

JINCHENG MEIYE JITUAN DIZHI CELIANG SHIXUN JIAOCAI



Jincheng Meiye Jituan *Dizhi Celiang* Shixun Jiaocai

晋城煤业集团 **地质测量** 实训教材

晋城煤业集团实训教材编委会 编

中国矿业大学出版社

China University of Mining and Technology Press

晋城煤业集团 地质测量实训教材

晋城煤业集团实训教材编委会 编

中国矿业大学出版社

内 容 提 要

本书较全面系统地阐述了矿山地质学与矿山测量学的基本知识、基本理论和基本操作方法,具有较强的可操作性。全书共分两篇,主要包括宇宙中的地球、矿物、岩石的基本知识、地史学基本知识、煤和煤层相关知识、煤层的空间形态和地质构造、矿井瓦斯与煤尘、矿井水、生产矿井的地质工作和煤炭储量、矿山控制测量、图纸基本知识、矿井测量等内容。

本书主要作为煤矿地质、防治水矿山测量专业安全技术培训教材,亦可供有关技术人员、基层管理干部、入矿新工人和煤炭院校师生学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

晋城煤业集团地质测量实训教材/晋城煤业集团实训教材编委会编. —徐州:中国矿业大学出版社, 2008. 5
ISBN 978 - 7 - 81107 - 926 - 5

I. 晋… II. 晋… III. ①矿山地质—技术培训—教材
②矿山测量—技术培训—教材 IV. TD1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 011755 号

书 名 晋城煤业集团地质测量实训教材
编 者 晋城煤业集团实训教材编委会
责任编辑 李士峰
出版发行 中国矿业大学出版社
(江苏省徐州市中国矿业大学内 邮编 221008)
网 址 <http://www.cumtp.com> E-mail: cumtpvip@cumtp.com
排 版 中国矿业大学出版社排版中心
印 刷 江苏徐州新华印刷厂
经 销 新华书店
开 本 890×1240 1/32 印张 13 字数 338 千字
版次印次 2008 年 5 月第 1 版 2008 年 5 月第 1 次印刷
定 价 26.00 元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

《晋城煤业集团实训教材》编委会

主 任	朱晓明	高玉斌		
副 主 任	苏清政			
编 委	白正午	王锁奎	牛海金	时旺杰
	李海贵	鲁风光	李承红	李永淦
	刘海山			
主 编	苏清政			
副 主 编	宋二奎	赵 辉	冯志强	宋新华
	张虎庆	李碰林	祁国平	陈江华
执行主编	刘国伟	范继香		
编 审	王占元	李金山	王东平	文天福
	姜 勇	靳建伟	常海虎	魏桂萍
	张艳梅	魏晋生	岳晋军	郭梅梅
	边 强	梁永庆	贺光明	孙贺军
	杨新亮	杨贵云	成建军	常会儒
	张俊成	彭业晋	张鸿斌	苏文明
	司晋阳	王永志	宋乃彬	宋强军
	陈永新	梁绍宾	毛向阳	李晋胜
	牛海明	田志勇	王春进	刘 军
	张全胜	王一名	何武朝	杨太平

序

晋城煤业集团在实施“煤、气、电、化综合发展,建设环保型绿色矿山”中长期发展战略过程中,始终把煤炭主业的可持续发展放在中心位置,紧紧抓住建立国家级大型煤炭基地的机遇不放,一方面努力挖掘老矿生产潜力,另一方面超前规划积极开发新矿井,公司产量实现了跨越发展,原煤产量突破3 000万t大关。

安全技术培训是保障企业安全生产的重要途径,是建立煤矿安全生产长效机制的根本举措。为全面贯彻落实《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》和《国务院关于大力发展职业教育的决定》,从根本上解决实训教学相对薄弱的不良局面,切实提高煤炭从业人员的操作技能和综合素质,晋城煤业集团坚持“培训是最大的福利,是回报率最高的投资”的管理理念,围绕培训基地建设、师资队伍建设和实训教材建设三个环节,针对现有专业教材多倾向于理论知识讲解的实际情况,以解决理论与实践相互脱节的矛盾为目标,在长治煤炭职业技术学院大力支持下,组织工程技术人员和管理人员编写了一套适合煤矿职工和煤炭类高等院校使用的实训教材,目的是让煤炭从业人员全面系统地掌握煤矿生产基本知识和技能,为煤炭类高等院校毕业生尽快适应煤矿生产探索一条新路。

“实训教材”的编制以晋城煤业集团凤凰实训基地为基本依托,分采煤、掘进、机电、运输、通风、地测等六大部分,在兼顾理论知识介绍的同时更加突出岗位应知应会和实际操作技能的讲解,内容简明扼要、通俗易懂,更适合煤矿工人使用。

我们有理由相信,“实训教材”的出版必将改变煤炭企业实训教



材相对短缺的实际,为快速提高煤炭企业从业人员岗位操作技能和综合素质做出应有贡献,从而不断提高煤矿安全教育和技术培训的质量和水平。最后,向为实训教材的编制、出版、发行过程中付出辛勤劳动的编审人员表示感谢。

苏惜改

二〇〇七年十一月

前 言

煤炭在我国一定时期的能源结构中仍会占据主导地位,而煤炭行业却普遍存在着井下从业人员短缺、特别是新入矿工人不能尽快服务于生产的矛盾。为进一步提高煤矿井下技术工人特别是煤矿新工人的安全操作技能水平,我们在建设井下实训基地的基础上,组织相关人员编写了《晋城煤业集团实训教材》。

这套教材结合当前煤矿井下各专业的特点组织编写,共分为采煤、掘进、机电、运输、通风、地质测量等六册。以各专业应知应会的内容为切入点,举一反三,结合井下实训基地的设备进行培训讲解。根据煤矿井下生产的特点,从强化培训效果着手,结合井下现场学习应知应会内容和实际操作要点,旨在迅速提高井下工人的安全操作技能和素质。在编写过程中,我们尽可能让书本知识贴近于生产实践,力争做到通俗易懂。希望通过我们的努力确实能为广大的煤炭工作者服好务。

这套教材的发行,暂作为晋城煤业集团内部员工岗位实际操作培训的基础教材。本套书在编写过程中得到了有关院校大力支持和帮助,在此表示感谢。

由于编者水平有限,书中难免存在不足,恳请广大读者提出宝贵意见。

晋城煤业集团实训教材编委会

二〇〇七年十一月

目 录

上篇 地质学

绪 论	3
第一章 宇宙中的地球	4
第二章 矿物和岩石基本知识	15
第一节 矿物	15
第二节 岩石和沉积岩	19
第三章 地史学基本知识	27
第四章 煤和煤层基础知识	36
第一节 煤的形成和煤	36
第二节 煤层	49
第五章 煤层空间形态和地质构造	56
第一节 单斜构造和岩层产状	56
第二节 褶皱构造	60
第三节 断裂构造	68
第四节 岩溶陷落柱	80
第五节 河流冲刷带	89



第六章 矿井瓦斯和煤尘	91
第一节 矿井瓦斯	91
第二节 矿尘	98
第七章 矿井水	102
第一节 地下水基本知识	102
第二节 矿井充水条件	106
第三节 矿井水的观测	109
第四节 矿井水的防治	118
第八章 生产矿井地质工作	129
第一节 井下地质编录	129
第二节 煤矿主要地质图及其识别	138
第九章 煤炭资源/储量	153
第一节 煤炭资源/储量现行分类	153
第二节 资源/储量计算	160
第三节 资源/储量管理	168

下篇 矿山测量

第一章 测量学基础知识	183
第一节 测量学及其在矿山的应用	183
第二节 参考椭球体系	185
第三节 测量误差	194

第二章 常用测量仪器及应用	197
第一节 经纬仪.....	197
第二节 水准仪.....	219
第三节 陀螺经纬仪.....	234
第四节 全站仪.....	234
第五节 全球卫星定位系统.....	234
第六节 激光指向仪.....	235
第七节 测量仪器的日常检视.....	236
第三章 矿区控制测量	238
第一节 矿区控制测量的任务和原则.....	238
第二节 平面控制测量.....	238
第三节 高程控制测量.....	251
第四章 图纸基本知识	258
第一节 图纸的基本概念.....	258
第二节 常用矿图种类.....	261
第三节 地形图分幅和编号.....	264
第五章 日常测量简易计算公式	267
第一节 角度测量计算.....	267
第二节 距离测量计算.....	268
第三节 高程测量计算.....	269
第四节 平面坐标计算.....	270
第六章 矿井测量	272
第一节 联系测量.....	272
第二节 井下导线测量.....	297



第三节	井下高程测量	302
第四节	巷道和回采工作面测量	302
第五节	贯通测量	322
第七章	施工放线测量	347
第一节	放样方法	347
第二节	圆曲线的测设	347
第三节	竣工总平面图测绘	349
第八章	岩层移动	351
第一节	岩层移动概念	351
第二节	地表移动观测站的设计和观测	354
第三节	地表建筑物的沉降观测	356
练习题及答案		358
参考文献		400

上 篇

地 质 学

绪 论

山西是全国煤炭大省,煤炭产业是山西的主导产业。在传统的煤炭开采过程中,由于全省地质条件相对简单,故煤矿从业人员普遍存在着重生产、轻安全的思想。

随着我省浅部煤炭资源(地质条件相对简单)日益枯竭,煤炭开采正逐步向煤田纵深发展,地质条件日趋复杂化,由此造成煤矿安全事故时有发生,煤矿安全生产问题也日益突显出来。在此形势下,晋城煤业集团公司高瞻远瞩,委托长治煤炭职业技术学院相关专业的资深教师组织编写一套煤矿知识培训教材。这应该说是煤矿企业的明智之举,也是一大幸事。

本教材正是在这种形势下完成的。本书上编共分九章,内容以地质理论知识为基础,紧紧围绕煤和煤炭开采条件等方面的基本知识加以综述。其中,重点阐述了煤的基本知识、煤层的赋存形态和各种地质因素对煤炭开采的影响。

在编写过程中,尽可能地让书本知识贴近生产实践,力争做到通俗易懂,希望通过编者的努力确实能为广大煤炭工作者服务。然而,由于编者知识水平所限、实践经验不足,书中难免会出现这样或那样不足,希望广大读者批评指正。

第一章 宇宙中的地球

宇宙诞生了地球,地球孕育了生命,生命使地球欣欣向荣。地球为地球生命营造了唯一的生存空间,同时也为人类造就了煤炭、石油等矿产资源。

一、地球的形、体、位

1. 地球的形状

16 世纪初,人们从麦哲伦航海实践中第一次证明了地球是一个球体。然而,地球并不像地球仪那样圆。现代先进的科学技术手段已经证明了,地球是一个北极稍凸、南极稍凹的“梨状体”(图 1-1)。地球表面以海平面为界划分为海洋和陆地两大地理单元,其中陆地面积只占地球表面面积的 29.2%。所以从世界地

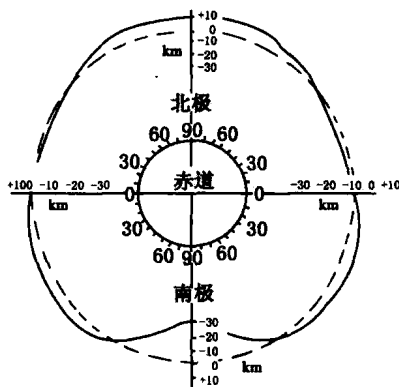


图 1-1 地球的形状

图上看,陆地就好像几个大孤岛“漂浮”在蓝色的海洋中且多集聚于北半球(图 1-2)。地球上最高的地方是珠穆朗玛峰,高达 8 844.43 m,最低的地方是马里亚纳海沟的斐查兹海渊,深达 11 034 m。

2. 地球的大小

过去,人们认为地球很大、茫茫无际。随着科学发展,现在人们借助于现代化科学技术手段一日之内即可达到地球的任何角落,从

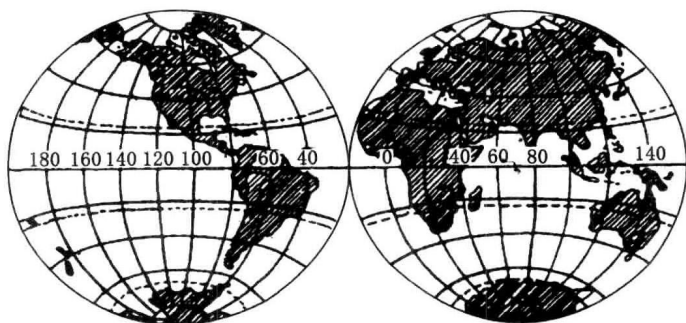


图 1-2 地球海陆分布图

这个意义上来说地球更像一个大村庄——地球村。实际上，在茫茫宇宙中任何有形的实体都是微不足道的。如果将地球和太阳作一比较，假定地球的体积为 1，则太阳要比地球大 130 万倍，而太阳在宇宙中也不过是一颗普通的恒星而已。

地球的实际大小可用以下三个参数说明——地球的平均半径为 6 371 km；地球的表面积为 $5.11 \times 10^8 \text{ km}^2$ ；地球的体积约为 $1.083 \times 10^{12} \text{ km}^3$ 。

3. 地球的位置

宇宙是什么？《淮南子·原道训》称：“四方上下曰宇，古往来今曰宙，以喻天地。”宇宙是无限、永恒、不断运动变化的客观物质世界。“宇”是空间概念，它是无边无际的；“宙”是时间概念，它是无始无终的。宇宙是无限的空间和时间的对立统一体。

宇宙中有许多巨大的星系团，在这些星系团内有数十亿乃至上千亿颗恒星，恒星的周围是数量不等的行星，行星的周围则是一些更小的卫星。

地球是宇宙中、银河系内、太阳系中的一颗行星。地球有一颗卫

星,即月球。

二、地球的物理性质

地球作为宇宙间独一无二的天体,有其自己独特的性质,表征了其自身属性,这些属性即地球的物理性质。地球最主要的物理性质有:密度、地压、地温、地磁、重力、弹性和塑性等。

1. 密度

根据牛顿万有引力定律,计算出地球的质量再除以其体积,即可得到地球的平均密度为 5.52 g/cm^3 。而地表岩石的平均密度只有 2.8 g/cm^3 ,说明地球内部的物质密度要比外部大得多。从地震资料推定,地球内部的物质密度随着深度加深而加大,越接近地心处物质的密度越大,可达 16 g/cm^3 。这种变化,反映地球内、外部的物质在物质成分和物理状态上有着很大差异。

2. 地压

地压,是指来自地球内部的压力,地压通常表现为以下两种方式。

静压力——指由于岩石本身的重量产生的上部岩石对下部岩石所产生的压力。静压力的大小随地壳深度增加而增加。

地应力——指由于地壳运动产生的来自岩层水平方向的压力。地应力亦随深度增加而增加。在矿山巷道中,对地应力的大小、方向和集中地带进行测量和研究,有助于解决巷道管理、煤与瓦斯突出等问题。

3. 地温(地热)

地温,是指地球内部的温度。炽热的岩浆、沸腾的泉水等现象都说明地球内部有很高的温度。由于煤层赋存于近地表处,煤矿工作者关心的主要是近地表处地温的情况。地温在近地表处的分布具有一定规律性。地温自地表向下呈现出三个变化带,分别是变温带、恒温带和增温带。各带的特征、深度、影响因素等比较如