

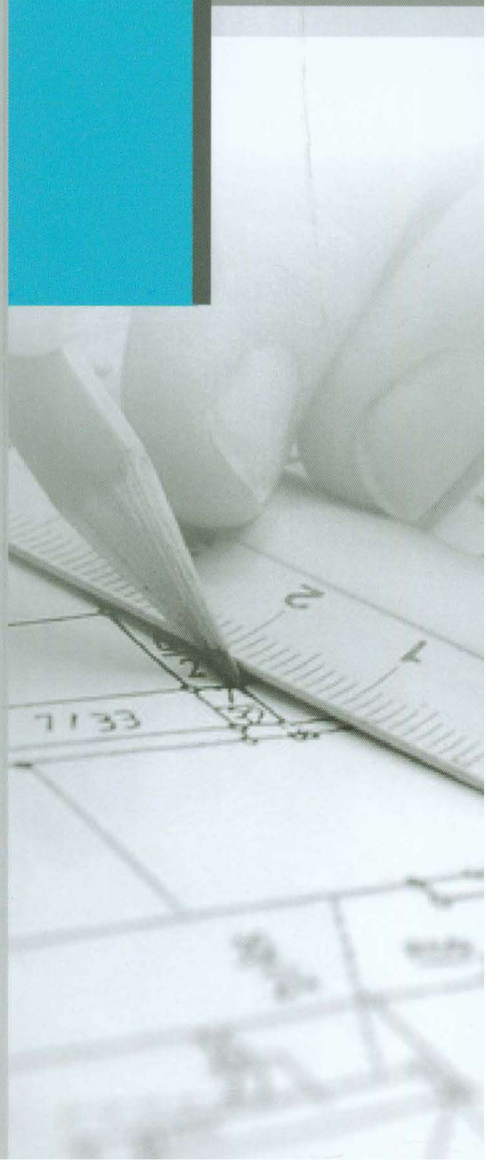
国家中等职业教育
改革发展示范学校建设系列成果



识图与测绘

SHITU YU CEHUI

主 编 周 勇
副主编 孔令孝
主 审 阮仁全



重庆大学出版社

<http://www.cqup.com.cn>

内 容 简 介

《识图与测绘》是为适应中职学校一体化教学的需要,按照“任务引领、工作过程导向”的职业教育教学理念,并参照有关国家职业技能标准编写而成。主要内容包括图纸的基本知识与绘图的基本技巧、三视图的形成与投影、基本几何体的识读、组合体视图的识读与绘制、标准件和常用件的表示方法、零件图的识读、装配图的识读 7 个项目。

本书适合中职校机械类或近机类专业学生学习,也可作为青年工人自学或各技术院校学生的培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

识图与测绘/周勇主编. —重庆:重庆大学出版社,2015.3

国家中等职业教育改革发展示范学校建设系列成果

ISBN 978-7-5624-8915-3

I. ①识… II. ①周… III. ①机械图—识别—中等专业学校—教材②机械制图—中等专业学校—教材 IV. ①TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 044274 号

国家中等职业教育改革发展示范学校建设系列成果

识图与测绘

主 编 周 勇

副主编 孔令孝

主 审 阮仁全

策划编辑:周 立

责任编辑:陈 力 版式设计:周 立

责任校对:关德强 责任印制:赵 晟

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:邓晓益

社址:重庆市沙坪坝区大学城西路 21 号

邮编:401331

电话:(023) 88617190 88617185(中小学)

传真:(023) 88617186 88617166

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn(营销中心)

全国新华书店经销

重庆川外印务有限公司印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:7.5 字数:187千

2015 年 3 月第 1 版 2015 年 3 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5624-8915-3 定价:16.00元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有,请勿擅自翻印和用本书

制作各类出版物及配套用书,违者必究

中等职业教育示范校建设成果系列 教材编写指导委员会

主任:李 庆

副主任:阮仁全 杜 江

委员:张启福 向应见 刘 勇 聂 平 易善菊

赵红坤 周 勇 刘汝伦 刘小利 龚南彬

龙 斌 饶世光 蒋 敬 高承明 赵 红

企业(行业与高校)专家(以姓氏笔画为序):

孔令孝 中船重工重庆液压机电有限公司技术中心主任、工程师

毛臣健 重庆工业职业技术学院电气工程教研室主任、教授

冉益民 中船重工重庆液压机电有限责任公司副总经理、高级工程师

申 跃 重庆理工大学副教授

叶光显 广东三向教学仪器制造有限公司开发部部长

田进宏 华中数控股份有限公司西南地区销售总监、工程师

朱宗良 重庆铁马工业集团有限公司科技带头人、高级工程师

陈万才 重庆新泰机械有限责任公司车工技师

陈绪林 重庆文理学院机电工程学院教研室主任、高级工程师

李朝兵 重庆新泰机械有限责任公司副总经理

陈皓波 重庆长安汽车股份有限公司维修电工高级技师

周 涛 重庆步讯信息技术有限公司副总经理

胡 旭 重庆文理学院机械工程系主任、副教授

涂文均 上海华育教学设备有限公司工程师

康小平 重庆通讯学院教授

谢怀德 重庆西源凸轮轴有限公司首席技师、车间主任

蒋 勇 重庆航凌电路板有限公司高级技师、五一劳动奖章获得者

曾祥伦 重庆文理学院副教授

廖志广 英业达(重庆)有限公司生产部部长

秘书长:肖安明

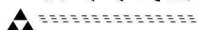
序

《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》、《中等职业教育改革创新行动计划(2010—2012年)》和《教育部 人力资源和社会保障部 财政部关于实施国家中等职业教育改革发展示范学校建设计划的意见》(教职成【2010】9号)的颁布与实施,为中等职业教育改革发展指明了方向。其中在推进课程改革与创新教育内容方面明确提出,中等职业学校要以提高学生综合职业能力和服务终身发展为目标,贴近岗位实际工作过程,对接职业标准,更新课程内容、调整课程结构、创新教学方式……以人才培养对接用人需求、专业对接产业、课程对接岗位、教材对接技能为切入点,深化教学内容改革……

为此,重庆市工业高级技工学校乘国家中等职业教育改革发展示范建设学校建设的东风,在推进课程改革与创新教育内容方面进行了大胆的改革和尝试,建立了由行业、企业、学校和有关社会组织等多方参与的教材建设机制,针对岗位技能要求变化,以职业标准为依据,在现有教材基础上更新教材结构和内容,编撰了补充性和延伸性的教辅资料;依托行业、企业等开发了服务地方新兴产业、新职业和新岗位的校本教材。

重庆市工业高级技工学校国家中等职业教育改革发展示范建设学校建设项目共有3个重点建设专业——电子技术应用、机电技术应用和数控技术应用,1个特色项目——永川呼叫和金融数据处理公共服务平台。示范校开建以来,在国家 and 市级专家的指导下,4个项目组分别对本专业行业和重庆具有代表性的企业(每专业至少10家)进行了调研,了解产业现状和发展趋势,掌握重庆相关企业的岗位设置及企业对技能人才的能力要求,明确毕业生所需专业能力、方法能力和社会能力;结合本专业相关的行业、国家标准(规程规范)分别进行了专业工作领域、典型工作任务分析(形成岗位调研及工作任务分析报告),归纳出典型工作任务对应的课程,构建课程体系,并制订出适合现代职业教育特点的课程标准。

根据新的课程标准,学校教师与企业行业专家一道,编撰完成了一批校本教材,将学校在开展教学模式改革、创新人才培养模式、创新教育内容方面总结出的一些成功的经验,物化成了示范校改革创新的成果。藉国家中职示范学校建设计划检查验收提炼成果之际,在重庆大学出版社的大力支持下,学校把改革创新等示范学校建设成果通过整理,汇编成系列丛书出版,充分反映出了学校两年创建工作的成效,也凝聚了学校参与创建工作人员的辛勤汗水。



就重庆市工业高级技工学校的发展历程而言,两年的创建过程就似白驹过隙,转瞬即逝;就国家中职发展而言,重庆市工业高级技工学校的改革创新实践工作也似沧海一粟,微不足道。但老师们所编撰的中职学校改革发展的教材丛书,对示范中职学校如何根据国家和社会区域经济社会发展实际进行深化改革、大胆创新、努力办出特色方面,提供了有益的参考。

系列教材的出版,一方面是向教育部、人力资源和社会保障部、财政部的领导汇报重庆市工业高级技工学两年来示范中职学校的创建工作,展示建设的成果;另一方面也将成为研究国家中等职业教育改革发展示范学校建设的一级台阶,供大家学习借鉴。

相信通过示范中职学校的建设,将极大地提高学校的办学水平,提高职业教育技术技能型人才培养的质量,充分发挥职业教育在服务国家经济社会建设中的重要作用。

校 长 李 庆

2015 年 1 月

前 言

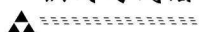
为适应《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》中要求,要把提高质量作为重点,以服务为宗旨,以就业为导向,推进教育教学改革。在《中等职业教育改革创新行动计划(2010—2012)》中也强调,中等职业教育必须加强改革创新,转变职业教育发展方式,以改革创新为动力,整合资源、优化结构、强化内涵、提高质量,要求积极采取项目教学、案例教学、场景教学和模拟教学等多种教学方式,增强教育教学的针对性和实效性。同时要求创新教学方式,要求强化实践教学方式的工作过程导向;更新教学手段,创设生产服务模拟场景,等方式生动直观地展示知识、技术和生产服务岗位。国务院《关于加快发展现代职业教育的决定》明确提出职业教育人才培养要服务经济社会发展和人的全面发展,重点提高学生就业能力;同时推进人才培养模式创新,坚持校企合作、工学结合,强化教学、学习、实训相融合的教育教学活动,推行项目教学、案例教学、工作过程导向教学等教学模式。

因此,根据教育教学改革,服务于学生综合职业能力的提升,服务于学生终身能力的发展,根据推进一体化教学改革的要求,适应新世纪技能人才的需要,满足机械类专业教学,根据《机械类专业教学计划和教学大纲》要求,编写了《识图与测绘》教材,供机械类专业学生使用。

本教材根据部颁《工人技术等级标准》和《职业技能等级标准》为依据,大力推动专业设置与产业需求、课程内容与职业标准、教学过程与生产过程“三对接”,积极推进学历证书和职业资格证书“双证书”制度,做到学以致用。在编写过程中做到:采用模块式教材编写方式,推进以职业活动为导向,以校企合作为基础,以综合能力培养为核心,力求做到“实用、够用、好用”的原则,理论和实践相结合,循序渐进,从打好基础入手,突出机械识图训练。内容具有较强的针对性,实践性和实用性。

本教材由周勇主编和统稿,孔令孝任副主编,阮仁全主审。

承担本书的编写人员是:周勇、梁光明、万世兴、宋辉莉、孔令孝,其中项目1、项目2由周勇编写,项目3由孔令孝编写,项目4和项目5由万世兴编写,项目6



由梁光明编写,项目7由宋辉莉编写。

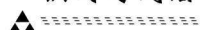
这次组织编写教材工作,由于时间仓促,水平有限,经验不足,缺点和错误在所难免,殷切期盼广大教师在使用教材中提出批评和改进意见,以便作进一步修改。

编 者

2014年5月

目 录

项目 1 图纸的基本知识与绘图的基本技能	1
任务 1.1 认识图纸	1
任务 1.2 绘图的基本技能	6
项目 2 三视图的形成与投影	9
任务 2.1 投影的基本知识	9
任务 2.2 三面投影体系	10
项目 3 基本几何体的识读	12
任务 3.1 三视图的形成	12
任务 3.2 基本几何体的三视图	14
任务 3.3 基本体的标注	16
任务 3.4 轴测图的画法	17
项目 4 组合体视图的识读与绘制	19
任务 4.1 组合体的表示方法	19
任务 4.2 组合体的尺寸标注	29
任务 4.3 组合体的读图方法	35
项目 5 标准件和常用件的表示方法	40
任务 5.1 螺纹和螺纹连接	40
任务 5.2 齿轮	52
任务 5.3 键和销	58
任务 5.4 弹簧	62
任务 5.5 滚动轴承	62
任务 5.6 中心孔	65
项目 6 零件图的识读	66
任务 6.1 零件图的内容与作用	66
任务 6.2 零件图视图分布	67
任务 6.3 零件图的尺寸标注	71
任务 6.4 零件上常见的工艺结构	76



任务 6.5 零件图上的技术要求	78
任务 6.6 零件测绘	90
任务 6.7 读零件图	94
项目 7 装配图的识读	97
任务 7.1 装配图的作用和内容	97
任务 7.2 装配图的视图表示法	99
任务 7.3 装配图中的尺寸标注与零、部件编号及明细栏	102
任务 7.4 常见的装配工艺结构	103
任务 7.5 读、画装配图	105
参考文献	109

项目 1 图纸的基本知识与绘图的基本技能

【项目描述】在机械加工中,会经常遇到图纸,如果读不懂图纸就谈不上加工,所以要先认识图纸里的各种规范。

【学习目标】

- 1. 能解释图样的基本概念。
- 2. 能描述线型、线宽、图线、图幅、字体、字号等国家标准。

【技能目标】

- 1. 能正确抄画平面图形。
- 2. 能查阅和选用机械制图国家标准。
- 3. 能选择合理的图线绘制平面图形。

任务 1.1 认识图纸

不管是在机械加工行业,还是在建筑行业都会遇到很多的图纸,图纸是工程领域表达设计思想和设计参数的重要的依托。工程技术人员都是通过图纸来进行交流。以下面的一个车工高级工的鉴定图为例,该图为一典型的零件图,通过此零件图可以知道图纸的一些基本知识。

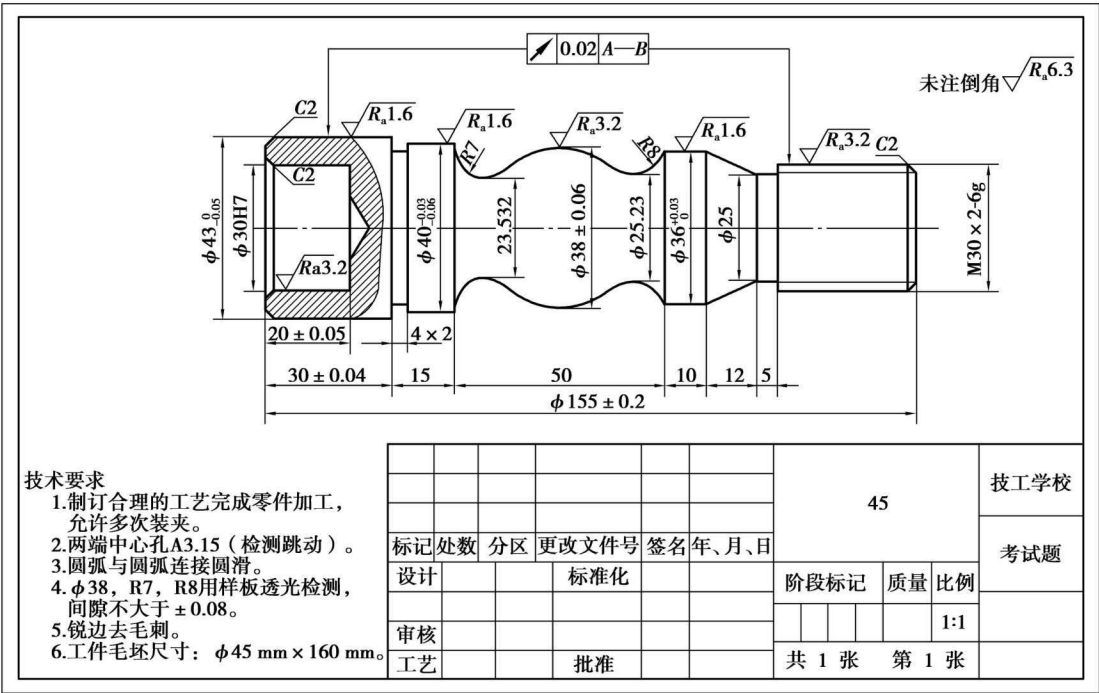


图 1.1 工程图

图 1.1 为一个标准的图纸,图纸通常由以下几部分内容组成:图幅、标题栏、技术要求、线型、标注、比例等。为了看懂如图 1.1 所示工程图,需要了解下述内容。

1.1.1 图纸的幅面和格式

(1) 图纸幅面的尺寸

表 1.1 图纸幅面 单位:mm

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
B	841×1 189	594×841	420×594	297×420	210×297
c	10			5	
a	25				
e	20		10		

(2) 图框格式

图框的格式有带装订线,也有不带装订线的,如图 1.2 所示为图纸不带装订线的图纸形式。

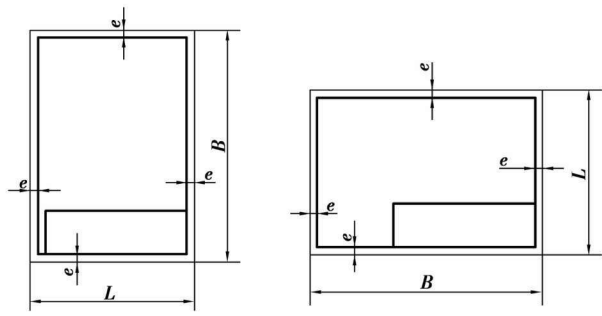


图 1.2 图纸边框

还有带装订线的图纸,可以查阅相关的国家标准。

1.1.2 标题栏 (GB/T 10609.1—2008)

标题栏常见的格式主要有供企业使用的和供学校学生使用的两种。

(1) 第一种为企业使用的

180											
10	10	16	16	12	16						
7											
标记	处数	分区	更改 文件号	签号	年、月、日	4 × 6.5 (=26)		12	12	(单位名称)	
设计			标准化			阶段标记		质量	比例	10	(图纸名称)
审核						6.5				9	(图纸编号)
工艺			批准			共 张		第 张		(9)	投影符号
12	12	16	12	12	16	50					
8 × 7 (=56)											
21											

图 1.3 企业用标题栏

(2) 第二种为学校学生用的



图 1.4 学生用标题栏

1.1.3 比例

比例是指图形与实物相应要素的线性尺寸之比。比例分为原值比例(即比例为 1:1)、放大比例(比值大于 1,如 2:1)和缩小比例(比值小于 1,即 1:2)。

GB/T 14690—1993《技术制图比例》对比例的选用作了规定。绘图时,首先应在表 1.2 规定的系列中选取适当的比例。常用的比例有 1:1,1:2,2:1 等。

优先选用的比例系列。

表 1.2 比例

种 类	比 例
原值比例	1:1
放大比例	2:1 5:1 5×10^n :1, 1×10^n :1, 2×10^n :1
缩小比例	1:2 1:5 $1:5 \times 10^n$, $1:1 \times 10^n$:1, $1:2 \times 10^n$

1.1.4 字体

字体是指图中汉字、字母、数字的书写形式。

按照国家标准 GB/T 14691—1993《技术制图字体》中规定了对字体的要求,图样上的汉字应采用中华人民共和国国务院正式公布推行的《汉字简化方案》中规定的简化字。书写字体时必须做到:字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐。

字体中的号数为字体的高度 h 必须规范,其公称尺寸系列为 1.8 mm、2.5 mm、3.5 mm、5 mm、7 mm、10 mm、14 mm、20 mm。

汉字的高度一般不小于 3.5 mm,其字宽一般为 $h/\sqrt{2}$ 。

(1) 长仿宋体汉字示例

①10 号字体

字体工整 笔画清楚
间隔均匀 排列整齐

②7 号字

横平竖直 注意起落 结构均匀 填满方格

③5 号字

技术制图机械电子建筑公差粗糙度纺织服装

(2) 数字和字母

数字和字母均可以写成斜体或直体。在图样中,字母和数字可写成斜体或正体。斜体字向右倾斜,与水平基准线成 75° 角。在技术文件中,字母和数字一般写成斜体。字母和数字分为 A 型和 B 型。B 型的笔画宽度比 A 型的宽。我国采用 B 型。B 型斜体字母和数字用作指数、分数、极限偏差、注脚的数字及字母,一般应采用小一号字体。

字宽一般为 $h/1.5$ 。图样中西文字字符可写成斜体或正体。斜体字的字头向右倾斜,与水平基线成 75° 角,字宽一般为 $h/2$ 。

在工程样图上填写标题栏、明细栏和技术要求等栏目时,要按国家标准的要求书写仿宋体的汉字,按 ISOGP 字体书写材料牌号、尺寸数字等西文字符。

指数、分数、极限偏差、注脚的数字及字母,一般采用小一号字体。

由于现在主要是计算机绘图,对于阿拉伯数字直体和斜体国家并没有规定统一用什么字体。

大小写英文字母:

ABCDEFGHIJK

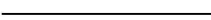
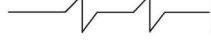
abcdefghijkl

1.1.5 图线(GB/T 17450—1998、GB/T 4457.4—2002)

推荐用 2002 年的标准。

机械图样中常用图线的名称、形式、图线宽度、常见线型见表 1.3。国标统一规定粗细实线。由于计算机绘图已经取代了人工绘图,现在线型的比例在计算绘图里为 1:2。

表 1.3 常用线型

序号	图线名称	图线形式	图线宽度	应用举例
1	细实线		$d/2$	过渡线、尺寸线、尺寸界线、剖面线、指引线、螺纹牙底线、辅助线
2	粗实线		d	可见轮廓线、相贯线、螺纹牙顶线等
3	波浪线		$d/2$	断裂处边界线、视图与剖视图的分界线
4	双折线		$d/2$	断裂处边界线、视图与剖视图的分界线

续表

序 号	图线名称	图线形式	图线宽度	应用举例
5	细虚线	----	$d/2$	不可见轮廓线
6	粗虚线	----	d	表面处理的表示线
7	细点画线	- · - · -	$d/2$	轴线、对称中心线、分度圆(线)、孔系分布的中心线、剖切线等
8	细双点画线	- · - · -	$d/2$	限定范围表示线
9	粗双点画线	- · - · -	d	相邻辅助零件的轮廓线、可移动零件的轮廓线、成形前轮廓线等

1.1.6 尺寸标注

国家标准(GB/T 4458.4—2003)中规定了标准尺寸的规则和方法,在绘图时应该遵守相关的规定。

图样中除了画出形体的形状外,还必须遵照国家的标准明确、详尽、清晰地标注出开关的实际尺寸,以确定其实际大小。

图样中(包括技术要求和其他说明)的尺寸,以 mm 为单位时,不需要标注计量单位的代号或名称,如采用其他单位则必须注明。

机械图中机件的每一尺寸一般只标注一次,并应在反映该结构最清晰的图形上,图样中的尺寸,应包括尺寸界线、尺寸线、箭头和尺寸数字。

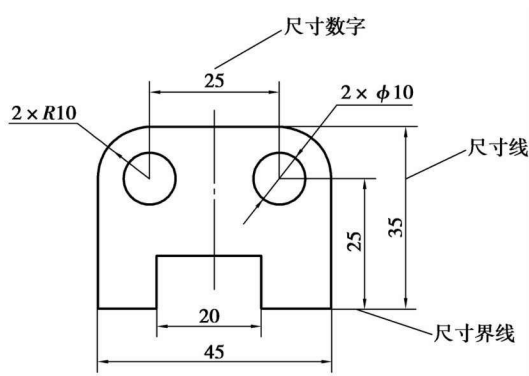


图 1.5 标注

1.1.7 技术要求

技术要求是对机件加工、装配、使用中应该注意的有关事项,只有满足这些事项才能达到机件设计时的要求。

1.1.8 常用符号和缩写词

制图常用符号和缩写词见表 1.4。

表 1.4 制图常用符号和缩写词

名 称	符号或缩写词	名 称	符号或缩写词
直径	ϕ	斜度	$\angle$
半径	R	锥度	∇
球	S	深度	$\downarrow$
厚度	t	深孔或锪平	$\sqcup$
正方形	$\square$	埋头孔	∇
45 角	C	均布	EQS

【知识拓展】

(1) 斜度

斜度是指一直线对另一直线(或平面)或一平面对另一平面的倾斜程度。在图样中以 $1:n$ 的形式标注。如图 1.6 所示为 $1:6$ 的作法。

(2) 锥度

锥度是指零件的锥形程度,其大小为圆锥体的底面直径与圆锥高度之比,如图 1.7 所示,在图样中以 $1:n$ 的形式标注。

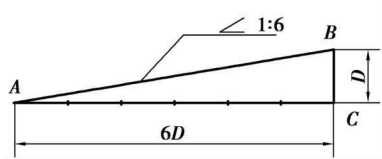


图 1.6 斜度

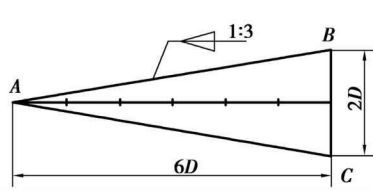


图 1.7 锥度

任务 1.2 绘图的基本技能

在机械识图的过程中,有一些图形必须掌握它是如何绘制出来的,有利于读懂图。由于计算机绘图使用得越来越广泛,一些传统画法已不使用了,现讲授一些常用的连接画法,通过掌握这些圆弧与圆弧的连接,知道曲线是如何生成的,这对在实际的数控加工中非常有用。

1.2.1 圆弧在圆弧与圆弧之间的连接

圆弧与圆弧的连接可分为:外切,内切,以及既有内切、又有外切,见表 1.5。

表 1.5 圆弧在圆弧与圆弧之间的连接

类 别	已知条件	作图步骤		
		求圆弧的圆心	求切点	画圆弧
外切				
内切				
混合切				

1.2.2 直线间圆弧连接的画法

直线间圆弧连接的画法见表 1.6。

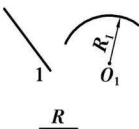
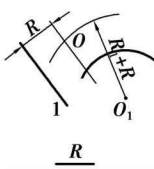
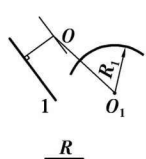
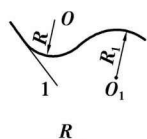
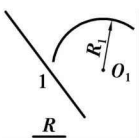
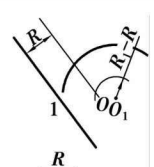
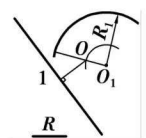
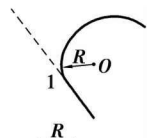
表 1.6 直线间圆弧连接画法

已知条件	作图步骤		
	求圆弧的圆心	求切点	画圆弧

1.2.3 直线与圆弧之间的圆弧连接的画法

直线与圆弧之间的圆弧连接画法见表 1.7。

表 1.7 直线与圆弧之间的圆弧连接画法

类 别	已知条件	作图步骤		
		求圆弧的圆心	求切点	画圆弧
外切				
内切				

【加强练习】

根据数学里学过的知识和绘图的知识抄画以下图形。

