



高等学校土木工程类“十二五”规划教材

财政部文化产业发展专项资金资助项目
中南地区大学出版社优秀教材

Civil Engineering Graphics

土木建筑工程图学

第·三·版

袁果 胡庆春 陈美华 主编
李国生 主审

湖南大学出版社



高等学校土木工程类“十二五”规划教材
财政部文化产业发展专项资金资助项目
中南地区大学出版社

土木工程图学

(第三版)

袁 果 胡庆春 陈美华 主编

李国生 主审

湖南大学出版社

内 容 简 介

本教材依据教育部高等学校工程图学教学指导委员会 2010 年修订的“普通高等学校工程图学课程教学基本要求”的精神,以最新颁布的土木建筑类相关制图标准和行业标准为指导性文件,结合近几年教学改革经验修订而成。全书共 16 章,主要内容包括:绪论,制图基本知识,投影的基本知识,点、直线、平面的投影及其相对位置,投影变换,工程上常用的曲线与曲面,立体表面的交线,轴测投影,建筑形体的表达方法,标高投影,建筑施工图,结构施工图,展开图,给水排水工程图,道路工程图,透视投影等。本书遵循空间与平面对应思维的三维训练思想方法,由感性认识到理性认识、由三维到二维、再由二维到三维的认识规律,循序渐进地介绍了画法几何原理,并结合大量的工程实例介绍了建筑、结构、给水排水、道路、桥梁等施工图的读图和绘图方法。

与本书配套的袁果主编《土木建筑工程图学习题集》(第三版)同时出版,可供选用。

本书可作为高等学校土木工程、工程管理、给水排水工程、建筑学、城市规划等专业不同层次的工程图学课程的教材,也可作为成人高校、网络学院、电视大学等同类专业的教材及广大工程技术人员的自学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

土木建筑工程图学(第三版)/袁果,胡庆春,陈美华主编.
—长沙:湖南大学出版社,2015.8(2015.9 重印)

ISBN 978-7-5667-0918-9

I. 土... II. ①袁... ②胡... ③陈... III. ①土木工程—建筑制图

IV. ①TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 172716 号

土木建筑工程图学(第三版)

TUMU JIANZHU GONGCHENG TUXUE (DI SAN BAN)

主 编:袁 果 胡庆春 陈美华

责任编辑:卢 宇

出版发行:湖南大学出版社

社 址:湖南·长沙·岳麓山

邮 编:410082

电 话:0731-88822559(发行部),88821315(编辑室),88821006(出版部)

传 真:0731-88649312(发行部),88822264(总编室)

电子邮箱:pressluy@hun.cn

网 址: <http://press.hnu.cn>

印 装:衡阳顺地印务有限公司

开本:787×1092 16 开

印张:22.75

字数:576 千

版次:2015 年 8 月第 3 版

印次:2015 年 9 月第 2 次印刷

印数:3 001~7 500 册

书号:ISBN 978-7-5667-0918-9/TU·195

定价:45.00 元

版权所有,盗版必究

湖南大学版图书凡有印装差错,请与发行部联系

高等学校土木工程类“十二五”规划教材

丛书编委会

顾问 周绪红

主任 周先雁

副主任 邓铁军 陈伯望

编委会名单(按姓氏笔画排序)

王卫东	方 志	邓铁军	邢心魁	刘 杰
孙义刚	杨春峰	肖勇刚	宋固全	张 红
张 敏	陈伯望	陈金陵	陈秋南	陈燕菲
周书葵	周先雁	周 基	施 周	夏力农
黄小林	曹国辉	龚 鐳	谢方平	

参加编写院校

湖南大学	中南大学	中南林业科技大学
南昌大学	贵州大学	长沙理工大学
湖南城市学院	湖南农业大学	桂林理工大学
南华大学	湖南科技大学	湖南工业大学
贵州师范大学	桂林电子科技大学	贵州民族大学
沈阳大学	长沙学院	湖南工程学院
湖南科技学院	邵阳学院	湖南工学院

序

随着我国经济社会的快速发展,基本建设规模不断扩大,为土木工程的发展带来了千载难逢的契机,也对土木工程人才培养提出了更高的要求。目前,我国正在进行的土木工程基本建设的数量、规模在世界上首屈一指,一批大型、特大型工程项目不断上马和竣工,土木工程的发展正处于前所未有的高速发展时期。在这个重要的历史时期,高等工程教育承担着培养中国特色社会主义现代化建设高级专门人才的历史重任。

然而,我国土木工程人才培养在适应社会发展需要方面还存在较大差距。其一是课程体系 and 教学方法没有根本性的转变。近10年来,高等院校开展了大规模的教学内容和课程体系改革,推出了一批优秀教材和精品课程,取得了明显成效。但是,传统的课程体系、教学计划、培养模式并没有普遍深刻的变化,不同科类的知识依然相互分离,综合性的课程还不多见,理论与工程实践脱节的局面并未得到根本改善。其二是教学内容没有做到与时俱进和与世界先进水平接轨。随着工业化进程的加快和科技水平的发展,教学内容不断增加,教学要求不断提高,我们还是习惯于增加课程、增加学时,而忽视了课程的整合、融合、拓宽、更新和更加注重应用;在教学方法上依然以讲授为主,学生自主学习、自我体验、自由创造的环境还不具备,现代工程要求的多学科综合性、实践性、适应性的特征在人才培养的过程中体现得还远远不够。其三是人才培养质量与社会需求脱节。不同高校培养计划、课程设置千篇一律,缺少学校特色和行业特色,陷入“异校同质”的困局;尤其是近10年来,某些新升格的本科院校,在人才培养上盲目追求“研究型”“系统性”和“理论性”,导致理论与实践、学习与应用严重脱节。因此,我们必须根据社会发展需求,依据各自高校和行业的固有特点,对人才培养目标进行科学定位,对教学内容和课程体系进行改革,并将改革成果体现在教材建设之中。

正是为了适应教学改革的要求,湖南大学出版社精心组织出版了这套“高等学校土木工程专业‘十二五’规划教材”,作为“高校教材立体化出版及平台建设”和“中国工程教育在线”项目的子项目,由财政部资助并被列入新闻出版总署新闻出版业发展项目库重点项目。这套规划教材涵盖了土木工程专业各个专业方向的主要专业基础课程和专业课程,具有如下几个显著特点:一是紧扣发展。根据《国家中长期教育改革和发展规划纲要》和《高等学校土木工程本科指导性专业规范》精神以及土木工程专业评估的要求组织教材内容,力图在教材中反映新材料、新技术、新结构、新成果。二是强化应用。强调学生创新思维的训练,注重学生创新精神、

创新能力和工程实践能力的培养,教材内容与现行国家规范、规程相结合,与国家的注册执业资格考试制度相结合。三是服务师生。围绕“教师教学需要”和“学生学习需要”两个中心点,秉持“体现内容的前沿性、保持内容的整体性和系统性、兼顾内容的全面性与精练性、突出工程实践性”等原则,精心组织教材内容,同时对教材进行了立体化开发,包括纸质教材、电子书、电子课件、多媒体素材库和工程教育网站。

系列教材以主教材为中心,配套辅导教材、教师用演示文稿、电子资料(电子资料库)、教学网站等载体,提供包含主体知识、案例及案例分析、习题试题库及答案、教案、课件、学习软件、自测(考试)软件等内容的立体化教材。一方面,满足课程教学的需要;另一方面,面向工程教育,提倡以“能力为导向”的交互式学习方法,建立了教材配套的立体化资源,使得学生不仅可利用教材在课堂上学习知识,而且能够在课后进行更多的主动式、自主式学习。

教材建设是反映时代发展、体现教学内容和教学方法、培养适应社会需求人才的重要载体。这套教材的出版、发行和使用,将促进土建类课程、教材、教学内容和教学方法的改革,为人才培养模式创新做出有益的探索,从而进一步提高人才培养的质量。

是为序。

周绪红

重庆大学校长 中国工程院院士

2014年10月于重庆大学

第三版前言

教育部高等学校工程图学教学指导委员会 2010 年修订了“普通高等学校工程图学课程教学基本要求”。中华人民共和国住房和城乡建设部、中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局于 2010 年 8 月联合发布了与房屋建筑制图有关的国家标准:《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2010)、《总图制图标准》(GB/T 50103—2010)、《建筑制图标准》(GB/T 50104—2010)、《建筑结构制图标准》(GB/T 50105—2010)、《建筑给水排水制图标准》(GB/T 50106—2010)和《暖通空调制图标准》(GB/T 50114—2010),并于 2011 年 3 月 1 日起实施。在此期间,土建行业相关的一些设计规范如《住宅设计规范》(GB 50096—2011)、《建筑工程建筑面积计算规范》(GB/T 50353—2013)、《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2010)以及国家建筑设计标准图集《混凝土结构施工平面图整体表示方法制图规则和构造详图》(11G101—1、2、3、4)等也相继发布。为了遵循新的教学基本要求和国家标准,编写组对教材进行了修订。

本次修订除了继续保持本书以前版本的特色外,主要注重了以下几点:

1. 按照最新修订的房屋建筑制图国家标准及相关行业标准、技术制图标准、设计规范、标准图集等,更新相关内容和图例。

2. 全书文字叙述作了全面的审阅和修订,力求更加言简意赅。

3. 在“结构施工图”一章,参照《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2010)及《混凝土结构施工平面图整体表示方法制图规则和构造详图》(11G101—1、2、3、4)进行了修订,在原来基础上增加了“梁截面平法标注示意图”、“楼层平法施工图”,较之前版本更详细地讲解了结构平面整体表示法,使教材更加切合当前设计和施工的生产实际。

4. 修改或增加了部分图例,特别是建筑施工图、结构施工图、给水排水工程图的图例进行了大量的修正,使之更加符合工程实际和新国标内容的要求,并能更好地反映最新的科学技术成果和国家最新建设成就。

5. 通过强化学生构型设计能力和应用能力的训练,培养学生认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风,提升学生的创新能力。

6. 教材图例均由作者采用计算机绘制,力求图例线宽一致,图中汉字、数字、字母的字号大小统一,图样清晰美观。

7. 根据“普通高等学校工程图学课程教学基本要求”及教学计划课时压缩的实际情况,本

书对少量较难、较深的内容标注了“*”号,各高校可根据具体情况酌情取舍。

本教材由袁果、胡庆春、陈美华任主编。参加第三版修订工作的有:湖南大学袁果(绪论,第8章,第12章,第13章及第14章3~5节)、陈美华(第6章,第11章及第14章1~2节)、聂旭英(第1章及第3章第4节)、王英姿(第10章部分)、蒋德松(第3章1~3节)、邹丹(第9章及第10章部分,第15章部分),湖南城市学院胡庆春(第4章)、张弘(第15章部分),湖南工学院刘传辉(第7章),湖南农业大学岳建玲(第2章),安徽工业大学张巧珍(第5章)。

本书由广州大学李国生教授审阅,李教授对教材进行了认真细致的审阅和指正,并提出了宝贵的意见和建议,在此表示衷心感谢。在编写过程中,承蒙有关设计单位大力支持并提供资料,同时参考和引用了国内外专家的著作,在此表示衷心的感谢。

与本书配套,由袁果主编的《土木建筑工程图学习题集》(第三版)已修订完毕,与本书同时出版,供选用。

由于编者水平有限,时间仓促,书中错漏和欠妥之处在所难免,恳请广大读者、教师和同行批评指正。

编 者

2015年6月

第一版前言

为了适应新世纪对工程技术人才培养的需要,近年来,我国高等工科院校的“工程图学”课程教学发生了深刻的变化。本教材是根据创新型、复合型人才培养目标以及教育部高等教育司 2004 年颁布的“普通高等院校工程图学课程教学基本要求”,结合编者多年的教学和工程实践经验编写而成的。本教材主要有以下特点:

1. 以最新国家标准、规范为指导性文件

以国家质量监督检验检疫总局和建设部 2001 年联合发布的《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2010)、《总图制图标准》(GB/T 50103—2001)、《建筑制图标准》(GB/T 50104—2001)、《建筑结构制图标准》(GB/T 50105—2001)、《给水排水制图标准》(GB/T 50106—2001)以及国家技术监督局和建设部联合发布的《道路工程制图标准》(GB 50162—92)和有关的《技术制图标准》等作为编写的指定性文件。

2. 遵循认识规律,精炼传统知识

在讲述画法几何原理时,从体的投影入手,分析点、线、面的投影特性,符合从具体到抽象,再由抽象到具体的认识规律,并强调投影分析,使投影原理与画图、读图有机地结合起来。本书对传统的画法几何内容作了较大幅度的精简,突出其图示作用,淡化点、线、面综合问题,降低立体相贯的难度,强化轴测投影的画法。

3. 形象思维与创造性思维培养相融合

本教材在注重培养形象思维的基础上,突出了图学知识的工程应用特点,加强了构型设计能力和应用能力的训练,以培养学生的创新能力。

4. 注重理论与实践相结合

本书在内容上满足大土木各专业的要求,包含的专业工程图有建筑施工图、钢筋混凝土结构施工图、钢结构图、给水排水工程图、道路路线工程图以及桥梁、隧道、涵洞工程图等,而且大多数工程图图例选自近期竣工的工程实例。在“结构施工图”一章中,参照建设部批准的《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2002),增加了“平面整体表示法”的内容,使教材更切合当前设计和施工的生产实际。

5. 插图精美

教材全部插图均采用计算机绘制,所有插图线宽一致,图中汉字、数字、字母的字号大小统

一,图样清晰美观。

本书由袁果、胡庆春、陈美华担任主编。参加本教材编写工作的有:湖南大学袁果(绪论,第8章,第12章,第13章及第14章3~5节)、陈美华(第6章,第11章及第14章1~2节)、聂旭英(第1章及第3章第4节)、王英姿(第10章部分)、蒋德松(第3章1~3节)、邹丹(第9章及第10章部分,第15章部分),湖南城市学院胡庆春(第4章)、张弘(第15章部分),湖南工学院刘传辉(第7章),湖南农业大学岳建玲(第2章),安徽工业大学张巧珍(第5章)。

本书由广州大学李国生教授主审,审阅人对教材进行了认真细致的审阅和指正,并提出了宝贵的意见和建议,在此表示衷心感谢。在编写过程中,承有关设计单位大力支持并提供资料,同时参考和引用了国内外专家的著作,谨此表示深深的谢意。

与本书配套的由袁果主编的《土木建筑工程图学习题集》与本书同时出版。

由于编者水平有限,时间仓促,书中不妥之处在所难免,敬请同仁和读者批评指正。

编 者

2007年6月

目 次

0 绪 论	1
0.1 工程图学的发展历史	1
0.2 工程图学课程的研究对象和任务	2
0.3 工程图学课程的特点和学习方法	2
1 制图基本知识	4
1.1 制图基本规定	4
1.2 常用制图工具、仪器及其使用方法	14
1.3 几何作图	18
1.4 平面图形画法	22
1.5 徒手作图	24
2 投影的基本知识	27
2.1 投影法的基本概念	27
2.2 工程上常用的几种投影图	27
2.3 平行投影的基本性质	29
2.4 正投影图的形成及特性	31
2.5 基本形体的投影	32
3 点、直线、平面的投影及其相对位置	37
3.1 点的投影	37
3.2 直线的投影	41
3.3 平面的投影	50
3.4 直线与平面、平面与平面的相对位置	57
4 投影变换	69
4.1 投影变换的目的和方法	69
4.2 换面法	70
* 4.3 旋转法	78
5 工程上常用的曲线与曲面	82
5.1 曲 线	82
5.2 曲面的基础知识	84
5.3 回转面	85

5.4	非回转直纹曲面	94
5.5	平螺旋面	97
6	立体表面的交线	102
6.1	概 述	102
6.2	平面体的截交线	103
6.3	曲面体的截交线	107
6.4	同坡屋面的交线	114
6.5	两平面体的相贯线	116
6.6	平面体与曲面体的相贯线	120
6.7	两曲面体的相贯线	121
7	轴测投影	128
7.1	概 述	128
7.2	正轴测投影	129
7.3	斜轴测投影	140
7.4	轴测投影的选择	143
8	建筑形体的表达方法	145
8.1	建筑形体的视图	145
8.2	组合体构型设计	148
8.3	建筑形体的尺寸标注	152
8.4	建筑形体的剖面图	153
8.5	建筑形体的断面图	159
8.6	轴测图的剖切画法	161
8.7	简化画法	163
8.8	形体的画图与读图	166
8.9	第三角画法	172
9	标高投影	174
9.1	点、直线和平面的标高投影	174
9.2	立体及地形的标高投影	182
9.3	标高投影的工程实例	186
10	建筑施工图	190
10.1	概 述	190
10.2	建筑总平面图	202
10.3	建筑平面图	204
10.4	建筑立面图	210
10.5	建筑剖面图	212

10.6	建筑详图	215
11	结构施工图	229
11.1	概 述	229
11.2	钢筋混凝土基本知识	231
11.3	基础平面图和基础详图	235
11.4	楼层结构平面图	238
11.5	结构构件详图	243
11.6	平面整体表示法	246
11.7	钢结构图	252
12	展开图	258
12.1	概 述	258
12.2	平面体的表面展开	259
12.3	常用曲面体的表面展开	262
* 12.4	变形接头的展开	268
13	给水排水工程图	270
13.1	概 述	270
13.2	建筑给水排水工程图	273
13.3	室外管网平面布置图	284
13.4	水泵房管道布置图	286
14	道路工程图	291
14.1	概 述	291
14.2	道路路线工程图	292
14.3	桥梁工程图	313
14.4	隧道工程图	326
14.5	涵洞工程图	329
15	透视投影	332
15.1	透视投影的基本概念	332
15.2	点和直线的透视	334
15.3	透视图的基本画法	336
15.4	建筑细部的透视图	340
15.5	圆和圆柱的透视	344
15.6	建筑透视图画法举例	345
	参考文献	350

0 绪 论

0.1 工程图学的发展历史

图是用点、线、符号、文字和数字等描绘事物几何特征、形态、位置及大小的一种形式。工程图样是根据投影原理、制图标准和有关规定,用以表示工程对象以及必要的技术说明的一种图。工程图是从生产实践中产生和发展起来的。

我国是一个历史悠久的文明古国,在图形学的发展历程中有着辉煌的一页。“没有规矩,不成方圆”,揭示了我国古代人民对用尺规作图的规律具有深刻的理解和认识。例如,春秋时代的技术著作《周礼考工记》中记载了规矩、绳墨、悬垂等绘图测量工具的运用情况。北宋的李诫(字明仲)于公元 1100 年写成的《营造法式》,是世界上最早的一部建筑规范巨著,对建筑技术、用工用料估算以及装修等都有详细论述。该书共 36 卷,其中 6 卷为图册,所列图样大多是正确地按正投影规则绘制的。明代宋应星所著的《天工开物》一书有大量插图,其中很多图样与现在的轴测投影差不多,有的还适当地运用了阴影。

18 世纪末,法国著名科学家加斯帕·蒙日(Gaspard Monge,1748—1818)全面总结了前人的经验,用几何学的原理系统地总结了将空间几何形体正确绘制在平面图纸上的规律和方法,以在互相垂直的两个投影面上的正投影为基础,写下了《画法几何学》。《画法几何学》的发表是工程图学史上的里程碑,它把工程图的表达与绘制高度规范化、唯一化,从而使得画法几何学成为工程图最基本的“语法”。

蒸汽机的发明及其应用,开始了近代工业革命,蒸汽机制造的关键技术是汽缸的加工,加工汽缸需要机床。无论是蒸汽机的加工还是机床的制造,都需要工程图纸作为产品信息的载体,从那时起就萌生了工程图样。到了 20 世纪初,美国由于采用了互换性技术,使得汽车制造中心由欧洲转移到美国,汽车工业的生产效率大大提高,由于成批生产,汽车的价格大大降低,汽车进入了每一个家庭,使整个美国社会成为“车轮社会”,也使工程图样逐步走向成熟,成为了“工程界的语言”。

由于生产和工程建设的不断发展,工程图样也越来越需要有统一的标准,于是各国纷纷制定了工业生产领域里各有关专业的制图标准,并随着生产建设的发展逐步修订。为了协调各国各自制定的制图标准,使之逐步统一,国际标准化组织(ISO)还制订了国际标准,供各国制定和修订制图标准时参考。我国在 1956 年由国家建设委员会批准了《单色建筑图例标准》,建设工程部设计总局还发布了《建筑工程制图暂行标准》,这是新中国成立后最早的建筑制图标准。在此基础上,不断修订和完善,制定了土木、建筑各专业相应的制图标准。

自从 1946 年世界上第一台电子计算机诞生以来,计算机的发展与应用创造了许多令人难以想象的奇迹。到 20 世纪 90 年代,由于计算机科学与技术的快速发展和普及,计算机绘图(CG)和计算机辅助设计(CAD)技术作为现代科学技术已广泛应用于我国各行各业的设计中,并对工程图学产生了重大的影响。计算机绘图(CG)和计算机辅助设计(CAD)技术,从根本上改变了传统的设计、绘图方式,使得图样信息的产生、存储和传递进入了崭新的阶段。

0.2 工程图学课程的研究对象和任务

工程图样是表达、交流技术思想的重要工具和工程技术部门的一项重要技术文件,也是指导生产、施工、管理等必不可少的技术资料。土木建筑工程,包括房屋、给水与排水、道路与桥梁等工程建设,都是先进行设计,绘制图样,然后按图施工的,所以土木建筑方面的工程技术人员都必须能够熟练地绘制和阅读本专业的工程图样。因此,在高等学校土木建筑专业的教学计划中,都必须开设《工程图学》这门主干技术基础课。通过这门课程研究绘制和阅读工程图样的理论和方法,并培养学生的制图技能和空间想象力;同时,也为学生学习后续课程和完成课程设计与毕业设计打下必要的基础。

本课程的主要任务是:

(1)学习各种投影法(正投影法、轴测投影法、标高投影法和透视投影法),其中主要的是正投影法的基本理论及其应用。

(2)学习、贯彻制图国家标准及其他有关规定。

(3)培养阅读和绘制本专业工程图样的基本能力。

(4)培养空间想象能力,并为培养分析问题能力、解决问题能力、创造能力和审美能力打好扎实的基础。

(5)培养计算机绘图的初步能力。

(6)培养认真负责的工作态度和严谨求实、一丝不苟的工作作风。

本课程包括制图的基本知识和技能、画法几何原理、专业制图和计算机绘图四部分。由于许多院校计算机绘图是作为单列课程,计算机绘图部分另外单独编写,本教材没有体现这部分内容。

0.3 工程图学课程的特点和学习方法

本课程具有很强的实践性,因此,必须加强实践性教学环节,保证认真地完成一定数量的作业和习题,并将学习正投影原理、制图标准的有关规定、初步的专业知识、训练手工绘图技能和上机绘图实践,紧密地与培养空间想象能力、培养绘图与读图能力结合起来。

学习时应注意以下几点:

(1)本教材的画法几何部分从体着手,首先介绍投影的基本知识,然后按点、线、面、体的顺序,由浅入深、由简及繁、由易到难地进行编排,前后联系十分紧密。学习时必须对前面的基本内容达到真正理解,待熟练掌握基本作图方法后,才能进行下一步的学习。

(2)由于画法几何研究的是图示法和图解法,涉及的是空间形体与平面图形之间的对应关系。学习时必须注意空间几何关系的分析以及空间几何元素与平面图形的联系。对于每一个概念、每一个原理、每一条规律和每一种方法都要弄清它们的空间意义和空间关系,以便掌握这些基本内容并达到灵活运用。

(3)学习制图基础时,应了解、熟悉并严格遵守制图标准的有关规定,扎实地进行制图技能的训练,养成正确使用制图工具、仪器以及正确地循序制图和准确作图的习惯。在培养阅读和绘制工程形体的图样的基本能力时,必须由浅入深地反复通过由物画图和由图想物的实践,不断提高空间想象力。

(4)进入专业图学习阶段后,在可能的条件下,应尽量多地阅读和绘制一些专业图,必须在读懂已有图纸的基础上进行制图。在绘制专业图时,必须继续严格地进行绘图技能的训练,熟悉、遵守和综合运用房屋建筑制图统一标准和各有关的专业制图标准的各项规定,进一步发展空间想象能力,以达到培养绘制和阅读本专业工程图样基本能力的目的。

应该强调的是:在学习本课程的过程中,要逐步增强自学能力,随着教学进度及时复习和小结。必须学会通过自己阅读作业指示和查阅教材来解决习题和作业中的问题,并以此作为培养今后查阅有关标准、规范、手册等资料来解决工程实际问题能力的起点。

1 制图基本知识

1.1 制图基本规定

图样是工程界的共同语言,是传递工程技术信息的工具。工程的设计、施工都离不开工程图。为了便于交流,提高制图效率,满足设计、施工和管理方面的要求,工程图的表达方法必须有统一的规定,这些规定称为制图标准。本教材涉及的制图国家标准有《技术制图——字体》(GB/T 14691—1993)、房屋建筑制图的六种制图标准[《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2010),《总图制图标准》(GB/T 50103—2010),《建筑制图标准》(GB/T 50104—2010),《建筑结构制图标准》(GB/T 50105—2010),《建筑给水排水制图标准》(GB/T 50106—2010),《暖通空调制图标准》(GB/T 50114—2010)]和《道路工程制图标准》(GB 50162—92)。这些标准适用于手工绘图方式和计算机绘图方式。

制图国家标准是所有工程人员在设计、施工和管理中必须严格执行的国家法令。从学习工程制图的第一天起,就应严格遵守、贯彻执行国家标准中的每一项规定,严格按国家标准绘制图样。

制图国家标准内容很多,本节仅就图纸幅面、字体、图线(线型)、尺寸标注、材料图例、比例等一些规定作简单介绍。其余内容以及图线、尺寸标注、图例、比例在专业图中的具体要求,在以后章节中予以说明。

1.1.1 图纸幅面规格与图纸编排顺序

1.1.1.1 图纸幅面

图纸幅面即图纸的大小。设计用的图纸幅面有 A0, A1, A2, A3 和 A4 几种规格(见表 1-1)。表格内的 $b \times l$ 为幅面尺寸, c 为周边尺寸, a 为装订边尺寸。从表中可以看出, A1 幅面是 A0 幅面的对开, A2 幅面是 A1 幅面的对开, 其他幅面依此类推。

表 1-1 幅面及图框尺寸

mm

幅面代号 尺寸代号	A0	A1	A2	A3	A4
$b \times l$	841×1 189	594×841	420×594	297×420	210×297
c	10			5	
a	25				

一项工程设计中,每个专业所使用的图纸,一般不宜多于两种幅面(不含目录及表格所采用的 A4 幅面)。在一套设计图纸中,要选定一种图幅为主,尽量避免大小图幅掺杂使用。

绘制图样时,必须按照国家标准规定的幅面尺寸作图。图纸的短边不宜加长, A0~A3 幅面长边可加长,但应符合表 1-2 的规定。有特殊需要的图纸,可采用 $b \times l$ 为 841 × 891 与 1 189 × 1 261 的幅面。