



普通高等教育“十五”国家级规划教材修订版

建筑工程制图 (第五版)

何铭新 李怀健 郎宝敏 主编



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

普通高等教育“十五”国家级规划教材修订版

建筑工程制图

Jianzhu Gongcheng Zhitu

(第五版)

何铭新 李怀健 郎宝敏 主编



高等教育出版社·北京
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

内容提要

本书是在普通高等教育“十五”国家级规划教材修订版《建筑工程制图》(第四版)的基础上,根据当前与土建、水利有关的制图标准以及各校本课程教学改革的趋向修订而成。

本书除绪论外,共11章:制图的基本知识和技能,投影法概述和点、直线、平面的投影,曲线、曲面和立体的投影,标高投影,投影图,钢筋混凝土结构构件图以及钢结构构件图示例,房屋的建筑施工图,房屋的结构施工图,给水与排水工程图,道路、桥梁与涵洞工程图,水利工程图等。

与本书配套的《建筑工程制图习题集》(第五版)同时出版;为了进一步提高使用这套教材与习题集的教学效果,编者研制了配合本版教材与习题集的助教、助学课件供使用这套教材的师生选用,可与出版社联系获取。

本书可作为高职高专院校、成人高校专科,以及本科院校举办的二级职业技术学院、继续教育学院和民办高校的建筑工程技术、给排水工程技术、城镇建设、建筑工程管理等土建类专业,道路桥梁工程技术、公路工程管理 etc 交通运输类专业,水利工程、水利水电建筑工程、水利水电工程管理等水利类专业,工程测量技术等资源开发与测绘类专业的建筑工程制图课程的教材,也可供有关的工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

建筑工程制图 / 何铭新,李怀健,郎宝敏主编. --

5 版. -- 北京:高等教育出版社,2013.7

ISBN 978 - 7 - 04 - 036884 - 0

I. ①建… II. ①何…②李…③郎… III. ①建筑工程 - 建筑制图 - 高等职业教育 - 教材 IV. ①TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 016182 号

策划编辑 张玉海
版式设计 马敬茹

责任编辑 张玉海
责任校对 刘丽娟

特约编辑 隋华蓉
责任印制 尤 静

封面设计 王 洋

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100120
印 刷 化学工业出版社印刷厂
开 本 787mm × 1092mm 1/16
印 张 22.75
字 数 560 千字
购书热线 010 - 58581118
咨询电话 400 - 810 - 0598

网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>

版 次 1992 年 8 月第 1 版
2013 年 7 月第 5 版
印 次 2013 年 7 月第 1 次印刷
定 价 36.20 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换
版权所有 侵权必究
物 料 号 36884 - 00

第五版

前言

本书是在普通高等教育“十五”国家级规划教材修订版《建筑工程制图》(第四版)的基础上,于基本满足1996年原国家教委批准印发的“高等学校工程专科建筑工程制图课程教学基本要求(土建、水利等专业适用)”和教育部1998年颁布的“全国成人高等教育土木工程制图课程教学基本要求(适于土建、水利等专业,专科用)”所提出的必学内容的前提下,根据当前与土建、水利工程有关的制图标准以及各校本课程教学改革趋向而修订的。与本书配套的由何铭新、李怀健、郎宝敏主编的《建筑工程制图习题集》(第五版)也在其第四版的基础上作了修订,同时出版。

本书坚持高职高专教育的教学强调以应用为目的,以及基础理论的教学以必需、够用为度的原则,仍保持第四版的体系,内容也基本上与第四版相同,稍有删减压缩,除了在习题集中适当减少第二、三章中的点、线、面、体的习题数量外,在教材的第四、五、九、十章中分别删减了个别的例题或例图,第十章还删去了隧道工程图一节。但本版对当前推广的用于结构施工图的平面整体表示方法的介绍,又较第四版有所加强,并对目前国际上通用、国内正在普及推广的用于一般高层建筑和大型公共建筑的给水排水管道展开系统图的画法规定,也作了适当的介绍。按当前各高职高专院校和成人高校专科设有本课程的专业基本上都已将原属本课程的计算机绘图单独设课,故删去了原第四版中的最后一章计算机绘图简介,原属本课程的计算机绘图部分的教学要求,由计算机绘图课程承担。若目前尚有少数设有本课程且尚未设置计算机绘图课程的高职高专院校和成人高校专科使用本书教学时,则在本书的教学内容完成后,建议高职高专教师适当选用本书书后的参考文献[14]的教材中的部分计算机绘图的内容补充,成人高校专科教师选用本书书后的参考文献[21]第十四章计算机绘图基础的内容,并分别作一定的上机训练;也可不按上述建议,而按专业的不同,适当按需补充本书书后的参考文献[12]或[17]中的部分计算机绘图的内容,并作一定的上机训练,从而达到本课程的教学基本要求。

高职高专和成人高校专科的本课程的教学基本要求对投影变换的规定有所不同,前者没有提出这项要求,而后者要求熟悉用换面法求线段的真长、平面图形真形,本书按当前本课程教学的实际情况,只编入了用换面法求垂直于投影面的平面图形真形,对高职高专作为加深加宽的必学内容;对成人高校专科,若学校规定的本课程的教学大纲中有对用换面法求一般位置直线段的真长和一般位置平面真形的要求,可参照本书书后的参考文献的教材[21]§3-3作适当补充。

考虑到各个专业在教学上的不同需求以及各个学校给予本课程学时数不同,第五版与第四版相同,仍在基本保证本课程教学基本要求所规定的必学内容的前提下,对部分内容稍有所加深加宽,并列入一些选学内容。例如编入了正面斜二测、用圆柱面投影的积聚性作两正交圆柱的相贯线等少量加深加宽内容和标高投影选学内容;第六章至第十一章所列的各专业的专业图,除了

第六章和本专业的专业图均为必学外,其他都是选学内容。上述的加深加宽和选学内容在教学中都可按需取舍,我们在编写时也尽量考虑在教学中便于取舍这一因素。此外,对各专业都需要的正投影原理部分的第二、三章中主要的几何概念、投影概念、投影特性、作图方法等的结论性字句,仍与第四版相同,用黑体字排印。

由于当前设计单位的工程图纸都用计算机绘制,学校里后继课的课程设计、毕业设计的图纸也都用计算机或铅笔绘制,所以现在本课程的教学中都已取消了上墨描图的要求及其有关内容,于是在本版教材和配套习题集中也都删去了这项要求及其有关内容。

本书第一、二、三、五章主要按《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2010)编写,第六、七、八、九章主要按 GB/T 50001—2010 及与其配套的各专业制图标准——《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)编写,第十章主要按《道路工程制图标准》(GB/T 50162—1992)编写,第四、十一章主要按《水利水电工程制图标准》(SL 73.1—1995 ~ SL 73.5—1995)编写,但由于《道路工程制图标准》和《水利水电工程制图标准》是分别于1992年和1995年批准的,至今尚未修订,后来我国又陆续批准发布了一些对机械、电气、土木工程图样共同适用的国家标准《技术制图》,因而在第四、十、十一章中,也适当渗透了一些有关的《技术制图》标准所规定的画法,并采用了当前在我国道路、桥梁、涵洞和水利水电工程图中一些常用的表达方法。2006年我国国家发展和改革委员会又发布了一套五册有关水电水利工程制图的标准(DL/T 5347—2006 ~ DL/T 5351—2006),与上述 SL 73.1—1995 ~ SL 73.5—1995 并列,这两套标准当前都可遵循使用。请读者注意上述情况,并及时关注有关标准的修订与更新。

本书承西南交通大学卢传贤教授审阅。卢传贤教授提出了很多宝贵意见,给了我们很多帮助和支持,衷心感谢。修订本书时,我们还参阅了列于书后参考文献中的一些教材,也向这些教材的编著者一并致谢。

本版由同济大学何铭新(修订绪论,第二、三章)、同济大学李怀健(修订第七章)、长春工程学院郎宝敏(修订第四、十一章)主编;参加修订工作的还有:长春建筑学院胡玉珠(第一、五章)、上海建筑职工大学丁中坤(第六、八章,其中第六章由丁中坤和何铭新、第八章由丁中坤和陈星铭共同修订)、同济大学陈星铭(第九章)、辽宁交通高等专科学校徐致平(第十章)。与本版教材与习题集配套研制的助教、助学课件,由李怀健策划、统稿,除了全体编者一起参与外,还有长春工程学院于春艳也参与了研制工作。需要使用课件的师生,可与高等教育出版社联系获取。

虽然我们希望努力将本书修订成一本能适用于多数学校、内容适当、利于教学的教材,但限于我们的水平,书中难免存在一些缺点和疏误,恳请使用本书的师生和有关同志批评指正。

编 者

2013年1月

第四版

前言

本书是在普通高等教育“十五”国家级规划教材(高职高专教育)《建筑工程制图》(第三版)的基础上,于基本满足1996年原国家教委批准印发的“高等学校工程专科建筑工程制图课程教学基本要求(土建、水利等专业适用)”和教育部1998年颁布的“全国成人高等教育土木工程制图课程教学基本要求(适于土建、水利等专业,专科用)”所提出的必学内容的前提下,根据当前各校本课程教学改革的趋向而修订的。本书可适用于高职高专的房屋建筑工程、给水与排水工程、公路与城市道路、铁道与桥梁工程、隧道与地下工程、水利工程、工程测量,以及土建、水利工程管理等各类专业。与本书配套的何铭新、郎宝敏、陈星铭主编的《建筑工程制图习题集》(第四版)也在《建筑工程制图习题集》(第三版)的基础上作了修订,仍由高等教育出版社同时出版。

本书坚持高职高专教育的教学内容强调以应用为目的,以及基础理论的教学以必需、够用为度的原则,仍保持第三版的体系,但按当前很多学校已将计算机绘图单独设置必修课或选修课,所以本版仍与第三版一样,只作计算机绘图简介。如已将计算机绘图设置必修课,则本书中的计算机绘图简介可在本课程的教学删去;若不另设计算机绘图课程,而在本课程中仅贯彻简介不够时,则可参考书后的参考书[8]~[13]中的任一册,按需作适量补充。对照“全国成人高等教育土木工程制图课程教学基本要求(适于土建、水利类专业,专科用)”,除了计算机绘图部分应与高职高专作相同处理外,还应补充用换面法求作一般位置的平面图形真形的方法,可参阅书后的参考书[8]或[12]。

考虑到各个学校、各个专业在教学上的不同需求,与第三版相同,第四版仍在基本保证高等学校工程专科本课程教学基本要求所规定的必学内容的前提下,对部分内容还适当有所加深、加宽,并列入一些选学内容。例如在正投影原理和投影图部分编入了用换面法求垂直于投影面的平面图形的真形、求立体断面的真形、正面斜二测图、两正交圆柱相贯线的作图方法等,都分别编入了少量加深、加宽的内容;此外,还增加了选学内容:标高投影,供需要时选用;这一版的第六章至第十一章所列的各专业的专业图,除了第六章是对各专业都为必学外,本专业的专业图也是必学,其他都可作为选学内容。上述的加深、加宽和选学内容,在教学中都可按需取舍,我们在编写这些内容时,也考虑了尽量使得在教学中便于取舍这一因素。此外,为了便于教学,在本书中对土建、水利类各专业都需要的正投影原理部分的第二、三章中主要的几何概念、投影概念、投影特性、作图方法等的结论性字句,仍与第三版相同,用黑体字排印。

值得提及的是:高职高专教育是两年制和三年制并存的,按当前教学改革的趋向,即使是在三年制的学校中,本课程的学时数近几年来又稍有压缩,所以本书这一版也较第三版稍有压缩,且对个别复杂程度偏高的例图,以及配套习题集中个别难度偏高的习题、作业,有所删减或更换。

本书第一、五章主要按《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2001)编写,第六、七、八、九

章主要按 GB/T 50001—2001 及与其配套的各专业制图标准——《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)编写,第十章主要按《道路工程制图标准》(GB/T 50162—1992)编写,第四、十一章主要按《水利水电工程制图标准》(SL 73.1—1995 ~ SL 73.5—1995)编写,但由于《道路工程制图标准》和《水利水电工程制图标准》是分别于 1992 年和 1995 年批准的,至今尚未修订,后来我国又陆续批准发布了一些对机械、电气、建筑、土木工程图样共同适用的国家标准《技术制图》,因而在第四、十、十一章中,也适当渗透了一些有关的《技术制图》标准所规定的画法,并采用了当前在我国道路、桥梁、涵洞和水利水电工程图中一些常用的表达方法。请读者注意上述情况,并及时关注有关标准的修订与更新。

本书承西南交通大学朱育万教授审阅。朱育万教授给了我们很多帮助和支持,衷心感谢。修订本书时,我们还参考了列于书后的一些参考书,在此也向这些参考书的编著者一并致谢。

本版由同济大学何铭新(修订绪论,第二、三章)、长春工程学院郎宝敏(修订第四、十一章)、同济大学陈星铭(修订第九、十二章)主编;参加修订工作的还有:长春工程学院胡玉珠(第一、五章)、上海建筑职工大学丁中坤(第六、八章,其中第六章由丁中坤和何铭新、第八章由丁中坤和陈星铭共同修订)、同济大学李怀健(第七章)、辽宁交通高等专科学校徐致平(第十章)。李怀健还绘制了书中的全部润饰图和部分插图,协助校对和修改了全部插图。

虽然我们希望努力将本书修订成一本能适用于多数学校、分量适当、利于教学的教材,但限于我们的水平,书中难免存在许多缺点和疏误,恳请使用本书的师生和有关同志批评指正。

编 者

2008 年 2 月

第三版

前言

本书是在教育部高职高专推荐教材《建筑工程制图》(第二版)(该书被列入普通高等教育“十五”国家级教材规划)的基础上,在基本满足 1996 年原国家教委批准印发的“高等学校工程专科建筑工程制图课程教学基本要求(土建、水利等专业适用)”和教育部 1998 年颁布的“全国成人高等教育土木工程制图课程教学基本要求(适于土建、水利等专业,专科用)”所提出的必学内容的前提下,根据国家最近修订的混凝土结构设计规范与有关房屋建筑的制图标准,以及当前各校本课程教学改革的趋向而修订的。本书可适用于高职高专的房屋建筑工程、给水与排水工程、公路与城市道路、铁道与桥梁工程、隧道与地下工程、水利工程,以及土建、水利工程管理等各类专业。与本书配套的《建筑工程制图习题集》(第三版)也在《建筑工程制图习题集》(第二版)的基础上作了修订,仍由高等教育出版社同时出版。

本书坚持高职高专教育的教学内容强调以应用为目的,以及基础理论的教学以必需、够用为度的原则,仍保持第二版的体系,但按当前很多学校已将计算机绘图单独设课,本课程的学时数有较大的压缩,所以本书将第二版的计算机绘图改为计算机绘图简介,并在制图的基本知识与技能,曲线、曲面和立体的投影,标高投影,投影图等各章中作少量压缩,后面的各章专业图是本课程应强调的应用内容,不降低它们的深广度。如已将计算机绘图单独设课,则本书中的计算机绘图简介在本课程教学中可删去;如不另设计算机绘图课程,在教学中应贯彻简介,如无简介要求时,也可全部删去;若不另设计算机绘图课程,而在本课程中仅贯彻简介不够时,则可按本书第二版或书后的参考书[15]、[16]作适当补充。对照“全国成人高等教育土木工程制图课程教学基本要求(适于土建、水利类专业,专科用)”,除了计算机绘图部分应与高职高专作相同处理外,还应补充用换面法求线段的真长、平面图形真形的方法,可参阅书后的参考书[14]或[17]。

考虑到各个学校、各个专业在教学上的不同需求,与第二版相同,第三版仍在基本保证本课程教学基本要求所规定的必学内容的前提下,对部分内容还适当有所加深、加宽,并列入一些选学内容。例如在正投影原理和投影图部分编入了用换面法求垂直于投影面的平面图形的真形、求立体断面的真形、正面斜二测图、两正交圆柱相贯线的作图方法等,都分别编入了少量加深、加宽的内容,此外,还增加了选学内容:标高投影,供需要时选用;这一版的第六章至第十一章所列的各专业的专业图,除了第六章是对各专业都为必学外,本专业的专业图也是必学,其他都可作为选学内容。上述的加深、加宽和选学内容,在教学中都可按需取舍,我们在编写这些内容时,也考虑了尽量使得在教学中便于取舍这一因素。

在本课程的教学基本要求中还说明:为适应专业需要,可选学透视投影、阴影、标高投影、展开图、机械图、管路图等。标高投影已添加了,管路图在给水与排水工程图中有所提及;而透视投影、阴影、展开图、机械图等选学内容,为了避免全书篇幅过大,都未编入本书,需要时,可按需查

阅书后所列的参考书[9]~[14]和[17]。

值得提及的是:按当前教育改革的趋向,高职高专教育将逐渐由三年制向两年制改革,因而本书这一版除了将计算机绘图这一章精简成简介外,基础理论部分的各章也都稍有压缩,以适应更改年制后的本课程教学。

当我们在修订本书第二版时,国家标准《技术制图 图样画法 剖视图和断面图》(GB/T 17452—1998)刚发布,由于这个标准的适用范围是用正投影法绘制的技术图样,如机械、电气、建筑和土木工程图样等,因而我们估计在修订有关房屋建筑制图的国家标准时,也会按 GB/T 17452—1998 的建议,将剖面图(剖面)改为剖视图(剖视),于是将第二版中除了水利工程图之外的所有剖面图(剖面)都全部改为剖视图(剖视),但最近由建设部修订发布的《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2001)等未将剖面图(剖面)改为剖视图(剖视),在《道路工程制图标准》(GB/T 50162—1992)中亦称为剖面图(剖面),而在本书第二版中同样是我们编者将它改成剖视图(剖视)的,估计今后交通部在修订时也不会更改,所以我们在第三版中都复原为剖面图(剖面)。在第四章和第十一章中,与本书第二版相同,按《水利水电工程制图标准》(SL 73.1—1995~SL 73.5—1995)应称为剖面图(剖面)的,我们都改称断面图(断面),应称为剖视图(剖视)的,我们也仍称剖视图(剖视),这是因为在《水利水电工程制图标准》的图样画法中所规定的剖视图(剖视)和剖面图(剖面),都是按照国家标准《机械制图 图样画法》(GB/T 4458.1—1984)称呼的,而 GB/T 4458.1—1984 中的剖视图和剖面图的有关内容现已被《机械制图 图样画法 剖视图和断面图》(GB/T 4458.6—2002)代替,将剖面图(剖面)更改为断面图(断面)。因此,本书除了上面已说明的在第四、十一章中将剖面图(剖面)改为断面图(断面)外,第一、五章主要按《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2001)编写,第六、七、八、九章主要按 GB/T 50001—2001 及与其配套的各专业制图标准编写,第十章主要按《道路工程制图标准》(GB/T 50162—1992)编写,第四、十一章主要按《水利水电工程制图标准》(SL 73.1—1995~SL 73.5—1995)编写。请读者注意上述情况,并及时关注有关标准的修订与更新。

本书承西南交通大学朱育万教授审阅。朱育万教授给了我们很多帮助和支持,衷心感谢。修订本书时,我们还参考了列于书后的一些参考书,在此也向这些参考书的编著者一并致谢。

本版由同济大学何铭新(修订绪论,第二、三章)、长春工程学院郎宝敏(修订第四、十一章)、同济大学陈星铭(修订第九、十二章)主编;参加修订工作的还有:长春工程学院胡玉珠(第一、五章)、上海建筑职工大学丁中坤(第六、八章,其中第六章由丁中坤和何铭新、第八章由丁中坤和陈星铭共同修订)、同济大学李怀健(第七章)、辽宁交通高等专科学校徐致平(第十章)。李怀健还绘制了书中的全部润饰图和部分插图,协助校对和修改了全部插图。

虽然我们希望努力将本书修订成一本能适用于多数学校、分量适当、利于教学的教材,但限于我们的水平,书中难免存在许多缺点和疏误,恳请使用本书的师生和有关同志批评指正。

编 者

2004 年 2 月

目录

绪论	1	§ 5-5 综合应用举例	179
第一章 制图的基本知识和技能	6	§ 5-6 第三角画法简介	181
§ 1-1 制图的基本规格	6	第六章 钢筋混凝土结构构件图以及钢	
§ 1-2 绘图工具与仪器的使用		结构构件图示例	184
方法	16	§ 6-1 钢筋混凝土结构构件简介	184
§ 1-3 平面图形的画法	19	§ 6-2 钢筋混凝土构件图	187
§ 1-4 绘制工程图样的方法	27	§ 6-3 钢结构构件图示例	191
第二章 投影法概述和点、直线、平面的		第七章 房屋的建筑施工图	195
投影	30	§ 7-1 房屋的施工图和建筑施工图	
§ 2-1 投影法概述	30	概述	195
§ 2-2 点的投影	32	§ 7-2 图纸目录、总平面图和施工总	
§ 2-3 直线的投影	37	说明	200
§ 2-4 平面的投影	46	§ 7-3 建筑平面图	205
第三章 曲线、曲面和立体的投影	60	§ 7-4 建筑立面图	216
§ 3-1 曲线与曲面	60	§ 7-5 建筑剖面图	221
§ 3-2 立体的投影	77	§ 7-6 建筑详图	226
§ 3-3 平面与立体相交	91	§ 7-7 工业厂房的施工图	239
§ 3-4 两立体相贯	103	第八章 房屋的结构施工图	244
第四章 标高投影	119	§ 8-1 概述	244
§ 4-1 概述	119	§ 8-2 基础平面图和基础详图	244
§ 4-2 直线和平面的标高投影	120	§ 8-3 楼层结构平面图	249
§ 4-3 曲面的标高投影	128	§ 8-4 楼梯结构详图	254
§ 4-4 工程实例	132	第九章 给水与排水工程图	259
第五章 投影图	137	§ 9-1 概述	259
§ 5-1 组合体视图的画法和尺寸		§ 9-2 室内给水与排水施工图	265
注法	137	§ 9-3 室外给水与排水施工图	280
§ 5-2 阅读组合体视图	147	§ 9-4 管道上的构配件详图	283
§ 5-3 轴测图	155	第十章 道路、桥梁与涵洞工程图	286
§ 5-4 图样画法	168	§ 10-1 路线工程图	286

§ 10-2 桥梁工程图	298	§ 11-2 水利工程图的表达方法和尺寸 标注	324
§ 10-3 涵洞工程图	316	§ 11-3 阅读和绘制水利工程图	340
第十一章 水利工程图	322	参考文献	352
§ 11-1 水利工程图的分类	322		

绪 论

一、本课程的性质和任务

工程图样是工程与产品技术信息的载体,被喻为“工程技术界的语言”,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。土木建筑和水利工程,包括房屋、给水与排水、道路与桥梁、水利等工程建设,都是先进行设计,绘制图样,然后按图施工的,所以土建、水利等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,为了培养获得工程师初步训练的高级工程技术应用型人才,在高等学校工程专科土建、水利等专业的教学计划中,都设置了建筑工程制图这门主干技术基础课。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对空间形体的形象思维能力;同时,它又是学生学习有关的后继课和完成实习、设计等教学环节不可缺少的基础。这门课程为学生的绘图和读图能力打下一定的基础,并应在这些后继课和教学环节中继续培养和提高,使他们能获得在绘图和读图方面的工程师初步训练。

在本课程的教学基本要求中,还要求培养学生计算机绘图的初步能力,能用绘图软件绘制简单的建筑图或专业图。由于各校基本上在各专业的教学计划中都已另设计算机绘图课程,所以一般不再将原教学基本要求中提出的计算机绘图列入本课程的范围。

本课程的主要任务^①是:

1. 培养用投影法^②(主要是正投影法)以二维平面图形表达三维空间物体形状的能力。
2. 学习、贯彻制图标准^③及其他有关规定,培养工程意识和标准化意识。

① 这里是指原属本课程的计算机绘图另行设课而言的;若不另行设课,且在本课程中要求学生能初步掌握利用绘图软件绘制简单的建筑图或专业图时,还需加一条:5. 培养计算机绘图的初步能力。但当前各校基本上都已另行设置计算机绘图课程。

② 投影法的概念将在本书 §2-1 中讲述。

③ 不同专业分别有不同的专业制图标准,按专业图各自的特点,这些标准所规定的内容会有一些不相统一之处。本书第一、二、三、五章主要按适用于建筑工程技术、给排水工程技术等专业的《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2010)和适用于各类技术图样的《技术制图 图线》(GB/T 17450—1998)、《技术制图 字体》(GB/T 14691—1993)、《技术制图 投影法》(GB/T 14692—2008)等讲述;第四、十一章主要按适用于水利工程、水利水电建筑工程等专业的《水利水电工程制图标准》(SL 73.1~73.5—1995)讲述;第六、八章主要按适用于建筑工程技术等专业的《建筑结构制图标准》(GB/T 50105—2010)讲述;第七章主要按适用于建筑工程技术等专业的《总图制图标准》(GB/T 50103—2010)、《建筑制图标准》(GB/T 50104—2010)讲述;第九章主要按适用于给排水工程技术等专业的《建筑给水排水制图标准》(GB/T 50106—2010)讲述;第十章主要按适用于道路桥梁工程技术等专业的《道路工程制图标准》(GB/T 50162—1992)讲述。在教学过程中,宜及时告诉学生,并注意培养工程意识和标准化意识。

3. 培养使用绘图工具、仪器和徒手绘制本专业工程图样的基本能力;培养阅读本专业工程图样的基本能力。

4. 培养对空间形体的形象思维能力。

此外,还必须培养学生认真负责的工作态度、严谨细致的工作作风和积极创新的进取精神。

二、本课程的内容与要求

本课程由制图基础(包括制图的基本知识和技能、正投影原理和投影图)以及专业图两部分组成。此外,为适应专业需要,还可选学透视投影、阴影、标高投影、展开图、机械图、管路图等^①。

上述两部分的内容与要求是:

1. 通过学习制图基础中的制图的基本知识和技能,应熟悉并遵守制图标准的基本规定,学会正确使用绘图工具和仪器,掌握仪器绘图和徒手绘图的方法与技能。

通过学习制图基础中的正投影原理和投影图,应了解投影法的概念,掌握用正投影法表示空间物体的基本理论与方法,具有绘制与阅读空间物体投影图的能力。投影图是按正投影原理和制图标准所规定的图样画法绘制的,在学习投影图的过程中,不仅要应用制图标准规定的基本规格、正投影原理、正确的绘图方法与技能,而且应进一步熟悉和贯彻制图标准中有关符号、图样画法、尺寸标注等规定,掌握物体投影图的画法、尺寸标注和读法,掌握正等测和斜二测的画法,基本掌握物体的草图画法。物体投影图的画法、尺寸标注和读法,是绘制与阅读有关专业图的基础,是学习本课程的重点。

2. 通过学习专业图,应熟悉有关专业图(如房屋、给水排水、道路与桥梁、水工建筑等图样)的内容和图示特点,包括专业制图标准规定的图示特点和表达方法,视图名称和配置、比例、图线、尺寸标注、材料、符号、图例、编号等;初步掌握绘制与阅读本专业建筑物图样的方法;能根据专业需要正确绘制和阅读不太复杂的钢筋混凝土结构、钢结构的图样。培养绘制和阅读本专业工程图样的基本能力,是学习本课程的主要目的。

三、本课程的学习方法

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、训练绘图技能,紧密地与培养对空间形体的形象思维能力、培养绘图与读图能力结合起来。

在学习了制图的基本知识和技能,并进行了初步的制图操作训练后,应在理解正投影原理中几何形体的投影特性的基础上,培养对空间形体的形象思维能力,掌握图示几何形体的理论。再在逐步深入了解和熟悉制图标准关于基本规格、图样画法、尺寸标注等规定的基础上,由浅入深地反复通过由物画图 and 由图想物的实践,不断地进行绘图技能的操作训练,准确作图,严格遵守制图标准的各项规定,养成正确使用制图工具和仪器的习惯,形成认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。进入学习专业图阶段后,在可能的条件下,宜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,切忌似懂非懂地抄图,将制图和读图的训练紧密地结合

^① 为了避免篇幅过大,本书未编入透视投影、阴影、展开图、机械图等选学内容,如有需要,可由教师另行补充,也可按需参阅书后所列的参考文献中的教材[10]、[11]、[13]、[16]~[18]中的一册或两册,选用所需选学的内容。

起来。在绘制专业图时,仍必须继续严格地进行绘图技能的操作训练,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,了解当前我国土建、水利工程图样的常用表达方法,进一步发展对空间形体的形象思维能力,以达到培养绘制和阅读本专业工程图样的基本能力。

应该强调的是:在本课程的学习过程中,要逐步增强自学能力,随着学习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步。同时,还必须培养积极创新的进取精神。

四、我国建筑工程制图的发展简史和工程图学的发展概况

我国是世界上文化发达很早的国家,在建筑工程制图方面有很多成就。根据历史记载,我国很早就使用了较好的作图方法,如在《周髀算经》中就有商高用直角三角形边长为3:4:5的比例作直角的记载;在春秋战国时的著作中也曾述及绘图与施工画线工具的应用,如在墨子的著述中就有“为方以矩,为圆以规,直以绳,衡以水,正以垂”,矩是直角尺,规是圆规,绳是木工用于弹画直线的墨绳,水是用水面来衡量是否水平的工具,垂是用绳悬挂重锤来校正铅垂方向的工具;在《史记》的《秦始皇本纪》中还述及“秦每破诸侯,写放其宫室,作之咸阳北阪上”,就是说,秦国每征服一国后,就令人画出该国宫室的图样,并照样建造在咸阳北阪上。

特别值得提出的是宋代李诫(字明仲)所著的《营造法式》(公元1097年奉旨编修,1100年成书,1103年刊行),它是我国历史上一部著名的讲述建筑技术、艺术和制图的建筑典籍,也是世界上很早刊印的建筑图书,共三十六卷,内有工程图样六卷之多,书中所用的图示方法,与当前建筑工程制图中所用的颇相近。

新中国成立前,由于我国较长时期处于半封建、半殖民地社会,生产力的发展受到阻碍,工业落后,在建筑工程制图方面没有统一的标准。在新中国成立后,为了适应社会主义建设的需要,1955年国家建设委员会批准了《单色建筑图例标准》,建筑工程部设计总局发布了《建筑工程制图暂行标准》。在此基础上,建筑工程部于1965年批准颁布了国家标准《建筑制图标准》(GBJ 9—65)^①,后来由国家基本建设委员会将它修订成《建筑制图标准》(GBJ 1—73)。随着改革开放和工程建设发展的需要,又在《建筑制图标准》(GBJ 1—73)的基础上,从1986年以来,将房屋建筑方面各专业的通用部分进行必要的修改和补充,由国家计划委员会批准颁布了《房屋建筑制图统一标准》(GBJ 1—86),还将原标准中的各专业部分,分别另行编制配套的专业制图标准,也由国家计划委员会批准发布,包括《总图制图标准》(GBJ 103—87)、《建筑制图标准》(GBJ 104—87)、《建筑结构制图标准》(GBJ 105—87)、《给水排水制图标准》(GBJ 106—87)、《采暖通风与空气调节制图标准》(GBJ 114—88)等。这六项标准又随着生产和建设的不断发展,由建设部于2001年修订,国标号顺次分别为GB/T 50001—2001^②、GB/T 50103—2001、

① GBJ表示我国建筑方面的国家标准,GB表示国家标准,J表示建筑方面的,9表示这个标准的顺序号,65是批准年号,表示1965年批准颁布。

② GB/T表示推荐性的国家标准,如果“GB”后没有“/T”,则表示强制性的国家标准,由此标明国家标准的属性。标准的年号用四位数表示,鉴于部分国家标准是在国家标准清理整顿前出版的,现尚未修订,因而未标明属性,年号仅用两位数,请读者注意。

GB/T 50104—2001、GB/T 50105—2001、GB/T 50106—2001、GB/T 50114—2001,现又由我国住房和城乡建设部于2010年批准发布了新修订的这六项国家标准,顺序号不变,仅改变批准年号,它们的国家标准编号分别是GB/T 50001—2010、GB/T 50103—2010、GB/T 50104—2010、GB/T 50105—2010、GB/T 50106—2010、GB/T 50114—2010,这六项标准是我国当前执行的有关房屋建筑制图方面的国家标准。在道路工程方面,按国家计划委员会的要求,交通部会同各有关部门共同编制了《道路工程制图标准》,经有关部门会审,1992年批准了国家标准《道路工程制图标准》(GB 50162—92)^①,这是我国当前正在实施的道路工程方面的制图标准。在水利水电工程方面,水利电力部颁布试行了新中国成立以来的第一部部颁标准《水利水电工程制图标准》(SDJ 209—82)^②;后来,水利部于1995年颁布了中华人民共和国行业标准《水利水电工程制图标准》(SL 73.1—95~SL73.5—95)^③;2007年中国电力出版社出版了由我国国家发展和改革委员会2006年发布的五项中华人民共和国电力行业标准《水电水利工程基础制图标准》(DL/T 5347—2006)^④、《水电水利工程建筑制图标准》(DL/T 5348—2006)、《水电水利工程水力机械制图标准》(DL/T 5349—2006)、《水电水利工程电气制图标准》(DL/T 5350—2006)、《水电水利工程地质制图标准》(DL/T 5351—2006),分成五个单册出版,它们是对《水利水电工程制图标准》(SDJ 209—82)的修订。当前在水利水电工程制图方面,SL 73.1~73.5—1995和DL/T 5347~5351—2006都是适用的,这两套制图标准中的大部分规定都相同,但也有少量规定有些出入,因而在水利水电工程图样中,凡按这两套标准的规定绘制的,都应认为是正确的,即使在这两套标准的规定中有些出入处,只要是按其中的一套标准画的,都应认为是正确的,都可遵循使用。据了解,2007年以来所绘制的水利水电工程图样,我国水利部系统所属的有关单位大多按SL 73.1~73.5—1995绘制,而中国电力企业联合会系统所属的有关单位则大多按DL/T 5347~5351—2006绘制,为了使读者能在今后的后继课和后续的教学环节中读图,在本书书后的参考文献中列出了DL/T 5347~5351—2006中的最主要的两个单册DL/T 5347—2006和DL/T 5348—2006;请读者今后在阅读水利水电工程图时,关注上述情况。在土建、交通运输、水利工程方面,有时还会遇到土建、水利工程以外的其他有关专业的图纸,此时就需要查阅和使用我国现行的其他有关的制图标准,例如遇到机械图时,应查阅和使用有关机械制图的国家标准^⑤。此外,国家技术监督局已陆续发布了一些对机械、电气、建筑和土木工程图样都适用的国家标准《技术制图》。今后,这些制图标准仍将随着科学技术和我国社会主义建设的继续发展而不断地补充和修订。除了在制图标准方面得到迅速发展外,随着我国社会主义建设和工农业生产的发展,工程制图学科逐步发展成工程图学学科,在工程图学的科学技术领域中,除了在工程制图标准方面得到迅速发展外,在理论图学、应用图学、计算机图学、制图技术、图学教育等各个方面都得到了相应的发展,尤其是由于电子技术的迅猛发展,数控技术扩展到各个领域,在国际上从20世纪50年代开始进行自动绘图的研究和自动绘图机诞生以来,工程制图就进入了从

① 这个标准在1992年批准颁布时,国家标准尚未清理,因而没有表明是推荐性或强制性的属性,该标准的年号也只用最后两位数,当国家标准清理后,加上属性和改成四位数的年号,GB 50162—92就改写为GB/T 50162—1992。

② SDJ表示水电部在建筑方面的行业标准。

③ SL表示我国水利部的行业标准。

④ DL/T表示我国电力行业的推荐性的水利水电工程制图标准。

⑤ 有关机械图的阅读和绘制,以及有关机械制图的国家标准,可参阅本书所列的参考文献中的教材[18]。

手工操作向半自动化和自动化猛进的变革时期。随着计算机绘图和计算机辅助设计(CAD),包括计算机辅助建筑设计(CAAD)的发展,在20世纪60年代末和70年代初,土建设计中的图纸已开始由计算机绘出;随着20世纪60年代可以进行人机对话的交互式图形显示技术的发展,欧美各国进入了计算机辅助建筑设计的兴旺时期,到20世纪80年代,在世界上已得到了比较普遍的应用。随着微型计算机的应用在我国迅速普及,计算机绘图和计算机辅助建筑设计也得到了很快的发展和普及,目前我国已在设计部门和大、中型企、事业单位中,实现了工程图样的制图技术的自动化。由于上述原因,各校已基本上都将计算机绘图单独设课,各出版部门也已出版了许多有关计算机绘图的教材、手册和参考书。

制图的基本知识和技能

本章主要介绍《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2010)中的部分内容,并对常用绘图工具的使用、几何作图、绘制工程图样的方法等,作一些简要介绍,通过本章的学习与作业的实践,应掌握制图的基本知识和技能。

§1-1

制图的基本规格

一、图纸幅面和标题栏

图纸幅面是指图纸的尺寸规格,就是图纸宽度与长度组成的图面;图框是指画在图纸上表示绘图范围的界线。图纸幅面及图框尺寸,应符合图 1-1 的规定及表 1-1 的格式。一般 A0 ~ A3 图纸宜横式使用,必要时也可立式使用。如果图纸幅面不够,可将图纸长边加长,短边不得加长。图纸长边加长后的尺寸,可查阅 GB/T 50001—2010。建议学生制图的图框不画对中标志。

GB/T 50001—2010 对图纸的标题栏(简称图标)的尺寸、格式和内容都有规定。根据工程需要选择确定其尺寸、格式及分区。如图 1-2a 是竖式标题栏的布置形式,图 1-2b 是横式标题栏的布置形式。对于学生在学习阶段的制图作业,建议采用图 1-2c 所示的标题栏,并画在图纸图框线的右下角。

