

UMU
GONGCHENGZHITU

土木工程制图

薛奕忠 王虹 高树峰 主编



 北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS



土木工程制图

主 编 薛奕忠 王 虹 高树峰
副主编 刘雁宁 王晓华 聂 堃 吴志强

内 容 提 要

本书主要包括制图基本知识 with 技能、正投影基础、建筑形体表面交线、轴测投影、建筑剖面图与断面图、建筑工程视图的识读、建筑施工图、结构施工图、设备施工图、装饰装修工程施工图、机械图等。

本书可作为高等院校土建类专业教材使用,也可供相关技术人员学习参考。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

土木工程制图/薛奕忠,王虹,高树峰主编. —北京:北京理工大学出版社, 2009. 5

ISBN 978 - 7 - 5640 - 2220 - 4

I. 土… II. ①薛…②王…③高… III. 土木工程-建筑制图 IV. TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 070631 号

出版发行 / 北京理工大学出版社

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010)68914775(办公室) 68944990(批销中心) 68911084(读者服务部)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京通州京华印刷制版厂

开 本 / 787 毫米×1092 毫米 1/16

印 张 / 11

字 数 / 266 千字

版 次 / 2009 年 5 月第 1 版 2009 年 5 月第 1 次印刷

责任校对 / 申玉琴

定 价 / 26.00 元

责任印制 / 母长新

对本书内容有任何疑问及建议,请与本书编委会联系。邮箱:bitdayi@sina.com

图书出现印装质量问题,请与本社市场部联系,电话:(010)68944990

出版说明

建筑业作为我国国民经济发展的支柱产业之一，长期以来为国民经济的发展做出了突出的贡献。特别是进入 21 世纪以后，建筑业发生了巨大的变化，我国的建筑施工技术水平跻身于世界先进行列，在解决重大项目的科研攻关中得到了长足的发展，我国的建筑施工企业已成为发展经济、建设国家的一支重要的有生力量。

随着社会的发展，城市化进程的加快，建筑领域科技的进步，市场竞争将日趋激烈；此外，随着全球一体化进程的加快，我国建筑施工企业面对的不再是单一的国内市场，跨国、跨地区、跨产业的竞争模式逐渐成为一种新的竞争手段。因此，建筑行业对人才质量的要求也越来越高。

教材作为体现教学内容和教学方法的知识载体，是进行教学活动的基本工具，是深化教育教学改革、保障和提高教学质量的重要支柱和基础。教育部自 1998 年颁布新的《普通高等院校本科专业目录》以来，多次提出深化高等教育改革、提高人才培养质量的指导性意见和具体措施，各高校（院系）根据我国经济社会发展的新形势，紧密结合建设行业发展的实际，结合本校、本院系的实际，在实践中积极探索，在改革中不断创新，总结出了许多新经验。实践证明，加强施工理论与应用的研究对于提高施工技术的高科技含量，高质量、高效率地完成大型工程建设，促进高效的施工技术成果在建筑工程中的推广应用，实现施工技术现代化，并最终实现我国建筑业的现代化具有重要作用。

为适应高等学校专业调整后教学改革的需要，北京理工大学出版社邀请国内部分高等院校老师和具有丰富实践经验的工程师、技术人员组成编写组，组织编写并出版了本系列教材。该系列教材以“教育要面向现代化，面向世界，面向未来”为宗旨，考虑土建类专业教材“教”与“学”的要求，从土建工程施工管理工作对人才的要求出发，通过对职业岗位的调查分析和论证，紧紧围绕培养目标，较好地处理了基础课与专业课的关系、理论教学与实践教学的关系、统一要求与体现特色的关系，以及传授知识、培养能力与加强素质教育的关系等。

本系列教材特点如下：

一、作者队伍由教师、工程师组成，专业优势突出

本系列教材作者队伍均来自教学一线和工程实践一线，其一是具有丰富教学经验的教师，因此教材内容更加贴近教学实际需要，方便“老师的教”和“学生的学”，增强了教材的实用性；其二是建筑设计与建筑施工管理的工程师或建筑业专家，在编写内容上更加贴近工程实践需要，从而保证了学生所学到的知识就是工程建设岗位所需要的知识，真正做到“学以致用”。

二、教材理论够用，重在实践

本系列教材严格依据高等院校人才培养目标进行定位，以适应社会需求为目标，以培养技术能力为主线，在内容选择上充分考虑土建工程专业的深度和广度，以“必需、够用”为度，以“讲清概念、强化应用”为重点，深入浅出，注重实用。本系列教材除设置主干课程以外，还设置了以实践为主旨，配合主干课程学习的实践、实训指导，注重学生实践能力的培养。

三、教材体例设计独特，方便教学

本系列教材内容在体例设计上新颖独特，每章前面设置有【学习重点】和【培养目标】，对本章内容和教学要求作出了引导；每章后面设置有【本章小结】，对本章的重点内容进行了概括性总结。此外，每章后面还设置了【思考与练习】，供学生课后练习使用，构建了一个“引导—学习—总结—练习”的教学全过程。

四、教材内容新颖，表现形式灵活

本系列教材在编写过程中，突出一个“新”字，教材以现行国家标准、行业标准为依据，编入了各种新材料、新工艺、新技术；对理论性强的课程，采用图片、表格等形式加以表现，使枯燥无味的理论学习变得轻松易懂，在方便教学的同时激发学生的学习兴趣。

五、教材具有现代性，内容精简

本系列教材编写过程中，编委会特别要求教材不仅要具有原理性、基础性，还要具有现代性，纳入最新知识及发展趋势。对教学课程的设置力求少而精，并通过整合的方法有效地进行精减。这样做不只是为了精减学时，更主要的是可淡化细节，强化理论、注重实践，有助于传授知识与能力培养的协调和发展。

六、教材内容全面，适用面广

本系列教材的编写充分考虑了我国不同地域各高校的办学条件，旨在加强学生能力的培养，尤其是在实践能力的培养方面进行了慎重考虑和认真选择，同时也充分考虑了土建类专业特点；教材可供各高等学校、应用型本科院校、成人高等院校土木工程、建筑工程及其他相关专业学生使用，也可作为建筑工程施工及技术管理人员的参考用书。

教学改革是一个不断深化的过程，教材建设是高等院校教育改革的一项基础性工程，同时也是一个不断推陈出新的过程。要真正做到出精品教材，出特色教材，一方面需要编者的努力，另一方面也需要读者提出宝贵的意见和建议。我们深切希望本系列教材的出版能够推动我国高等院校土建类专业教学事业的发展，并对我国高等院校土建类专业教材的改革起到积极、有效的推动作用，为培养新世纪工程建设的高级人才做出贡献。

在本系列教材编写过程中，得到了不少高等院校教师的大力支持，受到了诸多工程建设一线工程师的指点和帮助，在此特向他们致以衷心的感谢！同时，对参与编写本系列教材和为本系列教材出版作出努力的全体人员表示感谢！

北京理工大学出版社

前 言

工程上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；在绘图纸上绘出图样，并加上图标，能起指导施工作用的称为图纸。工程图样被誉为“工程技术界的语言”，是表达和交流思想的重要工具。在建筑工程中，无论是建造巍峨壮观的高楼大厦，还是建造结构简单的房屋，都要根据设计完善的图纸进行施工。因此，无论是设计人员、施工人员还是建筑工程管理人员，都必须掌握一定的投影原理及制图与识图基本知识，才能保障施工的顺利进行，提高施工质量和施工效率。

建筑工程图包括建筑施工图、结构施工图和设备施工图，土木工程制图便是一门关于建筑工程图绘制、识读的课程。在高等院校土建类相关专业的教学计划中都设置了这门主干技术基础课。为适应教学改革的发展，满足工科院校土建专业的教学需要，我们根据工科类高等院校制图课程教学大纲的要求，依据《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2001)等有关专业制图标准，组织编写了本教材。

本教材主要内容包括制图基本知识与技能、正投影基础、建筑形体表面交线、轴测投影、建筑剖面图与断面图、建筑工程视图的识读、建筑施工图、结构施工图、设备施工图、装饰装修工程施工图、机械图等。全书以“必需、够用”为度，突出“以能力为本位”的思想，以培养实训技能为主线，增加实例解析教学，实践性很强。

为更加适合教学使用，本教材在每章前面设置了【学习重点】与【培养目标】，对本章内容进行重点提示和教学引导；在每章后面设置了【本章小结】和【思考与练习】，【本章小结】以学习重点为框架，对各章知识作了精要的点评，【思考与练习】以简答题和综合题的形式，从更深的层次给学生以思考、复习的切入点，从而构建了一个“引导—学习—总结—练习”的教学全过程。

学生通过本课程的学习，应达到以下几点要求：

- ◆ 正确运用正投影、轴测投影的基本原理和作图方法。
- ◆ 掌握常用绘图工具的操作技能；具备绘制和识读投影图的基本能力；了解尺寸标注的基本方法。
- ◆ 了解、熟悉土木工程制图的有关国家标准及其他有关标准和规定。
- ◆ 初步掌握施工图的表达方式和识读方法。
- ◆ 能正确识读建筑工程图纸，绘制简单的土木工程图样。

建筑工程图纸是施工的主要依据，图纸上一条线的疏忽或一个数字的差错往往会造成严重的返工浪费。所以，学习制图一开始就要养成认真负责、一丝不苟的工作习惯或学习态度，每一张制图作业都必须按规定认真完成。

本教材由薛奕忠、王虹、高树峰主编，刘雁宁、王晓华、聂堃、吴志强副主编。本教材

可作为高等院校土建类相关专业的教材，也可供相关工程技术人员参考使用。本教材在编写过程中，参阅了国内同行多部著作，在此向这些作者表示衷心的感谢！

本教材编写过程中虽经推敲核证，但限于编者的专业水平和实践经验，仍难免有疏漏或不妥之处，恳请广大读者批评指正。

编 者



目 录

绪 论	(1)
第一章 制图基本知识与技能	(3)
第一节 制图的基本规定	(3)
第二节 常用制图工具及用品	(18)
第三节 几何作图方法	(22)
第四节 图样的绘制方法与步骤	(24)
第五节 徒手作图	(27)
第二章 正投影基础	(31)
第一节 投影的基本概念和分类	(31)
第二节 正投影的基本原理	(34)
第三节 基本形体的投影	(45)
第四节 组合体的投影	(53)
第五节 基本形体、组合体的尺寸标注	(56)
第三章 建筑形体表面交线	(60)
第一节 两平面体表面的交线	(60)
第二节 平面与曲面体的交线	(60)
第三节 平面体与曲面体表面的交线	(62)
第四节 曲面体与曲面体的交线	(63)
第五节 同坡屋面的交线	(63)
第四章 轴测投影	(66)
第一节 轴测投影的相关概念及分类	(66)
第二节 正等测图的画法	(67)
第三节 正面斜二测图的画法	(71)
第四节 水平面斜轴测图的特点及绘制	(72)
第五章 建筑剖面图与断面图	(75)
第一节 建筑剖面图	(75)
第二节 建筑断面图	(80)



第六章 建筑工程视图的识读	(84)
第一节 视图识读注意事项	(84)
第二节 视图的识读方法	(85)
第三节 训练读图能力的方法	(88)
第七章 建筑施工图	(91)
第一节 施工图概述	(91)
第二节 建筑总平面图	(92)
第三节 建筑平面图	(94)
第四节 建筑立面图	(96)
第五节 建筑剖面图	(98)
第六节 建筑详图	(100)
第八章 结构施工图	(107)
第一节 结构施工图概述	(107)
第二节 基础图	(110)
第三节 结构平面图	(111)
第四节 钢筋混凝土构件结构详图	(113)
第五节 建筑结构平面施工图的整体表示法	(119)
第九章 设备施工图	(123)
第一节 设备施工图概述	(123)
第二节 给水排水设备施工图	(124)
第三节 室内采暖设备施工图	(141)
第四节 通风空调设备施工图	(143)
第五节 电气设备施工图	(148)
第十章 装饰装修工程施工图	(154)
第一节 装饰装修工程施工图常用图例	(154)
第二节 装饰装修工程施工图识读	(155)
第十一章 机械图	(160)
第一节 机械图概述	(160)
第二节 常见零件及其画法	(162)
第三节 机械零件图	(164)
第四节 机械装配图	(165)
参考文献	(168)

绪 论

一、学习本课程的目的

建筑物的形状、大小、结构、设备、装修等，也许无法用语言文字描述清楚，但可以借助一系列的图样，将建筑物的艺术造型、外表形状、内部布置、结构构造、各种设备、地理环境以及其他施工要求等准确而详尽地表达出来，作为施工的依据。

土木建筑工程，包括房屋、给水排水、道路与桥梁等各专业的工程建设，都是先进行设计，绘制图样，然后按图施工的。工程图不仅是工程界的共同语言，还是一种国际性语言，各国的工程图纸都是根据统一的投影理论绘制出来的。各国的工程界相互之间经常以工程图为媒介，进行讨论问题、交流经验、引进技术、改革技术等活动。总之，凡是从事建筑工程的设计、施工、管理的技术人员都离不开图纸。没有图纸，就没有任何的工业建设。

因此，在高等学校土木建筑工程各专业的教学计划中，都设置了土木工程制图这门主干技术基础课，为学生的绘图和读图能力打下一定的基础，并在后续课程、生产实习、课程设计和毕业设计中继续培养和提高能力，使他们能获得在绘图和读图方面的初步训练。

二、本课程的学习内容和学习目标

(1) 制图的基本知识。包括国家标准所规定的基本制图规格、使用绘图工具和仪器的方法及绘图技能。

(2) 画法几何。通过对画法几何的学习，学会用正投影法表达空间几何形体的基本理论和方法，以及图解空间几何问题的基本方法。

(3) 投影图的绘制。通过投影制图的学习，了解和贯彻制图标准中有关符号、图样画法、尺寸标注等规定，掌握物体的投影图画法、尺寸注法和读法，并初步掌握轴测图的基本概念和画法。

(4) 建筑工程图样的图示特点和表达方法。通过对建筑工程图样的图示特点和表达方法的学习，了解并掌握建筑制图国家标准中有关符号、图样画法的图示特点和表达方法，以及建筑制图国家标准中的有关符号、图样画法、尺寸标注等的有关规定，初步具备绘制和识读建筑平、立、剖面图和钢筋混凝土结构（如梁、板、柱）图样的能力。

(5) 学习本课程的过程中，除了掌握尺规绘图和徒手绘图的基本技能外，还必须学会一种绘图软件的操作并能够绘制简单的建筑图样。但必须指出，计算机绘图的出现，并不意味着绘图技能的重要性降低了，正如计算器的发明不能否认珠算的作用一样。所以，只有掌握绘图基本技能，利用计算机进行绘图才能得心应手。

三、学习本课程的任务

(1) 正确使用绘图仪器和工具，掌握熟练的绘图技巧。

(2) 培养空间思维能力和空间分析能力。

(3) 掌握有关专业工程图样的主要内容及特点。

(4) 熟悉并能适当地运用各种表达物体形状和大小的方法。

(5) 熟悉有关的制图标准及各种规定画法和简化画法的内容及其应用。

(6) 学会凭观察估计物体各部分的比例而徒手绘制草图的基本技能。



(7) 培养利用计算机绘制图形的基本能力。

(8) 培养认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。

在学习过程中,还应注意丰富和发展三维形状及相关位置的空间逻辑思维和形象思维能力,为今后进一步掌握现代化图形技术和学习计算机辅助设计打下必要的基础。

四、本课程的学习方法

(1) 建筑工程图纸是施工的主要依据,图纸上一条线的疏忽或一个数字的差错往往会造成严重的浪费甚至返工。所以,学习制图一开始就要养成认真负责、一丝不苟的工作和学习态度。

(2) 在学习投影的基本原理时,要注意其系统性和连续性。自始至终都要重视对每一个基本概念、投影规律和基本作图方法的理解和掌握,只有学懂前面的知识,后面的知识学习起来才能顺利。

(3) 在学习时,要注意进行空间分析。要弄清把空间关系转化为平面图形的投影规律以及在平面上作图的方法和步骤。在听课和自学时,要边听、边分析、边画图,以理解和掌握课程内容。

(4) 要认真细致地完成每一道习题和作业。做作业时,要注意画图与识图相结合,每一次根据形体画出投影图之后,随即把物体移开,从所画的图形想象出原来形体的形状。坚持这种做法,有利于空间想象力的提高。

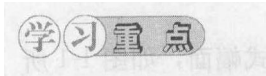
(5) 制图是一门实践性较强的课程,通过学习,要了解建筑工程图的主要内容,熟悉现行国家制图标准,掌握绘图和读图的基本知识和技能。

五、土木工程制图的发展概况

我国是世界上文明发展最早的国家之一。在数千年的悠久历史中,勤劳智慧的中国劳动人民创造了辉煌灿烂的文化。在科学技术(如天文、地理、建筑、水利、机械、医药等)方面,我国为世界文明的发展做出了卓越的贡献,并留下了丰富的遗产。与科学技术密切相关的制图技术也取得了辉煌的成就。

中华人民共和国成立以后,尤其是改革开放以来,我国工农业生产和科学技术获得空前发展,国家制定了相应的制图标准,制图的理论、应用以及制图技术都随之向前迈进。特别是电子计算机的诞生和发展,它高速的计算能力,强大而高效的图形、文字处理能力和巨大的存储功能,与人类的知识、经验、逻辑思维能力紧密结合,形成了高速、高效、高质的人机结合交互式计算机辅助设计系统。这一系统使制图技术产生了根本性的革命。计算机制图技术已得到了越来越广泛的应用。

第一章 制图基本知识与技能



制图的基本规定；常用制图工具和用品的使用方法；几何作图；图样的绘制方法与步骤。



- (1) 熟悉图纸幅面的规格及标题栏的相关规定。
- (2) 熟悉图线的基本要求及尺寸标注要求。
- (3) 了解常用建筑材料图例。
- (4) 掌握绘图常用的制图工具、用品的使用方法。
- (5) 掌握几何作图常用的方法。
- (6) 了解建筑图样的绘制方法与步骤。
- (7) 熟悉徒手作图的方法。

第一节 制图的基本规定

图样是工程界的技术语言，为了使工程图样达到基本统一，便于生产和生产技术交流，绘制工程图样必须遵守统一的规定。

2001 年 11 月 1 日，原建设部发布了有关建筑制图的六种国家标准，包括《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)、《暖通空调制图标准》(GB/T 50114—2001)、《给水排水制图标准》(GB/T 50106—2001)，这些标准自 2002 年 3 月起开始施行。制图的国家标准是所有工程人员在设计、施工、管理中必须严格执行的国家法令，每个人必须严格遵守。

一、图纸的幅面规格

图纸幅面简称图幅，是指图纸尺寸的大小。为了使图纸整齐，便于保管和装订，在国家标准中规定了所有设计图纸的幅面及图框尺寸，见表 1-1。常见的图幅有 A0、A1、A2、A3、A4 等。

表 1-1 幅面及图框尺寸 mm

幅面代号 尺寸代号	A0	A1	A2	A3	A4
$b \times l$	841×1 189	594×841	420×594	297×420	210×297
c	10			5	
a	25				



表中尺寸是裁边之后的尺寸。从表 1-1 中可知, 1 号图幅是 0 号图幅的对裁, 2 号图幅是 1 号图幅的对裁, 以此类推。

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各边长的中点处, 线宽应为 0.35 mm, 伸入框内应为 5 mm。

图纸幅面通常有两种形式, 即横式和立式。以长边为水平边的称横式幅面, 如图 1-1 所示; 以短边为水平边的称立式幅面, 如图 1-2 所示。一般 0~3 号图幅宜横式使用, 必要时也可竖式使用。

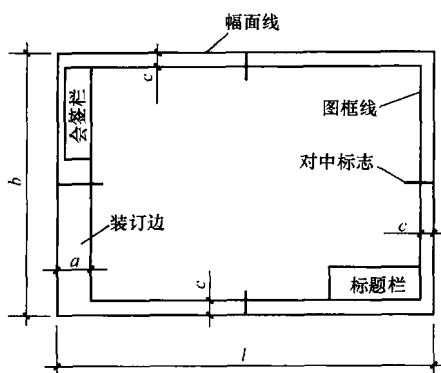


图 1-1 横式幅面

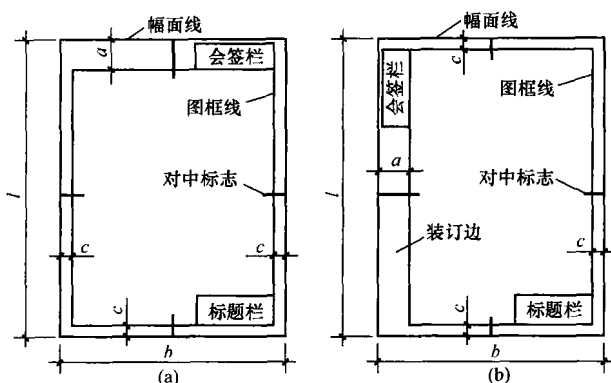


图 1-2 立式幅面

(a) A0~A3 立式幅面; (b) A4 立式幅面

图纸的短边一般不应加长, 长边可加长, 但应符合表 1-2 的规定。

表 1-2 图纸长边加长尺寸

mm

幅面尺寸	长边尺寸	长 边 加 长 后 尺 寸									
A0	1 189	1 486	1 635	1 783	1 932	2 080	2 230	2 378			
A1	841	1 051	1 261	1 471	1 682	1 892	2 102				
A2	594	743	891	1 041	1 189	1 338	1 486	1 635	1 783	1 932	2 080
A3	420	630	841	1 051	1 261	1 471	1 682	1 892			

注: 有特殊需要的图纸, 可采用 $b \times l$ 为 841 mm×891 mm 与 1 189 mm×1 261 mm 的幅面。

另外, 一个工程设计中, 每个专业所使用的图纸, 一般不宜超过两种幅面, 不包括目录及表格所采用的 A4 幅面。

无论图样是否装订, 均应在图幅内画出图框, 图框线用粗实线绘制, 与图纸幅面线的间距宽 a 和 c 应符合表 1-1 的规定。为了复制或缩微摄影的方便, 可采用对中符号, 对中符号是位于四边幅面线中点处的一段实线, 线宽为 0.35 mm, 伸入图框内长度为 5 mm。

二、标题栏与会签栏

1. 标题栏

标题栏, 也称图标, 位于图纸的右下角, 是用来填写工程图样的图名、图号、比例、设计单位、设计人员、审核人员、日期等内容的。标题栏应按图 1-3 所示的格式绘制, 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，应加“中华人民共和国”字样。

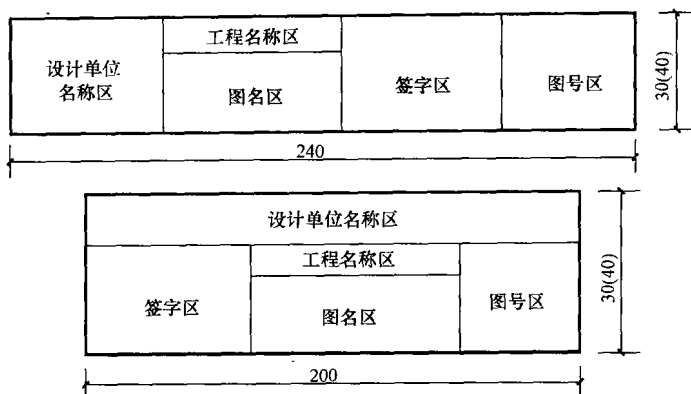


图 1-3 标题栏

2. 会签栏

会签栏应按图 1-4 所示的格式绘制，其尺寸应为 100 mm×20 mm，栏内应填写会签人员所代表的专业、实名、签名、日期（年、月、日）；一个会签栏不够时，可另加一个，两个会签栏应并列；不需会签的图纸可不设会签栏。

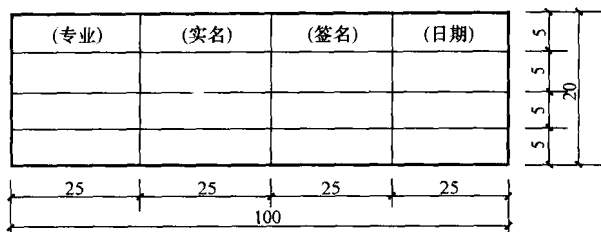


图 1-4 会签栏

三、图纸的编排顺序

(1) 工程图纸应按专业顺序编排。一般应为图纸目录、总图、建筑图、结构图、给水排水图、暖通空调图、电气图等。

(2) 各专业的图纸，应该按图纸内容的主次关系、逻辑关系有序排列。

四、图线

图线，即画在图上的线条。在绘制工程图时，多采用不同线型和不同粗细的图线来表示不同的意义和用途。

1. 线宽组

图线的宽度 b ，宜从下列线宽系列中选取：2.0、1.4、1.0、0.7、0.5、0.35 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 1-3 中相应的线宽组。

表 1-3 线 宽 组 mm

线宽比	线 宽 组					
b	2.0	1.4	1.0	0.7	0.5	0.35
$0.5b$	1.0	0.7	0.5	0.35	0.25	0.18
$0.25b$	0.5	0.35	0.25	0.18	—	—

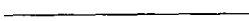
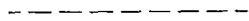
注：1 需要微缩的图纸，不宜采用 0.18 mm 及更细的线宽。
2 同一张图纸内，各不同线宽中的细线，可统一采用较细的线宽组的细线。



2. 线型的种类与用途

为了使图样主次分明, 形象清晰, 工程建设制图采用的线型有实线、虚线、单点长画线、双点长画线、折断线和波浪线六种。其中有的线型还分粗、中、细三种线宽。各种线型的规定及一般用途见表 1-4。

表 1-4 图线的线型、宽度及用途

名 称	线 型	线 宽	一 般 用 途
实线	粗 	b	主要可见轮廓线。主要包括: 平面图及剖面图上被剖到部分的轮廓线、建筑物或构筑物的外轮廓线、结构图中的钢筋线、剖切位置线、地面线、详图符号的圆圈、图纸的图框线
	中 	$0.5b$	可见轮廓线。主要包括: 剖面图中未被剖到但仍能看到并需要画出的轮廓线、标注尺寸的尺寸起止 45° 短线、剖面图及立面图上门窗等构配件外轮廓线、家具和装饰结构轮廓线
	细 	$0.25b$	尺寸线、尺寸界线、引出线及材料图例线、索引符号的圆圈、标高符号线、重合断面的轮廓线、较小图样中的中心线
虚线	粗 	b	总平面图及运输图中的地下建筑物或构筑物等, 如房屋地面下的通道、地沟等位置线
	中 	$0.5b$	需要画出的看不见的轮廓线、拟建的建筑工程轮廓线
	细 	$0.25b$	不可见轮廓线, 如平面图上高窗的位置线、搁板(吊柜)的轮廓线
单点长画线	粗 	b	结构平面图中梁、屋架的位置线
	中 	$0.5b$	见各有关专业制图标准
	细 	$0.25b$	中心线、定位轴线、对称线
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		$0.25b$	用以表示假想折断的边缘, 在局部详图中用得最多
波浪线		$0.25b$	构造层次的断开界线
注: 表中图线的宽度“ b ”应根据图形的比例大小和复杂程度来确定, 并应在 0.35、0.5、0.7、1.0、1.4、2.0 mm 系列中选取。			



3. 绘制图线的要求

(1) 画图样时,应根据复杂程度与比例大小,先确定基本线宽 b ,然后再确定中粗线 $0.5b$ 和细实线 $0.25b$ 的线宽。图框线、标题栏线的宽度要求见表1-5。

表 1-5 图框线、标题栏线的宽度要求 mm

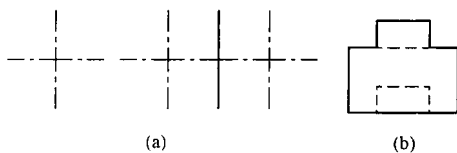
图幅代号	图框线	标题栏外框线	标题栏分格线、会签栏线
A0、A1	1.40	0.7	0.35
A2、A3、A4	1.0	0.7	0.35

(2) 在同一张图纸内,相同比例的图样,应选用相同的线宽组,同类线应粗细一致。

(3) 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 0.7 mm 。

(4) 虚线、单点画线或双点画线的线段长度和间隔,宜各自相等。其中虚线的线段长为 $3\sim 6\text{ mm}$,间隔为 $0.5\sim 1\text{ mm}$,单点画线或双点画线的线段长为 $10\sim 30\text{ mm}$,间隔为 $2\sim 3\text{ mm}$ 。

(5) 单点画线或双点画线的两端不应是点,在较小的图形中绘制有困难时,可用实线代替。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,如图1-5(a)所示。



(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,如图1-5(b)所示。

图 1-5 图线交接的正确画法

(a) 点画线交接; (b) 虚线与其他线交接

(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、数字等的清晰。

五、字体

用图线绘成图样后,必须用文字及数字加以注释,从而表明其大小尺寸、有关材料、构造做法、施工要点及标题。这些字体的书写必须做到笔画清晰、字体端正、排列整齐,标点符号应清楚正确。

1. 汉字

(1) 文字的字高,应从如下系列中选用: 3.5 、 5 、 7 、 10 、 14 、 20 mm 。如需书写更大的字,其高度应按 $\sqrt{2}$ 的比值递增。

(2) 图样及说明中的汉字,宜采用长仿宋体,宽度与高度的关系应符合表1-6的规定。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。

表 1-6 长仿宋体字的宽高关系 mm

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

(3) 汉字的简化字书写必须符合国务院公布的《汉字简化方案》和有关规定。

2. 字母及数字

(1) 拉丁字母、阿拉伯数字与罗马数字的书写与排列,应符合表1-7的规定。



表 1-7 拉丁字母、阿拉伯数字与罗马数字的书写规则

书 写 格 式	一 般 字 体	窄 字 体
大写字母高度	h	h
小写字母高度 (上下均无延伸)	$7/10h$	$10/14h$
小写字母伸出的头部或尾部	$3/10h$	$4/14h$
笔画宽度	$1/10h$	$1/14h$
字母间距	$2/10h$	$2/14h$
上下行基准线最小间距	$15/10h$	$21/14h$
词间距	$6/10h$	$6/14h$

(2) 拉丁字母、阿拉伯数字与罗马数字,如需写成斜体字,其斜度应是从字的底线逆时针向上倾斜 75° 。斜体字的高度与宽度应与相应的直体字相等。

(3) 拉丁字母、阿拉伯数字与罗马数字的字高,应不小于 2.5 mm 。

(4) 数量的数值注写,应采用正体阿拉伯数字。各种计量单位凡前面有量值的,均应采用国家颁布的单位符号注写。单位符号应采用正体字母。

(5) 分数、百分数和比例数的注写,应采用阿拉伯数字和数学符号。例如:四分之三、百分之二十五和一比二十应分别写成 $3/4$ 、 25% 和 $1:20$ 。

(6) 当注写的数字小于 1 时,必须写出个位的“0”,小数点应采用圆点,齐基准线书写,例如 0.01 。

六、比例

图纸上使用比例的作用,是将建筑结构和装饰结构不变形地缩小或放大在图纸上。图样的比例是图形与实物相对应的线性尺寸之比。线性尺寸是指直线方向上的尺寸,如长、宽、高等,因此,图样的比例实为线段之比而非面积之比。

$$\text{比例} = \frac{\text{图线画出的长度}}{\text{实物相应部位的长度}}$$

图样的比例,应为图形与实物相对应的线性尺寸之比。比例的大小,是指其比值的大小,如 $1:50$ 大于 $1:100$ 。比例的符号为“:”,比例应以阿拉伯数字表示,如 $1:1$ 、 $1:2$ 、 $1:100$ 等。比例宜注写在图名的右侧,字的基准线应取平;比例的字高宜比图名的字高小一号或二号,如图 1-6 所示。

平面图 $1:100$



$1:20$

绘图所用的比例,应根据图样的用途与被绘对象的复杂程度,从表 1-8 中选用,并优先用表中的常用比例。

图 1-6 比例的注写

表 1-8 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	$1:3$, $1:4$, $1:6$, $1:15$, $1:25$, $1:30$, $1:40$, $1:60$, $1:80$, $1:250$, $1:300$, $1:400$, $1:600$

一般情况下,一个图样应选用一种比例。根据专业制图需要,同一图样可选用两种比例。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