

機械工程畫

編者

金一新 蔣洪良 朱君平

龍門聯合書局出版

機械工程畫

編者

金一新 蔣浩良 朱君平

龍門聯合書局出版

機械工程畫

金一新 蔣浩良 朱君平編

★版權所有★

龍門聯合書局出版

上海南京東路61號101室

中國圖書發行公司總經售

文明印刷所印刷

上海西康路337弄106號

1954年4月初版 印數0001-6000冊

定價 16,500

上海市書刊出版業營業許可證出 029 號

緒 言

我們在基本工程畫出版之後，就接着編輯機械工程畫。經過二年的時間，才算完成這項工作。這部書的初稿，早在一年前完成；可是這一年來陸續搜集到新的資料很多，起初還想稍加修改，即予出版。後來覺得單是修改，一定不會妥善。於是索性重編，儘量把必要的新資料加入；也就是說，我們要學習蘇聯的先進經驗，必須吸收蘇聯有關製圖的各種資料，這是延遲出版的原因。

我們知道，繪製和觀察機械工程圖，是每一個機械技術工作者，不可缺少的一種技能。我們看到一個零件或模型，就要能够快速而精確地繪出圖樣，並且還要能够深切地了解任何複雜圖樣，更要能够利用繪出的草圖、工作圖和插圖的幫助，表達自己設計的意思和技術概念。以上所說，我們認為是機械技術工作者，必須具備的條件。要達到這樣的目的，必須按步就班，認真地、細緻地學習，才能把製圖技術成為熟練的技巧；才能在應用的時候，很輕鬆地完成任務，不會感到什麼困難。

我們爲了使學者更容易和更好地熟練繪圖的技巧，所以在編輯時，就很注意下列幾點：

1. 本書採用蘇聯規格，並適當結合目前我國工廠尚採用的標準。
2. 對於機械製圖上的基本知識，如剖面圖怎樣畫法，尺寸怎

樣記入和各種原件的畫法等，講解簡明，同時舉例也很多。

3. 本書是接着拙編基本工程畫而編輯的，所以關於平面幾何畫和投影畫部分，因前書已經講過，故略去不談，以免重覆。

4. 多列實用表格和公式，可供機械零件設計的參考。

5. 插圖大而明晰，力求學者在閱讀時，不生困難。

本書以實用爲目的，適用於技術學校及工廠技術人員的參考，所以在製圖技術上無甚關係的高深理論，概不涉及。內容方面，基本上是根據我國教育部所推荐的[蘇聯製圖教學大綱]編制的。

因爲我們向蘇聯學習的時間很短，各種參考書也少，所以在這本書裏，一定還有不很妥善的地方；如蒙讀者指示，當隨時修正；以後續有搜得新的資料，也當隨時補充。

再本書所講的僅關於機械基本知識和各種機械原件的畫法；至於技術製圖，工作圖和裝配圖當另編介紹，特此附誌。

金一新 蔣浩良 朱君平 1954年1月

目 錄

第1章 總論	1-1
1-1 機械製圖和機械設計的關係	1-1
1-2 投影視圖的配置	1-1
1-3 機械製圖的分類	1-5
1-4 線的種類和加墨順序	1-6
1-5 虛線畫法	1-9
1-6 工作圖標題欄	1-10
1-7 紙張的規定	1-10
1-8 比例尺	1-10
1-9 各種材料的表示法	1-13
第2章 各種視圖的表示法	2-1
2-1 輔視圖	2-1
2-2 局部視圖	2-2
2-3 展開視圖	2-2
2-4 放大視圖	2-3
2-5 圓角部分的表示	2-4
2-6 假想圖示法	2-4
2-7 平面的表示	2-6
2-8 迴轉視圖	2-7

2-9 複式視圖	2-7
2-10 習慣畫法	2-8
第3章 剖視圖	3-1
3-1 剖視圖	3-1
3-2 剖視圖的種類	3-1
3-3 全剖視圖	3-7
3-4 二分之一剖視圖	3-8
3-5 四分之一剖視圖	3-8
3-6 成角剖視圖	3-9
3-7 複式剖視圖	3-9
3-8 局部剖視圖	3-11
3-9 中間旋轉剖視圖	3-12
3-10 薄物剖視圖	3-15
3-11 習慣上不畫剖面線的部分	3-15
3-12 長物體斷面表示法	3-19
3-13 刻花符號	3-20
第4章 尺寸記入法	4-1
4-1 尺寸的單位	4-1
4-2 尺寸線和箭頭畫法	4-1
4-3 尺寸避免重複記入	4-2
4-4 記入尺寸的順序	4-2
4-5 尺寸和尺寸數字記入法	4-3

4—6	狹小尺寸記入法	4—6
4—7	用記號表示尺寸記入法	4—7
4—8	尺寸應集中在主視圖上	4—7
4—9	尺寸的基線	4—8
4—10	記入尺寸要注意加工順序	4—9
4—11	延伸線可傾斜引出	4—9
4—12	幾何體的尺寸記入法	4—9
4—13	尺寸線引出的地位	4—11
4—14	圓弧的尺寸記入法	4—11
4—15	曲面不能用半徑來表示的尺寸記入法	4—13
4—16	對稱圖形的尺寸記入法	4—13
4—17	彎曲、展開、擴大和球形的尺寸記入法	4—14
4—18	同樣的孔相連續時的尺寸記入法	4—16
4—19	沉頭座和倒角的尺寸記入法	4—16
4—20	長物體的尺寸記入法	4—18
4—21	圓錐度和斜度	4—18
4—22	金屬架結構圖的尺寸記入法	4—18
4—23	兩個以上機件配合時的尺寸記入法	4—19
4—24	尺寸的檢查	4—19
第5章 表面光潔度和加工符號		5—1
5—1	加工符號的意義	5—1
5—2	加工面	5—1

5—3	加工面的分別	5—1
5—4	加工符號和表面光潔度	5—2
5—5	加工符號的記法	5—6
第6章 公差和配合		6—1
6—1	機件的互換性	6—1
6—2	公差	6—1
6—3	配合	6—2
6—4	圖中公差和配合的符號	6—8
第7章 螺栓和螺母		7—1
7—1	螺旋線的形成和螺旋的術語	7—1
7—2	螺旋的投影畫法	7—4
7—3	螺旋的種類	7—5
7—4	螺旋的簡單畫法	7—30
7—5	螺旋的習慣畫法	7—34
7—6	螺栓和螺母	7—36
7—7	各種螺旋的尺寸記入法和符號	7—54
7—8	螺栓的螺旋根部 and 縮頸	7—57
7—9	公制普通螺旋的鑽孔深度	7—60
7—10	底腳螺絲	7—63
7—11	拉緊螺旋和退鬆螺母	7—64
7—12	木螺絲	7—65
第8章 鉚釘接合		8—1

8-1 鉚釘接合.....	8-1
8-2 鉚釘接合的種類.....	8-3
8-3 鉚釘接合的計算.....	8-3
8-4 釘孔直徑.....	8-8
8-5 鉚釘頭部形狀的簡單表示法.....	8-9
8-6 鉚釘和釘孔的表示法.....	8-10
第9章 鍵和銷.....	9-1
9-1 鍵.....	9-1
9-2 銷.....	9-16
第10章 彈簧.....	10-1
10-1 彈簧的用途.....	10-1
10-2 彈簧的種類和圖示法.....	10-1
第11章 齒輪.....	11-1
11-1 正齒輪的啮接和各部名稱.....	11-1
11-2 周節、徑節和模數的相互關係.....	11-1
11-3 鑄造齒各部的尺寸.....	11-3
11-4 機銑齒各部的尺寸.....	11-3
11-5 齒面曲線.....	11-5
11-6 正齒輪的各部尺寸.....	11-11
11-7 正齒輪的畫法.....	11-11
11-8 傘齒輪的啮接和各部名稱.....	11-16
11-9 傘齒輪的各部尺寸和正式畫法.....	11-17

11-10 傘齒輪計算公式.....	11-17
11-11 傘齒輪的簡單畫法.....	11-20
11-12 螺旋齒輪.....	11-21
11-13 螺旋齒輪的尺寸.....	11-22
11-14 螺旋齒輪的簡單畫法.....	11-24
11-15 蝸桿和蝸輪.....	11-26
11-16 蝸桿和蝸輪的簡單畫法.....	11-26

便；發生故障都容易掉換；裝置拆卸，都很簡單；同時還要注意到製品的標準化。

設計完成後，先畫草圖，然後着手正式製圖。機械製圖完成後，就送交工場照圖製造。

機械製圖是用點、線、文字和符號簡單迅速地把設計者的意圖詳細而完全地表達出來的一種學科。學者如要很好地掌握這種技術，必須深入鑽研、多加練習，才可達到這一目的。

1-2 投影视圖的配置

機械製圖常採用的是正投影畫。世界各國對於正投影畫，有採用第一角畫法或第三角畫法的。我國和蘇聯相同，採用第一角畫法。這種畫法是把物體放在觀察者和對應投影面的中間，而畫出它的視圖。簡單地說來，就是無論那一個視圖都畫在所視物體的後面。茲舉立方體為例，圖 1-1 表示它在各畫面上的視圖；圖 1-2 表示各視圖在平面上展開的相互位置。又主視圖可稱為正視圖，俯視圖可稱為上視圖。各視圖應按照圖示的位置排列，不可任意變更。實際上同時應用六個視圖的情況很少，一般有了三個視圖，即主視圖、俯視圖和左側視圖（或右側視圖），就足以表出物體的形狀。如果視圖依照規定的位置排列，就不必註出各視圖的名稱。圖鉛片 1-3 表示一物體在各畫面上的投影圖。

第一章 總論

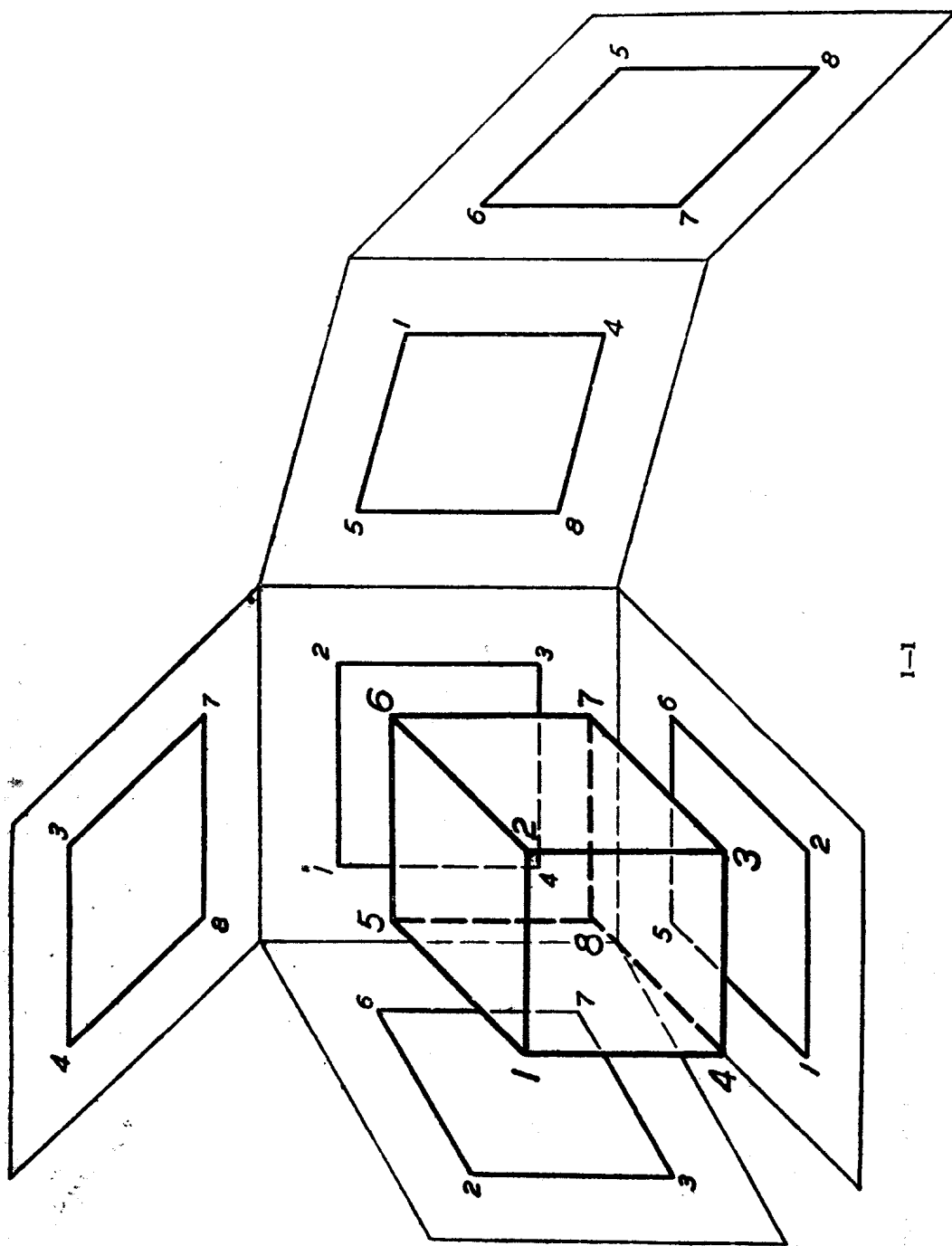
1-1 機械製圖和機械設計的關係

機械製圖是表達設計者意圖的唯一最好方法。我們要想照設計者的意圖來製造一部機械，無論用文字來表示或語言來說明，都沒有像用製圖表示來得明白易懂。所以機械製圖在機械製造程序中是重要而基本的工作。有了製圖，製品就容易估價；就是關於工作方法，也可在圖上註明。所以雖是簡單製圖，也應重視；對於機械各部分的構造和尺寸，應詳細明白表出，使工作者毫無誤解、毫無疑問地順利完成製造任務。

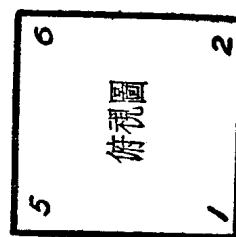
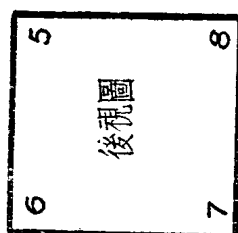
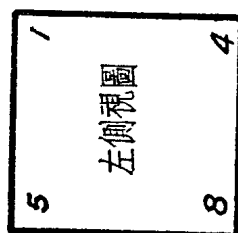
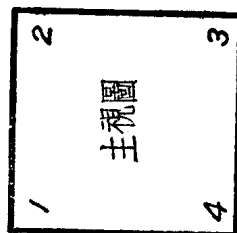
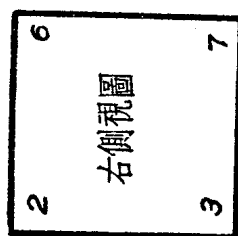
機械製造的第一階段是設計。要想製造某一種機械，一定要滿足對於這種機械所要求的條件，並要考慮到工作上的便利、材料的經濟、製造費的低廉和安全性；用學理和經驗做基礎，決定機械各部的大小和形狀。所以設計者一定要充分具有力學、材料力學、數學、工作法等知識，並精通工廠事項和瞭解現場作業。否則所設計的機械就有不能製造的可能，或形狀雖好而無法製造木模，或穿孔處鑽頭不能通過等缺點，常會發生。

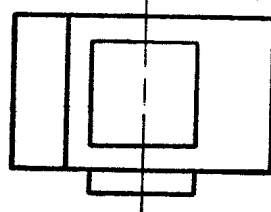
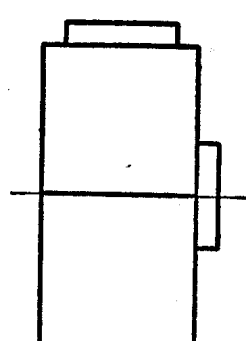
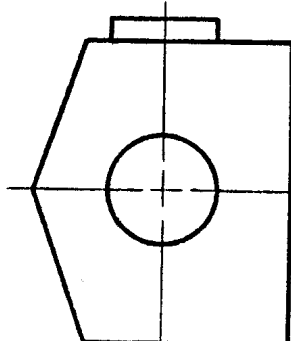
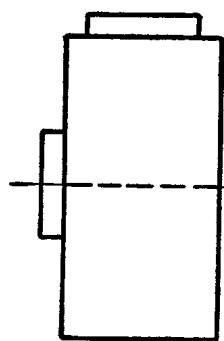
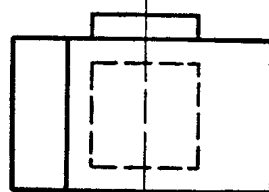
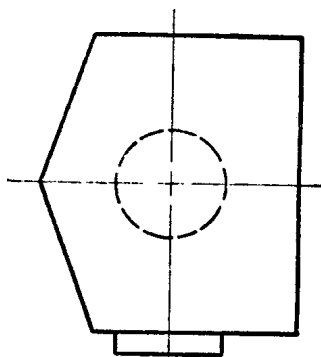
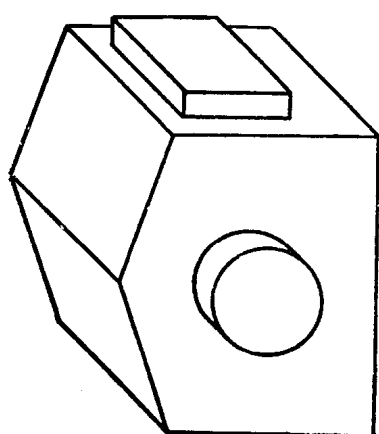
當設計的時候，除了上述各點外，並須注意到要使機械動作簡

1-2



1-1





1-3

1-4

1-2 機械製圖的分類

機械製圖可根據使用的目的分成多類，現在順次把重要的工作圖（就是發交工廠的製造圖）、外形圖、配置圖等說明於下。

(A) 工作圖

工作圖是零件在製造、裝配等工作時所必要的圖面。這種圖上，應把關於設計的一切事項，詳實而顯明地畫出或註明，使工作者不會發生疑問，可順利進行工作。工作圖可分別如下：

(I) 零件圖（俗稱分圖）

(II) 裝配圖（俗稱總圖）

(a) 總裝配圖

(b) 部分裝配圖

(I) 零件圖 這是製造機械各零件所用的圖，不但要把它的形狀、構造，完全畫出，就是製造上所必需的事項，也要依照一定規則，詳細記入；如各部的名稱、比例、尺寸、材料、加工程度、件數等。

通常所用的零件圖，有兩種方式，就是集中式和單件式。

集中式是把許多零件集中在一張圖紙上畫出，但是應把同一部分有關的零件畫在一起，決不可把各部分的零件混雜畫出。它的優點是繪畫手續略為簡單；圖紙大小，可以一定；圖紙節約，便於和裝配圖相對照。但是也有缺點，如更改某一零件圖樣時，必須把畫在一張圖紙上的其他零件圖一同取來；許多零件分別加工；或需抽查某一零件圖樣等，都很不便。

單件式是不論大小零件，都是一紙一件，不過像聯軸器、軸承

等這種簡單的機件，仍應作為一個零件來看，故可集成一組畫出。它的優點很多，如各種零件同時分別加工、對於工作圖的整理等，都較方便，並可把機件名稱作為圖的名稱。

單件式完全是獨立的圖面，必需註明零件編號，以便和部分裝配圖相對照。

(II) 裝配圖 這種圖是把製成的零件裝配成一部完全的機械所必要的圖。除裝配時必需的尺寸（這種尺寸是表明機械零件相互的位置關係）和重要尺寸以外，其他一律不必記入。

(a) 總裝配圖 這是表示整部機械的裝配圖，記入裝配所必需的尺寸、工作的範圍等。裝配圖上各零件加註編號，便和零件圖的關係可明確地對照。工場可依照這圖把機械裝配完成。

(b) 部分裝配圖 如果機械複雜而單用一張總裝配圖來表示整部機械時，很難使人明瞭；這時可把整部機械分成幾個大部分；每一部分詳細表示怎樣裝配。這種圖叫做部分裝配圖。

一般在分圖上把各零件編成號碼，在裝配圖和分圖上相應的零件，應該記入同樣的號碼，這樣才能明確表示部分裝配圖、總裝配圖和零件圖的關係。

(B) 外形圖

這種圖和總裝配圖相同，但是把機械的外形作為主體。

外形圖是交給使用人作為參考和安裝所用；應把下列各項記入：

(a) 最大外形尺寸

(b) 有效動作尺寸

(c) 底脚面積

(d) 機械重量

(e) 規格

(C) 配置圖

這是在工場內排列機械時用的圖，表明工場內機械排列的位置和機械附件的配置關係。總軸、中間軸、帶輪、管系等必須詳細畫出，把配置作為圖面的重點。

1—4 線的種類和加墨順序

(I) 線的種類

在基本工程畫中已經把線的種類略為講過一點，但這是適合平面幾何畫和投影畫所用的。現在把機械製圖中用的線條說明如下：

圖 1—4 是蘇聯規定的畫圖用線的種類和用途，以及各種線型的大約粗細關係，圖上已有較詳細的說明，不再重提。至於圖中的粗細，要看圖的大小及複雜程度來決定的；但在同一張圖中的同一類型線條粗細應該一致。所以我們在圖紙上加墨線前，就應該首先決定墨線的粗細(b)；此後，其他線條的粗細，也就跟着決定了。b 的粗細可在 0.4 mm ~ 1.2 mm 間選擇。

(II) 加墨順序

不論設計和實測，都須先徒手畫草圖，然後正式畫鉛筆底圖，審核沒有錯誤，再加墨線。畫鉛筆線底圖時，各種線條的粗細可以一律，不必分別。

如果把圖畫在臘布或透明紙上，可先用牙粉或白粉筆末磨擦表面，使除去油分，經揩拭乾淨後，再開始畫圖。

現在把加墨的順序介紹於下，以供參考。

1. 中心線

2. 實線

(a) 先畫小圓弧，後畫大圓弧

(b) 水平線從上到下

(c) 垂直線從左到右

(d) 斜線

3. 虛線(順序和 2 同)

4. 鎖線(順序和 2 同)

5. 尺寸線

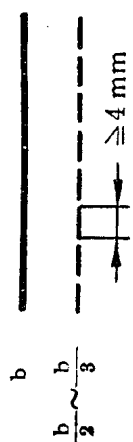
6. 箭頭

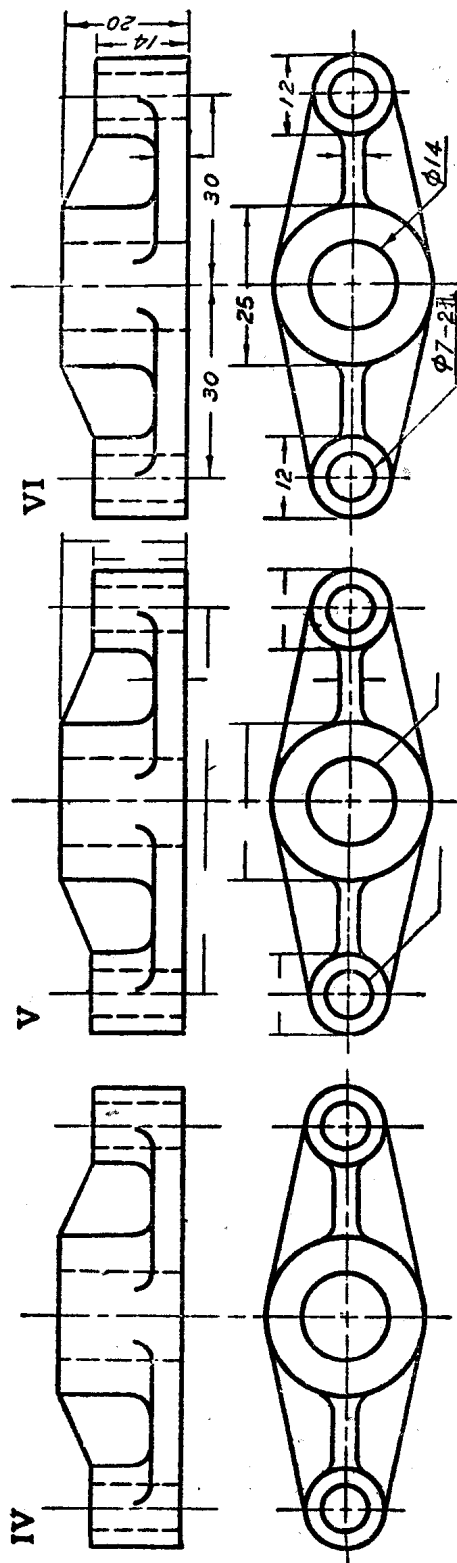
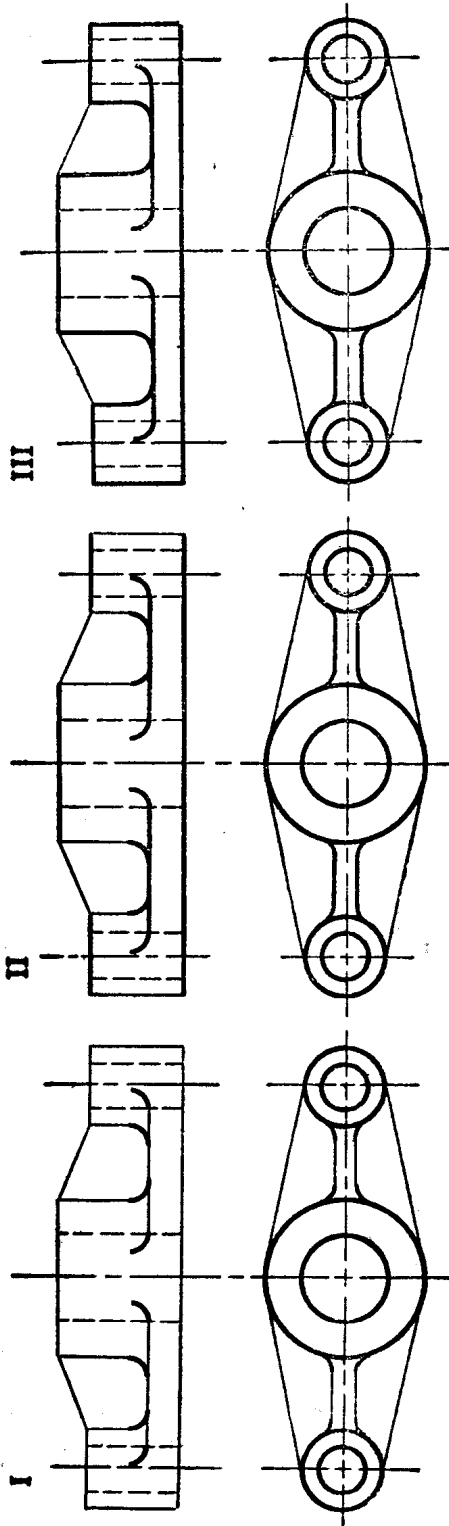
7. 尺寸數字和文字

8. 其他記述

圖 1—5 就是加墨順序的一個例子。

ГОСТ 3456-46

畫圖用線	線型及大約的粗細關係	畫圖用線	線型及大約的粗細關係
看得見的輪廓線		假想投影輪廓線 (剖面圖中被截去部分)	$\frac{b}{2} \sim \frac{b}{3}$
看不見的輪廓線	$\frac{b}{2} \sim \frac{b}{3}$	鄰接件的輪廓線 (幫助說明用的)	$\frac{b}{4}$ 或以下
斷型線	$\frac{b}{2} \sim \frac{b}{3}$	節圓柱或節圓錐的節圓線 (用於齒輪的)	$\frac{b}{4}$ 或以下
軸線及中心線	$\frac{b}{4}$ 或以下	螺旋的根線和齒輪的根圓線	$\frac{b}{2} \sim \frac{b}{3}$
尺寸線及尺寸邊界線 (即延伸線)	$\frac{b}{4}$ 或以下	圖表的邊框線	b 或以下
和中心線不重合的剖面及斷面的位置線	$\frac{b}{2}$ 或以上		



1-5. 虛線畫法

圖 1-6 (a)、(b)、(c)、(d) 是表示虛線畫法的幾個例子, 初學者應加注意。如果虛線畫得不當, 不但有損圖的美觀, 且在閱圖時, 也較費力。

虛線畫法要根據 (1-7 頁圖 1-4) ГОСТ 3456-46 規定畫出, 在作正式圖時必須嚴格遵守。

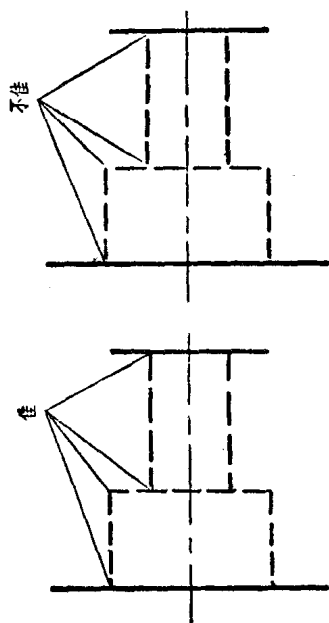
虛線在開始和終了處的畫法, 尤宜特別注意。圖 1-6 (a)、(b)、(c)、(d) 就是它的例子。

兩條或兩條以上的虛線成平行時, 虛線線段間隙應成參差, 如果上下畫得整齊, 反為不佳如圖 1-6 (a)。

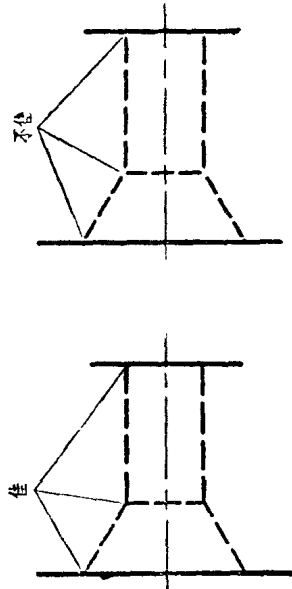
虛線和虛線或虛線和實線相交接處, 不必留出空隙, 應相接觸, 如圖 1-6 (b)。

三條虛線交接在一點時, 也不必留出空隙, 應集中交於一點, 如圖 1-6 (c)。

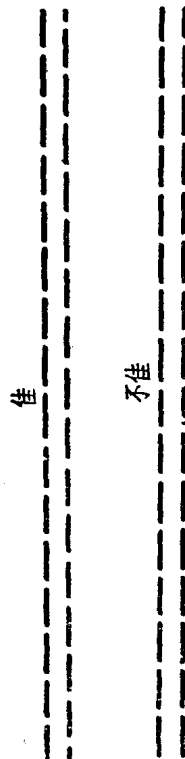
虛線和實線相連時, 其交接的地方應留出空隙, 可較清楚, 如圖 1-6 (d)。



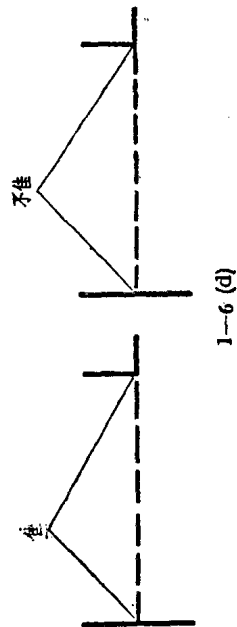
1-6 (b)



1-6 (c)



1-6 (a)



1-6 (d)

1-10

1-6 工作圖標題欄

因爲工作圖對於機械工作的必要事項，必須簡明記入，所以通常是 在圖面的右下角，附加標題欄。欄內所記，照一般規定是圖號、機件名稱、比例、機關名稱、繪製年月日、數量、材料和繪圖、校核、審核者簽名等項。圖 1-7 (a)、(b) 是分別表示零件和裝配圖的標題欄(欄中 M 是比例的符號)。

1-7 紙張的規定

一般工廠的圖紙大小，都有規定，但不統一，現在把蘇聯的圖紙標準尺寸介紹於下，以供參考。學生做練習時可由教師規定尺寸。

符 號	a ₀	a ₁	a ₂	a ₃
圖紙尺寸	1152×814	814×576	576×407	407×288
符 號	a ₄	a ₅	a ₆	a ₇
圖紙尺寸	288×203	203×144	144×101	

1-8 比例尺

作圖時最好的比例尺爲 1:1，如有困難時，則可採用以下的比例。

縮尺： 1:2; (1:2.5); (1:4); 1:5; 1:10; 1:20; 1:50.

放尺： 2:1; 5:1; 10:1; 20:1; 50:1.

括弧內的比例尺，雖可應用，但最好以不用爲宜。

M 1:1	機 件 名 稱		張數
審 核		1952 12.1	機關名稱
校 核			
繪 圖			