

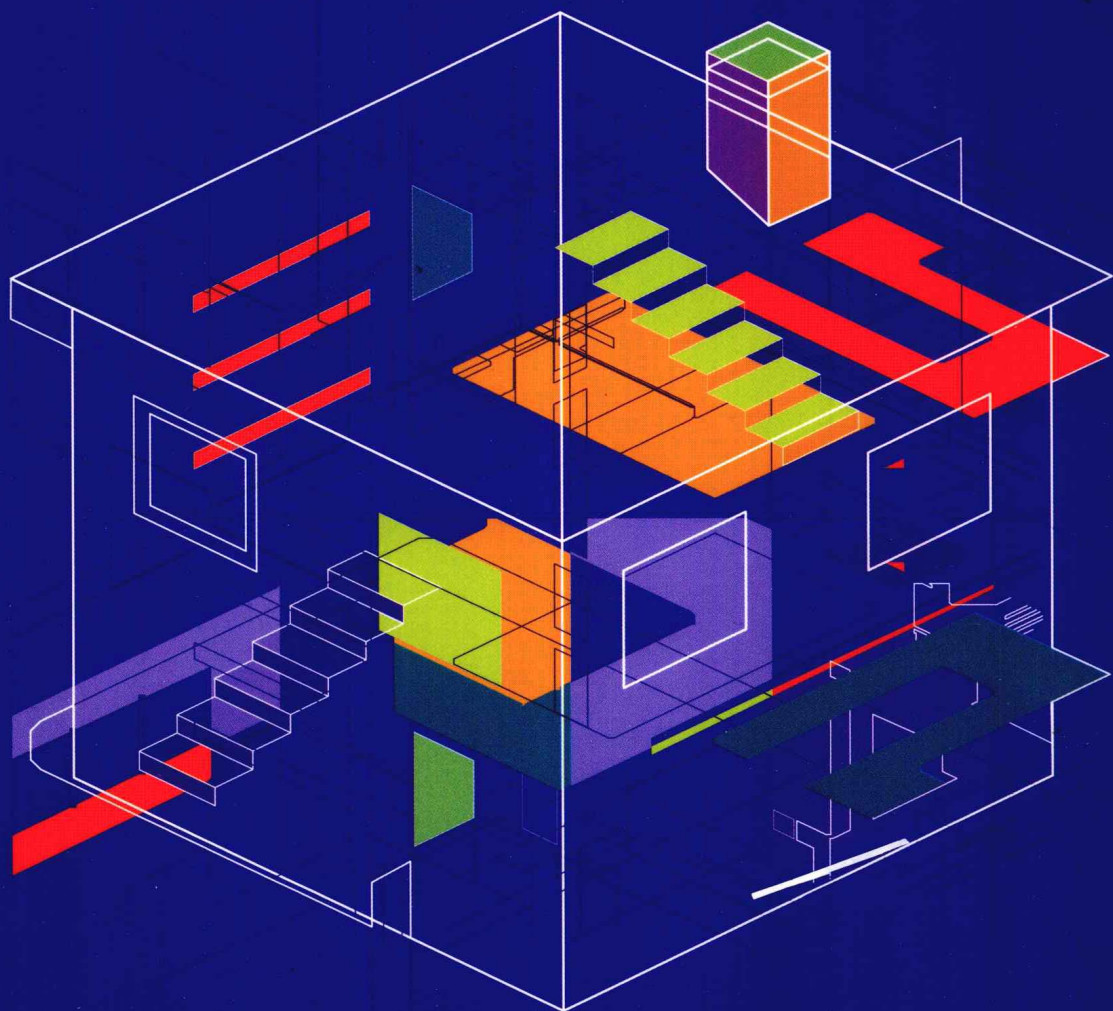


21世纪高等院校数字艺术类规划教材

21st Century University Planned textbooks of Digital Art

设计图学

卢健涛 编著



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

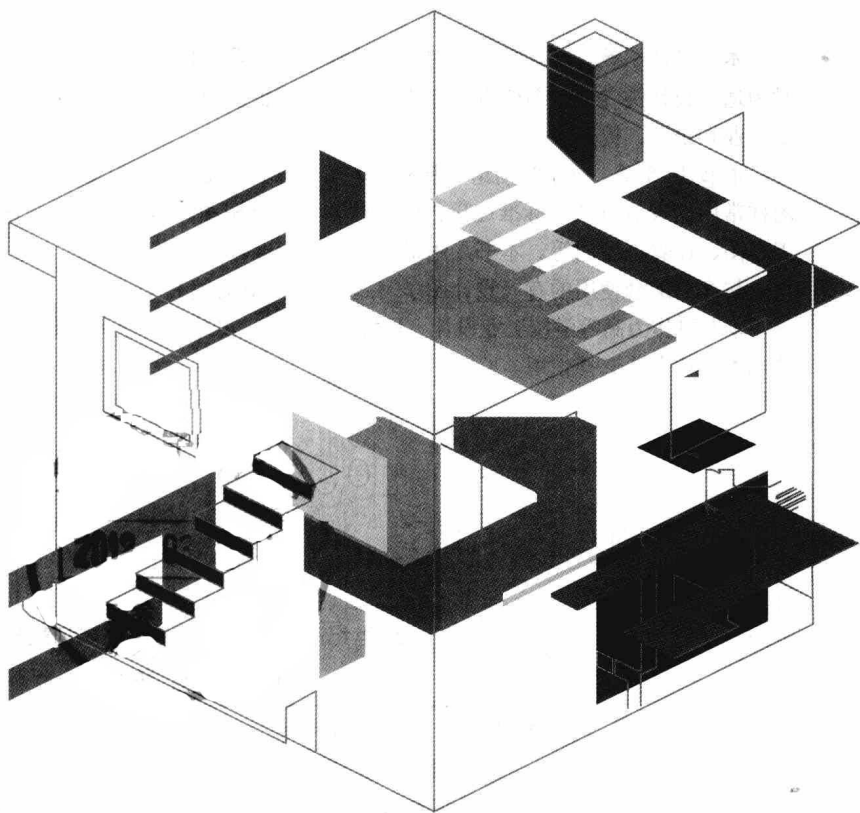


21 世纪高等院校数字艺术类规划教材

21st Century University Planned textbooks of Digital Art

设计图学

卢健涛 编著



人民邮电出版社

北京

图书在版编目(CIP)数据

设计图学 / 卢健涛编著. -- 北京: 人民邮电出版社, 2011.11
21世纪高等院校数字艺术类规划教材
ISBN 978-7-115-26306-3

I. ①设… II. ①卢… III. ①工程制图—高等学校—教材 IV. ①TB23

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第178834号

内 容 提 要

本书是依据教育部高等学校工程图学教学指导委员会制订的“高等学校工程图学课程教学基本要求”, 同时为适应设计类专业的教学改革而编写的。一方面通过强化图形思维训练, 夯实设计基础; 另一方面通过拓宽专业知识面, 提升专业的适应性。

本书共15章, 分别为绪论、制图基本知识与基本技能、正投影基础、三视图、组合体视图、轴测投影图、图样常用的表达方法、标准连接件的表达方法、机械图、电气图、透视图、房屋建筑图、室内装饰图、园林工程图、计算机绘图等。本书采用最新的国家标准。

与本书配套使用的有《设计图学习题集》(卢健涛编)。

本书可作为高等学校工业设计、环境艺术设计、数字媒体艺术等设计类专业的基础教材, 也可供工科类、艺术类其他专业选择使用。

21世纪高等院校数字艺术类规划教材

设计图学

-
- ◆ 编 著 卢健涛
责任编辑 董楠
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号
邮编 100061 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
大厂聚鑫印刷有限责任公司印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 15 2011年11月第1版
字数: 429千字 2011年11月河北第1次印刷

ISBN 978-7-115-26306-3

定价: 28.00元

读者服务热线: (010)67170985 印装质量热线: (010)67129223
反盗版热线: (010)67171154

前言

新时期大学教育的目标是培养创新型人才，其课程体系建设和课程内容设计都要为培养创新型人才的目标服务。当前，随着我国科技、经济与社会的发展，在艺术设计领域各学科之间出现了前所未有的综合趋势，学科界限更趋于模糊，跨学科的学习和研究，以至于跨学科的就业趋于常态。社会需要大量的知识综合、能力综合、素质综合的创新型艺术设计人才，这是当前艺术设计类专业教育面临的新挑战。

作为艺术设计类专业技术基础课程的“设计图学”，其内容设计只有不断开拓创新，才能适应专业教育改革的不断深入和社会需求的变化。本书一方面通过强化图形思维训练，夯实设计基础；另一方面通过拓宽专业知识面，提升专业的适应性。同时依据教育部高等学校工程图学教学指导委员会制定的“高等学校工程图学课程教学基本要求”，本书对“设计图学”课程做了积极的探索和改革，主要的特点如下。

1. 空间思维能力的培养是创新型人才培养的重要基础，本书强化了正投影基础的内容，同时注重正投影基础与三视图和组合体视图内容体系的相衔接，增加了组合体构型的内容，形成互相关联、层次递进的空间思维能力培养基础模块。

2. 拓宽专业知识面，提升设计类专业的适应性。在通常的“设计图学”课程教学内容中，增加了电气图、室内装饰图和园林工程图，拓宽了知识面。同时与机械图、房屋建筑图形成专业图模块，通过内容结构的呼应形成整体联系，通过典型实例的选择从而精简内容，力求使相关专业知识达到融会贯通的目的。

3. 实践动手能力的培养是创新型人才培养的重要手段，本书将徒手画草图、尺规作图和计算机绘图（AutoCAD）3种技能培养结合起来，通过各种图形绘制的画法步骤的介绍和实践，提高学生的实践动手能力。

4. 本书实例丰富，图文并茂，参考了各专业大量的图文资料，并融入了作者长期设计实践和教学经验。全书采用最新颁布的“技术制图”国家标准，以及机械、建筑和风景园林国家标准或行业标准规范。

5. 本书把 AutoCAD 定位为基本的绘图工具，为了不打乱各章节体系的连续性，将计算机绘图列为最后一章。同时省略读者容易体验的绘图命令和编辑命令的详细介绍，注重绘图技巧的实例步骤讲解。教师可根据专业教学的具体情况和教学习惯，灵活安排计算机绘图的教学。

本书可作为工业设计、环境艺术设计、数字媒体艺术等设计类专业的基础教材，也可供工科类、艺术类其他专业选择使用。与本书配套的《设计图学习题集》（卢健涛编）由人民邮电出版社同时出版，可供选用。

在本书的编写过程中，参阅了许多同类及相关书籍，吸收了许多同行的真知灼见。在此，对参考文献中所列文献的所有作者以及可能疏漏未列的同行，谨表谢意。

由于水平所限，书中不当之处在所难免，恳请读者批评指正。

编者

2011年7月于金山公园

第1章 绪论

- 1.1 设计图学课程的定位 2
- 1.2 设计过程与工程图样 2
 - 1.2.1 设计过程 2
 - 1.2.2 工程图样 3
- 1.3 设计图学与思维训练 3
- 1.4 设计图学课程的学习内容 4
- 1.5 设计图学课程的学习方法 4

第2章 制图的基本知识与基本技能

- 2.1 工程图样中的一些基本规定 7
 - 2.1.1 图纸幅面和格式 (GB/T 14689—2008) 7
 - 2.1.2 标题栏与明细栏 8
 - 2.1.3 字体 (GB/T 14691—1993) 8
 - 2.1.4 图线 (GB/T 4457.4—2002) 10
 - 2.1.5 比例 (GB/T 14690—1993) 11
 - 2.1.6 尺寸标注方法 (GB/T 4458.4—2003) 12
- 2.2 徒手草图和仪器绘图 15
 - 2.2.1 徒手草图 15
 - 2.2.2 仪器绘图工具 16
 - 2.2.3 几何作图 17
 - 2.2.4 圆弧连接 19
- 2.3 平面图形的尺寸分析与作图规范 22
 - 2.3.1 平面图形的尺寸分析 22
 - 2.3.2 平面图形的绘制 23

第3章 正投影基础

- 3.1 投影法及分类 26
 - 3.1.1 中心投影法 26
 - 3.1.2 平行投影法 26
 - 3.1.3 正投影的基本性质 27
 - 3.1.4 工程中常见的投影图 27
- 3.2 点的投影 28
 - 3.2.1 点的两面投影 28
 - 3.2.2 点的三面投影 30
 - 3.2.3 两点的相对位置 32
- 3.3 直线的投影 33
 - 3.3.1 直线的投影图 33

- 3.3.2 各种位置直线的投影特性 34
- 3.3.3 直线上点的投影 37
- 3.4 两直线的相对位置 38
 - 3.4.1 两直线平行 38
 - 3.4.2 两直线相交 39
 - 3.4.3 两直线交叉 39
 - 3.4.4 两直线垂直 40
- 3.5 平面的投影 41
 - 3.5.1 平面的表示方法 41
 - 3.5.2 各种位置平面的投影特性 41
 - 3.5.3 平面上的点和直线 43
- 3.6 直线与平面、平面与平面平行 45
 - 3.6.1 直线与平面平行 45
 - 3.6.2 平面与平面平行 46
- 3.7 直线与平面、平面与平面相交 47
 - 3.7.1 利用积聚性投影求交点、交线 47
 - 3.7.2 利用辅助平面求交点、交线 49
- 3.8 直线与平面、平面与平面垂直 51
 - 3.8.1 直线与平面垂直 51
 - 3.8.2 平面与平面垂直 52
- 3.9 空间几何元素的综合分析 53

第4章 三视图

- 4.1 立体的三视图 57
 - 4.1.1 立体三视图的形成 57
 - 4.1.2 三视图的特性 57
- 4.2 平面立体的投影 58
 - 4.2.1 棱柱的投影 58
 - 4.2.2 棱锥的投影 59
- 4.3 曲面立体的投影 60
 - 4.3.1 圆柱的投影 60
 - 4.3.2 圆锥的投影 61
 - 4.3.3 圆球的投影 61
- 4.4 组合立体的投影 62
- 4.5 平面与立体相交 63
 - 4.5.1 平面与平面立体相交 64
 - 4.5.2 平面与回转体相交 65
- 4.6 两立体相交 71
 - 4.6.1 利用重影特性求相贯线 71

4.6.2 利用辅助平面法求相贯线	73
4.6.3 相贯线的特殊情况	77

第5章 组合体视图

5.1 组合体的构成	80
5.1.1 组合体的构成方式	80
5.1.2 常见简单的组合体	80
5.1.3 组合体的构形原则	81
5.1.4 组合体相邻表面间的相互位置	82
5.2 组合体三视图的画法	83
5.2.1 组合体形体分析	83
5.2.2 选择主视图	84
5.2.3 画组合体三视图	84
5.3 绘制组合体草图	85
5.4 组合体的尺寸标注	86
5.4.1 基本形体的尺寸标注	86
5.4.2 组合体的尺寸标注方法	87
5.5 看组合体视图	90
5.5.1 看图的要领	90
5.5.2 看图的基本方法	91
5.5.3 看图举例	94

第6章 轴测投影图

6.1 轴测图的基本概念	99
6.1.1 轴测图的形成	99
6.1.2 轴测图的分类	99
6.1.3 轴测图的特性	100
6.2 正等轴测图的画法	100
6.2.1 轴间角和轴向伸缩系数	100
6.2.2 平面立体正等轴测图的画法	101
6.2.3 曲面立体正等轴测图的画法	102
6.3 斜二轴测图的画法	104

第7章 图样常用的表达方法

7.1 视图	107
7.1.1 基本视图与向视图	107
7.1.2 局部视图	108
7.1.3 斜视图	109
7.2 剖视图	109
7.2.1 剖视图的形成和画法规定	109
7.2.2 剖视图分类	110
7.2.3 剖视图的剖切方法	111
7.3 断面图	112

7.3.1 移出断面	112
7.3.2 重合断面	113
7.4 简化画法	114
7.4.1 局部放大图	114
7.4.2 筋板、轮辐结构	114
7.4.3 相同结构的简化画法	115
7.4.4 图形中投影的简化画法	115

第8章 标准连接件的表达方法

8.1 螺纹及其规定画法和标注	117
8.1.1 螺纹的基本知识	117
8.1.2 螺纹要素	117
8.1.3 螺纹的种类	119
8.1.4 连接螺纹的规定画法	120
8.1.5 螺纹的标注	121
8.1.6 螺纹的其他结构画法	122
8.2 螺纹连接件及其连接的画法	123
8.2.1 螺纹连接件	123
8.2.2 螺纹连接件的连接画法	125
8.3 键连接和销连接	128
8.3.1 键及其连接	128
8.3.2 销及其连接	129

第9章 机械图

9.1 零件图	132
9.1.1 零件图的内容	132
9.1.2 零件图的视图表达	133
9.1.3 零件图的尺寸标注	133
9.1.4 零件图上的技术要求	134
9.1.5 典型零件的零件图画法	138
9.1.6 看零件图	142
9.2 装配图	143
9.2.1 装配图的内容	143
9.2.2 装配图的规定画法和特殊画法	144
9.2.3 装配图的尺寸标注和技术要求	145
9.2.4 装配图上的零、部件序号和明细栏(表)	146
9.2.5 由零件图画装配图	147
9.2.6 看装配图	148
9.2.7 由装配图拆画零件图	150

第10章 电气图

10.1 电气图基础	152
------------	-----

10.1.1 电气图的图形符号	152	13.3 室内地面图	194
10.1.2 电气图的文字符号	153	13.3.1 室内地面图的形成	194
10.1.3 电气图的连接线画法	154	13.3.2 室内地面图的画法	194
10.1.4 电气图的围框画法	154	13.3.3 看室内地面图	195
10.2 电气图的种类	155	13.4 顶棚平面布置图	195
10.2.1 系统图和框图	155	13.4.1 顶棚平面图的形成	195
10.2.2 电路图	156	13.4.2 顶棚平面图的画法	195
10.2.3 接线图	157	13.4.3 看顶棚平面图	195
10.3 看电气图	159	13.5 室内立面图	196
第 11 章 透视图		13.5.1 室内立面图的形成	196
11.1 透视图基本知识	163	13.5.2 室内立面图的画法	197
11.1.1 透视图的形成	163	13.5.3 看室内立面图	197
11.1.2 透视图的特征	163	13.6 室内装饰详图	198
11.1.3 透视投影的基本术语	164	13.6.1 室内装饰详图形成	198
11.1.4 透视的种类	164	13.6.2 室内装饰详图的画法	199
11.1.5 视高对透视效果的影响	165	13.6.3 看室内装饰详图	199
11.2 透视图的画法	166	第 14 章 园林工程图	
11.2.1 空间透视与平面透视图	166	14.1 园林工程图概述	202
11.2.2 一点透视图的画法	167	14.2 园林总平面图	202
11.2.3 二点透视图的画法	168	14.2.1 总平面图的内容	202
11.2.4 圆的透视画法	169	14.2.2 总平面图的画法	203
11.3 透视图应用举例	170	14.2.3 看总平面图	205
11.3.1 一点透视图的应用	171	14.3 竖向设计图	205
11.3.2 二点透视图的应用	172	14.3.1 竖向设计图的内容	205
第 12 章 房屋建筑图		14.3.2 竖向设计图的画法	206
12.1 房屋建筑图概述	175	14.3.3 看竖向设计图	207
12.1.1 房屋建筑图种类	175	14.4 种植设计图	207
12.1.2 房屋建筑图的表达方法	176	14.4.1 种植设计图的内容	207
12.1.3 房屋建筑图的图示内容及画法要求	182	14.4.2 种植设计图的画法	208
12.2 工业厂房施工图	184	14.4.3 看种植设计图	209
12.2.1 工业厂房平面图	187	第 15 章 计算机绘图	
12.2.2 工业厂房立面图	187	15.1 AutoCAD 2008 的基本知识	211
12.2.3 工业厂房剖面图	187	15.1.1 AutoCAD 2008 的主要功能	211
12.2.4 详图	188	15.1.2 AutoCAD 2008 的工作界面	211
第 13 章 室内装饰图		15.1.3 AutoCAD 2008 的基本操作	214
13.1 室内装饰图概述	191	15.1.4 AutoCAD 2008 的初始化设置	215
13.2 室内平面布置图	192	15.1.5 AutoCAD 2008 的参数输入	216
13.2.1 室内平面布置图的形成	192	15.1.6 AutoCAD 2008 的图形显示改变	217
13.2.2 室内平面布置图的画法	192		
13.2.3 看室内平面布置图	193		

15.2 基本绘图命令	218	15.5.2 尺寸标注命令	224
15.3 基本编辑命令	219	15.5.3 尺寸标注的编辑	225
15.4 设置文字样式与填充图案	220	15.6 图块的应用	226
15.4.1 标准字形的设置	220	15.6.1 定义块	226
15.4.2 创建单行文字	221	15.6.2 定义外部块	227
15.4.3 创建多行文字	221	15.6.3 插入图块	227
15.4.4 填充图案	222	15.6.4 块的属性	228
15.5 尺寸标注	222	15.7 综合实例	229
15.5.1 尺寸标注样式的 设置	222	参考文献	232

初涉“设计图学”这门课程，需要明白学习这门课程的目的是什么，本课程在未来的专业学习和专业工作中所起的作用。通过对本课程内容的概括了解，从而把握课程内容的特征性和学习方法，为拿下这座“堡垒”做好思想准备。

本章介绍“设计图学”课程的定位、设计过程与工程图样、设计图学与思维训练以及“设计图学”课程的学习内容和学习方法。

1.1

设计图学课程的定位

在工业设计、环境艺术设计、数字媒体艺术等设计类专业的教学过程中,设计图学是一门技术基础课,它以工程图样为研究对象,以画法几何知识和识图知识、制图知识为基础,研究绘制和阅读机械、建筑、园林等工程图样,为这类设计专业学生后续课程的学习以及从事专业设计工作打下良好的基础。

设计的对象无论是工业产品,还是建筑、园林等,都是由各种物质材料以一定的结构形式结合而成的、具有相应功能的客观实体。因此,设计的目标是:考虑设计对象的功能、材料、结构和造型,设计满足人们需要的实用、经济、美观的产品。好的设计还必须有利于经济和社会发展的可持续性,有利于保护环境。然而,所有的设计都必须经过图形来反映和交流,才能实现将设计方案转变为现实的可能性。因此,设计图学课程的学习是实现设计方案表达和设计信息传播的基本途径。

工程图样被称为工程技术界的共同语言,工程图样涉及设计、制作、检验、销售等环节,是设计对象的功能、造型的具体体现和依据,因而工程图样必须是具象的、符合工程实际规范的。设计图学所研究的正是提供规范设计语言的工程图样所需的理论和技术手段。因此,设计图学是设计领域的一门技术基础学科。还应当指出,设计图学课程也有培养学生空间思维能力和空间分析能力的作用。空间思维能力和空间分析能力是设计创意的基础,是创新的前提条件。本课程通过画法几何学中的正投影基础、三视图等章节培养学生的空间思维,进行空间分析训练。就此而言,设计图学具有其他设计课程不可取代的重要作用。

1.2

设计过程与工程图样

1.2.1 设计过程

物质生产离不开设计,设计是一个有计划创新活动,应当有符合科学规律的合理的基本工作程序和流程。设计通常包括3个基本阶段。

1. 方案的设计构思

针对设计对象的设计任务,收集资料,将要设计的内容及相关因素罗列出来,将所学的工程原理、使用要求、视觉形式、人机关系、环境及标准规范在脑海里组合运用;考虑到产品的实施的可能性,进而选择适合的创意方案。当某种创意方案在脑海里出现时,设计师要迅速把它捕捉下来。在这个阶段,设计师主要使用草图的方法不断地分析和表现设计构思方案。

2. 方案的设计分析

针对方案的设计构思草图,需要将设计转化为符合实际的可行形象,从工程、使用、视觉、人机、环境及标准等方面检验设计方案构思的可行性。在这个阶段,设计师主要使用设计效果图或者

产品模型制作的方法为下一个阶段设计定型的图纸提供依据。

3. 方案的设计制图

针对已经确定的方案绘制工程图样,工程图样是设计方案的最终表达,必须严格按照国家标准的制图规范绘制,使最终的工程图样为设计制作或施工提供明确、完整的结构形状,唯一、准确的结构尺寸和详细、合理的技术要求成为工程制作人员制作产品的唯一依据。

由此可见,无论在设计的哪个阶段,都离不开工程图样的绘制,工程图样是设计表达的基本方法。

1.2.2 工程图样

在设计中常用的工程图样有以下3种。

1. 机械工程图

机械工程图是工业产品设计、制造、安装、检验、维修等过程的重要技术资料,在工业产品制造过程中,工业产品是根据图样加工制造的。如果要生产一件工业产品,首先必须画出表达该产品的装配图和所有零件的零件图,然后根据零件图制造出全部零件,再按装配图装配成机器。人们通过图样来表达工业产品设计对象和设计思想。图样不单是指导工业产品生产的重要技术文件,而且是进行技术交流的重要工具。因此,机械工程图是每一个工业产品设计技术人员必须掌握的“工程技术语言”。

2. 建筑工程图

建筑工程图是建筑设计、施工、监理等过程的重要技术资料,建筑工程图能够准确地反映房屋的具体结构和形状,以及在施工过程中所需的材料和技术要求。绘制房屋各层主要平面、剖面 and 立面,有时还要画出效果图。要标出房屋的主要尺寸、面积、高度、门窗位置和设备位置等,绘制出满足所有施工要求的施工图纸。建筑工程图是每一个建筑设计和建施工技术人员必须遵守的“按图纸说话”。

3. 园林工程图

园林工程图要表达的对象是山水泉石、园林植物、园林建筑及园林小品等诸多自然和人工景观,因此园林工程图综合了人的设计创意、艺术加工、工程技术施工要求以及园林工程图的标准规范。园林工程图一般由总平面图、竖向设计图、种植设计图、园路设计图、园林设施设计图、管线综合平面图等图样组成。

随着经济和社会的发展,工业设计、环境艺术设计、数字媒体艺术等设计类专业的学生需要适应各设计类专业领域的工作,也需要相关专业知识的融会贯通。因此本书将主要介绍这些工程图样,以满足不同设计实践的需要。

1.3

设计图学与思维训练

工业设计、环境艺术设计、数字媒体艺术等设计类专业的学生需要培养形象思维能力,课程教学要对学生的图形表达进行强化训练。设计图学课程的画法几何及组合体部分通过学习表达

空间几何形体的正投影法和图解简单的空间几何问题的原理方法,训练对三维形体与二维图形关系的认知,从而培养形象思维能力。

与此同时,学生还需要科学思维能力。设计工作者的任务是设计制作满足人类物质和精神需求的产品,需要思维的科学性和严谨性。设计图学的三视图、轴测图、透视图等,要求学生能根据平面的投影想象出空间立体形状,并正确、形象地表现和绘制空间立体形状,同时还能够依据工程图样对物体的相互关系、空间尺度、几何要素等方面进一步分析。这充分体现了形象思维与理性思维的紧密结合。

设计类专业的学生同样需要情感思维能力。设计工作者依靠自己丰富的情感进行设计创新活动,无论是在构成和形体组合规划设计中需要酣畅淋漓,还是在尺度和色彩设计应用中需要人性化和风格。设计图学课程带你认识如何将多彩的生活形象转变为抽象的图样,在工程图样的设计思维过程中抒发艺术情感。设计图学的课程教学与情感性思维紧紧相连。

设计图学课程的学习与素描、色彩、平面与立体构成等课程一样需要通过绘图训练做到手动、眼动、脑动,只有通过不断的动手实践训练,才能逐渐提高自己的形象思维能力和科学思维能力,从而提高艺术审美能力和艺术创作能力。

1.4

设计图学课程的学习内容

设计图学课程的内容可分为画法几何基础与组合体构型、专业图样与表达、计算机绘图等 3 个部分。

(1) 画法几何基础与组合体构型,主要研究投影法表达空间几何形体、图解空间几何问题的基本理论和方法,为图样表达空间几何形体提供图示和思维方法,同时也对形体结构造型的方法进行初步研究,为设计类专业的后续课程的学习奠定基础。

(2) 专业图样与表达,介绍机械、建筑、园林等工程图样及表达物体结构的基本思想与方法,以及辅助图样轴测图和透视图等。工程图样就是根据投影原理、标准或有关规定,表示工程对象以及必要的尺寸和技术说明的集合,它是表达和交流工程设计方案的唯一工具,是工程技术部门的重要技术文件。

(3) 计算机绘图,将主要介绍计算机绘图与设计的基本知识。本书通过简要介绍 AutoCAD 软件的功能与使用方法,使学生掌握计算机绘图软件的一般功能,能够绘制一般的工程图样并为后续课程的三维计算机辅助设计打下基础。

1.5

设计图学课程的学习方法

设计图学是一门实践性很强的技术基础课。只有通过理论联系实际,大量的读图和绘图实践,才能掌握本课程的教学内容。根据本课程不同部分的特点有不同的学习方法。

1. 画法几何与组合体构型部分

该部分的基本特点是系统性强,逻辑性强,空间与平面的关系比较抽象。初学者比较难以适

应。因此,学习时必须注意以下几点。

(1)要循序渐进,在消化、理解前面内容的基础上,再学习后面的内容。只有熟练掌握前面介绍的各种基本作图问题,才能顺利解决后面遇到的各种综合性作图问题;

(2)要推理分析,注意建立各个基本要素之间的相互对应关系,从而不断提高自己的逻辑思维能力、分析问题和解决问题的能力;

(3)要大量实践,只有通过实际解题和作图,才能深刻理解、真正掌握画法几何与投影法的基本理论。

2. 专业图样与表达部分

专业图样与表达是设计图学的主干部分。学生通过这部分内容的学习,可以具备用工程图样表达各个专业设计对象的形体结构、尺寸和工艺制作的能力,还可以具备使用轴测图、透视图辅助描述事物立体结构效果的能力。因此,这部分内容的学习注意以下3个方面。

(1)紧密结合工程实际。通过对工程实际基本知识的了解,把工程图样与具体的工程实际结合起来。多看实物与对应图样(包括模型和各种产品的实物、构型图、效果图和生产图样),通过大量的由物画图、由图想物的练习,做到图物对照、读(图)画(图)构思(空间结构)相结合,逐步形成和树立清晰的空间概念。

(2)严格执行国家标准。制图的国家标准以及各个行业的具体标准,是工程设计交流和实施的基本保证。只有符合制图的国家标准和各个行业的具体标准的工程图样,才是具有实际意义的工程图样,要熟悉并严格遵守技术制图国家标准和其他相关的国家标准。

(3)完整清晰的尺寸观念。从标注尺寸的基本规定到平面图形的尺寸标注,基本体和组合体以及各工程图样的尺寸标注等前后联系,并注重分析、比较各种不同形体的个性与共性,以正确、合理作为尺寸标注的基本要求。在绘图中养成认真、负责的工作态度和严谨、细致的工作作风。

3. 计算机绘图部分

现有的计算机绘图软件已经为设计提供了多种便捷、有效的设计工具,本课程介绍 AutoCAD 绘图软件的功能及一些基本的操作使用方法,使学生能够绘制一般的工程图样,也为后续计算机辅助设计课程的学习奠定基础。对于基本软件 AutoCAD 的使用,则应以操作实践为主,充分熟悉这类软件的基本功能。只有熟练地操作和使用,才能充分发挥计算机软件在提高设计和绘图效率方面的作用。

制图的基本知识与基本技能

本章主要介绍国家标准有关工程图样的一些基本规定，如图幅、比例、线型、字体、尺寸标注等，以及基本几何作图、平面图形分析等绘图方法。这是工程图样的基本规范和作图方法。

2.1

工程图样中的一些基本规定

工程图样被称为工程技术界的共同语言，为此，国家技术监督局制订了一系列关于技术制图的中华人民共和国国家标准（简称国标），代号为“GB”，在绘制工程图样时必须严格遵守这些标准的有关规定。

2.1.1 图纸幅面和格式（GB/T 14689—2008）

绘制工程图样时，应优先采用表 2-1 所规定的基本幅面。如有必要，也允许选用国家标准所规定的加长幅面。这些幅面的尺寸由基本幅面的短边成整数倍增加后得出。

表 2-1 图纸幅面代号和尺寸（mm）

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
$B \times L$	841 × 1189	594 × 841	420 × 594	297 × 420	210 × 297
a	25				
c	10			5	
e	20		10		

图纸可以横放或者竖放，需画出图框，图样必须画在图框之内。图框线用粗实线画出，其格式分为不留装订边和留有装订边两种，分别如图 2-1 和图 2-2 所示。

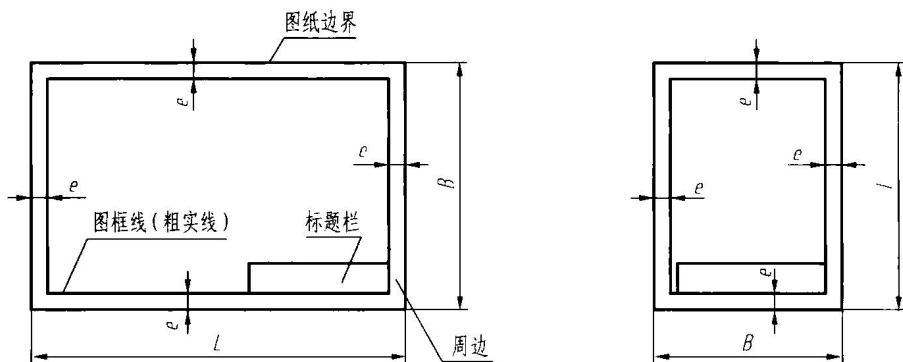


图 2-1 不留装订边的图纸格式

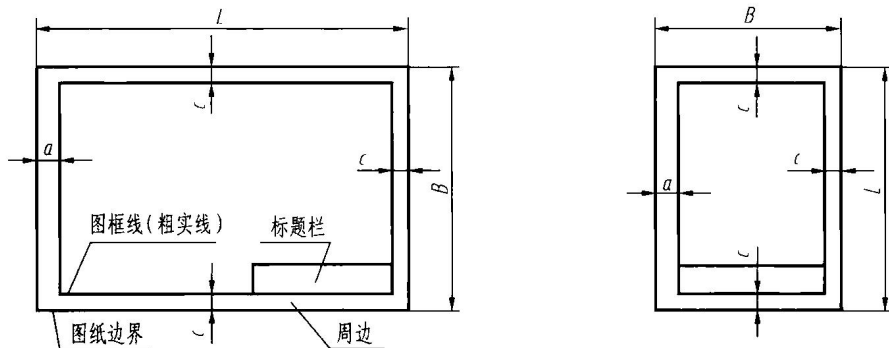


图 2-2 留装订边的图纸格式

2.1.2 标题栏与明细栏

在图框线中的右下角还应画出标题栏。在工程图样的实际应用中,国家标准(GB/T 10609—2008)对标题栏的内容、格式与尺寸作了规定,标题栏有设计、绘图及审核的各个阶段人员签名栏、图纸标准化管理等栏目内容。

为了便于学生学习期间使用,本书建议学生作业中采用图 2-3 所示的简化标题栏。

图 2-3 为学生用简化标题栏,图 2-4 为学生用简化带明细表标题栏。

(图样名称)			15	25
			材料	
(学校与班级名称)			比例	
绘图	(签名)	(年月日)		
审核	(签名)	(年月日)		
15	25	25		
140				

图 2-3 学生用简化的标题栏

10	25	25	10	25	25	(20)
序号	代号	名称	数量	材料	重量	备注
(标题栏)						

图 2-4 学生用简化的带明细表标题栏

2.1.3 字体 (GB/T 14691—1993)

国家标准中规定了工程图样中汉字、字母和数字的书写形式。

图样中书写字体的基本要求如下。

(1) 字体必须做到: 字体端正、笔画清楚、排列整齐、间隔均匀

(2) 字体高度 (用 h 表示, 单位为 mm) 的公称尺寸系列为: 1.8、2.5、3.5、5、7、10、14、20, 字体高度代表字体的号数。如需要书写更大的字, 其字体高度应按 $\sqrt{2}$ 的比率递增, 汉字的高度 h 应不小于 3.5mm。汉字应写成长仿宋体字, 字宽一般为 $h/\sqrt{2}$, 并应采用中华人民共和国国务院正式推行的《汉字简化方案》中规定的简化字。长仿宋体字的书写要领是: 横平竖直、注意起落、结构均匀、填满方格。图 2-5 所示的是长仿宋字字体的书写示例。

(3) 字母和数字分为直体和斜体。在同一图样上, 只允许选用一种字体。斜体字字头向右倾斜, 与水平基准线成 75° 。图 2-6~图 2-9 所示的是字母和数字字体的书写示例。

10号字

字体工整 笔画清楚 间隔均匀 排列整齐

7号字

横平竖直 注意起落 结构均匀 填满方格

5号字

技术 制图 机械 电子 汽车 航空 船舶 土木 建筑 矿山 井坑 港口 纺织 服装

3.5号字

螺纹 齿轮 箱子 接线 飞行指导 驾驶地位 埋填量工 引水通风 闸阀坝 幅度北纬

图 2-5 长仿宋字字体示例



图 2-6 直体大写字母



图 2-7 斜体小写字母



图 2-8 斜体阿拉伯数字及拉丁字母

0123456789

图 2-9 直体阿拉伯数字