



国家示范性高等院校核心课程规划教材

工程测量技术专业及专业群教材

矿山测量

KUANGSHAN CELIANG

主 编 朱红侠

副主编 宋太江



重庆大学出版社

<http://www.cqup.com.cn>

矿 山 测 量

主 编 朱红侠
副主编 宋太江

重庆大学出版社

内容提要

本书为国家示范性高等院校核心课程测绘学科规划教材,共分7个学习情境。书中详细叙述了近井网测量、联系测量、井巷施工测量、贯通测量、矿图绘制与地质测量信息系统、贯通测量课程设计及矿山测量生产实习等。

本书是高职高专院校工程测量技术专业矿山测量方向的必修课教材,也可作为中职学校有关专业及成人教育的教学用书,还可供测绘工程和矿山测量技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

矿山测量/朱红侠主编. —重庆:重庆大学出版社,
2010.1

(工程测量技术专业系列教材)

ISBN 978-7-5624-5185-3

I. 矿… II. 朱… III. 矿山测量—高等学校:技术学校—
教材 IV. TD17

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 209463 号

矿 山 测 量

主 编 朱红侠

副主编 宋太江

责任编辑:彭 宁 李定群 版式设计:彭 宁

责任校对:秦巴达 责任印制:张 策

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:张鸽盛

社址:重庆市沙坪坝正街174号重庆大学(A区)内

邮编:400030

电话:(023) 65102378 65105781

传真:(023) 65103686 65105565

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn (营销中心)

全国新华书店经销

自贡新华印刷厂印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:15.5 字数:387千

2010年1月第1版 2010年1月第1次印刷

印数:1—3 000

ISBN 978-7-5624-5185-3 定价:26.50元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有,请勿擅自翻印和用本书

制作各类出版物及配套用书,违者必究

前言

本教材是国家示范院校重点建设专业的规划教材,矿山测量课程是工程测量技术专业矿山测量方向的重要专业核心课程。根据国家示范院校建设对高职高专的要求——以培养高等技术应用性专门人才为根本任务,以培养技术应用能力为主线,设计学生的知识、能力、素质结构和培养方案,根据测绘科学的发展状况,以高等学校测绘学科教学指导委员会高职高专分委会制订的高职高专教材编写、审查和出版的流程 and 规定为指南,在广泛调研的基础上,本着科学性、实用性、先进性的编写指导思想,注重高等职业技术教育的特色,侧重矿山测量的基本理论、基本知识和基本方法的阐述,加强动手能力培养,突出教学内容的针对性和实用性,将理论教学和实践教学融为一体,教材内容力求做到简明扼要,深入浅出,贴近生产现场,力争编写出一本内容先进、符合新高等职业技术教育改革的具有高等职业教育特色的教材。

本书由朱红侠主编,宋太江副主编。具体编写分工是:绪论部分由朱红侠(重庆工程职业技术学院)编写;学习情境1 近井网测量、学习情境3 井巷施工测量、学习情境7 矿山测量生产实习由宋太江(重庆工程职业技术学院)编写;学习情境2 联系测量由杨金虎(煤科总院重庆分院)编写;学习情境4 贯通测量中子情境1 和子情境2 由朱红侠、子情境3 至子情境8 由冯大福(重庆工程职业技术学院)编写。全书由朱红侠统稿、定稿。本书编写过程中,重庆工程职业技术学院工程测量技术专业的老师们提出了很多宝贵的意见和建议,在此表示真诚的感谢。

本书每个学习情境有教学的主要内容和知识、技能目标,并将知识能力和技能训练融入学习情境中,同时将课程设计和生产实习作为两个单独的学习情境融入书中,这样既便于

教师组织教学又便于学生自学。

在本书的编写过程中,参阅了大量的文献,引用了同类书刊的部分资料,在此,谨向有关作者表示衷心的感谢!重庆大学出版社理工分社也为本书的出版做了大量工作,在此也深表谢意!

由于作者水平所限,虽然本书在编写过程中,编者做了很大努力,但书中难免会有错漏及不妥之处,恳请广大读者批评指正。

编 者
2009 年 9 月

编写委员会

编委会主任 张亚杭

编委会副主任 李海燕

编委会委员

唐继红

黄福盛

吴再生

李天和

游普元

韩治华

陈光海

宁望辅

栗俊江

冯明伟

兰玲

庞成

序

本套系列教材是重庆工程职业技术学院国家示范高职院校专业建设的系列成果之一。根据《教育部 财政部关于实施国家示范性高等职业院校建设计划 加快高等职业教育改革与发展的意见》(教高[2006]14号)和《教育部关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》(教高[2006]16号)文件精神,重庆工程职业技术学院以专业建设大力推进“校企合作、工学结合”的人才培养模式改革,在重构以能力为本位的课程体系的基础上,配套建设了重点建设专业和专业群的系列教材。

本套系列教材主要包括重庆工程职业技术学院五个重点建设专业及专业群的核心课程教材,涵盖了煤矿开采技术、工程测量技术、机电一体化技术、建筑工程技术和计算机网络技术专业及专业群的最新改革成果。系列教材的主要特色是:与行业企业密切合作,制定了突出专业职业能力培养的课程标准,课程教材反映了行业新规范、新方法和新工艺;教材的编写打破了传统的学科体系教材编写模式,以工作过程为导向系统设计课程的内容,融“教、学、做”为一体,体现了高职教育“工学结合”的特色,对高职院校专业课程改革进行了有益尝试。

我们希望这套系列教材的出版,能够推动高职院校的课程改革,为高职专业建设工作作出我们的贡献。

重庆工程职业技术学院示范建设教材编写委员会

2009年10月

目 录

绪 论	1
一、矿山测量的研究内容及任务	1
二、矿山测量发展概括	2
三、矿山测量人员必须具备的专业理论和品格	3
四、矿山测量概述	4
学习情境 1 近井网测量	6
一、近井点和高程基点选点、埋石、造标的基本要求	6
二、近井点和水准基点测量的精度要求	7
三、近井点和高程基点测设	9
技能训练项目 1	16
学习情境 2 矿井联系测量	17
子情境 1 概述	17
一、矿井联系测量的目的和任务	18
二、矿井定向的精度要求和种类	18
子情境 2 地面连接导线测量	20
子情境 3 立井几何定向	21
一、一井定向	21
二、两井定向	30
子情境 4 陀螺仪定向	36
一、概述	36
二、自由陀螺仪的特性	36
三、陀螺经纬仪的工作原理	38
四、陀螺经纬仪的基本结构	40
五、陀螺经纬仪的定向方法	42
六、陀螺全站仪定向	45
七、陀螺经纬仪定向实训	47

子情境 5 导入高程	50
一、导入高程的实质	50
二、钢尺导入高程	50
三、钢丝导入高程	51
四、光电测距仪导入高程	51
五、导入高程项目实例	52
技能训练项目 2	53
学习情境 3 井巷施工测量	55
子情境 1 井下高程测量	56
一、概述	56
二、井下水准测量	56
三、井下三角高程测量	61
四、井下高程路线的平差	65
子情境 2 井下平面控制测量	67
一、概述	67
二、井下导线的角度测量	70
三、井下导线的边长测量	79
四、井下导线测量外业	86
五、井下导线测量内业	91
六、经纬仪支导线的误差	95
七、方向附和导线的误差	106
子情境 3 巷道和回采工作面测量	111
一、概述	111
二、巷道中线的标定	113
三、巷道腰线的标定	123
四、激光指向仪及其应用	129
五、采区及回采工作面测量	131
技能训练项目 3	139
学习情境 4 贯通测量	143
子情境 1 概述	143
一、贯通和贯通测量	143
二、贯通的种类和允许偏差	144
三、贯通测量工作的步骤和贯通测量设计书的编制	146
四、选择贯通测量方案及误差预计的一般方法	147
子情境 2 一井内巷道贯通测量及误差预计	149

一、采区内次要巷道的贯通测量·····	149
二、两已知点间贯通平巷或斜巷·····	150
三、贯通巷道开切位置的确定·····	151
四、带有一个弯道的巷道贯通·····	153
五、一井内巷道贯通的误差预计·····	155
六、一井内巷道贯通项目实例·····	158
子情境3 两井间巷道贯通测量及误差预计 ·····	160
一、两井间巷道贯通测量·····	160
二、贯通相遇点 K 在水平重要方向上的误差预计 ···	162
三、贯通相遇点 K 在高程上的误差预计 ·····	167
四、两井间巷道贯通项目实例·····	168
子情境4 立井贯通测量及误差预计 ·····	174
一、从地面和井下相向开凿的立井贯通·····	174
二、延深立井时的贯通·····	175
三、立井贯通误差预计·····	176
四、立井贯通项目实例·····	176
子情境5 贯通后实际偏差的测定及中腰线的调整 ···	178
一、贯通后实际偏差的测定·····	178
二、贯通后巷道中腰线的调整·····	179
子情境6 贯通时关于井下导线边长化归到投影 水准面和高斯投影面的改正问题 ·····	179
一、两项改正数的综合改正计算方法·····	180
二、两项改正对贯通的影响及其改正计算方法·····	180
子情境7 井下导线加测陀螺定向坚强边后巷道贯通 测量的误差预计 ·····	181
一、导线中加测陀螺定向边后导线终点的误差预计公式 ·····	181
二、一井内巷道贯通时,相遇点 K 在水平重要方向上 的误差预计·····	182
三、两井间巷道贯通时,相遇点 K 在水平重要方向上 的误差预计·····	183
子情境8 贯通实测资料的精度分析与技术总结 ·····	184
一、贯通实测资料的精度分析·····	184
二、立井贯通测量的精度分析评定项目实例·····	185
三、贯通测量技术总结编写纲要·····	186
技能训练项目4 ·····	187

学习情境5 矿图绘制与地质测量信息系统	188
子情境1 概述	188
一、矿图的特点和要求	189
二、矿图的种类	189
三、矿图的分幅及编号	190
子情境2 煤矿基本矿图的种类及其应用	191
一、井田区域地形图	191
二、工业广场平面图	192
三、主要巷道平面图	193
四、井底车场平面图	194
五、采掘工程平面图	194
六、井上下对照图	199
七、井筒断面图	200
八、主要保护煤柱图	202
九、采掘计划图	202
十、煤矿生产系统图	204
子情境3 矿图的填绘与计算机辅助绘制矿图	207
一、绘制大幅坐标方格网的方法	207
二、绘制矿图的基本步骤	208
三、聚酯薄膜绘图	209
四、计算机辅助绘图	210
子情境4 矿井地质测量信息系统	213
一、地质测量信息系统概述	213
二、系统的基本组成	213
三、系统的主要功能	214
技能训练项目5	216
学习情境6 贯通测量方案设计	217
一、贯通测量方案设计的内容	217
二、贯通测量方案设计的教学实施	217
学习情境7 矿山测量生产实习指导书	219
一、实习目的	219
二、实习任务	219
三、人员组织	219
四、实习时间安排	219
五、仪器、工具的准备	220
六、实习注意事项	220

七、实习内容、施测精度要求、过程及步骤.....	220
八、实习总结报告.....	226
九、提交资料.....	227
 附 录	228
附录 1 实训报告格式	228
附录 2 矿图图例	229
 参考文献	233

绪 论

一、矿山测量的研究内容及任务

矿山测量学科是采矿科学的一个分支,是采矿科学的重要组成部分,也是介于测量学和采矿学的边缘学科。它是综合运用测量、地质及采矿等多种学科知识,来研究矿山勘探设计、矿区建设、矿物开采直至矿井报废整个过程中的矿山测量及矿图绘制的理论与方法、仪器设备的选型与检校、测绘工程的组织实施,以及测绘成果的验收、管理与应用;同时,还研究开采沉降规律和采动损害的防治以及矿物的开采损失和储量动态的计算与管理等。

矿山测量学科的主要内容可用以下4个分支学科加以概括:

(1)矿区控制测量。研究矿区平面和高程控制网的建立,包括坐标系统的选定、技术设计、施测和平差计算等内容,是与大地测量学联系极为紧密的矿山测量基础学科。

(2)矿山测量学。包括矿区建设施工测量、生产矿井测量和露天矿测量三大部分。矿区建设施工测量主要研究矿区建设时期的工业与民用建筑物、铁路和管线等工程的施工测量,立井施工与设备的安装测量,以及井底车场、硐室和主要井巷施工测量等。生产矿井测量主要研究矿井开采时期的矿山测量工作,包括矿井的平面与高程控制测量、矿井联系测量、巷道施工测量与贯通测量、采掘工程的进度与验收测量,以及各种矿图的绘制和矿测资料的提供与管理等。露天矿测量主要研究露天矿剥离、日常生产测量及边坡变形观测等问题。

(3)矿山开采沉降学。研究开采引起的围岩与地表移动变形规律以及采动损害及防治等矿山岩体力学与环境工程问题,是由采矿学科发展起来的矿山测量的一个重要分支学科。

(4)矿体几何学。应用图解和数学模型研究矿体形态和矿产性质以及矿产资源保护与评价等问题,是矿图绘制、储量计算与管理的理论基础。矿体几何学也是由采矿学和地质学相交融而发展起来的矿山测量学科的重要分支。

矿山测量是矿产资源开发过程中不可缺少的一项重要的基础技术工作。在矿井勘探、设计、建设、生产各个阶段直到矿井报废为止,都要进行矿山测量工作。

在矿床勘探阶段,要建立勘探区域的地面控制网,测绘 1:5 000 比例尺的地形图,标定设计好的勘探工程,如钻孔、探槽及探井、探巷等,并将它们测绘到平面图上。同时,还要与地质人员共同测绘、编制图纸和进行储量计算。

在矿山设计阶段,需要测绘比例尺为 1:1 000, 1:2 000 的地形图,作为工业广场、建(构)

筑物、线路等设计的依据,还应进行土方量计算等工作。

在矿山建设阶段,要进行一系列施工测量,如:标设井筒或露天矿开挖沟道位置,工业与民用建(构)筑物放样,凿井开巷测量,设备安装测量及线路测量等。

在矿山生产阶段,需要进行巷道标定与测绘、储量管理,开采监督,岩层与地表移动观测与研究,以及露天矿边坡稳定性的观测与研究等。参加采矿计划编制和环境保护与土地复垦的工作。

当矿山报废时,还须将全套矿山测绘图件、测量手簿及计算资料等转交给有关单位长期保存。

综上所述,矿山测量在矿山生产建设中承担的主要任务可归纳如下:

- ①建立矿山地面和井下(露天矿)测量控制系统,绘制大比例尺地形图。
- ②各种矿山基本建设工程的施工测量。
- ③测绘各种采掘工程图、矿山专用图及矿体几何图。
- ④对资源利用及生产情况进行检查和监督。
- ⑤观测和研究由于开采所引起的地表与岩层移动及其基本规律,以及露天矿边坡的稳定性。组织开展“三下”(建筑物下、铁路下、水体下)采矿和矿柱留设的实施方案。
- ⑥进行矿区土地复垦及环境综合治理研究。
- ⑦进行矿区范围内的地籍测量。
- ⑧参与本矿区(矿)月度、季度、年度生产计划和长远发展规划的编制工作。

二、矿山测量发展概括

矿山测量是一门工程技术型学科。它是从采矿实践中产生和发展起来的。

我国是世界上采矿事业发展最早的国家,公元前两千多年的黄帝时代已经开始应用金属,如铜等。到了周代金属工具已普遍应用。说明此时采矿业已很发达。据《周礼》记载,在周代已经设立了专门的采矿部门,在开采时重视矿体形状,并使用矿产地质图以辨别矿产的分布。说明此时我国的矿山测量已经有相当的成就。到了近代,矿山测量技术有了长足发展,1879年(光绪五年),开滦矿区建设第一对矿井——唐山矿时,就设立了测量机构,测绘了井田地形图和采掘工程图。1908年,清政府颁布实施的《大清矿务章程》中已经有了矿图绘制程式要求。

中华人民共和国成立后,我国矿山测量得到了迅速发展。根据采矿业发展的需要,1953年,北京矿业学院(现中国矿业大学)首先设置了矿山测量专业。1954年,燃料工业部全国煤矿管理总局成立测量处,之后合并为地质测量处。1956年,唐山煤炭科学研究院建立了中国第一个矿山测量研究机构——矿山测量研究室,即现在的煤炭科学研究总院唐山分院矿山测量研究所。与此同时,各大中型矿山企业相继成立了矿山测量机构,对矿区地面控制网进行了全面的改建或重建,统一了矿区坐标系统。1981年,中国煤炭学会矿山测量专业委员会成立,召开了第一届矿山测量学术大会。

在国外,公元前13世纪,埃及有了按比例缩小绘制的巷道图。公元前1世纪,希腊学者亚历山德里斯基已对地下测量和定向进行了叙述。但是,矿山测量作为一门独立的学科始于德国、俄国和东欧等国家。在德国,1556年出版了由格·阿格里柯拉著的《采矿与冶金》一书,其第五章专门论述采用罗盘测量井下巷道和解决采矿过程中的一些几何问题。16世纪后半期,

德国采矿业中出现了专门从事测量工作的人员,被称为矿山测量员。他们把为解决不同采矿主的开采边界及其地面界线等技术问题称为矿山测量术。在德文中,“矿山测量术”一词为 Markscheidekunst,该词原意是地界(Mark)划分(Scheide)术(Kunst)。这一技术传入俄国后,许多学者曾建议改为“矿山几何学”,但由于矿山测量术一词已叫成习惯,很难更改。我国在新中国成立初期照搬苏联模式,故仍袭用矿山测量一词至今。1885年,德国建立了矿山测量师协会,并出版了世界上第一种矿山测量的定期刊物《矿山测量学通报》。

在苏联,矿山测量科技一直比较受重视,发展较快。1742年,M. B. 罗蒙诺索夫著的《冶金与采矿的首要基础》一书中专有一章“矿山测量”,不仅介绍了各种测量仪器,而且还研究了诸如立井和平巷贯通等各种具体测量问题。1847年,Л. А. 奥雷舍夫提出用经纬仪代替挂罗盘和半圆仪测量井下巷道。1904年,在俄国的托姆斯克工学院成立了第一个矿山测量专业。1921年,苏联召开全俄矿山测量员代表大会,大会决定在各采矿企业建立矿山测量机构。1932年举行全苏联矿山测量代表大会,建立了“中央矿山测量科学研究所”,之后改建成“全苏矿山测量科学研究所(ВНИИМ)”。

为了交流各国矿山测量的生产、教学及科研方面的经验,探讨矿山测量和采矿工业的发展,在国际采矿学会下设立了矿山测量分会。1969年8月在捷克斯洛伐克的布拉格召开了第一届国际矿山测量会议(ISM)。会议决定每3年召开1次。我国的矿山测量科学家们从1979年的第4届大会开始参加ISM的国际活动。2004年,国际矿山测量协会(ISM)第12届国际大会在我国辽宁阜新召开。这是ISM自1969年成立以来第一次在中国召开大会。

20世纪60年代以后,随着电子、激光等新技术的迅速发展,推动了矿山测量仪器设备的研发工作,陀螺经纬仪、光电测距仪、电子经纬(水准)仪、全站仪、摄影测量、GPS全球定位系统、遥感(RS)、地理信息系统(GIS)等新仪器和新技术,以及计算机技术等相继在矿山测量工作中得到应用,使传统的矿山测量学理论和技术方法发生巨大变革,并朝着数据采集、储存、计算和绘图数字化、自动化、可视化的方向发展。

三、矿山测量人员必须具备的专业理论和品格

为了出色地完成上述各项任务,充分发挥应有的作用,矿山测量人员不仅要有高度的政治思想水平和爱岗敬业的精神,还应具备坚实的理论知识和实际经验,具体如下:

(1)测量方面的知识。包括地形图测绘、矿区控制测量及GPS卫星定位技术、测量误差及平差、矿山测量及矿图绘制、大地测量仪器学等。

(2)地质方面的知识。必须掌握地质基本理论及矿井地质、矿体几何等知识,以便研究矿体的形状、性质及赋存规律和计算储量、损失及确定合理的回采率等。

(3)采矿知识。主要通过学习采矿方法来了解采矿的全过程,以便更好地参加采矿计划的编制,并进行监督检查和研究岩层与地表移动等问题。

(4)具备摄影测量、遥感(RS)、地理信息系统(GIS)和矿区土地复垦知识,以便对采矿引起的环境问题进行监测,对开采沉陷造成的生态环境问题进行综合治理。

(5)掌握一些其他基础理论知识,如高等数学、力学、工程制图、计算机技术及外语等。

由于矿山测量是一门边缘性应用学科,应承担的任务多样复杂,因而作为一个合格的矿山测量人员,不仅要具有较宽广的基础理论知识和坚实的专业知识与技能,还应当具备良好的职业品格:

①矿山测量作为采矿工程的“先行”和“眼睛”，在测量工作中的任何差错都可能给矿山生产建设带来难以估量的损失，真可谓“差之毫厘，失之千里”，因此，矿山测量技术人员必须具有强烈的事业心和责任感，养成严谨、求实、认真、细致的工作作风。

②矿山测量技术人员的工作条件比较艰苦，要经常携带仪器工具上山、下井从事大量的外业工作，还要从事大量的内业计算和绘图等工作，而且责任重大。因此，矿山测量人员必须具有职业奉献精神和克服困难的毅力。

③矿山测量的每一项工作都不是一个人所能完成的，而是诸多测量人员相互配合集体劳动的结果。因此，矿山测量技术人员要有团结合作精神，以便顺利完成每一项测量任务。

四、矿山测量概述

矿山测量工作就是为了分析与解决矿山中各种几何、采矿技术及其问题，它是编绘各种采图纸资料所必需的测量和计算工作的总称。开采地下有用矿物的方法有地下开采和露天开采两种。由于开采方法不同，矿山测量的方法自然也不一样。在矿山建设时期的施工测量方法也具有一些特点。因此，通常将矿山测量分为生产矿井测量、矿山建设施工测量和露天矿测量3个部分内容，本书所介绍的是其中的第一部分，即生产矿井测量。

生产矿井测量是矿山测量学的重要组成部分。在矿山开发建设过程中，首先需要进行地质勘探。在决定采取井巷开采方式之后，便可依据地质勘探资料进行矿井设计，再按设计进行建设。在矿井建设完毕，投入生产之后，便成为生产矿井。生产矿井测量是指用井工方法开采地下矿物资源的矿井建成投产后的各项测量和计算绘图工作。在整个矿产资源开发过程中采矿工程是主体，延续的时间很长，生产矿井测量工作占有重要地位，因而也使生产矿井测量学成为矿山测量学科中最重要的主干课程之一。

生产矿井测量的对象是采矿巷道。现代化大型矿井几乎都是多井口、多水平和多层次的开采，因而生产矿井测量面对的是多通道、多水平的空间问题。根据巷道的性质和形状不同，有水平和缓倾斜的巷道，也有急倾斜巷道和竖直的立井和暗井；有沿煤层开凿的直线或弯曲巷道，也有不沿煤层开凿的直线或曲线形巷道，整个矿井是由这些不同性质和形状的巷道构成的复杂空间体系。因此，生产矿井测量的主要工作：首先，是标定巷道的实地位置，指示巷道的掘进方向，测设井巷的空间位置；然后，根据所测资料及时地把新掘的巷道填绘在图纸上，并绘制各种矿图，以保证采矿工作安全合理进行；其次，是矿体埋藏要素及其特征点的测定，包括矿体的走向、倾角、厚度、顶底板面、断层要素、取样地点及井下钻孔口位置等，并及时绘制到图上。它们是研究矿体形状、性质及绘制矿体几何图所必需的。

生产矿井测量和地面测量一样，其目的是测定点的空间位置，其任务是放样与测图，其内容分为平面控制测量和高程控制测量。通常生产矿井测量进行的顺序是：首先将地面控制点引测至井口进行联系测量，即通过井筒把地面的平面坐标及高程传递到井下，在井底车场建立起始点坐标、起始边方位和起始点高程，然后沿巷道进行井下平面和高程控制测量，最后进行各种碎部测量。除联系测量外，其他各项测量工作均与地面相似。

井下测量应遵循下列基本原则：

①测量顺序必须是高级控制低级。这样可以控制测量误差的积累，从而提高测量的精度。

②各项测量工作应与采矿所必需的精度相适应。精度过高是不必要的浪费，而过低则不能满足工程要求，一般可按有关规范执行。对某些特殊工程的必要精度，应进行专门的测量设

计,并预计其精度能否满足该工程的要求。当满足要求时,则可按设计进行施测。

③对每项测量工作的正确性必须进行检查。测量是一种细致而繁重的工作,任何一点微小差错,都有可能导致巨大的工程损失,甚至造成重大的安全事故。由于测量过程中包括大量的操作、记录和计算,有可能产生一些差错。因此,除要求测量人员严肃、认真、细心地工作外,还应进行必要的检查,以便及时发现错误,加以改正。对单个测量的要素,如角度、边长以及高差等,应在野外按规定的要求当场进行检核。对整项测量工作的质量,还应通过室内计算加以检查。例如,导线测量,可用角度闭合差和坐标增量闭合差或两次测量较差来进行检查等。

井下测量与地面测量相比,也有一些不同之处:首先,井下测量的条件比地面差。井下黑暗、狭窄,行人和运输繁忙,给测量造成一定的困难。其次,井下测量的对象经常在变化,因此在采矿的全过程需要连续地进行测量。此外,井下测量为了解决某些重要的矿山几何问题,还必须专门设计并按设计进行高精度的测量。

本书介绍的主要内容是:生产矿井测量方法、生产矿井测量精度分析、矿图知识等。学习本课程时,应充分利用已经学到的测绘知识,联系井下实际情况,掌握生产矿井测量、计算及绘图的基本知识和理论。同时,要能较熟练地在现场掌握仪器操作等技能,达到理论与实践相结合。