



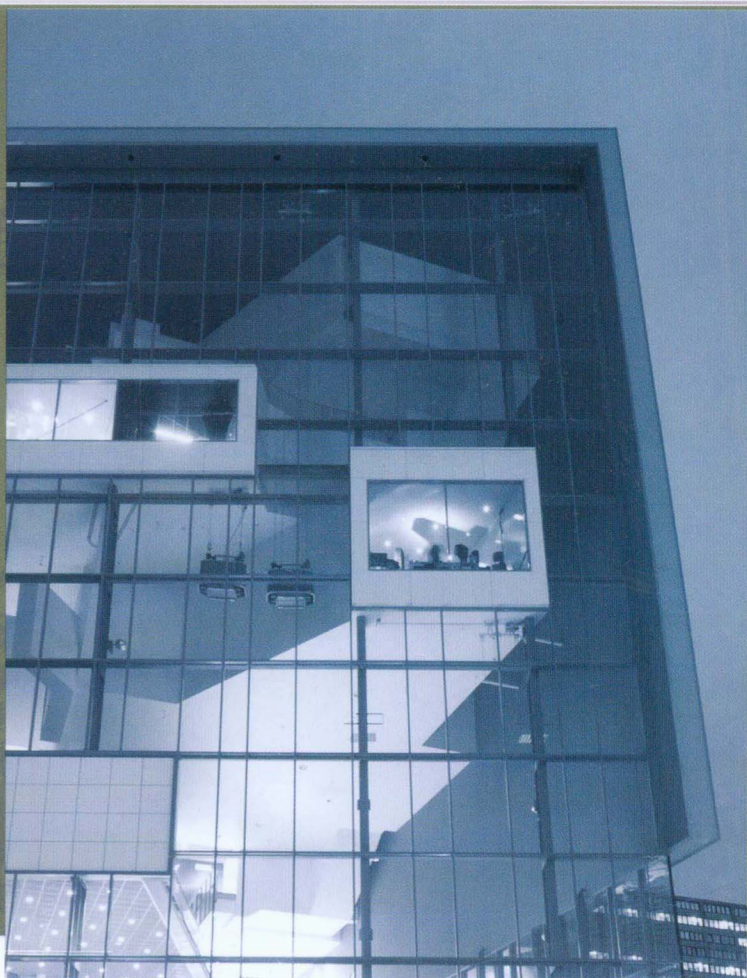
高职高专建筑工程技术专业系列规划教材

建筑工程制图与识图



主 编 江方记
副主编 周丽红 陈 绚
主 审 尧 燕

JIANZHU
GONGCHENG
ZHITU YU SHITU



重庆大学出版社
<http://www.cqup.com.cn>

内容提要

本书是在总结多年高等职业教育经验的基础上,根据教育部对高等职业教育的最新要求编写而成的。全书共9章,主要介绍制图基本知识与技能、正投影法的基本知识、基本形体的投影、组合体的投影、轴测投影图、建筑施工图的基础知识、建筑施工图的表达方法、建筑施工图及结构施工图。为适应高职院校文化育人、复合育人和协同育人的培养需求,本书对部分内容进行了适当的加深和拓宽,并加大了对建筑施工图的识读训练。

本书可作为高职高专、应用型本科和各类成人高校建筑工程类专业的制图课程教材,也可作为建筑学、城市规划、地下建筑等相近专业的教材使用,还可作为广大自学者及工程技术人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

建筑工程制图与识图/江方记主编. —重庆:重庆大学出版社,2015.4(2019.12重印)

高职高专建筑工程技术专业系列规划教材

ISBN 978-7-5624-8846-0

I. ①建… II. ①江… III. ①建筑制图—识别—高等职业教育—教材 IV. ①TU204

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第026113号

建筑工程制图与识图

主 编 江方记 周丽红 陈 绚

主 审 尧 燕

策划编辑 鲁 黎

责任编辑:李定群 版式设计:鲁 黎

责任校对:张红梅 责任印制:张 策

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:饶帮华

社址:重庆市沙坪坝区大学城西路21号

邮编:401331

电话:(023) 88617190 88617185(中小学)

传真:(023) 88617186 88617166

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn(营销中心)

全国新华书店经销

重庆魏承印务有限公司印刷

*

开本:787mm×1092mm 1/16 印张:13 字数:324千

2015年4月第1版 2019年12月第5次印刷

印数:6 401—7 400

ISBN 978-7-5624-8846-0 定价:34.00元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换
版权所有,请勿擅自翻印和用本书
制作各类出版物及配套用书,违者必究

前言

本书是为了适应高职院校针对建筑工程制图与识图课程的需求,满足建筑工程类各专业的教学需要,总结了作者多年来建筑工程制图与识图方面的教学和工作经验,参考各方面的意见而编写的。

本书以应用为目的,以够用为度,紧密结合了建筑工程各专业的实际需求和高职院校文化育人、复合育人和协同育人的培养模式,知识涵盖面广,不仅有利于拓展学生的视野,也便于教师根据不同专业和学时的需要进行适当的取舍。

全书共分9章,主要包括以下内容:

- 第1章 制图基本知识 with 技能
- 第2章 正投影法的基本知识
- 第3章 基本形体的投影
- 第4章 组合体的投影
- 第5章 轴测投影图
- 第6章 建筑施工图的基础知识
- 第7章 建筑施工图的表达方法(GB/T 50001—2017)
- 第8章 建筑施工图
- 第9章 结构施工图(GB/T 50105—2010)

本书采用了国家最新颁布的《技术制图》标准有关规定及各专业现行制图标准,包括《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2017)、《总图制图标准》(GB/T 50103—2010)、《建筑制图标准》(GB/T 50104—2010)及《建筑结构制图标准》(GB/T 50105—2010)。同时出版的《建筑工程制图与识图习题集》可与本书配套使用。

深圳职业技术学院江方记、周丽红、陈绚任主编,尧燕任主审。江方记编写第1章、第2章、第3章、第6章、第7章及第8章;周丽红编写第5章和第9章;陈绚编写第4章。

管巧娟、黄雪云、周先文、黄顺娇等多位老师对本书做了非常细致的修改和绘图工作,并根据自己长期的教学实践和

工作经验为本书提出了许多恳切建议。全书无不渗透多位老师的辛勤劳动,在此,表示衷心感谢。

尧燕对本书做了全面审核。

由于作者水平有限,疏漏之处敬请各位同行和读者批评指正。

编者
2019年8月

目 录

绪 论	1
思考题	3
第 1 章 制图基本知识与技能	4
1.1 制图的基本规定	4
1.2 尺寸标注(GB/T 50001—2017)	16
1.3 尺规绘图工具及其使用方法	24
1.4 平面几何图形的绘制	30
思考题	37
第 2 章 正投影法的基本知识	38
2.1 投影法	38
2.2 工程图中常用的投影图	41
2.3 正投影图的形成及其投影规律	43
思考题	47
第 3 章 基本形体的投影	48
3.1 基本形体的投影图	48
3.2 截交线	57
思考题	66
第 4 章 组合体的投影	68
4.1 组合体的组合形式	68
4.2 组合体中面与面之间的连接关系	69
4.3 组合体投影图的画法	70
4.4 组合体投影图的读图方法	72
4.5 相贯线	74
思考题	80

第 5 章 轴测投影图	81
5.1 概述(GB/T 14692—2008).....	81
5.2 常用轴测投影图的画法.....	84
思考题.....	90
第 6 章 建筑施工图的基础知识	91
6.1 概述.....	91
6.2 建筑工程图的分类及特点.....	104
6.3 建筑施工图中的常用符号(GB/T 50001—2017)	104
思考题.....	112
第 7 章 建筑施工图的表达方法(GB/T 50001—2017)	113
7.1 视图.....	113
7.2 剖面图.....	116
7.3 断面图.....	125
7.4 简化画法.....	128
思考题.....	130
第 8 章 建筑施工图	131
8.1 建筑总平面图(GB/T 50103—2010).....	131
8.2 建筑平面图(GB/T 50104—2010).....	142
8.3 建筑立面图(GB/T 50104—2010).....	161
8.4 建筑剖面图(GB/T 50104—2010).....	164
8.5 建筑平面图、立面图和剖面图的画图步骤.....	167
8.6 建筑详图.....	175
思考题.....	188
第 9 章 结构施工图(GB/T 50105—2010)	189
9.1 结构施工图概述.....	189
9.2 基础结构施工图.....	193
9.3 楼层结构平面施工图.....	196
9.4 钢筋混凝土构件详图.....	198
思考题.....	201
参考文献	202

绪 论

(1) 本课程的作用、任务和要求

在建筑工程中,无论是建造巍峨壮丽的高楼大厦,还是简单的房屋,都需根据设计完善的图纸进行施工。这是因为建筑物的形状、大小、结构、设备及装修等只用语言或文字是无法描述清楚的,而图纸可以借助一系列图样和必要的文字说明,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、施工要求以及周围地理环境等准确而详尽地表达出来。图纸是建筑工程不可缺少的重要技术资料,所有从事工程技术的人员都必须掌握制图和读图技能。不会绘图,就无法表达自己的构思;不会读图,就无法理解别人的设计意图。因此,工程图一直被称为工程界的共同“语言”。

建筑物按照它们的使用性质不同,通常可分为工业建筑和民用建筑。无论是哪类建筑,从无到有建造起来,一般要经过编制设计任务书、选择和勘查基地、设计、施工、验收与交付使用等几个阶段。其中,设计和施工是比较重要和关键的环节,通过设计阶段把计划任务书中的文字资料和人们的空间构思变成表达建筑物空间形象的全套图纸。施工阶段则根据所设计绘制的全套图纸,把建筑物建造起来。供施工用的图纸统称建筑施工图。建筑工程中的图纸是用投影原理绘制而成,图纸既是工程设计的结果,也是工程施工的依据。从事工程建设的技术人员必须具备绘图能力与读图能力。

建筑工程施工图的绘制与阅读必须遵守国家标准的有关规定。本课程除了学习建筑工程制图与识图的理论和方法外,还要学习房屋建筑结构的有关专业知识,为将来学习其他专业课打下坚实的基础。学习“建筑工程制图与识图”的主要任务体现在以下4个方面:

- ①学习各种正投影法的基本理论及其应用。
- ②培养绘制和阅读建筑工程施工图的能力。
- ③培养一定的空间思维能力、空间分析能力和空间几何问题的图解能力。
- ④培养认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。

在学习“建筑工程制图与识图”过程中,学生应逐步提高自学能力,提高分析问题和解决问题的能力。课程要预习,要带着问题去听课。课后要及时复习和做作业,并做好课程小结。学生学完本门课程后应该达到以下要求:

- ①掌握正投影法的基本理论和作图方法。
- ②能用作图方法解决一般的空间度量问题和定位问题。

③能正确使用绘图工具和仪器,绘制出符合国家制图标准的图纸。

④掌握徒手作图技能,并能正确地识读一般建筑工程图。

(2) 本课程的学习方法

“建筑工程制图与识图”课程的主要内容包括制图基本知识与技能、投影的基本知识、基本体和组合体的投影、轴测投影、建筑形体的常用表达方法及建筑施工图等。

制图基本知识与技能和投影的基本知识等章节是建筑工程制图与识图的理论基础,比较抽象,系统性和理论性较强。在学习过程中,学生应了解和严格遵守制图国家标准的有关规定,踏实地进行制图技能的操作训练,养成正确使用绘图工具、仪器和准确绘图的习惯。

房屋建筑形体的表达方法和建筑施工图等章节是投影法理论知识的运用,实践性较强,学习时要努力完成一系列的绘图作业。学生在学习过程中,应结合所学的建筑初步专业知识,运用专业制图国家标准的有关规定,读懂教材和习题集上的专业图纸。在绘制建筑施工图作业时,必须在读懂已有图样的基础上,严格贯彻建筑工程领域国家标准的有关规定进行制图。学生在学习过程中需要讲究学习方法,从而提高学习效果。课程的学习方法总结如下:

①要有远大的抱负和良好的专业思想,在学习中振奋精神,端正态度,自觉地刻苦钻研,锲而不舍,克服困难,不断前进。

②努力培养空间想象能力,即根据二维的平面图形想象出三维形体的形状。学生在开始本门课程的学习时,可借助模型等辅助学习用具,加强图物对照的感性认识。在不断深入学习的过程中,要逐步减少使用模型,直至可以完全依靠自己的空间想象能力看懂图纸。

③做作业时,要绘图与识图相结合。每一次根据物体画出投影图之后,随即移开物体,从所画的图想象原来物体的形状,是否相符。坚持这种做法,有利于空间想象能力的培养。

④不断培养独立图解问题的能力。要熟练掌握这个技能,一要懂得解题的思路,即空间问题要拿到空间去分析研究解题的方案;二要掌握各几何元素之间的各种基本关系的表示方法,才能将解题方案逐步作图表达出来,并求得解答。

⑤要提高自学能力。上课前应预习教材,一面认真阅读原文,一面画出课文中的附图。然后带着看不懂的问题去听教师讲课。复习时,要着重检查自己能否用图表示书中每一个概念和每一种方法。制图基础知识到建筑施工图的内容是一环扣一环的,前面学习不透彻和不牢固,后面必然越学越困难。因此,需要步步为营,稳扎稳打,由浅入深,循序渐进。

⑥建筑施工图是施工的依据,往往由于图纸上一条线的疏忽或一个数字的差错会造成严重的返工浪费。因此,应从初学建筑工程制图开始,就严格要求自己,养成认真负责、一丝不苟和严格符合国家标准的工作态度。

(3) 建筑工程制图的发展历史

有史以来,人类就试图用图形来表达和交流思想,从远古的洞穴中的石刻可以看出在没有语言和文字前,图形就是一种有效的交流思想的工具。考古发现,早在公元前 2600 年就出现了可称为工程图样的图,那是一幅刻在泥板上的神庙地图。直到公元 1500 年文艺复兴时期,才出现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,发表了《画法几何》著作。蒙日所说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。蒙日方法对世界各国科学技术的发展产生巨大影响,并在科技界,尤其在工程界得到广泛的应用和发展。

我国在 2000 年前就有了正投影法表达的工程图样。1977 年冬在河北省平山县出土的公

公元前 323—公元前 309 年的战国中山王墓,发现在青铜板上用金银线条和文字制成的建筑平面图,这也是世界上罕见的最早工程图样,该图用 1:500 的正投影绘制并标注有尺寸。中国古代传统的工程制图技术与造纸术一起于唐代同一时期(公元 751 年后)传到西方。

公元 1100 年,宋代李诫所著的雕版印刷书《营造法式》是世界上最早的一部建筑规范巨著,对建筑技术、用工用料估算以及装修等都有详细的论述。书中有图样 6 卷,设计图 1 000 余幅。“图样”这一名称从此肯定下来并沿用至今。该书中的图样包括宫殿房屋的平面图、立面图、剖面图、详图及构件图,使用了相当于现今的各种投影法绘制,充分反映了 900 多年前中国建筑工程制图技术的先进和高超。

中华人民共和国成立以后,随着社会主义建设蓬勃发展和对外交流的日益增长,建筑工程制图学科得到飞快发展,学术活动频繁,投影法和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,为满足生产建设的迫切需要,国家相关职能部门批准并颁布了一系列制图标准,如技术制图标准、房屋建筑制图统一标准、建筑制图标准、结构制图标准及道路工程制图标准等。

20 世纪 70 年代,计算机图形学、计算机辅助设计(CAD)和计算机绘图技术在我国得到迅猛发展,除了国外一批先进的图形图像软件(如 AutoCAD 等)得到广泛使用外,我国自主开发的一批国产绘图软件(如天正建筑 CAD 等)也在设计、教学和科研生产单位得到广泛使用。随着我国现代化建设的迫切需要,计算机技术将进一步与建筑工程制图结合,计算机绘图和智能 CAD 将进一步得到深入发展。

思考题

1. 根据本章所述的学习要求,分析学习本门课程应该完成哪些内容。
2. 回顾中学阶段的学习生活,试分析哪些学习方法可以运用到大学的学习生活中。
3. 依据本章介绍的课程任务和学习要求,完成自己的课程学习计划。
4. 如何在课程学习过程中培养自己认真负责、一丝不苟的工作作风?
5. 简述中国古代建筑制图的伟大成就。

第 1 章

制图基本知识与技能

1.1 制图的基本规定

工程图样是工程界的技术语言,是房屋建造施工的依据。为了统一房屋建筑制图规则,保证制图质量,提高制图效率,做到图面清晰和简明,符合设计、施工和存档的要求,适应工程建设的需要,就必须制订建筑制图的相关标准。

国家建设部批准颁布的与建筑制图相关的国家标准总共有 6 项,包括《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2017)、《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)、《建筑给水排水制图标准》(GB/T 50106—2010)及《暖通空调制图标准》(GB/T 50114—2010)。

我国国家标准简称国标,其代号是“GB”,如 GB/T 50001—2017,其中,GB/T 是表示推荐性国标,50001 是标准编号,2010 是发布年号。国家标准对图样的画法、尺寸标注等内容作了统一的规定,每个工程技术人员都必须掌握并严格遵守。

1.1.1 图幅和格式(GB/T 50001—2017)

(1) 图纸幅面

图纸宽度与长度组成的图面,称为图纸幅面。

建筑工程施工图一般需要装订成套,为了使整套施工图方便装订,根据《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2017)的有关规定,图纸幅面的规格分为 A0, A1, A2, A3, A4 共 5 种,其中常用的图纸幅面 A2—A4 的尺寸关系可简单地用公式表示: $A2 = 2A3 = 4A4$,如图 1.1 所示。

根据《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2017)中的有关规定,图纸幅面及图框尺寸应符合表 1.1 的规定。表格中代号的含义如图 1.2 所示。一个工程设计中,每个专业所使用的图纸,一般不宜多于两种幅面,不含目录及表格所采用的 A4 幅面。

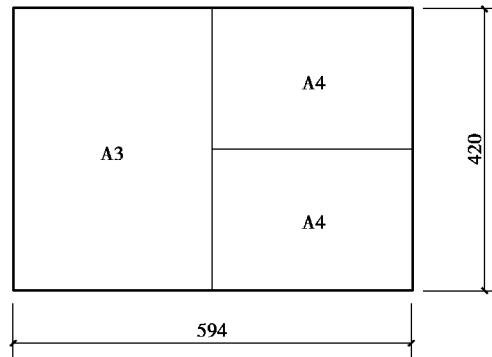


图 1.1 图纸幅面

表 1.1 图纸幅面及图框尺寸/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				

注:表中 b 为幅面短边尺寸, l 为幅面长边尺寸, c 为图框线与幅面线间宽度, a 为图框线与装订边间宽度。

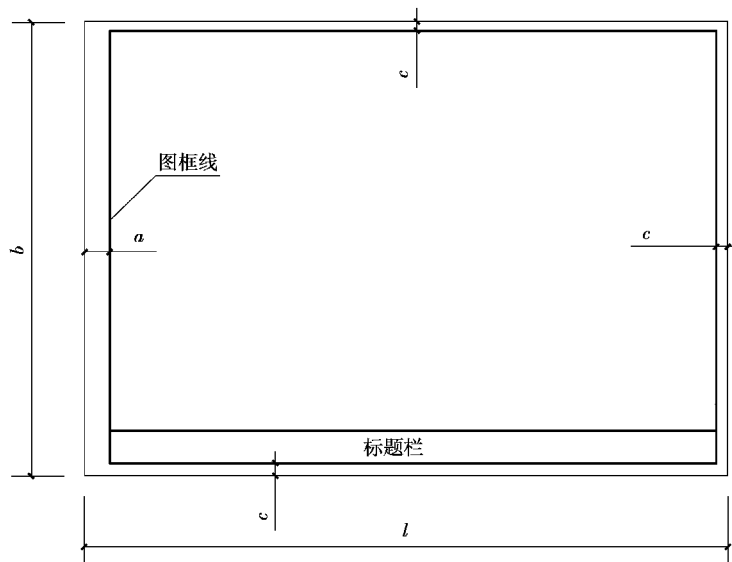


图 1.2 图纸幅面中主要代号的含义

如图纸幅面不够,可将图纸的边加长。图纸的短边一般不应加长, A0—A3 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

幅面代号	长边尺寸	长边加长后尺寸
A0	1 189	$1\ 486\left(A0+\frac{1}{4}l\right), 1\ 783\left(A0+\frac{1}{2}l\right), 2\ 080\left(A0+\frac{3}{4}l\right), 2\ 378\left(A0+l\right)$
A1	841	$1\ 051\left(A1+\frac{1}{4}l\right), 1\ 261\left(A1+\frac{1}{2}l\right), 1\ 471\left(A1+\frac{3}{4}l\right), 1\ 682\left(A1+l\right), 1\ 892\left(A1+\frac{5}{4}l\right), 2\ 102\left(A1+\frac{3}{2}l\right)$
A2	594	$743\left(A2+\frac{1}{4}l\right), 891\left(A2+\frac{1}{2}l\right), 1\ 041\left(A2+\frac{3}{4}l\right), 1\ 189\left(A2+l\right), 1\ 338\left(A2+\frac{5}{4}l\right), 1\ 486\left(A2+\frac{3}{2}l\right), 1\ 635\left(A2+\frac{7}{4}l\right), 1\ 783\left(A2+2l\right), 1\ 932\left(A2+\frac{9}{4}l\right), 2\ 080\left(A2+\frac{5}{2}l\right)$
A3	420	$630\left(A3+\frac{1}{2}l\right), 841\left(A3+l\right), 1\ 051\left(A3+\frac{3}{2}l\right), 1\ 261\left(A3+2l\right), 1\ 471\left(A3+\frac{5}{2}l\right), 1\ 682\left(A3+3l\right), 1\ 892\left(A3+\frac{7}{2}l\right)$

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。

如图 1.3 所示为标准的 A2 图幅及加长后的 A2 图幅之间的对比关系。

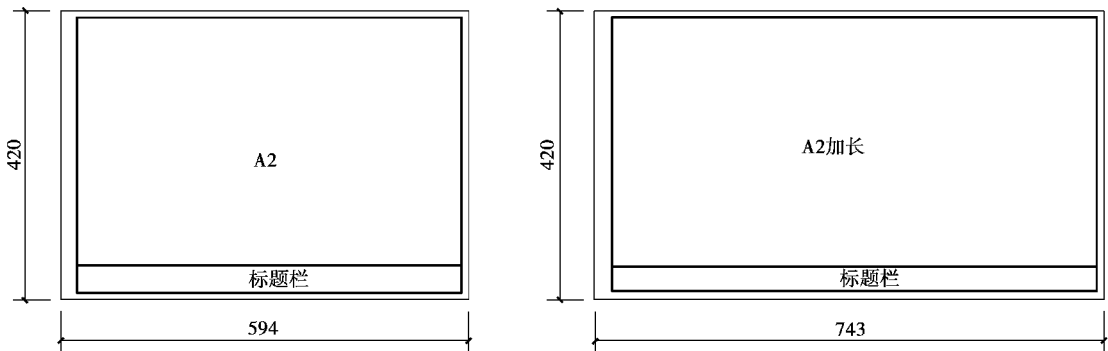


图 1.3 标准 A2 图幅及加长后的尺寸关系

需微缩复制的图纸,其一个边上应附有一段准确米制尺度,4 个边上均附有对中标志,如图 1.4 所示。其中,米制尺度总长应为 100 mm,分格应为 10 mm。对中标志的线段,应于图框长边尺寸 l 和图框短边尺寸 b 范围内取中,如图 1.5 所示。

(2) 图纸幅面的格式

图纸中应有标题栏、图框线、幅面线、装订边线及对中标志。

图框线是指图纸上所供绘图范围的边线,图框线用粗实线绘制。图纸幅面的格式包括横式和立式两种。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。A0—A3 图纸宜横式使用,必要时也可立式使用。A4 图纸应立式使用。

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 1.5(a)、(b)或(c)规定的形式布置。
- ②立式使用的图纸,应按图 1.5(d)、(e)或(f)规定的形式布置。

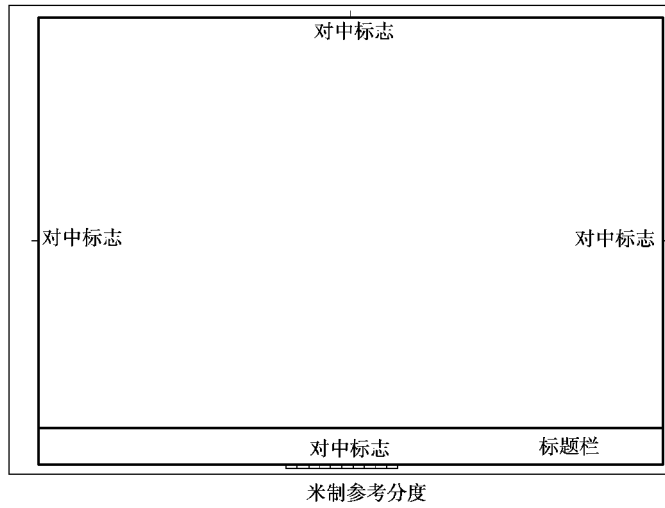
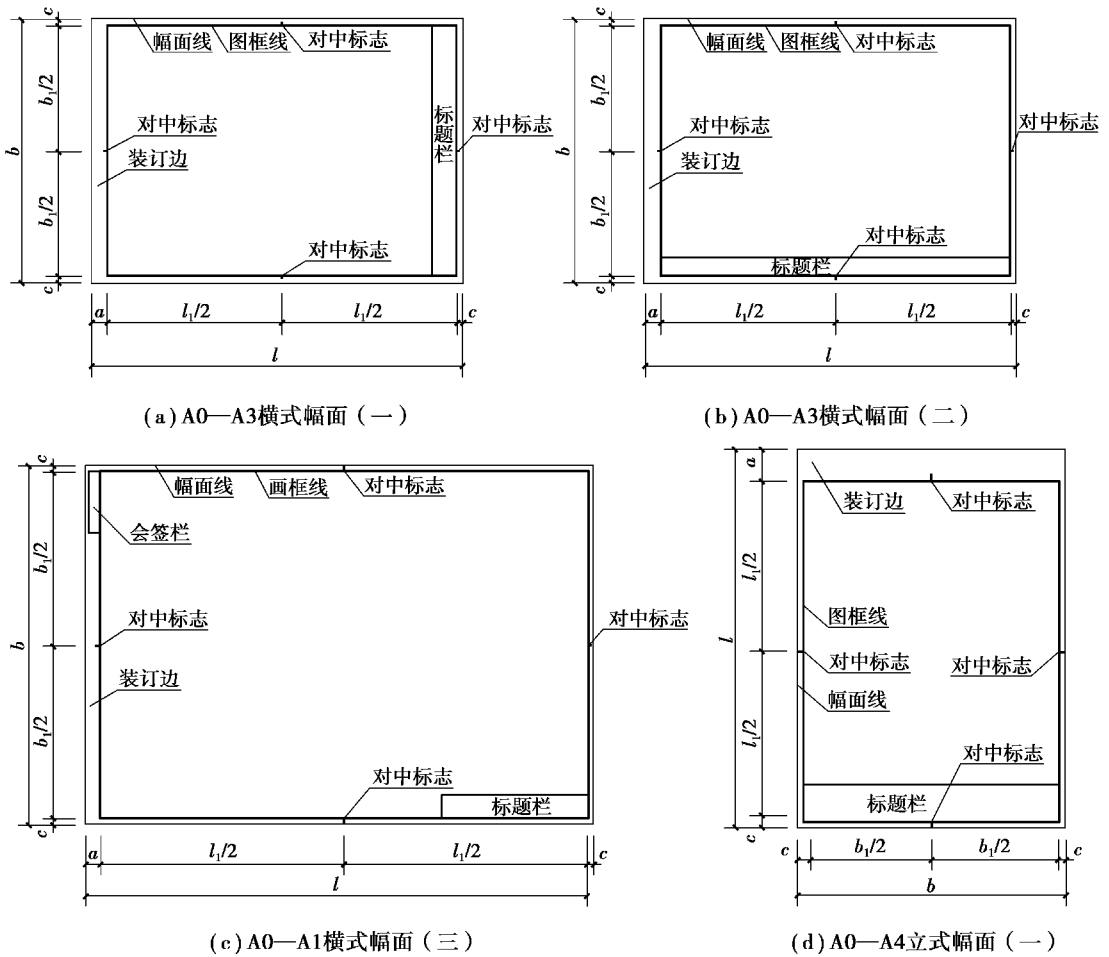


图 1.4 图幅的对中标志和米制参考分度



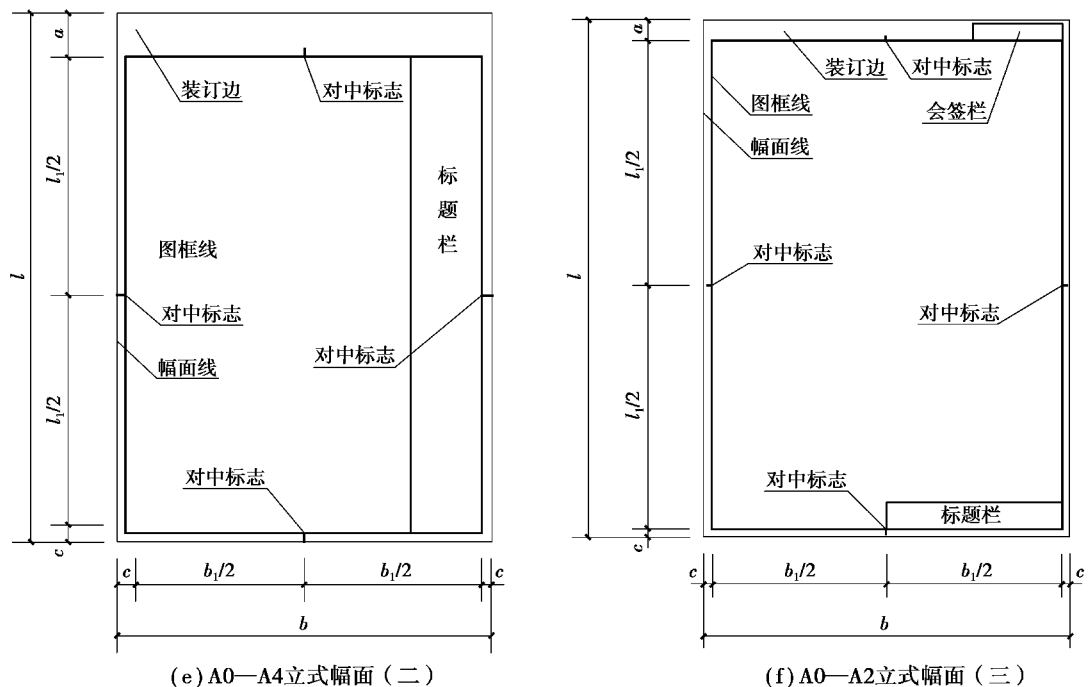


图 1.5 横式和立式幅面

(3) 标题栏

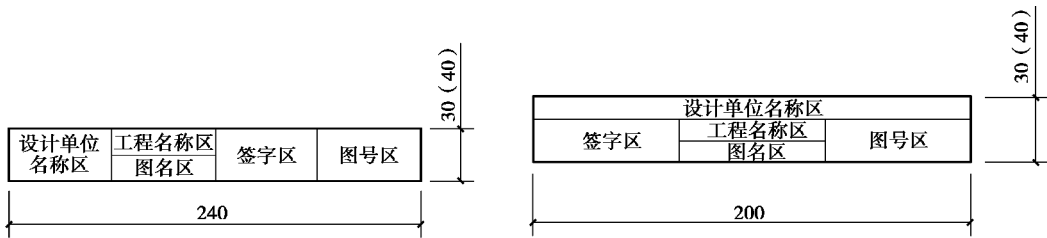
在建筑工程设计过程中,应根据工程的需要选择确定标题栏、会签栏的尺寸、格式及分区,如图 1.6 所示。当图纸幅面采用图 1.5(a)、(e) 布置时,标题栏应按如图 1.6(a) 所示进行布局;当图纸幅面采用图 1.5(b)、(d) 布置时,标题栏应按如图 1.6(b) 所示进行布局;当图纸幅面采用图 1.5(c)、(f) 布置时,标题栏和会签栏应按如图 1.6(c)、(d)、(e) 所示进行布局。

设计单位名称区
注册师签章区
项目经理签章区
修改记录区
工程名称区
图号区
签字区
会签栏
附注栏
40~70

设计单位名称区	注册师签章区	项目经理签章区	修改记录区	工程名称区	图号区	签字区	会签栏	附注栏
30~50								

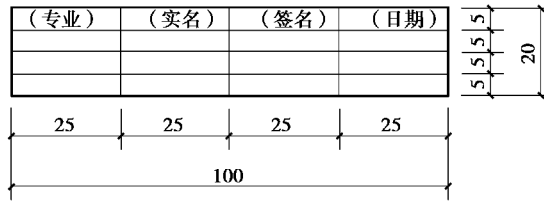
(a) 标题栏 (一)

(b) 标题栏 (二)

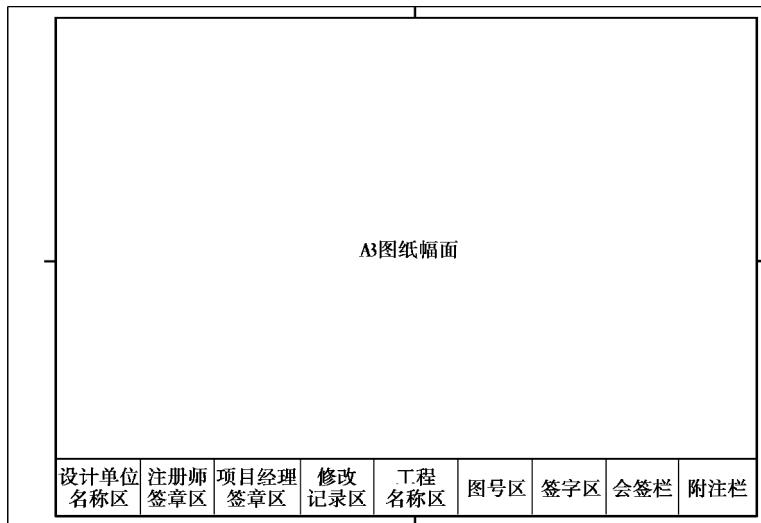


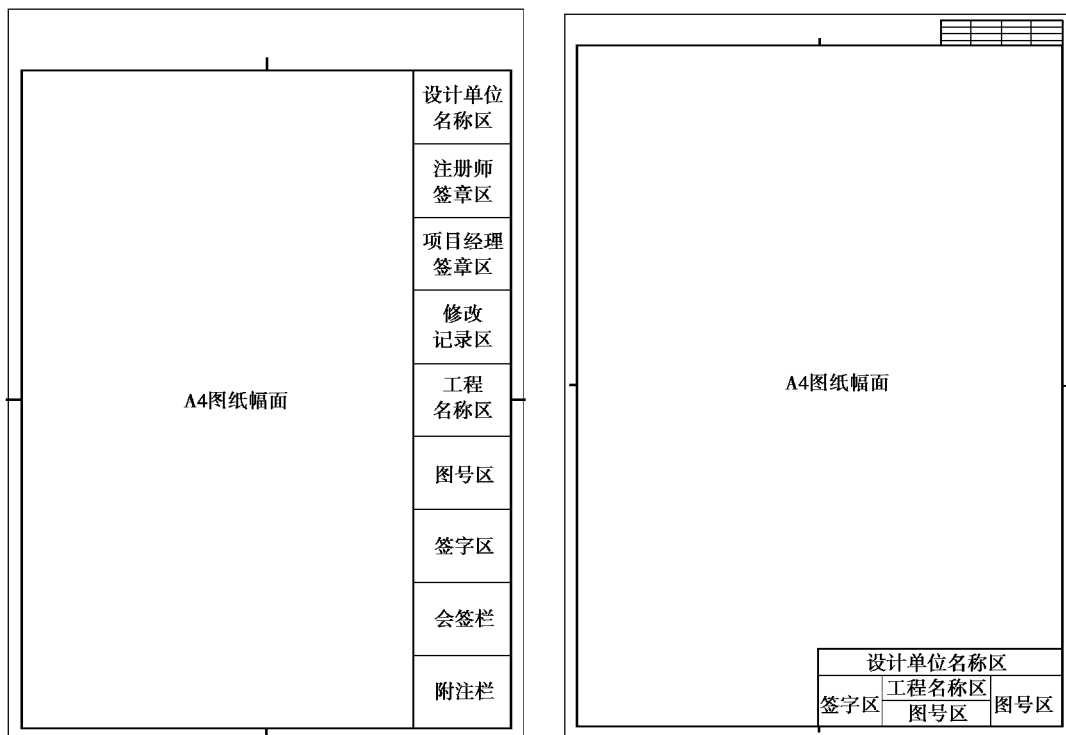
(c) 标题栏 (三)

(d) 标题栏 (四)



(e) 会签栏





(f) 标题栏示例

图 1.6 标题栏

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在计算机辅助制图文件中使用电子签名与认证时,应符合《中华人民共和国电子签名法》的有关规定。
- ③当由两个以上的设计单位合作设计同一个工程时,设计单位名称区可依次列出设计单位名称。

1.1.2 比例(GB/T 50001—2017)

比例是图形与实物相对应的线性尺寸之比,比例的符号应为“:”,比例应以阿拉伯数字表示,如1:20,1:50,1:100等。比例宜注写在图名的右侧,字的基准线应取平,比例的字高应比图名的字高小一号或二号,如图1.7所示。



图 1.7 比例的注写

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比例尺。

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1.3中选用,并优先选用

常用比例。

表 1.3 绘图所用的比例

常用比例	1:1,1:2,1:5,1:10,1:20,1:30,1:50,1:100,1:150,1:200,1:500,1:1000,1:2000
可用比例	1:3,1:4,1:6,1:15,1:25,1:40,1:60,1:80,1:250,1:300,1:400,1:600,1:5000,1:10000,1:20000,1:50000,1:100000,1:200000

根据《建筑制图标准》(GB/T 50104—2010)中的规定,建筑专业、室内设计专业制图选用的各种比例应符合表 1.4 的规定。

表 1.4 建筑工程图绘图比例

图名	比例
建筑物或构筑物的平面图、立面图、剖面图	1:50,1:100,1:150,1:200,1:300
建筑物或构筑物的局部放大图	1:10,1:20,1:25,1:30,1:50
配件及构件详图	1:1,1:2,1:5,1:10,1:15,1:20,1:25,1:30,1:50

1.1.3 字体(GB/T 50001—2017)

建筑工程图纸上所需书写的文字、数字或符号等,均应笔画清晰、字体端正、排列整齐。标点符号应清楚正确。

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 True type 字体,如需书写更大的字,其高度应按 $\sqrt{2}$ 的倍数递增。

表 1.5 文字的高度/mm

字体种类	汉字矢量字体	True type 字体及非汉字矢量字体
字高	3.5,5,7,10,14,20	3,4,6,8,10,14,20

(1) 汉字

图样及说明中的汉字,宜优先采用 True type 字体中的宋体字型,采用矢量字体时应为长仿宋体字型。

同一图纸字体种类不应超过两种。矢量字体的宽高比宜为 0.7,且应符合表 1.6 的规定,打印线宽宜为 0.25~0.35 mm;True type 字体宽高比宜为 1。大标题、图册封面、地形图等等的汉字,也可书写成其他字体,但应易于辨认,其宽高比宜为 1。汉字的简化字书写应符合国家有关汉字简化方案的规定。长仿宋体字体的示例如图 1.8 所示。

表 1.6 长仿宋体字高宽关系/mm

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