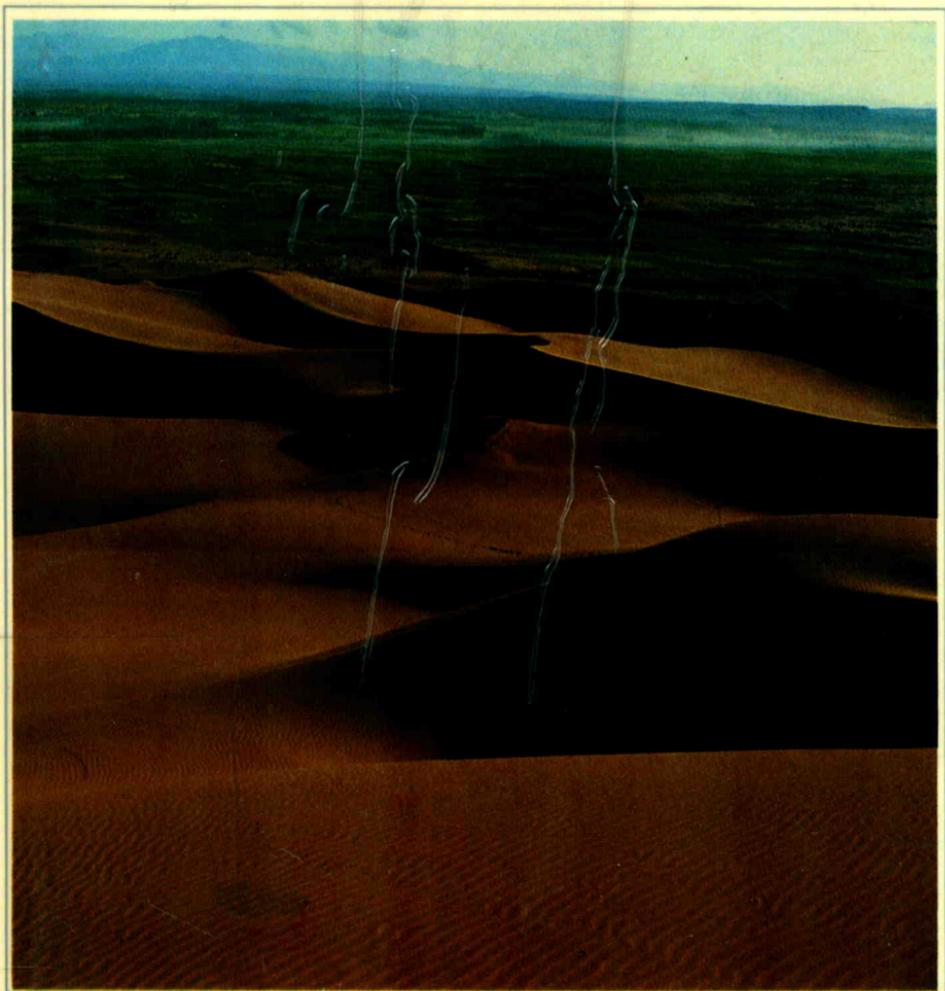


绿洲经济论

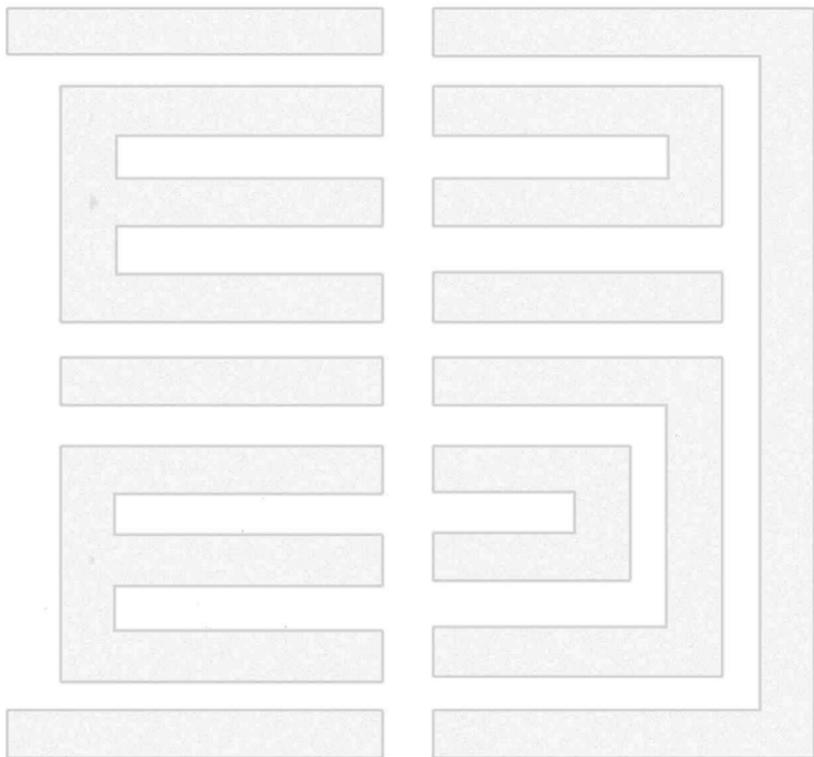
主编 刘甲金 黄俊 王宁

新疆人民出版社



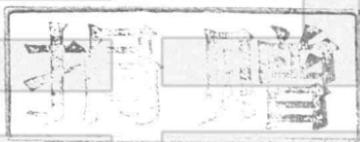
《绿洲经济论》

编委 李汉中 叶邦华 董美珩 于鑫洲
王治国 刘甲金 黄俊 王宁



绿洲经济论

主编 刘甲金 黄俊 王宁



新疆维吾尔自治区图书馆XT0-0812358

新疆人民出版社

绿洲经济论

刘甲金 黄俊 王宁 主编

新疆人民出版社出版发行

(乌鲁木齐市解放南路348号 邮政编码 830001)

新疆新华印刷厂印刷

850×1168毫米 32开本 11.25印张 2插页 300千字

1995年11月第1版 1996年11月第2版

1996年11月第2次印刷

印数:1001—2000

ISBN7-228-03597-6/F·237 定价:30.00元

序 言

新疆在人们心目中的形象往往是双重的：一方面，它有绵延千里、渺无人烟的茫茫荒漠；另一方面，在那荒漠之中，点缀着片片绿洲。在那里，水草丰美，青山绿水，胜似江南，绿洲和沙漠组成了干旱环境中的矛盾统一体。绿洲是干旱地区人民得以生息的基本条件。民居、村落、乡镇和城市坐落在绿洲之上，农业、工业、商业和文教事业也要以绿洲为基础才能进行。几千年前，绿洲生态以及建立在它的基础之上的绿洲经济，就曾经为干旱地区的人民孕育过灿烂的古代文明。今天，在突飞猛进的全国经济发展的催动下，我国天山南北和河西地区的绿洲经济，也正在经历着一个新的发展历程。

绿洲经济是在严酷的自然条件下发展的，没有良好的生态环境，这个地区的经济就不可能顺利发展。因此绿洲经济首先是生态经济。如果不了解这种特定的自然条件变化的机理，即使有谋求经济繁荣的强烈愿望，结果也会事与愿违，既造成生态环境的破坏，也会由于失去了经济建设赖以进行的基础而不能持续地发展。因此，研究绿洲经济，必须把生态学和经济学结合起来，才能得出足以指导我们的建设实践的有意义的结论。

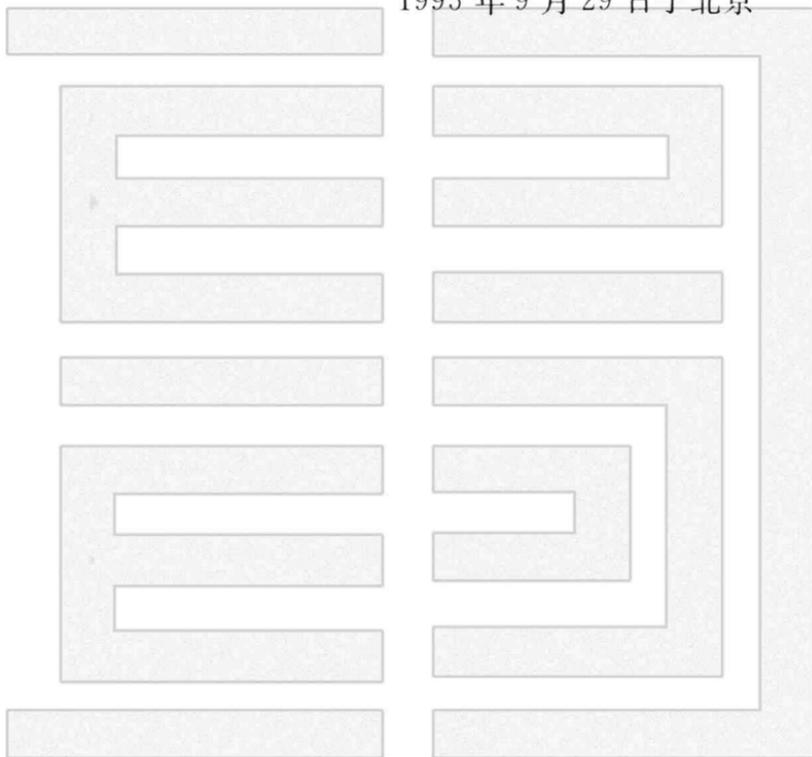
新疆社会科学院经济研究所的专家们,在《干旱地区的生态经济》和有关课题的研究上做出了重大的贡献。他们用了12年的时间,从实地考察入手,掌握了大量的第一手材料,运用系统科学和现代经济学的成果来加以分析,对绿洲生态系统和经济系统的特点、发展趋势和目前存在的问题得出切实的结论。作者在剖析干旱地区生态系统的基础上,一针见血地指出,内在于这一系统的基本矛盾,乃是绿洲化与沙漠化这样两种对立的发展趋势之间的冲突。然后,他们以如何抑制沙漠化趋势和扩大绿洲为基本线索,讨论了保持经济发展与生态环境优化之间的良性循环的途径,进而提出了干旱地区实现经济效益与生态环境均衡发展的指导思想和政策构想。《绿洲经济论》就是他们的这一课题研究成果的结晶。前院长陈华的代前言《沙化与绿洲》更是提纲挈领、情理兼备的大手笔。总之,他们的这些成果,不但有很高的学术价值,而且有重大的实践意义,因此,我很愿意为之作序,将它推荐给关心我国干旱地区经济发展的人们。

当然,这本书作为对绿洲经济的新的探索,难免有不足的地方。例如:本书对于经济发展和生态保护之间的辩证关系的分析,就还有进一步深入研究的余地;对在这种地区发展经济所应遵循的方针、政策所作的探讨,也应更加具体化。这些,都还有待于更多的学者、专家在新疆社会科学院经济研究所的研究成果的基础上继续努力,进一步加深我们对绿洲经济的认识,并以此为基础,形成治沙用水、增进植被、改进生态环境的方略,设计发展绿

洲经济的整套政策体系。

吴敬琏

1995年9月29日于北京



目 录

序 言	(1)
沙化与绿洲(代前言)	(1)
第一章 干旱地区生态环境的两种发展趋势	
——绿洲化和沙漠化	(1)
第一节 干旱地区的特征	(1)
第二节 新疆的自然环境	(5)
第三节 新疆干旱气候的形成	(11)
第四节 干旱气候对生态环境的影响—— 绿洲化和沙漠化	(14)
第二章 绿洲的沙漠化危害及其防治	(19)
第一节 沙漠化已成为世界性的生态危机	(19)
第二节 新疆绿洲的沙漠化	(21)
第三节 沙漠化形式和起因	(27)
第四节 正确认识沙漠化现象,保护绿洲 的生态平衡	(32)
第三章 绿洲水资源的利用与潜力	(36)
第一节 水是绿洲存在和演变的最基本 因素	(36)

第二节	新疆水资源及其评价	(40)
第三节	新疆水资源利用评价	(43)
第四节	新疆水资源的利用潜力	(48)
第四章	绿洲的农田生态系统	(55)
第一节	农田生态系统的构成和特征	(55)
第二节	农田生态系统的内部循环和平衡	(61)
第三节	建立适宜的农田生态林体系	(65)
第四节	牧草种植和轮作制度	(68)
第五节	建立生态栽培模式	(71)
第六节	建立适宜的农田养殖业	(74)
第五章	绿洲人口与资源、环境	(78)
第一节	人与绿洲	(78)
第二节	绿洲人口与资源环境的协同效应	(81)
第三节	人口、资源、环境的内在关系	(84)
第六章	绿洲的人口与就业	(88)
第一节	绿洲人口的特点	(88)
第二节	绿洲人口就业的特点及就业结构	(94)
第三节	新疆绿洲人口就业结构的发展 趋势	(106)
第七章	绿洲人口容量与承载力	(110)
第一节	资源承载力与干旱地区资源 分析	(110)
第二节	对于干旱地区适度人口密度的 理解	(114)
第三节	高投入、高产出与高人口容量	(116)

第四节	新疆人口预测与绿洲承载力	(119)
第八章	交通运输与绿洲经济的发展	(125)
第一节	绿洲分布的特点及其对交通运 输的影响	(125)
第二节	新疆交通运输发展概述	(128)
第三节	促进绿洲交通运输发展的主要 措施	(137)
第九章	城镇建设与绿洲经济的发展	(144)
第一节	新疆城镇发展概况	(144)
第二节	新疆城镇布局和城镇体系建设	(150)
第三节	推进新疆城镇建设的几项措施	(155)
第十章	大能源开发与绿洲经济的发展	(161)
第一节	新疆能源资源评价	(161)
第二节	新疆能源供给与消费	(166)
第三节	能源开发与绿洲生态系统	(169)
第四节	农村能源的开发	(170)
第五节	绿洲经济的发展与多种能源的 综合开发	(174)
第十一章	绿洲经济的产业结构	(179)
第一节	新疆产业结构的发展变化	(179)
第二节	绿洲经济的特点及其发展的客 观要求	(182)
第三节	绿洲经济应充分发挥基础产业 的作用	(186)
第四节	正确选择优势产业、主导产业,	

	实现绿洲经济产业结构合理化	(190)
第十二章	绿洲生态经济系统的运行机制	(196)
	第一节 绿洲生态系统的运行机制	(196)
	第二节 绿洲经济系统的运行机制	(201)
	第三节 绿洲生态经济系统的运行机制	(207)
第十三章	绿洲生态经济系统的调节与控制	(219)
	第一节 绿洲生态经济系统调控的必要 性与紧迫性	(219)
	第二节 绿洲生态经济系统调控的原理 与原则	(223)
	第三节 绿洲生态经济系统调控的难点 和重点	(227)
	第四节 绿洲生态经济系统调控的对策 与建议	(231)
第十四章	保护绿洲生态与发展绿洲经济的 对策	(236)
	第一节 绿洲生态的保护	(236)
	第二节 发展绿洲经济的对策	(243)
第十五章	发展绿洲经济的指导思想及绿洲 经济发展目标	(254)
	第一节 生态系统及绿洲生态	(254)
	第二节 新疆经济发展目标	(258)
	第三节 绿洲经济发展的指导思想	(262)
	第四节 绿洲经济的发展目标	(266)

附 录

关于生态城市石河子市的调查(典型调查之一)	(273)
关于“人进沙退”——150 团场调查 (典型调查之二)	(288)
关于疏附县发展林业的调查(典型调查之三)	(304)
后 记	(315)

沙化与绿洲

(代前言)

1982年2月我去北疆石河子垦区看了两个团场,四五月间又去南疆绕着塔里木盆地跑了一圈,了解了一下沙化的情况,问题是十分严重的。

一、沙化现状和发展趋势

1. 北疆准噶尔盆地的古尔班通古特沙漠,由于气候比较湿润,本来是一种固定和半固定的沙漠。在准噶尔盆地的南缘,过去沙漠也在南移,只是移动较慢,不为人们所重视,但天长日久,移动的距离也是可观的。只要对唐朝时的旧城遗址和清朝时在北疆的屯垦驻点做些调查,即可弄清楚沙漠到底南移了多少。我因未作这个调查,说不出具体数字。

“文化大革命”以前,情况还是比较好的。十年动乱中,无政府主义泛滥。北疆本来不缺燃料,也去乱砍滥伐,破坏原始林木,有些机关不经批准,向北沙窝“进军”,设干校,办农场,开荒造田,使植被遭到严重破坏,沙线南

移。如昌吉东道海子一带原是很好的牧场,现已被沙丘覆盖。昌吉天山化工厂芒硝矿场附近,15年来沙丘向东南方移动了40多米。在农六师103团14连附近有一个沙丘,10年向东南方移动了9米。据调查,博尔塔拉蒙古自治州在这方面的情况也很严重。原来是水草丰盛、树林繁茂、鸟语花香的地方,由于植被受到破坏,如今面临严重荒漠化的危险。乌伊公路387—414公里处,固定、半固定沙丘变成了流动沙丘,每年移动7—10米,埋没了公路,增加了行车的困难,从1967—1970年,公路改道两次。90团4连17号条田,因外围植被破坏殆尽,被流沙埋没,从1968年以来,13年间沙丘前移了400多米,平均每年移动30多米。现在盆地南缘的固定、半固定沙丘,好些地段都成为活动沙丘,移动的速度加快了,造成对天山北麓各城市的威胁。这完全是人为造成的。

2. 塔里木盆地东部,从尉犁到若羌是塔里木河下游,本是一条绿色走廊。拟议修建的青新铁路,即经过这条通道走阿尔金山至青海格尔木的铁路,是一条有战略意义的铁路线。要想修这条铁路,就必须保护这条通道,可是现在这条通道,由于1957年大西海子水库的修建,铁干里克以下自1971年以来完全断流,野生胡杨林大片大片衰败枯死,生态环境急剧恶化。出铁干里克往南不远,沙包横道,人称“迷魂阵”,车子穿行其中,弄不好即迷失方向。这里是塔里木盆地最干燥的地方,因为断了水,野生植被当然活不了。途中经阿拉干,一片衰败景象。塔里木河道原在此穿过,现在河床填满了沙子,有的地方快

填平了。地下水位由原来的4—6米降到6—10米,所以这一带胡杨林大片枯死,沙化的速度更快了。由阿拉干往北不到2公里的地方,就能看到约10米高的流动沙丘,已经和库木塔格沙漠连在一起了。如果让沙化进一步发展,库木塔格沙漠和塔克拉玛干沙漠一会合,这条绿色走廊就完了,青新铁路也无法修了。

3. 塔里木盆地南部,从若羌往西,经瓦石峡至且末,公路两侧都是沙丘。走在这样的路上,人的心是揪住的。从瓦石峡至且末约40公里的路面,不只有流沙,而且有沙丘当道,看来要保持这条道路已经很难了。若羌至且末的公路,从解放到现在已经三次改道,南移了30多公里,由此可以看出沙漠南移之快。从且末到民丰,是沿途所见沙害最严重的地区之一,沙呈灰色,形如波浪,因风聚散,道路难辨。路两边有很多高大的金字塔形沙丘。历史上的丝路南道,由汉至清,虽然逐渐南移,毕竟尚能择路而走,尚可通行,而现在沙漠已经扩展到昆仑山的脚下,无路可走了。

4. 和田地区的沙漠情况,以民丰、策勒、皮山三县最为严重。这些地方的农田都已“黄龙”压境,耕地面积正一年比一年缩小,甚至是一天比一天缩小。民丰县尼雅公社西边的“幸福”、“光明”、“高潮”3个大队,从1966年到现在,被沙埋了4200亩地,有270户社员搬到于田、且末去了。在这3个大队的农田里,有一条长18公里、宽12公里、高20—30米的巨大沙垄,是在15年内形成的。据阿西木·卡色尔社长讲,这条沙垄每年以300米的速度

向南移动,如果不采取措施,不过8年左右的时间,民丰县便没有了。他要求自治区人民政府支援一些钱,设法引水把它冲掉。

策勒县沙化的严重程度,只要在县城里走一走即看得出来。街道上沙多于土,实际上已经沙化。受害最深的是县城附近的策勒公社,农田中不但铺满了沙子,而且已形成沙丘。这些沙丘一年要升高1米。离县城最近的沙丘,只有1.5公里远。这个公社近几年来也在注意种树,但担心沙化的速度比树生长的速度还快,等不到树成林,沙丘早已席卷过来了。策勒至和田的公路,解放后已南移了三次,由直线变成了大肚子曲线。可见沙移的速度是何等咄咄逼人。

皮山县沙化的严重情况也差不多,甚至可以说更厉害。这个县以木吉公社最严重。该公社第20大队,以前有播种面积4200亩,1960年减到2300亩,1978年再减到1500亩,至1980年则减到1300亩。这个大队的第4小队,有办法走的人都走了。这个小队1979年每个劳动日只分2厘钱,这恐怕是全国最穷的地方了。社员们都知道在沙漠的威胁下是富不起来的。最近一两年放宽了政策,实行生产责任制,社员们拼命种树,情况稍有好转,但塔克拉玛干沙漠的威胁,对他们并未放松,仍紧紧在身后进逼。

整个和田地区沙化的严重形势,有如风声鹤唳,给人一种异常紧迫之感。现在沙漠不是关在门外,而是早已升堂入室,许多地方快要雀巢鸠占了。是什么原因造成

的呢？所到之处，说的都是一样的，都说是破坏植被的结果。主要大致有这么三种情况：

一是开荒造田。和田地区 1958 年搞大跃进，号召开荒百万亩，向沙漠进军，以后又进一步提出向沙漠要粮食、要肥料的口号。在布满胡杨、红柳之类林木的荒地上要粮食，就必然要砍树，连根拔。向沙漠要肥料，就连长在沙丘之上的骆驼刺、针茅草之类的小草也不放过。这就是说，不但要拔根，而且要揭盖，把沙丘“解放”出来。开荒以后，因为缺水，弃荒撂荒，这就沙化得更快了。策勒县为了开得快一点，不是砍树，而是烧树，成片成片地烧。当时开荒三部曲：第一批人去烧树，第二批人去挖根，第三批人才是去开田。策勒县自 1958 年以来，开荒 3 万亩，巩固成为农田的只有 1 万多亩。于田县从 1950—1980 年，累计开荒 37.57 万亩，成为农田的只有 17 万亩。其他各县也都是大同小异。

二是打柴。和田地区是缺乏能源的地区，烧的、用的，再加上建筑需要的木材，都依靠野生植被。所以公社化时办食堂、大炼钢铁、烧砖等，无不向胡杨、红柳进攻。

打柴，先是在附近，再是向几公里远，再是几十公里远，现在是在百公里以外了。这是极为严重的事情，是要把保护绿洲的所有屏障都撤掉。有的并不是为了解决燃料问题，而是为了各种各样的个人目的，拿出现代化的交通工具，使用履带式的拖拉机，开进绿洲外围的最深处，把最大最古老的胡杨掠夺走。

然而情况最多的，还是像皮山县委领导同志讲的：

“大家不是不知道破坏原始植被后果严重，可是目前没有办法改变这种状况。人们要吃饭，要喝水，要取暖，没有燃料是不行的。人们也知道自然植被也需要水才能生存，可是目前我们穷，光为了吃饭，这一点水就不够用。为了多打一点粮食，必须多用一点水。顾得上时浇浇树，顾不上时连树也只好放弃，至于自然植被就根本不在考虑之列了。”因为穷，只能顾目前，这就是楼兰、精绝曾经走过的道路，而我们现在还要走。

三是集中用水，河渠改道，只顾农田，不顾防沙。生活在沙漠边缘的维吾尔族老人告诉我，只要有水，沙漠并不可怕。事实上也是这样。前面说的尼雅公社西边的3个大队被沙埋了的地方，原是村子里的繁华地区，刁羊游园，常在这块地方，杏树、桃树，密密麻麻，多得很。这块地方的北面，塔克拉玛干大沙漠的高大沙丘虎视眈眈，只因有一条尼雅河隔着，就是过不来，很安全。以后搞水利工程，要截弯取直，把河道改了，结果只15年的时间就堆成了现在这条“黄龙”，已经吃掉了这3个大队，如果不立即采取措施，民丰县城也要被吃掉，8年虽然不一定，但只是迟早问题。前面讲的皮山县木吉公社第20大队第2、4小队也是这样。访问的那一天，几位维吾尔族老人一见客人来了，是来向他们请教沙化问题的，大家坐在沙堆上便你一言我一语地说开了，后悔当年不该挖骆驼刺、芨子草当肥料。到底是谁之过呢？不久，大队支部书记买买提明·白地来了，指着自已站立的地方说：“这里原离沙包1500米，在沙包边上原有一条渠道，后因水利规划调整

渠道,旧渠断水,沙子便渐渐过来了。”支部书记是一位青年,仍然有信心要把沙包顶住。他说:“沙子威胁我们,我们不能示弱。”同在一起的社员又说又笑,还很乐观。有了这样勇敢坚强的人民,我相信他们是能把沙包顶住的,只要有正确的、科学的领导。

在新疆这样一种特别严酷的自然条件下搞水利建设,究竟是集中用水好,还是分散用水好呢?水利究竟是只为农田服务,还是也应该同时为防沙服务呢?如果像现在这样,让农田被沙包吃掉,粮食又出在哪里呢?1981年策勒公社有些社员偷偷把水库挖了个口子,把水放走了,因为怕追究责任,说是堤坝自己垮的。放水的结果,一是渠道里的沙子被冲走了,二是下游今年长出了草。群众说水放得对。不少人反映,水库修多了,盐碱化严重了,水的流程缩短了;下游普遍说水少了,想种薪炭林,可是没有水。这些问题是应该好好研究的。新疆的水利建设究竟怎么搞法,是应该认真总结的。

5. 在塔里木盆地的西部,我们访问了莎车县、巴楚县。莎车县地处布古里和塔克拉玛干两大沙漠之间,但给人的印象是一种安全的感觉。我围绕塔克拉玛干的边缘跑了快一个月,浮尘遮天,只在莎车县才第一次看见明亮的星星,心情有说不出的愉快。这个县一直重视林业,他们的做法是:以农田防护林为主体,片林为基地,基干林带为骨干,零星植树为辅助,网、片、带结合,全面规划,常年不懈,坚持年年大搞植树造林运动。全县计划建立4条基干林带,即沿塔克拉玛干沙漠、布古里沙漠、叶尔羌

河、提孜那甫河两岸，建立4条林带，宽30—60米，计划在1988年建成。建成后，莎车县的自然气候、生态环境都将有一个比较大的改变，风沙、干热风等自然灾害，将会减少。县城西边，由于布古里沙漠东移，有的地方农田内部形成由西北—东南走向的沙丘，经过治理，可以在沙丘的脚下种田。他们的办法是：一挡，二拉，三围，四冲，五利用。所谓挡，即在沙丘前面植树，阻挡沙丘前移。所谓拉，即在沙丘的后面植树挡风，减轻风力。所谓围，即环绕沙丘植树，包围沙丘不使其移动。所谓冲，即引水冲沙。所谓利用，即有的土壤板结，可利用沙子掺合改良；在沙丘的周围植草，把沙丘盖住；有的居民还在沙丘上盖房居住，尽量不占农田。他们非常重视种薪炭林，严格禁止砍树。我又去城的东边位于塔克拉玛干大沙漠边缘的一杆旗公社第25大队参观。这个大队是一个有名的治沙先进单位，全国8个省区在这里开过现场会议。他们为了便于参观者看清全景，在林带中心修了一座15米高的临时木塔，梯子虽然有点晃悠悠，我还是上去了。登高远眺，望东边，黄沙如海，波涛起伏；望西边，碧绿一片，春意正浓。所谓“纵目昆仑北望沙，苦海茫茫岂无涯？”只顾目前，就是苦海无涯；胸怀万代，塔克拉玛干又奈我何！

在盆地的西部，我又拜访了以挖甘草而出名的巴楚县。巴楚县的土地面积有2.2万平方公里，是一个盛产甘草的地方。过去，全县牧业主要以甘草作为牲畜的饲料。自1970年以来，外贸局和医药公司在此收购甘草，已挖83万亩。先是以3角3分1公斤的价格收购，后来

减为2角8分1公斤。10年来因挖甘草,全县土地遍体鳞伤,道路、渠道、田间,坑坑洼洼,人车难行。特别严重的是因甘草被挖,地墒不保,很快沙化。巴楚县原有牲畜20万头,因饲料被挖一空,牲畜无法生存,到今天减为3万头;过去绵羊占80%,现在都成了山羊,每只产肉不过3公斤。

是些什么人挖甘草呢?有当地的团场职工,有本地的社员,还有很多自流人员。有的常年住在戈壁滩上,靠挖甘草发财,一年能赚几千元。

1亩地的面积,估计能生长100公斤甘草。每公斤甘草的收购价格,如以3角计算,1亩地的甘草不过30元。外贸部门以30元买走了100公斤甘草,而留下的则是1亩沙化的土地。10年来每年收购多时达到8000吨,少时也有2000—3000吨。1982年自治区下达的收购指标是3000吨,又得挖掉3万亩地。这个问题早就有人呼吁,但是外贸部门照收不误。

因挖甘草导致土地沙化的不止巴楚县,其他好些地方都存在这个问题。现在第一代甘草已经挖完了,正在挖第二代,连指头大的也挖。杀鸡取卵,不再有蛋,尚可吃肉。竭泽而渔,虽再无鱼,湖干地在。然而为了一点蝇头小利,让土地变成了沙漠,这笔账不知是怎样算的?

塔里木盆地的资源要利用,但有一个原则,决不能让好地被沙漠吃掉。巴楚县还有一个挖胡杨林的问题。全县有胡杨林450万亩,至1980年只剩下150万亩。原来全县到处都有胡杨,茂密成林,骑马难行,现在差不多都

挖光了。原因是：(1)兵团团场毁林开荒，破坏胡杨最严重；(2)在叶尔羌河上游修小水库，节节拦水，至小海子水库以下，完全断流，胡杨成片枯死；(3)林权管理不明确。解放初，区上管，1960年改由县上管，以后又改由地区林业局管。实际上因范围太大，地区管不了，也不管。局长很少下来，县上又管不着，公社管不上。在林权管理不明确的地方，砍伐林木即从这些地方开始。巴楚和麦盖提县，因林界划分不明，巴楚县坚持按新疆地图标明的地界划分林权，麦盖提县不承认，说两县县界是沿叶尔羌河划分的。争地界实际上是争林权，而争林权不是为了保护胡杨林，而是为砍伐胡杨林。这样几支利斧一起指向胡杨林，怎叫胡杨林不光！

破坏胡杨林和甘草的结果，大大加速了沙漠的移动。三岔口从1969—1980年，沙漠由北向南推移了百米左右，恰瓦克公社第4大队好些社员，已被风沙所迫搬家。

6. 塔里木盆地北部，我们只去了尉犁东河滩公社和阿拉尔区塔里木河上游农一师的几个团场，而且时间也短，未能深入了解，所知不多。中游和下游讲得比较多：一是排碱的问题，用农一师勘测队同志的话说，是咸淡家的问题；二是分水的问题；三是防止塔里木河北移的问题。塔里木河流域共约19.8万平方公里。全流域可分三段：自阿拉尔至轮台大坝为上游；从大坝至尉犁卡拉为中游；卡拉以下称下游。兵团有10个团场在上游上段，5个团场在下游下段，在两者之间有地方国营农场、牧场、羊场和人民公社等单位。处在上游的田间回归水都由塔

里木河下排。水变质,影响中下游人、畜健康,草场草质下降。东河滩公社对此意见很大。不少人反映,他们那里的好草变坏了,毒草长多了,牲畜死多了,羊只减少了,而沙化了的土地增多了。1971—1976年,就有6 000多亩草场沙化了。1960年以前,在塔里木河南岸一带还有老虎、豹子,以后只能见到成群的野鹿、野骆驼和黄羊,如今成群的也不见了。由于大规模开荒,大量引水,灌区内出现碱化,灌区外出现沙化,这是必然会有的现象。就是在灌区内也可能出现沙化,只是比较慢罢了。引起新疆生态的变化,水是决定性的因素。过去塔里木盆地各水系都流向盆地的低洼处,因此,积水的地方必然同时也是积盐的地方。罗布泊就是如此。现在罗布泊干了,但盐并不因此而消失。水的变化必然会引起一系列的变化,这是需要加以注意的问题。

总之,从当前沙化的发展趋势看,北疆在准噶尔盆地南缘的一些地段由固定、半固定的沙丘,变为活动的沙丘,这对天山北麓诸城市是一种威胁。南疆塔里木盆地南部沙化速度大大加快;盆地北部就地起沙,沙漠北移;盆地东部,塔里木河下游沙化现象在急剧发展,东部走廊有断绝的危险。发展的趋势,如果不立即采取措施,不出本世纪,南疆将会发生很大的变化。再过若干年,盆地的东部,除且末绿洲因水较多尚可存在外,其他部分将会成一片广大的沙漠。在盆地的南缘,将只留下几块孤立的绿洲。这决不是危言耸听,历史上新疆就是这样发展过来的。

二、历史的回顾

根据《汉书》的记载，两千年以前的新疆，南疆多“城郭诸国”，北疆多“行国”，意思是指当时南疆的当地居民已能从事农业生产，而北疆则从事牧业生产。这种状况在历史上延续了很长时间，直到清朝以前，基本上仍是如此。《汉书·西域传》所说西域三十六国的位置，大致相当于今天的南疆。所谓三十六国，也就是三十六个大小不同的绿洲，以后到哀平之世，发展成了五十五国。这说明到西汉末期，中原王朝在西域的政治管辖范围扩大了，同时也意味着人类活动的范围也扩大了，就是说绿洲增加了。

历代对新疆的开发，多采取屯田方式。最早是在公元前1世纪汉武帝太初年间，贰师将军李广利伐大宛之后，在塔里木河流域的轮台、渠犁屯田，以后屯田据点扩展到楼兰、车师（今吐鲁番）、伊循（今米兰地区）、赤谷（今伊塞克湖东南）。至东汉，屯田又有进一步发展。屯田地点由南疆发展到北疆，从匈奴手中“取伊吾卢地，置宜禾都尉以屯田”，伊吾卢即今哈密地区。唐朝在新疆戍边屯垦的规模更大。据《唐六典》记载，唐在新疆地区的屯田有：安西（今库车）20屯，疏勒7屯，北庭（今吉木萨尔）20屯，伊吾1屯，天山（今托克逊）1屯。屯田总数约合今天的28万亩左右。唐代屯田军队在唐玄宗时甚至达到数十万人。元代在新疆的屯田地点，主要在喀什、斡端（今

和田)、别失八里(今吉木萨尔)3个地区。由于屯田的规模不断扩大,元朝政府还于1282年在别失八里设立冶场,铸造工具,以解决所需农具的需要。18世纪中叶,清朝统一新疆后,主要在军队占领的地区,如哈密、巴里坤、吐鲁番、辟展(今鄯善)、额尔齐斯河等地,实行屯田,北疆的许多城镇都是在这个时期出现的。

考察汉时的三十六国和汉唐的屯田遗址,有许多都消失了,如楼兰、精绝、睹货逻、扞弥、古且末、古轮台等,也有许多一直留存至今的,如龟兹(今库车)、莎车、温宿(今阿克苏)、车师、疏勒、焉耆等。如果进一步考察这些消失了的古城和屯田遗址是怎样废弃的,将会发现大多埋在塔克拉玛干沙漠中去了,也有一部分成了碱滩。现在已被发掘出来,并经过考证的古城废墟,如古且末、尼雅、且当乌里克、阿克苏比尔等都是被沙漠埋掉了的。另外,像汉时的轮台、渠犁等遗址则是被盐碱吃掉的,如今只剩下一片白茫茫的碱滩供人凭吊。说简单点,古城之废弃,一种情况是沙漠化了,另一种情况是盐碱化了,这两种情况中,又以沙漠化了的最多。考古学家黄文弼1929年在和田河与克里雅河之间进行考察时,发现很多古城遗址,如卡纳沁、旧达摩戈、特特尔拍拉木、巴拉巴什提、哈得里克、喀拉敦等。除了上述两种情况之外,当然可能还会有其他的情况,这就有待于今后的考古工作了。

如果我们再进一步对分布于塔里木盆地的古城从位置上进行考察,将会发现:消失了的古城,位于盆地东部的多于西部的,位于盆地南边的多于北边的。而留存至

今的古城址，则恰好相反，西部多于东部，北边多于南边。古城埋于沙的大多在塔里木河以南，而亡于碱的则多在塔里木河以北。

这些消失了的古城，都有过自己的繁华岁月。它们的存在，说明那里曾是有过人类活动的地方。它们的消失，说明了沙漠的扩张。它们是何时废弃的，有些可以根据史籍的记载和古文物的资料作一点推测。在楼兰发掘出的最后一件文书的年代相当于晋成帝咸和五年，即公元330年，因此推算这座古城的废弃应在4世纪晚期或5世纪。古且末，在今且末北约100公里处，唐称沮末。北魏明帝时敦煌人宋云在公元518年去天竺取经，经过这里，尚见“城中居民可有百家”，到唐玄奘自印度返回，于公元645年再过时，则已“城郭崩然，人烟断绝”，可见这座古城大约废弃于6世纪中期至7世纪早期之间。尼雅遗址，据考证即古之精绝，在今民丰县城北约150公里的沙漠中，据考古工作者推测，约在公元3世纪或稍后废弃。从这几个古城废弃的时间看，早的在公元3世纪，迟的在公元7世纪；从它们与现在的南疆公路看，近的约百公里，远的约200公里。可见塔克拉玛干沙漠在1000多年里南移了100公里以上。天山以北，据《新唐书·地理志》记载，自北庭至碎叶，沿途设有军、城、镇、守捉，交通路线与乌鲁木齐至伊犁公路相似，唯路线稍北，说明准噶尔盆地的古尔班通古特沙漠也在南移，不过稍慢而已。

这只是现在所能了解到的汉唐时期有关新疆沙漠移动的点滴情况。不难推想，在古且末之前，还有更古的且

末,在精绝以前,还有更早的精绝。是谁把我们的先人赶出老家的呢?是吃人的沙漠。光是沙漠吗?不,还有人的自身!我们应该弄明白自己是怎样被赶出家门的,为什么被赶出家门的。我们要结束这搬不完的家的悲剧!我们现在已经被赶到昆仑山的脚下,天山的脚下,再能往哪儿搬呢?

三、沙化与绿洲

什么是沙化?根据我的肤浅理解,就是外沙入侵与就地起沙的结果,把宜农地变成了沙漠。什么是绿洲?说简单点,绿洲就是绿化,是人制胜沙化的唯一手段。沙化与绿洲,是特定自然地理条件下的一对矛盾,是人与自然的斗争。

首先让我们来观察沙化现象是怎样发生的。沙化,是干旱少雨、风多风大地方的一种必然现象。风大雨少,土壤自然沙化,这是有科学根据的。土壤,就其物理组成来看,是沙、石与泥土的混合物。由雨水粘合在一起的是泥土尘埃(颗粒直径大约为微米级),沙粒则是石块分崩而成的(颗粒直径为毫米级)。大风一来,首先吹掉水,接着吹掉泥土(因为颗粒小)。所谓“飞沙走石”,实际上真正的情况是,大风一过,飞走的是泥土,留下的是沙石。土与沙石分开,缺少了粘合剂,沙石就更松,存不住水,就更要干旱,而干旱就更容易造成沙化。尘土飞扬以后,留下的沙石,因为没有固沙泥土,就会成为“流沙”,一遇阻

碍，聚积成为沙丘。所以必须看到泥土的固沙作用是通过植被来实现的。土壤的天然保护者是植物，科学上起名叫植被。植被有各种各样的，最主要的是草，其次是灌木丛，还有原始森林。植物的根，是牢固地抓住土壤中的泥土的钢筋，这个作用是很大的。别看轻野草闲花，它是绿化与沙化斗争中的主力。当然大树的根也有作用，而且树干还可以防风，即所谓“防风林”。但要造林防风是长期任务，而植草防沙有直接的效果。生活在风沙前沿的南疆群众，都知道这一点，把植草叫做给沙漠“戴帽子”。所以防风治沙，除了植树以外，一定要同时强调植草。而且植物腐烂后，腐殖土是治碱的重要武器。

人在干旱、少雨、多风环境里生活，必须有一定的农业。这里说的农业，主要是指种植业。但是，必须同时认识到，农业是破坏土壤植被、造成沙化的直接原因。可以说，这是一条规律。这条规律对凡是风大雨少的地方都适用。原因是深耕细作会破坏草根的固土作用。耕得越深，把下面的泥土翻上来，被风吹走，沙层就越厚。土块打得越细，泥土越松散，就越容易被吹走。所以开荒中，沙化与贫瘠化的现象常常同时出现。

新疆是什么自然地理环境？是一个干旱少雨、风大风多的地区，塔里木盆地则是全世界极端干旱的地区之一。其自然地理的特点是：远离海洋，高山环抱，内陆河流，封闭盆地。这种地理条件，造成气候极端干旱，盐碱没有出路。因此，沙漠化和盐碱化就成为新疆农业的两大问题。新疆降水总的分布规律是，北疆多于南疆，西部

多于东部,山地多于平原;不论山地或平原,都是北多于南,西多于东。根据新疆气象站的多年统计资料,塔里木盆地西缘和北缘,多在50毫米左右,盆地南缘和东缘多数地区为35毫米,最干旱的且末及若羌地区不到20毫米。据铁干里克气象站的统计资料:1957—1980年历年平均年降水量为33.6毫米,蒸发量是降水量的81倍。1957—1980年年8级以上大风日数,最多39天,平均16.7天;沙暴日数最多24天,平均16天;能见度6级以下的扬沙日数最多95天,最少59天,平均74.8天。多年来由于植被的严重破坏,风沙更严重了,可谓“小风天天有,大风三六九”。大风起时,人连气都喘不过来。从这样一点小小的材料,可以认识到新疆自然地理的基本特点,可以看到塔里木盆地干燥到何等程度。

但是,新疆的自然条件也有有利于农业的一面。新疆的水资源比较稳定,水流量的年际变化较小,平原降水少,但山区降水并不少,有雪水可资利用;有广大的天然草场,既利于放牧,又利于防沙固沙;沿着河流生长着大面积的呈网状的抗旱抗碱野生植被,形成抵抗风沙的屏障,保护绿洲;日照充足,热量丰富,昼夜温差大,有利于植物光合产物的积累。历史上生活在祖国这块广大土地上的居民,在长期与自然作斗争的生产实践中,逐步积累经验,利用自然界的有利因素,去战胜自然界的不利因素,创造出有利于人们生活、生产的绿洲。绿洲是人们与自然界作斗争的基地,是利用自然、改造自然的伟大创造,是在干旱环境里人们建立的家园。人们喜爱绿洲,歌

颂绿洲：“要问绿洲怎么样，绿色的宝石嵌在黄色的缎子上。”生活在戈壁沙漠包围中的各族人民，深知绿洲的价值。绿洲，就是欢乐！绿洲，就是生命！绿洲，就是对于旱风沙斗争的胜利！绿洲的出现，是新疆自然地理环境的必然产物。在干旱的环境里，虽然有风沙肆虐，但是自然界也同时生长了抗旱抗碱的植物，与风沙作斗争。这正是自然辩证法。新疆的各条河流，呈树枝状流向盆地的低处。凡流水所经之处，无不生长着与周围环境相适应的各种各样的植被，犹如一道城墙，防风防沙，形成独特的自然生态系统，人们称之为荒漠生态系统。这是多少万年发展演变的结果。人们利用荒漠生态系统为屏障，又在这种荒漠生态系统的包围中改造局部地区，使其成为适于自己生活和生产的绿洲。所以绿洲是利用自然、改造自然的结果。在荒漠生态系统的怀抱中产生绿洲生态系统，也不知有多少千年了，它是人类长期摸索发展的结果。绿洲生态系统与荒漠生态系统是什么关系呢？是内层与外围的关系，是齿与唇的关系，是皮与毛的关系。在这里没有什么高低之分，也无法互相代替。红柳虽不成材，却能适应严酷的荒漠环境；白杨虽能钻天，却只能在绿洲怀抱内生长。淮南为橘，淮北为枳，这个道理两千多年以前的古人就明白。胡杨保护绿洲，白杨保护农田。有了胡杨，外沙进不来；有了白杨，农田不致就地起沙。破坏了胡杨，就是开门揖盗；破坏了白杨，农田就要自然沙化；两者都破坏了，就是自取灭亡。在新疆严酷的自然环境里，荒漠生态系统是很脆弱的，一经破坏，

很难恢复。南疆有些县由于破坏荒漠生态系统,藩篱尽撤,使绿洲完全暴露在沙漠的面前,所以性质特别严重。没有荒漠生态系统的保护,绿洲生态系统也将难于存在。唇亡则齿寒,无皮毛焉附,这是很明显的。能否正确处理这种核心与屏障的关系,是关系绿洲生死存亡的大问题。认识到新疆的农业是灌溉农业,这是对的,但还不够。必须从大范围来看,进一步认识到这种灌溉农业,是以绿洲生态系统为基地,以荒漠生态系统为外围的灌溉农业。正确处理好了这种关系,人们就能在特定的自然地理环境里生存下来,并得到发展。历史上的古城,为什么有的消失了,有的留存了下来,我想大概与这一点有关系。凡是不懂得这一点的,凡是只顾自己不顾子孙,只顾眼前不顾久远的,就会被赶出家门。这不应该是我们从“塔克拉玛干”这个词得到的启发吗!

四、怎样利用新疆的水利资源和土地资源

实践是检验真理的唯一标准,客观效果是检查我们33年来农业生产方针和做法的依据。应该看到,哪些是正确的,应继续坚持;哪些是由于缺乏经验而造成的失误,需要改正。

首先是水利资源的开发和利用问题。水利是农业的命脉,特别是新疆的农业,又是灌溉农业,所以新疆一解放,中国共产党和党所领导的人民解放军,便注意到水利建设。从那时以来,修建了大量的水库,改进了数不清的

渠道，治理了几条河流，为农业生产的发展做出了贡献，成绩是巨大的，这是谁都可以看见的。问题是，为什么今天沙化问题变得如此严重起来？为什么盐碱化了那么多的好的土地？是不是与我们的水利方针和做法也有关系？

水利是为农业服务的，这是没有问题的。新疆的农业是灌溉农业，也是没有问题的。因此，水利建设在新疆显得特别重要，这是由农业在国民经济中的地位所决定的。我觉得有一点值得提出来探讨，就是水利建设的指导思想问题。我在前面已经说过了，新疆的灌溉农业，是以野生植被为屏障，以绿洲经济为重点的农业。新疆特殊的生态环境，形成了特殊的生态系统，这是成千上万年才形成的格局。我们的水利建设，必须从这种既定的格局出发，即从生态规律出发，才能保住绿洲，也只有这样，我们的农业才能发展。所以制定水利建设规划，必须有全流域的观点。水利固然是农业的命脉，但也是野生植被的命脉。棉花、小麦没有水固然不能活，但胡杨、红柳没有水也是不能活的。而胡杨、红柳活不了，最终棉花、小麦也是活不了的。今天可以打粮万担，明天将会颗粒无收。“大漠连天际，胡杨敢与争，劝君莫加伤，我亦为子孙。”胡杨如果会说话的话，也会这样讲的。过去搞水利建设，是不是有这样一个问题：只一心注意为农业生产服务，而很少考虑为防沙固沙的需要服务。南疆各县就我所知，几乎都存在这个问题。上游修水库，筑坝拦水，下游野生植被干枯死亡。只考虑水土平衡，不考虑生态平

衡。好不容易被制服了的沙丘又都活跃起来了,随着狂风呼啸而来,不是化沙漠为良田,而是化良田为沙漠。这样的例子,真是太多太多了。现在的塔里木河下游,生态环境急剧恶化,绿色长廊有行将消失的危险。什么原因?层层修库,节节拦水,致使下游完全断流。塔里木盆地南缘的克里雅河通古敦巴斯特一带近千公顷的树木,是伸入盆地中心的一块绿色心脏,但由于十几年来断流,已经大片枯死。我们失去了这些战斗据点,如果一旦发现塔里木盆地藏有石油,又如何进去开采?和田河的下游也断流了,和田至阿克苏的走道也不通了。如果我们不想征服塔克拉玛干沙漠,也就罢了,不然的话,是不是也要考虑这个问题。安迪尔河、牙尔通古斯河的下游沙漠纵深之处,也是如此。屏障一失,流沙南侵,如此下去,恐怕等不到四化的实现,而塔里木盆地将不知有多少地方要化为乌有。“不悲楼兰今不见,只悲楼兰要重现”。岂可不慎哉?绿洲虽好,还要胡杨扶持,这是在新疆搞农业生产和水利建设的人所千万忘记不得的。

其次是土地资源的开发和利用问题。新疆荒地资源丰富,根据中国科学院新疆综合考察队和新疆荒地资源综合考察队的考察资料,自治区平原的宜用荒地共有3.14亿亩,这是我国的巨大财富。新疆解放以来,因为各族人民和广大农垦战士战天斗地,披荆斩棘,开垦荒地,扩大农田,农业生产才有了很大的发展,这在历史上是过去任何时代都无法比拟的。今后我们要合理地利用广阔的荒地资源,为新疆的社会主义现代化事业做出新

的贡献。但是我们应该很好地总结这方面的工作，对新疆的自然环境既要看到有利的因素，又要看到不利的因素。对新疆荒地资源的开发和利用，不只有解放后 30 多年的经验和教训，也有历史上的经验和教训，我们都要认真地加以分析和研究。在极端干旱的塔里木盆地，对荒地的利用应遵循一条原则，即凡是有利于防沙固沙的才能干，不利于防沙固沙的坚决不干。这样不但可以收一时之效，而且可以收长远之效。

新疆各族人民生活在这块干旱的土地上，不能没有农业，不能不利用这些荒地来为自己、为祖国服务。今天的绿洲，是在昨天的荒地上开垦出来的。只要按照自然规律办事，绿洲还是可以得到发展，并永远保存下去的。

历史上在新疆搞农业生产，屯垦开荒，有成功的，有失败的，具体表现为有些绿洲长期保存下来了，有些绿洲则消失了，我们要从中得到启示。从整体来说，新疆是一个干旱地区，但因地域广阔，各地降水量很不均匀，所以干旱情况也不同，一般来说，南疆甚于北疆，东部甚于西部。开荒的自然条件各不相同，开荒的效果也因此有异，开荒的做法也应有所不同。在干旱程度不同的情况下，对荒地的利用，应根据当地自然地理环境，宜林则林，宜牧则牧，宜农则农。荒地可以用来植树，发展林业，发展果园，也可以用来种草，发展牧业；确实宜于造田的，当然也可以发展种植业，同时，应防止就地起沙的发生。

在这次调查中，我重点访问了位于塔里木河上游和下游的几个团场，向几位团场领导同志和技术人员请教，

询问垦荒中遇到的问题。有的同志告诉我,他们那里也有一个“四化”的问题,这就是:盐碱化、沙漠化、贫瘠化、坎坷化。所谓贫瘠化,是指一般土地最多种植3年,便肥力耗尽,产量锐减;所谓坎坷化,是指有的拖拉机手工作不负责任,犁地拉沟,造成田面不平。坎坷化,是思想问题和工作问题造成的,只要工作做到家,是能解决的。最令他们头痛的是盐碱化和沙漠化,难以对付。他们所遇到的问题,也正是新疆垦荒中带有普遍性的问题,也是我们的前人所未解决的问题。据统计,解放后盐碱化了的土地,全疆有1500多万亩;至于沙漠化了多少土地,因为没有正规统计数字,所以不知道。不过林业有关部门1979年航视调查材料有一个估计数字,说近30年来,光和田地区沙化面积就达3万平方公里,若是符合实际的话,那是很惊人的。新疆的荒地虽然辽阔,毕竟是有限的,是经不起沙漠化和盐碱化两张血盆海口的吞噬的。就地起沙,乃是新疆沙漠化最重要的特点,这是我国地理科学工作者苦心研究得出来的结论。在新疆开荒造田,在新疆搞农业生产,必须时刻记住这一最重要的特点。不要陶醉于一时的胜利,要知道古人也曾在塔里木河流域“大田三年,积粟百万”。我们的农业方针、政策,必须符合新疆的自然规律。在新疆可以开荒的地方,也只能进行必要的开荒,不能任意开荒,更不能盲目开荒。开荒时,要留有保护圈,层层设防,把荒漠生态系统和绿洲生态系统结合起来。只有这样,边疆的繁荣之花,才能永开不败,而不致是过眼繁华,昙花一现。

新疆生产建设兵团是稳定新疆的核心力量,是新疆经济建设的突击队。33年来,兵团职工屯垦戍边,艰苦创业,为新疆各族人民做出了重大的贡献。他们围绕两大盆地的边缘,建立了169个团场,开荒1300多万亩,占全疆耕地面积将近30%。他们对如何利用荒地资源与沙漠化和盐碱化作斗争,积累了丰富的经验。我去石河子垦区拜访过三次,留下了深刻的印象。150团场的治沙经验值得广泛推广,有了这样一支坚强有力的建设队伍站在风沙前沿,给今后的治沙工作创造了有利的条件。今天的任务是,要从正反两方面来总结新疆解放以来的屯垦经验和教训,使我们的屯垦事业更健康、更科学地发展下去。

五、几点建议

治沙,是千秋万代的伟大事业,是整治新疆166万平方公里土地的伟大事业,是关系新疆各族人民最大利益的伟大事业。土地是人类生产和生活的基地,有了土地,人才能生存。人是不能生活在沙漠上的,所以保住了地,人才有安身立足之处。现在沙化情况如此严重,必须引起我们的高度重视,必须正确总结建国以来的经济建设经验,认真检查我们的有关农业的一系列方针、政策,要把我们为新疆各族人民办好事的愿望建立在自然规律的基础之上。我们不仅要的今天对人民负责,还要对子孙万代负责。为此,我提出以下几点意见:

1. 自治区成立专门治沙领导机构,由区党委领导同志挂帅。治沙是一项必须发动全体人民都来参加的工作,没有坚强的领导、没有组织、没有专门机构是不行的。十年动乱之前,党对这项工作是重视的。1958年西北五省区和内蒙古在呼和浩特召开过六省区治沙工作会议。第二年又在乌鲁木齐召开过第二次会议,王思茂同志是新疆治沙领导机构的负责人,并在会上做了重要讲话。新疆在造林、种草、封沙育草、飞机播种、采种、育苗等方面做过许多工作,至今犹为人们所称道。可惜这一工作不知何故,后来没有坚持下来。时间过去20多年了,新疆沙化情况不知比那时严重了多少倍,这是最令人遗憾的事情。

建议各县恢复或成立治沙站。基层有这个要求。皮山县1981年经过将近一年的筹备,成立了治沙工作站,可是据说自治区有的部门的领导同志却说是“胡闹”,因此解散了;后来和田专区要求成立,又因无正式文件,县上不敢办。可见对于治沙这样一件大事,不仅要提高人们的认识,还要自治区有关部门正式做出决定,下通知才行。

2. 要充分发挥兵团治沙的作用。历史上从来就没有把塔克拉玛干沙漠的前进挡住过,这在私有制的阶级社会里是不可能的。只有今天在我们社会主义国家,又恰好在两大盆地的周围,有了兵团各团场的强大力量,在科学技术方面有了一定的物质基础,才提供了一种可能的条件。兵团要发挥治沙防沙的尖兵作用,首先要做有利

于治沙、防沙、固沙的事情。历史上的屯垦，大都只起了一时的作用，从最终的结果看，坚持下来的很少，只有在北疆部分地区及伊犁河流域的屯垦是成功的，这是值得我们深思的。

3. 要综合研究如何治理塔里木河流域，这是关系到南疆生死存亡的大事。有塔里木河这样一条横贯盆地东西的大河，就有了挡住塔克拉玛干大沙漠北移的可能性，这是自然给我们的恩赐。如果把塔里木河下游和田河下游两条绿色走廊保住，把克里雅河下游的绿色心脏保住，就有可能开发盆地中心的地下宝藏，为将来征服塔克拉玛干大沙漠创造条件。

4. 切实采取各种办法，通过各种途径，帮助沙漠边缘各县解决燃料问题，推广莎车县的经验，大力营造薪炭林，推广沼气，加强太阳能利用的研究，逐步推广太阳灶，在南疆建立小型的炼油厂。不切实解决燃料的问题，要禁止自然植被的破坏是不可能的。

5. 要进行有关沙化问题的科学知识的普及宣传工作，使广大人民群众都懂得治沙的意义，懂得只有保住绿洲我们才能生存。特别是县级领导同志要有这方面的科学知识。对沙漠边缘各县领导干部的考核、提拔、使用，不能只问粮食打了多少，还必须加上一条：当地沙化情况如何。这样才不致只顾眼前，不顾将来。“粮食上了纲，书记就好当。”这是下面群众对我们干部政策的评价，今后再不能这样干了。南疆沙化所以特别严重，与这一点是有关系的。

说明:以上是我1982年到南、北疆实地调查后撰写的一篇文章,原文发表在《新疆社会科学》1983年第5期。1995年《论绿洲经济——干旱地区的生态经济》课题通过评审鉴定,并根据专家们的一致意见,将这一研究成果以专著的形式正式出版。课题组的同志请我为该书写个前言,由于种种原因,我一直未能完成。经反复思考,觉得这篇文章可以反映我对这个问题的一些看法,所以就暂且以它充作本书的一个前言吧!

陈 华

1995年5月于乌鲁木齐

第一章 干旱地区生态环境的两种发展趋势——绿洲化和沙漠化

第一节 干旱地区的特征

干旱是指一种自然气候现象,其含义可分为狭义与广义两类。狭义的干旱,主要是指某一地区、某一季节、某一年份,天然降水量比通常明显减少,从而使某一地区(季节、年份)发生了较之正常年景所未有的旱象,致使农业生产受到降水稀少的威胁,甚至影响到经济活动和人民生活。这样,对某一地区(季节、年份)来说,可谓之出现了旱象或发生了干旱,这就是人们通常所说的“旱季”、“旱年”、“旱灾地区”。所以,狭义的干旱,只是以天然降水量比常规降水量显著减少为标志。

广义的干旱,不仅包含着气象干旱,而且还包含水文干旱。它既包含比常规降水量相对偏少的旱象,还包括一定范围、一定程度比较稳定的稀少天然降水量以及蒸发量大于降水量的地区。这些地区,依靠天然降水勉强可以生长旱生生物——植物和动物;一些地区,几乎旱生生物也不易成活。这类地区,被称为干旱地区。我们所要探讨的对象,即是指的这一类地区。

一、干旱地区的划分及其面积

如上界定,干旱地区系指世界上某些地区与其他地区相比,降水稀少、水资源贫乏、蒸发量大、气候干燥的地区。其划分标准目前还没有完全统一。一般来说,天然降水量的多寡是判别和划分干旱和非干旱的主要依据。除此之外,辐射、热量、干湿度、风沙等也是

划分干旱和非干旱的综合参考指标。当然,最基本的划分依据,仍然以天然降水量的多少为准。根据国内外的通常划分标准:以年降水量少于50毫米的地区,划为异常干旱地区;以年降水量在50—150毫米之间的地区,划为干旱地区;以年降水量在150—250毫米之间的地区,划为半干旱地区。与此划分标准不同的有:以年降水量少于250毫米的地区划为干旱地区,而把年降水量在250—450毫米的地区划为半干旱地区。

按照上述两个不同划分标准,我国学者李克让、沙万英在《干旱、半干旱地区划分指标及面积》^①一文中指出:地球上除南极洲以外,共有陆地面积13 150万平方公里,其中干旱地区面积为2 755.5万平方公里,占陆地面积的21%,半干旱地区面积为2 124.1万平方公里,占陆地面积的16.2%。干旱、半干旱地区合计4 879.6万平方公里,约占地球陆地表面面积的37.2%。我国另一学者李佩成在《试论干旱》^②一文中指出:地球上的全部干旱区的总面积为5 700万平方公里,占陆地面积的43%。据此,我们既可以认为,干旱地区的面积,约占地球陆地表面面积的1/3,也可以认为约占地球陆地表面面积的一少半。

二、干旱地区的特征

干旱(包括半干旱)地区既然是一个约占世界陆地面积1/3或43%的广大空间,因而其分布面积之广,遍及世界各洲。主要集中在分布的地区有:亚洲的中部,非洲的中部、北部,大洋洲的北部、中部,北美洲的西南部等。干旱地区具有以下特征:

1. 水分特征。

由于降水量是划分干旱地区的主要指标,所以,干旱地区的特征,第一是水分特征。降水量少,蒸发量大,空气干燥,这是干旱、半干旱地区的基本特征。

降水稀少,降水区域分布不均,降水的季节分配差异明显,这是干旱、半干旱地区水分特征的主要表现。

一是降水稀少。我国河套以西的干旱地区，年降水量均不足200毫米，内蒙古、新疆的一些地区，年降水量不足50毫米，一些沙漠地区仅10余毫米。

二是降水的区域分布极不均匀。如在祁连山北面的河西走廊以及其西南的柴达木盆地，年降水量不足50毫米，而在祁连山东坡以及其中段，一般可达300毫米以上，个别地区还可达到500—600毫米。在天山山脉和阿尔泰山的迎风坡面的新疆北疆地区，年降水量一般约在200毫米左右；在天山中段北坡和南坡，年降水量可达400—600毫米；在天山西段北坡，年降水量达700—800毫米。降水地区分布规律呈环状向周边扩散递增，即盆地中心降水量最少，受地形影响逐步增加，山地降水最多。

三是降水的季节差异明显。以我国为例，一般来说夏季降水最多，春、秋两季较少，冬季是全年降水最少的季节。大部分地区，年降水的80%集中于5—10月，11月至次年4月只有20%的降水。

四是湿润度小，蒸发量大。从降水量与最大可能蒸发量的比值，可以看出一个地区的干湿状况和水分收支盈亏，这一比值反映了一个地区下垫面的湿润度。湿润度主要来自降水量。降水量为下垫面水分收入的来源，而蒸发量则反映出一定空间大气所具有的蒸发能力。蒸发量愈大，湿润度相对愈小。一般年湿润度大于1时，这一地带即为湿润地带；如果在0.6—1之间，即为半湿润地带；如果在0.3—0.6之间，即为半干旱地带；如果在0.13—0.3之间，即为干旱地带；如果这一地带的湿润度小于0.13，那就是人们所说的极端干旱地带。我国的阿拉善高原、河西走廊大部、柴达木盆地、吐鲁番盆地、塔里木盆地、准噶尔盆地，年蒸发量为降水量的10倍以上，全年都处于极端干旱的状况。

2. 空气干燥，太阳辐射强。

太阳辐射是天气和气候形成与变化的基本因素之一。由于太阳辐射，降水稀少，蒸发量大，空气中水汽的含量必然相应减少。在

水汽含量减少的情况下,人们就会感到空气异常干燥,所以相对湿度也必然小。一般认为,年平均相对湿度,干旱地区多在50%以下;半干旱地区大致在50%—60%。太阳辐射还是重要的光热资源,是地球上所有能量的最终源泉。各地区的太阳辐射收支,为各该地区提供了各种光热资源的有关指标和参数。

我国干旱、半干旱地区的太阳年总辐射,一般在140千卡/平方厘米以上,其中柴达木盆地达160—190千卡/平方厘米之间,塔里木盆地次之。所谓总辐射,是指到达地表水平面上的太阳直接辐射与天空散辐射之和。总辐射的年变化,较规律地表现为冬季少,夏季多,日照时间长。日照时间的长短,也就是表明晴天受太阳照射的时数,一般用实际日照时数表示。根据有关资料统计,我国干旱、半干旱地区是全国日照最丰富的地区,年平均一般都在2 600小时以上,大于3 000小时的地区超过总面积的一半,即一年中有30%—40%的时间受太阳光的照射。如果有丰富的水、热资源配合,非常有利于生物的生长,也有利于物质的积累。

3. 大风多,风沙、浮尘严重。

风大且频繁,沙暴、扬沙、浮尘严重,这是干旱、半干旱地区的又一特征。

风是最重要的气候要素之一。它一方面和太阳能等自然能源一样,是自然界赋予人类的取之不尽、用之不竭的能源之一;另一方面,它又会给人类带来许多灾难,如风灾、风蚀沙化、沙暴、扬沙和浮尘等有害作用。风速对一个地区经济建设的影响,如建筑物的风压荷载设计,主要取决于该地的最大风速。风速达到或超过17.2米/秒(即8级的风)就可称为大风。

我国干旱、半干旱地区的大风和年平均风速类似,主要分布在北部和西部。大风的地区分布规律主要表现为:西、北部多于东、南部,平原、沙漠地区多于盆地、丘陵地区,高山峡谷地区多于中山、低山地区。其季节分布,以冬、春季多,夏、秋季少。

由于受特殊地形(如河流谷地的导风效应,喇叭口地形的狭管效应)的影响,地形峡谷大风增强。一般风速 ≥ 5 米/秒,可以作为扬尘起沙、沙丘移动的起始风速值,达到这一标准的风速即为起沙风。在起沙风的作用下,风蚀流沙危害严重,流动沙丘时时威胁着处于沙漠包围的绿洲。

特别是沙暴(指因强风把大量沙粒和尘土吹到空中,使能见距离低到1公里以下,天空呈土黄色,有时甚至呈红黄色的天气现象)、扬沙(指大风只将较细的地面尘沙吹起,或沙暴沉降后留下的细沙尘,使天空略显浑浊,能见距离1—10公里的天气现象)、浮尘(指远处细沙尘经高空气流移运至本地,或本地沙暴后,尚有细尘悬浮空中,使能见距离小于10公里,天上阳光惨白,远处景色呈黄褐色的天气现象)等,作为干旱、半干旱地区的特征之一,也是较为突出的。如我国的新疆、甘肃、宁夏、内蒙古等内陆干旱地区,年沙暴日数都在20—30天以上;在塔克拉玛干沙漠中的尉犁县铁干里克,平均每年有73.3天为扬沙日;和田平均每年有202.4天为浮尘日。^③

通过以上对干旱地区的三个主要特征的阐述,下面结合我国新疆地区的实际,并以新疆为例,对干旱地区的生态经济——绿洲经济进行一些探索。

第二节 新疆的自然环境

新疆是我国典型的干旱地区。新疆干旱的自然环境,主要表现在水文、气候、地貌和地理位置等方面。

一、水文

新疆全年降落在地面上的降水总量为2 400亿立方米,全疆年平均降水量为150毫米。我国东部黄河中下游地区的年降水量最多可达680多毫米,长江流域年降水量大都在800毫米左右,而新疆的

吐鲁番盆地年降水量仅为16毫米,若羌和且末分别为17毫米和18毫米,这充分说明了新疆降水的稀少。

新疆降水的地区分布特征,明显地表现为:山区多于平原,北疆多于南疆,西北多于东南,迎风区多于背风区,垂直地带性规律明显。由于山区气温较低,空气比较湿润,降水量多,草木比较繁茂。如阿尔泰山、天山山地的中高山地带年降水量可达500—600毫米。阿尔泰山最大降水带为海拔1 800米左右,年降水量可达600—700毫米。天山西段最大降水带为海拔1 500—1 800米,年降水量可达800毫米。降水最多的伊犁巩乃斯河地区,可达900—1 000毫米,是全疆降水最丰富的地区。而南疆塔克拉玛干沙漠东部的若羌县,1954—1970年的17年,平均降水量每年只有15.6毫米,其中1957年仅3.9毫米。东疆吐鲁番盆地的托克逊县,1961—1970年年平均降水量只有3.9毫米,为全国降水最少纪录。

从降水的季节和年际变化看:新疆降水主要集中在夏季,夏季降水又常集中于7月或8月,有的年份,一个月之内的降水,往往可达全年降水量的30%以上。如南疆的且末县,7月的降水占全年的55%以上。不仅如此,降水的集中程度,又突出地表现在强度大、历时短,往往在几天或数小时内以强降水形式出现。降水的年际变化也非常悬殊,最多年降水可为最少年降水的2—3倍,甚至高达5倍多。如塔克拉玛干沙漠南部的民丰县,1966年降水量只有5毫米,而1971年达42.5毫米,相差8倍多。降水季节分配不均,年际变化大,不仅是旱涝的根源,也是沙漠形成和扩展的重要因素。

新疆的河流水源,主要靠山地降水和高山融化的雪水供给。全疆常年有水河流300多条,较大的河流有伊犁河、额尔齐斯河、叶尔羌河、阿克苏河、和田河、乌伦古河、玛纳斯河等。除额尔齐斯河外,均为内陆河。

额尔齐斯河是我国唯一属于北冰洋水系的河流,发源于阿尔泰山南坡,在我国境内约550公里,流域面积约5万平方公里。

塔里木河,过去被称为我国最大的内陆河,现在实际上是指阿克苏河、叶尔羌河、和田河的下游河段,水量由上述三河补给,本身并不产生径流。

伊犁河,主要支流特克斯河,发源于汗腾格里山北坡,全长1 500公里(在我国境内有750公里),其支流有巩乃斯河、喀什河等。

乌伦古河,发源于阿尔泰山南坡,注入福海县西的乌伦古湖,全长550公里。

玛纳斯河,全长450公里,过去注入玛纳斯湖,现在消失于灌区。

内陆河的共同特点是:河流的尾部不能到达海洋,归宿点是内陆盆地或山间封闭盆地的低洼部位。由于山区降水量较多,集流迅速,引水量少,河流到山口水量逐渐增加。河流出山口后,被大量引到灌区,水量逐渐减少。河流在出山口处水量大,因此,新疆计算河流条数及流量时,均以出山口为准。所以,河流条数多,但平均流量少,流程短。

新疆年径流量为884亿立方米,占全国年径流总量2.6万亿立方米的3%;年径流深度50毫米,为全国平均年径流深度271毫米的18%。新疆土地面积占全国的1/6。从中可以看出新疆的干旱程度。

新疆的湖泊不多。历史上最大的湖泊是罗布泊,面积曾达2 000平方公里。现在罗布泊已干涸。目前最大的湖泊是博斯腾湖,它是新疆最大的淡水湖,面积为980平方公里,既是开都河终点,又是孔雀河河源。其他较大的湖泊有乌伦古湖、赛里木湖等,均为咸湖。

二、气候

新疆气候干旱,大陆性气候非常明显,气候变化剧烈,日照充足,降水稀少。由于大陆性气候的影响,新疆的年温较差(平均年温较差是指月平均最高与最低气温的差值),塔里木盆地大于36℃,

吐鲁番盆地则高达 42°C ，北疆最高达 44°C 。在准噶尔盆地的古尔班通古特沙漠中心西缘的车排子，1956年年温较差达 55°C ，为全国之冠。绝对年温较差更高，如塔克拉玛干沙漠的安迪尔，1967年曾达到 67.2°C 。

新疆气温的日较差之大，也高于全国同纬度的东部地区。如塔里木盆地的年平均气温的日较差，一般都在 16°C 以上，而同纬度东部沿海地区，一般都在 10°C 以下。在沙漠区，日出后温度迅速上升，到了中午气温可高达 40°C 左右，沙子的温度更是高得惊人，多在 70°C 以上。1974年7月14日下午，在吐鲁番五星公社的流沙地上，曾测得沙面最高温度 82.3°C 。可是，只要太阳落山，沙面散热很快，温度迅速下降，甚至低至零下，极端昼夜气温差可高达 40°C 以上。^①

植物生长的气温较差，南疆大于北疆，盆地大于山区，沙漠大于绿洲。年平均气温日较差，南疆多为 $14-16^{\circ}\text{C}$ ，北疆多为 $12-14^{\circ}\text{C}$ ，山区一般只有 10°C 多，年最大日较差达 25°C 左右。

由于气候干旱，空气中水汽少，新疆大部分地区，一年四季经常是晴空万里，阳光普照，为全国日照时数最多的地区之一。全年日照时数达 $2\ 550-3\ 500$ 小时，夏至日前后，白天长达 $14-16$ 小时。同时，太阳总辐射量大，也是新疆气候的另一个特点。新疆太阳总辐射量，每年有 $130-155$ 千卡/平方厘米，比长江中下游地区多 $30-50$ 千卡/平方厘米，仅次于青藏高原，居全国第二位。

新疆各地气温相差很大。北疆最冷的1月，平均气温在 -20°C 以下，准噶尔盆地的东北缘的富蕴，极值最低气温为 -50.2°C ，是我国最低的纪录；南疆塔里木盆地，1月平均气温为 -10°C 左右。最热的7月，北疆为 $20-25^{\circ}\text{C}$ 。在全国海拔最低的吐鲁番盆地，7月平均最高气温在 40°C 以上，日最高气温在 30°C 以上的酷热日多达100天，极值最高气温可达 47.8°C ，为全国之冠，因而有“火洲”之称。1965年7月25日，曾在吐鲁番民航气象台记录到 48.9°C 的最高纪录。而在雪线以上的高山地带，7月平均气温则在零下。

全年无霜期,准噶尔盆地多为5个月左右;吐鲁番盆地和塔里木盆地,多为7个月左右。夏季炎热,可保证喜温作物安全成熟,雨热同季,有助于提高水热的利用效率。多样复杂的气候条件,为新疆发展农林牧业生产及多种经济作物,创造了有利的条件。

三、地貌

新疆的地貌是周围高山环绕,内陆盆地与高山相间。地貌特征是三大山系包围着两大盆地。北面是阿尔泰山脉,南面是昆仑山脉,天山山脉横亘中部,把新疆分成南北两大部分。天山与阿尔泰山之间是准噶尔盆地;天山与昆仑山之间是塔里木盆地。雄伟的帕米尔高原、喀喇昆仑山、昆仑山及阿尔金山,总称昆仑山脉。新疆的地貌,从北到南,依次由下列单元组成。

阿尔泰山地,这是一条西北—东南走向的山脉,海拔1 000米以上。该山地受断裂作用的影响,形成清晰的断崖(山地层状地貌明显),并有地堑性的山间盆地镶嵌于低山区内,如春古尔、可可托海、清河及其东南部盆地。这些盆地规模不大,面积都不足500平方公里。山系宽度,西北约150公里,东南约80公里,是亚洲中部的宏伟山系之一。山系直线延长长度约800多公里,一般山峰高度在3 200—3 500米之间。最高的友谊峰,高达4 374米。在高山带,有小型的现代冰川。整个阿尔泰山地,由于海拔相对不算很高,加之受到北冰洋气流的影响,气候比较湿润,植被比较茂密。海拔2 000米左右的山地,是新疆重要的牧区草场。

准噶尔盆地,面积约18万平方公里。盆地的西端有阿拉山口和额尔齐斯河谷,大西洋的水汽可以由此进入北疆,因此对新疆的气候有很大的影响。盆地呈不等边三角形,东西长约700公里,南北宽约450公里,地势由东向西倾斜,平均海拔500米左右。中部为古尔班通古特沙漠,面积约为4.88万平方公里,多为固定和半固定沙丘。盆地南缘,为山前冲洪积平原,分布着许多新老灌溉绿洲。

天山山地,绵亘于准噶尔盆地和塔里木盆地之间,比阿尔泰山

地海拔高,从西向东一般高度在4 000—5 000米之间;雪线高度,北坡为3 500—3 800米,南坡为4 000—4 200米。北坡较陡(中山带,高度大致在1 800—2 800米之间),有许多河流穿过,切成很深的峡谷,河谷低地水分条件较好,生长着榆树、杨树林和林下草甸。著名的风景胜地——天池,位于博格达峰下的西北坡,为一狭长的堰塞湖,湖面海拔为1 940米。整个山系可分为数十个山段,山间夹有许多山间盆地和谷地,如哈密盆地、吐鲁番盆地、尤勒都斯盆地、焉耆盆地、拜城盆地以及伊犁、乌什等谷地。这一系列山地、盆地、谷地,表现了天山在构造和地貌上的明显特征,为新疆发展农林牧业生产提供了许多有利的条件。

塔里木盆地,是我国最大的内陆盆地,东西长约1 400公里,南北宽约550公里,面积约56万平方公里,约占全疆面积的1/3。盆地平均海拔约1 000米左右。盆地中部是著名的塔克拉玛干大沙漠,面积约33.76万平方公里,为我国最大的沙漠。沙漠形态,大多为新月形流动沙丘。因居于大陆中心,气候干燥,自然景色呈环状分布。盆地周围,由于出山河流在山前大量堆积沙砾,形成一系列冲积洪积砾质戈壁,宽度在30—50公里之间。在盆地的西部,由南向北,沿天山南麓向东弧行,组成宽达60—80公里的现代冲积平原。盆地的边缘,散布着呈弧形、串珠状的绿洲。这些绿洲,水草丰美,农产富饶。

昆仑山地,这里所指实际上就是昆仑山系包括的范围。这是一组弧形的、连片的高山和高原,包括帕米尔高原、喀喇昆仑山、昆仑山和阿尔金山。帕米尔高原,是由一平坦起伏的山脊和由侵蚀、堆积等因素所构成的景观特色。喀喇昆仑山,位于我国与克什米尔地区交界地带,宽度约为100—150公里,平均高度为6 000米。昆仑山及阿尔金山的一般高度也在3 500米以上。总的来看,昆仑山系比天山、阿尔泰山都高。除乔戈里峰以外,高度在7 000米以上的也还不少,公格尔峰为7 719米,慕士塔格山峰为7 555米。这些高度在

7 000米以上的高山,顶峰披着“银铠”,四面“飘挂”着现代冰川。整个山地可以分为三个层次:低山带、中山带、高山带。在最高山带的起伏面上,耸立着皑皑雪山,这些雪山的冰雪融解,是山前绿洲灌溉的部分水源。

由于第三纪末以来的剧烈隆起,新疆境内的地势高低悬殊。喀喇昆仑山的乔戈里峰海拔8 611米,是世界第二高峰。同时,个别低地甚至低于海平面以下。如吐鲁番洼地艾丁湖面,在海平面以下154米,是我国地势最低的地方。

四、地理位置

新疆的地理位置,位于北半球中纬度的亚欧大陆中心。南北最宽处约1 650公里,南北跨纬度 15° (北纬 $34^{\circ}22'$ — $49^{\circ}33'$),东西长约2 000公里,东西跨经度 23° (东经 $73^{\circ}41'$ — $96^{\circ}18'$),面积166万平方公里,占全国土地面积的 $1/6$,是中国最大的省区。在全国的位置,居于祖国西北地区。其四周从西面到东北面,分别与塔吉克斯坦、吉尔吉斯斯坦、哈萨克斯坦、俄罗斯、蒙古国相邻,西南与阿富汗、巴基斯坦及印度接壤。东面与我国甘肃省相接,经河西走廊通往祖国东部省区;东南与青海省毗邻;南部以昆仑山脉与西藏自治区为界。这些与我国新疆为邻的地区,大都和新疆一样位于大陆腹地,属于旱、半干旱地区。在自然环境中,它们有着许多共同的相似之处和各自的差异。因此,研究新疆干旱地区的生态经济——绿洲经济,具有一定的地区意义和较为普遍的区域(世界干旱、半干旱区域)意义。

第三节 新疆干旱气候的形成

一、地球气候变化与水循环的机理

世界上的任何一个国家或地区,都只是地球空间的一个组成部分。各地区的气候形成,也不是一个静止的各自孤立的气候变化

结果。所以,要研究新疆干旱气候的形成,首先要了解地球气候变化的实质和主要物理机制。

地球之所以具有多样的气候变化,原因来自于它的3/4面积上覆盖着液态和固态的水,整个大气圈中也运动着气态的水。气候的实质表现为地球上的水,在太阳这个大“锅炉”的加热下,水的三态(液态、固态、气态)循环转化。因此可以认为,气候与水资源都是地球水循环的产物。

从地球水循环在地气系统热平衡中所起的一系列作用看:第一,地球气候主要取决于在太阳能的作用下水循环的状况;第二,大气环流主要是水汽及其热量的环流;第三,在空气加热中,最大、最重要的因素是水汽凝结时所释放的潜热。所以,水汽作为热能的巨大载体,以水循环方式,发挥着地气系统热平衡的主要作用,并保持着地球的水平衡。这说明,气候可以看作是地球水循环的一个主要侧面,而水资源(径流)则是水循环的另一个主要侧面。^⑤ 忽视了这一基本的理解,就无法认识新疆干旱气候的形成。

二、新疆干旱气候的成因

正因为地球表面覆盖着3/4的水,大气圈中运动着气态水,在不停地进行着蒸发—降水—径流水循环过程和热平衡过程,因此,大气环流对新疆干旱气候的形成有着十分重要的影响。

新疆地貌封闭,高山阻隔,深居内陆,远离海洋。新疆西距大西洋6 900公里,东距太平洋2 500公里,北距北冰洋3 400公里,南距印度洋虽然较近(2 000公里),但又被青藏高原阻挡。在这种自然条件下,新疆究竟在大气、陆地、海洋所进行的水循环中,能有多少水汽输送到新疆上空呢?这是新疆的降水之源。

所谓降水,就是空中气体状态的水凝结而降落到地面。新疆水循环虽在形式上属于小循环,但实质上大部分水汽仍然来源于海洋。因为大气的水汽输送量,往往可达降水量的数倍到十几倍。据新疆气象部门测算,一年中流经新疆上空的水汽输送量很大,约有

1万亿立方米,降水量2 400亿立方米。由于空气中的水汽是随着空气一起流动的,位于北半球中纬度地区的新疆的上空经常盛行西风。这样,新疆的空中水汽,主要是随空气自西向东流动。因此,流经新疆上空的1万亿立方米的水汽输送量,主要来自西风气流,其次是北冰洋气流。西风气流的水分含量是北风气流的3.5倍。所以,从总量上看,新疆以西风气流为主,但在地区分布上,却并不全然如此。以南疆地区而言,较大的降水却是来自东风气流(主要是经青海、甘肃进入的水汽)。

如果我们再从全国范围来看,我国现代季风气候的形成以及西北地区干旱程度的加剧,发生于喜马拉雅造山运动。我国全部大陆连成整片,青藏高原及其周围山地大面积隆升达3 500—4 000米以上,从而促成我国季风环流系统的建立,东南沿海及长江流域转趋多雨,而西北地区更趋干旱。这种变化形势到第四纪末更趋明显,当时我国在气候和地理上基本已和现代一致,^⑥形成了我国大部分地区受东南和西南季风的影响,在降水的地区分布上出现了东南多雨。

新疆由于地处亚欧大陆腹心,受东南和西南季风影响微弱,因而降水稀少,干旱地区非常明显。新疆平均每年降水量约相当于空中水汽输送量的19%,仅相当于我国大陆上空平均年水汽输送量18.2万亿立方米的1/18,由此可以看出新疆的干旱程度。同时也清楚地说明:水汽输送量少和蒸发量大,是新疆干旱气候形成的主要原因。当然,新疆干旱气候的形成,除了水循环的机理这一基本成因外,根据古地理的研究,新疆地区的干旱地理环境,大约早在晚白垩纪和早第三纪(距今1.3—0.25亿年)已初步形成。

为了证实我国新疆(包括甘肃、宁夏、青海等西北地区)干旱环境的古老性,我国著名地理学家赵松乔先生提出了以下论点:

第一,当时中国大陆长期处于燕山造山运动之后的比较稳定时期,大部分地面被夷平为准平原和剥蚀低山丘陵,以及若干散布

其间的堆积盆地。在天山、阿尔泰山以及许多西北地区山地,红色风化壳广泛残存,塔里木、准噶尔等内陆沉积盆地也广泛存在。

第二,在古气候上,当时我国季风气候尚未形成,大部分地区处于亚热带高压控制之下,盛行干燥的东北信风,再加地势平坦,地形雨较难产生,因而从东南的台湾岛、福建沿岸向西北经长江中下游直到甘肃、新疆形成了一条广阔的干旱气候带,以亚热带稀树草原和温带荒漠草原景观占优势。这一点,在最近的植被研究中也得到了证实。它表明,早在晚白垩纪和早第三纪,一个以旱生植物为主的植株区系,已在西北地区广泛存在,例如裸果木、绵刺、木霸王、四合木、白刺等属。西北干旱区目前许多常见种或优势种,如麻黄、合头草、戈壁藜、红砂、戈壁短舌菊、刺旋花、驼绒藜等,也是古老区系的残遗。现在荒漠河岸林的主要成分,例如胡杨、灰杨、沙枣、榆树等,也可能是古稀树草原植被的退化。^⑦

第四节 干旱气候对生态环境的影响 ——绿洲化和沙漠化

生态是指自然界水、土、光、气、热等非生物资源之间,动物、植物、微生物等生物资源之间,以及非生物资源与生物资源之间的相互影响、相互依存及其相互联系的系统。如上所述,干旱少雨和水资源缺乏,太阳辐射强,日照时间长,太阳能及光热资源丰富,以及大风多,起沙风日数多,沙暴、扬沙和浮尘严重等,都表现为干旱气候的特征。在这样的自然环境条件下,由于人类的长期活动,干旱地区的生态环境出现了两种截然不同的、相互影响的矛盾统一体。

一、绿洲化

通过干旱地区的各族人民的辛勤劳动,修建水利工程和水利设施,引高山融化的雪水和径流,变荒漠为农田,从而出现了绿洲化。因此,人们对绿洲的概念大都解释为:绿洲是指荒漠中泉水常

流、土壤肥沃的地方。为了强调人类的作用,有的辞书更具体地解释为:“绿洲又称沃洲。是荒漠中通过人工灌溉农牧业发达的地方。一般见于河流两岸,泉井附近,以及受高山冰雪融水灌溉的山麓地带。”^⑧所以,绿洲可分为两类:一类是自然绿洲,主要分布在山区,是靠较多的大气降水自然形成的。这类绿洲,有森林,更多的是草地。另一类是灌溉绿洲,它是人类通过建设水利设施形成的灌溉农业区或其他经济活动中心。从人类的需要和经济效益看,灌溉绿洲对人类的贡献远远超过自然绿洲。可见,水是绿洲的命脉,灌溉渠系如同它的血管,绿洲如果失去了水,它的生命也就停息了。因此,绿洲生态就是在干旱荒漠地区水、土、光、热资源相互协调的地方形成的。水是形成绿洲生态系统最基本的因素。在水的滋润下,每一块绿洲都包含着多少不等的耕地、森林、草地和与之相适应的动植物群落。它们之间相互依存、相互作用,在绿洲系统内部,不断地进行物质和能量交换,并在内部流通转化,从而保持系统相对稳定的结构、功能与形态。

从世界范围看,有的绿洲只有一片棕榈树,有的则是广达几百公里的沃野。一些小的绿洲,往往只有一股泉水,并由这一股泉水,哺育着一小块土地和几户人家;反之,有的绿洲,则是山谷中流出的河水堆积的“冲积扇”。像尼罗河和幼发拉底河形成的那些大面积的绿洲,就养育着众多的人口。所以,水是形成绿洲生态的最基本的因素,凡是河流经过的地方,基本上是绿洲的所在。

新疆的绿洲,与世界其他干旱地区的绿洲相比,它不同于大多数处于热带荒漠的绿洲,是处于温带荒漠气候带的绿洲,适宜于较多的动、植物繁衍。而在一些热带、亚热带荒漠绿洲中,生物表现微弱,动植物种类较少,椰枣树是典型的树种,椰枣成了食品的主要来源。

基于绿洲生态系统是在干旱地区的自然地理环境中输入光、热、水、气等诸因素相互作用形成的,水被喻为绿洲的命脉。所以,

新疆农业生产呈点状或带状分布,正是与水资源的分布息息相关。水资源的丰枯、变迁,影响着绿洲经济发展的规模与兴衰。

绿洲经济的基础部门——灌溉农业,它是通过人类劳动的调节、控制和改变绿洲生态环境,以生物为媒介所进行的能量转换和物质转换活动,如早期的畜牧业、以后的种植业和为畜牧业、种植业发展需要而产生的手工业,以及现代工业的出现。这一过程,是始终立足和产生于绿洲生态系统之上的。所以,绿洲经济系统就是在上一系统提供的可以利用的物质条件下,人类所进行的生产、交换、分配、消费等经济活动。显而易见,绿洲生态系统是这一活动的基础;而绿洲经济系统则是这一系统的开发和发展。因为绿洲经济系统是干旱地区人民长期生产活动形成的,离开了人类的生产活动,绿洲生态系统就不可能产生出干旱地区人民所需要的物质能量。

二、沙漠化

由于干旱气候的影响,干旱地区的人民对绿洲系统的控制、利用是以取得多种产品为目的的,因而人类可以运用绿洲生态运动的规律去进行有目的的各类经济活动。但是,如果背离了绿洲生态系统内部物质循环和能量转化的规律,人们的多样化需求非但得不到满足,反而会导致绿洲的沙漠化、盐碱化。

所谓沙漠化,是指“土地的生物潜能衰减或遭到破坏,最终导致出现类似沙漠的景观”。沙漠化的成因,国内外的学者一致认为:除了与气候变化有关外,“多少是人为造成和人为加速的”。^⑨大家列举的过度放牧、过度采伐、放火烧荒和开垦草场等等,都是造成沙漠化的人为因素。

大量事实表明,绿洲的经济活动只有在部门的结构和比例上,在发展的规模和速度上,符合绿洲生物群落组合的规律和能量转化的规律,使绿洲生态系统得以维持,绿洲经济才能顺利地发展。超越了绿洲生态系统所能承受的负荷,破坏了系统内部聚居与扩

散的物质正常循环,建立在某一特定空间之上的经济活动,将会因为物质基础的崩溃,而无法进行下去。

由此可见,要开发和发展干旱地区的绿洲经济,必须协调和合理利用干旱地区的水、土、光、热资源,同时要限制和改造干旱气候对经济活动的不利影响。只有研究和遵循干旱气候和绿洲生态的一般规律,才能为合理、有效的经济开发,为控制沙漠化的扩展,提供科学的依据。

由于沙漠化对绿洲生态系统和经济系统存在着严重的威胁,为了对这一现象有一个较为清晰的了解,下面将就绿洲的沙漠化作一专题研究。

主要参考资料:

- (1)《中国干旱半干旱地区自然资源研究》科学出版社1988年版。
- (2)李克让、沙万英:《我国干旱区气候及其展望》,《地理知识》1987年第1—3期。
- (3)刘甲金:《论干旱地区的生产综合体——绿洲经济》,《生态经济》1987年第5—6期。
- (4)刘甲金:《新疆的自然、经济地理概况》,《当代中国的新疆》当代中国出版社1991年版。

注释:

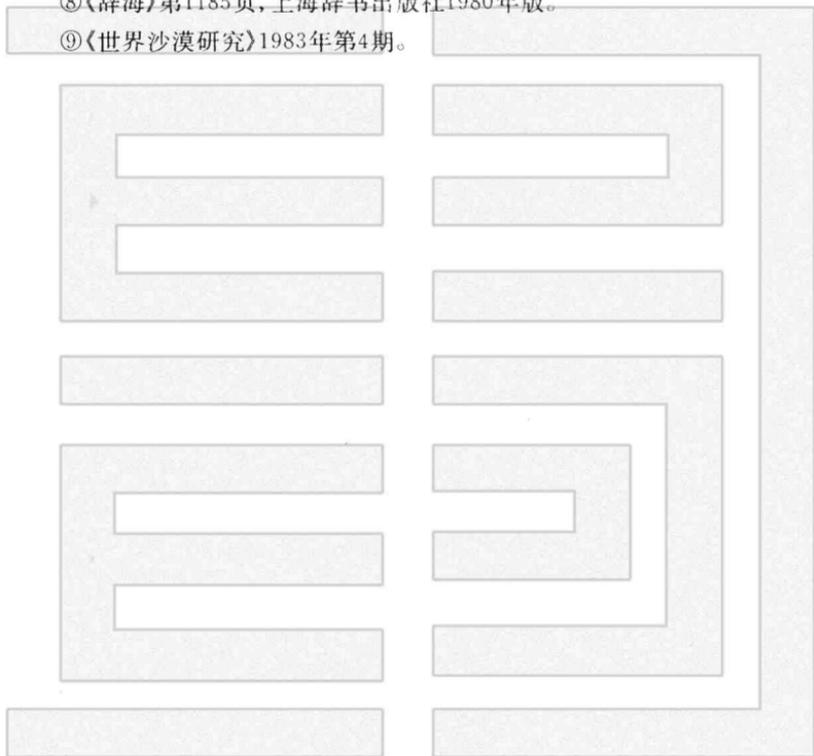
- ①《地理知识》1987年第1期。
- ②《中国干旱半干旱地区自然资源研究》科学出版社1988年版。
- ③李克让、沙万英:《我国干旱区气候及其展望》,《地理知识》1987年第1—3期。
- ④李克让、沙万英:《我国干旱区气候及其展望》,《地理知识》1987年第1—3期。
- ⑤杨力行:《关于大西北气候变化趋势的初步分析》及《新疆水循环的机理及优势》两文(油印稿)。

⑥赵松乔:《西北干旱地区地理环境的形成和演变》,《中国干旱半干旱地区自然资源研究》科学出版社1988年版。

⑦赵松乔:《西北干旱地区地理环境的形成和演变》,《中国干旱半干旱地区自然资源研究》科学出版社1988年版。

⑧《辞海》第1185页,上海辞书出版社1980年版。

⑨《世界沙漠研究》1983年第4期。



第二章 绿洲的沙漠化危害及其防治

第一节 沙漠化已成为世界性的生态危机

沙漠化,是一种已成为世界性生态危机的普遍现象。具体地讲,就是农田,其中尤其是旱作农田土壤向沙壤质转变,收获量减少或最终弃耕;天然草场植被减少,放牧地生产力下降;林地面积减少,土壤结构恶化,肥力下降,无法恢复或被其他方式利用,等等。所以,沙漠化过程,就是沙漠状况强化或扩大,引起生物生产力下降的过程,其结果是植物生物量、土地载畜量、作物产量及人类健康状况下降或恶化。

沙漠的存在,加速着其周围绿洲土地的沙漠化,构成对绿洲的最沉重压力。目前,全世界沙漠总面积约3 140万平方公里,其中欧亚大陆1 430万平方公里,非洲1 000万平方公里,北美洲190万平方公里,南美洲180万平方公里,澳大利亚340万平方公里。若按地带类型划分,其沙漠分布为:温带700万平方公里,亚热带740万平方公里,热带1 700万平方公里。3 140万平方公里沙漠,已经占世界陆地总面积1.48亿平方公里的21.22%。不仅如此,沙漠面积正在呈现不断扩大的趋势,每一块紧邻沙漠的绿洲,都程度不同地受到沙漠化的威胁,甚至大块大块地被蚕食吞没。目前,全世界已有4 900万平方公里的绿洲面积程度不同地被沙漠化,其中严重沙漠化的达到1 400万平方公里。这意味着,除了现存沙漠以外,地球还有约1/3的土地时刻面临着变成沙漠的危险。实际确实如此,目前,全世界每年约有9 000万亩(600万公顷)土地变为沙漠。非洲的撒

哈拉沙漠每年以30—50公里的速度向外扩展,南部流沙前沿总宽度已达3 500多公里,周围国家每年损失50—100万亩的耕地或草场。在沙化比较严重的阿拉伯国家,总面积的98%都受到沙漠化的威胁。据世界粮农组织资料,近15年来,全世界每年因沙漠化及其影响造成的农业损失接近300亿美元。

沙漠化的日趋严重,造成大气中沙尘含量增加,沙尘日数延长,使人们生存的环境质量大幅度下降。特别是在风沙前沿,随着生产条件的恶化和生存条件的丧失,人们不得不在风沙的逼迫下后退。沙漠的扩张,也给交通运输、电力、精密仪器制造等现代产业的发展带来严重困难,交通阻塞、道路改向、工厂搬家、输电中断等事故时有发生,由此而造成的直接和间接的经济损失难以数计。沙漠化的威胁,几乎在全世界各地都不同程度地存在,不仅北非、阿拉伯半岛、中亚腹地、澳大利亚等沙漠地带周围沙漠化愈演愈烈,而且在南美、北美西部、欧洲西南也出现了日益严重的沙漠化威胁,其分布面之广,进展速度之快,大大超过了人们预料。可以说,沙漠及沙漠化已成为现今自然生态,特别是绿洲生态最沉重的压力,时时刻刻威胁着绿洲的存在,威胁着人类的生存。

沙漠化由来已久,但在近几十年内,由于人类活动规模和范围的急剧扩大,造成沙漠化的迅速发展,才逐渐引起人们的重视。沙漠化的扩大,不仅直接影响了人们的生存环境和食物供给,而且严重破坏着人们赖以生存的自然环境。它所造成的损害将长时期地存在,以致于从多个方面影响经济的长远发展。到目前,沙漠化已不单纯是自然生态环境问题,也不仅仅是阻碍经济发展的一般问题,而是随着对人类生存环境的破坏,对人们心理和生理产生了多种不良影响,致使社会和人文发展产生畸变。

对沙漠化危害及其发展态势,要予以足够的重视。这不仅是为了保护绿洲、保护人们赖以生存的自然生态环境,也是为了社会的稳定发展和人们的心理健康。人们必须与沙漠化进行顽强的斗争,

预防和治理沙漠化乃是当今世界的人们和子孙后代的共同利益。

第二节 新疆绿洲的沙漠化

新疆天然地具备了一切干旱状态下的沙漠化条件。境内的古尔班通古特、塔克拉玛干两大沙漠又提供了全部现实条件。因此,新疆的绿洲从来就处于沙漠化的临界状态,是世界上沙漠化比较严重的地区之一。

一、新疆沙漠化及沙漠化概况

我国沙漠总面积约71.3万平方公里,其中新疆最多,达42.1万平方公里,占全国沙漠总面积的59.05%。在全国11个5 000平方公里以上的较大沙漠中,新疆就有3个,面积达到40.6万平方公里。仅塔克拉玛干沙漠面积就达33.76万平方公里,为我国最大的沙漠,古尔班通古特沙漠以其面积4.88万平方公里而位居第二。

在新疆166万平方公里土地面积中,沙漠面积就占到25.4%,在74.68万平方公里平原中,沙漠则占到56.4%。由于新疆沙漠面积广阔,致使相当多的县市都有大面积沙漠分布。据初步统计,在全疆87个县(市)中,53个县(市)有沙漠分布。其中沙漠面积占本县(市)面积50%以上的就有9个,比例最大的达80%以上;沙漠面积占30%—50%的有8个,占20%—30%的有5个,10%—20%的有8个,10%以下的有23个。

新疆沙漠因其地理位置不同,自然特征也不完全相同,位于南疆的塔克拉玛干沙漠与位于北疆的古尔班通古特沙漠就有明显的差别。

塔克拉玛干大沙漠属于流动性沙漠,是目前世界上第二大流动性沙漠,其面积仅次于沙特阿拉伯的鲁卜哈利沙漠(77.7万平方公里)。在塔克拉玛干沙漠中,裸露的流动沙丘约占85%以上。除沙漠边缘和河流两岸有少量固定、半固定灌丛沙堆外,几乎全为流动

性沙丘,而且沙丘高大,50米以上的高大沙丘几乎占整个沙漠面积的40%,有的甚至高达200—300米。流动性沙漠的最大特点是风沙流动极为频繁,沙丘移动变化剧烈,因而形成了各种形态的沙丘,有移动速度很快的金字塔形沙丘,高大穹状沙丘,以及长可达5—15公里的复合型沙丘链。

古尔班通古特沙漠基本属于固定、半固定沙漠。固定、半固定沙丘面积约占整个沙漠面积的97%,是我国最大的固定、半固定沙漠。植被覆盖率在半固定沙丘上约15%—25%,在固定沙丘上可达40%以上。沙漠区内植物资源比较丰富,有多种荒漠植物,包括梭梭、麻黄、白蒿和多种短命植物。这一沙漠区也是畜牧业的良好冬草场。固定、半固定沙漠的一个明显特点是风沙流动相对较弱,沙丘形态比较简单。古尔班通古特沙漠主要由沙垄或树枝状沙垄组成,约占沙漠总面积的80%,多为灌丛沙丘,高度10—20米,最高不超过30米。

焉耆的阿克别勒库姆沙漠,东疆的两个中小片沙漠也同样具有流动性,只是由于其他条件的限制,移动速度要慢一些。

福海沙漠和伊犁谷地的塔克尔莫乎尔沙漠与古尔班通古特沙漠基本相似,流动性也很小。乌苏沙漠和布尔津—哈巴河—吉木乃沙漠基本也属于固定、半固定沙漠,但由于这两个沙漠分别分布在风口以下,形成大面积裸露沙丘,沙垄顶脊多无植被,只在背风坡脚下有少量植被,因而其沙丘集流动性与半固定性于一体,当风速较大时,沙丘表现出流动性,当风速较小或降水较多时,则趋于固定或半固定性。

造成这两种沙漠表现特征的原因是多方面的,除了沙漠本身的沙质特性外,主要在于大气运动和降水的影响。塔里木盆地三面环山,湿润空气难以进入,致使盆地极为干燥,属于欧亚大陆最干燥的地带,盆地内部平均降水量只有40毫米左右,而蒸发量则达3 000毫米左右,干燥度10—20。在这种极度干旱的条件下,除沙漠

边缘及大河两岸以外,其他地带难以有植物存活,当然也就无法把沙丘固定下来。造成沙丘流动的另一个重要原因是空气的流动。尽管塔里木盆地三面环山,但气流仍可以从东北和西南两个隘口进入,并形成较强气流,因而沙漠地区风力较大,风沙流动十分频繁。在塔克拉玛干南缘,年风沙日都在100天以上,且末、民丰等地可达150天。流动沙丘实际就是在风力的推动下移动的。古尔班通古特沙漠较之塔克拉玛干沙漠最明显的差别就在于:准噶尔盆地降水较多,在准噶尔盆地西北部有较大隘口,使西北湿润气流进入,在盆地南北缘降水可达200毫米左右,沙漠中心也可达100毫米,冬季有一定积雪,积雪期在100—180天;年蒸发量又相对较少,在1400—2000毫米之间,干燥度只有2—10,相对来说比较湿润,因而在沙丘中有较厚的湿沙层。这为一些耐旱植物和短命植物提供了基本的存活条件。因此,在古尔班通古特沙漠内植被覆盖率比较高。也正因为有较多的植被覆盖,尽管准噶尔盆地也有较强的风速,但其危害就较塔里木盆地小得多。当然,在一些风口地带和植被稀疏地带,风沙危害也是比较严重的。

一般来说,沙丘移动与风力(风速)成正比,与沙粒的大小成反比。据观测,粒径0.1—0.25毫米的沙粒,在4—5米/秒的风速下即可移动,0.1毫米以下的沙尘,其移动风速可以更低。在新疆沙漠中,粒径小于0.25毫米的细沙和粉沙约占85%以上,易在较低风力下形成风沙。而在新疆各地,风速5米/秒以上的风是比较多的,起沙风频率比较高,如在福海为14%,阿拉山口为39.6%,克拉玛依为22.7%,北塔山为13.7%,莎车为5.8%,皮山为6.5%,和田为5.8%,民丰为11.5%,且末为19.7%,铁干里克为14.4%。

在有沙漠分布的地区,特别是在流动性沙丘比重大的地区,起沙风频率越高,扬沙或沙暴也就出现得越多。部分地区年平均扬沙和沙暴日数为:莫索湾22天,哈密23.9天,沙湾7.8天,铁干里克54.7天,阿拉尔46.9天,喀什46.9天,莎车75.1天,和田110.6天,民

丰93.5天,且末98.6天。其总的趋势是:南疆多于北疆;北疆西部和西北部又大大少于东部和东南部;南疆北部也明显少于南部、西南部。

扬沙和沙尘本身就是沙漠运动变化的一种形式,因此,沙丘和沙尘运动的方向往往与风向相一致。据气象部门统计资料分析,在冬季,新疆大多数地区多东北风和偏东风,南疆西部和西南部盛行西北风和西风。夏季,北疆和南疆西部盛行西北风和西风,南疆东部盛行东北风。春季的盛行风向和夏季接近。秋季则和冬季相似。由于春季特别是4—5月是新疆的风季,因此,这一季节的风向对沙漠的变动影响最大,由此也就决定了新疆沙丘和沙尘变动的基本态势。这一基本态势可以概括为:北疆西部的沙丘、沙尘主要向东扩展;东疆和南疆东部向南和西南扩展;南疆北部和西部向南扩展;南疆东南则向东南方发展。在具体到某一个地区或某一时间时,由于不同因素的作用,沙丘和沙尘运动方向与基本态势可能不是完全相同的,但其长时间的变动趋势反映了这一基本态势。

二、新疆绿洲沙漠化危害突出的地区

新疆绿洲沙漠化危害比较突出的地区主要分布在塔克拉玛干沙漠边缘,尤其是南缘及西南缘,在准噶尔盆地西部及西南部也较严重。此外,在一些干涸的河流、湖泊地带也比较突出。

1. 塔里木盆地南缘和田地区沙埋、沙尘危害。

和田地区位于塔里木盆地南缘,有大小数百个绿洲,总面积24.5万平方公里,沙漠面积占到43%,绿洲面积仅占3.75%,绿洲与沙漠及风沙戈壁相接边界线达2 000多公里。因此,各大、小绿洲均受到来自沙漠的沉重压力,在许多地带,绿洲与流动沙丘直接对峙。多年来,在风和其他自然力以及人为因素的作用下,沙漠不断南侵。据航空照片和卫星照片测算,30年中,流沙南侵和人为造成的沙化土地面积已达3万平方公里,其中耕地沙漠化面积约10万亩。和田绿洲最严重的威胁是流沙南侵,流沙南侵速度平均每年10

米以上, 在一些严重地段, 速度可达每年40米左右。其次是沙尘危害。1955年以来, 和田—墨玉—洛浦绿洲沙尘日数平均每年增加4.5天, 1980年曾达263天。

在和田地区各绿洲中, 除和田—墨玉—洛浦、于田两大绿洲因面积大, 水源充足, 稍感压力较小外, 其他各较小绿洲均压力沉重, 其中尤以皮山、策勒、民丰严重, 沙漠侵蚀速度很快, 个别地段每年推进50米左右。

2. 塔里木河下游流沙堆埋, 绿洲退缩。

塔里木河中下游植被与沙丘交错分布, 受来水变化的影响, 沙丘变化明显, 沙漠化进展较快。危害严重地段是从塔里木河中游轮台县至下游末, 延续危害到库(库尔勒)若(若羌)公路。

第一, 轮台县南郊因塔里木河从恰阳河和阿克莫奇河改道南下, 使旧河道干涸, 风蚀沙起, 形成流动沙丘带。在风沙作用下, 流沙面积不断增大, 沙漠面积迅速扩展, 已形成对轮台县南郊, 尤其是草湖乡等河岸绿洲的严重威胁。其表现趋势是: 距塔里木河岸越远, 沙漠化程度越高, 流沙聚集越多。

第二, 塔里木河下游农垦团场沙漠化逐渐扩大。塔里木河下游卡拉以下有5个兵团农垦团场, 分布于塔里木河下游西岸。这些团场的自然环境本身就比较恶劣, 其北面及东面为库鲁克沙漠, 南面及西南为塔克拉玛干沙漠, 而且近年来因水量减少, 耕地沙漠化日益严重。从卡拉到铁干里克以北、以东的沙漠已失去植被屏障, 原来固定、半固定沙丘正转变为流动性沙丘或半流动性沙丘, 每年向东、向西移动速度达5—10米, 下游各团场已基本处于沙漠包围之中, 有的团场连队之间已被流动沙丘隔开, 时常出现沙漠阻断道路、水渠、林带的现象。即使现有耕地, 也多因落沙、起沙、地表干旱、疏松、肥力逐渐降低而沙化, 部分耕地甚至出现沙洲或小沙垄, 对农业生产形成较大危害。

第三, 塔里木河下游绿色走廊日益危机。下游绿色走廊是指铁

干里克大西海子水库以下南至罗布庄、台特马湖地段,长约170公里。在本世纪初,台特马湖还是一片汪洋,附近并无流沙,40年前也还是一片丰美牧场,但60年代以后,随着上游来水剧减,不仅台特马湖干涸,原塔里木河西岸宽1—10公里的绿色带也随之退缩消失,原来无流沙的已出现流沙,原来的固定、半固定沙丘开始活化。东部的库鲁克沙漠与西部的塔克拉玛干沙漠逐渐靠近,这条绿色走廊随时都有被沙漠蚕食而消失的危险。

3. 准噶尔沙漠西南缘垦区沙丘活化。

准噶尔盆地西南缘的莫索湾垦区和下野地垦区因樵采和耕作不合理,垦区外围原有的半固定沙丘逐渐活化,遇有大风即向西、向南移动,部分地段沙漠进展较快,垦区内受到沙漠化威胁的农田共约30万亩,而且年沙尘日数不断增加,危害也日益加重。

4. 艾比湖南岸沙丘扩展。

历史上艾比湖面积曾达3 000平方公里以上,近代湖面不断缩小,50年代初期尚有1 200平方公里,到目前仅有500多平方公里。在风力作用下,东岸和南岸干涸湖底逐渐成为沙漠,形成了今称之为“乌苏沙漠”。原固定、半固定沙丘也开始不断活化,形成与风向大致垂直的沙垄,有的高达30米以上。在东南岸已出现新月形活动沙丘,有些已侵入农田。

5. 其他较小规模绿洲的沙漠化危害。

吐鲁番绿洲曾是沙漠化危害十分严重的地区,经过多年治理,部分风蚀沙地重新辟为耕地,形成新绿洲。但目前因风蚀强烈,植被稀疏,在鄯善南、托克逊北和吐鲁番西等地尚有多处流沙需治理。

塔里木盆地西部巴楚—伽师沙积平原,原分布有大量红柳,属半固定沙丘,后因植被大量减少,逐渐活化,形成东西长约100公里,南北宽2—5公里的流动沙丘带,并以每年5—10米的速度向南推进,主要威胁伽师绿洲。

喀什绿洲内部及边缘沙漠化有所增强。英吉沙以东、岳普湖东北沙丘活化增多,对农田和公路威胁增大,已有部分农田遭沙埋。莎车绿洲西部边缘沙漠侵蚀增加,部分公路地段积沙。

霍城的塔克尔莫乎尔沙漠,基本是一个固定性沙漠,但近年因樵采,以及不正当开垦,东部边缘沙丘有活化现象,流沙已对农牧业形成危害,尽管推进速度较慢,但风季扬沙、浮尘量显著增加。

目前,新疆究竟有多少土地沙漠化或正受到沙漠化威胁,尚无准确数字,但可以肯定的是,新疆大小绿洲均有不同程度的沙漠化问题。有人推算,仅南疆沙漠化土地面积就达2.8万平方公里。而且,沙漠化威胁又有日益加剧的倾向,绿洲生态环境日益受到侵蚀和破坏,这无疑对以绿洲为基础的人类生存环境提出了严峻挑战。

第三节 沙漠化形式和起因

一、沙漠化的基本形式

第一,流动沙丘移动侵入林地、农田、草场、道路等非沙漠地带。这一情形在塔克拉玛干沙漠南部比较多。它的移动过程,一种是在风力的作用下,迎风面的沙尘顺坡向移动,越过沙丘顶端脊线堆积在背风坡下,呈现出叠浪或堆积移动。这种移动方式速度缓慢,但造成的危害带有毁灭性,不易恢复。另一种是在风力的搬运作用下,沙尘在空中运动相当一段距离后落下,在高大沙丘的下风方向,形成新的、较低矮的小型沙丘链等沙质堆积。这种运动方式是在主导风向的作用下,跳跃式地前进。这种在风力搬运作用下形成的沙丘移动对绿洲危害最大。目前和田绿洲风沙危害严重地带,基本上都是这种移动方式。

第二,固定、半固定沙丘活化,即原固定、半固定沙丘转变为流动沙丘。固定、半固定沙丘存在的基本条件是有一定量水源或降水,冬季有一定积雪,风季大风较少。北疆古尔班通古特沙漠和南

疆塔克拉玛干沙漠边缘及河流两岸等地,因有一定水源,沙生植物得以存活,形成固定、半固定沙丘。此外,在湖盆边缘,因表层有盐结壳保护,也处于固定、半固定状态。但如果失去了水源,或植被损毁速度大大超过其复生速度,及沙质失去盐结壳保护的话,固定、半固定沙丘就会活化,逐渐呈现流动性,甚至最终成为流动性沙丘。塔里木河下游、准噶尔盆地南缘等地,就是由于水源减少,以及人们大量樵采和放牧牲畜,使沙生植物大量消失,沙质裸露,在风蚀作用下,固定、半固定沙丘活化,沙丘体移动。沙丘活化过程本身就是由不完全沙漠向完全沙漠转化的过程,它同时又造成其他非沙漠地带沙漠化,即由潜在的沙漠化危害变为现实的危害。

第三,扬尘及落沙堆积。这也是沙漠移动的方式,所不同的是它相对独立于沙原而造成较远距离以外土地的沙漠化。扬尘及落沙堆积,是在风力搬运的作用下,经过较长距离的移动,最后沉积或堆积在地表,使原来非沙漠地带出现沙漠化。沙尘风暴就是这种运动方式的典型表现。它的危害范围很大,可作用于几百公里以外,在昆仑山及阿尔金山,就时常有塔克拉玛干沙漠沙暴落下的沙尘。而且,这种沙害又是和风害相结合,虽然不可能立即造成地表沙化,但对植物危害极大。它的积沙速度一般很慢,往往要经过较长时期。

第四,耕地起沙。它实际上是在潜在沙漠化土地上,由于风蚀而形成沙漠化。由于新疆各种成土母质均含有丰富沙质,加之全疆各地风蚀作用都比较强烈,在任何类型的土地结构下都可能出现就地起沙的现象。其中极易起沙的是:干涸的湖泊、河道;绿洲边缘,甚至绿洲内部缺乏植被保护的耕地及弃耕地;过度啃食的草场,包括某些河谷草场和山地草场。这种沙漠化方式在新疆各地都有,其危害程度不同,其中以塔里木河下游、艾比湖干缩湖区表现最为典型,首先由就地起沙最终发展成大面积流沙。

第五,河流或渠道输沙、淤沙,造成农田或其他土地沙化。这种

现象多出现在季节性河流或季节性水量变化很大的河流,以及引用这些河水的渠道系统。这是由于新疆河流均发源于山区,而山区由于植被覆盖率较低,水土流失严重,并且山区土壤发育不彻底,沙质及砾质物质多,加上坡度大,河道下切剧烈,致使河水泥沙含量大。引用这些泥沙含量大的河水灌溉,久而久之,淤沙、积沙就会造成农田沙质含量增高,出现沙漠化倾向。从目前来看,由于这种沙化作用需长时间积累,短期内危害并不明显,因而易被人们所忽视。但它的危害也带有毁灭性,容易造成农田被抬高,原有渠系报废,河流因淤沙而改道,渠系因堆沙而损毁,等等。

二、沙漠化的起因

沙漠化的形成往往是多种原因共同作用的结果。新疆历史上的绿洲沙漠化,主要是由两个因素引发的:一是战乱造成绿洲荒芜,而形成沙漠化。有些学者经过考证认为,早已为沙漠吞没的诸多历史古城,有许多就是由于战乱使人民流离,原有的绿洲逐渐变成了沙漠。二是水源的变化,如河流改道,使原来的绿洲因没有水源而沙漠化。历史上的塔里木河就曾多次改道。楼兰古城的衰亡,就是由于水源变化所致。历史上的楼兰,其环境十分优越,紧靠罗布泊,水利资源丰富。罗布泊最大面积曾达2万平方公里,“其水澄清,冬夏不减”。汉代,中原水利技术传入楼兰,使当地水利事业发展起来,灌溉面积不断扩大,形成了驰名中外的西域文明,使楼兰成为当时“丝绸之路”的重镇。但公元4世纪以后,塔里木河和孔雀河上游开发日盛,输入罗布泊的水量逐渐减少,导致罗布泊沿岸沙漠化,并日渐扩大,楼兰绿洲开始走向消亡。

如果说历史上沙漠的形成主要是外部因素的话,则现代绿洲沙漠化,不仅有外部因素,也有绿洲内部的因素,主要是人们不适当的开发活动造成的。

1. 对水资源开发缺乏统筹规划,利用不合理,造成一部分绿洲或植被群沙漠化。

绿洲的生命就在于水源,有水源才有绿色植物和绿色植物保护下的绿洲。绿洲的外在形式就是绿色植物生命的过程。从某种意义上讲,有了水才有绿色植物,有了绿色植物才有绿洲。反之,没有水也就没有绿色植物,也就没有绿洲;失去了水,也就必然失去绿洲。无论是历史的还是现实的沙漠化,有相当多的原因就是失去了水源。所谓失去水源,主要是由于用水缺乏规划,上游引水增加,下游水量减少,致使绿色植被退缩,直至整个绿洲的消亡。历史上楼兰绿洲就是这样消亡的。不幸的是,这种历史悲剧,在今天还在继续:(1)塔里木河下游绿色走廊,自铁干里克以下河段的来水量逐年减少,地下水位也大幅度降低。原来两岸大片茂密的胡杨林和多种荒漠植被迅速减少,到目前几乎绝迹,致使绿色走廊沙漠化日益严重。东部的库鲁克沙漠与西部的塔克拉玛干沙漠正在风力的推动下不断靠近,其合拢之日已不会很久,那时在这片曾经绿色苍苍的土地上将只能看到一片黄沙了。(2)和田河是一条年汇集玉龙喀什河和喀拉喀什河两河45亿立方米水量的中等河流,在70年代以前,和田河每年下泄水量在20—22亿立方米,在穿越近40公里沙漠地带过程中,需消耗约10—12亿立方米水量,输入塔里木河的水量约10亿立方米左右。进入80年代以来,和田河下游水量有减少趋势,可进入塔里木河的水量年平均只有8亿立方米左右,最少年份不足1亿立方米。下泄水量的减少,使和田河下游的灰杨、胡杨林时常受到干旱的威胁。目前沿和田河中下游的100万亩胡杨、灰杨林中,沙化地面积已扩展至30%—40%,并在河床中出现了一些新月形沙丘。这些沙化地和沙丘还有不断发展、扩大的趋势。福海沙漠是近20年开始活跃的沙漠,其活跃的主要原因就是乌伦古河入湖水量减少。从1960—1980年,福海沙漠已由120平方公里扩大到460平方公里,几乎扩大了3倍。福海沙漠既处在乌伦古湖与巴夏湖之间,又处于额尔齐斯河与乌伦古河之间,天然降水也比较多,完全可以控制住,甚至有可能将其改造利用。从新疆整个情况来看,

几乎每一条河流都程度不同地存在着因用水不当而造成的沙漠化问题,而且最为普遍的规律就是上游引水增加,下游来水减少,致使上游灌溉面积扩大,下游种植面积或野生植物面积减少,也就是人们通常所说的绿洲扩大,沙漠也扩大的矛盾现象。

2. 过度樵采和放牧引起荒漠植被减少,造成沙漠化。

由樵采引起的沙漠化与前面叙述的因不合理用水引起的沙漠化,其作用机理是相同的。不适当引水,造成部分地区缺水,致使植物大片枯死而沙漠化;过度樵采和放牧则直接减少植被主要是荒漠植被而形成沙漠化。过度樵采、放牧问题在新疆各平原地区普遍存在,尤以临近沙漠、戈壁的平原农村严重。历史上精河一带艾比湖附近植被覆盖很好,生长着茂密的胡杨林和其他荒漠植被,但由于无节制地砍伐和放牧,使植被受到严重毁坏,逐渐形成了精河以东长达四五十公里长的流沙地。而今这种过度樵采并没有被完全制止,仍不断有固定、半固定沙丘活化的现象发生。在准噶尔盆地北缘的阿勒泰南沙窝子,准噶尔盆地东部的奇台、木垒平原草场,也都因过度放牧利用,出现草场产量下降问题,在部分与沙丘相间的草场上有沙丘扩大、活化现象。

在塔里木盆地边缘,最大破坏乃是人们过度的樵采。荒漠植被——红柳、梭梭、胡杨等,是当地人们重要的甚至是唯一的燃料来源,每年进入沙漠地带砍挖红柳、胡杨的人数以万计。在巴楚县一带,50年代普查时有红柳、胡杨等150万亩,但到80年代初期只剩下不足10万亩了,除了有一部分是因水源的变化而消失外,绝大部分是砍挖消失的。和田河绿洲共有人口80余万人,半数以上的居民靠烧柴度日,其余也要用烧柴补充燃料不足。初步推算,每年和田河绿洲就要耗用近30万吨柴,即使一半取自人工植林,每年也要耗用15万吨自然林木,这相当于5万亩自然生长状态下荒漠林的平均储量。因而,和田河绿洲外围植被大量丧失,沙漠不断南侵。更为严重的是,这种不顾环境的强行采挖仍在继续,即使是在策勒、民丰

这些沙漠化已逼近县城的重点沙化区,每天都可以看到进出沙漠的砍柴大军。其砍挖的范围已深入到沙漠几十公里甚至上百公里,不仅仅砍伐地面部分的枝条,而且挖根掘干,不是零星点点,而是成片成片地砍挖。

与砍挖荒漠植被具有同样破坏力的另一种行为,是滥挖草药。在塔里木盆地北缘,分布有大量罗布麻、甘草、大芸等价值很高的中药材。在50年代新疆甘草面积约3 700万亩,到80年代中期只剩下约1 200万亩。在山区,滥挖麻黄也开始出现恶果,不仅麻黄的植物资源量大减,而且引起山区植被和荒漠植被退缩。芦苇也是这种情况。在开都河和塔里木河中下游,原有近千万亩芦苇,随着水源减少和过度利用,目前芦苇面积仅400万亩,大片芦苇地或盐渍化,或沙漠化。

由此可见,无论是水源减少造成的沙漠化,还是植被减少造成的沙漠化,现代绿洲沙漠化最根本的原因是人口数量的增加加大了对环境的消耗,致使在自然生态条件下以及人们现有生产力水平下的物质生产,无法满足人们日益增长的需要。换言之,在生态循环的食物链中,中间消耗者过大,引起了与两端的不平衡。

第四节 正确认识沙漠化现象, 保护绿洲的生态平衡

防止沙漠化,保护绿洲,一直是人们明确的奋斗目标。为此,需要从四个方面正确认识沙漠化现象。

第一,沙漠化是绿洲生态恶化的极端表现。绿洲生态恶化的生成因子有多种,表现也是多样的。如干旱、洪水、暴风、病虫害等等,都会产生诸如作物产量降低、人们生存条件恶化等影响。在造成绿洲生态恶化的多种原因中,有的危害轻微,有的危害甚大,有的作用时间长,有的作用时间短,但无论哪一种危害,都远不如沙漠化

所造成的危害大。在各种引起绿洲生态恶化的因素中,沙漠化是危害程度大、危害范围广、危害时间持久的最严重的危害。沙漠化危害较之其他危害虽然其形成需要有一定的时间积累,但危害一经形成,就更具有彻底的破坏性和毁灭性。因此,人们一定要对沙漠化威胁予以足够的重视。

第二,绿洲沙漠化是可逆的。沙漠化本身是水分、植物、土壤三者之间平衡关系失衡的表现,保持三者的平衡,即可保持绿洲生态的平衡。绿洲的沙漠化是在失去了水分和植被后发生的,而且沙漠化只作用于地表,并不直接破坏地表以下的土壤结构和肥力。因此,在沙漠化初期,只要重新供给水源,增加植被覆盖率,仍然可以恢复绿洲原来的面貌。即使在沙漠危害已经形成,甚至形成相当长时间以后,由于沙质本身具有一定的透气性,亦含有较多无机盐类,在有水源供给的条件下,沙质中的无机盐经过逐步分解,仍可形成一定肥力,供耐旱、耐瘠薄植物生长,而逐步呈现绿色生机。

第三,要从大生态的角度看待沙漠化。这是因为,绿洲生态并不是孤立存在的。新疆的绿洲生态是山地湿润生态、平原灌溉生态和荒(沙)漠干旱生态中的一个组成部分。绿洲生态是以平原灌溉生态为基础,在山地湿润生态和荒(沙)漠干旱生态提供部分生存物质的条件下存在和发展的。具体地讲,人工灌溉造成了绿洲生态的基本条件——耕地、林网、道路、居住地;山地向居住在绿洲的人们提供了牲畜——肉食和其他畜产品、药材;河水带来土壤养分;荒(沙)漠则向绿洲提供着植物——薪柴、牲畜饲草。正是由于山地和荒(沙)漠地带物质的流入,才使绿洲生态得以维持。因此,人们在治理沙漠化问题上,一定要有大生态的观点,从协调好三大生态入手解决好沙漠化问题,绝不能只顾维持绿洲的生态平衡,而造成更大范围的生态恶化。

第四,绿洲是一个相对范畴,它是在水分与土壤的相对运动和相对平衡的过程中存在和发展的。绿洲是随人口、生产力、自然因

素相互持续作用而发展变化的。现代绿洲更多的是生产力发展的结果。原始的绿洲形成于洪积—冲积平原的下部,甚至伸入到荒漠腹地。在这里,由于河水自流而自然生长着较为茂密的林木和多种野生动物,在当时生产力不发达的情况下,人们只有利用大自然提供的现成物质条件。但是,由于河水难以控制,河道经常变迁,使得农业灌溉用水难以保证;同时,由于河水冲刷泥沙,经常出现泥沙淤积农田、渠道,而造成农田系统的废弃。因此,原始绿洲是不稳定的。随着生产力的发展,人们对自然界,尤其是河流的运动规律有了深刻的认识,控制自然力的能力增强,再加上人口的增加,人们迫切需要建立稳定的灌溉体系。因而,人们开始开发具有一定土壤条件,又易于控制河水的冲积扇平原,绿洲的位置也就开始向上移动。到目前,绿洲的顶部已位于冲积扇中上部,有些已接近于顶部,底部大多已退缩到冲积扇边缘,即使像塔里木河这样的大河,其下游农田也已呈现明显的退缩之势;部分河谷绿洲耕地上推的趋势更为明显,有的已推进到中山带。随着绿洲的上推,泛流日益减少,荒漠林也开始大量减少。现在,人们已经把控制河流的目光放到了修建大型山区水库上。山区水库的修建,必将大大改变河谷的水土条件,有可能出现新型绿洲。同时也因为人工控制水源程度的扩大,对荒漠林也将产生各种影响。绿洲扩大沙漠化也扩大的趋势,将会发生新的变化。

因此,在防止沙漠化、保护绿洲、维持生态平衡的艰巨斗争中,人们必须把握好三个基本问题:一是处理好流域的上下游之间的关系,搞好整体规划。在开发中上游土地,加大中上游引水的同时,要顾及下游,保证下游用水。河流下游绿洲不仅仅具有经济投入产出作用,更重要的是作为天然屏障对上游绿洲起保护作用。二是在大力开发建设人工灌溉绿洲的同时,要保护并积极扩大非灌溉绿地,特别是保护和恢复天然荒漠林,这不仅可以减少沙漠化对绿洲的压力,而且也是人们利用自然资源的重要途径和手段。三是要处

理好人口发展与经济发展和绿洲承受力的关系。沙漠化的重要原因是人们对水源和绿色植物的过度索取,这是在人口过度膨胀基础上造成的。在一定生产力条件下,绿洲所能承受的人口数量是有限度的,超过了这一限度,其代价就是绿洲环境的恶化直至绿洲的消亡。在当前,新疆部分绿洲人口数量已经接近其土地承载力,因而,控制人口增长是当前的重要任务,也是维护绿洲生态的根本出路。

第三章 绿洲水资源的利用与潜力

第一节 水是绿洲存在和演变的最基本因素

原始绿洲的存在形式就是自然生成的绿色植被群体。现代绿洲的存在形式,除了绿色植被群体这一外在存在表现外,主要取决于人工耕作体系的运转和演变。但无论是绿色植被群体这一外在存在形式,还是人工耕作体系的运转过程,水都是它们最重要的存在条件。在现代绿洲,有效地利用水资源是其发展的重要因素。

一、水是绿洲生命存在的基础

水是绿洲植物和动物的生命源泉。水以细胞水和循环水的形式存在于动植物体内。生长中的一年生植物体的70%—80%是水分,多年生植物也有约60%是水分;动物,包括人体和畜禽体,约65%是水分。动物失水10%—20%即有死亡的危险;农作物失水5%即开始枯萎,失水15%—20%即开始死亡,个别耐旱野生植物可以失水30%,但超过这一极限也开始死亡。

水是动植物吸收利用养分的中介质。水在动植物体内每时每刻都处于吸收、循环、消耗(蒸腾)的运动状态,即动植物通过吸收水而吸收溶于水的养分,并通过水在体内的循环把养分送到各个部分,同时通过消耗、蒸腾水分,调节动植物体温度,维持生命的延续。因此,动植物在其生命过程中需要消耗大量的水。按我国目前平均生产水平计算,农作物每形成一个重量单位的干物质(包括植物根、茎、叶、籽粒等),需要消耗300—1 000倍重量单位的水(包括作物蒸腾和株间蒸发),其中每生产1公斤粮食(籽实)即要消耗1—

4吨水,每生产1公斤蔬菜要消耗2—3吨水。畜禽除了自身直接消耗水外,它还要通过消耗饲料而间接耗水,平均计算,每生产1公斤肉类,直接和间接消耗的水量达20吨。所以,在绿洲生命体系中,水是基本条件,没有水,就没有动植物,也就没有绿洲。

二、水是绿洲环境的调节因子

在极端干旱的沙漠生态中,环境温度变化剧烈是其显著的标志。如新疆塔克拉玛干沙漠腹地,夏季白昼地面最高温度可达80℃以上,接近地表的空气温度也可达50℃以上,夜间地面温度又可降至10℃以下,且空气十分干燥。在这样的温度环境中,动植物的生命都将受到极大危害,甚至难以存活。而绿洲在植物生长季节,温度变化则比较小,比较缓和,夏季白昼地面温度一般不超过20℃,空气温度不超过40℃,夜间地面温度也在20℃左右,空气温度较低。存在这种环境温度差别的原因就在于水的分布不同。

水以不同的存在形式和自身热值特点,对周围温度和湿度起调节作用。因温度的高低与太阳辐射量的多少相关性高,极端干旱的沙漠缺乏水的调节,所以太阳辐射量是其温度变化的重要因素。而在绿洲内部,由于水分的调节,环境温度虽也与辐射相关,但加上水的“中间值”,其变化的剧烈程度就大大低于缺水的沙漠地带。

在生长季节,绿洲水分调节环境温度、湿度的方式是以水体蒸发、地面蒸发和植物蒸腾实现的。由于在干旱绿洲中,植物是最大生物体,因此,在绿洲环境中,植物蒸腾作用是调节温度的重要途径,在这一过程中,绿洲植物群体也通过自身的需要造成植物生存的适宜的环境温度。但是,光有植物本身的蒸腾是不够的,更多 and 更主要的是水体和地表蒸发起调节作用。也就是说,绿洲水分除了要供给植物生长需要外,还必须有一部分(不可避免的)用于蒸发,以调节绿洲环境温度,形成适于植物生长和人类生存,有一定温度、湿度的绿洲环境。所谓绿洲的“冷岛效应”,实际上就是绿洲水分吸收热量和蒸发消耗热量所带来的绿洲温度变化幅度小于缺乏

水分的沙漠、戈壁地带的温度变化幅度的一种表现。理论推论和实际观测表明,这个差异在不同的季节以及一天内的不同时间里,其大小和正负值是不同的:在高温季节和白昼,绿洲温度将小于沙漠温度,呈现“冷岛效应”,而当低温季节和夜间温度较低时,绿洲平均温度又将高于沙漠平均温度,此时呈“热岛效应”。所以说,水分是绿洲环境的重要调节因子。

三、水还直接表现为生产手段

水作为直接的生产手段的现象是十分普遍的,如航运中的水体,作为浮载的手段参与运输生产;水利发电中的水体,作为动力手段参与电力生产等等。在绿洲中,水作为直接生产手段,主要地表现在两个方面:

一是作为灌溉用水直接参与植物生长和生产过程。

水在植物生长中的作用主要有四个:(1)输送养分供植物生长。植物生长需要的养分,必须首先溶解在水中,以离子态存在时才能被植物所吸收。只有水达到一定数量(植物无法吸收分子态的水),并能溶解一定数量的养分后,才能保证植物生长的需要。(2)供植物呼吸蒸发,保持植物体温度。(3)参与植物的光合作用。(4)组成植物细胞体,也即植物体。

如果供水不足,植物的生命过程就会受阻,作物无法正常生长发育,也就不可能获得高产、优质的产量。同样,如果供水过多,除造成浪费外,也会妨碍植物生长,达不到使植物优质、高产的目的。而且在供水的时间上,还必须按照植物生长的规律均衡供水。

二是作为水生动植物的生产场所参与水生动植物的生产。

鱼、两栖动物、喜水动物(水貂、水獭、麝鼠等)的养殖,芦苇、莲藕、菱等的生产都以水体为其基本条件。作为生产场所的水体,首先要有一定的面积和数量,使水动植物能够达到一定的生物种群量,否则难以持续存活;其次对水质要求较严,一般需呈中性、无有害物质污染等;再次是水的温度必须符合所养殖的水动植物

要求。水的营养源或营养体状况是保证水生动植物生长的重要条件,但它可以在养殖中逐步改善。

四、水源的状况决定了绿洲的状况

所谓水源的状况,主要包括水量的大小、地形条件、水质等。这些条件决定了绿洲的大小和绿洲生态的生产效率的大小。从水源的供给量决定生物生长量这一基本原理出发,在其他条件相近的情况下,水量的大小也就决定了绿洲规模的大小。公式: $K = K'$ (K:绿洲规模;K':水源供给量)。

但由于在现实中,绿洲规模除了受水量大小的影响外,还与引水率、灌水效率有关,同时也与引水技术、相应的土地和气候等因素以及生态结构、经济结构等社会因素有关,因此公式: $K = (aK' \pm b)^n$,其中:a为引用水技术评价系数,b为土地、气候等技术常数,n为社会因素评价系数。在生产力、社会分工不断发展的情况下,经济结构等社会因素对绿洲状况的影响不断增大,所产生的作用往往以倍数递增。

例如:新疆的和田—墨玉—洛浦绿洲,水源总量约45亿立方米,绿洲总面积约0.38万平方公里,其中总人口约为82万人,耕地面积122万亩。于田绿洲,水资源总量约10亿立方米,绿洲总面积约0.1万平方公里,拥有人口17万人,耕地面积35万亩。两个绿洲相同指标的差率基本上都接近于1:1,即以水量为基数的绿洲面积率、人口率、耕地率是接近一致的。这两个绿洲处于同一纬度,地理条件也基本相似,特别是引水技术和社会经济条件差别不明显,因此,在水的利用方面基本处于同一水平。

但是,以三屯河流域为主的昌吉绿洲,水源总量为4.2亿立方米,绿洲面积约0.12万平方公里,其中人口达25万人,耕地为104万亩。与于田绿洲相比,水量比率为0.42,人口比率为1.47,耕地比率为3。那么它们之间的差率就高达3.5:7:1,即用同样的水量,昌吉绿洲的人口率是于田绿洲的3.5倍,耕地率是于田绿洲的7倍,显而

易见,昌吉绿洲的水源利用效率就高得多。事实也的确如此,三屯河流域的引水率高达105,而于田河流域的引水率不到0.4;三屯河流域的灌水定额平均仅为700—900立方米,而于田河流域的灌水定额在1 000—1 500立方米以上。

透过水率、渠系利用系数和灌水定额这些表面现象来看,真正造成二者差距的是它们之间存在的巨大经济、技术差别。三屯河流域的工业和非农产业比较发达,有足够的人力、物力和技术力量对水利设施进行建设和改造,并可以进行大规模的提水灌溉,因而可以在地表引水之后,再在下游打井提取地下水灌溉,从而大大提高水的利用率和利用效果。而于田绿洲是一个纯农业区,非农产业极不发达,资金和技术力量及其他物质基础薄弱,水利建设等基础设施较差,加上灌水的科学性,大大降低了水的利用率,其绿洲规模也就小得多。

从以上分析我们可以得出结论,水是绿洲存在和演变的最重要因素,水的状况决定了绿洲的状况,或者说水的多少决定了绿洲的大小;但人的因素,特别是技术水平、经济结构的影响,对水的利用状况有至关重要的作用,因而也就对绿洲的状况有至关重要的影响。技术水平高,经济结构适宜,用水效率就大大提高,绿洲规模也将扩大。

第二节 新疆水资源及其评价

一、新疆水资源分布

如前所述,新疆水资源来自于大气降水,而大气中的水分来源主要是西风和西北风气流。据气象部门测算,新疆上空每年大气降水总量约1万亿立方米,输送方向主要是自西向东和自西北向东南。

1. 天然降水。

新疆地面全年降水总量约2 400亿立方米,年平均降水量150毫米。由输送方向和地形决定,降水主要集中在山区和迎风坡。其中山区降水约占全部降水量的84%,平原地区降水约占16%。

2. 地表径流。

新疆的地表径流是指河道出山口的径流量之和。新疆地表水总量每年平均数约884亿立方米,其中新疆区内产水793亿立方米,区外(国外)流入91亿立方米。在区内产水中,目前尚有233亿立方米流往外国,4亿立方米流往外省。

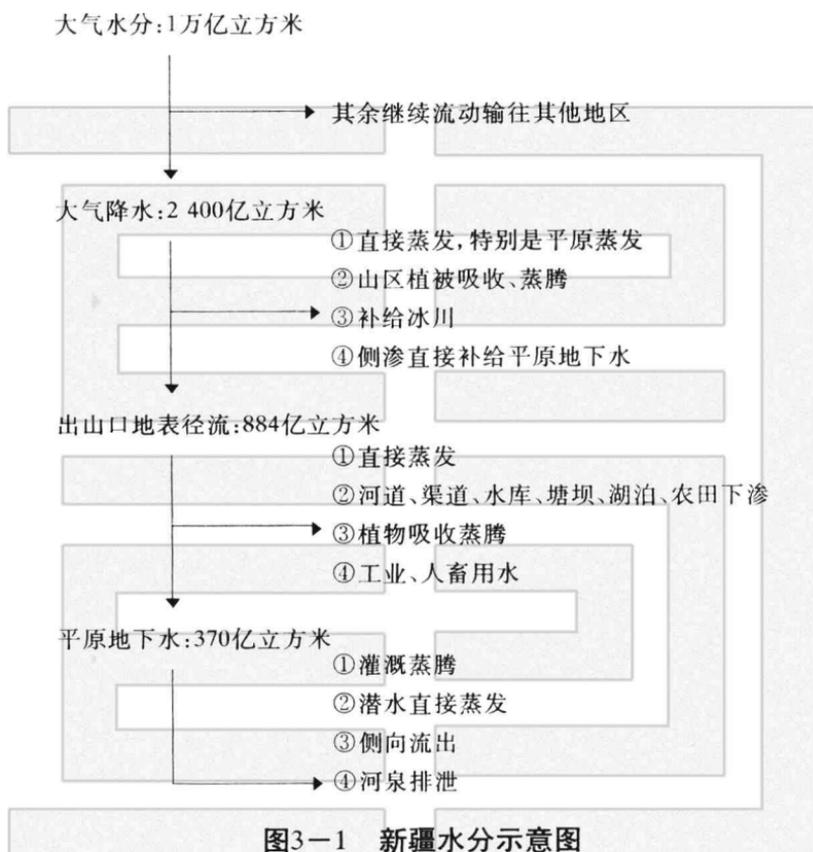
3. 地下水。

新疆地下水有两部分:一部分是由山区降水或山区径流下渗形成的山区地下水,总量约371亿立方米,这部分山区地下水的大部分(约293亿立方米)通过裂隙补给了山区河流,成为地表径流的一部分。另一部分是平原地下水,它有五个来源:一是山区地下水山前的侧向渗漏,直接补给了平原地下水,数量达37亿立方米;二是平原降水直接下渗为地下水,约12亿立方米;三是出山口后河流渗漏,约139亿立方米;四是渠系、水库、塘坝等渗漏,约142亿立方米;五是田间渗漏,约40亿立方米。五项合计370亿立方米,但后三项实际上是地表径流转化而来,属重复计算。

从水资源形式和数量之间的变化,我们大致可以看出新疆水资源的循环过程。

首先,大气水分的一部分以大气降水的形式降落到地面,但只有20%左右的大气水分可降落到地面,另外80%则随气流输往其他地区。降落到平原地区的水分除极少部分可直接下渗补给地下水以外,其余大部分经过蒸发重新变为大气水分。降落在山区的水分,有一部分可转化为地表径流流出山口,形成地表水。地表水在流输过程中一部分蒸发为大气水分,一部分为植物所利用,一部分通过河道、农田、水库等下渗为地下水。地下水的大部分以潜水蒸发的形式又变为大气水分,一部分通过植被吸收蒸发,还有少部分

经过侧向流出新疆(见图3—1)。



总之,大气水分降落到地表以后,又以各种途径重新蒸发(蒸腾)返回到大气中。它的每一个蒸发(蒸腾)过程都会产生不同的生态作用,人们所要做的,就是要掌握这一过程,并利用这一过程,达到促进生态进化的目的。

二、新疆水资源评价

1. 新疆属于干旱气候,水资源贫乏。

新疆大气水分总量约1万亿立方米,但与面积相当的长江流域大气水分高达5.75万亿立方米相比,仅为其20%左右;长江流域的降水比高达31%,而新疆仅为21%,其降水总量仅为长江流域的13%—14%;新疆年平均降水量150毫米,仅相当于全国平均降水量630毫米的23%(长江流域达800毫米);全国平均径流深度271毫米,新疆仅为50毫米(长江流域达542毫米)。

2. 时空分布不均衡。

以天山为界,北疆面积仅占全疆的27%,南疆面积占73%,但水量都各占约50%,因而北疆相对水资源较多;若再将新疆北部、西部与南部、东部比较,东部和南部拥有水量仅7%左右,北部和西部达93%左右。伊犁河和额尔齐斯河两大河流拥有水量290亿立方米,占全疆水量的33%,但其中230亿立方米流往国外。地域分布的不均衡,可以形成部分地区的丰水态势,有利于绿洲经济的发展。

地表水年内分配悬殊。一般河流夏季流量可占到全年流量的50%以上,其中南疆部分河流可占到70%—80%,而春季和冬季则很少。相当一部分河流春季流量仅占全年流量的25%—30%,因而春旱与夏洪交替发生,形成水资源和土地资源的大量浪费。

但是,新疆地表水的年际变化小,水资源总量稳定,最大丰枯比仅1:1.47,大大小于国内其他省区,有利于绿洲经济的稳定发展;地表水与地下水同出一源,可提高水的利用率(天山北坡的部分河流引水率),提高引水、抽水量与地表径流之比(已达100%以上,最高已达130%);河流落差大,水能资源蕴藏量高达3 300万千瓦,水资源综合利用潜力大。

第三节 新疆水资源利用评价

到目前为止,新疆水资源总引用率已达67%。其中引用地表水

470亿立方米,引用地下水30亿立方米;农业用水约达485亿立方米,占97%,城市工矿区用水15亿立方米,占3%。从引水比例上看,农业引水量大,因而对绿洲的规模和效率有着决定性影响。

一、农业用水

1. 农业引水方式。

由于绿洲位置的不同,以及距离水源远近的不同和水源保证率的差别,在引水方式上就有很大不同。概括起来,主要有以下五种引水方式:

一是龙口明渠引水入田。即在河道上直接建设龙口、闸门等引水设施,将河水直接引入渠道系统灌溉农田。龙口引水又有直拦式(即堵河引水)和斜拦式(即顺流引水)两种。这种引水方式一般是在绿洲上游,河水量较大,来水比较有保证的地带常用的引水方式。目前,新疆各地较大引水工程大都是这种方式。由于新疆绿洲上游接近山体,土壤颗粒较粗,基底砾石层深厚,渗漏性大,加之地形起伏较大,输水距离一般较长,不加衬底的引水渠渗漏很大,因此一般较大的龙口引水系统都提倡并采取了各种防渗措施,包括干砌卵石、浆砌卵石、水泥板衬底以及水泥底板加顶盖等。

二是水库蓄水引水方式。即通过建设水库蓄水工程,调节水源分布和数量,达到稳定灌溉的目的。目前新疆的水库绝大多数是建立在绿洲中部或引水系统中间环节上。它的作用方向是绿洲中部及中部以下农地,与绿洲上部的龙口引水相协调或相补充。龙口引水主要是引春夏季来水。由于耕作规模的扩大,相当一部分河流在龙口引水之后能够下泄的水量已很少了,而且水量极不稳定。而在龙口不引水的秋冬季节,仍有大量水量。如果没有调节手段,不仅对下游生产极为不利,还容易造成大量水源浪费。而建立水库,可以蓄秋冬季水,待来年春夏使用,既可以弥补下游水量不足,又可以充分利用秋冬来水。目前,全疆共有水库480余座,总蓄水库容量58亿立方米。

三是坎儿井引水。这是新疆吐鲁番和哈密绿洲特有的引水方式。它的引水过程是,在冲积扇上部的地下水蓄水层开挖水平引水隧洞,并顺地势向下延伸,把地下水自流引出地面加以利用。为开挖方便和便于维护、便于观察水流情况,每隔一定距离就在水平井上打一竖井。这种引水方式是当地严酷自然条件的一种选择。吐鲁番和哈密绿洲的山区河流水量都比较小,而且出山口后很快渗入砾石层中,变为潜流。这两个盆地坡降大,地下水流动较快;盆地基底部位在多套粘土或钙质胶结的隔水层,质地坚实,不易坍塌。吐鲁番和哈密盆地夏季高温,蒸发量可达2 400—2 800毫米,明渠引水损失大。这里春季风沙灾害严重,极易造成渠道堵塞,而坎儿井不仅无蒸发损失和不受风沙影响,而且水量稳定,无须耗用能源,自流供水。但坎儿井工程量大,开挖不易。目前,吐鲁番盆地和哈密盆地共有坎儿井980余条,年总引水量4亿立方米,灌溉面积30余万亩。

四是打井提水及水源地建设。即通过打井或在地下水位较高的潜水溢出带建设水源地,利用地下水灌溉农地。这种方式主要在绿洲下部取地下水位较高或有潜水露出的地带使用。由于这样的地带地下水比较充足,而且提取比较方便,因而水源比较稳定。它的作用方向主要是绿洲下游农地。在低于潜水溢出带的下部,由于透水层压力的作用,地下水也具有了压力,形成自流(自喷)水。但水源地的建设又有别于一般打井提水,它只能是在地下水比较集中,溢出面积较大,又具有一定能源的条件下才能建设。水源地建设实际上是集中打井,统一利用地下水的方式。这种方式水的利用率较高,建设速度快,效益好,而且兼有灌溉与降低地下水位、改良盐碱地的作用。

五是源流引水,自然灌溉种植。

2. 农业灌溉方式。

新疆绿洲农业灌水技术比较落后,大多采用漫灌、串灌、沟灌、

畦灌等灌溉方式。漫灌是指引水进入较大农田,由水自然灌溉,直至全部灌满。串灌是指将相串联的小块农田依次浇灌,其中先灌的田块就起了“水渠”的作用。沟灌是指在接近作物的根部开挖小而浅的引蓄水沟,将水灌满水沟为止。畦灌类似于沟灌,是把农田分隔成小块畦地单独灌满为止。这四种灌水方式都无法严格掌握灌水数量,容易造成水源浪费。其中漫灌和串灌浪费最大,当地势较高或最后灌溉的地灌满时,地势较低和先灌的地块水量已大大超过所需量,并极易出现跑水现象;沟灌和畦灌水的浪费有所减少,但灌水速度慢,工作量大。

部分地区已开始推广应用喷灌、滴灌和渗灌技术。喷灌即通过机械将水喷洒在植株间;滴灌是通过引水管将水滴落在植株附近;渗灌是将可缓慢出水的引水管埋于植株根部使其灌溉。这几种灌水技术可以比较好地控制灌水量和灌水时间,大大降低无效耗水量,但投资大,工程维护费用高,对水的清洁度要求严,目前应用面积比较小。

随着地膜技术的推广,一些地区又创造了“膜上灌”技术。所谓膜上灌即在地膜上流水,当水在地膜上流动和蓄积时,即从放苗孔和膜缝慢慢渗入到作物根部土壤。这种技术改变了原来的膜间灌水方式,因而灌水速度快,省水,一般要比传统灌水方法节约用水30%以上,而且省工,灌溉均匀充足,灌后蒸发损失少,保水持久,作物易增产。其中棉花、玉米可比传统技术增产30%,是节水、抗旱、增产的好方法。但这种灌水方法要求在铺地膜时一次完成膜边打埂,投资稍有增加。

3. 农业用水评价。

一是引水设施落后,引水不当,渠系利用系数低。首先是渠道渗漏量大。在新疆沙壤土结构条件下(有的属砾石层结构),不防渗渠道渗漏水损失非常严重,平均每公里在5%以上。目前农业渠道体系中,绝大部分干渠都已采取了不同的防渗措施,但二级以下渠

道防渗比例仍很小,平均不足30%,特别是三、四级渠系防渗的很少,因而造成大量渗漏损失。按平均水平计算,目前全疆渠系利用系数约0.41,利用系数比较高的可以达到0.7左右,但低的仅0.25左右。其次是平原水库水损失严重。平原水库一般淹没面积都比较大,水较浅,蓄量小,因而蒸发损失和渗漏损失很大。全疆平均计算,水库的引水利用率仅0.5—0.55之间。而且,还造成水库周围,特别是下游土地盐渍化,造成大面积土地资源浪费。此外,河水沿途冲刷挟带大量泥沙和矿物质,水质较差,加之半年之久的蒸发损失,矿化度较高,个别水库甚至因为矿化度过高而无法引用。再次是上下游之间引水配合不紧密,造成大量水资源利用不当而损失。主要是上游大量引水,中游大量蓄水,造成上游过量引水损失,中游大量渗漏、蒸发损失,下游潜水蒸发损失。在目前全疆水资源开发中,地表水已利用50%以上,而地下水利用不足15%。

二是灌水技术落后,灌溉定额高。由于普遍采取的是传统的漫灌、串灌技术,灌溉粗放,加之灌水管理不善,跑水、漫水、积水现象普遍,造成大量水源浪费。按1990年全疆平均水平计算,亩均灌溉量高达980立方米,相当于灌溉深1.5米左右。一般趋势是越接近上游,因水源充足,有保证,灌溉定额越高,而下游则较低。据实验表明,在其他条件基本相同的情况下,畦灌、沟灌比漫灌、串灌每亩节约水约150—200立方米,而喷灌又比地面灌溉节水50%—70%。过量灌溉尤其在夏季严重,此时属洪水季节,水量大,因而各龙口普遍大量引水。大量引水,过量灌水,除了浪费水源外,还引起地下水位上升,土壤盐渍化,加大了洗盐用水。传统灌水技术,包括比较先进的畦灌、沟灌等,由于灌水量的控制主要靠人的经验,加之流水速度和土壤渗透速度的差别,很难做到适量灌水,因此,减少灌溉量的唯一出路是采用现代先进灌溉技术。

三是引水目标单一,调节能力差。首先,新疆农业的引水方式,基本上是由于流经绿洲的水资源,这也是当前经济和一般技术所

能达到的。但这种引水体系的最大引水量受本年内的最大来水量制约,随丰枯年变化而变化,因此丰年水资源浪费大。其次,上下游之间不配套,缺乏反调节能力,特别是下游处于用水被动地位,上游引水多,则下游引水变少,往往造成上游水源大量浪费。再次,农业易受自然灾害的影响,尤其是春季缺水的干旱影响。夏季洪水对渠系工程的损毁严重,中下游又易受上中游排水造成的盐渍危害,等等。

四是泛流引水种植(包括旱地降水种植)的水利管理薄弱。绿洲下游的泛流种植虽然利用了一部分水源,但水源利用极不充分。而且这部分土地经常在种植与弃耕、有植被与荒废间变动,极易造成沙漠化和盐渍化,对土地资源是严重的浪费。

通过对农业用水的评价,我们可以得出一个结论,在目前农业所引用的485亿立方米水量中,净灌溉量仅200亿立方米,其余285亿立方米在灌溉过程中损失浪费掉了,其中主要是渗漏损失和蒸发损失。即使灌到农田的200亿立方米,也并不是全部为农作物、林木吸收利用了,还有大量渗漏和蒸发损失,但假定这部分损失是不可避免的,也至少有285亿立方米是无用消耗。

二、新疆城镇工矿用水

由于新疆城镇经济不发达,城镇规模小,因而城镇及工矿业用水仍占很小比重。目前,全疆城镇工矿用水大约15亿立方米,其中生活及绿化用水约占40%以上,除天山北坡的乌鲁木齐供水不足外,其他城镇,特别是小城镇用水都较有保证。

第四节 新疆水资源的利用潜力

一、无效损失或流失的主要途径

从循环和绿洲生态循环的角度来看,凡是未经植物吸收蒸腾的水分蒸发均属无效蒸发。在新疆水分的大循环中,无效蒸发主要

有以下几个方面:

1. 山区未被植被吸收利用的直接蒸发。

由于缺乏这方面的普查资料,因而无法准确计算其蒸发量,特别是林间空地和草原间裸露地的无效蒸发。但从一般概算来看,新疆山区总面积约80.6万平方公里,其中有林地、疏林地、灌木林地约3 048万亩,山区草原约4.4亿亩,二者折合约约为31.3万平方公里,即约有近50万平方公里的山区裸露带和半裸带,其间无效蒸发量是很大的,即使有植被的地方,由于植被稀疏,山区降水也无法被充分吸收利用。但是对这部分无效蒸发,在目前是不可能进行有效控制的。

2. 平原和被植被吸收的直接蒸发。

其中主要是平原降水蒸发。目前在平原的381亿立方米降水中,仅有少量补给了地下水和平原河渠农田,其余绝大部分被无效蒸发了。主要是由于平原非绿洲地或者是沙漠、戈壁,或者植被稀疏。而且新疆平原降水持续时间短,一次降水少,浸润湿度浅,有时甚至打不湿地皮,平原蒸发强烈,少量降水基本上无法被植被吸收。新疆平原水域面积约1 000万亩,年总蒸发量1.3亿立方米左右,占比例很少。

3. 平原地表水的渗漏。

平原地表水渗漏是地表径流和平原水库的主要消耗源之一。其中河道渗漏约140亿立方米,水渠水库渗漏142亿立方米,田间渗漏40亿立方米,其渗漏合计就达322亿立方米,占地表水总量的36.2%,其中农业引水渗漏达182亿立方米,占引水总量的36.4%。此外还有河流、渠道、水库、农田潜蒸发(即土壤水分直接蒸发)约120亿立方米,这部分水也是地表水渗入地下,但未接近地下水而蒸发损失了。

4. 地下水潜水蒸发。

目前全疆潜水蒸发量达到206.4亿立方米。所谓潜水蒸发,即

地下水顺土壤毛细管上升至地表,由地表蒸发。这部分蒸发集中在地下水较浅,甚至露出地表的洪积冲积扇下部扇缘一带。

二、新疆水资源利用的潜力

从新疆水资源损耗和流失情况看,实际被利用的有效蒸发水量所占比重很小,绝大部分是无效蒸发,特别是农业引水的近485亿立方米中,仅有200亿是有效蒸发,其余285亿的大部分为无效蒸发。从这些方面看,新疆水资源的利用潜力是很大的。

但是,从目前人类拥有的手段和可能达到的经济能力来看,某些方面的潜力是无法充分利用的,如山区和平原区的降水无效蒸发。因这些地方面积广大,地形复杂,单位面积的降水较少,虽然用人工的方法也可以制造人工有效蒸发,但经济上极不合算,因此这方面的工作在近期是无法考虑的。流往国外的水是一个巨大的潜力,但从国际惯例来看,流经多国的河流属国际河流,其中一个国家的出国水量不能被这一国家完全利用。因此,在出国水量中只能至多拥有一半的潜力,即大约110亿立方米。从区外流经区内的水量也有这个问题,即它的一半水量约45亿立方米不能计算在新疆水资源潜力之内。

因此,最大潜力仍是区内的556亿立方米,如果再加上流出、流入的水资源潜力,总量为711亿立方米。减去目前已被利用的有效蒸发200亿立方米,尚有潜力总量为511亿立方米。如果再减去目前绿洲下游和河道两岸野生植被的需要,实际潜力约为500亿立方米。具体地说,新疆水资源利用潜力主要表现在:河渠床、塘、坝的渗漏损失量,农田过量灌水造成的渗漏和无效蒸发量,地下水的潜水无效蒸发量,流出国的部分水量。如果将实际可利用潜力的一半加以有效利用(从实际情况看不可能达到完全利用),即约250亿立方米,这个数字与目前绿洲实际有效蒸发数相近,那么绿洲的规模也就可以扩大1倍左右。

从实际情况看,这些潜力的利用是可以达到的:(1)目前全疆

渠系利用系数为0.41,但个别灌区达到0.75—0.8,较平均水平高1倍左右,如果平均渠系利用系数达到这个水平,则灌溉面积可扩大1倍;(2)按目前灌溉量计算亩均灌水量为1 000立方米,但比较先进的地区已经达到600立方米,个别地方为400立方米,采用喷灌技术的只有200立方米左右。如果普遍采用先进的灌溉方法,水的利用率可以成倍提高,则绿洲规模也可以成倍扩大。

三、合理利用水资源的模式

在利用水资源潜力中,最大问题是水的利用方式。在减少各种渗漏的同时,相应地也就减少了地下水的补给量。这是由于新疆的地下水与地表水同出一源,而且地下水实际上是由出山口后的地表水变化而来。在目前370亿立方米地下水总量之中,约有321亿立方米是河流、渠系、水库、田间渗漏补给的,由山区直接侧渗补给的只有37亿立方米,平原降水直接补给的只有12.2亿立方米,如果河流、渠系等渗漏全部堵塞,则地下水的实际拥有量仅50亿立方米左右。

利用地表水,具有引水方便、便于管理等优点,而引用地下水具有水源稳定、水质好的特点。在流域中,既有主要利用地表水的,也有地表水与地下水交替利用的,还有主要利用地下水的。从目前新疆比较成功的用水实例来看,主要有这样几种合理用水的模式。

1. 以地表水利用为主的模式。

这种模式以高效率引用地表水为主要特征。比较有代表性的是玛纳斯河灌区。这一灌区共有地表水22.91亿立方米,地下水仅2.4亿立方米。全灌区已引用地表水约20亿立方米,即约87%的水量被引用。灌区引水方式为上游龙口截水渠道基本防渗,中游水库蓄水。目前灌区共有11座水库,总库容4.5亿立方米,年调节水量8亿立方米,下游配以抽取地下水,年抽取量约3亿立方米。灌区基本上没有弃水废泄。目前灌区共有耕地411万亩,渠系利用系数为0.63,平均亩灌水量415立方米,其中兵团系统的灌水量仅为每亩

364立方米。

这一灌区由于地表水已基本引用,因而原来玛纳斯河的流程被大大缩减了,原有的下游玛纳斯湖早已干涸,但绿洲面积却大大扩展了,仅其耕地面积就扩大了约10倍。

2. 乌鲁木齐灌区的地表水与地下水综合利用模式。

这一灌区地表水资源是11.3亿立方米,山区侧渗补给地下水2.2亿立方米。灌区引水的基本特点是在上游即将地表水基本引用完,除其中一部分输往中下游外,大部分为上游工农业利用。所用的一部分又以渗漏的形式变成地下水输往下游,而下游则主要靠开采地下水灌溉,即重复利用上游引水实际开采量达5.8亿立方米,加上工业用的1.5亿立方米,引水总量达14.6亿立方米,是水资源总量的108.1%。目前,该灌区农业引水约13亿立方米,灌溉面积220万亩,每亩用水量600立方米。

这种地表水与地下水综合利用的方式,比较好地解决了下游老灌区与上游新灌区的矛盾,绿洲面积也不断得到扩大。

3. 坎儿井的利用方式。

这种模式基本上属于利用地下水的方式。目前全疆共有坎儿井1000条左右,年出水量4亿立方米,共灌溉30多万亩耕地。坎儿井方式具有出水稳定,几乎无蒸发损失,不消耗能源,常年出水的特点。近几年,针对坎儿井只能利用上层地下水的缺陷,一些地方采取了在坎儿井内打井,抽取下层地下水,再由坎儿井输水的引水方式,收到了比较好的效果。

四、提高新疆水资源利用率的途径

1. 加强流域规划。

新疆的河流大都是从山地流向盆地中心,相互间平行独立,互不干扰,因而便于进行流域规划。进行流域规划,就是要从本流域的水资源特点和利用目标出发,协调安排上下游之间、地表水与地下水利用之间、生长季节与冬闲之间、工业和农业用水之间的用水

关系,使水资源得以充分利用,达到经济效益与生态效益的平衡。其中包括合理配置渠道、水库、机电井,合理配置农田、林带及薪炭林、草地、园艺和道路,推广使用节水技术,确定工农业、城镇乡村的发展规划等等。通过合理的流域规划,可以充分利用水资源和土地资源,使绿洲生态处于良性循环状态,并达到经济效益的最大化。

在新疆干旱条件下,流域规划要特别注重处理好水土开发与生态保护的关系。一旦水土开发不当,就极易出现土地盐渍化和土地沙化,这不仅会使大量土地资源变得无法再利用,而且还将大量浪费水资源。因此在水土开发的初期,就要有节水措施和生物保护措施,使水土开发能够永续利用。

2. 采取节水措施。

采取节水措施的最终目标在于减少单位面积的灌水量,使相同的水量灌溉更多的面积,同时也使单位水量的效益提高,减少经济成本。因此,应当在引水、蓄水、用水的各个环节上采取节水措施,如渠系防渗,减少渗漏和蒸发损失;水库防渗或采取减少渗漏的其他措施;适量、适时灌水,减少农田渗漏和无效蒸发,推广采用先进的灌水技术,包括近期就可以推广应用的细流沟灌、畦灌和喷灌、滴灌技术等。各种水利设施和制度的建立,从一开始就要充分考虑节水的需求。大型渠系的建设,从一开始就要采用浆砌卵石、水泥板衬底等永久性防渗措施。在水库的建设中,应避免那种拦蓄量小、水面积大、渗漏和蒸发损失严重、调节范围又小的平原水库的建设,尽量建设拦蓄量大、调节范围大、渗漏小、不会造成盐碱危害的山区水库。建立严格的节约用水制度,形成人人主动节约用水机制。

3. 根据水土条件,推广种植耐旱植物和耐盐碱植物。

种植耐旱植物,是充分利用虽然比较缺水或来水不正常,但仍有一定水分条件的土地资源和水资源的措施。例如在绿洲边缘,在

夏洪季节也有水或可引水到达。利用这些水源,可以种植短命的耐旱植物,增加绿洲的生物积累量。即使在沙漠腹地,在距地表3—9米之间也存在湿润沙层,其含水量约3%—4%,这些水是降水渗入地表以下的,而且稳定,不易再蒸发。这样的水分条件不可能种植农作物和较大乔灌木,但有些沙生植物却可以生长。在山前的荒漠带,降水较少,属砾质层,但深土层中也有5%—7%的土壤水分,也可以栽植一些耐旱、耐瘠薄植物。在牧草场扩播牧草种,扩大牧草密度,是充分利用天然降水、改良草场的好办法,不少地方已试验成功。即使在农作物中,也应培植耐旱品种,以适应干旱条件。

在水库、水渠和河道等渗漏地带,地下水位高,盐碱较重,不适宜种植农作物,但却适宜种植某些树种和牧草。种树、种草,可以使原来潜水的无效蒸发变为树木、牧草的有效蒸发,既充分利用了水资源和土地资源,也扩大了绿洲生物积累量。

第四章 绿洲的农田生态系统

第一节 农田生态系统的构成和特征

农田生态系统,即以人工耕作的农田为核心的生态系统。它包括农田以及与农田生态系统正常循环密不可分的林地、草地、水域的内在有机联系。

一、农田生态系统的构成和演化过程

在绿洲生态环境中,按照功能划分,主要有两大类生态系统:一种是绿色植物生产生态系统;一种是非绿色植物生产生态系统,主要是城镇生态系统和工矿业生态系统。在绿色植物生产生态系统中,又可以分为草地生态系统、林地生态系统、水域生态系统和农田生态系统。在新疆绿洲体系中,草地生态系统主要分布于山区和荒漠草原地带;林地生态系统又分为主要分布于中山带以上的山地林地生态系统和主要分布于平原的平原自然荒漠林及次生河谷林生态系统、平原人工林生态系统;水域生态系统主要是大的河流和湖泊、库塘等;农田生态系统则主要分布于平原绿洲和河谷绿洲内部。

农田生态系统主要由以下几部分组成:(1)耕地,这是农田生态系统的中心;(2)防护林地,这是保护耕地的必要组成部分;(3)农田灌溉系统,这是保证耕地和防护林地正常循环和发挥作用的设施;(4)必要的牧草场和薪炭林及经济林。

在新疆干旱条件下,前三者是必须的组成部分,因而使其有别于其他非干旱地区的农田生态系统。作为农田生态系统循环和保

持内部平衡不可缺少的联系手段的是科学耕作制度和利用制度,包括耕地的轮歇、轮作,林木的间伐、更新,水利设施的合理配置与使用等。

农田生态系统经历了由单一的简单结构到复杂的系统结构,从分散的小片系统到大面积协调统一的系统,从主要受自然因素影响到增强自身的可塑性,适应自然规律的演变过程。

人们最初建立的农田生态系统,只是本能地利用自然界的现有条件,包括自然淤积的平地或台地,天然降水或自然径流以及原始的作物品种。目前一些地方仍保留的旱作种植,就是这种原始利用方式的遗迹。随着生产发展的要求,在种植的基础上,出现了引水灌溉,并逐步形成了灌溉系统和灌溉制度。为了保护林地及灌溉系统不受风沙等的危害,建立了以防护林为主的农田防护体系。随后又从培肥地力、稳定产量的需要出发,建立起以轮歇、轮作为主要内容的耕作制度和农作物保护制度。以后又随着人们的需要,出现了牧草地、薪炭林等体系。最终形成了具有比较完备的组成体系和较强功能的现代农田生态系统。

农田生态系统的演变大致可以分为三个阶段:第一阶段是原始利用阶段,这一阶段以本能地利用现成的自然条件为主要特征,人们只是被动地建立农田系统;第二阶段是体系配套阶段,在这一阶段,农田生态系统的各组成部分不断建立和完善,并开始发挥作用;第三阶段是稳定发展阶段,在这一阶段,各组成部分已日趋完善,相互间协调发展。目前,新疆农田生态系统基本上处于从配套完善阶段向稳定发展阶段的过渡时期。

二、农田生态系统的特征和功能

农田生态系统的最大特征是非自然性,或者说是人工性。农田生态系统不是自然界天然形成,也非自然界进化的结果,它主要的是人类社会的结晶。一方面,它的建立完全是人工的,不论是农地,或是与之相配套的林地、灌溉系统等,都是人类劳动的结果,没有

人,这一系统就不会出现;另一方面,农田生态系统的内部生态平衡和生态循环必须在人类的参与和作用下才能正常进行。农田生态系统各部分的存在和发展,各部分之间的比例关系,各部分以及整体功能的发挥都要在人的耕作下才能实现;没有人们建立和实施各种耕作制度,这一系统的生态循环和生态平衡将是一句空话。

农田生态系统是一个开放系统。农田生态系统与其他绿色生态系统相比具有更大的开放性。它包括两个方面:一方面,它的能量流和物质流中,有相当大一部分要靠外界输入,包括营养元素、能源、水源等;另一方面,这个系统产出物的相当一部分并不在系统内消耗,而是以各种形式输送到系统外部,如农牧产品、加工品、饲料,等等。它的开放性还表现在,农田生态系统具有相当大的兼容性,即它可以在人工作用下吸收非原产物,派生出许多原生地所没有的产出物,如移植新的植物种类和动物种类等,因而使在大自然条件基础上建立的农田生态系统可以完全不同于原来的自然条件和自然景观,大大增加物种。

农田生态系统既有其独立存在的一面,更有对其他系统相依存,也就是非独立性的特征。就其存在的表征而言,它是独立的,即它有自己的特定的区域和内部特有的比例关系及运行机制,并可以在不受外部影响下的内部顺利转化。但它的开放性,特别是要靠外部能量流和物质流的输入维持其较高的产出,又表明它是非独立的。随着生产力的发展,农田生态系统对灰色生态系统的依赖性越来越大,即外界物质、能量、技术的投入,对保持和发展农田生态系统具有更大的作用。另一方面,非农田生态系统对农田生态系统产出物的转化,已越来越成为整个绿洲系统生态平衡的必备条件。

农田生态系统也充分具有一般生态系统的基本特征。它包括:(1)与当地基本的自然条件相适应,具有与当地条件符合的空间结构和生态种群。尽管农田生态系统具有很大的兼容性,但差别过大的物种仍无法兼容。(2)在一定范围内具备生物机体自动调节功

能,包括农作物和其他物种密度的自然调节、对有害物质的自净调节、对生态缺失的自补调节、对物种之间的适应调节等。(3)具有一定的可塑性和动态平衡机能,特别是在较长的周期或较长的时间范围,这种可塑性和动态平衡变化幅度较大。

由以上这些特征派生出了以下特性:(1)人的作用对农田生态系统有决定性的影响,特别是在农田生态系统受损和产出不能满足人们需要时,人们会本能地扩大农田生态系统的规模,在较长期内,这种发展就表现为自张性;(2)在人们的作用下,农田生态系统的产出率,不仅由其生物特性所决定,而且也由社会因素所决定,通常的表现是农田生态系统的产出率是在投入量和吸收太阳能基础上再增加一个数量级,这就是它的自累性;(3)由于以农田生态为基础的绿洲生态中非生物代谢和交换量的增加,以及交换代谢速度的加快,对农田生态的平衡方式也在产生影响,动态平衡的影响越来越强,相互之间的协调也越来越紧密,这也称为渐变性。

三、农田生态系统的地位和作用

在平原绿洲系统中,农田生态系统已经占据了主导的和基础的地位。

1. 农田生态系统是绿洲生态体系的主体。

在新疆5.9万平方公里绿洲中,农田生态系统的面积约占4万平方公里,其中耕地即达3.3万平方公里,人工林地0.2万平方公里,其余主要为天然林地、荒漠草场等。目前,除了河谷绿洲有较多的天然林和次生林以外,在平原绿洲,几乎完全由农田生态系统所组成。农田生态系统的范围基本上就是现代绿洲的范围。特别是在南疆南部、北疆天山北坡一带,绿洲的建设实际体现在农田生态系统的建设上,绿洲系统是随着农田生态系统的发展而发展的。

2. 农田生态系统消耗的资源量和代谢产量所占比重较大。

在平原绿洲的三个绿色生态系统中,农田生态系统约消耗人工引水的90%;在全部人类的物耗和能耗中,农田生态系统约占

70%以上(按劳动人数和机械动力算)。同样,在人们获得的经济产量中,农田生态系统约占70%以上。其中最重要的一点是,农田生态系统的太阳能利用率可达1%以上,较其他平原绿色生态系统高50%左右,甚至更多。而它们占用的面积又比较小,即它的生物产出率是目前平原绿洲体系中最高的。正因为如此,它供养了绿洲人口的绝大多数,同时也是绿洲人口赖以生存的最大系统。从发展趋势上看,其他绿色生态系统包括山区的绿色生态,生物产出率有不断下降的趋势,而农田生态系统的生物产出率有不断上升的趋势。以产草量而言,新疆山区夏草场的产量在近20年内平均每年减少1.5%,平原荒漠草场产量降低稍慢一些,但也在1%左右,而平原地区粮食单产却平均每年提高1.5%左右。因此,农田生态系统所表现出的一方面是其面积保持稳定,而单位产出率不断提高;另一方面,它还影响其相邻的绿色生态系统,特别是中山带的草原生态系统向农田生态系统的方式转变。

3. 绿洲灰色生态系统依赖于农田生态系统的存在和发展。

由于农田生态系统具有其特殊的生态结构和产出特性,因此成为灰色生态系统存在和发展的主要条件。这种作用主要表现在:(1)农田生态系统的框架式结构,天然形成了对以城市生态系统为主体的灰色生态系统的保护屏障;(2)农田生态系统的高产出率,使灰色生态系统有足够的和稳定的物质、能量来源;(3)农田生态系统所具有的自净性和生物代谢转化性,正在成为灰色生态系统排泄物的消耗场所和转化者;(4)农田生态系统是灰色生态系统扩展的基础,而农田生态系统所具有的自张性,使灰色生态系统具有较大的发展弹性;(5)农田生态系统的基础作用,使灰色生态系统的发展具有多样性。因此,农田生态系统以及其他绿色生态系统对灰色生态系统有相补、相激的作用。但另一方面,随着现代工业的发展,灰色生态系统的发展也为绿色系统的发展提供了条件和机会。

四、适宜的农田生态系统的标志

一个适宜的农田生态系统，必然能够在长时期内同时获得稳定的经济效益和生态效益。因此，它必须达到这样几个基本标准：

第一，农田生态系统内部各组成部分的配置和比例关系，有助于这个系统的长期稳定。所谓长期稳定，表现在两个方面：第一个方面，即在往复变化的生态周期内，系统内的基本条件和主要状态能够保持相对稳定，至少不出现恶化的趋势，使主要产出目标得以实现。就新疆条件来讲，这个稳定主要是指避免沙化与盐渍化，避免水土流失而达到不断提高农作物产量的目的。第二个方面，是系统的生态循环保持稳定，例如水循环的畅通、植物链的保护等，不会由于系统内比例设置不当或循环不畅而造成系统自身内耗，减弱系统的功能和总体稳定性。

第二，有助于充分利用资源，实现较高的转化率和较高的产出率。即农田生态系统的各个部分集合的功能，以及耕作制度的实施等，可以提高投入物转化率，获得较高的生物产出，使这一系统达到较高生态效益和经济效益。这一标准要求农田、林地等在设置上，要符合当地自然条件和生产经营目标；耕作制度，特别是培肥地力、科学种植等能够顺利实施，并正常转化。

第三，农田生态系统的存在和发展不仅不能对其他绿色系统造成危害，而且应有助于其他系统的存在和发展。目前比较普遍的问题是随着上游农田生态系统的发展，大量消耗水源，破坏了下游荒漠生态系统。另一个问题是农田生态系统的发展，往往是蚕食草原生态系统的结果，破坏了草原生态系统。从短期看，农田生态与其他绿色生态客观上有争夺资源，特别是水源、土地的必然性，但从长期看其他绿色系统恰恰是农田生态系统的补充和存在的前提，因此，应当使其他系统也能够随着农田生态系统的发展而发展。这种发展，一个是节约使用资源，合理分配资源；另一个就是由农田系统增加对其他系统的支持。

第二节 农田生态系统的内部循环和平衡

一、农田生态系统的内部循环

农田生态系统的内部循环,是由系统内部各组成部分的微循环,以及相互间作用构成的。

耕地耕作的内部循环是农田生态内部循环的主体和中心。它的外在形式是农作物由播种、生长到收获的过程。在这一过程中主要有三个方面的循环:一是土壤循环。主要的是吸收水分,溶解土壤胶体中的矿物质,即养分,再通过作物根部供给植物吸收和利用;土壤微生物和土壤原生动物(蚯蚓等)分解土壤中的生物残体——有机质,合成土壤腐殖质,变成能被植物吸收或供作物分解的矿物质或有机胶体;土壤藻类和部分微生物通过直接进行光合作用和生物固化作用,吸收和固定空气中的氮素,增加土壤矿物质和有机质;土壤微生物产生硝化和氧化作用,挥发土壤氮素;土壤团粒结构发育或耗退,改变土壤空气、水分、温度特征,影响微生物和原生动物的繁殖、存活,进而影响作物根系的发育,影响微生物对有机物的分解速度和土壤水分溶解矿物质的速度和浓度。二是作物循环。主要的是作物根系吸收土壤水分中的矿物质,供植物体吸收利用和蒸腾;作物体进行光合作用,积累有机物质;作物呼吸,消耗积累物;作物蒸腾水分,保持适生环境;适应水分供应的变化和空气流动速度(风)的变化,改变作物生长性状和生物积累过程(剧烈变化将导致生长发育受阻甚至中断)。三是耕作体系以外,但与耕地耕作循环间接相关的循环。主要的是收获农作物,供给人们利用;通过施肥,包括有机肥和无机肥,补充土壤养分损失。前者是人们建立和发展农田生态系统的最终目的,后者是人们补充土壤物质循环的主要形式。

伴生耕地耕作中农作物循环的还有次级循环。主要的是小型

动物、昆虫等依赖植物的生长而生存,即小型动物和昆虫通过啃食作物根系、植株、籽实,吸取植物体液而得以生存;小型动物的天敌,如蛇、猛禽等的捕食又形成了对农作物的直接或间接的消耗;这些动物、昆虫的排泄物和残体又以有机体的形式,形成对土壤养分的补充。

耕地耕作循环中,最主要的是水分循环和养分循环。农作物生长、发育以及人们收获农作物和对农作物进行施肥等,就是各种矿物质养分形态的转化。而在矿物质养分形态转化中,水分循环自始至终存在于各个环节和各个部分,是养分转化的媒介和组成部分。耕地耕作循环顺利实现的物质基础主要有三个:一是充足的水分供应和养分供应,以保证农作物生长所需的水分和养分,使农作物正常生长,顺利完成水分和养分循环。二是要有良好的土壤结构。土壤结构即颗粒通过胶结,形成大小不等的团聚体和孔隙。孔隙大小比例适当,分布均匀,有充足的毛管和非管孔隙,透水性好,不易蒸发,水分状态稳定,可以形成良好的土壤温度、水分、空气条件,促进微生物活动。良好的土壤结构,可以促进土壤养分的转化和释放,协调土壤养分的供应和贮存,使作物根系顺利发育,扩大吸肥面,使微生物的硝化等作用减弱,减少不必要的土壤养分损失。三是适宜的外界空气湿度和空气流动条件。一定的空气湿度可以减弱植物体水分损失,有利于作物叶面呼吸和光合作用;而一定的空气流动可以提供充分的二氧化碳,提高光合作用强度。但过快的空气流动,也会使植物加快水分损失,减弱光合作用,甚至引起失水,阻碍生长直至死亡,或者造成植株倒伏等损害。另外还需要通过人们的控制,如使用农药、培育天敌等,使小动物、昆虫等对作物的损害减到最低限度。

林地循环与耕地耕作循环大体是一致的,主要也是水分循环和养分循环,但其循环的范围和产生的作用却不同。首先,林木因其根系发育,其水分、养分的循环不仅仅局限于地表浅层,而且扩

大到地表深处,即它可以吸收地表深处的水分和养分。在地表深处,由于土层结构的变化,林木主要凭借其根系的强大吸附力摄取养分和水分。其次是林木植株高大,可吸收地面上层的二氧化碳,同时也减缓接近地表和近地部分的空气流动,产生阻碍和减弱作用。由于林木在上层空间伸展,叶面总和面积大,因而光合作用强度大,呼吸作用也强,排放出的氧气多,单位面积生物量积累也多。再次,林木生长周期长,因而它的生物循环周期就长,特别是在耕地耕作因冷季不适作物生长而停止作物循环时(小麦等越冬作物除外),林木仍直立进行生物循环,只是此时循环强度大大减弱。此外,对林地一般不施肥。这主要是因为,林木根系可以从深层土壤中吸取足够的养分;同时,由于水的淋溶作用,也将地表的一部分养分,包括枯枝树叶腐烂分解而形成的养分、过量施肥和施肥不当而未被作物吸收的部分渗入到地下;另外,农田生态系统中的林木一般紧靠农田,农田养分随水侧渗也可供给林木。林木循环的主要外输形式是木材和枝、叶,木材用途广泛,而落枝、落叶可供人们做燃料、饲料和肥料。

牧草地的生态循环也与前相似,但一些重要的豆科类牧草,如苜蓿,在吸取土壤养分的同时,亦通过植株体吸取空气中的氮素,再由根系的瘤菌固定在土壤中,由微生物分解,又形成土壤养分,即它在吸取土壤养分的同时,亦补充养分,主要是氮素。苜蓿的主要用途在于饲养牲畜。因此,牧草地循环的另一个不同是,其主要产品可通过牲畜的利用,变为畜产品和畜粪等,其中畜粪主要作为肥料返还给土地。

二、相互间的作用

农田生态系统中的耕地、林地、牧草地之间存在着生态的、经济的相互作用。

1. 林木在农田生态系统中发挥着最主要的生态作用。

这个作用包括涵养水分、保持水土、防风固沙、调节小气候、净

化(空气)环境等。建设农田防护林,是建立适宜的农田生态系统的最重要措施。据测定,在有林带保护的农田内,风速较空旷地带减弱60%—70%,可降低风速2米/秒以上,因而不易出现就地起沙现象;成林后较成林前4—9月水分蒸发减少58.3%,一般要减少210—830毫米,这主要是由于风速减小的缘故;农田内大于或等于35℃的日数较非林带保护地带减少40天以上;林带有较强的排除地下水功能,可以使农田地下水位下降,减少土壤中的含盐量,一般对林带两旁50—100米耕地都可以产生作用;由于林带的保护,夏季田间相对湿度一般比没有保护的空旷地带高4%—10%,田间温度也要高0.4—1.2℃。由于这些保护作用,农作物的水循环、养分循环能更加顺利地实现,易于增产。一般林网内农田小麦千粒重可提高5.6克以上,增产幅度较非林带保护的提高45%—100%以上;即使在有大风、大旱和较重盐渍情况下,有防护林保护的农田也较非林带保护的增产15%以上。

2. 豆科牧草具有明显的改土增产效果。

苜蓿根系极为发达,主根可长达2—5米,单株根系可密布3米以内的土层。发达的苜蓿根系,一方面可以改变土壤结构,增加土壤的团粒性、透水性;另一方面可以作为有机物,供土壤微生物分解,形成土壤养分,特别是根瘤菌固定的大量氮素,更是土壤重要的养分来源。一般情况下二年生苜蓿的根系留在每亩土壤中的氮素约15—25公斤,相当于30—50公斤尿素的氮素含量。种植三年以后的苜蓿地,土壤有机质含量增长10%,氮素增加30%,土壤渗透性、孔隙度等性状大大改善。苜蓿翻耕后种植的农作物产量,第一年可增产50%,甚至1倍以上。

3. 人们培植农作物和牧草的主要目的在于取得农畜产品。

耕地耕作循环和牧草地生物循环的最终目的,是实现经济流的循环和增值,并通过经济流作用,把农田生态系统纳入整个经济系统。同样,也通过经济流,协调农田生态系统各组成部分的比例

关系和相互作用,其中最主要的作用就是通过经济流增加农田能量和物质的投入,影响林地和牧草地的生物性状。可以说,获得经济流是人们经营农田生态系统的全部目的。

概括地说,林木为农田生态系统提供生态保障。牧草一方面为耕地提供氮素养分,另一方面和耕地一起提供农牧产品,形成经济流,将整个农田生态系统协调起来。

三、充分发挥各自作用,建立适宜的结构和比例关系

仅就生态作用而言,林地农田生态系统中占的面积越大,则发挥的生态效用就越大;牧草地所占比例愈大,对土壤肥力愈有益。但是,从经济流的角度讲,它们必须保持适宜的比例关系,才能在良好的生态环境下,获得最大的生物产出和价值量。

就林地而言,要在最少的土地面积上获得最佳的防护效果,必须从当地干旱情况、风沙状况、水资源及土地情况出发,确定合理比例。一般北疆占5%—10%,南疆应占10%—15%。过少起不到防护作用,过大则占用耕地多,遮荫范围大,不利于经济产出。

牧草地应主要从轮作和饲喂牲畜数量出发确定比例。最佳比例为占25%—30%。但如果有其他肥田措施,如秸秆还田、增施有机肥等,这个比例可降低,在北疆人少地多的地方,至少应保持在15%以上。

适宜的结构也具有重要作用,如林地的布局、走向,林木结构、树种的选择,以及牧草地轮作顺序、翻耕时机等,对于发挥生态效用、获得最大经济产出有重要影响。具体的配置结构取决于当地风向、作物种类、土壤状况等因素。

第三节 建立适宜的农田生态林体系

农田生态林,包括农田防护林、防风固沙林、薪炭林、经济林、绿化(观赏)林等。从生态的角度看,林木的用途在一定范围内是相

互兼容的,一种林木往往会同时产生多种生态作用。从生态的角度看,对绿洲农田生态最有影响意义的是农田防护林、防风固沙林和薪炭林。为此,要从新疆绿洲农业干旱缺水、风沙严重、土地瘠薄等特点出发,根据具体的条件和主要用途,合理配置林木结构,充分发挥其保护绿洲生态、增加经济产出的作用。

一、农田防护林

通过林木植株的阻障作用,减弱风的流速或改变风的水平流向,减少风及风夹沙对农作物可能造成的失水、折损、倒伏、拔苗等危害。在建设农田防护林时,主要有以下原则:(1)选择的树种要有较强的抗风沙、耐瘠薄特性,特别是靠近边缘的一线防护林,要同时有较强的耐干旱特性。(2)植株要高大。林后水平距离上的防风(减弱风速)效果与树高成正比,植株高大者,其相同距离上的防护效果大,反之则小。(3)林带要有连续性,避免断带、缺口现象,否则易造成风口的“加速”效应,给下风农田带来严重危害。

从新疆几十年营造防护林经验来看,在紧密型结构和低度通风型结构之间,低度通风型结构的防护效果好,即植株上部树冠紧密不透风,而林干下部有少量风通过,可以在林后形成气旋作用,减弱风力。因而在树种搭配上,可以把矮冠形树种与高冠形树种相互搭配种植,形成双层林冠,增强防风效果。

防风效果与林带间距成反比。即林带间的水平距离越短,风速恢复越小,对下一级林带后的农田危害就越小。林带的多层防护,可使地面风速依次递减,在连续较小间距的林带间,风力就无法恢复到原来的速度。因此,在新疆多风地带宜提倡窄间距的小网格林带。为了减少占用农田,内层林带可窄些,并以高冠林为主。

在新疆干旱条件下,林带必须灌水,一般每亩成林年需水800立方米左右。为了充分利用水源,在林带建设上,可林渠配套结合,即林夹渠,这样既可以使林木利用渠道下渗水,减少两旁农田次生盐渍化危害,又能使渠道保持稳固,减少水面蒸发。

为了提高防风效果,主林带应与当地主风向垂直。主林带间距要比较小,辅林带间距可大一些,即形成长方形网格。一般主林带间距200—300米,辅林带间距500米,林网面积200—250亩。在一些多风地带,如吐鲁番地区、南疆南部,林带间距应缩小为100—150米左右,林网面积不大于150亩。

林带不可频繁更新,可视情况进行间伐或抚育伐,这样既可以保持防护效果,又可以减少地力消耗。

二、防风固沙林

建造于风沙前沿地带,主要用于阻碍风沙。它一方面利用林木阻隔气流的作用,阻挡随风流动的沙的前进;另一方面,也利用林木根系固定流沙,使之逐渐变成固定沙丘。

高大乔木林有较强的阻挡风及风夹沙运动的作用。但由于高大乔木树冠较高,林下透风,一部分风沙仍可以从此通过。因此,在乔木林间及前后,应配以树冠较低的树种或灌木,以形成紧密型林带。这种紧密型林带,有很强的挡风阻沙作用,但容易使阻隔下来的流沙在林前堆积。随着堆沙高度的上升,一部分流沙可随风超过林木,平移式前进,最终在风的推动下将林木掩埋。因此,在建设紧密型防风林时,要有相应的固沙手段。一些沙生植物,如梭梭、沙拐枣、怪柳、老鼠瓜、白刺等根系发达,有很好的固沙作用,它们可以随着沙的堆积而持续上升,形成被固定的沙包。在乔木林前栽植这些固沙植物,并不断向沙漠延伸,可有效地起到防风固沙作用。

供水是防沙林及固沙植物生长的重要条件,除通过渠系供水外,还可采取两种办法:一是在夏季洪水季节采取引洪灌溉的办法为沙漠前沿的固沙植物供水。固沙植物在成株以后,就可以自己吸收沙漠深层水分而生存。二是将固沙植物直接栽植在湿沙层上。由于大气降水和积雪融化的多年积累,在沙丘表面40—70厘米以下有一个湿沙层,厚度约6—8米,平均含水量约3%—4%,适宜梭梭等沙生植物生长,其成活率达60%—80%。

栽植牧草可以增加地面覆盖率,能有效地防止就地起沙和沙丘移动。因此,从生态的角度看,防风固沙林的建设必须实行乔木、灌木、牧草相结合的从空中到地表到地下的立体式防护。

三、薪炭林

薪炭林的建设,主要是利用它的生物积累——枝、叶、根等为人们提供生物资源。在树种选择上,要选用生长快、蓄积量大,同时又耐瘠薄、耐盐碱、耐干旱的树种。沙枣、沙棘、梭梭等比较耐干旱,适合大面积种植;而在盐碱和季节性来水的地带可栽植生长快、耐盐碱、柴积量大的胡杨。

建设薪炭林应与防风固沙相结合。薪炭林本身就具有良好的防风固沙作用。但在防沙前沿,要注意使防护林保持稳定和连续,不能因为用柴而减弱防护效果。为使薪炭林有较高的产量,要解决供水问题。可以在河滩、盐碱滩等地,利用洪水、农闲水和地下潜水发展薪炭林。通过合理利用,如剪枝、间伐、更新等措施,使每年的利用量不超过当年生物积累量,使薪炭林地保持永续利用。

从绿洲农田生态的角度出发,农田防护林是农田生态林的主体,防风固沙林是农田体系的外围基本防线,薪炭林的主要用途则在于提供能源,防风固沙、改善生态的作用只是其补充。在农田面积稳定或每年有较小增长的前提下,大力发展农田林业,是保持农田生态稳定的关键因素,也是发展绿洲生态的关键因素。

第四节 牧草种植和轮作制度

土壤肥力是指土壤供应植物所需养分的能力。土壤肥力的大小受多种外界和土壤本身物理、化学、生物等因素的影响,其中主要的影响因素是土壤有机质含量的高低。有机质是控制土壤肥力的主要物质基础。土壤有机质是指土壤中的各种含碳有机物,包括腐殖质和非腐殖质等。它对土壤能力的直接作用表现为,通过有机

质的矿化作用——有机质分解,为作物提供氮、磷、硫、铁、钙、镁等多种速效营养元素,并通过腐殖化作用形成的特殊胶体,作为生理活性物质,中介作物的生长发育。此外,它还以其特殊的吸收水分、盐分、中和酸碱等作用,为植物创造良好的土壤环境。

新疆土壤有机质含量比较低。荒地中,除少数河谷土壤的表层有机质含量在2%以上(少数可达10%),绝大部分荒地的有机质含量都在1%—2%,甚至不到1%;现有耕地的有机质含量也都在1%上下,其中有一半左右的耕地不到1%。盐渍化土地和沙漠化土地的有机质含量更低。由于有机质少,致使土壤粘结,不保水,不保肥,理化性能差,作物产量不稳定。在全疆近5 000万亩耕地中,一半以上属于中低产田,而有机质含量少,则是土壤肥力的主要障碍。

土壤有机质来源于三个方面:一是增施有机肥,如人粪尿、堆肥、厩肥等;二是作物秸秆还田;三是种植和翻耕绿肥及实行牧草轮作补充有机质。其中能迅速有效地增加土壤有机质、提高肥力的途径,是种植绿肥和实行牧草轮作。绿肥,特别是豆科绿肥以及牧草轮作,不仅总体生物量大,而且有大量的由根系固定的氮素留在土壤中,能够比较全面地提高土壤肥力。种植三年苜蓿可使土壤有机质含量增长10%;当年翻压绿肥可使土壤有机质含量增长14%—15%,因此,在新疆应大力推广绿肥种植制度和牧草种植的轮作制度。

绿肥植物,如草木樨、毛苕子、箭舌豌豆等,一般有生长期短、生长量大、生长迅速、耐水肥等特性。除了正播绿肥外,也可与其他的作物套种。新疆平原绿洲适于作物生长期一般为160—220天,一季有余,两季不足,可以通过在主要作物生长中期混、间、套播绿肥的办法,利用后期的生长季节。从生态气候上讲,也具备栽植绿肥的季节条件。例如草木樨,虽然也是一种优质饲草,蛋白质含量接近苜蓿,但草木樨不能多次刈割,适口性也比较差。最大特点是幼

苗期长,可以在小麦、玉米、油菜等作物的株行间混、间、套种,不影响主作物生长,不占地,不争水,当主体作物收后可利用后期的热、水、肥资源,迅速生长。密植和及时灌水,是绿肥高产的重要条件。密植可以增加覆盖度,提高水、热资源利用率,增加产量,还可以使主茎旺盛生长,减少根系的养分积累,使再生芽无法萌动,减少次年再生量,同时创造植株间高温、高湿环境,抑制杂草生长,促使前作和其他植物腐烂。绿肥一般是喜水肥作物,及时灌水,可保证其正常生长。特别是套种的绿肥,在主作物收后,原来的遮蔽环境突然改变,加之机械损失,急需充足的水分供应。而且当主作物收后,农闲水较多,一般灌水三次可比只灌一次的产量提高1倍以上。及时翻压是保证绿肥质量的重要前提。绿肥作物一般在8月底至9月中旬以前,即植株主茎木质化前的营养成分含量最高,此时翻耕产量高,质量好,不仅有利于后期腐烂分解,也可防止再生芽生长。

牧草轮作,主要是指苜蓿轮作,是利用苜蓿根茎留在土壤中的有机质及氮素提高地力。苜蓿为多年生牧草,第一年至第三年产量逐渐上升,第四年开始下降,因此,苜蓿的利用期最好为3—4年。苜蓿主根入土深,分枝性强,枝叶量大,吸水、蒸腾强烈,属于高耗水作物,因此要保证供水。一般全年刈割两茬,需灌水5—6次,每亩消耗水量500—600立方米。苜蓿的产草量随灌水次数增长,每增加一次灌水,产草量可在原基础上增加80%—85%。苜蓿在固定氮素的同时,也消耗土壤养分,因此增施肥料、特别是磷肥有显著的增产作用,并可促进根系生长,提高固氮能力,亦可增加牧草蛋白质含量,增强抗旱和越冬能力。苜蓿应带青翻压,这时有较高的生物产量,可增加肥田和改土效果。如果要接种后期作物,应在后期播种前40天翻耕,使其茎叶充分腐烂。苜蓿本身是一种优质牧草,通过饲喂牲畜,过腹还田,既可以获得大量畜产品,还可积攒大量优质厩肥。无论是发展农业,还是农牧结合,都应大力种植苜蓿,实行牧草轮作。

第五节 建立生态栽培模式

所谓生态栽培模式,就是将不同生长特性的作物进行合理搭配,以充分利用光、热、水、土资源,在单位面积上获得较高生物产量和经济产出。生态栽培的模式有多种,有以利用光热资源为主的前后搭配,有以利用空间为主的立体栽培,有以利用植物培肥为主的生物组合等。

一、以利用光热资源为主的前后搭配模式

新疆喀什地区创造推广的“两早”配套种植,就属于充分利用光热资源的前后搭配模式。这一地区光热资源比较丰富,年平均日照时数2 600—3 000小时, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温4 000—4 600 $^{\circ}\text{C}$,持续期200—210天。如果种植一季作物,就有大量光热资源浪费了;而种两季,按传统种植的晚熟品种,则生长季节不足。为了解决这一问题,当地科技人员用早熟小麦与早熟玉米配套。在小麦生长后期复播玉米,小麦开始成熟,玉米尚在苗期,植株矮,不与小麦争光热。当玉米开始迅速生长时,小麦已成熟,开始收割,小麦收后,玉米就可以充分利用生长季节后期的光热。这种模式的关键是要求搭配的小麦与玉米必须早熟。如果小麦晚熟,二者相互争光热,都生长不好,如果玉米晚熟,就不能在生长季节成熟。

“两早”配套种植的优势是十分明显的。首先,二者都充分发挥了自己的生物特性。小麦喜湿凉,早熟就避开了夏季高温,也减少了干热风的损失;玉米喜高温,尤其早熟种要求苗期高温,适期晚播正符合这一要求。因而,小麦、玉米都可以获得稳产高产。其次,光热资源利用率大大提高。“两早”配套种植的热量利用率比一熟制提高20%—30%,光能利用率由一熟制的0.28—0.44提高为二熟制的0.45—0.64,提高45%—60%,而且也充分利用了当地夏秋后期的水资源。

小麦、油菜等作物生长后期复播绿肥也是一种充分利用生长季节光热资源的前后搭配模式。

二、立体式栽植模式

这是根据植株的高矮和生长特性,相互搭配,以充分利用生长空间。这种模式有很多种。

林(带)下种植牧草,即在林带、片林等林间空地栽植牧草。这种方式除了可以充分利用空地以外,也可以充分利用光能资源。春季牧草萌发早,此时林冠尚未郁闭,有较多的光能可以利用;夏季林冠郁闭,但仍有一部分光照可达下层,而且有些牧草喜阴,夏季恰不需较多的光照;当秋季落叶时,牧草仍可生长,可充分利用秋季的光照。特别是在新植林带栽植牧草,可由牧草根系提供一部分有机物及氮素,相互促进。此外,林下种植牧草可增加覆盖度,减少春季沙害。

果林间种粮、菜,即在果树间种植小麦、油菜等植株较低矮的作物及各种蔬菜等,可以提高土地利用率和光热利用率。特别在果树成株结果之前,间种粮、菜是补偿经济收益的必须手段。还可在高架葡萄下种植早熟冬小麦。秋季播麦时,葡萄已开始下架,二者互不影响,来年春季小麦开始抽穗时,葡萄才开始上架萌发。当葡萄开始大量生长,郁闭增加时,小麦接近成熟,已无影响。

田边植桑,即在田边栽植桑树。桑树应矮小,稀植,及时更新。由于桑叶要用来养蚕,因而其密闭度始终很小,加之矮、稀,基本不影响农作物生长。所谓及时更新,就是始终保持幼龄树,防止因植株老化而对耕地和农作物根系产生不良作用。

薯田种植芝麻、大豆,即在红薯垄的一边种植大豆(蚕豆亦可),另一边种植芝麻,形成低(红薯)、中(大豆)、高(芝麻)充分布满空间的立体种植方式。其中芝麻的植株又不太高,不影响大豆、红薯生长。7月可收大豆,8月可收芝麻,9月可收红薯,月月有收,一地多用。

此外,还有林下种草药、林下培植蘑菇等多种立体栽培方法。

三、培肥与耗肥互补种植模式

农作物与绿肥搭配就是这种模式的典型代表。此外,小麦与晚播大豆间作,大豆与早熟(晚播)玉米套种,也属这种模式。在小麦的后期播大豆,大豆有小麦蔽荫,麦收后大豆可充分利用后期光热生长,而且大豆根瘤菌可大量固定氮素,补充了小麦生长造成的氮素损失。大豆生长后期套播早熟玉米,既不影响大豆成熟,也不影响玉米苗期生长,二者都可获得高产,而且大豆根瘤菌固定的氮素为玉米高产打下了一定基础。

此外还有稻田立体养殖、水旱轮作、瓜麦复种等多种利用方式。

建立生态栽培模式,除了可以充分利用资源,增加生物产量和经济产出外,还由于它是一种利用不同空间、时间的动态平衡方式,具有多层次、多季节产出的特点,因而可以经受得起一定程度自然灾害的袭击,保持经济收益的平衡。而且,由于产出多,可以适应不同的需求,减少了市场变化的损失。

建立生态栽培模式,要掌握以下条件:

第一,新疆绿洲从北到南跨纬度大,其热量、光照的变化也由北到南逐渐增加,变化幅度较大,在发展生态栽培时,一定要从当地条件出发,严格按作物生长特性要求,科学地进行栽培,否则就达不到增加产出量的目的。

第二,生态栽培本身加大了种植密度,也就加大了对地力、水的消耗,即使是与别的豆科植物间、套作,也要大量消耗磷肥等元素。因而,及时增施肥料,及时供水,是保证生态栽培成功的关键。

第三,生态栽培是一种技术含量较高的劳动密集型种植方式,必须科学搭配、合理密植、适时施肥、合理供水,同时要有相应的育种、栽培、管理、植保、机械耕作等措施和服务手段。因此,提高农民的技术、文化和劳动素质,建立比较完整的社会化服务体系,这是

保证生态栽培顺利进行的重要条件。

第四,进行生态栽培,不可避免地要与目前农业承包方式发生一些矛盾,如农户种植计划与土地利用规划的矛盾、水源利用的矛盾、机械耕作方面的矛盾等。这就要求管理部门统一进行规划、协调和服务,使农户经营活动有更大的灵活性和机动性。

第六节 建立适宜的农田养殖业

农田生态系统实际上仅是一个植物生态群落,属于第一性生产。如果只有第一性生产而没有与之相适应的消费植物性生产的第二性生产,最终植物性生产的循环就会趋于萎缩甚至停滞。首先,从产出物来看,在农田生态系统产出的主体产品中,人们能够直接利用的,是不到干物质总量 $1/3$ 的主产品,而其余 $2/3$ 干物质的副产品人们不能直接利用,至少是不能最有效利用。其次,从补充农田生态系统物质角度看,人们单纯补充化肥,容易引起土壤理化性能的恶化,增加经济流的耗减。采取秸秆还田是一种好方法,但不是最好的方式,还田秸秆被分解后,其营养成分不全面,结构也不完全适于农田作物生长。再次,从经济产出来看,农业植物性生产属初级生产,经济价值低,增值不易。因此,在建立适宜的农田生态系统的过程中,为了保持这一生态的稳定,提高这一生态的经济收益,必须发展与之相适应的农田养殖业。

所谓农田养殖业,就是以农田生态系统的产出为其饲料来源,并以其产出,包括经济收益,作为农田生态系统的投入,相互依存,相互促进,共生共存。

一、农田养殖业在农田生态系统中的作用

1. 养殖业是农田生态系统产出物的转化者。

农田生态系统的产出物包括农作物主产品,如粮食、棉花、油菜籽等;农作物副产品,如秸秆、茎叶等,林木的枝、叶(经济林还包

括果实等主产品),牧草和绿肥以及伴随农作物和林木生长必然出现的非耕作目标植物,如杂草等。在这些产出物中,只有主产品是人们生产的主要目标和直接利用的目标,其各种副产品不是生产的主要目标,大多也无法直接利用。但就其生物量而言,副产品所含的蛋白质和其他营养物质大大超过了主产品,折合干物质将数倍于主产品。而这些副产品大部分可以被以牲畜为主的农田养殖业所利用,即饲养牲畜等,通过牲畜肠胃的吸收,转化成为人们可以直接利用的畜产品。这种转化大大提高了人们对农田生态系统产出物的利用率,而且能大大提高经济效益,增加经济流。

2. 农田养殖业是农田生态系统重要的投入者。

养殖业除了有主产品,如肉、奶、蛋、脂、皮、毛等以外,还有大量的粪尿、塘泥等副产品,这些副产品是优质的有机肥。畜禽排泄粪尿数量很大,每年每头牛可达1 100公斤、羊800公斤、马1 300公斤、猪1 600公斤、家禽40公斤。其中牛粪尿总量相当于25公斤氮、18公斤磷、51公斤钾,羊粪尿约相当于8公斤氮、3.4公斤磷、7.7公斤钾,马粪尿相当于49公斤氮、19公斤磷、33公斤钾。如果保存得法,一头牛的粪尿排泄量就足以保证1亩高产农田全年所需的各种养分。而且,畜禽粪尿作为优质有机肥,可以提高土壤有机质含量,改善土壤理化性能。施用牲畜粪肥,是目前改造中低产田的最有效手段。

3. 农田养殖业有延缓和减少营养元素损失的作用。

农作物秸秆直接还田也是补充土壤有机质、增加土壤肥力的有效途径。但是在新疆干燥气候条件下,一是作物秸秆矿化分解作用比较强烈,有相当一部分被迅速分解,并在作物利用之前流失或挥发,造成损失;二是作物秸秆含碳多,碳与氮素比约为60—100:1。微生物在分解过程中,需要消耗土壤中较多的氮素和水分才能彻底分解,如果是在作物生长期,就出现了与作物争肥、争水的矛盾。而利用养殖业,除了将植物中的一部分氮素和其他养分变为蛋

白质以外,对牲畜粪肥还采取盖土垫圈、堆积腐烂、圈内积存等方法处理,粪肥经常处于湿润状态,接触空气少,分解比较缓慢,造成的养分损失少。畜粪经过堆腐后,其中相当一部分养分可以为植物直接吸收利用,减少了中间分解环节,不与作物争肥、争水,这样就提高了作物对养分的吸收利用。

4. 养殖业是农田生态磷的循环的必要组成部分。

在生态循环中,磷属于不完全循环,即磷在循环中,有相当一部分沉积下来,退出了循环。如果没有人为的干预,农田生态系统中磷的供应往往不足。土壤中的磷易与铁、镁结合形成磷酸盐类,植物不能吸收,施用的化肥,有许多也迅速转化为植物不能吸收的无机物。磷只能在酸性溶液中才能溶解为可以被植物吸收的高效磷。从植物本身的循环看,植物从环境中吸收了磷,合成原生质,即有机磷。当作为秸秆还田时,有机磷被细菌还原为无机磷,其中一部分变为植物不能吸收的化合物,一部分组成细菌本身,只有少量可以被植物吸收。但由于从秸秆还田分解到被植物利用有一个漫长的时间,在储存过程中,可以被植物利用的无机磷的大部分又被铁、镁等转化了,参与循环的磷的数量趋于减少。而由畜禽利用作物秸秆,粪尿中无机质磷酸盐可以为植物直接吸收,粪尿中的有机磷在堆腐过程中,大部分也转化为可以为植物吸收的无机磷。此外,牲畜粪尿在堆腐过程中产生有机酸,使粪尿溶液呈微酸性,施用到土壤中可以溶解一部分土壤中的磷。也就是说,不仅牲畜粪尿中磷的转化率高,而且可以溶解一部分土壤中的磷,使磷在农田生态循环中保持比较稳定的数量,进而促进整个农田生态的正常循环。

5. 农田养殖业使农田生态系统的经济流增加了一个数量级。

一般而言,农田生态系统的副产品价值量大大低于主产品。但是经养殖业利用后,由副产品转化出的畜禽产品价值量则可能大大超过原来主产品价值量。这一增加,对于保证农田生态系统有足

够数量的外部投入和不断扩大这一系统的规模具有重要意义。

总之,发展农田养殖业,既可以提高生物资源利用率,减少废弃物,使整个农田生态系统循环稳定进行,而且可以因经济数量级的增加,扩大这一系统的规模。因此,在建立农田生态系统中,必须建立相应的农田养殖业。

二、在发展农田养殖业中须注意的问题

第一,农田养殖业不同于工厂化饲养,它是以利用副产品为主的次级循环,在农田生态大循环中处于依附的地位,因而,它的初始规模要与农田生态系统的规模相适应,尤其是要与农田生态系统的副产品产出量相适应。由于畜禽特性和产出物的不同,要求农田养殖业本身也应具有多样性,除了饲养马、牛、羊、猪、禽等主要种类外,也要根据农田产出结构和市场需求,发展鱼、兔、貂、蛙等小型经济动物饲养,形成能够最大利用不同产出的合理结构。

第二,要进行科学的饲养管理。农田养殖业虽然处于依附于或服务于农田生态系统的地位,但它本身也是商品生产的一部分,因此必须进行科学的饲养管理,根据条件选择适当的饲养方式,并对饲料进行科学配方,提高饲草料利用率。为此,要选用优良品种,建设畜圈、畜棚等设施,对作物秸秆进行必要的处理,提高畜产品产量和质量,使农田养殖业获得最大的经济收益,实现增加农田生态循环中经济流数量的作用。

第三,合理保存畜粪。畜粪的碳和氮一般为12—21:1,即氮素比例较高,如果堆腐保存不当,在腐熟过程中,氮素极易挥发损失。从新疆气候特点出发,可以采取两种方法:一种是畜圈内堆积法,另一种是畜圈外紧密型堆积法。这两种办法可以保持畜粪经常处于湿润状态,减少与空气的接触,延缓分解速度,减少养分损失。在堆积中应适当增加一部分杂土,以吸附粪尿溶液中的养分,减少养分流失。

第五章 绿洲人口与资源、环境

第一节 人与绿洲

人口、资源、环境是当今全球性的三大问题,其中人口是引起这三大问题的主要根源之一。目前世界人口已超过 54 亿,人口爆炸带来了城市人口暴聚;带来了衣、食、住、行及医药与卫生、教育与就业、旅游与娱乐等一系列困难;农田、森林、草原面积日益缩小。随着工业化和现代技术文明的发展,人均资源和能源的消耗还将不断上升。显然人口问题所涉及的面是广泛的、全方位的,它包括资源、能源的消耗,食物的供应,环境所遭受的破坏和污染。所以如何增强人口与资源、环境的协同效应,是当今需要研究的重要课题之一。

随着人类经济活动的影响,特别是近几十年来,由于人口的迅速增加,新疆绿洲生态环境发生了十分显著的变化。绿洲面积扩大,人口利用资源能力增强。1949 年新疆绿洲面积只有 1.3 万平方公里,到目前已扩大到 5.9 万平方公里。

但是,随着经济活动的深化和扩大,经济发展与自然生产负荷之间的矛盾就会日益尖锐。为此,新疆要在原本就很脆弱的绿洲生态系统下,建立一个适应绿洲经济发展,适应人民生活水平提高的低耗、优质、高效、多功能的生态经济系统,首先要遵循客观的自然规律,在经济活动中利用资源作用于大自然的同时,清醒地认识到人类自身也是自然界中的一员,只有协调好绿洲人口与资源、环境的关系,以增强其协同效应,人类才能更好地生存。在生态经济

系统中,人类经济活动的正确与否归结到生态问题时所遇到的困境,就是平衡与不平衡、稳定与不稳定、有序与无序、进化与退化或恶化等一系列问题。自然辩证法认为:有序,是物质运动中相对静止的稳定状态,反映的是系统的组织性。无序,是物质运动中显著变动的混乱状态,反映的是系统不稳定的无组织的特性,是系统的瓦解。有序与无序在一定条件下可以互相转化。自然界的物质运动,就处在无序到有序、有序到无序的永恒相互转化之中。

现在我们正面临着人口剧增而资源枯竭的挑战。由于人口增加而引起的林产品及薪柴需求量的增加,世界的森林正以每年1 800—2 000万公顷的速度从地球上消失;由于工业废水、废气的排放,大气污染形成的酸雨对土壤的侵蚀,使全世界的农业土壤发生严重的变质,同时许多良田正在被沙漠、盐碱吞噬,大量的农田和草原正在变成不毛之地。1975年,全世界平均每人约有可耕地0.4公顷,到2000年则只有0.25公顷。同期内石油资源按人口分配至少要下降50%,供水量将下降35%,将有50万种植物和动物物种灭绝。上述表明,随着人类社会的发展,过多的人口数量对资源的索取已超过其自然的恢复能力,已造成生态环境与人类矛盾日益尖锐,大自然已开始向人类展开进攻了。

以此看看新疆,这种情况并不乐观。新疆绿洲人口与资源、环境的关系就是从平衡→不平衡→平衡……,从有序→无序→有序……,这样一个不断循环渐进的过程。在自然经济条件下,由于人口数量少,人类的经济活动不会超过自然生态系统的耐受度,并且生态环境能够通过自身的地化循环运动进行补偿,以削减人类经济活动对生态环境的影响。随着人口数量的不断增加,人类对大自然的作用力强度愈来愈大,新疆的生态环境也相应地产生了很大的变化,绿洲人口与资源、环境的矛盾日渐突出,也面临着严峻的挑战。

第一,人均耕地面积不断减少。1949年新疆有耕地面积121

万公顷,人均 0.28 公顷;1965 年耕地面积扩大到 316 万公顷,人均占有量也增加到 0.4 公顷;1976 年耕地面积基本不变,但人均占有量下降至 0.27 公顷;1988 年耕地面积不变,人均占有量下降为 0.21 公顷;1993 年耕地面积为 311.9 万公顷,人均占有量减少到不足 0.2 公顷。1993 年耕地面积比 1949 年扩大了 1.59 倍,人均占有量减少了 30.71%,如与 1965 年(三年经济调整之后)比较,总耕地面积相同,但人均占有量减少了 50% 以上。

第二,土壤的次生盐碱化面积不断扩大。随着人口的增加,新疆绿洲面积和耕地面积都有了不同程度的扩大,但由于人类不适当的经济活动使盐碱化面积也在扩大。平原下部绿洲和河流下游绿洲的地表水质盐化及水质的污染日趋严重,这些不仅直接危及人民群众的健康,而且水质盐化又加速了土壤次生盐碱化的发展。目前,全疆次生盐碱化面积达到 110 万公顷,占耕地面积 35% 以上,比 50 年代末增加了 1/3 以上。由此每年损失粮食达 2—2.5 亿公斤,棉花 5 000 万公斤。

第三,绿洲外围环境日趋恶化。除上述新疆灌溉绿洲内部的变化外,在灌溉绿洲外部也表现出河流缩短,如北疆玛纳斯河和南疆塔里木河下游的断流;湖泊萎缩干涸,新疆原有湖泊面积 9 700 平方公里,到 70 年代末仅有 4 748 平方公里,即使加上 30 多年修建的人工水库面积 3 000 平方公里,也只有 7 748 平方公里。从另一方面看,即使水资源总量与 50 年代相比没有变,但人均占有水资源量则由 1950 年的 2.18 万立方米下降到 1993 年的 0.55 万立方米。土地沙化面积不断扩大,当然这其中自然力的作用,如长期不变的风向使沙漠不断推进,但人类不适当的经济活动,如砍伐树木、植被(特别是荒漠植被),无疑在一定程度上加速了沙化的进程,使经济内部和周围的生态环境日益趋向脆弱、恶化。目前,干旱风沙的危害仍在向一些绿洲侵袭,“沙进人退”现象没有停止,在一些绿洲内部也有零星流动沙丘群的危害,沙漠化面积近 30 多年

又扩大了 3.4 万平方公里。

第四,由于长期大量施用化肥和农药,使土壤结构逐渐变坏,肥力逐渐下降,表现出近几年单位面积产量的增长呈迅速下降趋势。如 1986 年全疆每亩粮食单产比 1985 年增加了 23 公斤,1987 年比 1986 年增加了 17 公斤,1988 年比 1987 年增加了 7 公斤,而 1989 年只比 1988 年增加了 1 公斤;棉花连续 3 年停留在 52 公斤;油料 1989 年比 1988 年每亩减产 3 公斤。当然这里存在着土地生产率递减的规律,但我们不可排除因人类不适当的经济活动引起生态、土壤、水质等环境的变化,从而加剧了土地生产率递减速度的人为因素的影响。目前,全疆绿洲内已有低产板结土约 35 万公顷。

第五,植被稀少,草场退化。1993 年新疆森林面积约 360.95 万公顷,仅占土地面积的 1.57%,远远低于全国 11.5% 的覆盖率。草原面积由过去的 8 000 万公顷减少到目前的 5 726 万公顷,草原产草量下降了 30.5%。

上述种种情况表明,由于人口增长随之而来的需求增长,人类的活动对生态系统的冲击也日益增强,造成由于生态系统负荷过重而出现生态环境恶化、经济增长缓慢、系统功能下降的结果。

第二节 绿洲人口与资源环境的协同效应

人口与资源、环境的协同效应,是指人的主观行为与资源水平、环境质量的相互协调,在其物质形式和转化效率上表现为高而稳的生态效益、经济效益和社会效益三者的统一。

好的生态效益应该是:资源生物能的积累逐年增加,系统的物能输出量呈稳定增长的趋势;在人与自然进行物质转化和循环过程中,返回系统内部的物能足以保证弥补物能在循环转化中出现的缺口,使系统内的物能循环和转化具有永续性;人与环境的不断

相互协调和促进,使环境更适宜于人类的生存。

好的经济效益应该是:满足人们对各种资源日益增长的需要;在不影响物能良性循环基础上,不论是以物能还是以价值计算,投入产出比稳步提高;有利于先进的科学技术和设备的推广采用,有利于生产条件的改善。

好的社会效益应该是:人类生活的环境得到改善;各行各业的发展协调有序;人们安居乐业,健康向上;为未来发展打好基础,创造条件,为子孙后代造福。

这三者既是统一的,又是互为条件、互相转化的。那么,如何促使这三者的有效统一,则是衡量人口与资源、环境系统从无序到有序、从恶性循环向良性循环转化的具体表现。

比利时以普利高津(I. Prigogine)教授为首的布鲁塞尔学派,在前人研究经典热力学和统计物理学的基础上,经过30多年的研究,在1969年的一次理论生物学国际会议上,正式提出了轰动世界的耗散结构理论,给系统科学增添了新的光彩。他认为,不论是有生命的或者是无生命的,实际上没有哪一种不是不与周围环境有着相互依存和相互作用的,没有哪一种不是不与外界环境不断交换物质和能量的开放系统。他认为,一个远离平衡的开放系统(力学的、物理的、化学的、生物的,乃至社会的、经济的系统),由于非线性的复杂因素而出现涨落(波动),当发生某些特殊事物耦合,达到一定阈值(界限)时,会突然出现一种新的方式组织起来的现象,产生新的质变,从原来混沌无序的混乱状态,转变为在时空上具有一定功能的有序结构,这种在远离平衡状态下所形成的稳定有序结构,就是耗散结构。由于耗散结构的出现,是以系统在非平衡条件下与外界交换物质为前提的,因此,耗散结构理论认为“非平衡是有序之源”。

人口与资源、环境系统就是一个远离平衡的、开放的复杂系统,对它的影响来自各个方面:从空间来讲,有来自地球空间的影

响,如环境中的气候资源等,有来自物质空间的影响,如生命和人类社会的发生发展过程,一切科学文化的产生和发展都来自此空间,还有来自生存空间、思维空间和个人空间的种种影响等;从圈层来讲,有来自地圈、土壤圈、大气圈、水圈、生态圈以及智慧圈、信息圈、社会圈等众多圈层的影响;从认识系统来讲,有来自白色系统、黑色系统和灰色系统的影响。面对这样一个复杂的系统,如何使其产生三个效益统一的“协同放大效应”,这个问题长期困扰着我们。耗散结构理论使我们茅塞顿开,如果我们能在纷繁复杂的系统中找出其中相对稳定的因子或结构,把握住它们的运动规律,合理施加人的作用力,到一定程度系统就会产生耗散结构式的质变,起到提纲挈领的作用,形成非平衡状态下的高度有序的耗散结构的人口与资源、环境系统。

钱学森教授认为,复杂系统中结构的稳定性,代表着有序。新疆人口与资源、环境系统就是一个矛盾统一体。在这个系统中,物能循环和转化是其最重要的内在联系。系统的物能循环和转化具有以“人→环境→生命资源→非生命资源→环境→人”为顺序的循环性。在每一次循环周期中,物质和能量的输入和输出在总量上是平衡的,但在同一系统的不同循环周期中,首尾相应的环境质量与人的状况都在质上有很大的不同。因此,良性循环可使系统质量(三个效益)不断提高,反之,恶性循环则使系统质量不断下降。

另外,在一定环境条件下的人与资源系统,其高功能的再生资源因子可以替代原结构中低功能的再生资源因子,这实质上是再生资源对物能的转化率的提高,使在等量物能输入的情况下,增加物能的有效输出量成为可能。一是提高了人类对输入物能的利用程度,在物能的输入转化过程中,损失浪费减少了,也就等于增大了输入的物能量;二是由于再生资源维持性消耗降低,而使得生产性消耗增加,从而提高了物能有效输出量。因此把握系统变化的方向在于系统中最活跃因素——人,在于人对自然及其规律认识

的深度、广度和运用自然规律改造自然的实际能力,而这种认识和能力是在实践与理论的相结合中不断发展和提高的。新疆在这方面已有了一些实践性的出路和探索。例如:从治理水资源入手的玛纳斯河流域人工生态系统的建立;从治理环境入手的150团场,重建了绿洲生态系统良性循环外部条件;从资源合理利用入手的147团场,树立了最佳资源利用结构和最大经济效益结构的观念,把一个“碱窝子”建设成为一个经济效益较好的有序耗散结构经济系统;还有从发挥生物资源共生互利优势原则入手的148团场,按照耗散结构理论,开展生态农业的研究和建设,即在农业生态系统中由生物种群通过农业配套生产技术,从系统环境中尽可能多地引入“负熵流”,使系统在更大程度上实现物质和能量的耗散,做到空间、时间和功能有序,从而获得最佳的总体效益。

近些年来,全疆普遍开展了大面积种树、养树、种草、养花等绿化、美化环境活动。在一些小绿洲内建起了防护林,改善了农田小气候,在防护林建设保护好的地方,大风日数减少,风沙危害减弱,相对湿度增加,日温差缩小。石河子市是一个在戈壁荒滩上建立起来的农垦新城,目前全市绿化覆盖率达到36.7%,已做到“无径不绿,无荫不杨”,明显改善了石河子垦区的小气候条件(详见附录《关于生态城市石河子市的调查》)。

第三节 人口、资源、环境的内在关系

在人口与资源、环境系统中,人口与资源各因子之间、人口与环境各因子之间、资源内各因子之间、环境内各因子之间以及资源与环境各因子之间,内在联系紧密,关系复杂,但只要摸清了它们的关系,掌握了它们的规律,人类就可以在相当大的程度上控制系统的变化趋向,并可以从以下三个方面采取措施:

第一,在生物资源因子不变的情况下,人可以改变生态环境,

提高资源物能的可供量,以提高生态环境系统物能的有效输出量。这两条途径:一是进行资源开发,二是改变资源组成因子的组合类型和组合比。

第二,在环境条件不变的情况下,改变生物资源的遗传性,以提高生物对输入物能的转化率,达到增加生态系统物能有效输出的目的。

第三,在环境条件不变和生物资源遗传功能不变的条件下,改变生物类型的结构,以提高生物对资源的利用程度,增加生态系统物能的有效输出。

这三点在实践中可概括为:自然资源的合理开发和治理,以及耕作制度、饲养管理制度的科学化;培育良种;农业生产结构的合理化。

即便如此,人们在处理自身与资源、环境的关系的同时,虽走了不少曲折的道路,但也从中总结出不少经验和带有规律性的东西。

首先,在处理生态系统内部平衡与不平衡的关系时,要根据当地具体情况,分析和寻找出造成当地生态系统不平衡的因素,特别是生态系统各环节的必要输入物能中最为短缺的因素来平衡生态系统内部的关系。例如:在新疆农业生产中就必须“以水定地”、“以草定畜”等。也就是说要以最为短缺的资源量来确定人与资源、环境系统中各因子相互作用的程度,要遵循“短线平衡”规律。那么什么是新疆最为短缺的因素呢?新疆绿洲经济的特点就说明,水是新疆最为短缺的资源。因此,在新疆绿洲人口与资源、环境系统中,水资源的合理利用是首位的。

其次,处理好绿洲与其外部环境的关系。这实质上是人类在与自然灾害的斗争中,保护绿洲得以存在和发展的关系。应该看到,在绿洲与外部环境的交界处是人力与自然力斗争最为激烈的地方,也是绿洲中最易发生变化的部位,所以,这里应是我们保护

的重点。例如：在农田与沙漠的交界处(土沙界面)，好地与盐碱地交界处(土碱界面)，土壤的表层(土气界面)，河湖、渠库两岸(土水界面)以及地表水与地下水的交界处等，是防止土壤沙化、盐碱化和风蚀、水蚀的重点地方。

总之，资源是人类社会的物质基础，是自然环境中能够满足人类生活和生产所需要的任何物质，是在一定时间和地点的条件下能够产生经济价值，以提高人类当前和将来福利的自然环境因素和条件。这些环境因素、条件就是指那些参与生态系统中物质交换、能量流和信息流的物质，从而保证系统的代谢功能得以实现，使系统得以稳定和有序地不断进化和升华。然而，资源又是有一定限量的，所以我们在利用的时候首先应当是保护它。其次，资源丰富与否，只是意味着自然赋予社会财富的多与少，并不等同于社会财富，要将自然资源转化为社会财富，还有赖于人类社会科技的发展是否能正确而有效地运用它。

最后，我们把未来的期望，寄托在对全民的宣传教育上，特别是领导者、决策制定者以及科技工作者，都要接受教育。必须把现代科技工作者通过科学研究不断发现、发明和创造的新理论、新技术，升华到哲理上去考虑。建立优化的人口与资源、环境系统的实质，就是为了更美好的明天，就是要把人与资源、环境系统中多样化的、异质化的、共生化的各种自然的、经济的、社会的系统，当作一个整体考虑，把协调、循环、再生、共生、互生等原理，应用到自然资源的开发和管理中去，应用到工农业的经济建设中去，最终实现和增强人口与资源、环境的协同效应。

主要参考资料：

(1) 张学祖：《面向未来的生态文化——人类生态学》，《新疆环境保护》1991年第3期。

(2) 陈华：《认识绿洲，保住绿洲，发展绿洲》，《和田绿洲研究》新疆人民出

出版社 1988 年版。

(3) 张学祖:《从空间、圈层和系统谈到最高层次的生态系统》,《新疆环境保护》1990 年第 2 期。

(4) 严以绥:《建设绿洲人工生态经济系统的思考》,《新疆环境保护》1990 年第 3 期。

(5) 齐金池:《关于环境战略的几点意见》,《环境保护科学》1988 年第 2 期。

(6) 黄培佑:《干旱生态学》新疆大学出版社 1993 年版。

(7) 黄俊、王宁:《论新疆玛纳斯河流域人工生态系统的建立和发展》,《农业经济问题》1983 年第 3 期。

(8) 王宁:《新疆绿洲人口》,《人口与经济》1993 年第 3 期。

(9) 新疆维吾尔自治区统计局:《新疆统计年鉴》中国统计出版社 1994 年版。

(10) 新疆维吾尔自治区统计局:《奋进的四十年》(新疆分册)中国统计出版社 1989 年版。

第六章 绿洲的人口与就业

第一节 绿洲人口的特点

绿洲经济条件下的人口发展和劳动力就业都有其自身的特点和过程,其发展变化与绿洲经济的演化息息相关,反过来人类的一系列经济活动,对干旱的绿洲生态系统也带来了一系列的影响和变化。

绿洲人口是相对于区域人口来说的。在新疆,绿洲人口与区域人口含义有很大的区别,通常我们所说的人口指的是区域人口,就是指在新疆166万平方公里土地面积中的人口,以此计算新疆区域人口的密度只有9.67人(1993年)。这在一般人看来,新疆是地广人稀,但新疆特殊的地理条件和生态环境决定了我们不能只是从区域的大小来考虑人口的容量,而是要根据新疆独特的生态环境条件来考虑。在新疆166万平方公里的土地面积中,极端干旱区占28.8%,干旱区占36.7%,半干旱区占23.2%,三者合占88.7%。可见,在新疆生态环境构成因素中,水资源的短缺是影响新疆生态环境条件的最主要因素。正因为如此,新疆的绿洲大多分布在山麓平原和河流沿岸,其各绿洲的外围也大多与戈壁或沙漠相邻。据考察,新疆灌溉绿洲面积只有5.9万平方公里,仅占全疆土地面积的3.54%,而全疆95%的人口生活在这里,以此计算新疆灌溉绿洲面积人口密度达到260人(1993年),已接近我国东南沿海地区的人口密度。因此,新疆区域人口概念和绿洲人口概念是有很大区别的。我们研究新疆人口与经济发展的同时,应从这个特点出发,才能正

确认识新疆人口与资源、环境、经济的关系。

一、大空间的分散,小绿洲的聚居

在新疆,人与绿洲是分不开的,可以说有绿洲的地方就有人,有人的地方就有绿洲。新疆绿洲的分布是受自然地理条件和水资源分布的直接影响的。由于新疆的水资源大多是发源于高山,水顺山而下,分散成很多自然河流流往平原地区,人们就利用这些河流资源开渠引水,灌溉农田,发展经济。因此,位于山麓平原和河流沿岸的绿洲呈串珠状和长条状分布,这也就决定了新疆人口在全疆空间分布上的分散特点。目前,在全疆5.9万平方公里的灌溉绿洲面积中,以县为单位划分,可分为70多个绿洲单位,如果再细一些,以乡镇为单位划分,则可划分为近800多个小绿洲。这种绿洲在大空间的分散必然有小绿洲的聚居,有的绿洲人口密度高达千人以上,如喀什市、石河子市、乌鲁木齐市等。

二、不平衡性

新疆绿洲面积的大小、空间的分布,受很多因素的影响,但最终还是受水资源分布的影响,因此人口分布也是如此。在新疆,如以策勒—焉耆—奇台划一直线,则此线的东南与西北两部分的面积大致相当,而西北部的地表水资源量达737.5亿立方米,占全疆地表水资源总量的93%,而东南部仅有55.5亿立方米,只占7%,这就使得西北部的耕地面积占到全疆耕地面积的94%左右,而东南部仅占6%左右。因此,西北部绿洲的人口占全疆人口的90%左右,而东南部绿洲的人口只占10%左右。如果按区域人口密度来计算,西北部人口每平方公里为16人,而东南部每平方公里则只有1.6人。此外,绿洲与绿洲相比,人口分布的疏密程度也有很大的差别,如位于阿勒泰地区的高原绿洲的人口密度就远远低于天山南部的喀什等地的平原绿洲。按耕地面积计算,耕地人口密度在新疆各绿洲中也很不平衡(见表6—1)。

表6-1 1992年新疆各地区耕地人口密度

地区	人均耕地面积	耕地人口密度	地区	人均耕地面积	耕地人口密度
单位	亩/人	人/平方公里	单位	亩/人	人/平方公里
乌鲁木齐市	0.41	3 660	博尔塔拉蒙古 自治区	3.34	450
克拉玛依市	0.13	7 767	巴音郭楞蒙古 自治区	2.16	695
吐鲁番地区	1.33	1 129	阿克苏地区	2.93	512
哈密地区	1.89	797	克孜勒苏柯尔克孜 自治州	1.54	973
昌吉回族自治州	3.90	385	喀什地区	2.13	704
伊犁地区	2.59	579	和田地区	1.68	894
塔城地区	5.38	279	兵团	8.82	170
阿勒泰地区	3.61	416	地方合计平均	2.29	654
			总平均	2.97	504

注：该资料据1993年《新疆统计年鉴》计算整理。

从表中可以看出，除乌鲁木齐、克拉玛依两个工业区外，新疆东部吐鲁番和哈密两个地区耕地人口最为稠密，其中吐鲁番地区为1 129人/平方公里，人均耕地面积只有1.33亩；其次是新疆南部地区，如喀什、和田、克孜勒苏柯尔克孜自治州，耕地人口密度略低于东部地区，其中和田地区为894人/平方公里，人均耕地也只有1.68亩；而新疆北部地区耕地人口密度相对稀疏，如阿勒泰地区、塔城地区和博尔塔拉蒙古自治州等，其中塔城地区只有279人/平方公里，人均耕地也较多，为5.38亩；而位于新疆中西部地区的昌

吉回族自治州、巴音郭楞蒙古自治州(尉犁以北地区)、伊犁地区和阿克苏地区的耕地人口密度接近全疆平均水平,其中阿克苏地区为每平方公里512人,人均耕地为2.93亩。新疆绿洲人口分布大致是由西北向西南耕地人口逐渐稠密,如位于西北的塔城地区,耕地人口密度每平方公里只有279人,而位于西南的和田地区,耕地人口密度每平方公里高达894人,是塔城地区的3倍多。从中部和东西部来看,以乌鲁木齐为中心的绿洲人口最为稠密,然后向东、西部逐渐扩散。

新疆绿洲内部人口分布的不平衡,主要是受社会经济条件的影响。因为,随着生产力的发展,随着人类驾驭自然的力量逐渐提高,自然条件和地理环境对人口分布的影响日益减弱,如原来认为不能从事农业、人类很难定居的戈壁或干旱地区,随着水利事业的发展 and 灌溉技术的进步,也逐渐有了定居人口,发展了农业,并随之办起了农产品原料加工业以及商业等。如新疆生产建设兵团屯垦的绿洲,就是典型的在戈壁荒滩中靠人工引水灌溉发展起来的人工绿洲;在全国城市中植被覆盖率最高的石河子市,就是新疆生产建设兵团农八师当年在戈壁荒滩上建立起来的人工绿洲。

影响新疆绿洲人口分布的因素很多,除自然、地理因素外,交通条件也是很重要的因素之一。由于新疆地域辽阔,交通对新疆绿洲人口分布有着深刻的影响。如耕地人口稠密的哈密、吐鲁番、乌鲁木齐、昌吉等都位于铁路、公路交通沿线,而交通不便的北部如阿勒泰、塔城等地人口就较为稀疏。和田、喀什虽然现在交通不方便,但这里曾是历史上“丝绸之路”的要冲,因此这里人口稠密也是由于历史上的交通条件形成的。另外产业结构、部门经济结构、居民生活水平等都对新疆人口的分布有较大的影响。总之,新疆绿洲人口分布的不平衡性,受到自然的、社会的、经济的、政治的等多方面因素的影响,是客观存在的。

三、人口与生态环境的逆转性

由于新疆大多数绿洲之间都被荒漠、戈壁所分隔,绿洲周围环境的恶劣就难免使一些绿洲内部受风沙、盐碱的危害。这种危害可以说来自两个方面:一方面来自自然力的作用,如风向,被风吹的一面往往由于长期不变的风向使沙漠不断推进,这是人类无法改变的;另一方面就是来自人类不适当的经济活动,如砍伐树木、破坏植被(特别是荒漠植被)等,使绿洲周围的生态环境日益趋向脆弱、恶化。早在汉、唐时期,和田曾是“丝绸之路”的要冲,驰名中外,辖地与现在地区范围差不多,但可供人类活动的地域,要比现在宽广得多,从和田市北180公里的麻扎塔格,东至民丰县北130公里的古精绝一线,当年都有先民足迹,不断发现的古遗址就是有力的证明。但目前和田绿洲面积仅为0.43万平方公里,折合31万公顷,和田现在几乎是与沙漠抗争。和田绿洲的缩小,不仅是自然力的作用,人为的因素也是不可忽视的。特别是近十几年,由于人口增长过快,对和田绿洲内部和外围的林木、土地、荒漠植被、草场等资源的掠夺,已造成严重的不良后果。如解放初和田有自然胡杨林数十万公顷,1957年航测尚存12万公顷,而到1979年再测时只有1.3万多公顷了。22年中人口净增34.11万人,自然胡杨林锐减10万公顷以上,平均每增加1人,就减少0.3公顷胡杨林。林木的减少实质上就是减弱了绿洲的生存能力。因此,人类不适当的经济活动,无疑加速了绿洲环境恶化的过程,在某种意义上说这是同人口的增长速度成正比的。因此,人口增长的速度愈快,绿洲面积缩小的速度也愈快,环境恶化的程度就加剧,这可以说是生态环境对人类不适当的经济活动的逆反。这种现象不单纯是在和田,曾在历史上繁荣的、人口增加迅速的南疆绿洲现在都不同程度地受到沙漠、盐碱的威胁,这些不能不说与人口增长过快有着密切的关系。

相反,新疆北疆绿洲面积则在不断扩大,生态环境的人口容量与历史相比在不断提高。耕地面积由和平解放初期的45.52万公顷增加到1993年的177.991万公顷,耕地面积的比重也由37.6%提高

到57.06%；人口由107.35万人增加到733.6万人。1993年北疆人口占到全疆人口的45.7%，比1949年的24.8%提高了20.9%。从新疆生态环境的演变可以看出，人类历史越长的地方，生态环境越趋于恶化，形成人口的增长与环境的逆转，如南疆地区。而人类历史短的地方生态环境则较为优良，如北疆一些新开垦的绿洲带，当然这是自然与人为两方面因素共同作用的影响，但人为的因素在一定程度上也起着决定性的作用。所以，新疆的绿洲生态环境的优劣不能不说与人口的增长及其经济活动有着密切的联系。从这一点也可以看出，由于是绿洲经济，生态环境脆弱这一特点决定了绿洲人口的增长要有限度。并且南疆的这种人口与环境的逆转应成为北疆绿洲发展的前车之鉴，即在发展绿洲经济的同时，必须要使人口发展与其相互协调，否则这种逆转性也会出现在北疆，我们应当有一个清醒的认识。

四、绿洲人口的不同类型

在新疆，绿洲与绿洲之间，由于所处的地理位置和社会经济条件不同，其人口群体所表现出的特点也不相同。新疆人口分布有这样一个特点：绿洲人口分布最为稠密的地方既是交通较困难的和田、喀什、克孜勒苏柯尔克孜自治州等南疆经济不发达地区，同时又是位于交通沿线的乌鲁木齐、石河子等北疆经济相对较发达地区，但对经济发展带来的后果却完全不同，其关键还是由于不同的社会经济条件、经济发展水平所产生的人口增长的类型不同。在南疆一些绿洲，由于交通不方便，因而形成一个较为封闭的绿洲，其内部经济结构大多以传统农业、手工业为主，同时由于这些绿洲大多以少数民族聚居为主，其民族的传统、习俗也使这些绿洲的人口世居在此，婚配也多在本绿洲内部进行。这就形成了一个相对独立的、封闭的绿洲人口群体，与外界联系少，其产业结构较为单一，因此，经济发展缓慢，居民生活水平低，反而使这些封闭型绿洲的人口增长很快。如克孜勒苏柯尔克孜自治州1993年人口出生率为

17.89‰,和田地区为17.86‰,喀什为19.17‰,分别比全疆平均水平(14.38‰)高出3.51、3.48和4.79个百分点,在全疆30个贫困县中,南疆地区就有23个,占77%。相反,在乌鲁木齐、石河子、昌吉等绿洲内,人口也较为稠密,但其社会经济条件较为优越,第二、三产业较为发达,以此产生的是人口的流动性增大,同时人口的流动可带来各方面的信息,形成了一个开放型的绿洲,有利于绿洲商品经济的发展和人口素质的提高、竞争意识的增强,同时比较容易接受国家计划生育的人口政策,能够比较自觉地控制人口的自然增长,人口自然增长率逐趋下降。如1993年乌鲁木齐市人口出生率为10.09‰,石河子为9.06‰,昌吉回族自治州为11.13‰,分别比全疆平均水平低4.29、5.32和3.25个百分点。因此可以看出,这种开放型的绿洲相对来说有利于形成人口与经济的良性循环。由此可知,新疆绿洲人口的类型是由绿洲经济的类型所决定的,经济的封闭导致人口的封闭,经济的开放带动人口的开放,两者各自形成的人口与经济的循环关系也有本质的不同。因此,要想改变南疆绿洲人口与经济的关系,还要靠当地广大人民群众共同努力。一方面要努力发展绿洲经济,走外向型的道路;另一方面就是要努力控制人口的自然增长,提高人口素质,为发展经济创造人才条件。

第二节 绿洲人口就业的特点及就业结构

一、就业特点

新疆绿洲经济的特点决定了新疆人口就业的特殊性。绿洲经济与一般的内地省份地区经济的发展有很大的不同。在内地,经济区域是连片的,区域与区域之间在空间上是紧密衔接的,而在新疆,绿洲与绿洲在空间上则相隔着数十或数百公里的戈壁、沙漠。这种地理上的差异带来了资源条件的不同,形成了经济发展和人

口就业的特殊性。人口就业的这种特殊性表现在以下几个方面。

1. 就业区域分散。

由于新疆绿洲呈串珠状分散分布,从而形成绿洲人口就业区域的分散。1993年全疆就业人口655.98万人,占总人口的40.86%,分布在全疆16个地州市的84个县市中的844个乡镇,这种分散性是由新疆地理条件和人口分布的特点所决定的。由于这种地理上的分散形成了一个相对封闭的绿洲,在每块小绿洲内就业人数虽不太多,但基本的行业、职业人口(如工、农、商、运、建等)都有,因此形成同一行业、职业人口在各绿洲的分散分布状况,这是与内地省区截然不同的。这种分散性引发了许多就业中的其他问题,如就业人口流动性小、就业信息不灵、就业面狭窄、就业机会少等。当然这些问题是伴随着经济发展水平的差异而产生的。由于新疆经济发展水平不高,加上绿洲经济的分布特点,使新疆人口就业问题表现得较为突出。

2. 就业人口比重偏低。

1990年第四次全国人口普查,新疆劳动年龄人口(男16—59岁、女16—54岁)为869.49万人,占总人口的57.37%,比全国平均60.03%的比重低了2.66个百分点;年龄中位数为22.01岁,比全国25.25岁年轻了3.24岁;0—14岁人口占32.85%,比全国平均27.7%的比重高出5.15个百分点。由此可以看出,由于近十几年新疆人口自然增长速度一直较高,使人口年龄构成轻,这是新疆就业人口比重偏低的一个重要因素。另一方面,1990年第四次全国人口普查,新疆在业人口占15岁及15岁以上人口的74.62%,在业人口所占比重低于全国平均水平4.47个百分点,这主要是在校学生人口比重,待升学人口比重,市镇待业人口比重,离休、退休、退职人口比重,以及其他不在业人口比重均高于全国平均水平。其原因除上面的分析外,新疆绿洲经济的特点和局限,经济发展水平长期处于低缓的状况,也使就业机会减少。同时由于绿洲的分散和相对

的封闭,又使人的思想观念僵化,这在很大程度上限制了就业面的拓宽。因此,市镇待业人口所占比重较高,占市镇15岁及以上人口比重的4.2%,比全国平均水平高出1.63个百分点。

3. 相对独立的绿洲就业圈。

新疆绿洲经济的特点是分散与聚集并存,由此形成了一个相对独立的绿洲就业圈,在每一个绿洲圈彼此之间由于空间的距离,其各自形成了相对独立的经济小区(县)。在这些经济相对独立的小区(县)内,就业结构大都是以第一产业为绝对的主要行业,同时由于第二、三产业发展水平低,在很大程度上又限制了第一产业劳动力的转移,使就业结构表现较为单一。同时,由于新疆地域广阔,各绿洲圈内外自然、经济条件不同,绿洲内部就业结构也有不同程度的差异。例如:公路、铁路沿线的绿洲其封闭程度相对较低,第二、三产业也相对较为发达,而交通不便的绿洲圈内,第二、三产业发展就较为缓慢,这种差异在新疆是较为明显的。由于产业结构的差异,使其就业结构、就业机会、就业人员的流动等在不同的绿洲就业圈内表现出不同的趋向。

二、新疆绿洲人口就业结构

就业结构是一个多层次、多角度的概念,它不仅包括人口就业的产业结构、行业结构,还包括就业人口的年龄结构、性别结构、所有制结构和职业结构等。正因为如此,人口的就业结构不仅是经济学中的一个重要概念,而且是社会学中划分社会结构的一条基本依据;它不单单是理论范畴中的一个简单抽象,同时也是反映社会经济客观发展水平的一项综合指标。所以,一个国家或地区的就业结构是否合理,会直接影响到整个社会秩序的安定和经济发展的进程。

就业结构虽然是由经济结构和人口结构决定的,但它对经济结构与人口结构具有不容忽视的反作用。我们探讨关于生产力中最活跃的因素——劳动力的就业结构,其目的是为了在持续调整

经济结构和人口结构的基础上形成适应新疆区情的合理就业结构,从而推动新疆社会经济的高速、协调、稳定发展。这里着重讨论一下新疆人口就业的产业结构。

1. 就业结构模型。

任何一个国家或地区的工业化、现代化过程,都伴随着就业结构的变动,而就业结构的变动又是经济发展的条件。劳动力在第一产业、第二产业和第三产业之间移动的规律是:随着经济的发展,即随着人均国民收入水平的提高,劳动力首先由第一产业向第二产业移动。当人均国民收入水平进一步提高时,劳动力便向第三产业移动。劳动力在产业间的分布状况呈现为:第一产业中的就业人数将减少,第二、三产业中的就业人数将增加,即所谓“配第一克拉克定理”。

从美国、日本等发达的工业化国家的就业结构变动趋势中可以看出,在美、日两国实现工业化的过程中,人口就业结构发生了剧烈的变化。1870年美国第一产业就业人数比重为50%,日本约为82%。美、日两国第一产业就业人数比重与第三产业就业人数比重达到相等,美国是在1904年,日本是在1957年;而第一产业就业人数比重与第二产业就业人数比重达到相等,美国是在1910年,日本是在1962年。由此可知,一个国家的工业化过程处在不同的发展阶段,对应着不同的就业结构。从发展中国家的就业结构变动趋势看,也大致经历了相同的过程。美国经济学家霍利斯·钱纳里对101个国家在1950—1970年间的资料进行了整理分析,并通过对不同收入水平下各国就业结构变动的分析,总结出在不同收入水平下的世界发展模型的标准就业结构(见表6—2、图6—1)。

从表6—2中可以看出,人均GNP低于100美元(按1964年不变价格计算)时,就业结构变动非常缓慢。第一产业比重占到71.2%,第二产业只占到7.8%,第三产业占21%。要改变这种结构需要

表6-2 世界发展模型的标准就业结构

人均 GNP (美元)	第一产业 比重 (%)	第二产业 比重 (%)	第三产业 比重 (%)	第一、二、三产业 结构比
小于100	71.2	7.8	21.0	9.1:1:2.7
100	65.8	9.1	25.1	7.2:1:2.8
200	55.7	16.4	27.9	3.4:1:1.7
300	48.9	20.6	30.4	2.4:1:1.5
400	43.8	23.5	32.7	1.9:1:1.3
500	39.5	25.8	34.7	1.5:1:1.3
800	30.0	30.3	39.6	1.1:1:1.3
1 000	25.2	32.5	42.3	0.7:1:1.3
大于1 000	15.9	36.8	47.3	0.4:1:1.3

注:该资料据胡鞍钢著《人口与发展》第77页资料整理。

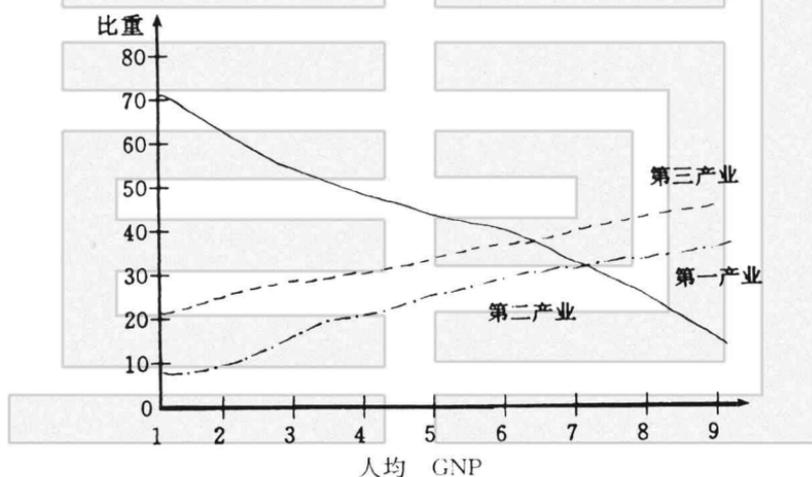


图6-1 世界发展模型的标准就业结构曲线图

一个较长的积蓄过程,为工业化的发展提供条件。超过100美元以后,结构变化开始加速(见图6-1)。当人均GNP达到300美元时,第一产业人数比重下降到50%左右(即刘易斯转折点)。当人均GNP达到600美元左右时,出现第一个交点,即第一产业与

第三产业人数比重相等。在人均 GNP 达到 750 美元左右时,出现第二个交点,即第一产业和第二产业人数比重相等。人均 GNP 为 1 000 美元时,第一、二、三产业就业人数分别达到 25.2%、32.5%、42.3%。由此看出,在人均 GNP 由 100 美元到 1 000 美元的发展区段中,就业结构发生了显著的变动,而这种就业结构的不断深化又不断强有力地促进了经济的发展。可以说,这个变化时期是一个国家或地区的经济发展从传统状态向现代化状态过渡的成长时期。

2. 新疆就业结构的变动。

从新疆人口就业结构的变动趋势看(见表6—3、图6—2),近40年来,新疆经济有了一定的发展,其就业结构也发生了一定的

表 6—3 历年新疆人口就业结构

年份	第一产业 (%) A	第二产业 (%) B	第三产业 (%) C	就业人数 (万人)	结构比 (以 B 为 1) A:B:C
1949	94.12	2.76	3.12	197.94	34.10:1:1.10
1952	89.59	5.10	5.31	228.59	17.60:1:1.04
1957	85.50	7.02	7.48	272.29	12.20:1:1.06
1962	78.85	9.94	11.21	313.95	7.90:1:1.13
1965	78.04	11.15	10.81	350.25	7.00:1:0.97
1970	79.54	10.87	9.59	410.33	7.30:1:0.88
1975	75.41	13.63	10.96	466.43	5.53:1:0.80
1980	69.71	16.14	13.05	506.35	4.30:1:0.81
1985	64.34	16.85	18.81	565.81	3.80:1:1.12
1990	61.60	18.40	20.00	617.70	3.35:1:1.09
1993	59.01	18.85	22.14	655.98	3.13:1:1.17

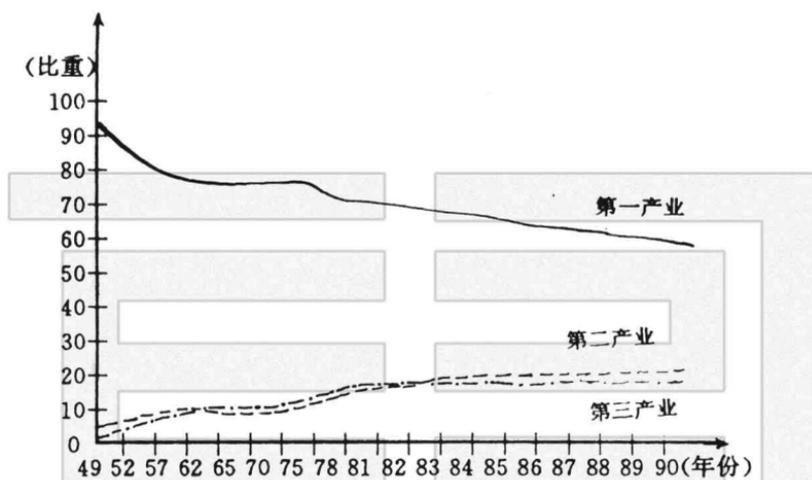


图 6—2 历年新疆人口就业结构曲线图

变化,但这种变化却是极为缓慢的。第一产业就业人数所占比重由1949年的94.12%下降到1993年的59.01%,第二产业就业人数所占比重由2.76%上升到18.85%,第三产业就业人数所占比重由3.12%上升到22.14%。可见,由新疆就业结构表现出的经济发展水平,仍然是处于经济发展的初级阶段。形成新疆这种就业结构状况的原因,既有历史的因素,又有传统的经济发展战略和经济体制的影响。

第一,新疆绿洲经济的特点,形成了新疆农业超稳定性的发展,第一产业就业人数比重占绝对优势。

新疆地处祖国的西北边陲,交通距离远,自然条件恶劣,境内地域面积广阔,绿洲之间的交通也很不发达,各绿洲都是以农业为基础逐渐发展起来的。农业对于绿洲来说是其生存的根源,因此新疆绿洲的就业也就是以第一产业为绝对优势,虽然经过多次生产关系变革,但由于生产力水平低下,商品经济发展受阻,始终还

是处于小农经济状况。这种小农经济使新疆绿洲农业具有超稳定性的特点。

第二,绿洲经济的二元经济结构特点,使新疆就业也呈二元结构状况。

与上一个特点相联系,新疆作为一个边远的、经济不发达的绿洲经济地区,它的现代化经济建设是在社会经济条件没有完全发育成熟的条件下开始的,因此它是带着一个传统的、落后的小农经济体制走进现代化经济准备阶段的。由于经济发展的起点低,二元经济结构的特征也就愈明显,其延续的时间也就愈长。1949年新疆农业人口占总人口的比重为85%,非农业人口仅占15%;在社会总产值中,农业总产值占78%,工业总产值占13%,是典型的二元经济结构。由于经济发展的起点太低,再加上绿洲经济的相对封闭性,使其在解放后尽管建立了社会主义制度,但并没有改变传统社会的二元经济结构的基本特征。1993年新疆农业人口占总人口的66.18%,非农业人口占33.82%,44年间新疆非农业人口比重提高了18.82%,年平均增长速度只有0.43%;1993年农业总产值占社会总产值的比重为21.06%,工业总产值占47.64%,两项合计占到68.7%,仍带有明显的二元经济结构的特征,由此决定了新疆人口就业也呈二元结构状况。

第三,传统的经济发展战略。

新疆经济发展的模式是直接按照全国的经济发展战略部署的。新疆的经济发展是在一片荒滩、戈壁和废墟上建立起来的,经济基础极其薄弱。由于资金的严重短缺,长期以来一直在基本建设上靠国家投资,在财政上靠中央财政补贴过日子,没有足够的积累支持国民经济的高速增长,因此,不得不借助国家的力量实行“高积累、低消费”的发展战略来推行工业化,实行工业特别是重工业倾斜政策。例如:1966—1993年新疆在全社会基建投资总额中,重工业投资比重保持在40%—50%之间,而重工业部门,平均

每亿元投资提供 5 000 个就业岗位,只及轻工业的 1/3。在这期间轻工业投资大都是投入全民所有制企业,而全民所有制企业,平均每亿元投资提供 1 万个就业岗位,只及集体所有制企业的 1/5,人为地强化了新疆在工业化进程中,社会积累使用的高有机构成投资方向。由于资本密度高,吸引劳动能力弱,产值结构和就业结构转换格局呈现较大的倾斜性。到 1978 年,在社会总产值构成中,农业比重占 28.91%,非农业比重占 71.09%。在就业人员构成中,农业就业比重占 72.38%,非农业比重占 27.62%,产业结构与就业结构倒置。到 1993 年,在就业人员构成中,农业就业比重占 59.01%,非农业比重占 40.99%。虽然这种倒置关系有所缩小,但仍然意味着非农业产业与农业产业人均产值有相当大的差别。事实也是如此,为了筹集工业化所需资金,长期维持农产品的低价格和工业品的高价格的价格体系,致使农业无法靠自身积累提高固定资产和机械化程度,加之农村总人口和劳动年龄人口逐年增加,人均耕地和其他农业资源占有量逐年减少,同时由于严格限制农业劳动力的转移和流动,大量农村人口滞留在农业生产中,致使农业劳动生产率提高的速度缓慢,这也是新疆人均收入水平不高的主要原因之一。

第四,封闭型的传统经济体制制约了就业结构的演进。

由于长期习惯于在统一的产品经济模式下,在经济宏观决策高度集中的情况下,在各自相对独立的绿洲经济圈内从事工农业生产,企业没有生产经营自主权,扼杀了各生产组织内部的创新精神,同时这种产品经济模式也削弱了经济结构演进的内在动力,使就业结构变动的空间也就互为狭窄了。随着市场经济的进一步深入,这种僵硬的模式已开始有所松动,就业人员流动的数量也在逐步增加。

第五,人口增长对就业结构变动的影响。

新疆人口增长对就业结构变动的影响可分以下几个阶段来分

析。

第一阶段(1952—1978年)。新疆工业化的起点比较低,1949年新疆农业劳动力占总劳动力的94.12%。1952—1978年,非农业劳动力增长率(ϵ)平均每年增长7.03%,比全国同期4.39%的增长率要高,但是总人口增长迅速,平均每年增长率为3.82%,比全国2%高,总劳动力增长率(η)为2.99%,也比全国2.55%高。因此,26年间新疆农业劳动力占总劳动力的比重(K),由1952年的89.59%下降到1978年的72.38%,仅下降了17.21个百分点,而绝对数增长了73.61%。我们用胡鞍钢的人口增长对就业结构变动的公式进行计算:

$$K_{(t)} = 1 - \left(\frac{1 + \epsilon}{1 + \eta} \right)^t [1 - k_{(0)}]$$

上式表明,一国t年农业劳动力(第一产业人数,下同)占总劳动力比重,至少与三个因素有关:一是与初期的农业劳动力比重 $k_{(0)}$ 有关,它反映了一国工业化的起点水平;二是与一国的非农业劳动力增长率 ϵ 有关,它反映了一国工业化的速度;三是与一国的总劳动力增长率 η 有关,它间接反映了一国人口发展的速度。代入新疆1952—1978年的实际数据,假设总劳动力增长率由实际的2.99%变为2%:

$$\begin{aligned} K_{(1978)} &= 1 - \left(\frac{1 + 0.703}{1 + 0.02} \right)^{26} \times (1 - 0.896) \\ &= 0.6364 \\ &= 63.64\% \end{aligned}$$

这就是说,如果这26年总劳动力增长率(η)由原来的2.99%下降为2%,非农业劳动力增长率(ϵ)不变,那么1978年农业劳动力占总劳动力的比重(K)为63.64%,比1978年的实际数下降了8.74个百分点。农业劳动力绝对数仅增加39.3%,比实际数少增加34.31个百分点,少增加70万人。同样若总劳动力增长率降到

1%，那么1978年农业劳动力占总劳动力的比重为53.03%，比实际数可降低19.35个百分点，比1952年可下降36.57个百分点，农业劳动力绝对数仅增长2.58%，比实际要少增加100多万人。

可见，在这一阶段新疆人口和劳动力的迅速增长，严重地阻碍了农业劳动力向非农产业的转移，以及整个就业结构的转变。

第二阶段(1979—1985年)。就业结构开始发生变动，进入经济起步的阶段。1985年新疆第一、二、三产业人数比重分别为64.34%、16.85%和18.81%。第一产业比重约相当于美国1860年的情形和日本1910年的情形，也基本接近低收入国(人均收入300美元)的就业结构；7年间第一产业比重下降了8.04个百分点(平均每年1.15%)，而第二、三产业比重则上升了1.58个百分点(平均每年0.92%)。第一、三产业之间的劳动力转移速度比过去加快了，与前26年相比，第一产业下降速度提高了1.39倍，第三产业上升速度提高了1.4倍，第二产业上升速度相对较为缓慢，比前26年提高了41.2%。与全国相比，这时期新疆劳动力转换速度还是比较慢的，同期，全国第一产业就业比重下降速度比前26年提高了3.3倍，第二产业上升速度提高了1.9倍，第三产业上升速度提高了10倍。可见，新疆劳动力向第二产业转移的速度是比较慢的。这也说明在全国乡镇企业异军突起的时候，新疆的步子没有跟上，新疆的第二产业发展仍然很落后。

第三阶段(1986—1993年)。新疆就业结构平缓发展阶段。1993年新疆第一、二、三产业人数比重分别为59.01%、18.85%和22.14%。第一产业比重比1985年下降了5.33个百分点，第二、三产业分别上升了2和3.33个百分点，年平均变动率分别为0.76%、0.29%和0.48%。随着经济的发展，第一产业就业人数比重下降，第二、三产业就业人数比重上升，是发展的必然趋势。例如：从1981—1993年，农业劳动生产率、土地生产率、农产品商品率发生了很大的变化，由于农村经济体制的改革，以及生产技术

条件的变化,新疆农业劳动生产率(劳均农业总产值)提高了3.86倍,粮食亩产提高了1.25倍,棉花亩产增长了1.15倍,粮食商品率由不足30%提高到39%。另一方面,由于人均耕地的有限性以及农业低收入弹性特点,必然从农业中释放出劳动力进入其他产业。乡镇企业的发展为此提供了良好的场所。到1990年新疆农村劳动力中约有22万人从事非农产业,1993年已达25万多人。另外,如同前面提到的新疆的乡镇企业发展的速度与内地一些经济发展迅速的省区比较是比较慢的,这与新疆农村人均耕地的有限性程度不如内地强烈和农业收入水平低的弹性不如内地大有关。

从新疆第二、三产业人数比重上升的原因分析,从消费结构看,随着人均收入水平提高,人们用于衣、食、住、行的支出结构也发生了变化。城市居民用于生活费的年收入由1981年的521元提高到1993年的2229.13元。据抽样调查资料,城市居民食品支出比重由54.38%下降到1985年的46.8%,由于农副产品价格的放开,食品支出所占比重又有回升,1993年上升到50.63%。同期新疆农村居民人均纯收入由1981年的236元上升到1993年的777.62元,食品支出比重在价格不断放开的基础上,由1985年的60.03%下降到1993年的57.8%,住房比重由2.96%上升到9.6%,用品及其他支出由8.54%上升到11.9%。由于城乡居民的食品消费比重下降,而对农产品的需求比重相对减少(但绝对量在增加),对其他产品的需求则不断增加,刺激了经济结构的调整。例如:居民对消费品的需求增加,刺激了轻工业的发展,对住宅需求的增长,促进了建筑业的发展,对劳动与服务需求的增长,又促进了以商业为主导的服务业的发展等。这些变化都在一定程度上加速了就业结构的演变。

总之,自1978年以来新疆经济有了较明显的发展,就业结构也发生了较显著的变化,劳动力的转移速度也在不断地加快。但

由于受经济发展战略的影响,即便我们现在人均 GNP 已达到 350 多美元(1993 年新疆人均 GNP 为 3 002.26 元人民币,折合 350 多美元),但按世界发展模型的标准就业结构看,新疆的第一、三产业就业比重仍然停留在 100 美元的水平上,第二产业是在 250 美元的水平上。世界发展模型的标准就业结构,在人均收入为 100 美元时,第一、二、三产业就业结构之间的比值是 7.2:1:2.8,人均产值为 200 美元时的比值为 3.4:1:1.7。从新疆的就业结构来看,相对第二产业就业比重,第三产业比重偏低。1993 年新疆第一、二、三产业就业结构之间的比值为 3.13:1:1.17。可见,由于第三产业就业比重偏低,首先会影响到第一、二产业产品的销售、服务;其次,影响到社会服务、家庭服务、公益事业的发展;其三,由于前两项不发达,所以影响到人民生活水平的真正提高。这不能说与我们目前的就业结构没有关系。如果第三产业发展迅速,人民生活水平会有更大的提高。举个很简单的例子,如果送牛奶、送信、送报能送到家里,不但会增加订户,生活也会方便许多。到了牛奶旺季,如果能送上门,牛奶的销售是不会有问题的。如果各行各业都能从销售服务、方便生活这方面出发,在中国这样一个人口众多的国家里将具有着十分广阔的市场。

第三节 新疆绿洲人口就业结构的发展趋势

根据新疆 1980—1990 年就业比重变动速度预测,今后新疆就业结构变动趋势如下(见表 6—4、表 6—5,图 6—3、图 6—4)。

根据预测表明,从现在起到下世纪上半叶的 30 年中,新疆就业结构将处于一个较高的变动率时期。在人口结构、消费结构、技术结构等相继变动的同时,就业结构也发生较大的变动,逐步实现由传统型向现代型的历史转变,人均 GNP 达到 800 美元,实现小康。这时期将经过以下几个阶段(见图 6—3、图 6—4)。

表 6-4 新疆就业结构变动趋势 单位: %

年 份	第一产业	第二产业	第三产业
1990	61.60	18.40	20.00
1995	55.64	20.90	23.46
2000	50.03	23.29	26.68
2005	44.72	25.37	29.91
2010	39.66	27.22	33.12
2015	34.77	28.87	36.36
2020	30.00	30.33	39.67

表 6-5 新疆三大产业就业人数的发展趋势 单位: 人

年 份	第一产业	第二产业	第三产业	合 计
1990	3 803 654	1 139 860	1 233 008	6 176 522
1995	3 615 093	1 349 637	1 514 951	6 457 592
2000	3 377 752	1 572 413	1 801 288	6 751 453
2005	3 156 644	1 790 789	2 111 253	7 058 686
2010	2 926 868	2 008 809	2 444 223	7 379 900
2015	2 682 760	2 227 532	2 805 440	7 715 732
2020	2 420 054	2 446 674	3 200 118	8 066 846

注: 第一产业就业人数按年均1.495%速度增长, 第二产业就业人数按年均2.58%速度增长, 第三产业就业人数按年均3.23%速度增长。

1990—2000年, 第一产业人数在比重大幅度下降的同时, 开始出现绝对数下降的趋势。到2000年, 第一、二、三产业人数比重将分别为50.03%、23.29%、26.68%, 改变了以农业人口为主的就业结构, 出现了刘易斯转折点, 人均GNP由300美元提高到600美元(按1980年不变价格计算, 下同)。工业和建筑业成为国民经济的主导部门, 经济增长速度较快, 人均收入接近小康水平,

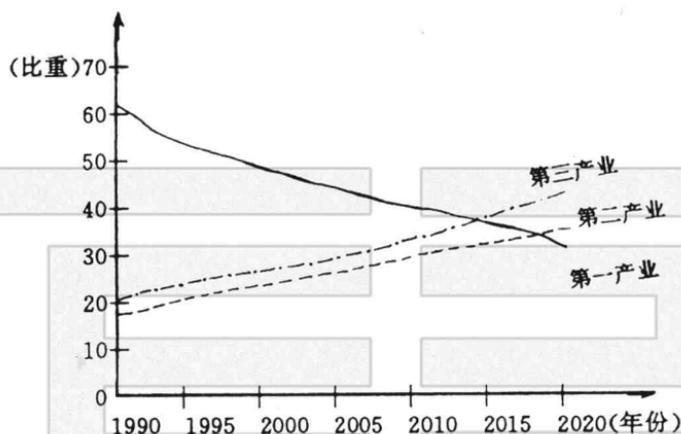


图 6-3 新疆 1990—2020 年就业结构变动曲线图

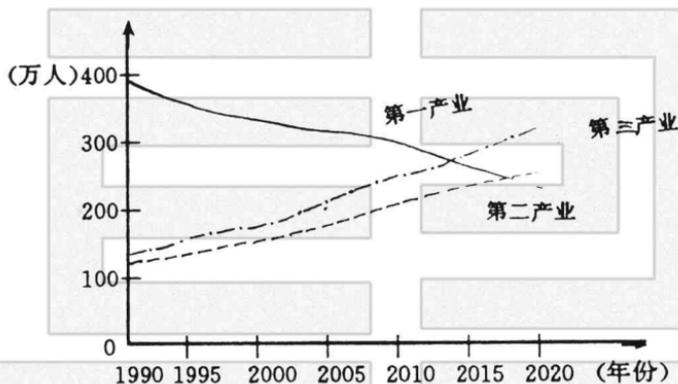


图 6-4 新疆 1990—2020 年第一、二、三产业就业人数预测曲线图

消费支出更多地转向工业品和住宅。

2000—2010年,第一产业人数比重将继续下降,第二、三产业人数比重仍不断上升,人均 GNP 达到 1 000 美元左右,国民经济处在保持增长的良性循环中。

2010—2020年,就业结构变动曲线先后出现第一个交点(第一产业人数比重与第三产业人数比重相等)和第二个交点(第一产业人数比重与第二产业人数比重相等)。2020年第一、二、三产业人数比重分别为30%、30.33%和39.67%,人均GNP可望达到1400美元。

新疆绿洲经济的现代化过程,是由农业人口占多数的手工业劳动为基础的农业地区,逐步转变为非农业人口占多数的、以资源开发加工为主的加工工业地区的过程,也是劳动力由传统部门向现代部门转移的就业结构变动的过程。由于新疆绿洲经济的特点,现代化起点低(从就业结构看,第一产业人数比重比西方工业化初期时高出20%—30%),因此这个转变时期也需要一个比较长的时期。值得指出的是,在新疆绿洲经济条件下,要实现就业结构由传统型向现代型转变的过程是非常不容易的,而且是一个十分痛苦的过程,除了恶劣的自然地理环境和不发达的经济条件,严重短缺的资金供给,僵硬的经济运行机制等限制因素之外,还受到与日俱增的人口就业压力的长期困扰。如何为农村剩余劳动力提供非农业的就业岗位,也将是新疆今后解决就业问题的主要内容。

主要参考资料:

(1)中国科学院新疆资源开发综合考察队编:《新疆生态环境研究》科学出版社1989年版。

(2)中国科学院新疆资源开发综合考察队编:《新疆水资源合理利用与供需平衡》科学出版社1989年版。

(3)新疆维吾尔自治区统计局:《新疆统计年鉴》中国统计出版社1994年版。

(4)新疆维吾尔自治区统计局:《奋进的四十年》(新疆分册),中国统计出版社1989年版。

(5)李辰主编:《就业·改革·出路》中国财政经济出版社1988年版。

(6)胡鞍钢著:《人口与发展》浙江人民出版社1989年版。

第七章 绿洲人口容量与承载力

第一节 资源承载力与干旱地区资源分析

对绿洲承载力的研究,我们拟从两个视角和两个层次来进行分析。

其一是以研究干旱地区适度人口为基点的静态分析,即依据某一空间、时间的典型定量分析。

其二是研究绿洲各类资源的总量及其所能支撑的人口规模,即在典型定量分析的基础上,科学地估计推算所进行的动态的定性分析。

通过两者的平衡与适应程度,一方面可以表明干旱地区的适度人口规模,另一方面可以反映和论证绿洲的资源承受限度。因为,资源承载力是在不损害资源再生能力的前提下,生态系统稳定、支持的最大人口数量。它是根据现有的消费水平,参照可能预见的生活水平、生产力水平、资源储量和消费量的变动情况,对未来某一时点所估算的、最大容量的人口规模。

一、资源承载力的动态变化

1. 科学技术的进步。

在人类生态系统中,资源承载力主要受科学技术的发展所推动。科学技术的进步,不断增加的能量和物质投入,单位面积的农田、草场、鱼塘等等的产量,较其在自然状态下,出现了不断提高的趋势。但是,如果不适当地运用日新月异的科学技术,进行过度的开发和利用,生态系统就会出现不可逆的变化,进而造成

人类的灾难。

2. 社会的机制。

即使在同样的科学技术和资源条件下,由于各种社会机制的不同影响,资源的承载力也会有很大差异。根据对一些营养不良现象相当普遍的发展中国家的调查,虽然全国人均摄入的热卡水平已与世界粮农组织推荐的最低标准大体一致,但由于分配不公平的关系,一些国家的人口容量,少于按全国人均粮食水平所计算的容量。

3. 系统的开放度。

任何两个系统相互开放,都会较好地发挥各自的优势,其结果必然会同时提高彼此的人口容量。反之,封闭系统由于紧缺资源得不到外来补偿,人口容量的提高会受到资源的制约。

诚然,科技的进步、社会的机制、系统的开放度等,都可概括为社会生产力的负荷表现,而资源承载力,则是自然生产力的负荷能力,两者能否有机结合,关系着一定地区人口容量的规模。因此,所谓地区人口容量,即指某一地区范围内,在一定的自然生产力和社会生产力的条件下,可供养的人口规模,而且这种供养能力在一个相当长的时间内,能够保持稳定、持续,并且在适度人口的界限范围内,维护一定的增长变化。

二、对制约绿洲的最为紧缺资源的分析

1. 对于旱地区的紧缺资源——水资源的分析。

资源的种类、数量、构成和分布,对地区的人口容量无不产生一定的影响。但是,在干旱地区,在必需而又易于短缺的资源中,水资源则成为影响人口容量的首要因素。

为了清晰地叙述这个问题,这里有必要再重复一下前面所论述过的有关新疆水资源的一些数据。

新疆全地区平均年降水量为 150 毫米,约占全国平均值的 23%,只及长江流域的 1/7。大气降水是绿洲灌溉用水的根本来

源。根据气象部门的测算,新疆上空每年水分输送总量约有1万亿立方米,其中能降落到地面上的约有2400亿立方米。根据水文实测及分析计算,降落到新疆地面上的这2400亿立方米水量,能汇集成河流的年径流量为810亿立方米,其中实测的河流径流量为782亿立方米,调查的山泉径流量为28亿立方米。如果灌溉绿洲水源按884亿立方米计算,其地理分布是:北疆和南疆(以天山山脊为界把全疆分为南、北两部)产生的径流大致相等,但南疆面积占全疆的73%,如按每亩地平均拥有的水量,北疆为64立方米,南疆为22立方米。北疆的年径流量,现在流至境外的有220多亿立方米(其中伊犁河117亿立方米,额尔齐斯河95亿立方米,塔城盆地9亿立方米),目前实际利用的水为185亿立方米,平均每亩拥有水量为27.5立方米,比南疆多25%。^①

为了维护生态环境(如荒漠中的梭梭、红柳、胡杨等固沙植物的生存),必须保证生态环境最低用水。经有关专家估算,最低用水应为240亿立方米(山区主要靠天然降水,而平原区则需要靠地表水来供给绿洲外围屏障的用水),剩余就是用于人民生活和发展经济的水量。

新疆不仅降水少,而且水资源的分布很不均匀,其分布规律大体与降水相同。北部的阿勒泰地区,人均水资源为2.9万立方米,相当于全国平均数的10倍以上。而东南部的不少地区,水资源则十分贫乏。如果从奇台、焉耆、策勒划一直线,线西北的地区,面积约占全疆一半,但水资源占全区的92.3%以上;而占全疆面积另一半的东南部,水资源仅占全区的7.7%。这就造成了各绿洲之间承载力的差异性。这一差异进而将影响各绿洲人口的最大容量。

2. 对于干旱地区不易充分利用的资源——土地资源的分析。

干旱地区由于气候干燥,境内多广布着大面积的荒漠。按照工农业用地的要求,除了土地本身以外,还需要相应的水、日照、热

量、土壤的理化性质等等因素的配合。在干旱地区,由于上述诸多因素的失调而不能利用的土地是大量存在的。

新疆土地类型,从地貌划分,平原和山地大致各占一半。平原地区除已开垦地外,沙漠占5.6亿亩,目前还很难利用。土质荒漠占3.3亿亩,可作为季节性草场加以利用,其中的一部分可作为今后垦荒的对象。在另一半山地中,草场占4.5亿亩,林地约占3444万亩,其余为石漠、砾漠。林地和草场主要分布在北疆地区,平原林地仅600万亩,主要分布在塔里木河两岸。全区水面7000万亩,山区、平原大致各半。按现在的人口规模,新疆土地资源人均占有量为:耕地人均3.65亩,林地人均1.98亩,草场人均57.75亩,水面人均5.32亩,均高于全国平均水平。

所以,从食物资源的角度来研究新疆人口容量,一般应采取“以水定地、以地养人”的方法来确定人口规模。据此,单位水量生产的农产品越多,单位产品耗水量越少,对水资源能尽量做到节约利用、综合利用、重复利用,就能较多地满足工业、城市和人民生活的用水需要。

3. 对食物资源以外的其他资源的分析。

人口的供养能力,不能仅仅依据水、土资源的平均占有量及其所提供的粮食食物供应量来计算地区的人口容量。因为,人类的基本需要虽然可概括为食、衣、住、行四个方面,但随着社会的发展,人类的消费需求将越来越多。在一定的消费水平下,供养能力的内容包括各种有关生产资料、服务项目等诸多方面。而为了取得这些生产资料和服务,就必须新建企业和科学、文化、教育、体育、卫生等设施。这就需要大量的土地、淡水、燃料、动力和各种原料、材料的消耗,还必须为不断出生的新增人口提供就业的建设资金和相应的各种资源的消耗。随着工业企业的增加,城市和居民公用设施的发展,任何一种为人类生产和生活服务的产品、项目,都需要消耗许多各种性能的资源,特别是干旱地区最珍贵的水资

源。所以,单项的从耕地面积、灌溉面积的耗水量和粮食产量计算的地区人口容量,只能看作地区人口容量的一个单项参数。尽管如此,通过对干旱地区紧缺资源——水资源以及有水资源保证的土地资源的测算,对于研究绿洲人口容量和绿洲承载力,以及国民经济发展计划,仍然是一项重要的参考数值,具有一定的现实意义。

第二节 对干旱地区适度人口密度的理解

联合国教科文组织提供的干旱地区适度人口密度7人/平方公里,是适用于世界所有干旱地区的。这是教科文组织的有关专家、学者根据对世界范围干旱地区的生态环境、社会经济、生产力水平和资源状况以及现代社会人类综合消费指标的全面考察、测算提出的,其科学性不容置疑。

因为,干旱地区人口聚居的主要空间是有限的绿洲。绿洲是干旱荒漠环境中的矛盾统一体,是人工与自然生态作用下的产物,也是干旱地区的经济综合体。干旱地区的农业(农、林、牧、渔)、工业、交通运输、基本建设、商品流通等,要在绿洲之上进行;人口、村落、城市也分布在绿洲之上。所以,绿洲是干旱地区人口与经济活动的载体。

由于绿洲生态是在干旱荒漠地区水、土、光、热资源相互协调的地方形成的,因此,它的存在不是孤立的。它和荒漠生态、草原生态、山地生态、森林生态有着息息相关的不解之缘。如山地的降水和由降水所产生的径流,就是形成绿洲生态最基本最重要的因素,是绿洲存在和发展的命脉。

而干旱地区的人类活动,无不直接或间接地、不断地影响着上述生态系统,特别是绿洲生态系统,影响着绿洲生态系统的物质和能量的输入、输出、循环、交换及其相关关系,影响着它们之间的相

互协调和交织而成的动态平衡。这种影响,正随着人口与经济的发展和工业化的进程而加速,以及对自然资源的开发利用程度而进一步强化。

因此,人们既要看到由于科学技术的进步,区域经济系统的开放、扩大,以及社会机制的逐步完善等等有利于人类进一步改造自然能力的增强等好的方面,又要看到当前世界面临的沙漠化、盐渍化和随之而来的人口、资源、环境和粮食、能源的危机。所以,下面特引用《柯氏气候带的人口分布》的有关数据,来理解干旱地区适度人口7人/平方公里的科学性。《柯氏气候带的人口分布》列举了全世界稀树草原气候类型区的人口密度。其中:草原气候类型区的人口密度为7.9人/平方公里;沙漠气候类型区的人口密度为1.9人/平方公里(见表7—1)。

稀树草原气候类型区

表7—1 的人口密度 单位:人/平方公里

其中	亚洲	欧洲	北美	非洲	南美	大洋洲	全世界
草原	10.2	24.4	6.3	5.5	7.4	0.1	7.9
沙漠	3.8	10.0	1.2	1.1	2.3	0	1.9

注:资料来源于约·斯塔纽斯基《柯氏气候带的人口分布》1961年版。

所以,作为稀树草原和沙漠兼而有之的干旱地区,如果无视7人/平方公里这一标准,势必造成沙漠面积的扩大、绿洲面积的缩小、草场面积的退化、森林覆盖率的下降等等,最终将导致地区生态环境的崩溃。因此,可以认为,7人/平方公里的人口密度,是以保护绿洲生态良性循环的角度为基准的。它既包括处在农业经济阶段的国家和地区的人口与环境的容量密度,也包括进入二元经济甚至进入现代增长的发展中国家及较发达国家和地区的人口与环境的容量密度。

对于处在农业经济阶段的国家和地区,人们的主要生产活动,仍然是利用现成的生物资源,他们的生活资料的补给,来源于有限的绿洲生态圈。这在生产规模小、人口压力不大的情况下,是可以勉强得以维持的。但是,随着人口的增长,社会的进步,人类的现代物质文化需求将远远超过温饱的标准。

处在从二元经济向现代经济起飞前夕的新疆,人口密度已达9人/平方公里,而人口增长的势头仍然保持在20%的速度。人口的增长,对地区经济增长的速度和规模有着重要的影响。因为,现代经济增长的特征,表现为人均产值和人均国民收入的持续而显著的提高。人口过快增长,必将影响人口与资源的比率,加大需求的压力,形成资源、投资、消费等一系列问题。

第三节 高投入、高产出与高人口容量

面对干旱地区的一些国家和地区已超过7人/平方公里的现实,我们又该作何理解呢?

按照人类在营养金字塔中所处的地位,人口的容量是十分低下的。干旱地区人口的平均密度,掩盖了这一地区人口聚集的绿洲人口密度。绿洲之所以有较高的人口密度,主要因为它具有较高的产出。当然,这种较高的产出,来自较高的投入。以新疆石河子地区为例,由于对该地区的玛纳斯河进行了大量的水利工程的集中投入,初步形成了以流域规划为基础,以引蓄、库渠相结合,包括竖井排灌、水面养殖、梯级发电等综合开发措施的灌溉体系,因而形成了以石河子市为中心的粮、棉、油、糖生产基地和轻纺、食品工业基地,形成了一个生产力水平较高的绿洲农业生态系统和人口密度较高的地区。

现在,石河子地区的人口密度高达491人/平方公里,而全疆绿洲面积的人口密度为271人/平方公里,全疆平均人口密度为9

人/平方公里,虽然都已超过了7人/平方公里的临界度,但与同属干旱地区的埃及作一比较,则可以看出两者之间还存在一定的差距。

埃及土地面积100.2万平方公里,其中90%以上的面积是沙漠,全国平均人口密度达46人/平方公里;绿洲面积为5.5万平方公里(与新疆的绿洲面积大致相同),平均密度为781人/平方公里;工农业生产发达的尼罗河三角洲地区,人口密度高达1500人/平方公里;首都开罗的人口密度为26140人/平方公里(见表7—2)。

表7—2 干旱地区的中国新疆与埃及人口密度比较 单位:人/平方公里

项 目	中国新疆	埃 及	备 注
全部人口密度	9	46	
绿洲人口密度	271	781	新疆工农业发达地区的人口密度取石河子市的人口密度
工农业发达地区人口密度	491	1500	
首府地区人口密度	11561	26140	
(乌鲁木齐)		(开罗)	

上述比较说明,经济的增长,科技的进步,生产力的发展,这是地区人口承载力的基础。

因为,绿洲生态系统的农业和工业人口,仍然基于灌溉农田的生产量。如在传统农业下的农田,每公顷只能获得50—2000公斤的植物性食品,而在现代化农业的农田,则可高达每公顷2000—20000公斤。随着农业劳动生产率的不断提高,每一农业劳动力将有可能承担更多的城市人口。这样,不仅农业本身需要不断地进行更大投入,以便提供高产的作物品种和相应的水肥,同时还需

要输入大量的能量和营养,以补偿土壤肥力的下降和完善水利工程等设施,而且还要为城市化过程中的大量工业人口提供就业投资和生活福利。这就是高人口密度与高投入、高产出的关系。

埃及地处北非,虽属干旱地区,但它濒临地中海,居欧洲、亚洲、非洲要冲,经地中海可达欧洲。苏伊士运河沟通了大西洋、地中海和印度洋。境内有水量丰沛的尼罗河水可供灌溉。沿河两岸,由南到北,形成一条宽约3—16公里的绿洲带,土地肥沃,灌溉农业历史悠久,向来是埃及人口高聚居的地区。埃及工业比较发达,工业发展保持着一定的增长速度,工业生产指数如以1951年为100,1981—1982年已达到1304。特别是1974年实行经济开放政策以来工业发展速度加快,增长率一直保持在两位数。

在产业结构方面,以往的埃及工业一直以轻工业为主,1952年纺织、食品工业占工业总产值的68%。由于埃及政府注重对基础工业的投资(如1957年制定的工业发展计划中,对加工工业的投资有73%是用于发展金属加工业和化学工业),因此,石油、冶金、机械制造、化工和建材等重化工业在工业总产值中的比重迅速上升。到1981年,轻工业虽仍有很大发展,但在工业总产值中的比重下降到36%,重工业比重达64%。

最为突出的是石油工业。埃及是中东最早的产油国之一,早在1910年就开始了石油开采。70年代以来,埃及政府利用外国资本和先进技术,大力勘探和开采石油,石油增长速度大大加快,1984—1985年,石油产量达4720万吨,石油提炼产品达1594.5万吨,石油出口在外贸出口总额中占40%,产值占工业总产值的比重达39%。^②

埃及的经济规模与人口密度表明,要维持较高的人口密度,就需要有较高的投入和较高的产出。埃及有便利的海上运输,有径流量大的尼罗河可供灌溉和提供淡水,有丰富的石油资源和一定的产量,有较发达的农业和工业,因而它虽然属于干旱地区,却养育

了4 800万之多的人口。

这里需要指出的是,埃及已存在潜在的水资源危机。它的食品有一半需要依靠国外进口,造成这种状况的重要原因,来源于水资源的不足。水资源的短缺,制约了农业生产规模的扩大。

当然,国民经济投入与产出总体规模的不断扩大,产业结构转换的不断升级,城市化水平的提高,都有可能使绿洲人口密度大大增加,使绿洲承载着更多的人口数量,但是,视为绿洲命脉的有限水资源,仍然是制约绿洲承载力的最大因素。因此,为了解决水资源的分布不均,在地区之间进行有效的调剂,就需要采取巨大的投资来进行长距离引水;为了节约、充分地利用有限的水资源,就必须投资兴建大量的水利工程,以提高河流引水率和渠系有效利用率。还可以通过大大小小的蓄水库,收集地表径流水和非灌溉期的冬闲水等。这些工程设施,都需要很高的资金投入和很高的科学技术投入。所以,高投入、高产出、高人口容量,也要受制于一定的生产力水平。只有当人类对自然有了更深广的认识,有能力不断地改善和调整人与自然的关系,绿洲承载力的问题才会迎刃而解。

第四节 新疆人口预测与绿洲承载力

上面我们对干旱地区人口容量与资源承载力的关系及干旱地区的紧缺资源、不易充分利用的资源,以及食物资源以外的其他资源进行了分析,同时对联合国教科文组织提供的干旱地区适度人口7人/平方公里密度,提出了个人的理解,并且对同属于干旱地区的一些国家、地区的现实人口容量和承载力进行了比较研究,认为高投入、高产出、高人口容量也是研究绿洲承载力的一个思路。之所以认为这也是一个可取的研究思路,正如前文所述的一个观点,即资源承载力是动态变化的,其变化的优劣、程度、规模,主要

受科学技术的进步、社会的机制和系统的开放度影响。因此,研究绿洲承载力问题,一是要研究地区的人口政策和地区人口的发展趋势,二是要研究世界科学技术进步的速度和通过自觉的计划生育以及政府的人口政策进行调控。而就资源的承载力而言,一些资源虽然是有限的,但是随着科学技术的进步,并有可能出现新的代用品,从而扩大了资源的能量。同时,由于科学技术的进步,许多现在我们还未发现、还无法利用的资源,将会由于新兴科技的出现而认识、发现和得到利用。所以我们不能用某一种资源的现有数量,或某一块绿洲地区的人口规模,来作为回答这一问题的结论。当然我们也不能不做任何回答。为了对这一问题简要说明,这里试从我们以往的有关研究中,列举一些数据来加以表述。

一、关于新疆的人口预测

在此以前的一项研究中,我们曾专门对新疆区域人口进行过预测,其预测的方法是在诸多数据准备工作后,利用 LOTUS123 软件模拟计算新疆分民族、分年龄的生育率、死亡率,逐年做非线性动态变化的人口模型。预测分析的基本假定是:

新疆民族人口预测中的维持方案的总和生育率假定为:2000 年 4.5 胎,2020 年仍为 4.5 胎,2050 年仍为 4.5 胎。新疆民族人口预测各方案的总和生育率的中方案为:2000 年 3.5 胎,2020 年降到 2.5 胎,2050 年降到 2.1 胎。低方案为:2000 年 3 胎,2020 年降到 2.25 胎,2050 年降到 2.1 胎。

新疆汉族人口预测中的维持方案的总和生育率假定为:2000 年 1.5 胎,2020 年仍为 1.5 胎,2050 年仍为 1.5 胎。新疆汉族人口预测各方案的总和生育率的中方案为:2000 年 1.5 胎,2020 年 2.1 胎,2050 年 2.1 胎。低方案为:2000 年 1.5 胎,2020 年 1.75 胎,2050 年 2.1 胎。

根据这项研究,对新疆主要年份的人口规模提出了中、高、低和维持方案的 4 组参数。中方案的计算结果是:2000 年新疆人口

总量预测为 1 852 万人,2020 年为 2 382 万人,2050 年为 2 873 万人。维持方案的计算结果是:2000 年新疆人口总量预测为 1 886 万人,2020 年为 2 700 万人,2050 年为 4 734 万人。高方案为:2000 年 1 869 万人,2020 年 2 520 万人,2050 年 3 338 万人。低方案为:2000 年 1 835 万人,2020 年 2 257 万人,2050 年 2 576 万人。^③

由上可见,为了减轻人口对绿洲生态不断增加的负荷压力,控制人口增长在绿洲生态所能许可的适度规模之内,就必须积极地贯彻执行计划生育和优生优育的政策,这是新疆今后一定时期地区人口与环境协调的重要措施。

二、关于新疆绿洲的承载力

新疆最紧缺的资源是水,根据水资源的地区分布可以估算绿洲的灌溉面积,进而根据灌溉面积可以估算绿洲的承载力(当然这里仅仅以水资源这一单项资源为换算依据),这就可以为提供一个可供参考的基本数据。这个方法,是中国科学院新疆地理研究所杨利普先生提出的。

北疆可能利用的地表水约 180 亿立方米(已扣除流至境外水量),可能利用的地下水约 100—120 亿立方米,共有可用水源 280—300 亿立方米。北疆平原植物生长期内降水量为 80—120 毫米,能为植物提供部分需水,在合理用水的条件下,平均每亩灌溉定额可定为 300 立方米,总灌溉面积为 1 亿亩。北疆平原总面积约 3.34 亿亩,灌溉绿洲面积(指有良好植被覆盖的面积)可达 30%。

南疆可能利用的地表水有 400 亿立方米,可能利用的地下水约 120 亿立方米,共有可用水源 520 亿立方米。南疆平原降水稀少而蒸发强烈,要形成良好的植被,在合理用水的情况下,每亩灌溉定额约需 500 立方米,总灌溉面积为 1.04 亿亩。南疆平原总面积约 9 亿亩,灌溉绿洲所占面积为 12%。

根据可能达到的灌溉面积,北疆将有灌溉农田 6 000 万亩,加上旱地 400 万亩,共计 6 400 万亩,粮食作物按 2/3 计算,为 4 200 万亩。南疆将有灌溉农田 5 020 万亩,粮食面积按 60% 计算,为 3 000 万亩。按照目前科学技术水平及某些农村、农场已经达到的粮食单产,今后北疆粮食亩产可望达到 200—225 公斤,南疆粮食亩产可望达到 250—275 公斤(南疆一般可复种,粮食单产应高于北疆)。在上述计算的基础上,人均需要的粮田面积(包括工业用粮及种子),北疆每人按 2 亩计,则可容纳人口 2 100 万人;南疆每人按 1.5 亩计,则可容纳 2 000 万人,全疆最大人口容量约为 4 100 万人。^④

上述估算虽然是单一的,仅是以“以水定地、以地养人”这一基点计算的,但作为计算基础的水资源依据是可靠的。需要说明的是:上述承载力的估算,只是从农、林、牧业用水这一项对水资源的计算,而没有从区域综合用水的综合耗水定额进行计算。事实上随着工业化的进程,工矿、交通、城市和人民生活的用水比例将越来越高。由于我们迄今还没有较权威的综合耗水定额,因此还无法较准确地计算,这里仅仅是就水土资源所换算的承载力。

所以说,上述的计算方法和计算结果,只是仅仅作为研究这一问题的一点参考。在这里也仅仅只是从提出问题的角度,进行一些初步探讨。因为,就绿洲人口容量和承载力问题的答案来说,不可能是绝对的,而只能是相对的。换句话说,只能是某一时限、某一空间和某些计算指标的数值,不可能得出大区域的包括所有因素的肯定数据。为什么这样说?一是虽然自然环境(气候、水文、地貌、地质等)的变化是缓慢的,但社会与经济环境的变化却是较为频繁、多变的;二是科学技术的日新月异和生产力水平的跳跃发展,有可能带来人们意想不到的变化,这将突破当前人们认识上的局限,解决当前认识上难以回答的问题。所以,这里提供的答案,仅仅以水、耕地,以及这些耕地所生产的粮食来计算的。当然,

水—耕地—粮食—人口这一计算方法,应该看成是最基本的方法。用这种方法计算的数据,自然应该看成是研究这一问题的基本数据。

主要参考资料:

- (1)陈华主编:《新疆经济发展战略研究》新疆人民出版社 1986 年版。
- (2)刘甲金、张万生、于溶春、方军雄主编:《新疆区域社会人文研究》新疆科技咨询中心 1993 年版。
- (3)许涤新主编:《生态经济学》浙江人民出版社 1987 年版。
- (4)《人口科学的探索与开拓》北京大学出版社 1989 年版。
- (5)[日]大渊宽、森冈仁著,张真宁等译:《经济人口学》北京经济学院出版社 1989 年版。
- (6)中国社会科学院人口研究所编:《中国人口迁移与城市化研究》北京经济学院出版社 1988 年版。
- (7)张嘉宾著:《森林生态经济学》云南人民出版社 1986 年版。
- (8)《世界资源报告》中国环境科学出版社 1988 年版。
- (9)潘纪一主编:《人口生态学》复旦大学出版社 1988 年版。
- (10)[苏]E·费道洛夫著,王炎庠、赵瑞金译:《人与自然》中国环境科学出版社 1986 年版。
- (11)陈敏豪编著:《人类生态学》上海交通大学出版社 1988 年版。
- (12)[美]H·里思、R·H·惠特克等著,王业逵等译:《生物圈的第一性生产力》科学出版社 1985 年版。
- (13)世界环境与发展委员会编:《我们共同的未来》世界知识出版社 1989 年版。
- (14)国际人道主义问题独立委员会编,戴侃等译:《社会发展与生态环境》社会科学文献出版社 1987 年版。
- (15)[美]莱斯特·R·布朗著,祝友三等译:《建设一个持续发展的社会》社会科学文献出版社 1984 年版。

注释:

①杨利普:《水资源与水利建设》,《新疆经济发展战略研究》新疆人民出版社 1986 年版。

②有关埃及的数据,引自《北非五国经济》时事出版社 1987 年版。

③刘甲金、周勇、王宁:《区域人口容量、预测模型、调控方案》,《新疆区域社会人文研究》新疆科技咨询中心 1993 年版。

④杨利普:《水资源与水利建设》,《新疆经济发展战略研究》新疆人民出版社 1986 年版。

第八章 交通运输与绿洲经济的发展

第一节 绿洲分布的特点及其对 交通运输的影响

新疆位于亚欧大陆中心，“三山夹两盆”的地形和被沙漠分割的串珠状绿洲分布特点，对新疆交通运输业的发展有极大的影响。

一、地域辽阔，交通线长

新疆东西长约 2 000 公里，南北宽约 1 500 公里，面积达 166 万平方公里，占全国总面积的 1/6 以上；全国第一大县——若羌，面积达 20 万平方公里，相当于江苏、浙江两省面积之和。因而交通线长便成为新疆交通运输的一个最突出的特点。

由自治区首府乌鲁木齐市至各地州的平均公路运距为 742 公里；乌鲁木齐市至最远的县城——昆仑山下的民丰县，公路运距为 2 277 公里，只比我国南北交通大动脉京广铁路短 21 公里。各地州党政领导机关驻地至所属各县之间、各县县城至所属乡镇之间的距离，也都很远。全区县与县之间的平均距离为 112 公里，相邻县城的距离，有的超过 400 公里（奇台至青河），这比不少邻省省会之间的铁路运距都长。各地州党政领导机关驻地至所属县城的平均公路运距为 155 公里。巴音郭楞蒙古自治州首府库尔勒市至所属的且末县县城距离为 794 公里。各县县城至所属乡的平均距离为 35 公里；和静县县城至所属的巴音乡，远达 317 公里，这比江苏省省会南京市至安徽省省会合肥市的铁路运距还长。

二、环状的交通网不利于横向交流

新疆地形的最大特点是“三山夹两盆”，天山山脉把新疆分成南北两半。天山山脉与阿尔泰山脉之间为准噶尔盆地；天山山脉与昆仑山脉之间为塔里木盆地。山区水源比较丰富，天山、阿尔泰山、昆仑山被称为新疆的三座“湿岛”，但山区缺乏平坦的土地和充足的光热资源，不利于农耕，多为气候凉爽的优良牧场；而盆地中央，地势低平，光热资源颇为丰富，但极端干旱，又远离水源，也不利于农业的发展和城镇的形成。因此，新疆的农村、城镇大都集中在盆地与山地之间的“盆沿”上。

这种经济格局表现在交通运输上，则是主要交通运输线多沿南、北疆两大盆地周围绕行而呈环状分布，而不是纵横交错的棋盘式分布。因此，少数干线即可把新疆的大部分城镇串联起来。而且平坦坚实的戈壁是天然的路基，河流也少，道路建设相对较易。但是，绕盆地周边环行必然增加运输距离。例如：由乌鲁木齐市至新疆最北部的城市阿勒泰市，直线距离不到 500 公里，但中间为荒无人烟的古尔班通古特沙漠，两市之间的陆上交通，都由古尔班通古特沙漠的东缘或西缘绕行。从盆地东缘绕行，公路运距为 820 公里；从盆地西缘绕行，运距为 780 公里。南疆的塔里木盆地面积则更大，盆地中央的塔克拉玛干大沙漠面积达 33.7 万平方公里，从古代的“丝绸之路”至现代的公路建设，均沿盆地周围绕行，必然增大运距。例如：从塔里木盆地北缘的库尔勒市至塔里木盆地南缘的民丰县城，直线距离不到 600 公里，但公路运距却达 1 700 余公里。

天山南北的交通，也受到很大的限制，只有少数山口可以通行。由北疆的伊宁市至南疆的阿克苏市，如翻越冰山直达，距离为 400 余公里，但人马通过尚且困难，车辆更是无法通行，只好由乌鲁木齐市绕行，公路运距超过 1 700 公里；80 年代独库公路修通，运距也达 860 公里。

三、公路运输占有特别重要的地位

新疆地处欧亚大陆腹心,没有出海口。新疆又是干旱地区,年均降水量不到 150 毫米,因而境内河流较少,且大部分为流量不大的季节性河流,缺乏航运之利,仅伊犁河、额尔齐斯河的部分河段可通行小型轮船。50 年代,每年夏秋之际,都有轮船以三道河子、布尔津为口岸,运送出口物资。60 年代停止了营运,至今尚未恢复。

目前,新疆只有兰新、南疆两条铁路,在全疆 80 多个县市中,只有 16 个县市通火车。民航的运输能力更为有限(1989 年民航货运量为 0.8 万吨,只相当于公路货运量 12 655 万吨的 0.006%)。因此,公路运输在新疆的各种运输方式中占有特别重要的地位。1988 年公路承担的货运量占四种运输方式总运量的 82.07%,占货运周转量的 36.56%;公路客运占客运总量的 93.46%,占客运周转量的 49.67%。

在新疆,不仅短途运输靠公路,相当大一部分长途运输也靠公路。但是,公路运输的优势在短途,长途运输的运价比铁路高数倍,不利于商品经济的发展。

四、向西开放的窗口

如前所述,新疆位于亚欧大陆腹心,四周距出海口很远,不利于通过沿海口岸发展对外贸易。但是,新疆不仅与蒙古、俄罗斯、哈萨克斯坦、吉尔吉斯斯坦、塔吉克斯坦、阿富汗、巴基斯坦、印度八国为邻,有长达 5 400 公里的边界线,有不少陆路口岸可以和上述国家开展贸易往来,而且新疆又是我国距中亚、中东和欧洲最近的地区,自古即为“丝绸之路”的要冲,为中国、印度、阿拉伯、欧洲文化交汇之处。亚欧第二大陆桥开通后,新疆已由全国的一个封闭落后地区一跃而为我国向西开放的门户,新疆在全国对外开放总格局中的地位必将明显提高。

第二节 新疆交通运输发展概述

一、现代交通运输业的兴起

新疆的现代交通运输业始于清末。1911年初,从国外引进汽车2辆,在伊犁地区的宁远(今伊宁市)、惠远城之间经营客运业务。新疆引进汽车的历史,在全国也是比较早的。

1925年在迪化创办第一期汽车驾训班,培训驾驶员。1926年筹建汽车局。1927年由天津购进15辆载重3.5吨的“大道奇”汽车。当时内地至新疆既不通火车,又没有公路,所以这批汽车只好绕道东北经西伯利亚铁路,再由公路进入塔城转至迪化。同年即以这批汽车为基础,组建新疆迪化汽车运输总局。这是新疆第一个汽车运输机构。10月,汽车运输总局附设修理厂,为新疆第一个汽车修理企业。

1930年前,新疆没有正式的公路,汽车只能在原来的驿道上勉强行驶,时速低,耗油高,机件磨损严重。从迪化到塔城只有600余公里,但汽车往返一次要用10多天。1930年修筑的长200公里的迪化—奇台公路,是新疆第一条公路。

1937年,新疆修成了迪化—伊宁、迪化—星星峡公路,对发展经济和支援抗日战争起了一定作用。至1949年,新疆号称有公路8400公里,但大都是在驿道基础上稍加改造而成的砂砾路和土路,实际通车里程只有3361公里,即每500平方公里的土地上才有1公里公路,公路密度不但在国内是很低的,也是世界上最稀少的地区之一,而且这3361公里公路的质量很差,大都没有达到等级标准。在全疆401座公路桥梁中,没有一座是永久性的。1949年新疆能够投入运营的汽车只有317辆,其中能正常行驶的不到1/2,即平均1万多平方公里的土地上才有1辆汽车在运行。当时开办的客运班车路线只有迪化—酒泉、迪化—喀什两条,而且班次

很少,车况很差,时开时停。有人形容当时的客运班车是:一去二三里,抛锚四五回,修理六七次,八九十人推。

新疆开办民航运输业的时间也较早(1932年),但至1949年全疆只有哈密—迪化—伊宁一条长1 081公里的航线,全年民航客运量只有2 000余人,即平均每天乘客不过数人而已。至于铁路,当时尚属空白。

1949年全疆有邮局38处,代办所54个,邮路12 700余公里,但只迪化—哈密的600公里为汽车邮班,其他邮路主要靠马差接班投递。在正常情况下,迪化至喀什的信件要走23天。

因此,可以说,直至解放前夕,新疆的现代交通运输业尚处于萌芽阶段,一些边远地区甚至处于与世隔绝的状态。

二、现代交通运输业的发展

新中国成立以来,新疆的交通运输事业有了迅速的发展,现已初步形成了以乌鲁木齐为中心的,以铁路为骨干,以公路为基础,辅之以民航和管道的现代化交通运输体系和网络,基本保证了国民经济发展的需要。乌鲁木齐大型机场的建成和国内外航线的开辟,乌鲁木齐—昌吉一级公路的通车,亚欧第二大陆桥的顺利接轨,则标志着新疆的交通运输事业已经进入现代化的新阶段。

1. 公路建设。

1994年,全区公路通车里程已达28 611公里(其中沥青路面16 888公里),民用汽车22万多辆。1994年全区公路货运量达35 626万吨,客运量30 949万人。

由于全疆通火车的县市不到1/5,公路也同时承担相当大一部分长途客货运输任务,因而改善主要干线公路的质量就显得特别重要。

伊宁线—乌鲁木齐—星星峡和阿勒泰—乌鲁木齐—和田线是新疆最主要的干线公路。上述东西与南北方向交叉的公路共长3 850公里,约占全疆公路总长度的15%,而其客货运量却占50%

以上。在全疆 16 个市中,有 14 个市在上述两条交叉的公路线上。鉴于这两条公路在新疆的国民经济中占有特别重要的地位,40 年来对它们进行了多次的技术改造,使路况不断得到改善。

伊宁—乌鲁木齐—星星峡公路长 1 486 公里,其中乌鲁木齐—伊宁段称为乌伊公路,长 692 公里;乌鲁木齐—星星峡段长 794 公里,为兰新公路的一部分。这条公路在兰新铁路通车(1962 年)前,曾为沟通新疆与其他省市最重要的交通大动脉,为新疆的开发做出过重要贡献。但兰新铁路通车后的 20 多年中,由于运量大大幅度下降,路面年久失修,特别是哈密—星星峡间的 198 公里公路,路况更差,成为兰新公路的“盲肠”。改革、开放以来,随着经济的发展和公路运输技术水平的提高,兰新公路又重振雄风。1990 年 8 月,哈密—星星峡段公路改造工程完成,已达二级标准,这对兰新铁路分流,对促进沿线经济的发展,都将起一定的作用。1988 年乌伊公路东端,长 27.8 公里,投资近 8 000 万元的乌鲁木齐—昌吉一级公路建成通车,日通过能力可达 2.5 万辆车次,时速可达 60—70 公里,这不仅对缓解乌鲁木齐西北方向公路出口的车辆通行紧张状况有很大作用,而且也以后修筑更多的一级公路积累了经验。

由乌鲁木齐—喀什的乌喀公路长 1 474 公里,如再加上由喀什—和田的公路 510 公里,则长达 1 984 公里。这是南疆最主要的交通干线。南疆的主要城镇有:盛产香梨,又是开发塔里木石油基地的库尔勒市;盛产羔皮、甜杏,又以龟兹古城、千佛洞等名胜吸引游人的库车;盛产稻米、长绒棉的农垦中心阿克苏市;无花果之乡阿图什市;南疆政治、经济、文化和交通中心,著名的历史名城喀什市;新疆人口最多,农业总产值、粮棉总产量均居全疆首位的莎车县;石榴之乡叶城;以丝绸、玉石、地毯而驰名中外的和田市,它们都坐落在乌鲁木齐—喀什—和田公路沿线。对于这条重要的干线公路,40 余年来曾进行过多次的改造,运输效率大为提高。60

年代客运汽车需要 6 天方可到达,现在只需 3 天。

新疆有许多全国著名的高山和全国最大的沙漠。这些高山和沙漠,给陆上交通线的开辟带来很大的困难。过去,新疆的公路大都是沿着沙漠和高山之间的带状地区绕行,所以有时两地之间的直线距离虽然很近,而实际的运距却很长。为了改变这种状况,就需要另筑穿越沙漠或高山的公路,因而工程十分艰巨。

在穿越天山的公路中,工程最为艰巨的当数毛泽东主席、周恩来总理生前亲自批准建设的独库公路。独库公路北起石油化工基地独山子,穿越天山,南至著名古城库车,全长 531 公里,1974 年 8 月动工,1983 年 5 月建成。独库公路沿线 1/3 以上路段为海拔 2 000 米以上的山区,全线平均每公里开挖路基相当于一般公路的 10 倍。哈希勒根隧道路面海拔 3 390 米,为我国海拔最高公路隧道;铁列买提达坂隧道长 1 890 米,为我国海拔 3 000 米以上的最长公路隧道。独库公路通车后,两地间的公路运距缩短将近一半。它与天山中大致为东西走向的 5 条公路相交,构成纵横交错的交通网,对开发天山具有重大的意义。

随着塔里木盆地和准噶尔盆地的开发,有越来越多的公路由盆地周围伸向盆地的腹心地带——塔克拉玛干沙漠和古尔班通古特沙漠。1988 年由新疆维吾尔自治区交通厅、石油管理局、新疆生产建设兵团、石油管道局等单位集资建设的呼图壁—克拉玛依二级公路,穿越准噶尔盆地西南一角,长 223 公里,使两地的公路运距比过去绕道石河子、奎屯而行缩短 85 公里。据估算,不到两年节约的运费,即可收回全部投资(9 722 万元)。1987 年建设的巴楚—莎车公路,长 229 公里,比过去由喀什绕行的运距缩短 220 公里,效益显著。但是,我们从地图上一看便知,这两条公路只是分别穿过古尔班通古特沙漠和塔克拉玛干大沙漠的一个小角,距离沙漠腹心尚远。

近年的大规模勘探证实,塔里木盆地是我国油气资源的宝库,

而开发塔里木盆地油气资源的最大困难在于运输。现在由库尔勒基地绕道沙漠南缘的安迪尔至塔中,全长 2 000 余公里。为改变这一状况,第一条穿越“死亡之海”——塔克拉玛干沙漠的公路已于 1990 年动工兴建。这条公路北起轮南,南至塔中,全长 345 公里,其中 280 公里经过起伏不平的流沙区,工程十分艰巨。通车后,库尔勒—塔中的运距将比绕道安迪尔缩短 1 700 余公里,每口井运送物资的费用即可减少 180 多万元,经济效益十分可观。现在,全长 522 公里的轮南—塔中—民丰沙漠公路已全线贯通。

在新疆通往其他省区的公路中,除兰新公路外,当以新藏公路最为重要。新藏公路起于南疆的瓜果之乡叶城,翻越喀喇昆仑山和藏北高原,经阿里地区专员公署所在地的狮泉河,至靠近中尼边境的普兰,全长 1 449 公里,1958 年建成通车。新藏公路的建成,不仅结束了阿里地区与世隔绝的落后状态,而且对巩固国防也有重要意义。

新藏公路沿线地势高峻,海拔 4 000 米以上的地段占 2/3,最高的雪山达坂海拔 5 432 米,为世界上最高的公路。为适应阿里地区内外运输的需要,1991 年开始对新藏公路进行大规模的改建,并列入国家“八五”重点项目。改建工程完成后,这条世界上最高的公路的通车状况大为改善。

新疆与蒙古、俄罗斯、哈萨克斯坦、吉尔吉斯斯坦、塔吉克斯坦、阿富汗、巴基斯坦和印度为邻,贸易往来的历史悠久。40 多年来,为适应对外开放的需要,修筑和改建了通往中哈边境霍尔果斯和中吉边境吐尔尕特的公路,修筑了通往中巴边境的公路。霍尔果斯为新疆最重要的公路口岸。1989 年 3 月,由中国伊宁市经霍尔果斯至潘菲洛夫市(132 公里)开办旅客运输业务,双方人员往来颇为方便。吐尔尕特为南疆最重要的对外贸易口岸,距喀什 160 余公里。

在新疆通往国外的公路中,以联结我国与友好邻邦巴基斯坦

的中巴公路(又称喀喇昆仑公路)工程最为艰巨。中巴公路国内段起于南疆重镇喀什市至红其拉甫山口,长420公里。红其拉甫山口至巴基斯坦的塔科特的616公里三级沥青公路为中方援建项目。中巴公路1979年建成,1982年在两国间正式开放,1986年5月对第三国开放。这是我国第一个向第三国开放的陆地口岸。

中巴公路国内段原来的设计标准较低,大部分为等外公路。为适应对外开放的需要,1986—1988年作为国家重点建设项目进行了大规模的改建,全路达到三级沥青路面标准,与中巴公路巴方段同级,从而使通过能力明显提高;长度也由原来的420公里缩短为415公里。中巴公路工程艰巨,质量优异,因而国际友人惊叹中国筑路工人“具有魔术师般的才能”,并把这一工程称为“举世公认的公路史上的一大奇迹”。

2. 铁路建设。

铁路运输具有速度快、运量大、成本低、安全可靠等一系列优点,在现代交通运输中占有十分重要的地位。1958年12月,兰新铁路铺轨工程越过甘新省界到达当时新疆的第一个火车站——天湖站,从此结束了新疆没有铁路的历史。

兰新铁路于1952年10月动工修建,1962年12月铺轨至新疆维吾尔自治区首府乌鲁木齐市,全长1892公里,其中新疆境内长753公里。4年修筑铁路750公里,在当时经济困难、机械化水平又比较低的条件下,无疑是相当迅速的。兰新铁路的建成,把新疆纳入了我国大陆铁路网中,使新疆与除台湾、海南和西藏三个省区外的其他省市,都有了铁路联系,这对新疆各项建设事业的发展具有十分重要的意义。

兰新铁路通车至乌鲁木齐后,由于当时国内外种种原因,未能按原定计划继续向西延伸至阿拉山口与苏联的土西铁路支线接轨。1985年5月,兰新铁路西段(乌鲁木齐—阿拉山口,长460公里)动工兴建;1990年9月12日铺轨至阿拉山口并与土西铁路接

轨。至此,东起太平洋西岸连云港,西至大西洋东岸鹿特丹,全长 10 800 公里的亚欧第二大陆桥全线贯通。1991 年 7 月 20 日,阿拉山口—德鲁日巴站间开始办理国际临时货运。1992 年开始办理国际联运。

由于铁路在安全、速度方面远远超过海运,因而近 20 年来部分欧亚间的国际贸易通过亚欧第一大陆桥(西伯利亚铁道)进行。不仅日本、韩国,甚至香港地区、东南亚国家的部分货物,也由俄罗斯的纳霍德卡港登陆上桥,运往欧洲。但是,第一大陆桥位置过于偏北,东南亚货物要先经长途海运才能到达纳霍德卡港;而且西伯利亚冬季奇寒,纳霍德卡港封冻 3 个多月,自然条件远比不上第二大陆桥。亚欧第二大陆桥开通后,沿线辐射范围内 30 多个国家和地区可利用它发展国际贸易。东南亚的货物不仅可由连云港登陆上桥,也可由天津和连云港以南与陇海铁路相通的其他港口登陆,从而可以节约更多的在途时间。亚欧第二大陆桥对我国向西开放的作用,更是显而易见的。它的吸引范围约占全国总面积的 3/4,即相当于从二连浩特、满洲里、绥芬河为窗口的第一大陆桥的 3 倍。以前新疆的部分出口货物,要经满洲里进入西伯利亚铁路西运。由乌鲁木齐经满洲里至莫斯科的铁路运距为 12 700 余公里,而经第二大陆桥至莫斯科,运距只有 4 700 公里。所以亚欧第二大陆桥的开通,对新疆,对全国贯彻对外开放政策,乃至对亚欧贸易格局,都将产生重大的影响。

由吐鲁番—喀什的南疆铁路,现通车至塔里木盆地北部门户库尔勒,长 476 公里,1979 年建成,1984 年经国家验收。这段铁路约有一半穿行于天山峡谷之中,工程艰巨。奎先隧道海拔 2 985 米,长 6 152 米,为我国最高、最长的铁路隧道之一。由库尔勒沿塔里木盆地北缘、西缘至喀什,距离约为 970 余公里,比已建成的吐鲁番—库尔勒段长 1 倍以上,但沿途地势平坦,工程难度不大。塔里木盆地为我国最大的油气资源宝库,经来自全国各地的地质

大军连年会战,已发现7个整装油田、23个工业含油气构造,并打出多口高产油井。为大规模地开发塔里木盆地的油气资源,南疆铁路将很快由库尔勒向西延伸至库车(280公里),再沿塔里木盆地西缘继续南进,并于2000年全线通车。

3. 民航建设。

新疆地域辽阔,交通线长,特别适于民航事业的发展。但在70年代以前,新疆民航事业发展较慢,没有设备较好的大型机场。1971年开始,国家投资对乌鲁木齐机场进行大规模的改建,将原来只能供小型飞机起降的跑道,改建为长3200米、宽61米,可供大型飞机起降的现代化跑道。1982年建成的现代化的国际收发讯台,使乌鲁木齐机场可同从北欧斯堪地那维亚半岛到非洲南端的好望角保持直接的通信联系。候机楼设计新颖大方,与北京民航大楼、广州白云宾馆等全国著名建筑齐名。1986年3月,乌鲁木齐机场已被国家民航局确定为全国五大门户机场之一。此外,喀什、和田、克拉玛依、伊宁、阿勒泰等机场也进行了较大规模的改建,可供大中型飞机起降的机场已有7个。

1985年是新疆民航事业走向现代化的新起点。这年1月,新疆民航公司组建,由中国民航总局直接领导。新疆民航公司成立的当年,就改变了长期亏损的历史。1986年新疆民航从国外购进4架图154型飞机,开辟了通往北京、上海、广州的航线,从而结束了新疆飞机不出新疆的历史。

现在新疆共有航站11个,区内航线9条,已基本形成以乌鲁木齐市为中心的民用航空网,为全国航线最长、航站最多的省区。巴音郭楞蒙古自治州领导机关驻地库尔勒市距最远的县城且末的公路运距为794公里。由于大部分路段在塔克拉玛干沙漠中,路况甚差,客运汽车过去单程需行五六天方可到达,1979年有了民航航线,乘飞机2个小时即可到达,为当地人民带来极大的方便。而在塔克拉玛干大沙漠中建设的可供“双水獭式”飞机起降的钢板

机场(跑道由 1.4 万余块钢板铺成),更是我国航空史上的一大奇迹。

1986 年以来,为适应对外开放的需要,新疆开辟了通往北京、上海、广州、大连、哈尔滨、敦煌、西安、兰州、成都、福州、厦门等城市的区外航线。1990 年开通了乌鲁木齐—西安—厦门航线,全长 4 238 公里。这些航线的开通,对发展新疆与其他省市,特别是与沿海省市的经济联系十分重要,对缓解铁路运输的紧张状态,也有一定的作用。

在国际航线方面,除北京通往伊斯坦布尔的班机在乌鲁木齐停靠外,乌鲁木齐—阿拉木图的国际航线也于 1989 年 7 月开通,新疆飞机从此开始飞向世界。

在完成客货运输任务的同时,新疆民航还承担化学除草、草原灭蝗、水稻播种、飞播牧草、人工降水、护林防火、航空探矿、航空摄影、野生动物考察等数十项业务,为发展工农业生产做出了贡献。如飞机播种水稻,工效比机械旱播提高 14 倍,单位成本降低 30% 左右,产量还可提高 30%,效益十分显著。飞播牧草,一架飞机一天可完成 8 000—16 000 亩,而且质量好,牧草产量可以提高数倍。

4. 管道运输。

管道运输是一种新兴的运输方式,具有不受自然条件影响、不占耕地、运费低廉、安全可靠等一系列优点,因而在国内外受到高度的重视。特别是在石油运输中,管道更发挥了重大的作用。

1959 年 1 月,长 146.7 公里、年输油能力为 53 万吨的克拉玛依—独山子管道正式投产。这是我国第一条长距离的石油运输管道。1973 年 10 月,长 295.6 公里、年输油能力为 300 万吨的克拉玛依—乌鲁木齐管道投产。1981 年 11 月,克拉玛依—乌鲁木齐管道复线投产,年输油能力为 400 万吨。

至 1989 年新疆共有输油管道 1 182 公里,年输油能力 1 265 万吨。随着石油工业的迅速发展,新疆将建设更多的输油管道。

40 余年来,新疆交通运输业的发展是相当迅速的,但是,无论与国民经济发展的需要相比,还是与国内外发展水平相比,都有很大的差距。民航很适应新疆地域辽阔、交通线长的特点,但在各种运输方式中所占的比重还很小,在货运中的比重更是微不足道(1989年民航的货运量只有0.8万吨,约为公路货运量的0.006%)。1989年全疆铁路营运里程为1579公里,包括1990年建成的兰新铁路西段在内,也只有1800公里,每百平方公里平均只有0.11公里,约为全国平均水平的1/5。新疆对外省市的客货运输,基本靠兰新铁路,而兰新铁路运力不足,已经严重制约新疆国民经济的发展。公路在新疆的运输中占有特别重要的地位,但现在公路密度只有1.34公里/百平方公里,约相当于全国平均水平的1/7,不到广东的1/20;与发达国家相比,差距更大,只有日本公路密度的1/224。汽车车型老旧,技术落后,速度低,耗油高,80%为载重2.5—7.5吨的中型车,缺少少大(发达国家小、中、大型车的比例约为20:40:40)。至今广大农牧区还以畜力车、拖拉机为主要运输工具,人拉畜驮也未完全消除。

第三节 促进绿洲交通运输发展的主要措施

一、适当提高投资比重,扭转交通运输的落后状况

没有发达的交通运输网,就不可能进行大规模的现代化建设,这是世界各国经济发展的普遍经验。新疆地域辽阔,绿洲分散,交通线长,又是资源开发型经济,因而交通运输在国民经济中的作用就更为重要。今后新疆开发到什么程度,在很大程度上取决于交通运输业发展水平。

交通运输业是投资很大的基础产业,又基本靠国家投资。根据国内外的经验,交通运输投资在国民经济各部门基本建设投资中的比重,应达20%左右;世界银行认为,发展中国家的交通运输

投资应占基本建设总投资的 20%—28%。但是,新疆 1950—1985 年交通运输投资只占国民经济各部门基建总投资的 14.89%,“六五”期间甚至降到 8% 的水平,1989 年也只占总投资的 10%,这是交通落后的根本原因。现在已有不少企业以运定产,如果不把交通搞上去,建设再多的工矿企业,生产也难以发展。因此,今后必须把解决交通运输问题作为发展国民经济的突破口,适当提高投资比重,宁可少建几个工矿企业,也要把交通搞上去。

二、统筹规划,协调发展

交通运输的发展,不仅要和国民经济的发展相协调,而且在各种运输方式之间,在车路之间、部门之间,也要保持合理的比例和协调互补的关系,才能取得最佳的经济效益和社会效益。

新疆缺乏河海航运之利。民航事业今后将有迅速的发展,但由于客观条件的限制,2000 年前后在全区的客货运输中不可能占有较大的比重。随着石油资源的大规模开发,管道运输将有较快的发展,但它不能承担其他运输任务。因此,2000 年前,交通运输发展的重点是铁路和公路,铁路和公路的协调发展至关重要。为适应南疆开发,特别是塔里木油田的开发,应尽快将南疆铁路延伸至库车(库尔勒—库车 280 公里),并继续向阿克苏推进(库车—阿克苏约 250 公里),于 2000 年前使南疆铁路全线完工,从而与兰新铁路构成新疆铁路运输的基本框架。公路则以国道 312 线(星星峡—乌鲁木齐—伊宁)和 216、314 线(阿勒泰—乌鲁木齐—喀什—和田)的十字形干线为重点,提高等级,发展专业化、大型化、柴油化的运输车辆,推广公路、铁路联运,发展集装箱运输。与此同时,要增加机群,扩建机场,陆续开辟新疆到全国各大城市、沿海城市、重点旅游城市的航线,以加强新疆与其他省市的联系,并腾出铁路运力,增加货运。开辟至香港、莫斯科、伊斯兰堡和中东的航线,以适应对外开放的需要。

现在各种运输方式之间,各运输部门之间,缺少必要的协调,

致使公路运输中,货车的空驶率达40%以上,即差不多有一半的运力是白白浪费了。40年来,新疆的汽车增加了385倍,但公路里程只增加6.5倍,而且公路质量不高,汽车的运输效率难以充分发挥。不彻底改变这种有钱买车、无钱修路和大量货车空驶的局面,只在企业内部挖潜节约,公路运输的效益是不可能明显提高的。

三、重点解决出疆物资的运输问题,是加速新疆开发的关键

新疆是资源输出省区,每年有大量的石油、煤炭、棉花、原盐等产品需要通过兰新铁路东运。兰新铁路经过一系列的技术改造,1990年上行最大运输能力已由500万吨提高至1200万吨,但需要通过兰新铁路东运的物资已达1400多万吨,预计1995年需要通过兰新铁路东流出疆的物资将近2000万吨,2000年将达3500—4000万吨,相当于兰新铁路现有运力的3倍。解决出疆物资运输的途径主要有:(1)继续改造兰新铁路,并推行先进的管理方法,估计上行运力可提高至1500万吨左右;(2)兰新铁路铺设双轨,近期运力可提高到2500万吨以上,远期可达4500—5000万吨;(3)铺设大口径输油管道,原油外运全部由管道解决,以腾出铁路运力,增运其他物资;(4)修筑格尔木—库尔勒的青新铁路,南疆物资经由兰青线、青藏线、青新线进出,以减轻兰新铁路压力;(5)改造兰新公路,为铁路运输分流。

在上述5个方案中,继续改造兰新铁路投资较少,收效较快,但新增运力有限。铺设石油运输管道,运输成本最低,又不占用土地,最宜于石油的长距离运输,但机动性差,不能运输其他物资。修筑青新铁路(格尔木—库尔勒,长约1170公里),与青藏铁路接轨,构成新疆与内地联系的第二条交通大动脉,具有重大的战略意义,但沿线干旱荒凉,人烟稀少,环境严酷,而且长824公里,沿线海拔2700—3700米的青藏铁路运输能力很低,第一期的能力为300万吨,其中哈尔盖—格尔木段运力更低,只有100余万吨,兰

州—西宁的兰青线运力也只有 800 万吨。因此,如不同时对兰青、青藏铁路进行大规模的技术改造,就是以大量投资筑成青新铁路,也不可能承担多少南疆至内地的运输任务。兰新公路(新疆境内段)的改造工程已于 1990 年完成,公路质量明显提高,但它为兰新铁路分流的作用将是有限的。因为现在公路一般物资的经济运距只有 300 公里(发达国家车大路好,约为 500 公里),而兰新铁路新疆境内段的短途运输任务很少,出疆物资的运距都很长,除部分价值较高、重量较轻的商品外,不能利用公路运输。比较起来,解决出疆物资东运的最佳选择是尽快铺设兰新铁路复线,这也可以更好地发挥亚欧第二大陆桥的作用。2000 年前后再根据石油开发情况,铺设管道,从而根本解决出疆物资的运输问题。

四、加强县乡公路建设

农牧业生产在新疆的国民经济中占有十分重要的地位,农牧业人口在全疆总人口中占 67% 以上。但是,农牧区的交通状况还比较落后,1989 年列入统计里程的县道为 8 567 公里,乡道只有 192 公里。

新疆的不少地方,一个乡甚至一个自然村就是一块单独的绿洲,县乡之间、乡乡之间距离很远,如果没有比较发达的公路网,农村的商品经济就很难发展。现在广大农村牧区公路质量较差,因而一方面全疆汽车运力供大于求,大量汽车停车等货或大量空驶;另一方面广大农村牧区又仍以畜力车、拖拉机、人力车等为主要运输工具。据推算,1985 年农用汽车完成的货运量只有 924.4 万吨,仅及拖拉机完成货运量的 17%。

经过多年的建设,干线公路的质量已有显著的提高,今后应当加强农村公路建设,但这不能主要靠国家投资,而要动员社会各方面的力量。这一工作,许多地区都积累了很好的经验。1987 年 10 月建成的伊宁市至伊宁县巴依托海乡的公路,长 49 公里,就是民办公助建成的。它的建成,对沿线五乡二场的生产、生活条件的

改善,都有重要作用。和田地区经济发展水平较低,每年可以用于修路的国家投资不到 200 万元,但 1987 年以来用于修路的投资超过 1 亿元,主要是靠地方运输企业和农民集资,并由农民出工筑路。农村基层组织和农民对修路的积极性是很高的,因为他们可以直接从中受益。和田地区有些乡村盛产瓜果,但过去没有公路,难以外运。近年通了公路,瓜果大量外运,活跃了城乡物资交流,有的乡因此而由贫困乡变为富裕乡。昌吉回族自治州有的农村通过扶持养路专业户的办法,及时维修公路,从而保证了农村公路畅通,也是很好的经验。

与农区比较,牧区的交通状况更差一些。牧区大都处于高寒山区,交通线长,筑路难度更大,因而需要的投资相对较多,但运量较少,经济效益相对较差。因此,国家、自治区、各地县对牧区的交通建设,应给予更多的关怀。

五、合理调整生产结构和工业布局,减少不必要的运输

随着生产的发展,客货运输量也必然相应增长,在一定时期内,客货运输量的增长速度还要超过生产发展的速度。但是,随着生产结构和布局的改善,货运量的增长速度则可能相对减慢。如日本 1972—1978 年平均经济增长率为 5%,而货运量的增长速度只有 0.2%。新疆在短时期内当然不可能这样,但也应朝着这个方向努力。

新疆交通运输中最紧张的是兰新铁路,而兰新铁路进疆物资和出疆物资的运量很不平衡,两者之比约为 1:3,也就是说,出疆运力紧张,而进疆运力还大有结余。这种状况,在资源产区是普遍存在的,只不过新疆处于铁路运输网的尽头,因而更难解决而已。

解决这一问题,不能完全靠增加投资、增加运力。适当调整产业结构,发展加工业,增加制成品、半成品的输出,减少原料外调比例,就是一条可行的途径,而且还可提高经济效益。如新疆每年大量煤炭外调,就是兰新铁路运力紧张的一个重要原因。如能改运

煤为输电,或进一步以廉价电力发展炼镍、炼铝等高耗能产业,则可使运力节约80%以上。

六、加速发展邮电通信事业

邮电通信是现代社会最重要的“神经系统”。没有发达的现代化的邮电通信,就没有发达的现代经济和国防,也难以开展国际经贸往来,参与国际市场的竞争,而且发达的邮电通信还可以缓解交通运输的紧张状态,节约大量的人力、物力。据国内外经验,每1元的邮电通信投资,可创造3—5元的经济效益。而在新疆,由于交通线长,交通不便,因而发展邮电通信的社会效益,还会更高一些。

40多年来,特别是1978年以来,新疆的邮电通信事业有了很大的发展。至1989年,新疆共有邮电局、所1297个,其中农村917个,邮路长度达7.8万余公里;邮电业务总量达9439万余元,相当于1949年的82倍或1978年的3.37倍。1951年即开始收发维吾尔文字的电报,这是全国最早使用少数民族文字开展电报业务的记录。新疆于1980年开始办理国际电报、电话业务。

为了适应改革、开放的需要,在国家的帮助下,近年新疆邮电部门进行了一系列的建设:1985年建成乌鲁木齐邮政枢纽大楼,改变了乌鲁木齐邮件处理场地狭小、传递缓慢的落后状态;1986年由加拿大引进的国内卫星通信地球站投产,开通了乌鲁木齐至北京、呼和浩特、拉萨等地的半自动长途电话、电报和传真业务,并能收看中央电视台向全国发送的节目;1987年由日本引进的6500门程控数字电话交换设备投产;1988年由意大利引进的480路数字微波电路正式投入使用,同年建成的乌鲁木齐电报大楼为西北地区最大的电信通信枢纽工程;1990年由日本引进的500路终端长途自动数字程控交换设备正式开通,使新疆进入全国和国际长途自动电话网,可直拨国内650多个城市和182个国家和地区的市内电话;总容量为5760路的乌鲁木齐—吐鲁番光缆于

1990年建成,并将向兰州延伸,从而彻底解决出疆电路问题。1990年全区市内电话交换机容量达12万余门,比1985年增加1倍以上。上述这些现代化邮电通信设备的建成投产,对改变新疆通信事业的落后状态,促进商品经济的发展,均有很大的作用。1990年开通乌鲁木齐—阿拉木图、伊宁—阿拉木图、霍尔果斯—潘菲洛夫三条边境电话电路,对加强新疆与中亚地区的通信联系有重要作用。“八五”期间,新疆邮电部门将集中力量,完成接连南北疆的数字微波长途传输干线和乌鲁木齐及各地、州、市的市话程控10万门扩容改造等项重点工程,届时,新疆长期存在的通信落后状况将进一步改观。

当然,我们应该看到,新疆邮电通信事业落后状态的彻底改变,需要很长的时间。区内近千条业务话路中,架空明线占80%以上,很易发生故障。新疆1989年只有邮电局、所1297个,每个局、所的平均服务面积为1280平方公里,这比全国平均的196平方公里大5.5倍,比印度平均的23平方公里大54.6倍,比日本平均的5.06平方公里大252倍,而且技术设备落后,人员素质不高。因此,今后必须把加速邮电通信事业的发展,作为新疆国民经济发展战略中的一个重点,以不断改善投资环境,促进新疆开发。

现代化的邮电通信事业是资金、技术密集行业,需要大量的资金,完全依靠国家投资必然降低建设速度。因此,在强调全程全网的同时,必须充分发挥地方的积极性,认真贯彻国家、地方、集体、个人一起上的方针,统筹规划,多方集资,谁投资谁受益,以鼓励企事业单位、个人集资办邮电的积极性。邮电部门也要努力吸收外资和社会存款,敢于走负债经营、借鸡生蛋的路子。

第九章 城镇建设与绿洲经济的发展

第一节 新疆城镇发展概况

一、新疆城镇发展历史

新疆许多城镇都有悠久的历史,但至和平解放前,城镇发展水平仍然很低。1949年全疆工业总产值只有9 097万元,其中个体手工业8 418万元,占92.5%;现代工业动力的电力工业,装机总容量只有998千瓦,年发电量为97万千瓦·时。几乎没有现代工业,当然也就没有现代城市。1949年,全疆只有迪化一座设市建制的城市。当时的迪化是一座只有9万人口的小城镇,市内建筑基本为土木结构的平房,砖木结构的楼房不过数幢。城市的基础设施很差,只有3公里较好的马路,3辆公共汽车。其他城镇更为落后,城镇人口超过2万的只有伊宁、喀什和莎车;一些名城、重镇,如和田、吐鲁番、阿克苏、哈密、奇台等,城镇人口均在2万以下,城镇建设更差。

新中国成立以来,新疆城市发展很快。新疆城市化过程大体可分以下三个阶段:

1949—1960年为城市化迅速发展时期。城镇人口由52.93万人增至180万人以上,增长幅度达240%以上,城镇人口比重也由12.21%提高到26.23%。

1961—1963年为城镇人口调整时期。由于自然灾害等原因,60年代初期国民经济遇到严重困难,因此不得不采取坚决的调整措施,其中很重要的一项就是压缩城镇人口。1962年撤销哈密

市。1963年城镇人口压缩至120.09万人,即在3年内将城镇人口压缩了33.3%。因此,可以把这一时期称为逆城市化阶段。

1964—1973年为城镇人口恢复时期。1963年后,城镇人口逐步恢复。到1973年达182.93万人,即经过13年才恢复到1960年的水平。但由于此时全疆人口有较多的增加,1973年城镇人口占全疆总人口的比重为16.8%,远低于1960年26.23%的水平,而与1957年的城镇人口比重相当。

1974年以来,为城镇人口稳定发展时期。1989年全疆城镇人口达657.1万人,比1972年增加259.2%,城镇人口的比重为45.18%。城镇人口中的非农业人口为411.2万人,占城镇人口的62.58%,占全疆总人口的28.27%。

1989年城镇非农业人口较1949年增加6.78倍,年均递增5%以上,这一速度不仅高于全疆总人口的递增率,也高于全国城镇非农业人口的递增率。但是“七五”以前,城镇基础设施建设没有得到相应的发展,影响了城市经济的发展,也给城市居民的生活带来诸多不便。这种状况,“七五”期间已经有了很大的改变:1990年城市供水管道长达1549公里,比1985年增加74%以上;同期内,自来水生产能力增加将近2倍;16个城市人均绿地面积由16.4平方米增加到25.05平方米,已经进入全国的前列;乌鲁木齐市建成的集中供热站规模居西北第一,对减少污染、改善城市环境起了重要作用。

二、城市的规模

据统计,新疆城市人口超过100万人的1个,即乌鲁木齐;城市人口达50—100万人的1个,即石河子;城市人口为20—50万人的8个,即吐鲁番、哈密、昌吉、奎屯、伊宁、库尔勒、阿克苏、喀什;城市人口为10—20万人的6个,即克拉玛依、塔城、阿勒泰、博乐、阿图什、和田。

在各市的总人口中,大都含有一定数量的农业人口,因而不能

准确地反映城市的真正规模。各城市的非农业人口如下：非农业人口超过 100 万人的 1 个，即乌鲁木齐市，现在我们都把乌鲁木齐称为大城市，但按国家划分城市等级的标准，实际上乌鲁木齐已经进入全国特大城市的行列；非农业人口超过 20 万人的中等城市 1 个，即石河子；非农业人口超过 10 万人的小城市 8 个，即克拉玛依、哈密、昌吉、奎屯、伊宁、库尔勒、阿克苏、喀什；非农业人口超过 5 万人的小城市 3 个，即吐鲁番、阿勒泰、和田；非农业人口在 5 万人以下的小城市 3 个，即塔城、博乐、阿图什。

新疆城市是在绿洲经济的基础上发展起来的。由于受绿洲规模的制约，大多数城市的规模较小，而且一些城市农业人口比重较大。如吐鲁番、塔城、博乐 3 市的农业人口比重均达 60% 以上，而阿图什市的农业人口则占总人口的 79%；农业人口比重最低的城市是克拉玛依市，只有 3.8%，其次是乌鲁木齐市（17%）、喀什市（23.2%）、伊宁市（33.2%）。

工业集中是城市的基本特征。经过 40 年的建设，新疆的工业生产已形成比较完整的体系，并具有一定的规模。各城市的工业生产规模如下：工业产值超过 10 亿元的城市 2 个（乌鲁木齐市、克拉玛依市），工业产值 1—5 亿元的城市 9 个，工业产值在 1 亿元以下的城市 5 个。由此可见，新疆工业生产规模虽然不大，但却是相当集中的。

三、新疆城镇的特点

新疆是干旱、半干旱地区，新疆的经济是绿洲经济。新疆的城镇是在绿洲经济的基础上形成的，因而它们的形成、发展及空间分布，都带有明显的干旱地区、绿洲经济的特点。

1. 城市辖区大而建成区很小。

新疆的城市行政区面积大都很大，而建成区（实际市区）的面积却大都较小，这与干旱地区、绿洲经济的特点有直接的关系。

被称为东疆重镇的哈密市，是一座县级市。它的辖区东西

400 余公里,南北 320 余公里,面积 8.5 万余平方公里,比北京、天津、上海 3 个直辖市(包括所辖区、县)面积之和还大 1.42 倍。就辖区面积而论,实为全国第一大市。但它的建成区(实际市区)只有 17 平方公里,只占市辖区总面积的 0.02%;其余部分,除少量农田外,几乎都是戈壁荒漠和高山。全市人口 27 万余人,其中市区 15 万人。

2. 南疆城镇历史悠久,而北疆城镇多数建成较晚。

新疆城镇的形成与绿洲开发紧密相关。城镇是在绿洲开发的基础上形成的,先有绿洲后有城镇。而绿洲的开发,南疆早于北疆,因而南疆的城镇大都有悠久的历史,而北疆多数城镇形成较晚,但发展较快。

在古代,西域的“城郭诸国”,几乎都分布在南疆塔里木盆地的周围。所谓三十六国,实际就是在 36 个较大的绿洲或绿洲集团的基础上,形成的 36 个地方政权,并各以一个较大的城镇作为自己的统治中心。国就是城,城就是国。民丰、于田、和田、皮山、莎车、疏勒、乌什、库车、轮台、焉耆、若羌、尉犁、且末、吐鲁番等城镇,早在汉代即已形成。也有些古城,由于河流改道、绿洲消失,或因战乱,而沦为一片废墟。如和田地区不少古城遗址,都分布在距现代绿洲数十公里甚至上百公里的沙漠深处。

而北疆地区,古为“行国”,各族牧民多逐水草而居,种植业很少,因而较大的城镇很少。清统一新疆地区后,北疆的战略地位日益重要,伊犁、乌鲁木齐、塔城、巴里坤等地,很快成为政治、军事中心,农业、商业(包括对外贸易)也随之发展起来。伊宁建城于 1762 年,至今也只有 200 余年的历史,这与南疆不少有两千余年历史的古城相比,是相差很远的。新兴的轻纺工业中心石河子和奎屯,解放时还都是只有几十户人家的破落村庄,是随着农垦部队大规模开荒造田,开辟出新的大片绿洲后才形成的;而 1959 年建市,60 年代初期原油产量曾占全国将近 40% 的克拉玛依,解放初

期还是一片荒无人烟、黄羊出没的戈壁滩。

3. 城镇分布与水资源、绿洲的分布基本一致。

新疆西北部降水较多,比较湿润,而东南部则干旱少雨。如将奇台—焉耆—策勒画成一线,则线西北、东南两部面积大体相等,而拥有的水资源却相差悬殊,西北部占92%以上,东南部不到8%,因而绿洲、城镇大部分分布在西北部。在西北部集中了14个城市,占87.5%;而在东南部只有吐鲁番、哈密2个城市,占12.5%。可见城镇和水资源、绿洲的地区分布是大体一致的。没有水就没有绿洲,没有绿洲,就没有城镇。

新疆地形的特点是“三山夹两盆”。在阿尔泰山、天山和昆仑山中,降水较多,水资源较充足,被称为新疆的三个“湿岛”,但缺少平坦的土地和充足的光热资源,只宜放牧,不宜种植;塔里木盆地和准噶尔盆地中央,地势低平,光热资源充足,但降水甚少(塔里木盆地中央约为20毫米,准噶尔盆地中央约为100毫米),又远离水源,也不利于种植业的发展。因此,新疆的绿洲大部分分布在地势较平,距山区水源较近的上述两个盆地周围的近山地区,在绿洲基础上形成的城镇也是如此。或者更确切地说,新疆的绿洲和城镇,基本分布在这两个盆地的南、西、北三面的边缘上,而盆地的东缘,由于缺少水源,绿洲和城镇很少。

在塔里木盆地的北、西、南边缘,分布着库尔勒、阿克苏、阿图什、喀什、和田等市,并有和硕、和静、博湖、尉犁、焉耆、轮台、库车、新和、沙雅、拜城、温宿、阿瓦提、柯坪、乌什、巴楚、疏勒、疏附、伽师、岳普湖、阿克陶、英吉沙、麦盖提、莎车、泽普、叶城、皮山、墨玉、洛浦、策勒、于田、民丰等数十座县城,而在盆地的东缘只有且末、若羌2座县城。若羌县面积达20万平方公里,相当于江苏、浙江两省,但水资源不多,绿洲面积不大,全县只有2.6万人,县城若羌镇只有4000余人。

在准噶尔盆地的南、西、北边缘,分布着乌鲁木齐、昌吉、石河

子、奎屯、博乐、克拉玛依、阿勒泰等市,并有木垒、奇台、吉木萨尔、阜康、米泉、呼图壁、玛纳斯、沙湾、乌苏、精河、和布克赛尔、福海、富蕴等县城,而盆地的东缘则没有较大的绿洲,也没有县城。

新疆绿洲和城镇分布的这一特点,对陆上交通线的选择有着决定性的影响。从古代的“丝绸之路”,到现代的公路、铁路建设,基本上都是沿着塔里木盆地和准噶尔盆地的边缘,把城镇串联起来。这种城镇布局,对发展横向经济联系是不利的。我国东、中部一些省区的城镇和交通线多呈网状分布,有利于相互间的经济往来。

4. 新疆城镇数量少、规模小、密度低,不易带动全疆的经济发展。

新疆是地域辽阔的干旱、半干旱地区,人口密度低(每平方公里 8.7 人,不到全国平均水平的 1/13),经济发展水平低,而且大小不等的 500 余块绿洲又为大片的沙漠、戈壁所分割包围,不利于城镇经济的发展。全国平均每 2.2 万平方公里有 1 个城市,而新疆平均 10 万平方公里才有 1 个城市。而且除乌鲁木齐为特大城市、石河子为中等城市外,其他城市都是小城市;每市平均人口只有 28 万余人,为全国平均水平的 40%;市均非农业人口 17.5 万人,约为全国平均水平的 53%。

现代城市的主要特点是第二、三产业的高度集中,而在新疆的 16 个城市中,除乌鲁木齐为全疆的政治、经济、科技、教育和交通中心,克拉玛依、石河子、奎屯为新兴的工业城市外,其余 12 个城市主要是行政中心,经济发展水平不高,现代工业很少。这种“大政府、小经济”的城市,对当地经济、科技和文化的发展,不可能产生较大的带动作用。

第二节 新疆城镇布局和城镇体系建设

合理的城镇布局和城镇体系,不仅对城镇本身的经济的发展十分重要,而且对一个国家、一个地区的经济也具有十分重要的意义。因此,必须统筹规划,合理安排。

一、根据绿洲经济的特点,建立大、中、小相结合的城镇体系

一般来讲,城市的经济效益与城市规模成正比例,即城市越大,经济效益越高。据我国 1985 年的统计资料推算,城市人口 200 万人以上、100—200 万人、50—100 万人、20—50 万人、20 万人以下时,其工业全员劳动生产率之比约为 1.75:1.39:1.20:1.21:1,企业人均利税之比约为 2.37:1.85:1.59:1.12:1。1987 年上述规模城市的独立核算企业资金税率分别为 27.5%、24%、21.2%、17.5%、16.9%。另据世界银行报告:城市规模效益的下限是 15 万人,而上限则一时难以确定。也就是说,现在还不知道城市大到什么程度经济效益才会下降。但是否可以说,城市越大越好,要尽力多建大城市呢?当然并非如此。因为大城市固然有协作方便、经济效益相对较高的一面,但在环境保护、城市交通、食品供应、治安管理等方面,也存在一系列难以克服的困难。城市规模过大,超过其区域承载力时,就会产生“城市病”。国内外学者一般认为,城市规模以 50 万人左右比较理想。而对一个国家、一个地区来说,应从实际出发,城市大、中、小比例适当,优化组合,互相协调,从而取得比较好的经济效益、社会效益和生态效益。

大、中、小城市应保持多大的比例,对三种不同规模的城市发展应实行什么样的方针?从全国来讲,现在大、中、小城市的比例约为 1:4:9,这个梯度比例大体是合理的。但大城市中,有些规模很大,所以又把大城市分为大城市、特大城市两级,即 50—100 万人口的城市为大城市,100 万人口以上的为特大城市,实际上有些

城市人口远远超过 100 万人。因此提出“控制大城市规模,合理发展中等城市,积极发展小城市”的方针。

新疆是干旱、半干旱地区,各个大小不等的绿洲以及以绿洲为依托的城市,为大面积的沙漠、戈壁所包围,交通不便,因此,更应控制大城市的数量和规模,积极发展中、小城市。现在新疆大、中、小城市的比例为 1:1:14,中等城市明显不足,无法带动各小区的经济的发展。新疆第一大城市乌鲁木齐市的非农业人口超过 100 万人,而第二大城市石河子市只有 30 万人,两市人口之比,即首位度达 3 以上。当然,这种情况不仅新疆存在,在其他经济发展水平较低的省区也同样存在。如在甘肃省的 13 个市中,除兰州市为特大城市、天水市为中等城市外,其余均为非农业人口在 20 万人以下的小城市,甘肃省城市的首位度比新疆还高。而在经济发展水平较高的省份,如辽宁省,除省会沈阳为特大城市外,还有一批人口超过 20、50 万人的大、中城市,其中大连、抚顺、鞍山市的非农业人口均超过 100 万人。乌鲁木齐市工业产值占全区工业总产值的 1/3,而市区人口超过 200 万人的哈尔滨市,只占黑龙江省工业总产值的 1/5,这也说明新疆中等城市相对不足。今后新疆的城市建设,必须严格控制大城市的规模,重点发展中等城市,并有计划地建设小城市,以改变头重(首位城市规模过大)、腰细(只有 1 个中等城市)、脚轻(小城市规模小,经济发展水平很低)的落后局面。

新疆共有镇 121 个,除 6 个市辖镇外,有县辖镇 115 个,每个县平均 1.6 个镇,而全国平均每县有镇 6 个。这说明新疆镇的建设更为落后。今后应通过大力发展乡镇企业,加强镇的建设,以优化工业的组织结构和地区布局,加速工业发展,并更多地吸收农业多余的劳力,缓解对城市的压力。

二、城市建设布局

90 年代新疆城市建设布局的基本思路大致如下:

1. 重点发展乌鲁木齐—奎屯—克拉玛依城镇带。

城镇带(或称城市群、大城市圈)是以一个或若干个大城市为核心,与周围众多的中、小城市(城镇)共同组成的在经济上有紧密联系的城市集团。这种城镇带可以通过大、中、小城市的有机结合,通过相关产业的有机结合,开展协作,从而取得更好的经济效益和社会效益,即所谓空间聚集效益;其中一些中、小城市还可以为大城市的人口分流。因此,城镇带已成为现代城市发展的一个重要趋势。现在许多发达国家和新兴的工业国(地区),都出现了一批巨型城市群。如日本的东京—名古屋—大阪城市带,韩国以汉城为中心的城市圈,都集中了该国1/2左右的经济产值。我国以上海为中心的京沪杭地区,以沈阳为中心的辽宁中南部地区,京津唐地区,以青岛为中心的城市群,以广州为中心的珠江三角洲城市群,都是我国第二、三产业高度发达的地区;以台北市为中心的台北城市群,在台湾省的经济生活中也有着举足轻重的作用。

乌鲁木齐—奎屯—克拉玛依城镇带的经济发展水平虽不很高,但它在新疆经济发展中的作用同样是十分明显的。这一城镇带的面积只占全疆的1/14,人口只占1/4,却集中了全疆3/4的重工业和约1/2的轻工业产值,集中了乌鲁木齐、昌吉、石河子、奎屯和克拉玛依五市。其中,乌鲁木齐、克拉玛依、石河子和昌吉市的工业总产值,分别居全疆16个城市的前四位。全疆10家产品销售额最高的工业企业,有9家集中在这一带;全疆工业产值最高的5个县,全部集中在这一带。这里的总人口中,非农业人口已占50%。

据1990年国家统计局资料,1989年全国人均国内生产总值超过4000元的城市有18个,其中在这一城镇带内的是克拉玛依市、奎屯市和乌鲁木齐市。克拉玛依市的人均国内生产总值仅次于深圳、大庆而居全国第三位。一个城市带内,有3个城市的人均国内生产总值居于全国前18名,这在全国各省区里都是少见的。

这一城镇带发展经济的条件相当优越,既有极其丰富的石油、煤炭等地下资源,又是新疆重要的粮、棉、糖料和畜产品的生产基地,为轻纺工业的发展就近提供了大量的优质原料。1990年贯通的亚欧第二大陆桥通过本带,对外向型经济的发展十分有利。

乌鲁木齐市为我国最西部的大城市,也是世界上距离海洋最远的大城市。乌鲁木齐的地下就是一片煤海。乌鲁木齐市现已建成煤炭开采、石油化工、机械电子、钢铁、棉毛纺织等门类比较齐全的工业体系。随着亚欧第二大陆桥的开通和一些国际航线的开辟,乌鲁木齐市已成为我国向西开放的重要门户。乌鲁木齐市的卫星城市昌吉市和米泉、阜康的轻重工业,也已初具规模,并对缓解乌鲁木齐市的人口压力,有着不容忽视的作用。

克拉玛依市为我国第一座现代化的石油城。在60年代初期,该市的原油产量曾占全国的39%,为我国当时实现石油自给做出了重要贡献。现在每年仍有大量原油外运,支援新疆和其他省市的经济发展。该市的独山子炼油厂,年原油加工能力600万吨,为全国大型炼油厂之一。

独山子与奎屯市、乌苏各相距15公里左右,构成新疆的“金三角”。奎屯市为新疆新兴的轻纺工业城市,产品向西出口,向东进关,颇为方便。乌苏为北疆交通枢纽,农、林、牧、矿资源丰富,近年工业发展颇为迅速。独山子为克拉玛依的一个市辖区,但与克拉玛依市主要部分不连接,而与奎屯市和乌苏相近。投资40余亿元、西北地区最大的石化项目——独山子14万吨乙烯工程已经投产;还有一批大型项目也规划在“金三角”建设。2000年前后,这个“金三角”将成为仅次于乌鲁木齐的新疆第二个工业中心。

2. 积极开发库尔勒城镇带。

库尔勒市位于新疆的几何中心,又是塔里木盆地的北大门,战略地位十分重要。近年在塔里木盆地发现了丰富的石油资源,2000年前后可望建成为全国重要的石油开采和石化工业基地之

一,库尔勒市也将成为全国驰名的石油加工中心。搞好库尔勒的建设,对开发塔里木盆地的石油资源,对开发南疆的广大地区,都有重要的意义。

具有两千余年历史的库车、轮台,与库尔勒同处于塔里木盆地的北缘,库尔勒—轮台—库车应作为以石油工业为主的经济带统一规划,协调发展。库车在古代曾长期为西域政治、经济、军事和交通中心,现为新疆第一大镇。不久的将来,随着塔里木油田的开发,库车也将成为南疆较大的城市。

在库尔勒—轮台—库车城镇带的建设中,以下几点应引起注意:(1)现在这3个城镇的经济发展水平都还很低,应围绕国家投资的大型工业(石油开采、石化),建立一批中小型的石油机械维修等配套企业和第三产业,以促进石油工业的发展,并从中增加地方收益。(2)根据石油工业的需要,培训部分中、初级技术人员和各类技工职工,以便随石油工业的发展增加当地就业。这对增强民族团结,减少区外人口的机械迁入,控制自治区人口增长速度,都是有利的。(3)及时安排副食品基地建设,保证石油工人的需要。根据外地经验,石油基地建设开始后,工人迅速增加,副食品供应立即紧张起来,价格随之上涨。但是,石油工人的收入很高,可以承受,而当地职工的收入比石油工人低得多,难以承受高昂的物价。应尽快搞好规划,建设副食品基地,以保证供应,稳定物价。

3.以东疆的哈密市、北疆的伊宁市和南疆的喀什市作为区域性的经济中心和新疆对外开放、发展横向联系的前沿,加速建设。

哈密为东疆重镇,是新疆与其他省市发展经济联系的交通要道,附近煤炭资源极为丰富,品质甚佳,并有丰富的黑色金属、有色金属、优质建材和湖盐等资源。开发这些资源,除一部分供应新疆需要外,大部分可通过兰新铁路供应其他省市或出口。

伊宁市位于富饶的伊犁盆地中央,物产丰富,适于发展电力、纺织、制革、制糖等工业,且距边境甚近(距新疆最大的公路口岸霍

尔果斯约 90 公里), 产品可就近出口, 发展边境贸易。

喀什自古即为“丝绸之路”要冲, 为中国文化、印度文化、阿拉伯文化交汇之处, 是国务院确定的历史名城之一, 现为我国最西部的城市, 南疆的政治、经济、文化和交通中心。以喀什市为中心的喀什噶尔绿洲, 是新疆最大绿洲之一, 棉花、瓜果产量均居全区首位。搞好喀什市的建设, 对喀什、和田、克孜勒苏三地州的开发, 都有重要意义。喀什市还是新疆对外开放的重要窗口, 有公路通往巴基斯坦和吉尔吉斯斯坦。

上述“两带三点”的城市发展战略, 既可充分发挥乌鲁木齐—奎屯—克拉玛依这个经济基础较好的城市带的作用, 又可加速库尔勒—轮台—库车新城市带的形成。同时, 以哈密、伊宁、喀什三市作为东疆、北疆和南疆 3 个小区经济发展的极点, 这对地域辽阔, 自然资源、社会条件均有较大差异的新疆来说, 也是很必要的。

根据上述设想, 预计到 2000 年时, 除乌鲁木齐市仍保持特大城市的规模外, 克拉玛依、哈密、伊宁、库尔勒、喀什五市的非农业人口都将超过 20 万人, 进入中等城市的行列, 新疆的中等城市将由现在的 1 个增加到 6 个。随着经济的发展, 也将有部分镇升格为市, 从而使大、中、小城市保持比较合理的比例, 对新疆的经济发展发挥更大的作用。

第三节 推进新疆城镇建设的几项措施

一、统筹规划, 协调发展

城市规划, 不仅要考虑一个城市的建设规模, 考虑城市内部各行业的协调发展, 而且还要考虑与周围地区、与相邻城市间的协调发展, 以充分发挥各自的优势, 创造各自的特色, 避免互相抵消力量。在这方面, 是有不少经验教训的。如有的相邻两市, 都规划发展制糖业, 又都准备以同一农区作为自己的原料基地, 这种情况

必须避免。

早在1980年,我国即提出“控制大城市规模,合理发展中等城市,积极发展小城市”的城市发展方针。新疆对这一方针的贯彻,有成绩也有不足。主要是大城市(乌鲁木齐市)人口控制不力,一些中、小城市发展不足,而其中一个原因就是大城市人口控制采取行政措施多,采取经济措施不够,既要安排建设项目,就很难控制人口的迁入。因此,今后凡是可以在中、小城市的项目,就不要安排在大城市。大城市(乌鲁木齐)应重点发展科技文教和高科技产业,发展第三产业。现在不少市、县的经济发展水平都不高,安排一个较大的建设项目,就可使当地经济面貌改观。

在城市建设规划中,还有一个问题值得注意,即如何尽量少占用耕地的问题。一些人认为,新疆土地多,多占用一点关系不大。但是,新疆多的是沙漠、戈壁,绿洲比例不到4%。1949年耕地面积1800余万亩,人均4.19亩,1967年耕地面积突破5000万亩,人均5.8亩,而至1989年耕地面积不足4700万亩,人均只有3.2亩,22年间人均耕地减少45%,形势是十分严峻的。而且还要看到,城市建设用地大都是市郊良田菜地,更应十分珍惜,能少占就少占,能晚占就晚占,以支持农业的发展。

与其他省区不同,新疆城市既是自治区、地州的首府,又多为农垦领导机关驻地,在经济运行和城市管理上,都是自成体系,双轨并行。因而在城市建设中,必须注意地方和兵团的协调,以免互相矛盾,抵消力量。

二、工农业互相促进,走城乡一体化的道路

农牧业生产在新疆的国民经济中占有重要的地位,而由于历史的原因,新疆城乡经济的二元结构也表现得更为明显,不利于工农业和城乡经济的协调发展。因此,在城市建设中,更要注意城乡一体,共同繁荣。

新疆发展农业的自然条件相当优越,而发展农业的社会条件

相对较差,迫切需要城市从资金、技术等方面予以大力支持。新疆不少农产品品质优良,全国少有,但不适于长途运输,难以大量发展。如能解决储运、加工问题,保持原有品质,就可大量外运,并为农村增加收入。城市在帮助农村培养人才、推广适用技术方面,也是大有可为的。

新疆乡镇企业发展水平较低,迫切需要城市的支援。城市工业既可在附近农村建立分厂,把部分产品和零部件的生产任务转移到农村,也可通过与乡镇企业合资办厂等方式,组建生产联合体,从而推动乡镇企业的发展,增加农村收益,缩小城乡差距。

三、大力发展乡镇企业,促进城乡结合

10余年来,我国乡镇企业的发展,打破了城市—工业、农村—农业的传统产业格局,乡镇企业已成为我国工业与农业、城市与农村结合的桥梁,成为我国建设有中国特色社会主义的一个重要内容。国外人士对我国的乡镇企业给予很高的评价,认为中国乡镇企业的发展“为世界经济增加了一个新的模式”,“为第三世界农村经济的发展探索了一条道路”。但是,新疆乡镇企业发展的步伐明显落后于全国水平,与东部沿海地区差距更大。

如果我们对新疆与东部沿海地区的经济发展作一对比,便可发现,新疆国有工业的发展速度并不低,而农业的发展速度还快于这些地区,是全国唯一连续13年夺得农业增产的省区。1989年人均占有粮食高于全国平均水平60余公斤,人均棉花产量相当于全国的5.2倍,人均油料产量相当于全国平均水平的2.2倍,其中后两项指标分别居全国第一位和第三位。但是,新疆与全国的经济差距却在迅速扩大。人均工农业总产值,1978年比全国平均低157元,1988年比全国平均低450元;农民人均纯收入也由全国第十一位降至第十七位。造成上述结果的一个重要原因是沿海地区乡镇企业发展迅速,已与大工业、农业形成三足鼎立的局面,而新疆乡镇企业起步晚、发展慢。沿海地区一些乡镇企业的两个“三部

曲”唱得很好：在技术上，由开创阶段的手工操作逐步走向机械化，有的已向现代化、高技术过渡；在产品市场开拓上，由初期的当地市场迅速进入全国市场，现又进军世界市场。

那么，新疆是否不具备进一步发展乡镇企业的条件呢？对于这个问题，只看一事实即可得出明确的答案。新疆工业企业的经济效益普遍偏低，全民所有制独立核算工业企业的资金利税率大约只有全国平均水平的60%，而乡镇企业的效益却高于全国平均水平，高于江苏、浙江、广东（据1985年统计，新疆乡镇企业的百元资金实现的利润为16.3元，而江苏为9.36元，浙江为11.78元，广东为10.12元）。因此，今后在经济发展中，应进一步重视乡镇企业，从政策上向乡镇企业倾斜，给他们以更多的扶持，将乡镇企业纳入整个经济发展的轨道，并在乡镇企业发展的基础上，搞好镇和小城市的建设。

四、从绿洲经济的特点出发，将保护生态环境放在特别重要的地位

新疆属于旱、半干旱地区，生态脆弱，而生态系统一旦受到破坏，必然使经济发展条件恶化，且短期内很难恢复。因此，在城镇建设中，必须高度重视生态，改变重经济、轻生态的观念，努力实现经济效益和生态效益的统一，使两者同步发展，互相促进。在这方面，最重要的一是防止水质污染，一是搞好绿化。

新疆的河流大都是流量较小的内陆河流。新疆的16个城市，除伊宁、库尔勒、和田、阿克苏外，其余12个城市附近都没有较大的河流，只有一些小河。小河流流量小，自净能力很弱，很易受到污染。如乌鲁木齐市年均地表径流只有9.17亿立方米，人均756立方米，只相当于全疆人均水资源的1/9。市东北郊有条长20余公里，流量只有4000多万立方米的小河——水磨沟。水磨沟原为乌鲁木齐近郊的游览胜地，风光秀丽。但后来沿岸建设了20余家企业，每年往河中排入上千万吨的污水，致使水磨沟很快成为全疆

污染最严重的一条河流，河中游鱼早已断绝。近年经大力投资治理，方始初见成效。由于工厂排放大量污水，乌鲁木齐市郊区多次发生农田污染事件，甚至公园中的珍禽也受污水毒害而死。因此，今后必须高度重视水质卫生，努力防止污染。排放污水的单位，必须有防污设施，不符合规定的标准，不准投入生产，不能再走生产—污染—罚款—治理的老路。而且污水经过处理，还可循环使用，这对于干旱缺水的新疆来说，更应引起重视。特别是乌鲁木齐市是全疆唯一的大城市，人均地表水资源很少，而现在这一工作却居全国后列，是很不应该的。

植树造林对保护生态，防止风沙侵袭，美化市容，都有重要作用，在干旱、半干旱地区，更是如此。新疆一些城市在绿化方面已经取得较大的成绩。如伊宁市素以“白杨城市”著称；石河子市被称为“戈壁滩上的明珠”。现在全疆城市的绿化覆盖率平均达30%以上，进入全国先进行列。16城市人均绿化面积近30平方米，其中奎屯市超过96平方米，在全国各城市中也是少有的。但是，绿化工作还是新疆城市建设的一个薄弱环节，今后一定要把绿化工作当作城市建设的一个重要内容，全面规划，认真抓好。根据新疆绿洲生态的特点，城市绿化工程不仅要抓市区，还要抓近郊、远郊，即在市区、近郊、远郊建立三道绿色防线。市区主要是美化环境，调节气温，减少噪音。在近郊，要结合农田防护林网的建设，同时考虑城市环境保护的需要，发挥新疆园艺生产的优势，建设若干大型的果园，以防风固沙，并取得较好的经济效益。而远郊的沙漠植被为第一道防线，要认真保护。现在一些地区由于打柴、挖甘草等原因，使天然植被受到严重的破坏，活动沙丘随之不断向前推进，有的已经“沙临城下”，再不引起重视，后果不堪设想。而要保护天然植被，首先必须为当地城乡居民解决燃料问题。为此，应协助地方发展煤炭、电力、天然气、太阳能、风能等新能源。

五、稳步试行市管县的行政领导体制

我国长期实行省、自治区—地区、自治州—县、自治县的行政领导体制,这种领导体制在社会主义建设进程中暴露出一些弊端。从1982年开始,作为城市体制改革的一项重要内容,内地一些省开始实行市管县的新体制,对发挥城市的经济中心作用,加强城乡之间、工农之间的联系,使城乡经济一体化发展,起了重要作用。这种体制,也有利于精简党政机构。

市管县工作在新疆进展甚缓,至今只乌鲁木齐市带一县。新疆市管县工作进展缓慢的原因在于:

一是新疆地域辽阔,而且经济发展水平低。除乌鲁木齐市外,只有地级市2个(克拉玛依、石河子);城市非农业人口在20万以上的中等城市只有1个(石河子);在13个县级市中,多数为第二、三产业均欠发达的小城市,缺乏带动周围各县经济发展的能力,这就在客观上限制了市管县体制的实行。

二是新疆是多民族聚居的民族自治区。不仅有有的地区下辖民族自治县,有的自治州也有自治县(如昌吉回族自治州下辖有木垒哈萨克自治县,巴音郭楞蒙古自治州下辖有焉耆回族自治县)。在这种情况下,如何实行市管县体制而又有利于民族政策的贯彻,还是一个需要认真探索的新问题。

因此,新疆市管县体制的实行,不能操之过急,而应稳步试行,以取得经验。具体设想是:(1)一些城市的行政区划过小,不利于城乡协调发展,可适当扩大郊区,以更好地解决城市的副食品供应问题,充分发挥城市的辐射作用;(2)有的城市经济实力较强,且距邻县县城甚近(如喀什市距疏勒县、疏附县都很近),可先试行市管县,以后再扩大市管县范围,直到撤销专区建制;(3)有的市、县机构同在一地,可撤县并入市内,以利城乡结合。

第十章 大能源开发与绿洲经济的发展

第一节 新疆能源资源评价

生态系统与经济系统之所以能够不断地循环发展,就是因为生态系统和经济系统内部存在着能量、物质、信息的流动与转换。这是生态系统与经济系统的有序性和稳定性得以实现的基本条件。

由于存在着能量流、物质流、信息流的输入、转换、更替和演进,系统内的各种成分、要素才被交织成一个纵横交错、立体交叉的多维网络系统。如果停止了能源的输入和能量的转换,生态系统和经济系统就无法实现新陈代谢的功能;如果没有一定数量的能量供给,就不能维持人类和其他生物(植物、动物、微生物)的生存和生态系统的循环、演进。同样,没有一定数量的能源供应,就不能维持社会经济系统的运转和发展,人类也就无法从一种文明走向另一种更高级的文明。

几千年来,人类从钻木取火开始懂得了开发利用能源。随着蒸汽机的发明,标志着以煤炭、电力为主的第二次能源登上了人类文明的历史舞台。继而以石油开采和内燃机的广泛应用,石油能源又给人类创造了新的物质文明。

绿洲经济对能源的依赖性,正是集中表现在能源供给与经济发展的相关联系上。因为,一个地区的能源消费量,大体上反映了这一地区的经济发展水平。能源消费量与国民生产总值之间存在着正相关的关系。所以,绿洲生态要循环演进,就必须获得不断的

能量;绿洲经济要持续发展,也必须获得越来越多的能源。

新疆是我国能源资源丰富的地区之一。在塔里木、准噶尔、吐鲁番三大盆地,均表明有良好的生油、储油构造,是我国内陆盆地中石油蕴藏最有开采远景的地区。天山南北坡及其山麓的煤炭资源,不仅储量丰富,而且品种齐全,质量好,便于开采。分布在全疆的大小河流,蕴藏着一定的水能资源。其他再生资源如太阳能、风能、地热等也十分丰富。为了较系统地研究绿洲经济发展中的大能源开发,下面就新疆能源的种类、特点、分布等方面,分别加以论述。

一、新疆能源资源的种类及储量

1. 煤炭。

新疆的煤炭资源得天独厚,全疆已发现的产地有百余处。成煤地质时间主要在两个时期:一是中生代含煤地层(在新疆广为分布,特别是早中侏罗纪地层,含有大量的煤层,煤质良好,占已探明储量的99%以上);二是晚古生代含煤地层(在新疆储量不多,构造复杂,开采价值不大,占已探明储量的0.08%)。目前,全疆煤炭产地的探明储量在全国列第八位,居西北地区第二位,约占预测量的1.1%,为全国探明储量的2.74%。远景储量富冠全国。

2. 石油、天然气。

新疆石油资源在全国各省(区)中占有一定的地位。石油蕴藏量很大,具有广阔的开发前景。之所以可以得出这种推论,主要根据新疆地区的地质构造。

据石油地质部门和有关方面资料,新疆有沉积盆地数个,总面积约数十万平方公里。在这如此众多的沉积盆地中,塔里木、准噶尔、吐鲁番三大盆地,均被确认为有大量含油气的盆地,伊宁、焉耆等沉积盆地,被确认为极有含油气希望的沉积盆地,对其他许许多多盆地的油气资源,现在尚待进一步研究测定。

对于新疆油气资源的储量,由于各盆地勘探程度的不同,每一

个勘探部门所依据的资料、参数的可信性的差异,以及每个测算者所采用方法的不同,因此,其估算结果,必然也存在很大的差异。尽管如此,但从大多数石油地质专家的测算数据来看,储量可观,开发前景巨大。

3. 油页岩。

新疆油页岩资源的勘探程度很低,从目前发现的数处矿藏看,含油率分别占3.7%—5.1%、5%—8%、8%—9%、12%—12.5%。除乌鲁木齐附近有少量的油页岩用作水泥配料外,其余还没有作为燃料资源利用。

4. 铀、钍等放射性元素矿藏。

新疆有铀、钍等放射性元素矿藏数处,可供作为原子能发电站的核燃料使用。由于缺乏普查、详查,资源储量还有待进一步勘探查明。

5. 水能。

水能在新疆占有一定的地位。全区共有大小河流721条,河流总径流量为810.29亿立方米,其中河川径流量782.35亿立方米,山泉径流量27.94亿立方米。据有关资料计算,水能理论蕴藏量达3355.45万千瓦,年发电量2939.4亿千瓦·时,占全国总蕴藏量的5%,位居全国各省区第四位(仅次于西藏、四川、云南)。

在全区的721条河流中,年径流量大于10亿立方米的河流有18条,占河流总数的3%,理论蕴藏量占全疆的81.8%。在可开发的水能资源中:电站数占全疆的94.5%,装机容量占全疆的97.1%,年发电量占全疆的98.1%。由此可见,这18条河流的开发状况,将成为新疆水能资源开发利用的重要方向。^①

6. 风能。

新疆是全国少见的大风区。按10级大风计算,每100平方米面积之内,风能高达1345.1千瓦。随着科学技术的进步,风能有可能成为新疆重要的再生能源之一。

7. 太阳能。

太阳能是地球上最大最重要的再生能源。由于晴天多、日照时间长,新疆的太阳能资源仅次于西藏,居全国第二位。新疆全年日照时数为2 600—3 000小时,全年总辐射量达130—140平方厘米。

8. 地热能。

在新疆的一些地区,散布着许多温泉。温泉是一种宝贵的地热资源,通过钻井、安装水泵和管道等等工程建设,就可以取得廉价的热能,可以为居民取暖提供稳定的热源。

二、新疆能源资源的特点

1. 能源品种齐全。

新疆能源品种齐全,主要表现在无论是再生能源或非再生能源,基本上在区内均有富集。前者如太阳能、风能、水能等,后者如埋藏在地下的煤炭、石油和天然气等。以煤炭为例,新疆的煤炭资源就具有许多特点,即成煤时代多,成煤盆地多、厚度大等特点。有些煤田,埋藏较浅,易于开采。煤的品种齐全,有气煤、肥煤、焦煤、瘦煤、弱粘结煤、不粘煤、长焰煤、品种不明的煤等8种。

2. 资源优势明显,远景储量大。

新疆地域辽阔,土地面积占全国1/6。虽然广大地质工作者做了大量的勘探工作,但和辽阔的土地面积比较起来,勘探面积仍然非常有限,即使在目前勘探面积有限、勘探程度很低的情况下,新疆能源资源的优势已非常明显。如煤炭的远景储量居全国第一;石油的远景储量目前还无确切的数据,仅从塔里木盆地勘探地区频频传来的捷报看,三大盆地的油气资源,在全国已占据举足轻重的地位。

其他如风能、太阳能、地热能、水能等能量,均名列全国前茅。

3. 地区分布不平衡。

新疆的能源资源品种齐全、储量大,但在各种能源的分布上,

呈现出地区的不平衡性,如石油资源,主要集中分布在准噶尔、塔里木、吐鲁番三大盆地。煤炭的探明储量,主要集中在准噶尔盆地的南缘,特别是乌鲁木齐附近地区。广大南疆地区,人口占全疆总人口的46%,而煤炭的探明储量,仅占全疆已探明储量的10.92%。全疆有20个县(市)缺少煤炭资源,占总县(市)数的1/4,这无疑将影响到这些县(市)的工农业生产和人民生活。水能资源,大多集中在中上游深山峡谷(其中河谷地区占理论蕴藏量的21%,阿勒泰山区约占13%),平原地区相对较少,如哈密、吐鲁番地区和乌鲁木齐市、昌吉回族自治州的水资源,仅占全疆的6.5%。水资源奇缺,水能资源必然更少。这些地区虽然煤炭资源极为丰富,但实现不了“水火并举”,而且还限制了大型坑口电站的建设,影响到这些地、州、市的火电事业的发展。

三、能源资源的开发利用现状及存在的问题

新疆能源资源虽然十分丰富,但限于资金、人力、技术等制约因素,目前还未进入大规模的开发利用阶段。

当前存在的问题:一是资源损失破坏严重。这突出地表现在煤炭的开采上。如以乌鲁木齐煤田西起硫磺沟东至阜康大黄山这一矿带为例,该矿带绵延140公里,煤炭储量大、质量好,是一块得天独厚的大煤田。但是,由于各地小煤窑蜂起,打井362口,整个煤带被挖得千疮百孔,平均每公里有井2.5口。二是农村能源奇缺,沙化危害增多。由于农村牧区缺少燃料,砍伐林木,采挖梭梭林、红柳林200余万亩;南疆砍伐、破坏胡杨林约400万亩,致使不少绿洲失去了屏障,沙化面积不断地向农田推进。三是电力供应紧张,电力弹性系数下降。一般来说,发电量的增长速度和国民经济发展的增长速度应该是大体一致的。如果按照这一产业应该超前发展的特点要求,国民经济每增长1%,要求动力增长1.3%—1.5%,最低不能低于1%。但新疆1980年以来,电力工业和发电量的增长速度呈下降趋势,电力弹性系数也逐年下降,这是造成目

前供电紧张的根本原因。长此下去,必然阻碍新疆国民经济的发展。

第二节 新疆能源供给与消费

能源工业的特点,反映了能源工业在国民经济发展中的超前性。所谓超前,它包括着两点涵义:一方面,要求能源工业的增长速度必须较快于国民经济的增长速度;另一方面,能源工业属于建设周期长、资金投入多的产业部门,在建设时间的安排上,必须走在其他产业发展的前面。因此,为了保证新疆国民经济的持续、稳步发展,对能源工业的开发建设,应及早地进行超前的安排。

一、新疆能源利用消费状况

首先,新疆能源的利用与消费从规模上看,目前在全国还不占重要份额。但是,能源利用之低、浪费之大,却是非常严重的。如国家对厚度不同的煤层,规定回采率在75%—85%之间,而自治区内的统配煤矿,回采率只有52%左右,县级煤矿平均为20%,乡村小煤矿只有10%—15%。特别是一些乡村小煤窑,“挑肥弃瘦”,只要大块,抛弃碎末,对资源所造成的浪费,更是难以计数。据有关资料统计,全疆平均回采率不足40%,因回采率达不到国家规定标准,每年损失煤炭资源约数千万吨,超过了当年全区的采煤量。

除了资源开发利用所表现出来的浪费严重之外,还突出地表现在单位产值消耗高,能源利用效率低上。如新疆每万元工农业产值与全区商品能源消费总量的比值,新疆比全国高出76%。新疆的钢铁、化工、电力、煤炭、石油、建材、轻工、纺织等主要产业部门的单位耗能,均高于全国同行业的平均水平。

其次,新疆能源利用、消费从结构上看,发生了矿物能源上升的明显变化。如1952年能源利用的构成是:煤炭占18.7%,原油

占2.5%，秸秆薪柴占78.8%，这反映了当时工业发展水平低，企业少，煤炭、石油工业生产规模小。能源消费对象，主要是农村和城镇居民作燃料等生活消费。当年的能源总产量(按万吨标准煤计算)：秸秆薪柴等为166.1万吨，煤炭39.5万吨，原油仅5.3万吨。到1980年，能源利用构成就发生了显著变化。如在能源总量中，煤炭的比重已上升到65.8%，石油上升到14.6%，天然气占4.3%，水电占2.4%，秸秆薪柴等(折合万吨标准煤)已下降到13%。

这种变化的出现，并不意味着城乡居民生活燃料消费水平的下降或对能源需求的任何减少，而是说明了经济规模的扩大，城乡人民消费水平的提高，能源工业的迅速发展，能源在各产业部门之间的分配比重也随之发生了明显的变化。这一变化，主要表现为工业部门消费比重大大地上升，占到能源消费量的41.2%；农业和其他产业占27.9%；人民生活占30.9%(转变成电力的商品能源，只占总量的12.9%)。同时表明，自治区以煤炭为主的能源消费结构已经形成，作为“水火并举”的能源开发目标，水电的比重仍然显得太小。

二、新疆能源需求预测

通过对新疆能源利用与消费现状的分析，从能源利用与消费结构、发展规模、能源利用效率等数据的计算，为我们把握新疆能源今后发展趋势提供了预测的基础。预测的特点是现实性和实用性。现实性表明，预测在现实中有充分的根据，在创造了必要前提的条件下，可以得到实现。实用性则表明，预测是对未来发展方向的展示，具有一定的实际参考作用。所以，能源需求预测，主要应根据以下计算结果。

第一，对能源利用结构、能源消费结构、能源弹性系数、能源利用效率、单位产值耗量等，进行历史与现实的数据计算。

第二，对自治区的经济发展模式，产业结构规划，产业发展序

列, 国民经济增长速度, 各产业技术更新、工艺改造, 地区科学技术进步变化, 能源综合利用、多次利用、加工深度, 以及节能措施等等的分析计算。

第三, 在第一、二项计算的基础上, 经过综合分析产生预测数值。所产生的预测数值, 并非是一个完全可以实现的计划指标, 而是作为制定能源政策和编制能源计划的参考数据。因为预测的数据, 是建立在上述一定条件下的测算, 随着上述任何条件的变幅, 必然影响预测数值的上下浮动。

基于新疆能源发展目标是服务于自治区实现工农业总产值翻两番半所需要的能源供应量, 同时还担负着我国西部地区部分能源的供应量, 因此, 参照新疆经济发展战略目标所规划的经济增长速度, 即工农业总产值每年增长8.27%, 国民收入每年增长9.36%这两个基本数据, 自治区科学技术协会组织有关方面的专家, 对新疆2000年商品能源需求数量提出了高、中、低三个方案。

高限方案: 2000年能源需求(按标准煤计算)4140.7万吨。其中: 煤炭2881.9万吨, 占69.6%; 油品931.7万吨, 占22.5%; 天然气194.6万吨/亿立方米, 占4.7%; 水电124.2万吨/亿千瓦·时, 占3%; 其他8.3万吨, 占0.2%。

中等方案: 2000年能源需求(按标准煤计算)3111.9万吨。其中: 煤炭2166万吨, 占69.6%; 油品700万吨, 占22.5%; 天然气146万吨/亿立方米, 占4.7%; 水电93万吨/亿千瓦·时, 占3%; 其他6.9万吨, 占0.2%。人均1.78吨/年。

低限方案: 2000年能源需求(按标准煤计算)2790.6万吨。其中: 煤炭2037.4万吨, 占73%; 油品586万吨, 占21%; 天然气89万吨/亿立方米, 占3.2%; 水电72.7万吨/亿千瓦·时, 占2.6%; 其他5.5万吨, 占0.2%。人均1.59吨/年。^②

从新疆“六五”计划的完成情况和“八五”计划经济发展的实际情况看, 2000年能源需求数量, 将可能超过中等方案的预测量, 并

接近高限方案的需求数量。随着全国能源开发战略的西移,新疆的能源供应数量,将有可能大大超过地区的需求数量,新疆将有可能成为我国能源输出的重要基地之一。

第三节 能源开发与绿洲生态系统

新疆的能源资源是丰富的。作为全国 21 世纪重要的能源基地之一,届时,大量的煤炭、石油等地下矿物能源将源源不断地被开采出来。随着地下矿物能源的大量开采、输集和外运,绿洲生态环境将随之遭到一定程度的污染和破坏。这是我国当前山西等能源基地已经出现子的问题。如何防患于未然,需要在这里进行一些探讨。

我们知道,绿洲生态系统的能量与物质的流通途径,是由自然绿洲生态系统(天然绿色植被)—人工绿洲生态系统(绿洲农业)—城市工业生态系统实现的。而能源基地的建设,必须依托绿洲的农业、工业和城市才有可能进行。由此所引起的生态环境变化,首先表现在机械人口的大量增加;其次是农田面积、蔬菜瓜果面积和肉、奶、蛋、禽等副食品供应的增加,以及为基地建设服务的工业、交通运输业、邮电通信业和城市公用事业的扩大。同时,要扩大粮食、油料和其他经济作物及饲料的种植面积,要增加大量为工矿人口服务的商业、服务行业,要增加许许多多的加工工业和能源采掘、输集、储运等附属企业等。因此,一方面存在着人口增加、农田面积扩大,以满足能源基地对农、畜、副食品的不断需要;另一方面,工业用地、交通用地、城市用地又要占去大块的绿洲,而作为绿洲生命之源的水资源,将进一步成为制约能源基地建设布局和生产规模的重要因素。

应该看到,自然绿洲生态系统(天然绿色植被)、人工绿洲生态系统(绿洲农业)与城市工业生态系统之间的相互关系,是建立在

系统间的能量、物质与信息的运动、交流和转化之上的。一个子系统(如能源基地)发生了变化,必然将引起另一个子系统发生变化,直到整个区域生态系统的变化。如果由于自然绿洲生态系统的退化,输出物质和能量的减少,使生态平衡失调,最终会引起绿洲农业生态系统和绿洲城市工业生态系统的恶化。所以,单纯从能源开发的角度看,随着能源基地规模的不断扩大,能源供应的数量将越来越多,地区能量供给也将日益得到加强和扩大。

但是,绿洲农业生态系统的发展,由于要从自然生态系统中获取更多能量与物质,如果由于开发能源破坏了自然生态系统的能量输入与输出,影响了系统间能量与物质的交流与转换,绿洲农业生态系统得不到相应的发展,就会使地区整个生态系统遭到破坏。为此,一要合理开发利用山地、草原、荒漠等生态系统的森林、灌丛、草坡、稀疏林地等自然资源,发展生态农、林、牧、渔各业,使绿洲农业系统成为能源基地开发建设的物质基础;二要改造耗水型农业、工业,使之成为节水型农业、工业,建立不同结构的农业生态系统和城市工业生态系统,使农业既稳定、高产,又不致破坏绿洲生态,使工业(特别是能源工业)既不断地扩大生产规模,又不致造成环境污染;三要解决好农村能源的供应问题,这是保护好绿色植被的重要措施。

第四节 农村能源的开发

新疆农村人口占全疆总人口的73%,城镇人口仅占27%。农村能源开发,就是指为保证73%的农村人口的生产、生活所需能源的供应、消费,需要就地开发利用的能源物质,包括柴薪、秸秆、野生植物、人畜粪便、小煤窑、小水电、风能、地热能、太阳能、沼气,以及人畜力资源等。

现在,农村能源严重短缺,缺能户占有一定的比例。据有关资

料,全疆约有123万户缺柴3—6个月,占农村户数的73.2%,其中严重缺柴的达63万余户。南疆不少地方农户,夏季只煮一顿饭,可见缺柴的严重程度。^③

为了解决生产、生活需要的燃料,这些地区大都仍然靠采挖柴草、树枝、树根,这样下去,不仅破坏了生态环境,造成了土地沙化,而且直接影响到农民的正常的生产和生活。随着人口的增长和农业生产、加工、运输、贮藏等方面对能源需求的增加,农村能源问题将越来越变得突出。从现阶段看,解决农村能源的途径,仍然是主要依靠就地开发农村各种能源物质,因地制宜地开发各种适合各地条件的小型能源。如大造薪炭林,推广沼气,发展农村小水电、小风电、小煤窑,利用太阳能、地热能等。在国家可能照顾的情况下,尽可能设法增加城市大工业对农村煤、电的供应。在有条件的地方,逐渐扩大对农村生产、生活方面的石油、天然气的供应(当然,这里说的是有条件的地方,同时也要强调有可能的限度,以防止国外“石油农业”所带来的对石油的依赖、浪费和对绿洲农业生态的污染破坏)。

因此,应该把开发多种能源,保护生态环境,作为解决农村能源的基本方针。应从各地区的当地能源资源条件出发,积极开发利用各种新能源,实现多种能源互为补充,使部分地区的燃料、肥料、饲料之间的矛盾得以缓解。在这方面,新疆“七五”时期以来已取得了比较显著的成效。

一是农村小水电的开发。全疆有68个市县共建设小水电625座,装机容量为43.7万千瓦,年发电量达12亿千瓦·时,架设输变电线路4.8万公里。有480个乡镇生产、生活用电是以水电为主,用电农户占总农户的60%,为发展绿洲农业提供了部分动力。

二是建设速生抗旱树种的薪炭林。全疆累计建设面积达204万亩,年产薪柴约100万吨,在南疆可解决农户4个月生活燃料,

加上对防护林和平原灌木林的合理采樵及对作物秸秆的利用,解决了部分农村生活燃料的严重短缺。

三是推广小型风力发电机和太阳能的利用。在塔城、额敏、巩留、木垒、巴里坤等14个市县的农牧区,推广小型风力发电机2 300架,装机容量达2 585千瓦,推广蝶形太阳能光电池800套,太阳能采暖房1 200平方米,以及太阳能温室、电围栏等。

四是开发利用生物能。在1个重点市、50多个乡村推广利用沼气。新建小容积水压式沼气池415座,累计建设1 564座,总容积达1.2万立方米,产气量达1.5万立方米。一些乡村沼气用户还进行了综合利用,用沼气液施肥,沼渣种植蘑菇、养鱼。

五是推广节能灶。全区有48个市县的农村,改建了各种类型、适应不同燃料的新式节能灶。全区使用新灶的农户达110万户,占总农户的63%。农村大范围节能灶的普及,给农牧民生活和能源消费带来了良好效益。据克孜勒苏柯尔克孜自治州、喀什、阿克苏地区对3个市县的抽测和跟踪调查,农户普遍反映,使用新式节能灶后,一般每月节省柴草50—60公斤,按6个月计算,每户可节柴300多公斤。^④

由于推广了风力发电、太阳能和生物能的利用及改灶节柴等措施,一方面起到了多能互补的作用,另一方面形成了相当于37万吨标准煤的节能能力。

所以,从当前农牧民的能源消费情况和绿洲生态环境的容许性看,在解决新疆广阔、分散的绿洲农村能源问题上,应该积极地推广沼气。因为沼气是利用人畜粪便和作物秸秆进行发酵而产生的气体,是生物能利用的一种极好形式。推广这类能源的开发利用,可以改善绿洲生态环境,促进农村经济建设。其优点是:(1)保护了森林植被,可以巩固造林成果,大大地减少乱砍乱伐对荒漠植被的破坏,解决了农民生活所需的燃料;(2)缓解了广大农村为发展生产对煤、油等化石能源的需要,可以以沼气作为生产上的热源

动力,提供了农村经济发展的燃料、动力保证;(3)改善了农村的生态环境和卫生条件,做到了物质循环、综合利用。

以1988年联合国环境规划署评出的“全球500佳”的浙江省萧山市山一村为例:该村一年养2万多只鸡,鸡粪经过发酵消毒,成为猪饲料,400多头猪的粪进入沼气池,成了生产沼气的原料,沼气池就建在农户的房前屋后,密封无臭。农户家家有沼气灶、沼气灯,一盏沼气灯的亮度相当于60瓦白炽灯。农民一年四季不用上山砍柴烧,沼气解决了饲料加热、照明及生活能耗。沼水、沼渣用作果园、菜园肥料或鱼饲料,四级连环效应,消除了污染,增加了能源,保护了生态,促进了生产。

沼气作为生物能源,具有上述四级连环效应,在我国江南农村产生了如此明显的经济效益和生态效益,新疆应该大量利用人畜粪便和作物秸秆作为生产沼气的原料,并予以大力推广。

据新疆有关资料,每公斤农作物秸秆的平均热值约3400大卡,直接燃烧时只利用340大卡左右。在10℃以上的常温发酵条件下,每公斤秸秆的有机生物质约分解30%,产沼气0.2立方米,含有热量1000大卡,沼气燃烧时热效率可达60%,即利用热量达600大卡,比直接燃烧提高约80%。按新疆平均每户人口5.53人计算,一家农户全烧秸秆,每天要15.6公斤。如果使用沼气,平均每天有5.4公斤秸秆入池,加上适量的人畜粪所产沼气,足够一家人的生活燃料,又能生产有机肥料,一举两得。据阿克苏县调查,一个10立方米的沼气池,一年产沼气360立方米,可供5口人做饭、照明240天,产沼肥0.75—1万多公斤,一年省柴2000公斤左右。该县蚕种场农业队,在1977年前,粮食总产只有7万余公斤,总收入2万元左右,人均收入约88元,群众生活燃料十分困难。在推广沼气化后,解决了燃料、肥料问题,全队粮食单产从80公斤提高到205公斤,总产超过15万公斤,总收入10万元,人均收入提高到400元,增加了4倍多。^⑤阿克苏县推广沼气的实践说

明, 在新疆农村大力推广沼气, 对解决农村能源和发展绿洲经济具有重要的现实意义。

第五节 绿洲经济的发展与多种能源的综合开发

绿洲经济的发展, 必然需要能量的多渠道、多物质的循环利用, 同时也要求保护资源和生态环境, 在绿洲生态系统上建立起多层次、多功能的绿洲经济系统, 以实现生态效益、经济效益、社会效益的结合。因此, 生物、生态、产业结构、资源开发、技术、经济、社会等, 都关系着绿洲经济的发展和多种能源的综合开发。

因为, 无论新疆的煤炭、石油和天然气的储藏量如何丰富, 但这些能源都属非再生的化石能源。非再生也就是不可再生, 意味着用一点, 少一点, 而生产任何一种化石能源, 对生态环境或多或少都存在一定程度的破坏。其中最严重的是煤炭燃烧时所释放出来的二氧化碳, 在大气中集聚而导致地球生态系统的“温室效应”, 将会破坏地球系统的热平衡, 进而导致人类生态系统的巨大灾难。同时, 煤炭燃烧时所排放的二氧化硫等有害气体, 由于与大气结合而形成酸雨。这些气体和酸雨, 对生态环境和包括人类在内的生命系统, 都将带来不可估量的危害。

如何解决化石能源对生态系统的污染破坏和终将枯竭的问题? 如何既保证绿洲经济发展中对能源不断增加的需求, 又保证对绿洲生态的保护和对能量输入、输出的扩大?

唯一解决的办法就是开发多种能源, 如最令人憧憬的太阳能及潜力巨大的水能、风能、地热能、生物能等的综合开发利用。

现在, 新疆化石能源虽然开发规模不大, 但工业污染已程度不同地出现, 作为绿洲屏障的荒漠植被也日益遭到破坏。突出的问题就是农村能源供应严重短缺。所以, 解决好农村能源问题, 既是

保证绿洲经济发展的需要,也是多种能源综合开发利用的需要。应该看到,能源消费的增长,一般也意味着国民生产总值的增长;人均能源消费量的上升,同样也意味着个人收入的增加。由于人们的需求消费的不断上升,其结果将促进国民经济的不断发展,并导致能源消费量的继续上升。

所以,随着绿洲经济的发展,对能源的供给需求,将存在一个超前开发、同步开发或滞后开发的问题,而滞后开发,就会制约国民经济的发展速度和规模。因此,绿洲经济的不断发展,将要求开发更多的能源。

具体到新疆的实际情况,虽然化石能源极为丰富,但从绿洲生态的循环发展看,要使未来的能源系统建立在强大生命力的再生能源基础上,就必须开发太阳能、水能、氢能、风能、生物能、地热能等的综合利用。这些能源,具有巨大的潜力和令人憧憬的未来,对解决非再生能源的日益枯竭,实现非再生能源向再生能源过渡,有着不可估量的现实意义和深远的历史意义。

因为再生能源的多样性,将会导致生态系统的稳定性。这种相对的稳定性是建立在多样性之上的,它意味着绿洲生态系统和绿洲经济系统对能量、物质、信息流通的多渠道、多途径。用耗散结构的观点看,其输入、输出的畅通,调节、补偿、控制机能的增强,同化、异化功能的健全,必将进一步促进系统的有序性、稳定性,并保持和推进绿洲生态和绿洲经济向更高层次发展。

因此,以多样性导致稳定性的原理作为规划和设计未来能源结构的一种思维方法,彻底改变依赖一两种能源这种简单的格局,走向能源结构的多样化,形成一种同时使用五六种、七八种或更多种的新能源的格局,这才可以真正使能源供应得到充分保证,使能源结构符合生态循环发展的要求。

1. 水能。

水力是一种应当尽快加以利用的能源。水力用于发电叫做水

电,水电是一种灵活机动的能量形式。绿洲的第一要素是水,有水就必然有一定的水能可资利用。新疆历年来由乡、村兴建的小水电站约 460 余座,年发电量约 1 亿千瓦·时左右。应充分利用绿洲灌溉渠系的干、支、斗渠水能,生产成套廉价的低落差微型简易水电设备,尽可能支持乡、镇、村、组量力而行、因地制宜地继续兴建一些小水电站。同时根据国家和地区的发展规划,在一些大河的优良坝址,兴建一些大、中型水电站,这是解决广大城乡能源需要的重要途径。特别是小水电的开发,对乡、村集体企业生产和农民农副产品加工以及人民生活所需能源,有着重要的经济意义和现实意义。水电是一种廉价清洁的再生能源,没有大气污染和水污染问题。在各种再生能源中,水能是目前唯一可以大规模开发利用的能源。

2. 太阳能。

在化石能源时代以前,温暖的太阳光为人类提供了这样或那样形式的能源。随着石油危机的出现和非再生能源的终将枯竭,太阳能又为人类展现出诱人的开发前景。它对人类来说,是一种最清洁、最廉价、永不枯竭的能源。由于科学技术水平的限制,太阳能利用的数量,迄今仍然是微乎其微。

新疆干旱少雨,日照时间长,太阳能资源非常丰富。利用太阳能,推广太阳能热水器、太阳灶,研制使用太阳能灶坑,既可以减轻对化石能源的依赖,又可以缓和砍伐森林和采掘红柳、梭梭树根、草根等破坏对绿洲生态系统的压力。例如:一个 2 平方米的太阳灶,一年可集热 24 万千卡,相当于 800 公斤薪柴的热能。目前,太阳能热电站、太阳电池等利用太阳能的新技术已在一些国家有所应用。自治区人民政府组织与建立的太阳能试验推广小组,已在和田、喀什、克孜勒苏、阿克苏、巴音郭楞南疆五地州试点推广。据《国外科技动态》介绍,以色列的科研人员,正在测量和分析内盖夫沙漠中心地带一大片区域的太阳辐射和气象参数,以确定在该

处能否建立能源场。可以相信,随着生产工艺的改进,成本的降低,结构简便、热效率高的太阳灶,一定会深受广大农民的欢迎,人类在太阳能的开发利用方面,也一定会大有作为。

3. 风能。

风能是一种既可以通过机械手段直接应用,又可以通过发电间接应用的能源。80年代以来,风能已经在某些国家跃居再生能源的首位。新疆是一个多风区,依据风源形成的大气、地形条件,有7个风能资源丰富的区域,如额尔齐斯河谷西部风区、准噶尔盆地西部风区、阿拉山口—艾比湖风区、达坂城风区、吐鲁番风区、百里风区、哈密南北戈壁风区等。^⑥尽管风速变化无常,时大时小,甚至完全停风,然而风能密度大,易于开发。如果扬其所长,避其所短,合理地开发利用,对于发展绿洲经济和维护绿洲生态的能量输入,仍然是一种切实可行的、无污染的恒定能源之一。

4. 生物能。

生物能是一种以化学能的形式,贮藏在植物体内的再生能源。它主要是指植物通过光合作用所固定的太阳能。由于植物是可以再生的,可以不断地繁殖下去,因此,它可以永无休止地、源源不断地将太阳能吸收、固定下来。据目前研究所知,大戟科植物中,至少有12种植物可作为能源树和能源灌木。巴西发现一种“柴油树”,它产的油可直接用作汽车柴油。一些能源林,除可供燃料用油外,还有一种有利于干旱地区环境的习性——可在沙漠中生长。这对新疆来说,通过建立“能源林场”,既可以作为绿色屏障,又可望获得滚滚而来的“绿色石油”。

5. 地热能。

地热能是取自地表下“大仓库”的热能,在新疆也具有十分广阔的开发前景。

如果上述多种能源得到综合有效的开发利用,随着能源过渡的逐步实现,再生能源有朝一日将替代非再生能源,人们将能呼吸

到清新的空气, 饮用较洁净的水, 食用各种无污染(石油、化肥等)的食物。那时戈壁覆盖着郁郁葱葱的森林, 田野长满着绿油油的庄稼, 大地将逐步回归到万物争荣、生机盎然的春天。绿洲生态系统和绿洲经济系统将出现良性循环, 并向高层次阶段演进, 为干旱地区的人民带来无限的幸福。

注释:

- ①新疆维吾尔自治区科学技术协会编:《新疆能源发展战略研究报告》1986年5月。
- ②新疆维吾尔自治区科学技术协会编:《新疆能源发展战略研究报告》1986年5月。
- ③夏日:《新疆能源》新疆人民出版社1983年版。
- ④《我区农村能源建设成就喜人》,《新疆日报》1991年1月27日。
- ⑤夏日:《新疆能源》新疆人民出版社1983年版。
- ⑥夏日:《新疆能源》新疆人民出版社1983年版。

第十一章 绿洲经济的产业结构

第一节 新疆产业结构的发展变化

产业结构是社会再生产过程中,按产业部门分类形成的社会生产结构,它反映着各物质生产部门之间的关联方式和量的比例关系。

对于产业之间关系结构的研究,一般包括两个方面:一是研究产业之间的比例关系;二是研究产业之间投入、产出的联系。前者被称为“产业发展形态”研究,后者被称为“产业联系”研究(即投入产出研究)。在这里,我们将着重从产业之间的比例关系,结合绿洲经济的特点,对新疆基础产业、优势产业、主导产业,以及产业结构合理化,进行一些探讨。

一、产业结构发展变化的一般规律

产业结构的发展变化,是和人类生产活动紧密联系的。人类生产活动的进程告诉我们,产业结构的变化是一个分蘖渐进的过程。引起产业结构最初变化的是一般分工,如从牧业中分离出种植业,从农业中分离出手工业,在手工业的基础上形成近代工业。随着特殊分工的扩大,又逐步发展成许多产业,如工业中的采矿、冶金、纺织、机械制造等产业部门。这些分蘖变化,都说明产业结构的发展,是一个由简单到复杂的渐进过程。这个过程在农业经济阶段是漫长的。

随着经济的发展,各产业的就业人数、投资及其产值(在西方产业结构研究中,为避免重复计算,不使用产值作为分析指标,而

是采用各产业所创造的国民收入及其在全部国民收入中的比重)所占的比例,也随之发生变化。这种变化的一般规律是:

第一,随着经济的发展,随着人均国民收入水平的提高,劳动力首先从第一产业向第二产业移动。当人均国民收入水平进一步提高时,劳动力便向第三产业移动。劳动力在产业间的分布状况,第一产业将减少,第二、三产业将增加,这就是所谓的“配第一克拉克定理”。^①

第二,随着经济的发展,第一、二、三产业所实现的国民收入的比例关系发生了变化。表现为农业部门(即第一产业)实现的国民收入,处于不断下降之中;工业部门(即第二产业)的国民收入相对比重,处于不断的上升;服务部门(即第三产业)的劳动力就业比重,处于相对的不断上升。

第三,随着工业化的过程,工业结构出现了以下变化:(1)工业结构由以轻工业为中心,发展为向以重工业为中心的转变;(2)在重工业化的过程中,工业结构由以原材料工业为中心,向加工、组装工业为中心的“高加工度化”转变;(3)在工业结构“高加工度化”的过程中,工业结构将进一步表现出“技术集约化”的趋势。^②

上述三种变化规律,虽然是西方经济学家克拉克、库茨涅兹、霍夫曼等人对产业结构转换规律在理论上所作的一般论证,但是他们的研究是建立在大量的各国发展的实际资料的基础之上的,具有一定的普遍意义。我们当然不可以照搬硬套,然而,就他们所进行的理论概括和发展的变化规律来说,仍然为我们提供了一定的参考和借鉴。

二、新疆产业结构的发展变化

1. 新疆农业的发展变化及其对产业结构的推进作用。

新疆经历了一个以单一的农业经济向二元经济过渡的漫长过程。所谓单一的农业经济,根据美国著名经济学家古斯塔夫·拉尼斯的解释,即指经济中的绝大多数部门的生产活动都是农业性质

的。在这种经济中,农业部门的比重很大,非农业部门可以一点也没有;所有的劳动力都从事农业生产,家庭农业是最基本的经济单位;全部的农产品都被分配、消费掉。这也就是我们所谓的自然经济或自给自足的经济。这说明,农业作为国民经济基本产业的功能是不可忽视的。只有保证农业劳动生产率的不断增长,才能为社会提供较多的农产品,才能有较多的原料供其他产业进行生产活动。

新疆的农业在解放以后发展很快。1950—1984年,农业产值年平均增长速度为5.8%,比全国同期平均增长速度(4.2%)高1.6%。农业劳动生产率年平均增长速度为6.7%,高于农业产值增长速度0.9%。由于农业劳动生产率增长较快,粮食和经济作物的商品率较高,因而也就加快了新疆从农业经济向二元经济过渡的进程。

2. 工业的出现,促进了产业结构的多元化。

由于工业部门的产生,作为主导产业部门的内部,孕育着各种新的物质或新的元素,这些新的物质或新的元素,促进了产业的进一步分化和产业结构多元化的出现。例如:1949年的工农业总产值中,农业产值占工农业总产值的85.7%,轻工业产值占13.7%,重工业产值仅占0.6%。但由于在产业结构中出现了最为活跃的工业部门,因此,其发展速度大大超过了同期农业部门的发展速度。重工业在国民经济恢复时期的1949—1952年三年中,其平均速度为29.36%;从1953—1984年,平均增长速度为11.2%。作为一个母体,工业内部所孕育的各种产业相应出现,形成今天的冶金、煤炭、电力、石油、化学、机械、建筑材料、森林工业、食品、纺织、轻工等部门。工业在工农业总产值中的比重,也从1949年的14.3%,上升到1990年的63.4%,这就为其他新产业的出现提供了物质基础。

在工农业迅速发展的同时,运输业、建筑业、商业服务业也得

到相应的发展。地区社会总产值的部门构成是:农业占 31.54%,工业占 47.95%,建筑业占 9.38%,运输业占 3.87%,商业占 7.26%。^③

由此可见,产业结构的演进变化,不仅反映了经济发展的结果,而且由于产业结构的转换,进而变成为促进经济发展的条件。40年来新疆各产业在国民收入中的比例关系、就业人口在各产业之间的分布等,都发生了明显变化(见表 11—1)。

表 11—1 新疆劳动力分布、国民收入比例关系表 单位: %

劳动力在各产业间的就业分布比例		国民收入在各产业之间的比例	
1. 第一产业	35.9	1. 农 业	30.8
2. 第二产业	34.0	2. 工 业	47.5
3. 第三产业	30.1	3. 建筑业	9.2
		4. 运输、邮电业	4.3
		5. 商业、饮食业	8.2

注:表中数据系根据《新疆统计年鉴》1990年版编制。

从新疆当前所处的经济发展阶段看,虽然完成了从农业经济向二元经济的过渡,但要实现二元经济向现代增长,还需要根据绿洲经济的特点,不断地调整产业结构,这样才能够实现地区产业结构的合理化,促进地区产业结构向较高层次发展。

第二节 绿洲经济的特点及其发展的客观要求

产业结构演变的一般规律,尽管具有一定的普遍意义,然而就一个地区产业结构的发展变化来说,总是和地区的自然环境、经济特点存在着密不可分的关系。

新疆绿洲经济的二重性表明,绿洲经济的特点,必然受绿洲特点的影响,并在很大程度上表现为绿洲的一些特点。

一、绿洲的封闭性与绿洲经济发展的开放要求

新疆地处亚洲大陆腹地,地形特征是三大山系包围着两大盆地。从总体上看,全疆范围就是一个内陆封闭型的地区。在这个大的封闭圈内的经济活动,又是以绿洲为单元,形成相对孤立的经济小区。这些小区由于有荒漠、戈壁包围,其生产、交换、分配、消费活动,大都是在各自大小不同的绿洲内部进行。

绿洲经济的封闭性,是新疆经济发展缓慢的主要因素之一,它使自然经济处在一个长期不易跨越的栅栏里。

所以,一方面从绿洲的形态和绿洲经济缓慢发展的过程看,确实存在着封闭的、自然经济的束缚。但是,从另一方面看,如果绿洲生态系统和绿洲经济系统不从外部获得能量、物质或信息,绿洲生态系统就不可能具有稳定有序的结构形式,绿洲经济系统也就不可能持续不断地发展。因此,要跳出封闭性的自给自足经济的束缚,加速从自然经济向商品经济、市场经济的转化,就必须以改革开放作为发展绿洲经济的战略思想,促进绿洲经济的产业结构向较高层次演进。

二、绿洲的分散性与绿洲经济发展的网络化要求

在广袤的干旱地区,绿洲被沙漠、戈壁分割成互不相连的小块,它们像片片绿叶,散布在茫茫的沙海之中。根据《汉书·西域传》的记载,早在两千多年以前,在今天的南疆地区,就有大大小小的绿洲 36 个。随着人类活动范围的扩大,绿洲在数量和面积上都发生了很大的变化。从实际考察的情况看,其分散的程度比地图上所看到得更为严重。如以和田地区为例,墨玉、和田、洛浦三县,是聚集在一个较大的绿洲之上;于田、策勒两县,分别是由两大一小一小的绿洲组成;民丰一个县则包括两块绿洲(县城在一块大一点的绿洲上,另外还包括三块互不连接的小绿洲);更有甚者如皮

山县,全县分散在50多个小绿洲之上(有的绿洲面积,小到仅百十亩、数十亩地)。如此分散的条条块块,自然形成生产规模上的悬殊差异,同时也造成生产力布局的分散。

由于绿洲的分散和资源条件的制约,由于国民经济各部门的各自技术经济特点的不同要求,所以,从经济发展的需要与生产条件的可能看,只有使分散的绿洲网络化,使绿洲经济在发展地区专门化和综合发展地区经济的原则下,才能促进新疆经济有一个快速的发展。

第一,必须配置以铁路、公路、航空、管道相结合的交通运输网络和现代化的通信信息网络。对一些远离铁路、公路干线的绿岛,直升飞机可作为客、货、信息交流的交通工具,以此来改变这些绿岛的封闭、落后面貌。不难设想,如果没有灵敏的信息网络和方便的运输网络,分散的绿洲经济活动,就无法进入“现代增长”的高速发展的工业化阶段。如埃及的尼罗河绿洲带,它是通过水系、铁路、公路,将亚历山大、塞得港、开罗、赫勒万、法万姆、阿斯旺等绿洲联系起来,形成了一条工农业集中分布的生产带,出现了以尼罗河三角洲的中部和南部连接的工业密集区。

第二,在建立交通、通信网络和流域规划的基础上,根据南北疆大小绿洲的经济现状、资源条件(特别是水资源的保证程度),以及区域开发前景等等,采取生产布局多样化的形式,进行“小经济区”的全面开发。所谓多样化的布局形式,就是本着自然的、历史的、地理的经济联系和按照再生产过程的各个环节(生产、交换、分配、消费)的循环过程,把小区内的各种生产要素有机地结合起来,建立一个布局形式多样、性质职能各异、大小规模不等的生产地域综合体,从而使全区的大小绿洲形成一个连片成网的、结构合理的、生产门类比较齐全的社会经济系统。

三、绿洲环境的单一性与绿洲经济的多元化产业结构的要求
人工灌溉的绿洲,大都分布在平原地区。平原地区有利于发

展机耕,有利于大面积地进行农作物布局,建立专业性生产基地,但是,它缺少山区的垂直自然带变化,对发展多种经营和建立“立体农业”、发展多种加工工业有一定的影响。

而绿洲经济的发展,必然要求改变以往单一的农牧经济的状况,走多种经营和发展加工工业的道路,实现绿洲经济产业结构多元化。这一点已被世界其他国家的经验所证明。例如:伊朗、沙特阿拉伯等国,他们原来都是单一的以农牧业为主的经济,农牧民约占全国人口的90%以上,在国民生产总值中,农牧业约相当于工矿业的4倍。只是在发现了大量的石油资源以后,石油工业在国民经济中的比重才跃居前列。石油业占沙特阿拉伯国民生产总值的80%以上,占出口贸易的99%。在伊朗,石油业已相当于原来的重要经济部门——农业的4倍,在国家的商品出口值中,也占到了95%左右。虽然出现了工业产值比重上升,农牧业产值比重下降的变化,但这一变化,仍然是从一种单一产业结构转变成另一种单一产业结构。

为了改变单一依靠石油收入的状况,这些国家利用石油的大量收入,对钢铁、水泥、煤炭、机械、化工、纺织、电子等工业部门进行了大量投资,兴建了一批工业企业,规划了许多采矿工程和新兴产业部门。这种变单一产业结构为多元产业结构的战略设想,对于一个过去以绿洲农业为主的发展中国家来说,不能不认为是颇有远见的。

据此,在绿洲农业内部实现农、林、牧、渔及第二、三产业的多种经营,在工业内部发展多种加工工业,使各种生产的剩、残、废物,不致成为环境污染物的来源,造成绿洲生态系统超负荷的运载,而是转化为再生产的能量和各种深加工的原料,从而促进绿洲生态和绿洲经济不断地向有利于人类的方向发展。

第三节 绿洲经济应充分发挥基础产业的作用

研究地区产业结构的目的,不是为了寻求产业之间的均衡发展,不是循规蹈矩地寻求一种一成不变的比例关系。其目的在于:一是寻求促进地区产业结构合理化的动因和条件;二是要求获得较好的经济效益和发展速度。

产业结构的理论研究与实践过程表明,不同的产业及其所形成的结构,带来的国民收入水平是不相同的。从新疆经济发展的现阶段看,充分地发挥基础产业的作用,正确处理绿洲农业的先导和后续产业的关系,不仅关系着新疆产业结构的合理化,而且关系着新疆产业结构向较高层次发展的演进变化。

一、基础产业的内涵及其功能作用

基础产业是指在产业发展链条中处于上游地位的产业,它包括着很多产业部门,如农业、能源工业、交通运输业、邮电通信业以及科学、文化、教育等等。

基础产业的功能作用,在于为其他产业发展提供基本条件,且具有较高的感应度。由于它的这一性质及其在产业结构中的地位,决定了这一产业的大多数部门,必须给予超前发展(即先于其他产业的发展)。例如:农业的许多产品是为轻、纺、食品等工业提供原料的,能源工业是为其他产业提供原料、燃料、动力的。当农业的发展受到影响时,就会影响到以农产品为原料的轻纺、食品等工业的发展,影响人民生活的衣食之源。如果石油、煤炭、电力、交通等产业的发展速度不能超前,就可能成为其他产业发展的瓶颈。

因此,不同的国家和地区,无一例外地都经历了这样的经济发展过程,即作为农牧业的第一产业,曾经或者仍然发挥着地区国民经济发展基础的功能作用,它曾经或者仍然创造着一些地区国民收入的主要部分,提供了最大部分的就业人口。

随着工业化的进程,科学技术的进步,虽然农业劳动生产率仍然在不断地上升,然而和其他产业比较起来,第一产业在国民收入或国民生产总值中所占的比重,以及在就业人口中所占的比重,均呈现出下降的趋势。这种变化,是否动摇了农业的基础地位?是否意味着它在国民经济中的基础作用发生了变化?对于这些问题,特别是作为绿洲经济的基础部门——绿洲农业,在这里更有必要加以论述。

我们从上面有关章节中可知,绿洲、绿洲经济都是随着绿洲农业(也可称之为灌溉农业)的出现而形成发展的。它提供了干旱地区人类赖以生存和发展的基础,同时也制约着绿洲经济发展的规模,影响着地区经济与社会的发展。因此,充分发挥绿洲农业的基础作用,对于新疆绿洲经济的发展,对于地区经济与社会发展战略的实现,都具有极为重要的意义。

然而,由于以往对农业内部合理的结构重视不够,没有因地制宜地发展适合绿洲生态物质流动转换的产业,致使粮食单产不高,总产不稳,多种经营发展缓慢,林、牧、副、渔受到排挤,形成种植业用地挤占畜牧业用地,畜牧业用地挤占林业用地等等,造成森林覆盖率下降,草场退化减少,沙化面积扩大,进而影响到以农副产品为原料的加工业的发展。特别是畜牧业的发展状况,直接关系到兄弟民族的衣、食、住、行等各个方面,如穿的皮衣、皮靴、毛料,用的毡子、地毯,住的毡房,吃的奶、肉及奶制品等等。而且新疆作为全国五大牧区之一,畜牧业的产值比重理应在全国领先,成为全国重要的畜产品供应基地。然而,畜牧业的产值却相对下降,畜产品的供应已很难满足市场的需求,肉食品的价格出现了逐年上升的趋势。因此,在大力发展草原畜牧业的同时,更要注重农区畜牧业的发展,走农、林、牧、副、渔全面发展之路。

二、发挥绿洲农业的基础作用

1. 充分合理地利用有限的绿洲和有限的水资源,建立良好的

绿洲生态系统。

新疆的绿洲是有限的,新疆的水资源也是有限的。有限的绿洲是新疆各族人民的衣食之源、生存之本,也是绿洲农业,乃至绿洲经济全面发展的基地,必须备加保护和珍惜。同样,有限的水资源是绿洲存在的命脉,是绿洲生态经济最重要的资源,更应该十分珍惜和节约利用。所以,走节水型农业的道路,是维护绿洲生态,保证绿洲经济稳定、持续发展的根本途径。

当前,新疆农业用水占很大比例,其次是工业用水、城市用水。而美国工业用水占 50%,法国工业用水占 70%,加拿大工业用水占 80%。工业用水的比例,在一定程度上反映了国家工业化的程度。新疆即使在目前工业和城市用水都比较低的情况下,乌鲁木齐市已出现缺水问题,现正在开辟第三水源。可见,大力开发水资源,加强水资源的合理节约使用,已是势在必行、迫在眉睫的大事。如南疆地区平均灌溉定额每亩约 500 立方米,存在着一定的浪费,按照合理节约用水的原则,如果每亩用水减少 10 立方米,就可以腾出 10 多亿立方米的水作为工业和城市用水。

所以,要建立良好的绿洲农业生态系统,就必须更加重视绿洲农业的生产特点,即自然再生产和社会再生产的统一。它表明绿洲农业的自然再生产过程和绿洲经济的再生产过程,都是在绿洲生态系统中进行的。因此,良好的生态环境,是发展绿洲农业的基础。

2. 充分满足地区对食品、饲料以及农业原料的需要,建立粮、棉、糖(甜菜)、油料和畜产品基地。

发展商品经济,要求农业内部有一个合理的农、林、牧、副、渔五业协调发展的产业结构。要改变过去只抓种植业、只抓粮食的狭义农业思想。这种思想所造成的结果是:非但粮食没有“过关”,反而使其他经济作物受到排挤,多种经营受到限制,农业长期徘徊,这是十年动乱新疆农业生产的集中反映,也是封闭的、追求自

给自足的自然经济思想的集中表现。而广义的农业发展思想,是与发展商品经济相联系的,这是党的十一届三中全会以来,自治区党委和人民政府对农业发展做出的重大战略决策。根据这一决策提出了新疆将建立粮食基地、畜牧业基地、棉花基地、甜菜基地等战略设想,充分合理地利用新疆丰富的土地、草场和光热资源,因地制宜地发展农、林、牧、副、渔业生产,使农产品的商品化程度大大提高。

3. 加快农业技术进步,积极筹集资金投入,逐步实现绿洲农业现代化。

绿洲农业的现代化,离不开绿洲生态、社会经济、科学技术三维结合,其中:绿洲生态是基础,社会经济是条件,科学技术是先导。

国外发达国家的农业发展证明:改良品种和栽培技术的研究,加速提高农业机械化的程度,不断提高具有一定科学技术知识和经营管理能力的农业劳动力素质,逐步建立起较为完善的技术信息体系等,这是农业现代化的重要标志。只有科学技术进步的成果在农业中得到迅速的应用和推广,才能逐渐由依赖土壤、气象等自然条件的“资源依存型”农业,转变为依赖于育种、栽培技术、轮作体系和机械化等的“技术依存型”农业;才能使农业劳动生产率得到不断的提高,从而使农业成本不断下降,农业经济效益不断提高,每个农业劳动者所生产的产品产量达到较高的商品率水平。

结合新疆的情况,当前要大力开展治沙治碱的科学研究,要加强干旱地区旱作增产技术的研究,要因地制宜地杂交组合优良品种,要推广防御低温冷害和防治病虫害的科学技术,要进行对低产田的技术改造,等等。上述科学技术措施,既可以改善绿洲生态环境,又可以保证绿洲农业及其他产业的发展。

当然,要加强上述科学技术的推广,要实现农业机械化、现代化,没有大量的资金投入是难以实现的。对农业的资金投入,

目前已引起各方面的关注。财政、金融部门固然应该给予大力支持,但就农业需要的大量投资来看,还需要靠农业本身通过多种经营和乡镇企业的资金积累进行不断的投入;也需要其他产业部门的多方支援,其中包括在可能条件下引进一些外资和技术。随着国家资金的不断投入和农业自身积累的不断增强,以及农业生产资料部门、为农业服务的有关部门的支援,必将不断地改变绿洲农业活劳动与物化劳动的比例,大大加强绿洲农业的物质技术基础,推进绿洲农业的现代化进程,发挥其作为绿洲经济基础的更大作用。

第四节 正确选择优势产业、主导产业, 实现绿洲经济产业结构合理化

产业结构合理化是一个相对的概念,同时也是一个动态的概念。它是指在一定的历史条件和一定经济发展阶段上的合理化,同时又是将产业结构不断推向更高阶段的合理化。而正确地选择地区优势产业和主导产业,既关系着地区产业结构的合理化,更关系着地区产业结构向较高层次的演进发展。因此,产业结构合理化的内涵,就是以选择地区优势产业、主导产业为中心,通过产业调整,使各产业协调发展,为地区国民经济发展目标服务,满足社会不断增长的需求。

一、选择地区优势产业和主导产业的主要依据

1. 国外选择优势产业、主导产业的依据。

第一,地区自然资源、人才、资金、技术等经济技术要素的现状、实力,与现实经济发展水平、前景的分析比较。

第二,地区经济特点、科技水平及其在某些领域优势的分析比较。

第三,世界市场需求变化和地区在国际分工中的地位,等等。

2. 我国当前选择优势产业、主导产业的一般依据。

第一,全面地分析评价地区的自然资源,这是选择优势产业和主导产业的基本条件。

第二,动态地分析地区内产业发育的现状 & 生产要素组合的态势,这是选择优势产业和主导产业的社会、经济前提。

第三,正确地认识地区产业在全国国民经济中的地位,这是实现全国范围内劳动地域分工的所在。

国外、国内的上述选择依据表明,自然资源因素、经济技术因素在国际、国内分工中的地位,是选择地区优势产业和主导产业的共同依据。然而,由于各地区资源分布的不同,经济发展阶段的差异,以及科技水平的高低之分,因此,对优势产业和主导产业的选择,不可能套用统一的模式。所以,我们在参考上述国际、国内的选择依据的同时,更要结合新疆的实际。

二、新疆优势产业和主导产业的选择

优势产业就其概念本身来说,它是指最能发挥本地区社会财富,在一定时间与空间形成最佳经济效益的产业。这种优势是客观的、现实的。例如:土地资源、草场资源、能源资源、矿产资源、人文资源等等,都是形成这些产业的基本要素,但绝非就是这些要素的本身。因为,就这些要素优势而言,它可以客观地存在下去。而作为优势产业,则需要有一个围绕经济发展战略目标,按照当前的生产力水平的产业结构的要求,有意识地开发、发展和形成的过程。

但是,作为地区的优势产业,不一定等同于主导产业,两者的关系,有可能是我中有你、你中有我。两者的区分点,在于各自在产业结构中所担负的功能、作用的侧重点的不同。优势产业所担负的功能、作用,一般是明显的、短期的,它的形成和发展,主要在于促进地区产业结构合理化。而主导产业则具有潜在的、长时间的特征,它的形成和发展,主要在于推动地区产业结构的高度化。

主导产业的这一特殊功能、作用,赋予了主导产业在整个产业结构中的领衔的带头的地位。因此,其选择标准是:(1)能起到带动和推进其他产业的发展和新兴产业的開發的作用;(2)能起到支撑整个地区经济的持续增长,具有明显的波及效应的作用;(3)具有较高的发展速度和效益,能起到促进地区产业结构向高级层次演进的作用。

所以,采用计算各产业带动度和感应度来作为分析比较的数据是比较科学的。因为各产业带动度的差异,反映了不同产业对地区国民经济增长所起的不同带动作用。而感应度则主要反映各产业部门的最终需求增加一个单位,某个产业部门相应增加的总产值。感应度的大小,主要表示在最终需求增加或国民经济增长中,各部门的基础作用。

经过对新疆各产业带动度和感应度的计算,结合新疆工业化的进程,我们进行了新疆产业发展序列的排序,拟定了新疆主导产业的选择先后:在近期内,应以纺织、轻工、食品工业为宜;中、长期应以石油(化工)工业、煤炭(化工)工业、盐化工工业、机械电子工业为主导产业,同时适时开发高新技术产业。这样排序的意义在于:

首先,可以对新疆的地上资源和地下资源全面考虑,近期内集中财力、人力、物力主要开发地上资源,从而投资小、见效快,有利于资金积累,有利于扩大就业,满足区内外市场供应。这些产业经济效益高,产值比重较大(约占全区工业总产值的30%以上),在地区国民经济中占有重要地位,符合工业化初始阶段产业发展序列的一般规律。

其次,随着新疆地下资源的逐步探明,工业化从初始阶段步入重(化学)工业阶段。在丰富的石油、煤炭、有色金属等地下矿产资源面前,新疆理应集中力量发展以石油(化工)和煤炭(化工)为主导的能源和原材料工业,这是地区产业结构转换的必然趋势,也是

推进地区国民经济起飞的必要阶段。

再次,确定以机械电子工业为第三梯队的主导产业。其意义在于:地区的主导产业由附加价值较低的初级加工产业向附加价值较高的深度加工产业转变,这是产业结构高级化的主要标志。

机械电子工业是各产业的核心和装备部门,是技术进步的基础,它不仅具有利润高、附加价值大、符合产业优化的优势,而且将促进其他产业技术水平的提高,带动其他产业的发展,促进产业结构高级化的进程。

三、实现绿洲经济产业结构合理化

绿洲经济是建立于绿洲生态之上、存在于干旱地区之中的典型生态经济。因此,绿洲生态系统是绿洲经济活动的载体。而产业结构既然是经济活动的产物,那么,产业结构的合理化,必然总是和经济发展的预期目标相联系。所以,衡量绿洲经济发展的某一时期的产业结构是否合理:(1)要看这种结构是否符合生态规律的要求,是否超过生态供给阈和绿洲的承载力;(2)要看这种结构是否符合地区经济发展的要求,是否发挥了地区各类资源的优势;(3)要看这种结构是否与外部环境相适应,与内部条件相配合,是否能够促进各产业的协调发展和地区国民经济的持续增长。

1. 从生态平衡的要求看。

绿洲生态平衡,是指绿洲生态系统在一定时间内结构和功能的相对稳定状态,其物质和能量的输入、输出基本相等。绿洲生态平衡的目的,并不是维持某种既存的平衡态和某种已有的稳定、有序水平,而是在远离平衡态,但不越出生态阈限(生态系统自我调节能力的限度)的情况下,不断地改善自身的功能,不断地提高稳定性和有序性,不断地从低层次向高层次进化、升级。因此,绿洲生态系统必须是开放的、非平衡态的,构成系统的各要素或子系统之间的相互作用是非线性的,存在导致有序化的趋势。

同时还要与相关的山地、草原、荒漠等生态经济系统进行物质

和能量的交换。只要系统间的物质、能量的交换、输入、输出不超过生态阈限,就可以使系统维持相对的平衡,并不断建立起新的平衡。

2. 从地区经济发展的要求看。

新疆地区经济发展目标规划之一,就包括地区经济发展对产业结构的要求。新疆地区经济发展目标规划是:到2000年工农业总产值达到翻两番半的目标。实现了这一目标,一是可以满足各族人民物质文化生活的需要,达到小康水平;二是保证地区经济快速增长,为新疆经济起飞奠定物质基础。

这第一点对产业结构的要求,主要表现为地区产业结构必须与地区需求结构相适应;第二点对产业结构的要求,主要表现为地区产业结构必须具有较高的结构效益。

从第一点要求看,我们所选择的纺织、食品、轻工等优势产业,正是为了满足各族人民日益增长的物质文化生活需要,同时也是为了发挥新疆地上资源的优势。

从第二个要求看,我们所拟定的石油(化工)、煤炭(化工)、机械电子等主导产业的发展序列,同样是为了发挥新疆地下资源的优势,又可以保证新疆有一个较快速度的经济增长,可以说也是符合经济发展要求的。

3. 从地区内部、外部协调适应的情况看。

新疆当前的产业结构,如果按农、轻、重的比例(农业占40.14%,轻工业占27.1%,重工业占32.76%)看,大体上是合理的。这里所说的大体合理,只是就当前地区经济发展水平而言的。当前新疆经济发展水平处于工业化的初始阶段,如果要继续向较高层次发展,交通、邮电、通信、信息等产业还必须大大加强。新疆交通运输业在地区国民经济中的关联度,比其他省区要高得多。铁路运输是新疆与区外联系的主要通道,也属于感应度较高的产业;区内运输主要靠公路运输,公路运输业在新疆各产业中的感应

度和带动力都在所有产业的平均水平之上。目前,交通运输业、电力工业已成为其他产业发展的瓶颈。虽然作为亚欧第二大陆桥的兰新铁路西线已经开通,但作为联系封闭、分散绿洲的区内运输网和联结东部兄弟省区的第二条铁路干线,以及南疆通往南亚、西亚的铁路干线,仍然有待于加快建设。一旦上述运输网络建成,新疆就可以一跃而成为一个全开放的地区。

所以,从上述三方面的要求分析看,绿洲经济产业结构合理化可以概括为:以林护草,以草围田,林、草、田三环相依,微生物、植物、动物有机结合。在此载体之上,首先要确保基础产业,同时要突出主导产业,适时地瞄准新兴产业,优先发展先行产业,协调发展其他产业。只有实现了上述要求,才能保证产业结构的合理有序,保证绿洲生态和绿洲经济的良性循环并向高一层次发展。

主要参考资料:

- (1) 杨治:《产业经济学导论》中国人民大学出版社 1985 年版。
- (2) 吴茂栋主编:《新疆产业经济概论》新疆人民出版社 1991 年版。
- (3) 周叔莲、杨沐主编:《国外产业政策研究》经济管理出版社 1988 年版。
- (4) 刘甲金、于溶春、周志群著:《新疆资源开发》新疆人民出版社 1988 年版。
- (5) 刘甲金主编:《走向起飞的选择》新疆大学出版社 1991 年版。

注释:

- ① 杨治:《产业经济学导论》中国人民大学出版社 1985 年版。
- ② 杨治:《产业经济学导论》中国人民大学出版社 1985 年版。
- ③ 《中国统计年鉴》中国统计出版社 1992 年版。

第十二章 绿洲生态经济系统的运行机制

第一节 绿洲生态系统的运行机制

按照系统论的观点,所谓系统的运行机制,系指系统的结构与功能之间的关系,以及系统的内在工作方式。

绿洲生态经济系统是在干旱地区的地理环境下,由绿洲生态系统和绿洲经济系统耦合而成的巨系统。因此,有必要在分别研究绿洲生态与经济两个子系统的运行机制的基础上,再深入研究绿洲生态经济系统的运行机制。

一、绿洲生态系统的结构特点

绿洲生态系统的结构从不同角度可以划分为多种类型,如要素结构、营养结构、形态结构等。但不论是哪种系统结构类型,系统内部的内在联系方式,都是由系统构成要素,以及系统外部环境之间的物质、能量和信息的流动状况来反映的;并且系统内的物质、能量和信息的流动状况,决定着系统的功能水平以及系统的演化趋势。

1. 非生物环境要素在绿洲生态系统中具有在一般生态系统中相同的结构和功能特点。

第一,在功能上的不可替代性。各非生物环境要素在生态系统中,都具有各自不同的、不可替代的功能。光为生态系统提供系统运行的能源和动力,热是系统中生物进行光合作用、生化反应的基础条件,土和气为系统中生物提供新陈代谢所必需的各种物质,水则是系统中物质和能量的载体。因此,非生物环境要素是维持

生态系统存在、发展和正常运行的必要条件,而且各要素缺一不可,相互间也不可替代。

第二,在结构上具有结构组合的整体性。这表现在两方面:一方面是由环境要素在功能上的不可替代性所决定。在系统中,各环境要素必须按一定比例组合起来,共同发挥作用,才能维持系统的存在和发展,系统的运行是系统要素整体功能作用的结果。另一方面是各环境要素之间相互影响、相互作用。某一环境要素的功能作用,是在其他环境要素构成的环境背景中得以发挥的。环境背景不同,某一环境要素的功能则有不同的表现特点。环境五要素在生态系统中,类似于音阶,不同的组合状况将产生不同的效果。

第三,环境要素在结构组合上具有不平衡性。由于地理要素、气候要素在地球表面分布上普遍存在地区差异性和时间差异性,因此,在生态系统中,在不同地区、不同时间里,环境要素在量上、强度上的组合状况是存在明显差异的。有些差异还具有明显的规律性,如积温分布具有依纬度、高度变化的地带性,依四季变化的季节性,自然降水量、日照强度、气压强度、土壤质地等也都具有各自的变化规律。

2. 绿洲生态系统生物要素的结构特点。

绿洲生态系统生物要素结构除具有一般生态系统生物要素结构的特点外,由于处于干旱地区这一特殊环境中,还具有以下特点。

第一,绿色植物是生态系统的生产者,在生态系统食物链中,处于把光能和无机物转化为生物能与有机物的关键环节;同时,植物还是绿洲生态系统的保卫者,是构成并维系绿洲生态小环境的最为重要的组成部分。绿洲之“绿”即来之于绿色植物。植物在绿洲生态系统中的主体地位和基础作用,是动物——消费者,以及微生物——还原者,所不可比拟的;且较之一般生态系统,植物在绿

洲生态系统中的地位更为突出,作用更为重要。

第二,从干旱区绿色植物的地理分布情况看,植物生物量由绿洲、荒漠生物带至荒漠依次逐级递减,而且生物量与面积成反比;特别是单位面积生物量由绿洲至荒漠依次递减十分明显,构成了明显不同的生态类型。

第三,从生物群组的类型看,绿洲、荒漠生物带与荒漠的生物群组可分为绿洲人工生物群组及荒漠自然生物群组两大类。生物群组类型结构简单,而且地理分布界线分明。其中,由于受干旱地区生态环境严酷性的影响,荒漠生物群组类型更为单调,除河、湖、潜水溢出带附近生长有乔木外,多数地区只生长耐旱、短命、沙生或耐盐碱灌木和草本植物,以及以此为生的动物。人工栽培的植物只分布在绿洲内,它们给人类带来经济利益,但也要求有较好的生态环境,这给绿洲生态系统带来封闭性。

第四,在干旱环境条件下,绿洲生态系统的生物要素结构具有脆弱性。这集中表现在:由于干旱地区水资源紧缺,植物生长量受到水资源可引用量的制约;土壤肥力,特别是土壤有机质含量又受到动植物生长量的制约。在绿洲生态系统的食物链中由前至后、逐环节依次制约的关系,造成了食物链的脆弱性,并导致整个生态系统的脆弱性,此其一。其二是,上述食物链前一环节制约后一环节的紧缺关系,致使食物链短且支链少,食物链难以形成自我调节能力强、较为稳定的网络结构。在这种短小的单链结构中,一个环节出现问题,就会影响整个链条、整个生态系统的平衡和稳定。其三是,绿洲生态系统的干旱环境大背景十分严酷:水少,植物生长量小,地面植被覆盖度低;地温和气温变化幅度大;水的蒸发和地下水的垂直运动剧烈;干热风、霜冻、大风、冰雹、冻害等自然灾害频繁;土地沙化和盐渍化严重。这些都使绿洲在自然状态下,具有向荒漠化演化的趋势。

二、绿洲生态系统的功能及其特点

1. 绿洲生态系统的功能。

第一,为人类提供生存所必需的基本生活资料。在干旱地区,只有在绿洲生态系统中通过植物才能把日光能转化为生物能,把无机物转化为有机物,为人类提供生存所必须的衣、食等基本生活资料,如粮食、油料、植物纤维等,并为发展养殖业提供饲料,养殖业再为人类提供肉、奶、蛋、皮、毛等生活资料。离开了绿洲生态系统的运行,即不能进行自然再生产,经济再生产也就失去了依托的基础。

第二,为人类生存和发展提供良好的生态环境。在干旱地区,由于缺水,生态系统的非生物环境要素结构的组合是极不平衡的,环境也是十分严酷的。在这样的环境中,人类无法生存。只有在绿洲生态系统中,由于非生物环境要素组合平衡、完备,才适合生物,包括人类的生存和繁衍。同时,由于绿色植物能有效地保护和改善绿洲生态小环境,产生“绿岛效应”,使绿洲内湿度增加,日温差缩小,极端温度的变幅减少,且能防风、固沙,减少自然灾害气候的影响,因此适合人类的生存和发展。

从这两点看,绿洲生态系统作为人类生存、发展的前提条件,是农业发展的自然基础,也是国民经济发展的基础。

2. 绿洲生态系统功能的特点。

第一,唯一性。在干旱地区,绿洲生态系统是人类生存、发展的自然基础的功能是唯一的,是不可替代的,离开绿洲生态系统生产就不能正常进行,人类就难以生存和发展。新疆在近五六十年也出现了一些建在戈壁滩、荒漠中的城市或矿点,如克拉玛依市、独山子矿区等,但它们的存在和发展仍然是以绿洲为依托的,与不在这一地区的绿洲间有着千丝万缕、不能割断的联系。

第二,有限性。无论是整个干旱地区还是某个绿洲,由于受到非生物环境要素中水、土资源的有限性的制约,绿洲生态系统的功能也是有限的。对于人类的生存和发展来说,存在着绿洲承载力

的问题。特别是由于在干旱地区,水资源是最稀缺的环境要素,因此水资源的承载力是影响绿洲承载力的最主要的因素,并使绿洲的承载力也具有有限性。

第三,可变性。绿洲生态系统功能的可变性主要表现在以下几个方面:(1)由于非生物环境要素的利用率的变化,生态系统物质流、能量流转化率的变化,使绿洲生态系统的功能在量上发生变化;(2)改变绿洲生态系统的要素结构,可以改变绿洲功能输出的量和质;(3)改变绿洲生态环境要素的地理分布状况,可以改变绿洲生态系统的地理分布状况。如兴修水利工程,改变水资源的地理分布状况,使绿洲也发生相应的地理分布变化。

第四,可塑性。绿洲生态系统的功能不仅在自然状况下是可变的,而且在人为的调节和控制下,在一定限度内,绿洲生态系统的功能也是可以改变的,并且按照人的意图去改变。

三、绿洲生态系统的运行机制

绿洲生态系统的运行过程是在干旱环境下生物的自然再生产过程,这一过程是按照自然规律运动、发展的。其中非生物环境要素的结构、运动规律,生物要素的结构及生长繁育规律,对生物的自然再生产具有决定性的制约作用。

绿洲生态系统的功能由系统中的生物要素的结构和功能来体现。生物要素特别是植物,是绿洲生态系统的主体和存在基础,它的发展、变化决定着整个绿洲生态系统的变化。

环境要素通过对生物要素首先是通过植物的影响,作用于整个生态系统。在干旱地区,水资源对绿洲生态系统具有特别重要的制约作用。另一方面,生物要素对环境要素也具有一定的调节作用。

从绿洲生态系统内各组成要素间的作用力传递方向和作用力大小来看,在自然状况下环境要素处于主动地位,生物要素处于被动地位,环境要素对生物要素的影响力大于生物要素对环境要素

的影响力。因此,在绿洲生态系统的变化、运动中,环境要素处于主导地位。由于干旱地区荒漠的面积远大于绿洲面积,绿洲处于干旱环境大背景中,因此,荒漠对绿洲的影响大于绿洲对荒漠的影响。在自然状况下,绿洲具有荒漠化的发展趋势。

人力是绿洲形成和发展的内在力量,绿洲生态系统的存在和发展是人力与自然斗争的结果。在现代科技和生产水平下,在自然面前,人力是有限的,也是在不断发展的;人力对绿洲生态系统的运行和变化,产生着越来越强但也是具有一定限度的影响力。这决定了绿洲生态系统运行的复杂性和特殊性。

第二节 绿洲经济系统的运行机制

绿洲经济系统与一般经济系统并没有本质的区别,但是为了进一步研究、探讨绿洲生态经济系统的运行机制,还是有必要简要地论述一下当前绿洲经济系统运行机制的特点及其发展变化的趋势。

一、绿洲经济系统运行机制的影响因素

经济系统本身就是一个复杂庞大的巨系统,可以从不同角度、不同方面、不同层次、不同环节去考察和研究。

从系统论的角度看,经济系统的基本组成要素为资源、生产者 and 消费者,它们以一定的生产关系耦合在一起;在运行过程中,以商品或产品作为表现形式的物质流、能量流以及信息流,把系统要素联系、组合起来。

从社会经济实践看,经济系统的运行受到诸多因素多方面、多层次、不同程度的影响。其中,除了自然环境、历史、社会、政治及文化等外部因素的影响外,对经济系统运行机制产生重大影响的因素主要有:

1. 社会经济形态。

社会经济形态主要是由生产力发展水平决定的。随着生产力的发展,社会经济形态逐步由自然经济,经过小商品经济,发展到商品经济(市场经济)。在不同的社会经济形态中,经济系统的运行机制是不同的。

在社会经济由自然经济向商品经济发展变化的过程中,经济系统的运行机制也相应发生了深刻的变化:

第一,经济系统的结构发生了变化。在自然经济形态中,生产者与消费者是合二为一的,经济活动以家庭为基本细胞,在家庭内部自己生产自己消费,自给自足,系统的结构单一。在商品经济中,生产者与消费者分离,随着社会分工和专业化的发展,新的生产部门不断产生,经济系统的结构向多元化、网络化的方向发展。

第二,经济系统结构要素间的耦合模式发生了变化。在自然经济形态中,结构要素间除了家庭与自然资源间的联系之外,生产者与消费者之间是合二为一的重叠点式耦合模式,其社会结构主要是存在于家庭与国家政府间的垂直联系,生产者之间、家庭之间的横向经济联系十分薄弱。同时,在生产者与消费者间,即在家庭内部不存在产品所有权转移问题;在家庭与政府间,在缴纳税费时,存在产品所有权的转移问题,但这是以行政和法律权力为依据的;在地主与农民、奴隶主与奴隶之间,产品或价值所有权或者没有转移,或者发生了转移,也是以被剥削者对剥削者的人身依附等超经济手段为依据的。等价交换的商品经济法则,在自然经济形态中是不起作用的。在商品经济形态中,要素结构间存在着多元、多层次的联系网络,相互间的联系以等价交换的经济法则作为主要依据。结构要素间是一种三维立体网络形耦合模式。

第三,经济系统中“三流”(物质流、能量流和信息流)的运行状况发生了变化。在自然经济中,“三流”主要发生在资源、家庭、政府之间,流程短,流量小,流向单一,联系直接。在商品经济中,由于社会分工的发展,“三流”在生产者间的横向流动极大地增加,

“三流”在三维立体网络型的经济系统结构中呈多向、多形式运行状态,流程、流量大为增加,并随生产力的发展呈无限增长趋势,物质流在形态上也完成了由产品流向商品流的质的飞跃。

第四,经济系统的动力机制、制约机制——约束机制和制衡机制发生了变化。在自然经济中,经济活动的目的和动力是谋求人类自身的生存,解决温饱问题,追求的是产品特别是基本生活资料的使用价值。在商品经济中,人类从事经济活动是为了富裕,为了获得更多的财富。同时,随着社会文明的发展,人们的需求向高级化方向发展,除了追求物质财富外,人生价值的实现、精神文明的需求越来越成为人们更迫切的需求,也成为经济活动的社会目的和动力。

在自然经济中,约束条件有三项:一是人与自然资源的关系,其中主要是自然资源的有限性与人类需求增长的无限性的矛盾,以及人类开发利用自然资源能力的时代局限性之间的矛盾;二是人与人的关系,特别是生产者与生产资料所有者的关系;三是生产者与政府间的关系。后两者主要看生产者承受政府和生产资料所有者税费负担的能力。在商品经济中,由于生产者与消费者、生产者与生产资料所有者的分离,以及社会分工的发展,系统结构要素及其内部结构的比例关系也成为制约系统运行的重要约束条件。

在自然经济中,系统的制衡机制主要由家庭来实现。系统失衡按性质和程度的不同,可以分为三类:一是正常性失衡或发展性失衡。这是由人口的增长、生活需求的提高或科技与生产力水平的提高引起的。它可以通过开发资源或发展生产力提高科技水平,在家庭内部的调节作用下,自我寻求新的平衡。二是破坏性失衡。这是由短期、局部、轻度天灾人祸引起的系统失衡。它也可以通过家庭自我调节来实现系统的重新平衡。三是崩溃性失衡。它是由严重的、大面积的、长期的天灾人祸,包括严重自然灾害、长期

大面积战乱或暴政引发的系统严重失衡,这种失衡的影响已超出了维持家庭生存所必需的最低要求的耐受程度,已无法通过家庭的自我调节重建系统平衡,而只能以人口大量死亡、家庭大量崩溃或以社会革命变革旧的生产关系,通过重建新的经济系统来实现系统平衡。在商品经济中,除上述系统制衡机制外,产业结构的主动或被动调整也是重要的制衡手段。这种制衡手段突破了家庭的范围,是在系统的要素间发生并起作用的。此外,无论是哪种社会经济形态,社会政治和经济利益集团、阶层、阶级之间的权利制衡关系,也直接或间接对系统起着制衡作用。

2. 社会经济体制。

社会经济体制是由生产关系和生产力发展水平决定的,其核心问题是生产资料所有制问题。它规定着经济系统结构要素之间的联系的性质,进而影响到生产者的生产经营积极性和主动性,即影响着系统的动力机制和约束机制,对系统的运行机制发挥着深刻、长远的影响作用。

同时,产业结构、规模结构和生产布局,作为经济系统要素结构的具体表现形式,对系统的功能和运行机制也产生深刻的影响。

二、绿洲经济系统运行机制的一般特点

1. 结构特点。

在经济系统中,人既是生产者又是消费者,是系统结构的主体;人类的经济再生产与自身再生产相互交织,密切相联,相辅相成,是经济系统运行、发展的原因、动力及归宿。经济系统的动力机制、制衡机制,以及系统的目的性、主动性,主要都来源于人及人在系统中的作用。

在经济系统中,物质流、能量流归根结底来源于自然资源。人类只有一个地球,自然资源特别是不可再生自然资源的有限性,随着经济系统的发展,越来越成为系统进一步发展的制约因素。人口增长的无限性和人类需求增长的无限性与自然资源有限性之间

的矛盾,是系统内在的结构性矛盾,是导致系统发展和产生危机的永恒起作用的内在原因。缓解这一矛盾,使系统保持良性循环的方法有两点:一是有计划地进行人类自身再生产,使它与经济再生产相适应;二是发展科学技术。一方面是提高资源的开发利用程度;另一方面是提高自然资源的利用转化率,即利用更少的资源创造更多的物质财富。

在经济系统中,除了人与自然的关系外,还存在着人与人的关系。从不同层次、不同角度,人与人的关系可以区分为生产者与消费者的关系,生产劳动者与生产资料所有者的关系,以及生产者与政府的关系等等。对此,马克思主义政治经济学进行了深刻的全面的分析研究和精辟的论述,本文不再赘述。

依据组成经济系统的结构要素,以及要素间联系性质、方式的不同,经济系统可以区分为各具不同特点的多种类型。例如上述的自然经济系统与商品经济系统就属于不同类型的经济系统。各类型经济系统由于结构不同,运行特点和功能也不相同。

2. 功能特点。

不论哪种类型的经济系统,其基本功能都是通过生产经营活动,即通过经济系统的运行,按照人类的目的把自然之物转变为对人类生存和发展有用的经济财富。但不同类型的经济系统的功能也是有区别的。例如:自然经济系统把自然资源转化为产品,直接以产品的使用价值满足人类生存、发展的需要。商品经济系统把自然资源转化为商品,在生产商品的价值和剩余价值的过程中,间接地使商品的使用价值满足人类生存发展的需要。

3. 运行特点。

不同类型的经济系统具有不同的运行特点。自然经济系统的运行特点是:从系统结构的基本组成单元——家庭看,由其结构的封闭性、保守性、单一性和要素直连性所决定,它的运行具有“三流”低量、低效、低速,然而协调发展的特点;同时由于家庭经济实

力弱,抗衡天灾人祸的能力差,单个家庭在经济运行中具有脆弱性。但是从整个(全社会)自然经济系统看,由于各家庭间缺乏横向联系,具有分散性,相互影响小,各家庭内部具有一定限度的自我调节能力,因此它的整体运行虽然是低速、低效的,但也具有超稳定的特点。

与自然经济系统不同,商品经济系统由其多元网络型结构的特点所决定,特别是由于生产者与消费者相分离,使用价值必须借助价值实现才能发挥作用,系统运行具有复杂性、高速高效扩张性和开放性,同时也具有要素增长的不平衡性和整个结构的不稳定性。

三、当前绿洲经济系统运行机制的特点

当前我国社会处于社会主义初级阶段,由此决定了绿洲经济运行机制具有以下特点。

1. 过渡性。

具体表现为:生产力发展水平偏低,资源开发程度不高,经济和科技现代化水平不高,整个社会经济正处于由以农业为主的二元结构向工业化社会发展的过渡阶段。社会经济体制在进行全面深刻的改革,经济体制处于由传统的社会主义计划经济向社会主义市场经济的发展过渡过程中。与上述两点相对应,社会经济形态也处于由自然经济或产品经济向商品经济的发展过渡过程中。

2. 两重性。

当前经济系统的运行机制既具有传统社会主义计划经济、产品经济所遗留的一些特点,又具有新产生的社会主义市场经济的某些特点,而且随着改革的深入和生产力的发展,前者的比重和作用逐步减少,后者逐步加大并最终占据主导地位。当前经济系统的运行机制的两重性具体表现为:系统运行的目的和动力是追求小康兼顾温饱。这是由生产力发展水平偏低,温饱问题已基本解决但还没有彻底解决,供需平衡处于低水平平衡状态这一现状所

决定的。此外,经济系统的主体要素结构具有公有、民营两重性,系统运行是在计划机制和市场机制共存的双重法则、双重机制的作用下进行的。

3. 不稳定性。

当前经济系统的运行具有不稳定性,其形成原因如下:

第一,系统运行的过渡性造成系统运行的不稳定性。经济体制改革是经济利益和政治权力的重新分配过程,这会引起各经济和政治集团的权利磨擦与冲撞,当矛盾发展、积累到一定程度时,会引起整个系统的震荡。

第二,工业化过程是社会分工过程,生产要素,包括劳动力,将在农村、城市,以及各产业、各社会团体间重新分配组合,系统结构要素在系统内的无序流动大大增加,如果不能及时、妥善地加以协调,使之尽快进入有序状态,将会造成整个系统的不稳定。

第三,系统运行机制、运行法则以及调控手段的两重性,也将造成内部磨擦和冲撞。

第四,由于整个系统的结构和运行机制处于剧变状态,各结构内部的变化又经常是不平衡的,这也将引起系统运行的不稳定性。

第三节 绿洲生态经济系统的运行机制

一、绿洲生态经济系统的结构特点

1. 系统要素结构的特点。

绿洲生态经济系统的结构组成要素是生态子系统和经济子系统。这不同于一般的系统。系统结构要素本身就是一个庞大复杂的,有特殊结构、运行特点和功能的巨系统,而不是由性质单一的元素或事物构成的简单系统。

在生态和经济两个子系统之间,不存在由“三流”联系起来的、类似生态食物链那样串联和并联的相互依存关系。在它们之间只

存在着某些环节上的相互重叠、相互交织耦合的相关关系。经济子系统与生态子系统相互交织耦合的基础环节是农业。马克思指出:农业是经济再生产与自然再生产相互交织在一起的生产部门。在农业生产过程中,人们借助生物的自然再生产实现经济再生产;借助生态系统的运行,完成经济系统的运行,实现人类的经济目的。在这里,生物自然再生产与经济再生产实质上是同一个过程从不同角度看到的两个侧面,是农业生产两重性的表现。

生态系统是农业生产的自然基础和前提条件,农业又是国民经济的基础,即经济系统的基础,因此生态系统是经济系统存在和发展的自然基础。但是,生态系统毕竟是实现农业再生产的借助形式,是农业生产两重性的一个方面,因此在生态子系统与经济子系统组合为绿洲生态经济系统之后,经济子系统的运行机制和功能必然处于总系统的主导地位,而生态系统的运行机制和功能则处于隐蔽的从属地位。生态子系统与经济子系统相互交织耦合的基本环节是农业,而最重要的耦合点是人。

人在绿洲生态经济系统中的地位和作用是:

第一,人在生态系统中作为生物(消费者),在经济系统中作为生产者和消费者,均处于两个子系统的主体地位,在两个子系统内部发挥着重要作用。

第二,正是人把自然生态系统改造为绿洲生态系统,并与经济系统共同组成绿洲生态经济系统。自然生态系统与绿洲生态系统是性质不同的两类生态系统,它们在结构和运行机制上,都存在着显著的区别。自然生态系统是在自然力的单一作用下形成和演变的;而绿洲生态系统是在人力和自然力的双重作用下,按照人的目的形成和运行的,它的结构、运行机制都深深打上了人力作用的烙印。在这个过程中,人在生态系统中的地位和作用也发生了重大变化。在绿洲生态系统中,人不仅是生物,是消费者,而且成为对植物(生产者)起决定影响作用的调控者,并进而影响着整个绿洲

生态系统。

第三,人是生态子系统和经济子系统相互作用的最重要的中介因素,并通过人作用于整个绿洲生态经济系统。在绿洲生态经济系统中,人作为中介因素具有以下特点:(1)对影响作用具有双向传递或转换功能;(2)通过自身的变化、反应,具有对影响力放大或缩小的功能;(3)中介作用是在人力与自然力的矛盾斗争中实现的;(4)干旱地区绿洲生态经济系统的结构可以用“工”字形结构来模拟。“工”字下面的一横是生态系统,上面一横是经济系统中的非农产业部门,中间一竖是农业,是生态系统和经济系统的重叠耦合环节。系统的形成时间顺序是由下至上,先有生态系统,再有农业,最后形成整个生态经济系统。

2. 系统内“三流”运行结构特点。

在绿洲生态经济系统中,受系统的“工”字形结构的影响,系统内“三流”的运行结构具有以下特点:

第一,在系统内,“三流”分别在两个子系统中独立运行,呈双系统运行状态。同时,“三流”又通过农业特别是人,把两个子系统耦合起来,发生着相互联系、相互影响、相辅相成的关系。

第二,在生态系统中,“三流”以自然形态(物质元素和光能、生物能),按自然规律,以食物链形式进行单向循环或转化。从整个生态系统看,“三流”运行具有封闭性和循环性。在经济系统中,“三流”以经济产品形式(人类劳动的产物),按经济规律在系统内实行多向流动和转化。就整个经济系统看,特别是在商品经济系统中,由于系统具有开放性,“三流”运行也具有开放性。经济系统特别是其中的非农产业能够利用生态系统组成要素之外的矿物和能量,甚至通过科学技术开发利用新材料、新能源,生产除了食品之外的能满足人类多种需要的各种产品。“三流”在扩展自身的运行范围和提高运行的数量级的同时,也相应地扩展了经济系统的范围和数量级。

第三,在生态子系统中,物质流和能量流的量在某一时空范围内,例如在一年内,在新疆是有限的,但同时它们又是可以再生的或是可以永续利用的。在经济系统中,除农业之外,非农产业所利用的多数物质和能量,不仅在一定时空范围内是有限的,而且是不可再生的。此外,生态要素在生态系统和经济系统,特别是在非农产业中的作用是完全不同的。它们是生态系统结构和运行中不可替代的组成要素;对非农产业来说,它只提供生产的空间和环境,只是影响非农产业的外在因素。

二、绿洲生态经济系统结构间的相互影响

1. 生态系统对经济系统的影响。

第一,影响因素分析。

由绿洲生态经济系统的结构及运行特点所决定,生态系统对经济系统具有多方面、多层次、多种形式的影响。在影响过程中,生态系统的结构、运行特点和功能都不同程度、不同作用对象和作用范围地发挥着影响作用。其中主要影响因素:一是生态系统的结构要素的组合状况,包括各要素的量和质及其配合状况;在要素组合中,各种要素的稀缺性及组合的平衡状况。二是生态系统结构要素的时空分布特点及运动特点。三是生态系统的功能,其中包括生态系统的“三流”输出,及其对经济系统的承载力,特别是稀缺要素的变化和运行特点对承载力的影响。四是两个子系统及其内部结构要素间的相互关系和联系特点。

第二,影响形式及力度。

由绿洲生态经济系统“工”字形结构特点所决定,绿洲生态系统对农业产生着基础性的直接影响,并通过农业在经济系统中的基础作用,间接地影响着非农产业,以至整个社会经济的发展。

生态系统对农业的基础性直接影响具有全面的、决定性的性质。在类型、结构、布局、规模、功能水平等方面,两者完全一致,具有极为密切的相关性。

生态系统对经济系统中的非农产业和部门的影响是间接的,是通过农业,通过农业对人口的承载力发生影响作用的。因此,它只对非农产业的总规模及以农产品为原料的产业的规模起直接的影响作用,而对其他非农产业的结构、布局和发展水平的影响作用则较小、较间接。

第三,具体影响的情况。

一是对产业结构的影响。生态要素,特别是光热要素,是决定气候类型区或自然综合体特点的主要依据,是形成农业资源地域差异性的主要原因。而农业资源的地域差异性则对农业及农业内部结构的形成具有决定性的影响作用。在地球北半球的新疆,光热资源由南至北、由低地向高山逐渐减少。因此,气候类型区、自然综合体类型由南至北、由低至高按暖温带、温带、凉温带依次呈带状分布。同时,降水量以至水资源量受新疆区位、地势、地貌、风向等地理因素的影响,北部、西部和山区多于南部、东部和平原。新疆天山以北的北疆地区,特别是伊犁、阿勒泰地区,气候温凉,水、草、林资源丰富,特别适宜林业、牧业的发展,也适宜喜凉短日照作物,如小麦、油菜、甜菜等作物的生长。而南疆地区光热资源特别丰富,则适宜喜温长日照作物的生长繁育,是新疆著名的棉花、水稻、瓜果产区。很明显,不同生态类型对地区性产业结构,首先对农业产业结构是具有显著影响的,并进一步影响到农产品加工业,以及它们的配套产业的地区布局,从而形成了地区性产业结构的特点。

二是对生产布局的影响。与生态系统对产业结构的影响原因相同,由于农业是生态系统与经济系统相互交织的耦合体,农业的地区分布与绿洲生态系统的地区分布是完全吻合的,并由农业在国民经济中的基础作用所决定,进而影响到农产品加工业、人口、城镇的地区分布。在新疆,由生态系统组合要素的分布与组合状况所决定,农业、绿洲主要分布在南疆和北疆两大盆地的山前洪积

冲积扇上,或在潜水溢水带及河溪两岸附近,以斑块或条块状沿盆地边缘呈环状分布。这两个环是间断相联的,重心在环的西部,东部出现较大的缺口。这些特点与生态系统要素组合及分布特点是一致的。

三是对经济规模的影响。生态要素的地区分布数量,特别是生态要素结构中稀缺要素的数量,对经济规模产生着重大影响。在新疆,从总体上看,水资源是生态要素组合结构中最稀缺的因素。因此,水资源特别是可引用水资源量从总体上制约着新疆经济的总规模。但从新疆各地情况看,由于生态要素组合状况及稀缺要素的分布特点不同,生态系统对经济规模的影响是不同的。例如:北疆的伊犁和阿勒泰地区是干旱地区中的“湿岛”,水资源丰富,而光热资源相对不足,对当地的产业结构、功能输出量有着重大的影响,从功能角度制约着经济系统的规模。对新疆其他地区来说,由于水是最稀缺的生态要素,各地区的水资源量直接制约着绿洲面积的大小,并影响着经济规模的大小。新疆有大小河流700多条,有限的水资源除了几条大河外,分布非常分散,这不仅使绿洲分布相应具有分散性,而且多数绿洲的规模也偏小,由此进一步导致了各绿洲的封闭性。

四是对经济系统运行稳定性的影响。生态系统运行的稳定性直接影响到农业生产的稳定性,并进而影响到整个经济系统的稳定性。在新疆,影响生态系统运行稳定性的最重要的影响因素是水资源量的稳定性。由于新疆地面与地下水资源主要由山区冰雪融水补给,补给量又主要受山区气温的影响,而年际平均温度及山区大于 0°C 的积温变化幅度又较小,因此新疆的水资源量年际变幅较小、较为稳定。同时新疆农业耕地中,95%左右的耕地是水浇地和水田,在这样的水资源条件下,新疆农业生产基本上也是稳定的。

五是对经济系统经济效益的影响。新疆生态系统对经济系统

功能效益的影响具有正效应和负效应两个方面。一方面,新疆独特的生态要素组合,构成了各地区不同的农业生产资源优势,如果能充分发挥这些优势,则有利于“两高一优”农业的发展。例如:新疆的棉花、瓜果、细毛羊,南疆的绒山羊等等产品的生产,都以优质高产闻名全国。利用高质量的农产品,可以加工和开发中高档、高附加值产品,有利于提高整个经济系统的经济效益。另一方面,新疆发展农业必须发展农田水利建设,必须进行洗盐、治沙、改土,这就增加了新疆农业开发和生产的成本。此外,新疆绿洲布局分散,生产经营所需运费开支很大;而绿洲农业的规模小、承载力小,则使农产品加工业、非农产业的企业规模小,往往达不到合理的经济规模效益。这些因素又导致了绿洲经济系统的高成本、低效益,强化了农业在市场经济中的弱质性。

六是对科技进步、生产技术管理水平的影响。绿洲生态系统具有地理分布上的分散性和运行的封闭性,这不利于信息的及时、快速传递和交流,并影响到科学技术的进步,特别是影响到高新技术的开发和利用。例如:当前第四次科技革命中的计算机、新材料、生物遗传及宇宙学等带头学科的研究和应用,在新疆基本上处于空白状态,即使是一般的高新技术,甚至是涉及当前新疆主导产业的科学技术的开发研究,在国内也居于落后地位。新疆每万人中的高等学历人数在国内是位居前列的,有相当一部分科技人员的素质水平也是较高的,但由于受到各种因素的影响,包括信息不灵、地域封闭的影响,他们的作用和才华不能得到充分的发挥,也说明了这一问题是确实存在的。

2. 经济系统对生态系统的影响。

在绿洲生态经济系统中,经济系统对生态系统具有多因素、多方面、多层次、多种方式的影响,其影响结果具有正效应和负效应两种方向。

第一,影响因素分析。

一是经济结构、生产布局与经济规模对生态系统的结构、布局和规模产生反作用影响。二是生产力特别是科技发展水平的提高对生态系统产生多方面影响。例如：劳动生产率或工作效率的提高；劳动能力、生产能力的增强；提高生态资源的利用转化率，可以增加等量资源的有效输出量；降低稀缺生态资源的损失率，在干旱地区特别要降低水资源输送利用中的损失率，提高重复利用率。三是经济系统的开放性对生态系统产生深远的影响。包括引入资金、技术使产业结构高级化，高新产业得到较快的发展，对生态系统带来影响；在对外经贸合作事业的发展中，不同稀缺资源含量的产品交换，会对生态系统的运行和承载力带来多方面的影响。

第二，影响的范围、力度和方式。

在绿洲生态经济系统中，经济系统与生态系统的关系是辩证统一的关系。生态系统是农业的自然基础，也是整个经济系统的自然基础。但另一方面，非农产业特别是其中的工业是整个国民经济的主导，它的主导作用必然也要通过农业波及到生态系统，波及到整个绿洲生态经济系统。在生态系统承载力能够负担的状况下，经济系统首先是工业的发展，是带动农业发展并使自然生态系统演变为绿洲生态系统的主导力量。

特别值得注意的是，在不破坏地区生态平衡的条件下，科学技术进步可以提高资源利用率和转化产出率，提高生态系统的功能承载力；对外开放的发展可以通过商品交换，增加地区性生态系统的附加承载力，克服稀缺资源对生态系统、对经济系统发展的“瓶颈”约束。因此，科技发展和对外开放能有效地提高经济系统对生态系统的主导作用。

与生态系统对经济系统的影响作用方式——条件约束型的被动作用方式相比，经济系统对生态系统的作用方式是主动拉动型方式。前者在生态平衡的条件下作用的表现处于潜态方式中，在生态要素结构失衡时，才以显态方式表现出来。而后者一般都以

显态方式表现出来。

三、绿洲生态经济系统的运行机制的特点

从系统论的角度看,绿洲生态经济系统在结构上由生态子系统和经济子系统共同组成;总系统的运行,既要受生态规律的影响,又要受经济规律的影响,同时还要受两个子系统组合为总系统的过程中产生的特殊的生态经济规律的影响;总系统的功能来源于两个子系统,但又大于两个子系统功能之和。新疆绿洲生态经济系统的运行机制特点是:

1. 系统的演变趋势。

第一,受生态规律的影响,绿洲的分布具有向稀缺资源——水资源的分布区集中的趋势。

第二,受经济规律的影响,水资源的分配具有向绿洲集中的趋势。在绿洲内,水资源的分配随着生产力的发展,提高了逐渐由农业向非农产业及城市生活增加的幅度。

第三,随着生产力的发展,绿洲的分布具有由河流下游向河流中上游转移、集中的趋势。

从考古和历史资料看,绿洲向河流中上游转移的趋势在新疆是普遍存在的,在南疆各主要河流域表现得最为典型。在尼雅河、克里雅河、策勒河、和田河、库车河以及迪那河等河流域,从现存的古城、古绿洲遗址看,绿洲自汉代以来至少搬迁了两次,存在着两个古绿洲和一个现代绿洲。这些现代绿洲和古绿洲的分布特点是:年代古老的绿洲处于河流下游散流区的洪积冲积扇上;近代的绿洲和现代绿洲的分布则依次向河流的中上游转移。

导致绿洲向河流中上游转移、集中的原因是:生产力发展水平的提高,人类开发自然资源能力的提高。新疆南疆的河流都是内陆河流,河流越向下游河床越浅,河水最终以散流状态消失在沙漠中。古绿洲就是利用内陆河流的这一特点,在河流尾端,水流到哪里就把农作物播种在哪里,以“游农”方式进行生产,维持生活。这

种“游农”生产方式的生产乃至生活是极不稳定的,生产水平是极为低下的。越是沿河流向中上游走,河床越深,水资源越丰富、越稳定,渗漏、蒸发损失量越小,但引水工程量越大,工程难度越大。为了追求生产和生活的稳定性及生产、生活水平的提高,随着生产力的发展、水利工程技术和资源开发能力的提高,为了寻求稳定、丰富的水源,引水渠道的龙口逐步向河流中上游转移,绿洲也相应向河流中上游转移。同时中上游引水使下游水量减少以至断流,也迫使绿洲向中上游转移。

绿洲的这一转移趋势也可以看作绿洲由沙漠中心向沙漠边缘转移的趋势。这种转移具有躲避风沙、减轻风沙危害的意义。在导致绿洲迁移特别是向河流中上游迁移和古绿洲衰败、消亡的各种原因中,如灾变、战争、瘟疫等,生产力发展是导致绿洲地理分布变化的最主要原因。

第四,随着绿洲的发展,水资源向绿洲内集中。在自然生态系统中,存在着河流流程缩短,湖泊水体缩小或干涸,荒漠生物量减少、衰败甚至消亡,土壤盐碱化、沙化等现象,自然生态具有向荒漠化演变的趋势。

第五,干旱区绿洲经济具有向“绿岛”型经济演变的趋势。“绿岛”型经济具有以下倾向性特征:一是生产布局的分散性;二是经济结构低水平的趋同性;三是经济运行的封闭性。

“绿岛”型经济的三个倾向性特征是不利于商品经济的发展的,反而与自然经济的特点相吻合。

2. 系统的内在矛盾。

在干旱区绿洲生态经济系统中存在着多种多样的矛盾。在系统结构要素之间,在系统运行的诸环节之间,在系统与外部环境之间,都存在着尖锐程度不同、表现形式不同的各种矛盾。从影响系统运行、发展的角度看,当前系统内在的主要矛盾是人类及经济发展的无限增长趋势与地球自然资源的有限性之间的矛盾。

第一,绿洲生态系统的不断发展与自然生态系统荒漠化之间的矛盾。造成这一矛盾的原因是稀缺生态要素——水资源在绿洲与环境间的分配中,向绿洲倾斜。其后果是,在绿洲发展过程中,绿洲所处的环境日趋恶化;绿洲外围的荒漠植物带日趋衰败,保护绿洲和环境的功能逐步衰退;绿洲与面积数十倍于己的沙漠、盐碱地直接接壤,尖锐对立,矛盾日趋尖锐化。当矛盾发展到一定程度时,人类不得不利用水在绿洲内部构筑环境保护体系。因此,这一矛盾的自然发展过程,实质上是把绿洲外部的自然防护体系,逐步转变为绿洲内部的人工防护体系的过程。

第二,生态系统内部“三流”运行中的逐级衰减效应与经济系统“三流”运行逐级放大效应之间的矛盾。在生态系统中,由生态环境要素经生产者、消费者、还原者,再返回环境的食物链中,“三流”由前向后逐级大约按10:1的比例衰减。在经济系统中,由农工建交商服等第一、二、三产业组成的产业链中,就发展速度而言,具有第三产业快于第二产业、第二产业快于第一产业的发展趋势。以生态系统作为自然基础的农业受到第二、三产业发展所带来的越来越大的压力,并且农业把部分压力传递、转移给自然生态系统,进一步加剧了绿洲与自然生态环境间的矛盾。从宏观上看,当今世界上存在的人口、粮食、能源、环境等四大危机;从微观上看,农村中存在的饲料、肥料、燃料“三料”不平衡问题,都是这一矛盾的具体表现形式。

第三,干旱区“绿岛”型经济的三个倾向性特征与经济由自然经济向商品经济发展趋势之间的矛盾。从新疆经济发展情况看,受生态规律的影响,绿洲经济具有“绿岛”型经济的布局分散性、结构趋同性和运行封闭性三个特征,使绿洲经济具有自然经济的浓厚色彩,导致了发展商品经济的困难。商品经济的发展是人类经济由自然经济向社会化大生产发展过程中不可逾越的发展阶段。在这一发展过程中,生产布局的区域化、专业化,结构的多元化以

及运行的开放性,是商品经济发展的条件,也是商品经济的自身特点。“绿岛”型经济的特征是导致新疆经济开发、发展缓慢的重要原因。

3. 系统运行机制的特点。

系统是在人力与自然力的矛盾斗争中运行的。在绿洲内,人力影响居主导地位。自然资源的有限性,特别是水资源的稀缺性,是制约干旱区环境和绿洲生态经济系统存在与发展的主要因素。任由人口与绿洲经济自由发展,只能导致资源与人口、经济间矛盾的加剧,导致生态环境的进一步恶化。但如果深刻认识并恪守绿洲生态经济规律,借助经济开放特别是科学技术水平的提高,对生态经济予以宏观调节,就能改善生态环境,加快经济发展速度,并实现经济的可持续增长。

第十三章 绿洲生态经济系统的调节与控制

第一节 绿洲生态经济系统调控的必要性及紧迫性

一、绿洲生态经济系统调控的必要性

1. 系统自由运行状态下的矛盾和问题。

绿洲生态经济系统由其结构、运行和功能特点所决定,在自我调节、自由运行状况下,存在着自然资源的有限性和人口与经济增长的无限性趋势之间的矛盾,其中又以水资源的稀缺性与人口、经济的增长的无限性趋势之间的矛盾最为显著和尖锐。这一基本矛盾在新疆这种典型的温带干旱、半干旱区具体表现为以下三大矛盾。

第一,有限的水资源通过人工引水向绿洲集中,绿洲不断发展、扩大,并且为了获得稳定、丰富的水资源供给,绿洲具有向河流中上游转移、集中的趋势。另外,由于自然生态系统供水渐次减少,生态环境具有向沙化、盐碱化和荒漠化演变的趋势。日益发展的绿洲越来越直接暴露在日益恶化的荒漠生态环境之中,绿洲赖以生存的绿色防护林、草体系由绿洲外部渐次转移到绿洲内部。随着绿洲的发展,绿洲与荒漠的矛盾在人力与自然力的共同作用下日趋尖锐。

第二,“三流”(物质流、能量流和信息流)在生态系统食物链的封闭循环运行中的逐级递减效应,与其在经济系统第一、二、三产业中的增长速度依次放大效应,在作用方向上相反,在结构上相互

对立。随着人口的增长、人类生活质量的提高,此矛盾日趋尖锐。从宏观上看,此矛盾是导致全球性人口、粮食、能源和环境四大危机的根源;从微观上看,新疆农村经济中的“三料”(饲料、肥料和燃料)供需不平衡,正是这一矛盾的具体表现。

第三,干旱地区“绿岛”型经济的三个倾向性特征,即生产布局的分散性、产业结构的低层次趋同性和经济运行的封闭性,不利于绿洲经济由自然经济向商品经济(市场经济)的过渡和发展,与人类社会经济发展的总趋势,即商品经济是社会经济发展过程中不可逾越的发展阶段相矛盾。

在上述矛盾的作用和影响下,如果任由绿洲生态经济系统自动运行、自我调节、自由发展,只会导致上述矛盾的日趋尖锐,其后果必然是生态环境极度恶化,并导致整个生态经济系统的严重失衡甚至崩溃。其理由是:在生态系统结构、功能失衡时,系统的自我调节机制总是以减少系统生物量作为调节的代价,即以绿洲规模缩小、人口减少及农业衰退作为求得生态系统重新平衡的代价。在经济系统失衡时,人们往往采用扩大资源开发量及提高资源利用率和转化率的办法来建立系统的新平衡。但经济系统的运行毕竟以经济目标作动力,采用经济措施维护或建立生态经济系统的平衡,至今只是人类经济活动的副作用,因而带有很大盲目性。同时,在盲目性的作用下,经济措施所具有的维护生态系统平衡的正效应与负效应往往相互抵消。因此,从实际情况看,在经济发展或建立经济系统的新平衡的同时,生态环境往往反而更加恶化了。

2.“三废”污染造成的环境恶化与人类要求净化环境之间的矛盾日趋加剧。

随着经济的发展和人口的增长,特别是随着工业的发展,“三废”(废气、废水和废物)的排出量日益增多,污染毒化着生态环境(包括人类生存环境),破坏了生态系统的良性循环和平衡。生态系统对某些“三废”,在一定限度内具有自净化的作用和功能。但

“三废”污染毕竟是外部因素对生态系统的侵入,生态系统的自净化功能只能对“三废”污染起到被动的治标作用。“三废”是人类生产和生活的副产品,它的产生是在人类生产和生活的目的及其作用范围之外的。此外,治理“三废”污染是要支付庞大费用的。上述几点与人类从事经济活动获取经济利益,并求得人类自身的生存和发展的目标是背道而驰的。因此,任由绿洲生态经济系统自由发展,而不予以人为的有目的的调控,“三废”治理只是一句空话。

美国世界观察研究所在发表的《世界状况,1984》这份研究报告中写到:“有些被生态学家认为是危险的事,经济学家却把它看成一种美德;生态学家把世界看成是一个循环系统,而经济学家则把世界看成是可以连续增长的。”这正反映了生态经济系统内部在生态系统与经济系统之间存在着深刻的内在矛盾,这一矛盾通过系统内部的自我调节是无法解决的,特别是无法以温和、协调、共同发展的方式解决的。

二、绿洲生态经济系统调控的紧迫性

1991年联合国环境规划署、国际自然与自然资源保护联盟和世界野生生物基金会在世界环境与发展大会召开前夕,共同编制并发布了协调自然保护与经济发 展的纲领性文件——《保护地球——持续生存的战略》。文件指出:地球是人类生存的摇篮,地球的兴衰与人类的生存息息相关。一方面,地球上人类的人口数量已达50多亿,到2050年将超过100亿;另一方面,全球生态环境持续恶化,严重地威胁着人类的生存。事实说明,当前保护好自然环境和自然资源的迫切性已经超过人类历史上的任何时期。为此,人类必须做出明智的选择,走经济与生态环境协调发展之路。

新疆是我国自然资源丰富但开发程度较低的省区,也是我国生态环境问题最为严峻的省区。自1949年以来,新疆的人口数由400多万人增加到现在的1600多万人,是国内人口增长最快的省

区。在经济持续发展的同时,由于大面积垦荒、草原过牧和林木超采,草原退化、土地沙化及盐碱化现象严重。有关部门的资料表明,自1949年以来,新疆草原产草量平均下降了30%;土地沙化面积超过了2万平方公里,相当于现有耕地面积的2/3;全区人口平均占有耕地面积已由1949年的4.2亩下降到目前的2.8亩。由水资源的稀缺性而引发的生态问题及其矛盾十分严峻。新疆是我国经济发展的重要的资源后备战略基地,在21世纪将进入资源大开发、经济大发展的历史新阶段。面对上述形势,对新疆来说,协调好经济开发与生态保护的关系显得更为迫切和重要。

从目前的情况看,人类特别是其中的一部分有识之士,已经认识到保护自然环境和资源,协调好经济开发与生态保护的关系,实行人类持续生存战略的重要性和紧迫性。为此联合国有关机构发出了呼吁,有不少国家政府及组织对此做出了积极响应。其中一些国家还采取了计划生育,控制人口增长速度,治理“三废”污染,保护林、草、水、土资源等措施,甚至颁布了有关法令,有些措施已经收到一定的效果,取得了一些实践经验。但从总体上看,随着人口的增长和经济的发展,在全球范围内,生态保护与经济发展之间的矛盾不仅没有得到缓解,而且还在加剧发展,世界性生态环境持续恶化、自然资源日趋枯竭的总趋势远没有得到有效的遏制。

在生态经济问题上形成当前这种趋势性态势的主要原因是:

第一,生态经济问题是涉及到全球人类与自然关系的世界性问题。在世界范围内,各国、各地区在生态环境和经济发展问题的各方面、各层次上,发生着错综复杂的紧密联系。例如:新疆的自然生态环境受到绿洲经济开发和发展的影响,新疆的资源开发受到全国经济发展的影响,而我国经济的发展又受到世界国际经济发展的影响。实际上,国际经济发展的反作用会逐级传递并影响到新疆自然生态环境;同时新疆自然生态环境的变化会通过对其周围地区生态环境的影响,逐步向外波及。因此要遏制生态经济问

题持续恶化的总趋势,必须在全球范围内采取统一行动。

第二,至今人们还没有寻找到能够兼顾社会、生态和经济效益,使生态保护与经济发展相互协调,以实现人类持续生存的一整套有效措施和办法。人们在处理生态经济问题时,往往是顾此失彼。现在人类所采取的保护生态环境和自然资源的措施,是建立在人们对生态问题严重性的认识所感召起来的社会责任感与道德感的基础之上的。面对人类特别是不发达地区人类谋求生存和发展的迫切需求,这一基础显得过分软弱,即便各国政府凭借政策、法律强制推行有关措施,也会由于措施基础的软弱性,使实际推行工作具有被动性和不彻底性。

但是,世界性的生态经济问题的解决,必须由某些国家和地区首先采取措施。人类不能等待全球人类统一认识后再去采取统一行动。

第二节 绿洲生态经济系统调控的原理与原则

一、绿洲生态经济系统调控的原理

1. 调控依据。

第一,从理论上讲,绿洲生态经济系统作为系统,具有整体性、可变性及可塑性。在系统内部各组成要素、各环节及各层次间,存在着不同类型的内在联系或关系。例如:生态系统内部的食物链、经济系统内部的产业链,都是一种以组成要素间的因果关系为基础的内在联系。而生态系统非生物环境要素的组成结构,从生态系统整个系统的角度看,则体现着一种匹配关系。要素的组合结构的不同,导致生态系统的类型及特征的不同。此外,在系统内部普遍存在着相关关系,即两者之间不一定存在直接的因果关系和匹配关系,但一个因素的变化会直接或间接地影响到另一个因

素的变化。正是由于系统内部普遍存在着各种类型的内在联系把整个系统组合为一个有机整体,因此人类只要对系统中的某一组成要素、某一环节或层次施加影响,就会导致整个系统的变化。如果人类能够通过探索,认识上述影响与系统变化之间的规律,那么人类就有可能对系统进行有目的的调控。

第二,经验表明,在人类对绿洲生态经济系统某一组成要素、环节或层次施加影响后,整个系统会发生相应的反应,即系统的反馈。系统的反馈可以区分为正反馈和负反馈两种。当系统中某种要素增加时,另一种要素相应增加,称为正反馈;当一种要素增加时,另一种要素反而减少,称负反馈。研究表明,在生态系统组成食物链的各要素之间,它们的平衡通常是通过系统的负反馈机制来实现自我调节的,特别是在系统失衡的状态下,在重建系统平衡中,负反馈发挥着主要作用。在经济系统中,通过组成产业链或信用链(债务链)的各要素间的正、负反馈机制,系统进行自我调节,维护或重建系统的平衡。人类对系统的人为调控,必须建立在系统自我调控机制的基础之上,实质上是对系统自我调控机制的有目的、有计划的利用。

第三,在人类对系统的人为调控中,人类是调控的主体,系统是被调控的客体。主、客体之间是依靠中介环节联结起来的。由主体发出的信息,经中介环节转换为客体能识别和接受的信息,并传递给客体,客体对信息做出相应的反应,这样就完成了主体对客体的一次调控。

2. 调控的特点。

第一,系统调控的主体是人。系统调控是人类有目的、有计划的活动。在生态经济系统的人为调控中,人类对系统调控的目的已不单纯是为了经济目的,不单纯是为了人类眼前的生存和发展;而是着眼于人类生存、发展的长远利益和整体利益,为了提高社会、生态、经济利益的协调与统一。要实现这一目的,仅仅依靠系

统的自我调控、依靠人类个人的孤立行动是难以达到预期目的的,而需要人类社会的统一的、有组织有计划的行动。作为生态系统人为调控的主体,必须是具有强大的行政、法律、组织、经济等调控手段的社会组织和团体。

第二,在生态经济系统的人为调控中,在主体(人类)与客体(系统)之间,必须有一个中介环节,以便把人类的调控信息转换、传递给被调控的系统。这一中介环节必须能反映、传递全人类整体与局部,长远与眼前,社会、生态与经济等各方面利益相结合的调控目的。因此,这一中介环节应由稳定的、强有力的、具有广泛代表性的社会组织或团体来承当,它们共同构成一个与人类和系统双方紧密衔接的中介组织体系。目前这一中介组织体系是由联合国及各国政府的专门机构和社会团体组成的,近年尚处于初创时期。受中介组织体系稳定性和完备性程度不高的影响,它的中介功能还没有得到正常的发挥,但要提高中介组织体系的稳定性和功能的完备性,目前还面临许多困难和问题。例如:人类对实现生态与经济的协调发展尚未达成共识;发展中国家与地区所面临的发展经济、摆脱贫困与维护生态平衡的矛盾十分尖锐;此外,发达国家和地区以牺牲发展中国家和地区的生态、经济利益为代价,换取本国、本地区的生态经济利益的矛盾依然存在。要实现生态与经济的协调发展,人类是需要付出一定的代价的:一是为了保护自然生态,需要有经费、人才的投入;二是有可能减缓经济发展的速度。在这些矛盾面前,既不能走发展经济,破坏生态环境,再治理生态环境的老路;也不能走为了生态平衡而不发展经济的道路;更不能走为了本国、本地区利益,而去损害他国、他地区利益的道路。人类所面临的选择只有一个,就是在全球范围内,走生态与经济协调发展的道路。

第三,要实现生态经济系统的人为调控,人类发出的调控信息是多种多样的,既有社会政治、政策、法律法规、行政措施形式的信

息,也有经济手段形式的信息,还有技术手段形式的信息。但这些信息经过转换和传递后,都应成为生态经济系统可以识别和接受的信息,并使生态和经济协调发展。要做到这一点:一是调控主体要对生态经济规律具有深刻的认识;二是调控信息转换和传递的手段、速度与程序要符合生态经济规律的要求。为此,中介组织体系要具有较高的整体素质水平和功能水平,要有较高的硬件水平和软件水平。

第四,与经济系统的宏观调控机制相比照,我国在进入社会主义市场经济发展阶段后,为了使市场与计划调节相结合的调控机制相互协调,生态经济系统的宏观调控机制也必须实行系统自我调节与人为调节相结合的调控机制。这是实现生态经济系统由必然王国向自由王国的质的飞跃的唯一途径,也是实现生态平衡与经济发展相互协调的唯一途径。

二、绿洲生态经济系统调控的原则

1. 经济发展与生态保护的关系。

面对人口的增长以及人类需求的增长和质量的提高,面对生态环境的日趋恶化,人类唯一明智的选择是走经济发展与生态平衡相互协调的道路,而不能顾此失彼,顾彼废此。经济增长不应成为人类社会经济发展的唯一目标,社会经济发展还必须为提高人类的生活质量,为人类享有高水平的、健康的物质生活和精神生活,以及优美的生活环境,提供获得资源的途径。同时,保护生态平衡也不应成为人类追求的唯一目标,保护生态平衡和自然资源还必须为经济发展提供所必需的资源。

2. 整体与局部、长远与眼前利益的关系。

对生态经济系统而言,整体利益必须着眼于全球利益,长远利益必须立足于资源的永续使用。但是面对人口增长及生活质量提高对资源的需求的压力,特别是面对发展中国家和地区贫穷、饥饿的压力,人类不能不加速经济的发展,不能不顾及眼前的、局部的

利益。为此,人们在积极发展经济的同时,必须保护地球的生命力和生物的多样性,维护地球适宜生命存在、发展的生态环境和生态过程;最大限度地节约不可再生资源,减少这类资源的消耗,使人口与经济的增长保持在地球甚至是局部环境的承受能力之内。

3. 系统自我调控与人为调控,调控主体、客体与中介之间的关系。

要使生态保护与经济发展相协调,必须使系统自我调控与人为调控相结合,主体、客体与中介三者紧密衔接。人为调控必须以自我调控为基础,必须遵循生态经济规律;同时,克服自我调控的盲目性、被动性等固有弱点,使生态经济系统实现“两个良性循环”,是全球性的、人类的共同事业。为此,全球人类均应转变观念,协调行动,建立全球性的联盟以统一行动。同时,要建立高质量、高效率转换和传递调控系统信息的中介组织体系。密切调控体系中主体、客体间关系的关键在于:按生态经济规律改变主体及其代表——人类及国家政府的观念,以及组建具有权威性、代表性的中介组织机构,并使其成为一个有序的体系。

第三节 绿洲生态经济系统调控 的难点和重点

一、绿洲生态经济系统调控的难点

生态经济系统内部的基本矛盾是人类需求增长的无限性与资源有限性之间的矛盾。只要人类存在和发展下去,这一矛盾就会永远存在。一方面,随着人口数量的增加和生活水平的不断提高,人类需求增长对资源的压力逐渐加大,人类必须千方百计地去解决这一矛盾,这促进了科学技术的进步和生产力的发展,成为社会经济发展的动力;但另一方面,这一矛盾受时代局限性的影响,而

始终无法最终或彻底化解,成为人类生存和发展中始终面临的难题。这一矛盾的具体表现形式:一是社会经济发 展的无限性与时代局限性之间的矛盾,它影响着调控主体的决策水平及中介体系的组建进程,以及人类对生态经济系统的调控能力;二是科技进步的无限性与时代局限性的矛盾,它影响着人类对客观规律的认识及利用程度,也影响着人类对系统的调控能力。

绿洲生态经济系统的内部基本矛盾与一般生态经济系统的基本矛盾是相同的,只是在程度上表现得更为强烈。具体来说,绿洲生态经济系统的人为调控面临以下难点:

第一,经济发展的落后性与生态环境的严酷性之间的矛盾表现得十分强烈。

新疆是我国的资源丰富省区,也是经济发展落后地区。1993年新疆的国内生产总值为497.96亿元,全区城镇居民人均生活费收入为2215.32元,农村居民人均纯收入778元,在全国30个省区中均居于第十五位之后,而且近年来与全国特别是东部沿海地区的经济发展水平的差距还在不断拉大。特别是新疆南疆四地州、边境牧区以及兵团的边境农牧团场,还有约占全疆农村人口15%的农牧民处于贫困状态中。从全区看,工业生产低速、低效,农业生产后劲不足,资金严重短缺,物价居高不下,财政特别是县级财政困难加剧,铁路、通信“瓶颈”制约严重,已成为近年来新疆经济运行中存在的主要问题。^①

新疆生态环境的严酷性主要表现在两个方面:一是生态环境恶劣。在新疆平原区,绿洲被戈壁、沙漠分割包围,绿洲与荒漠植物带、荒漠的面积之比约为1:4:9。绿洲生态环境特别是气候条件,受到荒漠特别是沙漠气候的极大影响。干旱、大风、干热风、冰雹、冻害、尘暴等灾害性气候频繁,对绿洲农业的发展构成极大威胁。此外,新疆绿洲生态经济存在着水土不平衡、土肥不平衡、草畜不平衡,缺水、缺肥、缺草等矛盾,存在着土壤沙化、盐渍化及草

原退化问题,严重影响着绿洲农业土地生产率和投入产出率的提高。由于绿洲分布的分散性、结构的低水平趋同性和运行的封闭性严重制约着投资环境的改善和经济效益的提高,对工业生产和商品经济的发展十分不利。二是新疆生态环境不断恶化,具有脆弱性。具体表现为由于缺水及开发利用不当而引起的绿洲荒漠化的发展趋势。由于水资源向绿洲转移集中、绿洲向河流中上游转移集中及绿色植被防护带由绿洲外向绿洲内转移集中的三大趋势,引起并加剧了土壤的沙化、盐渍化和荒漠林、草植被的退化,使更多的土地沦为荒漠,使绿洲受到荒漠气候的越来越大的威胁。

问题的严重性在于:由于经济落后,财政困难,人民收入及生活水平偏低,人们迫切需要发展经济,摆脱贫困,开发资源。但开发利用特别是过度开发利用资源,尤其是水土资源,则会导致绿洲生态环境进一步恶化。目前,新疆的经济发展与生态保护之间的矛盾已经十分尖锐,人们被迫在下列两条道路、两种前途中选择出路:一是发展经济但生态环境进一步恶化,一是甘居贫困但生态环境得以保护。如果选择经济发展与生态保护协调发展的道路,则意味着在上述两条道路的夹缝中,开辟一条人类至今尚未走过的新道路,其难度是不言而喻的。

第二,新疆是我国的少数民族聚居区,因民族特点所决定,存在着政治、经济、行政、法律等地区性特点与生态经济规律客观要求之间的矛盾。这些矛盾为经济发展与生态环境保护的相互协调增加了难度。例如:为了保护生态环境平衡,维持生态和经济两个系统良性循环,必须对人口及其增长速度予以控制,使人口的增长处于环境和经济的承载力的耐受范围之内。目前新疆每平方公里土地面积实有人口数为 9.56 人,已经超过了联合国环境保护组织规定的干旱地区每平方公里承载 7 人的标准。从长远看,实行计划生育政策对实现生态与经济的持续协调发展具有重大的影响。

二、绿洲生态经济系统调控的重点

从新疆生态经济系统的运行机制特点及基本矛盾出发,目前新疆绿洲生态经济系统的人为调控重点应放在以下几个方面:

1. 水土资源特别是水资源的合理开发、整治、利用和保护是系统人为调控的重点。

新疆是干旱、半干旱地区,在生态系统的要素结构中,水是最稀缺的要素。水的多少,决定着绿洲的兴衰存亡、规模大小和地理分布。在新疆,环境的承载力问题实际上是绿洲、是水的承载力问题。此外,新疆的生态环境恶化,主要表现为土地的沙化、盐渍化和林地、草原的退化,而这又与水土资源的开发、利用是否适度合理有着密切的关系。因此,在新疆应该把水土资源特别是水资源的开发、利用作为生态经济系统人为调控的重点。

2. 人口问题,包括人口数量、质量、结构及地区分布,应该是生态经济系统人为调控的另一个重点。

人在生态经济系统中所具有的生物的人和社会的人的两重性,使人在系统的运行和调控中发挥着多方面不可替代的重要作用,对生态系统和经济系统同时发挥着决定性的影响,是构成绿洲生态经济系统内在基本矛盾的重要方面。控制人口数量,提高人口质量,合理调整人口结构和布局,制定和实施科学的人口政策,将有利于经济与生态的协调发展。

3. 交通与通信事业的发展问题。

如果说水是新疆绿洲生态经济系统的命脉,则交通、通信事业就是绿洲生态经济系统的动脉。发展交通、通信事业将有利于克服绿洲的分散性、封闭性和结构趋同性对经济发展与生态保护的不利影响,有利于系统开放性及活力的增强,有利于信息的沟通和传递,有利于加快科学技术进步的速度。

4. 科学技术包括管理科学技术的进步问题。

从某种意义上说,科学技术就是人类对自然和社会客观规律的认识和利用,是人与自然之间建立密切关系的纽带,当然也是生

态经济系统各要素、各环节和各层次之间的纽带。不断提高科学技术和应用水平,能有效地控制人口的增长,有效地提高资源利用率和产出率,因此能缓解人口增长与自然资源利用,以及经济发展与生态环境保护之间的矛盾。

在上述四点中,前两点实质上是绿洲生态经济系统基本矛盾中相互矛盾的两个方面,是矛盾的焦点所在;后两点则是解决矛盾的重要手段。要实现经济与生态的协调发展,必须对系统进行人为调控,必须引导科学技术为生态与经济协调发展服务。

第四节 绿洲生态经济系统调控 的对策与建议

一、水资源开发利用的人为调控

1. 调控的目标和原则。

新疆从现在起,在水资源开发利用方面所应追求的总目标应该是:从绿洲生态经济系统的特点出发,以年度的水资源量为调控对象,以每条河流的小流域为调控范围,通过提高和应用科学技术,对新疆的水资源进行有计划的、综合的、科学的开发、整治、保护和利用,实行经济、行政、法律等手段相结合的综合调控手段,管好用好水资源,实现生产、生活、生态协调发展和水资源永续利用的目的。

新疆水资源的开发利用及调控应严格恪守生态经济规律,处理好以下关系:

第一,开源与节流的关系。从新疆实际出发,应实行开源与节流相结合,以节流为主的方针。从现在起,新疆经济就应向节水型经济的发展轨道转移,避免再建设和发展耗水型生产项目。现有的各项生产项目,包括工农业,均应制定规划并采取有力措施,提

高水资源的利用率和产出率。

第二,开发、整治、保护和利用的关系。在水资源的开发、整治、保护和利用中,利用是目的,其他三点均是手段。在新疆绿洲生态环境中,上述四点间存在着密不可分的、相辅相成的辩证关系,应实行综合的开发、整治、保护与利用相结合的水资源调控方针,要避免现在存在的重开发利用、轻整治保护的错误倾向。在今后的水利建设中,应从制定可行性规划开始,坚持先整治、保护,后开发、利用的建设方针。

第三,河流上中下游流域的关系。针对新疆水资源向绿洲集中、绿洲向河流中上游集中、绿色植被保护带向绿洲内集中的发展趋势,应对河流整个流域进行统筹规划、综合治理。关于河流小流域综合规划开发治理问题,新疆及国内北方几个省区已在实践中,应进一步总结经验,研究制定具有中国特色的水土资源开发及生态环境保护战略。

第四,水资源的小流域平衡与跨流域调水的关系。从目前情况看,在一般情况下应坚持水资源开发利用在小流域范围内的自身供需平衡。但随着社会主义市场经济的发展,由于存在经济发展的地区不平衡性,以及水资源分布与生产布局的不协调性,在今后跨区调水将是不可避免的。而且以不同形式实行跨区调水,将会成为实现小流域水资源供需平衡,生态与经济协调发展的重要手段。因此,从现在起就应开始研究新疆经济核心区和主导产业分布区以及大城市的调水问题。要依据发展规划,针对不同类型区,研究不同形式的调水方案的技术可行性、经济合理性及生态环境的耐受程度。

此外,还应处理好水力开发与灌排工程,生产、生活与生态的关系。总之要依据新疆实际情况,在严格遵守生态经济规律的前提下,处理好经济与生态保护协调发展问题。

2. 对策建议。

第一,当前在新疆应把水资源开发利用及调控的重点优先放在以下两个地区。

一是由哈密经乌鲁木齐至“乌奎独克”的铁路沿线地区。这里是新疆政治、经济发达区和核心区,也是新疆大、中城市及人口密集区。本区水资源开发利用程度较高,但缺水的矛盾也较为突出。能否进一步采取措施,满足本区经济发展、人口增长及保护生态环境对水资源的需求,已成为影响本区经济发展,甚至影响全疆经济发展的重要因素。要在经济飞速发展中,实现本区水资源供需平衡的对策有:(1)兴修水利工程,利用新技术,对本区水资源实行开源节流,发展节水型经济,提高水资源的引用率、利用率和产出率;(2)兴修水利工程,由伊犁河、额尔齐斯河向本区调水;(3)进一步发展交通运输业,由本区以外的地区向本区调运耗水多而本区又必需消费的产品,利用调入、调出产品的耗水差,实现向本区调水的目的。与本方案配套的是,要相应调整本区的产业结构。

以上三条对策,各有利弊。(1)、(3)可以在现有的基础上马上实行。(2)从长远看,能较好地把手、热、水、土资源结合起来,较彻底地协调好本区生产、生活与生态的关系。把这三条依不同时期的具体条件结合起来综合利用,能较好地收到调控效果。

二是南疆的叶尔羌河—塔里木河流域,应在对整个流域统筹规划的基础上,实行综合治理。从目前的情况看,第一步应优先把开发治理的重点放在叶尔羌河流域的治理上;第二步再治理塔里木河流域,以形成一条与南疆铁路平行、与南疆塔里木油田共生的绿色走廊。这是一项具有长远战略意义的工程,对新疆社会政治的稳定、经济的发展,以及生态环境的改善,都将起到重大的积极作用。

第二,考虑到水资源在新疆的稀缺性和不可替代性,在发展社会主义市场经济的条件下,应重点研究利用经济杠杆调节、控制水资源的具体办法。其核心问题:

一是调控水资源的具体经济手段,如信贷、财政、税收、价格等经济杠杆的选择和配套。一般在开发水资源时,以利用财政、信贷、税收手段调控较为便利,对水资源的分配则以价格、税收手段较为灵活、有力。

二是利用价格手段调控水资源的分配和利用时,应研究、确定水费提价的合理程度及农业、工业、生活、生态用水的合理比价。一般来说,提价幅度应以能约束使用者而又能为使用者所能承受为原则。确定合理比价的原则是,依生活、工业、农业、生态保护的排列顺序,依次降低水费价格及水税税率标准。

三是确定并健全水费、水税征收机构及征收、分配办法,确保水资源整治和保护以及生态环境保护的经费来源。

第三,开展水资源经济学研究,并积极推广应用研究成果。当前应首先研究的课题是:(1)节水型经济的生产项目、技术以及技术经济效益;(2)各生产项目、产品的耗水参数,以及水资源利用的投入产出效益;(3)水利工程的生态经济效益问题;(4)开放型经济(产品调入调出、人口布局与迁移、产业结构与生产布局的变动)对生态经济的影响。

二、对科学技术研究方向的调控

缓解生态保护与经济发展之间矛盾的最积极的方法是发展科学技术,特别是发展那些与提高资源利用率和产出率,以及与计划生育有关的科学技术。在新疆应有计划地调整科研机构与人员的结构,适度调整科研方向,集中一部分科研力量,积极开展节水等新技术的研究、引进和推广工作。

开展节水技术、节水型经济的研究和推广工作,对于新疆以至我国北方的广大干旱、半干旱地区,具有重大的生态经济战略意义。调查表明,目前在研究开发、推广应用节水技术和发展节水型经济中遇到的主要难题是:在开发、应用节水技术中耗费的费用无法从生产经营活动中得到补偿,社会效益、生态效益与经济效益间

产生了矛盾。解决这一矛盾的途径有三条：一是下决心研究性能可靠、应用费用低廉的节水技术；二是提高水费价格，但以用户在经济上能够承受且不影响产品的市场竞争力为原则；三是给予应用节水技术的用户以经济补偿或政策优惠。例如：允许用户利用节约的水发展新的开发性生产项目，并在一定年限内给予减免税、费的政策优惠。

三、建议组建经济发展与生态保护协调机构

要实现绿洲生态经济系统的良性循环和人为调控，是一项艰巨而复杂的系统工程，也是一项政策性很强的系统工程。它与政府、社会及经济团体以至每个人都有着密切的关系，涉及到政府各部门，如农业、工业、商业、外贸、水利、环保、国土整治规划、财税、银行等各方面的具体工作。因此有必要由政府出面组建专门机构，或制定专门的联席会议制度，负责按生态经济规律的客观要求，协调各方面的工作，通过对生态经济系统的有目的的人为调控，实现经济与生态的协调发展。

注释：

①新疆维吾尔自治区统计局：《新疆统计年鉴》中国统计出版社 1995 年版。

第十四章 保护绿洲生态与发展 绿洲经济的对策

第一节 绿洲生态的保护

水、土地、草原、森林是绿洲生态系统的主要要素，它们既维护着绿洲生态系统的不断循环演进，又为绿洲经济的不断发展提供了重要条件。因此，保护绿洲生态：一要保护好有限的水资源；二要保护好有限的绿洲面积；三要保护好有限的草原；四要保护好有限的森林。

一、要保护好有限的水资源

水是新疆绿洲生态系统中最关键、最活跃的因素之一。水源的开发利用程度，将随着绿洲经济的发展而不断的提高和得到加强，这就必然会给绿洲生态环境带来很大的压力。为了避免由于过量的开发，造成地区生态环境的全面崩溃，保持人工生态系统与自然生态系统之间的相对平衡，必须实施有效的水资源开发利用等有关方面的政策，以此使工农业生产用水、生态环境用水和人民生活用水三者结合起来，从而处理好“粮食、环境、人口”这个当今世界性的问题。

现在，全世界有 60% 以上的地区淡水紧缺，一些干旱地区，如北非、中东的沙漠广布国家，长期以来是“水贵如油”的水危机地区。水比油贵，在盛产石油的中东干旱地区，也许用不了几十年，将可能变成现实。

现在，这种迹象已在中东土地上显露端倪。例如：约旦政府前

不久修建了一个可灌溉 6 000 英亩土地的水利系统,可是由于缺水,却无法发挥应有的效能;叙利亚的大马士革,居民区的水龙头,每天从下午 4 点到第二天早晨 6 点,几乎都是干的,使居民们望水兴叹;在以色列占领的加沙地带,由于海水渗到了水位很低的地下水里,饮用水是咸水。著名的幼发拉底河,养育着中东的大片土地,眼下土耳其正在兴建阿塔图克水坝,水利专家估计,如果土耳其完全实现这一计划,幼发拉底河流入叙利亚的水流量会减少 40%,流入伊拉克的则减少 80%。尽管土耳其政府保证这一工程“绝不会对任何人构成威胁”,但下游国家免不了忧心忡忡,为缺水而担惊受怕。^①

上述事例表明,由于经济的发展,人口的增加,人们生活方式的变化,以及浪费用水,水源污染,水资源管理不善,导致对淡水的需要是越来越大,严重地加剧了水资源的危机。一些地区,因争夺水系流域的用水和控制水资源的争端时有发生,不但影响了正常的生产、生活,而且影响了上中下游的生态环境的显著变化。水的地区分布不平衡,水、土资源矛盾尖锐,这是影响绿洲生态和绿洲经济发展的又一突出问题。更令人忧虑的是:迄今我们还缺少珍惜水资源的意识,还在破坏、浪费、挥霍极其宝贵而又数量有限的淡水资源。例如:在工农业生产上,缺乏对水资源的经济效益的合理计算和收取符合其价值的水费的标准,因而出现了耗水的三高现象——每万元工业产值耗水高,火电站每万千瓦·时电耗水高,农业灌溉耗水高。在水利工程方面,一些水库、水渠的干支渠系的渗漏现象普遍严重,农业灌溉基本上仍然是采用大水漫灌、串灌的传统方法,缺少先进的喷灌、滴灌等工程设施,灌溉效益很低。水资源的污染已比较严重,工业废水、污水基本上未作任何净化处理,排放到一些河流和水域的污染物,已造成水质污染。如农业上有机磷、有机氯等农药的残留物质,使得大量水源受到污染,加之掠夺性地开采地下水资源,造成一些绿洲更加严重缺水。

因此,保护好水资源对于保护绿洲生态与绿洲经济的发展,有着至关重要的意义。当前迫切需要的是认真贯彻《中华人民共和国水法》,完善配套法规,做到依法治水。同时在具体政策上,要体现节流、开源和综合利用、治理及保护的原则,维护《中华人民共和国水法》的严肃性,做到有法必依,违法必究,逐步实现兴农重水利,节流靠科技。解决的途径,不外乎节流和开源两个方面。

节流方面的政策,就是制定节约用水和提高水的经济效益方面的政策。通过政策细则,减少、堵塞水库、水渠的渗漏,鼓励采用先进的节水管理经验、措施和工程措施,建立合理的工农业生产和人民生活的用水定额和计价标准,以改变工农业用水计价太低和用水定额偏高等不合理现象。如当前在我国北方缺水地区大面积推广的滴灌技术,这种灌溉方式比传统的漫灌、串灌节水 70%—80%,比喷灌节水 40%,节能 60% 以上,工程造价相对也低廉得多,无论是经济作物还是粮油作物,一两年即可收回全部投资。

开源方面的政策,就是加强水资源的开发利用的工程建设,提高调蓄天然径流量的能力,发挥综合利用水资源的经济效益、社会效益和生态效益。通过一些具体政策,保证水利工程质量,加强水资源开发建设上的技术、经济管理,维护地区生态环境和强化地质水文等方面的有效控制。

二、要保护好有限的绿洲面积

绿洲生态系统是干旱地区人民赖以生存和从事经济发展的基地,经济系统中的能量流、物质流和信息流同绿洲生态系统是相互交换、息息相关的。两者的能量输入、输出,物质的储存、转移、供应,都要依靠绿洲生态系统去进行调节、控制、演化、发展,并在相互补充中得以实现。干旱地区人民最普遍的一个说法“有土有水就有粮”,充分说明了绿洲最基本的经济意义。

新疆的绿洲在建国后有了大面积的增加,据有关著作中的数据表明,全疆绿洲面积约占总面积的 3%,而又有一些著作中提出

约占总面积的4%—5%。尽管在数据上还没有一个统一的认识,但它说明绿洲在新疆166万平方公里的土地面积中,少则仅5万平方公里,多则也不超过约8万余平方公里。

随着人口逐年增加,人均耕地面积逐年减少,大片失去的耕地不是退耕还牧还林,而是被城镇的住宅、工厂、公路等大量占去。乡镇企业的蓬勃发展,固然给农村经济的发展带来一个突破性的变化,但伴之而来的是农业用地被迅速占用。

由于大、小城镇和难以计数的居民点的增加和扩大,人口压力、城市化和工业化的进程,都将进一步蚕食绿洲中最宝贵的可耕地资源,这是经济发展过程中的必然现象,也是土地开发利用过程中无一例外的土地转化。但是,我们绝不能因此而任意地荒芜可贵的耕地,而是要根据城镇的发展,进行合理的规划。

在干旱地区,土地沙漠化对绿洲的威胁是绿洲面积遭到破坏的最为突出的灾害。其表现形式有:一是固定、半固定沙丘和沙地向流动性沙丘演变,即沙丘的活动化;二是在干涸了的河流两岸、湖泊四周和沙质地表受到破坏的地方,出现了风力吹蚀和堆积,形成了沙漠景观;三是在流动沙漠边缘,因失去天然绿色屏障的保护,流沙对绿洲土地的入侵加快了。^②

从全国的情况看,沙漠和沙漠化土地占国土面积的15.9%。在过去的10年中,我国土地沙漠化的蔓延和恶化触目惊心,平均每年沙漠化土地面积扩大2100平方公里。据预测,若无有效措施,今后10年沙漠化土地将以年增2300平方公里的速度发展,相当于每年沙化一个中等面积的县。风沙不仅吞没农田、牧场、城镇、村庄、道路、水利设施,而且垫高河床,酿成水患。被称为“地上悬河”的我国黄河,就是因为风沙和黄土高原的水土流失而造成的。令人更为忧虑的是,仅“三北”地区每年就有2亿亩农田遭受风沙危害,有800多公里铁路和数千公里公路因风沙而影响正常交通,全国60%的贫困县在沙区苦苦挣扎。

所以,保护绿洲,治理沙漠,已成为我国人民的共同认识。早在 50 年代,全国就召开了两次治沙会议,有重点地抓了一些灾害严重地区的沙漠治理。陕西榆林地区,自解放初期到 90 年代初,治沙造林近 1 200 万亩,固定流沙 550 万亩,治沙造田 100 万亩。甘肃酒泉地区,在最近 10 年间,封沙、育林、育草共 243 万亩,8 级以上大风由过去年均 19 天减少到 8 天以内。到 1991 年 7 月,全国不仅使 10% 的沙漠化土地得到有效治理,还从沙漠中新辟农田 2 000 万亩。一些昔日风沙肆虐的地区,出现了林草肥美、五谷丰登、六畜兴旺的喜人景象。^③因此,要保护好有限的绿洲面积,就必须制定有关保护绿洲不受蚕食、侵蚀的政策。例如:贯彻《中华人民共和国土地法》,加强土地管理,制定工农业用地的各种审批程序及有关细则;鼓励种草种树,治理荒漠,进一步扩大宣传建设绿洲农业系统的战略意义,教育群众珍惜绿洲的每一寸土地;制定沙、水、田、电、路等治理细则,提高绿洲生态与绿洲经济的综合开发水平,大力加强绿洲基础设施建设,把生态效益与经济效益紧密结合起来,促进绿洲生态向高一层次演化。

三、要保护好绿色草原面积

绿色草原是绿洲生态系统中的重要基础系统之一。保护好绿色草原,实际上也就保护了绿洲基础系统的重要部分。新疆是我国五大牧区之一,可利用的草原面积达 7.56 亿亩。在广大的草原和草山地区,分布着许多珍奇的野生动物、名贵药材和土特产品资源,保护和合理利用这些资源,对保护生态和发展经济都有着重要的意义。

40 年来,我国对草原的保护和管理,曾制定过一系列方针、政策。但是由于对保护生态和发展经济缺乏全面和长远的认识,未能进行统一的规划和有效的管理,致使很多草地因乱开滥垦而遭到破坏,导致草原退化、沙化、盐碱化面积日益扩大,草原生产力不断下降。据《中国环境报》1990 年 5 月 8 日载文指出:新疆草原面

积现已减少到 7.01 亿亩,草原的平均产草量较 60 年代下降近 30%。同时指出:甘草、麻黄是干旱荒漠草原的宝贵植被,是牲畜赖以生存的饲料资源。近年来由于滥采乱挖,甘草、麻黄资源急剧下降。据调查,甘草保留面积由解放初的 3 000 多万亩下降到 1 300 万亩,减少 57%,这几年每年采挖甘草根数量仍在 3 万吨以上,直接破坏草地达 40—50 万亩,如照此速度采挖,全区的甘草资源不久就会全部挖光,麻黄草不到 10 年也将被全部毁尽。

新疆解放以来,共开荒约 5 180 万亩,其中约 2 000 万亩是平原地区水草条件优越的打草地。但 1988 年又有许多不宜种粮的、退耕还牧的草场被开垦,伊犁哈萨克自治州就开垦草场约 10 万亩,塔城市甚至把 1987 年飞播的草苜蓿地也开垦了 4 000 亩。这些被开垦的草地,多是“头年开点荒,二年打点粮,三年变沙梁”,往往是开 1 亩荒地,造成 3 亩草场的沙化。^①

必须指出的是:草原破坏后难以恢复,草地沙化以后,风起沙涌,变成沙漠。因此,应该根据《中华人民共和国草原法》的有关条例,对开垦和破坏草原、草山者绳之以法,加强草场建设的生产责任制,认真贯彻牧区、半牧区以牧为主的方针,采取行之有效的围栏和机播、人播、畜播、飞播等多种措施,改良和建设草原,同时要提倡大力种草,美化环境,为干旱地区建立起良好的绿色草原生态系统。

四、要保护好有限的森林资源

森林是绿洲生态系统中最强有力、最具有明显功能的子系统之一。千万年来,浩瀚的林海是动植物最集中的地方,它与人类的生存休戚与共,因而被人们亲切、形象地喻为“绿色之肺”。大量的事实表明,森林在维护绿洲生态系统的稳定与有序,在保护环境、自然效益等方面所提供的价值,约占其固有价值 的 3/4。它是绿洲生态系统中的擎天柱,对绿洲的气候和生态平衡具有极其重要的调节作用。据有关资料介绍,科学家曾对森林的生态作用进

行过具体的计算,1万平方米、平均高2.5米的防护林带,能防护12万平方米农田,每年防止吹蚀土壤13.1吨,增加农作物产量6310公斤。印度的德斯教授甚至对一棵树的生态价值进行了计算,结果是:生长50年的树,对人类的贡献,不包括花、果和木材的价值,各种生态效益(如产生氧气、吸收有毒气体、防止大气污染、防止土壤侵蚀、增加土壤肥力、涵养水源,以及为鸟类和其他动物提供栖息繁衍场所等)的价值竟高达19.6万美元之多,远远超过了树木本身的价值。^⑤

而我国却是一个少林的国家,新疆是我国的少林地区,森林覆盖率仅0.93%(原公布为1.03%),有林地仅2311.5万亩,其中山地天然林1239.4万亩,河谷林500.3万亩,平原人工林571.8万亩,即使这有限的一点森林面积,也由于滥伐和采樵而不断缩小,这不仅影响着绿洲生态系统,也影响着社会、经济系统。例如:塔里木河下游绿色走廊的400公里风沙线上,因失去有效的天然绿色屏障的保护,走廊东部的库鲁克沙漠,每年以3—5米的移动速度蚕食绿色走廊,被流沙完全堵塞的河道长度达1.5公里以上,库尔勒—若羌的公路有沙害115处,下游农垦团场有3万亩弃耕撂荒地被沙漠埋没。再如:策勒县城西北因失去一条25公里的天然胡杨林带的保护,沙漠化土地扩展速度每年达100米,现在流沙前端距县城仅1.5公里,可谓“沙临城下”,并使策勒县城成为全疆受风沙危害之冠。^⑥

由上可见,保护好新疆现有森林,不断地提高森林覆盖率,这是新疆一项艰巨的、任重而道远的使命,同时又是一项紧迫的生态经济工程。为此:(1)通过《中华人民共和国森林法》的贯彻执行,强制禁止破坏森林,鼓励扩大森林覆盖率,实行保护、培育与合理利用的原则,发挥森林在绿洲生态和绿洲经济发展中的生态效益与经济效益;(2)保护发展山地森林,发挥山地森林涵养水源、保持水土平衡、维护农牧业生态环境的作用;(3)制定发展平原林的有

关政策措施。平原林是农田防护林的主体,应建立以林带、林网相结合的乔木、灌木林和天然河谷杨树林体系。当前应通过林业承包责任制,鼓励农民对“三滩”(荒滩、河滩、盐碱滩)的承包,以鼓励广大农民造林、护林的积极性,达到保护和发展平原林的目的。

综上所述,新疆绿洲生态的保护,就是保护好以绿洲为中心的地区生态系统。因为绿洲是与周围平原、荒漠、山地等组成的一个有机结合的统一系统。所以,要保护好绿洲生态,就必须重点保护好水资源、土地资源、草原和森林资源,处理好河流流域的上中下游的防护与治理的关系,山地与平原的关系,森林、草地与荒漠的关系,从而实现以绿洲为主体的地区生态环境的良性循环。

第二节 发展绿洲经济的对策

发展是一个被广泛使用和频繁提及的概念。按照一般人的认识,发展和经济增长是一个同义词。发展绿洲经济的对策,自然包含经济增长的对策,同时也包含经济增长对绿洲生态影响的对策。因为经济的发展,自然引起生态环境的变化,而生态环境的变化,又将反作用于经济系统的运行发展。因此,绿洲经济的发展,既要依靠绿洲生态系统提供的物质、能量、信息、价值,即所谓的自然输入、输出,又要进行经济系统的输入、输出和两者的交流转换,创造有助于这种循环转换的各种条件。如地上、地下资源的开发利用,水资源的节约、利用和综合开发,交通运输、通信信息网络的形成等等。只有不断地改进这些条件,才能使绿洲生态系统、社会经济系统、交通信息系统达到有机的结合,实现生态效益与经济效益的统一,实现地区人口、资源、环境和社会经济的协调发展。为此,针对绿洲经济的特点,拟提出以下对策:

一、规划城市(镇)布局,控制城市(镇)的大气、水质、噪声、固体废物废弃物的污染,发展绿洲城市生态经济

城市是各地政治、经济、文化、科技和信息的中心。绿洲经济的发展,自然促进城市规模的扩大和小城镇的增加。城市坐落的地方,通常是两种或多种生态系统交接重合的边缘地带。因此,城市生态环境的优劣,自然对其边缘地区产生有利或不利的影

城市(镇)的布局,是一项关系周边地区经济发展的系统工程,必须按照统筹规划的原则,依据其性质、功能和协调作用,组成中心区、居民区、工业区、文化教育区、绿化区等不同小区。

发展城市生态经济的重点是:

1. 规划工业区的布局。

工业区的布局规划,是城市经济发展的最重要的基点和重心。应根据保护城市生态环境的目的,将相关企业集中配置,综合利用原料、燃料、动力,便于组成“生产链”。推广生态工艺,使绿洲工业的循环以输入系统内的物质和能量生产出第一产品之后,将其“废物”作为生产第二产品的原料,第二产品的废物又作为第三产品的原料,最后不能利用的剩余物或为环境中的产物(微生物)所利用,或分解为化合物和无机元素,供初级生产者(植物)吸收,从而经济有效地充分利用各种资源,化害为利,变废为宝。这样就可以减少绿洲污染,保护绿洲生态环境,使经济效益和生态效益结合起来,促进绿洲工业高效低耗地持续增长。

2. 控制大气、水质、噪声和固体废弃物的污染。

城市大气、水质、噪声和固体废弃物的污染,在新疆当前也很严重。乌鲁木齐的冬季,燃煤所造成的大气中颗粒物和二氧化硫等有害物质的排放量,在全国已位居前列。

防止上述污染的政策措施:

一是通过立法,加强城市管理,鼓励低硫燃料的使用,实行热电结合,联片取暖,充分利用余热,装置消烟除尘设施,普及城市生活燃料煤气化,把城市居民用热与工业用热结合起来。在政策上限制建立有污染的工矿企业,鼓励改革有污染的生产工艺流程,使

之不产生有害的排放物。

二是制定防治水污染的根本措施,研究和推广无害化、封闭化和资源化的生产工艺,提高工业用水的重复利用率,抓好节水减污工程项目,严格控制工业排污、城市生活污水的处理,对水污染进行综合防治。

三是依据有关法规和管理措施,采取经济和行政的手段,重点控制固定噪声源和流动噪声源,逐步用先进的无声、低噪声的设备和科学工艺,代替高噪声的设备和工艺,并将一些噪声大的企业,布局在工业区的边远地区,同时在这些企业的外围,种植防声林带,通过相应的法制和管理条例,控制环境噪声,发展绿洲生态城市经济。

四是加强城市垃圾管理,开展废旧物资的回收,发展人工生态工艺,促进废旧物资的循环利用。制定赏罚分明的行政和经济政策,鼓励利废产品的开发,实现天然资源物尽其用的目的。

五是搞好城市绿化,这是保护和美化城市环境的生物防治措施。通过政府有关部门的相应政策措施,动用行政和经济手段,表彰奖励绿化先进单位和个人,使城市公园、花园、林荫道、行道树、防护带等城市绿化系统,成为城市人民生产和生活的净化网。

二、运用绿洲生态系统相互协调、补偿及物质循环再生的原理,发展绿洲农业经济

绿洲生态系统是绿洲经济活动的源泉。在长期的进化过程中,绿洲生态系统内部与系统之间保持着一定限度的稳定态,即通常所谓的生态平衡。实践证明,这种平衡应用于工农业生产,可以实现国民经济的持续稳定发展,如果破坏了绿洲系统内的物质循环和能量交换,如水源的变迁(枯竭)、森林的锐减,都会使绿洲经济活动无法进行下去。

第一,必须根据风、沙、盐碱对绿洲农业的威胁,在有利于改造环境的科学技术条件下,建立一个源源不断的、有强大推动力的物

质和能量的转化系统,从而使绿洲的农业生产在功能上相互补偿,做到发展经济与改善环境相辅相成,保证生态与经济的良性循环。具体措施可概括为“三道防线”与“三业结合”。所谓“三道防线”,即第一道防线在迎风方向营造防沙林带,第二道防线在绿洲外围建立封沙育草带,第三道防线在绿洲内部营造护田林网。所谓“三业结合”,即1/3作为草场发展牧业,1/3作为林地发展林业,1/3种植作物发展农业,在农、林、牧三业协调发展的基础上,促进乡村工业及其他各业的发展。以南疆皮山县木吉公社乔达管理区为例,这个管理区四周为沙漠环抱,被流沙埋没的良田多达2000多亩。从1979年开始到1983年,共植树45万株,人均植树200株,设置了800米长、100米宽的沙障,有效地控制了流沙的侵蚀。1983年粮食总产达75.5万公斤,比1978年增长92%,棉花和油料总产分别增长了3倍和1.5倍。^⑦再以北疆的莫索湾垦区为例,这个垦区伸入古尔班通古特大沙漠,从1958年末开荒建场至1964年,约70%的条田种上了林带,林地覆盖率达70%,植被率达90%,形成了沙退人进及绿洲面积相应扩大的局面。^⑧这两个例子说明,只有治理保护好干旱地区人民赖以生存的绿洲,才能保证绿洲农业的不断发展。

第二,必须不断地改进绿洲生态系统与经济系统的协调关系,使其符合最佳物质能量转化效率,达到能量的输入与输出、积聚与扩散,与生产、交换、分配、消费等经济活动的综合效益,实现投入较少的物质消耗,产出较多的产品。

如何达到上述构想呢?这就必须从抓住影响绿洲生态和绿洲经济的主要因素入手,简单地说,就是要抓住境内河流的流域治理和水资源的综合利用。新疆绿洲的灌溉水源,主要来自山区河流。河水、地下动态水资源历年平均值约934亿立方米,扣除流出国外的河水和不能利用的水量之后,实际可以利用的水资源,每年约679.4亿立方米。合理、节约、综合地利用这些有限的水资源,统

筹兼顾上中下游工业及农业、城市用水,进行一些重大的治水、改水工程,这是扩大绿洲、发展绿洲经济的重要途径。以玛纳斯河为例,由于进行了全流域的综合治理,新建了一系列水利设施,从而开创了一个工业、农业都比较发达的石河子垦区。但是,如果忽视了全流域的综合利用,往往造成顾及了上游的绿洲,荒芜了下游的绿洲;保证了农业、工业用水,挤掉了林业、牧业和绿洲外围植被的用水。其结果是:随着新的绿洲的出现,原来的绿洲相继沙化了。如策勒县曾在新达木沟上游建了一座水库,水库蓄水以后,不仅附近几千亩农田盐渍化,而且新达木沟下游大片胡杨林、红柳丛因缺水枯死,加速了下游的沙化。

三、输入新的物质、能源、人才、资金、信息,引用最新科学技术,促进绿洲经济从封闭向开放、从分散向网络转化

水资源是绿洲的“命脉”,现代交通是绿洲的“动脉”。只有在不断改善“命脉”、“动脉”的基础上,才能改变绿洲经济的封闭性、分散性,才能保证绿洲经济从传统的农业经济向二元经济发展,并进一步走向现代增长的阶段。所以,引用最新科学技术,引进资金、人才、信息,输入新的物质、能源,这是建立较高一级的绿洲生态系统和较高生产力水平的绿洲经济的必要途径。

新疆的绿洲,目前大多还处于从农业经济向二元经济过渡的阶段。特别是南疆的一些地区,产业结构基本上还是以农牧业为主,农民的主要生产活动是利用现成的生物资源。他们的生产和生活资料的补给,来源于有限的绿洲生态圈,这在生产规模较小,人口压力不大的情况下,是可以勉强得以维持的。但是,在新技术革命的今天,绿洲的经济活动再也不应停留在低水平的自我补偿阶段,而应通过输入能源、设备、科技、人才,使绿洲经济从依靠较小范围的循环,进入到全国、全世界的经济活动之中。如中东的科威特、阿拉伯联合酋长国等干旱沙漠国家,利用充裕的石油收入,引进先进的科学技术和设备,淡化海水,增加水源,为绿洲输入了

能量,扩大了绿色覆盖面积,改善了绿洲生态,同时也扩大了经济活动的空间和经济发展的规模。而新疆的和田地区,由于缺乏燃料,每年要砍伐大量的林木等用于生产和生活。其结果是:森林面积迅速减少,植被遭到破坏,绿洲失去了防风固沙的屏障,造成了土地沙化。近30年被风沙吞没的良田就达46万亩,约占总耕地面积的1/6。^⑨

如果我们能尽快地运用先进的科学技术,对太阳能、风能、地热能、生物能及化学合成高能燃料等无害新能源加以利用,就可以以电代柴,以电代煤,节柴护林,以林养水,以水发电,以电抽(地下)水,以水育林,以林促牧,以牧促农,以农促工,使绿洲生态和绿洲经济在相互交换、补偿、促进的良性循环中,向较高一级转化。世界新技术革命有两大趋向:一是生物技术,它被看成是远远超过微电子技术的最有前景的领域;二是新型材料,包括光导纤维、非晶态硅、工程塑料、非晶态复合材料等,它被看成是技术革命和产业革命的基础。这一趋向表明,现代科技的发展,新能源、新材料的不断出现,证明了资源是不会枯竭的,“资源在很大程度上是由人自己创造的”。^⑩只要我们把发展经济和保护绿洲生态环境的目的的一致起来,就有可能对绿洲生态系统的物质、能量进行有效的调控与利用,绿洲经济系统的再生产过程和自然再生产过程也将保持输出、输入的动态平衡。

当前最迫切的是要配置铁路、公路、航空等相结合的综合运输网络和现代化的通信网络,这是在市场经济和信息社会的今天所必须具备的条件,没有灵敏的信息网络,没有方便的交通运输,分散的绿洲经济活动就无法进入高速发展的阶段。这也正是人们为什么把现代化的交通线路比喻为绿洲经济动脉的意义所在。

四、通过绿洲内外的物质转化、分解、富集与再生,不断地调整绿洲经济结构,促进绿洲生态和绿洲经济向更高层次发展

绿洲生态是干旱地区的一个特殊的自然综合体,在此基础上

产生、发展的经济综合体,就是我们所谓的绿洲经济。绿洲经济要求必须以生态规律和经济规律相结合,来指导绿洲地区的生产和建设。所以,绿洲经济必将经历一个否定之否定的发展过程。传统的自然经济,必然为工业化经济所代替,而新技术革命,将使信息化取代工业化,从而高速地促进经济的发展。因此,绿洲的生态平衡,只能是动态的平衡,打破原有的平衡系统是天经地义的,而建立一个新的、更高层次的系统也是天经地义的。关键要根据绿洲生态物质循环转换的原理,适时地变单一经济结构为多元经济结构。这里所说的多元经济结构,一方面是指农业内部的农、林、牧、渔、工各业的多种经营;另一方面是要按照工业化的发展进程和产业结构规划、产业发展序列,协调发展工农业以及因地制宜地发展工业内部的新兴产业。

多元经济结构的可行性,主要基于绿洲生态的两个基本功能。因为绿洲生态系统的动态过程,其一是通过一定相互协调的结构与功能所形成的动态平衡,其二是通过多层营养结构为基础的物质转化,分解、富集与再生。^①两者的结合程度及其合理与否,取决于两种结构的功能效率的高低;其相互协调与适应的程度,将导致绿洲生态与绿洲经济的兴衰变化。大量事实表明,单一经济并不有利于绿洲生态系统的循环。

所以,在农业内部实现农、林、牧、副、渔、工等多种经营,在工业内部发展多种加工工业,使多种生产的剩、残、废物不致成为环境污染物的来源,造成绿洲生态系统超负荷运载和遭受污染,而是转化为再生产的原料和能量。例如:绿洲农业循环,从一次消费变为多次利用、综合利用以至循环利用,变单一系统为农林复合系统、有机废物的生物利用系统,使农业从土壤库的转化效率和植物的光合效率的限制中解脱出来,以作为绿洲农业持续发展的出路。按照专业化与综合发展地区经济的原则,把绿洲工业与农业在物质和能量的流动上,在产品的投入产出上联系起来,从而使工农业

生产和城乡经济在物质的良性循环中,实现生态效益与经济效益的共同提高,以保证其向更高层次发展。

五、通过科学技术进步,不断地治理干旱地区的沙漠,让沙漠长出为人类可以利用的绿色植物,以扩大绿洲经济活动的空间

新的科学技术革命的意义是伟大的,其发展前景是无限的。随着科学技术的进步,今天人类难以利用的沙漠,不久的将来有可能为人类生长出绿色植物。在这方面,一些科研人员正致力于治沙和利用沙漠的研究,已展示出一种可喜的前景。

据《力学与实践》杂志介绍:比利时的两名农业研究人员,研制成功一种能使干旱沙漠长出植物的“黑色乳剂”。植物之所以难以在沙漠中生存,除了气候干旱之外,太阳光照强烈,水分蒸发快,也是两个重要原因。如何保持沙漠中的水分,这是沙漠中的植物能否生存的关键所在。“黑色乳剂”是一种含有沥青同时起吸水 and 排水作用的乳化剂,它一方面像海绵一样吸水,在植物根部形成一种囊状保护层,一方面含沥青的物质起排水作用,当沙土经该乳化剂处理后,雨水能滞留在深 1.5 米的囊状保护层内。在非洲和我国的一些沙地试验,结果令人鼓舞,在马来西亚、尼日尔、埃及等地也获得成功,沙漠中长出了美味的水果、蔬菜。埃及预计从现在起至 2000 年将用此“黑色乳剂”治理 100 万公顷沙漠。^⑫

再如:西班牙发明家安东尼奥·伊万涅斯·阿尔瓦已研制出一种能够改造沙漠的塑料树,如把这种塑料树和天然树苗共同栽培并达到一定数量的话,那么,在 10 年之内就会使沙漠绿化。北非的几个国家,将于近年进行小规模试验。塑料树是伊万涅斯·阿尔瓦用 4 年时间研究和试验的结果。他说:“雨是冷、热空气相遇的结果,你只需要一个低温源来激发降水就行了。这也正是塑料树要起的作用。”塑料树能够在沙漠寒冷的夜间吸收潮气,然后把潮气保留在树干的躯干内。在炎热的白昼,湿气缓缓地释放出来,使空气冷却。如果采用塑料树和天然树木相配合造林的计划,就会

由于增加降水量而改变沙漠地区的气象类型。塑料树能够引起湿气凝结,保持足够的潮气,从而产生能够激发降水的冷空气团。几年之后,当气候趋向稳定之时,来自沿海地区的云块就能深入沙漠,并向沙漠洒下甘霖,这将是湿润型气候新时代的开端。^⑬

又如:日本的藤田公司在沙特阿拉伯的沙漠地区直接用海水灌溉,实验栽培一种被称为“萨里克尼亚比格利比特尔”的耐盐碱的油料植物获得成功。这一实验在海水利用、沙漠改造、开拓人类生存环境等方面,都具有重大意义。

上述试验表明,沙漠是可以利用的,其利用的广度和深度主要取决于科学技术进步的速度。当然,上述技术现在毕竟还处于试验阶段,要想大面积地进行开发利用,还得进一步有所突破。

就新疆而言,目前重要的是使新疆的农业生态工程技术和治理沙漠的科学研究,尽快地赶上国内、国际先进水平。因此,实施引进和开发并进的技术政策,采取保护与治理并重的措施,这是新疆绿洲经济发展的长远目标。这一目标的具体措施是:引进与地区生态环境的保护、治理相适应的技术,如开发节水农业的配套技术,优化绿洲农业生态的技术体系。同时对当前已经出现环境恶化的地区,积极地进行保护和治理,从而使遭到破坏的生态环境尽快得到恢复。这方面,已取得了明显的效果。

以国家投资兴建的“博斯腾湖周边生态工程”为例:博斯腾湖是我国最大的内陆淡水湖,位于焉耆盆地东南低洼带,总面积约980平方公里,是衔接开都河与孔雀河的天然调节水库,长期以来起着维系开都河、孔雀河流域良好生态环境的作用。但是,一段时期以来,由于盆地入湖高矿化度农用排水迅速增加,大部分开都河水不经湖区而直接引入孔雀河,当地的生态环境明显趋于恶化。人们担忧,这样下去若干年后博斯腾湖将会变成第二个罗布泊。

从80年代初起,国家投资3400万元兴建“博斯腾湖周边生态工程”,发动群众先后建起博斯腾湖引水干渠、博斯腾湖扬水站、

宝郎苏木分水枢纽、达吾提闸等生态配套工程，并相继投入运行生产。由于博斯腾湖水位回升，前几年频繁推移的码头没入水中，四周干枯多年的盐碱荒滩又成沼泽地，芦苇已经露头，白地重现新绿。

再以塔里木河的治理为例：塔里木河是我国最长的一条内陆河，也是新疆南部一些绿洲的重要水源。由于长期处于沙漠游荡性河流状态，加之沿河农牧民随意掘口引水和各地区的区域管理上的各自为政，从而加剧了河水的泛滥流失，导致沿河植被大面积枯亡，下游河道连年干涸，使塔克拉玛干沙漠和库鲁克沙漠有趋于合拢之势，“绿色走廊”前途堪忧。塔里木河流域生态恶化的严峻现实，引起了水利部和新疆维吾尔自治区的高度重视。自1992年1月正式成立塔里木河流域管理委员会及塔里木河流域管理局以来，先后实施了塔里木河下游绿色走廊应急输水、帕满水库进水闸、乌斯满河进水闸、喀尔曲尕大桥和部分防洪堤工程，筹建成立了塔里木河巴州管理处、英巴扎生态监测站等，从而改变了整个绿色走廊的生态环境，使塔里木河流域的生态恶化得到遏制。^①

以上两例说明，不断地扩大绿洲经济活动的载体——绿洲面积是可能的。伴随着世界科学技术的不断进步，人类经济活动的空间将不断得到开拓，同时也为合理地解决绿洲经济发展与人口、资源、环境之间的矛盾，创造并提供诸多有利的条件。我们不能忽视沙漠对绿洲的危害，但更重要的是通过科学技术进步，积极地对沙漠进行有效的治理。

注释：

①《生活周刊》1990年4月29日。

②夏训诚、周兴佳：《新疆沙漠危害及其治理意见》，《中国干旱半干旱地区自然资源研究》科学出版社1988年版。

③庄电一：《人类面临的严峻抉择——沙进人退，还是人进沙退》，《光明

日报》1994年7月16日。

④《新疆绿色草原前景堪忧》，《地理文摘》1990年第4期。

⑤《珠海特区报》1994年6月9日。

⑥夏训诚、周兴佳：《新疆沙漠危害及其治理意见》，《中国干旱半干旱地区自然资源研究》科学出版社1988年版。

⑦《绿色长城锁“沙龙”》，《人民日报》1984年3月1日。

⑧杨春明：《新疆荒地资源及其评价》，《新疆国土干部培训讲稿选编》（三）。

⑨庄电一：《人类面临的严峻抉择——沙进人退，还是人进沙退》，《光明日报》1994年7月16日。

⑩马克·图尔：《资源的创造》，转引自《经济学译丛》1982年第11期。

⑪马世骏：《生态工程——生态系统原理的应用》，《生态学杂志》1983年第4期。

⑫《新疆日报》1990年8月27日。

⑬《科技潮》1994年第5期。

⑭郑晋鸣、程晓飞：《塔里木河流域生态恶化得到遏制》，《光明日报》1994年6月25日。

第十五章 发展绿洲经济的指导思想 及绿洲经济发展目标

第一节 生态系统及绿洲生态

生态系统实际上是指自然生态系统,它是占据一定空间的自然界的客观存在的实体,是生命系统和环境系统在特定空间的组合,具有一定的生物和非生物的空间结构,是由物质流、能量流串结而成的生物、环境的复合体系。任何生物群落与其环境组成的自然实体,都可以称之为自然生态系统。一片草地,一片森林,一片沙漠,一个池塘,一座山脉,一条河流,等等,都是自然生态系统。小的生态系统,组成大的生态系统,简单的生态系统,构成复杂的生态系统,多种多样、形形色色的生态系统,组合成地球生物圈。^①

新疆作为我国一个省级行政区域单元和我国典型的干旱地区,也可以看作为一个生态系统。在这一生态系统内,包括着山地、草原、荒漠、绿洲等子系统。因此,绿洲是新疆经济活动的中心,只有把绿洲的经济基地建设好、利用好,才能保证新的、更多的工业、农业等建设项目在空间上得到具体的落实和全面的配置,才能保证以绿洲为基点的交通、通信、商业、矿业等经济部门的全面发展。

所以,我们试图运用系统理论、耗散结构理论和协同学说,对新疆生态环境进行一些探讨,这有助于我们较深入地分析一些具体问题。

因为,系统理论的观点认为:任何一个系统,都包括众多的子

系统,一个子系统又包括若干层次结构,每一层次结构又由若干要素组成。每一个分析对象都自成系统,当我们逐步扩大分析范围时,原来的子系统自然在更大的系统中也就成为要素。这样由要素、结构、层次、系统联结成为有机的统一体。这样的分析问题的方法,既便于我们全面地联系起来分析问题,又便于我们逐一地、深入地单个分析问题。这就是我们之所以试图运用系统理论的原因所在。

一、必须把新疆全区看成是一个大的生态系统

如果我们把新疆 166 万平方公里的地域范围看成是一个大的生态系统,那么,新疆的每一个地貌单元,如山地、盆地、谷地、河流、草原、戈壁、荒漠等,都可以视之为一个子系统。我们可以逐一地对它们进行分析,也可以联系在一起进行分析。以山地生态系统来说,它以森林为主体,包括飞禽、走兽及蛙、虫、菌等结构层次。林中山溪的蛙以昆虫为食物链,林下的枯枝落叶又成为虫菌的食物链,等等,这些微生物、动物、植物……构成了山地生态系统。新疆全区,正是由这些复杂多样的要素、结构、层次、系统,共同构成了这个大的生态系统。

在这个大的生态系统之上,承载着新疆 1500 余万各族人民,建立起农业、工业、交通运输业、邮电通信业、商业、服务业等等经济部门和相应的上层建筑机构。这些都可以看成是这个大的生态系统和经济系统的组成要素,它们处在相互促进、相互制约、共同发展的运动变化之中。例如:荒漠中的土地,由于有了人工灌溉系统,使荒漠变成了供人类进行生产、交换、分配、消费等经济活动的场所,也就是我们所论述的绿洲经济系统。然而,又由于人类盲目地谋求更大的经济规模和其他各项活动的影响,又可能使现有的绿洲变化为原来的荒漠。再如:山地生态系统,由于山地湿润多雨、降水丰富、森林繁茂、涵养水分,所以它为绿洲灌溉系统提供了稳定的水源。但是,由于对森林的滥采乱伐,对草坡、草场的超载

和垦殖破坏,从而造成水土流失,童山裸露,进而造成径流量的减少和水资源的变化。随着径流量的减少和河流流经地区的变迁,必然将影响到绿洲分布的变化和一些绿洲的兴衰。

凡此等等说明,要认识人类的行为和生态系统的功能、变化和发展,其关键就在于认识系统各组成要素的联系和相互作用。既协调地发挥各个子系统的功能、作用,又使其保持良性循环,并向高一级层次转化,就可促进绿洲生态经济的持续不断发展;反之,则有可能在今天出现的一派兴旺发达的虚假繁荣中,却为明天筑下干旱区人民自身的困境,给子孙后代带来频频的惩罚和累累的报复。因此,需要从全疆整体出发,保护好山地森林植被,合理开发和利用有限的水资源,按流域规划,以水定地,修建暗渠或水泥管道,减少渠系的蒸发和渗漏,节约用水。

对于干旱地区的光热资源,要在发挥热量、能量,有利于作物生长季节的光合作用的同时,须防治风沙、干旱、盐碱等灾害。对生物资源的开发、草场资源的利用,要处理好保护、治理和规划、发展的关系,把山、水、田、草和农、林、牧、渔业有机地联系起来。这就是从新疆这个大的系统出发,从相互作用的若干要素(子系统)的相互作用中,来规划、设计新疆绿洲经济的发展目标。

所以,研究新疆绿洲经济的发展目标,仅仅指出系统的组成要素或者提出几个货币(实物)指标是远远不够的。只有按照系统的思想,阐明新疆这块地域内的各个子系统之间的相互联系,并根据各个子系统的特征,以及它们的相互作用的机制,才能阐明整个系统的发展趋势和实现目标的可能性。

二、必须把新疆绿洲经济系统看成是一个开放系统

新疆地形闭塞,绿洲被周围的戈壁、沙漠分割成大小不等的带状或块状的孤岛。但是,绿洲生态的形成,也仍然经历了一定的物质与能量交换的过程。在人类的开发、治理和发展过程中,由于外界环境的变化发展,有可能会达到一定的阈限值,这样必然会引起

新的质变,并出现新的相对稳定的有序态。所以,从绿洲生态的分布看,它虽然被沙漠包围,然而它又利用了植被稀疏的戈壁外围作为自己的屏障。这是否意味着绿洲生态是一个封闭的系统呢?显然不是。一是由于荒漠土壤输入了水、气、光、热资源,才出现了绿洲生态系统;二是绿洲生态系统既存在内部的物质流、能量流和价值流的循环、转化和增值,又存在与外部的供给、交换和消费。

因此,绿洲生态及其建立在这一系统之上的经济系统动力机制运转的内在动力,就是来自不断扩大的消费需求。但这种需求能否得到满足,不仅取决于社会经济的运行状态,而且更取决于生态系统的功能机制。

为了实现经济发展目标,满足各族人民的全面需求,要从绿洲生态系统中输出物质和能量,也必须从这个系统之外与之息息相关的其他系统吸收和交换物质和能量。例如:通过保护山地森林面积,修建山区水库,增加水资源的有效利用,就可以扩大绿洲灌溉面积,增加绿洲生态系统的有效供给;通过绿洲植被,吸收来自太阳的热能,以光合作用转化为化学潜能,生产出大量的有机物质,供应给社会经济系统;通过荒漠生态系统在地质年代所产生的生物机体,经过亿万年的转化、矿化、储存,形成当今世界的煤炭、石油等能源,供给绿洲经济系统作为发展各类产业的燃料、动力;通过山地系统的诸多物理要素和地质构造运动,在亿万年的转化、矿化过程中,形成为数众多的金属矿藏和非金属矿藏,供给绿洲经济系统发展冶金、建材及其他工业的大量矿产资源。

当然,整个生态供给的物流形式,总的来说,都超不出地球生物化学循环。这种循环,如果从物质循环的属性划分,可分为水循环、气态循环和沉积物循环。这些循环形式,一方面维持了整个生物圈的物质平衡;另一方面,供给了人类生命、生活和生产过程所需要的水资源、大气资源和矿物资源。不过,这里需要告诫人们的是:生态供给也存在一定的限度,如果人们的活动(社会、经济等

等)破坏了这一循环过程,就会出现生态系统失调,造成生态供给的非正常运转,进而也就造成经济系统的非正常运转。因此,必须从绿洲生态的供给机制,研究绿洲生态的供给阈。

所谓绿洲生态供给阈,是维持绿洲生态系统动态平衡所需要的系统各成分的量的规定性。这个量,就是我们说的“阈”值。为了维持绿洲生态系统相对协调的运转,要求系统内各个子系统和组成要素,提供各自成分必须提供的一定的量,在不少于这个量的前提下,绿洲生态系统就可以进行正常的输入、输出,系统就不会出现失调状态。

第二节 新疆经济发展目标

新疆经济发展目标是新疆经济发展战略的基础和核心,它为地区规划了一定时间的主攻方向、发展规模、人民物质文化的发展水平,以及实现目标后地区所能达到的经济实力。因此,作为干旱地区经济活动中心的绿洲,及其所形成的绿洲经济,自然是保证地区经济发展目标实现的重要组成部分。

一、关于新疆地区经济发展的目标规划

自1982年以来,自治区的经济理论工作者和经济部门的实际工作者,进行过多次理论探讨和分部门、分行业的测算,并进行过多次综合性的规划。在集中许多有益观点和大量计算数据的基础上,新疆维吾尔自治区党委根据党的十二大的精神,对新疆的经济发展战略目标曾进行过多次讨论,并在1984年8月召开的中共新疆维吾尔自治区三届二次全委(扩大)会议上,对1983年新疆维吾尔自治区第三次党代会提出的新疆经济发展战略目标作了补充和发展,提出了新的要求:“第一条,要在本世纪末实现工农业总产值翻两番半,即2000年自治区工农业总产值要达到420亿元。第二条,要在本世纪末改变长期以来历史遗留下来的新疆社会、经济、

文化落后的面貌,使自治区社会、经济、文化的发展达到全国中等偏上的水平,乃至进入全国先进的行列。第三条,要在1990年后能够逐步展开开发建设的规模,把新疆建设成为我国21世纪的重要的经济建设基地。”^②这三条任务,虽然只是第一条工农业总产值提出了一个420亿元的货币数量指标,但是在第二、第三条所规定的任务中,应该还包括一系列指标体系。所以,发展目标是发展战略体系中的一个主体,它指示发展战略所要达到的最终主攻方向。因此,目标选择的恰当与否,对发展战略的实现关系极大。目标的确定,既不能太高,脱离实际,也不能过低,失去动员作用,而应当是有科学依据的,需要努力才能达到的,能动员人民群众前进的目标。新疆能否完成420亿元这一经济发展目标呢?我们认为是可以完成的。

一是从历史实际看。1949—1980年的31年间,新疆工农业总产值增加了9.2倍,年平均递增为7.7%。如果以1980年为基期,到报告期(2000年)达到420亿元这一货币指标,年平均递增速度为7.18%。新疆作为经济不发达地区,基数不大,资源丰富,在开发过程中达到年平均递增7.18%应该说是中不高的。当然,我们不能简单地拿过去的发展速度来推算今后的发展速度,但是,经济工作是有连续性和规律性的。近10年来的经济发展实际,已证明了这一速度是可以实现的。

二是从普遍联系、相互促进的观点看。新疆经济是全国经济的一个有机组成部分。新疆的经济活动是在全国宏观调控下进行的。新疆经济建设的规模和发展速度,固然要取决于内部的积累和对各种生产要素的合理组合和利用,但也在相当大的程度上受到全国经济发展的推动、促进和支援。事物的发展总是表明了这样一个道理:当总体有了迅速的发展,达到了预期的目标,那么,附属于整体的局部也就会得到相应的促进和发展。

三是从发展变化的观点看。现在的建设环境、建设条件、物质

基础是与过去大不相同了,过去基本上是在封闭状态下进行建设的,现在则在内外经济技术交流活跃的环境下搞四个现代化建设。随着改革、开放的不断深入、扩大,过去的一些不利条件,在今天已经发生了很大的变化。例如:亚欧第二大陆桥的开通,带来了新疆的全方位开放;兰新复线的建成、开通和吐鲁番一大黄山、乌鲁木齐一奎屯高等级公路的修建,将加大新疆区内外进出的客货运输能力,改善北疆产业带的基础设施;国家石油工业开发重点的提前西移,石油及石油化学工业的大规模开发,加快了新疆产业结构向重化工阶段转换;国家实施沿海棉纺工业设备向新疆产棉区配置的方针,加强了新疆棉纺工业的加工能力,及其在全国的地位。这些变化和转机,都为新疆经济的大发展提供了前所未有的有利条件。因此,我们没有理由怀疑今后的发展速度不会高于过去。

二、关于新疆地区经济发展存在的问题

1. 建设资金问题。

这是一个关系战略目标能否实现的首要问题。资金包括固定资产投资和维持正常生产、流通所需要的流动资金,它是支持社会扩大再生产不断进行的资本投入。因此,需要采取诸多途径,千方百计地筹集大量资金。

2. 交通运输问题。

交通运输是联结城乡之间、地区之间、国民经济各部门之间以及生产和消费之间的纽带,是社会再生产过程的重要环节。所以,加强铁路、公路、管道、航空和邮电通信事业的建设,是加速经济发展的前提条件。

3. 市场问题。

市场是商品交换的场所。商品生产是与市场紧密相连的。在市场经济条件下,市场状况对商品生产有着十分重要的影响。商品售不出去,资金无法周转,生产就无法继续进行。因此,要加强企业管理,提高技术水平,提高产品竞争能力,不能囿于区内市场,

而要打出去,不仅要进入国内市场,而且要打入国际市场。只有眼睛时时盯着区内、国内和国际市场,才能解决生产的迅速扩大和千变万化的市场矛盾。

4. 人才问题。

人才是振兴地区经济的关键。要树立依靠科技、重视人才观念,大力发展各级各类教育事业,培养大批热爱祖国、热爱社会主义的专业建设人才;要放宽人才政策,搞好人才管理,充分发挥现有科技人才的作用;要采取积极措施,引进急需人才,进一步改善科技人员的工作、学习和生活条件,激发他们的工作积极性;要采取切实有力的政策,加速培养和提高少数民族科技人才。只有这样,才能保证地区经济的快速、持续发展。

三、关于实现地区经济发展战略目标的措施

1. 依靠科学技术,提高经济效益。

经济效益是经济工作的综合反映,是经济发展目标能否实现的核心和动力。经济效益的高低,虽然受多种因素的影响,但提高经济效益的途径,主要靠科学技术。从新疆的实际情况看,主要因素有两个:一是技术落后,二是管理落后。所谓管理落后,就是缺乏现代化的管理知识。前者反映了自然科学的落后,后者反映了社会科学的落后,归根到底是由于科学技术的落后。因此,要大力引进人才、技术,以保证经济发展和经济效益的提高。

2. 发挥地区资源优势,加快发展重点产业、重点地带和重点城市。

新疆有着丰富的地面资源和地下资源,大力发展轻纺工业、食品工业和能源工业,加快发展基础产业、优势产业和主导产业在地区产业结构中的功能和作用,以重点城市、重点地带促进和带动全区经济的发展,这是合理而有效地发挥有限财力、人力、物力的重要途径,也是解决均衡与效益矛盾的最佳选择。

3. 在重视内涵扩大再生产的前提下,采取内涵和外延同时并

进的方法。

重视内涵扩大再生产可以理解为重视挖潜、革新、改造,通过提高企业素质的途径,使生产不断扩大。外延扩大再生产就是我们所说的通过增加投资、设备、厂房、场地和新建项目,来增加新的生产能力。采取两者并进的中心意思是:一是要结合新疆地区的特点,加强现有经济部门及生产企业的经营管理,提高其经济效益;二是要发挥新疆地区的优势,结合开发规划,有重点、有选择地增加新的生产能力,使新疆地区的自然资源得到合理的开发利用。

4. 正确处理资源开发与生态平衡的关系。

环境是自然界的一部分,它是人类社会为中心的相关部分。在环境中,有的资源纳入生产过程中来作为劳动对象,如煤、铁(矿石)、水等,因此资源又是环境的一部分。人与环境、资源的关系,就是合理地开发、利用和保护环境的关系。

第三节 绿洲经济发展的指导思想

绿洲经济的发展,是在气候干旱、降水稀少、风力强劲、植被稀疏、生态环境脆弱的条件下进行的。它是为了满足干旱地区人民不断增长的需求的一项系统工程。它的发展规模、速度、比例关系等等具体问题固然重要,但正确的指导思想则具有决定性的意义。

一、遵循生态规律和经济规律,贯彻生态效益和经济效益相结合的原则

地球上的任何生物(包括人类在内),都是不可能单独生存的,它们总是以种种各自相对稳定的形式,彼此联系、相互依存,组成了“生物的社会”,这种社会就叫生物群落(包括植物群落、动物群落和微生物群落)。生物群落与环境之间存在着相互制约、相互影响、密不可分、共同发展的一种客观关系,这就是我们所谓的生态规律。其功能、结构、层次、变化是自然的,不以人们意志为转移

的,因此也是人类必须遵循的。

同样,经济发展的一般过程,也具有普遍的、不以人们意志为转移的客观规律性,这也是人类应该遵循的。由于绿洲生态系统是绿洲经济系统的基础,离开了这个基础,绿洲经济就无法存在和发展。所以,新疆经济规模的大小,速度的快慢,效益的高低,固然与经济政策、措施、决策有关,但是,这一切必须服从于绿洲生态系统所能提供的物质、能量及其转化、增值的功能。只有贯彻生态效益与经济效益相结合的原则,才能既满足干旱地区人民对物质文化等方面的需求,又不使绿洲生态系统受到破坏。

二、贯彻开发利用与治理保护同时并进的原则,建立合理的生态平衡体系

人类对自然资源的开发利用和保护是辩证的统一。只开发不保护,生态平衡就会遭到破坏,自然环境就会向不利于人类的方向发展;而只保护不开发,不利用自然资源,也就达不到人类生产的目。绿洲生态与经济的平衡关系,应该是既有开发利用,又有良好的保护。

所以,在进行绿洲经济发展规划时,必须处理好开发利用自然资源和建立合理的生态平衡的关系。必须改变以往只看到开发自然资源的当前经济效益,看不到保护自然资源的长远生态效益,只舍得对开发进行投资,舍不得对保护进行投资,这实际上是把直接经济效益和间接生态效益对立起来。

正确处理两者的关系,就是要在开发利用的同时,拨付一定的资金进行相应的治理保护,只有对我们赖以生存的绿洲进行良好的生态环境保护,才能取得最大的社会综合效益。很显然,要想尽快地把新疆建成祖国四个现代化的一个重要基地,摆在我们面前的任务,就是既要开发利用,又要治理保护。就是说,通过人为的保护,使其继续保持相对稳定的自然形态,维持生态系统内各要素的平衡,主要包括森林、草场、湿地、水域等主要生态系统的保护,

从而建立起一个合理的、良好的生态平衡体系。

这里有一点需要进一步阐述,这就是如何理解“平衡”一词。如果把生态平衡理解为要求系统内的物质输入、输出相等,这就有所误解。这样理解平衡,就只能使系统陷入封闭停滞的静态平衡。这种平衡,既非生态系统的特点,也非经济系统的特点。那么,我们所谓的平衡是指一种什么样的平衡呢?我们认为,把生态平衡理解为一种非平衡的动态未尝不可,这符合耗散结构理论的观点。耗散结构理论是远离平衡条件下的产物。生态系统中的诸因素的相互作用是非线性的,不能用简单的相加来说明。在这种相互作用中,如果系统不从外界获得能量、物质或信息,也就不可能得到稳定的有序结构形式。合理的绿洲生态平衡体系,是具有系统的开放性和非线性的动态平衡体系。

三、贯彻综合治理的原则,坚持以治本为主,辅之以治标

新疆荒漠面积本来很大,由于森林植被的减少和破坏,加剧了部分地区的沙化。因此,大力植树造林,增加绿色屏障,这是保护绿洲不受侵蚀的一项治本方针。同时要从保护环境质量出发,合理地配置工业,并合理地确定工业区的区位和规模,正确处理开发中哪些是属于治本的项目,哪些是属于治标的项目,应该把两者有效地结合起来。以开发地下矿产资源来说,它与农业资源的开发项目、交通运输网的配置,都存在紧密的关系。如果农业发展的速度跟不上,就无法供应新增加的劳动人口;如果没有现代化的交通运输网络和灵敏的通信信息网络,新疆绿洲经济的发展将受到很大的制约。

特别是水资源的治理、开发和综合利用等重大项目以及一些节水工程,是属于治本的重点工程。新疆地区本来降水就少,水资源的地区分布又极不平衡,如果没有几项治水、改水、节水的重大工程项目,水就成为限制耕地数量、发展农业生产、增加大量人口的重要制约因素。因此,贯彻综合治理的原则,行之有效的措施

是:以流域为单元,以水资源的综合开发利用为中心,合理地布局生产力,充分发挥河流、湖泊在灌溉、防洪、发电、供水、水产养殖及环境保护等方面的多种生态经济效益。例如:美国在1933年成立了田纳西河流域管理局,统筹调查、规划、开发、管理田纳西河流域,使田纳西河水能资源的开发率高达87%,成为世界江河流域开发治理的成功典范。除了水利工程以外,为了防止沙漠化的威胁,应大力抓好以下工程:塔克拉玛干沙漠南缘的和田地区绿洲综合大型防沙林带工程的建设;塔里木河下游绿色走廊的保护工程;准噶尔沙漠南缘植被恢复工程;绿洲内部零星沙漠的治理和利用等。^③

四、充分发挥老绿洲的经济潜力,同时适当建设新的绿洲

新疆农业的开发历史表明,各族人民引水灌溉、发展绿洲农业的历史是悠久的。这些绿洲的位置,主要分布在河流低阶地和中下游地势平坦、引水方便的冲积平原。一般来说,古绿洲(即指解放前就已存在的灌溉农业区)大致都位于冲积平原的上游和高阶地。例如:分布在较宽河谷内的有伊犁、乌什等绿洲;分布在河流出山口后的冲积扇中下部的有喀什、和田、玛纳斯等绿洲;分布在河流末端,耕地在三角洲上部和脊部的有岳普湖、伽师等绿洲;以及分布在河流出山口后形成的扇形三角洲上、中部位的阿克苏、库尔勒绿洲,等等。

解放以后,中国人民解放军驻疆部队和新疆各族人民一道,本着把水利建设放在发展农业生产的首要地位,在进行许多河流域性的综合开发、全面治理的基础上,修建水库,新建水渠,营造林带,使一部分戈壁变为绿洲,荒原变为良田,陆续建立了许多国有农场。这些新开辟的绿洲,绝大多数分布在河流的下游。

但是,应该指出的是:新疆是我国流动沙丘面积最大的地区,流动沙丘的危害不但使其本身难以利用,附近的好地也会受到风沙的吞没和侵蚀。如古代闻名的“丝绸之路”上的楼兰、海头等绿

洲,现在早已成为历史的遗迹。《西疆杂述诗》里所描述的“蒲昌海上黑娄居,牧树全无祇食鱼”的自然景观,在100多年后的今天已面目全非。

所以,为了发挥老绿洲的潜力和为建设新绿洲奠定一个良好的生态基础,必须要有长远的观点,在沙漠边缘和风口地区,建立防风固沙林带,保证林带的水源,对上中下游的用水要进行合理分配,兼顾河流下游和绿洲外围梭梭、胡杨等荒漠林的植被保护,并利用冬闲水、夏季洪水和冬春雨雪水种草种树,绿化沙漠,增加绿色覆盖率,以保证老绿洲不受侵蚀、新绿洲不断出现,这样才能促进绿洲经济规模的扩大,促进绿洲经济向高级层次发展。

第四节 绿洲经济的发展目标

绿洲经济的发展目标,是以绿洲生态为基础,以绿洲经济结构和功能为依据,根据新疆地区社会经济发展的需要及自然条件的约束,按照一定时限、一定经济增长和一定的规划,制定出的定性与定量相结合的指标体系。

研究绿洲经济的发展目标,必须从绿洲生态系统和绿洲经济系统的统一性入手。绿洲经济系统的指标体系,始终是以经济增长的量化指标为目的的,它要求不断加大系统的输入和产出,这和生态系统的稳定机制有明显的矛盾。因为从经济发展的过程看,生态的滞后现象是普遍存在的。如过度地采伐森林,破坏植被,其后果并不是马上显示出来的,而是要经过数年、数十年才能显示出来,这就是生态的滞后现象。生态滞后现象的直接或间接后果,将导致生态系统物质循环和能量转化的机能衰退,使生态供给能力降低,使经济系统缺乏足够的物质和能量资源,进而影响社会经济的持续发展。

所以,绿洲生态系统的输入与输出应该是大体平衡的,超过了

绿洲生态系统的负荷,生态资源的更新量就会出现递减。因此,绿洲经济发展的目标模式,不仅仅是绿洲经济系统的优化,更重要的是绿洲生态系统的优化。这种优化,既要求绿洲生态系统有尽可能大的产出,又要求不超过系统稳定机制所允许的界限。为了反映生态系统的整体性,这里把山地、草原、荒漠系统一并加以论述。因为,绿洲生态系统不是孤立的,而是开放的,它与周围环境相互制约、相互依存、相互发展。我们不能就绿洲生态论述绿洲生态,应该把它放置在一个大的生态环境中进行分析。据此,提出以下四种生态经济发展目标。

一、山地生态经济发展目标

山地分布于新疆的四周,是新疆生态系统的重要组成部分,是新疆绿洲生态重要的供水水源。山地多矿藏、森林,是以森林生态为主体,在此基础上发展农业、工业和其他各业。

山地生态经济的表现形式,是在乔木、亚乔木、灌木、地被植物的生态群落中,发展具有生态效益的动物、植物、微生物,以乔灌混交、林草间作等形式,建立速生林、丰产林、果树林、经济林、粮豆牧草,发展种植业、养殖业,保持水土,涵养水源,形成林业、农业、牧业互惠共生的生态经济系统。

一是发展森林生态农业及生物养殖业。如发展经济动植物、微生物生产;发展养鹿、食用菌、毛皮动物养殖等等。建立乔灌混交,以利用灌木改良土壤,遮荫避风,制止水土流失,为乔木生长创造良好的生长环境,达到保持水土、涵养水源的目的。

二是发展林、草间作生态,充分利用林间草地、草坡,发展畜牧业、养殖业,建立珍禽、蜜蜂、药材、香料、粮油等经济动植物及其加工业。

三是发展以速生丰产优质林、果树林为主的林果生态。充分利用深根浅根、高干矮干的不同空间,合理利用水分、肥力,变平面采光为立体采光,提高光合作用和资源利用率,建立木材加工基地

和水果加工基地。

四是发展林粮生态,利用山地中的林间空地,采取地膜、塑料薄膜覆盖栽培,种植粮食、饲料,建立粮食、饲料基地及粮食、饲料加工工业和食品工业。

五是以上述林、草、牧、农生态系统为基础,开发山区地矿资源,发展金属采选冶炼业、非金属矿产加工业,以及为物资、商品流通所必需的交通、通信、商业、服务业等。

二、草原生态经济发展目标

草原是新疆生态系统的主要形式之一。草原(包括草山、草坡、草地)植被,均以草本植物为主。草原用于种植业,不仅加速水土流失,造成生态环境退化,而且不能产生较好的经济效益和社会效益。但是,草原由于有草类的繁茂生长,积累有大量的物质和能量,有利于建立高产优质的草业、食草动物与经济虫类和菌类等生态经济类型,也有利于建立草田带状间作、轮作生态农业。

一是发展草山、草坡的林果、草药、花卉、虫菌型生态系统,防止草原退化,增强土壤肥力,建立优质高产草场,组成草畜生态系统。

二是在保持草畜生态系统良性循环的前提下,发展草原林、草、田、粮、豆、瓜、果、油、糖、薯、菜等草田轮作、间作系统,实行以林围草,以草围田,以牧为主,多种经营。把牧业、农业、园艺业等有机地结合起来,形成林护草,草护田,草养畜肥田,田养人、畜,使食物链由牧草—畜禽—粮豆—园艺—加工等多环节、多效益、多层次的发展,促进生态经济的效益扩大和产值的不断增长。

三是发展草类灌丛及草原牛、羊、虫、菌、药、杂等经济生物,建立生物加工工业及生物药用品生产基地。

四是发展草原围栏轮牧,建立细毛羊、大尾羊等优良牛羊品种的畜牧业基地。并在此基地上,发展轻工、纺织、食品、医药、化工等产业,以满足各族人民日益增长的物质文化生活需要,并不断扩

大生产规模,供应国内、国际市场。

三、绿洲生态经济发展目标

绿洲生态经济发展目标,是建立山地、盆地边缘的平原、河谷和被沙漠、戈壁分割成点状、串状、带状的绿色植物生态群落。这是一个有着乔木、亚乔木、灌木、草本植物、地面植物、真菌、苔藓等多层共生互补的空间,具有很高的生物光合功能。在这一空间上,动物有空中飞的、地面走的、水中游的、土中栖息的,还有多种多样的微生物,组成了一个互相依存、互相制约、因果循环、共同发展的生态系统。大多数的绿洲,以绿岛的形态,呈环状分布在两大盆地周围,这一特征在塔里木盆地南缘尤为明显。

研究绿洲生态经济发展目标的意义在于:新疆的农、林、牧、渔业和乡镇企业等依赖于绿洲;工业、建筑业、交通运输业、商业等等产业要以绿洲为活动基地;政治中心、经济中心、文化中心等等都建立在绿洲之上。全疆人口总数(第四次全国人口普查的统计为1 500余万人,其中农村人口占72.5%,城镇人口占27.5%)的95%以上聚居在占全疆总面积4%—5%的大大小的绿洲之内。全疆平均人口密度为每平方公里9人,但绿洲人口密度高达每平方公里271人。而塔里木和准噶尔盆地中央的大面积沙漠内部,则为无人居住的地区;绿洲之间的戈壁、荒原和高山山地也极少定居人口。所以,绿洲生态经济发展目标,直接支撑着新疆的经济发展目标。

一是充分利用光热资源,提倡套种间作。套种间作,就是两种以上作物种植在同一田块的复合群体。其优点是:可以提高光合效率和生长期的利用率;可以促进间、套种的作物相互利用成为对方生长的条件,实现水、热互济;可以利用不同作物的生物特性和伴生关系,来抑制杂草和虫害;可以提高土地利用率和单位面积产量产值,增加经济效益和维护生态效益,解决粮、棉、糖、油、瓜果争地的矛盾。

二是发展以粮食、油料、经济作物为主的种植业,保证各绿洲小区农产品产销平衡,自给有余,稳步增长。粮食生产,要稳定播种面积,主攻单产,增加总产。到2000年,实现人均粮食不低于400公斤。与此同时,有计划地扩大棉花、甜菜、瓜果等各类经济作物的生产规模,建设粮食、棉花、甜菜、瓜果等商品生产基地。

三是发展农区畜牧业,把牲畜、家禽的饲养与饲料、饲草种植和动物养殖紧密结合起来,建立大面积的林、草结合型生态农业。如喀什地区,在荒滩、碱滩和沙滩上,利用夏洪水和农闲水灌溉,发展双层草场,上面是树(主要是沙枣树),下面是草。树上的沙枣叶、果实和林间草地上的草,都可作为羊的饲料,且解决了防风固沙、治碱改土以及农村用柴等问题。

据测定,生长5年以上的沙枣林地,每亩每年地上可产干草200多公斤,树上产沙枣200多公斤,产树叶300多公斤,合计800公斤左右,相当于1亩人工苜蓿草场的产草量。同时,每亩沙枣林每年可产柴300公斤,2亩地就可供养一个人的烧柴。此外,双层草场还有利于治盐改土。在生长3—5年的沙枣林带,通过叶面蒸发,地下水位下降,可大大降低盐碱对牧草的危害,并可提高土壤有机质的含量,其生态效益和经济效益都是显著的。^④

四是充分利用渠系河湖水面,发展桑(果、瓜、菜)基鱼塘型生态农业。建立农田防护林网,发展粮豆、粮草、奶牛、畜禽、虫菌型生态农业和密网眼型林、田、草、牧生态农业,实现农田主体栽培,畜禽循环饲养,发展沼气、柴林等多种能源,建立良性循环的农田生态系统。^⑤

五是在实现绿洲生态农业良性循环的基础上,大力发展工业、交通运输业、邮电通信业、建筑业、商业、服务业,以及协调发展相关配套产业和新兴产业,同时要防治“三废”污染,以促进产业结构调整转换,保证绿洲生态经济向更高层次发展。

四、荒漠生态经济发展目标

新疆的沙漠,是在第四纪地质历史时期中形成的,它是干旱气候和丰富的沙源物质相结合的产物。^⑥荒漠生态系统,是与绿洲生态系统对立统一的另一个生态系统。它是指在极端干旱地区,分布于绿洲外围的生物微弱的广大沙漠地区。

这一生态经济系统,虽然生物资源微弱,但地下资源丰富,新疆已探明和正在勘探的石油资源、金属和非金属矿产资源,大都分布在这一空间,特别是塔里木、准噶尔、吐鲁番三大盆地的石油资源,已展示出非常良好的开发前景。在这茫茫沙海的广大地区,重要的是建立起以防护林带为骨架的综合防护体系。同时要在资金投入、人才技术、引水工程和与之开发紧密联系的交通运输等基础设施的建设上,做出艰巨的努力。这样,在这一系统空间的某些地区,将有可能出现像克拉玛依那样的石油基地或具有全国性的石油采输、炼制和石油化工基地,成为新疆经济起飞的重要支柱。

上面我们提出了在干旱地区生态环境下相互依存的四种生态系统所组成的绿洲经济发展目标,试图寻求一个人口、经济、社会、资源和环境相协调的发展模式,以此探索走一条“既满足当代人的需求,而又不对后代人需求的能力构成危害”的可持续发展的道路。

主要参考资料:

- (1)陈华主编:《新疆经济发展战略研究》新疆人民出版社1986年版。
- (2)刘甲金:《论干旱地区的生产综合体——绿洲经济》,《生态经济》1987年第5—6期。
- (3)《中国地理》1990年第1期。
- (4)陈敏豪编著:《人类生态学》上海交通大学出版社1988年版。
- (5)《生态经济》1987年第5—6期。

注释:

- ①陈敏豪编著:《人类生态学》上海交通大学出版社1988年版。

②《新疆日报》1984年8月14日。

③夏训诚、周兴佳：《新疆沙漠危害及其治理意见》，《中国干旱半干旱地区自然资源研究》科学出版社1988年版。

④《科技日报》1990年5月4日。

⑤侯笠夫等：《合理利用资源发展生态农业是我国农业现代化的发展方向》，《生态经济》1987年第5—6期。

⑥夏训诚、周兴佳：《新疆沙漠危害及其治理意见》，《中国干旱半干旱地区自然资源研究》科学出版社1988年版。

附 录

关于生态城市石河子市的调查
(典型调查之一)

石河子城市建设概况

50年代初,“屯垦戍边”的强劲号角奏响,雄浑壮烈、彪炳史册的新疆军垦伟业始创。经过艰苦创业,石河子已由原来的戈壁荒滩建成为准噶尔盆地南缘的一颗明珠,镶嵌在天山北麓。

1976年1月,国务院批准设石河子市。市行政辖区包括农八师石河子总场一部分、152团场、石河子农学院实习农场、新疆农垦科学院试验农场和石河子乡。

1990年市区人口22.4万人,其中非农业人口17.03万人。汉族占95.44%,回族占2.39%,其他少数民族占2.17%。城区规划用地56平方公里,城区范围138平方公里,已建城区用地22.9平方公里。

石河子市是农八师师部驻地,是自治区直辖的开放城市,位于垦区中部。东距自治区首府乌鲁木齐市150公里,西距边陲重镇伊宁市549公里,距霍尔果斯口岸500公里,距阿拉山口330公里。处在自治区重点建设的乌鲁木齐—克拉玛依工业带的中心地段,312国道在城区北侧通过,亚欧第二大陆桥兰新铁路西段从城区南侧通过,市区与沙湾、玛纳斯两县及垦区18个农牧团场有方

便的公路交通联系,是垦区的政治、经济、文化和科技中心。农八师和石河子市实行一个党委领导、政企分设的体制,长期相濡以沫,唇齿相依,相互促进,共同发展。

石河子市区海拔430—500米,位于玛纳斯河岸冲积扇平原,地势平坦,由东南向西北倾斜,属典型大陆性气候,昼夜温差较大,光照充足,无霜期160—170天。地表层为50—200厘米厚的亚粘土,成土母质风化程度不高,矿物质养分充足,土壤肥力较高,水资源丰富,水质良好,宜于农业生产,也适宜发展畜牧业和渔业。市南面70公里处的天山北部有煤炭、石灰石等矿产资源,为工业发展提供了原料。

经过40余年的开发建设,石河子经济形成了以农业为基础,以轻纺工业为主导,工农结合、城乡结合、农工商贸一体化的经济结构。农作物以粮食、棉花、甜菜为主,油料、瓜果、蔬菜次之。粮食作物中小麦比重最大,单产稳定在400公斤左右,人均占有粮食超过自治区和全国平均水平;棉花具有色泽洁白、纤维长、衣分率高的优良品质;甜菜含糖率在18%以上。十一届三中全会以来,石河子加快了改革开放步伐,积极推行家庭联产承包责任制和统分结合的双层经营体制;大力加强农田水利基本建设、农业综合开发和农业科技推广工作;合理调整产业结构,选准振兴经济的突破口;狠抓市场经济条件下的经济增长点,走种、养、加工一体化的路子,农、林、牧、副、渔各业全面发展。1992年在遭受严重自然灾害的情况下仍然夺得好收成,粮食、甜菜的单产、总产均创历史最高水平。

石河子市随着农业的发展,工业以农业为依托迅速发展,而且在国民经济中占据重要位置,形成了以国营农牧团场为依托,以轻纺为支柱,包括棉纺、毛纺、针织、印染以及造纸、制糖、发电、煤炭、机械、建材、化工、食品等门类齐全的现代化工业体系。现有工业企业312个,主要集中于市区,职工近7万人,占垦区职工总数的

33%。轻纺工业有相当的规模和明显的优势,毛纺、制糖、乳制品和饮料分别占新疆维吾尔自治区的29.8%、30%、60%和16%。四大龙头产业——纺织、食品、建材、造纸的产值占全部工业产值的77%。主要产品质量不断提高,有200多种产品分别获得国家 and 部省优质产品奖。

石河子经过几代人的开发建设,发生了翻天覆地的变化。尤其是改革开放以来,经济建设和各项社会事业得到了突飞猛进的发展。农业连续13年丰收,工业基础加强,产业结构调整初见成效,生产能力和经济效益不断提高,市场繁荣,贸易活跃,综合经济实力有了较大程度的增强。国民生产总值、工业总产值、国民收入均占兵团的1/4左右,农业总产值占兵团的1/5,外贸出口总额约占兵团的1/3,上缴国家税金占兵团的2/5,利税总额占兵团的1/20,成为自治区重要的粮食、棉花、糖料和外贸出口基地。年社会总产值达到30.31亿元,工农业总产值、国民生产总值、国民收入和社会商品零售总额分别达到25.73亿元、12.83亿元、11.43亿元和6.58亿元。1950—1992年,石河子垦区累计实现利税23.75亿元,是国家投资的近4倍,为国家、自治区和兵团做出了积极的贡献。

石河子市交通方便,通信发达。市区已有各类建筑383万平方米,其中住宅近200万平方米,人均住房面积10.5平方米;学校、医院、公园、广场、体育馆、文化馆、电视台、电台、图书馆、博物馆、影院、商服等医疗、文化、公用设施配套齐全,居民生活方便舒适,不愧为一个美丽的城市。

石河子原是我国古老的牧区,在18世纪中叶以前,作为过渡牧场,仅有少数牧民在此辗转放牧,以后才有人定居。1779年(清乾隆四十四年),清政府建立绥来县(现玛纳斯县),当时曾有千名清军在这里屯垦。同治三年在战火中毁灭。后来左宗棠又在这里留下300余人扎营,有汉、维吾尔族铺户50余家。三区革命军

1945年9月到达石河子,与国民党军隔玛纳斯河对峙,这里的树木房舍被毁,只剩5户人家和一望无际的苇湖荒滩,成了野猪、恶狼出没的地方。1949年9月新疆和平解放后,人口日增。1950年初,中国人民解放军驻新疆部队,继承南泥湾的光荣传统,参加大生产运动,开始在荒野上实地踏勘,规划建城。至1951年11月完成新城建设的第一批工程,有部队宿舍、子女学校、青年馆、招待所、木工厂、农具厂、试验农场、各师办事处及马庄工程处地窝子等,开展了戈壁滩上的一大创举。

城市绿化建设及其特点

一、合理布局各类绿地

石河子今天所以被人们誉以“戈壁明珠”的美名,这是与创业者们高度重视城市绿化分不开的。新疆是干旱、半干旱地区,石河子又是我国西部沙尘暴危害的重灾区。所谓沙尘暴,是指大风扬沙、扬尘使能见度小于1000米的灾害性天气。科学研究表明,当风速大于或等于5米/秒为起沙风。石河子是戈壁荒滩,没有大山阻挡,大风长驱直入。历史上每当风暴来临,活动的沙物质就遮天蔽日,给农作物和人们的生活带来严重危害。创业者们正是在总结了干旱、半干旱地区发展生产和城市建设经验的基础上,一开始就特别重视城市的绿化。由王震将军和原二十二兵团司令员陶峙岳、政委张仲瀚亲自踏勘规划和组织实施,广大指战员和专业技术人员以自力更生、艰苦创业的精神,在这块荒原上建成了如今的边疆新城。

石河子市的绿化建设事业是1951年由11名战士、一张犁、两匹马开始育苗、植树起步的。建设过程大致可分为:1952—1957年,是自力更生、艰苦创业的早期绿化;1958—1965年,是大规模的群众绿化运动;1966—1976年,是“文化大革命”摧残破坏时期;

1977—1980年,特别是党的十一届三中全会以后,石河子的绿化转入恢复;直到1981年全国五届人大四次会议作出《关于开展全民义务植树运动的决议》后,石河子城市绿化才得到蓬勃发展。而且在不断扩大绿化面积的同时,相应调整了绿化结构与植物配置,使园林绿地系统成为城市中的一个有机组成部分,逐步建立了一个良性循环的生态型城市。

截至1990年,已建成各类绿地面积719.7公顷,总覆盖面积910公顷,有各种树木285万株,栽花26.76万平方米,种植草坪9.2平方米,人均占有绿地49.2平方米,花圃2平方米,草坪0.7平方米。绿化覆盖率达到41%,进入全国绿化先进行列,1983—1987年,先后两次被中央绿化委员会授予“绿化先进城市”的光荣称号。

而今石河子城市绿化的特点是:以多行宽阔的行道树为骨架,环城防护林带为基础,15公里花带为优势,各类绿地分布均匀,树木花草综合布局,多树种、多层次、多色彩,形成了点、线、面、片、环相结合,优美的小区 and 沿街庭院绿化交融渗透的完整的绿化体系。展现在人们面前的石河子是:春有花、夏有荫、秋有果、冬有青,四季有花,四季见绿的园林化城市,为城市居民提供了一个舒适、宁静、整洁、优美的生活和工作环境。据有关资料公布,石河子市的人均寿命已达72.5岁。

石河子城市园林化的一整套做法,在客观上都是符合生态经济规律要求的,这是石河子建立一个良性循环的生态型城市的十分有利的条件。从建设发展生态型城市的要求看,由于城市人口密集,高大建筑物群立,工业“三废”排放量大,要使城市生态系统起到调节作用,改善城市的环境质量,广大专业技术人员根据园林绿化规划和植物配置,采取以绿化为基础,合理安排了城市各类绿地,把园林绿地系统作为城市的一个有机组成部分。这就是:(1)在城市中心两侧配置百米以上的卫生防护林带,以隔离东、西工业

区,与南边铁路沿线和北面乌伊公路的护路林带联结,40多公里环城防护林带(内环)与市区纵横交错的51公里道路林交叉联结成绿色网架;(2)随着城区面积扩大,南沿铁路,东沿玛纳斯河,西沿沙湾县边界,北沿乌伊公路,营造大规模的护路林、河岸林、边界林、防护林,构成更大范围的林荫道(外环),使整座城市如同大自然环抱中的森林公园;(3)进行城区绿化。市区主要街道都有街心花坛和5米宽分车道绿茵带,在每条道路两旁有6—20米宽绿化用地,于交叉路口一侧或两侧布局大小不等、形状不同的街头小游园,结合居民小区庭院绿化和东西的卫生防护林带,形成了点、线、面、片、环互相结合的绿化网,增添了城市的生机。

二、绿化的植物配置

城市绿化应用乔木、灌木、花卉和草皮配置创造的优美的环境,既带有科学性,又带有艺术性,可满足人们的精神生活和物质功能要求。而植物配置的效果取决于树种的选择,从某种意义上它关系到城市园林绿化的成败。根据石河子地理环境和自然条件差的情况,在进行园林植物配置时,坚持了以植物选景为主,园林建筑小品为辅,使树种的搭配做到以下五个方面:

一是突出重点和一般。在一块绿地上突出一个重点,对于一个好的树种搭配,突出一个主栽树种,做到重点和一般和谐协调,互相烘托。如月季园突出月季,玫瑰园突出玫瑰等等。

二是运用好主调树种、基调树种和配调树种。园林绿化植物一年四季都有季相变化,如春天开花的榆叶梅、丁香;夏天开花的玫瑰、锦鸡儿、珍珠梅;秋天的火炬树;冬天常青的樟子松等。根据植物的不同花期,布局好主调、基调和配调树种,以达到树种搭配的艺术感染力。

三是根据园林绿化植物的不同花色、叶色、皮色,创造一年四季各不相同的色彩,使树种搭配的层次清楚,色彩明朗。

四是树木、花草比例均衡。一块绿地配置一片树丛,过大或者

过小,都会造成比例失当,与周围的环境不相融洽,影响观赏效果。因而在树丛的组合上,注重乔灌木的比例,使人有稳定的感觉。

各种不同的绿地的树种配置,都是在普遍绿化的基础上,本着远近结合、适地适树的原则,按照树种的生物学特性,不同绿地的立地条件和功能要求,把扩大绿色植被与改变城市面貌相结合,并选用乡土树种与外来树种相结合,充分挖掘野生乔灌木树种资源。对乔灌木品种配置具体做到以下几个方面的结合:(1)以乔木为主,乔、灌、花、草相结合;(2)速生树种与慢生树种及有经济价值的树种相结合;(3)针叶树种与阔叶树种相结合;(4)观赏价值高的树种与有经济价值的树种相结合;(5)行道树、绿化带、花带、花坛、疏林草地、密林、树群、树丛、大草坪等不同形式相结合;(6)平面绿化与垂直绿化相结合;(7)保护环境与用材相结合。

五是乔木作为绿化骨干树种,主次分明。为防止针叶树种与阔叶树种的混交,还要使速生树种与慢生树种科学搭配,采用多层混交,即大、中、小乔木和灌木的混交,突出树种的主景林。灌木的枝叶茂密,花果艳丽,起着衬托乔木,增加层次,划分空间的作用,具有观赏价值和经济价值。花卉点缀在显著的位置,构成万紫千红、竞相芬芳的景观。所组成的花丛、花群、花带、花坛和草皮覆盖着地面,衬托着各种各样的景色。还利用植物的生长特性、季相变化,包括树形的高矮、大小、叶色、花色、果实、常绿还是落叶及适宜的地理条件等,创造环境优美的景观。

以第14号小区为例:

一是街道绿化的植物配置。为使石河子市尽快绿化,在配置植物上坚持了以乡土树种为主,与高大速生杨树、柳树和慢生白榆、白腊树种并举,形成合理的比例。待杨、柳树到砍伐更新的时候,白榆、白腊树取代以保持绿化成果,并利用杨、柳树的位置重新配置,使单一的乔木行道树演变成以乔木为主,乔、灌、花、草相结合,常绿针叶树种与落叶阔叶树种相结合的道路绿化。

二是公共绿地的植物配置(如公园、小游园、中心游憩广场等),则以乔木为主,适当调配一些小乔木、花灌木,乔、灌、花、草四结合。在配置上采用主次疏密相间,使主景、配景、背景、夹景、障景、漏景等互相依赖。利用多姿多态的植物造景变化,在广场东西两侧置汉白玉雕“清泉”和“绿风”花坛,种植了大片一串红和虞美人,并以翠绿高大的杨树林作背景,形成空间广阔、开朗、清晰、艳丽的画面。在广场东部的绿地配置耐寒果树,构成各类果树园。有苹果园、李园、梨园、山楂园,春天鲜花烂漫,秋天硕果累累。

三是专用绿地和居住小区的植物配置。根据工厂、机关、学校、医院和居住区对绿地功能的要求,以普遍绿化为基础,采取宜树则树、宜花则花、宜草则草的原则。树种配置差的单位,以栽植各种杨、柳树为主,适当配置观赏价值较高的常绿针叶树樟子松、红皮云、千头柏,落叶阔叶树梓树、黄金树、刺槐、直立果树以及各种花灌木等;绿化好的单位和居住小区,采用林、果、花、草综合配置以及棚架植物南蛇藤、葡萄、五叶地锦、啤酒花、红豆、丝瓜、苦瓜、蛇豆等草本攀缘植物。小区内的公共活动场所,绿地大小不等,形状各异,交融渗透,相映增辉。小区四周有10—20米宽的道路绿化带环抱,把道路绿化与小区内的道路绿化连接成线,并与小区内的点、面绿地相连,形成小区自成一体的点、线、面、环相结合的绿化系统。这一绿化带多层次地装饰着所有道路,为居民创造了整洁、优美、舒适、安静的生活环境。

四是工厂绿化的植物配置。石河子市第二毛纺厂,因为紧靠着乌伊公路,距离市中心区较远,环境较为荒凉,四周道路车辆多、人流多、噪音大,种植了大量的乔木,于道路两侧种植了呈带状的道路林,如榆树绿篱。游园外缘种植乔、灌、花、草,以防噪减尘。为充分发挥植物的多种功能,组成不同类型的树群、树丛,在草地上点缀花丛,改善小游园的环境。

五是环城防护林带的植物配置。城市环城防护林带具有路线

长、面积大、土壤瘠薄和抚育管理条件差等特点,在树种配置上,选用适应性强的白榆、大叶白腊、小叶白腊、沙枣、箭杆杨、新疆杨等树种相结合,以达到防风、成林、成材快的绿化效果。

城市绿化对环境的影响

一、园林绿化效益

石河子市素有“森林公园”、“花园城市”之称,绿化建设闻名于国内外。由于绿荫盖地、花木葱郁的布局,使得地面的反射率、地表的热容量及蒸发状况都发生改变,这就直接或间接地影响到气候因子的变化。为了说明这一点,有关部门选用与石河子市的纬度相近,而城镇绿化覆盖率低于石河子市的乌苏县、沙湾县、呼图壁县、昌吉市相比较,从温度、湿度、风速、降水、蒸发、日照时数以及沙暴日数进行分析,其显著的生态效益主要表现在以下几个方面:

一是缓解了城市的“热岛”效应。石河子市相对于其他各城市,因人口集中,人类活动量大,空气中凝结核较多,气体污染物高,人为的热源、热能释放大等因素,具有明显的“热岛”效应。但由于大面积绿化,植被的消耗、蒸发散热量也大,树木的屏障促使市内风速减弱,减少了热量的水平输送和乱流交换。夏季树冠遮蔽太阳的辐射,以树木枝叶的散耗热冷作用,不仅遮挡了太阳的辐射热,而且也遮挡来自地面和其他相邻物体的反射热。在绿化植物的蒸腾作用下,消耗了太阳的辐射能量,使石河子的气温80年代比50年代上升了 1.4°C 。其中冬天上升幅度大于夏季,冬季上升了 1.1°C ,夏季上升了 0.6°C 。年均气温低于昌吉、呼图壁、沙湾和乌苏各地,年较差小于各地,温度变化相对平稳,使石河子市偏干、偏热的“热岛”效应得到了缓解。

二是降水日数增多,降水量增加。由于城市上空存在着大量

的凝结核和城市粗糙下垫面的阻碍作用,气流呈上升运动,促使绿化城市的降水日数、降水量偏多。石河子市 ≥ 5 毫米的降水日数比各地多1.2—3.7天,降水量比乌苏多23%,比呼图壁多16%,比沙湾和昌吉多5%。

三是温度上升,蒸发量减少。石河子市由于夏季降水量多于各地,蒸发量又小于各地,在近地面的大气中含有较多水汽,因而气候比较凉爽。年均相对湿度提高4%—7%,夏季提高7%—12%。蒸发量比各地偏少17%—51%。相对湿度比乌苏偏大7%,比沙湾偏大5%,比呼图壁、昌吉偏大3%;从冬夏两季的情况看:夏季比乌苏偏大12%,冬季比乌苏偏大4%。同时它们的差异随降水的增多而增大,随风速的增大而减少。因植被覆盖率的增加,石河子市的蒸发为减少趋势,年蒸发量要比乌苏少627毫米,比沙湾少502毫米,比呼图壁少791.2毫米,比昌吉少252.7毫米。

四是风速减小,大风日数和沙暴日数减少。绿化城市具有特殊的粗糙下垫面,它对气流运动产生很大阻碍作用,使绿化地减低风速的效应也较明显。从石河子市历年的风速变化看,平均风速与绿化覆盖率成反比。石河子市地处古尔班通古特大沙漠边缘,在易产生大风季节里,常常是大风阵阵、黄沙弥漫。但由于树木枝叶起着减小风速,减弱乱流交换的作用,其大风日数和沙暴日数少于各地城市。资料表明,石河子市的平均风速比其他各地小0.9—1.4米/秒。80年代比50年代平均风速小1米/秒。大风日数平均比其他各地偏少0.9—11.1天,沙暴日数比各地偏少4.9—6.8天。

五是绿化覆盖率增加,日照时数减少。石河子市与其他各地纬度相同,由于绿化覆盖率、降水湿度增大,日照时数显著少于其他各地。据1961—1985年日照时数统计,石河子与各地相比,平均少68—325小时。

二、具有良好的小气候

1. 城市公用绿地小气候。

石河子市区有许多不同类型公共绿地,有代表性的可分四种类型,即草坪、疏林草地、针叶林草地和密林。从观测结果看,都具有改善小气候的显著效益。密林在降低温度、风速,减少蒸发等方面效果最为明显,其次为针叶林草地、疏林草地、草坪。密林的日平均气温降低 $1.7\sim 3.1^{\circ}\text{C}$,高于 30°C 的气温持续时间可减少5小时,蒸发减少74%;草坪日平均气温降低 $0.4\sim 1.6^{\circ}\text{C}$ 。提高空气的湿度,以针叶林草地的效果最好,能提高绝对湿度 $1.8\sim 6.1$ 毫巴,相对湿度为 $8.5\%\sim 29.4\%$ 。密林、疏林草地都次之。草坪提高湿度最少,绝对湿度 $0.6\sim 2.2$ 毫巴,相对湿度 $3.6\%\sim 10.4\%$,但草类植物可使相对湿度垂直分布呈明显的湿型分布,增大逆温强度。公共绿地郁闭度越大,降低风速的作用也越大。在微风的气候条件下,密林内几乎成为静风状。

2. 行道树的小气候。

随着社会的发展,城市道路建设日益增加。道路是发展经济,沟通城乡物资交流的纽带,也是城市居民工作、学习、购物、交际往来和工余休息等每日必经的途径。目前全市绿地总覆盖面积为887公顷,其中街道的绿地覆盖面积占21.5%。街道绿化对改善大气环境方面亦有显著作用,可阻挡道路两旁高大楼房和水泥柏油路面的辐射。荫蔽人行道,可形成独特的小气候。观测表明,行道树的功能作用,使近地层气温降低 $0.6\sim 3.2^{\circ}\text{C}$,相对湿度提高 $3.2\%\sim 21.22\%$,风速降低75%—99%,蒸发减少27%—71%,缩短了超绝热温度层的持续时间和强度,延长了湿度的湿型分布。在盛夏高温季节,行道树的小气候有助于抑制地面二次扬尘和空气中飘尘的沉降。而且行道树的浓荫和林内较高的空气湿度,为行人提供了一个空气清新、凉爽宜人的行进条件,提高了道路的能见度,为车辆安全行驶、减少交通事故等创造了条件。而未经绿化

的街道,白昼常出现超绝热时间长、强度大,造成空气不稳定,容易引起地面扬尘和空气飘尘的扩散。

3. 住宅区绿地小气候。

城市人口的增长和居民住房日益向高层化发展,使城市的“热岛”效应更为明显,尤其干旱地区单调的自然景观及夏季的烈日、高温,都使人们活动的空间局限在一个狭小范围。同时,伴随着城市工业和交通等工业的迅速发展,城市的环境质量问题,直接关系到居民的健康,因而住宅绿地建设是城市绿化的一个重要组成部分。根据对多类型住宅区绿地的观测:(1)住宅区绿地温度降低的情况为:疏林草地 $0.6-2.6^{\circ}\text{C}$,乔灌花草型 $1.2-2.8^{\circ}\text{C}$,草坪 $0.2-3.4^{\circ}\text{C}$,小乔木密林 $1.6-1.8^{\circ}\text{C}$;(2)住宅区绿地提高相对湿度为:疏林草地 $3\%-18\%$,乔灌花草型 $5\%-14\%$,草坪 $1\%-16\%$,小乔木密林 $4\%-8\%$;(3)住宅区绿地减少水面蒸发为:疏林草地 61.1% ,小乔木密林 56.7% ,乔灌花草型 47.6% ,草坪 22.2% 。住宅区是居民的主要休息场所,所以对住宅区绿化树种的选择、品种结构、郁闭度等都要因地制宜。

4. 草地足球场小气候。

近年来,足球已日益成为广大人民群众所喜爱的一项体育活动。但由于干旱荒漠地区夏季高温干燥,易扬尘,不利于训练和比赛,因此草地足球场的建设已成为发展趋势。从观测对比研究看,草地球场与裸地球场在空气温度和空气湿度上相反。盛夏高温季节,草地足球场可降低气温 $1.2-2.6^{\circ}\text{C}$,场地湿度垂直分布较长,这对于减少运动员体力消耗,减少二次扬尘和空气中的飘尘量,增加场地能见度,均具有重要作用。

三、具有截滞粉尘和减菌效果

城市是政治、经济、文化的中心,又是工业、商业和交通汇集的地方。城市的发展,人口的高度集中,交通运输的繁忙,都使得人与环境之间的矛盾日趋尖锐。绿化在吸尘、防止污染、保护和改善

环境等方面起着特殊作用。根据石河子市环保局、园林处的选点测定,城市绿化在净化环境上随着树种、覆盖率、郁闭度、品种结构及宽度等不同而有差异。在15种常见的乔、灌木树种中,以榆叶梅滞尘能力最好,为0.624克/平方毫米·天,樟子松最差,为0.054克/平方毫米·天。稠密乔木型的街道绿化带,使二次扬尘减少58.2%,郁闭乔木密林使大气降尘减少23.6%;覆盖率高的绿地与庭院,使大气中颗粒物含量要比覆盖率低的住宅区域减少59.3%—83.3%。由于常绿针叶植物分泌的杀菌剂的作用,使针叶林中的空气含菌量比阔叶林减少24.8%,绿化好的街道要比绿化差的街道减少54%—84%,绿化好的庭院比绿化差的庭院减少93%—97%。显然,这对减少疾病,提高城市居民的健康水平有重要意义。

四、绿化减弱噪声作用

城市中的噪声问题,是一个突出的环境问题。国内外都很重视这项工作。噪声污染直接影响到人们的正常工作、学习和生活。经过实地测试,绿化在减轻城市噪声污染方面具有一定作用。通过街道绿地、不同类型的片林和草坪的测值来看,在不同绿化带减弱噪声有一定差异。宽而密的绿化带比窄而稀的绿化带减噪声效果要好,相同的宽度以乔灌花草型组合为最好。在高、中、低立体结构的绿化带中,宽度20米左右的乔灌花草型绿化带可减噪3.2分贝;乔灌花草型街道绿化带使1—3层楼房室内减噪5.7—6分贝,宽度20米以上的乔灌花草型片林可减噪3—11.1分贝。

五、城市绿化经济效益

综上所述,城市绿化有多种公益效能。由于生态效益多存在于无形之中,它不能通过计量转换进行估价,因而只能称之为间接效益;它的直接效益是通过广开财源,以林促园,加速绿化建设,减少国家投资,向社会提供木材等林副产品。石河子市历年来培育

的苗木,除满足自身的绿化需要外,还向北疆许多市、县提供了大量苗木。由于石河子绿化把林和园汇集一体,类型多样化,大搞林农、林瓜、林菜间作间伐和更新采伐木材,通过出售树籽、花籽、果品等多种渠道创收,取得很好的经济效益。据统计,全市绿化建设的直接经济效益为 1 753.97 万元,为总投资 1 473.9 万元的 119%,直接投资的 156.5%。现有活立木蓄积价值 1 259.01 万元;各种生态效益创值总额为 7 363.67—9 511.92 万元,为总投资额的 5—6.45 倍,直接投资额的 6.57—8.48 倍,直接经济效益的 4.2—5.42 倍。为新疆干旱地区城镇绿化建设提供了成功的范例。

40 年来,石河子市的绿化建设在各级领导部门的支持关怀和全市人民的共同努力下,取得了巨大的成绩,但也还存在着某些不足之处。为了进一步提高石河子绿化的科学性和园林艺术水平,有关园林专家们提出了更为长远和宏伟的目标。

一是建设生态型城市。在充分利用土地资源和水资源的前提下,进一步提高绿化覆盖率,使各类绿地布局更趋科学合理。这就是:沿玛纳斯河营造大片护堤林,在郊区营造 3 条长 20 公里、宽 10—50 米的外环防护林带,使人均占有公共绿地面积达到 10 平方米,形成一个市区外为林海,市区内为花园的完整的城乡绿化系统,并积极招引和保护各种益兽益鸟,发展植物病虫害的各类天敌,以鸟治虫,以虫治虫,减少药物使用。

二是做到三个效益协调。针对不同环境,在选择配置植物种类上,要多选择抗大气污染能力强和吸收有毒物质能力强的树种,在医院、学校等人群多、人流量大的场所,选用杀菌力强的树种;火车站、车场配置上,以乔、灌、花、草组成较宽的绿化带;土壤好的片林采用速生丰产栽培技术;城市街道、公园等大型公共绿地配置上选用有经济价值的果木和中草药植物。进一步做到社会、生态、经济效益的协调发展。

三是提高园林艺术水平。在普遍绿化的基础上,逐步实现果化、美化、香化、常青化。在建好大型公园的同时,重点建好小公园、小游园、小绿地,走工程造园与植物造园相结合的路子,而以植物造园、花圃和造景为主。

四是开发利用野生植物资源。针对新疆辽阔的干旱、荒漠和山区环境,选择那些抗逆性强、富于干旱荒漠特色的乔、灌、花、草、果类植物,把石河子市绿化得更富有地方色彩。

石河子新城的崛起,不仅在于它是一座“花园城”,更在于它是一座新兴的工业城,以农牧产品为原料的加工工业在这里应运而生,为边疆少数民族地区的经济带来生机。新技术、新工艺、新设备、新信息……源源不断地由城镇向四周乡村辐射,加快了穷乡僻壤各族农牧民脱贫致富的步子。天山南北已普遍应用的地膜栽培技术,就是最先从石河子市推广开的。随着第二座亚欧大陆桥的贯通和自治区“建设西北国际大通道”、“联合走西口”战略的实施,自治区确定石河子为进一步对外开放试验区,并批准兴建石河子经济技术开发区,赋予了一系列优惠政策,石河子必将迎来前程似锦的未来。

主要参考资料:

- (1)《石河子城市绿化建设及其对改善环境作用的研究》石河子市建设局1990年7月。
- (2)《石河子垦区经济社会发展概述》新疆人民出版社1993年版。

关于“人进沙退”——150 团场调查 (典型调查之二)

垦区自然概况

莫索湾垦区 150 团场,位于准噶尔盆地南缘,沙丘环绕,荒岗丛起,土地异常干燥,加之又是古尔班通古特大沙漠的西北风进入莫索湾的“老风口”,风沙频频,雨量稀少,蒸发强烈,气候变化多端。每当沙尘暴来到时,飞沙卷土,遮天蔽日,大风息后苗倒坑平,对农作物危害很大。自 1958 年 7 月 1 日由新疆生产建设兵团的广大军垦战士开垦以来,建成了以林网为主、呈半岛状的巨大绿洲,插入准噶尔盆地中部的茫茫荒漠,向沙漠纵深伸展 60 公里,开垦农田 25 万亩,种植面积 16.1 万亩。40 多年来已提供大量农牧产品。目前,全团场有 2.6 万人在大漠深处建立家园,昔日的沙岛成为一个农林牧副渔、工农商建服全面发展的现代化国营农场。

莫索湾垦区位于准噶尔盆地中部,150 团场地处古尔班通古特沙漠前沿,介于北纬 $44^{\circ}48'$ — $45^{\circ}01'$,东经 $85^{\circ}54'$ — $86^{\circ}10'$,海拔高度 358.8—364 米,为古玛纳斯河流域冲积区。南北长 42.25 公里,北端宽 2.5 公里,南端宽 10 公里,呈一条狭长的三角形走廊。由于深入沙漠,东、西、北面为沙漠环抱,外围沙丘连绵起伏,一望无际,故有“沙海半岛”之称。绿洲内分布有片状及零星的沙丘,部分耕地为片状伸进沙漠,另一些耕地则位于绿洲外围的沙丘丛中,状如小岛。本区年平均气温 6.16°C ,最高气温 43.1°C ,最低气温 -42.8°C ,年较差 74.7°C ;年降水量 117 毫米,蒸发量达 1 942.1

毫米,为降水量的16.62倍;全年日照2750小时,日照率67%,积温3487.5℃;平均风速为1.9米/秒,最大风力10级,多为西北风向,沙尘暴频繁。全年8级以上大风日数平均7.3天,最多年为24天。历年沙尘暴日数平均14.9天,最多年达40天。无霜期166天,土壤冻结124天,土壤为荒漠灰钙土,沙丘为固定和半固定。

由于荒漠地区水分严重不足,自然环境严酷,人迹罕至,植被特别稀疏,种类贫乏,覆盖度低。据《新疆简史》和《玛纳斯县志》有关记载,清同治四年至光绪五年(1865—1879年)间,区内曾进行零星开垦。随后因呼图壁、玛纳斯两县人口剧增,盆地边缘的垦耕活动扩大,农灌用水增加,清政府花费了巨大的劳动,引来了玛纳斯河水。当时建设了西营、马桥、东湖、野马等城镇,至今还残留着一处名叫“东湖城”的遗迹。由于特大洪水把通往莫索湾的渠道冲断,春秋枯水时期无水流向莫索湾;而夏季的洪水又无法拦蓄,当地人民只好忍痛离开了这块土地,该地因水源枯竭重新为荒漠植被取代。

1958年春天,在南泥湾老战士的率领下,兵团战士开进了莫索湾,从此揭开了莫索湾历史新的一页。

进入莫索湾后,迎接农垦战士的除了冰雪、沙丘、红柳、梭梭、铃铛刺之外,便是干旱、沙尘暴。但这些困难却无法阻挡兵团战士。他们兵分两路:一路从玛纳斯河到莫索湾,排成60公里长的战线开渠引水;一路深入莫索湾腹地,开荒造田。他们冒严寒,顶日晒,挨沙打,斩荆棘,排万难,修起了一条大渠,引来了玛纳斯河水,大海子、夹河子水库之水进行灌溉。这些水曾经堵截最终汇归玛纳斯湖。通过修渠引水,建造水库,平沙造田,植树造林,在原来的荒漠生态系统上,建成了块块条田,营造了纵横交错的护田林网环绕平整的农田,形成生机盎然的绿洲生态系统,彻底改变了以梭梭林为主体的干旱荒漠景观。莫索湾的沙尘暴,为“绿色卫士”所

阻止；莫索湾的干旱，随着水渠的到来而消失。莫索湾变成了准噶尔盆地的沙岛绿洲，闪耀着奇光异彩。

沙丘活化及其危害

一、沙丘活化的基本特征

垦区 150 团场在开垦以前，由于无人干预，沙漠植被发育较好，沙丘处于固定和半固定状态，没有流沙。自开垦以来，已经建立起总面积为 67.42 万亩的新绿洲，成为新疆粮棉生产的一个重要基地。与此同时，绿洲外围的生态环境也发生了巨大变化，即绿洲外围沙丘的普遍活化。在绿洲外围出现了一条宽 10—20 公里、长约 80 公里的沙丘活化带。整个绿洲，除南部外，已处在沙丘活化带的包围之中。这条活化带是由于沙丘天然植被遭到破坏、覆盖度下降而形成的。调查资料表明，在人为长期影响下，沙丘上梭梭植株明显减少，更新替代不良。如团场 3 营东侧一个原为半固定的沙丘，1960 年每公顷有中龄树 110 株，成年树 670 株，总计 780 株；而到 1978 年，每公顷有中龄树 400 株，成年树 40 株，总计 440 株。从中、成年树总株数看，18 年后每公顷减少了 340 株，减少 44%，保存的植株多为中龄树，成年树极少，仅占 10% 左右，其他地区也有这种情况。

绿洲外围的沙丘活化带，大部已演变成为流动沙丘。在团场的北面，从 25 连起，经 149 团场的 19 连、18 连到 148 团场北部的沙丘，长约 50 公里的沙漠边缘，已经联结成活动性极强、危害性极大的流沙带，其中最活跃的地段上新月形沙丘每年前移 8 米左右。在这一地区，活化沙丘按其活化前状况及活化程度，大致可划分为四种类型，即固定—活化型、半固定—活化型、半流动型和流动型。沙丘活化的一般规律是从绿洲边缘向外逐渐减弱，通常在 3—5 公里以内活化强烈，向外则渐次减轻。

二、沙丘活化的危害性

沙丘活化是荒漠环境退化的显露,若任其发展下去,可使古尔班通古特沙漠这个固定、半固定沙漠退化成流动性沙漠,这将会恶化准噶尔盆地的生态环境,不要说发展绿洲经济,还将会给人类带来多方面的危害,包括流沙侵入绿洲、阻塞交通、掩埋房屋、增多附近绿洲地区的灾害性天气及降低农牧业生产力水平等。

例如:团场 23 连的东侧,流沙埋没了羊圈并越过其南边林带进入农田。18 连离羊圈 200 米的沙垄已前移到羊圈后墙,沙垄的前峰上到房顶;74 号和 78 号条田共 70 公顷耕地,到 1986 年因堆沙弃耕 8 公顷。石莫公路 60 公里处,西侧大片流沙已逼近路基,路面开始有积沙。

出现大面积沙丘活化,使绿洲内的灾害性天气增多,加剧了风沙对农牧业生产的危害。据 1987 年统计资料,在近 20 年内,沙尘暴日数由原来每年 6 次增加到 22 次,农作物灾害面积占种植面积的比重,由 0.9% 提高到 1.1%。有人统计,莫索湾垦区绿洲内沙尘暴日数与历年比较的变化率正值为 64.4%。

沙丘活化不仅给农牧业生产、交通、灾害性天气带来直接的危害,而且使荒漠本身的生产能力下降。这里自古就是养羊业的“冬窝子”,是冬春牧场。冬季荒漠内较温暖,固定、半固定沙丘沙地上有枯枝落叶及干草,春季温度回升快,早春短命及类短命植物发育良好,是冬季牧放和早春接羔的场所。但沙丘普遍活化以后,其鲜草及干草的产量均急剧下降。荒漠沙丘上的梭梭林具有再生能力,但在极度樵采之下,不仅引起沙丘活化、天然生长量迅速降低,而且也很难恢复再利用。

三、沙丘活化的成因

莫索湾垦区条田与荒漠沙丘呈片状交替分布。颗粒较细的沙物质、频繁的大风、干旱的气候、稀少的降水以及更新能力低的沙漠天然植被,都是构成沙丘活化的自然因素。然而,沙丘活化的发

生与发展,主要是由于人为因素引起的。

1. 强度樵采。

古尔班通古特沙漠的植被主要以两种梭梭为建群种。梭梭的木质坚硬、耐烧、火力强,是一种优质薪炭材,历来就是当地居民樵采的对象。在开垦初期,垦荒者伐取了大量梭梭柴作燃料,对沙丘植被破坏较小。至60年代以后,荒地上的梭梭柴已消耗殆尽,交通条件差和靠近沙漠边缘的连队,自然依赖于沙漠植被作燃料,砍伐梭梭柴由近而远,由小到大,由平地转向沙丘,进行连续的强度采伐。历经30年的采伐,使垦区外围20—30公里范围内梭梭林中龄植株已很少了,覆盖度大减。有人估算:1960—1980年的20年间,莫索湾垦区一个团场所采伐的梭梭柴约16万吨。梭梭被砍伐后,根桩萌发能力较弱,只能靠种子繁殖。特别是强度樵采的林地,母根极少,种源缺乏,加之环境的恶化,天然更新很不容易。

2. 过度放牧。

150团场畜牧业占有一定地位。牧放的牲畜以绵羊为主,很少实行圈养。由于天然草场缺乏,人工饲料基地比例甚小,作物秸秆供应季节性强,大部分时间只能在田边地角及荒漠—沙丘上牧放。首先是牲畜啃吃强度过大,草本植物大量消失在开花结实期,影响来年的种源;其次是牲畜的频繁践踏,对草本植物和梭梭幼苗破坏性很大,严重影响沙漠植被的更新繁衍。牲畜过多地践踏也破坏了沙地表层,加剧了风蚀。

3. 盲目开垦。

垦区内有许多弃耕地出现,主要原因:一是不注意水土平衡,往往因水源不足而被迫撂荒;二是对开垦的土地没有慎重选择,种植几年后发现土质差,便弃耕另找新地重开条田。这些弃耕地大部分在沙漠边缘,原有的梭梭、多枝怪柳、琵琶柴等大小灌木,均已在平沙造田时被铲除,弃耕后变成一片裸地,就地起沙严重,沙化十分强烈。同时,弃耕地常常是流沙侵入绿洲的突破口,其光裸的

地面使风沙畅通无阻。

防护林体系建设

一、营造农田防护林带

由于农田与荒漠沙丘呈片状交替分布,绿洲内部又有片状及零星的沙丘,因此,绿洲的巩固和扩大,农田林网的完善,防沙林带的正规营造,建立良好的生态环境则是一项带有根本性的战略措施。

1. 防护林的发展阶段。

150 团场的广大农垦职工从 1958 年秋季向荒原进军以来,以气吞山河的革命志气,营造了大面积防风林、固沙林、道路林、住宅林、风景林和果园、苗圃等,到 80 年代末已基本上达到新疆维吾尔自治区所颁布的标准,林网化完整率达到 85%,为保障农业稳产高产积累了丰富的经验,被列为“三北”防护林体系建设的重点单位,引起了国内外学术界的密切关注。

但是,要发展林业还要正确解决农林、林牧之间的矛盾。因而在防护林体系的建设上,150 团场曾走过了一段曲折道路。具体可分为以下四个发展阶段:

1958—1966 年为林业建设盛期。建场初期贯彻“边开荒、边生产、边造林”的方针,在开荒造田的同时,大搞植树造林,治沙、改土,封沙育草。9 年中累计造林面积 2 万亩,年均 2 240 亩,农田内部构成强大的防护林网,耕地覆盖率为 8.67%,对防风固沙、发展农牧业生产起着绿色卫士作用,粮食单产超过 150 公斤,皮棉单产超百斤。

1967—1976 年为“文化大革命”衰退时期。十年内乱和工作中的失误,给防护林建设带来很大损失。10 年中累计造林面积 3 774 亩,年均 377.4 亩,相当于 1966 年前的 16.8%,耕地覆盖率

下降到 5.04%。农牧业生产徘徊不前,加上人口猛增,生活燃料紧缺,邻近荒漠的梭梭林遭到严重破坏,人为造成流动沙丘。粮食单产下降到 129.3 公斤,皮棉单产下降到 28.1 公斤。

1977—1978 年为林业徘徊时期。由于老林更新量大,处理农林之间的矛盾,加上苗木供给不足,领导思想上对林业如何发展举棋不定,因而这两年林业仍有下降趋势。

1979—1989 年以来,林业走向稳定发展道路。随着党的十一届三中全会精神的贯彻,150 团场认真总结了建场以来农业生产的经验教训,大大激发了全场职工造林的积极性,开展造林讲科学、林木讲良种,注意到绿洲内部的林业建设,强化绿洲外围 3 公里带荒漠植被的保护。特别是在团场西北边缘营造了大型防沙林带——丰收林。这条宽 20 米、长 3.8 公里的林带,在防风固沙方面发挥了积极作用。仅 1979—1983 年的 5 年中,营造各种防护林 7 773 亩,年均造林 1 554.6 亩,耕地覆盖率上升 10.8%。粮食单产超 200 公斤,皮棉单产上百斤。

截至目前,全团场累计造林面积 27 834.5 亩,累计植树造林株数 1 366.4 万株。有公路、条田林带 475 条,渠道林带 375 条,绿化居民点 44 个。尤其是在一条长达 40 多公里主干公路两旁栽植 10 行宽的林带,形成了一条翡翠般的绿色屏障。团场 370 个条田的四周,林带纵横成行,清新幽美,不仅防止了风沙对农作物的侵袭,还成为职工劳动之余憩息的大公园。同时间伐了大量林木,用于农牧业生产,用于职工建房和生活燃料等。有了良好的生产和生活环境,增强了农垦职工扎根边疆、安心农场的信心。

2. 林带的配置结构。

150 团场在建设完整的防风固沙林网中,从 1973 年第一期工程就着手于“三道防线”建设。第一道防线沿西北方向农田外围,采取保护与发展荒漠植被相结合的办法,大力保护和发展旱、沙生植物;第二道防线,靠荒漠和农田边沿,营造一条长 25 公里,宽

20—30 米的大型防风固沙基干林；第三道防线，在农田内部营造完整的护田林网。这三道防线，采用条、带、片综合治理，乔、灌、草结合，速生树种与长寿树种搭配，旱、沙生植物和常规树种一起搭配，为保障农牧业生产奠定了基础。

根据垦区的气候特点，各种护田林网多属多行的透风结构，林带中无灌木，林枝高 1—1.5 米，具有很大的通风透光性能，林带的横断形式呈矩形，迎风面平缓，背风面陡直。林带树种配置形式，采取以箭杆杨、白榆、白腊为主体的 9 行式、7 行式、5 行式林带。到了 70 年代，新增加跨渠栽植，即所谓“两林夹一渠”的 6 行式林带。林带的结构注重实效，具体做到以下几点：(1) 垦区边缘，营造大型防风固沙基干林，采用紧密型结构，速生树种与长寿树种合理栽植，乔木、亚乔木和灌木进行搭配。(2) 垦区前缘，营造宽窄结合的小网格护田林，即主林带间距为 150—250 米，副林带间距为 225—375 米左右，农田周围栽 4—6 行林为宽林带，农田中间利用中渠栽 2 行林为窄林带。宽林带为稀疏结构，窄林带为透风结构，构成了稀疏—透风相间的小网格护田林网。(3) 垦区内部，营造大网格小条田的护田林网。由于气流经过大型防风固沙林和前缘小网格林网的层层阻挡，使进入农田内部的风速大大减弱。为了充分利用土地资源，在农田营造主林带间距 300—400 米、副林带间距 1 000 米的网格，为农作物生长发育创造有利的小气候。

二、恢复荒漠天然植被

开垦初期，对一些荒漠植被进行了樵采，以致造成天然植被减少。由于莫索湾垦区有 100 多毫米的年降水量，被破坏的荒漠天然植被具有一定自我恢复能力，可以通过封沙育草、育林的途径使这些天然植被得到恢复更新，促使沙丘活化发生逆转。这是一条既经济又便于大面积推广的途径。150 团场对荒漠沙丘实行封禁保护的具体做法是：一是健全组织，成立荒漠植被保护站，属团场绿化委员会领导，由靠近保护区沿线的连队抽调护漠员，专职负责

各自封禁地段的护漠工作。二是划定保护区范围。由绿洲边缘向外延伸宽3公里、长22公里的地带为重点保护区,在植被恢复前严禁樵采和放牧。三是按《中华人民共和国森林法》并根据当地具体情况,制定保护条款。凡违反荒漠植被规定的人员和单位,视情节轻重,给予罚款和纪律处分。

根据150团场1987年调查资料,从实行封禁保护以后,团场周围部分地段天然植被恢复较快。如该团场13连封禁保护27年后,在保护地段上梭梭林植株每公顷由原来的523株增加到2162株,提高近4倍;植被覆盖度由原来的3.64%提高到15.75%。

实行封禁保护的同时,开展对荒漠植被的科学试验,因地制宜种植灌草,提高荒漠植被的覆盖率。该团场近年来利用雪墙、春雨,先后试种沙拐枣、白梭梭、梭梭获得成功。1984年春季,利用沙丘上的湿沙营造白梭梭,成活率90%,平均生长25厘米。在荒滩上,利用春雨泛流营造梭梭,平均生长30厘米;在平地整地上,一桶水一棵树,栽种梭梭林,成活率达70%,平均生长22厘米。这些试验为人工保护荒漠植被提供了依据。

三、人工种植沙生植物

由于盲目开垦,天然植被遭到严重破坏的地段,多为流动、半流动的沙丘沙地,生态环境已十分恶化,在这些地方靠单纯的封禁保护来恢复植被已经无望。为迅速提高荒漠植被,促进沙丘固定,消除沙害,团场从1980年大力进行人工种植沙生植物,并认真推广莫索湾沙漠研究站对在这一地区沙漠边缘建立人工植被所提出的三项技术措施。

一是在弃耕地上进行秋灌造林。弃耕地一般离水源较远,渠道线路长,水利利用率低,引水灌溉造林比较困难。基于垦区农业季节用水不平衡,春夏紧张,秋后作物相继停水,把一部分渠水引入沙漠边缘浇灌弃耕地,营造以梭梭为主的旱、沙生灌木林。只要1—2年灌溉一次,就为梭梭等灌木的生长提供了良好条件。

进行秋灌造林,采取植苗、直播;风沙危害严重的地方,采取植苗造林。梭梭植苗行株距在畦上按 2×2 米,沟内按 $(4-5) \times 2$ 米,直播行距与植苗相同,穴距宜缩小1倍,秋灌造林后,特别注意灌溉、除草两个环节。若不注意灌溉、除草,将会导致造林失败。团场的24连,1985年栽植梭梭30公顷,因林地杂草蔓生未能成林。在秋灌的条件下,梭梭生长迅速,保存率颇高。1984年种植的梭梭林,到1986年秋季平均树高250厘米,冠幅 200×160 厘米,地径7厘米,单株地上生物量为6.82公斤。

二是利用丘间地及部分弃耕地集水造林。集水造林亦称人工径流造林、径流林业等。它是干旱地区利用有限降水的一种比较特殊的造林方法。近20年,美国、俄罗斯、印度、澳大利亚等,都先后在于旱区进行径流农业与集水造林的试验研究。试验表明,在降水量大于80毫米的干旱区是可以推行径流农业的。莫索湾垦区3—10月可产生径流的降雨为68.2毫米,加上冬雪21.2毫米,产生径流的年降水量为89.4毫米。这些降水,除冬雪集中于早春形成径流外,其余均匀地分布在春秋各月中,产生径流的降水次数年均11.5次,因而进行集水造林有降水量的保证。莫索湾垦区在多种集水方法中,采用双坡面集水区、蓄水沟和沙障蓄水等三种方法。(1)双坡面集水区造林。造林整地按4—5米间距开沟,沟深30厘米,向沟两边翻土,于沟两旁修成 $12-16^\circ$ 的边坡,即所谓两坡夹一沟。在沟内4—5米间距打一条25厘米高的横埂,把两边坡与两横埂之间围成一个双坡面集水区,来年春季植树造林时在沟底栽植。林木需要的水分由两边坡上所产生的径流水补给。(2)蓄水沟造林。蓄水沟造林的整地是沿地面等高线按10米左右的间距开沟,沟深30厘米,向地势稍低一侧翻土,使其堆成一条拦水埂,让稍高一侧的自然地面产生径流水集聚沟内,在沟内栽植苗木。(3)沙障蓄水造林。沙障蓄水造林是按一定间距设置机械沙障,拦截地面上的风沙流,使沙障积聚沙粒,形成小沙堆或小沙垄,

遇有雨雪水,龟裂地地面径流水便渗入沙堆之中得到保持。沙障可用农作物秸秆、树枝、杂草等做材料,要保留产生径流的地面。

三是利用沙丘湿沙层固沙造林。干旱、半干旱地区的沙丘,虽然大气降水稀少,地面蒸发强烈,但沙丘的良好透水性和保水性,普遍存在着湿沙层。这种湿沙层实际上是大气降水通过渗透而贮藏于沙丘的悬着水。湿沙层与地下水不发生联系,其水分补给依赖于雨雪水及少量的大气凝结水。沙丘湿沙层是沙丘上所有植物赖以生存的水源。利用沙丘湿沙层进行固沙造林,建立活化沙丘人工植被的关键问题,是消除干旱年份春季沙表干沙层的不良影响,确保苗木的成活。

150 团场的绿洲内部和外围近 3 公里,有 10 万亩左右的龟裂地、丘间沙地、荒地和撂荒地,这些都是宜林地,只因水的制约不能利用。通过多年来的探索,上述几种造林技术,都是根据各地不同条件而采取的较为先进的技术措施。梭梭是在干旱荒漠环境条件下经过长期自然淘汰选择的一个优胜植物,本质上是旱生和超旱生植物,有极强的抗逆性和适应性,发挥着抵御沙漠入侵,减少风沙对绿洲的危害的作用,是维护、改造生态环境,保护农牧业生产的重要屏障,也是提供燃料和饲草的重要源泉,是新疆干旱荒漠地区可贵的林业资源。

防护林体系建设的效益

一、防护林体系的防护效益

1. 植被保护区的防蚀阻沙作用。

植被保护区的作用是增加地面粗糙度,减少沙粒跃动和起到防风阻沙的作用。据 1963 年 5 月实测资料,保护区比非保护区风速降低 20%—40%;人工促进区比对照点风速降低 40%—60%,起到了绿洲卫士的作用。

2. 基干林的阻沙作用。

一是降低风速,阻截流沙。风沙流越过基干林,使沙粒在基干林前沉落堆积。造林10年来,迎风面的积沙已达10—20厘米厚,部分林中也积了沙。

二是减少绿洲内部风沙流的形成。由于基干林的作用,在一定范围使绿洲内部风速低于外围旷野风速,使农田免受风沙或减轻风沙的危害。

3. 绿洲林网化的防护效益。

一是改善小区气候。据1979年调查,绝对提高气温:荒漠区为42.4℃,绿洲为39.9℃;绝对最低气温:荒漠区为-37.3℃,绿洲为-35.4℃。7月平均气温:荒漠区为28.4℃,绿洲为26.2℃;1月平均气温:荒漠区为-17.5℃,绿洲为-18℃。可见,夏季荒漠区比绿洲炎热,冬季和绿洲差不多。大风日数:荒漠区年均19次,绿洲年均4次;蒸发量:荒漠区为2516.1毫米,绿洲为1849.4毫米,荒漠区是绿洲的1.36倍。降水量:荒漠区为113.6毫米,绿洲为121.5毫米。夏季在荒漠区热风灼面,绿洲内部却湿润凉爽。

二是防止地下水位上升和土壤次生盐渍化。建场后的6年间,由于开荒造田、引水灌溉,地下水位从3米上升到8—10米,年均上升速度为0.5—0.8米,而1965年以后的18年,地下水位上升速度缓慢,年均上升速度为4—5厘米。渠道两边无树处,盐渍化波及30米左右,而有林处则很少有盐渍化现象。

4. 防治沙丘活化的效益。

沙丘活化是古尔班通古特沙漠南缘普遍存在和发展中的自然过程。150团场按规划完成造林面积后,结合沙漠边缘的自然条件,提出防治沙丘活化的措施,并在实践中不断完善和提高。他们的做法是:在弃耕地上利用秋灌条件,大面积营造梭梭林(营造各类梭梭林5000亩)。根据林龄2—5年、行株距2×2米、每公顷

林木 2 400 株左右的梭梭林观测结果,其生态效益主要表现在防风固沙和改善小气候。

一是对风速的影响。秋灌条件下的梭梭林,生长迅速,一般 2—3 年即可成林,覆盖度可达到 60% 左右。因此,当大风来时,贴近地面的气流受到干扰,风速锐减。如 2 年生的梭梭,树高在 1 米以下,可使林中降低风速 13%—15%;3 年生的梭梭,林木增高,可使林中风速降低 50%—60%;4—5 年生的梭梭,可使林中风速降低 65%—75%。每当旷野刮 5—6 级风时,林内基本上无风。

二是对小气候的影响。随着梭梭林内风速的减弱及树冠的遮荫,导致了林中小气候产生一系列变化。从 1986 年 6—9 月对 3 年生梭梭林的 6 次观测数字看出:与旷野相比,气温日均值林中降低 1.2℃;地面最高温度林中降低 1.6℃;5—20 厘米地温林中也有不同程度的降低。由于林中气流交换缓慢,热量不易散失,春秋两季夜间地温和气温都比旷野高,具有增温作用。如早晨 8 时,林中气温较旷野增高 4.6℃,地面最低温度林中较旷野增高 4.5℃。这种增温作用,对预防早晚霜的危害有一定作用。梭梭林还可提高空气中的湿度,6—9 月,林中相对湿度提高 5%—20%,梭梭林在减少水面蒸发方面尤为突出,与上同期,水面蒸发日平均值林中较旷野减少 6.6 毫米,为旷野的 52.5%。观测资料还表明,与旷野相比,梭梭林下垫面粗糙度提高 1.9—12 倍,对近地层气流阻力增加 1.2—6.6 倍,梭梭林具有显著的阻截流沙效果,在背风林缘风沙流含沙量较迎风林缘减少 95%。

人工营造梭梭林是干旱、半干旱地区绿化国土的一项创举,在世界沙漠化日趋严重的今天,这里能够使大片荒漠沙丘变成良田,不能不认为是一个成功的范例。

5. 防护林体系的经济效益。

一是减少风沙灾害。在建场初期,由于林小树小,不能抵御风沙的侵袭。1961 年 5 月 31 日,刮一场 8 小时的 8 级大风,农作物

损失面积占播种面积的 21.5%。1984 年 6 月 5 日和 7 月 22 日刮两次 8—9 级大风,虽然次数多、风力大,但有了较完整的防护林体系的保护,农作物损失面积仅占播种面积的 1.1%,而且在损失面积中,又主要是林少的最前沿的 25 连和没有林带保护紧靠沙包的 19 连,经济损失大为减少。

二是提高农业产量,增加经济收入。多年来,在防护林体系的保护下,农作物产量逐年提高。以建场后的 5 年(1960—1964 年)和近 5 年(1988—1992 年)两个时期相比:粮食平均单产由 106 公斤提高到 280 公斤,其中小麦平均单产由 89.5 公斤提高到 264 公斤;玉米平均单产由 137 公斤提高到 318 公斤;棉花平均单产由 29.5 公斤提高到 61 公斤;肉类由 252.2 吨提高到 473 吨。

三是美化了环境。全团场有 80 多公里的主干道路和通往连队的道路,在 700 多公里各级渠系的两侧,以及 40 多个居民点,都实现了绿化。林网化条田占 91%,总覆盖率为 14.07%,为绿洲经济发展奠定了基础。

四是解决了生产和生活用材。在全团场修建的 38.4 万平方米房屋中,90% 以上用材都是自产木材,还有 13.1 万平方米的畜牧棚圈以及农用木料、水利建筑用木料、家具制作等等,也都来自自产木材。

梭梭林的林产品和林副产品都是有价值的。梭梭树干和木质化枝条历来是中亚地区和我国西北沙漠地区的优质燃料,它的薪材产量相当高。据有关部门测定,林龄 5 年单株产鲜柴 14 公斤,每公顷高达 35 吨。在最适宜梭梭生长的荒漠土壤里,成年梭梭每公顷的产柴量一般为 7.2 吨,最好的地段为 12—15 吨,较差的地段为 4 吨。5 年生的人工梭梭的产柴量为一般天然林的 5 倍,比生长最好的天然林高出 1 倍。据计算,每公顷造林成本费及前 5 年的抚育费合计 366.75 元。据此推算,生产 1 吨鲜柴的成本为 10 元,生产 1 吨干柴的成本为 13 元。从莫索湾各团场到石河子

南山煤矿等地拉煤,按 1986 年价格计算,每吨煤价 75 元,就成本而论,拉 1 吨煤的成本可生产近 6 吨梭梭柴。从发热量看,通常烘干硬杂木的每公斤发热量为 18 840.6 千焦,约为无烟煤的一半,即每吨梭梭柴发热量相当半吨原煤。这就是说,生产相当于 1 吨原煤的梭梭柴的成本为 26 元,仅为原煤的 1/3,而且梭梭具有自生能力,是一种再生能源,这是煤所不能比拟的。莫索湾垦区不产煤,到外区拉煤成本高,结合防风固沙,利用有限的水资源营造固沙—薪炭—饲料的梭梭林,这对垦区的经济发展和维护绿洲生态平衡有十分重要的深远意义。据调查,一户 4—5 口人的中等家庭全年需用干柴约 4.5 吨,如以 5 年为轮伐期,在秋灌条件下营造 0.8 公顷的梭梭林,即可满足全年对燃料的需求,全垦区造林 5 年后,就不必到外区拉煤。

梭梭的嫩枝还有一定的饲用价值。在中亚地区梭梭林被作为重要的放牧场,主要用来牧放骆驼和卡拉库尔羊。梭梭的嫩枝叶有咸味,适口性不甚好,但在冬春缺草季节,骆驼、绵羊等牲畜还是喜欢吃的。据有关分析资料,梭梭嫩枝的脂肪及粗蛋白含量比柽柳、沙拐枣略高,同野生优良饲草骆驼刺相近。4—5 年内每公顷林地嫩枝干重约 3 吨左右。这些嫩枝入冬前便脱落在地面上供牲畜冬季采食。同时梭梭林中草本植物茂密,是羊、猪的好饲料。据计算,0.8 公顷的梭梭林地,在青草季节可放牧 1 只羊。

在荒漠沙丘区营造防护林体系,是改造自然面貌的根本措施,是农业稳产、高产的客观要求,也是人类生存的客观要求。150 团场在向风沙干旱作斗争中,建设的防护林体系对绿洲已产生明显影响,对农田起到了有效的保护作用。随着效益的产生,150 团场荣获“全国水土保持先进单位”称号,荣获新疆维吾尔自治区“种树种草、绿化新疆”的锦旗一面,1985 年被评为“三北防护林建设先进单位”等,因而引起国内外的广泛关注。迄今已有 20 多个国家和地区的专家、学者、探险者、新闻人物络绎不绝地前来考察、参

观、采访,并给予了高度评价。

在改革开放的新形势下,150 团场的广大干部、职工正在励精图治,顽强拼搏,再创伟业。

主要参考资料:

(1)黄培佑:《莫索湾的开发及其对荒漠生态系统影响的初步评估》,《干旱区地理》1989 年 6 月第 2 期。

(2)《新疆沙漠化与风沙灾害治理》科学出版社 1991 年版。

(3)黄丕振:《古尔班通古特沙漠南缘沙丘活化及其防治》科学出版社 1991 年版。

关于疏附县发展林业的调查 (典型调查之三)

疏附县概况

一、地理位置和自然环境

疏附县位于塔里木盆地西南部,帕米尔高原东北麓,塔克拉玛干大沙漠西缘,是喀什绿洲群的重要组成部分,距乌鲁木齐 980 公里。东夹喀什市和伽师县毗连,南与疏勒县接壤,西以砾石戈壁和克孜勒苏柯尔克孜自治州的乌恰县为邻,北隔喀拉塔格山、库玛塔格山,与克孜勒苏柯尔克孜自治州阿图什市相望。东西最长 113 公里,位于东经 $75^{\circ}18'$ — $76^{\circ}53'$;南北最宽 91 公里,跨北纬 $38^{\circ}55'$ — $39^{\circ}41'$ 。北有喀拉塔格山、库玛塔格山,西有库木塔格山、艾孜来特毛拉木山、宝尔托克依山、且木盖特山、博斯坦铁热克山,南有阿提拉格塔格山,东为冲积平原。全县处于克孜勒河、盖孜河的冲积平原,地势由西北向东南倾斜,坡降东西为 $1/700$,南北为 $1/80$ — $1/600$ 。由于两河出山纵贯县境,地势特殊,间有悬崖峭壁、深沟河谷,植被稀疏,靠近山地,水土流失严重。

疏附县自然环境类型属于大陆性暖温带干旱荒漠生态环境。年平均日照为 2 870.6 小时,年太阳总辐射量为 148 千卡/平方厘米,年平均气温:平原为 11.2°C ,极端最高气温 39.6°C ,极端最低气温 -25.2°C ;山区为 9°C ,极端最高气温 42.3°C ,极端最低气温 -25.3°C 。无霜期历年平均 211 天,最少 177 天(1976 年),最多 235 天(1969 年)。年平均降水量 50—150 毫米,年平均蒸

量 2 535.1 毫米,蒸发量为降水量的 35 倍以上。常有东南风,其次是西北风,年均风速 23 米/秒以上,有时可达 30 米/秒以上。降水稀少,气候极端干旱,光、热、土地资源丰富,土地植被率低。因此,生态系统的能量循环转化过程以物理过程为主,干旱、风沙、冰雹、洪水、侵蚀土壤、盐渍化和沙漠化等自然灾害较为严重,生态环境脆弱,具有向荒漠化演变的趋势。

疏附县土地资源较丰富,全县土地面积为 622 万亩,其中宜农地达 130.23 万亩,宜林地 33.06 万亩,宜牧地 117.36 万亩,这三项合计可垦荒地共 280.65 万亩,占总面积的 46%。1987 年全县耕地面积 73.11 万亩,占土地总面积的 1.75%,占适宜种植业土地和农业土地的 56.1% 和 23.65%。有林地面积 46.87 万亩,其中果园面积 7.4 万亩,林地覆盖率达 7.54%。有天然草场面积 40.48 万亩,载畜量达 3.5 万多只绵羊单位。

二、疏附县行政区划与经济情况

疏附县管辖 18 个乡镇,包括乌帕尔、塔什米里克、铁里木、布拉克苏、沙衣巴克、站民、吾克萨克、帕合太克力、色满、荒地、兰干、木什、浩罕、伯什克里木、阿瓦提、英吾斯坦、阿克卡什等乡和托克扎克镇。设有县良种繁育场、林场、园艺场、英艾热克牧场 4 个农、林、牧场。根据 1990 年第四次全国人口普查公布的数字,全县总人口已达 33.06 万人(66 510 户),其中农村人口 31.89 万人(63 073 户),占总人口的 96.5%。维吾尔族人口占全县总人口的 99.14% 以上,是以维吾尔族为主的县。据 1990 年底统计资料,全县工农业年总产值达 15 483.28 万元,其中工业总产值 2 909.5 万元,农业总产值达 12 573.78 万元,分别占 18.8% 和 81.2%,是一个典型的农业县。全县当年地方财政收入 726.3 万元,是一个经济基础薄弱的贫困县。全县经济建设的绝大部分需要由上级财政的定额补贴来满足。最近几年来,该县在中央和自治区的大力支持下,狠抓农村改革和发展,进一步稳定和和完善以家庭联产承包责

任制为中心的合作经济,狠抓国家和自治区各项优惠政策的落实,有力地推动了全县的农业生产,农牧民的物质生活水平显著提高。据调查,1990年全县粮食总产量达11 622.2万公斤,棉花总产量达805.9万公斤,油料总产量达431.9万公斤,牲畜头数达48.3万头,获得了农业的第十个丰收年。粮食、棉花、油料单产分别为191公斤、54.2公斤和277.2公斤。劳动生产率和土地生产率有了显著提高。农村人均收入达440.62元,全县人均占有粮食达379.6公斤,基本上解决了温饱问题,累计脱贫率已达94%以上。

林业的发展与现状

疏附县位于塔里木盆地西缘,是著名的喀什绿洲的重要组成部分,也是有两千多年历史的古老农业区。由于地处中亚大陆腹地,气候属于暖温带荒漠气候,加上地形条件的限制和干旱气候的影响,森林的垂直分布不明显。而且森林主要由人工林、少量的荒漠天然林和河谷次生林三部分组成。

一、林业的发展

解放前夕,疏附县境内有林地面积近20万亩左右,主要是杨树、胡杨、沙枣和河谷次生林。解放以后,疏附县人民在党和政府的正确领导下,开展了长期而较大规模的群众性植树造林运动,使林业生产逐步恢复并有了较迅速的发展。据统计资料,自1949—1957年的8年时间,共植树造林5万亩。但是以后由于林业经营粗放,加上“左”倾错误指导思想的影响,没有认识到经营林业,发展和扩大林地面积对保护生态环境的极为重要作用。如“大炼钢铁”和“以粮为纲”而毁林开荒、平整土地、乱砍滥伐行为极为严重,特别是在“十年动乱”期间,林业生产受到了严重的破坏,森林面积大大减少,森林覆盖率大大降低。十一届三中全会以前,森林覆盖率只有3%左右,群众的生活用柴和生产用材受到了较大的限制,

给生态环境的改善和农牧业的稳定发展带来了严重的影响。

党的十一届三中全会以后,在中央改革开放总方针的指导下,随着农村改革的不断深化和农村各项经济政策(包括林业政策)的逐步放宽和落实,极大地调动了广大人民群众植树造林、发展林业的积极性。“三北”防护林体系建设和全民植树造林运动热火朝天,出现了从没有过的国家、集体和个人一齐上,各行各业都办林业,全社会搞绿化的新局面,林业生产得到蓬勃发展。到1988年底,全县累计造林面积达49.17万亩,造林保存面积达37万余亩,占76.6%。其中,防护林面积8.1万亩,占造林保存面积的20.9%;用材林2.39万亩,占6.2%;薪炭林22.46万亩,占68.6%;经济林0.74万亩,占1.99%;引洪、封滩育林及灌木次生天然林0.29万亩,占2.4%;另外,义务植树和零星植树两项合计达3.05万亩。森林覆盖率达7.54%,比1980年的3.08%提高4.46个百分点,林木蓄积量85.5万立方米。林业年产值达768.63万元,占农业总产值的6.9%。全县人均有林地面积1.2亩,人均拥有蓄积量2.8立方米。农业人口人均林业产值27.1元,人均林业收入28.7元。全县果树面积达7.14万亩,比1980年的1.55万亩增长3.61倍,年增21.04%。果类产量达29793吨,比1980年的8785吨增长2.39倍,年增16.49%。疏附县之所以被称为南疆的瓜果之乡,这是因为农民具有丰富的果树生产经验,果树种类繁多,产量大。该县果树面积占喀什地区的17.9%,产量占21.41%,占新疆的5.35%。从中可以看出,发展林业,特别是果树园艺业生产已成为疏附县发展农业和农村经济,走向致富的又一条重要门路。

从以上提供的数据得知,薪炭林和防护林在全县林业中所占比重极大,这与该县地处干旱荒漠地区生态环境,农村能源和畜牧业饲草紧缺有关。目前,全县“三北”防护林体系建设一期工程已经完成,农田林网化程度已达99%,有农田防护林面积的占到耕

地面积的 97%。在全县 4 217 块条田中,只有 30 块条田还没有达到林网化标准。四条主要公路和中巴公路的护路林已经植树 40 公里,完成任务的 30%。但是,克孜勒河、盖孜河的河岸护坡林建设还需要加强。

森林是陆地生态系统的主体,是进行现代化建设的基础,也是振兴疏附经济的基础。具体地说,要解决农村能源离不开森林,建设和发展县办工业离不开森林生态系统提供的多种原料,要发展农业离不开森林保持水土功能的强化,要发展畜牧业离不开森林提供的各种饲草料,要发展水利建设离不开森林涵养水源功能的发挥,要发展旅游也必须进一步开发利用森林的非消耗性使用价值,利用森林的景观功能、花卉功能、保护野生动物的功能、净化空气和提供富氧环境的功能等等。一句话,要强化疏附县生态系统的功能需要林业的大发展。林业优势发挥得越充分,就越能系统而连续不断地发挥出疏附的各种自然优势。从近几年的情况看,疏附林业在组装区域优势中的主体作用十分显著。据县有关部门的测算,农田防护林带在春秋两季可以使田间气温提高 0.7—3.5℃,夏季可以降低 0.1—2℃。林带背风处相当于林带宽 25 倍的树林范围内,平均相对湿度提高 4.8%—12.5%,林带庇护下的农田平均风速降低 3 米/秒,在正常年份平均增产粮食 10%—15%。例如:粮食单产由 1980 年的 97 公斤提高到 1988 年的 174 公斤,棉花单产从 9 公斤提高到 54.2 公斤,提高了农业的抗灾能力,确保了农业的高产、稳产,同时林业的直接经济效益显著提高。据资料,目前林业每年向县提供 3 000—5 000 立方米的木材和大量的生活能源,解决了群众烧柴紧张、牲畜饲草料紧缺的矛盾。由于该县营造薪炭林的成绩显著,得到了林业部和自治区的肯定。目前全县薪炭林面积人均达 0.9 亩,这是一个比较高的数值。林业这些作用的发挥,促进了农村和县级经济的快速发展。

林业科学技术的推广、运用工作也取得了较好的成绩。据县

林业部门提供的资料,《疏附县营造薪炭林的经验总结》、《巴旦木杏生物学观察》、《阿月浑子栽培试验》、《文冠果引种育苗试验》等适用技术推广项目,分别受到了林业部、自治区和地区林业部门的奖励。自1955年成立县林业工作站到1982年农林局分设林业局至今,县林业系统拥有林业科技人才共26名。其中大学文化程度的有2名,大专文化程度的6名,中专文化程度的18名。评定技术职称的15名,其中高级工程师1名,工程师4名,助理工程师4名,技术员6名。

由于目前林地的树龄以幼树为主,因此木材蓄积量及采伐量很少,其他林产品也不多,同时林地中经济林比例很小。因此,林业当前的经济效益还不高,生态效益也在提高的过程中,但林业将是疏附县中长期发展过程中很有前途的产业。根据这个客观需要,该县从本地实际出发,因地制宜地采取了对策。在1987年完成县林业生产结构调整可行性论证的基础上,于巩固、完善和提高农田防护林建设积极成果的同时,把林业发展的重点转移到发展红枣、巴旦木杏、核桃等经济林建设上来,力求以短养长、以林养林,充分发挥林业的自身活力。认真贯彻执行《中华人民共和国森林法》和有关林业的方针、政策,采取多种形式的承包责任制,积极鼓励和扶持林业专业户和林业科技示范户,努力提高林业的生态效益、经济效益和社会效益,充分发挥林业的系统功能。

二、存在的问题

从疏附县发展林业的实践看,虽然取得了不少成绩,但经过认真探索和分析,发现在林业生产和建设方面还存在着以下几个方面的问题。

一是对林业在整个大农业中的地位和作用重视不够。长期以来,对林业在整个陆地生态系统中主体作用的认识不够明确,习惯于要抓农业就抓种植业的做法,不注意林业在整个绿洲生态经济系统中的重要地位和作用,使农、林、牧、副、渔不能协调发展,整个

生态经济系统的功能难以发挥,失去动态平衡。林业用地条件差,造林质量不高,用水紧张,影响了林业的发展及生态环境的改善。

二是重造林、轻管理。多年的实践证明,在林业经营过程中的确存在着重造林、轻管理的现象。单纯追求造林面积任务的完成,而忽视造林后一整套的经营管理工作。投入的人、财、物多,造林面积大而实际保存面积少,保存率低,生长慢,经济效益、社会效益和生态效益不能很好地发挥作用。据“三北”防护林一期工程的调查,农田防护林平均每亩年生长量只有0.367立方米,另外还导致了大面积病虫害的发生。

三是资金短缺。林业生产具有生产周期长、所需投资多、回收及见效慢等特点。要发展林业,特别是按照工程技术要求发展经济林基地建设,就需要投入大量的预付资金,但是目前国家、集体和个人三方用于发展林业的资金远远不能满足实际需要。

四是林业管理体制不健全,新的林业科技不能及时推广运用。目前,乡一级林业工作站还没有全部成立完备,即使成立了工作站,也还不够健全,人、财、物得不到落实,工作难以开展。同时,林业干部业务素质差,不能胜任业务工作的需要,新的林业科技得不到及时推广运用,影响了整个林业的发展。

五是林种结构不够合理,林产品的开发和利用程度低。在发展林业问题上,没有能够认真贯彻从本地实际出发、因地制宜、多林种、多树种的原则,没有形成结构合理、功能齐全、效益高的区域性林业生产体系。特别明显的是,经济林的比重过低,如:经济林只有1.9%,而90%以上的树种以杨树为主。林产品的开发、利用程度低,很多林产品未开发利用,林业建设的重点没有真正转移到提高经济效益这个中心上来。

六是干部和群众的法制意识很淡薄。虽然《中华人民共和国森林法》和国家有关林业法规颁布多年,但干部和群众的法制意识仍很淡薄,国家法规的宣传、教育工作跟不上保护森林资源、发展

林业的速度和要求,乱砍滥伐林木的现象时有发生。据调查,1989年仅一年内共发生乱砍滥伐林木案件19起,砍伐林木528株,损坏幼林350株,涉及乡、村干部和一般群众43人。

七是在1987年全县农田林网化达标验收后,在部分干部和群众中产生了满足于现状的情绪,造林、育苗等工作抓得不够得力,因此苗木的数量和质量都有所降低,品种单一,良种壮苗满足不了完成当年造林任务的需要,影响了林业生产的持续、稳定、协调发展。

发展林业的有利条件

一是光热资源丰富。疏附县光热资源十分丰富,年平均日照时间达2870.6小时,日照率达65%。年太阳总辐射量达148千卡/平方厘米,太阳有效辐射量达72.5千卡/平方厘米,光照时间长,光质好,太阳能丰富,是新疆光热资源最为优越地区之一。境内平原区年平均气温为11.2℃,大于10℃的年积温达4250℃以上,无霜期达200—220天,近山区年平均温度为6℃,大于10℃的年积温达3280—3650℃,无霜期达190—210天。昼夜温差大,气温日照差也较大,平均为12—12.9℃。气温条件优越,植物生长期长,有利于树木的生长。对经济林树种来说有利于果品糖分和有机质的积累,产量高,质量好,经济效益显著,有利于提高木材的质量和出材率,还有利于优良树种的栽培。

二是水资源较丰富。疏附县是绿洲灌溉农业区,全县有克孜勒河、盖孜河两大河流贯穿。在正常年份,总引水量为10.9亿立方米,地表水径流量为13.46亿立方米,地下水的储量为70亿立方米。目前,渠系有效利用系数只有0.45,净用水量为5.91亿立方米。随着今后水资源开发和节约利用程度的提高,按县水利规划的要求,水渠利用系数的提高幅度,“八五”期间提高到0.51,按

540 立方米/亩计算,灌溉面积可以扩大到 97 万亩。“九五”期间提高到 0.55,灌溉面积可以扩大到 117.8 万亩,除农业、工业及人民生活用水外,林业用水有保障。

三是土地资源较丰富。全县有宜林荒地 25.5 万亩,部分已栽植树木,在靠近河岸的砾石戈壁引洪灌溉,还可以造林,封滩育林也能扩大林业面积。另外,根据县农业发展规划的要求,到 2000 年全县将开荒 11.3 万亩。还有两大河流,河流的河床宽,滩地多,土质好,是发展护岸林的最好条件。

四是劳动力资源丰富。目前,全县农业劳动力达 10.56 万人,耕地面积有 66.26 万亩,劳动力有剩余。而且这里的农民自古以来就有热爱林业、善植树、爱植树的好传统,这是发展林业的最好基础。随着科技兴林计划的实施、管理体制的完善、科技人员素质的提高,科学技术将变成强大的社会生产力,促进林业的发展。

发展林业的指导思想、目标和具体措施

一、发展林业的指导思想

要坚持党的社会主义初级阶段“一个中心,两个基本点”的基本路线,按照党的十四大制定的我国经济建设的总任务和要求,从当地实际出发,认真贯彻执行“坚决保护、积极发展、合理利用”的林业发展方针。

要以发挥林业在生态平衡中的主体作用和改善绿洲生态环境为前提,以提高林业的综合效益为中心,以生态经济规律的内在要求指导林业生产和建设,充分发挥林业的多种功能,大力发展植树造林绿化事业,努力提高森林覆盖率。

要积极推进生态农业建设进程和农业的综合开发,坚持在大农业结构中各个产业全面、协调发展的指导思想,努力使疏附县农业生态系统形成一个以种植业为生存基础、以林业为生存条件、以

牧业为发展动力的,农林牧各业互相促进、共同发展的良好的生物圈。

二、发展林业的方向

疏附县发展林业的方向仍然以“三北”防护林体系建设为中心,在积极保护、经营和利用好现有森林资源的同时,继续巩固防护林和用材林相结合的农田林网化工程,大力发展经济林,提高其比重,因地制宜,因害设防,发展薪炭林和防风固沙林,继续向乔、灌、草、网、片、带相结合的防护林体系建设方向发展。

提高林产品的开发和利用程度,充分发挥林业自身优势,提高自我发展能力,改变过去那种自给自足、自我封闭、木材生产单一的格局,要使林业生产向生产经营型和商品经济方向发展。开展多种经营、综合利用,继续调整和优化林业生产结构,使林业逐步走上林、工、商一体化,产、供、销一条龙的发展路子,加快林业生产向商品化、专业化、基地化、集约化经营方向的发展。

继续深化改革,扩大开放,积极实行科技兴林战略,及时推广运用林业实用技术,提高林业生产力水平和经济效益,以此促进全社会办林业、全民搞绿化的步伐。

三、发展林业的具体措施

一是加强领导,强化科学管理。加快林业的发展,尽快实现发展林业的目标,领导是关键。因此,要切实加强领导,强化科学管理,落实领导任期目标责任制,层层签订和实行责任状。

二是抓好苗木基地建设。尽快恢复和健全乡、村各级苗圃,切实抓好良种壮苗的培育工作,保证造林所需的壮苗和优质苗的提供,逐步实现苗木生产良种化、基地化、标准化和集约化,实行定向育苗,解决好苗木供需矛盾。

三是加强林业干部队伍建设。林业生产和建设需要一支强有力的林业干部队伍。现有的干部无论从数量还是素质上都不能适应建设和发展林业的要求。因此,要有计划、有步骤地做好林业

干部的培训工作,增加智力投资,提高林业干部的科学素质;要积极扶持林业专业户、林业科技示范户,以此尽快建立具有现代文化知识和科技水平的、精干的林业干部队伍。

四是调整和优化林业结构。调整和优化林业生产结构,是调整农村产业结构的重要组成部分,也是兴林致富的一件大事。根据当地光、热、水、土等多种自然条件,因地制宜地调整林业生产结构,逐步形成一个结构合理、效益较好、能够充分发挥当地优势的功能齐全的林业生产结构体系。

五是认真贯彻执行《中华人民共和国森林法》和加强林业管理体制。目前,干部和群众的法制意识仍很淡薄,远远不能满足依法治林的要求。因此,要采取多形式、多层次的措施,大力宣传《中华人民共和国森林法》和国家有关林业的政策、法规,努力提高广大干部、群众的法制观念和意识,真正做到依法治林。

六是加强林业实用技术的推广和运用。发展林业,提高林业的综合效益,关键的一条就是提高林业的生产力水平。要充分发挥现有林业科技人员的作用,通过他们积极向群众宣传林业科技知识,积极推广和运用林业实用技术,尽快提高林业的生产力水平。切实加强各种病、虫、害的防治工作,严格控制各种病虫害的继续蔓延。同时要改变过去在林业生产中存在的粗放经营的做法,使林业生产逐步向集约化、科学化方向发展。

七是筹集资金,切实解决林业生产资金不足的问题。目前地方财政困难,农牧民的收入水平也不高,在这样严峻的条件下,拿出大量资金来发展林业是不可能的。因此,应把解决资金缺口的重点放在内部挖潜上,要采取国家、集体和个人三方集资的办法以及依靠全社会办林业,全民搞绿化,多方集资,解决急需资金问题。另外严格资金管理和使用制度,严格控制资金投向,真正做到定向使用,专款专用。

后 记

呈现在大家面前的这本《绿洲经济论》，是全国哲学社会科学“七五”规划中的一个重要研究项目，原立项的课题为《论绿洲经济——干旱地区的生态经济》。

1995年1月17日，在自治区哲学社会科学规划领导小组办公室主任贺忠德的主持下，召开了以自治区人大常委会副主任、高级畜牧师玉素甫·穆罕默德为专家组组长的评审鉴定会。与会专家经过充分的评议审定，一致认为：这项软科学研究成果达到了国内领先的学术水平，并建议将课题名称更改为《绿洲经济论》，以专著的形式公开出版发行。

今天，在作为国内研究绿洲经济的第一部专著同广大读者见面之际，我们确实有一种如释重负的感觉。为了对这一课题的研究概况和本书的撰写过程有一个交待，下面简略地做一回顾。

一、课题提出的背景和研究工作概况

《论绿洲经济——干旱地区的生态经济》的课题研究，是一项关系我国新疆和北方干旱、半干旱地区以及同属于这类地区的生态环境与经济发展的一项基础理论和典型调查研究相结合的课题。课题的提出、立项和实施，大致经历了以下过程。

1. 课题提出的背景。

早在12年前的1982年2月，新疆社会科学院前院长陈华，带领有关人员沿准噶尔、塔里木盆地的边缘，对各地区的绿洲和沙化情况进行了为期几个月的实地考察，在实地考察的基础上，撰写了《沙化与绿洲》一文。该文在《新疆社会科学》1983年第5期发表

后,德国学者即全文翻译、转载了这篇论文,引起了国内、国际学术界的注意。1984年经济研究所的研究人员在总结新疆1949—1982年的经济发展特点与自然地理的制约因素时就曾提出:“新疆属于绿洲经济,生产在空间上的分布,受到绿洲面积大小和周围自然环境的影响。”(《新疆经济概述》新疆人民出版社1985年版第218页)1985年在为“干旱地区资源开发与利用国际学术研讨会”提交的《论干旱地区的生产综合体——绿洲经济》一文中,又比较系统地论述了绿洲生态与绿洲经济的关系、绿洲经济的特点以及发展绿洲经济的对策等。这篇论文的交流,引起了与会专家、学者对这一问题的广泛兴趣和关注(该文在1987年《生态经济》第5、6期全文转载)。

以后,陈华同志又一次组织和带领经济、考古、历史、民族等学科的研究人员,对和田绿洲进行了为期数月的典型调查,撰写了《和田绿洲研究》一书。由于陈华同志的积极倡导,绿洲生态、绿洲经济以及由此引起的诸多问题,逐步地得到了有关学科专家、学者的重视。

2. 研究工作概况。

在上述背景下,陈华同志在1986年参加全国社会科学基金会议前夕,带去了由经济研究所申报的这一课题的有关材料。经地区组全体委员全票通过,于1987年立项,列入国家“七五”重点课题,并下达了当年的课题基金。

为了实施课题计划,课题组成员经过多次反复讨论,制定了课题研究大纲和实施计划。在大纲的执行和撰写过程中,课题组始终贯彻了以野外考察与理论研究、历史文献研究与现状实证调查相结合的原则,采取点面结合、多学科专业人员结合以及静态与动态研究结合的方法,先后抽出多位成员,与中国科学院新疆自然资源综合考察队一起对南疆、北疆的自然资源及生产布局进行了实地考察,对处于沙漠边缘的新疆生产建设兵团12、34、35、36、50、

83、121 和 150 等团场,以及莎车、疏附、策勒、精河及吐鲁番等县市进行了专题重点调查,并查阅了大量国内外文献及统计资料。在占有大量资料的前提下,1988 年正式开题,1990 年完成了课题计划的部分专题。

在此期间,课题组组长陈华同志退居二线,1989 年又不幸摔伤,造成右腿骨折;课题组主要成员刘德平同志被借调到自治区党委财经领导小组办公室工作,以后正式留任;原拟定的石河子和 150 团场的两份典型调查报告的撰写人,也因故而未能完成预定任务。此外,近年我国经济体制改革不断深化,对课题研究工作产生了深刻的影响,某些专题因此而三易其稿。由于上述种种原因,以及我们主观努力不够,致使课题的收尾工作一拖再拖。1994 年课题组对研究计划重新进行了调整,12 月完成了原定计划的各个专题。

二、课题研究的主要内容及其特点

本课题是针对干旱地区的绿洲生态、绿洲经济及其相互之间的关系所进行的一项研究,力图通过实际调查、分析论证,对干旱地区的经济发展和生态环境的改善以及人民物质文化生活水平的提高进行理论探索,提出参考性的对策建议。因此,选题的目的性明确,针对性强,有着广阔的应用前景。其主要研究内容和特点,我们概括为以下几方面。

1. 对干旱地区的绿洲生态系统进行了多方位的分析。

本课题是一项立足新疆、面向全国并具有国际性的学术成果。因为,世界上约有 1/3 的地区是属于干旱、半干旱地区,我国的这类地区也约占国土面积的 1/3,而新疆则是我国典型的干旱地区。在干旱的生态环境下,人民进行繁衍生息与进行经济活动的载体是有限的绿洲。所以,在本项目的 15 个专题中,有 7 个专题是从不同角度分析绿洲生态系统的形成、演变、发展及其承载能的。

如在《干旱地区生态环境的两种发展趋势——绿洲化和沙漠

化》一章中,通过对干旱地区特征与新疆水文、气候、地貌的分析,论述了地球气候变化与水循环的机理和新疆干旱气候的成因,进而阐明了由于人类的长期活动,干旱地区的生态环境出现了两种截然不同、相互影响并矛盾统一的发展趋势——绿洲化和沙漠化。进而又通过《绿洲的沙漠化危害及其防治》、《绿洲水资源的利用与潜力》、《绿洲的农田生态系统》、《绿洲人口与资源、环境》、《绿洲的人口与就业》、《绿洲人口容量与承载力》等专题,指出了科学技术的进步,社会的机制、系统的开放度,是研究干旱地区资源承载力动态变化的主要的三方面影响因素。同时,对联合国教科文组织提出的干旱地区适度人口密度7人/平方公里的标准,做了必要的分析和肯定;列举了埃及、石河子等绿洲的人口密度与高投入、高产出和高人口容量的关系;对绿洲人口就业,概括出就业区域分散、就业人口比重偏低、绿洲就业圈相互独立等特点;对新疆水资源利用的极限,提高水资源利用率的途径、措施,进行了较全面、较系统的分析,反映出本课题的区域性特点。

2. 对绿洲经济的运行机制、调控机制以及促进绿洲经济发展的主要因素,进行了相关的重点阐述。

这是本课题研究的重要部分,包括《绿洲经济的产业结构》、《交通运输与绿洲经济的发展》、《城镇建设与绿洲经济的发展》、《大能源开发与绿洲经济的发展》、《绿洲生态经济系统的运行机制》、《绿洲生态经济系统的调节与控制》等6个专题。这6个专题不仅对绿洲经济发展的现状进行了论述,而且对影响绿洲经济协调、稳定、持续发展的相关因素进行了较为深刻的分析。认为:干旱地区经济活动的中心是绿洲,绿洲经济是典型的生态经济,具有二重性,包括两个系统。其一是绿洲生态系统,其二是建立在这一系统之上的社会经济系统,二者之间进行着能量和物质的交换,又进行着自然力与人力的相互作用与转化。基于绿洲经济系统必须依赖于绿洲生态系统,因此,绿洲生态系统的进化、退化,对地区国

民经济各部门的发展有着直接的影响,并对绿洲地区的经济类型、经济结构、生产规模产生促进(或制约)的作用。虽然新疆的地下富集着大量的煤炭、石油、天然气、有色金属等矿产资源和丰富的地上生物资源,但是从保护绿洲生态和保证绿洲经济发展的眼前和长远目标看,存在着绿洲生态系统的不断发展与自然生态系统荒漠化的矛盾,生态系统内部“三流”运行中逐级衰减效应与经济系统“三流”运行中逐级放大效应之间的矛盾,干旱地区“绿岛”型经济的三个倾向性特征与经济由自然经济向商品(市场)经济发展之间的矛盾,建立耗水少的产业与能源的大规模开发的矛盾,发展交通、城镇和扩大地区经济规模与侵蚀有限绿洲面积的矛盾等。为了解决上述矛盾,各专题都进行了一定篇幅的对策研究。如在能源开发与绿洲经济的发展问题上,作者提出了大能源开发的设想:面对石油等非再生的化石能源开发一点就少一点,以及消费任何一种化石能源,对生态环境或多或少都存在一定程度的污染的事实(如化石能源燃烧时所释放出来的二氧化碳,将给大气造成一种不可估量的危害,人们必须及早提出解决化石能源对生态系统的污染破坏和资源的枯竭问题的对策),专题研究认为,解决途径在于能量的多渠道、多物质、多形式的循环利用,即开发最令人憧憬的太阳能、潜力巨大的水能、丰富的风能以及地热能和生物能等多种能源,实行能源的综合利用。上述认识和设想,都说明了这一课题具有明显的对策性特点。这些对策,有可能还只是一种设想,目前还不适用,但它毕竟提出了各自不同的见解,可以为这一领域的学术研究和有关部门,提供一些有条理的参考资料。

3. 对绿洲生态保护和绿洲经济发展目标,进行了大胆的构思和探索。

这是本课题的结论部分,包括《保护绿洲生态与发展绿洲经济的对策》、《发展绿洲经济的指导思想及绿洲经济发展目标》两个专题。内容主要从保护绿洲生态的基点出发,提出要保护好有限的

水资源,保护好绿色草原,保护好有限的森林资源,特别要重点保护好有限的、对人类绝对不可缺少的绿洲。研究认为:绿洲经济的发展规模,受制于绿洲生态系统的规模,后者又往往受水资源及其利用规模的限制。因此,绿洲经济规模的变化,无论是发展还是萎缩,关键在于建立有利于人类经济发展的绿洲生态系统;同时,绿洲经济的发展、变化和发展变化的方式、方法,对绿洲生态也发生着巨大的反作用。只有把顺应生态规律和遵循经济规律两者统一起来,投入必要的物质、信息、能量,减少资源消耗,减少污染,开拓新的工艺,提高经济效益,促进绿洲生态物质、能量、信息的转化和良性循环,力争实现生态系统与经济系统两者协调的最佳运行,才能使绿洲经济在更高一级的绿洲生态系统的支撑下,建立更为合理、更为先进和效益更高、规模更大的绿洲经济系统。为达到这一目标,课题将研究的重点集中到新疆这一行政区域范围,并把新疆看成一个大生态系统,把新疆的每一地貌单元,即山地、草原、绿洲、荒漠都视之为这一大系统的子系统,且分析了各系统之间的关系。如通过保护山地森林、修建山区水库,增加水资源的有效利用,增加对绿洲生态系统的有效供给;通过植树种草、保护绿色植被、改良农作制度,建设良好的农林牧区生态系统,有效地提高绿色植被对太阳光、热资源的利用率,生产出大量的有机物质,供应给社会经济系统。在各子系统相关分析的前提下,设计了山地、草原、荒漠和绿洲生态经济发展的4个目标模式,并编入了3个典型调查材料,作为对新疆生态农业、生态城市的典型实际范例,同时也是作为现实存在并发展着的干旱地区生态经济的目标模式之一。

综上所述,这一课题研究的最大特色是探索性。因为上述15个专题的任何一个专题,无一不是对某一方面进行的一次初步探索。这种探索得出的结论可能还存在这样或那样的问题:有的可能缺乏足够的论据,有的说理还不够充分,有的可能还只是一种假

说;但它毕竟是一种有益的探索,开启了研究这一领域的一扇大门,毕竟为研究这一领域的学者提供了一些思路。

三、几点需要说明的情况

一是本课题组组长原来由陈华同志担任,1989年陈华同志退居二线。1994年新疆社会科学院党委研究决定,课题组由刘甲金同志负责。对陈华同志前一阶段的工作,课题组全体成员寄予了深深的崇敬之情。

二是由于本书的各章原来都是按专题进行研究的,为了保留原专题研究的全貌,各章的文字基本上是按原各专题的篇幅保留下来,所以难免存在一些内容和文字上的雷同、重复。

三是《绿洲经济论》凝结着生活在干旱地区广大群众、干部和各方面专家、学者的心血。他们长期以来对这一地区的生态环境和经济发展进行了探索,提供了大量的第一手材料,课题组的成员只是在总结前人经验的基础上进行了一些研究工作。因此,它是干旱地区人民共同探索和实践的结晶。

四是本书承蒙我国著名经济学家吴敬琏先生在百忙中悉心审阅,提出了极为宝贵的意见,且欣然为之作序,我们课题组及经济研究所的全体同志,对吴敬琏先生所给予的热忱关怀和支持深表感激,在此致以崇高的敬谢。

最后,借本书即将出版之际,我们向对本课题进行过指导,在各方面给予过帮助的中国社会科学院科研局,自治区科委、计委、体改委、统计局,新疆生产建设兵团农业第一、二、三、四、五、七、八、九师,以及有关团场的领导、专家表示衷心的感谢。对玉素甫·穆罕默德、米吉提·那斯尔、张曰知、马映军、伍成、杨苏民、尹青山、尹筑光、龚金牛、李健智、吕发科、何富麟、刘彦群、杨发仁、丁洪博、贾庸夫、黄仲植、袁国映、孙荣章、黄文房、韩德林、李汉中、董美珩、于鑫洲、叶邦华、王治国、许准、鲍敦全、宋岭、张宏超、王梅等同志,以及中国社会科学院科研局局级秘书李兰亭,中国社会科学院农

业经济研究所研究员宋宗水,新疆社会科学院科研处何培新、沈君立、郭泰山等同志的支持,致以诚挚的谢意。

本书初稿完成后,陈华同志审阅了其中的八章,并对课题自始至终给予了指导,课题组的全体同志,再一次向陈华同志致以敬意。

由于我们的水平有限,本书在体系、结构、观点等方面还有待于进一步完善。我们期望得到广大专家和读者的批评指正。

本书由刘甲金、黄俊、王宁同志主编。刘甲金同志对书稿进行了统稿、修改和审定;王宁同志协助刘甲金同志做了大量的有关编辑、出版的具体工作;金炎同志对书稿进行了编辑加工。本书的撰稿人分工是:前言:陈华;第一、七、十、十一、十四、十五章:刘甲金;第二、三、四章:刘德平;第五、六章:王宁;第八、九章:于溶春;第十二、十三章:黄俊;典型调查之一、之二:张友德;典型调查之三:热扎克·铁木尔;后记:刘甲金。

编 者

1995年5月10日

责任编辑 张 田
责任校对 俞 康
封面设计 王 坤
封面摄影 赵君安

ISBN 7-228-03597-6



9 787228 035977 >

ISBN7-228-03597-6/F·237 定价:30.00元