

矿山机械手册

第一册

П.П.李波夫 M.A.齐秦 著

苏世佑 蔡学熙 合译
潘百炎 馬允純

重工业出版社

礦山機械手冊

第一冊

П.П. 李波夫 M.A. 齊秦 著

蘇世佑 蔡學熙 潘百炎 馬允純 合譯

楊福新 校對

重工業出版社

П. П. Липов, М. А. Ципин
 СПРАВОЧНИК МЕХАНИКА
 ГОРНОРУДНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ
 Металлургиздат (Свердловская)

* * *

礦山机械手册 (第一册)

苏世佑 蔡学熙 潘百炎 馬九 合譯
 重工業出版社 (北京市灯市口甲 厂 出版)

北京市書刊出版業營業許可證出字第①—

* * *

重工業出版社印刷厂印

一九五六年七月第一版

一九五六年七月北京第一次印刷 (1-5,038)

550×1168 • $\frac{1}{32}$ • 364,000字 • 14 $\frac{2}{32}$ 印張 定價 (10) 2.60元

書号 04237

* * *

發行者 新華書店

本書是根据苏联黑色与有色冶金科学技術書籍出版社 (МЕТАЛЛУРГИЗДАТ) 1953 年出版的、П.П. ЛИПОВ 与 М.А.ЦИЦИН 著 “СПРАВОЧНИК МЕХАНИКА ГОР-НОРУДНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ” 一書譯出的。原書初稿曾在巴卡尔礦務局工程技術人員的會議上及奇阿圖拉錳礦托拉斯的技術會議上經過討論。

原書蒐集了礦山企業中採用設備的技術資料和特征，設備的計算和選擇指示以及使用和修理方面的知識。所引用的參考資料和規程，是根据礦山設備的實際定額和使用規程編制的，並且符合於安全規程。

譯本暫分四冊出版，第一冊包括：序言、第一部分第一篇鑿岩、第二篇挖掘機與裝載機、第三篇運輸、第四篇礦井提昇、第五篇排水、第六篇扇風機、第七篇空氣壓縮機；第二冊包括：第一部分第八篇破碎—篩分工廠、第九篇起重機械、第十篇電力設備；第三冊包括：第二部分第十一篇材料、第十二篇機械構件、第十三篇潤滑；第四冊包括：第二部分第十四篇設備的修理及裝配、第十五篇鑄造與熱處理、第十六篇電弧焊、氣焊、切割與釩焊、第十七篇鍛造、鉚接與機械加工、第十八篇一般參考資料。名詞對照表分冊付印。

本書系供礦務局、礦山、露天礦場和工廠等企業的機械師之用，並可供礦山設計人員參考。

序 言

苏联工業生產的迅速增長，是社会主义經濟体系生命力的標誌，是社会主义經濟体系优越於資本主义經濟体系的標誌。

苏維埃人們創造的積極性發掘着苏联生產力進一步高漲的無限潛力，並使之服務於祖國。

如同其他部門一樣，苏联探礦工業在苏維埃政权年代里已經由革命前用簡陋方法開採有用礦物的、低機械化程度的一個部門，變成為國民經濟中的一個先進部門。

根据党和政府的決議，苏联探礦工業的發展過程就是主要生產過程電氣化、機械化和自動化，在它的發展過程中逐漸採用較完善的技術操作方法和先進的勞動組織方法，並且為探礦工作創造安全條件。

現代化的礦山是具有大量複雜機器的企業，這些機器幾乎完全能代替體力勞動。

苏联共產黨第十九次代表大會關於1951—1955年發展苏联的第五個五年計劃的決議規定：1955年的工業生產水平預定較1950年增長約70%。上述工業生產水平增長的最重要的條件是提高勞動生產率，借生產過程的機械化和自動化以改善現有生產能力的利用，並擴大現有企業和建設新的企業。由於這個緣故，苏联共產黨第十九次代表大會決議規定：和第四個五年計劃比較，在第五個五年計劃中新投入生產的生產能力的增長約為：生鐵——32%，鋼——42%，鋼材的生產至少一倍，焦炭——80%，鐵礦石開採量增加兩倍。

由於探礦工作機械化和自動化進一步的發展，生產速度的提高，設備能力的高度利用和現有企業的擴大，以及新建企業的投入生產，礦山企業工作者必須保證熟練地維護設備，並保證組織適時的和質量良好的修理。

在現有手冊中還沒有一本專門敘述礦山設備及其使用的手

冊，因此，本書的出版在某種程度上填補了這個空白。

編制手冊時，考慮到有必要在篇幅不大的條件下，抓住在礦井和礦山企業機械師工作中所發生的主要問題。

本手冊的各篇中包含：礦山設備的性能，主要技術計算公式，操作規程的基本內容，修理工作組織原則，修理方法和礦山修理作業用的設備等。

編制手冊時，作者利用了有關礦業方面的現代文獻和生產革新者的成就。

手冊的1—3, 8, 9, 11—18各篇係由П.П. 李波夫所編，4—7和10篇係由M.A. 齊秦所編。

本手稿曾經過巴卡爾礦務局，“奇阿圖阿拉錳礦”托辣斯和其他方面的工程界人士廣泛的討論，

作者對於評閱者和礦山企業的工程師們（巴卡爾、維索卡雅山礦務局和“奇阿圖拉錳礦”托辣斯的工作人員）在評審和討論本書手稿時所提出的寶貴意見表示感謝；這些位工程師的名字是：M.M. 高爾西考利波夫，Д.Т. 蓋拉西維里，B.Л. 馬胡爾，A.B. 古羅夫，С.И. 高爾尼洛夫，Г.С. 卡齊塔特茲，Б.Н. 富利特曼，E.A. 坎捷里。同時向全體編輯人員致謝，他們對編制本書的意見和幫助促使本書更臻完善。

顧及到編制手冊的很多困難，作者將歡迎讀者的旨在改善本書的所有意見。

目 錄

序 言

第 一 部 分

第 一 篇 鑿 岩

第 一 章 炮眼与深孔的鑽鑿方法.....	(1)
第 二 章 冲击机械的鑿眼.....	(4)
近代的風动鑿岩机类型.....	(4)
風动鑿岩机的自动推進机构.....	(9)
風动支柱.....	(10)
自动推進器.....	(12)
撐架.....	(13)
鑽車.....	(14)
湿式鑿眼.....	(16)
对鑿岩机的要求.....	(16)
对鉆子的要求.....	(16)
对清洗水的要求.....	(17)
直接輸送清洗液入鉆子內的裝置.....	(17)
岩石的軟化剂.....	(17)
第 三 章 迴轉式鑿岩.....	(20)
用电鑽的迴轉式鑿眼.....	(20)
迴轉式深孔鑿岩.....	(21)
掘鑿上山坑道的迴轉式鑽机.....	(23)
第 四 章 鋼繩冲击式深孔鑿岩.....	(25)
鋼繩冲击式鑽机.....	(25)
鋼繩冲击式鑽机的动作原理.....	(25)
鋼繩冲击式鑽机基本的技術操作規程.....	(27)
鋼繩冲击式鑽机的鑽具.....	(28)
鋼繩冲击式鑽机的鑿岩速度.....	(33)

第五章 鑽頭的製造與整修..... (34)

 鑽頭修制設備..... (34)

 鑽頭加熱設備..... (35)

 鑽頭的製造與熱處理..... (37)

 沖擊鑽桿的製造與熱處理..... (39)

第六章 鈎子的製造與整修..... (40)

 鈎子修制設備..... (40)

 鈎子加熱設備..... (41)

 鑲鈎子用的金屬陶瓷硬質合金片..... (42)

 鑲鈎子用的硬質合金片的產品種類..... (43)

 活動鈎頭..... (45)

 用錐體連接的活動鈎頭..... (45)

 用螺紋連接的活動鈎頭..... (45)

 AK 活動鈎頭的構造..... (48)

 鑲硬質合金片的活動鈎頭..... (50)

 硬質合金片的製造..... (50)

 硬質合金片的鑲接..... (51)

 鈎桿的製造..... (53)

 鈎桿尺寸的選擇..... (53)

 鈎尾的鍛壓與穿孔..... (53)

 鈎桿的淬火..... (53)

 配有活動鈎頭的鈎子之基本的鑿岩規程與活動鈎頭的修磨..... (54)

 鈎頭在鈎子修制機上的銑槽..... (55)

 接觸電焊的應用..... (56)

 鈎子鋼的種類..... (57)

第一篇的參考文獻..... (58)

第二篇 挖掘機與裝載機

第七章 單斗式挖掘機..... (59)

 單斗式挖掘機的分類、使用條件與規格..... (60)

 單斗式挖掘機的生產能力..... (67)

 CQ—3 型電鏟..... (69)

 部件的傳動系統圖與齒輪傳動表..... (70)

CQ—3 型电鎊的电气設備	(75)
鋼繩	(79)
鏟斗容積为 0.5—1.0 立方公尺的小型万能式挖掘機	(80)
鏟斗容積为 0.5 立方公尺的 Θ -505 与 Θ -504 型	
全迴轉的、履帶的万能式挖掘機	(80)
鏟斗容積为 1 立方公尺的 Θ -1003 型与 Θ -1004 型	
全迴轉的、履帶的万能式挖掘機	(81)
挖掘機基本的技術操作規程	(89)
第八章 裝載機	(91)
在水平巷道的工作面上裝載礦石或岩石的機器	(91)
掘進豎井时工作面中用的裝載岩石的機器	(95)
地面裝車用的裝載機	(98)
第二篇的参考文献	(101)

第三篇 运 輸

第九章 运输机	(102)
帶型运输机	(102)
皮帶运输机	(107)
鋼帶运输机	(117)
勺斗提升机	(125)
螺旋运输机	(131)
第十章 耙礦裝置	(136)
耙礦裝置的特性	(136)
耙斗运搬的計算	(140)
耙礦裝置的使用	(142)
第十一章 窄軌运输	(144)
軌道	(144)
自动道岔联动器	(147)
礦用礦車	(147)
第十二章 电机車运输	(151)
礦用电机車	(151)
电机車变流所	(156)
电动机—發电机組变电所	(156)

金屬水銀整流器变电所	(158)
玻璃水銀整流器	(158)
硒整流器	(158)
牽引網路	(161)
接觸線	(161)
軌道網	(166)
雜散电流	(166)
坑內电机車運輸的計算	(167)
电机車型式与列車車輛数量的選擇	(167)
制動途程的確定	(168)
按等值电流檢驗牽引電動机的發熱	(169)
接觸網路的計算	(170)
牽引变电所的計算	(171)
第十三章 寬軌運輸	(173)
运行列車	(173)
寬軌列車的檢修	(177)
鐵路	(180)
建築物的概約尺寸	(182)
第十四章 矸石場—道路机械	(183)
推石犁	(183)
OP4—1 型推石犁	(183)
MOP—1 型推石犁	(183)
寬軌移道机	(185)
推土机	(186)
車輪式扒礦机和松土机	(187)
車輪式扒礦机的生產能力	(189)
汽車運輸	(189)
第十五章 架空索道	(193)
循環式雙線架空索道	(193)
擺動式雙線架空索道	(193)
第十六章 水力運輸与水力机械化	(197)
礦石的水力開採	(197)
礦石的水力運輸	(199)

無压运输.....	(199)
加压运输.....	(200)
第三篇的参考文献.....	(202)

第四篇 礦井提昇

第十七章 礦井提昇設備	(203)
礦井提昇設備的裝置.....	(203)
提昇設備的分類.....	(204)
提昇用鋼繩.....	(206)
提昇用鋼繩的計算与選擇.....	(206)
用於豎井提昇的等截面鋼繩.....	(206)
斜井提昇的鋼繩.....	(209)
鋼繩的試驗.....	(212)
鋼繩的維護和檢查.....	(212)
天輪和圓柱形卷筒.....	(213)
卷繩器的選擇.....	(215)
卷揚机对井筒的关系位置.....	(217)
鋼繩弦長 (L _s) 的确定.....	(219)
鋼繩偏角的确定.....	(219)
对水平傾角的确定.....	(219)
提昇設備合理工作規范的确定.....	(220)
有效提昇載重量的選擇.....	(220)
提昇能力与提昇盛器的运动速度.....	(221)
提昇設備的运动学与动力学.....	(223)
提昇設備折算重量的近似确定法.....	(224)
轉子折算重量的确定.....	(225)
罐籠提昇的运动学.....	(227)
罐籠提昇的动力学.....	(229)
箕斗提昇的运动学.....	(233)
箕斗提昇的动力学.....	(236)
感应电动机提昇功率的确定.....	(238)
制动器和制动設備.....	(240)
制动力矩的确定.....	(240)

制动系統·····	(242)
提昇設備主要構件的檢查和試驗·····	(245)
井架·····	(245)
卷繩器·····	(246)
軸承與軸·····	(246)
減速箱·····	(248)
制动裝置的試驗·····	(249)
提昇用感應電動機的動力制动·····	(250)
提昇設備各構件的技術操作規程和檢查·····	(255)
提昇盛器和防墜器·····	(255)
保安裝置·····	(256)
提昇信號·····	(258)
提昇用地面構築物及設備·····	(261)
礦井的人員升降·····	(262)
提昇盛器·····	(262)
提昇設備規格卡片的制定·····	(266)
第四篇的參考文獻·····	(271)

第五篇 排 水

第十八章 排水裝置·····	(272)
湧水量的測量·····	(272)
測量排水溝中之水流速度·····	(272)
借容器中水位的升高測定湧水量·····	(273)
用水堰測湧水量·····	(273)
按用途和使用範圍劃分的礦井排水分類·····	(275)
降低地下水水位的排水·····	(275)
掘進時的排水·····	(278)
固定排水·····	(279)
排水系統和排水設備·····	(292)
水泵裝置的設備·····	(294)
排水工具·····	(294)
离心式水泵的選擇·····	(300)
按水泵尺寸確定其一個工作輪的壓頭及排水量·····	(301)

离心式水泵的調節	(301)
用排水路上的閘閥調節	(301)
借減少工作輪數降低水泵的額定壓頭	(302)
給吸入管路通入少量空氣	(303)
變更圓周速度的調節	(304)
改變轉數的調節	(304)
減小工作輪輪葉長度的調節	(304)
軸向壓力及其平衡的方法	(305)
АЯП—3—300, АЯП—3—150, АЯП—75 型	
水泵的減壓裝置	(306)
防止水泵腐蝕的方法	(307)
酸性水的中和	(307)
在水泵零件上塗保護層	(308)
應用穩定的耐酸材料	(309)
管路	(309)
敷設規程	(309)
排水管直徑的選擇	(310)
管路腐蝕的防止	(310)
礦井排水管路的清洗	(311)
礦井排水的自動化	(312)
帶真空蓄水箱的自動水泵裝置	(313)
具有兩套設備和真空蓄水箱的 自動化水泵裝置的電路圖	(314)
水泵房和水倉的佈置	(317)
附錄 I	(319)
附錄 II	(320)
第五篇的參考文獻	(323)

第六篇 扇風機

第十九章 扇風裝置	(324)
礦井大氣	(324)
礦井扇風機及其作用原理	(325)
礦井扇風機的靜壓和空氣運動的阻力	(328)

扇風机的功率和效率	(330)
比例定律	(330)
扇風机的联合工作	(331)
扇風机的並联工作	(331)
扇風机的串联工作	(332)
礦井扇風机的調節	(332)
主通風用扇風机	(332)
軸流式扇風机	(332)
离心式扇風机	(344)
独头工作面局部通風用扇風机	(351)
局部扇風裝置的計算与選擇	(353)
局部扇風机工作制度的調節	(364)
通風管	(364)
扇風裝置的維護	(365)
一般用途的离心式扇風机 (ГОСТ—5976—51)	(366)
第六篇的参考文献	(373)

第七篇 空气压缩机

第二十章 礦山空气压缩机裝置	(374)
空气的基本参数	(374)
气体状态的变化过程	(375)
空气压缩机	(376)
往复式空气压缩机	(376)
迴轉式空气压缩机	(400)
渦輪式空气压缩机	(402)
空气的淨化和冷却	(403)
產生有爆炸危險混合物的原因	(403)
空气过滤器	(404)
空气过滤器的清洗	(405)
空气压缩机的冷却	(405)
冷却器尺寸及冷却水消耗量的概略計算	(406)
清除空气压缩机水套及冷却器的沉澱物的方法	(407)
空气压缩机的潤滑	(407)

油过滤器.....	(408)
貯气罐.....	(409)
輸送空气的網路.....	(411)
空气消耗量的決定.....	(412)
管路直徑的決定.....	(412)
敷設和支撐管路的方法.....	(417)
空气壓縮机站的控制—測量仪表.....	(418)
空气壓縮机站的檢查和活塞組一些零件的公差.....	(419)
活塞組一些零件的公差.....	(420)
國家鍋爐及起重裝置檢查局的檢查規程	
对壓縮机裝置的基本規定.....	(420)
机器房.....	(420)
空气壓縮机的附屬設備.....	(421)
貯气罐.....	(421)
空气管路.....	(423)
第七篇的參考文獻.....	(424)
中俄名詞對照表.....	(425)

第一部分

第一篇 鑿岩

第一章 炮眼与深孔的鑽鑿方法

在採礦工作中，實踐上應用兩種主要的鑿岩方法：沖擊式的和迴轉式的。

目前沖擊鑿岩及迴轉鑿岩存在着幾種理論。

按照 H.C. 烏斯賓斯基教授的理論，鑿岩是鉗子插入岩石及隨後將其剪碎的過程。

沖擊鑿眼時，鑿岩機的活塞桿沖擊鉗尾，使鉗子破碎炮眼內的岩石。

鉗子的工作部分是楔形的，它在沖擊力的作用下插入岩石，並使其破碎（圖 1）。同時，鉗子刃口插入岩石之深度 h 隨着沖擊力 P 的增大而增加，並且：

a) 隨刃口的長度或刃口數目之增加而減小，亦即隨着刃口上每 1 平方公分的單位壓力之減小而減小；

б) 隨鉗子刃角 α 的增大而減小；

в) 隨岩石的抗壓強度之增加而減小。

水平剪碎力 H 是隨沖擊力 P 的增大而增加，並隨鉗子刃角 α 的減小而增加。

當活塞在鑿岩機氣缸內向後作空

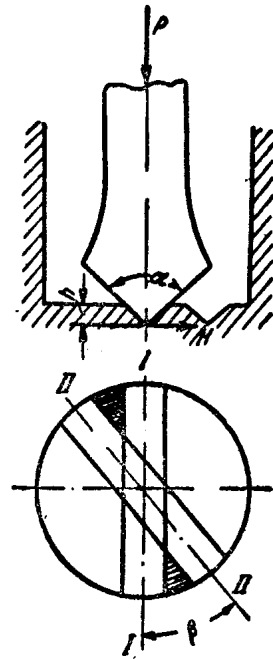


圖 1 鉗頭在炮眼內工作的示意圖

行程时，钎子借來复桿廻轉某一角度。因此，在随后的冲击时钎子刃口側面就將岩石剪碎。在剪碎过程中，岩石被碎裂成不同塊度的小塊粒。由於不能立刻使其排出炮眼外，以致这些小块岩石在繼續鑿岩时就被粉碎。消耗於鑿岩工作的極大部分能量，便是損失在粉碎这种已被破裂了的岩石上。

当廻轉鑿岩时，岩石不是被击碎，而是由受軸向压力和恒定廻轉作用的刃口所剪碎（切碎）。

使用吊繩冲击式鑽机鑿岩时，岩石是受鑿岩工具的冲击作用而被剪碎和击碎的。使用細粒金鋼砂的或鑽粒鑿岩的鑽机时，岩石乃是在鑲有金鋼砂粒或硬質合金的特殊鑽头的作用下或在細鉄砂的作用下被磨碎。

採取鑽粒鑿岩时，將鉄砂投入鑽头的底面。此种鑽头就是一根前端長 500—1000 公厘、壁厚为 7.5—12.5 公厘以及末端長度不小於 150 公厘的管子。

在鑿岩工具的压力及同时的廻轉作用下，鑽头底面的鑽粒被割裂成尖形粗大的碎粒，插入岩石中，剪碎及在鑽孔的环形工作面上拉磨，以致使岩石破碎。放入鑽孔中的鑽粒，一般是圓球形的，其中最廣泛使用的鑽粒直徑为 3 公厘左右。

在地下条件下，僅採用湿式冲击鑿岩，此时：

- 1) 工作面的岩塵大大減少；
- 2) 利用清洗液把已被破碎了的岩粉自炮眼中排出，因此使鑿岩速度增加 20—30%。
- 3) 在鑿岩时清洗液能促使岩石破坏的作用，这是由於清洗液滲入已被破碎了的岩石表面層的微細裂縫內，而減低了岩石的强度。

清洗液所需的水量，由下列条件确定：

- a) 使炮眼內所產生的岩粉全部被取出；
- б) 使水注滿炮眼底附近的地帶，以便使岩粉湿潤良好；
- в) 使泥漿內固体岩塵量应佔泥漿体積的 5—10% 上下。

水的平均消耗量可由下式确定：