

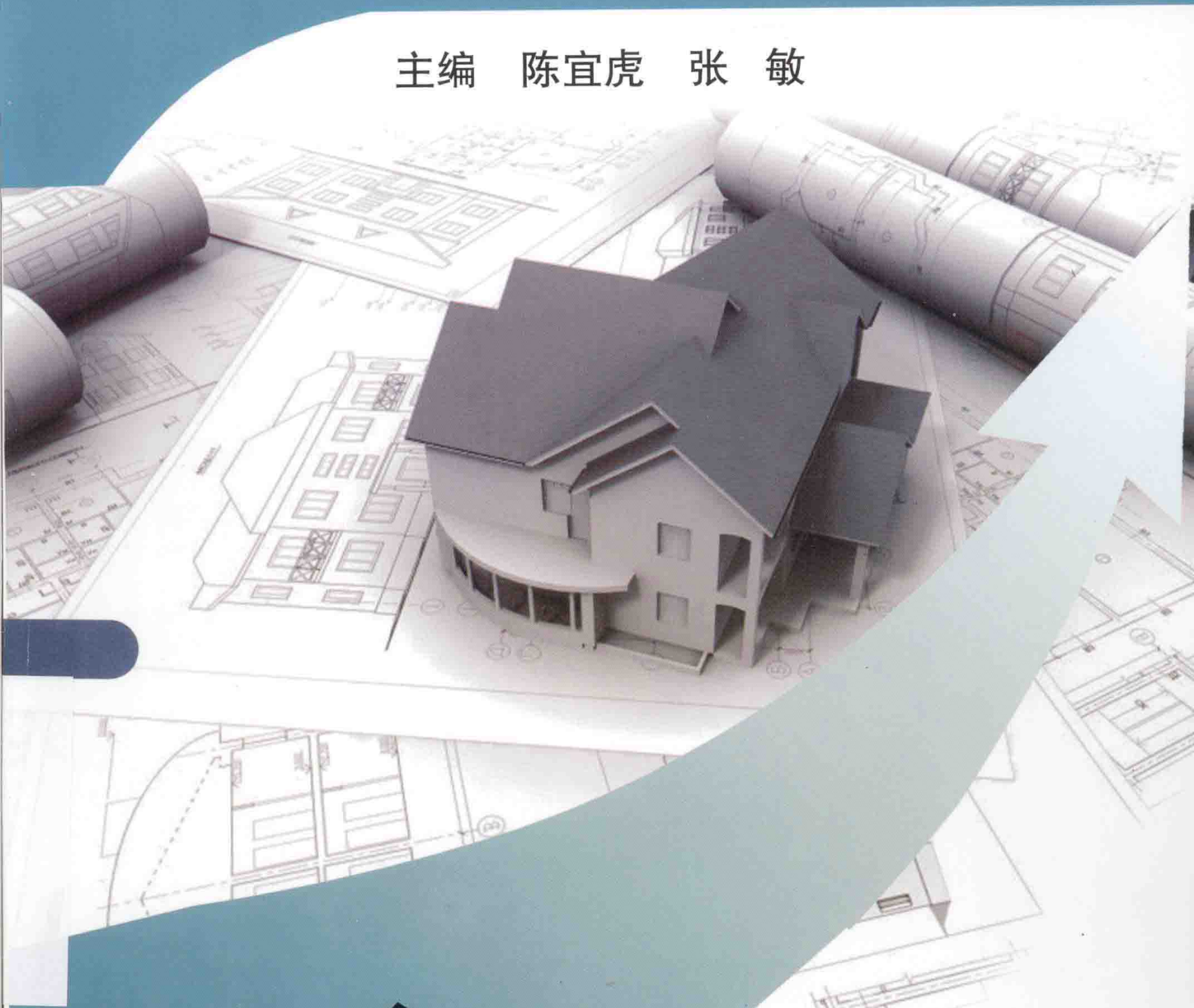


高等学校土建类专业应用型本科“十二五”规划教材

画法几何与土木工程制图

HUAFA JIHE YU TUMU GONGCHENG ZHITU ▶

主编 陈宜虎 张 敏



武汉理工大学出版社
WUTP Wuhan University of Technology Press

高等学校土建类专业应用型本科“十二五”规划教材

画法几何与土木工程制图

主 编 陈宜虎 张 敏

副主编 陈 爽 龙 锐 董艳芳

武汉理工大学出版社

· 武 汉 ·

内 容 简 介

本书为高等学校土建类专业应用型本科“十二五”规划教材之一。全书共分 12 章,在编写上力求理论联系实际,密切结合专业,主要包括:绪论,制图基本知识,点、直线、平面的投影,平面立体的投影,曲面立体的投影,组合体的视图及尺寸标注,轴测投影图,建筑形体的图样画法,标高投影,房屋建筑图,结构施工图,计算机制图基础。

本书可作为高等院校土建类专业及相关专业的教材,也可供工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

画法几何与土木工程制图/陈宜虎,张敏主编. —武汉: 武汉理工大学出版社, 2014. 6
ISBN 978-7-5629-4527-7

I. ①画… II. ①陈… ②张… III. ①画法几何—高等学校—教材 ②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(2014)第 118680 号

项目负责人:王利永

责任编辑:王利永 王 思

责任校对:王 思

装帧设计:许伶俐

出版发行:武汉理工大学出版社

地 址:武汉市洪山区珞狮路 122 号

邮 编:430070

网 址:<http://www.techbook.com.cn>

经 销 者:各地新华书店

印 刷 者:荆州市鸿盛印务有限公司

开 本:787×1092 1/16

印 张:13.75

字 数:343 千字

版 次:2014 年 6 月第 1 版

印 次:2014 年 6 月第 1 次印刷

印 数:1~3000 册

定 价:25.00 元(含习题集)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请向出版社发行部调换。

本社购书热线电话:027-87515778 87515848 87785758 87165708(传真)

• 版权所有,盗版必究 •

高等学校土建类专业应用型本科系列教材

编审委员会

顾问: 马成松 杜月中 孟高头 唐友尧 熊丹安

主任: 李新福 杨学忠

副主任: (按姓氏笔画排列)

江义声 许立强 许程洁 向惠生 陈升平

陈礼和 陈蓓 陈俊杰 陈宜虎 张志国

张伯平 郑毅 杨和礼 杨子江 柳立生

姚金星 荀勇 胡铁明 袁海庆 蒋沧如

委员: (按姓氏笔画排列)

牛秀艳 马成松 邓训 王有凯 王晓琴

史兆琼 孙艳 刘富勤 许汉明 许程洁

刘江 刘伟 刘芳 刘斌 刘黎虹

刘广杰 刘红霞 邹祖绪 吴秀丽 张敏

张志国 张朝新 张淑华 陈金洪 沈中友

杜春海 李永信 李武生 宋非非 杨双全

杨子江 郑毅 赵亮 赵元勤 胡忠军

胡铁明 施鲁莎 柳立生 董晓琳 韩东男

程瑶 熊海滢 熊瑞生

秘书: 王利永

总责任编辑: 于应魁

前 言

语言是人类交流的主要方式,工程图样则是工程界的技术语言,是工程技术人员用来设计、表达和交流技术思想的工具。工程图样是以几何学原理为基础,应用投影方法来表示工程物体(建筑物、机械设备等)的形状、大小和相关技术要求的图样。

本书根据教育部高等学校工科制图课程教学指导委员会所制定的“工程制图课程教学基本要求”及最新的国家制图标准,通过多年的教学内容与方法的改革实践,在总结“工程制图”教学经验的基础上编写而成。

本书在内容上主要包含画法几何、制图基础、土木制图和计算机制图四大部分。在画法几何和制图基础部分,综合考虑了当前教师和学生的状况,在不增加教师和学生负担的前提下,内容有所精简,难度适当降低,深入浅出,图文并茂,以培养学生的空间想象力和分析处理问题的能力为宗旨;在土木制图部分,注重理论与工程实际相结合,以工程实例为主线,来展示房屋建筑工程图的特点,内容包括:建筑施工图、结构施工图和钢结构施工图,详细介绍了各类施工图的形成方法、图示内容、图示方法和识读技巧,并且详细介绍了最新的建筑设计规范和制图标准,强化学生读图和绘图能力的培养。

本书由陈宜虎和张敏担任主编,陈爽、龙锐、董艳芳担任副主编。具体编写分工如下:桂林理工大学博文管理学院陈宜虎(第1、2章、11.5节钢结构施工图);桂林理工大学土木与建筑工程学院董艳芳(第3、4、5章);桂林理工大学土木与建筑工程学院陈爽(第6、7、8章);桂林理工大学博文管理学院龙锐(第9、12章)、桂林理工大学土木与建筑工程学院张敏(第10、11章);桂林理工大学外国语学院陶燕负责外文参考资料翻译。全书由陈宜虎负责统稿工作。

在本书的编写过程中,参考了部分教材和规范标准,在此向这些文献的作者表示衷心的感谢!

由于编者水平有限,书中难免存在缺点和谬误,恳请同仁和读者批评指正,在此谨先表谢意!

编 者

2014年5月

目 录

第一章 绪论	(1)
1.1 学习土建类制图的目的和任务	(1)
1.1.1 学习土建类制图的目的	(1)
1.1.2 学习土建类制图的任务	(1)
1.2 土建类制图课程的基本要求和学习方法	(2)
1.2.1 本课程的基本要求	(2)
1.2.2 本课程的学习方法	(2)
第二章 制图基本知识	(4)
2.1 制图基本规定	(4)
2.1.1 图纸幅面规格与图纸编排顺序	(4)
2.1.2 图线	(6)
2.1.3 字体	(8)
2.1.4 比例	(9)
2.1.5 尺寸标注	(9)
2.2 制图仪器、工具及其使用	(11)
2.3 几何作图	(13)
2.3.1 平分作图	(14)
2.3.2 垂直线作图	(15)
2.3.3 对称图形作图	(16)
2.3.4 平行线作图	(17)
第三章 点、直线、平面的投影	(19)
3.1 投影基础知识	(19)
3.1.1 投影的形成	(19)
3.1.2 投影的分类	(19)
3.1.3 平行投影的基本性质	(20)
3.2 点的投影	(21)
3.2.1 三面投影体系的建立	(21)
3.2.2 点的三面投影	(21)
3.2.3 点的投影与坐标	(22)
3.2.4 特殊位置的点	(23)
3.2.5 两点的相对位置	(23)

3.3 直线的投影	(24)
3.3.1 直线对投影面的位置关系	(25)
3.3.2 直线上的点	(28)
3.3.3 两直线的相对位置	(29)
3.4 平面的投影	(30)
3.4.1 平面的表示方法	(30)
3.4.2 平面对投影面的位置关系	(31)
3.4.3 平面内的点和直线	(33)
3.5 直线与平面以及两平面的相对位置	(34)
3.5.1 相交的问题	(34)
3.5.2 平行的问题	(36)
3.5.3 垂直的问题	(37)
第四章 平面立体的投影	(39)
4.1 平面立体及其表面上的线和点	(39)
4.1.1 立体的分类	(39)
4.1.2 棱柱体的投影	(39)
4.1.3 棱锥体的投影	(40)
4.2 平面与平面立体相交	(41)
4.2.1 平面体的截交线	(41)
4.2.2 平面与棱柱相交	(42)
4.2.3 平面与棱锥相交	(43)
4.3 两平面立体相交	(44)
4.3.1 两平面立体的相贯	(45)
4.3.2 两平面立体的互贯	(45)
第五章 曲面立体的投影	(47)
5.1 曲面、曲面立体及其表面上的线和点	(47)
5.1.1 曲面立体的形成	(47)
5.1.2 典型的曲面立体	(47)
5.2 平面与曲面立体相交	(51)
5.2.1 曲面立体的截交线	(51)
5.2.2 平面与圆柱相交	(51)
5.2.3 平面与圆锥相交	(52)
5.2.4 平面与圆球相交	(53)
5.3 两曲面立体相交	(54)
5.3.1 相贯线的概念	(55)
5.3.2 圆柱与曲面立体相贯	(55)
5.3.4 圆锥与曲面立体相贯	(56)

第六章 组合体的视图及尺寸标注	(59)
6.1 组合体的构成分析	(59)
6.1.1 形体分析法	(59)
6.1.2 线面分析法	(60)
6.2 组合体的画法	(60)
6.2.1 主视图的选择	(60)
6.2.2 组合体画图的步骤	(61)
6.3 组合体的尺寸标注	(62)
6.3.1 尺寸标注要完整	(62)
6.3.2 尺寸标注要清晰、合理	(63)
6.4 组合体的读图	(63)
6.4.1 读图的基本要领	(64)
6.4.2 读图的基本方法	(65)
6.4.3 读图举例	(66)
第七章 轴测投影图	(68)
7.1 轴测图的基本知识	(68)
7.1.1 轴测图的形成	(68)
7.1.2 轴测图的分类	(68)
7.1.3 轴测图的参数	(69)
7.1.4 轴测投影图的特点	(69)
7.2 正等测图	(69)
7.2.1 正等测图的轴间角与轴向伸缩系数	(69)
7.2.2 正等测图的画法	(70)
7.3 斜二测图	(71)
7.3.1 斜二测图的形成和应用	(71)
7.3.2 斜二测图的画法	(72)
7.4 圆的正等轴测图	(74)
7.4.1 四心圆法	(74)
7.4.2 曲面立体的正等测图	(74)
第八章 建筑形体的图样画法	(76)
8.1 基本视图	(76)
8.2 剖视图	(77)
8.2.1 剖视图的概念	(77)
8.2.2 剖视图的画法	(78)
8.2.3 剖视图的分类	(79)
8.2.4 轴测剖视图	(80)

8.2.5 建筑材料图例	(81)
8.3 断面图	(82)
8.3.1 断面图的概念	(82)
8.3.2 断面图的分类	(83)
8.4 建筑图中的简化画法	(84)
8.4.1 对称简化画法	(84)
8.4.2 折断省略画法	(84)
8.4.3 相同结构简化画法	(85)
第九章 标高投影	(86)
9.1 点和直线的标高投影	(86)
9.1.1 点的标高投影	(86)
9.1.2 直线的标高投影	(87)
9.2 平面的标高投影	(88)
9.2.1 平面上的等高线和坡度线	(88)
9.2.2 平面的表示法	(89)
9.2.3 平面与平面相交	(90)
9.3 曲面的标高投影	(92)
9.3.1 圆锥曲面的标高投影	(92)
9.3.2 同坡曲面的标高投影	(92)
9.4 地形面的标高投影	(94)
9.4.1 地形面	(94)
9.4.2 地形断面图	(95)
9.4.3 工程应用	(95)
第十章 房屋建筑图	(98)
10.1 概述	(98)
10.1.1 房屋的组成	(98)
10.1.2 建筑施工图的内容和用途	(99)
10.1.3 建筑施工图的有关规定	(99)
10.2 建筑施工图	(100)
10.2.1 建筑总平面图	(100)
10.2.2 建筑平面图	(102)
10.2.3 建筑立面图	(106)
10.2.4 建筑剖面图	(109)
10.2.5 建筑详图	(109)
10.3 建筑施工图的绘制步骤和方法	(111)

第十一章 结构施工图	(113)
11.1 概述.....	(113)
11.1.1 结构施工图的内容和用途.....	(113)
11.1.2 钢筋混凝土结构的基本知识和图示方法.....	(113)
11.2 基础施工图.....	(116)
11.2.1 条形基础.....	(116)
11.2.2 独立基础.....	(119)
11.3 钢筋混凝土结构平面图.....	(121)
11.3.1 梁的平面整体表示法.....	(121)
11.3.2 柱的平面整体表示法.....	(123)
11.3.3 楼板配筋图.....	(126)
11.4 钢筋混凝土构件结构详图.....	(127)
11.5 钢结构施工图.....	(128)
11.5.1 钢结构施工图设计概述.....	(128)
11.5.2 常用钢结构材料代号.....	(129)
11.5.3 常用型钢和螺栓、焊缝的表示方法	(130)
11.5.4 钢结构施工图实例.....	(133)
第十二章 计算机制图基础	(140)
12.1 AutoCAD 基本知识	(140)
12.1.1 AutoCAD 的绘图环境	(140)
12.1.2 AutoCAD 的启动与退出	(142)
12.1.3 设置图形界限.....	(142)
12.1.4 管理图形文件.....	(143)
12.2 AutoCAD 制图基本命令	(143)
12.2.1 设置绘图辅助功能.....	(143)
12.2.2 基本绘图命令.....	(145)
12.3 AutoCAD 编辑命令	(149)
12.3.1 选择对象.....	(149)
12.3.2 基本编辑命令.....	(150)
12.4 图形对象特性的控制.....	(154)
12.4.1 图层管理.....	(154)
12.4.2 块的使用和外部参照.....	(156)
12.5 图案填充以及文本与表格.....	(158)
12.5.1 图案填充.....	(158)
12.5.2 文本与表格.....	(159)
12.6 AutoCAD 绘图实例	(160)
参考文献	(166)

第一章 绪 论

1.1 学习土建类制图的目的和任务

1.1.1 学习土建类制图的目的

建筑工程图是表达建筑工程设计意图的重要手段,也是建筑施工的重要依据,是相关人员进行设计交流的“技术语言”。为使工程技术人员或建筑技术工人能看懂建筑工程图,或用图纸来交流表达技术思想,就必须对建筑工程图的内容、画法、格式等作一个统一的规定。因此,国家计委从 1987 年起颁布了有关房屋建筑制图的国家标准共六种。2010 年,住房和城乡建设部会同有关部门对这六种标准进行了修订,并于 2011 年 3 月 1 日起实施。

六种国家标准分别是:《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)。此外,还有《道路工程制图标准》(GB 50162—92)。

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,在高等工程院校土建、水利等专业的教学计划中,都设置了土建工程制图这门课程。这门课程主要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,它又是学生学习后继课程和完成课程设计不可缺少的基础,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制图技能。

学完本课程后应达到的目的:

- (1) 掌握正投影法的基本理论和作图方法;
- (2) 能用图解方法解决空间度量和定位问题;
- (3) 能正确使用绘图工具,绘制符合国家制图标准的图样;
- (4) 对计算机绘图有初步认识,能运用计算机软件绘制一般的工程图样;
- (5) 能阅读一般复杂程度的工程图样。

1.1.2 学习土建类制图的任务

20 世纪 70 年代,计算机图形学(Computer Graphics,简称 CG)、计算机辅助设计(Computer Aided Design,简称 CAD)与计算机辅助制造(Computer Aided Manufacturing/Computer-Aided Making,简称 CAM)开始迅猛发展,国外一批先进的图形、图像软件如 AutoCAD、Pro/E 等逐渐得到了广泛应用。新中国成立后,随着社会主义建设的蓬勃发展和对外交流的日益增加,工程制图学科得到飞速发展,学术活动频繁,画法几何、投影几何、透视投影等理论的研究得到进一步深入,并广泛与生产、科研相结合。在此基础上,我国自主开发的一批国产绘图软件,如天正 CAD、中望 CAD、探索者(TSSD)、理正 CAD 等,也在设计、教学、科研生产领域得到广泛

应用。同时,随着我国现代化建设的迫切需要,计算机技术将进一步与工程制图相结合,计算机绘图和智能 CAD 将进一步得到深入发展。

在土木工程中,为了正确地表达建筑物的形状、大小、材料和结构等内容,设计者通常把建筑物按一定的投影方法和规定绘制在图纸上,用以表达设计思想、交流技术经验,这种图称为“工程图样”。它既是表达、交流技术信息的重要工具,也是工程技术部门指导生产、施工管理的一项重要技术文件。因此,工程技术人员必须能够熟练地绘制和阅读本专业的工程图样,精通工程图样的绘制、阅读对任何一个工程技术人员来说,都是必须具备的最基本的素质。

学习本课程的主要任务具体如下:

- (1) 学习投影法(主要是正投影法)的基本理论及其应用;
- (2) 培养空间想象能力、空间逻辑思维能力,学习对空间几何问题进行分析和图解的方法;
- (3) 学习、贯彻工程制图的有关国家标准,培养绘制和阅读本专业工程图样的基本能力;
- (4) 培养用计算机绘制土建工程图样的初步能力。

1.2 土建类制图课程的基本要求和学习方法

1.2.1 本课程的基本要求

“画法几何与土木工程制图”课程是一门既有理论又偏重于实践性质的课程,它表现形体的方法虽然比较抽象,但是其所表现的对象却具体而又实际。因此,在学习中应抓住课程的特点,既要重视投影理论的学习,又要重视课程实践环节的训练;既要重视不断总结投影规律,也要注意与实物对象进行比较。这样反复训练方可不断加深对所学理论知识的理解和掌握,也有利于空间思维能力的培养及画图和读图能力的逐步提高。

本教材在知识结构方面可分为以下四大部分:

- (1) 画法几何:包括投影法、点线面投影、立体及其表面交线等内容;
- (2) 制图基础:包括制图的基本知识和技能、组合体、轴测图、建筑形体表达方法、阴影与透视等内容;
- (3) 土木制图:包括建筑施工图、结构施工图等内容;
- (4) 计算机制图:包括 AutoCAD 制图基本命令、编辑命令和绘图实例等内容。

1.2.2 本课程的学习方法

画法几何部分的系统性和理论性较强,应充分理解和掌握所涉及的基本概念、基本原理,在理解几何形体投影特性的基础上,正确应用形体分析和线面分析方法,分析和想象空间形体与平面图样之间的对应关系,然后循序完成作图。

学习制图基础,应了解、熟悉并严格遵守制图标准的有关规定,踏实地进行制图技能的操作训练,养成正确使用制图工具、仪器,以及正确和准确作图的习惯。在培养绘制和阅读工程形体图样的基本能力时,必须由浅入深地反复通过由物画图,由图想物,分析和想象空间形体与图纸上图形之间的对应关系,逐步提高对三维形状与相关位置的空间逻辑思维能力和形象思维能力,掌握正投影基本作图方法及其应用。

学习土木建筑专业制图,应结合所学的一些初步专业知识,运用制图基础阶段所学的制图标准的基本规定和当前所学的专业制图标准的有关规定,读懂教材和习题上所列出的主要图样;在绘制专业图作业时,必须在读懂已有图样的基础上进行制图训练,重视国家标准对绘制各种图样的要求及规定,严格训练绘图的基本技能和技巧,养成严谨细致、一丝不苟的作风,从而达到培养绘制和阅读专业图样的初步能力。

利用计算机绘图时,应注意掌握绘图软件中各种命令的应用技巧,只有加强上机实践,才能不断提高计算机绘图的技能。

最后值得指出的是,在注重能力培养的基础上,除了听课外,更主要的是要完成一定数量的习题和绘图任务。只有多练、多画、多读、多想,才能巩固所学的基本知识;同时,了解国家标准的一系列规定,做到熟能生巧、融会贯通、运用自如、准确无误。

本书在编写过程中,参考了有关国家标准、行业标准、教材和有关文献资料,力求做到概念清晰、重点突出、由浅入深、循序渐进,力求做到概念清晰、重点突出、由浅入深、循序渐进,力求做到概念清晰、重点突出、由浅入深、循序渐进。

本书在编写过程中,参考了有关国家标准、行业标准、教材和有关文献资料,力求做到概念清晰、重点突出、由浅入深、循序渐进,力求做到概念清晰、重点突出、由浅入深、循序渐进,力求做到概念清晰、重点突出、由浅入深、循序渐进。

图幅	代号	尺寸/mm	比例	图例
A0	841×1189	1:1	图例	图例
A1	594×841	1:2	图例	图例
A2	420×594	1:4	图例	图例
A3	297×420	1:8	图例	图例
A4	210×297	1:16	图例	图例

本书在编写过程中,参考了有关国家标准、行业标准、教材和有关文献资料,力求做到概念清晰、重点突出、由浅入深、循序渐进,力求做到概念清晰、重点突出、由浅入深、循序渐进,力求做到概念清晰、重点突出、由浅入深、循序渐进。

第二章 制图基本知识

2.1 制图基本规定

现行《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2010)是由中国建筑标准设计研究院会同有关单位在原《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2001)的基础上修订而成的,修订的主要技术内容为:增加了计算机制图文件、计算机制图图层和计算机制图规则等内容;调整了图纸标题栏和字体高度等内容;增加了图线等内容。本标准共分 14 章和 2 个附录,主要技术内容包括:总则、术语、图纸幅面规格与图纸编排顺序、图线、字体、比例、符号、定位轴线、常用建筑材料图例、图样画法、尺寸标注、计算机制图文件、计算机制图文件图层、计算机制图规则。本节将有选择性地对该标准的部分内容向大家作相应介绍。

2.1.1 图纸幅面规格与图纸编排顺序

(1) 图纸幅面

图纸幅面(drawing format)是指图纸宽度与长度组成的图面。图纸幅面有 A0、A1、A2、A3、A4 五种规格,各号图纸幅面尺寸和图框形式、图框尺寸都有明确规定,具体规定如表 2-1、图 2-1、图 2-2 所示。

表 2-1 图纸幅面与图框尺寸(mm)

图幅代号 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				

注:表中 b 为幅面短边尺寸, l 为幅面长边尺寸, c 为图框线与幅面线间宽度, a 为图框线与装订边间宽度。

从表中可以看出,将两张 A4 纸长边对拼合成一张新的图纸,其大小为 $297 \times (210 + 210) = 297 \times 420$,刚好为 A3 图纸的大小,以此类推。

长边作为水平边使用的图幅称为横式图幅,短边作为水平边使用的图幅称为立式图幅。在确定一项工程所用的图纸大小时,不宜多于两种图幅。目录及表格所用的 A4 图幅,可不受此限。图纸的短边尺寸不应加长,A0~A3 幅面长边尺寸可加长,但应符合表 2-2 的规定。

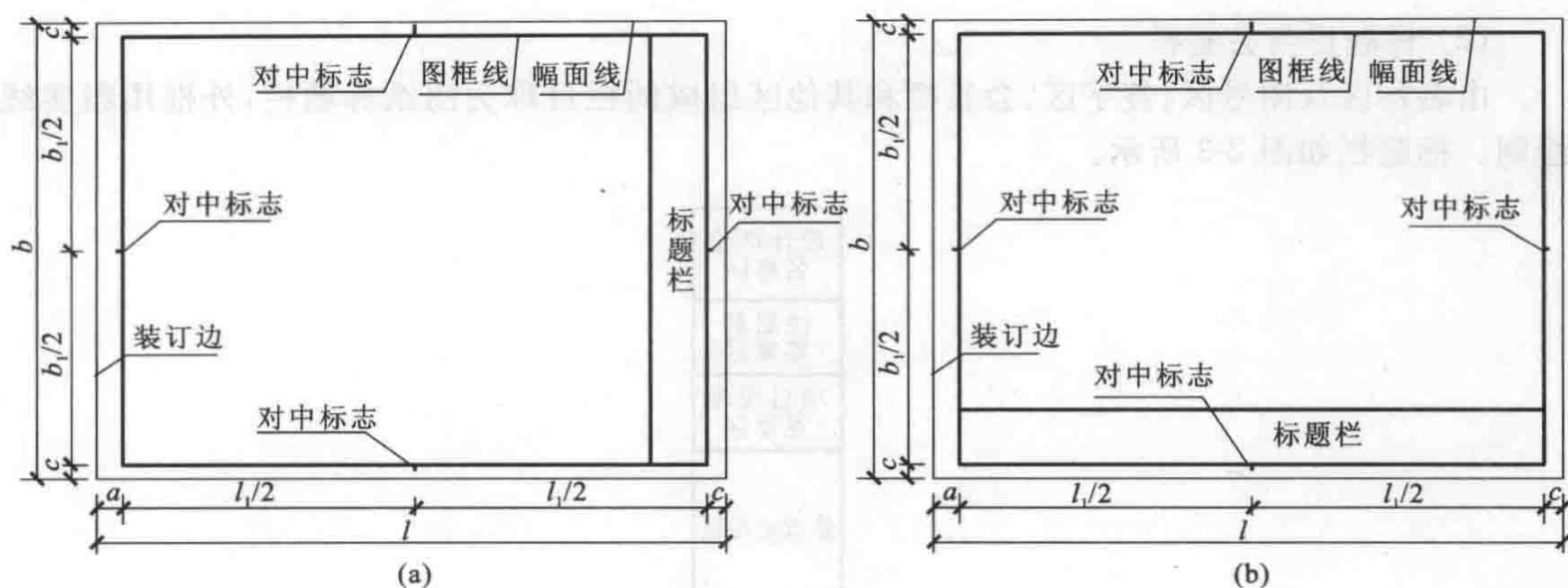


图 2-1 A0~A3 横式幅面

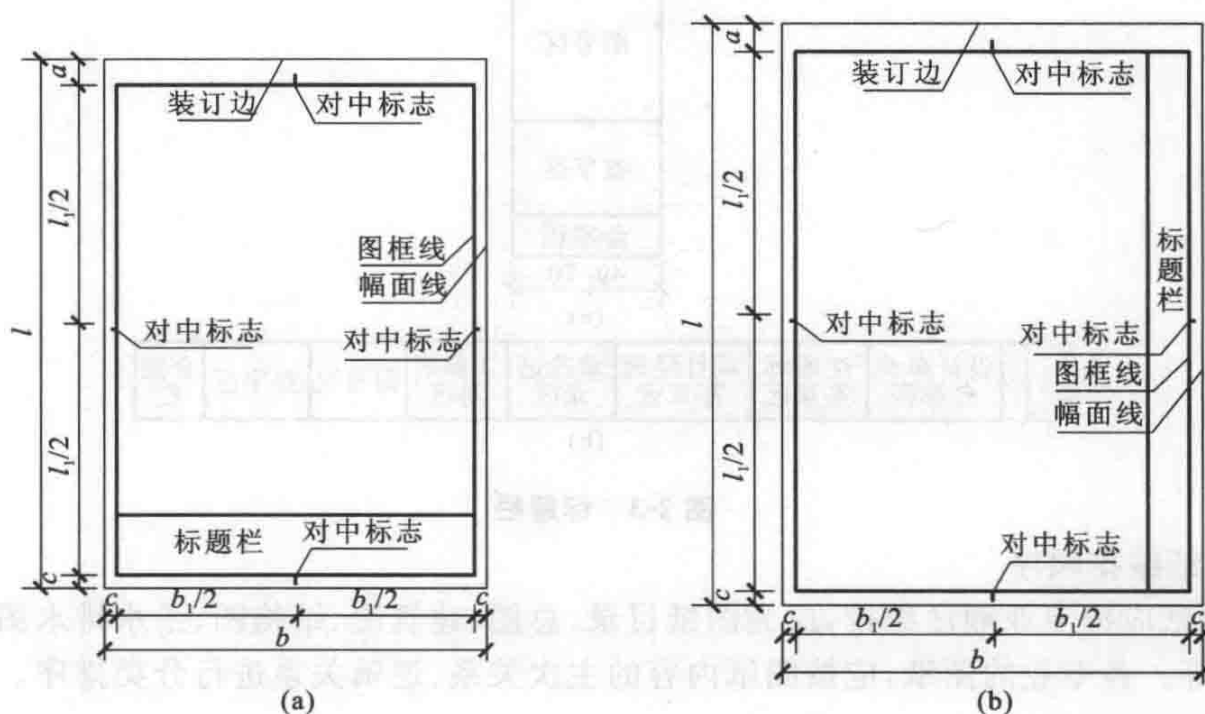


图 2-2 A0~A4 立式幅面

表 2-2 图纸长边加长尺寸(mm)

幅面代号	长边尺寸	长边加长后的尺寸
A0	1189	1486(A0+1/4l) 1635(A0+3/8l) 1783(A0+1/2l) 1932(A0+5/8l) 2080(A0+3/4l) 2230(A0+7/8l) 2378(A0+l)
A1	841	1051(A1+1/4l) 1261(A1+1/2l) 1471(A1+3/4l) 1682(A1+l) 1892(A1+5/4l) 2102(A1+3/2l)
A2	594	743(A2+1/4l) 891(A2+1/2l) 1041(A2+3/4l) 1189(A2+l) 1338(A2+5/4l) 1486(A2+3/2l) 1635(A2+7/4l) 1783(A2+2l) 1932(A2+9/4l) 2080(A2+5/2l)
A3	420	630(A3+1/2l) 841(A3+l) 1051(A3+3/2l) 1261(A3+2l) 1471(A3+5/2l) 1682(A3+3l) 1892(A3+7/2l)

注:有特殊需要的图纸,可采用 $b \times l$ 为 841 mm×891 mm 与 1189 mm×1261 mm 的幅面。

(2) 标题栏与会签栏

由名称区及图号区、签字区、会签栏和其他区组成的栏目称为图纸标题栏,外框用粗实线绘制。标题栏如图 2-3 所示。

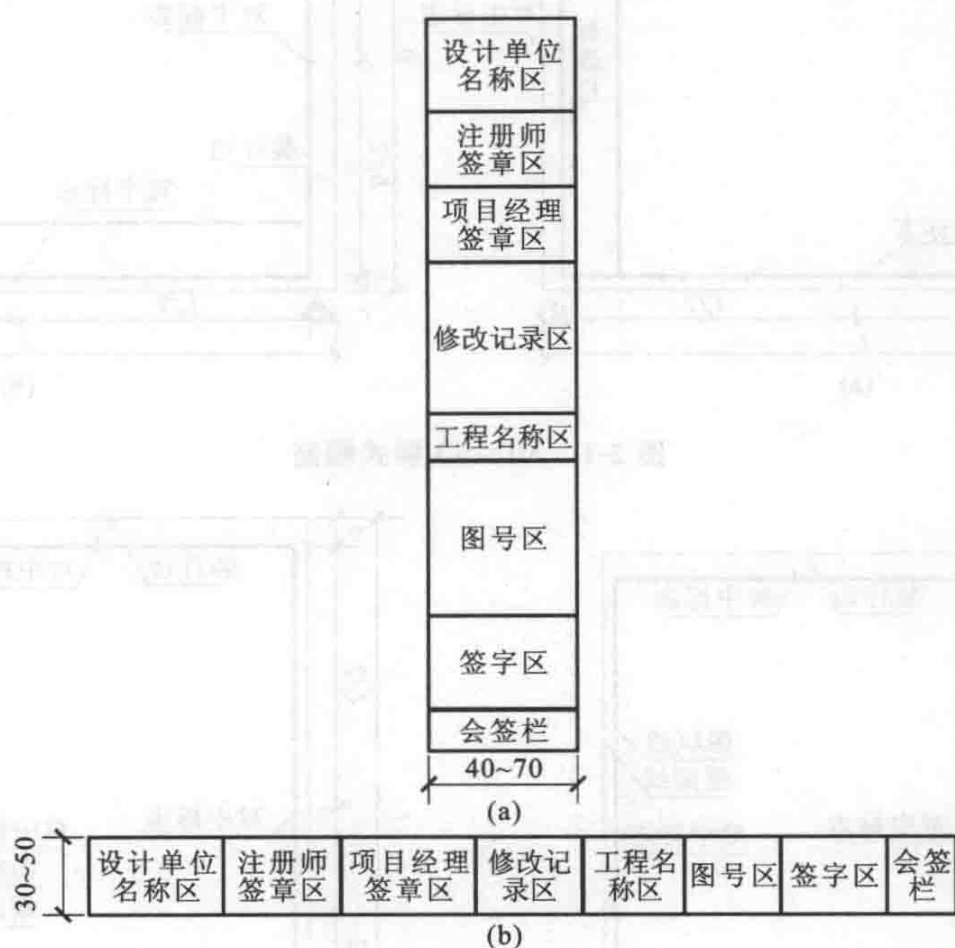


图 2-3 标题栏

(3) 图纸编排顺序

工程图纸应按专业顺序编排,应为图纸目录、总图、建筑图、结构图、给水排水图、暖通空调图、电气图等。各专业的图纸,应按图纸内容的主次关系、逻辑关系进行分类排序。

2.1.2 图线

(1) 图线的种类、用途和画法

图线(chart):是指起点和终点间以任何方式连接的一种几何图形,形状可以是直线或曲线,连续和不连续线。

图线的宽度 b ,宜从 1.4 mm、1.0 mm、0.7 mm、0.5 mm、0.35 mm、0.25 mm、0.18 mm、0.13 mm 线宽系列中选取。图线宽度不应小于 0.1 mm。每个图样,应根据复杂程度与比例大小,先选定基本线宽 b ,再选用表 2-3 中相应的线宽组。工程建设制图应选用表 2-4 所示的图线。

表 2-3 线宽组(mm)

线宽比	线宽组			
b	1.4	1.0	0.7	0.5
$0.7b$	1.0	0.7	0.5	0.35
$0.5b$	0.7	0.5	0.35	0.25
$0.25b$	0.35	0.25	0.18	0.13

注:1. 需要缩微的图纸,不宜采用 0.18 mm 及更细的线宽。

2. 同一张图纸内,各不同线宽中的细线,可统一采用较细的线宽组的细线。

表 2-4 图线的线型、线宽及用途

名称		线型	线宽	用途
实线	粗		b	主要可见轮廓线
	中粗		$0.7b$	可见轮廓线
	中		$0.5b$	可见轮廓线、尺寸线、变更云线
	细		$0.25b$	图例填充线、家具线
虚线	粗		b	见各有关专业制图标准
	中粗		$0.7b$	不可见轮廓线
	中		$0.5b$	不可见轮廓线、图例线
	细		$0.25b$	图例填充线、家具线
单点 长画线	粗		b	见各有关专业制图标准
	中		$0.5b$	见各有关专业制图标准
	细		$0.25b$	中心线、对称线、轴线等
双点 长画线	粗		b	见各有关专业制图标准
	中		$0.5b$	见各有关专业制图标准
	细		$0.25b$	假想轮廓线、成型前原始轮廓线
折断线	细		$0.25b$	断开界线
波浪线	细		$0.25b$	断开界线

注:同一张图纸内,相同比例的各图样,应选用相同的线宽组。

图纸的图框和标题栏线,可采用表 2-5 的线宽。

表 2-5 图框线、标题栏线的宽度(mm)

幅面代号	图框线	标题栏外框线	标题栏分格线
A0、A1	b	$0.5b$	$0.25b$
A2、A3、A4	b	$0.7b$	$0.35b$

(2) 图线绘制时的注意事项

- ① 相互平行的图例线,其净间隙或线中间隙不宜小于 0.2 mm 。
- ② 虚线、单点长画线或双点长画线的线段长度和间隔,宜各自相等。
- ③ 单点长画线或双点长画线,当在较小图形中绘制有困难时,可用实线代替。
- ④ 单点长画线或双点长画线的两端,不应是点。点画线与点画线交接点或点画线与其他图线交接时,应是线段交接。
- ⑤ 虚线与虚线交接或虚线与其他图线交接时,应是线段交接。虚线为实线的延长线时,不得与实线相接。
- ⑥ 图线不得与文字、数字或符号重叠、混淆,不可避免时,应首先保证文字的清晰。