



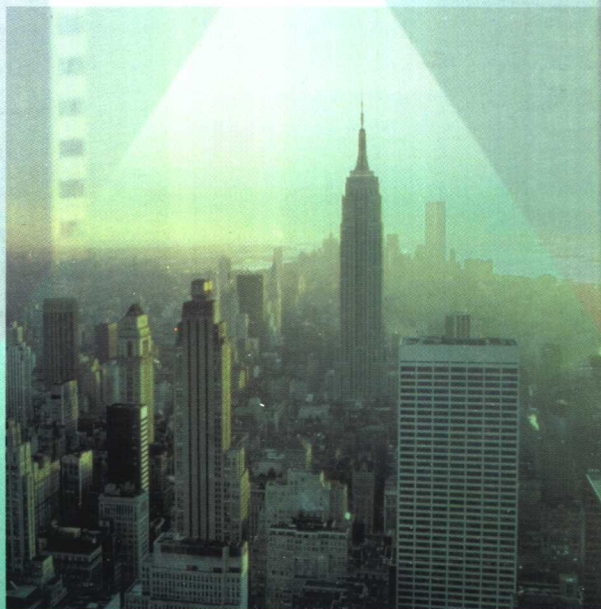
普通高等教育“十五”国家级规划教材

(高职高专教育)

建筑工程制图

(第三版)

何铭新 郎宝敏 陈星铭 主编



高等教育出版社

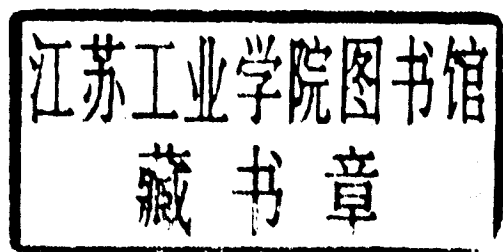
普通高等教育“十五”国家级规划教材

(高职高专教育)

建筑工程制图

第三版

何铭新 郎宝敏 陈星铭 主编



高等教育出版社

内容提要

本书是普通高等教育“十五”国家级规划教材,是在教育部高职高专推荐教材《建筑工程制图》(第二版)的基础上,适应当前各校本课程教学改革的方向,按照国家最近修订的有关设计规范、制图标准等修订而成。因为多数学校已将计算机绘图单独设课,故将第二版中的计算机绘图改写成计算机绘图简介。除计算机绘图部分外,本书能满足原国家教委 1996 年批准印发的“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、水利类专业,专科用)”所规定的必学内容。

本书除绪论外,共分 12 章:制图的基本知识与技能,投影的基本知识和点、直线、平面的投影,曲线、曲面和立体的投影,标高投影,投影图,钢筋混凝土结构和钢结构构件详图,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、桥隧与涵洞工程图,水利工程图,计算机绘图简介等。

本书可作为高职高专院校土建、水利(包括土建、水利工程管理)等专业的建筑工程制图课程的教材,也可供其他类型的学校,如职工大学、函授大学、电视大学等有关专业的专科选用,以及有关的工程技术人员参考。

此外,高等教育出版社还同时出版与本书配套的《建筑工程制图习题集》(第三版),供各校选用。

图书在版编目(CIP)数据

建筑工程制图/何铭新,郎宝敏,陈星铭主编.—3
版.—北京:高等教育出版社,2004.5

ISBN 7-04-014645-2

I.建... II.①何...②郎...③陈... III.建
筑工程-建筑制图-高等学校:技术学校-教材
IV.TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 015582 号

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 100011
总 机 010-82028899

经 销 新华书店北京发行所
印 刷 北京市白帆印务有限公司

开 本 787×1092 1/16
印 张 24.75
字 数 600 000

购书热线 010-64054588
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>

版 次 1994 年 6 月第 1 版
2004 年 5 月第 3 版
印 次 2004 年 5 月第 1 次印刷
定 价 30.80 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

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、曲面和主体的投影,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述及;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/T17452—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/T17452—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/T50001—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/T50162—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》(SL73.1—1995~SL73.5—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/T4458.1—1984)称呼的,而GB/T4458.1—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/T4458.6—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/T50001—2001)编写,第六、七、八、九章主要按GB/T50001—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/T50162—1992)编写,第四、十一章主要按《水利水电工程制图标准》(SL73.1—1995~SL73.5—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	§ 6-3 钢结构构件详图示例	210
第一章 制图的基本知识与技能	6	第七章 房屋的建筑施工图	214
§ 1-1 制图的基本规格	6	§ 7-1 房屋的组成及其施工图	214
§ 1-2 绘图工具与仪器的使用方法	16	§ 7-2 图纸目录、总平面图和 施工总说明	220
§ 1-3 平面图形的画法	19	§ 7-3 建筑平面图	225
§ 1-4 绘图的方法与步骤	27	§ 7-4 建筑立面图	237
第二章 投影的基本知识和点、直线、 平面的投影	30	§ 7-5 建筑剖面图	243
§ 2-1 投影的基本知识	30	§ 7-6 建筑详图	248
§ 2-2 点的投影	32	§ 7-7 工业厂房的施工图	262
§ 2-3 直线的投影	37	第八章 房屋的结构施工图	267
§ 2-4 平面的投影	47	§ 8-1 概述	267
第三章 曲线、曲面和立体的投影	63	§ 8-2 基础平面图和基础详图	267
§ 3-1 曲线与曲面	63	§ 8-3 楼层结构平面图	272
§ 3-2 立体的投影	82	§ 8-4 楼梯结构详图	276
§ 3-3 平面与立体相交	100	第九章 给水与排水工程图	281
§ 3-4 两立体相贯	112	§ 9-1 概述	281
第四章 标高投影	129	§ 9-2 室内给水与排水施工图	286
§ 4-1 概述	129	§ 9-3 室外给水与排水施工图	300
§ 4-2 直线和平面的标高投影	129	§ 9-4 管道上的构配件详图	303
§ 4-3 曲面的标高投影	138	第十章 道路、桥梁与涵洞工程图	307
§ 4-4 工程实例	142	§ 10-1 路线工程图	307
第五章 投影图	149	§ 10-2 桥梁工程图	318
§ 5-1 组合体视图的画法和尺寸 注法	149	§ 10-3 隧道工程图	338
§ 5-2 阅读组合体视图	161	§ 10-4 涵洞工程图	341
§ 5-3 轴测图	169	第十一章 水利工程图	348
§ 5-4 图样画法	185	§ 11-1 水利工程图的分类	348
§ 5-5 综合应用举例	197	§ 11-2 水利工程图的表达方法 和尺寸标注	350
§ 5-6 第三角画法简介	200	§ 11-3 阅读和绘制水利工程图	365
第六章 钢筋混凝土结构和钢结构 构件详图	203	第十二章 计算机绘图简介	378
§ 6-1 钢筋混凝土构件简介	203	§ 12-1 计算机绘图概述	378
§ 6-2 钢筋混凝土构件详图	206	§ 12-2 计算机绘图与设计软件简介	380
		参考书目	386

绪 论

一、本课程的地位、性质和任务

工程图样被喻为“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人员，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空间想像力；同时，它又是学生学习后继课程和完成课程设计与毕业设计不可缺少的基础。这门课程为学生的绘图和读图能力打下一定的基础，并应在后继课程、生产实习、课程设计和毕业设计中继续培养和提高，使他们能获得在绘图和读图方面的工程师初步训练。

本课程的主要任务是：

1. 学习投影法(主要是正投影法)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. 培养绘制和阅读本专业的工程图样的基本能力。
4. 培养空间想象能力和绘图技能。

此外，还必须培养学生认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。

二、本课程的内容与要求

本课程包括制图的基本知识和技能、正投影原理和投影图、专业图三部分。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。上述三部分的主要内容与要求是：

1. 通过学习制图的基本知识和技能，应熟悉并遵守制图国家标准的基本规定，学会正确使用绘图工具和仪器，掌握绘图的方法与技巧。

2. 通过学习正投影原理和投影图，应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巧，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

^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，也可参考本书所列的参考书[9]、[11]、[12]、[13]和[17]中的有关内容。

握物体投影图的画法、尺寸标注和读法,掌握轴测图的画法和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。

3. 通过学习专业图,应熟悉有关专业图(如房屋、水工建筑、道路、桥梁等图样)的内容和图示特点,包括专业制图有关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。

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,紧密地与培养空间想象能力、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,培养空间想象能力,打下图示几何形体的理论基础。然后,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,继续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,初步形成认真负责的学风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,进一步发展空间想像能力,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总结。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的标准、规范、手册等资料来解决工程实际问题能力的起步。

四、我国建筑工程制图的发展简史和发展概况

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划线工具的应用,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),它是我国历史上建筑技术、艺术和制图的一部著名的建筑典籍,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。图1就是《营造法式》中的一些图样。

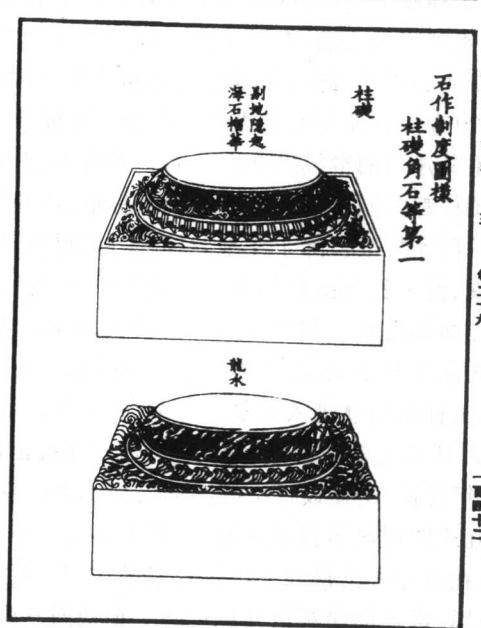
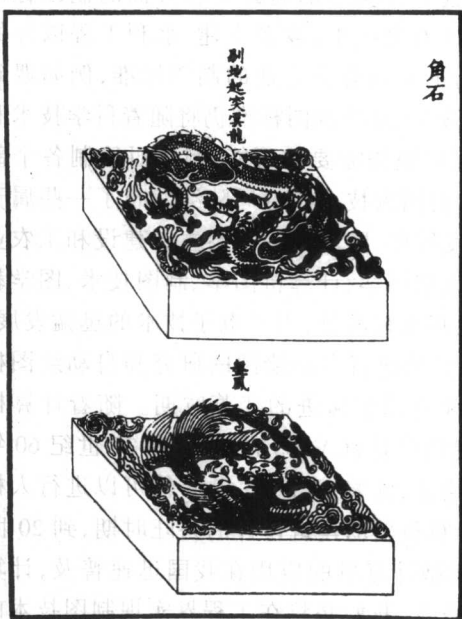
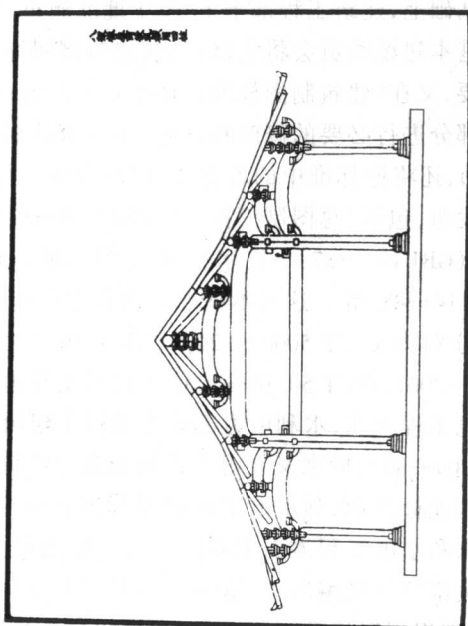
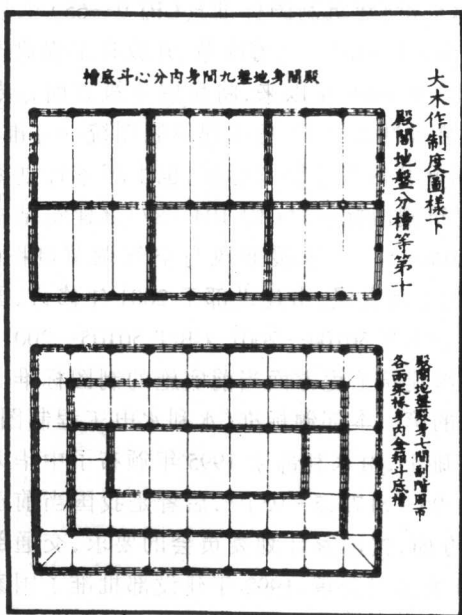


图1 《营造法式》中的工程图样示例

解放前,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。在解放后为了适应社会主义建设的需要,1956 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。这六本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、GB/T 50103—2001、GB/T 50104—2001、GB/T 50105—2001、GB/T 50106—2001、GB/T 50114—2001^②,它们是我国在房屋建筑工程方面当前实施的制图标准。在水利水电工程方面,水利电力部颁布试行了建国以来的第一部部颁标准《水利水电工程制图标准》(SDJ 209—82),后来又在对上述标准进行修订的基础上,由水利部于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,后者是我国当前正在实施的水利水电工程方面的制图标准。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年建设部批准了国家标准《道路工程制图标准》(GB50162—92),这是我国当前正在实施的道路工程方面的制图标准。在土建、水利工程方面,有时还会遇到上述专业以外的有关图纸,或者土建、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专业的制图标准,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^④。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,而且还按需要和可能,制订对绘制各个部门的技术图样都共同适用的统一的国家标准,近几年已由国家技术监督局陆续发布了一些属于技术制图的国家标准。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,使工程制图科学技术领域里的理论图学、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。当前,我们应该尤其重视的是: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(CG)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,土建设计中的图形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,我们必将在工程界实现制图技术的自动化,以适应现代化建设的需要。由于上述原因,很多学校已将计算机绘图单独设课,各出版部门

① GBJ表示我国建筑方面的国家标准,GB表示国家标准,9表示它的编号,65是该标准的年号,表示1965年颁布。

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。

③ SL表示我国水利部的行业标准。

④ 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书[17]。

也已出版了许多有关计算机绘图的教材、手册和参考书,因而在本书中只是在最后一章作了一点简介,需要时可查阅本书所列的参考书[9]~[16]。

第一章 制图的基本知识与技能

本章主要介绍《房屋建筑制图统一标准》GB/T50001—2001 中的部分内容,并对常用绘图工具的使用、几何作图、绘图的一般方法步骤等,作一些简要介绍,通过本章的学习与作业的实践,应掌握绘图的方法和技能。

§ 1-1 制图的基本规格

一、图纸幅面和标题栏

图纸的幅面是指图纸尺寸规格的大小,图框是指在图纸上绘图范围的界线。图纸幅面及图框尺寸,应符合表 1-1 的规定及图 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/T50001—2001。

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 × 1189	594 × 841	420 × 594	297 × 420	210 × 297
c	10			5	
a	25				

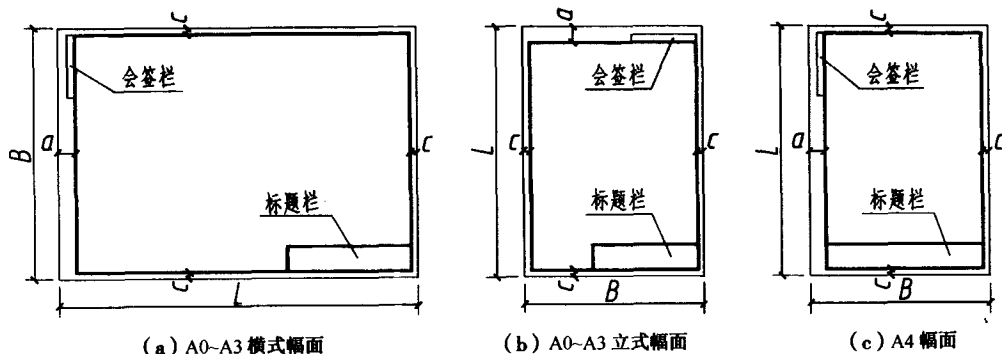


图 1-1 图框的格式

GB/T50001—2001 对图纸标题栏(简称图标)和会签栏的尺寸、格式和内容都有规定。会签栏是指工程建设图纸上由会签人员填写所代表的有关专业、姓名、日期等的一个表格,不需要会签的图纸,可不设会签栏。对于学生在学习阶段的制图作业,建议采用图 1-2 所示的标题栏,

不设会签栏。

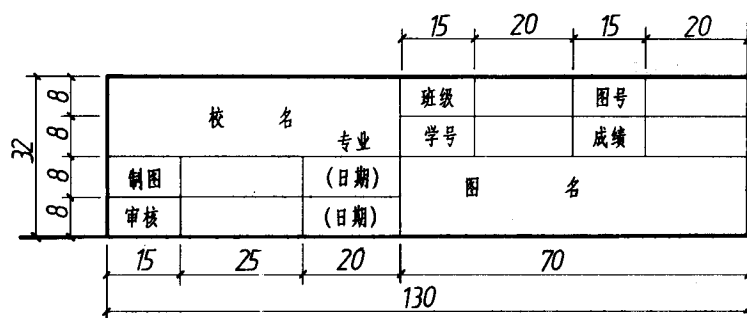


图 1-2 制图作业的标题栏格式

二、图线

(一) 线宽与线型

任何工程图样都是采用不同的线型与线宽的图线绘制而成的。建筑工程制图中的各类图线的线型、线宽、用途见表 1-2。表中的点画线和双点画线,在 GB/T50001—2001 中已改成单点长画线和双点长画线,本书仍按习惯简称点画线和双点画线,在一般情况下,分别表示细点画线和细双点画线。在专业图前,如无特殊说明,本书都分别采用粗实线和中虚线表示可见轮廓线和不可见轮廓线。

表 1-2 线 型

名 称		线 型	线宽	一 般 用 途
实 线	粗		b	主要可见轮廓线
	中		$0.5b$	可见轮廓线、尺寸起止符号等
	细		$0.25b$	可见轮廓线、图例线、尺寸线和尺寸界线等
虚 线	粗		b	见有关专业制图标准
	中		$0.5b$	不可见轮廓线
	细		$0.25b$	不可见轮廓线,图例线等
点画线	粗		b	见有关专业制图标准
	中		$0.5b$	见有关专业制图标准
	细		$0.25b$	中心线、对称线等
双点画线	粗		b	见有关专业制图标准
	中		$0.5b$	见有关专业制图标准
	细		$0.25b$	假想轮廓线、成型前原始轮廓线
波浪线			$0.25b$	断开界线
折断线			$0.25b$	断开界线

表 1-2 中的线宽 b 应根据图形复杂程度与比例大小在下列线宽系列中选取。常见的线宽 b 值为 0.35、0.5、0.7、1 mm, 当选定粗线线宽 b 值之后, 中线线宽为 $0.5b$, 细线线宽为 $0.25b$ 。这样一组粗、中、细线的线宽称线宽组。画图时, 在同一张图纸内, 采用比例一致的几个图样, 应采用相同的线宽组。

(二) 图线画法

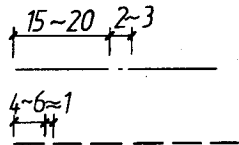
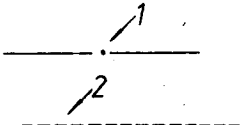
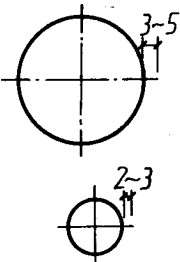
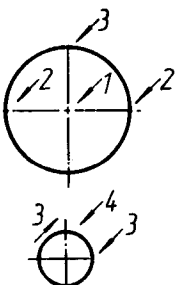
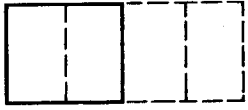
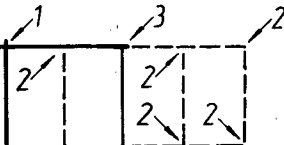
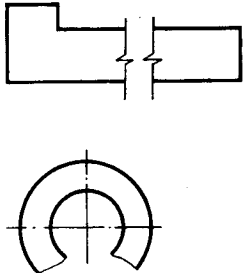
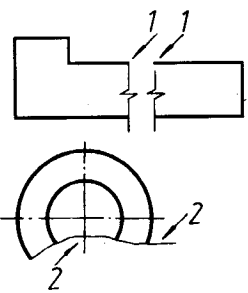
在图线与线宽确定之后, 具体画图时还应注意如下事项:

1. 相互平行的图线, 其间隙不宜小于其中的粗线的宽度, 且不小于 0.7 mm, 间隙过小时可适当夸大画出。

2. 图样上当两种以上不同线宽的图线重合时, 应按粗、中、细的次序绘制; 当相同线宽的图线重合时, 应按实线、虚线、点画线的次序绘制。

3. 图样上的文字、数字或符号不得与图线重合; 不可避免时, 可将图线断开, 并书写在图线的断开处。各种图线正误画法示例见表 1-3。

表 1-3 各种图线的正误画法示例

图线	正 确	错 误	说 明
虚线与点画线			1. 点画线的线段长, 通常画 15~20 mm, 空隙与点共 2~3 mm。点常常画成很短的短画, 而不是画成小圆黑点。 2. 虚线的线段长度通常画 4~6 mm, 间隙约 1 mm。不要画得太短、太密。
圆的中心线			1. 两点画线相交, 应在线段处相交, 点画线与其他图线相交, 也在线段处相交。 2. 点画线的起始和终止处必须是线段, 不是点。 3. 点画线应出头 2~5 mm。 4. 点画线很短时, 可用细实线代替点画线。
图线的交接			1. 两粗实线相交, 应画到交点处, 线段两端不出头。 2. 两虚线或虚线与实线相交, 应线段相交, 不要留间隙。 3. 虚线是实线的延长线时, 应留有间隙。
折断线与波浪线			1. 折断线两端应分别超出图形轮廓线。 2. 波浪线画到轮廓线为止, 不要超出图形轮廓线。

三、字体

图样上所书写的汉字、数字、字母等必须做到:笔画清晰,字体端正,排列整齐,间隔均匀。字体的号数即为字体的高度 h ,应从下列系列中选用:2.5、3.5、5、7、10、14、20 mm。字体的高宽比为 $\sqrt{2}:1$,字距为字高的 $1/4$ 。汉字的字高,应不小于 3.5 mm。

(一) 汉字

图样中的汉字采用国家公布的简化汉字,并用长仿宋字体。在图纸上书写汉字时,应画好字格,然后,从左向右,从上向下横行水平书写。

长仿宋字的书写要领是:横平竖直,注意起落,填满字格,结构匀称。

长仿宋字的基本笔画与字体结构见表 1-4 和表 1-5^①。

表 1-4 长仿宋字的基本笔画

笔画	点	横	竖	撇	捺	挑	折	钩
形状	丶	一	丨	㇏	㇏	㇏	㇏	㇏
运笔	丶	一	丨	㇏	㇏	㇏	㇏	㇏

表 1-5 长仿宋字的结构特点

字体	梁	板	门	窗
结构	田	田	田	田
说明	上下等分	左小右大	缩格书写	上小下大

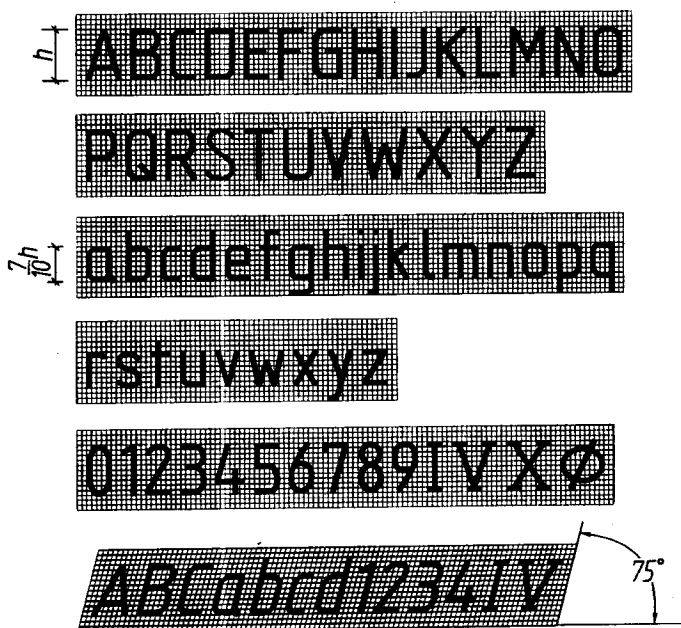


图 1-3 字体示例

^① 表 1-5 中的长仿宋字,书写时应填满字格,但由于本教材不是红黑双色套印,填满字格后会导致字样不清晰和结构特点不明显,所以没有写成填满字格,在实际工作中是应填满字格的。另外值得提及的是:当字的最外周边有平行于字格边框的笔画时,这些笔画在书写时应缩进一点。

(二) 字母和数字

拉丁字母、阿拉伯数字、罗马数字可写成斜体或直体,分别有 A 型和 B 型两种字体。一般写成斜字体,其斜度为 75° ,小写字母应为大写字母高的 $7/10$ 。具体书写规则可查阅 GB/T 14691—1993。图 1-3 为 B 型字体的书写示例。为了便于学生按字例临写,数字、常用的几个大写拉丁字母和希腊字母 ϕ 的字例,列在习题集中。

四、比例

建筑工程制图中,建筑物往往用缩得很小的比例绘制在图纸上,而对某些细部构造又要用较大的比例或足尺(1:1)绘制在图纸上。图样的比例是指图形与实物相对应的线性尺寸之比。

比例宜注写在图名的右侧,字的基准线应取平齐,比例的字高,应比图名字高小一号或二号,如图 1-4 所示。特殊情况下也可自选比例,这时除应注出绘图比例外,还必须在适当位置绘制出相应的比例尺。



图 1-4 比例的注写

建筑工程图中所用的比例,应根据图样的用途与被绘对象的复杂程度从表 1-6 中选用,并应优先选用表中的常用比例。

表 1-6 绘图所用的比例

常用比例	1:1, 1:2, 1:5, 1:10, 1:20, 1:50, 1:100, 1:150, 1:200, 1:500, 1:1 000, 1:2 000, 1:5 000, 1:10 000, 1:20 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000
可用比例	1:3, 1:4, 1:6, 1:15, 1:25, 1:30, 1:40, 1:60, 1:80, 1:250, 1:300, 1:400, 1:600

五、尺寸注法

(一) 尺寸的组成及其注法的基本规定

如图 1-5a 所示,图样上的尺寸应包括尺寸线、尺寸界线、尺寸起止符号和尺寸数字等四要素。

尺寸线、尺寸界线用细实线绘制,如图 1-5 所示。尺寸界线一般应与被注长度垂直,一端离开图样轮廓线不小于 2 mm,另一端超出尺寸界线 2~3 mm。必要时,图样轮廓线可用作尺寸界线。尺寸线应与被注线段平行,不能用其他图线代替或与其他图线重合。

尺寸起止符号一般用中实线的斜短画绘制,其倾斜的方向应与尺寸界线成顺时针 45° 角,长度为 2~3 mm。

半径、直径、角度、弧长的尺寸起止符号,宜用箭头表示,箭头的画法,如图 1-5b 右图所示。

图样上所注写的尺寸数字是物体的实际尺寸。除标高及总平面图以米(m)为单位外,其他均以毫米(mm)为单位。

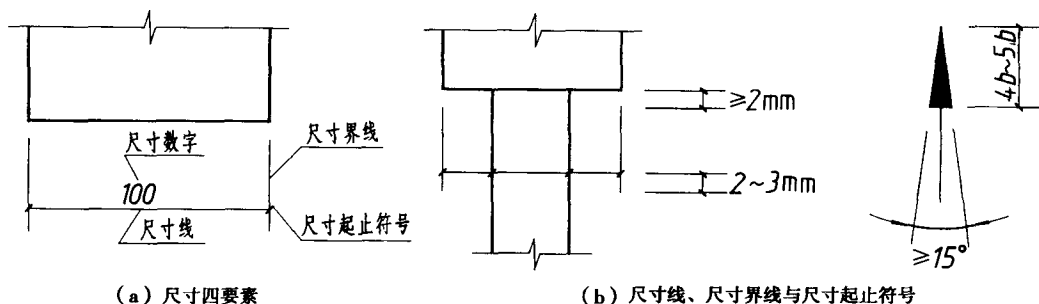


图 1-5 尺寸的组成

尺寸数字的读图方向,应按图 1-6 左图的规定注写;若尺寸数字在 30°斜线区内,宜按图 1-6 中图的形式注写。

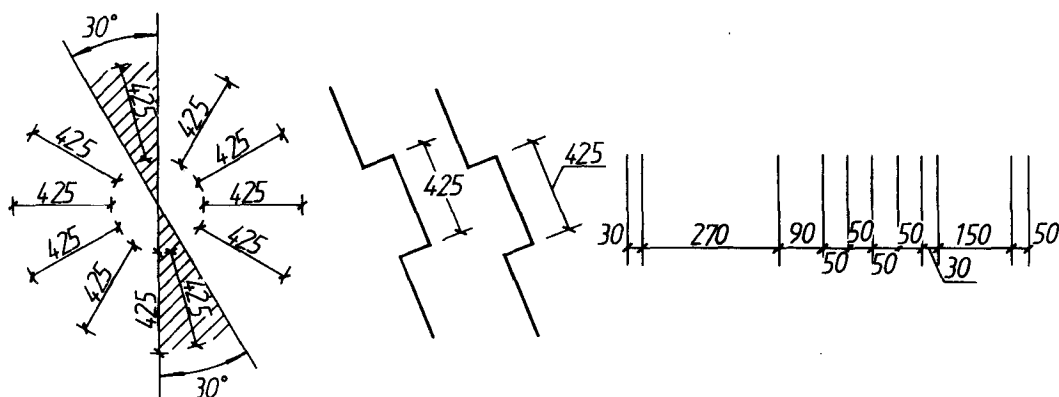


图 1-6 尺寸数字的读图方向

尺寸数字应依其读数方向写在尺寸线的上方中部,如没有足够的注写位置,最外面的数字可注写在尺寸界线的外侧,中间相邻的尺寸数字可错开注写,也可引出注写,如图 1-6 右图所示。

为保证图上的尺寸数字清晰,任何图线不得穿过尺寸数字,不可避免时,应将图线断开,如图 1-6 左图所示。

(二) 尺寸的排列与布置

如图 1-7 所示,尺寸的排列与布置应注意以下几点:

1. 尺寸宜注写在图样轮廓线以外,不宜与图线、文字及符号相交。必要时,也可标注在图样轮廓线以内。

2. 互相平行的尺寸线,应从被注的图样轮廓线由里向外整齐排列,小尺寸在里面,大尺寸在外面。小尺寸距图样轮廓线距离不小于 10 mm,平行排列的尺寸线的间距宜为 7 ~

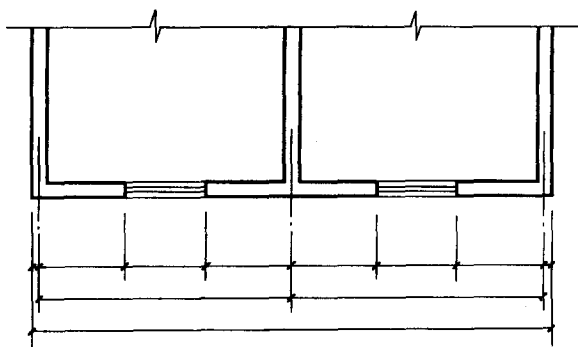


图 1-7 尺寸的布置