

全国煤炭高等职业教育采矿工程类规划教材

矿图

主 编 冯耀挺 闫光准
副主编 张民权 朱润生

煤炭工业出版社

全国煤炭高等职业教育采矿工程类规划教材

矿 图

主 编 冯耀挺 闫光准
副主编 张民权 朱润生

煤炭工业出版社

·北 京·

内 容 提 要

本书是全国煤炭高等职业教育采矿工程类规划教材之一。

本书介绍了矿图基本知识、矿图投影原理、地质测量图、采掘工程设计图、生产管理图、安全工程图及煤矿生产系统图的识读及绘制方法。

本书是煤炭高等职业院校、高等专科院校煤矿开采技术专业、矿井通风与安全专业和其他采矿工程类相关专业的通用教材,也可作为中等专业学校、成人教育学院和技工学校采矿工程类各专业的教学用书,同时可供煤炭企业经营管理人员学习使用。

图书在版编目(CIP)数据

矿图/冯耀挺,闫光准主编. —北京:煤炭工业出版社,
2005

全国煤炭高等职业教育采矿工程类规划教材

ISBN 7-5020-2744-0

I. 矿… II. ①冯…②闫… III. 矿山—工程制图—
高等学校; 技术学校—教材 IV. TD171

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 085047 号

煤炭工业出版社 出版
(北京市朝阳区芍药居 35 号 100029)

网址: www.cciph.com.cn

北京京科印刷有限公司 印刷

新华书店北京发行所 发行

*

开本 787mm×1092mm $\frac{1}{16}$ 印张 14 $\frac{1}{2}$

字数 347 千字 印数 6,001—9,000

2005 年 7 月第 1 版 2006 年 12 月第 2 次印刷

社内编号 5525 定价 26.00 元

版权所有 违者必究

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,本社负责调换

全国煤炭高等职业教育采矿工程类规划教材

编 审 委 员 会

主 任：曹允伟

副主任：郭奉贤 李永怀 吴再生

秘书长：王晓鸣

委 员(按姓氏笔画排列)：

王文光 王正荣 王以功 王永安

王春城 付春生 冯耀挺 李天和

吕梦蛟 吕智海 闫光准 刘禄生

刘殿武 汪佑武 张乃新 张荣国

张登明 张德琦 陈 雄 桂和荣

涂国志 杨春华 胡贵祥 胡喜平

耿献文 郝临山 龚琴生 董 礼

简军峰 靳建伟 熊崇山 魏胜利

前 言

随着国民经济建设的高速发展,煤炭科学技术的不断进步,煤炭工业作为我国重要能源基础工业的地位得到了进一步提升。煤炭工业的发展不仅影响着电力、冶金、化工、建材等行业的发展,而且影响整个国民经济的发展。因此,作为为煤炭行业培养生产、建设、管理和
服务第一线的高等技术应用性人才的煤炭高等职业教育,其任务十分艰巨。为了解决目前煤炭高等职业教育教材短缺问题,满足各学校教学急需,根据2003年10月在北京召开的全国煤炭高等职业教育教材工作会议的精神,我们编写了煤炭高等职业教育规划教材《矿图》一书。

本书是按照由陕西能源职业技术学院、山西长治职业技术学院、山西工业职业技术学院、山西煤炭职业技术学院、江西工业工程职业技术学院等院校组成的全国煤炭高等职业教育采矿工程类《矿图》教材编写组2003年12月在陕西能源职业技术学院审定的《矿图》教材编写大纲编写的。

教材内容以煤炭高等职业教育定位及人才培养目标为宗旨,依据国家有关煤炭行业法律、法规、规范、标准等对矿图的要求和采矿工程专业学生应具备的矿图知识及技能要求设置的。教材努力贯彻素质教育精神,着力培养学生的实用能力;尽力联系煤炭行业矿图使用现状,把教材的基本内容与生产实际和教学实践相结合,增强实用性;力求充分吸取新的科学技术成果、大力培养学生的科学态度和创新意识。教材中选用了大量的煤矿实际使用的矿图,具有较强的实用性。

本书由冯耀挺、闫光准任主编,张民权、朱润生任副主编。具体编写分工如下:冯耀挺(绪论、第七章),梁富生(第一章第一节~第六节、第二章),朱润生(第一章第七节~第八节、第五章、第六章),余斌(第三章),张民权(第四章),杨相海(第八章)。全书由冯耀挺、闫光准统稿。

在本书编写过程中,得到了中国矿业大学(北京)教材编审室、陕西能源职业技术学院及其他编者所在学院的大力支持,在此表示衷心的感谢。

在本书编写过程中,借鉴和参阅了有关教材、专著、设计文件及煤矿生产工程图等资料,特向文献作者表示感谢。

由于时间仓促,加之水平有限,错误和不妥之处在所难免,恳请读者批评指正。

编 者

2004年12月

目 录

绪论	(1)
第一章 矿图基本知识	(4)
第一节 矿图概述	(4)
第二节 点的坐标及高程	(5)
第三节 直线的方位角和象限角	(13)
第四节 矿图制图基本知识	(17)
第五节 矿图坐标网和高程线的绘制	(30)
第六节 图形符号	(32)
第七节 图号	(33)
第八节 绘图仪器、工具及其用法	(38)
技能训练	(44)
第二章 矿图投影基本知识	(45)
第一节 投影概述	(45)
第二节 正投影	(46)
第三节 标高投影	(46)
第四节 轴测投影	(57)
技能训练	(61)
第三章 井田区域地形图	(63)
第一节 概述	(63)
第二节 地形等高线	(64)
第三节 井田区域地形图的识读	(69)
第四节 井田区域地形图的应用	(69)
第五节 工业场地平面图	(74)
技能训练	(75)
第四章 煤矿地质图	(77)
第一节 井田地形地质图	(77)
第二节 煤层底板等高线图	(84)
第三节 垂直地质剖面图	(101)
第四节 水平地质切面图	(105)
第五节 钻孔柱状图、综合柱状图、煤岩层对比图	(107)
技能训练	(112)
第五章 采掘工程设计图	(118)
第一节 井田开拓方式图	(118)

第二节 采区巷道布置图	(124)
第三节 采煤工作面布置图	(130)
第四节 井巷工程施工图	(136)
技能训练	(138)
第六章 采掘工程生产管理图	(142)
第一节 采掘工程平面图	(142)
第二节 采掘工程立面图	(152)
第三节 采掘工程层面图	(154)
第四节 水平主要巷道布置平面图	(159)
第五节 采掘工程计划图	(160)
技能训练	(163)
第七章 安全工程图	(167)
第一节 矿井通风系统图及网络图	(167)
第二节 安全管路系统图	(176)
第三节 矿井安全监测系统图	(184)
第四节 井下避灾路线图	(187)
技能训练	(189)
第八章 矿井其他矿图	(191)
第一节 井上下对照图	(191)
第二节 保护煤柱图	(194)
第三节 煤矿生产系统图	(199)
附录	(204)
参考文献	(223)

绪 论

一、概述

煤炭工业是我国重要的基础产业。尽管近年来随着国民经济建设和综合国力的提高,石油、天然气、水电和核电等有了较大发展,但煤炭在我国一次能源生产和消耗构成中仍占 70% 左右,并且在未来相当长的时间内,以煤为主的能源供应格局将不会有根本性的改变。

煤炭是一种不可再生的资源,蕴藏于地壳中,其开发的过程相当复杂,必须经过地质勘查、设计、建设、试生产四个过程,才能实现煤炭的正规生产。地质勘查,是地质部门采用遥感地质调查、地质填图、坑探工程、钻探工程和地球物理勘查等技术手段,完成一系列的地质勘查工作,诸如预查、普查、详查和勘探。查明煤炭资源的赋存情况,如地层、地质构造、煤层特征、煤质性能、水文地质、开采技术条件、煤炭资源/储量等,编制反映煤田、矿区和井田各种地质特征的相互关系、变化规律和勘查工程等相关资料的各种地质图件,即煤炭地质勘查图。设计是煤矿设计部门根据地质资料,依据国家煤炭工业技术政策,完成矿区或矿井设计。根据国家建设项目工程设计规定,按照设计的不同阶段(矿井建设可行性研究、矿井初步设计、矿井施工图设计、矿井施工组织设计)编制完成相应的工程设计图纸,如原能源部基建司 1990 年 10 月 1 日颁发的《煤炭工业矿区总体设计编制内容》规定图纸 21 张,《煤炭工业矿井初步设计编制内容》规定图纸 76 张,国家煤矿安全监察局 2001 年 6 月 27 日颁发的《煤矿初步设计安全专篇编制内容》规定图纸 12 张。建设是施工单位根据矿井设计施工图纸进行施工,完成矿井达到设计规模时生产所需要的全部工程。矿井经试生产,由建设单位根据矿井设计的井田开拓方式、采区巷道布置、采煤方法等有关技术要求进行正规生产。由于地质勘查所存在的某些局限性,在矿井建设和生产过程中,实际揭露的煤层产状、地质构造、煤质和开采技术条件等情况往往与原地质勘查部门提供的地质图纸有所差异,因而需对实际的地质状况进行补充测量,对原地质图进行修改。矿井实际生产中的采掘工程图因地质条件变化等诸多因素影响,也大多与原设计单位设计的开拓、开采布置图有较大差别,也需进行调整或重新规划设计。因此,在煤炭的勘查、设计、建设和生产的各个阶段都离不开图纸。人们把为煤炭开发、生产服务的地质测量图、设计工程图、生产管理图统称为矿图,它是煤炭开发建设、生产管理的重要技术资料。

不同的矿图反映不同的内容,具有不同的作用。从地质测量图中可以了解煤炭资源地质状况,分析资源的可靠性和经济性,地质测量图是编制矿井设计、制定生产计划、指导采掘生产及矿产资源/储量管理等的依据。从设计图中可以了解煤炭资源合理开发方案、煤炭生产环节及生产工艺,分析煤炭开发方案技术上的可行性及经济上的合理性。矿井设计图是煤炭建设的基础,是指导矿井建设和生产的纲领,设计的优与差在很大程度上影响着矿井投产后的生产和经济效益。从生产管理图中可以了解矿井生产现状、技术装备水平和安

全装备水平。矿井生产管理图是科学地管理和指挥生产,合理地安排生产计划,制定灾害防治措施和方案的必备资料。所以,一套完整的矿图可以从不同侧面反映一个煤炭企业可持续发展的能力及潜力。矿图也是展示一个煤炭企业形象的窗口,是评价一个煤炭企业综合实力的重要资料。

矿图是煤炭行业共同的技术“语言”。不懂得矿图这门语言,就无法读懂煤炭地质勘查资料;无法掌握某个煤田,或某个矿区或某个井田的煤炭资源状况;无法表达自己的设计构思;无法领会别人的设计意图;无法进行工程技术交流;无法指导矿井生产。所以,作为未来煤炭企业的工程技术人员,必须学习有关矿图基本知识,并经过严格地训练,使之具备阅读和绘制煤矿工程图的能力。

二、《矿图》课程的主要内容、目的和任务

1.《矿图》课程的主要内容

《矿图》课程是为培养煤炭行业生产、建设、管理和服务第一线需要的高等采矿工程专业技术应用性人才而开设的一门技术基础课。课程的主要内容是:

- (1) 矿图基本知识。主要介绍点的坐标和直线的方位角,矿图制图的基本知识。
- (2) 矿图投影基本知识。主要介绍标高投影及轴测投影。
- (3) 井田地质图。主要介绍井田区域地形图和煤矿地质图的特征、识读方法及绘制方法。
- (4) 采掘工程设计图及采掘工程生产管理图。主要介绍井田开拓方式图、采区巷道布置图、采掘工程平面图等矿图的特征、识读方法及绘制方法。
- (5) 安全工程图。主要介绍矿井通风系统图、安全管路系统图等矿图的识读方法及绘制方法。
- (6) 煤矿生产系统图。主要介绍煤矿井下运输系统图等矿图的图示内容及其用途。

2.《矿图》课程的目的和任务

《矿图》课程的目的是培养学生识读矿图的能力;培养学生的空间想象力;经过系统性地学习矿图绘制原理及方法,使学生能够熟练地绘制各种常用矿图。

主要任务是:使学生熟悉有关矿图制图标准,正确使用常用绘图工具和仪器,熟练掌握制图技巧;使学生掌握矿图的基本知识和基本原理;使学生熟悉煤矿常用矿图的基本内容,掌握识读和绘制各种常用矿图的基本技能,学会利用矿图管理和指导煤矿生产的基本方法。

三、学习《矿图》课程的方法

(1) 《矿图》课程与《煤矿地质》、《矿山测量》、《煤矿开采方法》、《井巷工程》、《矿井通风》、《煤矿安全》等课程有密切的联系。《矿图》中所涉及到的原始资料的测量及计算、煤层产状及地质构造的一般规律研究和采矿工程中的一些技术原则和决策,由相应的有关课程来论述。因此要学好《矿图》,首先应先学好上述几门课程,以促进和提高《矿图》课程学习的效果。

(2) 投影知识是识读、绘制和应用矿图的基本原理,是矿图的理论基础。掌握了标高投影原理,无论碰到多么复杂的图纸,都会一目了然。因此,应重点学好矿图投影基本知识。

(3) 矿图大多采用平面工程图来反映图示内容的空间关系,图样较为复杂,应养成多观察、多思考、多动手的学习方法,培养空间想象力。

(4) 图纸上的每一个数字、每一个符号、每一根线条都和煤矿工程息息相关,识读矿图

时应认真仔细、一丝不苟,以此培养严肃认真的工作作风和敬业精神。

(5) 尽管矿图的基本原理简单易懂,但要学会和运用这些基本原理去识读和绘制矿图,还要经过严格的训练。

第一章 矿图基本知识

矿井生产离不开矿图。要识读、使用和绘制矿图,则需要了解矿图的概念、分类和用途,掌握地理坐标、平面直角坐标、高程等基础知识,掌握直线方位角、象限角的概念并能进行直线的定向工作,熟悉各种绘图工具、仪器的使用方法,了解采矿 CAD 的基本知识,掌握绘制矿图的基本知识。

第一节 矿图概述

一、矿图的概念

在矿井设计、施工和生产管理工作中,需要绘制和应用一系列图纸。人们把为煤炭开发、生产服务的地质测量图、设计工程图、生产管理图等统称为矿图。矿图是煤矿企业非常重要的技术资料,是设计、施工和生产的主要技术依据。

二、矿图的分类

一个生产矿井必须具备的图纸一般可分为三大类:地质测量图、设计工程图和生产管理图。

(一) 地质测量图

地质测量图分为地质图和测量图。

1. 地质图

根据地质勘查资料和井下地质编录资料经分析推断而绘制的主要反映煤层产状、地质构造、水文地质及资源/储量计算等内容的图纸,称为地质图。

地质图是矿井设计、建设和生产的主要依据。

常用的地质图有:井田地形地质图、井田煤层底板等高线图、各种地质剖面图、各种柱状图、煤岩对比图、井田水文地质图和资源/储量计算图等。

2. 测量图

根据地面和井下实际测量的资料绘制而成的图纸,称为测量图。由于矿井采掘情况不断变化,因而测量图是随着矿井的开拓、掘进和回采等工作逐步测量并填绘的。

测量图主要反映矿井地面的地物、地貌情况,井下各种巷道和硐室的空间位置,煤层产状和各种地质构造,井下采掘情况以及井上下相互位置关系等情况。

常用的测量图有:井田区域地形图、工业场地平面图、采掘工程平面图、水平主要巷道平面图、采掘工程立面图、井上下对照图和主要保护煤柱图等。

(二) 设计工程图

由设计部门设计并绘制的一系列图纸,称为设计工程图。

煤矿设计包括矿井新建设计、矿井改扩建设计、矿井水平延深设计、采区设计和单项工程设计等。每种类型的设计都必须按其不同设计阶段的要求绘制一系列图纸用以说明设计方案和设计内容。

(三) 生产管理图

在矿井生产管理过程中,用于指导日常生产工作的主要图纸称为生产管理图,如采掘工程平面图,采掘计划图和各类安全、生产系统图等。

三、矿图的用途

正确地进行矿井设计,科学地管理和指挥生产,合理地安排生产计划,及时地制定灾害预防措施和处理方案等工作,都离不开矿图。矿图是煤矿建设和生产的工程技术语言,一个煤矿技术人员,只有掌握矿图的基本知识,才能够正确识读、应用和绘制矿图。

第二节 点的坐标及高程

在矿区内,地面上各种地物分布和地貌形态,井下各种地质构造特征和煤层产状,各种巷道和硐室位置及空间关系等,都是多种多样、高低起伏的,而它们的几何形状和位置,可以由一些特征点来确定。例如,一栋楼房的几何形状和平面位置,可由这栋楼房的一些特征点所连成的房屋轮廓折线来表示,如图 1-1(a)所示。如果能确定 1、2、3、4、…等特征点的平面位置,这栋楼房的几何形状和平面位置也就确定了。

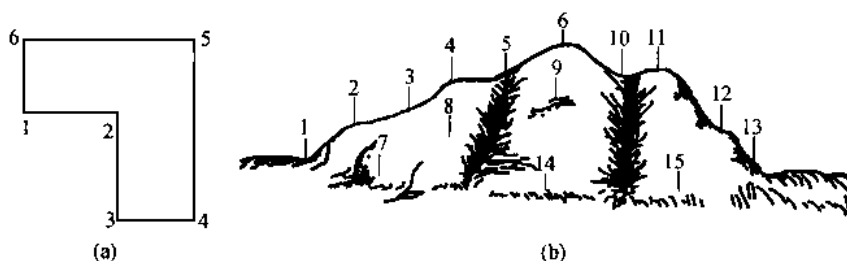


图 1-1 楼房轮廓和地面起伏特征点

同理,地面高低起伏的变化情况,可以用地面坡度变化点所组成的折线表示,如图 1-1(b)所示。只要把 1、2、3、4、…各点的高低和平面位置确定了,地面变化的情况也就反映出来了。

因此,测绘矿图和设计矿图都是从点开始的。测绘矿图,首先找出被测对象的特征点,如地面建筑物的拐角点,道路的交叉点,地表坡度的变化点,井下巷道中心线的转折点、交叉点等,确定了这些点的位置,把这些点绘制在图纸上,再把有关的特征点连接起来,就可绘出所需要的图形了。如图 1-2(a)所示,先在测区内选择若干有控制意义的点 A、B、C、D、…测定这些点的位置,然后再根据这些点测定附近地物、地貌的特征点,从而绘成了地形图[图 1-2(b)]。

确定特征点的位置,是指确定它的平面位置和高低位置。点的平面位置一般用坐标来表示,点的高低位置一般用高程来表示。坐标系统有地理坐标系、平面直角坐标系和假定平面直角坐标系。

一、地理坐标系

在大的范围内测绘矿图时,某点在地球表面的位置通常是用经度和纬度来表示的,某点的经度、纬度,称为该点的地理坐标。为了说明地理坐标的概念,首先介绍一下有关地球表面的基本面和线。

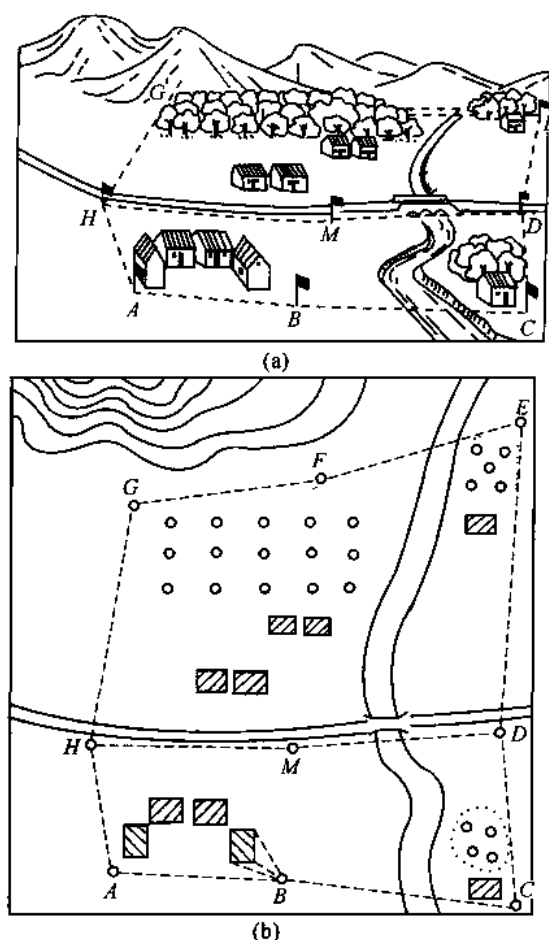


图 1-2 地形图测绘

地球是一个半径很大的近似球体,如图 1-3 所示。 PP_1 为地球的自转轴,称为地轴。 P 表示地球的北极(N), P_1 表示地球的南极(S)。通过地球中心且与地轴垂直的平面,称为赤道平面,赤道平面与地球表面的交线,称为赤道。垂直于地轴而不通过球心的平面与地球表面的交线称为纬线。

通过 PP_1 地轴和地球表面上任一点 L 的平面,称为通过 L 点的子午面。子午面与地球表面的交线,称为子午线,又称经线。国际上把通过英国格林尼治天文台附近的一特定点的子午面,称为首子午面,该面和地球表面的交线,称为首子午线,以此作为经度计算的起点。

通过地球表面上任一点 L 的子午面与首子午面所组成的二面角,称为 L 点的经度,用 λ 表示。经度由首子午面算起,向东向西量度,由 $0^\circ \sim 180^\circ$,首子午面以东者,称为东经,以西者称为西经。同一子午线上的点其经度相等。

通过 L 点的铅垂线和赤道平面所成的夹角,称为 L

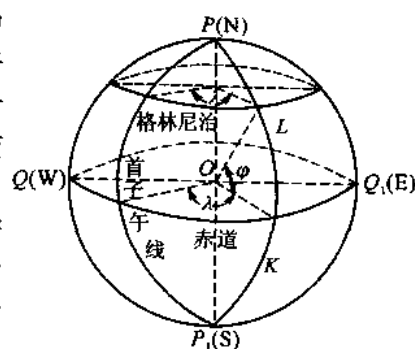


图 1-3 地理坐标

点的纬度,用 φ 表示。纬度由赤道算起,向南向北量度,由 $0^\circ \sim 90^\circ$,在赤道以北者,称为北纬,以南者称为南纬。同一纬线上各点的纬度相等。

经线和纬线,一纵一横,互相交织,构成的网格,称为经纬网格,如图 1-4 所示。地球表面任一点的位置,就是用该点的经度和纬度来表示的。这种表示点在地球表面上位置的方法,称为地理坐标法。例如,北京某点的地理坐标是东经 $116^\circ 28'$,北纬 $39^\circ 54'$ 。

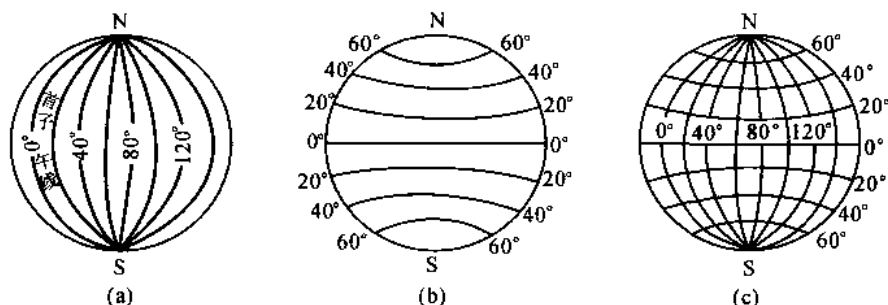


图 1-4 经纬网格的建立
(a) 经线;(b) 纬线;(c) 经纬网格

二、平面直角坐标系

在矿图测绘中,用地理坐标来确定地面点位很不方便,因此,通常采用平面直角坐标系来表示点位。

(一) 平面直角坐标表示点位的方法

平面直角坐标系是由平面上两条相互垂直的直线组成的,如图 1-5 所示。

直线 xx 称为纵坐标轴,通常与某子午线的方向一致,直线 yy 称为横坐标,与赤道方向一致。纵横坐标的交点 O ,称为坐标原点。坐标将平面分为四个部分,称为象限。顺时针方向排列,分别为 I、II、III、IV 象限。坐标数值由坐标原点算起,向上(北)、向右(东)为正数,向下(南)、向左(西)为负数。地面上任一点 A 的位置,是由该点到纵横坐标的垂直距离 Aa_1 和 Aa_2 来表示的。 Aa_1 称为 A 点的纵坐标,亦称 x 坐标,以 x_A 表示; Aa_2 称为 A 点的横坐标,亦称 y 坐标,以 y_A 表示。

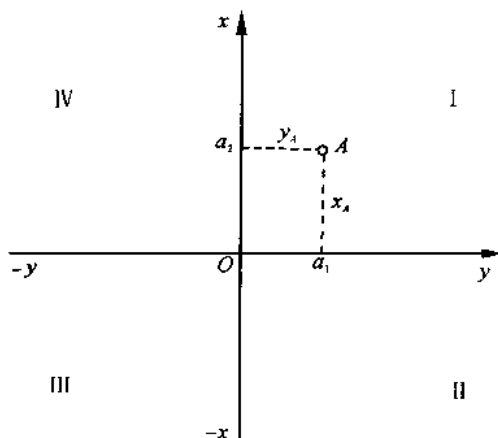


图 1-5 平面直角坐标表示点位

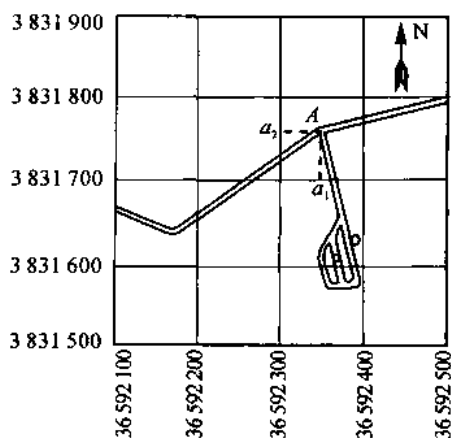


图 1-6 平面直角坐标网

在矿图上,通常都画有平行于纵横坐标轴的直线所构成的方格网,称为坐标方格网,每个小方格一般为 $100\text{ mm} \times 100\text{ mm}$,在每一条纵横直线上注明其坐标值,此值就是这条直线距纵横坐标轴的垂直距离。根据图纸比例的不同,小方格所代表的实际距离也不同,一般为百米或千米的倍数。如图 1-6 所示,箭头 N 为指北方向,图的下部数值为横坐标数值,左部的数值为纵坐标数值,这样,图上任一点 A 的位置,可以从该点所在的小方格左下角的纵横坐标数值中求出。如从图 1-6 中知, $Aa_1 = 60\text{ m}$, $Aa_2 = 50\text{ m}$,则 A 点的位置为

$$x_A = 3\ 831\ 700 + 60 = 3\ 831\ 760\text{ m}$$

$$y_A = 36\ 592\ 300 + 50 = 36\ 592\ 350\text{ m}$$

(二) 平面直角坐标系的建立

地球表面是一个曲面,要假设将其展成平面,才能建立平面直角坐标系,多数国家采用高斯投影的方法建立平面直角坐标系。

1. 高斯投影方法

将地球看作是一个圆球,另取一个空心圆柱,套于球的外面,使圆柱体的轴线 Z_1Z_2 通过地球中心,圆柱体正好与球面上某子午线(POP_1)相切,这条子午线称为中央子午线,如图 1-7(a)所示。将球面上中央子午线附近的各点投影到圆柱表面上,然后过两极 P 、 P_1 沿圆柱母线将圆柱面切开,并展成平面,就得到投影平面上的各点了。图 1-7(b)就是中央子午线附近的经线和纬线在水平面上的投影。

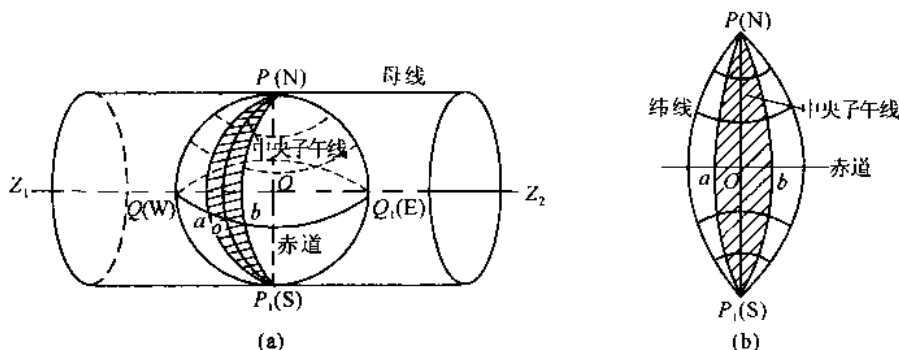


图 1-7 高斯投影示意

2. 投影带的划分

由图 1-7(b)可以看出,中央子午线 POP_1 的投影为一条直线,投影后无长度变形;而其余的经线投影后为曲线,且有长度变形,离中央子午线越远,其投影后的长度变形越大,这对图的精度会产生较大的影响。为了解决这一问题,将地球依次分成许多条带。如图 1-8 所示,从首子午线开始,从西向东,按经度每隔 6° 划分成一个条带,称为 6° 投影带,这样就能把地球分成 60 个 6° 投影带。有时为了达到更高的精度要求,每隔 3° 划分成一个投影带,共分成 120 个 3° 投影带。

图 1-9 所示为地球表面部分投影带投影展平后的情况。图中赤道以上为 6° 投影带分带投影的情况, L_0 为每个 6° 投影带的中央子午线经度的数值, n 为投影带的

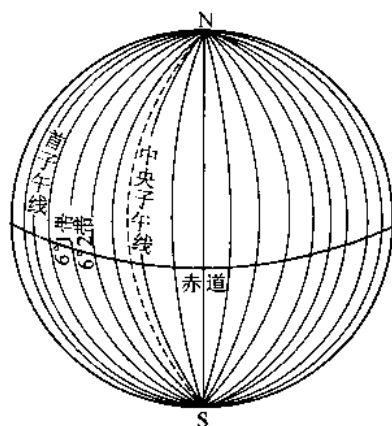


图 1-8 地球条带划分

编号。我国地跨 11 个 6° 投影带, 中央子午线自东经 75° 起, 至东经 135° 止。图中赤道以下是 3° 投影带分带的情况, n' 表示 3° 投影带的编号, 3° 投影带自 1°30' 开始, 每 3° 划分一带。

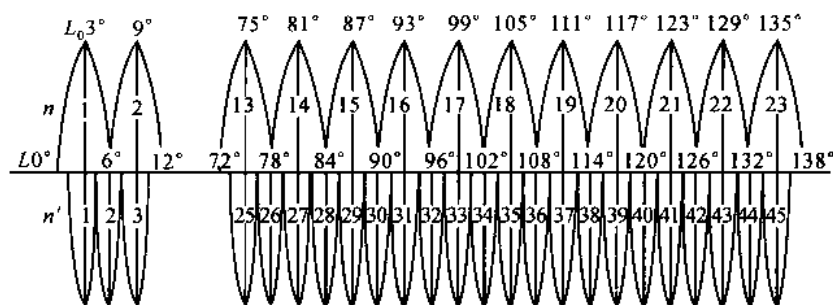


图 1-9 6° 投影带和 3° 投影带

3. 平面直角坐标系

采用分带投影后每一带的中央子午线都与赤道构成相互垂直的两条直线, 以中央子午线作为平面直角坐标系的 x 轴, 以赤道作为 y 轴, 这样在每个投影带内便构成了一个独立的平面直角坐标系, 如图 1-10 所示。

纵坐标从赤道算起, 向北为正值, 向南为负值, 由于我国位于北半球, 所以纵坐标均为正值。如图 1-11(a) 所示。 $x_A = 2\,368\text{ km}$, 说明 A 点距赤道的垂直距离为 $2\,368\text{ km}$ 。

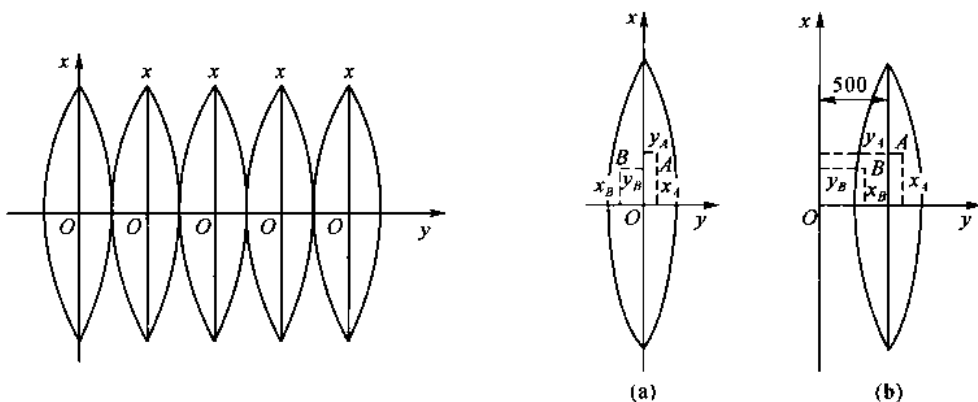


图 1-10 投影带纵横轴

图 1-11 平面直角坐标系

横坐标自中央子午线算起, 向东为正值, 向西为负值。如图 1-11(a) 所示, y_A 为正值, y_B 为负值。为了避免横坐标出现负值, 习惯上将纵坐标轴向西移动 500 km 。这样位于中央子午线以东的各点, 其横坐标数值都大于 500 km , 位于中央子午线以西的各点其数值都小于 500 km , 但都是正值, 如图 1-11(b) 所示。

另外, 为区别不同投影带内点的横坐标值, 还应在横坐标值前加注投影带的编号。

[例 1-1] 在图 1-11(b) 中, 设该投影带为第 18 投影带, A 点位于中央子午线以东 28 km , B 点位于中央子午线以西 36 km , 则 A 、 B 两点的横坐标分别为 $y_A = 500\,000 + 28\,000 = 528\,000\text{ m}$; $y_B = 500\,000 - 36\,000 = 464\,000\text{ m}$ 。再在各横坐标数值前加注这个投影带的编号, 则 A 、 B 两点的横坐标数值分别为

$$y_A = 18\,528\,000\text{ m}$$

$$y_B = 18\,464\,000\text{ m}$$

4. 平面直角坐标的标注

(1) 同一矿井各项工程图纸上的坐标系必须一致。

(2) 绘制带有坐标网格的图纸,坐标网格用细实线绘制,由边长为 $100\text{ mm} \times 100\text{ mm}$ 的方格组成,也可只画出坐标网的“+”字交点,“+”字线段长度一般为 20 mm 。

(3) 图纸上画有坐标方格网时,其指北针应画在图纸的右上角,箭头指向正北方向,并注写字母“N”。坐标以“m”为单位,横坐标为 8 位数(其中前两位为投影带的编号),纵坐标为 7 位数,按尺寸数字的标注方向标注(图 1-12)。

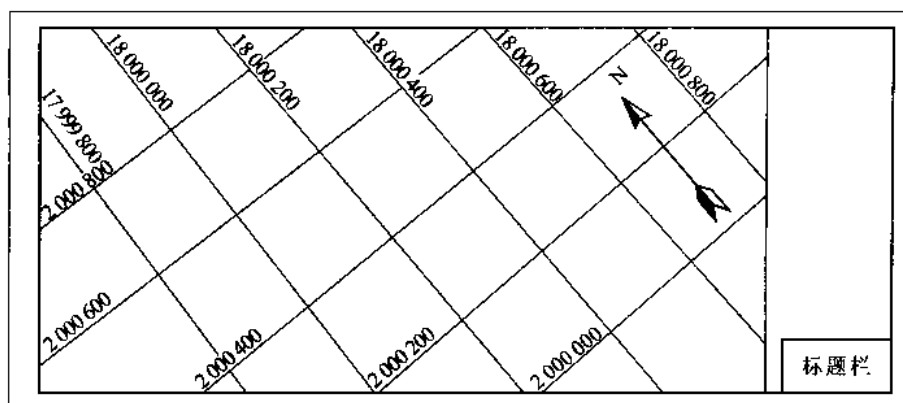


图 1-12 平面直角坐标的标注

(4) 一点的坐标表示方法。在点的右边或在引出线的横线上从上向下分别写出纵坐标、横坐标及标高的数值及代号,图 1-13 所示为点的坐标表示方法一。

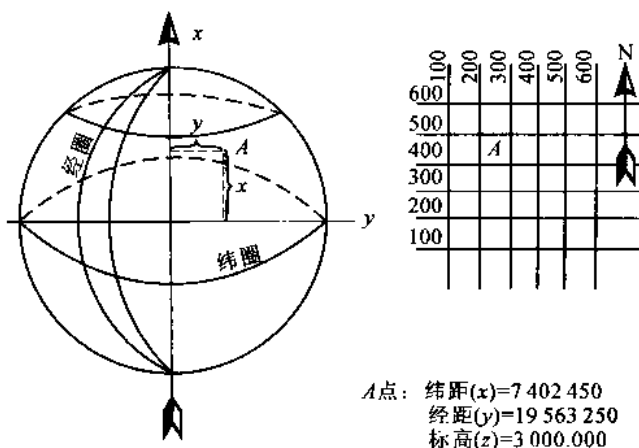


图 1-13 点的坐标表示方法一

(5) 当图中标注的坐标较多,不便在坐标点附近直接标注时,可将坐标点用线并引出编号,列表表示,图 1-14 所示为点的坐标表示方法二。

(6) 井口平面直角坐标 (x, y) 的标注:

① 立井井筒井口坐标点,以立井井筒中心线的十字交点 A 为准,如图 1-15 所示。