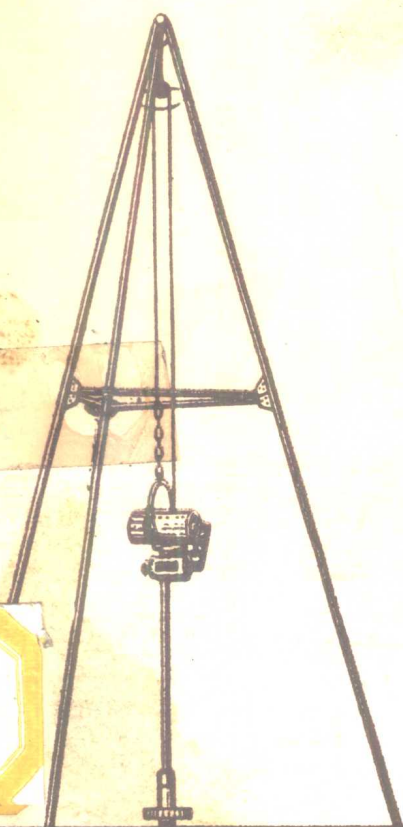


基本馆藏

275562

工程地质测绘

苏 欲 然 编



562
482

建筑工程出版社

建筑工程勘察基本知识丛书

工程地质测绘

苏欲然 编

建筑工程出版社出版

· 1960 ·

002675

內 容 提 要

本書系建築工程勘察基本知識叢書之一。內容主要介紹工業與民用建築的工程地質勘察中工程地質測繪的方法和內容。其中包括對各種岩石、與工程建設有關的各種地質作用以及對各種地統的研究。最後敘述了工程地質圖的編制。

本書可供勘察部門的中、初級技術人員與工人閱讀，還可作為水文地質與工程地質訓練班的教材。

建築工程勘察基本知識叢書

工程地質測繪

蘇欲然 編

1960年5月第1版

1960年5月第1次印刷

4.565.冊

850×1168 1/32 • 35千字 • 印張 1 1/2 • 定價(9) 0.22元

建築工程出版社印刷廠印刷

• 新華書店發行

• 書號: 1828

建築工程出版社出版(北京市西郊百萬莊)

(北京市書刊出版業營業許可証出字第052號)

緒 言

工程地質勘察是由多工种組成的綜合性的勘察工作，例如工程地質測繪、勘探、試驗和長期觀測等。工程地質測繪是整個工程地質勘察工作的重要組成部分之一。

工程地質測繪是什麼樣的一項工作呢？簡單地說，就是通過地面調查、研究和測繪（有時配合少量的勘探和試驗工作），從而掌握一個地區的工程地質條件的工作。

目前，工程地質測繪往往被忽略。有些同志認為，工程地質勘察只要通過勘探工作和試驗工作，從而獲得地基的工程地質特性就可以了。這種看法是不全面的，影響到建築物安全的除了地基岩性以外，地表的各種物理地質作用也起着重要的作用。這樣就必須通過工程地質測繪對這些地質作用進行研究，並掌握其特性。因此工程地質測繪也是一項重要的、不可忽視的工作。

當然，這裡提出工程地質測繪重要，並不等於全部的工程地質勘察工作都需要進行測繪。一般說來，只有在進行城市規劃的工程地質勘察和選擇廠址的工程地質勘察時，才需要進行工程地質測繪。在規模較大的工程進行初步設計階段的工程地質勘察時，有時也需要進行這一工作。而技術設計階段的工程地質勘察，一般不進行工程地質測繪工作，只有在工程特別重要而且地質條件特別複雜時才需進行。

工程地質測繪的方法，和一般地質測繪的方法相同，只不過是所研究的內容比較廣泛。工程地質測繪時，一般應對下列幾方面進行研究：

1. 基岩地質和地質構造情況；
2. 第四紀地質；

7A 632/09

3.地貌和物理地質作用;

4.地下水的情况。

通过对上述情况的研究,最后編制出相应的图紙。此外,还結合勘探和試驗資料編制出專門性質的工程地質图。

編写这一本小冊子,主要目的是想根据工业与民用建筑工程地質勘察的需要,介紹一些測繪的方法和測繪中需要研究的內容。

目 录

緒 言

- 一、工程地質測繪的方法..... (1)
- 二、工程地質測繪的內容..... (14)
- 三、工程地質分区图的編制..... (41)

一、工程地質測繪的方法

工程地質測繪的方法，現在一般常採用的有兩種：一種稱為路線法；另一種稱為地質點法。路線法比較簡便，但所測得的圖精度稍差。所以，在地質條件不甚複雜，或在作小比例尺測繪時，經常採用這種方法。地質點法所得的資料比較精確，是我們工程地質測繪中最常用的方法。

（一）路線法測繪

所謂路線法，是指這樣一種方法：從一個固定點出發，沿著某一方向前進，把走过的路線正確地填繪在地形圖或平面圖上。同時，沿路觀察地質情況，把各種地質界綫（如不同時代不同岩性岩石的分界綫、斷層綫、不同地貌單元的分界綫等）和各種地質作用的位置和特征詳細記錄下來，並且用一定的圖例表示在地形圖或平面圖上。

我們通過這樣一條路線的測繪，可以獲得一個狹長地帶的地質圖。在地質條件比較簡單的区域，可以布置若干條近似平行的路線進行測繪。測繪的結果，把幾個狹長地帶的地質圖加以整理，就可以獲得一個面積比較廣闊的地質圖。

在路線法的測繪中，觀測路線的布置，是一個比較重要的環節。應該怎樣布置路線呢？通常在布置路線時要注意以下幾點：

1. 路線的出發點的位置，必須正確地表示在地形圖上或平面圖上。為此，最好找明顯的地物，如村莊、碉堡、橋梁、特殊形狀的山丘等，作為每條路線的出發點，以便把出發點正確地表示在圖上。這一點很重要，如果不加注意，測完了一條路線以後，不知道應填在地形圖上的那一部分。結果便是勞而無益了。

2. 观测路线的方向，应大致与岩层走向或地质构造方向相垂直，这样可以用较少的工作量获得较多的成果。可以想见，如果我们的路线平行于岩层走向，结果观察到的岩石总是那一种，效果就不好了。

3. 观测路线应布置在露头比较好的地方，如河谷、路堑。这一点是不用多说的，露头好的地方测绘的效果必然比较好。

在用路线法进行测绘时，一般可采用这样的步骤：

1) 准备工作^①——收集当地已有的各种地质勘察资料，并进行初步研究与整理；可能时，在实地进行踏勘，以初步了解测区的情况。根据上述工作结果，编制工作方案。

2) 布置路线——根据工作方案，布置路线，确定观测路线的出发点和方向。

3) 路线测绘——按照预定的路线进行测绘，把经过的路线和沿路的地质情况进行详细记录和填绘在地形图上。为了便于测绘，可以在需要进行观察研究的地点布置观察点。观察点经常布置在露头良好的地方、地质界线上或地质作用发育的地方。在每个观察点上，一般要进行下列工作：

(1) 记载观察点的编号，确定观察点的位置。观察点的位置可以根据这个点与前一个观察点的方向和距离来确定。

(2) 记载该点和前一点之间的地质、岩性、地质构造、地形地貌、地下水和各种地质作用。

(3) 测定岩层的产状。

(4) 素描和摄影。

(5) 采集标本等。

上述内容可以记录在表1中。

进行测绘时，不仅要按上述内容进行详细记载，而且还要当场填绘草图，这样可以避免有些资料被遗忘，而且可以及时发现問題。

① 人员组织、仪具装备等工作，亦应属于准备工作之内，这里不予叙述了。

路線地質記錄表

表 1

路線編號		年 月 日至 年 月 日									
观察点号	点位置		地形地貌	岩层情况					地質构造	地下水	备注
	距前点距离	方向(以向前点)		岩层时代	岩石名称	厚度	产状	岩性描述			

順便說明一下，路線并不一定要保持直線，可以根据需要适当弯曲，但必須把弯曲的情况正确記載下来。此外，也可作一些支綫的觀察，以补充原有路線观察情况的不足。这时，除了記載支綫一帶的地質情况以外，还需把支綫的位置和長度記載下来，并填繪在草图上：

4.在測繪过程中間，應該每天作好資料的初步整理。初步整理主要有下列內容：

1)整理野外記錄，并繪出柱狀图和剖面图；对野外素描和照相进行編號。

2)清繪草图，并且上墨。

3)整理标本試样。

5.在全部路線測繪完毕后，根据若干条路線的測繪結果，編制出各种地質图和剖面图。地質图編制完成后，应进行檢查，在可能时，最好作一次实地校核。

进行測繪时所用的仪器，决定于地質图的精度要求。通常可以利用罗盘仪量方向，步測距离。

(二)地質点法測繪

地質点法的特点，就是在測区内先布置一定数量的地質点，

作为观察、研究和測繪的根据点。通过这些点，去研究測区的地質情况，測制地質图。

1. 測繪过程：

按地質点法进行測繪，其工作由下列部分組合而成：

1) 准备工作^①——收集和研究測繪区域内的各种地質勘察資料和文献，并进行初步研究和整理；进行野外踏勘；編制測繪方案；布置地質点并测定地質点的位置。

2) 野外測繪——根据每一个地質点，对点的附近地区进行观察研究，詳細記載当地的地質、岩性、地質构造、地形地貌、物理地質現象和地下水等情况。同时进行标本采集和野外素描等工作。

一个点測繪完成以后，轉到另一个点去进行工作时，必須注意点与点之間在地貌、地質和水文地質上的关系。

3) 資料整理——測繪时，每天进行初步整理，全部測繪完毕后，进行最終整理。把在許多地質点观察測繪到的結果联系起来，就可以得到一張地質图。

2. 收集資料：

收集資料这工作往往被忽略，但实际上却是一项重要的工作。

如果說，在我們进行編制測繪方案或进行野外測繪时，我們已經对測区的地質情况有初步了解，这将对我們有极大的方便。而这一点正是要通过收集已有的地質勘察資料，进行初步研究整理才能做到。做好收集和研究已有資料的工作，甚至还可能有这样的好处：我們要測繪的内容中，可能有一部分已經有現成的資料，只要稍加校正整理即可直接利用。这样就大大簡化了我們的測繪工作。

在收集資料时，还不要忽視地形图的收集。我們进行測繪

① 准备工作应包括人員組織、仪器装备，計劃預算等工作，这里不予叙述了。

时，是把相应地形图作为底图的。

3. 踏勘工作：

往往有人会把踏勘工作理解为在测区走马观花地视察一遍。实际不然，测绘工作时的踏勘工作要求达到下列两个目的：

1) 初步了解测区的各种自然情况、露头程度以及交通情况等，从而可以比较切实地编制工作方案和安排工作计划。

2) 掌握全区岩层分布的大概情况，弄清测区内有那些岩层，这些岩层的地质年代，具有什么明显的特征。甚至进一步找出标准层。弄清这一点对测绘时划清岩层分界线有极大好处。

由此可见，做好踏勘工作与测绘工作成绩的好坏有极大关系。如何做好踏勘工作呢？兹提出以下初步意见：

1) 根据地形图，在已确定的测绘范围内按固定的路线进行踏勘，用最小的工作量勘遍全测区。为了达到这一目的，在踏勘时经常采用“之”字型的路线，即曲折迂回而不重复的路线。在按照这样路线踏勘时要作一些初步的观察，了解测区各地段的地形起伏、露头情况、地质构造和各种地质作用的发育情况等。这样可以初步掌握那些地方比较复杂，那些地方比较简单。各地段的地质点就可根据这些特点进行布置。

2) 为了掌握全区的岩层情况，在踏勘时应该选择露头良好与岩层完整的地点，作出一个或者几个野外地质剖面。作野外剖面时可采用下列步骤：

(1) 确定剖面线的位置和方向。剖面线方向应垂直于岩层走向，这样工作较简单，而且效果良好。

(2) 利用测绳（或皮尺）和倾斜仪测出高低起伏的地形剖面线。

(3) 在测定地形剖面线的时候，观察岩性，测定露头的宽度（不一定等于岩层厚度）和产状要素。

上述资料可记入下列简单的表格（表2）中。

(4) 根据表2的记录，在野外同时绘出地质剖面草图（见图1）。

野外地質剖面記錄表

表 2

剖面位置：由××村向北10°东

年 月 日

地 形		岩 层					备 注	
地面 坡角	斜距 (米)	层号	寬度 (米)	地質 年代	岩 石 名 称	岩 性		傾向—傾角
+10	50.0	1	50.0	Q	碎石	混有砂和粘土的碎石	—	××村 邊緣
+40	45.0	2	30.0	C ^m	石灰岩	深灰色錳狀石灰岩	N10°E—60°	
		3	15.0	O	石灰岩	灰色致密石灰岩	N10°E—60°	
+55°	70.0	4	70.0	O	石灰岩	灰色致密石灰岩	N10°E—60°	与上层 連續
-30°	50.0	5	50	O	石灰岩	灰色致密石灰岩	N10°E—60°	
+40°	60.0	6	60	C	砂質砂岩	灰白色砂質砂岩	N10°E—60°	与上层 連續 假整合 于O上
-10°	20.0	7	20	C	互层	砂岩和頁岩互层	N10°E—60°	
-30°	70.0	8	70	C	互层	砂岩和頁岩互层	N10°E—60°	
-5°	20.0	9	20	P	頁岩	紫綠等杂色頁岩	N10°E—60°	

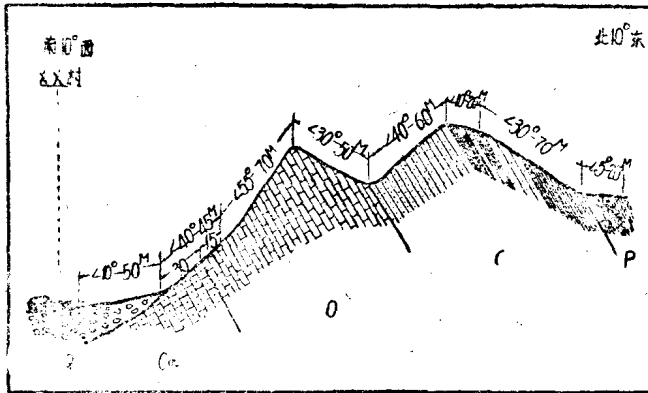


图 例

- | | | | |
|--|-------|--|--------|
| | Q—第四紀 | | 砂岩 |
| | 碎石 | | O—奧陶系 |
| | P—二迭系 | | 灰岩 |
| | 頁岩 | | Cm—寒武系 |
| | C—石炭系 | | 錳狀 |
| | 頁岩 | | 灰岩 |

图 1 野外地質剖面图

3) 根据已作成的野外剖面图可以编制成柱状图① (见图2)。但在编制时要注意两点: 其一, 柱状图中岩层应按先后次

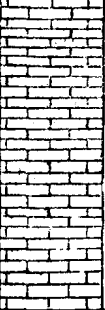
地质年代	岩层编号	柱状图	岩石名称	厚度 (米)	岩性描述	备注
近代	6		碎石		混有砂和粘土的碎石	
二叠纪	5		页岩	16.4	紫绿灰色页岩	
石炭纪	4		页岩夹砂岩	50.7	页岩与砂岩互层	
	3		砂岩	58.8	灰白色砂质砂岩	
奥陶纪	2		灰岩	103.4	灰色致密石灰岩	
寒武纪	1		灰岩	29.4	深灰色鲕状灰岩	

图2 综合柱状图

- ① 这里所指的柱状图是综合柱状图, 是把全区的岩层按年代的新老顺序全部用图例表示出来。图中主要包括长条状的图例 (按岩层厚度用一定比例尺表示出来), 同时说明①地质时代及代号; ②岩层编号; ③岩石名称; ④岩性描述; ⑤备注。

序排列，年代新者在上面，老者在下面；其二，測剖面時所得的露頭寬度不等於岩層真正厚度，必須換算成真厚度。

當地質斷面與走向垂直時，岩層的厚度可按兩種方法換算：圖解法和計算法。

(1) 圖解法——用一定的比例尺按地質剖面的記錄，準確而細緻地畫出地形剖面 and 岩層分界綫（層頂的和層底的分界綫）。在層頂和層底的分界綫中作垂綫，用同樣比例尺測定其長度。該垂綫長度即為其真厚度。

(2) 計算法——根據野外地質剖面記錄的每一個岩層的露頭寬度、地面傾角和岩層傾角，按下列公式計算岩層真厚度：

$$H = L \cdot \sin \gamma$$

式中： H ——岩層真厚度；

L ——露頭的寬度；

γ ——層面傾角（ β ）與地面傾角（ α ）的夾角。

若層面與地面傾向相反，

則： $\gamma = \alpha + \beta$ （如 $\alpha + \beta > 90^\circ$ ，

則 $\gamma = 180^\circ - (\alpha + \beta)$ ）；

若傾向相同，但 $\alpha > \beta$ ，

則： $\gamma = \alpha - \beta$ ；

若傾向相同，但 $\beta > \alpha$ ，

則： $\gamma = \beta - \alpha$ 。

如果一個岩層由於地面坡度不同，分成幾個小部分測定的，則可以分別計算求其總和。

4. 編制測繪方案：

通過已有資料的收集研究，通過現場踏勘，對測區就有了一個初步的了解。這時即可着手編制測繪方案。測繪方案主要應敘述下面幾個內容：

1) 工程任務情況；

2) 測區自然條件（地形、地質、水文地質等）的簡單介紹；

3) 工作量的布置、工作方法以及精度要求；

4) 人員組成;

5) 工作計劃。

5. 地質點的布置和測定:

根據測繪方案, 首先在實地布置地質點, 在地質點的位置上插上旗幟并打入標有點號的木樁。地質點經常布置在下列地點:

1) 從地形來講應布置在測繪方便的地点, 以求一點能控制較大面積, 點與點間通視應良好。

2) 露頭良好的地區, 如有代表性的天然岩石露頭、人工露頭或地下水露頭等。

3) 岩層分界綫, 如不同時代、不同成因或不同性質的岩層分界綫, 侵入體與圍岩的分界綫, 不整合面等。

4) 構造軸綫, 如斷層綫等。

5) 不同地貌單元的分界綫。

6) 物理地質現象發育的地点。

在實地定好地質點之后, 就應測定其位置和標高, 并準確地表示在地形圖上。位置和標高的測定, 往往採用比較精確的儀器和方法。

6. 野外測繪:

按照不同的精度要求, 地質測繪可以分別採用三種不同的方法:

1) 目測法——目估或步測距離, 將地質情況填入底圖。

2) 半儀器法——用簡單的儀器(如羅盤儀、氣壓高程計等)測定方向和高程, 步測或用測繩測定距離。

3) 儀器法——用經緯儀等較精確的儀器測定地質點的位置和標高, 各個地質點進行觀測研究時使用羅盤儀和皮尺(或測繩)補充測定地質界綫。

在採用地質點法測繪時, 最常採用第三種方法。

地質點法的測繪, 是一個點一個點逐點進行的。最後綜合所有點測繪的資料, 就可以得到比較精確的地質圖。

在每一個點進行觀察時, 通常以地質點為中心, 按放射形的

路線往返觀察其周圍地區，仔細觀察和記載這一範圍內的地形地貌、地質和水文地質條件，測定地質界綫的位置，并填繪草圖。每個點觀測範圍，其半徑應稍大於兩個地質點間距之半。

在進行地質點觀察時，也要根據需要采集標本和試樣，並進行照相或素描。

7. 資料整理：

測繪過程中，也需每日進行初步整理，其工作主要有下列內容：

- 1) 整理野外記錄；
- 2) 清繪或編制地質剖面，編制柱狀圖；
- 3) 清繪草圖，並且上墨；
- 4) 整理標本和試樣；
- 5) 整理素描和照相結果。

全部測繪工作完成以後，即進行最後整理，並在實地進行校核，在確認沒有錯誤並符合要求時，根據規範^①的規定進行清繪，標志出規定的圖例或色彩。

8. 按地質圖編制地質剖面圖：

各種地質圖上，附一張或幾張地質剖面圖，是非常必要的。這樣極利於說明問題。地質剖面圖可以在野外實測，可以利用勘探資料編制，也可以利用地質圖編制。在先進工程地質測繪，但還沒有進行勘探工作的情況下，為了便於初步整理資料，這種方法是經常被採用的。茲將利用地質圖編制剖面圖的常用的方法和步驟介紹如下：

1) 首先作好地形剖面。如圖3所示，先把剖面綫畫在地質圖上（圖中之A—B綫）；在準備作剖面圖的紙上作水平綫，使該水平綫平行於A—B綫；自A及B點作垂綫，與水平綫相交在A'和B'，在垂綫上按適當比例尺作好垂直標尺（最好按標尺用細綫作好水平綫）；在等高綫與剖面綫A—B的交點處作垂綫，在剖面的垂直標尺上找出與等高綫相同高程的水平綫的交點；連

① 工業與民用建築工程地質勘察暫行規範及規程，建築工程部綜合勘察院編，1959年由建築工程出版社出版。

所有的交点即得地形剖面。

2) 在岩层分界綫与 A—B 綫的交点作垂直綫，使其与地形剖面綫相交，即得該岩层分界綫在地面上露出的一点。再自該点按岩层产状作出岩层分界綫。这样即得地質剖面图的基本部份了。

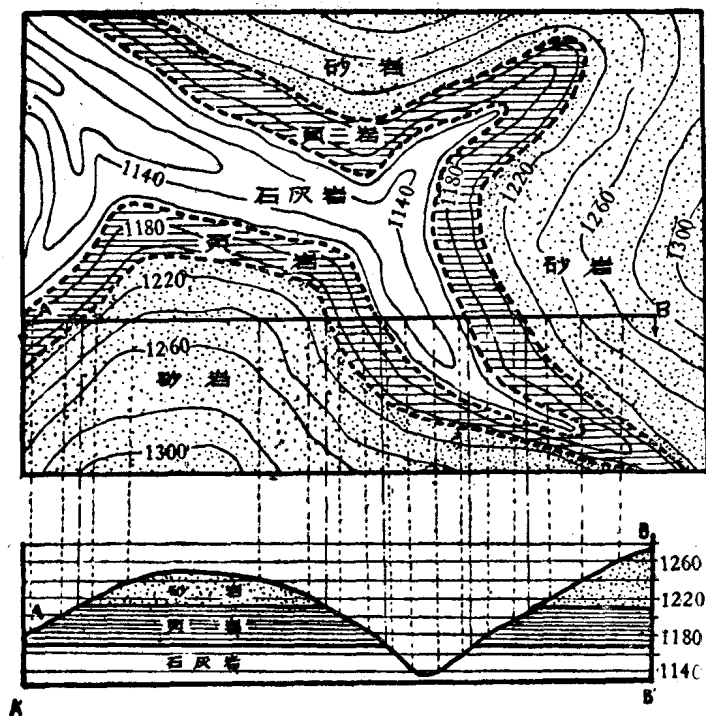


图 3 利用地質图作地質剖面图

还必须提出一个值得注意的問題：剖面图上岩层傾角的歪曲。这就是指我們在剖面图上表示的傾角，在某些情况下不能用真傾角。所以如此，主要因为两种原因：

(1) 水平比例尺和垂直比例尺不一致。一般情况下，往往把垂直比例尺放大。由于这种原因，剖面上的傾角必然大于真傾角。但究竟剖面上歪曲后的傾角与真傾角有什么关系呢？它們之