

普通高等院校工程图学课程教学基本要求（V1.0）

（教育部工程图学教学指导委员会 2004 年杭州工作会议原则通过，2004 年 5 月 29 日）

普通高等院校工程图学课程教学基本要求

（本科各专业适用、专科各专业参考）

第一章 总则

1.1 本课程的性质

工程图学研究工程与产品信息的表达、交流与传递的学问。工程图形是工程与产品信息的载体，是工程界表达、交流的语言。

在工程设计中，工程图形作为构思、设计与制造中工程与产品信息的定义、表达和传递的主要媒介，在机械、土木、建筑、水利、园林等领域的技术工作与管理工作有着广泛的应用；在科学研究中，图形作为直观表达实验数据、反映科学规律，对于人们把握事物的内在联系，掌握问题的变化趋势，具有重要的意义；在表达、交流信息，形象思维的过程中，图形的形象性、直观性和简洁性，是人们认识规律、探索未知的重要工具。

工程图形是工程技术部门的一项重要技术文件。它可以用二维图形表达，也可以用三维图形表达；可以用手工绘制，也可以由计算机生成。

本课程理论严谨，实践性强，与工程实践有密切联系，对培养学生掌握科学思维方法，增强工程和创新意识有重要作用，是普通高等院校本科专业重要的技术基础课程。

1.2 本课程的任务

- 1 培养使用投影的方法用二维平面图形表达三维空间形状的能力。
- 2 培养对空间形体的形象思维能力。
- 3 培养创造性构型设计能力。
- 4 培养使用绘图软件绘制工程图样及进行三维造型设计的能力。
- 5 培养仪器绘制、徒手绘画和阅读专业图样的能力。
- 6 培养工程意识，贯彻、执行国家标准意识。

1.3 本课程的内容结构

本课程内容可分工程图学基础和专业绘图基础两大部分（建议授课学时：工程图学基础（含计算机绘图）36-38 学时，专业绘图基础 36-68 学时，建议授课对象：工程图学基础可包括理、工、经、管等专业，专业绘图基础可包括机械类、近机械类、土木类、建筑类、水利类、园林类专业）

工程图学基础部分内容有：

- 1) 投影理论基础
- 2) 构型方法基础
- 3) 表达技术基础
- 4) 绘图能力基础
- 5) 工程规范基础

专业绘图基础部分包括机械类、近机械类、土木类、建筑类、水利类、园林类专业绘图的内容。

第二章 工程图学基础

以下基本要求适用于各专业，其中计算机绘图的要求为计算机绘图的基础：

2.1 投影理论基础

2.1.1 了解投影法的基本概念、投影法的分类。

2.1.2 点、线、面的投影

- 1、熟练掌握点、直线、平面在第一分角中的正投影特性和作图方法。
- 2、熟练掌握直线上的点和平面内的点、线的作图方法。
- 3、熟练掌握一般位置直线对投影面倾角的作图方法。
- 4、熟练掌握两条直线相交、平行、交叉、垂直的投影特性和作图方法。
- 5、掌握换面法及其应用。
- 6、了解旋转法及其应用。
- 7、熟练掌握圆柱面、圆锥面、圆球面和圆环面的形成，投影特性，投影作图法及面上定点的作图方法。
- 8、了解常用非回转曲面和曲线的投影表示法。

2.1.3 立体的投影

- 1、熟练掌握棱柱和棱锥的多面正投影图作图方法和立体表面定点。
- 2、熟练掌握正圆柱、正圆锥、圆球和圆环的多面正投影图作图方法和立体表面定点。
- 3、掌握基本立体被特殊位置平面（投影面垂直面）切割后截交线的作图方法。
- 4、掌握基本立体表面相交时交线的作图方法。
- 5、了解第三角投影法的原理和规律。

2. 2 构型方法基础

- 1、了解计算机造型技术的基本原理。
- 2、熟练掌握基本立体的造型过程和方法。
- 3、掌握简单组合形体的造型过程和方法。
- 4、初步掌握二维和三维形状构思、设计、创新的方法。

2. 3 表达技术基础

2.3.1 组合形体的表达

- 1、熟练掌握用形体分析法和线面分析法绘制和阅读组合形体的投影图。
- 2、熟练掌握组合形体的多种视图表达方法。

2.3.2 轴测图的表达

- 1、了解轴测投影原理、规律和工程常用轴测图种类。
- 2、熟练掌握基本立体和组合形体的正等轴测图的绘制方法。
- 3、了解斜二轴测图的应用特点和绘制方法。

2.3.3 透视图的表达

了解透视投影的原理和规律。

2.4 绘图能力基础

- 1、掌握徒手绘图的方法。
- 2、掌握尺规绘图的步骤和方法。
- 3、熟练掌握计算机软件绘制基本体和组合形体的投影图和轴测图的作图方法。

4、掌握使用造型软件进行基本体和简单组合形体的造型。

2. 5 工程规范基础

1、了解《技术制图》、《机械制图》、《建筑制图》国家标准对图幅、比例、图线、字体、CAD 标准、视图、图样画法、尺寸注法等方面的基本规定。

2、掌握包含上述内容的物体投影图的阅读。

3、了解工程规范其它的相关内容。

第三章 专业图样绘制与阅读

此部分的基本要求按专业类别不同而不同。

3.1 机械类各专业

能绘制和阅读与本专业相关的工程图样，做到对形状、尺寸、技术要求理解正确。

3.1.1 零件图

1、了解常用零件的结构特点及加工方法。

2、掌握绘制中等复杂程度零件图的方法，视图选择合理，形状表达正确，图样画法符合国家标准规定。

3、掌握尺寸标注的要求，能完全、清晰、符合国家标准、基本合理地进行尺寸标注。

4、了解已知的表面粗糙度代号、尺寸公差代号的注写要求和国家标准规定。

5、掌握用计算机制作简单零件的三维造型。

6、掌握正确阅读中等复杂程度零件图的方法。

3.1.2 标准件和常用件

1、熟练掌握螺纹、常用螺纹紧固件及其连接的规定画法，并能按已知条件进行标注。

2、掌握圆柱齿轮及其啮合的画法。

3、了解轴承及其装配画法。

4、了解圆柱销、平键和圆柱螺旋压缩弹簧的规定画法。

3.1.3 装配图

1. 了解装配图的作用与内容。
2. 掌握正确绘制和阅读中等复杂程度的装配图的方法，装配体要有非标准零件 10 件左右。视图选择合理，部件结构和装配关系表达正确，图样画法符合国家标准规定。
3. 掌握尺寸标注的要求，做到合理、清晰、符合国家标准。
4. 掌握序号、指引线、明细栏和标题栏的正确注写。
5. 掌握拆画零件图的方法。
6. 掌握用计算机制作简单部件的三维造型。

3.2 近机械类各专业

能绘制和阅读与本专业相关的工程图样，做到对形状、尺寸、技术要求理解正确。

3.2.1 零件图

- 1、了解常用零件的结构特点及加工方法。
- 2、掌握绘制中等复杂程度零件图的方法，视图选择合理，形状表达正确，图样画法符合国家标准规定。
- 3、掌握尺寸标注的要求，能完全、清晰、符合国家标准、基本合理地进行尺寸标注。
- 4、了解已知的表面粗糙度代号、尺寸公差代号的注写，符合国家标准规定。
- 5、掌握用计算机制作简单零件的三维造型。
- 6、掌握正确阅读中等复杂程度的方法。

3.2.2 标准件和常用件

- 1、熟练掌握螺纹、常用螺纹紧固件及其连接的规定画法，并能按已知条件进行标注。
- 2、掌握圆柱齿轮及其啮合的画法。
- 3、了解轴承及其装配画法。
- 4、了解圆柱销、平键和圆柱螺旋压缩弹簧的规定画法。

3.2.3 装配图

1. 了解装配图的作用与内容。

2. 掌握正确绘制和阅读中等复杂程度的装配图的方法，对电子与信息、管理工程等类专业，装配体要有非标准零件数约 4 件，对其他的近机械类专业要有约 8 件。视图选择合理，部件结构和装配关系表达正确，图样画法符合国家标准规定。

3. 掌握尺寸标注的要求，做到合理、清晰、符合国家标准。

4. 掌握序号、指引线、明细栏和标题栏的正确注写。

3.3 土建类各专业

能绘制和阅读与本专业相关的工程图样，做到对形状、尺寸、技术要求理解正确。

3.3.1. 建筑施工图

1. 了解《房屋建筑制图统一标准》、《建筑制图标准》中，关于建筑施工图中投影图的名称、配置、比例的要求，以及常用图例等的画法。

2. 掌握建筑施工图中图线、尺寸标注的要求，常用符号等的画法。

3. 了解总平面图的作用、图示方法和图示内容。

4. 了解建筑施工图（包括平面图、立面图、剖面图、详图）的作用、图示方法和图示内容。

5. 熟练掌握建筑施工图（包括平面图、立面图、剖面图、详图）的绘制和阅读方法，能绘制和阅读中等复杂程度的建筑施工图。

3.3.2 结构施工图

1. 了解钢筋混凝土结构、钢结构的基本知识。

2. 了解《建筑结构制图标准》中，关于钢筋混凝土结构、钢结构施工图常用符号、常用图例等的画法。

3. 了解钢筋混凝土结构施工图（包括结构平面图、构件详图）的作用、图示方法和图示内容。

4. 熟练掌握钢筋混凝土结构施工图（包括结构平面图、构件详图）的绘制和阅读方法，能绘制和阅读简单的钢筋混凝土结构施工图。

5. 了解平面整体表示方法、基础图的图示方法。

6. 了解钢结构施工图（如钢结构详图）的作用、图示方法和图示内容。

7. 掌握钢结构施工图（如钢结构详图）的绘制和阅读方法，能绘制和阅读简单的钢结构详图。

3.3.3 其它专业施工图

1. 了解给排水、道桥等专业的制图标准中，关于施工图的常用符号和常用图例。

2. 了解给排水、道桥等施工图的图示特点和常用表达方法。

3.3.4 标高投影

1. 了解标高投影的原理和特点。

2. 了解标高投影在工程中的应用。

3.3.5 阴影与透视投影

1. 了解阴影的基本概念。

2. 了解建筑形体阴影的画法。

3. 了解透视投影的基本概念。

4. 了解建筑物外形的两点透视图和建筑物室内的一点透视图的画法。

3.4 水利类各专业

能绘制和阅读与本专业相关的工程图样，做到对形状、尺寸、技术要求理解正确。

3.4.1 标高投影图

1. 掌握点、直线、平面、圆锥面、同坡曲面、地形面的标高投影表示方法。

2. 掌握求解开挖线、坡脚线和坡面交线的一般方法。

3.4.2 水利工程图

1. 了解总平面图的表达内容和基本表达方法，常用图例符号。

2. 了解水工结构图和施工图的视图名称和配置方法，习惯画法，规定画法。

3. 掌握各类水工图的图线、比例、尺寸标注等专业制图标准中的有关规定。

4. 了解常见水工曲面的类型、形成及应用。掌握扭面、渐变段的图示方法。

5. 掌握绘制和阅读小型水工建筑物（如水闸、拦河坝、管涵）结构图的方法。绘制的图样图示方法正确，图例符号绘画正确，尺寸标注完整、清晰、符合标准、基本合理。

3.4.3 相关专业图

1. 掌握钢筋混凝土结构图的表达方法，图示特点，能绘制梁板等钢筋混凝土构件图，图示正确，钢筋标注清楚。

2. 了解钢结构图、房屋图、机械图样的表达方法，图示特点。

3.5 园林类各专业

能绘制和阅读与本专业相关的工程图样，做到对形状、尺寸、技术要求理解正确。

3.5.1 园林建筑图

1. 建筑施工图

(1) 了解房屋的构造组成。

(2) 掌握建筑施工图（包括平面图、立面图、剖面图、详图）的绘制方法、要求视图选择合理，形状表达正确，视图配置恰当，图样画法符合国家标准规定。

(3) 了解建筑施工图（包括平面图、立面图、剖面图、详图）中的尺寸标注、标高，轴线编号，详图索引标志，使符合国家标准。

(4) 了解在有关图样上，对已知的门窗代号、装修的材料与注法、多层构造注法及图名、比例尺等文字说明的注写，使符合国家标准规定。

(5) 掌握阅读建筑施工图样的方法。

2. 结构施工图

(1) 了解结构施工图的图示特点。

(2) 了解结构施工图（包括钢筋混凝土结构图、基础图、结构平面图）的绘制方法、要求，图样画法符合国家标准。

(3) 了解结构施工图（包括钢筋混凝土结构图、基础图、结构平面图）中尺寸标注、标高，轴线编号，使符合国家标准。

(4) 了解结构施工图（包括钢筋混凝土结构图、基础图、结构平面图）中有关图样上，对已知钢筋、预制构件、图名、比例尺等文字说明的注写，使符合国家标准规定。

(5) 掌握正确阅读结构施工图图样（包括钢筋混凝土结构图、基础图、结构平面图）的方法。

3. 园林小品

(1) 了解各种园林小品（如，亭、廊、花架、栏杆、园桌、园凳、园椅、园灯、…）等的构造特点。

(2) 掌握各种园林小品（如，亭、廊、花架、栏杆、园桌、园凳、园椅、园灯、…）等的图示特点。

(3) 掌握绘制各种园林小品的图样，符合国家标准。

3.5.2 园林工程图

园林工程图，包括：总体规划设计图、土方工程施工图、筑山工程施工图、理水工程施工图、园路工程施工图和种植工程施工图。

1. 掌握园林工程图，（包括总体规划设计图、土方工程施工图、筑山工程施工图、理水工程施工图、园路工程施工图和种植工程施工图）的内容、作用与绘图方法，符合国家标准与行业标准、规范规定。

（1）掌握总体规划设计图（总平面图）；

（2）掌握土方工程施工图（包括竖向设计图，土方调配图）；

（3）掌握筑山工程施工图（包括假山工程施工图，置石工程施工图）；

（4）掌握理水工程施工图（包括水体工程施工图，驳岸、护坡工程施工图，综合管网图）；

（5）掌握园路工程施工图；

（6）掌握种植工程施工图。

2. 掌握各种造园要素（如，山石、水体、植物、小品等）的图示特点及表示方法，符合国家标准与行业标准、规范规定。

3. 了解园林工程图的图示特点（包括视图名称和配置、比例尺、图线、尺寸标注、图例、习惯画法、规定画法），符合国家标准与行业标准、规范规定。

4. 掌握园林工程图，（包括总体规划设计图、筑山工程施工图、理水工程施工图、园路工程施工图和种植工程施工图）的阅读方法。

第四章 说明

1. 计算机二维绘图和三维造型是适应现代化建设的新技术，对学生以后掌握计算机辅助设计技术有着重要的影响。

计算机绘图基础的教学机械类专业需 20 学时以上； 电子与信息、 管理工程等专业需 10 学时以上； 近机械类专业需 15 学时以上； 土建类、水利类专业需 15 学时以上。

建议在学完本课程后，开设“计算机图形学基础”选修课或必修课，为学生较好地掌握现代化绘图技术和学习计算机辅助设计打下必要的基础。为此，另订有《计算机图形学基础课程教学基本要求》，作为后续课的学习内容。

2. 根据专业学习需要，机械类专业可酌量选学展开图、焊接图、房屋图等内容；近机械类专业可酌量选学立体表面展开和管道系统图等内容；土建类、水利类专业可酌量选学透视图、正投影中的阴影、

标高投影、曲线拟合、自由曲面、机械图等内容；园林类专业可酌量选学透视图、正投影中的阴影、标高投影、机械图和管道系统图等内容；学时另加。

4. 本课程是一门实践性较强的课程，在教学中提倡特色教学，应精选内容，打好基础，加强实践，培养能力。应处理好本课程与有关课程(如金工实习课、房屋构造等)的衔接问题。要保证学生完成一定数量的作业。

5. 本课程课内学时数（建议）：

机械类：100～140 学时；

土建类、水利类：80～120 学时；

园林类、地矿、化工、仪器仪表、电工和其他教学要求相近的专业类：60～90 学时；

电子与信息、管理工程类：40～60 学时；

本课程课内外学时比为 1：1.5—1：2。

6. 本课程只能为学生的绘图和读图能力打下一定的基础，要达到合格的工科本科学生所必须具备的有关要求，还有待于在后续课程、生产实习、课程设计和毕业设计中继续培养和提高。

7. 本课程应进行考试，其中制图部分和计算机绘图部分也可评分考查。平时成绩应在总成绩中占有一定的比例。

8. 本教学基本要求对同一类别专业的工程图学教学是基础的，是最低的要求。同一类别专业不同层次的工程图学教学，各学校可参照本教学基本要求按需在教学内容上进一步深化。

普通高等学校计算机图形学基础课程教学基本要求

（适用于工科类各专业的必修课，指定选修课，自定选修课）

1、本课程的目的

本课程是研究应用计算机技术进行图形处理的技术基础课。本课程的目的是使学生掌握常用图形生成的基本知识和算法，培养编写绘图程序的能力，提高计算机操作水平，为今后从事计算机图形学的研究和计算机辅助设计工作打下基础。

2、本课程的基本要求

(1) 了解计算机图形学的发展和研究对象、以及它在国民经济建设中的作用。

(2) 掌握常用的图形处理的数学方法。

(3) 掌握一些图形处理的基本技术(如开窗裁剪、曲线曲面拟合、消隐等)。

(4) 掌握计算机绘图中常用的数据结构等基本知识。

(5) 培养应用程序设计语言编写绘图程序的能力。

3、本课程的内容设置

(1) 绪论。

(2) 图形变换的基本方法。

(3) 工程图样绘图程序设计的基本方法。

(4) 工程上常用曲线、曲面生成的基本方法。

(5) 常用图形的算法，如裁剪、剖面线技术。

(6) 常用的数据结构。

(7) 立体图形的消隐方法。

(8) 三维造型技术。

(9) 接口技术。

注：

1. 本课程的先修课程为工程图学、线性代数及算法语言。

2. 本课程的内外学时比为 1:1.5~1:2。

3. 本课程的上机时间应为授课学时的 1~2 倍。

4. 上述课程内容可根据先修课程情况及专业要求适当调整。