

机械工人职业技能培训教材

高级

冷作工技术

机械工业职业技能鉴定指导中心 编

理论技能尽在其中

386



机械工业出版社
China Machine Press



机械工人职业技能培训教材

高级冷作工技术

机械工业职业技能鉴定指导中心 编



机械工业出版社

本书是依据原机械工业部、劳动部颁发的机械工业《工人技术等级标准》和《职业技能鉴定规范(考核大纲)高级冷作工》编写的。内容包括:放样与不可展曲面的近似展开;模具、夹具的设计;冷作结构部件的装配;工艺规程的编制;产品的检验;相关知识等共六章。

本书除作为高级冷作工职业技能的培训教材外,还可作为技工学校教学参考书,有关技术人员也可参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

高级冷作工技术/机械工业职业技能鉴定指导中心编.
—北京:机械工业出版社,1999.11
机械工人职业技能培训教材
ISBN 7-111-07418-1

I. 高… II. 机… III. 钣金加工-职业技能鉴定-教材
N. TG936

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 68109 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)
责任编辑:李铭杰 版式设计:霍永明 责任校对:林去菲
封面设计:姚毅 责任印制:何全君
北京京丰印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行
2002 年 6 月第 1 版第 3 次印刷
850mm×1168mm^{1/32}·6.125 印张·155 千字
6 001—8 000 册
定价:11.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
本社购书热线电话(010) 68993821、68326677-2527
封面无防伪标均为盗版

机械工人职业技能培训教材与试题库 编审委员会名单

(按姓氏笔画排列)

主任委员	邵奇惠			
副主任委员	史丽雯	李成云	苏泽民	陈瑞藻
	谷政协	张文利	郝广发(常务)	
委 员	于新民	田力飞	田永康	关连英
	刘亚琴	孙旭	李明全	李玲
	李超群	吴志清	张岚	张佩娟
	邵正元	杨国林	范申平	姜世勇
	赵惠敏	施斌	徐顺年	董无岸
技术顾问	杨溥泉			
本书主编	张广杰			
本书主审	徐德林	参审	张帆	

1/24 06/06

前 言

这套教材及试题库是为了与原劳动部、机械工业部联合颁发的机械工业《职业技能鉴定规范》配套，为了提高广大机械工人的职业技能水平而编写的。

三百六十行，各行各业对从业人员都有自己特有的职业技能要求。从业人员必须熟练地掌握本行业、本岗位的职业技能，具备一定的包括职业技能在内的职业素质，才能胜任工作，把工作做好，为社会做出应有的贡献，实现自己的人生价值。

机械制造业是技术密集型的行业。这个行业对其职工职业素质的要求比较高。在科学技术迅速发展的今天，更是这样。机械行业职工队伍的一半以上是技术工人。他们是企业的主体，是振兴和发展我国机械工业极其重要的技术力量。技术工人队伍的素质如何，直接关系到行业、企业的生存和发展。在市场经济条件下，企业之间的竞争，归根结底是人才的竞争。优秀的技术工人是企业各类人才中重要的组成部分。企业必须有一支高素质的技术工人队伍，有一批技术过硬、技艺精湛的能工巧匠，才能保证产品质量，提高生产效率，降低物质消耗，使企业获得经济效益；才能支持企业不断推出新产品去占领市场，在激烈的市场竞争中立于不败之地。

机械行业历来高度重视技术工人的职业技能培训，重视工人培训教材等基础建设工作，并在几十年的实践中积累了丰富的经验，尤其是在“七五”和“八五”期间，先后组织编写出版了《机械工人技术理论培训教材》149种，《机械工人操作技能培训教材》85种，以及配套的习题集、试题库和各种辅助性教材共约700种，基本满足了机械行业工人职业培训的需要。上述各类教材以其行业针对性、实用性强，职业工种覆盖面广，层次齐备和成龙配套

等特点，受到全国机械行业工人培训、考核部门和广大机械工人的欢迎。

1994年以来，我国相继颁布了《劳动法》、《职业教育法》，逐步推行了职业技能鉴定和职业资格证书制度。我国的职业技能培训开始走上了法制化轨道。为适应新形势的要求，进一步提高机械行业技术工人队伍的素质，实现机械、汽车工业跨世纪的战略目标，我们在组织修改、修订《机械工人技术理论培训教材》，使其以新的面貌继续发挥在行业工人职业培训工作中的作用的同时，又组织编写了这套《机械工人职业技能培训教材》和《技能鉴定考核试题库》，共87种，以更好地满足行业和社会的需要。

《机械工人职业技能培训教材》是依据原机械工业部、劳动部联合颁发的机械工业《工人技术等级标准》和《职业技能鉴定规范》编写的，包括18个机械工业通用工种。各工种均按《职业技能鉴定规范》中初、中、高三级“知识要求”（主要是“专业知识”部分）和“技能要求”分三册编写，适合于不同等级工人职业培训、自学和参加鉴定考核使用；对多个工种有共同要求的“基本知识”如识图、制图知识等，另编写了公共教材，以利于单科培训和工人自学提高。试题库分别按工种和学科编写。

本套教材继续保持了行业针对性强和注重实用性的特点，采用了国家最新标准、法定计量单位和最新名词、术语；各工种教材则更加突出了理论和实践的结合，将“专业知识”和“操作技能”有机地融于一体，形成了本套教材的一个新的特色。

本套教材是由机械工业相对集中和发达的上海、天津、江苏、山东、四川、安徽、沈阳等地区机械行业管理部门和中国第一汽车集团公司等企业组织有关专家、工程技术人员、教师、技师和高级技师编写的。在此，谨向为编写本套教材付出艰辛劳动的全体人员表示衷心的感谢！教材中难免存在不足和错误，诚恳希望专家和广大读者批评指正。

机械工业职业技能鉴定指导中心

目 录

前 言

第一章 放样与不可展曲面的近似展开	1
第一节 辅助截面	1
第二节 不可展曲面的近似展开	16
第三节 复杂形体的表面展开	28
复习思考题	36
第二章 模具、夹具的设计	40
第一节 模具设计的基本知识	40
第二节 模具设计	58
第三节 夹具设计	77
复习思考题	83
第三章 冷作结构部件的装配	84
第一节 冷作结构部件的装配法	84
第二节 装配实例	85
复习思考题	100
第四章 工艺规程的编制	101
第一节 基本知识	101
第二节 工艺规程编制的原则	106
第三节 工艺规程编制的步骤	106
第四节 工艺规程的编制实例	107
复习思考题	128
第五章 产品的检验	129
第一节 对冷作结构公差的要求	129
第二节 成品的检验	136
第三节 产品质量的分等及检验方法	148

复习思考题	152
第六章 相关知识	154
第一节 数控切割	154
第二节 等离子弧切割	156
第三节 气体保护电弧焊	158
第四节 电渣焊	171
第五节 碳弧气刨	173
复习思考题	175
附录	177
附录 A 部分等边角钢规格	177
附录 B 部分不等边角钢规格	178
附录 C 部分槽钢规格	179
附录 D 部分工字钢规格	180
附录 E 管材的最小弯曲半径	181
附录 F 板材的最小弯曲半径	182

第一章 放样与不可展曲面的近似展开

培训要求 了解各种截面及其划法，以及利用辅助投影面划展开图的基本知识。掌握对不可展曲面进行近似展开的基本方法。

第一节 辅助截面

一、辅助截面

用平面截切几何形体，在截切位置便能得到几何形体的一个截面。

图 1-1 为一平面截切三棱锥，图中，截切锥体的平面 P 称为截切平面；截切平面与锥体表面的交线 1—2、2—3、3—1 称为截切线；截切线围成的平面图形 $\triangle 123$ 称为截面。

在放样展开中，有时为了达到求实长或实形的目的，往往采用划出几何形体特殊位置截面的方法，我们称这种方法为辅助截面法，也称辅助投影面法。

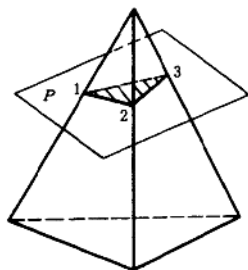


图 1-1 平面截切三棱锥

1. 截面的分类和特点 不论被截几何体的表面是平面还是曲面，也不管截切平面处在什么位置，只要截切，所得截面均具有以下两个特点：

① 截面是封闭的平面图形。

② 一般情况下，曲面体的截面轮廓线是曲线，平面体的截面轮廓线是直线。

了解和掌握截面的特点，对增强空间概念，正确划出截面是大有帮助的。

随着截切位置的不同，截面的形状和大小也不同，下面列出

了一些基本几何体不同位置的截面，从中可以看出：截面的变化是有一定规律的。

(1) 柱体

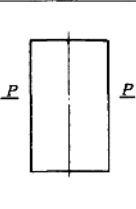
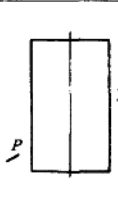
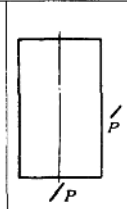
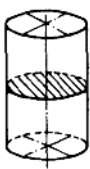
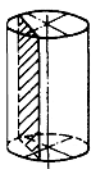
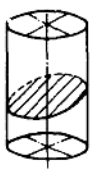
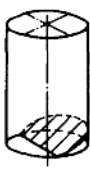
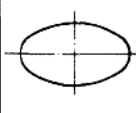
1) 圆柱 平面截切圆柱有以下三种情形，见表 1-1。

① 当截切平面垂直圆柱轴时，截面是直径和圆柱直径相等的圆。

② 当截切平面平行圆柱轴时，截面是矩形。

③ 当截切平面处于一般位置时，截面是椭圆或椭圆的一部分。

表 1-1 平面截切圆柱的截面

截切平面位置 名称	截切平面 垂直圆柱轴	截切平面 平行圆柱轴	截切平面处于一般位置	
截切位置				
空间形状				
截面形状				

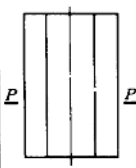
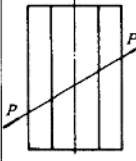
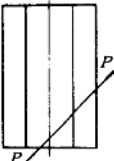
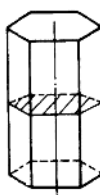
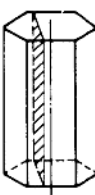
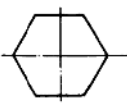
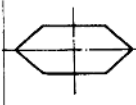
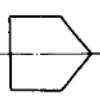
2) 棱柱 平面截切棱柱的截面见表 1-2。

① 当截切平面垂直棱柱轴时，截面和棱柱的俯视图投影相同。

② 当截切平面平行棱柱轴时，截面是矩形。

③ 当截切平面处于一般位置时，截面是对称多边形。

表 1-2 平面截切棱柱的截面

截切平面 位置 名称	截切平面 垂直棱柱轴	截切平面 平行棱柱轴	截切平面处于一般位置	
截切位置				
空间形状				
截面形状				

(2) 锥体

1) 正圆锥 平面截切正圆锥的截面见表 1-3。

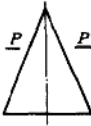
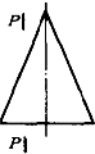
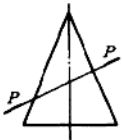
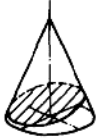
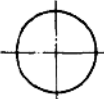
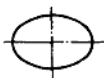
① 当截切平面垂直正圆锥轴时，截面是圆。

② 当截切平面平行正圆锥轴时，截面是抛物线轮廓平面。

③ 当截切平面处于一般位置时，截面是椭圆。

④ 当截切平面处于一般位置时，截面是椭圆的一部分。

表 1-3 平面截切正圆锥的截面

截切平面位置 名称	截切平面垂直正圆锥轴	截切平面平行正圆锥轴	截切平面处于一般位置	
截切位置				
空间形状				
截面形状				

2) 斜圆锥 平面截切斜圆锥的截面见表 1-4。

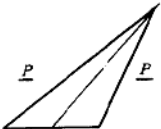
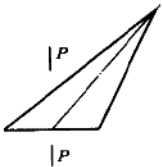
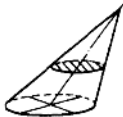
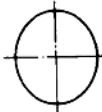
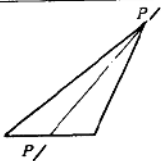
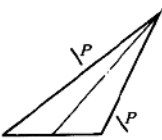
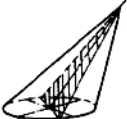
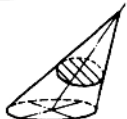
① 当截切平面平行斜圆锥底面时，截面是圆。

② 当截切平面垂直斜圆锥底面时，截面是抛物线轮廓平面。

③ 当截切平面与斜圆锥轴重合时，截面是三角形。

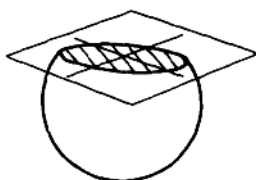
④ 当截切平面处于一般位置时，截面是椭圆或椭圆的一部分。

表 1-4 平面截切斜圆锥的截面

截切平面位置 名称	截切平面平行 斜圆锥底面	截切平面垂直 斜圆锥底面
截切位置		
空间形状		
截面形状		
截切平面位置 名称	截切平面重合 斜圆锥轴	截切平面处 于一般位置
截切位置		
空间形状		
截面形状		

(3) 球体 无论截切平面处于什么位置, 球的截面只有一种情形: 截面都为圆, 如图 1-2 所示。

2. 截面的划法 根据物体的形状和截切位置的不同, 有各种各样的划法, 但基本上有以下几个步骤:



① 划出主视图、俯视图或有关视图。

② 划出截切线的投影。

③ 当截切平面与某投影面平行 图 1-2 平面截切球体时, 在这个投影面上可反映出截面的实形; 当截切平面与某投影面垂直时, 可用旋转法划出截面实形; 当截切平面为一般位置时, 则可通过划辅助投影的方法来求截面。

下面介绍一些基本几何体在任意位置被截切的截面划法。

(1) 斜截四棱柱 图 1-3 所示为斜截四棱柱截面的划法。图中 P 为截切平面, 截切位置在 $A-A$, 主视图中 ab 连线为截面在主视图中的投影, 截面在俯视图中的投影与俯视图中的棱柱轮廓重合。具体划法如下:

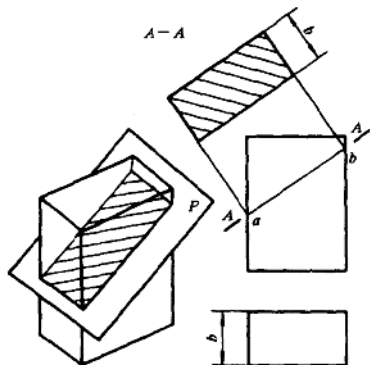


图 1-3 斜截四棱柱

① 划出主视图、俯视图, 确定截切位置 $A-A$ 并划直线, 交主视图棱柱轮廓 a 、 b 两点。 a 、 b 两点连线即为截面在主视图中的投影, 并反映实长。

② 过 a 、 b 两点划垂线并在垂线上划一矩形, 其长度等于 ab , 宽度等于俯视图中所反映的棱柱的宽度 b , 该矩形即为棱柱 $A-A$ 位置的截面。

(2) 斜截六棱柱

图 1-4 所示为斜截六棱柱截面的画法。图中 P 为截切平面，截切位置在 $A-A$ ，主视图中 ac 连线为截面在主视图中的投影，截面在俯视图中的投影与俯视图中棱柱的部分轮廓重合。具体画法如下：

① 划出主视图、俯视图，确定截切位置 $A-A$ 并划直线，交主视图棱柱轮廓 a 、 b 、 c 三点。直线 abc 即为截面

在主视图中的投影。 ac 的长度是截面在 $A-A$ 位置的长度。

② 过主视图中 c 点向下划垂线，交俯视图棱柱轮廓于 c' 、 c'' 两点，俯视图中 1、2、 c' 、 c'' 、3、4 六点所组成的六边形即为截面在俯视图中的投影。其中，1-4、2-3、 $c'-c''$ 反映出截面在三个特殊位置的宽度。

③ 过主视图 a 、 b 、 c 三点划直线 abc 的垂线，在垂线上对称截取俯视图反映的截面宽度，得截面的六个特殊轮廓点，依次连接，便得六棱柱 $A-A$ 位置的截面。

(3) 斜截圆柱 图 1-5 所示为斜截圆柱截面的画法。图中截切平面的截切位置在 $A-A$ ，主视图中 ab 连线为截面在主视图中的投影，截面在俯视图中的投影与俯视图中的圆柱轮廓重合。具体画法如下：

① 划出主视图、俯视图，确定截切位置 $A-A$ 并划直线，交主视图棱柱轮廓 a 、 b 两点。直线 ab 即为截面在主视图中的投影。 ab 的长度是截面在 $A-A$ 位置的长度，也是截面椭圆的长轴，椭

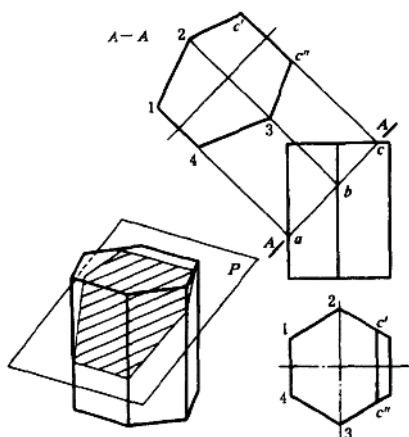


图 1-4 斜截六棱柱

圆的短轴是圆柱的直径。

② 六等分俯视图半圆周，等分点为1、2、3、…、7，过各等分点向上划垂线，交主视图 ab 于 a 、 $2'$ 、 $3'$ 、……、 b 点。

③ 过 a 、 $2'$ 、 $3'$ 、……、 b 各点划垂线，在垂线上对称截取俯视图只反映的各点截面宽度，得一系列截面轮廓点。顺序圆滑连接各点，便得圆柱在 $A-A$ 位置截面。该截面是椭圆。

(4) 斜截正四棱锥 图 1-6 所示为斜截正四棱锥截面的画法。图中 P 为截切平面，截切位置在 $B-B$ ，主视图中 ac 连线为截面在主视图中的投影，截面在俯视图中的投影需重新划出。具体画法如下：

① 划出主视图、俯视图，确定截切位置 $B-B$ 并划直线，交主视图棱锥轮廓 a 、 b 、 c 三点。直线 abc 即为截面在主视图中的投影。 ac 的长度是截面在 $B-B$ 位置的长度。

② 过 a 、 c 两点向下引垂线，交俯视图 OA 、 OC 棱于 a' 、 c' 点。

③ 过 b 点引水平线交主视图轮廓边得距离 m 。在俯视图 OB 、 OD 棱上分别截取 m 得 b' 、 b'' 两点。 $b'-b''$ 的长度是截面在 $B-B$ 位置的宽度。

④ 过 a 、 b 、 c 三点划 ac 的垂线，在适当位置划 ac 的平行线交 ac 垂线，得两个截面轮廓点 a' 、 c' 。在过 b 点的垂线上对称截取 b' 、 b'' ，得截面的另两个轮廓点 b' 、 b'' 。

⑤ 顺序连接四个轮廓点，便得到正四棱锥 $B-B$ 位置截面。

(5) 斜截正圆锥 图 1-7 所示为斜截正圆锥截面的画法。图

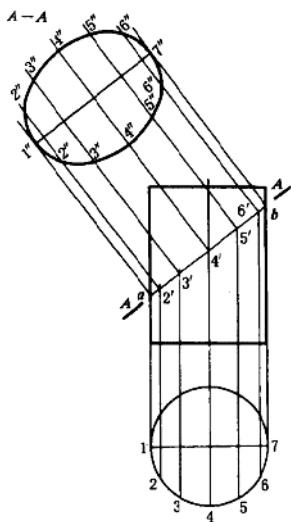


图 1-5 斜截圆柱

