

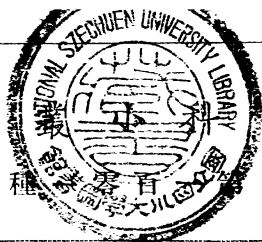
百種小叢書第一零一號

# 煤業概論

王龍佑著



商務印書館出版



書

百

種

王寵佑著

煤

業

概

論

商務印書館發行



80785900

# 煤業概論

## 目次

|     |                   |    |
|-----|-------------------|----|
| 第一章 | 緒論……………           | 一  |
| 第二章 | 煤業之歷史……………        | 二  |
| 第三章 | 煤之分類……………         | 四  |
| 第四章 | 世界煤之儲藏量及現代產額…………… | 一五 |
| 第五章 | 煤之用途及用法……………      | 三四 |
| 第六章 | 煤之貿易……………         | 六〇 |
| 第七章 | 煤之檢樣……………         | 七一 |

|      |                |     |
|------|----------------|-----|
| 第八章  | 煤之存儲及防火·····   | 八〇  |
| 第九章  | 世界煤業狀況(上)····· | 八二  |
| 第十章  | 世界煤業狀況(下)····· | 一〇一 |
| 第十一章 | 煤礦賬目分配·····    | 一二七 |
| 第十二章 | 煤礦國有問題·····    | 一三三 |
| 第十三章 | 中國煤業之要圖·····   | 一三五 |
| 附錄   | 參考書目·····      | 一三七 |

# 煤業概論

## 第一章 緒論

地中所產，品類萬千；然關係於物質文明進化最重且大者，莫煤若也。空前歐戰之發生，其遠因在解決煤與鐵問題。年來法德紛擾，所爭者，亦在煤之供給與賠償耳。煤之重要，更可以美國情形證之。美爲世界產煤最多之國，幾得全世界產額百分之四十五。據美國統計表，一九二一年出煤價占一切礦產百分之五十七。又一九二四年鐵路之運輸噸量，煤占百分之三十八。夫美國乃世界最富之國，煤之關係一國之經濟，從可知矣。世界航運噸量，以煤爲首屈一指。世界每年所用之原動力，得自煤火者，占全數百分之八七、五，由此觀之，煤之重要，爲何如也。中國煤之儲藏，在亞洲占最大額。現在之出煤額，亦居亞洲之首。而在鐵路運輸上，所收煤之運費，占進款全數百分

之三〇；若以噸量計算則占全數百分之險九。煤之重要，既如上述；而吾國竟少專書，詳細討論之，殊爲遺憾。用是不揣鄙陋，本年來研究所得，編輯成冊，聊供研究商業經濟者之採擇。因非爲礦學專家參考之用，故煤在地質學上之問題與開採方法，均不論及焉。

## 第二章 煤業之歷史

煤之爲物，首見於古籍，則在希伯來人聖經，當所羅門王之世，是爲西元前一〇一六年。至西元前七五二年，已有用煤鑄鐵之說。西元前三三四年，希臘理學家提奧夫刺斯塔 (Theophrastus) 於煤之用途嘗有說明。可知煤之供世人利用，爲時已遠，茲將各國煤業歷史略敘如下。

(一) 中國 我國大概爲用煤最早之國。古稱煤爲石炭，或石墨，用以書字。漢時始用以代薪，漢書地理志所謂豫章郡出石炭，用之代薪是也。降至宋代，用乃大著。煤由官賣，宋史食貨志記載頗詳。其時煤已有稅，開採大盛矣。以新法開採煤礦，由唐山始，是卽今之開灤煤礦，時爲清同治四

年，即西元一八七八年也。

(二)英國。據英史所載。西元八五二年，有一教士租地與人。佃值爲塊煤十二擔。又一二二九年，英王亨利第二，下諭准人挖煤。一三〇六年時，用煤爲燃料。而因煙氣太大，時爲比鄰相爭之端，後乃改用板炭。至一七三〇年始以焦炭代板炭，供化鐵之用。一七八四年瓦特「詹姆士」發明小汽機，其時乃用機器代人力以採煤。一八〇三年，煤氣燈發明；一八二八年機器化鐵爐發明；而煤之用更著矣。其初採煤祇由教士任其事，嗣以事業日大，雇奴爲礦工。一七七五年，政府令禁奴工；又不准婦女及小孩入礦工作；嚴定法制，以保護工人；更設備種種防險之法；而管理煤業，遂爲行政之要務矣。

(三)德國。在第十世紀時，於薩克森境之次維考，開採煤礦。

(四)比國。在第十二世紀末葉，有教士於列日 (Liège) 地方，開採煤礦。

(五) 法國 亨利二世，於一五四七年宣布鐵工燒煤須受懲罰之法律，是此時已有人用煤矣。

(六) 美國 在美國最先覓得煙煤者，爲一法國教士。其時爲一六七九年，其地爲伊里諾斯。一七六六年發現白煤。美史所載，一八〇三年，有運白煤三百噸至菲列得爾菲亞城者，人不識其用。後乃取之鋪路。一八一二年有人運煤九車至菲城，僅售其二，餘則盡送於人。竟有人謂其以黑石行騙，幾下之獄。後至一八三七年，始有以白煤爲化鐵之用者。

(七) 日本 一七〇二年始用煤。一七六五年起以煤爲煮鹽之用。一八六七年始用機器採煤。一八八五年荷蘭贈汽船一隻與日皇；時恐出煤不足供汽船之用，乃下令禁私人用煤；是時之煤，均由政府開採也。嗣煤業日漸發達，始任商人投資，後乃改爲商辦矣。

### 第三章 煤之分類



煤之由來，依地質學家研究所得，乃植物遠年埋沒土中，受地層之壓力，幾經變化而成。此說已無疑義，然是乃關於科學上之研究，茲故不贅。

考之地質，在三三一、〇〇〇、〇〇〇年前未有煤。在泥盆紀時始有煤，至二一六、〇〇〇、〇〇〇年，石炭紀生煤最盛，亦最佳。至新生代第三紀，六一、〇〇〇、〇〇〇年，所成之煤，質甚幼嫩，所謂褐煤是也。新生代第四紀，一、〇〇〇、〇〇〇年，所成之煤，炭質極少，所謂泥煤是也。然煤究爲何物乎？普通人祇知其爲色黑質堅，可以燃燒之物質。依工程家言，煤爲含有炭質，揮發質，硫質，灰質，及水之有機物。地質學家則稱之爲石類。化學家分析之，謂其原質爲炭，氫，氮，氫，亦即植物之原質也。然此種原質如何能互相化合，成爲何種有機物質；煤內究含有何種化合物，其量幾何；種種問題，現仍在科學家研究之中，未得完全解決也。研究煤質有五種方法：（一）用目力，（二）用顯微鏡，（三）用化學分析法，（四）用照相術，（五）用厄克斯光線，茲分述如次。

(一)一九一八年英國有一科學家名斯托勃斯(Stopes)者，分析煤有四種配合物：(一)粉合(fusain)，(二)獨合(durain)，(三)滑合(vitrain)，(四)清合(charain)；而四大配合物之內，亦各含有多少化合物。此項發明，極為重要。粉合色深黑，形似粉線，凡煤層夾縫中常有之。獨合驟觀之表面似砂。滑合即甚光滑者。清合即明朗而有條紋者。以瀝青煤(即烟煤)考驗之，大約粉合所含灰分爲最多，占百分之一五、五九；次爲獨合，占百分之六、二六；再次爲清合，占百分之二、二二；最少爲滑合，占百分之一、一一。揮發分則清合較多，占百分之四。獨合占百分之三九、四；滑合占百分之三六、六；粉合占百分之二二、六爲最少。煤之結焦最佳者，爲清合，相比爲一七，次爲滑合，相比爲九，又次爲獨合，相比爲六，粉合則不能結焦矣。

(二)用顯微鏡觀察，可以得到四種配合物之形式。且可見植物之原狀也。

(三)用化學分析法研究，現仍在試驗中，而未得有大結果。試驗所得之三種化合物，暫用希

臘字母之第一，二，三字記之，尙未制定實名也。

(四)用照相術研究，可以驗得煤之特別形式。將煤塊磨平，放置照相片上，能將變合物之情況，現於片之上，但在科學上無甚大用也。

(五)厄克斯光線研究法，始於法人庫禮阿特 (Couriot)，時爲一八九八年。旋即無聞。及一九二〇年日本人始再用之。一九二四年英人懇普 (Kenip) 亦用此法。若能藉此而爲深確之研究。將來或可廣益吾人關於煤之智識也。

煤在商業上之分類名稱，則有白煤，烟煤，褐煤，泥煤數者。亦有以礦名及地方名爲別者，如開灤煤，井陘煤，山西煤，河南煤等是也。但此爲普通之名稱，稍嫌含混，現外國多以新法研究，別其種類，而定名稱，然我國商人，積習相沿，或以改定爲煩也。從前西人試擬之分類法。有一八三七年勒諾 (Regault) 之法；一八四五年攸耳 (Ure) 之法；一八四九年飛耳德 (Field) 之法；一八五

八年洛澤斯 (Rogers) 之法；一八七四年格魯涅 (Grunner) 之法；一九二〇年伊林威士 (Illingworth) 之法。諸法或失之太繁，或失之太簡，總不如阿士力 (Ashley) 新定之法，較爲切於實用也，今詳論於下方。

一九二三年在美國工程師會有阿士力者，提議選派專員研究煤之分類，及訂定切於實用之名稱，現其所定分類方法有三種。(一)依形式分類法：如油煤 (cannel)，片煤 (splint)，黏結性煤，因成煤時原質與地位之不同，而形式以異也。(二)依品質分類法：如所含灰質及硫質之或多或少，因成煤時所附雜質各有不同，而品質亦因之而異也。(三)依變化分類法：如泥煤，褐煤，煙煤，白煤，等是；此則因地層之壓力，熱度等之不同，而生變異者也。蓋煤乃由漸變而成。其先爲泥煤，所受壓力增加，則逐漸變化，乃成白煤，其間成分，大有殊異。參觀下表可以知之。

| 煤之種類 | 比     | 重      | 含氫量   |       | 含氮與   |       | 含水量 |       | 含揮發質 |    | 以氫分 |    | 以揮發質 |  |
|------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-----|-------|------|----|-----|----|------|--|
|      |       |        | (百分數) | (百分數) | (百分數) | (百分數) | 之量  | (百分數) | 率    | 率  | 及水  | 率  | 率    |  |
| 泥煤   | 自〇、五  | 至一、三〇〇 | 八、三   | 四〇、〇  | 四〇    | 二五    | 至一  | 自二九   | 至自   | 二  |     |    |      |  |
| 烟煤   | 自一、一〇 | 至一、五〇  | 六、四   | 一三、四  | 自二五   | 自一三   | 至自  | 自二二   | 至自   | 二二 | 至自  | 八  | 二    |  |
| 無烟煤  | 自一、二七 | 至一、六五  | 二、六   | 二、三   | 三     | 七     | 至自  | 自二〇   | 至自   | 三三 | 至自  | 二八 | 二    |  |

煤之變化，爲由地層壓力與熱度之故，此爲普通學說。據喜爾士之定律(Hilts' law)，煤以陷地愈深，其變化爲愈甚，揮發分亦愈少，因壓力大故也。多數煤田可依此律釋之。如我國湖南礦區，由株萍鐵路北向十里，在茶山里向王家塘直至猴子嶺，石層均斜向東南；茶山里左右產烟煤。猴子嶺則多白煤，所謂煤以愈深而揮發愈少者，此其例也。然非可一概而論，如山西地層均平坦，又

無火岩，而多白煤，可知白煤之成或非盡因壓力之大與熱度之高矣。或謂因當煤生成時，有特別微生物，如醇質等，以變化之。但其說尙未經證實，甚望吾國地質學家，於此細加研究也。

煤之優劣視乎灰質硫質之多少。及灰質熔度之高下爲準。茲列表別其等級如下。

| 等級 | 含灰質百分數 | 含硫質百分數 | 灰質之熔度(華氏表)   |
|----|--------|--------|--------------|
| 甲等 | 在八以下   | 在一以下   | 在二六〇〇度以上     |
| 乙等 | 自八至一二  | 自一至二   | 自二三〇〇度至二六〇〇度 |
| 丙等 | 自一二至二四 | 自二至五   | 自二三〇〇度至二六〇〇度 |
| 丁等 | 自二四至二六 | 五      | 在二〇〇〇度以下     |

煤之分別，依照新法列表如下。

| 舊用之名   | 名稱                      | 新擬之名                    | 記煤類之號數 | 成分之百分數    |           |   | 燃料率 |     |      |
|--|-------------------------|-------------------------|--------|-----------|-----------|---|-----|-----|------|
|  |                         |                         |        | 炭質<br>大小限 | 炭質<br>假定數 | 水 |     | 揮發質 | 灰質   |
| 白煤或無烟煤<br>Anthracite                             | 無烟煤<br>Anthracite       | 無烟煤<br>Anthracite       | 88     | 83以上      | 88        | 3 | 2   | 7   | 12以上 |
| 亞無烟煤<br>Free-burning, soft or<br>semi-anthracite | 亞無烟煤<br>Semi-anthracite | 亞無烟煤<br>Semi-anthracite | 82     | 80—82     | 82        | 3 | 7   | 7   | 8—12 |
| 上等烟煤<br>Semi-bituminous                          | 低散烟煤<br>Loer volatile   | 低散烟煤<br>Loer volatile   | 77     | 74—79     | 77        | 3 | 13  | 7   | 5—8  |

|   |                     |    |       |    |    |    |   |     |
|---|---------------------|----|-------|----|----|----|---|-----|
| 低揮發無烟船上用煤<br>Low-volatile smokeless bunker  | 下散烟煤<br>Lowolite    | 70 | 67-73 | 70 | 3  | 20 | 7 | 3-5 |
| 中揮發煉焦煤<br>Medium-volatile coking by-product | 中散烟煤<br>Midvolite   | 63 | 60-66 | 63 | 3  | 27 | 7 | 2-3 |
| 高揮發製煤氣烟煤<br>High-volatile gas               | 上散烟煤<br>Hivolite    | 56 | 53-59 | 56 | 3  | 34 | 7 | 2以下 |
| 高揮發煤<br>High-volatile                       | 高散烟煤<br>Hiervolite  | 49 | 46-52 | 49 | 6  | 38 | 7 | 2以下 |
| 高揮發半烟煤<br>High-volatile                     | 水散烟煤<br>Moistvolite | 42 | 39-45 | 42 | 15 | 36 | 7 | 2以下 |
| 半烟煤<br>Sub-bituminous                       | 水汽烟煤<br>Himmoistite | 35 | 32-38 | 35 | 25 | 33 | 7 | 2以下 |
| 褐煤<br>Lignite                               | 褐煤<br>Lignite       | 28 | 25-31 | 28 | 40 | 25 | 7 | 2以下 |



此表用法，茲設例以明之。若言煤為『六十三甲乙甲』。六十三者，為記煤號數，亦即炭質為百分之六十三。是為中揮發煉焦煤，而新擬之名，即中散烟煤是也。又依前表，知其灰質為甲，在百分之八以下；硫質為乙，居百分之一至二；灰燼熔度為甲，在華氏表二千六百度以上矣。上表以灰質百分之七為標準，算得炭質幾何，應入何類。如有煤其灰質居百分之十，炭質為百分之六十，可用下列之式計算之。

$$1 - \frac{60}{(0.10 - 0.07)} = 62$$

便可列之六十三之一類矣。惟無烟煤不依此例。

現外國定無烟煤之價值。有視煤塊之大小及內含石板岩及骨炭之百分率，以定煤之優劣者，列表如下。

|           |              |
|-----------|--------------|
| 煤塊大小      | 所含石板岩及骨炭之百分率 |
| 最大直徑長一英寸數 | 超等           |
| 同大之物      | 上等           |
|           | 中等           |
|           | 下等           |

|                                |     |      |      |       |      |
|--------------------------------|-----|------|------|-------|------|
| $2\frac{3}{4}$ 以上              | 拳   | 2 以下 | 2-3  | 3-4   | 4 以上 |
| $2''-2\frac{3}{4}''$           | 雞 蛋 | 2 以下 | 2-4  | 4-5   | 5 以上 |
| $1\frac{3}{8}''-2''$           | 胡 桃 | 3 以下 | 3-5  | 5-7   | 7 以上 |
| $\frac{3}{4}''-1\frac{3}{8}''$ | 栗 實 | 4 以下 | 4-7  | 7-10  | 10以上 |
| $1''-\frac{3}{4}''$            | 胡 豆 | 5 以下 | 5-7  | 7-10  | 10以上 |
| $1''-\frac{1}{2}''$            | 黃 豆 | 5 以下 | 5-10 | 10-15 | 10以上 |

以煤重一百磅計算，如可分出石板岩及骨炭，如雞蛋大者百分之三至四，則稱上等煤也。如可分出胡豆大者十磅，則稱下等煤也。有稱八十八，胡豆大，丙煤者，即無烟煤半寸至七分半大，含石板岩百分之七至十之謂，此乃便於記憶之簡稱也。

#### 第四章 世界煤之儲藏量及現代產額

世界各地煤之儲藏量。估計者非一。一九一三年冬萬國地質調查會，開會於坎拿大，據會員某之報告，謂世界煤之儲量，約共七、三九七、五五三、〇〇〇、〇〇〇英噸。以現下用煤程度推之，約足供世界七千年之用。但所儲之數於開採時未必能盡如所預期，大約當以六折計之，是則可支四千餘年也。依別一統計，各洲煤田之儲藏量，約如下表所列。

| 洲名  | 煤之儲藏量（以一百萬公噸爲單位） |
|-----|------------------|
| 北美洲 | 五、〇七三、四二六、       |

世界各國儲量列表如次

| 國名  | 儲量(以一百萬噸為單位) |
|-----|--------------|
| 歐洲  | 七八四、一九〇、     |
| 亞洲  | 三八二、七九一、     |
| 澳洲  | 一七六、四一〇、     |
| 非洲  | 五七、八三九、      |
| 南美洲 | 三二、一〇二、      |
| 總計  | 六、五〇六、七五八、   |
| 美國  | 三、五二七、〇〇〇    |

|             |           |
|-------------|-----------|
| 坎拿大(多褐煤)    | 一、二三四、〇〇〇 |
| 德國(歐戰前之版圖)  | 四二三、〇〇〇   |
| 英國          | 一九〇、〇〇〇   |
| 俄屬西比利亞(多褐煤) | 一七三、〇〇〇   |
| 澳洲之新南威魯士省   | 一一八、〇〇〇   |
| 中國          | 一〇〇、〇〇〇   |
| 印度          | 七九、〇〇〇    |
| 俄國          | 六〇、〇〇〇    |
| 奧國          | 五四、〇〇〇    |

|              |        |
|--------------|--------|
| 南美洲之可倫比亞國    | 二七、〇〇〇 |
| 法國           | 一七、〇〇〇 |
| 比國           | 一一、〇〇〇 |
| 西班牙          | 八、七六八  |
| 北冰洋中斯匹次北爾根羣島 | 八、七五〇  |
| 日本           | 七、九七〇  |

上表所列，均為在七十萬萬噸以上之儲量，不及此者概未計及。依此觀之，美國幾占全世界儲量之半數。英居三十分之一。中國六十五分之一。日本八百分之一。就歐洲而論，德國約占半數。英為四分之一。法為四十七分之一。比占七十三分之一。

世界煤田儲量，約足供七千年之用，上已略述。今將各地一九一二年之產額與其儲量之比率，及可用年數，分別列表如下。

| 地名    | 一九一二年產額與儲量之比率<br>(百分數) | 可用年數  |
|-------|------------------------|-------|
| 澳洲    | 〇、〇〇八                  | 一一〇〇〇 |
| 美國    | 〇、〇一五                  | 六六〇〇  |
| 中國    | 〇、〇二〇                  | 五〇〇〇  |
| 印度    | 〇、〇二〇                  | 五〇〇〇  |
| 奧國及匈國 | 〇、〇二九                  | 三四〇〇  |
| 德國    | 〇、〇四一                  | 二四〇〇  |

|     |       |      |
|-----|-------|------|
| 俄國  | 〇、〇四五 | 二二〇〇 |
| 英國  | 〇、一四七 | 七〇〇  |
| 比國  | 〇、二〇九 | 五〇〇  |
| 法國  | 〇、二二九 | 四〇〇  |
| 日本國 | 〇、二五〇 | 四〇〇  |

前表所列儲量，恐未得盡如預算，大約須六折計之，較爲合於實際，是則如爲一千年者，祇得六百年而已。如五十年後，約在一九六〇年時，某地每年產額，假定一倍於一九一二年，卽當將此六百年再行折半，祇得三百年，是僅爲上表所計年數之三成矣。

亞洲各地儲煤之量，列表於下。



| 地      | 名 | 儲量(以一百萬噸爲單位) |
|--------|---|--------------|
| 俄屬西比利亞 |   | 一七三、八八〇      |
| 中國     |   | 一〇〇、〇〇〇      |
| 印度     |   | 七九、〇〇〇       |
| 安南     |   | 二〇、〇〇〇       |
| 日本     |   | 七、九七〇        |
| 波斯     |   | 一、八六〇        |
| 高麗     |   | 〇、〇八〇        |
| 總計     |   | 三八二、七九〇      |

統觀以上數表，中國儲量實居全世界之第七位而亞洲之第二位也。

中國煤田之儲量，據農商部地質調查所所估計，爲二三、三四五百萬噸，今分省列表如下。

| 省      | 名 | 儲量(以一百萬噸爲單位) |
|--------|---|--------------|
| 京兆及直隸  |   | 二、三七〇        |
| 奉天     |   | 九八五          |
| 熱河     |   | 九三〇          |
| 察哈爾及綏遠 |   | 四六〇          |
| 山西     |   | 五、八三〇        |
| 河南     |   | 一、七五五        |

|    |       |
|----|-------|
| 山東 | 六八五   |
| 安徽 | 二〇五   |
| 江西 | 八一五   |
| 江蘇 | 一九〇   |
| 浙江 | 一二〇   |
| 湖北 | 一三〇   |
| 湖南 | 一、六〇〇 |
| 四川 | 一、五〇〇 |
| 陝西 | 一、〇〇〇 |

|     |         |
|-----|---------|
| 甘肅  | 一、〇〇〇   |
| 黑龍江 | 一六〇     |
| 吉林  | 一六〇     |
| 雲南  | 一、二〇〇   |
| 貴州  | 一、三〇〇   |
| 福建  | 一五〇     |
| 廣西  | 五〇〇     |
| 廣東  | 三〇〇     |
| 共計  | 二、三、三四五 |

上表所計，以一千公尺爲可採深度，煤層厚一公尺以上，方照算入，其結果當爲現在可採之最小數，如計入厚在一公尺以內之煤層，則吾國之總儲煤量，當爲四百至五百萬噸也。此數乃就現在發見之煤田推算之，但未發見之煤田爲數不少，即在已開採之礦區，其煤田區域，亦不祇限於目下之範圍，以意度之，尙須加倍以一千萬噸儲量計算，此當可供全國今後五千年之用也。

世界各種煤之產額比較，烟煤八倍於白煤（即無烟煤），而我國煤田，依地質調查所之報告，烟煤祇三倍於白煤。是則無烟煤成數，較他國爲遠勝。無烟煤田，多在山西、河南、湖南三省，他處較少也。

煤之出產年額，年加一年，茲將一九一四年與一九二二年各國出產量，列表於下，可以比較觀之；所以取此兩年者，因其中間數年，爲歐戰時期，百業擾亂，無可作準也。

| 國名 | 出產量(以千噸為單位) |         |
|----|-------------|---------|
|    | 一九一四年       | 一九二一年   |
| 美國 | 四五八、五〇五     | 四五九、三九二 |
| 英國 | 二六五、六六五     | 一六五、八七〇 |
| 德國 | 二四一、二八八     | 二六八、六二一 |
| 奧國 | 三八、四九八      |         |
| 俄國 | 三五、一四二      |         |
| 法國 | 二六、一四一      | 二八、九七八  |
| 中國 | 二五、〇〇〇      | 三〇、〇〇〇  |

|       |           |           |
|-------|-----------|-----------|
| 日本及臺灣 | 二一、九三五    | 二六、〇〇〇    |
| 印度    | 一六、四六四    | 一九、五一一    |
| 比國    | 一六、四四五    | 二一、七五〇    |
| 澳洲    | 一二、四四五    | 一三、〇八四    |
| 坎拿大   | 一二、一七六    | 一三、五五四    |
| 南非洲   | 九、一二五     | 一〇、三三九    |
| 匈牙利國  | 九、〇二七     |           |
| 其他小國  | 一、六五九     | 七六、五〇一    |
| 總數    | 一、一八九、四一五 | 一、一三三、六〇〇 |

一九二三年世界產煤額爲六六〇、〇〇〇、〇〇〇公噸，美占全數百分之四十五；歐洲各國占百分之四十，內英居百分之二一、五，法居二、七一。比居一、六。其餘爲德奧等國畫分之。中國占世界全數百分之二、三。日本占二、〇。考昔在一八六八年時，英之產額爲一〇〇、〇〇〇、〇〇〇噸，占全世界百分之十。美則爲二〇、〇〇〇、〇〇〇噸，占百分之二。現英雖每年俱有增進，然在世界位置中，反居美之後。但回溯該時，美之產額，亦猶之今日中國也。

美之產量，由一八七〇年至一九二一年，此五十一年之末年，出額約十二倍於五十年前。英由一八七三年至一九二〇年，此四十七年之末年，四倍於前。日本由一八七七年至一九二二年，此四十五年之末年，五倍於前。但照諸國之儲量推算之，將來產額，或不能再如前數之增進，大約五十年後增加倍而已。惟中國正在幼稚時代，五十年後，或以交通之便利，工廠之發達，煤之產額，將竟達每年一二〇、〇〇〇、〇〇〇噸之數，四倍於今時，亦未可知也。依地質調查所報告，一九



一四年中國產額爲一五、〇〇〇、〇〇〇噸，一九二一年爲二〇、〇〇〇、〇〇〇噸。但此乃就現用新法開採之大礦統計之，各省用土法開採之礦爲數殊不少，或以礦區太小，無從查核，未曾列入。若加推算，土法開出之煤，全爲供給家常用途，如四萬萬居民中二十分之一爲四人家者，可有五百萬家，每家每年用煤兩噸，則得一千萬噸。合之前數，卽爲三千萬噸矣。

更就環繞太平洋之各地而論，則中國之儲量，當爲首屈一指，美國附近太平洋之三省（加利福尼亞，華盛頓，俄勒岡）由海濱至陸地四百英里區域內之儲量，約有五八、九一三、〇〇〇、〇〇〇噸，內有五分之四爲褐煤，而烟煤及無烟煤爲數極少。英屬坎拿大近太平洋之地，如哥倫比亞，由海濱至陸地四百英里計之，約有七五、九〇〇、〇〇〇噸。又俄屬西比利亞，由太平洋岸至陸地一千二百英里之區域內之儲量，約有一五、五四八、〇〇〇、〇〇〇噸。日本全國儲量爲七、七九〇、〇〇〇噸，觀此知在太平洋沿岸區域中，吾國之儲量，實爲最

優也。查美國沿岸三省，在一九一八年出額為四百十萬噸。坎拿大沿海各處，在一九一九年為二百四十萬噸。日本在一九一八年約為二千八百萬噸。印度在一九二一年約為一千九百萬噸。安南在一九一九年為六十五萬噸。太平洋荷屬羣島，在一九一九年共為九十五萬噸。澳洲在一九一九年共為一千萬噸。中國每年約有三千萬噸之產額。比較其他太平洋沿海附近之國土，實超越之矣。

今將中國各地產煤之種類成分，就可知者列表如下，以供參考。

| 直隸 | 省名 | 礦區名 | 煤之種類 | 成分(百分數) |       |       |    | 特誌    |
|----|----|-----|------|---------|-------|-------|----|-------|
|    |    |     |      | 炭質      | 揮發質   | 灰質    | 硫質 |       |
| 唐山 | 唐  | 山   | 烟煤   | 53-70   | 24-37 | 16-21 | 1  | 化鐵爐合用 |

|     |   | 山西   |       |       |      |         |       |  |
|-----|---|------|-------|-------|------|---------|-------|--|
| 井   | 徑 | 半烟煤  | 63-72 | 18-29 | 5-16 | 0.6-2.4 | 煉焦硫太多 |  |
| 高平縣 |   | 無烟煤  | 79.6  | 8.8   | 10.2 | 0.9     |       |  |
| 和順縣 |   | 亞無烟煤 | 83.8  | 11.8  | 3.3  | 0.5     |       |  |
| 平定縣 |   | 無烟煤  | 85.8  | 6.1   | 7.6  | 0.9     | 硬塊    |  |
| 洪洞縣 |   | 烟煤   | 65.4  | 27.6  | 3.5  | 4.5     |       |  |
| 洪洞縣 |   | 烟煤   | 46.3  | 38.7  | 14.1 | 2.8     |       |  |
| 中陽縣 |   | 烟煤   | 77.8  | 17.1  | 4.0  | 1.6     |       |  |
| 大同縣 |   | 烟煤   | 61.3  | 30.2  | 4.0  | 1.3     |       |  |
| 大同縣 |   | 烟煤   | 58.7  | 34.2  | 0.9  | 0.8     | 化鐵爐合用 |  |

|    |     |      |       |         |       |         |       |
|----|-----|------|-------|---------|-------|---------|-------|
| 河南 | 六河溝 | 烟煤   | 67.6  | 19.8    | 11.4  | 0.6     | 化鐵爐合用 |
|    | 六河溝 | 焦煤   | 76-78 | 2.3-3.2 | 17-20 | 0.5-1.5 |       |
| 湖北 | 蒲圻縣 | 烟煤   | 37-58 | 18-28   | 37-53 | 2.3     |       |
|    | 宜昌縣 | 烟煤   | 41-56 | 28-45   | 6-28  | 0.9-3.8 |       |
| 湖南 | 湘鄉縣 | 焦煤   | 75.1  | 2.6     | 22.3  | 2.75    |       |
|    | 寧鄉縣 | 烟煤   | 52.4  | 38.1    | 8.0   | 4.87    | 硫太多   |
| 安徽 | 宣城縣 | 半烟煤及 | 55-62 | 17-25   | 17-23 | 2.3-3.8 |       |
|    | 樂平縣 | 烟煤   | 33.2  | 58.5    | 7.9   |         |       |
| 江西 | 萍鄉縣 | 烟煤   | 55.3  | 18.3    | 6-19  |         | 化鐵爐合用 |

|    |     |          |       |         |          |          |          |
|----|-----|----------|-------|---------|----------|----------|----------|
| 山東 | 濰縣  | 烟煤       | 51    | 33      | 14-16    | 0.9-12.2 | 化鐵爐合用    |
|    | 博山縣 | 烟煤       | 67-77 | 16-19   | 5-11     | 1.0-3.4  | 煉焦合用     |
| 福建 | 嶧縣  | 烟煤       | 49-65 | 31-36   | 9-17     | 0.5-0.7  | 化鐵爐合用    |
|    | 邵武縣 | 無烟煤      | 84-86 | 4.7     | 3.3-3.8  | 2.0-2.2  | 化鐵爐合用    |
| 四川 | 龍巖縣 | 無烟煤      | 64-86 | 3.2-5.5 | 5-25     |          |          |
|    | 重慶  | 烟煤       | 48-65 | 25-37   | 1.6-11.2 | 0.2-5.2  | 內有化鐵爐合用者 |
| 貴州 | 關嶺縣 | 烟煤       | 72.6  | 22.8    | 3.8      | 1.8      |          |
|    | 安南縣 | 無烟煤及亞無烟煤 | 64-70 | 7-15    | 13-26    | 1.1-2.1  |          |
| 浙江 | 處州  | 亞無烟煤     | 70-76 | 15-19   | 7-10.8   | 0.7-2.0  |          |

|          |      |      |      |     |       |
|----------|------|------|------|-----|-------|
| 廣東曲江縣無烟煤 | 78.4 | 8.7  | 11.9 |     | 太碎    |
| 廣西富川縣烟煤  | 65   | 18.5 | 14.4 | 0.9 | 化鐵爐合用 |

### 第五章 煤之用途及用法

煤之爲用大矣，德國某專門家，於一九一九年，推算世界所用之原動力，得之煤，石油，煤氣及水力等，共爲一七七、六〇〇、〇〇〇馬力；而得自煤者，居十分之九，計共一六〇、六〇〇、〇〇〇馬力。用煤之廣，不可驚人耶。然煤之用，三分之二在供給動力，尙有六分之一爲鑄化及製造五金，六分之一屬家常用途也。

美國一九一七年產煤額，爲五五四、二〇〇、〇〇〇噸，其用途之百分數如下。

|   |   |     |
|---|---|-----|
| 用 | 途 | 百分數 |
|---|---|-----|

|     |        |      |
|-----|--------|------|
| (1) | 鐵路     | 二七、七 |
| (2) | 製造廠    | 二五、一 |
| (3) | 家常用    | 一〇、三 |
| (4) | 副產爐法煉焦 | 八、七  |
| (5) | 土法煉焦   | 六、五  |
| (6) | 鋼廠     | 六、四  |
| (7) | 電燈     | 五、七  |
| (8) | 出口     | 四、七  |
| (9) | 鑛區     | 二、二  |

英國歐戰前一年之產煤額，爲二八七、〇〇〇、〇〇〇、噸，其用途如下。

|         |      |
|---------|------|
| (10) 輪船 | 一、八  |
| (11) 煤氣 | 〇、九  |
| 用       | 百分數  |
| (1) 出口  | 三四、〇 |
| (2) 製造廠 | 二五、〇 |
| (3) 家常用 | 一二、二 |
| (4) 煉鋼鐵 | 一〇、八 |
| (5) 鑛區  | 八、〇  |
| 途       |      |



|  |          |       |
|--|----------|-------|
| (6)                                    | 煤氣       | 六、二   |
| (7)                                    | 鐵路       | 五、〇   |
| (8)                                    | 其他工廠     | 二、〇   |
| (9)                                    | 輪船(本國內地) | 〇、九   |
| (10)                                   | 煉各五金     | 〇、五   |
| <p>印度一九一八年產煤額爲二〇、七〇二、〇〇〇噸,其用途分別如下。</p> |          |       |
|  | 用        | 途     |
| (1)                                    | 鐵路       | 百分數   |
| (2)                                    | 雜項       | 百分數   |
|  |          | 三、八、四 |
|  |          | 二、四、〇 |

|      |       |       |
|------|-------|-------|
| (3)  | 鑛區    | 一、二、〇 |
| (4)  | 兵船    | 六、六   |
| (5)  | 鋼鐵機器廠 | 六、三   |
| (6)  | 商船    | 五、七   |
| (7)  | 蔴廠    | 五、〇   |
| (8)  | 棉紗廠   | 四、七   |
| (9)  | 內河輪船  | 二、三   |
| (10) | 磚瓦水泥廠 | 二、三   |
| (11) | 製茶    | 一、一   |

日本一九一七年產煤額爲二一、七〇〇、〇〇〇噸其用途如下。

|          |      |
|----------|------|
| (12) 紙廠  | 〇、八  |
| 用 途      | 百分數  |
| (1) 各大工廠 | 五二、五 |
| (2) 日本輪船 | 二〇、七 |
| (3) 鐵路   | 一〇、五 |
| (4) 出口   | 九、〇  |
| (5) 外國輪船 | 三、八  |
| (6) 各製造廠 | 三、五  |

中國一九二三年產煤額，爲三〇、〇〇〇、〇〇〇噸，其用途如下。

| 用 途         | 百分數  |
|-------------|------|
| (1) 內地家常用   | 三三、三 |
| (2) 城市家常用   | 一〇、〇 |
| (3) 電燈廠     | 一〇、〇 |
| (4) 鑛區      | 八、〇  |
| (5) 紗廠      | 四、七  |
| (6) 鐵路      | 四、四  |
| (7) 內河及沿海輪船 | 四、〇  |

|      |      |     |
|------|------|-----|
| (8)  | 麵粉廠  | 三、三 |
| (9)  | 水泥廠  | 〇、八 |
| (10) | 鐵廠   | 一、八 |
| (11) | 各製造廠 | 一、〇 |
| (12) | 出口   | 七、七 |

中國素無詳核之統計表。以上所列，係由各方面推算得之；鐵路依交通部國有鐵路統計表，而南滿洲與中東兩路，則藉比較約算之；電燈廠，紗廠，粉廠，輪船由各處之馬力數約算之；出口依海關統計表；鐵廠由化鐵爐之生鐵出額約算之；鑛區所用則由普通鑛區用煤百分之十二比例之；此中國用途表之大概情形也。

總上觀之，各國用途，有大別在。如英國以商業爲重，故出口與製造廠占多數。美國鐵路多，故占百分之二七，其工業盛，出口反極少也。印度亦以鐵路所用占多數。日本以輪船及工廠爲最多。中國則合內地及城市之家常用，幾占半數，可知吾國工商業之未發達也。

煤之用途已如上述，而煤之功用，亦當詳爲論列，以見其關係於民生之重要也。

煤之功用，可分十二項，即（一）發蒸汽用，（二）輪船動力用，（三）家常用，（四）製造廠動力用，（五）煉焦用，（六）製煤氣用，（七）磨作粉屑用，（八）煤氣機用，（九）化鐵爐用，（十）打鐵用，（十一）製煤磚用，（十二）雜用是也。今分述如下。

（一）發蒸汽用。凡煤均可燒水發蒸汽。茲就下三項蒸汽之用，即（甲）房屋取煖，（乙）固定發動機，（丙）移動發動機，而分論之。

（甲）房屋取煖者，無論何種煤均合，而尤以無烟煤爲多也。

(乙) 固定發動機所用之煤，亦不大拘種類。但以價值合宜爲準，而此則有關於煤之成分，及其火力。如灰質及硫質少，可免灰團融結，損壞爐格之弊。揮發質多，則火力易高。然揮發分太多，又恐烟大而火力或因此稍失其功能耳。發蒸汽者，以下散煤至上散煤爲較宜；因此種煤中炭質較多，易於保全熱力；揮發質一多，易於起火，而發蒸汽亦易也。無烟煤不常用，因其揮發分少，而起火頗難也；如用機器自動加煤時，亦有用之者。現多有取有烟煤與無烟煤同用者。所以求調劑之平也。但如爐灶空間，爐格，與烟筒等之比例相當，則不論煤之種類，均皆適用耳。

(丙) 移動發動機，如機車鍋爐是。以爐形之不同，故用煤之種類亦異。固定鍋爐，每方尺爐格每小時用煤十五磅至二十五磅。機車鍋爐，每方尺爐格每小時用煤少則一百磅，多至一百五十磅。可用有烟煤，但揮發質仍勿可太高，以在百分之三十五以下爲宜；無烟煤與有烟煤合用亦可；而以稍含有結焦性質者爲尤佳。煤之大小，亦有關係；大約以三寸至五寸爲合，一寸以下者，不

可多於總量百分之三十也。

(二)輪船動力用。輪船所用之煤，硫質宜少，此為最要，否則恐堆存時，易於自行燃燒，發生危險也。以用無烟煤為最佳，世界最著名者為英之維魯士煤，以其無烟而熱力高，煤受熱即自鬆解，極易燃燒之故。他處無烟煤雖具同一成分，而不及其佳，則以無受熱而鬆之特質也。煤之灰質須少，以免增加輪船上無益之重量，揮發質以不高於百分之三十為宜。

(三)家常用。家常用煤，烟煤及無烟煤皆屬常用。如牆邊火爐，用炭質不甚高，及不易結焦者為宜；揮發質須稍低，免熱力隨烟竄上散；硫質亦宜少。平常鐵爐，以用焦炭及無烟煤為佳。

(四)製造廠動力用。詳見上條固定發動機。

(五)煉焦用。能煉焦之煤為最有價值。世界此種煤之儲量已漸少。中國堪煉好焦，以供化鐵爐之用者，亦比別類煤較少，產區祇河南之六河溝，直隸之開灤，江西之萍鄉，山東之濰縣等處。



而已。煤之合於煉焦者，揮發質爲百分之一七至三五；硫質爲百分之一、五以下，此爲普通之情形。查英國有僅得揮發質百分之一三，而能煉焦之煤，是爲例外矣。至煤之所以能煉成焦之原因，大抵在含有多量之松脂質，令煤易於結合。上述煤之四種配合物中，粉合不能煉焦，惟清合爲最宜，餘兩種則介在其間也。煤之宜煉焦與否，亦可以化學分析法定之，氫氮之比率，卽以氫分氫之率，若得五十九以上者，此種煤可煉上焦；如得五十五以下者爲次焦；至在五十五以下者，卽不能煉矣。有人謂如氮之成分多於百分之十或少於百分之四、六者，亦不能煉焦云。

煉焦之法有二，用土法爐及用副產爐是也。外國於三十餘年前，多用土法爐，近則漸改用副產爐矣。一九一五年，美國所煉焦炭，計有百分之七十，英國所煉焦炭，計有百分之五十，皆出於副產爐。視此可知將來土法煉焦，必逐漸淘汰也。中國近來煉焦雖不多，然仍完全用土法。惟撫順煤礦有一副產爐。現聞井陘煤礦亦設立一小副產爐，以我國之大，竟祇有此二者，殊爲可惜也。查印

度已有五處煤鑛公司具此設備。日本亦不少也。但吾國煤之儲量爲亞洲之冠，將來副產爐之發達，當可預期耳。

副產爐之出品，以焦炭爲大宗；次爲煤黑油；餘有輪質（Benzol），硫酸銹，煤氣等。而煤黑油又可製成顏料，機器油，藥品，臭藥水，炸藥，香水等，共九百餘種，可知其在國家實業上，經濟上，關係之重要也。

大概英國煤百噸，可煉出焦炭六十五噸；硫酸銹一、二五噸；煤黑油五噸；煤氣一百二十萬立方呎。美國煤一噸，可煉出焦炭一千四百至一千五百磅；煤黑油七加倫至九加倫；輪質二加倫至四加倫；硫酸銹二十二磅至二十五磅；煤氣一萬立方呎。中國之六河溝煤一噸，可煉出焦炭一千七百磅；煤黑油四加倫半；硫酸銹十八磅半；輪質一、六加倫；煤氣九千五百立方呎。

焦炭之最忌者，爲硫質，現在科學家正研究消滅硫質之法，近試用水汽蒸之，又用輕氣提之，

尙未審實行有效否也。

煤之可以煉焦者，均能用化學之分析，推算焦炭之成分。如煤之炭質爲百分之五九、五六，揮發質爲百分之二七、五，灰質爲百分之二一、九四，硫質爲百分之一、四〇七，則可用如下之式算得之。

| 焦炭之成分 | 推算所得者  | 化驗所得者 |
|-------|--|-------|
| 炭質    | $\frac{100}{100-27.5} \times 59.56 = 82.15$            | 82.85 |
| 灰質    | $\frac{100}{100-27.5} \times 12.94 = 17.85$            | 16.65 |
| 硫質    | $\frac{100}{100-27.5} \times 1.407 \times 0.5 = 0.284$ | 1.127 |

以公式推算所得。比較化分之所得相去幾微耳。

焦炭與煤之成分，推算之法，如下所示。

設 A 爲煤之結焦百分率；B 爲煤之灰質百分率；C 爲煤之揮發質百分率，D 爲焦炭之灰質百分率；E 爲焦炭之揮發質百分率；F 爲焦炭之炭質百分率。則

$$A = 100 - C + E \times \frac{A}{100}$$

$$A = \frac{(100 - C) \times 100}{100 - E}$$

$$D = \frac{100 \times B}{A} = \frac{B(100 - E)}{100 - C}$$

$$F = 100 - D - E$$

以上所述，煉焦之法，俱用最高之溫度；現有擬用低溫度法製煉者。但此種焦不合化鐵之用，惟家常燃燒及發蒸氣尚可用之。其法祇在圖多得一種副產品，然所得是否足償所失，尚在研究中。

低溫度煉焦，祇須攝氏表四百至五百度，如高溫度須在九百度以上也。低溫度煉者，煤氣較少，而煤黑油則較多，而質稍輕。現英國所產可以煉焦之煤共一八七、五〇〇、〇〇〇噸，內有三八、〇〇〇、〇〇〇噸，以高熱度煉焦；其餘一四九、五〇〇、〇〇〇噸，為供普通燃燒之用。如以此項煤，用低熱度煉焦，可得下列副產物。

汽車油 五六〇、〇〇〇、〇〇〇加倫。

機器油 七〇、〇〇〇、〇〇〇桶。

硫酸銨 一、〇〇〇、〇〇〇噸。

浮焦炭 一〇〇、〇〇〇、〇〇〇噸。

以外尚有煤氣不少。可知煉焦利益之大，現英人正極力研究之也。

(六)製煤氣用。煤之用以製煤氣者，以揮發質高至百分之三十二或百分之三十七者爲佳，硫質不能過百分之一、五。每煤一噸即二千磅，應得一萬至一萬一千立方呎之煤氣，此外尙可得浮焦炭約一千二百磅也。

(七)磨粉屑用。此種煤必須乾燥，含水不過百分之一；硫質可不拘，灰質即多至百分之二五至二六亦可。此項煤末，用已漸著，以其可節糜費，無論何種次煤，均可用作原料也。現美國每年有一千萬噸煤專造此項粉屑，內以六百萬噸爲水泥廠之用，三百五十萬噸爲鍊製五金用，餘則用於發蒸汽。南美洲有鐵路用之。聞意大利亦擬用之也。

(八)煤氣機用。所用之煤爲無烟煤。先將煤製成煤氣，轉入動機，燃以發力。間有用烟煤者，

惟此種煤氣，須經水洗潔之。

(九)化鐵爐用。化鐵爐本用焦炭，外國之小化鐵爐，亦間有用無烟煤者。

(十)打鐵用。此種用煤常比平常用煤價值稍昂，因此硫質必須極少，不能多於百分之二；揮發質不能太高，最多至百分之二十；而又須易於燃燒，如此方能合用也。

(十一)製煤磚用。現外國多以碎煤及煤末做成煤磚，因煤屑不宜於平常之用，爐格疏，煤屑未燒便下落，若製成煤磚，則便於取用矣。且空氣水分不易侵入，熱度較高，烟氣亦少，故火車及輪船常用之。形式爲圓，或長方，或正方。重量由半磅至二十磅。做法以煤黑油百分之五至百分之十，和入碎煤屑，用機器壓成各種形式。現我國祇有山東坊子有一製造廠；香港有巨商亦將開辦，採用廣東北江一帶無烟煤作材料，聞已積極進行矣。

(十二)雜用。將煤磨成粉，再混合以煤油百分之二十五至百分之四十，其功用與煤油同，

此乃利用次等煤之法也。有德人名柏幾阿 (Bergins) 者，發明將煤磨成粉，以輕氣焗之，使與煤油同一功用。聞法比日三國，均派專人研究，與德人接洽，購其專利之權，因三國皆不產煤油之國也。

煤質配合之關係，分述如下。

(甲) 炭質。煤之熱量，大部分出於炭質；大約炭質一磅，能發英制熱量一萬四千五百單位，炭氫化物（即揮發質內之一大部）一磅，能發英制熱量二萬三千五百單位。故煤之熱量最高者，為上等烟煤，次為亞無烟煤，又次為無烟煤，再次為普通烟煤，又再次為褐煤，最低則為泥煤。蓋烟煤雖含炭質頗多，而含炭氫化物較少，故熱量不如無烟煤之大也。熱量之計算，可用度隆氏公式，但祇得其大概耳。普通多用量熱計 (calorimeter) 實行測定熱量也。

(乙) 水分。煤之水分有兩種，(一) 為表面上之水分；(二) 為混合之水分。表面水分可以自



行蒸散；混合水分必到華氏表二百二十五至二百五十度之溫度，方能升出。表面上水分，煤塊愈小者愈多；如經大雨後，將增加百分之十以上。混合水分雖受足度之熱量後，如再置空氣中若干時，水分仍有存在者，水分不獨減低煤之熱力，且又減少煤之有用重量也。

(丙) 氮質。煤內所含氮質，在熱量上無效力之可言。木柴含氮百分之四十。煤則愈佳者，含氮愈少，如無烟煤僅有百分之四。因其無補於熱量，故祇作灰質觀耳。如煤含灰質百分之四，氮百分之十五，與含氮百分之四，灰質百分之十五者，其熱量乃無異也。

(丁) 氫質。煤中氫質，與熱量亦無關係，且含量不多。美國煤統算約含百分之一、二；英國煤百分之一、一四至二、三七；印度煤百分之二、一二至二、四八；日本煤百分之二、八五至三、六二。如用於副產爐，氫質可以變成硫酸銨也。

(戊) 硫質。煤內硫質有四種，(一)黃鐵礦質 (Pyrite)，(二)硫酸鹽 (Sulphate)，(三)有機

硫 (Organic Sulphur) (Ⅴ) 淨硫 (Pure Sulphur) 黃鐵礦質之形式有時爲長圓，或片，與小粒。淨硫極少，於煤亦無大害，因其易於蒸發，且可助長煤之熱量。黃鐵礦質，熱量較少，硫酸鹽則完全無熱也。硫質易令煤於堆存時，自行燃燒，此爲大害。多硫質之煤，燃燒之時內含之黃鐵礦質常與灰質融結成團，阻滯爐格之通氣，燒火因而生礙，或致損壞爐格。又若將此種多硫質之煤煉成焦炭，亦不合化鐵爐之用也。

(己) 氫質。煤內氫質，所發熱度比炭質多四倍半，氫質與炭質化合而成炭氫化物，若與氮化合便成水分矣。

(庚) 揮發質。熱量最大之煤，除卻灰質及水分外，其餘百分之八十爲炭質，而百分之二十爲揮發質，揮發質所含者有(一)二氯化炭氣，(二)水分，(三)重的炭輕化物，(四)輕的炭氫化物。燒時獨第三第四兩種爲有功用；若重的炭氫化物較多，則烟氣較大也。梯大利之 (Diederichs)

氏驗得煤中揮發質及氫質百分率之比較如下表所列。

|     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 揮發質 | 5   | 10  | 15  | 20  | 25  | 30  | 35  | 40  |
| 氫質  | 2.4 | 3.0 | 4.2 | 4.6 | 4.9 | 5.1 | 5.2 | 5.3 |

(辛)灰質。普通灰質有兩種：(一)植物原含之灰質；(二)成煤時夾雜泥土之灰質，即二氯化矽，氯化鋁，氯化鐵，氯化鈣，氯化鎂，磷酸，是也。灰質毫無所用，如購灰質重之煤，直同購石塊耳。且灰質內含水分，及二氯化炭，均可以減低熱量。灰質最劣之點，即燒時熔結成團，以其含有氯化鋁及氯化鈣故也。灰團有兩種：(一)結實者；(二)熔化由爐格下流者。灰團之害為閉塞爐格，阻滯通氣，減低熱量。然亦須其成分有適當之比例，方易成團耳。預防之法，可於燒火時先用石灰石或介殼等，放在爐格上面；或鋪煤勿使太厚，俾空氣易於流動；或在爐格下噴入水分使受熱蒸散。凡此

均可減少灰團之熔結也。燒火夫須注意者，如見小灰團在爐格上，不可以鐵條搗動；燃着之煤，須在爐格下疏通之，以免愈結愈大。灰團之熔化溫度，約在華氏表二千度至三千度之間，以二千五百度爲常數。凡煤以其灰團熔度愈高者爲愈佳也。

假定煤全爲炭質，而其熱量爲一百單位；如含灰質爲百分之五，則熱量減爲九十五單位；灰質爲百分之十，則熱量減爲九十二單位；灰質爲百分之三十，則熱量減爲五十八單位；若灰質居百分之四十時，則熱量殆爲零矣。

煤塊之大小，與煤之價值有關；而爐式之支配，及燒煤之方法，亦大有分別也。如煤之大小適合於一定形式，燃燒自較方便。如煤之大小不一，則燒時大塊之間隙，盡爲小塊占塞，空氣不能流動，而火力減小矣。燒小塊所需之空氣，須一倍於燒大塊時，因小塊間隙少，用空氣之量亦多也。煤之大小，亦因爐式如何而各有其宜。如支配得當，功力亦大，倘爐爲適合於燒四寸之煤塊者，若採

用一寸之煤塊，則功用必不同，反之亦然。至爐式宜於何式煤塊，須試驗以規定之。大抵無烟煤供家常之用者，宜爲一寸又四分之三至三寸；機器爐用者，爲半寸至一寸；火車用者，爲一寸以上；發蒸汽之鍋爐，則平常煤塊均合也。

燒煤之方法，以動力分之，有用人力與用機器兩種。機器燒煤，其功力比較人力爲佳。惟現在我國，除大工廠之鍋爐外，均尙用人力。火力如何，視鍋爐構造之良窳，煤質之優劣而異。然燒煤方法合宜與否，其關係亦極大也。燒煤應注意之點有二：（一）須依一定時間添煤，而鋪時必須厚薄平勻。（二）爐底放入空氣，須視未燒透之煤多少而定其量之大小，并須通氣均勻；總以烟筒無多黑烟爲佳，因黑烟卽爲未燒透之煤所生，故看黑烟之輕重，而火夫之良否可分也。如添煤後，炭氫化物先起，此時須有相當之空氣以與之化合，否則化烟而飛散。故添煤後，卽須將爐格底之小門半掩之，使空氣由下而上升；而爐口門閉時，須將門中央之小孔開之，俾空氣由上入，如此方令炭

氫化物完全燃燒也。加煤時，須俟炭氫化物燒完後爲佳。大約煤一磅，須用空氣二百五十立方尺。有類鍋爐，則藉蒸汽之灌入，以助炭氫化物之燃燒。凡煤之含炭氫化物多者，火爐空間立方，要較爐格平方爲大。燒用小煤塊時，添煤宜薄，俾空氣易於流動。如爐內火色白，焰短快而無烟者，爲鋪煤太薄，空氣過多之故。如火焰長，搖蕩而緩，滿實爐內空處，色紅而黃，烟灰作灰淡色，則爲鋪煤厚薄合度，空氣適宜之證也。煤塊大者，火力較大，而發蒸汽亦易，此不可不知者也。

燒煤之方法以鋪煤之形式分之，有四種。(一)煉焦燒法；凡可以煉焦之煤，及含炭氫化物多者，均適用之。火力緩急均勻，故輪船多用之。其法先置煤於近爐門處燒透成焦後，推入鋪於爐格之平面，再置煤於爐門如前狀，如是往復燒之。(二)條鋪燒法；先鋪煤於爐內之一邊如長條，燒紅後，再加於其他之一邊，如是往復，此種燒法，須爐門常開，而開又不可過久，最宜於含揮發分多之煤。(三)平鋪燒法；此普通常用者，惟揮發分高之煤，烟灰極多，不宜用之。而最宜於低散煤，亞無烟

煤及無烟煤也。(四)先條鋪後平鋪燒法；先將煤鋪成條，燒紅後，平鋪之；再於其他之一邊添煤鋪成條，燒紅後平鋪如前狀。此法最宜用於不能煉焦之煤也。

碎煤燒法最難，如普通煤百分之十為碎煤，可燒八磅水為蒸汽。如含碎煤至百分之三十，則可發六磅半汽。如含碎煤至百分之七十，則祇可發汽五磅餘而已，足見碎煤效力之小也。燒法以薄鋪為宜，添煤須頻數而量不能多也。

如煤太碎者，欲免其落於爐格下，可用水略潤濕之，以於未燒前兩小時行之為佳。灑濕之後，每令火力減低，且阻炭氫物之易燃，此其弊也。

燒煤所用之空氣約如下數。

| 種類 | 每一磅煤應用空氣 |
|----|----------|
| 焦炭 | 一〇、八磅    |

|     |       |
|-----|-------|
| 無烟煤 | 一一、七磅 |
| 煙煤  | 一一、六磅 |
| 褐煤  | 八、九磅  |

以上之數。係以算法推度之，實用時，須三倍原量，方得其用，因不免有他種費耗故也。

## 第六章 煤之貿易

尋常用煤之家，購煤之時，往往祇憑火夫或採辦人之片面品評，便定選擇之方針。僅向煤之出產地方或公司牌號，而於實質優劣毫無考驗。其直接購之煤礦公司或間接購之公司之正式經理商者，尚較穩妥。否則轉售商人，間有存欺詐取利之心者，或攙雜板石骨灰等，亦為意中事。遇此種情形，買主之無形損失，為不少也。今標準所應注意之點，以為買賣煤者之參考。若依此行之，



當不至有重大損失矣。

(一) 用戶應注意之點

- (甲) 何種之煤適合所用之鍋爐，能得最大之效力。
  - (乙) 擬買之煤是否與其店家所定價值相適合。
  - (丙) 擬買之煤須經化學分析，考其成分如何，熱量如何，大小如何，及其適宜之用途如何。
  - (丁) 擬買之煤產區在何處。
  - (戊) 擬買之煤是否易於自焚。
- (二) 煤商應注意之點。
- (甲) 煤層之形式，及開採之情形。
  - (乙) 煤之成色，及適於何種用途。

(丙)煤之原質分析。

(丁)煤之成本及運輸費用。

(戊)競爭者之比較。

煤之貿易方法，約分兩種。(甲)憑公司及礦山之名而定交者，此則以名譽信用爲準也。(乙)以煤之成分及其熱量而定價值之高低，此則必須訂立合同，遵守無違，方得兩平也。合同中當載明之要點有如下列。(一)交貨期限，及每次交貨多少。(二)規定煤之成分。(三)價值以化驗之成分而定。(四)煤樣之大小。(五)檢取煤樣之方法。(六)價值之加減，視煤中灰質水分硫質之多少，熱量之高低而定其加減之成數。如買煤之合同，規定水分爲百分之二，硫質爲百分之一，灰質爲百分之六，熱量爲一四、〇〇〇英制熱量單位，每噸價爲三元五角。如收煤時之成分，爲水分百分之四，硫質百分之一，五，灰質百分之八，熱量一三、五〇〇單位。則價值之減少，須如下列方法

計之。

| 定煤時之成分   | 耗費(爲成分乘共單位耗費所得)<br>(可查後列單位耗費表) |
|----------|--------------------------------|
| 水分:百分之二; | $2 \times 5.63 = 11.26$        |
| 硫質:百分之一; | $1 \times 10.50 = 10.50$       |
| 灰質:百分之六; | $6 \times 5.50 = 33.00$        |
|          | 總計 54.76                       |

以上煤價,每噸三元五角,再加五角四分七釐六毫,共計四元零五分。如一噸作二千磅算,則  
 熱量爲  $2000 \times 14,000 = 28,000,000$  單位。每百萬單位熱量,值一角四分四釐六毫。

| 交煤時之成分     | 耗費                                  |
|------------|-------------------------------------|
| 水分：百分之四；   | $4 \times 5.63 = 22.52$             |
| 硫質：百分之一.五； | $1.5 \times 10.50 = 15.75$          |
| 灰質：百分之八；   | $8 \times 5.50 = \underline{44.00}$ |
| 總計         | 82.27                               |

原價三元五角，加八角二分二釐七毫，共計四元三角二分。以二千磅乘一萬三千五百熱量單位共得二七、〇〇〇、〇〇〇熱量單位，每百萬熱量單位為一角六分，減去原定煤價之一角四分四六，所餘一分五釐四毫，即為每百萬熱量單位超過之價。再以二十七乘一分五釐四毫，得

四角一分五釐。原定價三元五角，當減此數，為三元零八分五釐，乃得交煤時應付之實價也。

煤含雜質單位耗費表 (以重量為單位)

|   |         | 元 每 噸 煤 之 價 值 |      |      |       |      |      |      |      |      |      |
|---|---------|---------------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|
| 水 | 原價      | 1.00          | 1.50 | 2.00 | 2.50  | 3.00 | 3.50 | 4.00 |      |      |      |
|   | 變水為汽之耗費 | 0.25          | 0.30 | 0.50 | 0.63  | 0.75 | 0.88 | 1.00 |      |      |      |
|   | 燒火費     | 1.25          | 1.25 | 1.25 | 1.25  | 1.25 | 1.25 | 1.25 | 1.25 | 1.25 | 1.25 |
|   | 共計      | 2.50          | 3.15 | 3.75 | 4.38  | 5.00 | 5.63 | 6.25 |      |      |      |
| 硫 | 原價      | 1.00          | 1.50 | 2.00 | 2.50  | 3.00 | 3.50 | 4.00 |      |      |      |
|   | 失煤之值    | 1.00          | 1.50 | 2.00 | 2.50* | 3.00 | 3.50 | 4.00 |      |      |      |

|   |     |      |      |      |      |      |       |       |      |      |
|---|-----|------|------|------|------|------|-------|-------|------|------|
| 質 | 燒火費 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00  | 2.00  | 2.00 | 2.00 |
|   | 搬灰費 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50  | 1.50  | 1.50 | 1.50 |
|   | 共計  | 5.50 | 6.50 | 7.50 | 8.50 | 9.50 | 10.50 | 11.50 |      |      |
| 灰 | 原價  | 1.00 | 1.50 | 2.00 | 2.50 | 3.00 | 3.50  | 4.00  |      |      |
|   | 燒火費 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00  | 1.00  | 1.00 | 1.00 |
|   | 搬灰  | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00  | 1.00  | 1.00 | 1.00 |
| 質 | 共計  | 3.00 | 3.50 | 4.00 | 4.50 | 5.00 | 5.50  | 6.00  |      |      |

以上之法，依煤之品質而定其價格，本極正確。但頗嫌冗繁，今擬一簡單公式，以期合於吾國商場之用也。

設 A 爲煤之定價以每噸幾元計；B 爲交煤時之煤樣所化驗之英制熱量單位數；C 爲定煤時之煤樣所化驗之英制熱量單位數；D 爲定煤時之灰質百分率；E 爲交煤時之灰質百分率。則有下列推算之公式：

$$\text{應付每噸煤價} = \frac{B}{C} \times A - 2(E - D) \times \frac{A + \frac{B}{C} \times A}{2} \times \frac{1}{2240}$$

例如定煤時價爲每噸十四元，熱量之標準爲一千四百英制單位，灰質爲百分之十。交煤時熱量爲一千二百英制單位，灰質爲百分之十四，即演算如下式：

$$\frac{12000}{14000} \times 14 - 2(14 - 10) \times \frac{14 + \frac{12000}{14000} \times 14}{2} \times \frac{1}{2240} = 12 - .06 = 11.94 \text{元}$$

再有較爲詳確之公式，錄之如下，以供研究。

設以下列符號，表明各事：

- Y 定煤時之每噸價，以圓為單位；
- X 交煤時之每噸價，以分為單位；
- W 定煤時之熱量，用英制單位；
- Z 交煤時之熱量，用英制單位；
- A 定煤時之灰質百分率；
- B 交煤時之灰質百分率；
- C 定煤時之水分百分率；
- D 交煤時之水分百分率；

應付每噸煤價列式如下。



$$\begin{aligned}
 X &= \left\{ \frac{Z - (Z \times \frac{D}{100})}{W - (W \times \frac{C}{100})} \times 2240 \right\} - \frac{B}{2} \\
 &= \frac{Z(100 - D) \times (200Y + A) - B}{2W(100 - C)} - \frac{B}{2}
 \end{aligned}$$

例如定貨時煤價每噸銀拾圓，煤之熱量為一三、〇〇〇英制熱量單位；灰質為百分之四；水分為百分之四。至交煤時熱量為一二、九〇〇單位；灰質為百分之五；水分為百分之七。可以如數代入上列公式而算得煤價，算式如下。

$$\text{應付每噸煤價} = \frac{12900(100 - 7) \times (200 \times 10 + 4) - 5}{2 \times 13000(100 - 4)} - \frac{5}{2} = 963 \text{分} = 9.63 \text{圓}$$

美國政府購煤，常用投標法，歸開價最低者承辦。灰質百分之一作價二分。如甲標每噸二元二角；熱量為一二、〇〇〇單位，灰質百分之八。乙標每噸二元二角五分；熱量為一二、一〇〇單位，灰質百分之七。如以灰質百分之一作價二分；即甲標價為二元二角二分，再將熱量計之，則得兩標每百萬單位熱量比較之價如下。

$$\text{甲} = \frac{2.22 \times 1,000,000}{12,000 \times 2000} = \$0.925$$

$$\text{乙} = \frac{2.25 \times 1,000,000}{12,100 \times 2000} = \$0.930$$

是則甲標較為便宜，當入選矣。

美國政府有時規定購煤之標準，灰質為百分之十。如交煤時灰質在百分之九以下，其價照加；倘在百分之十二以上，則其價遞減；此蓋為售煤者留煤質優劣伸縮之餘地也；

## 第七章 煤之檢樣

煤之檢樣，其事至爲繁雜。凡化驗煤樣所得之成分，卽爲全部之成分，價格因此而定；是少數煤樣，實是全部之代表，其關係之重要可知，故檢樣不可不慎也。於從同一煤堆檢取之煤樣，化驗成分，若不一致，常人每視爲化驗者之失；不知檢煤樣無一定標準，或爲其主因。檢煤樣時任其事者，更有一種心理作用，如買者檢樣，喜取較劣之煤塊，而賣者則檢較優者是也。如此其化驗成色，何能一致。故檢樣若無一定法式，其化驗直等於不化驗耳。常人之檢煤樣，所有誤點，茲列而出之，俾有所考：（一）檢樣太少；（二）存心偏頗；（三）未曾將大件依法縮小後再行化驗。凡檢樣者須有充分之智識，豐富之經驗，深解檢樣方法，而又謹慎從事，方得良美結果。今將檢樣方法，分別論之如下。

（一）在礦井內檢樣法。凡在礦井內所檢煤樣，常較在交煤時所檢煤樣，成分爲高；因礦井

內之煤較潔淨，而井外之煤每夾有泥土故也。然井內檢樣，亦須分別地點，應在尋常之處，勿於太溼或太碎處行之。又檢樣應為每星期或每月一次，如是可以驗煤層有無變遷也。假若每日出煤五百噸，每次應檢樣八處；若係一千噸，則須十六處。檢樣之處，既已指定，當將該處煤層掃淨，然後自層順至層頂挖一六寸寬二寸深之直槽。若煤質太軟，或挖至四寸闊三寸深。若見原煤另成小層者，則可在每小層內檢樣。凡有泥石板岩骨炭等，其塊大於一寸之百分之八十三者，必要檢出棄去；然此亦難事，因棄去多少，極須斟酌故也。檢樣時應備用具如下。(一)六七尺長帆布一幅，為鋤煤時鋪地及裝煤之用。(二)木箱一只，容積計為五百立方寸。約十寸平方，五寸高，板厚七分半。箱底須加堅實之鐵板，箱板四圍應裝鐵鉸，俾可自由開合。(三)鐵鏈一只，一寸高，三寸方，中有一孔，可安長柄。(四)半方寸孔鐵篩一只，將所檢煤樣搥碎，至成半寸之塊，篩出後，置存木箱中。(五)約半磅重之手秤一具，為稱樣煤重量之用。檢樣時應注意者，在煤搥碎篩出後，應將帆布四角拈

起，使煤和勻次於煤面上作一十字，將煤分爲四份，留取對角之兩份，餘皆棄之。如是者數次，至煤樣祇餘約三磅之譜，即以密箱裝之，而後攜出，因礦外空氣不同，若不裝箱攜出，其水分或有變遷也。若能盛以鐵罐，或玻璃瓶，而閉以橡皮塞尤爲佳妙，然亦不必太拘泥耳。

(二) 在礦區運煤時，或卸煤時檢樣法。檢煤樣無論爲大塊小塊，均須照其成數檢取。如煤堆爲四成大塊，六成小塊，檢樣時須照此成數方合。譬如六河溝煤，如塊在一寸以上者，分析成分，灰質約百分之九至百分之十；如塊在半寸以下者，灰質爲百分之十一，至百分之十三。可知煤塊之大小，與成分甚有關係；檢煤樣時，須大小平勻者，卽此故也。倘煤塊大過九寸以上者，以槌碎至四寸以下爲宜。倘在車上或堆棧時，須取五百磅至一千磅；若煤均係小塊，小至七分半者，應取五百磅；如大小不一者，須取一千磅；若煤堆中多板石骨炭者，取樣時應取一千五百磅以上，是爲定式也。檢煤時應備器具如下。(一) 六尺長帆布一幅。(二) 三尺長，二尺闊，半寸厚，鐵板一塊。(三) 普

通鐵煤鏟一具。(四)五尺長柄鐵鎚一具。(五)鐵絲篩一寸格者，七分半格者，五分格者，三分七格者，二分半格者各一具。凡此皆檢樣時不可少之器具也。檢樣得法與否，與分析成分大有關係。若照此法辦理，雖有出入，亦祇其灰質差百分之一至百分之三，硫質千分之三至千分之五而已。

(三)由鑛區運至火車時檢樣方法。此時檢樣之法，頗為繁雜。用具為一有柄鋼板煤斗，板厚一寸之三十二分之一；斗之口徑十二寸，底徑九寸，深九寸半；柄長十五尺。此為西式之普通煤斗，可裝煤三十磅。若嫌其重，可縮小一半，依式製之。我國鐵路所用運車，每列車約裝五百噸，礦車每車一輛，約裝半噸。檢樣時如於每第十七輛礦車取樣一斗，約重十五磅，則五百噸煤運完時，可檢得煤樣一千磅矣。

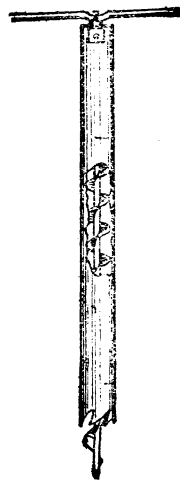
(四)已裝妥火車時檢樣法。特別用具為一螺絲機鑽（參看第一圖），將車上煤面對角畫一直線，由兩角距離一尺處起取樣，每隔一尺或二尺，用鑽鑽入，取樣一筒。然此法以煤在三寸以

內者適用之。如大過三寸以外者，應將車上之煤橫直各挖一長坑，每坑闊二尺，深二尺，如是取得之煤，或全用，或參勻留取一半，總以一千磅爲度。但在車上檢樣最不便，若非萬不得已時，勿用爲是。

(五)卸煤時檢樣法。如在車到卸煤時檢取煤樣，當於煤之面及底與四邊共六處，隨卸隨取；或在挑煤時每隔一擔取樣若干，以取得一千磅爲限。

(六)存儲堆棧時檢樣法。在堆棧檢樣，較爲簡易。以每二尺打一結之麻繩一根，放於煤堆上。卽在每兩結之中，各取樣一鏟。如煤多大塊者，應用可裝十二磅至二十五磅之鏟；若煤多碎塊者，祇可用五磅之鏟。取完後於相離五尺之處，再置此繩，按照前法行之，以得一千磅爲度，然此法未爲完美，因不能從煤堆中心，取出煤樣故也。

第一圖



上列各種方法，檢出煤樣一千磅後，再照下列第二圖或第三圖所示淘汰之法，逐次減少，至



將煤樣一  
千磅鋪平  
而分整至  
一寸大



鋪入四圍  
之煤而向  
中堆高



改成長堆  
如日曬時  
逐鋪平鋪  
如A



逐鋪平堆  
頭向五分  
堆之



百磅煤之  
如A大鋪  
堆之如B  
如是往復  
堆完而止



逐鋪平堆  
四分至五  
寸大



堆之如圖  
2



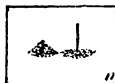
改堆之  
圖3



分堆之如  
圖4



分堆之如  
圖5



平鋪如圖  
1分厚至  
半寸大



堆之如圖  
2



分堆之如  
圖3



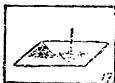
平鋪之成  
圖4



依五徑而  
四分之



取對角之  
兩A堆而  
去兩角



將向A堆  
轉置而止  
而分至五  
八分之五  
寸大

第二圖上



第七章 煤之檢樣



圖 18 勺合之如



圖 18 勺合之如



勺合之如



圖 19 取之如圖



圖 19 取之如圖



對面之取

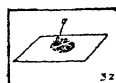


圖 20 復平鋪之

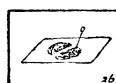
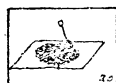


圖 20 復平鋪之



復平鋪之



圖 21 四分之如



圖 21 四分之如



依直徑而四分

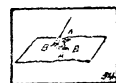


圖 22 均A堆各向各正磅分備四分裝滿以便留有空隙

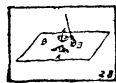


圖 22 取四片堆



圖 22 取四片堆



圖 23 平鋪如圖



圖 23 平鋪如圖 17 磅至 16 磅至 15 磅至



圖 23 平鋪如圖 17 磅至 16 磅至 15 磅至

下圖二第



將煤樣  
鋪平而  
粉碎至  
一寸大



鑄入四  
圍之煤  
而向中  
堆高



復將煤  
堆鋪平



復直徑  
而四分  
之



取四分  
之兩份



復將鋪  
平而每  
時至三  
寸大



堆之如  
圖2



鋪平如  
圖3



四分之  
如圖4



取兩份  
如圖5



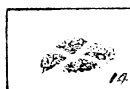
復將鋪  
平而每  
時至三  
寸大



堆之如  
圖2



鋪平如  
圖3



四分之  
如圖4



取兩份  
如圖5

這樣之處須為平整之煤灰地或  
炭層之鋪板高準時須鋪取四圍之  
煤向中堆之於平鋪四分後取對  
角之兩份其餘之兩份須掃除淨盡

上圖三第

第八章 煤之存儲及防火



28  
鋪平如  
圖3



22  
堆之如  
圖2



16  
復行鋪  
平而香  
碎至八  
分之三  
寸大



29  
四分之  
一  
如圖4



23  
鋪平如  
圖3



17  
堆之如  
圖2



30  
取兩份  
如圖5



24  
四分之  
一  
如圖4



18  
鋪平如  
圖3



31  
將所取  
兩份  
合之



25  
取兩份  
如圖5



19  
四分之  
一  
如圖4



32  
儲入區  
中裝滿  
勿使留  
有空隙



26  
復行鋪  
平而香  
碎至十  
六分之  
三寸大



20  
取兩份  
如圖5



27  
堆之如  
圖2



21  
復行鋪  
平而香  
碎至四  
分之三  
寸大

下圖三第

五磅或十磅爲止。盛以固密之瓶罐，務須裝滿，勿使留有餘隙，致令空處之氫氣，得以變化煤樣之原質也。又以上第二至第六各法，無論煤量在一千噸以上，或一百噸以下，均以檢樣一千磅爲定量也。

## 第八章 煤之存儲及防火

礦井出煤時，以運輸之阻滯而須暫行存儲；用煤之家，或防缺貨漲價而預儲多量備用，皆爲常事；至於商家之存貨待售，更無論已。然儲煤一事，實亦繁難；而烟煤常易自焚，須有預防之設備。科學家盡力研究，尙未得完妥之法，今將成法之比較可行者，詳述於後方，以資參考。

無烟煤不致自焚，可以勿論。有烟煤則極易自燃。其原因在煤堆發熱，若溫度至燃燒點時，便自焚也。碎煤最易聚熱，因其煤堆中空隙少，熱量難於發散。故塊煤不宜與碎煤同儲，恐塊煤間之空隙，盡爲碎煤所填塞也。生熱之原因，乃在煤中雜質，與空氣中氫氣化合之作用，凡煤之含揮發

質多者，極易生熱；含水分過重者，亦易自燃，因水分能令煤內硫鐵質，與空氣中之氮氣化合，而生熱也。如所含硫質在百分之二以上者，亦有此弊，因硫質一與空氣化合，則煤塊碎裂，蓄積熱多，便易自焚耳。

倘能令煤不與空氣接觸，無從生熱，當可免自焚之患。是以或將煤完全儲於水中；或築造圍牆，存煤於內，上面蓋以厚密之碎煤，亦使空氣不能侵入之意也。否則當令煤堆之中，空氣能十分流通，所生之熱，隨時外散，是以多插圓鐵管於煤堆中，亦足以防止危險。鐵管以二寸徑者為合宜，管上每隔一尺處，開一小孔。每閱一二星期，插入特種量煤溫度表於鐵管中，過十分鐘時取出以驗其溫度。如溫度在華氏表一百四十度一百五十度之間，則蓄熱已多，將生危險，須立行設法防止之。如至一百六十度與一百八十度之間，則發火便在頃刻之間，救之當急也。近有美人某氏，發明一測量煤堆熱量之器，名為『防護表 (Protectometer)』，常置於煤堆之插管中。倘其熱度至危

險點時，自有一種特誌示警，此尤爲便利之器具也。

凡潮溼酷熱之處，不宜儲煤，此可觀上文而推想及之者。煤堆高度，不可過十二尺，最佳爲六尺，否則遇燃燒時難以搬遷。煤堆爲方形，底邊各二十五尺，堆頂平方每邊六尺，是爲通行之制度。儲煤之地位與重量之關係，視煤之種類而異。大約無烟煤每立方尺重五十三磅，每噸占地位四十二方尺。烟煤則每立方尺重四十六磅，每噸占地位四十八立方尺也。

煤堆如自焚時，必須以多量之水澆之。若水量不足，不獨不能熄火，反足以助其炎威。倘臨時無多量之水，當行搬運之法，將未燒之煤，趕速移開也。

儲煤時間之長短，於煤之原質，無有影響。但時間多者，火力或微遜，然此實無足重輕耳。惟煉焦之煤，似不宜儲時過長，恐其成焦原質消失也。

## 第九章 世界煤業狀況（上）

吾人欲預知中國煤業將來趨勢，不可不考察外國之既往與現在之狀況，以爲借鏡，此本章之所由作也。

產煤之多，除供給本國外，尙有大宗出口者，厥爲英與美，而意、荷、法、奧、挪威、瑞典、希臘、匈牙利、瑞士等，均爲缺煤之國。歐戰以前，德亦餘煤之地，今則其國產煤最多之區，爲法人占奪，反無以自給矣。世界煤市之競爭，惟英與美。歐戰前亞洲煤業之經營，日本爲之主，今則形勢漸變，如在新加坡、小呂宋、南洋羣島等處，已有印度及澳洲煤與之競爭，日本不能獨霸矣。

煤之價值，歐戰前後，大有變異。如戰前一九一三年，各國礦井每噸煤價，德爲十二金馬克，英爲十先令十一便士，法爲二十金佛郎半，美爲金圓一元一角八分。戰後一九二三年，德爲三六、三八金馬克，英爲一七、八五金馬克，法爲一九、四九金馬克，比爲二二、〇一金馬克，美爲七、五六金馬克。由此觀之，煤之增價頗大，而最低之價屬美國，次則爲英。美國在歐戰前一九一三年，出

口煤共有二千一百萬噸，其中一千五百萬噸運至坎拿大，五百萬噸運至西印度及中美洲，五十萬噸運至意大利，五十萬噸運至南美洲。前年英有礦工罷業風潮，美遂乘機伸張勢力於歐洲，現雖仍爲英收回一部分，而美在歐市，已據有牢固之地位矣。

美國煤之價值，由一九〇六年至一九一五年，無大差異，因當時美無罷工影響，鐵路運輸，又至便利故也。此時期中各種煤出礦井時之價，每噸平均爲一元六角四分。在一九一六年至一九二三年間，則值一元三角至九元六角，最高之價爲一九二〇年，乃因罷工所致。一九二三年井口烟煤價值，正月四元三角八分，四月三元，十二月二元一角八分，其漲落甚大。無烟煤一九二四年正月紐約價：大塊者，八元至九元二角五分；二寸至二寸七五者，八元七角五分至九元六角五分；一寸四分至二寸者，價相同，平均每噸九元零二分五；半寸者，價僅三元五角；再小者，一元五角至一元六角，由此以觀，煤之價值，視煤塊之大小，而甚有差別也。



美國運煤之費，各處不同，平均每噸每英里爲美金六釐半至一分。美國專運出口之煤礦，由井口至海口，相距約爲一百五十英里至三百七十五英里。美國煤價漲落，除以有無罷工爲一大原因外，亦視各家堆存多少爲準則；如用家存煤，祇二千萬噸，煤價恒以求過於供而抬高，存至三千萬噸爲平市，如至四千萬噸，價將暴跌矣。

美國未有煤業交易所，近方有人擬效法英國創辦交易所。美國無烟煤與烟煤之市面不同。無烟煤之出產與買賣，百分之九十操縱於九大公司之手，諸公司并有經營開礦及鐵路者。多直接售之用戶；間有由經紀人代售而給予佣金；經紀人自行存煤者甚少。烟煤交貨定期，有長至十年或十五年者；亦有將全礦產額盡行定售者；或每月每星期交貨若干；亦有無限定噸數者。此項預約購定，約居半數，其餘則爲市上普通買賣。烟煤業之經紀人極多，收受佣金，代買代賣，其自行存貨者甚少。經紀人爲市場活動者，買賣兩家，均利用之，爲交易之媒介也。

美國煤礦，以開採太多，故競爭劇烈。致令礦工常停工，以減少產額，如烟煤礦之工人，每年平均工作一百三十四日，而無烟煤礦之工人，工作二百五十日可爲明證。查美國無烟煤大公司，多即鐵路所兼營，由一八七三年互結團體，自行限制，而煤價得以維持。一八七六年，因生意見而解散，煤價因以大跌。是年重復組織，旋又解散。一八八四年又組織成立，無何以一大公司脫離而散。又於一八九二年議恢復而不成。後至一八九八年，大公司將各小煤礦收併，結成堅固團體。一九〇三年，有人以該公司等把持市面，違背商法，起而反對，徒以事無憑證，直至歐戰開始之時，尙未解決也。

英國煤業，重在出口。一八四〇年，出口僅四萬四千噸，至一九二一年，竟多至二千一百萬噸，增加之速，令人驚歎。英國以維魯士煤爲最著名，銷行全世界。一九二三年出口運往各處數目如下表所列。

| 地名      | 運往煤量(以一萬噸爲單位) | 備考       |
|---------|---------------|----------|
| 法國      | 一〇五〇          |          |
| 意國      | 五〇〇           |          |
| 南美洲     | 三六五           |          |
| 埃及      | 一二五           |          |
| 德國      | 一〇〇           |          |
| 印度及南洋羣島 | 一〇〇           |          |
| 美國      | 五〇            | 是年美國煤礦罷工 |
| 坎拿大     | 一〇            |          |

觀此可見英國煤出口額之大。英國產煤區域，距離海岸甚近，運輸極便。鐵路運費，因路線甚短，故較覺昂貴，每噸每英里計〇、八七五便士，約合華幣三分。鐵路爲鼓勵煤之出口起見，運費比普通特爲減收，然維魯士之煤礦公司，仍未以爲足，屢與鐵路爭論也。

英國煤價，日高一日，茲將歷年之價，述之如下。一八七九年至一八八〇年，平均每噸二、五先令（車上交貨）。一九〇六年，平均每噸五先令九便士。一九二三年，十九先令六便士。煤價最高之時爲一九二〇年，每噸三十四先令七便士（船上交貨）。維魯士煤，在一九二三年，大塊者售價每噸二十七先令六便士至四十三先令九便士；次者二十六先令至四十先令；小塊者十八先令至三十二先令六便士；再小者十八先令至三十二先令六便士；最小者十五先令六便士至三十先令。煤之價值大小不同，而一年內煤價之起落亦甚大也。

英國煤業，與美國異。英國各大城市，均有煤業交易所，每日會友於一定時間，集於交易所，買

賣以口頭約定，無庸訂立文契也。煤礦於一七七一年，始有大團結，至一八四四年而散。嗣後屢結屢散，迄未有成。雖煤礦無大團體，然煤礦不得直接售貨於人，必須經交易所手，故煤價亦不至低落。且有大資本之煤礦公司收買多數小礦區，以厚其勢。如一八九六年，詹姆士壯色勳爵公司 (Sir James Joicey & Co.) 買得小煤礦二十七處，每年產額四百萬噸，并置有輪船五十艘。一九一三年，又有坎布立亞有限公司 (Consolidated Cambrian, Ltd.) 以資本二百萬金鎊，收併多數小礦，勢力甚大。但此皆屬有烟煤礦。至於無烟煤，雖無大公司之包辦，且各小礦又無團體，然煤之交易尚可維持，大抵維魯士之煤，從無滯銷之慮也。

德國在戰前一九一三年，出口之煤，約四倍於進口者。戰後一九二三年，進口者反二十四倍於出口者矣。德應將所產煤額百分之二十一，送給協約國，又每一噸煤，須抽稅十法郎，以為賠償之數。法為迫德履行條約之故，竟派兵占其魯爾 (Ruhr) 省，致釀成罷工大風潮。一九

二三年終，始行調停妥洽，但未實行。調停辦法，賠償煤額，減為產額百分之十八，而每噸十法郎之稅依舊。德煤因求過於供，又須將其損失歸本國用煤分攤，價遂飛漲。現德國自救，煤礦工人，從前每日工作八小時，加為十小時以擴充產額。其煤價每噸預算成本二十五先令者，須加十先令為分攤賠償煤之價，又須加十法郎約合二先令之賠償稅，合計每噸須三十七先令，比之其他各國煤價，為大昂矣。

德之煤業團體，為世界之最堅者。如來因威斯特發里亞同盟公會 (Rheinish Westphalian Syndicate) 組織於一八九三年，內有九十九煤礦公司，占全國產額百分之八十七。其宗旨為限制出煤額，以維持市價。歐戰前德之煤業，幾全在此團體之掌握，曾為與英煤競爭，即虧本亦不恤。現該團體已改組，易名為魯爾煤分配售賣聯合公司 (Ruhr Coal Distribution & Sales Association Co.)，其有異於前之組織者，即刪除限制出額，及一定價格之罰例是也。

日本出口之煤甚多，計一九二二年共有一百二十九萬噸；內運至香港者，六十一萬噸，至小呂宋者，三十五萬噸。小呂宋之煤市，日本占其一半。我中國亦為日本之銷煤場，可不自圖補救哉？日本煤價，漲落極大。數年前其煤礦會以煤價跌落，組織團體，限制出額，因此價以稍漲。東京九州塊煤，歷年每噸市價，列表如下。

| 年     | 代 | 每噸煤價(以日本金圓計) |
|-------|---|--------------|
| 一九一四年 |   | 十一元          |
| 一九一八年 |   | 三十四元         |
| 一九一九年 |   | 三十九元         |
| 一九二〇年 |   | 四十四元         |

|       |      |
|-------|------|
| 一九二一年 | 三十七元 |
| 一九二二年 | 二十六元 |

日本煤出口，年少一年，在一九二一年，有二、三八七、〇〇〇噸；一九二二年，減為一、六九〇、〇〇〇噸；而一九二三年，則僅有一、三〇五、〇〇〇噸矣。臺灣煤出口漸多，一九二一年，有二八五、〇〇〇噸，至一九二二年，乃增至一、三一〇、〇〇〇噸。多運往上海、廈門、香港、小呂宋、新嘉坡等處，但以日本煤及臺灣煤輸入中國者統計之，仍為逐漸減少，在一九二一年共有九十九萬噸，至一九二二年，則僅為六十七萬噸矣。

一九二二年中國出口煤之噸數及運往之地，列表如下。

| 地 | 名 | 運往 | 噸數 |
|---|---|----|----|
|---|---|----|----|



|        |           |
|--------|-----------|
| 日本     | 一、三二八、〇〇〇 |
| 高麗     | 四七九、〇〇〇   |
| 香港     | 二六九、〇〇〇   |
| 小呂宋    | 一四二、〇〇〇   |
| 美國     | 四三、〇〇〇    |
| 英國     | 四一、〇〇〇    |
| 新嘉坡    | 二一、〇〇〇    |
| 荷屬南洋羣島 | 二〇、〇〇〇    |
| 德國     | 九、〇〇〇     |

|        |           |
|--------|-----------|
| 西比利亞   | 七、〇〇〇     |
| 安南     | 六、〇〇〇     |
| 土耳其及波斯 | 五、〇〇〇     |
| 意國     | 二、〇〇〇     |
| 坎拿大    | 六〇〇       |
| 法國     | 五〇〇       |
| 總計     | 二、三七三、一〇〇 |

照上表觀之，中國出口煤之行銷市場，在太平洋沿岸，以日本小呂宋香港高麗等處為重要，餘如歐美各國，皆有特別原因，祇為暫局。

中國出口之煤歷年噸數，表列如下，以資比較。

| 年     | 代 | 出口煤額（以一千萬噸為單位） |
|-------|---|----------------|
| 一九一〇年 |   | 三〇〇            |
| 一九一一年 |   | 三〇〇            |
| 一九一二年 |   | 七〇〇            |
| 一九一三年 |   | 一、五〇〇          |
| 一九一四年 |   | 二、〇〇〇          |
| 一九一五年 |   | 一、三〇〇          |
| 一九一六年 |   | 一、三〇〇          |

|       |       |
|-------|-------|
| 一九一七年 | 一、六〇〇 |
| 一九一八年 | 一、七〇〇 |
| 一九一九年 | 一、五〇〇 |
| 一九二〇年 | 一、九〇〇 |
| 一九二一年 | 一、九〇〇 |
| 一九二二年 | 二、三八〇 |

由清光緒三年至民國十一年，中國進口煤價超過出口煤價之數，爲銀二九〇、一五七、〇〇〇兩。但觀上表，出口煤已逐年增加，如將來煤之輸出，再加四千萬噸，以每噸價銀七兩計，即可與此相抵矣。

一九二二年，中國進口煤噸數，及來自何地，表列如下。

| 地 名     | 運 來 之 煤 噸 數 |
|---------|-------------|
| 日本及臺灣   | 六七五、〇〇〇     |
| 香 港     | 三四一、〇〇〇     |
| 安 南     | 一三四、〇〇〇     |
| 西 比 利 亞 | 四〇、〇〇〇      |
| 澳 門     | 四、〇〇〇       |
| 英 國     | 四、〇〇〇       |
| 高 麗     | 二、〇〇〇       |

總

計

一、二〇〇、〇〇〇

中國進口煤，大概五分之二到上海，五分之一到九龍，五分之一到廣州，餘則均分沿海各處。吾國煤進出口兩相比較，雖出口額溢出一百餘萬噸，但不能免有巨額之進口，此在煤商，不可不加关注，以圖挽回國利也。近十年來，中國煤礦漸多，煤之產額亦增。現計用機器開採者，有二千萬噸。此項煤多供本國工廠之用，但恐煤業發達之速度，較其他實業工廠為快，在國內難免供過於求，煤商即宜注意擴充國外貿易，師英人之成法也。就大勢觀之，中國煤將以太平洋沿岸各處為主要市場，惟其間已有日本、印度、澳洲等處之煤，先入為主。如新嘉坡一九二〇年進口之煤共有六十萬噸，其中日本煤占百分之五十三；印度煤占百分之二十四；澳洲煤占百分之十五；其餘百分之八為南美洲屬羣島等處均分之；中國煤銷路之弱可知也。香港進口煤，亦以日本來者為多，安南煤，中國煤次之；香港應完全為吾國煤銷場，亦被人奪去，可不惜哉！

中國煤礦，多深居腹地，除直隸開灤礦，交通稍便利外，餘均距出口商港頗遠焉。如撫順至大連約二百六十英里；山東各礦區至青島，約二百英里；河南各礦區至漢口，約四百至六百英里；東直隸山西各礦區至天津，二百至五百英里；湖南各礦區至漢口，二百至三百英里；其他如陝西甘肅四川雲南各省之交通，尤屬至爲艱難也。

中國煤之重要出口商港如下。(一)大連。東三省一帶屬之。(二)青島。山東屬之。(三)將來江蘇海州之商埠造成，爲隴海鐵路之終點，而河南，直隸，山西等省之煤，或由此出口矣。大抵其與煤礦之距離，約五百至六百英里，與漢口相同，但海州能直接出口，此爲漢口所不能也。(四)廣州及借道出口之香港。將來粵漢路通車，湖南煤將由此轉運。湖南南部礦區，離廣州不過二百餘英里，約如撫順之距大連，如由此路，運費可省不少也。中國煤量既富，品質又佳，而開採成本亦不爲高，惟交通不便，內地離海太遠，故運費較多；如日本印度澳洲等地煤礦，離港口不過百餘英里，故運

費低廉，此乃中國煤礦所不及也。

南非洲鐵路有一特例，凡出口之煤減收運費，以示優待。中國運費，除各大公司與國有鐵路訂約者，每噸每英里付特價一分外，其餘較高。據交通部國有鐵路統計表，每噸每英里成本五釐，而收入運費項下，約計有二分三釐七，溢利至大，甚望政府減輕出口煤之運費，使其能與外煤競爭，直接為獎勵煤業之國外貿易，間接亦大足以擴充鐵路之收入。運費更當斟酌路程遠近，定其高低焉。

我國之稅釐雜捐，名目繁多，商民不勝其苦。照礦業聯合會之報告，煤之出口稅，為每噸三角，此實非所以發展煤業之道。政府應酌量減輕，以免亞洲最富煤之國，出產長落人後也。如印度除礦區所用及碎煤，并無煤稅外，他種塊煤，政府祇抽每噸約合華幣三分之稅。坎拿大煤稅，每噸華幣二角。澳洲大塊煤之稅，為每噸華幣二角四分，小塊者為一角二分。在英屬紐芬蘭島，則政府反



予煤商以津貼。凡此皆政府獎勵出口煤業之例。又有加重入口煤稅以抵制外煤之侵入者，如近來南非洲運至孟買之煤爲數不少；是以印度煤商組成加爾各塔煤業聯合會，以維持其原來之營業，自備專用輪船，運好煤至孟買，以廉價售之；鐵路運費，每噸共減收一羅比約合華幣四角，其政府又擬加重入口煤稅，是其例也。

中國煤價無甚大起落，原因有四。(一)未有礦工罷工大風潮。(二)煤之供求尚平均。(三)出口煤業未發達。(四)煤市尚多受外人操縱，且地方遼闊，礦區四散，無從固結團體，以主持市價。將來出口漸多，便應彼此團結，以圖擴充國外貿易，或於外國設立接洽部，料理廣告，介紹及航運，碼頭等事。此乃業煤者所宜注意，否則煤產日多，供過於求，而煤價無從調劑，難免有阻煤業之進步也。

## 第十章 世界煤業狀況(下)

(一)礦工之能力 礦工之工作能力，視礦井之深淺，煤層之厚薄，及有無機器而異。歐洲各國礦工能力，在戰後比在戰前爲減，故現時美國礦工之能力，竟三倍於歐洲礦工，而現時英國挖煤工人一千名，其能力僅足與昔時之七八百人相抵耳。德國礦工能力亦比戰前低減三分之一至二分之一。茲將各國礦工之能力，列表如下，以資參考。

| 中<br>國 | 地 項  |                 |
|--------|------|-----------------|
|        | 名 別  |                 |
|        | 年 別  | 每 礦 工 每 年 挖 煤 數 |
|        | 噸    | 每 礦 工 每 日 挖 煤 數 |
|        | 數    |                 |
|        | 年 別  |                 |
|        | 噸    |                 |
|        | 數    |                 |
|        | 一九二〇 | 〇、四三            |
|        | 一九二三 | (淄川) 〇、六〇       |
|        |      | (六河溝) 〇、六〇      |

| 美利堅  | 英吉利                                    |
|--|--|
| <p>一八九〇<br/>一八九〇<br/>一八九〇<br/>一九一三</p>                   | <p>一八九〇<br/>一八九〇<br/>一九一三<br/>一九二二</p> |
| <p>四〇〇<br/>四〇〇<br/>四八〇</p>                               | <p>三一〇<br/>二六〇<br/>二二七</p>             |
| <p>一九〇〇<br/>一九〇〇<br/>一九〇〇<br/>一九二一<br/>一九二一<br/>一九二一</p> | <p>一九二二</p>                            |
| <p>四、一九<br/>(以上烟煤)<br/>二、一八<br/>二、〇九<br/>(以上無烟煤)</p>     | <p>〇、九五</p>                            |

| 日<br>本 | 俄<br>羅<br>斯 | 比<br>利<br>時  | 德<br>意<br>志          | 法<br>蘭<br>西  |
|--------|-------------|--------------|----------------------|--------------|
| 一九一三   | 一九一三        | 一九〇九<br>一九一四 | 一九二二<br>一九一三<br>一八九〇 | 一九〇九<br>一九一四 |
| 一二〇    | 七二          | 一五五          | 一九二<br>二七〇<br>三一〇    | 二〇〇          |
|        |             | 一九一三<br>一九二二 | 一九二二                 | 一九二二         |
|        |             | 〇、四六<br>〇、五二 | 〇、六〇                 | 〇、六〇         |

| 南<br>非<br>洲          | 澳<br>洲               | 印<br>度               |
|----------------------|----------------------|----------------------|
| 一八八六<br>一八九〇<br>一九一二 | 一八八六<br>一八九〇<br>一九一二 | 一九一三<br>一九一四<br>一九一八 |
| 一〇〇<br>二六〇           | 三三〇<br>五四〇           | 一六八<br>一一〇           |
|                      |                      |                      |
|                      |                      |                      |

註 礦內礦外工人平均計算

(二)煤之成本。(甲)英國煤成本戰後比戰前爲高;一九二〇年發生罷工風潮,故是年最

高，近年稍見低減矣。今將英國煤每噸之各項成本，歷年漲落情形，列表如下，以供參考。

英國煤每噸之成本表

| 項<br>別 | 年    |       | 礦<br>工<br>工<br>資 | 材<br>料<br>及<br>職<br>員<br>薪<br>俸<br>等 | 租<br>值 | 雜<br>費 | 總<br>計 |
|--------|------|-------|------------------|--------------------------------------|--------|--------|--------|
|        | 分    | 年     |                  |                                      |        |        |        |
| 一九一三年  | (先令) | 六     | 五                | 一、〇〇〇                                | 八、〇〇〇  | 四、〇〇〇  | 九      |
|        | (便士) | 一〇、五〇 |                  |                                      |        |        |        |
| 一九二〇年  | (先令) | 二四    | 三                | 一、〇〇〇                                | 八、〇〇〇  | 四、〇〇〇  | 三一     |
|        | (便士) | 二一、〇〇 |                  |                                      |        |        |        |
| 一九二一年  | (先令) | 一八    | 八、八〇             | 八、五〇                                 | 六、九〇   | 一〇、一〇  | 二二     |
|        | (便士) | 九、九〇  |                  |                                      |        |        |        |
| 一九二二年  | (先令) | 一一    | 五                | 九、二五                                 | 九、二五   | 一〇、五〇  | 一六     |
|        | (便士) | 一、二五  |                  |                                      |        |        |        |

(乙) 美國煤成本可分無烟煤與有烟煤兩項論之，列表如下。

美國無烟煤每噸之成本表(以金圓計)

| 項別 | 年分    |       |       |
|----|-------|-------|-------|
|    | 一九〇〇年 | 一九二二年 | 一九二三年 |
| 工資 | 一、〇〇〇 | 四、一一一 | 四、一〇〇 |
| 材料 | 〇、二五  | 一、〇五  | 一、〇五  |
| 租稅 |       | 〇、一九  |       |
| 雜費 | 〇、二五  | 〇、五八  | 〇、六一  |
| 總計 | 一、五〇  | 五、九三  | 五、七六  |





|     |       |
|-----|-------|
| 保險費 | 〇、〇七四 |
| 薪俸  | 〇、〇三〇 |
| 公費  | 〇、〇四八 |
| 律師費 | 〇、〇〇五 |
| 雜費  | 〇、〇二六 |
| 總計  | 三、八四一 |

(丙) 印度煤成本, 一九一八年, 每噸爲五先令十便士。

(丁) 南非洲煤成本, 一九二一年, 每噸爲五先令。

(戊) 法國在戰前一九一四年, 煤之每噸成本, 分類如下表所示。至一九一八年增加至三十

四法郎。

| 項      | 別<br>成<br>本<br>數<br>(以<br>法<br>郎<br>計) |
|--------|--|
| 礦內工資   | 五、六五                                   |
| 礦外工資   | 一、三〇                                   |
| 材<br>料 | 三、八〇                                   |
| 雜<br>用 | 五、五五                                   |
| 總<br>計 | 一六、三〇                                  |

(己)日本在一九二二年，常盤煤每噸成本，分類如下表所示。

|         |   |              |
|---------|---|--------------|
| 項       | 別 | 成本數 (以日本金圓計) |
| 井內工資及材料 |   | 三、五〇         |
| 井外工資及材料 |   | 三、〇〇         |
| 公 費     |   | 一、五〇         |
| 總公司費用   |   | 一、〇〇         |
| 總 計     |   | 九、〇〇         |

(庚)中國萍鄉煤一九一九每噸成本分類如下表所示。

|        |   |              |
|--------|---|--------------|
| 項      | 別 | 成本數 (以國幣銀圓計) |
| 井內外雜工資 |   | 〇、三七〇        |

|       |       |
|-------|-------|
| 挖煤工資  | 〇、三六〇 |
| 木料    | 〇、三五〇 |
| 鐵料    | 〇、七九〇 |
| 辦事人費用 | 〇、一六〇 |
| 電費    | 〇、〇九一 |
| 修理    | 〇、〇三七 |
| 預修工程  | 〇、〇三三 |
| 其餘雜用  | 〇、〇三五 |
| 總計    | 二、二二六 |

淄川煤一九二一年每噸成本，分類如下表所示。

| 項   | 別 | 成本數 (以國幣銀圓計) |
|-----|---|--------------|
| 採礦費 |   | 二、二四〇        |
| 機器費 |   | 一、四一九        |
| 事務費 |   | 〇、五八八        |
| 土木費 |   | 〇、一四九        |
| 雜費  |   | 〇、一九四        |
| 總計  |   | 四、五九〇        |

蒲圻小煤礦，出煤每噸成本，約計如下表所列。

| 項 別   | 成 本 數 (以 國 幣 銀 圓 計) |
|-------|---------------------|
| 挖煤工資  | 一、〇〇                |
| 運煤工資  | 一、〇〇                |
| 材 料   | 〇、八〇                |
| 打 水   | 〇、五〇                |
| 修 理   | 〇、一〇                |
| 公費及雜費 | 一、一〇                |
| 總 計   | 四、五〇                |

撫順煤每噸成本，共爲日金一元四角五分。

就大概情形而言，中國用機器開採之煤，每噸成本約在國幣二元至四元之間也。

(辛)各地煤之成本比較以歐洲爲最貴，次爲美洲，而亞洲爲廉，觀下表所列可知之。

各地出煤之每噸成本比較表

| 地名  | 年分           | 成本         | 之價        |
|-----|--------------|------------|-----------|
| 英吉利 | 一九一四年前五年中之平均 | (先令)<br>一八 | (便士)<br>七 |
| 法蘭西 | 一九一三年前五年中之平均 | 一二         | 七         |
| 德意志 | 一九一三年前五年中之平均 | 一〇         |           |
| 澳洲  | 一九一六年前五年中之平均 | 七          | 八         |
| 日本  | 一九一七年前五年中之平均 | 七          | 八         |

|     |              |              |    |
|-----|--------------|--------------|----|
| 美國  | 一九一六年前五年中之平均 | 六            | 一  |
| 南美洲 | 一九一六年前五年中之平均 | 五            | 一〇 |
| 印度  | 一九一八年前五年中之平均 | 四            | 一一 |
| 中國  | 一九一八年前五年中之平均 | 四<br>(最高八先令) |    |

(三) 各國煤礦餘利之比較

(甲) 美國一九一八年有烟煤無烟煤平均每噸餘利美金二角五分。一九二〇年無烟煤平均每噸餘利美金四角九分。一九二一年無烟煤平均每噸餘利美金二角九分。一九二二年無烟煤平均每噸餘利美金四角二分。一九二三年無烟煤有三十九公司占產額百分之七虧本有四公司占產額百分之二十四，每噸餘利美金五角至五角九分；又有三公司占產額百分之七、六、



每噸餘利美金一元至一元一角四分（以上溢利數未除利息及雜稅）。

（乙）英國歐戰前二十年中每噸平均餘利十便士。一九二〇年至一九二一年，平均餘利計爲年息七釐八分。一九二一年至一九二二年，平均餘利計爲年息二釐半。一九〇七年平均餘利計爲年息九釐至一分。一九一四年維魯士之南有七十九煤礦，內有二十九處虧本；二十五處每噸餘利不滿一先令；又有二十五處每噸餘利一先令有奇；此中有五處較佳，每噸餘利多至二先令半。

（丙）比國一九一三年在一百十六煤礦之內，有七十五處有餘利，餘五十一處虧本。一九二二年有六十九煤礦有餘利，平均每噸約得〇、九三法郎，餘四十一家虧本。

（丁）法國在一八九八年至一九〇八年間，總計之，有二百二十九煤礦有餘利，有三百三十三煤礦虧本。

(戊) 南非洲每噸煤平均餘利六便士。

(己) 日本，一九二二年常盤煤每噸平均餘利日金三元。一九二三年各公司餘利，合爲年息，如下表所列。

| 礦名  | 餘利 | 年息 |
|-----|----|----|
| 盤城  | 九  | 釐  |
| 茨城  | 九  | 釐  |
| 入山  | 九  | 釐  |
| 三菱  | 八  | 釐  |
| 北海道 | 八  | 釐  |

|      |     |
|------|-----|
| 九州   | 五釐半 |
| 大日本  | 無   |
| 茨城無烟 | 無   |

(四) 礦上用煤之比例 煤礦之良否，有時可以察其煤之多少而知之。如機器精良，則燒煤少而收效大，成分自較輕也。

(甲) 英國，一九一三年，每產煤百噸，礦上用去六、八噸。

(乙) 印度，一九一八年，每產煤百噸，礦上用去十噸；一九二二年，爲七噸。

(丙) 英屬坎拿大，每產煤百噸，礦上用去七噸。

(丁) 中國，淄川煤礦，一九二一年，每產煤百噸，礦上用去十二噸半。六河溝煤礦，每產煤百噸，

礦上用去三噸。

(五)資本。開採煤礦，每年出煤，每噸平均須有若干資本，茲依各國情形，分述如下。

(甲)美國有烟煤約一元至三元，平均爲二元；無烟煤一元半至四元半，平均爲三元。

(乙)英國在一九〇七年爲十先令；在一九一三年爲一鎊。

(丙)德國在戰前，約爲美金二元五角。

(丁)日本爲日金四元六角。

(戊)印度，一九二〇年，爲五先令。

(己)中國，開灤，資本二千萬元，每年出煤四百萬噸，平均每噸五元。撫順，資本一千一百萬元，每年出煤三百萬噸，平均每噸三元七角。中興，資本三百六十萬元，每年出煤六十六萬噸，平均每噸三元五角。

(六)礦工之工資 礦工工資爲歐美近今一大難題，資本家與勞力者常因此發生衝突，內容複雜，非此篇所得盡言，今略分述如下。

(甲)英國 英國礦工工資，共分兩種。(一)按開採噸數計值。(二)按工作時間計值。一九二一年聖凱(Sankey)氏定一計算新法：於每日工資之外，另將溢利百分之八十三，分給礦工；其餘百分之十七，歸資本家。維魯士之習慣，工資之多少，照煤價之高低而定。英國工資較美國約少三分之一，至二分之一。英工每日工作七小時；每百人中用十六歲以下童工五名；平均百名礦工在井內工作者八十人，在井外者二十人。歐戰前一九一四年，礦工平均每日工資六先令五便士半，至一九二二年，每工增爲九先令二便士半矣。

(乙)美國 美國無烟煤礦工資，每小時爲美金五角一分至七角一分，在井內者較在井外者每小時多加八分。工資亦有以開採噸數計值者。有烟煤以噸數計者五分之三，無烟煤五分之

二。一九二一年，有烟煤鑛工人，平均工作一百三十四天，約得工資一千九百元。一九二一年，鑛工共計七十五萬人，在井內工作者居十分之九，每日作工八小時。

(丙)法國 法國鑛工在井內者，每日工資二十五法郎，在井外者，十七法郎，童工十三歲至十五歲者，工資二法郎至五法郎。由一九二二年起，每工加多一法郎至三法郎。

(丁)比國 比國一九一三年，平均工資每日五、一七法郎。一九二一年，平均二二、五二法郎。一九二二年，平均二〇、一三法郎。

(戊)中國 中國鑛工工資，每日大概爲銀幣三角至五角。內地最少者，僅得銅錢百數十文，終日勞碌，難圖一飽，誠可深憐矣。

(七)鑛工之遇險死亡率

(甲)英國 英國每年每百萬鑛工之遇險死亡率，如下表所示。

觀此則知死亡率近來較前爲減少

(乙)各國在一九二〇年,每十萬礦工死亡率表列如下。

| 國名  | 每百萬礦工死亡率 | 年分類別     |       |                |             |
|-----|----------|----------|-------|----------------|-------------|
|     |          | 一九二一年間平均 | 一九二〇年 | 一八七三年至一八八二年間平均 | 一八八三年至一九一〇年 |
| 美國  | 二九二      | 107      | 610   | 炸焚             |             |
| 南非洲 | 二三七—三八五  | 748      | 1112  | 壓石             |             |
| 坎拿大 | 二三〇—二六七  | 81       | 352   | 井口遇險           |             |
|     |          | 304      | 296   | 路井遇險           | 內道          |
|     |          | 141      | 194   | 他其             |             |
|     |          | 1381     | 2564  | 計總             |             |

|     |     |
|-----|-----|
| 比國  | 一一三 |
| 澳洲  | 一〇〇 |
| 印度  | 九八  |
| 英吉利 | 八八  |

(八) 礦井之深淺

各國最深礦井之深度，依一九二三年之統計，列表如下。

|    |              |
|----|--------------|
| 國名 | 最深礦井深度(以英尺計) |
| 比國 | 三九三七         |
| 英國 | 三四八〇         |



比國有世界第一深礦井，然其深度尙未過四千呎也。

(九)一九一三年世界各國每人每年煤之消費比較表

| 國名 | 每人每年消耗煤之噸數 |
|----|------------|
| 德國 | 三一〇〇       |
| 法國 | 三〇〇〇       |
| 澳洲 | 二九三七       |
| 美國 | 一八五〇       |
| 美國 | 五、五〇       |
| 英國 | 四、二〇       |

|     |      |
|-----|------|
| 坎拿大 | 四、二〇 |
| 德國  | 三、六〇 |
| 比國  | 三、四〇 |
| 法國  | 二、八〇 |
| 澳洲  | 二、八〇 |
| 奧國  | 一、二〇 |
| 日本  | 〇、三五 |
| 意國  | 〇、三二 |
| 俄國  | 〇、二二 |

|        |      |
|--------|------|
| 中<br>國 | 〇、〇五 |
| 印<br>度 | 〇、〇五 |

戰後各國除德奧等消費量漸見減少外，其餘仍有增加之趨勢也。

## 第十一章 煤礦賬目分配

煤之成本計算，亦要務也。賬目分配妥洽，可以確知成本為若干，而定貨價之高低限。至礦內一切用費之增減，亦可有所據依。分配表宜每日編製一次，每年總核一次。茲將成本應分項目，開列如下。

(一) 總辦事房用費，(二) 礦場薪俸，(三) 礦上辦事雜費，(四) 開採工資，(五) 木料價，(六) 呆工之費，(七) 開路鋪軌之費，(八) 起水之費，(九) 通風之費，(十) 鑛井內運輸之費，(十一) 鑛井外運輸之費，(十二) 動力費，(十三) 修理費，(十四) 折舊之費，(十五) 鑛區地價，(十六) 保險費，(十

七) 各項捐稅, 以上各種, 均爲簿記上之普通項目。惟折舊一項, 有最應注意者; 如機器之折舊, 卽爲換設新機之準備, 而作舊機毀壞之抵償也。

今將外國通行之折舊算法, 列表如下。

礦廠房屋機件等每年折舊百分率表

| 品名    | 每年折舊百分率 |
|-------|---------|
| 磚屋    | 五       |
| 木屋    | 七       |
| 木製豎坑  | 七       |
| 磚烟囪   | 五       |
| 汽力發動機 | 一〇      |

|       |    |
|-------|----|
| 電力發動機 | 五  |
| 磨擦發電機 | 八  |
| 鍋爐    | 一〇 |
| 汽管    | 一〇 |
| 地上抽水機 | 五  |
| 地下抽水機 | 七  |
| 節水機   | 一〇 |
| 起重機   | 五  |
| 人力起重機 | 一〇 |

|      |    |
|------|----|
| 電話機  | 一〇 |
| 地上電線 | 七  |
| 地下電線 | 一五 |
| 傳力機  | 七  |
| 修理機器 | 五  |
| 皮帶   | 一〇 |
| 地面鋼軌 | 七  |
| 地下鋼軌 | 一〇 |
| 轉轍器  | 一〇 |

上表於中國情形，未盡相合，今將折衷之辦法，開列如下，其年限即該件能用之年限也。

| 品    | 司折 | 舊 | 年   | 限 |
|------|----|---|-----|---|
| 動力機  |    |   | 二十年 |   |
| 電力機  |    |   | 二十年 |   |
| 起水機  |    |   | 二十年 |   |
| 起重機  |    |   | 二十年 |   |
| 房屋   |    |   | 二十年 |   |
| 地面鋼軌 |    |   | 十五年 |   |

|      |     |
|------|-----|
| 各種機件 | 十五年 |
| 地下鋼軌 | 七年  |
| 起煤鐵籠 | 十年  |
| 井架   | 十年  |
| 騾馬   | 六年  |
| 鑛車   | 二年  |
| 鋼練   | 一年  |

凡各件折舊之款，歷年存儲，至折無可折，即為資本還原也。保險費亦為必要之一項。因礦區或不免發生危險，致機器等受損失，故須於成本數內，假定



若干，預爲填補，照現在我國情形，若定爲每噸煤加銀幣五分，亦屬適宜之數也。

資本賬與開支賬極易混淆，普通掌會計者，多不及察之。如新置一物，其價款應入資本賬，抑入開支賬，不可不稍加研究，然後照付。凡購買或自製一機件，或建築一房屋；若爲增加礦之出產，或減輕出產成本者，此爲資本賬。如機件等已破壞而從新購置者，此爲開支賬。二者大有分別也。

普通礦井，適用時期，約爲二十年至三十年，過此則須另造。美國有人測算，如此礦額定資本每噸每年美金二元者，應期以二十八年採完之；如每噸每年資本一元五角者，應以二十四年半採完之；如係資本一元者，應以二十年採完之；資本半元者，應以十四年六個月採完之。此皆由數理推測得之，爲最得利之時限；若延長或縮短，則獲利必減少矣。

## 第十一章 煤礦國有問題

煤礦國有，爲歐戰後一大問題。羣論紛紛，莫衷一是。歐戰前此制度最盛行者爲德國，次爲荷

蘭、澳洲、及荷屬南洋羣島。戰後行之最力者，為勞農俄國。而德、荷等國煤礦反改為公司組織，有如商辦。荷屬羣島諸礦，則歸資本家接辦。煤業關係國計民生至為重大。此國有問題，數年前德、比、與南非洲各國政府均派專家研究之，而結果皆持反對之論。查德之國有煤礦，比之商辦者，成本較重。今將德國歷年國有及商辦煤礦，每噸成本數列表如下。

| 年                   | 分 | 商辦煤礦每噸成本 | 國有煤礦每噸成本 |
|---------------------|---|----------|----------|
| 八八<br>八八<br>〇六<br>年 | 至 | 四、九一馬克   | 六、五四馬克   |
| 八八<br>八八<br>〇六<br>年 | 至 | 五、五五     | 六、九六     |
| 八八<br>八八<br>〇六<br>年 | 至 | 六、九〇     | 八、二七     |
| 八八<br>八八<br>〇六<br>年 | 至 | 七、四〇     | 八、七三     |

|        |        |
|--------|--------|
| 九〇〇五年至 | 九〇〇六年至 |
| 八、五一   | 九、六一   |
| 一〇、五二  | 一一、二六  |

參閱上表，可知國有與商辦煤礦之成本，相差頗大。新俄自將煤礦收歸國有後，每年每工出煤額祇有七十二噸，為世界各國工作率之最低者。成本既重，煤價必貴，礦業與國家人民，並受其害。又如英美兩國政府於歐戰時，將所有商辦煤礦，暫行收管。數年之間，折閱數千萬元之巨；如仍由商辦，必無若是之大損失也。總而言之，國有事業，常受政潮牽累，故難於獲利。雖間亦有辦有成效者，然倘為商辦，或將有更大之成效也。

### 第十三章 中國煤業之要圖

煤業關係於中國將來經濟問題，極為重要；政府當早定方針；辦礦資本家，亦須有切實規畫；

相助爲理，庶幾發展可期。政府所當注意者：（一）妥訂礦業法律；（二）減輕稅釐；（三）鐵路對於出口煤，當收最廉之運費；（四）實行保護礦工之法，及妥訂勞工法律，以防範工潮；（五）設立煤業專門研究處；（六）核定煤業統計表。資本家應注意者：（一）組織有系統之團體，互相扶助；（二）注重出口貿易之經營；（三）設立專門研究處，考查中國煤田地質，研究煉焦法，洗煤法，分煤法，用煤法等。以上略舉其較要者言之耳。至於如何建立專門圖書館，陳列所，與提倡學校注重煤之專門研究，及引用專門學生，種種問題，亦願政府與資本家合力圖之也。

# 附錄

## 參考書目

### (甲) 中文之部

石雅 章鴻釗著 地質調查所印行

煤 謝家榮著 商務印書館印行

石炭 東方雜誌社編 商務印書館印行

煤業新論 沈化夔著 新學會社印行

魯大公司鑛務詳報特刊 民國十一年三月

鑛業聯合會季刊第三期

第一回中國年鑑 商務印書館印行

交通部國有鐵路統計報告 民國十一年

(乙) 日本文之部

日本經濟雜誌 大正十二年三月三十日

又 大正十二年五月一日

又 大正十三年一月十一日

又 大正十三年二月廿一日

日本商事統計調查

支那通商報告第三號

(丙) 西文之部

## I. Books

- 附  
錄
1. Bulman, H. F.—Coal Mining and the Coal Miner. Methuen & Co., London, 1920.
  2. Casmey, W. H.—Coal Economy. Charles Griffin & Co., 1919
  3. Combeau, E.—De la Huelle. Ch. Béranger, Paris, 1921.
  4. Cos-grove, J. F.—A Complete Text Book on Coal. Technical Book Co., Philadelphia, 1916.
  5. Finlay, J. R.—The Cost of Mining. McGraw Hill Book Co., New York, 1920.
  6. Galloway, R. L.—A History of Coal Mining in Great Britain. Macmillan & Co., 1882.
  7. Gibson, C. R.—The Romance of Coal. Seeley Service & Co., London, 1923.
  8. Gibson W.—The Geology of Coal and Coal Mining. Edward Arnold, London, 1908.
  9. Hodges, F.—Nationalisation of the Mines. Thomas Seltzer, New York, 1920
  10. Illingworth, S. Roy.—The Analysis of Coal and Its By-products. Colliery Guardian Co., London, 1921.
  - 一  
百  
三  
十  
九 11. Jones, E.—The Anthracite Coal Combination in the United States. Harvard University Press, 1914
  12. Jevons, H. Stanley—The British Coal Trade. Economic Aspects of Geology. Henry Holt & Co., New York, 1921.
  13. McCulloch, A. and Simpkin, N.—Low Temperature Carbonisation of Bituminous Coal. H.

- F. & G. Witherby, London, 1923.
14. Moore, E. S.—Coal. John Wiley & Sons, New York, 1922.
  15. Nicolls, W. T.—The Story of American Coals. T. S. Liffincott Co., New York, 1904. 煤業
  16. Redemayne, R. & S.—The Ownership and Valuation of Mineral Property. Longmans Green & Co., 1920. 概論
  17. Sargent, A. J.—Coal in International Trade. P. S. King & Son, London, 1922.
  18. Shurick, A. T.—Coal Mining Costs. McGraw-Hill Book Co., New York, 1922.
  19. Somermeier, E. E.—Coal. McGraw-Hill Book Co., New York, 1912.
  20. Spurr, J. E.—Political and Commercial Geology. McGraw-Hill Book Co., New York, 1920.
  21. Stone, Gilbert.—The British Coal Industry. J. M. Deut & Sons, London, 1919.
  22. Summers, A. Leoward,—Anthracite. Sir Issac Pitman & Sons, New York.
  23. Wade, C. F.—A Manual of Fuel Economy. Chapman & Hall Co., London, 1924.
  24. Wadleigh, F. R.—A Coal Manual. National Coal Mining News, Ohio, 1921.
  25. Wilson, F. H.—Coal. Sir Issac Pitman & Sons, New York, 1912.
  26. The Coal Resources of the World. 12th International Geological Congress, 1913.



27. Coal Miners Pocket Book. McGraw-Hill Book Co., New York.
28. Manchuria, Land of Opportunities. South Manchurian Railway, New York, 1922.
- 附 29. Methods of the United States Steel Corporation for the Commercial. Sampling and  
能 Analysis of Coal, Coke and By-products. 1923.
30. Mining in Japan Past and Present. The Bureau of Mines, Japan, 1909.

## II. Bulletins, Pamphlets and Yearly Publications.

1. Gould, Y. B.—Judging Coal Values. Fuel Engineering Co., New York, 1921.
2. Hix, E. R.—A Study of the Amount, Distribution, Cost and Quality of the Coal Supply of the Philippine Islands. Manila, 1921.
3. Holmes, J. A.—The Sampling of Coal in Mine. Technical Paper No. 1, Bureau of Mines, U. S. A.
4. Pope, G. S.—Sampling Coal Deliveries with Specifications for Coal Purchases. Technical Paper No. 15, Bureau on Mines, U. S. A., 1912.
5. Pope, G. S. & Davis, J. D.—Government Coal Purchases under Specifications. Bulletin No. 41, Bureau of Mines, U. S. A., 1912.
6. Pope, G. S.—Methods of Sampling Delivered Coal. Bulletin No. 116, Bureau of Mines, U. S. A.

7. Sinnatt, F. S. The—Sampling of Coal. The Lancashire and Cheshire Coal Research Association, Bulletin, No. 2, 1919.
8. Stock, H. H.—Safe Storage of Coal. Technical Paper No. 235, Bureau of Mines, U. S. A., 1920.
9. Ting, V. K. & Wong, W. H.—Special Report of the Geological Survey of China: General Statement in the Mining Industry, 1921.
10. The Colliery Year Book and Coal Trades Directory, 1923. The Louis Cassier Co., London.
11. The Coal Catalog, 1920. Keystone Consolidated Publishing Co., Pittsburgh.
12. The Value of Accurate Testing of Coal. Bulletin No. 34. Pittsburgh Testing Laboratory.
13. The China Year Book for 1923. Tientsin.
14. Commercial Year Book for 1923. The Oriental Economist, Tokyo.
15. Foreign Trade of China for 1922. Chinese Maritime Customs.
16. The Mineral Industry during 1921. Vol. XXX. McGraw-Hill Book Co., 1922.
17. List of Chinese Motor Vessels of 100 Tons Gross and Over. The Maritime Customs, Miscellaneous Series, No.32, 1921.
18. Reas Far Eastern Manual for 1923.
19. The Mineral Industry of the British Empire and Foreign Countries, War Period. *Coal, Coke and By-products*. Imperial Mineral

Resources Bureau, 1922.

20. The Coal Industry and the Legislator, Philip Gee, London.

### III. Journals.

附  
錄

1. Ashley, G. H.—Classification of Coal. *Coal Age*, Jan. 31, 1924, p. 167-171.
2. Bement, A.—The Sampling of Coal and Classification of Analytical Data. *Journal of the American Chemical Society*, Vol. 28, Pt. I. 1906, p. 632-639.
3. Briggs H.—The Origin of Anthracite. *Colliery Guardian*, June 30, 1923. p. 1639; Oct. 26, 1923, p. 1035.
4. Coles G.—The Specific Heat of Coal and the Relation to Composition. *Colliery Guardian*, Nov. 23 1923, p. 1295-1296.
5. Haas, F.—Determining What is Most Economical Life for a Mine. *Coal Age*, June 28, 1923, p. 1043-1045.
6. June, R.—What Management Should Know of Coal. *The Plant Furnace and Steel Plant*. Sept. 1923, p. 495-499.
7. Kinney, R. H.—Marketing Methods. *Lefax Magazine*, Dec., 1922. p. 34-36.
8. McMillan, W. H.—Purchase of Coal on a Scientific Basis. *Irons and Coal Trades Review*, Nov. 12, 1920, p. 641.
9. Porter, H. C.—Coal Carbonization and the World's Fuel. *Ind. and Eng. Chem.*, April 1923, p. 337.
10. Ryan J. T.—What American Coal Mining, May Learn from Europe's Mines. *Coal Age* Jan. 10, 1924, p. 41-45.

一  
百  
四  
十  
三

11. Shimomura, K.—Non-fingley Coke from Bituminous Coals. *Colliery Guardian*, Jan. 11, 1924, p. 98.
12. Torrance, J. J.—A Review of Mining Accident Statistics. *Iron and Coal Trades Review*, Dec. 14, 1923, p. 884.
13. Wang, Chung-yu.—The By-product Coke Ovens. *The Engineering Society of China*, Vol. XX, 1920.
14. Wang, Chung-yu.—The Constitution of Coal. *Bulletin of the Geological Society of China*, Vol. 2, 1923.
15. Wang Chung-yu.—The Mineral Resources of China. *Journal of Association of Chinese and American Engineers*. Nov. and Dec., 1921.
16. The Spontaneous Combustion of Stored Coal. *Scientific American*. April 1924. p. 247
17. Colloidal Fuel.—*The Times Engineering Supplement*. Nov. 1920. p. 367
18. Coal Mining in Japan.—*The Far Eastern Review*. Feb. 1923, p. 127
19. The Bergius Process for Liquefying Coal. *Iron and Coal Trades Review*., Nov. 16, 1923, p. 735.
20. U. S. Coal Commission on Anthracite Profits, *Coal Age*, Nov. 15, 1923, p. 747.
- 除上所舉外在 *Coal Age Colliery Guardian*, *Iron and Trades Review* 等雜誌中尚有各種記載可以參考

UNIVERSAL LIBRARY, No. 101

COAL INDUSTRY

BY

WANG CH'UNG YOU

Edited by

Y. W. WONG

1st ed., Jan., 1926

THE COMMERCIAL PRESS, LIMITED

SHANGHAI, CHINA

All Rights Reserved

Price:  
\$. 20

中華民國十五年一月初版

著者

王寵

佑

本叢書編輯者

王岫

廬

發行者

商務印書館

館

印刷所

上海北河南路北首寶山路  
商務印書館

總發行所

上海棋盤街中市  
商務印書館

分售處

各埠商務印書館

回(煤業概論一冊)

(每冊定價大洋貳角)

(外埠酌加運費匯費)

(百科小叢書第一百零一種)

(每輯十二種定價大洋壹元伍角)

# 百科小叢書

本叢書由各科專家主編，用淺顯的文字，興趣的方法，介紹必要的智識，定價低廉，極易購致，已出六輯，每輯十二冊，配裝一匣，合售洋一元五角，詳目及零售價如下：

法律

修辭格

平民主義

貨幣淺說

通俗相對論大意

現代歐美市制大綱

經濟思潮小史

哥侖布

曆法

中國商業小史

汽機發達簡明史

全國一週

二角

二角

一角

一角

二角

二角

一角

一角

一角

二角

一角

二角

## 第三輯

自然地理學

放射淺說

合作銀行通論

應用統計淺說

原子論淺說

內分泌

細胞學大意

地震

火山

道爾頓制原理

林業淺說

學校劇

二角

一角

一角

二角

一角

一角

一角

二角

一角

二角

一角

一角

## 第一輯

氣象學

中國地勢變遷史

銀行要義

中國關稅問題

細菌

近時國際政治小史

資本主義與社會主義

棉

實驗設計教學法

煤

美學淺說

法蘭西文學

二角

一角

一角

一角

一角

二角

一角

二角

二角

二角

一角

一角

### 第 四 輯

|          |    |
|----------|----|
| 消費合作綱要   | 二角 |
| 社會論      | 一角 |
| 遺傳與優生    | 二角 |
| 氣候與健康    | 一角 |
| 營養化學     | 二角 |
| 學齡兒童智力測驗 | 二角 |
| 人類之過去及未來 | 二角 |
| 新生命論     | 二角 |
| 造形美術     | 一角 |
| 荷馬       | 一角 |
| 成本會計概要   | 一角 |
| 作文論      | 一角 |

### 第 五 輯

|        |    |
|--------|----|
| 輓近美學思潮 | 二角 |
| 美學略史   | 一角 |
| 史學要論   | 二角 |
| 西洋詩學淺說 | 二角 |
| 巖石通論   | 二角 |
| 林學大意   | 二角 |
| 橡皮     | 一角 |
| 無線電話原理 | 一角 |
| 人類學大意  | 一角 |
| 四季禽類   | 二角 |
| 公債     | 一角 |
| 財政餘要   | 一角 |

### 第 六 輯

|        |    |
|--------|----|
| 社會主義史  | 二角 |
| 道路     | 二角 |
| 造紙概論   | 一角 |
| 殖民     | 二角 |
| 棉花纖維學  | 一角 |
| 意大利文學  | 一角 |
| 物價問題   | 二角 |
| 進化淺說   | 一角 |
| 查帳要義   | 一角 |
| 人類進化論  | 二角 |
| 英國所得稅論 | 二角 |
| 一種人生觀  | 一角 |

高  
小  
印  
書  
館  
發  
行

