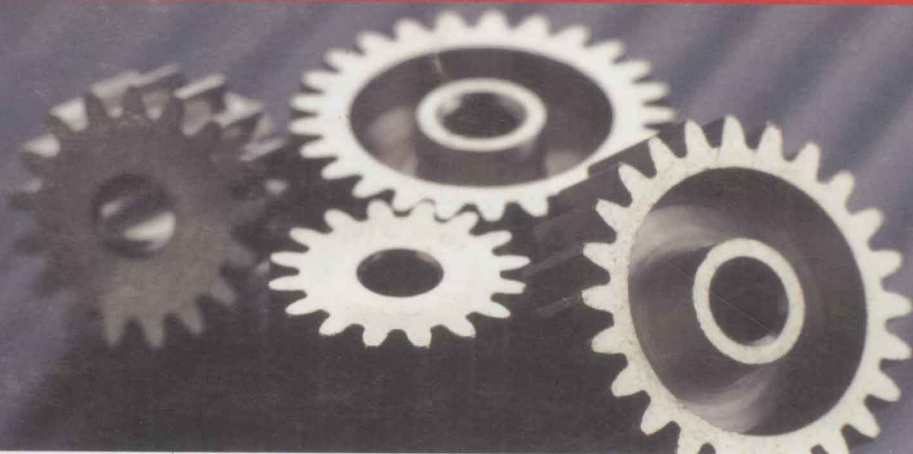


21世纪高等教育
土木工程系列规划教材



图学基础与土木工程制图

罗良武 田希杰 主编 谢步瀛 主审



国防工业出版社
National Defense Industry Press

21 世纪高等教育土木工程系列规划教材

图学基础与土木工程制图

主 编	罗良武	田希杰			
副主编	刘 勇	袁 赞			
参 编	张春娥	刘寒芳	杨 波	白 杰	
主 审	谢步瀛				

江苏工业学院图书馆
藏书章

中国工业出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

本书适用于建筑学、城市规划、土木工程、给排水工程、道路桥隧工程及其他土建类专业。计划学时为70~100学时。第1篇为基础篇,第2篇为专业篇,由教师根据不同的专业方向和不同的计划学时数选择使用。

本书是在对工程图学的本质及教育功能再认识的基础上,着眼于新时期对应用型人才的需求,以加强对学生综合素质及创新能力的培养为出发点,结合编者多年来的教学改革成果编写而成的,并全部采用了最新国家标准。

“基础篇”的内容包括:制图基本知识、正投影基础理论、投影变换、基本立体(含截交与相贯)、常用曲线与曲面、组合体、轴测图投影、标高投影、建筑形体的表达、房屋建筑图综述。

“专业篇”的内容包括:正投影图中的阴影、透视投影基础、建筑透视图的常用画法、建筑施工图的绘制、结构施工图(传播表示法)、结构施工图(平面表示法)、水暖设备工程图、道路工程图、桥隧工程图、涵洞工程图、机械图、展开图。

本书配有习题集和CAI课件(课件可通过邮箱llwjndx@126.com与主编联系),课件与教材、习题集紧密配合,可用于投影教学、网络教学、学生自学及课后复习,解题指导可随时对学生进行作业辅导。

图书在版编目(CIP)数据

图学基础与土木工程制图 / 罗良武, 田希杰主编. —北京: 国防工业出版社, 2005.7(2006.8重印)

(21世纪高等教育土木工程系列规划教材)

ISBN 7-118-04264-0

I. 图... II. ①罗... ②田... III. ①工程制图 - 高等学校 - 教材
②土木工程 - 建筑制图 - 高等学校 - 教材 IV. ①TB23 ②TU204

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第080918号

※

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路23号 邮政编码100044)

国防工业出版社印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 23 字数 569 千字

2006年8月第1版第2次印刷 印数 5001—10000 册 定价 33.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)68428422

发行邮购:(010)68414474

发行传真:(010)68411535

发行业务:(010)68472764

前 言

本书是在对工程图学的本质及教育功能再认识的基础上,着眼于新时期对应用型人才的需求,以加强对学生综合素质及创新能力的培养为出发点,结合编者多年来的教学改革成果编写而成。

本书的体系和内容的编排力求简明扼要,并紧紧围绕以“学”为中心、以“素质提高”为目的的指导思想。本书秉承了我国“图学教育”的经验及特色,将“图学知识”与“制图技术”紧密结合,使学生在“学习工程图学”知识、进行工程制图基本训练的同时,得到科学思维方法的培养及空间思维能力、创新能力的开发和提高。最大限度地调动学生的学习主动性和积极性,从而使工程图学技术教育从以“知识、技能”为主的教育,向以“知识、技能、方法、能力、素质”综合培养的教育转化,力图为处理好下列关系提供切实可行的方法和途径。

1. 知识学习、能力培养与素质提高的关系。
2. 仪器图、草图训练与计算机绘图的关系(计算机绘图单另出书)。
3. 基础知识与工程应用的关系。
4. 理论知识与工程实践的关系。
5. 多媒体教学与传统教学、辅导答疑的关系。
6. 课内教学与课外复习、练习的关系。

本书主要由济南大学和山东交通学院合作完成,参加编写的有,主编:罗良武、田希杰;副主编:刘勇、袁贇;参编:张春娥、刘寒芳、杨波、白杰。

编写分工如下:罗良武编写第1、2、3、9、10、15、16、17章;田希杰编写第4、5、6、7章及绪论;刘勇编写第8、19、20章;袁贇编写第12、13、14章;张春娥编写第18章;刘寒芳编写第11章;杨波编写第21章;白杰编写第22章。全书由罗良武统稿。

本书由同济大学谢步瀛教授主审,他对本书提出了若干建设性的修改意见,在此表示衷心的感谢。

向热心支持和帮助本书的领导、同事和朋友表示诚挚的感谢。

本书参考了部分同类教材、习题集等文献(见书后的“参考文献”),在此

谨向文献的作者致以衷心的感谢。

由于编者水平有限，本书难免存在缺点和错误之处，恳请广大同仁及读者不吝赐教，在此谨表谢意。

编 者

目 录

序

前言

绪论 1

第1篇 基础篇

第1章 制图国家标准的基本规定..... 6	6.4 组合体的尺寸标注 76
1.1 图纸幅面规格与图纸编排顺序..... 6	6.5 组合体的构形设计 78
1.2 尺寸标注 11	第7章 轴测投影 82
第2章 投影法基础知识 16	7.1 轴测投影的基本知识 82
2.1 投影法的概念及其分类 16	7.2 正等轴测投影 84
2.2 正投影法的基本性质 18	7.3 斜轴测投影 88
2.3 三面正投影图的形成及其规律 19	7.4 轴测投影的选择 90
2.4 点、直线、平面的三面正投影 21	7.5 轴测草图的画法 91
2.5 直线、平面的相对位置 27	第8章 标高投影 94
第3章 投影变换 31	8.1 点和直线的标高投影 94
3.1 投影变换的目的及其种类 31	8.2 平面及平面体的标高投影 97
3.2 换面法 32	8.3 曲面体及同斜曲面的标高投影 100
3.3 旋转法 38	8.4 标高投影的应用举例 102
第4章 基本立体 41	第9章 建筑形体的表达方法 105
4.1 基本平面立体的投影 41	9.1 视图..... 105
4.2 回转体的投影 42	9.2 剖面图..... 110
4.3 基本立体的尺寸标注 44	9.3 断面图 116
4.4 基本立体的截切 45	9.4 简化画法 119
4.5 基本立体的相贯 50	第10章 房屋建筑图综述 122
第5章 常用曲线与曲面 58	10.1 房屋的组成及其作用 122
5.1 曲线 58	10.2 房屋建筑图的分类及有关规定 124
5.2 回转曲面 60	10.3 建筑总平面图 127
5.3 非回转直纹曲面 61	10.4 建筑平面图 128
5.4 圆柱螺旋线和螺旋面 64	10.5 建筑立面图 130
第6章 组合体 68	10.6 建筑剖面图 132
6.1 形体分析法及组合体的组合形式 68	10.7 建筑详图 133
6.2 组合体视图的画法 69	10.8 工业厂房简介 135
6.3 组合体视图的读图 73	

第2篇 专业篇

第11章 正投影图中的阴影 138	11.2 点、直线和平面的落影 139
11.1 阴影的基本知识 138	11.3 立体的阴影 144

11.4 柱头的阴影	148	16.4 剪力墙	232
11.5 建筑细部的阴影	150	16.5 框架梁	236
第 12 章 透视投影基础	153	16.6 板式楼梯	242
12.1 点、直线和平面的透视	153	16.7 筏形基础	244
12.2 透视图中的倍增与分割	158	第 17 章 水暖设备施工图	247
12.3 有关圆周和圆弧曲线的透视	160	17.1 概述	247
12.4 建筑透视图的分类	162	17.2 室内给水排水工程图	249
12.5 视点、画面与建筑形体相对位置 的选择	163	17.3 室外给水排水工程图	255
第 13 章 建筑透视图的常用画法	167	17.4 给水排水工程详图	259
13.1 量点法	167	17.5 净水构筑物工艺图	261
13.2 几种特殊角度的透视图	168	17.6 室内采暖工程图	271
13.3 网格法	173	第 18 章 道路工程图	276
13.4 螺旋楼梯的透视	177	18.1 公路路线工程图	276
13.5 斜线的灭点与平面的灭线	179	18.2 城市道路工程图	282
13.6 三点透视的画法	181	18.3 道路交叉口	288
13.7 灭点不可达时辅助灭点作法	183	第 19 章 桥隧工程图	296
13.8 平行分割法	188	19.1 概述	296
13.9 透视图中的阴影	189	19.2 钢筋混凝土桥梁工程图	298
13.10 水中倒影与镜面虚像	191	19.3 斜拉桥工程图	308
第 14 章 建筑施工图的绘制	193	19.4 悬索桥简介	313
14.1 建筑总平面图的绘制	193	19.5 桥梁工程图的绘制和阅读	315
14.2 建筑平面图的绘制	194	19.6 隧道工程图	318
14.3 建筑立面图的绘制	197	第 20 章 涵洞工程图	322
14.4 建筑剖面图的绘制	197	20.1 涵洞的分类	322
14.5 建筑详图的绘制	199	20.2 涵洞工程图	323
14.6 地下建筑工程图简介	202	20.3 通道工程图	327
第 15 章 房屋结构图 (传统表示法)	203	第 21 章 机械图	329
15.1 概述	203	21.1 概述	329
15.2 结构布置图	204	21.2 零件图	333
15.3 钢筋混凝土构件图	211	21.3 标准件和常用件	339
15.4 钢结构图	222	21.4 装配图	345
第 16 章 结构施工图(平面表示法)	228	第 22 章 展开图	349
16.1 概述	228	22.1 平面立体的表面展开	349
16.2 平法制图规则	229	22.2 可展曲面的展开	350
16.3 框架柱	229	22.3 不可展曲面的近似展开	354
		附录	356
		参考文献	360

绪 论

1. 工程图学的特征

人们生活在三维的世界，我们的眼睛和身体感知到的这个世界都是立体的、图形的。为了有效地表达对这个世界的认知，除了语言之外人们很自然地使用了图形这种形象、直观的表达方式。图形是在纸或其他表面上表示的物体的几何状态，包括形状、大小和位置等。随着图形在其使用过程中的简化与抽象又逐步产生了文字。图形和语言、文字是人类社会进行交流的三大媒介。图形和语言、文字这三大媒介各有特点，又相互联系。

图形具有形象性、整体性和直观性及审美性、抽象性等特点，它既可以是客观事物的形象记录，又可以是人们头脑中所想像的事物的形象表现。而计算机科学的发展，又进一步打通了图与数之间的联系，使图与数之间可以转化，揭示出了图的更深层的特性。图形的这些特点决定了图形在人类社会发展中是不可替代的。随着计算机应用的普及，使人们对世界的认知及表达回归真实、回归直观、回归形象、回归图形成为可能，也使图这种最原始的交流媒介的作用不断增强。

工程是一切与生产、制造、建设、设备相关的重大的工作门类的总称。例如：机械工程、建筑工程、电气工程、采矿工程、水利工程、航天工程、生物工程等。

各个工程门类除了有其自身的专业体系、专业规范和专业知识外，工程还有其共性，工程的基本特性主要体现为实用性和实效性，它以理论基础为指导，落实到具体工程问题的解决上；所有工程的核心概念都是设计和规划，工程设计和规划的表达形式都离不开图。

表达工程形体的图通常称之为工程图样，由于工程问题的多样性及复杂性，工程图样的共性主要体现在形体的构成和表达上、工程图通用规范的运用和工程问题的分析上。

对理工科学生而言，工程素质可谓是立业之本，数学、几何学、物理学、化学等基础学科与工程应用相结合，便形成了培养人才工程素质的知识基础。几何学与工程应用及工程规范相结合便形成了工程图学。工程图学并不是仅为某个特定专业提供基础，而是作为“工程教育”的一部分，为一切涉及工程领域的人才提供空间思维和形象思维表达的理论及方法。

工程图学课程的本质就是以几何学为基础，以投影理论为方法，研究几何形体的构成、表达及工程图样的绘制和阅读的工程基础课。其特征主要体现为：

(1) 基础性 工程图学是一切工程和与之相关的人才培养的工程基础课，并为后续的工程专业课的学习提供基础。

(2) 学科交叉性 工程图学是几何学、投影理论、工程基础知识、工程基本规范及现代绘图技术相结合的产物。

(3) 工程性 工程图学的研究和图样表达，须随时与工程规范、工程设计相结合。

(4) 实用性 工程图学具有广泛的实际应用性，是理论与实践相结合的学科。

(5) 通用性 工程图样作为工程界的通用语言，具有跨地域、跨行业性，无论古今中外，尽管语言、文字不同，但工程图的表达方法都是相通的。

(6) 方法性 工程图学中处处蕴含着工程思维和形象思维的方法，可有效地培养学生的

空间想象能力、分析能力、综合能力等。

2. 工程图学教育的任务

为了满足新时期对人才培养的需要,工程图学教育任务如下:

(1) 培养学生的工程素质 主要包括工程人员读图能力、绘图能力及工作作风的培养和训练、工程概念的形成、工程思想方法的建立。

(2) 培养学生空间思维能力和空间想像能力 本课程的一个显著特点是以投影理论为方法,研究几何形体的构成及表达,其核心就是空间要素的平面化表现和平面要素的空间转化。通过这两种互相转化的训练,将学生固有的三维物态思维习惯提升到形象思维和抽象思维相融合的层次,从而使学生得到“见形思物”和“见物想形”的空间思维能力和空间想像能力的培养。

(3) 培养学生图形表达能力 现代高级工程人才,不仅需要具有口头语言表达能力和书面表达能力,还需要具有图形表达能力。工程图样是工程界的通用技术语言,所有的创造发明、技术革新、设备改造、工程建设、环境美化等,都需要用图样将设计构思表达出来。因此,图形表达能力也是工程人才必备的基本能力。

(4) 培养学生的分析能力、综合能力、开拓和创新意识 在绘图与读图的训练中,应随时注意将分析方法与综合方法相结合,使学生学会从整体到局部,复杂问题简单化处理的分析方法和由部分到整体的综合方法,由多个视图分析整体形状及结构的方法,以提高学生的分析、综合能力。在对形体表达方案的多样性与惟一性、视图表达物体的正确性与确定性的分析训练中,逐步打破学生的思维定势,从而培养学生的开拓、创新意识。

(5) 为后续课程学习打基础 本课程仅作为人才培养的一门工程基础课,为后续相关课程的学习打下基础。如需深入到某一专业领域,则需补充相关的专业知识和专业规范,从而构成对专业图样的阅读和表达能力。只有使学生具备扎实的基础,才能让其需要在需要时进行知识对接,才能很快地进行知识及能力的扩展。这就要求本课程的教学必须重点突出。

(6) 培养学生手工绘图及计算机绘图能力 绘制工程图样是工程设计的一个重要环节,熟练运用绘图工具,绘出符合国家标准和工程规范要求的工程图样,这是工程技术人员动手能力的体现。

(7) 拓宽学生的知识面、使学生形成合理的知识结构 大学生是祖国的栋梁,他们中的一部分将走上管理及领导岗位。图形表达及分析的思维方法可直接应用于工作、学习及企业管理之中,使工作条理化、管理程序化,从而提高工作效率及管理水平。

3. 本课程的教学目的

- 1) 学会运用投影法对工程形体进行观察和分析。
- 2) 学习工程形体的构成及表达方法。
- 3) 学习工程图样的基本规范及阅读方法。
- 4) 进行工程图样的绘制和阅读的基本训练。
- 5) 培养形象思维、空间思维能力和开拓创新的精神。
- 6) 培养严谨求实、认真负责的工程素养。

4. 学习方法建议

- 1) 以“图”为中心,随时围绕“图”进行学习和练习。
- 2) 注意抽象概念的形象化,随时进行“物体”与“图形”的相互转化训练,以利于提

高空间思维能力和空间想像能力。

3) 学与练相结合, 必须保质保量地完成相应的习题, 才能使所学知识得以巩固, 本课程的练习是教学中实践环节的重要体现, 它是教学内容的重要组成部分。

4) 课前适当预习对学好本课程十分必要, 它可提高听课效率。听课时应积极主动地思考。听课后应及时进行练习, 以加深对所学内容的理解, 并巩固所学的内容。

5) 严格要求自己, 随时注重培养严谨、认真、负责、细致等工作素养。

6) 随时运用所学的知识和方法, 观察、分析所能见到的物体, 并用于分析、解决实际问题, 以实现理论知识向能力的转化。

7) 充分运用配套的多媒体辅助教材进行复习和练习及检查。

5. 本教材配套的 CAI 课件内容介绍

(1) 多媒体课件 开放式的多媒体课件包括本教材的电子挂图及模型动画, 供教师进行多媒体教学时使用, 也可供学生自学及课后复习时参考。教师可根据自己的教学习惯, 随时方便地对课件进行修改、增删、重组, 以达到最佳教学效果。该课件也可适用于网络教学。

(2) 电子习题集和解题指导 电子习题集: 学生可在计算机上直接使用绘图软件 (CAXA、ACAD) 完成与教材配套的部分作业, 习题集中适合于在计算机上进行作业的习题为开放式, 选择题可直接在计算机上点选。解题指导: 包括与教材配套的习题集全部习题的解答、解题步骤及主要立体的模型动画, 主要为学生课后作业提供适时的帮助、辅导, 也可供教师进行课堂作业分析、讲解使用。

第 1 篇

基 础 篇

第 1 章

制图国家标准的基本规定

土木工程图是表达房屋建筑、给水排水工程、道路、桥梁等土木建筑工程设计的重要技术资料，是施工建造的依据。

为了统一制图规则，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、存档的要求，便于技术交流，适应工程建设的需要，国家制定了一系列的制图标准。对图样的画法、图线的线型线宽及其应用、图上尺寸的标注、图例、字体等都有统一的规定。

建筑工程图样必须严格遵守以下国家标准及相应的条文说明：

- 1) 《技术制图》（GB/T 10609、GB/T 12212 ~ GB/T 12213、GB/T 13361、GB/T 14689、GB/T 14692、GB/T 15754、GB/T 16675、GB/T 17450 ~ GB/T 17453）。
- 2) 《房屋建筑制图统一标准》（GB/T 50001—2001）。
- 3) 《总图制图标准》（GB/T 50103—2001）。
- 4) 《建筑制图标准》（GB/T 50104—2001）。
- 5) 《建筑结构制图标准》（GB/T 50105—2001）。
- 6) 《给水排水制图标准》（GB/T 50106—2001）。
- 7) 《暖通空调制图标准》（GB/T 50114—2001）。
- 8) 《道路工程制图标准》（GB 50162—1992）。
- 9) 《机械制图》（GB/T 4457 ~ GB/T 4460、GB/T 131、GB/T 4656、GB/T 324、GB/T 5185）。

制图国家标准（简称“国标”）是一项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”。绘制和阅读建筑工程图样，必须熟悉并严格遵守制图国家标准。我们从学习制图的第一天起，就应该严格地遵守“国标”中的每一项规定。

1.1 图纸幅面规格与图纸编排顺序

1.1.1 图纸幅面

为了合理使用和便于管理、装订，土木工程图纸的幅面及图框尺寸须符合《房屋建筑制图统一标准》的规定如表 1-1 所示，尺寸代号的含义如图 1-1 所示。

表 1-1 图纸幅面尺寸 (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				

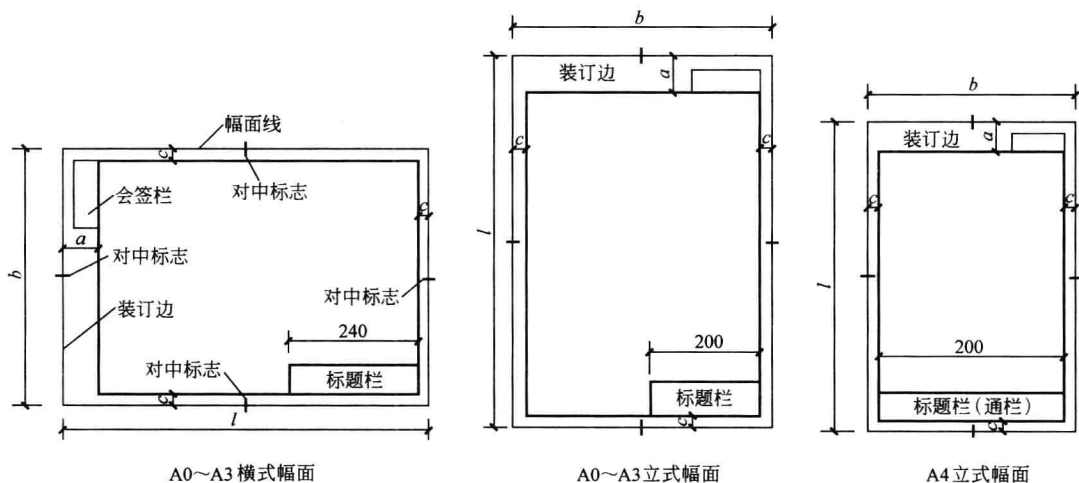


图 1-1 图纸幅面形式

图纸幅面边长尺寸 $l = \sqrt{2}b$ 。A0 号幅面的面积为 1m^2 ，A1 号幅面是 A0 号幅面的对开，其他幅面类推。

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 图纸长边加长后的尺寸 (单位: mm)

幅面代号	长边尺寸	长边加长后的尺寸
A0	1189	1486、1635、1783、1932、2080、2230、2378
A1	841	1051、1261、1471、1682、1892、2102
A2	594	743、891、1041、1189、1338、1486、1635、1783、1932、2080
A3	420	630、841、1051、1261、1471、1682、1892

在特殊情况下，如需较大的近乎方形的图纸时，可以采用 $b \times l$ 为 $841\text{mm} \times 891\text{mm}$ 与 $1189\text{mm} \times 1261\text{mm}$ 的幅面。

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。

1.1.2 图纸的标题栏及会签栏

工程图纸应有工程名称、设计单位名称、图名、图号、设计号以及设计人、绘图人、审核人等的签名和日期等，把这些集中列表放在图纸的右下角（见图 1-1），称为图纸的标题栏。

标题栏应按图 1-2 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, 应加“中华人民共和国”字样。

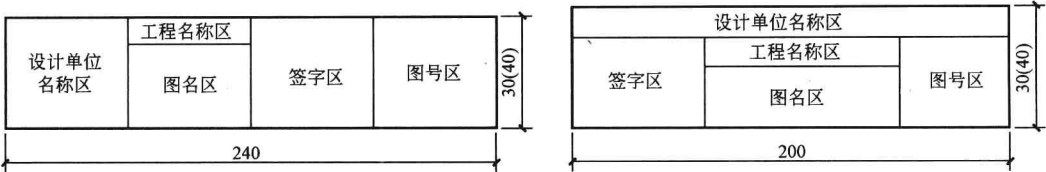


图 1-2 图纸标题栏

会签栏是各工种负责人签字用的表格, 放在图纸装订边的上端或右端, 如图 1-1 所示。会签栏应按图 1-3 的格式绘制, 其尺寸应为 100mm×20mm, 栏内应填写会签人员所代表的专业、姓名、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 1-3 会签栏

虽然图纸标题栏及会签栏的格式与内容都有规定, 也有一些使用单位根据需要自行确定。制图作业的图纸标题栏格式与内容另见有关的《作业指导书》。制图作业不用会签栏。

1.1.1.3 图线

GB/T 17450—1998《技术制图 图线》规定了图线的名称、形式、结构标记及画法规则。规定了 15 种基本线型及其变形, 它适用于各种技术制图, 供各专业工程制图选用。

在绘制土木工程图时, 为了表示图中的不同内容, 并且能够分清主次, 必须使用不同的线型和不同粗细的图线。工程建设制图, 常用图线如表 1-3 所示。

表 1-3 图线的线型线宽及用途

线名及代码		线 型	一 般 用 途
实线 01	粗		主要可见轮廓线
	中		可见轮廓线
	细		可见轮廓线、图例线等
虚线 02	粗		见有关专业制图标准
	中		不可见轮廓线
	细		不可见轮廓线、图例线等
单点长画线 03	粗		见有关专业制图标准
	中		见有关专业制图标准
	细		中心线、对称线等
双点长画线 04	粗		见有关专业制图标准
	中		见有关专业制图标准
	细		假想轮廓线、成形前原始轮廓线

(续)

线名及代码	线 型	一 般 用 途
折断线		断开界线
波浪线		断开界线

注：表中各种图线可以是直线或曲线。

土木工程图一般使用三种线宽，即粗线、中粗线、细线。若粗实线的宽度为 b ，则三种线宽的比例为 $b:0.5b:0.25b$ ，因此，当选定了粗实线的宽度 b 后，中粗线及细线的宽度也就随之确定；我们称宽度比例为 $b:0.5b:0.25b$ 的一组粗、中、细线为一组线宽。

粗实线的宽度 b ，宜从线宽系列：2.0、1.4、1.0、0.7、0.5、0.35mm 中选取。

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 中相应的线宽组。部分图线在不同的专业制图中的用法有所不同，用时应查阅前述相关制图标准。

表 1-4 线宽组 (单位：mm)

线宽比	线宽组					
b	0.35	0.5	0.7	1.0	1.4	2.0
$0.5b$	0.18	0.25	0.35	0.5	0.7	1.0
$0.25b$	—	—	0.18	0.25	0.35	0.5

注：1. 需要缩微的图纸，不宜采用 0.18mm 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。

同一张图纸内，相同比例的各图样，应选用相同的线宽组。

绘制比较简单的图或比例较小的图，可以只用两种线宽，其线宽比规定为 $b:0.25b$ ，即不用中粗线。

绘制比例较小的图或比较复杂的图，其基本图线（粗实线）的线宽可以选得较细。例如，绘制比例为 1:50 的图，其粗实线线宽 b 可以选取 0.7mm；绘制 1:100 的图，则选取 0.5mm。

图纸的图框和标题栏线，可采用表 1-5 的线宽。

表 1-5 图纸图框线和标题栏线线宽度 (单位：mm)

图纸幅面	图框线	标题栏外框线	标题栏分格线
A0、A1	1.4	0.7	0.35
A2、A3、A4	1.0	0.7	0.35

1.1.4 字体

图纸上所需书写的文字、数字或符号等，均应做到笔画清晰、字体端正、间隔均匀、排列整齐；标点符号应清楚正确。

文字的字高，应从系列值：2.5mm、3.5mm、5mm、7mm、10mm、14mm、20mm 中选用，汉字的字高不得小于 3.5mm。如果需要书写更大的字，其高度应按 $\sqrt{2}$ 的比值递增。

1. 汉字

图样及说明中的汉字宜采用长仿宋体，并应采用中华人民共和国国务院正式公布推行的《汉字简化方案》中规定的简化字。大标题、图册封面、地形图等的汉字，也可书写成其他字体，但应易于辨认。长仿宋体宽度与高度的关系应符合表 1-6 的规定。

表 1-6 长仿宋体字高宽关系

(单位: mm)

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

2. 字母和数字

字母和数字都可写成斜体和直体,斜体字字头向右倾斜,与水平基准线成 75° 。斜体字的高度与宽度应与相应的直体字相等。

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。字母和数字的字高应不小于 2.5mm 。

表 1-7 拉丁字母、阿拉伯数字与罗马数字书写规则

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	$6/10h$	$6/14h$

拉丁字母、希腊字母和阿拉伯数字、罗马数字的示例如图 1-4 所示。



图 1-4 字母和数字示例