

《工程图学》教案

画法几何及工程制图

第一章 制图基本知识（讲课 2 学时，绘图练习 2 学时） 葛

- 第一节 国家标准《机械制图》
 - 第二节 绘图工具和仪器的使用方法
 - 第三节 几何作图
 - 第四节 平面图形的画法
 - 第五节 绘图的方法和步骤
- 绘图练习：几何作图

第二章 正投影法基础（讲课 8 学时、绘图练习 2 学时） 葛

- 第一节 投影方法概述
 - 第二节 三视图的形成及其投影规律
 - 第三节 平面立体视图的画法
 - 第四节 立体的投影分析
 - 第五节 回转体
- 绘图练习：几何体的视图

第三章 组合体（讲课 12 学时，绘图练习 2 学时）

- 第一节 组合体的构形
 - 第二节 组合体视图的画法
 - 第三节 截交线的画法
 - 第四节 相贯线的画法
 - 第五节 组合体视图的尺寸注法
 - 第六节 看组合体视图的方法
- 绘图练习：1、组合体的视图；2、组合体的三视图

第四章 轴测图（讲课 2 学时，绘图练习 2 学时）

- 第一节 轴测图的基本知识
 - 第二节 正等轴测图的画法
- 绘图练习：轴测图

第五章 机件形状的表达方法（讲课 8 学时，绘图练习 2 学时）

- 第一节 视图
- 第二节 剖视
- 第三节 剖面
- 第四节 局部放大图
- 第五节 简化画法
- 第六节 其他规定画法

绘图练习：组合体的剖视图

第六章 零件图（讲课 8 学时，绘图练习 6 学时）

- 第一节 零件图的作用和内容
- 第二节 零件上的常见结构
- 第三节 零件图的视图选择
- 第四节 零件图中尺寸的合理标注
- 第五节 表面粗糙度代号及其注法

- 第六节 公差与配合
- 第九节 零件测绘和零件草图
- 第十节 看零件图

绘图练习：画零件草图和零件图

第七章 紧固件和常用件 （讲课 4 学时）

- 第一节 螺纹紧固件
- 第二节 键
- 第三节 销
- 第四节 齿轮
- 第五节 弹簧
- 第六节 滚动轴承

第八章 装配图 （讲课 6 学时，绘图练习 6 学时）

- 第一节 装配图的作用和内容
- 第二节 装配图中的视图
- 第三节 装配图中的尺寸
- 第四节 装配图中的编号、明细表和标题栏
- 第五节 装配图的画法
- 第六节 装配结构的合理性
- 第七节 看装配图及拆绘零件图的方法

绘图练习：1、画装配图；2、拆绘零件图

绪 论

一、 图样及其作用

本课程的研究对象：工程图样

工程图样：在产品的设计、加工和制造中所使用的，根据投影方法以及按照国家标准规定绘制的图。

图样表达了机械产品的形状、结构、尺寸及加工要求等。

作用：工程技术人员需要图样表达自己的设计思想；

加工人员则依据图样进行工作。

图样是工业生产、施工的重要技术文件

制图课被人们喻为“工程上的语言学”，凡从事工程技术的人员都应掌握好这门语言学，具备绘制和阅读机械图样的能力。

二、 本课程的性质及学习内容

1. 性质

《工程制图》属专业基础课

2. 学习内容

包括：(1) 制图的基本知识和技能

(2) 投影与视图

(3) 专业制图

三、 学习要求及方法

1. 学习要求

通过学习应掌握制图的基本理论和基本技能

2. 学习方法

认真听课，注意解题的思路及分析方法

应按要求认真完成每次的作业

四、 其他

准备：绘图仪器

绘图用品——图纸、铅笔、橡皮、小刀、砂纸、胶带纸、小毛刷、三角板

第一章 制图基础知识

§ 1—1 国家标准有关制图方面的基本规定

一、 图纸幅面和格式

1 幅面

图幅：即图纸大小 有A0—A4 五种规格 A0 面积 $\approx 1\text{M}^2$

表 1—1 为国标规定的图纸幅面尺寸

在实际工作中按所绘图形大小选取适当的图纸幅面。

2 图框格式和尺寸

图框——边框线

按规定图样中应画出图框，图框的格式分为两种：

(1)不留装订边 (2)留装订边

图框的尺寸见表，图框的作图位置见图

3 标题栏

标题栏——说明图样的有关内容以及参与图纸工作人员的姓名，注意标题栏的位置。

国标规定的标题栏见教材

为方便作图，采用教材

二、 比例

绘图时常常需要放大和缩小。

比例：指图形与实物相应的线性尺寸之比。

注意：图形不论放大或缩小，在标注尺寸时均应标注其实际

尺寸。

应采用规定的比例，见教材。

三、 字体

要求：笔画清晰、字体端正、排列整齐、间隔均匀

字号：为字高，有 2.5、3.5、5、7、10、14、20 号字。

汉字：按国标要求应写成长仿宋体

注意：笔画和结构

要领：横平竖直、注意起落、填满方格、结构匀称

四、 图线

需要各种不同型式的图线，型式不同则作用不同。

表中常用的图线有：粗实线、细实线、细虚线和细点画线。

各种线型的画法：见教材

注意：

1 图形是由图线构成的，掌握图线的规范画法，是绘制合格图样的基本保证。

2 文字是图样中的重要组成部分，平时应注意加强工程字的练习

五、 尺寸注法

尺寸是加工的依据，错误的尺寸必然导致错误的产品，图纸上的尺寸有着重要意义。

1 基本规则

2 尺寸的组成及注法

(1)尺寸的组成

有：尺寸界线——表示所注尺寸的范围

用细实线绘制，从机件的轮廓线、轴线或中心线引出也可被代替。

尺寸线——表示所注尺寸的方向

用细实线绘制，尺寸线应与所注线段平行，尺寸线不得被其它图线代替，必须单独画出。

其终端形式有 45 度斜线和箭头，机械制图多用箭头，作图时应注意箭头的规范画法

尺寸数字——工程图中尺寸数字的单位大都为毫米，因而省去单位代号。

应注意尺寸数字的书写位置和方向。

(2)尺寸的注法

3. 尺寸标注应注意的问题

(1)在同一张图纸上，尺寸数字、箭头的大小应一致

(2)应将尺寸排列整齐，作到小尺寸在里，大尺寸在外。

(3)任何图线不得穿过尺寸数字

(4)应在半径、直径数字前加注相应的字母

(5)角度数字一律水平书写

强调：

尺寸标注看似简单，却包含着不容忽视的问题，要知道一个尺寸的差错就可能導致机械零件的报废，因此同学们在学习时应

格外注意尺寸标注的规定，掌握尺寸标注的基本形式。

画图步骤：

一、 准备工作

1. 削好各种铅笔
2. 擦净手、工具
3. 固定图纸

二、 画底图

1. 画边框线、标题栏
2. 布置图形
3. 画底图
4. 检查

三、 描深

先描细线后描粗线，先描曲线后描直线。

四、 标注尺寸、填写标题栏

五、 修饰图样

一、等分线段

将已知线段分成需要的份数即是等分线段的问题。

介绍辅助线等分线段方法。

二、等分圆周及作正多边形

有：三等分、六等分、十二等分、五等分以及任意等分方法。

介绍：用圆规、直尺等分方法和丁字尺、三角板等分方法

三、斜度和锥度

1 斜度

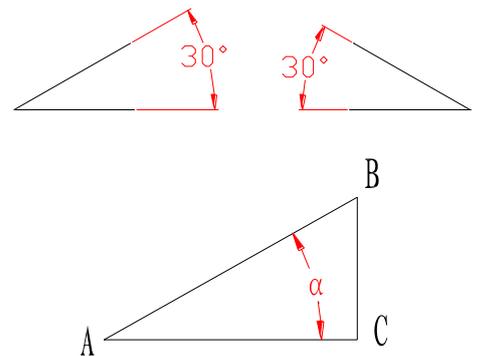
一直线（或平面）对另一直线（或平面）的倾斜程度。

斜度符号：

斜度的大小： $BC/AC = \tan \alpha = 1:n$

斜度作图举例：

过 A 点作一 1:5 的斜度线。



2 锥度

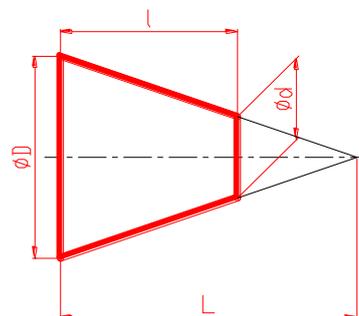
正圆锥的底圆直径与其高度之比，对于圆台则为两底圆直径之差与其高度之比。

锥度的符号：



锥度的大小：

$D/L = (D-d)/l = 1:n$



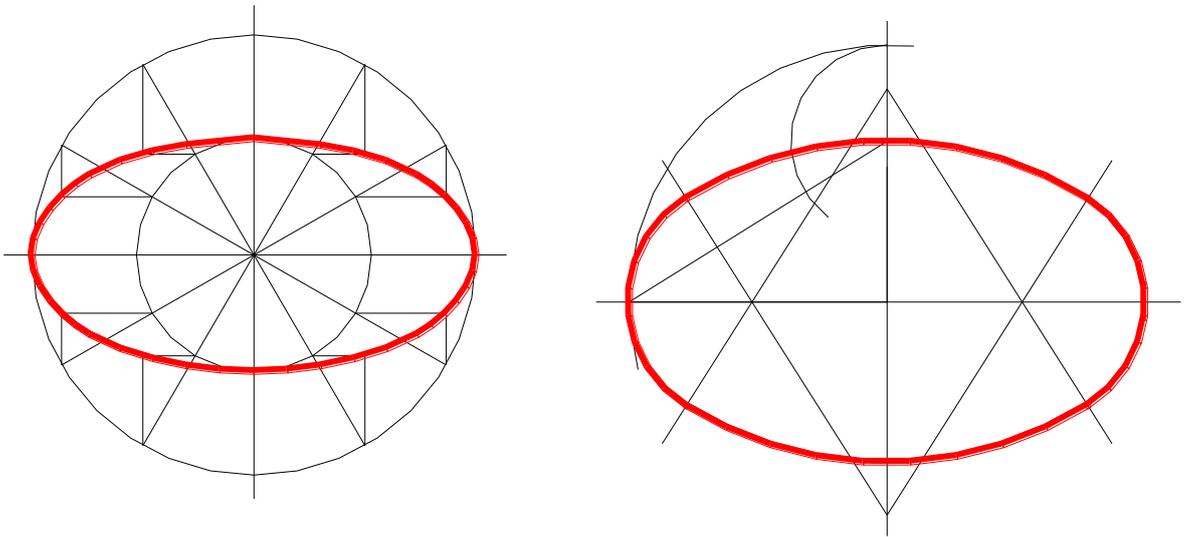
锥度作图举例：

四、椭圆画法

椭圆为非圆曲线，作椭圆的方法比较多，常用的有同心圆法和四心法。

1 同心圆法

通过作图确定椭圆上的若干点后，再连接而成。



2 四心法

虽然用同心圆法求出的点的位置准确，但连接作图多有不便，为此，在需要表示椭圆的情况下人们常采用四心近似法。

四心法：用四段圆弧代替椭圆曲线，在画圆弧前需要通过作图确定四条圆弧的圆心。

注意：作图要准确，连接时应定准圆弧连接点位置。

五、圆弧连接

圆弧连接：用给定半径的圆弧将已知直线或圆弧光滑地连接起来。

连接的形式有：1. 用圆弧连接两直线；

2. 用圆弧连接两圆弧；

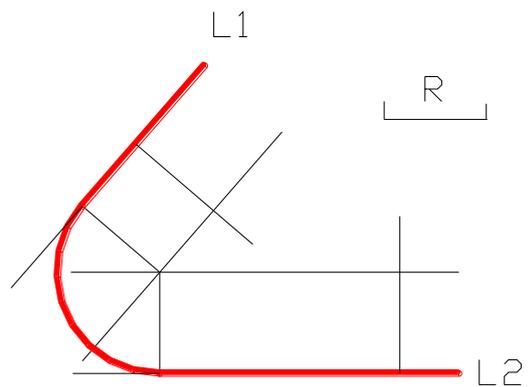
3. 用圆弧连接一直线和一圆弧。

通过作图要解决：1. 确定连接圆弧圆心的位置；

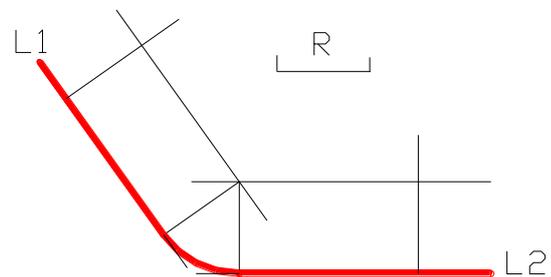
2. 确定连接点（切点）的位置。

1. 用圆弧连接两直线

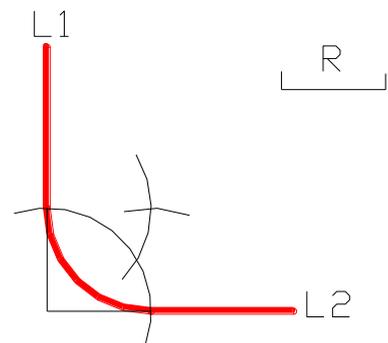
(1) 两直线交成锐角



(2) 两直线交成钝角

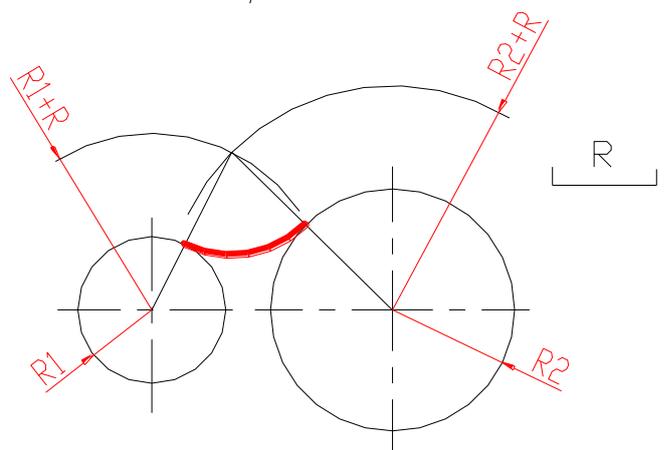


(3) 两直线交成直角

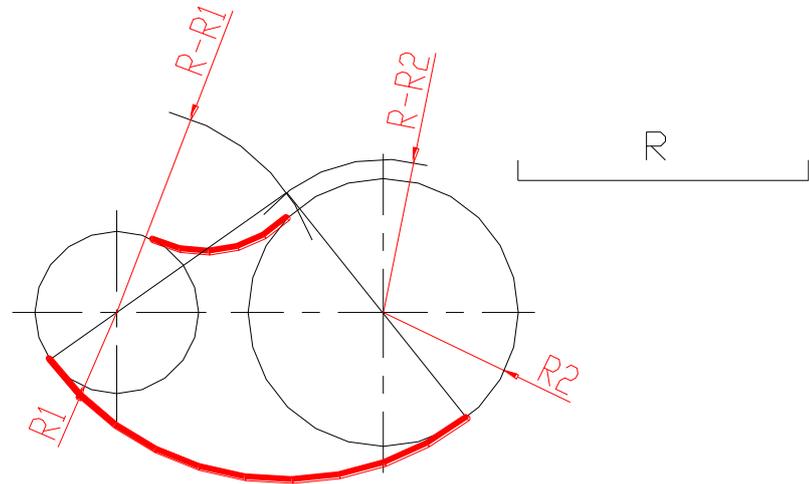


2. 用圆弧连接两圆弧；

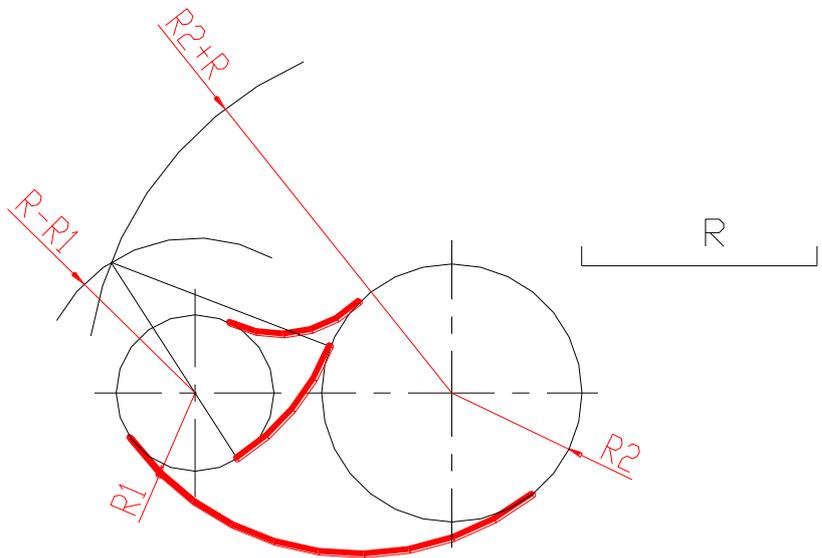
(1) 连接圆弧与两圆外切



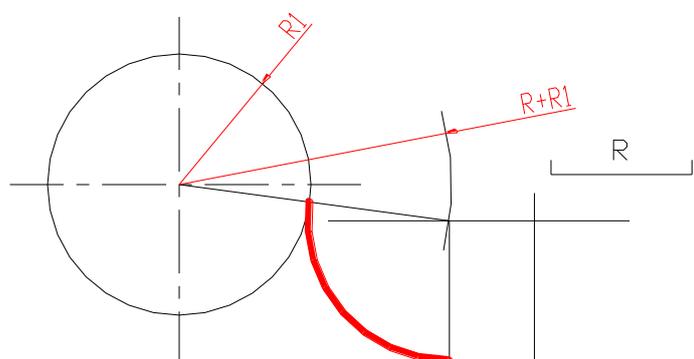
(2)连接圆弧与两圆内切



(3)连接圆弧与两圆内外切



3. 用圆弧连接一直
线和一圆弧。



连接作图注意：1. 求得圆心后应定出连接点的位置

2. 连接前应先试画确认可接准后再画线。

§ 1—4 平面图形的尺寸分析及画法

一、尺寸分析

1 定形尺寸

定形尺寸：确定平面图形各组成部分大小的尺寸。

2 定位尺寸

定位尺寸：确定平面图形各组成部分相对位置的尺寸。

3 尺寸基准

尺寸基准：标注尺寸的起点。

通常选用对称线、中心线、底线和边线作为基准。

二、线段（圆弧）分析

根据圆弧圆心定位尺寸的数量多少，将平面图形中的圆弧分为三类。

1 已知圆弧

按给定的尺寸可直接画出的圆弧。

2 中间圆弧

圆弧的圆心只有一个定位尺寸，作图时按相切的关系确定圆

心的位置。

3 连接圆弧

没有确定圆心位置的定位尺寸，作图时依相切的关系求出圆心。

三、平面图形的作图步骤

按先作已知圆弧再作中间圆弧最后作出连接圆弧的顺序绘制平面图形。

四、平面图形的尺寸注法

要求：正确、完整、清晰

平面图形的尺寸标注示例见教材

平面图形作图举例：

