

撫順小叢書之五

# 採砒手冊



撫順礦務局編譯委員會編印

撫礦小叢書之五

採 礦 手 冊

原著 江川三男治  
譯者 王 耀 天  
校訂 陳 廣 善

撫順礦務局編譯委員會編印

---

---

## 譯 者 的 話

這本手冊的著者，是有多年礦山生活實地經驗的人，在他的原序裡會這樣的幾句話：

「有關探礦學的高明著作很多，但大部份是紙面上的高深理論，不適於直接從事生產的人們讀閱，我多年來在生產的第一線上活動，就常常感到這種不便。因此願把我在礦山生活裡所體驗到的事情，選擇最切合實際作業上所必須的，重要的一切事項，極通俗，而且簡單明瞭的記載下來，蒐集編纂在一起，供作各位生產戰士日常攜帶參考之用。」

從這幾句話裡，我們可以看到著者編著這本小冊子的原意了。

譯者也就本着原著人以實際出發的精神，盡可能用通俗，淺易的文詞把它譯出來，以使文化水平較低的工人同志們，也得有讀閱或攜帶這本小冊子的機會。

不過譯者對探礦這件專本來是門外漢，加上文筆的不够通順，難免有種種缺點，幸而經過內行的陳廣善同志的幾次精心校正，才得免於大錯，這是要在這裡提出致謝的。

此外在原書裡，有很多涉及工程，數學，機電等專門技術問題的圖表，爲它不合乎通俗的主旨，所以譯者僅僅選擇淺易常用的，編譯在這裡，其餘的刪掉了。

無論是在本文裡，或是圖表的刪節上，若有不恰當之處，要請讀者同志們，多加指正，好在第二版裡修正或增補上去。

譯 者 1949. 4. 15. 在撫順。

## 採 鑛 手 冊 目 錄

第一章 概 說	1
第一節 採鑛的意義	1
第二節 主要礦物名稱	1
第三節 地質年代與岩石	1
第四節 礦石的意義	3
第五節 煤的成因	3
第六節 斷 層	4
第七節 根據斷層探求煤層的方法	4
第八節 礦區的評價	5
第九節 試錐的目的	6
第十節 試錐的種類	6
第二章 開 採	7
第十一節 鑿岩法	7
第十二節 空氣鑿岩機的工程	7
第十三節 鑿岩機	8
第十四節 鑿岩機應具備的條件	9
第十五節 鑿岩機鑿刃的整理	10
第十六節 開動電動鑿岩機的注意	10
第十七節 電動鑿岩機發生故障的原因	10
第十八節 截煤機的種類和採掘綱領	11
第十九節 截煤機的優劣點	12
第二十節 機器銘的使用要點	12

### 第三章 爆 炸 (放炮) ..... 15

第二十一節	炸藥	.....	15
第二十二節	煤礦用炸藥的意義及特性	.....	15
第二十三節	導火線	.....	16
第二十四節	爆炸岩石厘鎊量的計算法	.....	16
第二十五節	礦山棉火藥	.....	17
第二十六節	裝藥量和爆炸効力	.....	18
第二十七節	不炸藥包殘留的原因	.....	18
第二十八節	不完全炸裂	.....	19
第二十九節	使用炸藥中發生災害的原因	.....	20
第三十節	砲眼的設計	.....	20
第三十一節	領裝和攜帶炸藥的常識	.....	21
第三十二節	放砲前應注意的事項	.....	22
第三十三節	放砲時應注意事項	.....	23
第三十四節	放砲後應注意事項	.....	24
第三十五節	其他注意事項	.....	25

### 第四章 採煤法(方式)的檢討 ..... 27

第三十六節	掘進(送道)用掏槽機與鑿岩機併用的長處與短處	.....	27
第三十七節	放炮採煤的劣點	.....	27
第三十八節	放炮採煤的條件	.....	27
第三十九節	巷道掘進工程的增進法	.....	23
第四十節	怎樣選定井口的位置	.....	28
第四十一節	斜井與豎井的優缺點	.....	29
第四十二節	斜井與豎井的比較	.....	29
第四十三節	用長壁式採煤法的注意	.....	30

第四十四節	選擇採煤方式上的條件	30
第四十五節	長壁式採煤法的優劣點	31
第四十六節	前進採煤與後退採煤的比較	32
第四十七節	上昇採煤與水平巷道採煤的比較	32
第四十八節	世界各國登井的深度(包含撫順)	33
第四十九節	求豎井井筒圍牆的適當厚度法	33
第五十節	殘柱式採煤法的優劣點	33
第五十一節	殘柱式採煤對安全煤柱的條件	34
第五十二節	撤煤柱時應注意事項	34
第五十三節	壓縮空氣充填法的優劣點	35
第五十四節	洒沙充填法的優劣點	35
第五十五節	柱房式採煤法的得失	36

## 第五章 支柱(棚棚子) ..... 37

第五十六節	坑木	37
第五十七節	支柱的目的	38
第五十八節	二梁三柱(大婦棚)架棚應注意事項	38
第五十九節	合掌棚的利益	38
第六十節	兩段(層)棚子施工上的注意	38
第六十一節	支柱的方式	39
第六十二節	鋼鐵架棚比木材架棚的優劣點	39
第六十三節	決定坑木粗細的計算式	39
第六十四節	松梁的安全重量	42
第六十五節	坑木的節約	42
第六十六節	木材尺度計算法	43
第六十七節	煤柱上所租的重量	48

<b>第六章 運輸</b> .....	45
第六十八節 採煤面附近運輸機的種類 .....	45
第六十九節 採煤面運輸機在使用上的要件 .....	45
第七十節 吊桶式運輸機的長處和短處 .....	46
第七十一節 轉子式運輸機的長處和短處 .....	46
第七十二節 連鎖式運輸機的長處和短處 .....	47
第七十三節 皮帶式運輸機的長處和短處 .....	47
第七十四節 環帶式運輸機使用上的注意 .....	48
第七十五節 於水平巷道裡用尾網式與循環索道及機關車運輸的 比較 .....	48
第七十六節 各種網索運輸法的比較 .....	49
第七十七節 循環索道運輸的設計 .....	50
第七十八節 Main Til rope 運輸上捲揚機關的設計 .....	51
第七十九節 捲揚搬運機關的設計 .....	52
第八十節 豎井用絞車機關的概略 .....	58
第八十一節 決定絞車綱索粗細的實驗式 .....	54
第八十二節 牽引用電動機所需出力 .....	55
第八十三節 每哩所需鋼軌及附屬品 .....	55
第八十四節 電車運輸與計算式 .....	55
<b>第七章 防水與排水</b> .....	57
第八十五節 防水層的厚度 .....	57
第八十六節 排水法 .....	57
第八十七節 水泵的容量 .....	57
第八十八節 水柱的壓力 .....	58
第八十九節 水頭與管內流水速度的關係 .....	58
第九十節 排水設備計算式 .....	59

第九十一節	水泵容量的計算式	60
第九十二節	水泵所需馬力計算式	61
第九十三節	雙型三聯式 (plunger) 水泵的工作能力	61
第九十四節	管內流水的水頭損失	61
<b>第八章 照 明 (安全燈)</b>		<b>63</b>
第九十五節	理想的安全燈應具備的條件	63
第九十六節	汽油安全燈的添油次序及注意事項	63
第九十七節	檢查次序及注意事項	64
第九十八節	出借次序及注意事項	65
第九十九節	購買零件的注意	65
第一百節	買回次序及注意事項	65
第一百〇一節	解體燈的次序及注意	66
第一百〇二節	掃除按裝的次序及注意	66
第一百〇三節	電氣安全燈放電的次序及注意事項	67
第一百〇四節	電液的次序及注意	68
第一百〇五節	修理的次序及注意	68
第一百〇六節	收回燈的次序及注意	69
第一百〇七節	借出燈的次序及注意	69
第一百〇八節	掃除燈的次序及注意	70
第一百〇九節	充電的次序及注意	70
第一百一十節	愛迪生E型與Wolf 8 3 0型燈的比較	71
第一百一十一節	蓄電池安全燈處理須知	73
第一百一十二節	蓄電池安全燈使用須知	74
<b>第九章 通 風</b>		<b>75</b>
第一百一十三節	空 氣	75
第一百一十四節	井下空氣	75



第一百一十五節	氫氣的消耗	76
第一百一十六節	煤洞裡空氣不潔的原因	76
第一百一十七節	井下有毒氣體	76
第一百一十八節	對井下有毒氣體鑛業管理上應有的規定	78
第一百一十九節	有毒氣體	78
第一百二十節	煤氣檢定上的注意	79
第一百二十一節	井下溫度	80
第一百二十二節	井下濕氣	80
第一百二十三節	井下可能蒸發的水量 $\frac{\text{噸}}{\text{日}}$	81
第一百二十四節	井下必需的空氣量	81
第一百二十五節	通風的原力	81
第一百二十六節	井下的抵抗	82
第一百二十七節	對井下抵抗的理想	83
第一百二十八節	有關通風上的諸法則	84
第一百二十九節	通風力的連合	85
第一百三十節	氣流的分流	85
第一百三十一節	通風裝置	85
第一百三十二節	通風方法	86
第一百三十三節	有關通風的一般須知	87
第一百三十四節	風向簡易測定法	88
第一百三十五節	通風設備計算式	88
第一百三十六節	自然通風方法	93
第一百三十七節	人工通風方法	93
第一百三十八節	鼓風機需要馬力計算式與工作能力	93

## 第十章 防火與防爆 ..... 95

第一百三十九節	煤塵的爆炸性	95
第一百四十節	井下爆炸的原因及預防上的注意	95

第一百四十一節	豫防煤礦爆炸上的注意	96
第一百四十二節	爆炸煤氣的檢查	96
第一百四十三節	自然發火的原因	97
第一百四十四節	容易自然發火的煤	97
第一百四十五節	自然發火的豫防法	98
第一百四十六節	在井下遇到爆炸時須知	99
第一百四十七節	井下火災豫防上的注意	101
第一百四十八節	井下須設備的消防用具	102
第一百四十九節	各種氣體混合與爆炸的關係	103
第一百五十節	對煤氣及煤塵的處置	103

## 附 錄

甲 附 表	105
1. 岩石的種類及名稱	105
2. 鐵石的種類及名稱	折頁
3. 壓氣機的空氣溫度與能率的關係	106
4. 壓縮空氣上所需理論馬力數與壓縮空氣最後的溫度	107
5. 通過喉管的壓縮空氣壓力的降下	109
6. 壓縮空氣換算普通空氣的係數	111
7. 設置空氣管用的簡便表	112
8. 壓氣機對地上高度的變化與能率的關係	114
9. 對一吋深的炮眼各種直徑不同的裝藥量	115
10. 坑木防腐劑試驗成績表	116
11. 松樑的安全重量	117
12. 方材尺度表	118
13. 圓桿子尺度表	118

14. 煤柱上所擔的重量.....	120
15. 循環索道運輸所需馬力.....	121
16. Main, Tail rope 運輸所需馬力.....	122
17. 豎井捲揚機的配置.....	123
18. 牽引用電動機所需出力, K.W.....	124
19. 每哩所需的鋼軌及附屬品.....	125
20. 電動荷葉機水泵的工作能力.....	128
21. 鐵管與水速的關係表.....	127
22. 豎型三聯式普蘭洪水泵的工作能力.....	128
23. 100呎長生鐵管因摩擦所損失的水頭.....	129
24. 吸收在空氣裡的水分.....	130
25. 空氣受壓力所形成的速度 (其一).....	131
同                    (其二).....	132
26. 各種不同溫度中空氣的密度.....	138
27. 通氣爐的成績.....	134
28. 送風機的回轉數、容量、馬力表.....	135
29. 空氣與各種氣體混合物爆炸的限度.....	136
30. 沼氣與炭氣混合爆炸的限度.....	137
<b>乙 附 圖</b> .....	138
1. 支柱方式圖 (其一).....	138
2. 同            (其二).....	139
3. 同            (其三).....	140
4. 對煤氣及煤塵的處置法.....	141
<b>丙 參考表</b> .....	142
1. 我國度量衡表.....	142

---

2. 外國度量衡表.....	143
3. 各國度量衡折合表 (附寒暑表折合式) .....	145
4. 面積及容積計算法.....	148
5. 萬國原子量 (化學原素) 表.....	149
6. 金屬的熔解點及膨脹計數.....	150
7. 各種材料的比重及重量.....	151
8. 各種金屬管重量計算法.....	152
9. 礦油規格表.....	153
10. 用汽油安全燈檢定煤氣的標準.....	154

## 第一章

## 概 說

## 第一節 採礦的意義

採礦是採取地面或地下存在的有用礦物，用以收得經濟上的利益為目的。

## 第二節 主要礦物名稱

- 1、金礦。 2、銀礦。 3、銅礦。 4、鉛礦。 5、鋅礦。  
6、錫礦。 7、汞礦。 8、銻礦。 9、鐵礦。 10、磷礦。 11、鉻鐵礦。 12、硫化鐵。 13、鉬礦。 14、鎳、鈷。 15、瀝青。 16、金剛石。 17、砒礦。 18、燐礦。 19、煤。 20、石油。 21、硫黃。  
22、銻礦。 23、鈷礦。 24、鎂礦。 25、鋁礦。 26、鎘礦。 27、鉛礦。 28、硼砂。 29、苦土礦。 30、鈉礦。 31、石膏。 32、石灰石。  
33、矽礦。 34、硝石。 35、石英。 36、石棉。 37、雲母。  
38、鐵礦。 39、滑石。 40、油頁岩。

## 第三節 地質年代與岩石

## 1. 地質年代

地質年代表 (——=Period)

(註) (---=Epoch)

## 甲 原始代 (Archæan Era)

1、片麻岩紀 (Gneiss ——)

2、雲母片岩紀 (Mica-Schist---)

## 3、千枚岩紀 (Phyllite——)

## \* 乙 古生代 (Palaeozoic Era)

## 1、前寒武利亞紀 (Precambrian)

## 2、寒武利亞紀 (Cambrian——)

## 3、志留利亞紀 (Silurian——)

## A 下志留里亞紀 (Lower Silurian ———)

## B 中志留里亞紀 (Middle Silurian ———)

## C 上志留里亞紀 (Upper Silurian ———)

## 4、泥盆紀 (Devonian——)

## 5、石炭紀 (Carboniferous——)

## A 山灰世 (Carboniferous Limestone ———)

## B 稷砂世 (Millstone Grit ———)

## C 夾煤世 (Coal-Measure ———)

## 6、二疊紀 (Dyasor Permian——)

## A 赤底世 (Rotliegendes ———)

## B 苦灰世 (Zechstein ———)

## 丙 中生代 (Mesozoic Era)

## 1、三疊紀 (Triassic——)

## A 殼灰世 (Muschelkalk ———)

## B 上疊世 (Keuper ———)

## 2、侏羅紀 (Jurassic——)

## A 黑侏羅世 (Liassic ———)

## B 褐侏羅世 (Dogger ———)

## C 白侏羅世 (Malm ———)

## 3、白堊紀 (Cretaceous——)

## A 前綠世 (Neocomian ———)

## B 中綠世 (Gault ———)

## C 後綠世 (Cenomanian ———)

D 底亞世 (Turonian — — —)

E, 上亞世 (Senonian — — —)

#### 丁, 近世代 (Cainozoic Era)

1, 第三紀 (Tertiary Period)

A 始新世 (Eocene — — —)

B 漸新世 (Oligocene — — —)

C 中新世 (Miocene — — —)

D 鮮新世 (Pliocene — — —)

2, 第四紀 (Quaternary — — —)

A 洪積世 (Diluvial — — —)

B 沖積世 (Alluvial — — —)

2, 岩石的種類及名稱 (參看附表一)

### 第四節 鑛石的意義

從鑛床所採取的主要鑛物及伴生鑛物, 也就是指探掘目的物而言。鑛石的種類名稱及所含成分。(參看附表二)

### 第五節 煤的成因

煤的生成原因有原地生成及洪水沖積生成二種

甲 原地生成煤層的特徵

1, 煤層的面積大, 層數少。

2, 煤的灰分少 (由洪水沖積植物而生成煤層, 因混入砂土, 所以灰分多但原地生成的煤層就不然。)

3, 煤層的底盤有植物生長的痕跡, 在煤層存在的底盤中, 當植物若能成長時, 因根部發育關係而將附近週圍土層分解為不成層狀, 同時也有在底盤中存在植物根的情形。

4, 按當地情況推定非為流木或其他植物所沖積的。

5, 認定在海岸附近的濕地, 植物很繁茂的地帶, 因為地殼變動, 發

生地盤沉降的形跡。

- 6, 煤層中, 由於植物顯示不像沖積生成的樣子。
- 7, 煤層中存在的植物細胞, 具扁豆狀或斑紋狀。
- 8, 煤層中存在的礦物木質, 呈扁豆狀或斑紋狀的。

乙, 沖積生成煤層的特徵

- 1, 煤層的面積小, 層厚變化多; 比較層數也多。推測在某一地點很難生成如此繁茂的植物, 而生成如此厚的煤層。
- 2, 煤中含有比較多量的灰分。
- 3, 煤層的底盤由不能生長植物的岩石所組成。
- 4, 有流來的樹木堆積形跡。
- 5, 在煤層的頂, 底盤裡, 存在海產動植物的化石。
- 6, 接近煤層底盤的岩石成細粒, 頂盤的成粗粒。
- 7, 植物細胞的存在, 常集合在煤層的一箇地方或一部分。

## 第六節 斷 層 (Fault)

切新地層的一部謂之斷層, 這個面叫做斷層面。(俗稱水線)

- 1, 從生成原因的不同上分類: A 裂隙(閉形)斷層 B, 褶曲斷層 C, 閉形斷層
- 2, 從斷層的走向, 及地層的走向等關係上分類: A 走向斷層 B, 橫斷斷層 C, 斜向斷層
- 3, 依層面及煤層的位置上分類: A 正斷層 B, 逆斷層 C 垂直斷層 D, 斷層的一部分正, 另一部分為逆斷層。
- 4, 從斷層群上分類: A 階狀斷層 B, 渠狀斷層 C, 疊狀斷層。

## 第七節 根據斷層探求煤層的方法

- 1, 判斷斷層是正, 是逆, 結果一般多為正斷層。
- 2, 注意被斷層所切的煤層, 向那個方向曲折。
- 3, 注意斷層面的滑面的條痕, 皺紋等方向。



4. 斷層面的縫裡，若存在粘土；角礫石的時候，則應檢查其物質中  
有無煤層的碎片，向存在煤層碎片的方向沿斷層面進行探求。

5. 在層狀岩石時，可根據它的種類及位置判斷之。

6. 根據地層的柱狀斷面圖。

7. 必須熟悉當地斷層的慣性。

8. 依據 Chenmi mau 氏法探求之

### 第八節 鑛區 的 評 價

1.  $A = B - C$             A  ...  每年的純益金
2.  $A = 0.2D$             B  ...  相差利益金
3.  $0.2 D = B - C$         C ...  資本消却的積存款
4.  $D = x + d$             D  ...  全部投資
5.  $0.2(x + d) = B - C$     0.2 ...  一年二成的利益
6.  $0.2x + 0.2d = B - C$     x ...  現在的買價
7.  $C = C_1 + C_2$         d ...  開鑛設備費
8.  $0.2x + 0.2d$          $C_1$  ...  資產折舊積存款  
 $= B - (C_1 + C_2)$          $C_2$  ...  設備費的折舊積存款
9.  $x + d = 5B - 5(C_1 + C_2)$
10.  $C = \frac{x}{n}$             n ...  鑛業的壽命
11.  $C = \frac{d}{n}$
12.  $x + d = 5B - 5 \left( \frac{x}{n} + \frac{d}{n} \right)$
13.  $x + \frac{5}{n}x = 5B - d - \frac{5d}{n}$
14.  $x(n+5) = 5nB - d(n+5)$

所以  $x = \frac{5nB}{n+5} - d$

若是每年一成利時，應將公式中的 5 改爲 10。