



“十二五”职业教育国家规划教材
经全国职业教育教材审定委员会审定

建筑制图 与

CAD



吴慕辉 主编 姚志刚 郑威华 曹兴亮 副主编



化学工业出版社



“十二五”职业教育国家规划教材
经全国职业教育教材审定委员会审定

建筑制图与 CAD

The Second Edition

第二版

吴慕辉 主编 姚志刚 郑威华 曹兴亮 副主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书主要内容包括制图的基本知识, 投影作图, 专业制图和计算机绘图等。

全书内容丰富, 章节编排由浅入深, 融制图知识与计算机绘图内容于一体, 将计算机绘图作为一种绘图工具, 建立以建筑制图知识与计算机绘图内容同步进行的教学体系, 采用理论知识与实际操作相结合、模型与多媒体相结合的教学方法, 使抽象的概念、复杂的术语变为可视、可记、可感、可知的知识, 增强了学生的空间概念, 可充分调动学生的学习积极性。

通过本课程的学习, 培养学生的看图能力、空间想象能力、空间构思能力和徒手绘图、尺规绘图、计算机绘图的能力; 为学生今后持续、创造性学习奠定了基础。

为便于教学, 另编有《建筑制图与 CAD 习题集》, 可配套使用。

本书可作为高职高专建筑工程技术专业等土建施工类专业, 建筑装饰工程技术等建筑设计类专业, 工程管理类专业, 城镇规划专业等相关专业的教材, 也可作为高等院校、职业教育、成人教育土建类及相关专业的教材, 还可供从事土建类及相关专业的技术人员参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑制图与 CAD/吴慕辉主编. —2 版. —北京: 化学工业出版社, 2014. 7

“十二五”职业教育国家规划教材

ISBN 978-7-122-20747-0

I. ①建… II. ①吴… III. ①建筑制图-计算机辅助设计-AutoCAD 软件-高等职业教育-教材 IV. ①TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 104368 号

责任编辑: 李仙华 王文峡

装帧设计: 王晓宇

责任校对: 陶燕华

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装: 三河市延风印装厂

787mm×1092mm 1/16 印张 17¼ 字数 464 千字 2014 年 12 月北京第 2 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 32.00 元

版权所有 违者必究

前 言

本书是湖北省高等学校教学研究项目，是湖北第二师范学院优秀教师教学团队研究成果，也是湖北第二师范学院精品课程。

本书曾荣获 2010 年中国石油和化学工业优秀教材奖，荣获 2013 年湖北省第七届高等学校教学成果奖。2014 年本教材入选“十二五”职业教育国家规划教材。

本书的特点是：基于高职院校培养既懂理论又能动手的应用型人才培养目标，教材对传统的教学体系进行了改革，对传统的教学内容进行了重组，把传统画法几何中理论性强、难度较大且在后续课程中作用不大的内容进行了删减。保留了传统教材中为制图服务的经典内容，嵌入了与科技发展密切相关的现代建筑工程实例及用计算机绘制建筑工程图的方法。把现代化绘图手段——CAD 绘图作为重点内容之一加以强化，拓展了用 CAD 绘制建筑施工图、结构施工图、装饰施工图等内容。将制图知识与 CAD 有机结合，建立了以建筑制图知识与计算机绘图内容同步进行的教学体系。教材在举例中引入最新的工程实例，让学生能够在学习制图的同时，潜移默化地接触专业知识，强调对学生专业知识的传授和操作技能的培养，突出应用性，兼顾基础性、前沿性和创新性，彰显“做中学、做中教”的职业教育教学特点。

本次修订在继承第一版特色和基本构架的基础上作了以下修改：

1. 更新 Auto CAD 版本，采用最新颁布的国家制图标准和行业标准。
2. 第十一章结构施工图中增加了梁、柱、板的平面整体表示法。
3. 全面校正和改进了第一版中的不足之处。

本书的修订工作由湖北第二师范学院吴慕辉、姚志刚，中信建筑设计研究总院有限公司郑威华，太原大学曹兴亮，河南鹤壁职业技术学院李保霞，河南工程学院李静，随州职业技术学院叶琨完成，并由吴慕辉统稿。

本书同时提供电子教案，可发信到 cipedu@163.com 邮箱免费获取。

与本书配套的《建筑制图与 CAD 习题集》也做了相应的修改。

书中不妥和疏漏之处，恳请大家批评指正。

编 者

2014 年 4 月

第一版前言

目前适用于高职高专的建筑制图与 CAD 教材并不多，且建筑制图与 Auto CAD 一般割裂为两门课，建筑制图显得理论性过强，不能适应工程实际的需要；Auto CAD 对建筑专业的学生针对性不强。因此，编写一本适用于建筑类高职高专院校的建筑制图与 CAD 教材是课程建设的首要任务。基于高职院校培养既懂理论又能动手的人才，结合目前建筑行业的发展动态，适应社会的需要，我们对课程内容进行了合并与调整，结合高职高专院校教学培养目标和学生特点，综合编写了本教材。

本书主要内容包括制图的基本知识，投影作图，专业制图和计算机绘图等。融制图知识与计算机绘图内容于一体，将理论教学和实践练习紧密结合，培养学生的看图能力、空间想象能力、空间构思能力和徒手绘图、尺规绘图、计算机绘图的能力。为便于教学，另编有《建筑制图与 CAD 习题集》，可配套使用。在教学过程中建议老师将讲授和练习紧密结合，使理论教学与实践教学相辅相成，互相补充，穿插进行。通过尺规作图、习题集作业、思考与练习、房屋建筑的测绘、建筑制图的大作业、Auto CAD 的上机练习等，使学生的理论知识和实践技能得以融会贯通，成为社会需要，企业需要，能力强、素质高的应用型人才。本书同时提供有电子教案，可发信到 cipedu@163.com 邮箱免费获取。

本书由吴慕辉主编，姚志刚、李保霞副主编，李静、叶琨、曹兴亮等也参加了编写。编写分工如下：吴慕辉（湖北第二师范学院）编写绪论、第十二章；李静（河南工程学院）编写第一、六、七章；李保霞（河南省鹤壁职业技术学院）编写第二、三章；叶琨（随州职业技术学院）编写第四、五章；姚志刚（湖北第二师范学院）编写第八、九章；曹兴亮（太原大学）编写第十、十一章。

本书编写过程中，参阅了有关文献资料，在此对这些文献作者表示衷心的感谢！装饰施工图由湖北第二师范学院毕业生郭丽青提供（武汉市家装设计比赛获奖作品），在此表示衷心的感谢。

由于时间仓促，编者水平有限，书中难免有不妥之处，恳请大家批评指正。

编 者

2009 年 5 月

目 录

绪论	1	三、课程的特点和学习方法	1
一、课程的性质和任务	1		
二、课程的内容和要求	1		
第一章 制图的基本知识	2		
第一节 制图标准的有关规定	2	四、曲线板、模板、擦图片	17
一、图幅及格式	2	第三节 几何作图	19
二、图线	4	一、平行线、垂直线	19
三、字体	7	二、等分线段、等分两平行线间的距离	20
四、比例	10	三、等分圆周或作正多边形	20
五、尺寸标注的基本原则	11	四、圆弧连接	21
第二节 绘图工具和仪器介绍	14	五、椭圆	23
一、图板、丁字尺、三角板、比例尺	14	六、平面图形的分析与画法	24
二、绘图铅笔	15	思考与练习	25
三、圆规、分规	16		
第二章 正投影原理	26		
第一节 投影的基本知识	26	第四节 两直线的相对位置	37
一、投影的概念	26	一、平行两直线	37
二、投影的分类	26	二、相交两直线	38
三、正投影图的形成及特性	27	三、交叉两直线	38
四、工程中常用的投影图	29	四、垂直两直线	39
第二节 点的投影	30	第五节 平面的投影	40
一、点的三面投影	30	一、平面的表示方法	40
二、点的投影规律	31	二、平面的投影特性	40
三、点的直角坐标表示法	31	三、属于平面的点和直线	42
四、两点的相对位置及可见性判断	32	第六节 直线与平面的相对位置、平面与平面的相对位置	45
第三节 直线的投影	32	一、直线与平面、平面与平面平行	45
一、直线投影图的作法	32	二、直线与平面、平面与平面相交	46
二、特殊位置直线的投影特性	33	思考与练习	51
三、一般位置直线	35		
四、直线上的点	36		
第三章 立体的投影	53		
第一节 概述	53	二、圆锥体	57
第二节 平面体的投影	53	三、圆球	58
一、棱柱体	53	四、圆环	59
二、棱锥体	55	第四节 基本立体的尺寸标注	60
第三节 曲面体的投影	56	一、平面立体的尺寸标注	60
一、圆柱体	56	二、曲面立体的尺寸标注	60

思考与练习	60		
第四章 立体的截切与相贯	62		
第一节 平面体的截切	62	四、曲面体的截交线举例	66
一、基本概念	62	第三节 曲面体的相贯线	70
二、单一平面截切平面体	62	一、平面体与曲面体相贯	70
三、多个平面截切平面体	63	二、曲面体与曲面体相贯	71
第二节 曲面体的截切	65	第四节 平面体与平面体相贯	76
一、圆柱体的截交线	65	一、两平面体相贯	76
二、圆锥体的截交线	65	二、同坡屋面交线	78
三、圆球体的截交线	65	思考与练习	81
第五章 轴测投影	82		
第一节 轴测投影的基本知识	82	第三节 轴测草图的画法	91
一、基本概念	82	一、画直线	92
二、轴测图的分类	82	二、画圆	92
第二节 基本体轴测投影图的画法	83	三、画椭圆	92
一、正等轴测图的特点	84	四、草图画法示例	92
二、正等轴测图的画法	84	思考与练习	94
三、斜二测图的画法	90		
第六章 组合体视图	95		
第一节 组合体的形成	95	一、组合体三视图的尺寸标注	101
一、组合体的概念	95	二、组合体尺寸标注的基本原则	102
二、组合体的分类	95	第四节 阅读组合体三视图	103
三、组合体的表面连接形式及画法	97	一、形体分析法	103
第二节 组合体的三视图	98	二、线面分析法	105
一、组合体三视图的形成	98	三、读图时应注意的事项	107
二、组合体三视图的画法	98	四、阅读组合体两视图补画第三视图	111
第三节 组合体尺寸的标注	101	思考与练习	115
第七章 建筑形体的表达方法	116		
第一节 视图	116	三、剖面图的分类	122
一、基本视图	116	四、剖切面的类型	125
二、向视图	118	第三节 断面图	130
三、斜视图	118	一、断面图的概念与画法	130
四、局部视图	119	二、断面图的种类	131
第二节 剖面图	119	三、简化画法	133
一、剖面图的形成	119	思考与练习	134
二、剖面图的画法	119		
第八章 计算机绘图的基本知识与操作	135		
第一节 AutoCAD 的工作环境	135	四、绘图窗口	136
一、下拉菜单	135	五、状态栏	136
二、工具栏	135	六、坐标系图标	136
三、命令行	136	第二节 绘图环境设置	136

一、设置图形界限和线型比例	137	一、对象捕捉	142
二、设置对象特性	137	二、栅格捕捉功能	143
第三节 图形的显示控制	140	三、栅格显示功能	144
一、平移与缩放视图	140	四、正交功能	144
二、鸟瞰视图	141	五、自动追踪功能	144
三、重画、重生成视图	142	思考与练习	145
第四节 使用绘图辅助功能	142		
第九章 基本绘图命令与编辑方法	146		
第一节 绘制基本二维图形	146	第四节 剖面线绘制	163
一、点的输入方式	146	一、Bhatch、Hatch (图案填充) 命令	163
二、AutoCAD 中点的坐标	146	二、编辑图案填充	165
三、基本绘图命令	147	第五节 尺寸标注	165
第二节 图形编辑	155	一、尺寸标注基本要素	165
一、图形编辑功能简介	155	二、标注样式设置	166
二、编辑对象选取方式	155	三、标注命令注释	169
三、图形编辑命令	157	第六节 AutoCAD 三维建模简介	173
第三节 图中的文字注写	161	一、三维对象概述	173
一、文字输入	161	二、实体建模及编辑	173
二、字体式样定义和特殊字符	162	思考与练习	176
第十章 建筑施工图	177		
第一节 概述	177	第四节 建筑立面图	199
一、房屋的基本组成及作用	177	一、图示内容及方法	199
二、施工图分类	178	二、阅读图例	199
三、建筑施工图的作用及图示方法	179	三、AutoCAD 绘制立面图	203
四、施工图中常用的图例、符号	179	第五节 建筑剖面图	205
第二节 建筑总平面图	180	一、图示内容及方法	205
一、图示内容及方法	181	二、阅读图例	206
二、阅读图例	182	三、AutoCAD 绘制剖面图	207
三、总平面图读图举例	184	第六节 建筑详图	209
第三节 建筑平面图	185	一、外墙身详图	210
一、图示内容及方法	185	二、楼梯详图	210
二、阅读图例	186	三、AutoCAD 绘制楼梯详图	214
三、AutoCAD 绘制平面图	191	思考与练习	217
第十一章 结构施工图	218		
第一节 概述	218	一、钢筋混凝土结构施工图的平面整体	
第二节 钢筋混凝土结构的基本知识	220	表示法	223
一、钢筋混凝土构件	220	二、结构平面图读图实例	228
二、钢筋的分类和作用	220	第四节 基础图	237
三、钢筋的表示法	222	第五节 用 AutoCAD 绘制结构施工图	244
第三节 结构平面图	223	思考与练习	244
第十二章 装饰施工图	245		
第一节 概述	245	一、建筑装饰施工图的形成和作用	245

二、建筑装饰施工图的特点	245	三、识读装饰立面图的要点	256
三、建筑装饰施工图的分类	245	四、用 AutoCAD 绘制立面图	256
第二节 装饰平面图	250	第四节 装饰详图	260
一、原始平面图	250	一、装饰详图图示方法	260
二、平面布置图	250	二、装饰详图图示内容	261
三、地面材料示意图	251	三、识读装饰详图的要点	262
四、顶棚平面图	251	第五节 家具图	262
五、识读装饰平面图的要点	255	一、家具图图示方法	262
六、用 AutoCAD 绘制平面图	255	二、家具图图示内容	262
第三节 装饰立面图	256	三、识读家具图的要点	262
一、装饰立面图图示方法	256	思考与练习	265
二、装饰立面图图示内容	256		
参考文献			266

绪 论

一、课程的性质和任务

建筑制图与 CAD 是一门理论与实践结合密切的专业基础课,它是研究绘制和阅读工程图样的一门学科。工程图样是“工程界的共同语言”,是指导生产、施工管理和技术交流的重要文件。

本课程的主要目的是培养学生表达、阅读和绘制工程图样的能力。主要任务如下。

- (1) 学习正投影法的基本理论及其应用。
- (2) 学习建筑制图相关标准的规定及房屋建筑制图统一标准的相关规定。
- (3) 培养学生徒手绘图、尺规绘图和计算机绘图的能力。
- (4) 培养学生的看图能力、空间想象能力、空间构思能力和分析问题、解决问题的能力以及创造能力。
- (5) 培养学生认真负责的工作态度和严谨求实、一丝不苟的工作作风。
- (6) 培养学生的工程意识、实践动手能力及创新能力。

二、课程的内容和要求

本课程包括制图的基本知识、投影作图、专业制图和计算机绘图等内容。制图的基本知识部分介绍了国家制图标准的相关规定及绘图工具和仪器的使用方法。投影作图部分介绍了用正投影法图示空间形体和图解几何问题的基本理论和方法。专业制图和计算机绘图部分介绍了 Auto CAD 的基本使用方法,讲解了 Auto CAD 的行业应用,引入了与科技发展密切相关的现代建筑工程实例及用计算机绘制建筑工程图的方法。把现代化绘图手段——CAD 绘图作为重点内容之一加以强化,拓展了用 CAD 绘制建筑施工图、结构施工图、装饰施工图等内容,建立了以建筑专业制图知识与计算机绘图内容同步进行的教学体系。通过学习应达到以下要求:

- (1) 掌握正投影法的基本理论和作图方法。
- (2) 掌握建筑制图相关标准的规定及房屋建筑制图统一标准的相关规定。
- (3) 能正确运用绘图工具和仪器,绘制符合国家制图标准和行业标准的建筑工程图样。
- (4) 能正确阅读建筑工程图样且具备一定的图示、图解能力。

三、课程的特点和学习方法

(1) 本课程实践性较强,在学习时,要认真听讲,及时复习,按时完成作业。还要注意看图和画图相结合,物体与图样相结合,要多看、多画、培养空间想象能力。并要通过大量的练习来提高绘图速度。

(2) 准备一套合乎要求的绘图工具和仪器,如圆规、三角板、铅笔(H 或 2H、HB、B 或 2B)、橡皮、擦图片等,按照正确的方法和步骤画图。

(3) 学习计算机绘图时,要勤于动手,听、练结合。按照老师讲授的方法和技巧,利用快捷键命令,双手配合,提高计算机绘图的速度,培养使用绘图软件的能力。

第一章 制图的基本知识

教学提示

本章主要介绍国家制图标准中关于图幅、比例、字体、线型的规定，正确使用绘图工具和仪器作图，尺寸标注的有关规定，常用的几何作图方法，平面图形的分析与画法等。

教学要求

要求学生掌握图线的画法，图线的正确交接，尺寸标注的有关规定，常用的几何作图方法，平面图形的分析与画法等。

第一节 制图标准的有关规定

图样是工程界的共同语言，是施工的依据。为了使工程图表达统一，图面清晰简明，有利于提高制图效率，保证图面质量，符合设计、施工、存档的要求，又便于技术交流，制图标准中对图幅大小、图样的画法、图线的线型线宽、图上尺寸的标注、图例以及字体等都有统一的规定。

本书是在《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）、《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）国家建筑标准设计图集《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图（现浇混凝土框架、剪力墙、梁、板）》（11G101-1）和《房屋建筑室内装饰装修制图标准》（JGJ/T 244—2011）等标准的基础上进行编写的。其中代号“GB”是汉字“国家标准”缩写语“国标”的汉语拼音字头；“T”是汉语“推荐”的缩写语的汉语拼音字头；“GB/T”是“国标/推”的汉语拼音字头。例如：GB/T 50001—2010，其中 50001 为标准编号，2010 为标准颁布年代。

一、图幅及格式

1. 图纸幅面尺寸

图纸幅面简称图幅，指图纸宽度与长度组成的图面。目的是便于装订和管理。图幅的大小，图幅与图框线之间的关系，应符合表 1-1 的规定及图 1-1 的格式要求和图 1-2 的格式要求。

表 1-1 幅面及图框尺寸 单位：mm

尺寸代号	幅面代号				
	A0	A1	A2	A3	A4
$b \times l$	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297
c	10			5	
a	25				

幅面的长边与短边的比例为 $l : b = \sqrt{2}$ ，A0 号图幅的面积为 1m^2 。A1 号幅面是 A0 号幅面的对折，A2 号幅面是 A1 号幅面的对折，其他幅面以此类推，如图 1-3 所示。需要缩微复制的图纸，其一个边上应附有一段准确米制尺度，四个边上均应附有对中标志，米制尺度的总长应为 100mm，分格应为 10mm。对中标志应画在各边长的中点处，线宽应为 0.35mm，伸入框内应为 5mm。

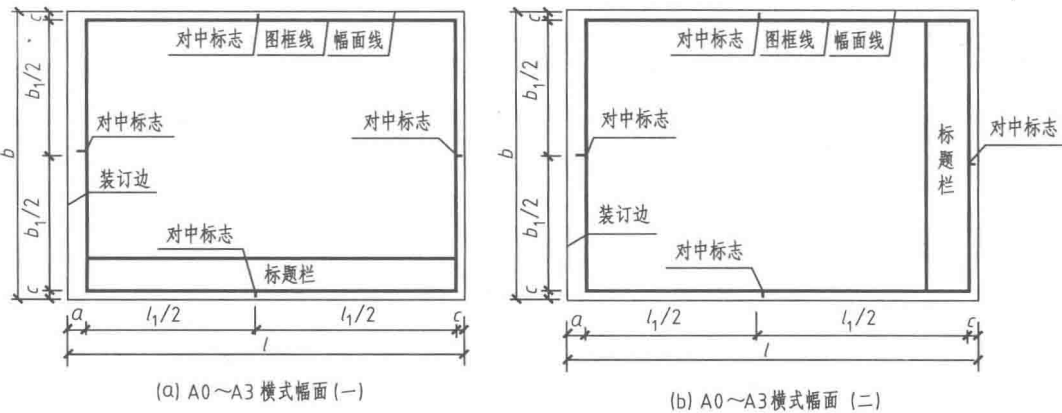


图 1-1 幅面 (横式幅面)

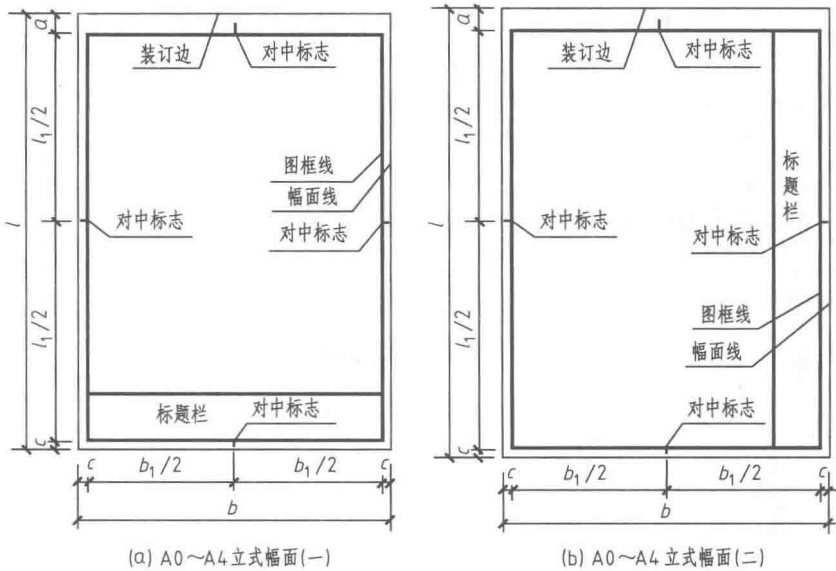


图 1-2 幅面 (立式幅面)

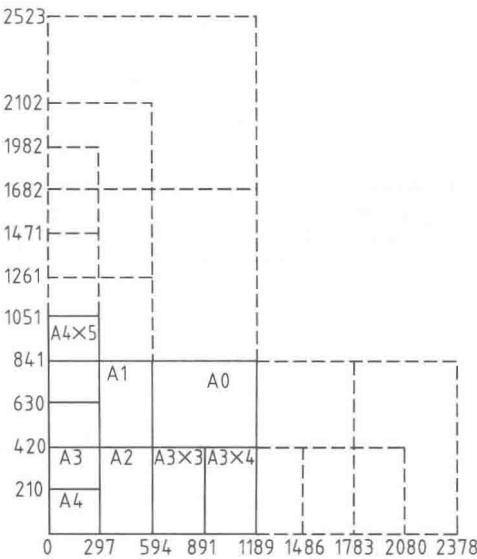


图 1-3 幅面尺寸 (单位: mm)

对中标志作用：图样复制和缩微摄影时定位方便。

同一项工程的图纸，一般不宜多于两种幅面。图纸以短边作为垂直边称为横式，以短边作为水平边称为立式。一般 A0~A3 图纸宜横式使用；必要时，也可立式使用。

绘图时，图纸的短边一般不应加长，长边可以加长，但应符合表 1-2 的规定。

表 1-2 图纸长边加长尺寸 单位：mm

幅面尺寸	长边尺寸	长边加长后尺寸
A0	1189	1486,1635,1783,1932,2080,2230,2378
A1	841	1051,1261,1471,1682,1892,2102
A2	594	743,891,1041,1189,1486,1635,1783,1932,2080
A3	420	630,841,1051,1261,1471,1682,1892

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

2. 图纸标题栏及会签栏

图纸标题栏（简称图标），用来填写工程名称、图名、图号以及设计人、制图人、审批人的签名和日期，如图 1-4（a）、（b）所示。根据工程需要选择确定其尺寸、格式及分区。签字区应包含实名列和签名列。涉外工程的标题栏内，各项主要内容的中文下方应附有译文，设计单位的上方或左方，应附加“中华人民共和国”字样。在计算机制图文件中当使用电子签名与认证时，应符合国家有关电子签名法的规定。学生制图作业建议采用如图 1-5 所示的标题栏。它位于图纸的右下角。

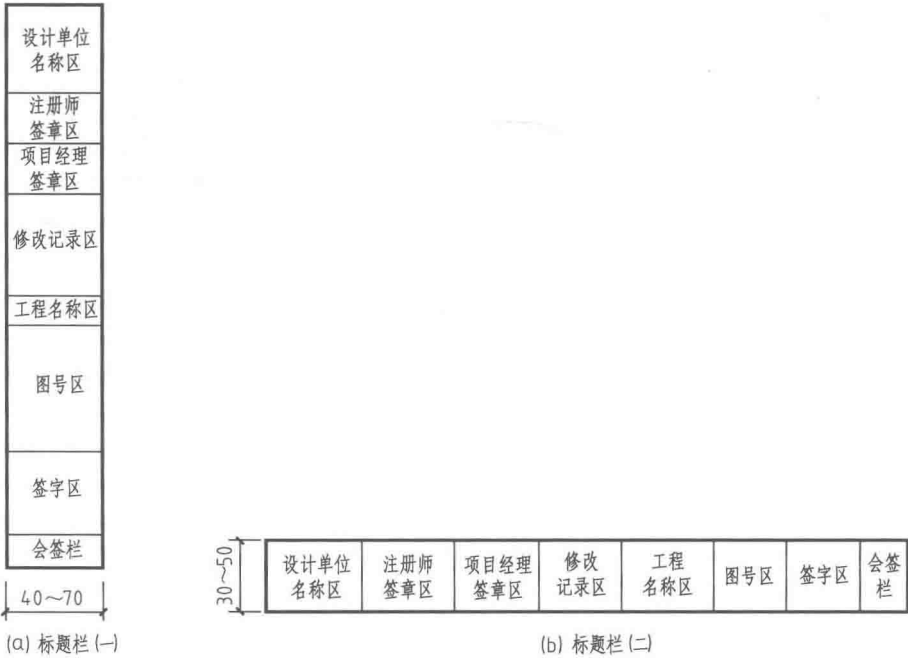


图 1-4 标题栏

二、图线

图线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。图线有粗、中粗、中、细之分。为了表示出图中不同的内容，并且能够分清主次。表 1-3 列出了工程图样中常用的线型。

在确定线宽 b 时，应根据形体的复杂程度和比例的大小，确定基本线宽 b 。 b 值宜从下

列线宽系列中选取 1.4、1.0、0.7、0.5、0.35、0.25、0.18、0.13mm。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 1-4 中的线宽组。

在画图线时，应注意下列几点。

(1) 同一张图纸内，相同比例的各图样，应选用相同的线宽组。

(2) 相互平行的图线，其间隙不宜小于其中的粗线宽度，且不宜小于 0.7mm。

(3) 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。虚线线段长约 3~6mm，间隔约为 0.5~1mm。单点长画线或双点长画线的线段长度约为 15~20mm。

(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或点画线与其他图线交接时，应是线段交接。

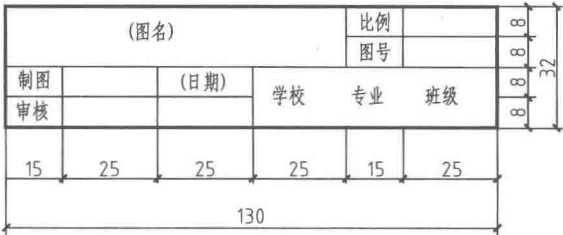


图 1-5 简化标题栏

表 1-3 图线的线型、线宽及用途

名 称	线 型	线 宽	用 途
粗实线		b	主要可见轮廓线 建筑物或构筑物外形轮廓线、剖面图中被剖到的轮廓线、图纸的图框线、标题栏外框线、剖切符号、图名下划线、详图符号中的圆、钢筋线、结构图中的单线结构构件线、新建管线等
中粗实线		$0.7b$	可见轮廓线 建筑平、立、剖面图中建筑构配件的轮廓线，结构平面图及详图中剖到或可见的墙体轮廓线、详图中的轮廓线、钢筋线等
中实线		$0.5b$	可见轮廓线 尺寸线、尺寸界线、标注尺寸的尺寸起止 45°短线、变更云线、家具线、索引符号、标高符号、详图材料做法引出线、地面、墙面的高差分界线，剖面图中未被剖到但仍能看到的轮廓线，总图中新建的建筑物或构筑物的可见轮廓线、结构平面图及详图中剖到或可见的墙体轮廓线、可见的钢筋混凝土构件轮廓线
细实线		$0.25b$	可见轮廓线 图例填充线、尺寸界线、尺寸线、材料图例线、标高符号线、索引符号线、标注引出线、家具线、绿化、较小图形的中心线等
粗虚线		b	不可见轮廓线 新建建筑物、构筑物地下轮廓线，不可见的钢筋线、新建的各种给水排水管道线的不可见轮廓线等
中粗虚线		$0.7b$	不可见轮廓线 拟建、扩建的建筑工程轮廓线，建筑平面图中运输装置的外轮廓线、原有的排水等
中虚线		$0.5b$	不可见轮廓线 图例线、不可见的钢筋线、预想放置的房屋建筑或构件总图中新建的建筑物或构筑物的不可见轮廓线，原有排水管线的不可见轮廓线、拟扩建的建筑工程轮廓线、平面图中上部分的投影轮廓线、建筑平面图中运输装置的外轮廓线等

续表

名 称	线 型	线宽	用 途
细虚线		0.25 <i>b</i>	不可见轮廓线 图例填充线、家具线、基础平面图中的管沟轮廓线、原有建筑物、构筑物、管线的地下轮廓线等
粗单点长画线		<i>b</i>	平面图中起重运输装置的轨道线、结构图中梁或构架的位置线、其他特殊构件的位置指示线等
中单点长画线		0.5 <i>b</i>	土方填挖区的零点线、运动轨迹线
细单点长画线		0.25 <i>b</i>	中心线、对称线、定位轴线等
粗双点长画线		<i>b</i>	用地红线、预应力钢筋线
中双点长画线		0.5 <i>b</i>	建筑红线
细双点长画线		0.25 <i>b</i>	假想轮廓线、原有结构轮廓线
折断线		0.25 <i>b</i>	部分省略时的断开界线
波浪线		0.25 <i>b</i>	部分省略时的断开界线,构造层次的断开界线

表 1-4 常用的线宽组

线宽比	线 宽 组			
<i>b</i>	1.4	1.0	0.7	0.5
0.7 <i>b</i>	1.0	0.7	0.5	0.35
0.5 <i>b</i>	0.7	0.5	0.35	0.25
0.25 <i>b</i>	0.35	0.25	0.18	0.13

- (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，不得与实线连接（表 1-5）。
- (6) 图线不得与文字、数字或符号重叠、混淆，不可避免时，应首先保证文字等的清晰。

表 1-5 图线相交的画法

名 称	举 例	
	正 确	错 误
两点画线相交		
实线与虚线相交， 两虚线相交		
虚线为实线的延长线		

(7) 绘制圆或圆弧的中心线时，圆心应为线段的交点，且中心线两端应超出圆弧约 2~3mm。当圆较小，画点画线有困难时，可用细实线来代替。

(8) 图纸的图框和标题栏线，可采用表 1-6 的线宽。

表 1-6 图框线、标题栏线的宽度 单位：mm

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

各种线型的示例如图 1-6 所示。

三、字体

字体是指文字的风格样式。工程图样上会遇到各种字或符号，如汉字、数字、字母等。为了保证图样的规范性和通用性，且使图面清晰美观，均应做到笔画清晰、字体端正、排列整齐、标点符号清楚正确。

1. 汉字

汉字应写成长仿宋体字或黑体，必须符合国务院公布的《汉字简化方案》和有关规定。长仿宋体的字高与字宽之比为 3:2，如图 1-7 所示。汉字的高度 h 不应小于 3.5，其字高与字宽的关系应符合表 1-7 规定，如需书写更大的字，其高度应按 $\sqrt{2}$ 的比值递增。黑体字的宽度与高度应相同。阿拉伯数字、拉丁字母及罗马数字的书写规格应符合表 1-8 的规定。

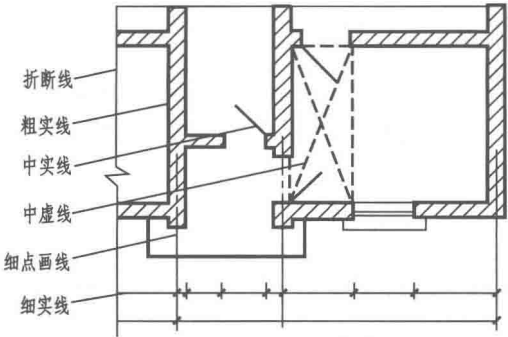


图 1-6 各种线型示例



图 1-7 长仿宋字高宽比示例

表 1-7 长仿宋体字高与宽的关系

单位: mm

字高	20	14	10	7	5	3.5
字宽	14	10	7	5	3.5	2.5

表 1-8 拉丁字母、阿拉伯数字、罗马数字书写规则

字母高	大写字母	一般字体 h	窄字体 h
	小写字母(上下均无延伸)	$(7/10)h$	$(10/14)h$
小写字母向上或向下延伸部分		$(3/10)h$	$(4/14)h$
笔画宽度		$(1/10)h$	$(1/14)h$
字母间距		$(2/10)h$	$(2/14)h$
上下行基准线的最小间距		$(15/10)h$	$(21/14)h$
字间距		$(6/10)h$	$(6/14)h$

长仿宋字体的示例如图 1-8 所示。



图 1-8 长仿宋字示例

从字例可以看出, 长仿宋字有如下特点。

(1) 横平竖直, 横画平直刚劲, 稍向上倾; 竖画一定要写成竖直状, 写竖画时用力一定要均匀。

(2) 起落分明, “起”指笔画的开始, “落”指笔画的结束, 横、竖的起笔和收笔, 撇的起笔, 钩的转角, 都要顿笔, 形成小三角。但当竖画首端与横画首端相连时, 横画首端不再筑锋, 竖画改成曲头竖。几种基本笔画的写法如表 1-9 所示。

(3) 排列均匀, 笔画布局要均匀紧凑, 但应注意字的结构, 每一个字的偏旁部首在字格中所占的比例是写好长仿宋字的关键。

① 字形基本对称的应保持其对称, 如图 1-8 中的土、木、平、面、金等。

② 有一竖笔居中的应保持该笔竖直而居中, 如图 1-8 中的上、正、水、车、审等。

③ 有三四横竖笔画的要大致平行等距, 如图 1-8 中的三、曲、垂、直、量等。