

56.542
PLT

简单地质构造

(基本理论及作图方法)

J. I. 普拉特 J. 查利诺 著

地质出版社

SIMPLE
GEOLOGICAL STRUCTURES

A SERIES OF NOTES AND

MAP EXERCISES

by

JOHN I. PLATT

M.SC., F.G.S.

and

JOHN CHALLINOR

M.A., F.G.S.

London, Thomas Murby & co., 1951

本書根據原書第三版譯出。原書以極其簡練的形式，系統地論述了構造地質學的基本原理及地質圖判讀方法。附有示范圖多幅，可供地質勘探專業師生及野外地質人員參考，亦可用作有關專業的教材。

原書每個作圖練習之後，引用作者之一 J. I. 普拉特的另一著作“地質圖基本練習”的習題，作為學生作業。該練習已譯成中文出版。

簡 单 地 質 构 造

著 者 J. I. 普 拉 特 J. 查 利 諾

譯 者 潘 廣

出 版 者 地 質 出 版 社

北京宣武門外永光寺西街3号

北京市書刊出版業營業許可證出字第050号

发 行 者 新 華 書 店

印 刷 者 地 質 出 版 社 印 刷 厂

北京安定門外六鋪炕40号

印数(京) 1—8,800册 1959年4月北京第1版

开本31"×43"¹/₁₆ 1959年4月第1次印刷

字数 6000 印张 2⁵/₈

定价(10) 0.38元

初 版 序

本書目的在于介紹一套根据地質圖，判讀簡單地質構造及其相互关系的淺显的但是根本性的理論；并完備地提供了一套解釋性作圖練習，同时附以說明。作者之一J. I. 普拉特，負責比較專門性部分6—9章的編写及作圖練習的編排与說明；另一作者，J. 查利諾，則負責較為一般性部分1—5章的写作，必須了解，本書各章，特別是1—5章，是以极其精簡的形式写出的。各章中的某些叙述部分，須要用于作圖練習时，就再次加以引用。本書并未严格杜絕一切重复。

这些基本原理是直接地从簡考虑的，其进一步的应用是易于領会的。岩层很少是厚度均一的，走向綫很少是直綫的，褶皱軸很少是水平的，断层很少不沿它們的走向发生运动的，不整合面很少是沒有叠复的；不过在考虑这些常見而比較复杂的構造現象以前，对典型的構造型式加以研究是必要的。

一套由淺而深的練習地質圖^①已由作者之一J. I. 普拉特編制，并已由湯姆士、沫比書局出版，可以随时用作习题。实际上這本書曾經取材于那本書，因而建議最好能够兩本書并用。

这里假定讀者已經具有判讀普通地形图的知識，因而他应当慣于把用長、寬兩尺度所表示的平面图，想象为一个凹凸不平的地面，并应諳熟用等高綫表現第三尺度的方法。此外，还須具有一种能力把一个地区的地質圖想象成一个立体。这在所有地質圖的判讀上都是根本重要的。必須一开始就能够这样認識，并在以后研究过程中，自然的成为一种习惯。在这方面，同是由沫比所制备的地質立体模型是有用的。

这里还假定讀者对剝蝕、沉积及地壳运动等地質及地理作用的基本意义，已有一定了解。这些知識有助于根据地質圖判讀一个地区的地質发展史。根据圖面資料判讀地質发展史的方法，本書將要譯到，但篇幅所限，是无法詳細論述的。无论如何应当強調，地質圖判讀的研究，是与普通地質、構造地質及地层学的研究密切关連的。它确是地球科学这几个分門的一个很好的导論。

对一區地形，只有研究了形成該区的岩石的产狀和沉积以后，才能了解。而一張地形圖，如通常的地貌圖，几乎总是需要一張地質圖，才能对它作出正确的解釋。基于这一道理地質圖判讀对自然地理的任何理論研究工作，都是必不可少的。

除非所有各种有益的資料已全部获得，地質圖的“判讀”工作不能算完成。簡單而正确的方法，例如借助于等高綫圖及經過慎重研究的岩石構造而可以进行的方法，是考虑問題的基础。

最后作者謹对 W. J. 鮑格教授為本書提出寶貴意見，敬以謝意。

J. I. 普拉特 J. 查利諾

二版附言 本版為讀者增加了許多新的練習，并且是按普拉特的“地質圖基本練習”二版的順序而排列的。這兩本書為基本地質圖判讀課程提供了丰富的材料。

① 該練習已經郭宗山譯出，由地質出版社于1956年12月出版，譯名“地質圖基本練習”——譯者注

目 录

第一章	层面.....	3
第二章	岩层.....	7
第三章	不整合.....	9
作图练习 1	均匀倾斜岩系及不整合.....	10
作图练习 2	根据断續露头繪成地質图.....	13
第四章	断裂.....	15
作图练习 3	断裂.....	17
作图练习 4	根据断續露头繪成地質图.....	20
第五章	褶皱.....	22
作图练习 5	褶皱.....	24
作图练习 6	沒有等高綫的地質图.....	25
第六章	火成岩.....	28
作图练习 7	火成岩.....	29
第七章	地表沉积.....	32
作图练习 8	地表沉积.....	33
作图练习 9	根据若干剖面图繪制地質图.....	37
第八章	地質图說明.....	38
第九章	地質剖面图的繪制.....	39

第一章 层 面

地質图及剖面图

地質图是这样一种图，它主要表示岩石在地面的产状与分佈。所观察到的有关岩石产状与分佈的实际情况，可以用图例予以表示。地質图能帮助我们推断一个地区的地質構造。其編制以地形图为底图。

地質剖面图表示横切地質图或其某一部分的垂直平面上的岩石状况。

地質图和剖面图的全部意义，只有经过研究后才能明白。

層位及整合岩系

从研究地質構造的观点来看，最重要的岩类是沉积生成的层状岩石。岩石的各层有层面加以限制，层面可以是水平的、倾斜的或以任何形状和向任何方向弯曲的。一个岩层除为上下层面所限制外，还可以认为是由无数层面所合成的。

当一组岩层规律地一层复盖一层沉积下来时，可以把它们看作一个整体，称之为整合岩系，其中靠下的岩层是较老的岩层。整合岩系，结构比较简单时，各层面互相平行——以下我们就按照这种情况来进行讨论。

每一个层面一般是两个岩层的共有面，它是下层的顶面，同时是上层的底面。最简单的情况是：这些面都是平面，即平层面。

層面的性質

层面具有普通平面的一切性质。走向是其坡度等于零的方向。真倾向在地質图上是层面坡度最大并与走向成直角的方向。真倾角是层面与水平面沿真倾斜方向所成的角度，也即它是这样形成的最大夹角。真倾角可以用度、倾度或任何其他方式表示之。

所谓“倾度”指角的正切。例如，倾度值为 $\frac{1}{4}$ 时意指每沿水平方向前进4单位，则沿垂直方向下降1单位。

在地質图上，真倾向用箭头表示；真倾角则用数码写在箭头的一侧。图面的倾向及倾角，表示层面于所在地点的产状。水平层面用记号“+”表示；垂直层面用记号“—|”表示。后一记号的长綫表示岩层的走向。

走向綫是在层面上所划的一条水平綫（也即与层面走向相平行的一条綫，因而可以认为走向綫是层面上的等高綫。层面上可以作出无数这样的綫来，不过只有那些根据需要具有一定垂距的綫才划出来。地質图上的走向綫，就是这样的綫在水平面上的投影。任何层面的走向綫都是直的、平行的、并且等垂距的。

任何已知方向上的视倾斜是层面与水平面沿该方向所成的角度。

视倾角总是小于真倾角的。通常可以把真倾斜和走向看作倾斜的两个极限，它最大相当于真倾斜，最小与走向一致。而视倾斜则指任何介于二者之间的倾向和倾角。视倾斜方向愈接近走向，其倾角愈小（即愈近于零）。视倾斜方向愈接近真倾斜方向，视倾角就愈大（即愈近于其倾角）。

“傾斜”一詞若不附加其他說明時，即指“真傾斜”

于是，走向是一个方向，走向綫是經選擇的与該方向相平行的直綫。真傾斜兼有傾向与傾角的涵义。視傾斜可指任何方位及随之而相应变化的一个角度。

层面产狀的确定

通常，如果一个层面上的三个点（不在同一直綫上）能够找到，則該层面可以完全予以确定。在特殊情况下，如果我們已知或首先能够找到层面的任何走向綫，以及綫外的一个点，該层面的真傾斜可以定出来。

这可举以下兩例加以說明。

(1) 一个层面，沿南东方位的視傾斜为 $\frac{1}{2}$ ，沿南西方位的視傾斜为 $\frac{1}{4}$ 。試确定其傾向及傾角。假设紙平面代表地平面，而层面出露于地面或在地面下某已知深度，如在O点（图1）。

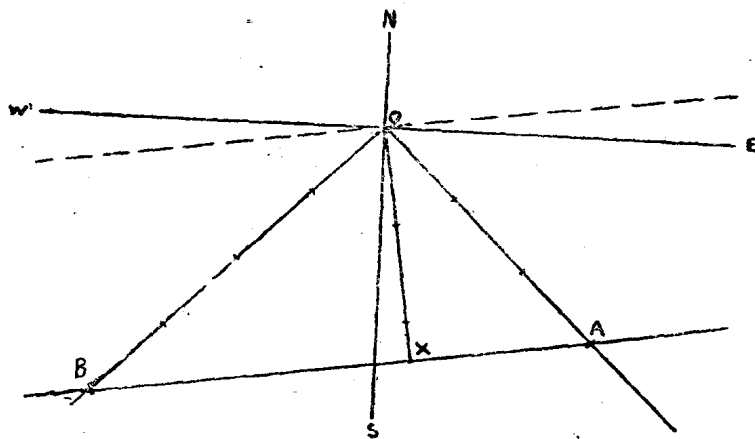


图 1

于南东方向作OA，于南西方向作OB，使OA長为3个任意單位，OB長为4个任意單位。

在A点及B点每一点下面，层面位置均較在O处低1个單位。

所以BA是一条走向綫，平行BA通过O的直綫是另一走向綫（这条綫有时不一定要作出）；兩条走向綫間的垂直間距等于1个單位。

垂直于BA作OX遇BA于X。OX就是真傾向（S. $8\frac{1}{2}^{\circ}$ E.），而 $\angle OX$ （ $\frac{1}{2.4}$ ）为真傾角。

如果肯定這張图已完全了解，作为一个練習，当能沿OA、OB及OX三条直綫，作出表示地面及层面的剖面图来。

(2) 三个煤矿鑿井A、B及C，分別位于地表中面一个等边三角形的三个角，并分別于地面下100呎、200呎及400呎深度进入煤层。三角形每边長500呎，并且C在A的正南。假定煤层的上层面是平面，試确定其傾向和傾角。

于B点下煤层的深度为200呎。

由于該层面的坡度沿任何方向都是規律的，在地面P点下煤层的深度也將是200呎（图2），

P点位于A-C距离的 $\frac{1}{3}$ 处。

所以BP是一条走向綫（平行BP通过A及C的直綫也是有意义的走向綫）。

由O垂直BP作CX。

XO的方向及長度表現了真傾斜的方向及角度(S., $11\frac{1}{2}^{\circ}$ W.; $1/1.65$)。

于地面下100呎深度对应A点找出第二点(划出后它将在OB綫上), 將可得出等值的傾向和傾角;

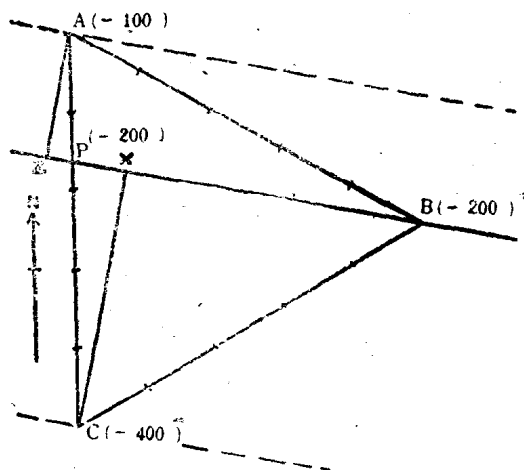


图 2

或者, 对应C点找出第二点也行。同样地, 在以上情况下垂直BP作AZ, 將获得与 XO 相同的結果。

学生作业

与上述例题同样簡單的习题, 見普拉特地質图基本練習5a及5b, 而9a及9b是稍难一点的习题。

露 头

层面的露头是该层面与地表面的交綫, 也即层面沿这条綫出露于地面。地質图上的露头是这条綫在水平图面上的投影。

当等高綫平面图上一个层面的露头为已知时, 該层面可以完全确定出来。通常进行确定, 只需要整个露头的一小部分, 所以露头的某些部分为已知时, 整个露头都可划出来。

在地質图上繪出整个露头的方法

在露头与同一等高綫相交的部分上找出兩点。

通过該兩点在图上划一条綫, 这就是一条走向綫, 它的值与該等高綫的值相同。

在露头与另一等高綫相交处找出任何一点, 通过該点平行走向作一条綫, 这第二条走向綫的值与第二等高綫相同。

將所有作出的走向綫予以标记。

当兩条走向綫已作出时, 任何其他走向綫均可知道; 按同一垂直間距作出的所有走向綫, 其水平間距相等, 并且相互平行。

和作等高綫一样, 以同样的垂直間距(通常为100呎)作出各走向綫直至地質图的边缘。

各等高綫当早已标记过了; 于标出每一走向綫后, 图上的走向綫及其对应等高綫的每一个交点, 也应标出。

这些点就是层面露头上的点。

通过各点，用一平滑线条繪出整个露头。

关于这些点的联结，有两个重要規則須要注意（規則的正确性可以作为一个練習加以証明）。

（1）露头綫只能在走向綫，和等高綫的等值綫的交点处，与其中一条或另一条相交。也即，它必須同时通过两种綫。除恰好通过走向綫和等高綫的各个交点外，不能通过它們的其他部分作露头綫。

（2）露头綫必須恰好通过交点进入对頂角。脑子里記住插入的等高綫及走向綫的存在与可能位置，也是有用的。

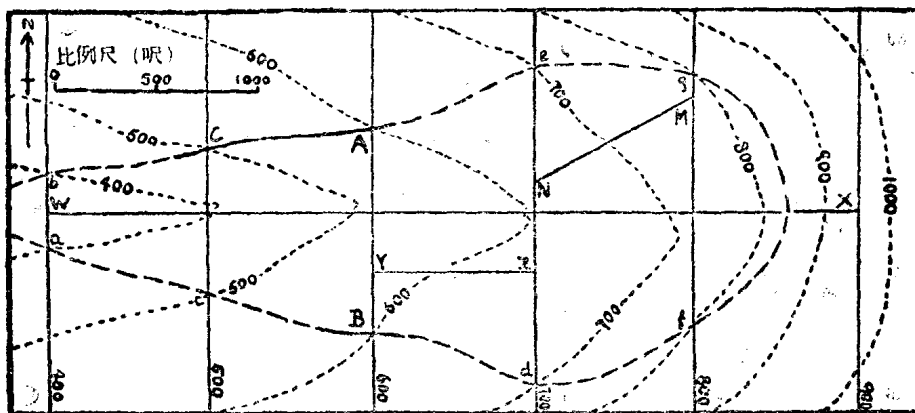


图 3

这一方法可用图 3 加以說明。其中层面露头的两个分离部分为已知（图中以兩段实綫表示之）。

作一条走向綫（600呎走向綫）通过 A 点和 B 点。

經過 C 点作另一走向綫（500呎走向綫）与前者平行。

这时岩层的走向以及走向綫間的水平間距为已知，进一步作出其他走向綫，直至图的边际。

标出 a、b、c、d、e、f 及 g 各点，將露头綫已知部分延長通过各点，繪出整个露头。

应当注意，在一幅图中，层面露头不一定是連綿的，也可以是互相隔离的片段。同样道理适用于等高綫，可以把它們看作水平面的露头。不过，不論是走向綫或等高綫，都不应当有任何“散端”。

还应当注意：因为，当一个层面上的三点的空間位置知道时，該层面可以完全加以确定，于是，已知露头与其他各等高綫的任何三个交点时，便可作出所有的走向綫，并追出整个露头来。不过，如果可能，只有在同一等高綫上选出兩点时，才便于直接决定层面的走向。位于同一等高綫上的三点將包括在同一直綫中，这条綫当是一条走向綫，不过它不能表示出岩层的傾斜。

如上所述，真傾向和真傾角及沿任何方向的視傾斜，可由測量兩条走向綫間的距离而获得。因而图 3 中，直綫 WX 或 YZ，或任何与走向成直角的直綫，皆表示傾斜是：正西方向， $1/10$ 。直綫 MN 的長度，表示沿 MN 方向的視傾斜为 $1/10$ 。

决定层面露头形状的因素

1. 走向的方位 露头多沿走向綫分佈。
2. 地 势 露头多沿等高綫分佈。

通常，兩因素中的每一个对露头形状影响的大小，决定于层面傾角和地面坡度的大小。

当傾角等于 0° ，也即层面水平时，就无所谓走向，或者说，在层面上划出的任何直线，都是一条走向綫。而这时露头就是一条等高綫，它完全取决于地势。当傾角等于 90° ，也即层面直立时，露头状态完全决定于走向。并且，不管地势如何，它将是与走向平行的一条直线。于此兩极端之間，随着傾角的增大，走向因素愈形重要，而地势因素愈渐次要。

同样，当地面为水平面时，露头状况完全决定于走向。随着地面坡度变陡，走向因素愈渐次要，而地势因素愈益重要。

于上述控制因素的影响下，露头的真实形状决定于层面傾向及地面坡向間的关系。

当岩层走向大致与河谷相正交时，一方面根据岩层傾向与傾角間的关系，另一方面根据谷底坡向与坡度間的关系，“V形”露头或者逆水流或者順水流；“V”的角度也随之变化。設想层面繞其本身内部一条水平綫轉动 180° ，则各种情况下，上述关系对露头的影響，都可以找出来。重要的情况是：层面直立，层面逆流而傾斜，层面水平，以及层面順流而傾斜，但傾角小于、等于或大于谷底坡度的三种情况。

关于这些情况，可以参看普拉特作图練習二。

第二章 岩 层

如上所述（“固結”）岩层是由上下层面所限制的。最簡單的情况是：这些层面是平行平面，虽然在自然界除非短距离內，它們很少是平行的。

图4是这种岩层沿真傾向的剖面。

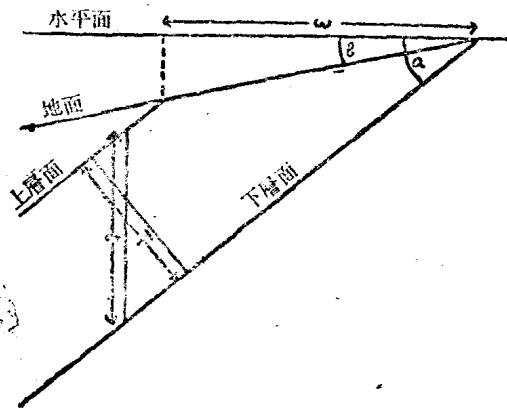


图 4

a——真傾角。

b——地面沿岩层真傾向的坡度。

W——露头寬度（地面上兩层面露头間距的水平投影）。

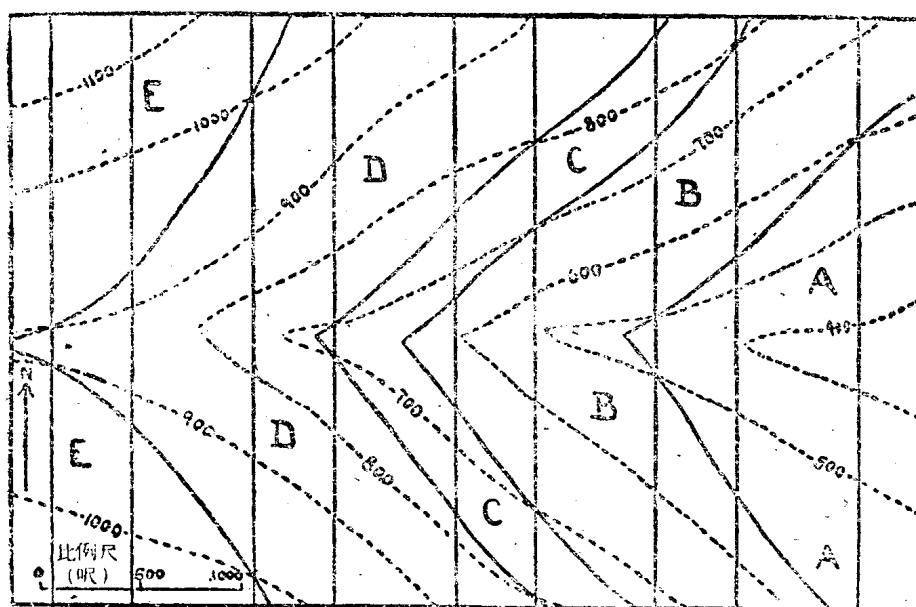
T——岩层真厚度（兩层面間的直距）。

t——岩层垂直厚度（兩层面間的垂距）。

这些项目中，真厚度是最根本的项目，其次是岩层的倾角。垂厚完全根据二者而变化。此外，露头宽度决定于地面坡度。仿图4作出各种不同情况的图解，便可看出这些项目之间的变化来。

如果我们已知上述数值中的某几个，利用作图法将这项资料划到剖面图上，便可以找出其余的值来。当 a 及 t 二者是待求值时，简略的作图是必需的。

岩层的垂厚(或通常所谓两平行层面间的铅直距离)，可借在等高线地质图上对照上、下层面的走向线而得到。例如，假若在地质图上，上层面的400呎走向线与下层面的300呎走向线相重合，则二者间的铅直距离(也即该二层面间一层或数层的垂厚)是100呎。



E/B	900	940	1000	1040	1100	1140	1200	1240	1300
D/C	560	600	660	700	760	800	860	920	960
C/B	460	500	560	600	660	700	760	800	860
B/A	200	240	300	340	400	440	500	540	600

图 5

图5是一张地质图的一部分，用以示5个层A、B、C、D、E的露头。这里所谓一个层的露头，与“一个层面的露头”的意思相仿；它是岩层在地表的出露面积，或该面积在地质图上的投影。

B、C、D三个层的垂厚，可借对照包括它们的四个层面的走向线，予以确定。

C层的垂厚(100呎)是马上可以看出来。其底面的700呎走向线与顶面的800呎走向线相重合。

B层底面的500呎走向线，位于其顶面的700呎和600呎走向线之间，其确切位置与用插入法得出的顶面的760呎走向线相符合。

因而B层的垂厚为260呎。

同样地，D层的垂厚为340呎。

A层和E层的厚度无法确定，因为这两层的露头仅有一个层面包括在图内。

将各个层面的走向线值依次表列以后，其任何二者间的垂距便可立即看出。

在这种情况下，是有两组(而非四组)走向线，因为它们是或地对地相重合。

显然地，在诸层面本身上的走向线是不能相重合的，而是象通常所划的一样：一条线垂直地低

于另一条綫100呎；不过这些綫在地图平面上的投影，是可以重合的。地質图上的一条走向綫，可以代表任何数量的走向綫（位于同样数量的层面上），它們被包括在同一垂直面中，并具有相应的数值。所以标出全部走向綫是重要的。“走向綫”一詞和“等高綫”及“露头綫”等名詞一样，均具有两种稍稍不同的意义：一个就是綫条本身，另一个是这条綫在地图平面上的投影。

于是，已知一个层面在等高綫图上的各个走向綫，就可以利用这些走向綫，划出任何其他层面的露头，只要它們与第一个层面平行，并且垂直間距是已知的。

如果第二个层面与第一个层面間的垂直間距，等于或倍于走向綫間的垂直間距，为了繪出第二个层面的露头，第一个层面的各个走向綫是另給新值的。如果两个层面間的間距不是一个簡單的倍数，則为第二个层面所作的走向綫，就必须插入于第一个层面各走向綫之間。

在一个單一的整合沉积岩系中，任何层向的傾向和傾角，与其他所有层面的相同。所以，在确定一个整合沉积岩系的傾斜时，集中注意于一个层面即可。

当作一个練習，定出图5 A—B 沉积岩系的傾向和傾角。除非已經指出，我們不能隨便認為一个沉积岩系是整合的；所以对于假定为整合的沉积岩系，已經知道其中一个层面的傾斜时，还須驗證它是否真正适合于其他层面。

决定岩層露头宽度的因素

1. 岩层厚度 岩层愈厚露头愈寬。
2. 岩层傾斜与地面坡度的关系 岩层傾斜愈接近于地面的坡度，岩层露头就愈寬。

第三章 不 整 合

基岩岩体可以由两个或更多的岩系組成。这些岩系就其構造及其他性質来看，是全然互不相关的。这种現象清楚地表現在剖面上。

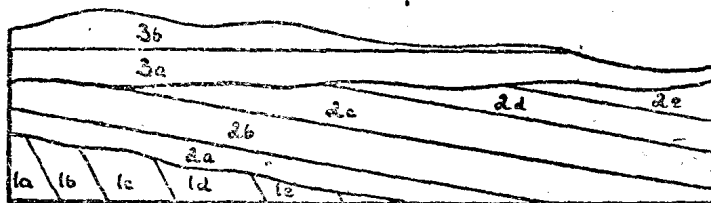


图 6

图6表示三个岩系。上面两个中的每一个，与紧在它下面的一个不整合。將两个岩系分开的面，称为不整合面，或簡称为不整合。按最簡單的情况考虑，可以把不整合面看作一个岩系的底面，它与该岩系其他的层面相平行。通常，这种平行是不存在的，不过我們是按最理想的情形来討論而已，無論什么地方，不整合面总是多少不平的。

借不整合面露头横交并掩盖(在它一边的)所有下伏岩系的层面露头，不整合关系也可以清楚地表現于地質图上(指图7，其中岩系并非图6的三个岩系)，当研究一个地質图时，首要之点是不整合的辨認。不整合面一边的所有岩层（只到达其他不整合面露头的边

界为止) 属于一个岩系, 在它另一边的, 属于另一个岩系。应记住, 不整合面本身属于上岩系。

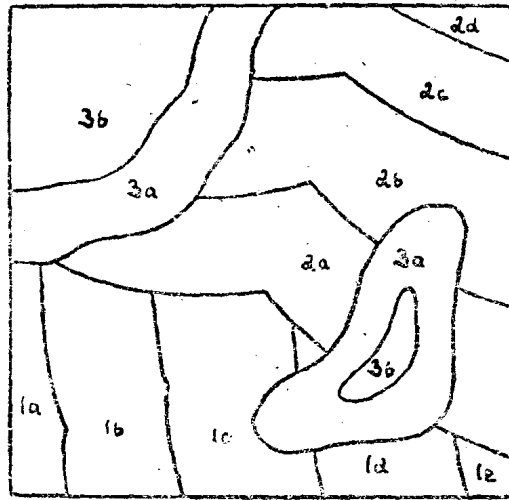


图 7

不整合面是上岩系最下层的底面。它不是下岩系任何岩层的顶面。

任何不整合面将截切老于它的任何或所有的层面露头, 或不整合面露头。而它本身又为新于它的不整合面所截切。

必须清楚地理解, 较老岩系是继续延伸于较新岩系之下的。

作图练习

在本书第一个及以后各个作图练习中, 应注意以下各点:

1. 地质图的定向按一般常规。
2. 所有图上的高度以海拔呎数表示之。
3. 地质图及剖面图皆依同一比例尺绘制, 即 1 吋 = 1,000 呎。
4. 方位的表示依常例, 也即, 如 N., N.W., 等等, 以及 N. 30° W. (即北偏西 30°)。
5. 练习解释所必需的走向线及其他线条, 已在图上绘出。

作图练习 1

均匀倾斜岩系及不整合

[地质图 1]

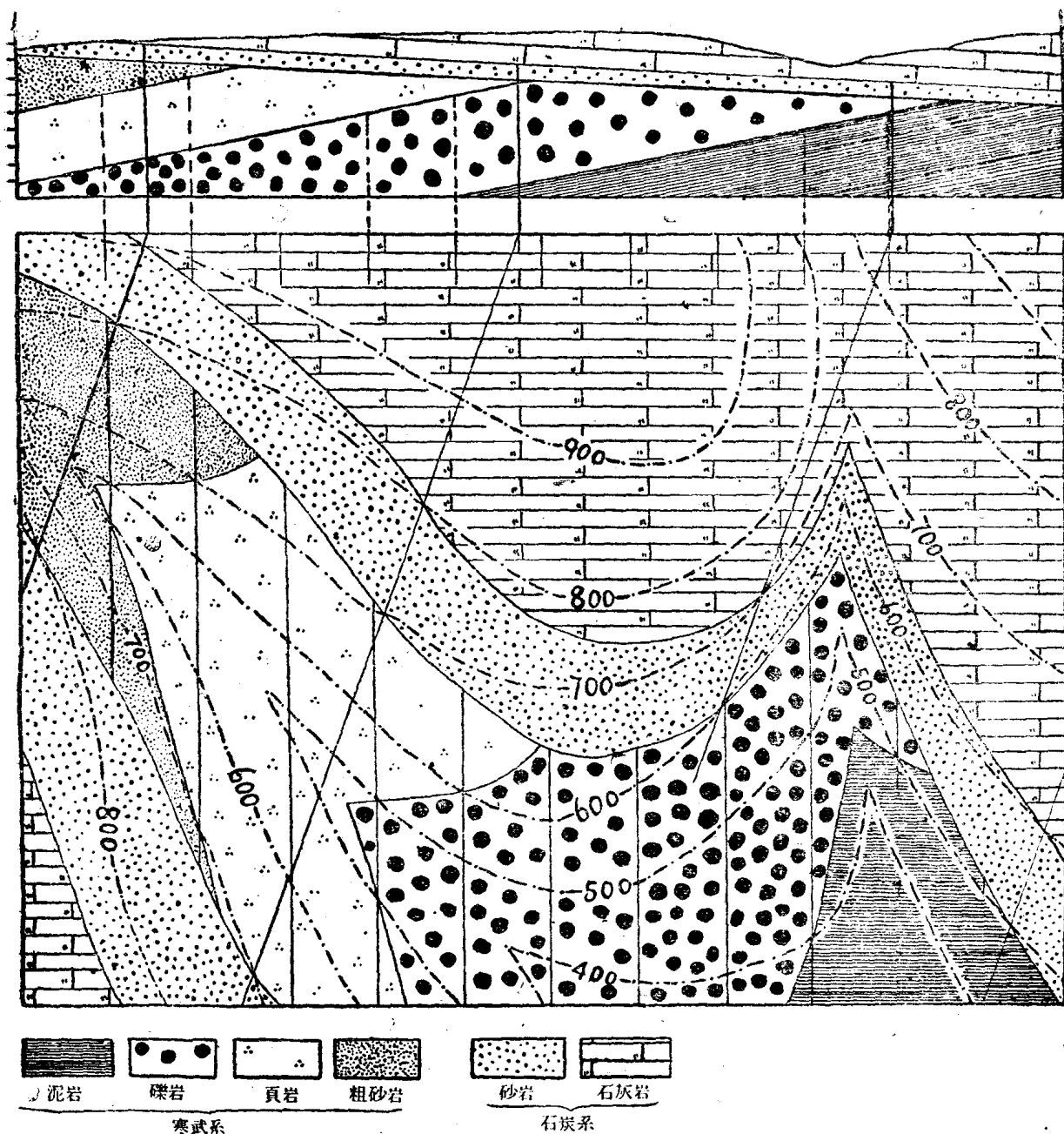
地质图代表的地区有两个岩系, 它们为一个不整合面界开。不整合面是一个平面, 如图所示, 可以为它作出走向线来, 证明其倾斜为 1/20, S. 70° E.。

上岩系包括砂岩和石灰岩。两层中间层面的倾向和倾角, 与不整合面相同, 因而也与它平行。此外, 不整合面的 700 呎走向线, 与砂岩顶面的 800 呎走向线相重合, 证明后者的垂厚为 100 呎 (参看第 7 页)。石灰岩的垂厚无法确定, 因为它仅有底面出现在图内,

不过如剖面图所示，其垂厚是超过 300 呎的。

下岩系包括泥岩、礫岩、頁岩及粗砂岩。为各层层面所作的走向綫，証明它們的傾斜为 $1/5$, W.. 粗砂岩的垂厚不能确定，因为它只有底面出现在图內。不过，如剖面图所示，其垂厚是大于 300 呎的。頁岩頂面的 700 呎走向綫，与其底面的 300 呎走向綫相重合，后者的值是沿傾向、平行于已在露头上作出的走向綫、水平間距每 500 呎作走向綫，而定出的。所以頁岩的垂厚为 400 呎。同样道理，礫岩的垂厚为 600 呎。泥岩的垂厚无法确定，

地質图 1



剖面圖沿地質圖北緣繪出

因为这一层只有頂面出現于图內。不过它的垂厚是超过 200 呎的。

关于剖面图的繪制

剖面图須沿地質图的北緣繪制。

用鉛笔联结剖面图兩端端綫上各点，横过图面作出100呎、200呎等高度綫。

繪制剖面图的方法如下：

1. 將等高綫与剖面綫的交点，投影于其相应的高度綫上，联结这些投影点（这些投影点在剖面图上不表示出来），划出地形剖面图（剖面底图）。
2. 如上，將不整合面的走向綫与剖面綫的交点向上投影，联结这些点划出不整合面。
3. 同样地，如上，將石灰岩底面的走向綫与剖面綫的交点予以投影，联结这些点，作出石灰岩的底面。
4. 同样地，越过上岩系，將下岩系各层面的走向綫延伸与剖面綫相交，將各交点投影出来并予以联结，一个又一个地，作出下岩系的各个层面来。

地質图說明

a. 層序

		垂厚
上 岩 系 (石炭系)	石灰岩.....	>300 呎 (最新岩层)
	砂岩.....	100呎
	粗砂岩.....	> 200 呎
下 岩 系 (寒武系)	頁岩.....	400 呎
	礫岩.....	600 呎
	泥岩.....	>200 呎 (最老岩层)

b. 構造

1. 上岩系（石炭系）岩层，傾斜：1/20，S. 70°E。
2. 下岩系（寒武系）岩层，傾斜：1/5，W。

c. 兩岩系的关系

石炭系不整合地复于寒武系上，不整合面傾斜为1/20，S. 70°E。

d. 地貌及其与地質構造的关系

位于地質图北部的最高地区（900 呎）由石灰岩構成。一条河由北西向南东流，它穿过上岩系而在下岩系上建立了自己的河道。同样地，一个支流由北向南流，它也穿过了上岩系流向下岩系。

e. 地質发展史

1. 下岩系的各层于海洋条件下，依下列順序生成：——泥岩到粗砂岩。
2. 上升、翹起，繼之以地面剝蝕。

3. 下沉，并依下列順序沉积上岩系：——砂岩至石灰岩。
4. 上升、翹起，繼之以地面剝蝕及現在地貌的形成。

学生作业

說明普拉特地質图基本練習第 1、2、3、6 及 7 图表示地区的地質，并沿适当方向橫切每一地質图作出剖面图。

作图練習 2

根据断續露头繪成地質圖

[地 質 图 2]

沿一个层面的露头追踪很远距离通常是不可能的。部分地区，一般是为植物及各种地表堆积如冲积物、礫泥等所掩盖的，于是出露面积必然地受到限制。不过，虽然如此，相当数量的資料仍可由各个孤立露头如河道切出的剖面、陡壁、悬崖、海岸、采石場、矿井、矿洞等处获得，足够繪制該地区的地質图。确凿的資料也可由仔細研究自然地貌而获得。

这一練習的目的在于說明，在上述出露条件下，繪制一个地区基岩地質图的方法。不过这种地質图的精确性，是依有效資料的多少及構造的复杂程度而定，如果証据不足，解釋就不只一个。

根据已知材料繪成地質图問題

于图2a，粘土层連續复盖在粗砂岩、頁岩及砂岩层上，这表示粘土层底部有一个不整合面。因而想完成这張图，首先須要确定該不整合面在全区內的露头。而要这样作，便須要找出粘土层底面的走向和傾斜来。对这一层面可以作出兩条走向綫，即：在图西部的 500 呎走向綫，及通过該层面与 400 呎等高綫的交点，平行前者而作的 400 呎走向綫。不过 500 呎走向綫在本区东部再次与 500 呎等高綫相遇，并于本区中央，一个相类似的交点也見于 400 呎走向綫上。所以粘土层的底面出露在这些点上，其露头可以全部繪出如图2b。这里可以看出来，其露头正对河谷呈 V 形，并綿延环抱河谷以东丘陵的支脉。在这种情况下，其位置可借插入 50 呎間距的走向綫和等高綫而确定。

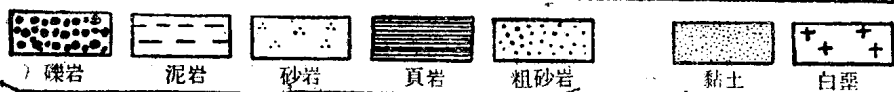
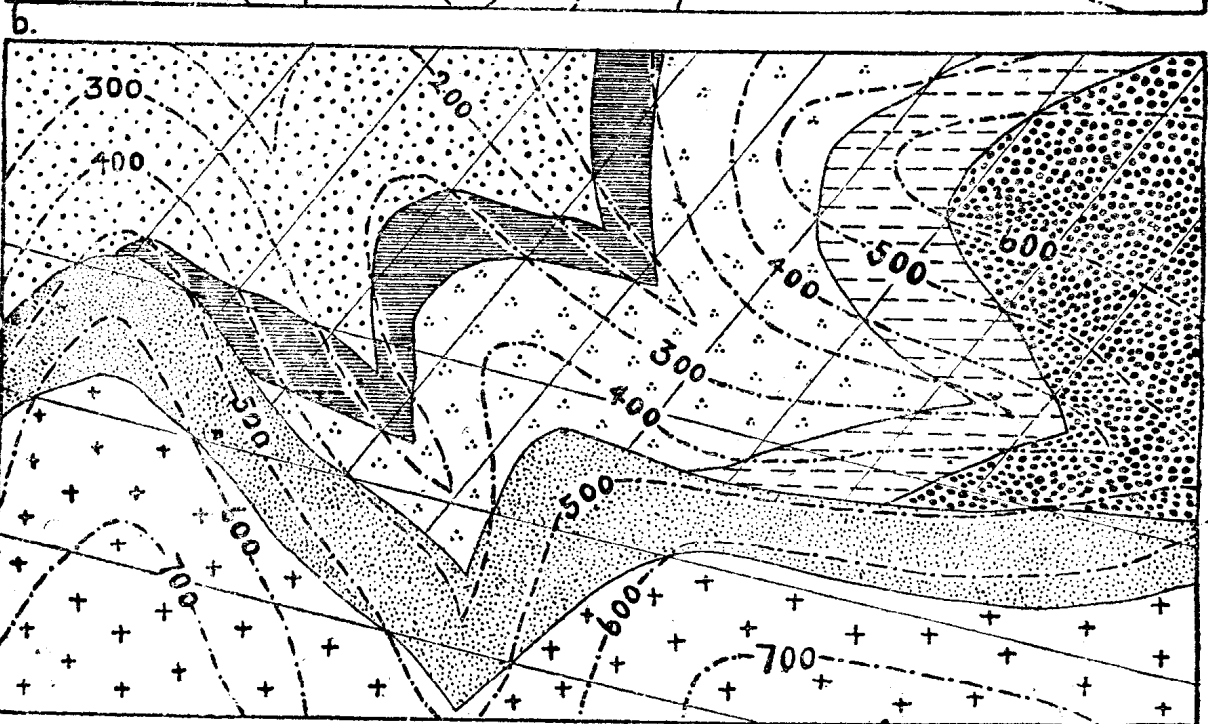
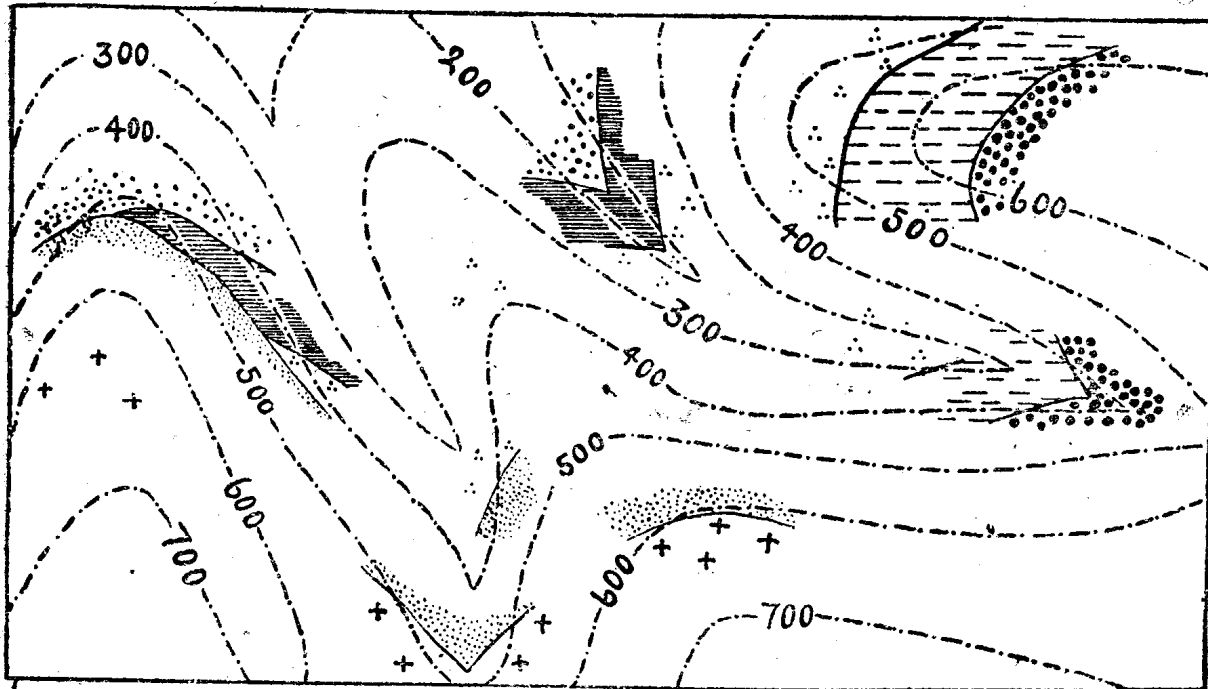
对这一个层面露头加以审視，便可以看出来，在任何情况下，都是三条綫即等高綫、走向綫与露头綫交于一点。相交的方式总是如此，所以，除非于等高綫及走向綫的交点上，层面是不可能与其他二者之一在他处相交的。

同样，粘土层及白堊层間的层面可以划到图上，因为可以为它作出 500 呎及 600 呎走向綫来。

此外，可以为粗砂岩及頁岩的界面作出 200 呎走向綫，以及与此綫平行的 400 呎及 500 呎走向綫，同时还可以插入一条 300 呎走向綫。因而該层面的露头可以繪出如前。

地 質 图 2

a.



下岩系

上岩系

同样地，对頁岩及砂岩間的层面，可以作出200呎及400呎走向綫，插入一条300呎走向綫，將露頭全部繪出。砂岩及泥岩間以及泥岩与礫岩間的层面露頭，也可以照样全部繪出。

学生作业

1. 說明地質图2b表現地区的地質。
2. 完成普拉特練習4及8的地質图，并說明每一張图表現地区的地質。

第四章 断 裂

一个岩系可以被地壳运动力量破坏或断裂。断裂沿一个面发生，这种面常近乎平面，此处也就把它当作平面来考虑。断层面具有倾向和傾角，傾角是断层面与水平面間的夾角，因而断层面的傾斜(inclination)与一个平面的傾斜(dip)的性質相同（所以另用一个术语仅仅为了避免混淆）。有时人們也用断层余角一詞，它指断层面与垂直面的夾角。层面的所有性質同样适用于断层面。断层面也有走向和露頭綫。

断层的落差指沿断层面发生的运动的垂直分距，这一运动使层面发生一定的移位或离距；垂直移位是一个特別重要的量。断层面的一側曾經发生相对下投时，称为下投側，另一側为上投側。当断层面向下投側傾斜或直立时，断层为正断层；当它向上投側傾斜时为逆断层。

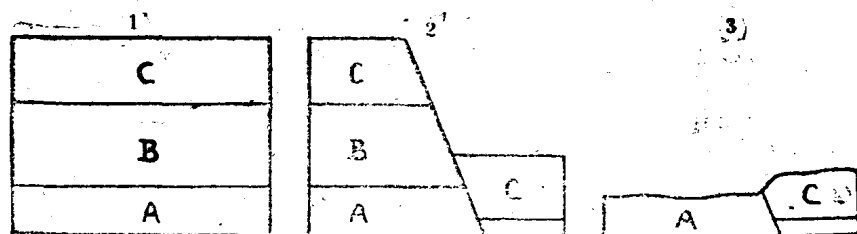


图 8

虽然总的断距可能很大，但断层是由許多小的阶段逐渐发展起来的。通常，由一次这样小的运动直接形成于地面的任何断崖或斜坡，常迅速地被剝蝕作用夷平。任何由断裂而生的局部地貌，一般是由岩性不同的岩石，沿断层露頭并列而間接引起的。这种情况見图8，其中假定C层較B及A层更耐剝蝕。

断层面常是岩石中的一个脆弱面，因而特別易于受剝蝕，沿断层面的露頭常易形成溝谷。

断裂运动可以沿断层面于任何方向发生，但一种簡單的特殊情况，是沿断层面的真傾向发生。此外，断裂运动也可以在不同部分有所变化，不过我們也假定出一种簡單的情况：运动是均匀的，并且讓断层面无限延伸。一个断层面可以在遇到其他断层面时即行終止，但它也可以再断裂。

通常根据岩层移位，一个断层很容易在图上看出来，图上的移位也就相当于剝露地表上露頭的移位。对于簡單的上下滑动断裂，根据：沿剝露断层面的任何一点，新岩层属于