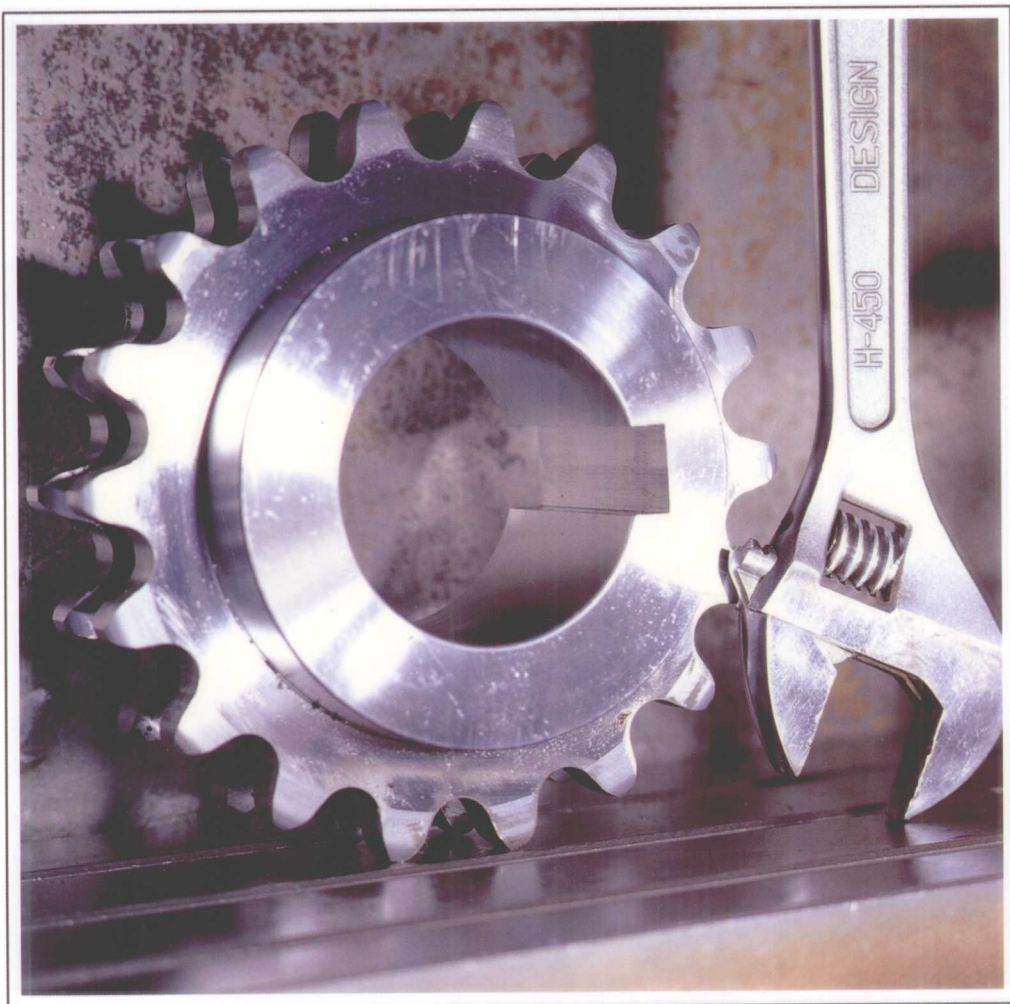


工具钳工

技能培训与鉴定考试用书

(中级)

主编 王建英



山东科学技术出版社
www.lkj.com.cn

工具钳工

技能培训与鉴定考试用书

GONGJUQIANGONG JINENG PEIXUN
YU JIANDING KAOSHI YONGSHU

(中级)

主 编 王建英

图书在版编目 (CIP) 数据

工具钳工技能培训与鉴定考试用书: 中级/王建英主
编. — 济南: 山东科学技术出版社, 2009
ISBN 978 - 7 - 5331 - 5420 - 2

I. 工… II. 王… III. 钳工—职业技能鉴定—自学参
考资料 IV. TG9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 187478 号

**工具钳工技能培训与鉴定考试用书
(中级)**

主编 王建英

出版者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市玉函路 16 号

邮编: 250002 电话: (0531) 82098088

网址: www.lkj.com.cn

电子邮件: sdkj@sdpress.com.cn

发行者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市玉函路 16 号

邮编: 250002 电话: (0531) 82098071

印刷者: 莱芜市圣龙印务有限责任公司

地址: 莱芜市莱城工业区(口镇)

邮编: 271114 电话: (0634) 6115012

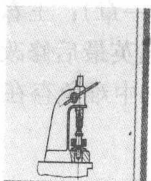
开本: 787mm × 1092mm 1/16

印张: 24.5

版次: 2009 年 11 月第 1 版第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5331 - 5420 - 2

定价: 38.00 元



前言

随着模具技术日益进步,对各类模具人才要求也不断提高,尤其是技能水平要求更加显著。为适应各高等职业院校、培训机构对技能培训教材的要求,山东科学技术出版社组织编写了模具专业技能培训系列教材。整套教材由沈兴东教授任总主编。首先编写教材为《工具钳工职业技能培训与鉴定考试用书》(中级)与《模具设计师现代软件应用职业技能与鉴定考试用书——模具 CAD/CAM》(中级)。

《工具钳工职业技能培训与鉴定考试用书》(中级)主要在介绍工具钳工基础理论知识、工具钳工常用量具、工具及设备后,以技能培训为主线,分别讲解了划线技术,錾削、锯削与剪切技术,锉削技术,钻孔、扩孔、铰孔和铰孔、攻套螺纹加工技术,刮削、研磨、珩磨及抛光应用技术,铆接、焊接与粘接、矫正与弯曲技术,然后简明扼要叙述了机械装配及检查、模具与夹具相关技能知识等。

本教材与其他同类书相比有以下几个特点:

1. 本套教材根据国家最新颁布的《国家职业培训鉴定标准》为准则而编写。
2. 从培养技能型专业人才的需求出发,以专业技能为主线,注重基础理论知识与实际操作相结合。
3. 在内容的编写上,紧扣《国家职业培训鉴定标准》中的理论知识和技能要求,使专业知识和技能训练两部分内容结合鉴定考试题目有针对性、典型性地进行编写。
4. 附有国家最新职业鉴定考试试题,并附有参考答案,是各种培训机构和专业技术人员参加鉴定考试的极好的学习教材。

编写人员在模具专业方面既有理论基础,又有实践经验,又对技能鉴定考试有一定研究。编写过程中按国家最新颁布的、模具鉴定考试要求和最新考试题库编写。

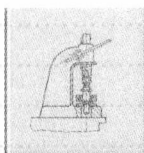
本教材适于模具设计师技能培训或模具专业学生作为实训教材,也适

合具有一定机械类基础专业的职业技术院校学生和相关技能鉴定培训人员使用。

本书由沈兴东为总主编，王建英为主编，胡文泉、丁洋、刘丽娟为副主编。参加本书编写的有：王建英（第一章、第二章、第三章、第五章、第六章、第七章、第八章、第九章）；胡文泉（第四章）；丁洋（第十章、第十一章）；王春霞（第二章第二节的数控机床部分）刘丽娟参与部分章节编写，本书由王建英最后修改统稿。

由于编写时间仓促，加之编者水平所限，书中难免存在着不少缺点和不足，衷心欢迎广大读者批评指正。

编 者



目 录

第一章 工具钳工基础理论	(1)
第一节 机械识图知识	(1)
第二节 公差配合及技术测量知识	(18)
第三节 常用金属材料及热处理知识	(29)
第四节 金属切削加工的基本知识	(38)
第五节 机械加工工艺知识	(44)
第六节 液压与气压传动知识	(63)
第七节 电工知识	(67)
第八节 安全文明生产知识	(71)
第二章 工具钳工常用量具、工具与设备	(74)
第一节 常用量具	(74)
第二节 常用工具和设备	(100)
第三章 划线技术	(119)
第一节 划线基本知识	(119)
第二节 平面图形的基本划法	(124)
第三节 划线实例	(130)
第四章 錾削、锯削与锉削技术	(144)
第一节 錾削技术	(144)
第二节 锯削技术	(150)
第三节 锉削技术	(154)
第五章 钻孔、扩孔、铰孔、铰孔与攻(套)螺纹技术	(171)
第一节 钻孔技术	(171)
第二节 扩孔技术	(186)



第三节 铰孔技术	(187)
第四节 铰孔技术	(190)
第五节 攻螺纹技术	(197)
第六节 套螺纹技术	(204)
第七节 钻、铰、铰孔及攻螺纹训练实例	(207)
第六章 刮削、研磨、珩磨与抛光技术	(210)
第一节 刮削技术	(210)
第二节 研磨技术	(222)
第三节 珩磨技术	(227)
第四节 抛光技术	(234)
第七章 铆接、黏结与焊接技术	(240)
第一节 铆接技术	(240)
第二节 黏结技术	(246)
第三节 焊接技术	(249)
第八章 矫正与弯曲技术	(254)
第一节 矫正技术	(254)
第二节 弯曲技术	(259)
第九章 装配及检查技术	(267)
第一节 装配工艺知识	(267)
第二节 固定连接的装配技术	(271)
第三节 传动机构的装配技术	(282)
第四节 轴承与轴组的装配技术	(300)
第十章 模具	(316)
第一节 模具概述	(316)
第二节 冲裁模	(318)
第十一章 机床夹具	(330)
第一节 机床夹具概述	(330)
第二节 工件在夹具中的定位	(332)
第三节 常用定位元件及定位方法	(340)
第四节 工件的夹紧	(346)
第五节 典型夹具介绍	(350)
附录	(352)
参考文献	(382)

第一章 工具钳工基础理论

培训重点与难点

本章重点是公差配合及技术测量知识、常用材料及热处理知识、金属切削加工的基本知识、电工知识和安全文明生产知识,难点是机械加工工艺知识、机械识图知识。

第一节 机械识图知识

一、机械图样概述

1. 三视图的投影关系

如图 1-1 所示,主视图反映物体的长和高,可以表示物体上各结构之间的上下、左右位置;俯视图反映物体的长和宽,可以表示物体上各结构之间的左右、前后位置;左视图反映物体的宽和高,还可以表示物体上各结构之间的前后、上下位置。

由三视图之间的投影关系,可归纳出三视图的投影规律:

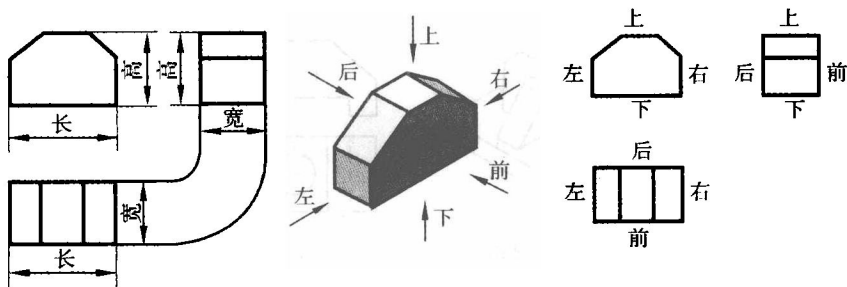


图 1-1 三视图的投影关系和方位关系



主、俯视图长对正(等长);主、左视图高平齐(等高);俯、左视图宽相等(等宽)。

“三等”关系反映了3个视图之间的投影规律,是我们画图和读图的依据。

2. 基本几何体的尺寸标注

基本几何体的大小通常是由长、宽、高三个方向的尺寸来确定。常见基本几何体的尺寸标注如图1-2所示。

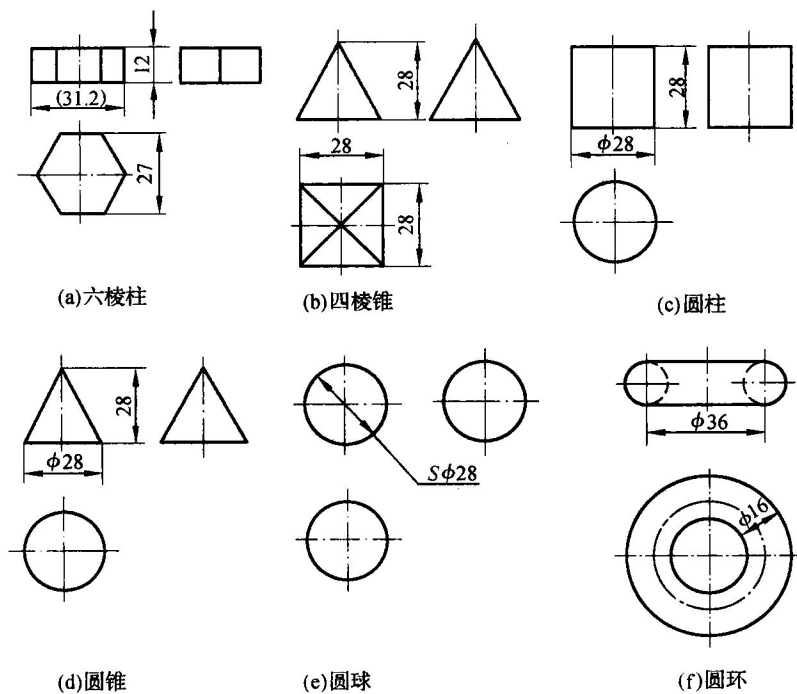


图1-2 基本几何体的尺寸标注方法

3. 组合体的三视图

(1) 组合体的类型 根据组合体的组合形式可分为3种:叠加型、切割型和综合型。

① 叠加型组合体:如图1-3所示,由若干个基本几何体叠加而成的形体。

② 切割型组合体:在一个基本几何体(如长方体、圆柱体等)上进行切割、开槽、钻孔后得到的形体,如图1-4所示。

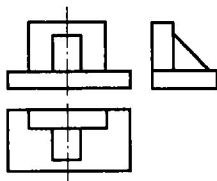


图1-3 叠加型组合体的三视图

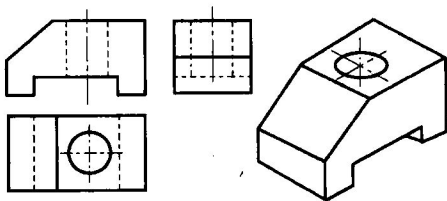


图1-4 切割型组合体三视图



③综合型组合体:是指既有叠加又有切割得到的组合体(大多数机械零件均属于此类),如图 1-5 所示。

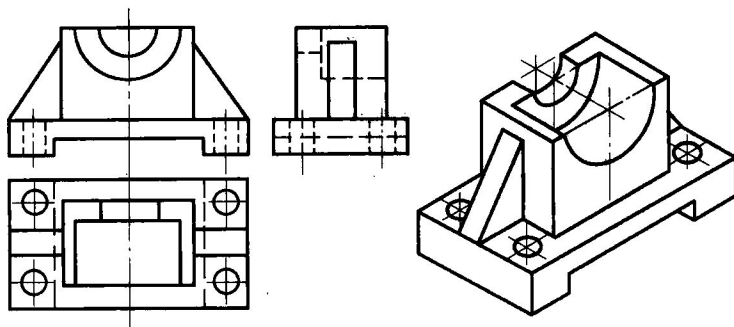
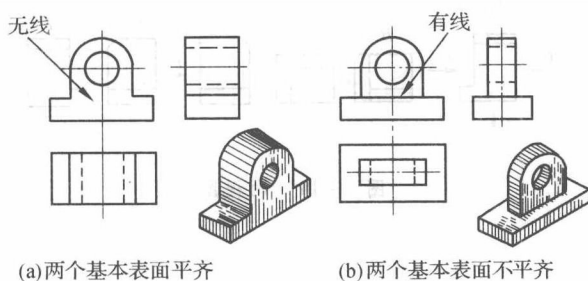


图 1-5 综合型组合体三视图

(2) 组合体的组合形式

①共面:当两个基本几何体的表面平齐时,两表面为共面,因而视图上两基本几何体之间无分界线,如图 1-6(a)所示。

②不共面:当两个基本几何体的表面不平齐时,则必须画出它们的分界线,如图 1-6(b)所示。



(a) 两个基本表面平齐

(b) 两个基本表面不平齐

图 1-6 表面平齐与不平齐

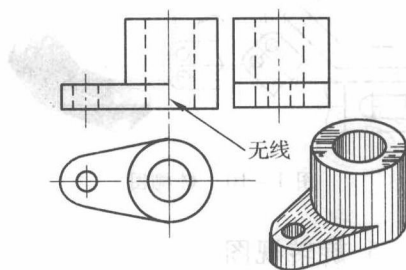


图 1-7 表面相切

③表面相切:两个基本形体的表面相切时,两表面在相切处光滑过渡,不画出切线,如图 1-7 所示。

④表面相交:两个基本形体的表面相交时,两表面在相交处会产生不同形式的交线,在视图中应画出这些交线的投影,如图 1-8 所示。

4. 局部视图、斜视图和向视图

(1)局部视图 只将零件中的某一部分向基本投影面投影所得到的视图,称为局部视图。局部视图是不完整的基本视图。利用局部视图可以减少基本视图的数量,补充基本视图尚未表达清楚的部分。它的断裂边界一般用波浪线表示,当所表示的局部结构是完整的,且外形轮廓线是封闭的,可省略波浪线,如图 1-9 所示。

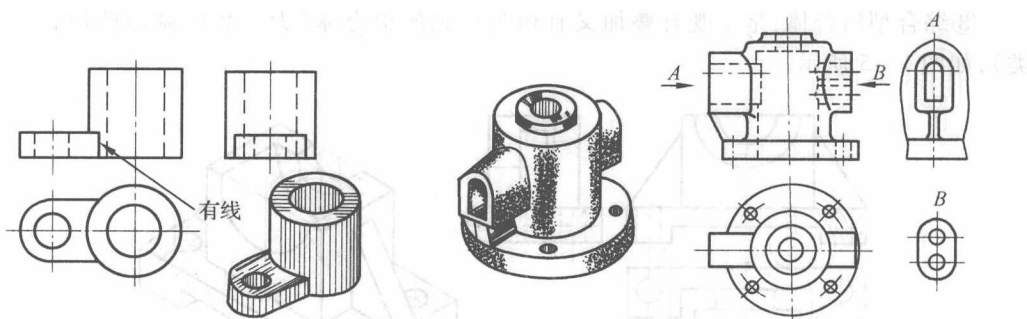


图 1-8 表面相交

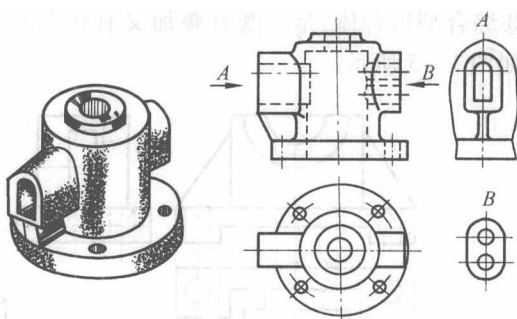


图 1-9 局部视图

(2)斜视图 当机件上有倾斜于基本投影面的结构时,为了表达倾斜部分的真实形状,可设置一个与倾斜部分平行的辅助投影面,再将倾斜结构向该投影面投射。这种将机件向不平行于基本投影面的平面投射所得的视图,称为斜视图,如图 1-10 所示。

(3)向视图 向视图是可以自由配置的视图。为了便于识图,应在向视图的上方用大写拉丁字母标出该向视图的名称(如 *B*、*C*、*D* 等),并在相应的视图附近用箭头指明投射方向,注上相应的字母,如图 1-11 所示。

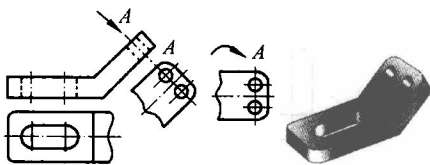


图 1-10 斜视图

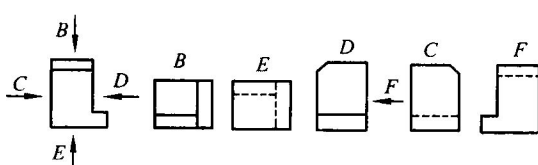


图 1-11 向视图

5. 旋转视图

假想将机件的倾斜部分旋转到与某一选定的基本投影面平行后,再向该投影面投影所得到的视图,称为旋转视图,如图 1-12 所示。

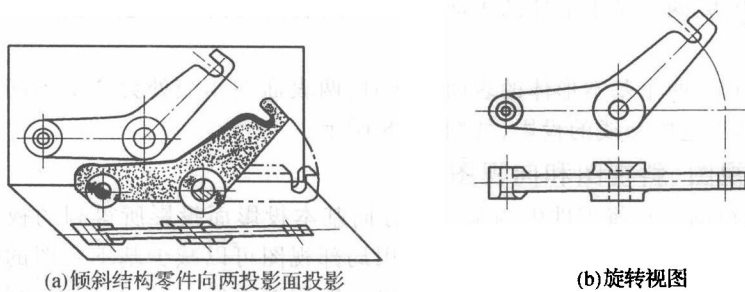


图 1-12 旋转视图

6. 剖视图与断面图

(1)剖视图 假想用剖切面在机件的适当位置剖开,将处在观察者与剖切面之间的

部分移去,而将其余部分向投影面投影,并在剖切面剖到的部分画上剖面符号,所得到的图形称为剖视图。

①全剖视图:用剖切面将机件完全剖开所得到的剖视图,称为全剖视图。当机件的外部形状简单,而内部形状复杂时,常采用全剖视图来表达内部形状,如图 1-13 所示。

②半剖视图:当机件具有对称平面时,向垂直于对称平面的投影面上所得到的视图,以对称中心为界,一半画成剖视图,另一半画成视图,这种剖视图称为半剖视图,如图 1-14 所示。

③局部剖视图:用剖切平面局部地剖开机件所得到的剖视图,称为局部剖视图。局部剖视图是一种较为灵活的表达方法,它既能反映机件所需表达的内部形状,又保留了部分外形,如图 1-15 所示。

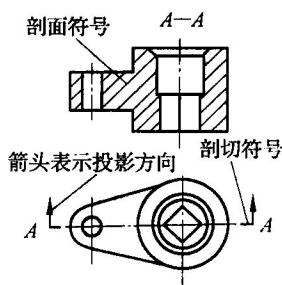


图 1-13 全剖视图

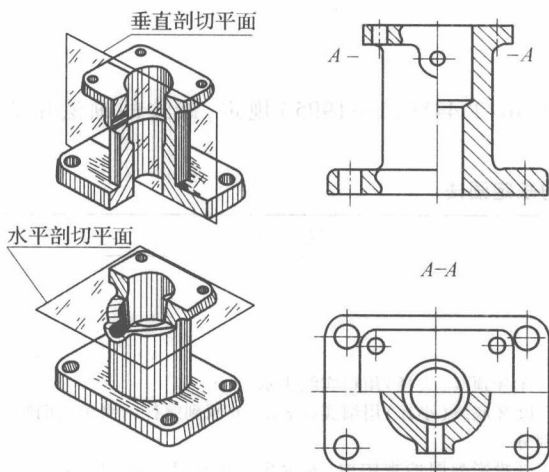


图 1-14 半剖视图

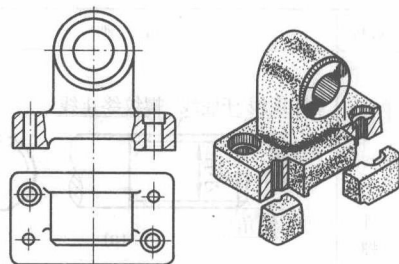


图 1-15 局部剖视图

(2)断面图(简称断面) 假想用剖切面将机件的某处切断,仅画出其断面的图形,称为断面图。在画断面图时,应特别注意断面图与剖视图的区别,断面图仅画出机件被切断处的断面形状,如图 1-16(a)所示;而剖视图除了画出断面形状外,还必须画出断面后的可见轮廓线,如图 1-16(b)所示。

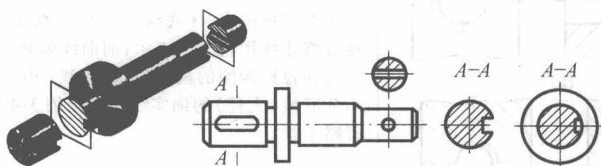


图 1-16 断面图



7. 局部放大图

当机件上某些局部细小结构在视图上表达不够清楚并且也不便于标注尺寸时,可将该部分结构用大于原图形的比例画出,这种图形称为局部放大图,如图 1-17 所示。

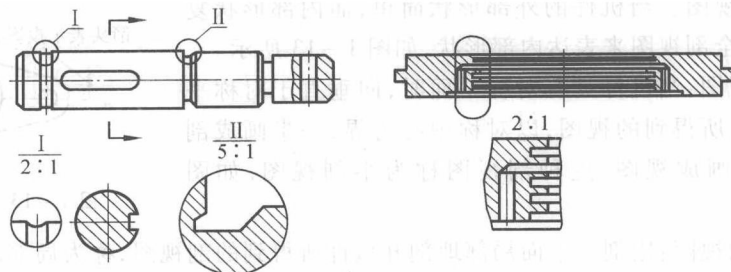


图 1-17 局部放大图

二、常用零件的规定画法及代号

1. 螺纹及紧固件的规定画法

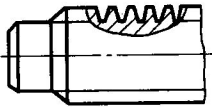
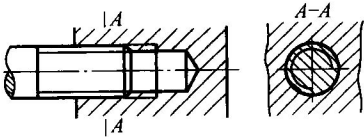
(1) 螺纹的规定画法 根据国家标准 (GB/T 4459.1—1995) 规定,螺纹的画法见表 1-1。

表 1-1

螺纹的规定画法

名称	规定画法	说明
外螺纹	(a) (b)	①牙顶线(大径)用粗实线表示 ②牙底线(小径)用细实线表示,并画到螺杆的倒角或倒圆部分 ③投影为圆的视图中,表示牙底的细实线圆只画约 3/4 圈,此时螺杆端面倒角圆省略不画 ④螺纹终止线用粗实线表示
内螺纹	(a) (b)	①在剖视图中,牙底线(大径)为细实线,牙顶线(小径)及螺纹终止线用粗实线表示;剖面线画到牙顶线粗实线处 ②在投影为圆的视图中,牙顶线(小径)用粗实线表示,表示牙底线(大径)的细实线圆只画约 3/4 圈,此时孔口倒角圆省略不画

(续表)

名称	规定画法	说明
螺纹牙型		当需要表示螺纹牙型时,可采用剖视或局部放大图画出几个牙型
螺纹旋合		①在剖视图中,内外螺纹旋合部分按外螺纹的画法绘制 ②未旋合部分按各自的规定画法绘制,表示大、小径的粗实线和细实线应分别对齐

(2) 螺纹紧固件的连接画法

①螺栓连接及其画法:螺栓用来连接不太厚并能加工成通孔的零件,螺栓连接的画法如图 1-18 所示。

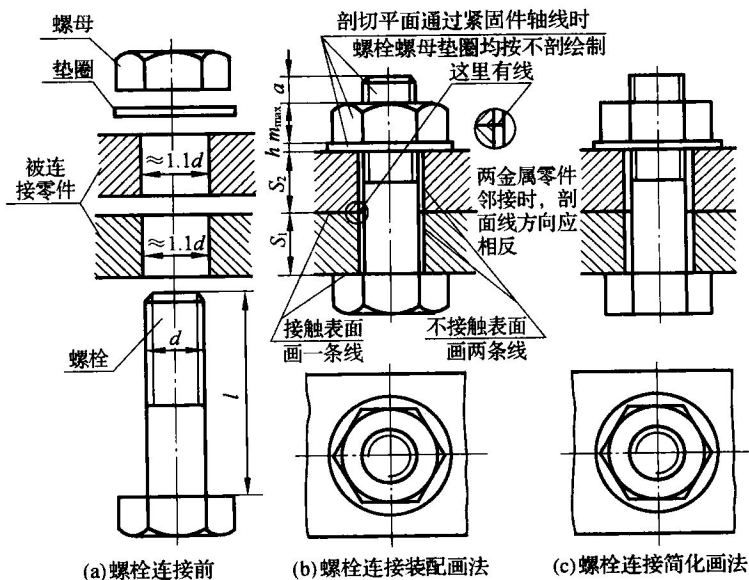
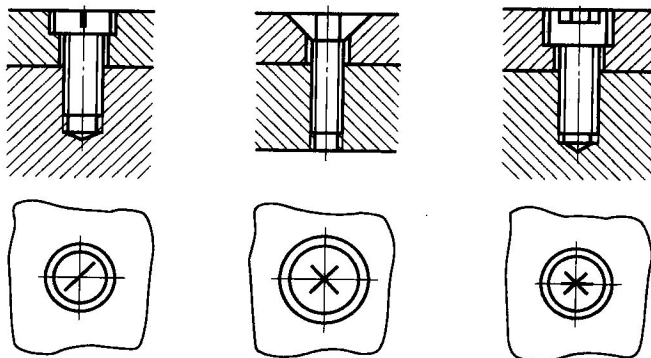


图 1-18 螺栓连接

②螺钉连接及其画法:螺钉连接多用于受力不大的零件之间的连接。被连接的零件中有一通孔,而另一零件一般为不通的螺纹孔,按用途分为连接螺钉(画法如图 1-19 所示)和紧定螺钉(画法如图 1-20 所示)。

③双头螺柱连接及其画法:螺柱连接一般用于被连接件之一较厚,不适合加工成通孔,且要求连接力较大的情况,其上部较薄零件加工成通孔。双头螺柱两端带有螺纹,一端旋入较厚零件的螺孔中,称旋入端,旋入长度为 b_m ,另一端穿过较薄零件上的通孔,再套上垫圈,用螺母拧紧,称紧固端,其有效长度 l 由下式计算:



(a)圆柱头开槽螺钉连接画法 (b)沉头十字槽螺钉连接画法 (c)圆柱头内六角螺钉连接画法

图 1-19 连接螺钉的简化画法

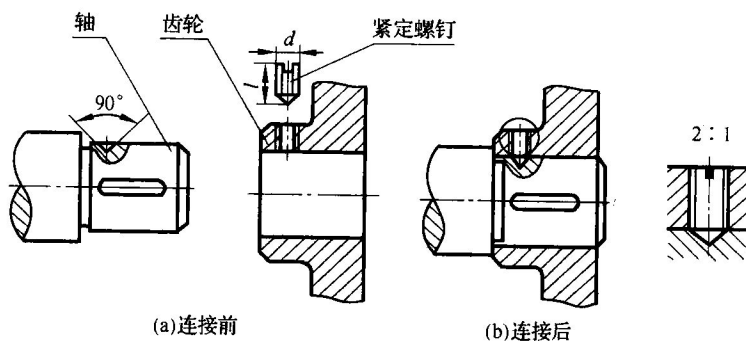


图 1-20 紧定螺钉画法

$$l = s + h + m + a$$

式中: l ——紧固端有效长度,单位为 mm;

s ——通孔零件的厚度,单位为 mm;

h ——垫圈高度,单位为 mm;

m ——螺母高度,单位为 mm;

a ——螺柱头部超出螺母的长度,单位为 mm。

双头螺柱连接的画法如图 1-21 所示。

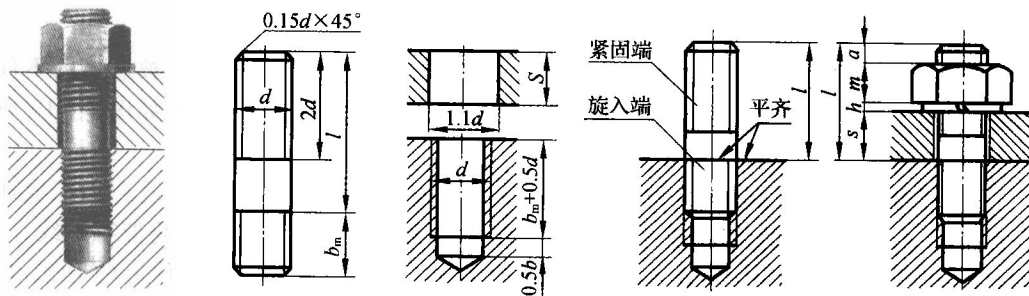


图 1-21 双头螺柱连接的画法

2. 键和销的规定画法

(1) 键连接的规定画法 键是用来连接轴和装在轴上的传动零件(如齿轮、带轮),起传递转矩作用的常用标准件。应用较广的有普通平键和半圆键,其中普通平键分 A 型、B 型、C 型。

如图 1-22 所示为皮带轮与轴之间的平键连接。键连接图采用剖视表达(轴上采用局部剖),当剖切平面沿键的纵向剖切时,键按不剖绘制;当剖切平面沿键的横向剖切时,键应画出剖面线。

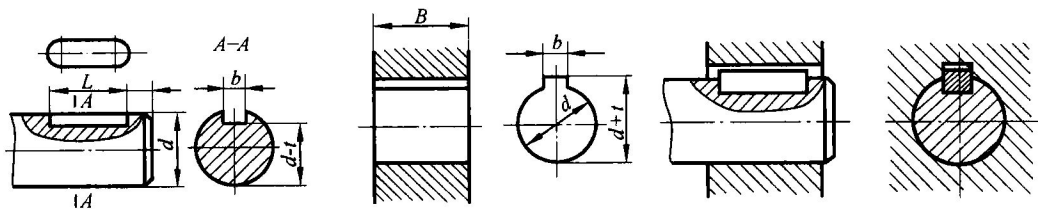


图 1-22 键连接的画法

(2) 销连接规定画法 销是常用的一种标准件,通常用于零件间的连接或定位。常用的有圆柱销、圆锥销和开口销等。如图 1-23 所示为销连接画法。

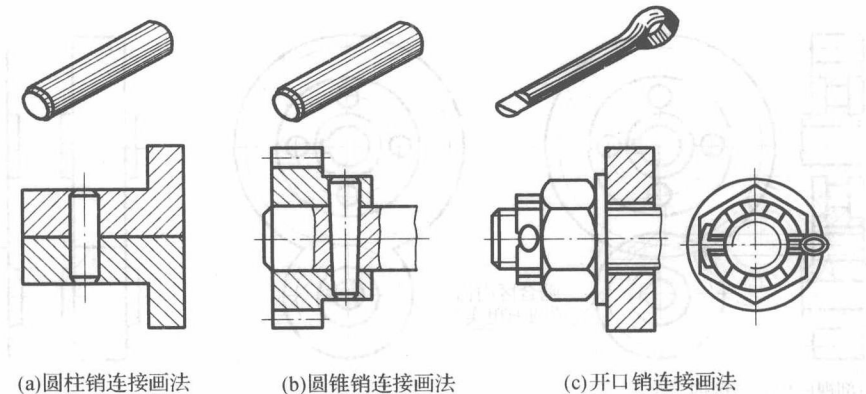


图 1-23 销连接画法

3. 齿轮的规定画法

常见的 3 种齿轮传动形式有圆柱齿轮、锥齿轮、蜗杆与蜗轮传动。

(1) 圆柱齿轮的规定画法

① 单个圆柱齿轮的画法:根据 GB/T 4459.2—1984 规定的齿轮画法,在垂直于齿轮轴线方向的视图上不必剖开,齿顶圆、齿根圆和分度圆分别用粗实线、细实线(可省略不画)和点画线绘制,如图 1-24(a)所示;在剖视图中,当剖切平面通过齿轮的轴线时,轮齿一律按不剖处理,用粗实线表示齿顶线和齿根线,用细点画线表示分度线,如图 1-24(b)所示;若为斜齿或人字齿,则该视图可画成半剖视图或局部视图,并用 3 条与轮齿方向一致的细实线表示,如图 1-24(c)所示。

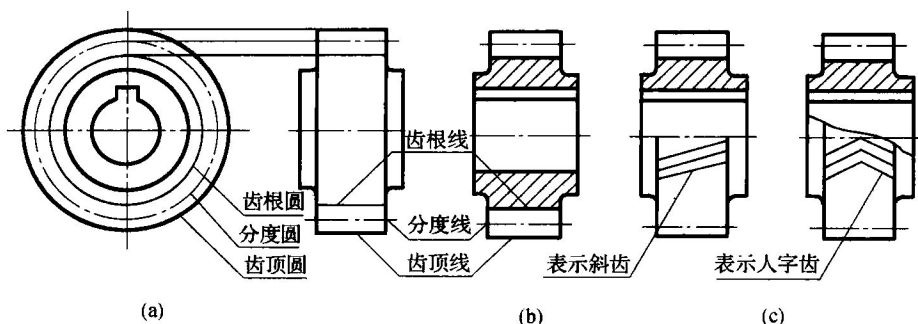


图 1-24 圆柱齿轮的画法

②圆柱齿轮的啮合画法:当剖切平面通过两啮合齿轮轴线时,在啮合区内,其中一个齿轮的轮齿用粗实线绘制,另一个齿轮的轮齿被遮挡的部分用虚线绘制,这条虚线可省略不画,如图 1-25(a)所示。在垂直于齿轮轴线方向的视图中,啮合区的齿顶圆均用粗实线绘制,或按省略画法,用细点画线画出相切的两分度圆,如图 1-25(b)所示。画外形图时,啮合区的齿顶线不画出,用粗实线画出节线(节线是一对圆柱齿轮保持标准中心距啮合时两分度圆的切线),如图 1-25(c)所示。

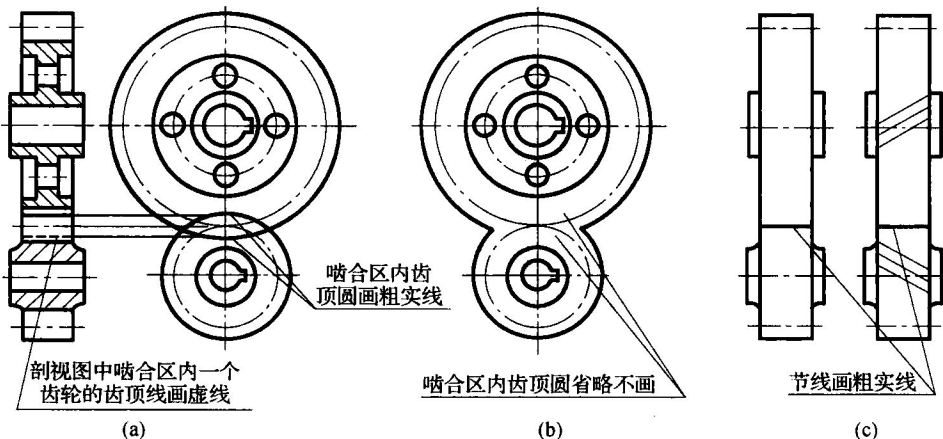


图 1-25 圆柱齿轮啮合的画法

(2) 锥齿轮、蜗杆与蜗轮的画法

①锥齿轮画法和锥齿轮啮合画法:锥齿轮画法如图 1-26 所示;锥齿轮啮合画法如图 1-27 所示。