

中等专业学校教学用书

工 程 制 图

第 三 册

北京航空工业学校
工程制图学科委员会编

机械工业出版社

中等专业学校教学用书

工 程 制 图

第 三 册

机械制图、建筑图概要

北京航空工业学校 編
工程制图学科委员会



机械工业出版社

前 言

工程制圖是在53年，由北京、南昌、哈爾濱及沈陽等四個航空工業技術學校的制圖學科代表：汪永年、朱勵先、韓德慶及賀明侯等根據教學大綱，參考蘇聯教材，編寫了一本適合於我國中等技術學校用的制備教材，解決了當時沒有教材的困難，起了一定的作用。

經過幾年來的教學，隨著時間積累了一點教學經驗，感到原教材不能滿足現在的要求，重編教材即成為一重要課題，直到56年5月間才動手重編。

機械制圖的原理和規則比較容易懂，但是條文多不易記，當實際運用時許多規則又常會隨具體情況而變。並且機械制圖的牽涉面較廣，課堂講課時數少，加之學生的機械常識貧乏，又不善於利用參考書，見的圖例少。因之許多學生每當做實物測繪的作業時，不是束手無策便是錯誤百出。

鑒於以上的情況，本書將主要的，制圖標準及規則，結合典型而又易懂的圖例編入正文，以便課堂講解。將大批有關的、次要的、較難的以及有正誤對比的圖例和表格列入參考資料內，以便學生們能在課後閱讀，從中領會各種規則，怎樣在各種不同的具體情況下予以運用。通過多讀圖可以豐富機械常識，提高興趣，也必然會加強讀圖與制圖的能力。

機械制圖部分的正文應力求精簡扼要，參考資料應盡量做到廣博實用。這次在編寫齒輪及其他某些章節內，限於編排的系統性，不得已將一些次要而又較難的內容編入正文中，希望教師們留意。

總之，限於教學能力及時間的不足，不當之處，敬請指教。

汪永年

目 录

第四篇 机械制图

引言

第一章 产品及其組成部分、图样的分类	2
§ 1. 产品及其組成部分	2
§ 2. 圖样的分类	5
参考資料	5
机械制造圖样的基本分类	5
基本产品圖样的分类	5
产品与圖样的关系	7
第二章 工作圖的概念及視圖的配置与选择	8
§ 1. 工作圖的概念	8
§ 2. 視圖的配置	8
§ 3. 局部視圖	10
§ 4. 視圖的选择	11
§ 5. 主視圖的选择	13
参考資料	15
視圖在圖紙上安排的方法	15
視圖选择的注意事項	15
画局部視圖的注意事項	16
联合視圖	17
視圖选用練習	18
第三章 剖視、剖面与折断	20
§ 1. 概述	20
§ 2. 剖視圖的分类及画法	21
§ 3. 剖面的分类及画法	25
§ 4. 折断画法	27
§ 5. 画剖視圖应注意事項	28
参考資料	31
剖面上画剖面綫应注意事項	31
画剖視圖应注意事項	32
画剖面圖应注意事項	35
画折断画法应注意事項	38

視圖（或剖視圖）上常見的几种画法	38
剖視圖与剖面的圖例	40
剖視圖練習	42
第四章 螺紋制件	46
§ 1. 螺旋綫	46
§ 2. 圓柱体表面螺旋綫的投影画法	47
§ 3. 螺紋及螺紋制件的用途	48
§ 4. 螺紋制件上各部分名称	49
§ 5. 螺紋的規定画法	50
§ 6. 螺紋类型及其代号的标註	53
§ 7. 螺栓、螺母和垫圈的規定画法	60
§ 8. 螺栓、螺母和垫圈的装配画法	63
§ 9. 双头螺栓（螺椿）及其装配画法	63
参考資料	65
圓錐螺旋綫及其画法	65
螺旋綫在机件上应用的例子	67
三角形螺紋的画法	67
方形螺紋及梯形螺紋的画法	67
各种粗制的金屬用和木用螺栓	68
各种車制螺釘	70
各种螺栓、螺釘的头部及頂部的画法	73
各种类型的螺母及其規定的符号	74
各种类型的垫圈及其規定的符号	75
常用螺栓、螺椿、螺母、垫圈及銷釘的尺寸及标註	76
螺紋制件的結構特性	85
画螺紋制件应注意事項	87
各种类型的螺紋規格	91
第五章 草圖	95
§ 1. 草圖的概念	95
§ 2. 草圖的基本画法	95
§ 3. 画草圖的步驟	97
§ 4. 表面光潔度及表面处理	102
§ 5. 公差与配合	105
§ 6. 量具的使用	108
§ 7. 尺寸标註	117
§ 8. 伸展	125

§ 9. 材料代号	126
§ 10. 标题栏	126
参考资料	126
画草图应注意的事项	126
画铸件应注意的事项	127
画图时应注意到有关的加工问题	129
基孔制、孔及轴的过渡及动座配合上下尺寸差表	131
基轴制、孔及轴的过渡及动座配合上下尺寸差表	133
形状和表面位置极限偏差的标注, 及技术条件的书写	136
尺寸标注的补充	138
各种材料及代号	144
第六章 零件工作图的画法	146
参考资料	146
零件工作图上标题栏式样	146
机械制图上交线部分常采用的近似画法	148
零件工作图举例	148
第七章 齿轮	164
§ 1. 齿轮的用途和分类	164
§ 2. 齿轮上各基本部分的要素名称及相互的关系	165
§ 3. 齿形轮廓的画法	168
§ 4. 正齿轮的规定画法	169
§ 5. 圆锥齿轮上各部分的要素名称和相互的关系	172
§ 6. 圆锥齿轮的规定画法	175
§ 7. 蜗轮与蜗杆上各部分要素、名称及其相互关系	176
§ 8. 蜗杆与蜗轮的规定画法	178
参考资料	180
内齿轮的规定画法	180
齿条的规定画法	181
圆锥齿轮的特种组合情况举例	181
蜗轮蜗杆的特种组合情况举例	182
链轮的规定画法	182
链轮齿形的画法	183
棘轮的规定画法	183
棘轮齿形的画法	184
正齿轮工作图举例	184
圆锥齿轮工作图举例	185

蜗杆与蜗轮工作图举例	187
第八章 键、弹簧、铆接和焊接的规定画法	189
§ 1. 键的画法	189
§ 2. 弹簧的规定画法	193
§ 3. 铆接	196
§ 4. 焊接	199
参考资料	205
平键 (按照 OCT/HKM 4084) (表34)	205
普通平键 (表35)	206
有头梁形嵌入键 (表36)	208
半圆键 (按照 OCT/HKM 4091) (表37)	210
弹簧的另外几种类型及画法	211
焊缝标志举例 (机 46-56)	213
第九章 装配图	215
§ 1. 概述	216
§ 2. 装配体的实物测绘	216
§ 3. 装配图上的几种特殊画法	229
§ 4. 画装配图零件配合的工艺问题	231
§ 5. 装配图的读法	232
参考资料	232
采用多件制绘制图样时, 图纸幅面配置示例	232
装配图举例	233
第十章 机构、电路及管路系统示意图	276
§ 1. 机构示意图	276
§ 2. 电路示意图	279
§ 3. 管道系统示意图	283
第十一章 图样管理	284

第五篇 建筑图概要

§ 1. 建筑物中建筑材料、各项设备的代号和图例	287
§ 2. 建筑图举例	291
§ 3. 总平面图的绘制	296

第四篇 机械制图

引言

机械制图是建立在几何作图及投影作图的理論基础上。因此学习机械制图必需具备上述各方面的知識和作图的技能。

在机械制图中主要介绍我国和苏联所頒佈的制图标准,如規定画法、代号,以及圖样管理制度等。

制图标准中的規定画法,將简化某些不必要的投影連系,而使圖形能够更加簡單明确。

制图标准中所規定的代号,标注在圖形上,可以簡略地說明机件的工艺过程,省去冗贅的文学叙述。

国家制图标准和圖样管理制度的頒佈的另一更重要的意义是將各企业、厂矿所用的圖样,以及新技术的創造,能按統一的标准繪制,以便厂、矿間能广泛地交流新的技术,加速社会主义生产建設的开展。

通过机械制图的学习,要求学生能熟練地运用制图的基本規則及一般生产制造的知識来正确地繪制和讀識产品圖样。这將进一步促使学生了解圖样在生产过程中的重要性。

第一章 产品及其組成部份、圖样的分类

§ 1. 产品及其組成部份

圖样是体现产品及組織生产的一种工具，學習圖样的繪制，应首先对产品有个概括的了解。所謂产品，可能是指一部复杂的机器，也可能是指机器上的某一部份，也可能是指一个零件。

在机器制造工業部門內，將产品划分为基本产品和輔助产品 (ГОСТ 5290-50)。

凡是包括在部、主管部門或企業的产品項目內的生产对象，均称为基本产品。如飞机制造厂生产的飞机以及飞机上的某一部件或某一零件都属于基本产品。

凡是為了便于制造基本产品而生产的工具、夾具、模具和样板等，均称为輔助产品。無論是基本产品或輔助产品，其組成如下：

零件是产品的最基本部份，有制造工序而沒有裝配工序，例如螺釘。

部件是几个零件的結合体。这些結合体可能是可拆卸的，也可能是不可拆卸的。一个大的部件也可以包括一个或数个較小的部件（第二級部件、第三級部件等）。

組件是几个部件的結合体，是構成产品的基本組成部份。

在机器制造工業部門內，根据組成部份的复杂性和数量將产品按国家标准的規定 (ГОСТ 5290-50)，分为三种基本类型：

第一类：**簡單产品**——由零件和部件所組成，不包含組件。簡單产品的分解圖如圖 1 及圖 2 所示。

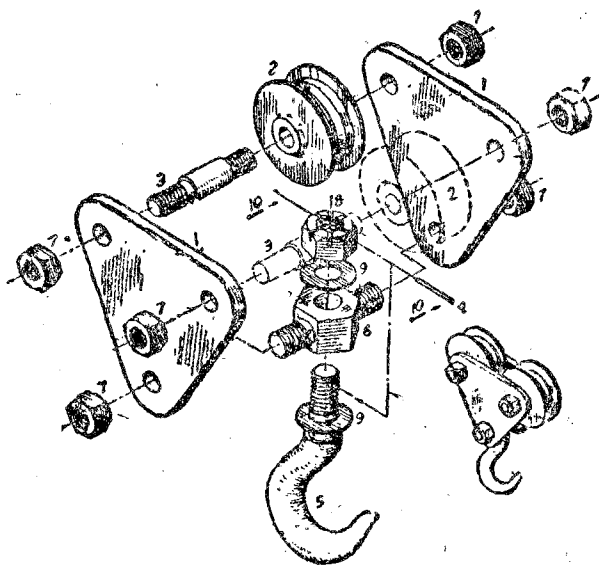


圖 1 起重機吊鈎

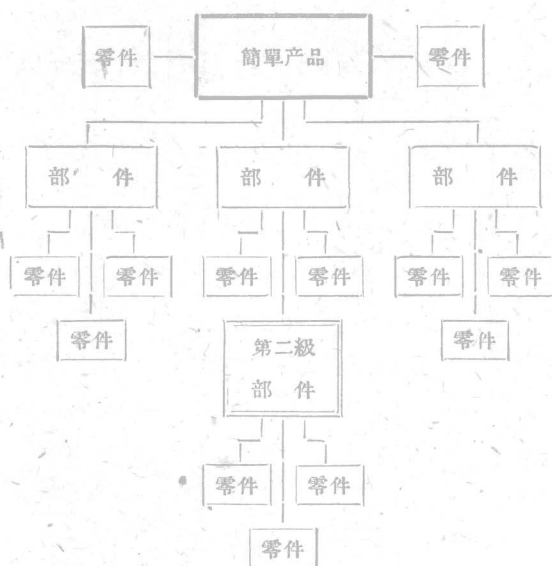


圖 2 簡單产品分解圖

第二类：复杂产品——除有零件和部件外，还包括有組件的产品。复杂产品的分解圖如圖 3 及圖 4 所示。

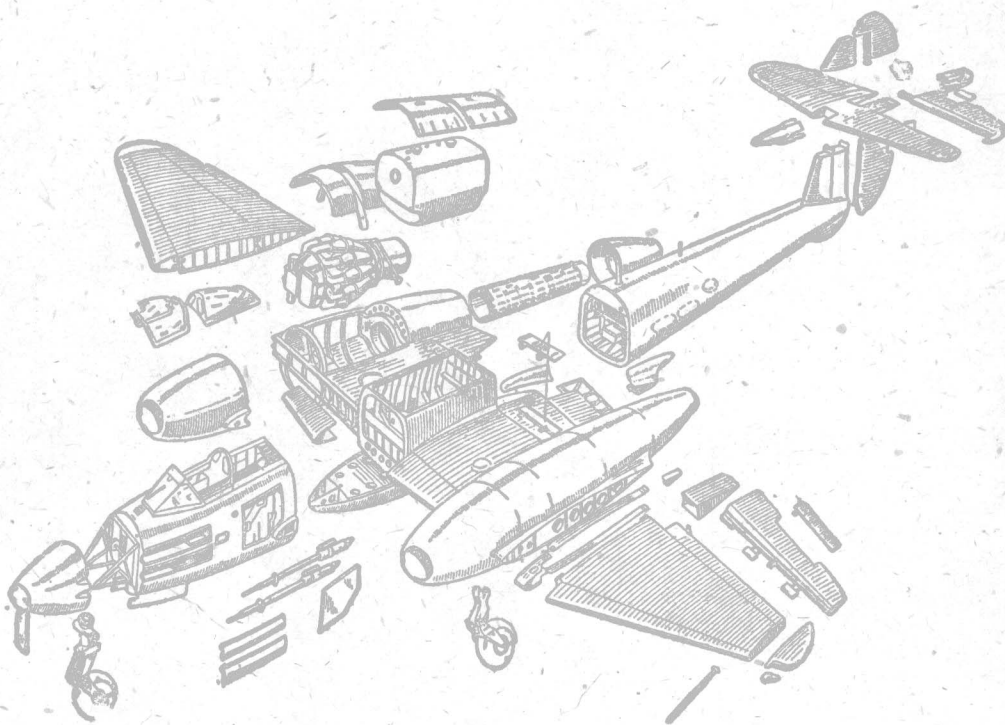


圖 3 噴气式飞机

第三类：**装备**——具有共同生产动能的机械、电机以及其他有关产品联合起来的集合体。例如成套发电设备。

§ 2. 圖样的分类

国家标准將所有机械制造圖样，根据使用的目的和性質分为下列几种：

草圖——根据实物或想像徒手画出的圖样。一般作为繪制工作圖样的重要資料或根据。在草圖上应包括机件在加工过程中所必須的一切資料和数据。

原圖——根据草圖，用繪圖工具（如鉛筆或鵝嘴筆）在繪圖紙上繪制的圖样。

底圖——根据原圖繪制的圖样，是确定零件、部件、組件或产品的基本文件，因而必須經各級負責人签字才能生效。底圖应繪制在能够用晒圖、照像等方法来复制的材料（如描圖紙）上。

副圖——底圖的副本。繪制在描圖紙上。不得作任何修改或补充，仅作为底圖的副本，在复制过程中使用。在副圖的空白处須加盖‘第……号副圖’的戳記。

复制圖——用晒圖、照像等方法制成，必須保證与底圖完全相同。

空白圖——在圖紙上印好基本产品及輔助产品中的标准式样，以及圖样的格式，以便节省繪圖的时间。例如，在圖紙上印好某种常用螺釘的圖形、尺寸綫及标题欄，当須要制造形式相同，大小或加工要求不同的螺釘时，只要在空白圖上填写数据、技术要求和标题欄即可。

在特殊情况下，如取得主管部門的批准，許可將原圖和复制圖作为底圖或副圖使用。但必須遵守下列条件：第一，所有原圖或复制圖須全部上墨；第二，所有原圖或复制圖均应經過签字手續。

在工厂、企業單位內，常見到的为复制圖（俗称藍圖）。而草圖及底圖等，往往作为資料归档保存起来。

参 考 資 料

机 械 制 造 圖 样 的 基 本 分 类

基本产品圖样系指企業基本产品及其組成部份的圖样，例如在飞机制造厂，指飞机零件、部件及其他組成部份的圖样，以及整个飞机的装配圖样。

輔助产品圖样系指用来制造企業基本产品的專用工具、夾具、模具的圖样。这类圖样也包括木模、压模及各种鑄工和鍛工工具的圖样。

工艺圖样系指毛坯圖样以及制造零件时，为完成和檢查各个工序所用的零件圖样（工序圖样）。这类圖样应包括鑄件、模鍛件和鍛件圖样；表示零件各不同制造阶段的零件圖样；檢查工序的卡片等。

使用說明圖样系指說明产品及其組成部分的使用、配备、調整和管理方法等指导或說明性的資料和圖解。

註冊專利圖样系指發明和合理化建議方面的圖样。

基 本 产 品 圖 样 的 分 类

基本产品可分为两大类：設計圖样和工作圖样。

設計圖样包括草圖設計圖样和技术設計圖样。**草圖設計圖样**是产品設計的第一个阶段,这种圖样对于所設計的机器或仪器的結構,工作原理和各种尺寸,都有一个总的筹算。当草圖設計圖样經過批准后,即为編制技术設計圖样的根据。**技术設計圖样**一般都是由裝配圖和总裝配圖所組成,并且具有編制工作圖样所必需的一切資料,如經批准之后,即作为編制工作圖样的根据。

工作圖样是产品生产制造过程的根据。

产品圖样从設計工作开始,到工厂企業按其正式进行成批或大量生产之前,在这一个时期中,圖样要經過多次的修改。因为設計一項产品很难一次就考虑得非常周密,为了檢查設計是否正确須要試制样品,供試制样品制造用的圖样称为**試制圖样**。

当机器或仪器的成批生产工艺方法編制完成后,同样也要利用已經修正过的試制圖样来組織所謂成批定型制造,其目的在于檢查所設計的生产工艺方法和必需的工艺装备是否合适。經過成批定型制造驗證并修正过的圖样,即被批准作为**成批定型圖样**,应加註字母A。

当成批定型圖样根据編制好的工艺方法中所提出的全部要求进行最后的訂正之后,即可組織产品成批或大量制造。該圖样即批准作为**成批或大量生产的圖样**,标以字母B。

單件生产圖样系指用于制造單个的零件、部件、分組件、組件或产品的圖样。單件生产圖样标以字母H。

凡部件、分組件、組件或产品的零件的圖样,其零件的某些基本要素需要加以修正或更换者,以及用于制造單个零件的圖样,其中个别要素帶有修理尺寸者,均称为**修理圖样**。修理圖样可分为:**試制修理圖样(P)**; **成批定型修理圖样(PA)**; **成批或大量生产修理圖样(PB)**。一切其他修理圖样均可标以字母(P)。

基本产品圖样分类圖解如下:

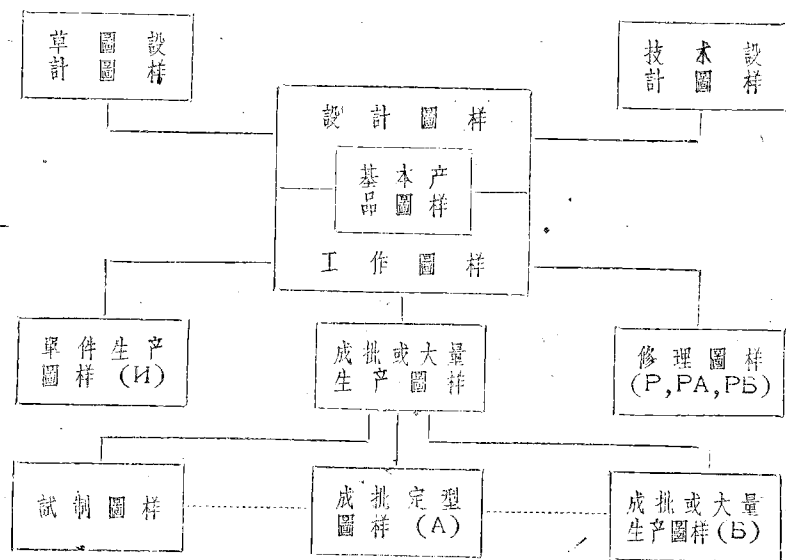


圖 5 基本产品圖样分类圖解

第二章 工作圖的概念及視圖的配置与選擇

§1. 工作圖的概念

工作圖是产品生产制造过程的根据。其中包括产品的形狀(視圖)、大小(尺寸)、加工要求、配合要求及有关的各种技术性的指示。另外还有标题欄和零件表; 在标题欄中註有产品的名称、数量、重量、材料、比例、圖号、企業名称和各級負責人的簽字等; 在零件表內有各零件的圖号、名称及規格等。

关于上列各項, 將在以后各章节中詳細說明。这里首先講述零件工作圖上表示产品形狀的一般原則。

§2. 視圖的配置

許多产品的形狀和構造很复杂, 有时用三个視圖(投影圖)来表达还是不够, 須要根据产品形狀的复杂性, 来决定选用足够数量的視圖。

前面投影作圖中講过, 在 V 投影面上的投影是物体正前面的投影; 在 H 投影面上的投影是物体正上面的投影; 在 W 投影面上的投影是物体正左側的投影。若須要得到物体正右側、底面和背面的投影时, 即須要再增加三个投影平面。因此, 表达一个物体

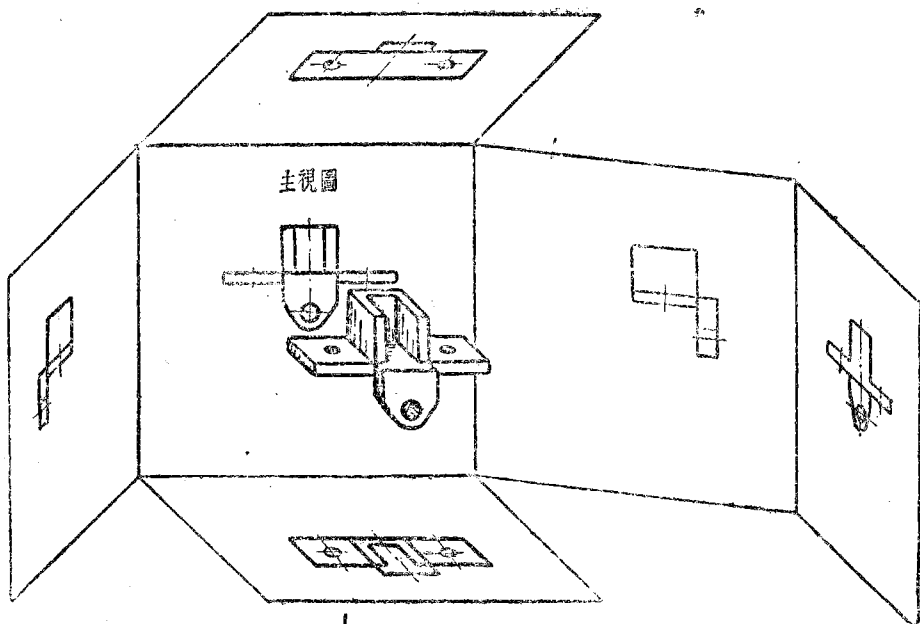


圖 7-1

前后左右上下的形狀，就必須要有六個投影平面，這六個投影平面構成一個立方體，在立方體內假想放着被投影的物件。

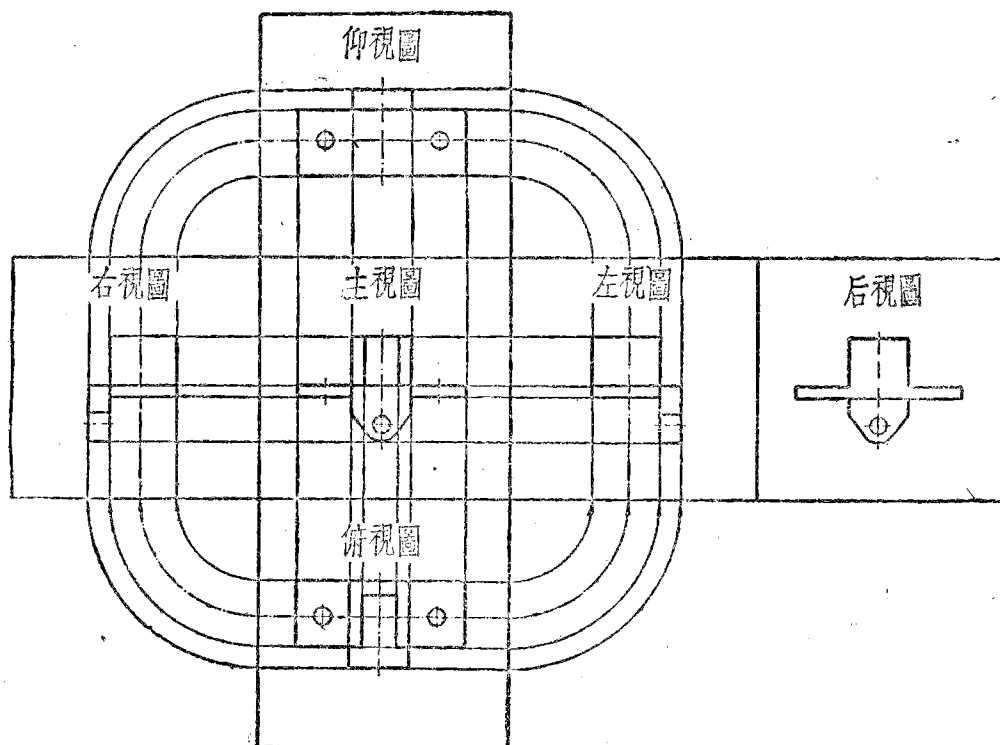


圖 7-2

按投影作圖的法則是以「 Γ 」投影面為準，將六個投影面展開在同一平面上。投影面的展開和各投影面上投影圖的名称及投影關係，應按標準(機34-56)所規定的原則處理，(圖 7-1，圖 7-2，圖 7-3)。

各視圖所在的位置不得隨便變換。若圖紙幅面太小，可將某一視圖移至圖紙幅面較空的地方或分開到另一張圖紙上去，但必須在該視圖的上方註出視圖的名称。

在機械制圖上無須畫投影軸，各視圖之間間距，隨圖紙幅面的大小而定。

各視圖的名称無須標註，但后

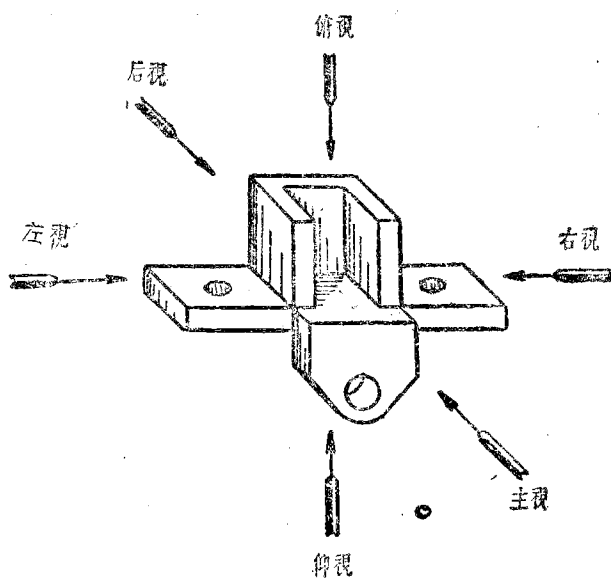


圖 7-3

视图在任何情况下必须註出其名称。

§ 3. 局部视图

仅表示物体上某一部份的视图，称为局部视图。

当物体上有倾斜部份时，应以改变投影面法或重合法画出其真实形状。

局部视图在图纸幅面上的安排有两种方法：

一、局部视图与基本视图有投影连系时，必须註明视图的名称和投影方向（图 8，图 9）。

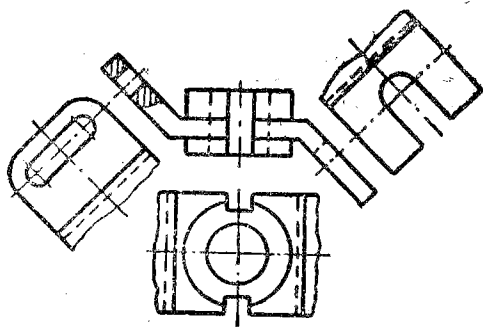


图 8

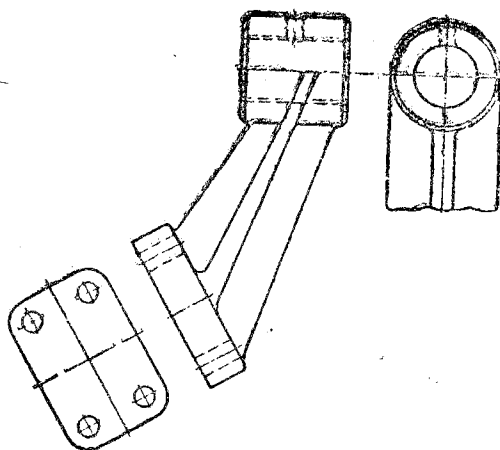


图 9

二、局部视图若限于图纸的幅面，可安排在图纸较空的地方，但必须画出箭头（图 10）指明投影方向及视图的名称如图 11 所示。这种局部视图又称为向视图。

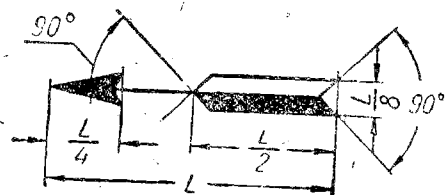


图 10

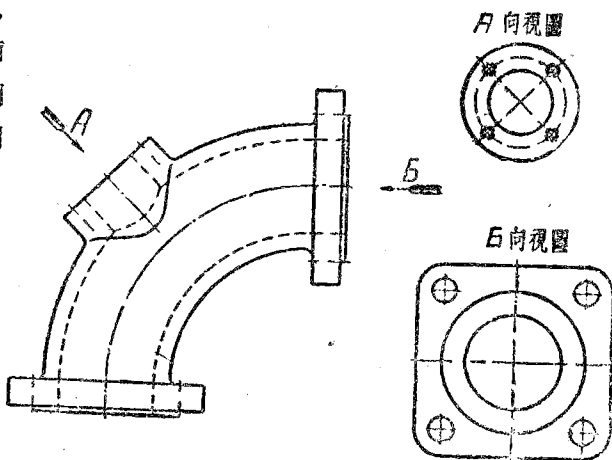


图 11