

机械制图(1985年国家标准) 辅导材料

重庆市工程图学学会编著

科学技术文献出版社重庆分社

78.12.054
418

机械制图(1985年国家标准)

辅 导 材 料

重庆市工程图学学会编著

科学技术文献出版社重庆分社

206/4, 02

机械制图 (1985年国家标准)

辅导材料

重庆市工程图学学会编著

科学技术文献出版社重庆分社出版

重庆市市中区胜利路132号

新华书店重庆发行所发行

科学技术文献出版社重庆分社印刷厂印刷

开本: 787×1092毫米1/32 印张: 2.125 字数: 4.5万

1986年8月第一版 1986年8月第一次印刷

科技新书目: 123—212 印数: 32000

书号: 15176·686

定价: 0.50元

前 言

本书是与《机械制图》（1985年国家标准）配套使用的辅导材料。

本书内容是《机械制图》教材各讲的目的要求、讲课提纲、重点、选用作业及有关问题的说明和分析，是辅导教师和学生必备的参考书。

参加本书编写工作的有渝州大学李文祥，重庆电力学校张有若，重庆河运学校梁才兴，重庆石油学校刘立勋、马英选，重庆钢铁设计研究院才英仪。由马英选和才英仪汇编。

由于编写时间仓促，错误难免，请读者批评指正。

编者 一九八六年三月

目 录

第 一 讲	制图的基本知识	(1)
第 二 讲	尺寸注法	(3)
第 三 讲	圆周等分及斜度锥度	(4)
第 四 讲	弧线连接及平面图形的画法	(6)
第 五 讲	正投影和三视图	(7)
第 六 讲	点的投影	(9)
第 七 讲	直线和平面的投影	(11)
第 八 讲	基本几何体的投影	(14)
第 九 讲	轴测图	(17)
第 十 讲	截交线	(18)
第 十 一 讲	相贯线	(20)
第 十 二 讲	组合体三视图的画法	(22)
第 十 三 讲	组合体的尺寸注法	(23)
第 十 四 讲	组合体的看图方法	(24)
第 十 五 讲	视图	(25)
第 十 六 讲	剖视(一)——剖视图	(27)
第 十 七 讲	剖视(二)——剖切面	(28)
第 十 八 讲	剖面	(29)
第 十 九 讲	其它画法	(29)
第 二 十 讲	表达方法综合应用举例	(30)
第 二 十 一 讲	螺纹的画法与标注	(30)
第 二 十 二 讲	螺纹紧固件的画法	(31)
第 二 十 三 讲	键、销及其画法	(33)

第二十四讲	圆柱齿轮的画法	(34)
第二十五讲	直齿圆锥齿轮与蜗杆蜗轮的画法	(35)
第二十六讲	弹簧、滚动轴承的画法	(36)
第二十七讲	零件图的作用、内容及表达方案	(38)
第二十八讲	零件图的尺寸标注	(39)
第二十九讲	公差与配合	(40)
第三十讲	形状和位置公差	(42)
第三十一讲	表面粗糙度及其标注	(43)
第三十二讲	零件的工艺结构与看零件图的方法和步骤	(44)
第三十三讲	看零件图举例(一)	(45)
第三十四讲	看零件图举例(二)	(48)
第三十五讲	看常用件的零件图	(49)
第三十六讲	装配图的作用与内容	(50)
第三十七讲	装配图的表达方法	(52)
第三十八讲	装配图的画法	(53)
第三十九讲	看装配图	(54)
第四十讲	看装配图举例	(56)
第四十一讲	展开图	(57)
第四十二讲	焊接和铆接	(58)

第一讲 制图的基本知识

一、目的要求

(一) 了解图样在生产中的作用以及严格遵守国家标准《机械制图》的意义。

(二) 掌握比例的概念及标注。

(三) 掌握图线型式，了解各种图线的一般用途。

(四) 了解国标对图纸幅面及字体的规定。

(五) 掌握绘图工具的使用方法及维护。

二、讲课提纲

(一) 以现场参观的形式，说明图样是组织生产的重要技术文件，是施工的依据，是交流技术思想的工具。

(二) 介绍机械制图的一般规定

1. 介绍GB4457.1—84中有关图幅大小、图框格式及标题栏的位置。

2. 比例的定义，GB4457.2—84规定的比例系列及其在图样中的注法。

3. 介绍GB4457.3—84中对汉字（长仿宋体）、拉丁字母及阿拉伯数字（斜体和直体）的有关规定。

4. 介绍GB4457.4—84对图线名称、型式、代号、一般用途及画法注意事项。

三、辅导课的内容、要求及说明

(一) 辅导课的重点

在掌握线型规格的基础上，使用绘图工具，特别是圆规，正确地画出各种图线。

(二) 辅导课的内容及方式

1. 向学员讲清图样在生产中的重要作用。最好列举本厂由于不遵守国家标准和画错图、看错图造成生产损失的实例,说明严格遵守国家标准、严肃认真的工作作风以及学好机械制图才能当好一名机械工人,为四化做出贡献的道理。

2. 讲授仿宋字基本笔划、字体结构的特点和书写要领,以及阿拉伯数字的书写笔顺,并做示范。

3. 示范各种图线的画法及注意事项,指导学员用肉眼大致估计图线的宽度。

4. 讲解图板、丁字尺、三角板、圆规、分规的用法及维护。用丁字尺配合三角板画水平、垂直和以 15° 为倍数的斜线。讲解铅笔软硬的识别及铅笔的磨削。

(三) 说明

1. 字写得好非一日之功,字体练习作业要求两周内完成,但以后还应经常练习,而且一定要照字样子练,待达到一定水平后方可丢开字样子。

2. 新国标图线宽度与旧国标的不同,特别是虚线宽度改为约 $b/3$,因此图线只有两种宽度,辅导时应强调。粗实线宽度规定为 $0.5 \sim 2$ 毫米。

3. 国标对虚线、点划线、双点划线的线段长度未作规定,仅推荐虚线每段长 $2 \sim 6$ 毫米,间隔约 1 毫米;点划线线段长 $15 \sim 30$ 毫米,间隔(包括点在内)约 3 毫米;双点划线线段长 $10 \sim 20$ 毫米,间隔(包括点在内)约 5 毫米。

四、作业

习题集1—1, 1—2, 1—3。

第二讲 尺寸注法

一、目的要求

掌握尺寸标注的基本规定。

二、讲课提纲

(一) 介绍组成尺寸的基本要素——尺寸界线和尺寸线及其终端形式(箭头或 45° 细实线)、尺寸数字等的有关规定。

(二) 常见尺寸的标注方法

介绍标注直线、圆、圆弧、角度、球面等时,尺寸各要素的具体运用。

三、辅导课的内容、要求及说明

(一) 本讲重点:掌握对尺寸各要素的规定及运用,在辅导中对箭头画法及形状应示范。

(二) 辅导课的内容、习题举例及方式

1. 掌握电视课内容。

2. 讲授平面图形标注尺寸的三项要求——正确、齐全、清晰。

这部分内容教材未编入,建议辅导教师利用教材及习题集的图例讲授下述内容:

正确:即符合国标规定,如箭头形状、垂直尺寸数字方向等,以正误对比的方式进行。

齐全:所谓齐全就是不漏注,一般也不重复标注,为此就应对平面图形的尺寸作分析,分析哪些尺寸是定形尺寸(如直径、半径、长度、角度等),哪些尺寸是定位尺寸(如中心距等)。定位尺寸应考虑基准,平面图形的主要尺寸基

准一般是对称中心线、轴线、较长的直线、较大圆的中心线等。对称图形中的居中结构（结构本身的中心线与图形对称中心线重合）不注定位尺寸。

举例讲解标注平面图形尺寸的方法和步骤，建议选习题集中的题为例。

清晰：即布局合理，排列均匀，尺寸线尽量画在图形之外，避免与其他图线相交等。

（三）说明

用 45° 细实线作尺寸线的终端，这种形式会受到初学者欢迎，但要注意以下四点：

1. 这种形式主要用于结构图和建筑图；
2. 只有在尺寸线与尺寸界线相互垂直的情况下才能采用。不相互垂直或尺寸线（尺寸界线）为圆弧时只能以箭头做为尺寸线终端。
3. 斜线的方向应是尺寸线反时针旋转 45° ；
4. 在同一张图样中，对于和尺寸界线垂直的尺寸线，其终端形式应统一，即若用箭头则均用箭头，若用 45° 斜线则均用斜线，不能混用。但当采用箭头时，如位置不够，允许用圆点或斜线代替箭头。

四、作业

习题集2—1，2—2。

第三讲 圆周等分及斜度锥度

一、目的要求

（一）掌握用丁字尺、三角板作圆周的三、六等分及作

正多边形的方法。

(二) 掌握通过查阅等分圆周系数等分圆周及作正多边形的方法。

(三) 掌握斜度和锥度的画法和标注。

二、讲课提纲

(一) 等分圆周及作正多边形

用丁字尺和三角板六等分圆周及作正六边形；用圆规六等分圆周及作正六边形和正三角形。

以七等分为例讲解查阅等分系数等分圆周及作正多边形。

(二) 斜度和锥度的定义、画法和标注。

三、辅导课的内容、要求及说明

(一) 辅导重点

运用三角板和丁字尺三、六等分圆周。

斜度和锥度的区别。

(二) 辅导课的内容、习题举例及方式

1. 掌握电视讲课内容。

2. 以习题集3—1中的一题为例讲授画图步骤，并作示范。应强调打底稿、擦改、描深这三个步骤，切忌边打底稿边加深。

(三) 说明

1. 斜度和锥度这两个概念最容易搞混，辅导时应着重从画法上加以区别。强调指出锥度是对回转体而言，而斜度多是对平面体而言，并且计算公式也不同。

2. 介绍用两块三角板推平行线的方法。

四、作业

习题集3—1。

第四讲 弧线连接及平面图形的画法

一、目的要求

- (一) 掌握弧线连接的作图方法。
- (二) 了解四心法近似画椭圆。
- (三) 掌握平面图形的尺寸分析、线段分析和作图的方法、步骤。

二、讲课提纲

(一) 弧线连接的基本原理

平行线法(与直线相切), 同心圆法(与圆相切), 切点的求法。

用已知半径的圆弧连接二已知直线, 连接二已知圆弧(外切、内切)。

(二) 平面图形的画法

平面图形的尺寸分析和线段分析, 平面图形画法及步骤举例。

三、辅导课内容要求及说明

(一) 辅导课重点

1. 弧线连接作图基本原理——用平行线法和同心圆法找圆心, 作垂足或圆心连线找切点。
2. 平面图形的尺寸分析和线段分析。

(二) 辅导课内容

1. 讲授用已知半径的圆弧连接二已知圆弧(内外切)及连接已知直线和圆弧。

2. 用直线连接两圆弧。
3. 已知长短轴用四心法近似画椭圆。
4. 绘制平面图形的一般步骤。

四、作业

习题集4—1, 4—3 (只作分析, 不另外用纸画), 4—4题1、2 (选一题)。

作业要求: 绘制平面图形的作业要求按正规图幅绘制。图纸幅面大小应符合国标规定, 图框线按留装订边的格式画, 标题栏按本厂的格式画, 并填写内容。本厂如无规定格式, 则按第二十七讲零件图标题栏格式画。

第五讲 正投影和三视图

一、目的要求

(一) 了解投影的形成和投影法的分类, 掌握正投影的基本原理和画法。

(二) 初步掌握三视图的形成及其投影规律。

二、讲课提纲及说明

(一) 投影的基本概念

1. 投影的形成

2. 投影法的分类

从日常生活现象入手, 引出投影、投射线、投影面、投影中心和投射方向等基本术语, 进而引出投影法分成中心投影法和平行投影法两大类。

平行投影法按投射方向 S 对投影面的倾角不同, 又分为正投影法和斜投影法两种。按正投影法作出的投影叫正投影。

3. 正投影的画法

以组成物体的基本元素——点为例，讲解正投影的画法。

由于在投影作图中应用的投影方法主要是正投影法，所以今后在未指明投影法的情况下，我们所指的投影法都是正投影法。这样，投影面一经确定，投射方向S也就相应确定，空间几何要素（点、线、面）的投影也就随之确定。

（二）三视图的形成和投影规律

1. 点的投影的单值性，物体投影的单值性。

2. 三投影面体系的建立

三个投影面的名称和代号、投影轴以及投影面的展开。

3. 三视图的形成

三个视图的名称、配置。

4. 三视图的投影规律

“三等规律”：主俯长对正；主左高平齐；俯左宽相等。

“里后外前”规律。

三、辅导课的要求及说明

（一）进一步强调正投影的原理和画法。

（二）强调点和物体投影的单值性，即点（或物体）的位置以及投影面一经确定，点（或物体）的投影也唯一地被确定。但反之，点（或物体）的一个投影已确定，点的空间位置（或物体的形状）不能被确定。所以要想确定几何要素的空间位置（或物体的形状），在没有附加条件下，需要作出两个或两个以上的投影，这就是以后各讲次所介绍的多投影面的正投影。

（三）对正视图的形成和投影规律可不作更多更深入的论述，现阶段对“长对正、高平齐、宽相等”有一定的感性知识就够了。这里需要提醒学生注意的是俯视图和左视图“宽

相等”的问题，这点是以后作业中经常容易画错的地方。

四、作业

习题集5—1, 5—2, 5—3。

第六讲 点的投影

一、目的要求

- (一) 掌握点在三投影面体系中的投影和投影特性。
- (二) 能熟练地根据点的两个投影求作第三投影。
- (三) 掌握点的投影与坐标的关系。

二、讲课提纲及说明

- (一) 三投影面体系的建立
- (二) 点的三面投影及其投影特性。

这是本讲的重点。对于投影特性的理解和应用，要求学生不仅能根据点的空间位置画出它的三面投影，还要求学生能根据给出的三面投影，想象出点的空间位置，回答出点到各投影面的距离，即解决“读图”问题。同时要求学生能根据已给的两个投影，熟练正确地求作出第三投影。

(三) 点的投影与坐标

例1、已知 $B(x_0, y_0, z_0)$ ，作点的三面投影。

例2、已知 c, c', c'' ，回答空间点 C 到各投影面的距离。

三、辅导课的内容、要求及说明

(一) 进一步复习本讲的重点：点在三投影面体系中的投影和投影特性。对于本讲的难点(也是重点)：根据点的投影想像出点的空间位置。对学生要求：第一、必须充分理解投影特性；第二、及时并独立地完成所布置的作业。为帮助想像空间位置，建议学生用纸板制作三投影面体系的模型。

(二) 对于特殊位置点的投影, 辅导课中可不作更多的介绍, 这一问题最好放在作业中让学生独立思考。但必须提醒学生: 位于H面上点的侧面投影, 应位于 OY_W 轴上, 如把它画在 OY_H 轴上就错了, 这一问题可用投影特性作检查。

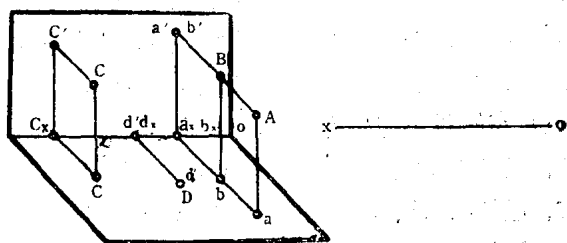
(三) 关于两点的相对位置, 要求学生能根据投影判断空间两点的左右、上下和前后问题。这里应着重介绍前后的判断。我们以V面为基准, Y坐标大的(即离观察者近的)点在前, Y坐标小的(即离观察者远的)点在后。

(四) 在作业的投影图上(不是轴测图上)一定不能书写表示空间点的大写字母, 这是因为课程研究的目的是用投影表示点的空间关系。

(五) 作业中的图线应符合国标要求。这里投影轴线以及两投影的连线均用细实线绘制。

四、作业

(一) 根据图6—1轴测图中各点的空间位置, 画出它们



	A	B	C	D
到H面的距离(毫米)				
到V面的距离(毫米)				

图6—1

的两面投影图,并用1:1的比例量出各点到V、H面的距离,取整数后填入表中。

(二) 根据投影图(图6—2),回答出各点到V、H面的距离,并把量得的数值(取整数)填入表中。

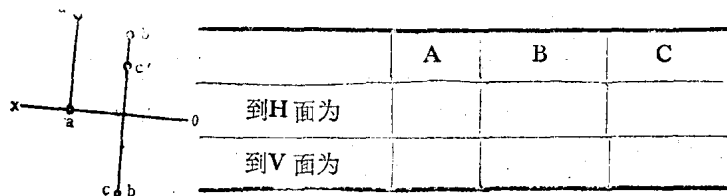


图6—2

(三) 习题集6—1, 6—2。

第七讲 直线和平面的投影

一、目的要求

(一) 掌握各种直线和平面(特别是特殊位置直线和平面)的投影和投影特性。

(二) 在投影图上,能根据直线或平面的投影判断出它们的空间位置。

(三) 掌握直线上取点的几何条件和基本作图法。

(四) 根据积聚性原理能在特殊位置平面上取点。

二、讲课提纲及说明

(一) 直线的投影

1. 直线对单投影面的相对位置及投影特性

(1) 平行于投影面——投影具有真实性。

(2) 垂直于投影面——直线在该面的投影变成一点,这