

■ 李 前 张志呈 主编

矿山工程地质学

Mineral Engineering Geology

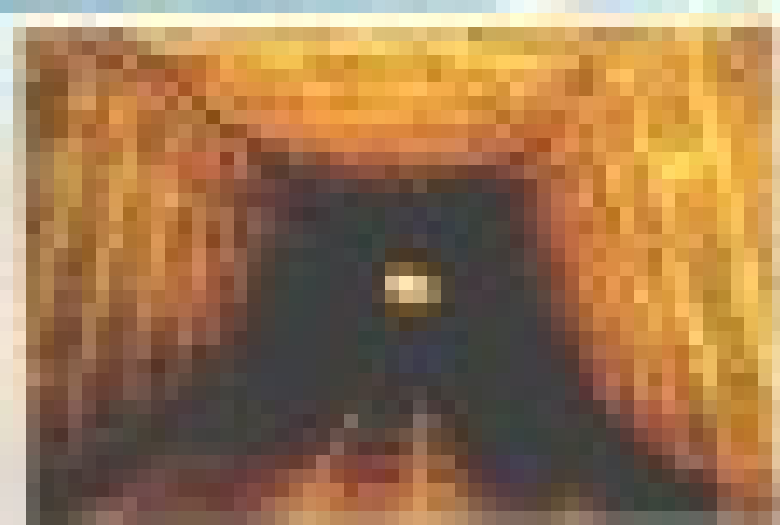


四川出版集团·四川科学技术出版社

第 1 卷 第 1 期 2022 年 1 月

矿山工程地质学

Mineral Engineering Geology



ISSN 1671-7597 CN 11-5607/TF

ISBN 978-7-330-40278-7

四川出版集团·四川科学技术出版社
地址：成都北大街13号 邮编：610031

ISBN 978-7-330-40278-7

矿山工程地质学

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第124644号

李 前 张志呈 主编

青罗延科老同事 指正

西南科技大学 张志呈

2009年1月26日

四川出版集团·四川科学技术出版社
地址：成都北大街13号 邮编：610031

182mm×260mm

印张 31.75 字数 800千

四川出版集团·四川科学技术出版社

2008年10月成都第一次印刷

2008年10月成都第一次印刷

75.00元

ISBN 978-7-330-40278-7

四川出版集团·四川科学技术出版社

四川出版集团

四川科学技术出版社

环

图书在版编目(CIP)数据

矿山工程地质学/李前,张志呈主编. - 成都:四川科学技术出版社,2008.10

ISBN 978 - 7 - 5364 - 6578 - 7

I. 矿… II. ①李…②张… III. 矿山地质:工程地质
IV. P642

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 154644 号

主 编 李 前 张 志 呈

矿山工程地质学

主 编 李 前 张 志 呈
责任编辑 梅 红
封面设计 张维颖
责任出版 邓一羽
出版发行 四川出版集团·四川科学技术出版社
成都市三洞桥路 12 号 邮政编码 610031
成品尺寸 185mm × 260mm
印张 31.75 字数 800 千
印 刷 绵阳西南科大三江印务有限公司
版 次 2008 年 10 月成都第一版
印 次 2008 年 10 月成都第一次印刷
定 价 75.00 元
ISBN 978 - 7 - 5364 - 6578 - 7

■ 版权所有·翻印必究 ■

■ 本书如有缺页、破损、装订错误,请寄回印刷厂调换。

■ 如需购本书,请与本社邮购组联系。

地址/成都市三洞桥路 12 号 电话/(028)87734035
邮政编码/610031

编审委员会

主 任：缪寅生

副 主 任：李 前 张志呈

委 员：胡延斌 杨志礼 杨世杰 刘 喆 李 晖
刘远康 周 翔 于忠升 梁 宁

主 编：李 前 张志呈

参加编著人员：胡延斌 杨志礼 杨世杰 乔中栋
张志桓 周 澎 李广成 于忠升

内容简介

本书以工程地质力学有关岩体结构控制作用的基本观点,为从事矿山工程、资源开发的工程技术人员和具有中等文化水平的职工而编写,并以矿山工程为着重点,兼容其他广泛更新的学科内容。

全书共分5编16章。第一编绪论包括1~2章。第一章介绍了矿山工程内容、矿山工程地质效应、矿山工程地质研究的任务方向和重点解决的问题与矿山安全生产与科技发展的关系。第二章概述地球的圈层构造和地质作用。第二编工程地质基础知识,包括3~5章,介绍了矿物和岩石的基本概念以及地质构造运动及构造的变动。第三编岩体的工程地质性质。内容涵盖6~9章,重点是岩体的工程地质性质,包括岩石的物理力学性质、水理性质、岩石的结构性对工程稳定性和变形破坏进行判断和评价以及防止岩体变形破坏的原则及主要措施。第四编介绍地质体的力学性质,内容为10~13章,第十章岩体和岩体结构面的力学性质、变形特征以及岩石强度理论。第十一章岩石动力特征,介绍了霍甫金森杆装置、轻气炮装置并实验了岩石动态损伤效应以及防止岩石损伤方法的效果实验。第十二章地应力。介绍了我国现代构造应力场的区域特征、地应力的分布规律,地应力资料在工程中和地应力在天然地震监测和预报中的应用。探讨了唐山、汶川大地震的发震机理及后果。第十三章地下水。主要对矿床充水条件及水文地质类型、矿山井巷涌水、矿区供水、矿床疏干及防治工作作了论述。第五编岩体稳定性的工程地质问题,主要介绍矿山工程岩体的稳定性问题,总结了岩体不稳定的一般规律。第十四章地压。对煤矿地下开采的采区地压、冲击地压的发生机理、预测预报解危和防治措施做了详细介绍,简述了不同类型岩体结构的显现特征和井巷维护方法。第十五章地下采矿与地表岩移。本章介绍了岩移的形式及其规律,开采空间极限跨度和矿柱的计算,地表岩移的观测方法。第十六章露天矿边坡稳定性。主要介绍边坡稳定性与破坏形式,影响边坡破坏的因素,预防和控制边坡变形破坏的形式,并介绍了西南科技大学首次提出的能同时控制爆炸能量作用方向和主动防护孔壁保留岩体不受爆炸能量直接作用的护壁爆破新技术,以及露天边坡稳定性的监测方法。

前 言

国民经济的重要专业——传统采掘工业,伴随着国民经济的高速发展,在其矿山开采规模、深度与强度方面也迅猛发展,同时,与矿山开采及采掘业相伴的各种地质问题以及由此带来的各种各样的地质灾害,又严重威胁着矿山工程的正常运行。由于,传统的采矿工程学与地质工程学所研究和解决的问题各有所别,由此,力求将采矿工程学和地质工程学有机结合起来,并用于工程实践是本书——《矿山工程地质学》所要达到的目的。

本书作者长期从事矿山采掘现场工作及科研工作,在该领域有着丰富的实践经验和理论积累以及独到的见解。我们希望本书的出版能够进一步促进对该领域的重视和研究,同时也希望本书能给从事该领域相关工作者以帮助和启迪,以达到共同促进中国采掘业持续发展,创造和谐社会的目标。

矿山工程地质学是一门实践和操作性很强的综合学科,要编写成类似于矿山工程地质手册方面的书籍,是一项浩瀚的工程,需要汲取利用大量的资料和现有研究成果以及大量的现场实践数据,在这方面甘肃华亭煤电股份有限公司所属矿山等单位提供了大力支持,西南科技大学以及环境与资源学院领导及教职工给予了有力的帮助。在此表示诚挚的感谢!

全书由李前、张志呈统稿,重庆大学李通林教授、徐映富教授审校了本书全稿,西南科技大学王文鹄教授审校1~5章,胡健教授和秦岭水泥李朝鼎高工对部分内容进行了修订。书中引用(或移植)了李叔达、宋春青、李斌、陈建平、孙广忠、张倬元、吴力文、王思敬、何绍勋、孙玉科、陶纯南、毛建全、李先炜、环文林、罗焕炎、林韵梅、林学钰、王金庆、鄢家全、张步春、宋振骐、任来培、霍崇仁、高洪烈、马伟民、聂孟荀、王金庄、胡昌炽、范学理、杨重工、高磊、李通林、张四维、杨根宏、陆岳屏、蔡小虎、宋顺成、高金石、韩景明、朱训、谢富仁、赵文津、刘允芳、张珍、俞铮皋及其他专家的资料,本书还引用了西南科技大学环境与资源学院中心实验室有关实验报告的资料,在此向他们表示诚挚的感谢!

由于编者水平有限,可能有不够系统、全面之处,若有遗漏和错误的地方敬请读者批评指正。

编 者

2007年9月6日

常用符号

- v ——速度
 v_p ——纵波速度 m/s
 v_r ——岩块纵波速度
 v_s ——横波速度 m/s
 v_w ——原岩弹性波速
 v ——原岩体积 (cm^3 或 m^3)
 v_k ——包括孔隙在内的总体 (cm^3 或 m^3); 水的黏滞系数
 v_c ——绝对干燥的体积 (cm^3 或 m^3)
 v_2 ——岩石碎胀后的体积 (cm^3 或 m^3)
 v_z ——材料在自然状态下的体积 (cm^3 或 m^3)
 v_s ——材料的松散体积 (cm^3 或 m^3)
 S ——岩石强度 (MPa)
 S_c ——岩石抗压强度 (MPa)
 S_t ——岩石抗拉强度 (MPa)
 τ ——岩石抗剪强度 (MPa)
 S_s ——材料的抗剪强度 (MPa)
 S_r ——岩石的持水度
 S_y ——岩石的给水度
 ρ ——物体的密度 (g/cm^3 或 kg/m^3)
 ρ_2 ——自然密度 (g/cm^3 或 kg/m^3)
 ρ_s ——堆积密度 (g/cm^3 或 kg/m^3)
 ρ_b ——表观密度 (g/cm^3 或 kg/m^3)
 ρ_w ——水的容重
 $\bar{\rho}$ ——结构面的密度
 Δ ——岩石相对密度
 σ ——应力 (MPa)
 σ_0 ——最大剪应力
 σ_c ——岩石的抗压强度
 σ_r ——径向应力
 σ_n ——正应力
 σ_d ——动应力强度
 σ_t ——切向应力
 σ_3 ——侧向应力; 最大拉应力
 σ_μ ——最大水平地应力
 σ_{1-} ——最大地应力值; 最大主应力; 轴向应力
 σ_2 ——最小地应力值; 最小主应力
 σ_{tc} ——流变起始应力
 σ_m ——合成拉应力
 σ_{td} ——动态断裂强度
 σ_z ——垂直应力; 垂直地应力
 $\sigma_x \cdot \sigma_y$ ——水平自重应力
 σ_h ——水平应力; 最小水平地应力
 σ_v ——垂直应力; 垂直滑动面的法向应力
 C ——凝聚力; 岩石的容水度; 土的黏聚力
 C_m ——岩体黏结力; 内聚力
 C_i ——岩块黏结力
 C_s ——声速
 n ——孔隙率; 次数
 g ——重力加速度
 K ——频率; 系数; 岩石导热率; 体积压缩模数
 K_L ——结构面连续率
 K_v ——岩体连续率
 K_A ——结构面平面连续率
 K_K ——岩溶率
 G ——剪切模数; 原岩的重量 (g)
 G_{1-} ——岩石常压下的吸水的质量 (g)
 G_s ——干燥岩石的质量 (g); 地质材料的相对密度
 E ——杨氏弹性模数; 非破裂材料的弹性模量
 E_s ——部线弹性模量
 E_t ——切线弹性模量
 E_o ——变形模量
 α ——角度, 倾角
 φ ——内摩擦角
 β ——结构面倾角, 侧压系数

- P ——压力
 P_s ——静水压力(强)
 P_U ——单位面积上的浮动
 P_F ——渗透压力
 P_d ——动水压力(强)
 F ——力
 F_b ——爆破震动力
 F_s ——地震力
 ε ——纵向应变
 ε_1 ——横向应变
 ε_y ——弹性应变
 ε_3 ——最大拉应变
 ε_i ——入射波微应变
 ε_r ——反射波微应变
 ε_t ——极限应变;透射波微应变
 $D \cdot d$ ——直径
 r ——半径
 R ——距离
 w ——抵抗线(m);重量
 w_1 ——岩石的吸水性;吸水率
 w_d ——裂纹表面的表面能
 w_c ——储存在裂纹周围的弹性应变能
 K ——系数;稳定系数;渗透系数
 K_p ——压力系数
 U ——弹性能、体积流速
 U_e ——体变弹性能
 U_t ——形变弹性能
 U_w ——弯曲弹性能
 U_e ——围岩系统贮存的弹性能
 U_D ——煤体贮存的弹性能
 U_p ——消耗于克服煤体与围岩边界处和煤体破坏等阻力的能量
 U_o ——最大水平位移值
 $U_{(s)}$ ——地表水平移动
 U_F ——渗透流速
 U_s ——实际流速
 U_w ——非线性层流
- W_m ——地表下沉值
 W_o ——最大下沉值
 γ ——急倾斜矿体上山移动角(错动角)
 θ ——最大下沉角
 ψ ——沿走向断面内之采动角
 λ_o ——下盘方向的边界角
 β ——倾斜矿体移动角、侧压力系数
 δ ——水平矿体移动角、走向移动角
 φ ——下沉速度滞后角
 H ——深度;高度(m)
 h ——厚度
 μ ——岩石的泊松比
 λ ——岩体的侧压系数
 m ——质量
 A ——面积(cm^2, m^2)
 S ——面积(cm^2, m^2)
 γ ——容重(t/m^3)
 ω ——角速度;采煤工作面推方向的超前影响角
 P ——力;压力;岩石的孔隙度
 P_0 ——地应力值
 R_c ——抗压强度
 σ ——抗压强度
 σ_t ——岩石的抗拉强度
 a ——距离(mm, cm, m)
 γ_w ——水的相对密度
 γ_e ——水的浮重度
 γ_0 ——水的重度
 γ_d ——土的干重度
 Q_F ——渗透流量
 Q_B ——比流量
 Q ——湧水量
 a ——孔间距离, 矿柱宽度, 矿房跨度
 b ——孔间排距、矿房宽度;节理间距
 I ——水力坡度
 t ——温度($^{\circ}\text{C}$), 重量(吨)

目 录

(88)	第一章 矿山工程地质学的内容及其在资源开发中的地位	(1)
(88)	第一节 矿山工程地质学的主要内容及其重要性	(1)
(90)	第二节 矿山工程建设与安全生产	(3)
(90)	第三节 矿产资源开发利用与科技发展	(3)
(101)	第二章 地球的构造和地质作用	(5)
(101)	第一节 概 述	(5)
(102)	第二节 地球的形状和大小	(5)
(102)	第三节 地球的物理性质	(7)
(104)	第四节 地球的圈层构造	(11)
(104)	第五节 地质作用	(19)
(120)	第三篇 工程地质基础知识	
(120)	第三章 矿物和岩石的基本概念	(22)
(120)	第一节 造岩矿物	(22)
(121)	第二节 矿物分类	(29)
(125)	第四章 岩 石	(30)
(125)	第一节 岩 浆 岩	(30)
(125)	第二节 沉 积 岩	(40)
(125)	第三节 变 质 岩	(55)
(125)	第五章 地质构造运动及构造的变动	(65)
(125)	第一节 地质构造运动	(65)
(125)	第二节 地质年代	(66)
(125)	第三节 地质构造	(70)

第三篇 岩体的工程地质性质

第六章 岩石的工程地质性质	(88)
第一节 岩石的物理性质	(88)
第二节 岩石的水理性质	(94)
第三节 岩石的力学性质	(95)
第四节 岩石的强度	(101)
第五节 岩石工程地质性质的影响因素	(107)
第七章 岩体结构特征	(111)
第一节 岩 体	(111)
第二节 岩体结构面	(112)
第三节 岩体的完整性	(120)
第四节 岩体结构类型	(127)
第五节 结构面的测量与统计分析	(130)
第八章 岩体结构的工程地质分析	(135)
第一节 赤平极射投影的原理和方法	(135)
第二节 用吴氏投影网作结构面的赤平极射投影	(144)
第三节 吴尔福、施密特网的特征	(149)
第四节 实体比例投影的原理及作图方法	(150)
第九章 工程岩体结构稳定性与变形破坏	(160)
第一节 工程岩体稳定性与岩体结构类型	(160)
第二节 边坡岩体结构稳定性的判断	(163)
第三节 地下硐室(或井巷)围岩稳定性的定量评价	(166)
第四节 工程岩体变形破坏	(171)
第五节 防止岩体变形破坏的原则及主要措施	(178)

第四篇 地质体的力学性质

第十章 岩体的力学性质	(183)
第一节 岩体的强度	(183)
第二节 岩体的变形特征	(184)
第三节 岩体结构面的力学性质	(186)
第四节 岩石强度理论	(189)

第十一章 岩石动力特性	(200)
第一节 霍甫金森杆装置及主要研究内容	(200)
第二节 霍甫金森冲击拉杆装置及应用	(207)
第三节 岩石的霍金森压杆试验	(209)
第四节 轻气炮技术在岩石动态损伤与破坏的研究	(226)
第五节 岩石冲击损伤实验	(232)
第十二章 地 应 力 $\text{① 34k} \times 39 \frac{1}{2} \times 39 \frac{1}{2} = 34 \times 1521 = 51714$	(251)
第一节 地应力的基本概念	(251)
第二节 自重应力	(251)
第三节 构造应力	(254)
第四节 我国现代构造应力场的区域特征	(260)
第五节 地应力分布规律	(267)
第六节 地应力资料在工程中的应用	(276)
第七节 高地应力地区和低地应力地区的标志	(280)
第八节 地应力在天然地震监测和预报中的应用 $1.27 \times 39 \times 39 = 1982.52$	(284)
第十三章 地 下 水	(296)
第一节 概 述	(297)
第二节 水文地质基础知识	(299)
第三节 地下水的物理力学性质	(318)
第四节 地下水运动	(322)
第五节 矿床充水条件及矿床水文地质类型	(330)
第六节 矿山井巷工程涌水量与突出量的预测	(332)
第七节 矿床疏干防治工作	(338)
第八节 矿区供水	(347)
第九节 矿山排水设备	(350)
第十节 矿山开采的环境地质	(351)

第五篇 岩体稳定性的工程地质问题

第十四章 地 压	(352)
第一节 地压的概念	(352)
第二节 地压调查方法	(355)
第三节 岩体状态检查的方法与分类	(357)
第四节 煤矿地下开采的采区地压	(363)
第五节 冲击地压概念及冲击地压现象	(373)

(000)	第六节 冲击地(矿)压发生的机理	(374)
(000)	第七节 冲击地(矿)压的预测预报	(380)
(000)	第八节 冲击地(矿)压的防治	(382)
(000)	第九节 冲击地(矿)压的解危措施	(383)
(000)	第十节 围岩中各类岩体地压显现特征	(385)
(000)	第十一节 井巷维护	(388)
	第十五章 地下采矿与地表岩移	(394)
(120)	第一节 地下采矿的地压活动与地表岩移	(394)
(120)	第二节 几个岩移数据的概念及岩层移动的形式	(402)
(120)	第三节 地表岩体移动的规律	(410)
(120)	第四节 地下开采空间极限跨度计算	(427)
(120)	第五节 矿柱强度计算	(434)
(120)	第六节 地表岩移的观测	(441)
	第十六章 露天矿边坡稳定	(453)
(120)	第一节 概 念	(453)
(120)	第二节 露天矿边坡的变形与破坏形式	(454)
(120)	第三节 影响边坡稳定的因素	(459)
(120)	第四节 露天边坡破坏的预防和控制	(466)
(120)	第五节 露天矿边坡监测	(483)
	参考文献	(490)
(000)	 露天矿边坡工程地质勘察规范	GB 50218-2006
(000)	 露天矿边坡工程地质勘察规范	GB 50218-2006
(000)	 露天矿边坡工程地质勘察规范	GB 50218-2006
(000)	 露天矿边坡工程地质勘察规范	GB 50218-2006
(000)	 露天矿边坡工程地质勘察规范	GB 50218-2006
(000)	 露天矿边坡工程地质勘察规范	GB 50218-2006
(000)	 露天矿边坡工程地质勘察规范	GB 50218-2006
(000)	 露天矿边坡工程地质勘察规范	GB 50218-2006
(000)	 露天矿边坡工程地质勘察规范	GB 50218-2006
(000)	 露天矿边坡工程地质勘察规范	GB 50218-2006

露天矿边坡工程地质勘察规范 GB 50218-2006

(000)	 第一章 总 则	1
(000)	 第二章 术 语	2
(000)	 第三章 勘察等级	3
(000)	 第四章 勘察方法	4
(000)	 第五章 勘察成果	5
(000)	 第六章 附 则	6

第一篇 绪 论

第一章 矿山工程地质学的内容及其在资源开发中的地位

第一节 矿山工程地质学的主要内容及其重要性

一、矿山工程内容

矿山工程是利用地质体建筑成的露天开采场所和地下矿井巷工程。矿山工程的主体是由土体和岩体直接组成的构筑物,如露天矿工程是由露天矿边坡、坑底、采场等土体或岩体直接开挖形成;地下采掘工程或称井巷工程是直接由竖井、斜井、平硐、巷道、采场等土体或岩体构成。

二、土体和岩体是矿山工程的工作对象

土体和岩体,即地质体是矿山工程的工作对象,也是矿山工程研究对象。在矿山工程构筑中,首先必须搞清楚作为矿山工程构筑的结构物——地质体及其赋存环境条件。

1. 土体和岩体赋存环境及条件

工程地质工作是矿山建设的基础,工程地质学是矿山工程科学的基础科学,必须给予充分的重视。

研究矿山工程地质,必须首先对岩体有一个明确的认识。岩体是地质体,它的形成过程延续了漫长的地质年代,在岩体形成和存在的整个地质历史中,它经受着各种地质构造力的作用,因此,即使是由相同物质组成的岩体,也会存在着差异,这是岩体性质非常复杂的基本原因。

如何深入认识岩体(或地质体),采用什么方法(手段)认识得更清楚,了解得更彻底呢?作为矿山工作者在这些方面则需要加强学习和研究。工程地质学是研究与工程建筑有关的地质问题的科学,它必须研究与工程建筑物有关的地质条件或工程地质条件,其中最主要是岩体和土体性质,地质构造、地貌、水文地质条件及物理地质作用等几个方面。随着时代的发展为适应着日新月异的矿山开采需求,矿山工程地质学便应运而生。

2. 矿山工程地质效应

正确认识矿山工程地质体的赋存环境及条件对矿山建设及开采极为重要,否则,地质体及其赋存环境会对矿山工程建设进行强烈的报复,这种事例国内外屡见不鲜。甘肃省某矿区,由于对工程地质环境情况了解不够,在井巷施工中遇到很多困难,造成大量浪费。在煤矿建设中,这类事例也不乏见。改革开放初期,煤矿建井过程中大多数事故是由于水文地质条件没有查清造成的。在煤矿井下开采中,对瓦斯分布情况未弄清楚,对煤体透气性认识不清,瓦斯压力测不准,没有采取超前预防措施致使造成瓦斯爆炸也时有发生。其次是随着开采深度的增加,如果对煤炭开采冲击地压的发生性质、活动规律、能量大小认识不清,重视不够,措施不力,往往是影响矿山正常工作的重要因素之一。

近年来,我国煤矿建设取得了巨大的成就,开采能力和规模居世界前列。神华集团、华亭集团等一批矿山企业,其开采能力和技术水平已达到国际先进水平。随着开采规模的不断扩大,地质问题日显突出。1983年1月,某煤矿二井建设中发生瓦斯突出事故导致重大伤亡。国内某大型煤矿企业2008年初由于冲击地压发生人员伤亡,矿井停产维修事故,造成较大的经济损失。汾西某矿一条穿过铝土页岩的大巷道投入使用后产生破坏,三次维修也控制不住巷道变形,最后只得放弃报废,改建在下部石灰岩内。由于对矿井矿山建设工程地质条件缺乏正确认识和研究,造成投产后每年投入大量资金对矿山工程进行维护和翻修,甚至报废的例子不胜枚举。

三、岩体的特性

(1) 岩体是非均质各向异性的。这一特点是由于它的形成和存在均受地质构造力作用的结果。这大大增加了研究工作的复杂性。

(2) 岩体内存在着原始应力场,主要包括重力和地质构造力,重力场是以铅垂应力为主,构造应力场通常以水平应力为主。一般来讲,地壳内的应力以水平应力为主,土体内构造应力释放的比较彻底,故只存在重力场,它正是区别岩体与土体的基本特征之一。

(3) 岩体内存在着一个裂隙系统。岩体既是断裂的又是连续的,岩体是断裂与连续的统一体,可称之为裂隙介质或准连续介质。当岩体承受的应力超过其强度时,就会使原有的断裂进一步扩展或形成新的断裂,而旧断裂的扩展与新断裂的形成又会导致岩体的应力重新分布。

四、矿山工程地质学的任务

矿山工程地质学研究的主要任务是对矿山建设中将要遇到的地质工程问题和工程地质条件进行预报,这项工作是非常重要的。这项工作做好了,不仅为国家节约大量资金,而且可加快矿山建设速度。

1. 矿山建设中经常遇到的工程地质问题

(1) 露天矿边坡稳定性问题;

(2) 井巷及采场围岩稳定性问题。

2. 控制工程地质的关键

(1) 软弱、破碎岩体及软弱夹层;

(2) 软弱结构面,包括断层带、层面错动带及贯通较长的大节理;

(3) 地下水;

(4)地应力。

五、解决地应力问题是矿山工程地质学的重点

由于矿山建设规模和开采能力的扩大,使矿体和围岩暴露面积呈现不断扩大趋势,开采深度的增加,会引起剧烈的矿山压力,使控制矿山压力问题复杂化。

1. 重力应力与构造应力存在的一般规律

必须指出,过去设计中,对于重力引起的地压问题较多,这也是自然的,一般说来浅部引起的矿山压力的主要原因是重力,但随着开采深度的增大或者向更复杂的地区开采,构造应力引起的矿山压力成为主要地压形式,相比之下,重力引起的地压可忽略不计。

2. 岩体的应力状态是确定岩体稳定的重要因素

长期以来人们对岩石的结构和地下水的重要性有较全面的认识,但地应力对岩体稳定性的影响,几乎没有什么认识,关于对岩体稳定的理论研究一般也很少见。岩体的应力状态,是确定矿山压力显现的重要因素之一。总体说来,岩体是在周围地质体应力作用下承载破裂结构体的一种复合介质,在解决各类工程问题时,应根据岩体结构性区别对待,而不应当用一种方法、一个公式来概括各类岩体的地压问题。目前,已有的关于矿山压力的假说、理论和计算公式,还不能满足生产的需要,这就使得矿山压力控制带有某种不确定性,有时,甚至只能根据经验和相似原则直观地解决问题,而不是根据有充分依据的计算。

3. 矿山工程地质学重点解决和探讨的问题

(1)矿山主应力的性质和方向;

(2)矿山应力与构造应力的关系;

(3)矿山应力与岩体稳定性的关系。

第二节 矿山工程建设与安全生产

矿山工程建设是以矿产资源开发为目的,矿山工程建设必须牢固树立安全第一的意识,编写矿山工程地质学的目的,就是为了使人们在矿山工程建设和资源开发中,充分了解工作对象的性质及其应采取的方法和手段,掌握生产活动的规律,达到连续安全的进行工程建设和资源开发。

新中国成立以来,国家对矿山建设及资源开采的安全要求十分严格,先后出台了一系列矿山安全生产法规。近年来为构建和谐社会的,更是把安全生产放在了十分重要的地位,并投入大量的人力、物力来确保安全生产。据统计,矿山重大安全问题,80%来自于地质灾害,认识、了解、掌握、预报地质问题自然成为矿山安全的首要任务。

科学发展的历史证明,只有分析、研究和掌握种种客观存在的不安全因素的规律,系统地运用自然科学知识,从根本上采取安全防护措施,才能保障安全生产和高效生产。

第三节 矿产资源开发利用与科技发展

中国是世界上矿业活动最早的国家。新中国诞生后,党和政府非常重视矿业的开发,在20世纪90年代各类矿山有数十万个,其中有年产700万t大型露天铁矿和年产500~1000万