

中等职业教育机械制造类课程改革规划教材

工程图样识读与绘制



GONGCHENG TUIYANG
SHIDU YU HUIZHI

卢碧波 郭智君 主 编
马 骆 罗米希 参 编



中国轻工业出版社

全国百佳图书出版单位

中等职业教育机械制造类课程改革规划教材

工程图样识读与绘制

卢碧波 郭智君 主 编

马 骆 罗米希 参 编



中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

工程图样识读与绘制/卢碧波, 郭智君主编. —北京: 中国轻工业出版社, 2014. 8

中等职业教育机械制造类课程改革规划教材

ISBN 978-7-5019-9831-9

I. ①工… II. ①卢… ②郭 III. ①工程制图—中等专业学校—教材 ②工程制图—识别—中等专业学校—教材 IV. ①TB23

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 151731 号

内容提要

本书包含六个项目 (平面图的识读与绘制、轴套类零件图的识读与绘制、轮盘类零件图的识读与绘制、叉架类零件图的识读与绘制、箱体类零件图的识读与绘制、装配图的识读与绘制) 详细介绍了机械制图的基础知识、视图的投影原理、组合体三视图、机件的常用表达方法、标准件和常用件、零件图、装配图以及利用 AutoCAD 进行计算机绘图的内容, 每个项目都通过典型任务来导入, 引导学生根据五步法 (收集信息→制定计划→选择计划→实施计划→分享展示→总结评价) 来进行学习, 巧妙地将理论知识与实践相结合, 充分体现了以学生为主体的教学改革理念。

《工程图样的识读与绘制》作为一门课程后, 把机械制图教学重点的看图、识图能力和 CAD 的绘图技巧整合起来, 把 CAD 作为一种工具运用到制图的教学过程中。《机械制图》侧重于讲解正投影法、三视图、绘轴测图、简单的图样表达方法、零件图的草绘等内容, 这是学习制图的开始, 也就是说, 先学制图的最基础的东西。把制图里的几何作图、复杂的组合体、图样表达方法、零件图、装配图等内容放在《CAD》里面作为一体化教学来开展。这样用较多的课时花在《CAD》的一体化教学上, 激发学生的学习兴趣, 促进学生对于《机械制图》知识的理解及绘图能力的提升。

责任编辑: 王 淳 责任终审: 孟寿萱 封面设计: 锋尚设计
版式设计: 王超男 责任校对: 燕 杰 责任监印: 张 可

出版发行: 中国轻工业出版社 (北京东长安街 6 号, 邮编: 100740)

印 刷: 北京君升印刷有限公司

经 销: 各地新华书店

版 次: 2014 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 787 × 1092 1/16 印张: 20

字 数: 452 千字

书 号: ISBN 978-7-5019-9831-9 定价: 34.00 元

邮购电话: 010-65241695 传真: 65128352

发行电话: 010-85119835 85119793 传真: 85113293

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

Email: club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请直接与我社邮购联系调换

140309J3X101ZBW

中等职业教育机械制造类课程改革系列教材编委会

湖南工业职业技术学院教务处长，省内专家：周劲松

湖南工业职业技术学院，著书数本的教授：熊建武

楚天科技股份有限公司，人事部总监：唐斌

宁乡职业中专学校：卢碧波、郭智君、李聪、肖洋波、黄晓、赵卫东

前 言

《工程图样的识读与绘制》课程包含机械制图、计算机绘图两大内容,其中机械制图作为工程技术人员必须掌握的一种技术语言,是机械类、近机械类专业的一门技术基础课程;计算机绘图是现代高素质技能人才必须掌握的一项实用技能。本教材在编写的指导思想,符合中高职院校的培养目标和人才规格要求,在教材内容上突出基础性、工具性、先进性以及实践性,教材立意新颖,体现现代设计理念。

《工程图样的识读与绘制》教材是将传统的《机械制图》和软件 AutoCAD 有机地整合而编写成的教材,其中以《机械制图》为主线,适时、适量、有机地穿插 AutoCAD 内容;将传统课程中理论过深、技术陈旧、与核心职业能力无关或正趋于淘汰的内容删除,从而为引入新技术开辟教学空间;同时《工程图样的识读与绘制》教材有效地解决了中高职教育在发展过程中所遇到的因技术更新所带来的教学内容膨胀与教学时间有限的矛盾。

本教材包含六个项目(平面图的识读与绘制、轴套类零件的识读与绘制、轮盘类零件的识读与绘制、叉架类零件的识读与绘制、箱体类零件的识读与绘制、装配图的识读与绘制)详细介绍了机械制图的基础知识、视图的投影原理、组合体三视图、机件的常用表达方法、标准件和常用件、零件图、装配图以及利用 AutoCAD 进行计算机绘图的内容,每个项目都通过典型任务来导入,引导学生根据五步法(收集信息→制定计划→实施计划→分享展示→总结评价)来进行学习,巧妙地将理论知识与实践相结合,充分体现了以学生为主体的教学改革理念。

全书遵守最新《技术制图》和《机械制图》国家标准及与制图有关的其他标准,学材的形式设计体现了学生是教学主体、教师为主导的原则,内容摘选上体现了为专业服务、“以能力为本位,以学生为中心”、“必需、够用”的原则;准确把握中高职教育的培养目标和人才规格要求,教学内容突出基础性、工具性、先进性以及实践性。教材内容的取舍体现以实用为目的,以必需、够用为尺度,以讲清概念、强化应用为教学重点,从而实现教学与产业界的有效结合,体现现代设计理念,培养学生的综合职业能力。为方便教学,本学材配有教师指导书,教师可以根据教师指导书的内容来开展教学活动。

本课程是一门实践性较强的课程,要学好这门课程,应注意以下几点:

1. 积极参与学习,掌握投影理论的基本概念和基本方法,掌握几何元素与它们的投影之间的关系;
2. 自觉进行实践练习,由物到图、由图到物反复练习,逐步建立并提高空间想象能力和形体分析能力;
3. 在绘图过程中,要养成正确使用仪器的习惯,严格遵守国家标准有关规定,学会查阅和使用有关手册;
4. 建立品质意识,图样在生产中起着重要的作用,绘图和读图的差错,将直接给生产带来重大损失,所以在学习过程中,要自觉地培养认真负责的工作态度,耐心细致的工作作风,作图要正确无误,图面要清晰整洁。

编者

2014 年 5 月

目 录

项目一 平面图形的识读与绘制	1
任务一 圆角直角梯形的识读与绘制	1
任务二 手柄轮廓图的识读与绘制	6
任务三 单吊轮廓钩的识读与绘制	14
任务四 制图知识加油站	19
任务五 用 Auto CAD 绘制手柄轮廓图	26
任务六 Auto CAD 知识加油站	42
项目二 轴套类零件的识读与绘制	87
任务一 传动轴零件图的识读	87
任务二 齿轮轴零件图的识读	93
任务三 套类零件图的识读	102
任务四 曲轴类零件图的识读	107
任务五 制图知识加油站	111
任务六 用 Auto CAD 绘制传动轴零件图	136
任务七 Auto CAD 知识加油站	149
项目三 盖、轮类零件图的识读与绘制	162
任务一 端盖零件图的识读	162
任务二 带轮零件图的识读	168
任务三 制图知识加油站	173
任务四 用 Auto CAD 绘制端盖零件图	181
任务五 Auto CAD 知识加油站	187
项目四 叉架类零件图的识读与绘制	229
任务一 拨叉零件图的识读	229
任务二 支架零件图的识读	235
任务三 制图知识加油站	242
任务四 用 Auto CAD 绘制拨叉零件图	248
任务五 Auto CAD 知识加油站	253

项目五 箱体类零件的识读与绘制	257
任务一 箱体零件图的识读	257
任务二 制图知识加油站	261
任务三 用 Auto CAD 绘制泵件零件图	262
任务四 Auto CAD 知识加油站	272
项目六 装配图的识读与绘制	275
任务一 螺旋千斤顶装配图的识读	275
任务二 制图知识加油站	285
任务三 用 Auto CAD 绘制螺旋千斤顶装配图	300
参考文献	311

项目一 平面图形的识读与绘制

知识目标

1. 熟悉《机械制图》的基本规定；
2. 认知绘图工具、测量工具和使用方法；
3. 熟悉几何作图的方法；
4. 认识平面图形的尺寸标注及画法。

技能目标

1. 能运用正确的作图方法绘制简单草图；
2. 能正确使用绘图工具；
3. 能正确应用国家标准《机械制图》中相关规定；
4. 能运用几何作图方法与步骤作图。

任务一 圆角直角梯形的识读与绘制

知识目标

1. 认识《机械制图》的基本规定；
2. 认识直线、斜度、直角、圆角。

技能目标

1. 能正确的画出直线、直角、斜度、圆角的组合平面图；
2. 能正确使用绘图工具；
3. 能遵守国家标准《机械制图》中的各项规定。

【任务导入】

平面图形的绘制是绘制机械图样的基础，应按机械制图国家标准的规定规范绘制直角、带有圆角的梯形平面图形。

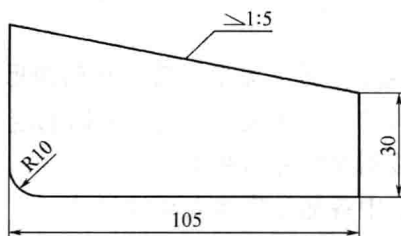


图 1-1-1 直角梯形

获取信息

一、机械制图的基本知识与技能

1. 请观察图 1-1-1，由哪些线段和尺寸组成。

序号	内 容	数 量
1	直线段	
2	斜直线	
3	圆弧	

2. 请观察下列图形，从形状和尺寸两方面写出共同点与不同点。

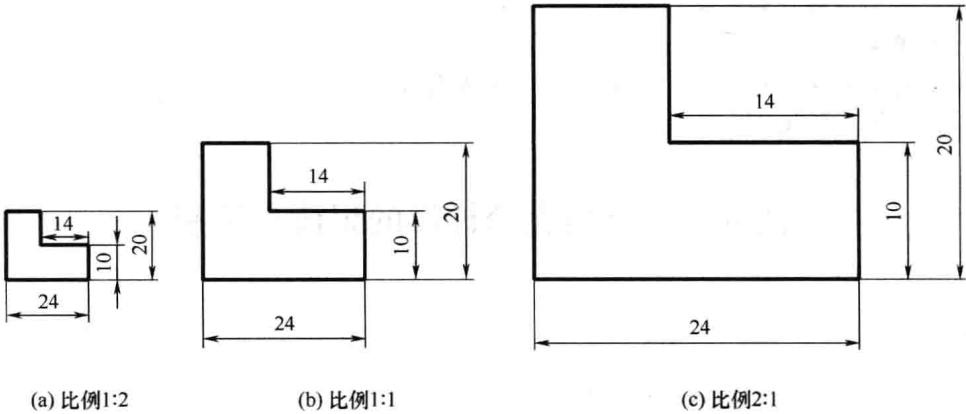


图 1-1-2 平面图形和尺寸

	共同点	不同点
形状		
尺寸		

3. 请参考图 1-1-3 (a)，指出图 1-1-3 (b) 中各种图线的名称，填写在空白处。

二、基本作图方法

平面几何图形是由若干直线段、圆、圆弧、简单几何图形连接而成的封闭图形。绘制平面图形时，首先要对图形上的尺寸和连接关系进行分析以确定正确的作图方法及作图顺序。

平面几何图形中所注尺寸按用途可分为两类：

定形尺寸——表达平面图形中各部分形状大小的尺寸。

定位尺寸——表达平面图形中各几何元素的相对位置的尺寸。

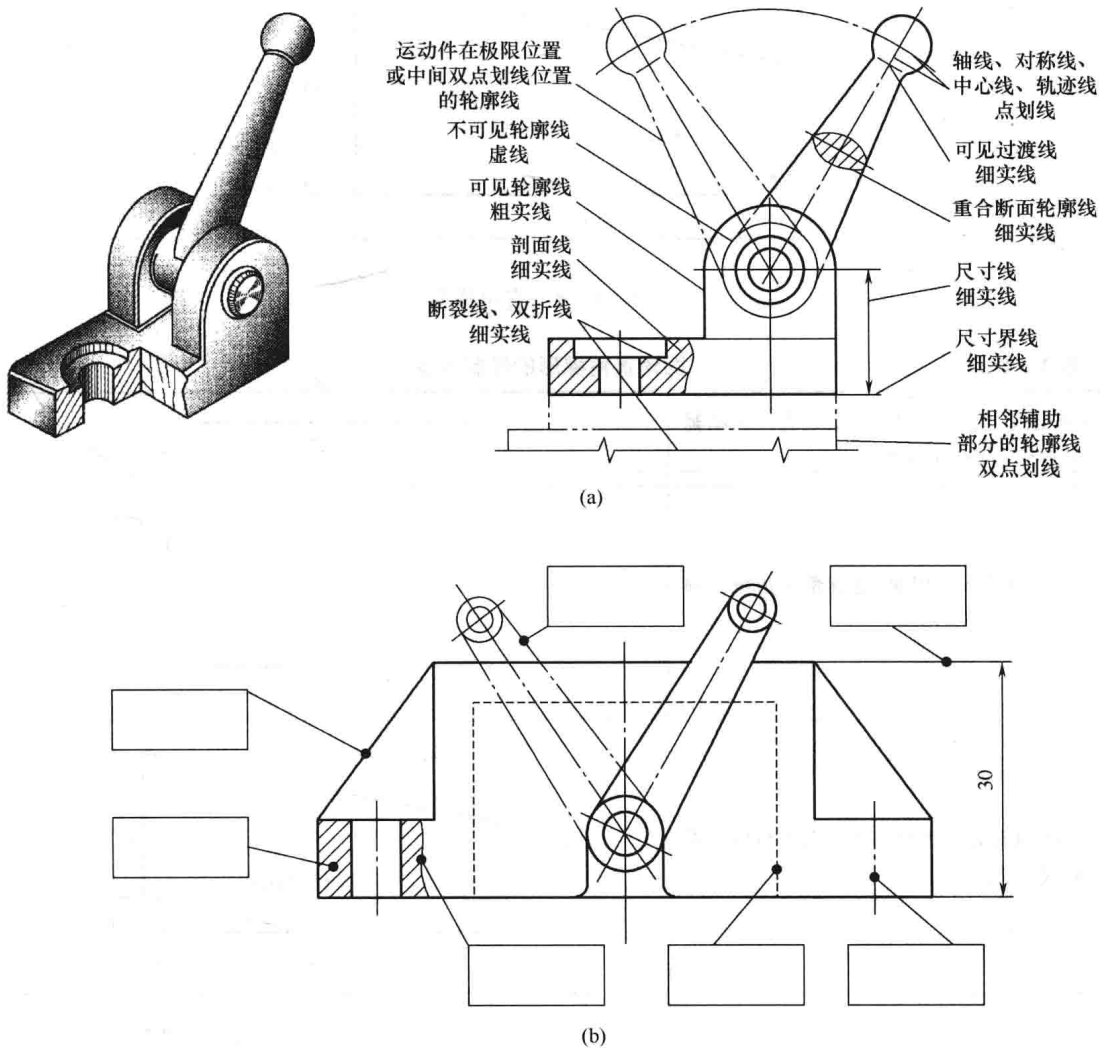


图 1-1-3 平面图的认识

平面图形中的线段，根据其定位、定形尺寸的完整性，可分为三类（表 1-1-1）。

表 1-1-1 平面图形中的三类线段

1	已知线段	具有定形尺寸和齐全的定位尺寸的线段，如图 1-1-4 中的 100、50
2	中间线段	具有定形尺寸和不齐全的定位尺寸的线段称为中间线段。中间线段要在两端相邻线段作出后再根据相切条件作出，如图 1-1-4 中的 $\angle 1:5$
3	连接线段	只有定形尺寸而没有定位尺寸的线段称为连接线段。连接线段需要在两端相邻线段都作出后才能作出，如图 1-1-4 中的 $R10$

画平面图形时，应先画已知线段，再画中间线段，最后画连接线段。
请按照表 1-1-2 所示步骤抄画图 1-1-4 直角梯形图样。

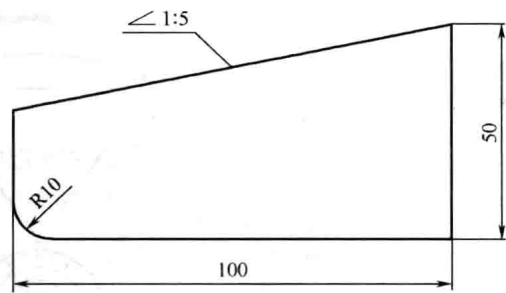


图 1-1-4 直角梯形

表 1-1-2 圆角直角梯形的绘制步骤

1. 作基准线，定位。用三角板或直尺在图幅合适位置作出 100mm 的线段	
2. 画出已知线段。用 90 度直角三角板绘制 50mm 线段	
3. 画出中间线段。先画斜度辅助样板线，再作样板线的平行线	
4. 画出左边直线段。用三角板作出 50mm 线段的平行线	
5. 画出连接线段。用圆规在直角拐点处向两边截取 10mm 的点，以两点为圆心画相交弧求出圆弧的圆心，以圆心画 R10 圆弧	
6. 擦拭多余图线	

制定计划

——制定绘制圆角直角梯形的计划

收集相关信息后，讨论根据所学知识制定计划，并把计划记录下来。

实施计划

——实施绘制圆角直角梯形

按照制定的计划完成学习任务。（请在下面的空白处画图）

分享展示

分享自己在本项目实施过程中遇到的困难与收获。

实施过程中遇到的困难：

实施过程中的收获：

总结评价

知识评价：

序号	知 识 点	学生自评				学生互评				老师评价			
		完全掌握	基本掌握	知道一点	完全不懂	完全掌握	基本掌握	知道一点	完全不懂	完全掌握	基本掌握	知道一点	完全不懂
1	认识机械制图中比例的含义												
2	能区分机械制图中的定形定位尺寸												
3	了解什么是已知线段、中间线段、连接线段												
4	掌握制图中直线斜度的概念												
5	熟悉绘图工具、绘图仪器的使用方法												
6	掌握基本几何图形的绘制方法和技巧												

说明：请在对应的空格里打“√”。

任务二 手柄轮廓图的识读与绘制

知识目标

- 1. 掌握圆、圆弧、内外连接弧画的方法；
- 2. 掌握锥度的绘制方法；
- 3. 掌握圆内接正多边形的画法。

技能目标

- 1. 能遵守国家标准《机械制图》中的各项规定；
- 2. 能正确使用绘图工具；
- 3. 掌握几何作图方法与步骤；
- 4. 能运用正确的作图方法绘制手柄。

【任务导入】

生活中很多物体的表面连接都采用圆弧过渡和倾斜角度，如图 1-2-1 手柄平面图，绘制该平面图，就必须掌握圆弧连接、锥度等知识点。

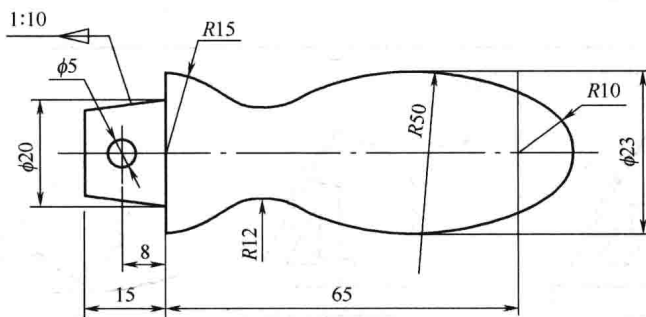


图 1-2-1 手柄

获取信息

请观察图 1-2-1, 由哪些圆弧连接及锥度组成。

序号	内 容	数 量
1	锥度	
2	圆弧与圆弧连接	
3	圆弧与直线连接	
4	直线与直线连接	

一、几何作图

1. 等分作图

(1) 等分线段 将 MN 直线分为 n 等份, 方法一直接用分规试分, 方法二作辅助线, 如图 1-2-2 示。

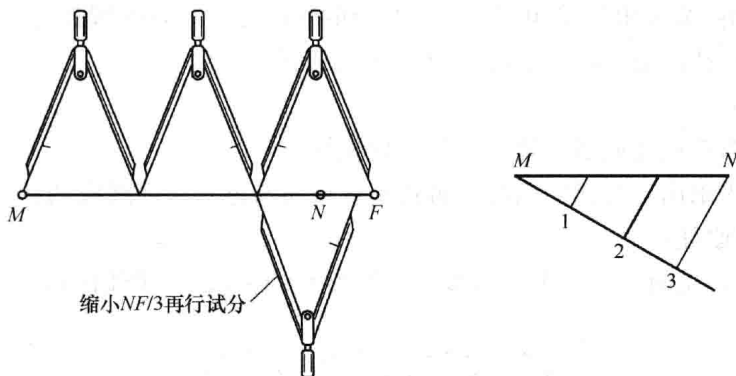
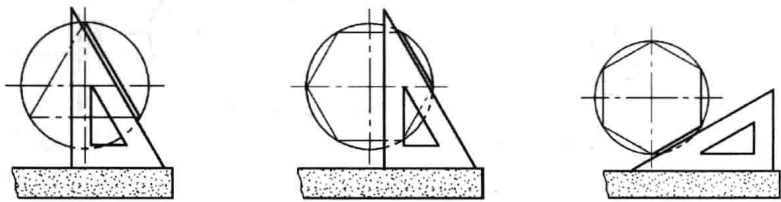


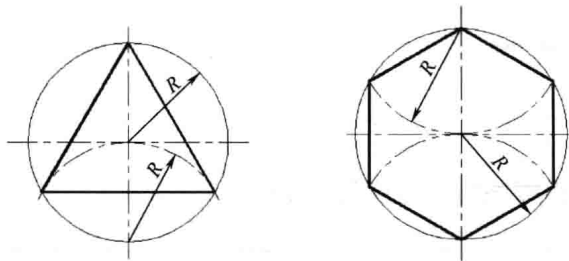
图 1-2-2 将线段 MN 分为三等分

(2) 等分圆周和作正多边形

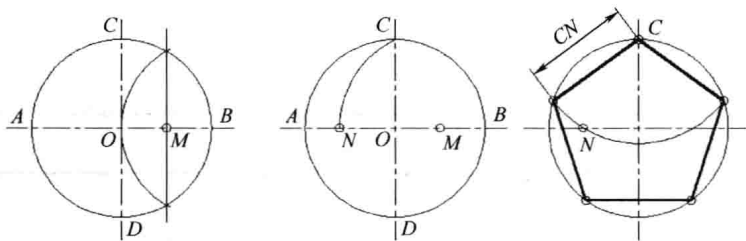
用三角板与丁字尺配合作圆内接正三、六边形



作圆内接三角形



作圆内接五边形



等分 OB 得点 M ；以 M 为圆心 MC 为半径画弧交 OA 于点 N ； CN 线段为五边形之边长

2. 圆弧连接

(1) 用一已知圆弧光滑连接相邻圆弧或直线的作图方法，称为圆弧连接。

绘图方法：1) 找圆心 2) 定切点 3) 画连接弧

(2) 绘图技巧

1) 要保证圆弧连接处光滑，就要使连接处相切。

2) 作图时要先求出连接弧的圆心，再找出连接弧与已知弧或线段的切点。

圆心轨迹作图原理：

圆与直线相切，见图 1-2-3 与圆弧外切见图 1-2-4，与圆弧内切见图 1-2-5。

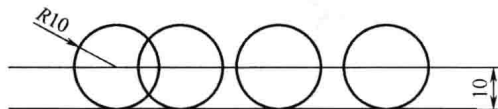


图 1-2-3 与直线相切

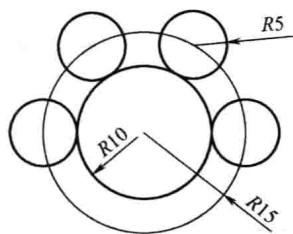


图 1-2-4 与圆弧外切

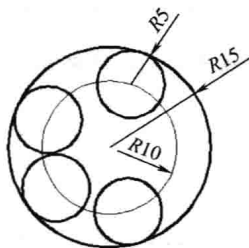


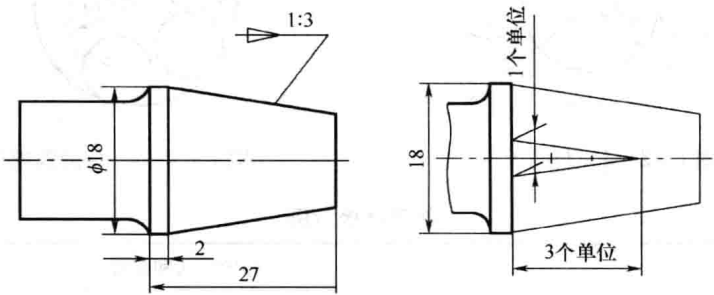
图 1-2-5 与圆弧内切

圆弧连接示例

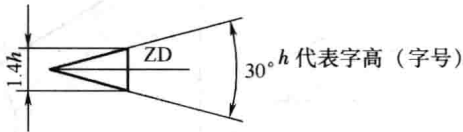
	已知条件	作图方法和步骤		
		求连接圆弧圆心	求切点	画连接弧
圆弧连接两已知直线				
圆弧内连接已知直线和圆弧				
圆弧外连接两已知圆弧				
圆弧内连接两已知圆弧				

二、锥度

(1) 锥度——是指正圆锥的底圆直径与圆锥高度之比，在图样中以 1:n 的形式标注，锥度符号所示的方向应与锥度方向一致。



(2) 锥度符号的画法：



三、作图方法

平面几何图形是由若干直线段、圆、圆弧连接而成封闭图形。绘制平面图形时，首先要对图形上的尺寸和连接关系进行分析以确定正确的作图方法及作图顺序。

平面几何图形中所注尺寸按起作用可分为两类：

定形尺寸——确定平面图形中各部分大小的尺寸。

定位尺寸——确定平面图形中几何元素的相对位置尺寸。

平面图形中的线段，根据其定位、定形尺寸的完整性，可分为三类，如表 1-2-1。

表 1-2-1 平面图形中的三类线段

1	已知线段	具有定形尺寸和齐全的定位尺寸的线段，如图 1-2-1 中的 R10、R15、φ20、15
2	中间线段	具有定形尺寸和不齐全的定位尺寸的线段称为中间线段。中间线段要在一段相邻线段作出后再根据相切条件作出，如图中的 R50
3	连接线段	只有定形尺寸而没有定位尺寸的线段称为连接线段。连接线段需要在两端相邻线段都作出后才能作出，如图中的 R12

画平面图形时，应先画已知线段，再画中间线段，最后画连接线段。

手柄的绘制步骤

1. 作基准线，定位	
------------	--