

2009年河南省

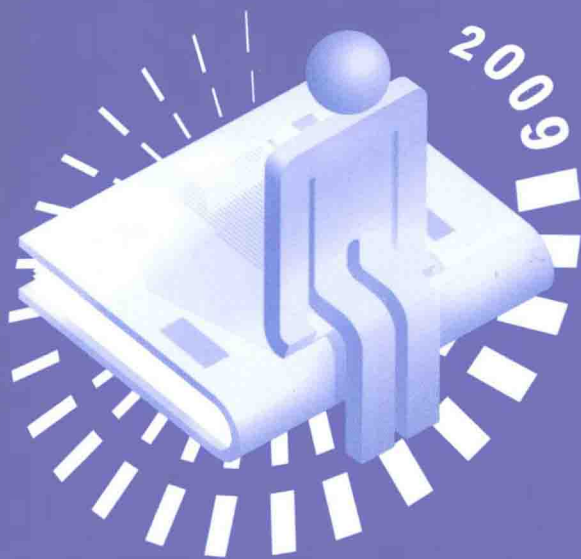
中等职业学校对口升学考试复习指导

机电与机制类专业

(上册)

# 机械制图 机械基础

河南省职业技术教育教学研究室 编



电子工业出版社

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

教育部规划教材

中国矿业大学北京百年华诞纪念丛书

机电与机制类专业

（上册）

# 机械制图 机械基础

中国矿业大学北京机械工程学院 编



机械工业出版社

2009年河南省中等职业学校对口升学考试复习指导

机电与机制类专业（上册）

**机械制图  
机械基础**

河南省职业技术教育教学研究室 编

電子工業出版社

**Publishing House of Electronics Industry**

北京·BEIJING

## 内 容 简 介

本书为2009年河南省中等职业学校对口升学考试复习指导丛书之一,主要内容有:机械制图、机械基础和参考答案,同时还收录了近两年河南省中等职业学校毕业生对口升学考试机电与机制类基础课试卷、参考答案及评分标准。

本书适用于参加机电与机制类专业对口升学考试的学生作为复习参考资料。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。  
版权所有,侵权必究。

### 图书在版编目(CIP)数据

机械制图·机械基础/河南省职业技术教育教学研究室编. —北京:电子工业出版社,2009.2  
2009年河南省中等职业学校对口升学考试复习指导. 机电与机制类专业. 上册  
ISBN 978-7-121-08161-3

I. 机… II. 河… III. ①机械制图—专业学校—升学参考资料②机械学—专业学校—升学参考资料  
IV. TH126 TH11

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第009098号

责任编辑:李雪梅

印 刷:涿州市京南印刷厂

装 订:涿州市桃园装订有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编100036

开 本:787×1092 1/16 印张:13 字数:332.8千字

印 次:2009年2月第1次印刷

定 价:20.00元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010)88254888。

质量投诉请发邮件至 zlls@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010)88258888。

# 前 言



普通高等学校对口招收中等职业学校应届毕业生，是中等职业教育与普通高等教育相互沟通和衔接，建立人才成长“立交桥”的重要举措；是职业教育领域坚持以人为本，满足学生终身学习需求的具体体现。为了做好2009年河南省中等职业学校毕业生对口升学考试指导工作，帮助学生有针对性地复习备考，我们组织有关专家和教师编写了这套《2009年河南省中等职业学校对口升学考试复习指导》。这套复习指导是以2009年河南省中等职业学校对口升学《考纲》为依据，以国家中等职业教育规划教材、河南省中等职业教育规划教材为参考编写的。每本复习指导包括复习内容和要求、题型示例、参考答案三部分内容，同时还收录了近两年河南省中等职业学校毕业生对口升学考试试卷、参考答案及评分标准。

在编写过程中，我们以科学发展观为指导，认真贯彻《关于实施职业教育攻坚计划的决定》（豫政〔2008〕64号）文件精神，坚持“以服务为宗旨、以就业为导向”的职业教育办学方针，以基础性、科学性、适应性、指导性为原则，紧扣《考纲》，着重反映了各专业（学科）的基础知识和基本技能，注重培养和考查学生分析问题和解决问题的能力。在内容选择和例题设计上，既适应了高考选拔性能力考试的需要，又注意了对中等职业学校教学工作的引导，充分体现了职业教育特色。在复习时，建议以教材为基础，以复习指导为参考，二者配合使用，效果更好。

本书是这套书中的一种，其中《机械制图》部分，主编杨利明；《机械基础》部分，主编李瑞珍、李玉生。本书由黄才华审稿。

由于经验不足，时间仓促，书中瑕疵在所难免，恳请广大师生及时提出修改意见和建议，使之不断完善和提高。

河南省职业技术教育教学研究室  
2009年1月

# 目 录

## 第一部分 机械制图

复习指导 .....	1
第一章 制图的基本规定 .....	1
第二章 几何作图 .....	6
第三章 正投影法与三视图 .....	9
第四章 轴测图 .....	15
第五章 组合体视图 .....	17
第六章 图样的基本表示 .....	22
第七章 常用件的特殊表示法 .....	26
第八章 零件图 .....	30
第九章 装配图 .....	34
机械制图题型示例 .....	37

## 第二部分 机械基础

复习指导 .....	70
第一章 机械概述 .....	70
第二章 构件的静力分析 .....	74
第三章 杆件的基本变形 .....	78
第四章 机械工程材料 .....	82
第五章 机械零件 .....	89
第六章 常用机构 .....	96
第七章 机械传动 .....	99
第八章 液压与气压传动 .....	105
机械基础题型示例 .....	111

### 第三部分 2007—2008 年试题

2007 年河南省普通高等学校对口招收中等职业学校毕业生考试	
机电与机制类基础课试卷 .....	146
2008 年河南省普通高等学校对口招收中等职业学校毕业生考试	
机电与机制类基础课试卷 .....	152

### 第四部分 参 考 答 案

机械制图题型示例参考答案 .....	159
机械基础题型示例参考答案 .....	180
2007 年河南省普通高等学校对口招收中等职业学校毕业生考试	
机电与机制类基础课试卷参考答案及评分标准 .....	196
2008 年河南省普通高等学校对口招收中等职业学校毕业生考试	
机电与机制类基础课试题参考答案及评分标准 .....	199



# 第一部分 机械制图

## ※ 复习指导 ※

## 第一章 制图的基本规定

### 复习内容

机械图样是设计和制造机械的重要技术文件，是交流技术思想的一种工程语言。本章内容主要有国家标准《技术制图》和《机械制图》中的基本规定，图纸幅面和格式、比例、字体、图线和尺寸注法等。

### 第一节 图纸幅面和格式

在工程中，为了便于图样的管理，用于绘制图样的图纸，其幅面的大小和格式必须遵循 GB/T 14689—1993 中的有关规定。

#### 一、图纸幅面

(1) 基本幅面 国家标准中规定了五种基本幅面，必须严格遵守，其幅面代号是：A0，A1，A2，A3，A4。A0 幅面最大，A4 幅面最小。

(2) 加长幅面 必要时，允许加长幅面的尺寸由基本幅面的短边成整数倍增加后得出。

#### 二、图框格式

(1) 在图纸上必须用粗实线画出图框。图框有两种格式：不留装订边和留装订边。同一产品中所有图样均应采用同一种格式。

(2) 不留装订边的图纸，其四周边框的宽度相同（均为  $e$ ）；留装订边的图纸，其装订



边宽度一律为 25mm, 其他三边一致 (均为  $c$ )。

(3) 为了明确看图和绘图方向, 国家标准规定允许图纸逆时针旋转  $90^\circ$  放置, 在图纸下边对中符号处画一个方向符号, 方向符号为一细实线绘制的等边三角形, 对中符号用粗实线绘制, 线宽不小于 0.5mm, 伸入图框边界内 5mm。

## 第二节 比 例

国家标准《技术制图 比例》(GB/T 14690—1993) 规定了适用于技术图样和技术文件的绘图比例及其标注方法。

### 一、术语

1. 图样及技术文件中的比例 是指图形与实物相应要素的线性尺寸之比。比例分为以下三种。

- (1) 原值比例: 比值为 1 的比例, 即 1:1。
- (2) 放大比例: 比值大于 1 的比例, 如 2:1 等。
- (3) 缩小比例: 比值小于 1 的比例, 如 1:2 等。

2. 比例的标注 比例一般应标注在标题栏内。必要时可在视图名称的下方标注比例。(见教材)

$$\text{如: } \frac{A}{2:1}$$

3. 选择比例的原则

- (1) 当表达对象的形状、复杂程度和尺寸适中时, 一般采用原值比例 1:1 绘制。
- (2) 当表达对象的尺寸较大时应采用缩小比例, 但要保证复杂部位清晰可读。
- (3) 当表达对象的尺寸较小时应采用放大比例, 使各部位清晰可读。

## 第三节 字 体

### 一、基本要求

国家标准《技术制图 字体》(GB/T 14691—1993) 对字体做了如下具体规定:

- (1) 书写字体必须做到字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐。
- (2) 字体高度的公称尺寸系列为 1.8mm, 2.5mm, 3.5mm, 5mm, 7mm, 10mm, 14mm, 20mm。字体高度代表字体的号数。
- (3) 汉字应写成长仿宋体字。
- (4) 在同一图样上, 只允许采用一种形式的字体。
- (5) 字母和数字可写成斜体或直体。斜体字字头向右倾斜, 与水平基准线成  $75^\circ$ 。
- (6) 用做指数、分数、极限偏差、注脚等的数字及字母, 一般应采用小一号的字体。

### 二、字体要求

1. 长仿宋体汉字

2. 拉丁字母 B 型字体。
3. 阿拉伯数字 B 型字体。
4. 罗马数字 B 型字体。

## 第四节 图 线

绘图时,应遵循国家标准《技术制图 图线》(GB/T 17450—1998)《机械制图 图样画法图线》(GB/T 4457.4—2002)的规定。

### 一、机械图样中的线型及其应用

机械制图国家标准 GB/T 4457.4—2002 规定的图线有 8 种,即细实线、波浪线、双折线、粗实线、细虚线、细点画线、粗点画线、细双点画线。

机械图样中常用图线的代号、线型及应用见教材表 1-6。

### 二、图线的尺寸

所有线型的图线宽度 ( $d$ ) 应按图样的类型和尺寸大小在下列数系中选择: 0.13mm; 0.18mm; 0.25mm; 0.35mm; 0.5mm; 0.7mm; 1.0mm; 1.4mm; 2.0mm。

绘制机械图样的图线分粗、细两种。粗线的宽度  $d$  可在 0.5~2mm 之间选择 (练习时一般用 0.7mm), 细线的宽度为  $d/2$ 。

1. 图线分类 机械制图国家标准 GB/T4457.4—2002 规定的图线有 8 种,即细实线、波浪线、双折线、粗实线、细虚线、细点画线、粗点画线、细双点画线。

2. 图线粗、细分类 粗线的宽度  $d$  为 0.5~2mm, 细线的宽度为  $d/2$ 。

3. 图线的应用

- (1) 粗实线: 一般用于可见棱边线、可见轮廓线、相贯线。
- (2) 细实线: 用于可见过渡线、尺寸线及尺寸界线、剖面线、引出线。
- (3) 波浪线: 用于断裂处的边界线, 视图和剖视的分界线。
- (4) 双折线: 用于断裂处的边界线。
- (5) 虚线: 用于不可见棱边线、不可见轮廓线。
- (6) 细点画线: 用于轴线、对称中心线、分度圆(线)及剖面线。
- (7) 粗点画线: 用于限定范围的表示线。
- (8) 双点画线: 用于相邻辅助零件的轮廓线、可动零件极限位置的轮廓线、中断线等。

## 第五节 尺寸注法

国家标准《机械制图 尺寸注法》(GB/T 4458.4—2003)、《技术制图 简化表示法 第 2 部分: 尺寸注法》(GB/T 16675.2—1996) 规定了图样中尺寸的注法。

在图样上, 图形只表示物体的形状。物体的大小及各部分相对位置关系, 则需要用标注尺寸来确定。

## 一、基本规则

(1) 机件的真实大小以图样所注的尺寸数值为依据，与图形的大小及绘图的准确度无关。

(2) 图样中的尺寸，以毫米（mm）为单位时，不需要标注计量单位的符号或名称。

(3) 图样中所标注的尺寸，为该图样所示机件的最后完工尺寸，否则应另加说明。

(4) 机件的每一尺寸，一般只标注一次，应标注在反映该结构最清晰的图形上。

## 二、尺寸的标注

一个标注完整的尺寸应标注出尺寸数字、尺寸线和尺寸界线。

### 1. 尺寸数字

(1) 线性尺寸的数字一般应注写在尺寸线上方，也允许注写在尺寸线的中断处。

(2) 标注垂直方向的线性尺寸时，一般应避免在垂直线按逆时针旋转  $30^\circ$  的范围内注写尺寸。

2. 尺寸线 尺寸线用细实线绘制，用以表示所注尺寸的方向。尺寸线的终端结构有两种形式——箭头和斜线。

3. 尺寸界线 尺寸界线用细实线绘制，并应由图形的轮廓线、轴线或对称中心线处引出。

## 三、常见的尺寸注法

(1) 标注圆的直径时，应在尺寸数字前加注符号“ $\phi$ ”；标注圆弧半径时，应在尺寸数字前加注符号“ $R$ ”；标注球面的直径或半径时，应在符号“ $\phi$ ”或“ $R$ ”前加注符号“ $S$ ”；标注弧长时，应在尺寸数字上方加注符号“ $\frown$ ”。

(2) 标注角度时，角度的数字一律写成水平方向。

(3) 当对称机件的图形只画出一半或略大于一半时，尺寸线应略超过对称中心线或断裂处的边界线，此时仅在尺寸线的一端画出箭头。

(4) 光滑过渡处标注尺寸时，必须用细实线将轮廓线延长，从它们的交点处引出尺寸界线。

(5) 标注剖面为正方形结构的尺寸时，可在正方形边长尺寸数字前加注符号“ $\square$ ”。

## 四、尺寸标注的注意事项

(1) 在多行尺寸标注时，尺寸数字不可被任何图线所通过；否则，必须将该图线断开。

(2) 标注参考尺寸时，应将尺寸数字加上圆括弧。

(3) 标注板状零件的厚度时，可在尺寸数字前加注符号“ $t$ ”。

## 五、特定要求的尺寸注法

(1)  $C1$  表示  $45^\circ$  倒角，1 为倒角或倒圆的宽度。

(2) 退刀槽可表示为槽宽乘以直径或槽宽乘以槽深。例如， $2 \times 1$  表示槽宽为 2mm，槽深为 1mm。

(3) 圆锥销孔所标注的尺寸是所配合的圆锥销公称直径，而不一定是图样中所画的小径或大径。

### 复习要求

1. 理解并掌握比例的概念。
2. 了解字体高度的含义。
3. 掌握图线的线型、规格和应用。
4. 掌握尺寸标注的基本规则。
5. 掌握图线的画法。
6. 掌握尺寸三要素及常见各类尺寸的注法。

## 第二章 几何作图

### 复习内容

机器零件的轮廓形状虽然各不相同，但分析起来，都是由直线、圆弧和其他一些非圆曲线组成的几何图形。本章主要介绍常用的绘图工具及几何作图方法。

### 第一节 绘图工具及其使用

为了提高绘图质量，加快绘图速度，必须注意正确、熟练地使用绘图工具，并采用正确的方法。

绘图工具有：

1. 图板。
2. 丁字尺。
3. 三角板。
4. 圆规和分规。
5. 曲线板。

### 第二节 线段等分法

1. 平行线法。
2. 分规试分法。

### 第三节 圆的等分法

1. 圆的六等分。
2. 圆的五等分。
3. 圆的任意等分。

当等分圆时，依据在圆上等分数量可以利用三角板与丁字尺配合使用等分圆，也可以利用圆规直接等分，若要精确等分圆，还可用查表法。

### 第四节 圆弧连接

#### 一、圆弧连接的概念与作图方法

1. 圆弧连接 画图时经常要用一圆弧光滑地连接相邻两已知线段的作图方法。

## 2. 圆弧连接的作图方法

(1) 圆弧连接的实质,就是要使连接圆弧与相邻线段相切,以达到光滑连接的目的。

(2) 圆弧连接的作图可归纳如下:①求连接圆弧的圆心;②找出连接点即切点的位置;

③在两连接点之间画出连接圆弧。

## 二、圆弧连接的类型及作图要点

1. 两直线间的圆弧连接 其作图可归纳为三点:

(1) 定圆心。

(2) 找连接点(切点)。

(3) 画连接圆弧。

2. 两圆弧之间的圆弧连接 连接圆弧的圆心和连接点的作图可归纳为两点。

(1) 求圆心:当圆弧外连接时,已知圆弧和连接圆弧的半径长度相加( $R + R_1$ );当圆弧内连接时,已知圆弧和连接圆弧的半径长度相减( $R - R_1$ )。

(2) 用连心法求连接点(切点):当圆弧外连接时,连接点在已知圆弧和连接圆弧两圆心的连线上;当圆弧内连接时,连接点(切点)在已知圆弧和连接圆弧两圆心连线的延长线上。

## 第五节 椭圆的画法(略)

## 第六节 斜度和锥度

### 一、斜度

(1) 斜度是指一直线(或平面)相对于另一直线(或平面)的倾斜程度。

(2) 锥度是指正圆锥体底圆直径与锥高之比。

(3) 斜度与锥度画法的区别在于:斜度呈单向分布,而锥度则呈双向对称分布。

(4) 斜度符号为 $\sphericalangle$ 、 $\sphericalangle$ ,符号的方向应与斜度的方向一致。

### 二、锥度

锥度符号为 $\triangleright$ 、 $\triangleleft$ ,符号的方向应与锥度的方向一致。

(1) 锥度符号应配置在基准线上,应靠近圆锥轮廓标注,基准线应通过指引线与圆锥的轮廓素线相连,还应与圆锥的轴线平行。

(2) 锥度、斜度在图样上以 $1:n$ 的简化形式表示。

## 第七节 平面图形的画法

平面图形是由各种线段(直线或圆弧)连接而成的,这些线段之间的相对位置和连接关系,靠给定的尺寸来确定。画图时,只有通过分析尺寸和线段间的关系,才能着手画平面

图形。

## 一、尺寸分析

1. 平面图形中的尺寸类型 可分为定形尺寸和定位尺寸两类。  
2. 基准是指标注尺寸的起点 有水平和垂直两个方向的基准。一般的平面图形常用以下的线为基准线：

- (1) 对称中心线。
  - (2) 主要的垂直或水平轮廓直线。
  - (3) 较大的圆的中心线，较长的直线等。
3. 定形尺寸 确定图形中各部分几何形状大小的尺寸。  
4. 定位尺寸 确定图形中各个组成部分（圆心、线段等）与基准之间相对位置的尺寸。

## 二、线段分析

平面图形中的线段（直线或圆弧）按所给的尺寸齐全与否可分为三类。

1. 已知线段 凡具有完整的定形和定位尺寸（圆心的两个定位尺寸）能直接画出的圆弧。

2. 中间线段 指已知圆弧的定形尺寸和圆心的一个定位尺寸，利用其一端相切的已知线段，求出圆心的另一个定位尺寸，然后才能画出的圆弧。

3. 连接线段 只有定形尺寸而无定位尺寸，利用其两端相切的线段方能求出圆心而画出的圆弧。

### 复习要求

1. 掌握平行线法等分直线及圆的五、六等分作图法。
2. 掌握圆弧连接的概念、实质及圆弧连接的作图方法。
3. 掌握斜度、锥度的概念、画法及标注。
4. 掌握平面图形的尺寸分析、线段分析及作图步骤，并会抄画平面图形。
5. 掌握基准、定形尺寸和定位尺寸概念。

# 第三章 正投影法与三视图

## 复习内容

机械图样中表达物体形状的图形是按正投影法绘制的，正投影法是绘制和阅读机械图样的理论基础。所以掌握正投影法理论，是提高看图和绘图能力的关键。

### 第一节 投影法的概念

投影法是指投射射线通过物体向选定的面投射，并在该面上得到图形的方法。投影法中，选定的投射面叫做投影面。根据投影法所得到的图形叫做投影。投影法一般可分为两大类：一类叫做中心投影法，另一类叫做平行投影法。

#### 1. 中心投影法

投射射线互不平行且汇交于一点的投影法称为中心投影法。

#### 2. 平行投影法

投射射线互相平行的投影法称为平行投影法。

在平行投影法中，根据投射射线与投影面所成的角度不同，又分为正投影法和斜投影法两种。

(1) 正投影法是指在平行投影中，投射射线与投影面垂直的投影法。

(2) 在平行投影法中，投射射线与投影面倾斜成某一角度时，称为斜投影。

### 第二节 三视图的形成及投影规律

#### 一、三视图的形成

物体是有长、宽、高三个尺度的立体，认识它就得上、下、左、右、前、后各个方向去观察它，才能对其有一个完整的了解。

#### 1. 三投影面体系的建立

选取互相垂直的三个投影面构成三投影面体系，简称为三面、三轴、一点。

(1) 三面 正投影面用“ $V$ ”表示；侧立投影面用“ $W$ ”表示；水平投影面用“ $H$ ”表示。

(2) 三轴  $X$ 轴， $Y$ 轴， $Z$ 轴。

(3) 一点 原点“ $O$ ”。

#### 2. 三视图的形成

假设把物体放在观察者与投影面体系之间，把观察者的视线看成是投射射线，且互相平行



地垂直于各投影面进行观察，从而获得正投影。

(1) 视图 指用正投影法并根据有关标准和规定画出的物体图形。

(2) 三视图的投影

主视图：正面投影（由物体的前方向后方投射所得的视图）。

俯视图：水平面投影（由物体的上方向下方投射所得的视图）。

左视图：侧面投影（由物体的左方向右方投射所得的视图）。

3. 三视图的展开 为了把空间的三个视图画在一个平面上就必须把三个投影面展开摊平，称为物体的三面视图，简称三视图。

## 二、三视图的三个关系

1. 位置关系 主视图在上方；俯视图在主视图的正下方；左视图在主视图的正右方。

2. 投影关系 任何一个物体都有长、宽、高三个方向的尺寸。主视图反映物体的长度和高度；俯视图反映物体的长度和宽度；左视图反映物体的高度和宽度。

3. 方位关系 三视图反映物体的上、下、左、右、前、后六个方位的位置关系。主视图反映物体的上、下、左、右方位；俯视图反映物体的前、后、左、右方位；左视图反映物体的上、下、前、后方位。

## 三、三视图的投影规律

三视图投影规律：主视图、俯视图长对正；主视图、左视图高平齐；俯视图、左视图宽相等。

## 第三节 点的投影

点、线、面是构成物体形体的基本几何元素。点是最基本、最简单的几何元素。研究点的投影，掌握其投影规律，为学习表达物体的形状打下坚实的基础。

### 一、点的投影特征

点的投影特征：点的投影永远是点。

### 二、点的投影标记

空间点用大写字母  $A, B, C, \dots$ ，标记。空间点在  $H$  面上的投影用相应的小写字母  $a, b, c, \dots$ ，标记；在  $V$  面上的投影用小写字母  $a', b', c', \dots$ ，标记；在  $W$  面上的投影用  $a'', b'', c'', \dots$ ，标记。

### 三、点的投影规律

(1) 点的正面投影与水平面投影的连线一定垂直于  $OX$  轴。

(2) 点的正面投影与侧面投影的连线一定垂直于  $OZ$  轴。

(3) 点的水平投影到  $OX$  轴的距离等于点的侧面投影到  $OZ$  轴的距离。

点本身没有长、宽、高，但是，点在三投影面体系中的投影规律，实质上与三视图的投