

小型矿山开发管理概论

主 编

傅鸣珂 李万享 李佩基



16

地质出版社

98
F407.16
8
2

小型矿山开发管理概论

主 编

傅鸣珂 李万亨 李佩基

XAL10-101



3 0005 1642 1

地质出版社

· 北 京 ·

内 容 提 要

《小型矿山开发管理概论》由傅鸣珂、李万亨、李佩基等专家主持编著，内容涉及矿产地质、矿床勘查、矿山建设可行性研究、矿床开采、矿石加工工艺、矿山企业经营管理以及矿产资源法规等。该书专业知识面广，注重实用性，突出小型矿山特点，内容文字深入浅出，通俗易懂，便于自学。

本书可供具有初中以上文化程度的矿政管理人员、集体矿山矿长、矿业经营管理人员以及地质、采矿、选矿、矿石加工等技术人员或者基层矿管人员参考使用。本书既可作为培训教材，也可用作参考书。

图书在版编目(CIP)数据

小型矿山开发管理概论/傅鸣珂等主编. —北京:地质出版社, 1997. 12
ISBN 7-116-02464-6

I. 小… I. 傅… E. 矿山开发-工业企业-管理-概论 N. F407. 16

中国版本图书馆CIP数据核字(97)第21269号

地质出版社出版发行

(100083 北京海淀区学院路29号)

责任编辑:白 铁 党顺行 沈 楠

责任校对:田建茹

*

北京新华印刷厂印刷 新华书店总店科技发行所经销

开本:787×1092 1/16 印张:23.25 字数:600000

1997年12月北京第一版·1997年12月北京第一次印刷

印数:1-3100册 定价:55.00元

ISBN 7-116-02464-6

P·1831

(凡购买地质出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页者,本社发行处负责调换)

《小型矿山开发管理概论》编委会

顾 问	郭振西	毛德荣	王广有
主 编	傅鸣珂	李万亨	李佩基
编 委	丁慎怡	刘保业	白方贤
	庄礼学	周明润	高春旺

前 言

进入 20 世纪 80 年代以来,由于国家政策的引导和鼓励,以及大规模经济建设对矿产品需求的推动,我国小型矿山和集体矿业蓬勃发展,如雨后春笋般地于全国各地兴起。他们对充分合理利用零星分散资源发挥了大矿所不能起的作用,在满足国民经济对矿物能源及原材料的需求,促进地区经济繁荣,改变农村经济结构和安置城镇劳动就业等方面均做出了积极的贡献。迄今,不断壮大的小型矿山和集体矿业在矿业产量、产值等方面已占全国半壁江山,对我国矿业发展起到了举足轻重的作用。

针对影响当前小型矿山和集体矿业健康发展的消极因素,通过多年的矿政管理实践,政府归纳了小矿今后发展方向是实现五个转变,即:一要从自发办矿转向统一规划、科学布局、合理开发;二要从粗放式的、极其分散的经营,转向联合办矿、适度的规模经济、集约化经营;三要从落后的技术、简陋的设备转向适用的技术和装备;四要从重开发,轻保护转向开发、保护并重;五要从疏于法制转向依法办矿。为了做到以上五个转变,就需要使小型矿山在转变经济增长方式、加强管理、改善经营、提高技术、强化法制等方面狠下工夫。基于这个目的,针对当前小型矿山和集体矿业的现状,我们组织一些专家有针对性地编写了这部书,内容涉及矿产地质、矿床勘查、矿山建设可行性研究、矿床开采、矿产加工工艺、矿山企业经营管理以及矿产资源法规等。此书涉及专业知识面广,实用性强,突出了小型矿山特点,内容通俗易懂,文字深入浅出,适于具有初中以上文化程度的矿政管理人员、小型矿山企业矿长、经营管理人员,以及地质、测量、采矿、选矿、矿产品加工、矿业经济、矿业法律等专业技术人员参考使用,既便于自学,又可用作系统的培训教材。

本书编写分工如下:第一篇,杜国银、李佩基;第二篇,李万亨;第三编,郭利君;第四篇,郭秉义、肖云;第五篇,金榆中、李世法;第六篇,傅鸣珂、李佩基、刘瑞云、程荣欣。

在本书编写过程中,得到了郭振西、毛德荣、王广有的指导,在此表示感谢;并对农学斌、朱丹阳、曾普胜、梁华祖、张合功、王洪义等同志的帮助,谨表谢忱。因著者水平有限,加之时间匆促,内容难免有误,不当之处,敬希读者不吝指正。

编 者

1997 年 8 月

目 录

前 言

第一篇 矿产地质和勘查基础知识

第一章 矿产地质的一些基本概念	(1)
第一节 矿产资源的特点、分类及其在国民经济中的作用	(1)
第二节 矿床的一些基本概念	(3)
第二章 矿床地质条件分析	(5)
第一节 成矿作用和矿床的成因分类	(5)
第二节 形成矿床的物质成分及其地质演化规律	(6)
第三节 岩石及其与矿床的关系	(10)
第四节 地质年代与矿产形成的关系	(16)
第三章 矿床工业类型	(18)
第一节 黑色金属矿床主要工业类型	(18)
第二节 有色金属及贵金属主要矿床工业类型	(20)
第三节 稀有、稀土元素矿床主要工业类型	(26)
第四节 冶金辅助原料非金属矿床主要工业类型	(27)
第五节 化工非金属矿床主要工业类型	(28)
第六节 建材非金属矿床主要工业类型	(29)
第七节 能源矿产矿床主要工业类型	(31)
第八节 地下水矿产资源类型	(34)
第九节 宝石及其他非金属矿床主要工业类型	(35)
第四章 矿床勘查基础知识	(38)
第一节 矿床勘查概述	(38)
第二节 矿产资源、矿产储量的分类分级和矿床勘探类型的划分	(40)
第三节 矿床勘查的手段及其合理选择	(44)
第四节 勘探工程总体布置及工程间距	(46)
第五节 勘探工程中的取样	(48)
第六节 地质编录	(51)
第七节 矿产储量计算	(53)

第二篇 矿山建设项目可行性研究和经济评价方法

第一章 矿山建设项目可行性研究概论	(62)
第一节 矿山建设项目可行性研究的概念、目的和任务	(62)
第二节 矿山建设项目的周期和可行性研究阶段	(62)
第三节 矿山建设可行性研究的基本内容和报告提纲	(64)
第二章 矿产品市场调查、供需分析和预测	(67)

第一节	矿产品市场调查	(67)
第二节	矿产品市场供应和需求分析	(68)
第三节	矿产品市场供需预测	(68)
第三章	矿山建设和矿山生产技术条件的分析研究	(70)
第一节	矿产资源条件的分析研究	(70)
第二节	矿山建设条件的分析研究	(70)
第三节	矿床开采技术条件分析研究	(71)
第四节	选矿技术条件的分析研究	(72)
第五节	环境保护措施方面的分析研究	(72)
第六节	矿山企业组织机构和劳动组织、劳动定员的分析研究	(73)
第七节	矿山建设生产计划的进度安排	(74)
第四章	矿山建设项目经济评价的方法和指标	(75)
第一节	经济评价的概念和目标	(75)
第二节	生产规模和产品方案的确定	(75)
第三节	矿山企业经济评价的方法和指标	(76)
第四节	国民经济评价的方法和指标	(83)
第五节	不确定性分析	(87)
第六节	综合评价	(87)
第三篇 矿床开采基本知识		
第一章	地下开采总论	(89)
第一节	矿体的分类	(89)
第二节	开采单位的划分及开采顺序	(90)
第三节	矿床的开采步骤	(92)
第四节	对矿床开采的要求及矿石的损失贫化	(93)
第五节	矿井生产能力的确定	(94)
第二章	矿床开拓	(96)
第一节	平硐开拓法	(96)
第二节	竖井开拓法	(97)
第三节	斜井开拓法	(98)
第四节	联合开拓法	(99)
第五节	主要开拓巷道位置的确定	(99)
第六节	矿床开拓方案的选择	(101)
第三章	井巷掘进	(103)
第一节	凿岩爆破	(103)
第二节	水平巷道的掘进与支护	(107)
第三节	竖井掘进	(109)
第四节	斜井和天井掘进	(110)
第四章	矿床地下采矿方法	(112)
第一节	地下采矿方法的基本概念及分类	(112)

第二节	空场采矿法	(113)
第三节	崩落采矿法	(118)
第四节	干式充填采矿法	(122)
第五节	矿柱回采与采空区处理	(123)
第五章	地下采煤方法	(125)
第一节	采煤方法概述	(125)
第二节	采煤方法分类及其基本要求	(125)
第三节	巷柱式(短壁式)采煤法	(126)
第四节	长壁式采煤方法	(131)
第五节	顶板管理	(132)
第六章	矿山通风安全与环境保护	(136)
第一节	矿井空气及气候	(136)
第二节	矿井水灾及其防治	(136)
第三节	矿井火灾及其防治	(138)
第四节	矿井瓦斯爆炸及其防治	(138)
第五节	矿山环境保护	(139)
第七章	矿床露天开采	(142)
第一节	露天开采的基本概念	(142)
第二节	露天矿山生产工艺过程	(144)
第三节	露天矿山开拓	(146)
第四节	露天开采境界的确定	(147)
第八章	饰面石材开采	(150)
第一节	饰面石材概述	(150)
第二节	饰面石材矿床的开采特点	(150)
第三节	饰面石材的采矿方法	(151)
第四节	起重及搬运设备	(153)
第四篇 矿石选矿加工工艺		
第一章	概述	(154)
第一节	选矿的目的及在国民经济中的作用	(154)
第二节	选矿方法和选矿过程	(155)
第三节	选矿的工艺指标	(156)
第二章	选矿前矿石的准备	(158)
第一节	矿石的破碎	(158)
第二节	矿石的筛分	(160)
第三节	磨矿	(162)
第四节	分级	(164)
第三章	重力选矿	(166)
第一节	重力选矿的基本概念	(166)
第二节	跳汰选矿	(167)

第三节	摇床选矿	(168)
第四节	溜槽选矿	(169)
第四章	浮选	(172)
第一节	浮选基本原理	(172)
第二节	浮选药剂	(173)
第三节	浮选机	(174)
第五章	磁选	(176)
第一节	概述	(176)
第二节	磁选机	(177)
第六章	其他选矿方法	(180)
第一节	电选	(180)
第二节	化学选矿	(181)
第三节	机械拣选(或自动拣选)	(184)
第七章	选矿产品处理与选厂金属平衡	(185)
第一节	选矿产品处理	(185)
第二节	选厂金属平衡	(187)
第八章	铜、铅、锌矿石选矿	(190)
第一节	铜矿石选矿	(190)
第二节	铅锌多金属矿石选矿	(190)
第九章	铁矿石选矿	(193)
第一节	铁矿石的选矿方法	(193)
第二节	鞍山式贫铁矿石的磁选	(194)
第十章	金矿石选矿	(195)
第一节	脉金矿的选矿	(195)
第二节	砂金矿的选矿	(197)
第十一章	非金属矿石选矿	(198)
第一节	高岭土选矿	(198)
第二节	膨润土选矿	(199)
第三节	石墨选矿	(200)
第四节	石英砂选矿	(201)
第五节	石棉选矿	(203)
第六节	蓝晶石族矿物的选矿	(204)
第五篇 矿山企业管理基本知识		
第一章	管理的基本知识	(205)
第一节	现代社会中的管理者	(205)
第二节	管理的对象及其在现代社会中的地位、作用	(205)
第三节	现代管理的若干原理和原则	(210)
第四节	管理一般手段性方法	(216)
第五节	管理的功能	(219)

第二章 企业经营战略.....	(222)
第一节 企业经营战略概论.....	(222)
第二节 企业经营战略环境.....	(224)
第三节 企业经营战略制度.....	(228)
第三章 矿山企业的生产现场管理.....	(232)
第一节 概述.....	(232)
第二节 采掘工作面的生产组织工作.....	(234)
第三节 矿山机电设备维修工作组织.....	(236)
附 柳树沟磷矿生产管理办.....	(241)
第四章 矿山企业的生产特点和主要考核指标.....	(243)
第一节 矿山企业的生产特点.....	(243)
第二节 我国矿山企业的主要经济考核指标.....	(244)
第三节 矿山企业的井巷掘进进尺.....	(244)
第四节 矿山企业原材料与动力消耗.....	(245)
第五节 矿山企业的劳动生产率.....	(246)
第六节 矿山企业的资源利用情况考核指标.....	(247)
第五章 矿山企业固定资产管理.....	(249)
第一节 固定资产的概念与分类.....	(249)
第二节 固定资产的磨损与折旧.....	(250)
第三节 固定资产的利用分析.....	(253)
附:某乡镇矿山设备管理制度.....	(254)
第六章 矿山企业的全面质量管理.....	(258)
第一节 矿山企业产品的特点和质量管理.....	(258)
第二节 全面质量管理的基本内容.....	(260)
第三节 全面质量管理的基本方法.....	(261)
第四节 常用的几种质量管理统计方法.....	(262)
附:某乡镇矿山全面质量管理制度.....	(265)
第七章 市场营销.....	(268)
第一节 市场和市场营销的含义.....	(268)
第二节 市场营销指导思想的发展.....	(269)
第三节 市场机会与目标市场.....	(271)
第四节 市场营销组合决策.....	(273)
第八章 公共关系.....	(275)
第一节 公共关系的概念.....	(275)
第二节 公共关系的起源和发展.....	(279)
第三节 公共关系的功能、组织与过程.....	(281)
第六篇 矿产资源法基本知识	
第一章 矿产资源法修改的要义和内涵.....	(285)
第二章 矿产资源与矿业概述.....	(290)

第一节	矿产资源的概念及特性	(290)
第二节	我国矿产资源概况和勘查与开发现状	(291)
第三节	矿业的基本概念与产业划分	(293)
第三章	《矿产资源法》的主要内容、基本原则与法律调整(效力)范围	(295)
第一节	法律确立了开发矿业的指导思想与目的任务	(295)
第二节	《矿产资源法》的基本内容	(295)
第三节	《矿产资源法》管辖范围及调整对象	(296)
第四节	《矿产资源法》规定的基本原则	(297)
第四章	矿产资源的国家所有权	(299)
第一节	矿产资源国家所有权的依据	(299)
第二节	矿产资源的国家所有权不因其所依附的土地所有权的不同而改变	(300)
第三节	如何体现矿产资源国家所有权的性质	(301)
第五章	《矿产资源法》规定国家设立执法机关,明确国家及地方地矿行政管理机构对《矿产资源法》执法的职责	(302)
第一节	地矿行政管理机构的建立及其任务	(302)
第二节	矿产资源管理机构的执法职责	(304)
第六章	矿产资源勘查登记管理制度	(307)
第一节	矿产资源勘查实行统一的区块登记制度	(307)
第二节	勘查登记管理机关及职权划分	(308)
第三节	勘查实行统一的区块划分与范围限定	(308)
第四节	矿产资源勘查登记的范围	(309)
第五节	申请勘查登记应向登记机关报送的材料	(310)
第六节	勘查登记复核内容	(310)
第七节	简化探矿权审批程序,增加登记管理工作的透明度	(310)
第八节	探矿权的期限与变更登记	(311)
第九节	年检制度和换证工作	(311)
第十节	探矿权的有偿取得和探矿权的依法转让与保留	(312)
第七章	矿产资源开采的审批发证制度	(317)
第一节	《矿产资源法》(修正案)对开采矿产资源的审批发证制度进行了重大改革	(317)
第二节	开采矿产资源的审批发证管理主要内容	(317)
第三节	采矿权申请人的资质条件和取得采矿权的法律规定	(317)
第四节	不同经济成分的投资主体在采矿活动中的法律地位	(318)
第五节	矿产资源审查批准权限	(318)
第六节	审批程序	(319)
第七节	矿区范围概念	(319)
第八节	矿业权出让金(矿业权有偿使用费)	(320)
第九节	采矿许可证时效和年检制度	(320)
第十节	施行矿产资源审批管理制度需说明的几个问题	(321)

第八章 集体矿山企业和个体采矿	(323)
第一节 集体矿山企业和个体采矿的法制建设	(323)
第二节 集体矿山企业和个体采矿的概念及作用	(324)
第三节 对集体矿山企业和个体采矿的方针	(325)
第四节 设立集体矿山企业和个体采矿必须具备的资质条件	(325)
第五节 集体矿山企业和个体采矿可以申请开采哪些范围内的矿产资源	(326)
第六节 禁止乱挖滥采,破坏矿产资源	(326)
第七节 正确解决采矿权属纠纷的有关规定	(327)
第九章 关于禁止开采矿产资源的规划以及国家规划矿区、对国民经济具有重要价值矿区和保护性开采的特定矿种	(328)
第一节 禁止开采区的规定	(328)
第二节 对国家规划矿区、对国民经济具有重要价值的矿区和国家规定实行保护性开采的特定矿种开采的规定	(330)
第十章 矿产资源的开采	(332)
第一节 选择合理的开采顺序及合理的采矿方针	(332)
第二节 综合开采、合理利用矿产资源	(332)
第三节 安全生产、土地复垦与保护环境防止污染	(333)
第十一章 国家实行探矿权、采矿权有偿取得和有条件转让的制度	(335)
第一节 探矿权、采矿权有偿制度的确立	(335)
第二节 探矿权、采矿权在一定条件下依法转让的法律制度	(336)
第三节 矿床勘探报告及勘查资料有偿使用	(337)
第十二章 违反矿产资源法规的法律责任及执行中的制约措施	(338)
第一节 违法行为及其应承担的法律责任概述	(338)
第二节 违反矿产资源法的法律责任	(339)
第十三章 《矿产资源法》与《行政诉讼法》的关系	(344)
第一节 行政诉讼概述	(344)
第二节 行政诉讼法的实施对贯彻矿产资源法规的现实意义	(347)
第三节 矿产资源法规中行政处罚的概念、特征及其问题	(348)
第四节 如何进行行政诉讼	(349)
第十四章 《矿产资源法实施细则》、《矿产资源补偿费征收管理规定》的基本内容及有关问题的说明	(352)
第一节 《矿产资源法实施细则》是完善法规的要求,是深化改革、开放搞活形势发展和强化执法的需要	(352)
第二节 《矿产资源补偿费征收管理规定》(以下简称规定)公布实施,是矿产资源法律制度完善的重要标志	(354)
附件:中华人民共和国矿产资源法	(357)

第一篇 矿产地质和勘查基础知识

第一章 矿产地质的一些基本概念

地质学是一门研究地球的科学,是以地球的表层——地壳为主要研究对象,地壳主要是由硅、铝氧化物组成,其中包括能被国民经济利用的矿物和岩石。侧重研究有用矿物和岩石方面的地质作用和其结果,则属于矿产地质范畴。

第一节 矿产资源的特点、分类及其在国民经济中的作用

矿产资源是指已探明的或未探明的埋藏在地下或分布于地表的、能被国民经济利用的矿物和岩石,是地质作用在地壳中形成的面体、液体、气体的自然资源。人类社会的发展历史,从某种意义上讲是人类开发利用矿产资源的发展历史。人类对矿产的认识和应用的不断扩大,是文化文明发展的标志。到本世纪50年代,人类对自然的认识和改造愈来愈深刻。这时,新兴工业的崛起,尤其是原子能工业和其他国防尖端工业的迅猛发展,分散元素、放射性元素的日益广泛使用,使矿产资源在国民经济中的作用和地位正在日趋加重。众所周知,能源是国民经济和社会发展的物质基础。世界上能源构成是,石油占38%、天然气占20%、煤占30%、核电占5%、水电占7%,可见矿产资源占90%以上。非能源的矿产是原材料工业的粮食,是一个国家基础工业和经济实力的重要组成部分。40多年来,我国在主要原材料矿产资源的勘查方面,取得了举世瞩目的成就。许多矿产的储量已跃居世界前列,如铁、铝、钨、锡、锑、汞、铝、铋、锌、镁、钒、钛、稀有元素和稀土元素矿产等。此外,我国煤炭资源丰富,冶金辅料及合金原料充足,所以发展钢铁工业是完全有条件的。我国有色金属矿产资源丰富,不仅可以满足国内建设的需要,还可以部分出口。非金属矿产资源的应用十分广泛,已遍及国民经济的各个部门。我国非金属矿产资源丰富,品种齐全,在世界上已发现的100多种非金属矿产中,我国已探明储量的就有80余种,完全可以满足国内发展国民经济的需要。

一、我国矿产资源的特点

我国地处欧亚大陆板块的东南部,在地质年代的长河中,由于地质作用不断演化、发展,构造变动强烈,为内生、外生金属矿产、非金属矿产和能源矿产的形成提供了良好的成矿环境和条件。我国矿产资源总的特点反映在:

1. 资源丰富,品种齐全:在已探明储量的148种矿产中,其中近30个矿种的探明储量居世界前五位,45种主要矿产探明量的潜在价值总和居世界第三位。煤炭资源累计探明储量近9000亿t,产地4900多个;铁矿达497亿t,居世界第五位;有色金属钨、锡、锑居世界首位,铝、汞、铅、锌、镍位于世界前列,铜、铝也有一定地位;非金属矿探明储量的有80多种,产地4700多处,其中,居世界前列的有14种;稀土资源十分丰富,探明储量占世界总储量的90%;贵金属矿产资源、宝石类矿产资源也相当丰富,并有一定地位。但由于我国人口众多,

矿产资源人均占有量很低。因此,必须十分珍惜、合理利用和有效保护矿产资源。

2. 矿床类型多,分带明显:仅有色金属矿床就有岩浆型、伟晶岩型、夕卡岩型、热液型、火山型、沉积型、变质型及风化型。矿床成矿时代多,且具明显分带性,如斑岩型锡矿床,上部为锡,中部为锡、钼、铋,下部为钨、钼;夕卡岩型铅锌矿正常顺向分带为铅、锌、铜、铋、锡、钼、钨。

3. 多种金属矿床共、伴生矿(组分)多,单一组分少;有色金属矿产有90%左右为多种金属综合性矿石。从统计中的880个矿床看,有640个为共生或伴生矿。如钨矿中常伴生有铜、铅、锌、锡、钼、铋、稀有分散元素等约20种元素。攀西地区的铁矿中,钒、钛含量高,储量居世界第一位。煤矿中常共生有粘土、铝土矿、铁矿、黄铁矿等。

4. 矿产资源地区分布不平衡;已查明的煤在我国1300多个市县均有分布,而4/5集中在山西、内蒙古、陕西、新疆、贵州。如以秦岭—淮河中分线划开,北方占已探明储量的89%,南方仅占11%。如果以东、中、西三个带划分,则东部沿海仅占6%。铁矿主要分布在辽宁的鞍山、本溪,河北的冀东和四川的攀枝花地区。其储量占全国铁矿的一半。10种有色金属矿分布相对集中,如铜矿分布于长江中下游;铝矿主要分布在河南、山西、贵州、广西;钨矿分布在南岭一带;铅矿分布在辽宁、河南。磷矿主要集中在云、贵、川、鄂、湘五省,占探明储量的一半以上。硫矿以硫铁矿为主,主要分布在广东、内蒙古、安徽、四川、云南等省区。这对我国的矿业合理布局和发展有很大影响。

5. 贫矿多,富矿少;难选矿多,大型超大型矿床少;已探明储量的148种矿产中,有部分重要矿种贫矿多,难选矿多,易选矿少,如铁、铜、磷矿探明储量的大部分是贫矿。这给采、选、冶和加工等方面在技术上和经济效益上带来一定困难,也使得部分矿产资源在近期难以利用。在已探明有储量的矿床中,95%是中小型矿床。如我国铁矿有1942处,其中大型矿床只占4.9%。因此,应提高选、冶水平,把贫矿变富矿;同时,在开发上应采取以大矿为主体,中小矿并举的方针。

二、矿产资源的分类

依据矿产的性质与用途可将其分为金属、非金属、燃料、地下水及地热四大类。

1. 金属矿产

- 1) 黑色金属矿产:铁、锰、铬、钛、钒。
- 2) 有色金属矿产:铜、铅、锌、铝、镁、镍、钴、钨、锡、钼、铋、汞、镉。
- 3) 贵金属矿产:金、银、铂族(钌、钇、铱、铑、钐)。
- 4) 稀有金属矿产:钽、铌、铍、锂、锆、铈、铷、钪族元素(轻稀土)、钇族元素(重稀土)。
- 5) 分散元素矿产:锶、镉、铟、铊、铋、镉、铊、铈、铈、铈。
- 6) 放射性矿产:镭、钍、铀等。

2. 非金属矿产

- 1) 冶金辅助原料矿产:菱镁矿、耐火粘土、高铝矿物原料(红柱石、夕线石、蓝晶石、蓝线石)、白云岩、硅石(石英岩、石英砂岩、脉石英)、石灰岩、萤石、造型用砂、造型粘土、铁矾土。
- 2) 特种非金属矿产:金刚石、水晶(压电水晶、熔炼水晶、光学水晶、工艺水晶)、冰洲石、光学萤石、硼、蓝石棉、云母、电气石。

3) 化工原料非金属矿产:磷(磷灰石、磷块岩)、硫(黄铁矿、自然硫)、钾盐、镁盐、盐(岩盐、池盐、天然卤水)、天然碱、钠硝石、芒硝、碘、溴、钾长石、含钾岩石、蛇纹岩、橄榄岩、重晶

石、明矾石、地蜡。

4) 玻璃原料及陶瓷原料: 石英砂、石英砂岩、白云岩、石灰岩、萤石、芒硝、高岭土、塑性粘土、长石、石英。

5) 建筑材料: 石棉、石墨、石膏、硬石膏、滑石、水泥原料(石灰岩、泥灰岩、凝灰岩、硅灰石、大理石、花岗岩、片麻岩、砖瓦粘土、建筑石材(石料、砂、砾)、辉绿岩铸石原料(辉绿岩、玄武岩、角闪岩、白云岩)、膨胀珍珠岩原料(珍珠岩、松脂岩、黑曜岩)叶蜡石、蛭石、白垩、膨润土、漂白土、硅藻土、浮石、天然沥青。

6) 宝石及工艺美术原料: 硬玉、软玉、玛瑙、琥珀、叶蜡石、蛇纹石、孔雀石、绿柱石、金刚石、彩石等。

3. 燃料矿产

1) 固体燃料矿产: 煤、泥炭、石煤、油页岩、地蜡、地沥青。

2) 液体燃料矿产: 石油。

3) 气体燃料矿产: 天然气。

4. 地下水和地热矿产。

第二节 矿床的某些基本概念

一、矿石、矿体、矿床、矿田

1. 矿石: 是岩石中有用矿物的集合体, 当聚集有用矿物达到可供工业利用的标准时, 就称为矿石。

2. 矿体: 系指具有一定形状、产状和大小的有用组分的矿物聚集体, 它是由矿石和脉石组成的矿床的基本组成单位, 是矿山开采的对象。

3. 矿床: 系由一个或几个矿体组成, 是在一定成矿地质作用下, 于地壳内或地表形成的。矿体与周围不能被利用的岩石的界线一般是清楚的, 也有渐变的。

4. 矿田: 通常指由一系列在成因上、时间上、空间上紧密联系的矿床组合的含矿地区。成矿区往往是由若干矿田构成。

二、矿体形状特征及产状

1. 矿体形状特征: 系指矿体在空间上的几何形态, 按矿体三个互相垂直方向上的大小比例不同, 可分成几种基本形态: 等轴状矿体、柱状矿体、板状矿体、过渡型的透镜状、扁豆状、串珠状矿体; 复杂形状矿体, 如羽毛状脉体、网状和网格状等矿体。

2. 矿体产状: 指矿体在空间存在的方位、排列方向及其与围岩的接触方式。产状测量方法与测量岩层的产状方法相同, 先量其走向、再确定倾向与倾角。如果是柱状或透镜状矿体, 还应测量其倾伏角及侧伏角。

矿体与围岩的关系, 按其接触形式, 分矿体与围岩层理、片理、节理吻合; 与侵入体的空间关系, 可反映在岩体内、接触带上, 或是距接触带有一段距离的围岩中。当然有的矿体直接出露在地表, 或埋藏有一定深度。

三、矿体内部质量特征

1. 矿石结构构造: 矿石的结构系指矿石中组成矿物集合体的各矿物结晶颗粒的形状、大小及相互关系。一般结构, 肉眼都能观察到。大部分结构定名都是在显微镜出现前。显微

镜下的研究,是矿物的结构向微细深化分类的延伸。常见的结构有:等粒结构,矿石矿物颗粒比较匀称;不等粒结构,矿石矿物颗粒大小有较大差异;此外,还有纤维状、带状、片状、交代结构等等。

矿石构造是指矿石中不同矿物集合体的形状、大小和空间分布构成的特征,如常见的斑点构造、条带状构造、环状构造、鲕状构造、角砾状构造等。

观察矿石结构可帮助察看者了解矿物形成时的物理、化学条件和矿物的形成顺序。矿石构造的研究可了解成矿先后次数、顺序、成矿特征等方面问题。

2. 矿石的品级、品位;矿石品级是矿业工业部门要求的一项内容。在一个工业类型矿石中,根据矿石的有用组分、有害成分、物理性能、质量的差别及不同用途等,对矿石矿物所划分的不同等级,称为矿石品级或称矿石工业品级。

矿石品位系指矿石中 useful 组分的百分含量(质量分数),金属矿石的品位大多数用金属元素的百分含量表示,少数用金属化合物的百分含量表示。对非金属矿床,是指其中可利用的非金属元素、组分、有用矿物的百分含量或是单位体积中的含量。不同矿种,品位的表示方法是不相同的。最低工业品位是各有关部门依据当前经济技术条件确定的,所以是个相对稳定值,不是不可变的。矿石品位愈高,则矿石质量愈好,衡量的标准就是其中有用组分的百分含量是否达到工业利用的品位。

第二章 矿床地质条件分析

第一节 成矿作用和矿床的成因分类

一、地质作用概述

地球自形成以来,在漫长的地质历史进程中,地壳无时无刻不在运动,促使地壳表面、内部结构、物质成分也在变化、运动和发展,只是不同时间和地区,其运动、变化剧烈程度和表现形式不同罢了。促使地壳运动、变化和发展的各种作用,称之为地质作用。

地质作用按其动力能的主要来源,可以分为内力地质作用和外力地质作用。

1. 外力地质作用:大气、水和生物在太阳辐射能、重力能和日月引力等的影响下产生的动力对地壳表层所进行的各种作用,统称为外力地质作用。其表现方式有风化、剥蚀、搬运、沉积和成岩作用,地球上决没有既不剥蚀又不沉积的地区,外力地质作用的总趋势是把高山夷为平地,将洼地填平,山海互变。沉积岩和外生矿床都是外力地质作用的产物。

2. 内力地质作用:由于地球自转、重力和放射性元素蜕变等能量在地球内深处产生的动力对地球内部及地表的作用,叫内力作用(简称内力地质作用)。内力地质作用方式主要分为地壳运动、岩浆活动、地震及变质作用等。岩浆岩、变质岩和与岩浆相关的矿床、变质矿床就是内力地质作用的产物。

二、成矿作用概述

成矿作用是地质作用的一部分,即在地球运动演化进程中,散布在地壳或上地幔中的元素和有用组分在一定时间、空间内,经过迁移和富集形成矿床的作用。按其作用方式、能源来源可划分为内生成矿作用、外生成矿作用、变质成矿作用三大类。

1. 内生成矿作用:系指由地球内的高温、高压引起岩浆或熔融的活动所携带成矿物质在运移中随时间、温度、压力的改变而结晶、凝聚、富集而成矿,这种成矿即称为内生成矿作用。

2. 外生成矿作用:外生成矿作用是在地壳表层、常温常压条件下,通过外力地质作用,使有用矿物质集聚形成矿床。

3. 变质成矿作用:变质作用一般都是在岩石保持固态的情况下进行的。使原来已形成的矿床(内生或外生矿床)发生变质加富或叠加成变质矿床,也有因变质成矿作用形成新型的矿床。

三、矿床的成因分类

在我国习惯上常用的分类法是以矿床成因来划分的,就是把所有的矿床都纳入内生、外生及变质矿床三大类和许多亚类。

1. 内生矿床:大体划为岩浆矿床、熔离矿床、伟晶岩矿床、气水热液矿床。

2. 外生矿床:风化矿床;沉积矿床,又可分出可燃有机岩矿床。

3. 变质矿床:接触变质矿床、区域变质矿床及与混合岩化作用有关的矿床。