

内部资料

1981—2000

山西能源重化工基地综合规划

资料汇编

第二册

(煤炭、电力)

山西省计划委员会编

内部资料

1981—2000

山西能源重化工基地综合规划  
资 料 汇 编

第二册

(煤炭、电力)

山西省计划委员会

# 目 录

山西煤炭工业(国统矿)发展规划	山西省煤炭工业管理局	(1)
山西煤炭工业(地方矿)发展规划	山西省地方煤炭工业管理局	(25)
山西煤炭工业(社队矿)发展规划	山西省矿业公司	(48)
山西省煤炭能源开发方针的综合评价研究 ——综合评价方法的应用		
		徐寿波 (56)
山西煤炭资源初步评价	山西省煤田地质勘探公司	(71)
山西省统配煤矿技术改造装备规划论证意见	山西省煤炭工业管理局	(107)
论在煤田浅部山西型特大矿井的建设	徐成山	(121)
开发山西煤田合理井型的探讨	王铁成	(146)
从山西煤炭工业结构的合理性再探晋煤开发方针	陈中北	(172)
煤炭加工利用技术经济分析	山西省煤炭工业管理局	(183)
对山西省煤炭工业矿井吨煤投资的剖析	黄载尧 吴德春 翟立功	(217)
山西省社队煤炭若干经济政策的研究	王占卿 智明英 李泽经 李承义 王福友	(221)
关于山西社队煤矿的几个经济政策问题	智明英 李承义	(237)
关于扶植社队矿煤炭生产的几个问题	省委调研室	(241)
煤炭生产结构和管理体制问题小议	李凯明	(245)
对加快发展山西地方煤矿的几点意见	奚如药	(248)
关于发展社队煤矿的几点意见	李世明	(251)
实行妥善的煤矿管理体制是保证规划实现的关键措施	韩永纯	(253)
山西省煤炭开发规划论证会纪要		(256)
山西省电力工业发展规划	山西省电力工业局	(260)
山西省火电基地各电源点建厂条件分析	山西省电力勘测设计院	(266)
山西省的水资源和电力基地建设	张政治	(311)
山西省火电基地建设技术条件与经济效益 分析	孙岱 胡本哲 孙升福 祁思兰 江其甫 吕岳 杨超 侯国荣 吴平福 孟连璧 吕国庆 张海龙	(324)
晋煤发电外输方案的初步设想	水电部电力科学院动能经济研究所	(347)
山西电源基地电网建设的几点意见	林本文	(362)
山西省电力工业投资经济效益分析	周桂荣 刘代琪 周照彬	(368)

火电厂用水分析及节约用水.....	邓宝发	李仲鲁	(376)
山西省农电发展水平和方向的探讨.....		赵仁安	(393)
太原市实行热电联产设想.....		孙升福	(409)
平朔火电基地水资源问题的分析.....	张政治	杨锡敏	(417)
尽多采用空气冷凝发电新技术、节约发电耗水量.....		葛绍岩	(438)
山西省电力工业规划论证会议纪要.....			(441)

# 山西煤炭工业（国统矿）发展规划

山西省煤炭工业管理局

## 一、山西煤炭资源和开发现状

### （一）煤炭资源概况：

山西自北向南分为大同、宁武、西山、霍西、沁水、河东等六大煤田。另有浑源、五台、垣曲、平陆四个矿产地。全省含煤面积五万七千平方公里，约占全省总面积（15.6万平方公里）的37%。主要含煤地层为石炭二叠系，其次在北部有侏罗系煤层。

截至1980年末山西煤炭累计探明储量2020亿吨，约占全国的三分之一。在探明储量中，精查储量443.6亿吨，详查储量264.6亿吨，普查储量575.4亿吨，找矿储量736.8亿吨。

1981年末全省保有储量2009亿吨，生产在建矿井已占用210亿吨，可供建井274亿吨，还需进一步勘探的储量1524.0亿吨。

尚未利用的精查储量274亿吨，其中：尚需补充勘探的59亿吨，因交通不便暂不开发的储量28亿吨，可供建井利用的177亿吨。（详细情况见表1）

我省煤种齐全，探明储量中炼焦煤1188.9亿吨，占58.8%（气煤708.3亿吨，肥煤127.2亿吨，主焦煤179.9亿吨，瘦煤173.4亿吨）无烟煤500.5亿吨，贫煤261亿吨，弱粘结煤68.5亿吨，其它1.6亿吨。

品质优良，如大同弱粘结煤灰分均在13%以下，含硫1%以下，发热量在8000大卡以上，是优良动力用煤。二叠系山西组煤层现在全省普遍开采，多为低硫、低灰份的煤炭。晋城无烟煤挥发份低，灰份15—18%。含炭量90%以上，热稳定性高，机械强度大，是合成氮肥的最好原料。

煤层埋藏稳定，埋藏深度浅，一般在200—300M左右，倾角平缓，地质构造简单，极易开采。

我省位于华北中部，地理位置适中，便于向全国输送。近至津、京，远至沈阳1308公里，南至武汉1158公里；西至兰州1327公里，距离都在1千公里左右。

### （二）山西煤炭工业的现状：

全省80年末共有大中小煤矿2984个，生产能力1亿1千万吨左右，其中：国家统配矿63对，设计能力4880万吨，核定能力6318万吨；县营以上地方煤矿294个，设计能力2312万吨（地方国营175个，1952万吨，手工业74个，军办18个）。社队营小煤矿2671个（社办矿631

个，队办矿1798个，联办矿239个），拥有4000万吨左右的生产水平。

全省煤矿系统人数将近50万人。其中，国统矿29.58万人，地方煤矿9.4552万人，其中计划外用工1.3047万人，社队煤矿从业人员10.3693万人。

1982年外调煤炭8872万吨。其中国统矿外调5564.82万吨，非国统矿3307.18万吨。（不包括补水及重复运量）

## 二、建设山西煤炭基地的必要性和可能性

### （一）把山西建成煤炭基地的必要性

能源是发展国民经济和提高人民生活水平的重要物质基础。赵紫阳同志在“六五”计划报告中指出：“能源交通是当前经济发展的薄弱环节。我国国民经济今后能不能保持较快的增长速度，能不能出现一个新的发展局面，在很大程度上取决于能源交通能否得到恰当的解决”。在我国现阶段能源生产和消费构成中，煤炭占70%左右，因此必须把能源建设的重点放在煤炭工业上。而山西煤炭工业又是全国大型煤炭基地之一，继续开发山西煤炭资源，扩大煤炭生产建设规模，进一步发挥这一基地的重要作用，是必要的。

（1）根据国民经济发展的需要，要求在本世纪末全国生产煤炭12亿吨，“一番保两番”。测算“六五”末需煤6.9亿吨，“七五”末需煤8.1亿吨，“八五”末需煤9.7—10亿吨，“九五”末需煤12亿吨。而且越往后每年平均需煤量越来越大。

全国需煤量增长表

时 间	年平均增长（万吨）	最后年年用煤量（亿吨）
“六五”期间（后三年）	1833	6.9
“七五”期间	2200	8.1
“八五”期间	3000	9.7—10
“九五”期间	4000	12

根据煤炭部初步测算，华东、京津、东北、两湖、两广、四川六大经济耗煤区，不能自给自足。本世纪末六大区共需要煤量7.671亿吨，而生产煤量4.29亿吨，不能自给量为3.381亿吨。如此巨大的缺煤量，只能从山西为中心的“五西”煤炭基地供给。加上“五西”本身需要煤量，总需供煤量应在4亿吨以上。

现在我国东部每年大约缺煤二、三千万吨，按十万吨煤创造工业产值一亿元计算，就少二、三百亿元，少收税利40—60亿元。可见建设和扩大山西煤炭重化工基地迫在眉睫。

（2）我国到本世纪末需要12亿吨标准煤，保总产值28000亿元，平均亿元产值耗煤由一九八零年的8.87万吨降至4.29万吨，为一九八零年煤耗的48.4%。降低耗煤水平，主要靠社会节能和科学技术提高，一旦节能搞不上去，煤炭需要量还要增大。而且应考虑煤炭用户

在每个五年计划期间提前或超额完成任务而需要增加的煤炭供应量。

综上所述，发展以山西为中心的“五西”煤炭基地势在必行。

## （二）把山西建成煤炭基地的可能性

### （1）有优越的煤炭资源条件

截止一九八一年末山西探明储量2035亿吨，保有储量2009亿吨。在探明储量中，精查储量479亿吨，目前生产矿井和在建矿井占用储量215亿吨，可供建井储量190亿吨，尚需补充勘探的精查储量57亿吨，因交通不便、开采条件困难的精查储量28亿吨。其余1524亿吨为可供进一步勘探的详、普、概查储量。

“六五”规划新井18对，能力5260万吨，均为精查储量，仅需用储量近百亿吨左右。剩余精查储量，还可供“七五”建井使用。而且地质勘探队伍每年尚可提供约40亿吨储量，因此从资源上看，发展山西煤炭基地条件是具备的。

### （2）有生产建设的工作基础

山西煤炭工业经过三十多年的新建、扩建、恢复、改造形成了八大矿区，一九八零年末全省共有大中小型矿井2984对，生产能力约一亿一千万吨。其中十三个统配局矿，48个矿，63对井，设计能力4880万吨，核定能力6213万吨；地市县营和手工业矿及军办矿井250对，设计能力2064万吨；社队煤矿2671对，生产水平约4000万吨。

截止1980年末，全省形成固定资产净值30.4亿元，其中统配矿27.2亿元；全省职工人数达到近50万人（包括社队从业人员），其中统配为29.58万人；工程技术人员达到5496人，其中统配矿4735人，形成了一支技术比较熟练的特别能战斗的职工队伍。

统配矿装备水平和企业管理水平及技术水平有了相当的基础。矿井提升采用钢丝绳皮带或夹芯强力皮带，井下采用了皮带或底卸式大吨位矿车运输，采掘使用了综机和联合掘进机，1980年末，统配矿综机在册69台，联合掘进机18台，普机390台，综机机械化程度达到28.8%，普机达32.96%。

上述表明，把山西建成煤炭基地具有相当的物资基础。

### （3）铁道运输

山西省内现有6条铁路干线，7个出口，目前运力11000万吨左右。今后计划改造6条旧线，新修4条新线，本世纪末运力可达3.9亿吨，按80%选煤，运煤能力可达3.12亿吨。

本世纪末如果产煤四亿吨，省内自用煤8000万吨，扣除10%矸石，山西实需外运煤3.18亿吨。

### （4）煤矿用水的可能性

山西省多年平均地表水、河川径流量为114亿立方米，其中地表水流量为94.6亿立方米，泉水为22.2亿立方米；地下水总流量为55亿立方米，其中盆地地下水约44亿立方米，扣除其它因素，至少水资源142亿立方米。

省水利部门测算，到二十世纪末，全省工农业最大用水量109亿立方米，占水源的76.8%。但每年流出省外98.6亿立方米，占水资源的69.4%，而且地下水又不可能全部取出利用，因此，山西省水的资源是严重不足的。

如果加强治理，减少流出省外水量，提倡节约用水，定量供应，并对废水进行处理复用，缺水状况可以缓和。

铁路运力规划表

线路名称	现有能力	中期改造及新建	中期运力	后期改造及新建	2000年运力
石太线	2800	复线电化	3500	自动闭塞	6000
京原线	600	修隧道、改双内燃机牵引	1300	单线电化	3500
南同蒲	860	换风半径放大、孟源车站改造	1000		1000
太焦线	1500	复线电化	3500	自动闭塞	5000
京包线	5000	复线电化	6000		6000
邯长线	500		500	单线电化	1000
大秦线		已设计复线、长大专列车			6000
朔石线		现开始勘测明年提出设计			3000
侯济线		要求及早上马新修			6000
阳涉线		现已勘测			1500
合计	11060		约18700		38000

全省煤炭工业到本世纪末产煤4亿吨，按吨煤耗水0.8吨计算，需要水量仅为3.2亿立方米，仅占全省用水量的2.93%，与化工和电业等其它行业用水相比，煤矿用水量很少。但保证煤炭基地建设用水，就是保国家实现国民经济现代化。因此，在贮水、节水的同时，需要增加山西省的水资源也是非常必要的。

### 三、山西煤炭工业三十二年的回顾

#### (一) 山西煤炭工业解放前后在国民经济中的地位

解放前，山西煤炭工业非常落后，省内大同、阳泉、西山、汾西、潞安、轩岗矿区都是些小煤窑，用手工方式在露头附近开采。几十年前，帝国主义、官僚买办、私人资本在这些矿区先后也经营了多年，但基本上是掠夺式开采，很少使用机械，生产能力一般不高。这六个矿区在一九三六年只产煤炭126.6万吨，抗日战争时期全省只有350万吨左右。解放战争时期，由于国民党发动内战，生产受到严重破坏，一些煤矿相继停产，因此，到一九四九年全省只生产270万吨原煤，这六个矿区只生产102万吨。

解放后，通过接管、民主改革、反把头运动和“五个”五年计划的建设，我省煤炭工业发生了翻天覆地的变化，不仅在产量上突破了一亿大关，成为全国产煤大省，而且在规模、机械化程度、采煤方法以及经营管理等方面都取得了很大进步，成为我国重要的煤炭基地之一。目前我国经济发展第一位的问题是能源，把它规划好了，使它走在前面，就解决了规划



的一半问题，这个问题不解决，各项事业寸步难行。中国最丰富的是煤，我们的侧重点应该是煤的开发和利用。当前，在世界能源发生危机的时候，我省煤炭工业方兴未艾，蒸蒸日上，这对我网经济建设，为实现“四化”积累资金，为满足工农业发展的需要，就有更大的特殊意义。

党中央确定，中国能源第一是煤炭，首先考虑开发山西的煤炭，不但要考虑到自己的需要，也要考虑到增加对外出口，煤炭部把山西作为今后开发的重点，调整了地质勘探布署，把山西列入全国勘探会战的四大片之一。省委也非常重视对煤炭的开发，大力开发山西煤炭并加以综合利用是合乎自然规律的事情，势在必行，大有可为。我们应该自觉地积极地为建设煤炭能源基地做出最大的努力。

## （二）三十二年煤炭生产、建设的发展过程

### 1. 产量持续增长，但经受了两次灾害的考验

全省原煤产量三十二年增长了四十八倍，平均每年递增速度12.8%，到一九七九年突破了一亿大关，达到了一亿零八百万吨。其中：国统矿七九年产煤六千三百七十五万吨，三十二年增长了62倍，平均每年递增速度14.5%。

但是，三十二年的发展过程，并不是一帆风顺的，解放初期，1950—1952年由于我们接管和反把头运动，工人当家，成了矿山真正的主人，全省煤炭产量增长很快，平均每年增产240万吨，平均递增速度为55%。国统矿平均每年增产148万吨，平均每年递增速度为71.6%。第一个五年计划期间，产量一直持续增长，全省平均每年增产煤炭275万吨，国统矿平均每年增长192万吨，到第二个五年计划期间，在高指标、瞎指挥的影响下，忽视了采掘关系，乱采乱掘，造成采掘失调，三个煤量不足采区工作面衔接紧张，产量被迫下降，全省产量由1959年的4355万吨下降到3179万吨，国统矿产量由3050万吨下降到2196万吨。

在三年调整时期，由于我们认真贯彻了“调整、巩固、充实、提高”的八字方针，狠抓了巷道补欠工作，采掘关系很快地得到了调整，我省煤炭生产又出现了新的跃进局面。每年平均增产煤炭249万吨，其中国统矿增产165万吨。

一九六六年文化革命开始，由于林彪、“四人帮”的破坏和干扰，生产又遭到严重的破坏，68年比66年产量下降了800万吨，一直到一九六九年才恢复到六六年生产水平。“四五”计划期间，虽然有“四人帮”的干扰、破坏，但是，在这个时期，周总理提出了向四个现代化远进的目标，全省煤矿职工积极响应党的号召，煤炭工业又开始了新的增长。特别是进入“五五”计划期间，党中央一举粉碎了“四人帮”，中央把我省列入了重点发展的煤炭基地，逐步增加投资，大搞老矿挖潜，我省煤炭出现了空前未有的跃进新局面，全省平均每年增产煤炭838万吨，其中国统矿平均每年增产355万吨。

三十二年的生产发展过程说明，虽然我们受到了两次错误的干扰、破坏，但由于我省煤炭工业有扎实的基础，生产被动局面很快得到了扭转。

### 2. 基本建设规模远远赶不上国民经济发展的需要

三十年来，由于国家经济建设的几次波动，我省煤矿新并建设极不适应国家对煤炭发展的需要。储量丰富，地质条件好，埋藏浅“得天独厚”的优越条件未能得到充分的发挥。

在“一五”“二五”两个五年计划建设时期，我省国统矿共用投资12亿元，投产矿并2050万吨，特别是在第二个五年计划期间，国家共投资8亿2千万元，五年投产矿井规模为

1440万吨，在这期间，建设规模最高年度曾达到5157万吨。这是解放三十二年中建设最高水平。

到一九六二年，国家遭到国内外带来的灾害，我省煤炭工业建设的投资规模大大收缩，投资水平由每年两亿元下降到三千万。从六三年调整开始一直到七五年，十三年中，国家共投资八亿三千万，只等于“二五”计划五年的全部投资，投产矿井规模一千五百三十五万吨。施工队伍大量调出和转入生产战线，施工队伍由六万人减少到一万四千人，先后共调出四个工程处，支援了三线建设。

从“五五计划”开始，党中央一举粉碎了“四人帮”以后，为把山西建成煤炭基地，投资也相继有所增加，从七六年到八〇年五年共投资11亿3千3百万元。投资水平高了一些，但其中老矿挖潜共用去二亿六千二百四十五万元。购买综采设备用去二亿七千六百八十九万元，实际用于新井建设投资只有五亿九千四百一十万元，平均每年用去投资一亿一千八百八十二万元，只相当于“二五”投资的72%。因此，投资不足，建井规模太小，是基本建设赶不上生产发展需要的根本原因。

进入“六五”以来，中央把开发山西煤炭基地作为重点，投资大幅度增加，又开始了新的建设高潮。总之，全省煤炭基本建设还是有成绩的，全省国统矿投资32年共用去国家投资32.7亿元，现有矿井六十三对，规模四千八百八十万吨。正在新建和扩建的矿井11对，规模1514万吨。其中新井五对，规模八百八十五万吨，共建成块煤洗煤厂三座，能力450吨，炼焦洗煤厂四座，能力560万吨。

其它建设（铁路、供电、供水、生活福利等）共用去投资7.3亿元

矿区吨煤投资合68元，比全国平均约少花40元左右，矿井吨煤投资在40元左右，比全国平均少花20元。

### （三）三十二年我省煤炭工业的变化

#### 1. 开采方式不断改进，保护了国家资源

解放初期，我省煤矿全部是落后的残柱式、高落式采煤方法，回采率很低，生产又不安全，从1950年开始，大同、阳泉开始试用新法，即长壁式采煤，西山、汾西从1952年也开始用新法采煤。从1953年开始，阳泉、潞安在厚煤层中使用分层长壁采煤，新法采煤的比重由1950年的12.34%提高到1956年的91.65%，基本上消灭了残柱和高落式开采，采区回收率由40%提高到70%。在采煤方法改变以后，为了进一步提高回采率和适应机械化开采，我们又进行了延长工作面长度工作，平均长度由60米提高到112米。回采工作面月产由56年的6368吨提高到13543吨。

在采煤方法改革的同时，我们还调整了开拓布置，由原来的分采分掘改为多煤层联合布置，采用了采区石门、集中溜煤眼、岩石集中顺槽的综合布置，这样，不仅降低了掘进率，而且简化了生产运输环节，加大了采区生产能力。60年代初，采区生产能力一般只有30万吨，现在已有50—60万吨，最高达到90万吨，对改善经营管理，提高劳动生产率起到了积极的作用。

这里也要指出，尽管回采率有了一定提高，但自文化大革命以来进步不快，工作面长度延长了一倍，回收率仍然是70%左右，这说明我们存在着采厚丢薄，吃肥丢瘦，用煤炭做假顶的现象。特别是地方煤矿的回采率更低，手工业社队小煤窑回采率只有20%，对我省煤炭资源

起着严重的破坏作用，如不采取措施，将给国家煤炭工业的发展造成严重损失。

## 2. 机械化程度有了很大提高，成为国内先进水平

解放前，只是在运输和提升方面使用几部小绞车，无极绳、小风机等，比抚顺、开滦、淮南煤矿等相差很远，通过三十二年的建设和改造，我省机械化装备在国内已进入先进行列，围绕矿在提升和运输环节上基本淘汰了无极绳，小绞车用4米绞车和电机车所代替。特别是从60年代开始，全国首先在我省使用了长距离的皮带机。目前已经使用了二十余部钢丝绳皮带，并出现了全矿皮带化矿井，这种装备在国内外都是先进的。这些设备的使用，为提高矿井的生产能力，减少生产环节，节约劳动力起到了很好的作用。

在运输容器方面：从70年代开始，我省首先使用了六立方米底卸式矿车，根据我省的具体情况设计了三吨底卸式矿车，并普遍地使用推广。因此，大大地减轻了工人的体力劳动，增加了井下运输卸载能力，克服了生产中的薄弱环节，为增产煤炭创造了条件。

在采区运输方面，基本上是刮板机和皮带机的联动系统，特别在大同、阳泉集中力量搞了采区运输皮带化，由工作面到井口形成了畅通无阻的运输线，大大的减少了事故，为提高采区能力，使用机组采煤和综合机械化采煤创造了条件。

在工作面生产机械化方面，从七十年代，我们开创引进和研制了成套综采设备，从采煤、落煤、装煤、放顶、运输都实现了机械化，大大地减轻了工人的笨重体力劳动，改善了生产条件。煤炭部已把山西作为重点推广综采的省份，目前在籍71套，平均使用40多套，占全国使用的1/3。这些综采设备在国外都是非常先进的。

## 3. 从小土群变成了大中小型矿并相结合的八大矿区

山西煤矿在解放初基本上属于小土群，经过三十二年的新建、改建、恢复、改造，现在已形成了由大中小型矿并相结合的八大矿区，其中：超过一千万吨的矿区三个（大同、阳泉、西山）特别是大同矿区，产量已达到2500万吨，目前为全国第一大局。年产量500万吨左右的矿区有三个（汾西、潞安、晋城），年产200万吨以下的矿区有两个（轩岗、霍县）。

除以上八大矿务局以外，还有大量的中小型矿井，分布在全省各地、市、县，这些矿井产煤大约7000万吨左右。

## 四、规划目标、开发方针及布局

1. 今后二十年山西煤炭工业发展总的目标是建成生产、建设、科学技术和社会发展相互协调的、全国最大的煤炭基地。支援全国，扩大出口，提高经济效益，积累资金。为到本世纪末实现我国经济建设总的奋斗目标而努力。

在规划中贯彻煤炭部提出的努力开创发展煤炭工业新路子的四项基本要求（增长速度比较稳定，发展比较健康，生产建设比较安全，经济效益比较好），即根据国家需要，增加煤炭生产，建设新井，积极开展科学研究，提高机械化程度，提高矿并装备的水平，改善安全生产条件，提高抗灾能力。对煤炭进一步加工，加强洗选，发展粉煤成型，提高企业经济效益。在发展生产的同时，改善职工生活，改善职工的居住条件和增加福利设施，把煤矿建成既是现代化生产的，又有高度精神文明的新矿山。

为完成以上目标，需要在今后一、二十年内使我省煤炭工业实现以下几个方面的转变。

(1) 从手工业为主转变为机械化为主作业，大大提高劳动生产率，全员劳动生产率达到2吨/工以上。

(2) 从目前还不能完全避免恶性事故和职业病的发生转变为基本上能够控制,使安全情况发生根本好转,以改变煤矿的形象。

(3) 从基本单一生产原煤的状况转变为生产多品种,加强洗选,大大提高经济效益,更多地为国家积累资金。

(4) 把目前煤矿生产给社会带来危害,通过综合利用,综合治理,变废为宝,为社会造福。

党中央在十二次代表大会上提出我国在今后二十年工农业总产值要翻两番。人民物质文化生活可以达到小康水平。为保证这个目标的实现,全国煤炭产量必须比现在提高一倍。我省是今后重点发展的煤炭基地,根据省计委意见全省产量到2000年达到四亿吨,其中:国统矿为19500万吨,地方煤矿9500万吨,社队煤矿11000万吨,我们国统矿为保证19500万吨的实现,是按20000万吨安排的。这样国统矿在20年内增加两倍。

我们要振奋精神,改变作风,努力开创煤炭工业的新路子,千方百计地把煤炭搞上去,适应国民经济发展的需要。

2. 为完成以上目标,必须贯彻以下方针:

(1) 坚持有计划有重点的对现有生产井进行技术改造充分发挥现有企业的作用。在“六五”“七五”期间选择地质条件好、花钱少、见效快、经济效果好的矿井进行改造,努力扩大生产能力,改革生产工艺,更新老设备,完善安全生产手段。

(2) 加快新井建设,缩短建设周期,充分发挥投资效果。集中力量打歼灭战,小型矿井争取2—3年建成,中型矿井4年建成,大型矿井5—6年建成。根据前十年要为后十年的发展做好准备的精神,我们争取新开工规模到达1亿吨。保证在2000年生产2亿吨煤炭。

(3) 坚持大中小相结合的方针,多快好省地发展煤炭工业。要选择一些小型矿井早日建成早达产早出煤,大型矿井要因地制宜的确定规模,可以分期建设,分期投产。也可以多开口,多掘头,集中优势力量一次建成。

(4) 首先在现有老矿区内或周围建设新井,发挥老矿区的人力、物力和设施的作用,支援新井建设。为国家节约资金使矿井早日达产。

(5) 大力发展煤炭洗选、加工和综合利用,改变产品结构,努力提高企业经济效益。使我们现在洗煤能力只占生产能力的16%、生产、加工很不适应的状况发生根本变化。现有矿井要补建、扩建洗煤厂,今后新建矿井要使洗煤厂同矿井同步建设,矿井洗煤厂同时投产。

(6) 优先开动力煤矿及无烟煤矿,满足国家能源和化肥工业的需要,支援工农业生产。炼焦煤根据国家钢铁工业需要安排。

(7) 建设煤炭基地必须坚持铁路运输先行的原则,国家应根据煤炭生产需要安排改建、新建铁路增加运输能力,我们自己要改造装载运输的环节适应生产的需要,适应大吨位直达专用列车的需要。

(8) 坚持基本建设程序,按客观规律办事。地质工作必须有计划地安排,要求在90年以前把90年以后的报告提出。设计工作必须在开工前1—2年提出。

根据以上方针,各矿区开发布局如下:

(一) 动力煤基地,包括大同、宁武煤田,北部以及潞安矿区。要继续开发大同矿区的优质动力煤,积极进行平朔矿区开发准备,大量增加动力煤产量,继续建设潞安矿区,保证当地工业生产的需要,支援全国。

大同矿区：(南到小峪)的侏罗纪煤层储量64亿吨，生产建设已占用50亿吨，可建新井储量已不多，因此除“六五”继续建设燕子山、四台沟矿井以外，要完成对西周窑井田、潘家窑井田的勘探，做为大同的接替区。

应尽快勘探石炭二叠系的煤层，储量约300亿吨，保证口泉沟老井的接替。

平朔矿区：保有储量310亿吨，其中平鲁、朔县127亿吨。其中马关河以西85亿吨，大部分适于露天开发，煤炭部正与国外谈判，今年已开始准备，预计在“六五”期间开工，到“七五”陆续开发。第一期规模可为1,500万吨，最终可达3,000万吨，煤炭部意见还要加大开发强度。马关河以东约42亿吨，朔南矿区约150亿吨。这里地形平缓，土地贫瘠，适于建井。现已着手进行勘探，准备做为轩岗矿区的接替区。

潞安矿区(包括长治勘探区)保有储量117亿吨，其中，潞安区21亿吨，生产已占用14亿吨。该区浅部为瘦煤，深部过渡贫煤。由北向南也是由瘦煤过渡到贫煤，“六五”以后建的新井常村、屯留原村等矿井。基本都是贫煤，都可供当地电厂及化肥厂使用。

(二)无烟煤地。包括阳泉、平定、昔阳、寿阳以东，晋城、阳城、高平、沁水，全省储量500亿吨左右。

阳泉矿区(包括昔阳、平定、寿阳)总储量可达200亿吨。其中，阳泉、平定保有储量57亿吨，“六五”期间首先开发贵石沟井田，今后，陆续向南开发，如梁庄李家沟、杜庄等矿井，并同时加强阳泉至寿阳之间的勘探工作，“七五”“八五”陆续开发旧街、芹泉、寿阳等井田。

晋城矿区：包括高平、阳城保有储量308亿吨。其中：晋城44亿吨。生产井已占用11亿吨，高平125亿吨、阳城139亿吨，均为最好的化工用煤。据化工部鉴定在物理化学性质上均不亚于焦炭，用于生产化肥可以收到产量高、成本低的效果。因此化工部已提出将晋城矿区做为化肥的生产原料基地，并建议晋城块煤除特殊需要外，基本上都供给化工生产。因此应当加快该区的矿井建设。“六五”前后首先开发成庄、寺河矿井，逐步向阳城方向开发。

(三)炼焦煤基地：有西山、霍西、乡宁等矿区：

西山煤田：保有储量200亿吨，其中，前山区17亿吨，基本上已经全部开发，古交矿区84亿吨，清(徐)交(城)区68亿吨，岚县区29亿吨。

古交区为优质炼焦煤、焦煤气瘦煤种齐全，在“六五”期间要集中力量开发，争取在1990年基本建成。然后继续开发岚县区和离石、柳林等矿区。

汾西矿区保有储量137亿吨，其中生产井占用19亿吨，“六五”期间首先对汾孝区三对生产矿井进行改造，提高产量，“七五”期间开发交子里、白壁关、交口等矿井。

霍县矿区保有储量66亿吨，生产井占用13亿吨。主要为肥煤。国家已决定与罗马尼亚合作开发白龙、李雅庄、退沙等井田，规模600—800万吨。由于退沙地质构造非常复杂，深部煤层又在奥陶纪灰岩水位以下，开发困难，规模不易达到，规划在“六五”开发白龙井田，“七五”继续开发李雅庄井田。根据现有地质资料，东部条件较好。因此，待进一步勘探后再考虑进一步开发。

乡宁矿区保有储量68亿吨，从北向南，由浅至深煤质都发生变化，矿区北段南湾里、台头区为肥煤和肥焦煤，南段王家岭区为焦煤和瘦煤，下部变为贫煤，王家岭区三部(冶金、煤炭、电力)一省(山西省)曾考虑利用外资联合开发。今后可根据国家需要进行安排。

此外地方煤矿及社队煤矿遍布全省各地，还有很多地区虽有小窑开采，但因勘探程度低，

交通又不方便，国家资金限制，只能进一步勘探，近期暂不考虑。

## 五、煤炭生产

1980年全省生产原煤12,103万吨，其中：统配矿6,672万吨，非国统矿5,431万吨，其中，县营以上地方国营2,081万吨，社、队营煤矿3,350万吨。

1981年全省生产原煤13,254万吨，其中：国统矿6,760万吨，县营以上煤矿2,475万吨，社队营煤矿4,079万吨。

1982年全省完成14,531万吨，国统矿7,243万吨，非国统矿7,288万吨，其中：县营以上国营煤矿2,462万吨，集体所有制煤矿4,825万吨，社队营煤矿4,425万吨。

对今后发展省计委规划提出方案是：

	高方案	1985年	1990年	2000年	中方案	1990年	2000年
全省	16,400	22,500	40,000	21,000	36,000		
国统	7,900	10,500	19,500	10,000	17,500		
地方	3,500	5,000	9,500	4,500	8,000		
社队	5,000	9,000	11,000	6,500	10,500		

根据建设规模的不同，到2000年，我们安排了三个方案，我们的低方案相当于省计委的高方案，经过讨论我们向上级推荐低方案，具体指标是：

	产量规划是：			单位：万吨
	85年	90年	95年	2000年
(高方案) 规划产量	8,000	10,950	17,600	22,600
其中：现有井	7,800	8,650	9,000	9,000
新井	200	2,300	8,600	13,600
(中方案) 规划产量	8,000	10,550	16,200	21,000
其中：现有井	7,800	8,650	9,000	9,000
新井	200	1,900	7,200	12,000
(低方案) 规划产量	8,000	10,410	15,490	19,500— 20,000
其中：现有井	7,800	8,600	9,300	10,000
新井	200	1,810	6,110	10,000

1985年，国统矿规划8,000万吨，平均后三年每年增产300万吨，平均每年递增3.5%。  
1990年，国统规划10,000—11,000万吨，平均每年增产400—600万吨，平均每年递增5.4—6.7%。

1995年，国统矿规划15,000—18,000万吨，平均每年增产煤炭1,000—1,500万吨，平均每年递增8.1—9.9%。

2000年，国统矿规划19,500—22,600万吨，平均每年增产900万吨，平均每年递增5%。

1. 现有生产井的安排，85年7,800万吨，90年8,600万吨，95年为9,380万吨，2000年为10,000万吨，现有生产井共计63对，设计能力4,380万吨，共分为四类：

(1) 重点技术改造矿井34对，安排改造26个项目，设计能力3,131万吨，改造后6,360

万吨，增加能力3,229万吨，80年产煤4,004万吨，最终可以产煤6,820万吨，可以增产2,819万吨。

(2) 可增产矿井11对，设计能力822万吨，这些矿井属于过去进行了环节改造和新投产而未达到设计能力的矿井，80年产煤1,197万吨，最终可以产煤1,715万吨，可以增产512万吨。

(3) 维持现有水平的矿井10对，设计能力546万吨，80年产煤871万吨，规划期间最多产煤965万吨，增产94万吨。

(4) 减产矿井8对，设计能力351万吨，80年产煤565万吨，2000年产煤500万吨，减产65万吨。

为完成以上任务，我们采取以下措施：

(1) 抓紧矿井重点技术改造工作：我们除继续完成现有的老矿挖潜矿井改造工作以外，重点抓好重点技术改造矿井的工作，85年比80年增产936万吨，90年比85年增产600万吨，95年比90年增产635万吨，2000年达到6,820万吨，其中：“六五”期间安排了17个项目。能力由2,231万吨，扩大到4,110万吨，净增1,879万吨，85年前完工8项，有杜儿坪、西铭、官地、五阳、漳村、古书院、东山、小峪，共增加能力670万吨。

“六五”期间的十七个项目，属于原计划内的，阳泉二矿、杜儿坪、五阳、王庄、小峪五对矿井外，1983年又列入计划的有水峪、西铭、官地、漳村、晋华宫、古书院、东山七对矿井。1983年以后列入开工的有凤凰山、固庄、云岗、阳泉三矿、曹村五对矿井。

(2) 加强管理，重视新投产新井的整顿工作，目前我省新投产尚未达到设计能力的矿井有团柏、北丈八，设计能力180万吨，82年产煤100万吨，还有经过环节改造而未发挥效益的矿井有荫营、南庄、崔家沟等，这些矿井通过整顿可以大大的增产。

(3) 加速新井建设，保证按时投产，做好新井投产的准备，按期达到设计能力，规划中安排新井产量，85年为200万吨，90年为1,600—2,300万吨，95年为6,100—8,900万吨，2000年为10,500—13,500万吨。

(4) 坚持正规循环作业，提高工作面单产、单进。目前应当迅速的扭转普机、炮采单产下降的局面。应和综采工作面一样逐年稳步提高产量。

国统矿1980年回采工作而平均月产14,388吨，1981年为14,283吨，1985年规划16,465吨，比80年提高2,173吨由于81年单产有下降，由82年到85年每年应提高545吨。85年比80年提高114%，1990年回采工作面规划单产为20,993吨，比85年又提高4,527吨，平均每年增加905吨，为1985年的127%。

综采工作面单产，1980年为34899吨，1981年为36298吨，规划1985年达到36885吨，比1980年增加1986吨，平均每年增长397吨，为1980年的106%，1990年规划38,000吨，比1985年增长1,115吨，平均每年增加223吨，为1985年的103%。

普采工作面单产1980年实际为12,587吨，1981年下降到11,543吨，规划1984年恢复到80年的水平，1985年规划12,600吨，超过80年的水平，1990年规划为14,000吨，比1985年增产1,400吨，为1985年的111%。

炮采工作面由于机械化的发展，多数在边角地区或回采巷道煤柱，工作面长度缩短，今后单产逐年还是下降，1980年为11,396吨，1981年为10,190吨，1985年下降到9,014吨，1985年以后由于技术水平的提高，还可回升，到1990年达到10,276吨。

(5) 不断提高机械化程度，进行设备更新换代，提高煤矿的技术业务水平。采煤机械

化程度，80年为59.25%，1981年为64.73%，规划1985年为72.6%，1990年为81.53%。其中：综采机械化程度1981年为35.03%，1985年为40.44%，1990年为49.17%。

普机1981年为29.7%，规划1985年为32.16%，1990年为32.36%，为达到以上水平，综采设备要在现有71套的基础上，82年—85年新增28套，更新27套，“六五”共要55套。1985年达到99套，“七五”期间新增30套，更新30套，共计增加60套，1990年国统矿综采机组达到129套。

普机方面，今后主要提高高档工作面的比重，现有5套，从82年到85年新增79套，85年达到84套，“七五”期间新增84套。1990年国统矿达到168套。

为了适应综采机工作面的生产，掘进工作必须迅速赶上去，1980年煤巷单进172.9米，半煤岩巷130.56米，岩巷57.43米，81年单进普遍下降，煤巷160米，半煤岩巷112米，岩巷52米。为此在加强管理的基础上，必须相适应的提高掘进机械化程度，1980年一般掘进机械化程度为47.1%，1985年规划为70%，1990年规划为80%，使掘进进尺煤巷达到300M，半煤巷200M，岩巷150米水平。

在发展机械化过程中，除国家解决以上设备外，我们本身应当做好以下工作。

①做好技术准备工作，根据不同条件选好架型，做好工作配套，加强生产地质和矿压研究，准备好工作场地，搞好采掘关系，保证工作面正常接替，搞好技术培训，提高队伍素质。

②组织好干部学习，提高管理机械化生产水平，保证安全生产。

③完善技术后方，加强综采设备维修、装备测试手段，保证配件供应。

(6) 生产集中化。改革开拓部署，扩大采区尺寸，延长工作面长度、采区走向长度加大到1,200~1,600米，综采工作面顺槽断面加大到12~16平方米，采区煤仓容量加大到300—500立方米。用中间石门和沿倾斜采煤方式的要跨越石门和大巷开采进行布置。从而使生产水平集中，采区集中，工作面集中。到本世纪末回采工作面个数从1981年的346个集中为255个。

(7) 生产组织科学化，即强化生产工作，采用先进的生产组织方法，在时间空间上组织交叉平行作业，减少窝工及设备停顿。减少和消灭工时的损失。同时精简机构，减少生产组织层次，由矿、区、队段三级进而改为两级，矿直接领导采掘队。

(8) 井下环境监测、监控、监视化。对矿井通风、防尘、防暴、防火等方面的风量、风速、温度、湿度、瓦斯、一氧化碳、二氧化碳、煤尘、岩尘浓度及噪音的监测，实行连续监测、监视、监控。到本世纪末靠提高煤矿职工的文化技术水平、靠机械化自动化使万吨死亡率由1982年的3.62降到0.4。

(9) 固定设备自动化和遥控。矿井供电系统、提升、通风、压风、排水、仓贮、装运以及选煤机修等各种固定设备机械和装置到本世纪末在主要矿井实现自动化控制或遥控。

(10) 矿井通讯网化。现代化矿井的井下通讯有三个职能：日常工作通讯、事故救护通讯以及利用通讯系统监视井下环境。在矿井技术改造中采用安全火花型自动电话、载波电话、声能电话、无线电话和感应电话，采用漏泄电缆通讯系统，工作面采用与综采配套的电控信号通讯装置或空间波无线电通讯装置、扩音电话或感应电话。机车运输大巷采用载波电话或感应电话，流动人员采用以同轴电缆为通讯设备或感应电话或追踪呼叫系统等形成完整的通讯网。

(11) 矿井管理计算机化。在生产计划、调度、统计、财务、器材供应、产品销售、工程计算以及情报咨询等方面广泛采用电子计算机和工业电视。建立以电子计算机为基础的地



面集中监控系统，对矿井实行科学的现代化管理。到本世纪末技术改造矿井全员劳动生产率达到3吨/工，从而使所有生产井的劳动生产率平均达到2.4吨/工。

## 六、基本建设矿井

根据我省施工力量的可能分别安排了高、中、低三个方案，高方案与中方案的区别主要是在平朔矿区，高方案是按煤炭部的设想安排的，规模为7对井5,950万吨，中方案是我局的意见安排的，规模为3—4,500万吨。中方案与低方案的区别是古交矿区，中方案是三对井同时建设，低方案是两对井同时建设，潞安与晋城矿区，中方案是两对井同时建设，低方案是根据煤炭部关于今后国统矿应当尽量集中的意见和各局的意见并一对井接一对井的速度建设。

	总规模	“六五”	“七五”	“八五”	“九五”
开工规模:					
高方案	62—19655	18—5205	15—4850	14—5090	15—4510
中方案	58—18205	18—3205	14—4700	13—1190	14—4110
低方案	44—14420	18—3200	12—3380	9—4150	5—1650
投产能力:					
高方案	50—15505	7—720	16—6465	16—5180	11—3140
中方案	47—14455	7—720	14—4815	16—5180	10—3740
低方案	40—12920	6—675	16—4810	8—2885	10—4550
新井规划期末产量:					
高方案		200	2300	8600	13600
中方案		200	1900	7200	12000
低方案		200	1810	6110	10000

(1) “六五”期间规模三个方案相同，共18个项目，17对矿井，1个露天矿。目前已开工的5对885万吨，有燕子山、西曲、镇城底、刘家梁、贵石沟6号层，今年计划开工的有4对规模890万吨有贵石沟、炉峪口、马兰、贵石沟丈八正在施工准备的矿井有四台沟、嘉乐泉、白龙、朔县露天四个项目，规模2065万吨，这些项目都安排在明后两年开工。

四台沟二号、东曲、成庄、常村、王平村平峒等五对矿井正在进行设计准备，分别在今后三年列入计划开工。

(2) “六五”期间的投产井项目及能力三个方案也相同，都是6—675万吨。

八三年投产 刘家梁90万吨，贵石沟6号层45万吨，共135万吨

八四年投产 西曲300万吨，贵石沟6号层45万吨，共345万吨

八五年投产 镇城底150万吨，贵石沟丈八45万吨，炉峪口45万吨，共计240万吨。

(3) 工期安排

45万吨矿井，开工后2—3年投产，90—120万吨，开工后四年投产，180—240万吨矿井开工后五年投产，300—400万吨矿井开工后六年投产。

(4) 达产时间：45万吨矿井两年达到设计水平，90万吨—150万吨三年达到设计水平。180万吨—300万吨四年达到设计水平。400万吨五年达到设计水平。

(5) 为完成以上任务，必须做好以下工作：

①整顿基本建设队伍：首先是整顿领导班子、整顿劳动组织、把现有的基建队伍建设成为特别能战斗的、能够攻坚的队伍，与此同时充实现有队伍的力量，把现有八个工程处及工程兵队伍由45,197人充实到75,000人左右。另外为保证新井建设还需新建和调入工程处，如马兰矿井、贵石沟矿井、常村矿井、成庄矿井等都需上级帮助解决。

②完善技术装备：目前我省施工设备严重不足，而且水平落后，不能适应快速建井的需要。今后应当有计划的补充、更新，如4—6m<sup>3</sup>抓岩机、伞型钻架、仓式列车、大容量的扒岩机、大型塔吊等。

## 七、煤炭洗选加工

(一) 山西省统配煤矿解放初期井上没有加工设施，只销原煤。在第一个五年计划期间，以包钢、武钢、本钢为主要用户筹建太原、介休洗煤厂。58年大炼钢铁期间在中央统一领导下又兴建了十九座简易洗煤厂。

由于小钢铁厂的下马、武钢、包钢的缓建，洗煤厂也随之下马，现在仅使用四座炼焦煤，洗煤厂设计能力566万吨。

随着我国工业的发展，化工、造气等工业对块煤用量增加，从第一个五年计划末期，对动力煤矿井，随着改扩建和新建的同时建设筛分厂，筛分下限一般为13毫米。

在第二个五年计划期间发现，筛分只能分级，对中小矸石难于手选，大块选矸劳动强度也大，质量无法保证，开始对动力煤、无烟煤也选用洗选加工。这期间建设有阳泉一矿、二矿、凤凰山、同家梁等四个洗煤厂，设计能力570万吨。汾西张家庄矿利用简易洗煤厂址建设了块煤洗选作业线，将40%灰分的13—50毫米煤入洗，选后灰分降到14%，提高煤质两级，其能力为30万吨。

(二) 洗煤加工现状：

1. 现有筛分厂22座，设计能力2,585万吨，动力煤洗煤厂五座，能力600万吨，炼焦煤洗煤厂四座，能力566万吨，总计处理能力3,751万吨，为原煤产量的59.37%。洗煤总能力仅为矿井核定能力的18.46%。其中，无烟块煤仅处理13毫米以上煤粒。阳泉块煤入洗率仅为原煤的15—20%，动力煤入洗量仅100万吨，总计年入洗量仅630万吨，入洗比为9.4%。

2. 当前用户对煤质的意见：

(1) 块煤量严重不足，如机车用山西煤量约630万吨，要求供6—50毫米粒煤，而目前供的主要为原煤或末煤。化肥用块煤也不足，只能用焦炭自己成型煤代用。

(2) 块煤限下率大，化肥造气等炉因含末高，大部分用户增加炉前筛分工序。

(3) 煤炭灰分高，降低高炉效率和浪费运力。

(4) 对硫分有新的要求，一般要求小于2.5，特殊用煤小于1。

当前煤炭加工存在的问题：

(1) 由于煤炭生产过程中综合防尘，使原煤水分越来越高，大同局平均水分已达10%，

小块筛分已不可能，因此将筛选下限由13毫米到25毫米，取消小块煤种。这就减小了块煤产率。阳泉由13提高到18—20，晋城部分矿也扩大下限。

(2) 由于筛选能力不足，原煤水分大，降低筛分效率，限下率增大，如大同云岗、晋华宫，阳泉三矿、四矿，地方部分矿限下率已达到30—45%。

(3) 灰分高，含矸率大，在日本港口就有大同矸石堆。

当前块煤产率仅17.7%，但原煤末煤中尚有30%以上的块煤没有选出。为改变现状，只能用水洗、水筛，将粒煤尽量选出，选出矸石，提高质量，降低限下率。

(三) 规划 (81—2000年)

1. 原则：

(1) 提高质量，增加品种，对路供应

(2) 尽量增加块粒煤产率

(3) 降低块煤限下率

(4) 降低主产品灰分、硫分

2. 具体作法是：

(1) 降低洗煤下限，洗到0

(2) 对现有厂按矿井产量扩建洗煤厂

(3) 对没有选煤厂的局矿，按生产能力相应补建选煤厂。尽量在矿井扩建同时，同步建选煤厂。

建设规模：总计为54对，能力17774万吨。

(1) 扩建厂7座，由1,136万吨增到2020万吨，净增能力884万吨。

(2) 补建厂12座，能力2610万吨。

(3) 新建35座，能力14,230万吨。

按煤种分：

炼焦煤厂22座，净增能力566—5400/4,834万吨

无烟煤厂19座，净增能力450—5,420/4,970万吨

一般动力煤13座，净增能力7970万吨

“六五”期间，投产能力8—1,224万吨，到85年各种洗精煤产量1,790万吨。

“七五”期间，建设规模21座7330万吨。投产能力21—7,150万吨，90年底各种洗精煤产量3,988万吨。

到2000年入洗原煤14,540万吨精煤产量为11,620万吨，入洗量占原煤比重达到75%。

## 八、地质勘探工作

1. 地质勘探总的要求是“六五”期间除迅速完成“六五”期间新井的精查报告外，同时提出“七五”规划期间建井的精查地质报告，目前“六五”规划新井除小峪王平村平峒外，其他新井都已提出了地质报告，“七五”期间提出1990—2000年期间建井的地质资源及水源资料，要加强水文地质的勘探工作，在提交资源精查报告的同时，提出水文资料。为了不影响矿井的设计、施工，要求在矿井开工前3—4年提出精查报告。

2. 1982—1990年规划：

(1) “六五”勘探项目30项，其中提交精查可供建井的十八项储量173.6亿吨，详查报

告九项，储量291亿吨，找煤3项，储量106亿吨。

(2) “七五”勘探项目25项，其中：精查地质报告19项，储量232亿吨，详查报告6项，储量131亿吨。

### 3. 勘探工程量：

1982—1990年共完成工程量238.87万米，省内勘探队完成197.57万米，煤炭部直属队伍完成41万米。

水源勘探在此期间完成初详查10个项目，预计勘探8,154万米，提交报告10件。

在“六五”“七五”期间，相应地完成各种比例的地形图8,000平方公里，地质测量5,000平方公里，水文地质测量50,000平方公里，物理探矿1,760平方公里。

为完成以上工作量：每年需开动60台钻机，其中，地质资源50台，水文钻机10台，平均每年19万米，其中地质资源钻17.5万米，水文钻1.5万米。

## 九、设计工作

设计工作赶不上建设的需要，这是当前基本建设的主要矛盾，除山西设计院本身工作和人力不足原因以外，设计方案多变，也是主要原因。设计院的工作我们通过整顿和精简机构是可以得到解决的。但方案多变、批了总体又改变、井田范围迟迟定不下来，设计无法下手，这些问题应当上级领导解决。

山西建设任务重，只靠山西院本身是完不成的，必须有全国设计力量支援，在煤炭部支持下初步安排如下：

山西院负责 古交、霍县、大同矿区。

邯邢院负责 阳泉、晋城。

重庆院负责 汾西矿区。

沈阳院负责 平朔矿区。

西安负责 乡宁矿区

洗煤厂设计由山西院和平顶山洗煤院负责。

要求做到，“六五”期间建设项目在开工前一年提出设计，到“七五”期间要求在新井开工前2—3年提出设计。

为此，山西设计院要增加人员到500人。

## 十、劳动力和劳动生产率

### (一) 劳动生产率：

1980年全员效率为1.384吨/工，1981年为1.359吨/工，1982年计划为1.294吨/工。根据今后机械化发展的情况以及新井设计的水平，劳动生产率应当逐年提高。规划：

1985年为1.45吨/工，1990年为1.65吨/工

1995年为2.1吨/工，2000年为2.4吨/工

### (二) 劳动力：

工业生产：国统矿现有292,817人，根据以上规划，“六五”期间需增加劳动力81,246人，期末（85年）达到374,063人，“七五”期间需增加劳动力117,234人，期末（90年）达

到491,297人,“八五”期间需增加劳动力60,960人,期末(95年)达到552,297人,“九五”期间需增加劳动力69,357人,期末(2000年)达到621,614人。

如果使用地方农付业合同工占增加人数的30%。则需增加地方农付业合同工为98,630人,其中:

“六五”24,370人,“七五”35,170人,“八五”18,290人,“九五”20,800人,需要国家增加固定工人指标230,172人;

“六五”56,876人,“七五”82,069人,“八五”42,670人,“九五”48,557人。

### (三) 基本建设施工力量:

现有施工力量是矿务局自营工程处、工程兵和煤炭部施工队伍,共计43,517人,其中:矿务局自营工程处9个处23,506人,部直属工程处1个处1,500人。根据“六五”规划的投资规模以及劳动生产率,按4,000元/人一年计算,“六五”需增加116,500人,期末达16万人。按使用农付业工30%计算,需农付业工35,000人,国家固定工为31,500人。

## 十一、加强智力开发,开展职工教育与培训

为了尽快地把我省建成煤炭重化工基地,必须培养一支熟悉企业管理、精通本行业务、掌握先进技术、适应煤炭工业现代化需要的职工队伍。据初步统计在职工队伍中,大专文化程度的占1.75%,中专文化程度的占2.34%,高中文化程度的占7.23%,初中文化程度占37.5%,小学文化程度的占41.9%,半文盲的占9%,技术人员占干部总数1.64%,在工人中七级工以上的仅占4.82%,四级工以下的占59%,说明目前职工的技术水平低,干部的文化水平低。

今后必须加强干部和工人的培训,提高职工队伍的素质。

### (一) 工人培训:

截止一九八一年底,我省统配煤矿拥有职工319,149人,其中工业生产292,817人,基本建设26,332人,规划到85年达到534,258人,1990年651,492人,2000年达到781,809人,我们考虑每五年培训工人的60%,则“六五”期间培训320,555人,“七五”培训391,195人,“八五”427,471人,“九五”期间培训469,085人。要求在85年底工人脱盲,其中:30%达到初中文化程度,90年底普及初中教育,2000年有50~60%的工人达到高中程度,工人技术教育85年完成技术补课和轮训,特别是综采工作面的工人,84年底完成补课和轮训发合格证书。

培训的方法:①建立技工学校培训技术工人,参加职工队伍,同时负担工人入学短期培训;②在矿上脱产或业余培训,或者订立师徒合同,以师代徒方法培训;③派出去其他企业或学校学习。

为完成上述培训任务,要扩建、增建大同、阳泉、西山、汾西、潞安、轩岗、晋城、霍县等八个矿务局技工学校,并在“六五”期间新建古交矿区及基本建设技工学校,“七五”期间新建平朔矿区及煤矿地质技工学校,到“八五”期间新建煤矿机械技工学校,共计达到13所技工学校。

### (二) 干部培训:

截止一九八二年上半年,我省统配煤矿在职干部32,205人,占全部职工的9.3%,其中工程技术人员6,021人,占全部职工1.53%,卫生技术人员3,542人,占0.8%,财会人员,318人,占0.4%,其他干部21,324人,占7%。

根据上级有关部门规定,工程技术人员应按职工总数5%配备,卫生技术人员应按5%配备,财会人员应按2%配备。根据每年大中专毕业生情况预测,很难达到以上配备比例。结合需要与可能,各类干部规划如下:

“六五”期间干部按9.5%配备,到“八五”年需增加干部19,105人,其中工程技术人员按2%配备,需增加4,739人,其中高等学校毕业水平的6,368人,中等专业学校毕业水平12,737人,卫生技术人员按1%配备,需增加2,038人,其中高等学校水平679人,中等专业学校1,359人,财会人员按0.5%配备,需增加1,372人,其中大学毕业水平457人,中专水平915人,其他干部10,956人。

“六五”期间,我省自行培养高等专业人材1542人,中等专业2,362人外,尚需国家分配高等专业人材4,826人,其中工程技术干部38人,卫生技术干部679人,财会干部457人,其他干部3,652人,尚需国家分配中等专业人材10,425人,其中工程技术人员1,199人。卫生技术人员1,359人,财会人员739人,其他干部7,123人。

“七五”期间,干部按11.5%配备,需增加干部25,695人,其中工程技术人员按3%配备,需增加9,328人,卫生技术人员按15%配备,需增加4,464人,财会干部按0.9%配备,需增加4,006人,除我省自行培养大专毕业生8,802人外,尚需国家分配16,890人大专毕业生。

“八五”期间干部按13.3%配备,需增加干部23,000人,其中科技干部按4%配备增加10,164人,卫生技术人员按2%配备增加5,082人,财会人员按1.3%配备增加3,136人,除我省自行培养9,590名大专毕业生外,尚需国家分配大专毕业生13,994人。

“九五”期间干部按15.5%配备,需增加干部29,000人,其中科技干部按5%配备,需增加11,409人,卫生干部按3%配备增加9,870人,财会人员按1.9%配备增加2,666人,除我省自行培养9,590人外,尚需国家分配大专毕业生17,726人。对于矿处级科级领导干部以及工程技术、财会、统计、医务卫生、教育等人员1985年底轮训50%到1987年全部轮训完毕,要求35岁以下的高初中文化水平,干部到1990年先后达到大专和中专水平,为实现上述培训规划,各矿区应成立培训中心和安全培训中心,在太原成立干校培训矿处级干部,同时兴办电化教育、函授教育、电视大学等提高干部文化技术水平。

## 十二、卫生事业

卫生事业应当贯彻以“预防为主”的方针,其目的是实现煤矿文明生产、文明生活、卫生标准化。提高医疗技术水平,减少职业病、传染病、常见病、多发病的发生,使职工病休率降到3%以下,使尘肺病显著下降,杜绝一切集体中毒现象。国统煤矿现有卫生机构166个,床位5,489张,医务人员8,560人。

根据生产建设发展,在“六五”期间需要新建医院及卫生防疫等机构共六项,如山西煤矿职工总医院,平朔矿区医院,古交矿区医院,贵石沟矿区医院,大同云岗沟医院以及职工病防治机构,共设病床2,626张,增加医务人员培制3,795人。为培养医疗卫生技术人员,还要恢复大同矿务局卫生学校。

## 十三、改善职工生活

1981年末,中央下放七局现有工业生产职工279,467人,建筑面积4,508,700m<sup>2</sup>。其中,

职工食堂142,896m<sup>2</sup>。澡塘125,486m<sup>2</sup>，单身宿舍974,118m<sup>2</sup>，家属宿舍3,221,438m<sup>2</sup>，托儿所32,762m<sup>2</sup>，班中餐食堂2,000m<sup>2</sup>，根据国家有关规定到85年末应补欠2,687,640m<sup>2</sup>，其中：职工食堂38,824m<sup>2</sup>，澡塘223,847m<sup>2</sup>，单身宿舍115,803m<sup>2</sup>，家属宿舍1,798,968m<sup>2</sup>，托儿所470,278m<sup>2</sup>，班中餐食堂39,920m<sup>2</sup>。到八五年末累计建筑面积8,350,402m<sup>2</sup>，其中：职工食堂210,851m<sup>2</sup>，澡塘405,356m<sup>2</sup>，单身宿舍1,264,710m<sup>2</sup>，家属宿舍5,837,130m<sup>2</sup>，托儿所58,371m<sup>2</sup>，班中餐食堂48,642m<sup>2</sup>。

到85年，职工浴室基本上达到国家规定。单身职工宿舍清洁卫生居住面积达到国家标准。

## 十四、煤炭科研及科研机构

(一) 科研项目必须密切联系生产建设的实际。

根据我省煤炭工业发展的需要，1981—1990年要求重点解决如下几个问题。

1. 提高矿井开拓掘进速度，加快矿井建设，一是对现有煤巷掘进机进行支、装、运成龙配套，形成作业线，并提高仿制质量，普遍扩大使用；二是从1982年开始配合上海煤研所，在小峪平峒鉴定3米直径全断面岩巷掘进机；三是配合上海煤研所研制5米直径全断面岩巷掘进机，“六五”期末在古交东曲矿井进行鉴定和工业性试用，“七五”推广使用；四是以现有国产成熟的装岩机为主，按高低两档成龙配套，形成作业线。“六五”和“七五”期间取得成效，并推广使用，将煤巷、半煤岩巷和岩巷掘进速度提高到月进300米、200米、100米。

2. 研制和使用薄厚煤层综采装备，完善高档普采。

要加快研制一米以下薄煤层综采装备，“六五”期间达到技术过关。并研制4.5米一次采全高的厚煤层综采装备，近一、二年内先生产一种过渡产品，满足3.5米厚煤层采煤的需要，不断完善高档普采，降低造价，适应推广需要。

3. 解决大同坚硬顶板安全放顶技术。

为了适应大同砾岩，整体砂岩坚硬顶板下采煤，要加快强力液压支架，注水软化顶板工艺，中深孔放顶机具的研究工作，争取“六五”期间有所突破，取得显著效果，并在生产中收到实效。

4. 解决阳泉煤矿瓦斯强化抽放，保证安全生产。

“六五”期间，要采取瓦斯强化抽放，提高瓦斯抽放量，达到在安全条件下满足综采生产的需要，同时要统筹解决瓦斯利用问题。

5. 加快三下采煤技术的研究，提高资源回收率。

“六五”期间各局矿首先要进行矿压观测，岩石移动观察，积累资料，选择单体小型建筑物及农用建筑下试采，取得经验后，再进行村庄下、铁路下、水体下采煤试验。

6. 要搞几个机械化、自动化样板矿井。

“六五”期间准备选择晋城凤凰山、潞安王庄、阳泉三矿、西山官地等矿井重点武装，达到机械化标准矿井，并将三矿二号井搞成自动化样板井，要求在煤矿应用电子计算机对调度、情报调查、数据处理、科学计算部分设备自动控制，对生产系统仿真分析。

(二) 科研机构：

目前国统矿只有大同、阳泉、西山、汾西四个局有研究所共190人，其中工程技术人员105人承担日常技术推广、科技情报以及成果推广管理工作，与当前煤炭生产建设任务极不

平衡。

为了适应我省煤炭生产发展的需要和上述科研项目研制顺利进行，除煤炭部组织煤炭系统现有科研单位协作攻关外，要求“六五”期间成立山西省煤炭科学研究所，规模500人，内设机械、电控采煤、安全、地质、煤炭加工及综合利用、地方煤矿、情报等八个研究室，承担全省煤矿煤炭科研工作及情报工作；成立山西省煤炭技术经济研究所，对全省煤炭工业进行技术经济研究和分析指导煤矿取得最佳经济效益。扩建大同局科研所200人研究采煤方法、顶板管理、采掘机械；扩建阳泉局科研所150人，研究瓦斯抽放及利用，通风与安全，扩建西山科研所120人，研究薄煤层综机化采煤，以及电控和矿区通讯，扩建汾西局科研所100人，研究洗选机械及煤炭加工综合利用。

今后科研必须紧密围绕当前和长远发展中的关键问题组织科技成果的推广，煤炭部的“五十推”适合山西的有31项，今后要认真推广到地质、生产、建设的实践中去。

## 十五、积极造林，为祖国绿化做贡献

国统矿现有林场28处，已落实宜林地面积133.5万亩，共造林80.7万亩，但保存面积42.6万亩，只占造林面积的53%。

“六五”期间规划造林49.85万亩，截止1985年累计造林92.46万亩，生产木材一万余立方米。

“七五”期间造林64万亩，到1990年累计造林156.46万亩。

现有农村业职工4.6万人，1981年产值为5,747万元，1982年产值计划达到8,568万元，1985年规划产值达到1.5亿元，1990年达到2亿元。

## 十六、环境保护与综合利用

为了把我省建设成现代化文明生产的能源基地，提出环境保护与综合利用规划如下：

1. 根据“环境保护法”及“环境监测工作条例”的要求，省局拟成立环境监测中心站，各矿务局如大同、阳泉、西山、汾西也要成立相应的机构。省局监测中心站拟在“六五”期间建成，需要投资80万元，其中土建3,000平米，40万元，仪器、设备购置需40万元，各局筹建监测站需投资200万元。

2. 对“六五”期间新建改扩建矿井提出环境影响报告书，并严格执行“三同时”，防止新污染的产生。

3. 要求现有成新建洗煤厂都要实行闭路循环，对排出污水实行二级处理，符合排放标准。把矿井排水利用到生产、安全上去，推广五阳矿的经验，将矿井排水净化处理供饮用和灌溉农田，大量用井下水进行矿井洒水，灌浆煤壁注水等方面。

4. “六五”期间重点抓大同、阳泉、西山、汾西等局矿的型煤加工厂的建设和生产，生产工业煤球，上点火蜂窝煤、机车型煤等，首先协同煤炭部引进外资，在阳泉建成50万吨煤球厂。

5. “六五”期间抓好煤的气化试点工作，在晋城局建煤气站一座，解决1,000户用气。其他各局（除阳泉外）也要力争在三五年内实现煤气化。

6. 开展煤矸石的利用：在目前各局利用矸石制砖的基础上进一步推广矸石水泥，用矸



石制做其他建筑材料，以及提取氧化铝，白矾等化工产品。

7. 大力提倡钢材复用成立节约修配厂利用废渣槽、废角钢、钢管制做金属网、门窗家具、床凳等。

## 十七、建设资金

山西省统配煤矿廿年共需投资规划如下：

高方案：221亿3,994万元，其中新井建设147亿3,354万元，重点技术改造矿井13亿8,079万元，公用工程37亿0,581万元，洗煤厂建设23亿1,980万元。

中方案：廿年共需资金209亿2,201万元，其中新井建设137亿4,335万元，重点技术改造矿井13亿8,079万元，公用工程34亿7,807万元，洗煤厂建设23亿1,980万元。

低方案：廿年共需资金185亿4,246万元，其中新井建设116亿1,715万元，重点技术改造矿井11亿1,715万元，公用工程22亿1,391万元，洗煤厂建设23亿9,603万元。

在低方案中，“六五”共需投资357,141万元，其中新井建设175,842万元，重点技术改造矿井81,686万元，公用工程45,880万元。洗煤厂建设45,253万元。

“七五”共需投资537,361万元，其中新井建设304,206万元，重点技术改造矿井52,055万元，公用工程89,250万元，洗煤厂建设91,850万元。

“八五”需投资475,772万元。

“九五”需投资441,232万元。

## 十八、发展煤炭工业的有关政策

一、统一领导，步调一致，分头施工，按期完成，充分发挥国家投资的效益。

要迅速把山西建成煤炭能源基地，只靠山西省和煤炭部门是不能完成的，必须在国家统一计划领导下，中央各部及山西省协同作战才能实现，首先是电力、铁路、水力、煤炭等部门的配合。

比如，古交矿区，目前铁路看起来提前了，但永久和施工电源及水源都没有彻底解决，西曲300万吨的大型矿井八四年就要投产，以上两个问题如不解决，矿井建成也不能生产。

如平朔矿区，已向美国签定了协议，今年准备，明年很快就要开工，协议中规定开工后三年可以达到年产1,500万吨的生产能力，可是煤炭运输及供水水源问题尚未解决。

晋城矿区目前电力已经不足，铁路运输目前已饱和，以上问题如不解决，增加生产，不可设想。

因此必须克服目前的“你打你的，我干我的”极不协调的状况，当前山西发展煤炭生产最突出的问题，铁路远远赶不上煤炭发展的需要，水资源迟迟不能落实，严重影响新区建设。因此，我们认为：必须由国务院派出专门机构负责研究，指挥山西能源基地的规划和建设。由于煤炭生产是为了支援全国和扩大出口，必须落实运输项目。为保证生产的煤炭不会积压，铁路、电厂煤炭的工程项目以及建设时间应当协调一致，然后由各部门分头领导施工，保证按期完成，只有这样，才能使国家用在基本建设上的大量投资，很快发挥作用，不然，顾此失彼，必然影响投资效益，影响“四化”建设。

二、采取统一规划、合理布局，中央和地方煤矿统筹安排；

问题的提出：

我们认为：统一规划的原则应当是：

①国统矿与地方煤矿同时并举，统筹安排，是发展国民经济的根本，缺少那一个国民经济都要受到损失。

②国统矿建设以大中型为主，地方煤矿以中小型为主。

③在保证国家骨干企业建设的前提下，露头及浅部留给地方开采，但必须给国统矿留出工业广场位置。

④地面运输、铁路、供电应当统一规划，避免重复建设。

⑤井田划分以后必须严格遵守，各矿不得越界。

三、积极扶持、支持地方煤矿和地方工农业的发展：

（一）我们过去已做出了一定成绩：

①我省国统矿的用电量最大负荷19.78万千瓦，其中，转供给地方工农业的负荷为23,030千瓦。占统配矿用负荷的12%，每年供电将近1亿度，据我们不完全统计，原中直七局支援地方工农业用电665个单位，其中132个小煤窑，30个公社，196个大队，和297个地方企业，如襄垣的化肥厂，汾西的军办化肥厂、军工厂，以及当地的一些企事业单位。

②我省国统矿的铁路专用线，大约191公里，从国统矿专用线接轨的单位有27个，使用单位42个，地方煤矿有杏儿沟、鹤儿山、青磁窑火山、石豹沟、义井等，地方企业有太原的石碓厂、石膏厂、水泥厂，介休的印染厂、造纸厂，阳泉的木材厂、化工厂等。

③我省国统矿已造林80万亩，成活40万亩，为改造山西地貌水土保持做出了成绩。

④另外，我们也帮助地方建设了一些企事业和生活福利工作，如大同市油库、玻璃厂、仅造林支援了100万元，阳泉矿务局帮助昔阳、平定搞了西水东调和娘子关引水工程等。

⑤支援当地发展生产，我们采取了以下几种方法，

（1）利用支农投资帮助地方搞小煤窑，搞菜田，高产田和服务性质商业。

（2）把一些土建土方工程已给当地农民利用，使他们增加收入。

（3）建设土产材料，企业让当地人民干，或支援地方投资让他们建设砖瓦厂，通过这些农民生活水平都会提高，如古交西曲大队，我们帮助他们设计，支援设备，他们人均粮420斤，人均收入由79年的118元提高到183元，火山大队利用支农费搞了菜田，收入大大提高，81年人均收入达到327元，比79年提高了170%，屯村大队由于我们把公路已给了当地施工，他们人均收入由79年的158元提高到268元。

（二）今后我们要从以下几个方面做起。

①生产矿井积极与当地的社队挂钩，煤矿的工程尽量由当地农民施工，帮助他们提高技术，增加当地农民的收入。

②基本建设争取使用30%的本省合同工和包给县社工程队施工，肥水不流外人田。

③积极处理、使用井下水，不与农民争水使用深层水，多余的水支援农业，推广五阳、东山煤矿的经验，为当地农民造福。

④新井设计要考虑支援农业的投资，用这部份投资帮助地方发展农业和小型工业，帮助当地发展经济。如古交矿区支农投资安排了5,000万元，平定矿区安排了400万元。今后建设新井都要考虑。

⑤在不影响现有矿井的开采，不严重影响矿井寿命的前提下划给当地的公社、大队部分储量，支持他们建设小煤窑。

⑥今后搞总体设计考虑地方煤矿的发展，考虑到地方资金有限，尽量把浅部煤田划给地方，便于他们开采。如：平、昔矿区总储量为32亿吨，我们划给地方的都是浅部储量有9.2亿吨，可以建井500万吨左右。晋城矿区我们把靠近铁路近的27亿吨储量划给了地方，大约可以建设矿井一千万吨规模。

四、正确处理国家与地方的利益，调动山西人民开发煤炭基地的积极性；

卅年来山西共生产煤炭14亿吨，调出煤炭9亿吨，为国家建设做出了可贵的贡献；但是山西人民的物质文化生活水平未能和全国一样的得到增长，主要是煤炭的价格与价值严重失调，互相脱节，日本炼焦煤70年为71.31美元，72年增到73.51美元，西德72年98马克，70年增到190马克，合人民币163.7元，1952年山西居民生活消费水平比全国平均水平低6.2%，职工比全国平均水平低6%，而农民比全国平均水平高6%，到1978年以上水平分别比全国平均水平低1.7%、11.4%、21.4%，差距越来越大。

今后集中力量开发山西，煤炭工业的人口还要增加，必然会给山西带来过重的负担，因此，处理好中央和山西人民的利益，使地方感到发展煤炭不是“倒霉”而是可以改善山西人民生活，同样是有利可图，只有这样才能充分调动山西人民的积极性，这是建设山西能源基地的一个极其重要的经济政策，实质上就是把山西煤炭能源基地建设同山西人民的利益紧密的联系起来。

我们认为解决这个问题，可从以下几个方面做起：

(1) 考虑到目前能源严重短缺，为促使产煤省多产多调，促使缺煤地区节约能源，应当实行调出调入定额包干，数年不变的政策，对超调部份价格，由调入省给予一定数量的补贴。

(2) 为解决历史造成的煤炭价格低于价值的不合理的问题，而又不因煤炭提价造成各部门的成本上升和人民生活水平的降低，国家应对调出省实行价格补贴办法，但为使国统企业、地方企业都能健康的发展，国家给山西补助时应考虑国统、地方调出的煤炭一律平等看待。

(3) 国家批准给山西煤矿的协作煤政策应保持不变，以解决煤矿的短缺物资和生活物资得到调剂。

(4) 山西煤炭基地首先是全国的能源基地，山西要集中较大力量开发煤炭，支援全国经济建设。由于煤矿劳力增多，而农业和轻工业又比较薄弱，全省人民生活 and 消费之间差距较大。

另一方面大量煤炭调出没有物资调入形成电车出空车进的不合理现象，因此国家应当考虑在粮食、付食品以及轻工业产品方面按实际可能给山西人民调入，使山西人民在实物消费方面也得到补偿，使山西人民得到实惠。

五、合理确定能源政策，为建设山西煤炭基地扫清道路；

为把山西迅速建成全国的煤炭基地，国家必须采取合理的经济政策，为煤炭生产、建设扫除障碍。近几年来国家采取了一系列经济政策，如国统矿外调一吨煤炭补助山西2元，煤换油补助27元，超调煤补助10元等等。但由于制订政策时没有全面考虑，使国统矿与地方矿的生产补助相差悬殊，因此产生重此轻彼的现象，又由于国家虽用了大量资金，没有与各级政府和当地农民的利益联系起来，国统矿没有使当地政府和农民得到应得的实惠，也就是“有钢没有使在刀刃上”。因此国统矿的生产建设困难重重，当地农民和政府的关系无法解决，影响生产，如古书院矿矸石山已无法再堆积了，至今无法解决二个排矸场，严重的影响生

产，基本建设矿井设计已经国家批准，项目列入国家计划，但是土地购置和水源迟迟不能落实下来，使项目一拖再拖，影响建设速度，国家投资不能及早发挥效益。

目前，国外各国为了刺激能源开发，采取了一系列的政策。法国为了刺激煤炭生产，国家政府每年拨款35亿法郎。合人民币13.25亿元，每吨煤合人民币54.5元，补助煤炭生产。西德每生产一吨煤补助5马克，合人民币4.3元，补助解决煤矿生产对环境带来的不利因素。

因此我们建议：

(1) 国家的补助政策应当调整，使国家统配矿与地方煤矿的生产对地方同样受益。

(2) 基本建设矿井同样应当根据矿井规模的大小确定，同样的补助资金。

(3) 国家补助资金的分配，省地(市)县、公社、大队应当确定一个合理的分配比例。省地(市)应得的可以由省地(市)自己安排支配，县、公社、大队应得的应当拨给当地煤炭企业掌握，以使用这样的资金帮助地方发展工农业生产和处理煤炭开采、建设过程中给地方带来的问题。

六、以经济手段保护国家资源：

(1) 前面已经谈到了目前山西各煤矿都有过多的占用煤炭资源的现象，使国家资源积压，另一方面我省的采煤回收率普遍不高，国统煤矿井回收率一般64%，而地方小煤矿回收率只有15—20%左右。如果长此下去，煤炭工业的发展很快就会受到资源的限制，所谓“煤炭丰富”很快也就不那么丰富了。因此保护国家煤炭资源已是燃眉之急的大事，这对保证我国“四化”永远健康发展有着重要的意义。为了促使企业爱护国家资源，促进企业提高技术，提高资源回收率，因此，我们建议，国家应当将现行的企业上缴利润办法，改为以税代利制度回收国家资金的办法。

具体办法是：

(1) 国家向煤矿企业征收资源税，根据占用储量的多少向国家交资源税。

(2) 国家应当设立资源保护机构，负责煤矿企业占用储量的批准。

(3) 企业占用储量应根据国家的技术政策规定的矿井合理开采年限、矿井井型批准企业的储量开采范围。

(4) 对提高回收率超过国家规定指标的资源保护单位应当给予奖励，对乱采、乱掘严重破坏国家资源的资源保护机构应当给予惩罚。

一九八三年五月

# 山西煤炭工业（地方矿）发展规划

山西省地方煤炭工业管理局

中国共产党第十二次全国代表大会，确定了我国经济建设的战略目标、战略重点和战略步骤，要求在不断提高经济效益的前提下，从一九八一年到本世纪末的二十年内力争实现我国工农业总产值翻两番。在当前能源缺乏的情况下，实现这一宏伟的战略目标，加快能源的发展，就成为具有全局性和决定国民经济发展成败的关键。

山西煤炭资源丰富，具有得天独厚的经济条件，故中央决定把山西建设成为强大的煤炭能源基地，这是实现上述战略目标的重要措施。为了使山西能源基地建设协调健康地发展，在国务院技术经济研究中心和省委的领导下着手进行山西能源基地建设综合经济规划研究，这一研究工作对山西能源基地建设关系十分重大，我们应该全力以赴搞好研究，以取得应有的成果。山西地方煤炭工业是山西经济中的一大优势，是山西煤炭能源基地建设中的一支不可忽视的力量，应该充分发挥其作用。如何更好地发展地方煤矿，使其在实现翻两番的战略目标中做出应有的贡献，是摆在我们面前的一个课题。

由于地方煤矿管理机构多变，过去历史资料大多不全，因此我们的一些探讨意见仅是初步的，也是很浮浅的，错误之处在所难免，请予批评指正，以便更好地加深研究。

## 一、建国以来地方煤炭发展的历史过程与主要的经验教训

解放后，从阎伪手中接管的地方煤矿是一个烂摊子，当时由工业厅下设的煤矿公司管理西山煤矿、西铭焦炭厂、东山煤矿和富家滩煤矿以及以后新建的霍县辛置煤矿。晋东南专区设上党分公司，管理抗战和解放战争时期建立起来的一些小型矿井，其余都是分布在全省、各地县的私营和劳力合伙煤矿。

在49到59年这个阶段中，地方煤矿重点建设的是西山的二号井、松树坑、小南坎；富家滩煤矿的水平坑、南关坑及西铭和东山煤矿及以后新建的西山的官地平峒、杜儿坪平峒。富家滩的张家庄平峒、霍县的辛置平峒。这个时期地方煤矿的总投资为3909万元。其中给上述煤矿（即现在的国统矿）的投资为2998万元，占总投资的76.69%。对私营煤矿和劳力合伙煤矿，则由工业厅内设的矿业行政管理处管理矿区，监督安全。各地县也相应地设立综合工业管理部门和矿管机构。这个阶段经过三年恢复，在过渡时期总路线的指引下，地方煤矿发展迅速，原矿产量由49年的169万吨，上升到1955年的653万吨，增加了2.86倍。

1956年地方煤矿的构成发生了急剧的变化。西山、富家滩、西铭矿交给了国营（成立西山、汾西两个矿务局），地方煤矿的重点就转移到东山、霍县、小峪、南庄、荫营、西峪等矿（即以后的地方国统矿）。而私营和劳力合伙矿并则经过社会主义改造，成为公私合营、

手工业和社队集体所有制煤矿。管理机构也随着发生变化，工业厅设立了矿业管理局，统一管理地方国营煤矿和公私合营煤矿的生产与建设，并在矿业管理局内设立矿业行政管理部，管理集体所有制煤矿的矿区、安全和生产。

在社会主义改造高潮和完成第一个五年计划的推动下，地方煤矿的生产有了进一步的发展。57年产量达到928万吨，为解放初1949年的4.49倍，比55年增长了42.11%，（不包括西山、富家滩、包括现在地方国统矿）。

从全国解放到57年这一段时间看，方针对、政策稳，生产稳步上升。

1958年下半年，矿业管理局合并到煤炭部太原管理局，改为地方煤矿局、全省地方煤矿交煤管局代管。

由于五八年大跃进的严重失误，造成地方煤矿产量大起大落。1959年产量为1573万吨，60年开始下降，61年下降到最低点，降到1113万吨，在三年调整中，中央提出了调整、巩固、充实、提高的方针，生产又得到了恢复和大的发展，1966年产量上升到1616万吨（包括地方国统矿）。

“文化大革命”的动乱，使地方煤矿生产第二次出现了低潮。原煤产量再一次大幅度下降。1967年产量下降到1557万吨，特别是非统配地方国营煤矿，产量由1966年的799万吨，下降到1967年的723万吨，1968年为765万吨，连续四年下降。70年以后形势有所好转，生产开始回升，1971年地方煤矿原煤产量上升到2330万吨，其中地方国营矿达到1012万吨。

从一九五六年开始，地方煤矿基本建设的重点转到六个地方国统矿，到1970年十五年全省地方矿共投资3.62亿元，其中六个国统矿为1.6亿元，占到地方煤矿投资的44.19%，非国统矿为2.02亿，占55.81%。

1970年地方煤矿局撤销，改为地方处，六个地方国统矿开始改由煤炭部直供，产供销和七个矿务局一样管理。非国统地方煤矿则由地方国营矿和集体所有制煤矿两部分组成，而集体煤矿又分为手工业（二轻）和社队煤矿两部分。七十年代，由于全国能源紧张，对山西煤炭需求量加大，特别是党的三中全会以后，全党工作转移到社会主义四个现代化轨道上以来，党中央确定了把山西建成强大的煤炭能源基地的方针以及实行了煤炭提价，经济煤、协议煤和地方出口煤等一系列的正确政策后，群众干劲大增，加之农村实行了经济责任制，调动了社队办矿的积极性，煤炭产量成倍地增长。1980年非国统地方煤矿的产量达到5381万吨，比1970年的1606万吨增长了235%。其中：地方国营矿80年产2081万吨比70年增长了172%，集体所有制煤矿（包括手工业矿）产3300万吨，增长了292%。在此期间非国统地方国营煤矿的基本建设投资比49~70年二十二年还多1.375亿元。

1979年9月成立了山西省地方煤炭工业管理局，管理地方国统煤矿和县以上地方煤矿（即地方国营、手工业和军办矿）并统一管理煤炭矿区。社队煤矿则划归矿业公司管理由农村社队企业管理局和地方煤管局双重领导。80年开始，县以上煤矿利用经济煤收入对60个重点煤矿和74个一般煤矿进行了较大规模的技术改造和扩建。计划增加生产能力2139万倍。

为了使地方煤矿的建设和发展能取得更大的经济效益，技术上更为合理，争取一个稳定的增长速度，回顾三十多年地方煤矿的历史，认真总结经验教训以指导今后是十分重要的。

主要经验教训有以下几点：

（一）三十余年来，为了发挥省、地、县、社、队各级的积极性，实现全民办矿，也为了既要满足广大农村和遍布全省的地方工业对煤炭能源的需要，又要满足调出省外支援全国的需要，我们根据煤炭资源的分布和开采条件的客观实际出发，采取全面规划，集中和分

散相结合；重点和一般相结合；国家补助和自力更生相结合的方法建设了大中小相结合的分布全省的煤炭基地网，使全省有了一个比较合理的煤炭工业布局。我们选择资源丰富、开采条件好，交通运输比较方便的地区，在1955年以前重点建设了西山煤矿、富家滩煤矿、霍县辛置煤矿三个大型基地，1956年后又继续建设了小峪、东山、南庄、荫营、西峪等中型基地，1970年以后又重点建设和改造了青磁窑、姜家湾、杏儿沟、焦煤矿、鹅儿山、卢子沟、杨洞、阳方口、石药沟、灵石、义棠、兑镇、许村、竹林、北岩、望云、莒山、慈林山、襄垣、申家庄、新庄、晋晋山等可直通火车外运的骨干矿井。进入八十年代又进行了六十个重点矿的改扩建。同时对供应地方五小工业需要的县营小矿给以支持，对社队煤矿则通过加强矿业管理，给以引导和扶植，这样使重点、一般、社队各类煤矿都得到稳步发展。目前，全省有十四个国家统矿（其中七个为地方国统矿），277个县以上煤矿和二千多个社队煤矿，这三类煤矿紧密结合、协调发展，都已具有相当的规模和较雄厚的基础。1980年全省产煤12103万吨。其中：国统矿、社队矿和县以上煤矿的产量分别为6721.55万吨、2996.94万吨和2384.5万吨，各占到全省总产量的55.53%、24.76%和19.71%。统配煤矿的产量供全国统一调拨，县以上煤矿和社队煤矿所产煤炭，除满足本省工农业生产、人民生活用煤，减轻统配矿的压力外，还可大量调出省外，支援国家建设。这种结构使山西煤炭由自然条件的优势成为真正的实际优势，破坏了这种结构，山西的煤炭优势就不存在，甚至可能使优势变为劣势，因而认识并承认这种客观形成的结构是至关重要的。

（二）从我国的国情和山西的实际情况出发，地方煤矿的生产建设采取大中小并举，以中小为主的方针，学习石圪节经验，走以矿养矿，分段改造，由小到大，逐步提高的道路，着重抓好原有矿井的改造、扩建。这是三十余年地方煤矿经过实践所证明的一条正确方针和投资少、见效快、可以取得优异经济效益的发展煤炭生产的正确途径，应认真坚持。

（三）必须坚持自力更生、艰苦奋斗，勤俭办矿的办矿方针。地方煤矿的发展必须从我国的国情、从山西的实际出发，不追求脱离实际的贪大求洋；在国家财力困难的情况下，我们不事事依赖国家，而把立足点放在自力更生的基础上，坚持艰苦奋斗，勤俭办矿，用国家较少的资金，向国家提供更多的煤炭能源。

（四）在山西一定要充分重视和支持社队煤矿的发展。社队煤矿三十余年，不用国家投资为国家四化提供了大量的煤炭；发展了农村经济；有效地利用了古窑采空区边角煤、构造破坏带等国家难以利用的煤炭资源，具有极为显著的优越性。因而，调动社队办矿的积极性，以发挥其在建设山西能源基地中的作用是十分重要的。

（五）稳步并健全地方煤矿管理机构，改进管理体制，是加强地方煤矿管理的重要一环。三十余年来地方煤矿各级管理机构多变，一直是不健全的，特别是用管理统配煤矿的管理机构替代管理地方煤矿，极大地削弱了对地方煤矿的管理。这是造成地方煤矿长期技术落后的一个重要原因。要充分发挥地方煤矿在能源基地建设中的重要作用，就必须健全地方煤矿的管理机构，改进其管理体制。

（六）必须加强技术管理。贯彻国家技术政策，提高资源回收，增强抗灾能力。这是地方煤矿至今十分薄弱的一环。必须在今后认真加以解决。

## 二、县以上煤矿的现状

### 煤炭资源

山西总面积15.7万平方公里，含煤面积57000平方公里，为全省总面积的37%。除以著名的石炭二迭纪煤系为主外，还有中生代侏罗纪煤系和新生代第三纪煤系。主要分布在大同、宁武、西山、霍西、河东、沁水六大煤田和浑源、五台、平陆、垣曲四个煤产地。

全省煤炭地质总储量为8710.2亿吨，截至一九八一年底全省探明保有储量为2007.2亿吨。其中：精查储量占23.2%，详查储量占12.4%，普勘储量占27.7%，普查储量占36.7%。

在保有储量中，县营以上地方煤矿为158.22亿吨，占全省的7.8%。其中：精查占37.3%，详查占12.4%，普查占42.5%。

### 矿井生产能力

县以上地方煤矿到八〇年底计有277个煤矿294对矿井，总能力2312万吨。其中，省营三矿、三井能力48万吨，为总能力的2.08%；地市28矿，36对矿井，能力709万吨，为总能力的30.68%；县地方国营154矿，163对井，能力1147万吨，为总能力的49.63%；军矿18个矿，18对井，能力118万吨，为总能力的5.11%；二轻74矿，75对井，能力289万吨，为总能力的12.50%。按井型分：30—45万吨的矿井19对，能力663万吨，占总能力的28.69%；21万吨以上的矿井10对，能力210万吨，占总能力的9.09%；9—21万吨的矿井74对，能力35万吨，占总能力的36.13%；9万吨以下（不包括九万吨）的矿井191对，能力603万吨，占总能力的26.09%。

### 原煤产量

1980年，县以上煤矿的原煤产量为2384.5万吨，为能力的103.18%。省营矿58.47万吨，为能力的121.81%；地市矿767.06万吨，为能力的103.19%；县(区)矿1151.13万吨，为能力的100.36%；军办矿97.93万吨，为能力的32.99%；二轻矿303.29万吨，为能力的104.94%。

### 交通运输状况

县以上煤矿八〇年底共有35个煤矿修了铁路专用线35条，总长度283.89公里。其中建成已通车的15条，在建20条。这35个矿的能力为938万吨，占到总能力的40.58%，产量930万吨，为总产量的39%。另外，还有距35公里以内的煤矿131个，产量1074万吨。其中：地县营矿72个，产量740万吨；军矿18个，产量97.93万吨；二轻矿42个，产量236万吨。这些煤矿的产量占到总产量的45.04%，通过短途汽车运输均可上站外运。其余111个矿运输比较困难，主要供当地销售，产量380.5万吨，占总产量的15.96%。

### 基本建设

50年至80年，非国统地方国营国矿，基本建设投资为52689.06万元，总计增加生产能力1747万吨，平均吨煤投资30.16元，净增产量1934万吨，平均吨煤投资为27.74元。

1980年开始利用换油煤资金改扩建60个重点煤矿，原有生产能力1064万吨，建成后生产能力达到2637万吨，增加1573万吨。80年已投资8648万元，1981至1985年尚需投资5.81亿元。1980年铁路专用线在建15条，长160.14公里，80年投资2581万元。

### 采掘技术状况

县以上煤矿的机械化装备也比解放初期有了较大的发展。在294对矿井中，主井提升绞车、无极绳、串车、箕斗、电机车、皮带等机械提升的占到91.89%。大巷运输使用平车、畜



力等落后方式的只占到9.11%。采区、顺槽、工作面也大部使用了机械。已有148个新采工作面，占到523个工作面个数的28.3%。其中：机采工作面14个（4个高档）。新采工作面的产量已占到回采总量的54.69%。工作面采煤机械化程度达到7.11%，平均采区回收率为45.9%。

#### 煤炭销售企业利润和职工队伍状况

八〇年非国统地方煤矿煤（包括社队煤矿）上火车外调2227万吨。其中：调出省外2014万吨，其余213万为省内调运。

在调出省外的2014万吨煤炭中，换油煤627万吨，收入补贴资金1.62亿元，出口27万吨，收外贸利润1890万元，上缴煤608万吨，收入补贴资金2604万元，以上共收入补贴资金2.07亿元。调出协作煤和自拉煤661万吨，其他91万吨。

全省非国统地方国营煤矿1980年实现利润8582万元。其中有一部分偏僻地区的煤矿因外运条件困难，地销煤价又低，造成企业亏损。共有36个煤矿企业亏损，占到地方国营煤矿总数的19.46%，亏损金额247.48万元。

八〇年底，全省县以上煤矿共有职工91928人（包括煤机厂5857人）。其中：省管矿2213，占2.40%；地县矿74591人，占81.13%；军办煤矿3930人，占4.3%；二轻11194人，占12.17%。在职工总人数中，工程技术人员为761人，仅占职工总数的0.83%。

### 三、制定规划的指导思想、发展方针与奋斗目标

#### 1. 指导思想

总的指导思想是认真贯彻执行十二大制定的各项决议和胡耀邦同志所作《全面开创社会主义现代化建设的新局面》的报告；认真贯彻执行赵紫阳总理在五届人大四次会议上提出和阐明的“发展我国国民经济的十条方针和建设山西以煤炭为中心的能源重化工基地的方针”。以满足国民经济和四化建设的需要为出发点，以提高经济效益为中心，学习石圪节煤矿技术改造的经验、加快发展速度、提高技术水平，有计划有步骤地分期分批地不断提高矿井的生产能力，搞好煤炭的加工和综合利用，搞好环境保护，增加外运，扩大出口，为国家四化建设提供更多的煤炭能源，为国家和山西增加积累，提高山西人民生活水平做贡献。

#### 2. 地方煤矿的特点与发展方针

地方煤矿不同于国家统配煤矿，有其自己的特点。只有从实际情况出发，按照自身的特点制定发展方针，才能取得较快的发展速度和较好的经济效益。什么是地方煤矿的特点呢？

①地方煤矿由省、地、县、社队各级政府办矿，与其本地经济发展密切相关，各级党委和政府办矿的积极性很高。

②由于是地方煤矿，所以煤矿分布点多面广，凡有煤的地方就有地方办矿。

③地方煤矿井田大多数处于煤田浅部，便于开采，而且储量丰富，潜力较大。

④地方矿底子薄、资金困难。国家投资少，资金来源极不稳定，加之自筹资金有限，因而促使地方煤矿必须用最少的资金取得最大的经济效果，以求得迅速地发展。

⑤技术力量薄弱，管理比较落后。地方煤矿由于五十年代重点建设西山、富家滩，建成后交给了国营，六十年代重点建设霍县、东山、荫营等六个矿，以后又归了国家统配矿，那时的国家投资和技术力量大部集中在上述煤矿。因而，现在的地方煤矿技术力量十分薄弱，管理水平也比较落后。

针对这些特点，地方煤矿今后的发展方针是：

第一，煤炭是我国的主要能源，随着四化建设的发展，迫切需要地方煤矿千方百计地加快发展速度，特别是铁路沿线可以外调煤矿的发展速度，增加外调煤量，以适应国家对煤炭能源的迫切需要。同时，通过地方煤矿的发展，我省取得更多的经济效益，使我省尽快富裕起来。

第二，按照实现中国式的现代化道路的发展，我国经济的特点是底子薄、人口多。这就要求我国经济建设不能一切都采用最先进的技术，应当采用大中小并举、机械化、半机械化、手工劳动并举的方针。针对地方煤矿资金少，技术力量弱的情况，不能贪大求洋、盲目追求自动化、机械化。虽然劳动效率低一些，也要使机械化的程度适合地方煤矿的实际情况，按照勤俭办矿，自力更生的方针，力求做到用国家最少的资金，取得最好的经济效果。

第三，推广石圪节经验，实行“整体规划，小型开井，挖潜改造，分期扩建，以矿养矿，勤俭办矿，由小到大逐步提高”的发展方针，以认真贯彻执行赵紫阳总理提出的今后经济建设十条方针中，“关于煤炭的开发，近期内要以改造、扩建现有的矿井为主、新建矿井应以投资少，建设周期短，见效快的中小型矿井为主，大型矿井也要分期建设，分期投产，以求早出煤”这一正确方针。这是地方煤矿实践中证明了的行之有效的、一条多快好省的取得显著经济效益的正确途径。石圪节煤矿三十多年走出一条分期改造、逐步提高，符合我省煤矿实际的改造扩建道路，将一个原来年产一万吨能力的小型矿井，经过六次改造，现在已建成年生产能力百万吨，多项技术经济指标在全国领先的先进的现代化大型矿井。这个矿的经验有无可争议的说服力。西山官地、杜儿坪、西铭、阳泉一矿北头嘴七尺、三矿一号井、二号井、二矿小南坑、西四尺、西矿；大同一、二、三、四矿；汾西柳湾、南关；路安漳村以及小铭、胡营、南庄、东山等统配矿都走的是石圪节煤矿由小到大，分期改造，逐步提高的发展道路。目前这些矿都成为百万吨以上能力的大型矿井。官地矿年产已达到300万吨的特大型矿井。这些矿的技术经济指标同样都在全国先进行列。三十多年来，很多地方煤矿的发展道路，同样证明了石圪节煤矿的道路是一条正确的道路。如：大同市委家湾煤矿，1964年恢复一座小古窑能力只有五万吨，该矿用自己积累的资金不断进行技术改造，第一次改造使能力扩大到30万吨，第二次改造，使用国家补贴资金，用了四年时间，能力扩大到45万吨，1976年产量达到60万吨的生产水平，80年实产原煤67万吨，比设计能力超过48%；比建井初期增长了十三倍，十五年累计生产原煤665万吨，上缴国家税金和利润1070万元，共提取更新资金1328万元，同时还用80多万元资金，资助建成了三个年产15万吨的县以上煤矿。目前这个矿正向90万吨的大型矿井继续前进。又如：大同市青磁窑煤矿1957年在井田边缘开凿一对设计能力15万吨的斜井，58年见煤后就边生产边建设，最高产量达到17万吨；1968年该矿以矿养矿，用自筹资金在井田中央开凿立井，1974年正式列入国家计划，国家给予部分补贴进行第二次扩建，设计能力45万吨/年，1977年扩建完成，净增能力30万吨，仅用国家补贴投资351.25万元，吨煤投资11.7元，加上本矿自筹更新资金共用666.92万元，吨煤投资只有22.2元，1978年即产原煤43万吨，1979年产煤60万吨，1980年达到66.7万吨，超过了设计能力。三年上缴税金和利润527.5万元，相当于国家投资的1.5倍。该矿将继续进行改扩建，到二千年使能力达到150万吨，逐步形成一个大基本机械化的大型矿井。再如：晋东南望云煤矿是1958年开的一个年产五万吨的小型煤矿，1964年进行第一次技术改造，将地面人推坡、井下牛拉条运输改为矿车无极绳，采煤方法由鸡柱刀柱式部分改为长壁分层采煤，生产能力提高到15万吨，1970年产量达到21万吨。1970年又将串车提升改为六吨箕斗提升，1973年建

设地面机械装车卸车系统，1977年井下无极绳改为电机车，生产能力提高到30万吨，80年产量达到40万吨，全员效率达到1.83吨/工，十九年国家共补贴投资785万元，吨煤投资26元，累计上缴税金和利润2743万元，相当于国家投资的3.47倍。1980又开始进行第三次改造，目的是提高采区和工作面机械化水平，采用150机组和150溜子、单体液压支柱、顺槽吊挂皮带以提高单产，使矿井综合生产能力达到45万吨。

以上大量事例都说明了石圪节煤矿的经验是行之有效的、多快好省的经验。也证明赵紫阳总理提出的上述方针是非常正确的。这一经验对于应用一次建成、一次投产的方法，用百元以上的吨煤投资建大型、特大型矿井的路子来说，在一定的条件下具有极大的优越性，山西地方煤矿必须走这个路子。

“整体规划、小型开井、挖潜改造、分期扩建、以矿养矿、勤俭办矿，由小到大、逐步提高”的方针，具体内容就是：对一个井田的开发，首先有一个整体规划，在整体规划的指导下，对现有的中小型矿井分期进行改造和扩建，没有老井的井田则新开九万、十五万、二十一万和三十万吨的小型矿井，用国家很少的投资很快出煤，很快收益，而后依靠生产的力量，一边生产，一边练兵，一边进行改造扩建。不论新、老矿井改造和扩建都是分期进行，使矿井能力由小型一步一步地向着中型、大型矿井迈进，矿井的机械化装备也是由低级逐步向高级提高。这一方针符合以改造扩建为主，以中小为主，大型井也要分期建设，分期投产，以求早出煤多出煤的国家煤炭开发总方针的。这样做，地方煤矿可以扬长避短，既可以充分利用各级政策办煤矿的积极性，又可发挥地方煤矿点多面广，有充分回旋余地，储量丰富，开发容易的长处；在地方煤矿资金少，不稳定的情况下，可以以矿养矿，勤俭办矿，自力更生地用较少投资，取得较大效益，得到发展；同时一边生产，一边练兵，一边改造扩建，在生产建设中技术和管理水平得到提高，可以逐步适应达到现代化大型矿井技术管理水平的需要。

实行这一方针可以达到投资省出煤快的目的，对于国家当前资金十分困难，能源又非常短缺的现实，是十分重要的。我们计算，每增加一吨煤的生产能力的全部投资（包括矿井建设，铁路专用线，部分洗选加工及学校、科研、地质、设计等公用工程）只需70元左右，仅为一次建成大型矿井建设投资的二分之一。资金投入后三年工期即可出煤，五年即可达产，比一次建成的大型井工期短一半。而且在技术装备上可以达到统配矿七十年代的水平。在分期改造、扩建中，只要资金和设备供应允许，都可装备综采，很快也能达到统配矿八十年代的技术水平。

所以我们认为这一发展方针是山西地方煤矿得以健康发展，为国家多做贡献的正确方针，应该坚持。

对这一方针有些不同说法，需说明。如：有的同志说：石圪节煤矿改造二十年才达到百万吨，时间太长。当然这对于建设单个大型矿井来说，时间是长的，但对于多矿井建设，达到国家对煤炭产量的需求和投资收回时间是短的。例如：我们在雁同区有马口、青磁窑、焦煤矿、芦子沟、峙峰山，五个井田，适宜建五对150万吨的大型矿井，如果国家的资金能力只允许每年在建150万吨。这样五个井田的开发便有二个办法，一是集中搞一个150万吨的大型井，一次建成，一次投产。建成第一对，再建第二对，建成第二对，再建第三对……按工期定额计算，每建一对井需施工准备一年，施工五年，达产二年，五对150万吨煤矿总投资期为30年（包括达产为40年），矿井建设吨煤投资按100元计，五对井能力750万吨，共需7.5亿元。另一个办法即石圪节的办法，也就是地方煤矿小型建井，分期扩建，由小到大的办法。五对井田同时开发，先建五对30万吨的小型井，年在建能力同样为150万吨。第一期

建成后，扩建第二期（每对扩建30万，第二期扩建后，再扩建第三期……到第五期扩建工程完成，5对150万吨煤矿即全部完成。第一期建井准备一年，施工三年，达产二年，其后四期需施工三年，达产一年，这样，建成5对150万吨矿井的总建设工期为16年，比第一种办法工期缩短46.67%，将近一半（包括达产年为22年）矿井建设吨煤投资平均需47元，（加上铁路专用线、洗选、勘探设计、公用工程等吨煤投资共需70元）750万吨总能力矿井建设，共需投资为3.375亿元。（包括铁路等4.5亿元）二种办法对比，显然后一种办法对国家整体需求来说具有明显的优越性。

还有的同志说：这样搞，点太多，太分散。这种说法，实质是搞大型井还是搞中小型矿井之争。如果以中小为主，就必然点多。分散建设，如果要点少，集中到少数井建设，就必然要搞大型井。但根据地方煤矿的情况和特点，必须中小为主，而点多面广正是地方煤矿得以发展的有利条件。

也有同志说：这样搞占用的精查储量多，不能利用。这种说法，不合乎事实。就以上例来说，5块井田的精查储量，用一次建成一次投产的办法，要经过30年才能全部加以利用，而分期扩建由小到大则只用16年就全部可以利用，显然用后一种办法，才能更有效地利用精查储量。

当然，分期扩建，由小到大的办法开发煤炭，并不是没有弱点，这就是整体规划与分期建设的矛盾较难处理，前期与后期较难兼顾，处理不好，有可能造成一定的浪费。但只要掌握好地方煤矿建设的规律，在设计上既要结合当前实际，又要顾及长远，真正从地方煤矿的实际出发，在技术上处理好前后期结合，问题的难度虽较大，并不难解决。

第四、根据统配与地方，地方与社队并举的方针，处理好各类煤矿的关系，做到充分发挥各级办矿的积极性使各类煤矿都各得其所，都有用武之地。

第五、认真执行国家煤炭工业技术政策，提高资源回收。贯彻安全生产方针，改善安全措施，提高抗灾能力；大力发展煤炭、洗选加工和综合利用，搞好环境保护以及发展煤炭科研、教育、地质勘探、设计等事业。

### 3. 战略目标

（1）原煤产量：根据上述指导思想与方针，二十年内分三个阶段，提出高、中、低三个规划方案（附表1）。供领导在综合平衡时，根据外运能力与投资的可能，加以选择。

一九八〇年全省煤炭产量为12103万吨，地方煤矿产量为5381万吨，县以上地方煤矿为2384.5万吨。

六五规划	高方案1985年原煤产量3500万吨；
	中方案1985年原煤产量3500万吨；
	低方案1985年原煤产量3500万吨。
七五规划	高方案1990年原煤产量5000万吨；
	中方案1990年原煤产量4500万吨；
	低方案1990年原煤产量4000万吨。
后十年	高方案2000年原煤产量9500万吨；
	中方案2000年原煤产量8000万吨；
	低方案2000年原煤产量7000万吨。

原煤生产增长速度：高方案二十年共增加7116万吨，平均每年增加356万吨，平均递增率7.16%；中方案二十年共增加5616万吨，平均每年增加289万吨，平均递增6.24%；低方案

二十年共增加4616万吨，每年增加231万吨，平均递增5.53%。

(2) 矿井生产能力建设：为实现上述产量规划，在三个阶段中要根据总的指导思想和方针，对现有矿井进行改造扩建，并适当建设一些新矿井，以增加矿井生产能力，适应生产发展的要求。

八〇年底，县以上煤矿计有煤矿企业277个，矿井294对，年生产能力为2312万吨。在此基础上，按三个阶段矿井生产能力规划如附表2。

“六五”规划，以改造扩建六十个重点煤矿为主，高、中、低方案规划改造扩建110对矿井，新增能力1251万吨，新建续建42对矿井，新增生产能力684万吨，并有30对矿井报废，减少能力168万吨，五年合计新增生产能力1767万吨，到1985年末矿井生产能力达到4079万吨。

“七五”规划期间：对“六五”规划中改扩建矿井和新建矿井已投产的，继续进行二期改扩建，并适当在建一些新井。

高方案：要求国家建设临汾台头支线80公里、孝义柳林支线150公里、白羊墅左权支线140公里，三条铁路支线在1990年前通车，在支线沿线同步建设矿井（附表3）。

五年间计划改扩建矿井129对，新增生产能力1708万吨，新建续建矿井27对，新增生产能力665万吨，报废矿井10对，减少能力86万吨。共增加生产能力2287万吨，1990年矿井生产能力达到6366万吨。

中方案：（三条铁路支线推迟到“八五”规划期建，沿线矿井也缓建），改扩建矿井98对，增加生产能力870万吨，新建续建矿井25对，增加生产能力450万吨，报废矿井10对，减少能力86万吨，五年共增加生产能力1234万吨。1990年能力达到5313万吨。

低方案：改扩建矿井45对，增加能力443万吨；新建续建矿井19对，增加能力170万吨；报废井10对，减少能力86万吨；五年共增加能力527万吨，90年达到4606万吨。

后十年规划：对已投产的改扩建井和新井继续进行后期改扩建，并再适当建一些新井。

高方案：（要求国家再新建五寨三义到河曲火山煤矿130公里，榆次至交城火山煤矿100公里，洪洞至古县古阳80公里，武乡至墨灯支线60公里，四条铁路支线在1995年至2000年之间陆续通车，在支线沿线同步建设煤矿），十年间规划扩建矿井159对，增加能力3961万吨，新建续建矿井15对，增加能力666万吨，报废8对井，减少能力98万吨，十年共增加能力4529万吨，二千年能力达到10895万吨。

中方案：（“七五”缓建的台头、柳林、左权、三条铁路支线，在后十年中建设，同时建设矿井）改扩建井142对，增加能力3474万吨，新建续建矿井12对，增加能力456万吨，报废井8对，减少能力98万吨，十年增加能力3832万吨。能力达到9145万吨。

低方案：改扩建井138对，增加能力3134万吨，新建井10对，增加能力320万吨，报废井8对，减少能力98万吨，十年共增加能力3363万吨，达到7969万吨。

到二千年时，高方案共保有矿井315对，能力10895万吨，比1980年增加能力8583万吨。其中：通过改扩建增加能力6920万吨，占全部增加能力的80.62%，通过新建矿井增加能力2015万吨，占全部能力的23.48%，报废矿井48对，减少能力352万吨，占全部能力的4.10%。

在二十年增加的能力中，对80年已有的143对老井改扩建增加能力4961万吨，81年以后新开的矿井84对，新增能力3974万吨，共增能力8935万吨，扣除48对报废井，减少的能力352万吨，实增能力8583万吨。

中方案到二千年时共保有矿井310对，能力9145万吨，比1980年增加能力6833万吨。其

中：通过改扩建增加能力5595万吨，占全部增加能力的81.88%，通过新建矿井增加能力1590万吨，占23.27%，报废矿井48对，减少能力352万吨，占5.15%。

在二十年增加的能力中，对80年已有的140对老井改扩建增加能力4079万吨。80年后新建矿井79对，增加能力3106万吨，共增能力7185万吨，扣除48对报废井减少的能力352万吨，实增能力6833万吨。

低方案到二千年时共保有矿井302对，能力7969万吨，比1980年增加能力5657万吨。其中：通过改扩建增加能力4835万吨，占全部增加能力的85.47%，通过新建矿井增加能力1174万吨，占20.75%，报废矿井48对，减少能力352万吨，占6.22%。

在二十年增加的能力中，对80年已有的130对老矿井改扩建，增加能力3350万吨，80年后新建矿井71对，增加能力2619万吨，共增能力5969万吨，扣除48对报废井，减少能力352万吨，实增能力5617万吨。

三条方案主要是根据七条铁路支线的建设进度而制定的，即到二千年时，高方案七条铁路支线全部建成通车，中方案有三条支线建成通车，低方案七条全部不建。

(3) 铁路专用线建设：铁路专用线建设除少数距铁路干线较远的小型矿井仍依靠汽车向火车站集运，偏远山区的小煤矿产煤全部地销外，其余距铁路较近的生产能力达30万吨以上的矿井，则全部建设铁路专用线。1980年底县以上煤矿已有15条煤矿铁路专用线建成通车，

长82公里。按照高方案从81年~2000年将续建新建108条，793.5公里，“六五”期建成30条274公里，“七五”期建成55条394.5公里，后十年建成23条125公里。到二千年县以上地方煤矿共有铁路专用线123条875.5公里。中方案新建97条628.9公里，“六五”期建成三十条274公里，“七五”建成47条，241.9公里，后十年建20条113公里）总数将达112条710.9公里。低方案新建79条499.9公里，“六五”期建成30条274公里，“七五”期建成32条，165.4公里，后十年建成17条60.5公里）.总数达到94条，581.9公里。（请阅附表4）。

(4) 输变电建设：为改善县以上煤矿的供电与生产不适应状态，变农电为专电，保证安全与生产的正常进行，要与矿井同步建设输变电工程，具体意见，高方案到2000年敷设输电线路106条，927.5公里，中方案98条，长度854.5公里，低方案65条，592.5公里，分期建成如下表：

		合 计	81—85年 规划建成数	86—90年 规划建成数	91—2000年 规划建成数
高 方 案	条 数	106	19	66	21
	长度(公里)	927.5	165.5	588	174
中 方 案	条 数	98	19	38	41
	长度(公里)	854.5	165.5	343	346
低 方 案	条 数	65	17	35	13
	长度(公里)	592.5	157.5	321	114

(5) 煤炭洗选加工：山西地方煤矿煤炭洗选加工，几乎还是个空白，今后如何发展此项工作，许多问题还有待研究，今就当前情况拟采取以下原则：使地方煤矿洗选加工有个初步开展。

①所有正规矿井在建设地面生产系统时，必同时建设选矸设备。努力降低原煤含矸率。

②晋东南及晋中所产无烟煤，凡是扩建能力达到年产90万吨以上（少数60万吨），在扩建的同时建坑口重介质洗煤厂，对原煤进行洗选加工；年产能力60万至30万，修有专用线、产煤可直接外运的矿井则建坑口筛选设备，对原煤进行筛选分级；年产能力在30万吨以下不通火车，靠集汽车运到铁路火车发运站的，则在发运站建筛选设备。所产块煤供化肥造气，粉煤末煤供高炉喷吹，精矿粉烧结、发电及民用煤。

③晋东南的长治、襄垣、晋中的盂县、寿阳、榆次及太原市所产的贫煤瘦煤，现在皆供作动力煤用，规划中仍按动力煤供应用户，直接通火车的矿井，在扩建的同时修建筛选设备，所产块煤供蒸汽机车用，末煤、粉煤供电厂及工业锅炉用煤。

④雁同地区所产侏罗纪弱粘结煤为优质动力煤，直接通火车矿井，在扩建的同时建筛选设备，依靠汽车集运的在发运站建筛选设备，块煤供蒸汽机车，工业造气用，粉煤末煤供外贸出口、电厂、工业锅炉等用煤。

⑤雁同及忻县地区所产石炭二叠纪气煤，现在皆以原煤供应省内外作动力煤使用，此一煤种将来的用途及洗选加工方法皆需进行深入的科学研究后再为确定，本规划中仍以动力煤对待。

⑥南同蒲线所产低硫焦煤、肥煤，尽量多建洗煤厂，增加炼焦煤洗选能力。此一带矿井大部距铁路较远，主要靠汽车集运，故主要选择交通方便处，建中型群矿洗煤厂，洗出的低硫洗精煤灰分要求降到8%左右，供向国外出口。此一带所产石炭纪的高硫焦煤暂仍按动力煤出售。

按以上设想，二十年规划建设炼焦煤洗煤厂10个，年入洗能力高方案为930万吨，中方案建洗煤厂8个，年入洗能力为540万吨，低方案建设洗煤厂5个，年入洗能力为390万吨；动力洗煤厂11个，年入洗能力高方案为1350万吨，中方案为960万吨，低方案为966万吨；无烟煤洗煤厂，高方案建设洗煤厂24个，年入洗能力为2210万吨，中方案建设洗煤厂16个，年入洗能力1620万吨。低方案建洗煤厂13个，年入洗能力1260万吨。原煤入洗比重高方案48.32%、中方案39%、低方案34.28%。

#### （6）采煤方法改革与采煤机械化：

①年产在9万吨以下的小矿井仍保留旧采煤方法，但技术要加以改进，努力提高煤炭回收率。

②年产在15万吨以上的矿井，到1990年时除边角煤柱外，全部使用新采煤方法，新采产量比重要占到此类矿井回采产量的79.61%，二千年时占到87%。采区回收率按煤层分别达到国家规程要求。

③年产在21万吨以上的矿井全部使用炮采，推广机装。

④年产在30万吨以上的矿井保有部分炮采，大部分推广普通机械化采煤，并主要是高档普采，到二千年时采煤机械化程度设想达到46~55%左右。

⑤有重点地试用综合机械化采煤，规划在“七五”期间上四套综采机组（由省内机械工业部门制做配套，标准较低）晋东南上三套，阳泉市上一套。后十年上30套，标准稍高。

（7）地质勘探：县以上地方煤矿，到本世纪末共有矿井315对，占有储量158.22亿吨。其中精查占37.3%，详查占12.4%，普查占12.5%。为了保证矿井建设规划的实现，要求加强地质勘探，全部达到精查标准。共需勘探2379.83平方公里，钻孔3124个，总钻进工作量87.96万米。为此，规划扩充省地方煤矿地质勘探公司，到1995年以前，陆续建立六个中

队，配备30台钻机，各地区建立六个生产勘探队，配备18台钻机，共配备48台钻机，15年间平均在用25台钻机，需勘探费用8796万元。

(8) 劳动效率、劳动力及工程技术人员规划：县以上地方煤矿1980年企业全员效率为0.998吨/工，原煤全员效率为1.292吨/工（由于地方煤矿统计不健全，数字不够精确），规划到二千年时企业全员效率达到1.257吨/工，原煤全员效率达到1.634吨/工，每年递增1.18%。现有职工91928人，到二千年，高方案要求达到290290人，增加198362人；中方案要求达到256150人，增加164222人；低方案要求达到223660人，增加131732人。

到二千年时，高方案需要增加技术人员12706人，我们规划继续扩建现有地方煤矿学校，到二千年时在校学员达到2400人，平均每年毕业600人，廿年共毕业12000人，各地市建煤矿中等专业学校6个，二千年时在校学生1700人，平均每年毕业300人，廿年毕业6000人。共可毕业18000人，按其中50%分配县以上地方煤矿（社队及其它系统分配50%），共可解决9000人。中下级技术人员可以自己解决，尚缺大专毕业技术人员3706人，需国家从每年大专毕业生中分配解决。

(9) 物资供应规划：为保证上述规划的胜利实现，生产建设用物资应予以有所保证，除专用设备外，坑木、钢材和水泥三材的供应，必须满足、质好、价格合理，并实现产、供、运、销管理统一。

(10) 销售、外运与出口：县以上地方煤矿1980年产煤2384.5万吨，其中地销自用835万吨，上火车运出1448万吨，规划到1985年地销自用增加到1000万吨，1990年增加到1250万吨，2000年增加到1750万吨，其余产煤全部上火车运出。1985年上火车运出：高方案、中方案、低方案均为2500万吨，1990年上火车运出：高方案3750万吨，中方案3250万吨，低方案2750万吨。2000年上火车运出：高方案7750万吨，中方案6250万吨，低方案5250万吨。

煤炭出口：规划1985年500万吨，1990年1000万吨，后十年每年保持出口1000万吨的水平。

(11) 基本建设投资估算：为达到上述生产能力，估算二十年需要基本建设投资如下：

高方案二十年需要投资62.36亿元，其中“六五”需11.06亿元，“七五”需19.28亿元，后十年需32.02亿元。在62.36亿元投资中：矿井投资40.46亿元，铁路专用线8.44亿元，输变电0.63亿元，洗煤厂建设8.26亿元，综采设备2.3亿元，其它2.27亿元。

中方案二十年需要投资49.11亿元，其中“六五”需11.06亿元，“七五”需12.10亿元，后十年需25.95亿元。在49.11亿元投资中：矿井投资32.41亿元，铁路专用线6.18亿元，输变电0.57亿元，洗煤厂5.52亿元，综采2.3亿元，其它2.13亿元

低方案需投资40.02亿元，其中“六五”需11.06亿元，“七五”需7.14亿元，后十年需21.82亿元。在40.02亿元投资中：矿井投资26.70亿元，铁路专用线4.62亿元，输变电0.4亿元，洗煤厂4.22亿元，综采2.3亿元，其它1.78亿元。

以上改造扩建工程完成后山西省县以上地方煤矿的技术装备水平在保持地方煤矿特色的情况下，达到目前统配矿的水平。

(12) 制定上述战略目标的主要依据：

一、高方案，二千年原煤产量达到0.95亿吨，是需要和可能的。



(1) 国家需要。到本世纪末全国原煤产量要求达到十二亿吨即比1980年翻一番,以保证全国工农业总产值翻两番宏伟目标的实现。煤炭翻一番,主要靠开发山西能源基地。为此,中央要求山西到二千年原煤产量达到四亿吨。其中调出省外三亿吨。而县以上地方煤矿在全省四亿吨产量中产到9500万吨,这个目标需要的。

(2) 从发展速度看是可能的。

第一个五年计划(1953~1957年)山西地方煤矿的生产增长速度为20.13%;1958年到1965年速度为5.89%;“三五”为5.11%;“四五”为6.30%;“五五”为13.2%,二十八年平均递增速度为10.43%。所以建国以来虽然经过大跃进的失误,十年动乱的破坏,而且是在财力、物力十分困难的情况下,仍然取得了以上较快的发展速度。我们规划今后二十年的生产增长速度平均为7.16%,其中“六五”为7.98%、“七五”为7.39%、后十年为6.63%。这一增长速度,低于前二十八年。当然基础高了,速度要受到影响,但是在三中全会路线、方针、政策的指引下,今后煤矿建设是可以避免大的失误。为了把山西能源基地建设好,对地方煤矿建设所需的财力、物力相信会得到较为可靠的保证,所以我们认为所规划的递增速度是可能实现的。

(3) 我省煤炭资源条件优越。按规划县以上地方煤矿到二千年时,保有矿井315对,共占地质储量158.22亿吨。廿年中规划改、扩建井143对,新建、续建矿井84对,共新增能力8583万吨,地方煤矿占有的地质储量,完全可以满足这一新增能力的要求。

(4) 煤炭运输、销售也是可能的。按交通运输规划到二千年铁路运出省三亿吨(另有大吨位汽车运输和管道运输在进行可行性研究后尚可运出3000~5000万吨),按电力建设规划到二千年装机2065瓩,耗煤6300万吨。故二千年运出省三亿吨,省内消耗一亿吨是可能实现的。

只要以上运输与电力规划实现,地方煤矿9500万吨煤炭的运输与销售问题是可以保证的。

二、煤矿用水、环境保护问题较易解决。地方煤矿特点是布点分散,可使用分散水源,与大中城市集中供水争水较少。多数是利用省内难以利用的水源,故水源较易解决。西煤矿多数位于偏僻山沟,所以,废渣除少数综合利用外,都堆存到到僻岭荒沟,不会造成大的污染。洗煤厂采用闭路循环,污水不外排,也不会造成小的污染。特别是由于分散布点,不会形成大城镇那样的集中污染。

三、如果国家财力不足,上述交通运输和电力规划草案难以实现,煤矿建设资金也不足时,则应采取中方案或低方案,即全省二千年原煤产量3.6~3.3亿吨,县以上为8000~7000万吨。

## 四、 布局 and 结构

我省煤炭资源分布面极广,在119个县(区)中就有85个县有煤炭资源并建有煤矿,在今后各个规划期中,主要在地质资源条件好,交通方便地区,改造扩建已有生产矿井,并适当新建一些中小型矿井,扩大生产能力,增加煤炭产量,并有重点的建设筛选、洗选加工设备,提高加工后煤产品比重。

煤炭生产的布局与构成如下:

①大同市及雁北左云县侏罗纪弱粘结动力煤产区，产煤系优质动力煤，拟建为向国外出口煤炭基地。

②雁北、忻县动力煤产区，产石灰二叠纪气煤，灰分较高，现做为动力煤使用，今后仍拟做为动力煤供省内电厂发电及工业锅炉动力用。此区产煤本省用的不加洗选，外省用的在中煤销路和动力精煤销售价得到解决的情况下逐步发展洗选。

③太原市和晋中的榆次、寿阳、盂县动力煤产区，此区内除太原市古交区产少量主焦煤，准备供做炼焦外，其余（太原东西山、交城、榆次北山、寿阳、盂县）所产煤炭皆为瘦煤和贫煤，灰分在20%以下，现在皆做为动力煤使用，今后仍拟做为动力煤供应省内外。除少数矿井建设洗煤厂外余皆只建筛分厂。

④阳泉、平定、昔阳、和顺、左权无烟煤产区。此区产无烟煤供做化肥造气，高炉喷粉、精矿粉烧结和民用。此区规划凡年产在90万吨以上的矿井皆重介洗煤厂。其它60万吨以下的矿井只建筛选设备。

⑤晋东南襄垣、长治、长子、长治市、翼城动力煤产区，此区产贫煤、瘦煤，灰粉皆在20%以下，现在皆做为动力煤使用，今后亦拟做动力煤供省内外，除少数矿井建洗煤厂外余皆只筛分不洗选。

⑥晋东南高平、晋城、阳城、沁水无烟煤产区，此区产优质无烟煤，主要供作化肥造气和民用。凡年产90万吨以上的矿井建重介洗煤厂，其它60万吨以下矿井建筛选设备。

⑦晋中的介休、灵石、吕梁地区、临汾地区、运城河津县及太原古交炼焦煤产区，此区产优质肥煤、焦煤，可建成较大规模的优质炼焦煤基地。

## 五、经济效益

山西地方煤矿是山西省地方经济的一大优势，也是加快山西煤炭能源基地建设中的一大优势。山西地方煤矿可以较快的速度提高煤炭生产，支援全国经济建设的需要；可以为山西省取得巨大的经济收益；地方煤矿的建设投资省、出煤快，在当前国家经济困难能源短缺的情况下，发展地方煤矿更有其重要的意义。

1.山西地方煤矿可以较快的速度提高煤炭生产，支援全国经济建设的需要。县以上地方煤矿1980年产煤2384.5万吨，如果运输条件允许，全省产煤二千年达到四亿吨时，县以上地方煤矿产煤完全可以达到高方案0.95亿吨，即比1980年增长7116万吨，相当于80年的398.49%，即翻两番。如果受运输条件的限制，全省原煤产量安排为3.5亿吨或3亿吨时，县以上地方煤矿可以规划为中方案8000万吨或低方案7000万吨，亦较80年各增加5616万吨或4616万吨，相当于80年的335.57%或293.62%。按高、中、低三个方案，二十年累计生产原煤分别为10.96亿、9.86亿和8.93亿。二十年时间以这样快的速度增长，支援全国对能源的需要，促进兄弟省市经济的发展，并有一部分可供外贸出口赚取外汇，意义是重大的。按供应一万吨煤炭能源，可以创造1000万元产值计算，到二千年，高方案累计外运83917万吨，即可创造产值8391.7万元；中方案外运72978万吨，可创造产值7297.8亿元；低方案外运63658万吨，可创造产值6365.8亿元。此外，到二千年时累计供应本省地销煤25660万吨，既满足城乡五小工业和农民生活用煤的需要，又减轻统配煤的压力，更多外调支援全国。

2.可为山西各级地方财政取得巨大经济收益。当前山西省的地方产煤，地销煤由于价格过低，利润很少，有的矿还是亏损，没有多少收益。上火车的外销煤收益是巨大的。

首先是利润和税收，当前地方煤矿正规矿井的成本大体是15元左右，售价由每吨24元到33元不等，每吨煤的利润与税收大体平均可得10元左右，按此计算，到二千年二十年时间高方案可调出煤炭33917万吨，可收入总税利83.52亿元；中方案可收入税利72.98亿元，低方案可收入63.66亿元。

其次可收入巨额补贴资金、协作资金和外贸利润。目前实行的每调出一吨换油煤国家补贴27元，调出协议煤补贴10元，调出统配煤贡献煤，补贴2元，与外省进行资金协作，每吨煤可收入协作资金20元，这些政策可以执行到1985年，在“六五”期间，换油煤调出6700万吨，收入18.09亿元，调出协议煤2000万吨（每年按400万吨）收入2亿元，调出贡献煤1510万吨（每年302万吨）收入0.3亿元，与外省进行资金协作已签订合同协作1.5亿元，出口煤以85年达到500万吨计算，5年大约共可出口1500万吨，每吨煤外贸利润约50元，共可收入7.5亿元。以上五项在“六五”期间共可为山西收入29.38亿元资金，此项资金按其一半作为县以上地方煤矿的收入，则为15亿元左右。

“七五”及后十年政策未定，此项资金收入不易计算，按平均估算，每调出一吨煤按15元收入计，“七五”期按高方案可收入24.38亿元，后十年收入85.70亿元，加上“六五”期收入，二十年共可收入资金139.47亿元，按中方案可收入123.06亿元，按低方案可收入109.03亿元，洗煤收入高方案18.98亿元，中方案16.13亿元，低方案8.54亿元。

以上税利、补贴资金和洗煤等收入二十年合计高方案为242.37亿元，中方案为212.17亿元，低方案为181.28亿元。

这笔资金的数额十分巨大。可见发展地方煤矿，经济效益是显著的，对山西经济的发展意义十分重大。

3. 地方煤矿的建设投资省、出煤快，亦即吨煤投资低，建设工期短，基本建设的经济效益亦是显著的。

①二十年基本建设总投资子测已如前述，高方案需62.36亿元，中方案需49.11亿元，低方案需40.02亿元。

二十年煤炭生产总收入于测高方案为242.37亿元，如投资保证煤炭生产高方案的实现，则二十年间总投资与总收入的比数为1:3.89。中方案的投资与总收入212.17亿元，比数为1:4.32。低方案的投资与总收入181.28亿元比数为1:4.53

从这个对比中，二十年中投入一元的基本建设资金，同时期中的生产收入为其3.89至4.53倍。按矿井来测算，每增加一吨煤的生产能力需投资49元，每生产一吨煤可得收入25元（利税10元，补贴资金15元）二年多时间可收回投资。如仅按利税计算亦只需5年即可收回投资，所以建设地方煤矿投资效益是显著的。

②地方煤矿矿井建设吨煤投资低。49年至80年三十二年统计非国统地方国营煤矿，国家投资额5.27亿元，增加的生产能力为1749万吨/年，匡算吨煤投资平均为30.16元。如以国统七局的总投资进行匡算吨煤投资为100%，县以上非国统地方煤矿则为统配矿的41.2%，目前地方国营煤矿新并建设12个项目矿井吨煤投资平均为34.8元，改扩建矿井68个项目，平均为27.47元，技术改造矿井16个项目平均为24.95元。新井以义棠煤矿新井为例，该井是一个接替井，设计能力30万吨/年，于1982年8月投产，矿井投资1226万元，铁路投资244万元，共花投资1470万元。（矿井投资中：国家投资939万元，旧井提取的更新改造资金187万元，生产开支顺济沁区风巷99万元）矿井吨煤投资为40.9元（包括铁路则为49元）。再以隰云煤矿为例，该井是一个扩建井，原能力15万吨/年，扩为30万吨/年，增加能力15万

吨/年，共用投资379万元，吨煤投资为25.28元。这二个矿井的技术装备标准都符合近代正规矿井的要求。

根据地方国营煤矿以上的实际情况，全省平均吨煤投资如下：

	高方案	中方案	低方案
总投资	62.36	49.11	40.02
其中：矿井投资	40.46	32.41	26.70
增加生产能力	8583	6833	5657
总吨煤投资	72.3	71.9	70.7
其中：矿井吨煤投资	47.14	47.43	47.19

③建设工期短。地方煤矿的矿井建设工期，在投资与材料有保证的条件下，大体需要新建30万吨矿井（包括施工准备）四年，达产2年，改扩建（增加生产能力30万吨）用3年，达产1年，在规划中加上一稳期，一般地用一个五年计划期完成一期工程。

## 六、技术经济措施

### 1. 切实抓好基本建设前期工作

要实现规划，基建任务的前期工作十分繁重。二十年新建与改扩建矿井需要钻探87.96万米，设计项目近300个，许多专业性强的工程需要自己组织力量施工。因此，省、地（市）都应相应建立地质勘探、设计和施工的专业部门。省属专业部门，现已成立的地质公司、设计公司担负新建和改扩建矿井的新区及扩区勘探，初步设计和施工设计。一定要加速基本建设和人员配备、迅速达到规划的规模。要求省成立基本建设施工公司，担负专业性强，如竖井开凿、地面生产系统的建筑安装等工程施工，其它一般性施工队伍，一律利用农村外包工。各地、市要自己组织专业力量，担负现有矿井的生产勘探和开拓延深设计等等。今后，凡列上新建或改、扩建项目，都必须弄清资源，搞好设计，编审概算，做好前期工作。

### 2. 抓紧智力开发，开展全员培训

当前，管理与技术力量相当薄弱，远远赶不上生产建设发展的需要。除中央和省府每年在分配大、中专毕业生时，对地方矿给予适当照顾外，要千方百计抓紧智力开发，实现技术人员教育规划。现已开办的煤校，要加强领导，配齐教学人员，抓紧校舍建设，扩大招生名额，迅速培养中技人材。各主要产煤地、市要开办煤校，主要产煤县要开办技工学校。与此同时，要采取不同形式，开办专业技术培训班、业务培训班以及干部轮训班，全面开展全员培训，提高业务技术水平。

### 3. 加强科学研究，推广新技术，促进煤业生产的发展

山西地方煤矿在五十年代和六十年代重点改造了西山、富家滩和现在的地方国统矿，现在的地方煤矿技术改造实际上是七十年代才起步，所以技术水平大大落后于国内先进水平。二十年规划的目标是在发挥地方煤矿技术特点的情况下赶上国内现在的先进水平。就是如此，任务也是相当艰巨的。为了在取得技术进步的基础上实现奋斗目标，必须加强科学研究，推广新技术。但是地方煤矿的科学研究工作，现在几乎是空白，机构设机构，力量没力量。今后应把科学研究工作摆在地方煤矿长远发展的重要地位，由省到地、县、矿，都建立完整的科学技术管理机构，要求省成立地方煤炭研究所，地市成立研究所或室，各重点矿要开展群众

性研究工作，并配备一定数量的研究人员。当前主攻以下几个地方煤矿现有的难题。

①雁北、忻县地区特厚、易自燃、硬顶板煤层的采煤方法研究。

②大同市及左云县开采侏罗纪煤层用刀柱法采煤的煤矿，大面积悬顶处理问题研究。

③对瓦斯、煤尘的研究。特别对大同市煤矿的易爆煤尘，阳泉市煤矿大量涌出瓦斯威胁安全问题。

④阳泉、晋东南六米煤层采煤方法的研究如何做到采区巷道布置合理化，合理采用各种采煤参数，以求尽量高地提高采区回收率，工作面单产和效率。

⑤9万吨以下小矿井采煤方法改进的研究，仍然用旧法采煤，但要加以改进，以提高资源回收率，提高劳动效率，降低成本。

⑥推广高档普采，应用单体液压支柱，有重点的应用由山西配套的综采设备的研究。

⑦推广金属支柱、金属棚子、光爆锚喷，锚杆支护等坑木代用的研究。

⑧洗选加工经济性的研究。地方煤矿分散矿点如何发展洗选加工。

⑨地方煤矿经济问题的研究。地方煤矿的煤炭开发部署，经济政策，各种经济类型的联合、劳动政策、工资分配政策等都应加强研究，应在地方煤矿研究所中专门成立经济研究室。

⑩短途集运技术经济合理性与经济政策的研究。

⑪三下采煤，特别是村庄下采煤研究。

⑫地方煤矿布点分散情况下如何搞好环境保护、处理好三废。

4. 加强运输环节，抓紧安排铁路支线和矿区专线的建设

规划能不能实现，在一定程度上取决于外运能力。当前，“五大”铁运出省口，已经基本饱和，煤炭积压严重。为此，要求加快京包、石太、南同蒲、郟长、太焦等旧线改造和大秦、朔月、侯月等新线建设进度，加快管道运输科学研究与可行性研究工作，力争尽早敷设输煤管道。同时，抓紧安排铁路支线和矿区专线的建设。规划中要求建设七条铁路支线，垦中央给予安排。（见支线附表）

与铁路、交通部门配合，搞好煤炭短途集运和装车，提高运输效率和降低运输成本。在1985年以前，对现有的14个装煤站进行技术改造，实现机械化装煤，提高装车效率。由矿区到公路干线的矿区公路，用矿井投资修建，列入矿井设计概算。公路干线请公路部门修建。

5. 发展煤炭洗选加工，开展综合利用，搞好环境保护

煤炭洗选加工、综合利用和环境保护是改进煤炭商品结构，节省运力，增加煤炭和社会经济效益，改善人类生存环境的重要措施。要本着自力更生，实事求是的精神，在矿井技术改造和扩建过程中很好地开展这一工作。首先要按照规划把筛选、洗选工程建设好，搞好筛洗选加工，增加商品煤产量，提高煤质，其次自力更生加工型煤，如蜂窝煤、煤球等。第三，对伴生、共生有开采价值的矿物，如黄铁矿、铝土矿、粘土等要考虑综合开采。第四，充分利用煤矸石、选煤泥等搞炼焦、生产水泥、石灰、矸石砖建筑材料。

一定要充分注意搞好三废处理，首先是废碴处理，地方煤矿的废碴产出货量约占原煤产量的10%，在矿井建设时要精心设计矸石山，选择荒山僻沟，不占农田，并尽量用废碴填沟造田。选煤厂要做到煤泥水闭路循环废水不外排；充分利用煤矸石，制做矸石砖，掺烧水泥，有效利用矿井水，加以净化后用做矿井生产用水，多余时支援农业浇灌农田。

6. 搞好机械制造厂的整顿和技术改造，提高地方小型设备的自给能力。现有10个小型煤矿机械制造厂，已经初具规模，但设备不配套，技术水平低，管理水平差，要在今后加强

整顿和改造，增加产品品种，提高质量，与全省机械工业相配合，提高设备制造能力和产量，逐步满足地方煤矿技术改造和设备更新小型设备的需要。

#### 7. 坚持安全第一的方针，切实搞好安全生产

地方煤矿安全条件差，事故隐患较严重，今后必须坚定不移，始终如一地把安全工作放在生产建设的首位，严格执行国务院颁发的《矿山安全条例》和《安全督察条例》严格执行煤炭部颁发的《煤矿安全规程》和《小煤矿安全规程》，搞好调整补欠，尽快达到规程规定标准。在矿井技术改造中要突出抓好安全技术措施工程，重点是搞好水、火、瓦斯、粉尘、冒顶五大灾害的予防工作，改善通风系统，搞好文明生产。九万吨以下的小矿井近期内要全部实现“五消灭”。按两个“条例”的规定建立、充实加强矿山救护队，按照战斗条例要求配备好仪器，器材和搞好训练，承担地方煤矿的救护、安全检查工作。迅速使我省地方煤矿的安全面貌有个大的改变，做到根除重大事故隐患，杜绝重大恶性事故，减少职业病发生，百万死亡率每年递减15%，到1990年以后降到3人以下。

8. 对现有生产矿井要全面开展以改革采煤方法为中心的技术改造，改变当前技术落后面貌。要切实贯彻国家技术政策，自力更生，利用自有资金和社会上可利用的资金，搞好技术改造。中心是改革采煤方法，实现前述规划要求，并努力提高资源回收，提高单产、单进；改进开拓部署，实行合理集中；努力提高采、掘、运的机械化程度；完善安全防护设施，改善作业环境，提高抗灾能力；完善井上、下生产系统和储、装运、供电系统，形成综合生产能力。

#### 9. 不断改善职工的福利设施，提高职工生活水平

首先，建立地方煤矿职工医院：地方煤矿多，地处分散，医疗条件差，特别是工伤、重病转院治疗甚为困难，已成为各地方煤矿十分伤脑筋的事情，为确保“基地”的发展，保护广大煤矿工人的身心健康，切实解决煤矿工人治病住院难的问题，有必要在近期内建立地方煤矿职工医院，具体意见是：医院规模500张床位，投资500万元，“七五”初期建成。

成立煤矿工业卫生管理机构。省地方局成立卫生处，各地市煤管局成立卫生科，抓好煤矿工业卫生、防尘、职业病的防治等管理工作，近1~2年内就应成立。所有矿井都要搞好综合防尘，坚决消灭干打眼。矿井建设时一定要同时建设静压洒水设施，要求到1990年时，井下空气含尘量都要降到国家规定标准以下。

再次，现在地方煤矿工人的工资水平比国统煤矿普遍低一级，井下津贴也低，而且各地区也很不统一，影响地方煤矿广大工人的生产积极性，应在近1~2年内加以统一、提高。

最后，改进两堂一舍，不断改善提高职工生活福利水平，调动广大职工的积极性。

总之，地方煤矿职工福利待遇原则上要和统配煤矿职工同工同酬。

## 七、要求上级解决的几个问题

1. 加强领导，健全管理机构，改进管理体制。实现上述规划任务十分艰巨，能否保证实现，最为关键的一条就是管理体制必须合理，管理机构必须健全，否则就是空的。我省地方煤矿的煤炭产量占全省的一半，任务很重，但管理机构一直不健全，而且变动频繁，不能适应煤炭生产发展的要求。为更好地完成地方煤矿今后十分艰巨的生产、基本建设和各项财务收益的任务，极需加强领导，健全各级地方煤炭工业管理机构。山西煤矿按管理体制分为统配煤矿和地方煤矿，地方煤矿中又分县以上煤矿和社队煤矿。各种类型煤矿都有其不同

的特点，现在不可能变革各类煤矿的所有体制，那么各类煤矿的不同特点也不可能消除。为此，对各类煤矿的管理，也必须有针对性地采取不同的管理方法，也必须有不同的管理机构。故为了解既要加强领导，又要健全管理，建议采取统一领导，分别管理的办法。在省人民政府内部设立强有力的煤炭领导机构。统一领导全省各类型煤矿。其下对统配矿和地方煤矿则根据煤矿的不同特点。设立各专管机构，分别管理。这样可使全省统配煤矿和地方煤矿的共同性和特殊性更好地结合，收到既有利于统筹规划，又有利于有针对性地加强管理的效果。故地方煤矿应有其独立的管理体系，决不应作为统配煤矿的附属，由管理统配煤矿的管理机构捎带管理，这样管理必然是一个重叠的官僚化的机构，决难做到统筹兼顾，地方煤矿的二亿吨任务也决难完成。

各地县的煤炭管理机构在此次机构改革中，只应进一步加强，不应有所削弱，重点产煤地、市、县都应建立煤炭专管机构。

## 2. 全面规划，统筹兼顾合理划分矿区

过去，煤炭资源划分存在不少问题。多致矿区规划时，没有考虑地方矿发展的阵地，随谷生产发展，资源争议越来越突出，由此而引起的矿区矛盾十分尖锐。有些地区已经直接影响生产和建设，无法进行长远规划。赵紫阳总理在视察山西时指出：大矿、小矿要互相学习，共同发展。无论那种所有制煤矿都是煤炭工业重要组成部份，要相互支持，共同发展。因此，要根据统配矿与地方矿同时并举，在地方办矿中，国营与集体同时并举的方针和大、中、小相结合的原则，统筹兼顾，合理安排，规划矿区，使统配矿、地方矿和社队矿各得其所，都有发展阵地。

对现有矿区的资源争议，要根据大矿支持小矿，小矿爱护大矿的精神，从实际情况出发，双方摆出具体规划，按经济技术合理的原则，权衡利弊，由省政府仲裁解决。

## 3. 要求切实落实并保证煤矿基本建设资金。

按照规划要求，二十年共需基建资金62.36~40.02亿元。按目前现有资金渠道，省政府从换油煤收入中，予调1985年以前可以安排4.2亿元，煤炭部技术改造和铁路专用线资金，予计1985年前安排1.7亿元。仅占规划方案需要资金的9.46~14.74%，其余尚无着落。因此必须迅速予以落实，要求：

①延长换油煤协议的期限，增加换油煤数量。换油煤的收入要多数用作地方煤矿的开发资金；

②在煤价难以调到合理程度的情况下，地方煤外调要参照换油煤的协议，给予价外补贴，希望用其中一部份，用于地方矿的改、扩建；

③专项拨给外调煤每年300万吨，与兄弟省（市）协作集资，用于煤矿建设；

④继续扩大出口，达到1985年出口500万吨，1990年出口1000万吨的目标，将取得的外贸利润的一部分拨做煤矿基建资金。以上补贴资金二十年间共可收入109至139亿元，只要拿出36.71%至44.66%，就可满足县以上地方煤矿建设的要求；

⑤省投入地方煤矿的投资，除公用工程外，应一律按贷款办法进行管理，矿井建设见效后用利润归还，而后再投入矿井建设；

⑥要求国家按换油煤协议，专项安排矿区铁路和输电线路。二十年解决资金9.07~5.02亿元。国家拨给地方煤矿小型基本建设和技改资金，应有一定比例分配给山西地方煤矿，希望每年不少于四千万。

## 4. 落实国务院（1981）172号文件，提高维简费用和调整煤炭价格。

国务院（1981）172号文件规定的有关政策，对巩固地方矿现有阵地，有十分重要的现实意义，但至今尚未结合我省的具体情况贯彻落实，维简费用只按吨煤2.75元提取，难以维持正常生产，无力改革采煤方法，该作的工程无法作，该添的设备无力添，造成生产、安全、生活大量欠帐。因此，要求将维简费用提高到吨煤提取6元。其中1.25元由财政补贴，2元由煤炭用户负担。要求对煤炭价格过低的矿，要作适当的调整提高。

#### 5. 要求及时解决劳动力和分配大专毕业生

当前，由于劳动力不足，有相当一部份矿井的潜力没有完全发挥出来。按规划进行的改扩建工程，特别是井巷开拓工程，急需配备相应的劳动力。每年建成投产的矿井，劳动力必须配足。现在，每年国家拨给一些劳力指标，一是数量不足，二是指定招收城镇待业青年，只能安排辅助工种，因而，井下采掘工严重缺员。按规划原煤产量和平均劳动效率计算，高方案需增劳动力19.84万人，中方案增16.42万人，低方案增13.17万人（见附表10），要求中央逐年解决。凡基建投产矿井，要在上一年给够可从农村招的劳动力指标作为基本工人。并批准从农村招收一部分协议工。二十年需要增加技术人员12706人，省地两级煤矿中专学校，要加快建设进度，及早满足招生要求，完发自培任务，需要上级分配大专毕业生3706人，要求按规划及时分配。

6. 基本建设用三材要求保证供应。现在基本建设用三材没有稳定的供应渠道，部与省分配一些，数量甚小，与需要差距很大，如此下去，规划难以实现，要求国家根据每年基建投资，按定额如数拨付，以保证建设进度按规划实现。

一九八三年五月



原煤产量规划总表

单位:万吨

附表1

	高				方				案				中				方				案				低				方				案			
	80		85		90		2000		80		85		90		2000		2384.5		3500		4500		8060		2384.5		3500		4000		7000					
	80	85	90	2000	80	85	90	2000	80	85	90	2000	2384.5	3500	4500	8060	2384.5	3500	4500	8060	2384.5	3500	4000	7000	2384.5	3500	4000	7000	2384.5	3500	4000	7000				
合计	2384.5	3500	5000	9500	2384.5	3500	4500	8060	2384.5	3500	4500	8060	2384.5	3500	4500	8060	2384.5	3500	4500	8060	2384.5	3500	4000	7000	2384.5	3500	4000	7000	2384.5	3500	4000	7000				
省	58.47	95	115	190	58.47	95	115	135	58.47	95	115	135	58.47	95	115	135	58.47	95	115	135	58.47	95	115	135	58.47	95	115	135	58.47	95	115	135				
太原市	55.88	115	225	404	55.88	115	140	322	55.88	115	140	322	55.88	115	140	322	55.88	115	140	322	55.88	115	115	189	55.88	115	115	189	55.88	115	115	189				
大同市	422.25	519	649	900	422.25	519	577	678	422.25	519	577	678	422.25	519	577	678	422.25	519	577	678	422.25	519	526	653	422.25	519	526	653	422.25	519	526	653				
阳泉市	70.53	101	135	352	70.53	101	111	265	70.53	101	111	265	70.53	101	111	265	70.53	101	111	265	70.53	101	110	248	70.53	101	110	248	70.53	101	110	248				
长治市	6.70	21	36	100	6.70	21	36	100	6.70	21	36	100	6.70	21	36	100	6.70	21	36	100	6.70	21	36	100	6.70	21	36	100	6.70	21	36	100				
雁北	346.76	443	642	1296	346.76	443	608	1159	346.76	443	608	1159	346.76	443	608	1159	346.76	443	608	1159	346.76	443	575	991	346.76	443	575	991	346.76	443	575	991				
忻县	184.56	290	330	618	184.56	290	366	524	184.56	290	366	524	184.56	290	366	524	184.56	290	366	524	184.56	290	280	471	184.56	290	280	471	184.56	290	280	471				
晋中	282.27	468	775	1714	282.27	468	705	1429	282.27	468	705	1429	282.27	468	705	1429	282.27	468	705	1429	282.27	468	598	1202	282.27	468	598	1202	282.27	468	598	1202				
吕梁	189.02	214	352	623	189.02	214	326	542	189.02	214	326	542	189.02	214	326	542	189.02	214	326	542	189.02	214	287	483	189.02	214	287	483	189.02	214	287	483				
临汾	189.73	352	475	895	189.73	352	416	744	189.73	352	416	744	189.73	352	416	744	189.73	352	416	744	189.73	352	381	627	189.73	352	381	627	189.73	352	381	627				
运城	30.05	66	81	158	30.05	66	81	137	30.05	66	81	137	30.05	66	81	137	30.05	66	81	137	30.05	66	81	137	30.05	66	81	137	30.05	66	81	137				
晋东南	548.28	816	1125	2250	548.28	816	1024	1966	548.28	816	1024	1966	548.28	816	1024	1966	548.28	816	1024	1966	548.28	816	886	1754	548.28	816	886	1754	548.28	816	886	1754				

矿井生产能力的规划

附表 2

单位:万吨/年

	高 方 案				中 方 案				低 方 案				
	小 计	改 扩 建	新 建 建	报 废	小 计	改 扩 建	新 建 建	报 废	小 计	改 扩 建	新 建 建	报 废	
总 计	矿井数(个) 原有能力 达到能力 新增能力 新增能力(%)	315 2312 10895 8583 100	143 6920 80.62	84 2015 23.48	-48 -352 -4.10	310 2312 9145 6833 100	140 5595 81.88	79 1590 23.27	-48 -352 -5.15	302 2312 7969 5657 100	130 4835 85.47	71 1174 20.75	-48 -352 -6.22
八 五 年	矿井数(个) 原有能力 达到能力 新增能力 新增能力(%)	291 2312 4079 1767 100	110 1251 70.80	42 684 38.71	-30 -168 -9.51	291 2312 4079 1767 100	110 1251 70.80	42 684 38.71	-30 -168 -9.51	291 2312 4079 1767 100	110 1251 70.80	42 684 38.71	-30 -168 -9.51
九 〇 年	矿井数(个) 原有能力 达到能力 新增能力 新增能力(%)	308 4079 6366 2287 100	129 1708 74.29	27 665 29.08	-10 -86 -3.37	306 4079 5313 1234 100	98 870 70.50	25 450 36.47	-10 -86 -6.97	300 4079 4606 527 100	45 443 84.06	19 170 32.26	-10 -86 -16.32
一 〇 〇 〇 年	矿井数(个) 原有能力 达到能力 新增能力 新增能力(%)	315 6366 10895 4529 100	159 3961 87.46	15 666 14.71	-8 -98 -2.17	310 6313 9145 3832 100	142 3474 90.66	12 456 11.90	-8 -98 -2.56	302 4606 7969 3363 100	138 3141 93.40	10 320 9.52	-8 -98 -2.92
		80年143对老井改扩建,到二千年新增能力4961万吨。80年后新、统、恢复矿井84对,增加能力3974万吨,合计共增8935万吨。报废矿井48对,减少能力352万吨,买增能力8583万吨。				80年140对老井改扩建,到二千年新增能力4079万吨。80年后新、统、恢复矿井79对,增加能力3106万吨,合计共增7185万吨。报废矿井48对,减少能力352万吨,买增能力6833万吨。				80年130对老井改扩建,到二千年新增能力3350万吨。80年后新、统、恢复矿井71对,增加能力2619万吨,合计共增5959万吨。报废矿井48对,减少能力352万吨,买增能力5617万吨。			

附表 3

## 铁路支

支 线 名 称	起 点	终 点	长 度 (公 里)	建 成 时 间		
				高 方 案	中 方 案	低 方 案
合 计			750			
河 支 线	五 寨	盆 窑	130	2000年前	不 建	不 建
交 支 线	榆 洪	次 洞	100	2000年前	不 建	不 建
古 支 线	洪 临	汾 义	70	2000年前	不 建	不 建
台 支 线	临 孝	头 柳	80	90年前	2000年前	不 建
支 支 线	孝 白	义 柳	150	90年前	2000年前	不 建
支 支 线	白 武	柳 左	140	90年前	2000年前	不 建
支 支 线	武 武	武 乡	60	2000年前	不 建	不 建

附表 4

## 煤矿铁路专线规划

高 方 案	81—2000年			86—90年			91—2000年		
	总 条 数	新 建 数	总 条 数	新 建 数	总 条 数	新 建 数	总 条 数	新 建 数	
条 公 里 数	123	108	45	30	100	55	123	23	
	875.5	793.5	356	274	750.5	394.5	875.5	125	
中 方 案	112	97	45	30	92	47	112	20	
	710.9	628.9	356	274	597.9	241.9	710.9	113	
低 方 案	94	79	45	30	76	32	94	17	
	531.9	499.9	356	274	511.09	165.4	581.9	60.5	

# 山西煤炭工业（社队矿）发展规划

山西省矿业公司

按照山西省人民政府能源重化工基地综合经济规划调度中心的统一安排，和一九八三年二月三个煤炭主管局召开的山西煤炭开发论证会纪要的精神，结合我省社队煤矿的实际，经各地市反复讨论综合平衡后，修改了山西省社队煤矿到本世纪末的长远规划。

## 一、我省社队煤矿的基本情况

从一九四九年在一九八二年三十年的时间内，社队煤矿共生产原煤三亿零八百四十二万吨，除解决了当地工需民燃外，还有力地支援了全国对煤炭能源的需要，仅一九七九年至一九八二年四年时间，外调煤炭达四千七百万吨，其中：一九八一年已达一千五百万吨，一九八二年达一千七百万吨。

迄至一九八二年底业经国家批准开办的社队煤矿共有二千六百八十六处，其中社办矿六百九十九处，队办矿一千四百四十处，各种联办矿五百四十七处，到一九八二年底，已达到年产五千万吨的生产水平。在上述的两千多对矿井中，有六百余对符合国家安全生产技术标准的小型矿井，并有一百三十一对井正在摘采煤方法改革。

社队煤矿的两千余对矿井分布于省内七十九个有煤县中，在古空露头处开采的一千三百二十七处，占百分之四十九，在边角煤田和构造破坏带处采的有四百七十六处，占百分之十九，在未规划井田内开采的八百一十七处占百分之三十，在国统矿中田边缘内开采的六十六处，占百分之二；距铁路沿线三十五公里以内的矿一千六百七十四处，占总矿数的百分之六十二；每年可提供外调煤资源三千三百余万吨（按到八二年普查数）。

党的十一届三中全会以来，政策落实，深入人心，调动了农民办矿的积极性，社队煤矿发展很快，四年来平均每年递增原煤七百万吨，原煤产量占全省总产量的近三分之一，总产值一九八二年达十亿元，比一九七八年提高二百七十三强；从业人员八二年平均在册十五万人，并管轄着八十四处发煤站，一千三百六十五个货位，二十八处发煤站，一百零二个货位，煤炭日装车量可达七万二千八百吨，还有短途集运汽车队七十一处，拥有一千五百一十六辆专业运煤汽车，已经形成了一支强大的集体所有制煤炭产业大军。

然而，社队煤矿的大发展，也给社队煤炭的管理带来若干新问题，根据省政府的决定，从一九八〇年起，省矿业公司开始管理社队煤炭的工作，由于技术力量奇缺，因此，在技术管理、生产管理 and 各种经营管理方面都是从头起步，就现状来看，社队煤矿在实体煤田开采的矿井，资源回收较低，估算仅在百分之三十到百分之三十五左右，安全状况虽然年年有好转，但在省内同行业比较起来，事故也比较多，百万吨死亡率也比较高。但就全国社队煤矿来说，我省的安全情况还是较好的。此外，从矿点分布来看也不尽合理。各项技术政策有待今后具体研究改进等等。

在省政府的正确领导下，自一九八〇年开始，在社队煤矿认真贯彻执行了“统筹规划，合理布局，整顿改造，联合经营，逐步提高”的方针，狠抓了安全整顿工作，把社队煤矿不符合安全条件的矿井封闭了五百八十五座，同时对有条件继续开采的矿井，更进一步地宣传、贯彻各级政府和管理部门关于安全生产的方针政策和有关规定，并坚持不懈地抓紧管理队伍的建设。从省到县甚至个别公社都普遍开展了安全和技术培训工作，据不完全统计八二年全省共举办培训班一百八十五起共培训了一万零二百零五人，在培训的职工中，不仅有煤矿的管理人员和从业人员，也有公社的书记和主任，从而促进了煤矿领导班子的相对稳定，对煤矿安全工作的正确认识和矿井的抗灾能力，都在逐步提高，表现在百万吨死亡率上，一九八〇年为11.46人，八一年下降到8.32人，八二年又下降为7.11人，但还高于国统煤矿。其次，按省政府的指示，在“六五”（1981—1985年）期间，有重点地选择二百对矿井以低息贷款进行技术改造，三年来只拨下贷款一亿一千七百七十五万元，开工一百四十对，八二年已正式竣工移交一对，这些矿井改造后的年生产能力为十到二十万吨，如果能满足贷款，在八六年前将这批矿井改造完毕后，净增生产能力二千四百零八万吨，逐步形成一批正规开采的小型矿井。另外，对社队矿技术业务力量薄弱的特点，做了一些培训工作，全省共开办了二百期技术培训班，培训了一万二千八百八十三人，其中：矿山测量专业人才培养两期共一百六十二人，为正规开采、质量管理培养了人才，总之，三年来社队煤矿已在正规道路上迈开了可喜的步伐，到本世纪末，社队煤矿将成为正规开采的小型煤矿基地，其生产目标将始终保持占全省总产值四分之一的水平。

## 二、社队煤矿综合发展规划的原则

我省煤炭资源丰富，分布范围遍及八十五县（目前已有社队煤矿的占七十九县），品种齐全，地质构造简单，煤层赋存稳定，开采历史悠久，建国以来，在党和政府的领导下，民间自筹资金集体办矿积累了许多宝贵经验，这些都是我们发挥山西煤炭资源优势的有利条件。

党的十二大提出，到本世纪末国民经济总产值要翻两番，在开创新局面的宏伟战斗中，煤炭行业按煤炭部提出的煤炭产量翻一番确保全国工农业总产值翻两番，我省在制定能源基地开发规划中，到本世纪末煤炭产量将达到三亿三至四亿吨，据此，社队煤炭将负担全省原煤产量的四分之一。

八二年七月份赵紫阳总理视察山西时对煤炭产量加长幅度提出：国统矿每年增加三百多万吨，地方国营矿每年增加二百多万吨，社队煤矿每年增加四百多万吨，这些都明确地向社队煤矿提出了要求。

在规划中，具体贯彻“扶持、改造、整顿、联合”的方针，本着大、中、小并举的原则，结合社队的实际情况，近期内以中小为主，因为社队煤矿是集体所有制企业，所以在规划时，必须体现在按计划为国家提供优质能源的同时，也要使山西农民得到实惠，逐步富裕起来。

在上述原则的指导下，对社队煤矿的发展必须立足于现有基础重点抓好技术改造，有计划地减少矿点，扩大中型走联合的道路，逐步改善技术落后的面貌，提高资源回收率，提高抗灾能力，在本世纪末期将逐步建成二十四小型煤炭矿区，改变目前布局不合理的状况。予计可将社队煤矿分为三种类型：

1. 比较正规的骨干矿井：预计到本世纪的九十年代，社队矿的开采深度将达到三百至四百米左右，这就必须占有一定的中、深部资源，从而把井型从现在的十万到二十万吨经几次改造有的将达到六十万、九十万吨。形成一批社队煤矿的骨干正规井，这批骨干井将达到四百对，规划每年担负七千万吨以上的生产任务。

2. 除上述正规骨干外，采大矿的边角煤，构造破坏带仍将有一百六十对矿井，这些井规划担负三千万吨的生产任务。

3. 在边远地区基本上为满足当地工需民燃的小矿点，按着历史上的习惯仍将保留下来，年担负产量一千二百五十万至一千五百万吨。

上述1、2两种社队的原煤产量到本世纪末要达到九千万吨至一亿吨。主要是提供外调煤的中小型矿井基地，因此国家必须给这批骨干井划给足够的资源，逐步形成矿区。否则，不能适应国民经济飞速发展的需要。

### 三、社队煤矿规划的战略目标

1. 原煤产量：我们初步规划两个方案：

“六五”规划：到1985年：高方案6000万吨

低方案5000万吨

“七五”规划：到1990年：高方案8000万吨

低方案6600万吨

后十年规划到2000年：高方案11000万吨

低方案10000万吨

根据低方案：

在“六五”期间，原煤产量平均每年增长380万吨，年递增率10.1%

“七五”期间原煤产量平均每年增长320万吨，年递增率5.71%

后十年：原煤产量平均每年增长340万吨，年递增率4.24%

2. 总产值：根据低方案：

1980年实际为66435万元

1985年规划达到107500万元

1990年规划达到141900万元

2000年规划达到215000万元

二十年（1981—2000年）的总产值规划达到2944081万元。

按社队煤矿的本身条件来看，完全有可能达到高方案的产量，（即11000万吨）但恐怕有矿区矛盾、铁路外运及各项政策急需解决等条件限制，我们的意见荐一亿吨方案为宜。

3. 煤炭地销及外运按一亿方案规划：

全省社队煤矿据不完全统计，一九八〇年生产三千〇九十万吨，地销及自用七百万吨，铁路外运九百四十九万吨，公路外运一百二十八万吨，规划为：

	产量	地销及自用	铁路外运	公路外运
1985年	5000	1523	2867	605
1990年	6600	1792	4193	675
2000年	10000	2435	6765	800

社队煤矿的原煤产量可供外调的资源，占产量百分之七十到七十五，其中公路外运占百分之十左右，铁路外运占百分之六十五到七十。

#### 4. 基本建设及投资估算：

基本建设投资和生产对应，按高低两个方案安排。

高方案：

①矿井建设：估算投资427,480万元

“六五”期间重点改矿井200对，净增能力2408万吨/年

“七五”期间重点改矿井200对，净增能力2427万吨/年

后十年期间重点改矿井600对，净增能力5852万吨/年

②铁路专用线19条225公里，估算投资27120万元，

③煤炭发运站 估算34100万元

④洗选厂 估算22680万元

⑤输变电 估算3328万元

⑥公路 估算20090万元

⑦公用工程 估算22850万元

合计 557648万元

低方案：

①矿井建设：估算投资27.25亿元。

“六五”期间重点改造矿井200对，净增能力2408万吨。

“七五”期间重点改造矿井200对，净增能力2493万吨。

“后十年”期间重点改造矿井393对，净增能力5787万吨。

②铁路专用线估算投资2.13亿元

③洗选厂 估算投资1.16亿元

④公路 估算投资0.9亿元

⑤输变电 估算投资0.32亿元

⑥煤炭发运站估算投资2.95亿元

⑦公用工程 估算投资2.3亿元

合计 36.9亿元

投资的简单分析

	高方案	低方案
总投资	55.8亿元	36.9亿元
其中：矿井	42.74亿元	27.25亿元
净增生产能力	10688万吨/年	10688万吨/年
矿井吨煤投资	40元	25.5元
综合吨煤投资	52.2元	34.5元

从投资分析来看，高方案和低方案的增加能力相同，而高方案只是提高了机械化程度，及投产标准，但也基本上符合集体办矿投资省见效快的优点。

生产能力的变化：

以低方案为例：社队矿1980年实产原煤3090万吨，1982年进行了普查，初步落实现有2686对矿井，年生产能力约有5315万吨（83年实际生产4457万吨），“六五”期间将要衰减1181

万吨，而新增能力预计达到2408万吨，期末能力可达6542万吨，可以保证年产5000吨的水平；“七五”期间要衰减1273万吨，新增能力2493万吨，期末能力可达7752万吨，可保证年产6500万吨的水平，后十年衰减1257万吨，新增5787万吨，期末能力可达12287万吨，可保证年产一亿吨强的水平。

#### 矿点分布结构的变化：

随着国民经济的发展，省内的铁路支线在本世纪末也会发生重大的变化，予期三岔一庄上支线，阳泉—涉县、孝义—柳林、侯马—月山、朔县—石家庄等铁路线都可能在后十年相继建成通车，因此在产量的安排上从“七五”开始即适当照顾了山老区，所以，在后十年，如吕梁、忻县及其他地区老区县的产量增长比重都有大幅度的提高；其次本着“扶持、改造、整顿、联合”的方针，逐步改变当前分散、混乱的状态，在规划中打算以重点煤炭发运站为纽带，将其周围上的小煤矿联合起来，建成社队煤矿联合公司或联合中心，逐步形成矿区。根据地理条件，我们初步规划全省暂分二十四四个矿区。矿区将打破现行的行政区划范围，它是个生产指挥中心，科学技术中心，机械修造中心，矿山救护及医疗卫生中心，职工福利事业中心等一套包括产、供、销在内的、较完整的系统的社队煤矿体系。

关于采煤方法改革（指煤炭部〔79〕煤计字第790号文规定的采煤方法），我省的社队煤矿现在处于大发展时期，但它在一些习惯势力影响下还没有摆脱历史上遗留下来的落后开采方式，两千多个小煤矿大部分都属于树枝状开采，采掘不分，以掘代采，无合理的开采系统，无科学的通风方式，显然五大生产系统就无从谈起，因此说，上面谈的矿井生产能力仅仅是当前能达到的生产数字，它没有科学的计算依据不能算做真正的矿井生产能力。因此在今后的矿井改造方面，先使其开拓部署、生产有盘区，采煤有方法，通风有系统，管理有办法，在有系统的情况下谈环节，在有环节的情况下谈能力，在有系统、有盘区的前提下谈采煤方法政策，当前社队煤矿，改革采煤方法受经济条件所制约，因此改革采煤方法不能把长壁式采煤法做为唯一的采煤方法，先做到由无方法到有方法。上站煤多的矿，经济收入多的矿先改，无外销条件的矿后改，叫农民陪着钱硬去推行采煤方法改革是行不通的。所以，我们规划在“六五”期内，正规采煤法的产量达到四百六十万吨，“七五”期内达到一千五百五十万吨，到本世纪末正规采煤法的产量将达到七千万吨，随着采煤方法改革和巷道部署的改革，使采区回收率逐步达到百分之六十以上。

关于社队煤矿机械化的规划，立足于现有基础，参照国统矿发展过程，对本世纪末予测，大体分述如下：

首先指出，社队煤矿机械化程度，系指社队的骨干井面而言，也就是单井年产量在十五万吨以上的矿井。

#### “六五”期内：

采掘：钻眼放炮落煤用轻型刮板机工作面运煤，矿车溜子接车，根据不同的采煤方法以木支架和金属支柱、顶梁为主控制工作面顶板。

运输：大巷运输以无极绳绞车为主，个别矿井采用电机车。

通风：实现全负压过风，全井构成通风系统，掘进巷道用局扇通风。

提升：各种开拓方式的主提升全部使用机械提升。

地面装运：①年产三十万吨以上的井，修建铁路专用线，煤仓贮装大火车，②年产三十万吨以下的井，在适中地点修建装煤站集中装运，机械化装车，③年产九万吨以下的井群，仍沿用现在的方式，即以汽车短途集运到火车站因地制宜选用简易装车设备。



“七五”期内：

采掘：在“六五”基础上，部分矿井使用普采机组，重型溜子，回采工作面以金属支柱为主。

运输：在“六五”基础上适当增加电机车。

地面装运，建设成组成列装车的发煤站集中装运，有条件的增加筛选设施，建设集中式矿井洗煤厂进行煤炭洗选增加品种。

在“七五”期个别矿井可能有高档普采，逐步提高机械化程度。

总之，到“七五”期末，社队骨干矿井的装备与机械化水平，基本上要达到国统矿六十年代末水平。除骨干矿井外，以实现“四消灭”、装备“五小件”、提高抗灾能力、提高资源回收为主。

地质勘探：在规划中粗线条进行了安排，大致情况是：

	稽查区		详查区		普查区		找煤区		予测区	
	对数	%	对数	%	对数	%	对数	%	对数	%
“六五”改造矿井200对	65	36	34	17	35	17	45	20	21	10
“七五”改造矿井200对	36	18	46	23	42	21	31	16	45	22

为改变勘测程度不足的局面，“六五”、“七五”期，拟打钻五十五万米，因此还要相应地组建社队矿的地质勘探机构，承担部分勘探任务。

关于技术力量，在规划中对技术干部大体安排需要如下：

“六五”期末净增大中专毕业的技术干部一千四百八十七人，占从业人员的百分之零点七六，“七五”期末净增二千五百零三人，占从业人员的百分之一点零五，本世纪末净增三千四百七十六人，占从业人员的百分之一点七四，也就是国统矿六十年代末的水平。

关于劳动生产率，社队煤矿的从业人员没有规定固定的构成和分组，而且多数矿都不作三班循环生产，因此很难和国统矿统一口径计算劳动生产率，就一个独立的小矿来计算，其效率大体上是每人两吨。

关于规划所需的统管材料，

1. 坑木定额“六五”期按75m<sup>3</sup>/万吨规划

“七五”以后按130m<sup>3</sup>/万吨规划，

2. 钢材及水泥定额按5吨/万吨规划

3. 基建用木材按1.8m<sup>3</sup>/万元规划

钢材水泥按0.65吨/万元规划

根据上述定额以低方案为准所需

	六五期	七五期	后十年
1. 坑木及木材	1815975m <sup>3</sup>	4054000m <sup>3</sup>	11371000m <sup>3</sup>
2. 钢材	158165吨	214000吨	553500吨
3. 水泥	158165吨	214000吨	553500吨

关于汽车管理及所需汽柴油，

全省矿业公司系统现有1516辆汽车，规划增加：

	现有	六五期达到	七五期达到	后十年达到
高方案	1516辆	2000辆	2500辆	4000辆

低方案	1516辆	2000辆	3000辆	6000辆
-----	-------	-------	-------	-------

为保证汽车的正常运输，请求国家供应足量的汽柴油，规划所需的汽柴油量为

	六五期间	七五期间	后十年
高方案	63228吨	156000吨	558000吨
低方案	63228吨	138000吨	399000吨

#### 四、实现规划目标采取的措施及请求上级和有关部门解决的政策问题

1. 根据规划的目标，社队煤矿到本世纪末原煤产量至少要达到一亿吨，是一个艰巨而光荣的任务，然而有中央放宽小煤矿的政策，和山西省得天独厚的煤炭资源的优势，特别有山西省二千三百万农民做为社队煤矿的坚强后盾，这就更坚定了我们必须胜利地完成任务的信心，但反过来说，一亿吨的产量将占全省总产量的四分之一，占全国总产量的十二分之一，如果只准社队矿在煤田的边角、露头平衡表外的构造破坏地带内开矿和在古空进行复采，我们考虑，这样大的产量没有可靠的资源做保证，是无法实现稳产高产的，因此我们要求山西省应当建立一个有权威的管理煤炭资源的专门组织，根据全民煤矿和集体煤矿担负责任的比重和技术、资金等条件合理划分给社队煤矿足够的资源。

2. 投入社队煤矿发展的资金除上级机关批准的公用工程外，一律按贷款办法进行管理，规划所需资金为高方案五十五亿七千万元，低方案三十六亿九千万元。按目前现有的渠道，省政府从换油煤中予测一九八五年前可全排四亿二千万元，其余尚无着落，因此要广开财源，要求：

① 延长换油协议的期限，换油煤的收入应多数用于煤矿扩大再生产部分。

② 继续扩大出口煤，社队煤矿要求一九八五年出口三百万吨，一九九〇年出口五百万吨，本世纪末出口一千万吨，将取得外贸利润的一部分做为社队煤矿扩建资金。

③ 省投入社队煤矿的资金等矿井移交见效后以利润逐年偿还，所偿还的资金循环使用再投入社队煤矿进行建设。

④ 请求国家再多给一些无息贷款、低息贷款和适当的补贴。每年给250—350万吨煤与外省补偿贸易以解决资金不足和调剂钢材、水泥等材料。其中有50万吨作为生活协作煤。

⑤ 按国务院国发5号文件指示的精神，在有条件上站外运的社队煤矿每吨煤多提维简费两元，由用户承担。这部分资金要大部分集中到省，做为老矿井的挖潜改造费用。

⑥ 请国家批准，适当提高煤炭价格。

3. 关于煤炭销售：属于地销和公路外运部分，由基层自主管理，但对省内的地方国营工业用煤，请求省政府批准应和中央国营企业用煤同质同价。

属于火车外运部分，省矿业公司要在省计委、省经委领导下，切实做到自己管理自己的事，具体要求是：

① 要求有等量的代表名额参加煤炭分配会议，

② 负责提供煤炭资源，

③ 有权参加资源分配，

④ 直接和用户签订合同，

⑤ 负责制订铁路运煤计划和申请空车供应，并请铁道部门按批准的计划及时供应空车皮。

几年来不准社队煤矿管理自己的外销工作，掌握不了经济收入，是一切症结的根源，希望省政府和煤炭部给予切实的解决。

另外，由于平朔露天矿的上马，要在相当长的一段时间内，基本上挤掉大同和雁北地区的火车外运煤，为给这两个地区的产煤打开出路，请求国家批准和支持朔县电厂和大同二电厂的用煤和这两个地区签订合同，保证按合同供煤。

4. 关于社队煤矿的布局 and 如何形成矿区的问题，尚待进一步和地方矿国统矿统筹安排，以便合理解决社队基地的生产性公用工程规划等。

5. 关于社队矿的管理体制问题，应本着政企分家，按煤炭工业的规律以经济手段管理企业的办法，进行有系统的领导。堵塞目前各级政府 and 部门都向社队矿伸手要钱的漏洞，讲求经济效益。彻底进行改革。

社队煤矿的发展和实现规划的战略目标，关键是给予政策。政策解决得好，社队矿是一支雄厚的力量，政策问题解决得不好，实现规划战略目标无望。

一九八三年四月

# 山西省煤炭能源开发方针的 综合评价研究

——综合评价方法的应用

中国社会科学院数量技术经济研究所 徐寿波

煤炭是我国的主要能源，山西煤炭能源基地是我国最大的能源基地。1980年山西省煤炭资源的探明储量有2000多亿吨，占全国三分之一。1980年全省总共产煤1.21亿吨，调出省外7400万吨（其中出口237万吨），本省消耗和库存为4,700万吨，从1949年到1980年山西省煤炭能源开发的增长速度平均每年为13%。如果到2000年煤炭总产量达到4亿吨，那么平均每年的增长速度将为6%，绝对增长量为1650万吨。这个增长速度虽比全国能源开发的平均增长速度3.6%约高一倍，但比山西省过去30多年来的平均增长速度的低一半。所以，只要努力争取，这样的增长速度是有可能达到的。现在，在山西煤炭能源基地建设综合规划研究中，有几个重要的方针问题急需解决，这就是近几年来一直在讨论的三个问题，即三种规模（大、中、小），三种煤矿技术以及三种管理体制（国统、地方、社队）的问题。关于这三个问题，曾有过三种不同的主张：一是主张今后新建矿井以采用先进技术，大型矿井和国家投资为主；二是主张今后新建矿井要以小矿为主，逐步由小到大；三是主张三个结合，即大中小结合，先进、中间、传统技术结合，国统矿、地方矿和社队矿结合。近几年来，从自然科学和社会科学专家到各级领导，从学术到实践，都对山西煤炭开发方针中这三个问题进行了调查、分析、研究和探讨，经过反复的论证和讨论，基本上取得了比较一致的认识，这就是三个结合的方针是合适的。但是，仍有一些同志对大力发展地方和社队的中小煤矿有些看法，认为资源回采率低，死亡率高，发展这些煤矿是目前的权宜之计。然而也有人指出大矿的很多缺点，比如建设大矿，国家投资多，建设周期长，见效慢。我们认为山西煤炭能源的开发方针问题是一个很复杂的问题，涉及面很广，因此评价开发方针的适合与否，需要采用比较科学的方法，它既要有质的分析，也要有量的分析。为此，我们在许多同志的工作基础上，采用由中国社会科学院数量技术经济研究所负责起草的《国民经济建设中方案评价试行方法》中有关综合评价的方法，对这个复杂问题进行一些研究。

我们知道，对于山西省来说，煤炭能源开发的三种规模、三种技术和三种管理体制都是很多年来同时存在的现实。现在的问题是它们今后的发展方向如何，比如，在规模问题上，是否大中小都要合理地大力发展；在煤矿技术上，是否先进技术、中间技术和传统技术都要合理发展；在管理体制上，是否国统矿、地方矿和社队矿都要大力发展。根据山西省的实际情况来看，上面这三个问题是互相联系在一起的，不能孤立地谈大中小问题，也不能孤立地谈三种技术和三种管理体制问题。比如，大型矿井需要采用先进技术，由于投资大，建设周期长，所以基本上都是国统矿；小型矿井多数是采露头、古窑、断层和边角等零星的埋藏浅

的煤炭，适合于用比较落后的传统技术，所以几乎都是社队矿，中型矿并介于大型和小型之间，通常采用普通机械化，以地方矿为主。由于这个缘故，平常给人们印象就是大型的、先进技术的是国统矿；中型的、中间技术的是地方矿；小型的、传统技术的是社队矿。所以，从这个意义上说，大中小的关系也就代表了先进、中间和传统技术的关系以及国统矿、地方矿和社队矿的关系。为了方便起见，我们在综合评价研究中采用大中小这三种方案作为代表。对于这三个方案先分别进行政治、国防、社会、技术、环境生态、自然资源和经济技术等七个方面的评价，然后在此基础上进行综合评价。在评价中，我们采用五分制评分法，五分为满分，一分为最低分，“零”分为否决分。

一、政治评价 从政治上来看，大、中、小三种方案都要发展，这是符合中央关于各级办矿的积极性都要发挥，中央、地方和集体利益需要统筹兼顾这个方针精神的。对于山西省的具体情况来说，如果只发展大，不发展中小，或者只发展中小，不发展大，都是违反中央精神的。所以，大中小三种方案在不偏废的情况下发展都能符合政治标准中关于党的方针政策这一条要求的。根据政治标准中关于遵守政府法令条例的要求来看，我们认为，只要做好管理工作，大中小三种方案都能符合要求。有时候，社队小矿的生产容易乱采乱挖，违反政府的有关法令，但是只要加强法制教育，依法办事，这个缺点是可以克服的。另外，由于中小方案对于地方和人民来说有着更多的利益，所以从政治效果上考虑，中小方案并不比大方案差。表1列出了政治评价的得分情况。

二、国防评价 从国防军事效果来看，在山西省境内采用大中小三种不同方案，所产生

表1 政治评价

评价内容	大(大中小)方案	中(大中小)方案	小(大中小)方案
1.党的方针政策	5	5	5
2.政府有关法令条例	5	5	5
3.其它政治效果	5	5	5
总平均分	5	5	5

(注)表中大、中、小方案的得分都是在大小相结合的前提下评定的。

的效果是一样的。从某种意义上讲，由于中小方案的布局比较分散均匀，对于战备更为有利。但考虑到山西省的大矿分布点也较多，所以同样符合战备的要求。表2列出了国防评价的得分情况。

表2 国防评价

评价内容	大方案	中方案	小方案
1.国防安全	5	5	5
2.战备	5	5	5
总平均分	5	5	5

三、社会评价 照理来说,中小方案由于机械化程度低,手工操作多,可以允许有更多的人就业,但是因为大方案管理服务人员多,每万吨煤炭的实际就业人数和中小方案差不多一样,因此在就业人数方面小方案没有什么优越性。不过小方案的就业人员不吃商品粮,而大方案是吃商品粮的,从这一点看,小方案比大方案要优越一些,从劳动条件来看,小方案最差,中方案较好,大方案最好。死亡率小方案最高。另外,中小煤矿的社会效果还可以用社会上广大农民的反应进行评价。至于大中小方案对社会经济效果的影响,不属于社会评价的范围,属于经济评价的内容,下面再进行讨论,社会评价的情况列于表3。

表3 社会评价

评价内容	大方案	中方案	小方案
1.不吃商品粮的就业人数(人/万吨)	/		33
吃商品粮的就业人数(人/万吨)	43	43	/
评分	4	4	5
2.劳动条件	好	中	差
评分	4	3	2
3.死亡率(人/百万吨)	4.96—5.66	4.56—5.18	6.24—9.9
评分(注)	3.1—2.8	3.8—2.6	2.6—1.1
4.农民反映	较好	好	最好
评分	4	4.5	5
总平均分	3.7—3.8	3.5—3.7	3.3—3.65

(注)评分的标准和计算公式如下:以综采死亡率0.5人/百万吨为满分,以社队矿最高死亡率10人/百万吨为1分,死亡率在这两者中间的用以下公式计算求得:

$$F_x = F_{小} - (X - X_{小}) \frac{F_{小} - F_{大}}{X_{大} - X_{小}}$$

式中:  $F_{小}$  为死亡率最小时的得分,  $F_{大}$  为死亡率最高时的得分,  $X_{小}$  和  $X_{大}$  各为最小和最大的死亡率,  $X$  为已知的死亡率,  $F_x$  为已知死亡率时的得分。

四、技术评价 技术评价可以从两个方面来看,一是从技术的先进性看,二是从技术的适用性看,大方案机械化程度高,采用的技术比较先进,中方案机械化程度较低,采用的是中间技术,小方案机械化程度最低,采用的是传统技术,比较落后,比如,1980年山西全省13个国统矿的机械化程度达到64% (其中中央直属7个矿为68%),共有综采机组71套,占全国综采三分之一以上。地方煤矿没有综采机组,大都采用炮采技术,一般作业实行了机械化。社队矿采用的是打眼放炮技术,作业大部分为简易半机械化。但是,从技术的适用性来看,综采技术只能适用于厚煤层、地质条件稳定、有相当资金和有相当技术水平的生产工人和维修人员的国统矿,中小方案所开采的煤炭资源和工人是不符合这些条件的,而中间和传统技术对地方和社队矿来说正好符合条件,所以先进、中间和传统这三种技术对于国统矿、地方矿和社队矿来说都是适用技术,相反,最先进的综采技术对地方和社队矿来说就不是适用技术。表4列出了技术评价的得分情况。

表 4

技 术 评 价

评 价 内 容	大 方 案	中 方 案	小 方 案
1. 技术先进性	先进	中间	落后
评 分	5	4	3
2. 技术适用性	适用	适用	适用
评 分 (注)	$1.5 \times 5 = 7.5$	$1.5 \times 5 = 7.5$	$1.5 \times 5 = 7.5$
总平均分	6.25	5.75	5.25

(注) 我们考虑技术适用性这个要求比技术先进性更为重要, 所以给这个要求以1.5的重要系数。

**五、环境生态评价** 从环境评价来看, 煤炭资源的开发不论是大规模、中方案和和小方案, 都会对环境产生一些不好的效果, 引起污染(矿井酸性污水、煤矸石自燃和酸性污水)。从理论上讲, 开采每吨煤所引起的污染程度不会有太大差别。但是由于大规模污染量大而集中, 中小方案量小而分散, 所以大规模的污染影响比中小方案要严重一些。为了保守起见, 我们假定大规模的环境评价得分同中小方案一样, 均为3分, 实际上中小方案应该比大规模多得一点分。从生态评价来看, 小方案对保持生态平衡有良好的效果。第一, 由于社队煤矿的发展解决了农民的燃料问题, 如果不开煤矿, 每个农民平均每年要烧掉700—800公斤秸秆和柴草(不包括冬天烤火用燃料), 燃料不够, 就要到山上砍树拔草, 破坏生态。目前全省还有一些社队由于缺柴, 每年烧掉130亿斤(折650万吨)秸秆, 开采一吨煤就可以节省2—3吨秸秆, 这些秸秆既可以做有机肥料, 又可以发展牲畜做饲料, 畜粪可以做沼气和肥料, 这样对于保护生态, 发展农业都有很大好处。第二, 由于社队办了煤矿, 有了资金, 就可以把部分资金用于发展林业, 林业发展了, 可以增加氧源, 涵养水源, 调节气候, 减少水土流失, 对改善生态平衡有很大好处。例如, 左云县原来是个穷县, 自从1978年办了44个小煤矿以后, 1980年人均分配171元/人年, 1981年为200元/人年, 全县仅大队和生产队在两年内就有四百多万元用于农业投资, 植树二十多亩, 牧业也有很大发展, 对生态平衡起了很好作用。中方案对生态平衡也有好的效果, 但不如小方案显著。大规模对生态平衡有一定的影响, 比如露天开采和特大型煤矿直接破坏了矿区及附近地区的植被; 由于露天剥离物多, 工业粉尘大量增加, 使生物环境恶化, 并且水文地质状况破坏, 影响植物的生长。表5列出了环境生态评价的得分情况。

表 5

环 境 生 态 评 价

评 价 内 容	大 方 案	中 方 案	小 方 案
1. 开煤引起的环境污染程度	有	有	有
评 分	3	3	3
2. 对生态平衡的影响	差	中	好
评 分	2	3	5
总 平 均 分	2.5	3	4

六、自然资源评价 这里指的自然资源主要是指煤炭资源。自然资源评价有两个方面，一是自然资源的保护，二是自然资源的回采利用。从自然资源的保护来看，社队小煤矿因为容易上马，分散不好管理，常常造成乱采乱挖，使资源遭到破坏，但是上面已经讲过这不是它固有的缺点，只要合理规划，加强管理，遵守法制，可以克服这个缺点。中方案和大方案对自然资源的保护比较好，随便乱采乱挖的现象很少发生。从自然资源的回采利用情况来看，大方案国统矿采区回收率平均为69.72%，中方案地方矿为46.87%。小方案社队矿的采区回收率有两种情况，一种是采古窑、边角、断层、露头等等浮煤的小矿，目前约占70%。它们的实际回采率在100%以上，因为它们开采了大方案和中方案无法开采的资源或过去丢失的资源；另一种是开采正规煤炭资源（所谓实煤）的小煤矿，目前基本上是旧法采煤（房柱式、高落式、残柱式和极少数巷道式），回采率很低，最少的只有10—15%，很少能达到45%，平均只有25%左右。将来对开采正规煤炭资源的小矿，应该通过技术改造，改革采煤方法，对于厚煤层可以采用倾斜式分层长壁采煤法，薄煤层和中厚煤层采用单一长壁采煤法，这样的矿井能力大约为10—20万吨/年。回采率就可以接近大中矿的水平。表6列出了自然资源评价的情况。

表6 自然资源评价

评价内容	大方案	中方案	小方案	国家标准
1. 自然资源保护	好	好	中	
评分	4	4	3	
2. 自然资源采区回收率(%)	69.72	46.87	26.86	78
评分(注)	4.35	2.64	1.14	5
总平均分	4.18	3.32	2.07	

(注) 大中小方案的回收率都是采用现在的数值，将来中小方案的回收率会有较大的提高。评分标准是以达到78%者为满分（5分），回收率25%为最低分（1分），其余按下式评分：

$$F_x = F_{小} + (X - X_{小}) \frac{F_{大} - F_{小}}{X_{大} - X_{小}}$$

式中 $F_{小}$ 为回收率最小时的得分， $F_{大}$ 为回收率最大时的得分， $X_{小}$ 和 $X_{大}$ 各为最小和最大的回收率， $X$ 为已知回收率， $F_x$ 为已知回收率时的得分。

七、经济评价 我们在经济评价中采用了15个技术经济指标，表7列出了大中小三个方案的这些指标数值，从表中可以看到，除了资源储量消耗指标以外，小方案的所有技术经济指标都比中方案优越，中方案比大方案优越，大方案虽在全国来说是最好的，但是和中、小方案相比略有逊色，这不是偶然的现象，它是符合我国和山西的实际情况的。

1. 投资及资金来源：从投资来看，无论是改扩建还是新建都是小方案最省，中方案其次，大方案最贵，大中小投资比为1:0.4—0.5:0.3（新建）和1:0.46—0.57:0.36—0.38（改扩建）。据有关资料分析，小方案投资省的原因是：第一，社队煤矿大多数建设在本大队和本公社，不需要付出大量的征购土地费用。第二，社队煤矿的工人都是本队本社的社员，不需要建设大量的宿舍和公共服务设施。第三，由于社队煤矿规模小，服务年限短，一些永久性设施的标准要求可以低于大、中矿井。第四，设备的选型简单实用，价格较低；一



些建筑材料可以就地取材，自产自销，价格便宜。第五，社队煤矿不提取“辅助车间服务费”，“施工管理费”也提得很少，从资金来源看，大方案全部要靠国家投资，而中、小方案主要靠国家投资。应该指出，近两年来国家对地方矿和社队矿所生产的一部分煤炭给以换油煤和协议煤的补贴（27元/吨和10元/吨），对国统矿所生产的一部分煤炭给以超调煤的补贴（2元/吨）。对待这种补贴可以有两种看法。一种看法是把它看作为“变相的国家投资”，这种看法是有道理的，因为这些补贴都是国家的资金，不是地方和社队自己的资金。但是从地方矿和社队矿的发展历史看，它们最初都不是靠这种“国家资金”办起来的，而且目前也只有部分产量得到这种补贴，绝大部分煤炭产量没有这种补贴。另一种看法是把国家的这种补贴看作为价格的补贴，因为目前煤价偏低，离开合理煤价（50元/吨）偏低29元/吨，所以，换油煤补贴27元/吨并没有超出应有的价格补贴范围。从经济理论和实践来看，后一种看法更为适合。本文中采用了后一种看法。当然，国统矿也有权享受这种价格的补偿，有了这种补偿，如果国家都留给企业，那么也可以不要国家的投资了。考虑到国家一方面需要开发大量煤炭，另一方面又没有资金，所以解决这个矛盾的最好办法就是多发展中、小方案，这并不是目前的权宜之计，而是一个长远的方针。假使中小矿的投资都由国家包起来，那么不仅投资效果不好，而且是不可能做到的。

2. 成本：山西省大方案的成本每吨15元左右，在全国是最低的，但是同中小方案相比还是高的。中方案成本每吨只有13元左右，小方案成本最低，每吨只有10元左右。据有关分析，社队矿成本低的原因有五个方面：第一，工资额少。第二，动力消耗少。第三，管理服务人员少。第四，材料（包括坑木、炸药和雷管）消耗少。第五，折旧费用少。从今后发展来看，由于农民收入的提高，社队煤矿采煤成本中的工资会有提高，但是国统矿成本中的工资也会相应提高，有可能后者的增长幅度会高于前者。

3. 劳动生产率：从煤矿企业的全员效率（包括非生产人员在内）来看，小方案的劳动生产率比大方案高，这是因为大方案占用的非生产人员太多的缘故。

4. 技术人员占用：技术人员是国家比较缺乏的人才，培养一个大学生每年国家需要花2500元投资。1980年社队矿生产每百万吨只占用2.2个技术人员，而国统矿占用60个，地方矿占用34个。如果今后都发展国统矿，技术人员的需要量很大，将无法满足。但是如果多发展一些中小矿，这个矛盾就可以适当解决。应该指出，山西省技术人员的占用量同全国（83人/百万吨）比，同外国比（波兰为173人/百万吨）还是很不够的，即使国统矿现在的技术人员占用量也是不够的，今后必须增加。地方矿和社队矿的技术人员更要增加。要充分发挥技术的作用。

5. 坑木和钢材消耗：木材是我国的紧张物质，为了节省木材（以钢代木），山西省国统矿每万吨原煤的坑木消耗量不断降低，从1962年的172立方米降到现在的80多立方米。由于坑木消耗量减少，每万吨原煤的钢材用量增加，从1961年的5.51吨增加到现在的8吨多。社队煤矿由于木材供应不足，实际上以煤柱代替了木柱，所以坑木消耗量比国统矿节省很多。少用坑木对国家来说是有利的。当然今后有必要增加社队矿的坑木供应。

6. 煤炭资源储量消耗：由于中小方案的采区回采率低，所以资源储量的浪费比较大，开采一吨原煤，小方案比大方案多浪费2.3吨储量，中方案比大方案多浪费0.7吨储量。这是中小方案技术经济指标中唯一比不过大方案的一个指标，也是人们指责中小方案最集中的一点。究竟这个缺点对山西省和整个国家的经济发展会带来什么样的后果，我们在下面将进行一些分析。但是应该看到，中小煤矿今后经过采煤方法的改革，回采率可能接近和达到大煤

表 7

经 济 评 价

指 标	单 位	大 方 案	中 方 案	小 方 案	大 中 小 关 系	备 注
1. 投资	(元/吨)	65-70 (改扩建) 100 (新建)	30-40 (改扩建) 40-50 (新建)	25 (改扩建) 30 (新建)	1:0.50:0.37 1:0.45:0.30	指矿井投资不包括勘探投资和公共设施的投资
2. 成本	(元/吨)	国家为主 15左右	地方为主 13左右	社队为主 8-12	1:0.87:0.67	
3. 劳动生产率	(吨/工)	1,344 (0.91)	1,282 (1.00)	1.4 (1.3)	1:0.96:1.04 (1:1.1:1.43)	指零中段企业全员效率
4. 技术人员占用	(人/百万吨)	59.5	33.6	2.5	1:0.56:0.04	
5. 坑水和钢材消耗	(立方/万吨, 吨/万吨)	85.3 (坑水) 8.07 (钢材)	91.5 (坑水)	35-40 (坑水 计划为70)	1:1.07:0.47(坑水)	全部消耗费用以新建矿井计算, 计算中建设期大方案取5年, 中方案4年, 小方案2年, 投资分年平均投入, 本利和系数取1.15.
6. 煤炭资源储量消耗	(吨/吨)	1.43	2.13	3.7	1:1.49:2.59	
7. 水消耗	(吨/吨)	0.6-1.0	0.5	0.4	1:0.83:0.67	
8. 土地占用	(亩/万吨)	6.7	4.5	3.5	1:0.67:0.52	
9. 全部消耗费用	(元/吨)	39	24(31)*	15(22)*	1:0.67:0.38 (1:0.79:0.56)	

(续)

指标	大方案	中方案	小方案	次中小关系	备注
10. 直接经济效益 (元/吨)	59	50	50	1:1:1	
11. 间接经济效益 (元/吨)	I. 143 II. 143 III. 0	138.8 171.8 171.8	129.2 234.2 234.2	1:0.97:0.90 1:1.20:1.61	I、II、III代表 三种不同情况
12. 全部经济效益 (元/吨)	I. 183 II. 103 III. 0	188.8 221.8 221.8	179.2 284.2 284.2	1:0.97:0.93 1:1.18:1.47	
13. 建设期(年)	5-6	2-4	1-2	1:0.50:0.30	
14. 达产期(年)	5	2	1年左右	1:0.40:0.15	
15. 绝对经济效益 (元/吨) (每年平均)	I. 154 II. 151 III. 0	164.8(157.8) 197.8(190.8) 197.8(190.8)	164.2(157.2) 289.2(282.2) 289.2(282.2)	+10.8(中) +10.2(小) +43.8(中) +115.2(小) +197.8(中) +269.2(小)	
绝对经济效益(元/吨) (15年累计, 考虑时间因素)	I. 7327 II. 7327 III. 0	7841(7500) 9411(9078) 9411(9078)	7813(7480) 12868(12475) 12868(12475)	+541(中) + 486(小) +2084(中) + 5481(小) +9411(中) +12868(小)	
评分指标	3	4	5		

\* 括号中考虑了汽车运输费用

矿的水平。

7. 水的消耗：对于山西来说，水是最紧张的物资和资源。一般来说，大方案开采一吨煤需要消耗0.6—1.0吨水，中方案需要消耗0.5吨水。由于社队煤矿有着固有的优点，所以生产和生活用水都比较节省，估计采一吨煤不要半吨水就够了，并且社队矿用水量少而分散，容易解决。

8. 土地占用：根据资料分析，大煤矿每万吨占用土地大约为6.7亩，而且占用不少良田。中小煤矿占用土地较少，可以多利用山沟、坡地和荒地。社队矿占用土地少的原因也是与节省居住建筑和大量公用设施分不开的。

9. 全部消耗费用：全部消耗费用就是社会成本，它应该按照社会纯收入法或社会国民收入法中的计算公式进行计算。为了简化起见，我们在计算中假定物资（资源）消耗费（ $X_wW$ ），劳动力占用费（ $X_rR$ ）和自然资源消耗和占用费（ $X_dD$ ）对社会总成本的影响很小，所以不予考虑。对建设期的长短作了考虑。计算中本利和系数（ $\theta$ ）取1.15，计算期（ $n$ ）取15年。根据计算结果，小方案的社会总成本最省，每吨15元，中方案每吨24元，大方案最高，每吨39元。这里应该说明，上述计算中对于中小方案的短途运输费只考虑很少一部分。如果中小方案的煤炭主要供应省外，由于煤矿分散，比大方案要增加短途运输费用。但是，因为中小煤矿有将近一半的煤炭是就近供应，供给省内使用，它比大方案要节省运输费用。实际上这两者的利弊大致相当，互相抵销。所以，在经济评价中都不计算短途运输费用也是可以的。为了保守起见，我们假定中小方案每吨煤炭的平均运距为35公里，运费以公路运输0.20元/吨公里计算，那么每吨煤炭大约需要增加7元的运输费用。从表7中可以看到，即使考虑了这笔费用，中小方案的全部消耗费用也比大方案省。

10. 直接经济效益：这是指煤矿生产煤炭进行销售以后所应该取得的收入，即产值。在正常情况下，由于大中小三种方案所生产的都是煤炭。因此，只要在同一时间内产量相同，不论是国统矿、地方矿还是社队矿，都创造一样的使用价值和产值。应该说明，现在，地方和社队矿的煤炭价格低，这是不完全合理的。另外，国统矿的煤价由于现行价格偏低，也是不合理的。在经济评价中，为了三种方案在经济上可比起见，我们都采用相同的价格，并且都采用煤炭的合理价格，以每吨50元计算，以上是指正常的情况。在实际中，由于国家需要煤炭，如果中小方案比大方案提前几年供应煤炭，或者不搞中小方案根本不能满足需要，那么中小方案的直接经济效益比起大方案来就大大地增加了。也就是说，大方案所不能取得的直接经济效益都被中小方案取得了，所以中小方案的优越性更加显著。

11. 间接经济效益：这里所讲的间接经济效益有三个：第一个是由于煤矿企业销售煤炭所得到的产值所引起的纯经济效益，这就是说，煤矿企业所得到的直接经济效益（产值），不会静止不运动，而是有了钱，就把它用于各种事业，其结果是使整个经济得到发展，纯经济效益（纯收入等）不断增加，这个增加的数量就是煤矿企业带来的间接经济效益，在山西有许多生动的例子说明了这一点。第二个是指煤矿企业把煤炭销售出去供给国家所产生的纯经济效益，这就是说，整个国民经济由于有了煤炭，因而减少了因缺乏能源所造成的纯经济效益的损失，这个损失的减少数量也是煤矿企业带来的间接经济效益。据我们估计，每吨煤炭大约可为国家减少损失143元。第三个经济效益是个负数，这是指煤矿企业在开煤过程中由于资源储量损失所引起的经济损失。现在专门谈一下这个问题。如何合理地估算这个经济损失是个很重要的问题。为了最保守起见，我们假定山西省的煤炭资源不丰富，到2000年煤炭资源开始紧张，因而由于现在损失了煤炭资源到那时就会因为没有资源可采而使工农停

产，国民经济受到损失，现在缺一吨煤对国民经济的损失为143元，假设到2000年能源经济效果提高，缺一吨煤的损失为现在的一倍即286元。再以现在大、中、小方案的回采率计算，小方案每采一吨煤多浪费资源2.3吨，中方案多浪费资源0.7吨。所以，现在小方案采一吨煤多浪费资源到2000年所造成的损失总共为658元，中方案为200元，根据计算，这个损失只要从现在起在15年之内每年多收入13.8元就可以抵偿。从下面我们可以知道，由于现在小煤矿生产一吨煤所产生的经济效益远远超过这笔13.8元的经济损失。所以，大力发展地方矿和社队矿，无论对现在国民经济的发展，还是对2000年以后国民经济的发展来说，都是大大有利的。打个比方，现在多开煤炭发展经济（包括目前和将来）好比是西瓜，现在多损失的资源好比是粒芝麻，我们不能丢了西瓜，去拣芝麻，应该拣西瓜才对。何况山西省的煤炭资源不会到2000年就开始紧张，或许1—2个世纪以后才会出现资源紧张的状况。当然在山西省的局部地区可能会出现这种很特殊的情况，但是即使如此，从经济上看也还是合算的。

现在我们来看一看大中小三种方案的间接经济效益是否有大有小，看一看哪个大哪个小。对于这个问题要根据具体情况作具体分析。据分析有三种可能的情况：第一种是正常的情况，假定国家资金充足，而且综合平衡计划和安排都比较好，因而对大方案建设期长的因素早有考虑，所以在基本建设安排上，比中小方案提前开工建设，使得三种方案在同一年投产，为社会提供相同数量的煤炭，这样，上述第一个和第二个间接经济效益对三种方案来说是完全一样的。第三个间接经济效益（负数）对三种方案当然是不同的。第二种情况是考虑到现在能源紧张，由于能源不足对国民经济已经造成损失，因此必须立即建设煤矿，越早越好，早出煤可以少受损失，这是目前我国实际情况。我们假定现在国家有资金，如果不搞地方矿和社队矿，可以多搞国统矿来满足需要。在这种情况下，中小方案的第一个间接经济效益就比大方案要好，因为同时开工进行建设，由于中小方案建设期短，所以比大方案提前生产煤炭，这些提前生产出来的煤炭所取得的收入可以投入经济建设每年发挥作用，从而每年获得纯经济效益。同样道理，中小方案的第二个间接经济效益也比大方案好，因为这样多生产出来的煤炭供给全国就可以为国家增加纯收入，增加的这些纯收入投入经济建设以后，每年就可以为国家增加纯经济效益。至于第三个间接经济效益（负数）仍和第一种情况一样，对大中小三种方案来说是不相同的。第三种情况是考虑到我国对煤炭的需要量是很大的，无论从资金、技术人员、用水和用地等等来看都不可能由国家投资办的国统矿一家所能满足的，因此地方矿和社队矿是非办不可的，这样，中小方案所产生的第一、二个间接经济效益就是为国家所创造的额外财富，换句话说，这笔财富要求大方案创造已经是无能为力了。根据计算结果，对于第一种情况来说，大中小三种方案的全部间接经济效益分别为143元/吨，138.8元/吨和129.2元/吨；对于第二种情况来说它们分别为143元/吨，171.8元/吨和234.2元/吨；对于第三种情况来说它们分别为0，171.8元/吨和234.2元/吨。上述三种情况中后两种情况最多，尤其第三种情况是基本的。由此可见，大中小三种方案的间接经济效益有很大差别，小方案和中方方案的间接经济效益要比大方案大得多。

12. 全部经济效益：它是上述直接经济效益和间接经济效益两者之和。过去我们在算经济效益的时候考虑直接经济效益多，考虑间接经济效益少，这样容易以偏盖全，造成错误的判断。从大中小三种方案对比来看，它们的直接经济效益是一样的，但是间接经济效益就有很大差别。因此全部经济效益也就有着很大的差别。以第二种情况为例，小方案的全部经济效益比大方案要多91元/吨，中方案比大方案要多28.8元/吨。

13. 建设期：大方案的建设期在10年左右，在表中采用5—6年的指标是比较先进的，

即使如此，它也比中、小方案的建设期多1—5年。中小方案的建设期短，见效快，这是很大的优点。这个优点具有很好的经济效益，上面已经作了说明。表8中列出了中、小方案建设期缩短对提高纯经济效益的影响。从表中可以看到，与大方案相比，中方案提前投产1年，社会纯收入增加33元/吨，提前投产2年，社会纯收入增加62元/吨，提前投产3年，社会纯收入增加100元/吨。小方案提前投产的经济效果也是如此。据分析，社队煤矿建设期短的原因，一是农村劳动力有富余，可以根据农村的实际情况，机动灵活地把劳动力调动起来去搞较大的土石方工程；二是许多建筑材料，农村社队可以就地加工，就地供应；三是建筑设施简单，施工进度快；四是不受征购土地耽误时间和资金不足的影响。

14. 达产期：从投产开始到达设计生产能力的时间是“达产期”，这个时期里的经济效益没有充分发挥，所以越短越好。社队矿的达产期短，一般只要一年左右，地方煤矿的达产期大约2年，而许多大矿常常需要5—10年。表8中列出了达产期长短对纯经济效益的影响。从表中可以看到，大方案达产期5年，纯经济效益平均每年降低19%，中方案达产期2年，纯经济效益平均每年降低9%，小方案达产期1年，纯经济效益平均每年降低4%。由此可见，中小方案由于达产期较短，所以比大方案有利。

15. 绝对经济效果：这是一个考虑了以上14个指标所求得综合性指标。所谓经济效果好坏，就是以这个指标数值的大小为依据。我们在经济评价中采用了社会纯收入法的公式，计算了两个指标，一个是每吨煤每年平均的社会纯收入，另一个是每吨煤以15年进行累计计算（考虑时间因素）所求得的全部社会纯收入。根据计算结果，绝对经济效果最好的是小方

表8 建设期和达产期对绝对经济效果的影响

建设期缩短年数 (或提前投产年数)注1	绝对经济效果增加数(元/吨)		
	大方案	中方案	小方案
0	154 (124.7)	157.8 (143.6)	157.2 (150.7)
1	/	190.8 (173.6)	/
2	/	219.8 (200)	/
3	/	257.8 (234.6)	282.2 (251.5)
4	/	301.8 (274.6)	309.2 (296.6)
5	/	352.8 (321)	362.2 (347.5)

(注1) 指与大方案比较而言。

(注2) 表中括号内的数字考虑了达产期的影响，大方案达产期以5年计算，中方案达产期以2年计算，小方案达产期以1年计算。

案，其次是中方案，第三是大方案。以“六五”期间年产1000万吨为例，在第二种情况下（中等情况）小方案比大方案可以为国家每年多提供纯收入11.5亿元，到2000年考虑时间因

表 9

综 合 评 价

编 号	评价名称	评 价 内 容	大方案	中方案	小方案
一	政 治 评 价	1. 党的方针政策	5	5	5
		2. 政府有关法令条例	5	5	5
		3. 其它政治效果	5	5	5
		平均分数	5	5	5
二	国 防 评 价	1. 国防安全	5	5	5
		2. 战略	5	5	5
		平均分数	5	5	5
三	社 会 评 价	1. 不吃商品粮和吃商 品粮的就业人数	4	4	5
		2. 劳动条件	4	3	2
		3. 死亡率	3.1—2.8	3.3—2.6	2.6—1.1
		4. 农民反映	4	4.5	5
		平均分数	3.7—3.8	3.5—3.7	3.3—3.65
四	技 术 评 价	1. 技术先进性	5	4	3
		2. 技术适用性	7.5	7.5	7.5
		平均分数	6.25	5.75	5.25
五	环 境 生 态 评 价	1. 开煤引起环境污 染程度	3	3	3
		2. 对生态平衡的影响	2	3	5
		平均分数	2.5	3	4
六	自 然 资 源 评 价	1. 自然资源保护	4	4	3
		2. 自然资源采区回收率	4.35	2.64	1.14
		平均分数	4.18	3.32	2.07

编 号	评价名称	评 价 内 容	大方案	中方案	小方案
七	经 济 评 价	1. 投资及其来源			
		2. 成本			
		3. 劳动生产率			
		4. 技术人员占用			
		5. 坑木和钢材消耗			
		6. 煤炭资源储量消耗			
		7. 水资源消耗			
		8. 土地占用			
		9. 全部消耗费用			
		10. 直接经济效益			
		11. 间接经济效益			
		12. 全部经济效益			
		13. 建设期			
		14. 达产期			
		15. 绝对经济效果 (社会纯收入)			
	评 分		3	4	5
综 合 评 价		加法; 总平均分	5.1	5.4	5.7
		乘法; 总平均分	4.75	4.82	4.74
		加乘混合法; 总平均分	9.85	10.22	10.44

素 (15年) 共累计为548亿元; 中方案比大方案可以为国家每年多提供纯收入4.4亿元, 到2000年考虑时间因素 (15年) 共累计为208亿元。应该指出, 在计算中已经考虑中、小方案由于资源浪费所造成的最大可能的经济损失, 而且没有考虑小方案在达产期短等各方面所产生的附加经济效益。还需要指出, 从表7中可以看到在发展大方案的同时, 大力发展中小方案可以节省大量土地、水资源等重要资源。

表7列出了经济评价的各种数据, 并给出了综合的评分值。

**八、综合评价** 我们采用加乘混合法进行综合评价计算, 在计算中考虑到经济评价是一个非常重要的评价, 所以给以一个重要系数, 我们选取3, 其他六项评价的重要系数均为1, 计算结果列于表9中。从表中可以看到, 小方案综合评价的得分为10.44, 中方案为10.22, 大方案为9.85。由此可见, 中、小方案比大方案虽然有不少众所周知的缺点, 但是它们综合效果是好的, 甚至比大方案好, 尤其是经济效益, 中小方案居于优越的地位。

## 结论和建议

采用综合评价的新方法对山西省煤炭能源开发方针从政治、国防、社会、技术、环境生



态、自然资源和经济等七个方面三十个目标因素进行了综合评价研究，这是一项试探性的工作。从初步结果来看，采用这种方法是可行的，它比过去只从某些方面进行一般评论，更全面些，更客观些，更科学些。根据综合评价的初步结果可以得出如下几点结论和建议。

### 一、结论

1. 山西省大方案（指大型、技术先进的国统矿）同全国同类煤矿相比有着很多优势，经济效益是全国最好的。根据统计资料，吨煤投资比全国平均低35%，成本比全国平均低24%，活劳动生产率比全国平均高45%，所以，从全国来看，国家大力投资开发山西大型煤矿基地是完全正确的。

2. 由于国家既缺能源，又缺资金，如果只开发山西省的大型煤矿，那么要到二千年实现经济战略目标是根本不可能的。最好的出路就是大力发展少花国家资金、又能多出煤炭快出煤炭的山西地方矿和社队矿。根据山西省煤炭工业的发展历史和山西省遍地是煤田（大约三分之一的土地，上面是农田，下面是煤田）的具体条件，发展中小煤矿是十分有利的，从30个目标因素的综合评价研究结果证明，山西省地方矿和社队矿比国统矿优越。单从经济效益来看，比如“六五”期间中小煤矿多发展100万吨，同国统矿相比，社队矿每年可以为国家多创造11.5亿元，地方矿可以多创造4.44亿元，这是很大的经济效益。当然这个数字不十分准确，但是大致可以看到这种关系。所以，大力发展山西省中小煤矿是很必要的。或许有人会问，大力发展中小煤矿是不是又会重蹈过去大搞“五小”工业（小钢铁、小化肥、小水泥、小电力、小机械）的老路，我们认为不会的。首先，因为“五小”工业都属于加工工业，对于加工工业来说，规模和技术对产品的质量、投资、成本和经济效益都有很大影响，规模小，技术差，就会使产品质量低，投资成本高，经济效益差。但是，煤矿是采掘工业，不论采用什么规模和技术都可以获得完全相同质量的煤炭，而且小煤矿投资成本低，经济效益好，所以，大力发展小煤矿和过去大力发展小钢铁、小化肥、小水泥、小电力和小机械是不一样的。其次，小煤矿今后也要进行必要的技术改造，它可以象石圪节煤矿一样由小到大得到发展。第三，小煤矿是山西省几千年来经济发展过程中自然“优选”的结果，这是与山西省煤田分布广、煤层浅、地质条件好、办矿快、得益多有很大关系。美国由于同样的原因，也大力发展小煤矿，1977年全国6200多个煤矿中，年产不满10万吨的小矿就达5000个。由此可见，山西省大力发展地方矿和社队矿是符合客观自然规律和经济规律的，这不是近期的权宜之计，而是长远方针。

3. 归纳起来，山西省到2000年或更长时期的煤炭能源开发方针，应该是大中小结合，先进、中间和传统技术结合以及国统、地方和社队矿结合的“三个结合”的方针。更明确地说就是实行“三个大力发展”的方针，即大力发展以国家投资为主、采用先进技术和中间技术的大露天矿和大中型矿，大力发展以地方自筹资金为主、采用中间技术为主的中型矿，大力发展社队自己出资金为主，采用农民适用技术的中小型矿。我们认为，山西省现在已经形成的开发煤炭的三个方面军的相互关系是符合客观实际的，今后长期内也是合适的。但是，随着情况的改变，它们之间一定会产生交叉关系。比如说，社队矿将来由于更多地要开采正规的煤炭资源，由于开采深度加深，传统的采煤技术就不能全部适应，因而也需要采用中间技术，规模也要比现在扩大。另外，现在已经开采正规煤炭资源的小型地方矿，通过不断的技术改造和改扩建，将变为采用中间技术的中型矿井和大型矿井。应该指出，为了使地方矿、社队矿有更大的生命力，必须继续保持和发挥现在固有的一切优点。因为，小规模、适用技术和社队矿这是很好的结构，千万不能任意改变这种合理的结构，如果小的同最先进技

术和国家投资结合的话，那么就会违反客观的自然规律和经济规律；同样，大的同传统采煤技术和社队矿结合起来也是不可行的。

## 二、建议

1. 对于现在采边角、露头、古窑、断层这一类非正规煤炭资源的小矿，根据需要应该尽量发展（要考虑运输可能），这类煤矿由社队办最合适。但是这类资源有限，估计再经过十年以后这种煤矿将要大量减少，到那时，社队矿还应该大力发展。山西农民肩负着开发“两田”（上开农田、下开煤田）的光荣任务，因而把国有煤田资源划分适当的数量给地方和农民是完全必要的，于国于民都有好处。

2. 国统矿、地方矿和社队矿应该根据“三个大力发展”的方针，本着国民经济效益最大的原则，考虑各种技术经济条件，宜大则大，宜中则中，宜小则小，适合给国统矿的资源给国统，适合给地方矿的资源给地方，适合给社队矿的资源给社队，要既公平又合理。原则是否可以暂时按照这三种矿的产量比例（大约2:1:1）划给相应的储量，考虑到中央国统矿可以划给较多一些的储量。根据这个原则，矿界问题就比较容易解决。当然占用储量应该收税。

3. 社队和地方的中小矿都要保持固有的优点，继续提高经济效益，要根据需要和可能，逐步提高矿井规模，机械化水平和采区回收率，特别要加强集中装运火车的设备和能力。国家对于社队和地方矿要给予资金上的帮助，如低息能源贷款，煤价补贴等。

4. 中央国统矿应着重办好露天矿、大矿和中矿，并且逐步改造，由中到大；大矿要尽量节省基建投资，缩短建设年限，分期投产。

5. 由于山西省中小煤矿的开发有着巨大的潜力，并且考虑到现在每年积压上千万吨煤炭的状况，在目前国家资金有限的条件下，建议国家把资金多投于交通运输，这比多投资于开发大矿的经济效益要大无数倍。

# 山西煤炭资源初步评价

山西省煤田地质勘探公司

胡耀邦同志在十二大提出了我国经济建设的宏伟战略目标：“从一九八一年到本世纪末的二十年，我国经济建设总的奋斗目标是，在不断提高经济效益的前提下，力争使全国工农业的年总产值翻两番”“为实现上述战略目标，最重要的是解决好农业问题、能源交通问题和教育科学问题”。

赵紫阳同志在五届人大和“六五”报告中，对战略目标做了全面部署，并对煤炭工业建设做了具体安排。报告指出：“能源交通是当前经济发展中的薄弱环节。我国国民经济今后能不能保持较快的增长速度，能不能出现一个新的发展局面，在很大程度上取决于能源交通问题能否得到恰当的解决”。“煤炭工业建设：五年（六五）投资179亿元，重点用于开发山西煤田以及东北和内蒙古东部煤田，同时开发豫西煤田、山东、安徽、江苏煤田和贵州煤田。为了加快煤炭工业的发展，我们的方针是抓两头：一是集中力量开发大露天矿，一是抓紧现有矿井的技术改造和中小矿井的建设，挖掘潜力。”

上述方针说明，能源问题是当前非常重要的问题，它不仅是我国实现社会主义现代化的关键，也关系到世界各国经济发展的命脉。我国能源丰富、品种齐全。煤炭、石油、天然气、水力、地热、核能源都有。但主要能源是煤炭，约占全国能源总量百分之七十以上。所以党中央确定，我国能源，第一是煤炭，第二是水电，石油主要用于化工，不能用做燃料。为此，大力发展煤炭工业，是合理开展利用能源，加快社会主义现代化建设的大事。为了加快煤炭工业建设，选择最优开发方案，我们认为必须以煤炭资源为基础，以提高经济效益为中心，以合理开发综合利用为目的，才能发挥能源的作用，适应国民经济发展的需要。

山西素称煤炭之乡，开采历史悠久，具有煤炭资源丰富，含煤面积大；煤种齐全，煤质优良；埋藏较浅，倾角平缓；煤层稳定，对比清楚；地质构造、水文地质条件简单，开采技术条件优越；地理位置适中，交通运输条件方便等六大特点，是建设全国煤炭能源的重点地区。

为了加快山西能源基地建设，合理选择开发方案，根据山西煤炭系统几十年来的勘探生产实践，结合过去的历史文献，以及搜集有关单位资料，拟对山西煤炭资源进行初步评价，以供领导、专家和有关同志参考。

## 一、山西煤田地质

### （一）自然地理特征

#### 1. 地理位置与交通

山西位于东经 $110^{\circ}2'$ — $114^{\circ}8'$ ，北纬 $34^{\circ}0'$ — $40^{\circ}8'$ 之间，东西宽约287公里，南北长约

550公里，总面积为15.7万平方公里。全省现分为雁北、忻县、晋中、吕梁、临汾、运城和晋东南七个专署和大同、太原、阳泉、长治四个市，以及县级行政单位119个。

山西交通方便，铁路有南北同蒲、石太、京原、京包、太焦、邯长线与外省相连，主要统配煤矿均有煤炭专用线。自太原至邻省以及省内各县均有公路相通。空运有太原至北京、西安等主要航线，及太原至大同、长治航班。

## 2. 地形地貌

山西地处高原，山区面积占总面积的72%，断陷盆地如山间盆地约2.6万平方公里，占总面积的16.5%。由于构造影响，地形复杂。综观全省地貌近似于东北—西南方向的平行四边形。两侧高山隆起，中部为多字型断陷盆地。整个地形可分为东、西、中三个部分。

东部太行山区：以太行山为主干，自北面南有恒山、五台山、系舟山、霍山、中条山等，海拔均在1500米以上，以五台山为最高，主峰北台叶斗峰为3058米，为我和华北最高峰。向南逐步下降，至垣曲黄河河谷仅245米。

西部吕梁山区：以吕梁山为主干构成晋西高原骨架，自北而南有管岑山、芦芽山、云中山、关帝山等。海拔在1500米以上，主峰关帝山2830米。

中部盆地：自北面南为大同、忻县、太原、临汾、运城、上党盆地。以大同盆地为最高，海拔约1000米，至运城下降到400米左右。由于盆地地形平坦，人烟稠密，是我省工农业最发达地区。

3. 水系：山西河流属黄河、海河两大水系。注入黄河流域面积约97138平方公里。注入海河流域约59133平方公里。集水面积大于3000平方公里的主要河流有十条，自北而南有桑干河、漳沱河、汾河、丹河；沁河、涑水河、朱家川、沂水河、三川河，其中前二条注入海河。

多年平均☆地表水河川径流量为114亿立方米，其中地表水流量为94.6亿立方米，泉水为22.2亿立方米，（大于0.5秒立米）净流入外省为98.6亿立方米。年正常输沙量约4亿吨。平均每年侵蚀地表2.7毫米。年径流系数约14%，最大洪峰流量多在6、7、8三个月，最小流量一般在4—5月。

山西省地下水总流量为55亿立方米，其中盆地内地下水约44亿立方米，是全省工农业供水的主要来源。

## 4. 气象

山西省多年平均的年降水量为400—600毫米，少数山区达700毫米，其分布特征是，西北少于东南，山区多于平原，如五台山、昔阳、沁源、石楼、晋城等山区，降水量均在650—850毫米。且雨量集中在6、7、8三个月，降水量占全年60%以上。

山西地处高原，气候干燥。大陆性气候比较明显，垂直变化明显，北部寒冷，南部温暖。一月平均气温北部为零下12℃，南部为2℃，温差较大，全省各地平均温度在4℃—12℃之间，少数高山地区在3℃或0℃以下。常年蒸发量大于降水量3—4倍。因而气候干燥，水源不足。

---

☆据山西省水利厅水文总站资料

## (二) 区域地质概述

### 1. 地层

山西省各地质时代地层除缺失志留系、泥盆系、石岩系下统外，均发育齐全。现将地层系统简述如（表1）

### 2. 构造地质特征

山西省构造特征，主体是向上隆起的称为山西陆台，它东邻新华夏系华北拗陷槽地，西邻祁吕贺兰山字型伊陕盾地，南北处于阴山——天山纬向构造带、秦岭——昆仑纬向构造带之间。总的轮廓是一个大致呈南北方向穹窿地块，由西向东逐渐昂起，附带局部断陷，经过漫长的地质历史时期及各个时期的构造运动，生成了山西省内的不同力学性质的构造形态，组成了各类的构造体系和构造型式，从而反映出不同历史和内在联系。

阴山和秦岭两个古代纬向构造已处于我省南北两端之外；具一定规模的古北东向构造，斜贯全区，即为太古代时期古构造格局。

五台期，吕梁期继续下太古代构造变动并有发展。震旦纪古华夏系中奥陶世加里东运动，主要表现为升降运动，大范围隆起与剥蚀，使全省缺失上奥陶统、志留系、泥盆系、下石炭统等地层。石炭二迭纪成煤期主要受纬向和华夏系联合控制。三迭纪之后印支运动控制侏罗纪大同组含煤岩系，特别是侏罗、白垩纪间燕山运动，使之前期岩层遭受强烈形变，褶皱与断裂和岩浆活动。山西陆台上挽近地质时期的构造运动比较强烈，今日山西的地形地貌、山川形势均是在燕山运动的基础上发展起来的。突出的是在山西省中间一系列槽地区即桑干河、滹沱河上游和汾河中、下游的一系列多字型盆地、火山活动、地震活动等。依据目前所能反映和认识的构造体系大体上主要划分四大构造体系，即：

- ① 纬向构造体系；
- ② 经向构造体系；
- ③ 祁吕贺兰山字型东翼；
- ④ 新华夏系构造体系。

现分述如下：

#### ① 纬向构造体系

省内等有距对称的纬向构造，在北部属于天山—阴山纬向构造南缘部分的右玉、天镇东西褶皱带；中部为阳曲—孟县东西向构造带（又称三八度构造带）；南部秦岭纬向构造北支部分称绛县—驾岭东西向构造带。对山西省构造形状和煤田赋存与改造均起控制作用。

#### ② 经向构造体系

经向构造体系是省内重要构造体系之一，由许多南北褶皱和断裂组成，主要有太行山、吕梁山西坡南北向构造带，构成山西陆台东西边缘。其次为太岳山南北向褶皱构造带，控制霍西煤田。在吕梁至太岳山间构造带，离石以北以褶皱为主，南部以断裂为主，伴有大断裂，控制河东煤田。

③ 各种扭动构造型式，以三迭纪之后的印支运动、燕山运动所产生的构造型式起主要控制作用。

1. 新华夏构造体系。山西处于我国东部新华夏构造体系第三隆起带的中段，在境内影响范围最广，面积最大，构造相当复杂。大同煤盆地、宁武煤盆地、太原西山煤盆地呈雁行

式排列,走向北北东,是典型的多字型构造型式,在山西省中南部地区,特别是晋东南地区,总体以北北东褶皱与压性断裂平行排列的隆起和拗陷相间出现。

2. 祁吕贺兰山字型构造东翼为山西境内大型构造体系之一,总的走向北东—南西,斜贯全省,由一系列背、向斜、槽地,以及压性与张性断裂构成的多字型构造组成控制吕梁、五台山区等地。至于燕山运动前的扭动构造型式如华夏系构造和古北东向构造,以及接近地质构造、岩浆岩活动等,不一一赘述。

综上所述,山西省各煤田主要构造特征归纳如下四点:

①煤田边缘构造褶皱断裂带,对煤田边部勘探开发有一定影响。如大同、沁水、西山、河东煤田边缘均是如此。

②大部分煤田内部以大型平缓、开阔和波幅不大的褶皱群为主,可称构造简单,对煤田开采十分有利。

③煤田内部只有小型的岩体和岩脉侵入,如西山孤堰山、大同鹅毛口、沁水西部二峰山、霍西煤田南端塔儿山等局部影响。没有大片的岩浆岩活动,对煤层开采影响很小。

④宁武、霍西煤田和浑源矿产地,由于几种构造体系复合在一起,局部地段断裂十分发育。如霍西煤田处于两个经向构造带之间,又与祁吕系断裂带霍西南部新华夏系复合在一起,尤以拗近构造断裂十分发育,对煤田开采破坏很大,不利于大型矿井建设。宁武煤田可谓陡边宽底的箱形构造,但在轩岗东北角和东部边缘断层十分发育,虽不具轴向意义,但不利于煤田开发。

### (三) 含煤建造特征及其分布

#### 1. 聚煤期与含煤地层

山西赋存煤炭资源的含煤建造以晚古生代上石炭统太原组和早二迭世山西组地层为主,属于华北晚古生代含煤建造之一部分,介于阴山和秦岭两纬向构造之间的聚煤拗陷区,分布遍及全省,其中赋存的煤炭储量占全省煤炭储量的98%。

其次为中生代中侏罗世大同组,仅以大同煤田北部最佳,可采煤层多,储量丰富,煤质优良,占全省煤炭储量的1.6%。宁武煤田的大同组,仅有一层达可采厚度,含煤性差。

此外,新生代早第三纪含煤建造仅局限于繁峙、垣曲等地,以褐煤为主,储量不多。

现将按地质时代各个时期的含煤建造特征分叙如下:

#### (1) 中石炭世本溪组

山西省和华北区一样,中奥陶世之后,由于加里东运动上升成陆,经长期风化剥蚀夷平,地形基本上准平原化。在山西省境内缺失上奥陶统、志留系、泥盆系和下石炭统即为佐证。进入中石炭世后期时开始接受沉积。故中石炭统本溪组与下伏中奥陶统马家沟组或峰峰组呈平行不整合接触。全省本溪组厚度变化东北厚,晋南晋东南由于古地形较高,沉积较薄甚至缺失,地层总厚度0~100米,一般10~50米者居多。据地层厚度变化出现一系列北东向的拗陷与隆起,呈等距性的排列。底部其岩性普遍为断续的呈透镜状山西式铁矿,其上为浅灰色铝土岩通称铁铝岩段;再上为泥岩、粉砂岩、砂岩,出现1—4层薄层石灰岩,顶部夹薄煤线,仅在最南部乡宁附近局部达可采,太原西山称半沟灰岩段。总的来讲,本溪组无工业开采价值的煤层。

#### (2) 晚炭石世太原组

为一套海陆交替相沉积，最大厚度不超过140米，连续沉积或局部呈平行不整合复于本溪组之上。一般厚60—100米，含灰岩1—9层，煤层最多为12层，其中稳定可采或局部可采者3—7层。晚石炭世太原组是继承本溪组拗陷特点继续沉积并将其合并扩大呈北东向雁行状排列，在五台至太原东山一带，沉积厚达100—140米，阳泉平定，榆社间也在120—140米；离石、中阳间；灵石至蒲县间也在100—120米；大同煤田为40—130米，沉积中心在鹅毛口南部；平鲁—朔县为70—105米其沉积中心在安家岭和峙峪北；宁武至静乐间为80—120米；河曲、保德、兴县间厚60—100米，呈南北向展布；襄垣、长治、高平、晋城，沁水等地厚80—120米，呈东西向展布。

太原组岩性岩相特征划分为三段：

下段又称晋祠段，是一套过渡岩相段，据实际资料，其中含灰岩1—4层之多，五台、太原、介休、离石等地处在一条北东向拗陷中心部位。

中段又称灰岩段（太原西山称毛儿沟段），此段石灰岩最发育，从而证明晚石炭世海侵至此达到高峰，进入稳定下沉阶段。在这一套石灰岩组下部，普遍赋存1—2层稳定可采煤层，如大同的五米层（25号）；宁武、静乐的冒丈（5,6号）；太原西山的丈五（8号）、八尺（9号）；阳泉和两渡汾孝区的丈八（11号）；霍县区的青六尺（10号）上八尺（11号）；离石柳林区丈八（3、9号）、晋东南区的吴煤（15号）等。

上段又称上过渡相段（太原西山称东大窑段），在晋东南发育石灰岩1—4层，最上部称燧石层；平定和顺间的南始灰岩；五台大窑头的砂质白云质泥岩或泥灰岩；保德的土门页岩（或泥灰岩）；太原西山的东大窑灰岩等均为此期产物。大同的廿米层（18—19号），宁武煤田平朔区4<sup>-1</sup>、4<sup>-2</sup>号及轩岗区四七尺（2号）均为本期主要可采煤层，西山5、6号煤，霍西的三尺煤5号，沁水煤田的黄煤（9号）等则局部可采。

### （3）早二迭世山西组

以陆相和过渡相沉积为主，此时海水已大部分退出山西境内，地层厚度由20—100米，一般为40—60米者占多数，分布于北东向斜列的盆地中。岩性为砂岩、粉砂岩、砂质泥岩、页岩、粘土岩等，中夹煤层和菱铁矿结核等组成，含有煤层2—9层。在下段普遍的含有主要可采煤层1—3层，太原西山的九尺（2号）丈八（3号），阳泉的七尺（3号）煤，两渡汾孝间下八尺（1号）、下三尺（2号），霍县的丈四煤（2号），晋东南的香煤（3号）等，局部达可采者如大同山一、山二层，均为此期产物。

### （4）中侏罗世大同组

大同组为一套陆相含煤建造，以粗、中、细碎屑岩为主，即由灰色、灰黑色砂质页岩、粉砂岩、细砂岩、中粗砂岩、泥岩、炭质泥岩、煤层等组成。其地层总厚度最大不超过260米，除煤田边缘和局部隆起区外，一般是160—220米居多。含煤层最多可达24层，其中稳定和比较稳定可采煤层达7个层组。

宁武煤田的大同组厚365—568米，亦为陆相含煤建造，由砂砾岩、砂岩、页岩、炭质页岩组成，夹薄煤层，局部达可采，煤厚由0.2—2.73米。由于后期构造变动，大部分残留在山半腰和低丘陵等地，因而只适合小窑开采，加之交通不便，工业价值不大。

### （5）第三纪含煤建造

①早第三纪垣曲群（上始新统至下渐新统）分布于垣曲城东部窑头，王矛等地，系一套山麓相、湖相沉积，在上部渐新世白水组地层中，为灰绿色泥岩或粘土与灰黄色泥灰岩与中细砂岩互层状，中夹褐煤21层，厚度大于0.6米者有6层。

## ②早第三纪渐新统繁峙组

位于繁峙、代县城东北部和应县东南部，含煤面积估计为300平方公里，其岩性以伊丁石化橄榄玄武岩和花斑状伊丁橄榄玄武岩为主，夹薄层红、白黑及杂色粘土和亚粘土和黑红色砂质粘土，中夹煤层，全组厚90~800米。本组中所夹煤层属褐煤，当地称“柴皮炭”，并有小窑开采，供当地民用，此煤层中含有褐煤蜡，可做化工原料。

### 2. 煤层及其赋存规律

#### (1) 太原组的含煤性及其变化规律

太原组所含主要可采煤层均位于下部。只是大同、朔县、浑源、河曲保德等地的太原组中上段也赋存厚煤层，说明了聚煤差异性与古地理环境和古构造控制有关。

全省各个煤田内太原组含煤系数如(表2)

表 2

大 同	平 鲁 朔 县	宁 武	静 乐 岢 县	太原西山
20~35	18~35	15~20	15~20	8~10
阳 泉	左 权	沁 孝	晋 东 南	河 东 北 部
5	4~10	6~10	4~6	10~18

从全省太原组富煤带(太原组含有可采煤层之和)分布来看，大致呈北东向，并且具有一定的等距性。仅在大同附近和阳城等地，由于受纬向构造影响呈近东西展布。除吕梁山西坡河曲保德、兴县等地径向构造控制外，省内大部分地区是受华夏系控制。富煤带赋存于隆起与拗陷过渡的斜坡上或缓倾背斜的轴部上，成为聚煤中心，聚煤成因分为两种类型：一为滨海平原型，以晋中、晋南、晋东南为代表。一为滨海山前冲积平原型以大同、朔县、宁武为代表。其成煤在海退和海进之前最佳。而在海进中及其动荡环境下成煤不利，其煤层富集与石灰岩有无呈消长关系，按煤层厚度，将富煤带分成三个大带：即北、中、南带，分别为巨厚、中等、一般三种类型。

①北带，主要位于北纬38°~40°之间，煤层巨厚，为10~40米，自北而南有鹅毛口—五并富煤带，主要可采层5~7层，煤厚20~40米。平鲁—朔县富煤带，主要可采煤层5~6层，煤厚25~35米，为最厚地区。宁武—静乐富煤带，主要可采煤层3~4层，煤厚10~30米。保德—河曲富煤带，主要可采煤层1~4层，煤厚10~20米。浑源富煤带，主要可采煤层3~5层，煤厚10~25米。

②中带：位于北纬37°~38°之间，这一带内，普遍含可采煤层2~4层，煤厚中等，为10米左右。分布于盂县、太原东山、清徐、孝义至离石间，属中等煤带。

③南带：位于北纬35°30'—37°之间，这一富煤带，主要可采煤层1~2层，厚一般5米，显得偏薄。分别有长治—沁水间与灵石—乡宁—大宁间的富煤带。

#### (2) 山西组含煤性及其变化规律

山西组所含主要可采煤层，均赋存于地层剖面的中、下部，全省各个煤田的含煤系数如(表3)。



表 3

含煤系数 时代	煤田或 地区	太原西山	阳泉	霍西	晋东南	离石柳林	河东北部	太原东山	浑源
		山西组	6~20	4~6	4~12	8~16	4~8	4~6	4~6

综观山西组富煤带亦呈北东向展布。如：

太原西山富煤带：分为前山和后山两处，呈北东向，主要可采煤层 2~4 层，煤厚 4~8 米。

保德—兴县富煤带：呈南北向展布主要可采煤层 1~4 层煤厚 4 米。

襄垣—阳城富煤带：分为襄垣和阳城两个聚煤中心，但整个为一个通称百里大香煤富集带，呈北东向，主要可采煤层 1~2 层，煤厚 4~6 米。

乡宁富煤带：大致北东向，主要可采层 2~3 层煤厚 6~8 米。

其分布规律普遍的处于湖沼的边缘地段上，也有的由边缘向中心富集的规律，如西山煤田的 2、3 号煤和晋东南大香煤的成煤条件，显然是在开阔型湖沼南边缘上最佳。

### (3) 中侏罗世大同组含煤性及其变化规律

中侏罗世大同组含煤层，最多不超过 24 层，其中稳定可采者七个层组，即 1、2 号 (A)、3 号 (B)、8 号 (C)、9 号 (D)、11 号 (E)、12 号 (F)、15 号 (G) 层组。而煤层在剖面上空间赋存特点是：11 号以下各煤层包括 11 号间距很小，分叉合并现象明显，如 12 号层组，往往形成 13、14<sup>-1</sup>、14<sup>-2</sup>、14<sup>-3</sup> 几个分层。11 号以上各煤层间距较大，但有的层组亦分为 4、5、6、7<sup>-1</sup>、7<sup>-2</sup>、7<sup>-3</sup> 等分层。各个煤层发育特点也不同，如 11、12、15 等层组，主要在口泉沟及其北部分水岭之间，尤甚在白土窑区北半部和云岗三区等处 11、12 号层合并处形成厚煤层，而 11 号层在口泉沟一带最发育，为各矿主要开采对象。其上部 1、2、3 号层组，则在云岗沟及其西部新高山、马脊梁等处较厚，如云岗东部青磁窑矿和西部马脊梁矿，均开采 1—2 号层组厚煤带。通过各个单煤层厚煤带分布和横向迁移，表明其沉积中心由东南向西北超复的特点。

大同组的含煤系数一般为 6~10%，部分地区稍有增高或下降。

综观大同组富煤带分布总的形态大体上显示聚煤中心和方向为二个方向。其一是北东向富煤带，分布于云岗、晋华宫、忻州窑、大斗沟、银塘沟为主体，煤厚 15~25 米。主要分布在煤田东南部，浅水湖沼区边部和滨湖三角洲地带，称湖沼型。

其二是北西向富煤带，分布于马脊梁、辛村、曹家沟、南深井等为主体，煤厚 15~20 米，个别地方达到 25 米，这一聚煤方向和中心，是与北西向河流间洼地沼泽有关，称为河沼型。二者有时无法分开，是北东向富煤带与北西向富煤带相互联接，形成一个整体，因而综观平面上分布，为一大片的聚煤区。

### 3. 六大煤田分布概况：

山西省现有赋存的煤田面积分布广泛，煤炭资源丰富。全省煤田划分是以地壳变动后期改造的构造单元，根据 1978 年山西煤田予测图，分别划分为大同、宁武、西山、沁水、霍西、河东六大煤田以及浑源、五台、垣曲、平陆、繁峙等几个小煤田或称煤产地。

全省含煤面积达 5.7 万平方公里，占全省面积 15.7 万平方公里的 36.5%，六大煤田面积

占含煤面积的99%。

另外，根据煤田于测面积估计，在狼窝沟、芮城、临猗等掩盖区，可能有煤赋存。含煤地层有石炭、二迭、侏罗、下第三纪四个时代，其中最重要的是石炭二迭含煤岩系，侏罗纪含煤岩系次之，下第三纪零星分布。

(1) 大同煤田：位于省境最北部大同市西南，垮左云、右玉、山阴、怀仁等县境，有石炭、二迭纪和侏罗纪的双纪含煤岩系。煤田总面积1827平方公里，其中侏罗纪面积772平方公里，石炭、二迭纪面积1739平方公里，重复面积684平方公里。侏罗纪大同组煤种为弱粘结煤、石炭、二迭纪为气煤。埋藏深度一般不超过600米，开发条件良好，现有大同矿务局等开发。

(2) 宁武煤田：位于山西北部，跨平鲁、朔县、宁武、原平、岚县、静乐等县境，以石炭、二迭律含煤岩系为主，侏罗纪煤层薄，储量有限，开发价值不大。煤田面积2761平方公里。煤种以气煤、肥煤、焦煤为主，煤田深部可能有瘦煤出现。仅北部平鲁、朔县、阳方口、轩岗一带及岚县等埋藏较浅、开发条件较好外，其它地区大部埋藏较深，地形陡峻，地质构造复杂，开发条件较差。目前煤田内有轩岗矿务局等进行开发，平鲁一朔县露天矿区正在筹建开发。

(3) 太原西山煤田：位于省境内中部太原市西边15公里处，跨太原市、清徐、文水、交城、娄烦等县境。以石炭、二迭纪含煤岩系为主，面积1599平方公里。煤种主要有肥煤、焦煤、瘦煤、贫煤和无烟煤。煤田的东部及北部开发条件优越，现有西山矿务局等进行开发。

(4) 沁水煤田：位于本省东南部，太岳山之东广阔地区，向东达太行山西麓，包括太原东山、寿阳、阳泉、昔阳、和顺、左权、武乡、沁县、沁源，襄垣、长治、高平、晋城、阳城、安泽、翼城等县境，属石炭、二迭纪含煤岩系，面积29480平方公里，其中埋藏深度在1000米以内者面积达13000平方公里，是我国最大煤田。煤种有无烟煤、贫煤、瘦煤和焦煤。除煤田中心埋藏较深开发条件较差外，周围开发条件都比较好，现有阳泉、潞安、晋城等矿务局进行开发。

(5) 霍西煤田：位于省境西南部，跨汾阳、孝义、介休、灵石、汾西、蒲县、霍县、洪洞、临汾、襄汾等县境，属石炭、二迭纪含煤岩系，面积3961平方公里，埋藏深度一般不超过600米。煤种以气煤、肥煤为主，焦煤、瘦煤贫煤分布于煤田南北两端。但煤田西南部交通不便，不利于大规模开发，霍山西麓边缘一带地质构造复杂，开采亦较困难。现有汾西、霍县等矿务局分别开发煤田北部和中部。

(6) 河东煤田：位于省境西部黄河东边，呈近南北长条带状，自北而南有河曲、保德、兴县、临县、离石、柳林、中阳、蒲县、大宁、乡宁等县，属石炭、二迭纪含煤岩系，浅部煤种以焦性煤（气、肥、焦、瘦）为主，含煤面积在山西省境内16900平方公里，但埋藏深度在1200米以内的浅部只有4600平方公里。本煤田地处西部，交通不便，除离石、中阳、柳林、临县和南部乡宁一带以外，其余地区均未进行过勘探。

浑源、五台、平陆、垣曲、繁峙等处煤产地，对发展地方中小型煤矿具有重要意义。目前各县及社队均在进行开发。

#### (四) 煤质与煤变质特征

山西省煤炭资源丰富，煤种齐全，有褐煤至无烟煤各种牌号，并且在区域分布方面呈明

显的规律性。其中炼焦用煤（气煤、肥煤、焦煤和瘦煤）约占全省储量的59%，其次为无烟煤约占25%，弱粘结煤和贫煤所占比重较少为4.9%，褐煤更少。

#### （1）煤的工业分析、元素分析

按成煤地质时代分别叙述：

##### ①晚石炭世太原组煤

分布全省，从气煤至无烟煤种均有。原煤分析基水分含量（ $W^f$ ）0.5—3.0%，除平鲁—朔县—岚县一带为1.6—3.0%外，其它地区均在0.4—1.9%之间，变化不大。原煤干燥基灰分含量（ $A_g$ ）差异较大，一般为21—35%，以底部煤层（或分煤层）灰分含量为高，有些地区超过40%，而中上部煤层的灰分较低，精煤可燃基挥发分（ $V^d$ ）5.5—4.2%，平鲁—朔县间气煤挥发分最高，阳城、晋城一带无烟煤挥发分最低。原煤干燥基全硫含量（ $S^d$ ）1.7—4.4%各煤层含硫差别较大，一般以中下部煤层含硫高，大部为富硫煤和一些高硫煤，最高者达7%，上部的煤层硫含量较低。原煤可燃基弹筒发热量（ $Q_{gr,ad}$ ）8000—8600大卡/公斤，大同、鹅毛口、平鲁、朔县、朔县及轩岗一带有的低于8000大卡/公斤。元素分析碳氢含量随煤变质程度而异。低变质煤中气煤可燃基炭含量（ $C^f$ ）80—82%，氢含量（ $H^f$ ）4.4—6.0%；中高变质煤肥煤、焦煤、瘦煤炭含量（ $C^f$ ）84—92%，氢含量（ $H^f$ ）4—5%；高变质无烟煤炭含量（ $C^f$ ）90—93%氢含量（ $H^f$ ）2.8—4.1%。

##### ②早二迭世山西组煤

分布范围与太原组大体一致，煤种牌号低一大类，煤种从气煤至无烟煤均有。山西组煤化学组分与太原组基本近似，其差别是：灰分含量有的偏高；而全硫含量一般在0.7%以下，个别的层次超过1%，总的情况比太原组硫分低，以低硫煤为主，挥发分稍高，反映了煤化程度略低于太原组煤。

##### ③中侏罗世大同组煤

中侏罗世大同组，分布于大同、宁武煤田内，煤质单一。大同煤田为弱粘结煤，宁武煤田为气煤，均属于低变质煤类。挥发分29—38%，发热量8000大卡/公斤左右。中上部煤层原煤灰分含量低，多在10%左右；下部则较高，超过13%，有的接近于30%。全硫含量一般较低，少部分不超过16%。元素分析碳含量在80—84%，氢含量4.4—5.0%。

##### ④第三纪渐新世繁峙组煤

零星分布于繁峙县、代县东北部，应县西南部，均为褐煤。水分10.3—21.5%，灰分20.3—38.6%，挥发分56.2—62.5%，全硫为0.4—1.2%；元素分析碳含量70%左右，氢含量4.8—5%。（详见表4）

#### （2）煤变质程度及煤种分带

山西煤的变质程度总的以北纬38°，即阳曲—盂县东西向构造带为界。北部以低变质煤为主，煤变质程度普遍较低，单一。如大同煤田石灰二迭纪煤以气煤为主（受煌斑岩影响者除外），侏罗纪大同组为单一的弱粘结煤；宁武煤田，侏罗纪煤属气煤，石炭二迭纪煤在煤田浅部以气、肥煤为主（深部可能出现焦煤）。河东煤田北段（临县以北）的石炭、二迭纪煤以气煤为主，挥发分在33%以上，浑源煤产地为气煤（石炭二迭纪），五台煤产地为肥煤（石炭二迭纪），总的来说以低变质煤为主，中变质的肥煤只占少量。山西中部阳泉—太原西山—离石东西一线为中高变质煤带，东段在阳泉至太原清交区为无烟煤，向西至离石一带变为中变质的焦煤和瘦煤。挥发分18—24%，吕梁山至霍山间的霍西煤田灵石—霍县一带为中变质煤，挥发分22—36%，大部分为肥煤及肥气煤，北部孝义、汾阳为瘦煤；沁水煤田

变质程度稍高，北部寿阳—阳泉—昔阳和南部高平—晋城—阳城—翼城，为挥发分低于10%的无烟煤带，属高变质煤；中部古县王陶和武乡蟠龙一带的浅部为焦煤、瘦煤，挥发分为14~20%，属中变质煤；其余太原东山、屯留、长子一带则以挥发10~14%左右的贫煤为主，属高变质煤。

综合上述，山西煤变质程度和煤种分布显示有一定的规律性，即山西南部变质程度比北部高；东部比西部高。而且中部和南部有两个东西向的中高或高变质煤带，而上部山西组煤的挥发分也略高于下部太原组。从煤种分布来看，河东煤田的中部、霍西煤田、太原西山煤田和宁武煤田以炼焦煤为主，是重要的焦煤基地；北部大同煤田中侏罗纪大同组以弱粘结煤为主，是重要的动力煤基地，沁水煤田东北部，阳泉和东南部高平、晋城、阳城等以无烟煤为主，是重要的动力和化用煤基地。

有关山西省煤变质成因问题，综合多方面实际资料，初步认为山西省广大地区内，煤的变质作用类型以深成变质作用类型具有普遍意义，如山西北部大同煤田，石炭二迭纪煤系上复盖层厚度仅有700米，其它煤田上复盖层为3000~3500米之间，这样的厚度在印支运动，也只能使煤达到气煤阶段。印支运动和燕山运动后在拗陷内深成变质作用继续进行，在宁武煤田中心推断已形成瘦煤，沁水煤田深部可能为无烟煤。然而在阳泉—太原—离石中高变质带和翼城—阳城—晋城高变质带，近年来在阳泉—太原—离石中高变质带上已发现了热液石英脉（太原西山和昔阳县李夫峪区），而且阳泉2—69孔内发现了闪长岩细脉，祁县岩体、交城岩体（交城水井队），这些资料均有有力的支持区域岩浆热变质作用的解释。另外在翼城—阳城—晋城高变质带上也发现有热液石英脉，同时有航磁异常资料，从阳城—晋城间挥发分等值线图可以清楚的反映出与深成变质作用反常的现象，而与航磁资料所证实的区域岩浆热变质作用的迭加正相吻合。除此而外，在大同鹅毛口区，太原西山孤狐山、襄汾塔儿山、灵丘银厂均有燕山期岩浆侵入，应属接触变质作用类型。应力变质作用对山西煤变质不具有重要意义。

### （3）煤的工艺加工性质

#### ①粘结性和结焦性

我国以往的使用煤质分类是以炼焦煤为主的分类方案，是以可燃基挥发分产率与胶质层厚度（ $Y_m/m$ ）作为指标，前者在炼焦煤阶段可大致反映煤的变质程度，后者反映煤的粘结性。煤的区别除取决于煤变质程度外，也同粘结性有着相关关系。按胶质层厚度 $Y$ 值区分，以肥煤最高，有良好的粘结性，可作为配煤的主要成分，单煤种炼焦时，焦炭粘附和熔融良好，焦炭的抗磨性指标（ $M_{10}$ ）小，抗碎性指标（ $M_{25}$ ）也较小。如灵石石家庄、南关的肥煤焦炭的 $M_{10}$ 为9.9~11.4%， $M_{25}$ 为17.6~68.6%；孝义王家垣山西组肥煤焦炭的 $M_{10}$ 为8.0~8.8%， $M_{25}$ 为54.6~56.4%。焦煤的粘结性中等，单煤种炼焦可获得裂纹少，块度大的良好冶金焦炭。如太原古交焦煤焦炭的 $M_{10}$ 为7~7.4%， $M_{25}$ 为75.2~81.4%；乡宁台头焦煤焦炭 $M_{10}$ 为5.4%， $M_{25}$ 为79.6%。气煤、瘦煤的粘结性较差，单煤种炼焦，气煤焦炭裂纹多，易成小块焦，如大同煤田和宁武煤田北部石炭二迭纪气煤焦炭， $M_{10}$ 为14.6~44.2%， $M_{25}$ 为3.46~61.6%；瘦煤焦炭熔融不好，抗磨性差，但一般能获得较大的焦炭，如乡宁毛则渠瘦煤炼焦， $M_{10}$ 为9.5~17.0%， $M_{25}$ 为77.0~83.5%，瘦煤胶质层厚度再降低，则焦炭也变差。太原西铭山西组瘦煤焦炭 $M_{10}$ 为6.2~13.3%， $M_{25}$ 为58.6~72.6%。

#### ②发热量

山西煤的可燃基弹筒发热量（ $Q_{D, T}$ ）在8000~8600大卡/公斤之间，在一定程度上反

映了煤变质规律。中高变质煤，如焦煤、瘦煤碳氢含量均较高，发热量可达8300~8700大卡/公斤；低变质煤如大同弱粘结煤和气煤则为7600~8000大卡/公斤。高变质的无烟煤，虽然炭含量较高，但氢含量相应减少，发热量低于焦煤，如晋城、阳泉无烟煤的发热量在8000~8600大卡/公斤之间。为了了解发热量更接近于工业利用实际，应将弹筒发热量分为分析煤样和应用煤样的高位和低位发热量。

#### ③低温干馏焦油产率

下第三纪繁峙组褐煤焦油产率9.2~18.8%，属于富油煤级。大同组弱粘结煤焦油产率一般为6~9%宜作低温干馏。宁武煤田石炭二迭纪肥气煤的焦油产率虽达到5~8%，含油率高，由于粘性和灰分含量的限制，一般不宜于作低温干馏原料。

#### ④可选性

按我国现行煤可选性评价指标以中煤含量（比重1.4—1.8之间煤的产率）分级，山西煤炭大部分属难选煤，即中煤含量在20%以上。山西组和太原组一些灰分高的煤层，中煤含量超过30%属于很难选级。山西组的主要煤层在一些地区中煤含量可低于20%，属于中等可选。

#### （4）煤中有害成分

煤中含有硫及灰分是有害成分，对研究沉积环境有意义，但对煤炭开发利用上不利，现分述如下：

##### ①硫

全省各含煤岩系中煤层硫分变化，纵横有序。在纵向上大同组原煤硫分为0.11—1.3%，一般为0.5—1%，精煤为0.23—0.67%，属于低硫煤。山西组原煤硫分0.28—5.47%，一般为0.4—1%，精煤在0.76%左右，属低硫煤。

太原组原煤硫1—4.5%，一般在1.5—3%之间，属中富硫煤，在剖面上，从上到下硫分出现增高的趋势。（见表5）

在横向上，大同组在北部边缘剥蚀区附近，硫分明显增加，如云岗北部，旧高山等处9号煤层硫分高达0.41—7.85%，平均在1.6%以上。至煤盆地中心部位原煤硫低为0.22—1.96%，平均0.5%，洗煤硫分为0.23—0.35%。

##### 山西组

山西组煤层中硫分横向变化，显得十分均匀，东、西、南、北均在1%以下，大部分在0.4—0.6之间，只是太原西山2号煤略高局部达1.6%，可能与所谓的铁磨沟灰岩有关。另外一种情况（表6）大同、宁武煤田中，太原组上煤组（通称20米层四、七尺）其原煤硫分含量均在1%以下，与晋中、晋南山西组煤层含硫相似，洗后变化不大，反而略有增加。如平朔矿区原煤硫0.5%左右，洗后增加到0.68%，这显然与有机硫有关。太原组原煤硫分表现出北低南高，东西均匀一致的面貌。只是长治、晋城、沁水、乡宁一线呈现东西间高硫带。太原西山的前山和东山显示出一个北东向高硫带（参见附图）。另外平朔区下煤组（下廿米，五米层）原煤硫分为2.19%，洗后为2.45%，反而增加0.26%；朔南和轩岗矿区原煤硫分分别为2.85%与2.61%，洗后朔南减少为1.76%；轩岗减少为2.01%。长治附近15号煤（臭煤）分叉为2—3分层，往往下分层硫低，介于1—2%，上分层硫高达3—4%。

通过大量资料证明硫分的增长规律是与海侵规律相关。

另外关于精煤硫分

大同组精煤多在0.61%以下，山西组精煤一般在0.76%左右，与原煤中硫分相比相差甚

微，从而说明有机硫是一个常数，硫分增加来自无机硫。

煤层在大同、宁武煤田中，有机硫比重大，洗后下降不多，说明有机硫占主导地位。

我省中部太原西山、离石、阳泉等地及其晋西南霍西煤田和晋东南潞安显示以黄铁矿为主，洗后全硫降低为低硫煤。但在长治、高平、翼城、乡宁至陕西韩城等地一带富硫煤，有机硫下降不多，如高原煤硫分为4.03%，洗后为5.04%；翼城原煤为3.8%，洗后为4.4%，有机硫约占80%，个别的高达98%，洗后硫反而显示增加0.5—1.88%；乡宁王家岭区100余孔化验结果，全硫下降不多。上述这些地区均是值得引起重视地区。

#### ②灰分

大同组均属低灰煤。太原组按灰分含量级别大体上划分为大同煤田及平朔区、长治、沁水等地为富灰煤带，灰分含量在25%以上。保德、兴县、隰县、乡宁、阳泉、王陶等区属于低灰煤区，含量介于10—15%之间。其余地区大部分为中灰煤区，灰分含量介于15—25%之间。精煤灰分全部表现为等于或小于10%。属于特低灰煤。

山西组原煤灰分在离石、临县大于25%；阳泉、昔阳、平遥、安泽、晋城、阳城、大宁、乡宁等地为低灰煤区介于10—15%之间，其余大部分属中灰煤区。精煤灰分含量除太原东山、霍东王陶、河东、临县等局部大于10%，其余灰分均在10%以下。

有关石炭纪太原组和二迭纪山西组精煤回收率问题，从全省已有测定资料表明无烟煤则普遍高一些，达到40—69%，焦煤类稍偏低些介于30—55%。但在平朔露天区安太堡区则是上部4号煤精煤回收率高达62%，下部煤层低一些，值得进一步研究问题（参见表7）。

### （五）含煤岩系中的有益矿产

山西省含煤岩系中，与煤共生的有益矿产根据现有资料有油页岩、铝土矿，耐火粘土、黄铁矿和沉积铁矿、锰矿等。在煤层中伴生有锆、镓、铀等稀有分散放射风化煤腐植酸矿产。在煤系基底奥陶系石灰岩中有丰富的石膏矿等，现据普查与现有勘探资料初步分叙如下：

#### ①油页岩

山西省晚石炭世太原组含煤岩系中与煤共生的油页岩矿产，在霍西煤田的洪洞曹家沟、三交河、蒲县东河三个区和河东煤田保德腰庄河曲旧县共五个区曾有所评价并进行储量计算，浑源煤产地的太原组下部煤层底板处（俗称炭根子），也有赋存。通常油页岩赋存在煤层底板或顶板上，含油页岩层1—7层，厚度由0.5—4.0米，一般1—2米。含油率为2—11%，已勘探五个区共计储量18258.236万吨。

#### ②铝土矿

铝土矿在山西省分布广，储量大，成为很好的炼铝工业原料。铝土矿主要赋存在中石炭统本溪组底部，层位稳定，呈层状，似层状及透镜状产出。矿石主要为—水型硬铝矿石，次为多水型高岭土及少许粘土矿物。矿石致密块状，白色及黑色豆面状三种，以前两种品位高。含 $Al_2O_3$ 45—75%，平均含量在60%左右，铝硅比2.6—7.4%一般3—5%，大部矿石既能作炼铝原料，也能作高铝耐火粘土用。因此，许多矿既是铝土矿区也是耐火粘土矿区。已探明进行评价的矿区，截至1981年底共有41个，主要分布在阳泉、孝义、灵石、平陆、原平县、轩岗等区总计储量50159.1万吨。

目前勘探程度较高的仅阳泉白家庄和孝义克慎矿区。已基本建成或开采，分别供应山东省张店铝厂和山西铝厂使用。

### ④耐火粘土

山西省粘土矿分布广泛，储量较大，质量优良，是良好的耐火材料。除满足本省需要外，尚可支援外省。粘土矿和铝土矿同属一个矿层，赋存在中石炭统本溪组之内，一般称为“G”层。其底板为山西式铁矿、上复中上石炭统砂页岩、属中石炭世海陆相沉积矿床。一般矿石的铝、砂比为3—4，最高为10。另外在朔县峙峪区为二迭系山西组赋存的软质耐火粘土，为包钢炼钢使用。而耐火粘土矿主要分布在朔县、太原、阳泉、长治、孝义、娄烦等共计算编表储量者30个矿区，总储量26476.0万吨。目前我省耐火粘土矿已开采利用五处。太原东山软质耐火粘土矿由太原钢铁公司开采。

阳泉太湖石、青崖底、红土坡等耐火粘土矿由阳泉钢铁厂开采，大部归属阳泉铝矾土矿开采，冶金部全国调配。长治曲里矿由长治钢铁厂开采。建议利用矿区六处，其中太原东山硬质耐火粘土矿区，将来可供太钢开采。阳泉大西庄矿区和候家沟矿区，可供阳泉钢铁厂开采利用或支援外省。娄烦新开村矿区是岚县铁矿的配套矿产。霍县王庄矿区考虑可由临汾钢铁厂开采利用。朔县峙峪矿区可供包钢利用。

### ④硫铁矿

在含煤岩系中赋存的硫铁矿产于中石炭统本溪组中上部及上石炭统太原组底部。均有几个分层，其中主要矿体均在本溪组地层中。层状厚度不大，平均一米左右。矿石呈块状，条带状及结核状。如晋城周村硫铁矿含硫平均品位为22.68%，大部分矿石为Ⅱ级品，保有C<sub>2</sub>级储量963.9万吨。矿体埋深50—80米之间。阳城北留含硫平均品位为12.11%，保有储量750.6万吨，矿体埋深50—110米之间。十个矿区编入矿产储量平衡表即阳城、平定、阳泉、晋城、长治、汾西、平陆等。总计储量10707.8万吨。

目前硫铁矿资源利用情况。阳泉市化工局下属阳泉硫磺矿，平定县锁簧硫铁矿，晋城县周村硫铁矿，阳城县北留硫铁矿等规模较大，其余地区多为社队经营的小型矿。本溪组地层中硫铁矿是在全省普遍存在，但由于厚度薄品位低，而且又分散，较难进行大型开采，目前许多社队开采自产自销。均不能满足本省化工生产之需，造成山西化工厂原料不足之危机。

### ④沉积型铁矿（包括山西式、陵川式）

我省“山西式铁矿”，在全省含煤岩系本溪组底部，中奥陶统侵蚀面上沉积的铁矿，矿体呈窝式和透镜式等不规则形态，矿石为褐铁矿和赤铁矿。主要分布于阳泉、孝义、灵石、晋城等地。“陵川式铁矿”，指产于陵川县晚石炭世太原组底部砂页岩之间的沉积铁矿，矿体呈似层状。铁矿呈砾状、角砾状及砂状，土状构造，主要的赤铁矿分布于陵川张寸一带。

总储量4536.3万吨。沉积铁矿资源利用情况：晋城钢铁厂采掘的关山铁矿储量475.9万吨，每年3—4万吨的小规模矿山。

长治钢铁厂使用陵川张寸矿区的陵川式铁矿储量581.4万吨，年产5万吨的矿山。

### ⑤煤系中伴生元素

目前，用光谱分析和化学分析在煤中发现约60多种伴生元素。大部分煤中伴生元素的平均含量超过了地层中平均含量(克拉克值)，但有不同程度的富集，其中以镓(Ga)、镓(G<sub>3</sub>)、铀(U)具有重要工业价值。

镓(Ga)为稀有的分散元素之一，为工业半导体电子工业中重要原料。在煤中镓经近年来勘探工作一部分测定结果，其含量一般品位为0.5—17PPm，按一般工业要求，在煤中含镓0.002% (20克/吨)山西各地零星资料低于此指标，目前尚无工业价值。

镉 (Ge) 的含量测定工作显得更少, 据西山煤田资料一般接近和超过工业指标 0.003—0.005%, 但因目前以全省而论控制点过少, 故不宜作全面评价

放射性铀 (U) 元素, 在煤中也是伴生, 但此项工作做的更少。通过伽玛测井, 地面岩心等放射性元素检查工作查明, 多富集于下部煤层顶部煤层的顶底板之处, 有强度达 100 伽玛以上者, 值得引起今后注意。在煤中一般工业指标要求 0.02%, 目前尚达不到此要求。

### ② 风化煤 (含有次生腐植酸)

含煤岩系形成后, 在地壳运动影响下, 发生形变并受到各种地表营力的冲刷剥蚀。出露于地表或埋藏在地表浅处的煤, 在大气和水的作用下遭受不同程度的风化, 其物理、化学和工艺性质发生一系列变化, 降低甚至完全丧失了工业价值。煤风化后的变化指标如下:

1. 风化煤挥发分增高, 焦油产率、粘结性、胶质层厚度的降低和消失。
2. 煤风化后产生次生腐植酸, 由于出露和埋藏的深浅风化强弱等次生腐植酸含量不等。

这种次生腐植酸可做为农业肥料。在饲养业, 工业和医药卫生方面也有所应用。

有关全省风化煤的研究工作刚刚开始, 据现已编绘风化煤资源分布图了解:

全省共有风煤储量估算 923550 万吨, 其 I 级储量为 459899 万吨, 占 50%。

## 二、山西煤炭储量

### (一) 煤田地质勘探工作程度

山西省进行正规的煤炭资源地质勘探工作, 始于一九五二年。由于党和国家的重视, 煤田地质勘探力量从无到有, 从小到大迅速发展壮大。勘探工作从大同、阳泉两个矿区扩大到西山、晋城、潞安、霍县、汾孝、轩岗等矿区, 从旧生产矿并改建扩建进而进入大量的新井勘探; 由浅到深, 从煤田的裸露区到隐蔽区, 从老区到新区不断扩展。三十年来对全省大同、宁武、西山、沁水、霍西、河东等六大煤田进行的煤田地质调查与勘探工作, 截至一九八一年底, 累计有钻探进尺 337.8 万米, 钻孔 10431 个, 各类不同比例尺地形测量 (包括航测) 4.17 万平方公里, 地质测量 (包括航测) 12.8 万平方公里, 物探测井 212 万米, 电法勘探 12.5 万个物理点, 地震勘探 5780 个物理点, 采取大量煤、岩样进行了分析化验。共提交各类地质报告 466 件 (包括重复提交的), 其中煤田地质勘探报告 378 件, 水源勘探报告 88 件。在煤田地质报告中有精查 232 件、详查 38 件、普查 80 件, 概查 23 件。累计探明煤炭储量 2035 亿吨, 煤田地质勘探面积达 15047 平方公里, 占全省总含煤面积的 26%, 其中详、精查而积 5803 平方公里, 占总勘探面积的 37.0%, 为总含煤面积的 10%, 按煤田区分, 以太原西山煤田勘探程度最高, 达到 89%。其次是大同煤田的侏罗纪含煤系, 占 70%。沁水煤田及河东煤田较低, 勘探面积占含煤而积的比率前者为 22.5% 后者为 8.6%。各煤田的勘探工作多分布在煤层埋藏的浅部, 勘探深度一般在 600 米以内, 最大勘探深度、不超过 900 米 (详见表 8)。

三十年来的勘探工作, 大致经历了四个阶段。52—57 年是煤田地质勘探力量从无到有, 从小到大, 从初创到发展壮大的时期。在这一时期共提交各类地质报告 105 件, 其中精查 52 件、详查 10 件、普查 24 件、概查 19 件。尽管当时地质技术力量不足, 对地质勘探工作也缺乏经验, 但注重地质研究, 勘探工程质量较好, 基础工作比较扎实。58—60 年共提交地质报告 125 件, 其中精查 74 件, 详查 9 件, 普查 36 件, 概查 6 件, 是历史上提交地质报告最多的时期, 但在“左”的思想指导下, 片面强调速度而忽视质量, 致使这一时期所提交的地质报告,



表 8

六 大 煤 田 勘 探 情 况 表

煤 田	已 勘 探 面 积		其 中 详 精 查 勘 探 面 积		
	总 面 积 KM <sup>2</sup>	占 总 含 煤 面 积 %	KM <sup>2</sup>	占 总 勘 探 面 积 (%)	占 总 含 煤 面 积 (%)
大 同	1452.3	70	689	47.4	33.3
宁 武	1380.0	37	489.2	13.2	35.4
西 山	1427	89	697		43.5
沁 水	6946.8	22.5	2816.2	40.5	9.1
霍 西	2464.6	42.4	616.7	25	10.6
河 东	1376.6	8.6	495	36	3.1
合 计	15047.3	26	5803.1	37	9.9

不少工程质量较差, 勘探程度不足。为弥补和解决这些问题, 一九六二年对这一时期所提交的地质报告, 全省统一组织了全面的复审工作。经复审认为不合格的地质报告均采取降级处理, 要求重新勘探或补充勘探。61—66年国民经济经过调整又进入发展时期, 共提交地质报告75件, 其中精查56件, 详查11件, 普查7件, 概查1件, 大部分是在62年对地质报告复审, 这个时期中需要重新勘探或补充勘探的项目, 全面总结了勘探工作的经验教训, 坚持质量第一的方针, 使勘探工作又迅速走向正轨, 勘探质量有明显提高。67—76年共提交地质报告54件, 其中精查34件, 详查6件, 普查12件, 概查2件。当时由于各项规章制度与正常工作秩序受到严重干扰和冲击, 原来已经逐步上升的勘探质量又有些下降。但是, 在这一时期由于测井技术的发展, 在一定程度上弥补了钻探工程质量的不足。77—81年粉碎“四人帮”以后, 通过拨乱反正各项工作恢复正常, 共提交地质报告19件, 其中精查16件、详查2件、普查1件。这些报告多数仍是老矿扩大与精查补勘。为了提高地质报告质量, 更好地为煤炭工业建设服务, 在此期间对8大矿务局选择有代表性的12对矿井进行了调查研究。通过采探对比进一步总结勘探工作的经验教训, 提出了今后勘探工作的要求。在党的工作重点转移的推动下, 在勘探方法、勘探手段和资料分析研究上取得了一定的进展, 从而在一定程度上提高了地质报告的质量。到目前为止, 对62年复审不合格与“文革”期间提交的一部分勘探程度不足的精查地质报告, 已基本上完成了补勘任务, 并重新提交了地质报告。

一九五五年至一九五六年, 先后进行了两次全省性的煤质普查采样工作。在一九五九年进行了第一次全省煤田予测, 编制了五十分之一山西省煤田地质图、煤质图与予测图等资料, 一九七五年至一九七九年在已有资料的基础上, 又进行了全省煤田地质资料汇编, 编制并出版了煤质资料汇编图册与山西省煤田地质图册。

为了适应山西煤炭工业建设需要, 一九七五年再次进行了全省煤田零测工作, 一九七七年编汇了山西省煤田予测图, 对全省各煤田及煤产地中尚未进行地质勘探工作的含煤区, 以及其它可能含煤的新区进行了予测, 全省予测含煤面积4.2万平方公里, 总予测储量6631.9亿吨(不包括探明储量)。

一九七九至一九八一年, 总结研究了已有的勘探成果, 编汇山西煤田地质勘探程度图,

山西重点矿区和新矿区规划图。为山西能源基地建设，矿区改、扩建和新井规划提供了可靠的基础资料。一九八一年至一九八二年综合了过去煤田地质资料，编制了山西省风氧化煤资源分布图，为风氧化煤的综合利用和农业发展利用腐植酸，提供了全省性资料。还汇编了山西煤田水文地质图，对矿区水文地质条件和水源勘探规划提供了依据。与此同时，对山西煤田地质勘探方法、煤质变化规律、煤田地质构造特注、煤系地层和煤层对比进行了研究，探讨了一些规律，提出了一些新的认识和建议。

在此期间，全省二十万分之一地质测量工作，五十万分之一的山西省地质图，已由省地质局完成，还有省地震、冶金、水利、石油、化工、勘察、电力等部门做了大量的地质工作，为全省煤田予测提供了许多宝贵的资料。

所有这些，对今后煤田地质勘探和煤炭工业建设以及山西能源基地建设和工农业经济发展将会起到一定的促进作用。

## (二) 探明储量及其可靠性

全省煤炭资源探明储量，经30余年地质勘探实践和煤田开发检验，证明基本可靠。

截至1981年底，全省共计探明储量2035亿吨。

按照煤炭部煤炭储量汇总要求，探明储量包括精查、详查、普查和概查储量。储量级别包括A、B、C、D四级。

煤种按中国煤（以炼焦用煤为主）分类方案的煤种分十大类。计算储量的煤层最小可采厚度指标在80年以前炼焦用煤为0.6米，非炼焦用煤为0.7米。80年以后，按新规范要求，炼焦用煤为0.7米，非炼焦用煤为0.8米，灰分含量均不超过40%。

截至一九八一年底，全省共提交煤田勘探地质报告378件（不包括重复提交），目前直接用以统计新探明储量的地质报告226件，其中精查报告128件，储量479亿吨，详查报告40件，储量253亿吨，普查报告37件，储量570亿吨，概查报告21件，储量728亿吨，详、精查储量占全省总探明储量的36%。

在煤质方面，按不同的勘探阶段，相应地进行了大量的煤质采样分析试验工作。对全省各煤田的煤种和煤质及其变化规律，已有一个基本控制与分析。

全省探明储量主要分布在大同、宁武、西山、沁水、霍西、河东六大煤田。精查储量大部分分布在大同、阳泉、西山、晋城、潞安、汾西、霍县、轩岗八大矿务局所属的老矿区，而概、普查储量则多分布在上述老矿区的外围或其相邻地区详精查勘探与生产矿区的地质工作，是在外围与相邻地区概查、普查勘探工作的基础，其地质工作成果，对相邻地区找煤和资源的初步评价，能起一定的区域控制作用，山西煤炭资源开发条件好，地质工作比较充分，总的探明储量勘探程度比较高。现简述如下：

1. 煤田地质精查储量的可靠程度，我们可以从精查地质报告提交后用于设计建井和生产矿井的实际开采资料进行验证；用普查勘探和详精查勘探成果，进行对比分析。

目前，全省煤矿生产占用的地质报告118件，其中统配矿在五十年代建井占用的地质报告47件。从这些老矿井长期开采的情况来看尚未发现有因储量变化影响矿井设计能力与缩短矿井的服务年限，在煤种煤质上也未发现有较大变化，未曾影响矿井设计和煤炭利用方向。相反尽管在煤矿开采上，至今还存在回采率低与吃肥丢瘦等问题，山西大部分矿井仍然能够进行挖潜改造扩建，大幅度提高矿井的生产能力。全省现有63对统配煤矿，原有的总设计能

力为3545万吨/年，经过挖潜改扩建，设计能力达到4880万吨/年，增加能力1335万吨/年，为原总设计能力的37.6%。大同、阳泉、矿务局，按原矿井设计能力，已经实现了产量翻番。西山矿务局产量亦接近翻番。山西各矿务局生产能力的大幅度提高，有相当一部分是通过老矿挖潜改造扩建实现的。

根据一九七七年对全省8个矿务局，分布在大同、宁武、西山、沁水与霍西煤田的12对老矿井进行了探采对比验证，证明勘探资料可靠现抽出4个矿井资料对比如下：

表9 山西省几个矿区探采对比情况统计表

对比项目 矿区名称	煤矿面积 (KM <sup>2</sup> )	煤层厚度 误差 (米)	底板等高 线误差 (米)	断层 判断	褶皱 判断	储量计算 误差	陷落柱发 育程度
阳泉二矿		误差不大	一般10 个别达20	正 确	小褶皱 发育	偏 小	
晋西张家庄矿	4.07	0~0.88	一般10 个别达20	发现小于 1—5米的 断层60余条	正 确	偏 小 3.8%	新发现陷 落柱184个
大同雁崖矿		薄煤层误差 0.02~0.3 中厚煤层误差 0.15~2.92	正 确	井田边界上 发现一个地 堑 构造 30~50米	正 确	增 加 3.2%	
潞安王庄矿	2.1	C—7煤层误差 0.11~1.05 厚度偏小	一般10 个别达 20~50	低储量区发 现一条断层 约 50 米	正 确	变化不大 略有增加	

上述对比验证资料证明，无论从构造、煤层、煤质与储量均未发现较大的变化和问题，说明精查探明储量质量较高。

## 2. 普、详、概查储量可靠程度：

全省概普查储量1303亿吨，占总探明储量的64%，这一部分探明储量的勘探程度比较低，但符合或基本符合勘探阶段的要求。

(1) 由于山西煤炭资源丰富，煤层稳定，赋存条件好，截止目前为止，煤田地质勘探工作，包括概普查工作，主要仍在煤层埋藏浅、煤田暴露的地区进行。这不仅在勘探中易于控制其含煤边界，也有利于查明其含煤程度。

(2) 根据探明储量中的概、普地质报告57件，据初步统计：其中经过有关主管部门正式审批的43件，未经正式审批的14件。在经过正式审批的报告中，原报告审批不合格降低级的7件，经1982年复审降级的17件，在未经正式审批的14件报告中，有10件原是井田精查详终或普终报告。对于这些地质报告，也曾作一定的审查工作，并对不合格的报告作了降级处理。经过降级处理的报告约占60%。这些经降级的地质报告。虽然按原有的报告级别要求勘探程度不够，但按降下的级别要求其勘探程度一般还是较好。

(3) 根据古交、离石、清交三个区对比为例，用大面积完整范围的概普勘探成果与详、精勘探成果进行比较，其中古交矿区普查每平方公里探明储量为1230万吨，精查为250万吨。离石区普查每平方公里地质储量为931万吨，详查为1063万吨，清交矿区概查每平方公里地质储量为1247万吨，详查为1469万吨。从以上三个区高程度勘探成果，验证低程度勘探成果的情况比较，低程度的探明储量均偏低，最少偏低值为1.6%，最大偏高值为16%。偏低的主

要原因之一是概普查报告一般只计算主要煤层储量，对局部可采煤层不计算储量，致使概普查储量偏低。

综上所述情况分析，虽然有些概、普查报告的探明储量存在偏高或偏低的情况，但其偏差值不大，尚符合概普查勘探程度的要求。总的认为这一部分的探明储量尚属基本可靠。

### (三) 予测储量可靠程度

全省现有予测储量是一九七六年全国煤田予测工作的分区成果，予测总储量6631亿吨，予测储量级别分可靠、可能与推断三级。其中可靠级4563亿吨，可能级177亿吨，推断级1892亿吨，可靠级占总予测储量的46%。按煤层的埋藏深度分：0~600米的予测储量902亿吨，占总予测储量的13.6%，其中可靠级858亿吨，可能级35亿吨，推断级9.8亿吨，可靠级占本深度的95%，601~1000米的予测储量1022亿吨，占总予测储量的15.4%，其中可靠级977亿吨，可能级27亿吨，推断级18亿，可靠级占95%；深度大于2000米，予测储量1834亿吨，占总予测储量的27.6%，全为推断级。

全省予测储量绝大部分分布在沁水、河东、宁武、霍西、大同五大煤田，其予测储量占全省总予测储量的96.7%。这五大煤田都有较好的地质工作基础，50年代初60年代，均进行过普查工作，煤田浅部小窑遍布，有相当一部分已有大规模的勘探与开发，对煤田地质研究程度一般较高。对于这些煤田及部分有一定地质工作基础的煤产地，深度在1500米以浅的予测区列为可靠级，其含煤边界基本可靠，予测储量一般较为落实，可做为勘探的后备区。埋藏大于1500米的予测区，虽然其含煤边界范围一般也基本可靠，但由于上复非煤系厚度大，煤系埋藏深，又缺乏工作量控制，故将深1500~2000米予测区，列为可能级，大于2000米列为推断级。其予测储量的可靠程度较差。在繁峙、垣曲的第三纪煤系予测区，由于其含煤性变化较大，予测可靠性亦较差，列为可能级。

运城、临猗两个予测区，为厚层第三、第四系全复盖冲积平原区，含煤区及其边界范围，是根据少量钻探和有关地面物探资料，结合区域地质构造推断，故予测可靠程度差。

全省整个煤田予测工作，大部分尚未布置专门的钻探工作量进行验证。对于绝大部分的予测区，靠近已探明区，已经有一定的地质工作基础。可以不必进行专门的验证工作。但对于全掩盖予测区，如运城、临猗两区，对含煤系厚度与存在和分布，缺乏工程控制。今后将有计划地逐步进行验证。

### (四) 探明储量分析与评价

山西煤矿开采历史悠久，勘探时间很长，地质资料丰富，探明储量很多。为山西煤田开发打下良好基础。特别是经过三十多年的大规模开发利用和生产实践，结合我们的初步研究，现将有关问题评述如下：

#### (1) 煤炭来源丰富

根据现有资料，全省予测和探明储量总计约8700亿吨居全国第三位。截止1981年底，探明储量2035亿吨，保有储量有2012亿吨，其中精查储量479亿吨，目前生产矿井已占用197亿吨，在建矿井占用18亿吨，可供新建井储量179亿吨，为改扩建井储量11亿吨，尚需进一步补充勘探的储量57亿吨。由于煤种不急需或交通运输条件困难，暂时难于利用的储量为28亿

吨。其余1524亿吨均为可供进一步勘探的详、普、概查储量。从这里我们可以清楚地看出，山西探明储量中目前可供建井的储量只有190亿吨。

## (2) 煤种齐全、煤质优良

根据我国焦煤分类方案，山西探明储量煤种齐全，其中炼焦煤为1193亿吨，为山西探明储量的59.2%，占全国炼焦用煤2286亿吨的53%；非炼焦用煤819亿吨为山西探明储量的40.79%，占全国非炼焦用煤3747亿吨的22%。

在炼焦用煤中，气煤704亿吨，占山西探明储量的35%，相当于全国气煤1186亿吨的59%；肥煤131亿吨，占山西探明储量65%，相当于全国肥煤301亿吨的44%；焦煤174亿吨，用山西探明储量8.6%，相当于全国焦煤304亿吨的45%，瘦煤183亿吨；占山西探明储量9.1%相当于全国瘦煤260亿吨的70%。

在非炼焦用煤中，无烟煤494亿吨，占山西探明储量24.5%，相当于全国无烟煤1055亿吨的46%；贫煤262亿吨，占山西探明储量13%，相当于全国贫煤387亿吨的68%；弱粘结煤63亿吨，占山西探明储量3%，相当于全国同煤种227亿吨的28%；长焰煤5亿吨，占山西探明储量0.24%，相当于全国同煤种176亿吨的2.7%。

在可建井的普查储量中，可供炼焦用煤为164亿吨，非炼焦用煤为109亿吨。

从以上数字说明，山西煤种很不平衡，主要为炼焦用和无烟煤占优势，这对全国和全世界来讲，短期内在比例上将占有优先地位。

综合现有煤质资料分析，山西煤质具有低灰、低硫和发热量高的特点，根据分析资料，含碳量为80—93%，可燃基发热量每公斤达5700—8700大卡，侏罗纪和山西组含硫量均在0.5%左右，含磷量小于0.01，原煤灰分为10—30%，一般为15—20%，洗煤灰分为10%以下，例如大同侏罗系煤灰分均在13%以下，洗后达4—6%，全硫含量在0.5%以下；可燃基发热量每公斤在8000大卡以上。宁武北部平朔矿区太原组上组煤，全硫含量约0.5%，洗煤为0.68%，下煤组原煤为1.32%，洗煤为1.43%；洗煤灰分上组煤为6—10%，下组煤为7—11%；发热量每公斤达7000大卡以上为配焦用煤。阳泉、晋城矿区无烟煤，挥发分为5—9%，原煤灰分为10—18%，洗煤为6—7%。含碳量达90%，可燃基发热量每公斤为8300大卡以上，全硫含量山西组0.24—0.9%，太原组为1.3—3.2%，洗煤硫分山西组0.4—0.44%，太原组为0.9—1.66，煤的机械强度大，热稳定性高，是优质的化工、化肥用煤。

西山、霍西、河东煤田大部为炼焦用煤，含磷均小于0.01%，山西组煤层全硫含量洗煤均在0.5%左右，太原组洗煤为1.4—3.3%，除乡宁矿区以外，均在2%以内。原煤灰分为15—25%，洗煤灰分一般小于10%。如西山古交矿区的8、9号煤，洗煤灰分为4.55—6.85%，煤的结焦性好，焦炭块度大，机械和耐磨强度高，是良好的炼焦煤。

## (3) 地质构造简单，地层倾角平缓、煤层稳定

根据地质构造分析，总的来讲，山西煤田地质构造简单，地层倾角平缓，一般为5°左右，石炭二迭系煤层沉积稳定，结构简单，大部矿区厚度可采，大同、沁水、河东煤田的大部分均属此类型，如沁水煤田东南部的3号煤(香煤)，从武乡至晋城、阳城长达150公里，在1500多平方公里内，厚度均为4—6米，结构简单，断层稀少，这在全国和世界范围，实属罕见，但也有复杂地段如霍西、宁武煤田一部分。按地质构造分析，在保有储量中，属于构造简单的为1766亿吨，占探明储量的87.7%，中等的为120亿吨，占探明储量的6%，属于复杂的126亿吨，占探明储量的6.3%。

## (4) 开采技术条件简单，瓦斯含量不高

煤田开发中危害最大的是水、火、瓦斯及顶板管理,根据现有勘探资料和生产矿井实践证明,山西煤田开采技术条件简单。如按水文地质条件分析,在保有储量中属于简单的为1488亿吨,占探明储量的74%。中等的为494亿吨,占24.6%,属于复杂的为30亿吨占探明储量的1.4%。

按照现有生产矿井,勘探资料证明,瓦斯含量予测不高,超级瓦斯矿很少。在保有储量中,以低级瓦斯矿为主。但超级和瓦斯突出也有,其中属于低沼气储量为1441亿吨,占探明储量71.6%,高沼气为486亿吨,占24.2%,沼气突出者为84.9亿吨,占4.2%,但随着开采和勘探深度的增加,沼气含量将会愈来愈增高。

由于山西煤层沉积稳定,构造简单,相对来说,煤层顶板也较稳定,大部煤层顶板为砂岩,泥岩或砂质泥岩,老顶为砂岩和灰岩,底板为泥岩和砂质泥岩,以现有矿井开采资料证明,除大同组1—2号顶板为厚层砂砾岩难于放顶外,其它各矿顶板管理比较简单,大部分采用锚杆支护即可防止大面积来压和塌陷。底板除霍县矿区5、6号煤层局部发生底鼓难于管理外,其它尚未发现特殊情况。

#### (5) 煤层埋藏浅,建矿速度快

煤层埋藏深浅,对煤矿开发具有十分重要的经济效益和现实意义。在保有储量中,其中埋深在300米以内者为998亿吨,占探明储量的49%,埋藏在301—600米度者为633亿吨,占31%,埋深大于600米者为375亿吨,占18%。

在予测储量6631亿吨中,其埋藏在300以内者为535亿吨,占予测储量的8%,301—500米以内为340亿吨,占5%,601—1000米为1020亿吨,占15%,1001—1500米为1418亿吨,占21%,1501—2000米为1497亿吨,占予测储量23.1%,深于2000米者1834亿吨,占28%。以上说明,探明储量加予测储量合计埋深在1000米以内者为3907亿吨,占全省总储量45%。这里需要说明的是上述埋藏深度分类是按勘探钻孔深度来划分的,由于山西地形复杂,山顶与沟底高差数百米,将来建井深度比勘探深度要浅得多。如西山煤田官地矿1号孔勘探深度为850.31米,但实际矿井开采为平峒,总的来讲开采深度可比勘探深度要浅一倍至两倍左右。

从上述煤层埋藏深度分析可以予测,山西绝大部分井田均为矿井开采,仅有宁武煤田北部平朔矿区可供露天开采,初步计算储量约80—100亿吨,由于该区煤层多,单层厚,上复地层为50—200米,剥采比一般在5—7,最小为1.8(安太堡壑沟地段),个别地段大于10,且上复岩层较薄,松散土层厚30—50米,岩石硬度为3—4级,可以说是目前全国最好的特大型露天矿区之一。

在现有生产矿井中,据13个统配矿统计,共有井口79对,其中平峒开采21对,占26%;斜井开采45对占56%,竖井开采13对占16%。

根据现有勘探及予测储量初步分析,山西可称煤炭资源丰富,煤种齐全,开发条件优越,基础力量强大,具有建设煤炭能源基地特殊优势,但用两法来分析,也还存在问题:

一是储量分布不平衡,主要集中在现有八大矿务局周围和四大新矿区,其中以大同矿区为最多,占保有储量17.8%,其次为晋城矿区占13.6%。精查储量主要分布在晋城、平朔、古交、阳泉、大同、汾西、潞安等矿区,其它地区则不多。

二是精查储量比例不高,只占探明储量的23.5%

三是资源回收率低,据十三个统配矿统计,采区回收率平均只有76.27%,其中以阳泉为最高达82.73%,以西山、东山、霍县为较低,分别为74.53%、83.36%和53.35%,地方煤矿为45%;至于社队则更低一般为15—20。

四是精查储量开发利用系数低，由于山西煤层多，储量巨大，一般矿井占用储量按矿井服务100年计算约为精查储量的140—326倍，如按矿井服务50年计算，则占用还高一倍。

## (五) 山西煤炭资源在我国煤炭资源和世界煤炭资源中的地位和作用

### (1) 世界煤炭资源概况

据1980年世界能源会议《能源资源调查》，世界煤炭资源总储量为136092.98亿吨，其中具有经济可采储量为8987.89亿吨，硬煤(烟煤和无烟煤)为4879.98亿吨，低级煤、(次烟煤和褐煤)为4107.91亿吨，实测储量为166338.87亿吨，具体分布地区如(表13)

表13

世界煤炭资源统计表

地区	提出时间	经济可采储量		实测储量	总资源	备注
		硬煤	低级煤			
苏联	1979	1040	1290	2760	59260	
北美中美		1099.9	1207.59	4157.28	40773.49	
美国	1974	1071.83	1160.70	3976.57	35996.57	
南美		1360	22.55	55.31	502.22	
非洲		327.54	13.82	726.41	2178.97	
亚洲		1139.27	52.76	6657.45	16489.19	
中国	1979	990.00		6000	14650.00	比较偏小
欧洲		1005.32	1180	4451.3	9048.3	
大洋洲		254.35	311.16	831.11	7840.79	
澳大利亚	1979	254.00	339.4	829.00	7799.00	
世界总计		4879.98	4107.91	19638.87	136092.98	

如按主要产煤国家分析，苏联煤炭总资源为59260亿吨，占世界第一，美国为35996.57亿吨，占世界第二，中国为14650亿吨(此数偏小)占世界第三，澳大利亚为7799亿吨，占世界第四，加拿大为4744亿吨，占世界第五，西德为2853亿吨，占世界第六，其余均在2000亿吨以下。

据世界已知2900个煤田和独立的矿床统计，只有7个属于巨型煤田，其中通古斯、勒拿、太梅尔、坝斯克阿斯坎、库兹巴斯、上亚马逊(巴西)和阿巴拉契亚(北美)，储量都超过5000亿吨，四个煤田(即下莱茵—威斯特法伦巴斯、伯朝拉和伊利诺斯)储量在2000—5000亿吨，2700个比较小的煤田和煤矿床储量都在5亿吨以下。

根据世界不同煤炭产量统计，烟煤占煤炭总产量的66%，褐煤占26%，无烟煤占6%，泥炭占2%，就世界范围来讲，上述各类煤都可供长期开采，但焦煤资源比较紧张。目前炼焦用煤产量只占煤炭总产量13—14%，炼焦耗煤量大的国家除美国外，资源都很紧张，如苏联1977

年炼焦煤储量为153.5亿吨，只占各主要煤田各类储量总数的6%，而且炼焦煤中100亿吨，位于边远高寒地区，开采困难。

据1979—1980年统计，世界煤炭产量年产一亿吨以上的煤炭基地有六个，其中最大为美国阿巴拉契亚，最小为西德莱因1.71亿吨。

## (2) 中国煤炭资源概况

我国煤炭资源丰富，据有关部门预测，煤炭资源总储量在4.46万亿吨以上，（比世界80年能源会议上的数字高，较为可靠）仅次于苏联、居世界第二位，截至1982年全国累计探明储量达6500多亿吨，保有储量6426亿吨，其中工业储量1760亿吨，远景储量为4660多亿吨。如按煤种分，有保有储量中，炼焦用煤为2200多亿吨，占保有储量总数32%（可以说在世界居第一位）。非炼焦用煤为4100多亿吨，占保有储量64%。

山西煤炭资源，在探明储量和煤种方面均居全国优先地位，特别是煤炭总储量占全国储量五分之一，探明储量占全国三分之一。其炼焦用煤全国探明储量2266亿吨，而山西为1193亿吨，占全国53%。

华北区探明储量4142亿吨（80年统计）山西探明储量为2035亿吨，占华北49.1%接近一半。也就是说华北区探明储量占全国60%左右，而山西又占华北一半，可见全国煤炭资源重点在华北，而华北的重点又是山西。

现将山西煤炭资源与主要产煤省、区进行比较。

我国煤炭资源丰富，但储量分布极不均匀，据有关部门的专家测算，目前产煤较多的辽宁、黑龙江、河北和山东的一些老矿区正在老化，在今后廿年内，产量将逐渐减少，在中期有希望进一步扩大开采规模的是内蒙东北部、内蒙西南部、山东南部、安徽两淮、山西等，从以上地区比较内蒙东北部储量虽多，但多为褐煤。山东南部、两淮地区地理位置虽好，靠近华东高耗能地区，但储量多埋藏深，开采不便，建井投资大，开采成本高。内蒙西南部储量较多，但地理位置偏西，运输困难。仅山西省煤炭资源丰富，探明储量多，品种齐全，埋藏较浅，地理位置适中，又地近中原、京津、诸地区向外调运方便。因此开发晋煤可以达到投资省、规模大、见效快、效率高、成本低的最好经济效益。

## 三、山西煤炭工业现状及前景

由于山西省煤炭资源丰富，煤炭工业在全省国民经济中占有重要地位。据1981年统计，全省工农业总产值172.2亿元，工业总产值118.5亿元，煤炭工业17.17亿元，占工业总产值14.48%。煤炭企业实现利润6.958亿元，1981年山西外调煤8213万吨，占全省煤炭产量的61.96%，支援了全国25个省市工农业的发展。由此说明，山西煤炭生产不仅在山西，而且在全国国民经济发展中，起着重要作用。对全国有较大的贡献。

山西煤炭开发历史悠久，从周末秦汉到明清两千多年，山西人民就一直使用煤炭。1898年开始，成为现代工业的主要动力燃料。1948年山西原煤产量只有198.8万吨，1949年解放，全省煤炭产量达到273万吨，1951年达到646万吨。从第一个五年计划迄今，32年来，共生产煤155912万吨，1979年突破年产一亿吨大关，1981年，全省国统矿已建成63对井，设计能力4880万吨。地（市）县营矿235处设计能力2231万吨，社队营小煤矿共2671处，煤炭产量约4000万吨左右。现有炼焦煤洗煤厂四座，能力566万吨，动力洗煤厂五座，能力600万吨，筛分厂22座，能力2585万吨，总计处理能力3751万吨，为原煤产量的59%，洗煤总能力仅占矿



井拟定能力的18.5%

全省1981年原煤产量为13254.6万吨,占全国原煤产量21.32%,其中七个矿务局6186.7万吨,统配煤矿6760万吨,非统配煤矿6494万吨,其中社队煤矿4025万吨。如按全省现有人口2529万人计算,人均煤量5.24吨,为全国第一位,与世界工业发达的美国(人均3.19吨)、苏联(人均2.72吨)、西德(人均3.55吨)还高得多。按煤种统计,1981年山西无烟煤产量为3804万吨,占全国29%,烟煤为9450万吨,占全国20%。

根据中央对山西能源基地的要求,山西煤炭生产发展规划(以低方案而论):1985年为15000万吨,1990年为20000万吨,2000年为35700万吨。洗煤厂为66座,洗选能力为20034万吨。

为了满足上述煤炭发展规划,必须加强地质勘探工作,当好工业尖兵。初步预计,要保证新建矿井规划项目55处,按时提出精查地质报告,再将部分项目做为备用,同时还要适当开展普查详查工作,做新基地建设备用。从1982~1995年共需完成钻探工作量约为230万米,平均每年约19万米,其中水源勘探约8万米。预计获得煤炭储量930亿吨。

在“六五”“七五”期间,要完成各种比例尺地形图8000平方公里,地质测量5000平方公里,水文地质测量50000平方公里,地球物理勘探1700平方公里,以及相应的化验和报告复印工作。

要保证上述勘探工作完成,每年钻机开动规模要达60台以上,平均每年投资约2000万元。

#### 四、关于山西煤炭资源评价的几个问题与建议

##### (一) 统一规划、合理开发

山西煤炭资源丰富,具有储量大,分布广,煤层多,单层厚,结构简单,煤层稳定,倾角平缓,煤种齐全,煤质优良,地质构造、水文地质条件简单,埋藏较浅,开采技术条件简单,地理位置适中,交通运输比较便利等较为突出的优点。我们认为,加强山西煤炭能源基地建设,势在必行。现据生产矿井分析,如能加强统一规划合理布局,综合开发与利用,将会收到显著的经济效果。

根据前已叙及山西煤田的特点,今后新建矿井,应以大中小相结合,在有条件地区则应建特大型和大型矿为主。如大同、宁武煤田、河东煤田北段,可采煤层最多达5—10层,每平方公里含有煤炭储量2101—3209万吨,平均每平方公里2500万吨。西山、沁水、霍西和河东中、南段可采煤层3—5层每平方公里储量达609—1446万吨,平均每平方公里1000万吨以上,只有建设特大型井,加快开发速度,才能做到合理布局,发挥煤炭丰富的优势,否则以中小型井过多,必然造成储量大量积压或开采不合理现象。

根据山西煤田煤层多,上下煤组煤质有差异,今后新建和现有生产矿井,应当综合布置,上下组煤同时开采,厚薄层配采,优次搭采,例如同煤田侏罗系为低灰、低硫、低磷、高挥发分,高发热量的优质动力煤。而下部石炭纪则煤层厚,夹石多、灰分较高,如果上下组煤同时开采,统一调剂,综合利用,同时能起到更好的利用价值,收到更好的经济的效益。西山、沁水、河东、霍西煤田均为石炭、二迭双纪煤层,山西组煤层厚,储量大、硫分低,均在0.5%左右,而太原组则硫分较高,一般为1—2%,个别地区达3%,如果两组同时开采综合洗选;大部可低于1%,无论从使用价值和商品煤价格及综合利用来分析,都会收

到良好的经济效果。

## (二) 统一设计, 综合开发

山西煤田在石炭纪底部和煤层顶部均伴生有益矿产, 煤田浅部露头地区, 还有风氧化煤, 产生次生腐植酸, 在煤炭设计开发时, 不论矿井或露天应综合考虑有益矿产的开发。例如平朔区山西组底部, 有些地区有良好的软质耐火粘土; 河东煤田北段及霍西西部的油页岩; 汾孝区、阳泉地区本溪组和太原组底部有铝土矿, 晋城、阳城有黄铁矿、煤系基岩还有石膏矿以及煤炭开发中排水和开发地下水综合利用等, 在规划部署和设计时均应提出综合开发, 合理利用矿产资源的有效方案, 至于煤层底板和煤层伴生的稀有元素更应认真综合考虑。合理开发。如浑源煤产地在煤层底部伴生稀有元素锆和西山煤田的镓的含量, 均达到最低工业指标, 应引起注意。

山西水源不足, 开发煤炭需要利用水源, 在矿井开发同时, 又要排出水源。排水系数按历年中等水量为0.28—1.59、平均0.62, 应当综合研究, 合理利用水资源, 每个矿区, 首先应考虑充分利用矿区劣质水(排水), 然后开发优质地下水或地表水, 做为矿区水源, 特别是生活用水, 必须保证矿区职工居民的健康。应当开发利用深层优质水, 还有矿井报废, 如何利用, 做为地下水库等, 都应提出综合利用设计方案。例如煤矿每采一吨煤, 需要一吨水。据八大局统计, 目前矿区排水的利用率不高, 应当综合研究, 充分利用。但因矿井过于分散, 排水量受降水直接影响, 各地区降水和地形变化很大, 不可能充分发挥利用, 据此计算每采一吨煤, 供水系数采用0.6—0.8, 即可满足煤矿用水要求。

根据矿区分散, 需水量不大的特点, 只要认真研究, 综合利用, 分散供水, 就近开发煤矿水源, 尚可以解决。

## (三) 认真总结经验, 加强科学研究

山西煤炭产量居全国首位。可与世界主要产煤国, 年产一亿吨以上的大型煤炭基地相媲美, 开发经验也很丰富, 但由于长期以来, 对科研工作重视不够没能认真总结, 科研工作没有很好开展。最近党中央领导提出, 今后20年, 国民经济总产量要翻两番, 一靠政策, 二靠科研, 并提出科研成果应用于生产, 要占提高生产量的50%以上。加强煤炭科学研究, 认真总结经验, 应当提到重要日程, 建议成立山西煤炭综合研究院, 包括地质、设计、基建、煤炭生产, 综合开发利用等在内, 这样可以起到综合分析研究, 合理开发布局, 全面提高效率、质量和经济效果, 克服过去单项研究分析, 综合规划矛盾的现象。当前在勘探工作中, 应加强煤田地质新技术的研究, 如遥感遥测、数学地质、航空摄影、电子扫描、岩石矿物的新的测试手段等, 以改进勘探方法, 全面提高经济效益和质量效率等做为主要课题。建议成立煤田地质研究所, 逐步实现科研为生产服务, 生产依靠科学的奋斗目标。

(四) 认真搞好地质、设计、建井、生产科研四结合, 是加快能源基地建设的 有效方法。

根据山西煤炭工作发展实践证明, 在煤田地质勘探过程中, 从设计施工到提交精查报告, 经常地定期的同煤矿设计, 生产科研部门互相研究, 提出要求, 交换资料, 互通情报, 从勘探开始, 地质部门可到设计、生产研究部门拜访, 征求意见; 设计生产部门经常深入现场, 定期研究, 互相提出要求, 及时修改设计, 认真搞好地质设计、生产、科研四结合, 不仅可以提高地质报告质量, 而且可以缩短矿井建设周期, 加快勘探速度, 大大促进能源基地建设, 例如小峪矿井精查报告刚提出, 矿井设计也就完成, 比按基建程序办事, 至少提前半年以上, 如果结合的更好, 还可以缩短建设周期。霍县白龙矿井也是这样, 潞安常村井田等类

似例子很多，不一一例举。

水源勘探也要认真做好四个结合，在有条件地区，勘探过程中，要贯彻先近后远，先浅后深，探采结合，工农兼顾的原则，这样可以收到事半功倍的良好经济效果，否则必然造成几进几出，来往搬迁不合理的浪费现象发生。例如晋城矿区，西山矿区和盩县白龙矿井等，采取探采结合的方法，矿井设计一提出，水源勘探就已成井移交给矿区使用，与常规程序比较至少可提前1—2年。还有勘探、设计规范，基本建设程序和要求要改革，对每件精查地质报告，高级储量不应要求过高，一般以满足先期开采地段为原则，因为山西煤层多，储量大，每平方公里储量为1000—3800万吨，如先期开采地段，预计面积为10—20平方公里，地质储量即可达到2—6亿吨以上，这样即使建设特大矿井，也可满足15—20年开采，至于中小型矿井，高级储量面积有10平方公里左右，即可满足设计要求，其余边部和深部适当打一些控制孔，即可提交精查地质报告，这样既可以节省大量人力、物力和钻探工作量，又可减少勘探时间，缩短煤矿建设周期，加快煤炭工业建设速度，以适应国民经济发展需要。

综观山西煤炭资源，不论在储量、品种和煤质上，煤炭开发技术条件，现有矿井规模，产量和今后发展规划上都具有独特的优势，是我国良好的煤炭能源重点基地。

中央决定要把开发山西煤炭做为重点来抓，这一宏伟的战略目标和布局将对我国四化建设具有重要的战略意义，为此我们敢于抛砖引玉，对山西煤炭资源提出初步评价。由于我们水平不高，时间有限，错误之处敬希领导和专家同志们批评指正。

表1

山西省区域地质系统表(由老至新)

地质时代	岩性厚度 系(群)组	厚度(米)	岩性描述	分布区域
太古界	阜平群	5900—18600 (出露厚度)	浅粒岩、片麻岩、斜长角闪岩、透闪透辉岩、大理岩	大同及桑干河以北、太行山中北段、五台山、吕梁山、中条山、霍山
	五台群	3718—24110 (出露厚度)	变质酸性—基性火山岩、火山喷发岩、沉积岩组成、出现分绿色片岩相	五台山、恒山、太行山中北段、吕梁山、中条山
元古界	漳沱群	4358—11112	变质砾岩、石英岩、千枚岩、结晶白云岩、基性火山岩	五台山、吕梁山、中条山
	震旦亚界	蓟县型1000 豫西型5000—7000	碎屑岩、含燧石条带白云岩、豫西型夹巨厚安山岩和冰积层	五台山、太行山、吕梁山、中条山、
古生界	寒武系	下统:厚30—220 中统:厚68—385 上统:厚48—256	下统紫红色页岩夹泥灰岩粉砂岩中统而状灰岩含水组之一上统竹花状灰岩、白云岩等	太行山、中条山、吕梁山、霍山、灵丘、广灵
	奥陶系	下统:厚30—200 中统:厚300—350	下统白云岩、灰岩等含水组之二、中统豹皮灰岩、白云岩、含水组之三、四、五	同上
	石炭系	中统本溪组厚0—100 上统太原组最大厚度140米	中统下部铝土岩、上部砂页岩夹灰岩上统砂页岩夹煤层、石灰岩1—9层	大同、宁武、沁水、西山、河东、霍西煤田边缘上
	二迭系	下统山西组厚20—100 石盒子组、石千峰组厚500—800	山西组砂页岩夹煤层。上部为杏黄、紫红色砂页岩、及砖红色砂页岩	同上
	三迭系	1518—1814	紫红、灰绿色砂页岩组成夹钙质结核	沁水、宁武及河内煤田
中生界	侏罗系	大同:350—570 宁武:1100—1360	下部大同组砂页岩夹煤层上部紫红色砂页岩砾岩组成	大同、宁武及浑源、广灵、灵丘
	白垩系	173—483	灰黄、紫红色砂、砾、页岩组成夹淡水灰岩、钙质结核	左云、右玉
新生界	下第三系	620—2155	砾、砂页岩夹褐煤，上部为紫红色泥岩、泥灰岩等	垣曲、芮城、平陆
	上第三系	40—262	紫红色亚粘土夹砂、砾岩和钙质结核	保德、静乐、神池、五寨、平陆等
	第四系	55—180	Q <sub>1</sub> 红土杂色土、Q <sub>2</sub> 离石黄土、Q <sub>3</sub> 马蓝黄土、Q <sub>4</sub> 冲积层	全省各个盆地沟谷均有分布

山西各煤田煤质主要指标

煤田	地区	工业分析				元素分析			煤质分析	胶质层厚度 $Y_{mm}/mm$	煤种
		水分 $W_f$ %	灰分 $A_g$ %	挥发分 $V_r$ %	全硫 $S_g$ %	发热量 $Q_D$ 大卡/公斤	碳 $C_r$ %	氢 $H_r$ %			
大同煤田	口泉~C—P	1.5~	上部<10 下部	29~	1.15	>8000	80~	4.4	>1400	0	(I) 弱粘结煤
	云岗 J	2.5	13~30	33	0.3~1.0		84	5.0		8	
宁武煤田	鹅毛口	0.8~	21~ 35个别	30~	0.4~0.6	7500~	82~	2.5		11~20	气煤为主
	吴家窑	1.6	740	40	1.3~2.7	7800	84	5.2			
宁武煤田	平鲁	1.6~	19~31 个别>	38	0.5	7600~	80	5.2	>1350	0~10	气煤
	朔县	3.0	40	42	1.7~2.0	7900	82	6.0		8~12	
	杆岗	0.5	19	29	0.7	7800	84	4.4~	>1300	15~20	肥气煤
	岚县	2.7	34	38	1.7	8400	88	5.6		>25	部分肥煤
宁武煤田	宁武 J	/	6.0 ~ 8.0	32 ~ 41	0.3 ~ 0.4	8000	/	/	/	/	气煤
	西	0.4	14	11	0.4~1.8	8200	86	4.0	—	0	瘦煤
大原西山煤田	徐	1.4	36	18	2.75~3.3	8700	92	5.0		12	贫煤
	古交	0.4	15	18	0.6	8300	89	4.5~	>1500	0	肥煤
		1.2	34	31	1.44	8700	91	5.3		40	瘦煤 贫煤 气煤

沁	东	0.5	11	0.4	8400	86	4.0	>1500	0	贫煤为主
	孟县	1.1	20	3.0	8700	92	4.7		18	局部瘦煤
水	阳泉	0.4	7	0.4~0.5	8100	90	3.5	1250	0	无烟煤
	昔阳	1.2	11	1.3~2.2	8600	93	4.1	>1400		
煤	武乡	0.5	13	0.4	8550	89	4.0	1200	0	焦煤
	襄垣	1.0	20	2.7	8700	91	4.7	1400		瘦煤
田	潞安	0.5	12	0.3	7800	89	4.0	1300	0	贫煤
	高平~ 晋城~ 阳城	0.6	6	4.4	8700	91	4.6	1450	14	贫煤
霍	汾阳	0.7	14	0.6	8200	88	4.6	1300	12	焦煤
	孝义	1.3	30	3.2	8600	91	5.3	71500	30	瘦煤
西	灵石	0.4	22	0.5~0.9	8000	83	4.6	1350	13	肥煤
	霍县	1.2	36	1.2~3.5	8600	88	5.3	1500	25	肥气煤
河	离石	0.5	18	0.4	8100	88	4.6	1350	13	焦煤
	柳林	0.9	24	2.24	8500	90	5.2	1500	25	瘦煤
东	乡	0.5	17	0.56	8100	88	4.4	1350	8	焦煤
	宁	1.2	21	3.5	8500	91	4.8	1500	16	瘦煤
田										瘦煤
										局部焦煤

注: 1. 新记 (I) 为侏罗纪大同组。

2. 将变分之分析数据层厚度为精煤群, 其余为原煤群。

表 5 山西省太原组山西组煤原精煤灰分、硫分比较表

含煤地层	硫分	灰分	大同矿区		平朔区		轩岗矿区		西山矿区		阳泉矿区		汾西矿区		霍县矿区		潞安矿区		晋城矿区		沁水矿区		乡宁区			
			硫分	灰分	硫分	灰分	硫分	灰分	硫分	灰分	硫分	灰分	硫分	灰分	硫分	灰分	硫分	灰分	硫分	灰分	硫分	灰分	硫分	灰分	硫分	灰分
			%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
太原组	原煤	1.15	27.61	1.32	25.51	1.7	20	2.75	13.81	3.51	10.88	2.57	19.96	2.41	23.61	3.28	17.95	3.44	23.81	3.5	9					
	精煤	1.44	17.44	39.39				1.4	7.77			1.87	8.10	1.05	9.44	1.65	5.88	3.44	7.83	3.32	7.99					
山西组	原煤	0.95	76.17					0.54	6.77	0.41	6.77	0.51	8.43	0.57	7.62	0.40	9.10	0.41	6.59	0.50	7.90	0.57	8.22			
	精煤	0.61	18.76					0.51	8.89																	

注：大同、宁武煤田太原组上下煤组灰分硫分相差很大，只能将其分开统计见表。

大同、轩岗矿区太原组原煤精煤硫分及灰分比较表

含煤地层	区		大同矿区		平朔县		轩岗矿区		岚县								
	硫分 %	灰分 %	硫分 %	灰分 %	硫分 %	灰分 %	硫分 %	灰分 %	硫分 %	灰分 %							
											原煤	精煤	原煤	精煤	原煤	精煤	原煤
太原组	0.50	24.87	0.51	26.9	0.58	24.29	0.63	25—34	0.84	7.97	0.68	6—10	0.71	8—12	0.69	8—10	
	2.41	30.11	2.19	24.5	2.61	17.88	1.3—2	14—20	2.79	9.51	2.45	7—15	2.01	7—15	1.1—1.8	6—8	
原煤	精煤	原煤	精煤	原煤	精煤	原煤	精煤	原煤	精煤	原煤	精煤	原煤	精煤	原煤	精煤	原煤	精煤



表 7

山西省石炭、二叠纪、太原组、山西组煤层精煤回收率统计表

矿区(或煤田) 勘探区 或 煤层 井田 种 层 位	平朔区		西山煤田		高平矿区		晋城矿区		霍西煤田											
	安太堡	马关河 东	铁磨沟	屯兰	望云	大阳	野川	长河	完庄	高阳	兴跃	白壁关	偏店 / 义柴	富家滩	下乐坪	白龙	团柏	万安		
																			Γ	Γ
山西组				30.7	41.2		33	44.21	47	69	63.1	32.7	38.3	35.2	32	20.9	38	48.9	47.7	55
太原组	30.9	31.6	37.8	36.7	35.6	47.9	41	66.7	57.7	35.1	42.3	42.9	45.3	28.1	31.5	33.2	38.9	52.4		

注：①平朔区安太堡区4号62.63%、9号31.5%、11号19.24%

②山西组、太原组各煤层精煤回收率采取平均值

单位: 亿吨

山西省截止1981年底各煤田探明储量和生产矿井占有情况表

表10

项目	探明储量				生产矿井占用储量				保有储量								
	煤田		煤田		煤田		煤田		煤田		煤田		煤田				
	合计	精查	详查	普查	概查	合计	精查	详查	普查	合计	生产矿井	精查	尚未利用	供勘探			
全省合计	2035.5	479.1	253.2	574.4	728.8	236.0	203.5	25.0	7.5	2012.8	214.5	274.3	176.9	10.7	58.8	27.9	1524.0
大同煤田	367.7	82.7	18.8	120.2	146.0	72.8	57.6	8.5	6.7	358.8	63.9	25.1	11.4		3.9	9.8	269.8
宁武煤田	399.1	75.4	54.2	44.5	225.0	17.4	11.2	6.2		398.3	16.5	64.2	15.4		48.2	0.6	317.6
沁水煤田	715.0	176.3	131.7	150.6	256.4	83.9	77.7	5.8	0.4	708.7	78.9	97.3	86.8	0.9		9.6	532.5
霍西煤田	255.6	48.8	10.3	147.5	49.0	35.0	32.6	2.4		252.4	31.8	16.2	4.8	4.7	6.7		204.4
河东煤田	124.6	27.2	24.1	73.3		0.3		0.3		124.5	0.3	27.2	19.3				97.0
西山煤田	172.7	68.7	13.7	37.9	52.4	25.8	24.4	1.4		169.3	22.3	44.3	39.2	5.1			102.7
浮源煤产地	0.4			0.4		0.4			0.4	0.4	0.4						
灵丘煤产地	0.4		0.4			0.4		0.4		0.4	0.4						

表11

山西省截至1981年底精查尚未利用储量

单位：万吨

项 目	总 计	可供建井	可供扩大	尚需补勘	暂难利用	
合 计	3272.4 274	2114.3 179	6756.7 10	5470.7 56	8930.7 27	
炼 焦 用 煤	小 计	4228.5 164	7461.9 76	7677.7 9	0847.5 51	8241.4 27
	气 煤	9470.4 73	3532.3 15		1845.1 48	4093.0 10
	肥 煤	9182.5 15	4454.0 14	4728.5 1		
	焦 煤	3594.0 29	0646.7 17	5756.5 6	2335.8	4855.0 5
	瘦 煤	1981.6 45	8828.9 29	7192.7 1	6666.6 2	9293.4 10
非 炼 焦 用 煤	小 计	9043.9 109	4652.4 102	9079.0	4623.2 5	0689.3 1
	贫 煤	6250.5 14	0243.2 12		5318.0 1	0689.3 1
	无 烟 煤	9531.1 79	0452.1 79	9079.0		
	长 焰 煤					
	弱粘结煤	3262.3 15	3957.1 11		9305.2 3	

单位：万吨

一九八一年原煤产量按煤种分山所省在全国所占的比重

煤种 比重	无烟煤	烟煤合计	其中					焦煤			褐煤
			合计	焦煤	肥煤	气煤	瘦煤	煤	分不出牌号的		
全国	13110.5	46713.7	30398.8	7089.7	5042.6	12043.4	3958.9	1684.2	2339		
山西	3803.9	9450.7	3605.1	1766.1	363.7	468.8	510.3	496.2	—		
比重%	29.1	20.23	11.86	24.98	6.45	3.89	12.89	29.46	—		

国外年产一亿吨以上的六大煤炭基地

表14

国家和地区	美国 阿巴拉契	苏联 顿巴林	波兰 上西里西亚	西德 鲁尔	苏联 库兹巴斯	西德 莱茵	中国 山西
原煤产量(亿吨)	4.65	2.23	2.31	1.62	1.48	1.17 (褐煤)	1.32
煤田面积 (平方公里)	180000	60000	4500	6200	126000	2500	57000
地质储量(亿吨)	3107	2406	840	2190	9053		8700
探明储量(亿吨)	1013	385	135	650	495	550	2035
平均可采深度(米)	90	594	550	869	273	剥采比 2.9:1	200
开采煤层平均厚度 (米)	1.7	1.13	2.3	1.8	2.5	40	14
工业性开发时间	1769	1820	1792	1839	1860	1891	1898
煤矿数(个)							统配63 地方242
矿井	2400	238	61	29	80		
露天	3200				18	5	
采煤综合机械程度	70	54	6	96	67		35.03
煤矿职工数 (万人)	21.0	113.0	36.0	17.00	37.0	1.6	43.9
统计时间	1980	1979	1980	1980	1979	1980	1981

山西煤炭资源与邻省、区煤炭资源比较表

表15

项 目	省 区		山 西	河 北	河 南	陕 西	内 蒙	辽 宁	山 东	安 徽	备 注
	总 储 量 (亿吨)	8700 (包括 2000米 以上)		1155.12	1141.79	2921.21	12199.06	161.69	1026.52	1072.24	2000米以下
含煤面积 (平方公里)	57000		13065	42000	65440		20302	64489	43000		
探明储量 (亿吨)	2035		149.7	183.89	212.25	1935.7	83.9	151.33	224.48	截至81年	
保有储量 (亿吨)	2012		149.7	175.02	209.99	1932.1	71.64	144.12	220.10	同 上	
煤 层 总 厚 度 (米)	太原组	可采层数	3—7	2—7	2	4—6	2—4	2—3	1—3		
		总厚	15	6.5	3	9	10.8 (准旗)	6.5	11.40 (肥城)		
	山西组	可采层数	1—3	1—5	1—2	1—3	2—3	1—2	1—2	2—12	
		总厚	6	3.8	6.5	6	27.3 (榆树湾)	5.6 (辽东)	6.57 (宁扬)	6	
	石盒子组	可采层数			2—15					2—19	
		总厚			15					23	
	三迭纪	可采层数				6					
		总厚				1.5					
	侏罗纪	可采层数	7—10	1—10	3	4—10	4—5	4—14	3		
		总厚	21	9	14	6.5	12	10	5		
总平均度	14		6.5	9	6	16	7	11	14		
煤 种	C C —A 均有		Γ—A 均 有	Γ—A 均 有	Π—A 均 有	Π—A 均 有	Π—A 均 有	T~K	Γ A 均 有		
水文地质条件	简单		复 杂	中 等 复 杂	简 单	中 等	中 等 复 杂	中 等 复 杂	中 等 复 杂		

# 山西省统配煤矿 技术改造技术装备规划论证意见

山西省煤炭工业管理局

## 一、建国以来统配煤矿技术改造技术装配的状况

### 1. 技术改造的状况和效果:

我省煤炭资源非常丰富,煤炭的开采有着悠久的历史,但是解放前我省煤炭工业发展非常缓慢,技术水平装备水平也很差,1949年统配煤矿产量仅109.7万吨。

解放初期接收旧社会遗留的矿井和解放后新建的矿井,全省合计约有110处,除1958年大跃进上马,1959年下马的约30处,报废以及合并的21处外,全省统配煤矿现有矿井共59处,其中解放前遗留的旧矿井18处,解放后新建的矿井41处。

由于科学技术的不断发展,技术装备的更新改进,由于矿井开采逐渐向深远延伸,以及国民经济迅速发展对煤炭的需要,三十多年来我省大多数统配煤矿都进行了不同程度的技术改造。

生产矿井的技术改造,就工程性质来说,主要可分为两种:

一种是扩建改造,即对整个矿井开拓布置以及各个环节,包括生活福利设施等方面进行全面改造。改造后扩大设计能力,改变原有井型。资金渠道全部由基本建设投资。

另一种是环节改造,只是改造矿井的主要生产环节,提高综合生产能力而不改变原有的井型。资金渠道1979年底以前由基本建设投资,1980年由银行贷款,1981年以来由煤炭部集中分配维简费。

解放前的18处旧矿井中未进行技术改造的仅三处,先后进行技术改造的矿井有15处占旧矿井总数的83.8%。其中扩建3次的1处,扩建2次又环改的2处,扩建后环改的7处,扩建1次的4处,只环改的1处,合计只扩建的5处,只环改的一处扩建后又环改的9处。至80年已改造完成的6处,继续进行改造的9处。

解放后新建的41处矿井中,未进行技术改造的13处,先后进行技术改造的矿井有28处,占新建矿井总数的68.3%,其中扩建井10处,环改井18处、至80年已改造完成的7处,继续进行改造的21处。

新旧矿井59处中未进行技术改造的仅16处,先后进行技术改造的矿井共43处,占矿井总数的72.9%。其中扩建的15处,环改的19处,先扩建后环改的9处,至80年已改造完成的1处,继续进行改造的30处。

43处技术改造矿井情况详见附表1:

通过技术改造矿井面貌不断改善,各项技术经济指标逐渐提高,与建设新井相比,矿井技术改造有着投资少,见效快的优点,是迅速发展煤炭生产的主要途径之一。矿井技术改造的经济效益主要表现在以下四个方面:

(一) 扩大了矿井能力——15处改扩建矿井原有设计能力818万吨,改造后设计能力为1356万吨,净增538万吨。19处环改矿井原设计能力1407万吨,加云岗二期工程后设计能力为1527万吨,改造前综合生产能力为1905万吨,改造后生产能力2600万吨,增加生产能力695万吨。9处先扩建后环改矿井原设计能力414万吨,改造后设计能力975万吨。增加设计能力561万吨,改造前生产能力为1458万吨,改造后生产能力1943万吨,增加生产能力485万吨。合计改造前设计能力2639万吨,改造后3858万吨,增加1099万吨,改造前综合生产能力为3363万吨,改造后4543万吨,增加1180万吨。全省统配煤矿原设计能力3316万吨,1980年为4715万吨,增加1399万吨,其中改造矿井增加1099万吨,占78.6%。技术改造矿井的设计能力比原设计提高33.14%,为今后扩大生产打下了基础,1974年全省统配煤矿综合生产能力为3363万吨,1980年4543万吨,增加1180万吨,全部是改造矿井增加的。这就为近期提高煤炭产量创造了条件。

## (二) 增加了矿井产量

全部统配矿井1980年比1974年增加2364万吨,其中改造矿井增加2105万吨,占全部统配煤矿增产的89.5%,改造矿井中,扩建改造矿井增加752万吨,环节改造矿井增加1353万吨,环节改造矿井增长占64.27%,所以说,生产矿井的改造,在增加煤炭产量方面,起了重要作用,1974年以后的环节改造的效果更为突出。

技术改造矿井能力与产量情况见附表2。

## (三) 提高了统配矿井的单产、单进、全员效率和利润(见附表三、四、五)

综合单产:73年9056吨、80年14388吨、提高58.8%

综合单进:73年128.6米、80年131.11米、提高1.9%

全员效率:74年1.043吨/工、80年1.333吨/工、提高27.8%

实现利润:74年17859.6万元、80年66033.3万元提高270%

## (四) 矿井改造吨煤投资省,为国家节约了建设资金

24处扩建改造矿井,80年设计能力比改造前增加1099万吨,到80年底为止,共花投资47502.52万元,合吨煤投资43.22元/吨,详见表6。

28处环节改造矿井的改前综合生产能力3363万吨,改后5464万吨,80年达到4543万吨,80年比改前净增生产能力1180万吨,从开工到80年底为止,共花资金20186.65万元,合吨煤投资17.1元/吨,详见附表7。

把两种改造资金和净增能力合并计算:

环节改造矿井净增综合能力1180万吨,折合成设计能力为786.6万吨,扩建改造净增设计能力1099万吨,共计1885.6万吨,投资共计67639.17万元,合吨煤投资35.9元/吨,按建新井吨煤投资70元/吨比较,为国家节约64298万元。

## 2. 技术改造的主要内容

### (一) 扩大井田范围增加储量,提高矿井生产能力

建国初期的新建矿井和一些老井,大部分系浅部的小型井或中型井,由于技术的发展,新型设备的采用,产量逐年增长,势必造成储量不足与矿井寿命缩短,此种情况比较普遍,为解决这个问题要合理调整(或扩大)井田的技术边界,利用原生产矿井,开发邻近、新井田的煤层,合理扩大井田范围,增加储量,扩大生产或延长矿井寿命,这是投资少,收效快,为国家增产煤炭的重要措施之一,如大同矿务局在第一个五年计划期间所建的新井或改造的旧井,由于受苏联的影响,井田范围都划得很小,泉沟内从忻州窑到王村矿22公里的范



圈内共布置11对矿井，矿井间距只有2公里，井口过密，储量有限，有的地质储量只有六、七千万吨，增产受到限制，1958年各矿产量猛增，服务期下降。因此，扩大井田范围，增加储量，就成了当时的当务之急，在1957年与1973年间两次向西调整扩大井田技术边界，扩大后的各矿井平均走向长度达到9—10公里，地质储量增加到2.0亿吨以上，从而满足了增产的需要。

(二) 改革开拓布置实现合理集中生产，这是矿井技术改造的重要部分，主要方法有以下几种：

① 因地制宜地合并小井，实现矿井集中生产

建国初期所建小井或中型井，在一定时期是合理的，它投资少，出煤快，曾给国家做出了贡献，但随着大井投产，新型、大型设备的采用，小井生产的缺点，暴露的越来越明显，只好合并到邻近的大井中去，才能取得最好经济效果，例如大同局曾把胡家湾小井合并到四老沟矿，最近还准备把马武山、南山井合并到晋化宫大井中去。再如东山柳树梁矿井正在把左右毗连的小井，合并起来集中生产。

另一种情况是把同一井田内分层开拓的小井，采取联合布置的方式，集中出煤，例如荫营煤矿火药沟的三个出煤井和南庄矿的两个出煤井，就是采用这种方式合并而提高生产能力的。

② 改革不合理的开拓方式：

大同大巴沟矿井，原开拓方式采用平峒开采9号层以上的薄煤层，另在平峒内向下开暗斜井及辅助水平采下中的中厚及厚煤层，由于下中的产量大，而暗斜井绞车提升能力小，所以最近几年改造时，重新开一对斜井，以及运输大巷。用强力皮带集中提升，又如霍县曹村矿井的改造，把原来的平峒开拓改为斜井开拓后，就可以解决现在的多段提升运输问题。

③ 结合开拓延深进行矿井改造

当现采水平开采到一定年限，需要向下水平转移，要搞水平延深，这些开拓转移工程，类似建设一个新井的全部井巷开拓与各个环节的改造，设备更新换代，成龙配套，缺一不可。大同永定庄、雁崖、王村、西山杜儿坪、晋城古书院等矿井，都是在开拓二水平基础上进行扩建改造或环节改造的，其中也有改多水平同时生产为一个水平生产而开拓二水平。例如大同煤峪口矿忻州窑矿原为两个水平同时生产在开拓二水平时改为一个水平生产。

④ 合并水平或开拓集中运输大巷，例如，同家梁矿原在11号层及14号层各设一水平，垂距只有22米，均采用一吨矿车运输。为了提高运输效率及能力，将其合并为一个水平，在下水水平改用三吨底卸式矿车运输。又如，永定庄矿原大巷为1.5吨矿车运输，只服务于两个煤层，为了扩大生产能力及开采下中的煤层，在15号层底板岩层中新开一条集中运输巷，安装1.2米宽强力皮带出煤。原水平运输巷改为辅助运输及通风用。王村矿也是采用这种方式改造的。

(三) 改造薄弱环节，提高矿井综合生产能力

随着采区和工作面生产能力的提高各个环节特别是主要生产环节，必须与之相适应，才能发挥矿井增产作用。如果某一个薄弱环节不相适应，就必须进行这个环节的技术改造，首先要尽可能利用原有设备进行改造，实在不能利用时，就更新设备。我省三十年来的扩建改造和环节改造矿井，都是本着这个原则进行改造的。

① 在主提升方面，由于它是矿井生产的咽喉，也是矛盾比较集中的环节，能以改造起来，比较复杂，一般有一下几种方式：

主立井提升原为缶笼提升时，可改变缶道梁布置，尽量加大缶笼长宽尺寸，换用大矿车或改为多层缶笼提升。例如永定庄矿六号井曾把每次提两辆0.5吨矿车的缶笼改为每次提一辆1.5吨的矿车。也可将缶笼提升改为箕斗提升，如忻州窑矿一号井由1吨矿车普通缶笼提升改为4吨箕斗提升。

主立井提升原为箕斗提升时，可在不变动井筒、井架和绞车前提下，换成大箕斗，换大绞车电机。例如同家梁矿主立井把6吨箕斗，换成8吨箕斗，把原4米绞车的一台800千瓦电机换为两台630千瓦电机双机拖动。也可以刷大延深旧井或新开一个立井箕斗提升。

主斜井原为矿车串车提升时，改造方式有三：一是把单勾提升改为双勾提升；二是换绞车的电机，增加每勾车数，但由于受矿车拉绳强度限制，增加车数不多；三是由矿车提升一次改成强力皮带提升。

主斜井原为箕斗提升时，可加长箕斗，增加容积，提高提升能力。如煤峪口矿主斜井原长465米，安3米绞车拉8吨箕斗。开拓二水平时需延深190米，换成4米绞车拉14吨箕斗。井筒未刷大，仅加长箕斗并换卸载曲轨。

主斜井原为皮带运输时，改造方式有三：一是仍采用一台或多台普通皮带机，加快皮带速度，加大皮带宽度加大皮带槽角，相应更换减速器，电动机或改为双机拖动；二是采用钢丝绳夹芯强力皮带机，七、八百米的斜井用一台强力皮带机提升；三是采用钢丝绳拖皮带机提升，一台皮带机运距可达2650米。

### ②井下运输系统

井下运输系统包括大巷、煤仓、井底车场和运输设备，卸煤装置。改造方法是：

增加绕道，改变井底车场调车方式。例如云岗矿井底车场增加了空重车绕道，改变了调车方式加大了通过能力。

加大井底煤仓。由于矿井产量不断增长，原有几十吨或一、二百吨的煤仓已不能满足生产需要，特别是上综采后，更要求有较大的缓冲环节。因此在技术改造时井底煤仓需尽量扩大，目前我省井底煤仓容量已达2000吨。

换大矿车。当井底车场、翻笼及运输大巷的通过能力均不变时，在不变更轨距的前提下，换用大矿车比较简单易行。例如王台铺矿由1吨普通矿车换为3吨底卸式矿车，效果很好。目前全省已有11个矿井使用了底卸式矿车。

矿车改为皮带运输，皮带运输与矿车相比，运输能力大，效率高、事故少，也比较安全。永定庄等矿井下运输与提升全部实现了皮带化，生产能力显著提高。石圪节、忻州窑等矿实现了井下运输皮带化。云岗等矿部分盘区皮带化也都取得了较好效果。

顺槽皮带化也是技术改造的一项重要内容，采用可伸缩皮带机，后大同首先实现了顺槽皮带化。目前全省统配煤矿已基本上全部推广。

### ③改造通风系统

主要是增开进风井和回风井，扩大通风能力。在通风方式上，改中央式为分区对角式，把风井建立在远离工业广场而靠近新增盘区，以缩短风路提高通风效率。在解决通风问题的同时，利用风井地面广场，增设压风，洒水及排矸等辅助工程，可算一举多得。大同、阳泉两局所开风井，全是采用这个方式。

主扇本身可以加大风叶角度，换大容量电机，或采用效率较高的扭曲风叶，改造方式比较简单。在条件具备时也可更换大容量风机或更换新型高效风机。在风井断面允许时，可采取双机并联运转：即增一台风机，连同原有两台共三台风机，两台同时并联运转抽出或压

入，一台备用。

④其它生产环节，如：排水、压风，瓦斯抽放、排研、运料、付井提升、地面着装运等也都从实际出发采取了一系列的技术改造，这里不再一一详述，洗选加工、综合利用，环境保护方面的改造另有专题论证。

### 3. 采掘机械化技术装备情况：

#### (一) 采煤机械化的现状：

解放前夕，山西煤炭开采技术是手工开采方法，几乎没有机械化。解放后首先在大同组织了使用截煤机的半机械化试验，1953—1955年直属七局截煤机采煤的半机械化程度已达36%。1956年开始采用滚筒采煤机，并配以金属支和绞接顶梁，形成普采工作面，生产显著提高，得到迅速发展。十多年来，普采在生产中仍占重要地位，1981年机械化程度达到29.7%，单产11543吨；1982年上半年机械化程度29.04%，单产12656吨（见附表8）。

1980年开始试验高档普采，1981年共有4个工作面生产，机械化程度0.7%，单产1566吨，1982年上半年机械化程度2.51%，单产17234吨（见附表9）。

1970年开始在井下试用综采设备，以后国产设备逐渐增加。1974年和1978年两次成批引进国外设备，到1982年末全省共有70套综采设备，分布在六个矿务局所属的24个矿。1984年以提高经济效益为中心，加强科学管理，发挥综采优势，在1981年取得大面积丰收的基础上，综采生产继续稳步前进。综采产量全年实际完成2117万吨，在不增加综采设备的情况下，比1981年增产48万吨。随着管理工作的加强，综采工作面平均单产、套产都有所提高，平均在箱套产30万吨，超过部的要求。全年平均单产36710吨，比1981年提高412吨。综采面效率全年每工15.427吨，比1981年提高1.037吨。全省综采设备使用率达83%。1982年达到等级队的有24个，占综采队数的42%，年产超过50万吨的有11个队。其中大同同家聚综一队和永定庄综四队连续两年保持年产百万吨的先进水平，阳泉一矿综三队年产92万吨。

实践证明，要实现煤炭翻一番，保全国翻两番的战略目标，必须依靠机械化，特别是依靠综采机械化。在山西大力发展综采更为迫切更为优越。我省统配矿机械化程度1973年是27.7%，1982年已提高到63%，增长一倍多，尤其是使用综采以后，机械化程度显著提高。1982年路安、晋城、阳泉和西山四个矿务局采煤机械化程度达70%以上，并有20个矿机械化程度达到70%。综采从1974年至1982年累计产量达7911.1万吨。七局综采机械化程度由1974年的1.18%到1982年已提高到37%。大同、阳泉、西山综采机械化程度达42%以上。因此综采不仅是煤矿技术发展方向，而且已成为我省当前煤炭生产的主力军。实践证明，综采工作面产量大、效率高、安全好、劳动强度低、生产集中、掘进率低、回收率高，并能解决某些普炮采不能解决的开采技术难题（如坚硬顶板、近距煤层等）。综采的优越性，愈来愈显著。综采的发展已经是关系到煤炭生产发展速度的大问题，关系到煤矿实现现代化的大问题，关系到煤炭生产技术发展的大问题，也是关系到煤矿安全状况根本好转、改变煤炭工业形象的大问题。

1981年和1982年综采情况见表10。

历年来全省统配煤矿原煤产量、机械化程度见附表11，综采、交档普采、普采、炮采、单产、效率比较见附表12。

#### (二) 采煤机械化的技术管理：

在十二年的综采生产实践中，各局矿的广大综采职工在学习消化国外先进技术的同时，

根据各自的具体条件，摸索和创造出许多技术管理的好经验，实现了许多技术革新项目，提高了综采设备效能，取得了较好的效果。

①采煤方法的改进。根据综采生产推进速度快，生产能力大、效率高、综采设备多、吨位大等特点，要尽量减少综采面搬家次数，发挥设备效能，大力推广倾斜长壁开采。并尽量加大工作面长度和推进方向长度。为了实现综采工作面连续生产，阳泉二矿成功试验了旋转式采煤法，工作面旋转90度，平均日产原煤1050吨。大同同家梁，煤峪口、忻州窑等矿综采面布置斜切眼，调采三角煤的工艺试验，也取得了较好的效果，并已推广使用。

②综机厚煤层分层开采也取得一定的经验。我省厚煤层约占总储量的54%，如何搞好综机厚煤层分层开采是一个新问题，尤其是上分层铺网和下分层网下使用综机一些技术关键问题。近年来六个矿务局都有了分层综采工作面，全省已有九个上分层、四个下分层综采面，逐步摸索出一些经验，取得了一定效果。分层开采工作面单产达33878吨，工作面效率为13.757吨/工，其中上分层平均单产36013吨，效率为14.967吨/工，下分层单产3040吨，效率达11.902吨/工。

③坚硬顶板下综采的顶板管理。大同矿务局为了更好地使用综采，改革采煤方法，他们摸索出解决坚硬顶板的管理方法，采取人工强制爆破放顶，减少老塘悬板率，控制大面积顶板冒落，消除威胁人身和设备的不安全隐患。近年来对砾岩顶板和整体砂岩顶板又进行了顶板予注水，初步取得良好效果。

④高沼气矿井综采面瓦斯管理也取得一些经验。阳泉矿务局是高沼气矿井，随着综合机械化采煤的迅速发展，单产水平的大幅度提高，矿井瓦斯涌出量也大量增加，阳泉矿务局坚持采用强力通风，增加瓦斯尾巷，建立瓦斯抽放系统，采取高负压、密间距、深封孔等措施加强瓦斯抽放；煤层注水，并安设水力引射器；上下顺槽，和采煤机上安装瓦斯警报断电仪，同时还固定跟采煤机的瓦斯检查员，及时测量掌握瓦斯涌出量。

为了开创综采生产的新局面，寻找抽放瓦斯的新途径，八二年阳泉局一矿进行了顶板岩巷抽放邻近层瓦斯试验，初步取得了良好效果。

⑤综采面实行煤层注水，综合防尘。全省综采工作面普遍进行煤层注水、采煤机内外喷雾防尘，取得了一定效果。过去没有注水，工作面粉尘每立方米多达几千毫克，现在已下降到每立方米含粉尘数百毫克，降尘率普遍在40—80%。今后要进一步采取措施，力争每立方米下降到几十毫克，再向煤矿安全规程要求标准进军。

⑥摸索综机对特殊地质构造的适应性。西山矿务局无炭柱多，有时一个综采面遇有2—3个无炭柱，杜儿坪综采二队1982年遇有四个无炭柱，一个空巷区全年采煤50万吨，并保证了人身和设备的安全，西山矿务局普遍采用WK1—J<sub>2</sub>型坑透仪和钻探相结合，探明综采面地质构造，并相应采取措施，组织好施工确保安全生产。许多局矿对过断层，过空巷和煤柱也都摸索了一些经验，从而扩大了综采适应范围。

### (三) 掘进机械化问题：

随着综采的发展，采煤工作面推进速度越来越快，巷道断面也随之加大，这就要求提高掘进速度来确保采煤工作面的正常衔接。综采工作面月进度一般为80—120米，最高超过150米，每月消耗上下顺槽巷200—300米，再加上开拓巷道，集中运输巷、回风巷、煤仓等辅助巷道，每月消耗巷道300—400米。为了保证一个综采面的正常衔接，往往需要配备2—3个掘进队（组），但又因过于集中，在通风、运输方面易于互相干扰，甚至无法安排，所以必须加速发展掘进机械化，提高单进，保证衔接。

根据几年的生产实践证明，采用掘进机掘进有着显著的优点，避免震动，保持巷道围岩的稳定性，防止巷道超控，减少工程量，提高掘进巷道的工程质量，减轻工人的笨重体力劳动，提高掘进速度和效率，保证采掘正常衔接。

当前在掘进机的使用上，有运输不配套，巷道支护改革和防尘问题尚待研究解决。

73——80年统配煤矿掘进机械化情况见附表13。

## 二、对矿井技术改造的认识和体会

煤矿也同其它工业一样，随着科学的发展，技术装备必须不断的更新，与之相适应的各个方面就必须进行技术改造。例如，三十年来，在采煤工作面，开始是割煤机代替了手镐刨煤以后康拜因又代替了割煤机，现在采煤机又代替了康拜因；在顶板支护方面，金属支柱代替了木支柱，现在有很多工作面已采用单体液压支柱和液压支架。代替金属支柱了。在大巷运输方面，开始是无极绳代替人工推车，后又逐步改为电机车，现在有很多巷道已改为钢丝绳拖动皮带或强力夹芯皮带运输等等。有些设备在设计时认为还很先进，但二、三十年后就可能落后到不改造就不能取得更大的经济效益的地步，另一方面，煤炭工业还有着生产地点不断移动的特点，煤炭开采要逐渐向深远发展，要进行开拓延深，否则将要减产或停产。而开拓延深后提升及运输距离要加长，瓦斯、涌水要增多，同时煤展也有变化，因而提升、运输、通风、排水及开采方法等也要随之相应改变才能适应新的情况。因此，煤矿的技术改造就更为必要。

党的十二大确定了在不断提高经济效益的前提下，我国工农业年总产值翻两番。这就对能源、首先是对煤炭提出了更为紧迫的要求，光靠建设新井满足不了需要，因而要求现有矿井都要尽量地多出煤，有条件的矿井更要进行技术改造，以满足需要。建国三十多年来，我省统配煤矿先后有43处矿井进行了技术改造。增加设计能力1099万吨，增加综合生产能力1180万吨。这些技术改造矿井80年比74年增加产量2105万吨，占全部统配煤矿增产量的89.5%。石圪节煤矿从解放时年产万吨的小井经过多次技术改造，设计能力达到60万吨，82年采煤123万吨。大同矿务局74年以来通过技术改造，原煤产量由1558万吨提高到2620万吨，平均每年增产132万吨。阳泉、西山的大幅度增产也是主要依靠矿井技术改造。实践证明，矿井技术改造是发展煤炭生产的一条重要途径。

另一方面，我们同世界主要采煤国的生产水平还有很大差距。如矿井全员效率，除美国和澳大利亚为8—10吨/工外，一般采煤国为3吨/工左右，而我们仅为1.333吨/工。百万吨死亡率美国为0.17，英国为0.37，而我们达3.62。各项技术经济指标，急待通过矿井技术改造，尽快达到世界先进水平。因此，在执行发展我国国民经济第六个五年计划的时候，我们全省统配煤矿就应该坚决认真的贯彻执行三中全会以来正确的路线、方针、政策，把现有矿井的技术改造列入领导的议事日程。有计划、有步骤地用先进的新技术、新装备、改造我们的煤矿企业，以便在提高经济效益的前提下，从根本上改变我们煤炭工业的形象。力争在2000年达到世界煤炭工业的新水平。

胡耀邦同志在十二大报告中指出：“在六五期间要有重点地开展企业的技术改造。”

“七五期间要广泛进行矿业的技术改造”，赵紫阳同志在全国科学奖励大会上的讲话中指出：“搞现代化，振兴经济，翻两番，一定要依靠科学技术进步”。赵紫阳同志在一个文件中批示：“我们在建设上，还是要有两手；一抓重点建设，主要是能源交通；二是企业改

造，特别是利用外资改造中小企业，才不致抓了一头，丢了一头”。全省统配煤矿开创新局面，指导思想必须明确发展煤炭生产必须要有两手：一方面要抓好新建建设；一方面要抓好现有矿井的技术改造，坚决实行生产与建设并重的方针，对于现有矿井来讲，中心工作是抓好技术改造。我们要充分认识技术改造的重要性和必要性，切实搞好这项工作。

三十年来的矿井技术改造对我省煤炭生产作出了很大贡献，取得了一定经验，为今后进一步技术改造挖掘潜力奠定了良好基础。但也出现过一些问题，有待进一步探讨解决。总结过去的经验教训，我们的体会是：

1. 矿井改造，不论扩建改造或环节改造，都应以提高经济效果、增加产量为中心，这是毫无疑问的。但是以往的改造，特别是近几年的环节改造，却往往单纯以提高产量为目标，对综合经济效果问题，则较少考虑，有时不是在如何搞好开拓布局，采区工作面布置，实现合理集中生产，提高机械化、贯彻技术政策、加强生产管理、全面完成技术经济指标上下功夫，而是偏重于增加工作面、增加设备、增加劳力、甚至采用旧的采煤技术和装备来提高产量，这是不符合矿井改造基本要求的。因此，今后的矿井改造，要以提高综合经济效果进行考核。

2. 矿井改造，或是分期改造，或是全矿井一次改造，都要有一个整作设计，不能头痛医头，脚痛医脚，否则一个环节改造完了不几年，感到不合适又要改造，造成浪费，应该根据各矿井的具体条件，编制一个比较全面的长远规划，先安排一些投资少，见效快，条件成熟的矿井，集中力量打歼灭战，完成一批再上一批。不能搞一阵风。一下子上马很多，结果都不能尽快完工投产，体现不出矿井改造投资省、见效快的优越性。今后的矿井改造，一定要根据具体情况，搞好调查研究，分类排队，制定规划，逐步纳入改造计划，坚决防止盲目上马的偏向。

3. 搞矿井改造，在改造内容上要全面考虑，不能搞单打一，不但要考虑主要环节，其它辅助环节也要考虑，不但考虑生产环节，生活福利设施等问题也要考虑。否则，改造完工后，又会出现新的不协调而限制了能力的发挥。最近几年搞的矿井环节改造，只在生产环节上特别是只在主要生产环节上搞了改造工程，矿井生产能力上去了，产量提高了，而生活福利工程却仍在原地踏步，很少前进，各局（矿）在生活福利方面本来就有欠帐。这样一来，包袱越来越重，例如，官地矿近年来搞过扩建改造，也搞过环节改造，能力和产量大有提高，面机修、交通，以及职工住宅问题等都没有解决。

4. 矿井改造不是一时的权宜之计，而是发展煤炭工业的主要途径之一，因此其资金渠道，管理体制及管理制度，就应该固定起来，坚持下去。过去矿井改造的资金，资金渠道不同，又经常变更，管理制度也不同。最近几年环节改造矿井的资金变化更多，而且数量上没有保障，影响工程进展，实质上环节改造和扩建改造并没有严格区别，都是属于生产矿井技术改造范畴，应该统一起来，减少管理上的复杂。

5. 矿井改造要比建新井复杂得多，要与生产紧密配合起来才能得到生产改造双丰收，改造工程是需要一段时间的，有的两三年，有的七、八年，在此期间生产还在不断进行和发展，因此，首先要安排好改造期间的生产，改造工程才能按部就班地进行，否则，生产的需要会打乱整个改造工程的顺序。

6. 矿井改造也要有专门的施工队伍，生产矿是没有多少力量来搞大量的改造工程的，有的矿务局有自己的施工队伍——工程处，能够担负全部或部分改造工程，而有的单位却全部依靠外包，不但工期无法保障，而且工程质量也保证不了。因此，技术改造的施工力量必

须落实解决。

### 三、技术改造规划意见。

我省统配煤矿技术改造规划总的目标是赵总理指出的：“到本世纪末，把经济发达国家在七十年代末或八十年代初已经普遍采用了适合我国需要的先进的生产技术。在我国厂矿企业中基本普及，并形成具有我国特色的技术体系”我们在编制技术改造规划时要瞄准先进，明确目标，初步设想，山西统配煤矿技术改造的目标是到本世纪末，做到五老变五新、五低一高变成五高一低。

五老变五新就是说统配煤矿通过技术改造逐步采纳新技术、新设备、新材料、新工艺、新产品，基本上达到主要采煤国家现在的技术水平，具体来讲，安全上要采用对井下环境遥测遥控自动监测的新技术新装备。提高抗灾能力、改进安全技术，加强安全管理基本控制住瓦斯、煤尘、水、火、顶板，运输等重大灾害。采煤机械化要积极发展综采。大力推广高档普采、并逐步实现普采高档化，逐步淘汰金属支柱。掘进机械化必须迎头赶上，与采煤机械化程度同步前进，巷道支护材料上要大力改革，切实推广光爆锚喷、树脂锚杆、新型钢管锚杆和U型钢可塑拱型支架，降低坑木消耗，要改革采煤方法和开拓布置。突出解决薄煤层开采。厚煤层一次采全高。分层开采和放顶煤开采，要研究解决坚硬顶板、破碎顶板、近距离煤层开采、过断层、无炭柱等地质构造的开采，以及三下采煤等。坚持开采程序。搞好合理配采、提高资源回收率。要大建洗煤厂。采取多种措施提高煤质，提高快率。积极搞好煤炭的深加工、多产品。不断提高经济效益。在设备上要以高效节能的新设备逐步更新旧的锅炉、主扇、水泵等老旧杂设备、固定设备要实现单机自动化。重点矿井要向自动化矿井发展，管理上要采用电子计算机，逐步做到管理现代化、

五低一高变为五高一低的要求是：

工业总产值和上交利润低变高，工业总产值到本世纪末翻两番，即由80年的17.1亿元增加为70.5亿元。

全员效率低变高，由1.333吨/工增为3吨/工，

机械化程度低变高，采煤机械化由59.25%增为90%，其中综采由28.8%增为70%，掘进机械化由47.1%增为90%，其中综掘（掘进机）由3.32%增为70%。

单产单进低变高，回采单产由14388吨/个/月增为25000吨/个/月，煤巷单进由172.9米增为500米。

采区回采率低变高，薄煤层和中厚煤层采区回采率分别由81.87%和77%分别增为90%厚煤层由71增为80%。

百万吨死亡率高低变低，由82年的3.62降低为0.4，详见附件14。

1. 重点技术改造项目详见附件15~17，改造项目：“六五”期17个，包括矿井23处，“七五”期4个，包括矿井4处，两期共计矿井26处（其中小峪“六五”的一期改造工程与“七五”的二期改造工程系同一矿井）。

设计能力：改前2531万吨，改后达到4740万吨，净增2209万吨。改造工期到1990年全部结束。

安排产量：全部改造矿井的达产要求是4977万吨，比1980年的3224万吨增加1753万吨，安排1985年3820万吨，安排1990年4560万吨，到1995年安排4950万吨，上述改造矿井基本上全部达产。

吨煤投资，全部改造工程共需投资143295万元，其中1980年底以前完成5216万元，“六五”期需86023万元，“七五”期52054万元，吨煤投资64.87元。

选择这些矿井进行重点技术改造的依据是：

(一) 这些矿井储量丰富，开采条件优越，并具有相当的开发规模，经过改造后，矿井服务年限都在技术政策规定的服务年限以上，其中虽有几处服务年限偏低，但有的属于无限井田，有的还能扩区；（目前未将储量计入）。所以说，这些改造矿井的储量是比较丰富的，具备了扩大能力提高煤炭产量的基本条件。

(二) 这些改造矿井，大部分要作开拓延深工程，即使不改造，也得作大量开拓延深工程，才能解决水平接替。现将两者结合起来考虑，就能取得更好的经济效果。上述二十一个改造项目中，就有十二个项目有开拓延深工程。

(三) 有些矿井的改造，不需要在开拓方式和主要生产环节上作较大工程，而只需要在原有井田内增加新的盘区来提高能力。如官地、云岗、凤凰山矿井等属于这种类型。有的矿井虽原井田不能增加新的盘区，但仍能扩区增产。如小峪二期改造工程。有的矿井只增加采掘工作面技术装备，提高机械化水平，就能提高煤炭产量，如晋城古书院矿井只装备3套综采设备，矿井设计能力由90万吨提高到180万吨。

(四) 有些矿井由于前几年搞过环节改造，提高了综合生产能力。但其它辅助环节和生活福利设施，需要补套，通过补套以后，就可以按照设计能力改变原井型。例如西山官地和东山柳树渠矿井就属于这类。

(五) 有些矿井的原有开拓方式和布置，不够合理，需要加以改造实现集中出产。例如阳泉二矿和固庄煤矿原来采用分层小井开采，改造为大型矿井联合开采。

## 2. 一般技术改造项目详见表18—19。

从一九七四年以来，搞了一大批环节改造矿井项目，有些项目已在“五五”期内先后完工，正在初步发挥作用，还有大量项目需要转入“六五”继续施工。在此同时，又初步安排一些新的技术改造项目，其中有的属于停建恢复，有的属于新上项目。

从“六五”开始，共安排一般技术改造项目二十三个。这二十三个一般技术改造项目中，有十八个项目是由“五五”结转过来的，有三项是“六五”期新上的，有二项是“五五”停建，“六五”恢复续建的。

综合生产能力改前为2614万吨，改后为4235万吨，净增1621万吨。

吨煤投资，1980年底以前已花15295万元，“六五”期尚需资金15045万元，共30340万元，净增综合生产能力1681万吨，合吨煤投资18.05元。

## 3. 采煤机械化规划意见：

关于综采的规划主要设想是：81—83年在原煤产量大幅度增长的前提下，基本上保持综机化程度在35%左右，84—85年逐步上升，设想1985年综机化程度为45%，1990年达到55%，2000年达70%。

普采方面：我们设想，81—85年普采程度稳定在30%左右为宜，这就需要进行大量的艰苦细致的工作。当一部分普采队转为综采时，必须把相应的炮采队改为普采来进行补充。1990年由于综采增长较快，普采相对来讲下降5%。到2000年时，保留炮采不超过10%。

关于高档普采，必须下决心大力推广。统配煤矿在现有8个工作面的基础上，到85年要增加10倍，达到84套，1990年再翻一番，达到168套，高档普采占全部普采的60%左右，以后继续推广。到2000年高档占普采的90%以上，实现普采高档化。



薄煤层机械化必须全力以赴积极发展，85年以前加紧研制和试验，多渠道发展，打开局面，“七五”期间要加速发展，一九九〇年直属七局争取做到厚薄合理配采。

新井中要求积极发展机械化，设计上应根据地质条件优先考虑综采，其余正规回采工作面要全部装备高档普采设备，总的要求是新井的机械化发展要与现有矿井机械化规划速度同步；新井的机械化程度不应低于现有矿井的机械化规划数。

综合上述意见，提出了采煤机械化的规划意见，我们认为这个方案是比较符合山西实际的，是积极可靠的，我们相信，在上级领导和支持下，经过全省煤炭战线职工的努力，这个规划目标是完全可以实现的。

采煤机械化规划意见如附表20所示：

#### 4. 掘进机械化规划意见

根据采煤机械化的规划和掘进机械的现状，初步拟定了全省统配煤矿掘进机械化规划，见附表21。1985年掘进装载机械化70%，其中综掘机械化25%，1990年掘进装载机械化80%，其中综掘机械化50%，2000年掘进装载机械化90%，其中综掘机械化70%。

在煤巷和半煤岩巷道中，应积极使用进机逐步赶上综采发展的需要。在积极研制试验国产掘进机的同时，建议抓紧仿制MRH—S50—B（用于煤巷）及AM50（用于半煤巷）。根据实践经验看，一套综采设备配备一台掘进机是适当的。希望在1990年以前把欠缺的掘进机补足，以后基本上保持同步发展。

### 四、矿井技术改造的重点专题

矿井技术改造的重点必须从本单位的实际情况出发，抓住主要矛盾，通过技术改造解决关键性、决定性的问题。各个单位的改造重点不强求一致。针对我省统配煤矿普遍存在的薄弱环节，全省技术改造的重点拟突出解决九个方面的专题。

1. 关于安全专业的技术改造，必须努力实现安全技术装备现代化，安全管理科学化，安全教育正规化。使我省安全生产在最短的时间内，赶上世界各主要产煤国家的水平。

煤炭部已经同意我省建立安全研究中心。要集中各方面的专家。搞好安全生产方面的资料积累工作。国内外安全技术的选用和推广。有计划、有步骤地组织研究有关安全方面的突出问题，并积极的培养安全生产的骨干。最近就要提出组建方案，报煤炭部审批后开始组建。争取在边建设边发展的过程中充分发挥其积极的作用。

要树雄心，立壮志，坚决认真地坚持安全第一的方针。把国家对于安全生产的有关规程落到实处。有效地防止瓦斯，煤尘、水、火、顶板等重大事故的发生。这就需要有计划有步骤地选用国内外现有的先进技术装备以及遥控遥测仪表。有针对性地装备我们的矿井。煤炭部已确定阳泉一矿和大同忻州窑矿为安全装备样板矿。我们一定要抓好这两个试点，从而能够更好地积累控制隐患的经验。在选用先进技术装备的同时，我们还必须十分注意发展我们设备仪表的检验能力和生产能力。新华化工厂生产的救护器经过签定符合标准。我们就要择优选购、并欢迎和支持其他的生产单位发展这方面的产品。把安全生产提高到一个新的水平。还必须有计划有步骤地建立和健全一系列的安全管理制度。国家规定的有关安全生产方面的法令、法规必须坚决认真贯彻执行，在当前就是要进一步的健全和提高各项安全技术责任制度。尤其是以局、矿长为主的安全领导责任制和以总工程师为主的安全技术责任制，要真正建立起来，落到实处。要坚决地纠正和克服当前存在的形式主义。就需要解决一系列的组织问题和实际问题，而且要在实践的过程中加以完善。在当前，就是要积极地研究和解

决好作业规程的编制、查批和贯彻问题，把我们各项生产活动都纳入规程之内，都能够符合国家安全生产规程的要求。对于工人的操作规程也应十分重视。尤其是那些要害部位，对于安全生产影响较大的工种。尤应严格认真地落实。

搞好安全生产。把安全生产提高到一个较高的水平，是一个非常艰巨而又必须经过较长时间的努力才能实现的任务。这就需要认真地培训和训练一大批重视安全生产、懂得安全生产的专业干部、把安全培训经常化、制度化是十分必要的。从培训中和实际的安全生产中造就一大批具有高度觉悟、高度责任心的安全生产业务干部。对于那些担负领导职务的同志，在安全方面尤应严格要求。使他们确实精通这方面的业务技术。而且能够真正认真地做好这方面的工作。

我们设想、经过一定时期的努力之后。能够认真的提高矿井的抗灾能力。能够有效地控制隐患，确实防止重大事故的发生。把死亡率大大地降下来。初步设想到1985年有半数以上的矿井死亡率下降到一以下，到1990年全部达到一以下。对阳泉瓦斯较大、大同的顶板硬、西山火区以及运输事故等经常性的难解决的隐患能够闯出一条比较有效的办法来。

2. 改革开拓布置，合理集中生产。目前有些矿井实际上还存在着程度不同的采掘关系紧张，个别工作面衔接不上现象，我们要继续贯彻执行调整、改革、整顿、提高的八字方针，进一步总结推广我们在改革开拓布置、合理集中生产方面的经验，在矿井技术改造中要继续改革开拓布置，改革采煤方法，调整采掘关系，保证正常衔接，逐步储备一定数量的备用工作面，实现矿井、水平、采区的合理集中生产，以提高生产能力，提高经济效益、提高资源回收率。

3. 采煤机械化突出解决厚煤层。矿井技术改造要以采煤机械化为中心，在现有基础上要进一步改革采煤方法，采用新装备，不断提高采煤机械化程度。把一部分炮采工作面改为普采，并逐步使普采高档化，用单体液压支柱代替金属支柱，用大功率采煤机代替80型机组。同时对中厚煤层综采要进一步巩固提高，创出新水平。

在提高采煤机械化的过程中要突出解决好厚煤层丢煤问题。首先要加强生产地质工作和储量管理工作。必须探清煤厚和地质构造，必须严格储量管理制度。定期检查分析丢煤情况。其次要根据地质条件搞好采区和工作面设计，三米上下的厚层应尽量使用综采，一次采全高防止丢煤。第三，4.3米以上的厚煤层要坚持分层开采。不论综普炮采、分层开采都不准丢煤。第四，积极研制试验2.5米综采设备解决3.3~4.3米煤层的综采丢煤问题。第五，待沈北煤田试验后，可在煤层松软的厚煤层试验冒顶煤一次采全高的综采。

4. 薄煤层机械化。我省统配煤矿开采煤层，薄煤层储量比重约为9.13%。由于薄煤层开采困难，进度慢、效率低影响到下部煤层的正常开采。有的为了扩大产量。为了提高经济效益。就采厚丢薄。1982年上半年的薄煤层产量比重仅为2.89%。有的违反开采程序，资源损失严重、已经达到不能容忍的地步。因此必须在技术改造中加以解决。首先要从领导思想上统一认识，下定决心。解决开采程序，提高资源回收，明确一系列的经济政策包括合理修订薄煤层的定额。使薄煤层采煤队的工人收入应当高于一般中厚煤层的收入。第二，薄煤层的出路在于机械化。要多开渠道搞机械化、打开局面。包括引进西德刨煤机，英国爬底板采煤机、美国连续采煤机、苏联薄煤层设备等。第三，组织有关人员在国内外进行考察。学习开采薄煤层的经验、为我所用。第四，煤炭部已同意我省出国考察并引进飞尔奇公司的薄煤层连续采煤机。目前正请太原煤研所配合编译有关技术资料。作好技术准备。力争今年内在井下试验。同时利用出国考察机会对美国5种连续采煤机进行技术比较。第五，由太原煤研所

与辽源煤机厂研制的MLT—150型爬底板采煤机已制出样机。最近在太原已开刀进行假煤壁的截割试验。要力争把该设备就近到杜儿坪矿井下进行试验,以加速我省的薄煤层机械化。

5. 掘进机械化。我省掘进机械化落后于采煤机械化,尤其是掘进机远远赶不上综采的发展,有些矿井采掘关系紧张,为了使掘进适应煤炭生产的发展所以把掘进机械化作为技术改造的一个专题,首先要进一步发展煤巷掘进机,研究截割工艺,落实急需配件。当前突出解决运输配套,配好转载机和皮带机,研制梭车和仓式列车等运输设备。其次在半煤岩巷道积极支持太原煤研所研制的EL90度型半煤岩掘进机,加紧进行研制,争取尽早下井试验打开局面。第三,岩巷掘进一方面要总结好小于3米全断面掘进机的试验鉴定工作,并进一步推广使用。另一方面要在钻爆法上大下功夫。。选用国内外先进设备试验钻车和侧卸式装岩机,形成岩巷掘进生产线。第四,要引进和研制反井钻机和斜井钻机。解决井下溜煤眼和暗井的施工机械化。第五,掘进机械化必须同时认真解决防尘问题,采取综合防尘措施。坚决把掘进粉尘降下来。

所有的采掘机械化。都应该首先是选择国内外已经研制成功。并已正式使用的真正先进而又适合我们各矿具体条件的设备。尽快的引进来为我们所用。在引进的过程中要重视零部件的生产和第二代设备的改进和制造,要认真调查研究,引进之前搞好技术培训,使一切引进的先进设备一定要有熟练的技工和技术人员所掌握,力求尽快的发挥其效益。

6. 发展煤炭洗选加工,是合理利用煤炭资源。提高煤矿企业的经济效益,为社会节能创造条件的重大措施。我们必须认真贯彻国务院国发〔1982〕135号文〈节能指令第五号〉的指示精神,把煤炭洗选加工作为煤矿企业技术改造的重要内容,为搞好此项工作,必须着手组建全省性的煤炭洗选研究中心。

当前急需进行的工作是,认真进行调查研究工作,掌握各局、矿煤质的自然情况,根据各用户对晋煤的具体要求。编制统一产品目录和具体的品种规格。以作为建设和发展洗选加工的根本意见,为实现定点供应,对口供应,按规格供应,作好充分准备。

要认真抓好新建、改扩建选煤厂的施工进度和工程质量,凡是列入新建和改扩建的选煤厂一定要选用先进技术。按照专业分工具体掌握,促其按时建成。即早投产、发挥洗选效益。

各局、矿都要在现有环境保护机构的基础上,组建煤炭洗选加工利用的处或科,坚决认真的按照国务院1982年节能第五号指令的要求,制定本局、本矿的煤炭洗选加工计划,当前主要是采取各种有效措施进行原煤筛分,提高块炭率。我们还建议有关部门把提高块炭率增加的收入。作为各企业发展煤炭加工的措施基金。大同矿务局晋华宫矿所用的概率筛效果很好,我们要积极推广,对于煤炭在装卸转运过程中采取有效措施,改进装、卸方式,保护块炭,降低块炭损失率。

对于粉煤和露头部分的风化煤,也应积极的研究配方制成型煤,同时还要发展上点火蜂窝煤和工业用煤球的制造等。

要组织全省性的煤炭加工利用协会,发挥专业人才的作用。进行深入的调查研究,不断组织技术论证,从各方面促进和提高煤炭洗选加工技术装备,积极采用先进的工艺流程,争取在今年3、4月间召开我省第一次选煤加工利用协会会议,把这一工作积极正常地开展起来。

7. 改革支护、改善井下安全条件、大力节约坑木。首先回采工作面要研究改进顶板管理,用液压单体支柱和金属支柱代替木柱。用铰接顶梁代替木梁,再进一步研制高强度铰接顶

梁和可移柱的切顶支柱。逐步作到普采高档化。其次掘进巷道也要逐步金属化。代替木棚，继续推广使用矿用工字钢棚，预制混凝土棚。第三，岩巷板极推广光爆锚喷，切实搞好锚喷质量。煤巷和半煤岩巷也应推广新型钢管锚杆和树脂锚杆。第四，总结推广阳泉一矿采用U型钢可塑拱形支架。今年三月份拟召开现场会总结评议。组织推广。最后要组织力量研制新型的支护方式，大搞支护改革，大幅度降低坑木消耗。

8. 老旧杂设备的更新。首先要由机电部门对各类设备进行一次技术测定，摸清本单位的效率低能耗大的老旧杂设备，列出清单，作出规划，下定决心，分批更新。第二要解决锅炉、水泵、压风机的更新，尽快把能耗降下来。第三要根据高效主扇的研制情况，有计划有步骤地更新低效主扇。第四要逐步更换井下非防爆设备。83年首先把采区非防爆设备全部更新下来。

9. 生产调度和通讯系统的现代化。从根本上改变当前实际存在只强调产量，不管或少管其他的状况，使调度指挥真正成为指挥生产的中心，这必须要认真学习国外在生产管理现代化自动化方面的经验采用新技术、新设备，并根据具体条件建立和发展电子计算机管理体系。地面调度室装设组合模拟盘和控制台、实现集中显示。并通过工业电视监视生产情况。并能够得到及时处理。此项改造工作需要统筹规划，经过试点之后逐步发展完善。在当前主要解决好产量、安全、出勤、运输、机电等方面的全面调度和每月的定期研究分析制度，另外日常生产中的问题能够及时的得到解决和处理。并不断地研究提出改善生产管理的具体措施，从而能够不断提高和改进生产管理。

# 论在煤田浅部山西型特大矿井的建设

山西省煤炭工业管理局 徐成山

## 序 言

从山西煤田赋存特点的实际情况出发，在扩大山西煤炭能源基地的建设进程中，就全省范围来说，在大量建设中小型井的同时，非常有必要在煤田浅部，择优井田积极建设山西型特大矿井。这是笔者一年来研究如何全面地加快基地建设速度所得的结论之一。

是否兴建这类矿井，应该提到决策水平来认识这个问题。一般论及建设特大型矿井，常被认为是工程量大、工期长、投资多、达产慢。特别是八十年代用煤急，要突破煤炭能源这一关，建它是远水解不了近渴，来不及。这种认识对山西煤田来说未必尽然。山西型特大矿井和其它特大矿井不同，建它是能够取得工期短、投资省、能力大、出煤快的经济效益的。

因为山西型特大矿井是斜井群的高级组合，施工阶段可划整为零，采用“井筒工程齐头并进、肢节大巷多头贯通，井区平行一气呵成”的施工方法，可用建成中型矿井的工期建成首批采区开始正式生产。在建的古交矿区西曲矿井，设计规模300万吨，它的建设实践证明是可以这样的速度建成的。没有规模就没有速度。应该向山西型特大矿井既要规模又要速度。

经过分析对比，建这类矿井的井巷工程、建筑面积、占用土地面积、投产时需配备的生产人员，按万吨能力计，都比中小型、大中型矿井节省，因而吨煤投资也节省。如建设规模相同，建山西型特大矿井，比建相同规模的中小型或大中型井群，这几方面的总量都节省，总投资也省。以建成400万吨的规模为例，前者比后者大体可省出建成100万吨规模的资金、工程量和其投产时所需的生产人员。

建设这类矿井，是要以建成一个中型矿井的工期，建成相当于三四百万吨矿区的生产规模，这是中国煤矿建井史上空前的高速。因此不仅要认识到这是时代赋予我们的新的伟大使命，而且在施工上要进行严密的科学的施工组织与管理，采用部位法、阶段法和综合平衡法用以保证工期，是完全必要的。

建成这类矿井如何尽快全面达产，是一个更重要的方面。因此在生产筹备工作中，特别强调了它的最主要任务是为迅速全面的达到设计生产能力做好准备。

这样地建设山西型特大矿井，是从充分利用精查地质储量开始，组织缩短建井工期，组织实现早出煤、早投产、早达产，这才是从头到尾全面地加快基地建设和发展煤炭生产的速度。并且这样建山西型特大矿井，还为进一步实现矿井现代化创造了条件。因此在煤田浅部建山西型特大矿井，发挥它的优势，对国民经济现代化的煤炭能源供应，无论是从当前还是从长远看，都是非常必要的。特别是资源有限，条件有限，从发挥资源优势看，也是非常必要的。因此应把建这类矿井做为加快山西煤炭能源扩大基地建设的重要途径，做为一项决策定

下来。以上这些都是本文的主要论述内容。

时间短，水平有限，希望读者批评指正。

## 1. 在山西煤田浅部建山西型特大矿井工期短、投资省、能力大、出煤快

### 一、山西型特大矿井

在建的古交矿区西曲矿井，大同局燕子山矿井，是在煤田浅部设计能力300和400万吨的特大型矿井。两处矿井有共同的技术特征，我们称具有这类特征的矿井为山西型特大矿井。其主要技术特征有五：

1. 开拓方式主要是采用强力皮带运输机的斜井（适合平峒开拓的亦包括在内）

采用强力皮带运输机斜井①可以满足生产能力大的需要，可供多水平同时生产，比立井提开简便，施工难度小。②井筒和井上技术安装比用立井简单。③开拓石炭二迭系煤层，比立井可避免接触奥灰水。④尽管工业广场的选择受到地形地貌限制，由于用皮带斜井开拓井底位置在井田范围内有调整的余地，对展开水平大巷有利。⑤比用立井节省石门和井底车场、峒室、马头门等，相对施工难度也小。

2. 巷道布置采用分区大巷布置法

由于煤层平缓，在同一水平把井田划分为若干条带，每个条带做为一个分区，布置分区大巷，每一大巷两侧各宽一公里。一般垂直中间大巷开回采面的集中或分组集中的岩巷巷道或者垂直分区大巷每500米左右开中间石门。前者是为采煤向大巷方向推进做准备的，后者是为采煤平行大巷连续推进做准备的。

3. 采煤方法用多向长壁式

由于煤层有走向与倾斜方向和斜交方向的褶曲，用长壁式或分层长壁式沿走向方向采煤，搞走向长壁式也会出现倾斜或仰斜采煤，甚至还会出现斜交方向的采煤。同样沿倾斜方向采煤搞倾斜长壁式，也会出现与走向长壁式相同的情况。为应变，采取垂直或平行分区大巷方向推进采煤，谓之多向长壁式。西曲、燕子山矿井是垂直大巷方向推进采煤。垂直方向推进采煤可越过大巷连续开采，平行大巷推进的更可以连续开采，这对使用综机可充分发挥其作用。

4. 采用分区通风方式

矿井通风分而治之，有利于特大型矿井的通风。更主要的是分区通风斜井为建井缩短工期提供了最有利的条件；为施工的排矸选择适当由沟做永久排矸场提供方便条件，从而减少污染，有利于环境保护。还为建成投产的采区，和仍需继续施工的采区两者互不干扰，提供了条件。

5. 适于发展采掘机械化和向矿井现代化迈进

山西型特大矿井本身是矿井大型化、生产集中化的集中体现，它有条件采用现代化技术，诸如采用综合采煤机组、煤巷和岩巷掘进机以及矿井运输、提升、井下环境监测监控和通讯等的自动化设备。

根据西曲、燕子山等矿井的上述主要技术特征，可以认为山西型特大矿井，就是把东北煤田浅部的斜井群应用在山西煤田浅部，改分升提升为集中提升，改地面运输为井下运输。同样地集中于一个地面工业广场加工处理原煤外运。这是斜井群开拓方式与山西煤田浅部具

体情况相结合的产物、但它不是斜井群方式的简单翻版或移地使用，而是生产能力由小到特大、开拓方式由分散到集中、机械化程度由低级到高级的一次“升华”。是斜井群的高级组合。它以多井筒、多分区大巷、多向采煤“三多”的外貌，和以生产集中化、井型特大化并具备矿并现代化条件（三化）的崭新技术实质，展现在山西煤炭能源基地的第一线。因此它的出现是山西煤炭工业开拓技术上的一项重要发展，它为采煤学增添了新的篇章。

山西煤田浅部除可供露天开采的以外，为建设山西型特大矿井提供了合适的条件。第一，储量丰富。具体到矿区从几十亿到一百几十亿吨不等，各井田有的储量多达八亿吨到十多亿吨，其深部有的仍是无限煤田。第二，煤层多。其可采煤层数从3到4层多到13层；是薄煤层、中厚煤层和厚煤层组成的煤层群，还有的和特厚煤层组成煤层群，累计厚度从10米到21米不等。每平方公里含煤有一千多万吨到两千多万吨。煤层群合计间距80—160米。因而用中小型矿井开采所有煤层是困难的。第三，煤层的倾角一般在3—7°，是平缓煤层。第四，煤种齐全。第五，赋存浅。很多矿区都有露头出现，赋存深200米以内的量就相当大。但地面多山，沟谷交错，地形高差从几十米到几百米，因此工业广场不好选择。第六，地质构造简单。一般断层少落差小；褶曲有，起伏不大，范围不广；陷落柱一般也不多。古交、晋城等新区总体规划的井界，很多是人为划定的。第七，水文地质简单，建井很少受水的影响。第八，瓦斯涌出量小，昼夜产一吨煤一般在 $10\text{m}^3$ 以下。

正是由于是这样的，所以开大中小型井都有条件。地方小队小煤矿上的块，上的多就是这个缘故。与此同时也出现象西曲、燕子山等山西型特大矿井的建设，两者储量为7亿多和9亿多吨，开采深度都在200米以内，如果用中小型井不仅一次投资一次建设开采不完，还要损失很多煤柱，这些也是促成建山西型特大矿井的因素，类似这样的煤层地质条件，在大同、宁武、太原西山、霍西、沁水等煤田都有。因此适于建山西型特大矿井的条件是不少的。

另一因素是地形复杂工业广场很难选择。为此各矿区生产井很多是建在沟里，如大同局口泉沟的各生产矿井，无论是按核定能力还是按实际产量，都在160万吨到250万吨，就是这样的大型矿井，地面仍拥挤不堪。虽是历史形成的，却限制了矿井的发展。如划大为小多开中小型井，则摊子多，占地广，即使能选出工业广场，以后改扩建还会同样出现口泉沟的问题。再如西曲矿井是规模300万吨的在建井，如果改为建相同规模的中型井群，要开5到7处矿井，即使井田上能摆开，也很难选出工业广场。加之购地困难，因此从节省占地面积、减少工业广场、减少购地困难考虑，建山西型特大矿井可一举两得。

## 二、缩短建井工期的经验和施工方法

缩短建井工期的经验是西曲矿井创造的。其井巷工程量58225米，除主斜井、付平峒、排研平峒外，有六个分区进回风斜井，计九个井筒。施工的工程兵434团创造出“地面广开口而井下多摆头”和“抓联锁，抢贯通”的经验，即主斜井与六个井筒一起开工（其余两个是后追加的，晚开工一年多）；到井下大巷标高后，多头贯通水平大巷；与此同时掘进分区回采围岩巷道。从一九七九年八月一日开工，到1981年第四季度的实际工作证实，它能够在开工后四年左右里，包括井下地面生产系统和辅助生产配套的正式形成，开始两个采区出煤，合计生产能力150万吨（按煤炭部规定的投产标准够了，其余两个采区晚一年），五年左右全部建成。从开工到开始生产的工期不比中型矿井长，约为一般特大型矿井工期的一

半，这在特大型矿井建设上是高速度。

工程兵434团的矿建施工进度，全岩大巷包括峒室平均月进为63米，采用光爆锚喷，工程质量好。它所以能够长期坚持，是因为：第一，团的领导争上游，创水平的劲头足，精神饱满，为开发山西煤炭能源做贡献的决心大，政治思想工作强，整个部队士气旺盛；第二，注重速度和工程质量，经常开展光爆锚喷的比武，不断提高队伍素质；第三，劳动纪律严；第四，团领导干部善于发挥工程技术人员的工用，善于组织抓关键，善于组织抓联锁抢贯通，经常在第一线；第五，基层干部参加劳动；第六，战士认真执行岗位责任制；第七，正规循环作业组织的较好；第八，工程质量验收严格。这个团还提出了加快采区准备的建议：南二采区的进回风斜井是开工一年后批准开工的。他们提出在地面开一个270米的反斜井，与井下对头掘进加快采区准备。这个建议虽未被采纳，但从而可以看出，如果南二采区风井和主斜井同时开工，加上这个反斜井，南二采区可以提前一年投产。即用少量的井巷措施工程，能明显地缩短工期。

西曲矿井能够创造缩短特大型矿井工期的经验，除施工、建设部门发挥其创造性外，与设计为施工创造条件有直接关系。把西曲的施工经验和设计安排进一步结合起来，可以把缩短这类矿井建井工期的施工方法概括为：“井筒工程齐头并进，肢解大巷多头贯通，井区平行一气呵成。”

#### 1. 井筒工程齐头并进——缩短建井工期的第一步骤。

西曲矿井的施工队伍，充分利用设计给的多井筒条件，把井巷工程总量划整为零，各自为战，分区同时施工，搞“地面广开口”，七个井筒齐头并进，尽快完成井筒工程。西曲矿井七个井筒中最长的是主斜井，500米，最短的不到200米，最大坡度不超过15°，无水。从1979年8月1日开工，到1980年4月末，都先后到达井底大巷水平或辅助水平，这就为“井下多摆头”搞多头贯通大巷和同时开拓分区的围岩巷道，奠定了基础。

西曲矿井设计四个分区，生产能力各为70万吨左右，如果把它看做四个75万吨的中型井同时开工建设也未尝不可。因为它是由九个井筒、四个分区来承担58225米井巷工程的，平均每个分区14600米，按此平均量不比一个75万吨矿井的井巷工程量多，如1980年投产的团柏矿井，设计能力60万吨，实际投产前的井巷工程量为16728米，就比它多。而分区通风斜井，比主付斜井的施工难度小、井底峒室少，施工难度小。更不同的是风井的工业广场仅满足通风需要即可，矿井工业广场那一套全不需要。所有都比相同能力的矿井简单。仅主付斜井例外。西曲的实践证明，用同一施工队，以相同的单进，建设分区比建相同能力的中型井来的快是显而易见的。因此“地面广开口”齐头并进是关键，是缩短山西型特大矿建井工期的首要步骤。

#### 2. 肢解大巷多头贯通——缩短建井工期的第二步骤。

山西型特大矿井，同一水平的走向和倾斜长度都比较大，其分区大巷因此也比较长。如西曲矿井南型大巷建井期内要掘1800米，北型掘2400米，其北型辅助大巷需掘2000米；燕子山矿井西一分区需掘4300米。西曲矿井的434团，充分利用分区风井，如在北型辅助大巷上，利用排矸平硐、北一分区回风斜井、北二分区进回风斜井，把辅助大巷肢解为四段，采用“井下多摆头”的做法，同时从每个井筒底向两而展开多头掘进，不到一年的时间，轻取了这条辅助大巷。

如果不是分区通风而是对角式通风，情况就截然不同了。譬如西曲矿井在北型大巷2400米处设风井，从付平硐和该风井两头对掘北型大巷，仍按60米单进，仅大巷贯通就需20个月，再



譬如燕子山矿井的西一分区，如果两头对掘比肢解大巷多头贯通，时间要增加一倍，又譬如已列为施工准备项目的大同局四台沟矿井，也是规模400万吨的山西型特大矿井，分区大巷长5400米，如从两头对掘，单进与西曲相同，要56个月贯通。如利用分区风井肢解大巷多头贯通，只要31个月，缩短25个月。这种利用分区风井把整条大巷肢解成段，搞每段之间的对头掘进，是缩短建井工期的第二关键步骤。

只有“地面广开口”才能“井下多摆头”。反之，没有井筒工程的齐头并进，或搞分期建设，就不能肢解大巷多头贯通。设计虽然提供了条件，建井工期也无从缩短。

山西型特大矿井在建井期间要掘的大巷总长度，比中型矿井长，但被肢解后其每段和中型井的大巷长相差不多。甚至还短一点，由于前者可以多头贯通，所以前者比中型矿井的大巷贯通工期不长，这也是很清楚的。

西曲矿井在“井下多摆头”贯通大巷的过程中，施工的基建工程兵434团，分析对掘大巷的工程量有多少不同，施工难度有大小不一，这个团从中明确重点，指出关键，组织“抓连锁抢贯通”。例如1981年确定狠抓“三个贯通、西两个到底、一个咽喉（南艺总回风道和南坪上进风井贯通，南艺983大巷贯通，1072辅助水平的配风道贯通，南坪上进回风井到底；完成一个井底煤仓）就是。这是抓关键工程的经验，这为下一步工程的按时和争取提前开始以及为井下生产系统的形成开创了条件。

### 3. 井区平行，一气呵成——缩短建井工期与第一、二步骤的并行步骤。

多井筒齐头并进的同时，利用措施井巷进行分区回采巷道的准备，把井筒、大巷开拓与回采巷道的施工平行起来，这是山西型特大矿井缩短工期的特有步骤。井筒和大巷的施工是先后顺序，采区准备按顺序或者是和大巷交错平行，但仍是第三位的，在最后。由于山西型特大矿井浅，因而为加快采区准备在地表开措施井的条件是有的。用措施井进行采区准备，就把本来按顺序在最后的，却提到与第一、第二位齐头并进的地位，这对早出煤至关重要，是实现早出煤的重要步骤。建设山西型特大矿井，在施工中应把早出煤的采区提在特殊的重要位置上。在有可能采取这种措施的采区中，优选时间最短的，即选择能最早完成采区准备并形成生产系统的采区，做为早出煤的采区抓紧施工，完成后就开始生产。如果没有条件开措施井，就选择在贯通大巷施工的过程中，能最早完成采区准备并能形成生产系统的，做为早出煤的采区抓紧完成。西曲矿井选定为北一采区和南一采区。其余采区的开始生产顺序，无论能否采取措施井，都应同样的按井区平行的原则安排好，争取缩短整个建井工期。前面提到西曲矿井南二分区的反斜井，是个未实施的措施井的例子。大同局四台沟400万吨矿井，准备在两个采区各开措施井，前者斜长45米，后者112米，比不用措施井可缩短工期24个月，缩短工期是显著的。由于工期提前两年所节约的辅助车间服务费、施工经费和提前生产的煤炭，以及因而提早达到设计产量的经济效益，远比提前使用少量井巷资金和增加少量工程付出的代价大的多。提倡设计注意节约井巷工程是对的，但如果增加少许井巷工程，能显著缩短工期，不仅应该肯定，而且应该积极采用这种措施。

四台沟矿井采取开措施井，搞井区平行，预计大巷与四个采区贯通的工期是31个月，北三、北四巷道完成的工期为矿井开工后的32个月或33个月，加上13个月的采区设备安装、系统形成、试运转、试生产，共计要45个月和46个月开始生产，其生产能力为200万吨。其余北一、北二分区也将在五年到六年的时间内建成投产。可见采取上述施工方法，400万吨的四台沟矿井同样能够在四至六年内建成。因此，山西型特大矿井的建设，要早建成早出煤，就不能细水长流地建，不能间歇地分期建，只能是一气呵成。在全部建成的过程中，争取完整的早出煤。

此外,山西型特大矿井的地面建筑安装工程量很大,其工业民用建筑总量一般在20—30万平方米,这些工程和矿建工程同样,要在四到六年内全部完成,并将设备安装好投入运转。山西煤矿在这方面是有快速施工经验的,大同工程处土建二工区的“全优百日楼”就是,只要认真组织好施工,是能够完成的。为早出煤必须完成的各生产系统和辅助配套工程,也是能早完成的。西曲矿井在这方面有外部协作和设计的影响,需要积极赶上去,不然将影响工期。

### 三、建山西型特大矿井胜于建中小型矿井

山西型特大矿井井田,是经过相当时间的地质勘探(其中有六十年代七十年代提供的精查地质报告)和规划设计工作,才提供出来的。是及时加以充分利用,还是排迟使用?不仅是是否积压地质精查储量问题,还是煤炭工业发展速度加快与放慢的问题。把已经提供的可建山西型特大矿井的井田,甚至是几年十几年前动用资金打出来的这种井田,划大为小,开中小型矿井,然后再改扩建为特大型矿井,和建山西型特大矿井对比,划大为小,先小后大,就是积压精查储量和放慢煤炭发展速度。这不是讲求经济效益而是无视经济效益。这样做的主要技术经济指标也不如后者。

首先,精查储量得不到充分利用。甚至为划分成中小型井建设,还需补充勘探。

以晋城矿区成庄矿井为例,成庄井田是根据1976年提交并经批准的地质精查报告,于1980年邯邢煤矿设计院编制的晋城新区总体规划划定的,井田面积54平方公里,地质储量9.5亿吨,适于建设规模400万吨的山西型特大矿井。由于某种原因,故为建三个90万吨,合计规模270万吨。沿煤层走向浅部再摆不开井,如在深部也建井,规模总计可达到400万吨,但在深部开井,地面是高山,就产生工程量相对增大,投资增高,工期加长的问題,也产生工业广场不好选择和多占用地使矿井密集的问题;就达不到投资省、工期短、出煤快的目的。因而其规模少130万吨。如把井型再划小,沿煤田浅部开,井数可增加,规模总计仍小于400万吨。整个井田储量由于规模小和相对服务年限短的关系,就得不到完全利用。当前摆三个90万吨矿井,对开井群讲,未必是最优方案,但尽管摆出最优的,也不同程度地存在同样的问题。就以摆三个90万吨井为例,与400万吨井相比,见表1—1。

表1—1

成庄建400万吨井和建三个90万吨井储量利用对比表

项 目	400万吨井	三 个 9 0 万 吨 井				三个90万吨井 为400万吨井的 %
		成庄一井 90万吨	成庄二井 90万吨	成庄三井 90万吨	计	
走向长(km)	10.45	3.10	4.10	3.25	10.45	100
倾向长(km)	5.30	2.30	2.65	2.10	2.38	45.8
井田面积(km <sup>2</sup> )	54	7.16	11.4	6.34	24.90	46.1
地质储量(万吨)	95000	13742	22890	11541	48173	50.7
服务年限(年)	118	74	122	62		

注:表中数字来自邯邢设计院的方案设计

从表 1—1 可见尚有 49.3% 的储量, 如果不是建成达产后改扩建, 就要半个世纪后第二次投资建深部井, 或结合延深搞改扩建才能得到利用。按《煤炭工业技术政策》规定的井型、服务年限、储量备用系数和必须保有的地质储量的关系来看, 400 万吨矿井的地质储量, 应为其能力的 200 倍到 250 倍, 成庄井田是合乎这个规定的。但改成建三个 90 万吨井, 整个井田的地质储量是三个井能力之和的 352 倍, 也说明是储量积压。因此应该发挥山西煤田赋存浅储量大的优势, 不宜划大为小。

另外还由于按走向方向摆三个 90 万吨矿井, 其二号井首采区正处于地质储量级别低的地方, 还要进行补勘升级。

其次, 划大为小的万吨掘进率高。

仍以成庄井田为例, 见表 1—2。

表 1—2

成庄矿井和划小方案对比表

项 目	三个 90 万吨矿井合计	400 万吨矿井	三个 90 万吨井比 400 万吨井(+、-)
生产能力(万吨/年)	270	400	- 130
井巷工程量(米)	44329	62659	- 18330
万吨掘进率(米)	164.1	156.6	+ 7.5
工业广场占地(公顷)	87.63	50	+ 37.63
总投资(或估算)(万元)	25320	30588	- 5068
吨煤投资(元/吨)	94.5	76.4	+ 18.1

注: 对比资料的数字来自部那设计院的设计方案

从表 1—2 得知万吨掘进率, 山西型特大矿井的为划小的井群的 95.43%, 占地面积为划小井群的 57.06%, 吨煤投资也比划小井群少 19%。

再如四合沟井田, 地质储量 10.6 亿吨, 规模 400 万吨, 对这个矿井也做了建中型井群与建 400 万吨井的对比。摆五个 60 万吨井, 再多建井, 在浅部虽走向方向摆不开, 由于煤层多还可分层开中小型井, 因此其倾斜方向还可以摆。但由于有地方小煤矿和受地形限制, 有困难。两者对比内容见表 1—3。

表 1—3

井巷掘进量和万吨掘进率对比表

项 目	中型井群 60×5(万吨)	400 万吨 矿 井	中型井群比 400 万吨矿井(+、-)
1. 生产能力(万吨/年)	300	400	- 100
2. 井巷工程量(米)	99000	86000	+ 13000
3. 万吨掘进率(米)	330	215	+ 115
4. 井筒个数	10	14	- 4
5. 采区个数	5	5	0
6. 以井区为单位平均掘进量(米)	19800	17200	+ 2600
7. 以一对井筒为单位的平均掘进量(米)	19800	12268	+ 7511

注: 表中数字来自山西煤矿设计院方案设计

从表1—3得知400万吨井的万吨掘进率为60万吨井群的65.15%。按一对井筒的平均掘进量, 400万吨井明显的少。

第三, 划大为小的万吨建筑面积也高。中小型矿井井型虽小其工业广场的设施、建筑也是应有尽有, 因此按万吨建筑面积对比就高。由于它的全员效率低, 大体低35%—40%。因此民用及其公用建筑的万吨指标也高。见表1—4。

表1—4 山西型特大矿井和中型井万吨建筑面积对比表

矿 井 名	生 产 能 力 (万吨)	工业广场建筑 (m <sup>2</sup> /万吨)	民用及其公用建筑 (m <sup>2</sup> /万吨)	合 计 (m <sup>2</sup> /万吨)
西曲矿井	300	161.2	474.1	635.3
燕子山矿井	400	177.3	399.1	576.4
四台沟矿井	400	194.0	414.8	608.8
贵石沟矿井	400	146.4	480.2	626.6
东曲矿井	400	206.8	463.4	670.2
小计平均				622.9
贵石沟6号层斜井	45	195.6	762.0	957.6
贵石沟丈八斜井	45	188.9	955.6	1144.5
小计平均				1051.5

注: 表中数字来源于山西、邵阳两设计院、阳泉设计处的方案设计初步设计  
从表1—4可见其万吨建筑面积为中型矿井的59.24%, 或者说中型矿井高68.8%。

第四, 山西型特大矿井比其他中型井的万吨掘进率、吨煤投资也少。见表1—5、1—6。

表1—5 山西型特大矿井与其他中型矿井万吨掘进率对比表

矿 井 名 称	生 产 能 力 (万吨/年)	井巷工程量 (米)	万吨掘进率 (米)
山西型特大矿井			
1. 西曲矿井	300	58225	194.08
2. 马兰矿井	400	68475	171.19
3. 燕子山矿井	400	71428	178.57
4. 四台沟矿井	400	86000	215.00
5. 成庄矿井	400	62659	156.60
6. 贵石沟矿井	400	84126	210.32
7. 东曲矿井	400	60023	150.07
小计平均			181.83

(续)

矿 井 名 称	生 产 能 力 (万吨/年)	井 巷 工 程 量 (米)	万 吨 掘 进 率 (米)
中型矿井			
1.霍县团柏矿井	60	16728	278.80
2.贵石沟6号层斜井	45	12744	283.26
3.贵石沟丈八层斜井	45	13158	292.46
4.太原煤气公司芦峪口斜井	60	15525	258.75
小 计 平 均			276.93

注：表中数字来源于山西邯鄹两设计院的方案和初设

从表1—5得知其万吨掘进率为中型矿井的65.66%，或者说中型矿井高52.3%。

表1—6

山西型特大矿井与大中型矿井吨煤投资对比表

矿 井 项 目	设 计 能 力 (万吨/年)	总 概 算 (万元)	吨 煤 投 资 (元)
山西型特大矿井			
1.西曲矿井	300	18500	61.37
2.燕子山矿井	400	25000	62.59
3.四台沟矿井	400	27600	69.00
4.马兰矿井	400	32273	80.59
5.成庄矿井	400	30588	76.40
6.东曲矿井	400	30788	76.97
7.贵石沟矿井	400	29555	73.88
小 计 平 均			71.95
大型矿井			
1.成庄一号井	90	10555	117.28
2.成庄二号井	90	7963	88.48
3.成庄三号井	90	7002	77.80
小 计 平 均			94.52
中型矿井			
1.贵石沟6号层斜井	45	3676	81.68
2.贵石沟丈八层斜井	45	3600	80.00
3.太原煤气公司芦峪口井	60	6092	101.50
4.太原煤气公司嘉乐泉井	60	5828	97.13
5.霍县团柏矿井		5336.3	88.93
小 计 平 均			90.86

从表1—6得知其吨煤投资为大型矿井的76.12%，为中型井的79.19%。或者说大型井比它高31.4%，中型井比它高26.3%。

山西型特大矿井的全员效率为2.0~2.5吨/工，每万吨设计能力需生产人员的在籍人数为23.8到19。而中型的全员效率为1.2~1.4吨/工，其每万吨设计能力需生产人员的在籍人数为38.9~33.3。因此说前者比后者每万吨能力节省15.1~14.3人，或者说中型井每万吨能力多用这些人。

综合上述对比，可以得出如下六点看法：

第一，山西型特大矿井比中型矿井的吨煤投资、万吨掘进率、建筑面积、占地面积都节省，投产所需在籍生产人员也节省。

(1)吨煤投资大体节省20%到24%。

(2)万吨掘进率大体节省34%。

(3)万吨建筑面积大体节省40%。

(4)占地面积在成庄井田，工业广场节省42%。

(5)投产所需在籍生产人员节省38~42%。

第二，建设规模相同，同理得知山西型特大矿井的总投资、总井巷工程量、总建筑面积和总占地面积、总生产在籍人员比中型井群都节省。以建一处400吨山西型特大矿井为例，比建相同规模的中型井群，大体可节省总投资7564万元、井巷38040米、建筑171440平米、生产在籍人员5720~6040人。虽这些数字会因矿井不同有差异，但大体上用这个节约数可建成90~100万吨规模的矿井。至于小型矿井，是“麻雀虽小，五脏俱全”，其吨煤投资、井巷工程、建筑和占地面积的万吨率高，也是可以理解的。因此离开建设规模谈中小型矿井投资少，是不能真正说明问题的。

第三，从第二项得知，在可行范围内，井型大其技术经济效果更显著。

第四，在山西型特大矿井的井田上，沿露头很难摆出与特大矿井相同规模的中型井群，因而在这类井田上建中小型井群，则积压精查地质储量。

第五，建井工期，无论规模300或400万吨，四年左右都可建成早出煤采区开始生产。其生产能力约为矿井规模的50%，即大体用建成中型井的工期，初步建成山西型特大矿井。其开始生产规模与在该井田沿浅部能开的中型井群合计规模比，大体相同，工期也不相上下。然而特大矿井还有约50%的生产能力紧接着投产。因而可看出在山西型特大矿井井田上建山西特大型矿井比建中小型井群快。很明显，没有规模就谈不上速度，必须在速度里出规模。因此如果说加快建井速度，应该是从充分利用地质储量开始，包括缩短建井工期、早出煤、早达产在内的速度，这里指的就是这个速度。

第六，从以上五点看，从国情从山西煤田的实际情况出发，在适于建山西型特大矿井的井田上，应该是建山西型特大矿井最合适。

上述看法是否意味着在山西煤田不建中小型矿井？不是的。中小型矿井除地方煤矿外也要积极建设：

(1)凡是适于建中小型矿井的地方（矿井之间或断层间的零星小块）要积极建设；

(2)在老矿区边缘，情况清楚，储量不大的地方建；

(3)在老矿区外围，地质工作尚未全部完成，但浅部已清楚或部分清楚的地方建；

(4)在新区地质勘探尚需相当时间才能全部完成，而浅部已清楚或部分清楚的地方建。

在上述尚未全部探清而有发展的地方不能等待总体，正象不积压已提供的精查储量一

样，采取先浅后深，先小后大的原则，积极建设中小型矿井。然后走改扩建的道路。这同样是充分利用资源加快能源发展的重要途径。

## 第一部分的结论性意见

1. 当前在山西煤炭能源基地建设上，应该以快速为主，尽快地把速度加上去，把生产规模尽快扩大上去。矿井建设既要解决速度问题又要解决规模问题，没有规模就没有速度。建山西型特大矿井是两者兼备，一举两得。建它和建总规模相同的中小型井群比，总投资、井巷工程、地面建筑和占地面积，投产所需的在册生产人员等，还都明显的节省。建一处400万吨的山西型特大矿井，比建相同规模的中小型井群，可节省建成90到100万吨规模的资金、工程量、占地面积和投产用的在册人员。如果八十年代中，能争取建十处总规模三四千吨的山西型特大矿井，就将节省出建800到1000万吨规模的资金、工程量和生产所需人员等。因此建这类矿井，比分割这类井田建中小型井群，不仅是解决速度和规模的问题，而是还增加规模的问题，这也就是真正的速度问题。因此积极建设山西型特大矿井，应该做为建设山西煤炭能源基地的重要途径之一，做为一项决策肯定下来。

2. 山西型特大矿井是矿井开拓方式的新类型，是山西煤炭工业开拓技术上的一项新的重要发展，为采煤学增添了新的篇章。它的建设阶段是划整为零，可显著缩短工期，节省建设资金和早出煤；而它一旦开始生产，又还原为整，可大规模生产，提早回收建设资金和增加经济效益。可见这种开拓方式的特征，贯穿在建设 and 生产的全部过程。

3. 给予古交矿区西曲矿井基建工程兵434团创造的“地面广开口，井下多摇头”和“抓联锁抢贯通”的施工经验以高度评价，它为建设山西型特大矿井缩短工期在开创范例。从而丰富起来的“井筒工程齐头并进，肢解大巷多头贯通，井区平行一气呵成”的施工方法，可供各建井施工部门参考使用。这应列为山西型特大矿井建设的一项新施工方法。

## II. 建山西型特大矿井有关的几个问题

### 一、分期建设与一气呵成

山西型特大矿井是实行一次设计分期建设还是一气呵成？是个关系到建设速度和经济效益的方针问题，应具体情况具体分析。同是特大型矿井，有其共性也有其特殊性。有开采深浅之分；有是否是多井筒之分；有施工难度大小之分；还有是否是山西型之分等等。山西尚且如此不同，全国各主要产煤省的情况就更不同了。就其共性来说，应该承认，凡是特大型矿井的井巷工程量都大，地面建筑工程量、设备设施安装量也都大，总投资也多。但不能因此一概而论工程量大就肯定工期一定长，总投资多其吨煤投资就一定高，就认为特大型矿井一律都一次设计分期建设分期出煤最合适。山西型特大矿井，如前所述：①由于是开采煤田浅部的斜井群的高级组合，施工可划整为零同时进行，完全具备采取“井筒工程齐头并进，肢解大巷多头贯通，井区平行一气呵成”的施工方法。众所周知，矿井建设的三类工程中，地面当中，地面建筑安装工程量再大，由于能摆开战场，制约关系少，是有条件分类同时和分批组织施工缩短工期的。而井巷工程，由于有联锁关系，受联锁关系的制约，联锁工程不贯通，设备安装、生产系统都不能形成。山西型特大矿井的这种施工方法，正是针对

左右建井工期的关键——联锁工程，实行破联开锁的。因此它能显著的缩短建井工期，能够用建成中型井的工期，建成早出煤采区，开始早期生产，能早收到经济效益。这是其它型特别是深井不能比拟的。②由于是开采煤田浅部的斜井群的高级组合，掘凿和安装工程的施工难度都不大，井巷、地面建筑工程的总量和占地面积的总量，都比相同规模的中小型井群的少，总投资也少，既节省工料，资金，又少占土地，有速度有规模，建设本身就是明显的节约，这也是其他型特大矿井所不及的。如果资金够，施工劳动无问题，建山西型特大矿井，采取一气呵成的方针，比分期建设更能发挥它特有的优势。

如果不得不实行分期建设时，其分期建设的部分，采取前述一气呵成的施工方法，同样是可取的。

如果不得不实行分期建设，当然也应该是一次设计的分期建设，而不应该是先浅后深、先分散后集中的先开中小型井。本文第一部分已论述过，这样只能积压储量，放慢发展速度。

因此山西型特大矿井的分期建设，只有在资金和劳力不足以及其它特殊影响时才有必要的。否则是浪费时间，放慢速度，有损经济效益。一次设计分期建设分期生产，为的是早出煤。而一气呵成地建，更能早出煤，而不是简易生产。它不可能所有的采区一起建成，所有的采煤面一起投产，总是有先有后。在地面生产系统建成时，早出煤采区也同时建成，形成正式的生产系统，保证开始早期生产。这在施工上和其它特大矿井同样，先抓首采区，实现早出煤。这类矿井的特点是生产和建设之间没有干扰，因此它建成一个分区，就应该立即开始生产，否则集中到一起，生产人员赶堆，反而难配备。试想建成的山西型特大矿井，一般都是十多个采煤面，一起上两千人左右，是个很大的问题，必须分次才有利于直接生产，就更有必要早出煤。开始早期生产到全部建成投产止所生产的煤炭，为不亏损或减少亏损，生产筹备处要组织直接生产人员练全面达产的基本功，从而促使早日全而达产。

如果需贷款建设，一气呵成也同样是利。贷款有限也可采取分期建设。尽管地面生产系统不能完全按分期比例建，资金使用有不利部分，但只要够建一个分区，就先建成一个开始生产，以矿养矿自力更生积累资金继续建成。这更促进企业领导注意理财，但需给企业领导这种权利。这种分期建设对资金不足来说，对建设和发展山西型特大矿井的生产，同样是有利的。

## 二、生产井改扩建和山西型特大矿井的建设

山西统配煤矿生产井的改扩建，已取得显著效果：生产能力和生产量大幅度增加，全员效率明显提高，矿井技术面貌改观，安全生产条件更加好转，机械化程度更有提高，吨煤投资少，生产成本降低，等等。到1980年末据统计有23处矿井，经过改扩建生产能力由原来的1114万吨提高到2256万吨，按核定能力提高到3055万吨，其产量达到3310万吨。全员效率2吨/工以上的有石圪节矿，1.9吨/工以上的有王台铺矿，1.8吨/工以上的有王庄矿，1.7吨/工以上的有官地矿，其它矿井都在1.2到1.6吨/工。原煤成本石圪节、官地两矿不到13元，除黄家堡外都在13到16元之间。改扩建吨煤投资多少不一，最经济的是官地矿为21.8元。

生产井改扩建不仅取得了上述技术经济效果，还适当加大开发强度，解决了积压储量影响生产发展速度的问题。因此在当前应把生产井改扩建，继续列为加快发展煤炭工业的一个



重要途径。是否因此得出结论：对今后新井建设都采取先小后大然后改扩建？特别是分割提供地质精查储量适于建山西型特大矿井的井田，搞“多次成巷”？这是不可取的。第一，本文第一部分量已论述过，先开中小型井群，积压精查储量，万吨井巷、建筑面积的量，吨煤投资高，工期不比山西型特大矿井明显缩短，生产用人多。第二，生产规模小占地多。第三，改扩建和生产有干扰，工期长，见表2—1。尽管这种工期长需进一步分析，是有缩短的可能，但总的改扩建时间加原建井工期，以生产能力大体和建山西型特大矿井相同的比，不难看出是长的。因此不能用先小后大改扩建的建井方法取代山西型特大矿井的建设。

表2—1

部分生产井改扩建工期一览表

改扩建项目	原设计能力 万吨/年	改扩建能力 万吨/年	改扩建起止时间 从年度一到年度	改扩建工期 年、月
西山杜儿坪矿	60	(恢复)	1953—1954	2
		60—120	1961—1961	5
		120—165	1962—1975	14
		165—300	1979—预计1984	7
小 计	60	—300		28
西山西铭矿	60	60—180	1971—1979	9
		180—240	1981—1984	4
小 计	60	—240		13
西山官地矿	90	90—180	1958—1960	3
		90—180	1972—1976	5
大同永定庄矿	90	90—120	1960.1—1964.7	4、7
大同同家梁矿	78	78—120	1953—1958.7	6、7
大同四老沟矿	30	30—150	1959—1960.12	2
大同大巴沟井	21	21—90	1966—1974.12	9
阳泉三矿二号井	90	90—120	1973.1—1981.12	9
汾西柳湾矿	30	30—120	1973—1981.12	9
潞安王庄矿	90	90—120	1973—1977	5
晋城王台铺矿	45	45—90	1965.11—1975	10

注：表中数字资料取自《山西省煤炭工业历年统计资料》

### 三、掌握施工学加强施工组织与管理

山西型特大矿井的建设，相当于年产三四百万吨的矿区。这样的生产规模的矿区，在新中国煤矿史上，大都是从五十年代开始，经过二十年左右的建设，用井群组合建成的。如晋

城、路安、汾西矿务局就是。现在却要由山西型特大矿井，在四五年五六年的时间里完成井巷工程量6到8万米，地面建筑面积20到30万平米，机电设备安装几千台件。如此规模庞大，时间紧迫，又是百年大计质量第一，是中国建井史上前所未有的。但现在需要这样做，而这样做的条件也具备，这是时代付予我们的伟大使命。

回顾建国以来山西的新建井，以年产30万吨以上的40处矿井为例，无论能力大小，建井工期都有长有短。例如30万吨井有16个月和84个月之差，90万吨井有30个月和107个月的差别。平均工期，90万吨井和45万吨井都是68个月。正在施工的矿井也有快有慢。例如西曲就快，和西曲同样是山西型特大矿井的在建井，基本条件相同，同是七个井筒同时施工，用西曲完成七个井筒的2.4倍时间，仅完成四个井筒，开工后到上年度末，也就是和西曲相同时间完成的井巷工程量，不到西曲的60%。一处90万吨在建井，已施工8年，于计还有两年才能建成。再如1980年投产的一处60万吨井，工期为8年。为什么有的工期拖长？原因是多方面的：过去，年计划资金安排不足有的；施工力量不足、队伍素质差、干干停停、领导不力和管理不善等都有的。这些问题应严肃对待认真解决，等闲视之，习惯从事，只能延误时机，造成浪费；仍只凭老经验、老牛赶车，同样会拖长工期；放松管理，放任自流，更是不能容许的。对建设山西型特大矿井来说，这些缺点、问题，不克难不解决，是完不成时代赋予我们这一伟大使命的。

1. 提高领导建设与施工的组织管理水平。机构健全熟悉业务，并将全部精力用于建设施工上，这是首要条件。建设这类矿井时间短工程量大，要有紧迫感，时不待我，必须有只争朝夕的精神。建设这类矿井，必须集中优势兵力打开歼战，不能打消耗战。建设这类矿井停留在组织领导中小型矿井的施工水平是不够的。建山西型特大矿井，从施工准备开始到开工，技术准备、工程准备、物质准备、施工劳动力准备和外部协作等工作，与“五通一平”是顺序的又是交叉平行的。开工后除仍需设计、工程地质、物质设备供应的配合外，是矿井与地面、生产与生活用工程的施工交织在一起，专业工种多达30余种，施工高峰年度的施工劳动力超过一万人，要秩序井然繁而不乱地指挥这样多专业工种和庞大队伍的施工，成败关键在于建设和施工的领导班子，要认识是在建设山西型特大矿井，和有决心和信心为国民经济现代化按工期按质量标准建成；要基于这个认识和信心，认真编好施工组织设计，按此把施工组织好，从上到下从头到尾组织好，把构成施工活力的每一成员，组织到有计划有步骤的施工行动中。因此领导班子必须讲究施工组织领导的科学，进行科学的施工组织领导。把施工组织好是一个重要步骤，不仅是行动有方，还要把施工管理好，经常提高预见性，减少盲目性，增加周密性，在施工进展多变的情况中，抓住一系列的关键线路和关键工程，按施工组织设计，按年度计划、按工期、按质量标准完成每一项单位工程。为此还必须讲究管理的科学，进行科学的管理。领导成员还应该全始全终，从施工准备开始到建成投产，全权负责到底。

2. 矿井建设的施工，是一门重要的组织科学，有必要在为国民经济现代化而完成新的建井使命中，进一步丰富这门科学。过去在建设施工方面积累了很多的经验，象把矿井建设周期分为施工准备期和建井工期；编制和运用施工组织设计；采用平行流水交叉和图表作业等施工组织方法；掌握控制工期的关键线路和关键工程；开展上纲要等级队竞赛；签定施工合同等管理方法等。诸如此类好的经验是宝贵的，是应该认真加以运用的。然而不能不提出的是，不讲科学的习惯势力仍在做祟，不同程度地阻障着这些经验的应用，也影响着它的前发展。特别是反映在对施工组织设计的编制和执行上更明显，拖而不编，编而不用，连“开

工护照”的作用也起不到。施工往往是推着干、干着看，工期心中无数。因此必须有一个严肃的科学态度，认真地应用行之有效的经验，并把网络计划设计（PERT）运用到编制施工组织设计和技施工组织设计组织的施工中去。

众所周知，施工组织设计，是把复杂的矿井建设的各方面的工作，网络成一个有机的整体，是指挥矿井建设施工的主要技术文件，是矿井开工必备的主要技术文件。单项工程的施工组织设计，确定施工方法、顺序、施工力量和设备的安排，明确工程的关键线路和关键工程，确定建井工期；同时相辅相成地编制主要单位工程的施工组织设计，明确各单位工程的施工方法、顺序、进程、工期和其相互间的制约关系，明确各自的关键线路和关键工程；明确不属于单位工程的工程施工方法、顺序、进程、工期和其相互间以及和各单位工程间的制约关系。因此施工组织设计是编制和安排施工准备工作的依据；是安排供应设计图纸的依据；是安排年度施工工程、劳动力、物质供应计划的依据；是签定承包合同和协议的依据。是组织施工的准绳。因此高度要求施工组织设计的编制质量。基建部门的领导和工程技术人员，必须认真领导和组织施工、设计部门，以施工单位为主进行这项工作的编制、讨论和审查工作，要保证质量。编制是如此，组织施工也是如此。但施工组织设计的编制质量再高，也很难完全符合客观实际，况且不可予见的因素及其影响，总是有的，因此在工期上要留有余地。当有必要调整年度计划或调整各单位工程进度计划时，不是脱离施工组织设计“放羊”，而是积极采取措，协调打乱的制约关系，取得新的平衡，保证建井工期。

编制整个矿井或单项工程的施工组织设计，运用网络计划技术，把所有工程网络为一个有机整体的过程中，在安排各单位工程间的施工方法、顺序、互相制约和连锁关系时，把关键线路和关键工程放在第一位。在编制各单位工程和其他工程的组织设计的过程中，安排各该工程细部的施工方法、顺序制约或连锁关系时，把各自的关键线路和关键工程放在第一位。从而便于在施工中接分工各抓各的关键线路、关键工程或关键点，保证各单位工程在矿井或单项工程的有机整体中，保持制约或连锁关系的正常与平衡，保证按计划实现。为此：

(1)各级施工领导应按分管工作范围，对抓关键线路和关键工程有分工，实行分级负责和分级管理。属于单项工程的工程处一级负责，属于单项工程的，无论是矿建或土建或机电设备安装，由分管的工区一级负责；属于构成单位工程的细部工程和其他工程，由分管的工程队一级负责，把最有力的班组安排在关键工程和关键点上，由该班、组长直接负责。关键点上如果是几个专业工种协作，要明确各专业工种和其中牵头工种的负责。责任落实到具体人。建设山西型特大矿井，往往一个项目不止是一个单项工程，施工也不止是一个工程处。象古交西曲矿井和西曲洗煤厂就是两个单项工程，由基建工程兵两个团和一个工程处共同施工。在这种情况下，更有必要用网络计划技术，以两个单项为一个整体，对这个整体的关键线路、关键工程和两者制约或连锁关系，应由建设指挥部分管西曲矿井、洗煤厂工程的指挥，统一指挥。

(2)实行部位管理法。每个工程都可以分成若干部位，即划整为零，长工程短安排，到达每一部位都有一定的工程量，需要一定的时间，工程量不能变，要采用相适应的施工方法，如平行流水交叉等，相适应的施工设备和劳力，按进度图表组组好管理好，在规定时间内达到。然后进行下一个部位。有的工程每个部位间的施工内容是相同的，只是空间位置变化。在施工中划分部位，按部位抓进度、工程质量，限期完成，对保证该工程按期完工有重要意义。这是为施工基层领导如何把工作做得严细、具体，提供方法。例如建楼房，基础平

口是个部位，每层楼平口也各是个部位。只有每个部位按期完成，才有整个楼房的按期竣工。又如矿井的斜井工程，穿过表土层是个部位，穿过含水层或不同岩层，各是一个部位。不同部位可能用不同或相同的施工方法，一个部位或其中重要部位不能按期完成，不仅影响下一部位、影响斜井工程的按期竣工，甚至影响到采区设备安装和井下生产系统的形成，这就是连锁反映。可见施工中，在每个工程里划分部位和抓部位的按时完成，就是整个工程按期完成的积累。特别是关键部位尤应如此。

不按部位抓，不按部位抓进度、质量保部位工期，土建工程进度无从掌握，必然是老牛赶山；矿建工程不按部位只讲进来，从井筒改为其他巷道，虽完成进来，却给该部分甚至整个工程带来严重后果。即打乱一环扣一环的连锁和制约关系，就乱了套。特别是山西特大矿井工期短，其早出煤的工程工期更短，影响的程度更重，引引起特别重视。因此划分部位，按部位抓，积小成为大成，就是施工组织与管理的部位论和部位法。

(3) 实行阶段法管理。每个单位工程，在划分部位的基础上，集几个部位为一个阶段，共分几个阶段，按阶段定工期，抓阶段的按期完成。例如矿建工程的主付井筒划分井筒阶段，大巷按采区之间与井底之间分段等。土建工程从基础处理到平口、主体工程完工以及竣工等也是一个阶段。机电设备安装的主机装完成、供电及配套设备安装完成、试运等也各是一个阶段。阶段法与部位法管理的意义是同样的，只是范围扩大了。在部位的按期完成上，难免会出现有的部位不能按期，这时在所属阶段范围内，采取补救措施使工程阶段按期完成，保证下一阶段的按期开工。因此阶段法管理，在单位工程划分阶段的施工中，对部位进度能够起到平衡作用。认真掌握每个工程阶段的进度，特别是关键的工程阶段的进度和按期完成，从而保证单位工程的按期完成。

(4) 综合平衡法管理。这是众所周知和行之有效的办法。从建井前准备工作开始，就用它来协调地质、设计、施工、劳动力、技术供应以及外部协作等工作，协调建设施工内部各部门的工作，使之始终保持为一个有机整体的活动，按计划进度进行。矿井正式开工后也同样进行。不过综合平衡的内容有所不同，随施工进度，其内容逐渐变化，但始终要抓住关系到整个矿井或单项工程的关键线路和关键工程。为建设山西型特大矿井运用综合平衡法，第一，要积极主动，防患于未然。按作业计划图表掌握，发现关键线路或关键工程有失调的可能，或发现失调，在其萌芽状态中立即消除。或者发现关键线路与工程有提前的可能，要即时把它与有关制约关系的工程要积极平衡，使之相互适应。第二，要迅速果断。发现各单位工程间的不协调，或某一单位工程的进度落后或超前，不仅影响本工程还影响其它单位工程的，要立即加以综合平衡，保证进度保证工期。拖延就是扩大影响制约范围，增加挽回的阻力。或者由于拖延失掉缩短工期的机会。第三，与部位法阶段法管理相结合。三者的关系，部位法是基础、工程进度快慢、协调失调都反映在工程部位上，用阶段法、综合平衡法进行部位内阶段内、外的平衡，保持从部位到单位工程的按施工指示图表进度正常进行。第四，发挥建设调度作用，检查综合平衡执行的情况和结果，发现新的不平衡因素，积极扭转和组织新的综合平衡。建设山西型特大矿井，300万吨井工期按五年，400万吨井工期按六年，年平均井巷工程都在万米以上，竣工面积需完成3500到4000平方米以上，任务繁重，时间紧迫，是时刻放松不得的。因此在建设指挥部、工程处，必须按班按日象生产调度抓生产那样，对照施工指示图表，对照班日计划，检查质量与进度，检查工程部位与阶段，检查关键线路与关键工程，按班按日保证协调地完成施工计划，从而保证月、年计划和整个工程计划的按期完

成。

#### 四、认真做好生产筹备工作为全面早达产奠定基础

山西型特大矿井的建井工期短,早出煤来的快,如西曲矿井四年左右有两个采区可开始生产,生产能力大,生产需要的采掘队多,一旦开始生产,各生产系统各环节的生产人员需上岗,继而其他采区的投产会接踵而来。因此这类矿井的生产筹备工作的特点是:时间紧迫,接连不断,工作量大,内容复杂。

生产筹备工作的主要任务有二:一是把建成的矿井完全接过来,从建设阶段转变为开始生产阶段。二是更重要的即是从各方面准备好早日全面达到设计生产能力的条件,接收矿井开始生产是为的早日达产,而且把包括产量在内各项主要技术经济指标全面地达到设计水平。

大同局云岗矿井创造了投产当年达到设计产量的经验。云岗矿井设计能力270万吨,分两期建设,第一期150万吨,于1973年3月末投产,当年达到设计水平,1974年产150万吨。二期工程1978年12月投产,1979年产296万吨,其生产筹备经验,对山西型特大矿井的生产筹备工作是有助益的。

根据云岗的经验,首先应该是设计、建设、施工、生产筹备四方面密切配合,这有利于生产筹备工作。具体表现在设计、施工组织设计和据此安排的年度计划、施工方法上的认识一致和行动统一,从而达到工作上的协调一致,处理问题及时,扫除了扯皮、干扰等障碍。生产筹备人员,不仅是项目投产后的生产指挥者和骨干,还是工程施工的参加者。从设计、施工组织设计与实际施工中,熟悉情况掌握情况,参与工程进度和工程质量的验收、收集和积累有关技术资料,为充实矿井技术档案做准备。同时根据施工组织设计的工期与施工实际进度情况,具体安排生产筹备工作计划,按此计划安排年度的生产筹备进度。包括有计划地配备生产干部和工程技术人员,有计划有步骤地培训生产人员,包括抽调的专业工种和新工人,有计划有准备地包括设备司机、维修工在内的参加设备出库检验、安装调试、试运转、验收;配合工程进展逐步配备生产人员上岗,验收交接与生产人员上岗相结合,使上岗人员熟悉矿井和本岗位情况;组织上岗人员从上岗之日起到试生产期间止,练好达产的基本功等。这是生产筹备的主要工作。生产筹备处的主要成员,应该是投产后的书记、矿长、总工程师、机电师、会计师等和各专业的骨干。这些人参加生产筹备工作,是对他们从事本矿井生产工作的最有效的业务培训。这些人要把领导全面这产的基本功练好,把全面达产计划做好。

生产筹备处的成立宜早不宜迟。一种情况是生产矿区的新井,矿井建设指挥部,就是生产筹备处,代表甲方负责建设,同时负责生产筹备工作和接产。另一种情况是新区新井,生产筹备处另派接产人员组成。前一种情况可以搞建设、生产筹备、接产达产一贯负责制,规定期限,考核成绩,实行奖惩。象大同局四台沟矿井可以这样做。后一种情况,应该在矿井正式开工时成立筹备处,成员随施工进度逐步增加。达种专门负责生产筹备的,也可搞筹备和接收、达产负责制,规定期限,考核成绩,实行奖惩。

其次,培训工作。云岗的经验是把新工人补充到生产井,从生产井成建制调入采掘队,各专业工种和干部工程技术人员。云岗矿井很快达到设计产量,和这种做法有直接关系。因此凡是生产矿区的新井,都应该采取这种办法。新区新井,其第一个投产矿井,如古交矿区的西曲矿井,也应该这样做。从西山局成建制支援。同时还要在培训上下功夫,先进行教材培训,进而矿井实地培训,讲评和操作实习相结合,提高新工人的技术熟练程度和操作水平。

切记放到生产井参加生产，被生产井吃掉的教训。开拓掘进工的培训，可参照西曲矿井基建工程兵培训新兵的方法进行。其新兵入伍新建连队，经过九、十个月的干中学学中干，达到了国家等级队水平。做法是老兵带新兵，订师徒合同，同定对象包教包学包时间，限期出徒。期间有脱产轮训、比武，不断提高水平。因此开拓掘进工的培训，可安排在本矿井，委托施工单位代训，订合同限期达到等级队水平。为避免影响施工进度，可采取先分散后集中，经代培的开拓掘进工，能独立作战后，组成掘进队做为施工组的一部分，受施工单位领导，参加本井的建设。同时受生产筹备处检验，筹备处支付代培费，施工单位支付开拓掘进工的工程费。这样做一是既收培训效果又有助于加快采区建设，二是有可能弥补施工力量的不足，对保证矿井工期有利，三是早熟悉和掌握本井情况，对提早达产有利。采煤队特别是综采队，可按阳泉一矿引进综采设备时的培训办法进行。其主要做法是舍得把技术骨干放到综采第一线，做到人尽其才。边学习掌握综采技术边培训生产人员。其第一套综机安装后，经过六周调试，日产量巩固到2000吨以上，第二套综机仅经一周调试，薄煤层日产突破千吨，投产第一个月月产65000吨。在山西型特大矿井的生产筹备工作中，最主要的是把综采队培训好，为早出煤采区做准备。综采队的工作好坏，是能否早全面达产的中心问题。为此有必要由建设单位的上一级，组织生产矿井的综采工程技术人员、干部、工人，组成综机采煤技术传授服务队，为新区新井培训综采队，为山西型特大矿井早出煤采区的筹备综采生产服务。由服务队负责传授、表演、订包教保学限期合同，由生产筹备处支付技术培训费。

对山西型特大矿井的生产工人来说，不再要求它拚体力劳动，而是要求它掌握一定的专业技术，成为合格的综采设备、掘进机、各种运输设备和固定设备的司机、电工、机械维修工等，要掌握电子、液压、自动化等技术。为了真正能掌握这类矿井，发挥它的生产优势，经过生产筹备阶段，必须严格要求培训质量。这是矿井生产工人由重体力劳动向轻体力和脑力劳动过度的开始，是矿工生活的重要转折点。为保证培训质量，为适应山西型特大矿井建设投产的需要，除教师、教材、教学方法要进一步提高外，改造我们的技工学校，设立技术培训中心，除接受矿井投产的生产人员培训外，要有计划地进行经常性的轮训，轮训与采用新技术相结合，进一步提高矿工、干部、工程技术人员的技术和从事矿井工作的自觉性，为矿工进一步由体力劳动向轻体力和脑力劳动过渡，为其能长期坚持在井下采掘第一线和其它岗位劳动创造条件。

采掘队的编制在于精而不在于人多。因此从培训过程就应注意一技多能，因为已经不是沉重体力劳动，要注意指挥每个成员的作用，不宜分工过细，避免浪费劳动力。其它专业工种也是如此。从生产筹备工作中要为将来提高劳动生产率做好准备。

第三，各工种参与设备设施安装、调试、验收和试生产，从而早熟悉和掌握情况，这也是云岗矿井的经验之一。这对山西型特大矿井尤为重要。应按生产筹备工作计划，按设备预计安装时间，事先完成培训，使该有关生产人员按时进入岗位，如果聘请了技术传授服务队，也请一起参加从地而及设备检验开始到井下安装、调试、试运转等的一系列工作。

第四，分批、陆续地安排生产人员上岗。这项工作从某一设备试运转到采煤而的试生产，是与施工完成工程的顺序密切结合的，是按生产筹备工作计划安排的生产准备顺序密切结合的。早出煤的采区人员早上岗，从一个采煤团、一个采区到全矿井所有投产区和生产系统的设备联合试运转，是生产人员分批成套的上岗，是接连不断的配备，直到矿井移交生产时人员全部保质保量地配齐，这是一项既紧张又复杂的工作，必须和施工的实际进度密切联系，既避免过早，也防止耽误按时上岗。

第五，上岗后为早达产打基础。生产人员分批陆续上岗，凡是上岗的就开始岗位练兵，教材与实际联系，理论与操作结合。早上岗的早开始，不能浪费时间，否则就是拖长达产时间，虽然早出煤，却增加了投产亏损。是按时上岗练兵为早全面达产作准备，支付必要的筹备费，还是推迟全面达产补给生产亏损？显然后者是少出煤多亏损，得不偿失。因此应按专业岗位练兵，这是技术培训的岗位继续，是生产人员岗上掌握各自设施设备提高熟练程度的过程。试生产过程是在设备、各环节和整个生产系统可以正常从事使用的基础上，按矿井生产的各项制度、技术操作规程、采掘作业规程和安全规程的生产试验，是按正常生产秩序的生产试验，是按生产纪律提高生产人员和指挥人员的正规作业的试验，是人员、设备和生产现场实际相结合，主客观相一致的过程。这个过程是有时间限制的，通过这个过程，力求建立试生产部分的正常生产秩序，力求提高技术熟练程度，力求试生产部分达到全面达产所要求的指标。

从部分试生产到全矿井试生产结束，是从部分到整体，但它是部分先后进行的过程。因此必须组织所有工种、队组，从试生产开始，分别明确其达产工作标准，制定各自的达产指标和计划，确定实现期限。应该从每个成员、每个班组、队、区做起，从各基层做起，尽管时间有先后，都带着这个任务进行试生产，练达产基本功，在试生产过程中，力求完成这个任务，为达此目的，可开展队与队、班组与班组、工种个人之间的达产竞赛，举办达产比技术表演，调动全体生产人员的实现全面达产的积极性，为山西型特大矿井生产创造良好开端，促使提早实现全面达产。

## 第二部分的结论性意见

1. 建设山西型特大矿井，一次设计一气呵成地建成，使早出煤的采区尽早开始出煤，使整个矿井尽早投产，才能发挥它的优势，才能更快地发挥山西煤炭基地的优势。因此这类矿井不宜采用一次设计分期建设。

2. 生产井改扩建，过去是发展生产的重要途径之一，今后仍然是。凡是有条件的包括今后建成的新井在内，还要继续积极进行技术改造扩大生产能力。但在适于建山西型特大矿井的井田，不能采用先小后大建起中小型井群，然后再走生产井改扩建的路。如果这样，就不是加快发展煤炭生产速度，而是延缓。

3. 建设山西型特大矿井，规模300万吨的工期按五年，400万吨的按六年，两者的年平均井巷工程量都在万米以上，竣工建筑面积都在四万平方米以上，亦即工期内平均月的井巷完成量在万米以上，竣工面积4000平方米左右，这是中国建井史上前所未有的高速度。为实现这样的高速度，施工部门需要设计单位的密切配合。在计划上要保证施工期分年度的资金劳力的需要；在施工方法上，要采用“井筒工程齐头并进，肢解大巷多头贯通，井区平行一气呵成”的施工方法；在施工组织与施工管理上，从认真编好施工组织设计开始，坚持按施工组织设计确定的工期分工程分年度安排进度，坚持按网络计划技术和部位法、阶段法和综合平衡法组织与管理施工，并且甲乙双方以承包合同或“三包三保”合同方法把工期投资等签定下来，开展上纲要等级队竞赛，从而开辟建山西型特大矿井现代化施工管理的新路，完成时代赋予我们的这一伟大使命。

4. 生产筹备工作，是能否尽快全面达到设计能力和发挥山西型特大矿井生产优势的前导。因而其主要任务不仅是接收矿井开始生产，更重要的是为尽快全面达到设计生产能力打

下基础。其关键在于配好班子，编好生产筹备工作计划，培训好生产队组，安排好生产人员上岗和岗上练全面达产的基本功，树立好矿风，创造矿井生产的良好开端。时间短，任务重，这是山西型特大矿井建设过程中加快速度的最后一环，也是重要的一环，需要认真对待。

### Ⅲ. 建设山西型特大矿井是急需煤之所急是实现煤炭工业现代化的需要

#### 一、是迅速增加生产主力的需要，不应受井型的限制

1980年山西省有2903处矿井，平均年产4.17万吨。其中统配煤矿63处，占矿井总数的2.2%，平均井型75.3万吨，平均年产106.7万吨。其个数虽少，但其产量却占全省总产量的55.4%。在63处矿井中，经过改扩建和环改加新建，设计能力达到90万吨以上的有26处，占63处的41.3%，其设计能力占63处的66.7%，1980年产量是其设计能力的134.7%，可见超产幅度很大。如果说统配煤矿63处矿井是生产主力，而这些大型矿井就是主力中的主力。这些大型矿井的生产实际也证明，无论在全省或在统配煤矿中，它都占重要地位。然而这些大型矿井的处数，仅占全省煤矿矿井总数的0.089%，这说明生产主力中的主力不是多而是少，不是大而是小，是缺少主力。因此为解决八十年代用煤急用量大和缺少主力的问题，建工期短、投资省、能力大、出煤快的山西型特大矿井，实属必要。

就井型而言，井型的增大是生产发展的产物，是发展趋势，不宜控制，也控制不住。

就山西全省煤矿看，即使从现在起发展一批山西型特大矿井，譬如建十处总规模4,000万吨，全省平均每井仍小于年产6万吨，建20处总规模8,000万吨，平均每井仍小于年产7万吨，还小于美国全国和阿巴拉契亚矿区1977年的每井平均年产量。美国煤炭工业在国际上是以开小井小露天著称的。美国煤炭工业萌芽于19世纪，20世纪开始产量曾占世界第一位。二十年代初每井平均年产4.1万吨，第二次世界大战后1948年为6.8万吨，新的十年建设规划前即1977年，平均年产（包括露天）9.8万吨，仍是世界各主要产煤国中平均井产最小的。在产量占美国近70%的阿巴拉契亚矿区，年产平均每井（包括露天）仅为7.4万吨。这和山西同样说明平均井产小，也同样能组成大型煤炭基地。但美国在近四十年代末，就有班产能力1.2万吨、日产能2.4万吨的特大矿井，如新奥尔兰、罗宾等矿井就是。因此平均井产小说明不了就全是中小型井，就没有一定数量，大型、特大型矿井包括其中（山西真的新建20处总规模8,000万吨的特大矿井，平均井产还不到7万吨就是）。相反1977年平均井产比美国大十一倍的苏联，其平均井产122.2万吨（包括露天）当中，同样有中小型矿井，也说明不了它是大型和特大型矿井。因此从平均井产进而用平均井型，想说明大中小型井各占比例多少合适？或者以什么为主？这要看开在什么地方，什么型矿井的投资省、建井工期短、出煤快、能力大，就建什么型矿井。离开这个要求谈不同井型的各占比例，或以那种井型为主是无意义的。况且伴随煤炭工业的生产技术发展，井型的增大是必然趋势。因为：

#### 1. 生产矿井改扩建的结果必然增大。

生产矿井的改扩建，是边生产边扩建井型提高产量，这已经是山西煤矿发展生产的一项重要经验，最典型的就是西山矿务局，它是从建国初期经过矿井恢复，然后通过改扩建加技术改造而发展成为今天年产1000万吨矿区的。这项经验应该做为今后发展生产的重要途径之一，继续进行，其结果必然增大井型。从经过改扩建1980年年产达到90万吨的矿井就可以看



出是这样的。见表3—1。

表3—1 1980年年产达90万吨以上的改扩建井的近期生产发展表 单位：万吨

矿井名称	五十年代 (1955年产)	六十年代 (1965年产)	七十年代 (1975年产)	1980年产
1. 西山局官地矿井	5	94	181	311
2. 西山局社儿坪矿井	38	79	142	245
3. 西山局西铭矿井	24	60	95	188
4. 大同局四老沟矿井	96	49	185	248
5. 大同局永定庄矿井	103	114	210	222
6. 大同局同家梁矿井	103	117	163	214
7. 大同局翠峪口矿井	58	106	155	190
8. 大同局忻州窑矿井	42	73	86	178
9. 大同局大巴沟矿井	—	52	111	164
10. 阳泉局二矿小南坑	80	68	110	112
11. 阳泉局二矿西四尺	—	34	60	135
12. 阳泉局三矿二号井	8	36	65	98
13. 阳泉局四矿一号井	—	68	107	163
14. 汾西局柳湾矿井	—	37	36	90
15. 潞安局石圪节矿井	14	39	70	113
16. 潞安局五阳矿井	7	72	93	107
17. 潞安局王庄矿井	—	1	91	171
18. 晋城局王台铺西井	—	55	51	135

注：表中数字资料取自《山西省煤炭工业历年统计资料》

这18处矿井的井型发展历程见表3—2。

表3—2 18处矿井平均井型(按生产)各期发展表 单位：万吨

分 项	五十年代 (1955)	六十年代 (1965)	七十年代 (1975)	1980年
矿井数(处)	12	18	18	18
其中：小型井(小于30万吨)	5	1	—	—
中型井(30万吨到小于90万吨)	4	14	6	—
大型井(大于90万吨)	3	3	12	18
当年合计产量	578	1154	2011	3084
平均每井井型(年产)	48.2	64.1	111.7	171.3
以五十年代平均井型为100	100	133.0	231.7	355.4

从表3—2可见,到1980年比五十年代井型(年产)增大两倍半。典型的矿井一是西山局官地矿井,从年产5万吨扩大到300万吨以上,按1980年的核定生产能力比五十年代增大51倍。二是全国驰名的潞安局石圪节矿井,是从年产14万吨发展为110万吨,全员效率2吨/工以上。山西是如此,全国其它产煤省,凡是生命力大,储量多经过改扩建的矿井,发展趋势也都是如此。

## 2. 矿井向深发展也是增大井型

矿井生产由浅部转向深部,由分散到集中,是维持简单再生产或扩大再生产的过程,也是井型向大发展的过程。即使为维持简单再生产,在集中的过程其总规模有所缩小,但其井型也是向大发展的。上述表3—1中的煤峪口、永定庄、忻州密、杜儿坪等矿井,就是在向下水平延深的同时扩大生产能力的。阳泉局二矿延深水平同时,由三个矿井集成为一个,生产能力由144万吨扩大到330万吨,现在仍在扩建中,也是这样。其它产煤省如黑龙江省煤矿,其矿井向深部发展的过程,也是由分散转向集中和井型扩大的。国外也是如此。凡向深部开采的其井型都增大。表3—3的实例可以说明是这样的(见表3—3)。

表3—3 国外主要煤炭基地深井井型(按年产)情况表

国别及矿区	煤炭产量 (万吨)	开发时间 (年)	煤层平均 厚度 (米)	矿井平均 开采深度 (米)	煤矿数(个)			平均井型 (按年产万吨)
					计	矿井	露天	
苏联库兹巴斯	11190	1850	2.2	248	98	80	18	145
苏联托拉干达	4820	1931	1.8	323	20	25	1	185
苏联伯绍拉	2070	1934	1.9	423	23	23	—	116
西德鲁尔	11180	1839	1.7	854	32	32	—	349
西德萨尔	1650	1860	1.7	687	6	6	—	275
波兰上西里亚	22500	1792	1.9	450	63	63	—	357
法国洛林	1610	1850	2.3	704	5	5	—	322

注: 本表资料选自《网讯》1979年1期, 数字是1977年度的

由上可见矿井的井型, 主要是根据煤层赋存条例、储量和生产发展, 经过设计工作确定的。应该是该大则大, 该小则小, 能大则大, 不能大则小。划大为小是可能的, 也是可以的。但要审时度势, 看国力看需要和具体情况而定。正因为如此, 在当前象利用已批准的山西型特大矿井并田精查储量, 开中小型井则不合适, 反而开山西型特大矿井却符合当前国情和需要。所以控制井型是无意义的, 也会事与愿违。

## 二、是建设山西煤炭能源基地的需要

做为重点的煤炭能源建设基地, 有必要兴建一些山西型特大矿井做为骨干, 以便在必要时调节生产和发挥其特有的潜力。

山西煤田不仅在国内储量大, 生产规模大, 也不亚于国际上著名的大型煤炭能源基地。山西含煤面积5.7万km<sup>2</sup>, 探明储量2000亿吨, 现年产1.2亿多吨。国际上几个大型煤炭能源基地的情况见表3—4。

表 3—4

国际上著名的大型能源基地情况表

煤 炭 能 源 基 地	矿区面积 (万km <sup>2</sup> )	地质储量 (亿吨)	年 产 量 (万吨)
美国 阿巴拉契亚	18	1028	42040
苏联 顿 巴 斯	6	385	22200
苏联 库 兹 巴 斯	12.6	493	14190
苏联 伯 绍 拉	12	69	2570
西德 鲁 尔	0.46	652	11180
波兰 上西里西亚	0.45	135	22500
英国 约克—诺丁汉	0.75	172	6990

注：表中资料取自《网讯》1979年1期，数字是1977年度的。

对比之下，山西储量最大，产量偏小，是开发强度低规模小。国家已把开发山西煤炭能源列为重点，因此应该加大开发强度，以最快的速度增加生产规模。而建设工期短、投资省、规模大、出煤快的山西型特大矿井，是能够最快的壮大骨干力量，能够最快的扩大生产规模的，为此也应该和中小型矿井同样的优先建设。这类特大矿井的骨干作用是中小型矿井不易起到的，即除能迅速增大规模和生产外，潜力大，能大幅度增产，如前述设计能力90万吨以上的26处矿井，产量超设计能力34.7%其绝对产量数字大，就是例证。能长期调剂和稳定生产水平，而且有条件发展新技术。此外还应该看到，全国各煤炭能源基地浅部，能适于建山西型特大矿井的井田也不是很多的。应珍惜这些自然资源，从合理、经济地利用自然资源考虑，也应积极建设这类特大矿井。

### 三、是实现煤炭工业现代化解决煤炭工业本身问题的需要

实现煤炭工业的现代化，首先是矿井现代化。从国外煤炭工业出现综合机组以来，给矿井带来明显的变化；回采面单产大幅度提高、井下生产集中化、生产矿井的改扩建、矿井技术改造以及矿井建设并型向大型化技术向现代化发展，等等。山西生产矿井的改扩建，进入七十年代后期，单产和矿井产量上升幅度很大，新建矿井也出现了特大型井，都和使用综合采煤机组分不开的。它是采掘机械化的核心，是矿井生产集中化的主导，用综合机械化装备采区，在山西型特大矿井中同样会达到单产高、效率高和采区生产能力大的目的。因为现有生产井的一些实例证明是这样的。实例见表 3—5。

另一方面从综合机组采煤的实践还看出，采煤工的笨重体力劳动明显减轻，安全生产的环境和条件明显改善，这对延长采煤工在回采面的工作年限，对解决采煤工的补充等问题，是具有重要意义的。用综合机械化装备山西型特大矿井的采区，其生产能力相当于一个大型（90万吨）或中型（60~45万吨）井的生产能力，用这样的采区替换大中型矿井的建设，是明显的多方面的节约。当然这不是说大中型矿井就不要建，而是说用采掘综合机械化装备山西型特大矿井采区的必要性和重要性。这是矿井大型化的保证。前几年国内，在开滦矿区已创造了综机采煤月产10万吨的记录，在国际上1977年苏联顿巴斯矿区红色游击队员矿创月产

表3-5

先进综合机组采煤队的实例

生产单位	生产时间 起——止	总产量 (万吨)	平均月产 (吨)	工作面效率 (吨/工)
大同局同家梁矿综采一队	1980.1—12	92.48	84766	36.0
大同局同家梁矿综采一队	1981.1—11	96.71	87916	43.5
大同局永定庄矿综采四队	1980.8—12	36.23	76756	25.0
大同局永定庄矿综采四队	1981.1—11	106.09	98413	37.0
阳泉局四矿综采三队	1980.5—12	43.67	56956	43.7
西山局官地矿综采二队	1980.1—12	77.32	65213	27.3
西山局官地矿综采二队	1981.1—11	78.51	71376	32.5
阳泉局四矿综采三队	1981.1—11	57.01	56389	22.8

24.55万吨的记录，同矿区“五月”矿一个综采队，当年创生产146.37万吨的记录。日本太平洋煤矿股份公司钢路矿业所，1979年1月在南益铺上层西三路一号综机采煤，月产原煤15.77万吨，工作面效率118.4吨/工（核精月煤产10.59万吨工作面效率79.3吨/工）同一煤矿在上部一路一号综机采煤下层采面，1979年9、10月平均日产原煤4030吨、4026吨，工作面效率原煤100.8吨/工和118.4吨/工。这些实例说明在国外早已为矿井大型化、生产集中化做了物质准备。美国1960年从英国引进第一套综机设备，因效果不好，停下来，经过六年研究总结，1966年到1960年又引进22套，又请外国专家进行支架设计和造型，到1978年共引进100套，成为世界上使用综机效果最好的国家之一，工作面效率达到75吨/工。据此从1978年到1987年的十年矿井（露天在内）建设计划，明显地向矿井大型化和自动化发展。其十年矿井建设计划见表3—6。

表3-6

英国1978—1987年已投产、在建与新建矿井计划表

年度别计划	矿井与露天 个数	总规模 (万吨)	平均井型 (万吨)
1978—1987合计	404	83100	205.7
其中：1978年前投产	163	16200	99.4
1978年投产	58	8520	146.9
1979—1987年在建和新建	183	58400	319.1

注：资料来源于《世界煤炭技术》1980年第3期

同样，山西型特大矿井的建设也只能走采掘综合机械化、矿井自动化进面向现代化过渡的道路，不能停滞不前，更不能退到手工业方式的路上去。这关系到能否保证国民经济现代化持续供煤的问题。第一步应该积极实现采掘综合机械化，用以改善井下劳动环境和条件，

减轻采掘工笨重体力劳动，显著提高采掘工效率。1980年综采平均工作面效率12吨/工，为普采的2.2倍，其中先进队的效率（表3——5所列）在22—43吨/工之间，说明提高综采的效率和单产的潜力还是很大的。和国外的水平比也还有差距。但效率和单产会继续提高是肯定无疑的，效率提高采煤工就少用，劳动条件和环境也因综合机械化面进一步改善，安全生产更有保证，笨重体力劳动会显著的减轻，采煤工成为设备的操作手、司机和检查维护工，这将是一面少用采煤工，一面能延长采煤工在生产一线的服务年限。如果不走这条路，十几年换一茬采掘工，象山西型特大矿井服务年限大都在一百年以上，就需要换六七茬人，用六七倍的人数来补充，尽管是零星的补充，补充人员的住待、子女教育、子女就业问题、采掘工职业病的医疗、采掘工退出采掘一线后的工作安排等问题等，将日益成为煤矿没完没了解决不完的问题。越是这样，恶性循环越摆脱不了，只能越陷越深。从建山西型特大矿井着手，在积极实现采掘综合机械化的基础上，第二步向矿井现代化过渡。如实现采煤工作面设备的顺槽控制和向机组自动化发展；掘进面广泛采用煤巷岩巷掘进机，并向掘进机切割头程序控制和掘进机自动导向发展；积极实现固定设备的自动化；实现井下皮带运输和轨道运输卸载及提升装载的全系统自动化。井下环境检测，进一步对瓦斯、温度、风速等设置可靠性较高的综合性调度监控系统；矿井通讯实现短波通讯，实现选煤厂全过程自动化以及矿井管理采用屏幕显示等。化新技术为生产手段，其目的仍是进一步改善井下、厂内劳动条件和劳动环境，保证安全生产，进一步提高全员劳动生产率，延长井下工的服务年限。这将有利于生产稳定，有利于矿区社会安定。节省下来的人员，经过认真的技术培训，一部分补充其他矿井的需要，一部分用于发展综合企业。提高人的质量，减少矿井用人数，是充分发挥每个职工在向现代化过渡中的积极作用的必然反映，也是向矿井现代化过渡的成果之一。这就解除了煤矿本身用人的难题。可能财力困难，可根据财力的可能，对建设山西型特大矿井一面积极采用采掘综合机械化，一面可选定矿井试验或和国外联合搞矿井现代化试点，取得经验再扩展。

### 第三部分的结论性意见

一、建山西型特大矿井，不仅是为解决需煤急用煤量大的问题，而且是迅速建设好山西煤炭能源基地，为基地增加生产主力，增加骨干企业，也是为当前与长远相结合，争取尽快缓和煤炭能源供应不足的被动局面，进而变供煤被动为主动的需要。因此应该毫不犹豫的建设。

二、建设山西型特大矿井，在为国民经济现代化服务的同时，应起步考虑煤炭工业本身的现代化。第一步积极实现采掘综合机械化，进而向矿井现代化发展，这是从根本上解决煤炭工业面临的难题的最有效的途径。这应列为一项决策在山西型特大矿井的建设中贯彻，并选井试点，为推动煤炭工业向现代化迈进积累经验。

# 开发山西煤田合理井型的探讨

山西矿业学院 王铁成

中央领导同志多次明确指出：要保证国民经济以一定的速度向前发展，必须加强能源开发，……。在这一指示下，我省目前正在编制“山西省能源重化工基地综合发展规划”，其中煤炭的开发，是一个重要组成部分。我省煤炭储量丰富，年产量占全国煤炭产量的六分之一以上，在全国占有重要地位。如何在不断提高经济效益的前提下，高速地发展山西煤炭工业，不仅关系到山西省的综合发展以及我国煤炭工业发展远景，而且也关系到我国整个国民经济的发展，也关系到本世纪末是否能实现全国工农业年总产值翻两番这一宏伟目标的问题。

矿井井型即矿井设计能力，系指在设计规定的年度工作制和昼夜工作制度条件下，矿井各生产环节处于正常生产状态，应完成的昼夜产量和年产量。矿井井型的合理确定，对有效地利用和合理开发已探明的煤炭资源，提高投资效益以及加速煤炭工业的发展具有重要意义。因此，在制订“山西省能源重化工基地综合发展规划”过程中，对“井型”进行详细探讨和深入研究是十分必要的。

## 一、关于研究与评价“井型优化”方法的探讨

### (一) 关于定性分析与定量分析的认识

“井型”是一个综合性指标，它是矿井生产技术面貌的综合反映。资源状况、技术装备、投资效果和社会因素是确定“井型”的基本要素。

1. 资源状况：资源所在位置、储量级别、地质构造、煤层稳定状况、煤层厚度及倾角、围岩性质、水文、瓦斯及地貌等都是确定井型的首要条件。
2. 技术装备：采、掘、运、支、提等主要生产环节的设备能力是确定井型的重要因素。
3. 投资效果：投资效果可视为资源条件和技术装备相结合的产物，其具体指标有：矿井建设期限、吨煤投资、投资收益率、效率和成本等。
4. 社会因素：主要指国家资金状况，国家资金的投资方向，国家对煤炭的需求情况以及对保护环境对矿井的保证程度等。

在确定“井型”时，要综合考虑上述四个方面，它们之间是相辅相成，缺一不可。因此，当我们确定矿井合理井型时，一定要采用定性分析与定量相结合，在定性的指导下定量。在考察量的变化情况下研究定性问题，即我们要在注重定性分析的同时，必须重视定量分析，使两者有机地结合起来。过去相当长一段时间对“井型”问题的研究，只作定性分析，忽视定量分析，因而缺乏可靠的数量根据。但，如果过份重视定量，忽视定性，就会看不到不同情况的质的差别。由此可见，定性与定量的统一是十分必要的。

但，结合我国目前的情况，由于过去某些政策和措施上的失误，造成经济上不正常的波动，以及由于基础工作薄弱，制度不健全等原因。用统计数据很难回归出符合客观规律的

发展趋向。而且目前又处于体制改革时期，定性分析和经验判断占有特别重要地位。因此，在研究与分析“井型优化”时，既要重视定量分析，又要充分认识当前阶段定性分析所具有的特殊重要意义。

## (二) 对某些“井型优化”的定量方法的分析

根据是否考虑“金钱的时间价值”这一原则，将确定井型的数量方法分为静态方法与动态方法。静态方法是对所涉及的费用参数不考虑其发生的时间，不计算利息；动态方法要考虑费用发生时间，并计算利息。

### 1. 静态分析法

#### 1) 根据生产集中化程度确定矿井井型

矿井设计生产能力，在一定程度上综合地反映出矿井的生产技术水平。近年来，随着大容量采掘机械的出现以及采煤方法的不断改革，生产集中化程度大大提高，井型在不断扩大。

生产集中化主要是指开采集中化，衡量开采集中化程度的指标主要是回采工作面的单产，采区生产能力和开采水平的生产能力。

矿井开采能力是根据矿井的大巷布置、采区划分、开采程序确定，同时开采的采区个数以及同时生产的工作面个数。根据生产集中化程度，矿井最大的开采能力可用下式计算：

$$\Delta M = \sum_{i=1}^N g_{i,j} \sum_{j=1}^{N_j} (1 + K_n) g_{i,j}$$

式中：

$\Delta M$ ——矿井最大开采能力；

$j$ ——工作面个数；

$i$ ——采区个数；

$K_n$ ——掘进出煤系数；

$g_{i,j}$ ——第  $i$  个采区第  $j$  个工作面的产量；

$N_s, N_x$ ——分别为同时正常生产的最大可能的采区个数和工作面个数。

$\Delta M$ 是先进可行的矿井井型上限，是确定井型时应首先明确的。但它只能作为确定先进可行的方案界限。在这个界限内对井型的取值尚要考虑经济上的最优原则，也就是要求从经济上进行进一步论证。因此，这种方法只能作为确定最优井型时的一项基础计算。

#### 2) 用成本最低法确定矿井井型

吨煤成本的费用组成为以下三个部分：第一部分是基本建设费用的摊销额，是按工程量大小支付的费用；第二部分是生产经营费用中与年产量成反比的费用；第三部分是生产经营费用中的不变费用，它不随年产量的大小变化。

单位成本的上述三个部分可用以下公式表示，即：

$$C = C_1 A + C_2 / A - C_3$$

式中：

$C$ ——吨煤成本；  $A$ ——年产量；

$C_1$ ——与年产量有关的建设费用系数；

$C_2$ ——生产经营费用中与年产量有关费用系数；

$C_3$ ——与年产量无关的建设费用和经营费用之和。

对上式求极值，可得吨煤成本最低的年产量，即  $A = A_0 = \sqrt{\frac{C_2}{C_1}}$ ， $A_0$ 即为我们所求的吨煤成本最低的年产量。或者说  $A_0$ 就是以成本最低原则所确定的最优井型。

产品成本中包括日常的生产费用以及体现基建投资额大小的折旧费。一般折旧费只占成本总额的20%左右。因此成本中80%左右的费用是日常的生产费用。所以这种方法实质上是鼓励采用基建投资额大的方案。另外，上述 $C_1$ 、 $C_2$ 、 $C_3$ 值根据我国目前的统计制度和管理水平是很难确定的，如果原始资料不完备或不准确，硬套用该公式则会得出错误的结论。

### 3) 最小计算费用法

计算费用包括经营费用( $C$ )和一次性费用( $EK$ )，计算费用法就是参与比较的各类井型，以计算费用最低者为最优井型，可用下式表示：

$$z = C + EK$$

$$\min_{j \in \{B\}} Z_j = z_j, j \text{ 井型为优}$$

式中：

$C$ ——年产品成本；

$K$ ——基建投资额；

$E$ ——部门投资效果系数；

{ $B$ }——参与比较的井型集合。

经营费用和一次费用所包含的经济内容是不同的，两种费用是不能相加的。经营费用反映生产资源(原料、材料、燃料、动力、工资、折旧)的耗用部分，在一年中是不断发生的，一次性费用(基建投资)是一次拨付，而由它形成的生产基金可以长期使用。因此，计算时，应将基建投资额( $K$ )乘以追加基建投资效果系数( $E$ )，即将整个方案的基建投资总额换算成按年度分摊的基建投资额。因此，这种方法的实质，是用年生产经营费与年平均投资额之和来决定井型的优化问题。在使用该公式时要注意方案比较的可比性，如对不同生产规模(井型)进行比较。应换算成单位产品的投资与年成本，然后再进行比较。

评价矿井井型的投资效益，决不是某一、二个评价项目所能完成的。而上述方法正是抓住投资或成本等单一指标来评价井型的优劣，因此我们说是不全面的。较好的方法应采用多指标综合评价法来抉择井型的优劣。多指标综合评价方法中，以权数评分法的应用较广泛。

### 4) 权数评分法

(1) 权数评分法的实质：首先列出评价井型优劣的评价项目，然后对每个评价项目按五级分制或百分制确定评分标准，也可用“有量纲变为无量纲的转化方法”将有单位的各评价项目转换成无单位的相对数以做为各类井型对各评价项目的得分。为反映各评价项目对评价井型的相对重要程度，对各评价项目赋以权数。每类井型对每个评价项目的得分乘其相应的权数之和即为每类井型的得分，依得分的多少排序，其得分多者为优。

表 1

权数 项目 井型	A	B	C	D	评 分
	$W_1$	$W_2$	$W_3$	$W_4$	$\sum_{i=1}^n W_i P_{ij} (i=1, 2, \dots)$
I	$P_{11}$	$P_{12}$	$P_{13}$	$P_{14}$	$K_1$
II	$P_{21}$	$P_{22}$	$P_{23}$	$P_{24}$	$K_2$
III	$P_{31}$	$P_{32}$	$P_{33}$	$P_{34}$	$K_3$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	
N	$P_{N1}$	$P_{N2}$	$P_{N3}$	$P_{N4}$	$K_N$



(2) 权数评分法的一般化公式：将参与评价井型的各评价项目的权数及其得分排成矩阵如表 1 所示：

表中： $i$ ——代表井型； $j$ ——代表评价项目；

$K_1, K_2 \dots K_N$ ——分别代表井型 I、II...N 的得分。

据上表得  $\max\{K_1, K_2 \dots K_N\} = K_i$ ，井型  $i$  为优

### (3) 权数确定方法

A. 两两对比法，用权数代表各评价项目对评价井型的相对重要程度，权数的确定方法是采用评价项目间两两对比的方法，对比结果优者为 1，劣者为 0，最后汇总取其相对数即为各评价项目的权数。具体对比方法如表 2 所示：

表 2

评价项目	对 比 结 果	积 分	相对积分
A	1 1 1 0	3	0.3
B	0 0 0 0	0	0
C	0 1 1 0	2	0.2
D	0 1 0 0	1	0.1
E	1 1 1 1	4	0.4

上表中：

评价项目 D 的权数为 0.1；

评价项目 C 的权数为 0.2；

评价项目 A 的权数为 0.3；

评价项目 E 的权数为 0.4；

评价项目 B 的权数为 0，即表示该项评价项目，无须参加井型优化的评价。

B. Delphi 方法：所谓 Delphi 方法即专家预测法，即事先正确设计好确定评价项目权数的调查表，让各专家对评价项目的权数填上自己的意见。然后利用调查结果汇总整理，对于那些意见相差太远的，再发调查表，填写结果再汇总，直至调查结果满意为止；最后再根据意见汇总结果，以确定各评价项目的权数。

### (4) 评价项目的有量纲变为无量纲的转化方法

一般对井型优化的评价项目，从费用发生情况看分为两类，其一是支出类如：投资、成本、建井期等。另一是收入类如：利润、效率等。前者越小越好，后者越大越好。因此，要求我们要分别确定：求极小无量纲转化方法，求极大无量纲转化方法。

#### A. 求极小无量纲转化方法（支出类）

要求将有量纲的  $\{f_{ij}\}$  转化<sup>1</sup>→无量纲的  $\{y_{ij}\}$  先找  $\max_{1 \leq i \leq N} f_{ij} = f_{iwj}$ ，然后找  $\min_{1 \leq i \leq N} f_{ij} = f_{isj}$ ，令  $f_{iwj} = 1$ ， $f_{isj} = 100$ 。对  $f_{ij}$  的中间值可在直角坐标系中用插入法相应的找出无量纲的  $y_{ij}$  值。如图 1 所示。

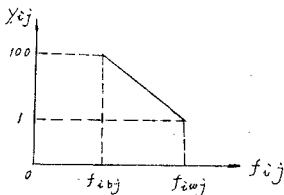


图1 求极小无量纲转化图

### B. 求极大无量纲转化方法 (收入类)

要求将有量纲的  $\{f_{ij}\}$  转化为无量纲的  $\{y_{ij}\}$  先找  $\min_{1 \leq i \leq n} f_{ij} = f_{iwb}$ , 然后找  $\max_{1 \leq i \leq n} f_{ij} = f_{ibj}$ , 令  $f_{iwb} = 1$ ,  $f_{ibj} = 100$ . 对  $f_{ij}$  的中间值可在直角坐标系中用插入法相应的找出无量纲的  $y_{ij}$  值, 如图 2 所示:

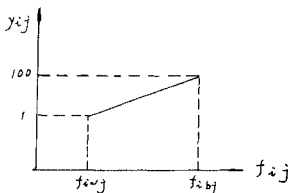


图2 求极大无量纲转化方法

上述四种方法都属于静态分析法的范畴, 共同的特点是不考虑金钱的时间价值。对于短期投资或比较简单的项目, 仍是有用的方法。

### 2. 动态分析法

1) 投资效益法: 投资效益法的实质是对所要比较的各并型, 分别用投产获得的净收益现值与建设项目的总投资额的现值相比, 其比值按大、小排序, 以比值大者为优。其计算公式如下:

$$R_{PV} = \frac{O_{PV}}{I_{PV}}$$

式中:

$R_{PV}$ ——以现值表示的投资收益率;

$O_{PV}$ ——以现值表示的净收益;

$I_{PV}$ ——以现值表示的总投资。

$$\text{而 } O_{PV} = F \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \cdot \frac{1}{(1+i)^y}$$

式中:

$F$ ——年净收益,即还本后每年除掉纳税后的净收益;

$n$ ——矿井服务年限。

$$\text{而 } F = R \cdot Q$$

式中:

$R$ ——吨煤净利润;

$Q$ ——矿井设计能力;

$\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}$ ——定额序列现值因数。

$$\text{而 } I_{PV} = \frac{y_i}{y} \cdot \frac{(1+i)^y - 1}{i(1+i)^y}$$

式中:

$y_i$ ——总投资;

$y$ ——矿井的建井期。

上述计算方法就是对不同井型以每元投资每年获得利润额的多少来评价不同井型的优劣,这只是评价井型优劣的一个方面,只能作为评价矿井井型优劣的一个辅助性指标。

## 2) 贴现法 (Discounted Cash Flow)

贴现法就是求得一个贴现率,这个贴现率使现金流入的现值合计恰好等于现金流量流出的现值合计,这个贴现率就是动态投资收益率。其公式为:

$$\sum_{j=0}^n \frac{CF_j}{(1+DCF-ROI)^j} = 0$$

式中:

$CF_j$ ——第  $j$  年的现金流量;

$DCF-ROI$ ——企业内部资金收益率;

$j$ ——年份;

$n$ ——矿井设计服务年限。

在进行多井型优化时,要对每一个井型计算一个企业内部资金收益率,以大、小排序,大者为优。

## 3) 净现值法 (Net Present Value)

净现值法,就是根据部门所定的标准收益率将净现金流量贴现到计算基准年,在进行多井型优化时,对每类井型,都要计算其净现金流量的贴现值。以贴现值的大小排序。大者为优。净现值计算公式如下:

$$NPV = \sum_{j=0}^n \frac{CF_j}{(1+i)^j}$$

式中:

$CF_j$ ——第  $j$  年的现金流量;

$j$ ——年份;

$i$ ——部门标准收益率;

$n$ ——矿井服务年限。

贴现法(DEF法)是求所得与所费的相对值,而NPV法是求所得与所费之差(绝对值),二者解决途径不一,但结论是一致的。

综上所述,本文在用数量方法解决开发山西煤田的合理“井型”时,根据已取得的数据拟采用:经济效益法、权数评分法分析不同井型的技术经济指标。

## 二、世界各主要产煤国家煤矿矿井“井型”的动态分析

(一)苏联:苏联在不同历史阶段不同井型的矿井数量变动情况如表3所示:

表3

年产量(万吨)	年度 项目	65		70		75		76	
		数量	%	数量	%	数量	%	数量	%
60以下		510	66.14	317	49.37	180	33.45	191	36.03
60—90		145	18.81	170	26.48	145	26.95	123	23.2
90—300		115	14.91	151	23.52	205	38.10	205	38.67
300—400		1	0.14	4	0.63	8	1.5	11	2.1
计		771	100	642	100	538	100	530	100

据上表中的相对数可绘制历年不同井型矿井数相对量的变动趋势线。如图3所示。

从表3、图3清楚地看到,从65年至76年苏联煤矿井型的变动趋向:

1) 年产60万吨以下的矿井数逐年急剧的下降,历年所占比例的下降趋势更加明显;

2) 年产60到90万吨的矿井数,虽较稳定但也表现为下降趋势;

3) 年产90至300万吨的矿井数及历年所占比重也具有明显地上升趋势。

4) 年产300至400万吨的矿井数,虽然历年所占比例较小,但增长速度较快,由0.14%增至2.1%。

据上述数字,结合苏联国内的实际情况,可看到:在60年代以前,由于机械制造力量薄弱,不能提供较多的大型矿山设备,而且受开采技术水平的限制,所以大量兴建60万吨以下的矿井,七十年代以后,由于苏联国内机械制造业的发展以及开采技术水平和水平的提高,除原有60万吨以下矿井等待报废和改扩建而外很少新建,当时为了使生产集中化和采煤综合机

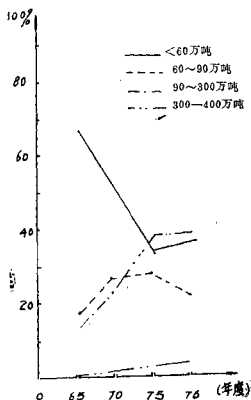


图3 历年不同井型矿井数相对量变动趋势图

械化，以便换取更大的经济效果，大量兴建90—300万吨的矿井，对有条件的地区极力发展300—400万吨的矿井。

### (二) 波兰情况

不同年度波兰硬煤矿井不同井型的矿井数量如表4所示：

表4

年度 项目 日产(吨/日)	60		70		75	
	矿井数	%	矿井数	%	矿井数	%
<2000	12	16,9	1	12,9	—	
2000~4000	18	25,35	15	19,48	15	22,05
4000~6000	27	38,03	18	23,37	—	
6000~8000	12	16,9	23	29,87	30	44,10
>8000	2	2,8	20	25,97	23	33,83
合计	71	100	77	100	68	100

据表4可绘制不同时期各类井型矿井数的动态曲线，如图4所示：

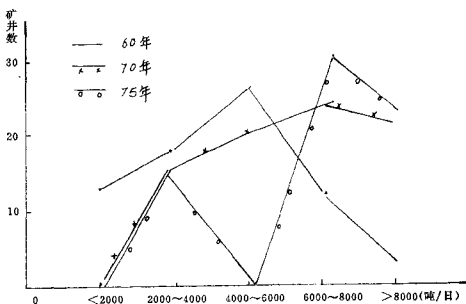


图4 不同时期各类井型矿井数动态曲线

另据表4中的相对数可绘制历年不同井型矿井数相对量的变动趋势图，如图5所示；据图4、图5明显看出：

- 1) 日产小于2000以及4000—6000吨的矿井数从60年开始逐年下降至75年已完全消灭；
- 2) 日产6000—8000吨的矿井数逐年具有明显增长的趋势；
- 3) 日产>8000吨的矿井数，由60至70年从2个增到20个，即增长了10倍，至75年其矿

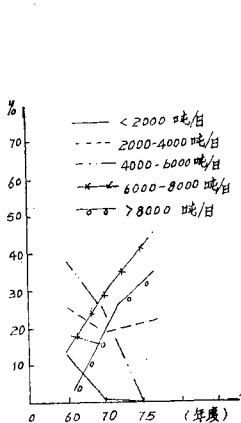


图5 历年不同井型矿井数相对量变动趋势图

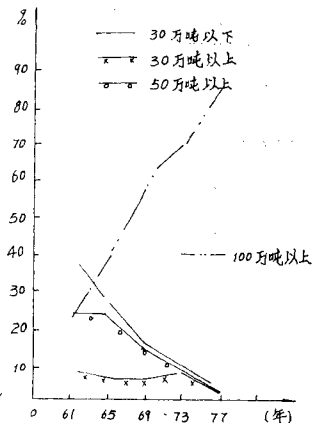


图6 历年各类井型矿井数相对量趋势图

井数约占全部矿井数的三分之一。

上述情况主要是由于本国的矿山设备制造业发展较快，为合理集中生产建大型矿井提供了雄厚的物质基础，另外也是由于本国大型矿井带来了巨大的经济效益。

### (三) 日本情况

日本历年生产矿井不同井型矿井数如表5所示：

据表5可绘制历年各类井型矿井数相对量趋势图，如图6所示：

从表5、图6明显看到：

表5

年 度	井 型 (万吨/年)	井 型				合 计 (%)
		30以下 (%)	30以上 (%)	50以上 (%)	100以上 (%)	
61		41.5	9.7	25.4	23.4	100
65		28.8	7.6	23.9	39.7	100
69		16	7.6	14.7	61.7	100
73		10.6	9.6	9.6	68.7	100
77		4.3	3.5	3.5	85.2	100

- 1) 从61年至77年30万吨/年以下的小井所占比例急剧下降, 77年已降到61年的十分之一;
- 2) 从61年至77年50万吨/年以上的矿井数所占比例明显下降;
- 3) 从61年至77年100万吨/年以上的矿井数由原来的23.4%已增长到 85.2%, 增长了 2.64倍。

总的趋势大型矿井所占比例逐年上升。

苏联、波兰、日本等国矿井并型的大型化趋向, 其主要原因是:

1) 由于这些国家矿山机械制造力量的飞速发展, 不断为矿井提供了大量大容量的矿山设备, 另外也由于他们开采技术的更新速度较快以及生产管理水平的不断提高, 所有这些都为大型矿井和特大型矿井的建设提供了可靠的技术保证。这是并型大型化的物质基础。

2) 他们多年来积累了大量的生产建设经验为大型煤矿的建设、生产培养了大批的技术力量;

3) 大型矿井能提供更好的技术经济指标, 如以苏联为例, 见表 6

表 6

指 标	红 军 西 -- 矿	南顿巴斯 三号井	伏 龙 芝	日丹诺夫 一号井	多尔然斯 卡 亚
矿井设计能力 (万吨/年)	210	240	300	360	420
吨煤投资 (卢布/吨)	42	45.4	39.5	28.7	37.4
吨煤成本 (卢布/吨)	5.4	5.34	5.51	3.8	5.28
万吨能力巷道掘进量 (M')	1985	2120		1516	1500
(M)	168	140	84	134	90
采煤工效 (吨/月)	191	155	280	202	408

据表 6 绘制出几个大型矿井几项主要指标的对比曲线。如图 7、8、9、10 所示:

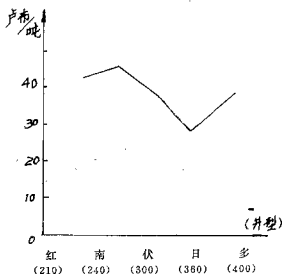


图 7 不同井型吨煤投资变化曲线

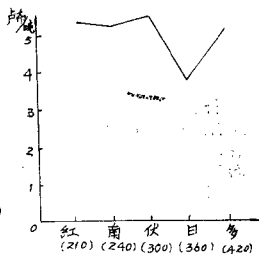


图 9 不同井型吨煤成本变化曲线

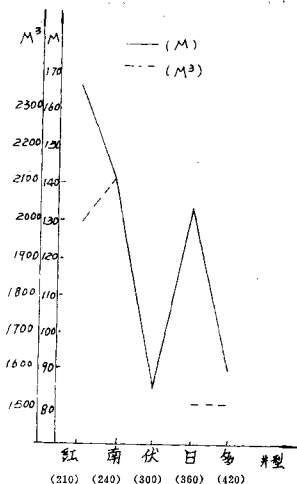


图8 不同井型万吨能力掘进量 $M^3$ 变化曲线

从图7、8、9、10明显看出，随着井型的加大，吨煤投资、吨煤成本、万吨掘进量都明显的下降，而采煤工效是急剧上升的。从这一对比明显看到建大型井，经济效益是好的。正因为如此，1973年苏联明确规定，新建矿井的设计能力为年产180—360万吨。在储量丰富地区新建井的设计能力为年产450—600万吨。实际苏联目前最大的矿井为年产750万吨的拉斯帕特斯卡亚矿，而且目前正在设计年产1200万吨的特大型矿井。

由上述分析，苏联大型井的经济效益是好的。



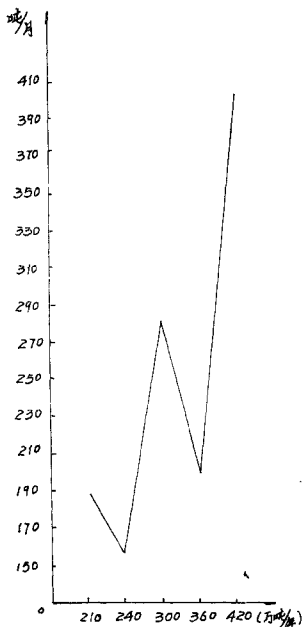


图10 不同井型采煤月效率变动曲线

### 三、从全国矿建的主要指标分析看我国井型的发展趋向

(一) 全国新开工矿井(设计能力9万吨以上)平均井型的动态分析  
 全国从71年至79年历年新开工能力和处数列表如下。如表7所示:

表 7

年度	71	72	73	74	75	76	77	78
处—万吨/年	95—2378	22—588	12—656	16—832	17—571	14—797	20—1265	35—1578
平均能力 万吨/年	25.03	26.72	54.66	52.00	33.58	56.9	63.45	45.08

据表 7 可绘制全国新开工平均能力动态曲线。如图 11 所示。从表 7、图 11 明显看出：

- 1) 从 71 年至 78 年平均新开工能力除 75、78 年稍有波动外，总的趋势是急剧上升的；
- 2) 如以 71 年平均新开工能力 25.033 吨/年为 100%，77 年为 71 年的 252%，由此看出，7 年过程中新开工能力的增长速度是快的；
- 3) 从平均新开工能力的绝对数看数值较低。这主要是由于缺煤地区对全国拉平的结果。

## (二) 不同井型矿井建井期的动态分析

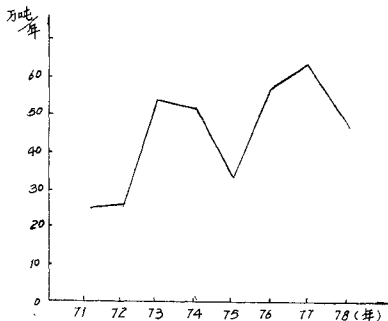


图 11 全国历年新开工平均能力动态曲线

缩短建井工期可早出煤，不仅满足国家对煤炭的急需，而且可为国家节约大量资金。如一个年产 90—400 万吨的大型矿井，若提前一年建成，不但可早出煤，解决国家急需，而且可为国家节约辅助车间服务费和管理费等约 400~1300 万元。如矿井若用外资建设的，如按 6000 万元计算，年息按 10% 计，则建井提前一年可少付息 600 万元。因此，在考虑井型优化时，矿井建设期限不能不作为一个重要指标来考核。

我国不同历史时期各类井型的平均建设期限如表 8 所示。

据表 8 绘制不同时期、不同井型矿井建设期限相对增长量变动曲线，如图 12 所示：

表 8

时 期	井 型	大 型		中 型		小 型	
		建井期 (月)	相对数	建井期 (月)	相对数	建井期 (月)	时 对 数
“一五” (53—57)		42.6	1.00	30.2	1.00	23.5	1.00
“二五” (58—62)		33.5	0.78	25.3	0.83	20.3	0.86
“调整” (63—65)		71.5	1.67	69.8	2.31	60.8	2.58
“三五” (66—75)		74.6	1.75	60.2	1.99	44	1.87
“四五” (71—75)		72.9	1.71	50.3	1.66	47.8	2.03
“五五” (76—78)		75.3	1.76	81.5	2.69	73.8	3.14

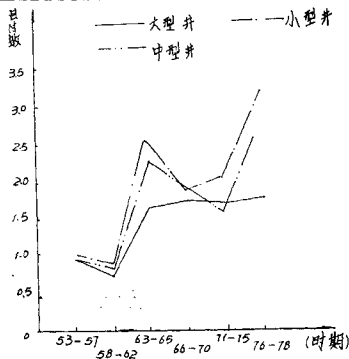


图12 不同井型矿井建设期限相对增长量变动曲线

从表 8、图12明显看出大、中、小型矿井的建井期逐年增加，其主要原因是：开采深度增加。井巷工程量增大，尤其岩巷的工程量增加的更多，建井难度大。随着开采深度的增加，大、中型矿井的井筒平均深度由“一五”的187米增加到“四五”的393米，“五五”要增加到500米左右。少数井筒垂深达千米，随着开采水平的阶段垂高普遍加大。相应增加了上山长度；随着采煤机械化程度的提高，亦相应增加了采区走向长度；另外，由于开采深度的增加，瓦斯、涌水量、地湿、地压也相应增大。因此，井巷工程量大大增加，井巷万吨掘进率大型井由“一五”的220米增加到“四五”、“五五”的280米；中型矿井由“一五”的270米增加到“四五”、“五五”的36.6米；小型矿井由“一五”的380米增加到“四五”、“五五”的510米，见表 9：

表9

时 期	井 型	井 巷 掘 进 量		(米/万吨)
		大 型	中 型	小 型
	“一五”	220	270	380
	“二五”	216	198	225
	“调整”			
	“三五”			
	“四五”			
	“五五”	280	366	510

煤矿建设规模的总投资与实际的平均年度投资的比例不协调,是建设工期长、投资效果差的一个重要原因。近几年来,煤矿平均年度投资约占建设规模总投资的10—15%,低于一般需要18—25%的要求。致使基建过程中经常出现停工、窝工现象,严重影响工程进度,延长建井工期;煤田地质勘探程度低,质量差、煤层地质构造和煤层对比不清、老空、冲积层、陷落柱、岩浆侵入和煤层变薄尖灭等无煤区范围扩大,煤炭储量大量减少。使一些矿井在建设中不得不降低建设规模或停缓建重新补充勘探;矿区运输赶不上煤矿建设发展的需要也是影响建井工期拖长的主要原因之一;基建管理工作混乱,部门多层次多、工作效率低、互相扯皮、抵消力量、浪费建设时间,影响工期。

在此期间,用特殊法凿井的比重比过去增加很多。如冻结法凿井“一五”时期仅5处,而“四五”和“五五”时期增加到125处。

由上述种种原因,虽然大、中、小型矿井的建井期都在增加。但从表8、图12中明显看出,如以“一五”期的建井期为1,至“五五”期间大型矿井建井期的相对增长速度为1.7倍。中型矿井建井期的增长速度为2.69倍,小型矿井建井期的增长速度为3.14倍。如再以大型矿井建井期的增长速度为1,则中型矿井建井期的增长速度为大型矿井建井期增长速度的1.53(2.69/1.776)倍。而小型矿井建设期增长速度为大型矿井建井期增长速度的1.78(3.14/1.76)倍。从此予示我们从矿井建井期这一指标考虑,建大型井具有巨大的经济意义。

### (三) 不同井型矿井吨煤投资的动态分析

全国“一五”至“五五”期矿井吨煤投资如表10所示:

表10

时 期	井 型	大 型		中 型		小 型	
		吨煤投资 (元/吨)	相对数	吨煤投资 (元/吨)	相对数	吨煤投资 (元/吨)	相对数
	“一五”(53—57)	35.44	1.00	29.40	1.00	23.5	1.00
	“二五”(58—62)	22.80	0.625	18.80	0.63	14.1	0.60
	“调整”(63—65)	37.74	1.027	43.41	1.47	49.08	2.08
	“三五”(66—70)	32.49	0.89	30.32	1.03	27.46	1.17
	“四五”(71—75)	60.12	1.65	50.76	1.72	43.56	1.85
	“五五”(76—78)	57.81	1.58	60.44	2.06	59.63	2.53

据上表可绘制不同时期不同井型吨煤投资相对增长量动态曲线。如图13所示：

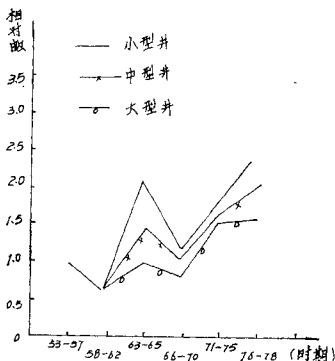


图13 不同时期不同井型吨煤投资相对增长量动态曲线

从表10、图13中明显看出：大、中、小型矿井的吨煤投资逐年都在增长，其主要原因不外是开采深度增加、井巷工程量增大、施工条件困难、特殊凿井法凿井比重加大、材料设备价格变动以及工人工资福利待遇提高等原因所造成。

由于上述种种原因，大型井的吨煤投资由“一五”期的36.44元/吨，增加到“五五”期的57.81元/吨，而中、小型矿井的吨煤投资分别由“一五”期的29.4元/吨、23.5元/吨增加到“五五”期的60.44元/吨、59.63元/吨。另外，如以“一五”期间的吨煤投资为1，至“五五”期大型井的吨煤投资增长到1.586倍；中型矿井的吨煤投资增长到2.055倍；小型井的吨煤投资增长到2.53倍。如果再以大型井吨煤投资的增长速度为1，则中型矿井吨煤投资的增长速度为大型井吨煤投资增长速度的1.29 ( $2.055/1.586$ )倍，而小型矿井吨煤投资增长速度为大型井吨煤投资增长速度的1.59 ( $2.53/1.586$ )倍。从此也同样予示我们从吨煤投资这一指标考虑，建大型井相对中、小型井为国家节省很多资金，经济效益是好的。

从以上对全国历年新开工矿井情况、历年矿井建井期、吨煤投资等指标的分析，明显看出，建大型井是有利的，是今后的发展趋向，这一点很值得山西借鉴。

#### 四、结合我省具体情况合理的确定井型

##### (一) 我省煤炭资源及开采技术特征

###### 1. 煤炭资源特征

山西煤矿开采历史悠久，素有“煤炭之乡”的称号，山西煤田的主要特征概述如下：

1) 山西煤炭资源含煤面积大、储量丰富、全省含煤面积5.7万平方公里,约占全省总面积的37%,为全国最大的能源基地;

2) 煤种齐全、煤质优良。国家统一分类的十大煤种样样俱全。煤质具有三低(低灰、低硫、低磷)、一高(发热量高)、一广(用途广)之称。

3) 煤层沉积稳定,结构简单,十分有利机械化开采。

4) 地层倾角平缓,构造简单、断层稀少、落差不大,水文条件简单,对合理集中开采十分有利。

综上所述,开发山西煤田极利于满足我国“四化”建设对煤炭品种及数量的需要,如能合理集中开发,可收到建井快、投资少、成本低、效率高的显著效果。

## 2. 我省开采技术特点

目前我省已拥有综采设备70套。截止1981年第1季度综合机械化程度已达38.53%。截止1980年全国采煤机械化程度达36.8%,而我省竟达到63.23%。另一方面我省有大小机制机修厂22个,拥有职工一万三千余人,负责设备维修和配件加工,我国煤炭系统唯一的从事煤矿机械研究的煤研所也地处山西。所有这些都是发展我省采矿机械,大力开发山西煤田的可靠的技术保证。

从以上两点更清楚地看到:我省为合理集中开发提供了得天独厚的有利于机械化开采的优越条件,另一方面通过长期机械化采煤的锻炼和培养。造就了大批善于管理现代化矿井的管理干部和技术工人,为我省兴建大型和特大型矿井提供了雄厚的物质技术基础。

### (二) 我省新建、改扩建矿井“井型”的动态分析

我省解放以来,新建、改扩建矿井多处,以下根据不同历史年代。新投产矿井的总能力建井处数、平均井型列表如下。见表11:

表11

项 目	年 代		
	50	60	70
新投产矿井总能力(万吨/年)	952	1230	970
建井处数(处)	24	17	5
平均井型(万吨/年)	39.66	85.38	194

据表11中平均井型绘制不同历史年代新建矿井井型的动态曲线。见图14

从表11、图14雄辩地再次证明,历史在发展,井型在加大,这是生产技术发展的结果。为说明这个趋势,还可举一个矿井改扩建的数字。我省解放以来,共改扩建矿井22井次,改扩建矿井改扩建前的能力为1592万吨,其平均井型为72.36万吨/年,改扩建后的总能力为3180万吨。其平均井型为144.55万吨/年,这说明大型井对解决国家当前对煤炭的急需,以及本身所提供的技术经济指标,都显示出良好的国民经济效果,并已证明当前我省已具有设计、建设、生产管理大型井的经验。

### (三) 用定量方法分析我省现行生产矿井,新建矿井不同井型的技术经济指标

#### 1. 用投资效益法进行分析

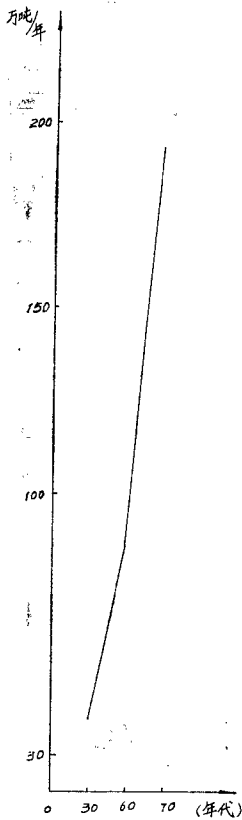


图14 不同历史年代新建矿井平均井型动态曲线

我省的几个序列并型的主要指标列表如下。见表12。

表12

矿井设计能力 (万吨/年)	吨煤投资 (元/吨)	建井期 (年)	万吨掘进率 (米/万吨)	全员效率 (吨/工)	吨煤利润 (元/吨)	矿井服务年限 (年)
45	103.46	3	254.55	1.325	7.00	50
90	91.66	6	274	1.4	7.24	80
150	98.35	4	160.54	2.6	8.20	80
300	61.53	5	163.43	2.5	1.0	80
400	82.39	6	198	2.0	1.0	100

采用的公式： $R_{PV} = \frac{Q_{PV}}{I_{PV}}$

[公式解释。见一、(二)、2.f]

据表12数值，可计算如下，其中*i*取0.03。

45万吨/年：

$$O_{PV} = 7 \times 45 \times \frac{(1+0.03)^{50} - 1}{0.03(1+0.03)^{50}} \times \frac{1}{(1+0.03)^7} = 7417.16 \text{万元}$$

$$I_{PV} = 103.46 \times 45 \times \frac{1}{3} \times \frac{(1+0.03)^3 - 1}{0.03(1+0.03)^3} = 4389.78 \text{万元}$$

$$\therefore R_{PV}^4 = \frac{7417.16}{4389.78} = 1.69$$

90万吨/年：

$$O_{PV} = 7.24 \times 90 \times \frac{(1+0.03)^{80} - 1}{0.03(1+0.03)^{80}} \times \frac{1}{(1+0.03)^6}$$

$$= 16703.94 \text{万元}$$

$$I_{PV} = 91.66 \times 90 \times \frac{1}{3} \times \frac{(1+0.03)^6 - 1}{0.03(1+0.03)^6} = 7448.11 \text{万元}$$

$$\therefore R_{PV}^6 = \frac{16703.94}{7448.11} = 2.2428$$

150万吨/年：

$$O_{PV} = 8.2 \times 150 \times \frac{(1+0.03)^{80} - 1}{0.03(1+0.03)^{80}} \times \frac{1}{(1+0.03)^4}$$

$$= 33451.92 \text{万元}$$

$$I_{PV} = 98.35 \times 150 \times \frac{1}{4} \times \frac{(1+0.03)^4 - 1}{0.03(1+0.03)^4} = 13709.13 \text{万元}$$



$$\therefore R_{PV}^{150} = \frac{33451.92}{13709.13} = 2.44$$

300万吨/年:

$$O_{PV} = 10 \times 300 \times \frac{(1+0.03)^{150} - 1}{0.03(1+0.03)^{150}} \times \frac{1}{(1+0.03)^5}$$

$$= 79213.48 \text{ 万元}$$

$$I_{PV} = 61.53 \times 300 \times \frac{1}{5} \times \frac{(1+0.03)^5 - 1}{0.03(1+0.03)^5} = 16907.23 \text{ 万元}$$

$$\therefore R_{PV}^{300} = \frac{79213.48}{16907.23} = 4.68$$

400万吨/年:

$$O_{PV} = 10 \times 400 \times \frac{(1+0.03)^{150} - 1}{0.03(1+0.03)^{150}} \times \frac{1}{(1+0.03)^5}$$

$$= 105854 \text{ 万元}$$

$$I_{PV} = 82.39 \times 400 \times \frac{1}{6} \times \frac{(1+0.03)^6 - 1}{0.03(1+0.03)^6}$$

$$= 29755.97 \text{ 万元}$$

$$\therefore R_{PV}^{400} = 3.56$$

据上述  $R_{PV}$  值可绘制不同井型投资效益曲线, 如图15所示。

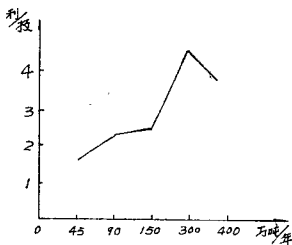


图15 不同井型  $R_{PV}$  值变动曲线

$R_{PV}$  值反映为每一元投资所获得的利润额。故又称为投资效益。从图15看出井型大的投资效益是有利的。

## 2. 权数评分法 [详见一、(二)、1.4]

权数评分法是一种多评价项目的综合评价方法。根据对评价矿井井型优劣的评价项目

的相对重要程度选取有以下几项：矿井吨煤投资，矿井建设期限，万吨掘进率、全员效率、投资效益等。系列井型各种评价项目的数值列表如下。见表13；

表13

设计能力 (万吨/年)	吨煤投资 (元/吨)	建井期 (年)	万吨掘进率 (m/万吨)	全员效率 (吨/工)	投资效益 (元/元)
45	103.46	3	254.55	1.325	1.69
90	91.66	6	274	1.4	2.24
150	98.35	4	160.54	2.6	2.44
300	61.55	5	163.43	2.5	4.68
400	82.39	6	198	2.0	3.56

用两两对比法确定评价项目间的权数，如表14所示：

表14

评价项目	评 分				积 分	相对数
吨煤投资	1	1	1	1	4	0.4
建井期	0		1	1	3	0.3
万吨掘进率	0	0	0	0	0	0
全员效率	0	0	1	0	1	0.1
投资效益		0	0	1	2	0.2

据上表得：评价项目吨煤投资、建井期、投资效益、全员效率的权数分别为：0.4、0.3、0.2、0.1。万吨掘进率的权数为0，即认为可以否定该评价项目。

为便于相加，对各评价项目的具体数值，可采用“有量纲变为无量纲的转化方法”加以转化。其转化前后的数值如表15所示。

表15

评价项目 井型 (万吨/年)	吨煤投资		建井期		投资效益		全员效率	
	元/吨	无量纲数	年	无量纲数	元/元	无量纲数	吨/工	无量纲数
45	103.46	1	3	100	1.69	1	1.325	1
90	91.66	28.87	6	1	2.24	19.21	1.4	6.82
150	98.35	13.07	4	67	2.44	24.5	2.6	100
300	61.55	100	5	34	4.68	100	2.5	92.24
400	82.39	50.77	6	1	3.56	62.91	2.0	53.41

表16

井型 (万吨/年)	吨煤投资		建井期		投资效益		全员效率		总分
	0.4		0.3		0.2		0.1		
	无量纲数	考虑权数后的得分	无量纲数	考虑权数后的得分	无量纲数	考虑权数后的得分	无量纲数	考虑权数后的得分	
45	1	0.4	100	30	1	0.2	1	0.1	30.7
90	28.87	11.55	1	0.3	19.21	3.84	6.82	0.682	16.37
150	13.07	5.23	67	20.1	24.5	4.9	100	10	40.23
300	100	40	34	10.2	100	20	92.24	9.2	79.4
400	50.77	20.31	1	0.3	62.91	12.58	53.41	5.3	38.72

将各井型对各评价项目的无量纲数与相应的权数相乘汇总计算总分，见表16。

如上表，考虑四项评价项目及其相应的权数后，对各类井型综合评价结果，按优劣排序为：300万吨/年（总分79.4）；150万吨/年（总分40.23）；400万吨/年（总分38.72）；45万吨/年（总分30.7）；90万吨/年（总分16.37）。

为清晰起见，可将各类井型综合评价结果绘制曲线如下。见图16。

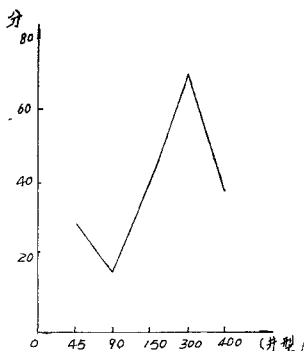


图16 各类井型综合评价总分曲线

由图16看出从吨煤投资、建井期、投资效益、全员效率综合分析，建大型井是有利的。

#### (四) 从矿井外部环境要求谈合理井型

中观经济的基本点是不微、不宏；亦微、亦宏。具体讲，就是要立足于微观，着眼于宏观，也就是说研究任何生产实践活动的经济效益，既要考虑局部（或企业）经济效益，又要考虑国民经济效益。因此，当我们确定合理井型时，对各类井型内部的具体指标进行分析、研究是必要的，而且是基础；但是从整个国民经济的角度去研究和分析更是重要的。

对任何一种井型的矿井，都可把它看成是一个人造系统。一个人造系统是否具有生命力，要看它对外部环境的适应程度，能较好地适应外部环境的要求，我们说这个人造系统是具有生命力的；如果某一系统不能适应外部环境的要求，那么这个系统是没有生命力的。

从整个国民经济角度去研究井型的经济效益是指什么呢？也就是井型的国民经济效益应从哪几个方面进行评价呢？对井型这样一个人造系统的外部环境要求又是指什么呢？井型的国民经济效益评价方面以及井型的外部环境概指：国家对煤炭的需求情况；采掘设备的生产、供应情况，国家的资金状况和投资方向以及交通运输等。

##### 1. 国家对煤炭的需求情况

煤炭工业十年发展纲要中关于今后十年发展煤炭工业的具体方针中指出：“煤炭是我国的主要能源，今后十年，煤炭上不去，我国工业没有出路，国民经济没有出路”。根据煤炭工业在国民经济中这一重要地位和作用，今后十年，煤炭工业发展的关键是效益和速度问题。必须在注重经济效益的前提下，千方百计地加快发展速度，以适应国民经济发展的需要。另外又明确指出，本着发挥优势、突出重点、兼顾一般的原则，重点建设山西、华东（苏、鲁、皖）、东北（包括内蒙东三盟）、冀豫、黔西等煤炭基地。在开发布局上，拟把山西、华东、冀豫、黔西、渭北作为重点建设地区，集中力量开发五大露天、十大煤炭基地和若干个骨干矿井。在这一方针指导下，进一步落实了对六大消费中心和煤炭出口的供应任务，如表17所示：

表17

消费中心	调入量 (万吨)		供给省份
	1980	1990	
1. 京津地区	2000	3000	河北、山西
2. 辽吉两省	2070	4000	拟从关内调2500，内蒙增产3000
3. 华东地区	2380	4000	山西、河北、河南、陕西、宁夏
4. 两湖地区	1500	2500	河南、山西
5. 两广地区	770	2000	山西、贵州、河南
6. 四川地区	65	800	陕西、贵州，不足由山西补
7. 出口煤	590	1700	山西、河北、山东、贵州

由表17明显看到：华东、两广、四川的煤炭调入量以及出口煤的任务主要落实在山西；京津、两湖的煤炭调入量也要求山西给以大量补充。由此看出，山西省煤炭的生产发展，对整个国民经济的发展以及我国四化的建设速度起着决定性作用。因此，加快山西煤炭开发的

步伐，是当务之急，是形势发展的必然，这样一个紧迫任务绝不是建一些中、小型矿井所能弥补了对山西历年所提出对煤炭递增量的要求。我们只有不断补充一些大型井，才能适应形势发展的要求。

## 2. 国家对山西的投资

“五五”、“六五”期间，国家对煤炭工业以及煤炭工业对山西的投资列表如下，见表18。

据表18绘制煤炭部对山西历年投资百分比变化曲线。如图18。

表18

项 目 时 期		国家给煤炭工业部的投资 (亿元)	山西省基建投资总额	
			投 资 额 (亿元)	占煤炭工业投资的 百分比
五 五 时 期	76	18.65	1.57	8.4
	77	21.66	1.29	5.96
	78	33.20	3.13	9.4
	79			
	80			
六 五 时 期	81	45.6 22.8亿/年	2.06	9
	82		3.10	13.6
	83		5.80	18.2
	84	95.4 31.8亿/年	20	31
	85			

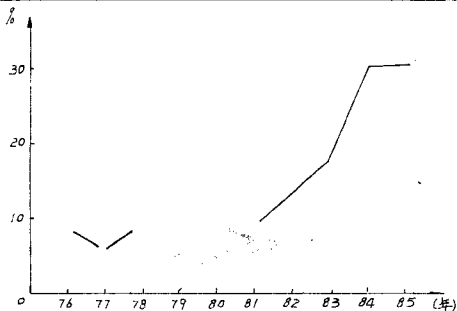


图18 历年煤炭部对山西投资相对量曲线

从表18、图18中清晰的看到，国家为发展山西煤炭工业，给山西大量投资。在“五五”期的前二年，山西省煤炭工业的投资额只占煤炭工业全部投资的8%左右，到“六五”时期急剧上升，82年已增到10%，83年达到18%，到84、85年已达到31%。即煤炭工业部投资额的1/3给山西。这说明国家把煤炭工业建设的重点放在山西，投资的重点也放在山西。因此，要求我们在注重提高经济效益的前提下，加快山西煤炭的开发。

### 3. 采掘机械的生产供应情况

采掘设备的变革是合理集中生产的主导因素，任何新采煤方法的出现，开拓布署的改进以及生产规模的扩大，都无不以生产、供应新型设备为前提。解放后，随着三年国民经济的恢复，我国采煤工作面机械化开始起步，一九五四年在鸡西煤矿机械厂试制了我国第一台顿巴斯—1型联合采煤机，开辟了我国自行制造采煤机的新纪元。在批量生产的基础上，逐步发展成系列产品。并通过仿制和自行设计。陆续研制了多种型号的采煤机。进入七十年代，以太原煤研所和北京院开采所为主体单位。进行了TZ—140型、KF—1622型、BZZB型和DM—1型等液压支架样机的研制和工业性试验，标志我国煤炭工业生产进入综合机械化的应用与发展的新阶段。其后，又经历了一九七四年和一九七九年两次国外综采机引进的使用，使综采设备更趋完善，并取得了丰富经验。截止一九八一年，我国生产了约二十个型号共三千一百余台采煤机，并涌现出一批具有使用机械采煤丰富经验的先进单位。潞安、鸡西、双鸭山、阳泉、晋城、邢台、八道壕、哈密和西山等九个局矿，共六十四个矿。其采煤机械化程度，一九八一年都达到百分之七十以上。

我省潞安局所有正规工作面，全部使用机械化采煤，平均工作面月产量达一万七千三百吨。全员效率为1.77吨/工。比全国平均水平高出将近一倍，为合理集中开发山西煤田，扩大矿井生产规模摸索了经验，奠定了基础。

从上述我国采煤机械的发展阶段看，可以说，截至目前，我国已初步具备发展具有本国特色的采煤机的技术和基础，但距满足高速发展煤炭生产的需要。尚有一定距离。产品质量不高、产品品种不全、产品结构落后，应加强煤矿机械制造、科研、设计力量，使其早日赶上世界先进水平。在短期内，为发展煤炭生产引进一定数量的国外先进采掘设备还是必要的。

从以上三点看，根据“四化”建设的需要，只有建大型井，才能满足对省外支援和出口的需要，西且有条件，有能力建大型井。

### (五) 综合分析确定开发山西煤田的合理井型

据上述可归纳为：苏联、波兰、日本等国煤矿矿井型大型化趋向明显；苏联新建五个大型和特大型矿井的技术经济指标显著优越，全国新开工矿井的平均能力逐年上升，全国大型矿井的建井期、吨煤投资逐年相对下降；我省煤炭资源丰富、埋藏浅、地质构造简单、煤层倾角平缓，断层少、煤种齐全、煤质优良、开采技术先进、采煤机械化程度竟达63.23%，占全国首位；我省解放以来，新建、改扩建矿井多处，其平均生产能力70年代为50年代的4.9倍；用投资效益法对我省系列井型进行计算，年产300万吨特大型矿井的投资收益率为年产45万吨中型矿井投资收益率的2.77倍；用吨煤投资、建井期、投资收益率、全员效率四项评价指标，综合评价我省的系列井型，年产300万吨特大型矿井的总分为年产45万吨中型矿井总分的2.3倍；京津、华东、两广、四川等四大煤炭消费中心和外贸出口，主要由山西供给，两湖地区也要山西给予适当补给；历年煤炭部给山西投资一般占国家给煤炭部总投资的10%左右，而82年、83年分别增长到10.6%、18.2%，84、85年增长到31%；我国采掘设备生产，

供应距需要尚有一定距离。为适应煤炭生产发展的需要，在短期内，尚须引进一定数量的国外先进采掘设备；交通运输前景乐观，大同至秦皇岛线90年建成，朔石（朔县——石家庄）线、侯冀（侯马——冀原）线已着手设计、山西西北将建二条输煤管道。

结论：由以上归纳的几点意见，通过综合分析考虑，在注重经济效益前提下，高速度发展我省煤炭工业，是时代所赋予的使命、是全国人民委托的重任，这个使命要求我们建一些大型井，因为这类井型的经济效益好，能较好地满足我省煤炭产量增长速度的要求，而且我省有条件、有能力建设这种类型的矿井，当然对一些局部条件困难地区以及为发展我省地方煤矿与社队煤矿的需要。并不排除中、小型矿井的建设。

# 从山西煤炭工业结构的合理性 再探晋煤开发方针

陈 中 北

煤炭工业结构的合理与否，关系到煤炭工业发展的“多快好省”是否能够实现。不合理的结构可以事半功倍而功效微；而合理的结构在同一时期内，以同量的投资，同等的人材和物力，充分利用优越的地质地理和资源条件，并以适用的技术，却有可能取得煤炭工业稳步而高速的提高和发展，实现事半功倍的宏观经济效益。以下在拙作“山西煤炭能源开发方针初探”一文基础上，试图从山西煤炭工业各个方面分析研究其结构的合理性，并由此再度探索其开发方针和相应可能的发展规模。

## (一) 山西煤炭工业结构现状

山西煤炭工业中存在着四个“并举”，即：中央与地方办矿并举，全民与集体办矿并举，大中小型并举和土洋并举。其中前两个并举由于投资能力、技术力量和水平、经营管理不同，特别是历史上存在着政治条件和地位的不同决定着后两种“并举”，从而形成了当前山西煤炭工业特有的结构现状。

### 1. 煤矿生产能力和产量的结构

表 1

矿井能力和产量结构及其对比

		总 计		统 配 矿		地 方 国 营 矿		集 体 矿	
		万 吨	万 吨	占 %	万 吨	占 %	万 吨	占 %	
山	矿井能力	12625	6313	50%	2023	16%	= 4289	34	
	81年产量	13254	6644	50.13	2239	16.9	4371	32.97	
西	78—81年净增	3429	719	20.8	246	7.2	2464	72	
全	81年产量	62163	33505	53.9	15999	25.7	12659	20.4	
	78—81年净增	363							
山西比全国产量		占21.32%		低3.77		低8.81		高12.57	
山西比全国净增		为全国9.44倍							



由表1说明,1981年全省产量结构中,全民矿占2/3,集体矿为1/3,基本符合社会主义全民企业为主的结构;统配矿约占产量的一半。全民矿两种企业产量均比全国的比重低,集体矿则相反。这一事实说明:一方面与山西资源条件优越,集体矿易于开发有关,另一方面也与近年来国家的扶持政策密切联系。这里特别表现在党的三中全会以来三年全省煤炭的增产上,集体矿增产幅度空前,比重高达72%,可见政策的威力。但在这同时又充分说明全民企业在国民经济发展的新形势下仍很不适应需要,体制和经营管理上尚存在亟待改革的问题。

如果将三年增产量与全国相较,全国增产量仅及山西的1/10强,足见山西煤炭增长的幅度对全国经济调整和稳步发展起着多么重大的作用,而其中集体矿增产的历史功绩需相应加以肯定。

## 2. 煤矿的井型结构

表2和表3分别为按产量分布以及矿井能力和矿井对数的井型结构。

表2 按产量分布的井型结构(1981年)

		特大、大型井	中型井	小型井	特小型井	基建煤	其中
		>90万吨	30~90万吨	<3~30万吨	<3万吨		露天矿
全 国	产量(万吨)	17137.6	16158.9	14702.1	14068.9	95.7	1721.3
	比重(%)	27.57	26	23.65	22.63		2.7
山 西	产量(万吨)	4422.8	2658.6	1570.9	4578.8		0
	比重(%)	32.27	20.06	11.85	34.54		0

表3 按矿井能力及对数的井型结构(1981年)

	平均井型	>90万吨	<90~30	<30~3	<3~1	<1万吨	露天矿
	万吨/对井	对数比重	对数比重	对数比重	对数比重	对数比重	矿点
统配矿	100.3	49.2%	38.12%	12.7%	0	0	0
地方国营矿	10.3	0	12.8%	77.6%	9.6%	0	0
集体矿	1.5	0	0	16.4%	83.6%		0
全 省	4.2	1.03%	1.63%	20.32%	77.02%		0

由表2说明,与全国相较,全省煤炭产量表现在井型分布上呈两头大中间小的特点,即大型特大型井产量和特小型井产量均占总产量的1/3,而中、小两类矿井比重之和只占1/3,这与全国从特小型到大型、特大型井产量呈四级阶梯状缓慢上升不同。我省结构存在的问题是:技术条件先进,但投资大、工期长、经济效益较差(不过大型特大型井其中有相当部分是从小到大建矿道路的,除在经营管理方面可能存在某些问题外,则是例外)和技术较

落后，运输难度较大，但煤矿建设经济效益较好的特小型矿井，二者比重偏大，而适合本省当前大量办矿水平，能采取适用技术，同时经济效益较好的正规中小型矿井比重偏小，尤其是大小露天矿省内仍处于空白。对于加速建设基地，提高安全生产和资源回收水平，减少投资和及早多出煤炭等技术经济效益，大小露天矿甚至在采用综机的大型矿井之上，这是世界先进产煤国的经验，有待今后在开发方针中加以解决。

从表3的矿井能力分布来看，三种所有制的平均井型相差极其悬殊，全省平均井型也很小，这虽然符合山西地方国营和集体经济贫穷落后的现实，但在今后基地建设过程中，对于拥有2500万人口的省份与具有2500多年开发煤矿历史的山西地方矿，面对特殊优势的煤炭资源条件，今后不但应逐步实现煤矿开发的现代化技术，也完全有可能在开发煤矿的规模上，增大井型及其比重，并开发一批中、小露天矿，以减轻国家办矿的压力。目前的井型现实是统配矿以大型特大型为主，占矿点近一半；地方国营矿以小型为主，占77.6%，而社队矿则压倒多数的是特小型矿，占83.6%，今后发展方向应使地方国营矿以中型为主，大小型矿各占适当比例；社队矿以小型正规矿为主，适量建设中型矿，边远和新开发地区仍需保留少量特小型矿。至于采边角、古空、断层煤的井型不限。统配矿今后新发展的大型特大型矿井应以露天矿和从中、小矿扩为大型矿为主，以切实达到早出煤，少投资，提高资金效益的目标。

### 3. 煤矿的机械化结构

表4 煤炭产量在机械化程度上的分布 (1981年)

	综采产量		普采产量		炮采产量		人工采产量		回采总产量	回采量占总产量
	万吨	占%	万吨	占%	万吨	占%	万吨	占%		
统配矿	2070	35.03	1755	29.7	2084	35.27	0	0	5908	88.92
地方国营矿	0	0	133.1	7.11	1740	92.9	0	0	1873	83.65
集体矿	0	0			≈3278	75%	≈1093	25%	按总产量计	
全省总计		17.56		15.89		58.3		8.25		

注：全省总计中的比重按对全省总产量而言，同时包括掘进机械化；集体矿不少是以掘代采，回采量暂按总产量计。

根据表4，统配矿如包括掘进机械化在内，机械化水平与表中综采、普采总值64.73%应基本接近，因为这些机采工作面掘进50.5%实现机械化。这里综采比普采比重还大，而炮采比重最大，今后发展方向是普采为主还是综采为主，下部分将加以探讨。

地方煤矿机械化程度极低，集体矿仍有1/4用较落后的人工采煤，这些都有待迅速提高。

全省机采水平1981年共达33.45%，比全国机械化程度1980年为20.6%高不少，1985年准备达到的全国统配煤矿机械化水平为44%，山西统配矿目前为64.73%，比全国也高不少。

#### 4. 煤矿投资构成和吨煤投资变化比较

表5

1949—1981年全省煤矿企业投资构成

		总 投 资		净增生产能力投资		净增产量投资		
		亿 元	占 %	万 吨	元/吨	万 吨	元/吨	
统 配 矿	不计综采机组	39,775.4	58.42	80.45	5792	94.57	6486	84.45
	综采机组投资	15	22.03					
地 方 国 营 矿	投 资	6,886	10.11	13.55	1873	49.29	2092	44.11
	贷 款	2,342	3.44					
集 体 矿	自 筹	2.5	3.67	6	4289	9.53	4371	9.35
	贷 款	1,587.5	2.33					
共 计		68,090.9	100	100	11954	56.96	12949	52.58

煤矿具有三种投资等级：①矿井投资；②煤矿企业投资（包括矿井及其辅助设施、管理、科研教育等系统）；③矿区建设综合投资（包括上述及矿区生活设施）。

表5说明，按全部投资计，统配矿占煤矿企业总投资的80.45%，其中综机投资就占22.03%，比其它两种煤矿总投资还多。那种不计综机投资和折旧的做法，不利于经营管理，也给设备更新带来困难。如除去自筹和贷款部分，统配矿则占总投资88.83%；地方国营矿仅占11.17%。集体矿的自筹和国家贷款仅占总投资的6%，可见其要价之低。

按净生产能力煤矿企业吨煤投资，三者的比值为：统配：地方：集体 = 9.92 : 5.17 : 1，这是应认真对待的差距。

表6 1949—81年全省煤矿吨煤投资变化比较

		矿井吨煤投资(元/吨)				煤矿企业投资 49—81年(元/吨)	矿区综合吨煤投资(元/吨)			
		新建井		扩建井			一五	二五	五五	六五
		49—79	六五	49—79	六五					
统 配 矿	不计综机	35.12	106.3	45.53	50.4	68.67	47.6	69.7	157	≈175
	计入综机	63.55	132.2		76.3	94.57				
地方国营矿			≈40	17.9	22.3	49.27				
集 体 矿		<8	10~15		>15	9.53		≈10		≈25

表6示出了不同时代平均吨煤投资的变化概况,值得注意的是:两种全民所有制企业“六五”新建矿井均远比扩建矿井吨煤投资高,集体矿则相反,这里说明:全民矿初建时,即使是井型不大,但麻雀虽小,五脏俱全,全面设施都必须上,而且潜力也不小。同时随着井型的增大,吨煤投资也显著增大,特别是国统矿井。因此扩建投资可以大为减少。当然这里还有其它因素在起作用,例如改扩建往往由于对生产矿井的薄弱环节早已熟知,稍加改扩建,成效显著,这些大有矿例可查;此外生产矿井对改扩建经济效益关注,管理直接,也不无促进的因素。

至于对集体矿,由于初投资资金来源困难和有限,不得不走因陋就简,以矿养矿的道路,因此新建投资反而比改扩建投资来得低,显然改扩建的目的是促使集体矿往技术进步方向前进。

## 5. 矿井工期结构

从省建委政策研究室大量统计资料中整理可得以下全省煤矿的矿井工期结构概况。

表7

全省煤矿建设矿井工期结构

建设矿质		统配矿				地方国营矿				集体矿 新、扩建
		新建		扩建		新建		扩建		
时 期		49—79	六五	49—79	六五	49—79	六五	49—79	六五	49—81
计划工期	年		4.25		3.83					
实际工期	年	4.2	8.46	5.35	8.72	=4	3.47	2.2	0.5~1.5	
平均建设井型	万吨/井	55.8	212.5	52.6	132.8		22.5	18.5	12.5	1~8

从工期结构表明:

1. 统配矿矿井建设实际工期在49~79年期间平均工期比“六五”期间低近一半左右,这一方面与前者井型显著低于“六五”期间新、扩建井井型有关,另一方面也与经营管理密切相联;“六五”期间实际工期高出计划工期一倍左右,一方面说明实际情况多变,另一方面也说明设计部门对客观实际估计太少,或是按理想计划造成脱离实际过远。

2. 全省全民办的煤矿扩建工期的比新建工期还长,据了解其主要原因投资于投资没有足够的保证,以致工程一拖再拖,不然工期可以大为缩短。

3. 地方办的两种矿井型较统配矿小,工期也显著缩短,平均在2~3年之间可投产,集体矿在其中更为显著,一般是当年建设当年投产。

## 6. 全省煤矿其它技术经济指标对比

除了以上煤矿技术经济方面的指标结构外,全省煤矿还有以下指标结构。

表 8

其它煤矿技术经济指标对比 (1981年)

	工作面平均单产 (吨/月)			劳动工效	劳动生产率	采区回采率	百万吨死亡率	井下工人 占%	备注
	综采	普采	炮采	吨/工	元/人·年	%	人/百万吨	%	
统配矿	36298	11543	10190	1,294	4365	75.74	3.62 (82年)	49.86	
地方国营矿	—	9929	6225	0.998	4599	47.36	5.68 (81年)	65~70	
集体矿	—	—		浮煤2 实体煤1.4		≈30	7.11(82年) 8.34(81年)	80~85	

注：集体矿采区回采率仅指采实体煤部分，为30%左右，对于采边角、占空、断层、露头煤部分，回采率应按100%计，因这部分均系表外储量。

表 8 可见：在单一的各项技术指标上，如工作面单产、采区回采率、百万吨死亡率等技术装备较先进的统配矿显然指标先进一些，但与投资和装备水平相较，提高不多；此外由于体制和管理上的原因，井下工人占的比例低于其它两种煤矿企业，其经济效益并不先进，如劳动生产率低于地方国营，劳动工效还有低于集体矿的部分。如与世界先进工业国相比如表 9 所示，我省煤矿企业在劳动工效上，近年来的百万吨死亡率上，均远远落后。

表 9

某些世界先进产煤国的一些技术经济指标

国家	1950年		1960年		1970年		1978年		职工总数 万人	劳动工效 吨/工
	井下工人 %	死亡率	井下工人 %	死亡率	井下工人 %	死亡率	井下工人 %	死亡率		
苏联	42.43								220	8.6(78年)
波兰	66.71						0.75°		58	11.66(76年)
美国		1.27		0.83		0.47		0.18	26.6	
西德	59.81	1.13	56.05	2.46	47.48	1.08	53.83	0.74*	20.2	18.9(80年)
英国	73.04	2.24	73.43	1.61	88.2	0.63	60.73	0.33*	28.3	9(80年)
日本	57.52	19.9	65.87	11.72	70.97	4.26	52.33	1.41	3.0	17.6(80年)

注：\* 为1977年数字，° 为1975年数字

## (二) 对山西煤炭开发方针几个问题的再次探讨

### 一、山西煤炭工业应如何创新局面

能源当前是国家三大重点之一，山西煤炭基地建设又是重中之重，如何能使煤炭开发开创新局面，与多方面相关联。但就煤炭本身加速开发而言，如何能不走老路，开创新局面，赵紫阳总理关于今后煤炭工业发展方面的四点指示：①把经济效益放在主导地位；②搞好技术进步；③统配矿和地方矿都应有很大的发展；④搞好煤炭工业与其它相关工业（如电力、

运输、机械等)的同步建设——将是山西煤炭工业的重要指导思想,其中特别是“把经济效益放在主导地位”,对于山西煤炭工业更是有现实意义,也应当成为今后衡量山西煤炭工业是否不走老路,开创了新局面与否的第一条标准。

多年来我国我省办企业靠国家,技术与经济严重脱离,家底和基础不清,产品没有全面计算工本,更少考虑宏观经济效果,于是开创新局面就是追求达到“大、洋、全”,成为指导思想,与不同年代的省情国情常常背离。今后需要通过经济和社会效益的约束,逐步使煤炭工业走向合理的结构和技术的进步,走出山西式的多快好省发展煤炭工业的道路。

## 二、关于煤矿建设井型的大中小问题

对这个问题目前有着几种不同的见解,例如:①应当着眼于资源的地质条件,该大就大,该小就小。

②煤炭工业不走老路开创新局面,就应当多建大型、特大型现代化矿井,因为大矿投资少效益高;

③不同所有制投资能力和技术力量不同,应按中央办的——搞大型特大型井;地方国营搞中型井;集体矿搞小矿小窑。

为了研究以上不同提法的科学性,首先“把经济效益放在主导地位”,同时兼顾技术进步和社会其它效益来探讨之。

①“该大”、“该小”的“该”字应当包括:

**资源和地质上允许**——显然边角、露头、古空和断层都建不了大型矿;

**技术上可能**——山西占87%探明储量的煤田属于地质构造简单范围,都可建大型矿。就以沁水煤田从武乡到晋城一带,根据地质勘测,该煤田连绵1500多平方公里无断层,厚度为4~6米均匀易采无断层,如按“该大”标准衡量,建数个千万吨特殊大型矿井,其储量也不成问题。但在技术和管理的水平和能力上目前都不可能实现之,因此“该大就大”的说法就站不住脚;

**经济上合理**——井型增大不但初投资上升,而且工期也相应加长,井型大到一定范围,经济上就不见得合理,甚至与当前国家财力不足和急需要煤的要求有矛盾。

**社会效果较好**——可以设想,那种在稠密居民区占连绵大片,即使所建大矿特大矿不考虑“三下”采煤的困难,也要对大量居民的拆迁或水源和环境的影响等进行妥善安排,而且代价还不能过大。

②根据32年大量建矿的资料分析对比,一次建成的矿井井型越大,工期越长,吨煤投资也普遍随井型增大而迅速上升——这一点连煤矿设计院的设计数据都可以做为证明。例如同是近年在建矿,燕子山400万吨特大矿井计划吨煤投资和建设工期为62.03元/吨和60个月;西曲300万吨矿为59.93元/吨和60个月;刘家梁90万吨为47.67元/吨和48个月,而60万吨的团柏矿井则为40.08元/吨和36个月。必须指出,以上仅是理论上的计划数字已经否定了井型大的所谓“经济效益”,事实上由于“大”经济效益表现在吨煤投资和工期上还远不止此,在未计入特大型矿的综采机组投资条件下,前二特大矿吨煤投资均离达110元,工期也都远比计划的长,至于由此而迟迟不出煤的经济效益影响就更大。由此可见,一次建大型特大矿井,经济效益不论在道理上或在我省不少矿例上,均不如走从小到大地改扩建矿来得实惠。一次建成大型特大型矿的唯一优点是:“一劳永逸”,但提高经济效益的“秘诀”

却往往与“一劳永逸”相矛盾。根据统配矿63对矿井的71%和地方国营矿196对矿井的83%是走从小到大地扩建井型的经济效益来看，这可能是我省建设现代化矿井的一条成功道路，也是符合山西的办矿成功道路。

事实上我省煤矿中大型特大型矿井不是少了，而是比重相对现代化水平来说是多了，与仅建国家办的统配矿为主的苏联相比较，如表10所示，同时示出以私营为基础的美国煤矿与山西煤矿井型对数的比较：

表10 井型对数构成与美苏对比

	年代	机械化程度	矿井总数	>250万吨	90~250	30~90	<30
山西统配矿	1981	64.73%	63	3对—4.76%	28—44.14%	24—38.1%	8—13%
苏联	1965	67.9%	771	1对—0.13%	115—14.92%	493—63.94%	162—21%
	1976	95.1%	530	11对—2.08%	205—38.68%	272—51.32%	42—7.92%
山西全省	1981	33.45%	3003	3对—0.1%	28—0.93%	50—1.63%	2922—97.34%
美国	1981	≈100%	2376	4对—<0.17% (露天兼井工)	<150—<6.31% (包括露天)	93%左右	

由表10说明，在相近甚至高得多的机械化程度上，我省统配矿大型和特大型煤矿均远比苏联比重大。在机械化程度高达95.1%时，苏联中型矿占矿点比重的一半以上。从全省情况看，做为社会主义国营经济为主和集体经济下的煤矿企业，特小矿比重过大，机械化程度低，不如美国的结构，这是必须加速改进的。

③不论那一级办矿，都必须以技术、经济效益、运输，以至水源和环境条件为基础，那种简单以所有制划分办矿井型的观点，不利于以经济效益为主导的原则。从目前条件看，1981年国家统配矿中型矿井的38.1%，小型矿井占12.7%，炮采仍占总回采产量的35.27%，吨煤投资的要价已经越来越高。如果认为新建矿必须全部建设大型和特大型现代化矿井，恐怕不但国力难以承担，而且技术力量也远远落后于需要，因为矿工来源与其它两种所有制的基本相同——来自农村劳动力。至于工期和达产期至少在6~10年之间，到本世纪末已没有几个6~10年可资利用。

至于地方两种矿是否只限于分别办中、小型矿井也不尽然，3~5年内地方国营矿大型井将会从中型矿中扩建出现一批，目前已开始出现年产百万吨矿井——青磁窑；社队联办集体矿目前已出现年生产能力在36万吨的中型煤矿。到本世纪末，它们虽然分别将以中、小型井为主，但大、中型井也将在二者中占相当比重——这对于拥有2500万人口、2500多年采煤历史和极大资源优势的山西煤炭工业来说，在两国的大力建设下，三种所有制的大中小井型遍地开花，交错存在，因地因条件制宜，而不是简单按所有制硬性划分，才能使中央与地方、全民与集体各得其所，竞相为国家分能源之忧做贡献。

### 三、关于不同机械化程度的经济效益问题

根据煤矿和机械部门的数据，机械化程度不同，在产量和投资以及吨煤成本上的影响很

表11

机械化程度的经济效益对比

机械化程度			综采		普采		炮采(机运)
			国产机组	进口机组	高档	普通	
投资	工作面	万元/个	800	2400	150~200	50~60	20
	比值		40	120	7.5~10	2.5~3	1
产量	月产量(平均)	万吨/月	2.1~4.3	3.8~4.9	1.3	1~1.15	0.62~1
	比值		2.1~6.9	3.8~7.9	1.3~2.1	1~1.6	1
吨煤成本升高		元/吨	4~5	8~9			

不一样,表11列出其对比。显然以炮采的投资和产量的比值为1的结果,普采产量增加1—1.3倍,投资增加2.5~10倍(后者为高档普采),综采比值更为悬殊,进口机组产量提高3.8~7.9倍(同家梁矿为最高水平达9.6~15倍),投资则提高达120倍;如用国产机组,投资虽为进口机组的1/3,但产量约为其50—80%左右,尽管比前者经济效益稍有改善,但在我国当前人口就业问题未解决,资金困难,工资在吨煤成本中比重只达22%左右的低生活水平以及技术水平又较低的基础上,1990年大力提倡多上综采机械化将会得少失多,亦即一举二得(单产有所提高,少数人在“保险箱”里安全生产)而数失(代价过高—投资大、就业少、非大量适用技术、成本高)。因此只能在小范围内发展,积累生产技术经验,为我国大量生产综采机组提供不断试制和提高以及降低成本的条件,为90年后进一步发展打基础。

#### 四、打开大露天是我省统配矿增产的有效措施,打开中小露天将是地方煤矿的创举

露天矿在世界先进产煤国中产量比重近来不断上升,优先发展露天矿是多快好省建设煤矿的有效途径,目前我国我省和世界先进产煤国的露天矿产量比重差距很大。

表12

各国露天矿在煤炭工业中比重的对比

国(省)名	东 德	美 国	西 德	苏 联	波 兰	英 国	中 国	(山西)
年 代	1978	1979	1979	1979	1979	1978	1981	1981
比 重 %	≈100%	60.9%	60%	35%	10.9%	11.5%	2.7%	0%

开发露天矿需要有适合的资源条件,山西煤田有许多露头、浅层煤,与美国阿巴拉契亚煤田有相近之处。目前我国已决心在有条件的五大露天矿中加速开发。我省平朔露天开发为五大露天矿最优越的部分,它不但可以见效快,机械化程度高,而且安全条件为煤矿建设之冠,投资还可以比综采大矿来得低。因此国家加速开发露天矿,对我省的煤矿建设将是很大的促进。不论对于国统煤矿或地方矿,在有利的地质地理条件下,开发大中小露天矿,将是



产量大增长，机械化程度大提高的有效措施。根据美国阿巴拉契亚煤矿的经验，吨煤所需的剥离物约为15立方米。山西省人口密度高于该区，山区比重又大，中小露天矿剥离比适当减小到10M<sup>3</sup>/吨煤以下。

### （三）实现合理结构的发展方案应有的措施保证

#### 一、资源合理划分，矿界认真审定

当前这个问题已成为规划是否能实现亟待解决的问题，其解决的方向应当是：

1. 当前必须承认和贯彻四个“并举”方针，资源划分应使并举各方都能各得其所。那种任一方独划资源的历史必须结束，对未开发地区原先认定的矿界应宣布作废，改由山西省政府协同国家地质矿产部成立专门机构统筹划分之；

2. 地方煤矿原则上应在本地办矿。矿界划分固然与地质条件有关，但同时应参考地界与地方协商妥善解决。中央办矿不受地界限制，但兴办新矿区最好尽量选择在人烟不稠密或未开发地区（例如宁武煤田河东煤田等）开拓新地盘，一方面有利于发挥中央势力较雄厚，便于进行大规模开发的布局，同时也可有效地带动地方经济的发展，减少国家办矿负担与民争资源的矛盾。

3. 对目前已建并生产的矿井矿界内，一律应重新审核其生产能力，一定期限内的扩建能力与可采储量之间的合理比例，并适当缩短原来部颁矿井寿命，划出所占过多储量部分重新分配。矿井所占精查储量应按量收税；

4. 在已生产矿井合理寿命所需储量的矿界内，不论哪种煤矿企业，在80年全省煤矿整顿后，私自在该井田范围内所开煤矿，建议原则上应全部关闭。这里牵涉到必须正视和承认原已存在煤矿的历史作用，保证它们继续生产，去除重复建设的盲目性。

#### 二、省内运输力应抓紧建设成网

“六五”期间省内在专用铁路和大吨位公路建设上需要下大力气迅速修建，以与国家对外干线修建和改造配套，保证85年后在省外运输已达到及时疏散能力时，省内能保证晋煤汇集输出省的能力。

#### 三、省内地销价格必须及早调整

目前省内地方煤矿地销比重1981年占地方国营矿的1/3，占集体矿的62.5%。地销民用煤价一般为6~10元/吨，工业用煤为10~12元/吨，与国家煤价（廿余元）差距太大。目前随着采煤机械化和安全措施的提高，吨煤成本地方国营约为8~14元/吨，个别高达18元/吨，集体矿虽成本略低，但本小利微。为了实现煤矿不赔本，只有想方设法让煤炭上火车外运或炼土焦外运，这也是运输行业不正之风盛行的直接原因。由此可见，地销煤价过低的“土政策”是得不偿失，顾此失彼的政策，牺牲煤炭企业利益一方来照顾其它工业和用量有限的生活用户一方形成利润转移，同时造成大量无谓的能源浪费。

事实上地方工业用煤煤价即使提至国家煤价也不为过，江南晋煤煤价高达60余元/吨左

右，企业不但节约能源，而且取得很好的经济效益；生活用煤在当前农村经济好转的条件下，提到15~18元/吨也影响不大。

#### 四、煤炭工业的投资结构需要相应调整

32年来省内三种煤炭工业全部投资（包括自筹和贷款）的结构中，统配与地方投资之比为80.5%比16.5%左右，地方投资中国营与集体之比均为13.5%比6%左右。今后随着全省煤炭工业的发展，机构和体制的改革，统配矿资金周转和全面经济效益将会日益得到改进，而地方煤矿在技术和安全指标上，在专用线和公路集运建设上将逐步提高。根据初步规划的结果和发展分析，今后投资结构应逐步改变为：在产量为4：6（统配矿占40%）的基础上，投资应为6：4的结构较为合理。

#### 五、加强资源管理，制订与资源保护相关的税收政策

国家需要对浪费资源的开采方式（如掏心式采掘和丢弃薄煤层等现象）严格管理限制。除对不同投资和技术基础不同的煤矿企业制订合理的不同税收政策外，并按不同期限逐步达到国标回采率要求，例如：对统配矿85年应全部达到国标，地方国营矿90年也应基本达到国标，集体矿除边远和采表外储量部分外，90年采区回采率不应低于55%，95年应达国标等。

矿井资源占用也应按量收税，避免长期占用国家花大力气精查的储量而少出煤的损失。此外现有矿井寿命规范所确定的矿井寿命应当适当缩短，即使是大于250万吨的特大矿，也不宜超过60年寿命，因为在世界能源发展过程中，煤炭只是通向世界新能源的桥梁。

一九八三年三月稿

# 煤炭加工利用技术经济分析

(洗选加工部分)

山西省煤炭工业管理局

我国从80年到2000年,工农业产值翻两番,煤炭产量翻一番,依靠科学技术改造,能源的经济效益超过一番。

当前我国原煤产量六亿多吨,煤炭热效率25—28%,工业发达国家热效率已超过50%,热效率翻番大有潜力。

热效率翻番,必须有两个技术改造,改造陈旧的用煤炉为现代化的节煤炉,同时改造供煤质量,产品结构,适应现代炉的要求。

提高煤炭质量,改造产品结构的方法,是煤炭加工,将矿井生产的原煤加工成适应用煤炉需要的品种,质量及数量,给炉效翻番创造条件。

## 一、规划简介

根据山西煤炭能源建设的需要,省煤炭局对统配煤矿编制了四个方案,三个阶段的规划,同时相应的编制了煤炭加工规划,四个方案是:

表1

方案名称	2000年原煤 产 量 (万吨)	新建矿井规划				选煤厂建设规模			
		开 工		投 产		开 工		投 产	
		井数	能力	井数	能力	厂数	能力	厂数	能力
高 方 案	22600	58	18930	50	15205	78	24754	66	20640
中 方 案	21000	54	17470	47	14455	74	23304	63	19554
低 方 案	19500	46	14170	42	12155	66	20034	59	17684
1.5 亿方案	15000	33	9540	31	8295	53	14944	48	13364

推荐低方案,仅就低方案进行分析,本方案包括生产选煤厂的改扩建,现有矿井及矿区补建的选煤厂和新井建设同时所建选煤厂的总和。

表 2

六五—九五选煤厂开工规划

单位：万吨

项 目	计			六 五		七 五		八 五		九 五	
	厂数	能 力	比 率	厂数	能 力	厂数	能 力	厂数	能 力	厂数	能 力
计	66	20034	100	22	5824	22	7330	10	3280	12	3660
改 扩 建	8	984	4.9	7	884	1	100	—	—	—	—
补 建	15	4240	21.2	4	860	11	3580	—	—	—	—
新 建	43	1481	73.9	11	4280	10	3690	10	3280	12	3660
其中炼焦煤	24	5574	27.8	9	1454	7	1680	4	1190	4	1260
无 烟 煤	19	4820	24	6	1670	8	1530	3	820	2	800
一般动力煤	23	9640	48.2	7	2700	7	4150	3	1270	6	1610

表 3

六五—九五选煤厂投产能力

项 目	计			六 五		七 五		八 五		九 五	
	厂数	能 力	比 率	厂数	能 力	厂数	能 力	厂数	能 力	厂数	能 力
计	59	17684	100	8	1224	29	9110	14	4840	8	2510
改 扩 建	8	984	5.6	3	384	5	600	—	—	—	—
补 建	15	4240	24	2	240	12	3670	1	330	—	—
新 建	36	12480	70.4	3	600	12	4840	13	4510	8	2510

表 4

选煤厂加工煤量

单位：万吨

项 目	81	85	90	2000
原煤产量	6760	7900	10250	19500
洗煤能力	1166	2340	11500	18850
筛分能力	2585	2585	250	—
入 选 量	4950	6340	8780	18300
其中入洗量	1120	2030	6890	18300
入洗比重%	16.57	25.7	84.78	93.85

注：重介质选煤厂洗量及洗煤能力投入厂入原计算

表5

产品结构百分数(%)

项 目		81	85	90	2000
计		100	100	100	100
原	煤	27.9	22.9	17.1	5.8
精	煤	5.3	9	16	17.2
块	煤	17.4	18.4	35.8	36.8
混	煤及末煤	48	47.1	25.5	34.1
付	产 品	1.4	2.6	5.6	6.3

表6

投资规划

单位:万元

项 目	建厂数	计	六 五	七 五	八 五	九 五
总 计	66	231986	48590	91585	47500	44040
改 扩 建	8	9830	7130	2700	—	—
补 建	15	46300	4820	41180	300	—
新 建	43	175850	36640	47970	47200	44040

为了经济有对比性,对投资是根据矿井地面原煤生产系统已经完备,选煤生产系统算增建部分,这样可计算建选煤厂与只生产原煤的经济对比,和建矿井选煤厂与矿区选煤厂的经济技术对比。

## 二、山西省煤加工简历

山西统配煤矿解放初期仅产原煤,没有加工手段。全省仅太钢有焦炉前洗选。

在第一个五年计划期间,在以钢为纲的方针指导下,随着武钢包钢的建设,太钢鞍钢的扩建,冶金焦用煤的发展,筹建太原、介休、潞安等三个群矿型选煤厂。

58年大炼钢铁期间,在中央统一领导下,对生产炼焦煤组建了18座小型选煤厂,选用简易标准设计。其中四座由于建厂条件,中途停建外,其余从开工到建成,施工期六个月到一年半。

其中九座加煤试生产,正式投产的有六亩地、两渡、三教、张家庄、石圪节、小峪、东山、辛置等八厂。

小型厂的建设由于简单的采用标准设计和对选煤厂管理经验不足,生产中精煤质量不高,回收率低、用水量大、煤泥流失严重,随着小钢铁下马、也都下马了。只有辛置厂投产不断的进行了补充和改革,才生产至今。

太原厂五六年筹建五七年正式开工,五九年末正式投产,介休厂虽于五九年开工,由于中途停工,一期工程于71年建成投产。

从第一个五年计划末期、化工、化肥、玻璃、水泥立窑对块煤的需要，各动力煤矿在新建和改扩建矿井同时建设筛选厂。

随着煤矿的发展，提高了煤矿机械化程度，提高了煤炭回采率对劣质煤和薄煤层产量的相对增加。生产中井下卸煤及运输强度加大了，煤中夹石，顶底板围岩混入机会增加。而煤矸分采分运及井下选煤机会减少了。井口毛煤质量变劣，因之对动力煤也需要洗选有了进一步认识。

凤凰山建井同时建了洗煤厂。阳泉一矿、二矿及同家梁矿补建了选煤厂，汾西张家庄矿，利用简易选煤厂址，建设了洗煤厂（只洗块煤）。

现在炼焦煤选煤厂四座计入选能力为566万吨，无烟煤及动力煤洗煤厂五座，入选原煤能力600万吨，筛分厂计21座入选原煤能力2585万吨。从选煤厂建设经验看：

1. 洗选工艺必须完善，不能从简，煤泥回收设备必须齐全。

2. 选煤厂建设周期（施工期）有简易选煤厂半年建成。有太原选煤厂二年半建成，利用现代施工设备，加上工程管理得当建设周期是可以缩短的。

从生产经验看：

1. 矿井选煤厂及矿井筛选厂，由于矿井的改扩建，原有井上工艺已不适应，必需及时改建。现矿井洗煤厂及筛选大部分都在超负荷运转，如阳一、阳二、石圪节、辛置及大部筛选厂等。

2. 山西原煤产量增长很快而选煤厂在五五计划期间至今没有增加。没有洗煤厂的局矿、井口煤质变坏灰分都在增加。全省灰分平均已由58年14.02%到82年增到16.16%。

3. 现在生产的煤炭其煤质，产品结构不适应要求。

4. 选煤厂的技术装备比较落后。一般都是50年代水平，需要全面改造，尤其设备大型化，工艺及煤泥水处理现代化为改造重点。

### 三、用煤炉和煤质

根据选煤设计手册及80年31年煤炭部对用户的调查报告，全国各种用煤炉对煤炭质量均有一定要求，对照81~82年能委组织的对上海市用煤单位的调查报告，认为上海市用煤量大，煤的使用效率较高，比全国用煤质量要求高。工业自成体系，是全国用煤的一个缩影，综合分析如下：

1. 炼焦用煤一般平均灰分11.4%，硫分小于1.2%。从发展看灰分要小于9%，硫分小于1%。

2. 蒸气机车用煤现供以原煤为主，从发展看对煤的粒度应为6—50毫米，挥发分大于20%，发热量大于5500（大卡/公斤）。

3. 火力发电，粉煤炉粒度尽量小，距煤矿近的以低质煤和选煤付产为主，远途运输应供发热量大于5000大卡/公斤，挥发分大于20%，质量较好的煤为宜。

4. 中小型锅炉及电厂链条炉。

固定炉：粒度以25—50为宜，链条炉3—13毫米粒煤，抛煤机固定炉13—50毫米，发热量5500—6000大卡/公斤。

5. 气化及化肥，粒度最好为25—75毫米的混中块，小炉用13~25小块，含炭量大于65%，机械强度大于60，热稳定性大于60，灰熔点大于1250℃。

6. 水泥用煤, 旋转炉用粉煤竖窑用粒煤及小块, 灰分小于22~24%, 挥发分小于22, 25%, 发热量大于6000, 灰熔点大于1250度。

7. 高炉喷吹及烧结用无烟粉煤, 灰分小于13%, 硫分小于0.6%, 发热量大于6000大卡/公斤。

8. 轧钢用大同洗末, 灰分小于5%。

9. 居民最好用无烟粉煤制的蜂窝煤及其它型煤。

10. 对炭素制品及活性炭, 以灰分小于5~10%为宜。

对硫含量由于环保要求一般燃料不大于2.5%, 从发展看小于2%比较适当。灰熔点一般要求大于1250℃, 水分小于8~10%。

对出口煤质量, 以日本为例, 质量要求既高且严, 从表可以看出日本进口焦煤质量, 水分、灰分、硫分都很低, 开滦是较差的, 煤价也最低。

表7 主要用煤炉对煤质的要求

用煤户	牌号	粒度 (毫米)	灰分 %	挥发分 %	水分 %	硫分 %	发热量大 卡/公斤	灰熔点 ℃	注
冶金焦	气肥焦煤	小于3毫米为85%左右	9-11.4	25-30	小于7%最好	小于0.7-1.2	—	—	Y值15-20毫米磷小于0.05%
蒸气机车	各种煤	13-50最好, 一般可用6-50毫米		>20	10	<2.5	>5000	>1250	
火力发电		粉煤炉小于20-40		20	<11	<2.5	3500	>1250	就近要求用劣质煤及选煤厂产品
中小型 锅炉		固定炉25-50 允许0-100							
		链条炉3-13 允许0-25	<20			<2.5	5500-6000		
		抛煤机固定炉13-50							
气化	无烟、贫	25-75最大不允许超过100, 小于25不应超过15%		要求不 太高		<2-4			机械强度大于60
其中	不粘弱粘				<5			>1250	耐热指数大于05
化肥	长焰	可以用13-25		"	"	<1.5		"	化肥大于60
水 泥	旋转窑	贫无烟 0-13或0-25	<22	22-25	<10	要求小	>6000	>1250	
	竖窑	弱粘 13-25或6-25	22-24						

由选煤手册及81、80年用户调查报告整理

表 8

上海市主要用煤设备对煤质的要求

用煤炉型	煤种	灰分	硫分	挥发分	水分	含碳	低位发热量	粒 度	灰熔点	80年用量
		%	%	%	%	%	大卡/公斤	毫米	℃	万吨
焦 炉	洗精煤	9	<0.7	28	<10	—	—	—	—	130.13
高炉喷吹	阳泉末	12—14	0.6	<10	<6	—	7600	—13	—	13.55
矿石烧结	"	12—14	0.6	<10	<6	—	—	—13	—	12.6
轧钢加热用	大同末	<5	<0.6	30	<6	—	6000—6500	13—0	—	10.27
煤气发生炉	大同块	<8	<1	25—27	—	—	—	25—50	—	24.32
炭素制品	无烟煤									0.8
化肥造气	无烟块									26.9
发电用煤	烟 末	25—30		20—30	5—8	—	5000—5500	<25	>1250	385.73
机车用煤	烟 块	<20	<1	20—40	—	—	5500—6000	6—50	>1250	25.9
居民用煤	无烟末	16—18	<1	<8		>70	6000—6500	—	—	118.44
一般工业炉	混合煤	21—25	<1	35—40	<8	—	>4500	<3小于30%	1250	366.1

注：1. 轧钢以用油为主，有<5灰分煤时代油，用量为60万吨/年

2. 摘自82年7月上海用煤调查报告

表 9

日 本 用 煤 质 量 要 求

项 目	水 分	灰 分	硫 分	发 热 量	粒 度	灰 熔 点
	%	%	%	大卡/公斤	毫米	℃
炼 焦 煤	<10	<9	<0.8			
动 力 煤	8—10	<12	1—1.3	6800	0—30	1200—1300

摘自82年7月9日出口煤座谈会记录

表10

日 本 进 口 焦 煤 煤 质 特 征

国 别	水 分	平 均 灰 分	平 均 硫 分	平 均 价 格 (美 元)
美 国	3—6	4.5—6.5	0.7—0.8	70.3
澳 大 利 亚	7—10	8.5	0.55	49.3
加 拿 大	7—8	9.25—9.5	0.38	58.27
苏 联	8.8	8.5	0.6	49.5
波 兰	8	7	0.85	38.91
丹 麦	10	11.5	0.8	45.15



表11

山西生产矿区煤质特征

局矿别	煤种	煤质特征					炭熔点 ℃	
		水分 %	灰分 %	挥发分 %	全硫 %	发热量 卡/克		
大同	原煤	弱粘	8—11	8—12	29—13	0.7—1.5	6500	1150—1350
	精煤			3—6		0.3—0.6		
阳泉	原煤	无烟煤 v	6—7	23	9—10	1—1.5	6000	>1500
	精煤			12	9—10	0.5—0.8	7000	
	选块			8	9—10	1—	7400	
西山	原煤	瘦煤 v	6	22	17—18	1—1.5	6200	>1400
	精煤		13	10.5	18	0.5—1	6800	>1400
	贫原煤		6	17—22	15—17	1—1.5	6200	>1400
汾西	原煤	焦煤	6—7	20—14	24	0.5—3.5	6000	>1400
	精煤		13	10.5	24	1—1.5	7000	
轩岗	原煤	气煤	4—5	26—28	36	0.9—1.5	5500	>1500
	精煤					0.61—0.82		
潞安	原煤	贫煤 瘦煤 瘦煤	5	16—18	15	<0.5	7100	>1500
	原煤		5	18—20	17	<0.5	7000	
	精煤		14—15	10.5	17	<0.5	7500	
晋城	原煤	无烟	7—8	16—22	7—8	0.4	6700	>1500
	精煤		7—8	13	7—8	0.4	7500	
霍县	原煤	肥煤	6—8	20—24	32—25	<0.5		>1400
	精煤		14	10.5	32—25	<0.5		
东山	原煤	贫煤	3—7	13.5	15.5	2.91	6000	>1500
	精煤					1.78		
小峪	原煤	气	6—5	28	37—41	0.4	5200	>1500
	精煤			7	37—41	0.4		

#### 四、山西省煤质特征

山西省统配煤矿生产的煤除大同局采侏罗纪煤外其余均属石炭二叠纪。

大同侏罗纪煤系弱粘煤，原煤灰分为8—12%硫分0.7—1.5之间，煤矿只经过筛分。筛后分级的煤随着粒度减小灰分也降低。由于没有洗选，块煤含矸率大。块煤限下率有的达20%以上。按上海要求，气化用块和轧钢用末煤无论灰分和硫分都达不到要求。洗后精煤灰分可降到6%以下，硫分可降到0.6以下。

阳泉与其他矿的煤炭均属石炭二叠纪煤。其特点：（1）灰熔点高都在1400—1500度以

上。(2)上组煤硫分低为0.5~1%以下,但下组煤硫分在0.8%到4%之间。洗选后上组煤硫分变动很少,下组煤大致可降低50%左右。

阳泉矿区生产原煤灰分在22%以上,硫分在1.5%,对高炉喷吹及矿石烧结需要的灰分小于13%、硫分小于0.6%均达不到。原块灰分更高达27~28%左右,对气化也不太适用。选后灰分可降到13%,硫分可降到0.6%,可以满足各种工业及民用。

西山有炼焦煤和贫煤,焦原煤灰分在22~24%选后降到10.5%以下,硫分降到1%以下。古交新区规划原煤全部洗精煤,灰分平均低到9%以下,适于出口要求。

汾西煤是主焦煤,原煤平均硫分2%以上,只有部分低硫煤,洗后精煤灰分10.5%以下,硫分1.5%左右。

轩岗属气煤,灰分高可选性难尚无洗煤厂和筛选厂,灰分27~28%、硫分1~1.5%,洗后硫分可降到1%以下,灰分很难降到13%以下,因之主要按动力煤供电厂。

潞安有贫煤和瘦煤,原煤灰分18~20%现在上组煤硫分在0.4%,选后灰分可降到10.5%以下。

晋城无烟煤,采上组煤灰分18~22%、硫分0.4%,选后灰分可降到12~14%。凤凰山选煤厂今年洗煤,其他矿筛选。

霍县系系肥煤,现采上组,煤灰分18~24%,硫分小于0.5%,洗后灰分可达10.5%以下,全部适于炼焦。

东山现在采高硫(2.5~3.5%)低灰(平均13.5%)贫煤。选后硫分可降到2%以下。

小峪现在采上组煤,硫分低。平均灰分17~35%之间,硫分0.4%。其中19号层可选性较好,是有希望的气煤。单层入洗灰分可降到7%。

综合以上情况,各局矿生产的原煤无论在灰分和硫分方面均不应用煤发展的质量需要,只有洗选降灰降硫才能满足各用煤炉的要求。因此洗选加工是社会节能的基础。

## 五、产品结构

当前我国原煤产量6.4亿吨。炼焦洗精煤耗用1.1亿吨约占原煤的18%,精煤占10%。

民用约占24%,城市民用无烟粉制蜂窝煤及型煤,约16%。矿区用原煤,约8%。

一般中小型锅炉,及茶炉用块粒煤最合适。用量23%。铁道部门用量4%主要为机车用煤,13~50毫米最好用6~50毫米也可。

中小型化肥厂用煤量约6%适用无烟块煤,电热厂主要为粉煤炉用量为19%(包括用劣质煤和洗煤付产品)。

建材用煤量约6%。主为水泥、玻璃、砖瓦构件等,块煤、末煤、及洗煤付产品各占三分之一。

高炉喷吹、矿石烧结、轧钢等用精末煤,用量3%。

造气、船舶、食品、炭素、玻璃工等用5%的块煤。

综合来看焦精煤和付产品将随着用量及矿井布局而有变动。原煤用量将缩小,但块末煤用量的比是很重要的产品结构关系。当前适当结构为39%:39%是一比一,从发展看各用煤炉均有增长,变动不会大,但用原煤炉是适用块煤的,因之块煤用量将稍有增大趋势。

表12

适当的产品结构

项 目	计	精 煤	块 煤	末 煤	原 煤	付产品
计	100	10	39	39	8	4
炼 焦	10	10				
电 热	19			17		2
机 车	4		4			
化 肥	6		6			
中 小 锅 炉	23		22	1		
建 材	6		2	2		2
民 用	24			16	8	
喷吹、烧结	3			3		
轧 钢 等						
船舶、造气	5		5			
玻璃食品						
炭 素 等						

山西统配煤矿82年上半年原煤加工及产品结构，以原煤为100%统计如下：

表13

项 目	原煤量	加 工 量		产 品					
		入选焦煤	动 力 煤		精 煤	块 煤	原 煤	混末煤	付产品
			入 洗	筛 分					
统配计	100	8.24	2.17	66.59	5.4	17.99	25.17	39.31	1.49
统配计		100			6.04	20.13	28.17	43.99	1.07

山西煤炭铁路运量有82%运出省外，统配局矿每年除自用和地销180~200万吨外全部铁路外运，主供省外，其产品结构应与全国用煤结构适应全国用煤块末比尽管近于1而山西混末及原煤为块煤的3.5倍，这将使块煤炉不得不用混末煤。如供机车的大同煤主供末煤，化肥用煤很不足，中小型锅炉也只供原、末煤，使燃烧效率降低，煤尘随烟飞扬，污染环境，这种产品结构与用煤结构必需改造。

按规划建设入选深度为零时，到2000年可以满足西化要求。

解决产品结构的重点是扩大块煤产量。

增大块煤量的办法是：①将煤中块煤尽量选出②末煤成型。

当前山西非炼焦煤的筛分和水洗都是先筛后洗，由于原煤水分增大，小块筛分十分困难，大同已将筛孔13m/m不用而用25毫米，阳泉筛孔由13m/m提到16~20毫米，即使这样筛余的混末中仍含有大量的小块和粒煤，如大同今年测定末煤中含有27%小块煤，及27.5%

表14

	计	精 煤	块 煤	末 煤	原 煤	付 产
适当结构	100	10	39	39	8	4
山西当前统配	100	6.04	20.13	43.99	28.17	1.67
差	100	-3.96	-18.87	+4.99	+20.17	-2.33
2000规划	100	17.2	36.8	34.1	5.6	6.3

的粒煤，6毫米粉煤平均仅含45.5%，山西有的矿井，没有筛分设备。如东山、西峪、官地等矿仅筛出大块，在原煤和混煤中的块粒煤量将达50~70%。如果将原煤，混煤和末煤中块粒煤选出可以满足块煤用量，达到改变块末比例适当结构的目的。

对末煤成型增大块煤比重，型煤粒度均匀，燃烧效率比块煤好。是提高热效率和节能的好办法。但是末煤成型当前的技术条件是将末煤全粉碎到4毫米以下，加粘结剂，加热加压，投资大，耗能大，粘结剂用量大费用高，成本高，吨煤加工费12~20元左右。

一般增加块粒煤量是从煤中选出所有块粒煤后，块煤尚不能满足需要时按需仅将粉煤成型。大同、晋城煤比较硬、块粒煤含量在75%，如不将末煤中粒煤取出不仅成型时耗电量。对于给电厂的混末煤含粒煤和小块在破碎时也将多耗电，因之从原煤、混煤、及末煤中取出粒块煤是合适的。

对于成型，生活用不耐高压的，用普通粘结剂，成本低。可在用煤地点加工，如城市蜂窝煤是合适的，对工业用型煤只作科研项目。待技术及粘结剂完全达到经济效果良好时再推广使用。

## 六、加工方法的选择

要提高产品质量，降低灰分，降低硫分只有通过水洗才能达到。

从原煤、混煤、尤其从大量末煤中选出粒级煤。用一般的筛分是达不到的，用概率筛可筛出部分小块，但筛分效率还不理想，作为临时措施可以。从提高煤质及全部筛出块粒煤量及降低限下率看，还是通过水筛适当。从长远看，将原煤经过水洗，既提高了煤质，洗后水筛，又能降低限下率。可以满足化肥，机车，气化，中小型锅炉等需要，又能收回高质量粉煤。产品质量稳定，给节煤创造条件。所以本方案以水洗为主。

## 七、煤炭洗选的社会经济效益

1. 炼焦煤的灰分增减1%焦炭灰分增减1.33%。冶金焦炭灰分降低对高炉有一、二、三、四的效应。即焦炭灰分降低1%，高炉焦炭耗量降低2%，高炉生产效率提高3%，石灰石用量降低4%，硫分用量降低0.1%，相当于灰分1%的效益。

2. 气化、化肥用晋城洗块，灰分在13%左右，限下率达到3~6%以下，减去炉前筛选工序和末煤处理工作。据化工部声称，晋城洗块每年增加一千万吨，给化肥工业可增加产值10亿元，比用焦炭节省炼焦煤2000万吨，纯节煤1000万吨。

3. 机车用大同末煤时其中小于6毫米煤粉将随高速排烟带走40%，如含末50%计，则随烟排走20%。大同煤机车用量600万吨将随烟排除120万吨。

4. 电厂用6毫米以下粉煤比用末煤每吨磨粉用电将由30度降到24度。到2000年火电耗煤3~4亿吨，仅耗电差为18~24亿度。

5. 水洗煤可得低灰分无烟粉及大同低灰分粉煤，按2000年产铁7000万吨焦比0.6计，用焦炭4200吨，如25%用粉煤喷吹代焦炭，节省焦炭1050万吨节省炼焦煤2100万吨。大同粉可配煤炼焦降低焦炭灰分，用于轧钢可代油，用于活性炭可减去活性炭用户炉前洗煤工序。

6. 用大同块作煤气发生时由于限下率大到20%以上（卸车限下率）。炉前设筛分工艺，筛下煤量大。有的单位成为难题，洗后限下率可降到6%以下，节约20%。

7. 煤炭洗选后将排出12~15%的矸石，可就近处理10%以上的洗煤副产品，给铁路干线至少减轻20%的负担。如2000年山西外运煤量按3亿吨计，可多运6000万吨，就给煤矿多产高质量煤6000万吨原煤7500万吨机会。按每吨煤在全国平均增加产值1000元计将使全国增加产值600亿元。

8. 由于洗煤大大降低了块煤中的限下率，使机车中小型锅炉随烟少排煤粉。水洗降低了硫分，燃烧时少生成二氧化硫，这对降低空气污染程度，减少酸雨，农作物生长有很大好处。

9. 用重力选选可以回收煤中硫铁矿。由于洗矸成分稳定，对综合利用创造条件。

10. 煤炭洗选后质量稳定，减少波动不会造成降低使用，如大同煤平均灰分9.8现出口按12%对外，如洗石灰分6%，即可按6%计算，灰分虽因洗选仅降3.8%，但对外卸得到6%的效益。由于质量稳定给节煤炉的操作及科学管理带来方便。

11. 洗选时水分可按用户需要脱水或乾燥。

## 八、煤炭加工对煤矿的经济效益

煤炭的比价

煤炭价格以某种标准煤为基础，对照标准煤规定各种质量，各种价格。煤炭质量规格变更，煤的价格也变更，变价的幅度以标准质量作为100%，对标准煤价的比叫做比价。

当前执行的比价：

表15

煤炭规格比价

原煤	特大块	大块	中块	小块	粒煤	混中块	混块	混煤	末粉煤
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
100	129	129	134	122	120	132	127	99	98
水洗后108	132	133	145	126	124	138	133	107	104

块煤增值很大，筛选块及洗后分级均增值。

洗精煤比价为156%。

灰分比值为3。

如西山原煤灰分22%洗后灰分10%选后比价简单计算：设原煤价为A、选后价为B。

$$B = A \times [100 + (22 - 10) \times 3] \% \times 1.56 = A \times 1.36 \times 1.56 = 2.12A$$

单以精煤计回收率大于47.2产值不减。

加工费、运输费、税金等、合计小于回收率比47.2增大的产值，则有收益。

所以当前炼焦煤入洗大都有很大经济效益。

由于灰分价比为3，对洗选后灰分降低所排除的矸石不大于3%，概括起来是增值的。所以煤炭加工对煤矿是增值。如果加工费小于增值则有收益。对动力煤加工，筛分分级，比原煤增加吨煤收益1~4元，洗动力煤，洗后筛分吨煤收益比原煤增加约3~8元。

本方案如彻底执行，所有入选原煤都选到0，从81~2000年洗煤总利润比原煤增加95亿元。

建厂总投资，按原煤井上系统完备后增建洗煤厂需23亿元，如井上生产系统包括在内约35亿元。

回收资金期间为2~3年。

## 九、矿井选煤厂与矿区选煤厂经济比较

### 1. 建厂比较

矿井不建选煤厂，只生产原煤也要在井上设原煤拣矸，储装外运系统，其中包括：拣矸楼、原煤储煤场、装煤仓、皮带运输走廊、手选矸石排运系统、铁路专用线及装车站场。矿井有了选煤厂只是在原地面生产系统中增建洗煤车间（厂）及煤泥处理回收设施。

选煤车间（厂）所用的公用设施，生活福利设施，行政管理都与矿成为一体不必另设，只是扩大些，其中包括，水源、电源、取暖、机修加工、仓库、食堂、浴室、宿舍、文体活动场所、学校、交通、公路等设施。

大型矿井设炼焦煤选煤厂，比不设厂矿井地面投资仅增加12~15元/吨煤。

如建矿区型选煤厂并不减少矿井原煤地面生产系统。另外公用及生活福利设施尚需单独建立体系。以太原、介修两厂为例，按200~300吨矿区选煤厂要多建以下工程。

铁路专用线12~16公里，500万元

受煤设施及原煤储备，400万元。

装车系统，300万元。

准备间，50万元。

排矸系统，30万元。

场区公用设施，水、电及检修、仓库等250万元

生活福利设施，250万元

计 1780万元

300万吨选煤厂吨原煤需增投资6元

### 2. 占地面积

矿井选煤厂洗煤车间占用场地约仅在原煤工业广场增大15000~20000平方米。

矿区选煤厂仅铁路专用线及站场就占地100000平方米，如太原200万吨厂占地面积为200000平方米，比矿井选煤厂大10倍。

### 3. 生产工人

200万吨矿井选煤厂生产工人500~700人，比矿井原煤生产系统增加300~400人，面

矿区选煤厂一般1200人，比矿井多1~2倍，随之而来的生活福利设施不仅单独建设而且增加几倍。

#### 4. 生产费用

其对比费用应为

矿井选煤厂生产成本与矿区选煤厂加矿井生产系统的费用的总成本的比。

经过对比：

(1) 加工费，按200吨选煤厂

矿井选煤厂为1.81元/吨

矿区选煤厂为2.75元/吨

矿井生产原煤地面费0.4元/吨

计 3.15

差  $3.15 - 1.81 = 1.34$ 元

(2) 原煤运输费

当前运输费起始价为1.4元，吨公里约0.01元，吨原煤加工成本应加上运费即：

差值  $1.34 + 1.4 = 2.74$ 元

若选煤厂距矿区很远就运费也是很可观的了，如潞安精煤供武汉，在潞安洗和在株州洗，潞安就地加工只将精煤运到武汉，按洗煤回收率60%计算时，每加工一吨原煤则吨原煤运费为：

表16

煤 量	运 距	运 价	运 费
(吨)	(公里)	(元)	(元)
0.6	828	0.01	4.97

表17

煤 种	起 点	终 点	煤 量	运 距	运 价	运 费
			(吨)	公里	元	元
原 煤	潞 安	株 州	1	1260	0.01	12.6
精 煤	株 州	武 汉	0.6	429	0.01	2.57
计						15.17元

如将原煤运到株州选煤厂，付产与潞安同样就地处理，仅将精煤运至武汉，其吨煤运费差  $15.17 - 4.97 = 10.20$ 元

由于株州洗外局煤，潞安供株州煤要交原煤价8%税，而株州尚需交产品的全价税8%。在潞安洗煤时作一次商品只要产品税。株州洗时对煤矿内部多交一次原煤税，如原煤价25元计，8%税为2元，潞安与株州，到武汉价差为：

加工费、运输费、重复费

$$1.34 + 40.20 + 2 = 13.54 \text{元}$$

潞安漳村矿井年产120万吨，年经济差为  $120 \times 13.54 = 1624.8$ 万元  
如在漳村建选煤厂，水源充足，只在矿井增建洗煤车间一年可回收投资。

综上所述在200~300矿井选煤厂与矿区选煤厂比较如下：

	矿井选煤厂	矿区选煤厂	差
1) 基本建设投资元/吨	12—15	18—21	6
2) 占地面积 M <sup>2</sup>	14000—20000	140000—200000	10倍
3) 职工人数比矿井增加	500	1200	700
4) 吨煤加工费 元/吨	1.8—2	3.15—3.35	1.35
5) 原煤铁路运输费元/吨	0	1.1—12.6	1.4—12.6

结论，在一般情况下，尽量在矿井建厂

## 十、6—13 毫米级的煤

### 1. 煤量

从原矿试验表中明显看出，6—13毫米煤量占原煤的15%，占0—13毫米煤量的33%。由于生

表18

6—13 毫米级别煤量

主要矿区别	原煤	13—0 中含量
	%	%
大同	16.05	40.30
阳泉	15.05	39.61
潞安	17.41	32.10
晋城	12.40	31.11
平均	15	33



产过程，大块及中块破碎量大，首先补充到小块和粒煤中。经测定，大块是减量的，中块在大同，晋城是增量，阳泉少有减量，小块粒煤均在增量，粒煤增量最大，与洗煤过程再生煤泥一样，也再生粒煤，平均由33%将增到37%，所以粒煤量很大。

## 2. 粒煤（6—13）的应用

(1) 6—13毫米煤不单独取出，作末煤给电厂，使电厂磨粉耗能大。

(2) 机车用煤标准粒级为6—50。中小型锅炉使用粒煤，比原煤、粉煤在通风上是良好的，且不因排烟带出。也不易漏到灰中。

## 3. 在当前块粒煤量不足时对粒煤如何处理。

原煤已经加洗，洗选深度到零，用水筛子可以筛出，同时还降低了灰分。

由于处理末煤，煤泥量增大。对煤泥处理费增多，如加火力干燥吨煤泥增大处理费2元。

## 4. 经济效益，以晋煤为例

按末煤价25元计算水洗粒煤比价为124%，末比价98%，差26%，洗后灰分降8%，计比价增高24%，洗后水筛限下率可在12%以下，限下比价为103%。

则粒煤价为 $25 \times 1.24 \times 1.26 \times 1.03 = 40.23$

洗粉灰分可降6%，煤价增18%，洗粉比粉煤比价高4%

洗粉价为 $25 \times 1.18 \times 1.04 = 30.68$

按粒煤量33%计粉煤67%回收率88%计

洗后吨原煤产值为 $(0.33 \times 40.23 + 0.67 \times 30.68) 0.88 = 29.77$

比粉煤价25元多4.77元

吨煤如工费不过两元，煤矿不会有损失，在块粒煤不足时，以型煤改变产品结构，型煤加工费在12~20元/吨以上，且投资大。

# 十一、关于洗煤用水

洗煤厂用水分为以下四类

1. 洗煤工艺用水
2. 洗煤设备冷却水
3. 冬季取暖用水
4. 生活及消防用水

生活消防用水，冬季取暖用水及设备冷却水，和一般工厂一样，用量、水质及其复用及净化方式也与一般厂一样，不作进一步论述仅就洗煤用水分析如下。

## 一、洗煤工艺用水量

1. 重选用水量为入选煤的2.5—3.5倍。
2. 浮选平均用水量吨煤为5—7吨。对入选原煤为1.5—2吨。
3. 脱泥、脱介用水量0.5吨

计入选一吨煤用水量4.5—6吨

## 二、选煤厂水循环系统

选煤厂生产用水按洗选系统复用，其设施如角锥池、沉淀塔、斗子涝坑、浓缩机、煤泥

池均有澄清回收系统，复用率90~99%以上，选煤厂煤泥水的流失，造成环境污染。不是水系统不足，是用水过多所致，是煤泥回收能力不够，使煤泥水在生产系统中恶性循环，浓度逐渐增大，洗水浓度增高，破坏了分选过程，不得不将水稀释，这就要加清水，使循环水量超过用量，被迫排放煤泥水。

### 三、完善的煤泥水系统

完善的煤泥水系统的主要特点，是有足够的煤泥回收系统，其中包括炭泥浓缩设施及回收设施。

浓缩设施，如角锥池、浓缩机、沉淀塔、浓缩筒、浓缩池等，使煤泥浓度加大便于回收。

煤泥回收设施，对不同浓缩物相应回收、对粗粒煤泥可用筛子回收，一般粒级用过滤机回收，细粒可用压滤机，在煤泥池还可用吊斗、挖泥机等回收，有足够的回收设施、使洗水充分回收复用，所耗用的水仅是产品带走的水。

如太原选煤厂，59~65年间煤泥流失量年在3—5万吨，65年浮选车间投产精煤过滤回收煤泥流失量年降到几千吨，68年增加了煤泥池面积年流失量降到几百吨，75年第二浮选车间投产过滤面积增大了348M<sup>2</sup>达到煤泥不外流。洗煤耗水量仅0.1。如大同原煤水分10%，洗后产品水分按14%计算用水量仅4%，为0.04。入洗2500万吨年耗量仅100万吨，日不过2800吨，备用在内按20%计算1.4万吨。这个水量与煤矿总的用水量是很少的。

### 四、选煤用水费

选煤用水质量要求不严，阳泉用洗澡水，对洗煤没影响。用矿井水、自来水、泉水均可。阳泉引进娘子关水，水费0.47元/吨，洗煤最多用水量0.2吨，为9分4，平时耗水量0.1吨，吨原煤洗煤工艺水费仅4.7分不会影响洗煤成本。

### 五、洗煤用水对厂址关系

矿井选煤厂与矿区选煤厂比，仅铁路运费最低为1.4元，吨煤用水量最高按0.2吨计算则每吨水费与运费比，高到7元，才是矿井选煤厂水费与运输经济界限。水费这样高是不会发生的，所以因水源而不在于矿井建厂是没有道理的。同时也不能因水问题而不建洗煤厂。

## 十二、煤炭价格

煤炭价格是矿山评价、矿区开发、煤炭加工利用的重要因素。

对水分、灰分、硫分、限下率、精煤、与煤种都有各种质的比价基础和比值。煤炭价格推动着供求合理化，对提高煤炭使用效率实行社会节能有着重要的作用。

但是事物是发展的，现行的价格还有不足之处重要修订，与煤炭加工有紧密关系的举例如下。

#### 1. 煤炭特大块和大块破碎问题。

煤炭特大块和大块的数量占煤炭总量的10%以上，工农业使用的场所有限。有的单位使用前破碎，选出块煤使用。家庭用大块煤也要破碎后再用，破碎后不仅产生中块、小块，还产生粉末煤，所以用户对大块的看法是，各种粒级的混合物。

为了提高效率最好在煤矿将大块破碎后分级供应。

但特大块及大块破碎后筛分，不仅增加工序，反而降低产值，是得不偿失。

特大块及大块煤破碎前后经济比较，不论从煤的比价，或从煤的价格看，破碎前比破碎后各级煤综合计算的价格都高，所以从煤矿看破碎是不合算的。

大块及特大块破碎前后经济比较

煤 矿	比 价		单 价	
	破 碎 前 %	破碎后综合 %	破 碎 前 吨 煤	破碎后综合 吨 煤
大 同	129	122	39.7	35.9
阳 泉	129	109.6	22.7	19.3
晋 城	129	125.8	30.1	25.9
潞 安	129	124	30.2	25.

晋城中块选后按议价计算时大块破碎才不致赔价。所以特块及大块价格应降一些，其余各级煤应增一些。

## 2. 洗煤灰分比价

洗煤灰分与比价，比值和回收率，回收率差值（以下简称差值）

### （1）煤炭灰分的比价和比值

煤炭灰分比价以灰分22—24%作为100%，灰分22以下，灰分比值为3，煤的比价等于100%加上22减去计算灰分乘3。如灰分4—5%，比价为 $100\% + (22 - 4) \times 3\% = 100\% + 18 \times 3\% = 154\%$ 。

### （2）灰分相对比值

灰分4—5%比价154%，比值3。对灰分4—5%时比价的基础上比值应当是154分之3等于1.95，把相对灰分的比值叫做相对比值。

煤炭灰分越低相对比值越小，煤炭灰分越高相对比值越大，灰分在46—49时相对比值为6。

### （3）洗煤产品灰分与回收率和差值

一般煤产品灰分越低，精煤回收率也低，灰分越低可选性越难，每降低灰分，回收率降低值就大，差值就大。灰分高时增加的回收煤量灰分高，差值就小。

### （4）相对差值。

洗煤产品回收率以原煤为100%计算。差值也是以原煤为100%计算，则灰分低时回收率也低其差值对回收率的比值就大，相对差值就大了。而灰分高时回收率比较大，相对差值就小些（如附表20、21）。

### （5）洗煤产值对比价和回收率

入洗定量的煤回收率越大，比价越大，产值就越大，产值是比价乘回收率。

但比价与灰分是逆相关

回收率与灰分正相关

相对比值应与相对差值相适应才能使比价与回收率相适应，由于灰分越低相对比值越小，而回收率的差值越大，回收率差值是依煤的可选区分，不能人为更动。明显看出在洗煤时煤的相对比值很不适当，所造成相对比值不适应的原因是原始煤的比值不适应。

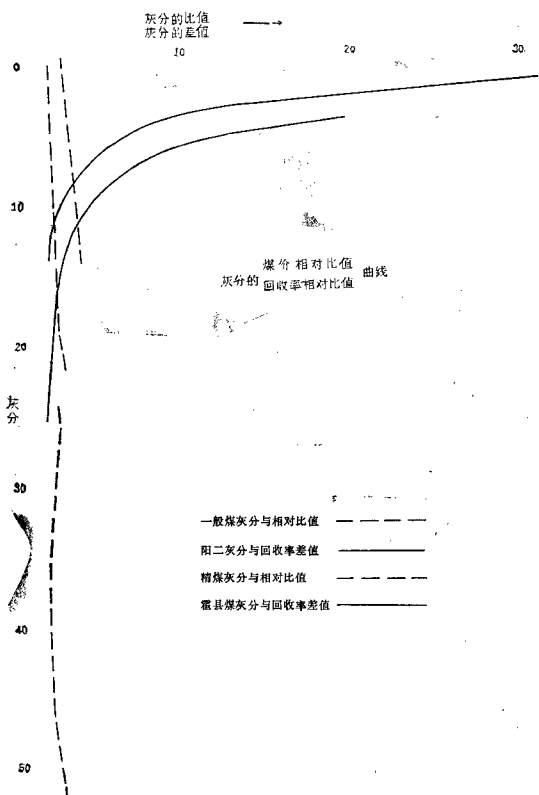


表19

灰分与比值表

灰 分	比 值	比 价	相 对 比 值
1	2	3	4
		%	2/3
4—5	3	154	1.95
10—11	3	136	2.2
16—18	3	118	2.54
22—24	3	100	3
28—30	2.4	90.4	2.65
34—36	2.4	71.2	3.37
40—43	2.4	54.4	4.41
46—49	2.4	40	6

相对比值与灰分正相关

表20

精煤灰分与比值表

灰分范围	比值	比价	相对比值
1	2	3	4
		%	
			2/3
5—5.5	3	115	2.61
7—7.5	3	109	2.75
9—9.5	3	103	2.91
10—10.5	3	100	3
11—11.5	3	97	3.09
12—12.5	3	94	3.19
14—14.5	3	88	3.41
15.5—16	3	83.5	3.59

相对比值与灰分正相关

表21

阳泉二矿精煤灰分与回收率关系表

比 重	本 级		累 计		Ag平均	r 平均	差 值	相对差值
	r	Ag	r	Ag	$\frac{4.1+4.2}{2}$	$\frac{3.1+3.2}{2}$	$\frac{3.2-3.1}{4.2-4.1}$	r差/Ag差
	1	2	3	4	5	6	7	7/6
-1.4	33.1	6.61	33.1	6.61				
					8.22	45.1	7.45	16.52
1.4—1.5	24	14.27	57.1	9.83				
					10.61	60.3	4.13	6.85
1.5—1.6	6.4	25.17	63.5	11.38				
					12.15	65.9	3.17	4.81
1.6—1.7	4.8	33.4	68.3	12.92				
					13.49	69.65	2.37	3.41
1.7—1.8	2.7	42.88	71	14.06				
					15.30	73.5	2.02	2.75
1.8—2.0	5	51.58	76	16.53				
					24.13	88	1.58	1.8
2.0	24	79.81	100	31.72				
计	100	31.72						

表22

霍县煤精煤灰分与回收率关系表

比重	本 级		累 计		累 计	累 计	差 值	相对差值
	r	Ag	r	Ag	Ag平均	r平均	r差/Ag差	(r差/Ag差) $\frac{100}{r}$
	1	2	3	4	5	6	7	8
					$\frac{4.1+4.2}{2}$	$\frac{3.1+3.2}{2}$	$\frac{3.2-3.1}{4.2-4.1}$	7/6
-1.3	9.69	3.62	9.69	3.62				
					5.13	34.02	16.11	47.35
1.3—1.4	48.66	7.24	58.53	6.64				
					7.11	63.31	10.2	16.11
1.4—1.45	9.59	13.28	67.94	7.58				
					8.58	73.22	5.28	7.21
1.45—1.6	10.55	22.48	78.49	9.58				
					10.50	81.25	3.01	3.7
1.6—1.8	5.57	37.45	84	11.41				
					16	92	1.6	1.74
+1.8	16	73.88	100	21.4				
计	100	21.4						

设：产品灰分由A变为A'

灰分	回收率	比价	相	对
A	r	G	比	差
A'	r'	G'	值	值
			a	b

在不计付产品的关系时吨原煤洗后产值

灰分A时为rG

灰分A'时为r'G'

则下式成立

$$r'G' = [r + (A' - A)b][G - (A' - A)a] = rG + (A' - A)(Gb - ra) - (A' - A)^2 a$$

在灰分微量变动时  $(A' - A)^2$  可以不计

相对比值和相对差值以A时的r和G为100%计算，可以简化如下，

$$\text{则 } r'G' = rG[1 + (A' - A)(b - a)]$$

A' > A      b < a      则增值

                    b < a      则减值

A' < A      b > a      则减值      b > a      则减值



从图中看出,  $a=b$ 时的灰分为介。灰分不应再降低。霍县精煤理论灰分不应低于11.5%, 从表中看出分选比重1.7左右, 阳二产品理论灰分不应低于17.5% 其分选比重近于2分选灰分为55%左右。

相对比值随灰分增高而增高, 相对差值随灰分增高而减少。这种逆相关不能适用。要比值与差值成为正相关, 且大致相等比较合适。

从图中可以看出只有相对比价与相对回收率重合点以下的灰分降低, 加工才能合算。

3. 限下率以12%为下限计算煤价, 用户要求越低越好, 为了减少使用损失及炉前筛分工序洗后筛分可以降低限下率, 把3%作为限下率最低下限是适宜的。

4. 硫分洗选后可以降低, 但非炼焦煤下限为3%, 从0.5开始, 比值大些, 对加工利用更为有利。

5. 关于洗精煤。

几十年来, 我国所建的洗煤厂大部为炼焦选煤厂, 因而形成了一个概念, 似乎洗精煤就是洗选后供焦厂的专用精煤, 其比价为152—156%。

实际上非炼焦煤洗后供炼焦配煤用的, 供化肥用的, 供其它行业用的精料煤, 都应叫精煤洗精块洗精粉等。

因为从加工深度, 加工设备与加工费没有不同之处, 而且对各用户来讲是质地优良的精料煤, 我省当前有以下几个情况。

1. 晋城洗中块洗灰分12—14, 议价50元/吨。
2. 阳泉块作炭素制品加价8元/吨。
3. 阳泉为喷吹洗精粉, 钢厂同意加价7—10元/吨。

大同粉煤, 石景山自洗炼焦, 北京焦化厂要求供大同精粉, 上海轧钢厂要求供大同洗粉, 太原新华化工厂自洗大同末煤作活性炭。我们认为所有经过洗选加工的精料产品(灰分低于1.25%以下)包括洗精煤、洗精块、洗精粉、洗精末、都按洗精煤的比价, 按质计价, 这样对煤矿及用户都有好处, 更有利于社会节能节运, 这应作为煤炭调整价格的重要议题。

### 十三、大同煤加工及经济分析

大同煤是低灰、低硫、低磷、低着火点的弱粘结煤, 煤炭强度高, 热稳定性好的优质煤炭, 精煤灰分可洗到5~6%以下, 硫粉可降到0.6%。

大同煤主要用途除作一般动力煤外, 还有以下特殊用途:

1. 精煤灰分低, 配煤炼焦, 降低焦炭灰分, 太钢用过, 石景山钢厂在用, 北京焦化厂要求年供精煤60~120万吨。

2. 低灰分精煤, 上海轧钢厂要求用60万, 太原已将大同煤洗后作低灰分活性炭原料。

3. 末煤出口受到欢迎。

4. 块煤为煤气发生、机车优质燃料。

5. 化肥及玻璃工业原料及燃料。

6. 水泥燃料煤。

当前大同煤存在问题。

1. 块煤量不足。
2. 煤中含矸。

3. 块煤限下率尚高, 煤气发生尚需炉前筛分。

4. 对特种用煤灰分高, 硫分高。

大同煤的筛分资料, 大于25毫米煤量44%, 25~6毫米煤量为32%, 由于大块破碎后补充到小块中, 小块及粒煤量将增到37%, 将全部块煤回收可满足机车及化肥使用。

表23

大同煤筛分表

粒度级别 (毫米)	产 率	灰 分
+100	14.13	10.80
100—50	15.81	12.31
50—25	14.11	13.98
25—13	15.76	9.19
13—6	16.05	8.56
6—0.5	22.09	8.80
-0.5	1.6	8.80
合 计	100	10.89

表24

大同煤浮沉综合表

级 别 比 重	0.5—100		累 计	
	r %	Ag %	r %	Ag %
-1.3	30.53	3.82	30.53	3.82
1.3—1.4	48.52	4.55	79.05	4.67
1.4—1.5	11.44	10.88	90.49	5.10
1.5—1.6	1.90	22.70	92.39	5.47
1.6—1.7	0.90	31.79	93.31	5.69
1.7—1.8	0.57	41.58	93.88	5.94
+1.8	6.12	76.45	100	10.35
计	100	10.25		

1.6、1.7、1.8各比重级±0.1含量均小于10%属易选煤

大同煤有特种用途, 在块煤要求限下率低, 末煤要求低灰、低硫, 全部洗选可打开特种用煤途径, 作了原煤筛分, 块煤重介及全部洗选等加工方案。

原煤筛分由于原煤水分大, 小于25毫米已不能再筛, 用概率筛可作临时措施, 其限下率及筛余限上率均较高, 从长远看尚不理想。

经过方案对比, 在满足用户质量和数量要求下, 以全部水洗, 洗后筛分为最适当。

由于可选性极易, 淘汰选及重介选, 选分效率近似, 可考虑用淘汰选, 除特殊用煤生产

三产品外，一般可考虑两产品。

表25

大同煤加工方案对比

	块煤率	总产值	加工费	利润
原煤	(为基准)	30.06	0	0
干筛(25以上)	42.38	34.31	0.4	3.51
+25重介	38.7	35.09	1	3.63
全部水洗	59	39.21	1.2	7.22

由于全部入洗，末煤若按精煤价计算，吨煤尚可增值5元左右，其总利润将达到12元/吨原煤。

大同首先将同家梁选煤厂投产同时按矿井能力扩建，晋华宫、云岗在矿井扩建同时补建选煤厂，其他井的煤集中在口泉建厂，能力与煤量适应。新建矿井同时建厂，洗煤下限为0，洗后按需要分级，分级下限6毫米。

大同煤建厂后比筛分重介年增利润3.6元/吨投资1~3年收回。

#### 十四、阳泉煤加工与经济分析，

阳泉原煤属中灰中硫灰熔点高可磨性好（热稳定性好）的无烟煤。

##### 1. 阳泉煤的适应用途

阳泉粉煤发热量在7000大卡以上，可磨性好，作吹喷对管件磨损少，磨粉时动力耗量少，适于高炉喷吹原料煤及矿石烧结用。

阳泉煤作城市蜂窝煤原料最适合，发热量高灰熔点高，燃后不结渣。

阳泉煤热稳定性较好，块煤用于化肥、气化及炭素制品。

##### 2. 阳泉煤的工艺性。

煤的强度在36~70之间，块煤量少，但易破碎，但热稳定性在85以上，可以利用，在加工工艺中要保护块煤。

表26

阳泉原煤筛分试验表

粒度分级 毫米	出率 %	灰分 %
+100	11.72	40.31
100—50	9.41	38.93
50—25	12.24	37.54
25—13	14.32	32.96
13—6	15.49	26.01
6—1	26.58	20.29
1—0.5	3.66	17.88
—0.5	6.58	19.10
计	100	29.04
+13	47.69	37.13
0.5—13	45.73	22.04
0—13	52.31	21.67

表27

阳泉煤浮沉表

项 目	200—13		13—0.5		累 计		
	比 重	占车级	灰 分	占车级	灰 分	占车级	灰 分
-1.4	23.29	9.17	48.72	8.03	48.72	8.03	
1.4—1.5	25.56	14.36	23.85	13.15	72.57	9.71	
1.5—1.6	8.11	24.26	6.49	24.02	79.06	10.89	
1.6—1.8	6.24	37.57	4.77	37.14	83.83	12.38	
1.8—2.0	6.64	52.62	3.18	51.76	87.01	13.82	
+2.0	30.16	78.47	12.99	76.45	100	21.96	
计	100	37.28	100	21.96			

比重在1.7及 $1.9 \pm 0.1$ 含量均小于10%属易洗煤。低灰分为难洗煤。

煤泥在灵山洗煤厂浮选效果良好。

根据阳泉煤的特性和用户要求对煤炭加工进行方案对比，选用块煤重介、末煤淘汰是合理的，按喷吹及烧结粉煤用量对煤泥浮选。

对煤泥处理要设压炉车间，对末煤可用火力干燥。

1. 改建一矿和二矿选煤厂，能力适应矿井。
2. 补建三矿、四矿选煤厂。
3. 新建贵石沟及贵石沟丈八、沂泉等井，同时建厂。
4. 洗煤灰分13%以下，分级下限6毫米。
5. 七五期间筹建一座型煤加工厂。
6. 阳泉加工后的煤，吨煤利润可达4.8~8元。
7. 投资2年可收回。

根据用煤需要阳泉块煤及末煤的灰分和硫分都需要降低，并且还有特殊喷吹用途和煤质要求，对煤泥就要更细微的加工，因之对煤必须全部入洗。煤泥需要浮选。

阳泉煤的筛分试验看块越大灰分越大，而块煤的含量却少，粒度越小灰分也越小，含矸量也越少，有必要分级洗选。

阳泉需要全部入选，选后分级容易，因之粒级煤从6毫米开始。

块煤重介可以减少准备工序的破碎工作。还可得到较好的精煤。末煤淘汰也可得较好的产品。

阳泉煤选后灰分13左右时属易选煤。

## 十四、晋城煤加工及经济分析

### (1) 晋城煤质特征

晋城煤含炭量高挥发分仅7%。

### (2) 硫分小在0.5%以下。

- (3) 机械强度大, 在80~90以上。
- (4) 热稳定性好耐热指数在90以上。
- (5) 灰熔点高, 一般在1500℃以上。
- (6) 原煤灰分20~23%选后可降到12~14%。

晋城煤是世界少有的化肥原料煤, 因为化肥造气主要以含炭量为主要指标, 晋城含炭量大, 是最适合的, 硫分适当, 由于机械强度大, 热稳定性好, 选后降低了限下率, 不因运输和炉中升温碎裂使炉内通气良好, 由于熔点高允许高温反应, 可以加快反应速度。

因之使用晋城煤制化肥在造气上比其他块煤、炉容积单位产气率高。煤产气率也高。化肥成本约可降100元。

据化工部称一吨洗中块可增值100元。1000万吨块煤增加10亿利润。

化工部认定晋城煤为全国化肥用煤基地。近年来试洗后水筛, 限下率已降到6—3%以下。经化肥厂试验可以不用炉前筛分。

## 2. 晋城煤主要用途

- (1) 化肥用煤
- (2) 气化用煤
- (3) 矿石粉烧结用煤
- (4) 城市蜂窝煤原料
- (5) 小粒煤, 中型锅炉配煤

表28

晋城煤的筛分试验表

级 别	含 量 %	灰 分 %
100—50	21.43	20.66
50—25	19.84	20.65
25—13	18.91	18.72
13—6	12.40	19.35
6—1	21.84	17.11
—1	5.58	22.77
计	100	19.47

从筛分看, 块煤含量高, 大于6毫米含量为72.42%各级灰分没有明显的变化。

表29

晋城煤浮沉试验表

比 重	浮 煤		沉 煤	
	含 量	灰 分	煤 量	灰 分
-1.5	40.28	7.67	40.28	7.67
1.5—1.6	40.85	13.29	81.13	10.5
1.6—1.8	7.33	29.19	88.46	12.05
1.8—2.0	2.48	40.12	90.94	12.82
+2.0	9.06	81.36	100	21.05
计	100	21.05		

比重1.7和 $1.9 \pm 0.1$ 含量均在10%以下,大于2.0灰分为81.36平均比重应在2.3以上,推测2.0、2.1分选时亦属易选煤。

根据化工部要求不需要75毫米以上粒级煤,因之晋城煤的洗选以化肥和矿石烧结为主。

降低块粒到75毫米以下,降低限下率,降低灰分。

经过洗选方案对比,选前破碎到75毫米,选后分为0—6、6—13、13—25及25—75四级。分级时加水筛降低限下率。

通过计算,大块破碎后,按产品目录价格,煤矿收入减少,只有在特定价格时才能破碎大块(大块破碎前比价为133,破碎后比价平均降到127%)。

晋城洗煤规划

凤凰山选煤厂随着矿井改扩建选煤厂改扩到240万吨,

王台铺及古书院补建选煤厂。

成庄、寺河等矿在新建矿井同时建设选煤厂。

## 十五、潞安煤加工及经济分析

潞安矿区、五阳、漳村、石圪节为炼焦煤,新区夏店亦属瘦煤,瘦煤有石圪节多年洗煤实际,在矿井建炼焦煤洗煤厂是适合的,对该区非炼焦煤王庄及其他各区均属贫煤。

贫煤	灰分为18~22%
	硫分 0.5%左右
	挥发分 14~16%
	热稳定性 80以上
	发热量 7000左右

- 用途:
1. 块煤可作煤气发生。
  2. 块煤可作为机车及中小型锅炉用。
  3. 末煤适于发电。
  4. 山西化肥厂以王庄为原料煤基地。

表30

王庄煤筛分试验表

粒 级	含 数 %	灰 分 %
+100	8.94	30.47
100—50	11.48	30.80
50—25	10.53	26.34
25—13	14.82	20.99
13—6	17.41	20.15
6—3	22.38	18.60
3—0.5	11.64	16.39
-0.5	2.80	13.82
计	100	22.11

末煤含量最多,且灰分低。

表31

王庄煤浮沉试验表

比 重	本 级		累 计	
	数 量	灰 分	数 量	灰 分
	%	%	%	%
-1.3	8.41	6.20	8.41	6.20
1.3—1.4	52.81	10.62	61.22	10.01
1.4—1.5	12.95	17.64	74.17	11.34
1.5—1.6	4.62	25.58	79.79	12.17
1.6—1.8	4.73	36.75	83.52	13.75
+1.8	18.43	69.95	100	22.68
计	100	22.68		

比重1.6及1.7级 $\pm 0.1$ 含量均小于10%属易选煤，+1.8比重级含量18.48%灰分69.95%排除矸石后灰分可降到15%。

动力煤加工方案以洗选下降到零的经济效益最佳，可以全部用淘汰，也可块煤重介末煤淘汰。煤泥灰分不太高可回掺末煤中。

块煤产率44%，粉煤产率45%

按现行价格选后吨原煤比筛选增加利润2元，比原煤增加3.41元。

潞安选煤厂规划

1. 扩建石圪节选煤厂90万吨。
2. 补建漳村、五阳两焦煤洗煤厂120及90万吨。
3. 补建王庄选煤厂。
4. 随着新区建设对夏店、屯留、鲍店、原村等矿井建设同步建厂。

## 十六、小峪煤加工及经济分析

小峪是大宁煤田比较有发展的地方煤矿，现在采上部二叠纪山西组煤，以19\*层为主，小峪矿19\*层占现采区煤量的70%。

灰分低可选性好，上部有16\*及18\*层，灰分均高，可选性也难，硫分均在0.5%，系炼焦焦煤，挥发分36—41%。胶质层厚度为8—9毫米，是山西省可选低灰分煤的缺少煤种。

19\*层比重-1.4含量66.41%灰分为6.4%是很有希望的煤层。

虽属难选煤，但可选到7%灰分。

小峪19\*层浮沉综合表如下：

表32

0—50及&gt;50破碎—50

比 重	本 级		累 计	
	数 量	灰 分	数 量	灰 分
	%	%	%	%
-1,3	20,45	3,35	20,45	3,35
1,3—1,4	45,96	7,67	66,41	6,40
1,4—1,5	7,47	15,13	73,88	7,23
1,5—1,6	10,41	23,04	84,29	9,20
1,6—1,8	5,28	38,87	89,57	10,95
+1,8	10,43	71,46	100	17,26
计	100	17,26		

1.4 | 1.8含量23.16, 1.4±0.1含量53.43

1.5±0.1含量17.88

选低灰分煤为难选煤。

小峪地区可将小峪矿及附近煤矿19\*层煤单独采运,集中洗选,仅小峪及王坪平洞能力为330万吨,前期主采上组煤,19\*层单独选接选后灰分7%可将回收率55~60%,吨原煤增值28元,如16\*和18\*同时采单独处理尚可增收5~8元,比现在筛选将增加利润7~10元/湿煤,小峪低灰分气煤,配煤炼焦配入量可达20~30%,可将焦炭灰分降1.4%。

## 十七、轩岗煤加工及经济分析

轩岗煤是高灰26~28%,中硫,1—1.5%,结焦性很好的气煤,但灰分能够降到10%以下一直作动力煤使用。

表33

粒 度 组 成

粒 度 分 级	数 量	灰 分
(毫米)	%	%
>50	8,55	50,30
50—25	6,41	51,42
25—13	8,94	40,51
13—0,5	48,32	26,98
-0,5	27,78	20,60
计	100	29,93



表34

浮沉资料表

比 重	本 级 累 计			
	数 量 %	灰 分 %	数 量 %	灰 分 %
-1.3	3.1	4.78	3.1	4.78
1.3—1.4	22.92	9.03	26.02	8.52
1.4—1.5	20.90	16.48	46.62	12.04
1.5—1.6	12.14	25.22	59.06	14.76
1.6—1.8	12.19	36.43	71.25	18.48
+1.8	28.75	70.93	100	33.58
计	100	33.58		

各级 $\pm 0.1$ 均在20以上属难选煤，矸石含量在29%左右，排除后灰分可降到20%以下，因之按动力煤洗是可以的。

轩岗煤筛分大于13各级灰分均超过40%，属低质煤，所以不能干筛。

由于大块灰分高，块煤含量不多，可以重介选出矸石，末煤可以跳汰选，选后分级，块煤作机车及中小型锅炉用煤，末煤供电厂。

经方案对比及经济计算，洗选后分级比出售原煤可增加利润2.66元/吨。

轩岗应补建选煤厂，新井堡南矿区在建井同时应建厂。

## 十八、西山煤加工及经济分析

西山杜儿坪及西铭上组煤为瘦煤，与古交炼焦煤，作炼焦煤洗选，古交供出口。其余煤为贫煤。灰分在18—22%，硫分平均为1~1.5%。机械强度不大，但热稳定性很好在85~94。块煤可作煤气发生、末煤民用及电厂均适宜。

将于官地矿先建一矿井选煤厂，根据发展各矿均需建厂。

## 十九、汾西煤加工中的问题

汾西煤现采区为主焦煤，其中崔家沟井及高阳为低硫煤。柳湾、水峪、张家庄、河西沟为太原组煤层属高硫煤。其硫分如下：

表35

硫 分 分 布 表

井 别	原 煤	比 重			
		-1.3	1.3—1.4	1.4—1.5	-1.5
崔 家 沟	0.37	0.34	0.39	0.37	0.37

(续)

井 别	原 煤	比 重			
		-1.3	1.3—1.4	1.4—1.5	-1.5
高 阳	0.44	0.35	0.39	0.33	
柳 湾	2.8	2.87	2.19	1.56	2.37
水 峪	2.7	2.22	2.13	1.97	
张 家 庄	3.7				
河 西 沟	2.47				

从等灰分的分选比重与理论回收率关系看：

表36

井 别	分 选 比 重	理 论 回 收 率	+1.8 含 量
崔 家 沟	1.48	55.94	30.28
高 阳	1.54	61.17	29.12
柳 湾	1.8	75.59	26.22
水 峪	1.77	79.46	19.90

经计算，如选出精煤硫分在1.5%以下必须高低硫煤配合，低硫回收率少，原煤配置比重  
大，其配置是：

表37

	低硫原煤	高硫原煤	计
	51.5%	48.5%	100
现在矿井能力	150	261	401
最高配量	150	141	291
余量	0	120	120

为了汾西原煤多洗出炼焦煤，必须扩大低硫煤的产量，否则所余高硫煤，将按高硫动力煤处理。

表38

统配煤矿选煤受益 (81—2000年)

项 目		单 位	总 计	炼焦煤	无烟煤	动力煤
生 产 厂		座	57	21	17	19
洗煤能力		万吨	18120	5060	4470	8610
81—2000年 入洗煤量		万吨	161705	48719	46091	66895
收	总 计	万 元	1109959	461641	241190	407128
		元	6.86	9.50	5.32	6.08
	利 润	万 元	964861	383866	214163	366832
		元	5.96	7.89	4.65	5.48
益	税 金	万 元	145098	77775	27027	49296
		元	0.90	1.61	0.67	0.60

选煤厂投资回收，从六五到九五期间建设和选煤厂生产收益中看：

表 29

投 资	元/吨原煤		年/回收期	
	利 润	税 利 计	对 利 润	对 税 利 计
12.8	5.96	6.86	2.14	1.85

选煤厂建成后，收回投资，对企业为2.14年，对国家总税利看仅1.85年，对国家增加财政收入看应当说是很快的。与矿井投资及回收年比较是无法比的。仅就山西统配煤矿固定资产对利润比回收年要6~7年。

从对全国节煤、提高效率和洗选排矸及中煤就地利用，为主干铁路增加运量，为促进煤矿增产看，全国收益更大。

## 二十、结论

1. 煤炭加工是四化建设的需要，是能源效益翻番的必要条件。
2. 煤炭加工需要水洗到零，以利提高煤质，以利筛分降低限下率，多产块煤。
3. 煤炭加工对用户是节煤增收，对煤矿是增产增收。
4. 6~13毫米煤量大必须选出，充分利用。
5. 洗煤用水量为0.1~0.2，水质要求不高，可以作到不污染环境。
6. 矿井建厂最好。
7. 煤炭价格要修订。
8. 本规划完全体现“节能指令五号”要求。
  - ① 冶金焦炭用煤90年前全部洗选，灰分10.5%以下，硫分1.5%以下。
  - ② 无烟煤洗后筛分按化肥造气要求分级。
  - ③ 蒸汽机车用煤基地大同洗后筛分增加13—25、6—13粒级煤。
  - ④ 高炉喷吹用煤灰分洗到13%以下。
  - ⑤ 电厂用煤洗后粒度以6毫米以下为主。

# 对山西省煤炭 工业矿井吨煤投资的剖析

黄载尧 吴德春 翟立功

为了估算山西煤炭能源重化工基地建设所需的煤炭投资，有必要对山西过去煤炭工业的矿井吨煤投资进行剖析，并由此而恰当地予测今后投资水平。

## (一)

从1949年——1981年，山西煤炭工业总投资为40.67亿元，其中国统矿投资为34亿元，非国统矿县营以上煤矿投资为6.67亿元，同期国统矿形成设计能力为4910万吨，核定能力为6318万吨。如按设计能力计算，吨煤综合投资为69.25元，比全国平均投资约低44.2%，如按核定能力计算吨煤综合投资为53.81元，比全国平均投资约低56.6%；非国统矿县营以上国营煤矿形成设计能力为3662万吨，吨煤投资为18.46元。山西省煤炭工业的吨煤综合投资之所以大大低于全国的平均水平，主要是由于受资源条件、历史条件和其它原因的影响所决定的。

首先，自然资源丰富度高。山西煤炭地质构造简单，主要煤层稳定，埋藏较浅，开采方便等得天独厚的优越条件使得山西矿井建设与其它地区相比工程量小，建设周期短，投资省，见效快。例如以大同燕子山矿(设计能力四百万吨)与两湖、两广、浙江、福建等省第四个五年计划期间以来所设计的二十二处中小矿井相比，江南二十二处矿井设计能力合计384万吨，其中井巷工程量合计18.6万米，等于燕子山矿井的三倍。所以，建设同样规模的矿井，在山西要比在南方节约大量投资。

其次，解放初期恢复了一批旧矿井。解放前，山西的煤炭工业已有一定的基础。解放后，山西人民在党的正确领导下，恢复了被国民党破坏的折州窑、大巴沟、四老沟、小南坑二矿、裕公、杜儿坪、官地和西铭等八对矿井，并在恢复这些矿井的(除裕公外)基础上，又进行扩建，其中恢复矿井能力433万吨，共用国家投资11158.5万元，合吨煤投资25.76元，扩建净增能力602万吨，共用国家投资19772.9万元。合吨煤投资32.85元。上述这八对恢复扩建并形成的总设计能力共1035万吨，占当前山西省统配矿总设计能力的21.08%，共用国家投资30931.43万元，合吨煤投资29.88元。

### 第三，改建扩建了一批矿井。

解放后，国家一方面对国民党遗留下来的煤峪口、永定庄、同家梁、西矿一坑、石圪节等五对生产井进行改造和扩建。扩建前，这五对矿井经过改造后的设计能力为273万吨，共化国家投资2901.5万元，合吨煤投资10.6元，经过扩建后，净增设计能力237万吨，共用国家投资8218.77万元，合吨煤投资34.6元，总设计能力510万吨，占当前国统矿并总设计能力的10.3%，共用国家投资11114.27万元，合吨煤投资21.79元。

另一方面，山西省在发展煤炭工业时，还注意了对解放后新建矿井在资源条件允许下进行改扩建，据对东八丈、三矿二号井、漳村、王庄、五台铺和黄甲等六大对新建井扩建的统计，设计能力净增215万吨，共化国家投资为9197.89万元，吨煤投资平均为42.78元。

第四，矿井建设中非生产投资所占比重过小。山西省在发展煤炭工业时，注意了生产发展的需要，但忽视了职工生活的合理安排，表现在非生产性投资在总投资中逐步下降，特别是象大同和阳泉这些挖潜取得显著效果的老矿区，非生产性投资下降的更为突出，如大同矿务局1950年——1952年非生产性投资在总投资中的比重平均为20.49%；1953年~1957年为15.8%；1958年~1962年为8.77%；1963年~1965年为3.8%；1966~1970年为5.17%；1971年~1975年为13.08%。阳泉矿务局1952年非生产性投资在总投资中的比重占31.79%；1957年占20.23%；1965年占4.17%；1977年占3.13%；1980年占10.18%。虽然，非生产性投资的下降，在全国范围内都普遍存在着。但是由于山西吨煤投资水平低，因而，吨煤非生产性投资的绝对量更低。给职工生活带来了更多的困难，如统配矿职工宿舍1981年全国每人平均居住面积，家属宿舍为3.97平方，这本来就是比较低的，而山西省统配矿公有家属宿舍每人平均居住面积为3.9平方，私有家属宿舍平均4.61平方米，比全国平均水平都低。可见，山西省矿井吨煤投资水平低与非生产性投资在煤炭工业总投资中所占比重下降是有直接关系的。

## (二)

虽然，山西煤炭工业具有投资省、见效快的特点，其矿井吨煤投资水平也不是一成不变的，它往往是随着煤炭工业规模的不断扩大，科学技术的逐步发展和职工的物质文化生活水平的日益提高，以及物价的上涨，而在原有的基础上逐步有所提高的。例如，最近建设的柳湾矿，是从设计能力90万吨扩建到120万吨的一个斜井，1975年设计时的吨煤投资概算为40.86元，到1981年8月修正概算时为79.15元，到1982年6月该矿进行决算时，吨煤投资为89.75元，比设计时概算增加1.19倍。又如刘家梁矿是一个新建的设计能力为90万吨的立井，1974年11月份设计时吨煤投资为47.56元，到1981年12月修正概算时吨煤投资为91.05元，将近增加了一倍；正在设计之中的新矿井，其设计投资概算也都较之以前同类矿井吨煤投资水平有所提高，加镇城底矿，年产150万吨，吨煤投资水平为98.76元；费洛泉矿，年产45万吨，吨煤投资水平为94元；煤峪口矿，年产45万吨，吨煤投资水平为100.79元；新高山矿，年产45万吨，吨煤投资水平为96.15元；四台沟矿，年产400万吨，吨煤的投资水平为102元。

我们经过若干典型调查研究之后认为，山西省煤炭工业矿井吨煤投资水平不断提高主要有以下几个方面的原因：

首先，设备购置费用的比重逐步提高。煤炭工业的劳动条件是非常艰苦的，提高煤炭工业的机械化水平是改善工人劳动条件，提高资源回收率，增加煤炭产量的重要措施。卅多年来，随着山西煤炭工业的发展、机械化水平也有显著提高，如大同矿务局的设备、器具和工具购置费用在总投资中的比重，1953年~1957年平均为33.14%，1976年~1980年平均为54.45%；阳泉矿务局的设备、器具和工具购置费用在总投资中的比重，1953年~1957年平均为31.73%；1976年~1980年平均为47.94%；西山矿务局的设备、器具和工具购置费用在

总投资中的比重，1953年~1957年平均为34.36%；1976年~1980年山西省统配煤矿机采（截止1980年底，全省已拥省综采设备69套，为全国拥有量的三分之一。）期末在籍工作面为177个，产量占50%。机械化程度提高以后，不仅安全条件得到明显变化，劳动生产效率，成本降低率，万吨掘进率等都有所提高。如全省机采回采工作面效率为7.181吨/工；普机采期在籍工作专为130个，产量占27.83%；回采工作面效率为5.43吨/工；综机采期末在籍工作面为47个，产量占2.27%；回采工作效率为12吨/工。设备购置费用比重的逐步提高，促进了生产能力的不断提高，相应投资水平也有所提高。

其次，非生产性投资中，单位建筑面积造价提高。社会主义生产的目的是为了改善劳动人民的物质文化生活水平。近年来山西省煤炭工业的民用建筑标准不断提高，加之物价的上涨，1980年山西省统配煤矿房屋造价每平方米平均为120.11元，其中住宅造价每平方米为116.65元，比六十年代房屋建筑造价每平方米60~70元将近提高一倍。在人均建筑面积不变的情况下，非生产性投资的费用也相对有所提高，这也是吨煤投资水平提高的主要因素之一。

第三，基本建设使用的材料和征地价格上涨。

基本建设使用的材料价格和征用土地费用上涨是影响山西国统矿吨煤投资的又一因素。在物价波动中，以地价上涨最为突出，六十年代征用一亩地只需400~500元，七十年代征用一亩地要2000~3000元，到八十年代征用一亩地要5000~10000元；煤矿建设大量需要的砖瓦沙石八十年代比六十年代也涨价一倍，木材涨价60~70%，水泥涨价30~40%；工人工资也提高了60~70%；基建利润和施工管理费也有所提高，从而影响矿井吨煤投资的提高。

县营以上的地方煤矿，由于它可以因陋就简，可以就地取材，加之地方国营煤矿与地方利益紧密结合，在征地、劳动力供应和解决施工管理中的问题，都能得到地方政府的支持和帮助，因而矿井的吨煤投资比起国统矿要低得多。如朔县杨涧煤矿从生产能力9万吨扩建到30万吨国家总投资299.6万元，平均吨煤投资为14.26万元。然而，如果考虑到生产、安全和生活欠帐还需追加投资400万元，吨煤投资则要上升为33.13元（不包括铁路支线567.6万元）。所以，地方矿自己和自己比，其投资水平也是不断提高的。

### （三）

把山西建设建设成为能源重化工基地，煤炭工业必然要有一个大的发展，而山西煤炭工业的发展，除了进行必要的技术改造和扩建以外，更多的则是需要进行大规模的基本建设，通过建设一大批新的煤炭企业形成能源重化工基地的主体。根据过去三十年来山西矿井吨煤生产能力投资水平不断提高的趋势，我们认为，今后建设新的煤炭企业，其矿井吨煤生产能力的投资水平也还会在现有的基础上逐步提高。

提高的主要原因大体在以下几个方面：

首先，开采条件逐步困难。虽然，山西煤资源赋存的自然丰度大大优于南方各省，煤层沉积稳定，地层倾角平缓，构造简单，埋藏深度浅，煤田水文地质条件简单，开采技术条件好，但是，在建国以来的三十年内，在山西境内已开发了15亿吨煤炭，并且这15亿吨煤炭大都是出自于开采条件最好的地方。今后，如果再更大规模的开采煤炭，开采条件最好的资源容纳不下，就必然向开采条件较差的地方进军。这也就是说，开采同样数量的煤炭，需要投入更多的劳力。这种情况在今后的山西煤炭工业中将逐步出现。因此，我们预测今后吨煤投资

时要考虑这个重要因素。

其次，技术水平不断提高，设备购置以及必要的土建安装费用都会相应提高。煤炭工业是以开采地下自然资源为劳动对象的生产活动，其生产场所多为井下作业，随着开采技术条件困难程度的不断增加，井下作业要求投入更多的物化劳动，较高的技术设备来适应这种情况的变化。例如在开采条件容易的地方采用普通的技术就可以完成一定的工作量，而在开采条件较难的地方，就必须采用先进的技术设备才能完成，如过去用普通炮采就可以完成的工作量，今后就必须用普采和综采来完成，而采用综采生产又必须有一定的条件。要创造综采的工作条件，就要相应地增加更多的投资，来完成购置和土建安装工作。并且这种趋势越来越明显。

第三，非生产性投资比重还要提高。若干年来，山西煤炭工业基本建设中，忽视了提高职工生活水平这个十分重要的问题，结果欠帐甚多，酿成了许多难于解决的问题，虽然，在三中全会以后，也注意了改善职工生活条件，并有显著改善。但需要解决的问题仍然很多，如果把非生产性投资在总投资中的比重提高到“一五”时期占20%左右，平均分摊到矿井吨煤的非生产性投资就会大大提高，因而，矿井吨煤投资的水平也会相应提高。

第四，物价上涨的因素还会继续起作用。

综合上述各种因素的分析，我们认为1990年左右，山西国统煤矿矿井吨煤投资水平将达到1950~1981年全国平均水平124元（包括1978~1979年引进综采设备转由国家统还的271750万元在内的平均数），到2000年达到借150元；地方矿1990年达到70元；2000年达到100元，社队矿1990年达到50元，2000年达到70元是可能的。



# 山西省社队煤炭 若干经济政策的研究

山西省矿业公司

王占卿 智明英 李泽经 李承义 王福友

项 目	数量及金额	说 明
煤炭产量	4,028万吨	
上火车外销量	1,600万吨	
总收入	43,050万元	按吨煤上火车平均28.70元计
人均收入	2,153元	按全省两千万农民计
总生产成本	10,500万元	按全省综合单位成本7.00元计
运、装、卸费总额	10,500万元	按全省综合平均吨煤7.00元计
上缴管理费及发运损耗费	1,722万元	管理费 and 损耗费分别占总收入的4%和1%
上缴工商税	1,626.24万元	按8%税率上缴
上缴所得税	3,740.35万元	按销售利润20%计
盈 纯 利 润	14,961.408万元	
人均分配收入	7.48元	按全省两千万农民计

据不完全调查,一九八〇年全省人均收入300元以上的大队有204个,其中以采煤为主要收入的大队有130个,占63.7%。党的三中全会以后,农村政策放宽,农民靠山吃山,靠煤吃煤,扬长避短,发挥优势,充分利用地下丰富的煤炭资源开办社队煤矿,农村面貌发生了很大变化。

例如,晋中地区平定县锁黄公社,共19个大队,3万人口,1万劳力,3.4万亩耕地,人均耕地1.1亩。加之地处山区土地贫瘠,单靠粮食生产致富并非优势。但地下矿藏丰富,尤以煤炭为多。十年动乱中,全社煤炭产量很低。一九七〇年只为20多万吨。三中全会以后的一九八一年,全社开办社队煤矿18处,年产量达65.7万吨,原煤收入达1,000万元,占全社三级经济总收入1,680万元的60%,占全社工副业总收入1,455万元的69%,仅一九八一年为国家提供税金达211.9万元。年终分配兑现后,全社社员存款额达420万元,人均147元。人均口粮由八〇年的319斤增加到500斤。社员拥有缝纫机3,000余台,两户均一台,全社新增电视机200多台。由于队队办学校,全社学龄儿童入学率已达98%,小学升初中率已达90%。这个公社的前梨林头大队,156户642人,八一年煤炭收入63万元,占全队总收入的82%,比七六年增长9倍半,人均分配收入500元,比七六年增长3倍多,每工值为4.70元

比七六年增长3倍。

再如，盂县拦掌公社，一九六九年筹建大贤煤矿，当时年生产能力只有一万吨，一九八〇年经过三次改造，年生产能力达到36万吨。办矿十二年向国家提供煤炭115.6万吨，上缴国家税金354万元，共盈纯利润1,183万元。这些分别投资于农业生产260万元，投资于新办社队企业250万元，兴办集体福利250万元，煤矿积累103万元，用于社员分配320万元。十二年来，这个公社用煤炭利润先后办农机厂、耐火厂、水泥厂、搪瓷厂、炼焦厂、林场等社办企业。这些企业截止八一年共盈纯利润1,096万元，拥有汽车33辆、拖拉机9台、装煤机1台、车床、刨床等大中型机械设备700多台件，固定资产达410万元。全公社队办企业也由七六年的28个发展到八一年的79个。每工分值由办矿前的0.40元提高到1.84元，人均年分配收入由办矿前的70元提高到228元，分别提高了近4倍。

全省矿业公司系统各社队煤炭发运站及各车队，通过自身的经济活动在外运社队煤炭支援国家建设扶持农村集体经济的同时，向国家提供了积累。现将一九八一年全省矿业公司系统各发煤站及各车队的经济效益情况列下：

项 目	数 量 及 金 额	说 明
煤炭外运量	1511,6335万吨	
销售收入	31,017.56万元	
销售成本	27,249.29万元	
销售税金	107.91万元	
上缴管理费	299.46万元	
销售利润	3,306.9万元	
运输收入	3,139.13万元	一九八一年全省矿业公司营运汽车为1,480辆
运输成本	2,669.51万元	
运输营业税	65.54万元	
上缴管理费	21.6万元	
运输利润	382.48万元	
其他业务收入	425.91万元	
营业外收支差额	229.27万元	
利润总额	4,398.56万元	利润总额为销售、运输利润加其他业务收入及营业外收支差额
缴所得税	879.712万元	
盈纯利润	3,518.848万元	

从上表中可以看出，省矿业公司系统一九八一年在社队煤炭运输及销售环节中，共向国家缴纳税金1,053.162万元。

总之，通过对全省社队煤炭产、运、销环节的分析，足以看出山西农村社队办矿在国民经济建设中所占地位是重要的。但是，目前全省社队煤炭系统还存在着多问题，这些问题涉及到产、运、销各个环节的经济政策，影响着农村社队及社员群众的合理受益。为了解决这些

问题,需对有关社队煤炭事业的若干经济政策问题进行探讨和研究,以保证社队煤炭事业稳步健康的发展,加快山西煤炭能源基地的建设步伐。

本课题就是围绕山西社队煤炭事业有关经济政策问题,在初步调查研究的基础上,进行初浅的探讨,以供有关方面参考。错误之处,尚求指正。

## 第一部分 生产环节的有关经济政策

为探讨社队煤炭生产环节中的有关经济政策,共收集了全省九个地市十八个县区三十三个煤矿八〇年和八一年的有关资料。现从基本情况、存在问题、今后意见三个方面进行初步分析研究。

### 一、基本情况、

目前,全省社队煤矿生产成本构成,大致有以下几项:

材料项 主要包括坑木、炸药、雷管和其他辅助材料。

工资项 包括四队工资和下坑补助。

费用项 主要包括动力费、折旧费、劳动保护费、修理费、低值易耗品、摊销矿管费、福利费等。

我省社队煤矿是利用民间集资创办并发展起来的,单井生产规模较小,具有投资省、见效快、成本低的特点。党的三中全会以后,党和政府为充分发挥社队办矿的优势,坚持对社队煤矿“扶持、整顿、改造、联合”的方针,加强了社队煤矿的管理工作,努力做到统筹兼顾、合理布局、整顿改造、联合经营,逐步提高。近几年来,社队煤矿资源回收率低和安全不好的局面正迅速改变。但是,随着安全整顿和采煤方法改革,单位生产成本有所提高,呈上升趋势。

现将八〇、八一两年全省社队煤矿综合平衡单位生产成本变化情况列下:

单位:元/吨

项 目	八 〇 年	八 一 年	八一比八〇 +、-(%)
一、材 料	1,61	1,32	16,36
1.坑 木	0,49	0,67	36,73
2.炸 药	0,41	0,38	7,32
3.雷 管	0,11	0,10	-9,09
4.其 他	0,64	0,77	20,31
二、工 资	3,61	3,97	9,97
1.回队工资	2,70	2,80	3,7
2.下坑补贴	0,77	0,91	18,18
3.奖 金	0,14	0,18	28,57
三、生产费用	2,65	2,30	5,66
1.动 力 费	0,22	0,25	13,64
2.折 旧 费	0,63	0,77	22,22
3.矿 管 费	0,06	0,06	
4.福 利 费	0,03	0,04	33,33
5.其 他	1,71	1,68	-1,75
单 位 成 本	7,91	8,69	9,86

如上表所示，八〇到八一年全省社队煤矿的单位生产成本是上升趋势。八〇年为7.91元，八一年为8.69元，八一年比八〇年上升了9.86%，从构成项目上升情况看，上升幅度最大的坑木一项，上升了36.73%，提高了0.18元/吨。分析其原因有二，①、随着安全整顿，坑木消耗量增加；②、近几年坑木提价，八〇、八一两年坑木价格两次各提高30%。

据考察，有的地、市社队煤矿单位生产成本提高幅度较大。如临汾地区八一年为13.28元，比八〇年9.60元提高了3.68元，上升38.33%，其中坑木消耗上升了0.10元，上升10.86%。阳泉市坑木一项八一年比八〇年上升了70%。雁北地区坑木一项八一年比八〇年上升了163.63%。

应该强调指出，采煤方法的改革，是造成社队煤矿单位生产成本上升的一个重要因素。请看八一年与八〇年全省综合平衡新采较旧采单位生产成本变化情况：

单位：元/吨

项 目	八 〇 年			八 一 年		
	新 采	旧 采	新 比 旧 -、- (%)	新 采	旧 采	新 比 旧 +、- (%)
一、材 料	2.31	1.54	50	3.01	1.78	69.1
1.木 坑	0.88	0.43	104.65	0.93	0.63	47.62
2.炸 药	0.38	0.42	-9.53	0.33	0.39	-15.09
3.雷 管	0.15	0.10	50	0.14	0.1	40
4.其 他	0.80	0.59	52.54	1.61	0.66	143.84
二、工 资	3.05	3.70	-17.57	3.55	4.02	-11.69
1.回队工资	2.71	2.70	0.37	3.1	2.86	4.9
2.下坑补贴	0.28	0.85	-69.42	0.44	0.98	-55.1
3.奖 金	0.08	0.15	-46.67	0.11	0.18	-38.89
三、费 用	2.77	2.64	4.92	3.75	2.67	40.45
1.动 力 费	0.24	0.21	14.28	0.25	0.25	
2.折 旧 费	0.70	0.60	26.66	0.91	0.75	21.33
3.矿 管 费	0.11	0.06	83.33	0.12	0.05	14.0
4.福 利 费	0.03	0.04	-0.25	0.03	0.04	-25.1
5.其 他	1.63	1.73	-5.78	2.44	1.58	54.43
单 位 成 本	8.13	7.88	3.17	10.32	8.47	21.18

从上表中可知，新采单位成本较旧采高，八〇年高3.13%，八一年高21.18%，而其中提高幅度较大的是材料项，八〇年和八一年新采比旧采分别提高50%和69.1%。而材料项中上升幅度较大的是坑木，八〇年八一年分别上升104.65%和47.62%。另外是费用项目，八〇年八一年分别上升了4.92%和40.45%。在成本项目中，新采较旧采下降的是工资项目，八〇年和八一年分别下降了17.57%和11.69%，其中下降幅度较大的是下坑补贴，八〇年和八一年分别下降了69.42%和55.1%。另外是奖金项目，八〇年比八一年分别下降了46.67%和

38.89%。这说明，新采通过改革采煤方法，使材料主要是坑木的消耗提高了，这是符合生产规律的。实行采煤方法改革造成单位生产成本提高，是必然的。

## 二、存在问题

通过以上对社队煤矿生产成本情况的分析，我们知道，随着社队和煤矿的发展，单位成本在不断上升，而坑木消耗的增加和坑木的提价是影响成本上升的主要因素。但是，目前社队煤矿坑木供应存在问题较为突出，须认真解决。

一九八二年，省定社队煤矿的坑木供应标准为每万吨 $75\text{m}^3$ ，基建矿并按每万元投资 $1.8\text{m}^3$ 供应。据考察这个指标过低，远不能适应社队煤矿的需要。

如清徐县马峪煤矿，八一年上半年产煤 $1,5,074$ 万吨，实耗坑木 $126.6\text{m}^3$ ，万吨煤耗坑木 $84\text{m}^3$ 超过省定标准 $9\text{m}^3/\text{万吨}$ ，超过12%。实际上，许多社队煤矿并得不到按指标供应的坑木，如原平县高豹湾煤矿八〇年只得供应坑木每万吨 $20\text{m}^3$ ，仅占供应标准的26.6%。许多煤矿在坑木供应不足情况下，只好自采高价坑木，以补生产之需，如原平县高豹湾煤矿仅八〇年自采高价坑木 $47\text{m}^3$ ，占实耗坑木的18%；八一年自采坑木 $121.7\text{m}^3$ 。社队煤矿自采坑木的现象在全省较为普遍，大大提高了坑木消耗费用。如清徐县圪台头公社碾底煤矿八〇年按坑木 $132\text{m}^3$ ，每方价格13元，自采坑木 $168\text{m}^3$ ，每方价格189元，每方比国拨价格高59元，自采坑木比国拨坑木共多支出 $9,912$ 元，按八〇年产煤 $2,6,081$ 万吨计算，仅坑木一项每吨加大材料费用 $0.38$ 元。社队煤矿采取购买高价坑木的措施来弥补生产的需要，除了国拨坑木标准过低实际供应又达不到标准的原因之外，另一个原因就是所供坑木质量较差。据调查，社队煤矿所得坑木约有30%左右为龙头拐杖。

总之，目前社队煤矿的坑木供应问题较多，供应指标太低，各地、市历年来按省下达的坑木指标供应，再加上有的地、市供应的坑木不符合使用标准，许多煤矿只好自采高价坑木，而不去购买这些龙头拐杖。有的地市木材供应部门，在社队煤矿放弃龙头拐杖指标时，却提出社队煤矿坑木给应有余的观点，显然是不恰当的。问题的实质在于坑木指标低，龙头拐杖多，实际上也是降低了坑木指标。面对这种情况，社队煤矿如果自采高价坑木，势必加大成本，如果供应多少用多少，少供便少用，势必减少支护，影响安全生产。

除了坑木供应问题之外，社队煤矿在生产环节中还有一些其他问题，也应在调查研究中加以解决。例如成本核算问题，有的社队煤矿的电耗费同其他社队工副业的电耗费混合核算，都摊入煤矿成本。再如全省社队煤矿成本项目构成不统一，有的把工商税挤入成本；有的不提更改资金，有的把工伤救济费、死亡职工安置及家属抚恤费也摊入成本，有的将大型设备，固定资产一次性摊入当年成本，而不是按逐年提取折费的方式摊入成本等。再有，从业人员工资在成本中所占比重问题，有的煤矿欠合理，工资占成本比重过大。诸如以上问题，都应认真研究解决。

## 三、今后意见

鉴于以上问题，为扶持社队煤矿健康发展，逐步走上正规化发展的道路，今后意见如下：

1. 畅通材料供应渠道，尤其是坑木供应，社队煤矿应自成系统，为防止有的地方木材供应部门截留或转移供应社队的坑木指标，对各用户不能一视同仁将次质坑木留供社队煤矿的现象发生，我们设想，全省社队煤矿系统应分成几大片，分片设立物资供应总库，在省社队煤矿主管部门的统一领导下，统一进货，统一供应，改变目前按物密供应系统同其他工业，民用坑木材混合供应的方式，堵塞漏洞。

2. 在对生产环节单位生产成本分析的同时,必然涉及到煤价问题。按照价值规律,煤炭销售价格应适应煤炭的价值。近几年,在煤炭生产主要材料(坑木)连续提价之后,而煤炭价格只提了上火车出省销售的部分,对地销煤炭一直没有提价,使煤炭价格背离了价值。许多煤矿因生产成本上升,而所担负供应的地方工业及民用煤价过低,出现了亏损现象。目前,全省社队煤炭只有一部分上火车外销,大部分是供应地方工业及民用煤炭。据调查,全省地方工业用煤价格平均约为吨煤12元左右,连同民用煤平均约数吨煤8.04元,可见,地销煤价平均值低于单位生产成本的平均值。因此,相应提高地销煤价,是扶持社队煤矿发展的一项重要政策。我们设想,地方工业用煤价格应提到上火车出省销售煤价减去短途运输费的差额。民用煤价格从不增加人民群众负担出发,可暂不提高,但社队煤矿出售民用煤的收入须实行免税政策。另外,物价部门必须严格监督煤价,坚持同质同价。据调查,有的县社队煤矿民用煤执行每吨5元的价格,而采同一层煤的县管矿却执行每吨5.57元的价格。这种同质不同价的现象必须克服。

3. 改善社队煤矿经营管理,统一成本构成项目,坚持社队煤矿独立经济核算等方面的工作应由社队煤矿主管部门认真抓好。目前有的地、市从社队煤矿中提取吨煤1.50元至2.00元做为地方能源集资摊入成本的现象应纠正。育林费可摊入成本,但这项费用目前交林业部门后并不为社队矿区造林,不能发生效益,所以似不变林业部门。由社队自提自行育树造林。其他方面向社队煤矿乱摊煤派的费用,应制止,不应挤入成本。

4. 关于社队煤矿从业人员工资,应根据社队煤矿的特点,比照国营企业合情合理,实事求是。我们认为工资在成本中按吨煤2.50元左右规定为宜,并且应逐统稳定。

## 第二部分 关于销售环节的有关经济政策

### 一、基本情况

目前,社队煤炭是采取分采合运的方式通过汽车短途集运上站,由发运站组织上火车出省销售。其经营方式分经销、代销两种。这次我们调查了全省除临汾、运城两地区之外的九个地、市近三年以来经销和代销社队煤炭的具体情况,做为经济政策研究的依据。

现将以上九个地市一九七九年至一九八一年社队煤炭上火车出省销售的经济活动情况列表如下:(见下页)

根据上表分析,全省九地市在上火车发运销售煤炭的经济活动中,煤矿收入占煤炭销售总收入的61%,发运环节费税占总收入的27%,发运站销售利润占总收入的12%,发运站纯利润占总收入的9.92%。而经营销售方式不同,以上四项指标也不同。总的说来,实行经销煤矿收入低于代销;发运站所得销售利润,经销高于代销;国家税收,经销高于代销。

### 二、存在问题

据考察,目前社队煤炭在销售环节中存在的问题主要有以下四个方面:

1. 通过煤炭上火车销售,煤矿方而受益较低,尤其是经销过程中,煤矿收入仅占销售收入43.6%。
2. 销售环节费较高,主要是汽车运费高,运距越远这项费用越高。
3. 在利润分配中,地方财政及有关部门过多地参与分成。从上表中看,经销利润占总收入的21.16%,但因多方参加分成,企业本身留成利润并不高。
4. 社队煤炭产销比例失当,上火车销售量太小。在地销价格较低的情况下,社队煤矿

单位：万吨、万元

项 目	经销地、市	代销地、市	九地、市合计
销售总量	744,653	1,640,506	2,385,159
销售收入	21,295,605	4,186,229	65,481,834
煤矿收入（返矿）	9,291,947	30,599,918	39,891,865
占总收入%	43.6%	69.3%	61%
发运环节费税	6,292,137	11,552,842	17,844,979
占总收入%	29.5%	26.1%	27%
销售利润	5,711,621	2,033,469	7,744,99
占总收入%	26.9%	4.6%	12%
吨煤售价	28.61元	26.93元	27.45元
吨煤返矿	12.48元	18.62元	16.73元
吨煤发运环节费税	8.45元	7.04元	7.48元
吨煤公路运费	5.71元	5.44元	5.53元
吨煤销售利润	7.67元	1.24元	3.25元
其他业务收入	186,364	768,75	957,114
上交所得税	1,393,215	810,339	2,203,554
分配利润	4,506,67	1,991,88	6,498,55
占总收入%	21.162%	4.61%	9.92%

受益不大。

现对以上四方面问题以及有关问题分述如下：

1. 关于销售环节费用问题

目前，社队煤矿在煤炭销售环节中承担的费用繁多，大致有以下几项：

- (1) 汽车短途运输费。吨公里0.25元至0.35元，付运输单位。
- (2) 上站煤卸汽车费。按吨煤0.32元，付卸煤工。
- (3) 装火车费。按吨煤0.61元，一般付铁路方面。
- (4) 经营管理费。按上火车煤价吨煤3%提取，交发运站。
- (5) 煤耗费。按上火车煤价1%提取，交发运站。

除以上费用外，有的地市发运站另向煤矿收取过磅费，按吨煤0.10元至0.12元交磅房方面。有的另收0.02元/吨的修车皮费和加运推煤费吨煤0.02元。实际上这些费用应在3%的管理费和1%的煤耗费中支付。另外，雁北地区矿业公司发运站向煤矿收取1.00元/吨的道路维修费，大同市财政向煤矿收取2.00元/吨的煤台管理费。

以上环节费用，全省综合平衡均占销售总收入的27%，其中雁北、忻县、太原、长治、晋东南、吕梁（交口）等地市均高于这个平均数。最高的是忻县、太原、长治三地市。·环

节费分别占销售收入的63.58%、51.02%、43.15%。

影响环节费高的重要因素是短途运输费。而短途运输费高的原因在于公路路况不好，运距太远。

现将全省九地市十个单位发运环节费占销售收入的比例短途运费占环节费的比例列表费如下：

单位：元/吨

	地、市	销售收入	发运环节费	占收入均比	短途运费	占环节费比例
经	雁北	28.66	8.04	28.04%	5.37	65.5%
	忻县	26.55	16.85	63.58%	13.34	78.9%
	太原	25.60	13.06	51.02%	10.57	80.9%
销	长治	27.37	11.81	43.15%	9.27	82.7%
	孝义	31.19	6.05	19.39%	2.53	41.8%
代	晋中	27.04	6.99	25.85%	5.96	88.4%
	晋东南	25.97	7.49	28.82%	4.72	63%
	大同	28.61	6.56	22.93%	5.18	79%
销	阳泉	26.96	7.17	26.6%	5.38	75%
	交口	23.10	11.24	28.94%	3.50	31.1%

山西社队煤矿地处偏僻山区，矿区公路路况不好，汽车运输成本较高。据调查，全省矿业公司系统的运煤车辆运输成本，八〇年为千吨公里293.86元，其中汽油车为千吨公里358.04元，柴油车为千吨公里287.72元，加拖车为千吨公里135.42元；八一年千吨公里254.9元，其中汽油车为千吨公里334.71元，柴油汽车为千吨公里243.6元，加拖车为千吨公里93.96元。两年相比，八一年比八〇年降低了13.26%，但仍然较高。

运距远造成短途运费高，影响了发运环节费高。例如太原市吨煤运费为10.57元，长治市为吨煤9.27元，忻县为吨煤13.34元，运费均占环节费的80%左右。其重要原因就是因煤矿距发运站远。

路况不好，运距太长，运费高，发运环节费高，影响了社队煤矿的受益。以忻县地区为例，该地区上火车销售煤价为吨煤26.5元，而发运环节费高达吨煤16.85元，占煤价的63.58%，其中短途运费高达吨煤13.34元，占发运环节费的79.17%。煤矿每上火车销售一吨煤仅收入8元左右。

外销煤发运环节费高的另一个原因是各项杂费多。如前所列，除运费、装卸费、管理费、煤耗费之外，还有其他名目的费用。例如吕梁地区交口县，发运环节费为11.24元/吨，除去运费、装卸费、经营管理费、煤耗费5.38元/吨之外，其他杂费为5.86元/吨，占环节费的52.14%，占销售收入的23.29%。目前，全省社队煤炭在发运环节中杂费项目不统一，多少不等。如雁北地区的道路维修费、大同市的煤台管理费其他一些地市的市场监督管理费等项杂费都是造成发运环节费高的原因。



## 2. 关于发运站销售利润分配问题

目前,各社队煤炭发运站,无论经销或代销,其纯利润的分配环节都存在着多方面向发运站过多伸手参加利润分成的问题。

现将全省九地、市十个单位一九七九年至一九八一年发运站纯利润分成的情况列表如下:

项 目	金 额(万元)	听与比例(%)	备 注
分配利润总额	6,498.55	100	
上交地方财政	3,438.54	52	
上交各级社队局	208.866	3.2	
返还各县财政	324.5	5	雁北返还县财政太原交环保费
自留部分	2,343.044	37	

(说明:晋中地区三年来,分配利润在上缴地方财政的同时,上缴国家财政利润达183.5万元,占该地区分配利润总额519.9万元的35.3%)

由上表可见全省社队煤炭发运站的分配利润中,地方财政已超过一半,大大超过了企业自留部分。具体到各地、市,情况各有不同。地方财政不参加利润分成的只有忻县地区和吕梁地区的交口。各级社队局不参加利润分成的只有忻县和吕梁地区的孝义和交口其他地、市的地方财政和各级社队局都多少不等地参加利润分成,如吕梁地区孝义县地方财政参加利润分成竟占该发运站分配利润的84.9%。现将各地市利润分配情况列下。

单 位	上缴地方财政占分配	上缴社队财政占分配	自留部分占分配
雁 北	65%	0.3%	26.6%
忻 县			100%
大 原	9.3%	10.1%	76.8%
长 治	5.9%	35.3%	58.8%
孝 义	84.9%		15.1%
晋 中	12.8%	1.5%	50.4%
晋 东 南	29.5%	2.7%	67.8%
大 同	44.3%	17.9%	37.9%
阳 泉	41.2%	8.1%	50.7%
交 口			100%

为了说明一些问题,现对一些地、市发运站利润分成情况,做较细的考察。

如雁地区各发运站,一九八一年共销煤炭246.8万吨,销售收入为789,1442万元,全年上缴省、地矿业公司及地区社队局管理费70万元,上缴工商税15,1214万元,上缴所得税

430.63万元，盈纯利润1683.03万元。这部分纯利润在分配中，上缴区财政1,047万元，返还各县财政317.2万元。发运站自留321.83万元。可以看出，地县两级财政在利润分成中所获利润竟占纯利润的80.9%。

再如吕梁地区孝义县矿业公司发运站，一九八一年在经销社队煤炭中除缴工两税15.81万元和所得税43.97万元之外，在利润分配中又缴县财政利润140万元，相当于企业自留利润24.7万元的5.67倍。

又如大同市矿业公司发运站，八〇、八一两年共盈纯利润370.19万元，上缴市财政14.9万元，上缴市社队局90.06万元，两项占纯利润的28.35%。

另如忻县地区原平矿业公司发运站，一九八一年将利润的百分之五十上缴县财政，自留部分的百分之五十中又将百分之六十缴县社队局，公司自留利润仅占纯利润的百分之三十。

### 3. 关于销售经营方式与社队煤矿受益的关系问题。

目前，对社队煤炭进行经销的地、市，存在的主要问题是煤矿收入较低，发运站自身盈利较高，地方财政获利较高。而搞代销的地、市恰恰与经销的情况相反。从全省综合平衡情况看，七九至八一年三年中，搞经销的地、市只占总收入的43.6%，而搞代销的地、市煤矿收入可达69.3%，比经销高25.7%；支付发运环节费一项经销的环节费占总收入的29.5%，而代销环节费占总收入的26.1%，代销比经销低3.4%；搞经销的发运站获利润占总收入的26.9%，而搞代销的发运站获利润只占总收入的4.6%。从社队煤矿的受益角度考察，发运站代销社队煤炭比经销社队煤炭的经济效益较好。

### 4. 关于社队煤矿的产销比例问题。

社队煤矿发展中的一个突出问题是产销比例失当。概括地说，其销售量小于自身产量，其产销比例小于地方国营煤矿的产销比例。一九八一年全省社队煤炭产量为4,028万吨，而上火车出省销售量仅为1,500万吨，占产量的37.5%，因地方工业及民用煤基本饱和，出现严重积压，一九八一年底全省社队矿存煤及站存煤共达1,000万吨，竟占产量的24.83%。

据晋东南地区的调查，七九年至八一年，社队煤矿外销量占全区煤炭外销量的比例是：

一九七九年	25.4%
一九八〇年	23.6%
一九八一年	16.8%

然而，这个地区社队煤炭的产量却占全区煤炭产量的65%以上，地方国营煤矿产量仅占全区产量的35%。但是，地方煤矿外销量占产量的比例却很大，有的销大于产。一九八一年这个地区各种所有制煤矿外销计划占其生产计划的比例是：

地营矿	127%
县营矿	86.2%
二轻矿	58.3%
社队矿	20.9%

由于社队煤炭产销比例失当，造成煤炭积压，减少了社队及农民的收入，同时，一些地方煤矿在完不成销售计划的情况下低价收购社队煤矿的煤炭顶自己的煤炭上站外销。这种现象全省较为普遍，社队明知吃亏，但又去做这赔本的交易，不是农民不会算帐，他们知道虽然低价销售也比积压自然合算。

由于社队煤矿产销比例失当，加之公路路况不好，拉煤上站争取上火车外销便成为一件大事。所以在煤炭上站外销过程中，社队煤矿同有关方面之间存在着一些不正之风，请客送礼现象较多。最为突出的是给拉煤汽车司机的补助问题。据调查，雁北地区八〇、八一两年各煤矿支付矿业公司司机补助费共计271,543.87元，按这个地区矿业公司三年拉煤241万吨计算。吨煤补助平均0.11元。这个地区神头发运站有一个司机三年共收取这项额外补助达2,800元。这种不正之风经主管部门三令五申制止后，已基本停止。但并不能否定在一定条件下继续发生的可能性。

### 三、今后意见

为发挥社队煤矿的优势，调动农民办矿的积极性，认真解决好社队煤炭在销售环节中的有关问题是十分重要的。

1. 社队煤矿的产销应该平衡。社队煤矿和地方国营煤矿在建设山西煤炭能源基地中处于同等重要的地位。全省社队煤矿产量八一、八二两年都占全省煤炭产量的30%以上。八二年社队煤炭产量占全省地方煤炭产量的61%。在国家提供煤炭和为地方工业及民用提供煤炭方面，社队煤矿同地方国营煤矿担负着同等的地位。鉴于目前存在的社队煤矿与地方煤矿产销比例不当的问题，我们认为，不同所有制煤矿中无论是社队煤还是地方矿，都应按生产计划的比例制订上火车出省销售的比例，一些地方提出的所谓“先国营，后集体，照顾社队”的说法是不妥当的，应予以扭转。地方煤矿应与社队煤矿一样，按着历史习惯就近供应地方工业用煤及民用煤，不能把地销任务过多地压在社队矿肩上。在供应地销煤方面，地方煤矿与社队矿也应有一个适当的比例。因此，在制订社队煤矿“六五”、“七五”及本世纪末产量规划时，必须同时制订销售规划，做到产销平衡。产量规划如果没有销售规划做保证势必落空。

2. 降低销售环节费。目前社队煤炭销售环节费高，影响了社队矿受益。降低这部分费用，有利于增加社队收入，调动农民办矿积极性。具体意见如下：

①改善路况，降低汽车运输成本。全省矿业公司系统运煤汽车自一九七四年到一九八一年共照章缴纳公路养路费达1,816.72万元。但是公路管理部门从未给社队煤矿修过公路。我们要求有关部门应坚持取之于路用之于路、取之于煤用之于煤的原则，投入一定资金加强社队煤矿至发运站之间的公路建设和维修，逐步改变目前农村山区矿区公路状况，降低油耗，降低运输成本，降低汽车运费。

②矿业公司运煤汽车推广柴油化、推广油料、甲醇掺烧、提倡拖带化、试用大吨位汽车。其中油料、甲醇掺烧，已在雁北地区岱岳发运站车队取得了可喜的成果。大吨位汽车运煤已在矿业公司系统逐步推广。目前应解决的一个重要问题是矿业公司系统车辆油料供应不足，造成大批车辆停运。据雁北地区矿业公司统计，82年因缺油料。有50辆车停运九个月，计18,306个车日。希望油料供应部门采取适当措施保证供应负担社队煤矿短途集运的矿业公司系统车辆用油，供油标准同运输系统车辆一样，甚至给予优惠。

③减免销售环节向社队煤矿摊派征收的不合理杂费。例如大同市的煤台管理费（2.00元/吨）和一些地市征收的市场管理费都应免除。在这方面，应通过调查研究，在全省社队煤矿系统统一制订发运环节费项目，防止一些方面在发运环节向社队煤矿伸手，保证社队合理受益。

3. 销售利润分成必须合理。社队煤炭各发运站是集体所有制企业，是以纳税向国家提供积累，在企业依法担负税收的情况下，地方财政不应参加利润分成，地方各级主管部门是向

发运站征收管理费，也不能参加利润分成。目前有的地方主管部门利润分成部分竟大于企业留成利润，连同管理费便大大超过企业利润，这种状况要迅速扭转。

4. 加强社队煤炭发运站的建设。全省矿业公司各发运站，多年来担负着短途集运上站外销社队煤炭的任务，为促进社队煤炭事业的发展做了不少贡献。“六五”、“七五”期内，社队煤炭仍然依靠各发运站出省外销，各发运站已经成为联系产、运、销的一条纽带，抓好发运站的建设对社队煤炭事业的发展相当重要。首先从经营销售方式上，各发运站应改为代销，使社队煤矿多受益，防止有关方面在销售环节向发运站伸手；其次，要加强站线建设，提高发运能力，为社队煤矿多外销煤炭。

### 第三部分 关于税收政策

社队煤矿做为集体所有制企业，是通过纳税向国家提供积累的。仅据我们调查九地市33个社队矿的资料统计，八一年33矿共产煤228万吨，四至十二月份共九个月缴纳税共570.97万元。全省2,671个矿4,028万吨产量，四至十二月份上缴两税约1亿元，同时各发煤站一年内共缴两税1053.162万元。充分看出社队煤矿通过税收为国家增加了收入，做出了贡献。有关社队煤矿的税收政策问题，既是关系到为国家提供积累，又是关系到企业自身积累的问题，关系到社队煤矿健康正规发展的问题。

#### 一、社队煤矿税收政策的沿革与现状：

国家财政部〔78〕财税字第21号文件规定：社队煤矿在一九七八年一月一日至一九八〇年十二月三十一日，免征工商税和所得税。

国务院国发〔1981〕19号文件规定：自一九八一年四月一日起，社队煤矿取消免征工商税和所得税二年至三年的规定，工商税仍按国务院国发〔1972〕24号文件规定的8%税率征收；所得税仍按国务院国发〔1979〕170号文件规定的20%的税率征收。社队企业主管部门的专业公司也按此税率征收。我省社队煤矿按照上述文件规定的税收政策执行，自一九八一年四月一日之后开始照章缴纳两税。各发煤站在照章缴纳20%的所得税的同时，又分别两种销售方式征收工商税；代销的发煤站按5%的税率缴工商税；经销的发煤站按经销收入的3%缴工商税。

国务院国发〔1982〕47号文件下达后，按八级累进征收所得税。这一税收政策，涉及到太原、阳泉、大同、长治四个市的个社队煤矿。有的市财税部门已下达文件，要求从八二年五月一日起社队煤矿按城镇企业执行55%的所得税税率。

#### 二、关于执行现行税收政策的分析及意见：

照章纳税是社队企业的义务。七八年至八〇年社队煤矿执行免税政策，体现了党和国家对农村社队企业及广大农民的扶持和关怀，促进了社队企业的迅速发展。当前社队煤矿形成一定的生产能力以后，遵照国家税收政策纳税，为国家增加收入，把国家、集体和农民的利益结合起来，是符合社会主义原则的，是符合四化建设发展需要的。但是国家税收做为政策来说，有其严密的科学性，执行政策必须严格而合理。目前山西社队煤矿系统如何严格合理地执行国家税收政策方面，存在一些问题。现分析如下：

##### 1. 社队系统矿业公司煤炭发运站的工商税问题：

一九七二年十二月七日山西省革委会财政局曾以〔72〕晋革财税字第778号文件公布了《关于工商税若干问题的处理意见》，其中第五条规定：“物资部门所属专业公司销售的物

资，按照国家计划统一的调拨价格销售的不征工商税。”山西社队煤矿点，多面广距铁路沿线较远，需用汽（马）车集运上站装车出省外销。省矿业公司系统各发运站承担了这一任务，对社队煤炭无论采取经销或代销方式，都是按物价部门制订的上火车价格即调拨价格对外结算，既不是零售，也不是批零兼营，而是批发。按上述有关文件规定，上站煤在销售环节不征工商税。另外，社队煤矿在生产环节均已照章缴纳工商税，煤炭在发运环节是已税商品，不应重纳工商税，一九七三年十二月十三日省革委业务组晋革业〔1973〕325号文件就明确规定：“非金属矿业公司经营的矿产品均系已税商品，且执行国家统一销售价格，不再征收工商税。”但是目前各基层财税部门仍向矿业公司各发运站按经销收入额的3%或代销的5%征收工商税，无疑加重了社队煤矿的负担，减少了社员的合理收益。据八一四月份至十二月份统计，经省各发运站共缴工商税达253.631万元，其中经销单位缴纳35.341万元，代销单位缴纳218.29万元。我们的意见，必须进一步落实发运站工商税政策，重申矿业公司各发运站发运队煤炭及其他非金属矿产品不征工商税的规定。

## 2. 关于社队煤矿的工商税问题。

党的十一届三中全会以后，社队煤矿发展较快。它们是不花国家投资全靠民间集资发展起来的，规模小、积累少。目前，坑木几次提价，社队煤矿安全状况不好，急需增添安全设施，提高抗灾施力，成本显著上升，但销售价格低，特别是地销价低于价值，有些煤矿利不保本，甚至出现亏损。因此对目前执行的5%工商税率应加修正。我们的意见，似对社队煤矿工商税暂行减免。具体地说，对有外销能力的可执行5%的工商税率；在地销煤价未调整之前，对地销民用煤免征工商税；地方工业用煤部分，工商税率控制在2—3%为宜。使社队煤矿多一点积累，尽快改变其落后面貌，逐步走向正规发展道路。

## 3. 关于社队煤矿的所得税问题。

国务院国发〔1982〕47号文件规定城镇社队企业征收所得税率为55%。但是从实际出发研究问题，我们认为我省四个市的289个年产原煤近一千万吨的社队煤矿只在行政管理上为城镇，而其实际开在农村山沟，从业人员均系农民并非城镇企业，纯系农村企业，应执行20%税率，不应按55%税率缴纳所得税。

据调查，太原市郊区社队煤矿一九八一年平均吨煤利润为5.26元，一九八二年计划火车销售57万吨，按八一年利率测算，可获利润263万元，按20%纳所得税，税额为52.6万元；盈利润为210.4万元；如按55%纳所得税，税额为144.65万元，纯盈利润118.35万元。两者相比，执行55%税率将使该市社队煤矿少盈利润92.05万元，减少43.75%，其余三市情况相同。充分看出，执行55%缴税社队煤矿减少盈利社员减少收入，对社队煤炭事业的开发十分不利。从实际出发看问题，该四个市的社队煤矿同其它地区社队煤矿相比，无论是开办地点还是人员等均毫无差异，税利不统一，势必造成同样的生产条件但得利不等，苦乐不均，影响及后果均不好。

## 4. 关于社队系统矿业公司发运站的所得税问题。

矿业公司系统各发运站在经营过程中担负的费用开支很大，有些发运站销售利润不足1元/吨。如晋中地区销售利润为0.68元/吨，按省计委晋计价字（79）第308号文件规定的发运站收费标准计算，全省发运平均收入只有只有0.124元/吨，许多发运站入不敷出，只好向生产单位乱摊费用以保支出和积累。另外，各发运站为适当增加社队煤炭出省外销量，担高装车效率和机械化装车能力，急需改造和扩建，但积累甚微，资金不足。所以，我们的意见是在加强经营管理的同时，应从税收政策上加以扶持。其所得税率暂缓执行55%，维持

20%税率不变。使发运站得以休养生息，改善管理，增加积累，搞好扩建，延长站线，增加货位，提高机械化装车程度，增加社队煤炭外运能力，扶持社队煤矿健康发展。

#### 5. 关于在建矿井工程煤的税收问题。

我省利用“换油煤”资金，正陆续向社队煤矿贷款，分期分批进行技术改造。截止八二年底共发放贷款15.875万元。在矿井改造过程中，陆续出一部分工程煤。这些工程煤在销售时，工商部门也同生产矿井生产的外销煤一样征收所得税和工商税。我们认为这是不合理的。因为这些矿井正在贷款改造的基建过程中，企业付出大量的贷款债务，矿井未形成生产能力。债务未还不应纳税。这里我们可同国营煤矿比照分析。国营地方矿是从利代税向国家提供积累，在建矿井未形成生产掘力并不向国家交利润，在形成生产能力之后也是首先偿还或回收投资，谈不上缴利润。只是在形成生产能力收回投资之后才向国家缴利润。同样，社队煤矿以税收向国家提供积累，在建矿井在未形成生产能力之前，不应纳税；而在形成生产能力之后，应首先归还贷款，只是在贷款偿还完毕才应照章纳税。例如，设计能力为10万吨/年的社队矿，年产10万吨煤炭，总投资为280万元，如按7年为期归还贷款，年还款为40万元，按5年期归还贷款，年还款为56万元。形成生产能力之后，年产煤10万吨总收入为148万元（外销地销平均收入按14.8元/吨计），除去生产总成本96万元（按单位成本9.6元计）收入为52万元。这样。即便二税全不交，尚不足归还贷款（按5年为期每年归还56万元计）。因此无论从理论上还是从实践上分析，社队煤矿在建矿井所产工程煤不应缴纳税金，在形成生产能力之后归还贷款期间应免缴所得税，使煤矿集中归还贷款，款物归还后再行所得税。

### 第四部分 关于实行经营责任制的有关问题

农村推行多种形式的生产责任制以后，社队煤矿也出现了不同形式的经营责任制。目前，全省社队煤矿搞经营责任制虽然尚不普遍，但就发展趋势看，实行不同形式责任承包的社队煤矿不断增多。这一部分现就目前掌握的部分情况，进行粗浅的分析。

#### 一、基本情况

目前搞责任承包的社队煤矿，大致是以下几种矿：

1. 无开采证的私开矿；
2. 集体经营的亏损矿；
3. 大队经营的煤矿；

有的搞责任承包的煤矿，同时具备以上三方面的条件。单井生产规模较大的矿、社队矿、经营较好的矿，目前还没有出现责任承包制。例如，武乡县洪水公社共有7处煤矿，其中社办1处，队办6处。在队办的6处煤矿中有两处无开采证，一处是洪水大队矿，另一处是阎家庄大队矿，八二年这两处队办矿都承包给社员个人经营。

目前社队煤矿推行承包责任制的形式大致有以下几种：

1. 集体承包，即专业组承包，晋中地区的一些县（如平定县）基本上是搞专业组集体承包。
2. 实行利润包干，超利润奖，完不成利润罚的奖惩责任制。
3. 个人承包制，即把煤矿包给社员个人经营，集体只按合同收致利润，其余一切均由承包社员负责。
4. 大队领导班子中推选一人负责承包。

以上四种形式，就其实质而论就是两大类，一是承包到组，二是承包到劳。

## 二、责任承包的好处及问题：

社队煤矿实行责任承包后，在调动社员生产积极性，扭转企业亏损，吸收农村多余劳力方面是有其长处的，如武乡县洪水公社阎家庄大队煤矿，七九年十月建井，八〇年十月投产，生产能力为年产一万吨，八一年由大队经营，出现亏损。八二年煤矿承包给社员郝国振，郝国振又吸收雇工五十人，全年按合同交队利润一万六千元，照章缴纳国税后净盈可达五万元左右。郝国振与大队签订合同时是交队一万元，大队配给劳力四十人。因该矿经营较好，到后半年劳力上到六十人（包括外队劳力），大队提出多交利润六千元，经郝同意后修订合同为交队一万六千元。这就说实际承包后，可以调动社员的积极性，消化部分剩余劳动，使企业扭亏为盈，对大队与承包社员双方都有好处。

但是，目前社队煤矿实行责任制承包，也存在一些问题需认真研究：

1. 资源问题。新宪法规定，矿藏资源属全民所有，即国家所有。煤矿企业的基本生产资料是地下煤炭资源，这部分生产资料不是集体所有制，而是国家全民所有。所以在煤矿承包之后，对于煤炭资源的全民所有制性质如何体现，如何依照法律规定保护资源，应认真研究。目前在实行承包的煤矿中，大部分是单井生产能力很小，一般年产万吨，生产条件落后，一般是手工开采，机械化程度很低，有的还没有实现“四消灭”。这样的矿井掘进无方向，开拓无部署，采煤无方法。如何避免滥采乱挖保护地下资源是一个十分关键的问题。一九七八年七月国务院批转的《小煤矿管理试行办法》中明确规定“严禁私人办矿”。这个规定从理论和实际两方面都客观地反映了我国采矿企业的特点。所以，目前无开采证的煤矿，无论实际承包还是不实际承包，都不符合国家的有关规定和“条例”。而有开采证的煤矿承包到组是承包专业组集体经营，如承包到社员个人经营，和“私人办矿”有无区别，这个问题也应从理论和实践的角度予以研究。

2. 安全问题。煤矿工人从事地下生产，贯彻安全第一的方针尤为重要。就目前看，社队煤矿经过安全整顿和技术改造抗灾能力普遍提高，但同大矿比小矿的安全状况不好，灾害事故较多，安全问题是时刻都应高度重视的问题。社队矿实行承包责任制后，安全责任如何承包，也必须体现在承包合同上。八二年武乡县洪水公社洪水大队煤矿，承包给社员经营，安全问题未明确承包责任，结果砸伤二人造成残疾，大队和承包者都不承担责任，不但抢救治疗过程中互相推诿，伤残卧床后仍无人过问。后半年这个煤矿被县工业局封闭。两与该大队相邻的阎家庄大队煤矿在承包给个人的合同上第一条就把安全责任的承包明确下来，当然仍应进一步完善，以体现社会主义劳动保证制度的优越，加强安全管理工作，保证安全生产，一旦发生事故依照合同规定追究责任。

3. 固定资产的管理及“三量”管理问题。近几年来社队煤矿的管理工作不断完善，管理水平不断提高，但总的看来加强管理仍有大量工作需要作。实行承包以后会出现一些新的问题。如有的煤矿承包到社员个人，一包三年。三年内承包者只顾挖煤赚钱，不考虑矿井的寿命，拼资源，拼设备，不考虑准备煤量、开拓煤量、回采煤量的管理。三年承包者经济上得到实惠，但国家资源遭到破坏，集体的固定资产和设备报废，给国家和集体都造成了损失。所以为了避免这个问题，在实行承包责任制之后，根据煤矿企业的特点，结合社队煤矿的实际，必须强调保护设备的完好，面定资产的折旧，加强“三量”管理，延长矿井寿命，保护国家资源。

## 三、社队煤矿实行责任承包的意见：

胡耀邦同志在党的十二大上指出：“我们应当采取积极的态度，认真总结经验，寻找和创造一套适合工商企业特点的，既能保证国家统一领导又能发挥企业和职工积极性的具体制度和办法。”社队煤矿的责任承包问题，已经现实地摆在了我们主管部门面前。如何认识这个新问题，研究这个新情况，是不可回避的。为保证社队煤炭事业的健康发展，为使社队煤炭在山西煤炭能源基地建设中更好地发挥优势，贯彻党的十二大精神，确保工农业总产值翻两番，今对社队煤矿实行经营责任制，提出如下意见：

1. 充分肯定社队煤矿实行经营责任制对于提高经济效益方面的成绩。社队煤矿应同其他集体企业一样，大胆推行多种形式的经营责任制。同时，积极认真地深入调查研究，及时妥善地解决实行经济责任制后出现的新问题，引导其健康发展，及时总结典型经验，用典型来带动全面。

2. 就目前情况看，社队煤矿责任到组比包到个人好。积极提倡社队煤矿的集体承包，但对已经包到个人的煤矿，要积极引导，不去轻易否定，让农民自己鉴别比较集体承包和个人承包的利弊。

3. 无开采证的私开矿，不能搞责任承包。目前尚在集体经营的私开矿，在未办理审批手续之前，应按照有关文件精神先行关闭。

4. 实行经营责任制，无论承包到组还是承包到个人，都必须包安全。重大伤亡事故应由煤矿所有单位负责，社办矿由公社负责，杜绝死亡伤残无人过问的现象。

5. 责任承包必须依法保护国家资源，一切地下矿藏资源均为全民所有，即国家所有，承包者必须遵守资源管理部门的一些规定，按设计施工，按设计生产，杜绝拼资源乱采掘现象。

6. 为保证社队煤矿长远规划的实现，对于全省重点改造矿井拟暂不搞经营责任制，但可以将掘进头和工作面承包到组，以提高经济效益。

7. 责任承包必须同时包设备包固定资产，逐年提取折旧费和大修费，确保设备完好率。

8. 承包给个人的煤矿，承包者雇用的从业人员的利润分配应坚持按劳分配的原则，做到分配合理。

9. 社队煤矿实行经营责任承包后，承包者必须履行承包合同，接受各级主管部门的管理和领导。各级主管部门的领导及管理人员，技术人员要深入到矿，切实抓好承包煤矿的管理和指导，抓好典型总结经验，处理好一切管理和技术方面的问题，并及时逐级汇报。

以上意见，甚不成熟，深望有关方面指正。



# 关于山西社队煤矿的几个经济政策问题

山西省矿业公司

智明英 李承义

山西省社队煤矿现有2686处，布于全省79个有煤县中，从业农民达16万人。1982年生产原煤4457万吨，占全省煤炭总产量的30.77%，其中通过铁路调出1700万吨，占产量的38.1%。全省社队煤炭系统拥有专业运煤汽车队71个营运汽车1516辆，煤炭发运站84个共1365个货位。

由于社队煤矿具有不花国家预算内资金、投资省、见效快、成本低、充分利用资源、少占耕地良田、吸收农村剩余劳力等多方面的长处，三中全会以后四年，社队煤炭产量平均每年增长700.5万吨，占全省煤炭四年平均每年增长1164.25万吨的60.17%。

现将1982年山西社队煤矿（不包括发运站）的主要经济活动情况列下：

全省产煤县	个	79	铁路外销量	万吨	1762.55
产煤社队农业人口	万人	573.8973	公路外销量	万吨	571.84
社队煤炭总产量	万吨	4457	外销占当年产量	%	52.38
占全省产量的比例	%	30.77	为国家提供税金	万元	6550.85
总产值	万元	102508.93	产煤社队人均纳税	元	11.41
总收入	万元	52690.34	盈净利润	万元	15206.5
产煤社队人均煤炭收入	元	91.8	产煤社队人均盈利	元	26.5

山西省社队煤矿在壮大农村经济，提高农民生活水平方面的作用十分显著。现将1982年阳泉市郊区荫营公社农民通过社队煤矿受益的情况列下：

全公社农业人口	人	22527	煤炭总收入	万元	671.253
有煤大队人口	人	17060	占全社农业总收入	%	34.98
原煤总产量	万吨	44.0693	向国家缴纳税金	万元	105.3869
出省销售量	万吨	33.7374	投入社员分配利润	万元	189.9646
为地方工业提供煤炭	万吨	9.1816	全社农业人口均分配	元	84.33
提供群众生活煤	万吨	1.1505	有煤人口人均分配	元	111.35

按山西社队煤矿长远规划，到本世纪末的2000年，全省社队煤炭产量达到一亿吨，现行煤价、成本均不变测算，从1981年起二十年中，累计生产原煤为13.69亿吨，累计总产值达294.41亿元（按80年不变价格21.5元/T计算）。累计总收入202.83亿元。按现行20%、55%

两种所得税率累计纳税29.89亿元，占总收入的14.74%；办矿农。盈净利润累计54亿元，占总收入的26.59%，全省有煤社队人均累计占有净利润939.85元，年均46.99亿元；通过经济煤补贴为国家增加积累累计210.32亿元，直接经济效益两项合计共为国家提供积累240.22亿元，平均每年12亿元。按国内吨煤创造工业产值1000元计算，二十年累计间接经济效益为国家创造工业产值9845.352亿元，年均492亿元。在长远规划中，全省社队煤矿达到2000年的一亿吨产量共需投资为36亿元，这个总投资额占二十年中累计直接经济效益为国家提供积累240.22亿元的15.36%。这里不防同山西国统矿做一比较。据有关资料计算，山西国统矿建国32年共实现税利65万元，扣除32年国家拨给投资32亿元，净为国家提供33亿元积累，年均1.0312亿元。然而社队煤矿20年规划中只税金一项则为国家提供积累29.89亿元，年均1.49亿元，比国统矿前32年每年平均多提供积累0.49亿元。

以上测算，足以看出山西社队煤矿的经济效益是良好的，是令人向往的，是利国富民的。但是，目前山西社队煤矿在若干经济政策方面存在着许多问题，这些问题如解决得好，将为实现良好经济效益打下基础；如解决得不好，不但难以实现良好的经济效益，反而会造成不良后果。因此，必须认真研究并解决目前社队煤矿在若干经济政策方面存在的问题。

一、产销脱节，铁路外销困难。目前省经委对所有地方矿（含社队矿）通过省地方煤炭局系统下达铁路外销计划。外销计划同生产计划无内在联系，各地在执行计划时分配给社队的外销量很小，尽量满足其他地方矿。如晋东南地区1981年各类地方煤矿的产销比例如下表：

矿 别	铁路外销占其产量 %
地 营 矿	127
县 营 矿	86.2
二 轻 矿	58.3
社 队 矿	20.9

因此造成社队煤炭在满足地方销售之后出现积压。据1982年底统计，社队矿累计存煤达1485万吨，距铁路沿线35公里以内的1488个社队矿生产可供外调煤3258万吨，但实际调出只占可供外调煤的51.6%。严重影响了社队矿的经济效益，也助长了不正之风。如：为争上站外销，煤矿给拉煤汽车司机滥发补贴；国营矿在销大于产的情况下低价收购社队煤炭顶其计划外销等现象在全省所在多有。

我们建议，必须实现产销一体化。省计划部门应将铁路外销计划按社队矿产量占全省地方煤矿产量的比例切块下达到社队矿系统，由本系统综合平衡逐级下达。社队煤矿管理部门在管理生产执行生产计划的同时管理销售。由社队矿系统组成代表团参加全国煤炭订货会，同用户签订合同，同铁路方面编制用车计划，组织本系统煤炭按计划发运。

二、地销煤价偏低，应调整。目前山西地方工业用煤价格为6—10元/T，民用生活煤4—8元/T，同生产成本相比，地销煤出现亏损。据调查，八〇年和八一年全省社队煤炭平均单位成本分别为7.91元和8.69元。这样地销煤按全省平均地销价3.00元/T计算，则低于成本0.69元/T，如按地销价4元计算则会亏本4.69元。外销条件较好的阳泉市荫营公社19个矿，八一年实际支出10.635元/T，而外销地销平均价格只有13.55元/T，吨煤盈利2.915元/T，

按20%纳所得税之后,只剩2,332元/T。外销条件好的地方盈利这样少,外销条件差的地方,原地销平均以后,几乎无利可得,甚至亏损。

我们建议,地销煤价应调整。属群众生活用煤,可暂维持现价不变,以防增加群众生活负担。但其价格与成本相差部分应由财政补贴,同时免征工商税。属地方工业用煤,国家营矿考虑提价或给予浮动价政策,每吨4—5元为宜。各国营矿(包括各矿务局)购买社队煤炭做为生活用煤时,应按地方工业用煤价格执行,同样执行浮动价格政策。这样可避免社队煤矿因地销量过大而出现亏损,有利于社队煤矿增加积累,扩大再生产。

三、加在社队煤矿身上的费用繁多,应予认真解决。据调查,有的地方社队煤矿担负的费用多达15种,少的也在10种以上。这些费用中除一些必要合理的费用外,有的费用同煤炭产销毫无关系。如有的地方市场管理委员会征收市场管理费1%,有的地方城建局征收城市建设费1%,有的地方公安局征收外包工管理费每人每月1.00元。还有些费用是重复征收,如发运站已征3%的发运管理费,县调煤办还要征3%至6%,运输站也征2%,设有“县统管办”的地方也征4%;有的地方社队局已征1.5%的企业管理费,公社企业办却另征6%。有的地方政府通过财政征收2—3元/T的“煤台管理费”(由发运站代收)。据调查有一个县的社队煤矿81年支付产销环节费、税竟达24,425元/T,占外销煤价的87.85%。1979年至1981年因费用过多(含合法费用在内)全省社队煤矿每销一吨煤平均盈利只有3.25元,纳所得税20%之后,盈净利润只有2.6元/T,占煤价的9%。农民受益太低。

为此,我们建议,社队煤矿产销环节费只保留汽车短途运费、装卸汽车费、装车费、矿山管理费、发运站经营管理费,其费额高低应根据实际情况合理制订。对一切与产销无关的费用一律免除,如市场管理费、城市建设费县经委“煤办”收取的运输管理费、调运手续费、上站外销管理费公安局收取的外包工管理费等一切巧立名目的费用。对于管理部门重复征收的管理费只征一次一层,各级分成。如发运站征收经营管理费后,一切用于站台管理的费用不再另征,社队局向煤矿按社队企业收管理费后,公社企业办不再征费。育林费不再缴县林业局,由煤矿自提自育坑木林,不育则不提,提育林费则计入成本。

另外,为保证社队煤矿维持简单再生产和更新改造,建议参照国务院国发(1983)5号文件规定,社队矿应向用户增收维简费。费额按外销煤每吨增收2.00元,地方工业用煤每吨增收1.00元计。此项款专项用于社队煤矿的维持简单再生产和更新改造。

四、煤炭发运站利润分配问题。做为集体所有制企业的社队煤炭发运站,执行以税代利的政策,在纳税之后不向各级财政上缴利润。对其管理部门只按规定上缴必要管理费不再缴利润。但是目前许多地方财政和享受管理费的管理部门都公开参加发运站的利润分成。如大同市矿业公司煤炭发运站1979至1981年在缴纳333.2万元所得税之后,又向市财政缴利润224.8万元,占利润的44.3%,同时上缴市社队局利润90.6万元,占利润的17.9%。两项合计大大超过企业自留利润。吕梁地区孝义县财政参加发运站利润分成竟占84.9%。雁北地区矿业公司各发运站1981年上缴两税445,7514万元之后,又向地、县级财政上缴利润1364.2万元,占分配利润的80.9%。这种税、利并征的现象不但严重影响煤炭发运站的受益,影响了其扩大再生产,也间接地影响了社队煤矿的受益。

我们认为社队煤炭发运站的销售收入对于财政来说是预算外收入,除担负向国家纳税之外,其所得利润由企业内部分配,财政及任何部门不得伸手要利润,禁止税、利并征的现象。

五、税收政策应调整。日前山西社队煤矿的税收政策存在三个问题。其一、工程煤纳税

问题。目前全省利用“换油煤”补贴的部分资金正陆续向社队煤矿贷款，分期分批进行重点矿井技改。至1982年底对社队煤矿重点改造和一般改造贷款共15875万元。在矿井改造施工中，有的矿已产部分工程煤。按有关规定工程煤炭销售应征两税，但因和生产矿井所产煤炭难以分开，目前一并纳缴两税。其二，按国发（1982）47号文件规定，城镇社队企业按八级累进税率缴纳所得税。这一规定涉及到太原、阳泉、大同、长治四市，须执行55%税率。实际上，这四个市所属289个矿均不开在市区镇内，和其他地区社队矿一样办在农村山沟，从业人员全是农民。据调查，阳泉市72个矿110个坑口1982年二、三两季度按55%纳税410.9436万元，比1981年同期多纳税185.2793万元，人均多负税20.84元，也就是说人均收入比81年的43.28元减少2084元，减少38.39%。同其他地区办矿农民相比，多负担35%的税金。造成了全省农民生产条件相同而受益不等苦乐不均的现象。其三，偿还贷款与纳税的关系问题。利用贷款进行技术改造的社队煤矿，一般两年即可投产并达到设计能力。投产后是先还贷款还是先纳所得税，这个问题对于办矿农民受益问题影响很大，据测算，一个设计能力10万吨/年的矿井，贷款300万元。按规定5—7年偿还贷款。经过两年建井第三年达产，用全部利润还贷款。共需五年半还完。如先纳税后还款，按20%税率执行须七年还清贷款，如按55%税率执行须十二年还清贷款，然后才能受益。这对于社队煤矿来说是不可行的。我们建议：1. 技改矿井所产工程煤应征两税，从矿角度说，工程煤在销售时应和生产井所产煤炭分别计量，为免税提供方便。2. 改造矿井在还清贷款之后再行征所得税，以保证煤矿集中资金在留有扩大再生产的前提下早日偿还债务早日受益，并使贷款资金周转使用，有利社队分期分批改造。3. 四个市同其他七地区一样执行20%的所得税率。

六、改革社队煤炭工业经济管理体制。目前山西社队煤矿存在的许多问题，都同经济管理体制混乱，行政管理企业有关。政出多门，多方伸手，产销脱节，物资供应渠道不畅等许多问题是管理体制方面问题的具体表现。社队煤矿管理不成系统难以实现计划管理，财务帐目不清，成本核算不统一，也是管理体制混乱带来的不良后果。

我们认为，必须抓紧社队煤矿管理体制的改革，建立一个统一性和独立性相结合的符合山西煤炭工业实际的全省社队煤炭工业经济管理系统。具体地说，应根据资源、矿点、交通运输等条件，打破行政区域界限，全省设若干社队煤炭工业联合公司。其所管辖的资源范围称矿区，矿区以内一个或几个煤炭发运站为纽带，由若干集运上站的社队矿以及必要的公用企事业单位组成。全省设联合公司，总公司派出若干分公司管理基层联合公司，对全省社队煤炭工业的资源、布局、规模、速度以及产、供、运、销等实行统一管理。在企业管理上实行政企分设，基层公司做为实体企业和所属各内部核算单位实行两级核算。在经营管理上推行承包责任制。企业和各内部核算单位采取劳动群众入股合作的联营经济形式。全省社队煤炭工业经济形成一个大规模的劳动群众合作联营经济，将进一步解放生产力，大大提高经济效益。

综上所述，山西社队煤矿目前已经成为山西能源重化工基地建设的一个重要组成部分，在到本世纪末的能源重化工基地建设长远规划中产量占全国煤炭产量的十二分之一，担负着重大艰巨而光荣的任务。只要把上列各方面的经济政策问题妥善迅速解决，山西社队煤炭工业长远规划的战略目标，是完全可能实现的。否则，必将影响全省和全国煤炭工业战略目标的实现。

附：

全省社队煤矿经济效益规划表

# 关于扶植社队矿煤炭生产的几个问题

省委调查研究室工业财贸处

山西省是我国的煤炭能源基地之一。一九八一年全省原煤产量达到一亿三千二百万吨。其中，国统矿六千七百六十万吨，地方国营煤矿二千四百七十五万吨（含二轻系统和军办矿的产量），社队矿四千零二十八万吨。三者在总产量中所占的比重分别为：5:2:3。虽然它们所有制不同，生产方式不一样，但对国家做出了重大贡献。随着国家经济建设发展对能源的需求，山西省煤炭生产战线担负着愈来愈艰巨的任务。国务院领导同志最近就此提出了一个总的要求：山西省今后每年递增煤一千万吨，其中统配矿三百多万吨，地方国营矿二百多万吨，社队矿四百多万吨。这说明今后社队矿担负的增产任务是艰巨的。为了挑起这副重担，从指导思想到实际工作，有那些问题需要认真研究和解决呢？这是应该认真探讨的。

首先是需要进一步端正指导思想。这就是在开发我省煤炭资源过程中，一定要坚持和实行大中小结合的方针，注意克服“重大轻小”思想。只有这样，才能使我省煤炭生产大踏步地前进，才能更好地调动各方面的积极性，做到国家得利，地方得益，农民得到更多实惠。

近三年来，山西煤炭生产的发展出现一个新情况，统配矿增长幅度逐年下低，一九七九年比一九七八年增长百分之五点九，一九八〇年比一九七九年增长百分之五点四，一九八一年仅比上年增长百分之零点六。而社队矿却平均每年百分之三十三点八的高速度增长，平均每年净增七百九十万吨，比我省统配矿三年增长的总和还多。因此，在估量我省煤炭生产的形势时，必须看到和肯定社队煤矿所起的作用。社队煤矿在近期所以能够这样迅速的发展。主要是由于落实了党的三中全会以来所制定的农村经济政策的结果。

指导思想正确与否只能由实践来检验。我省目前共有社队煤矿二千六百七十一处。从业人员为十四万人。实践证明，发展社队煤矿，对国家、地方、对社队好处甚多。

第一，可以大大节省国家的投资。山西建设吨煤生产能力的综合投资，国统矿一般需要八十至一百元，“五五”时期平均一百五十七元；社队煤矿只需三十元左右，比建大矿节省三分之二以上。从资金来源而言，社队矿主要靠自筹。建国三十年来社队煤矿发展到年产四千万吨的水平，没要国家的投资，省里给了一亿零三百万元贷款，社队农民自筹了二亿五千万元的资金。我省国统矿年产达到四千万吨的时间是一九七三年，国家累计投资十七亿六千万元。由此可见，在国家急需大量煤炭，而财政又有较大困难的情况下，积极发展社队煤矿，就可以大大减轻国家负担。

第二，建设周期短，见效快。社队煤矿一般能做到当年建设当年投产。第二年达到设计能力，三至五年收回全部投资。即使建十五万吨到二十万吨规模的矿井，也只需二年时间。这一点国营大矿是难以做到的。据有关部门对我省十个煤炭在建项目调查，计划工期平均四年，实际测算需八点八年。而且，国营大矿投产后一般五年左右才能达到设计能力，七年以后才能开始回收投资。可见发展社队煤矿对缓和当前能源紧张状况具有特殊的作用。

第三，可以促进我省农业的发展，使农民尽快富起来。一九八一年社队煤炭的产值达六亿八千万元，占全省社队工业产值的近百分之四十。许多县、社队煤矿的发展，壮大了集体

经济，增加了社员的收入，对农、林、牧及各项事业的投资越来越多。有利于改变落后面貌。与此同时，还使农村一部分剩余劳动力得到安排。一九八〇年，我省人均分配在三百元以上的大队二百零四个，其中，以采矿业为主的一百三十个，占百分之六十三点七。由于群众用煤方便，减少了秸秆，柴草的烧用，增加了有机肥；同时也有利于保护植被，恢复生态平衡。实践证明，社队煤矿已是我省农业的一大经济支柱，是农民治穷、致富的一个重要门路。此外，由于社队煤矿的发展，地方财政增加了税利等方面的收入。

从上述可以看出，发展社队煤矿的好处是明显的。因此，开发我省煤炭资源应该实行大中小结合，国统矿、地方矿和社队矿并举的方针。多年来我省基本上也是这样做的。但是，在近几年社队煤矿生产迅猛发展的情况下，也出现了一些不同认识，认为“社队矿资源浪费大”，“和大矿争资源”、“事故多”、“不应发展”等等。在实际工作中也发生过阻碍社队矿发展的现象。对这些问题，应该怎样看呢？社队矿确实存在这样或那样的问题。但是这些问题在近几年社队矿大幅度增产新的起步阶段是难免的，从宏观经济角度看，国家不花多少投资，拿到了大量的急需的煤炭，地方增加了财政收入，农民得到相当的实惠。权衡利弊，发展社队矿利弊小是明显的。因此，对社队煤矿的生产只能是采取积极扶植的态度，按照统一规划，合理布点，整顿改进，联合经营，逐步提高的路子，去克服存在的弱点并在此基础上进一步发展。那种因为社队矿存在这样或那样的问题而因噎废食，认为“不应发展”和采取排斥的态度是不对的。

为了使社队矿的煤炭生产继续做到每年递增四百万吨这一目标，应该解决那些问题呢？我们觉得以下几点是值得好好研究的。

### 一、充分保证开采的资源问题

如果要求社队煤矿产量每年递增四百多万吨的话，必须以资源为先决条件。现有的社队矿，百分之六十七点五分布在空区、露头区、煤田边沿或构造破坏带。这些煤炭都是大矿不便开采和遗弃的资源，社队矿每年从这里为国家采回二千二百万吨煤炭从这点讲是更有效地利用了资源。也说明那种不作具体分析、笼统地说社队矿浪费资源是片面的。为了保证社队矿每年递增四百万吨的水平，必须选择煤炭储量比较丰富、开采条件较好的正规煤田作为今后发展的阵地，使社队矿能够通过改造，逐步由小变大、由手工操作变为机械化、半机械化生产为主。这就要求尽快地给社队煤矿圈定矿界，与统配矿和地方国营矿之间合理地划分资源。避免彼此间发生不必要的纠纷，防止乱挖乱采。为了使统配矿、地方国营矿和社队矿能各得其所，都有用武之地，可以考虑采取以下措施：（一）对山西煤田资源实行统一管理，由山西省矿产资源储量委员会统一规划，这个机构应有社队企业管理部门参加。（二）尽快制定煤炭开采条例和煤炭资源保护法。使各方有法可依，并受法律保护。（三）煤炭开采实行发放准采证制度办矿审批权，必须集中，由省政府委托主管部门审批。（四）在统配矿和社队矿共处的正规煤田，必须合理规定一个矿井规模界线，统配矿规划煤田不宜过大，社队矿生产规模不宜过小。（五）无论国营矿、集体矿，都无权自行圈划矿界，都不得随意扩大矿区。

### 二、从资金方面给予适当支持

发展社队煤矿的资金，应实行以社队自筹为主、国家资助为辅的原则。但要看到，我省农业生产还比较落后，积累资金的能力很差。过去兴办万余吨的简易小窑投资只要几万元，对一个大队来讲，还有能力办到。现在要对原有煤窑进行技术改造，情况就不同了。根据这二年社队系统安排的改扩建项目，规模十五万吨左右，提升、运输、排水、通风机械化，工作面炮采，刮板输送机运输，具有相应的地面生产系统和附属生活福利设施。相当于国营大

矿六十年代初期的水平，资源回收率从现在的百分之二十七左右提高到百分之五十。这些矿井，由大设计院设计，吨煤投资二十五元左右。扩建改建一座十五万吨能力的矿井，至少需要三百万元，虽比新建大矿少得多，但全省几乎没有几个大队有这么多的积累。如果要求我省社队煤矿每年递增四百万吨，十年内需新增生产能力四千万吨。以上述投资水平计算，需要十亿元。平均每年一亿元。这笔资金，如果由社队负担，困难是比较大的。以农业收入水平最高的一九七九年为例，全省社队集体提留的公积金只有二亿三千万，平均每亩耕地才三元八角。因此，近期内社队煤矿的改扩建，除了社队自筹一部分、地方资助一部分外，还需要国家重点扶持。为此，（一）建议中央在“七五”期末以前，把省社队煤矿的技术改造列入国家计划。考虑到国家困难，投资水平按吨煤二十元计算，从一九八三年算起，需国家投资六亿四千万，平均每年八千万，在这期间，社队矿保证向国家多提供三千二百万吨煤炭。这是很合算的。因为，如果不向社队投资，让统配矿拿同样多的煤炭，则国家要多花二十二亿四千万。（二）建议中央财政设立发展社队煤矿建设资金，以专项贷款形式用于社队煤矿的技术改造，重点扶持山西社队煤矿，主要用于改善交通运输。（三）我省规定，从地方换油煤的补贴作为地方国营矿和社队煤矿的改造资金，时间到一九八五年。建议国家把换油煤政策的期限延长到一九九〇年。（四）今后社队煤矿的改扩建，要走联营的道路，联营范围可扩大到县与县、国营矿与社队矿，邻近陕西、河北、北京、的社队，还可吸收外省、市参加联营。

### 三、要考虑适当调整价格和税收政策

目前，我省社队煤炭销售价格混乱又不合理，主要有以下几种情况：

上火车外销价，平均每吨二十八元；

外省汽车拉运价，平均约十五元；

地销工业用，平均每吨八元零四分；

地销民用，平均每吨六元七角七分；

由于各种价格悬殊过大，加上省内煤炭供过于求，社队煤矿的销售价上吃了大亏，不但很难反映生产统配煤与生产地销煤的企业经济效益的好坏，而且不好比较使用统配煤与使用地销煤的企业的经营管理水平。

价格不合理突出表现在地销价过低，价格严重背离价值，以至难以维持简单生产。社队企业管理局最近调查了晋东南、晋中、太原、临汾、雁北等地区的十五个社队煤矿，去年吨煤平均成本八元九角八分，地销工业用煤每吨亏损八角四分，民用亏损二角一分。今后随着技术装备的提高和采煤方法的改进，社队矿的吨煤成本估计升高到十二元，现行价格不调整，每卖一吨煤亏损四元，这样的煤矿，农民是办不下去的。这就潜伏着社队矿生产大幅度下降的危险，这是应该引起注意的。

为了使价格政策有利于促进生产，应采取以下措施：（一）增加社队煤的外销数量，用本站价格的盈利弥补地销的亏损。（二）适当调整税收政策。今年对城镇郊区的社队企业实行八级累进税率，使煤矿所得税从原来百分之二十增加到百分之五十五。将使大批社队煤矿无利可图。建议社队煤暂缓执行八级累进税。并且在价格调整之前，应对地销煤和外销煤规定不同税率，使地销的税率低于外销煤。（三）除本省民用煤的价格不动外，社队煤矿与国营矿在价格上一视同仁，同质同价，不得对社队煤压级压价。（四）由国家供应煤炭的企业，如改用社队煤，应以国家计划价格计价。这些措施是否可行，建议物价部门对地方小煤矿的煤炭价格专题研究，尽快拿出调整地销价的意见。

#### 四、把社队矿生产纳入计划

社队煤矿是国家计划的重要组成部分，我省社队煤矿早已突破地产地销的范围，它的产品很大部分是面向全国各地的，一九七九年至八一年，共调出省外三千五百多万吨。预计到一九八五年，社队煤矿产量达到五千万吨，可供国家调配的资源三千五百万吨，占产量的百分之七十。

但是，国家这几年对社队煤矿的计划反映不了这个发展趋势。一是计划订得偏低。二是只有产量指标，没有运销计划。社队系统无权参加全国煤炭订货会议。致使生产、运、销严重脱节，生产带有很大的盲目性。一九八一年，社队煤矿的实际产量比计划超产一千七百万吨，外销量仅一千五百万吨，只占产量的百分之三十七点五，造成一千万吨以上的积压。尽管国家年年要求山西煤炭大幅度增长，每年下达的外调任务不断增加，我省煤炭积压仍然没有减少，目前全省存煤已从年初的一千六百万吨上升到一千八百万吨。这说明，我省现有的煤炭生产能力，完全可以满足国家增调煤炭的要求。问题是目前的计划安排还是把增调的希望放在统配矿上。一方面对统配矿年年压任务，使统配矿负担过重；另一方面对增产潜力很大的山西社队煤矿，一再实行限产，甚至出现国营矿完不成计划，从社队煤矿低价（每吨十元左右）收购、高价（每吨二十七元）转卖给国家的怪现象。有人认为，社队煤矿交通运输条件差，给了计划也调不出来。事实并非完全如此。目前社队矿有一千五百处分布在铁路沿线三十五公里以内，可供外调煤炭二千二百万吨。今年年初，我省地方国营矿和社队矿在铁路沿线存煤四百万吨，大部分是社队矿的。

为了使计划更好地反映山西实际情况，多调出一些煤炭支援全国，除了大力改善铁路和公路运输外，计划管理还应加以改革。第一，国家计划每年所需的煤炭采取包干办法，由山西省包产包供，年度生产计划由省计委根据资源条件和运输情况综合平衡。第二，合理安排统配矿、地方国营矿和社队矿的产量计划和外销计划。第三，必须把社队煤的销售纳入国家计划。建议按铁路外运煤量占煤炭总运量的比例，确定社队煤矿计划增产部分的外销量。第四，社队煤矿的产、供、运、销实行统一管理，社队煤矿管理机构有权派代表参加煤炭订货会议，参与制定分配方案，直接与用户签订合同。

#### 五、给予物资方面的支持

社队煤矿的安全生产条件较差，事故较多。经过这两年狠抓整顿，已有所改善。百万吨死亡率，从一九八〇年的十点八一，下低到八一年的八点三二，今年上半年又降为六点四。但仍偏高。一个重要原因，是坑木供应得不到保证。现在坑木是按计划产量供应，全国多数地方国营煤矿每万吨原煤给一百五十至一百八十立方米，山西规定一百一十七立方米，给社队煤矿指标为七十五立方米。由于实际产量远远超过计划产量，加上供应中层层扣，以次顶好，社队煤矿实际每万吨只有二十多立方米。现在要求社队矿在采煤方法、资源回收、安全等方面达到六十年代初国营大矿水平，不提高坑木供应指标是难以做到的（“二五”时期国统矿平均万吨原煤坑木消耗在一百四十五立方米）。山西有煤缺木，建议国家按国营矿的标准供应社队煤矿坑木，或给社队煤矿一定比例的协作煤与木材区交换。此外，社队煤矿技术改造所需要的轻轨、钢材、水泥等重要物资，也要从计划上保证供应。

总之，发展社队煤矿生产，使之成为国营煤矿的强大辅助力量，是缓和我国当前能源紧张状况，满足“四化”建设对能源需要的重要途径。为了使社队煤矿生产按国家要求逐年增加，给予必要的支持是完全应该的。

（转自中共山西省委调查研究室《调查研究》第六期）



# 煤炭生产结构和管理体制问题小议

中国科学院综考会

李凯明

二〇〇〇年煤炭产量达到四亿吨，是全国战略发展全局对山西提出的要求。事关全党全国战略成败，山西人民应该千方百计努力完成。

能否完成这一空前艰巨的任务，关键要看方针、政策、结构、体制是否对头。我们在提交大会的《山西省环境、生态和经济格局的初步探讨》报告中，已经就这一问题提出自己的看法。这里仅就煤炭生产结构和管理体制问题提点个人意见，供领导和同志们参考。

煤炭生产建设要大中小结合，近期以中小为主；国统矿、地方矿并举，以综合经济效益为标准，择优扶植，是党中央和国务院的既定方针，勿需再加讨论。现在的问题是：在这样一种方针政策前提下，如何结合山西情况特点，把煤炭的生产结构和管理体制理顺当、安排好。规划方案推荐的做法是：生产结构，国统、地方、社队二比一比一；管理体制，统一领导，三家分治。

两天分组讨论，有不少同志认为，执行结果很可能是四比三比三，甚至三比三比四；同时有不少同志表示忧虑，怕在“统一”名义下把“三家分治”变成统配煤矿的一统天下，绝大部分同志认为，倘如此，则四亿吨煤炭有落空的危险。

我们认为，这种估计和忧虑是有道理的。如果出现这种情况，于国家、于地方、于山西人民的治穷致富都没有好处，也不符合三中全会以来中央方针政策的精神。

我的看法是：

第一，结构和体制要服从目标形势的要求。这里所说的目标，至少应该包括以下四个方面：

1. 保证实现全国战略发展对山西的能源产量要求；
2. 使山西人民能通过生产改善生活，摆脱贫困落后面貌；
3. 社会经济效益要好；
4. 要有利于生态系统由恶性循环转变为良性循环。

第二，结构和体制要有利于发挥各方面的优势和积极性；要以实践为检验标准，按综合经济效益好坏，择优扶植；不能凭想当然下结论，不管经济效益好坏，总认为国统优于地方，地方优于社队，统一优于分散。前三十年的经验证明：

1. 垄断必然产生腐朽。过去说这是封建社会、资本主义社会的规律，社会主义不在此列。现在看，不管那个社会主义国家，皆没能外。

2. “百花齐放，推陈出新”，不仅对文艺说是正确的，对于经济的振兴和发展也是必不可少的。新和旧，好和坏，优和劣，都不能靠“皇封”，要靠实践来检验；即使是新的好的优秀的事物，也不可能完善无陷，一蹴而就，要在实践中不断充实、修正、逐步完善，要

相比较而存在，相竞争而发展。无较、无争、无分歧、无矛盾，也就没有辩证唯物主义的容身之地。中央的方针是“保护竞争”，不是堵绝竞争，原因也在此。

第三，结构和体制要有利于充分合理有效利用资源。提高煤炭资源回收率只是充分合理有效利用资源的一个方面。除此而外，还要看伴生、共生资源的回收利用情况。人这个最宝贵的资源利用更新情况，生态系统的平衡优化情况。要综合评价；不要搞单一评价。

第四，要有利于节约使用国家投资，争取少花钱，多出煤、早出煤、出好煤。一九八一年七月在烟台论证会上，赵紫阳同志曾提醒到会科技人员要“审时度势”。他说，我们国家的现时状况是“既缺煤，又缺钱”。全盘机械化自动化的大洋企业好是好，但是没有那么多钱，事情就办不了。中小矿有很多缺点，但建设周期短，出煤快，投资少，还能使农民得到较多实惠，有利于农业振兴和生态优化。所以，在那次会议上，赵紫阳总理没有支持主张大搞洋企业的多数派，反而明确表示，他赞成主张发挥中小煤矿积极作用的意见，并把这种主张写入党的“经济建设十大方针”。由此可见，在结构、体制问题上，对以中小煤矿为主的地方煤矿和社队煤矿抱什么态度，不仅涉及规划方案的经济效益大小好坏，而且直接关系到方案是否切实可行，是有用还是无用的大问题。

为了获得一个比较明晰的概念，我们把四亿吨煤炭所需投资，按照三种不同结构，用四九至八一年实用投资和“六五”规划投资定额计算，编了一个对照表（附表）。

对照表明：如果把结构二比一比一调到四比三比三，就可节约投资百分之十点五至百分之十二点六，少花投资五十四亿元。假如调到三比三比四，就可节约投资百分之二十四点二至百分之二十六点零五，少花投资一百一十二亿元。

所以，我们主张，在调整煤炭生产结构和安排煤炭管理体制时，千万不可抱着老概念不放，凭想当然办事，以为国统必定优于地方，就应该管地方；地方国营必定优于社队企业，就应该管社队矿。这样做，于国家、于地方、于山西人民的治穷致富，都不利，显然不是好办法，也不符合经济建设十大方针的精神和有关规定，不符合体制改革的要求和方向。实质上是走回头路，把管理体制拉回到三中全会以前的轨道上去，是有意无意地对地方和社队煤矿实行管卡压。国统矿、地方矿、社队矿，都是在国家统一计划管理下独立经营的社会主义企业，是平等的经济法人。体制的调整改革应该按照他们的历史经济特点，使三个方面的积极性和优势都能充分发挥出来，不要把它们变成君臣父子隶属关系。

		按49—81年平均投资计算				按“六五”规划投资计算			
		规模	吨煤投资	总投资	对照	规模	吨煤投资	总投资	对照
		(亿吨)	(元/吨)	(亿元)	%	(亿吨)	(元/吨)	(亿元)	%
2 : 1 : 1 方 案	国 统	2	94.57	189.14		2	175	350	
	地 方	1	49.29	49.29		1	50	50	
	社 队	1	9.53	9.53		1	30	30	
	全 省	4		247.96	100%	4		430	100%
4 : 3 : 3 方 案	国 统	1.6	94.57	151.31		1.6	175	280	
	地 方	1.2	49.29	59.19		1.2	50	60	
	社 队	1.2	9.53	44.11		1.2	30	36	
	全 省	4		221.90	89.49%	4		376	87.44%
3 : 3 : 4 方 案	国 统	1.2	94.57	113.48		1.2	175	120	
	地 方	1.2	49.29	59.15		1.2	50	60	
	社 队	1.6	7.53	15.25		1.6	30	48	
	全 省	4		187.88	75.77%	4		318	73.95%

# 对加快发展山西地方 煤矿的几点意见

煤炭部计划司

姜如豹

山西省初步规划到本世纪末煤炭产量搞到四亿吨，是确保全国翻两番的战略需要。山西煤炭资源极为丰富，保有探明储量二千零七亿吨（一九八一年年报数），占全国百分之三十一，且煤种齐全，煤质优良资源赋存浅，开发条件好，地理位置适中，现在已具备了一定规模（一九八二年底统计，共拥有年产三万吨以上的国营煤矿二百四十二处，能力八千三百一十一万吨，占全国百分之六·一），本世纪末全国煤炭产量以十三亿吨保十二亿吨，作为国家能源基地的山西省，至少应该搞到四亿吨（占全国百分之三十一），才能适应全国煤炭的供需平衡。

四亿吨的目标，完全有可能达到。有些同志担心地方煤矿（地方国营与社队煤矿，下同）的二亿吨难实现。我认为最有把握的还是地方煤矿。因为地方煤矿点多面广，潜力很大，有八十多个县广大群众的办煤积极性。既有丰富的资源条件，又有深厚的群众基础。下面从三个方面分析：

从地方国营煤矿看，到本世纪末高方案规划保有矿井能力一亿八百九十五万吨，比一九八〇年增加能力八千五百八十三万吨，其中百分之八十一靠原有矿井改扩建实现，可能达到少花钱、出煤快的效果。这些矿井资源都很丰富，共保有储量一百五十八亿吨，特别是许多矿井经过近十年的技术改造，已打下很好基础，提升和贮装系统都留有发展余地，实现规划目标比较牢靠。

从办煤县看，全省铁路沿线共有五十多个重点产煤区，现在社队煤矿生产能力已达到二百万吨以上的就有八个县，平均能力为二百六十三万吨，最高的大同市南郊区为四百零五万吨，孟县为三百四十万吨；一百万吨以上的县共有十二个。这五十多个县资源都很丰富，如果平均每个县的社队矿产量达到二百万吨，全省就是一亿多吨。

从发展速度看，建国三十二年来，全省地方煤矿产量年增长速度为百分之十二点一，这还是在遭受了几次大的失误以后取得的速度。今后，在中央的正确路线指引下，吸取过去的经验教训，可以更好的发展。近几年的实践已经证明，十一届三中全会以来的几年，平均年增长速度为百分之十三点四，年增产近一千万吨。当然，由于基础大，将在一定程度上影响发展速度，但今后十八年平均年增长百分之五点八（平均年增产七百二十四万吨）的速度是可以达到的。

从煤炭资源看，更是没有问题，只是一个统筹安排、合理划分问题。

山西省计委在很短时间内，做了大量的综合平衡工作，组织各厅局编出这样完整的规划资料；许多专家深入调查、广搜资料，写出了大量的很有价值的论文，编制了二十六个不同

类型的预测和规划模型，这是落实赵总理关于建设山西为中心的煤炭能源基地指示的重要一步，对我们煤炭工业是一个很大的支持。

下面，我对加快发展山西地方煤矿，提几点个人意见，供大家参考：

第一，要坚定不移地贯彻执行“两条腿”走路的方针。煤炭工业的发展，必须贯彻“两条腿”走路的方针，即发展统配矿与发展地方矿并举；在地方煤矿中，发展国营矿与社队并举。所以要采取这一方针是由于我国的国情决定的。正是由于采取了这一正确方针，充分发挥了中央和地方各级的办矿积极性，我国煤炭工业发展速度很快，三十三年来的增长速度达到百分之九点六。山西省煤炭工业的发展，也必须坚定不移地贯彻执行“两条腿”走路的方针。这是因为：全省煤炭资源分布广，一百一十个县、市中，八十五个有煤；省、地、县、社、队五级有办矿的积极性，群众迫切要求发挥本地优势，通过办矿富起来，搞活当地经济；地方办矿投资少，出煤快，而国家缺资金，要煤急；煤田浅部、边角以及古窑破坏区，大矿难以开采，只有靠地方小矿来开采；一些交通闭塞的地区，只有靠开办地方小矿，就地开采，就地利用，解决当地能源。正因为山西省各级政府认真贯彻了“两条腿”走路方针，所以地方煤矿已发展成一支不可忽视的重要力量，其产量已占全省煤炭产量的百分之五十二。今后，须继续认真贯彻这一重要方针。当然，在充分重视地方煤矿的同时，也要充分重视统配煤矿的发展。既要“地方部队”，又要“正规军”，缺一不可。对重点建设项目要确保，对地方煤矿也要积极扶持。我认为，统配矿与地方煤矿（含社队矿）划规产量，一比一的比例较为合适。

第二，要认真落实好有关的经济政策。地方煤矿能否大发展，完全取决于地方各级的办矿积极性。而积极性的调动，关键在经济政策。一九七九年以来，国家对山西地方煤矿采取顶油煤补贴政策，有力地促进了地方煤矿的发展。因此，原定的顶油协议，应继续坚持下去，同时确保补贴资金（吨煤二十七元）主要用于地方煤矿的技术改造。此外，我认为要很好落实以下四项政策：

（1）试行商品煤基地建设的补贴政策。合理确定吨煤投资标准和煤炭分成比例。国家补贴的资金要通过建行下达，切实用到煤矿；国家补贴的材料设备，要通过煤炭管理部门下拨。

（2）尽快提高维简费提取标准。要按照国务院（71）173号文件的要求，至少提到吨煤四元以上，社队煤矿的维简费，须学习山东的经验，由县煤炭主管部门统一保存，谁提谁用，从资金上确保社队矿自身的技术改造，防止只“吃蛋”，不“养鸡”，维简费要首先用于“五消灭”（消灭独眼井、自然通风、明火照明、明火放炮、明闸开关）。

（3）尽快提高地销煤价。地方煤矿的煤价，原则上应与统配矿同质同价。交通不便地区，可适当降低一些，但必须确保地方煤矿在正常生产条件有一定利润。

（4）试行资源税政策。对资源回收率低的地方矿，要适当收取资源税，以促进改进采煤方法。其他税收，按国家规定的减、免。

第三，要坚持走“由小到大，改造提高，成群配套，形成矿区，选择重点，建设基地”的路子。地方煤矿多年的发展经验是：一靠政策，二靠科学。靠科学，关键是要坚持改造提高。而改造提高从广义上讲，就是要走好这二十四个字的路子。这条路子，开始是江南九省区总结出来的，我看也完全符合山西地方煤矿的发展规律。由小到大，改造提高，就是石圪节的路子。地方煤矿发展起来后，比较集中的地区就要抓紧成群配套，逐步形成小矿区。配套工程应包括铁路、公路、供电、集中装煤系统、洗选、机修、化验、救护、坑木林场、

培训中心、文化生活福利设施等工程。在矿区建设中，须做到国营矿与社队矿统筹安排。地方煤矿的技术改造，首先要按照煤炭部的要求改善安全生产条件，改进采煤方法，其次才是扩大生产能力。地方煤矿的吨煤投资标准，是否偏低，建议进一步核算。

第四，对社队煤矿要继续全面贯彻“扶持、整顿、改造、联合”的方针。扶持是前提，改造是关键，但对少数不经批准、乱采乱挖、无起码安全生产条件的社队矿，须经常不断地整顿，补办审批手续，限期达到一定的安全生产条件。社队煤矿通过不断改造，能力逐步提高，开采逐步加深，对办矿的财力、物力和技术管理水平将提出更高要求，可以通过社队联营、社社联营、县社联营等形式，由小集体向大集体过渡，并逐步渗透全民所有制因素，从而使生产关系适应和促进生产力的发展。

第五，要改善管理体制，健全管理机构。地方煤矿到本世纪末的规划产量，相当于七个半现在大同矿务局的产量。因此，地方煤矿的生产建设任务很重，省里必须有强大的地方煤矿管理机构，并要贯彻落实国务院（83）72号文件精神，将社队煤矿的产、供、销，由煤炭部门归口管理。地、市、县的煤炭管理部门，也须实行地方国营矿与社队矿统一管理，这样有利于统筹安排小矿区的建设，有利于集中有限的技术力量，统筹安排生产建设和安全生产管理。

此外，要改善物资供应体制，特别是地方煤矿生产专用坑木、钢材，须由各级煤炭主管部门归口管理，以防止层层克扣挪用；要十分重视智力开发，抓好技术培训等等。

我充分相信，只要指导思想正确，政策落实，措施得力，山西省地方煤矿的规划目标，一定能够实现。

# 关于发展社队煤矿的几点意见

山西省社队企业局

李世明

一、省里召开的这次山西能源重化工基地建设综合规划论证会，非常重要。开好这次规划论证会，经中央批准并付诸实施，对实现十二大提出的战略目标有重要意义。

我在这次会议发现除社队煤矿外，对整个社队企业如何发展体现得不够，其实社队企业可干得事情很多，各行各业俱全，特别是农副产品加工，向城市供应最终的农副产品，提供地方建筑材料和施工力量等。这次会议一个不足之处，会后应当补充上，因为社队企业是国民经济的一个重要组成部分。

二、我站在一个部门的角度，考虑山西能源重化工基地建设，对我们来说，一是到本世纪末在全省生产原煤4亿吨，其中我们社队煤矿负担1.1亿吨的生产任务；二是山西人民生活水平要达到略高于全国平均水平。在山西城乡生活水平都比较低的情况下，城市生活水平的提高可能快一些。要使我省农民的生活水平也提高的快一点，就必须千方百计地把社队企业、专业户、重点户以及家庭副业搞上去。我们社队企业的产值，1980年为23亿元，1982年是27.4亿元，今年要力争达到30亿元，1985年计划达到35亿元，1990年计划达到54亿元，到本世纪末达到100亿元或者再多一些。有了以上两条，国家有了能源，农民富起来了，作为社队局的主要任务也就算是完成了。

三、从三中全会以来，由于政策对头，社队煤矿发展很快。原煤产量由1978年的1681万吨，增加到1982年的4457万吨，净增2776万吨，平均每年增产近700万吨。这次会议提出，社队煤矿到2000年要生产1亿吨煤（低方案）、1.05亿吨煤（中方案）和1.1亿吨煤（高方案），我认为关键不在1亿吨还是1.1亿吨煤的产量，最重要的问题是各方面的政策是否对头，体制是否合理，如果政策和体制正确合理，到本世纪社队煤矿完成产煤1.1亿吨的任务，我认为乐观的。

我所说的政策对头，就是要解决以下几个问题：

第一，资源要合理划分。要让社队煤矿生产那么多煤炭，就是要划给它相应数量的资源。无米是做不出饭的，山西有5万7千平方公里的含煤面积，按理说完全可以做到合理划分资源，做到各得其所。如果某一方面自以为是山西煤炭资源的当然主人，以致我给你那块你就在那里开，我给你多少你对付着开采，“吃完一碗盛一碗，”使得社队煤矿无法有一个长远打算，这就不能保证煤炭产量规划的实现。

第二，要在资金上给以扶持。社队煤矿基建和技改所需资金主要靠自筹，但由于用款时间比较集中，在一定时间里社队拿不出那么多钱来，这是当前一个很大困难。为了保证按时达到一定的生产能力和如数完成生产计划，就需要国家给予一定数量的无息或微息贷款。根据规划，我们社队矿今后共需投资55亿元。要求国家每年给3亿—3.5亿元的贷款，十年可以转一轮，收回的贷款再由社队矿的管理部门发放，这样有25亿元的基金就可以周转了，

这笔钱到2010年时还清国家。

第三，要解决运输与销售问题。我们社队煤矿，在销售方面一点主动权都没有。任何一个工业部门都不能只管生产，不问产品销售情况。就是包销的产品工厂和包销单位也是一种产销关系。唯独社队煤矿的煤生产出来之后，销往哪里，销售多少，销价怎样等情况，自己根本无权过问。这实在是不要当的事情，但是这样搞已经五年了，今后还要搞到哪年很难说。

我们曾经连续三年要求参加煤炭订货会议，就是不允许，对社队煤矿采取歧视、排斥、压制的态度，总之根本无平等可言。为此，我们要求有关方面认真考虑一下，如何调动社队煤矿的积极性，怎样保证规划任务的完成。为了改变这种不合理状况，我们要求：今后在煤炭订货会议上，请省里组织统一的代表团，省社队煤矿的代表团在省代表团的统一领导下，办好下面四件事：

1. 根据省确定给社队煤矿的外销计划，向订货会议提报可分配的资源；
2. 参加制订对社队煤矿的分配方案；
3. 与用户签订合同；
4. 按合同规定的时间和数量申请车皮，以便按时发给用户。

社队煤矿有了这个销售业务自主权后，可以堵塞许多漏洞。改变社队矿年年增产，但并不增收的状况。据不完全统计，1981年各种渠道漏掉的钱高达9000万元之多，农民用血与汗换来的钱，被别人不劳而获给弄走了。这种做法，实在不应该继续下去了。

第四，关于体制问题。体制问题确实是个很大问题，解决的好积极性就调动起来了，解决的不好积极性就被压制下去了。我们赞成规划说明中所提出的，成立山西煤炭开发管理委员会。在山西成立这样的机构无可非议，委员会下统三个局，是兄弟关系，而不是别的什么关系。名称也应一样，叫局都叫局。在委员会统管之下，各自完成各自的任务。

在这里要强调一下社队煤矿的特殊性，照顾社队煤矿的特点，按其特点实施领导。社队煤矿它既是煤矿，但同时又是一个社队企业。作为煤矿，从基建到生产，从物资供应到安全保障，都应受煤委会统一领导；作为社队企业，它又具有社队企业的特点，不能用领导统配矿和地方矿的方法，更不能把一切都归到煤委。社队企业的方针、政策、各种管理制度、财务制度，以及与公社大队和社员的关系都必须处理好。农民要富裕起来，离不开社队企业，山西大多数社队矿是社队企业的骨干，是其他社队企业发展的后盾。如果把社队矿和其他社队企业切断联系，就会对整个农村经济发生很大影响，山西农民也很难富裕起来。为此，我们赞成对社队煤矿坚持几个“统一”，但不同意把社队煤矿从社队企业的行列中划出去。今后社队煤矿应为社队局管理，应该统一的业务受煤委会管理，实行双重领导，各管一个方面。

此外，还有煤价、税收，人材培养等问题，需要进一步研究解决。



# 实行妥善的煤矿管理体制 是保证规划实现的关键措施

山西省地方煤炭工业管理局

韩永纯

山西全省到二〇〇〇年原煤产量要达到四亿吨，地方煤矿产2.05亿吨，其中：县以上地方煤矿要达到0.95亿吨，为1980年产量的四倍。矿井生产能力达到10395万吨，入洗原煤量要达到4590万吨。实现这一战略目标又必须在技术进步的基础上，改变目前技术落后的面貌，特别是要提高资源回收率，提高机械化水平，改善安全状况。这一战略目标确是宏伟的，任务是艰巨的。

实现这一宏伟目标，完成这一艰巨任务，必须落实一整套正确的经济政策和组织措施，否则就有全线落空的危险。事情是要人去办的，一项任务必须有与其相适应的机构来完成。所以，要完成四亿吨煤的艰巨任务，最为关键的措施是要加强领导，健全管理机构，改进管理体制。对此，谈一些看法和意见。

一、山西煤矿按管理体制分为统配矿和地方矿，地方煤矿又分为县以上地方煤矿和社队煤矿。这是山西煤矿发展历史所形成的三股力量，山西能源基地建设的艰巨任务必须由这三股力量共同来完成，缺了那股力量也完不成这一任务，特别是地方煤矿担负整个任务的一半，即二亿吨的任务，若不加强领导，改善管理，以充分调动地方煤矿的积极性，发掘地方煤矿的潜力，这二亿吨就有落空的危险。如何加强领导，改善管理，在这个问题上，现在意见不一。我主张采取统一领导，分别管理的办法，即在省人民政府内建立强有力的煤炭领导机构，统一领导全省各类煤矿。其下对统配矿和地方矿，则根据煤矿的不同特点，设立各专管机构，都直接在省政府及其煤炭领导机构的统一领导下，分别进行管理，这样可使全省统配煤矿和地方煤矿的共同性和特殊性更好地结合，收到既有利于统筹规划，又有利于有针对性地加强管理的效果。我认为对山西煤矿三股力量实行统一领导，才能把三股力量更好地结合起来，使之共同促进，互相支持，协调发展，避免互相掣肘。而各类煤矿都有其不同的特点，计划渠道、产供销管理体制、建设方针、服务方向都不相同；技术水平，管理基础，互相差异很大；地方矿点多面广，矿井类型、所有制都比较复杂。为此，对各类煤矿的管理就必须针对性地采取不同的管理方法。特别是对地方煤矿，由于其任务重，特点又突出，更应该设立有独立作战能力的、有与其任务相适应职权的、强有力的专管机构，才能担当起这样艰巨的任务，否则是难以把地方煤矿管好，实现上述宏伟的战略目标。

所以我完全同意田杰三主任在规划说明中所提建议，成立山西省煤炭开发管理委员会，直接领导统配、地方和社队煤矿的管理机构。

二、有人提议，山西煤矿要统一，就必须统一到统配矿，由统配矿统一地方矿，由管理统配矿的管理机构领导地方煤矿的管理机构。即由煤管局管地方煤管局，地方煤管局管社队煤矿

局。这种管理体制实在弊端太多，我认为万不可取。

首先，把地方矿作为统配矿的附属，由管理统配煤矿的管理机构来捎带管理地方煤矿，就必然削弱地方煤矿的管理，一个局属局的机构的职权无法胜任年产二亿吨这样宏伟目标的生产任务，有使能源基地建设规划落空的危险。

其次，煤管局管理统配煤矿任务已经十分繁重，难以拿出力量再管其特点与统配矿不大相同的地方煤矿，结果必然顾此失彼，顾不上管地方煤矿，形成管而不管，对地方煤矿的生产建设不担负什么责任，影响地方煤矿的生产建设，给地方煤矿的工作将造成极大的后患。

第三，一个管理机构管理另一个管理机构，造成机构重叠，层次繁多，领导难深入，办事手续繁杂，浪费人力，极易形成一个官僚化的机构。

第四，地方煤矿类型多，问题多，任务又大，对其管理十分复杂。煤管局若把地方矿真正管理好，就必须拿出莫大精力，必然分散精力，影响对统配矿的管理，这对统配矿也是十分不利的必然分散精力。

第五，在处理统配矿和地方矿的关系上，由于其本身是一套直接管理统配矿的机构，很难避免片面性，亦难做到公平合理，甚至会出现为了发展统配矿而不顾地方矿发展的情况。上个月煤炭部领导来山西和省领导解决统配矿和地方矿、社队矿的矿界纠纷问题，这样的会本应三个局共同参加研究讨论，实际上分成三种待遇，煤管局一手组织会议，参加到底，地方煤管局的叫参加会，只叫汇报，社队局既不叫参加，也不叫汇报，我认为这样做不利于把问题处理妥善。

三、历史的教训说明，由统配煤矿的管理机构领导地方煤矿的管理机构是失败的。1958年以前，在山西省工业厅领导下设立一个全能的矿业管理局管理地方煤矿。1958年后将矿业局合并到煤管局代管，改为一个职能的地方煤矿局。廿多年来，由于煤管局任务繁重，只能顾七个中直矿务局的生产建设，对地方煤矿的工作顾不上管，许多重大问题得不到及时解决。当前地方煤矿采煤方法落后，资源浪费大，抗灾能力低，安全不好，就是多年来煤管局顾不上管理，问题解决不了，地方局的职权有限没有力量管而积累下来的问题。而且，地方煤矿在原工业厅领导时建立起来的设计室、建井队、地质队、排水队、煤矿学校等一些服务机构、技术力量也全给撤销的撤销，归统配的归统配，等到1979年地方煤管局成立时，所有这些已经空空的一无所有了。管理机构由全能局变为职能局，又由职能局变为职能处，一度只有三个人管理山西这么大的地方煤矿。这就是由煤管局领导地方局所造成的后果，给地方煤矿造成的损失是很大的，教训是十分深刻的。省地方煤管局成立后，现在又积蓄了一点力量，有的同志又主张再重复一次这廿多年的教训，我看是不大应该的。

四、关于矛盾问题，主要是个资源矛盾，（即矿区矛盾）。解决这一矛盾一定要本着统配与地方并举，大中小相结合的原则，统筹兼顾，合理划分，避免片面性，大矿支持小矿，小矿爱护大矿，使国统矿、地方矿和社队矿都有用武之地。

如何做到统筹兼顾、合理划分、避免片面性，我感到由国统矿或由地方矿单方面编制矿区规划来规定井田都不免有只顾一方的片面性，造成不合理。这方面的教训是很多的，如：晋高阳（晋城、高平、阳城）矿区，总埋藏量75.6亿吨，分西部和北部，北部已有生产多年的四个地方国营生产矿井（伯方、唐安、原阳、岳南），已修铁路，列为地方重点改造项目（另外还有若干社队煤矿）。晋城矿务局向西部发展有充分余地。但是统配矿向省计委报送的晋高阳矿区整体规划，连西部带北部几乎全部规划给晋城矿务局开采（占总贮量的94%），将北部四个地方重点矿的发展排除在外，将其已定井田几乎全部划走（只留6%），不准其

发展，而要另外并排再新建所谓的大矿。此一规划实不合理，不符合国统矿与地方矿并举，大中小相结合的方针，必然给国家造成不应有的很大的浪费。后由地方煤管局力争，经省计委与国家计委才得纠正。又如雁北鹤儿山矿是一个二十多年的老矿，煤炭部已经划定矿界，并列为对日重点出口煤基地，但统配矿却规划叫鹤儿山退出去，在其井田内和日本合作新开一对四台沟二号井。这种以统配压地方，违反并举方针，搞重复建设，浪费资金的错误作法，也经过地方煤管局力争，由省和部的领导裁定，才得到纠正。

所以不能只由那一家来统管矿区资源，多年来形成许多尖锐的矛盾，就是一家统管造成的。

为了管好矿区资源，解决矛盾，做到统筹兼顾、合理划分，实现统配与地方并举的方针，使统配、地方、社队协调发展，也应该考虑实行妥善的管理体制，成立山西省煤炭开发管理委员会来统一领导。

# 山西省煤炭开发规划论证会纪要

由山西省煤管局、山西省地方煤管局、山西省人民公社企业局、山西省煤炭学会联合召开的“山西省煤炭开发规划论证会议”，于一九八三年二月二日至七日在太原迎泽宾馆举行，历时六天，参加会议的有：国务院有关部门的领导、专家，有关科研单位、高等院校和兄弟省市的学者、教授，也有本省各有关委、厅、局、科研单位、高等院校的领导、教授、工程师，还有各矿统矿、各地市煤炭主管局、社队局、矿业公司的技术、规划负责人，以及新闻单位的同志，共一百一十七个单位二百四十四人。省人民政府和煤炭部的领导十分重视这次会议。王克文、贾冲之、王西、贾惠生等同志主持或参加了会议。

三个煤炭主管局共同制订了山西省煤炭工业规划大纲（草案），分别提出了《山西煤炭工业（国统矿）规划》、《山西省县以上地方煤矿的发展规划》和《山西省社队煤矿长远规划（初稿）》，并按一九八二年四月晋祠规划会议制定的课题，提出了论文。有十四位省内外专家、学者，就山西煤炭开发规划，在大会上进行了发言。

这次会议的任务，是对山西煤炭开发规划进行论证和评价。会议围绕开发煤炭资源的方针政策、规模、速度、布局，洗选加工、综合利用和技术改造等四个专题组进行了热烈讨论。

会上，对山西煤炭开发起制约作用的铁路运输和水资源，有关部门的专家、工程师向大会提供了详细情况和数据。

这次会议开得很好，收获很大。为进一步修改、补充、完善山西煤炭开发规划，提出了许多宝贵的建议，进一步明确了各规划期的奋斗目标。经过与会同志们的共同努力，会议达到了预期的目的。

## 一、方针政策

1. 与会同志一致认为，山西煤炭工业开发应该坚持贯彻执行赵紫阳总理提出的今后发展国民经济建设十条方针中“关于煤炭的开发，近期内要以改造、扩建现有矿井为主，新建矿井应以投资少、建设周期短、见效快的中、小型矿井为主，大型矿井也要分期建设、分期投产，以求早出煤”这一正确方针。

2. 坚持大、中、小型矿井并举，以中小为主，坚持统配煤矿与地方煤矿、社队煤矿并举的方针，在当前中央财政困难的情况下，应更多地依靠地方和社队煤矿的发展。

3. 坚持技术进步的指导思想，要有计划有重点地对现有矿井进行技术改造，特别是前十年要选择地质条件好、花钱少、见效快的矿井进行技术改造，扩大生产能力，改革生产工艺，更新老设备，完善安全手段，提高经济效益。

4. 根据大中小并举的方针和提高经济效益的原则，结合统配、地方、社队煤矿的各自特点，从现实出发兼顾发展和长远，统一规划矿区，合理划分井田。

5. 发展煤炭洗选加工。大力发展煤炭洗选加工和综合利用，改变产品结构，努力提高经济效益，并为社会节能、节运创造条件，要有步骤地分阶段对现有矿井补建、扩建洗煤厂。

新建矿井要使洗煤厂与矿井同步建设，同时投产。应根据人力、物力、财力的实际情况，二〇〇〇年把我省煤炭的入洗比重提高到百分之五十左右。

## 二、规模和布局

为保证十二大提出的到本世纪末工农业总产值翻两番目标的实现，全国煤炭产量需要达到十二亿吨，这次提交会议论证的山西省煤炭产量规模有三个方案，即：

- (1) 高方案 1990年全省产量24,450万吨  
2000年全省产量43,600万吨
- (2) 中方案 1990年全省产量22,150万吨  
2000年全省产量39,000万吨
- (3) 低方案 1990年全省产量20,500万吨  
2000年全省产量35,750万吨

会议讨论认为：二〇〇〇年全省产量应达到四亿吨（其中统配二亿吨，地方、社队各一亿吨），并应力争超过，以实现高方案的指标。一九九〇年全省产量应达到二点二至二点四亿，实现上述目标的主要依据是：

山西煤炭储量丰富，煤质优良，品种齐全，构造简单，开采条件优越，全省探明储量占全国三分之一，且地理位置接近消费中心，具备建设能源基地的自然条件，山西煤炭工业基础雄厚、统配、地方、社队都有相当规模，山西煤炭工业发展速度也较快，开发煤炭的经济效益好，虽然实现四亿吨的规划目标，任务是艰巨的，需要解决很多问题，但是只要努力作好各项工作，是可以实现的。

实现上述规划目标的主要制约因素是铁路运输和水资源。当前铁路运输现状不能满足山西煤炭发展的需要，目前全省有两千多万吨煤炭积压无法外运。由于铁路建设的周期较长，必须及早安排，当前晋北动力煤产量增长速度快，同时还要开发平朔露矿，运输矛盾尤为突出，应加快大秦线及朔石线的建设。因此，一九九〇年以前的铁路运输能力，是能否完成一九九〇年规划目标二点四亿吨的关键。

此外，应抓紧运输煤管道的工作，首先搞好晋东南输煤管道的前期准备工作，并且多建大型坑口电站，以弥补铁路运输能力的不足。

山西省水资源不足也是发展煤炭、电力工业的制约因素，矛盾特别突出的是雁同地区和大原市。应根据开源节流，综合规划，合理分配的原则进行安排，应根据能源基地建设需水情况，规划水利工程；所需水利工程的投资，应由国家统一安排解决，以配合能源基地建设的发展。

规划目标能否实现的另一主要因素是投资，规划所列投资，应进一步核实，主要靠技术进步来提高效益，节约材料和劳力。特别是前十年要重点抓好现有矿井的技术改造来提高产量，以达到花钱少、见效快的目的。

地方国营矿的投资主要靠地方自筹，经济煤基金及各种渠道集资办矿，社队煤矿则主要靠经济煤基金和集体筹资进行煤矿的技术改造和建设。与会同志指出，规划中所提三个方案的规模，尚需待铁路交通、水源、电力等有关规划论证后，经过综合平衡，进行修编，作出最后决定。

在布局上要优先开发动力煤及无烟煤，以满足国家的需要，炼焦煤应根据钢铁工业的发展进行安排，不宜过大发展。

动力煤基地主要是大同、宁武煤田及潞安、寿阳一带，并且要积极进行平朔矿区露天煤

矿的开发，以增加动力煤产量。

无烟煤基地主要是沁水煤田即阳泉、平定、昔阳、晋城、高平、阳城一带，开发这些基地可为国家提供化肥工业生产原料，保证工农业生产需要。

炼焦煤基地主要是西山、霍西、乡宁等煤田，根据炼焦煤不宜过大发展的方针和交通运输条件的限制，河东煤田（离石、柳林、台头）的建设规模应适当缩小，速度放慢，有关炼焦煤铁路支线的建设也应适当推迟。（编者注：省规划调度中心认为，孝柳线还要上，这对开发离石柳林煤田和这一地区的铝土矿，发展电力工业以及繁荣老区经济有着重要意义）。

### 三、建 议

会议上有关专家对煤炭基地规划，提出如下修改建议：

1. 要实现产量增长的目标，必须提高机械化开采水平，国统矿在二〇〇〇年应使采煤技术达到先进水平，全员效率应在二点五吨/工左右，地方和社队煤矿亦应尽可能提高机械化开采水平，提高效率。

2. 我国森林工业已处于超伐状态，供给山西的木材无法大幅度增加，应采取有效节约代用措施，以保证煤炭产量的增长。主要应广泛采用金属及其他各种支护方式，节约坑木消耗，并积极扩大造林面积，使坑木部分自给。

3. 为解决资金的来源，应认真贯彻少花钱多办事的原则。尽可能多安排挖潜改造项目，扩大其增产能力。基建矿井应缩短建井工期，节约基建费用，争取提前出煤，以提高经济效益。在建设可试行包干建设方式。

地方与社队煤矿的资金来源亦可采用集资经营、以及其他方式吸收资金。换油煤经济煤政策延续不变，并按国务院有关规定保证用作地方和社队煤矿建设，所需更新资金也应按有关规定执行，以便地方和社队煤矿的正常发展。

部份矿井的建设如有条件，亦可利用外资。

4. 合理利用煤炭资源。大同电厂应逐步改烧中煤及石炭纪煤。以顶出优质的侏罗纪煤外调出省。国内使用焦炭的化肥厂，应逐步用晋城无烟块煤代替。

5. 省内计划修建的铁路支线应与干线的运量相配合，考虑到目前开发焦煤已经过多，因此开发新焦煤矿区的支线应缓解。

6. 铁路装车设施应为铁路高速运输创造有利的条件，加大装车能力，以缩短装车时间，中、小型矿井应设置集中装车站和修建相应公路。

7. 应发展省内公路以及沟通外省的公路干线，运送部分煤炭以弥补铁路运量的不足。

8. 考虑到平期露天煤矿上去后，有八百万吨精煤要向外运输，在九〇年以前要相应减少雁同地区地方社队煤矿的外销量，这点应提前考虑稳妥解决的办法。（编者注：省规划调度中心认为，应加速大秦、朔石线建设和采取其他运输方式来解决煤炭外运，不要用减少雁同地区社队煤矿外销量的办法，限制社队煤矿发展。）

9. 煤炭基地规划应提出各规划期的三废（废矸石、废水、废气）排放量及分布，作好环境预测评价及综合治理措施。要注意除尘措施，保证矿工健康。

10. 教育、卫生、离业服务必须适应煤炭基地建设的发展。

11. 应抓紧进行各矿区的总体规划工作，首先要作好平朔矿区。

12. 技术进步，必须科研先行，要重视和加强煤炭科研工作。

13. 加强地质勘探工作，应根据地方、社队煤矿的不同要求，统筹安排。

以上建议，希望在规划修改中进行考虑，根据讨论的意见，还应补充下列工作。

1. 国统、地方和社队矿规划产量的重复部分应进行核实修改。
2. 对煤炭用户和流向应在规划中进一步落实。
3. 实现规划目标的可行性及可靠性，应补充论证资料。
4. 应增加必要的统一比例尺的附图。

# 山西省电力工业发展规划

山西省电力工业局

## 一、山西省电力工业的现状和主要问题

解放以前，我省电力工业很落后。当时只有太原、大同、阳泉、临汾等几处小型发电厂，至一九四七年，全省发电装机容量才3.96万千瓦。供电电网也很薄弱，当时主要是以太原、大同、阳泉等几个城市小电厂为中心的孤立电网，供电电压低，送电距离短。

解放后，我省电力工业有了较大的发展。至一九八〇年来，全省500千瓦以上电厂的发电装机容量达到238.6万千瓦，为一九四九的60倍，平均年递增14.1%。至一九八〇年发电量达到119.75亿度。

电网方面，随着220千伏晋长线、晋运线、神榆线、榆朔线的建成投产，至一九七八年就形成一个全省以220千伏为骨干的统一电网。一九八〇年末，全省有220千伏输电线路938公里，220千伏公用变电容量为69万千瓦安。110千伏输电线路2705公里，变电容量为222万千瓦安。并有与110千伏相适应的35千伏、10千伏配电网。一九八〇年末，全省已实现县县通电，通电公社已占总数的95.83%。

在电力发展的同时，我省电力职工队伍日益壮大，电力科研、教育有了发展。至一九八〇年，电业职工近5万人，其中，基建、发电、供电部门的人数，各约占职工总数的三分之一。工程技术人员有2729人，占到职工总数的5.2%。一九八〇年有勘测设计院、试验研究所各一所；有高等、中等专业学校各一座，技工学校两座。这些学校平均每年可向我省电力系统输送8000至100名各类专业人才。

我省电力工业虽然初具规模，但还有不少问题，主要是：

(1) 主力电厂不能满出力。我省几个主力电厂，如娘子关、霍县、神头，从前期准备到施工建设是处在十年动乱时期，所以设备制造和生产条件都存在一些缺陷，不能够达到铭牌出力。

(2) 目前我省最高发电出力是2000万千瓦。面高低峰负荷相差近60万千瓦。但是我省现有装机中，水电容量仅16万千瓦，调峰能力十分不足。

(3) 多年来国家给输变电工程项目的基建投资少，很多应建的输变电工程不能及时建设，使我省输变电设备容量的增长不能适应发电容量的增长和工农业用电的增长。目前我省110千伏及以上输变电容量与发电容量的比为1.3左右，低于全国2.0的要求。特别是主网结构相当薄弱，尤其是220千伏骨干网络，多数是单回线运行，所以不能确保安全经济供电。

## 二、我省电力工业的地位与电力建设的指导思想

### (一) 山西电力工业的地位

随着山西能源重化工基地进一步的发展，部分煤炭外运困难。因此应加快山西火电基地



建设，以便向首都和部分省、市输电。这样不但可以减少山西煤炭外运的负担，而且对于尽快扭转部分省、市的严重缺电局面，进一步发展我国的国民经济，都具有十分重要的战略意义。因此发展山西电力工业不仅是满足省内用电的需要，更重要的是肩负着向缺能地区送电的光荣任务。

## （二）发展我省电力工业的指导思想

根据党的十二大所确定的方针政策，在总结我省办电经验教训的基础上，我省电力工业发展的指导思想是：

### 1. 火电基地要十分重视节约能源。

按全国规划，能源总量二十年内只能翻一番；且工农业总产值要求翻两番，一个重要的问题就是要注意节约能源。

从我省看，煤炭资源十分丰富，但目前能耗高。今后山西电力工业发展中，必须十分重视节能，采用高参数、大容量的先进设备，改革工艺流程，提高热效率，并对原有设备实行更新改造，把山西电力耗煤量降下来，以支援全国。

### 2. 电源布局原则是内地适当布点，边缘布点为主。

电厂布点要尽量靠近炭源、水源；考虑到我省可利用的水资源大部分在省界边缘处，电厂布点应以省界边缘为主，以满足向外送电的需要。为了适应本省用电需要，在内地也适当布点。

### 3. 在发展火电厂的同时，要重视水电站建设。

水电不仅是廉价的动力资源，而且是电网调峰的重要手段，所以充分利用水力资源，是节能的有效途径，除了继续搞好我省小水电站的建设外，要集中开发黄河干流的水力资源；在有条件的地方，还要建设蓄能电站。近期要建设黄河上游开发条件较好的万家寨、军渡两个水电站。

### 4. 发展城市供热厂，实行热电联产。

为了节约能源，减少污染，提高综合经济效益，要积极促进和支持在城市和工矿区建设、改造热电厂，实现热电联产，集中供热。

### 5. 千方百计节约电厂用水，适当发展空冷电站。

目前我省火电厂耗水指标，一般是每百万千瓦1.8至2.0个流量。针对我省水资源较缺的特点，今后建设的电站都要采取节水措施，如浓缩除灰、废水回收等，把耗水指标降为每百万千瓦1.0个流量。在特别缺水地区，可以建设一些空冷机组。

### 6. 新建坑口电站，要考虑以燃用洗中煤为原则。

根据我省煤炭规划，为了减轻铁路运输煤负担和提高煤炭加工经济效益，将有大量原煤进行入洗，精煤外运，中煤就地发电，所以新建的坑口电厂在设计中和锅炉选型上，一般要考虑燃用中煤和劣质煤。其次，根据我省地方煤外运困难的特点，坚持互利的原则，电厂要烧一部分地方煤。

### 7. 在电厂建设中，要重视环境保护工作。

我省要建设成火电基地，保护环境十分重要。所以，今后在电厂的设计和建设中，要采用高效除尘设备，废水处理措施，对环保工程要同时设计，同时建设，同时投产，严格控制环境污染。

### 8. 要重视、加强区域性电网的建设。

我省是向外送电的火电基地，在建设基地的同时，必须重视区域性电网的建设。首先是

要加速晋京500千伏输变电工程的建设，其次，为了充分利用西北的水电给我省电网调峰，应积极进行秦晋330千伏联网工程。并要及早进行交流或直流，由晋东南向华北送的可行性研究。

9. 在火电基地建设中，还应特别注意内部的平衡关系即在建设大电站时，不要忽视边远山区小电站的建设。

同时要发展老区农村电网，促进山区经济建设的发展。

10. 发展山西电力工业要依靠科学技术的进步。

山西电力工业的地位相当重要，加快山西能源重化工基地的建设，有着重要的战略意义。所以山西火电基地的建设中，要采用先进技术，争取接近和赶上八十年代世界水平。

### 三、我省电力工业发展规划的战略目标和具体部署

为了实现二十年内全国、全省工农业总产值翻两番的战略目标，我省电力工业二十年的战略任务是：在提高经济效益的前提下，力增实现发电装机，发电量翻三番的目标。即本世纪末，我省电力装机容量达到1750~2045万千瓦左右。

为实现上述目标，具体部署分两步走。

第一步，即前十年。在改革方针的指导下，在提高现有电网水平的基础上，新增装机60万千瓦，平均年递增1%以上。其具体任务是“六五”期间扩建神头、娘子关电厂；新建大同二电厂、漳泽电厂、新增的容量分别为：神头电厂40万千瓦，大同二电厂60万千瓦，娘子关10万千瓦，漳泽电厂10万千瓦，到一九八五年末，我省装机容量达到356万千瓦。“七五”期间，续建和扩建大同二电厂，神头电厂、漳泽电厂、神头二电厂、王曲电厂、河津电厂，并扩建太原一电厂、太原二电厂、永济电厂三个供热电厂。新增的容量分别为，续建大同二电厂60万千瓦；漳泽电厂70万千瓦；王曲电厂60万千瓦；太原一电厂40万千瓦，太原二电厂40万千瓦，河津电厂60万千瓦，永济电厂10万千瓦。“七、五”期间共新增装机521万千瓦，一九九〇年年末，全省装机容量达到376万千瓦。

第二步，即后十年。主要任务是建设规模大、技术先进的坑口电站。十年内装机959~1259万千瓦。具体任务是：除完成王曲电厂，河津电厂三台60万千瓦、神头二电厂、西坪或大同二电厂扩一台60万千瓦机的续建扩建工程外，新建灵石沟、阳城、霍县二电厂、柳林电厂、左权电厂以及军渡万家寨两个水电站。新增容量分别为：王曲电厂180万千瓦；河津电厂120万千瓦；神头二电厂180万千瓦；西坪电厂或大同二厂扩建120万千瓦；灵石沟电厂124万千瓦，阳城电厂180万千瓦；霍县二电厂60万千瓦；左权电厂120万千瓦，军渡水电站25万千瓦；万家寨水电站64万千瓦。到本世纪末，全省发电装机容量达到1750~2045万千瓦。

在电站建设的同时，还将建设向外送电和省内供电的500千伏、220千伏、110千伏输变电工程。主要项目是：“六、五”期间建设110千伏以上输电线路1894公里（铁路电气化，新建煤矿线路工程，由有关部解决）变电站容量新增221.8万千瓦安。“七五”期间，要新建500千伏线路1180公里其中省内部分950公里，220千伏线路3000公里，变压器容量的1275万千瓦安。以上输变电工程均未包括铁路电气化及煤炭等大型企业的输变电工程，铁路电气化及煤炭等大型企业工程由各主管部门安排建设。另秦晋联网工程由部直接安排投资建设。

## 四、规划的方案

综合考虑了我省煤源、水源、铁路运输能力，以及本省需要电力电量、外省需由山西送电的电力电量诸因素，提出了山西电力工业二十年发展三个方案，并推荐中方案。三个方案的具体情况如下：

1. 发电装机容量 (万千瓦)	高方案	中方案	低方案
一九八五年达到	356	356	356
一九九〇年达到	876	819	736
二〇〇〇年达到	2045	1750	1500
2. 发电出力(万千瓦)			
一九八五年	260	260	260
一九九〇年	610	600	520
二〇〇〇年	1545	1310	1120
3. 年发电量 (亿度)	高方案	中方案	低方案
一九八五年	170	170	170
一九九〇年	395	390	330
二〇〇〇年	1000	850	730
4. 外送电量(亿度)	高方案	中方案	低方案
一九八五年	10	10	
一九九〇年	135	115	
二〇〇〇年	470	310	
5. 发电厂用标准煤 (万吨)			
一九八五年	700	700	700
一九九〇年	1530	1530	1320
二〇〇〇年	4300	3800	3300
6. 发电厂耗水 ( $m^3$ /秒)			
一九八五年	5.5	5.5	5.5
一九九〇年	10	10	9
二〇〇〇年	20	18	15

## 五、发展电力工业要重视提高经济效益

(一) 发展电力工业首要的前提是要提高经济效益。规划的经济效益指标是：发电煤耗由一九八〇年的444克/度，降为340克/度；发电效率将由一九八〇年的28%，上升为37%。线

损率将由一九八〇年的13%，降为9%；发电成本将由一九八〇年的25.1元/千度，降为19.5元/千度；劳动生产率将从一九八〇年的2.4万元/人，提高到10万元/人。

## （二）基建投资与利税分析

1. 二十年电力投资合计需130至160亿元。其中发电投资100~130亿元，送变电投资需30亿元。

2. 二十年内电力工业的利税累计为200至220亿元，其中，若按目前利税分成办法计算，可以给地方财政增加60~75亿元，平均每年3亿元至3.5亿元。

## 六、实现全省电力规划的措施和意见

### 1. 实行统一领导综合规划。

电力建设涉及中央与地方的各个部门；它又与煤炭开发、水资源平衡，铁路运输密切相关。如果各自为营，划地为劳，互不协调，势必贻误工作。为此，要加快电力的发展，必须实行统一领导，应当在国务院山西能源基地办公室的领导下，多做综合研究、综合规划，以统一安排建设项目，搞好同步建设。比如河津地区，随着铝厂建设，用电将有很大增长，但我省晋南地区本来就缺电，所以要求及早安排电厂建设项目，同时还需要安排乡宁王家岭煤矿建设和侯西铁路的建设。不搞综合规划，必将互相脱节，欲速则不达。

2. 远期与近期的关系，是我们工作中经常遇到的问题，也是电力基地建设中需要处理好的一件大事。比如神头地区，由于平朔露天矿的开发，将有洗中煤500至1200万吨，就地建设一座240万千瓦的电站，应该是最经济合理的方案。但是，神头地区，在水资源平衡上遇到困难。如何处理好这个问题呢？我们认为，应该搞好综合平衡，在综合平衡的基础上，提出近期与远期两个方案。从煤炭、电力发展角度出发，电厂通过节水措施，把一站2个流量的水省下一些，若能再给0.5个流量水，加在一起就可以先搞120万千瓦，这样就可以先吃掉部分洗中煤。在远期，等引黄方案批准后，再建120万千瓦。实行远近结合，提水资金合理负担，既有利于国家，又有利于地方。

再就大同二电厂建设中，因大同市地下水位逐年下降，大同二电厂长期靠大同市地下水是不可靠的，为彻底解决该厂水源，我们认为，在加固册田水库大坝的基础上，把册田水引2米<sup>3</sup>/秒到大同市，大同二电厂扩建240万千瓦，这样做既能加快电站的建设速度，又可节约大量投资，同时对电站的管理运行以及大同市工农业用水也提供方便。

### 3. 加强职工培训工作，加速培养人材

随着电力建设装机容量迅速增长，人员必须相应增加。根据初步测算，装机翻三番，即使人员翻一番，二十年内需增加6~7万人左右。其中大专毕业生约需2万人左右。另外，由于大容量高参数机组的采用，自动化水平的提高，科学技术的不断发展，要求电力职工必须具有较高的文化技术水平，才能适应今后电力建设和生产的需要，因此，必须进一步切实加强职工教育培训工作。

### 4. 开展科学研究解决电力基地建设和生产中的关键问题

电力工业的发展要靠科学技术，在电力基地建设中，要积极推广和采用新技术、新设备、新工艺材料。要研究解决晋城无烟煤和洗中煤的燃烧问题，电网布局和电网结构优化方案，交直流远距离输电技术，热电联产，电网调峰手段，灰渣的综合利用，烟气的脱硫办法，立式旋风炉掺烧石灰石，电厂节约用水措施，电网自动化和运动化管理技术及动能经济研究等。

总之要请上级和省电力局组织力量并请有关单位协助配合来进行研究和攻关，力求解决电力基地建设及生产中的技术问题，使之达到世界上八十年代的水平。

#### 5. 抓紧电建队伍的组建和基地的建设

我省电力建设任务十分重。靠现有的三个发电建设公司和一个送电复公司是很难完成这样大的建设任务的。为此，设想在现有三个发电公司的基础上，再组织两个公司分别承担晋中（太原）基地晋东南基地的发电建设任务，约需增加二万五千人至三万人。并在组建队伍的同时，搞好这五个公司的基地建设。

#### 6. 解放思想，大胆改革；充分调动各级、各部门办电的积极性。

随着党中央方针政策的贯彻落实，经济部门的改革势在必行。我们要站在改革的前列，打破旧框框，调动各方面办电的积极性。

我们建议，在中央的领导下，建设跨省（区）、跨行业的合资联营电厂。比如煤炭部门与电业部门共同投资建设，利润合理分成，又比如省和省共同投资，集体联营，电能合理分配等形式。当然电网一定要集中统一领导，统一调度。我们相信，只要解放思想，大胆革新，就一定能开创电力建设的新局面。

一九八三年五月

# 山西火电基地 各电源点建厂条件分析

山西省电力勘测设计院

## 太原第一热电厂扩建条件

### 一、概述

太原市为我国的重工业城市之一。目前，太原用电量占全省的三分之一，装机容量仅47.2万千瓦，其中太原第一热电厂装机容量18.6万千瓦。太原第二热电厂装机容量25万千瓦，太钢自备电站3.6万千瓦。而太原市目前最高负荷达43万千瓦。除满足太原市用电外，尚要向晋中的太谷、榆次、祁县、平遥、介休、吕梁地区的交城、文水、汾阳一带供电，当霍县电厂向晋南运城供电时，则晋中和吕梁用电将出现紧张局面，太原除现有装机外还靠两条220千伏线路由神头电厂供给，两条线路供电40万千瓦，除线损及沿途吃掉一部分负荷外，可提供给太原网的电力不超过30万千瓦，根据电网负荷平衡，85年我省中南部最高负荷180~185万千瓦，其中要向河北送电20万千瓦。中南部地区尚缺电20万千瓦左右。为解决电源不足问题扩建太一电厂已刻不容缓。

### 二、扩建条件

1. 厂址：厂址位于太原市西南郊，距太原市中心公路15公里，有太汾公路从厂区前通过。厂区围墙内占地面积约58公顷，西侧围墙外尚有耕地数公顷，产权归电厂所有，扩建4×20万千瓦机组，拆迁临建约2000平方米，不需要购地。

2. 煤源：太原西山动力煤储量丰富，可开采量为7.6亿吨，目前西山的官地、杜儿坪、白家庄、西铭年产量约1200万吨。发热量5400~6300大卡/公斤，灰份17~21%，含硫量1.6~2.1%。

规划古交矿区共有5对矿井，85年西曲、镇城底两矿计划年产量360万吨，其中尾煤130万吨，1990年矿区生产能力达1650万吨，其中中煤、尾煤577万吨。古交洗煤宜就地消耗，不应外运。太原第一热电厂扩建可解决部份古交矿的洗中煤出路问题。

#### 3. 交通运输

太原第一热电厂在1953年建厂初期，为电厂需要，曾建设电厂专用线即晋东支线，由太原西站接轨，全长12058米，该晋东支线已于81年大修改造完毕，产权移交铁路部门。目前老厂容量18.6万千瓦，连同热负荷年耗煤量约120万吨，主要燃用寨沟煤，寨沟煤由太原西站调机车拉送，进入晋东支线后折角经北堰车站后进入电厂。电厂在扩建2×20万千瓦（或

4 × 20万千瓦)后,燃煤将增加120万吨/年(或240万吨/年),煤由西山官地、杜儿坪、白家庄供应,各矿煤先在玉门沟站编组,进入太原西站,折角后经晋东支线送至电厂。太原西站已不能满足需要,扩建又无位置,故为了将西山煤运出,西山铁路系统必须改造,改造方案为在太原西站的南端敷设西山支线——晋东支线的联络线,使西山各矿的煤不经过太原西站而运到义井站,义井站则以决解型调车送往电厂。

若电厂燃用古交洗煤,则火车可通过城北之汾河车站经太原西站及义井送入电厂,由于洗选厂之位置现尚未正式确定,但可肯定一点,将洗选厂之煤运到电厂是一定能实现的。

4. 水源:电厂水源来自汾河水库,结合农灌季节向电厂送水,据省水利局(74)晋省水管字第273号文,同意每年供给电厂用水2310.5万方。电厂现18.6万千瓦容量年实际耗水1800万方。另有化肥厂可供给电厂废水900万方/年,晋祠冬季非灌溉季节还可向电厂提供水量100万方。

太一电厂现采用冷却池冷却方式。冷却池建成面积5平方公里。根据我院与太一电厂1974、1975年对冷却池两次模型试验结果表明,现冷却能力对扩建2 × 20万千瓦是可以满足的,对满足扩建3 × 20万千瓦是可能的,至于第四台20万千瓦机组需要再进一步工作后才能得出结论,但根据现场现有场地条件布置一台20万千瓦机组的冷却塔是完全可能的。

5. 灰场:现老厂除灰采用灰浆泵,灰场在电厂东侧洼地内,淤地造田。该灰场已快填满。计划在电厂西侧2公里处的石庄头沟作为新辟灰场。该灰场作为电厂之改进工程现正进行设计。当填顶标高取950时容积可达800万方。另外在现石庄头沟山顶后为冶峪沟,该处有三条荒沟,总容积约2000万方。可作为电厂远期灰场。故该厂扩建贮灰场是落实的。扩建时采用油隔离泵除灰系统远距离输送,同时又可节水,目前之石庄头沟由于地形比电厂高,澄清水可自流回电厂重复使用。

#### 6. 环保

电厂之污染主要是大气污染,计划对原老厂之烟囱进行改造,即将现1—7号炉之七根烟囱废弃,在固定端另建一根210米之钢筋混凝土烟囱以代替之。新扩建之20万千瓦机组亦采用210米烟囱,待电厂扩建投产后再对老厂之一根80米钢筋混凝土烟囱进行改造。经我院计算扩建2 × 20万千瓦时无论粉尘或SO<sub>2</sub>均合乎卫生标准,若扩建4 × 20万千瓦时则SO<sub>2</sub>稍微超标。已取得省市环保部门同意扩建2 × 20万千瓦之有关协议。

7. 供热:太原市大气污染严重,粉尘与SO<sub>2</sub>大大超标。经有关部门测试,污染源主要来自千家万户之小烟囱。即烧饭与采暖用煤造成之污染。为了解决污染问题,市已着手建设煤气化工程。为与煤气化配合则必须集中供热。供热源主要考虑第一热电厂与第二热电厂。经我院测算太原第一热电厂扩建2 × 20万千瓦机前,由导汽管供热及老厂改造挖潜可向市区提供热量600百万大卡/小时,可满足1000万平方米建筑面积采暖需要,即可供市区及河西区约40万人采暖。除采暖负荷外尚可扩太一电厂附近工业用汽约100吨/时。关于供热的设想,省市领导积极支持,并已取得市有关部门的书面同意文件。市计委已向有关领导部门呈报文件。

### 三、结束语

太原第一热电厂扩建条件成熟,已取得有关部门的全面协议,无购地问题,铁路专用线、冷却池及老厂之修配设备均可利用,可大大节省基建投资,缩短建设工期。若能与供热

同时考虑，不但可节省煤炭资源，支援外地，且可大大改善太原市大气污染状况，建设文明城市。

(注：国家计委已批准太原第一热电厂扩建 $2 \times 30$ 万千瓦供热机组)

## 西坪发电厂建厂条件

### 一、厂址位置

西坪发电厂位于大同县境内，在工程选厂当中，共选了三个厂址方案，经批准，推荐党留庄厂址方案。

西坪发电厂位于大同县党留庄公社的党留庄大队村东北约1公里处，西距大同市45公里。

厂址地势西北高东南低，为一片初沙林荒地。自然地面标高为1035~1027.5米，地形平坦、开阔、平均坡度为1%。

厂址周围有党留庄公社和省电一公司五七农场，相距不到一公里，并紧靠浑同公路，交通比较方便，基本上未占良田好地。

### 二、燃料供应

根据山西省煤炭工业管理局意见，西坪发电厂煤源由平朔露天煤矿供给。

(一) 电厂耗煤量：

根据平朔露天煤矿低位发热量4345大卡/公斤计算，电厂燃煤量如下：

机组容量 (万千瓦)	2×60	4×60	备 注
小时耗煤量 (吨)	652	1,304	
日耗煤量 (吨)	13,040	26,080	
年耗煤量 (万吨)	456	913	

(二) 燃料来源：

平朔露天矿储量丰富，已查明约有127亿吨，煤层厚度较大，平均达28米，煤层构造简单，宜于露天开采，可以做为大型煤炭基地进行开发，煤质稳定，以气煤为主，含矸率高，灰份大，配焦性差，比较难洗，含硫量为0.55%属于中硫煤。因此作为动力煤供电厂燃用最为合适。

根据1982年3月，我国煤炭开发总公司已经和美国西方石油公司签订的协议，由中美合资经营开发平朔露天煤矿，预计1986年煤炭产量为1500万吨/年，最终产量将达4500万吨/年以上，并且全部入洗。洗中煤除满足神头第一、二发电厂燃煤量外(约1400万吨/年)，完全可以满足西坪发电厂的用煤。

(三) 煤质分析

根据平朔露天矿取样进行分析如下：



灰份	AR = 37%
挥发份	VT = 39.3%
可燃硫	SP = 0.55%
全水份	WP = 3.26%
低位发热量	QPH = 4346大卡/公斤
可磨性系数	BTN法 1
灰变形温度	t <sub>1</sub> > 1500℃

#### (四) 燃料运输:

平朔露天煤矿距西坪发电厂约120公里,燃煤需经北同蒲线的朔县至平旺区段,再接入设在韩家岭车站接轨的电厂专用线。北同蒲线现在的牵引定数:上行1400吨,下行1500吨,限坡10%,运输能力为:上行590万吨/年,下行604万吨/年。西坪发电厂投产后,用煤量初期为228万吨/年,终期为913万吨/年。因此现有北同蒲线朔县至韩家岭区段运输能力远不能适应,必须进行技术改造或者复线才能满足要求。

根据铁道部1978年6月6日以(78)铁计字第756号文“关于北同蒲技术改造有关设计问题的通知”中,明确于1985年前对北同蒲线进行技术改造和电气化。

第一步:平旺至宋家庄区间先改为复线,宋家庄至朔县按单线改造,增设站场,然后电气化。这样平旺至朔县区间段运输能力为:平旺至朔县间上行3600万吨/年,下行为2500万吨/年。宋家庄至朔县间单线为1500万吨/年。

第二步:根据平朔露天煤矿和电厂建设情况,再考虑将宋家庄至朔县区间改为复线,运输能力上行3600万吨/年,下行为2600万吨/年,因此完全可以满足西坪发电厂913万吨/年燃煤量运输的需要。

### 三、水源条件

西坪发电厂的水源以取地面水——册田水库的水为主,取少量地下水为辅(作为生活用水等)。

#### (一) 地面水——册田水库

##### 1. 水库概况

册田水库位于桑干河干流上,处于大同县境内,大坝在西册田村北侧。水库控制流域面积16700平方公里,总库容5.8亿立方米,是桑干河上一座最大的水库。其主要特征是:

- ①多年平均年径流量: 7.92亿立方米
- ②保证率为97%的年径流量: 4.07亿立方米
- ③保证率为97%的瞬时流量: 0秒立方米
- ④多年平均年来沙量: 844万立方米

据此特征及其负担的为下游官厅水库拦沙、兼顾防洪和灌溉的任务,经水文分析计算,确定为定调节水库。大坝建设标准为百年设计,千年校核。它始建于1958年,拦洪蓄水于1960年,改建于1970年。由于施工质量较差,建设标准尚低,至今还未达到设计标准,并一直进行着部分结尾工程和缺陷处理。

水库枢纽建筑有五项:

- ①大坝(主、付坝): 均质土坝,主坝长1080米,高41.5米;付坝长300米,高10米。坝

基防渗为水泥灌浆帷幕。

②正常溢洪道：常有4孔 $8 \times 6$ 米的泄洪洞。

③浆砌石重力坝：设有发电、灌溉输水洞各2孔，以及坝后式小电站一座，装机2台，单机容量630千瓦，总容量1260千瓦。

④非常溢洪道：岸边式明槽长1123米，进口宽150米。以土埧挡水，应用时炸开，最大泄洪量为4570立米/秒。

⑤南、北干渠

## 2. 水库的供水条件：

我院1978年编写的“雁同火电基地初步规划报告”中指出，“地区水利局提出，当水库为年调节时，从册田水库供电厂消耗用水2立米/秒是有保证的。当水库改为多年调节，且多年调节库容在1.5亿立方米左右时，从水库供电厂消耗用水3.5~4.0立米/秒也是完全可能的。”以此为基础，本次工程选厂，着重其供水的可靠性，即有水否，给水否，供水的稳定性和长期性等，研究了以下三个方面的问题。

(1) 目前水库为年调节时供给电厂消耗用水2立米/秒的问题。

就此问题，我们与省水利厅有关部门和人员交换了意见，并得到该厅(79)晋水规字第929号文“关于提供西坪、册田发电厂用水的复函”。文中肯定了册田水库“为西坪发电厂提供2立米/秒的水源”，但条件是，“必须对册田水库进行改造提高，由现在的年调节改为多年调节”，另外现册田水库水轮泵由于给西坪电厂供水后需改为电力提灌。”对此，我们根据册田水库上、下游的用水情况，多次进行了研究和计算结果是：

P=97% 干旱 年净入库水量 (亿立米)	库区及其下游农灌用水情况			可供工业(电厂)用水量 (亿立米)
	用水量 (亿立米)	面积 (万亩)	定额 (立米/亩)	
0.956	0.30	14.75	200	0.656

表中0.656亿立米为月调节水量，相当于2立米/秒。因此，我们认为，在水库目前年调节的情况下将水轮泵站改为电力提灌，则当P=97%的特殊干旱年时，该年调节水库即可向西坪发电厂供水2立米/秒。

同时根据计算，如将水库由现在的年调节，改造成多年调节后，调节库容按1.5亿立米考虑，则比年调节时，增加1.5~2立米/秒的调节库容，因此可向电厂供水3.5~4.0立米/秒。

目前年调节水库存在的防洪标准低，施工质量差等问题，水利部已责成有关单位着手解决。一旦将水库防洪标准提高，且克服了质量问题，就可以发挥年调节水库应有的效能，并可靠地向西坪发电厂供水2立米/秒

(2) 变水库年调节为多年调节的可能性问题。

加大水库的调节库容，是加大水库供水量及提高供水量可靠性的有力措施。其方案有二：

①加高大坝，增加库容。此方案有四个问题。一是，坝基有2条断层，加高大坝需深入研究地基的稳定性，问题复杂；二是，水库回水线将越过现在库尾的固定桥，进入御河，

影响御河排灌条件，可能危及大同市的安全；三是，库水位抬高将造成五个村庄全部迁移，七个村庄局部迁移，使目前水库还存在的移民问题，又增加了困难，问题较大；四是，水库坝前淤泥较多，不宜做为从上游坝坡加高大坝的地基，而从下游加高大坝，则因坝后河床较低而使填方工程很大，不甚经济。

②在非常溢洪道上加设控制闸，依据准确的洪水预报控制闸门，以便尽可能多地拦蓄来水。重叠使用防洪容与兴利库容。此方案问题较少，可以做到，比较现实。但必须改进运行管理。

### 3. 结论

(1)就供水量来讲，当水库为年调节时，根据山西省用水情况来看，是有多余水的。再就水库上下湾的用水平衡看，也是可以向西坪发电厂供给消耗水年2立米/秒的。如果连同规模较大的余家寨电厂一起，供水3.5~4.0立米/秒，则必须把年调节水库改造成为多年调节水库。改造的较好办法，是在非常溢洪道上加设闸门。

(2)就供水的可靠性来讲，为确保西坪发电厂用水，以及改造水库为多年调节，都必须将水库目前的结尾工程，缺陷处理以及提高防洪标准的相应工程，尽快搞好，而且也可以搞好。为保证向西坪发电厂以及今后的余家寨电厂能长期可靠地供水，建议尽快建设上游的东石湖水库、孤山水库和下游的石匣里水库，以便确保将泥沙“下拦”、“下排”，延长水库寿命。

(3)由于册田水库是跨流域的大型水库，对它的使用（灌溉、防洪、拦沙、发电等）涉及到山西、河北两省区，因此，对水库较大问题（如，水库的性质和运用）的研究，应由有关上级部门主持，对它的规划、设计和运用进一步研究和确认，并应由负责跨流域水利设计的单位提出，以便全面考虑。这样，西坪发电厂的用水，或进一步提供余家寨电厂的用水，在经济、技术、行政各方面才能是可靠和确保的。

#### (二)供水方式

1.为在煤炭丰富的雁同地区充分利用水源条件，尽可能地加大装机容量，在规划布点工作时，曾设想将年调节的水库改造为多年调节，以便向电厂多供水，使电厂多装机，这个设想应与省、地水利部门研究，认为是可能的。但是，水库的改造工作并非一日之功，短期内难以实现。为了适应国民经济急需电力的要求，我们认为，应该先建设西坪发电厂。

在水库目前情况下，为电厂而建设的取水建筑物，由于要适应今后水库改造为多年调节所带来的变化，该建筑物宜小不宜大，宜简不宜繁。针对这种情况，对于一座上百万千瓦的电厂来讲，显然修建二次循环供水的补充水泵房及相应设施，要比修建直流供水的岸边泵房及相应设施要小得多。所以，当水库为年调节而供水2立米/秒时，电厂宜采用带有冷却塔的二次循环供水系统，并且厂址还可以放在其它建厂条件（如，铁路、地质、社会生活等）优建，但距水源较远的位置，如党留庄厂址。当水库改为多年调节，增加水2立米/秒，且其它建厂条件不是很大问题时，厂址应放在靠近水库，且标高较低的位置，如，余家寨厂址，此时宜采用以水库为冷却池的直流供水系统。

据此，我们对西坪发电厂，确定采用带有冷却塔的二次循环供水系统。并采取节水措施（如，用油隔离泵除灰系统），使水库供给的2立米/秒的水量，可以满足电厂装机240万千瓦的用水要求。此外，根据地下水的条件，拟取部分地下水，以便经济合理地满足锅炉、生活以及某些冷却器对水质的较高要求。

#### 2. 供水设施

根据上述采用的供水系统，以及水库的水质条件，需要建设的主要供水设施有五項。

(1) 补充水岸边泵房，升压泵房及管道：

由于各方案的厂址，距水库远近不一，标高各异，除设置公共的补充水岸边泵房外，并根据不同的情况设置中间升压泵房。

考虑到水库水位变动较大，且泥沙淤积严重，以及设置岸边泵房的地形地质条件拟将岸边泵房设在靠近水库大坝的东沙窝附近。其规模按取水能力为2立方米/秒设置。提水高度由标高942.0米至渔儿洞贮存和缓冲水库坝顶标高978.0米，高差36米。

升压泵房拟设在贮存和缓冲水库的东边或西边，以适应不同厂址位置。其规模与岸边泵房同。其升压能力随厂址的标高及远近而异。补充水管选用两条直径1米的予应力钢筋混凝土管，管路长度随不同厂址而异。

(2) 补充水贮存构筑物：

水库汛期来水含沙量较大，根据本次选厂范围的地形地质条件，拟利用瓜园厂址西南的渔儿洞村西的冲沟，修建容积约1500万立方米的小型贮存和缓冲水库，满足电厂在汛期三个月所需的补充水量。并在小水库上设置相应的溢洪、排沙措施，以确保水库长期安全使用。

(3) 冷却塔：

根据西坪的气象条件，拟在夏季采用单机单塔单元制供水，冬季采用扩大单元制。水塔淋水面积为6000平方米。按电厂容量为240万千瓦考虑，共设冷却塔4座。

(4) 循环水泵及管道：

按单元制考虑，一机配二泵二管和一条双孔沟。管径为2.4米，双孔沟尺寸为2—3.0×3.5平方米。

(5) 地下水源泵房及管道：

其规模、型式及位置，有待对水文地质条件进一步勘探后确定。

## 四、贮灰条件

(一) 灰渣量：

根据4×60万千瓦机组计算，其年耗煤量为913万吨，灰分37%，则年灰渣量约为338万吨。需敷设3根直径800毫米的除灰管道。其中二条运行，一条备用，贮灰场按贮灰15年计，要求灰场容积5100万立方米。

(二) 贮灰场：

贮灰场位于陈庄牧场和党留庄二村之间，面积约有10平方公里，为一盐碱荒地。按平均堆灰高度8.5米计，可贮灰8,500万吨，可供电厂贮灰25年左右，并且距离电厂较近，仅4公里，位置低于厂址，地势平缓，敷设条件简单。

## 五、交通运输

(一) 公路

公路现状：

大同市往东，过御河公路桥后，现有大同——阳原和大同——涑源二条干线公路。

电厂公路接自大同——涑源公路，连接点大约在9.5公里处，电厂公路长约5000米，连

接方便。工程量小。大同市至电厂公路里程约15公里。

## (二) 铁路

建厂地区现有大同枢纽、京包、北同蒲两条干线，现由北京铁路大同铁路分局管辖。本地区有口泉、云岗两条支线，现有大同矿务局管辖。

### 1. 铁路现状

#### (1) 大同枢纽

大同枢纽包括大同、大同西、口泉编组站和平旺车站。京包、北同蒲、口泉、云岗支线均与其联接。

为适应煤炭生产不断增长对铁路的要求，自1974年开始对口泉、大同西编组站和平旺站进行扩建，增大其作业能力。

为疏解大同站东场和西场的北咽喉岔道能力，拟修建北环线。即由大同西站过大同站，在白马村与京包正线立交，然后在御河铁路桥桥西与正线联接，全长约13公里，此计划已报铁道部。

#### (2) 京包线：

京包线由北京经大同至包头，全长840公里，山西境内135公里，主要担负雁同地区煤炭外运任务，煤炭运输量占总运输量80%以上。

目前丰台、大同至口泉全部改为复线及自动闭塞。现为前进蒸汽机车，牵引定数：上行3500吨，下行2000吨，线路输送能力3500万吨/年，计划1984年开始电气化，实现电气化后，输送能力可达5000万吨/年以上。

#### (3) 北同蒲线：

北同蒲线自大同经原平至太原，全长335公里，目前为单线，半自动闭塞，前进型蒸汽机车，牵引定数：上行1400吨，下行1500吨，输送能力500—600万吨/年。

北同蒲线朔县以南坡度大（太原至原平12%，原平至朔县22%），曲线半径小（250米），运输能力低。为适应运输量增长的需要，国家计委1977年3月23日以（77）计字50号文，批准北同蒲进行技术改造，主要内容是：太原至原平修建复线，原平至大同间进行单线技术改造，其中凤凰村至长岭困难区间，利用已建成的隧道修修复线。牵引动力近期按蒸汽机车，远期考虑采用电气化。按使用蒸汽机车进行技术改造后各区段的运输能力为：太原至原平达1300万吨/年，原平至朔县达650万吨/年，朔县至大同1000万吨/年。

#### ① 电厂燃煤运输：

根据铁三院与煤炭部、山西煤管局初步交换意见，考虑平朔露天煤矿1990年煤产量达到3000万吨/年，供给神头发电厂一站、二站（电厂总容量375万千瓦）用煤1400万吨/年，余下1600万吨/年可给西坪发电厂，另外，考虑宋家庄煤矿（包括小峪等煤矿）1990年煤产量达到500万吨/年左右，除外运200万吨/年，余下300余万吨/年还可给西坪发电厂，这样就可以充分满足西坪发电厂240万千瓦的用煤量。

#### ② 技术改造方案

根据上述运输量，目前的单线远不能满足要求，从长远考虑朔县至大同间必须上复线，并实行电气化才能适应运输量需要。据了解电气化后输送能力：平旺至宋家庄间上行3600万吨/年，下行2600万吨/年，宋家庄至平朔间单线1500万吨/年。

北同蒲全线技术改造及电气化，初步估算总投资为2.18亿元。另外建议根据平朔露天煤矿及电厂建设情况，再考虑将宋家庄至平朔县区间改为复线，输送能力上行3600万吨/年，

下行2600万吨/年。

## 2、专用线接轨及线路走向

### (1) 专用线接轨:

电厂专用线接轨考虑在北同蒲线的韩家岭车站, 该站为中间站, 现有三股道, 站场周围场地开阔, 发展条件好。

专用线拟在韩家岭北端东侧接轨, 车站站场轨顶标高为1034.989米(城建高程)。

### (2) 线路走向:

电厂专用线从韩家岭车站接轨全长17.5公里。如果大同北环铁路能很快上马, 由于该铁路线通过电厂, 则电厂专用线即可在此线接轨, 预计专用线长度仅为2公里左右, 可大大缩短电厂专用线长度。

## 六、环境保护

西坪发电厂位于雁北地区大同县境内, 距大同市15公里, 距大同县15公里, 而且主导风向为北风, 电厂居于主导风向的下风侧, 因此对城市环境污染不会严重。

### (一) 大气污染的控制:

电厂对大气的污染主要是飞灰和烟气中含有二氧化硫气体。根据电厂燃用平朔露天煤矿的煤质分析, 其低位发热量为 $Q_{PH} = 4345$ 大卡/公斤, 硫分 $SP = 0.55\%$ , 灰分 $AR = 37\%$ , 由于煤质较好, 灰分的含硫量较低。同时拟采用电气除尘器, 其效率可达 $98 \sim 99\%$ , 故以高空排放大气稀释的办法为宜。

根据39100部队于1973~1977年对雁同地区大气逆温层的观察资料, 最高逆温层出现在2月和10份, 其平均高度为285米, 最高在350米左右。如果采用210~260米高烟囱, 出口烟气流速为 $30M/秒$ 以上时, 其烟气有效高度为470~550米左右, 在逆温层以上, 对烟气扩散稀释是有利的。因此采用高效率电气除尘器和高烟囱对于远离城市的电厂来说, 可以满足环保标准的要求。

### (二) 三废处理:

1. 废渣: 根据电厂每年耗煤量913万吨, 含灰量37%计算, 每年所排灰渣量为338万吨, 这个数字是相当可观的。鉴于目前国家经济比较困难, 而且利用煤灰生产水泥还未完全过关。初步考虑拟用马尔斯泵打至除灰场贮存, 并围堤筑坝, 复土造田, 改造盐碱地, 以免飞灰影响环境。

2. 废酸碱: 电厂化学水处理车间所排出的废酸碱液, 除考虑中和外, 并考虑采用单独系统进行排放和处理, 保证符合国家标准要求。

3. 污水: 电厂污水包括工业废水和生活废水, 拟单独建立工业废水和生活污水处理设施, 进行处理。

### (三) 综合利用:

1. 对于电厂所排放的灰渣, 目前因客观条件所限, 考虑设置贮灰场进行贮存由于贮灰场设在党留庄盐碱地, 此拟分片堆放, 分片复土造地, 以改造盐碱地。但作为长远奋斗目标, 还考虑灰渣的综合利用。

此外, 对于水力冲灰的灰水, 在灰场附近设置沉淀池, 进行沉淀后回收。

2. 对于厂内的废水和生活污水, 拟分别在厂内建立工业废水处回收泵房和生活污水

处理回收泵房，分别进行集中处理后，回收作为冲灰用水。

## 七、气象与地质

### 1. 气温

多年平均气温：6.4℃

极端最高气温：37.7℃（1965，6，10日）

极端最低气温：-29.1℃（1976，1，15日）

### 2. 降雨量

多年平均降雨量：386.4mm

### 3. 气压

多年平均气压：894.9毫巴

### 4. 风速

多年平均风速2.9M/S

极大风速：33.7M/S（1963，3，31）

全年主导风向为北风，占19%，其次为西北风，占8%，冬季主导风为北风，占23%。  
夏季主导风向为北风，占14%。

### 5. 逆温层

根据大同市以南30公里处的怀仁机场1973年9月至1977年5月的控空资料，逆温层的月平均高度为232—285M。

### (二) 地质：

厂区地层为 $Q_2 \sim Q_3$ 的河湖相地层，以轻亚粘土为主，部分地段夹薄层砂类土透镜体。轻亚粘土和亚粘土层厚从1米到几米不等，但分布较为均匀，其物理力学性质水平和垂直方向变化都不大，按土的分类分述如下：

1. 轻亚粘土：黄棕、黄褐及灰褐色，硬塑~可塑，有钙质胶结，含白色条纹，中密~稍密，约4米以上稍湿~湿，水平层理明显，4米以下湿~很湿。建议容许承载力为19吨/米<sup>2</sup>。

2. 亚粘土：棕黄、黄褐及灰褐色，可塑，含白色及黑色条纹，有钙质胶结，中密~稍密，湿~很湿。建议容许承载力为19吨/米<sup>2</sup>。

3. 砂类土：呈薄层状或透镜体夹于性粘土之间，以粉细砂为主，也有中砂和粗砂，颗粒较均匀，中密。砂类土在上下都有分布，但厚度很薄，层位不稳，分布不普遍。其地基容许承载力可按19吨/米<sup>2</sup>考虑。

## 八、结束语

根据上述厂址位置、燃料供应、交通运输、水源、贮灰、工程地质、气象和环境保护等条件来看，其主要优缺点如下：

(一) 厂址开阔、平坦，起伏变化不大，自然坡度仅为1%，整个面积约有4平方公里左右，能适应大型火电厂的布置，发展余地较大。

(二) 交通比较方便。如果大同北环线能很快上马的话，电厂铁路专用线仅2公里左右。公路也较短，仅0.5公里，即可与国家公路干线相联接。此外距大同市仅15公里，距大

同第二发电厂仅12公里，联系均比较方便。

(三) 出线比较方便，不绕弯，便于向北京送电而且与大同第一发电厂的联络线也很短。

(四) 有较大的贮灰场，贮灰可达25年左右，而且距离较近，仅4公里左右。可以充分利用盐碱洼地，造地还田。此外标高低，扬程小，对于采用马尔斯灰浆泵来说，十分有利。

(五) 不占好地和耕地，厂址全为小叶杨林地。除此以外无其它障碍物要处理。而且不受册田水库校核洪水水位962米约53~73米左右，在历史上也未发生洪水淹没现象。

(六) 党留庄厂址方案，虽然在雁北地区大同县境内。但就在大同市的边上，距离大同市中心仅15公里，基本靠近城市，对于将来解决电厂生活福利设施方面的问题，是十分有利的。

此外党留庄厂址方案，也还存在一些问题：

1. 水源较远一点，管线较长，距离电厂达17公里，而且需跨越一条大沟。并且高差达49米，工作量较大。

2. 煤源较远，距离平朔露天煤矿达120公里，如果能烧口泉的煤，距离就近多了。

## 王曲发电厂建厂条件

### 一、厂址位置

王曲电厂位于晋东南地区的黎城、潞城、平顺三县交界处，在初步可行性研究阶段共选了西件、隆旺、西流三个厂址。

1. 西件厂址，位于黎城县西件公社境内，地处浊漳河东岸，在东水洋，隔道村，赵店和西件村的三级阶地上。厂址标高约723米，地形较开阔，不受洪水威胁。占用耕地较好，但为四个村分担，且当地耕地较多，人均三亩左右，因此，对社员生活影响不大。

厂址紧靠邯（郸）长（治）公路，距水洋火车站约一公里，交通方便。距黎城县城约五公里，有部长公路相通，便于安排职工生活。但距水源较远，约九公里，高差约88米左右。

2. 隆旺厂址，位于浊漳河东岸，在黎城县隆旺村西北方向的浊漳河高河漫滩级阶地上，厂址标高约660米，中间有公路及农灌渠通过。场址较开阔，厂址需做防洪工程。占用水浇地，且大部份为隆旺大队耕地，建厂后社员生活安排问题较突出。

铁路专用线从水洋站接轨，长约6公里，需修隧洞150米。厂址距干线公路5~6公里。距水源地约5公里。高差约25米。距黎城县城约10公里。

3. 西流厂址，位于浊漳河西岸，在潞城县西流公社的西流村与古城村之间的一级阶地上。地形平坦，场址开阔，厂址标高约655米，厂址需做防洪工程。所占土地原为次地及荒滩，现已逐步开垦，但对社员生活安排影响不大。

铁路专用线从水洋站接轨，长约7公里，需修隧洞150米，建900余米铁路大桥一座。距干线公路7~8公里。距水源地约3公里，高差约20米。距潞城县城约20公里。

### 二、水源

王曲电厂利用辛安泉做供水水源地。辛安泉分布在浊漳河河床两岸一级阶地上，上至潞城县的西流村，下至平顺县的安乐村，长达5~6公里，面积约3.6平方公里，但主要出流段为西流至王曲间2~3公里范围内，系散泉，为岩裂隙隙水。



· 泉眼水温为 $17^{\circ}\text{C}\sim 17.5^{\circ}\text{C}$ ，总硬度为 $12^{\circ}\sim 16^{\circ}$ （德度）。

本区泉水出露标高为630~635米。从钻孔资料看，地下水位普遍高出地面2.5~2.8米。且高出含水层顶板70~80米。说明泉水补给来源较高，且具有承压性能。

浊漳河黄碾以上为南、西、北三支流，流经地段大都为亚粘土层，渗透性小，除灌溉外，流域内大部份水量均经石梁流入本区最低点——辛安村和安乐村。辛安村以上流域面积约10000平方公里，本区降雨量按550毫米计，平均径流15%计算，则年补给量达8.25亿米<sup>3</sup>。若以石梁水文站资料计算五七~六八年，平均径流系数为11.05%，平均降水量为442.2毫米，年平均补给量为4.67亿米<sup>3</sup>以上。可见本区泉水补给量是相当大的，补给范围是相当广的。

关于泉水出露量。一九八二年二月，山西省地质局关于“山西省可供大型坑口电站选用的水源地的地下水资源概况及开发利用意见”一文中提供的资料是：“西流至辛安村区间泉水流量7—12米<sup>3</sup>/秒”。

根据山西省电力勘测设计院水文站七三~八二年多年连续观测资料为：

最大流量12.1米<sup>3</sup>/秒（七八年二月二十七日）

最小流量7.4米<sup>3</sup>/秒（八二年五月）

平均流量9.5米<sup>3</sup>/秒

除泉以外，河道中地表径流量也不少，据晋东南水利局提供辛安村上游约10公里处的石梁水文站一九五三年~一九七八年实测资料为：

最大径流量17.4亿米<sup>3</sup>/年（六三年）

最小径流量1.34亿米<sup>3</sup>/年（六〇年）

平均径流量6.87亿米<sup>3</sup>/年

地表水不稳定，含砂量大，不宜做工业用水，但做为农业用水是合适的，水量也比较丰富。因此，利用辛安泉水多搞些工业，与农业用水的矛盾并不大。

关于水量分配问题。一九八〇年六月，晋东南地区行署发（1980）82号文，对辛安泉水量分配的初逐规划意见为：

长治市1.5米<sup>3</sup>/秒

山西化肥厂1.5米<sup>3</sup>/秒

王曲电厂2.0米<sup>3</sup>/秒

总计工业与城市吃水为5米<sup>3</sup>/秒，实际上山西化肥厂需水为1.2米<sup>3</sup>/秒。因此，总计工业与城市吃水实际只有4.7米<sup>3</sup>/秒。

八三年七月底，水电部规划委员会主任苏哲文同志在晋东南检查电源落实情况过程中，针对王曲地区地表水及地下水情况提出：“山西省可以从辛安泉6米<sup>3</sup>/秒的水用来发展工业”。我们认为这个意见是正确的。电厂从辛安泉提水2.5~3米<sup>3</sup>/秒是可行的。

一九八二年十二月四日，华北电管局副局长郭维新同志等与省水利厅负责同志研究王曲电厂供水问题时，许四复付厅长表示同意电厂用水2米<sup>3</sup>/秒，由水资源委员会下达批准文件。一九八三年二月十一日，在省计委田付主任主持下，召开的煤、路、电平衡会议上，水利部门明确表示，王曲电厂可按2米<sup>3</sup>/秒消耗水开展设计工作，能否多给些，需研究后再定。

### 三、煤源

王曲电厂西北方向约50公里处有潞安煤矿。该矿专用线自太焦线长治北站接轨。长治北站至王曲电厂铁路专用线接轨点水洋车站仅44公里。因此，将潞安矿做为王曲电厂煤源点是合理的。

潞安矿区位于沁水煤田东缘中段，南北长28公里，宽10公里，面积280平方公里，跨长治、潞城、屯留、襄垣四个县市。总地质储量70亿吨，3号煤可采储量23.9亿吨。

潞安矿区现有生产矿井四个：五阳、漳村、王庄、石圪节。核定生产能力为390万吨/年。生产焦炭、瘦煤和贫煤。一个洗煤厂，年入洗煤45万吨。详见下表：

井田	地质储量 (万吨)	3号煤可采 储量(亿吨)	核定生产能力 (万吨/年)	85年规划生产能力 (万吨/年)
石圪节	2.1	0.3	80	80
五阳	3.9	1.3	105	150
漳村	1.4	1.0	60	120
王庄	6.0	2.6	145	300
总计	13.4	5.2	390	650

现有四个矿井通过进一步挖潜改造，到本世纪末总生产能力将达800万吨/年。

为加速山西能源基地的建设，潞安矿务局又规划了五个新井田，即：常村、屯留、原村、夏店和南峰。总设计生产能力为1750万吨/年，详见下表：

井田	地质储量 (亿吨)	3号煤可采储量 (亿吨)	设计生产能力 (万吨/年)	埋深 (米)
常村	8.3	3.7	400	523
屯留	11.6	5.2	400	525
夏店	7.6	3.9	400	405
原村	5.8	3.8	400	660
南峰	4.8	2.1	150	580
总计	40.8	18.7	1750	

新规划的五个井田开发进度初步安排是：

常村井田：八三年准备，八四年开工，八八~八九年投产。

屯留井田：八五年准备，八六年开工，九一年投产。

夏店井田：八六~八七年准备，八八年开工，九三年投产。

整个潞安矿区原煤产量规划情况如下：

一九八五年	600万吨
一九九〇年	1000万吨
二〇〇〇年	2000万吨

五个新井田全部建成后，总生产能力达2550吨/年。

潞安矿区所在地的长治、屯留、潞城、襄垣四个县市地方煤矿星罗棋布，产量亦很可观，可做王曲电厂的辅助煤源。

#### 四、交通

铁三院在部长线设计中已考虑了王曲电厂从水洋站接轨条件。关于电厂运量，水电部曾以正式文件送铁道部，要求按电厂规模为150万千瓦考虑，但铁三院在设计中只按电厂规模为40万千瓦考虑，差距较大。为此，曾与铁三院同志口头交换意见，并查阅了有关设计文件，该线长治北至水洋段上行货流密度为610万吨/年，而该段输送能力为886万吨/年尚富裕276万吨/年能力。但铁三院同志表示，这部份富裕能力全部给电厂有困难，如电厂初期规模按60万千瓦申请运量则是可行的。部长线远期预留电化条件，电化后，输送能力达1500万吨/年以上。因此，从远期看，满足电厂运量要求是可能的。

##### 部长线主要技术条件

(一) 线路等级：I<sub>2</sub>

(二) 限制坡度：

邯郸～磁山段上行4‰，下行9‰。磁山～长北上下行12‰。

(三) 正线数目：

邯郸～磁山间为单线。其中考虑东午线接轨后运量增大，将午汲至磁山区按复线设计，桥涵按复线施工。

磁山～长治北间为单线。其中磁山～磁西初期单线，预留双线，按两根单线行车。和林至磁西间修建一条联络线。

(四) 股道有效长：

邯郸至磁山段初期850米，远期部份预留1050米，(不包括邯郸和赵王城)磁山至长北段初期650米，远期留850米。

(五) 最小曲线半径：

邯郸至磁山间一般地段700米，困难地段为400米。

磁山至长治北间一般地段600米，困难地段为400米。

(六) 机车类型及牵引吨数：

初期按蒸汽机车建设型，Q=1200T，根据(74)交计字第117号文《关于山西几条铁路电气化问题的批复》涉县至长治北间远期按电力牵引机车韶山I型Q=2250T。

(七) 闭塞方式：

继电半自动。

(八) 机车交路：

磁山机务段担任磁山至邯郸，磁山至长北的交路。电气化交路车设计未考虑。

小运转交路由磁山机务段担任裕连、磁山至涉县和偏店。长治北机务段担任长治北至水

洋。

(九) 运输能力:

邯鄲~磁山为	1850万吨/年
磁山~偏店为	874万吨/年
偏店~水洋为	634万吨/年
水洋~长治北为	886万吨/年

(十) 桥涵:

载重等级采用中——22级设计。

(十一) 隧道:

远期考虑电力牵引, 单线隧道建筑限界按隧限—2甲设计, 唯有磁涉段沙河隧道长为536米, 按限1—甲设计。

## 五、灰场

西流河厂址对岸的西涧沟和北流南沟均可做灰场。山高沟深, 沟底很少耕地。由于未做详细工作, 对灰场容积目前尚难估算, 据初步观察, 基本上可以满足电厂的要求。

西涧沟距西流厂址1~2公里, 距隆旺厂址2~3公里, 距西件厂址6~7公里。

北流南沟距西流厂址2~3公里, 距隆旺厂址4~5公里, 距西件厂址7~8公里。

## 六、地质

从地质构造角度看, 三个厂址均位于太行山大背斜西翼, 岩层走向北东, 倾向北西。西北方向有晋城——长治——获鹿区域大断层通过。厂区在黎城向斜区内, 据初步调查研究, 厂区基本上是稳定的, 可以建厂。

西件厂址, 厂区上部为第四系湿陷性黄土类粘土, 湿陷等级为I—III级不等, 不能做天然地基。

隆旺厂址, 据厂区附近一眼新井的断面分析, 8米以上为黄土类亚粘土, 8—20米层为砂层及卵石层。

西流厂址, 表层(0~1.2米)为第四系亚粘土层, 下面为第四系砂卵石层, 是良好的天然地基。地下水埋藏浅, 据省勘1978年钻孔资料为3.5~4.5米。

关于地震烈度。根据国家地震局地质大队一九七〇年七月为邯(鄲)~长(治)线提供长(治)~黎城段地震基本烈度为7度。

## 七、环境保护

厂址所在地区年主导风向为西北风, 次主导风向为东南风。十年的平均风速为2.4米/秒。厂区附近除黎城县城外, 没有其他大工厂和人口稠密区, 也没有重点保护的名胜迹和风景区。厂址附近的大气浓度较低。长治、潞城、黎城等城市均在建厂后的浓度轴线以外, 所以影响不大。

如电厂容量为240万千瓦, 燃用潞矿低硫煤, 建造四个210米烟囱, 按国务院环办“废气

排放标准制定原则”的方法计算结果,粉尘和二氧化硫排放量均能满足国际要求。详见下表:

项 目	粉 尘	二 氧 化 硫
允许最大排放量	15.88吨/时	15.88吨/小时
计算最大排放量	4.4吨/时	10.5吨/小时
允许地面最大污染浓度	0.15mg/米 <sup>3</sup>	0.15mg/米 <sup>3</sup>
计算地面最大污染浓度	0.042mg/米 <sup>3</sup>	0.10mg/米 <sup>3</sup>

对各类污水,原则上尽量回收循环使用,不污染河道。

关于灰渣的治理,针对王曲地区的特点,最现实的办法是填沟复土造地。在可能的条件下也可考虑一些其他综合利用项目。

以上意见已向省环保局汇报过,他们口头表示同意。

## 八、结论及存在的问题

鉴于王曲地区建厂条件目前落实的情况,我们认为:

1. 水源可靠,水量丰富。电厂取水2.0米<sup>3</sup>/秒是落实的。要求取得3米<sup>3</sup>/秒也是有可能的。但要在可行性研究阶段取得正式协议。
2. 煤源丰富。鹁矿地质储量70亿吨,3号煤可采储量23.9亿吨。主要为动力煤,适合于建设大型火电厂。但煤矿开发规划与电力建设规划如何相配合,地方煤矿的煤炭电厂如何利用,需要有关领导部门协调解决。
3. 部长铁路业已通车,水洋站已考虑电厂接轨条件。但货运量问题,有待可行性研究阶段与铁路部门协商解决。
4. 灰场不成问题。王曲地区,山大沟深,沟底耕地也很少,适合于建高坝灰场。
5. 西件、隆旺、西流三个厂址,从技术经济比较看,西件最好,隆旺次之,西流较差。我们倾向于推荐西件厂址。但要通过可行性研究进一步落实。
6. 根据煤、水、路条件,建议王曲电厂规模为240万千瓦,留有扩建余地。

## 神头第二发电厂建厂条件

### 一、厂址位置

朔县位于山西省雁北地区的西南部,全县人口约23万人,耕地西积93万亩。该县地势平坦,水流丰富,矿产也较丰富,主要有烟煤,石灰石,铁矿石等。

在进行规划选厂时,二站厂址提出两个方案:一、是在朔县东北17公里处的大洼厂址,神头一站的西面1.5公里处。距神头火车站1公里。水源地在东或东北方向约3.5公里处。马邑滩灰场在厂址以东8公里,上泉观沟灰场在西北方向12公里。平朔露天煤矿在东北方向25公里处。厂址地势平坦,场地开阔。地面绝对标高1069—1073米。

另一个厂址方案,在朔县城东北8公里处,耿庄村南。距神头一站8公里,距神头火车站7公里。距水源地约9公里。距马邑灰场14公里,上泉观灰场7公里。距平朔露天矿较

1.5公里处。厂址地势平坦，地面绝对标高为1106~1112米。

两个厂址，各有优缺点。我院推荐大洼厂址，因为耿庄厂址除了距煤矿很近外，在其他方面（水源、出灰、出线、施工及管理条件等）都不及大洼优越。特别是大洼厂址仅距一站1.5公里，设备堆放场地可以共用，施工单位基地，生活福利设施都可充分利用现有条件，既节省资金，又便于管理，有利于加快工程进度，提高安全生产水平。

## 二、燃料供应

平朔露天煤矿是山西省八大煤田之一，宁武大煤田的一部分。已探明矿区面积为380平近，约15公里。拟建的煤矿杨家岭铁路交接就在厂址南面4公里处，耿庄会让站在西北面方公里，煤炭储量127亿吨，煤层厚度达28米，构造简单，适于露天开采。

1982年3月，我国煤炭开发总公司已经和美国西方石油公司签订了进行平朔露天煤矿可行性研究的协议。在这里将由中美合资经营，开发世界上最大的煤矿，该矿在开采安太堡区预计1986年达产1500万吨/年，最终产量将达3000万吨/年以上。

该矿原煤低位发热量4500—5500大卡/公斤，灰份30—40%，挥发份39%，将部分入洗，精煤出口，其余洗中煤，原煤可供电厂就地燃用。

电厂耗煤量，按原煤（露天开采混杂顶底板）的低位发热量4350大卡/公斤及有关数据进行估算，当神头二站装二台60万千瓦机组时，年耗煤量420万吨/年，最终4×60万千瓦容量时，耗煤量为840万吨/年（如燃用洗中煤，耗煤量还应增加）。神头一站135万千瓦容量的耗煤量为532万吨/年。

### 燃料运输：

当厂址在大洼时将采用从煤矿到电厂的专线、专车。先由煤矿经专用线至会让站，再进入电厂专用线，将煤运进电厂，不经过国家干线。从耿庄会让站至电厂的专用线长约7.5公里。沿线地势平坦。

当厂址在耿庄时，应考虑平朔煤矿选场的建设，可由选煤厂以皮带输送机将煤运进电厂，神头二站将是一个很理想的坑口电厂。

## 三、水源条件

水源概况：神头电厂一站、二站的水源均以神头—司马泊泉组的泉水做为供水水源。该泉水是由奥陶系石灰岩岩溶裂隙水补给，泉水汇水面积达3600平方公里，补给区远、富水性强，原华北电力设计院在1965年对雁北盆地进行过水源普查及神头泉群的水文地质调查，并建立了泉水流量观测系统。按泉水集中出露情况，泉区划分为神头泉（东西海）、司马泊泉（三泉湾、水围寺、五花泉、莲花泉）及河道泉，泉水最小年平均流量为 $6.5\text{m}^3/\text{S}$ ，最大年平均流量 $8.5\text{m}^3/\text{S}$ ，多年平均流量 $7.5\text{m}^3/\text{S}$ ，（如将汇合下游小泊泉水计入，则尚需增加 $0.5\text{m}^3/\text{S}$ ）。该泉区的形成历史悠久，泉水水温在 $14^\circ\text{C}$ 左右，泉水流量稳定，年际变化缓慢。（近几年流量有下降趋势。）

泉水水质为重碳酸盐钙镁型水。

电厂耗水量：神头一站最终容量135万千瓦，经过节约用水措施耗水量为 $1.25\text{m}^3/\text{S}$ ，（考虑了灰水回收50%）。神头二站 $2 \times 60$ 万千瓦时，总共耗水约 $2.5\text{m}^3/\text{S}$ ，当二站达240万千瓦

1975年,山西省已同意供神头电厂 $1.8-2\text{ m}^3/\text{S}$ 的水量,因此在可保证神头一站用水外,再供电厂 $0.5\text{ m}^3/\text{S}$ 水量,即可建成二站的第一期(2台60万千瓦)工程。

我院从1979年—81年,在神头马邑、小泊一带进行了三年的水文地质勘探工作,已提出报告,在该区内可取第四系水 $1.0\text{ m}^3/\text{S}$ ,不仅为电站用水提供了条件,而且能改善本区日益加重的土地盐碱化问题。

神头泉区中的河道泉有平均 $1.0\text{ m}^3/\text{S}$ 的流量,据1965年华北电力设计院的水文地质工作报告,仅303号钻孔,就有 $0.27\text{ m}^3/\text{S}$ 的自流量,该泉也可开发进一步满足能源基本的要求。

赵总理今年6月来晋考察煤炭开发利用问题时,曾提出山西煤多,一是发展煤化工,二是搞电站,向华北、中南、华东输电。并说:“电厂用水问题,要妥善解决。”山西增加电瓦最终容量时,总共耗水约 $2.5\text{ m}^3/\text{S}$ ,即一站、二站总计耗水 $3.75\text{ m}^3/\text{S}$ 。站的问题,计委、水电部要很好研究。”“水资源不多,工业用水,农业用水,生活用水,要统筹安排,搞好规划,做到合理用水,节约用水。”对神头二站用水的问题,请有关领导部门统筹研究决定。

#### 四、除灰条件

灰渣量:神头一站135万千瓦时,灰渣量为197万吨/年。拟建的神头二站一期工程 $2\times 60$ 万千瓦容量的灰渣量为155万吨/年,当二期建成后,一站和二站的总容量375万千瓦时,总灰渣量约507万吨/年。

贮灰场:①恢河滩灰场。位于大洼厂址以南6公里处,(距耿庄厂址约11公里)目前供神头一站使用,二站的 $2\times 60$ 万千瓦建成后,如往此灰场排灰,则可满足堆灰5.8年。

②马邑滩灰场。位于大洼厂址以东8公里处、可供一站、二站一期容量255万千瓦时堆灰7.5年。

上述两个灰场共计可满足两个电站在255万千瓦时,贮灰13年的需要。(若按总容量375万千瓦计算,可贮灰9年)。

③上泉观沟灰场。位于大洼厂址西北12公里处,可供一、二站容量为244万千瓦时贮灰17年;357万千瓦时贮灰12年,但地势高,比大洼厂址高约150米。

④其他贮灰措施。从神头二站远景规划上看,灰渣的出路除考虑在上述灰场贮存外,尚应考虑灰渣回填露天煤矿,也可利用煤矿排矸贮灰,或利用给电厂运煤的返回空车中装灰渣,排到荒山沟,排矸场等处。也需进一步发展煤炭的综合利用。

#### 五、交通运输

厂址附近有北同蒲铁路线。目前正进行技术改造。铁道部已有文件。计划在1985年对该线进行电气化改造。从神头车站至电厂拟建专用线。

从神头车站西侧接轨,至杨涧煤矿(较大型的县营煤矿、产量90万吨/年)已有长约10公里的专用线。因此当平朔煤矿不能及时供煤时,附近地方也可经此专用线运进电厂。

从平朔矿至电厂的燃料运输,在“燃料供应”一节中已有叙述。

公路也很便利。有太原至大同的国家公路经过朔县。神头至朔县,神头电厂一站至神头火车站均有公路,且朔县至大同的公路已改为沥青路面,道路情况良好,公路运输方便。

大洼厂址的进厂公路,可接自神头电厂一站与火车站的公路,长500米。

耿庄方案进厂公路，可接自朔县至大同的公路，长约2公里。

1975年我院收集了60万机的尺寸，重量，资料，对照现有的铁路、公路、隧洞、桥梁等条件、进行分析，提出了解决大件运输的建议，是可以实现的。因此，神头二站的交通运输条件是十分便利的。

## 六、环境保护

神头二站两个厂址均位于朔县城东北的农村，人口稀少，目前没有大型工矿企业。解决烟尘污染的办法：一是采用高效率(可达99%)的电气除尘器，二是采用高度为210米以上的烟囱。按照燃料的煤质成份估算，(灰份在37%，含硫量2.5%以下)，均可满足国家卫生排放标准。

为减少水塔风吹损失和水滴对周围环境的影响，在冷却塔内将装设除水器。

灰渣量很大，在逐步综合利用做建筑材料的同时，利用围堤筑坝，将灰场分期分批复土，防止灰渣飞扬污染环境，又可造地还田。

工业废水与生活污水，经过处理后，再进行回收循环使用或排放。与油系统有关的工业排水要经过油水分离装置，含酸碱的液体要经过中和处理。

上述防止大气、水源及环境污染的措施，是必要的，也是可以实现的。

## 七、气象与地质

### 1. 气象条件：

年平均气温	6.8℃
极端最高气温	37.9℃
极端最低气温	-32.4℃
年平均气压	892.6毫米巴
年平均相对湿度	54%
年平均降雨量	448.1毫米
最大风速	24米/秒
平均风速	2.6米/秒
最多风向	西北
一般积雪厚度	4~7cm
最大冻土深度	-1.3米
年平均蒸发量	2024.2毫米。

### 2. 地质情况：

站址北侧分布有洪涛山背斜和构成山区与平原分界线的担水沟大断层。在站址附近有与它平行的两条小勾层，(规模较小，活动性不明显)。所选大洼与耿庄厂址，距担水沟大断层有3公里距离，距两个小断层分别为800米和3公里，所以厂址处于相对稳定地区。

地基条件：大洼厂址在冲洪积倾斜平原上，地形平坦，表层为黄土，可塑，中密、中等压缩。为1级湿陷性黄土。允许承载力为18吨/米<sup>2</sup>，8米以下至20米，为轻亚粘土，允许承载力为18吨/米<sup>2</sup>为可液化土，但在7度地震作用下不会液化。地下水水位约7—9米地下水，和地下水：

a、黄河：根据禹门口龙门马王庙水文站历年观测记录，黄河水文特征如下：

最大流量21000米<sup>3</sup>/秒(六七年八月十一日)

最小流量94.5米<sup>3</sup>/秒(六六年九月十日)



多年平均流量1047.3米<sup>3</sup>/秒

最大含砂量933公斤/米<sup>3</sup>（六六年七月十八日）

属潜水型，一般建筑物可不考虑地下水的影响。

耿庄厂址未进行过地质勘探现场调查了解，该处位于山前倾斜平原上，上部地层为Ⅱ级湿陷性黄土，土厚在8米多。8米至20米为轻亚粘土，局部夹有砂卵石薄层，允许承载力18吨/米<sup>2</sup>以上。地下水位大于8米。

根据国家地震大队文件，该地区地震基本烈度为7。

这种地质条件，建设大型火电站是适宜的，该区气象条件不仅对一般火电站适宜，尚可考虑建设空冷电站。

## 八、结束语

华北电网系统规划及对负荷的需要，给山西省雁同地区建设火电基地提出了迫切的要求；而朔县神头地区的地形、水源、燃料、除灰、环保交通等有利条件，又为在神头建设大型火电站提供了可靠的保证。因此，神头二站的建设是有许多优越条件的。

特别是即将开发的平朔露天大煤矿，储量丰富，煤质稳定，含硫量较低，发热量不太高，而灰份却很大，这种煤，除洗精煤出口外，大部分原煤、洗中煤、煤泥都适于就地燃用，外运不经济，这也是促使神头二站必须相应建设的一个因素。

我从1973年就开始对二站进行规划，选厂及部分水文地质、工程地质、测量等前期工作，并于1985年、1980年两次提出厂址报告，当时由于平朔露天矿的开采计划没有落实，致使电站的建设计划无法确定，故前期工作只能继续进行。我们希望水电部各级有关单位和省政府有关部门，积极研究神头二站的建设。

## 河津发电厂建厂条件

### 一、概况

河津县位于山西省运城地区西部，汾河与黄河汇合处，河津厂址位于河津县城以北7公里黄河禹门口东岸的二级台地上。与陕西省韩城县隔河相望，厂区北邻清涧沟，沟北为吕梁山南端的龙门山，地理座标为东经110°39′，标高445米左右。

原北京电力设计院于一九八五年选定本区放马滩作为电厂厂址，后山西省电力设计院于一九七〇年和一九七三年先后对该厂厂址进行了复查工作。

因山西铝厂建设，由山西省建委主持于一九七三年九月十九日至二十六日在河津县召开山西铝厂，河津电厂规划会议。会议纪要第2条确定河津电厂厂址选定在任家庄和康家庄以北，清涧沟（又称遮马峪沟）以南地区，根据这一原则我院继续进行该厂厂址的规划选厂工作。

### 二、厂址条件

1. 厂址：位于河津县城以北7公里，康家庄和西樊村以北，遮马峪沟以南地区，场地平坦，总面积约2平方公里。平均标高445米。厂区西邻山西铝厂，并距铝厂居住区3公里。晋禹公路和侯西铁路由山西铝厂西侧通过。

2. 水源: 本区地处黄河和汾河汇合处, 取水条件较好, 可供电厂取水的水源有黄河水和地下水;

a. 黄河: 根据禹门口龙门马王庙水文站历年观测记录, 黄河水文特征如下:

最大流量 $21000\text{米}^3/\text{秒}$  (六七年八月十一日);

最小流量 $4.3\text{米}^3/\text{秒}$  (六六年九月十日);

多年平均流量 $1047.3\text{米}^3/\text{秒}$ ;

最大含砂量 $933\text{公斤}/\text{米}^3$  (六六年七月十八日);

多年平均含砂量 $34.6\text{公斤}/\text{米}^3$ 。

黄河水量大, 能满足电厂用水需要, 黄河大桥上游两岸为石灰岩峭壁, 河床稳定, 具有建设取水口的良好条件。但黄河流经陕晋黄土高原, 含砂量大给取水和水净化工作带来很大困难。黄河水利规划委员会拟在禹门口以北建设龙门水利枢纽工程, 综合开发利用黄河水用作灌溉, 发电及三门峡水库防淤。

由山西省和有色金属工业管理总局合资建设禹门口黄河提水工程协议书于一八一年签订, 建设规模为 $26\text{立方米}/\text{秒}$ , 农业用水 $14\text{立方米}/\text{秒}$ , 工业用水 $6\text{立方米}/\text{秒}$ , 冲砂用水 $6\text{立方米}/\text{秒}$ , 年取水量三亿八千三百五万立方米。总投资控制在七千万元以内, 要求八五年部成投产。山西铝厂生产原则上使用黄河水、生活、施工使用地下水。

b. 地下水: 本区可供开采的富水区予计有三处, 即龙门山前冲洪积裙带, 汾河河谷及禹门口外的黄河冲洪积扇。而大石嘴以南至连泊村地区是禹门口冲洪积扇的中心部位, 受黄河水和山区基岩裂隙水的补给, 补给水源充沛, 富水性较强, 在水位降 $15\text{米}$ 时单井出水量在 $3000\sim 5000\text{吨}/\text{日}$ , 但需作详细勘探后才能作出准确评价。

3. 煤源: 本区靠近河东煤田之多宁煤田南部, 其中河津矿区约 $220\text{平方公里}$ , 井田储量 $18.69\text{亿吨}$ 。

以瘦焦煤和瘦煤为主, 深部有少量贫煤。下层煤含硫较高。本区主要含煤地层有石炭系太原群及下二迭系山西组。

煤炭部曾规划在河津县王家岭建一座年产 $1000\text{万吨}$ 的煤矿, 在固镇附近建一座入洗能力 $660\text{万吨}/\text{年}$ 的洗煤厂, 年产中煤 $53.5\text{万吨}$ , 尾煤供电厂燃用。

4. 铁路: 候西铁路(候马至西安)由本区通过, 该线全长 $289\text{公里}$ , 陕西省境内的 $211\text{公里}$ 及黄河大桥已全部建成、尚金候马至禹门口 $78\text{公里}$ 计划八五年建成。在清涧村西建编组站, 山西铝厂专用线由该站接轨。铝厂内设工业站并配有自备机车。电厂专用线拟在铝厂工业站接轨, 专用线约 $2\text{公里}$ , 由铝厂机车负责取送车作业。

5. 灰场: 在河津县城以北距电厂约 $5\text{公里}$ 处有一条较大黄土冲沟, 长约 $2.5\text{公里}$ 沟深达 $30\sim 40\text{米}$ , 沟顶标高 $450\text{米}$ , 容积约 $1300\text{万米}^3$ , 沟内无耕地, 可作为永久灰场, 堆灰后可复土造田。

6. 工程地质: 河津地区属于祁吕贺山字型体系, 处于祁吕系前弧的东翼南段, 主要构造形迹为罗云、龙祠背斜和断裂带。

罗云及龙祠断裂带发生在罗云、龙祠背斜南翼, 沿汾河地槽西边缘呈南西向至范家庄转为北西西向, 在河津地区呈似人字形, 为一条深埋龙门山正断层。龙门山断层的断距, 破碎带宽度, 断层面倾角及上复第四纪厚度以及断层的确切位置有待进一步查清。

在放马滩以南有一条近乎东西向的借楼断层, 为 $144\text{队}$ 标出的可疑断层, 七四年河北冶金勘察公司与北京地质学院经踏勘物探研究, 否定了该断层存在, 我们认为有待进一步了解。

本区新构造运动较为活跃, 在第四纪的早更新世本期至中更新世初期内, 不仅龙门山断

层有新的活动，而且下、中更新统的河湖相沉积层也发生波状褶曲，局部形成一些阶梯状的小断层，断距一般为几十厘米。

厂址地区地层上部为粘土，其下部为粘土及亚砂土层，黄褐色，具有大孔隙，含姜结石可视为Ⅰ级湿陷性土层。地基承载力在20吨/米<sup>2</sup>以上。

地震基本烈度据国家地震局地震大队发出的(77)地鉴字第164号文阐明：河津地区地震基本烈度为Ⅷ度。

### 三、存在问题

1. 据了解氧化铝生产过程中有大量粉尘飞扬，电厂处在其冬季主导风向的下风侧，粉尘污染危害程度如何需进一步调查了解，以便采取有效防护措施。

2. 电厂铁路专用线接轨问题在会议纪要第3条明确指出，“……由沈阳铝镁设计院作出方案比较，同氧化铝厂扩初设计一并审批。在作出方案之前，要与铁路部门、河津电厂结合，征得意见，并反映到设计文件里。”但铝镁设计院单方将其工业站紧靠遮马峪大沟布置，未予留电厂专用及管线走廊位置，因此电厂专用线只能由铝厂工业站接轨，能否实现需与铝镁院协商解决。

## 贵石沟厂址

根据原电力部指示，我院于1978年12月在阳泉地区进行了空冷机组选厂，规模按4×20万千瓦空冷机组考虑。1979年2月底又进行了复查并提出复查报告。1980年初，电力部拟从匈牙利引进20万千瓦空冷机组，我院又对阳泉地区厂址进行复查并提出复查报告。在该复查报告中曾推荐大阳泉厂址作为空冷电厂厂址。对过去曾选过的白羊墅厂址否定，对平定县贵石沟厂址推荐为将来的大型电站厂址。

根据阳泉市的发展规划，大阳泉将作为阳泉市的扩展区，在此建厂将会给将来的发展区带来污染，故在此建厂欠妥。

根据部领导指示，拟在阳泉、娘子关地区建设大型电站一座以向外省供电，规划容量按200万千瓦以上考虑，故厂址位置放在贵石沟还是放在娘子关需进一步进行可行性研究。做出比较后确定，下面仅就贵石沟与娘子关建厂条件分别予以叙述。

#### 贵石沟建厂条件

1. 厂址：平定县位于阳泉市南偏东，距阳泉市约10公里。贵石沟厂址位于平定县城之南略偏西，距平定县约4公里。厂址座落在南川河南岸冠庄与宋家庄之间。70年代当地农民打坝筑堤填土造田，人工造成现在厂址。共约100公顷，地形平坦开阔。厂址在河漫滩及阶地上，河漫滩地层为砂卵石，阶地地层为黄土类轻亚粘土。厂区可利用面积约600×1200米<sup>2</sup>。南北两面均有山峰，但距厂区较远，有利于烟气扩散。厂址高程约728米左右。据119队资料，南川河两岸阶地上黄土岩溶陷落柱较为发育。据了解在厂区有生产队开采的小煤窑。厂址为生产队人造田，土地比较紧张，故建厂时需与当地共同协商，安排好当地社社员生活问题。

2. 煤源：阳泉为驰名中外的无烟煤矿区，位于沁水煤田北部边缘，储量极为丰富，煤质好，发热量高。阳泉矿务局所属1号至4号矿井，现在产量约1200万吨，服务年限在100年以上。国家在阳泉矿南面平定县规划了贵石沟、马郡头、寺家庄、马家庄、北掌城等

五个煤矿，每矿年产量各为400万吨，根据煤炭部规划到1985年阳泉矿年产量煤量的70%左右可供电厂燃用。1983年贵石沟煤矿开始建设。从阳泉煤及平定县的煤储量及开采计划看，在贵石沟建设大型电厂燃煤保证可靠。

3. 交通运输，石太铁路通过阳泉市，该线电化已施工完毕，投入运行。至贵石沟煤矿的铁路专用线由阳泉市东6公里的白羊墅编组站接轨。该线全长16公里，由阳泉矿务局自行设计，该线在平定县的歇马堰设会让站。电厂专用线可在南坨村北侧同煤矿专用线接轨，电厂专用线长约2公里。煤矿铁路专用线现尚未建成。随着煤矿的开采，则铁路必须建成，电厂亦只能在铁路建成之后建设。贵石沟厂址与外部公路联接方便，四通八达，北可到阳泉市，东可通娘子关、石家庄，南经昔阳到晋东南。均为碎石沥青路面。

厂址距平定县仅4公里，将来职工宿舍、文教、娱乐可安排在县城关附近。

4. 水源：阳泉市及平定县属于缺水地区。原来阳泉市工矿企业及城市居民水取自桃河冲积层之潜水，全市用水量最高超过4万吨/日，而桃河水在一般年份仅能取3万吨/日。枯水季节则可取量更少。经国家计委批准建设娘子关提水工程以解决阳泉市用水。娘子关地下水丰富，平均流量为12立米/秒（年径流3亿多立方米）

阳泉市提水工程于1975年8月开工，1979年底完工。取水来自娘子关电厂凝汽器出口排水。中共计提水量3立米/秒。目前只完成了第一工程，提取1.5立方/秒每昼夜13万方。规划输水隧道及管道共长27公里，管径 $\phi 1.2M$ 。设有三级泵站，总扬程共440公尺。在该一期工程内，取水口输入隧洞及予应力钢筋混凝土倒虹吸压力管等均按3立米/秒设计和施工。若要进行二期工程，即再取1.5立米/秒水，则需扩建相应的管道及添加水泵和输变电设备。估计需再投资1500万元。阳泉市自从提水工程接通后，彻底解决了水源不足问题，但带来新的问题，即水量消耗增长不快，而水费售价太高，又反面影响用户的扩大。故阳泉市现在极需扩大用水户。

另外，平定县人畜用水不足，山西省政府决定从娘子关提水以供应平定地区，提水规模正常为3立米/秒，最大提水量可达4立米/秒。目前提水设备和输水渠道、隧洞均按最大提水量配备和建设，但因投资不足，设备及扬水管道均减为按1立米/秒考虑。

该工程已于1977年5月开工，预计83年完工。该工程的水源取自娘子关六个泉口，即河北泉、贡泉、进渠泉、桥东泉，水帘洞和梁家河泉。共四级取水，总扬程497公尺。输水管线从一级泵站到平定城关三岔口配水池全长45公里。该三岔口配水池距厂址约5公里。

根据上述，无论阳泉或平定引水均取自娘子关水源，且水量均有富裕，若要再扩大用水量均必须扩建现有提水设施。故在贵石沟建厂从现有阳泉市和平定县提水工程中分出2立米/秒水量是完全可能的。

5. 灰场：贮灰场位于厂址正北约1公里处的程家沟内。沟内有两个贮灰场，灰坝高程取值750米时，可满足百万大厂10年贮灰用。厂区周围数公里以内有沟壑、河滩地均可作为扩大贮灰场之用。

6. 工程地质：厂址座落于南川河南岸漫滩和一级阶地上，标高在726~723之间。0~150米左右为修大寨田回填的黄土类轻亚粘土，结构松散，有湿陷性。1.5米左右以下为南川河河漫滩砂卵石。岩性成分以砂岩为主，砂卵石以下为山西统砂页岩。在厂址北部，过南川河在贵石沟一带有岩溶陷落柱，厂址东部和南部也发现陷落柱。在工程选厂中应进一步查明陷落柱在厂区分布的状况。

据卫星象片与山西省地质局科研队卫星象片地质构造解释图（1/100万），从治西往东沿南川河到东回，有一长达约5公里的断裂，暂定名治西—东回断层一裂。阳泉东治

带，南北向有一压扭性断裂与之相配套的近东西张性断裂十分发育，影象清晰。冷西—东向断裂通过厂址。因此此断裂仅根据卫星象片解释绘出。无其它地质资料该断裂究竟是否存在，性质如何有待进一步查明。

7. 防洪：南川河是平定境内较大的一条河流，总长34公里，全流域面积为265平方公里，该河雨季洪水较大，平时干枯。冠庄以上控制流域150平方公里，近年来，平定人民为了蓄水造田，对该南川河进行一定的治理，在上游兴建水库三座，即尚怡、元坪及上冶头水库。

电厂厂址因无实测资料，故仅进行了访问调查，据冠庄老农介绍，该南川河近几十年发过两次大洪水，第一次为1917年（民国六年），阴雨40多天，房屋倒塌不少，整个河床漫水，最深达10米多，历时2小时，冠庄虽然临河，但历史上曾未淹没过。第二次为1966年8月，洪水小于第一次，采用经验公式，算得厂区（冠庄）百年一遇洪峰流量1293立米/秒。

由于厂区在历史上虽未淹没，但上游新建有水库，防洪标准过低，有垮坝危险。故应考虑厂区防洪措施。

结束语：

该贵石沟厂址从厂地面积、煤源等条件，均可考虑建设大型电厂。但有关购地、用水以及厂区地质等均需再进一步作深入工作。

另外水源取自娘子关，煤源取自贵石沟，故该大型电厂建设在娘子关还是建在平定贵石沟需进一步作可行性研究，进行技术经济论证。

厂区防洪应严肃对待。断层要查明。进一步落实贮灰场。

## 娘子关第二发电厂建厂条件

### 一、概况：

娘子关第二电厂厂址位于山西省晋中地区平定县境内，临近晋冀两省交界处山西省内。厂址背靠程天寨山，面临桃河和汶河，两河在厂区东南方向汇合后流入绵河，致使厂区呈三角形并置于河谷阶地上，面积约21公顷。一九六五年原华北电力设计院曾在该厂址进行新建4×10万千瓦电力的初步设计工作，后因进峒需要而移至现在娘子关电厂的位置。七八年和八〇年山西省电力设计院曾在该厂址作过4×30万千瓦和4×60万千瓦新建电厂的初步规划工作。

### 二、厂址条件

1. 厂址：由于场地呈三角形且面根较窄小，因此只能布置主厂房和冷却塔，升压站布置在靠山一侧二级阶地上，高差约50米，煤场布置在汝河对岸。施工地较小，为满足施工需要坡底村需要搬迁、生活福利设施在河滩村附近安排。本地位于太行山区，山高坡陡，耕地面积较小，加上娘子关电力已占用一部分土地，目前坡底村人均土地0.5亩，河滩村人均土地仅0.3亩，因此建厂土地占用后农民生活应予解决。

2. 水源：采用地下水为电厂供水水源，该地区出露流量较大的泉区有：五龙泉，程西泉，原华北电力设计院于一九六四年开始设站观测，经十几年观测资料统计，本地区泉水多年平均流量为12立方米/秒。目前在本地地区开采地下水的单位有，阳泉市供水工程，设计取水能力3立方米/秒，一期工程取水1.5立方米/秒已投入使用。平定县提水工程设计能力为

3立方米/秒，该项工程已基本完成，娘子关电厂取水3立方米/秒消耗水量约10立方米/秒，剩余泉水全部流入河北省。

3. 煤源：娘子关地区靠近沁水煤田东北边缘，该煤田含煤面积41000平方公里，总储量3622亿吨，主要为无烟煤。厂址距阳泉矿务局约40公里，阳泉矿区目前规划有生产区，新建平昔区，寿阳区及后备井田区，全部地质储量为140.7亿吨，可采储量94.3亿吨，规划设计生产能力为5000万吨/年。79年生产区实际产量为1121万吨（未包括地方矿产量）。

4. 交通运输：石太铁路由本区通过，该线石家庄至赛鱼段已建成复线，自动闭塞，电力牵引，输送能力可达4500万吨/年。赛鱼至太原段计划八二年十月电化投入运行。主要技术标准见表：（阳泉至太北按现有蒸汽机车牵引）

序 号	区 段	主要技术标准				牵 引 机 型	牵 引 定 数 (万吨/年) (上/下)	输 送 能 力 (万吨/年) (上/下)
		正 线 数 目	闭 塞 方 式	到 发 线 有 效 长 (米)	限 制 坡 度 (%)			
1	石家庄~阳泉	复	自动	850	7.5 15.0	300	韶山1 3500 1800	4520
2	阳泉~赛鱼			850	18.0 22.0	300	建设 2200 1800	1855 1635
3	赛鱼~太北			850	15.0 17.3	300	建设 2000 1700	1855 1635

电厂燃用阳泉煤，若经石太线运输仅39公里，工程量小，运费经济。为争取这一方案实现，我们曾与北京铁路局和石家庄铁路分局交换意见。他们认为在阳泉至娘子关这一区段增加电厂几百万吨运量势必限制石太线的输送能力，另外娘子关车站设备能力低，受地形限制扩建条件很困难，担负现在娘子关电厂煤炭运输任务已十分紧张，因此北京铁路局认为石太线无力承担娘子关新建电厂的运输任务。我们设想由娘子关至白羊墅车站沿汶河修建一条运煤铁路专用线，总长约30公里，但工程艰巨、投资较大。

5. 灰场：厂址附近地区山高坡陡，无较大山谷用作灰场，选择灰场较困难，此项工作留待以后解决。

### 三、存在问题

据了解若娘子关车站改造，部份站场要建桥跨桃河需占用一部分厂区内面积，应与铁三院具体研究车站扩建方案。

## 太原第二热电厂扩建条件

### 一、概述

太原第二热电厂座落在太原市北郊区，距太原市中心公路距离17公里，距市区边缘约4

公里。该厂五十年代末投产，后陆续扩建，目前装机容量为25万千瓦，为高温高压参数第一、二号机组BnT-25型机组，供给附近化工厂生产及采暖用汽。该厂为太原网之主力。79、80年经常超负荷运行。

厂区围墙内占地面积58公顷，另围墙外尚有部分土地目前为农民使用。

80年电力部拟引进匈牙利空冷20万千瓦机组安装在太原二厂，当时，我院曾对太二的扩建进行过大量研究工作，并写出扩建报告，对太二的扩建条件扼要叙述如下。

## 二、扩建条件

1. 厂址：厂址围墙内占地面积85.21公顷，围墙外尚有部分耕地，现由农民使用，产权属电厂所有，自老厂扩建端至厂区围墙有21.6公顷的空地可供扩建使用。场地平坦，相对标高差小于1米。扩建时无三通一平、购地等问题。扩建时，需拆迁临建2186平方米；另有3198平方米已不能居住属于报废者。二电厂水源系来自市自来水公司，太原市自来水源紧张，故宜扩建空冷机组，空冷塔占地面积大。故该厂再扩建 $2 \times 20$ 万空冷机组为宜，若再扩建两台以上时，要影响到自来水管搬迁等问题。现老厂有三回110千伏出线即至太钢、东社、城北变三条线路影响到扩建时之出线，需将该三回110千伏出线改由电厂东侧向南引出，让出220千伏出线走廊。

### 2. 交通运输：

老厂建设时已有铁路专线用，由电厂西侧约1.5公里处之向阳车站接轨。西山煤矿煤车由玉门沟编组送到汾河车站，再由汾河折角送入兰村支线上的向阳店车站。向阳店车站现由铁路部门及江阳化工厂一起管理，共九股道，三股道由铁路部门管理，六股道由江阳化工厂管理。现在电厂运煤由江阳化工厂负责由向阳站送到电厂。若铁路部门将车皮送到电厂则需跨越江阳化工厂管理的道岔。电厂已分别与铁路局及江阳化工厂取得运煤协议。但将来向阳车站之扩建后之管理尚需协商，以求得合理的解决办法。向阳车站扩建向电厂送煤在技术上是完全可行的。

3. 水源：二电厂水源主要来自兰村水源地。现在太原市用水紧张，故二电扩建只能按已取得用水协议的基础考虑。电厂初建时曾与自来水公司签订协议日供水5.6万吨。后最高用水量仅达4.7万吨。现自来水公司仅承认供7.7万吨。近年来电厂采用节水措施，现日用水量在4.7万吨基础上又有节约。据80年统计，最高日用水量仅达4.2万吨。比协议供水量少0.5万吨。可满足一台空冷20万千瓦机组用水量。现二电厂正在施工除灰改造工程，改造方案采用油隔离泵高浓度输送，可大大节省水量，故二电厂在现有4.7吨供水基础上，不在增加水量，扩建 $2 \times 20$ 万千瓦空冷机组是有可能的。

4. 煤源：太原二电厂燃煤来自西山官地、白家庄、杜儿坪。79年燃煤量107万吨。西山煤在玉门沟站编组，再经太原西站到汾河车站，由汾河站调车折角后送到兰村支线到向阳车站再送入电厂。太原西山煤矿蕴藏量丰富，可满足太二扩建用煤。并已取得用煤协议。另外，古交矿区规划到1990年产煤1605万吨，洗煤尾煤577万吨，该洗中煤可满足百万大厂燃用量。太二、太一扩建总容量达100万千瓦时可将该部份劣质燃料就地消耗大部，是为一举两得之策。

5. 灰厂：太二之老灰场在电厂南侧围墙外，以公路与铁路和厂区隔开。该灰场占地约50公顷，因运行20多年灰场已满，故于80年选定了电厂之新贮灰场。新贮灰场位于电厂北七公里处之东高庄东大沟内。灰场为黄土丘陵地之典型冲沟，长约4公里宽百余米，容积约

1000万方以上。可供电厂扩建后贮灰20年以上。另外该地区地形复杂沟壑纵横，象东大沟这样的大沟为数不少。故该地区贮灰场地不成问题。东大沟之新灰场正在施工。采用油隔离系除灰系统，粗渣仍用灰浆泵打入老灰场。

6. 环保：太原二电厂处于太原市北郊区，扩建两台20万千瓦机组将采用电气除尘器及210米钢筋混凝土烟囱。新厂投产后可对老厂排烟系统进行改造，计划将原两台80米烟囱废弃，再另建一座210米烟囱，经我院对老、新厂在锅炉满负荷时的核算，无论粉尘或 $SO_2$ 落地浓度均在国家卫生标准以内。现已取得省市环保部门的协议，但先决条件是电厂扩建必须向城市供热，以减少民用锅炉。

7. 供热：太二第一、二号机组为 $B_{nT}-25$ 型，可兼供工业用汽及采暖用汽，现向江阳及新安化工厂提供用汽及采暖热水。两台机组可提供采暖热量61百万大卡。而且前仅有采暖负荷20百万大卡。尚可再提供41百万大卡。若扩建 $2 \times 20$ 万千瓦机组亦可在中低压联管上抽汽以满足供热负荷。参考国产水冷机组的抽汽能力，则两台机组亦可提供500百万大卡之热量。太原市规划中设想太原迎泽大街以北（除太钢外）之采暖负荷全部由太二承担。若太二能实现供热，则市区取消的小烟囱及家用采暖火炉对改善市区污染的效益，要远远超过电厂本身带来之污染。

### 三、结束语

太原二电厂水源为自来水，由于水源缺乏，宜采用空冷机组，可燃用古交矿区之洗中煤。无购地问题。结合扩建考虑向市区供热可大大改善太原市的大气污染状况，并可节约煤炭资源。该厂技术力量强，便于掌握管理空冷技术。水源、铁路、除灰场及老厂部份公用设施可以利用，节省基建投资，缩短建设工期。已经取得扩建之有关各种协议。向阳车站之扩建及将来之管理方式尚需进一步明确。

## 阳城发电厂建厂条件

### 一、厂址位置

阳城电厂有南留、石苑两个厂址可供选择。两厂址相距约三公里，均在阳城县北留公社境内，西南临近沁河，北靠韩（城）长（治）公路，距水源池2~5公里，距矿区铁路支线3~6公里，西至阳城县城约16公里，东至晋城约44公里。两厂址均位于阶地上，比水源地均高200米。

南留厂址占用南留、北村、柳壁河、上王家岭等大队的土地。其中占用南留大队土地较多，该大队的南留寨村位于厂区范围内，需要拆迁，该村现有28户，163口人。

石苑厂址占用石苑、东河、头东等大队的土地，其中以石苑大队土地为主。该大队502户，2078人，耕地3914亩，人均1.88亩。东河村位于出线走廊方向，是否有影响，有待今后进一步做工作落实。

南留、石苑厂址地形均比较开阔，厂址标高630~680米之间，距水源、灰场、矿区铁路支线较近，建厂条件好，但占用耕地较多，为解决这一矛盾，在总平面布置设计中，应尽量减少占地面积，并避免集中占用一两个村庄的土地。



## 二、水源

阳城电厂的南留、石苑两厂址方案，均拟以延河泉作为电厂供水水源。

延河泉即马山泉，位于阳城县东冶公社马山村东800米处沁河河谷边，系奥陶系石灰岩岩溶水，泉水出露标高为463.8米，高出沁河河底3~4米。水温16℃，矿化度0.73克/升。

延河泉缺乏长期动态观测资料，据山西煤化局114队于一九七三年七月至一九七四年九月连续一年观测：泉水最大流量8.31米<sup>3</sup>/秒，最小流量3米<sup>3</sup>/秒，一般流量4~5米<sup>3</sup>/秒。晋东南地区水文分站一九八二年一~四月观测，泉水最小出流量为2.6~2.7米<sup>3</sup>/秒。

由于泉水出露在深山峡谷之中，农业不便使用，目前只有东冶公社新建的2×125千瓦水电站一座，故地、县领导支持用该泉做电厂供水水源，省水利局亦同意地、县意见，但表示需报请主管领导批准，正式答复。为能更深入分析论证泉水的枯流量及其变化规律，已委托晋东南水文分站对该泉进行长期动态观测。

延河泉下游5公里处还有晋圪坨泉，出露在沁河河中心，据当地群众反映出露流量为2米<sup>3</sup>/秒，亦可供电厂使用。

## 三、煤源

晋城矿区位于沁水煤田向斜盆地东南缘，地跨高平、晋城、阳城，沁水四个县、矿区总面积3567平方公里，煤炭总地质储量为244亿吨，其中：普查171亿吨，详查40亿吨，精查83亿吨。

目前晋城矿务局所属四新、王台铺、凤凰山三对矿井，年设计生产能力330万吨，一九八〇年核定生产能力380万吨。根据省煤管局规划，这三对矿井通过挖潜改造，生产能力可达690万吨，

矿井名称	井田工业储量(万吨)		矿井能力(万吨/年)			服务年限
	全 矿 井	其中8号煤	原 设 计	八〇年核定	规 划	(年)
四 新 矿	32834.5	12889.3	90	120	210	77
王台铺矿	32871.6	10371.6	90	110	180	61
凤凰山矿	42333	25357.6	150	150	300	72
小 计	108039.1	48618.5	150	380	690	

煤炭部邯邢设计院对勘探区规划了九个新矿，总生产能力为2770万吨/年，加上老矿挖潜改造，整个矿区全部建成后，总生产能力可达3460万吨/年。根据晋城矿务局一九八二年九月提供的资料，规划的新井田开发大致如下：

成庄井田：84年开工，89年投产。

寺河井田：85年开工，90年投产。

大宁井田：90年开工，95年投产。

八里湾井田：91年开工，96年投产。

屯城井田：96年开工，2001年投产。

潘庄井田：97年开工，2002年投产。

该矿务局产量指标规划如大：

1982年：460万吨

1985年：530万吨

1990年：800万吨

1995年：1400万吨

2000年：2200万吨

由于晋城无烟煤的块煤主要供应化工部门使用，因此，需入洗分级销售。根据目前洗选情况，块煤约占70%，如果3460万吨原煤全部入洗，则中煤和煤末总量将达1038万吨/年。按平均发热量4500大卡/公斤计，可装机300万千瓦。

晋城矿区勘探区井田规划见下表：

项 别 矿井名称	工业储量(万吨)		规划能力 (万吨/年)	服 务 年 限		开拓方式
	全 矿 井	3 号 煤		全 矿 井	3 号 煤	
王  报	24517	14651	90	129	78	斜井
南  阳	52814	32028	240	104	64	斜井
古  寨	56927.2	35253.2	240	173	71	斜井
成  庄	98186.6	52400	400	116	63	斜井
寺  河	85006	46390	400	101	55	斜井
屯  城	113707.9	62918.4	400	135	75	斜井
潘  庄	99037	62815.3	400	117	75	主斜,付立
八  里  湾	83395.2	48934	300	132	78	主斜,付立
大  宁	95945.5	60598.3	300	148	97	
小  计	707636.4	415988.2	2770			

晋城矿区范围内计有地方国营煤矿17个，分属省、地、县三级。其中：晋城县境内5个，阳城县境内2个，沁水县境内3个，高平县境内7个，总生产能力510~740万吨，这17个地方国营煤矿中，有铁路专用线的12个，总生产能力475~690万吨/年，如不考虑洗选，则发热量不低于7000大卡/公斤，可装机200~300万千瓦，若考虑老井挖潜和新井开发，则潜力更大，装机容量可达300万千瓦。

此外，晋城矿区各县，社队和手管局煤矿遍地开花，计有300多个，一九八一年总产量达611万吨，这些煤矿虽然规模小，太分散，不具备铁路运输条件，但经过适当改造，亦可作为电厂煤源点的必要补充。

由于晋城无烟煤挥发份低，约6%，可磨性系数只有0.96，大型锅炉能否稳定燃烧，尚待研究。因此，希望将燃用晋城无烟煤列为科研专题，责成有关部门尽快研究。

#### 四、交通

阳城电厂铁路专用线从晋城矿区铁路支线上的坨村站接轨，并经该线与太焦线相通。

### (一) 太焦线。

本线限制区间为晋城北至月山段，该段坡度大，曲线半径小，年输送能力只有1700万吨。由于晋东南煤炭外运日益增大，既有线的输送能力已不能适应需要，为此，国家计委已批准铁道部于“六五”期间建设长治~晋城北部分复线和长治北~月山间单线电化。近期一九九〇年，长治北~高平间年输送能力可达1500万吨，高平~月山，月山~新乡间采用复线电化，输送能力可达3500万吨，远期采用自动闭塞后，高平~新乡间年输送能力可达5000万吨，计划一九八五年完成长治北~月山段的部分复线和电化工程，并开通使用。

### (二) 晋城矿区铁路支线，

由邯邢煤矿设计院负责设计，目前正在初测选线。

根据邯邢煤矿设计院《晋城矿区总体规划方案》，本区内共规划九对矿井，年产量2770万吨，各矿并煤炭外运，均采用标准轨距铁路运输。该专用线由太焦线上北板桥站接轨。

阳城电厂燃煤可由规划开发新矿井供给，由矿区铁路支线直接送进电厂。由于不经国家铁路干线，可考虑采用底开车固定车底运输。

## 五、灰场

通过初步可行性研究，选择了后河沟做为阳城电厂贮灰场。该沟的特点是“山高沟深地形狭长，沟底耕地很少，据初步了解，没有拆迁问题。该灰场容积约4000万米<sup>3</sup>，按规定容量考虑，可满足电厂堆灰十年以上。后河沟灰场距南留、石苑两厂址均约2公里。

后河沟为季节性的黄土冲沟，集水面积42.6平方公里，流域长度21.1公里，主河道平均坡度17.2%，经估算，五十年一遇洪峰流量449米<sup>3</sup>/秒。

阳城县领导及有关部门，同意电厂用后河沟做贮灰场，但要求灰坝可靠，并采取必要的防洪措施，防止灰渣流入沁河，污染下游河道。

## 六、地质

阳城电厂所在地区位于山西地台南部，太行背斜与中条背斜衔接处以东，沁水向斜南边界，晋东南“山”字型构造前弧内侧，马蹄形盾地背柱南端。大型断裂构造距离规划厂址比较远。从已有资料中没有发现对建厂有直接影响的断层，从区域构造上讲，场地是比较稳定的。

关于地震烈度问题，阳城县所整编的历史地震资料表明，阳城县主要受附近强地震波及影响，成为有感区，不会有大的地震发生。国家地震局一九七七年提出“山西省地震烈度区划说明”时，将阳城县划为六度区。为慎重起见，建议可行性研究阶段，请地震部门对厂址所在地区进行调查，提出正式烈度资料，做为设计依据。

厂区工程地质特性，上层为黄棕色黄土类亚粘土，硬塑至坚硬状态，有大孔隙，垂直节理发育，厚度变化大，为0~10米。浸水试验为湿陷性黄土，湿陷系数为0.0252~0.0664，属于I~II级湿陷性不等。是否属于自重湿陷，待今后勘测确定。

## 七、气象

阳城厂址位于晋东南地区南部，受东南亚季风影响显著，属大陆性气候，春季炎热多

雨，六~八月份的降水量约占全年降水量的60~70%，冬季干冷，降水甚少。厂址附近无系统观测资料，为今后电厂设计需要，已委托晋东南水文站在厂址附近的南留村专门设立气象观测点，进行观测，积累资料。

阳城气象站位于厂址以西约13公里的阳城县西关山顶，观测场地标高669.5米。根据一九五七年~一九八〇年观测资料：年平均气温 $11.2^{\circ}\text{C}$ ，极端最高气温 $40.2^{\circ}\text{C}$ （一九六六年六月二十二日），极端最低气温 $-19.7^{\circ}\text{C}$ （一九五八年一月十六日）平均相对湿度60%，最小相对湿度0，多年平均降水量629毫米，最大降水量852.2毫米（一九五八年），最小年降水量335.2毫米（一九六五年），多年平均蒸发量2066.8毫米，瞬时最大风速40米/秒（一九六六年六月二十二日），全年最多风向东南，次多风向西北，最大冻土深度41厘米，最大积雪深20厘米。

## 八、环保

阳城电厂两厂址均位于沁河东岸台地上，烟气扩散条件好，厂址周围30公里范围内，除阳城县城外，没有大的人口稠密区，也没有重要文物，自然保持区和风景区。除煤矿外，亦无其他大型工矿企业和重要军事设施，大气本底污染浓度很低。

建厂后，按总容量为300万千瓦，燃用晋城低硫无烟煤，建210米烟囱，选静电除尘器，按国务院环办“废气排放标准制定原则”中的方法计算，粉尘及二氧化硫排放量均能满足国家要求。

晋东南地区环办派员参加了阳城电厂初步可行性研究工作，并以便函形式报省环保局，认为所选厂址是可行的，同意建厂。省环保局亦口头表示同意。

## 九、结论与存在问题

1. 阳城电厂已完成初步可行性研究，从水、煤、路、灰场等因素看，建厂条件较好。延河泉，最小流量 $2.6\sim 2.7\text{米}^3/\text{秒}$ ，考虑到扩泉增量取水的可能，且下游五公里处尚有晋圪坨泉，流量约 $2\text{米}^3/\text{秒}$ 。因此，电厂规划容量按300~360万千瓦是适宜的，单机容量建议采用60万千瓦。

2. 阳城电厂建设进度应根据电力系统规划而定，从当地建厂条件看，很据晋城矿务局提供资料，成庄和寺河煤矿将于一九九〇年投产，矿区铁路支线届时亦相应通车至坨村。因此，建议“七五”初期做可行性研究及建厂准备工作，“八五”初期开始建设。对南留，石苑两厂址，经初步技术分析，我们推荐南留厂址，石苑厂址留做备用。

3. 延河泉做为电厂水源，虽然省、地、县均表示同意，但未取得省水资源委员会正式文件。

4. 关于大型锅炉如何确保稳定燃烧晋城无烟煤问题，应组织有关单位及早研究。

5. 邯邢煤矿设计院规划的矿区火药库，距南留厂址约600米，为保证电厂安全，尚需及早与煤矿设计院协商。

# 古交发电厂建厂条件

## 一、概述

古交为太原市西远郊区城镇，古交区煤蕴藏量丰富，质地优良，与太原市现有铁路及公路相联通。1965年原华北电力设计院曾在古交进行过规划选厂，并提出过选厂报告，1972年我院曾配合国家计委有关部门在太古岚地区进行过规划选厂并编写了“山西省太古岚地区规划选厂报告”。81年8月份我院又组织了人员在古交及汾河水库又进行了踏勘搜资工作。并写出“古交汾河地区规划选厂复查报告”。

由于时间的推移，建厂条件亦发生了很大变化。但是由于选厂的位置尚未最后定案。故在古交区建厂尚有一系列问题不落实。下面兹对古交厂址予以扼要介绍。

## 二、建厂条件

### 1. 厂址：

阴家沟大队和会立大队属镇城底公社，厂址所在为两块河滩地，阴家沟位于汾河南侧，会立位于北侧。该两块地为古镇之规划菜区，阴家沟河滩面积约35公顷，三面环山，一边靠河，太古岚铁路从厂区东西向通过，厂区地势平坦，厂址处在铁路与山之间，平均宽度350米，最宽处约500米，厂区有防洪工程。这样使厂区总布置及施工场地布置受到一定的限制。会立村厂址位于汾河北侧会立村东的河滩上，面积约54公顷，三面环山，一面靠河。厂区呈方形，厂区平坦，场地宽阔，易于布置。需加宽汾河河道，作防洪堤，厂区防洪工程量较大。

### 2. 交通运输：

太古岚铁路沿汾河南岸通过厂区。下行至镇城底3.9公里，上行至古交编组站5.4公里，由古交至镇城底站间距为10.079公里，往返运行时间28分，该区间通过能力较低，铁三院予留了远期运输量时开设分界点的条件，其位置在阴家沟厂址北面。电厂建设时可提前修建这个站场，并在该站接轨。工程量较小。若厂址设置在会立村河滩，则铁路专用线需由古交编组站接轨。专用线沿汾河北岸到达厂区，不需架设跨越汾河大桥，但专用线较长约5.1公里，且汾河北岸地质条件复杂有滑坡地带，另有300米隧道。

### 3. 煤源：

古交电厂将来主要燃用古交矿原煤洗选后的洗中煤。古交矿区共分五对矿井，即西曲、镇城底、屯兰、马兰、东曲。西曲与镇城底已于81年开工。1990年全部建成，原煤年产量1650万吨。入洗后，除精煤外，其它产品为577.5万吨，其中洗煤中煤占60%，泥煤占14.3%，矸石占25.7%。精煤外运，其它就地消耗，原古交五对矿井各有一个洗选厂。但由于水源及地下水污染问题，洗选厂位置尚未最后肯定。若洗选厂设在古交区，则电厂亦应放在古交。若洗选厂不在古交，则电厂放在古交的意义就不大了。关于洗中煤的成份现在还难于肯定，按一般而论，其发热量在4000大卡/公斤左右。东曲矿多瘦煤及贫煤，若洗中煤发热量过小，则可用东曲煤掺烧。

### 4. 水源：

古交厂址水源可能来源两个，一个为古交地下水，一个水源为由水库引水。水库主要对象

为农业服务,工业用户主要对象两家,即太钢与太原第一热电厂。水库现运行状况与设计相当大的差别,有时在死库容线以下运行,泥沙淤积严重,水库改造方案未定,故汾河水目前不可靠,另一可靠水源古交区地下水。省市领导及水利部门考虑到古交开发会影响到兰村及晋祠水源,又怕古交工矿区排污水污染地下水源,故不同意在古交开发地下水及建设有大量排放物的工矿区企业。因古交区有大量洗中煤,泥煤等须就地燃烧发电,水源缺乏,故在古交建厂宜采用空冷机组。建议 $5 \times 20$ 万千瓦空冷机组,耗水 $0.4$ 方/秒。

#### 5. 灰场:

该厂燃用洗中煤。煤之灰份及热量尚无确切资料,按一般情况,洗中煤之发热量为 $3500 \sim 4000$ 大卡/公斤;灰份为 $40\%$ 。则百万大电厂年除灰量为 $170$ 万吨。

古交厂址灰厂选在距厂址 $1.5 \sim 2$ 公里处的歌马沟,该沟为狭长形,沟宽平均 $50$ 米;垂直深 $40$ 米;长约 $7$ 公里;容积 $1400$ 万方。沟底坡度较平缓,可供百万大电厂贮灰 $10$ 年以上,该灰场有压煤问题。另外在古交山区沟谷纵横,在 $3 \sim 5$ 公里之内另选灰场还是容易的。

除灰系统拟采用油隔离泵除灰系统,可高浓度远距离输送。

#### 6. 工程地质:

厂址位于汾河南北两侧之河滩一级阶地上,地基上部主要为第四系全新统冲积一洪积层,由砂卵石夹轻亚粘土组成。厚度约 $25$ 米左右。下部主要为二迭系石盒子组的灰绿、黄绿、灰色页岩、砂质页岩夹砂岩构成。下伏山西组太原群煤系地层。

地下水埋藏深度 $1.6 \sim 3$ 米。

选厂区为地震波及区。距历史极震区一般约相距 $35 \sim 60$ 公里。太原市地震本烈度为Ⅶ度区,山西地震组认为厂区基本烈度定为Ⅶ度为宜。

#### 7. 水文气象:

太古岚铁路通过厂址附近按汾河大坝加高 $11$ 米时的百年一遇洪水量 $4125$ 米<sup>3</sup>/秒考虑。洪水位由西向东为 $1007.10$ 米至 $1004.36$ 米。厂址在阴家沟时,厂址标高 $1008.0 \sim 1009.0$ 米。汾河与厂址间为太古岚铁路所切割,铁路路肩高为 $1011.30$ 至 $1009.29$ 米,均比设计洪水位高。因此,汾河百年设计洪水对厂址无大影响,只是在厂址范围内铁路有两涵洞,在更大洪水时可能会受汾河洪水倒灌。

厂址西侧紧靠阴家沟,为一较大山洪沟。1971年曾发生超过百年一遇大洪水,洪水流量达 $538$ 米<sup>3</sup>/秒,将会直接影响厂区安全。故应采取防洪措施。

厂址若设在会立村,则厂址北水深沟由北向南直对厂区,据初步估计,其百年一遇洪峰 $121$ 米<sup>3</sup>/秒,故应采取防洪措施。厂址南侧的拦河坝为土质坝,不够坚实,是否需要加固尚需研究。

古交地区,过去无气象资料,近几年才在古交镇设气象站观测,根据近两年的资料,该地区平均雨量 $460$ 毫米,主导风向为西北风,次多风向为东风。

#### 8. 环境保护:

古交阴家沟、会立两厂址于古交镇汾河谷上游约 $5 \sim 6$ 公里处(直线距离),古交冬季主导风向为西北风,故烟气排放物有可能波及古交镇,但山区地形复杂,高空气象研究对气流有什么影响尚需进一步研究。目前无煤质资料,气象资料,故目前很难予以评价。

电厂灰渣可存放于山沟,淤地造田。

电厂排放工业水一般在国家排放标准以内,无有害物质,生活污水可进行处理后排放。

### 三、结束语

古交汾河地区选厂只是进行了规划性工作，未与地方当局接洽商谈。汾河水库由于泥沙淤积及水库改进方案未定故汾河水库目前不考虑。古交阴家沟、会立厂址只作一般踏勘，古交洗煤选厂址现尚未定，若洗选厂将来不设在古交，则建厂意义不大。若洗选厂设在古交，电厂亦建在古交，则宜采用空冷机组。以节约用水。厂址为古交规划菜地。在古交建设电厂尚未与省市领导部门商谈。落实建厂条件尚需进一步作一系列工作。

## 后湾发电厂建厂条件

### 一、厂址位置

后湾水库位于晋东南襄垣县城以西30公里的浊漳西源上的后湾村，紧靠太焦铁路线，靠近后湾水库规划了两个厂址：

1. 返头村厂址，位于水库东岸，旄亭公社北面的返头村附近。厂址标高为930米，铁路专用线可以从太焦线旄亭车站接轨，长约2公里。电厂利用水库做冷却池。

2. 赵庄厂址，位于水库南面，大坝西头，赵村东南角的山坡地上。电厂仍从旄亭车站接轨，专用线长约7公里，需修一座跨河大桥，长约600米。厂址标高930米，亦可利用水库做冷却池。

这两个厂址的场地都不开阔，出线走廊和生活区安排也有一定困难。因此，如不考虑利用水库做冷却池，可在水库上游的夏店或襄垣县附近选一厂址，将潞安矿区拟开发的夏店井田做为电厂的专供煤源点，专用线从夏店或五阳站接轨，虽然供水管线长些，但可减轻国铁负担，因而还是可取的。

### 二、水源

后湾电厂以后湾水库做为供水水源地。后湾水库是浊漳西源上的主要控制工程，于一九六〇年兴建，一九七八改建，控制流域面积为1296平方公里。该库目前主要任务是农灌和防洪，总库容1.35亿立方米。运行十六年来，库内淤积总量仅450万立方米。水库是按百年设计，五千年校核，规划设计按最大可能降水标准保坝。后湾水库主要设计指标如下：

#### (一) 大坝

型式	均质土坝
坝顶高程	926米
防浪墙高程	927.3米
最大坝高	26.0米
坝顶高	30.0米

#### (二) 溢洪道(无闸控制)

进口底高程	917.0米
进口底宽	32.0米

全长	300米
设计泄量	315米 <sup>3</sup> /秒
最大泄量	820米 <sup>3</sup> /秒

(三) 压力涵管

进口底高程	912.5米
直径	1.4米
总长度	60米
引水流量	5~7米 <sup>3</sup> /秒

四、水位

死水位	912.5米
兴利水位	918.0米
设计洪水位	921.9米
校核洪水位	925.2米

五、库容

死库容	0.148亿立方米
兴利库容	0.56亿立方米
总库容	1.35亿立方米

后湾水库处天然年迳流量如下表：

流域面积 km <sup>2</sup>	统计参数			年迳流量(亿立方米)		
	W <sub>0</sub>	C <sub>v</sub>	C <sub>s</sub> /C <sub>v</sub>	W <sub>50%</sub>	W <sub>75%</sub>	W <sub>97%</sub>
1296	1.43	0.56	2.5	1.24	1.24	0.44

后湾水库在各种水位下的库容，面积和平均水深如下表：

项 目		水 位 (米)	库 容 (亿立方米)	面 积 (km <sup>2</sup> )	平均水深 (米)
校 核 设 计	近 期	925.2	1.35	17.0	8.0
	远 期	921.6	0.85	12.4	6.9
兴 利	近 期	919.0	0.54	9.5	5.7
	远 期	921.0	0.77	11.7	6.6
汛 限		917.0	0.403	7.5	5.4
死 库 容		912.5	0.148	3.6	4.1

后湾水库为年调节，年平均净入库水量1.07亿立方米，控制灌溉面积为8.2万亩，现在实际地6万亩，实际用水0.3亿立方米，弃水0.6亿立方米。为充分利用水利资源，满足工农业用水，宜将水库改为多年调节。当水库改造后，按电厂用水保证率为97%的情况下，多年调节



库容为0.6亿立方米左右，调节溢流量为0.66亿立方米。一九八三年二月十一日，在省计委田付主任主持召开煤、水、电平衡会上，省水利厅同志表示可给后湾电厂1.5立方米/秒消耗水。

据水库同志介绍，该库改造为多年调节还是有可能的。由于铁路的限制，水库大坝不宜加高，结合防洪考虑，只有加宽加深溢洪道，并在溢洪道上建闸，增大调节库容。

### 三、煤源

后湾电厂地处潞安矿区北部，拟以潞安矿做电厂煤源点，详见王曲电厂煤源部分。

### 四、交通

后湾电厂专用线从太焦线接轨。返头村与赵村厂址均从庞亭站接轨，如厂址选在夏店或襄垣附近，可从夏店、襄垣或五阳站接轨，铁三院表示，当电厂规模为120万千瓦，运煤量约360万吨/年，该线可满足要求。

### 五、灰场

后湾水库地处山区，山谷很多，灰场好解决，返头村方案，贮灰场拟设在厂址东北的涧侧沟内。赵村方案，可利用厂址南侧的山沟做灰场。

### 六、环保

后湾附近没有大中型工矿企业，本底污染很低。库水基本上没受污染。参照王曲电厂环保计算，当电厂规模为120万千瓦，燃用潞安矿区低硫煤，采用高效除尘器，建210米高烟囱是可以满足环保要求的，至于各种工业废水，尽量回收利用，做到不污染环境。

### 七、结论及存在问题

1. 从煤、水、交通、厂址、和灰场等条件看，建设后湾电厂是可行的。
2. 水库供应电厂1.5立方米/秒消耗水是可能的，但目前后湾水库是年调节，不能满足电厂要求，应改为多年调节，因此，应与水利部门协商，对水库进行必要的改造。
3. 后湾电厂的建设进度应与潞矿夏店井田的开发进度协调一致。据潞矿规划资料，夏店井田：86~87年准备，88年开工，93年投产。因此后湾电厂在90年以后上马较为合适。
4. 后湾厂址还停留在电源点规划阶段，应抓紧落实水源，及早开展初步可行性研究。

## 柳林发电厂建厂条件

### 一、概况

柳林县属于吕梁地区西山八县（兴县、临县、柳林、石楼、方山、交口、离石、中阳）

之一。目前，是孤立小电网，1978年发电设备容量3.174万千瓦，系统综合出力2.9万千瓦。吕梁地区之汾阳、交城、孝义、文水、岚县由太原电网供电。吕梁西八县目前电力基本平衡。

1979年我院曾在柳林县城东侧青龙城选过厂址，由于地形限制规划容量按 $4 \times 2.5$ 万千瓦考虑。已完成工程选厂。

为充分利用柳林泉水及煤炭资源，我院曾规划在柳林之杨家坪建设大型电厂。下面仅就大厂建厂条件予以介绍。

## 二、厂址条件

1. 厂址位于柳林县城西约五公里处，三川河北侧，杨家坪村南之山河谷平原，地形开阔，约60公顷。从柳林到军渡之公路通过厂区，为碎石路面。规划中的太（原）—西（安）铁路在三川河南岸通过，即由厂址的南侧通过。

2. 水源。根据当地水利资源，三川河柳林泉可作为电厂供水水源。柳林泉主要集中在寨东桥上青龙约二公里范围内。泉区一般水量在 $3.0 \sim 3.5$ 米<sup>3</sup>/秒。

柳林泉区上游有巨厚的碳酸盐类岩在地下水长期作用下，裂隙加宽，有的成为溶洞，是地下水的良好通道。在出露区直接受降雨和地区表水的补给，垂直下渗，汇集迳流，经过断裂导水，流向泉区。

柳林泉流量，经计算97%频率最小流量 $Q = 1.8 \sim 2.0$ 米<sup>3</sup>/秒。目前县办的化肥厂、水泥厂、水厂、小电厂等工业用水及生活用水共用水量 $0.1 \sim 0.2$ 米<sup>3</sup>/秒。

3. 煤源。柳林地处河东煤田腹部，储量约23亿吨。据从省煤管局了解煤质为瘦煤、瘦焦煤、主焦煤、低硫主焦煤。煤质地优良，若供电厂燃用，实属可惜，故电厂燃煤宜与煤矿、洗选厂综合统一考虑。据了解，柳林县及地方煤管局亦有在柳林建设煤矿及洗选厂和焦化厂的规划。但待等铁路建成后才能实施。

### 4. 交通运输。

公路：目前，太（原）—军（渡）公路经过柳林县城可达军渡

铁路：当前铁道部第一设计院正在进行孝柳线的初步设计工作，该线由孝义西站接轨，经南大井、中阳、交口，柳林至穆村，全长115公里。杨家坪厂址靠近该线终点穆村站，电厂专用线由穆村站接轨。铁一院计划83年交出初步设计，但由于投资不落实，修建计划尚不明确。由于本区无铁路与外界联系，因此杨家坪大厂必须在该铁路建成后才具备建厂条件。

5. 灰场。初步踏勘灰场可放在厂址南三川河对岸之山沟内。该处亦属山区沟谷很多，届时再作进一步调查研究。

6. 工程地质。本厂址尚未作详细测绘及其它勘测工作，仅从卫星照片解释图及现场踏勘看出：上部为黄土类亚粘土层，呈湿陷性，厚度约3~8米，地基承载力 $\langle R \rangle = 20$ 吨/米<sup>2</sup>。下部为砂卵石层：厚度较大，地基承载力 $\langle R \rangle = 30 \sim 40$ 吨/米<sup>2</sup>。

再下为石炭二迭纪砂页岩煤系地层。地下水为潜水类，埋深3~6米。

## 三、存在问题

1. 杨家坪属保留归机场，经与北京军区空军作战处联系，目前该场地由地县政府代管，

交给社员耕种，是否可让出建设电厂问题，空军作战处还需向上级有关部门请示。

2. 柳林城西之断层，其具体位置、性质、规模是否影响建厂需作详细测绘及其它勘探手段方能确定。

#### 四、结束语

杨家坪厂址只作了初步踏勘，初步看是可以建设大型电厂，但尚需进一步作深入的工作。该厂亦只能在太一西铁路到军渡后才有条件建设。煤矿亦只能在铁路修通后开采。该厂兴建后不但可促使吕梁地区经济发展，且可向晋中及陕西供电。

### 沁水发电厂建厂条件

#### 一、厂址位置

沁水电厂，经初步踏勘，有张峰、郎必两个厂址可供选择，张峰厂址位于水库下游。距大坝仅500米，属坝下建厂，不安全。且场地小，条件差。因此，初步意见推荐郎必厂址。

郎必厂址位于沁水县郑庄公社境内。占用该公社南部、西部和东部三个大队的土地。

三部总计376户，1447人，耕地4300亩，加上林场达5000亩以上。其中水浇地1735亩，人均1.2亩。电厂占山坡土地，基本上不占水浇地，因此，对三部村社员生活安排影响不突出。且场地开阔，交通方便，距铁路接轨点近，从张峰水库引水亦较方便，建厂条件较好。

#### 二、水源

张峰水库是沁河灌区（引沁入丹）的枢纽工程，位于沁水县王必公社张峰村，控制流域面积4990平方公里。该库主要任务是解决沁水、阳城、高平和晋城的农田灌溉，兼防洪、发电，为多年调节水库。主要技术条件如下：

总库容	4.92亿米 <sup>3</sup>
兴利库容	4.01亿米 <sup>3</sup>
防洪库容	1.21亿米 <sup>3</sup> （其中重复库容0.66亿米 <sup>3</sup> ）
死库容	0.51亿米 <sup>3</sup>
坝顶高程	769.9米
正常水位	767.5米
汛限水位	763.4米
死水位	728.2米

水库寿命按30年考虑。设计标准500年，校核标准1000年，以万年洪水加20%作为保坝标准。该库于一九七八年开始施工，现已停工缓建。

#### 三、煤源

（见阳城电厂煤源部分）

## 四、交通

沁水电厂拟从侯长线郑庄车站接轨，详见阳城电厂交通部分。

## 五、灰场

郎必厂址附近沟谷很多，可选做灰场，但未做深入工作。

## 六、环保

沁水电厂由于建厂条件不够落实，对环境影响问题未做估算，但从自然条件看与阳城电厂差不多，如果电厂规划容量为300万千瓦，估计是完全可以满足环保要求的。所以晋东南地区环办表示同意建厂。

## 七、存在问题

1. 水源不落实。张峰水库原设计以农灌为主，工业用水只留0.63亿米<sup>3</sup>，没有考虑电厂用水，但是，以张峰水库为中心的引沁入丹工程，投资高达5.72亿元以上，按灌溉面积计，每亩基本建设投资超过800元，技术上，经济上不合理。据了解，为促进张峰水库能上马续建，省水利部门准备修改设计，改变水库性质，将以农灌为主，改为以工业用水为主，若能如此，则完全可以向电厂供水。请水利部门在修改张峰设计时，能考虑向沁水电厂提供3米<sup>3</sup>/秒消耗水量。

当张峰水库确定上马复建，且明确可以向沁水电厂供水时，才可能对厂址问题开展深入研究。

2. 铁路接轨问题不落实。规划中的侯长线和侯济线究竟建哪条，目前还在研究阶段。侯济线是采用中线方案还是北线方案，亦未确定，至于何时兴建更没有提到日程上来。

3. 由于水源、铁路等主要建厂条件不落实，沁水电厂初步可行性研究不可能做到应有的深度，待水源和铁路问题基本落实后，再进一步做初步可行性研究的补充工作。

## 阳高发电厂建厂条件

### 一、厂址

位于距高县城西南向大约八公里的地方，在北沙岭——张庄——小安滩之间，在京包线以东，地面标高约1040米，地震基本烈度7度。

### 二、水源

当地地下水开采量为1.10M<sup>3</sup>/S，农灌用水0.5M<sup>3</sup>/S，灌溉面积5万亩。余水0.6S<sup>3</sup>/M，

供电厂消耗使用。县委对建厂的积极性很高，因为电厂抽取地下水之后，可附带解决地下水湿盐碱化的问题。

厂址位于劣地上。建厂时，拟将金家庄以西的白登河裁弯取直，改河道。在原河道低洼地，自建约7平方公里面积的电厂冷却水池。在城北黄水河，黑水河洪积扇及沿铁路线到王官屯重兴镇一带开采地下水，引入电厂的冷却水池。

根据可用水量 $0.6M^3/S$ ，确定电厂容量为80万千瓦至100万千瓦，（供水方式按冷却水池考虑）。

### 三、燃料

按燃用大同煤考虑。

用量：240万—300万吨/年。

运输：占用京包铁路干线55公里。

从王官屯车站接轨，建7~8公里电厂专用线，进入电厂。本电厂在燃煤供应上的缺点是：大同煤必须在鹅毛口矿扩大生产量之后方可供给，目前原矿的煤已大量外供，除供大同二厂用煤外，不能给电厂新用户。另外，运距稍远，并需占用国家干线。

### 四、灰场

在紧靠冷却水池的南面，围堤坝做成灰场，占荒滩地。可满足电厂15年以上贮灰量。

### 五、地质

地层为第四系冲洪积形成的轻亚粘土，夹粉细砂、砾石。地下水埋深2米，冻结深度1.2米—1.4米。在厂址西北侧2公里处，有采凉山前断裂通过，应注意评价该断层对厂址的影响，并应注意采取措施，防止冷却水池的建立增加周围土地的下湿盐碱化。

## 漳泽发电厂扩建条件

### 一、厂址位置

漳泽电厂位于长治市马厂区，漳泽水库东岸，距水库一公里，紧靠潞安矿区，铁路专用线由潞安煤矿专线古驛站接轨，距太焦线长治北站4公里，厂址前后左右都有正式公路，交通极为方便，距长治市区17公里，生活条件较好，职工思想较为安定。

### 二、一期现状

漳泽电厂为晋东南地区的大型区域性电厂，承担着该地区日益增长的供电任务。一九七八年，国家计委以计（1978年）530号文批准漳泽电厂建设规模为40万千瓦，不堵死扩建可能。根据国家计委文件精神和水电部计划司安排，考虑到漳泽电厂水、煤、路、厂址等优

越条件,在一期建设中,我们按40万千瓦设计,按80万千瓦规划,并留有扩建到100万千瓦余地,目前,一期工程先按 $2 \times 10$ 万千瓦进行施工,计划于一九八五年投产。

晋东南地区是我省重要的能源基地,用电负荷增长很快,为满足该地区工农业发展需要,并承担向华中,华东地区送电的任务,漳泽电厂应在 $2 \times 10$ 万千瓦投产后,尽快地进行扩建。

### 三、扩建条件

漳泽电厂扩建至80~100万千瓦是有条件的。

#### (一) 水源与供水系统

根据已取得的协议文件漳泽电厂利用漳泽水库做冷却池,每年从水库取消耗水2000万米<sup>3</sup>。根据“节约归己”的原则,在采取了措施后,利用2000万米<sup>3</sup>消耗水,可以满足100万千瓦需要。不再增加耗水量。一九七七年省电力设计院做的漳泽水库模型试验资料,电厂规模为100万千瓦时,水库水温只升高1℃左右。不存在热污染问题,而且有利于水产事业的发展。

一九八三年二月十一日,在省计委召开的水、煤、电平衡会议上,水利部门表示,如不再增加消耗水量,水温问题反影响不大。可以扩建至80~100万千瓦。

在漳泽电厂一期建设中,循环水泵房和排水沟渠约按80万千瓦一次建成,只需做适当改进即可满足100万千瓦需要。

#### (二) 煤源与输煤系统

经国家计委批准,漳泽电厂燃煤由潞安煤矿供给。来煤由煤矿专用线直接进厂,不经国家铁路干线。

一期输煤系统已按80万千瓦一次设计施工,进行必要的调整后,即可能满足100万千瓦需要。

#### (三) 总布置与交通

在一期设计中,整个厂区已按100万千瓦进行规划,主厂房的高度与跨度约按扩建20万千瓦机组进行设计,所有附属设施,都留有扩建至100万千瓦的余地。铁路接轨已无问题,只需申请增加运量即可。公路四通八达,有利于扩建。

#### (四) 除灰与灰场

电厂灰场在水库大坝下游约4公里处的河滩地上,比厂区标高低20米,批准的面积为67公顷,采用高坝灰场可以满足100万千瓦电厂堆灰10年以上。

一期设计中除灰系统采用水力冲灰,灰渣混除,二期设计中可以考虑采用高浓度输送,为选择远距离灰场创造条件。

#### (五) 其它公用系统

化学水处理系统按40万千瓦设计施工,留有扩建至80~100万千瓦的条件。

110千伏和220千伏升压站按80万千瓦设计,一次建成,留有扩建余地。

其它附属设施约留有扩建至100万千瓦的充分余地。

#### (六) 环境保护

由于燃用潞安低硫煤,采用静电除尘器,建150米高烟囱排放,当电厂规模为100万千瓦时,其飞灰和二氧化硫排放量仍可满足国家排放标准的要求。

### （七）结论及存在问题

1. 根据漳泽电厂煤、水、路、灰场及厂址等条件，扩建至100万千瓦是有可能的。在可行性研究中加以落实。

2. 燃煤供应需要进一步落实，潞安煤矿开发规划与电厂建设计划如何协调，否则将影响电厂的扩建进度。

## 永济发电厂扩建条件

### 一、扩建理由

（一）节约能源：目前在永济电厂周围已有近10个工厂，有用汽小锅炉20余台，每年耗煤量36万吨（包括冬季取暖在内）如果永济电厂扩建供热机组由电厂集中供热的话，每年可节约煤炭15万吨，运行人员约400人，土地300余亩，折合资金550万元，因此节能的经济效果是十分明显的。

（二）安全运行：由于永济发电厂原有两台5万千瓦机组为“文化大革命”运动中的产物，设备缺陷严重，经常“带病”运行，安全发电处于无保证状态。但目前由于地区负荷需要和末端电压较低的原因，不可能长期停下来进行大的改造和更新。因此只有待扩建机组上来，原有次高压机组才有可能逐步地分期退下来进行大的改造和更新，这是比较行之有效的办法，也是比较经济合理的方案。

（三）扩建条件好：由于原设计规模就已按 $4 \times 5$ 万千瓦机组考虑。例如供水、化学水处理、除灰系统、修配加工等公用系统和附属设施均已按20万千瓦规模一次建成，扩建时仅将主机组补上即可，因此扩建条件好，基本上可以达到投资省、见效快的经济效果。

### 二、厂址位置

永济发电厂位于永济县东南3.5公里处，赵坊村与榆林村之间，整个厂区座落在中条山北麓的乱石滩上，地形总的趋势是南高北低，厂前紧邻太风公路，铁路专用线与晋南农药厂专用线相连接，交通比较方便。

### 三、燃料供应

永济发电厂I期工程为 $2 \times 5$ 万千瓦次高压机组，配两台230吨/时锅炉，耗煤量为 $2 \times 26.4$ 吨/时，目前实际耗煤量为1056吨，每需煤量为38.9万吨，目前实际耗煤量为39万吨/年。

扩建 $2 \times 5$ 万千瓦供热机组后，配 $3 \times 220$ 吨/时锅炉，耗煤量为 $3 \times 26$ 吨/时，则全厂日耗煤量为2616吨，年耗煤量共为91.5万吨。

I期工程燃煤以太原西山贫煤为主，通过南同蒲线运至电厂专用线。II期工程仍以燃用太原西山煤为主，掺烧部分介休或团柏洗中煤，将来条件具备时再考虑燃用河津煤。

## 四、水源条件

永济发电厂目前共有两个水源地，17眼生产井，其中第一水源地6眼生产井分布在南同前铁路线以南，厂址附近的中条山前冲洪积扇群地带。

第二水源地11眼井分布在涑水河以北，伍姓湖西侧的涑水平原地带。17眼井可取水2.5万吨/日，单井抽水为50~120吨/时除此以外目前电厂第一水源地西侧，榆林村大队，原列车站、运城地区建筑工程公司所凿三眼井也移交给电厂使用，作为生产井，取水能力为0.45万吨/日，电厂共20眼井，总取水能力约3万吨/日。

根据计算Ⅰ期工程耗水量为9380吨/日，Ⅱ期工程扩建后全厂总耗水量为23424吨/日，因此电厂水源应该是有保证的。但问题是目前电厂用水量浪费较大，每天耗水量在1.5万吨左右，应采取有效措施降至1万吨以下。

此外，目前电厂水源地地下水位连年下降平均每年下降2~3米，并已形成地下漏斗，其原因是农机井增加较快，是井距加密所造成。当然随着引黄工程的逐步完善，充分发挥效益用于农业灌溉后，将会大面积减少地下水的农业开采量，超量开发地下水的局面将得到缓和，有利于区域及电厂水源地地下水的恢复。

因此电厂水源地已有水源井20眼，一方面全部投入生产供水，另一方面在生产中使用废水和回收冲灰水，其它用水安装水表节约和控制用水。并在此基础上补打5~7眼备用井，再加上改建几眼因成井工艺和封井不好，水量偏小或水质偏差的水井，可基本上满足扩建后电厂的用水量。

## 五、贮灰条件

原有贮灰场条件较好，（在伍姓湖盐碱洼地，距电厂3.5公里）电厂扩建后继续用原灰场，待贮满后则考虑在现有灰场的东侧进行扩建，长600米，平均宽600米，占地面积36公顷，贮灰容积约为 $1.5 \times 10^6$ 米<sup>3</sup>，可贮灰15~20年左右。

## 六、交通运输

目前永济电厂已紧靠太风公路（太原至风陵渡），并且进厂道路与其相连接，交通比较方便，本期扩建工程不再变动。

燃煤通过南同蒲线进入电厂专用线，然后顶送至电厂。

目前南同蒲线正在技术改造，待技术改造后牵引定数可由原来的1300吨提高到2950吨，列车编成45节，电厂2期工程建成后年运煤量约为90万吨左右，根据临汾铁路局的安排，南同蒲除国家运输任务外，可满足永济发电厂的运输量需要。

## 七、环境保护

### （一）粉尘及二氧化硫的影响

目前电厂烟囱为80米高，根据国家大气污染物排放标准规定已超过标准，因此扩建工程



拟重建150米高的烟囱，根据设计计算，均符合国家标准：

1. 烟囱高度 150米
2. 粉尘排放量 1.96吨/时
3.  $SO_2$ 排放量 3.74吨/时
4. 粉尘地面一次最大浓度 $0.187 < 0.5 \text{mg}/\text{m}^3$ 国家标准。
5.  $SO_2$ 地面一次最大浓度 $0.357 < 0.5 \text{mg}/\text{m}^3$ 国家标准。
6. 粉尘日平均浓度 $0.0476 < 0.15 \text{mg}/\text{m}^3$ 国家标准。
7.  $SO_2$ 日平均浓度 $0.0906 < 0.15 \text{mg}/\text{m}^3$ 国家标准。

## (二) 污水治理

永济发电厂扩建后总的循环水量为33148吨/时，补充水量为630吨/时，冲灰水大约为600吨/时。由循环排污水回收和化学车间的酸碱废水经过中和处理，使PH值达5—8以后，供冲灰用水，冲灰水到灰场后沉淀。

电厂生活污水经过化粪池处理沉淀后排出。

此外噪音的防护，在设计和设备订货中应严格提出要求和采取措施，力求达到国家标准75分贝以下。

电厂扩建后还应加强厂区绿化，以美化环境，并在设计中要作出规划。

## 八、结束语

根据上述扩建条件分析，对于永济发电厂扩建 $2 \times 5$ 万千瓦供热机组是比较经济合理的，方案也是比较可行的。

## 霍县第二发电厂建厂条件

### 一、概 述

霍县地处晋中、晋南分界处。霍县辛置镇附近，位于汾河西岸，已于一九七八年建成一座容量40万千瓦凝汽式电厂。该厂任负晋南、晋中、晋东南一带电力负荷，并向太原电网送少量负荷，该厂在我省电网中已形成枢纽厂，地理位置很重要。晋南农灌负荷相当紧张，运城地区已建成几座大型引黄高灌站，但由于电源不足，不能充分发挥效益，晋南电源点薄弱，同时白龙煤矿等处到本世纪末将有250—300万吨洗中煤，这些中煤应就地燃烧发电为宜，因此在霍县地区另选电源点，以缓和晋南地区负荷紧张局面，增加装机容量是适宜的。

霍县老厂由于地形关系已不能扩建，须另选厂址，经初步调查在霍县城与霍县老厂之间，位于寺庄附近具建厂条件，下面就该处建厂条件予以扼要叙述：

1. 厂址：厂址座落寺庄以北，紧连寺庄，地形平坦，南北长约2公里，东西宽约0.7~0.8公里，布置百万容量电厂，是可能的。西侧为山区，外缘山峰相对高度100米左右。可在山脚下开始布置厂区，向外延伸以尽量少占良田，白龙煤矿就在附近山脚下。煤矿之洗中煤可用皮带连接送入电厂。

寺庄为较大的村庄，所占场地为该处良田，若占用土地，则农民的生活出路应给予妥善安排。

2. 交通运输: 厂址东靠汾河, 汾河东岸紧靠南同蒲铁路, 白龙煤矿支线由河对岸之圣佛车站接轨现已建成, 唯该站编组能力较小, 是否可满足电厂需求尚需进一步落实。霍县车站距该厂址有5~6公里左右, 亦可考虑由霍县车站接轨方案。

3. 煤源: 霍县矿务局现年产120万吨, 到2000年计划发展到年产1000万吨左右, 全部入洗, 则洗中煤有250~300万吨, 另外汾西矿务局及介休选厂均有大量洗中煤可供电厂燃用。还可少掺一部份太原西山煤。

4. 水源: 现霍县电厂水源为郭庄泉水, 多年平均出流量为6~7立米/秒。霍县电厂三台机采用一次贯流, 一台机为二次循环。原设计取得用水协议1立米/秒。实际耗水量0.6~0.7立米/秒, 若要再建霍县二站尚需用水1.2立米/秒, 这样郭庄泉需再净提供0.8~0.9立米/秒。

5. 灰场: 厂址西靠山区, 沟壑纵横, 可满足电厂贮灰之用。

6. 地质: 该处为河流形成的冲积平原, 下部为河卵石及砂砾, 上部复盖黄土。

该处为9度地震区应慎重对待。

7. 环保: 厂址地处汾河谷, 但地势比较开阔, 两边山峰不高均100米左右, 若将来采用210米高烟囱及电气除尘器, 则环保有关指标可控制在国家标准之内。

## 二、结束语:

在寺庄附近建厂可满足晋南用电, 从布局上看是合理的, 将来可作为霍县二站, 一厂两站, 距老厂约5公里, 便于管理。场地、水源、煤源、交通条件均不错, 可满足建设大型电站之条件, 唯该地区为9度地震区, 建设投资要高。本电源点尚未进行初步可行性研究, 建厂条件尚应进一步落实。

# 山西省的水资源和电力基地建设

山西省电力勘测设计院 张政治

## 一、前言

山西是我国的主要产煤省之一。煤炭是我国目前的主要能源来源。赵总理在全国人大五届四次会议报告中指出：“我国国民经济今后能不能保持较快的增长速度，能不能出现一个新的发展局面，在很大程度上取决于能源、交通问题能否得到恰当的解决。”又指出：“要把开发山西的煤炭作为重点来抓……。电的生产和建设，要因地制宜地发展火电和水电，……。”把山西建设成全国的能源基地，这是我国近期内解决能源的方针。但是，由于山西地处丘陵山区，交通运输条件较差，要靠大量原煤外运支援全国的经济建设，运输条件不能满足要求。因此，在开发山西煤炭资源的同时，在山西建设大型坑口电站，把煤炭变成二次能源，以强大的电力向华北、东北、华南、乃至华东等地区输送，同样也是刻不容缓的。

山西地处半干旱气候区，水资源较少，对山西的煤炭资源开发和火电基地建设无疑是一个不利条件。因此，我们更有必要认真研究山西水资源及其利用问题，落实利用水资源的经济政策，使有限的水资源利用，尽可能地符合山西的经济特点，以便充分发挥水资源的经济效益。

本文就山西的火电基地建设方面，来讨论一下水资源及其利用问题。

## 二、建设山西火电基地的必要性

### 1. 山西煤炭资源和我国的能源经济政策

目前，已经探明的山西煤炭储量有2010亿吨，占全国已探明煤炭储量的三分之一，其中动力用煤约占全国的二分之一。1981年，山西煤炭开采量达1.3亿吨，占全国煤炭产量的五分之一。山西不仅煤炭资源丰富，而且有着悠久的煤炭采掘历史，不仅有年产1000万吨以上的大型国营煤矿，而且地方煤矿星罗棋布，尽管它们单矿产量不大，但集中起来，其量可观，如一个晋东南地区地方煤矿总产量就在1000万吨以上；加之开采煤炭技术力量雄厚等条件，组成了建设山西煤炭能源基地的有利条件。

国务院领导同志在谈到能源开发的技术经济政策时指出：“……今后四年内，石油和天然气的产量大体稳定在现有的水平上，水电增长的幅度也不会太大，能源产量的增长主要依靠煤炭，这是近期我们增产能源的重点。”“根据我国煤炭资源分布和现有工业布局的状况，在“六五”、“七五”期间，要重点加快山西煤炭资源的开发，建成面向全国的能源基地，大幅度地增加煤炭产量和调出量。……在建设这些煤炭基地的同时，都要相应建设一批火电基地，并与交通运输统筹规划，解决好煤炭的消化和出路问题”。

根据国家的能源经济政策和山西煤炭对全国经济建设的重要性，预计在今后的十几年

内,山西煤炭将要有一个较大幅度的增产。因此解决好煤炭的就地消化和向外运输出路是山西经济建设面临的两大问题。

## 2. 晋煤外运能力情况

山西的对外运输主要靠铁路,目前山西与外省相通的铁路主要有南北同蒲、京原、石太、太焦五条干线,加上即将投入运行的邯长线共六个出口七条铁路。近年实际外运煤量按产量的一半计算约6500万吨。根据铁路及煤炭部门对山西铁路外运煤量的规划预计,到1985年,山西现有铁路经过复线、电气化等技术改造,外运煤炭能力约为1.1亿吨,最大约1.3亿吨。而1985年,山西煤炭规划产量将达1.5—1.7亿吨,加上社队小煤窑的自产自销煤炭,山西将有大量煤炭难以外运。根据我国目前的经济技术现状,采用管道输煤非近期所能实现,而煤炭的地下气化更有待研究。随着煤炭产量的增加,开采与外运能力的矛盾将会越来越大。到2000年当开采量达4亿吨时,将有上亿吨煤需要山西就地消化。

## 3. 建设山西火电基地势在必行

由上可知,即使国家对山西交通运输投以巨额资金建设,仍将不能与煤炭的开采取得平衡。因此,把煤炭变为二次能源——电力,将是建设山西能源基地的另一重要课题,是近期内解决山西煤炭就地消化的主要的建径。理由是:

(1) 从煤炭开发本身而言,山西的实际情况是,在产炼焦煤的矿口,将要建设洗煤厂,有大量的洗中煤,灰分在30%以上,需要就地消化。同时,在大型的无烟煤矿,将积压大量的落地粉煤;在一些含矸率较高的煤矿将生产大量含矸率高的动力煤。例如平朔露天矿石入洗灰分约35%,挥发分39%,宜于就地燃用。目前,山西外运煤炭中精煤比例很小,绝大多数为原煤外运,如按20%的矸石和灰分计算(实际比例更大),每年外运煤中将有千万吨以上为无效运输量。所以输出原煤也是不经济的。欧美等国原煤入洗比例一般在70%左右,苏联为50%,而我国平均为17%,山西仅为6—7%。随着山西煤炭的开发,必然要加强原煤的洗选能力,利用洗煤、落地煤就地建设坑口电站,既可大量节约运费、运力,又可以廉价的电力向外输送,支援外省的经济建设。

(2) 从山西地理位置来看,山西作为连结华北、东北、华东、华中和西北的纽带,地理位置比较理想。

山西某地至某些工业城市的距离大致如下:

大同—北京	270公里
大同—绵州	700公里
大同—沈阳	870公里
朔县—天津	320公里
娘子关—石家庄	70公里
娘子关—天津	340公里
长治—邯郸	120公里
长治—郑州	175公里
长治—济南	330公里
长治—南京	700公里

目前,超高压输电线路的一般经济传输容量和输电距离大致如下:

电压等级 (千伏)	输送容量 (万千瓦)	输送距离 (公里)
交流50	1000—150	150—600
交流75	1000—250	500—900
直流±40	1000—250	500—900
直流±50	1000—300	500—1000

由上可知，当采用50千伏交流电压输电线路送电时，山西可向华北所有重点工业城市和中北部地区送电。当采用高一电压或用±40，±50千伏直流输电时，由山西向南京、沈阳等工业中心输送几百千瓦的电力也是完全做得到的。若用接力的办法，把山西的电送山东、送河南北部，则可将该两地区的电往南推送。进而可满足上海、武汉等更远的电力需要。

(3) 从山西本省的工农业发展需要来说，根据省电力工业局初步测算，“六五”、“七五”期间山西的工农业及城市需电量如下：

	1985年予计	1990年设想
全省需要用电量 (亿度)	115	147
全省需要发电量 (亿度)	145	185
全省需要装机 (万千瓦)	280	388
实际可能装机 (万千瓦)	335	578

由上表可知，就山西目前电力建设速度来看，到1985年，全省能外送电力负荷仅占总发电负荷的16.5%左右。到1990年也仅占33%左右。因此，建设山西火电基地，也是本省工农业发展的需要。

从另一方面来说，如果山西火电装机容量达600万千瓦时，可就地消化煤炭近2000万吨，这对晋煤外运将起一定缓和作用。

由此看来，在山西建设煤炭能源基地同时，把山西建成全国的重点火电基地不仅有必要，而且有其现实意义。根据火电基地建设的七大经济指标，煤、灰、系（系统）、运、地（地质、地形）环（环境保护）等六方面条件都比较优越。留下一条就是水的问题。这是建设山西火电基地的主要矛盾，若能妥善解决，可望山西能源基地的建设有一个较快的发展速度。

### 三、山西的水资源及其利用

随着生产的发展，水资源的使用价值也在不断地提高，水资源已成为国民经济建设中举足轻重的一种资源。

山西全省多年平均降雨518毫米（根据1954—1980年27年统计资料）。按面积加权平均的多年平均降雨量为535毫米。按降雨量计算，全省多年平均获水量为810亿立方米（面积加权平均的降雨量计算获水量为836亿立方米）。1964年全省平均降雨量达710毫米，获水量为1110亿立方米，而1965年全省平均降雨量仅304毫米，获水量低达475亿立方米。由于水面蒸发强度大（每年1900—2400毫米），降雨量集中（7、8、9三个月降雨量占全年降雨量的70%左右），造成了山西地表径流短缺和地下水补给不足的特征。与湿润气候区相比。山西水资源相对比较贫乏。

#### 1. 山西的水资源概况及其特点：

对山西的水资源，水利、地质、城建及其它工业部门都做了不少工作，积累了许多宝贵的资料。由于出发点不同和计算方法及选择参数等的差异，所得的水资源数值（主要是地下水资源）不尽一致。

### (1) 地面水资源

对山西的地面水资源，各方面看法基本上一致，除泉水流量统计数字略有不同外，地面水总量大都按水文观测资料得到。现将山西省水文总站1979年汇总的27—30年统计资料平均值列表如下：（见表1）

项 目	水 量 (亿立方米)	百 分 比 (%)	备 注
全省地面水总量	116.8	100	
其 中			
地表水	94.6	81	
泉水	22.2	19	大于0.5秒立米的泉水量
本省流入外省水量	98.6	84.5	
本省1951—1977年平均每年用水量	18.2	15.5	29条主要河流统计
丰水年			
一九五六年	197.4	169	
一九六四年	191.0	164	
枯水年			
一九六五年	85.8	73.5	
一九七二年	63.5	54.5	
一八七七年	20—40	26—35	光绪三年特大旱

根据统计资料，自1951年到1977年，本省耗水量最多的年份为1973年达25.8亿立方米，占当年地面水资源总量的22.6%，但水量利用率最高的年份为1974年，实际耗水量仅24.8亿立方米，因当年的地面径流总量仅89.3亿立方米，所以这一年水资源利用率达35.4%。上述数据表明，无论是丰水年还是干旱年，山西的地面水总资源都有一半未在省内得到利用。

### (2) 地下水资源

山西地下水资源的总量，各单位计算数值差异较大，尽管如此，我们仍可得到一个基本数值。（见表2）

资源类型	数 量 (亿立方米/年)	评 价 方 法	评价时间、单位	备 注
开采储量	80.4	地下水动力学法及大气	省水利局	
动 储 量	50.6	降水渗入法	1974年	
调节储量	23.9			

(续)

资源类型	数量 (亿立方米/年)	评价方法	评价时间、单位	备注
天然资源	115.9	清水流量法, 泉域法, 均衡法及地下径流模数法	省地质局水文地质队 1976年1/50万水文地质图	包括 泉水
山区地下径流量	56.9	水文分割法	水利水电科学院 水资源研究所 1981年7月	
平原区降雨渗量	30.9	降雨入渗法		
天然资源	116	清泉流量法, 水均衡 法, 平均布井法, 开采强 度模数法	省地质局汇报提纲 1982年2月	包括 泉水
可采资源	55			
地下水资源	24		“中国水资源初步评价” (水资源研究所1982年)	

据山西省地质局资料, 全省各地区可采资源为55.3亿立方米/年(不包括泉水)其分布如下表。(见表3)

表3

山西省地下水资源分区成果表

地区	面积 (平方公里)	天然资源 (亿立方米/年)	可采量 (亿立方米/年)
雁北地区	24836	18.17	9.9
忻县地区	25472	19.62	6.9
吕梁地区	20838	6.84	3.9
晋中地区	20502	14.97	9.3
晋东南地区	22938	27.14	6.4
临汾地区	20510	14.06	5.6
运城地区	13968	10.32	7.6
太原市	7202	4.83	5.7
合计	156266	115.96	55.3

上表可采资源中, 六大盆地约39亿立方米/年, 占地下水总量的68%。

关于山西省水资源总量, 目前有多种数据, 省地质局提供的为172亿立方米/年。1981年水利水电科学院水资源研究所提出的148亿立方米/年。在“中国水资源初步评价”中, 将山西省水资源定为138亿立方米/年, 这一数字显然是偏小的。

综上所述, 我们认为, 山西省多年平均水资源量150亿立方米/年是比较客观的。就是这样一个数值, 也仅占山西省多年平均降水量的18%左右。

为了正确评价和利用山西省的水资源，我们分析山西水资源有如下几方面特点：

(1) 水资源量少，这是山西水资源的一大特点。若以山西全省2500万人计算，人均水量仅为600立方米，与全国及世界上一些国家相比，其量更显得少（见表4）若以耕地计算，全省5885万亩耕地。平均每亩每年占有水量仅270立方米。若仅以地表水（包括泉水）量计算，则每亩耕地占有水量不足200立方米（参见表5）。

表4 一些国家和地区人均淡水统计量 (立方米/年)

国家和地区	世界	苏联	美国	日本	法国	印度	英国	中国	山西省
人均水量	11143	17800	11500	5020	3960	3050	2900	2700	600
山西省相当于其百分数(%)	5.4	3.4	5.2	12.0	15.2	19.7	20.7	22.2	

表5 单位耕地面占有水量表

地区	面积 (万平方公里)	耕地 (万亩)	地表径流量 (亿立方米)	单位耕地面积水量 (立方米)
全国平均	960	147010	26356	1793
海滦河流域	31.90	16581	292	162
黄河流域	79.47	17880	655	348
山西省	15.63	5885	117	198.8

上列数字表明无论从总量或人均及单位耕地占有水量来看，山西省水资源都是减少的。

(2) 山西省水资源的时间分配和空间分布上的不均匀性。

在时间上，由于山西降雨量集中，雨量在年内分配不均，地表径流具有季节变化特性。同时，由于降雨对地下水补给的影响，使地下水资源在时间分布上也存在差异。尤其是盆地地区松散堆积物中地下水反映更为明显。可溶岩分布区，则因岩溶含水层调节作用大，当年影响不一定很明显，但从多年情况来看，同样反映出这种不均匀性。

在空间分布上，由于降雨受地形、纬度等条件影响，多寡不均。晋东南地区多年平均降雨量可达800多毫米，而晋西北地区仅350多毫米，山区雨量相对比平原区高。加上各地区地质、地貌、植被等条件不同，造成水资源空间分布不均匀。例如，全省多年平均地表径流模数为7.46万立方米/平方公里·年，而砂页岩为主的沁水山丘区可高达14.08万立方米/平方公里·年。从晋东南到晋西北，年径流深由150毫米减到50毫米以下。地下水资源空间分布也不均匀，占全省总面积80%的山区，地下水可采资源仅占地下水总可采资源30%，而占全省总面积20%的平原丘陵区，可采资源占其总量的69%。占全省总面积28%的可溶岩分布区，地下水以集中的岩溶泉形式排出地表或补给其它地下水，造成岩溶水排泄区水资源相当丰富，而补给区地表径流短暂、地下水埋藏很深，为相对贫水区的特点。

(3) 水资源利用率低，且利用不均匀。

就地表水而言，由表1可知，全省117亿立方米/年的地表水资源中，山西省内仅利用了15.5%，约18.2亿立方米/年。最高的1974年也仅利用了年径流总量的35.4%。在可开采的55亿



立米/年地下水資源中，全省工农业及生活用水总开采量仅30.34亿立米/年。其中工农业开采量达22.02亿立米/年。1978统计全省地表地下水資源总利用量为58.5亿立米/年。占水資源多年平均量的39%，实际使用量还要小于此数。

从各地区水資源的利用情况看，地表水的利用，主要集中在几个大的灌区，如雁北的桑干河灌区、浑河灌区；忻县的云中河、牧马河灌区；吕梁的文峪河灌区；晋中的昌源河灌区惠柳漫灌区，消河灌区；晋东南的屯绛灌区，勇进渠灌区；临汾的浍河灌区，汾西灌区；运城的吕庄灌区；太原的汾河灌区等。用水量约25亿立米/年。占农业用地表水量80%以上。

地下水的利用，主要集中在几个大盆地及大城市附近，其中运城盆地已超采2.38亿立米/年。太原市第二含水层组也已超采，浅层水尚有部份余量但水质较差，第三含水层组补给条件较差，水量有限。雁北地区朔县山阴盆地，地下水利用量较少，尽管盆地内打了许多水井，但实际开采量有限。

总起来说，山西水資源利用现状是中部和南部水資源利用率较高，边缘山区及晋东南地区（除长治市外）由于自然条件的关系利用较少。雁北地区对地表逋流利用得多些，而对地下水資源除大同外，其它地区利用较少。

## 2. 山西水資源评价的若干问题

首先，我们认为水資源与其它矿产資源一样，当它埋藏于地下（或流入海洋）。不为人们所利用的时候，它是无价值的資源，只有当它为人们所利用的时候（如航运、发电、灌溉、养殖水产及其它工矿企业和城镇生活供水等）它才成为有价值的資源，在某处不为可用資源，甚至作为有害物质的水，到另一处可变为有用資源。如坑道排水，对采矿来说，它是不利的东西。而当排出的水为人们所利用时，它便成了有益資源。

由于目的不同，对水資源评价的内容也不同。就供水而言。传统的水資源评价，无非是从量和质方面去评论。水資源的绝对量（或称天然量）固然重要，但是更重要的还应当是人们对水資源的利用量。如果某一地区水資源绝对量很大，但是为人们所利用的数量却很小，那么水資源量再多也没有什么意义。相反如果一个地区水資源绝对量并不很多，但是每一立米水都能得到充分利用，发挥出它的经济效益。那么，利用率及经济效益高的地区的一立米水資源，可以相当于利用率及经济效益低的地区几立米水資源。

同时，我们也应看到，水資源的评价及利用，离不开当地的自然经济特点和技术经济条件，同样的一立米水資源，用喷灌可比用渠灌多浇一倍以上农田。用滴灌又可比用喷灌浇更多的农田。这样，喷灌地区的一立米水資源就可相当于渠灌地区的两立米水資源。因此，对于水資源评价来说，单纯从水資源的绝对量来评价，显然是不够的。

其次，我们认为，水資源又不同于其它矿产資源，它是一种“活”的資源。它的形成与气象、天文、地形、地貌、地质构造等各种自然条件有关，同时也与人类的生产活动有关，即与人类利用和改造自然的有关。因此，我们不能把水資源看成固定不变的东西。正如山水转化说那样，水資源是可以转化的。我们应当研究如何促使有更多的降雨转化为人们可利用的水資源。如果我们能使降落到山西地面的雨水有30%变为水資源，则按多年平均获水量算，就能得到243亿立米/年。

为了解决山西的水資源不足问题，山西省人民政府提出了“节流开源，内蓄外补，引黄入晋”的方针，从实际出发，目前应把着重点放在前六个字上。我们认为促使降雨获水量转化为有用的水資源，在山西是有其有利条件和存在着很大潜力的。大力植树造林，兴修水库

塘坝；因地制宜，有计划有步骤地进行农田基本建设。这些人为的生产活动将会有助于水源的增加。

第三，增加水资源的重复利用率，同样也是值得研究的课题。在区域水资源的评价中，往往出现水资源的重复量，对这些重复量如何评价，也应成为水资源评价的内容之一。例如，灌溉水的回渗量在水资源中，应当作为可利用资源。如果是引洪灌溉，则通过灌溉减少了地表径流，增加了地下水补给。如果是开采地下水灌溉，则回渗量可作为重复利用量计入水资源总量中（相当于实际耗水量小于开采用水量）。又如一座以直流方式冷却的火电厂，看起来，它的取水供水量相当大，实际上对水资源的消耗量却极小，因为它主要是利用水资源的温度，通常其排出的水，经一段距离冷却后用于灌溉，比直接利用低温水灌溉还可提高农作物的产量。目前世界上一些经济发达国家水资源重复利用率已达70%而我国仅10%，山西则更小。这也是水资源的潜力所在。

### 3. 合理利用水资源，充分发挥水资源的经济效益

随着工农业生产和城市建设的发展，目前在我国的某些地区及某些大城市，由于水资源管理不善和水资源开采的不合理，水资源的供需矛盾日趋严重，引起了国务院领导和有关部门的重视。五届人大四次会议报告指出：“过去我们对这一点重视得很不够。今后要进行充分的研究和宣传，使广大群众和干部了解开发、保护和合理利用水资源、节约用水的重要性。现在有些地方水资源十分缺乏，已经严重影响到人民生活 and 工农业生产。必须同整个国土的整治结合起来，对全国的水资源进行全面的调查和勘察，作出合理利用的规划，逐步做到统一管理，大力提倡节约用水，防止水质污染。现有的水利工程必须管好用好，充分发挥效益”。水资源直接关系到整个国民经济的发展，我们必须认真对待。

目前，在水资源问题上出现了一种倾向，即把我国的水资源与世界上一些经济发达国家和地区进行比较，来说明我国水资源的缺乏。

这当然是比较直观的。但我们不能只看到这一点。在我国目前的技术发展水平条件下，水资源的矛盾，主要的还不是“缺水”，而是如何节约用水、合理用水和最大限度地发挥水资源的经济效益问题。其理由是：

(1) 某些地区发生的水源缺乏，并不一定是真正的水源不足，也并非就是普遍存在的缺水。主要是由于管理不善而造成的水资源大量浪费或由于开采不合理和环境保护措施不落实而造成的水质污染影响供水等原因所致。

(2) 水资源利用不充分。据有关资料，就海河流域而言：总的水资源约140亿立方米/年，而每年入海弃水尚有74亿立方米。而北京、天津两市供水却十分紧张。又如太原市，目前城市供水量约90万立方米/日左右，但每日排放污水量就达60万立方米，净耗水量为供水量的三分之一。这一方面说明城市生活和工矿用水浪费严重，另一方面也说明了水资源利用率是低水平的。

(3) 我国是一个农业经济占很大比重的经济还不发达的国家，农业生产技术落后，灌溉制度及灌溉方式也较落后。农业用水在水资源利用中比重很大，例如山西的农业用水占全省总用水量的87.6%。农业用水浪费相当大。相对地说，节约潜力也就相当可观。

(4) 我们是一个社会主义的国家，在水资源分配上也可以利用社会主义计划经济的优越性，根据地方特点，因地制宜安排工农业生产，例如，对一些农业生产条件差的地区，本来粮食产量就低，就不要片面强调粮食自给，若为了自给而把大量人、财、物用来搞一些不切实际的提水工程，以解决粮食作物灌溉用水，其结果是水费费加油，生产一吨粮食的成本

超过进口粮食价格。而使一些经济效益高的工业用水得不到满足。水资源经济效益不能发挥。这种劳民伤财的事，今后再也不应出现了。

(5) 由于某些城市开采利用岩溶泉水造成了风景区泉水流量减少或断流，一些同志就误认为是泉水枯竭。我们认为保护风景，这是完全应当的。特别是在大、中城市附近，更应慎重对待。但也不能因此而准勘探和开采岩溶泉水。对于一些既无名胜古迹，而又处于远离城市的偏僻山乡的大型岩溶泉区（如山西的神头、王曲等泉），应当根据实际情况，有组织，有领导地进行勘探和开发。科学地，合理地利用岩溶泉水资源。

我们深信，只要大家对水资源问题引起足够重视，建立统一的管理机构、加强对水资源的勘探，开发利用，保护监测等工作，就一定能使山西有限的水资源发挥出它应有的经济效益。

#### 四、从水资源看山西的电力建设

根据山西的水资源特点，考虑到山西工农业的发展及煤炭资源的开发，从水资源角度看山西的电力基地布局可用十六个字来概括，即：“中部挖潜，边缘开花，大中结合，水火并举。”

(1) 山西中部是全省电力负荷集中的地区，但是，由于工农业用水和城市生活供水相互矛盾，电力的发展，必须在充分挖掘水资源潜力的基础上适当安排，合理解决。例如考虑利用大型水库作冷却池，以减少水资源的消耗，或利用其它工业废水处理后作电厂冲灰水，并重复使用等等。同时认真研究对水资源的保护和环境保护问题。只要妥善安排，扩建和新建一定量的电厂是可能的。

(2) 山西的水资源有70%向东、南、西三面排泄。在太行山、吕梁山石灰岩分布区均有岩溶大泉，这些泉水大多未能利用，或利用率低。如果煤源，运输及其它条件成熟，利用这些边缘地带的水资源，就可以建设山西边缘的火电基地之花。

(3) 随着电力建设规模及电厂单机容量的不断加大。大型电站在运行管理等各方面都显示出其高效及经济性。因此在煤、水条件好的地方，应尽可能集中建设大型电站，以降低成本，提高经济效益。但是，考虑到山西是煤炭之乡，除国营煤矿外，地方煤矿也很多的特点，因地制宜，利用当地的煤及有限的水，建设一些中型电站，以解决本省工农业发展的需要或适应城市的现代化建设（如城市供热）的需要，也是可以的。

(4) 根据国务院能源建设方针，在建设山西煤炭基地的同时，相应地建设一批火电基地，我们认为正确的。但是对于一个电网来说，完全要依靠火电来实行调峰，是不经济的。因此，利用流经山西西部和南部的黄河水力资源进行逐个梯级开发，或利用汾河水库建设抽水蓄能电站，同样应当纳入山西电力基本建设的议事日程。此外，因地制宜地利用一些其它河流的水力资源，发展一些小水电，也是应该的。

根据山西的水资源、煤源及考虑其它工业城市及农业用水，近期内山西的火电基地电源点可作如下布局（参见表6）

火电厂循环用水量是较大的，但是就其消耗水量与农业相比，则是一个很小的数字，如果山西火电基地装机近期内能建2000万千瓦，按每100万千瓦耗水1立方米/秒计算，总耗水量仅6.3亿立方米/年，才占目前水资源的4.2%。从目前山西的水资源量来说，建设山西火电基地的水资源是完全可能解决的。何况，随着电厂单机容量的增大，单位耗水量会有所减少，

再进一步加强电厂的用水管理，回收冲灰水，采用干出灰和加强循环水补充水的予处理等节水措施，就能更有效地发挥水资源的经济效益。如果再考虑在用水矛盾较大而又需要的地区安装一部份空冷发电机组，则山西发展火电基地的潜力就会更大。

经济建设总是要不断发展的，山西火电基地的建设也不例外，随着煤炭的开发，经济的发展，国家和山西的资金充足了，还可以考虑在桑干河、漳河、沁河等流域上选择一些地方兴建一批较大的水利工程，进一步控制地面水资源，以丰补欠，既解决一部分农业用水，又可供火电基地用水，进一步增加装机容量，初步估计再装1000万千瓦，也是可以解决的。

再远一点考虑，到2000年以后，山西的河东煤田有可能开发，此时黄河上的梯级开发也将有部份实现，交通运输条件也好了，我们就有可能利用引黄入晋的水，扩大雁北的火电基地建设。利用河东煤田的煤和吕梁山西侧的岩溶泉水（如保德天桥，柳林）及禹门口水利枢纽的尾水，新建或扩建天桥、柳林、禹门口等火电基地。这样，全省装机5000万千瓦的这一设想也是可能的。

应当指出，在华北地区，就水资源角度而言，山西是京、津、冀水资源的主要补给区之一。而京、津、冀地区，目前水资源利用率较高，工农业和城市生活供水矛盾较大。在华北地区，如果不在山西建设火电基地，而把山西的煤外运，让山西的水未经利用就外流，到用水矛盾较突出的地方去建设火电基地，那是国家煤水资源利用上的一种极大浪费。

表 6

山西近期火电基地电源点布局

电源点名称	供水水源名称	可供水量 (立米/秒)	可装机容量 (万千瓦)	备 注
大同三厂	册田水库	2.0	200	
神头电厂二站	神头泉水	1.5~2.0	240	不包括一站已给水量
灵 丘	唐 河 泉	1.0	100	需建中型调节水库
汾河电站或太一、太二扩建	汾河水库		100	利用水库作冷却池或利用太原市废水及节约挖潜
太原三厂	汾河河谷潜水或太原市废水	0.8~0.8	40	专作太原供热电站
娘子关二站或阳泉	娘子关泉水	>2.0	200以上	阳泉可装空冷机组
原平电厂	阳武河洪积扇地下水	0.5	40~60	需要挖潜潜力
王曲电厂	王 曲 泉	3.0	300	考虑了大化肥及红旗渠的部份用水后
阳城电厂	延河泉(马山泉)	3.0	300	
河津电厂	黄河禹门洪积扇地下水	3.0	300	
柳林电厂	柳 林 泉	2.0	200	
合 计			2020	

## 五、落实经济政策，促进山西能源基地建设

早在1954年，周总理在政府工作报告中就指出：“社会主义经济的唯一目的，就在于满足人民的物质和文化的需要。”在人大作“二五”计划的报告中，又一次强调提出：“从根本上说，我们国家所进行的一切建设，都是为了人民群众的福利。……在保证国家建设规模逐步扩大的同时，使人民生活得到逐步改善。”

建设山西能源基地是关系到我国整个国民经济发展的重大事情，同样也是山西全省人民的大事。煤、水资源，首先是国家的资源，但它也是山西人民世代与共的宝贵财产。因此，在开发山西煤炭，建设山西火电基地的同时，应当兼顾国家、集体、个人的利益，正确处理好中央和地方的关系，把当前利益和长远利益有机地结合起来。具体的说，如果国家搞火电基地建设，仅仅是：“吃了煤、喝了水，占了地，送出电，留下灰”，这是不能调动地方积极性的。西离开了地方的积极性，电站的用水、占地，除灰等问题就难以解决。因此，在研究山西能源基地规划问题时，必须认真研究相应的经济政策。政策落实了，地方的积极性调动起来了，才能真正做到国家多收，地方多留，个人多得。使全国的经济建设迅速发展，使地方的经济迅速繁荣昌盛，使山西人民的生活随着能源基地的建设能较快地得到普遍提高。

辩证地说，如果山西不开发煤炭资源，不发展电力生产，或者煤炭和电力仅为满足本省的需要，把大量的水资源用于发展农业，那么，无论对山西还是全国的四化建设，都将受到一定的影响。单靠农业经济去进行四化建设恐怕是不可能的。

我们分析山西的经济特点，对山西的水资源利用及经济政策，提出如下建议：

1. 水资源的利用要因地制宜。(1) 太原、大同、阳泉等大中城市及其近郊。水资源应首先满足人民生活 and 现有工业厂矿生产用水，其次是保证近郊蔬菜的灌溉用水，然后考虑粮食及其它农作物用水。一般不宜再新建耗水量大的工矿企业。如确实需要，亦应尽可能用废水处理后再重复使用，或挖掘潜力。

(2) 晋中、临汾、运城三大盆地，是山西的主要粮食产区。三区耕地约2220万亩，占全省总耕地37.6%，现有水浇地818万亩。占全省现有水浇地的一半。据80年统计资料，三区粮食总产量约占全省的42%，这三区盆地面积大，日照强度高，耕作条件好。为此，这三个地区的水资源除保证城镇生活及现有工业外，应当先满足粮棉，特别是细粮作物的需要。并尽可能地改革灌溉制度，节约用水。在满足农业生产前提下，根据资源情况发展煤炭电力冶金等工业及其它工业。

(3) 晋东南地区是山西省水资源最丰富的地区，也是全省产粮最多的地区。除长治市供水紧张及部份石灰岩山区人畜饮水困难外，因为晋东南地区山地丘陵较多，发展水浇地的自然地形条件较差，加上雨量丰沛，所以工农业用水矛盾就较小。

晋东南煤炭资源丰富，水资源条件优越，选择交通方便就近城镇和煤矿及水源的地方建设火电基地有着比较有利的条件。

(4) 雁北地区气候寒冷，无霜期短，农业生产自然条件差，粮食单位面积产量低，适宜油料作物生长。雁北地区煤炭资源丰富。特别是平朔露天煤矿贮量大，开采条件好，煤质挥发份大，灰份高，是极好的宜于就地燃用的动力煤。神头岩溶泉水多年平均流量有8立方米/秒，朔县盆地又有丰富的地下水资源未很好开发利用。因此，合理安排雁北地区水资源，建设雁北火电基地也是比较理想的地区，必要时改变一下农业经济结构多种些耐旱粮油作物

以适应能源基地建设，也是可办得到的。

应当指出：据初步统计，雁北地区共有196万多亩盐碱地地下水蒸发量每年有3亿立方米左右，推算得朔县、山阴138万亩盐碱地蒸发地下水量1.94亿立方米/年。我们认为就地开采地下水灌溉。不仅可以减少神头泉灌溉的地面蒸发及长途渗漏损失，使神头泉更好地为煤炭及火电基地建设服务，而且有助于当地盐碱地的改良，这是水资源利用上一举两得的好事。

2.要合理安排工农业用水比例构成。把山西建成能源基地，必须使山西能源工业有一定量的水资源比例。随着经济的发展，工农业用水的比例构成也应起变化，从国外来看，如日本，1975年农业用水占66%，工业和城市生活用水占34%，规划1990年农业用水占55.7%，工业和城市生活用水占44.3%。罗马尼亚，1879年工业用水占60%。而山西目前农业用水占88%，工业用水占12%。其中煤炭电力能源工业用水仅占3%左右。按山西的水资源规划到2000年总用水量将达139亿立方米/年，其中给电力煤炭安排的用水量仅22亿立方米/年，占全国总用水量的15.8%。而据1975年资料，美国能源工业用水量约占全国用水量的26.5%，比利时能源工业用水量为全国总用水量的56.5%。而作为全国重点能源基地的山西省，能源工业用水所占比例如此之小，显然是与整个国民经济计划不适应的。因此，一方面我们提请有关部门，在分配水资源时，要增加能源工业的用水比例，以适应能源工业的发展需要，使国民经济协调发展。另一方面，我们也要从实际出发，考虑到因水资源分配比例变化而影响其它经济收入的可能性，尤其是对粮食生产的影响。国家可从外省给山西统一调配供应粮食。并且在山西外输煤炭和电力的利润中提取一定利润给地方，使地方得到合理的利润，促进山西经济的全面繁荣。在我们社会主义制度下，这样的事是完全办得到的。

### 3.节约用水，保护水资源。

水资源利用不充分、不合理、浪费大，这是我省也可说是我国目前水资源利用中的共同问题。在一些用水先进的国家，水资源的利用不仅是达到了100%的充分，而且重复利用率都已达到70%。而山西省目前最大利用率才达40%左右。更不用说重复利用了。这也是水资源利用上“吃大锅饭”的毛病。对水资源的利用是否合理，是否充分与企业、集体或个人经济利益关系不大。农业用水大水漫灌，西边进，东边出，不讲经济效益。实行农业生产责任制后，在井灌区由于用电要计个人成本，所以也比较注意了节约用水。但在一些自流灌区，农业用水的浪费依然存在。过去我们国家只对城市生活及某些工业用水收费，最近逐步推广全面收费制，这有利于水资源的重复利用和保护。必须合理制订工农业的收费标准。以提高水资源的重复利用率。一些地区水质污染正日趋严重，因此制订水资源经济法规也应提到水资源议事日程。

### 4.合理解决水利投资与受益问题。

过去，我们国家的水利建设常常是国家投资，农民出力，大家（指其它企事业单位）受益而往农民的劳力是无报酬的（实际是由生产队补贴的）。而除了农民用水理应交水费外其它企事业单位用水也不花任何贷价。这看起来是社会主义的优越性，实际上是国营企事业单位占集体所有制单位的光。在我国目前存在两种公有制的条件下，今后的水利工程投资，应当由收益单位共同来投资，或由国家统一投资，收益单位交付水费。凡使用民工都应给报酬和粮食补贴。对现有水利设施的使用，也应按一定标准交付水费。

5.大力植树造林，增加地面复被，修筑水库塘坝，保持水土，增加水资源积蓄（或人工补给）向降雨要水。水资源作为自然的产物，它周而复始地参与着大自然的循环，受着自然规律的控制。随着人们改造自然和利用自然的生产活动的发展，可促使水资源向着有利于人类

的方向发展。如修筑水库，不仅积蓄了地表水，而且增加了地下水的补给，增加了水资源的可利用量。有计划、有步骤的封山育林，不仅起到绿化和美化祖国的作用，对水资源的积蓄调节小气候也将起很大的作用。山西山多，植树造林，修水库、筑塘坝是有其优越条件的。山西处于黄河流域中下游，海河流域的上游，是京、津、冀水资源的主要补给区之一，从某种意义上讲，绝对增加山西水资源的补给量，不仅对山西的供水，而且对京、津、冀地区的水资源补给，都有着十分重要的意义。因此，如果结合山西的土地整治，安排好山西的山、水、田、林、路的建设，除耕地以外凡能植树的地方，都尽量植树造林，凡能修筑水库蓄水的地方，有计划地修库蓄水，向着降雨争夺更多的水资源，比靠“引黄入晋”具有更深远的意义。因为“黄河之水天上来”在黄河梯形开发未实现前，它也并非取之不尽用之不竭的。据资料黄河禹门口最枯流量仅56立方米/秒。如果使降落到山西的雨水有40—50%转化为可用水资源，山西将对全国作出更大的贡献，这是长远之计。因此我们不仅要把山西建成全国的能源基地，而且要把山西建设成京、津、冀的水资源基地。只要政策落实，是可能实现的。

总的来说，我们对山西水资源的看法是：“资源不多，利用不足，潜力不小，前景乐观。”只要政策落实，山西能源基地就能尽快实现。

省电力工业局计划处同志和省水文总站、省地质局、地质局水文地质队、省水利厅等单位及我院水文气象组同志为本文的编写热情地提供了资料，在此表示衷心感谢。

# 山西省火电基地建设 技术条件与经济效益分析

山西省电力勘测设计院

孙岱 胡本哲 孙升福 祁恩兰  
汪其甫 吕岳 杨超 侯国荣  
孟连壁 吴平福 吕国庆 张海龙

当前我国能源的紧张局面已经是制约我国经济发展的一个重要因素。因此党的第十二次代表大会提出“在今后二十年内，一定要牢牢抓住农业、能源、交通、教育和科学这几个根本环节，把它们作为经济发展的战略重点，以便使我国社会主义建设在不断提高经济效益的前提下，力争使全国工农业的总产值翻两番”。为此必须大力加强能源开发。

我国一次能源的煤炭资源约有1.5亿吨左右，比较丰富，占世界第三位。而且在目前国内能源总消耗中，煤炭比重约占71%以上，比其它能源消耗都大，这就决定了我国目前仍以煤炭为主的能源政策。但我国煤炭资源分布极不均匀，其中三分之二左右集中在华北地区。而华北地区又以山西为主，预测贮量达9900亿吨左右，比东北、华东、中南、西北等四个大区还要多。目前山西已被中央确定为国家重要的煤炭能源基地，并将重点开发。1981年山西煤炭年产量已达1.3亿吨，预计2000年煤炭年产量约为3.6~4.3亿吨。这样大的煤炭产量，目前运输就较紧张，将来运输将更困难。因此为了适应运输、分配和消耗的需要，对一次能源需要进行转换，尤其对于洗中煤和动力用煤更是需要如此。

能源转换，是为了满足现代社会生产和生活有效利用能源而必须进行的一个过程。如果不经过转换，无法将大量、安全、卫生、经济、方便送到工厂和千家万户的家庭中，并随时随地使用。目前世界各国在整个能源消费系统中，对使用一次能源的比例将不断降低，而使用二次能源的比例将日益增加。几个主要工业发达国家，二次能源所占比重都在80-90%以上，其中用于发电的一次能源煤炭亦在40%左右，而且增加趋势越来越大。因此，尽管我国一次能源的煤炭在整个能源结构中占71%以上，但转换成二次能源的电能所占比例仅有13.5%左右，这就极不合理，以致全国缺电比较严重，不同程度的影响了国民经济的发展。当然一次能源的煤炭也可以转换成其它很多的二次能源，并非要求全部转换为电能，面只是说应按一定比例发展。例如30-40%左右可能是比较合理的。山西是我国最大的煤炭能源基地，条件十分优越，更应当充分发挥这个优势。目前山西全省用于发电的煤炭仅为900万吨左右，还不到全省煤炭产量的7%，总装机容量仅为268万千瓦，约占全国总装机容量的4%左右，这显然与山西丰富的煤炭资源是极不相称的。因此应当充分利用山西丰富的煤炭资源，就地建设一批矿口电站，以超高压输电代替部分运煤，向外输送电力。不但可以减少大量煤炭外运的负担，缓和铁路运输的紧张局面。而且对于尽快扭转部分省市的严重缺电局面，加快实现四个现代化，进一步发展我国的国民经济，具有十分重要的战略意义。



因此迅速加快山西火电基地建设,是解决当前严重缺水的重要措施之一。根据山西全省规划的16个电源点测算,可增加装机容量2350~2470万千瓦(不包括已装机268万千瓦及在建的220万千瓦)本文从自然资源条件和技术经济上对上述电源点进行初步的分析。

## 一、煤炭资源丰富

山西是我国最大的煤炭能源基地,全省煤田面积达58000平方公里,占全省总面积的37%左右。主要分布在大同、宁武、西山、沁水、霍西、河东等六大煤田,预测总贮量达9900亿吨,探明贮量为2035.5亿吨(见附表1),约占全国已探明贮量的三分之一,而且煤种齐全,品质优良,埋藏较浅,容易开采,投资省,见效快。1981年煤炭产量就已达到1.3亿吨,约占全国煤炭产量的20%左右。1985年规划煤炭年产量约为1.6亿吨(其中统配矿产量为7900万吨(见附表2)。1990年规划煤炭年产量约为2.2~2.4亿吨(其中统配矿年产量为1.09亿吨,见附表2)。2000年规划煤炭年产量约为3.6~4.3亿吨(其中统配矿年产量为2.26亿吨,见附表2)。这样大的煤炭产量,由于运输紧张不能全部外运,将造成积压和自燃,给国家带来很大经济损失。按煤炭规划产量和我们了解到的铁路运输规划,一九九〇年将有1亿吨原煤不能运出,此外还应看到山西的煤炭有很大一部分属于动力运煤,由于灰分大,挥发份高,发热量较低( $Q_N = 4000$ 大卡/公斤,相对来说较低一点),还有大量洗中煤,均不宜外运,只宜就地燃烧,比较经济合理。因此在山西应当充分发挥煤炭能源基地优势,尽可能的多建一些矿口电站,以输电代替一部分运煤是比较经济合理的,也是客观实际需要。

## 二、电厂耗水能解决

山西虽然是一个严重缺水地区,这是大家一致公认的。因此省政府确定对能源基地建设的工农业用水要统筹兼顾,合理安排,节约用水,是完全正确的。但应看到山西地质、地形复杂,山多川少,地高水低,地形比较破碎,水利资源分布极不均匀。因此在某些地区由于水低地高,引用困难,还不能充分利用,每年流出外省的水利资源竟达50%以上。由此可见山西一方面水利资源比较缺乏,另一方面现有水利资源,由于地质和地形条件较复杂,相当一部分水利资源对农业来说都无法充分利用,但对于工业用水来说潜力却很大。这就为开发煤炭能源基地,建设大型矿口电站创造了极为有利的条件。

山西省水资源根据省水资源委员会确定为142亿方,其中包括洪水流量、基本流量(清水流量)、地下水开采净消耗量、潜水蒸发量和流向外省的地下水径流量等五部分水量。在平水年可供开采的水量为73.91亿方,其中地面水为45.1亿方,地下水为28.8亿方。目前工农业全部用水约为61.17亿方,占水利资源的42.9%,其中农业用水50亿方,占78.6%,工业用水(包括生活用水)11.06亿方,占17.4%。从这些数字可以看出:工业用水所占比重不大,农业用水占有较大比重。对于全国来说,应以农、轻、重的发展方针不变,但对于山西来说,由于是国家的重要能源基地,应在保证生活用水的前提下,因地制宜,更加合理地分配水利资源,并应尽可能的满足工业用水,才能适应今后能源基地进一步发展的需要。

当然,对于山西省的电力建设来说,应该根据煤多水少的特点,千方百计地采取节约用水措施,以便达到少用水多发电,这是电力建设的重要方针。因此在电源点布局上,应尽量避免与农业争水,在电厂设计上,要采用新设备、新工艺流程,以便大力节约用水。电厂节

约用水方面，主要有如下几个途径：

#### (一) 节约除灰用水：

在过去设计电厂消耗水量中，除灰用水几乎约占二分之一。因此，节约电厂除灰用水是关键。节约除灰用水的措施主要是：(1) 高浓度水力除灰系统：一般pH灰浆泵灰水比为1：7~1：12，清水比为1：20左右。美国为我国设计的平圩电厂2×60万千瓦机组，采用高浓度水力除灰的灰水比为1：2，清水比为1：5。我省1978年在巴公电厂试验高浓度水力除灰系统成功，采用马尔斯灰水比为1：2运行，国内其它电厂如金山山电厂、洛阳电厂、韩城电厂均有高浓度水力除灰的成功运行经验。我省太原第二热电厂除灰系统也将改造成为高浓度水力除灰系统，新设计的大同第二发电厂亦采用了高浓度水力除灰系统。因此今后电厂设计中有条件时均应采用。

(2) 灰水回收：灰水经澄清后，由灰场溢流井流回水泵房吸水井，由回水泵再打回电厂重复使用。国内阜新电厂、陡河电厂、青山电厂均采用了灰水回收系统，我省神头电厂也将采用。

(3) 干式除灰系统：国外采用干式除灰系统较多，特别是美国采用干式除灰系统接近50%，但国内采用较少。干式除灰系统主要问题是影响环境卫生，灰场距离电厂远，目前还没有或缺乏大运载量的自卸汽车，问题较多，如果这些问题能得到解决，干式除灰系统是节约用水的最有效措施。

#### (二) 节约循环水系统中的消耗用水：

这也是电厂节约用水的有效途径，其具体措施是：

1. 在冷却塔中装设贮水器减少风吹损失，目前国内设计电厂一般都装设了贮水器。

2. 采用先进的冷却水处理方案，减少循环冷却水系统的排污量，我省设计的大同第二发电厂、神头发电厂都采用了比较先进的冷却水处理方案，明显地减少了冷却水排污量。

3. 采用空冷塔系统，以减少蒸发、风吹及排污量，这是节约用水的有效措施。目前我国尚无运行经验，最近已与匈牙利谈判进口专利，装在山西大同第二发电厂。随着积累运行经验，国内设备制造的解决，在山西煤多水少，且夏季气温不高的特点下，装设空冷机组，是今后的发展方向。

#### (三) 生产废水处理和重复使用：

在今后电厂设计中应充分考虑这一点，在这方面的作过去做的不够，但这方面潜力是很大的。例如在研究太原第一热电厂的扩建中，除电厂采取措施节约用水外，利用化肥厂的废水，经处理后重复使用，就可以再扩建2×20万千瓦机组而不需要用好水。

采取上述节水措施，今后新建电厂耗水量，按每百万千瓦耗水1立方/秒考虑，结合山西水资源分布情况，在本世纪末我们规划了十六个新的电源点，各电源点的规模和用水量如下表：

根据上述十六个电源点装机容量2350~2470万千瓦的耗水量为20.58~21.78立方/秒，约占全省水利资源142亿的4.8~5.0%，本着工农业用水合理安排、统筹兼顾的方针是不难解决的。

### 三、交通运输比较方便

山西现有铁路干线六条，即南北同蒲线、京包线、石太线、太焦线、邯长线、京原县、以及太岚、西山、兰村、口泉、云岗、礼垣、宁崙、二峰山等支线。主要担负煤炭外运任务

全省电源点规划容量与耗水量

电源点名称	规模 (万千瓦)	耗水量 (立方/秒)	水 源
1	2	3	4
王曲发电厂	240	2.4	辛安泉水
阳城发电厂	240~360	2.4~3.6	延河泉水
后湾发电厂	120	1.2	后湾水库
张峰发电厂	240	2.4	张峰水库
神头第二发电厂	240	1.75	神头泉组 (一站已给2.0方/秒, 再要1.75方/秒)
大同第二发电厂扩建 (包括西坪电厂)	240	2.4	册田水库
阳高发电厂	80	0.6	地下水
太原第一热电厂扩建	40	—	原老厂供水协议由汾河水库0.7方/秒扩建, 除节水外 用化肥厂废水900万吨/年
太原第二热电厂扩建 (空冷)	40	—	原协议日供水5.6万方/日, 自来水节约用水装2×20 万千瓦空冷不再要水
吉交发电厂 (空冷)	120	0.48	汾河水库
柳林发电厂	80	0.9	柳林泉水
河津发电厂	240	2.4	地下水和黄河提水
娘子关或阳泉发电厂	240	2.4	娘子关泉水
霍县第二发电厂	120	1.2	霍县泉水
漳泽发电厂扩建	60	—	漳泽水库水 (已有用水协议0.6)
水济发电厂扩建	10	0.15	伍姓湖地下水
合 计	2350~2470	20.58~21.78	

83年煤炭计划外运量为9000~9500万吨/年。为了适应山西煤炭能源基地的建设, 不断提高煤炭外运能力, 将逐步对现有铁路干线进行技术改造, 其中石太线已建成复线、自动闭塞和电力牵引; 京包线电气化工程正在紧张施工, 南同蒲线榆次至侯马正在铺设复线, 北同蒲线电气化已完成初步设计。上述现有铁路线技术改造完成以后, 将进一步提高铁路干线的运输能力, 煤炭外运量将达13600万吨/年。同时还计划新建几条铁路干线。如侯西线: 侯马至禹门口段78公里, 计划一九八五年建成。孝柳线: 由孝义西站接轨经南大井、中阳、交口、柳林至穆村全长115公里计划一九八三年完成初步设计。侯济线: 自翼城站引出经沁水、端氏、润城、顺沁河下至河南省沁阳县, 与焦枝铁路线掐掌车站接轨, 全长227.4公里, 铁一院已于

一九八三年初提出线路方案研究报告。阳涉线：自白羊墅车站引出，经平定、昔阳、和顺、左权至涉县全长202.4公里，铁一院已提出线路方案研究报告。这些新建铁路建成后将进一步提高晋煤外运能力，预计可达17600万吨/年。根据全国路网规划，途经山西省的铁路干线有：西安经侯马、新乡、菏泽、兖州至石臼所港，平行陇海铁路的干线；大同经北京至秦皇岛线；朔县至石家庄线。这些规划新线，在山西省内部分尚在规划阶段，目前未见铁路设计部门提出的有关文件。

#### 四、地理适中输电距离较近

山西地理位置比较适中，距离负荷中心——华南、华东、华中、西北等一些工业城市和负荷中心较近，例如北京、天津、唐山、石家庄、邯郸、济南、郑州、西安、洛阳、呼和浩特、包头等地，均在300公里左右（直线距离，下同），都是500千伏高压输电经济距离范围之内。至于沈阳、锦州、南京、武汉等工业城市约有800公里左右，将来也可以通过更高级电压或直流输电输送。因此山西地理位置比较适中，不但出线较近，而且比较方便，有利向外输送强大电力。

#### 五、环境保护较好处理

由于矿口电站一般均建在矿区内，而矿区内山沟多，土地便宜，不占好地，拆迁少，赔偿小。同时还可以充分利用荒滩、盐碱地和坑口巷道，既可以堆灰又可以改造盐碱荒滩洼地和回镇巷道，一举两得。

此外煤炭基地内的矿区，一般均属第三类环境保护区，远离大城市，地域宽阔，人烟较稀少，十分有利于环境保护与处理，远比电站建在大城市或负荷中心处理环保要节省大量投资。

#### 六、投资估算与经济效益分析

为了简化计算，对于上述16个规划的电源点选择了不同装机容量做了计算。如 $2 \times 60$ 万千瓦（神头二厂）、 $4 \times 60$ 万千瓦（大同、阳泉、阳城电厂）、 $4 \times 30$ 万千瓦（河津电厂）、 $2 \times 20$ 万千瓦（空冷）（太原二厂）、 $5 \times 20$ 万千瓦（古交、后湾、柳林电厂）、 $6 \times 20$ 万千瓦（大同二厂），其它类似装机容量的电源点可以参照（详见附表7）。

##### （一）计算依据

##### 1. 投资估算

目前60万千瓦机组编有可行性研究报告的苏南电厂（ $4 \times 60$ 万）、大港发电厂扩建（ $2 \times 60$ 万）及安徽平圩发电厂（ $2 \times 60$ 万）初步设计三个工程，其单位造价的差异很大。我们根据不同建厂条件60万千瓦机组单位造价分别选取610、630、650元/千瓦；30万千瓦机组单位造价选取650元/千瓦；二十万千瓦机组取663元/千瓦。

配套的输配电工程投资按占发电工程30%计算。

##### 2. 建设进度

参考山西省电力局计划处1990年前工程投资安排及苏南发电厂建设进度设想未确定各厂

的建设进度。4×60万千瓦机组一般工期117个月，4×30万千瓦机组107个月，5×20万千瓦机组105个月。

### 3. 发供电运行指标

发电标准煤耗：60万千瓦按313克/千瓦时，30万千瓦按325克/千瓦时，20万千瓦按330克/千瓦时，20万空冷机按350克/千瓦时。

厂用电率：6~7.5%

设备利用小时数：投产第一年2000小时，第二年4000小时，第三年6000小时，按三年达到设计生产能力。

电网线损率：神头第二发电厂、西坪发电厂、娘子关发电厂按50千伏超高压输电线路将电能输往京津电网，线损率分别取4.8%、4.5%和5%，太二、天津、后湾按本省电网考虑，其余各厂按输往河北、河南电网或更远省份，线损值取得较大。

4. 电厂折旧年限及折旧率按总局试行办法计算，基本折旧率为固定资产原值的4%，固定资产形成率为95%；大修理折旧率按山西省电力局现行规定为固定资产原值的1.44%

供电费用除太二、天津、后湾发电厂按山西电网7.3元/千度计算外，其余电厂供电费用包括超高压输电费用和受电电网供电费用两部分，50千伏输电费用计费方法参考华东电网输电可行性研究报告计算方法计算为8~10元/千度。

售电价格：山西电网按68元/千度，其余电网按69元/千度。

流动资金以占固定资金的4%计算。

贷款利率及税金。

贷款利率为3%按单利计算。

固定资金占用费按固定资金余额的3.6%计算。

流动资金占用费按年利率2.52%计算。

税金按售电价的15%计算。

### 5. 标准煤价格的确定

神头第二发电厂与西坪发电厂考虑烧平朔露天原煤，由于目前没有该矿煤价，拟以抚顺露天矿22级原煤出矿13.6元/吨按发热量换算，其标准煤价为29.75元/吨，另加平朔矿至神头第二发电厂至西坪发电厂的运输费用，到神头第二发电厂的标准煤价为31元/吨，到西坪发电厂的标准煤价为32.2元/吨。

娘子关发电厂烧阳泉无烟煤，其标准煤价参考阳泉发电厂标准煤价格，太原第二发电厂扩建标准煤价是目前实际价格，其余各厂标准煤价格全系假定价，因为各厂附近煤矿尚未开采，因此这些电厂的建设应同煤矿建设相配合。

### 6. 工资

工资 = 全厂职工人数 × 0.88 × 人年平均工资

余厂职工人数：四台60万千瓦机组2400人，两台60万千瓦机组1600人，四台30万千瓦机组2200人，五台20万千瓦机组2300人，两台20万千瓦机组扩建500人。主要参考苏南、大同二电厂、山东邹县等电厂资料及电力部有关规定确定。每人年平均工资标准以900元计算，未考虑机组投入时间因素。

7. 其他材料费：指燃料以外的材料，如设备维修材料、补给水制水药品及生产自来水费等，60万、30万千瓦机组取0.7元/千度，20万千瓦机组取1元/千度。

8. 其他费用：即指办公费、旅差费、劳保费等，各厂均取0.3元/千度，20万千瓦机组

取0.5元/千度，20万千瓦空冷机组取0.71元/千度。

## (二) 计算结果 (详见附表)

建设项目的综合经济评价，应从外部条件、建设工期、贷款偿还及投资回收期、投资收益率和内部收益率等多方面进行技术经济总评价，而内部 (IRR) 是经济评价的主要指标。

1. 贷款偿还期按照建设银行总行规定，从签订贷款合同之日起到全部还清本息时为止，最长不得超过15年。

除太原第二热电厂扩建空冷机组单位造价高、偿还年限超过15年外，其余各电厂偿还年限均在15年以内。

### 2. 投资回收期

根据计算结果来看，电力企业投资回收期一般是五年以内，个别电厂是八年多，这与单位造价高低机组大小有关。对国民经济来说投资回收期一般在四年以内较好。

### 3. 投资利润率

根据计算结果投资利润率为15~19%之间，电力工业三十年来投资利润率为12%，因此大多数电厂都达到并超过了这个系数。

### 4. 企业内部收益率

按照折现法计算，其值为11~17.5%。发展中国家内部收益率 (IRR) 一般在8~15%之间，就认为该项目可行。我国电力工业尚未制订出电力工业企业内部收益率基准以前，不能进行直接比较。

鉴于本计算是在部分电厂可行性研究报告编制之前，因此各数据的选取缺乏可靠依据，其计算结果是初步的，仅供参考。

## 七、结论与建议

(一) 我国煤炭资源三分之二集中在华北地区，而华北地区又以山西为主。在目前铁路运输十分紧张，而山西煤炭产量增长较快，洗煤能力较小，管道输煤又缺乏实践经验的情况下，首先应当在山西多建一些矿口电站 (包括空冷式矿口电站)，把一次能源的煤炭转换成二次能源的电能输送出去，以便满足华北地区等各工业城市和负荷中心用电的需要，促进华北联网和全国大电网的实现。

(二) 铁路运煤经济，还是高压输电经济，不能一概而论。应因地制宜，对具体情况作具体分析。但高压输电并不排斥铁路运煤和管道输煤。它们是相辅相成，互相依靠，各显其神通的。十分明显，到2000年时，山西煤炭规划的年产量和铁路部门的规划最大运输能力，还有一亿吨左右的煤无法运出去。因此就得靠高压输电或其它输送方式来解决。

(三) 山西到底应该或者能够建设多少矿口电站比较适宜，应根据如下几个条件来考虑：

第一，自然资源条件：除煤炭资源极大丰富外，主要的就是水利资源。根据电源布点和“各电源点建设条件分析”十六个电厂，总装机容量为2350~2470万千瓦，耗水20.58~21.78立方/秒，在省计委主持的水平衡会上，基本上可以解决，当然还需有关部门大力支持。

第二，运输条件：根据煤炭和铁路部门的规划，山西到2000年，还余一亿吨左右不能运出省外。容量268万千瓦翻两番计算到2000年装机容量可达1000万千瓦以上，约耗煤4000万吨

附表 1

山西省煤用探明及保证储量表

单位: 亿吨

煤田名称	探明储量	保证储量	其中:						供进一步勘查储量			
			生产在建			精查尚未利用储量			小计	评查	普查	概查
			矿井产量	小计	可供建井	需补钻	暂难利用					
全省总计	2035.5	2009.2	210.9	274.4	176.9	58.9	27.9	1523.9	231	546.2	728.8	
大同煤田	367.7	355	60.1	25.1	11.4	3.9	9.8	269.9	10.2	113.5	146	
宁武煤田	399.1	398	16.3	64.2	15.4	48.2	0.6	317.6	48.1	44.5	225	
河东煤田	124.6	124.6	0.3	27.2	19.3		7.9	97	24	73		
西山煤田	172.7	169.3	22.3	44.3	39.3			102.6	12.4	37.9	52.4	
霍西煤田	255.6	252.7	32	16.2	4.7	6.7		204.4	10.3	145.1	49	
沁水煤田	714.9	708.8	79	97.3	8.68		9.6	532.5	125.9	150.2	256.4	
潞源煤矿	0.4	0.4	0.4									
灵邱、广灵煤矿	0.5	0.5										

## 国营统配煤矿原煤产

1	“六五”						“七五”	
	1980年	1981年	1985年	1985年	1985年为	平均每年	1990年	1990年为
	实际	实际	计划	规划	1980年(%)	递增(%)	规划	1985年(%)
2	3	4	5	6	7	8	9	
全省总计	6672	6760	7000	7900	118.4	3.5	10950	138.61
其中：老井				7700			8650	
新井				200			2300	
大同煤矿	2502	2424	2550	2820	115.76	3.0	3420	
其中：老井				2820			3050	
新井				—			370	
阳泉煤矿	1217	1219	1240	1400	116	3.1	1620	120.9
其中：老井				1340			1440	
新井				60			180	
西山煤矿	931	1003	1010	1150	123.52	4.3	1620	140.87
其中：老井				1060			1080	
新井(古交)				60			540	
汾西煤矿	451	457	490	140	119	3.7	630	112.5
其中：老井				140			630	
新井				—			—	
潞安煤矿	451	476	490	550	121	3.9	630	121.15
其中：老井				550			630	
新井				—			—	



## 量规划表(高方案)

单位:万吨

平均每年 递增(%)	“八五”			“九五”			备 注
	1995年 规划	1995年为 1990年(%)	平均每年 递增(%)	2000年 规 划	2000年为 1995年(%)	平均每年 递增(%)	
10	11	12	13	14	15	16	17
6.7	17600	160.73	9.9	22600	128.4	5.1	
	9000						
	8600						
	4015	117.4	3.3	4575	113.95	2.7	
	3150			3170			
	865			1405			
3.8	2200	135.8	6.3	2560	116.36	3.1	
	1500			1500			
	700			1060			
7.1	2290	141.36	7.2	2670	116.59	3.1	
	1040			1020			
	1250			1650			
2.4	840	133.33	5.9	1080	128.57	5.2	
	720			720			
	120			360			
3.9	1380	219.05	17	1870	135.51	6.3	
	680			680			
	700			1198			

(续)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
轩岗煤矿	170	171	180	230	135	6.2	290	120.83
其中：老井				180			200	
新井				50			90	
晋城煤矿	416	436	460	510	122.6	4.2	660	129.41
其中：老井				510			570	
新井							90	
霍县煤矿	144	143	150	180			420	210.0
其中：老井				180			300	
新井				—			120	
东山煤矿	59	60	60	80			150	150.00
其中：老井				80			150	
新井				—			—	
小峪煤矿	76	76	75	100			240	240
其中：老井				100			120	
新井				—			120	
荫营煤矿	125	120	125	140			180	112.50
固庄煤矿	42	46	45	50			120	240
南庄煤矿	38	37	45	60	157.85	9.5	90	150
寨沟煤矿	100	90	90	96	90	-2.1	90	100
平朔矿区							700(精煤)	
乡宁矿区								

10	11	12	13	14	15	16	17
3.9	440	151.72	8.7	590	134.09	6.0	
	200			200			
	240			390			
5.3	1270	192.42	13.9	2010	158.27	9.6	
	570			570			
	700			1440			
16	570	135.71	6.3	780	136.84	6.5	
	300			300			
	270			480			
8.5	50	100		300	200.00	14.9	
	50			150			
	—			150			
19.1	330	137.5	6.6	330	100		
	210			210	100		
	120			120	100		
2.4	180	100		180	100		
19.1	120	100		120			
8.5	90	100		90			
	90	100		90			
	3200 (精煤)			4650 (精煤)			
	285			555			

附表 2

主要电源点投资估

序号	项 目	工 程	单 位	神头第二发电厂	西坪发电厂	娘子关或 阳泉发电厂
一	总的部分					
1	报告编制时间					
2	电厂原有容量			新 建	新 建	新 建
3	本期机炉容量	MW		2×600	4×600	4×600
		吨/时		2×2050	4×2050	4×2050
4	设计规划容量	万千瓦		240	240	240
5	工程建设进度	月		93	117	117
6	发电量	度/时		1200000	2400000	2400000
7	标准煤耗率	克/度		313	313	313
8	厂用电率	%		6	6	6
9	线损率	%		4.8	4.5	5
10	设备年利用小时	小时		6000	6000	6000
11	基建总投资	万元		73200	156000	156000
12	单位投资	元/瓩		610	650	650
13	投资回收年限	年				
	企业(项目)			基建投资XK (年纯利润+基本 折旧XK)		同 左
				$73200 \times 1.3$	$156000 \times 1.3$	$156000 \times 1.3$
				$17997 + 2782 \times 1.3$	$35282 + 5928 \times 1.3$	$37230 + 5928 \times 1.3$
				= 4.4	= 4.72	= 4.51
	社会(国民经济)			基建投资XK (年纯利润+税 金+两占费+基本 折旧XK估)		同 左
					同 左	同 左

# 算与经济效益分析

阳城与张峰发电厂	天津发电厂	太原第二热电厂扩建	古交、后湾、柳林发电厂	大同第二发电厂
新建	新建	扩建	新建	新建
4×600	4×300	2×2000	5×200	6×200
4×2050	4×1000	2×670	5×670	6×200
240	120	40	100	120
117	105	69	105	144
2400000	1200000	400000	1000000	1200000
313	325	350	330	330
6	7	7.5	7	8
12	10	10	12	4.5
6000	6000	6000	6000	6000
151200	78000	40000	66300	73385
630	650	1000	663	612
同左				
$151200 \times 1.3$	$78000 \times 1.3$	$40000 \times 1.3$	$66300 \times 1.3$	
$33091 + 5746 \times 1.3$	$17235 + 2964 \times 1.3$	$3911 + 1520 \times 1.3$	$13201 + 2519 \times 1.3$	
= 4.85	= 4.81	= 8.83	= 5.23	4.4
同左				

(续)

序号	项 目	单 位	神头第二发电厂	西坪发电厂	娘子关或阳泉 发电厂
		年			
14	企业偿还贷款期 (偿还资金来源)	年	14 (利润60%，固占 费100% 基本折旧 费80%、30%)	15 同 左	14 同 左
15	企业内部收益率	%	17.06	16.31	16.05
16	(收益内容)		纯利率	同 左	同 左
	投资利润率	%	$\frac{\text{年纯利润}}{\text{基建投资XK}}$		
			$\frac{17997}{73200 \times 1.3}$ = 18.91	$\frac{35282}{156000 \times 1.3}$ = 17.39	$\frac{37230}{156000 \times 1.3}$ = 18.36
17	投资收益率	%	$\frac{\text{年纯利润} + \text{税金} + \text{两占费}}{\text{基建投资XK}}$		
			$\frac{17997 + 6669 + 1921 + 70}{73200 \times 1.3}$ = 28.01	$\frac{35282 + 13379 + 3770 + 149}{156000 \times 1.3}$ = 25.93	$\frac{37230 + 13309 + 3770 + 149}{156000 \times 1.3}$ = 26.85

阳城与张峰发电厂	天津发电厂	太原第二发电厂 扩 建	古交、后湾柳林 发电厂	大 同 第二发电厂
15	14	19	14	15
同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
16.23	17.55	10.91	14.33	11.6
同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
<u>33091</u>	<u>17235</u>	<u>3911</u>	<u>13201</u>	
$\frac{151200 \times 1.3}{= 16.84}$	$\frac{78000 \times 1.3}{= 16.99}$	$\frac{40000 \times 1.3}{= 7.52}$	$\frac{66300 \times 1.3}{= 15.32}$	14.2%
$\frac{33091 + 12329 + 3551 + 145}{= 24.99}$	$\frac{17235 + 6147 + 1394 + 75}{= 24.51}$	$\frac{3911 + 2038 + 1059 + 38}{= 13.55}$	$\frac{13201 + 5009 + 1746}{= 23.15}$	

(续)

序号	项 目	工 程	单 位	神头第二发电厂	西坪发电厂	娘子关或阳泉发电厂	王曲发电厂
二	估算部分						
1	基建总投资		万 元	73200	156000	156000	117000
2	固定资产形成率		%	95	95	95	95
3	固定资产价值		万 元	69540	148200	148200	111150
4	流动资金占固定资产价值		%	4	4	4	4
5	生产流动资金		万 元	2782	5928	5928	4446
6	资金来源			银行贷款	同左	同左	同左
7	贷款利率		%	3	3	3、	3
8	单利或复利			单利	单利	单利	单利
9	配套的送变电工程投资			K=1.3	K=1.3	K=1.3	K=1.3
	(K估)						



(续)

阳城与张峰发电厂	河津发电厂	太原第二发电厂扩建	古交、后湾、柳林发电厂	大同第二发电厂
151200	78000	40000	66300	73385
95	95	95	95	95
143640	74100	38000	62985	69716
4	4	4	4	3.44
5746	2964	1520	2519	2400
同左	同左	同左	同左	同左
3	3	3	3	3
单利	单利	单利	单利	单利
K=1.3	K=1.3	K=1.3	K=1.3	K=1.3

(续)

序号	项 目 工 程	单 位	神头第二发电厂
1	2	3	4
三	成本、税金与利润		
1	发 电 量	万度/年	720000
2	供 电 量	万度/年	676800
3	售 电 量	万度/年	644314
4	销 售 价 格		
	售 电	元/千度	69
5	销 售 收 入	万元	44458
6	生 产 成 本	万元	11616
①	燃 料 费	万元	6896
	煤 种		平朔露天煤
	低位发热量	大卡/公斤	4345
	折合标准煤价格	元/吨	31
②	工 资	万元	127
	全厂职工人数	人	1600
	人年平均工资	元	900
③	基本折旧费	万元	2782
	发 电	元/千度	3.86
	基本折旧率	%	4
④	大修理折旧费	万元	1001
	电 发	元/千度	1.39
	大修理折旧率	%	1.44
⑤	材 料 费	万元	504
	发 电	元/千度	0.7
⑥	其 它 费 用	万元	216
	发 电	元/千度	0.3
⑦	单 位 成 本		16.13

西坪发电厂	娘子关或阳泉发电厂	王曲发电厂	阳城与张峰发电厂
5	6	7	8
1440000	1440000	1080000	1440000
1353600	1353600	1015200	1353600
1292688	1285920	903528	1191168
69	69	69	69
89195	88728	62343	82191
24205	21411	17253	21163
14513	11719	9244	11719
平朔露天煤	阳泉无烟煤	潞安矿煤	晋城矿煤
4345	6000	5000	6700
32.2	26	27	26
190	190	182	190
2400	2400	2300	2400
900	900	900	900
5928	5928	4446	5746
4.12	4.12	4.12	3.99
4	4	4	4
2134	2134	1601	2068
1.48	1.48	1.48	1.44
1.44	1.44	1.44	1.44
1008	1008	756	1008
0.7	0.7	0.7	0.7
432	324	324	432
0.3	0.3	0.3	0.3
16.81	14.87	16	14.7

(续)

天津发电厂	太原第二发电厂扩建	古交、后湾、柳林发电厂	大同第二发电厂
9	10	11	12
720000	240000	600000	720000
669600	222000	558000	662400
602640	199800	491040	632600
68	68	68	69
40980	13586	33391	
11008	5081	9851	
6084	2470	5346	
乡宁煤田	西山煤	潞安矿煤	大同煤
—	6300	7000	6384
26	29.4	27	36.5
174	40	182	
2200	500	2300	2500
900	900	900	900
2964	1520	2519	
4.12	6.33	4.2	
4	4	4	3.24
1066	547	907	
1.48	2.28	1.51	
1.44	1.44	1.44	1.44
504	334	600	
0.7	1.16 + 水费	1	1.16
216	170	300	0.7
0.3	0.71	0.5	
15.3	21.2	16.4	

注：水费28万元/台

(续)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
7	不包括供电费用的单位成本	元/千度	18.03	18.7	17.01	19.06	17.77	18.26	25.43	20.06	
8	供电费用	万元	6185	10342	12859	8674	11912	4399	1459	3585	
9	单位供电成本	元/千度	9.6	8	10	9.6	10	7.3	7.3	7.3	9.21
10	售电成本	万元	17801	36615	34270	25927	33075	15407	1459	13436	
11	单位售电成本	元/千度	27.63	28.32	26.65	28	27.77	25.57	32.7	27.4	36
12	税金	万元	6889	13379	13309	9351	12339	6147	2038	5009	
	售电税率	%	15	15	15	15	15	15	15	15	

左右。仍有大量多余煤炭，除省内其它工农业部门消耗（包括民用）约2500~3000万吨外，恐怕还要积压煤炭约3000万吨左右无法运出去。

因此根据世界经验和山西煤炭能源基地发展情况来看，山西的煤炭产量应有30%左右用于发电向外输送电能才比较适应今后煤炭输送困难的需要。

第三，加快电力工业发展速度；尽管山西自然资源条件较好（水资源除外），但电厂建设速度上去还是达不到预期效果的。因此必须加快矿口电站建设，为此应该做到：

1. 尽快抓紧和加强前期工作，以便尽快落实有关电源点，以备开展设计工作。
2. 在山西火电基地内应尽量考虑装大容量机组，以便装一台算一台。例如60万千瓦机组。
3. 应当研究火电基地建设的内涵问题，也就是研究如何多快好省地建设火电基地问题。例如电厂生产基地和施工基地统一规划，防止大而全的问题；电厂修配系统如何集中建设问题；出线走廊与统一规划问题；施工机构的设置与调度问题等等。所有要研究和讨论的课题非常具体和现实，并且具有十分明显的经济效果。

根据上述条件，再进一步做好前期工作，山西有可能发展到2500~3000万千瓦左右的装机容量，这是可能和今后客观条件所需要的。

（四）根据各电源点的具体情况，各电源点的建设前期工作，建议在“六五”期间先做太原第一热电厂扩建，大同第二发电厂扩建（西坪发电厂）、王曲发电厂、太原第二热电厂扩建，古交发电厂、河津发电厂、神头第二发电厂、娘子关或阳泉发电厂等。在“七五”期间做阳城发电厂、后湾发电厂、柳林发电厂、张峰发电厂、阳高发电厂等。

（五）建设山西火电基地，应当兼顾国家、集体、个人的利益，正确处理中央与地方的经济关系，充分调动地方的积极性。不能只顾国家火电基地建设，而给地方留下的仅仅是“烧了煤、喝了水、占了地、送出电、留下一堆灰”的后果。因此在规划火电基地建设的同时，应认真研究和落实有关经济政策。

# 晋煤发电外输方案的初步设想

水电部电力科学院动能经济研究所

随着山西能源与重化工基地的建设进程,山西省的煤炭生产将会有个很大的发展。1980年,山西全省原煤产量已达一亿二千一百万吨。根据煤炭部门预计:到1990年,山西的煤炭产量约可达到二亿~二亿二千万吨;到2000年,山西的煤炭产量约可达到三亿五千~四亿二千万吨。由于铁路和公路运输条件的限制,估计山西煤炭各不同时期的外运量:1990年约为一亿五千万吨,2000年约为二亿六千~三亿一千万吨。这样一来,到本世纪末,山西省需要就地消耗九千万吨~一亿一千万吨煤炭,其中一部份还可以其他输送方式运到别的省市去。电力工业历来是消耗煤炭的大用户,如果在山西建设一大批火电基地,将这一部份煤炭转换为电能,利用超高压输电线路输送到严重缺电的一些省市及地区。这不仅可减轻交通运输的沉重负担,缓和这些省市及地区的严重缺电局面,而且还可以带来电力系统的“联网”效益,并进一步促进山西能源与重化工基地的建设速度,从经济利益上给山西人民带来很大的好处。

目前国内严重缺电的地区主要有东北的辽南、华北的京津唐和石邯、华东的沪宁杭三角洲以及华南的广东省等。除去广东省因地域遥远无法从山西直接输入电力以外,其他地区对山西省的电力输出均寄予很大的希望。由于考虑到本世纪末以前,山西省的雁同火电基地的装机发展水平还不到具有向东北的辽南地区送电的能力。所以,我们在这次的“晋煤发电外输”问题的研究中暂时不予以考虑。

山西省的地理位置适中,距华北的京津唐地区仅300~500公里,距石邯地区不到200公里,距山东的济南地区约400公里,是交流500千伏超高压输电线路的理想输电距离。至于和华东的沪宁杭三角洲地区相距不过800~1000公里,可通过发展高一级交流电压等级的输电技术和采用直流输电技术来达到输送电能的目的。

华北的京津唐和石邯以及华东的沪宁杭三角洲地区在电网划分上分别属于京津唐电网、石邯电网和华东电网。这些电网内的电力供应已十分紧张,这大大地影响了这些地区的工农业生产和国民经济发展。在有关部门提供的关于这三个电网远期需电量和发电负荷增长情况的基础上,考虑到当地电力工业的发展以及燃料供应情况,我们对这三个电网的远期电力电量平衡作了预测,预测结果表明:

京津唐电网:1985年缺电约46亿度;1990年缺电约94亿度;2000年分高、中、低三个速度进行预测,低方案缺电约208亿度,中方案约为262亿度,高方案约为343亿度。

石邯电网:1985年缺电约39亿度;1990年缺电约59亿度;2000年低方案缺电约108亿度,中方案约为129亿度,高方案约为154亿度。

华东电网:1985年缺电约23亿度,1990年缺电约31亿度;2000年低方案缺电约247亿度,中方案约为279亿度,高方案约为338亿度。

根据山西省电力规划设计部门提供的有关山西建设火电基地的各项厂址条件,我们对火电基地中各电源点的装机水平和投产时间作了规划安排,详见附表4。在这个基础上,参考

了山西省电力工业局计划处对山西全省及各地区直至2000年的需电量和最高发电负荷的予计，我们又对山西全省及各地区在不同水平年时的电力电量平衡作了予测，予测结果表明：

山西全省1985年盈余电量21亿度；1990年盈余电量122亿度；2000年分三个装机发展水平进行予测，方案一盈余电量473亿度，方案二盈余电量689亿度，方案三盈余电量833亿度。山西省的电力电量平衡予测见表5。

针对山西火电基地不同水平年各方案中可盈余的大量电力电量，考虑到各外输电源点的具体情况和省内电网上的潮流分布，在和部规划设计部门共同分析、研究了合理的外输方向和路径的基础上，我们提出了山西火电基地不同水平年各方案中沿不同方向、路径可外输的电量，详见附表6。

在输电方式选择上，经过和有关部门的共同研究，我们采用了交流500仟伏、交流750仟伏和直流±500仟伏作为本报告中的输电电压等级。

在2000年外输方案二、三中，由于考虑到山东电网的负荷分布和电源分布的不均匀，若就山东省内进行平衡的话，鲁南火电基地的电力要向北输送到济南附近。而就华东地区来说，总的能源流向是由北向南，所以王曲电厂的电送到济南附近进入山东省的负荷中心，改变鲁南火电基地北送的潮流方向，使其向南直接送到华东主网的负荷中心区—沪宁杭三角洲一带，这样从总的能源流向上看就比较合理了。

山西火电基地不同水平年各外输电源点具体的外输方案是：

一、一九八五年：

由晋中的娘子关电厂向石家庄电网送电12亿度。（注：输电电压为220仟伏）

二、一九九〇年：

1. 由大同二厂、神头一厂送电北京房山90亿度。

2. 由晋中的娘子关电厂向石家庄电网送电24亿度。（注：输电电压为220仟伏）

三、二〇〇〇年：

（一）外输方案一

1. 由西坪电厂送电北京、天津132亿度。

2. 由大同二厂、神头一厂向北京房山送电111亿度。

3. 由晋中的娘子关等电厂向石家庄电网送电30亿度。（注：输电电压为220仟伏）

4. 由王曲电厂向邯郸送电96亿度。

5. 由阳城电厂向苏州送电96亿度；

或采用交流750仟伏向苏州送电96亿度；

或采用直流±500仟伏向苏州送电96亿度。

（二）外输方案二

1. 由西坪电厂向北京送电132亿度。

2. 由神头二厂向天津送电99亿度。

3. 由大同二厂、神头一厂向北京房山送电108亿度。

4. 由阳泉贵石沟电厂向石家庄电网送电117亿度。

5. 由王曲电厂向邯郸送电132亿度；

其中96亿度继续送往济南电网。

6. 由阳城电厂向苏州送电96亿度；

或采用交流750仟伏向苏州送电96亿度；



或采用直流±500千伏向苏州送电96亿度。

### (三) 外输方案三

1. 由西坪电厂向北京送电132亿度。
2. 由神头二厂向天津送电132亿度。
3. 由大同二厂、神头一厂向北京房山送电81亿度。
4. 由阳泉贵石沟等电厂向石家庄电网送电153亿度。
5. 由王曲电厂向济南送电132亿度。
6. 由阳城电厂向苏州送电198亿度。

或采用交流750千伏向苏州送电198亿度；

或采用直流±500千伏向苏州送电198亿度。

#### 备注：

①凡未加注明的输电工程均为交流500千伏。

②各方案的示意图见附表7~9。

山西火电基地不同水平年各方案的投资估算是：

#### 一、“六五”期间：

总投资15.167亿元，其中发电工程投资为14.197亿元，送变电工程投资为0.97亿元。

#### 二、“七五”期间：

总投资17.39亿元，其中发电工程投资为16.88亿元，送变电工程投资为1.51亿元。

#### 三、1990年—2000年十年期间：

##### (一) 方案一：

1. 全采用交流500千伏输电线路：

总投资90.6563 (101.4115) 亿元，其中发电工程投资67.1778 (77.933) 亿元，送变电工程投资23.4785亿元；

2. 阳城到苏州为直流±500千伏输电线路，其余全为交流500千伏输电线路：

总投资88.7992 (99.5545) 亿元，其中发电工程投资67.1778 (77.933) 亿元，送变电工程投资21.6215亿元。

3. 郑州变电所到苏州为交流750千伏输电线路，其余全为交流500千伏输电线路：

总投资89.5373 (100.2925) 亿元，其中发电工程投资为67.1778 (77.933) 亿元；送变电工程投资22.3595亿元。

##### (二) 方案二

1. 全采用交流500千伏输电线路：

总投资123.7609 (139.5857) 亿元、其中发电工程投资为91.1056 (106.9304) 亿元，送变电工程投资为32.6553亿元；

2. 阳城到苏州采用直流±500千伏输电线路，其余全采用交流500千伏输电线路：

总投资为121.9039 (137.7287) 亿元，其中发电工程投资为91.1056 (106.9304) 亿元，送变电工程投资为30.7983亿元；

3. 郑州变电所到苏州采用交流750千伏输电线路其余全采用交流500千伏输电线路：

总投资为122.6419 (138.4667) 亿元，其中发电工程投资为91.1056 (106.9304) 亿元，送变电工程投资为31.5363亿元；

##### (三) 方案三

1. 全采用交流500千伏输电线路:

总投资为149.487 (168.097) 亿元, 其中发电工程投资为104.272 (122.882) 亿元, 其中发电工程投资为104.272 (122.882) 亿元, 送变电工程投资为45.215亿元;

2. 阳城电厂到苏州直流±500千伏输电线路, 其余全采用交流500千伏输电线路:

总投资146.4833 (161.499) 亿元, 其中发电工程投资为104.272 (122.882) 亿元, 送变电工程投资为42.2163亿元;

3. 郑州变电所到苏州为交流750千伏输电线路, 其余全采用交流500千伏输电线路:

总投资147.6182 (163.2282) 亿元, 其中发电工程投资为104.272 (122.882) 亿元, 送变电工程投资为43.3462亿元;

备注:

1) 总投资和发电工程投资中括号外数字为采用单机容量60万千瓦或20万千瓦; 括号内数字为采用单机容量为30万千瓦或10万千瓦。

2) 送变电工程投资只包括省内外500千伏及以上的线路、变电所、开关站等的投资在内。

3) 所有方案的投资估算均未考虑时间因素在内, 仅供参考。

山西火电基地各外输方案的需煤量和吨煤运输成本:

一、2000年方案一

1. 西坪电厂送电132亿度到北京, 需煤量812万吨, 吨煤运输成本5.57元/吨; 从中分出60亿度送到天津, 则这60亿度电从西坪电厂到天津的输电成本折合成吨煤运输成本为8.55元/吨。

2. 王曲电厂送电96亿度到邯郸, 需煤量530万吨, 吨煤运输成本5.01元/吨。

3. 阳城电厂送电苏州96亿度, 需煤量530万吨;

1) 全采用交流500千伏, 吨煤运输成本17.65元/吨;

2) 除阳城至郑州采用交流500千伏, 其余采用交流750千伏, 吨煤运输成本14.51元/吨;

3) 全采用直流±500千伏, 吨煤运输成本16.18元/吨。

二、2000年方案二

1. 西坪电厂送电北京132亿度, 吨煤运输成本为6.05元/吨, 需煤量812万吨。

2. 神头二厂送电天津99亿度, 吨煤运输成本为7.78元/吨, 需煤量609万吨。

3. 阳泉贵石沟电厂向石家庄送电117亿度, 吨煤运输成本为3.73元/吨, 需煤量623万吨。

(包括晋中火电基地其他电厂供给的部份电量和所需的燃煤量在内)

4. 王曲电厂送电邯郸132亿度, 需煤量706万吨, 吨煤运输成本3.61元/吨; 其中分出96亿度送到济南, 则这96亿度电从王曲到济南的输电成本折合吨煤运输成本为7.47元/吨。

5. 阳城电厂送电苏州96亿度, 需煤量530万吨;

1) 全采用交流500千伏, 吨煤运输成本17.65元/吨;

2) 除阳城至郑州采用交流500千伏, 其余采用交流750千伏, 吨煤运输成本14.51元/吨;

3) 全采用直流±500千伏, 吨煤运输成本16.18元/吨。

三、2000年方案三

1. 西坪电厂送电北京132亿度, 需煤量812万吨, 吨煤运输成本为6.05元/吨。

2. 神头二厂送电天津132亿度, 吨煤运输成本为8.14元/吨, 需煤量812万吨。

3. 阳泉贵石沟电厂送电石家庄153亿度,需煤量419万吨,吨煤运输成本3.58元/吨。

(包括晋中火电基地其他电厂供给的电量和所需的燃煤在内)

4. 王曲电厂送电济南132亿度,需煤量706万吨,吨煤运输成本8.70元/吨。

5. 阳城电厂送电苏州198亿度,需煤量1060万吨:

1) 全采用交流500千伏,吨煤运输成本17.21元/吨;

2) 除阳城至郑州采用交流500千伏,其余采用交流750千伏,吨煤运输成本14.03元/吨;

3) 全采用直流±500千伏,吨煤运输成本16.18元/吨。

备注:

①计算中发电煤耗取350克/度,雁同基地送电方案中取平朔煤炭发热量为4345大卡/公斤,其余送电方案中平均燃烧发热量取5000大卡/公斤。②方案二、三中,晋中其余火电厂将部份电量送到贵石沟电厂主变低压侧,升压后经500千伏输电线路送到石家庄地区去。③需煤量中包括厂用部份在内。

经过这一段时间“晋煤发电外输”的调研工作,我们感到,要实现“晋煤发电外输”这一目标,还有一些问题需要加以解决:

#### 1. 必须加快山西大型火电基地建设的前期工作

以现在的情况来看,山西除了在建的神头一厂和大同二厂以外,其它几个拟建电厂,工作深度上都还不够。如神头二厂还存在水源问题,西坪电厂和王曲电厂除存在着水源问题外还存在着燃煤的运输问题。阳泉地区的厂址还要进行方案比较,其中贵石沟厂址的工作深度还很不够。阳城、柳林、河津等厂址已做过的工作不多。以上这些都应抓紧解决,以加快前期工作进度。此外,由于晋中地区电源不足,建议在晋中地区选择一批新点。

#### 2. 必须采取相应的组织措施

晋煤发电外输,工作量,任务重,时间紧,涉及面广,仅山西一省的电力勘测设计力量是难以完全承担的。建议部规划院统筹安排,可考虑如河津、柳林等西部地区的厂址工作由西北电力设计院来做,王曲和雁同的厂址工作由北京电力设计院来做,晋东南阳城及附近的厂址工作由华东电力设计院来做。山西电力设计院除承担其余的厂址工作外,一方面配合山西省电力局做好山西电网的规划工作,一方面可抽调一部份力量配合上述其他设计院的工作。山西的施工力量不能适应大型火电基地的要求,需从外区调入一部分基建施工力量。因此,水电部应早作安排。

#### 3. 大型火电基地建设应紧密结合地区规划

山西省现已规划的这批电源点,有不少地处远离城市的矿区附近,生活及其他福利设施条件都比较差。为此,电厂的生活区规划应结合所在地区的城镇建设规划一同进行。

#### 4. 必须制订落实有关经济政策和法令

在建设山西大型火电基地当中,要研究制订落实有关经济政策,要让山西人民从火电基地的建设中得到好处,对外区输电部分要确定合理的利润分成比例。同时,还应制订并落实有关经济建设法规,以保证山西大型火电基地建设工作的顺利进行。

#### 5. 加强关键技术的研究

##### ①“空冷发电”技术的研究

山西缺水,在一些用水矛盾的地区建电厂可采用空冷机组,这是节约用水的重要措施之一。国家已同意引进20万瓩空冷机组。因此,应组织技术力量,尽快研究消化,以便做到早日在国内投入批量生产。

#### ②开展低挥发份无烟煤燃烧技术的试验研究

晋东南晋城矿区的无烟煤挥发份很低，在5~6%左右，现有电厂的锅炉燃烧困难，建议针对这种情况开展有关燃烧技术的研究工作，以便为电站锅炉的设计工作提供数据。

#### ③提高国产大机组（30万千瓦和60万千瓦）的制造能力

为了更好地发挥山西大型火电基地的经济效益，提高煤炭资源的利用效率，山西大型火电基地应以安装30万千瓦和60万千瓦的火电机组为主。因此，建议国家加强这方面的工作，以使国产30万千瓦火电机组尽快完善化，使国产60万千瓦火电机组早日问世，并投入批量生产。以满足山西大型火电基地建设的需要。

#### ④加快山西电网的现代化技术改造

山西电网今后将成为华北电网乃至全国统一电网的一个重要组成部份，是主要的电源之一。为此，国家应围绕着山西大型火电基地的建设和今后的运行，尽快地组织力量进行科学攻关，为把山西建成一个高度现代化的、具有高度可靠性的电网而努力。

#### 6. 应尽早安排晋东南向华东送电项目的可行性研究

本报告只是对山西向华东地区送电作了一般性的探讨，限于时间和条件，未能做详细的技术经济论证。但通过这一段的工作，我们认为，由山西向华东地区的送电问题确实很有必要深入地加以研究。除了对加快建设山西能源与重化工基地中的大型火电基地、缓和华东地区的严重缺电局面具有重大意义以外，“晋煤发电”输送华东还将涉及到华北、华中、华东三大电网之间的联接，关系十分重大，对全国统一电网的早日实现将是一个促进。有关今后的电网结构、高一电压等级的问题等等更是比较复杂。因而，送电可行性研究中将涉及到的问题是很多的，牵涉面是很广的，建议有关领导部门将晋东南向华东送电问题早日列入计划，以便尽快地开展可行性研究工作。

动能经济研究所  
“晋煤发电外输”课题小组

华东电网电力电量平衡予測

附表1

	1980年				1990年				2000年		
									低	中	高
	1980年	1985年	1990年	2000年	1980年	1985年	1990年	2000年	低	中	高
① 需电量 (亿度)	540	653	890	1834	1694	1834	2001				
② 最高发电负荷 (万千瓦)	750	946	1348	2821	2606	2821	3078				
③ 需要容量 (万千瓦)		1183	1685	3526	3257.5	3526	3848				
④ 装机容量 (万千瓦)	888.3	1128.3	1560.6	2700.6	2520.6	2700.6	2880.6				
⑤ 可能出力 (万千瓦)		1009.3	1418.4	2537.1	2357.1	2537.1	2717.1				
⑥ 可发电量 (亿度)		630.5	859.2	1555.1	1447.1	1555.1	1663.1				
⑦ 电力盈亏⑤-③ (万千瓦)		-173.7	-266.6	-988.9	-900.4	-988.9	-1130.9				
⑧ 电量盈亏⑥-① (亿度)		-22.5	-30.8	-278.87	-246.87	-278.87	-337.87				

京津唐电网电力电量平衡予測

附表2

	1980年				1990年				2000年		
									低	中	高
	1980年	1985年	1990年	2000年	1980年	1985年	1990年	2000年	低	中	高
① 需电量 (亿度)	272.4	366	500	1110	1002	1110	1227.8				
② 最高发电负荷 (万千瓦)	375.6	538	770	1740	1566	1740	1908				
③ 需要容量 (万千瓦)		672.5	962.5	2175	1957.5	2175	2385				
④ 装机容量 (万千瓦)	498.02	583	785	1559	1469	1559	1619				
⑤ 可能出力 (万千瓦)		546	748	1522	1432	1522	1580				
⑥ 可发电量 (亿度)		320	416	848	794	848	884				
⑦ 电力盈亏⑤-③ (万千瓦)		-126	-214	-653	-525	-653	-803				
⑧ 电量盈亏⑥-① (亿度)		-46	-84	-262	-208	-262	-343				

附表 3

石 祁 电 网 电 力 电 量 平 衡 予 测

	1980年	1985年	2000年		高
			1990年	低	
① 需电量 (亿度)	978	138	197	402	484
② 最高发电负荷 (万千瓦)	138	206	303	619	744
③ 需要容量 (万千瓦)		257	379	774	930
④ 装机容量 (万千瓦)	141.45	172	245	505	565
⑤ 可能出力 (万千瓦)		166	238	498	558
⑥ 可发电量 (亿度)		97	138	294	330
⑦ 电力盈亏⑤-③ (万千瓦)		-91	-141	-276	-372
⑧ 电量盈亏⑥-① (亿度)		-39	-59	-108	-154

附表 5

山 西 省 电 力 电 量 平 衡 予 测

	1980年	1985年	2000年		高
			1990年	低	
① 需电量 (亿度)	118.6	160	225	518	560
② 最高发电负荷 (万千瓦)	173	246	346	804	870
③ 需要容量 (万千瓦)		308	433	1005	1088
④ 装机容量 (万千瓦)		355	627	1685	2355
⑤ 可能出力 (万千瓦)		342.2	614.2	1615.9	2278.2
⑥ 可发电量 (亿度)		181.05	347.75	991.46	1393.46
⑦ 电力盈亏 (万千瓦)		+34.2	+181.2	+610.9	+1190.2
⑧ 电量盈亏 (亿度)		+21.05	+122.75	+473.46	+833.06

附表 6

山西火电基地各水平年外输电力电量

	全省装机 (万千瓦)		外送容量及电量 (万千瓦~亿度)									
			送往京津唐电网		送往石邮电网		送往济南电网		送往华东电网		全省合计	
	新增	累计	新增	累计	新增	累计	新增	累计	新增	累计	新增	累计
1980年底		238										
1985年达到	120	355		20~12								20~12
1990年达到	280	627	150~90	150~90	20~12	40~24						170~102 190~114
2000年达到	1010	1685	255~153	405~243	170~102	210~126			160~96	160~96		585~351 775~465
	1440	2115	415~249	565~339	215~129	255~153	160~96	160~96	160~96	160~96		350~570 1140~684
	1680	2355	425~255	575~345	215~129	255~153	220~132	220~132	330~198	330~198	1190~714	1380~828

附表 4

## 山西省大型火电基

	电 厂 建设规模 (万千瓦)	1980年 实 际 装机容量	“六 五”计 划			“七 五”规 划		
			新增	1985年末累计		新增	1990年末累计	
				装机容量	发电量		装机容量	发电量
全省年末达到		238		355	181.05		672	347.75
其中：当年新增火电			120			280		
关停小机组			3			8		
新增水电（万家寨水电厂）	64							
一、雁北地区合计		56	100	155	67	120	272	160.2
神头一厂	135	35	60			40		
大同二厂	120		40			80		
西坪电厂	240							
神头二厂	180~240							
二、晋中地区合计		99	10	109	63.95	80	185	96.55
太原一厂扩建	80					40		
太原二厂扩建	40					40		
古交电厂	120							
柳林电厂	40							
娘子关电厂	40	30	10					
阳泉贵石沟电厂	150~180							
三、晋南地区合计		67		65	39	10	74	44.4
河津电厂	180							
霍县二厂	40							
永济电厂扩建	10							
四、晋东南地区合计		16	10	26	11.1	70	96	46.6
漳泽电厂	80		10			70		
王曲电厂	180~240							
阳城电厂	180~360							

备注：天桥水电厂并入晋中地区统计，装机容量12.8万千瓦，年发电量6.23亿度；万度，保证出力7.7万千瓦。



## 地 规 划 装 机 安 排 表

单位：装机：万千瓦；发电量：亿度

1990年~2000年十年设想

方 案 一			方 案 二			方 案 三		
十年新增	2000年末累计		十年新增	2000年末累计		十年新增	2000年末累计	
	装 机	发 电 量		装 机	发 电 量		装 机	发 电 量
	1685	991.46		2115	1249.46		2355	1393.46
1010			1440			1680		
16			16			10		
64	64	20.31	64	64	20.31	64	64	20.31
240	508	3048	420	688	412.8	480	748	448.8
240			240			240		
			180			240		
230	411	245.15	380	561	335.15	380	561	335.1
40			40			40		
			120			120		
40			40			40		
150			180			180		
180	250	150	220	290	174	220	290	174
180			180			180		
			40			40		
360	425	271.2	420	512	307.2	600	962	415.2
180			240			240		
180			180			360		

家寨水电站：在电力电量平衡子测中并入雁同地区，装机容量64万千瓦，年发电量20.31亿

# 1985 年 外 输 方 案

娘子关电厂以220KV交流输电线路向石家庄地区送电20万瓩，12亿度。

# 1990 年 外 输 方 案

附表 7

火电基地名称	转 变 电 工 程 名 称	输 送 距 离 (公里)	输 送 方 式	输 送 容 量 与 电 量 (万瓩~亿度)	回 路 数 (回)
雁北火电基地	大同二厂、神头一厂送电房山	300	交流500KV	150~90	2
晋中火电基地	向石家庄地区送电	100	交流220KV	40~24	2
全省共计外输				180~114	
备 注:	① 雁北地区向晋中地区送电60万瓩、36亿度。 ② 晋东南地区向晋中地区送电25万瓩、15亿度。				

# 2000 年 方 案 一

附表 8

火电基地名称	输变电工程名称	输送距离 (KM)	输送方式	输送容量及电量 (万千瓦~亿度)	回路数 (回)	输电工程投资 (亿元)	吨煤运 输成本 (元/吨)
雁回火电基地	1. 西坪电厂送电北京变电所	330	交流500KV	220~132	3	5.16	5.57
	北京变电所送天津	170	交流500KV	100~60	1	1.09	2.98
	2. 大同二厂、神头一厂送电唐山	300	交流500KV	185~111	2		
晋中火电基地	向石家庄送电	100	交流220KV	50~30	2		
晋东南火电基地	1. 王曲电厂送电邯郸	165	交流500KV	160~96	2	2.75	5.01
	2. 阳城电厂送电苏州	1115	1) 交流500KV 2) 直流±500KV	160~96 160~96	2 1	10.59 8.74	17.65 16.18
		1115	3) 交流750KV	160~96	1	9.48	14.51
全省共计	外输			775~465			
备 注:	① 交流750KV方案中阳城电厂到郑州165公里为交流500KV线路、郑州至苏州为交流750KV线路。 ② 晋南地区向晋中地区送电40万瓩、24亿度。 ③ 晋东南地区向晋中地区送电10万瓩、6亿度。						

# 2000 年 方 案 二

附表 9

火电基地名称	输 变 电 工 程 名 称	输 送 距 离 (KM)	输 送 方 式	输 送 容 量 及 电 量 (万千瓦~亿度)	回 路 数 (回)	输 电 工 程 投 资 (亿元)	电 输 成 本 (元/吨)
雁同火电基地	1. 西坪电厂送电北京	330	交流500KV	220~132	3	5.51	6.05
	2. 神头二厂送电天津	500	交流500KV	165~99	2	5.24	7.78
	3. 大同二厂、神头一厂送电房山	300	交流500KV	180~108	2		
晋中火电基地	向石家庄送电	100	交流500KV	195~117	2	2.27	3.73
晋东南火电基地	1. 王曲电厂送电邯郸变电所	165	交流500KV	220~132	2	2.77	3.61
	邯郸变电所送电济南	240	交流500KV	160~96	2	2.15	3.86
	2. 阳城电厂送电苏州	1115	1)交流500KV 2)直流±500KV 3)交流750KV	160~96 160~96 160~96	2 1 1	10.59 8.74 9.48	17.65 16.18 14.51
全省共计外输				1140~684			
备 注:	①交流750KV方案中阳城电厂到郑州165公用为交流500KV线路, 郑州到苏州为交流750KV线路。 ②晋南地区向晋中地区送电70万千瓦、42亿度。						

# 2000 年 方 案 三

附表10

火电基地名称	输 变 电 工 程 名 称	输送距离 (KM)	输 送 方 式	输送容量及电量 (万千瓦~亿度)	回路数 (回)	变 电 工 程 投 资 (亿元)	吨煤运 输成本 (元/吨)
雁同火电基地	1. 西坪电厂送电北京	330	交流500KV	220~132	3	5.51	6.05
	2. 神头二厂送电天津	500	交流500KV	220~132	3	7.53	8.14
	3. 大同二厂、神头一厂送电唐山	300	交流500KV	135~81	2		
晋中火电基地	向石家庄送电	100	交流500KV	255~153	2	2.84	3.58
晋东南火电基地	1. 王曲电厂送电济南	405	交流500KV	220~132	3	6.34	8.7
	2. 阳城电厂送电苏州	1115	1) 交流500KV 2) 直流±500KV 3) 交流750KV	330~198 330~198 330~198	4 2 2	20.47 17.47 18.6	17.21 16.18 14.03
全省共计外输				1380~828			
备 注:	① 交流750KV方案中阳城电厂到郑州165公里为交流500KV, 郑州至苏州为交流750KV线路。 ② 雁北地区向晋中地区送电55万瓩, 33亿度。 ③ 晋南地区向晋中地区送电75万瓩, 45亿度。						

# 山西电源基地 电网建设的几点意见

山西省电力勘测设计院 林本文

## 前 言

山西是能源基地，有很好的建设电源条件，在有关部门进行了调查研究的基础上，初步设想在本世纪末装机容量可达1700~2200万千瓦，除了满足本省用电需要外，还有大量的电力向外省、区送电，这样，如何建设山西电网和选择向外送电电压将是一个重大课题，需要做大量工作。

电网是发—输—配—用电的重要环节，由于电力系统扩大，电网的电压等级愈来愈高，输电容量愈来愈大，电网结构对运行安全的影响也愈来愈大，在一定情况下，电网的安全经济运行要比发电的安全经济运行更为重要。因而在电网较小时，电网中某元件如一条线路故障跳闸，只是影响该线路所带的负荷，可是在超高压电网中，一回线路故障跳闸可能会引起系统运行的稳定性破坏，造成大面积停电事故。这样的例子不管在国内，还是国外都是很多的。因此大电网的安全稳定运行是极重要的。

在电力规划中，考虑电源建设时就留有一定的备用容量（一般20%）。而对电网的发展考虑就比较粗糙，更谈不上留有一定富裕容量，过去的经验证明，电网发展不仅与电源建设不相适应，而且有很多地方电源建成后送不出电。虽然近几年来抓了电网完善化工作，但就我省来说进展不是很大的，因而影响电网运行的安全性和经济性。

由于电网容量大，电网结构复杂，因此在工程建设中要根据我国国情，有计划、有步骤、按轻重、缓急的顺序来加强电网建设，要防止过高的要求和忽视电网建设的两种偏向，如对每瓦拥有输变容量，在当前是偏低，有的同志认为要提高到国外水平，这显然近期内达不到的，还是应当根据我国国情逐步解决，就全国来说若提高0.5，就需要新增几千万千瓦安的变压器容量。

## 一、基本情况和存在的主要问题

我省82年装机容量为267.99万千瓦，发电量为136.7亿度。最大发电负荷为207.1万千瓦，有220千伏变电站8座，变压器12台，总容量为117万千瓦安，110千伏变电站74座，容量为196.94万千瓦安，220千伏线路13条，共1145.7公里，110千伏线路2980.6公里，35千伏线路7573.4公里。

### 存在主要问题

(1) 电网结构薄弱，发—输—变比例失调，电网中输变电过负荷情况严重，因而造成电网运行的经济性和安全性都较差。经过这两年电网完善化的实施，但情况改变并不大，如220千伏主网由太原至运城仍是单回路，当时建设南面电网时，曾有两种意见，一种意见

认为要加重110千伏电网,建议建设双回路的110千伏电网。另一种意见认为在220千伏已出现情况下(有输——娘线和输——密线)应当尽快形成220千伏主网,这样对电网建设取得主动。结果采用后一种意见建设220千伏电网,但是如果长时间的单回路220千伏和单回路110千伏电网并列运行,必然会造成很大困难,特别是220千伏和110千伏电磁环网问题,所以还是应该尽快加强220千伏电网,建成双回路主网,同时把110千伏电网断开来消除电磁环网,以提高电网运行的可靠性。

#### (2) 调峰问题

山西基本上为纯火电系统,因此调峰问题突出,另一方面解决调峰措施不是短时间内就能实现,所以必须做好规划,逐步实施解决。同时,随着电力系统扩大,设置专门调峰容量尤显必要。

#### (3) 经济指标低

山西系统运行指标与其他省区比较起来是偏低的,需要进一步分析其原因,并采取有针对性的措施来提高。如以华北电网比较,从1979年统计资料来看,线损山西为13.31%,而京津网为6.8%,冀南电网为8.73%,内蒙电网为7.88%,差距是很大的,供电煤耗山西为502克/度,而京津唐电网为372克/度,冀南电网为451克/度,内蒙电网为454克/度,山西都比其他省区电网高,因此提高山西电网运行经济性是大有潜力的,特别是线损上。

#### (4) 调相调压问题

近几年来由于认识到无功补偿调压的重要性,抓了无功电源的建设,对电网的电压质量有一定改善,全省建立了144个电压监测点,电压合格率:220千伏达到95%,110千伏、35千伏为75%,6~10千伏为60.5%,160个用户电压监测点合格率为81%。从上面资料可看出电压质量较差是6~10千伏配电网。所以对于无功补偿的合理配置和调压方式的采用要进行仔细的计算分析,才能发挥其最佳效果。否则盲目装设并不能得到预期的效果,甚至还会起着不好的作用,如装设电容器容量过多,当负荷降低时会引起电压过高,同样电压不合格。

#### (5) 电网规划设计分工不明确

电网是一个有机联系的整体,按当前电网管理体制应以华北为一个整体,所以应以华北电网为基础,进行统一规划。在统一规划指导下,对各地区电网特殊问题进行研究。特别山西是电源基地与华北主网连系紧密,更应当有一个通盘考虑,工作才会有成效。

#### (6) 电网建设中缺乏统一性

对一个大电网或地区电网来说,电网内部配套、供电范围划分、供电方案的确定,输变容量和参数的确定,远期与近期结合和过渡都是不可分割的整体,应当有统一归口。如太原地区的电网规划与太原一厂扩建出现的电压紧密相关,当一厂扩建出现的电压没有确定,地区电网建设将是盲目的,结果将是被动或是不合理的。又如太原地区两个主要变电站南社和东北郊采用的主变参数与常规不同直接影响电网运行,其后果是不好的。

## 二、电网规划

电网是连接电源和用户的中间纽带,因此要根据电源布局 and 用电负荷分布和稳定的要求来建设结构合理、安全可靠的电网。为了能把电网规划做的好,应该对不同结构的方案进行详细计算分析论证,但由于时间关系未能进行这个工作,只能提出轮廓初步设想,有关问题在具体工程中论证解决。

90年以前

①尽快建成太原——新绛的220千伏第二回路线路。

②在太原、大同用电比较集中的地区逐步建成220千伏单回路环网和双回路环网。

③根据电源布局和用电负荷的需要加强220千伏电网，如将榆——娘220千伏线路II接进长岭变电站，长治北面要考虑建设220千伏变电站，晋城220千伏变电站在阳城电厂未建之前第二电源的考虑，古交220千伏变电站在500千伏变电站未建之前第二电源的考虑……等，总之要建成一个很强的220千伏主网

④建成适应西北调峰容量的南部地区220千伏电网。

⑤根据电源建设情况和需要逐步建设500千伏电网，要特别重视大同二厂和神头电厂500千伏电网的建设，使电网的建设能适应于两厂装机进度。

⑥逐步做到按电力系统安全稳定原则的要求设计和加强电网结构。

⑦向外送电电压的选择论证

90~2000年之间，随着大容量电厂的建设，虽然有些工作在90年之前就开始了研究，但90年以后应该继续研究并实施的问题：

①继续加强220千伏电网的建设。

②在电网调相调压和调峰措施上有一个突破，即做到电网安全稳定运行，电压、周波都能达到合格水平。

③着重研究送端系统500千伏电网结构，如大电厂的接线和出线电压，大电厂之间的联系之必要性，大电厂与地区电网的关系等。

④当500千伏电网形成之后，要研究山西地区电网电压等级的简化，以便减少重复容量，提高电网运行的经济性，研究城市供电方式、农村供电电压等级和方式。

⑤研究500千伏电压上一级电压等级。

⑥向外送电电压的选择论证。

### 三、电源基地建设的有关问题看法

山西既是电源基地，又是用电负荷集中工业基地，所以电源建设既要满足本地区用电需要，同时还要考虑向外省区送电。在电网建设中要处理和解决好以下几个问题：

#### (1) 调峰问题

##### 1. 调峰容量

随着电网容量的不断扩大，尖峰负荷也增大，则调峰问题愈来愈突出。按30%计算，85年可达到73.0万千瓦，90年可达103.0万千瓦，2000年216万千瓦，各地区分配如下：

地 区	年		
	峰荷(万千瓦)	85年	90年
雁 同	11	15	42
晋中(太原)	35	51	120
晋 南	17	23	60
晋东南	10	14	39
合 计	73	103	261



## 2. 调峰方式和选择

日前可供选择的调峰方式有发电机组本身调节能力, 可变参数机组、水电站、抽水蓄能电站和燃气轮机等。但大机组调节能力有限和燃气轮机容量小不作为主要调峰手段外, 其余可变参数机组、水电站、抽水蓄能电站可作为主要调峰手段。

根据我省目前条件和资源, 调峰机组初步设想为:

1) 85年前实现拟议中西北送调峰容量20万千瓦是可行的, 这样可解决三分之一峰荷, 对电网运行是有利的。

2) 90年前后, 在西北龙羊峡水电站投产后可送调峰容量40万千瓦, 解决晋南和晋东南峰荷的需要。在晋中(太原)配合太原二库建设40~60万千瓦的抽水蓄能机组用于调峰, 同时积极抓紧变参数机组的研究, 作为后备方案。2000年前规划建设万家寨水电站作为雁同地区和忻县地区的主调峰电厂。以上三项总容量可达150万千瓦基本上满足省内调峰需要。

## 3. 调峰容量配置

调峰容量主要是按照日负荷变化而设置, 因此, 调峰电厂也应当尽量靠近负荷中心。这样可以避免电网潮流大变化, 并且提高送电线路经济指标。所以在电源基地建设中, 向外送电的线路应带基荷为宜, 而在受端系统装设相应的调峰容量。初步估算, 一条500千伏线路带基荷年利用小时可达7600, 带变化负荷一般只有5000小时, 按100万千瓦计算, 前者可多送20亿度, 折合煤60万吨, 如果按向外送电1000万千瓦考虑。则可多送电200亿度, 相当每年多运输600万吨煤, 经济效益是高的。

### (2) 无功补偿容量配置和调压方式

#### 1. 无功补偿容量的配置

无功补偿容量与系统经济运行和电压质量是紧密相关的, 近几年抓紧无功补偿配置的工作, 使电网电压有了很大改善, 但要做到配置经济合理、又能满足调压需要是复杂的。电网中设置无功补偿容量是提高电压质量的基础, 在无功容量充足的条件下, 采取各种调压措施, 使系统电压质量保持在良好合格率。所以无功补偿的配置既要合理地、充分利用发电机无功电源和线路的充电功率, 同时要使输、变上传输无功功率引起的有功功率损耗和补偿设备投资所组成计算费用最少。

在电源基地建设中, 伴随超高压、远距离送电, 为了提高送电的技术经济指标, 通常传输容量的力率要求很高, 也就是说送出去的是有功, 而留下是无功, 所以在送端如何利用发电机无功是值得研究的问题。如神头电厂向南送电功率要求在0.92以上, 发电功率保持0.9以上就是说神头电厂的无功窝住不能发, 而又在太原地区装设无功补偿装置, 曾经设想多送无功, 结果压低了南部电网电压水平, 电网有功和无功损耗增加, 多送与增加损耗相抵得很少。反而增加有功损耗, 是不合算的, 同样地向外送电也是这样结果。

无功补偿主要解决用户消耗的无功和电网中无功损耗, 所以无功配置原则仍按就地平衡。具体做法:

1) 提高用户力率, 一般要求在0.95以上。

2) 配电线及配电所分散安装电容器, 一般要使配电线基本上不送无功或少送无功, 送电功率在高峰负荷时达0.95以上, 在低谷负荷时为1左右, 所以有部分电容器组要考虑采用自动投切的电容器组。

3) 二次变电所集中装设电容器组, 其目的就是补偿二次电网中无功损耗, 同样考虑自动投切的电容器组。

4) 一次变电所集中装设带有快速动态响应的无功补偿装置,它不仅是补偿无功损耗,而且要求吸收无功,提高电网运行稳定性,无功和电压的调整比较均匀等。过去通常装设调相机,但由于调相机造价高、损耗大,维护工作量大,特别在变电所维护力量弱,不希望装设调相机,近来研制成功的静止补偿装置一定条件下可代替调相机,因此要积极抓紧静止补偿的研制工作。

5) 在超高压电网中,发电厂力率,送端电压,受端电压、线路充电功率,线路力率、电抗器、补偿装置、是组成一个整体,虽然各有其特点,但互相都有联系,要协调好。

无功补偿装置原则上是就地供应无功负荷和电网无功损失,如何配置合理,要通过详细计算分析后确定,但作为规划可采用以下K值进行测算。

#### 1) KC值的确定

过去常常用装机容量乘KC值所得必要的补偿容量,这样容易引起混淆,因为送端系统装机容量包含了向外送电的容量,为了更确切起见,采用最大负荷乘K值所得容量为必要补偿容量,这时K值取为0.65~0.7。

2) 按用户和各级电压电网所消耗无功比例来初步确定KC值的分配,一般用户采用0.4,配电网和配电站采用0.1,各级电压电网分配0.15~0.2。

根据以上数值,可计算出山西省电网85年补偿容量应达到160万千瓦,90年达到225万千瓦,2000年达到560万千瓦,其分配列表如下:

单位:万元

地 点	现 有	85年达到	90年达到	2000年
用 户	42.1	98	138	348
配 电 网	23.5	25	35	87
高 压 电 网		37	52	130
合 计	65.6	160	225	565
最高负荷(万千瓦)	195.5	246	346	870

从表中可看出现有容量与需要相差很大,缺额为61万千瓦,再加上85年前新增的要新增补偿容量95万千瓦,每年平均要装30万千瓦。其中电业系统12万千瓦,用户18万千瓦。要装设这样大容量,又要装得合理,任务是艰巨的。

#### 2. 调压措施

电网中即使主要送有功负荷,也产生电压降,由于开机方式不同和负荷昼夜变化造成电网潮流变化,使得电压也变化,为维持电网电压的合格水平,电网中要装带负荷调压的变压器。目前电网中装设有载调压变压器还很少,220千伏变压器没有载调压变压器,110千伏有4台,容量为4万千瓦安,35千伏有一台,容量7500千伏安。所以今后新建变电所中,对负荷变化较大或在电网中地位比较重要的变电所要考虑采用有载调压变压器。对已有变压器根据其电压质量比较差的地方调换为有载调压变压器,或者采用其它提高电压的措施,属于网路规划不合理,改造网络结构或加强网络,属于线路太长加串补提高电压……等。

总之调压措施的技术性和经济性是很强的,因为有载调压变压器比普通变压器造价高1/3。如果不很据需要全部都装有载调压变压器的话,将会大大增加变电建设的投资。

#### 四、向外送电压的选择和电网结构

根据电源规划，90年前主要采用500千伏线路向京、津地区送电，但是500千伏线路的建设与电源建设是否相适应，值得研究。从当前建厂条件看神头电厂要比大同二厂好，况且神头电厂容量也比大同二厂大。如果山西南部地区电源建设能满足南部用电需要，那么神头电厂的全部容量都可向京津送电，而大同二厂即使装到120万千瓦，除了供地区用电外，也只能剩下70~80万千瓦容量向京津地区送电。因此500千伏线路建设应当考虑神头电厂105万千瓦向外送电问题。

90~2000年期间将建设大量电厂向外送电，如果2000年装机容量达到2000万千瓦，显然全为500千伏电压是不适宜的。初步认为向京津地区送电仍以500千伏为主，而向外区如华北、华东送电宜采用高一电压或直流输电，在500千伏以上有750千伏和1100千伏电压，750千伏电压已有成熟运行经验，每回输送的容量在150~200万千瓦之间，如采用750千伏扩大分裂半径，V形串瓷并，加大导大截面输送容量可达300万千瓦。符合于当时电网规模和电厂建设规模，（所选的几个大厂容量都在300万千瓦左右）。而1100千伏目前还在试验研究中，到时能否提供设备还很难说，而且它每回输送容量可达500万千瓦，和当时电网的规模不相匹配。 $\pm 500$ 直流输电技术成熟，目前世界上已有几条 $\pm 500$ 直流输电线路，我国葛州坝向华东送电也准备采用直流。 $\pm 500$ 千伏直流线路每回可送200万千瓦容量与750千伏相当，而且直流在长距离大容量送电中又具有一定优点，因此向外区送电采用 $\pm 500$ 千伏直流线路是适宜的。这样对王曲电厂和阳城电厂等，如条件成熟，可考虑采用直流向外送电，而和省内电网如何连接还需要研究。

#### 五、结束语

电网的建设是重要的，为了能适应各种运行方式，在电网中送变电设备的配置，除考虑正常送电的要求外，还要考虑留有一定的备用吞吐容量，以避免或减少在电网异常运行方式时，对用户大量的限电和停电。

为了提高电网运行可靠性，对继电保护、自动化、通讯、运动等有更高要求，因为这是电网在运行中防止事故扩大造成大面积停电的重要技术措施。所以二次系统的建设和配置也应得到重视，以适应大电网发展的需要。

最后需要说明，由于时间紧迫、水平有限，调查研究不够，更没有进行详细计算分析，因此，一些观点和看法难免有错误，希指正。

# 山西省 电力工业投资经济效益分析

(1949~1982)

周桂荣 刘代琪 周熙彬

电力工业是发展国民经济,实现四化和改善人民物质文化生活水平的基础工业。党的十二大报告中提出了从1981年到本世纪末的20年,我国经济建设总的奋斗目标是:“在不断提高经济效益的前提下,力争使全国工农业的年总产值翻两番,即由1980年的七千一百亿元增加到2000年的二万八千亿元左右。这是一个宏伟的目标,为实现此战略目标,能源工业特别是电力工业必须起到先行的作用。在山西省能源重化工基地建设中,电力工业有着举足轻重的作用。为加快火电基地的建设,总结建国以来山西省电力工业的经济效果,为以后的建设提供有益的借鉴是本文的主要目的。

## 一、山西省电力工业基本建设情况的分析

### 1. 概况:

解放前,我省仅有39231瓩发电设备容量,供应着大同、太原、阳泉、长治、临汾几个城区工业和居民用电,送电线路最高运行电压为15千伏,基础十分薄弱。

建国以来,我省电力工业发展较快,从一五时期开始至80年止,通过大规模电力基本建设,已能适应本省工农业及居民的基本用电要求,并开始向邻省供电。逐渐展示出煤炭能源基地的广阔前景。

目前全省现有发电装机容量238.7千瓩,占全国装机容量的3.6%,为解放初全省实有容量的69倍,平均年递增14.2%,高于全国每年递增12.1%的速度。现已建成大中型电站12座,其中火电装机222万瓩,水电装机16.5万瓩。建成35千伏及以上线路9116公里,变压器容量348万千瓦安,其中,220千伏线路938公里,变压器容量69万千瓦安,110KV线路2621公里,变压器容量168万千瓦安。

80年全省发电量为119.7亿度,为49年的189倍,平均每年递增18.4%,最高发电负荷利用小时数为6840小时。1980年工农业用电量达83.76亿度,全省电力工业总产值75876万元。建国以来,电力基建投资20.2亿元,平均增长速度为22%。累计总投资达33.4亿元,为电力基建投资总额的1.65倍。

目前电力行业共有职工50489人,其中发供电企业职工35301人,建筑施工企业12724人,设计部门3912人。目前由南至北我省已基本联成主架为220千伏的统一电网,并通过娘子关电厂与石家庄地区系统以220千伏联结,并向京津唐地区供电。

## 2. 电力工业建设规模与建设周期

实践证明,缩短建设周期是提高基建投资经济效益的重要因素。因此,常以建设周期做为一个重要指标。

表1为各个五年计划期,计划建设规模及实际完成投资情况及相应的平均建设周期。

从表1可见“一五”期计划建设规模概算总投资为1.5亿元,装机容量为12.9万千瓦,实际完成了1.14亿元,投产机组10.6万千瓦,平均建设周期为6.6年,主要是完成了太原第一热电厂、第二热电厂、大同一厂等,此期建设速度较快。同样“四五”时期建设规模总投资为4.94亿元,装机容量89.8万千瓦,实际完成投资3.26亿元,投产机组72.3万千瓦,平均建设周期为7.6年,主要是太原第一热电厂、大同一厂的扩建及霍县、永济电厂的新建,基本按期投产(唯有恒山电厂工期拖延过长)。此期间并完成了娘子关—榆次,榆次—霍县等六条220KV输电线路的建设,形成了山西省电力系统220KV主网。以上两期由于建设规划安排适当,与当时国家的人力、财力、物力、技术装备水平相吻合,综合平衡搞得较好,建设速度是较快的。尤其是第一个五年计划时期,此期基建中能遵守基建程序,年度计划安排得当,各项综合平衡得力,是几个五年计划中建设周期最短的。

表1 各计划期建设规模与建设周期

计划期 (五年计划)	建设 总投资 (万元)	本期计划 总投资 (万元)	计划占 总投资 %	平均年计 划投资 (万元)	实际完成 投资 (万元)	平均年实 际投资 万元/年	平均建设 周期 (年)
一五	15025	12020	80	2404	11411	2283	6.6
二五	26543	12338	46	2149.6	11476	2294	11.6
三五	32187	14094	43.6	2818.8	10879	2176	14.8
四五	49420	36582	94	9316.4	32561	6513	7.6
五五	128141	51553	40	10310.6	56015	11203	11.4
六五(二年)	190317	17830	9.4	8915	17830	8915	21.3

注:平均建设周期 =  $\frac{\text{大中型项目全部计划投资额}}{\text{以上项目的年度投资额}} = \frac{\text{建设总投资(按计划建设规模的概算总投资)}}{\text{实际完成的年投资额}}$

然而,其他各计划期情况就相差悬殊。“三五”期虽然安排的总的建设规模不算太大,但由于多种因素许多工程工期大大拖长。如娘子关电厂一期工程2台10万千瓦机组,67年动工71年一号机投产,而2号机组73年建设,76年才投产。侯马电厂建设规模为 $4 \times 2.5$ 万千瓦,65年施工,1972年才投产。此期平均建设周期为14.8年。而第五个五年计划及“六五”的前二年建设规模按排显然过大了。在十年动乱中国民经济濒临崩溃边缘。在恢复、调整时期,国家显然是没有足够的投资进行大规模基建,盲目追求高速度,势必降低投资的经济效果。此期在建工程项目达10个,实际已完成了三个,平均建设周期为11.4年。大同二电厂,建设规模6台20万千瓦,概算总投资7.9亿元,七八年十月开工至今已五年,截止81年累计完成投资1.3亿元,每年平均仅0.32亿元,均占总计计划投资额的4.1%,照此安排全部建成需23年。

为进一步说明建设速度,表2分别列出了各时期机组投产情况及发电项目建成投产率。

表2

各计划期机组投产及工程项目建成投产率

计划期	施工规模		建成投产		投产与施工台数比 (%)	在建工程 个数	全部建成 个数	建成项目 投产率 (%)
	容量 (万千瓦)	台数	容量 (万千瓦)	台数				
一五	12.0	8	10.6	6	75	4	3	75
二五	40.2	16	19.8	10	62.5	9	4	44
三五	55.9	17	17.3	8	47	8	2	25
四五	89.8	18	72.3	15	88.3	11	7	64
五五	237.5	17	67.5	7	41.2	10	3	30
六五	280	14	30	2	14.30			

“一五”和“四五”机组投产率分别为75%和88.3%，建设项目投产率分别为75%和64%，都是较高的，而其他期则工期长、投产率低。

### 3. 发电工程建设周期

以下为若干发电工程进行一些具体分析

霍县电厂一期(2×10万千瓦)是“四五”期全省重点工程。总投资为10808万元。67~70年为工程前期准备阶段，共投资755.3万元，占总投资之7.4%。71~73年三年为施工期，共投资7440.4万元，占总投资之73.6%，至73年5月份一号机投产，74年9月2日二号机投产。75年发电量为871140千度，利用小时达4355小时。

二期工程(2×10万千瓦)自75年9月份开始至78年第三台机组投产，80年第四台组投产。该工程的建设周期是较短的。表3是其一期工程详细情况。

从表3可见，10万千瓦机组建设周期约为30个月，二台10万千瓦机组总工期约40个月。

从73年~80年霍县电厂共发电8480480千度，80年如按4×10万千瓦容量计，则利用小时可达5357小时，然而73~78年第三台机组投产前，年利润小时最高为4355小时，是较低的，有基建方面的原因，也和运行情况有关。

表3

霍县电厂一期(2×10万千瓦)建设情况

	准备期	施工期			投产期		
	67年~70年	71年	72年	73年	74年	75年	76年
投资万元	755.3	1115.0	2800.4	35250	14611		
发电量(千度)				124070	467570	871140	983360
利用小时					2337	4355	3916

娘子关电厂和霍县电厂有相同的规模。67年10月开工至71年10月第一台机组投产，以后因施工力量调至霍县建设霍县一期工程，致使娘子关第二台机组至76年12月才投产，建设恒山电厂只有二台1.2万千瓦机组，从71年1月开工至78年12月竣工，工期长达8年之久，总投

资2422.6万元,每千瓦造价达1000元以上。造成工程拖长、造价增高除因原设备增价,设计变化等原因以外,更多的原因是管理不善,领导多变,原为小三线性质现电厂周围无军工企业只得向雁同电网送电。

表4

恒山发电厂建设情况

	准备期		施 工 期						投 产 期			运 行	
	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81
投资(万元)	38.2	100.7	203.9	270.1	597.8	224.5	659.6	78.6	65.8	60.6	5.5	1.4	16.2
发电量(千度)									9166.1	9485.5	12329.5	10329.5	11642.6
利用小时									3819	3952	5150	4303	4851

表5、表6为我省部分2.5万千瓦机组和5万千瓦机组的建设周期。

表5

部分2.5万千瓦机组建设周期及造价

厂 名	太原第一热电厂		太原第二热电厂	大同一电厂	
	一 期 1×2.5万千瓦 2×1.2	二 期 1×2.5万千瓦	一 期 2×2.5万千瓦	三 期 2×2.5万千瓦 1×1.2	四 期 1×2.5万千瓦
开工/竣工	53年5月/56年4月	55年10月/56年4月	56年3月/58年11月	59年1月/68年7月	71年/73年
周期(月)	36	17	33		
实际总投资 (万元)	6262	1748	4559	1274	2417
单位造价 (元/瓦)	1277.96	699.2	911.8	509.6	966.80

表6

部分5万千瓦机组建设周期造价

厂名	太原第一热电厂	太原第二热电厂	永济电厂
建设规模	三期 2×5万千瓦	二期 1×5万千瓦	新建 2×5万千瓦
开工/竣工	58年8月/63年12月	58年10月/63年12月	71年5月/74年12月
周期(月)	65	63	44
总投资	3842 384.2	2073 414.6	5594 559.4

#### 4. 电力工业部门的投资情况

我省电源点建设不断加强, 逐渐满足规划需要, 但是系统设计通讯设计、工作比较薄弱, 送变电工程的计划安排不太适应。表7为我省各计划期发输电投资结构。从此表可以明显地看出输变电设备投资比例是较低的。目前, 平均每万千瓦发电设备拥有110千伏及以上变电设备为1~1.36万千瓦安(外省约为1.8~2万千瓦安左右), 110千伏线路为15公里多(外省在20公里以上)。因此, 我省电力系统网架结构薄弱, 各220千伏, 110千伏主网均为单回路运行, 8个220千伏变电站中, 有五个为单变压器运行, 安全性差, 无功补偿能力不足, 通讯手段不适应。上述情况急需改变, 必须增加送电年度投资, 以弥过去之不足。

表7

各计划期实际发输电投资结构

计划期	本期投资(万元)			比重		
	合计	其中: 发电	其中: 输变电	合计	发电	输变电
一五	19074	16627	1659	100	87.2	8.7
二五	19147	14428	3257	100	75.4	18.4
调整期	5209	4293	656	100	81.8	12.6
三五	15153	12594	2257	100	82.9	15.9
四五	55829	42212	9200	100	75.6	16.5
五五	88113	61010	16014	100	72.6	18.2
六五(2年)	25519	17056	6919	100	66.6	23.2

从表7中能够看出, “一五”期输变电投资比例较低, 这期间主要是建设太热一厂、二厂及大同地区电厂, 初步形成了110千伏电网。“二五”期内三年调整及“三五”期110千伏输变电设备增加较快。因此, 输变电投资比例上升。“四五”时期及以后霍县及娘子关、神头等大、中型发电厂的兴建, 通过220伏网络的建设形成我省从南至北的统一电网, 因此, “四五”“五五”期输变电比例增加。随着神头、大同二厂等大型电厂的建设, 我省将通过500千伏超高压、远距离输电线路向京津唐系统等邻区送电, 形成强大的联合系统, 因此, 输变电投资比例还会上升。



## 二、山西省电力工业基本建设投资经济效果

### 1. 电力工业部门建设投资效果系数

部门建设投资效果系数是从宏观角度反映投资经济效果的综合指标。

$$\text{部门建设投资效果系数} = \frac{\text{部门和国民收入额或(利润-税金)增长额}}{\text{相应时期的基建总投资}}$$

计算这个指标时，关键是相应的计算期，以上建设周期的分析说明，一般大中型发电工程项目均需3~5年方能投产发挥效益。因此，本期基本建设投资至下一个五年计划期才能发挥作用，因此，我们认为下一期利、税增长额与本期投资总额之比，做为本期基建投资效果系数是比较接近实际情况的。

表8为各计划期利、税实额及计算的投资效果系数。“一五”期投资效果系数为2.97，此期我国整个国民经济的投资效果系数为1.8。

表8 部门投资效果计算表

计 划 期	实 际	实现利税	总 利 润	总 税 金	利税增值	部门投资 效果系数
	总投资(万元)	(万元)	(万元)	(万元)	(万元)	
一 五	11411	7303	7047	256		2.97
二 五	11476	41143	38419	2724	33840	0.305
三 年 调 整	5210	26785	24028	2757	3498	1.52
三 五	(8683)	(4464)			13241	2.92
四 五	10879	57883	43934	13949	31767	1.16
五 五	32561	89650	68495	21155	37865	
	56015	127515	88688	38827		

第二个五年计划期间效果系数显著下降，这是因为很多工程工期延长，不能发挥效果所致。三年调整时期，投资效果系数上升为1.52，说明了调整之成效，并且进而使调整后的“三五”期投资效果也是较好的。整个国民经济此期效果系数为3.88。

“四五”时期的投资效果系数为1.16，而整个国民经济效果系数为2.18。上面关于建设周期的分析指出，“四五”期建设周期较短，而投资效果又较低，是否矛盾呢？这可充分说明建设周期之长短只是决定投资效果的一个重要因素。而实际上工程质量、投产后生产经济水平、负荷水平等很多因素都直接影响投资效果的。

以上计算方法仍存在一定近似性，因为本期利税之增长并非完全上期投资之效果。然而如以本期实际利税额增值的本期总投资之比，做为本期的投资效果系数时，就更与实际情况相差悬殊。

以下是这样计算的结果：

二五期	投资效果系数为	2.95
三年调整	投资效果系数为	0.4
三五期	投资效果系数为	1.22
四五期	投资效果系数为	0.97
五五期	投资效果系数为	0.67

## 2. 电力部门单位生产能力投资分析

表9列出了各计划期单位生产能力投资平均值

表9 各计划期平均单位生产能力投资

计划期	总投资 (万元)	上期新增装机 (万瓩)	单位造价 元/瓩	备注
一五	11411	10.6	1076.5	太热一厂、二厂为热化机组, 机组容量小
二五	11476	19.8	579.6	
三五	10879	17.3	628.8	
四五	32561	72.3	450.4	霍县、娘子关10万瓩机组
五五	56015	67.5	920.85	神头电厂进口设备造价高
六五	17830	30	594.3	
总计	140172	217.5	644.5	

表9中所列之投资数字是国家拨款之基建投资。包括新建大中型发电站, 变电站及输电线路之投资。在发电厂之投资中包括设备及基建费等并包括建厂外部条件如建设铁路支线桥梁, 公路之投资, 并未计及煤矿及铁路运输部门之相关投资。

全省到81年平均单位生产能力投资为644.5元/千瓦“一五”期多为苏联进口之供热机组, 单位造价较高。“二五”期机组容量提高到5万千瓦, 相应造价降低, 但是部分工程留下尾巴, 配套情况不好, 也是造价较低的原因。“四五”时期建设单机容量为10万千瓦国家机组的电场, 造价较低。“五五”时期单机容量增加至20万千瓦, 由于神头二期工程是进口机组, 价格较高, (概算造价1138元/千瓦) 所以平均指标上升。大同二电厂七八年开工到81年底, 已累计投资13134万元, 这些在建的建设周期过长的工程, 使造价指标升高。

上述关于投资结构的分析中已指出, 我省基建投资中输变电投资比例偏低, 随着大容量坑口电站的建设、超高压远距离输电设备势必增加, 我省单位生产能力投资还要增加。

下面对具体工程情况做一些分析。

表10 霍县、娘子关电厂造价

厂名	投资(万元)	建设时间	单位造价(元/瓩)	规模
霍县电厂	19931.3	71~80	498.3	4×10万瓩
娘子关电厂	9595.3	67~70	479.8	2×10万瓩

全国71~72年新建10万千瓦机组单价为780元/千瓦，我省这两个厂指标比较低。

表11列出了我省六条220千伏线路造价情况，六条线路平均造价为60.5千元/公里，而全国同期平均为49千元/公里，是高于全国平均水平的。

表11 220 千伏 线 路 造 价 表

线 路	总 投 资 (千元)	线路长度 (公里)	单位造价 元/公里	开工期/竣工期
娘子关—榆次	4567	115	39713	72年4月/72年12月
榆次—霍县	7145	170	42029	72年10月/73年11月
神头—大同	5953	88.5	67266	76年6月/76年9月
榆次—原平	10537	146	72171	74年9月/78年3月
原平—神头	5406	80	67590	76年12月/78年11月
霍县—长治	11622	148	78527	76年9月/78年2月
小 计	45232	747.5	60511	12

表12是5个220千伏变电站造价，平均造价为46.3元/千伏安，高于全国平均水平，全国平均指标为34元/千伏安。

表12 220 千 伏 变 电 站 造 价 表

站 名	总 投 资 (千元)	总 容 量 (KVA)	单位造价 元/KVA	开工日期/竣工日期
榆 次	2794	90000	31.04	72年12月/73年12月
平 遥	4112	90000	45.69	76年3月/77年3月
大 同	2795	90000	31.06	75年11月/77年12月
长 治	4832	90000	53.69	76年7月/77年9月
原 平	6300	90000	70	77年9月/78年9月
小 计	20833	450000	46.30	12

由上述分析可见，我省建设大型火电站具有较好的条件。只要加强基建管理，充分利用优越条件，投资效果还可望提高。

本文主要由周桂荣执笔

# 火电厂用水分析及节约用水

山西省电力勘测设计院 邓宝发 李仲奇

## 一、前言

山西省以煤炭储量丰富、质地优良、品种齐全以及开采经济而驰名中外，素有煤炭之乡之称。我省煤炭储量占全国的三分之一，我省108个县市中百分之八十有煤，一九八一年年产量达一亿三千万吨，畅销全国廿余省市，目前已列为以煤炭为中心的能源重化工基地。国家对于综合开发山西煤炭能源基地，发展煤炭化工、电力工业极为重视。

由于铁路运输赶不上煤炭发展需要，目前省内煤炭积压，而有的省市能源紧张，影响了国民经济的发展。我国的能源政策是以煤代油，有的烧油的电厂还要改为烧煤，因此作为一次能源的煤炭需要量日趋增加，铁路运输的矛盾更为突出。

在省内建设坑口电站，消耗就地动力煤、洗中煤；以输电代替输煤，将强大电力输送到华北、京津唐、以及东北、华东等地区，是解决能源平衡的措施之一。建设烧煤的火力发电厂，不仅生产上需要大量水，而且生活用水和施工用水亦比较多。例如一台20万千瓦机组的总用水量，亦即包括凝汽器设备循环用水在内的全部用水量约为 $30000\text{m}^3/\text{H}$ ；采用带冷却塔的循环供水系统，所需补充水量亦即直接消耗掉需补充的新鲜水量约为 $1000-1500\text{m}^3/\text{H}$ ，相当于20万人口城镇的生活用水量，而且对水质有一定要求。这对于水资源贫乏的山西省来说，是一个突出的矛盾。

我省水资源的主要来源是大气降水，降水到地面后大部分蒸发，一部分形成地表径流，一部分形成地下水和壤中水。按人口平均我省人均拥有的水量为 $466\text{m}^3$ ，相当于全国的17.3%，世界的4.1%，略高于最少的宁夏省。我省水资源的特征是在时间、空间地区上分布都不均匀，因此在控制和利用方面都比较困难。例如我省地处黄土高原，降水由南至北逐渐减少。全省年平均降水量为534毫米，大部分集中在6、7、8三个月，此期间的降水量占全年的70%以上，引起河水暴涨暴落，流量极不均匀。省内主要河流有桑干河、滦沧河、汾河、浊漳河、丹河、沁河和唐河等，省际河流有黄河等。这些河流中除少数外，清水流量主要靠地下水和泉水补给，流量不大。洪水时流量猛增，且含砂量很大，如黄河在禹门口站最大含砂量达 $933\text{公斤}/\text{m}^3$ ，汾河在辛置附近达 $300\text{公斤}/\text{m}^3$ ，清浊不分很难利用。有的河流虽有一定清水流量，但是取水点与电厂高差大，用水困难。全省大于 $1\text{m}^3/\text{S}$ 的23处有名大泉，如神头泉，娘子关泉及郭庄泉等，电厂已用一部份，省内超过 $1\text{亿M}^3$ 的水库亦不多，亦由于今后发展的电厂容量大，一般小于 $0.5\text{m}^3/\text{S}$ 的水源地已经没有多少使用价值，可见山西省的水资源是比较少的。但是目前的情况是：由于省内地形、地貌比较复杂，山高坡陡，地远水低，农业灌溉方式落后，弃水不少。在省境边缘地区的水流到省外的超过50%。加以

工业耗水定额高浪费严重,地下水开采不合理,水资源没有充分利用。目前我们了解和落实到水源情况如王曲泉、延河泉、柳林泉、娘子关泉、神头和郭庄泉组共有 $12\text{m}^3/\text{S}$ 左右水资源可以给电厂使用。加上册田水库、张峰水库、后湾水库和汾河水库等调蓄 $10\text{m}^3/\text{S}$ 左右,并对黄河禹门口洪积扇等多处地下水进一步勘测利用,到2000年用作电厂的水资源可达 $25\text{m}^3/\text{S}$ 。

如按目前国内设计水平,五台20万千瓦机组循环供水系统设计的耗水量可高达 $1.5-2.0\text{m}^3/\text{S}$ 左右,如果小机组实际运行的水量更大,太原第二热电厂,25万千瓦容量每天耗水量为 $47000\text{m}^3$ (约 $0.54\text{m}^3/\text{S}$ )。按此水平 $25\text{m}^3/\text{s}$ 水量,仅能解决1500万千瓦容量电厂的水源。而国外烧煤电厂二次循环系统100万千瓦容量电厂一般耗水量为 $1\text{m}^3/\text{S}$ ,有的采取各种措施后少到 $0.64\text{m}^3/\text{S}$ 。可见一方面水资源紧张,另一方面存在着技术落后和严重浪费现象,节约用水潜力很大。纵观世界,在工业发达国家里,水资源紧张亦是现实和潜伏着的矛盾。在电力工业中采用先进技术,节约用水是当务之急,亦是建设能源基地的根本问题。只要我们对工农业用水做到统筹兼顾,合理分配和从政策等各方面充分发挥水资源的经济效益,在今后设计和实际运行中,电厂耗水量达到国外先进水平,那么到2000年我省装机容量达到2000万千瓦左右的水源是完全可以解决的。

## 二、我省大中型电厂用水现状及分析

我省到一九八二年九月共有装机容量268万千瓦,其中10万千瓦机组8台,20万千瓦机组2台。电厂水源中,太一热电厂利用汾河水库补水作水源,以晋阳湖作人工冷却池;新设计的漳泽电厂用漳泽水库作冷却池,以地面水为水源,其余电厂都以地下水主要是泉水为水源,用自然通风冷却塔为冷却设备的二次循环系统。

目前我国以10万、20万千瓦机组为主力机组,所以本文分析对比以单机20万千瓦机组的电厂为主。

鉴于过去电厂设计一般为自备水源,而且水源管径较大,所以对于装设计量设备不重视,或者没有合适的流量计,因此目前难于精确分析已建电厂的用水量。仅能根据设计资料及水泵设备的规范,对已建电厂用水作一概略分析。实际用水量可能超过文中所述的水量。

烧煤电厂的用水一般可分以下六部分:

(一)冷却用水:主要是指机器设备的冷却用水,其中以汽轮机凝汽器的冷却用水最多,占电厂用水的90%以上。一般与建厂地区气象条件有关,如一台20万千瓦机组循环冷却水量 $25000\text{m}^3/\text{H}\sim 31500\text{m}^3/\text{H}$ ,30万千瓦机组为 $36000\sim 40000\text{m}^3/\text{H}$ ,60万千瓦机组为 $55000\sim 78000\text{m}^3/\text{H}$ 。其他辅助设备冷却用水如冷油器、发电机空气氢冷却器、给水泵油冷却器等用水仅占全厂用水4%左右。30万千瓦以上机组有汽动给水泵的小凝汽器,该部份水量约为总用水量的10%左右,见表1。

我省及省外20万千瓦单机耗水量,亦即补充水量见表2、表3。

在水源丰沛地区,采用直流供水或称一次循环,即由水体吸取大量冷水(相当于总用水量的85%至95%)通过水泵加压到主凝汽器等设备冷却热质,被加热的冷却水仍回到水体,这样水源的温度增加一些,基本上不污染水质。这种系统虽然使用的水量很大,但却避免了二次循环系统的蒸发、风吹、排污或渗漏等损失,循环水处理亦比较简单,不仅省水而且运行成本低。今后省内大机组基本上不可能采用该种系统。

表1 不同容量机组总用水量表

序号	项目	20万千瓦机组(大同)		30万千瓦机组(郟县)		60万千瓦机组(元宝山)		
		水量 (m <sup>3</sup> /H)	占总用水量 %	水量 (m <sup>3</sup> /H)	占总用水量 %	水量 (m <sup>3</sup> /H)	占总用水量 %	
1	冷却用水	凝汽器	25,200	92.4	40,350	86.53	77,870	83.0
		辅机	1,088	4.0	5,279	11.32	12,068	12.8
2	除灰用水	212	0.78	105	0.23	940	1.0	
3	循环水系统消耗水量(自然通风冷却塔)	491	1.8	682	1.45	1,989	2.1	
4	锅炉补充用水	100	0.35	75	0.16	150	0.16	
5	轴承冷却和取样空调等用水	150	0.54	51.8	0.12	843	0.9	
6	生活用水及其他	35	0.13	84	0.18	60	0.06	
7	总计	27,276	100	46,626.8	100	93,920	100	
8	备注	凝汽量 T/H	420		621		1,198	
		冷却倍数 m	60		65		65	

我省单机20万千瓦电厂设计耗水量表

表 2

序 号	项 目	大同二厂 6×20万千瓦		神头电厂 2×7.5+6×20万千瓦		漳泽电厂 2×10+3×20万千瓦		
		水 量 (m <sup>3</sup> /H)	百分率 %	水 量 (m <sup>3</sup> /H)	百分率 %	水 量 (m <sup>3</sup> /H)	百分率 %	
1	除灰用水	212	21.5	500	45.3	350	47.2	
2	循环水系统耗水量(自然通风冷却塔)	491	49.7	443	40.4	209	28.1	
3	锅炉补充用水	100	10.1	87	7.9	50	6.7	
4	轴承冷却取样和空调等用水	150	15.2	/	/	84	11.3	
5	生活用水及其他	35	3.5	70	6.4	50	6.7	
6	总 计	988	100	1,103	100	743	100	
7	实耗水量(考虑重复用水等)	776		1,022		700		
8	备 注	生活用水为规划容量数				漳泽电厂为冷却池系统		

表 3 国内单机20万千瓦电厂设计耗水量表

序号	项 目	厂 名						
		水 量	朝 阳	秦 岭	通 辽	马 头	辛 店	鞍 山
		m <sup>3</sup> /H	m <sup>3</sup> /H	m <sup>3</sup> /H	m <sup>3</sup> /H	m <sup>3</sup> /H	m <sup>3</sup> /H	m <sup>3</sup> /H
1	除灰用水	450	500	720	500	—	—	—
2	循环水系统消耗水量(自然通风冷却塔)	850	835	550	1,104	850	700	700
3	锅炉补充用水	35	100	50	120	100	65	65
4	轴承冷却取样和空调等用水	60	65	110	55	50	80	80
5	生活用水及其他	15	20		140	200		
6	总 计	1,410	1,520	1,430	1,919	1,210	851	851
7	实耗水量(考虑重复用水等)	1,099	1,260	1,350	1,419			
8	备 注							燃油电厂



我省的娘子关电厂1, 2号机, 霍县电厂1, 2, 3, 4号机组单机容量为10万千瓦及神头电厂二台7.5万千瓦机组属泉水作水源。泉水水温为12~18℃, 相对讲泉水流量大而电厂冷却用水较小, 采用串联直流水和混合供水系统, 和一般的冷却塔系统比较, 循环水温比较低, 可以提高冷却效果, 节约用水和投资。

## (二) 循环供水系统的消耗水量

电厂冷却水用冷却设备和构筑物如自然通风冷却塔、冷却池等来冷却。热水通过与大气的辐射、对流与热传导将水冷却。冷却过程中需补充由于蒸发、风吹、排污、附加蒸发损失及渗漏等损失水量。一般来讲, 冷却塔系统的补充水量与补充水水质、气象条件、冷却水的补充水采用何种处理方案, 与是否装设除水器等有关。冷却塔的蒸发损失一般为循环水量的1.5%左右, 这是一个理论数据, 热介质的冷却主要是由于水的蒸发, 除了应用的公式是否完全适合实际情况外, 是不可能节水的。

过去设计的自然通风冷却塔不装设除水器, 因此风吹损失较大, 估计占循环水量的0.5%。不仅费水, 而且水塔飘逸水滴, 落到地面冬季路面结冻, 影响交通和安全。如太二等电厂水塔临近厂前区及城市道路, 冬天路面结冻, 行人经常摔倒, 造成不同程度的交通事故, 而且给检查维修带来很大不便。

冷却水在蒸发冷却后需补充一部份新鲜水, 排除一部份浓缩后的水。由于山西省多数地区地下水的暂硬较高, 所以补充水需要进行化学处理。大同热电厂、娘子关发电厂、霍县电厂和神头电厂补充水处理目前采用磷酸盐处理方案, 浓缩倍率均控制在1.5左右, 排污率约为2.5%。太原二电厂原采用炉烟处理时, 浓缩倍率仅为1.2, 排污率约为6.4%。可见水量之大。现在有的电厂已采用或改为加酸、加三聚磷酸钠或聚丙烯酸钠处理, 以减少排污水量, 减少结垢。新设计的电厂补充水进行石灰处理或弱酸性H<sup>+</sup>离子交换软化, 可以大大减少排污的水量, 循环水系统的补充水量可见表1、表2、表3。

## (三) 冲灰除渣用水量

燃煤锅炉燃烧后的大量细灰一部分通过烟囱扩散到大气中去, 大部分需经过灰浆泵房输送到贮灰场。而炉底的渣块经破碎后亦经过水力输送和细灰一起, 或者分别输送到灰场、渣场。有的综合利用灰渣作水泥和砖。目前我省的大中型电厂一般采用灰浆泵水力冲灰系统。冲灰水量的大小取决于电厂燃煤发热量、灰分和灰水比, 所以不同电厂相差较大。由于我省燃煤发热量较高, 灰分较少, 一般比其他省电厂冲灰水量少很多。即使这样冲灰水量还相当可观。如神头电厂135万千瓦容量水力除灰系统用水量达3600m<sup>3</sup>/H。冲灰用的水源一般采用循环水排污水及辅机冷却后的排水, 不够需要时才补充一部份生水。按照设计要求冲灰用水量的灰水比为1:10左右, 渣水比为1:15~20。一般的灰浆泵容量选择时灰水比为1:20, 着的甚至更多, 例如娘子关电厂, 4×10万千瓦机组, 三台灰浆泵, 一台运行时水量为1000m<sup>3</sup>/H, 灰水比为1:25。一期工程2×10万千瓦机组时, 灰水比更大。

一般来说, 冲灰除渣用水量约为电厂耗水量的30~50%。

## (四) 锅炉补充用水及化学水处理自用水量。

汽水式电厂锅炉补充水通常为锅炉蒸发量的2~3%, 该部份水量不大, 但水质要求较高, 而供热机组则随热负荷不同而异。一般锅炉排污水和水处理设备反冲洗水, 以及锅炉检修时不定期的酸洗等废水都排入下水道, 既不处理, 亦不重复利用。

## (五) 设备轴承冷却、取样冷却和空调用水等。

该部份水量仅为全厂耗水量的10~15%, 由于水量小, 使用点分散, 轴承用水的排水含

油等，所以回收率不到50%，能够回收的水仅作为冲灰用水，其余水排入下水道。空调用水仅在夏季使用，一般排水水质没有污染，过去设计中考虑回收作冲灰用水。

#### (六)生活消防用水及其他用水

电厂生活用水。随着电厂规模的扩大，生产运行和家属人口越来越多，加之施工单位的人数，一个电厂可达7000~3000人以上。如果电站群，考虑建设小城镇人数可达数万人。以后电厂为了美化环境，绿化面积还要增加，因此生活饮用水和环境用水亦是不可忽视的。

以上六种用水量又可以分为：循环使用、直接消耗和可以回收重复利用的三种。

(1)循环使用的有凝汽器的冷却用水，这是绝大部分。

(2)直接消耗的有：水塔蒸发、风吹、部份除灰用水、锅炉补充水和生活饮用水等。

(3)回收和重复利用的水有水塔排污水、轴承冷却水、取样冷却水、空调用水等。

由上所述，电厂用水的绝大部分是循环冷却用水，所需补充的水量仅为总用水量的3%~5%。但是即使是补充的水量亦比较大，按目前我省已运行或者设计的电厂而言，100万千瓦用水量为1.1~1.4m<sup>3</sup>/S，大约每年为4000万m<sup>3</sup>左右。与国内外先进设计比，差距大，主要问题如下：

(1)由于设备比较落后，药剂原料等问题，设计方案不够先进，造成冷却水处理浓缩倍率低，排污水量大；冲灰除渣用水量超出先进电厂5倍至10倍之多。

(2)思想上对节水不够重视，对可以回收利用的水没有充分利用。例如设备的轴承冷却水，空调用水，取样冷却水等用水，由于水量小，排水点分散，水中略微含有油等原因，一般仅回收一部份作冲灰用水，其余亦不作处理直接排入下水道。而美国为我国设计的平圩和石横电厂，锅炉定期和连续排污水亦回收后重复使用。

(3)管理无制度，用水无计划，浪费比较严重。过去电厂用水都是自备水源，而且有的设备用水量，没有合适的便于使用的表计，所以管道上一般很少装设流量计。用水无定额吃大锅饭，“跑、漏、冒”没有人过问。大同热电厂在1981年末装水表前，每月用水约130万m<sup>3</sup>（4.3m<sup>3</sup>/日）。1981年9月装水表后用水降到100万m<sup>3</sup>/月，1982年1至5月份除4月份用水为95.3万m<sup>3</sup>/月外，其他月份用水量均在75万m<sup>3</sup>/月左右，3月份为63.7万m<sup>3</sup>/月。娘子关电厂从目前来讲，水源比较充沛，节约用水问题未被重视。以该厂生活用水为例，先后装有三台生活水泵，总流量为422m<sup>3</sup>/H，有时还感水压不足。这是由于生活用水管道上连接有灌溉用水，施工单位人数较多，水龙头经常不关，厕所水箱常流水造成的。

### 三、采用新工艺、新技术、新设备，少用水多发电

#### (一)节约除灰用水

在过去设计的电厂消耗水量中，除灰用水几乎占了总耗水量的二分之一。例如一台20万千瓦机组采用PH型灰浆泵的外部水力除灰系统，在省内煤种灰份情况下，用水量为500m<sup>3</sup>/H，一年就要350万m<sup>3</sup>。除灰用水的水源一般来自循环水的排污水和轴承、空调用水的排水及其他工业废水。因此只有将除灰用水节约下来，节约其他生产用水才有实际意义。否则其他生产用水虽然节约下来，如果不够除灰用水量，冲灰水还需要新鲜水补充，反而得不偿失。因此电厂节水首先要节约除灰用水。

国内外在外部水力除灰方面的节水措施一般是采用高浓度灰浆泵和灰水回收。国外尤其是美国，采用干式除灰系统的电厂也越来越多。1978年美国131个公用事业单位的烧煤电

厂，其中49%为干式除灰。整个发展趋势是以干式除灰代替湿式除灰。现将三种除灰方式用水情况简述如下：

### 1. 高浓度水力除灰系统

过去沿用的PH灰浆泵外部水力除灰，分为灰渣分除和混除二种。除灰泵选择的灰水比为1:10左右，除渣泵的渣水比为1:20左右，实际设计和运行的灰水比都大于1:20。不仅耗水量大，灰管直径大而且动力消耗多。因此采用高浓度的冲灰冲渣水泵，不仅可以节约用水、钢材和动力还可以减少灰管结垢。美国为我国设计的华东地区的平圩电厂 $2 \times 60$ 万千瓦机组采用柱塞泵冲灰，灰水比为1:2；冲渣泵是澳大利亚引进的耐磨性能较好的瓦尔门泵，渣水比为1:5。灰管直径为 $\phi 200$ ，每一台机一根，共三根（其中一根备用）。渣管直径为 $\phi 300$ ，二机组合用一根，另一根备用。山东石横、邹县电厂都是新设计的 $2 \times 30$ 万千瓦的电厂，亦采用高浓度泵除灰渣。除灰和除渣的水量分别为 $297\text{m}^3/\text{H}$ 和 $210\text{m}^3/\text{H}$ 。灰水比为1:2左右。高浓度灰渣泵国内一般有马尔泵（油隔离泵）、煤水泵等。金竹山电厂、洛阳电厂、韩城电厂、采用高浓度的灰渣水泵都有运行成功的经验。现在正施工设计的有军粮城电厂、高井电厂、陡河电厂、永安电厂等。早在一九七八年，我省巴公电厂试验成功马尔泵高浓度水力除灰系统。一九八〇年在太原第二热电厂除灰改建工程中应用了马尔泵高浓度外部除灰系统，管长为3公里左右。一九八一年大同二电厂水力除灰系统修改为马尔泵高浓度除灰系统，水量由 $833\text{m}^3/\text{H}$ 减少到 $85\text{m}^3/\text{H}$ （120万千瓦容量）节水 $754\text{m}^3/\text{H}$ ，合 $528\text{m}^3/\text{年}$ ，节约钢材2433吨、投资295万元、年运行费用29万/年，不仅节约了用水，经济上带来很大好处，而且由于水量减少，相应灰水中的碳酸钙含量减少，管道结垢的可能性亦有所降低。采用高浓度水力除灰系统，由于厂内除灰系统的关系，有时要增加浓缩池等一些设备和构筑物，增加了系统运行的复杂程度。但是总的说来是利多弊少，从节约除灰用水来讲应放在第一位。现有的马尔泵，煤水泵一般是为了远距离、高扬程输送液体之用，因此扬程比较高，有的达 $80\text{kg}/\text{cm}^2$ ，应用于近距离的灰场会出现“大马拉小车”的情况。所以研制适合于烧煤电厂高浓度输送灰渣的设备，使之能有各种流量和扬程的规格，和电厂除灰系统成龙配套，对于烧煤的火力发电厂的节水来讲是刻不容缓的事，可以说是具有战略意义的大事，应该引起设计、科研和各级领导重视，必要时可以引进国外灰渣先进设备。

### 2. 灰水回收系统

灰水回收的系统是：灰水经过灰场内长距离澄清后，由灰场溢流井流入回水泵房的吸水井。再由回水泵通过管道将渣清后的水送回电厂重复使用。灰水回收在国内外部都有一定运行经验。一般回收率可达50%以上。加拿大南蒂科克400万千瓦电厂，美国勃鲁斯麦斯菲午德 $2 \times 82.5$ 万千瓦电厂都采用灰水回收系统，后者灰场距离有10公里。尤其是苏联爱沙尼亚国家区域性电厂，容量100万千瓦，烧用低发热量高灰份的油页岩，回水管为 $3 \times \phi 800$ 直径。可见除灰水量之大。国内阜新电厂（57万千瓦容量），陡河电厂（75万千瓦容量），青山热电厂（67万千瓦容量，其中26.2万千瓦容量为烧煤）以及中宁和新海等电厂都采用灰水回收系统。

一般来讲灰水回收系统技术上并不复杂，只要增加回水泵房和回水管道即可。目前存在的问题是灰水在重复使用过程中，一部份灰水蒸发到大气中去，灰水中的碳酸盐浓度逐渐增加，引起除灰管道和设备的严重结垢，有的甚至影响冲灰系统的安全运行。据了解有些曾经采用灰水回收的电厂，均发生过设备及管道结垢问题，如中宁电厂已停止使用，有的回收后作为其他用处而不用作冲灰补充水。运行比较好的陡河电厂，回收水量达 $2000\text{m}^3/\text{H}$ 左右。有的电

厂为了解决灰水PH值过高，灰管结垢后为了符合灰水排放标准，采用加酸处理等措施亦是行之有效的。

其次由于灰场和灰水回收泵房离厂区较远，地处偏僻，人烟稀少，如果没有一套管理制度和安心工作的人员，往往不能收到预期的效果。如内蒙一家电厂已经建成一套灰水回收系统，由于管理不善，灰水溢流，回水系统不起作用。后由一工人住在灰场附近定居，建了一些必要的辅助生活建筑，加强了管理，才使灰水回收收到了应有的效果。

### 3. 干除灰系统

从节约用水角度讲，外部除灰采用干除灰时用水量最少。用水主要是湿润灰渣，防止尘土飞扬。用水量虽没有确切数值，但不超过灰渣的数值。如匈牙利加加林电厂采用干塔冷却系统，干式除灰，80万千瓦容量电厂用水量为 $1600\text{m}^3/\text{H}$ ，不到国内同类型电厂用水的50%。又如美国某一百万千瓦大厂，用汽车运灰，有几辆30吨自卸汽车，一天二班运行，一周五天工作，圆满解决出灰渣问题。

国内大中型电厂采用干除灰作为外部除灰系统的电厂很少。主要是：

- (1) 干除灰系统影响环境卫生；
- (2) 没有或缺乏大运载量（30吨、60吨）自卸汽车；
- (3) 灰场距离厂区较远等等。

国外采用干式除灰系统较多，美国目前干式除灰系统接近50%，而且作为发展趋势来推广，可见在一定条件下是有很大的优越性的。现列出干除灰的优缺点。作为结合各地具体情况选择除灰系统时的参考。干除灰的优点是(1)灰场造价较低，不需修筑灰坝。(2)能更有效利用灰场面积和体积，例如灰层可以分层压实，密度大。甚至在上面可以建造房屋、球场、公园等。(3)可以分期复土回田种植庄稼。(4)运行发展灵活。(5)渗漏水量少，对地下水源无污染。尤其是灰水中含有的重金属处理比较困难时，用干除灰更为有利。(6)灰渣综合利用干灰比湿灰更为容易。其缺点是(1)需控制噪声和扬尘问题。(2)运行费用高。(3)卫生条件比较差。

干式除灰不仅可以节约用水，而且对于复土回田亦大有好处。例如美国在七十年代，为了环保要求，在火力发电厂普遍装设除 $\text{SO}_2$ 装置。因此产生了数量上超过锅炉灰渣量的大量废料（硫酸钙、亚硫酸钙）。他们将废料统一处理，通称“固体废物处理”。

下面介绍美国依柏斯科公司1981年设计的得克萨斯州二台75万千瓦机组烧褐煤火力发电厂固体废物处理的设计方案，供参考。

电厂35年累计排出炉渣量为2480万吨，除 $\text{SO}_2$ 废料和飞灰搅拌混合形成“稳定性废料”累计为4160万吨。灰场距电厂1.5~3.2公里，灰场占地5.30平方公里分为1、2二个区域，1区占地2.86平方公里，2区占地2.44平方公里。每个堆放区划分为若干9.3公顷的方块，而每一方块再收分为4块2.33公顷的小块。除灰时两个相邻的小块同时投入运行，步骤如下：

- (1) 在一个小块的底层铺垫约60公分（2尺）的“稳定性废料”。
- (2) 在稳定性废料上铺60公分厚的炉渣和废料混合物。
- (3) 再铺上60公分的“稳定性废料”，如此交替充填，最上面一层为“稳定性废料”。

然后在顶部铺上60公分厚的土壤，灰场即还原成耕地，可以耕种庄稼。

在使用第一块灰场的时候，对相邻的第二小块同时进行清理、衬垫等工作，当第一块填满后，即转入第二块小灰场。提前在第二小块灰场用稳定层深垫层垫，使之有充足时间凝固，

使其渗透系数达到 $10^{-6}$ 公分/秒，防止灰水渗透。

固体废物用火车装运至灰场附近，沿灰场铺支线倾倒入料，然后用推土机运至各小块灰场。

#### 4. 灰渣“资源化”和节约用水

五十年代以来，我国燃煤发电厂，在灰渣利用方面进行了大量的试验研究，已经取得了一定成绩，出现了若干工艺流程。但是，仍然没有找到一种可将发电厂的灰渣全部或大部加以利用的途径。七十年代以来，有的电厂在煤中加入一定数量的石灰石后，采用立式旋风炉，可以在安全发电过程中，将灰渣全部或大部转化为一种比较好用的建材资源，称之为增钙水淬液态渣（简称增钙渣）。

这种工艺，在国内已有大约十年的历史，通过实践已经看出，它不妨碍安全发电，而且还可增加发电厂的安全性，负荷调节幅度和自救能力，从建材生产观点看，采用这种工艺，排出来的渣，据娘子关、五四一等电厂的经验，初步认为可以代替矿渣，做水泥混合材料。此外，尚可以做建筑用砂和各种建材制品的骨料，为发电厂灰渣找到一个很好的利用途径，为节约用水创造了良好的条件。

这种工艺系统，采用电气除尘器干式除灰。冲渣水密闭循环，用水量很少，估计100万千瓦冲灰耗用水量为 $100\text{m}^3/\text{H}$ 左右。

受国家科委委托，由国营晋南电厂（541电厂规划容量10万千瓦，由一台2.5万千瓦机组，130吨/H炉做试验），山西省电力设计院、电力试验所等单位进行的《立式旋风炉掺烧石灰石实现电能建材联合生产工业性试验》已通过鉴定，不仅可以安全发电、生产建材，而且可以兼收保护环境、减少灰场占地、节约用水诸方面的综合经济效益，建议推广应用。

#### (二) 冷却塔循环水系统的节水

省内大中型电厂的冷却设备，主要采用自然通风冷却塔。少数采用人工冷却池和利用已建水库冷却池。

冷却塔系统的消耗水量为三部分：蒸发损失、风吹损失和排污损失。冷却池系统则有蒸发、附加蒸发、排污和渗漏等水量损失。现针对减少冷却塔系统的消耗水量分述如下：

##### 1. 装设除水器减少风吹损失

过去设计的机力通风冷却塔一般装设除水器，国内自然通风冷却塔基本上不装。因此风吹损失较大，一般设计假定为循环水量的0.5%。近年来为了节约用水和减少影响环境污染，国内设计的水塔亦装设了玻璃钢或塑料的除水器，风吹损失可降到0.1%以下。一台20万千瓦机组冷却塔可减少用水约 $100\text{m}^3/\text{H}$ 左右，目前最好的除水效率可以使风吹损失降到0.05%以下。但是冷却水系统中减少了风吹损失一定要增加排污水量，总消耗水量基本上不变。除非在循环水排污水可以作其他用途（如作除灰用水等）并为了减少雾气水滴对环境的污染时（如形成水塔附近道路结冰等）装设除水器才有实际意义。这项技术已经成熟，准备列入有关技术规定。

##### 2. 采用先进的冷却水处理方案，减少循环冷却水系统的排污水量。

在电厂几种消耗量大的用水量中，除了蒸发损失和除灰用水量外，就是冷却水系统的排污水量。在循环系统中，由于水的蒸发，碳酸盐浓度增加，冷却水需作处理和排走一部分水，补充一部分新鲜水降低水中的暂时硬度，避免凝汽器和水塔填料的结垢和降低汽机的效率。

排污水量的变化很大，一般取决于建厂地区补充水水质和冷却水处理的方式。表4列出大同第二发电厂设计采用各种补充水处理方案时，一台20万千瓦机组的循环水系统总消耗水量和排污水量。表5列出神头电厂120万千瓦电厂容量采用不同处理方式时补充水量。

表4 大同二电厂循环水系统耗水量

方案	处理方式	排污率 %	一台20万千瓦机组排污水量 (m <sup>3</sup> /H)	一台20万千瓦机组循环水系统总耗水量 (m <sup>3</sup> /H)
1	炉烟处理	2.3	580	933
2	六偏磷酸钠的处理	1.8	460	813
3	加酸处理	0.3	76.5	130
4	弱酸性氢离子 交换树脂处理	0.46	138	491

注：加酸处理因缺乏抗硫酸盐水泥而没有采用。

表5 神头发电厂循环水系统耗水量

方案	处理方式	浓缩倍率	排污率 %	一台20万千瓦机组耗水量 (m <sup>3</sup> /H)	120万千瓦机组总耗水量 (m <sup>3</sup> /H)
1	炉烟处理		6.5	2064	3.44
2	磷酸盐处理	1.5	2.5	1032	1.72
3	石灰处理	4	0.34	462	0.75

由上二表可知，采用不同方式的冷却水处理系统，排污水量可以相差7倍或更多。如果采用炉烟处理等方式，循环水系统补充水量要差4倍左右。不但影响电厂规划容量，甚至涉及到能否建厂的大问题。

国外设计的石横电厂（2×30万千瓦），采用加酸处理方式，浓缩倍率为3.55，排污量为400m<sup>3</sup>/H。山东邹县电厂（2×30万千瓦）亦采用加酸处理方式浓缩倍率为4.69，排污率为0.26%，排污量为210m<sup>3</sup>/H。

由上所述结合地区及水源情况，合理选择冷却水处理方式，对于全厂总耗水量及建厂容量等关系很大，不能等闲视之。我省大同第二发电厂选用弱酸树脂处理方式，神头电厂选用英国进口的石灰处理设备，节约了大量排污水量，是冷却水处理的新技术，新设备。石灰处理具有价格低廉，提高冷却水的浓缩倍率，节约用水，降低含盐量等优点。故应及时总结其先进经验及存在问题，推广石灰处理的新技术。

至于浓缩倍率的进一步提高（大于4或5），由于排污率已很小，对节约用水来说已起了很大作用，亦由于投资费用昂贵，运行费用大而不可取。但对于零排放却是有益的，因

为排污量随浓缩倍率的提高而成倍的降低，从而可以成倍降低零排放处理费用，根据我国情况做到零排放还有一定困难，在国外亦是争取的目标，国内目前还不宜于采用。

### 3. 干塔冷却系统（空冷却塔系统）

冷却塔的蒸发损失，在补充水量中占有很大比例。对于一般湿式冷却塔来说，蒸发损失是不可避免的。因为水的冷却主要靠蒸发（尤其是热季）带走热量。因此在严重缺水地区，确实由于水源困难，或者要建设长距离输水管道，在煤多价廉的地区建设坑口电站，可以考虑采用空冷却塔系统，以减少蒸发，风吹及排污水量。

干塔冷却系统，即将一般湿式冷却塔中的填料，换成管式的热交换元件（一般为用铝制成的翅片管）。冷却水（蒸汽）与空气不直接接触，冷却水湿的降低或蒸汽的凝结是由于空气和水（蒸汽）之间的热传导和对流换热的结果，冷却过程中没有水的蒸发，也没有风吹损失。由于冷却水的水质是经过处理过的软水，故除了运行中少量泄漏外，亦没有排污损失。由于冷却的极限空气湿度是干球温度，所以冷却后水温比一般湿式冷却塔水温要高。

空气冷却系统一般有直接空冷和间接空冷二种。直接空冷系统没有常用的凝汽器，用布置在室外的空气冷凝器代替。汽机排汽经管道送到空气冷凝器的冷却元件，空气在外流动，吸取管中的排汽热量，将排汽凝结。得到的凝结水送回主厂房，与一般机组一样，经汽机抽汽加热后作为锅炉给水，循环使用。空气凝汽器一般用机力通风冷却塔，布置在汽机房上方以缩短排汽管道，或者布置在汽机房外侧地上。

间接空冷系统又可分为用喷射式凝汽器和表面式凝汽器二种。（1）喷射式凝汽器间接空冷系统（又称赫勒系统）：在这种系统中，与凝结水相同水质的冷却水由喷射式凝汽器中的喷嘴喷出，与排汽均匀混合，将其凝结。凝结水的一部分（约占总水量的2~4%）经再处理后作为锅炉补水。大部分凝结水用水泵送至布置在空气冷却塔的冷却元件中，空气经过，将水冷却。冷却后的水被送回凝汽器，再经喷嘴喷出，循环使用。

（2）表面式凝汽器间接空冷系统：该系统在主厂房内与湿式冷却塔系统相同，仅是通过表面式凝汽器的冷却水在密闭的管道内，通过冷水塔四周的散热元件被空气冷却。

以上三种系统各有利弊。直接空冷系统虽然热效率较高，但大机组排汽管直径很大，有的达6米，保持和抽真空较困难。表面式凝汽器间接空冷系统的循环水和凝结水系统分开，运行方便尤其适合核电站应用。喷射式凝汽器的间接空冷系统凝汽器体积小，端差小，热效率较高。

空冷系统的电厂中，汽机油冷却器，发电机氢冷却器以及辅机轴承等冷却用水，有的采用一般湿式冷却塔，有的另搞一套小容量空冷系统来冷却。

空冷却塔五十年代多用于石油、化工工业。六十年代在国外电厂中得到应用，近年来由于矿口电站发展和水源问题日益严重，加之环境保护的严格要求，空冷系统的应用得到较为广泛的发展。

除了干式冷却系统外，国外目前还在研究发展湿干式综合冷却系统。这种系统由干式和湿式塔二部分组成，可以并在一个综合冷却塔内，也可以分开采用一个干式塔和一个湿式塔。干湿两部分的比例根据厂址缺水情况和气候条件等决定。美国对位于三个气象带中的18座城市在采用湿干式冷却系统时所能节约的补充水量进行了大量研究，成果如下：

至1978年统计，全世界电厂中建成空冷系统的总容量达600万千瓦以上。单机容量超过10万千瓦的有14台，分布在匈牙利、苏联、西德、英国等地，其中最大的是美国的威俄达克电厂的33万千瓦机组，采用配有有机力通风塔的直接空冷系统。

表 6

干、湿比重及气象带	全年补充水量 (以全部湿式时为100%)				
	0	25	50	75	100
湿式部分容量 (%)	0	25	50	75	100
干式部分容量 (%)	100	75	50	25	0
位于北方带 7 座城市	0	0.02~0.42%	1.7~8.7%	39~60%	100%
位于中央带 8 座城市	0	1%以下	5.1~17.4%	45~63%	100%
位于南方带 6 座城市	0	5%以下	6.9~26%	47~66%	100%

如按省内一台20万千瓦机组水塔蒸发,风吹损失和排污约为 $500\text{m}^3/\text{H}$ 。则干塔系统除了管道少量漏失外(约为 $10\text{m}^3/\text{H}$ )全部可以节约下来。干塔系统和湿塔系统比可以节约水90%以上,从全厂讲节约水50%左右。

干塔系统的缺点是:(1)塔本身造价高出湿塔数倍,如匈牙利加加林电厂一台20万千瓦机组配一座干塔,仅散热器部分约需铝材430T(合2公斤/千瓦)和524T钢材。

(2)热效率低,煤耗高。如一台30万千瓦机组供电煤耗增加13克/度。在夏季高温时要限制出力如20万千瓦仅能发17万千瓦等。

(3)冬季的防冻问题。因机组突然停止运行后,散热元件易冻坏。

但是在煤多价廉又缺水的地区,为了减少过长的铁路专用线,有利于环境保护,采用空冷塔亦不失为在少水地区建厂的措施之一。

我国对于空冷系统的试验研究工作,开始于一九六六年,由国家科委组织在我省侯马电厂进行直接空冷试验,取得一定效果,由于十年动乱而中断。目前国内仅有一、二个小电厂使用直接空冷系统。在国外电厂中采用空冷系统的比率亦是极小的。

我省大部分地区有煤,质高价廉,夏天气温不高,尤其是北中部年平均气温在 $6\sim 9^\circ\text{C}$ 之间,适合于空冷塔的运行条件。因此经过厂址可行性研究和详细的技术经济比较,在我省的一些地区建设空冷机组还是可以考虑的。我省目前拟从匈牙利引进二台20万千瓦机组的间接空冷系统,建成后将占全省装机容量十分之一左右。由于缺乏运行经验,宜在取得一定运行经验后再推广。

### (三)辅机冷却水的回收和闭式循环

辅机冷却除了冷油器及空气、氢冷却器的循环使用外,一般是指各种辅机的轴承冷却水和取样冷却水。这部分水量虽然不多,如果包括空调用水在内一台20万千瓦机需要水约 $100\text{m}^3/\text{H}$ 左右,但在缺水地区还是值得注意的。过去一般设计情况是将该部分水直接排入下水道或回收一部分用作冲灰水。

因此将轴承冷却水和取样冷却水由重力流改为压力密封系统,由部分回收改为全部回收,这在技术上是可能的。国外设计的宝山、大港及神头电厂的轴承冷却和取样冷却水,由于原水是海水或者水质较差,采用软水冷却,全部回收。冷却设备的水是除盐或经软化的水,水质较好,不容易结垢,不仅节约用水,而且亦有利于运行。一般情况下为了防止轴承冷却



水重力流系统的水质污染，要求设备改善油水接合面的密封，表面设有飘浮油花的溢流口，争取回收水量达到95%。空调用水亦可以经过一定处理达到全部回收的目的。

#### (四)生产废水的串连、处理和重复使用

电厂生产工艺过程中，各种用水的水质要求有所不同，因此可以将各种用水、排水分门别类，将水质好的水作为一次用水系统，将要求水质次的水列为二次用水系统。一次用水的排水作为二次用水的水源，尽量使二者平衡做到减少排放。我们过去在这方面工作做得不够。例如美国依柏斯科公司为我国设计的电厂一般考虑将生水补充给要求水质好、水温低的用水点，如：锅炉补充水处理系统，生活用水、工业用水贮水池等。上述一次用水系统的排水分别经过化学废水处理系统，生活污水处理系统以含油污水处理系统等达到一定标准后排入除灰渣系统。又如锅炉排污水补入生水系统充分利用，而不是如同过去排入下水道。总之一水多用。重复使用以达到节约水资源的目的。

#### (五)精心设计、加强管理、开展科研工作，将节约水资源的工作作为一项长期任务。

长期以来由于对水资源的问题认识不足，设计不算细帐，用水无定额，加之电厂一般为自备水源，计量设备比较缺乏和落后，管理不善，水量浪费很多。吃“大锅饭”心中无数。因此我们认为：

1. 设计方面：应摸清水源，认真搞好全厂水平衡，尽量采用先进、落实的新工艺新技术和新设备（如国外设计为了研究不同除灰渣和灰水比的系统，曾研究分析了八个方案以决定取舍）。今后在设计供水系统时不论生活、生产、水源管和循环用水管、总管和配水系统都应安装水表等计量设备。要考虑用水的集中统一管理，为节水和方便运行管理创造条件。

2. 管理方面：要防止“跑、冒、漏”，做到定额供水，节约受奖，超额罚款，将用水定额作为考核指标之一。

3. 科研方面：为了长远更有效地将节水工作坚持下去，必须尽可能采用先进技术，开展科研工作，目前主要有以下几方面工作：

(1) 研制高浓度除灰除渣设备的系列产品，适应各地不同容量，灰场远近及不同高差条件的电厂之用。

(2) 研究灰水回收措施，确定合适的灰水比和灰水处理方案，防止设备及管道结垢。

(3) 研究干除灰的设备配套。

(4) 研究冷却水处理的工艺和新药剂，提高循环水的浓缩倍率减少排水量。

## 四、广泛开辟新水源

随着我省煤炭、化工、电力等重工业发展，和人民生活水平提高，对需水量的要求越来越高。除了节约用水以外，对电厂来讲应该广泛寻找和开辟新的水源。

(一)充分利用建厂地区附近工业企业及城市生活污水作为电厂补充水的一部分。

在城市郊区或者工业区建设电厂时，可以考虑利用其他工业企业或城市生活污水、废水作为电厂水源的一部分。如作为冷却水系统的补充水和冲灰用水。

太原市目前开发地下水量为98.6万 $m^3$ /日，工业及城市用水76万 $m^3$ /日。但每日污水水量为60万 $m^3$ ，消耗量约占17.9%。大部分废水排入河道和水体，不仅浪费水资源，而且污染环境。

太原第一热电厂，利用附近化肥厂的废水 $900\text{m}^3/\text{年}$ （相当于 $1000\text{m}^3/\text{H}$ ）作为电厂冲灰用水。太原第二热电厂邻近兴安化工厂，利用该厂温升 $2^\circ\text{C}$ 左右的设备冷却水，投资100万元左右，减少了 $10000\text{m}^3/\text{日}$ （相当于 $400\text{m}^3/\text{H}$ ）自来水的补给。规划中的太原第三热电厂设想利用 $3600\text{m}^3/\text{H}$ 的城市污水处理后作为电厂水源的一部分。在城市附近建厂，有条件都可这样做。

在国外，如美国和西德等工业发达的国家，利用经过处理后的城市污水水作为冷却塔的补充水是有不少例子的。如在美国，到1973年为止已有4家电力公司使用回收的城市废水 $72000\text{m}^3/\text{日}$ 作为冷却塔系统的补充水，有的将进一步处理作为锅炉补给水。即将在加利福尼亚州中央康特拉科斯塔建设大规模回收城市废水作冷却塔系统补充水，出力为 $114000\text{m}^3/\text{日}$ 。

在英国，采用冷却塔的电厂和城市污水处理厂联合运行已有多年的经验。据称这种联合运行方式可以提高二者的经济性。冷却塔的淋水装置能起氨化过滤作用，从而降低废水处理厂的处理费用。可以预见今后将有更多的电厂用城市污水水作冷却塔系统的补充水源。

### （二）协调工农业用水

我国经济建设的方针，强调农、轻、重的次序，是非常正确的。但是在某一地区根据各地的自然资源及条件就不一定是农轻重，这对于各地区扬长避短，充分发挥各自的经济效果是合适的。就全省经济建设来讲，农业用水大，浪费多，产值低；工业用水量小，产值高。以我省北部地区而论，矿产资源丰富，但土地贫脊，气候寒冷，灌溉系不配套损失严重，渠道漏失系数为 $0.5\sim 0.7$ ，即使水浇地亩产亦很低。这些地方建厂在水源问题上与农业用水有矛盾时，可以由国家，上级机关统一考虑与当地农业部门充分协商，工业给农业一定数量补贴，将目前农业上的大田漫灌改成喷灌、滴灌和渗灌，实现农业技术改造，将可以节约一半左右水量供给工业作水源。例如日前按每亩地灌溉定额大约为 $500\text{m}^3/\text{亩}$ 左右， $1\text{m}^3/\text{S}$ 水可以灌溉10万亩土地左右。实行技术改造后可以浇地20万亩，节约 $1\text{m}^3/\text{S}$ 水可以多建100万千瓦容量电厂。从发挥投资效益来讲是合适的。

### （三）引黄入晋

我省水资源不足，从近期及长远工农业发展，城乡用水看，都是带有根本性的问题。环绕我省南部和西部的水源丰富，水量充沛。在河津县龙门以上有水资源 $380\text{亿}\text{m}^3$ 。由上游进入省境北的万家寨有 $330\text{亿}\text{m}^3$ 。根据《黄河干流工程综合利用规划修订报告》预计近期全河用水 $358\text{亿}\text{m}^3$ ，其中包括我省用水 $68\text{亿}\text{m}^3$ ，从黄河水资源来说，是完全有可能弥补我省用水的不足。从长远来看必须考虑“引黄入晋”。“引黄入晋”工程在目前国内外技术水平条件下，是完全可能的。但其投资无论从建设和运行费用上来讲，较其它水利条件较好的省区要贵，要高。但是如果与建设我省能源基地建设相适应还是应该促使该工程尽快上马。如在我省新增加100万吨煤炭的生产能力，只需投资3000万元左右，而在其它省区，则需要 $6500\sim 10000$ 万元左右。在山西生产一吨煤的成本是13.3元而在其它省则需要 $24.8\sim 52.9$ 元。再以就近发展坑口电站，输出二次能源；或以煤炭为原料，发展煤炭重化工产品其经济效益更为显著。引黄河水可从省境南北二处入省。“北引黄”由偏关万家寨水利枢纽引水入晋。设想的路径之一由偏关至神池朔县、经神头等地到晋中。“南引黄”设想中的路径之一由河津龙门至稷山、翼城、经侯马到临汾等地。当然除此以外还有更多的其他方案。我们建议：考虑到电厂用水较多，在选择“引黄入晋”路线的时候，规划能照顾电源点的分布如大同，神头、太原、河津等地电厂的用水。

表7 不同方案耗水量表

方案序号	除灰水量 m <sup>3</sup> /H		循环水系统耗水量 (m <sup>3</sup> /H)			锅炉给水用水量 m <sup>3</sup> /H		通风及其他用水 m <sup>3</sup> /H		轴承、取样冷却用水 (m <sup>3</sup> /H)		生活用水量 m <sup>3</sup> /H		总耗水量 (m <sup>3</sup> /H)	
	常用灰浆泵系统	高浓度除灰系统	蒸发损失	风吹损失	排污损失	不装除水器	装除水器	不回收	回收50%	不回收	回收50%	不回收	回收50%	一台20万千瓦机组	五台20万千瓦机组
0	500	100	340	120	25	594	81	50	25	100	50	70	1,361	6,525	1.81
1	△		△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	1,361	6,525	1.81
2	△		△	△	△	△+95	△	△	△	△	△	△	1,361	6,525	1.81
3		△	△	△	△	△+95	△	△	△	△	△	△	1,097	5,205	1.45
4	△		△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	397	3,205	0.89
5		△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	347	2,955	0.82
6		△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	332	1,380	0.38
7		△						△+50	△	△	△	△			
8		40 干除灰						△+50	△	△	△	△			

注：有关方案的说明

方案1——常规方案，灰水不回收。2——装除水器，灰水不回收。3——高浓度除灰系统，灰水不回收。

4——常规灰浆泵系统，石灰处理，灰水回收。5——高浓度除灰系统，石灰处理，灰水回收。

6——同方案5，轴承取样冷却水管闭循环。7——干式冷却排汽系统。8——干式冷却排汽系统和干式除灰。

△——本方案采用表1.0项数据。

黄河来水一方面可经水库澄清后使用清水,另一方面农灌使用黄河水后,地下水和泉水可以作为工业用水和生活饮用水。

总之“引黄入晋”虽然工期长,投资大,运行费用贵,但对于水资源贫乏的山西省来讲,开辟新水源,亦是应该积极考虑的长远方针之一。

## 五、几点意见

山西之长在于煤,山西之短在于水。中央确定山西是我国的能源基地之一,无疑是非常正确的。将我省建成煤炭、化工、电力重工业基地水资源是突出的矛盾。

由于过去对水资源的重要性认识不足,节约用水不够重视,机组容量较小等原因,一般电厂用水量较大,100万千瓦机组容量耗用水量可为 $1.3\sim 1.5\text{m}^3/\text{S}$ 左右,甚至更大。而国外一般为 $1.0\text{m}^3/\text{S}$ ,据美国依柏斯科公司设计的 $2\times 75$ 万千瓦电厂,二次循环系统用水量为 $0.96\text{m}^3/\text{S}$ ,(如按100万千瓦计算则为 $0.64\text{m}^3/\text{S}$ )。国外设计的山东石横电厂( $2\times 30$ 万千瓦)及我国自行设计的山东邹县电厂( $2\times 30$ 万千瓦)全厂耗用水量分别为 $1837\text{m}^3/\text{H}$ ( $0.51\text{m}^3/\text{S}$ )可见节约用水潜力不小,大有可为。

解决山西建厂的水源问题我们的意见是:

1. 解决电厂的水源一是节水,二是开源。

2. 节水的原则是采用新工艺,新技术新设备,一水多用和循环重复使用。

从目前国内外的技术水平来看。只要采用如下措施(1)高浓度除灰渣设备(如油隔离泵、煤水泵和专门除渣泵——必要时可引进个别国外先进设备)并按照除灰水量来要求冷却水处理方案;或者以循环水排污量为重点来研究除灰用水方案。(2)供水设计调协各专业如机务、化学之间用水量,对全厂用水有一通盘考虑,认真做好用水的综合平衡,如灰水比为 $1:2$ ,渣水比为 $1:5$ ,循环水浓缩倍率控制在4左右,即排污在 $0.5\%$ 左右。(3)其他方面的废水回收和重复使用等。使电厂耗用水量控制在100万千瓦,容量 $1\text{m}^3/\text{S}$ 以内是完全可能的。随着机组容量增大及新工艺、新设备的出现,每千瓦机组的用水量亦将减少。到2000年我省规划装机容量达2000万千瓦左右的水源是可以解决的。

3. 在个别地方确因水源缺乏、负荷需要、煤价低廉、煤炭外运铁路较长不经济,而且有较强技术力量电厂,采用干式塔冷却系统亦是措施之一,但需经过详细经济技术比较和论证。用于除灰和空冷塔电厂100万千瓦电厂用水可少至 $0.4\text{m}^3/\text{S}$ 。表7列出不同除灰渣系统和冷却水处理系统的各种方案估算耗水量供参考。

4. 开源的原则应该是:从政策上协调工农业用水矛盾,不是与农业争水面是与农业抢水,即实现农业灌溉技术改造,一部分农业用水让给电厂用,国家给农业上一定量补贴。其次是引客水和利用城市或邻近工业企业的废水,经处理后作为电厂水源之一。

5. 加强用水管理,将定额供水、计划供水节约用水作为电厂考核指标之一。

6. 加强科学研究,针对除灰渣设备不配套,不落实等情况,由上级单位加强领导,促使其系列化、定型化,改进设备缺陷,克服运行中存在的问题,保证安全经济运行。

# 山西省农电发展水平和方向的探讨

山西省电力工业局农电局 赵仁安

## 第一部分

山西省农村电气化现状:

### 一、山西省基本情况

山西省位于黄土高原东缘,华北平原西侧,省境四周山环水绕,构成与邻省的天然分界。

全省共有七个行署,四个省辖市,118个县区,其中农业县区111个。有农村人民公社1889个,生产大队31422个,生产队119655个。

据一九八〇年统计,全省总人口2476.5万人,其中农业人口2036.7万人,占总人口的82.2%。全省总面积156266平方公里,丘陵和山地面积占80.3%。全省总耕地面积5882.1万亩,其中水浇地1672.7万亩,占总耕地面积的28.4%。按农业人口人均土地2.9亩,人均水浇地0.82亩。粮食总产137.14亿斤,按播种面积平均亩产为216斤,按农业人口人均占有粮食673斤。

全省气候总的特点是:春季风多干旱;夏季较短多雨;秋季比较温和;冬季漫长寒冷。全年平均降水量400~600毫米之间,夏季雨量占全年降雨量的60%以上。

全省水土流失严重,干旱、风沙、早霜较为普遍。给农业和农村电气化的发展以及管理都带来了一定的困难。

二十多年来,农村电气化对我省农业的发展起了很大的促进作用。随着农业生产的发展和农民生活水平的提高及农村能源需要量的增加,对农村电气化的要求越来越迫切。

### 二、山西省农村电气化现状

#### (一)一九八〇年底基本情况

1. 35千伏线路5333公里。35千伏农用变电站217座,主变压器307台,总容量82万千伏安。

2. 10千伏配电线路5.59万公里,农村配电变压器5.49万台,总容量385万千伏安。

3. 农村低压线路86347公里。

4. 全省农业用电设备266.8万千瓦,其中,排灌装机146.4万千瓦,占54.9%;社队企业装机39.2千瓦,占14.7%。农副加工装机81.2万千瓦,占30.4%;如果加上县办工业用电设备86.6千瓦,全省农村共装机353.4万千瓦。

3. 全省农业用电量180625万度。其中排灌用电量89326万度,占49.45%;社队企业用

电量17815万度，占9.86%；农村产品加工用电量48653度，占26.94%；农村照明用电量和其它用电24831万度，占13.75%；

如果加上县办工业用电量147615万度，全省农村用电量共计328240万度，占全省总用电量的35%。

6. 全省单机容量6000千瓦及以下和2.5万千瓦以下的小型火电厂42座。装机容量20.2万千瓦占全省火电装机容量的9.5%。年发电量90033万度，占全省发电量的7.52%。

在全部小火电厂中，企业自备电厂10座，装机容量2.73万千瓦，占小火电厂总装机容量的1.35%。

7. 全省从事农电工作的职工8818人，其中技术人员183人，占2.1%全省社队电工约5万人。

## (二) 全省农村电气化水平

至一九八〇年底，全省农村电气化水平是：

1. 全省1889个公社已有1816个通电，占公社总数的96.1%，全省31422个生产大队已有23506个通电，占生产大队总数的74.8%。

2. 全省农业用电量按农业人口平均年用电量30.7度。

3. 全省水浇地面积1672万亩，其中电浇面积1018万亩，占水浇地面积的60.9%。

4. 每个通电生产大队平均占有10千伏配电线路2.38公里，配电变压器2.33台/155.3千伏安，农村低压线路3.67公里，电动机装机容量76.7千瓦。

5. 平均每县有35千伏变电站1.95座，主变压器容量0.74万千瓦安。平均每个变电站有主变容量3780千伏安。

6. 一九八〇年全省农业最高用电负荷76万千瓦，最低用电负荷约37万千瓦。

## (三) 山西省农村电气化的发展大体可分为五个阶段：

### 第一阶段：从1958年~1962年（试点阶段）

1958年随着农业人民公社的建立，农业生产有了进一步的发展，农村对兴修水利，实现农业机械化，提高农业抗灾能力有了新的要求。一九五八年在太谷县进行了农村电气化试点，一些城市的郊区和平川县开始以6~10千伏线路供电，当时用电区域很小，用电负荷仅是灌溉和少量照明用电。

### 第二阶段：从1962年~1965年（摸索阶段）

在以农业为基础，工业为主导，发展国民经济总方针的指引下，农业机械化和水利化发展较快，由于不少农村用上了电，碾米、磨面、切草、脱粒等项农业生产作业的机械化范围不断扩大，动力水车、链条泵、离心泵代替了畜力水车，使水利机械化大大向前迈进了一步。在这个阶段，平均每年新增水地67.4万亩。由于农业用电量大幅度增长，原来由城市供电的农村配电网络不断扩大，已不能满足合理供电半径的需要。在继续扩大农村配电网络的同时，开始以县城为中心，建设了一批35千伏变电站。到一九六五年已有70个县通了电，农业用电量达到1.79亿度。

### 第三阶段：1965年~1970年（发展阶段）

随着农业用电负荷增加，10千伏配电网络不断扩大，原有每县一个35千伏变电站已不能适应农村用电的需要，逐步由一县一站向一县几站发展。远离电网的偏僻山区县，开始建设小水电站，解决山区工农业生产的用电问题。到一九七〇年全省农业生产的用电量达到了3.43亿度，有84个县通了电。

#### 第四阶段：1970年~1978年（大发展阶段）

从七十年代起，我省农田水利灌溉事业发展很快，建设了一批大中型高灌站和深井。与此同时，几乎各县办起了五小工业。农业用电负荷增长很快。原有35千伏电网出现卡脖子，超负荷现象，无法满足农业用电的要求。事故多，损耗大等现象越来越严重，于是逐步过渡到110千伏网络供电，在这期间，农民盼电的心情越来越迫切，在农家投资有限的情况下，农民开始自筹资金架设备电线路，以适应生产和提高会员文化生活用电的要求，到一九七八年全省已有48个县建成了110伏变电站，安装主变压器50台，总容量82.7万千瓦安。

这几年中，山区小水电的建设数量和规模有越来越大，发展速度是近二十年最高的一个时期。

#### 第五阶段：1978年以后（调整阶段）

全省农电事业在贯彻国民经济调整方针工作重心转移到现有电网的挖潜、革新、改造上。通过经济技术的比较，针对各地区农电发展的现状，本着合理布局，降损节能的原则，大力改造与整顿农村电网，使农村电网中输、变、配电不配套，用电卡脖子的比例失调现象，正在开始发生变化。设备健康状况和电压质量开始有了改善并已初显安全经济效果。

#### 三、山西省农村电气化存在的问题和经济教训。

二十多年来，我省农村电气化事业是在主观认识与客观规律不断统一，不断斗争中发展前进的，对山西的农业生产起了很大的促进作用。但是，仍然存在一些问题急需解决。总的来说，是农村电气化发展速度很快，管理水平不高。具体问题是：

#### 1. 变电站布点少，供电距离长。

十年动乱期间只破不立，农村电网建设缺乏统一规划，盲目发展，造成农村电网布局不合理。110千伏和35千伏变电站布点少，致使10千伏配电线路越拉越长，给电网安全经济供电造成严重威胁。目前全省1270条10千伏农电线路中，供电半径超过15公里的有461条，占38.6%。近年来，因供电距离长，末端电压质量低劣，而烧毁电动机事故相当普遍。

#### 2. 线损高。

目前我省农村电网的平均线损为18.5%，而农村电网电能损失约占全省电能损失的65%以上。根据晋中地区线损分析来看全区171条10千伏线路的线损电量占全区线损电量的76%，其中102条公用农村线路的线损电量占全部10千伏线损电量的88.8%，占全区线损电量的67%。35千伏以上电网的线损电量仅占全区线损电量的24%。因此，加强农电线损管理工作尽快把农电线损降下来，是降低我省网损的关键。

农村用电管理薄弱也是农村用电线损过高的主要原因之一。我省多年来存在有重发轻供不管用的错误倾向，长期放松农村用电管理工作，偷漏电和抄核收错误现象相当普遍，不明损失在我省农电线损中，占相当大的比重。

一九八〇年线损统计分析，全省线损在15%以下的县只占39%，16%~30%的县占58.6%，少数县在30%以上。

#### 3. 电网无功补偿容量不足。

无功补偿多年来一直欠帐，这主要是由于我们只考虑增加发电装机容量，增大用电负荷，而很少考虑增加相应的无功补偿容量造成的。致使主网的无功要远离输送，造成输变电设备过载，电能损失增加。地区电网电压普遍较低，有时甚至因电压过低而被迫限电。

#### 4. 10千伏两线一地线路太多。

六十年代末期，农村配电网线路发展很快，尽管国家对农村配电网线路的建设拿出了大量

资金，但仍满足不了农业用电的要求。因此，社队纷纷自筹资金，自找设备材料，架设配电路。当时由于没有采取慎重态度，缺乏经济技术比较，加上硬性行政命令，片面追求投资省、见效快，致使两线一地架空线路遍地开花。七十年代初期，甚至将一部分三线架空线路也改为两线一地架空线。

经过几十年的运行实践证明，搞两线一地架空线路是技术政策的错误。尽管两线一地架空线对发展农业生产做出了积极的贡献，但是带来的问题很多，危及人身安全，事故增多，造成停电频繁，设备维修费和接地钢材费用增加，通讯干扰严重。间断停电损失费用的总和比一次投资节省下来的钱还要多。

总之，无论从经济角度，还是从技术安全角度来着，两线一地供电利少害多。应尽快对其进行彻底改造。目前全省还有1.9万公里两线一地架空线，按目前的投资，每年只能改造2000公里需10年才能改造完。

#### 5. 农村低压电网管理混乱。

由于十年内乱的干扰和破坏，在我省农电发展过程中，曾存在着只重建设，轻视管理，只抓高压，不管低压，只顾用电，忽视安全等错误偏向，致使我省农村低压电网管理十分混乱。在农村用电中，出现了经济效益低，设备健康水平低，社队管电水平低和农村触电死亡高的三低一高的状况。据统计，从一九七一年到一九八〇年的十年中，全省共触电死亡2425人，平均每年触电死亡242人，给人民生命财产造成了不应有的损失。在农村低压线路方面，安装不合要求，破股裸线及私拉乱接比较普遍，全省3.6万公里低压线路中，约有三分之一属三类设备。

#### 6. 农电管理体制不健全，不适应农村电气化发展的要求。

二十多年来，山西农电管理体制多次变化，每变动一次，工作人员就换一批，技术力量就减少一批，档案资料就丢失一批，使农电事业受到很大损失。

近年来，有的地市局成立了农电处，有的没有成立。成立了的职责范围也不明确，至今没有得到好的解决。

长期以来，县级农电工作没有引起足够重视，这是重发供不管用思想的反映。现在，有的县局领导人员过多，但懂技术会管理的甚少，不少县没有技术人员，开展工作十分困难，技术经济管理就更谈不上了。

县局工人队伍中存在的主要问题一是缺员十分严重，按部颁定员标准计算，全省共缺员3000多人。二是队伍老化。生产骨干大多是40岁以上的老工人，已经不能登杆，进行高空作业。

农村实行生产责任制后，给农电管理带来许多新的问题。目前公社管电组织有名无实。由于待遇和使用问题没有得到妥善解决，许多公社电工不安心工作，有的不但没有尽到责任，反而帮助社队违章用电。

全省约4万名大队电工中不少人承包了责任田，把大部分精力用在了种地和工付业上，放松了对低压线路的管理，有的大队甚至把电费也包给了电工，促使一些社队电工偷电窃电。各地都不同程度的存在着农村电工队伍不够稳定的问题。使农电管理有所削弱。因此，如何加强社队用电管理是当前农电工作中急待解决的主要问题之一。

## 第二部分

### 一、农村用电情况分析和电量预测：



我省农业用电量的年递增率在“三五”、“四五”、“五五”期间分别为19.1%，23.4%和11.78%。从一九六五年至一九八〇年的十五年内，农业用电量增长了11倍，年平均递增18.03%。农业用电量的构成见下表：

1965年~1980年农业用电增长情况

单位：万度

年 份	农 业		排 灌		农村加工		社队企业		农村照明	
	用电量	用电量	占%	用电量	占%	用电量	占%	用电量	占%	
1965	14320	7160	50.0	5370	37.5			1790	12.5	
1970	34337	14460	42.1	14702	42.8			5175	15.1	
1975	96526	52116	52.9	26444	26.9	11030	11.2	8936	9.0	
1980	171957	89326	51.9	48653	28.3	17815	10.4	16163	9.4	
年递增率%	18.03	18.3		16.84		20.99		15.87		

从表中看出：

1. 排灌用电量始终占农业用电量的一半左右，其递增率与农业用电量的递增率差不多。说明排灌用电量在农业用电量的构成中占主导地位。

2. 农村加工和照明用电量在15年内增长了8倍多，它们的增长速度相近。由于排灌用电量增长速度较大，因而影响到农村加工和照明用电在农业用电量中所占的比重，已由一九六五年的50%下降为一九八〇年的37.7%。

3. 社队企业用电量虽在农业用电量的构成比例中一直徘徊在10%左右，但其增长速度是最快的。

下面我们将分别对它们作一下分析和预测。

#### (一) 农业灌溉用电

##### 1. 全省水资源情况

全省地面水多年平均径流量为116.8亿立方米，人均478立方米，相当于全国人均2700立方米的17.7%

山西省河道径流直接与降雨有关。其特点是（一）年际变化大。近百年内最小径流量的19.7亿立方米，最大径流量39亿立方米。（二）年分配不均。一年内以汛期七、八、九三个月最多，占年水量的65%—80%。（三）地区分布不均，分区悬殊很大。（四）水低地高，难以利用。全省大部分河道分布于山区，河谷与山丘高差很大，引用十分困难。目前全省地面水利用仅由解放初期的10亿立方米提高到25亿立方米左右。

全省地下水可采量55亿立方米。其中盆地地为40亿立方米，占72.13%。

因此我省不仅地面水奇缺，地下水也贫乏。随着能源基地的开发，不仅工业用水大量增加，而且区域地面径流和地下水还将减少，水源不足的矛盾将日益突出。按全省水利区划初步设想，预计到2000年全省水浇地面积可发展到2000~2500万亩左右。以此平衡水资源，大约缺水40亿立方米。兴建引黄水利工程，也只能弥补部分水源。

2. 二十多年来，我省在提高农业生产方面重点抓了排灌问题，使农业生产条件有了改善，农业抗旱能力有了提高，粮食产量有了较快增长，丰产年与欠产年之间的差距逐步有所减少。

但是在极左路线的影响下，不讲科学技术，不讲经济效益，对地下水缺乏统一开发计划，过量采水，造成地下水位下降，泉源遭到破坏，部分水井干枯报废。加之电源缺乏和送电线路不配套，浇地时拉闸限电频繁。农民为了不误工时，争水争电，致使电井越打越多，越打越深，装机容量越装越大，这是我省排灌用电大幅度增长的一个主要原因。以七十年代为例，排灌电动机容量平均每年增长约15万千瓦。其根源是我们对如何搞好农业技术改造缺乏正确认识。一是对改造自然的能力估计太高，脱离了实际可能，搞了许多无效工程。二是把高产田和水浇地划了等号，认为只有水浇地才能稳产高产。三是原有的机灌站绝大部分已改为电灌站。四是农业灌溉的优待电价促进了农民打深井。

我省水资源相当贫乏，地形破碎，发展灌溉条件有限，期望兴修水利从根本上解决干旱问题是难以做到的。预计在本世纪末，我省灌溉面积最多可能发展到占全省耕地面积的30%左右，全省还将有4000万亩左右的农田将长期无法灌溉，这些无灌溉条件的农田也必须走出一条高产稳产之路，才能使全省粮食有大幅度增长。因此，今后应进行平整土地，改良土质，增加土壤有机质含量，实行一系列抗旱耕作技术，推广耐旱优良品种，合理施用化肥等科学种田的技术措施来提高农作物产量。

根据调查，全省现有每亩水浇地亩次用水量约60立方米，有的高达90立方米，每亩水浇地平均全年最少需水240立方米才能保证生产，每亩水浇地平均综合年耗电量为90度左右。太谷县电井单耗情况如下表：

太谷县地下水实际使用情况统计表

公社名称	灌溉面积	机电井	年利用小时	年灌溉亩次	亩次毛用水量	亩次电费	亩次电量	平均提水高度
	亩	眼	小时	万亩次	吨	元	度	米
城关	14877	174	1680	11.3	65	1.30	21.7	50
侯城	37361	288	1900	22.8	70	1.32	22.0	50
胡村	70336	975	1300	35.8	75	0.76	12.7	40
平秀	46645	532	1400	25.8	75	0.66	11	30
阳邑	20775	223	1650	15.9	80	1.16	19.3	45
小白	7500	129	950	3.4	80	1.41	23.5	60
任村	18081	349	800	7.7	80	1.39	23.2	40
范村	10041	182	380	1.3	58	1.10	18.3	35
北洗	39604	313	1760	19.1	70	1.60	27.7	35

随着农村经济政策的落实和耕作技术的改进，在1979年~1981年的三年中，打井速度已经大大慢了下来。排灌用电的情况也发生了变化。主要是①排灌用电量在农业用电量中所占的比例已由一九七五年的54%下降到一九八一年的49.74%。②排灌用电量增长速度大大慢了下来，三年中只增加了3000万度，年递增率为1.7%，而一九七五年至一九七八年中排灌用电量每年净增5000万度~1亿度。年递增率为11.35%。③这几年用电单耗也在下降，运城地区1979年每亩水地平均用电量152.6度1980年为127度。

根据上述情况分析，预计今后排灌用电量虽然仍持续上升趋势，但上升幅度不大，主要

依据是：

①全省水资源贫乏

②平川地区电井布局基本上已趋饱和状态

③在调整期间，国家不会拿出更多的钱搞大型水利建设，主要是加强现有水利设施的配套，使其充分发挥效益，扩大电灌面积。山区主要解决人畜吃水，以旱池旱井为主，有条件的可打井或提水引水。

④农民浇地已开始算经济帐，讲求经济效益。根据晋南晋中盆地的经验，小麦在拔节和灌浆用水最为重要，如适时冬灌浇好三水，每亩小麦可增产一、二百斤。

预计到一九八五年全省水浇地电灌面积1200万亩，排灌用电量达到10.8亿度，装机容量达175万瓩左右。用电量比一九八〇年净增1.86亿度，五年平均递增3.88%。一九九〇年全省电灌面积14万亩左右，用电量达12.6亿度，装机容量达204万瓩。用电量比一九八五年净增1.8亿度，年递增率为3.1%，到本世纪末，全省水浇地发展到2500万亩左右，其中电灌面积2200万亩，用电量达20亿度左右。装机容量达400万瓩左右，年平均递增率为4.7%。

## （二）社队企业用电

我省社队企业是七十年代发展起来的，到一九八〇年底，全省共有社队企业75137个，其中，大队企业67106个，占89%。全省社队企业总产值16.7亿元，占全省农业总产值的43.1%。全省从事社队企业人数共88.3万人，其中从事煤炭工业生产的人数41.9万人，占总人数的47.45%。

七十年代，我省社队企业不同程度地存在有不管客观条件，追求多办企业，经营管理不善，产品质量不高，产销严重脱节等问题。而且机械加工占的比重也较大，有的单位不得不停工待料，或自行关闭，这是社队企业用电量增长不快的重要原因。

在国民经济调整时期，随着农村联产计酬责任制的实行，全省社队企业亦在调整中。实践证明，只有立足于当地资源发展社队企业，才会越办越兴旺。近年来，我省社队企业发展较快的是建筑材料和煤炭行业。全省需用的砖、瓦、灰、砂、石等建筑材料，60%以上是社队企业生产的。全省80%的民用煤是小煤窑供给的。在社队企业总产值的构成中，仅采掘和建材企业总产值就达11.4亿元，占全省社队企业总产值的68.26%。

山西煤炭资源丰富，得天独厚。兴办社队企业应充分发挥这个优势。近年来，社队小煤窑发展很快，一九七六年是1800座，产量1080万吨，到一九八〇年发展到3246座，产量达到2800万吨，占全省地方小煤矿产量的50%，年递增率为32%。近一、两年来全省有300座左右重点社队煤矿正在改造中，这些改造完成后，就可向正规化大大地进一步。随着铁线的延伸，改造后的社队煤矿也将逐步扩大，布局会由分散变为集中，生产也会由不正规变为正规。小窑小矿只要资源条件许可，也会逐步升级，变为较大矿型。预计到一九八五年，社队煤矿产量将达到5000万吨左右，其用电量将达2亿度左右，一九九〇年产量达8000万吨左右。到本世纪末，社队煤矿产量将达1亿吨左右，用电量将达5亿度左右。

今后几年内，社队企业的发展趋势大体是在数量上将有所下降，但规模将扩大。生产值仍将上升，万元产值耗电量将不断上升。今后小煤窑和农副产品为原料的食品加工及建材工业的总产值在社队企业生产总值中的比重越来越大。充分利用水土资源，大种大养，利用农牧林果，土特产品进行加工，提高产值，增加收入的潜力很大。农、工、商联合企业是社队企业发展的方向和途径。

根据近几年社队企业用电量来看，平均每万元产值耗电为1100度左右。综合最大负荷年利

用小时1500~2000小时。预计全省社队企业总产值到一九八五年将达到20亿元左右,用电量达到4亿度左右,一九九〇年用电量预计达到5.2亿度左右,到本世纪末用电量将达到8亿度左右。

### (三) 农村加工用电

农村加工用电量在一九六五年至一九八〇年的十五年内增长了8倍,年递增率为15.8%。

农村加工用电增长速度快的原因是:①十五年来通电大队增加了16300个,粮食产量增加了65亿斤,农民购买了大量的农业机械以适应农业生产和社员生活的需要。②在大队核算转向小队核算的过程中,不少小队也搞起了农村加工点,而且装机容量仍沿用生产大队加工的规模,引起了农村加工用电设备功率膨胀。相应地增加了集体经济购置用电设备和配电的投资和电能损耗。③由于农村停电频繁,电压低,电动机转矩不够,一味加大机型。

山西省农村加工用电的范围一直是以扬场、脱粒、饲料、粉碎和粮食加工为主的今后仍将保持相应的一段时期。现阶段已通电社队的农村加工布点已能满足农产品加工数量的需要。

随着山西能源基地的建设,城市工矿人口将急剧增加。到本世纪末,在农村产品供应上,将出现三个农业人口负担一个城镇人口的趋势,对农村产品的需求量将大大增加。这就要求我省农业,在继续抓紧粮食生产的同时,积极开展多种经营,围绕能源基地尽快把付食生产基地搞上去。用电量将有大的增长。

随着联产承包责任制的推广和完善,农民有了更多的自主权和剩余劳力、剩余时间。他们利用这个有利条件,开辟新的生产门路,有的搞专业生产,有一业为主,兼营几业。这样,重点户、专业户就成批涌现出来,全省目前已有各种专业户、重点户83万个,占全省农户总数的17%。农民一户、数户联合购买电动机已经出现。近期内农村加工用电将向小型多样密布点的趋势发展。最近,有关同志对晋城、高平、阳高等县人均收入600~1000元的专业户进行了调查,其用电情况为:在8个养殖专业户中,除一户养兔专业户外,其余七户都装有电动机。平均每户装机容量为3千瓦,月平均用电量90度左右。在6户工村专业户中,平均每户装机容量0.9千瓦,月平均用电量50度。

从发展趋势来看,近期内专业户是大量的。到远期一是趋向生产专业化,二是趋向经济上的联合。因为只有专业化,才能创造更高的劳动生产率,只有实现联合经营,才能取得最佳的经济效果。那时农村加工用电将向疏布点、大机型发展。

农村加工用电的构成中仍将以粮食加工为主,预计到2000年全省粮食总产可达260至280亿斤左右。用电量将会有很大增长。由于目前设备利用率很低,因此电动机装机容量不会有很大增长。预计到一九八五年,农村加工用电将增加到6亿度,一九九〇年达到7.5亿度,到本世纪末将达到10亿度。

### (四) 农村生活用电

在农业用电量的构成中占的比重很小,增长速度最慢。

主要原因是:

1. 农民生活长期处于一个较低的水平。这是农村经济政策中左倾思想装成的严重后果。
2. 由于缺电,拉闸限电频繁,在各行各业用电中,尤以农村照明限电次数最多,停电时间最长。
3. 农村照明用电量计量,长期以来吃光力比,把照明用电量摊在电价最低的动力用电中,失去了农村照明用电量统计的真实性。据估算,一九八〇年全省农村照明用电量至少应为2.3亿度,实际统计数字为1.6亿度,相差0.7亿度。

农村生活用电取决于两个重要条件,一是人口的增长,二是生活水平的提高。

一九八〇年，全省农业人口2036.4万人，有495万户，平均每户4.11口人，如果人口自然增殖率按一九八〇年的千分之十点四六计算，到一九八五年，农村人口可能增长到2145.2万人，平均每户按4口人计算，则为536.3万人。到本世纪末，全省农业人口将达到2500万人，若平均每户按3.5口人计算，将有715万户。比一九八〇年增加220万户。

据一九八一年调查，农村生活用电随地区经济条件差异有所不同，如雁北阳高县平均每户农民生活用电为36度，晋中和顺每户农民年生活用电为49度，太原市南郊每户农民年生活用电为154度。

党的十一届三中全会以来，农民生活水平提高快。但是近几年内农民手中的钱主要用来盖房。购置农具、家俱和生活必需品，改善衣食住行。电视机、洗衣机、电风扇等家用电器虽然也在一些农户家中使用，但在一九八五年内增长速度不会快。

近一两年来，农村生活用电的显著变化是用电时间长了，灯泡换大了，这与农民利用早晚时间搞家庭付业有直接关系。

根据目前农村生活用电水平，如果把农村公共场所用电包括在内，全省每个农户全年生活用电平均72~96度，其中贫困山区为40~50度。按这个水平，预计一九八五年全省农村生活用电将达到4亿度左右。到本世纪末，全省农村每个农户生活用电量将达到180度左右，其用电量将达到13亿度左右。

#### （五）农村用电量测算及本世纪末达到的水平

根据上述分析，现将不同时期农业用电量测算结果列表如下

山西省农业用电量测算表

单位：亿度

分 类	年 限	1980年	1985年	1990年	1991~2000年
排 灌		8.9	10.8	12.6	20.0
农村加工		4.9	6.0	7.5	10.0
社队企业		1.8	4.0	5.2	8.0
农村生活和其它		2.5	4.0	7.0	13.0
合 计		18.1	24.8	32.3	51.0
递增率%			1980~1985年 6.5%	1985~1990年 5.4%	1990~2000年 4.7%

本世纪末农村用电情况如下表

2000年全省农村用电情况予測表

分 类	项 目	达到指标	用电量 (亿度)	最大负荷 (万千瓦)	装机容量 (万千瓦)	备 注
排 灌		2500万亩	20	165.0	390	包括自流灌溉
农村加工		粮食总产 260~280亿斤	10.0	83.0	170	包括种植、养殖、 食品加工
社队企业		总产值65亿元	8.0	40.0	90	包括社队煤矿备用 装机容量
农村生活		农业人口2500万 715万户	13	72	240	包括公共娱乐场所
合 计		每农业人口平均 收入600元左右	51.0	360综合最大负荷为210	890	

本世纪末农村用电达到的水平如下表：

项 目 \ 年 度	1981年	2000年	1981年与2000年相比
户均装机容量千瓦/户	0.53	1.25	1: 2.36
其中：			
生活用电装机容量千瓦/户	0.054	0.34	1: 6.3
人均装机容量千瓦/人	0.129	0.36	1: 2.79
其中：			
生活用电装机容量千瓦/人	0.013	0.1	1: 7.69
户均用电量度/户	380	713.3	1: 1.86
其中：			
户均生活用电量度/户	57.6	182	1: 3.16
人均用电量度/人	92.4	204	1: 2.21
人均生活用电量度/人	11.52	52	1: 4.51

根据上述分析，到本世纪末，我省农村平均每户装机容量1.2千瓦，年用量713度左右，可作为我省实现中国式农村电气化标准的参考。

随着农业生产的发展，对用电量的需求量将越来越大。农村形势的可喜变化，向我们预测农业用电量提出了一些新的问题。农村经济结构和生产结构，农业自然资源开发利用，农业技术装备和技术经济效果，农村小城镇和居民区建设，农村人口增长和村民生活需求结构等问题都与农业用电量有着密切关系，只有综合研究分析，才能正确预测农业用电量的发展并揭示其发展趋势。

## 二、农村电网设备增长情况：

①农村电动机与农业用电量增长情况看下表：

年 度	1965	1970	1975	1980	递增率%
农用电动机 (万千瓦)	22.42	42.92	157.75	266.8	17.96
农业用电量 (万度)	14324	34337	98526	171957	18.12

从表中可以看出，农用电动机装机容量的增长速度与农业用电量的增长速度大体相似，说明农用电动机的利用率和电动机单位容量用电量在十五年内基本没有变化。

②农村供电设备发展情况如下表：

35千伏与10千伏供电设备发展情况

年 度	1965	1970	1975	1979	年递增率%
35千伏变压器 (万千伏安)	14.1	25	56.1	100.4	15.05
35千伏线路 (公里)	1000	1926	3500	5386	12.78
10千伏变压器 (万千伏安)	38.8	74.7	2224	363.0	17.32
10千伏线路 (公里)	10940	19275	41818	55355	12.28

从表中可以看出, 35千伏线路与10千伏线路的增长速度大致相似。但35千伏变压器容量的发展速度较慢, 造成一部分35千伏变压器过载。

③农村电网设备的增长速度, 落后于农村电力负荷的增长, 如下表:

每亿度农业用电量占用的农电设备统计表

年 度	1965	1970	1975	1980
35千伏变压器 (兆伏安/亿度)	98.46	72.74	56.94	66.88
35千伏线路 (公里/亿度)	698.32	506.91	355.24	310.24
10千伏配电变压器 (兆伏安/亿度)	270.95	217.55	225.73	212.33
10(6)千伏线路 (公里/亿度)	7639.66	5751.81	4564.42	3251.16

可看出每亿度农业用电量相对的农电设备容量是逐年下降的, 致使目前电网的状况与用电需要不相适应, 过负荷卡脖子严重。

### 第三部分

今后的设想及发展方向

一、随着山西能源基地的建设, 到本世纪末我省火电机装机容量将达到1700~2300万千瓦。因此我省农村应以大电网供电为主。预计到本世纪末我省农村平均负荷密度为20~25千瓦/平方公里, 相当于现在的4~5倍。因此必须首先大力发展农村电网。一个县平均要有1~2个110千伏变电站, 基本上适应农业用电的要求。全省目前已有平陆、芮城、永济、绛县、河津、夏县、临猗、垣曲、运城、曲沃、临汾、昔阳、平遥、祁县、交城、文水、忻县、王台、怀仁、应县等20个县已经达到了这个水平。全省农村还需建设, 40个110千伏变电站和250个左右的35千伏变电站。

随着电力系统装机容量和单机容量大幅度地增长, 电网的额定电压也在不断地上升。我省目前骨干电网以220千伏为主, 500千伏网络正在建设。因此, 110千伏网络将逐步过渡为配电网而成为地方性的主干电网。由于110千伏架空线的绝缘水平比35千伏高, 所以它的

运行可靠性也比较高。同时电能损失也大为降低。随着农村用电负荷的不断增长，逐步完善110千伏农村电网是发展的必然趋势。毫无疑问，直接由110千伏降到10千伏供电，在多数情况下不必再建设与110千伏线路平行的35千伏线路，使变压器的安装容量减少，不出现两次电压变换，而且变压器的无功损失以及线路的有功和无功损失都相应地减少，运行费用也将大为降低，这样去建设农村电网显然更为合理。

近几年内，应首先抓好平川粮食产区，10千伏的布点，增容和部分35千伏变电站的升压改造。对于负荷较小的山区可由一个110千伏变电站供几个县用电，以缩短35千伏线路的供电距离。

根据省电力局规划设想，到一九九〇年全省每个县至少拥有一座110千伏变电站。

为了加快建设速度，需要采取一些综合措施，如连续快速的施工方法和新工艺，综合的机械化施工手段，改革输变电工程设计，使之系列化、通用化、标准化；采用组合设备和推广基建管理中的好经验。

二、农村电气化的主要任务之一就是使电能农业生产中得到广泛的应用。这不仅要有足够的装机容量，要求运行可靠，还要保证经济效果，只有这样才能发展农村电气化。

随着农村经济的发展，农村用电负荷的构成正在发生变化。机械化的育种、养鸡、饲料配制、谷物清选干燥采煤等一级用电负荷的比重将逐渐上升，短时间的停电将会给农民造成较大的经济损失。因此在大力发展农村电网的同时，要不断提高供电可靠性和电能利用率，要大大减少农村停电和改善供电不足的状况。而提高农村供电可靠性最有效的手段是实现农村电网的综合自动化和运动化。这是我们在本世纪内应实现的奋斗目标。

在近期内，则应以安全经济、降耗节能为中心，使农村电网逐步完善化，不断提高管理水平，在调整中求发展。重点是：

(一) 搞好现有35千伏变电站的增容改造，并适当增加变电站布点，合理调整农村电网输变电比例失调问题。具体意见是：

1. 全省35千伏变电站大多数集中在六大盆地，用电负荷较大，抗旱时运城、临汾和晋中等地的变电站普遍超负荷，有的只好拉路限电或轮流供电，影响农业生产。

因此，在今后几年中，应优先考虑35千伏变电站的增容扩建和改造，使现有变电站充分发挥效益。

2. 对于送电距离不长，负荷较大的10千伏卡脖子线路，在符合技术要求的前提下，尽量采取加大导线截面或增加回路的办法解决，这样不仅可以省去大量建设投资，也可提高现有变电站主变压器的利用率。

3. 今后建设新站一定要讲求经济效益，首先做好建站的前期工作，根据负荷密度和允许的供电范围，适当增加35千伏变电站的布点。

多年的运行经验证实，应优先考虑原有变电站的增容和10千伏线路的改造，单纯靠增加变电站布点解决用电卡脖子问题，不会取得良好的经济效益。

(二) 加强10千伏配电网的改造，降低线损。十年动乱期间，打破了农电管理制度，有章不循，致使10千伏配电网的问题越累越多，改造任务总是完成不了。到一九八二年底，全省还有2300公里木杆线路，近700公里8号铅丝线路和400公里卡脖子线路需要进行改造，4890台24万千伏安不合格配电变压器需要进行更换。必须加强力量，集中资金对这些线路进行彻底改造，提高运行水平，降低线损。具体意见如下：

1. 对于危及设备和人身安全的腐朽木杆线路和8号铅丝线路应限期在两三年内改造



完，以保证整个电网的安全运行。

2. 着重于卡脖子线路干线的改造。经过理论线损计算，合理的更换导线加大导线截面。近一两年来已有一批干线路经过更换导线使线损大大降了下来。充分证明，加大导线截面是解决用电卡脖子和降低线损最经济省事的办法。

3. 配电变压器大马怀小车的现象在我省普遍存在。除用户变压器外，全省电业企业共有配电变压器44942台，299.4万千瓦安，空载损耗全年为1.3亿度，损失金额为776万元。解决这一问题需要大量的轮换变压器，争取在一九八五年以前基本消除大马拉小车现象。

4. 根据变电站布点情况，结合线路大修改造，逐步改造迂回倒送配电线路。

5. 增装电容器补偿装置，提高电容器的投入率。

应遵照增装和挖潜同时抓，集中和分散补偿相结合的原则，在增加电容补偿装置的同时，加强对电压质量的管理，以提高电容器的投入率。一般来说，对于电网末端的变电站以集中补偿为宜，而对负荷较大集中的变电站又是以分散补偿的方法为宜。

(三) 随着电力系统的不断扩大，短路电流越来越大，不宜再使用两线一地供电制，应有计划恢复三线制供电。在近两三年先把由110千伏变电站出线和对通讯干扰严重的两线一地线路改为三线。逐步过渡到平川井灌区两线一地的改造。山区两线一地线路供电负荷不大，接地电流小，现阶段仍可保留。

今后不再建设两线一地线路。现有两线一地制供电区在发展新线路时要按三线制架设，先以“假三线”运行。以免二次投资进行改造。

三、要扩大供电范围，使全原农村普遍用上电。

截止一九八二年全省还有55个公社，6396个大队和21968个生产队没有用上电。这些大队多数处于边远山区，村庄小而分散，交通不便，地广人稀，施工困难，任务是艰巨的。应分期分批解决用电问题，不可盲目追求高速度和通电大队数量。因为有些大队通电，不仅投资困难，而且从经济效益看，目前也没有必要。

山区通电存在的主要问题一是山区供电可靠性差，电网结构薄弱，变电站布点少，供电距离长，电能质量差。二是建设资金缺乏三是技术力量差。

山区供电负荷密度小，负荷率低，可以适当放大供电半径。由于山区工矿集镇，水利设施，农村居民点多，分布在山涧沟岔，河川两侧，因而它的负荷多沿一条线分布，负荷密度低而不均匀。因此建设山区变电站，布点宜多，容量宜小。同时变电站标准不宜过高。

农村35千伏和10千伏线路经济供电半径，不可追求一律，应根据负荷密度分别对待。近一两年通过全国同行的争议和计算，建议采用以下数值：

不同功率因数下35千伏线路允许供电半径推荐表

最大输送功率(兆瓦)		2.0	3.0	5.0	7.0	9.0	10	12
允许供电	$\cos\varphi=0.9$	49.8	46.1	40.0	35.4	31.8	30.2	27.5
	$\cos\varphi=0.8$	52.6	48.6	38.0	32.0	27.7	25.6	23.0
半径(公里)	$\cos\varphi=0.7$	52.6	44.9	34.7	28.3	23.9	22.2	19.4

农村10千伏线路经济供电半径表

负荷密度 (千瓦/平方公里)	推 荐 值 (公里)
5 以下	20
5~16	20~16
10~20	16~12
20~30	12~10
30~40	10~8
40以上	小于8

按照现有电网结构和发展趋势,距离电网近的社队,依靠电网供电,远离电网的山区社队,要因地利制宜,兴办小水电站,电力部门在技术上要给予支持和帮助。对于一些高山风口地带,可利用风力发电。

近几年来,就山区社队通电曾引来的人们的争论。有的同志认为山区用电负荷和水平都很低,而需要的建设投资却很大,同时也给电网的运行管理带来一些不利因素,因此就经济效益来说是不上算的。但是,我们必须看到全省80%以上的地方属山区。那里的自然资源和矿藏资源还未得到很好的开发和利用,山区经济的振兴和农业生产的发展,对我省实现农业现代化起着举足轻重的作用。山区通电已经成为全省农民生活达到“小康”水平的必要条件。因此,既要算经济帐,但又不能持单纯经济观点。

#### 四、要尽快改革农电的管理体制

农村电气化涉及到千家万户和农业生产的各个环节,点多面广,地方性和政策性强,发展农村电气必须依靠地方,依靠社队,实行专业管理和群众管理相结合的办法。单靠电业部门是不可能实现农村电气化的。随着农村生产责任制的推行和不断完善,给农电管理带来了新的问题,首先要尽快改革农电管理体制,以适应农村形势的要求。

现行的农电管理体制,弊病较多,主要是上面统得太死,地方没有自主权,县电业局没有经济责任,公社管电组织起不到专业管理和群众管电的桥梁作用,社队电工队伍不稳定,农民用电不满意。

农电管理体制应核根据各地不同情况因地制宜,多种多样,不能搞一刀切。如下放县电业局归地方管理,电网向其实行趸售;电力系统内部实行包干责任制;结合人民公社这个经济管理组织,成立独立核算的全民或集体所有制管电组织;也可以鼓励生产队或个体农民认摊资金投入;让他们以自办、自建、自管、自营的方式建设和管理本地的配电网架及供电设施。目地就是要依靠地方和集体搞农村电气化,要把实现农村电气化变为农民的自觉行动,使农民懂得单靠国家是等不来电气化的。

在经营管理上要放宽政策。如在有利于国家、集体、个人三者关系的前提下,地方有权制定本地的电价,实行以电养电;国家电网根据农业季节,峰谷用电功率因素等情况实行浮动电价,以促使地方加强农业用电的管理;县电业局有权招聘雇用有才能的专业人员指导和培训农电并培训技术人员;国家向地方发放发展农村电网的长期低息贷款;电业部门为基层管电组织提供技术援助和咨询服务;并为当地政府提供发展农村电气化的政策和措施等等;目的就是要求达到即节省能源又可充分发挥农村电气化的威力和效果,推动农村电气化的发展。

可以预计，在十年之后，某一个县或某一个公社农村电气化发展的速度和水平，很大程度上取决于当地的农电体制和管理水平。

五、发展农村电源的原则应是以建设农村电网为骨干，大力发展小水电，加强现有小火电的管理，适当发展小火电。

目前全省小火电平均耗煤率为1090/度，经济技术指标十分落后。近一两年来，我省已经关闭和淘汰了一批在大电网内耗能较高，机组陈旧的小火电厂。这是电力工业发展的必然规律。

现有小火电厂大多分布在电网末端或是远离电网的太行、吕梁山区。它们不仅为山区工农业用电提供了充足的电力，而且作为山区电网的电力补充，仍然发挥着积极的作用。由于这些小火电厂属坑口电站，煤价低廉，只管发电煤耗高出大电厂的2倍左右，但其发电成本只比大电厂高70%左右。加之山区110千伏及以上电网的建设需花费较大的投资，近期内一下上不去，现有小火电厂还应继续存在下去。

单纯地只比较大小型电厂之间的经济特性是片面的，这是设备参数本身所决定的。如果要求远离负荷中心的大电厂，长距离承担负荷，线路损失又比较大，可能不如让靠近负荷中心的效率较差的小电厂承担负荷反而经济。当然，从全局来看，小火电厂的经济效益还是差的。因此要加强经营管理，改造和更新现有设备，千方百计降低消耗，提高经济效益。

今后发展我省小火电厂的重点应放在对现有小火电厂的改造和扩建上。要尽量采用中温中压机组，单机容量搞好在0.6千瓦以上。

尽管我省煤炭资源丰富，但除个别缺电县以外，不宜增加小火电站的布点。其理由是：

①全省已经实现县县通电，预计今年可实现社社通电。未通电大队分布在全省70个县，不少是处在电网供电范围之内。只要抓好通电工程和相应的输变电工程建设，农村用电是有保证的。

②除乡宁电厂外，其它小火电厂的装机容量在近期已经满足当地工农业生产用电的需要。

③建设新电厂投资较大，以 $2 \times 6000$ 千瓦小电厂为例，需投资1200万元。这样的投资，对一个县甚至一个地区来说将是一个很大的负担，不如在现有小火电厂的基础上进行改建扩建省钱省事。

④过多的增加小电厂布点，对环境污染严重。采取根本的环保措施，需付出相当于建设一个新厂的代价，这显然是不合算的。

⑤鉴于小火电厂经济性差，过多的布点不仅要消耗掉大量的煤炭资源，而且要占用过多的生产劳动人员。

要充分利用我省局部地区丰富的水利资源，大办小水电。这不仅解决边远山区农村用电的一个重要途径，也是增加农民收入改善农民生活水平的一个重要措施。水电是一次和二次能源开发同时完成的，是一种可再生的、成本低廉、没有污染的能源，开发水电可节约煤炭、石油，还可收到防洪、灌溉等综合效益。电业部门应当重视和关怀小水电的建设，从勘测设计、施工及联网等方面给予帮助。今后要做好发展小水电站和农村电网的规划，择优兴建，加强设计和施工、提高工程质量，以求得最好的经济效益。小水电发出的电要就地平衡，要不以买给国家电网赚钱为目的。一般不提倡小水电和国家电网并网。在小水电站集中的地区，为了管理方便，可以有独立的供电区，在有条件与国家电网联网的地方可实行并网，互通有无，互相支持。并网要坚持自愿互利的原则，签订并网协议，以便共同遵守。为

了充分利用丰水期的季节性电能，可以实行优惠浮动电价，鼓励农民用于做饭、烧水、以节省薪柴燃料和保护森林。

六、农业要实行电气化，要靠政策，靠自力更生。要两条腿走路，大的国家办，小的群众办。发展农村小电站和农村电网，要切实执行县、社、队“自建、自用、自管”的方针，地方和社队办电的方向应面向农村和小城镇，主要为农业生产和农民生活服务，不以向国家电网卖电为主要目的，而应就地供应，就地平衡，但不能排除将余电卖给国家电网。与“大电网”实行互通有无，等价交换，按合同供售电。建设农村电力工程所需的资金，主要靠地方自筹，农民集筹和劳务投资等解决，国家用长期低息贷款和其他方式给予支持。扶持重点应放在山区、边远地区和老革命根据地。县社管电部门从国家电网转供电力所得的利润和自办小电站的收益，不要纳入地方财政收入、而要全部用于发展电力事业，实行“以电养电”，以增加农电的发展资金。农村小电站和农村电网要发挥地方的积极性、由地方自行管理。国家电网供电的地方，可因地制宜地实行国家电检验购电力的方式管理，不必强求一致。扶植农村电网，是电力部门义不容辞的义务。农村电网也要加强管理，健全组织，完善规章制度，推行经济责任制，搞好已有设备的技术改造，减少人身伤亡事故，减少线路损失，做到安全、经济供用电。

#### 七、加强农村电气化的科学研究，推广农电新技术。

在农村电气化工作中，有许多问题需要研究解决，有的是技术问题，有的是技术政策和管理问题。二十多年来，在农电科研上一直存在着单项研究多，综合研究少的倾向；而农村电气化和农业生产打交道，可变因素多，只有综合研究的成果，才能在农电发展中发挥显著威力。今后应多研究农电与可变因素之间的相互关系，多研究农电发展的方向、方针、政策和科学管理方法，以便提出一些发展农村电气化的决策意见，为农村电气化的发展不断开辟新的局面。

对农电新技术的推广，过去重视不够。在新技术的研究方面，相互重复，使的力量分散，造成人力、物力的极大浪费。有些项目没有经过实践的检验，只凭行政手段来推广，甚至提出一些不切实际的口号，结果不是推广不开，就是巩固不了。

今后应统一计划，明确分工，各有侧重，形成特色。使农电新技术真正发挥力量，起到促进农电事业发展的作用。

#### 八、要有一支实现农村电气化的技术队伍。

农村电气化归根到底是要人来搞的，先进的技术装备也是要人使用和操纵的。因此，实现农村电气化有赖于一代人的科学文化水平的发展与提高。这是实现农村电气化的关键。

目前全省农电队伍的文化程度有60%以上是初中程度，在这样低的文化水平条件下，纵然有再先进的技术装备，也不可能充分利用起来。因此，必须进行“智力投资”培养人材。其途径有以下方面：

1. 应把省内电力学校毕业生的大、中专毕业生分配到县级电业局，以充实那里的技术力量。
2. 对现有干部进行轮训。要把具有丰富实践经验和一定文化程度的干部，经过重新学习，变成懂技术懂管理的行家，以改变干部队伍的结构，适应农电发展的要求。
3. 加强对现有职工队伍和农村社队电工的培训。农村社队电工的培训每年至少应进行一次。同时应编写适合农电队伍自学和培训的教材。

# 太原市实行热电联产设想

山西省电力勘测设计院 孙升福

## 一、热电联产的意义

所谓热电联产就是火力发电厂的汽轮发电机组既用于发电又同时供热。热用户主要为工业生产用汽及采暖热负荷。五十年代在太原市兴建的第一、第二热电厂就属于这类性质的电厂。凝汽式电厂要将约55~60%的热量损耗于冷却水。随着城市建设的发展,城市为了工业用汽或采暖又不得不由各企业、机关自备热源。这些热源供热锅炉只承担供热任务,供给的蒸汽属于低参数或热水。而产生热量所需燃料的多少与供热量大小有关,与工质参数无关。而发电厂产生电能所需的燃料消耗量则与蒸汽参数密切相关。蒸汽参数即压力与温度愈高,则产生电能的单位燃料消耗量愈低;也就是说,燃料利用效率愈高,如果将高参数的蒸汽在汽轮中作一段功后,使其压力温度降低到工业用汽或采暖用汽的低参数后再将这种低参数蒸汽送往热用户,这样就等于把单纯发电的电厂与供热锅炉合二为一。这样既可充分利用燃料之热能进行发电又可满足供热,又可回收一部份凝汽发电由冷却水带走的热量损失。这种既发电又供热的电厂称为热电厂,这种能源生产方式称为热电联产。

现在以国产20万千瓦机组为例,进行粗略计算以说明其经济性。

设电负荷为20万千瓦;热负荷400吨/时,热负荷蒸汽参数为2.5at<sub>a</sub>, 255℃。

这时,若热、电生产分别进行,则每小时发电所需之标准煤为(20万机平均标准煤耗33<sup>0</sup>克/千瓦·时)。

$$200,000 \text{ 千瓦} \times 330 \text{ 克/时} = 66 \text{ 吨/千瓦} \cdot \text{时}$$

在这66吨/时煤中,由于凝汽式发电冷却水带走的热损失按下式计算:

$$Q_k = \text{凝汽器中损失热量} \quad \text{大卡/时}$$

$$D_k = \text{凝汽器中排汽量} \quad \text{公斤/时}$$

$$i_x = \text{排汽的焓} \quad \text{大卡/公斤}$$

$$t_k = \text{凝结水的焓} \quad \text{大卡/公斤}$$

$$Q_k = 421,000 \text{ 公斤/时} (612.3 - 34.62) \text{ 大卡/公斤}$$

$$= 243203280 \text{ 大卡/时}$$

折合成标准煤约 34.75吨/时。

即约34.75/66 = 53.6%的热量被凝汽器中的冷却水带走。用小型锅炉产生400吨/时蒸汽所需煤量计算如下:2.5at<sub>a</sub>, 255℃蒸汽之热焓为*i*<sub>0</sub> = 712.5大卡/公斤

设回水温度为100℃,则需消耗标煤

$$B = \frac{400,000(712.5 - 100)}{7000 \times 0.5} \cong 70 \text{吨/时}$$

式中：0.5为小锅炉效率

由以上计算可知要分别生产20万度电及400吨/时蒸汽（折合为 $245 \times 10^6$ 大卡），则共需耗用标准煤

$$66 + 70 = 136 \text{吨/时}$$

若采用热电联产方式则生产上述能量用煤量可计算如下：

根据计算得知国产20万千瓦机组热电联产时

发电煤耗率为268.7克/度

供热煤耗率为158.7公斤/ $10^6$ 大卡

这时发电部份耗煤量为

$$200,000 \text{千瓦} \cdot \text{时} \times 268.7 \text{克/千瓦} \cdot \text{时} \cong 53.74 \text{吨/时}$$

供热部分煤耗为

$$245 \times 10^6 \text{大卡/时} \times 158.7 \text{公斤} 10^6 \text{大卡} \cong 38.88 \text{吨/时}$$

热电联产共需耗煤

$$53.74 \text{吨/时} + 38.88 \text{吨/时} = 82.62 \text{吨/时}$$

由上述计算可知分开生产电能较之联合生产多耗煤为：

$$136 \text{吨/时} - 82.62 \text{吨/时} = 53.38 \text{吨/时}$$

$$\text{即多费煤} 53.38 / 82.62 = 64.6\%$$

由以上计算可知热电联产可大大节省能源，其所以节省能源的主要原因是分产时小锅炉效率低，其效率约50%，而现代电厂锅炉之效率在90%左右，另一原因是热电联产时减少了凝汽器冷却水带走的热损失，而使发电煤耗率大大降低所致。

所以在现代化大城市既有集中电负荷又有集中热负荷情况下，应该大力推行热电联产。

## 二、对山西省几个城市的热化意见

山西省煤炭资源丰富，长期以来民用及采暖用煤相当浪费，且严重污染环境。该问题应该引起相当重视，省内除太原市外，尚有大同、阳泉、神头镇及水济电厂周围，均具备实现集中供热条件。

大同地处雁北地区，年采暖期为五个月，最低气温 $-29.1^{\circ}\text{C}$ 。目前市建城区面积34平方公里，各类房屋建筑面积约430万平方米，市区人口59万。另有若干厂矿企业。大同市现有中压参数热力发电厂一座，装机容量15.8万千瓦。

据1981年统计，全市现有各种锅炉1155台。全市1981年耗煤量总计为301万吨，其中工业耗煤177万吨，民用和采暖耗煤82万吨。若以电厂为中心，则在5公里半径范围内可以解决大部分厂矿企业工业用热，并可解决部分居民采暖，供热面积可达260万平米，建成区热面积可达260万平米，建成区热化率预计达47%，大同热电厂是一个40年代建设的老厂，设备已很陈旧，效率较低，在新建的大同二电厂投产后，该厂已到查封、拆除的程度。但该厂现担负着大同机车厂、山西柴油机厂、大同糖厂等生产、生活用热，同时大同肉联厂、树脂厂、大同电力学校等相继申请用热。故大同电厂应进行改造以作为工业及民用采暖热源。

神头电厂建成后总容量达135万千瓦，若建设神头二站，则总容量可达200万千瓦以上，

在电厂附近形成电力城镇，总人数估计可达五万人左右。该新兴之城镇现才开始规划，规划要统筹考虑，其中应包括集中供热，以减少分散采暖造成之污染及浪费能源。热源应来自现已投运之神头电厂。

阳泉市现有一座容量为 $2 \times 1.2$ 万千瓦之凝汽式电厂，为中温中压参数。该厂在系统中煤耗高，仅起到保安电源的作用。阳泉市为解放后发展较快的山城，现市内高大建筑物林立。采暖基本为分散小锅炉及小炉灶，该市能源相当浪费，每人平均年耗煤一吨，居全国之首，故冬季污染亦相当严重。东北新华电厂及沈阳电厂利用1.2万千瓦机组低真空运行，循环水供热，均取得良好效益。故阳泉电厂应对1.2万千瓦机组循环水供热进行可行性研究，以解决部分居民之采暖问题。

永济电厂为次高压电厂，装机容量 $2 \times 5$ 万千瓦，实际发电能力 $2 \times 4$ 万千瓦，永济电厂附近有几家工厂均需要工业用汽热源，若各单位自行装设锅炉，则运行困难，且能源浪费。故宜在永济电厂扩建两台单机容量各为5万千瓦之抽汽供热机组。关于永济电厂扩建。省电力设计院已有可行性研究报告，在此不再赘述。

以上所谈几个地区均具备实现热化条件，预计效益显著，但为实现这一设想需再进一步可行性研究。本文将着重论述太原市的热化设想。

### 三、太原市电源、供热现状及环境污染

太原市为我国北方重工业城市，解放后发展很快，现建成城区面积144平方公里，解放后发展重工业多在郊区，尤其在河西区，沿西山脚下南北长约20公里，东西宽约5公里布满了大型工矿企业。解放后除对旧城区建筑进行了部份改造及扩建了部分工业外，还新建了一些机关、学校、住宅。另外，由于城区向外逐步扩展了大批企业、机关及住宅。据80年统计太原市人口约114万，建筑面积约2000万平方米。到1985年规划人口为125万人，2000年为135万人。

解放后50年代在太原新建太原第一、第二热电厂。该两厂装有可提供工业用汽及采暖用汽的机组。太一供给河西区附近的化肥厂、化工厂等企业，采暖供给电厂本煤宿舍区及化肥厂宿舍区。太二供给附近江阳、兴安、新华化工厂用汽及采暖。太一装机容量18.6万千瓦，太二装机容量25万千瓦，另外太钢自备电厂装机3.6万千瓦。太原地区装机总容量共47.2万千瓦。

太原地区目前电力负荷最高42万千瓦，现有装机容量已不能满足发展需要。若从霍县送则影响晋南电力供应，晋南电源比太原更为紧张，若由雁同地区或娘子关向太原供电则势必影响向京津唐送电。太原西山煤蕴藏量丰富，适于工业燃用，太原古交镇现在兴建新矿井，最终规模1650万吨/年，全部入洗后中煤、尾煤月约577万吨，新建的太原焦化厂（供太原市煤汽）年产洗煤亦约60余万吨，这些煤宜于就地消耗，不宜外运。

太原在解放初期建造的楼房多无采暖设施，尤其原来的老居住区多采用土灶或生铁炉取暖做饭。这种火炉效率很低造成能源大量浪费，在市区内企业楼房以及一些宿舍楼都由各单位自备锅炉房。这种小型锅炉效率亦低，燃料亦相当浪费。据80年统计，太原市有锅炉2000余台，烟囱1300余根分散林立市区内。另据80—81年统计，太原市又新建锅炉180余台，这种小型炉不但能源浪费，更严重的是给市区带来新的污染源。据由环保部门了解现市内污染相当严重，冬季最冷季节粉尘超标26倍，二氧化硫超标5~6倍。太原市由于煤源方便，

价格低廉，年民用煤120万吨以上，人民历史上习惯“煤糕”（用黄土与煤末作成的煤坯）。故灰碴很多。据环卫局统计全年市内垃圾250万吨，其中每天最多灰碴达2000吨，需汽车500辆次。太原市人平均年用煤540公斤，为全国平均100公斤的5.4倍。新建的宿舍楼房院内，为每户砖砌贮煤池一个。这些煤池在院内占楼房立面 $1/4 \sim 1/5$ 的面积。造成院内杂乱无章，无从美化，楼房愈来愈高，上煤除灰带来烦重的家务劳动，要彻底改造这种局面，必须进行煤气化及热化。

#### 四、节约能源消除污染的设置

鉴于太原市能源愈来愈浪费，民用煤日趋增加，带来管理、销售、运输、储存、除灰化一系列问题。污染问题已引起省市领导的严重关注，为解决烧饭热源，太原市筹建了焦化厂，现已部分投产向市内供气，全部投产后可以供太原市40万居民使用。

煤气化必须用热化伴随，若市区煤气化后而供热仍保持目前状态，则冬季居民仍要安置火炉取暖，若安置火炉便可兼烧饭，这样给煤气厂运行带来困难，或者停产或者排空运行，势必给煤气厂造成经济损失或造成新的大气污染，所以煤气化必须热化伴随。

太原市第一热电厂位于太原市西南方，距市中心区五一广场15公里。太原一电厂现有装机容量共18.6万千瓦，共7台机：10台炉，锅炉出口蒸参数 $32 \sim 40 \text{ ata}$   $425 \sim 450^\circ\text{C}$ 。

现有蒸汽平衡

锅炉总出力	1425T/H
汽机总进汽量	1326T/H
生产抽汽出力	530T/H
供热负荷	380T/H

由上述平衡可知，老厂现有潜力：

主蒸汽	89T/H
生产抽汽	150T/H

一电厂现供给附近工业生产用汽380T/H，另外采暖季节向附近的化肥厂、电校、供排水站、电力开关厂等大小十二个单位供给采暖热水，总热量约30百万大卡/时，供给建筑面积34万平方米。为挖一电厂的潜力，在冬季可将一、二号机之低压缸转子取出代之以光轴，背压运行，使高压缸排汽供给热网，这样又可增供抽汽量140T/H将该140T/H汽及原来之150T/H抽汽用于热网加热器。

一电厂扩建时拟采用国产20万千瓦凝汽机组，由中、低压缸中间之导汽管抽汽，抽汽参数 $2, 5 \text{ ata}$ 、 $255^\circ\text{C}$ ，这种运行方式已在北京东郊10万千瓦机组上有成熟经验，根据汽轮机制造厂提供的资料每个低压缸排汽量保持在 $20 \sim 25 \text{ T/H}$ 即可满足低压缸冷却用汽。在抽汽量最大时：

进汽量	610T/H
抽汽量	400T/H

抽汽参数 $2, 5 \text{ ata}$ ； $255^\circ\text{C}$ 、 $712.5$ 大卡/公斤若回水采用 $100^\circ\text{C}$ 则可提供热量  
 $245 \times 10^4$ 大卡/时

该时发电功率 148.100万千瓦

采用凝汽式机组，导汽管供热机组有很大的优越性，在非采暖季节，机组仍可以凝汽方式



运行，而不降低机组效率，而一般抽汽供热机组在凝汽工况运行时，其效率要降低约8~12%左右。同时20万机组主要是发电，发电出力只是在热负荷很大时才受影响。运行方式灵活，机组运行投产不受外部热网建设进度影响。

对太一老厂进行挖潜改造尚可提供热量 $184 \times 10^6$ 大卡/时。

在一般情况下 $2 \times 20$ 万千瓦机组可提供热量 $490 \times 10^6$ 大卡/时新老机一起共可提供 $670 \times 10^6$ 大卡/时。扣除工业备用热源，一电厂可提供采暖热源 $660 \times 10^6$ 大卡/时

若以每平方米建筑面需热60大卡/时计算，则第一热电厂可供1000万平方米建筑面积采暖之用。

每台20万机组联产时可供热 $245 \times 10^6$ 大卡/时，则发电出力为148,000万千瓦。

老厂一、二号机改为背压运行后

发电煤耗率为 147克/千瓦,时

供热煤耗率为 162.3克/ $10^6$ 大卡

凝汽运行时煤耗率为500克/千瓦,时

改装后单机出力为7317千瓦

小型锅炉采暖煤耗率为285.6公斤/ $10^6$ 大卡

供热量 $670 \times 10^6$ 大卡/时工况计算时，则每小时发电节煤量为：

$$(330 - 268.7) \text{ 克/千瓦,时} \times 148,000 \text{ 千瓦} \times 2$$

$$+ (500 - 147) \text{ 克/千瓦,时} \times 7317 \text{ 千瓦} \times 2$$

$$= 18,144,800 \text{ 克/时} + 5,165,802 \text{ 克/时} = 23.3 \text{ 吨/时}$$

每小时供热节省煤量为：

$$(285 - 158.7) \text{ 公斤/}10^6 \text{ 大卡} \times 245 \times 10^6 \text{ /时} \times 2$$

$$+ (285.6 - 162.3) \text{ 公斤/}10^6 \text{ 大卡} \times 43.4 \times 10^6 \text{ 大卡/时} \times 2 + (285.6 - 162.3)$$

$$\text{公斤/}10^6 \text{ 大卡} \times 97.35 \times 10^6 \text{ 大卡/时}$$

(该项为8~aTa抽汽供热量，供热煤耗率假设为

$$162.3 \text{ 公斤/}10^6 \text{ 大卡}) = 62181 \text{ 公斤/时} + 10702 \text{ 公斤/时}$$

$$+ 12003 \text{ 公斤/时} = 84885 \text{ 公斤/时}$$

按采暖期2880小时计，则共可省煤

$$(23.3 + 84.88) \text{ 吨/时} \times 2880 \text{ 小时} = 311558 \text{ 公斤} \approx 31 \text{ 万吨}$$

上述供热工况使发电出力相应降低11.3万千瓦，若该11.3万千瓦负荷由电网补偿则采暖期尚需耗煤10.7万吨。一电若实行联产年可节约标煤20万吨。

(上述节煤计算未考虑热化系数因素。)但实际上节省煤量远远大于20万吨，因为在进行上述计算时，假设机组全部带满负荷，采暖锅炉效率取50%，但实际上多数锅炉效率低于此值。且机组不一定带满负荷与热负荷。据81年编制一电厂扩建初步可行性研究报告时，仅在河西区及市区调查，有条件供热建筑物600万平方米，需供热量仅 $400 \times 10^6$ 大卡/时，尚未包括调查区无条件供热的建筑物。在此区域内现有小锅炉房年共耗原煤44万吨，比联产供热多耗标煤30万吨。以此推算若以全市供热 $1200 \times 10^6$ 大卡/时，则每年可省90万吨标煤。

据80年统计太原市民用煤年耗量约120万吨，其中包括烧饭、冬季采暖及企业、机关、学校、旅社、饭店等一切公用事业在内。若能实现煤气化与热化同时并举，则年可节煤百万吨。

太原第二热电厂位于太原市北郊区，距市中心区约16公里，现装机容量25万千瓦，共七

台炉，六台机。高温高压参数。

锅炉总蒸发量	1450T/H
汽机总耗汽量	1124T/H
其余汽	326T/H

二电厂第一、二号机为供热机组，可供采暖用汽61百万大卡/时，实际供出20百万大卡/时，尚有富裕41百万大卡/时。该厂326T/H高参数蒸汽可供再装一台5万千瓦抽汽机组，提供热量90百万大卡/时，即共有131百万大卡/时潜力可挖。二电厂宜扩建少用水的空冷机组20万千瓦两台，该空冷机从导汽管抽汽供热量及工况可参照国产20万千瓦机组即每台机亦可供给热量 $245 \times 10^6$ 大卡/时则全厂可供 $621 \times 10^6$ 大卡/时，可热化建筑面积为1035万平方米。

第一、第二热电厂各扩建 $2 \times 20$ 万千瓦机组并对老厂进行挖潜共可提供采暖热量 $1221 \times 10^6$ 大卡/时，可供建筑面积2035万平方米，按太原市城区规划1985年全市人口125万人全部建筑面积2500平方米，这样，热源基本可满足需要。

## 五、热网

太原市的热化应根据具体情况进行规划，并根据地理位置不同面采取不同的方式，有条件的地方应尽量利用工业废热。如在兰村、西山、东山煤矿等远离市区的地方宜建立集中锅炉房，太原钢铁厂应利用太钢的废热，其它有条件的工矿企业亦应尽量利用一切可利用的废热。

根据北京市实践供热距离可达20公里。在该距离范围内第一、第二热电厂可以完全满足市区及近郊区的供热要求。这样无非热网循环水泵电耗大一些。但另一方面，每个小锅炉房亦需要电力，根据对电力设计院 $3 \times 10^6$ 大卡/时的锅炉房调查需要运行电力如下：循环泵17千瓦；补充水泵4千瓦；送风机4千瓦；上煤7千瓦；炉排2.2千瓦；引风机2千瓦，除循环泵在集中供热时也应设置外，共计39.2千瓦。若按目前全市约1300座锅炉房计算，则共需50960千瓦，该数字系估算不会精确，但总需要数万千瓦。根据第一热电厂初步可行性研究报告计算，由第一热电厂向市区供热 $400 \times 10^6$ 大卡/时热网水泵功率为4000千瓦。若第一、第二热电厂供给 $1221 \times 10^6$ 大卡/时按比例亦只需要139000千瓦，故纵然距离远，但集中供热比之分散供热在消耗电能方面还是经济的。对于散热损失若保温完善，根据北京热网运行经验20公里介质降温不超过 $5^\circ\text{C}$ 。

根据热源点建设条件，太原第一热电厂比较成熟，山西省电力勘测设计院于1981年曾作过城市热网规划。在一电厂扩建的同时应配合规划筹建热网。热网干管沿河西工业区主要马路向市内敷设。沿途解决工业区之热负荷。到南环路处跨渡汾河向市内延伸，到市内先解决东至建设路，北到胜利街，西至新建路，南到双塔市街，该初期供热范围大约60平方公里。现在有条件用热水采暖的建筑物，河西区309万平方米，市内约300万平方米，人口约36万，按规划到1990年上述地区规划建筑面积市内达400万平方米，河西区达316万平方米，共计716万平方米。热网干管沿市内主要大街敷设。等太原二电厂扩建投产后，则市内迎泽大街以北负荷可转由二电厂负担，第一热电厂之负荷转向南移，即以迎泽大街为界，南面可供化卫所、山西大学、省党校一带；太二供给迎泽大街以北到北郊区、太二以南之所有热用户。太原钢铁公司计划用炼焦冷却池回收之热水采暖，另外太钢自备电站可利用挖潜余热解

决太钢范围内之热负荷。

经初步规划近期工程主干管及分管线长度约65公里，管经由 $\phi 219 \sim \phi 1020$ 不等。投资约一亿六千万万元。若能利用部份地下防空壕敷设管线则投资可大大节省，施工进度亦可大大加快。

## 六、热价

根据现行煤价标煤约30元/吨估算，电厂向热网售价9元/百万大卡，采暖标准按每平方米60大卡计算，则每平方米每月热价0.59元，目前太原市职工缴费标准为0.15~0.2元/平方米·月，但根据我们在锅炉房供热单位调查一般为1.36元/平方米。最高者达2元/平方米。这其中尚未包括税金利润。而这些锅炉房的煤价亦只14元/吨左右，低者有8元/吨。唯只解放路新建锅炉房供热成本约0.6元/平方米左右，但煤仅8~14/吨，若电厂燃用劣质煤，则热价有可能降低。

省电力设计院锅炉房供给建筑面积29,344平方米，年共开支71,485元，其中尚未包括化学药品、水费及管理人员费用，每月每平方米折合成本为0.609元。而在实际运行热水进入用户的温度仅70℃，同时锅炉房的热负荷随气候而变化。也就是说在采暖期间实际上锅炉房供给用户的热量平均小于60大卡/平方米。而集中供热的计算价格0.59元是按采暖期间每平方米每小时平均供给60大卡计算而得。

现市内集中锅炉供热单位，向用户只收0.15~0.2元/平方米·月，不足部份均由国家补贴。故将来集中供热实现后，热价可象电价一样分用户等级销售，如对国营大户可按略高于实际计算价格（13.7元/百万大卡），对一般用户可按其现在锅炉房供热成本价格，或略低。但对一般居民及职工售价不应高于目前年实际开支，即要保持在0.15/平方米·月水平上。

## 七、效益

(1) 太原地区实现热电联产可以缓和晋中及晋南以及吕梁地区用电。可将雁北及娘子关的电能向京津唐地区输送，太原西山盛产贫煤，适于工业燃用，现古交正形成大型采煤区，古交煤入洗后年尚有577万吨洗中煤、尾煤宜于就地消耗。故在太原建设大型电站就地消耗劣质煤，减少铁路运输压力。

(2) 节能效益显著。目前太原市千家万户的小炉灶燃烧效率非常之低，约10%左右，热量大部由烟囱排走，煤不完全燃烧，煤中可燃物很多，小锅炉房采暖的燃烧效率也仅30~50%。据太原市劳动局普查统计资料（“锅炉普查汇总表”一九七七年八月），汽暖锅炉1073台，年耗煤89吨；水暖锅炉133台，年耗煤20.2万吨。全市23万户的小炉灶采暖用煤约13.2万吨。全市年采暖耗煤合计120万吨，占全市年耗煤的20%，如采用集中供热后可节省标准煤近100万吨。而建设一个年产100万吨的燃矿，其直接基建费在一亿元以上。

另外，在采暖期间，大量的煤、灰渣、烧土等的汽车运输量很大，约350万吨，耗汽油7500吨，占全市耗油量的12.5%。

(3) 环保效益，目前太原市的污染十分严重。小型锅炉的烟囱高度一般在30米左右，最高亦只有45米左右，且为数不多，绝大多数没有除尘设备，故冬季采暖季节向大气中排放

大量的粉尘及二氧化硫和其它有害气体。居民的家用小炉灶烟囱由墙上平直外排，烟尘均在人呼吸道范围以内，加之冬季逆温层较厚、静风时间又长，所以这些烟气多在市区沿街串巷徘徊。据有关单位测量，二氧化碳的浓度，居民区高于工业区，市区大于郊区。市区最高为钟楼街（0.99毫克/立方米）及火车站（0.73毫克/立方米）。二氧化硫浓度最大月份为一月份，最低为七月份，每天最大时间为早晨六点到九点、中午十二点左右、下午三点到六点左右，这充分说明空气的二氧化硫浓度与开火采暖插火做饭时间相吻合。据有关污染报告指出，太原市大气污染的本底浓度已超过国家标准若干倍，飘尘最高超标26倍，二氧化硫最高超标6倍，三、四苯芘超标最高70倍；日排大量废气，其中含有害物质40余种，以二氧化硫、粉尘、氯化氢等为最多；均大大超过六十年代的东京和五十年代伦敦污染最严重时期的排放量。

如实现集中供热后，估算每年最低少排放粉尘6万吨、二氧化硫6万吨，氮氧化物近1万吨，二氧化碳近17万吨；热电厂目前可采用高效除尘器（电气除尘器）及高烟囱210米排放，排放浓度均会小于国家允许排放标准，可使全市污染程度大大改善，使大气污染得到很大的控制并趋于根本好转。

集中供热化比小锅炉供热按建筑面积每平方米按每月节约0.8元，全市可供热建筑面积按目前800万平方米计算，则每年可节约采暖补贴费2560万元，如以2000年的住宅面积估算则每年可节约9768万元以上。

根据八一年调查情况推算，每年可节约小型锅炉修建改建费用约3000万元。

每年节煤100万吨计3000万元。

每年可节约清理灰渣及耗油费用计800万元，这其中尚不包括拉煤运灰的汽车台板费小型锅炉维修费临时工冬季开支，节电费等。虽然集中供热在热源、热网上要拿出一项不小投资，但从全局和长远来，实际上是一个节约措施。另外对改善太原市的大气污染有深远的意义，净化大气对人民的生活健康水平带来的效益是无法用经济数据表达的。

太原市目前土地紧张、水源缺乏、而且会日益加剧。为了实现热电联产集中供热，对一、二厂进行扩建，不再征用土地，对太原市的土地资源不再增加负担，恰恰相反，小型锅炉、低烟囱停用后还会腾出一些土地来。以一千台锅炉计算可腾出近1000亩地皮。

太原一电厂扩建2×20万千瓦机组，水源可在现已有协议2300万吨中解决，再扩建时可利用化肥厂废水年供800万吨进行冲灰，晋祠冬季又可提供水量300万吨，另外电厂在除灰系统可采用高浓度除灰技术或进行除灰水回收重复利用以节约用水等措施。二电厂扩建时拟采用空冷机组可在现已有供水协议4.7万吨/日中解决，不再向自来水公司要水。这样用水量只停在现有水平上、相反，集中供热后可省下小型锅炉的耗水量1000多吨/日作为城市生活用水的补充。

总之，热电联产不但可节省能源，又可改善环境污染，是城市规划建设中应很好考虑的问题。

# 平朔火电基地 水资源问题的分析

山西省电力勘测设计院 张政治 杨锡敏

## 前 言

党的十二大提出了开创社会主义现代化建设新局面的宏大目标和具体纲领，根据十二大精神，山西将建设成为我国的重点能源、重化工基地。到本世纪末，山西的原煤产量将要达到4亿吨。与煤炭的开发相适应，火电建设也将有一个大发展。把大量的洗中煤、落地煤和部分动力煤变为二次能源，以强大的电力向华北、东北、华南乃至华东等地区输送，也是能源基地建设中的重要一环。

根据电力规划，到本世纪末，我省电力装机将达到2000万千瓦左右。需要解决水源约20秒公方（相当于一年的6.3亿方）。在1982年七月山西省政府和水利电力部共同召开的山西省水源评价会议上，我们发表了“山西省的水资源和电力基地建设”一文，对在山西建设2000万千瓦装机的火电基地，水资源的可能性作了初步论证，并对合理开发利用山西的水资源，促进山西能源基地建设，提出了一些建议。

为了搞好山西能源重化工基地的建设，在国务院有关部门的帮助下，各行各业正在全面进行规划。考虑到山西平朔露天煤矿的开采和朔县火电基地建设中如何正确处理和合理利用水资源，促进该基地建设作一些探讨，并对水资源的管理提出一些建议，供有关方面专家和领导参考。不妥之处，欢迎批评指正。

### 一、平朔火电基地的自然条件

平朔系指山西省雁北地区的平鲁和朔县两县。东接山阴，西邻神池、偏关，北连左云、右玉，南靠宁武。区内交通方便，北同蒲线由朔县、神头通过本区，公路纵横交叉、四通八达。

地形上，本区分为两部分，即朔县盆地和外围山区。山区和盆地相对高差达1000米左右。朔县盆地为一个北、西、南三面环山，向东开口的簸箕形盆地。本区主要河流有恢河，七里河、源子河、马营河、黄水河、桑干河。恢河、源子河在马邑东清河寺汇流称桑干河，黄水河在朔县盆地南部由西向东流至应县西米庄附近汇入桑干河。这此河流均属夏雨型河流，除神头泉群对泉子河有7—9秒公方的稳定补给及朔县南山山前散泉对黄水河有0.5—1.0秒公方补给外，地表径流主要来源于雨季洪水。

本区属高寒、干燥、多风的大陆性气候，多年平均降雨量412毫米，70%集中于七、八、九三个月。蒸发量为降雨量的四倍多。多年平均气温为4.8℃—7.5℃。全年约有7个月有霜冻，平原地区无霜期150天左右，山区120—130天。

从构造上看,本区位于大同—静乐古生代—中生代凹陷中段,平(鲁)——朔(县)向斜部位。大同——朔县新生代断陷盆地与平朔向斜斜截。从地质力学条件分析,由于受祁吕、华夏及新华夏构造的复杂影响,形成上部古生代煤盆地及新生代断陷盆地,并伴随形成了一套压性、压扭性及张扭性断裂构造,组成了许多菱形或条带状断块,有的隆起,有的下陷。隆起处基岩埋藏较浅,为基岩地下水的排泄提供了出路。下陷处,第四系松散层沉积厚度大,为孔隙地下水的富集和储存提供了场所。

上述特定的自然地理条件,构成了本区建设能源基地得天独厚的有利条件:

(1)在古生代盆地中,沉积了一套较厚的石炭二迭煤系地层。由于中生代时期平朔向斜的相对隆起,使煤系地层接近地表,便于露天开采。据初步探明本区煤炭储量约127亿吨。

(2)在煤盆地边缘,出露大片古生代碳酸盐沉积,为岩溶地下水的补给、形成奠定了物质基础。大量的降雨渗入这些可溶岩体,形成了丰富的岩溶地下水。而且巨厚的碳酸盐沉积也为岩潜水的储存及岩溶地下水的调节提供了巨大的空间。

(3)朔县新生代断陷盆地,斜截平朔煤盆地,同时也政大同新生代断陷盆地斜接,加上马邑—芦家坝断层的影响,使这一断陷盆地不仅成为地表水的侵蚀基准面,同时也成为地下水的排泄场所和储存空间。在朔县盆地形成了丰富的孔隙地下水资源和区域岩溶地下的集中排泄点——神头岩溶泉群。

丰富的煤炭资源和便于露天开发的开采条件,既具有流量巨大而稳定的岩溶泉水和储量可观的第四系孔隙水,又具有优越的自然条件,是开发平朔露天煤矿和建设神头火电基地的基础。

## 二、神头岩泉群和朔县盆地的水资源

### 1. 研究概况

历年来,水利、地质、煤炭、电力、高等院校等许多单位都先后在本区做过工作,并提供了各自的研究成果,归纳起来,主要有:

(1)1958年北京地质学院山西实习队,在大同盆地进行了1/20万综合地质水文地质测量,59年提出了工作报告。报告概略地分析了大同盆地的水文地质条件,及盆地内土壤盐渍化的分布规律等。

(2)1964~65年,原华北电力设计院对雁北盆地进行了水源普查,对神头泉地段进行了水文地质调查和电法勘探,对神头泉群及主要泉组建立了流量长期观测系统,并对河道泉组进行了水文地质勘探,编写了《山西省朔县神头电厂河道泉水水文地质初期报告》,为研究神头泉群出露条件和动态规律提供了必要资料。泉水长观工作后来由山西省电力勘测设计院进行,至今已积累了近20年长观资料。

(3)1966年山西省地质局水文地质队,为研究神头泉群扩泉问题,在泉区附近地段施工了三个水文地质勘探孔,编写了《山西省朔县神头泉扩泉勘探报告》,对泉群成因及扩泉可能性提出了看法。

(4)1967~68年,山西省煤管局115队为平朔露天煤矿供水,在朔县盆地西北部(泉区西部)进行了电探普查和水文地质勘探,编写了《大同宁武煤田平鲁朔县矿区朔县水源勘探报告》,对泉区上游第四系含水层及深部奥陶系灰岩地下水进行了一些研究。

(5)1970~75年山西省地质局水文地质队,在朔县进行了农田水文地质补充勘察工作,提交了《朔县农田供水水文地质详查报告》,比较系统全面地论述了朔县的水文地质条

件及地下水资源。

(6) 1972年山西省地质局水文地质队,编制了山西省雁北地区1/20万综合水文地质图及说明书,对雁北地区的水文地质条件作了较系统的论述。

(7) 1977年山西省地质局217地质队,编写了大同盆地地下水开采条件图(1/10万)及说明书,收集了盆地内地下水开发利用资料,对大同盆地地下水天然资源进行了概算和初步评价。

(8) 多年来山西省地质局测区队,对附近地区进行了1/20万比例尺的区域地质普查工作,编制了平鲁、大同、原平、代县等幅1/20万区域地质图,提供了宝贵的区域地质资料。

(9) 多年来山西省地质局水文地质队,在各县水利部门配合下,为附近各县编制了1/5万农田供水水文地质图及其说明书。搜集、整编了大量资料,初步分析了各县的水文地质条件。

(10) 1979—1981年,山西省电力勘测设计院为解决神头电厂二站水源,在神头泉群下游马邑滩进行了水源初勘工作,同时对神头泉群的补给、迳流、排泄条件,进行了全面的调查,圈定了神头岩溶泉域的边界,分析研究了神头泉群的成因,提交了“神头发电厂二站(马邑水源地)水源初勘报告书”。

(11) 1980年开始,煤炭部第一水文地质队为解决平朔露天煤矿供水,在本区进行了水源勘探,1981年提交了供可行性研究的中间报告,勘探工作仍在进行之中。

上述工作和研究成果,以及省水利厅、水文总站等单位都为我们提供了宝贵的基础资料,也是我们分析研究的主要依据。

## 2. 地面水资源

本区地表水系属海河流域永定河水系,根据省水文总站27年统计资料,本区地面水资源如下表:

地面水天然年径流量统计表

单位:亿方

河 名	控 制 点	面 积 (平方公里)	地 面 水 总 量		备 注
			多年平均	中等干旱年 (75%)	
桑 干 河	罗 庄	3434	3.37	2.91	包括神头泉水 2.33亿方
源 子 河	马 邑	1233	2.87	2.49	
黄 水 河	河 口	2359	0.876	0.374	

罗庄站资料是根据20年实测资料,延长到26年统计数值。该站水量实际包括了源子河和恢河的地表水及神头泉水流量。如果扣除源子河水量,得恢河地表水径流量多年平均值为0.5亿方,中等干旱年(75%)为0.42亿方。罗庄和河口两站流量相加,得本区地表水总量为1.916亿方。

根据本院多年观测资料,在神头泉群汇合口观测断面以下,尚有小泊泉组,其多年平均流量为0.5秒公方。因此,在桑干河罗庄站所测地表径流量中,神头泉群水流量实际不止2.48亿方。因此扣除神头泉水流量之后,罗庄站以上的纯地面年径流量为0.89亿方,其中恢河0.50亿方,源子河为0.39亿方。这样可得本区地面水资源如下表:

河 名	地面水总量 (亿方/年)		备 注
	多 年 平 均	中 等 干 旱 年 (75%)	
源 子 河	0.39	0.30	以7.5秒方泉流量代表中等干旱年泉流量
恢 河	0.50	0.42	
黄 水 河	0.88	0.37	
神头泉群	2.48	2.36	
合 计	4.25	3.45	
实际地面水资源	1.77	1.09	

### 3. 地下水基本类型及其水文地质特征

本区水文地质条件受气候、水文、地形、地貌、地质、构造等多种因素影响。桑干河是本区地表水及地下水的总排泄基准面。无论是地表水还是裂隙水、岩溶水及第四系孔隙水，均从北、西、南三面向桑干河基准面迳流。本区具有大、中型供水意义的地下水类型及其水文地质特征如下：

(1) 寒武——奥陶系碳酸盐裂隙岩溶水。其含水岩组分布于广大山区盆地底部。直接或间接地接受大气降水和地表水补给，形成巨大的含水岩体，神头泉群为其集中排泄点。由于分布面积广，调节作用大，泉水动态稳定。

岩溶水在盆地内部受压于新生代沉之下。据钻探揭露，盆地内岩溶水压力水头高出岩溶含水层顶板200—350米（标高1062—1066米）。排泄区水力坡度 $< 1\%$ ，单位涌水量为 $q = 4.70 \sim 14.50$ 升/秒·米。在神头泉区，钻孔自流量，12吋管径的钻孔最大自流量可达20<sup>0</sup>升/秒，水头高出地面3.6—7.5米（标高1058.63—1061.16米）。岩溶水水质良好，属 $\text{HCO}_3$ —Ca、Mg型水，矿化度 $M = 0.25 \sim 0.33$ 克/升。南山寒武——奥陶系碳酸盐岩溶水则在南榆林一带以散泉形式排出地表，总流量0.5—1.0秒公方。

(2) 冲洪积砂、砾、卵石层孔隙承压水。主要接受大气降水及地表水的渗入补给，也有边山基岩裂隙水补给。含水层厚度不一，富水性中等，水质良好。据竟井揭露，一般地下埋深30—50米，含水层厚度20—50米，单井涌水量1000—2000米<sup>3</sup>/日。为 $\text{HCO}_3$ Ca—Mg或 $\text{HCO}_3$ —Mg—Ca型水，矿化度在0.5克/升左右。

(3) 冲湖积平原中粗砂层孔隙承压水。主要分布于盆地内部，接受山前冲洪积孔隙水及裂隙岩溶水的补给。压性水头较高，在盆地内大部分地区都能自流。有些地段水头可高出地表10米以上。含水层厚度大，富水性中等，水质良好。

这一类型含水层主要为中、上更新统粗、砂、细砂、砾砂及少量圆砾层，埋藏于地面以下40—210米左右，一般厚20—60米，分为1—2个承压含水层组。据我们勘探资料表明，单井自流量可达50米<sup>3</sup>/时。单井涌水量，当水位降 $S = 15$ 米时，流量 $Q = 50 \sim 150$ 米<sup>3</sup>/时。承压水主要接受上游及边山孔隙水、基岩裂隙水补给局部地段裂隙岩溶水的顶托补给。在盆地东部，由于受黄花岗新生代隆起之影响，地下迳流受阻，加之含水层变薄，颗粒变细，地下水的水平排泄不畅，从而造成了盆地大片盐碱地。地下水化学类型以重碳酸盐为主，硫酸及氯化物盐型水仅水另星分布。矿化度一般为0.5—1.0克/升。

### 4. 神头岩溶泉群及其资源评价



为了探讨本区的地下水资源,我们曾于1981年发表了“神头岩泉群和朔县盆地的地下水资源及其利用”一文。在该论文中,我们在总结前人工作和研究成果的基础上,又根据近几年现场调查及勘探成果,分析研究了神头泉群的补给、迳流、排泄条件和成泉条件。研究成果认为:

(1) 神头泉群,不仅是区域岩溶地下水的集中排泄点、也是朔县盆地第四系孔隙地下水的排泄点。(主要指源子河河谷浅层压水)因此,在神头泉群中,应包括有第四系孔隙泉水,但大量的仍然是岩溶水。

(2) 神头泉群的岩溶泉域,应包括该泉的补给区、迳流区和排泄区。整个泉域面积约为4500平方公里,岩溶泉水的补给,主要来自大气降水。在该泉域内,根据补排条件,圈定出补给区面积为3600平方公里,其中可溶岩裸露的大气降水直接补给区2400平方公里,可溶岩被复盖的间接补给区1200平方公里,其余为朔县新生代盆地内部,基本上对岩溶含水层不发生直接或间接补给的地区。

(3) 泉域内虽然没有大型地表水体对岩溶含水层组的常年性补给,大部分河流为季节性河流,平常多干枯,但到雨季,它们便集中雨水形成地表迳流,流经可岩溶分布区或构造破碎带,形成对岩溶水的集中补给条件。因此,在泉域内存在着可溶岩裸露区的分散的面补给,及集中的线补给和可溶岩复盖区的集中的线补给两种型式。尽管本区降雨量集中,季节性较强,补给期短,由于这两类补给条件较好,因而补给量可观。根据马邑水文站的观测资料,源子河地表迳流量不到年总流量的20%,而地下迳流量达80%以上。这说明泉域补给区内,补给条件良好,对雨水和雪水的渗入补给是十分有利的。

(4) 近几年来,通过我们在神头地区的工作,利用卫片、航磁资料的地质解释,和对区域地质及勘探资料的分析研究,我们认为,神头泉群之所以在神头地区成泉,其主要地质构造条件有三:

第一,马邑——芦家坝北东向断裂是朔县断凸和山阴断凹的分界线,也是神头泉群泉域的东部边界,是成泉的基础条件。该断裂距达上千米,使得新生界地层(主要为上新统和下更新统)与下古生界寒武、奥陶系碳酸盐岩层接触,巨厚的粘性土沉积层阻挡了西部来的裂隙岩溶水向东的迳流,大量岩水就在其西测变水平迳流为垂直向上的运动,并突破第四系复盖层面成泉。

第二,神头——司马泊——小泊两个地垒式断块的存在,是神头泉群出露的直接原因。根据现有资料表明,神头——司马泊为一个北东走向的地垒式断块,司马泊——小泊为一个北东走向的地垒断块,在这两个断块上,岩溶含水层距地表深度小于100米。而在其两侧,则相对较深。在司马泊——神头之间的源子河河床地段岩溶含水层埋深仅30米左右。因此,对于水量大,压力高的岩溶水来说,这些地段是阻力最小,最容易突破的薄弱点。

第三,源子河流经本区,沉积了一套粗颗粒的碎屑沉积物,这些沉积物透水性良好,渗透阻力小,这就为岩溶水的排泄创造了有利条件。因此,除神头泉组直接由奥陶系灰岩出露外,其余诸泉组均由源子河河谷或古河道部位涌出地表而成泉。

上述三条综合构成了神头泉群的成因。

根据我院水文站1965—1981年观测资料,神头泉群多年平均总流量为 $7.87\text{米}^3/\text{秒}$ 。最大流量 $Q_{\text{max}}=9.64\text{米}^3/\text{秒}$ ,最小流量 $Q_{\text{min}}=6.31\text{米}^3/\text{秒}$ 。稳定系数 $R_n=1.53$ ,为极稳定泉。

从观测资料分析,泉水的年内变化存在着一定的规律性,一般从下半年开始流量逐渐增加到次年二、三月份达到最大值然后逐渐减少到六、七月份达到最小值。这一规律说明,从

雨季开始, 泉水就得到了补给, 而泉水流量的峰值要比雨量峰值晚半年左右, 而从春季出现流量衰减, 直到雨季开始才有补给。因此, 从年均衡来看, 神头泉的补给期约 6 个月, 衰减期 4—6 个月。

用流量衰减动态方程  $Q_t = Q_0 e^{-\alpha(t-t_0)}$  来评介神头泉。根据流量观测资料, 计算衰减系数  $\alpha$  的平均值为  $\alpha = 0.0011$  (1/天)。在没有天然补给的情况下, 按上式计算得:

$$\text{当 } Q_0 = 8.0 \text{ m}^3/\text{S 时}$$

$Q_{3.0} = 0.97Q_0$	$Q_{3.0} = 7.76 \text{ M}^3/\text{S}$
$Q_{6.0} = 0.94Q_0$	$Q_{6.0} = 7.52 \text{ M}^3/\text{S}$
$Q_{9.0} = 0.91Q_0$	$Q_{9.0} = 7.28 \text{ M}^3/\text{S}$
$Q_{12.0} = 0.88Q_0$	$Q_{12.0} = 7.04 \text{ M}^3/\text{S}$
$Q_{15.0} = 0.85Q_0$	$Q_{15.0} = 6.80 \text{ M}^3/\text{S}$
$Q_{18.0} = 0.82Q_0$	$Q_{18.0} = 6.56 \text{ M}^3/\text{S}$

以目前泉水平均流量为  $7.0 \text{ M}^3/\text{S}$  计算, 衰减情况为:

$$Q_{6.0} = 6.85 \text{ M}^3/\text{S}$$

$$Q_{12.0} = 6.16 \text{ M}^3/\text{S}$$

$$Q_{18.0} = 5.74 \text{ M}^3/\text{S}.$$

为了正确地评价神头泉群的水资源, 我们调查了泉域各县对地下水、地面水的利用情况, 分析研究了区域多年降雨资料, 并用系统理论法对降雨量和泉群流量进行了电算研究。可以认为, 在神头泉群域内, 只有朔县 72~78 年打井较多, 开采了一定数量的第四系孔隙水的水源, 其它各县对地下水的开发利用都有限。

据雁北水文观测总站对 1919~1977 年代表为丰水, 60 年代为平水 (其中 60~65 年偏枯, 66~69 年偏丰), 70 年代偏枯, 七十年代多年平均降雨量比五十年代减少 13%, 比六十年代减少 7.5%。

在用系统理论电算过程中, 我们用实测泉群流量和朔县盆地内的地下水开采量还原后的泉群流量分别与降雨量进行了相关计算, 结果用实测流量与降雨量进行相关计算, 当降雨最大损失量  $ZB$  取  $400 \text{ mm}$  时, 以包括当年在内前十年降雨资料推算的历年泉群流量与实测值十分接近。推算的十六年泉群年平均流量中唯有降雨量特别小的 1972 年内与实测流量相差 -11%, 另有三年的推算值与实测值相差 3—6%, 其余年份的差值都在 1% 之内。而用考虑开采还原的泉群流量与降雨量作相关计算, 电子计算机根本打不出一组拟合值。这说明泉群流量主要与泉域多年降雨动态有关, 与朔县盆地第四系孔隙水的开采或泉域地下水的开发利用关系不大。因此, 1965 年以来神头泉群流量的下降过程, 主要并非开采地下水引起。

另外据了解, 六十年代中期以来的山西省诸岩溶大泉均呈现下降趋势, 只不过部分泉有小的回升, 80 年以来各泉陆续出现回升迹象。根据近年降雨量资料和山西诸泉流量的回升现象, 可以预计神头泉群流量不久也将进入回升过程。

## 5. 朔县盆地水资源的初步评价

### (1) 朔县盆地第四系孔隙地下水资源的初步评价

朔县盆地三面环山, 边山地带普遍地发育有冲洪积裙带粗颗粒碎屑沉积, 汇水和补给条件良好, 加上盆地中普遍发育冲洪积和冲湖积含水层, 因而地下水资源丰富。另外, 在朔县盆地中、下游, 广泛发育有高承压自流水, 埋藏在 30~200 米深度范围。自流水头高, 开采利用方便, 水质良好, 是农业和中、小型工业供水的良好水源。

为了便于对照, 采用几种计算方法综合评价盆地第四系孔隙水, 现将计算参数及结果列于表 1 和表 2。

表 1 计算参数表

计算面积 (KM <sup>2</sup> )	山区 (A <sub>1</sub> )	1500	水力坡度 (I)	0.005	
	盆地 (A <sub>2</sub> )	2000	渗透系数 (K) M/a	20	
多年平均降雨量 (W) mm/年		412	给水度 (μ)	0.10	
地下径流模数 (M)	山区 (m <sub>1</sub> ) l/s.km <sup>2</sup>	3.0	计算 宽 度 (KK)	南山山前 (B <sub>1</sub> )	55
	盆地 (m <sub>2</sub> ) l/s.km <sup>2</sup>	1.5		北山山前 (B <sub>2</sub> )	60
渗入系数 (a)	山区 (a <sub>1</sub> )	0.20	西山山前 (B <sub>3</sub> )	15	
	盆地 (a <sub>2</sub> )	0.15	地下水位年变幅 (f) m	1.0	
含水层平均厚度 (H) m		25	单井出水量 (Qq) m <sup>3</sup> /d		1000
计算井数 (n)		1000			
备 注	1. 计算面积扣除了神头泉群的直接补给区和源子河流域的间接补给区面积。 2. 给水度取值考虑了承压水特性。				

表 2 地下水资源计算成果

项目及计算方法		数量亿m <sup>3</sup> /年	计算公式
补给量 (Qq)	均衡法	2.36	1. $h = W - Q - E$
	降雨渗入法	2.47	2. $Q^1_p = 31.5 \times (M_1 A_1 + M_2 A_2) \times 10^{-5}$
	天然透流法	1.66	$Q^2_p = (a_1 A_1 + a_2 A_2 \times W \times 10^{-5}$
调节量		2.00	$Q_d = 0.01 \times \mu \times f \times A_2$
储量 (Qch)		50.00	$Q_{ch} = 0.01 \times \mu \times H \times A_2$
开采量 (QK)	均匀布井法	3.65	$Q^1_k = 365 \times n \times Qq$
	天然透流量 + 调节量	3.66	$Q^2_k = Q^3_p + Qp$

为了便于参考对比,将山西省水利局1973年和山西省地质局水文地质队1975年的地下水储量计算成果列于表3。

表 8

县 区	地下水储量 (亿米 <sup>3</sup> /年)				备 注
	动储量	静储量	调节储量	开采储量	
朔 县	1,250	30,00	1,450	3.07	山西省水利厅1973年地下水储量计算成果。
山 阴	1,951	20,00	0,662	1,623	
朔 县	1.02 ~ 2.34	29,31		1.27	山西省地质局水文队1974年朔县农田供水普查报告。

从上述成果不难看出,朔县盆地第四系孔隙水可采资源,最少为3.6亿方/年,补给有保证。

另外据朔县、山阴水利局统计,两县共有盐碱地面积约900平方公里(其中朔县400,山阴500平方公里)。据山西省水利局引黄办公室79年编写的《对山西省几个盆地地下水资源评价的探讨》一文中,关于不同埋深潜水蒸发量资料,以盐碱地平均潜水位1.5米计算,盆地900平方公里盐碱地总蒸发量达1.94亿方/年。这个数量是很可观的。

#### (2) 水资源的综合评价

山西为干旱半干旱气候区,本区又位于山西北部,年降雨量小于全年平均降雨量,根据降雨量资料,将本区地面多年及特征年获水量列于表4。

表 4 本 区 获 水 量 计 算 表 单位: 亿方/年

年 份	降雨量 (毫米)	以神头泉城计算	
		面积4500平方公里	以地面水系面积计算 面积5567平方公里
多年平均	421	18.54	22.94
1964年	650	29.25	36.19
1965年	250	11.25	13.92
1972年	200	9.00	11.13
光绪二年 (1876年)	60	2.70	3.34
光绪三年 (1877年)	100	4.50	5.57

本区由于水面蒸发强度大,降雨量又集中于7、8、9三个月(约占全年降雨量的70%),造成本区的降雨获水量有一大半回到了大气层中,没有形成水资源。

根据三水转化关系和水均衡原理,一个地区的水资源总量,应指天然状态大,降雨在本区形成的地表径流和地下迳流量,扣除两者因相互转化的重要部分蒸发损失量,可资利用的多年平均总水量。

上述含意中的区域,对于地下迳流来说应当指若干完整的水文地质单元或岩溶泉域;对

于地表迳流来说,则应指水系所分布的区域。两者有时相同,有时并不相同,本区就存在着不同。因而,降雨所形成的地表迳流及地下迳流,在我们所计算的区域内,都有可能流向外区。例如,在朔县盆地西南部的部分山区,尽管我们把它划在神头泉城范围内,但地表水系属黄河水系,它们除入渗外的地面迳流并没形成本区水资源。

在前面的水资源分类计算中,由于地表水和地下水资源的互相转化以及灌溉回归水的影响,使计算的水资源量产生某些重复。此外,在本区还存在着岩溶水与第四系孔隙水之间的重复。考虑到地下水与地表水的重复,除了在地面水资源中扣除神头泉水流量外,尚应扣除南山山前泉水及盆地内地下水向地面水的排泄量,估计后者约0.3亿方/年。由此得本区水资源总量列于表5。

表5

单位:亿方/年

水资源类型	多年平均	一般干旱年(75%)	备 注
地 面 水	1.77	1.09	扣除了神头泉
第四系孔隙水	2.06	1.74	以均衡法算得2.3亿方 扣除了重复量
岩 溶 泉 水	2.48	2.36	神头泉水
合 计	6.31	5.19	

应当指出,总的水资源并非可利用水资源,但它是可利用水资源的基础。在一定时期的技术经济水平和利用方案条件下,可利用水资源小于总水资源,而在技术水平到一定程度之后考虑到水资源的重复利用,这时可利用水资源就有可能超过总水资源量。

#### 6. 水资源开发利用现状

1979—1981年,我们曾对神头泉城及朔县盆地范围内的平鲁、朔县、山阴、左云、右玉、宁武、神池等县水资源的开发利用情况作过调查,本区(由于其它地区开发利用极为有限,这里主要指朔县、山阴及桑干河区段)水资源开发利用情况列于表6。

由表6可以看出,本区水利设施,大多为取用地面水设施,其地表取水设计能力达到3.53亿方/年,小于神头泉和地面水资源总量4.25亿方/年。而超过中等干旱年的地面水总量3.45亿方/年。但是从实际达到的开采量来看,全区仅开采地面水(包括神头泉水)1.369亿方/年,其中农业开采地面水资源量为1.284亿方/年。上表设计取用地下水量为0.812亿方/年,实际开到开采量为0.505亿方/年(不包括取用神头泉水量)。与孔隙水资源1.73亿方/年相比,尚有余量1.225亿方/年。上表中在神头泉区直接取用神头泉水的,设计能力为1.329亿方/年,实际达到的取水量为0.469亿方/年。尚有余量2.051亿方/年。

根据雁北地区实际灌溉定额,目前尚未达到250方/年亩,因此上述统计开采量仍然是偏大的数值。

#### 三、神头电厂二站水源的可行性研究

为了解决神头发电厂二站的用水,1979年至1981年我们在神头马邑准地区进行了水源勘探工作,经过初步勘探,我们在前人认为贫水区的马邑盐碱准地段找到了水量丰富的地下水资源。

##### 1. 马邑水源地下水资源评价

勘探区位于朔县盆地东北部,北接洪涛山前洪积裙带,南邻恢河、桑干河,西连神头

泉群，源于河由西部流入，经测区南部东流，至马邑东清河与恢河汇流。由于勘探区位于神头泉群下游，恢河与源于河汇流地段，北部洪涛山山前积裙带对本区地下水又有一定的补给作用，所以本勘探区能接受来自北、西、南三方面的综合补给，汇和补给条件良好。

表6 水资源利用情况统计表

用水单位		水源名称	设计灌溉面积 (万亩)	设计用水量 (亿方/年)	81年达到灌溉面积 (万亩)	81年达到用水量 (亿方/年)	备注
农	大有坪灌区	洪水	2.5	0.075	1.4	0.042	灌溉
	腊船口灌区	源于河洪水	4.3	0.129	1.0	0.030	定额
	裕民灌区	七里河 歇马关河	5.4	0.162	1.81	0.054	以每年
	恢河灌区	司马泊泉水	18.5	0.555	8.2	0.246	每亩地
	神头水电站	神头泉水	3.6	0.108	1.6	0.048	300方
	洪涛水电站	水围寺泉水	1.2	0.036	0.72	0.015	计算
	桑干河灌区	桑干河水	46.9	1.407	18.1	0.543	
	民生灌区	桑干河水	3.2	0.096	2.1	0.063	
	向应灌区	恢河河水	9.0	0.270	2.7	0.081	根据地
	业	薛家营灌区	薛家营水库	7.3	0.219	5.3	0.159
	纯山阴 井灌区	第四系孔隙水	8.37	0.251	8.22	0.111	局资料
	朔县 区	第四系孔隙水	18.7	0.561	15.76	0.290	
工业及生活	山阴	工业及城镇生活	第四系孔隙水			0.024	
	朔县	神头电厂一站	司马泊泉水	135万KW	0.63	55万KW	0.180
		城镇及其它企事业单位	第四系孔隙地下水				0.08
合计				4.499		1.946	

勘探表明，小泊村以东埋深30米以下的含水层均为承压含水层，除北部（电<sub>1</sub>、电<sub>2</sub>）因地势较高承压水头低于地面外，大部分地段均为承压自流水分布区，自流水头最高可高出地面10.72米（电<sub>3</sub>）。承压水流向西向东及东南，水力坡度1.26~2.0‰。

现根据本次勘探资料，将区内新生界地层的发育情况及承压含水层的埋藏条件、分布规律描述如下：

(1) 上更新统河湖相沉积层(Q<sub>3</sub><sup>u+1</sup>)，厚85.3~120米，层底标高924~984.6米，为一套粘性土和砂类土的河湖相混合沉积。粘性土为黄、棕黄、灰黄、及灰、深灰色的亚粘土及轻亚粘土层，局部夹粘土层。在灰黄至深灰色的粘性土中，含有机质、具臭味，为湖相沉积层。砂类土中以中、粗、细砂为主，也有粉砂及砾砂沉积，局部地段尚有园砾层。砂粒土的岩矿成份，砂粒以石英，长石为主，园砾及卵石以灰岩为主。总厚度14.00~43.85米，是本

区的主要含水层组。该组含水层一般埋藏在地面以下40~120米深度段,标高1010~964.6米,属第一承压含水层组。总观全区,含水层的分布由西向东颗粒逐渐变细,层数变少,层厚变薄。南北向的变化比较复杂,除位于北部的电<sub>12</sub>,电<sub>1</sub>和电<sub>2</sub>处为洪积与河湖相交部位,含水层组较薄外,盆地内部电<sub>1</sub>、电<sub>2</sub>和电<sub>3</sub>处含水层颗粒较粗,厚度较大(34.75~43.85米);南北两侧的电<sub>2</sub>和电<sub>3</sub>孔地段,含水层相对较薄(14~26米)。含水层的垂向变化各孔不一致,显示河湖相的沉积特征。

(2) 中更新统河湖相沉积层(Q<sub>2</sub><sup>3+1</sup>),埋藏于上更新统地层之下,总厚66.25~98.8米,层底标高831.65~898.35米,为一套河湖相沉积的粘性土和砂类土交互沉积层。该层上段以粘性土为主,下段以砂类土为主。粘性土为土黄褐、红棕、浅灰、褐灰及灰黑色亚粘土及粘土层。部分层中含少量小圆砾、钙质结核,并具有氧化铁或铁锰斑点。浅灰至灰黑色粘性土中,含有机质及小贝壳,有臭味,为湖相沉积层。砂类土以中、细砂为主,也有粗砾、砾砂及小圆砾、粉砾层,部分为钙质半胶结,是区内第二承压含水层,该含水层总厚度为13.45~25.5米,其分布规律及岩相变化和第一含水层组大体相同,只是在勘探区北段有些层组甚薄或尖灭。

(3) 下更新统湖相沉积层(Q<sub>1</sub>),埋藏于更新统地层之下。据电<sub>1</sub>、电<sub>2</sub>及电<sub>3</sub>三个打穿该层的钻孔资料,本层岩性为灰褐、深灰、灰黑及灰绿色粘土及亚粘土,含有机质及少量砾、卵石,偶见贝壳,有臭味,为湖相沉积层,该层厚53.75~74.00米,层底标高770.45~845.90米。

(4) 第三系上新统地层(N<sub>2</sub>),埋藏于下更新统地层之下,岩性为棕红、紫红色粘土,含钙质结核少量小圆砾。电<sub>3</sub>孔在深219.00~220.20米处,有一层厚1.2米的灰白色钙质胶结的碎石层。由于本次勘探深度所限,该层在勘探区的厚度不详。

根据本区为山间盆地的承压水,补给条件良好,开采区邻近补给区等水文地质特征及本次勘探过程的技术条件,采用干扰井群法计算小泊泉组以东近三十平方公里范围内第四系孔隙承压水的可采量。

(A) 计算公式:

$$S^* = S + \sum \Delta S + \Delta S(t) \dots\dots\dots (1)$$

其中: S\*——开采区中心井开采末期的总水位降(米);

S——中心井单井抽水的水位降(米);

$\sum \Delta S$ ——开采井对中心井的水位剥减值之和(米);

$\Delta S(t)$ ——中心井随时间的附加水位降(米);

众所周知,当距补给源较近,有充足的补给资源条件下,开采动态将迅速地趋向稳定。因此,  $\Delta S(t)$  很小,可以忽略不计。则式(1)变为:

$$S^* = S + \sum \Delta S \dots\dots\dots (2)$$

(B) 计算采用的开采方案如下:

(1) 以井距1000米方格布井,在极富水区布井9眼(2\*, 3\*, 4\*, 7\*, 8\*, 9\*, 12\*, 13\*, 14\*), 富水区布井14眼(1\*, 5\*, 6\*, 10\*, 11\*, 15\* ~23\* )。

(2) 拟采用的单井出水量:

极富水区  $Q = 160 \sim 210 \text{米}^3/\text{时}$ ,

富水区  $Q = 100 \sim 150 \text{米}^3/\text{时}$ 。

开采量组合:

表 7

区 段	单井出水量(米 <sup>3</sup> /时)					
	160	170	180	190	200	210
极富水区						
富水区	100	110	120	130	140	150
开采总水量(米 <sup>3</sup> /时)	2840	3070	3300	3530	3760	3990

(C) 计算方法及参数选用:

(1) 采用电 4, 电 6 抽水试验时对电 1, 电 5 的水位观测成果(见表 8), 编制出电 4 三个抽水降深时在南北两个方向上的近似降落漏斗曲线; 在该曲线上取三个不同距离各次降深条件下的削减值, 绘制一组主孔抽水的水位降(s)在不同距离的水位削减值(t)的关系曲线。

表 8

电 4、电 6 抽水试验对电 5、电 1 水位削减值

抽 水 主 孔		观 测 孔		
孔 号	降深(米)	孔 号	至主孔距离(米)	水位削减值(t)
电 4	9.91	电 5	1162.44	0.59
	17.34			0.85
	23.57			1.24
电 4	9.91	电 1	1035.64	0.40
	17.34			0.70
	23.57			0.88
电 6	17.02	电 1	1312.70	0.50

(2) 分别采用电 4、电 7 的 Q~S 关系曲线, 按开采量组合的不同流量值, 在曲线图上找出极富水区和富水区各井的单井抽水降深 S 值。

(3) 由插图 7 可知各井到中心计算井(13\*)的距离见表 9。

(4) 以(2)条求得的 S 和(3)条表 9 的距离, 在曲线图上查出各井对中心井的干扰削减值, 计算出  $\Sigma \Delta S$ 。将求得的 13\* 计算井的 S 和  $\Sigma \Delta S$  代入公式(2), 即可求出中心计算井在井群开采时的总水位降 S\*。

(5) 用前面给定的各组开采量组合值进行上述计算, 直到求得的 S\* 值接近或均于拟定的最大允许总降深 S\* = 30 米, 时井群总开采量即为本水源地地下水的可开采水量。

采用电 4 抽水对电 5 的水位削减值和电 4, 电 6 抽水对电 1 的水位削减值将计算的结果



分别列于表10和表11中。

由表10和表11的计算结果可以看出,在本区可以开采第四系孔隙承压水水量为1.1~1.2米<sup>3</sup>/秒。

表 9

计 算 井 号	距离 (米)
13*……12*, 14*, 8*, 17*。	1000
13*……7*, 9*, 16*, 18*。	1400
13*……11*, 15*, 3*, 21*。	2000
13*……2*, 4*, 6*, 10*, 19*, 20*, 22*。	2236
13*……1*, 5*, 23*。	2800

根据上述计算,对马邑区水资源量初步评价如下:

(A) 天然状态下地下水的补给量及排泄量。

由于勘探区北靠洪涛山,又位于恢河、源子河和神头泉群汇流地段,使本区地下水能接受来自多方面的综合补给。

(1) 天然补给量(侧向补给量)以断面法进行计算,计算公式如下:

$$Q_{\text{补}} = KIML = ITL \dots \dots \dots (3)$$

Q<sub>补</sub>——地下水天然补给量; (米<sup>3</sup>/日)

I——承压水压力水头梯度;

K——承压含水层渗透系数; (米/日)

T——承压含水层导水系数; (米<sup>2</sup>/日)

M——承压含水层厚度; (米)

L——计算断面长度; (米)

西侧和北侧天然补给量计算如下表:

表 12

计算断面	I	K	T	M	L	Q <sub>补</sub>	备 注
面部断面	0.002		1000		7000	14000	T值以电1、及电6资料为据
北部断面	0.005	20		15	6000	9000	K值以电11资料为据

(2) 向下游迳流量(水平排泄量)计算方法同上,取 I = 0.002; T = 360米<sup>2</sup>/日 L = 7000米。

得:  $Q_{\text{排}} = 0.002 \times 360 \times 7000 = 5040$  (米<sup>3</sup>/日)

(3) 垂直排泄量(潜水面蒸发量)根据太原、平遥的三个地下水均衡场观测资料,用太原与朔县的水面蒸发量比值加以修正,得出勘探区不同埋深潜水年蒸发量为(见表13):

表10 以电4抽水对电5水位削减资料的计算结果

组序	分区	开采水量(米 <sup>3</sup> /时) 括号中(米 <sup>3</sup> /秒)		单井水 距中心井 距离(米)	水位削减值 $\Delta S$ (米)			对中心井总 水位削减 ( $\Sigma\Delta S$ )	中心井总 降深S(米)	
		单井 井数	总水量		纯井对 中心井削减		井数			小计
					单井 井数	总水量				
1	富水区			1000	0.565	1	0.565			
				1400	0.41	2	0.28			
				2000	0.17	3	0.51			
		110	14	3070	2236	0.07	5	0.35		
				(0.853)	1000	0.68	3	2.04		
					1400	0.50	2	1.0		
2	富水区			2000	0.23	1	0.23			
				170	9	2236	0.12	2	0.24	
						15.4			5.755	21.155
					1000	0.62	1	0.62		
					1400	0.45	2	0.90		
					2000	0.20	3	0.60		
2	极富水区			2236	0.10	5	0.50			
				1000	0.74	3	2.22			
				1400	0.55	2	1.10			
			3300	0.265	3	0.265				
				(0.917)	2000	0.15	2	0.30		
					16.5			6.505	23.005	

3	富水区	130	14				1000	0.68	1	0.68	24.929
	板富水区			(0.981)			1400	0.50	2	1.00	
							2000	0.245	3	0.735	
							2236	0.125	5	0.625	
							1000	0.805	3	2.415	
							1400	0.605	2	1.21	
							2000	0.30	1	0.30	
							2236	0.182	2	0.364	7.329
							1000	0.75	1	0.75	
							1400	0.56	2	1.12	
							2000	0.27	3	0.81	
							2236	0.16	5	0.80	
							1000	0.88	3	2.64	
							1400	0.67	2	1.34	
							2000	0.345	1	0.345	
							2236	0.22	2	0.44	8.245
							1000	0.825	1	0.825	
							1400	0.625	2	1.25	
							2000	0.315	3	0.945	
							2236	0.195	5	0.975	
							1000	0.96	3	2.88	
							1400	0.74	2	1.48	
							2000	0.385	1	0.385	
							2236	0.255	2	0.51	9.25
											24.929
											29.25

表11

以电4、电5抽水对电1水位削减的计算结果

组序	分区	开采水量(米 <sup>3</sup> /秒)		单井水位降(M)	单井水距中心井距离(米)	水位削减值 $\Delta S$ (米)			对中心井总水位削减( $\sum\Delta S$ )	中心井总降深(米) $S^*$	
		单井	井数			总水量	单井对中心井的削减	井数			小计
1	富水区				1000	0.63	1	0.63	5.207	22.807	
					1400	0.41	2	0.82			
		130	14	3530	2000	0.16	3	0.48			
			(0.981)	1000	0.715	3	2.145				
				1400	0.47	2	0.94				
	190	9		2000	0.192	1	0.192				
2	富水区				1000	0.68	1	0.68	5.60	24.4	
					1400	0.445	2	0.89			
		140	14	3760	2000	0.18	3	0.54			
				1000	0.76	3	2.28				
				1400	0.50	2	1.0				
	200	6	(1.044)	2000	0.21	1	0.21				

3	富水区	150	14	3990	18.0	1000	0.73	1	0.73	25.995
	极富水区			(1,108)		1000	0.805	3	2.415	
	富水区	210	9		20.00	1400	0.53	2	1.06	
4	富水区					2000	0.23	1	0.23	5.995
	富水区					1000	0.785	1	0.785	
	极富水区	160	14	4220	19.4	1400	0.515	2	1.03	
5	富水区					2000	0.22	3	0.66	27.40
	极富水区			(1,172)		1000	0.84	3	2.52	
	富水区	220	9		21.05	1400	0.555	2	1.11	
5	富水区					3000	0.245	1	0.245	6.35
	富水区					1000	0.835	1	0.835	
	极富水区	170	14	4450	20.85	1400	0.55	2	1.10	
5	富水区					2000	0.245	3	0.735	29.015
	极富水区			(1,236)		1000	0.875	3	2.625	
	富水区	230	9		22.3	1400	0.58	2	1.10	
	富水区					2000	0.26	1	0.26	

表 13

潜 水 埋 深 (米)	蒸 发 量 (毫米)	潜 水 埋 深 (米)	蒸 发 量 (毫米)
0.5	762	2.0	115.6
1.0	412	2.5	106
1.5	215	3.0	

勘探区年平均潜水埋深1.5米，蒸发量215毫米，在 $6000 \times 7000$ 米<sup>2</sup>面积上的蒸发量为：

$$Q_2排 = 0.215 \times 7000 \times 6000 \\ = 9030000 \text{ (米}^3\text{/年)} = 24740 \text{ (米}^3\text{/日)}$$

上列计算表明，由于补给量中没有计算区内降雨渗入量，使得排泄量之和大于补给量，如果以降雨渗入系数为0.15计算，当年平均降雨量为412毫米时，在 $6000 \times 7000$ 米<sup>2</sup>的计算区内将获得降雨渗入补给量为7108米<sup>3</sup>/日。由此得勘探区内天然状态下，第四系承压水的补给量与排泄量基本处于平衡状态。

#### (B) 开采条件下勘探区地下水补给量与排泄量

##### (1) 补给量计算：

根据本区的水文地质条件，以前节所述开采方案开采第四系孔隙承压水时，由于北测洪海山前洪积裙带宽度有限，补给量可视为常量，所以开采条件下的北测补给量可取其与自然状态一样。而补给量的增量主要来自南侧和西侧的侧向诱导补给量及源子河和恢河的地表水及河谷潜水的入渗和越层补给量，后者因缺少计算参数，暂不计算。

对西侧和南侧的侧向诱导补给量计算，仍用断雨法计算，其参数选择如下：

I值：根据电4，电6抽水对电5，电1影响的观测资料（见表8）抽水降深在17—23米时， $i = 0.012 - 0.022$ ，考虑到开采时为长期的非稳定过程，取 $i = 0.01$ ；

T值：仍以抽水试验所得非稳定参数值，西侧断面取 $100$ 米<sup>3</sup>/日，南侧断面取 $500$ 米<sup>3</sup>/日；

L值：西断面取 $7000$ 米，南断面取 $6000$ 米；

则得， $Q_{西补} = 100 \times 0.01 \times 70000$

$$= 70000 \text{ (米}^3\text{/日)}$$

$$= 0.81 \text{ (米}^3\text{/秒)}$$

$$Q_{南补} = 500 \times (0.01 \times 6000)$$

$$= 30000 \text{ (米}^3\text{/日)}$$

$$= 0.35 \text{ (米}^3\text{/秒)}$$

由此，开采条件下总补给量为：

$$\sum Q_{补} = Q_{北补} + Q_{西补} + Q_{南补}$$

$$= 90000 + 70000 + 30000$$

$$= 109000 \text{ (米}^3\text{/日)}$$

$$= 1.26 \text{ (米}^3\text{/秒)}$$

##### (2) 排泄量计算：

由于测区下游断面的水平排泄量很大(天然状态下仅 $0.058\text{米}^3/\text{秒}$ ),开采后此量虽将有所减少,但其量甚小,可忽略不计。因此,开采条件下,排泄量的减少,主要来自开采区内由于水位下降(漏斗影响,而引起的垂直蒸发量的减少。以前节方法计算,假定开采区降落漏斗影响范围为 $60\text{平方公里}$ ,则在此范围内天然状态的蒸发量将为: $60 \times 10^6 \times 0.215 = 12900000(\text{米}^3/\text{年}) = 35300(\text{米}^3/\text{日}) = 0.41(\text{米}^3/\text{秒})$ ,即由于开采地下水,潜水蒸发量将减少 $0.41\text{米}^3/\text{秒}$ 。如果将此值扣除影响范围内的降雨入渗补给量 $0.11\text{米}^3/\text{秒}(0.412 \times 60 \times 10^6 \times 0.15 + 365 + 86400)$ ,则得潜水蒸发量的减少量为 $0.3\text{米}^3/\text{秒}$ 。

由计算得知,当本区中心开采井水位降达 $30\text{米}$ 时,可开采地下水资源为 $1.1 \sim 1.2\text{米}^3/\text{秒}$ 。此值,在开采条件下不仅可以由侧向得到补给(开采条件下侧向补给量达 $1.26\text{米}^3/\text{秒}$ ),同时由开采影响区内的蒸发减少量 $0.30\text{米}^3/\text{秒}$ 作为保证。而且用断面法计算的补给量往往是偏于安全的。

## 2. 开发马邑水源地对神头岩溶泉群影响的初步论证

马邑水源地距神头泉群司马泊泉组约 $4\text{公里}$ ,水源地两侧紧邻泉群最下游一个散泉小泊泉组(流量 $0.5\text{米}^3/\text{秒}$ )有人认为我们勘探的马邑水源地开发,将直接影响神头泉群的出流量,我们认为这种顾虑是正常的。但是根据我们的勘探成果,开发马邑水源地对神头泉群的影响将很小,其理由是:

(1) 从构造条件看,马邑—芦家坝南北向断层将断层东西两侧分割为两个绝然不同的水文地质单元。断层西侧基岩埋藏较浅,本区小泊钻孔揭露基岩埋深 $150\text{米}$ 。而断层东侧,基岩埋藏很深,本区电1孔深 $301\text{米}$ 未见基岩。据石油队在朔县南榆林,薛家店施工的朔2、朔1两孔资料,该断层落差在 $500 \sim 1000\text{米}$ 。因此在断层东侧基岩埋藏很深,上复有厚达 $1000\text{米}$ 的新生代沉积。马邑水源大部分位于断层之东。

(2) 从沉积物特征上看,本区主要为一套河湖相沉积,含水岩组以中砂为主,粗细砂次之,含少量砾砂及圆砾,说明在河湖相沉积中,湖相地层在地下水形成及补给方面起一定作用。因此,含水层不仅与源子河,恢河古河道具有水力联系,同时与盆地内的湖相含水层具有密切联系。因此地下水的补给乃是来自各个方向的综合补给,并非单一的源于恢河河道方面补给。

从潜水等水位线和承压水等水压线也可以看出,盆地内潜水及承压水都有向恢河及源子河河谷排泄的趋势。当本区水源地开采后其等水压线必须是由北、西、南三面向开采区包围而向东开口,显示出北、西、南三个方向同来水。

(3) 根据水温观测资料,神头泉群主泉区泉水水温为 $14^\circ\text{C} \sim 14.5^\circ\text{C}$ ,水泊泉组水温为 $14^\circ\text{C} \sim 16^\circ\text{C}$ 。而马邑水源地孔隙承压水含水层水温为 $9^\circ\text{C} \sim 11^\circ\text{C}$ ,与岩溶水水温有明显差异。即使是接近小泊泉组的电6号孔,在抽水过程中,水温也并没有随抽水补给增高的现象,说明了马邑水源地的孔隙承压水主要并非岩溶水补给。

(4) 就地下水运动条件来分析,一般地说,水在松散层中的运动,其水平渗透性要比垂直渗透性好。但是对于岩溶泉群来说,高压力的岩溶泉水,突破上复第四系松散沉积,已经形成了一个阻力是很小的排泄通道,而且这一通道的渗透距离只有几十米,其垂直渗透性要比水平渗透性强得多。即使马邑水源地开采影响半径可以达到神头泉群的泉区,其下降所形成的诱导水力坡度比天然状态有所增大,但因为其渗透途径相当远,渗透阻力依然要大大超过泉区向上垂直排泄的阻力,所以就不可能改变岩溶泉水的动力条件。

(5) 在我们勘探过程中,虽然没有取得开发马邑水源地对神头泉影响的直接定量数

据,但是根据水文地质计算和水资源评价资料,可以进行反求其影响的定量值。

由上述计算表明,尽管开采条件下补给增量达 $1\text{米}^3/\text{秒}$ 之多,但其中扣除蒸发量的减少量 $0.30\text{米}^3/\text{秒}$ 和南部的侧向补给量 $0.35\text{米}^3/\text{秒}$ ,西侧断面上的侧向补给量增量仅 $0.35\text{米}^3/\text{秒}$ 。该量应包括上游第四系孔隙水的天然迳流量和岩溶水的排泄量两部份,如果扣除天然条件下的侧向补给量,将补给增量全部认为是由岩溶水排泄量所得,则也不会大于 $0.2\text{米}^3/\text{秒}$ 。所以开采本区承压水对神头泉群的涌水量影响将很小。

(6) 根据外地实践经验,也可间接说明开采马邑水源地水资源对神头泉群的影响。例如,河北邢邢基地对黑龙洞岩溶泉群作过开发试验,在距泉群约4公里的地方,在岩溶水的迳流带上,直接开采岩溶水 $1.4\text{米}^3/\text{秒}$ ,对泉群的干扰削减量仅 $0.316\text{米}^3/\text{秒}$ 。马邑水源地在泉群下游,不仅开采的是孔隙承压水,水源中心区距主泉区也有3—4公里,而且为不同水文地质单元。所以可以确认对神头泉群的影响不会大于 $0.20\text{米}^3/\text{秒}$ 是可靠的。

### 3. 合理解决神头电厂二站水源

神头电站是燃用平朔煤田煤炭资源向省内外送电的坑口电站,一站规划装机135万千瓦,目前已投产55万千瓦。电厂供水乃是取用神头泉群司马泊泉组的泉水。省计委曾批准电厂用水量 $1.8\sim 2.0\text{米}^3/\text{秒}$ 。在进行神头电厂二站的可行性研究工作中,水工设计人员经过对节约用水的工艺改革研究,认为一站135万千瓦,消耗 $1.5\text{米}^3/\text{秒}$ 水量是可行的,可以省下 $0.5\text{米}^3/\text{秒}$ 给二站用。

神头电厂二站,规划容量为240万千瓦,主要燃用平朔矿洗中煤,按平朔矿安太堡年产1500万吨原煤,全部入洗,有500万吨洗中煤需要就地消化,因此神头电厂二站上马是势在必行。经过我院多年工作,神头二站的可行性研究基本落实,唯独用水问题尚未取得批准。为此,我们提出一些建议供领导和专家们参考。

(1) 根据目前工艺水平,100万千瓦火电装机容量需要消耗 $1.0\text{米}^3/\text{秒}$ 水资源,神头电厂二站240万千瓦就需要 $2.4\text{米}^3/\text{秒}$ 。与一站合起来,当装机达375万千瓦时,平均消耗水量 $3.5\text{米}^3/\text{秒}$ ,满发时约需 $4\text{米}^3/\text{秒}$ 。

上述用水量如果在一站原批准 $1.8\sim 2.0\text{米}^3/\text{秒}$ 的基础上,能再增如 $1.5\text{米}^3/\text{秒}$ 即可。这 $1.5\text{米}^3/\text{秒}$ 水可以通过开源节流来解决。

首先,可以从电厂内部的节流控潜解决部分水量。电厂冲灰水及其它方面用水,通过处理、回收而重复利用,可以回收 $0.5\text{米}^3/\text{秒}$ 。其次,可以从马邑水源地开采 $1.0\sim 1.2\text{米}^3/\text{秒}$ 。这样,便可满足375万千瓦的用水要求。

(2) 从区域水资源的条件来说,根据上面计算所得,本区水资源电量为6.31亿方/年,如果加上朔县、山阴盐碱地潜水蒸发量1.5亿方/年(计算为 $1.94\sim 2.40$ 亿方/年),则本区可利用资源可达7.81亿方/年。目前本区灌溉设施及电厂一站用水( $0.63$ 亿方/年)当全部达到设计能力时,用水量将为4.5亿方/年,若再考虑电厂二站用水 $2.0\text{米}^3/\text{秒}$ ,煤矿用水 $2.0\text{米}^3/\text{秒}$ ,城镇及其它工业用水 $2.0\text{米}^3/\text{秒}$ ,则用水量将达到6.4亿方/年,此时才接近于水资源总量6.31亿方/年。如果开发盐碱地区地下水资源,从潜水蒸发夺回1.5亿方/年水资源,则除了满足本区发展用水要求外,尚有1.4亿方/年左右水资源流到外区可供下游使用。如果考虑到水资源的重复利用,则可望有更大的水资源利用潜力。

(3) 从合理利用水资源方面来说,电厂用水是24小时连续运行,要求水温较低,水源地集中。同时由于进口设备的需要,要求供水水质基本恒温。从这些特点考虑,开发利用岩溶泉水是比较合理的。目前用神头泉直接灌溉的地区,大多是宜井区,且多为自流水区,考虑



到农业季节性间断用水,适于分散取用的特点,农业用水就地开采地下水比较适宜。这是因为,就地开发利用地下水不仅可以减少长途输水的渗漏损失,而且对地下水埋藏较浅的地区,有利于改良盐碱地和防止盐碱化,可以收到一举多得的效果。因此,就电厂水源而言,我们建议将马邑水源地水资源交农业灌溉开发利用,从神头泉群中调供 $1\text{米}^3/\text{秒}$ 水资源作为电厂水源。从及早解决神电一站三期进口水处理设备要求恒温水的问题出发,考虑到目前司马泊泉组已为已投产机组运行水源地,希望有关部门极早同意电厂从神头泉群河道泉组开发 $1.0\text{米}^3/\text{秒}$ 水量,作为电厂第二水源地。

(4)关于泉区水资源开发利用方式问题,目前存在着不同的看法。有人认为在泉区勘探和打井开发岩溶水资源,会把泉水打“漏”了。我们认为这种顾虑对神头泉群来说是似乎多余的。因为已经有了大量的勘探资料,可以作为我们勘探及开发的依据,煤炭部钻孔资料孔412.5米揭穿下奥陶岩层,达上寒武统,水位观测表明,下奥陶含水层水位(标高1060.852米)略高于中陶含水层水位(标高1060.822米)。有力地证明了即使打穿下奥陶岩层,也不可生产上部的泉水向下部漏的现象。

就岩溶大泉的开发利用而言,由于岩溶泉域广大,岩溶含水层好比一个大的地下水库,岩溶大泉受到这个大水库的多年调节作用例如我们已经分析计算出神头泉群的调节周期达10年。因此,我们认为岩溶大泉的开采资源不应当是其最小地表流量,而至少应当是其多年平均流量。但是要取得多年平均流量的水资源,光靠地面取水方式是不行的。象神头泉群,实测最小流量为 $6.31\text{米}^3/\text{秒}$ ,而多年平均流量为 $7.87\text{米}^3/\text{秒}$ ,如果我们以 $6.31\text{米}^3/\text{秒}$ 作为开采资源,则有 $1.56\text{米}^3/\text{秒}$ 的水资源不能得到利用。

由此可见,神头电厂二站的水源就近解决是有可能性和可靠性的。神头电厂用神头泉群的岩溶水在水资源的开发利用上也是具有合理性的。为了保证电厂的安全运行及满足电厂进口水处理设备的需要。开发利用河道泉组的岩溶泉水更是十分必要的。

# 尽多采用空气冷凝发电新技术， 节约发电耗水量

中国科学院工程热物理所 葛绍岩

## 一、前言

山西能源重化工基地建设综合规划说明中明确提出，山西省火电厂的总装机容量将从1980年的222万千瓦到本世纪末发电总装机容量达到1750万千瓦或2000万千瓦。完成这样一个宏伟目标，有利的条件是很多的。例如山西煤炭资源丰富，为了节约运输能力，合理利用煤炭资源，建立坑口电站，充分利用洗中煤和低热值煤。当前山西煤炭严重积压，省外缺电严重。这种局面在新铁路建成之前不会有大的改变。而电厂和输电线路的建设周期短、见效快，提前在山西建设先进的火电站，向外输煤输电是解决国家能源不足的重要一着。当然先进的火电站要建立在先进的科学技术上。

目前，我国电厂用水量较大，每100万千瓦装机约用水1.8~2.0立方米/秒。在供水不充裕的情况下，势必和工业用水、农田用水和市镇居民用水发生矛盾。山西水资源比较缺乏，当前更应重视节约发电耗水量。

解决电厂用水量的措施有二：（一）采取节水措施和排水净化回收，使常规水冷机组耗水量降为100万千瓦用水1立方米/秒。另一措施即（二）采用空气冷凝发电耗水量，使空冷机组100万千瓦的用水量低于0.4立方米/秒。如果再采用按干湿循环，用水量可降到0.1立方米/秒。这一先进措施一会儿再进一步讨论。

## 二、空冷机组的类别

空冷机组有两类，即（一）直接风冷，和（二）按中间双循环干湿冷凝系统。我国最近从匈牙利引进的20万千瓦空冷机组就是前一种。美国外奥明州魏多克坑口电站33万6千千瓦坑口电站是目前世界最大的空冷机组，由德国GEA公司设计。这类直接空冷机组运转可靠。适于缺水地区。但缺点是设备庞大、投资大、占地面积大。

第二种按中间双循环干湿冷凝系统是一种新设计，其突出优点是：缩小体积，减少用水量75%，提高换热效率，日本降低50%。

## 三、按中国双循环干湿冷凝系统简介

最近一年，美国电力公司联合研究中心(EPRI)发展成功一种用氨做为中间循环的先进冷凝系统(见参考文献1)。讲起来也很简单。先用氨蒸发的方法把电站排出的水蒸汽冷凝(这一端称为湿端，因为液态湿氨蒸发成气体)。氨蒸气再由空气冷凝(这一端空气冷却称为干端)。这样氨循环蒸发冷凝，把水蒸汽的余热带给空气，形成一个良好的双循环空冷机组。

上个月我有机会到美国加州美国电力公司联合研究中心专门访问了这个项目的负责人J·A·Bartz和J·S·Maulbfesch。比较详细地了解了这种新方案的技术途径和经济效益。这个

实验性双循环冷凝机组于1981年4月建成,目前运行正常,现正进行动态稳定和寿命试验。他们认为这种装置在电力工业界有很大的推广前景。

该实验性系统功率为1万5千千瓦。每小时冷凝蒸汽30,000公斤。在传热技术上主要采用了七十年代末期发展起来的氨侧沸腾表面颗粒烧结的强化传热技术。其沸腾换热系数可增大5~10倍,因而氨侧沸腾的传热表面大大压缩,成本因而降低。这种沸腾强化表面技术是美国联合炭素厂的专利。其实这种烧结技术并不奥妙,国内一些单位已在研制。它的空气侧冷凝器则采用匈牙利的空冷系统。这一套空气侧冷凝器技术,最近国内已经掌握。

该实验装置的运行经验表明:

- (1) 耗水量只占常规空冷机组(如匈牙利机组)用水量的25%。
- (2) 总投资量只为常规空冷机组的50%。
- (3) 机组少,占地省。
- (4) 运行经验证明氨系统动态性能稳定。
- (5) 估计这种技术会在美国电力工业界推广应用。每年可节约资金10亿美元,到2000年可节约200亿美元。

四、氨中间双循环干湿式复合冷凝系统的主要热力学优点

(1) 冷凝面积(空气侧)减少——因为氨是在等湿条件下冷凝,换热器的有效温差加大,所以冷凝面积减少。

(2) 氨的冷冻点很低,可防止北方冬季系统结冰。

(3) 热交换器体积小——因为氨的气化潜热高,密度大,两者乘积大,热容量大,因之热交换器体积小,成本显著降低。

(4) 氨气排空耗功率低,液态氨回流泵所需功率较低。

五、新建火电厂缺水是个世界性的问题

要设新电厂,山西感到缺水。内蒙、新疆和青海也感到缺水。自然资源比较丰富的美国也将会遇到同类的问题。所以他们才着重研究空冷机组的新方案。

美国电力工业界一些专家估计2000年前,美国将会被迫采用大量的空气冷凝机组。人们虽然知道按目前供水价格和给水条件,以及热效率水平,常规冷电站在经济上是合算的,但是他们预测到1980年,占美国1/4领土的西南部地区将属于极其严重的缺水地区。另外占美国领土另外1/4的中西部地区(不包括北方),到1990年也属于相当严重缺水地区。也就是说,到1990年美国有一半的领土缺水,采用空冷机组势在必行。

美国决定缺水地区的指标之一是把全国划分成217个河床区。每个区统计过去10年的水文资料。如果十年内最低的月未流量的十分之一流量不能满足电站的水冷却流量,就订为缺水地区。我们的预测准则应如何确定呢?

六、山面应尽可能采用空气冷凝发电新技术,节约发电耗水量

空冷发电新技术,不仅对山西省能源重化工基地建设做出很大的贡献,并且为全国电力工业和其它工业在采用空冷新技术上也做出很大贡献。山西能源重化工基地的建设应在空冷机组和节约发电耗水量新技术方面为全国做出范例,创立新经验。

山西在这方面的有利条件是:

- (1) 煤炭资源丰富。
- (2) 就近向外输电。
- (3) 是缺水地区。

- (4) 引用20万千瓦匈牙利空冷机组技术。
- (5) 逐步采用氨中间双循环干湿复合冷凝系统，以降低成本，提高效率。
- (6) 节约煤炭运输力。
- (7) 在本省进行空冷和水冷长期经济效率对比。
- (8) 空冷技术不仅对火电厂有用，对核电站、石油和化工工业的空气冷凝技术都是有益的。

所以希望山西能大力采用和支持。

# 山西省电力工业规划论证 会议纪要

在全国人民努力开创社会主义现代化建设新局面的大好形势下，在省人民政府、水电部及国务院技术经济研究中心的关怀和山西能源基地综合规划研究调制中心的指导下，“山西电力工业发展规划论证会”于一九八三年三月二十一日至二十六日在太原召开。

参加会议的有国务院技术经济研究中心、水电部等国家有关部、委，有山西省有关委、厅局和地市计委，有科研单位、高等院校及省、市、地区电力部门等78个单位，共200余人。

会议期间，省人民政府郭钦安、贾冲之付省长到会并讲了话，国务院技术经济研究中心常务干事、研究员王惠炯，中国社会科学院技术经济研究所付所长徐寿波，水利电力部计划司陈定坤总工程师就有关问题发了言，山西省电力工业局付局长丁尔谋就“山西省电力工业发展规划大纲”作了专题汇报。提供这次会议的论证资料有山西省电力工业发展规划，建厂条件分析及专题论文共10篇，大会发言的专家学者20余人。

会议期间，经过与会同志的热烈讨论，各抒己见，探讨商榷，充分交换意见后，认为“山西省电力工业发展规划”基本符合“目标具体、方向正确、结构协调、布局合理、资料可靠、论证科学、措施得当、切实可行、经济效益良好、使人民热爱向往、能够得到实惠的综合经济规划”的精神，是可行的，并提出了不少宝贵意见和建议，为今后规划搞得更加科学合理，准确可靠、奠定了基础。会议达到了预期的目地，收到了较好的效果。现将论证的主要内容纪要如下：

## 一、关于规划的指导思想

山西是我国最大的燃煤能源基地之一，不但能给国家提供大量的一次能源，而且随着能源重化工基地的进一步发展，将给国家提供较多的二次能源——电力。

与会同志一致认为山西省电力工业规划的十条指导思想比较符合客观实际，并强调了如下问题：

(一) 随着山西能源重化工基地进一步的发展，部分燃煤外运困难。因此应加快山西火电基地建设，以便向首都和部分省、市输电。这样不但可以减少山西燃煤外运的负担，而且对于尽快扭转部分省、市的严重缺电局面，进一步发展我国的国民经济，都具有十分重要的战略意义。因此发展山西电力工业不仅是满足省内用电的需要，更重要的是肩负着向缺电地区送电的光荣任务。

(二) 建设山西火电基地要高度重视节约能源

山西煤炭资源十分丰富，并将建成能源重化工基地，节能潜力很大。因此在制订规划时要采取有效措施，改革工艺流程，更新设备，降低单耗。并且在火电基地建设当中，要尽可能多烧洗中煤和低值动力煤，以合理利用能源。

(三) 要十分重视综合平衡工作。电力工业的发展规划是整个能源重化工基地的规划的

组成部分，因此，电力发展规划要与能源基地建设的速度与规模进行全局性的综合平衡。同时火电基地建设又与水利、煤炭、交通、环保和城镇建设等紧密相关，并应充分考虑近期与远期，前期与实施相结合，所以必须进行区域性的横向综合平衡。

(四) 必须千方百计地节约电厂用水。解决电厂水源问题是火电基地建设的关键，对水资源的使用要统筹兼顾，远近结合。在电厂建设中，要积极推广和采用各项节水措施，在水源特别紧张的地区可适当建设一些空冷机组，以节约电厂用水。

(五) 在火电基地建设中，还应特别注意内部的平衡关系即在建设大电站时，不要忽视边远山区小电站的建设；在发展火电站的同时，要重视水电站的建设；在建设电站的同时，要重视和加强电网的建设；在建设生产的同时，要重视生活设施施工基地的建设；在电源布点时，要根据城镇供热需要，适应发展供热电站，实现热电联产，以节约能源，减少污染，保护环境。

(六) 建设山西火电基地，应当兼顾国家、集体、个人的利益，正确处理中央与地方的经济关系，充分调动地方的积极性。同时应采取中央与地方合资经营，煤、电联营和跨省、市集资合营等多种方式，多方筹集资金，以加快山西火电基地建设。

## 二、关于战略目标和部署

提高经济效益的前提下，为实现国民经济翻两番的宏伟目标，遵循电力必须先行的规律。《山西省电力工业发展规划大纲（讨论稿）》中，提出了二十年内电力工业发展的高、中、低三个方案。与会同志根据需求和可能，多数认为中方案是比较合适的。即到2000年，全省装机容量达到1000亿度。除满足本省用电以外，可向外送电450~500亿度左右。在发展大电网的同时，要搞好农电建设，到本世纪末，实现队队通电。

为了实现上述目标，应分两步走。

第一步，即前十年。在改革方针的指导下，以提高经济效益为中心，首先应抓好现有设备的技术改造，实现电两完善化，同时要抓紧在建工程的建设，新增装机容量约500万千瓦，向外送电130亿度左右。与此同时，要切实加强电力基本建设前期工作，为后十年更大发展打下坚实的基础。

第二步，即后十年。建设八个高参数、大容量、技术先进的大型坑口电站，十年内新增装机约1300万千瓦，到本世纪末向外送电470亿度左右。同时，要建设偏外送电的交济500千伏或直济输电工程；建设省内500千伏的骨干，22千伏、110千伏及以下电压互相配套的现代化的大电网及农电电网。

## 三、关于电站布局与安排

根据山西省煤水资源和用电负荷分布，与会同志认为山西电力建设分雁同、晋东南、晋中三个基地是合适的，电站布局基本上是合理的。提出的发展小水火电的原则也是符合山西实际情况的。

根据当前省内外用电的需要和厂址条件落实的情况，与会同志建议对建设项目作以下安排：

①应该抓紧在建的神头、大同二电厂、漳泽电厂的建设。

②要优先安排神头二站（4×60万千瓦）太一扩建（2×20或2×30万千瓦）、永济电厂扩建（2×5万千瓦）、漳泽电厂扩建（3×20万千瓦或4×20万千瓦）。

③尽早安排大同二电厂扩建（2×10万千瓦）、太二扩建（2×20万千瓦）、河津电厂（4×60万千瓦）、王曲电厂（4×60万千瓦）、西坪电厂（4×60万千瓦）、阳泉或娘子关二电厂（4×60万千瓦）后湾电厂（4×30万千瓦）、古交电厂（4×20万千瓦）阳城电厂（4×60万千瓦）等工程项目。

需要进一步落实建厂条件的有霍县二厂（4×30万千瓦）、柳林电厂（4×20万千瓦）张峰电厂（4×60万千瓦）、阳高电厂（4×20万千瓦）。

#### 四、在电力基地建设中必须加强电网建设

与会同志认为规划中提出的近期电网规划和电压等级基本上是可行的，对目前电网结构薄弱，供电可靠性差也提出了意见，今后必须接受过去去发、送、变工程不配套的经验教训，认真搞好电网规划和系统设计，协调电厂与送变电工程的投资比例，切实做好厂、网同步建设、同时投产，使电网布局逐步完善、合理，以确保电力系统的安全、稳定运行。

与会同志认为，近期首先要抓紧建设与神头电厂、大同二电厂配套的500千伏输变电工程，完善和加强省内220千伏双回路电网，使太原、晋东南、晋南四个供电电压逐步形成220千伏双回或单回地区性环网，同时也重视地区110千伏电网和35千伏配电网的建设，以保证对用户供电的可靠性，并尽快实现社社通电。

在近期特别要抓紧大同到房山、大同到神头等500千伏线路，太原到新降220千伏二回路和陕西秦岭电厂到晋南330千伏秦晋联网工程的建设。为了保证神头电厂安全稳定运行和防止该电厂窝电，解决山西中南部地区供电问题，要尽快研究确定神头到太原及神头到天津500千伏线路的建设。

与会同志认为根据“七五”新电源点的安排，后十年电厂建设的规划设想，尽快组织研究电网和向华东电网送电的电压等级。

随着电网的扩大，调相调压问题将愈来愈显得重要，当前山西电网无功缺额较大，供电电压质量较差，因此，在今后电力建设中必须重视无功补偿设备配置和有载调压变压器的建设。

调峰问题也是目前存在的一个重要问题。应予重视，当前应积极争取尽早与西北电网联网，输送峰荷。军渡和万家寨水电站应抓紧前期工作，尽早开工建设，并要抓紧对火电、蓄能电站等调峰方式的研究，以便尽早从根本上解决电网的调峰问题。

#### 五、在电力基地建设中要高度重视环境保护工作

与会同志指出，环境保护关系到广大人民群众的生命和健康，我省目前有的电厂污染比较严重，因此，要求抓紧改善现有电厂环境条件的同时，必须高度重视新建电厂的环境保护工作。在电厂建设中要求采用高效率电气除尘器和高烟囱，以利于二氧化硫和粉尘等高空排放物的稀释；工业和生活废水要经过处理达到国家排放标准，并充分回收利用；灰渣要堆放在盐碱洼地及山沟，并复土造田。环保工程要与电厂主体工程同时设计，同时施工，同时投产。目前，应健全环保机构，充实人员，要组织好环境评价工作，在电厂投产后，要加强环

境管理和监测工作，严防三废污染环境，危害人民健康。要迅速开展环保科研工作，如研究除硫和氢氧化物的措施和灰渣的综合利用等。

## 六、加强教育培训工作，加速培养人材

随着电力装机容量的迅速增长，人员必须相应增加。根据初步测算，装机翻三番，即使人员翻一番，二十年内约需增加6~7万人左右。其中大专毕业生约需2万人左右。另外，由于大容量高参数机组的采用，自动化水平的提高，科学技术的不断发展，要求电力职工必须具有较高的文化技术水平，才能适应今后电力建设和生产的需要，因此，必须进一步切实加强职工教育培训工作。与会同志特别强调这一工作的重要性，一致认为人才教育培训工作必须与电力发展规划相适应，要落实教育培训工作的投资，确保按规划提供合格人才。除山西省电力局所属的学校可输送部分人才外，尚缺大中专毕业生1万名左右，需国家分配解决。

## 七、开展科学研究解决电力基地建设和生产中的关键问题

电力工业的发展要靠科学技术，在电力基地建设中，要积极推广和采用新技术，新设备、新工艺新材料。要研究解决晋城无烟煤和洗中煤的燃烧问题，电网布局和电网结构优化方案，交直流距离输电技术，热电联产，电网调峰手段，灰渣的综合利用，烟气的脱硫办法，立式旋风炉掺烧石灰石，电厂节约用水设施，电网自动化和运动化管理技术及动能经济研究等。总之要请上级和省电力局组织力量并请有关单位协助配合来进行研究和攻关，力求解决电力基地建设及生产中的技术问题，使之达到世界上八十年代的水平。

## 八、在电力工业发展中必须提高经济效益

规划中提出，到本世纪末，全省装机达到2000万千瓦，总产值达到66亿元，实现利润达到21亿元，税金达到7.5亿元。二十年内共需投资约176亿元，实现利润171亿元，上交税金66亿元，新增装机实现利税187亿元。与会同志认为，规划中对经济效益的分析基本上是符合实际的，发展电力工业的直接和间接经济效益是良好的。同时指出我省电力工业目前的各项消耗指标和发电成本较高，经济效益为中心，切实做好技术经济分析，加强企业管理，努力降低损耗、线损，厂用电等各项消耗指标，降低发、供电成本，不断提高劳动生产率；合理安排工程项目，加强质量管理，缩短建设周期、降低工程造价，制定规划时，应以八十年代国内外先选的各项技术经济指标作为制订计划的目标，力求获得更好的经济效益。

## 九、急需落实和进一步解决的问题

经过与会同志充分讨论，提出了不少建议和急需解决的问题。现归纳如下，提请有关部门帮助解决。

### (一) 关于水的平衡问题：

1. 请省水利资源委员会尽快召开水利资源分配论证会议，以利与其它工业部门进行规划



和工业布局。

2. 建议国家计委和水利电力部门研究解决引黄入晋问题，以便从根本上解决山西缺水问题。

3. 神头二厂建设规模240万千瓦，目前，其他条件均已具备，只待解决水的分配问题。建议先给水 $0.5\text{米}^3/\text{秒}$ ，神头一厂节水 $0.5\text{米}^3/\text{秒}$ ，一期工程先装机120万千瓦，二期工程待引黄入晋工程确定后再予解决。

4. 古交发电厂由于水的问题未落实，厂地尚未确定，但古交煤矿开发进展很快，如不及及时解决电厂用水和厂地问题。古交煤矿洗中煤的出路将成为严重问题，请有关领导部门迅速研究解决。

5. 西坪发电厂的水源问题。关于册田水库大坝漏和非常溢洪道的改造，请水电部给天津海河水利设计院安排任务，帮助进行可行性研究工作。在目前，先引 $2\text{米}^3/\text{秒}$ 的水，解决大同二厂扩建工程的用水。

6. 建议山西省人民政府成立水资源开发公司，负责全省水资源开发、分配和综合利用问题，以便协调工农业用水，满足能源重化工基地进一步发展的需要。

(二) 电力煤源的定点供应问题，请省计委组织煤炭与电力部门研究解决。

(三) 关于电厂铁路专用规划与建设问题，目前有些电厂铁路专用线规划与接轨问题需及早安排与解决。例如天津电厂专线同步建设问题，王曲电厂专用线接轨问题，柳林电厂专用线规划问题等，均需请铁道部以及有关单位研究解决。

(四) 关于外输电源点的接入系统问题：

1. 由于山西火电基地正在加紧规划和建设中，预计1987年前，135万千瓦可全部投产，同时还将新建神头二厂、神头至天津和太原的500千伏输电线路和神头开闭站，急待部和华北电管局组织有关部门研究解决。

2. 为解决山西电网调峰问题，关于秦晋联网请水电部帮助抓紧确定联网方案和解决有关问题。

(五) 太原第一发电厂扩建工程的城市核热管道投资分配方案，请省计委尽快帮助落实，以便开展电厂设计工作。

(六) 为解决山西电网调峰问题，请部安排水电设计单位对军渡和万家寨两座水电站。

(七) 关于解决设计、施工力量极感不足，不能满足任务要求，尤其不能适应前期工作的要求，请有关领导部门帮助解决。

随着火电基地建设的进一步发展，施工力量亦将严重不足，因此请部和网局及早安排解决。

(八) 要求山西省电力局除对电力工业发展规划进一步完善外，对用电水平，负荷预测，科研、教育以及农业等发展规划亦应进一步修改与补充。

这次“山西省电力工业发展规划论证会议”准备比较充分，开得比较成功。但今后如何实现规划，任务将是十分光荣而艰巨的，与会同志热切希望山西省电力局在山西省政府及水电部的领导下，齐心协力，采取得力措施促使规划的实现，为建设山西火电基地向外输送强大电力作出贡献。