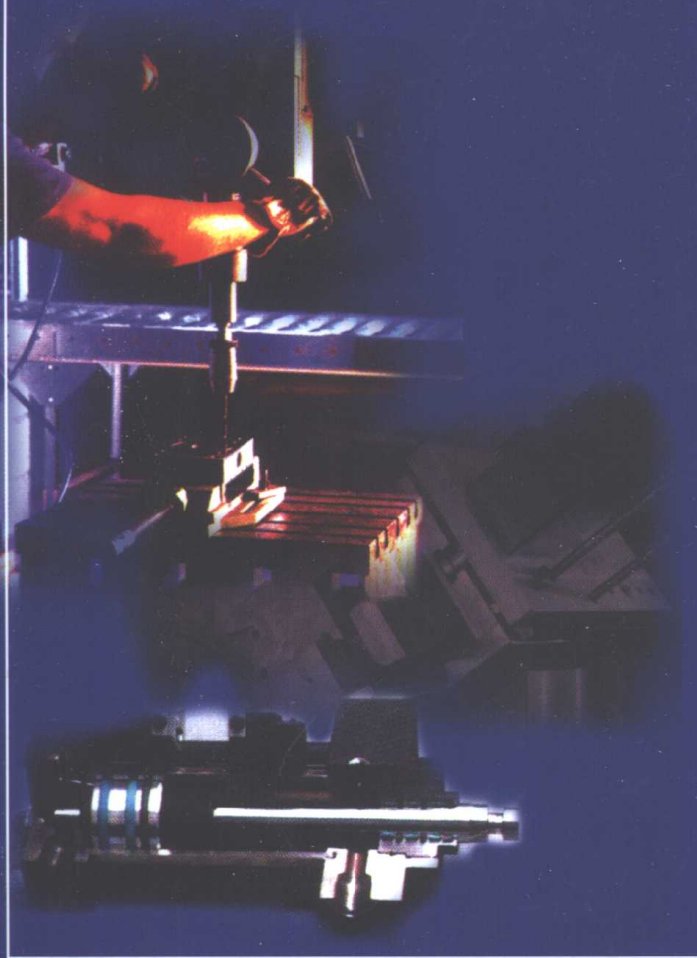


实用模具技术手册

设计基础 · 结构分析 · 操作技能 · 装配调试

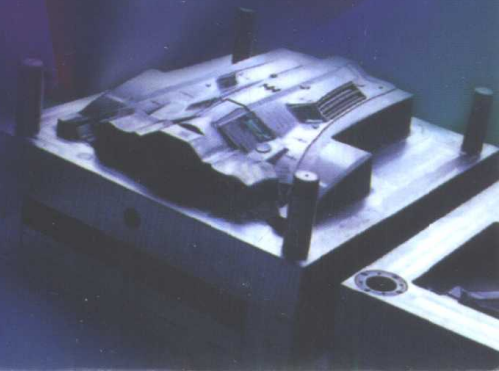
陈孝康 陈炎嗣 周兴隆 编著



 中国轻工业出版社

SHIYONG MOJU JISHU SHOUC

sheji jichu · jiegou fenxi · caozuo jineng · zhuangpei tiaoshi



实用模具技术手册

设计基础·结构分析·操作技能·装配调试

陈孝康 陈炎嗣 周兴隆 编著

 中国轻工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

实用模具技术手册/陈孝康,陈炎嗣,周兴隆编著.
北京:中国轻工业出版社,2001.1
ISBN 7-5019-2890-8

I.实… II.①陈…②陈…③周… III.模具—制
造—工艺 IV.TG760.6

中国版本图书馆CIP数据核字 (2000) 第29057号

1/25/02

责任编辑:王 淳 责任终审:劳国强 封面设计:崔 云
版式设计:丁 夕 责任校对:李 靖 责任监印:崔 科

*

出版发行:中国轻工业出版社(北京东长安街6号,邮编:100740)

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

联系电话:010-65241695

印 刷:三河市宏达印刷厂

经 销:各地新华书店

版 次:2001年1月第1版 2001年1月第1次印刷

开 本:787×1092 1/16 印张:39.25

字 数:890千字 印数:1-3000

书 号:ISBN 7-5019-2890-8/TQ·219 定价:95.00元

• 如发现图书残缺请直接与我社发行部联系调换 •

前 言

模具是成型不同形状制品的一种装置。按制品所采用的原材料不同,成型方法不同,一般将模具分为塑料模具、金属冲压模具、金属压铸模具、橡胶模具、玻璃模具等。因人们日常生活所用的制品和各种机械零件,在成型中多数是通过模具来制成品,所以模具制造业已成为一个大行业。

目前,中国已进入技术和实力竞争的时代。模具作为发展新产品的重要装备,不仅市场需求量大,而且技术含量高。客户对模具的精度、寿命、价格、交货期等要求也非常务实,模具行业的竞争相当激烈。在这种以经济建设为中心的大环境下,新的模具专业厂像雨后春笋般地涌现,而从事模具加工工作的队伍也不断壮大,其中青年人是这支队伍的主力,他们迫切需要“充电”学习,提高专业知识、理论水平、操作技能、掌握现代化模具的最新技术,以适应市场竞争对他们的考验。

为了满足模具行业读者的需要,我们根据几十年从事模具设计与加工工作的经验,总结了国内外先进的资料,编写了这本《实用模具技术手册》。本书没有深奥的理论、复杂的公式,但内容丰富,由浅入深,图文并茂。实例充分,以通俗易懂的剖析设计方案,解决疑难范例、对比工程实例的方法,达到实用性、新颖性、独特性的出版目的。

本书由模具基础知识、塑料模具、金属冷冲压模具三大部分组成,其中实现自动化的结构设计、先进的结构形式和工程实例分析,以及模具以加工、装配、试模、调整、修模、维护等实际操作技能是本书的重点。本书另一个特点是比较详细地介绍了模具主要零件的加工方法,有传统的实用工艺、也有新工艺、新方法,对各种模具的装配、调试过程中可能遇到的问题作了分析,对问题的解决有对策。阅读后,可帮您完成模具从设计到加工装配全过程工作。因此本书除了对从事模具设计的工程技术人员有促进、更新、拓展模具结构设计新思路外,对广大从事模具加工与制造的工人特别有指导意义。

本书共分八章,第一章第一、二节由周兴隆编写;第一章第三节和第二、三四、五章由陈孝康编写;第六、七、八章由陈炎嗣编写;在本书的编写过程中北京兆维电子集团公司陈文中先生、孙敬先生、北京东方电子集团模具厂沈丽先生、北京华正模具研究所许鹤峰先生、福建轻工学校张志鸣先生、常州轻工学校卜建新先生为本书提供大量资料,在此表示感谢。

编者

目 录

第一章 模具钳工识图基本知识	(1)
第一节 正投影图、三视图与剖视图.....	(1)
第二节 表面粗糙度及公差与配合.....	(10)
第三节 模具零件草图及装配图.....	(18)
第二章 钳工基本操作技能	(32)
第一节 划线.....	(32)
第二节 錾削和凿眼.....	(57)
第三节 锉削和锯割.....	(74)
第四节 钻孔、扩孔、铰孔和铰孔.....	(87)
第五节 攻丝和套丝.....	(105)
第六节 铆接、粘接和焊接.....	(116)
第七节 刮削、研磨和抛光.....	(129)
第三章 塑料模具的种类及基本结构	(149)
第一节 塑料压制模.....	(149)
第二节 塑料压铸模.....	(153)
第三节 塑料挤出成型模(挤出机头).....	(155)
第四节 塑料吹塑成型模.....	(162)
第五节 塑料吸塑成型模和气压成型模.....	(166)
第六节 塑料发泡成型模.....	(168)
第七节 塑料注射模具.....	(170)
第四章 塑料模具制造	(178)
第一节 塑料模具制造特性.....	(178)
第二节 塑料模具选材及标准模架选用.....	(180)
第三节 塑料模具零件加工要点.....	(190)
第四节 塑料模具装配.....	(287)
第五节 塑料模具的试模及验收.....	(299)
第五章 模具的修理、维护和保养	(314)
第一节 塑料模具的维修.....	(314)
第二节 模具的故障判断与排除.....	(327)
第三节 模具修理应消除预埋件.....	(336)
第四节 模具维护和保管.....	(376)
第六章 冲压模具的分类与基本结构	(379)
第一节 冷冲压工序与冲模的分类.....	(379)
第二节 冲裁模.....	(388)

第三节 弯曲模.....	(427)
第四节 拉伸模.....	(444)
第五节 级进模.....	(471)
第六节 硬质合金模.....	(495)
第七章 冲压设备与冲模模架.....	(501)
第一节 压力机的类型与安装模具的有关技术规格.....	(501)
第二节 冲模模架.....	(510)
第三节 模架零件的加工及装配.....	(515)
第八章 冲模的制造与装配.....	(533)
第一节 冲模的加工特点与制模设备.....	(533)
第二节 冲模制造工艺规程的制定.....	(536)
第三节 冲模零件加工过程中各工序加工要点及精度.....	(541)
第四节 冲模零件的材料与热处理选用.....	(569)
第五节 冲裁凸、凹模的加工.....	(576)
第六节 冲模的装配.....	(587)
第七节 冲模的试冲与调整.....	(614)
第八节 冲模的日常例行检查、修理与保养.....	(617)
主要参考文献.....	(621)

第一章 模具钳工识图基本知识

准确地表示物体的形状、尺寸及技术要求的图形称为图样。图样是工程界的技术语言，是设计和制造的重要资料，是指导生产和技术交流的工具。因此，凡是从事模具加工制造、装配，机械制造的人员都必须掌握制图、识图的基本知识，才能很好完成任务。本章将按照国家的制图标准——国标(GB)来介绍有关知识。

第一节 正投影图、三视图与剖视图

一、正投影图

通过物体的投射线与投影面相交得到的图像，便是该物体在投影面上的投影。当投射线与投影面垂直时，这种投影称为正投影，如图1-1-1所示。它在工程上被广泛采用。

物体是有长、宽、高三个尺度的立体。要完整地认识它，则要从上、下、左、右、前、后各个方面去观察它。我国机械制图的国家标准规定，要表示物体外部形状需要六面基本视图(如图1-1-2所示)。但一般常用三面视图就可以了。

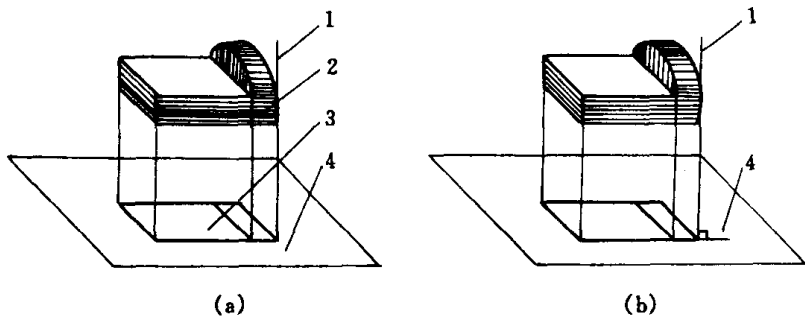


图 1-1-1 正投影图

(a) 物体投影 (b) 正投影

1 投影线 2 物体 3 图像(投影) 4 投影面

(一) 三视图的形成

为了表示物体的形象，通常选用互相垂直的三个投影面，建立一个三投影面体系。三个投影面分别称为正立投影面、水平投影面和侧立投影面。将物体放在三个投影面之间，用正投影分别得到三个投影，如图1-1-2所示。

为了把空间的三个视图画在一张纸上，就必须把三个投影面展开摊平。展开办法是正立投影面不动，将水平投影面绕x轴向下旋转90°，将侧立投影面绕z轴向右旋转90°，如图1-1-2，都和正立投影面摊平在一个平面上(就是在图纸上)。在机械制图中，把物体在三个投影面上的视图，称为三视图。由物体的前面向后投影，在正面得到的图形称为主视图；由物体的上方向下方投影在水平面得到的图形称为俯视图；由物体的左边向右投影在侧面得到的图形称为左视图。实际画面时，不必画出投影面的范围和投影轴，也不必注出三视图的名称。

(二) 三视图的规律

从图1-1-2中看出，物体的三视图不是孤立的，它们有着内在联系。

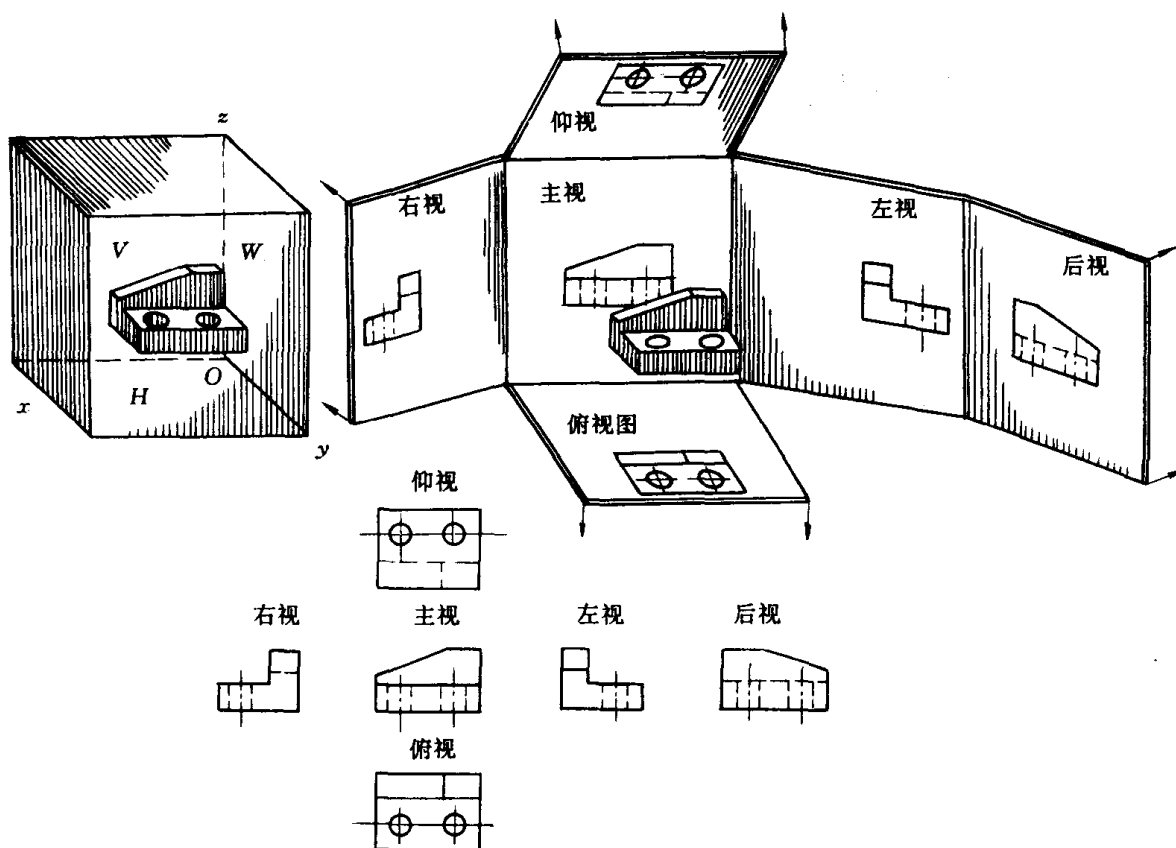


图 1-1-2 六个投影面及展开视图

(1) 三个视图来源于三投影面体系。三个投影面是互相垂直的, 而其中两个投影面又经旋转 90° 后摊平的, 这就决定了三视图在图纸内上下、左右的位置不能错开。

(2) 主视图反映了物体的长度和高度; 俯视图反映了物体的长度和宽度; 左视图反映了物体的高度和宽度。即物体的长度由主视图和俯视图同时反映出来; 物体的高度由主视图和左视图同时反映出来; 物体的宽度由俯视图和左视图同时反映出来。而且, 制图时必须对准三视图的位置, 即:

- ① 主、俯视图长度相等——长对正;
- ② 主、左视图高度相等——高平齐;
- ③ 俯、左视图宽度相等——宽相等。

不仅整个物体要符合上述三条规律, 而且物体上的每一小部分的三个投影也要符合上述三条规律。为了实现这三条规律, 可以充分利用制图工具。如用图板与丁字尺配合使用实现“高平齐”; 用丁字尺与三角板配合使用实现“长对正”; 用分规实现“宽相等”。看图时, 必须以这三条规律为依据, 找出相应部分的关系, 以此想象出物体的原形。

(3) 三视图不仅反映了物体的长、宽、高的投影关系, 而且也反映出物体六个方向的位置关系, 即主视图反映了上、下、左、右的相对位置关系; 俯视图反映了前、后、左、右的相对位置关系; 左视图反映了上、下、前、后的相对位置关系。

二、剖视图与剖面图

由于物体(包括零件, 部件, 机器和模具)的结构形状是多种多样的。当遇到复杂的物体时,

三视图就不能满足需要了。为了方便准确、完整地表示出物体的形状和结构,国标规定了物体的各种表示方法。本节依照国标的规定,介绍剖视、剖面的图示方法和规则及应用的基本要求。

(一) 剖视图

所谓剖视图即是假想用剖切平面剖开机件,将处在观察者和剖切平面之间的部分移去,而将剩余部分向投影面投影所得的视图,简称剖视图。常用视图可分为基本视图、局剖视图、全剖视图、半剖视图、斜视图和旋转视图等。在制图时应按国标规定,指明剖切位置和投影方向,并在图上标注。标注方法是在与剖视图对应的视图上画出剖切位置符号,用两段切开的粗实线,并注上字母A—A,必要时可用箭头表示投影方向,同时在剖视图上方注出相同字母A—A以便读图。如果剖面多时可按字母顺序加注“B—B”、“C—C”等。

1. 全剖视图

用剖切平面完全地剖开零件所得的剖视图,称为全剖视图,如图1-1-3(a)所示。

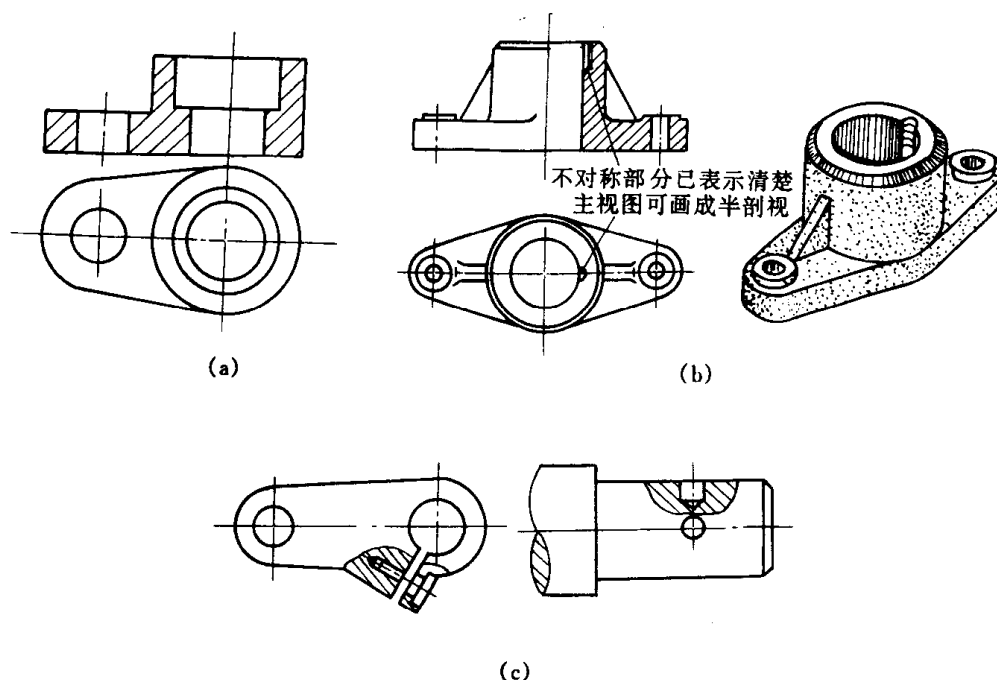


图 1-1-3 全剖、半剖、局部剖视图

全剖视图适用于外形简单而又不对称的零件。有时对称零件也用全剖。

2. 半剖视图

零件内剖和外剖的结构形状在某一个视图上是对称或基本对称时,把零件视图的一半画成剖视图,另一半画成未剖的视图,用中心线作为分界线,这种剖视图称为半剖视图,如图1-1-3(b)所示。

3. 局部剖视图

当零件个别部分内部结构尚未表示清楚,用剖切平面局部地切开,所得的视图称为局部剖视图,并用波浪线表示剖切范围,如图1-1-3(c)所示。

4. 斜剖视图

当需要表示物体倾斜部分的内部结构时,用一个与所需表示部分平行的投影面,然后再用一个剖切平面剖开物体,向投影面投影所得到的剖视图称为斜剖视图,如图1-1-4(a)所示。在图纸上配置斜剖视图时,一般放在剖切位置箭头所指方向上,与基本视图保持投影关

系,如图1-1-4(b)所示。为了合理利用图纸和画图方便,也可以配置在其它适当的位置或将图形旋转,如图1-1-4(c)所示。

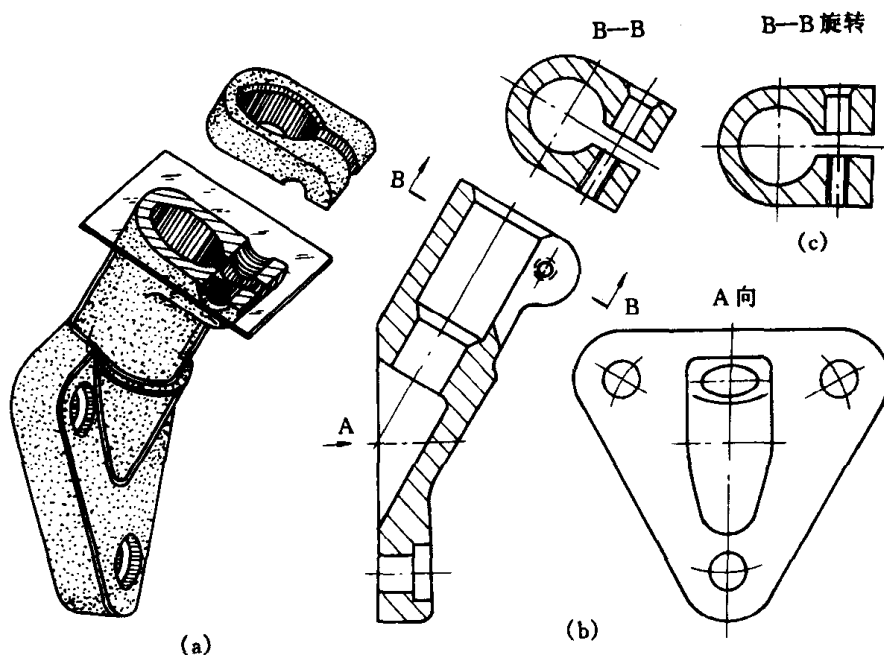


图 1-1-4 斜剖视图

5. 旋转剖视图

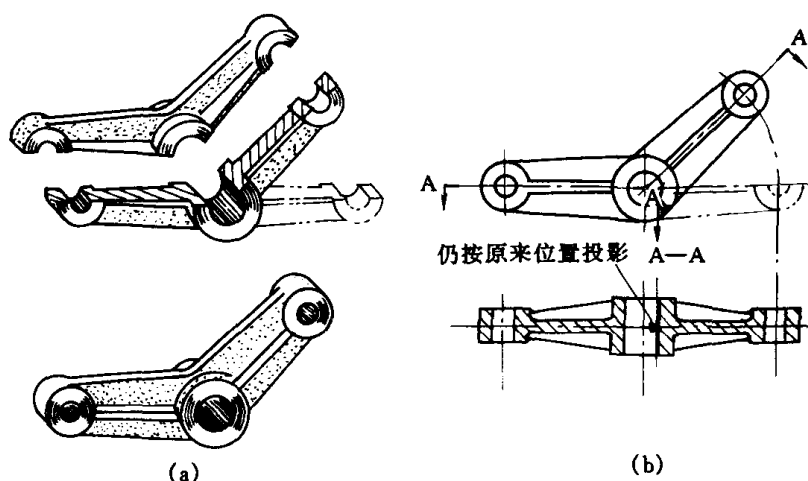


图 1-1-5 旋转剖视图

用两个相交的剖切平面(交线垂直于基本投影面)剖切零件并将一个剖切平面旋转到与投影面平行的位置所得到的剖视图,称为旋转剖视图,如图1-1-5所示。

6. 阶梯剖视图

当物体上有较多的内部结构形状,而它们的轴线在不同的平行面内,仅用一个剖切平面不能表示完全。则可用几个互相平行的剖

切平面剖开物体,进行投影所得的剖视图称为阶梯视图,如图1-1-6所示。

(二) 剖面图

假想用剖切平面,把零件要表示的部位切断,仅画出被切断面形状和剖面线的图形,称为剖面图,如图1-1-7所示。剖面图分为两种:移出剖面图和重合剖面图。剖面图主要用来表示物体个别部分的结构形状,如轮辐、筋、小孔和键槽等。

1. 移出剖面图

画在图形外的剖面称为移出剖面图。在画移出剖面图时应注意以下几点:

- ① 当剖面形状对称时,把剖面放在剖切平面位置线的延长线上,不加标注,如图1-1-7(a)

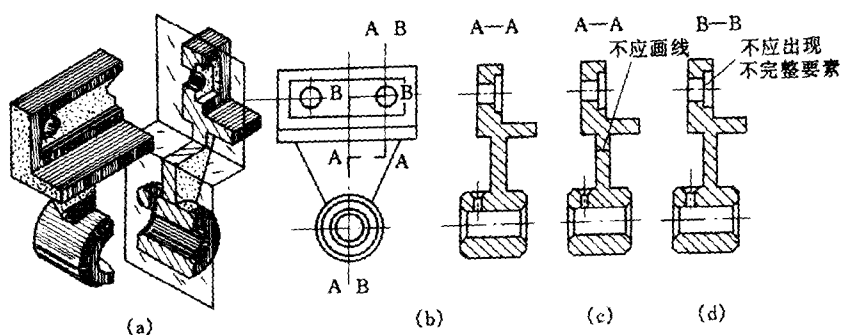


图 1-1-6 阶梯剖视图

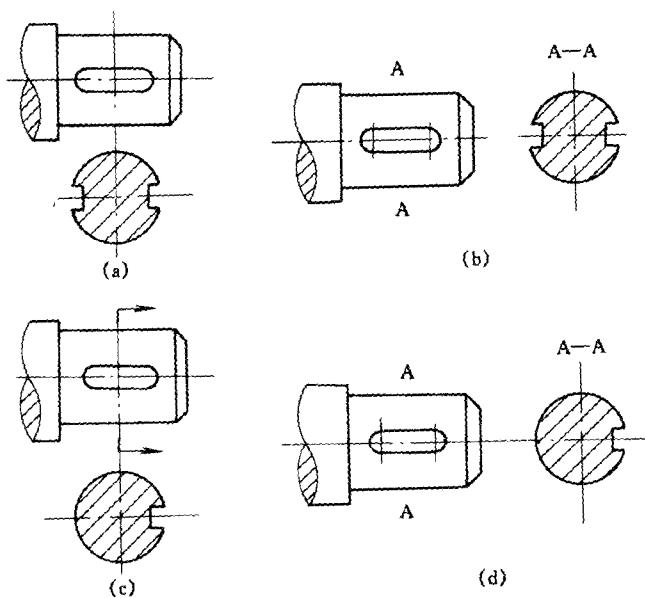


图 1-1-7 剖面图

所示。也可放在图纸的空白部位,再加以标注,如图1-1-7(b)所示。当剖面不对称时,剖面放在剖切平面位置的延长线上,标注剖切符号及箭头,但不加注字母,如图1-1-7(c)所示。当剖面按投影关系画制时,可省略箭头,并在剖视图的上方标注相应的名称“×-×”,如图1-1-7(d)所示;

② 当剖切平面通过由回转面形成的圆孔、圆坑、锥孔等结构的轴线时,则这些结构按剖视图绘制,孔、坑的缺口应按封闭形式画出,如图1-1-8(a)中B-B剖面;

③ 当用一个剖切面剖开零件

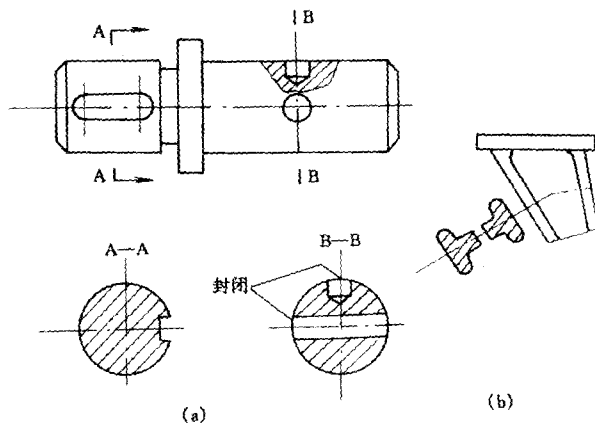


图 1-1-8 移出剖面图的另一种画法

不能完全反映实形时,由两个或多个相交的剖切平面剖切,得出的移出剖面中间一般应断开,如图1-1-8(b)所示;

④ 移出剖面的轮廓线用粗实线画出。

2. 重合剖面图

画在视图轮廓里边的剖面称为重合剖面图。在画重合剖面图时应注意以下几点:

① 在视图中的轮廓线与重合剖面的图形重叠时,视图中的轮廓线仍应完整画出,不可间断,如图1-1-9所示;

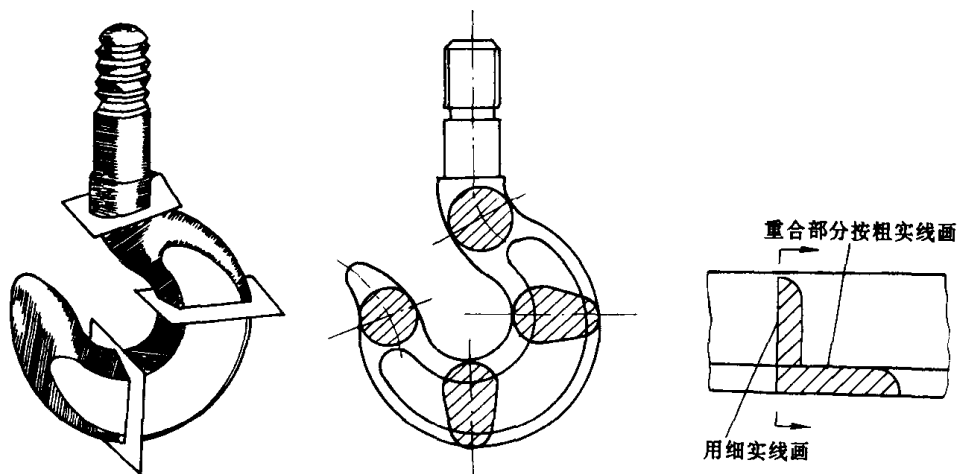


图 1-1-9 重合剖面图的画法

② 对称的重合剖面及配置在剖切平面迹线延长线上对称的移出剖面,以及配置在视图中断处的移出剖面,可不标注;

③ 重合剖面的轮廓线规定用细实线;

④ 重合剖面只适用简单的图形。

3. 剖面符号

在剖视和剖面图中,依据国家规定应采用下表中所规定的剖面符号,具体剖面符号如表1-1-1所示。

表 1-1-1

各种材料剖面符号

金属材料(已有规定剖面符号者除外)		胶合板	
绕线绕组元件		基础周围的泥土	
转子、电枢、变压器和电抗器等的叠钢片		混凝土	
非金属材料(已有规定剖面符号者除外)		钢筋混凝土	
型砂、填砂、粉末冶金、砂轮、陶瓷刀片、硬质合金刀片等		砖	
玻璃及供观察用的其它透明材料		格网 (筛网、过滤网等)	

续表

木材	纵剖面		液体	
	横剖面			

三、局部放大图与简化画法

(一) 局部放大图

将物体上的部分结构,用大于原图形所采用的比例画出的图形,称为局部放大图。局部放大图可以画成视图、剖视、剖面,与被放大部分的表示方法无关,必要时,还可以采用几个视图来表示同一个被放大部分的结构,如图1-1-10所示。

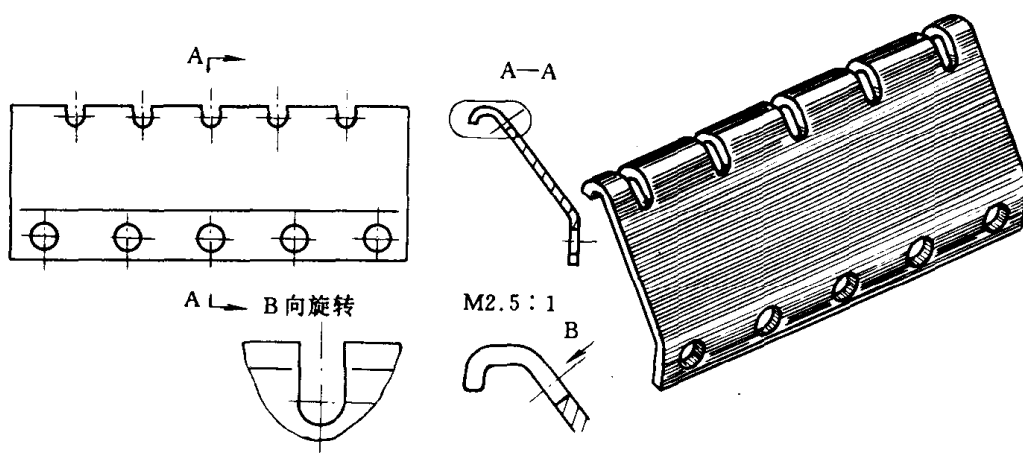


图 1-1-10 局部放大图

画局部放大图时,应按以下规定:

- ① 画局部放大图时,应该用细实线画出被放大部分的部位,并用罗马数字标注,在局部放大图的上方中间标注出相应的罗马数字和采用的比例,如图1-1-10所示;
- ② 字的大小和视图、剖视、剖面中建议的字大小一样;
- ③ 横线用细实线画出;
- ④ 当物体上只有一个放大的部位时,在局部放大图上只需标注采用的比例即可;
- ⑤ 放大图的投影方向应和被放大部分的投影方向一致,与整体联系的部分用波浪线画出。若为剖视和剖面时,其剖面符号的方向和距离应与被放大部分相同。

(二) 简化画法

1. 对相同结构的简化画法

(1) 当物体具有若干相同结构(如齿、槽等),并按一定规律分布时,只需画出几个完整的结构,其余用连续的细实线代替其外形轮廓,但在图中必须注明该结构的总数,如图1-1-11(a)所示。在剖视图中,类似牙嵌式离合器的齿等相同的结构,可按图1-1-11(b)画出。

(2) 当物体具有若干相同直径而且有规律分布的孔(圆孔、螺孔、沉孔等)时,可以仅画出几个,其余只需表示其中心位置,但在图中应注明孔的总数,如图1-1-12所示。

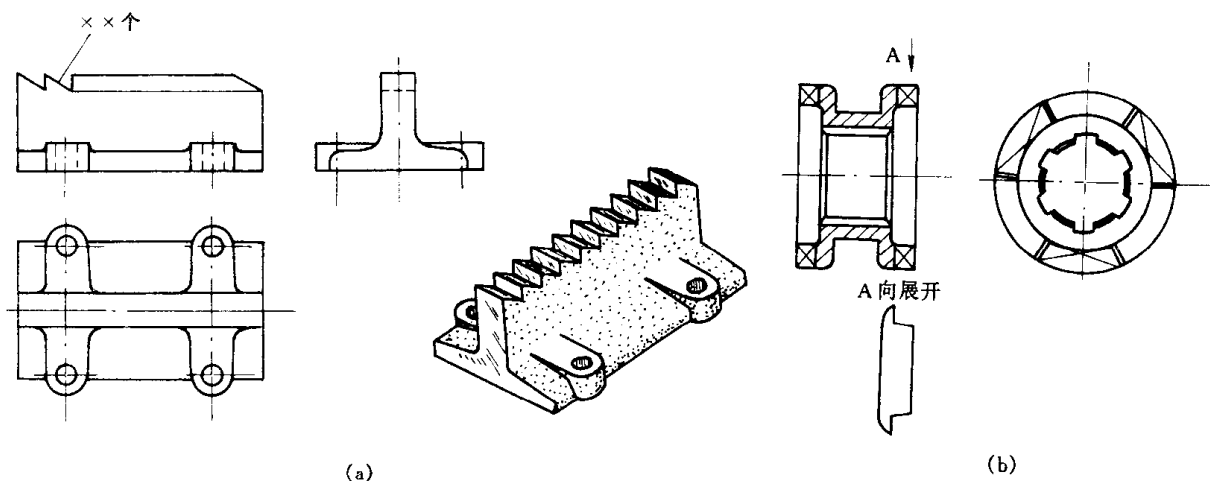


图 1-1-11 相同结构的画法

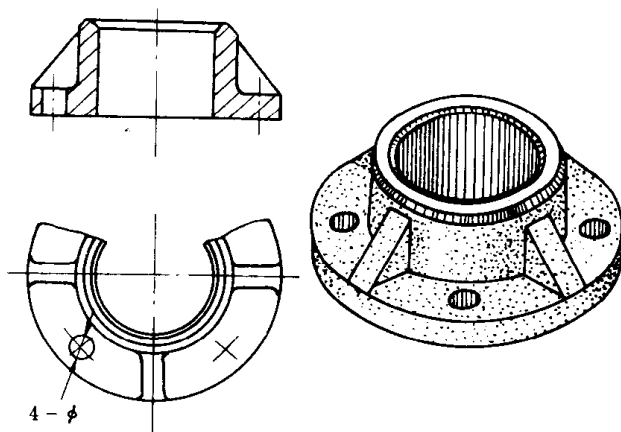


图 1-1-12 相同结构的另一种画法

(3) 当图形为对称时,可以只画一半,或画略大于一半,如图1-1-12所示。

(4) 对于网状物、编织物或物体上的滚花部分,可以在轮廓线附近示意地画出这些结构的局部,在图上或技术要求中注明这些结构的具体要求。

2. 对交线和一些投影的简化画法

(1) 物体上的过渡线与相贯线在不影响真实感的情况下,允许用圆弧或直线来代替非圆曲线。

(2) 与投影面倾斜角度 $\leq 30^\circ$ 的圆或圆弧,其投影可以用圆或圆弧来代替真

实投影的椭圆。

(3) 当平面在图形中不能充分表示时,可用“相交的细实线”符号表示,如图1-1-13所示。

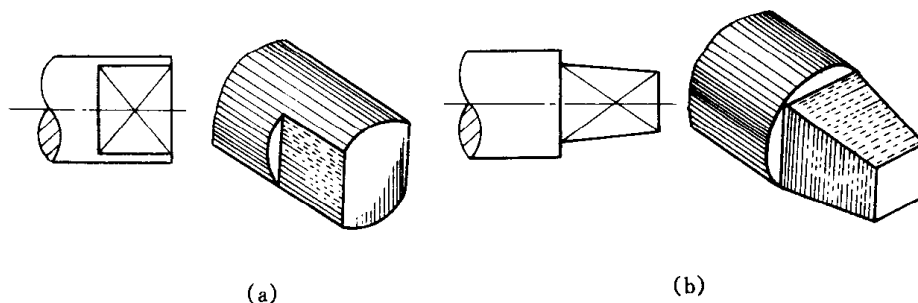


图 1-1-13 不易表达的图形画法

3. 对小结构的简化画法

(1) 对物体上一些较小的结构,如在一个图形中已表示清楚,则在其它图形中可以简化或省略。

(2) 对物体上斜度不大的结构,如在一个图中已表示清楚,其它图形可以只按小端画出。

4. 对长物体的简化画法

对较长的物体并且沿长度方向的形状为一致或按一定规律变化时,例如轴、杆、型材、连杆等,可以断开表示,但要标注实际尺寸,如图1-1-14所示。画图时,除用双点划线断开外,其余均用波浪线表示。当表示实心杆、空心杆和轴时,波浪线的画法如图1-1-14所示。

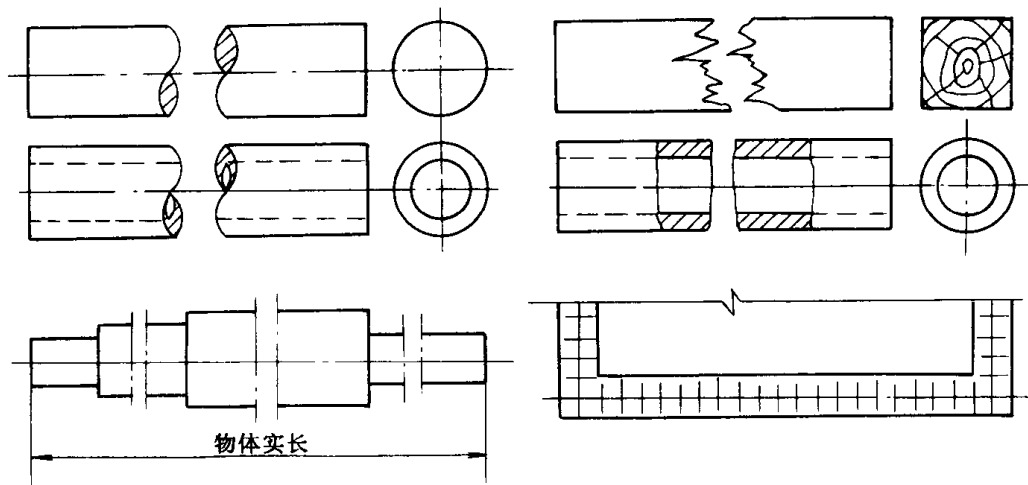


图 1-1-14 长物“断开”画法

5. 对筋、轮辐、薄壁的简化画法

对物体上的筋、轮辐、薄壁等结构,若剖切平面平行通过这些结构的基本轴线或对称平面时,这些结构都不画剖面符号,而用粗实线将它与邻接部分分开,如图1-1-15(a)的主视图

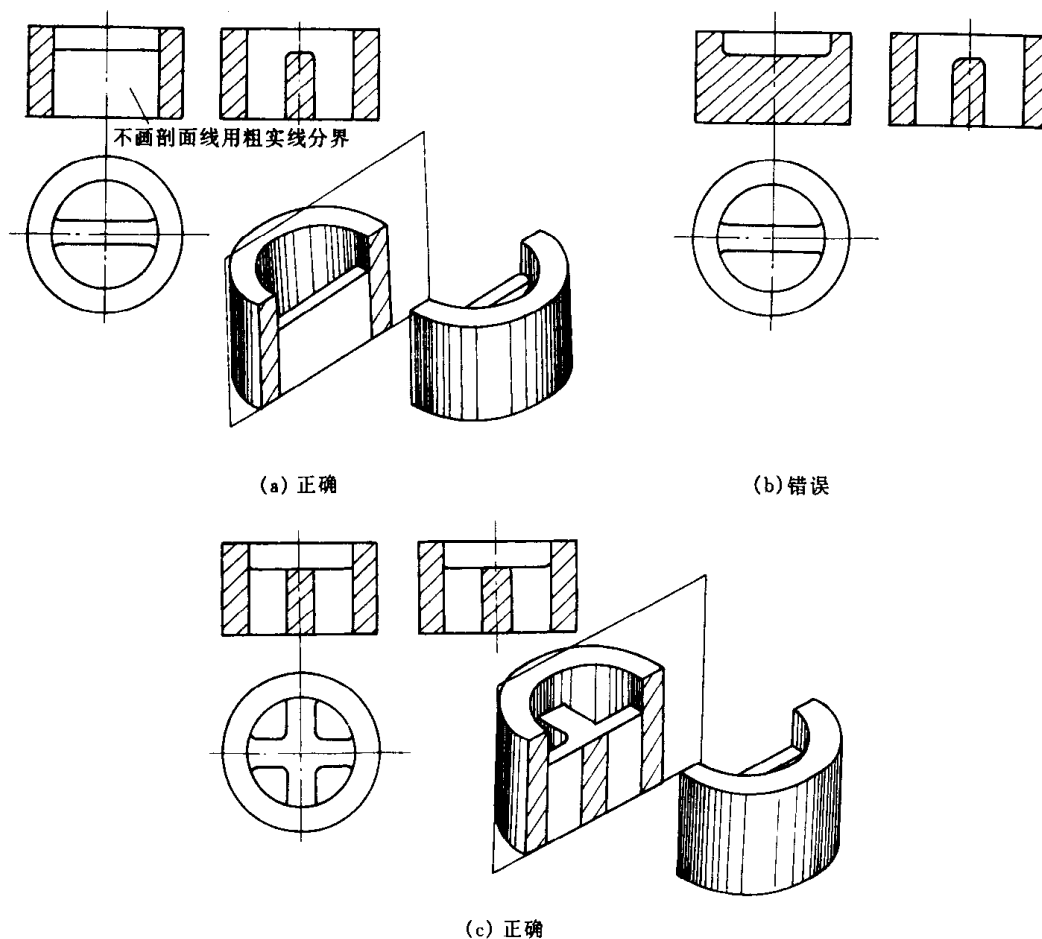


图 1-1-15 筋、轮辐、薄壁的画法

图。图1-1-15(b)的主视图的画法是错误的。若剖切平面垂直这些结构的基本轴线或对称平面时,这些结构仍应画上剖面符号,如图1-1-15(a)的左视图。若遇到垂直相交的筋、轮辐和薄壁时,剖切平面平行通过一个方向的基本轴线或对称平面,一定垂直另一个方向的基本轴线或对称平面,垂直部分一定要画上剖面符号,如图1-1-15(c)所示。

第二节 表面粗糙度及公差与配合

要使零、部件图符合生产要求,除表达其形状视图和尺寸外,还必须在图上指出各种质量要求,如尺寸公差、形位公差、表面粗糙度、热处理等技术要求。为此,国家对表面粗糙度、公差与配合作了具体规定。

一、表面粗糙度

1. 表面粗糙度概念

零件表面无论加工得如何光滑,在放大镜下都可以看到高低不平的峰谷。这种在加工表面上呈现的较小间距和微小峰谷所组成的微观几何形状特性,称为表面粗糙度。它对零件的抗腐蚀性、耐磨性、疲劳强度和零件间配合的可靠性有很大影响,因此,表面粗糙度是反映零件表面质量的一项重要指标。

2. 选择粗糙度参数的一般原则

选择时,既要满足加工零件表面的功能要求,又要考虑经济的合理性。通常讲,零件表面粗糙度愈小,表面愈光滑,工作性愈好,寿命也愈长。但是,绝不是粗糙度越小越好,因为粗糙度越小,加工成本就越高。故应以零件表面功能的实际需要而定,具体可参照表1-2-1。

表 1-2-1 表面粗糙度应用举例

表面粗糙度 μm		表面光洁度 旧标准		表面形状	获得表面粗糙度的方法举例	应用举例
R_a	R_z	等级	名称			
50	200	$\nabla 1$	粗糙面	明显可见刀痕	镗、粗车、铣刨、钻孔、粗纹锉、粗砂轮等加工	不接触表面和不重要的接触面
25	100	$\nabla 2$		可见刀痕		
12.5	50	$\nabla 3$		微见刀痕		
6.3	25	$\nabla 4$	半光面	可见加工痕迹	拉制、精车、铣、粗铰、刮研	静配合面和零件间相对速度不高的接触面,重要零件非工作表面
3.2	12.5	$\nabla 5$		微见加工痕迹		
1.60	6.3	$\nabla 6$		看不见加工痕迹		
0.80	6.3	$\nabla 7$	光面	可辨痕迹的方向	研磨、金刚石车刀的精车、精铰、拉制	要求高的密合接触面或相对速度较高的接触面,高精度操作表面
0.40	3.2	$\nabla 8$		微见痕迹的方向		
0.20	1.60	$\nabla 9$		不可辨痕迹的方向		
0.100	0.80	$\nabla 10$	最光面	暗光泽面	研磨加工	滚动轴承工作面,精密量具表面,极重要零件的摩擦表面
0.050	0.40	$\nabla 11$		亮光泽面		
0.025	0.20	$\nabla 12$		镜状光泽面		
0.012	0.10	$\nabla 13$		雾状镜面		
0.006	0.05	$\nabla 14$		镜面		

3. 表面粗糙度符号

表面粗糙度符号见表1-2-2。表面粗糙度高度参数值的标注和意义见表1-2-3。表面加工常见纹理方向符号,即在粗糙度符号的右边注出“=”“⊥”、“×”、“M”、“C”等纹理方向符号,见表1-2-4。

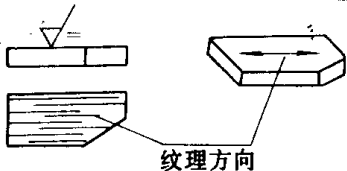
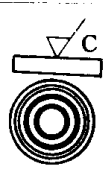
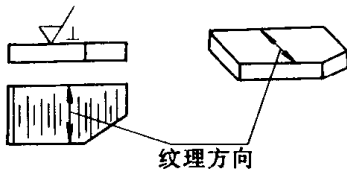
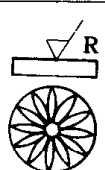
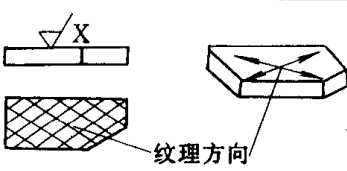
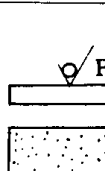
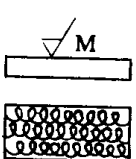
表 1-2-2 表面粗糙度符号

符 号	意 义	符 号	意 义
✓	基本符号 单独使用这个符号是没有意义的	✓	基本符号上加一小圆,表示表面特征是用不去除材料的方法获得,如铸、锻、冲压、热轧、冷轧、粉末冶金等;或是用保持供应状况的表面
✓	基本符号上加一短划,表示表面特征是用去除材料的方法获得。如车、铣、钻、磨、抛光、腐蚀、电火花加工等		

表 1-2-3 表面粗糙度高度参数值的标注和意义

代 号	意 义	代 号	意 义
3.2/✓	用任何方法获得的表面, Ra的最大允许值为3.2μm	3.2/✓	用不去除材料方法获得的表面 Ra的最大允许值为3.2μm
3.2/✓	用去除材料方法获得的表面, Ra的最大允许值为3.2μm	3.2/1.6/✓	用去除材料方法获得的表面, Ra的最大允许值为3.2μm,最小允许值为1.6μm
Ry3.2/✓	用去除材料方法获得的表面, Ry的最大允许值为3.2μm	Rz3.2/Rz1.6/✓	用去除材料方法获得的表面, Rz的最大允许值为3.2μm,最小允许值为1.6μm
Rz200/✓	用不去除材料方法获得的表面, Rz的最大允许值为200μm	3.2/Ry12.5/✓	用去除材料方法获得的表面, Ra的最大允许值为3.2μm, Ry的最大允许值为12.5μm

表 1-2-4 加工纹理方向符号和意义

符号	说 明	符号	说 明
=	 纹理平行于标注代号的视图投影面	C	 纹理呈近似同心圆
⊥	 纹理垂直于标注代号的视图投影面	R	 纹理呈近似放射形
×	 纹理呈两相交的方向	P	 纹理无方向或呈凸起的细粒状
M	 纹理呈多方向		