

机械工人学习材料

# 谈 工 作 图

张 荫 朗 编著

机械工业出版社

**内容提要** 本书对零件工作图的要求和画工作图的基本方法都作了系统的说明，并结合各类零件的几何形状、工艺和结构上的特征，列举各式各样的实例来叙述工作图图面的表现方法。最后还着重讲解了读图的要领。

本书可供三级以上机械工人作为学习材料。

本书这次再版用的是旧纸型。由于时间关系，书中的某些符号和引用的标准没有按照新的国家标准《机械制图》(GB126-138)修改，如新标准中光洁度符号只用一个▽，锥管螺纹牙型符号用ZG等。

## 谈 工 作 图

(修订第二版)

张荫朗 编著

\*

机械工业出版社出版 (北京阜成门外百万庄南街一号)

(北京市书刊出版业营业许可证出字第117号)

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

\*

开本 787×1092<sup>1</sup>/<sub>32</sub>·印张 2·字数 41 千字

1954年6月北京第一版

1966年3月北京第二版·1972年9月北京第10次印刷

\*

统一书号: T15033·54(531)·定价 0.20 元

# 目 次

一 零件工作图的要求.....	1
1 零件的正确几何形状( 1 )——2 零件各部位的正确尺寸和制造公差( 1 )——3 零件的表面光洁度( 2 )——4 对零件的技术要求要詳明了( 2 )——5 零件图右下角要有一标题栏( 2 )	
二 工作图的画法.....	2
1 怎样选择视图( 3 )——2 怎样安排图面( 6 )——3 怎样标注尺寸( 8 )——4 怎样提明技术要求( 10 )	
三 工作图画法举例.....	12
1 简单平面形零件( 12 )——2 用板料弯形制成的零件( 15 )——3 用型材制成的零件( 17 )——4 旋轉体零件( 21 )——5 具有标准机索的零件( 28 )——6 具有异形輪廓的零件( 39 )——7 塑合件和鑄合件( 43 )——8 鑄件和鍛件( 45 )	
四 怎样讀工作图.....	54
1 讀工作图的順序( 54 )——2 要和工艺規程相結合( 57 )	

工作图是制造机器零件或装配整台机器的重要依据，整个机器制造图样的組成，就是把零件工作图和装配工作图有系統地組合在一起。

無論多么简单的机器或多么复杂的机器，都是由各种不同的零件組成的，也是从各种不同的零件开始制造的。工作图图面质量的好坏，就直接影响着生产。为此，机械工人就必须对工作图——特别是零件工作图——的画法和看法下一番工夫，这也是每一位机械工人的基本功之一。

本书专就零件工作图做一扼要的讲述，至于装配工作图部分，請參看《談装配图》一书。

## 一 零件工作图的要求

在制造机器零件的全部过程中，零件工作图起着指导作用。設計者的全部意图都要通过工作图来轉达到制造者。它不但要表示出工件的具体形状和尺寸，而且还要指出对加工时的各种不同的技术要求。換句話說，工作图是制造机器零件的原始技术根据，是設計者和工人之間的技术語言。为了要能充分的表达零件的設計技术要求，良好的零件工作图應該能充分的表达出来以下的几点：

- 1 **零件的正确几何形状** 从图面上能够正确的确定整个零件的外形輪廓和它的內部形状，不会使人誤解或看錯。
- 2 **零件各部位的正确尺寸和制造公差** 每一个尺寸都必须

确切无誤，一目了然。并且要符合工艺要求，使工人同志能根据它制造出符合要求的零件。

**3 零件的表面光洁度** 根据工作需要，对零件的各个表面都必须注出表面光洁度符号，以便进行加工。

**4 对零件的技术要求要詳尽明了** 在制造零件的过程中，除去几何形状和尺寸以外，还必须明确一些足以保証該零件质量的技术要求，如几何精度、硬度、表面防护要求、材料品质等等。这些技术要求应该十分明确。

**5 零件图右下角要有一标题栏** 填明零件名称、图号、零件材料、数量、画图比例、設計人、制图人和审核人的姓名及完成日期等。

除此以外，还要做到綫条明晰，图面簡洁，重点突出，既詳尽而又不冗繁。使看图的人一目了然，不致发生誤解。

## 二 工作图的画法

为了要滿足工作图所必备的几点要求，在画工作图的时候必須考虑到一系列的技术問題。这不只是把投影画得正确就算了，还要結合制造工艺上的要求和表現手段。工作图既然是技术語言；就必须有一定的规范。我国于1959年頒布了国家标准《机械制图》〔国标(GB)122-59~141-59〕，給机械制图制定了规范。但是有了标准，仍然不能完全解决这一問題。因为标准是原則上的規定，在具体画零件工作图时如何正确灵活地运用制图标准，把設計意图完整无缺地表达出来，是需要有一定的表現手段的。

要画好零件工作图，我們必須掌握以下几点基本方法，即：

- 1)怎样选择視图；
- 2)怎样安排图面；
- 3)怎样标注尺寸；
- 4)怎

样说明技术要求。就这四点分述如下：

**1 怎样选择视图** 选择视图就是用最主要的投影来表达零件的几何形状。我们从机械制图的原讲，任何一个零件都有不同的六个投影图，即：前视图、俯视图、右视图、左视图、仰视图和后视图（图1）。除去最复杂的零件以外，一般零件只需要两个或三个视图就可以表示清楚。在这两三个视图当中，有重要和次要的区别，也就是有主次。主要的视图称为**主视图**，其余的都是**辅助视图**。

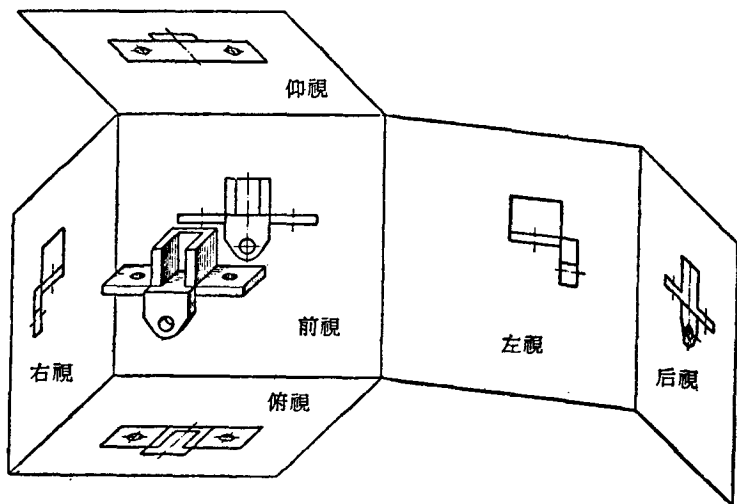


图1 基本视图。

主视图要具备什么条件呢？它必须能够充分地表示出来零件的具体形状，使人不必看其他的视图也能辨识出它是一件什么东西；它必须是能够充分注出零件的主要尺寸的一个视图；它必须是实线多而虚线少，而且能充分运用剖视或剖面来表现的视图。

选择好主视图是画零件工作图的先决条件，因为工人看图的

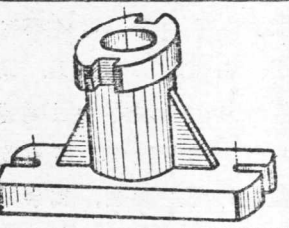
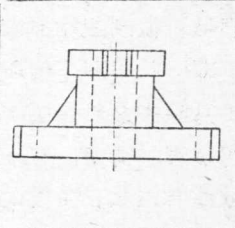
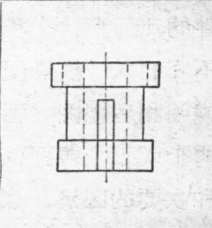
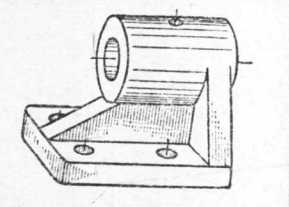
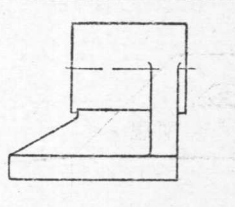
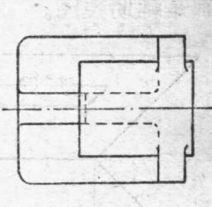
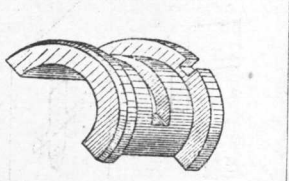
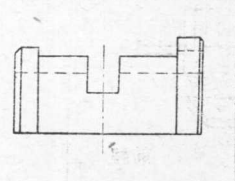
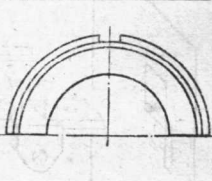
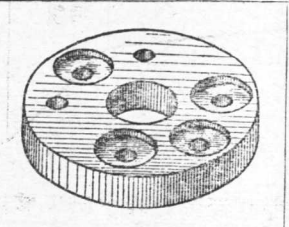
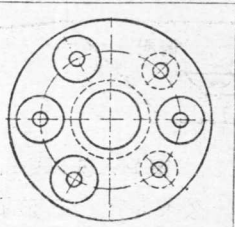
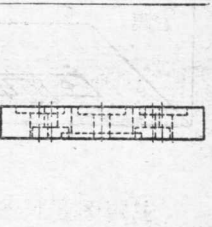
零件形状	良	不良
		
		
		
		

图2 主视图选择的举例。

时候首先要从主视图上看起，如果主视图选择得不当，就会减少或者失去工作图的表现力，给加工带来了不便。象图1中的零件，从它的主视图上一眼就可以辨识出它的基本几何形状是个什么样

子。如果选用了左视图或者右视图做为主视图，就起不到这样的作用了。

图 2 中的几例说明主视图的选择得好和不好的差异，无须更多的说明，只要一看就可以理解的。

一张好的零件工作图不但要求明确详尽，而且还不要冗繁，也就是说不要画过多的没有什么作用的视图。根据零件的特征，尽可能地少用视图来表示，必要时可以采用剖视、剖面和局部放大的画法来增加图面的表现能力，减少视图。

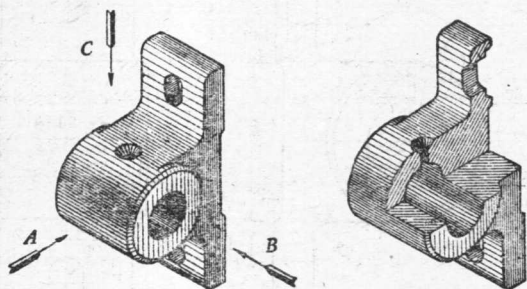


图 3 一般需三个视图表示的零件。

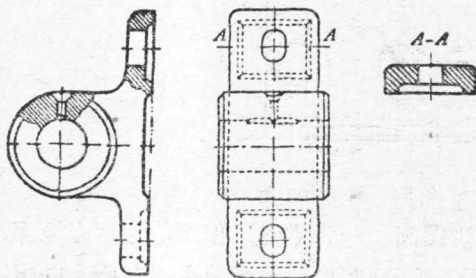


图 4. 图 3 所示零件的视图。



如图 3 的零件，一般來說可以用三个視图来表現，即主視图 *B*，左視图 *A*，俯視图 *C*。但是它的后面和軸孔內部还有一些凹槽，如图 3 的右面剖开的样子。为了要表示清楚，又不要增加另外的視图，就可以采用剖視或局部剖視来表明，如图 4。完整的工作图如图 5。

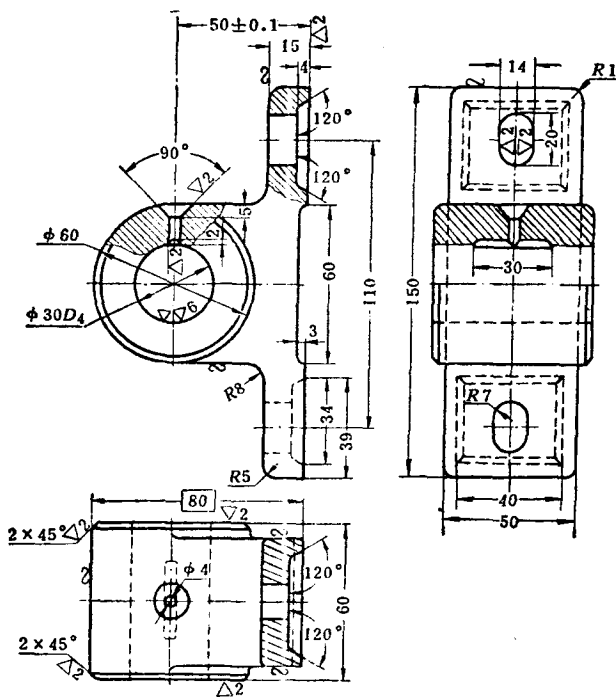


图 5 图 3 所示零件的完整工作图。

**2 怎样安排图面** 一張零件工作图，包括有視图、技术要求和标题栏三个內容，而其中以視图为主。在所有的視图当中，又以主視图为主。所以主視图应该放在图面的最明显的地位，其他

的视图按照与主视图的关系分别安排在主视图的上下左右。

按照制图的惯例，主视图的地位应该如图6那样安排，即：

1) 横式的图纸，主视图应该放在图纸的左上方或左半边，如图6a和图6b。

2) 横式的图纸，如果视图较多，主视图应该放在图纸的上中央，如图6c。

3) 竖式的图纸，主视图应放在上方或左上方，如图6d和图6e。

4) 竖式的图纸，如果视图较多，主视图应该放在图纸的左中央，如图6f。

[技术要求] 通常放在图面的右下角，如果右下角被视图占用了，就放在图面的下面。

[标题栏] 的格式按照国家标准的規定如图7，位置是在图纸的右下角。如果图纸的紙型小，标题栏就占图纸的下半部(图8)。

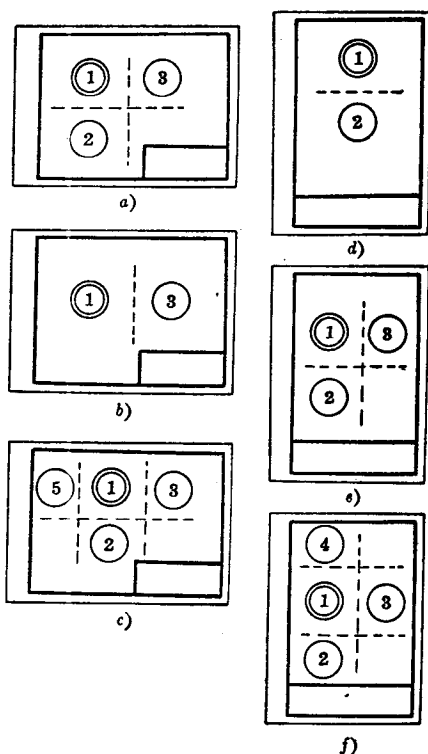


图6 主视图的位置：

①—主视图；②—俯视图；③—左视图；

④—仰视图；⑤—右视图。

在一些比较复杂的图纸上，除去主视图和辅助视图以外，还

						零件名称	图样代号			
更改 标记	处数	文件代号	签字	日期	图样标记			比例	重量	
						材料与件数	设计单位名称			

图7 零件工作图的标题栏。

有很多局部剖面剖视、或局部放大图。它们的地位安排应该按照以下的四个原则。

1) 重合剖面图

就画在被剖的部位，等于把剖面在原地旋转了90度。如图9a；

2) 移出剖面图在剖切面的延长线上，如图9c中右边所示的剖面；

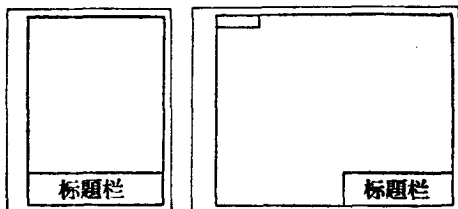


图8 标题栏的位置。

3) 如果采用了缩短画法的视图，移出剖面就画在视图中断的部位上，如图9b。

4) 沿斜方向剖视图的图，应该画在剖视方向的延长线上，如图9c中左边所示的剖面。

如果在图面上由于地位限制不能按上述的原则安排，可以按剖视图的剖面标记顺序，依次画在图纸的空白地位。但是要注意，各个剖面或剖视图的方向，必须和剖切线方向一致，不能改变，以免使人看不清楚（参看图56）。

3 怎样标注尺寸 在工作图上标注尺寸是很重要的一件事。



根据这些基准，作出了装配图和零件图。这些图紙因为是从設計角度考虑的，所以叫做設計图。当設計图确定以后，就要画出工作图。工作图是以零件图为主的，每一个零件都有一張图。在制造这些零件的时候，要經過很多个工序，流过很多种工种。在每改变一次工序的时候，零件就要重新經過一次装卡，多次装卡的结果就会使一个零件的尺寸精度产生誤差。因此每一个零件的装卡定位基准面的选择，就成为制造当中很重要的一环。在标注零件工作图的尺寸时，首要的一点就是要能保証基准的一致。也就是說，使工艺上装卡定位、測量檢驗的基准能够和設計基准达到一致，否則就不能保証零件的质量完全符合設計要求了。

在零件工作图上标注尺寸，應該注意到以下三个原則：

1) 当設計基准和工艺基准完全一致的时候，就完全按照設計基准来标注尺寸，但在視图上具体安排尺寸綫位置的时候，要考虑到工艺性，也就是說最好能把同一工序所需要的尺寸集中在一个視图上面。例如钻孔工序中所需要的孔的位置尺寸和孔徑尺寸，最好应安排在同一個視图上。

2) 当設計基准和工艺基准不同的时候，如果所采用的工艺方法是唯一的（对保証該零件的精度来讲），那么應該以工艺基准为依据，而把設計基准与工艺基准之間的关系明确規定，也就是規定出来两个基准間的尺寸允許誤差。

3) 某些零件由于結構設計上的特殊性，只能按設計基准来标注尺寸的，如复杂的曲面、彈簧等等，就不能按照工艺基准了。

有关尺寸标注的具体实例在后面图例中說明，在此不另贅述。

**4 怎样提明技术要求** 对零件制造上的技术要求有些不能用

綫图表示的，必須用文字來說明它。用文字說明必須要明確而且簡潔，不能有含糊不清或模稜兩可的語氣。而各種不同的零件又各有其不同的要求，我們怎樣把它提明確了呢？主要應注意以下四點：

1) 要採用統一的典型術語或標準代號。在沒有全行業的統一術語的情況下，要盡量採用本企業內一般通用的術語。

2) 敘述的文字要注意語法，特別是譯文語法，要符合我國語法的特点，以免讀圖時發生誤解。

3) 所敘述的內容要與圖面上相對應。如各種精度符號、視圖名稱、剖視剖面代號等等，應該完全相符。

4) 同類的要求應該排列在一起。特別是對同一工序的要求應該排在一起，以免讀圖時遺漏，造成廢品損失。

在零件工作圖的技術要求中，通常出現的有以下這些內容：

1) 對表面光潔度的要求，如：

其餘各面  $\nabla\nabla 4$ 。

A 面修磨後不得低於  $\nabla\nabla 6$ 。

未經加工的表面不應有毛刺。

2) 對幾何精度的要求，如：

$\phi 30D$  與  $\phi 45D$  的不同心度應不大於 0.05。

A 面對 B 面的不平行度應不大於 0.03/300。

孔 A 與 B 面的不垂直度應不大於 0.05/100。

3) 對機械性能或物理性能的要求，如：

經調質處理後抗拉強度應不小於  $45\text{kg/mm}^2$ 。

材料的抗衝擊強度應不小於  $3\text{kg-cm}$ 。

4) 對工藝的要求，如：

滲碳，深度不小於 0.8mm，淬硬  $HRC50\sim 54$ 。

淬硬HRC58~62，不應出現网状滲碳體。

各棱角倒去銳棱。

5) 对防蝕被覆的要求，如：

鍍鎳7~14微米。

全部未加工表面塗以醇酸磁漆。

氧化發黑處理。

### 三 工作圖画法舉例

零件工作圖的圖面表現方法，按照零件的幾何形狀特征，工藝特征和結構設計上的特征可以分為八種類型。每一種類型的零件工作圖都有它典型的圖面布置和表現方法，下面按這八種類型分別舉例，通過這些例子可以學會正確的繪制零件工作圖的方法，提高讀圖能力。

**1 簡單平面形零件** 屬於本類型的零件有：1) 用沖模沖裁的零件；2) 用銑床銑削外輪廓的簡單形狀零件；3) 用薄板制成的平面零件等。這一類零件的特征為厚度均一，從左、右視圖和俯、仰視圖上看不出什麼特殊形狀來，只能看到一個厚度均勻的矩形。因此只用兩個視圖就可以表示出來。要是在主視圖上注明厚度或用剖面來表示厚度的話，只要一個視圖表示就可以了。

一、矩形板片(圖10)——這是一個用沖模沖制的零件，上面有八個大小一樣的孔，共分兩組，都以板片的中心為基準，向外成圓周放射形分布。其中一組孔正好在垂直和水平的中心線上，距離圓心為40毫米( $R40$ )，另一組與它成 $45^\circ$ ，在圖上把這個角度特別標示出來，這是因為這組孔的位置是在以半徑為54毫米的圓周上的，屬於極坐標尺寸標注法，就必須注明它的孔中心綫

与垂直座标之间的角度关系。

二、板片 (图11) ——这是用铣削方法加工的平面零件。外

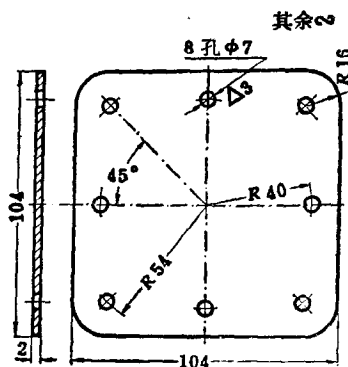


图10 矩形板片。

形轮廓由两条直线和两个大小不同的圆弧组成。其中主要的尺寸是两个孔和孔的中心距，都注有公差；但是，除 $\phi 27$ 的孔以外，其他的两个尺寸 $\phi 45$ 和 $190$ 的公差都很大。从图上看， $\phi 27$ 孔的中心是设计基准，因为在这个零件中只有它是精度较高的配合孔 ( $\phi 27D4$ )。但是，

由于其他的尺寸与 $\phi 27$ 孔的相对尺寸精度都不高，所以在零件图上采用了工艺基准，即中心线和左侧面。

三、板片 (图12) ——

这也是用铣削加工外轮廓的平面零件。因为尺寸较长，为了节省图纸面积，采用了缩短画法。本图的尺寸标注方法是，以精度较高 (三级)的 $\phi 52$ 孔的圆心为基准，在加工时也用它来定位，所以设计基准和工艺基准一

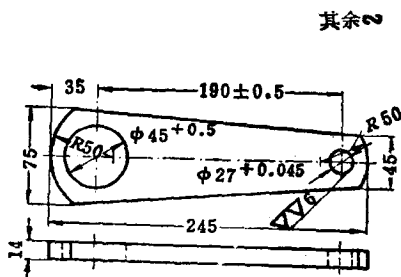


图11 板片。

致。除总长外，所有长度尺寸都从大孔圆心出发。板厚用旋转剖面表示，可以省去一个视图。

四、板片 (图13) ——这是用冲模冲制的复杂轮廓的平面零



件，完全由直綫和圓弧連結成的。对于这样的零件，要把所有的圓弧的圓心位置表示出来（但不一定要全部注出尺寸），以便在制造模具和檢查样板时不发生誤解。本件中所有給以公差的尺寸都

其余 $\infty$

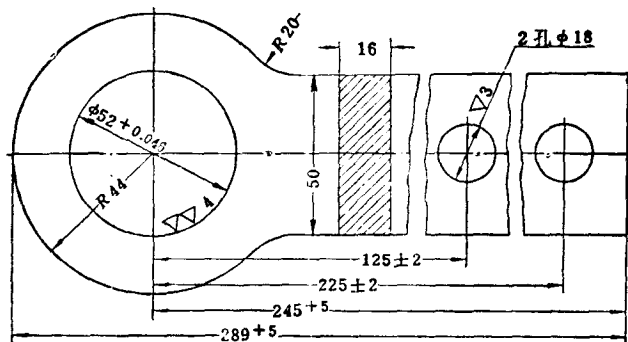


图12 板片。

是 $\pm 0.1$ 毫米，这是考虑到冲模制造的要求，同一冲模的精度要求应该一致較好的原故。尺寸基准是从垂直中心綫（对称軸）和水平中心綫的交点出发的。另外有两条輔助基准綫，即上边 $\phi 6$ 孔的水平中心綫和下边輪廓边綫。这两条輔助基准綫与原基准綫的精度关系为 $\pm 0.1$ 。 $\phi 10$ 的孔有三个，其中两个孔的位置是对称的，所以只标注其中一个的尺寸就可以了，但是另外一个 $\phi 10$ 孔的位置和其他两个沒有对称关系，所以要另外标注出来，总数是三个。

图中圓弧与直綫相接的部分（左边）和圓弧与圓弧相接的部分（下边）都用双点划綫表明它們的几何画法关系，以帮助讀图清晰。

因为图中注明 [厚 5] 来表示零件的厚度，所以只要一个視