

百 科 小 叢 書 第 十 種

煤

謝 家 榮 著

387



043
256

110

商 務 印 書 館 發 行

百 科 小 叢 書

第 十 種

謝家榮著

煤

商務印書館發行

煤

目次

第一章	煤之沿革及性質	一
第二章	煤之成因與分類	一九
第三章	煤之地質	三一
第四章	採煤選煤及煉焦等法	四三
第五章	中國煤礦說略	五七
第六章	世界煤礦之儲量產額運銷等情形	七九

(10)



附圖

封面插圖 江西萍鄉煤礦一覽

第一圖 炭化作用成分之變遷

第二圖 地層之縝縵

第三圖 斷層及不整合

第四圖 石炭紀植物化石

第五圖 房柱法

第六圖 長壁法

第七圖 中國煤田區域分佈一覽

第八圖 中國歷年煤產額之約計

附圖



第九圖 民國十年重要煤礦產額之分佈

第十圖 民國十年各省煤產額之比較

第十一圖 歐戰前後中外資之消長

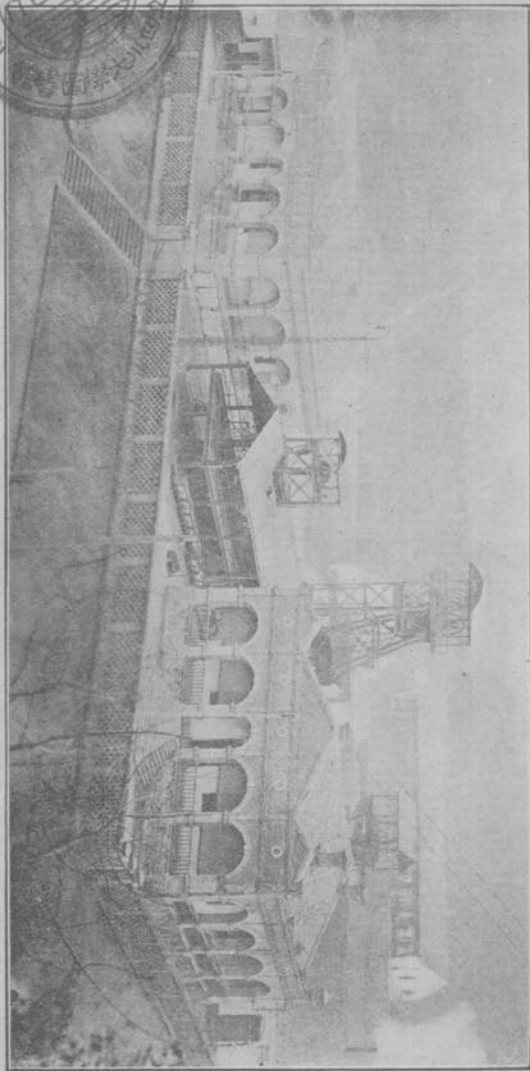
第十二圖 世界重要產煤各國儲量之比較

第十三圖 民國二年(即一九一三年)世界重要產煤各國產額之比較

第十四圖 世界重要產煤各國歷年之產額



江 西 洋 鄉 煤 礦 一 覽



煤

第一章 煤之沿革及性質

煤或稱石炭，古名石涅，又稱黑丹，或玄丹；又名焦石，一名畫眉石。古時用以書字，故又謂之石墨。史記後漢書始稱炭。大抵三代時，煤已發現，惟未用爲薪耳。是則吾國用煤，當自漢始，實開世界用煤之先例。下逮於宋，煤之用愈著，或官自賣，或稅於官，與鹽鐵並重矣。考之歐洲，煤之發現亦甚早。英國煤田附近，於古代羅馬人遺跡中，發現煤屑，足徵當日已知用煤。希臘哲學家習弗來德氏（Theophrastus）於西曆三一五年所著書中，記一種土質而能燃之物質，鐵匠用之云云，當指煤無疑。惟用煤普及之時，當在十三世紀以降。其時英之蘇格蘭威爾斯等處，產煤最盛。美以新進之故，其用煤之時代甚近。十六世紀之中葉，始知意里諾河附近產煤。至一七五〇年，維爾其尼省

煤礦經人開採，後五年而有屋海渥省煤礦之發現，泊乎汽機發明，冶金進步，於是煤遂爲工業上之利器，而不可一日缺矣。

一 煤之化學成分

煤之主要成分，爲炭、輕養三者，其次則爲淡硫及各種雜質。各元質化合之法，甚爲複雜，類各不同，故常有元質之成分相同，而其質性大異者。煤中所含影響於其質性之物質有四，卽揮發物、固定炭、灰分及水分是也。以煤熱至攝氏一〇五—二二〇度間，則大部水分，皆能驅出；若以之悶燒於白金鍋至高熱，則其中揮發物將盡去，而留一凝固之炭塊，名曰焦炭；更以之燃空氣中，則焦炭燃去，而留灰分。以一〇〇中減去灰分及揮發物，則爲固定炭。固定炭與揮發物，總稱曰燃燒體。二者之比，謂之煤之燃燒率 (Fuel Ratio)。

就煤中各元質分析而表以百分數者，曰物質分析 (Ultimate analysis)，祇分揮發物、灰分

等而不究其元質者，曰物質分析 (Proximate Analysis)。

各元質在煤中組合之法，屢經學者研究，尙未大明。同一成分而往往因組合相異，其性大歧，故祇恃元質分析，常不能類別煤炭。試證以例：

第一表

	炭(百分數)	輕(百分數)	養及炭(百分數)
甲種	八八·三八	四·四二	七·二〇
乙種	八八·四八	四·四一	七·二

第一表中所列二種煤之成分極相似，然甲煤之發熱量約九一一七加羅里，(表示熱量之單位詳後) 含固定炭百分之八一·〇〇，揮發物一九·〇〇；乙煤之發熱量爲九六二〇，固定炭百分之九〇·八八，揮發物九·一二。

雖然，就大致言。元質分析與物質分析之結果，亦常相合。炭少養多之煤，其揮發物必多；無煙煤含炭最多，養最少，故其揮發物亦最少。

茲將煤中各質，依次略述其性質及影響於煤之品類者如下。

(一)炭輕養淡 炭輕養三者，為煤中主要成分，亦為煤中變遷最著之元質。其種類與性質，幾無不視此三者之比例為轉移。煤由古代植物化變而成，已經世界學者公認。惟植物成分，輕養多而炭分少，其能變成煤者，實由於逐漸炭化，即謂輕養逐漸揮發，炭分遂比較加多。炭化作用，既漸次進行，故其間當有無數中間份子。證之天然界，煤之種類繁多，自泥炭以至無煙煤。其炭分之漸增，與輕養之漸減，適相吻合。第二表即示此關係之一斑：

第二表

炭(百分數)

輕(百分數)

養(百分數)

淡(百分數)

木	五〇	六	四三	一
泥炭	五九	六	三三	二
褐炭	六九	五·五	二五	〇·八
煙煤	八九	五·〇	一三	〇·八
無煙煤	九五	二·五	二·五	微量

如炭化更深，則無煙煤可變至筆鉛（此由變質作用所成）其全體幾皆為炭分。

煤含淡質甚少，煙煤中約含百分之一至二，無煙煤則尤少。其量雖寡，而全球阿莫尼亞之產額，其百分之九五，皆自此提煉而出。攷植物成分，含淡極少，故大部之淡，當自動物腐變而加入。

(二) 硫黃 煤中含硫雖少，而實為有害分子之一。煙煤含硫約百分之一·三至一·五，無煙煤則尤少。多硫之煤，有妨實用。攷其存在有三：(一) 硫化物，(二) 有機物體，(三) 硫酸鹽。其中以

硫化物爲最多，普通爲黃鐵礦及 *Muscovite*，或成塊核，或成細粒。有機體亦極重要，有多至百分之二者。硫酸鹽係由煤中硫質受浸蝕而成，最普通者爲硫酸鈣。

硫之影響於煤者甚大，此在用煤於冶金者爲尤甚，蓋硫易混入金屬故也。煤之含黃鐵礦（鐵硫二）者，燃時發出一部之硫，而成鐵硫。此物易熔，與灰分凝合，成所謂熔滓（*Clinker*）者，常損爐灶，而硫之燃成硫養二，亦最易使其器物受損。煤煉成焦後，其中硫質每較原有者略少，此或由有機體之硫不入焦之故。惟所含尙在原有硫量百分之八〇左右。更有進者，則一經蒸餾，煤中之黃鐵礦及硫酸鐵，皆還原成鐵硫。此物在冶金時化成硫養二，而不與金屬混合，故爲害較淺。冶金之盛用焦炭，此亦一因也。

硫之爲害既如此，故去硫之道，爲冶金家之要圖。煤之常需洗選俾去硫分者，半由於此。黃鐵礦及硫之有機物，燃時皆發多量之熱，惟硫酸鈣則非特無熱。且須吸熱，以助其分解。

(三) 灰分 煤經完全燃燒後，所餘之質，名曰灰分，其質地不外鋁鐵鎂等之矽酸物及養化物。考其來源，大半為煤層以外之雜質。如頁岩粘土矽質石灰岩等，或成狹層，與煤相間，或則採煤時未經細選，致雜石質；更有為地內溶液，流過煤層而沉澱者，如方解石脈等。其由原來植物內所遺傳之質，殊為少量。植物含鉀，灰中竟絕無僅有，此或由炭化時，鉀能養化故耳。

煤中灰量，變遷甚著，最純之煤，含灰在百分之二以下，劣者可達百分之三十以上。大概層煤含灰多，塊煤含灰少。灰之成分，亦無一定，如第三表所示：

第三表

泥炭	矽養 _二	鋁養 _三	鐵養 _二	鈣養 _三	鎂養 _三	錳養 _二	硫養 _三	磷養 _五	及鉀養 _三	鈉養 _三	綠
25.50											
5.78											
18.70											
24.00											
3.20											
—											
7.50											
2.50											
1.72											
.60											

	煙煤	褐炭
	34.32	30.14
	14.62	13.48
	22.94	11.70
	14.85	23.59
	1.42	0.88
	1.16	3.32
	10.97	14.22
	—	—
	—	—
	—	—

除以上各質外，灰中有時亦含有用金屬，如錳、鋅、鉛、鎢、金、鉬、釩等質，量皆極微。美國佛華明省 (Wyoming) 一煤礦，含金至每噸二元之多，殊為例外。

灰於煤亦為有害分子，不發熱量一也。灰多則足閉塞火門而緩其燃燒之率，且清刷費時。尤為害者，若灰多鐵、鈣等質，則易熔而損爐灶，煤之價值，普通視灰量之多少而高下。惟易熔之灰，量雖少而亦難實用。灰之色，自淡黃而至褐紅，紅色為多鐵之證。

(四) 氣質 煤中除固體物質外，又吸藏多量氣體，大部為淡養炭養^二及各種炭輕化物，而尤以炭輕化物中之沼氣 (Marsh Gas 化學公式為 CH_4) 為最多。此類氣體，在空氣中能逐漸

揮發，以多氣之煙煤搗碎時，即可失其全體氣質約百分之二十五。露置日久，則揮發愈多，惟至一定時間，（約自三月至十八月）即無復揮發矣。此種氣體，又易迸發而致爆裂。故含氣甚多之煤層，採礦時最爲危險。煤之含氣量，隨其種類而異，而其性質，又視其地之溫度壓力等而變遷，頗無一定也。

（五）水分 煤中所含水分，可分二種：（一）水分混雜於煤質之罅隙中，露於空氣，即易驅出，無須加熱。此類水量之多少，視煤之種類與其粗細而異，煙煤與屑煤，含者最多，無煙煤與塊煤最少。（二）水分與煤質組合極密，非置於極乾之空氣中或加熱者，不能去之。據學者研究，此類水分，當屬膠狀體一類，褐炭及煙煤含百分十四至三十以上，無煙煤約含百分之二。以爆乾之煤屑，熱至攝氏表一〇五至二二〇度，則大部水分，即可驅出，此即普通分析表所列之水分。尚有一小部，則非用高熱，不能去之。煤中水分過多，亦爲有害，量重則運費貴，一也；減低爐中之溫度，而使成多

量之煙氣，二也；蒸發吸熱，能力遂減，三也；水分多之煤，大抵不能煉焦，四也。

(六) 磷砷等質 此二質煤含極微，用作燃料時，無大影響，惟冶金業所用焦炭，不可含此。冶鐵之於磷，冶銅之於磷砷，其尤忘者也。

二 煤之發熱量

表熱量之法有二，曰加羅里 (Calorie)，曰英熱量。就普通言，以一定之水，爲若干量之煤所熱，而昇高一度，是爲熱量之單位。若以公分 (Gramm) 爲衡，以攝氏表記溫度，則其發熱量曰小加羅里；以公斤 (Kilogram) 爲單位，則曰大加羅里。換言之，卽以一公分 (或一公斤) 之水，爲若干公斤煤所熱，而使昇高一度之謂也。若以磅爲單位，以華氏表記溫度，則曰英熱量，以 B. T. U. (卽 British Thermal Unit 之縮寫) 表之。

然水之比熱，隨其溫度而異，故若無適當界限，則發熱量將無一定。通常皆以攝氏表十五度

至十八度，或華氏表六十二度至六十三度左右為標準。

加羅里與英制之異點，在所用溫度表與衡量之不同。溫度及衡量相互之關係如下：

$$\text{攝氏一度} = \frac{9}{5} \times \text{華氏一度} \quad \text{或} \quad \text{華氏一度} = \frac{5}{9} \text{攝氏一度}$$

$$\text{一磅} = 453.6 \text{公分} \quad \text{或} \quad 0.002204 \text{磅} = \text{一公分}$$

故各種熱量制相互之關係，可以下式表之。

$$\text{B. T. U.} = 453.6 \text{公分} \times \frac{5}{9} \text{攝氏溫度} = 252 \times \text{小加羅里}$$

$$\text{小加羅里} = \frac{1}{252} \text{B. T. U.} = 0.00396 \times \text{B. T. U.}$$

$$\text{大加羅里} = 3.968 \times \text{B. T. U.}$$

$$\text{B. T. U.} = 0.252 \times \text{大加羅里}$$

煤燃時所發之熱，約等於其中輕養硫諸質養化所發之熱之和，而各元質燃燒所生之熱，既

經測定故已知一煤之元質分析，即可推算其發熱量。其法甚多，而以杜郎氏公式 Dulong's Formula 為最要。其式如下：

$$\begin{aligned} \text{每公分之發熱量(加羅里)} &= (8080 \times \text{炭}) + (34460 (\text{輕} - \frac{1}{8} \text{ 養})) + 2250 \times \text{硫} \\ \text{每磅之 B. T. U.} &= 14544 \times \text{炭} + [62028 (\text{輕} - \frac{1}{8} \text{ 養})] + 4050 \times \text{硫} \end{aligned}$$

雖然煤之成分複雜，至今未明，燃燒時之作用，尤難索摸，故欲依公式而求熱量，自難吻合。自測熱計 Calorimeter 盛行後，計算法已不常用，惟化學家可恃之以校正其實測之結果，故略述焉。

發熱量之由計算或由測熱計實驗而得者，皆為此煤理想的熱量，而非其實用的熱量。譬如在鍋爐中燃燒，則因下述原由，所得熱量，必較理想者為少。

(一) 煤中常含水分，燃時蒸發，吸一部之熱。

(二) 燃後之產物，挾熱由烟突而出。

(三) 燃餘之空氣，亦能挾熱而出。

(四) 燃燒未足，則炭成炭養，其所發熱量，較成炭養^二者為少。

(五) 爐中常存有未燃盡之炭，其熱力尙未利用。

故欲精定一煤之熱量，當作鍋爐試驗，即謂以一定量之煤，預作元質及物質分析，乃入爐燃燒，同時分析其爐煙，記其溫度，繼復分析爐煙，其計算所得之熱量，乃為實在的熱量。美國地質調查所曾於聖羅意司 (St. Louis)，作無數鍋爐試驗，其結果謂測熱計所得之數，雖不能與之相合，然常有一定比例，故為普通實業上應用計，測熱計已極盡能事矣。

三 煤之煉焦性

如前所述，以煤置罈中悶燃之，則揮發物去，而存焦炭，其物質堅耐燃，而熱量又高，故最適於

冶金之用。煉焦法未發明之前，冶鐵每用木炭，求過於供，冶業因之不能發達。自用焦炭，冶鐵之爐日益高，而產額亦日益增矣。

煉焦之溫度，約在攝氏表千度左右。煤中揮發物如各種炭輕化物、輕氣、炭養^三等，幾全部驅出；焦炭為氣體所穿，遂成多孔形，至溫度稍高，則復凝結而成堅體。揮發物除輕養外，尚有淡與硫，煤中之硫，不能盡驅，其存於焦中者，約百分之七十至八〇左右，胥視硫之存在，或為硫化物，或為有機體而異；大部之有機體，皆可驅出，淡亦祇能驅出其半。近以淡之足資利用，故提煉之法，日益加精。茲列英國一煤，於煉焦後，硫與淡分佈之成分如下：

第四表

焦	炭	柏	油	氣	質	阿莫尼亞	衰化物
硫	七二·五	一·四五	二五·七二				

淡 四三·三二 二·九八 三七·二二 一五·一六 一·四三

凡煤未必皆能煉焦，而焦之性質，亦變遷甚著，視煤之種類而異。據最近學者研究，煤中所含輕與養之比例（H—O）大於五九者，則可得佳焦，其在五十與五五之間者，雖能得焦，而質劣不適實用。煉焦之程度，又視其固定炭之高下為準，如輕養比例在五九以上，而固定炭成分在百分之七九以上，亦往往不能煉焦。煉焦之煤，除化學成分適宜外，又須結構適當，俾碎後顆粒易於和合，氣流易於穿貫。煉焦性又可以實驗得之，法將欲試之煤，研和於搗臼中，約成通過百號篩（即一英寸間有百孔之謂）之粉，其能煉焦者，則煤屑粘着杵端，不易拭去。又經蒸溜試驗，殘餘固體，如屬團結性，則其煤亦善能煉焦。

不能煉焦之煤，能設法使之煉焦，其道不一。普通煤經一度之搗磨，則煉焦性常增，又或和以粘土、柏油、瀝青等亦然。不能煉焦與能煉焦之煤，亦能和合用之，俾得適當之成分。反之，煉焦性亦

能使之減滅，以煤熱至攝氏二百度，其性遂滅，若溶以硝酸硫酸等亦然。

蒸溜煤質所得之物，除焦炭外，尚有煤氣、柏油、阿莫尼亞等有用之物。如以製煤氣為主，則焦炭為其副產，若專煉焦炭，則煤氣為副。製煤氣之煤，須質堅塊大，黃鐵礦及岩石雜質愈少愈佳，揮發分當高，而硫黃灰分等皆須低。以上等氣煤 (Gas Coal) 一噸 (11000磅) 經適當之法蒸溜後，可得以下各物：

第五表

焦炭	一三〇〇磅	七二·九	百分數
柏油	一三〇磅	七·一	
阿莫尼亞	五磅	〇·三	
煤氣 (一〇·〇〇〇立方尺)	三五〇磅	一九·七	

總量

一七八五磅

1000

以煤熱空氣中，則燃燒而發焰，此由煤中炭輕與空氣中之養化合成炭養^二及水揮發而出，所留者即為灰分。焰之長短強弱，視煤之種類而異，例如氣煤含輕最多，則發長而光亮之焰；瘦煤 (Lean Coal) 含輕最少，則焰短光淡，且多煙氣；其含輕最少之煤，為無煙煤，光最短弱，惟無煙氣。

四 煤之比重色澤等性質

煤之比重，視其中灰量與炭量而變遷，含灰及炭多者則比重大，第六表即示各煤之比重：

第六表

	比重	炭之百分數
無煙煤	一·四六一—一·三四	九四
煙煤	一·三三一—一·二六	七八—九一

褐炭

1.25—1.10

六四

泥炭

1.05

五九

木

1.00—0.70

五〇

以煤劃白磁上作條痕，則可察其真實之色，褐炭及燭煤(Cannel Coal)之條痕為褐色，煙煤及無煙煤等大概為黑色。

參考書

O. Stutzer, Lagerstätten der Nicht-Ergr, II, Kohlen, Berlin, 1914

J. S. S. Brane, Fuel, London, 1914

E. F. Sorreimeier, Coal, New York, 1912

F. H. Wagner, Coal & Coke, N. Y. 1916

第二章 煤之成因與分類

論煤之成因，可分爲三層言之。(一)煤由何物所成？(二)煤層如何沉積？(三)煤質若何變成？

一 煤由何物所成

煤究由何物所成乎？據近來學者之研究，皆信爲由古代植物，腐爛變化而成。其證據甚多，試細察各煤之化學成分，皆爲現代植物之所有，而自植物至各類煤質，其化學成分，逐漸變化，(見第二表)且植物遺跡，如枝幹脈葉，往往保存於與煤層相間之頁岩中，成所謂植物化石者。故煤由植物變成之說，證據確鑿，無容疑義。惟組成煤質之物，純爲木質植物乎？抑尙有他類物質乎？自引用顯微鏡研究煤樣後，謂於一種燭煤(Cannel Coal)中，發現形狀不規則之紅黃色透明體。燭煤係富於揮發物而能發長焰之煤，其實純粹，絕不現纖維狀結構，故與普通之煤稍異。法人鮑

脫郎與李那二氏 (Bertrand & Renault) 遂謂此類透明體，爲一種藻類之植物，而燭煤及其類似之煤，卽由藻類植物沉積腐變而成。德人撲脫尼氏 (Potting) 亦謂此類煤質，乃由藻類及其他兩棲類動物所變成。撲氏名之曰 Sapprolite，以別於普通木質所變之煤 (Humus Kohle) 云。惟最近美國傑弗來氏 (Jeffrey) 反對之，謂彼等所稱之藻類，實係隱花植物之細胞；氏更謂組成煤之主要成分有三，卽細胞 (Spore or Canneloid) 變質木 (Ligninoid) 及炭精 (Mother of Lard)，此外則有松脂石蠟等質，此說信者甚多。

二 煤層如何沉積

煤層既爲植物炭化而成，則植物之來源，或由於本地生長，或由於流水遷入，實第一應行研究之問題也。近百三十年中，地質家所爭持不下者，卽爲此問題。主遷流說者曰，煤層當由陸地上之植物，受潮水或雨水之沖刷，隨河遷流，以入湖海之底，沉積炭化而成。世界大河中，常有浮木飄

流，而海邊之砂礫中，亦曾有植物遺跡之發現，凡此皆足爲是說之證。然研究漸精，始知此說頗難盡信。夫以煤層分佈之廣，層次之厚，乃謂經潮水之沖刷，卽能成之，寧可信乎？且煤質往往極純，苟經一度遷移，則必雜有砂礫等質。據現代觀察，潮水及雨水之力，萬不能沖刷樹木，蓋植物生長土中，根深蒂固，勢難刷而去之。更有進者，煤層底部，常有土質一層，每見植物化石之根莖，伸入土中，是卽證明植物爲本地所生，其土質卽當時之地基，故根莖蔓延，尙得考者。又如植物化石，往往保存極佳，枝葉俱齊，設受流水遷徙，尙有完膚者乎？凡此皆爲遷流說所不能解。有時煤質含灰極多，植物化石，破碎零落，煤層分佈有限，則猶有以此說解之者，而美國傑弗來氏，則用此說以解燭煤之成因。其言曰，古代森林之樹木，逐漸腐化，其細胞因之分散，又受風與水之力，細胞乃遷聚於湖海之底，遂沉積而成燭煤云。

所謂炭化作用者，乃植物腐爛，其中揮發物逐漸散去，故炭分因之而漸增。苟作用太速則炭

分將盡變成碳酸氣等而散去矣。其結果乃一無所存。今欲使植物祇受一部分之腐化，則必須使之埋藏於水中，不與以充分之空氣，俾得逐漸化解。近代沼澤中所沉積之泥炭，即爲一例。夫泥炭爲植物變煤之第一步，故古代煤藏之成，其沉積情形，亦當與現代沼澤相彷彿。更研究世界各煤田之地質，其中岩石，常能證爲沿海岸沉積之物。由此又可推知古代成煤之沼澤，其地勢必與海平面相近，或距海岸不遠，故地盤稍有昇降，海水即得侵入也。

據約畧計算，厚一尺之煤層，約由二十尺之泥炭變化而成，而此二十尺之泥炭，非聚積數百尺厚之植物不可。照上所述，植物一經聚積，即須被掩於水面之下，俾得逐漸炭化，而免腐爛。夫此數百尺厚之植物，既不能由旁處立刻遷徙而來，自當待其逐漸生長，逐漸堆積。苟水昇太速，則方生之植物，亦將被掩而死。故欲其盡成泥炭，則水面之昇高，與植物之聚積，當適相比例，庶使老敗之植物，常覆於薄層水面之下。世界煤田煤層厚者，達數十尺，則此水面昇高與植物生長互相比

例之時間，亦必甚長，然終不能永久。故有時水面升高太速，則植物盡被淹死，而有岩石之沉積。及水面退落，沼澤回復原狀，植物滋生，於是遂有第二煤層之沉積，以此類推。然則……

水面之漲落，與煤層之成，誠有莫大之關係焉。惟漲落之原因，盡由於地盤之變動乎？是則不然。成煤時代，雨水頗多，植物繁茂，足以阻止水流，而使水面升高，此一因也；沉積漸多，則地盤漸高，水面亦漸漲，此又一因也。

現代之沼澤，雖大如美國維兼尼省之台斯謀 (Dismal Swamp) 與印度之蘇買答拉 (Sulameru)，若與地質史中成煤時代之沼澤相比較，猶難及其萬一。且二者之地形，亦極相異。古代沼澤，俱面積廣漠，地勢平坦，與海平面相近。而現代沼澤則皆高距海平，且有山嶺之阻隔焉。

成煤時期之氣候，可由煤層及其所含植物化石研究而推知之。據謂當時氣候頗溫和，與現今之熱帶及近熱帶相髣髴。四季無寒夏之分，環球亦無冷熱帶之別，且其時雨水特多，故空中濕

度甚高云。

煤層沉積之情形，既約如前述，惟成煤所需之時間，速乎緩乎？亦應行研究之問題也。夫欲計成煤之時間，則須先知泥炭沉積之時間，其時無定，視養化遲速，植物多少而異。據約畧計算，厚一尺之泥炭，約可於十年中成之。惟此物甚鬆，受壓則縮，在約二十尺深之處，此一尺厚之泥炭，已縮成約一英寸，故需百年始能成一尺厚緻密之泥炭。由泥炭變成無煙煤，其中揮發分水分及有機物各失去約全體三分之一，即謂須三倍厚之泥炭，始能變成煤質一層。如是計之，無煙煤約須三百年始克成一尺云。惟成煤時代，氣候之溫和，植物之繁茂，迥非現代所可比擬，故成煤較易。以上所計三百年之數，當爲最遲云。

三 煤質若何變成

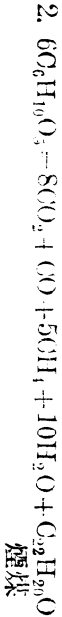
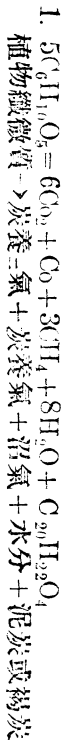
由植物變成煤層，統名曰炭化作用。其間可分爲二步，（一）菌解，（二）變質。

(一) 菌解 植物死後，堆積於沼澤中，因距水面甚近，尚有一小部之空氣，足以助其變化。植物之纖維質，乃逐漸分解，而成 CH_4 CO_2 CO H_2O 等質，揮發而出，終則成爲泥炭。因其分解作用，多由於一種祇能用顯微鏡辨察之微菌之力，故曰菌解。其分解程度，至不一律，故菌解深者，所成之泥炭呈黑色，其中木質皆已分解，名曰無定形泥炭 (Amorphous Peat)；其淺者，則呈褐色。植物組織，彰彰可辨。有時植物已被埋伏於砂礫等沉積之下，而菌解作用，猶進行未已。現代沼澤中之泥炭，仍多在菌解時期。總之菌解之力，祇能使植物變成泥炭而止，其欲使泥炭而變成煙煤或無煙煤者，則須待變質作用。

(二) 變質 植物沉積愈厚，則空氣愈被阻塞，而微菌之能力愈減，終則菌解作用止，而變質作用起。二者交替之間，常不易分。夫變質作用之主因，爲高熱度與大壓力。沉積漸多，則壓力與熱度皆漸增，泥炭之體積，遂被壓而縮，水分及揮發物等，漸次散出，而炭分即因之而增。故自泥炭以

至無煙煤，其水分及揮發分漸減，而比重及炭分皆漸增。煤之種類不同，全恃變質之程度如何耳。大概煤層受褶縐或斷裂甚烈者，則所受變質亦較深，往往能成無煙煤。時代較古之煤，變質常較近代煤為烈，則以所經過之變動為多耳。惟此層不能認為定律，蓋反乎此者，其例甚多也。煤層之與火成岩接觸者，往往受其熱力之影響，而變成無煙煤或自然焦。惟其影響所及之面積常甚小，故於實際上，無甚重要也。

炭化作用時其各分子化解與結合之法若何雖經學者研究，而尚未大明。茲將其作用之大概，列為下之公式：



之礦物，而實爲分子複雜之有機物的岩石。科學未昌明以前，祇恃煤之一二特性，及本地習慣以爲名，如吾國現時所通稱之紅煤，硬煤，炸子煤等。自研究漸精，始知祇就表面性質分類，難免謬誤。於是有從其化學成分及物理性質分類者，有從其成因及地質上關係分類者，學者意見尙不一致。現在美國通用之法，則分煤爲左列各類。

(一) 泥炭 (Peat) 此類爲植物炭化之第一步，生現代沼澤中，其上部尙有未腐之植物可見。色褐黑而質緻密，纖維構造，猶隱約可見。

(二) 褐炭 (Lignite) 此爲炭化之第二步，色褐黃，呈木質結構，又似泥土狀，試以之劃白磁片上，則現黃色。易燃發煙，長焰，熱量較低，含水量特多，約百分之三十至四十，故露空氣中，易裂成層。

(三) 半煙煤 (Sub-bituminous) 此類煤質，介乎褐炭與煙煤之間，色黑而不呈木質結

構，故與褐炭異。惟含水量較煙煤爲多，約百分之十以上，故露空氣中，亦易碎裂，成不規則塊粒，且能自起燃燒。凡此數點皆與煙煤異，而大有妨於應用者也。

(四) 煙煤 (Bituminous) 呈深黑色，質軟露空氣中，則易裂成有規則之長方塊形，且露置不久，則難受蝕，此與(一)(二)(三)兩類異，煤中之固定炭與揮發分，約畧相等，燃時發黃色煙與焰，燃燒率至多爲三。同稱煙煤，而種類尙多，故有善能煉焦者，或長於製煉煤氣者。又如燭煤，則含揮發物特多，燃時發長焰而生高熱，昔時用爲蒸溜石油。

(五) 上等煙煤 (Semi bituminous) 爲煤中之最佳者，因其發煙絕少，幾至於無，而熱量則較任何煤類爲高。其燃燒率爲三至七。煤質脆弱，故經長途搬運後，多裂成粉末，輪船機器用之，最爲適宜。

(六) 亞無煙煤 (Semi anthracite) 爲堅質之煤，含固定炭較多，燃燒率約自六至十，故

與煙煤異。惟二者之界限，頗難劃清，其與無煙煤異者，則質地不逮其堅，而所含之固定炭及燃燒率皆不逮其高也。

(七)無煙煤 (Anthracite) 質最堅硬，色黑發光，斷裂面呈介殼狀。含揮發物最少，而固定炭最多，故其燃燒率在一〇以上，六〇以下。不易燃，發短焰而無煙，熱量甚高，惟不及煙煤及上等煙煤。因其質堅，故多成大塊，易於搬運，家常最喜用之，因之價值為各煤冠。

參考書

章鴻釗著

石雅

農商部地質調查所專報乙種第二號

論煤之沿革甚詳

Origin of Coal, by D. White, Bur, Mines, Bull. 38, 1913. 美國礦政局出版

Formation of Coal beds by Stevenson, Proc. Amer. Phil. Soc. LII 1913.

Die Entstehung der Steinkohle, by Potonie, Berlin, 1907.

第三章 煤之地質

一 地質學大意

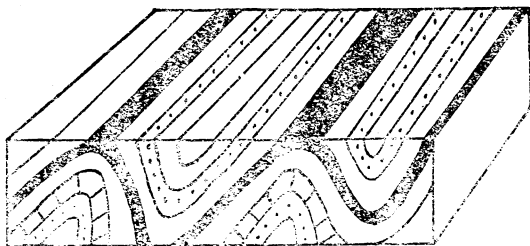
地質學者，研究地球之構造歷史與其生物之進化者也。地球可分爲三大部：(一)大氣，(二)地殼，(三)地球內部。地殼純爲岩石所組成；地球內部，則論者不一，然據火山現象及侵入岩層之狀態而論，則大抵爲一種溫度極高之體質；其近於表面溶液之部爲岩汁 (Magma)。

岩石可分爲三大類：(一)火成岩 (Igneous rock)，由地內岩汁凝結而成；(二)水成岩 (Sedimentary rock)，由水力等沖積而成；(三)變質岩 (Metamorphic rock)，由水成岩或火成岩重行結晶而成。其原來情狀，常不可考。水成岩則由各類岩石崩解沉積而成，而二者又皆可成變質岩。由此循環不已，而火成岩實爲各岩之源。

與煤層有密切關係之岩石，以水成岩爲多，故其他二類茲暫從略。水成岩可大別爲三類，即

沖積沉積，化學沉積，與有機物沉積是也。沖積沉積者，岩石由水力，風力，或冰川之力所成者屬之。由水力所成者，則又有海底沉積與大陸沉積之分。岩質之粗細，全係乎沉積時水面之淺深，故海底最深之部，其沉積常極細微。石礫 (Gravel)，砂礫 (Sand)，粘土 (Clay)，則沖積層之未經膠結者也。礫岩 (Conglomerate)，砂岩 (Sandstone)，頁岩 (Shale)，則已經膠結之結固岩石也。物質由溶液中由水分蒸發或起化學作用而沉澱，則為化學沉積。屬此類者，以碳酸鈣及各種鹽類礦物為最要。有機物沉積則皆由有機物之力，如煤層即為彰明較著之一例。其他若石灰岩、火石泥、沼鐵礦等，亦恃生物之力以成者為多。

礫岩為各類渾圓狀之岩塊或細砂粒粘土質等膠合而成；砂岩則大部為砂粒之結合；頁岩為細微之粘土質凝結而成；石灰岩則為碳酸鈣之沉澱。惟各岩中所含物質，變遷甚著，例如頁岩不盡為粘土而亦含有砂質焉，或石灰質焉，如是則稱砂質頁岩及灰質頁岩。而礫岩與砂岩間亦

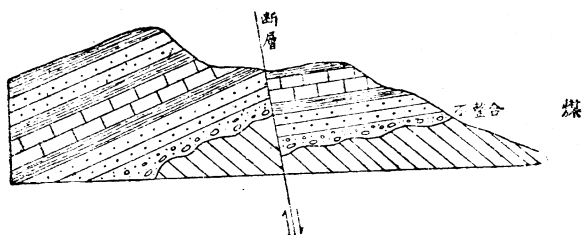


第二圖 地層之褶綫

時有難以分界之過渡現象，故欲詳分之，殊非易事。水成岩之重要者，皆由水中沉積而成，故呈層狀。各層地質，非特種類不同，且亦粗細相間。蓋流水所挾之物質，既隨時隨地而異，而流行速度，亦有變遷故也。

地層沉積時，皆近水平，惟今日吾人所見，則褶綫斷裂者為多。此蓋變動之力，有以使然。變動有二：一為大陸的，即滄海桑田之所由變遷，巍峨山脈之所由組成也；一為地域的，則變動範圍較狹。

表示地層之方向，則有傾斜與走向。傾斜者，地層斜向與水平方向所成之最大之角也。走向則為一斜面層上水平之方向，即與傾斜方向相垂直。地層常因受壓力之故，褶綫而成向斜形(Sync-



第三圖 斷層及不整合

Line)及背斜形 (Anticline) 如第二圖。褶綫爲地質中最普通之現象，而煤田之具此形狀者尤多，如吾國開平煤田、山東嶧縣煤田等地層皆褶綫而成向斜層，即所謂盆形構造者。此外煤田構造之重要者，則爲斷層 (Fault)，斷層者，即地層之裂縫而曾經移動者也。(第四圖) 其移動之面，曰斷層面。當斷裂時，常因摩擦之故，斷層面遂現微細痕迹，名曰擦痕。

地質歷史，非常複雜，桑田滄海，無時蔑有，故一代所成之地層，經掀起成陸，剝蝕侵削後，又復沉爲海底，而有另一地層之沉積。此二層者，非特岩層質性，化石種類等不相謀，且傾角亦不同，如第三圖，是之謂不整合層。因其表示地層沉積之間斷，故爲分別系統之

最要基礎。

地球自初生以迄今日，地殼之變遷，生物之進化，不知若何複雜。惟一時代之沉積，或為海生地層，或為大陸沉積，現皆凝結成石。且當時生物之遺跡，亦得保存於岩層中，成所謂化石者，吾人今日，皆得按而考之。故地球往日歷史，似可推究而得。據世界地質學家討論結果，地史之得而考者，可分為四大界（Eras）。每界又分為若干紀，而每紀中又各就本地特殊情形，分為系統層帶等名目。茲以最大系統，列表如下：

第七表





二 煤田地質

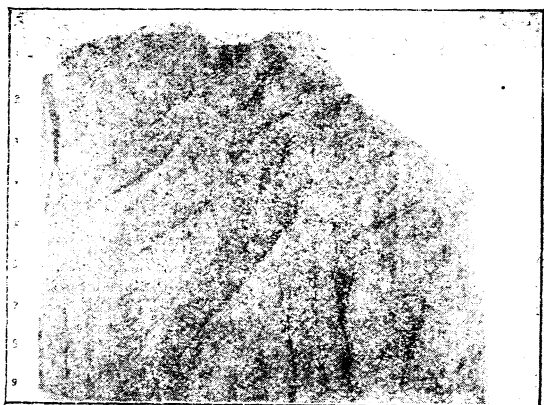
攷地質史中，有重要煤層之沉積者，始自石炭紀。此紀之前，雖有薄煤，皆無開採價值。自石炭紀以迄今日，煤層沉積，無代莫有，無煙煤及煙煤，多生於時代較古之地層，褐炭及泥炭，則多生於近代。惟俄國之石炭紀產褐炭，吾國撫順及日本之第三紀則產煙煤，殊為例外。歐州煤層，以在石

炭紀中者爲最要，西歐各煤田如英法德比多生於上部石炭紀，東歐（俄國）煤田多生於下石炭紀。至第三紀則有多量之褐炭，尤以德國產者爲最要。北美煤田在東部者多屬石炭紀至二疊紀之間，煤質爲無煙煤及煙煤，西部多屬白堊紀及第三紀，煤質爲半煙煤褐炭及泥炭。吾國煤田以上部石炭紀或二疊紀及珠羅紀者爲重要，其他如三疊紀及第三紀亦稍有之，如雲南及奉天之煤是也。

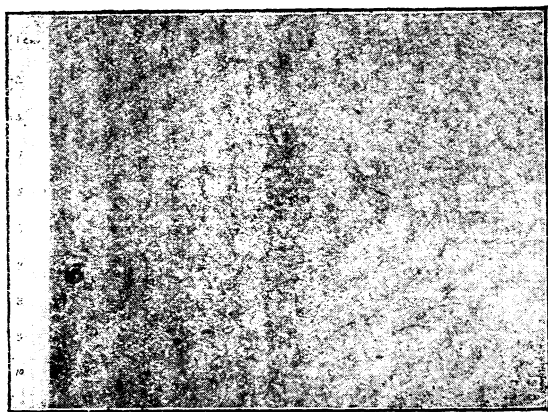
鑒定煤系之地質時代，全恃其中所含化石種類爲依據，而尤以植物化石爲最要。石炭紀之植物，多屬單簡之隱花植物，如羊齒馬尾草等類。其最顯著而普通之化石，爲封印木（*Sigillaria*），鱗木（*Lepidodendron*），蘆木（*Calamites*），輪木（*Annularia*），其形狀如第四圖。珠羅紀植物，較爲進化，以羊齒類蘇鐵類松柏類等爲多。

煤層及與煤共生之頁岩砂岩等，總稱曰煤系。一系中所含煤層，往往甚多，德國沙爾煤田

第四圖 石炭紀植物化石



羊齒類化石 *Neuropteris* sp. 直隸唐山產



封印木 *Sigillaria* 直隸唐山產

煤

三十八

(Saar coal basin) 共含煤約四百餘層，其中可採者，在百五十層左右。煤層厚者，可二三公尺，薄者不過數公寸。褐炭常較上等之煤爲厚。大抵極厚與極薄，皆不易採。煤之在一公尺至五公尺之間者，開採最易；在五公尺以上者，採不能淨；在半公尺以下者，工人須蜷伏作工，頗爲艱險。而歐洲各國有一英尺以下之煤，尙能開採者。

煤系中所含各煤層之總厚與煤系厚度之比，名曰煤層之比例。例如一煤系厚千尺，含煤共二五尺，則二者之比爲一·四〇。

煤層厚薄，處處不一，常在甲處能開，而在乙處則否。其變遷之原因，或由於沉積時已不均勻，或則受褶皺斷裂之影響所致。煤層中又常夾砂岩頁岩等雜質 (Partings) 採者以此爲患，蓋因其需人工揀選故也。

與煤共生之岩石，以頁岩粘土砂岩等較多，礫石灰岩較少。緊接煤層上之岩石，名煤頂，其

下則稱煤底。煤底常爲粘土，而尤以富於耐火性者爲多。據學者無數觀察之結果，煤層常生於灰褐色之岩石中，紅色岩中，則絕無僅有。其生岩之性質，又與採礦有莫大關係。如岩質不堅，則需支柱之費，如飽蓄水分，則抽吸費工。

調查一煤田之地質，應注意者，約有數項。

(一)地層系統 煤田附近之地層，須詳定其層次，厚薄，及時代，如若者爲石炭紀，若者爲與陶紀。而二紀間之關係，是否爲整合，抑爲不整合，亦須一一斷定。煤系內之岩層及含煤層數厚薄等，尤須詳細測量。惟各處露頭，類多缺而不全，且厚薄不一，種類亦殊，即在礦井內所見剖面，亦頗難連貫，故欲定煤系地層之層序，須彙合各地所見，參合而比較之。比較之道，常須擇一性質顯著，分佈甚廣之岩石，或煤層，認爲標準層，或擇一岩層之含化石特多者，以爲依據。例如吾國東北各省，石炭紀煤系底部，有含紡錘蟲化石之石灰岩一層，調查者即可認爲標準層，以定其他地層之

位置。

(二)煤田構造 地層之系統既定，乃詳測各層之分佈及其斜向傾角等繪爲地質圖，如是則地層之或褶縐或斷裂，即可推斷。如平面圖不足表示各層之關係，復須繪剖面圖，則何處爲斷層何處爲褶縐，皆可一覽而知矣。

(三)計算礦量 礦區中蘊藏煤層之全量若干，採礦者不可不知者也。計算之法，須精測煤層之分佈及其厚薄，如無露頭可見，則用打鑽法以測其廣袤。若煤成水平，則地面之分佈，卽爲其面積，若成垂直，或傾斜甚急，則祇能假定其深度爲若干公尺，以與地面之延長相乘，亦得平面積。平面積乘層厚，卽可知其容積，再以煤之比重（自一·二五至一·五）乘之，卽得礦量之噸數。其公式如次：

$$A \times T \times S = Q$$

公式中 A 爲煤之平面積，T 爲厚度，S 爲比重，Q 爲噸量。以上計算，皆須用公尺，所得之噸，亦爲法噸。

世界最深之煤礦在比國，開採已達千二百餘公尺，而金屬礦有開採達一千五百餘公尺以上者，故美國地質調查所計算全國煤量，以六千英尺（約千八百餘公尺）爲可採深度。吾國現時則假定以一千公尺爲可採深度。煤層之至厚與至薄，皆不易採，凡層厚在半公尺以內者，往往不計。煤之產出，亦因採法而異，如長壁法產煤較多，房柱法產煤較少，大概全量中百分之二十五，因採掘上之困難，必致減損，故計算所得者，與實在產額，必稍有出入也。

參考書

A. Text Book of Geology, by Pinson & Schuchert, John Wiley & Sons Co.

Economic Geology, by H. Ries, John Wiley & Sons Co.

第四章 採煤選煤及煉焦等法

一 採煤

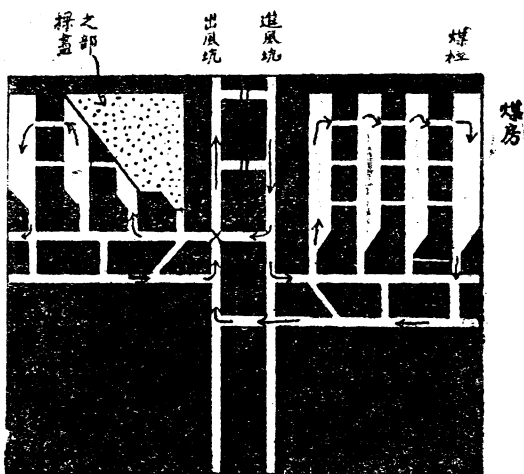
採礦之事，可分爲三部，(一)探勘 (Prospecting)，(二)開坑 (Development)，(三)採掘 (Exploitation)。探勘者，即調查煤田之面積，構造，與夫煤層之厚薄，層數，等是也。其初步即須調查地質，法如前述。惟普通煤田情形，往往複雜，祇恃表面考察，恐有遺誤，故必須打鑽試探，或開淺井斜坑等切實勘查。打鑽試探，係用金鋼石鑽，或鋼鑽，粘於鋼桿上，用汽機之力，鑽入地內，打成鑽眼。經過地層，成粉屑隨水流出，或則鑿成鑽柱 (Core)，亦得取出，以資考究。故凡地內蘊藏煤層，一經鑽探，皆得於其流出之粉屑，或煤柱察得之。此法能打極深之眼，而得精確之結果，吾國各大煤礦，現多用之。

開坑者，即開井設坑爲運輸通風抽水等之用者也。其目的不在出煤，故與第三步手續異。礦

井種類甚多，有直井，有斜井，又有橫巷。選擇之道，視煤田之地形地質而異。如煤為平層或直層，而其地形又屬平原，則當開直井。如煤屬斜層，而地為山谷，則有時以用橫巷，或斜井為便，如萍鄉紫家沖橫巷，即其一例。吾國內地土法，採煤多用斜井，蓋以人力運礦，較為便利。惟開採漸深，搬運抽水，諸多不便。故近日用機器開鑿者，多用直井。

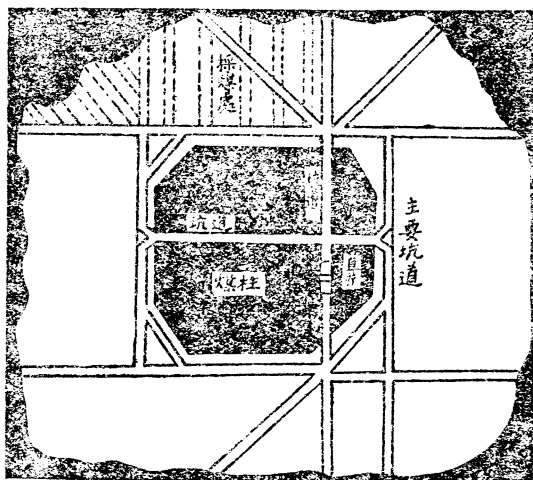
採煤之法，或視煤之種類為別，或視煤層傾斜及其頂底等情形而異，大別之為二類。

(一)房柱法 (Room & Pillar Method) 於主要橫道之兩旁或一面，開成平行之長方名房 (如圖五) 兩房之間，留煤柱以作支撐，若全採則頂壁將墜下也。房之大小無定，平均寬約六七公尺，長約三十餘公尺至百餘公尺。主要橫道有單道雙道三道等之分，單道不常用，因其阻礙風路，雙道則無此病，蓋一道進風，一道出風，週流不息。各道之間，須留較大煤柱，如橫道寬約三公尺，則煤柱須寬六七或十五公尺，俾能支撐岩頂。如煤層傾角極大，則採法稍異。沿煤層面開二橫道，



第五圖 房柱法

一為運輸，一為通風，相距約十公尺，二者連以礦槽 (Chute)。運道約高二公尺，寬三公尺。二橫道相距約百公尺，中間留煤柱。挖煤之房，(Breast 與 Room 同意) 約寬七公尺，二房相距約十五公尺，長不過百公尺。以上尺寸，皆示大概。蓋煤層性質與頂底之岩石，處處不同，故房柱之尺寸，亦須隨而變更。如煤層傾角在十二度以內，可用普通煤車搬運；如傾角在三十至三五度間，則可築一礦槽，任彼自由滑下，設啓閉之門，以便裝卸。以上所述煤柱，本暫留以



第六圖 長壁法

作支撐之用者，亦能採挖，其道不一。有須俟各房採畢而後挖者，亦有俟一部工程完畢即挖者，皆須視煤層及頂底岩石之性質而異其手續也。煤柱既挖，則頂壁下塌，此段之探礦，遂告終矣。

(二)長壁法 此法於主要直井及風井之下，留一大塊之煤柱，作為支撐。乃由此向四方開設橫道（如圖六）。由橫道則向兩旁採煤，煤盡即任之傾塌，而從事於他處。煤房之間不必留煤柱，惟主要橫道則須架土石或木柱以

支之，爲運輸通風之用。以上所述，爲前進長壁法 (Longwall Advancing)。又有先開橫道，至於礦區之界，然後始着手挖煤者，煤盡卽任之傾塌，而另挖他處，逐步向中間煤柱方面退行，是爲後退長壁法 (Longwall Retreating)。以上二法，各有利弊，後退法於挖煤既盡之部，無維持坑道之必要，工程似較穩便。惟草創之始，必須敷設橫道甚多，而一時不能出煤，營業時間，過於延擱，故用者甚少。

長壁法與房柱法，亦各有利弊，大概煤層極厚（約一公尺以上），而傾角在三十度以上者，則不宜用長壁法。惟其長處甚多：（一）能一時將煤挖盡，無採挖煤柱之費事；（二）應開之坑道較少，故工省；（三）採得之煤多爲大塊；（四）大凡礦井距地面愈深，則頂壁所受壓力愈大，煤層受壓過甚，易生裂縫，用長壁法，卻能利用之而易於採煤。歐洲如英法德比諸國，用長壁法者甚多。美國各礦，多用房柱法。吾國如開灤六河溝臨城等煤礦，皆用房柱法，萍鄉及中興，則二法合用。撫順煤層，

厚者達五十餘公尺，開採不易，故現採用最新式之土砂填充法。此法之異點，在利用砂質填充探煤場之空處，與煤交換，則地盤自固，煤炭損失亦少，誠善法也。

開坑挖煤，皆須先鑿鑽眼，乃實火藥以炸裂之。在歐美各國，鑽眼多用汽鑽，而挖煤另有輕便之採煤機。吾國挖煤多用人工。煤質柔弱，故挖煤所需之火藥及鑽眼，皆較鑿石爲少，否則藥力太猛，煤多裂成小塊，而不適用也。

重要橫道之用爲運輸通風者，須架以堅固之木質或鋼質支柱，亦有用火磚砌成穹窿形，俾頂壁無傾下之虞。開灤及萍鄉之總坑道，皆用白色火磚砌成，採煤處則用木柱。此項維持坑道之費用，亦爲採煤成本中之一大宗也。

此外關於採礦應需之機械的設備，種類繁多，不可勝述，而最重要者有三，即抽水、通風、與運輸是也。吾人掘井取泉，則利用地內之水，惟開礦則必須設法去之，始能工作。現在通用之抽水機，

種類不一，原動力亦有蒸氣、電氣及高壓空氣之各種。本書限於篇幅，不克詳述。吾國開鑿所屬之唐山煤礦，蓄水甚多，現有蒸氣唧筒六，電氣唧筒二，從事抽吸，約用二千二百五十五瓦脫（Watt）電力，一分鐘之排水量約七八百加倫。其他若撫順、本溪湖，蓄水亦多，俱按有強有力之抽水唧筒。吾國內地開煤窰者，率不知抽水之法，故開採稍深，遇水即停，反棄佳煤而不採，良可惜也。亦有用吾國老式之人力唧筒者，雖能奏效，而遇水量浩大時，人工之力即虞不足矣。

礦內空氣，最爲不潔，蓋地層內及火藥炸裂時，皆發生多量瓦斯及煤屑，而人畜呼吸與木材腐爛，亦多發生炭養氣。凡此皆足使礦內不甚流通之空氣，變爲混濁，倘不設法澄清之，則不特人畜將感呼吸窒塞之苦，且爆發瓦斯與煤屑瀰漫空中，一遇火星，即將釀成爆發之禍。欲掃蕩而澄清之，須供給多量之新鮮空氣，及增加氣流之速度，使有害氣體，無從聚留。歐美政府，對於煤坑內每人每畜應需之新鮮空氣若干方尺，定有嚴格之法律，所以保衛工人之生命者，法至密也。通風

之法，或利用自然週流之理，開設連貫之橫道風井，以助其流通。或則於井口按置風扇機（與風車相似）用機械的法術，吸出坑內敗氣，而新鮮空氣，則於另一井口，自然流入。唐山煤礦，現有新式風扇機一座，每分間之總排氣量爲十四萬立方尺云。

坑內用燈，種類不一。較大煤礦，則主要橫道，多按設電燈。工人則用手提燈，其製亦不一，有用油燈者，有用電石燈者，而於多沼氣之煤坑內，則須用安全燈，蓋使用明火，將有爆裂之虞。安全燈種類甚多，原理則一。凡火焰爲一定厚密之金屬網罩所隔。則因金屬之冷卻作用，能降低其溫度。至沼氣發火點之下，故雖與沼氣接觸，而不能發火矣。

規模較大之煤礦坑內，主要橫道俱鋪鐵軌，用驢馬車或電車運煤。而自坑內運至地面，則於直井口按設捲揚機以蒸汽或電力爲原動力。吾國內地煤礦，則用人工運用之轆轤，其用斜井開採者，則恃人力背負而出。



採煤一噸所需之成本若干，隨時隨地而異。凡公司在草創時代，成本必高，及根基既定，則成本即隨而漸減。茲據美國某工程師約計吾國採煤所需各項之成本如下：

各項支出

每噸之成本（以銀元計）

挖煤

○·二九六五四

通風

○·○一七七八

馬房

○·○四四九五

運輸

一·一五二二六

普通經費

○·○五六九八

捲揚

○·○六一七三

吸水

○·○七〇一三

支柱

○·一二六七二

充填

○·〇二四七七

以上條內工程應需總數

○·八五四九六

其他關於採煤之費

○·一五七四〇

開坑費

○·一二一一五

礦山管理費

○·〇六四四一

經紀費

○·〇八〇〇〇

資本利息

○·一五一〇〇

總數

一·四二八九二

二 選礦及煉焦

採得之煤，大塊與屑末相和，且有岩片硫黃等雜質，故常須經一度之選礦，始能應用。大概火車輪船，需用大塊（Lump Coal）其口徑約在六英寸以上。家常所用，大小不一，而供煉焦者，不妨用屑末，惟含硫不可過多，（其影響詳第一章）多則須設法選清之。如雜質及煤皆屬大塊，則用人工排選，去其雜質而留純煤，法至易也。如屬屑末，則將全體浸水中，利用煤與雜質比重之不同，（煤較雜質爲輕）因得分離。關於選礦所用之機械及其逐步手續，頗爲複雜，茲不詳述。吾國大煤礦，如開灤萍鄉等，皆設有新式選煤機，而內地小煤窰則多用竹製之篩，用人力將塊煤與屑煤篩分之，是亦二種幼稚之選礦法也。

吾國煉焦，有土法與西法二種，現用土法者，如開灤中興及六河溝等處，萍鄉則中西兼用。土法煉焦，須先用人工將煤捶篩，自造土爐提煉，較之西法，異曲同工，成本既輕，而所煉焦炭亦與西法相等。茲節錄山東嶧縣中興公司土法煉焦說略（據顧琅之十大礦廠調查記）如左：

窰形圓，用磚砌成，能容煤十噸。掘地爲底，深入地下尺許，底之中央有穴，與地下溝通，橫互出窰外，圍牆脚下，有穴七八，此二者爲出入流通空氣之用。煉焦初步，先以柴草少許，堆積穴上，覆以煤末燃之，火漸烈，煤亦漸增，頃刻高與地面齊。即用磚瓦築成火道，使煙燄外出，此類火道皆以窰底之穴爲中心點，成半徑與四圍之穴通，煤覆其上，直至高及牆頂而止。自是空氣由窰底徐徐納入，而火焰則由四周噴出，周流不已。越數日，火燄漸長，即可閉塞四周之穴，使焰由頂上煤隙中取道而出，氣道既不流通，火即自滅，起出用水洒過，而集炭成矣。自始至終，共需時二星期，每煤百分得焦六五。

西法煉焦，又分二種，一種祇煉焦炭而不收副產物，一種則同時收聚其發出之氣體，將所含淡氣及其他瓦斯等，煉成各種副產品。萍鄉煉焦用第一法，現有科別式煉焦爐二百五十四座，每爐可容煤七噸，出焦炭七折。煤由洗煤機洗淨後，裝爐內，積至三分之一，燃燒須歷三十六小時或

四十八小時之久，爐內熱度，須增至三千四百度以上，火焰宜勻，可於爐之兩端窺見，俟火焰盡時爲焦成徵兆，依爐位雙單數而輪流開之，每月約可產焦炭一萬二千噸。撫順煉焦，則用第二法，現有製造爐五座，安母尼亞吸收器一座，及太兒蒸溜釜一座，每日產硫酸安母尼亞約〇・七五噸。同時因探出劣煤（含灰約百分之三〇，淡素約百分之十）甚多，故特築孟德式瓦斯發生器 *Mund* 十座，專煉瓦斯，供各工場之用。又提煉淡素，造成安母尼亞，再與硫酸化合，成爲硫酸安母尼亞，即農田所用之肥料也。

三 煤之用途

煤之用途，視其種類而異，故無煙煤最宜居家所用，因其潔也。煙煤之含揮發物甚多而發長焰者，宜於製煉煤氣。有種煙煤，則適於煉焦，而爲冶金業不可少之燃料。其熱量甚高之煙煤，則多用於機器。故善用煤者，須量煤之力，而盡其能，否則用非所長，不特妄費其能力，抑且不能得良好

之結果。倘居家用煙煤，則必因煙多而不適用矣，殊不知此可惜之煙中，實有無數物質，足資提煉而應用也。此類物質，名曰煤之副產品 (By Product of Coal)，如煤氣，柏油，安母尼亞，及各種油類，其最著者也。煤氣供發光與發熱，而柏油與安母尼亞，則為製造各種化學品藥劑顏料肥料及火藥之重要原料，化廢物為利源，豈不佳乎？德國於此項工業，最為發達，故所產化學品顏料等，他國無能比擬。吾國現時祇撫順一處，設有提煉副產物之爐，為日人所經營。綜上所述，煤之用途，可大別為三類：(一)用於發生原動力；(二)用於製造各種副產品；(三)居家所用之燃料。據美國情形，用於(一)項者，約佔全量三分之二，(二)與(三)項各約六分之一。

參考書 *Mining Engineer's Handbook*, by Robert Peele, John Wiley & Sons

余懷清著 實用開礦全書 上海伊文思公司

顧琅著 中國十大礦廠調查記 商務印書館

第五章 中國煤礦說略

一 地質及分佈

吾國重要煤層沉積之時期有三：(一)石炭紀或石炭至二疊紀，如直隸之開平井陘，河南之六河溝，山東嶧縣淄川博山皆是。(二)中生代之珠羅紀，如山西之大同，江西之萍鄉，直隸之門頭溝等處。(三)第三紀，最著者爲奉天之撫順，現在產額居全國第二位置。

考之地質歷史，吾國於石炭紀時代，北方多陸，南方多海，煤爲陸地沉積，故於此時，北方煤田，發育最廣，煤層厚者，率數十公尺，往往含十餘層之多。至於南方，雖不乏堪採之礦，而層薄且少，蓋其時大部俱成海相，間有陸地沉積，而時間較短，難成厚層之煤也。及至中生紀，南北地形，略現一致，故此時煤層之分佈，普及全國。北方如綏遠甘肅山西直隸山東皆有其踪跡，其中以大同之煤，因運輸便利，產額甚豐，最爲重要。至若南方，如江西之萍鄉，爲吾國最大煤礦之一，而湘蜀雲貴諸

省，亦皆有中生代之煤田。四川一省，煤層分佈之遼遠，足與山西相頡頏，其產煤之八十餘縣，皆羅紀也。故此時煤層，南北略無異同。至第三紀，則煤之沉積殊鮮，祇奉天撫順一處，產額最多。他若雲南之古河，熱河之新阜，均未大採。大抵此時沉積，範圍較狹，故煤藏之生，不足與前代相提並論矣。茲將吾國煤田之分佈，繪爲第七圖。

二 煤層煤質

石炭紀岩層之厚度，南北相距頗遠，南方所見，厚者常達千數百公尺，北方則至多不過數百公尺。其地層種類，南方以石灰岩爲最重要，約居全紀厚度五分之三至五分之四。至北方則石灰岩厚度漸減，以至於無。煤層之厚，大抵南不如北，北方重要煤層，常在紡織虫石灰岩之上，而南方則石灰岩上下，皆有煤層，此石炭紀煤系南北異點之大較也。茲將重要煤礦堪採層數厚度等列表如下：

第八表

紀		炭		石		煤	田	堪	採	煤	層	數	總	厚	約	數	最	厚	之	層
山東	淄川博山	山東	嶧縣	河南	六河溝	奉天	本溪湖	直隸	臨城	直隸	井陘	直隸	開灤	一三	三〇・〇	公尺	二・〇	公尺		
	九		六		九		八		七		五		一三		一三・〇		七・〇			
	八・〇		一〇・〇		五・五		一二・〇		一二・〇		一三・〇		三〇・〇		一三・〇		七・〇			
	二・〇		六・〇		四・〇		三・〇		三・〇		七・〇		二・〇		二・〇		七・〇			

紀三第	代	生	中		
奉天撫順	江西萍鄉	山西大同	直隸門頭溝	安徽貴池宿松一帶	江西進賢豐城一帶
三	五或六	四	一三	一至二	一至三層
四〇—七〇	五至二	四·五至一三	一七至二六	一至二·〇	一至二·〇
三九—六〇	二至八	二·五至九·一	三至五	二·〇	二·〇

據上表則北方石炭紀煤田之重要，可見一斑矣。

吾國煤質，煙煤與無煙煤皆有，而煙煤約居無煙煤之三倍。褐炭及泥炭，甚不多見。茲將重要

各煤田煤質分析列表如下。

第九表 煤質分析表

煤	田	水	分	揮	發	分	炭	素	灰	分	硫	黃	發	熱	量	(英	制)	
開)	一	等	煤	〇·六四	三·二七	七·五五	五·五四	〇·九八										
	二	等	煤	〇·六八	二·〇三	六七·七六	一〇·五二	〇·二六										
(灤	三	等	煤	〇·六二	一九·八二	六四·六二	一五·二三	〇·九五										
臨	一	七	二	三·四九	五四·八〇	一〇·〇〇		一·二七										
井	〇	七	二	三·九九	六五·二一	一〇·二四		〇·六一										
×門	一	七	五	一〇·〇〇	七八·七〇	九·五五		〇·二六										

撫順	二·二六九·八	三六·五十四九	四〇·五二	一·四一三	〇·五二	一〇·五〇一三〇〇
本溪湖	〇·八六	一九·九八	六九·三一	一〇·一一	〇·八〇	一二·四七四
濰縣坊子	二·八	三〇·七〇	五二·八	一四·七〇	〇·九七	一一·〇八八
博山	〇·九五	一六·二五	七七·七二	五·〇八	〇·九六	一三·二六六
淄川	〇·六三	一五·九五	七〇·七七	一二·七一	〇·八八	一二·五五九
嶧縣中興	〇·一〇	二六·八〇	六五·七六	七·三四	〇·五〇	一四·〇〇〇
(萍) 大底板層	一·七〇	三〇·三三	六三·三四	四·六三	〇·四八	
(鄉) 大槽板層	一·三五	二三·七二	五五·〇二	一九·五〇	〇·四五	
六河溝	一·一一	一九·八二	六七·六三	一一·四四	〇·六五	

大 同	三·七六	二五·五二		六·二〇		
江蘇賈汪	二·二六	三三·七六	五二·九七	一一·九九	〇·六八	一二·〇五〇
×湖南寶慶	一·二四	一〇·五四	八一·六〇	六·六二	二·六八	

×爲無煙煤

第十表 焦炭分析表

公 司	水 分	揮 發 分	炭 素 灰 分	硫 黃 磷
萍鄉洋焦	〇·二六		一三·四五	〇·五三 〇·〇四九
萍鄉土焦	八·九		一五·四五	〇·四九 〇·〇八二
六 河 溝	〇·五九	一·五〇	八〇·三〇	一七·六二 〇·五〇

臨	城	一·三五	四〇〇七	五五·七三	三六·九	〇·六〇	〇·〇六四
---	---	------	------	-------	------	------	-------

三 儲量

吾國煤礦，素號豐富，西人稱山西一省之煤，可供世界至千餘年而不竭。此等論調，未免過於侈言，蓋一國之儲煤量，非經精密調查，不易知也。茲據農商部地質調查所約計全國煤礦儲量，如第十一表。

第十一表

省名	無煙煤	煙煤	總數
京兆及直隸	五六二 <small>兆噸</small>	一八〇八 <small>兆噸</small>	二三七〇 <small>兆噸</small>
奉天	三五	九五〇	九八五

熱河	八〇	八五〇	九三〇
察哈爾及綏遠	一五〇	三一五	四六〇
山西	二・二七〇	三・四六〇	五・七三〇
河南	一・三八五	三八〇	一・七六五
山東	三〇	六五〇	六八五
安徽	七〇	一三五	二〇五
江西	一一〇	七〇五	八一五
江蘇		一九〇	一九〇
浙江	五〇	七〇	一二〇
湖北	七〇	六〇	一三〇

湖南

一〇〇〇

六〇〇

一六〇〇

四川

二〇〇

一三〇〇

一五〇〇

陝西

一〇〇〇

甘肅

一〇〇

九〇〇

一〇〇〇

黑龍江

一六〇

一六〇

吉林

一六〇

一六〇

雲南

一〇〇〇

一〇〇〇

貴州

一三〇〇

一三〇〇

福建

一五〇

一五〇

廣西

五〇〇

五〇〇

廣東

二〇〇

一〇〇

三〇〇

共計

六·二五二

兆噸

一七·一八三

兆噸

一三·四三五

兆噸

以上計算，係以一千公尺爲可採深度，煤層厚一公尺以上，方爲計入，故其結果當爲現在堪採之最少數。倘煤層在一公尺以內者，一併計入，則吾國之總煤量，當爲四〇至五〇億噸，惟據萬國地質學會計算，中國儲量約爲九九六億噸。照現在每年消費二十兆噸計算，足支持至二千年而有餘，若照現在美國之消費額，則祇能供給約七十年左右。誠如外人之言，則吾國煤量，應居世界第三位置，祇亞於美國及坎拿大，此誠足以自豪矣。倘以地質調查所之計算爲準，則吾國煤量，難稱豐富，蓋以與世界各國較，約居第十位置，而與英美等國，相差甚遠也。又據萬國地質學會計算全球無煙煤與煙煤之比例，爲一與十八，而吾國無煙煤與煙煤之比例，約在三分之一以上。可見吾國無煙煤量，特別較多。英美等國，於此項煤質，分佈甚狹，數十年後，恐有告竭之患，而吾國則

蘊量尙豐，頗足以供世界各國之需要。且遠東如澳日等國，含煤皆少，即美國沿太平洋一帶，煤亦不富，故將來遠東煤炭之供給，固猶將倚賴於吾國。然則煤量雖不足與英美相頡頏，而煤質既佳，銷路必廣，此吾國人之所應急起圖之者也。

茲復將吾國現在重要煤田之儲量，仍據地質調查所約計者，列表如下。

第十二表

煤田	種類	儲量
直隸開灤	煙煤	四〇〇 <small>兆噸</small>
直隸井陘	同上	三〇〇
直隸臨城	同上	三〇〇
奉天撫順	同上	六〇〇

奉天本溪湖

同上

一九〇

山西大同

同上

一〇〇〇

河南修武福中公司

無煙煤

七〇〇

河南六河溝

同上

一一五

山東嶧縣

同上

一〇〇

山東淄川博山

同上

二二〇

江西萍鄉

同上

二〇〇

山西平定

無煙煤

一〇〇〇

江蘇賈汪

煙煤

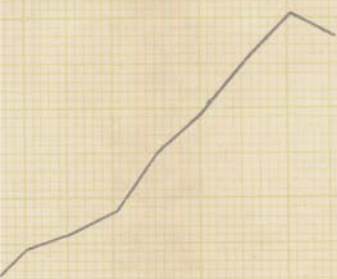
一四〇

四 產額

吾國歷年煤礦產額，向無精密統計，足資參考。自民國四年後，農商部始有統計。茲依據日本井上氏報告，英文礦業年刊，及農商部地質調查所統計各種材料，自光緒三十三年起將歷年產額，列表如下。（參觀第八圖）

第十三表

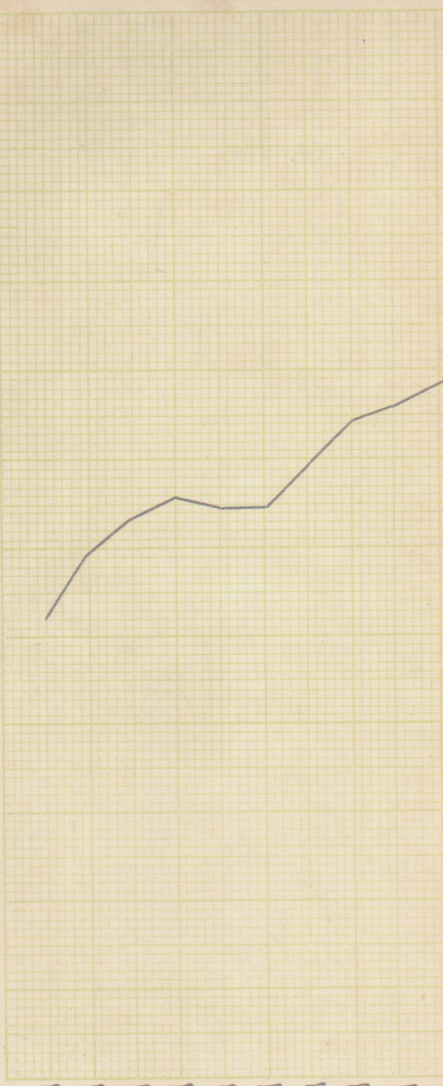
年 份	產 額	年 份	產 額
光緒三十三年 西一九〇七年	一〇・五〇〇・〇〇〇	民國四年 西一九一五年	一五・四四〇・二六七
光緒三十四年 西一九〇八年	一三・〇〇〇・〇〇〇	民國五年 西一九一六年	一五・五八四・〇〇〇
宣統元年 西一九〇九年	一三・八〇〇・〇〇〇	民國六年 西一九一七年	一七・二〇五・三三四
宣統二年 西一九一〇年	一三・二〇〇・〇〇〇	民國七年 西一九一八年	一八・〇三三・三六七



一九三
一九二
一九〇
一九九
一九八
一九七
一九六
一九五
一九四
計約之產煤年歷國

20
18
16
14
12
10
8
6
4
2

以百萬噸為單位



一九〇七 一九〇八 一九〇九 一九一〇 一九一一 一九一二 一九一三 一九一四 一九一五

第八圖 中國歷史

宣統三年 西一九一一年	一三・〇〇〇・〇〇〇	民國八年 西一九一九年	一九・三六七・四三七
民國元年 西一九一二年	一三・〇〇〇・〇〇〇	民國九年 西一九二〇年	二〇・三四三・二六〇
民國二年 西一九一三年	一四・〇〇〇・〇〇〇	民國十年 西一九二一年	一九・八七六・三七五
民國三年 西一九一四年	一五・〇〇〇・〇〇〇		

以上所列之數，較實在產額，當有不合之處，蓋吾國地方遼闊，調查每苦不及，而土法小窰，又素無統計故也。惟約觀大致，每年產額，約在二〇兆噸左右，與世界各國比較，居第十位置，猶在日
本印度之下，與美國較，則約為三十分之一。而歷年增加極微，此亦可見礦業幼稚之一斑矣。茲復將吾國現在最重要煤礦民國十年（一九二一）之產額，資本種類等列為第十四表如下。

第十四表

公司	產額	約居總產額之百分數	資本種類
開灤礦務局	四·三二〇·二七四	二一·五	中英合辦
臨城礦務局	二七九·八五一	一·四	中國商辦
井陘礦務局	五七七·九九一	二·八	昔與德合辦今為吾國官辦
奉天撫順	二·九五五·四二六	一四·七	日本
本溪湖公司	三一四·六七四	一·五	中日合辦
山東淄川博山	九一三·〇〇〇	四·五	日本
嶧縣中興公司	六五九·七六四	三·二	中國商辦
河南福公司	六四八·一六一	四·八	英國
河南中原公司	二四五·二九〇	一·二	中國商辦

河南六河溝公司 二五〇・〇〇〇 一・二 中國商辦

萍鄉煤礦 七〇〇・〇〇〇 三・五 中國商辦

山西平定保晉公司 二〇九・七三五 一・〇 中國商辦

據上表可知吾國現時產煤最多者，首開灤，約居全數百分之二二，次撫順，再次則萍鄉中興公司等。此外若直隸之柳江門頭溝，江蘇之賈汪，浙江之長興，亦皆為吾國重要煤礦，惟其產額則不及全數百分之一矣。茲將民國十年重要各礦產額之分佈，繪為第九圖。更比較同年各省產額，列其重要者如下。（參觀第十圖）

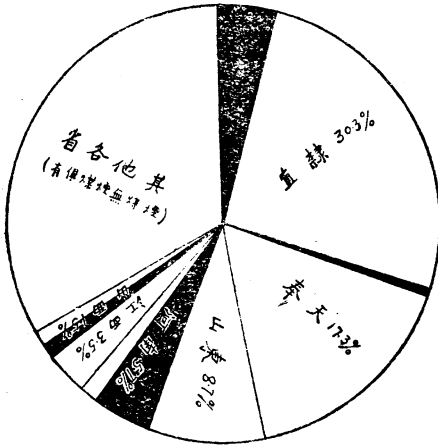
第十五表

省名	產額	全額百分數
京兆直隸	六・〇六二・二五七	三〇・三

奉天	三·四六九·六九八	一七·三
山東	一·七四九·九三七	八·七
河南	一·一四三·四五—	五·七
江西	七〇三·二五二	三·五
山西	三〇九·七三五	一·五

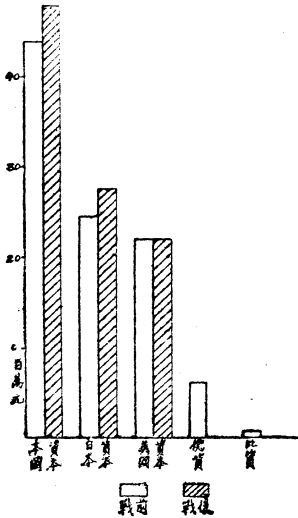
吾國煤礦，辦法頗不一致，有官辦者，有商辦者，有中外合辦者，又有完全外資者。歐戰以前，外資礦業，最爲重要，佔全數約百分之四三，商辦新礦，百分之一八，各式小礦，百分之三九，而官礦則產額極微。歐戰告終，井陘臨城二礦，皆收回自辦，新式礦業，逐漸進步，是亦礦業前途之好現象也。

(參觀第十一圖)



第十圖 民國十年各省煤產額之比較

■ 無煤地
□ 煤地



第十一圖 歐戰前後中外資之消長

五 輸出與輸入

據海關報告，吾國自前清光緒三十四年至民國三年，煤之輸出，逐年增加。向之輸入超過輸出者，至民國三年，輸出超過輸入者約二十五萬噸。民國四年與五年，輸入復超過輸出。至民國六年以至九年，輸出又有漸增之勢，而尤以九年之輸出爲最大，達一·九七〇·一八七噸，值關平銀一二·二二四·六二九兩，輸出超過輸入，約六十餘萬噸。故民國三年以來，煤之輸出，約在二百萬噸左右，約當產額總數十分之一。其輸出各國，以日本爲最多，約佔全數之半，其次爲高麗、香港、菲律賓、新加坡等處，若歐美諸國，爲數至微。民國九年之輸入，爲一·二五四·五三一噸，值銀一四·三七四·五七九兩，其中以日本輸入者爲最多。試比較歷年各國對於吾國輸出入之比較，則日本澳門安南三處，其輸入常超過輸出，而尤以日本爲最大。歐美各國輸出入之數皆少，惟新加坡爪哇南洋羣島僅有輸出，而無輸入，將來海外煤業之發展地，其在此乎？

六 消費

以每年產額與輸出入之數計之，可得每年之消費。民國九年之消費量，約一九兆噸，較之美國年費約六八〇兆噸者，相去遠矣。吾國主要銷煤之中心點，皆仰給於數大煤礦。如開灤礦務局，幾操吾國出口煤業與海船用煤之霸權，而京奉路之西半部，及沿海一帶城市，亦無不仰給焉。東三省則爲撫順及本溪湖二礦所專利，而尤以撫順爲最要。此外則可以鐵路區分之，如膠濟路用淄川章邱博山之煤，津浦路用嶧縣賈汪之煤，京漢路用臨城六河溝磁縣及井陘之煤，京綏路則用大同之煤，揚子江下流諸地則由開灤中興及日本進口者分給之。漢口附近大半用萍鄉及京漢一帶之煤，以上皆屬煙煤。無煙煤之佳者，爲保晉公司及福中公司所產，京津浦一帶俱用之。京兆山西，盛產無煙煤，北京居家用者最多。湖南南部之無煙煤，則行銷本省及漢口等處。揚炭之重要者，祇滿三十里附近之札賚諾爾一處，由俄人經營，年產約二十萬噸，供中東鐵路之用。

七 焦炭

吾國製煉焦炭，而爲工業上之用者，則有萍鄉，每年能產焦炭約二十四萬噸，供漢陽鐵廠之用。其次爲本溪湖，所得焦炭，供本地鐵廠及安山鐵廠之用。六河溝供漢口之揚子機器公司及新建之龍煙鐵爐。開灤礦務局則皆輸入日本，而爲彼國重要之冶鐵燃料。以上各處，皆用土法煉焦。又有奉天撫順，用最新式之煉焦法，同時製煉副產品。吾國焦炭之輸入常超過輸出，其輸入歲額平均在三四千噸左右，以來自香港日本者爲多。

八 價值

煤之價值，隨時隨地而異。距礦近者價賤，遠者價貴，此自然之理也。上海市價，上等無煙煤每噸約十五兩左右，煙煤每噸約十兩左右。試將每年煤之產額，核以平均市價，則民國十年所產，約值八〇兆元以上。其數甚鉅，爲其他各種礦質所不及，由此觀之，煤之關係於吾國民經濟者，詎不

大哉？

參考書

丁文江 翁文灝 著

中國礦業紀要 農商部地質調查所專報丙種一號

章鴻釗 著

石炭紀略 農商公報第五卷第二至第六册

章鴻釗 翁文灝 著

地質研究所師弟修業記 地質調查所寄售

英文中國歲書 China Year Book.

海關貿易報告

第六章 世界煤礦之儲量產額運銷等情形

一 世界煤田儲量

世界各國產煤之地甚多，據萬國地質學會計算，五大洲含煤之約數如下。

第六章 世界煤礦之儲量產額運銷等情形

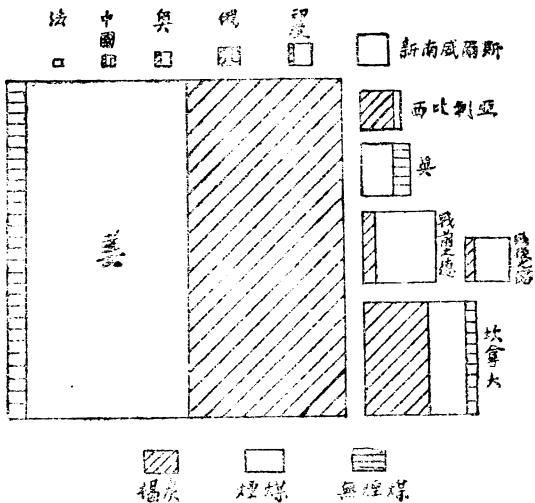
第十六表

洲名	儲量(以兆噸計)
美洲	五·一〇五·五二八
亞洲	一·二七九·五八六
歐洲	七八四·一九〇
澳大利亞洲及各島	一七〇·四一〇
非洲	五七·八三九
總數	七·三九七·五五三

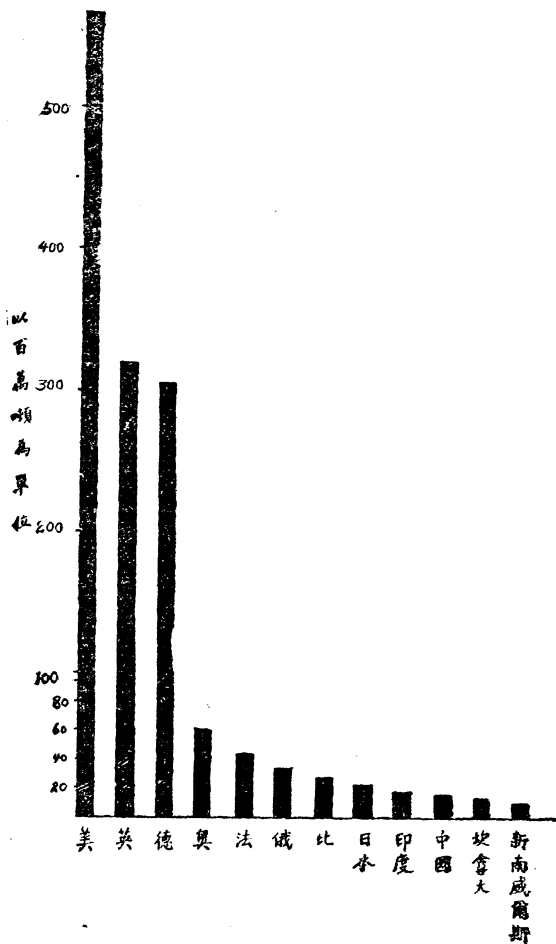
據上表，北美與亞洲煤量最多。至論各國之煤量，則美爲首，坎拿大英德等國次之。(第十二

圖)

世界煤量雖富，而質佳之無煙煤，祇佔少數，產於美國東部之本錫佛尼亞省及英國之南威爾斯。其次等者，則產於蘇格蘭、葡萄牙、意大利、德法、印度、支那及美國之考洛拉多省、新墨西哥省等處。吾國無煙煤極多，祇以礦業幼稚，貨棄於地，故不足與列強相頡頏耳。其能煉焦之煤，產於美德及英國者為最多，比法及奧國稍產之，至若坎拿大、智利、日本、西班牙等國，所產極微。



第十二圖 世界重要產煤各國儲量之比較



第十三圖 一九一三年世界重要產煤各國產額之比較

二 產額

世界各國之煤產額，當推美國爲首屈一指。其次爲英德，此外則奧匈法比日本印度中國等亦皆產之。據一九一三年統計，美產佔全球總數百分之三十八，英國百分之三十一，德與英相彷彿而略少。此三國產額之和，約佔全球總數百分之八〇，亦可謂鉅矣。第十三圖卽示一九一三年（卽民國二年）各國產煤情形。自一九一四年歐戰發生，全歐大震，德與英皆因軍事倥傯，礦業大現蕭條之象，惟美國則產額反增，日本煤礦亦大有起色。（參觀第十四圖）

三 國際貿易

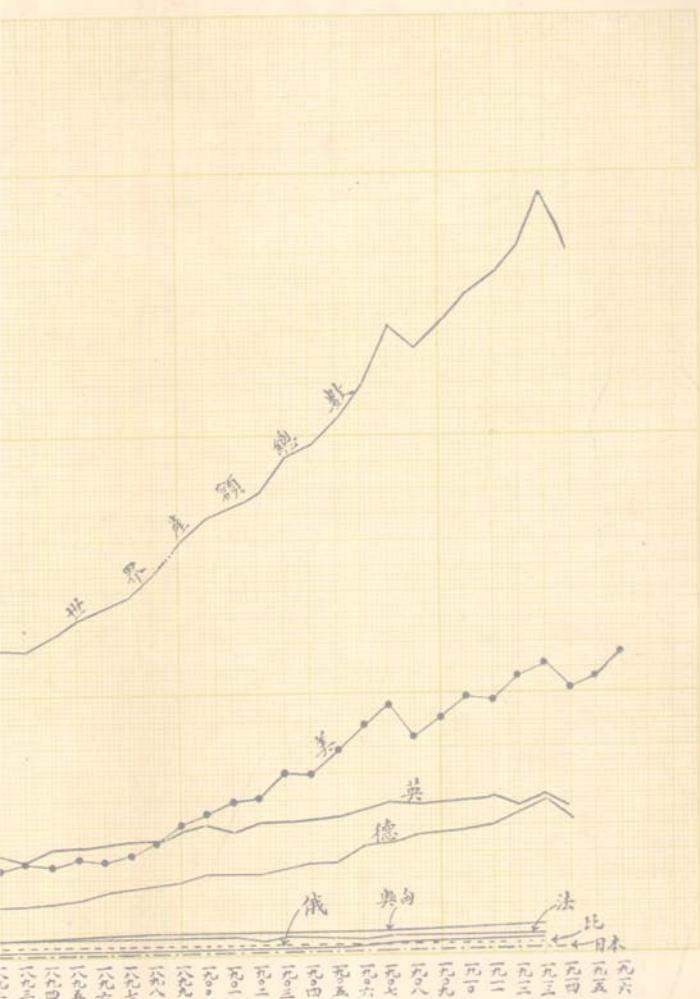
世界輸出煤量最多之國，當推英與德。在平時英國之輸出額，約佔其產額四分之一，德爲三分之一，皆行銷於歐洲各國及非洲南美洲等處。美國產額雖多，而其國內之消費量，已佔去約全額百分之九十八，祇百分之四，輸出於坎拿大。而沿太平洋一帶，產煤極微，故每年復自坎拿大日

本及中國輸入少，以補不足。綜觀世界各國，煤藏富足，有餘量輸出於國外者，爲英德美新南威爾斯南非洲日本。其產額與消費約略相等，無待外求者，爲印度中國奧匈西班牙荷蘭比國墨西哥。其雖有產額，而仍恃國外之供給者，爲法俄坎拿大智利意大利等國。其絕不產煤者，則爲希臘埃及瓊威丹麥及南美諸國。

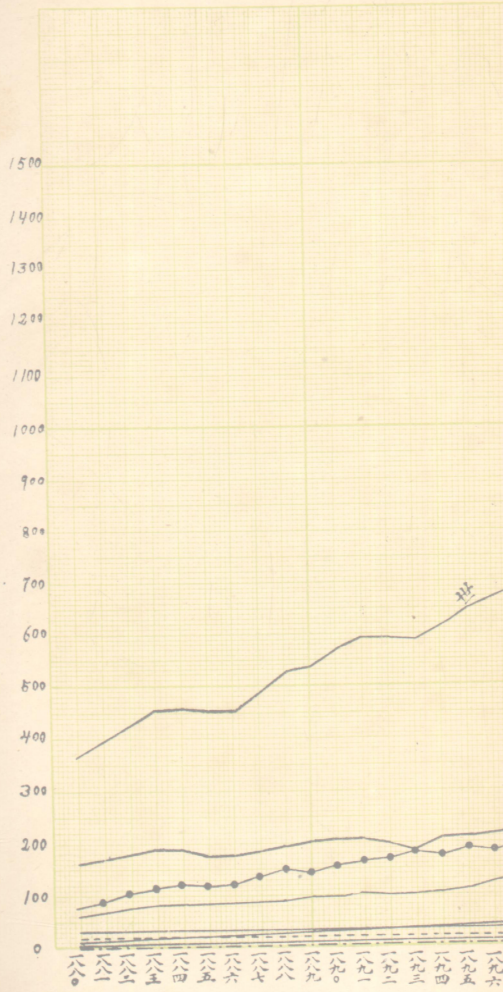
美國輸出之少，不僅因其銷場之獨多也。國內煤田，皆距海口甚遠，普通在二三百英里左右，運輸困難，不易得利。且美爲天富之國，百貨充足，其仰給於他國之物至微，倘專爲運煤而鼓輪渡重洋，及其返也，空船而歸，恐將得不償失也。英德煤田，皆距海口甚近，英國尤便，普通距海口不過二〇英里。運輸既易，故無怪其輸出額之獨多矣。

四 礦業前途之預測

美國煤量既多，產額又鉅，而東部諸煤田煤質之佳，世無其匹，加以國內鐵道縱橫，工商發達，



世界重要產煤各國歷年之產額



第十四圖 世界重要

故將來煤礦業之蒸蒸日上，斷無疑也。平時美煤輸出極微，歐戰時英國貨船停滯，南美一帶之用煤，遂皆仰給於美，而國內如西部各煤田，向之產額甚微者，亦皆竭力發展。今戰事告終矣，英國雖力事建設，海外煤炭之貿易，或仍爲英國所操持，惟鑒於近來礦工之不靖，產額較前銳減，南美此後將有煤荒之患，能救濟之者，其惟美乎？

英國平時輸出之煤量，約居其輸出各貨四分之一，歐戰時礦工多從事疆場，貨船亦疲於運輸，煤業遂大受打擊。今戰事雖終，而罷工之事日聞，工資增而作工之時間反減，因之成本價值，將日趨高貴。故說者謂英國煤業，將有中落之勢。惟鑒於其國內煤田之富，煤質之佳，加以屬地遍五洲，運船滿江海，稍假時日，則恢復原狀之日非遙也。

德國於戰前，煤產額居第三位，其輸出額居全數五分之一。和約成後，總所有之沙爾煤田 (Saar coal field)，每年約能產煤一七兆法噸者，割讓於法。上雪里亞煤田，年產約四九兆噸者，

亦與德脫離。現所存之最要者，祇威斯非里亞（Westphalia）一處，年產約一一四兆噸。和約上又載明近十年內，德須每年輸煤至法比意等國約數百萬噸。近因礦工不靖，產額銳減，故德國煤產亦每苦不足。惟威斯非里亞煤田，蘊量既富，而煤層又平坦易採，且國內有多量之褐炭，其效用不亞於煤，故略加休養，其產額仍當有增無減也。

法國平時，年產約四一兆噸，每年消費約六二兆噸，不足之數，皆取給於英德。自和約告成，法得沙爾煤田，此後煤之供給，不無小補。比國含煤尚豐，惟煤層斷絕太甚，礦井極深，開採較難，將來產額，恐難增加。其不足之數，仍當仰給於英德。此外歐洲各國，或以蘊量不豐，或以煤層太深，不易開採，欲望產額之增，殊非易言。坎拿大含煤極富，其儲量祇亞於美，惟因煤田距海口太遠，一時暫難發展，而未來之希望，則可預卜。澳大利亞洲煤藏豐富，太平洋沿岸，多仰給焉。至論亞洲，日本煤量不豐，將來難望發達。中國則未開之煤，隨處皆有，且煤質佳美，世素號稱，祇以交通阻塞，工商簡

陋，坐使窮蹙之業，窮而後，貧，寧不恥耶？如能急起直追，增加產額，他日運煤之輪，絡繹於五大洋，國利民生，胥是賴焉。

參考書

Political and Commercial Geology, Edited by J. E. Spurr, McGraw Hill Co., N. Y.

World's Atlas of Commercial Geology 美國地質調查所出版

Mineral Industry, Edited by G. A. Roush McGraw Hill Co., N. Y.

Coal Resources of the World, Inter. Geol. Congress, Toronto, Canada, 1913.

UNIVERSAL LIBRARY, No. 10

COAL

BY

SIEH CHIA YUNG

Edited by

Y. W. WONG

1st ed., Jan., 1923

3d ed., Aug., 1926

THE COMMERCIAL PRESS, LIMITED

SHANGHAI, CHINA

All Rights Reserved

總發行所	印刷所	發行者	著者
處	所	者	者

上海棋盤街	上海北河南路北首寶	商務印書館	謝家岫
商務印書館	商務印書館	商務印書館	王岫
商務印書館	商務印書館	商務印書館	王岫

（每輯十二種定價大洋壹元伍角）
 回（煤）一（冊）
 （每冊定價大洋貳角）
 （外埠酌加運費匯費）

馬路

