

構造地質-地質制圖学 实验指导

馮 石 編

石油工业出版社



國立中央圖書館

圖書部

圖書部

圖書部

構造地質-地質制圖学

实验指导

馮 石 編

石油工业出版社

內 容 提 要

本書系根据1955年高等教育部所規定之構造地質及地質制圖学全国統一教学大綱實驗室作业部分写成。

書內首先介紹了有关地質圖的基本知識，然後按內容的深淺將全書分为十一章。第一章至第八章为讀圖及制圖的基本方法部分。第九章是在前面的基础上进一步分析复杂的地質圖。最後兩章一为在立体鏡下讀航空照片，一为制作立体圖解。

本書着重于闡明实验的方法。为了閱讀方便，書中也提出了一些構造地質的基本概念。

本書作为大学地質科系师生的参考書是适宜的，同时对中等地質学校学生也会有很多帮助。

統一書号：13037·17

構造地質-地質制圖学

实 驗 指 导

馮 石 編

石油工业出版社出版（社址：北京六鋪炕石油工業部十號樓）

北京市書刊出版業營業許可証出字第 083 號

北京市印刷厂排印 新华書店发行

*

787×1092 $\frac{1}{2}$ 开本 * 印張6 $\frac{1}{2}$ * 插頁10 * 113千字 * 印1—6,100册

1957年9月北京第1版第1次印刷

定价(10)1.20元

序 言

“構造地質-地質制圖學實驗”是構造地質學及地質制圖學不可分割的一部分，是為了掌握這門科學的主要環節。為此，實驗的任務：一則學會運用構造地質學的理論來分析地質圖的各種構造形態，恢復構造運動的歷史及揭露其空間分佈的規律；二則根據地質制圖學的原理由掌握直到熟練地運用各種制圖的方法來編制地質圖。

通過實驗，首先便可巩固并加深課堂的理論知識。由於是自己親手操作，自然而然也就培養了學生的獨立思考能力。此外，實驗也是即將到來的野外實習的物質基礎。

根據高等教育部所規定的構造地質及地質制圖學全國統一教學大綱，全學期共作實驗17次。爭取每一個實驗盡量與講課相接合，其基本精神是，由容易到困難，由簡單到複雜。

目前在教學文獻中，尚無一本有關構造地質實驗的參考書。例如地質制圖學（蘇聯B.A.阿普若道夫著），全書份量過於龐大，用於實驗參考甚為不便。而另一些有關構造地質的書籍，又因完全缺少制圖部分，不能用作實驗參考。因此，這本書里不僅指出一些具體的方法，為了學生預習方便起見，也包括了一部分構造地質學不可缺少的基本概念。

必須指出，本書力求避免與講課重複，盡量省去理論部分的闡述。因此，在用本書參考時，就不能不首先閱讀與實驗有關的構造地質方面的理論部分，例如首先就應該掌握課堂里的理論及講義中的理論部分。至於實驗的分量也只能提供參考。這本書的內容對地質科系石油地質專業是合適的。而對其他不同專業來講，其中個別實驗內容或總的實驗次數，應根據不同專業的具體情況作適當的增減。

馮 石 1956.11.12.

於北京石油學院地質系

目 录

引言.....	1
第一章 地質圖的基本知識	3
第1节 地質圖的一般概念	3
第2节 地質圖的要素与規格	4
第3节 地質剖面圖的标准規格	11
第4节 地層柱狀剖面圖的要素与規格	12
第二章 水平岩層發育地区的地質制圖.....	13
第1节 水平岩層的讀圖 (实验作業1).....	13
第2节 根据原始資料編制水平岩層發育地区地質圖(实验作業2).....	19
第3节 海侵海退層位地質圖的分析 (实验作業3).....	25
第三章 單斜構造的地質制圖	33
第1节 傾斜岩層層位要素的画法 (实验作業4).....	33
第2节 根据地質圖确定傾斜岩層的層位要素 (实验作業5).....	37
第3节 根据原始資料編制傾斜岩層地質圖 (实验作業6).....	42
第四章 褶皺構造的地質制圖	50
第1节 褶皺的定义及其要素	50
第2节 不同类型的褶曲在平面圖上的特征	52
第3节 褶皺地区地質圖分析的方法	56
第4节 褶曲的制圖法 (实验作業7).....	57
第五章 構造圖的編制.....	61
第1节 根据鑽井資料編制的方法	61
第2节 根据地質測量的原始資料編制構造圖	62
第3节 根据剖面法編制構造圖 (实验作業8).....	65
第六章 断裂变动的地質制圖	63
第1节 断裂变动的一般概念	68
第2节 节理及节理圖的編制 (实验作業9).....	68

第3节	根据地質圖确定断層面的产狀及断層的断距(实验作業10)	79
第七章	構造綱要圖的編制(实验作業11)	87
第八章	火成岩分佈地区地質圖的分析	91
第1节	分析火成岩分佈地区地質圖的基础	91
第2节	火成岩分佈地区地質圖的分析方法(实验作業12)	92
第九章	地壳主要大地構造單元及其在地質圖上表現的特征	94
第1节	地壳主要大地構造單元的概念	94
第2节	地槽区地質圖的分析(实验作業13)	96
第3节	陆台区地質圖的分析(实验作業14)	101
第4节	过渡区地質圖的分析(实验作業15)	104
第十章	讀航空照片	107
第1节	一般概念	107
第2节	立体鏡使用的方法	107
第3节	地質解析的原則	110
第4节	根据航空照片的解析結果編制地質概要圖(实验作業16)	115
第十一章	制作立体圖解	117
第1节	立体圖解的概念	117
第2节	透視立体圖解的双聚斂点作圖的方法	117
第3节	軸綫立体圖解等度立体制圖的方法(实验作業17)	121

引 言

有人把地質制圖理解成一種純粹的繪圖工作，這自然是不正確的。其實地質制圖是一種從事地質研究的方法，闡明這種研究方法的科學便是地質制圖學。通常將野外地質研究的結果，反映在各種類型的地質圖上，並借此充分地揭露地質構造的空間分佈規律以及部分地說明其歷史上發展的規律。

可見，地質圖是一個地質隊全體人員在野外長期工作的重要成果，並且也是一系列的重要建築工程和勘探工程的物質基礎。地質圖的實用意義嚴格地規定了必須將實事求是的精神作為制圖工作中的根本原則。為此，構造地質學-地質制圖學實驗便應該力求遵循這個根本原則。要求每次實驗作業中的每一幅圖都必須劃得精細、準確，反對任何虛構和粗率的作風。

另一方面，地質制圖也要求在已有的實際資料上，根據指導制圖的理論最大限度發揮思考力和想像力。實際情況就是這樣，野外的地質構造經常是或多或少地被地表的浮土或植物掩蓋着，它迫使地質工作者不得不去和一些不連續的現象打交道。假若人們只將野外的各式各樣地孤零零的露頭毫不相干地堆在一張圖上，這張圖便成為一個不能令人理解的東西，因而也沒有任何實際價值。為此，實驗作業要求發揮獨立思考能力，並且通過一系列的作業來努力鍛鍊這種能力。

一份好的地質圖不僅表現在它具有豐富的科學內容，同時還表現為它便於使人閱讀和使人樂於閱讀。要達到這個目的，就要練習，在實驗作業中把綫條劃得工正美觀，顏色上得清晰醒目。必須指出，這決不是一個形式問題，更重要的是通過這張圖往往反映了制圖人對自己勞動成果的珍視和對專業的熱愛。

實驗用具是做好實驗的基本條件，除了一些特殊的用具在各章單另提出以外，每次實驗事先均應準備好下列用具：

- | | | |
|----------|-----------|----------|
| 1. 繪圖鉛筆； | 2. 三角板一套； | 3. 直尺； |
| 4. 量角器； | 5. 圓規； | 6. 顏色鉛筆； |
| 7. 小刀； | 8. 橡皮； | 9. 紙張。 |

第一章 地質圖的基本知識

第1节 地質圖的一般概念

地質圖是將局部地壳或整个地壳的地質構造，概括的，按照一定比例尺縮小的，投影在一个水平面上并用規定符号表示的一种圖形。地質圖不仅表示地表岩層分佈的情形，而且也能够表示地質構造在地下一定深处的情形。

地質圖是各种地質工作中不可缺少的圖表式的文件。其用途在于一目了然的把地壳表面部分各种各样的岩層在空間的关系及其空間組合的分佈情形表示出来，而且还要把地層構造形成的历史过程揭露出来。

随着国民經济建設的發展，地質圖在各方面的用途愈来愈大了。現在对一个地区如果仅仅做到了对地層分佈的了解是远远不能滿足經济建設的要求的。必須在勘查地層分佈的同时，也作矿产分佈的調查、地下水的調查、工程地質的調查、地球物理的調查、以及第四紀地貌、岩石岩性、古地理古構造等等地質方面的調查，这种对一个地区各方面的調查，称作綜合地質測量。毋庸諱言，一切地質方面調查的成果，都應該精确的画在圖上。然而必須指出，如果將所有地質現象完全堆在一張地質圖上，这非但不能提高該圖的質量，相反，由于各种符号的星罗棋佈，各种綫条的一再重复，各种顏色互相混淆，以致使人無法辨認这幅圖的真实內容。因此必須根据不同的要求，分別編制出不同类型的地質圖。

現在我們把进行地区綜合研究时所应編制的几种主要类型的地質圖列举如下：

1. 地質圖(狹意的)：系指用規定符号表示出露在地面上的岩石时代的一种圖。它提供关于岩層順序，構造形态以及矿产的概

念。可見，这种圖在某种程度上看来，就是一种綜合式的圖。因此用途也最广泛，是一切地質工作的基本圖件(見圖 1)。

2. 岩石-岩相圖：表示物質成分和成因都不相同的岩石在地面上的分佈情况的圖形。

3. 構造圖：用某一岩層層面的構造等高綫来反映位于地下深处的構造形态。这种圖的編制乃是完成許多矿产(特別是石油)的普查和勘探工作中的重要步驟。

4. 地球物理圖：利用各种仪器来研究岩石的各种物理特性在地下变化的規律(如磁性、彈性、导电性、放射性、密度)，并用等值綫編制出的各种类型的地球物理圖，如重力分佈圖和磁力分佈圖等。

5. 水文地質圖：表明地下水的分佈、产狀、水質、地下水的动态和均衡，并表示岩石含水的物理特征的一种圖件。

6. 工程地質圖：表示岩石机械性質分佈的情形。岩石的力学性質决定进行工程建筑时必须采取的一切工程措施。

7. 地貌圖：地貌圖提供地面形态的外在特征及根据成因划分地形組合的分佈和發展的規律。

8. 第四紀地質圖：表示各种成因类型或各个时期的第四紀地層分佈的規律。

9. 矿产圖：表示矿床的形态、分佈的范围、儲量及品位的圖件。

10. 岩相-古地理圖：表示古代岩相分佈的情形，从而推断古地理及古气候。

可見綜合地質制圖包括着非常广泛的問題，滿足着国民經济建設各部門各方面的需要。其中尤其以地質圖、構造圖、岩石-岩相圖用得最經常而广泛。关于这些圖的編制方法，將在本書中逐步談到。

第 2 节 地質圖的要素与規格

一幅完整而适用的地質圖，必須具有以下几种要素。

1. 圖名：用来表明制圖的地区及闡明地質問題的性質。如“北京紅山口附近地質圖”，“北京西山構造綱要圖”。一幅圖如果仅写“北京地質圖”，便給人一个模糊概念，原因是北京的范围可大可小，是北京城內呢？还是北京市的郊区呢？又如，只写“紅山口附近地質圖”，人們將無法知道小小的紅山口在我們幅緣辽闊的国土的哪一个角落里。至于圖的性質須要用圖名表示出来的重要性就毋庸多說了。

因此圖名必須用大楷正字写在規定的部位上（見标准格式圖1），并要求工正而且美觀。

2. 圖例：每一幅地質圖都須要用一些規定的符号和綫条表示各种地質現象。因此圖例是任何地質圖不可缺少的一部分。

通常將圖例放于圖框的右側，要求自上而下由新而老的直排法，非不得已不用橫排法。

圖例的形狀为單綫長方形，長高之比为1.5:1。

在圖例的下方写說明，說明岩性、年代、标准層等等。

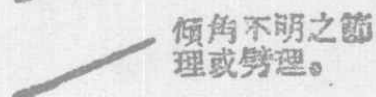
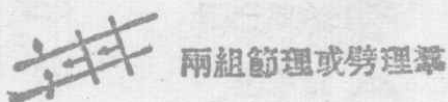
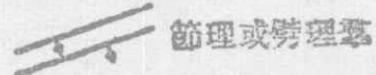
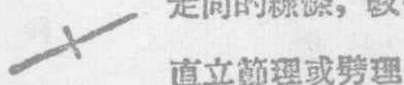
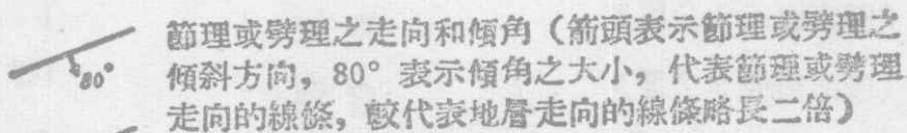
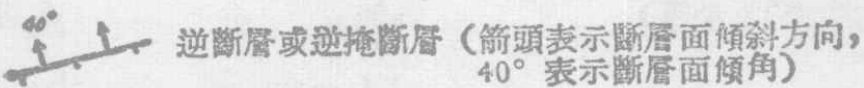
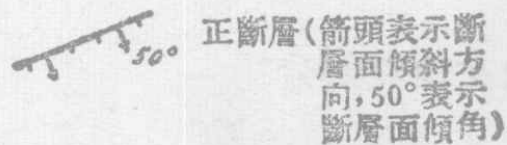
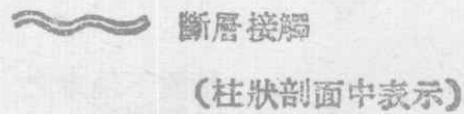
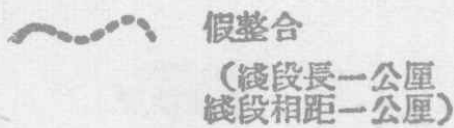
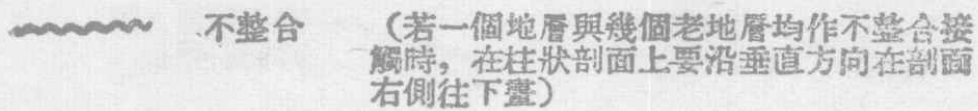
規定的常用圖例列表如下：

① 岩石部分

	礫石層		鈣質砂岩
	礫岩		頁岩
	角礫		泥岩(或泥土岩)
	角礫岩		粘土(或泥土岩)
	礫狀砂岩		鈣質粉砂層
	砂層		泥質粉砂岩
	砂岩		泥質粉砂層
	粉砂		石灰岩
	粉砂岩		
	砂質泥土		

砂質泥岩	白云岩	沉積煤層	礫岩
砂質頁岩	白雲質灰岩	酸性侵入岩	煤層
鈣質泥岩	泥質灰岩或泥灰岩	石膏	油頁岩
鈣質頁岩	砂質灰岩	綠或芒硝	酸性噴出岩
砂質灰岩	岩鹽層	基性侵入岩	不細分的火山岩層
近代砂丘	超基性侵入岩	礫砂	玄武岩安山岩
台地沉積或第四紀沖積層	油氣層	板岩	片麻岩
原生黃土	鉛土礦層	千枚岩	結晶石灰岩
砂質層	凝灰岩層	結晶砂質灰岩	石英岩
粘土或斑脫岩層	瀝青或石臘脈	片岩	

②地層接觸关系、地質界綫及構造部分





位置不確定之已知斷層。
(綫段長一公分綫段間相距二公厘)

假定斷層

③ 水文地質部分

- 水井 (圓之直徑為 2 公厘)
- ⊗ 上升泉
- ⊙ 下降泉
- ⊕ 淺鑽 (圓之直徑 2 公厘)
- ⊖ 手搖鑽 (圓之直徑 2 公厘)
- 坑槽
- ≡ 地表水

④ 石油天然氣及有关矿床部分

- | | |
|--------|-------|
| ★ 油苗 | ▲ 瀝青 |
| ⬮ 天然氣苗 | ▢ 油頁岩 |
| △ 煤 | F 鐵 |
| □ 錳 | ☆ 鋁土礦 |
| ⊖ 鹽 | ▢ 石膏 |
| ⊖ 礪 | P 磷 |
| ⊗ 鹼或芒硝 | ▢ 重晶石 |
| ⬮ 坩子土 | ✕ 煤礦 |
| ✕ 廢煤礦 | |

⑤地層年代符号及标准色譜(見附圖 1)

3. 比例尺：影响地質圖詳細程度的最大因素乃是不同类型比例尺的地質測量。因此比例尺的类型一方面是野外工作量的衡量标准，另一方面任何地質圖一旦缺少了比例尺，便將失去它全部的价值。

每幅地質圖在适用的基础上，应具备三种类型的比例尺。

①数字比例尺：如1 : 1000、1 : 25000，即用数字来表示地質圖与实际情况之間縮尺的关系。

②綫条比例尺：从0点开始右端为整数，左端为分数。如：

 有了綫条比例尺便很容易直接在圖上將距离量出来。

③自然比例尺：用一句話来表示比例尺的关系。如1公分相当于1公里即1CM=1KM。

通常用的地質圖的比例尺是下面这些：

1 : 1000000	即1CM=10KM
1 : 500000	即1CM= 5 KM
1 : 200000	即1CM= 2 KM
1 : 100000	即1CM= 1 KM
1 : 50000	即1CM=500M
1 : 25000	即1CM=250M
1 : 10000	即1CM=100M

以上各比例尺的大小不同，地質圖的用途也不同。因此，根据比例尺又可以將地質圖分为四类：

A. 概略地質圖：(1 : 1000000以上)用于全国踏勘；

B. 区域地質圖：(1 : 500000—1 : 200000)用于普查找矿；

B. 詳細地質圖：(1 : 100000—1 : 50000)用于詳查細測地質構造；

Г. 專用地質圖：(1 : 25000—1 : 10000以及更大些)用于專門勘探。

4. 圖框：為了聯接地質圖方便起見應具有圖框。圖框分內框與外框，二者相距 1 公分，等高綫在內框中，不能超過內框。

外框用粗綫條，內框用細綫條划出。

5. 圖框的上邊中央部分，在比例尺以下寫出繪制的年月日。

6. 制圖人寫于圖框的右下方。所屬的機關單位寫于圖框的右上方。

7. 地質圖的地形底圖的命名：為了正確并迅速的確定該圖在世界上的位置，可以採用百萬分之一國際地形圖幅的命名法（命名原理參考地質制圖學——B.A.阿普若道夫P50§5）。并以主要居民點註明圖幅的名稱。如北京幅，重慶幅等。

8. 圖框四角應註明經緯度。

9. 圖框內應繪方里格，方里格規定：一萬分之一的圖橫縱距為 5 公分、兩萬五千分之一到五萬分之一的圖橫縱距均為 4 公分。方里格要求與其它類型的圖，如構造圖、實際資料圖等一致。

10. 地形等高綫及等高距：概略地質圖往往只根據水系分佈來作地勢高低的指南。但五十萬分之一的地質圖或比例尺更大一些的地質圖、地形高低均用等高綫來表示，按圖的比例尺大小不同及當地地形的性質之不同，要求不同大小的等高距。一般 1:50000 的圖等高距為 5—50M。1:100000 的圖等高距在平原地帶採用 10M，而在山區採用 50M。

等高綫要用圖例來表示。等高距用數字註明在圖框的左下方。

11. 磁北與真北的方向，為了野外利用方便起見，最好將圖框與磁北平行。有的地質圖沒有標明方向，則可以認為圖框的邊綫，上方指北，下方指南。

12. 如果作了剖面圖，應將剖面綫用墨划上，兩端註明剖面的代號。

地質圖的各種要素不僅不可缺少，而且要求工正精確，以便使人醒目，并能最大限度地發揮它應有的作用。標準格式見圖 1。