

土木工程圖

著 編
圖 繪
甫 蘋
貴 彬
皇 郭

科學技術出版社

土木工程画

皇甫蘋 編 著

郭貴彬 繪 圖

科学技術出版社

內 容 提 要

本書為適應大專學校土木及建築工程系學習工程畫的需要而編寫。全書凡分六章，首三章敘述制圖的一般原理、規格和方法，以備初學者作為楷模。後三章結合實際工作情況，分別敘述路線工程、橋涵工程及房屋工程的各种實例圖的画法。制圖的規格均採用蘇聯標準，且一律以第一角投影法繪成。房屋工程圖中并附有軸測投影圖及透視圖以期視圖更易明了。

土 木 建 筑 工 程 画

編 著 者 皇 甫 蘋

繪 圖 者 郭 貴 彬

*

科 学 技 術 出 版 社 出 版

(上海延國西路336弄1号)

上海市書刊出版業營業許可証出079号

中和印刷厂印刷 新華書店上海發行所总經售

*

統一書号: 15119·92

(原中科院印14,500冊)

开本 787×1092 耗 1/27·印張 6 4/27·插頁 2·字數 10,020

1956年3月新1版

1958年8月第5次印刷·印數11,021-13,020

定价: (10) 0.70元

序

正值祖國開展大規模的經濟建設，需要大量的土木建築技術人材，以利完成祖國各項建設任務。舉凡各項土木建築工程在施工之前，必先經過慎密的調查、研究、設計、施工；在這一系列的過程中，均須繪製各種翔實的工程圖；在工程完竣後，亦須以圖核驗，以調符合建設的標準。因此，編著這本“土木建築工程畫”以適應祖國造就土木建築人材在“工程畫”學課上的需要。編者在工作中蒐集各種有關的工程圖，適量地採用蘇聯的規格和工程圖，並經過實地授課之後，整理授課的講義，時閱二載乃成此書。

本書前三章着重於製圖原理和畫法；其後三章則應用於土木建築的實例圖為主。全書的進度由淺入深，每節敘述告一段落時，即附實例圖，以示其應用。為了符合我國建設的趨向，書中的圖採用第一角畫法。在房屋建築圖中，並附以軸測投影圖及透視圖，以期視圖易於明瞭。書中內容以畫法為主，並附以因畫法所需要的各種資料；諸如綜合各種構件及其各部份的名稱、形式、類別等及其有關的規格、標準、工程常識等亦敘述較詳。

本書可供各大學的土木建築院系、專修科、技術學校及有關的訓練班等作為教材之用。授課時如能輔以模型講解，則在教學上更著成效。尤能幫助同學在土木建築系科中各有關專業課程上提供條件，打下基礎。

本書如供土木建築業務部門的技術工人、技術員、技師、工程師等作參考，也甚相宜。

本書採用之工程圖樣較為簡易，這樣，在繪製過程中對於工程得

窺全豹。圖上所用的數字僅作參考之用，並竭力避免其設計數字的煩瑣計算。

編者因囿於管見，限於能力，舛誤在所難免，竭誠希望讀者批評指正，編者願繼續努力，以求改進。

今夏撰稿時承汪桂馨，顧慎稼等同學前來協助，尤以戎品範，陳實生，徐時樑等同學描繪插圖甚多，發自熱心，書此誌謝！

本書多承中國科學公司編審處同志熱心協助刊印，並此誌謝！

皇甫蘋 1953年11月12日

目 錄

序	1
---------	---

第一章 製圖須知	1-21
----------------	------

1-1 圖幅尺寸	1	1. 類別	11
1-2 綫型的規定	2	2. 字號	11
1-3 箭頭畫法	3	3. 劃格	12
1-4 上墨	4	4. 筆劃	12
1-5 尺寸的註法	4	5. 排列	13
1-6 比例尺的意義和應用	7	1-8 數字與外文字母的字法	15
1. 比例尺的意義	7	1. 數字	15
2. 比例尺的種類	7	2. 俄文	17
3. 比例尺的應用	8	3. 英文和希臘字	19
4. 自製比例尺	9	1-9 習用的斷裂畫法	19
1-7 中文字法	11	1-10 常用符號及縮寫字的意義	20

第二章 應用幾何圖法	22-37
------------------	-------

2-1 作平行綫	22	2-14 求圓心及半徑	27
2-2 等分綫段	22	2-15 作切綫切於圓上一點 a	27
2-3 綫的任意等分	23	2-16 由圓外一點作切綫	27
2-4 作垂直綫	23	2-17 已知兩圓求公切綫	27
2-5 等分一角	23	2-18 已知半徑 R 切二直綫 ab 和 bc	29
2-6 作 30° 、 45° 、 60° 角	24	2-19 已知半徑作弧切二已知圓	30
2-7 作 15° 、 75° 角	24	2-20 反向曲綫	30
2-8 作一已知角	25	2-21 蛋形	31
2-9 已知三邊作三角形	25	2-22 橢圓與橢圓	32
2-10 作多邊形	25	2-23 拋物綫	35
2-11 圓的五等分並作正五邊形	26	2-24 雙曲綫	36
2-12 圓的六等分並作正六邊形	26	2-25 正弦曲綫	36
2-13 已知一邊作正多邊形	27		

第三章 投影圖法 38-61

3-1 概說.....	38	5. 綫的影.....	47
3-2 正投影圖法.....	38	6. 斜面上的影.....	48
1. 象限.....	39	7. 平面的影.....	49
2. 視圖的選擇.....	39	8. 立面上的影.....	49
3. 畫製正投影圖.....	40	9. 立體的陰影.....	50
3-3 軸測投影與斜投影圖法.....	41	10. 落於二面及二面以上的陰影.....	50
1. 等測投影與二測投影.....	41	11. 球的陰影.....	52
2. 斜投影.....	42	12. 房屋陰影圖實例.....	54
3-4 標高投影圖法.....	43	3-6 透視圖法.....	54
1. 標高投影的意義.....	43	1. 中心投影的概念.....	54
2. 點的標高表示法.....	43	2. 透視圖的名稱.....	55
3. 直綫的標高法.....	44	3. 透視圖的地位.....	56
4. 地形圖標高法.....	44	4. 點及綫的透視.....	56
3-5 繪影圖法.....	46	5. 平面的透視.....	57
1. 繪影的意義.....	46	6. 物體斜透視的作法.....	57
2. 習用光綫.....	46	7. 房屋透視圖的實例.....	58
3. 光的真角.....	46	3-6 綜合各種投影圖的實例.....	58
4. 點的影.....	47		

第四章 路線工程圖 62-84

4-1 圖譜.....	62	4-4 路基橫斷面圖.....	72
1. 水文圖譜.....	62	1. 路堤和路壩.....	72
2. 農業圖譜.....	62	2. 多種情形的複合畫法.....	74
3. 工程材料圖譜.....	65	4-5 公路路面圖.....	76
4. 地文圖譜.....	68	1. 路面等級.....	76
4-2 路線平面圖.....	70	2. 路的各部名稱.....	76
1. 繪製方法.....	70	3. 路面的鋪築.....	76
2. 繪製平面圖用的平曲綫計算法.....	70	4. 路面坡度.....	77
4-3 路線縱斷面圖.....	71	4-6 路堤路壩擋土牆.....	77
1. 縱斷面圖的畫法.....	71	1. 種類.....	77
2. 計算方法.....	72	2. 畫法.....	78
3. 豎曲綫與平曲綫.....	72	3. 本圖所用的尺寸表.....	78
		4-7 護欄圖.....	79

1. 護欄的種類	79
2. 畫法	79
4-8 路基護坡圖	82

1. 護坡的作用及形式	82
2. 坡度的意義及其畫法	82
4-9 路基駁岸圖	83

第五章 橋涵工程圖 85-111

5-1 涵洞	85
1. 石台石蓋版箱涵	85
2. 鋼筋混凝土管涵	86
3. 石砌拱涵	89
5-2 橋梁的下部結構	92
1. 木排架	92
2. 鋼筋混凝土排架	94
3. 混凝土、石砌橋墩	97

4. 石砌U形橋台	98
5. 混凝土八字牆橋台	101
5-3 橋梁的上部結構	104
1. 木台木面橋	104
2. 石台木面八字斜撐橋	105
3. 鋼筋混凝土版橋	109
4. 鋼筋混凝土T形梁橋	110

第六章 房屋建築圖 112-145

6-1 樓地面結構佈置	112
1. 樓地面結構的組成	112
2. 底層基腳的種類與式樣	112
6-2 扶梯	112
1. 各部名稱	112
2. 扶梯的種類	112
6-3 門	115
1. 室內結構各部名稱	115
2. 門的種類	117
6-4 窗	120
1. 窗的各部名稱	120
2. 窗的種類	120
6-5 房屋骨架結構	122
1. 房屋骨架各部名稱	122
2. 骨架的種類	122
3. 繪製本圖的尺寸表	123
6-6 屋架	123
1. 蘇聯式圓木屋架	124

2. 中國式圓木屋架	124
3. 其他各種式樣的屋架	128
6-7 屋面	133
1. 機紅瓦屋面與水落管置	134
2. 瓦楞鐵皮屋面與煙囪佈置	134
3. 石棉版屋面與通風佈置	136
4. 機紅瓦屋面與屋脊佈置	136
6-8 房屋全圖	139
1. 工人住宅新村平房建築圖	142
2. 工人住宅新村二層樓房建築圖	142
3. 平房住宅透視配景圖	142
4. 二層樓房住宅配景圖	143
5. 中國民族形式建築面樣圖	143

附錄	146-153
1. 英寸與公厘的換算	146
2. 公尺與英尺的換算	146
3. 英尺與公尺的換算	147
4. 蘇聯螺釘、螺母及墊圈的 畫法	152
5. 蘇聯標準鉚釘的畫法	153
參考資料	154

第一章

製圖須知

1-1 圖幅尺寸 關於圖紙的標準尺寸，依據全蘇國家標準 (ГОСТ) 3450-46，規定如下：

符 號	a0	a1	a2	a3	a4	a5	a6
圖紙的尺寸 (公厘)	814×1152	576×814	407×576	288×407	203×288	144×203	101×144

在同一圖紙尺寸的寬和高成 $\sqrt{2}$ (1.414) 的倍數而其每級圖紙尺寸也以 $\sqrt{2}$ 的倍數增加。這規格和德國工業規格 (DIN) 相同，其

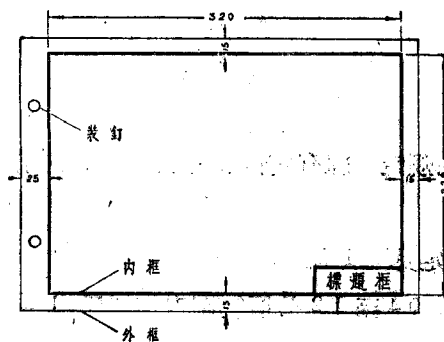


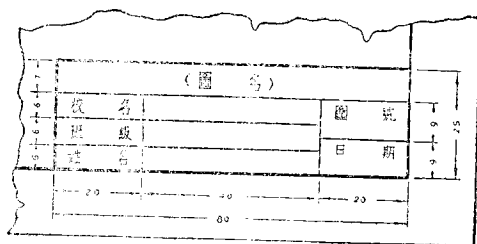
圖 幅
圖 1-1

不同處全蘇國家標準規格是用 101 做基數，但德國工業規格則以 105 做基數，其寬高也成 $\sqrt{2}$ 的倍數。

爲了作業製圖用紙的節約，建議用現在一般工程機構的小型圖

幅尺寸，(圖 1-1)其外框為 250×360 ，正好為四開的畫圖紙或為八開的道林紙，如另圖形在內框 220×320 中繪製不下時，可將右端的相綫向右伸展，上下仍用原框，這樣右邊可以摺疊起來，裝訂整齊。

如用於學生作業圖，標題框為 90×25 ，見圖 1-2。在圖號欄內建議採用四位數字，例如二年級第一學期第六次作業圖，則為 2106。



樣 題 框

圖 1-2

1-2 綫型的規定 綫有實綫、虛綫、鉤綫（點劃綫）及徒手綫等四種。

1. 用綫的規定見圖 1-3。
2. “b”綫可在 0.4 至 1.2 公厘範圍內選擇應用。
3. 在必要時框綫可採用較 b 綫更粗的綫條，以資醒目。如統計圖及地圖等邊框。
4. 最短虛綫每截綫段長度不要小於 4 公厘，間隔要比每截綫段長度的 $1/4$ 要小。

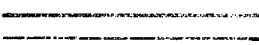
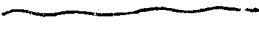
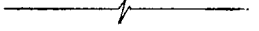
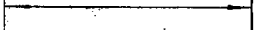
用 線 名 稱	線 型	粗細關係
看得見的輪廓線 看不見的輪廓線		b $\frac{1}{2} \sim \frac{1}{3}$
斷裂線		$\frac{1}{2} \sim \frac{1}{3}$
長斷線		$\frac{1}{4}$ 以下
尺寸線及尺寸境界線		$\frac{1}{4}$ 以下
和軸線或中心線不一致的剖面及斷面位置線		$\frac{1}{2}$ 以上
剖面線		$\frac{1}{4}$ 以下
假想投影圖的輪廓線		$\frac{1}{2} \sim \frac{1}{3}$
軸線及中心線		$\frac{1}{4}$ 以下
螺紋的根圓齒輪的根圓		$\frac{1}{2} \sim \frac{1}{3}$
投影軸·平面的跡線		$\frac{1}{4}$ 以下
框線等		b 以下

圖 1-3 線型規格

1-3 箭頭畫法 見圖 1-4、1-5。

箭頭的標準長與寬見圖 1-6。

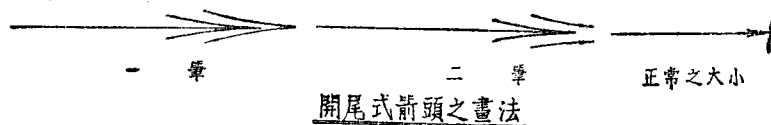


圖 1-4

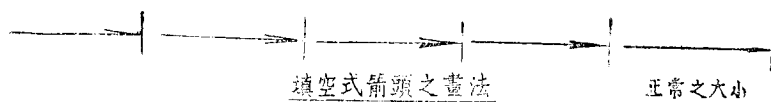


圖 1-5

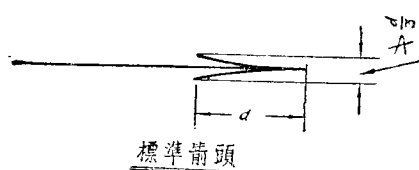


圖 1-6

1-4 上墨 將直線筆加墨時，須用繪圖墨水瓶塞內管尖蘸墨，或用粗鋼筆。不宜用紙片易吸乾墨水，造成浪費。

所上墨綫的中心必須落在鉛筆綫上，圓弧或曲綫與直綫相連時，先上墨畫圓弧或曲綫。見圖 1-7。

兩綫相切，要使切點處寬度恰好為原綫的寬度（圖 1-8）。



圖 1-7

圖 1-8

1-5 尺寸的註法 尺寸註法的一般規則：

1. 不管用那種比例尺，記在圖上的尺寸都是實在尺寸。
2. 記尺寸除數字外須用箭頭、尺寸綫、尺寸境界綫（即尺寸引綫）。
3. 尺寸綫和尺寸境界綫用 $b/4$ 以下的細實綫。
4. 尺寸綫離輪廓綫距離至少 4 公厘，平行的尺寸綫羣間距至少

為 5 公厘。尺寸引綫須超出尺寸綫約 2 公厘。

5. 輪廓綫、軸綫、中心綫及尺寸引綫不能作尺寸綫。

6. 箭頭須畫成尖端，其大小根據輪廓的細粗而定。其畫法如圖 1-5、1-6，在全圖內須保持同一的大小。

7. 箭頭指在圖的輪廓綫、尺寸引綫、軸綫上，不要尖端越出或不到。

8. 尺寸數字應註在尺寸綫裂縫之間，儘量靠近中央，如過中心綫和軸綫則要避開。

9. 尺寸數字的高度約為 3.5 公厘，但可按具體情形略加改變其大小。

10. 尺寸數字要順着尺寸綫寫，使數字的高低方向與尺寸綫垂直。

11. 垂直方向的尺寸要切記使其從圖的右面來讀。尺寸綫有傾斜角度時數字方向要照圖 1-9 的註法。儘量避免在陰影綫地方註尺寸。

12. 角的尺寸註法見圖 1-10，儘量避免在陰影綫地方註角度。

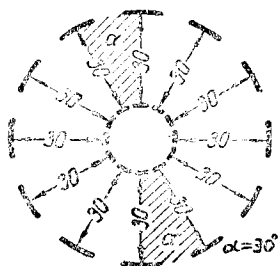


圖 1-9

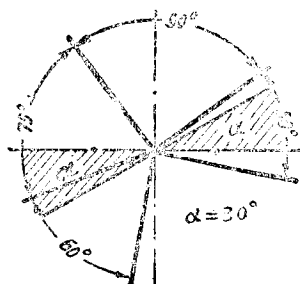


圖 1-10

13. 圓的尺寸如註於圓周裏面，則可不用尺寸引綫，把箭頭直接指於圓周上。

如註在圖周外面，則須用尺寸引綫。

如圓較小，尺寸綫指在外面，則須在尺寸數字之前加註直徑符號 ϕ 。

尺寸雖在圓內，而尺寸綫沒有畫全，或圓沒有畫全，在尺寸數字前也加註直徑符號 ϕ 。

以上各節均見圖 1-11。

如爲圓形物體在視圖上沒有表示出圓的形狀時，也要用直徑符號(圖 1-12)。

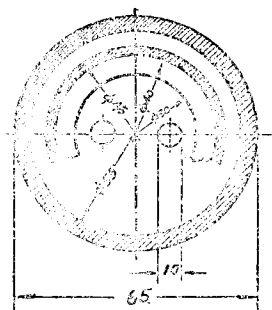


圖 1-11

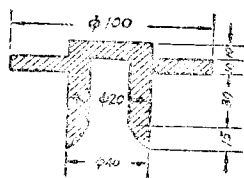


圖 1-12

14. 圓弧半徑的尺寸表示法，只用一個箭頭指在圓弧上，在圓弧中心畫十字或小圓點，在尺寸數字前加註半徑符號 R 。(圖 1-13)。

圓弧長度和弦的長度的尺寸註法見圖 1-13。

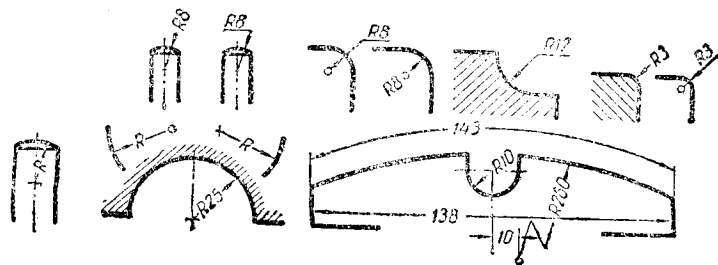


圖 1-13

半徑太大,圓心在圖紙上無法表示時,其位置表示方法見圖 1-13。

15. 在狹小地位註尺寸,見圖 1-14。

16. 斜度、斜坡的尺寸註法: 習用於土木工程中, 表示方法如圖 1-15。

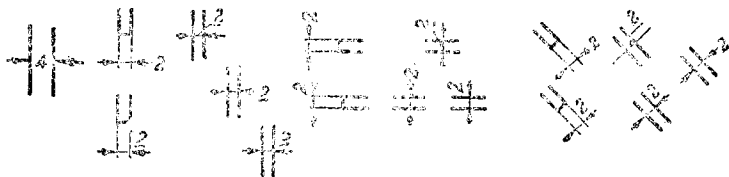


圖 1-14

17. 註尺寸於視圖上, 要選擇幾個視圖中最能顯示出形體的視圖, 把尺寸註出, 這樣在看圖時一定先找這視圖, 所註尺寸才能明顯, 不要註在虛線上或不易看懂的視圖上。

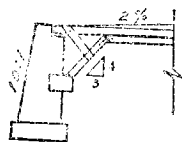


圖 1-15

1-6 比例尺的意義和應用

1. 比例尺的意義 凡製圖所用的尺度和物件大小相等時, 則稱做足尺, 如果圖上的綫段比實物縮短, 則謂之縮尺。反之, 如比實物放大時, 則謂之放尺。不論圖較實物放大或縮小, 均須按一定的比例, 但在圖上必須註明實物實足尺寸, 量取這項放大或縮小的尺稱做比例尺。

2. 比例尺的種類 比例尺有公制(米制)和英制兩種, 現在工程圖都採用公制比例尺。而採用的比例普通有如下幾種:

甲、公制

縮尺	1:1	1:2	1:2.5	1:3	1:4	1:5	1:6
	1:10	1:20	1:25	1:30	1:40	1:50	1:60

1:100 1:200 1:250

1:1000 1:2000

放尺 2:1 5:1 10:1

乙、英制

縮尺 $12'' = 1' - 0'' \left(\frac{1}{12}\right)$ $6'' = 1' - 0'' \left(\frac{1}{2}\right)$

$3'' = 1' - 0'' \left(\frac{1}{4}\right)$ $1\frac{1}{2}'' = 1' - 0'' \left(\frac{1}{8}\right)$

$1'' = 1' - 0'' \left(\frac{1}{12}\right)$ $\frac{3}{4}'' = 1' - 0'' \left(\frac{1}{16}\right)$

$\frac{1}{2}'' = 1' - 0'' \left(\frac{1}{24}\right)$ $\frac{3}{8}'' = 1' - 0'' \left(\frac{1}{32}\right)$

$\frac{1}{4}'' = 1' - 0'' \left(\frac{1}{48}\right)$ $\frac{7}{16}'' = 1' - 0'' \left(\frac{1}{64}\right)$

$\frac{1}{8}'' = 1' - 0'' \left(\frac{1}{96}\right)$ $\frac{5}{32}'' = 1' - 0'' \left(\frac{1}{128}\right)$

放尺 $24'' = 1' - 0''$ (雙倍) $48'' = 1' - 0''$ (四倍)等。

3. 比例尺的應用 記載比例尺時，把圖上的尺寸寫在前面，實物的尺寸列在後面。例如 1:1000 意即圖上 1 公分長，相當於實物的 1000 公分，在比例尺上的刻度“10”意即 10 公尺。因實物 1000 公分 = 10 公尺，所以在 1:1000 的比例尺上，1 公分長的刻度為 10 公尺，意即圖上 1 公分之長為實地 10 公尺之長，如果實地長 56 公尺，其圖上長度如圖 1-17 所示，甚易讀出。

如果比例尺改為 1:100，即 $1\text{cm}::100\text{cm} = 1\text{cm}::1\text{m}$ 意即圖上 1 公分之長等於實物 1 公尺之長，因此這時圖 1-17 上的刻度 0~10~

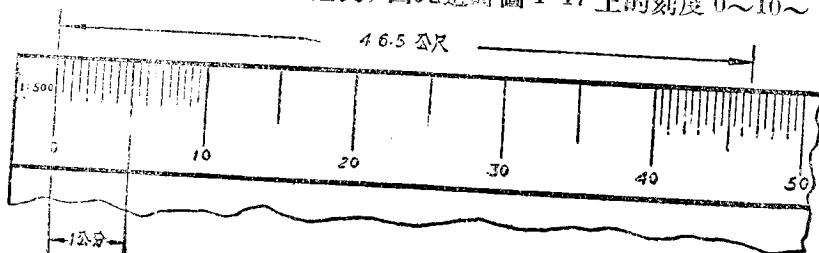


圖 1-16