



住房和城乡建设部土建类学科专业“十三五”规划教材



“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材

高校土木工程专业指导委员会规划推荐教材
(经典精品系列教材)

土木工程制图

(第五版)

卢传贤 主编

丁宇明 主审

中国建筑工业出版社

住房和城乡建设部土建类学科专业“十三五”规划教材
“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材
高校土木工程专业指导委员会规划推荐教材
(经典精品系列教材)

土木工程制图

(第五版)

卢传贤 主编

王广俊 汪碧华 韩太昌 王 宁 编
周慧莺 陈继兰 张 竞
丁宇明 主 审



中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

土木工程制图/卢传贤主编. —5版. —北京: 中国建筑工业出版社, 2017. 10

住房和城乡建设部土建类学科专业“十三五”规划教材
“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材. 高校土木工程专业指导委员会规划推荐教材. 经典精品系列教材
ISBN 978-7-112-21167-8

I. ①土… II. ①卢… III. ①土木工程-建筑制图-高等学校-教材 IV. ①TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 214338 号

住房和城乡建设部土建类学科专业“十三五”规划教材
“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材
高校土木工程专业指导委员会规划推荐教材
(经典精品系列教材)

土木工程制图

(第五版)

卢传贤 主编

王广俊 汪碧华 韩太昌 王 宁 编
周慧莺 陈继兰 张 竞

丁字明 主审

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京海淀三里河路9号)

各地新华书店、建筑书店经销

北京嘉泰利德公司制版

北京富生印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 28 字数: 694 千字

2017 年 12 月第五版 2017 年 12 月第二十九次印刷

定价: 58.00 元 (含光盘)

ISBN 978-7-112-21167-8

(30817)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本书是土建类人才培养和教学内容与实践项目研究成果的一部分，是住房和城乡建设部土建类学科专业“十三五”规划教材以及“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材。

本书在第四版的基础上，按照国家最新颁布的《房屋建筑制图统一标准》GB/T 50001—2010、《总图制图标准》GB/T 50103—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 等对相关内容作了重新编写。本书共 15 章，主要内容包括：制图基本知识与技术，投影法和点的多面正投影，平面立体的投影及线面投影分析，平面立体构形及轴测图画法，规则曲线、曲面及曲面立体，组合体，图样画法，绘图软件 AutoCAD 的基本用法和二维绘图，AutoCAD 三维绘图，透视投影，标高投影，钢筋混凝土结构图及钢结构图，房屋建筑图，桥梁、涵洞、隧道工程图，水利工程图。为使教材更加便于阅读和学生学习，本书部分章节采用了套红印刷。此外，本书编有配套的《土木工程制图习题集》和辅助教学资源光盘《土木工程制图教学园地》。

本书适用于高等学校本科教育土木类、水利类、建筑类、交通运输类等各专业工程图学相关课程的教学，也可供其他类型高等教育有关课程的教学使用。

* * *

责任编辑：吉万旺 王 跃

责任校对：焦 乐 关 健

出版说明

为规范我国土木工程专业教学，指导各学校土木工程专业人才培养，高等学校土木工程学科专业指导委员会组织我国土木工程专业教育领域的优秀专家编写了《高校土木工程专业指导委员会规划推荐教材》。本系列教材自2002年起陆续出版，共40余册，十余年来多次修订，在土木工程专业教学中起到了积极的指导作用。

本系列教材从宽口径、大土木的概念出发，根据教育部有关高等教育土木工程专业课程设置的教學要求编写，经过多年的建设和发展，逐步形成了自己的特色。本系列教材曾被教育部评为面向21世纪课程教材，其中大多数曾被评为普通高等教育“十一五”国家级规划教材和普通高等教育土建学科专业“十五”、“十一五”、“十二五”规划教材，并有11种入选教育部普通高等教育精品教材。2012年，本系列教材全部入选第一批“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材。

2011年，高等学校土木工程学科专业指导委员会根据国家教育行政主管部门的要求以及我国土木工程专业教学现状，编制了《高等学校土木工程本科指导性专业规范》。在此基础上，高等学校土木工程学科专业指导委员会及时规划出版了高等学校土木工程本科指导性专业规范配套教材。为区分两套教材，特在原系列教材丛书名《高校土木工程专业指导委员会规划推荐教材》后加上经典精品系列教材。2016年，本套教材整体被评为《住房城乡建设部土建类学科专业“十三五”规划教材》，请各位主编及有关单位根据《住房城乡建设部关于印发高等教育职业教育土建类学科专业“十三五”规划教材选题的通知》要求，高度重视土建类学科专业教材建设工作，做好规划教材的编写、出版和使用，为提高土建类高等教育教学质量和人才培养质量做出贡献。

高等学校土木工程学科专业指导委员会
中国建筑工业出版社

第五版前言

本书是住房和城乡建设部土建类学科专业“十三五”规划教材，普通高等教育“十二五”国家级规划教材，也是高校土木工程专业指导委员会规划推荐教材。

本书前四版是为适应教学改革的发展，将原画法几何、工程制图、计算机绘图等图学课程的三大板块进行内容整合，融合编排而写成的合编教材。这种内容结构和编写风格得到了广大读者的认可，在教学实践中取得了良好的使用效果。现在的本书第五版继续保持了原书的基本结构和风格，版面上保持了有限的套红印刷，但为了适应教学研究的进一步深入和工程图学试题库的研发，以及部分制图标准的修订和绘图软件的升级，第五版对相关内容做了更新处理。同时，为使教材体系更加完善、顺畅、合理，第五版增添了部分内容，与主教材的变化相匹配，习题集也做了相应的修订。为适应现代教育技术的发展与推广，本教材第五版继续进行了数字化教学资源建设。本书除纸本教材《土木工程制图》、《土木工程制图习题集》外，还进一步更新、拓展了辅助教学资源光盘《土木工程制图教学园地》的内容，使其能够更好地与纸本教材相互呼应，成为纸本教材的补充和助手，进一步体现出教材由传统的图文并茂发展到图文声像并茂的更高境界。

本书由西南交通大学卢传贤教授主编，第五版由武汉大学丁宇明教授主审。主审认真细致地审阅了本书，并提出了许多宝贵意见，在此特别表示衷心的感谢。

参加本书编写和第五版修订的人员有西南交通大学卢传贤、王广俊、汪碧华、韩太昌、王宁、周慧莺、陈继兰和武汉大学张竞；参加教学光盘研制和修订的有卢传贤、王宁、杨万里、赵莉香、汪碧华、韩太昌、周慧莺、陈继兰、王广俊、卢皓月等。

书中不妥及疏漏之处，热忱欢迎读者批评、指正。

编者

2017年5月

第四版前言

本书是面向 21 世纪课程教材,“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材,普通高等教育土建学科专业“十二五”规划教材。

本书前三版是为适应教学改革的发展,将原画法几何、工程制图、计算机绘图等图学课程的三大板块进行内容整合,融合编排而写成的合编教材。这种内容结构和编写风格得到了广大读者的认可,在教学实践中取得了良好的使用效果。现在的本书第四版保持了原书的基本结构和风格,但为了适应相关设计规范、制图标准的更新和工程结构形式的进步以及绘图软件的升级,第四版对相关内容作了重新编写;同时,为使教材体系更加完善、顺畅、合理,第四版调整了个别章节的编排,并适当增加了一些知识点;与主教材的变化相匹配,习题集也作了相应的修订,在注重能力培养的前提下适当减少了题量,缩减了版面安排。为适应现代教育技术的发展与推广,本教材第四版继续进行了数字化教学资源建设。本书除纸本教材《土木工程制图》、《土木工程制图习题集》外,还另配有内容丰富的辅助教学资源光盘《土木工程制图教学园地》,它上面包含了面向教、学双方的一批助教、助学课件和多种电子化教学资源材料。另外,主教材《土木工程制图》的印刷版面也进行了更新,部分采用了套红印刷,使教材更加便于阅读。

本书由西南交通大学卢传贤教授主编,第四版由武汉大学丁宇明教授主审。主审认真地审阅了本书,并提出了许多宝贵意见,在此特别表示衷心的感谢。

参加本书第四版修订编写的人员有西南交通大学卢传贤、王广俊、汪碧华、韩太昌、周慧莺、陈继兰和武汉大学张竞。参加教学光盘研制的有卢传贤、杨万里、王宁、赵莉香、汪碧华、韩太昌、王广俊、周慧莺、刘聪敏、卢皓月等。

书中不妥及疏漏之处,热忱欢迎读者批评、指正。

编者

2012 年 3 月

第三版前言

本书是普通高等教育“十一五”国家级规划教材，面向 21 世纪课程教材。

本书前两版是为适应教学改革发展的需要，将原画法几何、工程制图、计算机绘图等图学课程的三大板块进行内容整合，融合编排而写成的合编教材。这种编写风格得到了广大读者的认可，在教学实践中取得了良好的使用效果。现在的本书第三版保持了原书的基本结构和风格，但为了适应相关设计规范、制图标准的更新和绘图软件的升级，第三版对相关内容做了重新编写，采用了现行的设计规范、制图标准和新版绘图软件 AutoCAD 2007；同时，为使教材体系更加完善、顺畅、合理，第三版调整了个别部分的编排顺序，并适当增加了一些知识点；与主教材的变化相匹配，习题集也作了相应的调整与修订。为适应现代教育技术的发展与推广，本教材第三版特别进行了立体化建设。本书除纸本教材《土木工程制图》、《土木工程制图习题集》外，还另配有内容丰富的辅助教学资源光盘。光盘上包含了面向教、学双方的一批助教、助学课件和多种电子化教学资源材料，为教师授课和学生学习提供了方便。另外主教材《土木工程制图》的印刷版面也进行了更新。

本书由西南交通大学卢传贤教授主编，著名的图学教育专家朱育万教授主审。主审认真细致地审阅了全书，并提出了许多宝贵意见，在此特别表示衷心的感谢。

参加本书第三版修订编写的人员有西南交通大学卢传贤（第 1、8、9、11 章及其他各章中有关 AutoCAD 的部分），王广俊（第 2、3、4 章），汪碧华（第 10、12、13 章），韩太昌（第 5、14 章），周慧莺（第 6、7 章），武汉大学张竞（第 15 章）。参加教学光盘研制的有西南交通大学卢传贤、杨万里、王宁、汪碧华、周慧莺、赵莉香、刘聪敏、卢欣、韩太昌等。

书中不妥及疏漏之处，热忱欢迎读者批评、指正。

编者

2007 年 9 月

第二版前言

《土木工程制图》及配套的习题集，是教育部审批的面向 21 世纪课程教材，是建设部审批的普通高等教育土建学科专业“十五”规划教材，也是高等学校土木工程专业指导委员会规划推荐教材。

《土木工程制图》是适应图学课程教学改革新发展的需要，将原来的画法几何、工程制图、计算机绘图课程进行课程整合而编写的合编教材，教材总的取名为《土木工程制图》。图学课程整合体现了课程改革的新趋势。现在多数学校的图学课程都在重组教学内容，重建课程体系。本教材吸取了近年来教学改革的有效成果，针对土建类专业加大了课程整合的力度，特别在画法几何与工程制图的融合上做了较大的努力，突出了画法几何理论与方法的实用训练，形成了本书特有的编写风格。

本书第一版出版后，在教学实践中取得了良好的使用效果。现在的第二版保持了原书的基本结构和风格，内容上未作实质性的改写，但根据教学情况的变化精简了计算机绘图中的一部分内容，并对于原书中的文字、插图、习题进行了勘误。由于计算机图形技术的发展，原来 DOS 平台上的 C 语言编程绘图已经不适应当前的技术水平；另一方面，受教学学时和教材篇幅的限制也无法在本教材内大量贯彻 Windows 程序设计技术。有鉴于此，第二版删去了 C 语言编程绘图的章节和相应的习题作业，缩减了教材的篇幅。

本书适用于高等工科院校本科教育土建类、水利类、交通运输类各相关专业工程图学相关课程的教学，也可供其他类型高等教育有关课程的教学使用。

欢迎读者对本书提出批评指正。

第一版前言

本书是普通高等学校原画法几何、工程制图、计算机绘图等课程的合编教材，总的取名为《土木工程制图》，适用于高等工科院校本科教育土建、水利、交通运输类各专业工程图学相关课程的教学，亦可供其他类型高等教育有关课程的教学使用。本书是面向 21 世纪课程教材。

近年来，我国高等工科院校的工程图学相关课程的教学发生了深刻的变化，其中最突出的是教学内容的更新、课程体系的重构和教学手段的逐步现代化。计算机绘图的引入和计算机作为工具在教学中的应用是本课程教学改革最积极、最活跃的因素。本教材是在这一形势下，在教改实践的基础上编写出来的。为了适应新世纪对工程技术人才培养的需要，本教材的编写除仍参照 1995 年原国家教委颁布的《画法几何及土木建筑制图课程教学基本要求》外，还特别吸取了近年来教学改革的有效成果。本书在教学内容、课程体系和编写风格上着重贯彻了以下几点：

1. 打破传统的课程划分，将原画法几何、工程制图、计算机绘图有机结合起来，融合穿插编排，建立起新的课程体系。在新的教材中已经看不出三门课程之间的界线和分割痕迹：画法几何中的投影原理与制图中的投影制图紧密结合，突出了画法几何方法的实用训练；在手工绘图得到一定训练后即开始计算机绘图的培训，先相对集中地讲解绘图软件的基本用法，然后分散结合各专业图贯彻工程图的成图技术，最后再讲解绘图程序的编制。这样有利于节省学时，分散难点（例如尺寸标注），提高教学实效。计算机绘图的这种安排照顾了多数学校的教学条件，也便于教师筛选教学内容。

2. 内容更新跨度大。在总篇幅没有增加的情况下，计算机图形技术在本教材中的比重大约有 40%，除使用绘图软件作二维绘图外还包含有三维绘图、渲染和 C 语言绘图程序的设计，并贯彻程序式绘图与交互式绘图的结合。而对传统的画法几何内容则作了较大幅度的精简。画法几何内容取舍的原则是：突出其图示作用，淡化度量问题，取消综合性纯几何问题的分析，降低立体相贯的难度，去掉与本专业类关系不大的专题（如立体表面展开、正投影中的阴影），强化轴测画法。

3. 注重能力的培养。在讲述方式上改变把画法几何当作几何课来教的做法，采用从体的投影入手，强调投影分析，使投影原理与画图、读图更好地结合起来，以加强培养几何抽象能力和应用能力；在作业、练习中改变单纯的作图题模式，增加投影分析、几何抽象、造型创作、形象表达和创造思维类型的作业。

4. 扩大适用面。本教材包含的专业工程图有钢筋混凝土结构图，建筑工程图，桥梁、涵洞、隧道工程图，水利工程图等，可供土建类、水利类、交通运输类各相关专业使用。

5. 贯彻新的制图标准，采用新的软件版本。

6. 全部插图和习题都采用计算机出图，提高了图面质量。使用这些插图文件便于教师在计算机、投影仪上进行教学，无需另外制作挂图。

本书由西南交通大学卢传贤教授主编，王广俊、汪碧华副主编，朱育万教授主审。参加编写工作的有西南交通大学卢传贤（第 1、8、9、11、16 章）、王广俊（第 2、3、4 章）、汪碧华（第 10、13 章）、韩太昌（第 5、14 章）、周慧莺（第 6、7 章）、王东方（第 12 章）、武汉大学张竞（第 15 章）。西南交通大学许昱、刘聪敏参加了本书的部分绘图工作，在此一并致谢。

书中不妥及疏漏之处，欢迎指正。

目 录

绪论	1
第1章 制图基本知识与技术	3
§ 1.1 制图标准	3
§ 1.2 字体	4
§ 1.3 图纸幅面	5
§ 1.4 绘图比例	6
§ 1.5 图线	7
§ 1.6 尺寸的标注形式	8
§ 1.7 手工绘图的一般方法和步骤	13
§ 1.8 手工绘图中的几何作图	14
§ 1.9 计算机绘图概述	17
第2章 投影法和点的多面正投影	19
§ 2.1 投影法	19
§ 2.2 三投影面体系及点的三面投影图	25
§ 2.3 辅助正投影	33
第3章 平面立体的投影及线面投影分析	37
§ 3.1 平面立体的三面投影	37
§ 3.2 立体上直线的投影分析	40
§ 3.3 立体上平面的投影分析	52
§ 3.4 点、线、面间的相对几何关系	62
§ 3.5 同坡屋顶的画法	77
第4章 平面立体构形及轴测图画法	79
§ 4.1 基本平面体的叠加	79
§ 4.2 基本平面体的切割	81
§ 4.3 基本平面体的交接	85
§ 4.4 简单平面立体的尺寸标注	90
§ 4.5 轴测投影原理及画法	92
第5章 规则曲线、曲面及曲面立体	100
§ 5.1 曲线	100
§ 5.2 曲面概述	103
§ 5.3 直纹面	106
§ 5.4 旋转曲线面	112
§ 5.5 基本曲面立体和立体上的曲表面	113

§ 5.6	平面与曲面体或曲表面相交	118
§ 5.7	两曲面体或曲表面相交	131
§ 5.8	圆柱与圆锥的轴测图画法	135
第6章	组合体	141
§ 6.1	组合体的形成分析	141
§ 6.2	组合体的三视图及其画法	143
§ 6.3	组合体的尺寸注法	147
§ 6.4	组合体三视图的阅读和根据两视图作第三视图	150
§ 6.5	组合体的轴测图	156
第7章	图样画法	159
§ 7.1	基本视图	159
§ 7.2	剖视图	160
§ 7.3	断面图	166
§ 7.4	轴测图中的剖切画法	167
§ 7.5	简化画法	169
§ 7.6	第三角画法	170
第8章	绘图软件 AutoCAD 的基本用法和二维绘图	172
§ 8.1	AutoCAD 用户界面	172
§ 8.2	绘图基础	178
§ 8.3	常用绘图命令	183
§ 8.4	对图形的显示控制	190
§ 8.5	图层、线型、线宽、颜色	191
§ 8.6	图形编辑	196
§ 8.7	使用多线	207
§ 8.8	辅助绘图工具	210
§ 8.9	成图方法参考	217
§ 8.10	块的使用	221
§ 8.11	图案填充	224
§ 8.12	注写文字	227
§ 8.13	尺寸标注	230
§ 8.14	建立自己的样板文件	240
§ 8.15	图形输出	242
第9章	AutoCAD 三维绘图	245
§ 9.1	概念	245
§ 9.2	三维坐标和三维图形显示	247
§ 9.3	标高和厚度	250

§ 9.4	三维空间的线和面	251
§ 9.5	三维实体造型	255
§ 9.6	三维空间中的编辑	263
§ 9.7	模型空间和图纸空间	266
§ 9.8	在正投影图上作剖视	270
§ 9.9	渲染技术初步	272
第 10 章	透视投影	281
§ 10.1	透视的基本概念	281
§ 10.2	直线的透视	283
§ 10.3	视点、画面和物体相对位置的选择	287
§ 10.4	作建筑透视的基本方法	292
§ 10.5	透视图中的分割	301
§ 10.6	圆的透视画法	303
§ 10.7	透视图的计算机处理技术	308
第 11 章	标高投影	311
§ 11.1	概述	311
§ 11.2	点和直线的标高投影	312
§ 11.3	平面的标高投影	314
§ 11.4	曲面的标高投影	319
§ 11.5	地面的标高投影及作图问题	321
第 12 章	钢筋混凝土结构图及钢结构图	325
§ 12.1	钢筋混凝土的基本知识	325
§ 12.2	钢筋混凝土结构的图示方法	325
§ 12.3	钢筋混凝土构件图的阅读	331
§ 12.4	建筑工程中钢筋混凝土结构图的改革及平法	331
§ 12.5	用 AutoCAD 绘制钢筋混凝土构件图	337
§ 12.6	钢结构图	340
第 13 章	房屋建筑图	350
§ 13.1	概述	350
§ 13.2	房屋总平面图	355
§ 13.3	建筑平面图	357
§ 13.4	建筑立面图	365
§ 13.5	建筑剖面图	365
§ 13.6	建筑详图	370
§ 13.7	结构施工图	375
§ 13.8	给排水施工图	385

§ 13.9 用 AutoCAD 绘制房屋建筑图.....	390
第 14 章 桥梁、涵洞、隧道工程图	394
§ 14.1 桥墩图	394
§ 14.2 桥台图	399
§ 14.3 涵洞图	404
§ 14.4 隧道洞门图	407
§ 14.5 用 AutoCAD 绘制桥涵工程图.....	412
第 15 章 水利工程图	416
§ 15.1 水工图的表达方法	416
§ 15.2 水工图的阅读	423
§ 15.3 用 AutoCAD 绘制水工图.....	427

绪 论

一、本课程的地位和任务

建造房屋、桥梁、水坝等工程建筑物都离不开绘制和使用工程图样，因而研究工程图样理论和技术就成了工程制图课程的使命和核心内容。在我国的教育中，本课程是一门传统的必修工程基础课。具体的课程名称在不同的专业或学校可能会有些差别，本书取名土木工程制图，其核心内容依然是围绕土木、水工、建筑等类工程图样的有关理论和技术，培养学生绘制和阅读工程图样的基本能力。本课程大多安排在大学一年级，目的在于进行工程师的基本训练。土、水、建等类工程师需要一系列的基本功，例如测（量）、绘（图）、（计）算，本课程将在“绘”的方面对学生进行基本的培训。但大家要注意，工程图样的绘制不是单一的手头功夫、画图动作，它要伴随着设计过程、工程计算来进行，涉及的是广泛的专业知识和技能，而本课程是一门工程基础课，进行的是绘图与读图的基本训练，所以，还要通过一系列后续课程的学习与设计实践环节的实训操练，才能逐步具备比较熟练地绘制和阅读本专业工程图样的能力。

二、本课程的内容

本课程的全部教学内容是围绕着“图”展开的。没有图的世界是不可思议的。图形图像如同文字、数字一样都是记录、传递信息的载体，但是人们对于图形信息的接受能力和效率远高于阅读文字和数字，纵然你对文字的阅读，有一目十行的本领，也抵不上看一幅图，一目了然。本课程所研究的“图”主要是指工程图样，概括起来有三大部分：

1. 图示原理

任何工程物体都有诸多的物质属性，例如材料、构造、颜色、重量等，从研究形状的角度出发，我们去掉那些与形状无关的属性，只保留其形状、形态、大小等几何属性，这样的表达对象称之为“形体”。工程形体都是三维的，但是工程图样的载体是图纸，也就是说，图是画在纸面上的，而纸面是二维的，要在二维平面上表现三维形体，就需要使用一定的几何方法，寻求三维形体与二维图形之间的转化关系。这种几何方法就是投影法。所以投影法就构成了用二维图形表达三维形体的理论基础，这也就是我们说的图示原理。图示原理除在前面几章集中讲解外，还要贯穿全书的各有关章节。

2. 绘图技术

这是泛指包括徒手绘图、使用绘图工具的尺规绘图、计算机绘图软件的操作、几何作图方法的运用等在内的绘图方法和技能。这些内容需要通过大量的实训、作业操练才能逐步掌握，所以总的耗时比较多。

3. 图样表达

投影法是几何方法，提供的是表达形体的基础手段，而实际的工程对象则不仅仅是只

有几何形状,其实际的造型、构造要复杂得多,工程材料也是必然的要素,所以,只靠简单的投影方法可能得不到想要的图示效果。例如从高处向下作投影,屋面挡住了楼层内的一切,房间分割、通道布置、室内设施布局等什么都看不到;另一方面,图样上要表示的是建造它所需要的一切信息,其中还有仅用图形尚不能表达出来的内容,不得不辅以文字、图例、符号、技术说明等手法才能表达完备。为使所有工程技术人员对图样有完全一致的理解,解决图样表达必须自始至终贯彻制图标准,符合专业规范,遵从专业习惯。很多表达方面的内容都是通过制图标准的形式传达的。本书第1章就从制图标准起步,在后续的各相关章节都不停地宣讲、贯彻制图标准和规范。可见,掌握图样表达的方法与技术是本课程走近实用的重要一环。

以上三个部分的知识与技能缺一不可,它们在本教材内是穿插安排的。

三、学习方法的建议

1. 本课程既不是纯理论课,也不是纯实践课。因此学习本课程要理论与实践并重,课堂讲授与习题作业并举,要非常重视动手完成习题和作业。我们的作业有三种方式:

- (1) 在印好的习题集上做练习题目;
- (2) 根据作业布置在单独的绘图纸上完成手工绘图大作业;
- (3) 使用绘图软件在计算机上绘图,并作图形输出。

2. 本教材特别配有一张教学光盘《教学园地》,其上有极其丰富的数字化教学资源。读者应充分发挥这套教学资源的助教、助学作用。在《教学园地》的配合下,本书就从单纯的图文并茂提升到了图文声像并茂的境界。光盘上有如下六个板块的内容:

(1) 第二教材 它是纸本教材的拓展和补充。为了节省纸本教材的版面,某些原本的书面材料在这里改用电子稿代替;学生在做完自主测试作图题之后查看一下其参考答案,可在这里通过一个小型课件来实现;鉴于一年级新生基本上没有工程知识和感性储备,作为入课教育,本光盘汇编了工程建筑物视频联播,献给未来的工程师们;为了扩大阅历,提高自学能力,本栏目内提供了大型多媒体课件—透视投影等。

(2) 教学观摩 为了开展教学研究,也为了扩大阅历,进行交流,提供了本书作者录制的与本教材匹配的一批课堂讲课录像和网络课堂视频剪辑。还有更多的课堂教学实况录像,请登录“爱课程”网站选卢传贤“土木工程制图”课观看,网址: <http://sns.icourses.cn>。

(3) CAI 课件 提供了一批多媒体辅助教学课件,使教学内容以图文声像并茂的形式生动活泼地展现出来,以提高学习的趣味性。

(4) 课堂教学 提供了各章的电子讲稿 PPT 及运行环境素材。使用它们前应当根据实际情况做好讲稿的个性化处理。

(5) 学习辅导 提供了一些助学的电子作品,如解题方法指导、习题参考解答等;为了缓解缺少实物模型的困难,在这个栏目内提供了“虚拟模型室”,读者借助它可以全方位观看其中的各个模型。

(6) 辅助材料 在这里主要帮助提供一些播放器、浏览器、阅读器。同时,为了配合教师备课、改造 PPT、准备教具或电子挂图,本栏目内提供了一批彩色图形素材。

第1章 制图基本知识与技术

§ 1.1 制图标准

图纸是工程技术人员传达技术思想的共同语言。图纸上详尽、充分地描述了工程对象的形状、构造、尺寸、材料、技术工艺、工程数量等各项技术资料，是工程设计的主要成果和施工建造的重要技术文件。为使不同岗位的技术人员对工程图的各项内容有完全一致的理解，必须对图纸的各个项目在表达上有严格而统一的规定。这就是制定制图标准的意义。

我国的“标准化”进程中，泛指“标准”，有国家标准、行业标准、地方标准之分。由国家职能部门制定并颁布，代号为 GB 的各种技术的、管理的、质量的标准和规范，是中华人民共和国国家标准，通常笼统地简称其为“国标”。国标包括的门类很多，国家制图标准只是其中的一种。它是在全国范围的一些大型技术领域内使图样标准化、规范化的统一准则，有关方面都要遵守它。但除此以外，对于一些专业性较强的行业仅靠国家标准可能适应不了其某些特殊需要，所以国家有关部委还制定有中华人民共和国行业标准作为一种补充，其中也包括行业的制图标准。所以，通常说的“制图标准”是国家标准、行业标准中有关“制图”的一个专项总称。就世界范围来说，为了促进各国间的技术交流与合作，国际标准化组织（ISO）也还制定有国际标准，这些标准的名称皆冠以代号 ISO。

制图标准的规定不是一成不变的。随着科学技术的发展和生产工艺的进化，过一段时间就要对制图标准进行必要的修改。我国的制图标准还要向国际标准靠拢。

我国的国家制图标准有《技术制图》标准、《机械制图》标准、有关建筑工程制图方面的标准以及《道路工程制图标准》等。这些标准未能包括进去的某些专业工程图还要采用相应的行业制图标准。例如，对于铁路工程图有《铁路工程制图标准》（代号 TB），对于水利工程图有《水利水电工程制图标准》（代号 SL）等。在国家制图标准中，《技术制图》标准是一套系列标准的总称，它包括很多专题的分册，编号各不相同；有关建筑工程制图方面的国家制图标准也有 6 个专题的分册，它们是：

《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

由于制定年份和适用场合的差别，各套制图标准在某些具体规定上不完全一致。本书在讲述带有共性问题的章节里，将主要依据《技术制图》标准（优先）和《房屋建筑制图统一标准》；对于其余各种专业工程图，将分别采用与各自相关的国家制图标准和行业制图标准。