

高职高专教材

GAOZHI GAOZHUAN JIAOCAI

延安地区野外地质实习指导书

主 编 景向伟

副主编 武世新 申振强



石油工业出版社
Petroleum Industry Press

责任编辑：杨天龙
封面设计：赛维玉
责任校对：罗彩霞



ISBN 978-7-5021-8831-3



9 787502 188313 >

定价：16.00 元

高职高专教材

延安地区野外地质实习指导书

主 编 景向伟
副主编 武世新 申振强

石油工业出版社

内 容 提 要

全书介绍了野外地质实习中应该具备的基本知识,鄂尔多斯盆地的地质特征、层序特征和延安地区的基本概况,整个实习的九条路线和教学实习内容,实测地质剖面的测量方法和地质的野外填图以及室内整理工作等内容。

本书可供高职院校油气地质勘探专业、油气开采技术专业、钻井技术专业、油田化学专业等在延安地区进行地质教学实习的师生使用。

图书在版编目(CIP)数据

延安地区野外地质实习指导书/景向伟主编.

北京:石油工业出版社,2011.11

高职高专教材

ISBN 978-7-5021-8831-3

I. 延…

II. 景…

III. 区域地质-野外作业-实习-延安市-高等职业教育-教学参考资料

IV. P562.413-45

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 246013 号

出版发行:石油工业出版社

(北京安定门外安华里 2 区 1 号 100011)

网 址:www.petropub.com.cn

编辑部:(010) 64240656 发行部:(010) 64523620

经 销:全国新华书店

印 刷:石油工业出版社印刷厂

2011 年 11 月第 1 版 2011 年 11 月第 1 次印刷

787×1092 毫米 开本:1/16 印张:8

字数:198 千字

定价:16.00 元

(如出现印装质量问题,我社发行部负责调换)

版权所有,翻印必究

前 言

地质野外实习是石油工程和地质勘探相关专业教学过程中非常重要的实践环节。通过地质野外实习,可以使學生把理论知识与实践结合起来,也可以帮助学生建立空间概念,培养学生的动手能力和分析地质现象的能力,同时也为后续课程的学习打下坚实的基础,并能够很好地体现高职院校“行动导向”的教育理念。

本书是根据石油工程类和资源勘探类专业的课程安排、陕北地区地质特征以及企业对高职高专人才能力素质需求的基础上编写的。书中选择的实习地点偏重陕北地区,不同专业实习地点可进行甄选。本书以实习区地质现象为基础,进行针对性、综合性的阐述。根据地形特征选择陕北地层出露齐全、出露良好、地质现象典型的剖面作为实习路线,并按照从宏观到微观、从老到新的顺序,编写了每条实习路线的实习内容。

全书共分六章。第一章主要介绍了野外地质实习基础知识;第二章、第三章主要介绍了实习区的概况和地层特征;第四章介绍了实习路线以及教学内容;第五章、第六章介绍了地质实习野外和室内的主要工作。本书的使用对象主要是高职院校在陕北地区进行地质野外实习的师生。

本书由延安职业技术学院石油工程系主任景向伟副教授任主编、副主任武世新和油气勘探教研室副主任申振强讲师任副主编。第一章由武世新、高静编写;第二章由景向伟、李影编写;第三章由张亚旭编写;第四章由景永强编写;第五章由景向伟、申振强编写;第六章由李国荣、封强编写;附录由何小曲编写。全书由景向伟负责统稿和定稿。

在编写过程中得到了长庆油田公司采油一厂副总地质师、高级工程师刘新菊;长庆油田公司采油一厂地质勘探研究所主任刘正伟工程师;延长石油油气勘探公司副总经理、高级工程师郭德运;延长石油油气勘探公司总地质师、高级工程师高海仁,技术科副科长李云工程师等具有丰富现场实践经验地质专家的大力支持,在此表示由衷的感谢。

由于编者水平有限,书中错误及欠妥之处,恳请读者朋友们予以批评指正。

编 者

2011年10月

目 录

第一章 野外地质实习基础知识.....	1
第一节 野外地质实习工作内容.....	1
第二节 野外地质工作者常用工具及使用方法.....	3
第三节 地形图基本知识.....	7
第四节 三大岩类的野外鉴定方法	11
第五节 断层存在标志及断层性质的确定	20
第六节 地质标本的采集与整理	22
第七节 地质素描图和信手剖面图的绘制	23
第二章 实习区概况	26
第一节 鄂尔多斯盆地概况	26
第二节 延安地区概况	29
第三章 鄂尔多斯盆地地层层序及特征	35
第一节 元古界 (Pt)	38
第二节 古生界 (Pz)	39
第三节 中生界 (Mz)	41
第四节 新生界 (Cz)	44
第四章 实习路线描述及教学内容	46
第一节 路线一——延安市洛川县黄土国家地质公园黄土地貌路线	46
第二节 路线二——延安市枣园镇莫家湾地质及地貌路线	50
第三节 路线三——安塞县肖官驿村碎屑岩及沉积构造路线	54
第四节 路线四——甘泉县—关家沟—王角碎屑岩及沉积构造路线	61
第五节 路线五——宜川县甘草村 309 国道马路边碎屑岩及沉积构造路线	64
第六节 路线六——宜川县壶口碎屑岩及河流沉积侵蚀路线	66
第七节 路线七——延长县黑家堡碎屑岩及沉积构造路线	70
第八节 路线八——延安西杏子河侏罗系延安组剖面路线	72
第九节 路线九——延河延长组剖面路线	75
第五章 实测地质剖面	83
第一节 实测剖面的目的及剖面位置的选择	83
第二节 实测剖面的野外工作	84
第三节 实测剖面的室内整理工作	87
第六章 地质测量	93
第一节 地质测量的任务与目的	93

第二节	地质测量的准备工作	93
第三节	野外实测工作	94
第四节	室内工作阶段	96
附录		100
附录一	我国部分地区磁偏角	100
附录二	三角函数表	101
附录三	倾角换算表	102
附录四	常见图案、花纹、符号	103
附图		116
附图 1	延安市枣园镇莫家湾地形图	116
附图 2	安塞县肖关驿村地形图	116
附图 3	甘泉县关家沟—王角地形图	117
附图 4	甘泉县关家沟地形图	117
附图 5	延长县黑家堡地形图	118
参考文献		119

第一章 野外地质实习基础知识

第一节 野外地质实习工作内容

一、实习目的和要求

(一) 实习目的

巩固和加深理解在课堂上所学的理论知识；具备野外观测地质现象和分析评价地质问题的初步能力；进行地质工作基本方法和基本技能训练，培养分析问题和解决问题的能力，同时也为后续课程学习打下坚实基础。

(二) 实习要求

(1) 在教师指导下，逐渐学会野外地质勘测的基本知识和方法，如地质罗盘的使用、地质点的工作内容、地质路线的观测、地质剖面的测绘等。

(2) 仔细观察与认识不同时代地层的主要岩石性质、地质构造特征、地下水及物理地质现象，达到初步具有观察和分析野外地质现象的能力。

(3) 对实习地区的地质条件及地质问题进行初步归纳、分析。

(4) 认真按时完成所规定的实习内容，根据野外实测观察资料、记录、标本及作业等，编制实习报告和绘制基本图件，以巩固实习效果和提高独立思考的能力。

二、实习准备工作

(一) 思想方面

实习前首先要做好思想动员和组织准备工作，讲明实习目的和实习具体要求，宣布实习管理条例，要求严格遵守。要保证学习任务的顺利完成，必须加强组织领导和做好细致的思想政治工作。野外实习的生活、学习条件相对较差，困难较多，要求学生做好吃苦耐劳、敢于克服困难的思想准备；要求实习队必须是一支战斗性强、纪律性严的组织。在实习带队教师的指导下，每班设正副班长各 1 名，全班分成若干小组（每组 10 人），每组设小组长 1 人，小组是完成实习任务的最基本单元。

(二) 学习方面

为加强理论和实践相结合，采取校内课堂讲授、野外现场进行教学实习的方式。为此要求结合实习内容，重点对主要造岩矿物、地质构造、地史概要、地质图等部分进行复习准备。对野外地质实习教程要认真学习。在实习期间，结合现场教学所讲授的内容进行预习和复习，如各种地质作用和地质现象、地下水的主要类型及特征等。

(三) 实习准备

自备：雨伞、凉帽、书包、教材、记录本、三角板、半圆仪、铅笔、小刀、橡皮、胶布、方格纸、作业纸等。

向地质实训室借用：地质罗盘仪、地质锤、GPS、丈绳等。

三、实习内容与方式

(一) 野外地质教学

首先介绍实习地区的地质概要，布置实习内容及地质路线的具体安排，采用边讲课、边实习的现场教学方式，紧密结合实地、实物进行教学，逐步培养学生的独立工作能力。

实习期间大概分为以下三个阶段：

- (1) 认识阶段：教师多讲解，学生多观察；
- (2) 思考阶段：教师少讲解，学生多提问；
- (3) 工作阶段：学生观察、分析、讨论，教师答疑。

野外地质教学工作有以下几个方面的主要内容。

1. 地质路线观测

主要是通过几条地质现象比较丰富的典型路线，使学生能够观察到主要地质现象，其内容包括：

- (1) 实习地区不同地质时代地层的岩石性质及特征、地层的接触关系、风化情况等。
- (2) 主要的地质构造现象：如褶皱、断层、节理等。测量岩石的产状，确定褶曲的类型，观察分析断层和解理的分布及发育规律等。
- (3) 物理地质现象：如滑坡、冲沟、崩塌等的分布、形成条件及发育规律等。

2. 地质点的观测与描述

地质点的选择、位置的确定、地层时代、岩性特征、产状要素的测定、地质构造特征、地质现象观察、地质图的使用，绘制示意剖面图及素描图，标本的采集及描述等。

(二) 室内工作

为了进一步巩固与提高野外实习效果，对收集的实际地质资料，应及时进行分析整理，以便得到全面系统的深入认识。配合野外地质教学主要有列室内工作安排：

- (1) 野外资料的整理与分析：记录及标本的整理，地质现象的分析，地质问题的讨论；实测地质剖面图及地层柱状图的绘制。
- (2) 按时完成实习作业及阶段小结，完成好实习总评报告。

四、实习考核与讲评

(一) 实习考核

室内外实习态度与表现占总成绩的 30%；学生对区域地质调查各阶段工作程序与方法的掌握情况占总成绩的 20%，学生工作图件和文字报告的完成质量占总成绩的 50%。

(二) 实习讲评

由指导教师对野外实习教学工作做出总结，对编写的文字报告及图件进行讲评，并对每

位学生给出实习成绩，按优良、中等、及格、不及格计成绩，最后由实习带队老师在师生大会上做实习队工作总结与讲评。

第二节 野外地质工作者常用工具及使用方法

野外地质工作者常用的工具有：地质锤、罗盘仪、放大镜、5%的稀盐酸、记录本、丈绳等，这些工具是野外地质工作者必不可少的。下面介绍这些工具的用途及使用方法。

一、地质锤

地质锤是野外地质工作者必备的工具之一，它是用来敲打岩石的。因为野外地质工作者的主要任务是观察、鉴定矿物及岩石的组成和岩性。可是岩石处在自然界中，在风吹、日晒、雨淋的条件下，表面被风化已失去其本来面貌，这样就给地质工作者的鉴定工作带来很大困难。要想得到正确的岩石组成和岩性，就得观察岩石的新鲜面。所以野外地质工作者在工作时，经常用地质锤敲开岩石，使岩石露出新鲜面，以便进行观察。

二、地质罗盘仪

地质罗盘仪也是野外地质工作者不可缺少的工具之一。它主要有以下几种用途：测量前进方位、测量某目标方向、测量山坡坡度、测量岩层产状（倾斜岩层）。

下面以哈尔滨光学仪器厂生产的 DQY-I 型地质罗盘仪（图 1-1）为例介绍具体的测量方法。

（一）原理与结构

1. 原理

本仪器是利用一个磁性物体（即磁针）具有指明子午线的一定方向的特性，配合刻度环的读数，可以确定目标相对于磁子午线的方向。根据两个选定的测点（或已知的测点）可以测出另一个位置目标的位置。

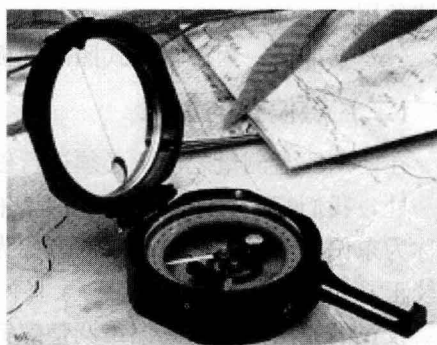


图 1-1 DQY-I 型地质罗盘仪

2. 结构

仪器由上盖与外壳通过连接合页构成仪器主体（图 1-2）。上盖内装有反光镜，可使目标映入镜中。外壳的外部装有长瞄准器，配合小瞄准器，可瞄准目标。外壳内装有刻度盘和磁针，可以直接读出目标的方位值。圆水准器可以指示仪器的水平位置。长水准器和指示盘供测量坡角用，可以在方向盘的倾角刻度上直接读数。开关为磁针制动机构，在外壳的外面有磁偏角调整轴。该仪器具有结构紧凑、体积小、携带方便、精度可靠、性能稳定等特点。

从图 1-2 可知，地质罗盘仪主要由以下 4 部分组成：

（1）磁针：绕铜丝的一段为磁南针（由于我国位于赤道以北，磁北针所受的磁力较大，为使磁针保持水平，故在磁南针的一侧绕几圈铜丝），另一端为磁北针。磁针指示磁子午线的方向。

（2）刻度盘：有内外两个刻度盘。外刻度盘，逆时针刻有 $0^{\circ} \sim 360^{\circ}$ ，用于测量方位角，

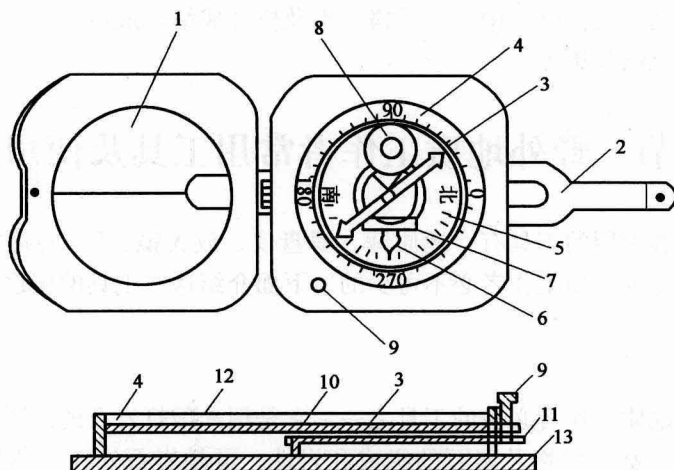


图 1-2 地质罗盘结构图

- 1—反光镜；2—瞄准视板；3—磁针；4—水平刻度盘；5—垂直刻度盘；6—垂直刻度指示器；
7—垂直水准器；8—底盘水准器；9—磁针固定螺旋；10—顶针；11—杠杆；
12—玻璃盖；13—罗盘仪圆盘

岩层走向和倾向等。内刻度盘以 E 或 W 为 0° ，向两边分别刻制 90° ，用于测量岩层倾角和地形坡角。

(3) 水准仪：有两个水准仪，圆形水准仪供罗盘调平用，长水准仪供测量岩层倾角和地形坡角用。

(4) 瞄准器：为一折叠式照准视板，供瞄准用。

(二) 磁偏角的校正

在使用罗盘测量之前，必须进行磁偏角校正，大家知道，地磁的两级和地理的两级并不在一处，我们把地磁子午线和地理子午线之间的夹角，称为磁偏角。偏角在地理子午线以东者称为东偏，在地理子午线以西者称为西偏。用罗盘测量的方位是磁方位，只有经过磁偏角的校正，才能获得地理方位。

校正的方法是旋动磁偏角调整螺钉，使刻度盘向左（西偏角）或向右（东偏角）转动，使罗盘外壳内侧的正北方向的白色圆点或竖线对准西偏或东偏的读数。例如，北京为西偏 $5^\circ 50'$ ，则应将罗盘上的方位角刻度盘向逆时针方向转 $5^\circ 50'$ ，乌鲁木齐东偏 $2^\circ 44'$ ，则应向顺时针方向转。磁偏角校正后，便可用罗盘进行测量了。

(三) 测量方法

1. 测量前进方向

用右手握紧罗盘仪，上盖背向观察者，手臂贴近身体，以减少抖动。打开长瞄准器，使长瞄准器指向前进方向，在长瞄准器指向保持不变的情况下，转动右手，使罗盘仪中圆形水准器的水泡居中，待磁针平稳，磁北针所指示的读数就是我们要测量的前进方向。简记为：南近身，背朝外，读北针所指。

2. 测量目标方位

(1) 当目标在视线（水平线）的上方时，用右手握紧罗盘仪，上盖背面向着观察者，手

臂紧贴身体，以减小抖动，打开磁针和长瞄准器，用左手调整反光镜，转动身体使长瞄准器和目标同时映在反光镜的中心线上，这时再用右手调整罗盘，使仪器中圆形水准器的水泡居中，待磁针稳定后，磁北针所指示的读数，即为目标对于观察者的方位。

(2) 当目标在视线（水平线）的下方时，用右手握紧罗盘仪，使反光镜对着观察者，右手手臂同样紧贴身体，以减少抖动，打开磁针和长瞄准器，用左手调整长瞄准器和罗盘上盖，使目标和长瞄准器的找准尖同时映入反光镜的椭圆孔中，并为中心线所平分。再调整右手，使圆形水准器的水泡居中，待磁针平稳后，磁南针所指示的读数，即为目标对观察者的方位。

3. 测量山坡的坡度

在山顶和山脚处各站 1 人（最好身高相同），2 人同时用罗盘仪测量。测量时先将磁针锁住，然后用右手握着仪器外壳和底盘，长瞄准器在观察者一方，将仪器的平面垂直于水平面，柱形水准器居于下方并用左手调整上盖和长瞄准器，使对方的头部和长瞄准器上的小孔同时映入反光镜的椭圆孔中，并为中心线所平分，再用右手的中指调整手把，从反光镜中观察柱形水准器，使水泡居中，此时指示盘上的白线在方向盘上的度数即为此山坡的坡度。

4. 测量岩层的产状

测量倾斜岩层的产状，即测量倾斜岩层的产状三要素：走向、倾向、倾角（图 1-3）。

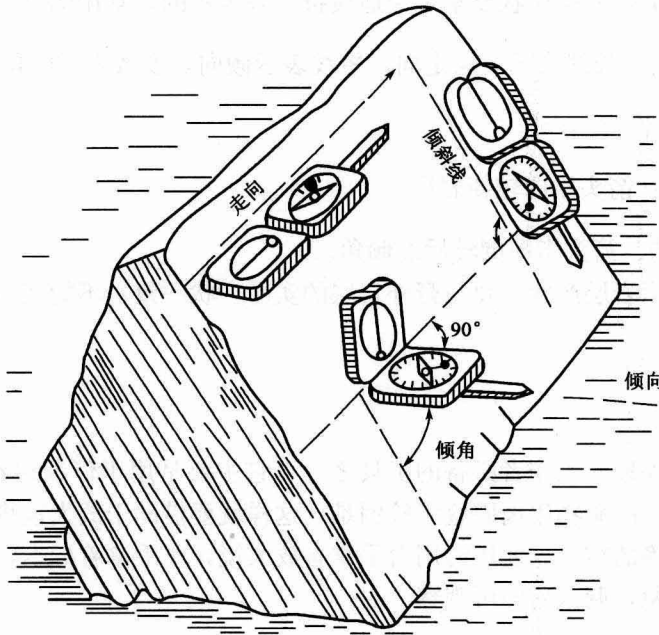


图 1-3 岩层产状及其测量方法示意图

(1) 测走向。走向是倾斜岩层面与水平面的交线所指示的方向。测量时将仪器的上盖打开到极限位置，打开磁针，使罗盘仪的长边靠紧岩层的层面上，使仪器中圆形水准器的水泡居中，待磁针平稳后，磁针所指示的读数（南北针均可），即为岩层的走向。

(2) 测倾向。真倾向线所指示的方向即为岩层的倾向。测量时，将仪器的上盖背面靠紧岩石层面，调整仪器使圆形水准器的水泡居中，待磁针稳定后，磁北针所指示的读数即为倾向。

(3) 测倾角。倾斜岩层面与水平面之间的夹角称为倾角。倾角的变化范围为 $0^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 。测量时将仪器达到极限位置，然后将其长边沿岩层的倾斜线紧靠在岩层的层面上，罗盘的平面垂直岩层面，调整手把，使柱形水准器的水泡居中，此时指示盘上的白线在方位盘上的指示读数，就是岩层倾角的度数。

(四) 岩层产状要素的表示方法

岩层产状要素的表示方法有以下两种。

1. 文字记录产状要素

用文字记录产状要素多用于野外记录、文字报告以及剖面素描图中，记录走向和倾向时，可用象限表示，也可用方位角表示，现分述如下：

(1) 象限角表示方法：将方向分为四个象限，以南、北两个方向为零度，一般记录走向、倾角和倾向，如 $N65^{\circ}W \angle 35^{\circ}SW$ ，即走向北偏西 65° ，倾角 35° ，倾向南偏西 25° 。

(2) 方位角表示方法：将方位角分为 360° ，以正北方向为 0° ，与 360° 重合，通常只记倾向和倾角，如 $205^{\circ} \angle 25^{\circ}$ ，表示倾向为 205° ，倾角为 25° 。方位角记录法是我国目前较通用的方法。

2. 用地质符号表示岩层产状要素

在地质平面图上，岩层产状要素是用地质符号来表示的，常用的符号有：

 53° 岩层倾斜：长线表示岩层走向，短线表示倾向，度数表示倾角数；

 岩层水平： $0^{\circ} \sim 5^{\circ}$ ；

 直立岩层：箭头指向较新岩层；

 岩层倒转：箭头指向倒转后的倾角。

用地质符号表示岩层产状，要与野外岩层的实际产状一致，不能视为一个记号随意绘在地质图上。

三、放大镜

放大镜也是野外地质工作者必备的工具之一，它主要是用于仔细观察矿物和岩石组成。在野外有些组成岩石的矿物用肉眼鉴定较困难，这样就要借助于放大镜将其放大，进行仔细观察，从而得到正确的结论。使用时用右手拿着放大镜，左手拿着标本，同时放在眼前，然后调整放大镜的焦距，调试后即可观察。

四、记录本

记录本主要是用于记录观察的结果，绘制地质信手剖面图和有价值的地质现象素描图。使用记录本时，用右边的横格记录所观察的岩性、构造现象、岩层产状等。记录时要边观察边记录，要详细认真、有主有次，不可回忆式记录。用左边的厘米方格纸绘制信手剖面图和地质素描图。绘图时要根据比例尺绘制，力求具体化、形象化、真实化。

野外收集的地质资料，是十分珍贵的第一手资料，是将来编写总结报告和绘制图件的基础。因此，记录时字迹要工整清晰，且只能用铅笔书写。当记录的内容有错误时，不能用橡

皮涂擦或将其撕下，只能用铅笔划去。

记录本的左页为描绘各种图件，如横剖面图、素描图、柱状图、信手剖面图等，右页则用来做观察点的文字记录（图 1-4）。

描述举例：
年 月 日 星期 天气：
地点：
任务：
点号：
点位：
点性：
定点层位：
产状：
露头情况：
描述：

图 1-4 记录本的记录格式

在下一个观察点观察记录时，除日期地点不要外，其他仍按上述格式记录。对于一般构造点可不作岩性描述，若地层有横向变化应描述。对于断层点应对断层两侧出露的地层做简单描述。对于构造轴线点应对轴部出露的地层作简要描述。

五、5%稀盐酸

稀盐酸也是野外工作者常用的物品之一。它主要是用于鉴定用肉眼很难区分的石灰岩和白云岩。使用方法：向岩石新鲜面上滴 3~4 滴稀盐酸，根据盐酸和岩石反应的剧烈程度来进行区分。

六、丈绳

丈绳主要用于丈量地质剖面的长度，从而计算岩层的真厚度。

第三节 地形图基本知识

地形图是一种在允许范围内，用特殊的符号表示地物、用等高线表示地形起伏（正射投影到水平面上）的平面图件。其测绘方法通常是利用航空照片、卫星照片经解译得出的，也可以用经纬仪实地测量勾绘出来。

目前，一般小于 1:50000 比例尺的地形图都是经航片解译出来的；而大于 1:25000 比例尺的地形图是用经纬仪实地测量，然后勾绘出来的（我国目前技术水平，1:10000 比例尺地形图也能用航片解译出来）。

地形图的用途十分广泛，是地质工作者了解地形、地物、交通、自然地理状况的基本图件。也是用于选择路线、布置工作、地质填图的基本图件。

一、地形图的内容

(一) 比例尺

1. 比例尺的概念

图面上的长度与它所代表的地面上实际长度之比，称为地形图的比例尺。比例尺的大小与实际长度缩小到平面图上的倍数有关，缩小的倍数越大，比例尺越小。通常有下列三种比例尺：

(1) 大比例尺地形图，主要用于地质勘探、矿山开采、矿山设计及基本建设施工，如 $1:1000$ 、 $1:2000$ 及 $1:5000$ 。

(2) 中比例尺地形图，主要用于普查找矿、地质填图、详查、水文工程和地质勘探，如 $1:10000$ 、 $1:25000$ 及 $1:50000$ 。

(3) 小比例尺地形图，主要用于地质测量、铁路、公路选线，如 $1:200000$ 、 $1:500000$ 及 $1:1000000$ 。

2. 比例尺在地形图上的表示方法

一种是放在图上方，用数字表示比例关系，称为数字比例尺。如 $1:5000$ 、 $1:2000$ 等；另一种是放在图下方，用线段表示图上距离，线段上端表示实际距离的数字，称为线条比例尺。

以上两种比例尺表示形式在地形图上出现较为普遍。还有一种称为自然比例尺，即等号的一端用数字表示图上的距离，等号的另一端用数字表示实际距离。如 $1\text{cm}=200\text{m}$ ，相当于 $1:20000$ 。

3. 比例尺的最大精度

由于人们用肉眼在图上分辨最小的线段长度为 0.1mm ，因此图上 0.1mm 所代表的实际距离称为该种比例尺的最大精度。如 $1:10000$ 比例尺的最大精度是 1m 。不同比例尺的地形图，表示地形、地物的详细程度（微地貌的细节）要求也不同。比例尺越大，越详细、精度越高，在图上表示的微地貌与实际情况的误差越小；比例尺越小，越简略、精度越低。但是如前所述，大、中、小比例尺地形图各有各的用途。

(二) 等高线

1. 等高线的概念

等高线是地面上高程相同点连接的闭合曲线（图 1-5）。等高线的弯曲化，反映了实地的地貌形态。

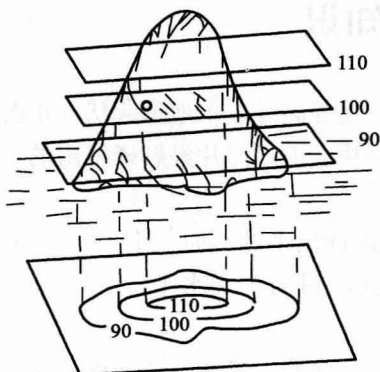


图 1-5 等高线示意图

相邻两根等高线的高程差数，称为等高距。在同一比例尺的地形图上，等高距为一固定数。例如图 1-5 中等高距为 10m 。

相邻两根等高线在水平面上的距离，称为等高线水平距。同一张地形图上等高距是固定的，所以等高线水平距的大小直接反映地面坡度的陡缓。地形坡度越陡，等高线水平距越小，密度越大。反之，地形坡度越缓，等高线水平距越大，密度越小。我国各种比例尺地形图等高线的起算面（基准面）是以黄海青岛观测站 1950—

1956 年测出的平均海平面作为 1956 年以后全国高程的统一起算面，即在 1 : 5000 地形图图廓右下角标出的 1956 年黄海高程系。

2. 典型地貌等高线的表示形式

地表形状千变万化，因此表示地表形态等高线的形式也是多种多样的。现将典型地貌等高线的表示形式简述如下：

(1) 山头与盆地的等高线是用几条封闭的曲线表示。内圈等高线高程数字大者为山头，反之则为盆地。

(2) 山脊与山谷的等高线是用凸向下方（山脊）或凸向上方（山谷）的曲线表示 [图 1-6 (a)]。

(3) 山头间鞍部的等高线是由一对山脊等高线和一对山谷等高线组合而成，凸凹相互对称，两头高，中间低，似马鞍状 [图 1-6 (b)]。

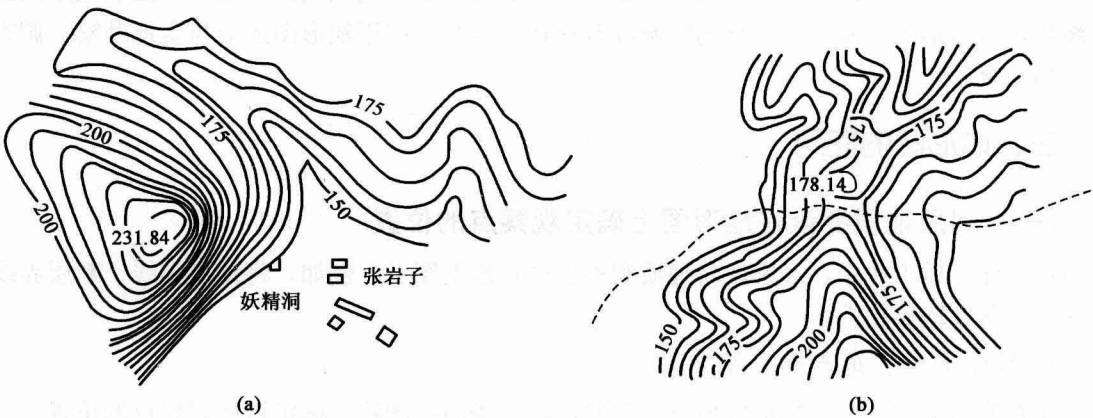


图 1-6 等高线图
(a) 沟、梁地形图；(b) 鞍部地形图

(三) 地物符号

居民点、三角点、森林、沙漠、耕地以及江河湖海等地物是用特殊规定的符号，按比例尺绘在地形图上的。因此，读图时应先了解图例上规定的符号，然后对照图上的内容。

(1) 比例符号：按比例尺将有面积意义的房屋、草地、森林、沙漠、耕地以及江河湖海绘制在地形图上的符号，称为比例符号。

(2) 半比例符号：长度按比例；而宽度不按比例绘制在地形图上的符号，路、公路、通信线、季节性小溪等，称为半比例符号。

(3) 非比例符号：将三角点、水准点、烟囱、井台、加油站等用特定符号表示在图上。因轮廓太小，又具有特殊意义，不按比例表示，称为非比例符号。

二、判读地形图的步骤

(1) 图名：一幅地形图以幅内最重要的地名来命名，用以了解该幅地形图所在的大致位置。如 1 : 50000 地形图“山海关幅”。

(2) 方位：在同一幅国际分幅地形图内，同时有三种北方位。左右图廓纵线表示真北方位；坐标纵线表示坐标北方位；上、下图廓横线的 P—P' 连线表示磁北方位。然后是上北、