

第16章 草圖的量畫法

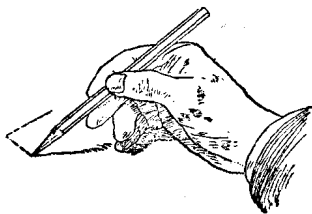
16.1 概說

草圖(徒手畫)的繪製,對於技術人員,尤其是設計製圖負責者,如總工程師、工程師、設計員等,特別重要。他們的任何草案,總是先將腦中的輪廓,徒手畫出,然後繼續組織改進,使之完成可用的設計。至於量繪一個部件,或一個裝置,或一部機器,那是工廠中日常遇到的工作,自然需要先量繪草圖,然後再根據草圖,整理成工作圖。談到初學看圖畫圖的人,徒手畫也非常有用。對着幾個視圖看不出是什麼東西來時,徒手畫個畫示圖,組織排列一下,常常可以把圖看懂了。由實物畫正投影時,在製圖以前,最好先畫一個草圖。

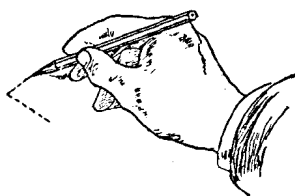
在畫圖的時候,一般先從最能表示所畫物體的特別形狀或輪廓那部分着手,同時必須把所畫視圖適當地排列在格子內。各視圖要同時互相投射着畫,千萬不可畫完第一個再畫第二個,畫完第二個再畫第三個。

16.2 線條的畫法

在畫草圖的時候,把鉛筆拿得自由些,不可握得過於靠下。直立的線的畫法,一定要自上向下畫,同時要把一手指按在紙上,滑導着用重疊的筆劃畫成,大概的姿勢,如第16.1圖所示。水平線是用腕運動或臂運動,照第16.2圖的姿勢畫。在連兩點間直線的時候,最好先在兩

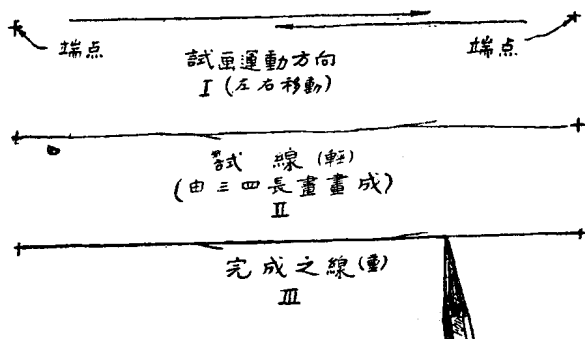


第16.1圖 徒手畫垂直線的姿勢



第16.2圖 徒手畫水平線的姿勢

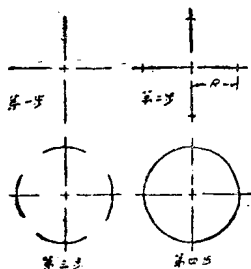
端，標出十字，把眼睛望着那條直線的終止端點，不可專看鉛筆尖。也不要企圖一筆就把一條直線畫成，把眼和手的方位，用幾下空畫運動調整好，然後修正着由兩三筆細畫，畫成一條極細的線，然後用眼睛釘住那條細線，再把它改正着描粗，這樣就無須用橡皮擦了。第 16.3 圖所示，為畫線的步驟。避免因神經的波動而擾亂了所畫的線。在畫徒手草圖時，線的方向正確與否，比線的光滑與否，更重要得多。



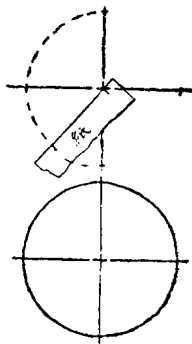
第 16.3 圖 草圖線的畫法

把小指靠導在畫板或拍紙本的邊緣上畫長的水平線或垂直線，是合乎規定的。自右向左的斜線，用畫垂直線的畫法，比較容易些，但是自左向右的斜線，却是把紙迴轉一下，用畫水平線的畫法，比較容易些。

小大圓的畫法：先在中心線上，記出半徑來，如果更要精準些，再加畫二對角線，從中心在這八個線上都各記出半徑來，然後再用對半徑垂

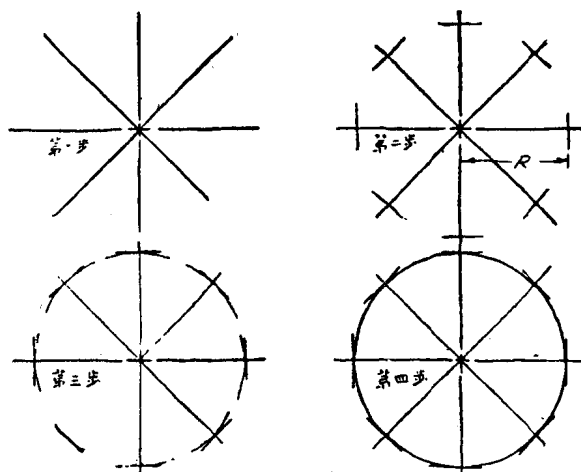


第 16.4 圖 小圓畫法

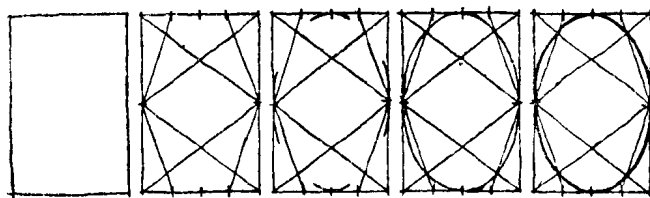


第 16.5 圖 記出半徑距離

直的短弦，把這些點連起來，步驟如第16.4圖及第16.6圖所示。稍加練習以後，便可以拿手指為支點，握穩鉛筆，迴轉圖紙，把大圓很光滑地畫出來。或用一紙片，量出半徑，照第16.5圖樣子畫，在正方形裏邊，畫內切圓也是一法。橢圓周的畫法，如第16.7圖所示。



第16.6圖 大圓畫法



第16.7圖 橢圓的畫法

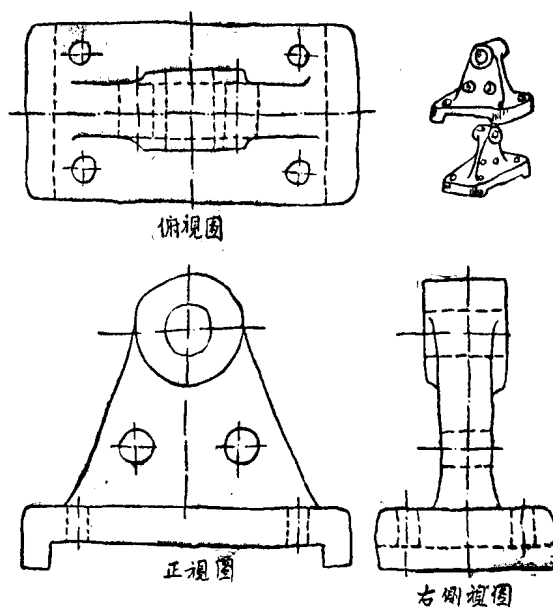
16.3 畫草圖的程序

1. 仔細觀察和研究所要畫的物體
2. 決定畫那幾面視圖
3. 決定所畫圖的大小
4. 畫入各中心線
5. 畫入主要的輪廓

6. 畫入明細的部分
7. 畫入尺寸線及箭頭
8. 記入尺寸數字
9. 寫入說明註釋
10. 核對各視圖

16.4 畫草圖的要領

第16.8圖 *a* 和第16.8圖 *b* 是同一簡單架座的草圖。前者比後者清楚易懂，自不待言了。現在把這二個圖對比着批評一下。從這裏我們就可以得到畫草圖的要領。



第16.8圖 *a* 草圖之例(可)

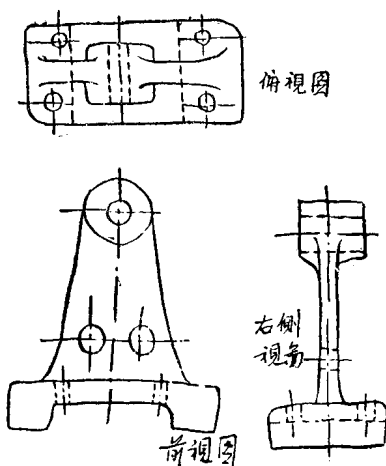
第16.8圖 *a*，合乎下列各款：

1. 各部分間互相保持了一定比例
2. 各線條畫得端正明晰
3. 各中心線畫得對應而清楚(此架座對主軸對稱)

4. 各面視圖排列得勻整
5. 各視圖上的字寫得端正明白,且都寫在規定的地位上

第16·8圖b,相反地有下列缺點:

1. 各部分應有的比例,未能保持,看起來甚難了解
2. 各視圖的中心線不相對應了,以致於混亂起來
3. 各線凌亂歪斜,充分表現了作圖者的草率了事
4. 各視圖也未能排列勻整
5. 各視圖上所記入的字,也是歪亂不清楚,且未寫在所規定的地位



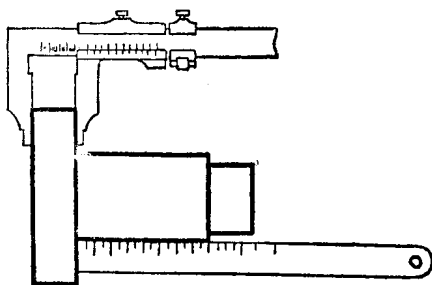
第16·8圖b 草圖之例(不可)

16.5 量具及使用法

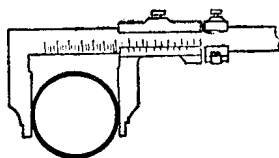
(1) **長度** 長度最好使用滑卡(Slide callipers)量,用鋼皮尺量時,最好從抵觸部量起。參照第16·9圖。

(2) **外徑** 用滑卡量,如第16·10圖。使用外卡時(第16·11圖)要注意,不可強制壓入,因取出時會因彈力作用而發生誤差。

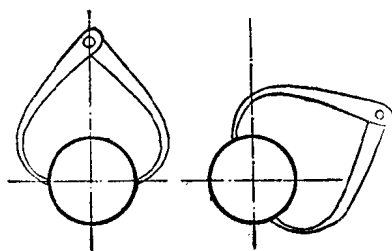
(3) **內徑** 用滑卡外量,如第16·12圖。但一般量得的尺寸比實在的小10公厘;如讀得的為20.5,則實在尺寸應為 $20.5 + 10 = 30.5$ 公厘。



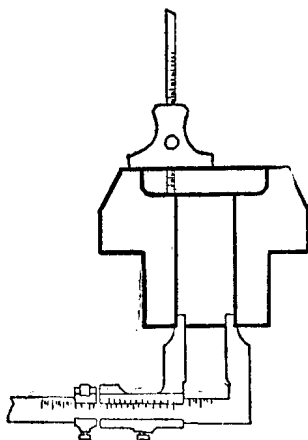
第 16.9 圖 鋼皮尺及滑卡用法



第 16.10 圖 滑卡量外徑法



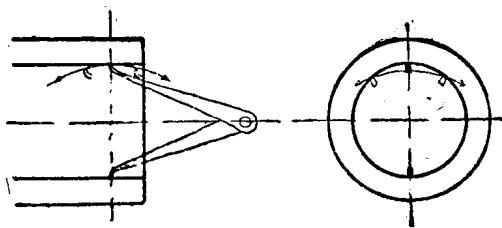
第 16.11 圖 外卡量外徑法



第 16.12 圖 滑卡量內徑,深度器量深法

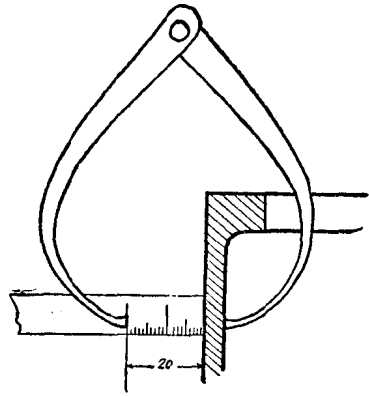
用內卡量孔時,須稍作前後左右運動,方能得到正確的尺寸,如第 16.13 圖。

(4) 深度 用第 16.12 圖上方所示的測深器。許多滑卡,也附有量深度的裝置。



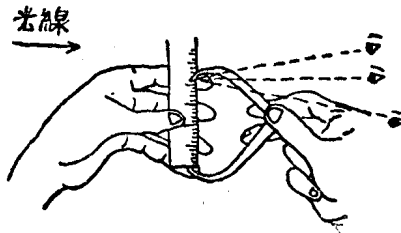
第 16.13 圖 內卡量內徑法

(5) 圓筒厚度 遇到一端有台的圓筒，無法用內卡量內徑時，可照第16·14圖辦法，伸入外卡一脚，將鋼皮尺正確地抵住筒面，讀出一適當的尺寸。將外卡取出，讀出量得二腳間尺寸後，再減去鋼皮尺上所讀的尺寸，即得筒厚。如外卡二腳間為25公厘，鋼尺上20公厘，則實在的筒厚應為 $25 - 20 = 5$ 公厘。



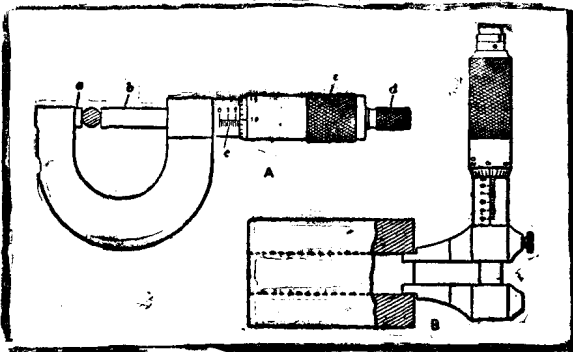
第16·14圖 外卡量壁厚

(6) 其它 卡鉗量得的尺寸，在尺上量時，如第16·15圖所示，要把尺的刻畫對着光線，把眼睛放平讀取，否則受光線影響，發生偏差。

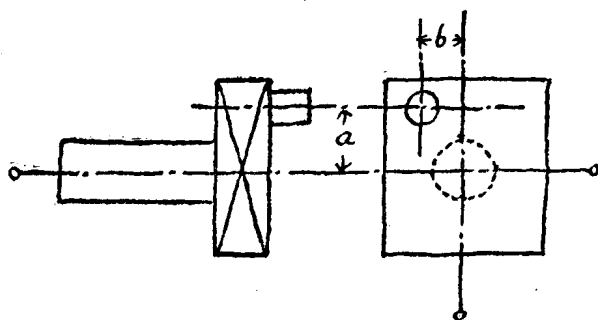


第16·15圖 內外卡的讀法

內外分厘卡，第16·16圖，為量精準尺寸的重要工具。要注意迴轉 d 部調整量壓，因壓力的大小，對所量尺寸有變化的。



第16·16圖 內外分厘卡



第 16.17 圖 基準線的標出

量尺寸時，要先注意基準線，有許多尺寸，最好從基準面量。在草圖上把基準線的兩端用小圓圈標出來，如第 16.17 圖所示。基準面在製造上及檢驗上都特別重要。最後再把從基準面出發的尺寸，都檢查一下。

16.6 幾種有用的量繪法

(1) 銅絲或硬紙模型法 畫如手柄一類的曲線時，可用銅絲彎成模型，然後在紙上把形狀畫下來。用硬紙作模型，更可精準確些。

(2) 打印法 有許多部件，可局部的印下來，這樣不但保持了實形，同時也把孔的位置及好多尺寸直接記錄下來。有時在打印上加畫幾筆，加註幾個字，便可以把物品的形狀大小，記載明白。如能善於使用此法，對畫草圖極有幫助。

(3) 照像法 特別是在畫構造較為複雜的圖時，在拆散一部分之前，把各部分的關係位置，用照相機照下來（有時可從各方面）。這對於製圖，編號特別是畫裝配圖，幫助非常大。或把分散了的部件，照進一張照片，在此照片上，再分別給與件號。

以上的方法，自然可以聯合使用的。在第 16.10 節量繪草圖的實例中，將分別或聯合應用。

16.7 草圖的檢校

畫完一件東西，馬上就仔細檢查校對一道，看看是否已經把所需尺

寸及事項，都一一記錄下來。量繪一部機器或一個裝置，漏掉了重要尺寸或事項，製圖的時候，會發生大困難的。

檢校工作，最好按照一定的次序，如第 16·1 表所載逐步進行，以免顧此失彼之弊。最好用個膠皮章把這個表格刻出來，印在每張圖紙上。

第 16·1 表 檢校用表格

圖 號		名 稱		材 料		件 數
基準線	R	加工符號	配合公差	硬 度	熱處理	螺 節

圖號——按照各部分有計劃有次序地編填。

名稱——記入所畫部件的名稱。

材料——記入所用的材料。要從各方面，如顏色、光澤、重量、加工面的情況及所用處所等等，把材料辨識出來。記入規格符號尤佳。

件數——填入每組所需的件數。

基準線——必須檢查一下，是否有標出的必要，已記入的尺寸，是否由基準線出發的。檢校後在欄中作一斜線。

$\left. \begin{array}{l} R \\ \text{螺節} \\ \text{加工符號} \end{array} \right\}$ 均為重要而易被遺掉的事項。經特別檢校後，在各欄中畫一斜線。

配合公差——精密配合部，或精確的尺寸，是否須記入公差。須仔細檢校，然後在欄中畫一斜線。

硬度——研究一下，某些處所是否有試驗硬度的必要，檢校後在欄中畫一斜線。

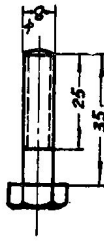
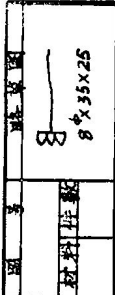
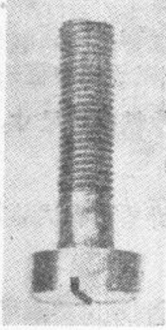
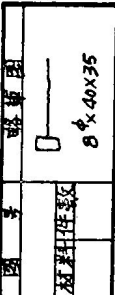
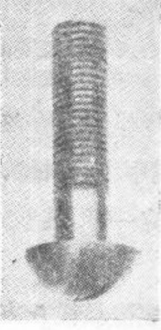
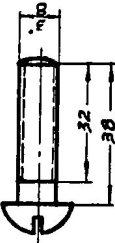
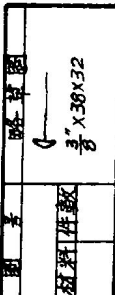
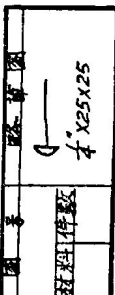
熱處理——要儘量從各方面判斷出熱處理法來，記入後在欄中畫一斜線。

16.8 草圖繪製簡略符號及尺寸標記法

有許多部件，如螺絲、螺釘、螺母、梢子、墊圈、彈簧等，在一部機械

中,不知道會遇到多少。在構造上,它們都是標準化了的,且形狀均不甚複雜,故可用簡略符號標記出來,如第 16·2 表所示。

第 16·2 表 量繪略圖

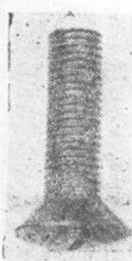
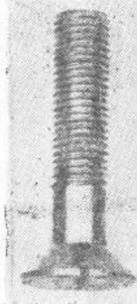
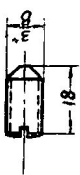
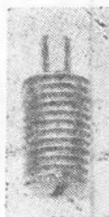
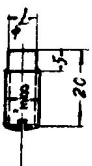
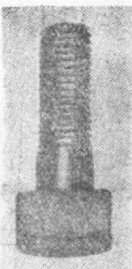
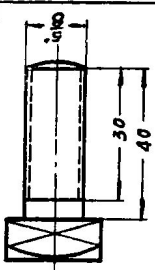
照 片	製 圖	略 草 圖
		
		
		
		

1

2

3

4

		<table><tr><td>圖</td><td>略草圖</td></tr><tr><td>材料件數</td><td>8 X 26 X 25</td></tr></table>	圖	略草圖	材料件數	8 X 26 X 25
圖	略草圖					
材料件數	8 X 26 X 25					
		<table><tr><td>圖</td><td>略草圖</td></tr><tr><td>材料件數</td><td>8 X 30 X 24</td></tr></table>	圖	略草圖	材料件數	8 X 30 X 24
圖	略草圖					
材料件數	8 X 30 X 24					
		<table><tr><td>圖</td><td>略草圖</td></tr><tr><td>材料件數</td><td>3 X 18</td></tr></table>	圖	略草圖	材料件數	3 X 18
圖	略草圖					
材料件數	3 X 18					
		<table><tr><td>圖</td><td>略草圖</td></tr><tr><td>材料件數</td><td>3 X 20; 7 X 5</td></tr></table>	圖	略草圖	材料件數	3 X 20; 7 X 5
圖	略草圖					
材料件數	3 X 20; 7 X 5					
		<table><tr><td>圖</td><td>略草圖</td></tr><tr><td>材料件數</td><td>5 X 40 X 30</td></tr></table>	圖	略草圖	材料件數	5 X 40 X 30
圖	略草圖					
材料件數	5 X 40 X 30					

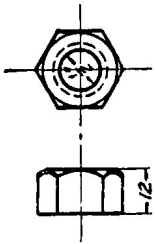
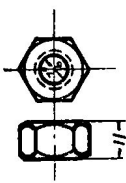
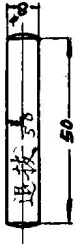
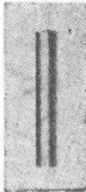
5

6

7

8

9

		<table><tr><td>圖 名</td><td>圖 號</td></tr><tr><td>材料代號</td><td>圖 2</td></tr></table>	圖 名	圖 號	材料代號	圖 2
圖 名	圖 號					
材料代號	圖 2					
		<table><tr><td>圖 名</td><td>圖 號</td></tr><tr><td>材料代號</td><td>圖 3</td></tr></table>	圖 名	圖 號	材料代號	圖 3
圖 名	圖 號					
材料代號	圖 3					
		<table><tr><td>圖 名</td><td>圖 號</td></tr><tr><td>材料代號</td><td>圖 4</td></tr></table>	圖 名	圖 號	材料代號	圖 4
圖 名	圖 號					
材料代號	圖 4					
		<table><tr><td>圖 名</td><td>圖 號</td></tr><tr><td>材料代號</td><td>圖 5</td></tr></table>	圖 名	圖 號	材料代號	圖 5
圖 名	圖 號					
材料代號	圖 5					

10

11

12

13

14

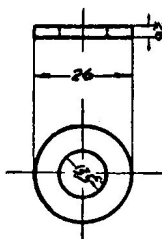
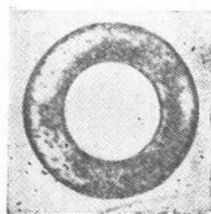


圖 名	圖 號
材料 45 鋼	265
	135×265

15

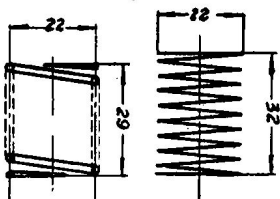


圖 名	圖 號
材料 45 鋼	MM
	22×29
	N=11 16d

16.9 草圖實例

(1) 打印法的應用

畫第 16.18 圖 I 的草圖。把頂面、正面、右側面均打印下來，再缺少的部分，用線填起來，加上必要的說明，製圖上所需的材料，這些都有

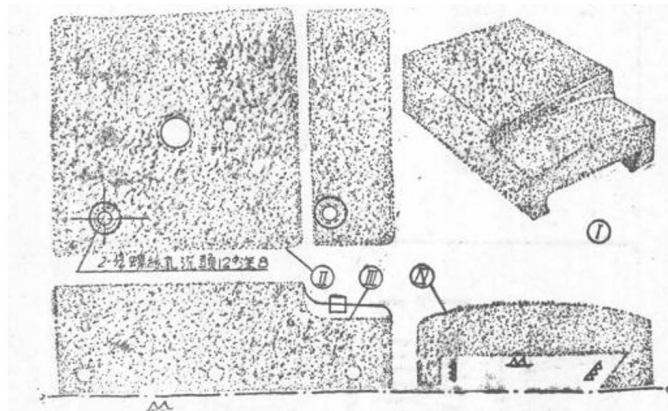
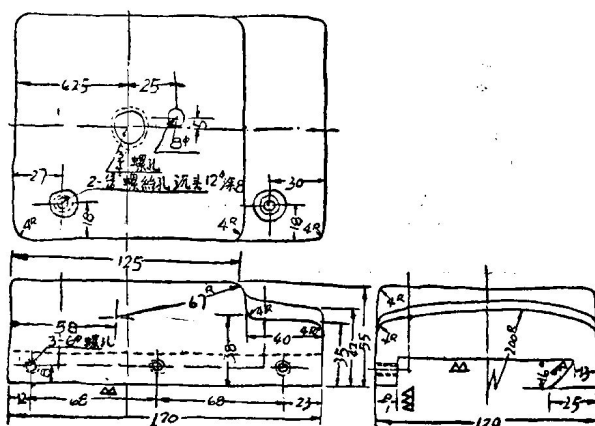


圖 號		名 稱		材 料		件 數	
025		滑 板		鑄 鐵		1	
基準線	R	加工符號	配合公差	硬度	熱處理	螺絲	
/	/	/	/	/	/	/	

第 16.18 圖 簡便的印畫法

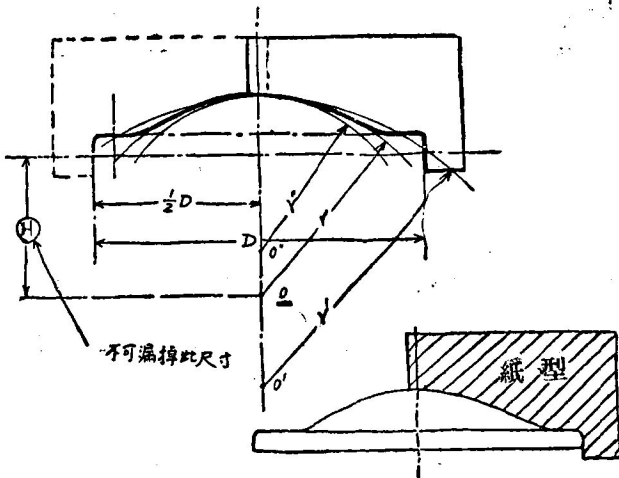
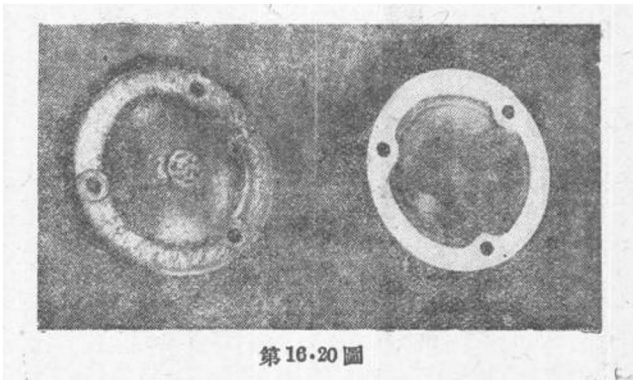


第 16.19 圖 迂遠的畫法

了。按表格逐項檢校。第16·19圖的畫法太費事了。

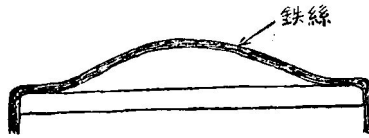
(2) 紙型和金屬絲型的應用

畫第16·20圖的草圖。因背面的鑄面，無什麼重要，只用第16·23圖的銅絲模型把形狀量下來就可以。如需要更精準些，可用第16·21圖的硬紙型。製圖時可用左內角為基準，用鉛筆描出左半；然後翻過來，再用右內角為基準，描出右半。在 $\frac{1}{2}D$ 處中心線上，照第16·22圖的樣子，用圓規試求半徑 r 。（先用較大半徑 r' 畫圓弧，再用較小半徑



第16·22圖

第16·21圖



第 16.23 圖

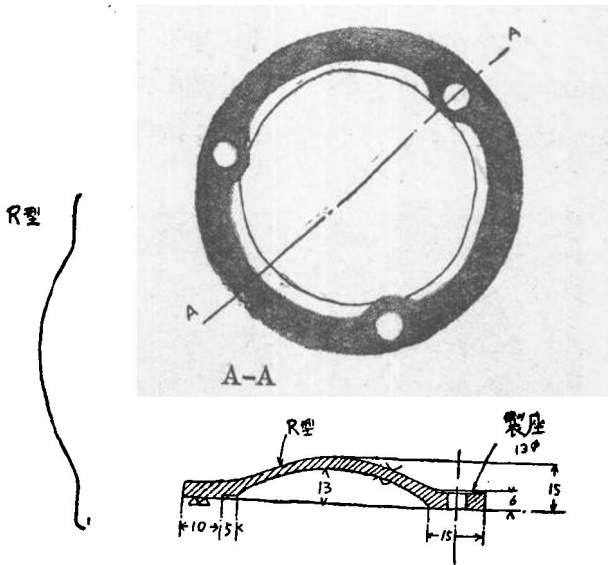


圖 號		名 稱			材 料	件 數	
		蓋			鑄 鐵	1	
基準線	R	加工符號	配合公差	硬度	熱處理	螺絲	
/	/	/	/	/	/	/	

第 16.24 圖

r'' 畫圓弧，然後在折中的位置試求出所要的圓弧的 r 來。) 更如第 16·24 圖所示，底面打印，加畫剖面，整個就可以表示清楚了。最後按表中項目，一一檢校。

(3) 平齒輪的草圖

應特別注意以下各項：