

採礦基層
幹部手冊

採礦基層幹部手冊

羅普善斯基 柏拉圖諾夫著

孫玉祥 劉 中 侯榮國譯

遼寧人民出版社

一九五五年·瀋陽

採礦基層幹部手冊

[蘇]羅普善斯基 柏拉圖諾夫著

孫玉祥 劉 中 侯榮國譯



遼寧人民出版社出版 (瀋陽市馬路灣)

瀋陽市書刊出版業營業許可證文出字第—號

瀋陽市第二印刷廠印刷 新華書店瀋陽發行所發行

編號：4162·787×1092 1/32·11頁印張·346,000字

一九五五年三月第一版 一九五五年三月第一次印刷

印數：1—5,060 定價：二元四角

內 容 提 要

本書論述採礦工業的各種主要技術問題和若干生產組織原則。

在敘述坑內採礦、露天採礦和其他採礦技術問題之前，首先介紹了一些關於數學、礦山測量、製圖、地質等的一般知識。

本書適於作為採礦基層幹部訓練班的教材。

本書專供採礦基層幹部之用。

В. Е. Лопушанский

А. Ф. Платонов

СПРАВОЧНИК

ГОРНОГО МАСТЕРА

Металлургиздат

1 9 5 1

本書根據蘇聯國立黑色與有色金屬科學技術書籍出版社一九五一年俄文版本譯出；譯文曾經中央重工業部有色金屬工業管理局東北分局採礦科、地質測量科、機電科、冶金科、技術安全科、勞動工資科審校。

目 錄

卷 首 語	1
序 言	2

第 一 編

第 一 章 數 學	7
-----------------	---

1 分 數	7
2 分數的性質	8
3 通 分	8
4 分數四則	9
分數加法 分數減法 分數乘法 分數除法	
5 整數求分數, 分數求整數	11
6 小 數	12
7 小數的性質	12
8 小數四則	13
小數加法 小數減法 小數乘法 小數除法 分數化小數	
9 百分法	15
求子數 求母數 求百分數	
10 乘 方	16
11 幾何的概念	17
12 平行四邊形和梯形	20
13 各種幾何圖形的面積的計算	21
14 面和體積的計算	23

第 二 章 採礦圖紙的基本知識	25
-----------------------	----

1 概 說	25
-------------	----

圖畫 圖 草圖 製圖工具 主要的幾何圖形

2 畫技術圖紙的基本方法	29
直角投影 斜角或均角投影 比例尺 製圖的次序和標準	
3 採礦技術製圖法	32
採礦技術圖紙的特點 怎樣鑑別各種採礦技術圖紙	

第三章 測量和礦山測量 36

1 測量對象和礦山測量	36
2 地圖和平面圖, 測量的要素	37
地圖和平面圖概說 平面圖和地圖的用途 怎樣在地面測量長度和角度	
3 地形和礦層	43
絕對高度和相對高度 用等高綫表示地形、地形圖概說 斜面和斜面的測定	
4 礦床生成要素	50
生成要素 用羅盤確定礦床生成要素	
5 礦山測量圖表	53
露天採礦平面圖和坑內採礦平面圖 縱斷面圖和橫斷面圖	
6 礦山測量	56
坑道的方向 水準器 測量 礦石損失的計算	
7 保安礦柱	58
8 安全採礦區	59

第四章 一般技術知識 59

1 岩石	59
2 岩石分類	60
3 岩石按生成方式的分類	62
4 礦床生成要素	63
5 礦體的產狀	63
6 岩石的物理性質	65
7 鐵礦石和其他礦石的種類	66
鐵礦石 錳礦石 銅礦石 鎳礦石 鉻礦石 鋁礦石 鉍礦石	
鉛礦石 錫礦石 鉬礦石 鈾礦石	

8 礦量分類.....	69
9 主要坑道.....	69
第 五 章 冶煉原料的準備.....	70
1 概 說.....	70
2 在探礦過程中提高礦石質量.....	71
3 礦石化學成分的機械處理和中和.....	72
第 六 章 冶煉礦物原料的質量.....	74
1 鐵礦石.....	75
2 錳礦石.....	78
3 鉻礦石.....	81
4 螢 石.....	81
5 熔劑石灰石.....	82
6 白雲石（未加工的）.....	84
7 石英岩.....	85
8 經濟措施.....	87
第 七 章 開 拓.....	87
1 礦床開拓的概念.....	87
2 礦床開拓的方法.....	88
3 中段高度.....	91
4 面積利用率.....	92
5 礦井生產率的計算.....	93
6 確定豎井位置.....	93
第 八 章 主要坑道的掘進和支柱.....	94
1 岩盤壓力概說.....	94
2 支柱材料.....	94
3 主要坑道支柱的構造.....	95
木棚子 石棚子 混凝土棚子 金屬支柱 鋼筋混凝土棚子 混合棚子	

能伸縮的棚子

4 豎井井棚	95
5 豎井下掘	100
準備工作，用一般方法下掘 井口和井上建築物的修建 豎井下掘時的鑿岩爆破 岩石的運搬和井口臨時支持 豎井井筒的各種設備 豎井下掘時的排水 豎井下掘時的通風 豎井下掘時的提升	
6 豎井下掘的特殊方法	104
7 生產豎井的加深	104
8 水平坑道和斜井的開掘	106
鑿岩 爆破 運搬岩石的方法 送道時的通風 斜井下掘 井筒附近的洞室的開鑿 洞室的開鑿方法 送道工作的組織	

第九章 鑿岩爆破 115

1 爆破工作的基本任務	115
2 砲眼在掌子上的排列	115
3 掏心的方法	115
4 確定掌子面上砲眼眼數	119
5 確定眼深	120
6 砲眼利用率	122
7 鑿 岩	122
鉆子的形狀和構造 鉆頭的主要形式和硬質合金的應用 一套鉆子和鉆子的選擇 鉆子的鍛製和淬火 風動鑿岩機的主要類型和鑿岩機的性能及安裝 鑿岩機的維護 膠皮風繩 自動托盤 鑿岩台車 潮式鑿岩 斯達哈諾夫式鑿岩方法 鑿岩時的技術安全	
8 火藥和爆破材料	132
關於爆破和火藥的基本知識 火藥理論簡述 火藥分類	
9 火藥的性質	137
膠質炸藥的性質 耐酸炸藥的性質	
10 點火爆破	138
11 電氣爆破和爆破器材	139
電氣雷管 導線 電源 檢查和測量儀器	

12	導爆綫和它的性能	141
13	裝藥計算	141
14	爆破技術	142
	起爆藥包的做法 起爆藥包在炮眼裏的位置 炮泥的成分和作用 炮眼 裝藥 導火綫點火的方法 電氣爆破 清理工作(沒有壓破的炮眼)	
15	火藥和爆破材料的保管	148
16	火藥的運搬、火藥與爆破材料的檢驗和銷毀	148
第 十 章 採礦方法		150
1	概 說	150
2	對選擇採礦方法有影響的因素	150
3	採礦方法分類	150
	空場法 使用普通棍棒子的上向階段法 下向階段法 下向和上向階 段的混合法 房柱法 小中段採礦法 留礦法 充填法 水平分層充 填法 傾斜分層充填法 連同鬆岩以及連同礦石和母岩的崩落法 分 層崩落法 分成長條和長壁的頂板崩落法 小中段崩落法 中段(礦 塊)崩落法 中段強制崩落法 混合法	
第十一章 通 風		183
1	地下坑道通風的作用	183
2	坑內空氣的研究	183
	坑內空氣 各種有害和有毒氣體 坑內空氣採樣的方法 測定坑內空 氣中含有的有害氣體的方法 坑內的岩塵	
3	必需的風量	186
4	漏風損失	187
5	通風技術	188
	空氣流動原理	
6	通風時坑道的阻力	189
	阻力單位	
7	保持坑內通風的方法	190
8	風的分佈	191

風橋 送道時的通風 扇風機通風 用壓縮空氣通風

9 通風管理	194
10 通風系統	194
11 通風時技術安全上的主要要求	195

第十二章 運 搬 196

1 運搬的主要分類	196
2 採礦時礦石的運搬	196
人力運搬 重力運搬 電耗運搬 計算電耗系數的方法 皮帶運搬機	
3 鐵 道	201
鋼軌 枕木 鋼軌的連接零件 直綫和彎曲鐵道的鋪設 道岔的鋪設	
4 礦 車	205
死車箱礦車 活車箱礦車 翻車礦車 活底礦車	
5 運 搬	206
人力運搬 畜力運搬 機械運搬 電車運搬	
6 機械、畜力和人力運搬的技術安全規程	209
人力運搬 畜力運搬 電車運搬	
7 提 升	210
8 人員的升降	211
9 對提升工作的主要要求	212

第十三章 礦山機械和電機 212

1 提升設備	212
捲繞鋼絲繩的器具 提升機的傳動 提升容器 鋼絲繩 天輪 閘 支台器 安全卡 提升設備的檢查和調整儀器 信號	
2 排水設備	218
主要排水設備和輔助排水設備 排水量 水泵能力 水泵房 往復式水泵 離心式水泵 排水時的技術安全	
3 扇風機	222
離心式扇風機 軸流式扇風機 風筒 通風技術安全規程	
4 空氣壓縮機	225

活塞式空氣壓縮機 迴轉式空氣壓縮機 透平式空氣壓縮機 風包

風管 管理空氣壓縮機時的安全措施

5 電機工程..... 227

導體和非導體 電流、電壓和電阻 歐姆定律 電流的功和功率 直
流電流和交流電流 直流發電機 直流電動機 交流發電機 交流電
動機 發電站和變電所

第 二 編

第 一 章 露天採礦概說..... 239

- 1 露天坑道..... 239
- 2 露天採礦的類型..... 239
- 3 露天採礦的分類..... 241
- 4 露天採礦的一般原則..... 241
- 5 露天採礦的要素..... 242
- 6 露天礦的主要生產過程..... 244
- 7 露天採礦的優缺點..... 245

第 二 章 開 拓..... 246

- 1 關於開拓的基本知識..... 246
- 2 對選擇開拓方法發生影響的條件..... 246
- 3 開拓方法的分類..... 247

第 三 章 露天礦的排水..... 250

第 四 章 露天採礦的機械化..... 252

- 1 露天採礦機械化的優點..... 252
- 2 運搬和開採的機械化..... 253
- 3 單斗和多斗挖土機..... 253
- 4 吊鏟..... 258

5 拉耙和拖耙	259
第 五 章 露天礦的運輸	261
1 露天礦運輸的種類	261
2 有軌運輸	261
鋪設鐵道 鐵道的佈置 鐵道的彎角 礦車 有軌運輸的運輸 斜坡提升	
3 無軌運輸	267
載重汽車運輸 皮帶運輸機運輸 架空索道運輸 水力運輸	
第 六 章 打大眼的機械化和打大眼的各種機械	269
1 手打眼工具	269
2 機械深孔鑿岩和打大眼	270
第 七 章 爆 破	274
1 火 藥	274
2 裝藥方法	275
3 爆 破	276
掏炮爆破 淺眼爆破 擴底爆破 大眼爆破 大爆破	
4 裝 藥	279
5 電氣爆破	281
電綫 綫路的計算 測電儀器 電氣爆破發生悶炮的原因 消滅悶炮	
6 二次破碎	284
第 八 章 水力採礦	284
1 水力採礦的特點	284
2 沖擊岩石	285
3 岩石運輸	286
4 廢石的堆集	286
5 水 槍	286

6 水泵房.....	288
7 水管.....	288
8 泥漿泵.....	288
第 九 章 開 道.....	289
1 道的用途.....	289
2 對選擇開道方法有影響的各種因素.....	290
3 開道方法.....	290
第 十 章 露天探礦法	291
1 階段開掘的次序.....	291
2 階段、掌子、探掘段.....	292
3 露天探礦法.....	293
垂直走向探礦法 沿走向探礦法 放射式探礦法 漏斗探礦法 平行 探礦法 扇形探礦法	
4 探礦方法的選擇.....	298
第 十 一 章 廢石堆積工作	299
1 廢石堆的種類.....	299
2 廢石堆的要素.....	300
3 廢石堆和堆廢石的機械化.....	301
4 廢石堆的容積.....	301
5 廢石堆積工作的水力機械化.....	302

第 三 編

第 一 章 勞動組織	303
1 礦山管理.....	303
2 出勤表和工牌登記的原則.....	304
出勤表 出勤表填寫手續 工牌登記的原則 班長值班報告	

3 關於技術定額的基本概念	314
基本規則 工作時間消耗的分析分類 工作時間富實 工作定額的計算原則	
4 工 資	322
概說 工資表 工資制度 累進計件工資制的基本概念	
5 集體獎勵制	325
第 二 章 技術安全	326
1 概 說	326
2 坑內行人應遵守的規定	327
3 工作時的注意事項	328
4 送道時的安全規程	328
5 各種探礦方法中的安全技術	329
採用上向階段法時的安全措施 採用下向階段法時的安全措施 採用小中段探礦法時的安全措施 採用刮柱法時的安全措施 採用長壁法時的安全措施 採用採則條探礦法時的安全措施 採用留礦法時的安全措施 採用分層崩落法時的安全措施 採用小中段崩落法時的安全措施 採用傾斜梨形探礦時的安全措施 採用「內部扇形」探礦法時的安全措施 採用中段崩落法時的安全措施	
6 電機設備的技術安全及坑內的送電	334
坑內照明 敷設電纜時的安全規程	
7 露天探礦的安全技術規程	336
第 三 章 礦山救護	337
1 概 說	337
2 安全措施計劃	338
3 發生事故時工人應注意的事項及救護辦法	339
4 救護器具簡單說明	340
5 對於受傷人的急救	341
6 坑內火災及其防止辦法	342
附 錄	

卷 首 語

斯大林同志決定：通過三個新五年計劃，使生鐵的生產量每年達到五千萬噸，鋼的生產量每年達到六千萬噸。這一偉大任務，要求採礦工業必須迅速的發展。

因此，積極訓練採礦領導幹部，特別是訓練採礦基層幹部的問題具有特殊的意義。因為這些基層幹部直接組織生產，而且在生產上需要成千上萬的基層幹部。

本書是爲了做爲金屬礦和煤礦採礦基層幹部的必讀手冊而編著的，凡生產技術和組織與採礦工業類似的其他工業部門的基層幹部，也可以當作參考書。

本書的內容完全符合「蘇聯冶金工業部採礦工業管理總局各礦採礦基層幹部職責條例」中對採礦基層幹部學識的要求，最適於作爲採礦基層幹部訓練班的教學提綱。

著者誠懇的希望讀者的批評和指導。

本書第一編第五章、第六章和第三編第一章是尼古拉英克工程師和茲維亞金切夫工程師寫的。第一編第二章和第三章是柏拉圖諾夫工程師寫的。

著 者

序 言

蘇聯採礦工業發展的幾個主要階段

採礦工業是冶金工業的原料基地。冶煉生鐵、鋼和鐵合金時，除主要的鐵礦石之外，更需要鉻鐵礦、菱鎂礦、白雲石、熔劑石灰石、螢石、耐火粘土、非晶質和結晶質石英岩和其他礦石，而這些礦石都要由採礦工業供給。

金屬採礦工業是蘇聯採礦工業中最重要和規模最大的部門。蘇聯金屬採礦工業擁有許多具有世界意義的礦床，如：庫爾斯克鐵鐵礦區、克里沃羅格鐵礦區、卡梅史布隆複合鐵礦床、恰圖爾和尼科波利錳礦區、南金比爾塞和薩蘭諾夫鉻礦床、薩特金菱鎂礦礦床、恰索夫雅爾斯基耐火粘土和許多其他礦床。當然，蘇聯的礦石富源並不僅限於上述礦床內的數量。許多鐵和錳礦床都集中在烏拉爾、紹爾山、卡查赫斯坦、東西伯利亞、東烏拉爾、卡利斯克半島、阿捷爾拜疆、中部工業區及其他各地。而目前正在進行的地質勘探工作，更將日益擴大冶金工業的礦物資源。

在革命以前將近三百年的歷史中，帝俄採礦工業的發展是非常可憐的。那時採礦工業主要只是幾座小礦山。這些小礦山大半是用露天採礦法開採，採礦的生產活動完全依靠沉重的手工勞動。

第一次世界大戰以前的繁榮時期（一九一三年），以鐵礦石的產量來說，烏拉爾幾百座礦山的平均年產量只不過六千噸。現在克里沃羅格礦區一個坑口的年產量也不止此數。

一九一三年克里沃羅格礦區的電動機總容量不過二百一十五瓩。

那時整個尼科波利錳礦區只有八台蒸汽機，而大部分礦山完全利用畜力。

現在，礦石質量和埋藏量佔世界第一位的恰圖爾錳礦當時也是一樣，整個生產過程完全依靠手工操作，礦石裝在筐子裏用大車由礦山和選礦廠送到火車站。

列寧曾經指出戰前帝俄黑色冶金技術的落後說：「鐵是現代工業的主要

產品之一，也可以說是文明的基礎之一，在這方面俄國的落後和野蠻非常顯著。〔上列寧全集〕，俄文版第十六卷，第三版，第五五七頁〕這與俄國的原料基地——採礦工業，有密切的關係。那時採礦是掠奪式的，礦石的損失非常大。在克里沃羅格各礦礦石損失達40%。當時專「吃富礦」，並且是用最方便的方法開採，所以大半用露天採礦法。克里沃羅格各礦也曾用過效率很低的充填法。

至於工人的勞動生產率，無論是在仍舊保存農奴制的烏拉爾或是最進步的南俄，都非常低。一九一三年，烏拉爾各礦工人的勞動生產率每年不過102.4噸，克里沃羅格不過269.4噸，尼科波利不過170.2噸礦石，沒有固定的產業工人，生產完全仰賴農民的季節性勞動。

在偉大的十月革命以前，帝俄技術落後和毫無發展的採礦工業，實際上完全處於破產狀態。

偉大的十月社會主義革命之後，俄國的無產階級在共產黨的領導下着手恢復各主要礦區。開始恢復時簡直是一無所有，於是首先恢復了烏拉爾和南部最大和最容易恢復的露天礦。

一九二六至一九二七年，工業的恢復進入了新的技術階段。在這一階段中加強了採礦工業的現代化。各礦都改用風動鑿岩機，並且開始用電耙運搬，用小中段崩落法採礦。

一九二九至一九三〇年，採礦工業的恢復階段勝利完成，英雄史詩般的斯大林五年計劃開始了。社會主義工業開始了技術改建和擴建，在改建和擴建中的一個基本的和主導的部門就是採礦工業。

鐵和錳的開採在已有的礦區迅速增長，同時在新礦區也發展起來。由下表可以看出，在三個斯大林五年計劃的十三年中（一九二八至一九四〇年）各大鐵礦區的生產的發展情況。

礦 區 名 稱	一九四〇年鐵礦石產量的增長 (以一九一三年為100)
克里沃羅格礦區.....	300.0
卡梅史布隆公司.....	260.0
烏拉爾礦區.....	447.0
磁鐵山.....	315.0
中部工業區（土拉和里別茨克）.....	183.0
全 蘇.....	317.0