

中等专业学校教材試用本

# 构造地质学及地质制图学 实习指导书

重庆地质学校  
宣化地质学校 合編



中国工业出版社

450.  
909  
3784

本书为指导中等地质专业学校矿勘、水文、物探等专业学生进行“构造地质学及地质制图学”课程的实习，以提高课堂教学质量而编。

本书开头介绍主要地质图的规格要求和阅读地质图的基本方法；接着按教学内容的顺序，着重介绍九个实习题目的目的、要求、实习要点及具体方法步骤等。最后附有实习图样数幅。

## 构造地质学及地质制图学 实习指导书

重庆地质学校 宣化地质学校合编

\*

中国工业出版社出版（北京佟麟阁路丙10号）  
（北京市书刊出版事业许可证出字第110号）

机工印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

\*

开本 787×1092 1/16·印张 1 5/8·插页 5·字数 32,000

1961年12月北京第一版·1961年12月北京第一次印刷

印数 00,001— 2,262·定价(9-4)0.36元

统一书号：15165·1126(地质-89)

# 目 录

一 主要地质图件的规格要求 .....	3
1. 地质图 .....	3
2. 地质剖面图 .....	3
3. 地层柱状剖面图 .....	4
二 阅读地质图的基本方法 .....	4
<b>实习一</b> 根据原始资料编制水平岩层发育地区地质图, 并由地质图作出 地质剖面图和地层柱状图 .....	5
<b>实习二</b> 使用矿山罗盘测定产状要素 .....	9
<b>实习三</b> 根据单斜岩层地质图确定岩层的层位要素和厚度, 并作地质剖面图 .....	10
<b>实习四</b> 练习读褶皱区地质图并作剖面图 .....	13
<b>实习五</b> 根据原始材料用等值线编制构造图 .....	15
<b>实习六</b> 节理测量结果的整理及节理图的编制 .....	17
<b>实习七</b> 根据有断层区的地质图, 确定断层面的产状要素、铅直地层断距 和水平错开, 并作剖面图 .....	19
<b>实习八</b> 根据褶皱、断层发育地区地质图编制剖面图和构造纲要图 .....	20
<b>实习九</b> 航空照片的观察, 并通过解释编制地质概要图 .....	22



## 一 主要地质图件的规格要求

1. 地质图 一幅完整的地质图，应该具有图名、图例、比例尺、编图单位、编图人、编图日期等要素。

(1) 图名是表明本图幅所在地区及说明图的类型的，如“北京西山构造图”。如果是为面积很小的大比例尺地质图，图名中应在小地名的前面加上所属大区域的名字，如“北京西山门头沟”地质图。地质图的名称常用工正而美观的大字书写。

(2) 图例：地质图的图例是用各种规定的符号和颜色来表明各种地质现象。它是按一定顺序整齐地排列在图的右边或下面。放在右边时按从新到老自上而下的排列；放在下面时按从新到老自左至右排列。图例方格一般为 $1 \times 1.5$ 或 $1 \times 2$ 厘米的长方形。图例的开始注明“图例”两字。方格的左边注明时代，方格右边注明岩石性质。已确定时代的岩浆岩、变质岩按时代顺序排列在图例中，未确定时代的岩浆岩按酸性程度放在沉积岩图例的后面，与之相当的喷出岩则排在这一侵入体之后。未确定时代的变质岩按变质程度深浅自上而下排列在岩浆岩的后面。图上出露一小点岩石都要有它的图例。反之，图上没有出露的岩层图例也不应该有。紧接岩石符号或地层图例的后面放构造符号，顺序为断层、节理、产状要素（实测的，推想的应该注明）。

(3) 比例尺是衡量地质图精确程度的标准。一般放在图名下面或图框外正下方的位置。比例尺有三种类型：数字比例尺，如 $1:1000$ ， $1:5000$ ；自然比例尺，即图上1厘米相当于自然界真正的水平长度，如1厘米=1公里，1厘米=500米；线条比例尺，作成尺子状的形式，长6或11厘米（分成6格或11格），宽1~2毫米，自左边起第二根线定为0，由0向右每格注上每厘米代表的自然真长度，0左边的一厘米再分为若干小格，注上更详细的比例尺（如1毫米代表的真实长度50米）。有了线条比例尺即可直接在图上将距离量出来。使用图件时更加方便。

(4) 在图框的上方正中部位，比例尺下面注明绘制日期，右上方注明编图单位，图框右下方注明制图人及引用资料的说明。如果是小比例尺的地质图要画上经纬线，表明所在地区的地理位置，如果是国际地图分幅还应在图名下注明它的代号。以及在图下方附上图幅接合表。

地质图的南北方向最好与图框平行，如没有标明方向，则可认为图框边线上方指北，下方指南。如果作了剖面图应在地质图上画上剖面线，两端注明剖面的代号。格式见图1。

2. 地质剖面图 一幅正式地质图应该附有一张或两张通过全区主要构造方向的剖面图，剖面图也有一定的规格。

(1) 图名：剖面图的图名应该与地质图一致并正确反映剖面所通过的位置。例如“四川隆昌圣灯山许家桥至新隆湾地质剖面图”。

(2) 比例尺：剖面图应附有垂直的和水平的比例尺，一般情况下与地质图比例尺一样，这时水平比例尺的注明可省去，如果为了突出说明问题，放大了垂直比例尺，那就必

須在剖面图上注明水平比例尺和垂直比例尺。

(3) 剖面图的两端均有横截边界綫表明剖面的起迄点。在边界綫的上方用方位角表示剖面方向，在剖面起伏綫的上面注明剖面經過的山河、城鎮等地名。边界綫的下方用先选定标高的水平綫作为底綫，在端点分別注上剖面符号如  $A-A'$  或  $I-I'$  等。

剖面图的图例与地质图一致，如果剖面图附在地质图上，則剖面图的图例可以省去(見图 1)。

**3. 地层柱状剖面图** 地层柱状剖面图不仅明显地反映該区中地层的新老层序、地质时代、各层厚度及总厚度，而且也反映出在地质历史过程中岩性的变化、地壳运动的性质以及地貌、水文、矿产等地质特点。因此，它是在分析、綜合整个地区基础上繪制出来的，它是正式地质报告中不可缺少的地质图件。

柱状剖面图可以附在地质图的左边，也可以画在另一張紙上，比例尺随要求而定，一般要大于地质图的比例尺。

柱状图的图名應該与地质图的命名一致，如果是綜合較大区域的資料作出来的，則图名应为某某地区的綜合地层柱状图。

柱状图中的岩层要按照从老到新的順序往上画，在繪制过程中要考虑到不整合和火成岩体的侵入关系，把构造正确地表示在图上。岩性柱状图的宽度，决定于地层的总厚度。厚度大，柱子寬些，厚度小，柱子窄些。然后以全区的地质特点和收集到的資料为依据，自左至右分为各栏(見图 2)。

地层时代一栏內，分界、系、統、阶，如分层单位較大，沒有到阶或統，可以只画界、系两格。

岩性描述栏中，只描述岩石主要的特征，如岩石名称、顏色、顆粒大小、成分等。

其他，如化石的特征、地貌特点、水文地质条件、矿产性质……等等的描述，均要求簡明扼要，如实地反映出来。

## 二 閱讀地质图的基本方法

不同类型的地质图，表示的內容是不一样的，因此，分析它們的方法也不同，但是讀图的基本步驟和方法仍然是一样的。当拿到一幅地质图后，首先要看一下图名和比例尺。因为图名反映了图幅的地区和图的类型。比例尺告訴我們縮小的程度和地质体在图上的精确程度。

图幅代号和經緯度，表明图幅的位置。

出版年、月、日和引用資料的說明，可以大概告訴我們图件的精确度和可靠性，也可以幫助我們查閱原始資料。

在开始讀图以前流覽一下地质图和图例是很必要的。由地质图上岩层的分布可以初步了解一下总的构造輪廓，由图例可以了解出露了那些地层及其相互排列构成了怎样的构造。在流覽地质图与图例以后，就可以开始較細致地讀图了，如果不是閱讀全图，則先要找到要讀的地区。

岩层在地面出露的形态是与地形的起伏有关的，尤其在大比例尺地质图上如果不注意地形与地质的关系往往会得出不正确的结论。因此，在讀地质构造之前，先要分析一下地形特征。

在分析小比例尺地质图的地形时最好先分析水系，支流和主流间的关系，分布的规律等等；分析山势时，要注意山的一般走向、分水岭所在、最高点、最低点、相对高差、山脉的分布规律，水系与山脉之间的关系等等。

在沒有等高綫的小比例尺的地质图上，只能根据水系的分布来分析地形，大的河流总是分布在地势低的地方，而其支流则分布在較高的地区，河流的分水岭总是地势較高处，順流而下地势愈来愈低，逆流而上地势愈来愈高，位于两条河流中間的地区总是比河谷区要高。

在获得了全区的地形，地质总的情况后，就开始对单独构造进行分析，由局部到全面，逐步地了解整个地区的地质构造。开始讀图时最好从老岩层着手，这样由老岩层向外扩张，讀图时就不致于混乱。

最好在讀图同时作一張地层柱状略图，这样可以帮助我们了解成层順序，岩层间的关系（整合和不整合）等等。在分析地质图时，必須对每一种构造形态，包括褶曲、断层、节理、火成岩体、各种不整合等等詳細分析，恢复它們的形态，再造这些构造发生、发展的历史。这样就有可能根据个别构造形态得出这些构造之間的組合特点和规律，得出大构造的結論。

为了深入了解地质构造的规律性及其在平面上与剖面上的关系，閱讀时可以选择一两个能够表示图中主要地质特征的方向作地质剖面草图（如果构造不是很简单的話）。讀图过程中，随着对构造的分析，作出一張构造綱要草图。这三張草图可以帮助我们把零散的資料概括起来，而便于对图件的分析。

以上所叙述的不过是一般的步骤。至于如何具体地分析一張图，則又根据各种图或各張图的特点不同而有变化，需要灵活地加以应用。不同构造特点的地质图的分析，以后再分別介紹。

## 实 习 一

根据原始資料編制水平岩层发育地区地质图，并由地质图作出地质剖面图和地层柱状图。

### 一、目的与要求

通过本实习后，能使同学们掌握水平岩层的基本特点及編制水平岩层地质图、剖面图、柱状图的基本方法，从而为今后的实际工作奠定基础。

### 二、实习內容

#### （一）編制水平岩层地质图

1. 整理原始資料：先弄清楚岩层的时代、层数、每层的厚度和总厚度，各层的岩性和岩相情况以及制图比例尺等。

2. 分析地形图的特征: 水平岩层露头的轮廓决定于地形的性质, 地形切割愈复杂, 则露头也愈复杂, 可见分析地形与编制地质图有直接的关系。分析地形应先从水系着手, 一般主流较支流地势低, 主流与支流交叉成锐角, 锐角所指方向即水流之方向。河谷曲折通常表示地形平缓, 河谷平直表示地势倾斜较大, 二河间为分水岭。还要分析地形形态何处是高山、山麓、丘陵, 何处是平原、湖泊。指出地形高度差, 分析那些是最高点和最低点, 其分布有无规律。

3. 根据原始资料, 将岩层分界线画出来。如果岩层分界线恰好与等高线吻合时, 该等高线就是地质界线, 如不吻合时, 则用插入法先求出已知点的标高, 然后平行等高线将岩层界线划出来, 只要划出一条地质界线之后, 相邻的地质界线也就可很顺利地按照下列公式求到:

$$\text{厚度} + \text{底面的标高} = \text{顶面标高}$$

$$\text{顶面标高} - \text{厚度} = \text{底面标高}$$

4. 在孤立山头上的地质界线, 要画成封闭的圆滑曲线 (图幅限制者例外), 划出了一个山的某条地层界线, 相邻其他山同标高的部分, 也应划出这条地层界线, 其划法一样如图 3。

5. 在地形坡度为  $90^\circ$  的地方, 露头宽度为零, 这时地层上、下界线在地质图上合成一条线, 同时很多层地质界线在这一条界线上重合。

6. 第四纪松散沉积物, 有时可以较广泛的分布在河谷中, 山坡上或山顶上, 只要有它分布的地方, 都要画出来。

7. 地层界线画完之后, 根据规定的颜色着色, 并注上地层的国际代号, 最后将地质图的图名、图例、比例尺、制图人、绘图日期等按规定格式工正而美观的写在图上, 这样便成一幅水平岩层分布地区的地质图了。

## (二) 剖面图的编制

1. 在地质图上画出剖面线并在两端注上记号如 I - I'、A - B 等。

2. 剖面图的放置: 剖面图一般画在地质图的南边图框外东西放置, 剖面图不只一幅时, 剖面图要按一定位置排列 (图 4)。凡剖面线端点在左边的 (即地质图上北西, 南西方向), 一律排在左边 (西方), 凡端点在右边的 (即北东, 南东方向) 都放在右边 (东方)。如果剖面线在图上正好是南北向, 则北方在左边, 南方在右边。剖面排列顺序是按剖面线编号顺序依次由上往下排列。

3. 根据地形地质图作剖面图的地形起伏线: 按所作剖面图的比例尺与等高距的比例关系, 算出相邻两根等高线在剖面图上的间距, 根据算出的数值在纸上作一系列水平线 (可用米厘纸代替), 水平线的数目比剖面线截过等高线的数目多一二根就够了, 在水平线上选定剖面基线高度和剖面端点, 注明每根水平线的标高值。对照地形地质图把剖面线与等

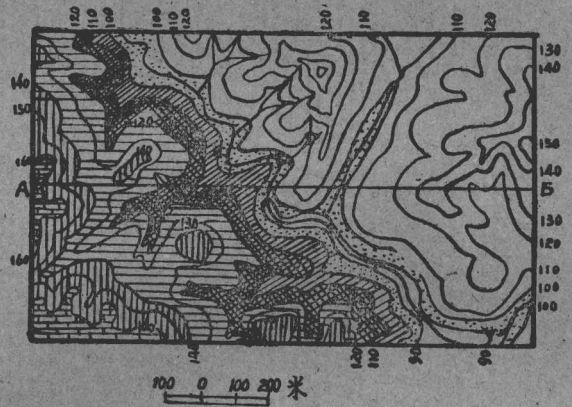


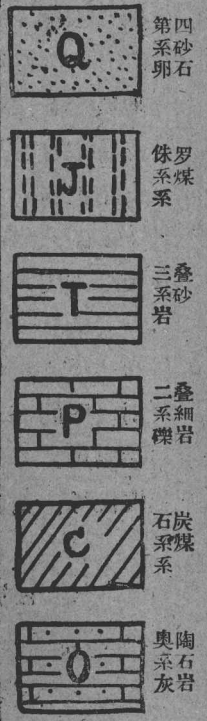
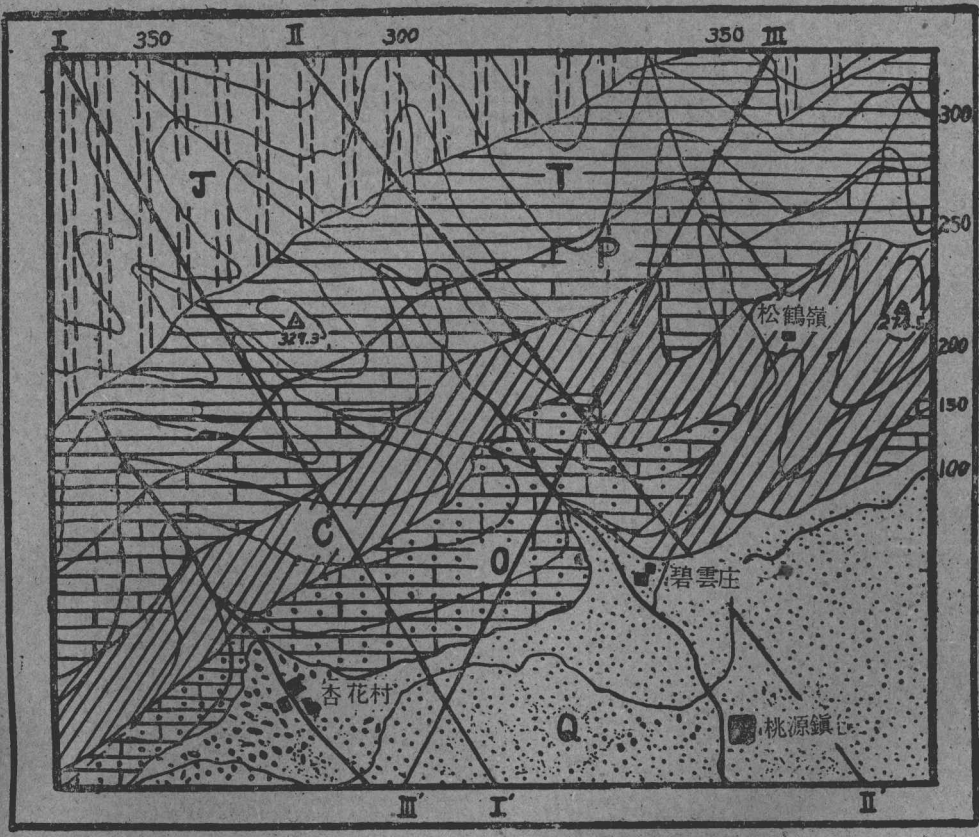
图 3 根据地形底图按照岩层面标高资料用插入法编制水平岩层地质图



# 桃源鎮地质图

1:50000

图例



## 桃源鎮地质剖面图

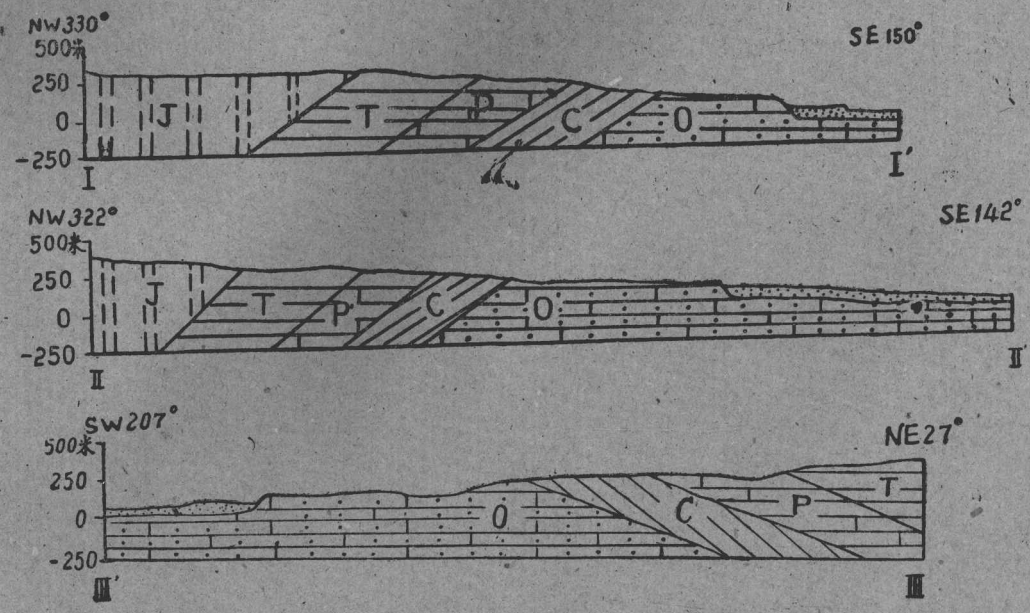


图4 剖面图的排列

高綫的交点一一垂直投影在与其标高相当的水平綫上，用圓滑曲綫把各点联起来就得出地形起伏的輪廓，在联点时，要注意剖面截过河流或山峰处，地形在剖面图上是突出的还是低下去的，不要随意地把两个等高点間的地形联成平地，图5 6。

4. 在地形起伏的剖面綫上加繪地质資料：把剖面綫与地质界綫的交点垂直投影在地形起伏綫上，对照地质图把同一层面在剖面綫上出露的同高两点用直綫联出来就是岩层界綫，如图5 6。

最后，从剖面两端作两条鉛直綫和一根基綫把剖面图圍起来，并按照剖面图的要求完成各項規格：图名、比例尺、方向、剖面綫符号、岩层时代代号、图例等等。

### (三) 柱状图的編制

1. 弄清岩层順序，計算出岩层总厚度。

2. 根据总厚度选定柱状图的比例尺。

3. 根据岩层层序，厚度和比例尺，由下而上用規定的岩性符号在岩性符号栏中画出各个岩层。

4. 画出各时代的分界綫，分別把各栏資料填上，最后加上图名，比例尺等（见图2）。

### 三、实习題目

(一) 根据原始資料在№ 1 图（見实习图册）上繪制水平岩层地质图。

比例尺为 1:10000；等高距为 30 米；D 点的水平岩层钻孔資料（以地表为 0 向下算）如下：

白堊系 (K) 礫岩 0~45 米与侏罗系 (J) 整合接触。

侏罗系 (J) 深灰色細砂岩由 45~70 米与三叠系 (T) 整合接触。

三叠系粗砂岩未見底部。

D 点的西南方見白堊系与第三系的地层分界綫比 D 点高 15 米，以上全为第三系地层。

(二) 作 F-D 地质剖面图。

(三) 作一地层柱状剖面图。

### 四、預习要点

使用№ 2 李公集区水平岩层地质图，按照讀图步骤，了解一下地形特点（河流、山脉的分布、绝对和相对高差等）、地层时代、分布（位置高低和面积大小）和岩层产状。讀图时要注意：

1. 岩层界綫与地形等高綫是相交的还是平行的；
2. 新老岩层分布与地形的关系；

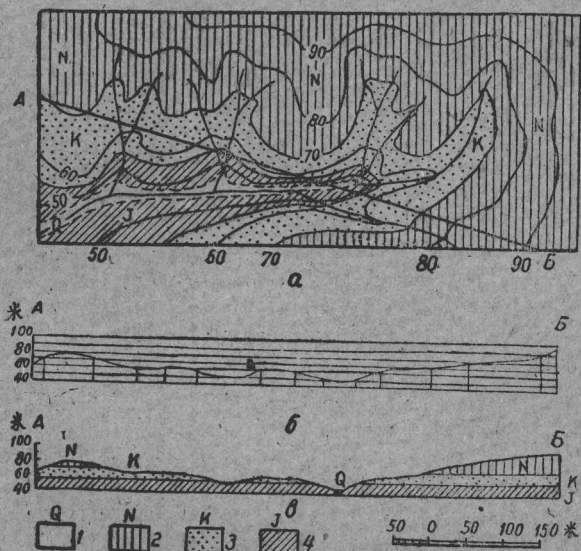


图5 根据带等綫地质图作水平岩层地区剖面图

3. 地形的陡、緩对岩层出露宽度的影响;
4. 注意岩层上下层面出露点的高度以便計算岩层厚度;
5. 弄清第四系河流沉积物与基岩的关系。

## 实 习 二

使用矿山罗盘测定产状要素。

### 一、目的与要求

- (一) 了解罗盘结构, 性能及保护方法。
- (二) 掌握罗盘测定产状的基本技能。
- (三) 学会产状要素的记录方法。

### 二、实习说明

罗盘是地质工作最重要的工具之一, 不仅要用它来量产状, 而且要用它来量方向。

(一) 罗盘结构: 罗盘有各种不同的式样, 但一个罗盘总是由以下几个部分组成: 刻度盘、磁针、倾斜仪、水准泡、制动器以及装置刻度盘的底盘(图6)。刻度盘上注有南北方位和东西方位。东西方位正好与自然方位相反。刻度为 $360^{\circ}$ , 过去的罗盘常为 $90^{\circ}$ , 这在应用时不太方便。所以应该尽可能地利用 $360^{\circ}$ 刻度的罗盘。

在拿到一个罗盘时, 应该进行检查, 检查内容主要有以下几方面:

1. 罗盘上的南北线是否与罗盘边缘平行, 而且是否对准 $0^{\circ}$ — $180^{\circ}$ ;
2. 当罗盘贴在直立面上的时候, 倾斜仪是否正指向 $0^{\circ}$ 或 $90^{\circ}$ ;
3. 要检查磁针是否具有很灵敏的磁性, 同时要确知底盘是不具磁性的;
4. 罗盘放在水平面上, 水泡是否正在中央, 即水准泡是否真正指示水平;
5. 如果已知工作区有磁偏角, 那末在未使用前应该校正。如果向东偏则应加上东偏角; 如果向西偏, 应该减去西偏角。

在使用罗盘时应随时注意爱护, 不用时一定要制动起来, 使磁针不要摆动。而且不要把有磁性的物体一再影响磁针, 以免使磁针丧失磁性。

(二) 用罗盘测产状: 在野外进行地质观察时, 可以找一个倾斜岩层较平整的层面, 然后用罗盘测定层面的产状(图7)。

1. 走向测定: 用罗盘的长边与层面接触, 使罗盘保持水平, 罗盘的长边与层面之交线即为走向线, 待磁针停止后, 读出磁针所指的方位角, 便是走向。

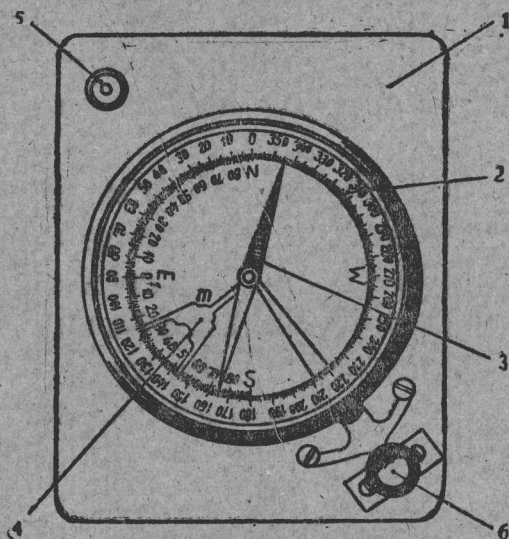


图6 罗盘结构示意图

- 1—底盘; 2—刻度盘; 3—磁针;  
4—测斜仪; 5—水准仪; 6—制动器。

2. 倾向测定：把测量走向的罗盘的位置转移90°，使EW的一边紧贴住岩层倾斜面，度盘上的N字朝向岩层倾斜的方向，使罗盘保持水平，然后读其北针所指的方位即为倾向。

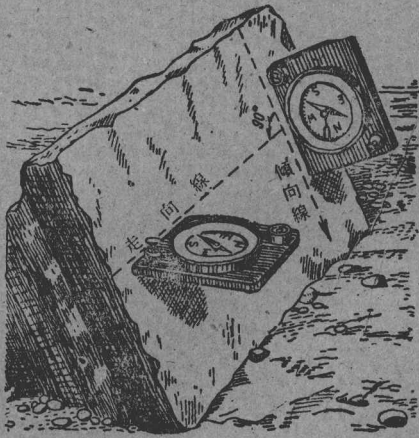


图7 测定产状要素的方法

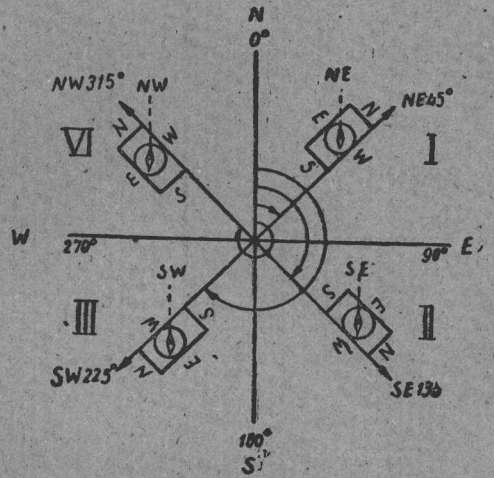


图8 方位角的表示法

3. 倾角测定：将罗盘底盘铅直放置，用有分度弧的一边，靠紧层面，并以一点为支柱移动，让悬锤自由地垂挂下来，待其静止后，读其悬锤尖端在分度弧上所指的最大限度数，即为倾角。

(三) 产状要素的记录：岩层的走向、倾向是用方位角表示的。所谓方位角就是水平面上已知的方向与子午线北端方向之间的夹角，该夹角是按顺时针方向测定的（图8）。方位角借助于罗盘来测定。为了测定方便，它的度盘0~360°的刻度恰与自然方向相反，则是反时针方向划分的，东西记号也与实际方位相反（图6）。

如产状测定结果为：走向NE45°，倾向SE，倾角35°记录格式有两种：一种是方位象限角表示法记为NE45°∠35°→SE；另一种是倾斜方位角表示法记为SE135°∠35°，后一种是野外常用的方法。

### 三、实习题目

在室外找一个平整的倾斜层面，练习使用罗盘测产状。并将测定结果记录在笔记本上。

## 实 习 三

根据单斜岩层地质图确定岩层的层位要素和厚度，并作地质剖面图。

### 一、目的与要求

在地质图上求层位要素及岩层厚度，不但在实际工作中有用，而且掌握此方法对巩固和加深单斜岩层的地层界线、露头宽度在平面图上的形态和变化的基本概念也是有帮助的。

## 二、实习說明

(一) 在地质图上求层位要素：其方法很多，現仅介紹走向綫法在地质图上的应用。

岩层的走向綫是同一岩层面上等高两点的联綫。在地质图上一个层面往往只表现为一条地质界綫，所以在求岩层的走向綫时把同一条地质界綫上等高两点联起来即是。

如图9中，找出400米等高綫所穿过同一岩层面CD两点的联綫就是走向綫，同样可以求出500米的走向綫AB。从500米走向綫向400米走向綫引垂綫EF就求得傾向綫，从E→F即由高走向綫到低走向綫代表傾向。在AB走向綫上截取两走向綫高差(按图上比例尺換算其长度)EG，然后过G作傾向綫与CD走向綫交点F的联綫，此綫与傾向綫間的夹角 $\alpha$ 就是岩层傾角。岩层层位要素的数值可以用量角器量出。

在带等高綫的地质图上，如果只有一根地形等高綫和岩层的一个层面相交于两点，而其他等高綫和这个层面只相交一次时，先把这个层面与同一等高綫相交的两点联起来，就是岩层的走向綫，再从相邻等高綫与此层面的交点作已求出之走向綫的平行綫得另一走向綫；然后依照上法就可求出岩层的傾向和傾角。

如果同一层面与任何等高綫都只相交一次，只要找出同一层面上不在一条直綫上的三点，这三点的标高，可以从地质图上看出来，可用三点法求出地层的层位要素。

(二) 厚度的測定：地质图上求厚度的方法有：

1. 走向綫重合法：在图上作岩层頂面的走向綫，使之延长与底面走向綫重合，此二条綫間的高差即是岩层之鉛直厚度 $h$ ，再乘以岩层傾角的余弦值即得真厚度 $M$ (图10)。

$$M = h \cos \alpha$$

2. 走向綫平行法：在图上作同一岩层上下层面皆为相同高度的两条走向綫，此两条平行走向綫間之垂直距离 $l$ 按图上比例尺換算成地面的实际长度后再乘以岩层傾角 $\alpha$ 之正弦值即得真厚度 $M$ (图11)。

$$M = l \sin \alpha$$

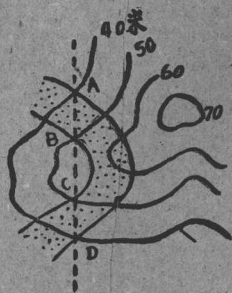


图10 走向綫重合法

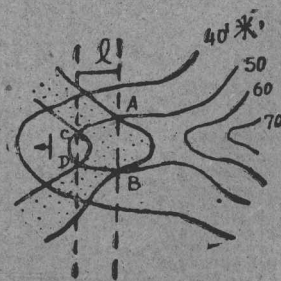


图11 走向綫平行法

注意：求层位要素时是联同一层面上不同标高的两根走向綫；而求厚度时是联两个层面上相同标高的走向綫。

(三) 編制剖面图：編制傾斜岩层的剖面与水平岩层作剖面有許多共同的地方，然而

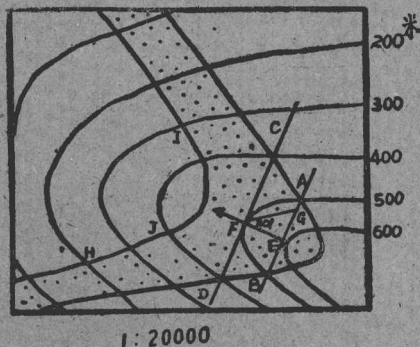


图9 利用等高綫与岩层界綫的交点求岩层的层位要素

傾斜岩層的剖面綫的方向却具有極為重大的意義。一般在編制傾斜岩層的剖面時應注意下列幾點：

1. 剖面綫盡量選擇垂直岩層走向，這樣，反映地質現象較為真實。假如剖面綫不能垂直岩層走向而與岩層走向斜交時，此種剖面圖上的岩層傾角就應繪成視傾角。其值大小可按下列公式計算：

$$\tan \beta = \tan \alpha \cos \omega$$

- $\beta$  —— 視傾角；
- $\alpha$  —— 真傾角；
- $\omega$  —— 真傾向與視傾向綫間的夾角（見圖12）。

2. 剖面圖上的垂直比例尺，最好與地質圖一致，否則將歪曲傾斜岩層的实际情況，在特殊條件下放大了，即要按放大倍數算出變化後的傾角作為剖面圖的岩層傾角。

$$X = n \tan \alpha$$

- $X$  —— 變化後的傾角；
- $n$  —— 放大倍數；
- $\alpha$  —— 岩層真傾角。

3. 單斜岩層常有此情況：岩層走向不變而個別層卻具有不同的傾角，如果岩層為整合接觸，厚度相當穩定，必用地質制圖方法加以修正，否則作出的剖面將與事實不符。為了繪出整合的剖面圖，需要由地面上的露頭點，向傾向綫作垂綫，並延長使與相鄰的垂綫相交（見圖13），其交點（a、b、c、d等等），以這些點為圓心，若交點在地形綫以上者，以相交兩綫之中長的為半徑；交點在地形綫之下者，以相交兩綫中短的為半徑，作兩個相鄰垂綫之間的圓弧，如以a為圓心a2為半徑作弧與垂綫a1相交，再由a1綫向西劃出該層的層面綫，傾向綫互為平行。用同樣方法順次處理各點，這樣，每個點中的地層狀態在剖面上即表示出來了。

這種圖只能是近似的反映該區的地質情況，在使用時有時尚需通過山地工作的檢查。

### 三、實習題目

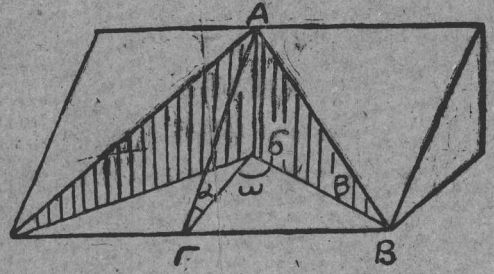


圖12 真傾向與視傾向關係

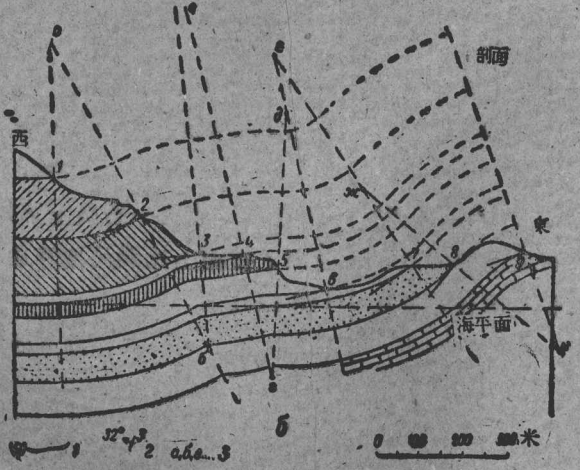
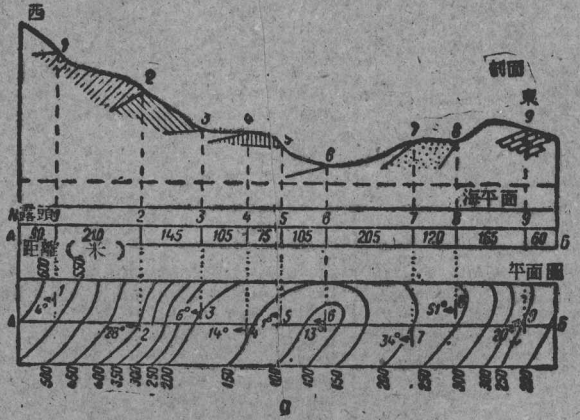


圖13 各種傾斜地層橫剖面圖的繪制法

- a —— 上面是沿著AB綫的實測橫剖面圖，下面是地形圖；
- b —— 完整的地質橫剖面圖；1——地形等高綫；2——地層產狀要素；3——相鄰補助綫（垂綫）的交點

用同樣方法順次處理各點，這樣，每個點中的地層狀態在剖面上即表示出來了。

据图№3 完成下列作业:

1. 用走向綫法求出  $C_3$  下层面的产状要素。
2. 用上述方法求  $C_3$  岩层厚度。
3. 过苹果园作垂直岩层走向的全区剖面图以及西北—东南图角連綫方向視傾角剖面图各一幅。

## 实 习 四

练习讀褶皱区地质图并作剖面图。

### 一、目的与要求

- (一) 初步掌握讀褶皱区地质图的方法和步骤;
- (二) 运用課堂理論知識, 深入分析褶皱构造形态、性质及相互关系;
- (三) 掌握編制褶皱区地质剖面图的方法。

### 二、实习說明

(一) 讀图步骤与前相同, 但要注意:

1. 在未分析地质情况以前, 先要弄清岩层的产状、岩层的新老順序以及地形起伏的变化对岩层露头形状的影响。
2. 在观察全区不同时代地层的分布时, 注意褶曲的分布方向、褶曲彼此間的排列关系以及不同类型的褶曲的表现特征。

如两翼对称的水平褶曲, 地形起伏不大, 岩层在两翼出露綫近于平行, 露头宽度也近于相等 (图 14)。如果是傾伏褶曲, 岩层出露界綫成曲綫 (图 15)。背斜向外傾轉折, 向斜向內傾轉折, 如背斜与向斜相互交替排列的时候, 岩层露头即成弯弯曲曲的“之”字型曲綫 (图 15)。其露头轉折的形态, 决定于褶曲轉折端的形态 (图 16)。



图14 水平褶曲 (樞紐水平)

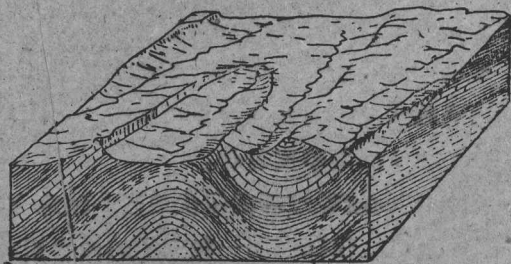


图15 傾伏褶曲 (樞紐傾斜)

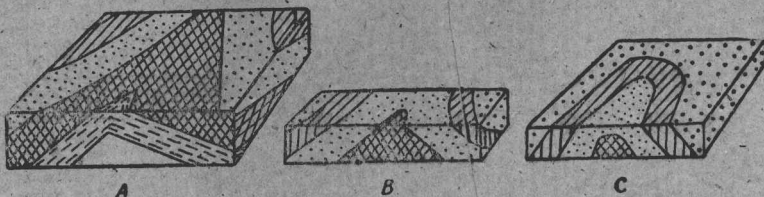


图16 褶皱立体示意图

A—尖楞褶曲 (轉折端是尖銳的); B—圓滑褶曲 (轉折端是圓弧狀的); C—箱形褶曲 (轉折端是方形的)

在沒有等高綫的小比例尺地质图上分析褶曲的类型时, 要注意褶曲两翼露头宽度的变

化。如地面近于水平，岩层厚度稳定，往往倾角小的翼岩层出露较宽，倾角大的一翼岩层出露较窄（图17）。

3. 如果某岩层出露面积很广，倾角不大或近于水平，但与其整合接触的岩层出露又很窄，那么，在分析被这层岩层复盖的构造时，要注意在这层岩层附近的构造特征，尽可能地把地下构造反映在图上。

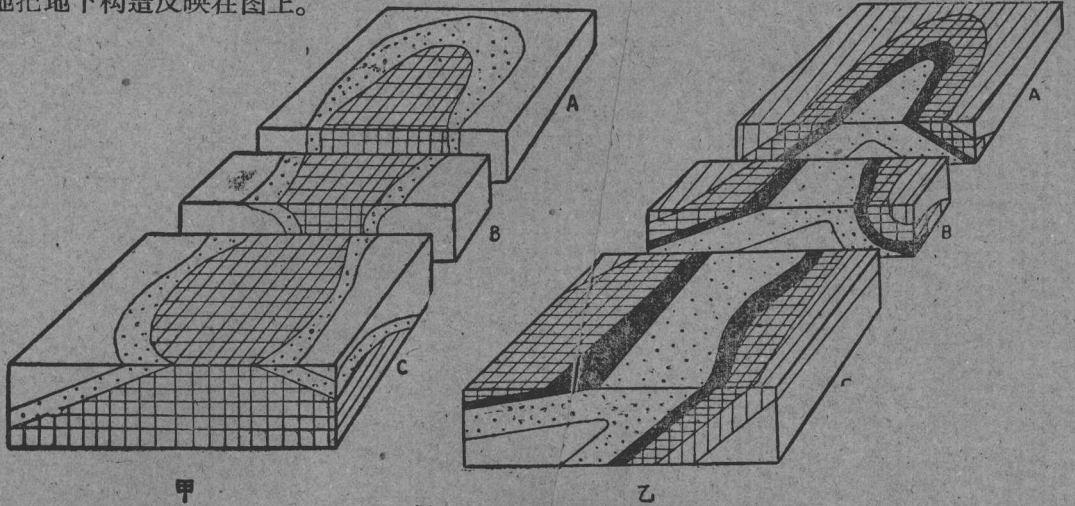


图17 褶皱立体示意图

甲—扇状褶曲；乙，A—直立褶曲，B—斜歪褶曲，C—倒转褶曲

(二) 剖面图的编制：单斜岩层事实上可认为是褶曲的一翼，因此，在有等高线的大比例尺地质图上作褶曲地区的剖面图与作单斜岩层地区的剖面图一样，只是在画褶曲时要从褶曲的核心开始，然后向两翼扩展。但在小比例尺的复杂的褶皱地区的地质图上作剖面时，就应注意下面几点：

1. 地质剖面图必须在全面分析地质图以后，得出褶曲的正确形态的前提下，才能作出来。例如要是把图18 a 分析为圆滑的对称褶曲而画成剖面图 A 时，K 层的厚度就大大增加，歪曲了事实；若把它分析为隔档式构造而画成剖面图 B 时，K 层厚度也相应减小，从而与事实符合。

2. 如剖面线经过枢纽倾伏地区，注意是否有潜伏构造通过。往往在同一轴向上的两个褶曲，枢纽向相对方向倾没时，其中间地段在地质图上就表现为平坦或简单的构造；但事实上在平坦的或简单的构造下面，可能潜伏着复杂的褶曲。如图 19 中上一条剖面与实际情况完全不符，第二条剖面才是正确的，与前者相差甚为悬殊。因此，作剖面时要注意剖面线两侧的构造形态，如果两侧的褶曲构造相隔不远，其枢纽同时倾没时，将两侧的褶曲轴用虚线相联，必与剖面线交于某点，用符号表明在图上，在作图时要将此点以下的潜伏构造画出来。

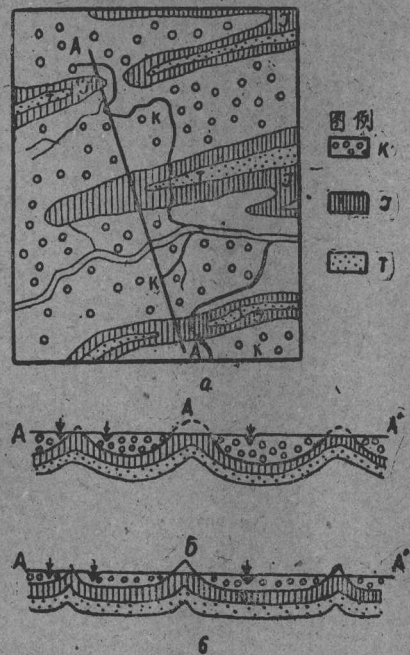


图18 由于对褶曲形态分析上的错误造成岩层厚度在剖面上的变化  
a—平面图；b—剖面图



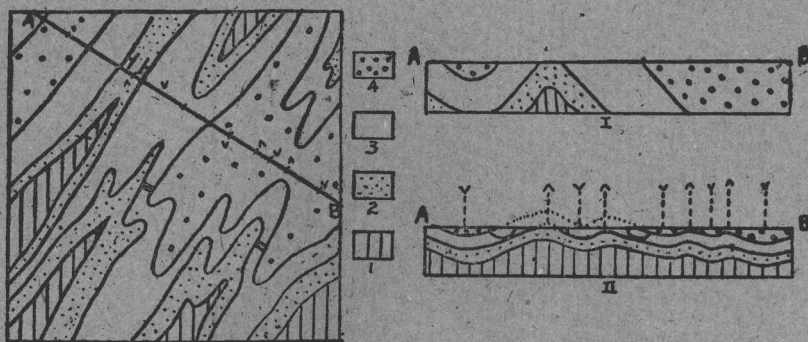


图19 根据地质图编制褶皱地区剖面图

1—最古老的岩石；2—寒武纪火山凝灰岩；3—奥陶纪石灰岩；4—志留纪砾岩；

I—不正确的剖面图；II—正确的剖面图

3. 在小比例尺的地质图上，没有地形等高线及地层厚度时可以利用一些假定条件来作剖面。

地质图如果为百万分之一比例尺的，则地形起伏不大，可以假定其近乎水平。岩性稳定、厚度无变化、分布广泛的海相地层，经过褶皱以后，其岩层露头宽度最窄的地方，可视为直立褶曲的翼侧。在上述两个假定的条件下，可以选择某一岩层的最窄的岩层的露头宽度作为该岩层的真厚度。

有了真厚度以后，其岩层在剖面图上的倾角就可用圆弧法作图求出。作法如下：

首先按照水系分布的关系和主要标高点作出地形起伏的大致轮廓，在起伏线上用记号注出剖面所截过的地质界线及轴线的位置，在剖面线上找到控制层，用以上述方法求出的厚度为半径，上层与地面的交点为圆心作圆，过下层与地面的交点作圆切线，再从圆心作已知切线的平行线即求出岩层的层位要素（图19 II）。

在一套连续沉积的岩层里，其上下的各层均与此层产状一致，都以过地质界线与地面的交点作已知岩层界线的平行线，就可作出图18剖面图II。

应注意：选择定某岩层最窄处的露头宽度作为真厚度时，还应随时根据褶曲形态的分析作适当修正，否则所作出的剖面图就不准确，甚至完全错误。

4. 如有不整合存在，则控制层数目不是一个，而是不整合的次数加一。不整合面上下岩层产状要用不同的控制层来求。剖面上要把构造变动的强度表现出来，不整合面下的褶皱比不整合面上的褶皱要强烈，不整合面下的空白，要根据岩层层序和构造关系推求出来。

### 三、实习题目

据№4唐柳峪地质图。

(一) 读图中褶曲特征；

(二) 过图中中部东西向斜核心作一剖面图。

## 实 习 五

根据原始材料用等值线编制构造图。