

陈乐生 陈辉辉 林正英 陈庆蕊 编

福建省面向中等职业教育

招收 **高等职业教育** 学生入学考试

复习指导用书

机械类 专业基础知识

(第三版)

语文科
数学科
英语科

商贸管理类
财经类
政法类
师范教育类
文秘类
工艺美术类

旅游类
机械类
计算机类
电子电气类
建筑类
农学类
医学类

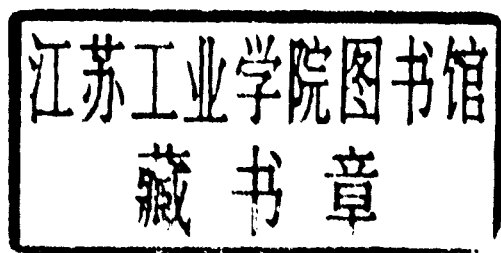
厦门大学出版社

福建省面向中等职业教育招收高等职业教育学生
入学考试复习指导用书

机械类专业基础知识

(第三版)

陈乐生 陈辉辉 林正英 陈庆蕊 编



图书在版编目(CIP)数据

机械类专业基础知识/陈乐生等编. —三版. —厦门:厦门大学出版社, 2003. 9

福建省面向中等职业教育招收高等职业教育学生入学考试复习指导用书

ISBN 7-5615-1593-6

I. 机… II. 陈… III. 机械工程-高等教育:职业教育-入学考试-复习参考资料 IV. TH

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 16611 号

陈乐生全书统稿,
陈辉辉编写第 5、6、8、9、10、11、12 章,
林正英编写第 7、13、14、15 章,
陈庆蕊编写第 1、2、3、4 章。

厦门大学出版社出版发行

(地址:厦门大学 邮编:361005)

<http://www.xmupress.com>

xmup@public.xm.fj.cn

三明地质印刷厂印刷

(地址:三明市富兴路 15 号 邮编:365001)

2003 年 9 月第 3 版 2003 年 9 月第 1 次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:11 字数:281 千字

定价:20.00 元

如有印装质量问题请与承印厂调换

序

由省教育厅组织专家编写的《福建省面向中等职业教育招收高等职业教育学生入学考试复习指导用书》于2000年3月正式出版后,又于2000年12月重印,及时为广大中职学校应、往届毕业生参加省高职单招考试提供了一套很好的复习用书,受到广大中职学校师生的欢迎。2001年下半年,本套丛书大部分分册在修订后出版发行,为第二版。现在,根据形势的发展,省教育厅决定本套丛书修订后出版第三版。我们相信,此次修订将使我省高职单招考试朝科学化、规范化发展上迈出重要的一步。

高等职业技术教育是我国高等教育的重要组成部分。大力发展高等职业技术教育,既是经济建设和社会发展的需要,也是多样化发展高等教育事业,不断提高国民素质和创新能力的需要。根据全国的统一部署,我省从1999年开始,按新的管理模式和运行机制举办高等职业技术教育,首次安排计划招生,其中也首次面向中等职业教育招生。高等职业技术教育是专科层次的普通高等学历教育,承担着培养拥护党的基本路线,适应生产、建设、管理、服务第一线需要的德、智、体、美等方面全面发展的高等技术应用型专门人才的重任。这就要求所培养的学生应在具有必备的基础理论知识和专门知识的基础上,重点掌握从事本专业领域实际工作的基本能力和基本技能,具有良好的职业道德和敬业精神。当前,教育部门和从事高职人才培养的院校必须认真贯彻落实党中央、国务院《关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》及省委、省政府《关于加快实施科教兴省战略的决定》精神,进一步明确办学的指导思想,深化教学改革,加强教学建设,全面推进素质教育,高起点、高标准地推进高等职业技术教育的改革和发展,在努力提高人才培养质量的同时,不断办出水平,办出特色。

高等职业技术教育是今后一个时期高等教育发展的重点。认真做好高职的单招考试工作,是促进高等职业技术教育健康发展的一项重要工作。在这里,我们谨向为撰写和编辑出版《福建省面向中等职业教育招收高等职业教育学生入学考试复习指导用书》付出了辛勤劳动,做出了重要贡献的各位专家和厦门大学出版社同志们表示衷心的感谢!我们相信,在省委、省政府的高度重视下,在大家的共同努力下,我省的高等职业技术教育一定会越办越好,为经济社会发展做出更大的贡献。

本丛书编委会

2003年8月

目 录

第一篇 机械制图	(1)
第一章 投影作图	(1)
1.1 点、直线和平面的投影	(1)
复习题(一)	(5)
1.2 轴测图	(6)
复习题(二)	(8)
1.3 截交线和相贯线	(8)
复习题(三)	(12)
1.4 组合体	(13)
复习题(四)	(17)
复习题答案	(19)
第二章 机件的表达方法	(22)
2.1 视图	(22)
2.2 剖视	(22)
复习题(一)	(25)
2.3 剖面	(26)
复习题(二)	(27)
2.4 其他表达方法	(28)
复习题答案	(29)
第三章 零件图、装配图	(31)
3.1 零件图	(31)
复习题(一)	(36)
3.2 装配图	(39)
复习题答案	(40)
第四章 标准件、常用件	(41)
4.1 螺纹	(41)
复习题(一)	(43)
4.2 常用螺纹紧固件	(44)
复习题(二)	(45)
4.3 键、齿轮	(45)
复习题(三)	(47)
复习题答案	(47)

第二篇 机械基础	(49)
第五章 理论力学	(49)
5.1 静力学的基本知识	(49)
5.2 平面汇交力系	(51)
5.3 力矩和力偶	(54)
5.4 平面任意力系	(55)
复习题	(58)
复习题答案	(61)
第六章 材料力学	(63)
6.1 拉伸和压缩	(63)
6.2 剪切和挤压	(67)
6.3 圆轴的扭转	(69)
6.4 弯曲	(72)
复习题	(77)
复习题答案	(80)
第七章 机械基础	(81)
7.1 平面连杆机构	(81)
7.2 带传动和螺旋传动	(83)
7.3 齿轮传动	(86)
7.4 变速变向机构和间歇运动机构	(89)
7.5 定轴轮系	(90)
7.6 轴系零件	(91)
7.7 液压传动	(101)
复习题	(106)
复习题答案	(110)
第三篇 金属工艺学	(111)
第八章 炼铁与炼钢	(111)
8.1 炼铁	(111)
8.2 炼钢	(111)
复习题	(113)
复习题答案	(114)
第九章 金属的力学性能	(115)
9.1 强度和塑性	(115)
9.2 硬度	(117)
9.3 韧性	(118)
9.4 疲劳	(119)
复习题	(120)
复习题答案	(121)
第十章 铁碳合金相图	(122)

10.1 金属的晶体结构·····	(122)
10.2 铁碳合金的基本知识·····	(123)
10.3 Fe—Fe ₃ C 相图 ·····	(124)
复习题·····	(127)
复习题答案·····	(128)
第十一章 钢材的分类及编号·····	(129)
11.1 钢的分类·····	(129)
11.2 钢材的牌号表示方法·····	(130)
复习题·····	(134)
复习题答案·····	(135)
第十二章 钢的热处理 ·····	(136)
12.1 钢在热处理过程中的组织转变·····	(137)
12.2 钢的退火与正火·····	(139)
12.3 钢的淬火·····	(140)
12.4 钢的回火·····	(141)
12.5 钢的表面热处理·····	(142)
复习题·····	(144)
复习题答案·····	(145)
第十三章 金属切削加工的基本知识 ·····	(146)
13.1 金属切削加工的基本知识·····	(146)
13.2 金属切削机床的分类和型号·····	(149)
第十四章 钳工 ·····	(151)
14.1 划线·····	(151)
14.2 錾削·····	(152)
14.3 锯割·····	(153)
14.4 锉削·····	(154)
第十五章 车工 ·····	(156)
15.1 车床的基本知识·····	(156)
15.2 车工工艺方法·····	(157)
复习题·····	(164)
复习题答案·····	(167)

第一篇 机械制图

第一章 投影作图

本章要点

- 1. 点、线、面的投影特性、轴测图的画法。
- 2. 截交线和相贯线的画法以及基本几何体、组合体的投影与尺寸标注。

概述

投影作图是制图的基础知识。任何复杂的机器，从几何角度来看，都是由一些基本体按照一定的方式组合而成的。而点、直线和平面是组成基本体最基本的几何元素。轴测图反映了三个方向的形状特征，更具有立体感。

1.1 点、直线和平面的投影

任何物体的形状都是由点、线、面等几何元素组成的，只有掌握了它们的投影规律和投影特性，才能准确地理解机械图样所表达的内容。

一、点的投影

1. 点的投影规律

由空间点 A 向三投影面投影，得： $a'a \perp OX$ ， $a'a'' \perp OZ$ ， $aa_x = a''a_z$ 。

2. 两点相对位置

(1) 两点相对位置的确定 左右关系由 X 坐标确定，前后关系由 Y 坐标确定，上下关系由 Z 坐标确定。

(2) 重影点及其可见性的判定 当空间两点为重影点时，那么沿着其投影方向观察这两个点，即一点为可见，另一点为不可见。

注：两个点同面投影重合，可见投影不加括号，不可见投影加括号。

二、直线的投影

直线在三面投影体系中存在三种位置：投影面垂直线，投影面平行线，一般位置直线。前两种直线又称为特殊位置直线。三种位置直线的具体投影特性见表 1-1、表 1-2 和表 1-3。

表 1-1 三种投影面垂直线的投影特性

名称	铅垂线 ($\perp H$, $\parallel V$ 和 W)	正垂线 ($\perp V$, $\parallel H$ 和 W)	侧垂线 ($\perp W$, $\parallel H$ 和 V)
投影图			

续表

名称	铅垂线 ($\perp H$, $\parallel V$ 和 W)	正垂线 ($\perp V$, $\parallel H$ 和 W)	侧垂线 ($\perp W$, $\parallel H$ 和 V)
投影特性	1. 水平投影积聚成一点 $a(b)$ 2. $a'b' = a''b'' = AB$, 且 $a'b' \perp OX, a''b'' \perp OY$	1. 正面投影积聚成一点 $a'(d')$ 2. $ad = a''d'' = AD$, 且 $ad \perp OX, a''d'' \perp OZ$	1. 侧面投影积聚成一点 $a''(c'')$ 2. $ac = a'c' = AC$, 且 $ac \perp OY, a'c' \perp OZ$
	小结: 1. 在所垂直的投影面上投影积聚成一点; 2. 其他投影反映空间线段实长, 且垂直所垂直的投影面上的两根投影轴。		

表 1-2 三种投影面平行线的投影特性

名称	水平线 ($\parallel H$, 倾斜于 $V、W$)	正平线 ($\parallel V$, 倾斜于 $H、W$)	侧平线 ($\parallel W$, 倾斜于 $H、V$)
投影图			
投影特性	1. $ab = AB$, 即反映空间直线 AB 实长; 2. $a'b' \parallel OX, ab \parallel OY$, 均比空间直线缩短; 3. ab 与 $OX、OY$ 的夹角 $\beta、\gamma$ 等于 AB 对 $V、W$ 面的倾角。	1. $b'c' = BC$, 即反映空间直线 BC 实长; 2. $bc \parallel OX, b'c' \parallel OY$, 均比空间直线缩短; 3. $b'c'$ 与 $OX、OZ$ 的夹角 $\alpha、\gamma$ 等于 BC 对 $H、W$ 面的倾角。	1. $a''c'' = AC$, 即反映空间直线 AC 实长; 2. $ac \parallel OY, a'c' \parallel OZ$, 均比空间直线缩短; 3. $a''c''$ 与 $OY、OZ$ 的夹角 $\alpha、\beta$ 等于 AC 对 $H、V$ 面的倾角。
	小结: 1. 在所平行的投影面上的投影反映实长; 2. 其他两个投影为类似 (缩短) 且平行所平行的投影面上的两根投影轴; 3. 反映实长的投影与投影轴的夹角等于空间直线对相应投影面的倾角。		

表 1-3 一般位置直线的投影特性

名称	一般位置直线 (对 $H、V、W$ 面倾斜)
直观图与投影图	
投影特性	三个投影均比空间直线短, 且倾斜于投影轴

三、两直线的相对位置

空间两直线的相对位置有平行、相交、交叉三种情况。

1. 两直线平行

其判别方法：如果两直线的三个同面投影都相互平行，即可判断空间两直线必定平行。

2. 两直线相交

其判别方法：两直线只要有两面投影相交，其交点符合点的投影规律，则两直线在空间必定相交。如图 1-1(a) 所示。

若两直线中有一条为投影面平行线时，则需求作第三面投影，根据交点是否符合点的投影规律来判别两直线是否相交。如图 1-1(b) 所示。

3. 两直线交叉

其判别方法：两直线的同面投影，可能有一组或两组相互平行，但没有三组都相互平行，即为交叉直线。如图 1-2(a) 所示。

两直线的同面投影，可能有一组、两组，甚至三组相交，但交点不符合点的投影规律，即为交叉直线。如图 1-2(b) 所示。

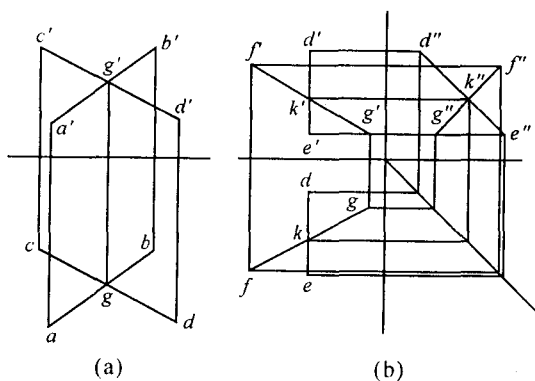


图 1-1 两直线相交的判别

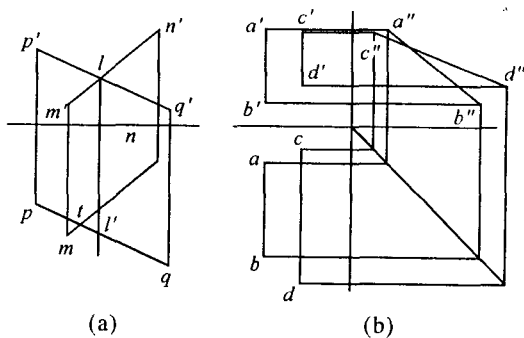


图 1-2 两直线交叉的判别

4. 两直线垂直相交

其判别方法：如果投影图上相交两直线的一组同面投影互相垂直，且其中一条直线平行于该投影面，则空间两直线必垂直相交。

四、平面的投影

1. 各种位置平面的投影

平面在三面投影体系中有三种位置：投影面平行面，投影面垂直面，一般位置平面。前两种平面又称为特殊位置平面。三种位置平面的投影特性见表 1-4、表 1-5、表 1-6。

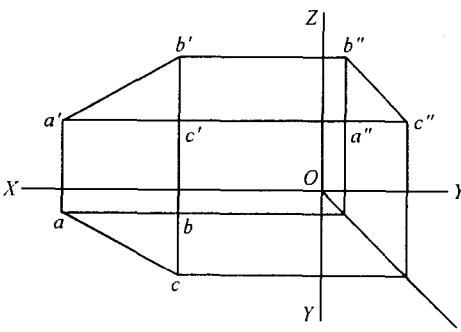
表 1-4 投影面平行面的投影特性

名称	正平面 ($\parallel V$ 面, $\perp H$ 和 W)	水平面 ($\parallel H$, $\perp V$ 和 W)	侧平面 ($\parallel W$, $\perp V$ 和 H)
投影图			
投影特性	1. V 面投影的线框 $1'$ 反映实形 2. H、W 面投影积聚为直线, 且分别平行于 OX、OZ 轴	1. H 面投影的线框 2 反映实形 2. V、W 面投影积聚为直线, 且分别平行于 OX、OY 轴	1. W 面投影的线框 $3''$ 反映实形 2. V、H 面投影积聚为直线, 且分别平行于 OZ、OY 轴
小结:	1. 在所平行的投影面上的投影反映实形; 2. 其他两个投影面投影积聚为直线, 并分别平行于所平行的投影面上的两根投影轴。		

表 1-5 投影面垂直面的投影特性

名称	铅垂面 ($\perp H$, 倾斜于 V 、 W)	正垂面 ($\perp V$, 倾斜于 H 、 W)	侧垂面 ($\perp W$, 倾斜于 H 、 V)
投影图			
投影特性	1. H 面投影积聚为一斜线, 反映平面与 V、W 面的倾角 2. V 和 W 面投影为比原平面小的类似形	1. V 面投影积聚为一斜线, 反映平面与 H、W 面的倾角 2. H 和 W 面投影为比原平面小的类似形	1. W 面投影积聚为一斜线, 反映平面与 H、V 面的倾角 2. H 和 V 面投影为比原平面小的类似形
小结:	1. 在所垂直的投影面上的投影积聚为斜线, 此线段与两投影轴的夹角反映平面对其他两投影面的倾角; 2. 在另外两个投影面的投影为比原平面小的类似形。		

表 1-6 一般位置平面的投影特性

名 称	一般位置平面 (倾斜于 H 、 V 、 W 面)
直观图 与投影图	
投影特性	在三个投影面上的投影均为封闭形线框 1 、 $1'$ 、 $1''$ ，呈比原平面小的类似形

2. 平面上的直线和点

(1) 平面上的直线

直线通过平面上的两点；

直线通过平面上的一点，且平行于该平面上的另一条直线。

(2) 平面上的点

若点在平面上的任一直线上，则点在此平面上。

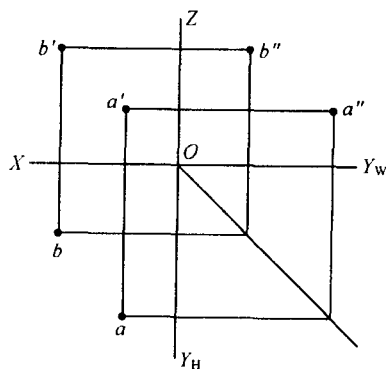
(3) 平面上的投影面平行线

平面上的投影面平行线不仅要符合平面上直线的投影特性，而且要符合投影面平行线的投影特性。

复 习 题 (一)

一、读图题

1. 已知空间点 A 、 B 的三面投影，根据投影图，判断空间点 A 、 B 的相对位置，并将正确的答案写在横线上。



点 B 在点 A 的 ____ 方；

点 B 在点 A 的 ____ 方；

点 B 在点 A 的 ____ 方；

图 1-3

2. 判断下列各组相交直线是否垂直。

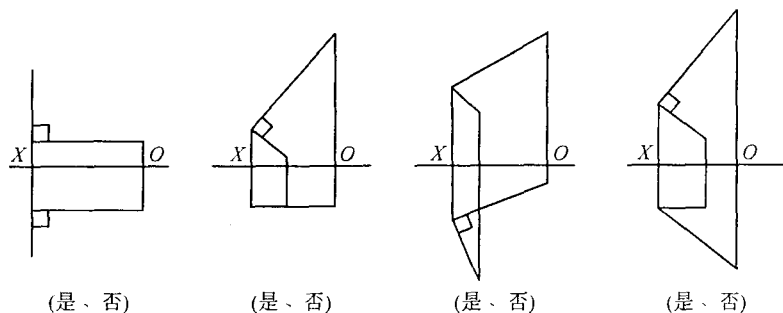


图 1-4

二、根据直观图，补画俯视图中的漏线，并回答问题。

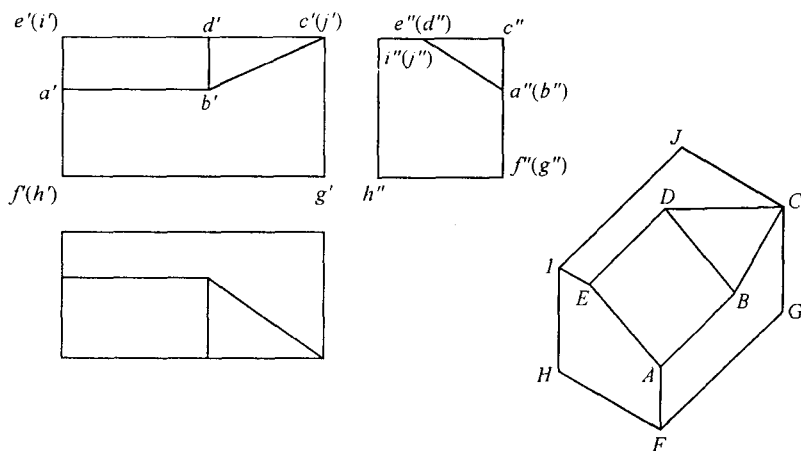


图 1-5

棱线AB _____ 线	平面ABED _____ 面	棱线ED 与 HF _____
BC _____ 线	BDC _____ 面	AB 与 BC _____
	AFGCB _____ 面	AB 与 ED _____

1.2 轴测图

轴测图是一种富有立体感的图形。用轴测投影图表达机件的结构、形状和工作原理比正投影视图直观性强，故常把它作为辅助图样。

一、正等测

1. 正等测的轴测轴、轴间角和轴向变形系数

正等测的轴间角均为 120° 。一般将轴测图画成图 1-6 所示的位置。

正等测的轴向伸缩系数简化为 $p=q=r=1$ 。

2. 平面的正等测画法

(1) 方箱法 作图时, 先根据物体的总长、总宽、总高画出辅助方法的正等测, 然后进行“轴测挖切”, 从而完成物体的正等测, 见表 1-7。

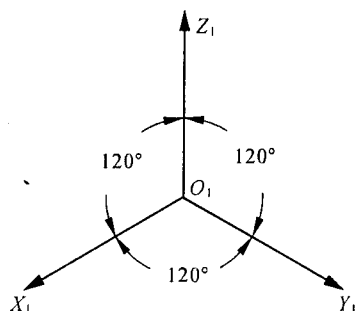


图 1-6 正等测

表 1-7 方箱法画正等测示例

(a)在主、俯上设置坐标系	(b)画轴测图	(c)按物体的总长、宽、高画出辅助长方体正等测
(d)画底部的对称缺口	(f)画中间方槽	(g)描深,擦多余线

(2) 坐标法 根据坐标关系, 画出物体表面各点的轴测投影, 然后连接成物体表面的轮廓线。坐标法是画轴测图的基本方法。棱柱的正等测画法见表 1-8。

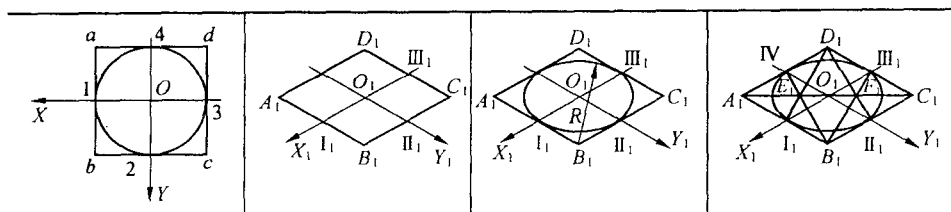
表 1-8 正六棱柱的正等测图画法

--	--	--	--

3. 圆的正等测画法

圆的正等测为椭圆。通常采用近似画法, 其作图步骤见表 1-9。

表 1-9 四心圆法画平行 H 面的正等测图



平行于 V 面和 W 面的圆正等测图请读者自行分析。

二、斜二测

1. 斜二测的轴测轴、轴间角和轴向变形系数

斜二测其轴间角 $\angle X_1O_1Z_1 = 90^\circ$, $\angle X_1O_1Y_1 = \angle Y_1O_1Z_1 = 135^\circ$ 。

轴向伸缩系数 $p_1 = r_1 = 1$, O_1Y_1 轴向伸缩系数 $q = 0.5$ 。如图 1-7 所示。

2. 画形体的斜二测

在斜二测投影中, 平行于 $X_1O_1Z_1$ 的平面反映实形, 因此选择形体特征的平面平行于该轴测投影面, 使作图简化, 尤其是对于带圆的形体。

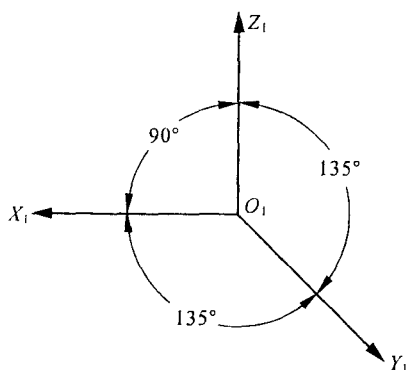


图 1-7 斜二测

根据主、俯视图, 按 1:1 画
正等测图和斜二测图

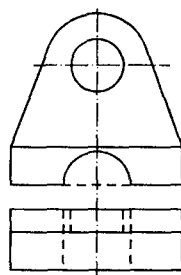


图 1-8

复 习 题 (二)

作图题

根据主、俯视图, 按 1:1 画斜二测和正等测图 (图 1-8), 并说出该组合体有几个形体组成。

1.3 截交线和相贯线

在某些机件上, 常可见到被平面截切的立体或者两个形体相交。前者形成的就是截交线, 而后

者相交的结果就产生了相贯线。

一、平面体的截交线

平面体的截交线为直线，截面为多边形平面。

平面体截交线的基本作图方法：

1. 求出各平面体上参与相交的各棱线与截平面的交点，然后依此连接各点。

2. 直接求出平面体上参与相交的各棱面与截平面的交线。

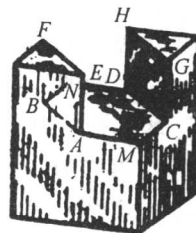
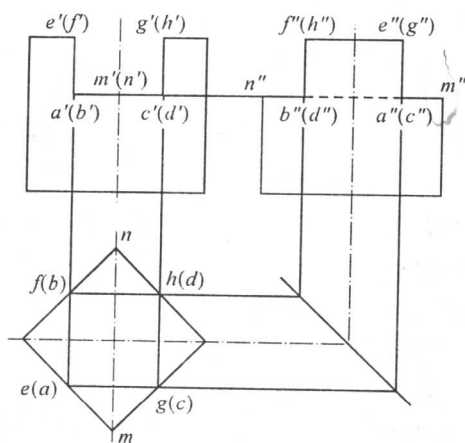


图 1-9 正四棱柱开槽的截交线

二、回转体的截交线

回转体的截交线一般是平面曲线，特殊情况为直线。

求作回转体表面的截交线，实质是求作回转体表面上一系列共有点的投影。

1. 回转体表面上的点

点在回转体表面上有两种位置：处于回转体的轮廓线上的点称为特殊点，这种点一般都能直接求作；处于回转体表面的任意位置的点称为一般位置点，常借助于积聚性投影、辅助线法求得。

圆柱表面上的一般位置点常利用积聚在圆柱圆周上的特性求得。

圆锥表面上的一般位置点常利用辅助素线法或辅助平面法求得。

圆球表面上的一般位置点常利用辅助平面法求得。

2. 圆柱的截交线

例 1-1 如图 1-10 所示，完成接头截交线的投影。

作图：

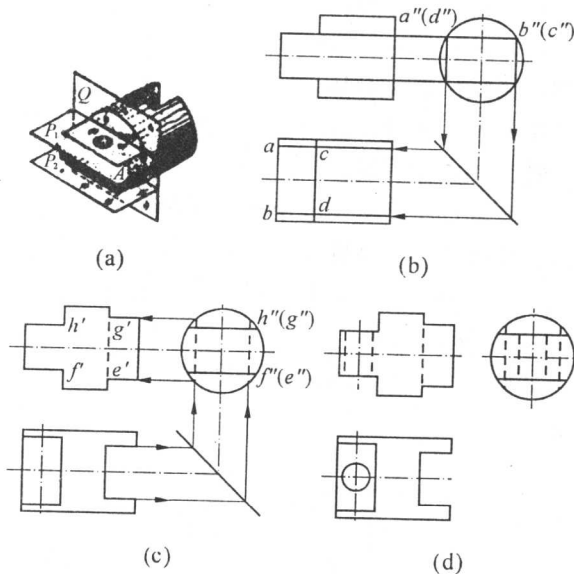


图 1-10 接头的截交线画法

(1) 画出接头左边上下两部分的截交线。根据 V 面投影，作出相应的 W 面投影（利用积聚性）。作切口的 H 面投影时，应通过左视图的 $b''(c'')$ $a''(d'')$ 求得 $bcad$ ，连接 dc 时应注意不能与前后轮廓素线连接。如图 1-10(b) 所示。

(2) 画出右端通槽的截交线。根据 H 面投影，作出相应的 W 面投影（利用积聚性）。作切口的 V 面投影时，应通过左视图的 $h''(g'')$ $f''(e'')$ 求得 $h'g'f'e'$ ，连线时应注意上、下两小段可见。如图 1-10(c) 所示。

(3) 画出圆孔的投影，判断可见性，正确处理虚、实线，完成全图。如图 1-10(d) 所示。

3. 圆锥的截交线

如图 1-11 所示, 被正平面截切的圆锥截交线。

4. 圆球的截交线

平面对无论在什么位置截圆球体, 其截交线都是圆。当截平面平行于某一个投影面时, 截交线在该投影面上为圆的实形, 其他两个投影面上的投影都是积聚为直线。当截平面与投影面垂直或倾斜时, 截交线的投影除积聚为直线外, 其余投影均为椭圆。

三、相贯线

相贯线一般是封闭形空间曲线, 特殊情况下是平面曲线或直线。求相贯线的实质就是求两形体表面上的共有点, 然后将其连线。

1. 求相贯线的方法

(1) 积聚性法 (表面取点法) 就

是利用相贯体表面对某一投影面具有积聚性这一特点来确定相贯线共有点的方法。例如相贯形体中有圆柱面时, 若其轴线垂直于某一投影面, 就利用圆柱面在该投影面的投影有积聚性这一特点, 求相贯线。

(2) 辅助平面法 利用辅助平面法求相交两回转体表面共有点的方法。其主要利用了三面共有点的方法。选辅助平面法的原则是: 应使截交线的投影为直线或圆。

以上两种方法, 多数情况下均可采用, 但无积聚性可利用时, 只能采用辅助平面法。

2. 两圆柱正交

两圆柱正交时相贯线的变化如图 1-12 所示。

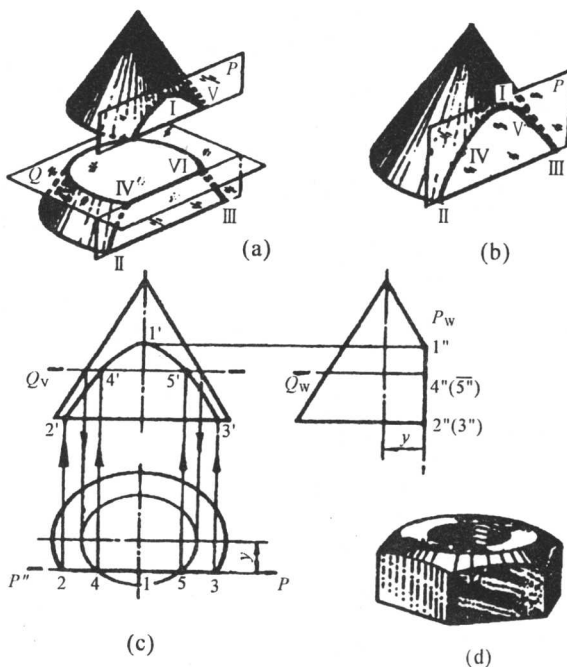


图 1-11 圆锥被正平面截切的截交线

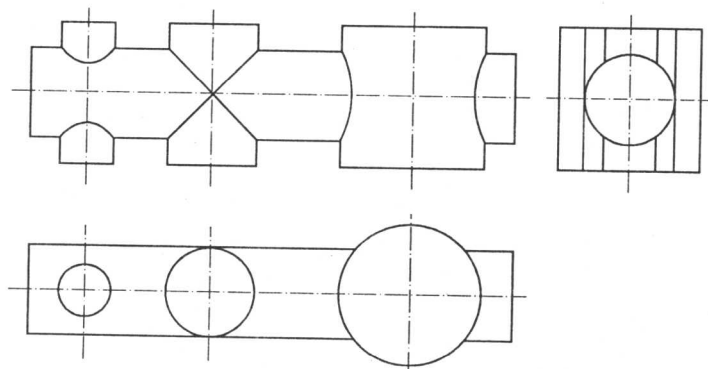


图 1-12 正交圆柱相贯线的变化

3. 圆柱与圆锥、圆球、拱形柱特殊情况相交