

中等专业学校教学用书

矿图

周冠军 编

煤炭工业出版社

中国书画函授大学肇庆分校



肇庆分校

肇庆分校

74.261
890 9019

中等专业学校教学用书

矿 图

周 冠 军 编

煤炭工业出版社

内 容 简 介

本书全面系统地介绍了矿图的基础知识,对各种矿图的内容、特点及应用方法作了具体阐述。书中附有大量插图及思考练习题,帮助读者加深理解并巩固所学知识。

本书是煤炭中等专业学校非测量地质专业《矿图》课教材,也可作煤矿技工学校和干部培训教材,并可供矿山生产管理人员参考。

责任编辑:王大彰

中等专业学校教学用书

矿 图

周 冠 军 编

*

煤炭工业出版社 出版

(北京安定门外和平北路16号)

煤炭工业出版社印刷厂 印刷

新华书店北京发行所 发行

*

开本 $787 \times 1092 \text{mm}^{1/16}$ 印张 8

字数 184 千字 印数 35,146—59,670

1983年11月第1版 1989年5月第3次印刷

ISBN 7-5020-0269-3/TD·258

书号 2596

定价 1.50元

前 言

正确地进行开采设计，科学地管理和指挥生产，合理地安排生产计划，及时可靠地制定灾害预防措施和处理方案等工作，都需要借助于矿图来完成。作为一个煤炭工业企业的管理人员或基层干部，必须掌握识读矿图和使用矿图的基本知识。

本教材是根据煤炭部教育司审定煤炭中等专业学校物资供应管理专业的《矿图》课教学大纲编写的，考虑到煤炭工业各部门的需要，适当增加了部分内容。

学习本课程的目的，是使学生在了解绘制矿图基本原理的基础上，掌握识读各种常用矿图的基本技能，熟悉煤矿常用矿图的基本内容，学会利用矿图管理煤矿企业和指导生产的基本方法。

在编写过程中，努力遵循由直观到抽象，以点带面，由简到繁逐步深入循序渐进的认识规律，尽量做到通俗易懂。在内容编排与取舍方面，着重提高识读矿图的能力。为帮助学生练习识读和应用各种矿图，每章附有思考练习题，可根据需要选作。在本书最后，有《地形图图例》、《煤矿测量图图例》和《煤矿地质图常用符号》三个附录，以供参考。

由于编者水平所限，书中错漏之处在所难免，敬希读者批评指正。

编 者

1983年3月

目 录

第一章 矿图基本知识	1
第一节 矿图的种类和内容	1
第二节 矿图比例尺	2
第三节 矿图上点位的确定	3
第四节 直线定向	9
第五节 矿图标高投影	13
第二章 井田区域地形图	26
第一节 概述	26
第二节 图幅的划分及编号	26
第三节 地物符号	28
第四节 地形等高线	29
第五节 井田区域地形图的识读	35
第六节 井田区域地形图的应用	38
第七节 工业广场平面图	42
第三章 煤矿地质图	48
第一节 煤层底板等高线图	48
第二节 井田地形地质图	63
第三节 垂直地质剖面图	67
第四节 水平地质剖面图	71
第五节 综合柱状图、煤岩层对比图	72
第四章 采掘工程图	78
第一节 概述	78
第二节 采掘工程平面图	78
第三节 水平主要巷道平面图	88
第四节 井底车场平面图	90
第五节 采掘工程立面图	94
第六节 采掘工程层面图	96
第五章 井上下对照图	99
第六章 其他矿图	104
第一节 采掘计划图	104
第二节 各种生产系统示意图	105
第三节 回采工作面支架布置图	109

附 录

一、常用地物、地貌符号

二、煤矿测量图图例

三、常用地质图符号

主要参考书目

第一章 矿图基本知识

第一节 矿图的种类和内容

在矿井设计、施工和生产管理等工作中，需要测绘一系列的图纸，这些图纸，统称为矿图。

矿图的种类很多，一个生产矿井必须具备的图纸一般可分为两大类，一类是矿井测量图，一类是矿井地质图。

一、矿井测量图

矿井测量图是根据地面和井下实际测量的资料绘制的。由于矿井采掘情况不断变化，因而，矿井测量图是随着矿井的开拓、掘进和回采等工作的进行，逐步测量并填绘的。

矿井测量图主要反映矿井地面的地貌、地物情况，井下各种巷道的空间位置关系，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。

一个矿井必须具备的矿井测量图主要有：

- 井田区域地形图；
- 工业广场平面图；
- 井底车场平面图；
- 水平主要巷道平面图；
- 采掘工程图；
- 井上下对照图等。

二、矿井地质图

在建井前，根据勘探资料，对煤层的产状、大的地质构造和煤炭质量等，已经基本掌握，绘制了各种地质图。在矿井建设和生产过程中，对煤层产状、地质构造和煤质等，又会有新的发现，必须对原有地质图纸不断进行补充和修改。因而，矿井地质图一般是在矿井测量图的基础上，将生产过程中收集的地质资料和原有勘探资料，经过分析推断绘制而成的。对其推断部分，以后还要根据实际情况加以修改和补充，使矿井地质图的精度不断提高，为煤矿的设计、建设和生产提供可靠的依据。

矿井地质图主要反映全矿煤层的产状、地质构造情况、地形地质情况、水文地质情况、煤质空间分布等情况。

煤矿常用的矿井地质图主要有：

- 地形地质图；
- 煤层等高线图；
- 各种地质剖面图；
- 各种柱状图；
- 煤岩对比图等。

矿井地质图和矿井测量图有着密切的联系，如果没有矿井测量图，矿井地质图就难于

绘制，反之，矿井测量图如果不根据矿井地质图填绘可靠的地质资料，就说明不了煤层埋藏的真实情况，因而将大大降低矿井测量图的实际效用。

在以上两类图纸的基础上，根据生产的需要，还可绘制一些其他的图纸。常用的有：
 采掘计划图；
 施工设计图；
 通风系统示意图；
 运输系统示意图；
 排水系统示意图；
 供电系统示意图等。

第二节 矿图比例尺

绘制各种矿图时，不可能将图形按其实际尺寸描绘到图纸上，总要经过缩小，才能在图上表示出来。

图纸上线段长度与实际相应线段水平长度之比，称为该图的比例尺。例如实际长度为1000米的水平巷道，缩小1000倍画在图上，相应线段长度为1米，这张图纸的比例尺就是1:1000，通常写成 $\frac{1}{1000}$ 。为了应用和计算方便，一般比例尺用分子为1、分母为M的分数来表示，即

$$\text{比例尺} = \frac{1}{M} \quad (1-1)$$

由上式可知，比例尺分母M为绘图时实际线段水平长度的缩小倍数。设图纸上线段长度为 l ，实际相应线段的水平长度为L，则有如下关系：

$$\frac{l}{L} = \frac{1}{M} \quad (1-2)$$

由此式可以求出线段实际水平长度在图纸上的相应尺寸；或者在图上量得线段长度，而求出相应线段实际的水平长度。

〔例1〕实际测得某矿一段水平巷道的长度为96.4米，求在1:2000的图纸上，该段巷道应绘的长度。

由公式(1-2)可知

$$l = \frac{L}{M} \quad (1-3)$$

已知 $M=2000$ ， $L=96.4$ （米），故在图上该段巷道长度应绘为

$$l = \frac{96.4}{2000} = 0.0482 \text{（米）} = 48.2 \text{（毫米）}$$

〔例2〕在1:5000的平面图上量得某段巷道长为20毫米，求此段巷道实际的水平长度。
 由公式(1-2)可知

$$L = Ml \quad (1-4)$$

已知 $M=5000$ ， $l=20$ 毫米 $=0.02$ 米，故该段巷道水平长度为

$$L = 5000 \times 0.02 = 100 \text{（米）}$$

为了便于从图纸上迅速地量出实际线段的水平长度或将线段实际水平长度缩成图纸中的长度, 常常使用一种三棱尺 (也称缩尺), 如图1-1所示。



图 1-1

三棱尺有六个尺面, 每个尺面的分划均按一定的比例关系刻成。这样, 只要用与矿图比例尺相同的尺面, 就可以从图上直接量出线段实际的水平长度。

根据对图纸不同的要求, 矿图中常用的比例尺有 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000, 1:10000 等。

第三节 矿图上点位的确定

在矿区内, 地面上各种物体和人工建筑, 地形的高低起伏和倾斜缓急, 井下各种地质构造和煤层产状, 各种巷道和峒室等等, 都是多种多样的, 而它们的几何形状和位置, 却是可以由一些特征点的位置来确定。例如一栋楼房的几何形状和平面位置, 可由这栋楼房一些特征点所连成的房屋轮廓折线来表示, 如图1-2 (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。

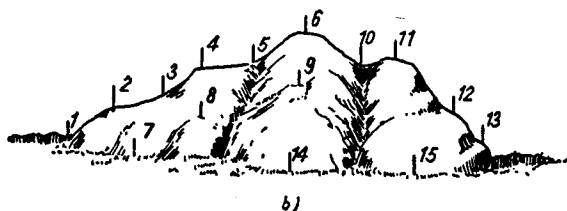
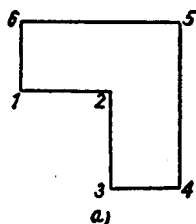


图 1-2

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1-2 (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, 是从点开始的。首先找出图形的特征点, 例如地面建筑的拐角点, 道路的交岔点, 地表坡度的变化点, 井下巷道中心线的转折点、交岔点等等, 确定了这些点的位置, 把这些点绘制在图纸上, 再把有关的特征点联接起来, 就可以绘出所需要的图形了。如图1-3 (a) 所示, 先在测区内选择若干有控制意义的点 A、B、C、D 等, 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1-3 (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。现将有关点位确定的基本知识介绍如下。

一、地理坐标

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

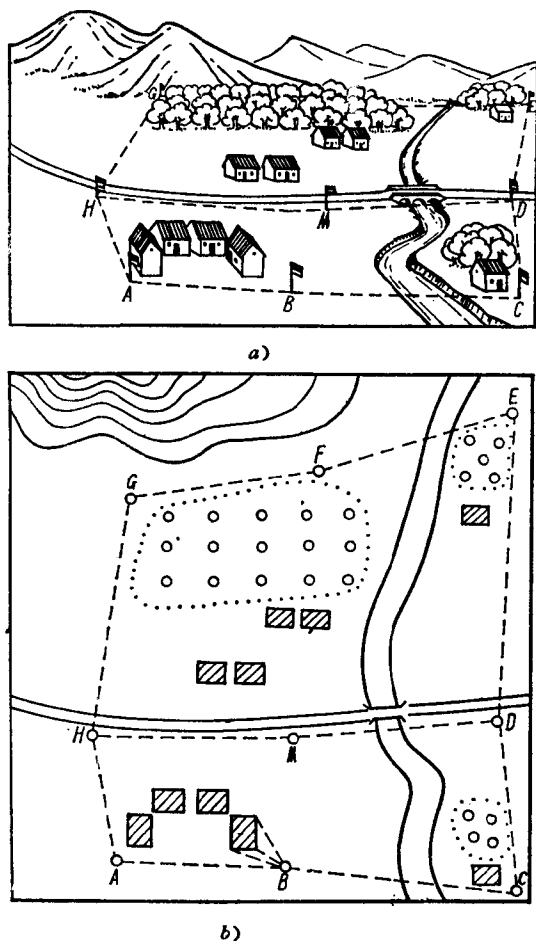


图 1-3

面一些有关的基本线和面。

地球近似一个旋转的球体，如图1-4所示。 PP_1 为地球的自转轴，称为地轴。 P 表示地球的北极， P_1 表示地球的南极。通过地球的中心，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。

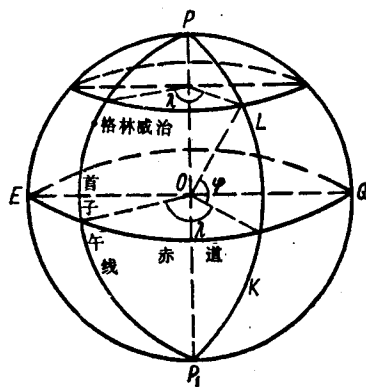


图 1-4

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威治天文台的子午面，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 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，构成了网格状，称为经纬网格，如图1-5所示。(a)为经线，(b)为纬线，(c)为经纬网格。地球表面上任一点的位置，就是以该点的经度和纬度表示的。这种表示点在地球表面上位置的方法，称为地理坐标法。例如我们祖国的首都——北京某点的位置是东经 $116^\circ 28'$ ，北纬 $39^\circ 54'$ 。

二、平面直角坐标

在普通地形图或矿图的测绘中，通常都是采用平面直角坐标来表示某点的位置。

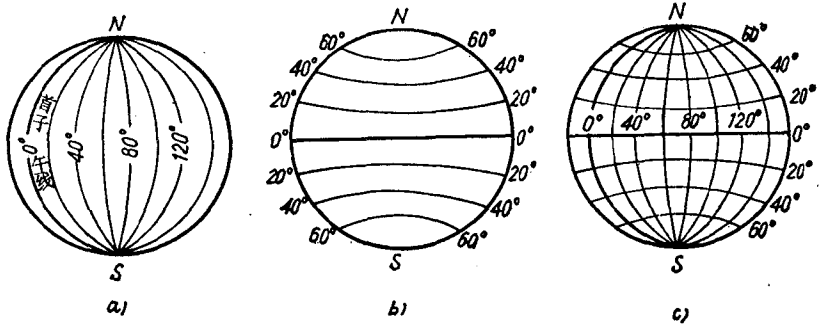


图 1-5

(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互相垂直的直线所组成，如图 1-6 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 称为横坐标轴，与赤道方向一致。纵横坐标轴的交点 o，称为坐标原点。坐标轴将平面分成四个部分，称为象限。顺时针方向排为 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轴的垂直距离 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。

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，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，一般为百米的倍数。如图 1-7 所示，箭头 N 为指北方向，图的下部数值为横坐标数值，左部的数值是纵坐标的数值，这样，图上任一点 A 的位置，就可以用该点纵横坐标的数值 x_A 、 y_A 表示出来了。如图中 A 点的位置为

$$x_A = 1700 + Aa_1 = 1700 + 60 = 1760 \text{ (米)}$$

$$y_A = 2300 + Aa_2 = 2300 + 50 = 2350 \text{ (米)}$$

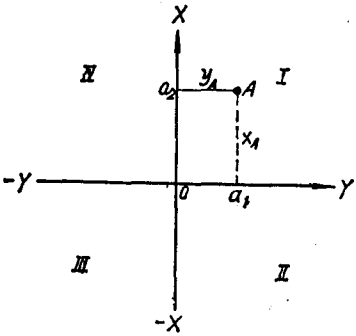


图 1-6

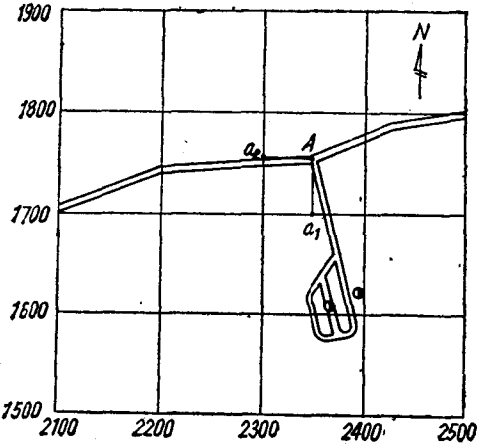


图 1-7

(二) 平面直角坐标系统的建立

建立平面直角坐标系须要解决两个问题，第一是地球为一球面，如何将其展为平面，以便采用平面直角坐标；第二个是采用地球上的哪两条线为平面直角坐标系中的 x 轴和 y 轴。目前，多数国家采用高斯投影的方法。

1. 高斯投影方法

将地球体看作一个圆球，另取一个空心圆柱，套于球的外面，使圆柱体的轴线 Z_1Z_2 通过球心，使圆柱面正好与球面上某一子午线 (pop_1) 相切，这条子午线称为中央子午线，如图1-8所示。圆柱面和球面有了这样的相对关系之后，在保持角度不变的前提下，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 pp_1 沿圆柱的母线将圆柱面切开，并展成平面，就得到投影平面上的各点。图1-8 (b) 就是中央子午线附近的经纬线在平面上的投影。

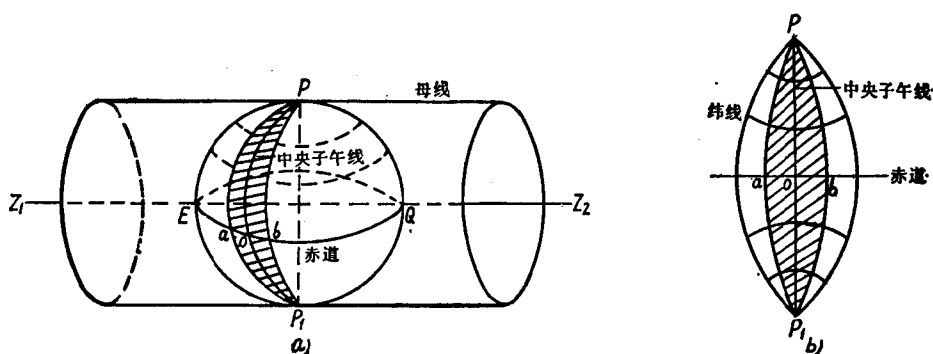


图 1-8

2. 投影带的划分

从图1-8(b)中可以看出，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。离中央子午线愈远，其投影后的长度变形愈大，会对图的精度产生较大的影响。为了解决这一问题，将地球依次分成许多条带。如图1-9所示，从首子午线开始，由西向东，按经度每隔 6° 划分成一个条带，称为 6° 投影带，把地球分为60个投影带。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个投影带。

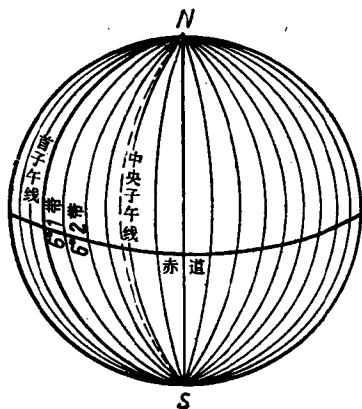


图 1-9

图1-10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° 带分带投影的情况， L_0 为每个 6° 带的中央子午线经度数值， n 为带的编号。我国地跨11个 6° 带，中央子午线自东经 75° 起，至东经 135° 止。图中赤道以下是 3° 带分带的情况， n' 表示 3° 带的编号， 3° 带自 $1^\circ 30'$ 开始，每 3° 划分一带。

3. 平面直角坐标系的建立

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

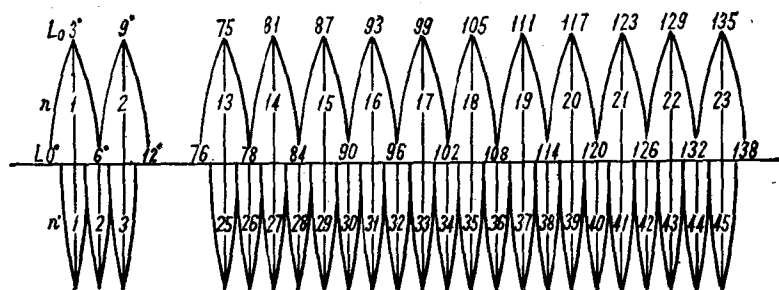


图 1-10

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1-11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1-12 (a) 所示， $x_A = 3027$ 公里，说明A点距赤道的垂直距离为3027 公里。

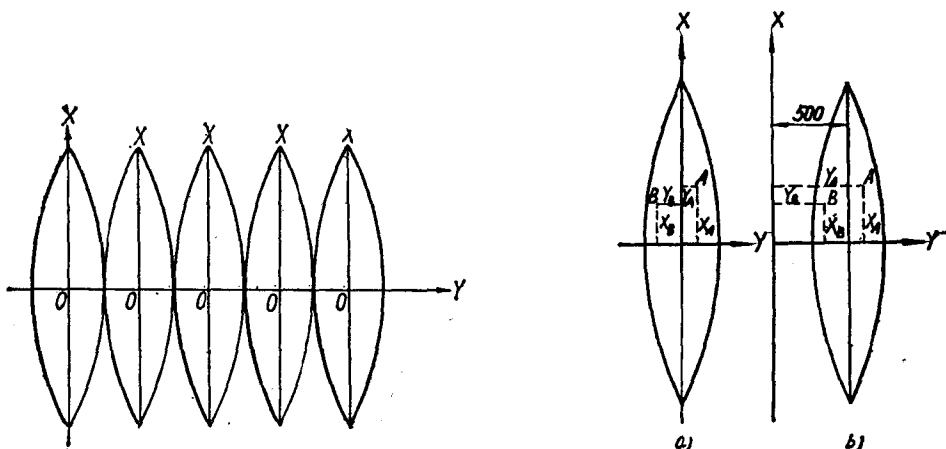


图 1-11

图 1-12

横坐标自中央子午线算起，向东为正值，向西为负值。如图1-12 (a) 所示， y_A 为正值， y_B 即为负值。为了避免横坐标出现负值，习惯上将纵坐标轴向西移动500公里，这样，位于中央子午线以东的各点，其横坐标数值都大于500公里，位于中央子午线以西的各点，其数值都小于500公里，但都是正值，如图1-12 (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〕在图1-12中，设该投影带为第21投影带，A点位于中央子午线以东36公里，B点位于中央子午线以西42公里，则A、B两点的横坐标分别为： $y_A = 500 + 36 = 536$ 公里， $y_B = 500 - 42 = 458$ 公里。再在各横坐标数值前加注这个带的编号，则A、B两点的横坐标数值分别为：

$$y_A = 21536 \text{ (公里)}$$

$$y_B = 21458 \text{ (公里)}$$

4. 经纬网格和平面直角坐标网格

用高斯投影的方法，每个投影带投影展平后，平面图上便形成投影带的经纬线网格，在同一张纸上，按一定的间隔，作一系列平行于中央子午线和赤道的直线，便构成了平面直角坐标网格。

图1-13为某一投影带的经纬网格和平面直角坐标网格的关系图。图中粗线表示经纬网，细线表示平面直角坐标网。

图1-14为一个1:50000比例尺图的一部分，此图说明了坐标数值的标注方法。纵坐标数值标注在东西图廓线旁，如图中3027是指该坐标线上所有的点，距赤道的垂直距离为3027公里。横坐标数值标注在南北图廓线旁，如图中19276，前面两个数字表示第19投影带，后面三个数字表示该坐标线上各点距起算线276公里，也就是说在该投影带中央子午线以西 $500 - 276 = 224$ 公里。经纬线的坐标数值一般标注在图的四个角上，如图中右下角注明了经度线为 $108^{\circ}45'$ ，纬度线为 $27^{\circ}20'$ 。例如要确定图1-14中M点位置，用比例尺分别量出 $m = 0.7$ 公里， $n = 0.35$ 公里，则M点纵坐标为3027.70公里，横坐标为(19)275.35公里。

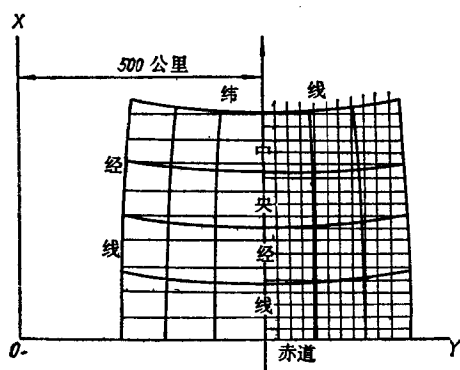


图 1-13

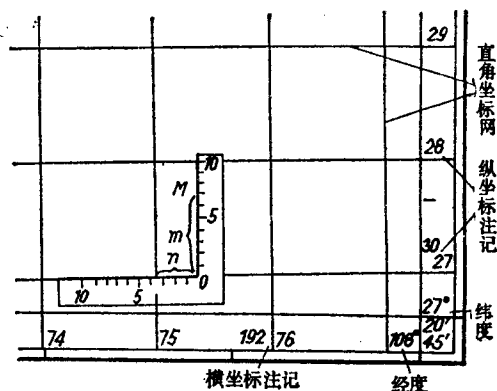


图 1-14

(三) 假定平面直角坐标

当测绘范围很小，且附近没有国家控制点的矿区，可以自设假定平面直角坐标系，以便测绘矿区内各点的相对位置，如图1-15所示。为了避免坐标出现负值，将坐标原点 O 设置在测区的西南角，以该地区的子午线为 x 轴，向北为正值，自坐标原点垂直 x 轴作直线，即为 y 轴，这样就构成了这个矿区的假定平面直角坐标系。

三、高程

为了确定点的位置，除了用坐标表示点在球面上或平面上的位置外，还要确定点的高低位置。点的高低位置用该点的高程（标高）来表示。

地球的自然表面是不平坦、不规则的，有高山、平原、深谷及海洋等，海洋的底面也是高低起伏，变化多端。由于海洋约占整个地球表面的71%，而最高的珠穆朗玛峰高出海面只有8848米，最低的马利亚纳海沟低于海面约为11022米，这些高低起伏相对于地球半径6371公里来说，是很小的。所以，我们可以认为地球总的形状是被海水面所包围的球体。

海洋在静止时的表面，称为水准面。水准面有无数个，其中平均海水面的水准面称为大地水准面。大地水准面的位置，是通过长期观测海水面的高度，取其平均值而确定的。大地水准面是高程的起算面。

由于各海洋的水面高度不同，所以平均海面也不一样。我国采用青岛验潮站1956年以前的历年观测成果所推算的黄海平均海面，作为全国高程的起算面，称作1956年黄海高程系统。

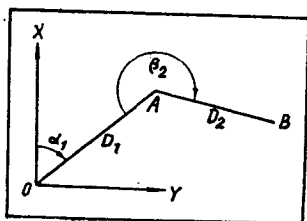


图 1-15

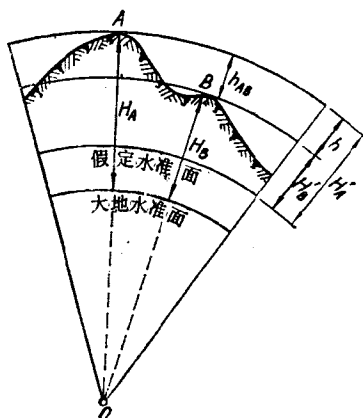


图 1-16

地面上一点到大地水准面的垂直距离，称为该点的绝对高程。用 H 表示。如图1-16所示，A、B点的绝对高程分别为 H_A 、 H_B 。

对尚未建立国家统一高程系统的地区或因工作需要，可以选定一个适当的水准面作为高程的起算面，这个水准面称为假定水准面。地面上某点至假定水准面的垂直距离，称为该点的假定高程，或称相对高程。如图1-16中 H'_A 、 H'_B 分别为A、B两点的相对高程。

绝对高程或相对高程的正负与起算面有关，在起算面以上的各点，其高程数值为正，而以下的则为负。

两点间高程的差数称为高差，用 h 表示。如图1-16中，A、B两点的高差为

$$h_{AB} = H_A - H_B = H'_A - H'_B \quad (1-5)$$

两点间的高差与起算的水准面无关。

第四节 直线定向

在矿图测绘中，经常要确定两点间的相对位置。确定两点间的相对位置，不仅需要两点间的水平距离，还需要两点间的直线与指北方向线之间的水平夹角。确定直线与指北线之间的角度关系，称为直线定向。直线的方向经常是用方位角来表示。

一、方位角

在平面直角坐标系中，从坐标纵线的指北方向起，顺时针旋转量至某一直线的水平角度，称为该直线的坐标方位角。坐标方位角简称方位角。如图1-17所示，NS为坐标纵线，ON为指北方向，OM、OK、OH、OP分别为通过O点的四条直线，则 α_{OM} 、 α_{OK} 、 α_{OH} 、 α_{OP} 分别为四条直线的方位角。方位角的数值从 $0 \sim 360^\circ$ 。

方位角有正反之分。直线前进方向的方位角称为正方位角，其相反方向的方位角称为反方位角。例如图1-18中，直线AB，点A是起点，点B是终点，由点A到点B为前进方向，通过起点A的指北线与直线AB所夹的方位角，称为直线AB的正方位角，用 α_{AB} 表示；通过终点B的指北线与直线BA所组成的方位角，称为直线AB的反方位角，用 α_{BA} 表示。同理，若将直线BA的B点看作是直线的起点，则其正方位角为 α_{BA} ，反方位角为 α_{AB} 。由此可知，同一条直线的正反方位角相差 180° ，即

$$\alpha_{正} = \alpha_{反} \pm 180^\circ \quad (1-6)$$

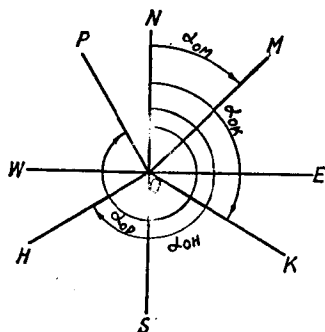


图 1-17

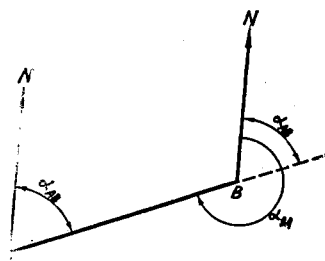


图 1-18

二、标准方向的种类及其相互关系

确定某直线的方位角，需要首先确定该地区标准指北方向。在测绘工作中，计算方位角采用的标准方向通常有三种。

(一) 坐标纵轴（中央子午线）方向

矿图测绘中确定某点的平面位置，多采用平面直角坐标。各投影带都是以其中央子午线作为坐标纵轴，我们就用该带的坐标纵轴（中央子午线）方向作为标准方向。

(二) 真子午线方向

通过地球表面上的一点，指向地球南北极的方向，称为该点的真子午线方向。真子午线的指北方向是用天文观测方法确定的。

在平面直角坐标系中，除坐标纵轴（中央子午线）指向地球的南北极外，其他各点的坐标纵线与坐标纵轴平行，都不指向南北极；而各点的真子午线却都会聚于地球的南北极，彼此不平行，如图1-19（a）所示。

在每一个投影带内，不在坐标纵轴（中央子午线）上的各点，其坐标纵线和真子午线的方向是不一致的，它们之间的夹角称为子午线收敛角，以 γ 表示。如图1-19（b）所示。若坐标纵线偏在真子午线以东， γ 取正值；坐标纵线偏在真子午线以西， γ 取负值。

(三) 磁子午线方向

地面上某点，当磁针静止时所指的方向，称为该点的磁子午线方向。磁针北端所指的方向即为磁北方向。磁子午线方向可用罗盘仪测定。

由于地球磁场的南北极与地球自转轴的南北极不一致，所以地球上任何一点的磁北方向与真北方向是不重合的。磁北方向偏离真北方向的角度，称为磁偏角，用 δ 表示，如图1-20所示。磁北方向偏向真北方向以东， δ 取正值，磁北方向偏向真北方向以西， δ 取

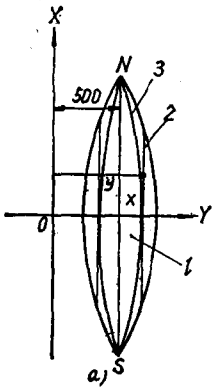


图 1-19

1—中央子午线；2—坐标纵线；3—真子午线

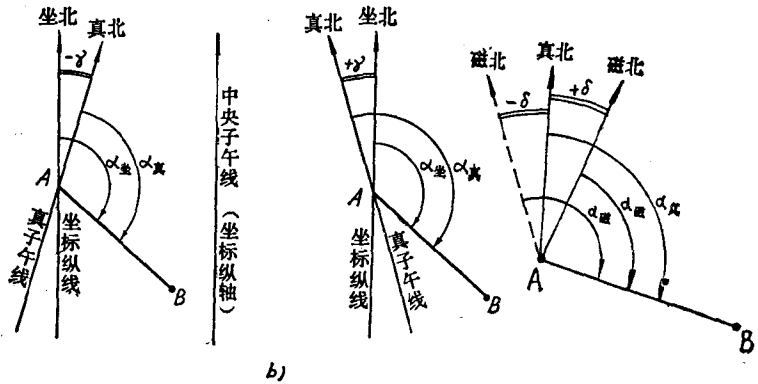


图 1-20

负值。

三、几种方位角的关系

由于标准方向的不同，因而直线的方位角值也就不同。若标准方向为真子午线的指北方向，则直线的方位角，称为该直线的真方位角，用 α_w 表示；若标准方向为磁北方向，则直线的方位角，称为磁方位角，用 α_m 表示；若标准方向为坐标纵线（中央子午线）的指北方向，则直线的方位角称为坐标方位角，用 α_z 表示。

由图1-19可知，真方位角和坐标方位角的关系，可用下列公式表示。即

$$\alpha_w = \alpha_z + \gamma \tag{1-7}$$

式中 γ 值，东偏取正数，西偏取负数。

由图1-20可知，真方位角和磁方位角的关系，可用下式表示。即

$$\alpha_w = \alpha_m + \delta \tag{1-8}$$

式中 δ 值，东偏取正数，西偏取负数。

知道了真方位角和坐标方位角、真方位角和磁方位角的关系，由1-7和1-8公式可以求出坐标方位角和磁方位角的关系。即

$$\alpha_z = \alpha_m + \delta - \gamma \tag{1-9}$$

因此，在某地区测出磁偏角、子午线收敛角和方位角后，就不难求出该直线的坐标方位角。

〔例〕某矿区，已知A点的磁偏角为西偏 1° ，子午线收敛角为东偏 $4'$ ，直线AB的磁方位角为 $64^\circ 45'$ 。求AB线的坐标方位角，并绘图说明。

解：

1) 根据已知条件，绘出各标准方向的指北向及AB直线，如图1-21所示。

2) 由于磁偏角为西偏，故 δ 取负值，子午线收敛角为东偏，故 γ 取正值，将已知条件代入(1-9)式得AB线的坐标方位角为

$$\begin{aligned} \alpha_{ABz} &= 64^\circ 45' + (-1^\circ) - (+4') \\ &= 64^\circ 45' - 1^\circ - 4' \\ &= 63^\circ 41' \end{aligned}$$