

高等工业学校

画法几何及机械制图 函授教学大纲

(草案)

(机械类专业试用)

G227.2/1

人民教育出版社

一九八二年一月

高等工业学校
画法几何及机械制图函授教学大纲
(草案)
(机械类专业试用)

*

人民教育出版社出版
新华书店北京发行所发行
人民教育出版社印刷厂印装

*

开本 $850 \times 1168 \frac{1}{32}$ 印张0.75 字数15,000
1982年2月第1版 1982年4月第1次印刷
印数 00,001—20,500
书号 7012·0519 定价 0.10 元

本函授教学大纲系教育部委托东北工学院、华中工学院、北京钢铁学院提出初稿,由东北工学院负责汇总,经一九八一年十二月教育部在石家庄召开的高等工业学校函授教学工作会议审订。

课 程 内 容

绪 论

1. “画法几何及机械制图”的研究对象与教学目的。
2. “画法几何及机械制图”的发展概况。
3. 学习方法简介。

(一) 画法几何部分

1. 投影法的基本知识

中心投影和平行投影(正投影、斜投影),平行投影的投影特性。

2. 多面正投影

两面正投影、三面正投影及其联系规律。

3. 点

- 1) 点在两投影面体系和三投影面体系第一角中的投影。
- 2) 点的投影与该点直角坐标的关系。
- 3) 两点相对位置、重影点。

4. 直线

- 1) 直线的投影。
- 2) 直线对投影面的各种相对位置。
- 3) 直线上的点、分割线段成定比。
- 4) 求线段的实长及其对投影面的倾角。
- 5) 两直线的相对位置: 平行、相交、交叉。
- 6) 一边平行于投影面的直角的投影。

5. 平面

- 1) 平面的表示法。

- 2) 平面对投影面的各种相对位置。
- 3) 平面上的直线和点。
- 4) 平面上的特殊位置直线:平行于投影面的直线,最大斜度线。

5) 平面上圆的投影;特殊位置平面上圆的投影,一般位置平面上圆的投影。

6. 直线与平面及两平面的相对位置

- 1) 直线与平面平行。
- 2) 两平面相互平行。
- 3) 直线与平面相交,可见性。
- 4) 两平面相交,可见性。
- 5) 直线与平面垂直。
- 6) 两平面相互垂直。

7. 投影变换

- 1) 变换投影面法;变换一次投影面,变换两次投影面。
- 2) 旋转法;绕垂直于投影面的轴旋转。

8. 曲线、曲面

- 1) 曲线的形成、分类、及投影特性。
- 2) 常用曲线:圆柱螺旋线。
- 3) 曲面的形成、分类及投影特性。
- 4) 常用曲面:回转面、柱面、锥面、单叶双曲回转面及螺旋面。
- 5) 不规则曲面的表示方法。

9. 平面立体

- 1) 平面立体的投影。
- 2) 平面立体表面上的点和直线。
- 3) 带切口的平面立体的画法。
- 4) 平面立体图的识读、补投影的方法。

10. 回转体

- 1) 回转体(圆柱、圆锥、球、环及一般回转体)的投影。
- 2) 回转体表面上的点和线。
- 3) 平面与回转体相交。
- 4) 直线与回转体相交。
- 5) 两回转体表面相交。(辅助平面法、球面法。)

(二) 制图基础部分

1. 制图的基本知识和基本技能

- 1) 绘图工具和仪器的使用方法。
- 2) 机械制图国家标准介绍,制图基本规格(图样幅面、比例、字体、图线、剖面符号、尺寸注法)。
- 3) 几何图形的画法:正多边形、锥度、斜度、渐开线、摆线及圆弧连接。

4) 平面图形的线段分析、尺寸注法和画图步骤。

2. 组合体

- 1) 组合体的组成形式及投影图的画法。
- 2) 组合体的尺寸注法:基本形体的尺寸注法、带切口形体的尺寸注法、组合体的尺寸注法。

3) 组合体投影图的读法。

3. 视图、剖视图与剖面图

- 1) 基本视图与辅助视图(局部视图、斜视图、旋转视图)。
- 2) 剖视图(全剖视图、半剖视图、局部剖视图、旋转剖视图、阶梯剖视图及复合剖视图)。

3) 剖面图(移出剖面、重合剖面)。

4) 简化画法和规定画法。

5) 第三角视图的简介。

4. 轴测投影

- 1) 轴测投影的基本知识:轴测投影的形成、分类、轴向变形系

数、轴间角。

- 2) 绘制轴测投影图的基本方法。
- 3) 平行于坐标面的圆的轴测投影图及其画法。
- 4) 轴测投影图中截交线、相贯线的画法。
- 5) 轴测剖视图的画法。

(三) 机械图部分

概述:零件与部件的关系;零件的分类。

1. 标准件及常用件

- 1) 标准件概述。
- 2) 螺纹的基本知识。
- 3) 螺纹及其连接的规定画法和标注。
- 4) 常用螺纹紧固件(螺栓、双头螺柱、螺钉、螺母、垫圈)及其连接的画法和规定标记。

5) 销连接、键联结的画法和规定标记。

6) 圆柱齿轮、圆锥齿轮、蜗轮、蜗杆及其啮合画法。

7) 弹簧和滚动轴承的画法。

2. 零件图

- 1) 零件图的作用和内容。
- 2) 零件图的视图选择。
- 3) 零件图的尺寸注法。
- 4) 零件中常见的工艺结构简介。
- 5) 表面光洁度代号和标注。
- 6) 圆柱形尺寸的公差与配合。
- 7) 表面形状和位置公差的代号和注法。
- 8) 零件的测绘方法。
- 9) 零件的常用材料简介。
- 10) 零件图的读法。

3. 装配图

- 1) 装配图的作用和内容。
- 2) 部件的表达方法和装配图的视图选择。
- 3) 常见装配结构简介。
- 4) 部件测绘。由零件图拼画装配图的方法和步骤。
- 5) 装配图的尺寸注法。
- 6) 零件编号和明细表。
- 7) 读装配图的方法。
- 8) 由装配图拆画零件图。

(四) 选学部分

1. 板金工展开图

- 1) 展开图的基本知识。
- 2) 平面立体的展开。
- 3) 可展曲面的展开。
- 4) 不可展曲面的近似展开。
- 5) 板金工工艺知识简介。

2. 焊接结构图。

- 1) 焊接结构图。
- 2) 常见焊缝的规定画法。
- 3) 焊缝的代号与标注。

3. 计算机绘图简介

附：画法几何及机械制图

函授教学大纲说明书

一、本课程的性质、目的和任务

本课程是研究用投影法绘制机械工程图样和解决空间几何问题的理论和方法的技术基础课。其主要目的是培养函授生绘制、阅读机械工程图样和图解的能力。

它的主要任务是：

- 1) 研究平行投影(主要是正投影)的基本理论；
- 2) 培养绘制和阅读机械工程图的能力；
- 3) 培养空间想象能力和空间分析能力；
- 4) 培养空间几何问题的图解能力；
- 5) 培养认真细致的工作作风。

二、本课程的基本要求

函授生学完本课程后，应达到如下基本要求：

- 1) 掌握正投影的基本理论、作图方法及其应用；掌握轴测投影图的基本画法。
- 2) 能正确地绘制出中等复杂程度的零件图和装配图(其复杂程度类似一级圆柱齿轮减速器的箱体零件图及装配图)。
- 3) 能正确地阅读比较复杂的零件图和装配图。
- 4) 能正确地使用制图工具和仪器，掌握用仪器画图的方法和步骤，具有徒手画图的技能。所绘图样应做到：投影正确、视图选择及配置恰当、尺寸基本完整、字体工整、图面整洁、符合机械制图国家标准，在工艺和结构方面，能初步联系生产实际。

- 5) 会查阅机械制图国家标准和零件手册中有关的标准。
- 6) 能运用图解法解决空间简单的定位问题和度量问题。

三、课程内容的重点、难点、深广度及面授建议

1. 本课程的基本要求、基本内容和总学时必须按大纲的规定执行。关于教学系统,教学时数的分配等允许结合各校行之有效的经验作某些变动。

2. 大纲各部分内容的重点、难点、深广度及面授建议

1) 投影法的基本知识和多面正投影

重点:三面正投影及其联系规律。

难点:三面正投影及其联系规律中宽相等及前、后位置关系。

深广度:这部分重点讲授二面正投影图和三面正投影图及其联系规律,并通过绘制木模型的三投影图、对照立体图补漏线等练习弄清物体与投影图之间,三投影图之间的联系。

面授建议:

① 投影法的基本知识,中心投影和平行投影,平行投影的投影特性。

② 三面正投影及其联系规律。

2) 点

重点:点在三面体系第一角中的投影。

难点:两点相对位置中的前后位置关系。

深广度:只要求掌握第一角中点的投影(包括投影面上和投影轴上点的投影)。要求能根据点的坐标画出投影图和立体图,能根据点的二个投影补出第三个投影;在两点的相对位置中要介绍无轴投影图。

面授建议:

① 点在两投影面体系和三投影面体系第一角中的投影。

② 两点的相对位置,重影点。

3) 直线

重点:① 直线对投影面的各种相对位置。

② 直线上的点,分割线段成定比。

③ 两直线的相对位置。

难点:① 求线段的实长及其对投影面的倾角。

② 一边平行于投影面的直角的投影。

深广度:直线部分应讲透“直线对投影面的各种相对位置”、“求线段的实长及其对投影面的倾角”、“一边平行于投影面的直角的投影”。两直线的相对位置应以相交两直线为重点。在讲交叉两直线时,应着重讲解利用重影点判别可见性问题。在讲一边平行于投影面的直角的投影时,也要引入两异面直线成直角的投影。

面授建议:除直线的投影外,其余五项内容都进行面授。

这部分内容应安排一次习题课,解决用直角三角形法求线段实长及直角投影的应用。

4) 平面

重点:① 平面对投影面的各种相对位置。

② 平面上的直线和点。

难点:平面上的最大斜度线。

深广度:

① 平面表示法以非迹为主。介绍迹线平面时只讲特殊位置平面迹线表示法。

② 要求掌握特殊位置平面的投影特性,能熟练地作图和灵活运用。

③ 平面上圆的投影当长短轴确定后,可用四心近似画椭圆的方法作图。

面授建议:

① 平面对投影面的各种相对位置。

② 平面上的直线和点。

③ 最大斜度线.

平面上圆的投影可在习题课上进行讨论.

5) 直线与平面及两平面的相对位置

重点:① 直线与平面相交.

② 两平面相交.

难点:直线与平面垂直以及相对位置部分综合题的分析方法.

深广度:应着重讲“直线与平面相交”、“两平面相交”中求交点、交线的基本方法.求两平面的交线时既要介绍线面交点法也要介绍三面共点(辅助面)法.综合题应以度量问题为主,题目的复杂程度类似“求两异面直线的距离”(不求公垂线的位置).

面授建议:

① 直线与平面相交.

② 两平面相交.

③ 直线与平面垂直.

相对位置部分应安排二次习题课,主要目的是掌握和巩固平行、相交、垂直的一些基本投影规律和作图方法,并能运用它来解决一些空间定位和度量问题,提高函授生分析和解决问题的能力.

6) 投影变换

重点:变换投影面法.

难点:在应用换面法解题时,想象出物体与投影面的最终相对位置.

深广度:换面法中以作图原理和基本作图方法为重点,适当选用来自生产实际的定位问题和度量问题.绕垂直轴旋转法只要求直线的一次旋转及二次旋转,平面的旋转可作为学有余力的函授生选学.

面授建议:

变换投影面法:一次换面,二次换面,应用举例.

这部分内容应安排一次习题课,解决换面法的应用.

7) 曲线、曲面

重点: ① 曲面的形成、分类及表示方法。

② 工程中常用的回转面、柱面、锥面、单叶双曲回转面及螺旋面。

难点: 单叶双曲回转面及螺旋面的画法。

深广度: 以曲面为主, 重点是曲面的形成、分类及表示方法, 对工程上常用的曲面及其面上定点要熟练掌握, 螺旋面只要求正、斜螺旋面, 不规则曲面的表示法只作简单介绍。

面授建议:

① 曲面的形成、分类及其表示法。

② 工程上常用的回转面、柱面、锥面、单叶双曲回转面及螺旋面。

8) 平面立体

重点: 平面立体表面上的点和直线。

难点: 用线面分析法读平面立体投影图。

深广度: 平面立体应着重在“平面立体的投影”、“平面立体表面上的点和直线”、“用线面分析法读平面立体投影图”, 平面立体以正棱柱、正棱锥为主, 斜棱柱、斜棱锥也要适当介绍, 讲在平面立体表面上取点取直线后, 还应介绍画带切口的平面立体投影图的方法。

面授建议:

① 平面立体的投影。

② 平面立体表面上的点和直线。

③ 平面立体读图、补投影的方法。

为增加函授生的感性认识和分析能力, 在课程中可适当地选用一些带切口的模型(或带切口的立体图)画它们的投影图。

9) 回转体

重点: ① 回转体的投影。

② 回转体表面上的点和线。

③ 平面与回转体相交。

④ 两回转体相交。

难点:两回转体轴线错开(交叉)时相贯线的求法和机件上相贯线的分析。

深广度:“平面与回转体相交”,只要求特殊位置平面。“直线与回转体相交”所用的辅助面只限于特殊位置平面。两回转体相交时其中至少有一个是轴线垂直于投影面的回转体,所用的辅助面以平面为主,也要介绍辅助球面。

面授建议:

① 回转体的投影。

② 回转体表面上的点和线。

③ 平面与回转体相交。

④ 两回转体相交。

这部分内容要安排两次习题课,截交线和相贯线各一次。

10) 制图基本知识和基本技能

重点:①绘图工具和仪器的使用以丁字尺与三角板的配合使用和圆规的使用为重点。

②制图基本规格以图线、尺寸注法和字体为重点。

③几何图形画法以圆弧连接为重点。

④平面图形的线段分析以尺寸注法和画图步骤为重点。

难点:平面图形的尺寸标注。

深广度:这部分内容通过测验作业来贯彻,在测验作业中建议包括圆弧连接、锥度、斜度及椭圆画法,函授生用仪器画的图,对图线、尺寸注法和字体等都要求严格遵守国家标准的规定,做到图面整洁和字体工整。

面授建议:

① 几何图形的画法:圆弧连接。

② 平面图形的线段分析、尺寸注法。

本次测验作业是第一次用仪器画图,教师必须通过辅导课,正确引导,严格要求。

11) 组合体、剖视图、剖面图

重点: ① 组合体的画法、尺寸注法和读图方法。

② 剖视图概念,剖视图的基本画法。

难点: 组合体的读图方法。

深广度: 这部分内容是制图基础,必须通过一定数量的作业及测验作业(由模型或轴测图,画三视图,由两个视图补画第三个视图、标注尺寸、作剖视图,画轴测剖视图等)来提高函授生的画图和看图能力。尺寸标注要求学生按形体分析方法注全尺寸,达到完整、清晰、符合国家标准的规定。

面授建议:

① 组合体的组合形式及投影图的画法。

② 组合体尺寸注法。

③ 组合体的读图方法。

④ 剖视图的基本概念和基本画法,全剖视、半剖视、局部剖视的画法及应用。

12) 轴测投影

重点: 绘制轴测投影图的基本方法。

难点: 平行于坐标面的圆的轴测投影图及其画法。

深广度: 着重讲绘制正等测、斜二测轴测投影图的基本方法。轴向变形系数和轴间角的公式不要求推导。

面授建议:

① 轴测投影的基本知识。

② 绘制轴测投影图的基本方法。

③ 平行于坐标面的圆的轴测投影图及其画法。

13) 标准件、常用件

重点：① 螺纹的规定画法及标注。

② 圆柱齿轮及其啮合画法。

难点：螺纹连接的画法及圆柱齿轮的啮合画法。

深广度：标准件部分应讲透螺纹的规定画法和标注。键连接中键的公差和花键不作要求。

齿轮部分只讲直齿圆柱齿轮各部分的尺寸关系和画法（包括啮合画法）。圆锥齿轮、蜗轮蜗杆在后继的作业中遇到时作适当介绍。

面授建议：

① 螺纹的规定画法及注法。

② 常用螺纹紧固件的规定标记及其连接画法。

③ 圆柱齿轮及其啮合画法

14) 零件图

重点：① 零件图的视图选择、尺寸注法、零件图的读图方法。

② 圆柱形尺寸的公差与配合。

难点：零件图的尺寸注法。

深广度：零件图部分着重讲视图的选择原则及尺寸注法，除要求把定形尺寸、定位尺寸标注完整外，应尽可能地考虑基准和加工要求。圆柱形尺寸公差与配合以介绍新标准为主。形位公差、表面光洁度只要求了解标注方法。应创造条件让函授生得到零件测绘方法的训练，完成一定数量徒手草图和工作图。在进行零件测绘以前，应创造条件组织函授生参观机械加工厂或借助教学电影等了解零件加工过程。

面授建议：

① 零件图的视图选择。

② 零件图的尺寸注法。

③ 圆柱形尺寸的公差与配合。

④ 表面形状和位置公差的注法。

⑤ 读零件图的方法。

15) 装配图

重点：① 装配图画法。

② 由装配图拆画零件图。

难点：由装配图拆画零件图。

深广度：装配图部分应着重掌握绘制装配图的方法、读装配图以及由装配图拆画零件图的方法和步骤。应尽量创造条件进行部件测绘，绘制零件的徒手草图并画出装配图。无条件的单位也可由零件图并画装配图。由装配图拆画出的零件图应具有尺寸公差、表面光洁度、形位公差等技术要求的内容。

面授建议：

① 装配图的作用和内容。

② 部件的视图表达方法。

③ 装配图的尺寸注法。

④ 由零件图并画装配图的方法和步骤。

⑤ 读装配图及由装配图拆画零件图。

板金工展开图以后的内容，可根据专业要求进行选学，本大纲不作详细说明。

四、本课程与其他课程的联系、分工

1. 函授生的制图、读图和图解能力，在本课程中只能打下一定的基础，还需要在后继的生产实习，课程设计和毕业设计等课程中继续培养和提高，并使所绘图样逐步达到生产的要求。

2. 关于连接件、常用件、工艺结构、公差与配合等内容，本课程只介绍其一般知识及表示法。有关这些项目的其它内容，应在“机械零件”、“公差配合与技术测量”以及“制造工艺”等课程中讲授。

3. 在学习本课程的机械图部分之前，应组织函授生参观机械