

工 程 画

下 册

華東紡織工學院

画 几 及 制 图 教 研 組 編

目 录

第十六章 另件工作图与草图

§ 16.1 另件工作图的内容	(1)
§ 16.2 另件的表面光洁度	(1)
§ 16.3 另件图中註尺寸	(6)
§ 16.4 測繪机器另件	(16)
§ 16.5 繪制草图的方法和步骤	(21)
§ 16.6 測量尺寸	(27)
§ 16.7 材料的代号	(32)
§ 16.8 另件工作图画法	(35)

第十七章 傳 动 件

§ 17.1 圓柱齿輪	(38)
§ 17.2 圓錐齿輪	(43)
§ 17.3 蝸輪与蝸杆	(48)
§ 17.4 凸 輪	(51)
§ 17.5 其 它	(55)

第十八章 另件联接及彈簧

§ 18.1 螺紋联接及其画法	(60)
§ 18.2 螺栓、螺母、墊圈及螺栓联接	(60)
§ 18.3 螺柱联接	(63)
§ 18.4 螺 釘	(64)
§ 18.5 銷 与 鍵	(66)
§ 18.6 鉚釘联接	(69)
§ 18.7 鉚 接	(72)
§ 18.8 彈 簧	(76)

第十九章 画装配图

§ 19.1 装配图及其分类	(79)
§ 19.2 装配图的内容	(79)
§ 19.3 装配图視图選擇和表达方法	(80)
§ 19.4 装配图中的尺寸	(84)
§ 19.5 装配图中的另件編号及另件表	(85)
§ 19.6 測繪装配体和画装配图的方法	(86)

第二十章 根据装配图画另件图

§ 20.1 如何閱讀裝配备	(93)
§ 20.2 根据裝配图画另件工作图	(95)
§ 20.3 公差配合概念及其註法	(99)
§ 20.4 表面光洁度的选择	(104)

第二十一章 示意图

§ 21.1 示意图的作用与画法	(111)
§ 21.2 机器傳动示意图	(111)
§ 21.3 管 路 图	(117)

第二十二章 土建图

§ 22.1 土建图与机械图的区别	(124)
§ 22.2 土建图的种类	(128)
§ 22.3 土建图上的各种习用符号	(131)
§ 22.4 讀土建图	(136)

第二十三章 机器另件的一般構造

§ 23.1 鑄件構造上的問題	(138)
§ 23.2 另件加工上的問題	(143)
§ 23.3 裝配結構上的問題	(149)
§ 23.4 常用另件的一些經驗数据	(154)

工程畫下冊附表目錄

	頁次
表16.1 表面光潔度級別表	(3)
表16.2 模型和另件測繪的區別	(16)
表16.3 注音字母及其他代號表示意義	(32)
表16.4 常用金屬材料分類表	(33)
表16.5 紡織機常用材料表	(35)
表17.1 標準模數	(39)
表17.2 蝸輪模數表	(48)
表17.3 三角皮帶的基本尺寸	(55)
表17.4 三角皮帶傳動小皮帶輪的直徑	(55)
表17.5 三角皮帶輪上楔形槽的尺寸	(56)
表18.1 鉚釘的形式及用途	(70)
表18.2 鉚釘孔的直徑	(70)
表18.3 鉚釘的規定画法	(71)
表18.4 折邊焊和對接焊焊縫	(74)
表18.5 角焊及塞焊焊縫	(75)
表20.1 配合座別	(101)
表20.2 自由尺寸公差	(104)
表20.3 基孔制公差表	(105)
表20.4 基軸制公差表	(106)
表20.5 第二等表面光潔度級別表	(108)
表20.6 第三等表面光潔度級別表	(109)
表21.1 管道符號	(118)
表21.2 管接頭代號	(119)
表21.3 管配件代號	(120)
表22.1 機械圖與建築圖名稱對照表	(126)
表22.2 機器設備符號	(134)
表22.3 運輸設備符號	(135)
表22.4 生活設備符號	(135)
表22.5 建築材料符號	(136)
表23.1 鑄件相交處的圓角半徑	(139)
表23.2 鑄件最小壁厚	(139)
表23.3 壁厚過渡數據	(140)
表23.4 手輪各部尺寸	(159)
表23.5 牆式軸承各部尺寸	(160)

	頁次
表23.6 套筒軸承各部尺寸	(161)
表23.7 有蓋軸承各部尺寸	(161)
表23.8 油槽尺寸	(163)
表23.9 油封尺寸	(163)
表23.10 油環尺寸	(163)
表23.11 凸緣聯軸器尺寸	(166)
表23.12 膨脹聯軸器尺寸	(166)
表23.13 導軌尺寸	(167)
表23.14 導軌尺寸	(167)
表23.15 導軌尺寸	(167)
附录表 1 标准直径	(169)
附录表 2 加工机件的标准长度	(169)
附录表 3 供測繪用的英吋公厘換算表	(170)
附录表 4 商品鋼(鉄)絲	(171)
附录表 5 定心孔(頂針眼)	(172)
附录表 6 互相配合的軸及套的倒角選擇	(173)
附录表 7 帶螺紋的制品上的倒角	(173)
附录表 8 加工表面的倒角	(174)
附录表 9 加工机件的圓角半徑	(174)
附录表 10 机件兩面交接处各种画法所代表的制造要求	(175)
附录表 11 滑槽尺寸	(176)
附录表 12 扳手空間	(176)
附录表 13 用六角头螺釘固定鑄件的規格	(177)
附录表 14 用六角头螺釘固定鑄件的規格	(178)
附录表 15 手柄	(179)
附录表 16 搖手	(179)
附录表 17 把手	(180)
附录表 18 頂尖(摩氏圓錐)	(181)
附录表 19 滾花	(182)
附录表 20 螺紋余量	(183)
附录表 21 标准件用平壓	(184)
附录表 22 整形公差表示法	(185)
附录表 23 各种加工方式所能达到的表面光洁度和精度	(186)
附录表 24 一般用途的另件表面光洁度	(187)
附录表 25 光六角头螺栓	(191)
附录表 26 半光六角头螺栓	(194)
附录表 27 毛螺檢	(197)
附录表 28 毛半圓头方頸螺栓	(199)

附录表 29	螺母	(200)
附录表 30	光六角厚螺母	(201)
附录表 31	垫圈	(202)
附录表 32	彈簧垫圈	(203)
附录表 33	光制螺柱	(204)
附录表 34	金屬用螺釘	(207)
附录表 35	金屬用緊定螺釘	(209)
附录表 36	木用螺釘	(211)
附录表 37	圓柱肖和圓錐肖	(213)
附录表 38	開口肖	(214)
附录表 39	鍵与鍵槽的剖面	(215)
附录表 40	普通平鍵	(216)
附录表 41	鈎头嵌入件鍵(厚型)	(217)
附录表 42	半月鍵	(218)
附录表 43	管接头	(219)
附录表 44	鉚釘	(220)
附录表 45	方型螺母习惯画法	(221)
附录表 46	翼形螺母	(221)
附录表 47	圓形螺母	(222)
附录表 48	管帽	(223)
附录表 49	螺紋鑽孔直徑	(224)
附录表 50	大号毛垫圈	(225)
附录表 51	鋼頸圈	(225)
附录表 52	石棉橡膠垫(法蘭連接用)	(227)
附录表 53	中密合圈“C”	(227)
附录表 54	齒輪基本規格	(229)
附录表 55	模数、經节和周节的对照表	(230)
附录表 56	正齒輪計算公式	(231)
附录表 57	螺旋齒輪(或斜齒輪)計算公式	(232)
附录表 58	錐齒輪計算公式	(233)
附录表 59	蝸杆蝸輪計算公式	(234)
附录表 60	油毛毡圈	(236)
附录表 61	鑄鉄襯套	(237)
附录表 62	藍晒药料	(238)

第十六章 另件工作圖与草圖

在前面各章內我們学习了一个物体的表达方法及其理論，在本章內就要运用所学过的理論和方法来表达一些真实的机器另件。

任何机器都是由另件組合而成的。在制造一台机器时，首先是把另件制造出来，然后装配成机器。另件工作图就是供另件制造时所用的图样，另件草图就是另件工作图的草稿。繪制另件工作图或草图时需要运用前面所学过的一切知識，並且更要增加一些关于实际制造的常識。

§ 16.1 另件工作图的内容

另件工作图中必須包括制造和檢驗該另件时所需要的全部資料。

(一)表示出該另件各部份形狀的視图，要求簡單明了。

(二)标註出另件各部份的尺寸。

(三)标註出另件上各个表面的光洁度符号，亦就是要註出表面的粗糙程度如图16.1上的符号▽₄ (詳細內容將在 § 16.2 中說明)。

(四)在图样上标明制造該另件的技术要求，例如硬度、热处理等。图16.1上註 1、2 就是技术条件。

(五)标註出另件在制造时及檢驗时尺寸或几何形狀的允許誤差——公差 (詳見 § 20.3) 如图16.1上 $\phi 15.5^{+0.5}$, $44^{+0}_{-0.25}$ 等。

(六)在图样的右下角画有标题欄，填明另件的名称、材料、比例；設計、制圖、审核者的姓名及完成日期等如图16.1右下角标题欄。

我們在繪制另件工作图时，就應該滿足上述要求。由于另件工作图直接用于生产，倘有錯誤，容易造成廢品，使国家蒙受損失，因此对另件工作图的要求是非常严格的。

图16.1是一張工厂中实用的另件工作图，在目前学习阶段，我們对上述内容中(四)(五)兩項不提出要求，待以后各章学习后再逐步添入，此外工厂中标题欄比較复杂而我們則仍用前定标题欄。

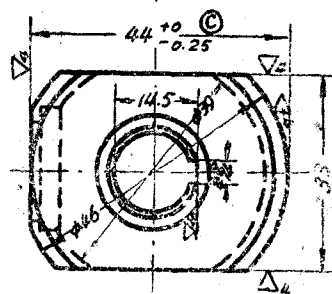
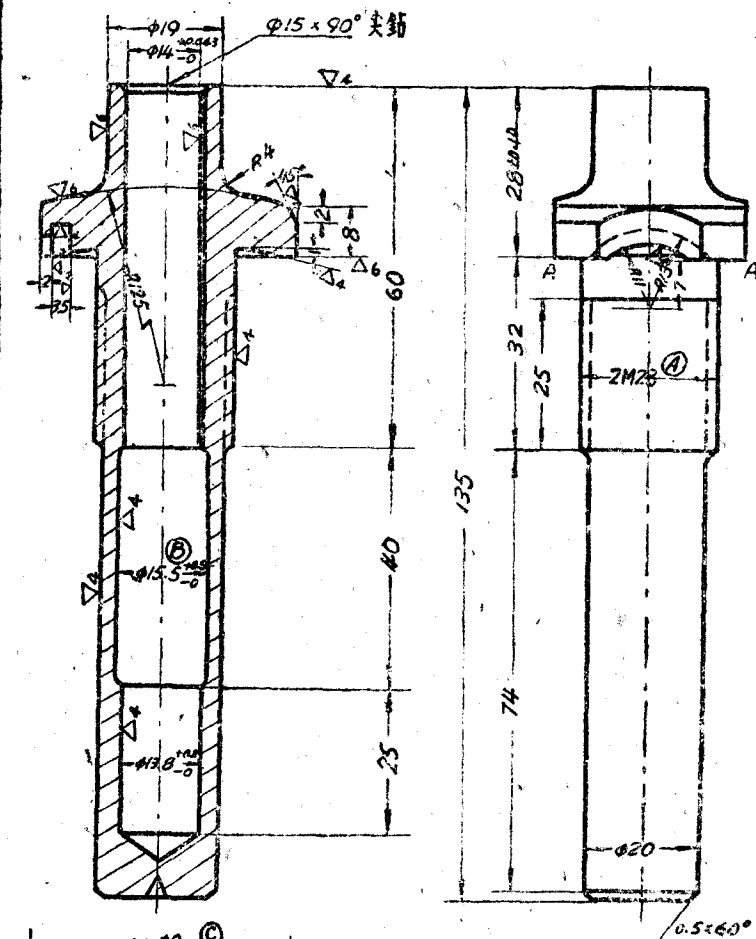
§ 16.2 另件的表面光洁度

(一)表面光洁度的意义及分級

表面光洁度就是指另件表面的情况是粗糙呢还是光滑的。象有的另件表面是和其他另件接触，有的不接触，因此对表面光滑程度的要求就不同。在制造时就根据另件的要求制成不同的光洁度。

表面光洁度的級別如下表：

更 改 記 錄			
標 號	更 改 詳 述	日 期	審 核
①	外徑從小孔是22.660改為22.750齒根圓角21.903改為21.856	54.10.	
②	Φ15.5 加公差 ± 0.5	54.10.	
③	44 加公差 ± 0.25	55.4.	



- 註 1 平面AA與Φ14孔的垂直度誤差 $<0.05/100$
 2 鍍腳完工後須以油壓試驗壓力1.4公噸/平方公分(20%)
 不得漏油

1	鍍腳	400	2M16-35			
零件號	名 稱	件 數	材 料	材料大小	厚 度	重 量
設 計				某某紡織機械廠		
制 圖				滾柱軸承鍍子圖		
描 圖						
校 對			比 例	553107		
審 核			1:1			

圖16.1 工厂中实用另件工作图

1. 光洁度符号大小约为 $K=2.5mm$ $l \approx 3K$, 指示级别的数字大小与符号相同。

2. 光洁度符号应指向被加工表面, 且三角形尖部与表面或其延长线接触。

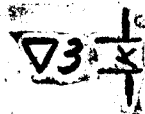


图16.3 光洁度级别数字大小



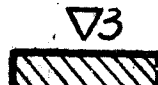
对



错



错

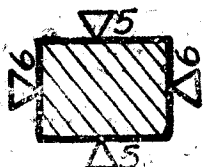


错

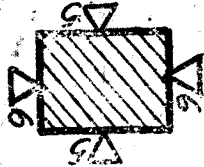
图16.4 光洁度符号註法

3. 光洁度级别数字应放在三角形右边且与图上尺寸数字方向一致。

4. 另件的全部表面具有同样的光洁度时, 其光洁度符号应标注在图样的右上方, 而在图形上不再标注光洁度符号。



对



错



▽5

图16.5 光洁度数字註法

图16.6 光洁度全同註法

5. 如另件各表面需要不同的光洁度时, 则需分别在另件的各个表面标注其相应的光洁度符号。

为了保持图形的清晰和节省制图的工作时间, 图中用得最多的这级光洁度符号可以註在图形的右上方, 此时在图上该相应各表面则不必再标注光洁度符号如图16.7。

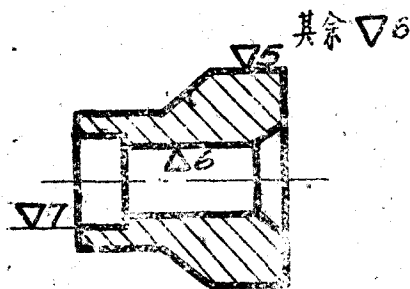
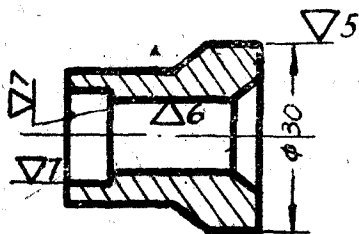


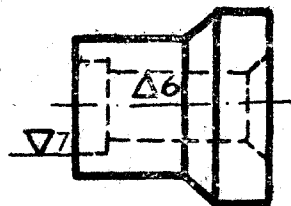
图16.7 光洁度不同註法

6. 表面光洁度符号須註在视图的轮廓线上或尺寸引线上, 如地位不夠或需要保持图形的清晰亦可註在引出线上, 但不宜註在不可見轮廓线上。



好

▽5——註在尺寸線上
▽6——註在輪廓線上
▽7——註在引出線上



不好

图16.8 光洁度标注的地位

7. 当另件为迴轉体时, 光洁度符号最好註在母綫上, 如图16.9

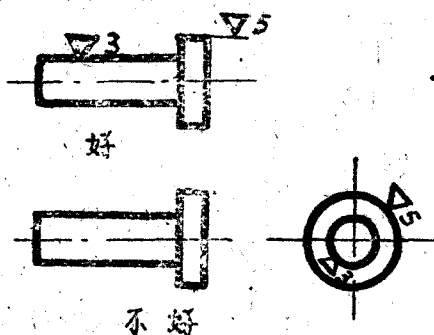


图 16.9 光洁度标注地位

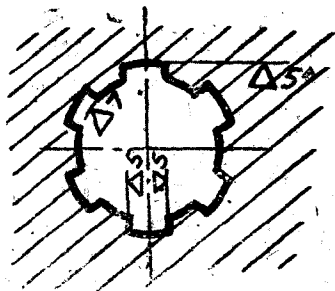


图 16.10 相同表面的 光洁度

8. 相同表面或重复表面的光洁度符号可仅註一次, 如图16.10

9. 如同一表面的各部份所要求的光洁度不同时 則应以双点划綫註出各部界限並註上相应的尺寸及光洁度符号 如图16.11。

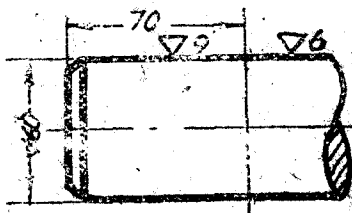


图 16.11 同表面的不同光洁度

10. 齿輪的齿与渐开綫齿槽等的工作表面光洁度註法 如图16.12。

11. 一般用途的螺紋 (如螺孔、連接件等)、另件倒角、退刀槽等一般不註表面光洁度, 如有特殊需要者亦可註出。

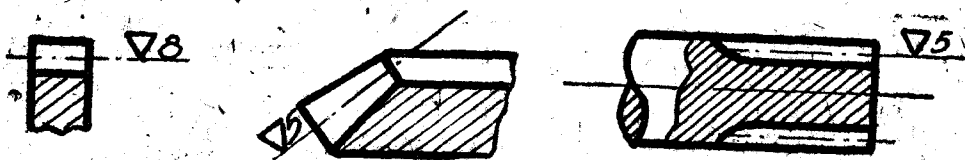


图 16.12 齿的光洁度註法

12. 用特殊加工方法或技术条件而获得之表面其光洁度註法如下。

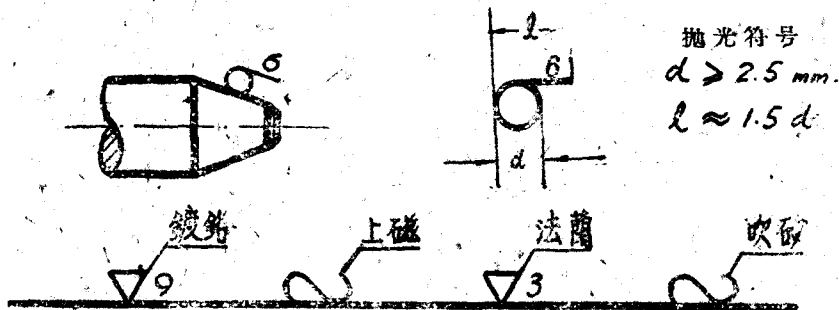


图 16.13 其他条件和表面光洁度

其中 $\sqrt[6]{Ra}$ 等符号均系表示在鍍鉻或其他处理后要求的表面光洁度级别。

中级别数字与 $\nabla 6$ 级别相同。

§ 16.3 另件图中註尺寸

(一) 註尺寸的重要性

在工厂中生产出廢品的一个原因就是图上的尺寸錯誤，有时甚至为国家造成极大損失。在制造一个另件时，必須按照图样上所註尺寸数字，並且按照規定图上数字不得任意更改，如果图上遺漏尺寸，另件便不能制造，造成生产停頓，如果註錯尺寸数字，那就容易造成大量廢品，因此另件图上註尺寸是非常重要的。

合理的标注尺寸並不是一件容易的事，这关系到很多方面，例如应该考虑到設計要求，考虑到制造工艺等等，这不是本課程所能单独解决的，这需要專業知識和工作經驗，但这样不等于說目前可以忽視这一問題，在进行練習时要学会如何来考虑合理的标注尺寸，使另件在制造时获得方便。

另件图上的尺寸标注要求基本上和加工工艺一致，使尺寸測量方便，图上尺寸数量不多不少。在註尺寸时就应该尽量符合这些要求。

(二) 基准的选择

在标注尺寸时要从基准註起，所謂基准就是尺寸測量的起点，由于加工工艺的不同基准亦有不同，因此选择尺寸的基准时就应该考虑到加工方法。一个另件可以选择一个至几个基准，一般說来在另件的長、寬、高三个方向都要有一个基准。除此而外，还可以选择輔助基准，选定基准后尺寸就由这些基准註起。

基准可以有三种：

1. 点——一般以圓心或中心点作为基准如图16.14中原点A。

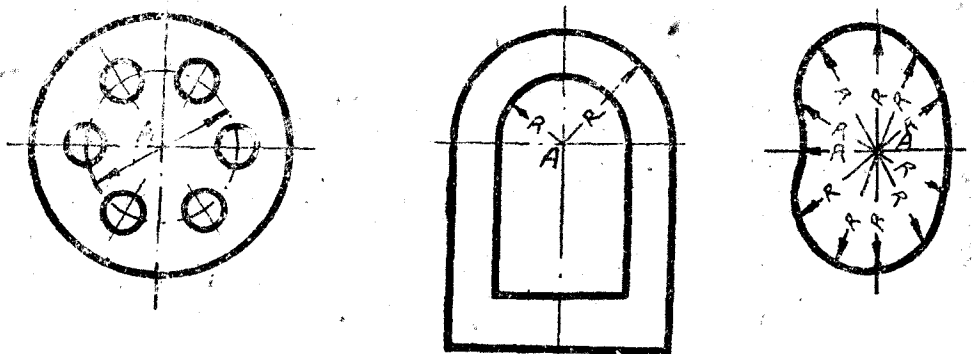


图16.14 以点为基准

2. 直线——一般是另件的对称中心线或轴线，如图16.15

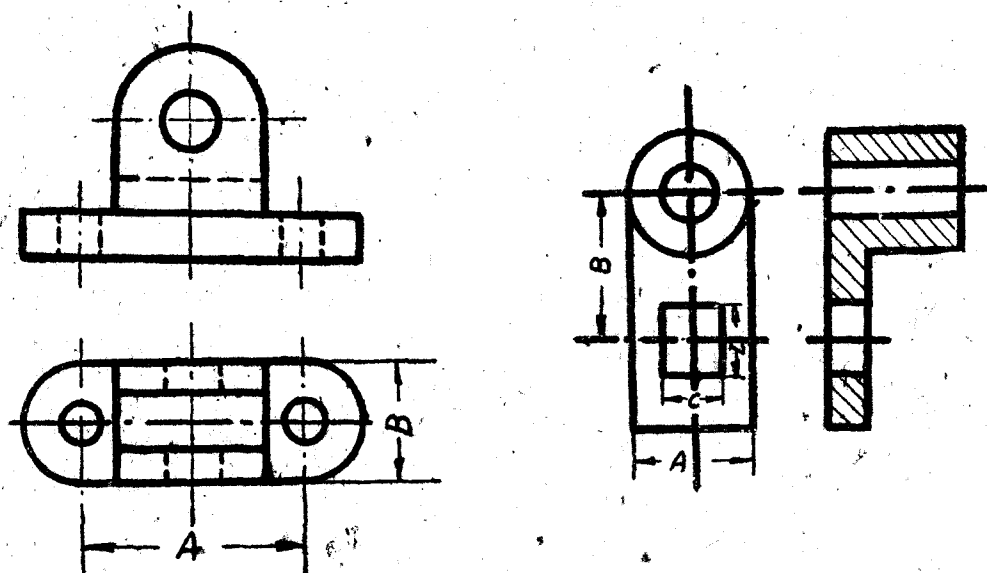


图16.15 以直线为基准

3. 面——在另件上以面为基准者最多，大都以端面、底面或装配时之接触面为基准面，例如如图16.16。

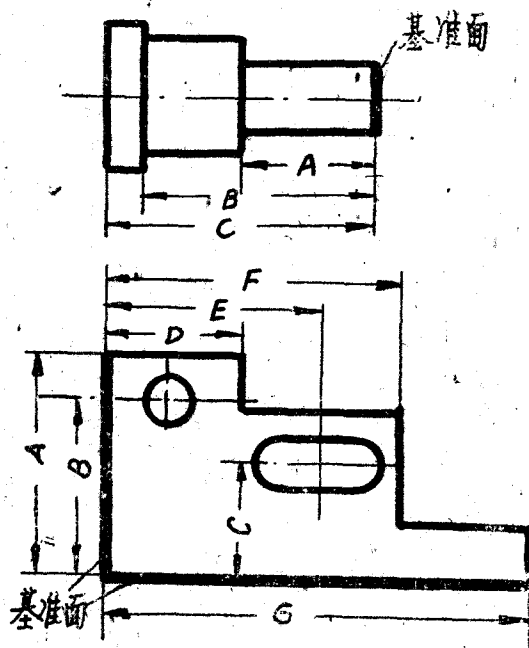


图16.16 以面为基准

在測繪另件时就應該按另件的特点來選擇基準面，一般在選擇時总是以光潔度級別比較高的一个或几个面作為主要基準，然后再選擇一个或几个輔助基準，以下介紹几个典型另件的基準選擇。

例1 軸类另件

長度方向基準——基準面1、4，輔助基準2、3。（選擇理由見尺寸標註）

直徑方向基準——迴轉軸綫。

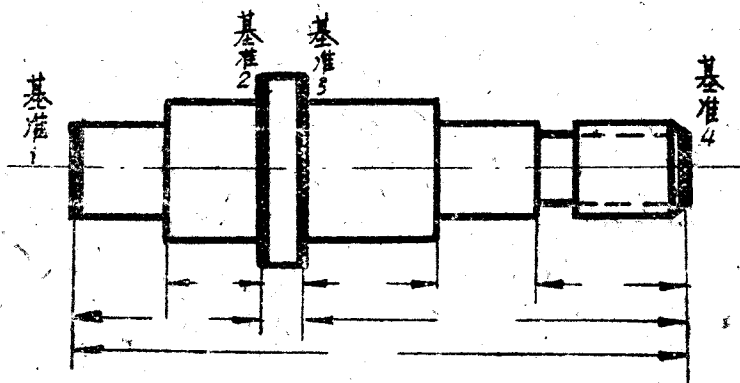


图16.17 軸类另件基準

例2 盤类另件

長度方向——基準1，2

直徑方向——迴轉軸綫，圓心。

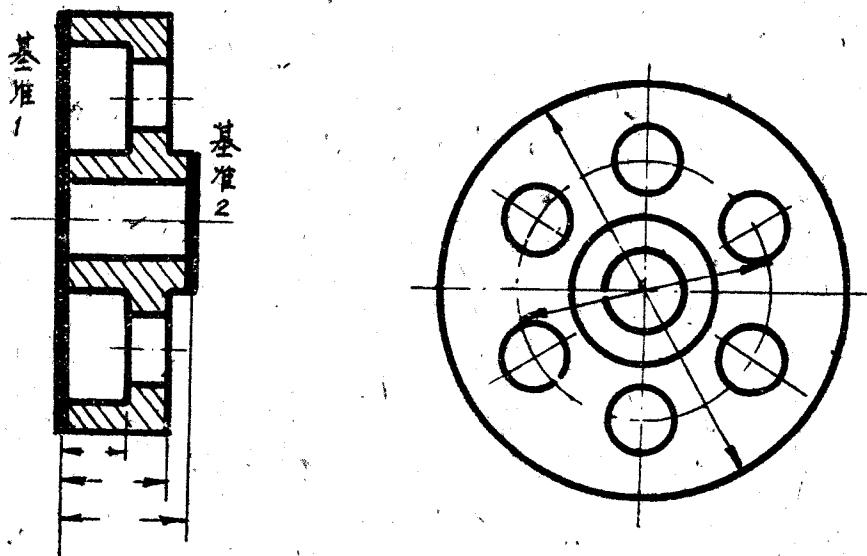


图16.18 盤类另件基準

例3 轴承类另件

長度方向——基准1、2。

高度方向——基准3、4。

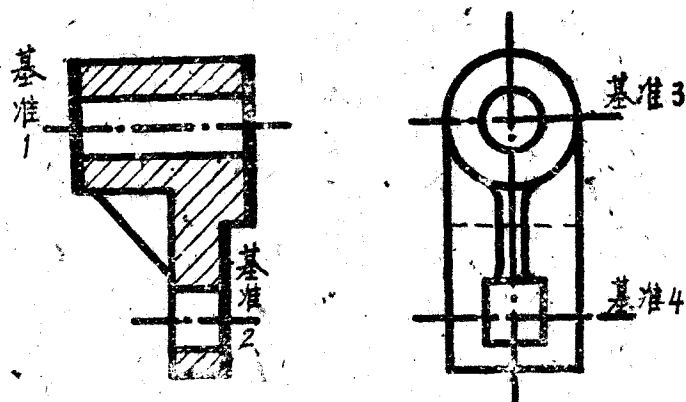


图16.19 轴承类另件基准

例4 箱体类另件

高度方向——基准1、2。

長度和直径方向——对称轴綫

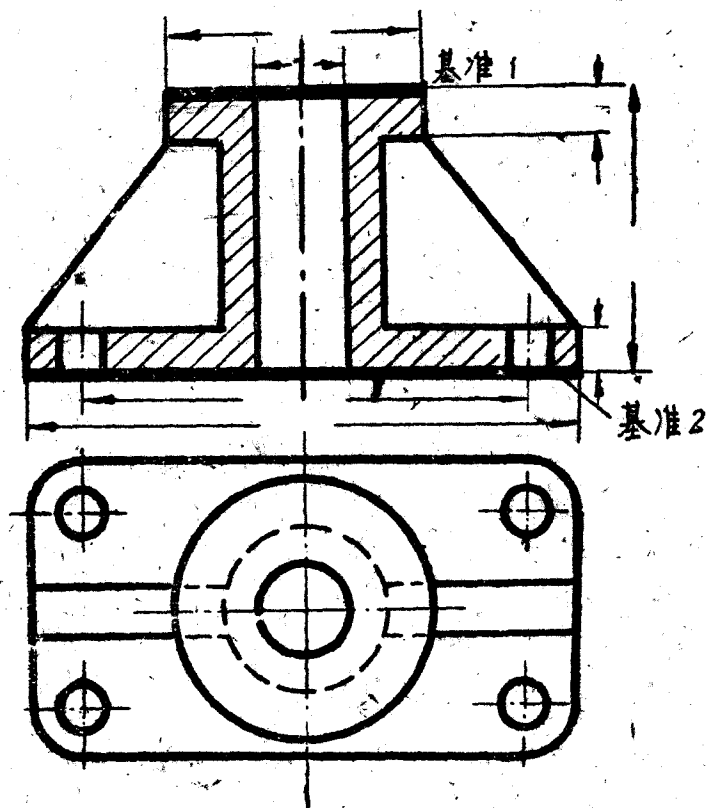


图16.20 箱体类另件基准

(三)典型另件尺寸标注举例

1. 轴类另件

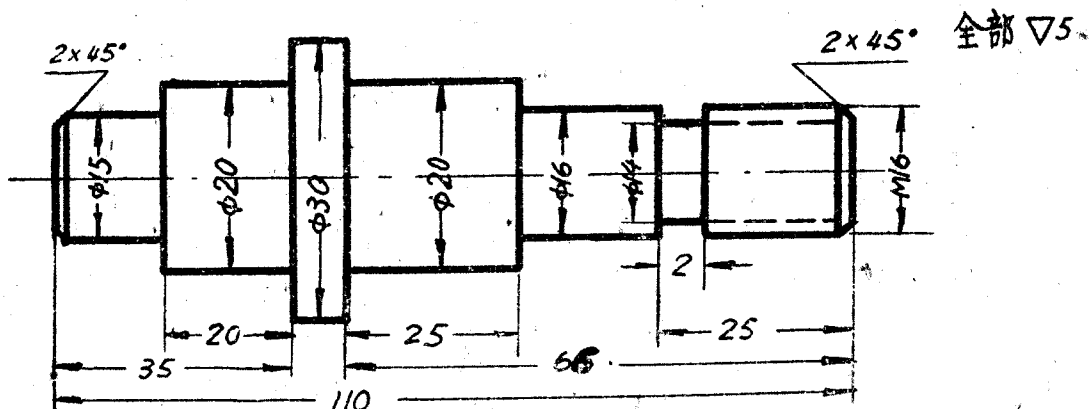


图 16.21 轴 尺 寸 注 法

注意问题:

a. 注法符合加工顺序

(1) 下料 (截取110长度), 车最大直径 $\phi 30$ 。

(2) 车左端 $\phi 20$ 长35, 再车 $\phi 15$ 控制长度为20, 车倒角 $2 \times 45^\circ$ 。

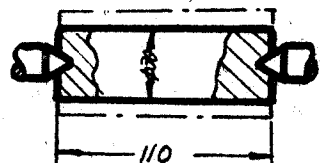


图 16.22 轴加工顺序 (1)

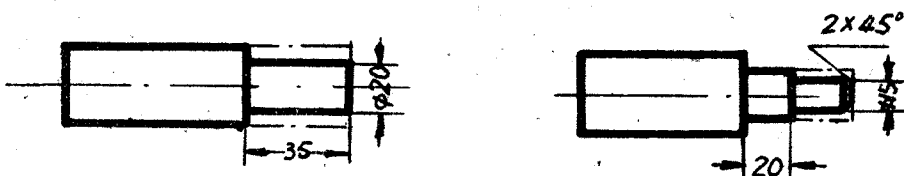


图 16.23 轴 加 工 顺 序 (2)

(3) 车右端 $\phi 20$ 长66, 其次车 $\phi 16$ 段控制长度为25。再车退刀槽及倒角, 最后车削螺纹。

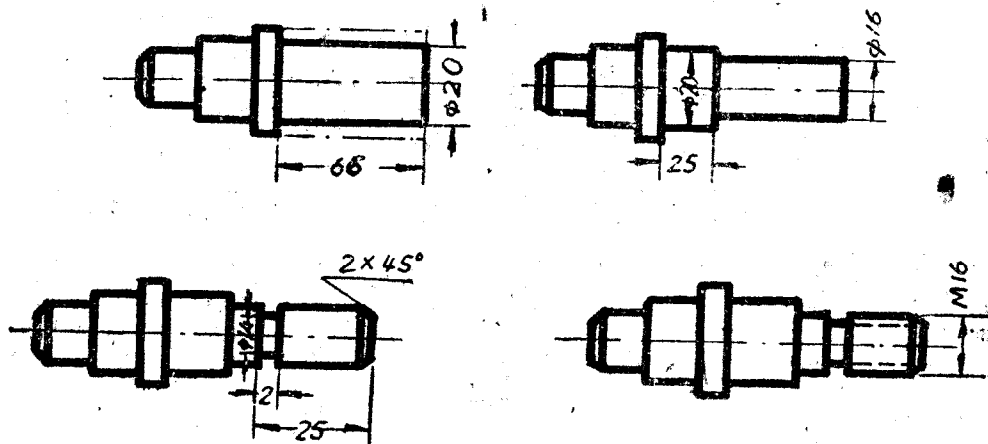


图 16.24 轴 加 工 顺 序 (3)

按照以上加工順序，尺寸的標註應該如下

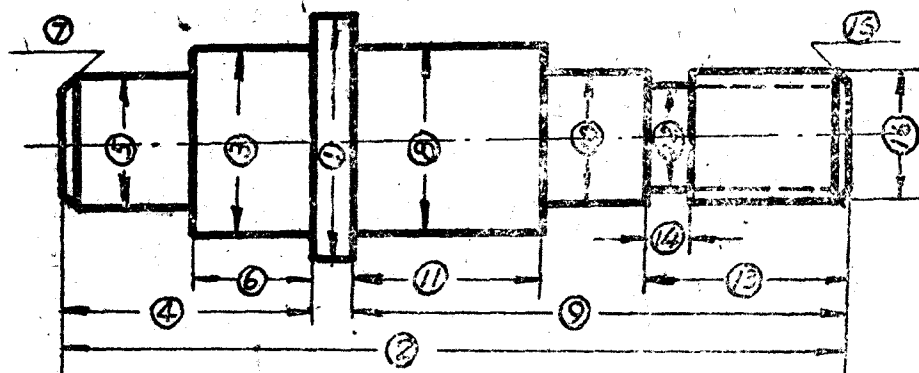


图 16.25 軸 尺 寸 標 註 順 序

b. 標註尺寸不採用封閉尺寸鏈，例如圖16.26

因為任何一個尺寸在製造時都大於或小于標註的尺寸，即使其數值甚小。因此當註成封閉尺寸鏈時，總長度尺寸的偏差和各段尺寸偏差總和是有矛盾的，為此往往在註尺寸時略去其中一個不重要的尺寸，例如在軸另件的尺寸中將 $\phi 30$ 的寬度尺寸略去了。在學習第二十章後對此問題將會更深了解。

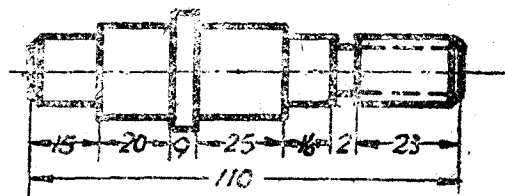


图 16.26 封閉尺寸鏈註法

2. 盤类另件

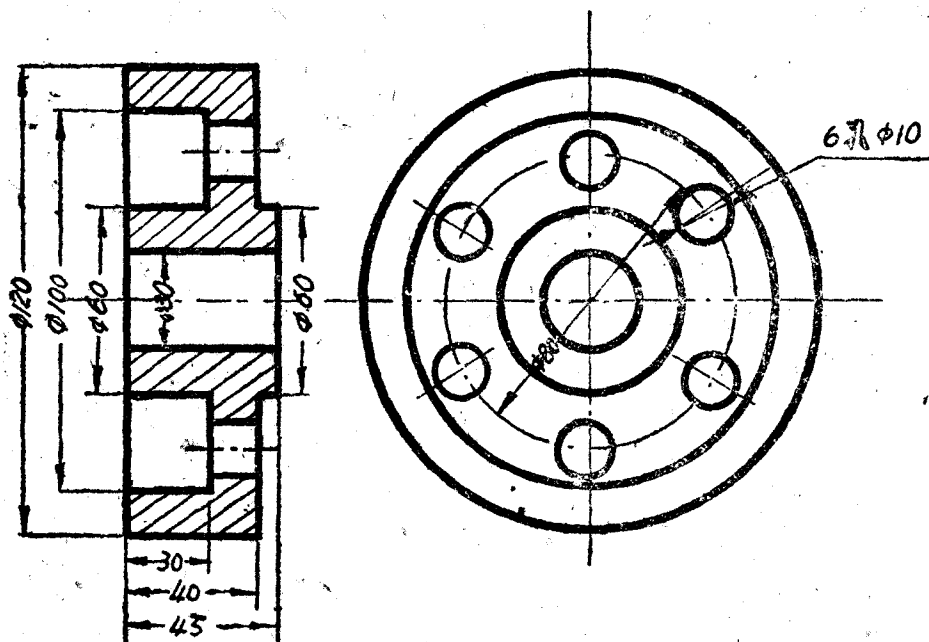


图 16.27 盤 尺 寸 註 法