

看圖法與簡易丈量

中央人民政府人民革命軍事委員會
軍 事 出 版 局

一九五三年 北 京

中國人民解放軍鐵道兵團司令部編

鐵 道 兵 教 材

看圖法與簡易丈量

中央人民政府人民革命軍事委員會

軍 事 出 版 局

一九五三年 北 京



編輯說明

一、這本教材是根據鐵道兵團幹部學校編寫的教材及在工程中實際的需要範圍編寫的。

二、本教材的內容着重在如何看圖、丈量的方法及其有關解釋，以期達到能夠實際應用為目的。講授看圖法時，應儘量找些各式各樣的工程圖樣，使學員多看多練，並使能照簡單工程圖練習製作模型，以增強其看圖能力。簡易丈量的教學方式，應以實作為主。

三、本教材適用於具有高小以上文化程度的幹部。暫作為機關、學校與部隊進行技術教育之教材。

四、本教材係首次編印，由於編者能力有限，缺乏經驗，且倉促付印，在內容和文字上，一定有不當或錯誤之處，希閱讀同志隨時提供意見，以期再版時補充與修正。

中國人民
解放軍鐵道兵團司令部

一九五三年

目 錄

第一章 看圖法	7
一、圖的用途	7
二、如何看圖	7
1. 什麼是平面、立面、側面及斷面	7
2. 綫的種類與使用說明	10
3. 尺寸表示法	11
4. 坡度表示法	12
5. 位置表示法	14
6. 比例尺	15
7. 圖例	17
8. 圖幅、圖號與圖標	17
9. 說明與附註	18
三、圖的性質與種類	19
1. 按圖的來源分類	19
2. 詳細圖與示意圖	19
3. 按圖的性質分類	20
四、看圖練習	20
第二章 簡易丈量	21
一、平面圖形的幾何關係	21
1. 直綫	21
2. 平行綫	21
3. 垂直綫	21

4. 對角綫	22
5. 等邊三角形與等腰三角形	22
6. 直角三角形的邊長關係	23
7. 一般符號	23
二、測量常識與術語概念	24
1. 長度單位	24
2. 角度單位	24
3. 方向、距離、高度	24
4. 水準基點與主要椿記	27
5. 斷鏈	28
三、丈量工具	29
四、測丈方法	30
1. 作直綫	30
2. 作垂直綫	34
3. 作平行綫	37
4. 作橫斷面	38
5. 用手水平抄平法	39
6. 測定直綫交點	42
7. 收方	43
8. 圪工放樣及注意事項	46
9. 路基填挖工程——坡度樁測定法	48
10. 間接丈量法	50

第一章

看圖法

一、圖的用途

請木匠師傅作一批寫字台，他一定說，畫張圖給我，他好根據圖上的尺寸與樣子截料施工。請機器廠配製一個機器零件，它一定也要一張圖，它好根據圖上畫的樣子與註列尺寸，作模型、翻砂、鑄、鉋及鑽眼等工作。這說明一件工程在交付施工以前，必須根據你的意圖畫出一張圖來作為施工指導。

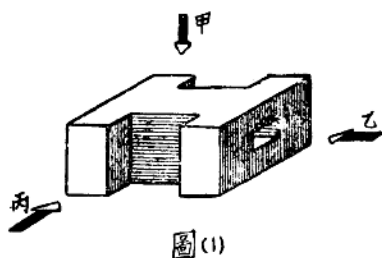
沒有圖是不能施工的，因為圖不是用文字，而是用另一種形式，說明全部計劃的內容；圖是實際工程的樣本；這說明圖對施工的重要性。施工圖或設計圖不是照像也不是圖畫，它是一件工程的解剖，有它的專有內容與一定的表現方法這就是學習看圖法的目的。

二、如何看圖

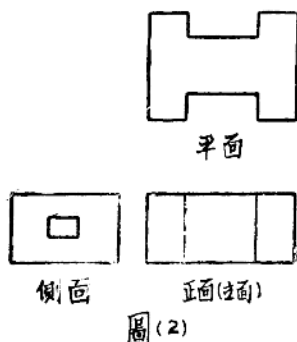
1. 什麼是平面、立面、側面及斷面

勺、投影概念——平面、立面與側面。

任何一個物體或建築物，它本身有幾個面，如前面、後面、左面、右面、上面及下面。在對物體進行觀察時，因為站的地方不同，所以能看到的物體形狀也就不同。製圖的時候因為物體有對稱關係，為了避免形狀雷同或尺寸過分重複以及減少圖幅面積等等關係，一般作圖原則在不影響現場工作人員有足夠使用的尺寸放活打樣的要求下，以採用的面數越少說明的東西越多為佳。普通的工程圖有三個面就可以概括物體的表面形態，這三個面就是平面、側面及立面。



圖(1)



圖(2)

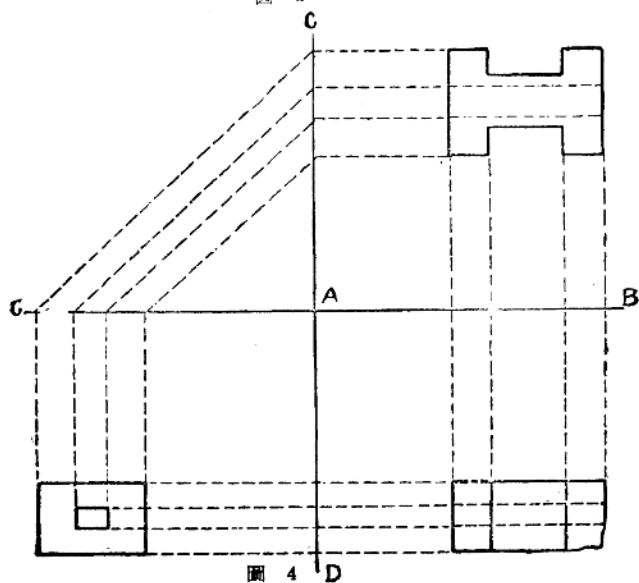
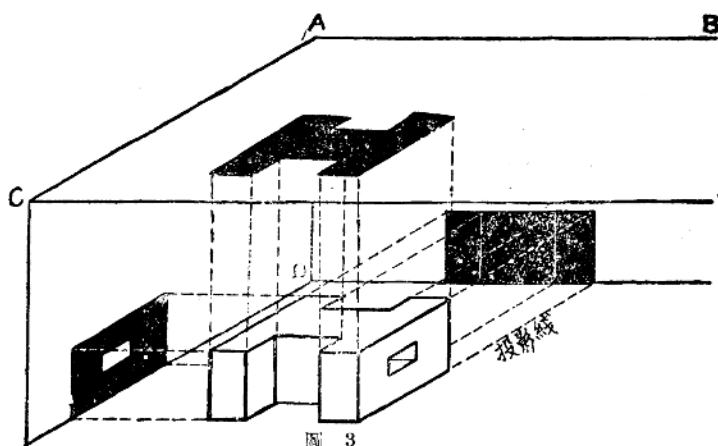
圖(1) 是一個物體形狀的顯示方法。這種顯示方法是屬於照片或圖畫一類的，不是工程圖樣。

圖(2) 是同樣一個物體的另一種顯示方法。這是工程圖樣。

把圖(1)與圖(2)比較一下，我們就明白工程圖上的平面圖是由物體的上方按照箭頭甲所指示的方向，垂直向下觀察物體時所見的形狀。正面圖是人站在物體的前面按照箭頭丙所指示的方向觀察物體時所見的形狀。側面圖是人站在物體的側面進行觀察時所見的形狀。

換一個說法，平面圖是物體在靜止狀態時對一個水平面的垂直投影；立面圖是物體對一個垂直立

面的垂直投影；側面圖是物體對一個垂直側面的垂直投影。因之在工程圖上所見的圖形（如平面圖、立面圖及側面圖等）都是這一物體的投影圖。



圖(3)說明一個物體向各方面的投影情形。如用剪刀沿圖(3)AC剪裁，再把接受投影的各面舖平攤開，就變成圖(4)的樣子。圖(4)就是這個物體的投影圖。圖上的虛綫叫作投影綫。

以上講的是平面圖、立面圖及側面圖的性質概念。

又，平面圖、立面圖及側面圖有什麼用處呢？

(一) 平面圖 在平面圖上可以看出建築物的位置與方向。在平面圖上可以看出建築物的各部長寬。在平面圖上沒有高度。

(二) 立面圖 立面圖是建築物的立面或正面形狀，在立面圖上可以看出建築物的長度與高度。在立面圖上沒有寬度。

(三) 側面圖 側面圖是建築物的側面形狀，在側面圖上可以看出建築物的長度與高度。在側面圖上沒有寬度。

一、斷面圖 斷面圖的用途是說明建築物的內容的。所謂內容指的是建築材料，配筋方法，內部的構造形狀及施工尺寸等。凡是在表面看不見的東西就可以用斷面圖顯示。斷面圖是設想在建築物需要說明的部分垂直切斷後所見的圖形。圖(5)是斷面圖的幾個例子。

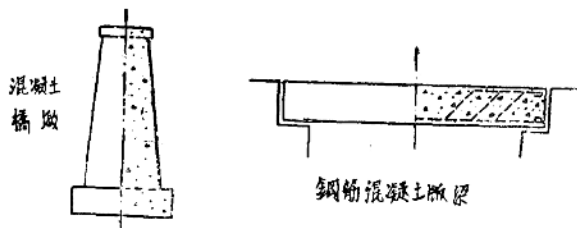


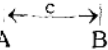
圖 5

2. 綫的種類與使用說明 一張圖是由很多不同種類的綫組成的，一種綫有一種綫的意思。

一、實綫 (——) 凡是直接可以看到的綫，製圖時就用實綫表示，平面圖、立面圖、側面圖及斷面圖等圖形的邊緣輪廓都畫實綫。這種綫一般畫的比較粗些。

又、虛綫 (-----) 凡是直接看不到的綫，製圖時就用虛綫表示。凡工程的內部結構，需要在平面圖、立面圖或側面圖上指示其形狀及位置時都畫虛綫。

一、中心綫 (— · — · —) 中心綫表示一件工程的位置中心，是用它作為施工參考的。

二、尺寸綫  平面圖、立面圖、側面圖及斷面圖的圖形邊綫長度的尺寸註法用尺寸綫。A與B兩綫是平行的，表示丈量起止。C綫與AB兩綫垂直，尺寸數字要註寫在C綫上方。

勿、折斷綫 凡一件工程只畫一部分即可概括其全貌者，用折斷綫表示。舉例見圖 (6)。

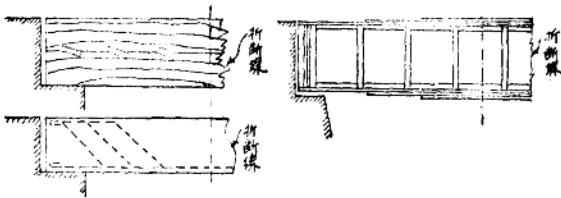


圖 6

3. 尺寸表示法 見圖 (7)

勿、所有與圖形中心綫 (對稱綫或指定參考綫) 平行或垂直的綫註寫其本身長度。

又、所有與圖形中心綫成一定角度的綫註寫其投影長度。

一、在一張工程圖上所使用的尺寸單位要儘量相同。

二、在一張工程圖上註寫尺寸時，一般不寫單位，但必須在圖上加以說明。說明通常是這樣寫：『本圖所有尺寸除特別註明外均以××為單位』。

勿、在一張工程圖上漏掉重要尺寸時，不得用比例尺直接在圖上量取 (應向製圖機關問明)。

又、在一張工程圖上註寫尺寸除用尺寸綫的辦法以外，如地方

路線終點說的。例如千分之一點五的上坡是每一千公尺的水平距離上升一點五公尺，又如千分之十一的下坡是每一千公尺的水平距離下降十一公尺。

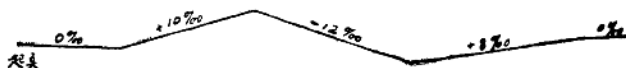


圖 8

又、路基邊坡——參看圖(9)，路基填料為土、石、砂。土、石、砂自己不能垂直站住，在填築路堤及開挖路塹時，必須根據土質，作出一個斜面來，這一個斜面叫作路基邊坡。製圖時表示邊坡用『橫：直』，直數常寫作一。例如，1.5:1 的邊坡就是每一個1.5公尺的水平距離升高1公尺。圖上寫法如下。



圖 9

又、圬工側坡——參看圖(10)，圬工側坡說的是圬工表面斜度。斜度的表示法也是『橫：直』與路基邊坡不同之點是橫數規定用一。例如，1:20 的側坡就是每一公尺的水平長度升高 20 公尺，圖上寫法如下。

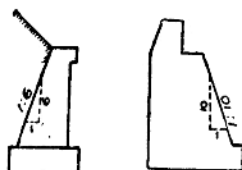


圖 10

二、桿件斜度——參看圖(11)，因為一個結構的所有桿件組成形狀是許多密合三角形。桿件斜度表示法一般如下圖所示。

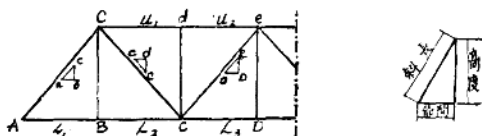


圖 11

5. 位置表示法 參看圖(12)，所有鐵路工程位置，都是以綫路為根據來說明的。在圖上表示位置一般有下列幾種方法：

一、註明工程的中心里程（連續里程）。

二、註明中心里程及與路綫或指定站綫的垂直距離（如擋土牆，護坡，水塔及票房等類工程）。

三、註明起止里程（如隧道及堤壩等工程）。

四、註明方面。舉例，如在票房工程的平面圖上要註明車站方面與城市方面。在車站配綫佈置圖或橋樑工程側面圖上要註明起點城市方面與終點城市方面。在涵洞工程圖上要註明進口方面，出口方面或上游下游等字樣。在橋樑工程圖上也要註明南座與北座及上游與下游等。

五、編號 表示位置次序如一號墩、二號墩等，此種編號是從綫路起點方面數起。

六、註明角度 凡工程中心綫不與路綫正角（垂直）時，要註明其所成之角度。橋樑、涵洞、道口及改河等工程往往有這種情形。

七、東、西、南、北與左、右 東西南北用指北針或座標表示。在一張圖上很少見到左右字樣，但看圖時要知道左右。認識左右的方法就是面對圖紙或面對路綫的終點，左手方面為左，右手方面為右。

八、註明標高 鐵路上所有工程高度，都是以工程所在地點的路基設計標高及地面標高為計算根據的，所以在工程圖上除列註高度尺寸外，並應註明標高作為施工參考。

6. 比例尺

7、比方說我們修一座20公尺高的水塔，是不是也要畫一張20公尺高的大圖 放在工地 裏當施工圖看？這顯然是不可能的。所以在製圖的時候必須要根據工程繁簡，選擇適當的比例尺加以縮小，能有足夠的圖幅可以容納在施工時你所需要的尺寸與說明就可以了。比例尺亦名縮尺，比例尺的作法就是比例算法的應用。比例算法我們已經學過，下面只解釋兩件事情。

(一) 相等與相似 參看

圖 (13)。

你一看圖(13)裏邊的四個五邊形，你就知道它們是相等的。

你一看圖 (13) 裏邊的兩個橋台斷面圖形，你就知道它們是相似的。

當我說圖 (13) 裏邊四個馬蹄形狀的圖（灰坑斷面）是相等或者相似時，你一定不以為然，並說它們簡直不成比例。

這說明你對相等相似 已經有了一個概念。究竟什麼是相等相似，用幾何的說法，就是：

相等的圖形——相對的角相等，相對的邊長相等。

相似的圖形——相對的角相等，相對的邊長之比值相等。用圖 (13) 中的A 與B 兩個相似圖形為例，相對邊長之比值相等就是：

$$ab:kl=bc:lm=cd:mn=de:no=ef:op \dots\dots\dots$$

(二) 放大與縮小——放大與縮小是對實物說的。放大與縮小是一樣的道理，我們經常所接觸的圖樣都是用一定的比例尺縮小了的。比方說把橋墩縮小一百倍畫一張工程圖是什麼意思呢？按着相

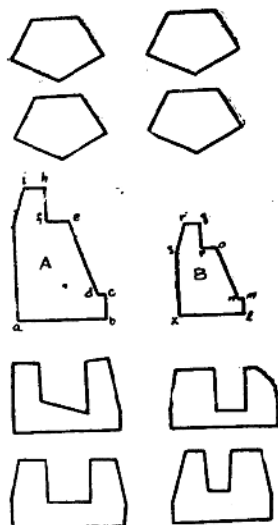


圖 13

似的道理解說，就是

畫圖尺寸：實際尺寸 $\Rightarrow 1:100$

也就是說畫比實際的東西縮小一百倍的圖要使用 1:100 的比例尺。

當實際尺寸是 1 公尺時，畫圖的尺寸應該用多少代表 1 公尺呢？

用 $1^m \times \frac{1}{100} = 0.01^m$ 代表 1 公尺。

當實際尺寸是 13.5 公尺時，畫圖時用什麼尺寸代表它呢？用

$$13.5^m \times \frac{1}{100} = 0.135^m \text{ 代表 } 13.5 \text{ 公尺。}$$

實際的東西有一個尺寸，在圖上也就有一個尺寸，要是一個一個的計算起來，相當麻煩，所以畫圖時要用比例尺畫。圖 (14) 是比例尺的一種。

又，關於比例尺的應用，沒有什麼規定，在一張圖的上面，也不限於祇使用一種，一般是根據工程性質及需要由製圖者自己規定。普通的情形是：

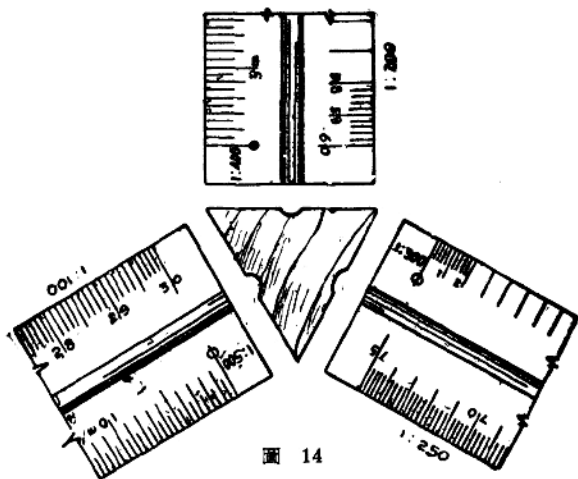


圖 14