



2

采矿 设计手册

矿床开采卷 上

中国建筑工业出版社



2

采矿 设计手册

矿床开采卷 下

中国建筑工业出版社



2

采矿设计手册

矿床开采卷上·中国建筑工业出版社出版

74.3073

8806732

28-3

2

采矿设计手册

矿床开采卷下·中国建筑工业出版社出版

13CA39/0503

《采矿设计手册》共分《矿产地质》（包括矿产地质、岩石力学及矿山防治水）、《矿床开采》、《井巷工程》、《矿山机械》四卷。本卷上册包括绪论、露天开采；下册包括地下开采及常用设备材料附录。

本书为各矿山设计部门工程技术人员的重要工具书，亦可供矿山生产技术人员及大专院校师生参考。

责任编辑 张梦麟

采矿设计手册

(2)

矿床开采卷

(上、下册)

*

中国建筑工业出版社出版（北京西郊百万庄）

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

煤炭工业出版社印刷厂印刷

*

开本：787×1092毫米 1/16 印张：120¹/₂ 字数：2926千字

1987年12月第一版 1987年12月第一次印刷

印数：1—4,370册 定价：25.60元（共两册）

统一书号：15049·5310（平）

《采矿设计手册》编委会 顾问

费子文 徐大铨

《采矿设计手册》编委会

总编:

张富民

副总编:

潘 燮 常林彝

编委:

张富民 潘 燮 常林彝 徐 鼎 郑锡恩 李学明 陆礼镛

前 言

新中国成立三十七年以来，我国的采矿工业发展很快。根据我国的国民经济发展计划，采矿工业还要进一步发展，采矿技术还要进一步提高，采矿能力也要加快增长。设计工作是国民经济建设的一个关键环节，设计工作者只有不断吸收国内外先进技术和经验，努力提高设计水平和设计效率，才能取得一个较好的经济效益、环境效益和社会效益的工程设计成果。

《采矿设计手册》是在冶金工业部和中国有色金属工业总公司领导下，全国冶金系统设计院采矿业务建设网提议，由冶金工业部、中国有色金属工业总公司、化学工业部、国家建筑材料工业局、核工业部等五个部门组织三十一个设计研究单位、约共 300 余人，在总结国内外采矿技术和采矿设计工作经验的基础上进行编写的。曾走访国内五百余个厂矿、科研、教育及地质勘探等单位。希望通过这套《采矿设计手册》的编写和出版，能有助于提高我国今后采矿设计工作的效率和质量。

《采矿设计手册》是供采矿、地质及水文地质、井建、岩石力学及矿山机械设计人员使用的工具书。也可供地质勘探、厂矿、科研、教育等部门有关人员参考。全书共分矿产地质、矿床开采、井巷工程、矿山机械四卷。为了适应今后采矿设计工作的需要，在编写过程中，尽量吸收了国内外采矿工业的新技术，展望今后采矿技术的发展，注意收集系统工程、岩石力学、海洋采矿、溶浸等采矿工程领域内的一些新兴的科学技术资料。本手册重点介绍实际应用的技术，不做纯理论性的阐述。

本手册中所列举的资料和数据，都是参考性质的，设计选用时，应以国家正式颁布的有关规程、规范和规定为准。本手册中采用国家法定计量单位，但引用有关国家原规范中的条文、公式，仍用原单位制。

在本手册编写过程中，各有关部门和单位给予了大力支持和帮助，冶金工业部贝念明、辛静如同志，中国有色金属工业总公司基建部方开栋、张绍达同志为组织《采矿设计手册》的编写，不遗余力，作了大量工作。每卷还特别邀请有关行业的专家，提供了许多宝贵的意见，还有许多厂矿、科研、教育及地质勘探单位，给予了很大的帮助。中国建筑工业出版社热情地协助我们做了很多工作。《采矿设计手册》的出版是大家共同努力的结晶。在此，我们一并表示衷心的感谢。

由于我们编写人员技术水平和经验不足，书中一定还有不少欠妥和错误之处，希望读者给予批评指正。

《采矿设计手册》编写委员会

一九八六年十月一日

《采矿设计手册》编写单位

总编单位:

北京有色冶金设计研究总院

副总编单位:

长沙黑色冶金矿山设计研究院

沈阳有色冶金设计研究院

编委单位:

北京有色冶金设计研究总院

长沙黑色冶金矿山设计研究院

沈阳有色冶金设计研究院

鞍山黑色冶金矿山设计研究院

长沙有色冶金设计研究院

参加单位:

长沙黑色冶金矿山设计研究院

北京有色冶金设计研究总院

鞍山黑色冶金矿山设计研究院

长沙有色冶金设计研究院

南昌有色冶金设计研究院

昆明有色冶金设计研究院

兰州有色冶金设计研究院

沈阳有色冶金设计研究院

马鞍山钢铁设计研究院

秦皇岛黑色冶金矿山设计研究院

化工矿山设计院
华北冶金矿山建设公司设计研究院
沈阳铝镁设计研究院
长沙化学矿山设计研究院
长春黄金设计院
苏州非金属矿山设计院
化学矿山规划设计院
广东省冶金设计院
山东省冶金设计院
鞍钢矿山公司设计院
四川非金属矿山设计院
核工业部第四设计研究院
乌鲁木齐有色冶金设计研究院
黑龙江省冶金设计院
湖南省冶金规划设计院
吉林省冶金设计院
湖北省冶金设计院
四川省冶金设计院
广西冶金设计院
贵州省冶金设计院
江苏省冶金设计院

《采矿设计手册》卷目

1. 《矿产地质卷》

上册：第一篇 矿山设计地质工作

第二篇 岩石力学

下册：第三篇 矿山防治水

附 录

2. 《矿床开采卷》

上册：绪 论

第一篇 露天开采

下册：第二篇 地下开采

附 录

3. 《井巷工程卷》

井巷工程

附 录

4. 《矿山机械卷》

第一篇 矿山机械

第二篇 架空索道

附 录

《矿床开采卷》主、副编单位及编审人员

主编单位:

长沙黑色冶金矿山设计研究院

副主编单位:

北京有色冶金设计研究总院

主 编:

罗绍裘

副主编:

刘大荣

编审人员(按姓氏笔划顺序):

刘大荣 陆礼镛 沈伯康 李学明

杨映平 罗绍裘 林兴卫 张化远

张梦麟 胡菊南 徐 鼎 郭春林

黄瑞南 黄燮中 龚航虚 潘 燮

部分章节特约审稿人:

北京有色冶金设计研究总院

徐庆高 陈仁宪 于润沧 郎玉昭 沈道清

长沙黑色冶金矿山设计研究院

周宏富 赵则铭 李振宗 刘儒臣 翁丽君 麦森琪

鞍山黑色冶金矿山设计研究院

韩国勋 艾彦芳 张延忠 张泰荣

《矿床开采卷》编写说明

本卷编写的内容包括了黑色冶金矿山、有色冶金矿山、非金属矿山、化学工业矿山和核工业矿山的设计资料。同时，尽可能编进了矿山生产中的一些技术经济问题。特别注意了本书的通用性和实用性。

在章节的编排上，本卷基本上是按矿山设计工艺的顺序来考虑的。其中有的章节，由于分篇立章可能引起一些不必要的重复，因此分别编入露天开采篇或地下开采篇。例如，“矿山环境保护”及“技术经济”两章编入露天开采篇；“安全技术与工业卫生”一章编入地下开采篇；而露天矿边坡工程及地下开采岩移计算则并入《矿产地质》卷的岩石力学篇。

本卷涉及的一些理论和学术问题，诸如采矿方法分类、开拓方法分类及放矿理论等，主要着眼于设计的实用性，一般不作为学术上的探讨。

考虑到某些技术经济指标，特别是设计选用的设备材料及其价格，随时间和地点而变动，读者在选用时请根据具体情况进一步核实。

本卷采用了国家颁布的法定计量单位，除在引用规程、规范时所涉及到的计量单位仍按原文，未予修正外，在采用新的单位制中，还遇到一些过去在工程计算中经常混用的概念，为照顾到过去的习惯，我们只修改了单位符号，但仍沿用了原有的术语名词。此外，在法定单位制中，没有对工程计算中所遇到的各种符号作出规定，例如表示时间的年、月、班；表示数量等级的万；表示货币单位的元；其它还有诸如台班、工班等。对于这些符号，未敢杜撰，只是根据我们的理解采用了变相的表示方法，与过去的习惯用法颇有不同。总之，由于对法定单位理解尚未尽深透，这样的处理亦未必完全合理，尚有待于进一步推敲。

由于篇幅所限以及一些其他方面的原因，矿山设计中一些经常变动的经济指标（如基建投资、各类成本等）未列入本卷。

《矿床开采卷》总目录

上册

绪 论

第一篇 露 天 开 采

第一章 露天开采境界设计·····	21	第十章 采场排水·····	457
第二章 露天矿生产能力的确定·····	50	第十一章 砂矿水力开采·····	467
第三章 矿床开拓运输·····	75	第十二章 采掘船开采·····	515
第四章 采剥方法·····	270	第十三章 石材开采·····	585
第五章 穿孔工作·····	317	第十四章 特殊开采法·····	623
第六章 爆破工作·····	336	第十五章 炸药加工厂及库房·····	674
第七章 露天矿大爆破·····	359	第十六章 矿山环境保护·····	714
第八章 装载·····	400	第十七章 技术经济·····	751
第九章 剥离物的排弃·····	424		

下 册

第二篇 地 下 开 采

第一章 矿山生产能力·····	839	第十二章 采场支护·····	1441
第二章 开采岩移及地表 建筑物保护·····	874	第十三章 充填材料和充填计算·····	1468
第三章 矿床开拓·····	916	第十四章 矿石损失与贫化·····	1513
第四章 采矿方法选择·····	1035	第十五章 基建及采掘（或回采） 进度计划的编制·····	1533
第五章 采矿准备与切割·····	1055	第十六章 矿井通风与防尘·····	1559
第六章 空场采矿法·····	1083	第十七章 地下矿排水及排泥·····	1632
第七章 崩落采矿法·····	1162	第十八章 矿山内因火灾防治·····	1654
第八章 充填采矿法·····	1259	第十九章 联合开采及露天转 地下开采·····	1681
第九章 凿岩·····	1349	第二十章 矿山安全技术与 工业卫生·····	1712
第十章 爆破·····	1376		
第十一章 回采出矿·····	1401		

附 录

参考文献·····	1901
-----------	------

上册 目 录

绪 论

第一篇 露 天 开 采

第一章 露天开采境界设计.....21

- 1.1 露天开采境界设计的主要原则21
- 1.2 经济合理剥采比22
- 1.3 露天采场最终边坡构成要素25
- 1.4 圈定露天开采境界的一般方法30
- 1.5 露天矿分期开采境界38
- 1.6 用电子计算机确定露天矿
开采境界..... 39

第二章 露天矿生产能力的确定50

- 2.1 概述50
- 2.2 按开采技术条件确定矿山可能达到的
生产能力50
- 2.3 按经济效益确定合理的矿山
生产能力57
- 2.4 采掘进度计划的编制59
- 2.5 用电子计算机编制露天矿采掘
进度计划66

第三章 矿床开拓运输75

- 3.1 开拓运输方法分类及选择..... 75
- 3.2 公路开拓运输..... 77
- 3.3 铁路开拓运输.....110
- 3.4 公路-准轨铁路联合开拓运输..... 195
- 3.5 公路(或铁路)-斜坡提升联合开拓
运输.....202
- 3.6 公路(或铁路)-平硐溜井联合开拓
运输.....211
- 3.7 公路-破碎转载站-胶带输送机联合
开拓运输.....221
- 3.8 自溜-斜坡联合开拓运输..... 234
- 3.9 联合运输的转载设施.....248

第四章 采剥方法270

- 4.1 概述.....270

- 4.2 单斗挖掘机采剥法.....270

- 4.3 轮斗挖掘机采剥法.....283

- 4.4 前装机采剥法.....296

- 4.5 推土机采剥法.....299

- 4.6 铲运机采剥法.....302

- 4.7 索斗挖掘机采剥法.....305

第五章 穿孔工作317

- 5.1 穿孔方法和穿孔设备.....317

- 5.2 牙轮钻机穿孔作业.....318

- 5.3 潜孔钻机穿孔作业.....324

- 5.4 凿岩机和凿岩台车钻孔作业.....332

第六章 爆破工作336

- 6.1 爆破材料选择.....336

- 6.2 露天矿深孔爆破.....337

- 6.3 控制爆破.....350

- 6.4 浅孔爆破.....353

- 6.5 药壶爆破.....355

- 6.6 二次破碎.....356

第七章 露天矿大爆破 359

- 7.1 概述.....359

- 7.2 药室布置.....360

- 7.3 装药量计算和爆破参数选择.....367

- 7.4 爆破土岩方量计算.....373

- 7.5 药室和起爆网路设计.....379

- 7.6 安全距离计算.....386

第八章 装载400

- 8.1 单斗挖掘机作业.....400

- 8.2 索斗挖掘机作业.....405

- 8.3 轮斗挖掘机作业.....407

- 8.4 前端式装载机作业.....411

- 8.5 推土机作业.....414

- 8.6 铲运机作业.....417

8.7 机械犁-推土机作业	420	13.6 矿山实例	618
第九章 剥离物的排弃	424	第十四章 特殊开采法	622
9.1 概述	424	14.1 溶浸采矿法	623
9.2 剥离物排弃场的选择和设计要素的 确定	426	14.2 海洋采矿	661
9.3 剥离物的排弃工艺设计	430	第十五章 炸药加工厂及库房	673
9.4 排弃场作业进度计划的编制	450	15.1 矿用自制炸药的种类及其适用 条件	671
9.5 剥离物排弃场的工程建设	450	15.2 厂(库)址选择及总平面布置	674
9.6 排弃场的安全防护	454	15.3 工厂的工艺配置	680
第十章 采场排水	457	15.4 定员	700
10.1 排水方式分类与系统布置	457	15.5 技术经济指标	702
10.2 采场排水设计	463	15.6 爆炸材料库	704
第十一章 砂矿水力开采	467	15.7 炸药的检验与销毁	711
11.1 概述	467	15.8 炸药生产的安全技术与工业卫生	712
11.2 矿床开拓	468	第十六章 矿山环境保护	714
11.3 采矿方法	469	16.1 矿山环保设计依据及内容	714
11.4 水枪的选择与计算	476	16.2 矿山污水治理	716
11.5 水力运输	481	16.3 矿山防尘	719
11.6 水力排弃场	505	16.4 矿山设备的噪声治理及防护	725
11.7 技术经济指标	505	16.5 绿化	730
第十二章 采掘船开采	515	16.6 矿山土地复垦	734
12.1 链斗式采掘船使用条件	515	16.7 矿山泥石流	738
12.2 开采顺序	518	16.8 矿山环境监测	740
12.3 开拓	521	16.9 环保机构及职工定员	744
12.4 采矿方法	531	16.10 环保投资分析及经济评价	745
12.5 基建采准和其他工程	560	第十七章 技术经济	751
12.6 矿山生产能力的确定	567	17.1 职工定员及劳动生产率计算	751
12.7 采掘船开采主要指标	577	17.2 基建投资和流动资金计算	753
第十三章 石材开采	585	17.3 产品成本计算	758
13.1 概述	585	17.4 矿山企业设计方案技术经济比较	765
13.2 矿山规模划分与生产能力确定	592	17.5 矿山企业经济评价	780
13.3 矿床开拓运输	595	17.6 国民经济评价	789
13.4 采剥工作	599	17.7 冶金厂对矿石需要量计算	833
13.5 回采工艺	604		

下 册 目 录

第二篇 地 下 开 采

第一章 矿山生产能力	839	3.12 阶段平面图设计	989
1.1 概述	839	3.13 地下破碎及溜井系统	1000
1.2 矿块式采矿方法的生产能力	840	3.14 井底车场	1007
1.3 无底柱分段崩落法矿山生产能力的计算	855	第四章 采矿方法选择	1035
1.4 下向进路式回采充填法矿山能力计算	858	4.1 采矿方法的一般问题	1035
1.5 长壁采矿法生产能力计算	859	4.2 影响采矿方法选择的主要因素	1040
1.6 矿山年产量分配	860	4.3 采矿方法选择的设计程序	1043
1.7 矿山生产能力验证	862	4.4 采矿方法选择比较的优化	1052
1.8 矿山生产能力计算实例	867	4.5 国外采矿方法选择实例	1053
1.9 国外矿山(按综合经济比较)确定矿山生产能力的方法	869	第五章 采矿准备与切割	1055
第二章 开采岩移及地表建筑物保护	874	5.1 采切工程划分及采准方法	1055
2.1 概述	874	5.2 主要采准巷道的布置	1060
2.2 用类比法确定移动角(错动角)和陷落角(崩落角)	876	5.3 采准方法的选择	1063
2.3 全苏矿山测量研究所推荐的岩移参数确定方法	890	5.4 无轨采准	1064
2.4 用极限平衡法计算渐进式塌陷	893	5.5 矿块底部结构	1068
2.5 地表建筑物和构筑物的保护及开采移动范围的圈定	895	5.6 采准及切割工程量计算	1078
2.6 地表保护及“三下”开采	900	第六章 空场采矿法	1083
2.7 地表岩移及观测矿山实例	912	6.1 概述	1083
第三章 矿床开拓	916	6.2 全面采矿法	1084
3.1 概述	916	6.3 房柱采矿法	1098
3.2 矿床开拓方法	918	6.4 浅孔留矿采矿法	1116
3.3 矿区选择和开采区划分	919	6.5 分段采矿法	1127
3.4 平硐开拓	921	6.6 爆力运矿采矿法	1137
3.5 斜井开拓	925	6.7 阶段矿房采矿法	1145
3.6 竖井开拓	936	6.8 矿柱回采和采空区处理	1155
3.7 无轨斜坡道开拓	949	第七章 崩落采矿法	1162
3.8 联合开拓	968	7.1 概述	1162
3.9 矿床开拓方案选择	976	7.2 壁式崩落法	1163
3.10 阶段(中段)高度的确定	984	7.3 分层崩落法	1175
3.11 矿山运输水平	987	7.4 无底柱分段崩落法	1183
		7.5 高边壁无底柱分段崩落法	1196
		7.6 有底柱分段崩落法	1205
		7.7 阶段强制崩落法	1218
		7.8 分段留矿崩落法	1233
		7.9 阶段自然崩落法	1237