

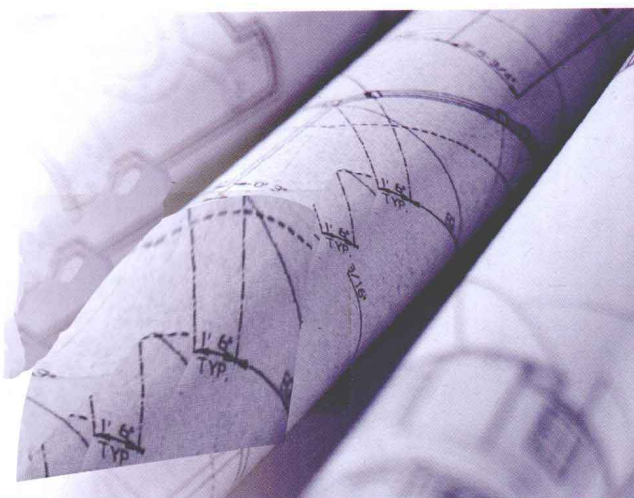


21世纪全国本科院校土木建筑类**创新型**应用人才培养规划教材

土建工程制图

主 编 张黎骅 鲍安红
副主编 胡 建 张道文

赠送电子课件



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

21 世纪全国本科院校土木建筑类创新型应用人才培养规划教材

土木工程制图

主 编 张黎骅 鲍安红
副主编 胡 建 张道文



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

内 容 简 介

“土建工程制图”作为土建类专业工程技术人员必须掌握的技术语言,是土建类学科的一门技术基础课程。

本书是按最新颁布的《技术制图》和《工程制图》国家标准,结合近几年教学改革的经验,并参考国内外同类教材编写而成的。本书以土建工程图样的绘制和识读为主线,深入浅出地介绍了工程图样的绘制和识读的基本方法及理论,以帮助读者学会工程图样的绘制和阅读。

本书分为画法几何、制图基础和专业制图三部分,共11章。本书主要内容有:制图基本知识与技能、正投影基础、立体投影、轴测投影、组合体的三面投影图、标高投影、工程形体的图样画法、建筑施工图、建筑结构图、建筑设备图、水利工程图。

本书适合作为高等学校土建、水利类各本科专业工程制图课程的教材,也可作为其他类型学校相关专业本、专科学生的参考用书。本书还配套有《土建工程制图习题集》,与本书同时出版。

图书在版编目(CIP)数据

土建工程制图/张黎骅,鲍安红主编. —北京:北京大学出版社,2011.1

(21世纪全国本科院校土木建筑类创新型应用人才培养规划教材)

ISBN 978-7-301-18114-0

I. ①土… II. ①张… ②鲍… 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(2010)第232253号

书 名: 土建工程制图

著作责任者: 张黎骅 鲍安红 主编

策 划 编 辑: 童君鑫

责 任 编 辑: 伍大维

标 准 书 号: ISBN 978-7-301-18114-0/TP·1137

出 版 者: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区成府路205号 100871

网 址: <http://www.pup.cn> <http://www.pup6.com>

电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62750667 出版部 62754962

电 子 邮 箱: pup_6@163.com

印 刷 者: 河北滦县鑫华书刊印刷厂

发 行 者: 北京大学出版社

经 销 者: 新华书店

787毫米×1092毫米 16开本 17.5印张 407千字

2011年1月第1版 2011年1月第1次印刷

定 价: 29.00元

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究

举报电话: 010-62752024

电子邮箱: fd@pup.pku.edu.cn

前 言

为了适应教学改革的发展,满足工科院校土木建筑以及相关专业的教学需要,并针对教学时数减少的特点,本书按照新制定的土建类“画法几何及土建制图”大纲的基本要求,进行了系统地编写。在编写过程中,始终以培养应用型人才为目标,突出基础理论,注重实践环节,强调学以致用,力求做到内容精练、重点突出,且便于学生自学。

本书的内容主要有三部分:画法几何、制图基础和专业制图。画法几何部分遵循认知规律,将画法几何相对集中,对其内容作了大幅度的精简,删除了绕平行轴旋转法、立体表面的展开,适当地减少了有关点、线、面的综合图解问题,降低了画法几何的难度,加强了手工画图的训练,以提高学生的构图能力。在制图基础和专业制图部分包含了建筑类高等院校各专业对工程图学课程的需求内容,并注重理论与工程实际相结合,突出培养建筑形体图示表达能力和绘图基本技能。本书根据最新国家标准进行了修订,主要采用的国家标准有《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2001)、《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)等,并根据专业需要适当编排了水利工程制图的内容。

本书由四川农业大学张黎骅、西南大学鲍安红任主编,四川农业大学胡建、西华大学张道文任副主编,由张黎骅统稿。参加编写的人员有:四川农业大学张黎骅、高俊峰(第2、3、11章),浙江林学院赵超(第5章),滁州学院吕小莲(第6章),西华大学张道文(第4章),西南大学鲍安红(第7、10章),重庆大学曹友强(第1章),四川农业大学胡建(第8、9章)。

本书在编写过程中,得到了同行专家的热情帮助,也参考和借鉴了许多国内同类教材,在此特向有关作者及出版社致谢。

由于编者水平有限,本书难免存在一些不妥之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

2010年10月

目 录

绪论	1	2.2.2 三面投影图的投影规律 ...	23
第1章 制图基本知识与技能	4	2.3 点的投影	24
1.1 制图国家标准的基本规定	4	2.3.1 点在两投影面体系 中的投影	24
1.1.1 图线	4	2.3.2 点在三投影面体系 中的投影	25
1.1.2 字体	7	2.3.3 两点的相对位置	26
1.1.3 图纸幅面和格式	8	2.4 直线的投影	27
1.1.4 比例	9	2.4.1 各种位置的直线	27
1.2 尺寸标注	10	2.4.2 各种位置直线的 投影特性	27
1.2.1 基本规定	10	2.4.3 一般位置直线的线段实长 及其对投影面的倾角	29
1.2.2 尺寸要素	10	2.4.4 直线上的点	30
1.2.3 直径、半径、角度、 弧长、弦长的注法	11	2.4.5 两直线的相对位置	31
1.3 手工绘图工具和仪器的使用	12	2.5 平面的投影	34
1.3.1 手工绘图工具的介绍	12	2.5.1 平面的投影表示法	34
1.3.2 仪器绘图	14	2.5.2 各种位置的平面	35
1.3.3 徒手绘图	15	2.5.3 各种位置平面的 投影特性	36
1.4 平面图形的画法	15	2.5.4 平面内的点和直线	37
1.4.1 圆弧连接	15	2.6 直线与平面、平面与平面的 相对位置	39
1.4.2 作正多边形	16	2.6.1 直线与平面、平面与平面 平行	39
1.4.3 椭圆的近似画法	17	2.6.2 直线与平面、平面与平面 相交	41
1.4.4 综合举例	17	2.6.3 直线与平面、平面与平面 垂直	45
思考题	18	2.7 投影变换	48
第2章 正投影基础	19	2.7.1 投影变换的目的和方法 ...	48
2.1 投影法概述	19	2.7.2 一次换面法	49
2.1.1 投影法	19	2.7.3 二次换面法	53
2.1.2 投影法的分类	19	2.7.4 综合举例	54
2.1.3 正投影法的基本特性	20		
2.1.4 工程上常用的投影图	21		
2.2 三面投影图的形成及其 投影规律	22		
2.2.1 三面投影图的形成	22		

思考题	56	5.2 组合体三面图的画法	105
第3章 立体投影	57	5.2.1 组合体的三面图	105
3.1 平面体的投影	57	5.2.2 组合体三面图的绘图 步骤	106
3.1.1 棱柱体	57	5.3 组合体的尺寸标注	108
3.1.2 棱锥体	59	5.3.1 标注尺寸的基本要求	109
3.2 曲面体的投影	62	5.3.2 组合体三面图中的 尺寸种类	109
3.2.1 圆柱体	62	5.3.3 基本体的尺寸标注	109
3.2.2 圆锥体	63	5.3.4 组合体的尺寸标注的 步骤	110
3.2.3 圆球体	65	5.4 组合体三面图的阅读	112
3.2.4 圆环体	67	5.4.1 读图时应注意的问题	112
3.3 平面与立体相交	68	5.4.2 读图的基本方法	114
3.3.1 平面与平面立体相交	68	5.4.3 读图、画图训练	116
3.3.2 平面与曲面立体相交	70	思考题	119
3.4 立体与立体相交	75	第6章 标高投影	120
3.4.1 利用积聚性求相贯线	75	6.1 概述	120
3.4.2 平面体与曲面体相贯	77	6.2 点和直线的标高投影	121
3.4.3 曲面体与曲面体相贯	79	6.2.1 点的标高投影	121
3.5 同坡屋面交线	84	6.2.2 直线的标高投影	122
思考题	86	6.3 平面的标高投影	124
第4章 轴测投影	87	6.3.1 平面内的等高线、坡度线、 坡度比例尺	125
4.1 轴测投影基本知识	87	6.3.2 平面标高投影的 表示方法	125
4.1.1 轴测投影的形成	87	6.3.3 平面上等高线的作法	127
4.1.2 轴测投影中的基本参数	88	6.3.4 两平面的相对位置	127
4.1.3 轴测投影的分类	88	6.4 曲面的标高投影	130
4.1.4 轴测投影的特性	89	6.4.1 正圆锥面的标高投影	130
4.1.5 轴测投影图的基本画法	89	6.4.2 同坡曲面的标高投影	132
4.2 正等轴测图	89	6.5 地形面的标高投影	133
4.2.1 正等轴测图的轴间角和 轴向伸缩系数	89	6.5.1 地形面的等高线	133
4.2.2 正等轴测作图	90	6.5.2 地形断面图	134
4.3 斜轴测图	95	6.5.3 建筑物与地形面的交线	135
4.3.1 正面斜轴测图	95	6.6 标高投影的应用举例	136
4.3.2 水平斜轴测图	98	思考题	140
4.4 轴测投影的选择	99	第7章 工程形体的图样画法	141
思考题	102	7.1 视图	141
第5章 组合体的三面投影图	103		
5.1 组合体的形体分析	103		

7.1.1 基本视图	141	8.3.4 平面图绘制步骤	174
7.1.2 镜像视图	143	8.4 建筑立面图	178
7.2 剖面图	144	8.4.1 图示内容与方法	178
7.2.1 剖面图的形成	144	8.4.2 阅读例图	179
7.2.2 剖面图的标注	146	8.4.3 立面图的绘制步骤	180
7.2.3 剖面图的种类	148	8.5 建筑剖面图	181
7.2.4 常用的剖切方法	151	8.5.1 图示内容与方法	181
7.3 断面图	152	8.5.2 阅读例图	182
7.3.1 断面图的概念	152	8.5.3 剖面图绘制步骤	183
7.3.2 断面图的种类与画法	153	8.6 建筑详图	184
7.4 图样中的简化画法和 简化标注	155	8.6.1 外墙身详图	184
7.4.1 对称图形的简化画法	155	8.6.2 楼梯详图	186
7.4.2 相同构造要素的 省略画法	155	思考题	191
7.4.3 较长构件的断开 省略画法	156	第9章 建筑结构图	192
7.4.4 间隔相等的链式尺寸的 简化标注	157	9.1 概述	192
7.4.5 规定画法	157	9.2 钢筋混凝土构件图	194
7.5 第三角画法简介	158	9.2.1 钢筋混凝土结构简介	194
思考题	159	9.2.2 钢筋混凝土构件图的内容与 图示特点	196
第8章 建筑施工图	160	9.2.3 阅读例图	198
8.1 概述	160	9.2.4 混凝土结构施工平面整体 表示法	201
8.1.1 房屋的基本组成 及其简介	160	9.3 基础图	208
8.1.2 房屋建筑的设计程序	161	9.4 钢结构图	212
8.1.3 施工图的内容及分类	161	9.4.1 型钢及其连接的 图示方法	212
8.1.4 建筑施工图的特点	162	9.4.2 钢屋架结构图	214
8.1.5 施工图的阅图步骤	162	思考题	216
8.1.6 建筑施工图的主要标识	162	第10章 建筑设备图	218
8.2 建筑总平面图	165	10.1 给水排水施工图	218
8.2.1 图示内容与方法	165	10.1.1 室内给水系统的组成	219
8.2.2 阅读例图	167	10.1.2 室内排水系统的组成	219
8.3 建筑平面图	168	10.1.3 给排水施工图的有关 制图规定	220
8.3.1 概述	168	10.1.4 室内给排水施工图	223
8.3.2 图示内容与方法	169	10.2 采暖通风图	230
8.3.3 阅读例图	173	10.2.1 采暖系统图	230
		10.2.2 通风施工图	234

10.3 建筑电气施工图	239	11.2.2 规定画法和习惯画法 ...	252
10.3.1 室内电气照明施工图的内容	239	11.3 水工图的尺寸注法	254
10.3.2 室内电气施工图的有关规定	240	11.3.1 铅垂尺寸的注法	254
10.3.3 电气施工图及插座施工图的识别	243	11.3.2 水平尺寸的注法	255
思考题	244	11.3.3 桩号的标注	256
第 11 章 水利工程图	245	11.3.4 曲线的尺寸注法	256
11.1 水工图的分类及特点	245	11.3.5 简化注法	257
11.1.1 水工图的分类	245	11.4 水工图的识读	258
11.1.2 水工图的特点	249	11.4.1 读图的目的和要求	258
11.2 水工图的表达方式	249	11.4.2 读图的步骤和方法	258
11.2.1 基本表达方法	250	11.4.3 读图举例	258
		思考题	269
		参考文献	270

绪论(Introduction)

“工程制图”是研究绘制工程图样的一门专业基础课程。工程图样是工程界进行技术交流的语言，是指导生产、施工管理等必不可少的技术文件。它以投影法为理论基础，以图示为手段，以工程对象为表达内容。本节主要介绍土建工程制图课程的研究对象、目的与任务、内容与要求及学习方法。

1. 本课程的研究对象

在工程中，常需要用一种简明、直观的方法来表达建筑、设备及机器等物体的形状、大小、结构以及材料等内容，通常人们采用图样来描述这些内容。图 0.1 所示为某办公楼的效果图。

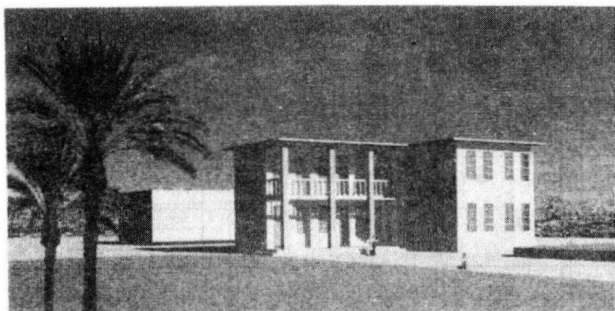


图 0.1 某办公楼的效果图

图 0.2 是图 0.1 所示某办公楼的一张建筑施工图。从图中的立面图、平面图和剖面图可以看到办公楼的长、宽、高尺寸，南立面形状，内部间隔，房间大小，楼层高度，门窗楼梯的位置等主要施工资料。但还需有总平面图来表示教学楼的位置、朝向、四周地形和道路等，有建筑详图来表示门、窗、栏板等配件的具体做法。除了建筑施工图之外，还需要一套结构施工图来表示屋面、楼面、梁、柱、楼梯、地基等承重构件的构造。此外还需有设备施工图来表示室内给水、排水、电气等设备的布置情况。只有这样，才能满足施工的要求。上述这些表示建筑物及其构配件的位置、大小、构造和功能的图，称为图样(draft)。在绘图纸上绘出图样，并加上图标和必要的技术说明，能起指导施工的作用，称为图纸(drawing)。我们把工程上使用的图样称为工程图样，它是将物体按一定的投影方法和技术规定表达在图纸上而形成的。

工程图样是表达设计思想、交流技术的重要依据。在工程上，从表达设计思想、施工方案以及施工过程中技术人员的交流沟通到方案的修改、后期的维护，都是以图样为依据的。凡是从事工程设计、施工、管理的技术人员都离不开工程图纸。因此，工程图样被认为是工程界的一种技术“语言”。

2. 本课程的目的和任务

本课程是土建类专业的一门既有理论，又有实践的重要学科基础课。它研究解决空间

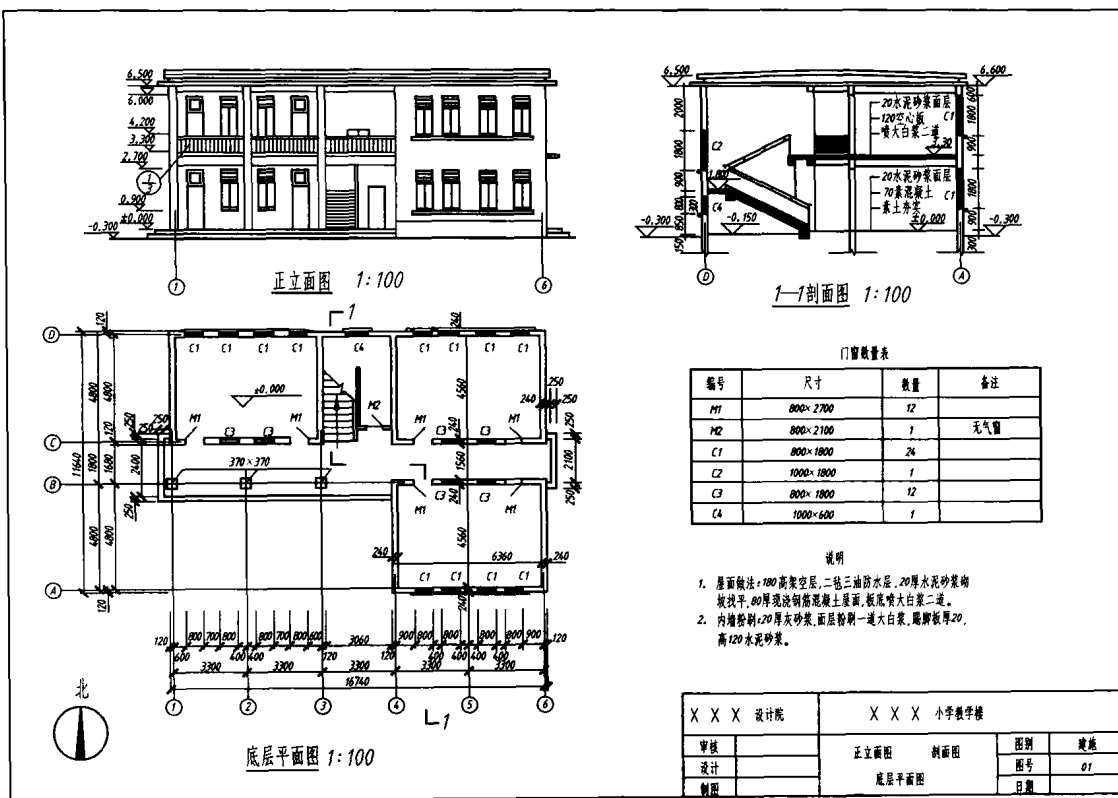


图 0.2 建筑施工图

几何问题以及绘制、阅读土建工程图样的理论和方法。其主要目的是培养学生的绘图和读图的能力, 并通过实践, 培养他们的空间想象能力。

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) 培养空间想象能力和空间几何问题的图解能力。

(3) 学习、贯彻工程制图的有关国家标准, 培养绘制和阅读土建类工程图样的初步能力。

(4) 培养认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。

此外, 在学习过程中还必须有意地培养自学能力、分析问题和解决问题的能力。

3. 本课程的内容与要求

本课程包括画法几何、制图基础和专业制图, 具体内容与要求如下。

(1) 画法几何是土建工程制图的基础。通过学习投影法, 掌握表达空间几何形体(点、线、面、体)和图解空间几何问题的基本理论和方法。

(2) 制图基础要求学生学会正确使用绘图工具和仪器的方法, 贯彻国家标准中有关土建工程制图的基本规定, 掌握工程形体投影图的画法、读法和尺寸标注, 培养用仪器和徒手绘图的能力。

(3) 通过专业制图的学习, 应逐步熟悉有关专业的一些基本知识, 了解土建专业图

(如房屋、给水排水、水利工程等图样)的内容和图示特点,遵守有关专业制图标准的规定,初步掌握绘制和阅读专业图样的方法。

4. 本课程的学习方法

(1) 本课程的理论基础是画法几何,其基本任务是研究空间的几何元素和物体与其投影之间的关系。在学习过程中要注意把投影分析和空间想象结合起来,发展空间想象能力不仅是一个必不可少的学习手段,也是一个重要的学习目的,在听课和解题过程中,注意把实物、模型或立体图与二维的平面图形(投影图)联系起来思考,并且学会根据物体的投影图想象它的空间形状的基本方法。学习时要下工夫培养空间思维能力,由浅入深,逐步理解三维空间物体和二维平面图形(投影图)之间的对应关系,并要坚持反复练习。

(2) 本课程是一门实践性较强的课程,在学习中认真地完成一定数量的习题和作业是非常必要的。通过习题和作业,将理解和应用投影法的基本理论、贯彻制图标准的基本规定、熟悉初步的专业知识、训练手工绘图的操作技能,与培养对三维形体相关位置的空间逻辑思维和形象思维能力、绘图和读图能力紧密地结合起来。完成每个作业都必须认真理解,认真地用三角板、圆规、铅笔来完成。在做作业过程中肯定会遇到困难,应独立思考,独自完成作业。实在解决不了时,可求助于老师或同学,但绝不能抄袭。

(3) 学习制图基础,应了解、熟悉和严格遵守国家标准的有关规定。逐步培养自己遵守国家制图标准来绘制图样的习惯,小到一条线、一个尺寸,大到图样的表达,都要严格按照制图标准中所规定来绘制,绝对不能自己想怎样画就怎样画。只有按国家制图标准来绘制的工程图样才有可能成为工程界技术交流的语言。

(4) 本课程也是一门培养严谨、细致学风的课程。工程图纸是施工的依据,往往由于图纸上一条线的疏忽或一个数字的差错,结果造成严重的返工、浪费,甚至导致重大工程事故。所以,从初学制图开始,就应严格要求自己,培养自己认真负责的工作态度和严谨细致的好学风,一丝不苟,力求所绘制的图样投影正确无误,尺寸齐全合理,表达完善清晰,符合国家标准和施工要求。

(5) 更重要的是注意培养自学能力。在自学中要循序渐进和抓住重点,把基本概念、基本理论和基本知识掌握好,然后深入理解有关理论内容和扩展知识面。

第1章

制图基本知识与技能

(Basic Knowledge and Skills of Drafting)

教学提示：图样作为工程界的共同语言，是工程设计和信息交流的重要技术文件。为便于绘制、阅读和管理工程图样，绘制工程图样必须严格遵守相关制图标准。本章主要介绍建筑制图标准中的图线、字体、图线幅面和格式、比例等制图基本规定、尺寸注法、手工绘图工具和仪器的使用，以及平面图形的画法。

教学要求：通过本章学习，重点熟悉技术制图和工程制图国家标准的基本规定和制图基本知识；掌握手工作图的绘图方法和平面图形的画图步骤。

1.1 制图国家标准的基本规定 (The Basic Rules of Drafting)

图样作为工程界的共同语言，是工程设计和信息交流的重要技术文件。为便于绘制、阅读和管理工程图样，世界各国对各种工程制图都制定和颁布了相关的制图标准。标准有许多种，制图标准只是其中的一种。各个国家都有自己的国家标准，如代号“JIS”、“ANSI”、“DIN”分别表示日本、美国、德国的国家标准。我国国家标准的代号为“GB”。20世纪40年代成立的国际标准化组织，代号为“ISO”，它也制定了若干国际制图标准。

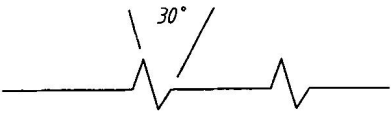
我国由国家职能部门制定、颁布的制图标准，如《技术制图图线》(GB/T 17450—1998)、《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2001)、《建筑结构制图标准》(GB/T 50105—2001)、《给水排水制图标准》(GB/T 50106—2001)等。这里，代号“GB/T”为推荐性国标，代号后面的第一组数字表示标准被批准的顺序号，第二组数字表示标准被批准发布的年份，例如《技术制图图线》的制图标准发布年份为1998年。某些部门，根据本行业的特点和需要，还制定了部颁的行业标准，简称“行标”，如水利部批准、颁布的行标《水利水电工程制图标准 基础制图》(SL 73.1—1995)。工程技术人员应熟悉并严格遵守国家标准的有关规定。

1.1.1 图线(Lines)

1. 线型

建筑制图标准(GB/T 50104—2001)中规定了绘制工程图样所用的线型及其用途，其中常用的线型及用途如表1-1所示。

表 1-1 土建工程常用线型及其用途

名称	线型	线宽	主要用途
粗实线		b	(1) 平、剖面图中被剖切的主要建筑构造(包括构配件)的轮廓线 (2) 建筑立面图或室内立面图的外轮廓线 (3) 建筑构造详图中被剖切的主要部分的轮廓线 (4) 建筑构配件详图中的外轮廓线 (5) 平、立、剖面图的剖切符号
中实线		$0.5b$	(1) 平、剖面图中被剖切的次要建筑构造(包括构配件)的可见轮廓线 (2) 建筑平、立、剖面图中建筑构配件的轮廓线 (3) 建筑构造详图及建筑构配件详图中的一般轮廓线
细实线		$0.25b$	可见轮廓线、尺寸线、尺寸界线、图例线、索引符号、标高符号、引出线、较小图形中的中心线等
中虚线		$0.5b$	(1) 建筑构造详图及建筑构配件的不可见轮廓线 (2) 平面图中的起重机(吊车)轮廓线 (3) 拟扩建的建筑物轮廓线
细虚线		$0.25b$	不可见轮廓线、图例线等
点画线 (单点长画线)		$0.25b$	中心线、对称线等
双点画线 (双点长画线)		0.25	假想轮廓线、成型前原始轮廓线
双折线		$0.25b$	断开界线
波浪线		$0.25b$	断开界线

注：1. 地平线的线宽可用 $1.4b$ 。

2. 表中各种图线可以是直线或曲线。

2. 图线宽度

建筑工程图样中各种线型分粗、中、细三种图线宽度，线宽比率为 $4:2:1$ (如表 1-1

所示)。绘图时,应根据图样的复杂程度与比例大小,先从下列线宽系列中选取粗线宽度 b : 2.0mm、1.4mm、1.0mm、0.7mm、0.50mm、0.35mm,常用的 b 值为 0.5~1.0mm。

3. 图线的画法

不论铅笔线还是墨线都要做到:清晰整齐、均匀一致、粗细分明、交接正确。同一张图纸内,相同比例的各个图样,应选用相同的线宽组。同一种线型的图线宽度应保持一致。虚线、点画线的线段长度和间隔宜各自相等。虚线的画线长 2~6mm,间隔 0.5~1mm;单点长画线或双点长画线长为 15~20mm,如图 1.1 所示。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。

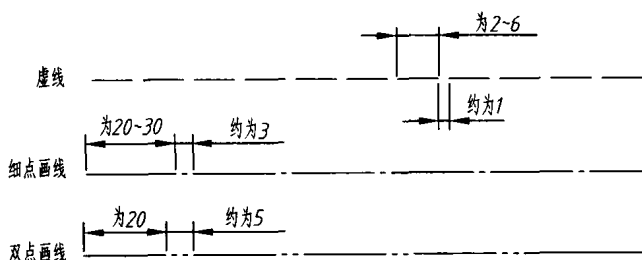


图 1.1 虚线、细点画线及双点画线的画法

虚线、点画线、双点画线与同种线型或其他线型相交时,均应相交于“画线”处,如图 1.2 所示。中心线的绘制方法如图 1.3 所示。

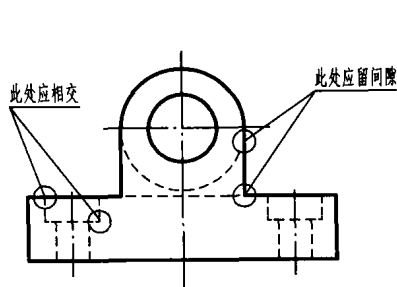


图 1.2 虚线相交的画法

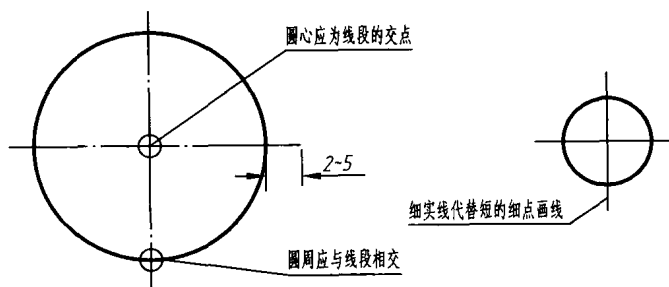


图 1.3 绘制中心线的方法

土木工程图样中所用的线型及其用途的示例如图 1.4 所示。

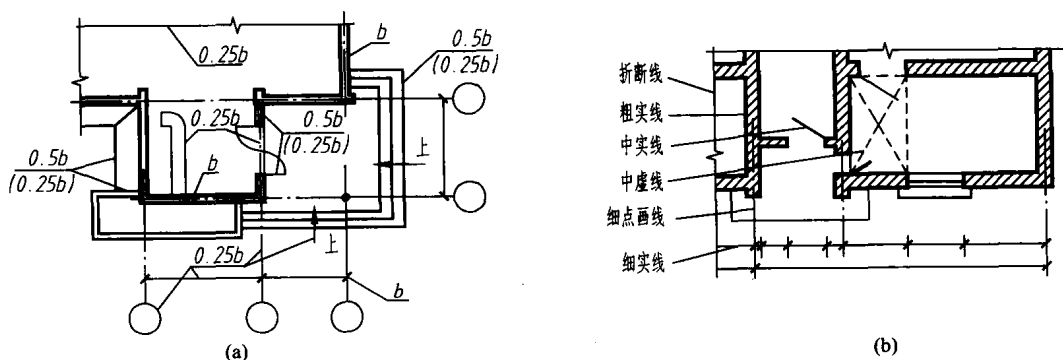


图 1.4 各种线型的用法

1.1.2 字体(Lettering)

国标(GB/T 50001—2001)中规定了技术图样中字体(汉字、字母和数字)的结构形式及基本尺寸。书写字体必须做到:字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐。字体的大小以号数(字体的高度,单位为mm)表示,其允许的尺寸系列为:1.8mm、2.5mm、3.5mm、5mm、7mm、10mm、14mm、20mm。

图样及其说明的文字应写成长仿宋体字,其高度 h 不应小于3.5mm,字宽一般为 $h/\sqrt{2}$ 。

长仿宋体字的书写要领是横平竖直、起落带锋、结构均匀、填满方格。图1.5所示为长仿宋体字示例。



图 1.5 长仿宋体字字例

字母、数字可以写成直体或斜体(逆时针向上倾斜 75°),与汉字写在一起时,宜写成直体。书写的数字和字母不应小于2.5mm。字母和数字的书写字例如图1.6所示。



图 1.6 数字及字母的斜体和直体

1.1.3 图纸幅面和格式(Sizes and Formats of Drawing)

为了便于图纸的装订、保管以及合理地利用图纸，国标(GB/T 50001—2001)中对绘制工程图样的图纸幅面和格式作了规定。图纸幅面是指图纸的大小规格，表 1-2 所示为图纸基本幅面和图框的尺寸(必要时，图纸幅面可按规定加长)。图框是图纸上绘图区的边界线。图框的格式有横式和竖式两种，在图纸上必须用粗实线画出图框，如图 1.7 所示。

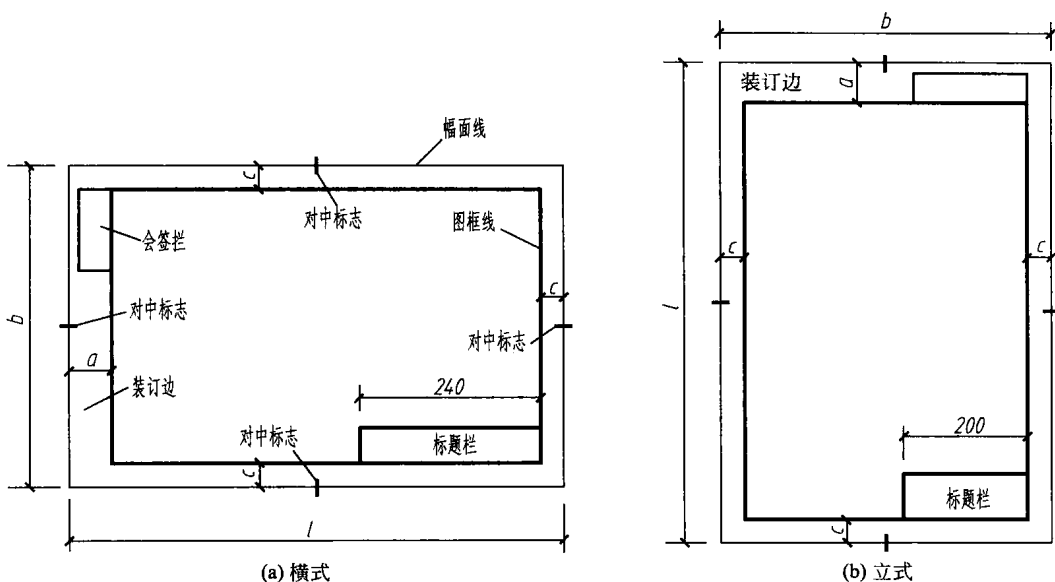


图 1.7 图纸幅面和图框格式

标题栏主要用于标明工程名称、图名、图纸编号、日期、设计单位、设计人、校核人、审定人等内容，其位置一般在图框的右下角，标题栏中文字的方向代表看图的方向。在本课程作业中建议采用图 1.8 所示的标题栏样式，其中图名用 10 号字，校名用 7 号字，其余用 5 号字。

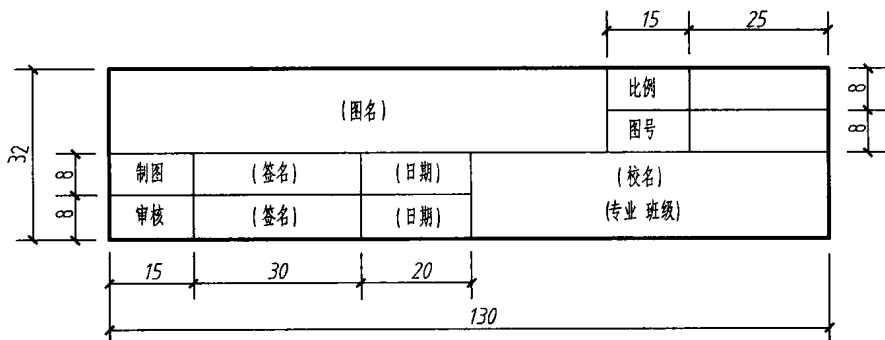


图 1.8 标题栏的格式

1.1.4 比例(Proportion)

比例为图中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比,如图 1.9 所示。比值为 1 的比例,即 1:1,称为原值比例;比值大于 1 的比例,如 2:1 等,称为放大比例(enlargement proportion);比值小于 1 的比例,如 1:2 等,称为缩小比例(reduction proportion)。

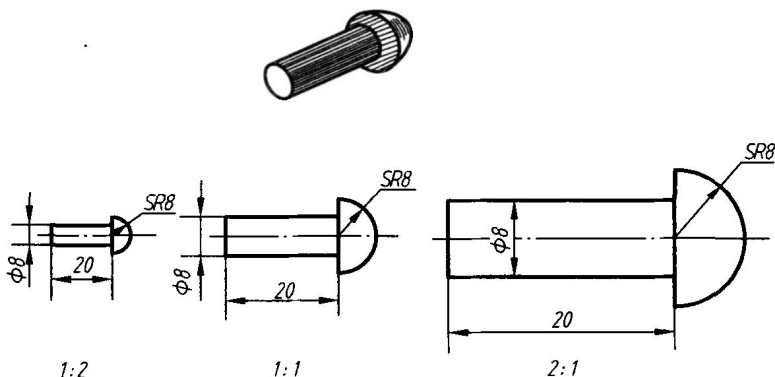


图 1.9 比例的概念

绘图时所选用的比例是根据图样的用途和被绘对象复杂程度按表 1-2 规定的系列中选取适当的比例。优先选择第一系列,必要时也允许选取第二系列。

表 1-2 常用比例

种类		比 例
原值比例		1:1
放大比例	第一系列	2:1, 5:1, 1×10 ⁿ :1, 2×10 ⁿ :1, 5×10 ⁿ :1
	第二系列	2.5:1, 4:1, 2.5×10 ⁿ :1, 4×10 ⁿ :1
缩小比例	第一系列	1:2, 1:5, 1:1×10 ⁿ , 1:2×10 ⁿ , 1:5×10 ⁿ
	第二系列	1:1.5, 1:2.5, 1:3, 1:4, 1:6, 1:1.5×10 ⁿ , 1:2.5×10 ⁿ , 1:3×10 ⁿ , 1:4×10 ⁿ , 1:6×10 ⁿ

注: n 为正整数。

比例一般应标注在标题栏中的比例栏内。必要时,可在视图名称的下方或右侧标注比例,如:

$$\frac{1}{2:1} \quad \frac{A}{1:100} \quad \frac{B-B}{2.5:1} \quad \frac{\text{墙板位置图}}{1:200} \quad \frac{\text{平面图}}{1:100}$$

必要时,允许在同一视图中的铅垂和水平方向标注不同的比例(但两种比例的比值一般不超过 5 倍),如:

$$\frac{\text{河流断面图}}{\text{铅垂方向 } 1:1000 \quad \text{水平方向 } 1:2000}$$

必要时,也可用比例尺的形式标注比例。一般可在图样中的竖直或水平方向加画比例尺。