

高等学校“十三五”
应用型本科规划教材



画法几何与 建筑制图

•主编 支剑锋 胡元哲 谢泳



西安电子科技大学出版社
<http://www.xduph.com>

高等学校“十三五”应用型本科规划教材

画法几何与建筑制图

主编 支剑锋 胡元哲 谢泳

西安电子科技大学出版社

内 容 简 介

本书是为了满足应用型本科院校土木类、建筑类专业“画法几何与建筑制图”课程教学的需要而编写的。全书共 13 章,主要内容有:绪论,制图的基础知识,点、直线、平面的投影,直线与平面、平面与平面的相对位置,曲线和曲面,基本形体的投影,截交线和相贯线,组合体的投影,轴测投影,建筑图样的画法,建筑施工图,结构施工图和机械图等。

本书配有支剑锋主编的《〈画法几何与建筑制图〉思考与练习》(由西安电子科技大学出版社同步出版),供教师教学选用。

本书可作为应用型本科院校土木类、建筑类专业及工程管理、消防工程等相关专业教材,亦可供应用型、技能型类院校相关专业的学生参考。

图书在版编目(CIP)数据

画法几何与建筑制图/支剑锋,胡元哲,谢泳主编. —西安:西安电子科技大学出版社,2015.8
高等学校“十三五”应用型本科规划教材

ISBN 978 - 7 - 5606 - 3626 - 9

I. ① 画… II. ① 支… ② 胡… ③ 谢… III. ① 画法几何—高等学校—教材 ② 建筑制图—高等学校—教材 IV. ① TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 135048 号

策 划 戚文艳

责任编辑 马武装

出版发行 西安电子科技大学出版社(西安市太白南路 2 号)

电 话 (029)88242885 88201467 邮 编 710071

网 址 www.xduph.com 电子邮箱 xdupfxb001@163.com

经 销 新华书店

印刷单位 陕西华沐印刷科技有限责任公司

版 次 2015 年 8 月第 1 版 2015 年 8 月第 1 次印刷

开 本 787 毫米×1092 毫米 1/16 印张 15

字 数 350 千字

印 数 1~3000 册

定 价 26.00 元

ISBN 978 - 7 - 5606 - 3626 - 9/TU

XDUP 3918001—1

*** 如有印装问题可调换 ***

本社图书封面为激光防伪覆膜,谨防盗版。

高等学校“十三五”应用型本科规划教材

编审专家委员会名单

主任委员：赵建会

副主任委员：孙龙杰 汪 阳 翁连正

委 员：屈钧利 乔宝明 冯套柱 沙保胜

出版说明

本书为西安科技大学高新学院课程建设的最新成果之一。西安科技大学高新学院是经教育部批准,由西安科技大学主办的全日制普通本科独立学院。学院秉承西安科技大学 50 余年厚重的历史文化遗产,充分利用西安科技大学优质教育教学资源,开创了一条以“产学研”相结合为特色的办学路子,成为一所特色鲜明、管理规范的本科学独立学院。

学院开设本、专科专业 32 个,涵盖工、管、文、艺等多个学科门类,在校学生 1.5 万余人,是陕西省在校学生人数最多的独立学院。学院是“中国教育改革创新示范院校”,2010 年、2011 年连续两年被评为“陕西最佳独立学院”。2013 年被评为“最具就业竞争力”院校,部分专业已被纳入二本招生。2014 年学院又获“中国教育改革创新示范”殊荣。

学院注重教学研究与教学改革,实现了陕西独立学院国家级教改项目零的突破。学院围绕“应用型创新人才”这一培养目标,充分利用合作各方在能源、建筑、机电、文化创意等方面的产业优势,突出以科技引领、产学研相结合的办学特色,加强实践教学,以科研、产业带动就业,为学生提供了实习、就业和创业的广阔平台。学院注重国际交流合作和国际化人才培养模式,与美国、加拿大、英国、德国、澳大利亚以及东南亚各国进行深度合作,开展本科双学位、本硕连读、本升硕、专升硕等多个人才培养交流合作项目。

在学院全面、协调发展的同时,学院以人才培养为根本,高度重视以课程设计为基本内容的各项专业建设,以扎扎实实的专业建设,构建学院社会办学的核心竞争力。学院大力推进教学内容和教学方法的变革与创新,努力建设与与时俱进、先进实用的课程教学体系,在师资队伍、教学条件、社会实践及教材建设等各个方面,不断增加投入、提高质量,为广大学子打造能够适应时代挑战、实现自发发展的人才培养模式。为此,学院与西安电子科技大学出版社合作,发挥学院办学条件及优势,不断推出反映学院教学改革与创新成果的新教材,逐步完善学校特色系列教材建设,推动学院人才培养质量不断迈向新的台阶,同时为在全国建设独立本科教学示范体系,服务全国独立本科人才培养,做出有益探索。

西安科技大学高新学院
西安电子科技大学出版社
2015 年 6 月

前 言

本书是根据应用型本科院校土木类、建筑类专业“画法几何与建筑制图”课程教学的基本要求,总结编者多年的教学经验,为适应应用型本科院校土木类、建筑类专业教育的需要编写而成的。

本书采用了中华人民共和国住房和城乡建设部,中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局最新联合发布的《房屋建筑制图统一标准》(GB/50001—2010)、《建筑制图标准》(GB/T 50104—2010)、《总图制图标准》(GB/T 50103—2010)等国家标准。

本书内容取舍按照以应用为目的,以够用为度的原则,结合专业需要,优化教材结构,突出针对性和实用性。

本书的专业图例来自实际工程,并且根据实际工程需要,增加了钢筋混凝土构件平法的内容,使学生对房屋建筑图样有一个完整的认识,有利于提高其识读成套施工图的能力。

本书的编写顺序是按照制图的基本知识,点、线、面、体的投影,建筑专业图样来组织的,内容由浅入深,剪系统性强,通俗易懂。

为了使学生巩固所学的知识,本书还有配套的《〈画法几何与建筑制图〉思考与练习》(西安电子科技大学出版社同步出版),供教师选用。

本书由西安科技大学工程图学系支剑锋、胡元哲、谢泳担任主编,西安科技大学高新学院高慧君、何瑶担任副主编。具体编写分工如下:第0章、第2章~第7章、第9章由支剑锋编写;第1章由高慧君编写;第8章由何瑶编写;第10章、第11章由胡元哲编写;第12章由谢泳编写。

本书在编写过程中得到西安科技大学工程图学系及西安科技大学高新学院等单位许多领导和老师的支持与帮助,特别是蒋宝锋、王云平、樊尚尚、魏朝闻等多位同行,在此表示衷心的感谢!

本书在编写过程中,参考和引用了国内外专家、学者编著的教材和图例,在此特向这些参考文献的编著者表示衷心的感谢!

因限于编者水平和时间,书中难免有不当之处,敬请广大同仁和读者批评、指正。

编 者

2015年6月

目 录

第 0 章 绪论	1	2.2.2 点的三面投影	28
0.1 本课程的内容	1	2.2.3 特殊位置的点	30
0.2 本课程的学习目的和任务	2	2.2.4 点的投影与坐标	30
0.3 本课程的学习方法	2	2.2.5 两点的相对位置和重影点	32
0.4 工程制图发展概述	3	2.3 直线的投影	33
第 1 章 制图的基础知识	4	2.3.1 概述	33
1.1 制图国家标准的有关规定	4	2.3.2 直线与投影面的相对位置	34
1.1.1 图纸	4	2.3.3 直线上的点	35
1.1.2 图线	6	2.3.4 线段的实长与倾角	37
1.1.3 字体	8	2.3.5 两直线的相对位置	38
1.1.4 比例	9	2.4 平面的投影	43
1.1.5 尺寸标注	10	2.4.1 平面的表示法	43
1.2 绘图工具及使用方法	16	2.4.2 平面与投影面的相对位置	44
1.2.1 图板和图纸	16	2.4.3 平面上的点和直线	46
1.2.2 丁字尺和三角板	16	第 3 章 直线与平面、平面与平面的	
1.2.3 铅笔和墨水笔	17	相对位置	48
1.2.4 圆规和分规	18	3.1 直线与平面、平面与平面的平行	48
1.2.5 曲线板和擦线板	18	3.1.1 直线与平面的平行	48
1.2.6 建筑模板	19	3.1.2 平面与平面的平行	49
1.3 几何作图	19	3.2 直线与平面、平面与平面的相交	51
1.3.1 线段等分	19	3.2.1 一般位置直线与特殊位置平面	
1.3.2 正多边形画法	20	相交	51
1.3.3 圆弧连接	20	3.2.2 特殊位置直线与一般位置平面	
1.3.4 椭圆画法	21	相交	52
1.4 平面图形的分析及画法	21	3.2.3 一般位置平面与特殊位置平面	
1.4.1 平面图形的分析	22	相交	53
1.4.2 平面图形的绘图步骤	23	3.2.4 一般位置直线与一般位置平面	
第 2 章 点、直线、平面的投影	24	相交	53
2.1 投影	24	3.2.5 两个一般位置平面相交	54
2.1.1 投影的形成	24	3.3 直线与平面、平面与平面的垂直	55
2.1.2 投影的分类	24	3.3.1 直线与平面的垂直	55
2.1.3 工程上常用的投影图	25	3.3.2 平面与平面的垂直	56
2.2 点的投影	26	3.4 换面法	57
2.2.1 点的两面投影	27	3.4.1 概述	57
		3.4.2 基本变换	58

3.4.3 应用举例	63	7.3.1 基本形体的尺寸标注	107
第4章 曲线和曲面	65	7.3.2 组合体的尺寸标注	108
4.1 曲线	65	7.4 组合体的读图	113
4.1.1 概述	65	7.4.1 读图的基本知识	113
4.1.2 圆	66	7.4.2 组合体的读图方法	114
4.1.3 圆柱螺旋线	67	第8章 轴测投影	119
4.2 曲面	68	8.1 轴测投影的基本知识	119
4.2.1 曲面的形成与分类	68	8.1.1 轴测投影的形成	119
4.2.2 单叶双曲回转面	69	8.1.2 轴测投影的基本参数	120
4.2.3 双曲抛物面	70	8.1.3 轴测投影的分类	120
4.2.4 锥状面	71	8.1.4 轴测投影的特性	121
4.2.5 柱状面	71	8.2 正轴测图	121
4.2.6 平螺旋面	72	8.2.1 正等轴测图的形成、轴间角和 轴向伸缩系数	121
第5章 基本形体的投影	75	8.2.2 平面立体的正等轴测图	122
5.1 平面立体的投影	75	8.2.3 曲面立体的正等轴测图	127
5.1.1 棱柱	75	8.3 斜轴测投影	129
5.1.2 棱锥	78	8.3.1 斜二轴测图的轴间角和轴向伸缩 系数	129
5.2 曲面立体的投影	80	8.3.2 平面立体斜二轴测投影	130
5.2.1 圆柱	80	8.3.3 曲面立体斜二轴测投影	131
5.2.2 圆锥	82	8.4 轴测图的选择	133
5.2.3 球体	83	8.4.1 轴测图的选择原则	133
第6章 截交线和相贯线	86	8.4.2 投射方向的选择	134
6.1 截交线	87	第9章 建筑图样的画法	136
6.1.1 平面立体的截交线	87	9.1 视图	136
6.1.2 曲面立体的截交线	88	9.1.1 视图的形成	136
6.2 相贯线	92	9.1.2 视图的布置	136
6.2.1 平面立体与平面立体的相贯线	92	9.1.3 镜像投影法	137
6.2.2 平面立体与曲面立体的相贯线	94	9.2 剖面图	137
6.2.3 曲面立体与曲面立体的相贯线	96	9.2.1 剖面图的形成	138
第7章 组合体的投影	102	9.2.2 剖面图的画法	139
7.1 组合体的形成方式及表面连接形式	102	9.2.3 常用的剖面图	141
7.1.1 组合体的形成方式	102	9.3 断面图	143
7.1.2 组合体的表面连接形式	103	9.3.1 断面图的形成	143
7.2 组合体投影的绘制	104	9.3.2 断面图的标注	144
7.2.1 形体分析	104	9.3.3 断面图的分类	144
7.2.2 投影的选择	105	9.4 简化画法	144
7.2.3 绘图步骤	106	9.4.1 对称图形的简化画法	144
7.3 组合体的尺寸标注	107	9.4.2 相同要素的简化画法	145
		9.4.3 折断画法	145

第 10 章 建筑施工图	146
10.1 概述	146
10.1.1 房屋的组成及作用	146
10.1.2 房屋施工图的产生	148
10.1.3 房屋施工图的分类	148
10.1.4 房屋施工图的图示特点	149
10.1.5 建筑施工图的有关基本规定	149
10.2 建筑设计说明	155
10.3 建筑总平面图	157
10.3.1 建筑总平面图的形成、作用	157
10.3.2 建筑总平面图的画法特点及 要求	158
10.3.3 建筑总平面图示例	161
10.4 建筑平面图	162
10.4.1 建筑平面图的形成、作用	162
10.4.2 建筑平面图的画法特点及 要求	163
10.4.3 建筑平面图示例	167
10.4.4 建筑平面图的绘制	167
10.5 建筑立面图	173
10.5.1 建筑立面图的形成、作用	173
10.5.2 建筑立面图的画法特点及 要求	173
10.5.3 建筑立面图示例	176
10.5.4 建筑立面图的绘制	176
10.6 建筑剖面图	177
10.6.1 建筑剖面图的形成、作用	177
10.6.2 建筑剖面图的画法特点及 要求	177
10.6.3 建筑剖面图示例	179
10.6.4 建筑剖面图的绘制	180
10.7 建筑详图	181
10.7.1 建筑详图的形成、作用	181
10.7.2 建筑详图的画法特点及要求	181
10.7.3 建筑详图示例	181

第 11 章 结构施工图	186
11.1 概述	186
11.1.1 房屋结构的组成及分类	186

11.1.2 房屋结构施工图的内容和 种类	187
11.1.3 钢筋混凝土构件的基本知识	187
11.1.4 结构图的图示特点	190
11.2 结构设计说明	193
11.3 钢筋混凝土构件详图	195
11.3.1 概述	195
11.3.2 钢筋混凝土详图示例	196
11.4 基础施工图	198
11.4.1 概述	198
11.4.2 基础平面图	198
11.4.3 基础详图	199
11.5 楼层结构平面图	202
11.5.1 楼层结构平面图的形成、 作用	202
11.5.2 楼层结构平面图的画法特点 及要求	202
11.5.3 楼层结构平面图示例	210
11.6 楼梯构件详图	210
11.6.1 概述	210
11.6.2 楼梯构件详图的画法特点及 要求	210
11.6.3 楼梯构件详图示例	212
11.7 “平法”简介	212
11.7.1 概述	212
11.7.2 梁平法施工图的表示方法	212
11.7.3 柱平法施工图的表示方法	214
11.7.4 板平法施工图的表示方法	215

第 12 章 机械图	217
12.1 机械零件图	217
12.1.1 零件图的图示内容	217
12.1.2 读零件图的步骤和方法	220
12.1.3 零件图常见表达方法	221
12.2 机械装配图	226
12.2.1 装配图的图示内容	226
12.2.2 读装配图的步骤和方法	228

参考文献	230
-------------	-----

第0章 绪 论

本章主要介绍与课程学习相关的一些内容。主要包括课程的内容,学习目的和任务,学习方法及工程制图发展概述等。

建筑是人类生产、生活的场所,是一个社会科技水平、经济实力、物质文明的象征。建筑物从无到有主要经过两个阶段:一是设计阶段:这一阶段是由设计人员把设计任务书中的文字要求和设计人员的空间构思变成表达建筑形体的工程图样;二是建造阶段:这一阶段工程技术人员根据设计人员绘出的工程图样把建筑物建造起来。

在建筑工程的实践活动中,无论设计、预算,还是施工、管理、维修,任何环节都离不开图纸。

常见的建筑工程图样有建筑施工图、结构施工图、设备施工图。进行建筑设计,确定建筑物形状大小、内部布置、细部构造、内外装饰的图样称为建筑施工图(简称“建施”);进行结构设计,确定建筑物的承重结构、梁板柱的粗细大小、钢筋配置的图样称为结构施工图(简称“结施”);进行设备设计,确定建筑物给水排水、电气照明、采暖通风的图样称为设备施工图(简称“设施”)。可见,建筑工程图样是建筑工程中重要的技术资料,是工程技术人员表达设计思想、进行技术交流、组织现场施工不可缺少的工具,每个建筑工程技术人员都必须能够绘制和阅读建筑工程图样。

本课程主要介绍在平面上解决空间几何问题的理论和方法;绘制和阅读建筑工程图样的原理和方法;培养学生的制图技能和空间想象能力、空间构形能力,为学生学习后续课程和完成课程设计、毕业设计打下必要的基础。本课程是一门既有系统理论又有较强实践的专业基础课。

0.1 本课程的内容

本课程主要包括制图基础知识、画法几何、形体表达、建筑专业图样等内容。

制图基础知识部分主要介绍建筑制图的国标规定和绘图技巧,培养学生绘图的操作技能;画法几何部分主要介绍在平面上解决空间几何问题的理论和方法,培养学生空间想象能力;形体表达部分主要介绍空间形体图样表达的基本理论和作图方法,培养学生用投影图表达物体内外形状、大小的绘图能力,以及根据投影图想象出物体内外形状的读图能力;建筑专业图样部分培养学生绘制和阅读建筑工程图样的基本能力。

0.2 本课程的学习目的和任务

1. 本课程的学习目的

- (1) 掌握在二维平面上表达三维形体的方法；
- (2) 掌握在平面上解决空间几何问题的方法；
- (3) 掌握建筑工程图样的绘制、阅读方法。

2. 本课程的主要任务

- (1) 学习投影法，主要是正投影法的基本理论及其应用；
- (2) 学习建筑制图国家相关标准和有关基本规定；
- (3) 培养学生对空间几何问题的图解能力；
- (4) 培养学生较强的空间想象能力和空间构形能力；
- (5) 培养学生绘制和阅读建筑工程图样的基本能力；
- (6) 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。

此外，在教学中还必须要有意识地培养学生的审美能力、实际动手能力、现场分析问题和解决问题的能力，将良好的全面素质培养和思想道德培养贯穿于教学全过程。

0.3 本课程的学习方法

本书的编写是按照制图的基础知识，点、线、面、体的投影，建筑专业图样的顺序来组织的，内容由浅入深，系统性强，通俗易懂。

制图的基础知识部分学习的重点是国家关于建筑制图的相关制图规定。

画法几何部分学习的重点是要搞清点、线、面的空间关系，能运用投影关系和投影规律在投影图上解决空间几何元素本身及其相互间的定位问题和度量问题。

建筑专业图样部分学习的重点是熟练掌握专业图样的图示内容和表达方法，能读得懂，画得出。

学习时应注意以下几点：

(1) 明确学习目的，端正学习态度。本门课程一般安排在大学一年级，学生由高中刚进入大学，学习动力不如高中那么大，容易产生松劲情绪。但是大学课程教学内容多，教学进度快，因此，一开始就应明确学习目的，端正学习态度。

(2) 专心听讲，多思考。本课程图形较多，书中图文并茂，自看自学比较困难，因此课堂上应专心听讲，跟着教师循序渐进，捕捉要点，记下重点。

(3) 及时复习，及时完成作业。本课程系统性、实践性较强，作业量大，内容前后联系紧密，务必做到课后及时复习、及时完成相应的作业。

(4) 严格遵守国家建筑制图标准的相关规定。

(5) 耐心细致，严谨求实。建筑工程图样是施工的重要依据，图纸上的细小错误都可能会给工程建设造成巨大损失，因此从第一次做作业开始就要养成耐心细致的作风和认真负责的态度。

(6) 理论联系实际,多观察。在日常生活中,多观察身边建筑物的空间结构、尺寸大小、材料使用、细节处理等,并且和所学知识结合起来,理清空间形体与工程图样之间的对应关系,逐步提高空间想象能力和空间构形能力。

0.4 工程制图发展概述

有史以来,图形一直被人类用来表达和交流思想。考古发现,早在公元前 2600 年人类社会就出现了可以称为“工程图样”的图——一幅刻在泥板上的神庙地图。直到公元 1500 年文艺复兴时期,出现了将平面图和其他多面图画在同一幅画面上的设计图。1795 年,法国著名科学家加斯帕·蒙日将各种表达方法归纳总结,发表了著作《画法几何》。蒙日所阐明的画法是以互相垂直的两个平面作为投影面的正投影法,而正是这个正投影法一直是当今工程界最最常用的形体表达方法。蒙日的方法对世界各国科学技术的发展产生了巨大影响,并在工程界得到广泛的应用和发展。

1977 年冬,在河北省平山县发掘战国中山国王墓时,出土了大批青铜器。考古人员发现了一块长 94 cm、宽 48 cm、厚约 1 cm 的铜板,其上有用金银线条和文字制成的酷似现代用正投影法绘制的建筑规划平面图。从镶嵌的 439 个文字可知建筑物的名称、大小,并可知该图是按 1:500 比例绘制。专家考证,这块铜板制成于公元前四世纪,并曾据此施工,是世界范围内实属罕见的古代图样遗物。它有力地证明:早在两千多年前我国就已经能在施工之前进行设计和绘制图样。

此外,宋代天文学家、药学家苏颂所著的《新仪象法要》,元代农学家王桢撰写的《农书》,明代科学家宋应星所著的《天工开物》等书中都有大量为制造仪器和工农业生产所需要的器具和设备的插图。清代和民国时期,我国在工程制图方面有了一定的发展。

新中国成立后,随着社会主义建设蓬勃发展,工程制图学科得到飞快发展。画法几何、射影几何、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。与此同时,由于生产建设的迫切需要,国家相关职能部门批准颁布了一系列制图标准,如《技术制图》、《机械制图》、《建筑制图标准》、《道路工程制图标准》、《水利水电工程制图标准》等。

建筑制图作为工程制图的一个分支,具有自己完整的理论体系已有很长的历史。近几十年来随着科学技术的发展和计算机技术的广泛应用,特别是计算机图形学、计算机辅助设计(CAD)、计算机绘图在我国的迅猛发展,国外一批先进的图形图像软件,如 AutoCAD、CADKEY、Pro/E 等在工程设计、绘图领域得到广泛使用,我国自主开发的一批国产绘图软件,如天正建筑 CAD、高华 CAD、开目 CAD、凯图 CAD 等也在设计、教学、生产单位有广泛影响,很多传统理论和方法都受到不同程度的冲击。

在建筑制图课程教学中,明显的现象是:一方面由于学生所学课程数量的增加导致制图课程总学时不断减少;另一方面随着计算机绘图技术的发展在很大程度上改变了传统制图方法,提高了绘图质量和效率,降低了劳动强度。

经过多年的实践,普遍认为工程制图课程中投影制图理论的成功在于用二维的方法可以准确、完整地表达任意复杂的三维形体,依此理论绘制的工程图样是工程界的“语言”;计算机绘图只是一种绘图手段,它不应该也不可能取代传统工程制图的内容,但是对工程制图的发展将产生革命性的影响。

第 1 章 制图的基础知识

本章介绍制图的一些基础知识。主要内容包括：制图国家标准的有关规定；绘图工具及使用方法；几何作图；平面图形的分析及画法等。

1.1 制图国家标准的有关规定

图样是工程界的语言，是施工的依据。为了统一房屋建筑制图规则，保证制图质量，提高制图效率，做到图面清晰、简明，符合设计、施工、审查、存档的要求，适应工程建设的需要，对图纸幅面、图线、字体、比例、尺寸标注等都有统一的规定。本章内容是在《房屋建筑制图统一标准》(GB/50001—2010)、《总图制图标准》(GB/T 50103—2010)、《建筑制图标准》(GB/T 50104—2010)等标准的基础上进行编写的。

1.1.1 图纸

1. 图纸幅面

图纸幅面简称图幅，是指图纸宽度与长度组成的图面。图纸幅面及图框尺寸，应符合表 1-1 的规定及图 1-1~图 1-4 的格式。

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				

需要微缩复制的图纸，其一个边上应附有一段准确米制尺度，四个边上均附有对中标志，米制尺度的总长应为 100 mm，分格应为 10 mm。对中标志应画在图纸内框各边长的中点处，线宽 0.35 mm，应伸入内框边，在框外为 5 mm。

图纸的短边尺寸不应加长，A0~A3 幅面长边尺寸可根据需要加长，但应符合相关规定。

图纸以短边作为垂直边应为横式，以短边作为水平边应为立式。A0~A3 图纸宜横式使用；必要时，也可立式使用。

一个工程设计中，每个专业所使用的图纸，不宜多于两种幅面，不含目录及表格所采用的 A4 幅面。

2. 标题栏与会签栏

图纸中应有标题栏、图框线、幅面线、装订边线和对中标志。幅面线用细实线画，在幅面线的内侧有图框线，图框线用粗实线画，图框线内部的区域才是绘图的有效区域。

图纸的标题栏及装订边的位置，应符合下列规定：

(1) 横式使用的图纸，应按图 1-1、图 1-2 的形式进行布置；

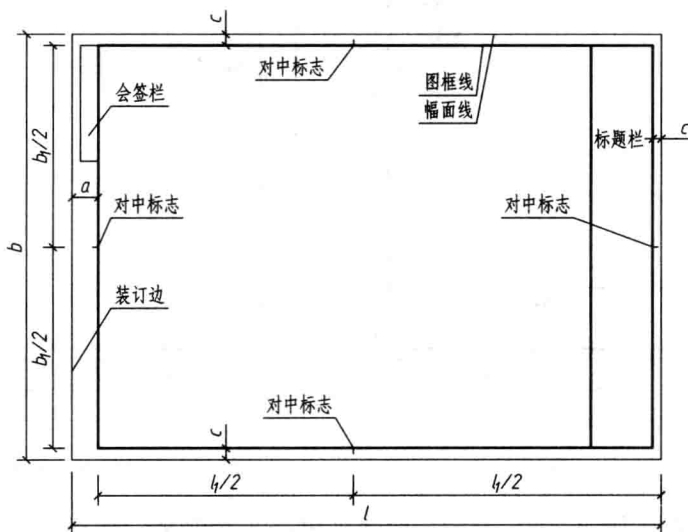


图 1-1 A0~A3 横式幅面(一)

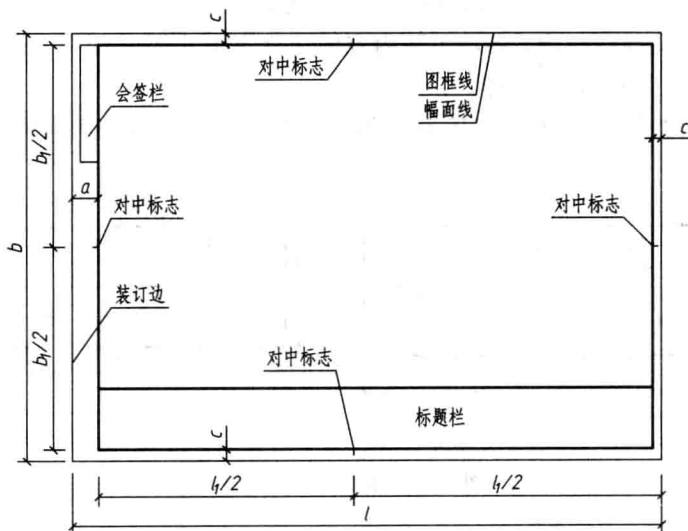


图 1-2 A0~A3 横式幅面(二)

(2) 立式使用的图纸，应按图 1-3、图 1-4 的形式进行布置。

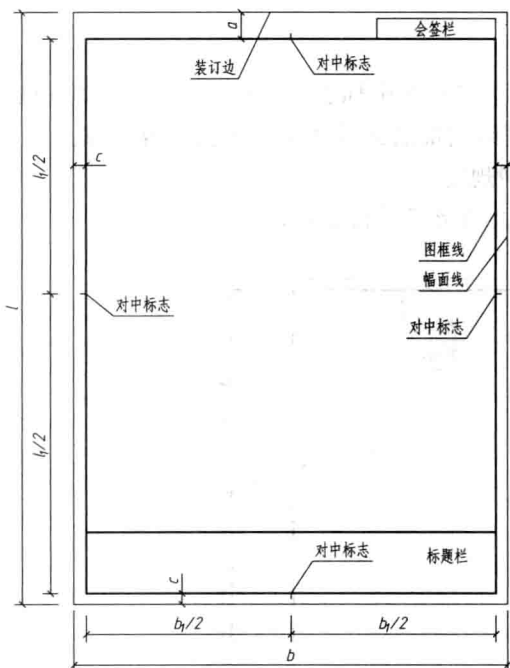


图 1-3 A0~A4 立式幅面(一)

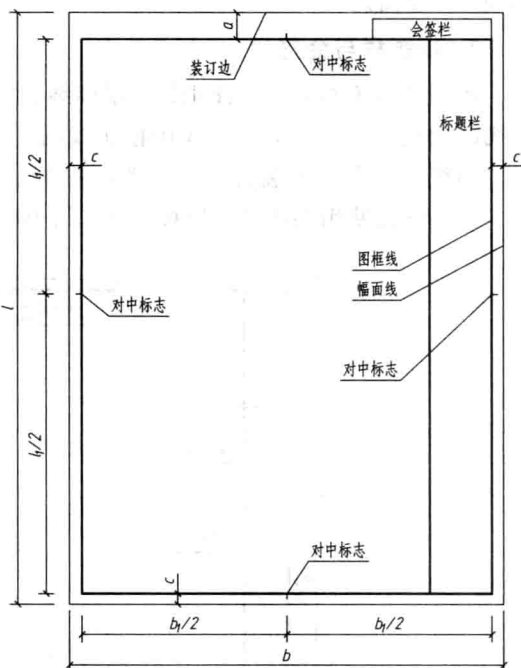


图 1-4 A0~A4 立式幅面(二)

标题栏和会签栏如图 1-5 所示。标题栏根据工程需要,选择确定其尺寸、格式及分区。

签字栏应包括实名列和签名列,并应符合下列规定:

(1) 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,应加“中华人民共和国”字样。

(2) 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。

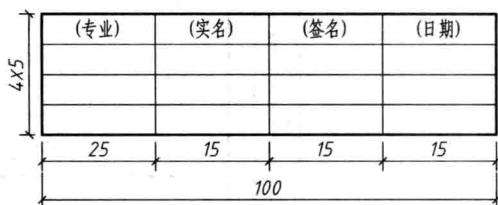
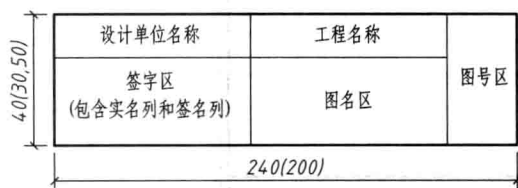


图 1-5 标题栏和会签栏

1.1.2 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。

图线的宽度 b , 宜从 1.4、1.0、0.7、0.5、0.35、0.25、0.18、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 1-2 中相应的线宽组。

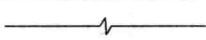
表 1-2 线 宽 组 mm

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 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。

工程建设制图应选用表 1-3 所示的图线。

表 1-3 图线类型与用途

名 称	线 型	线宽	一 般 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

绘制图样时,图样要求做到:清晰整齐、均匀一致、粗细分明、交接正确。其基本规定有:

- (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) 相互平行的图例线,其净间隙或线中间隙不宜小于 0.2 mm。
- (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。建议虚线的线段长 3~6 mm,间距 1 mm;单点长画线的线段长 10~30 mm,间距为 3 mm;双点长画线的线段长为 15~20 mm,间距为 5 mm。
- (4) 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。
- (5) 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。
- (6) 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。
- (7) 图线不得与文字、数字或符号重叠、混淆,不可避免时,应首先保证文字清晰可辨。
- (8) 图纸的图框和标题栏线可采用表 1-4 的线宽。

表 1-4 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	$0.7b$	$0.35b$

1.1.3 字体

字体是指文字的风格样式,又称书体。图纸上所需书写的文字、数字或符号等,均应字体端正、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐;标点符号应清楚正确。

1. 字高

文字的字高,应从表 1-5 中选用。字高大于 10 mm 的文字宜采用 TRUETYPE 字体,如需书写更大的字,其高度应按 $\sqrt{2}$ 的倍数递增。

字体高度代表字体的号数,例如 10 号字即表示字高为 10 mm。

表 1-5 文字的字高

mm

字体种类	中文矢量字体	TRUETYPE 字体及非中文矢量字体
字高	3.5、5、7、10、14、20	3、4、6、8、10、14、20

2. 汉字

图样及说明中的汉字,宜采用长仿宋体(矢量字体)或黑体,同一图纸字体种类不应超过两种。长仿宋体的宽度与高度的关系应符合表 1-6 的规定,黑体字的宽度与高度应相同。大标题、图册封面、地形图等汉字,也可书写成其他字体,但应易于辨认。

汉字的简化字书写应符合国家有关汉字简化方案的规定。