

工程制图

ENGINEERING DRAWING

◎ 周 涛 主编

◎ 段纯明 姚仲晓 王 姍 张运吉 副主编

 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



本书含《工程制图习题集》

工 程 制 图

主 编 周 涛

副主编 段纯明 姚仲晓

王 姗 张运吉



机械工业出版社

本书理论联系实际,力求使用新国家标准、新成果,有较强的实用性。在内容安排上,适当简化了画法几何部分的内容,增加了部分计算机辅助绘图内容,内容翔实,深入浅出,加强了综合应用能力的培养。

本书共九章,主要包括:工程制图基础知识与基本技能,计算机绘图 AutoCAD 基础,投影的原理和画法,空间形体的平面表达,剖面图与断面图,轴测图,透视图,各类图样的绘制与识读等。同时,本书含有配套练习题和电子教案。

本书可以供以下专业使用:农业工程、园林园艺、遥感、测绘、空间信息与数字技术、环境工程、绿地造景、观光农业等,其他工程类专业开设此专业基础课也可作为教材或参考资料。本书意在提高工程人员和学生的绘图、识图能力,开阔空间想象力和发散性思维,属于操作性很强、难度较大的课程。

图书在版编目(CIP)数据

工程制图/周涛主编. —北京:机械工业出版社, 2011.9

ISBN 978-7-111-32117-0

I. ①工… II. ①周… III. ①工程制图—高等学校—教材 IV. ①TB23

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 182089 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:罗 筱 责任编辑:罗 筱 肖耀祖

版式设计:霍永明 责任校对:张晓蓉

封面设计:张 静 责任印制:乔 宇

三河市国英印务有限公司印刷

2012 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·22 印张·540 千字

标准书号:ISBN 978-7-111-32117-0

定价:49.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010) 68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010) 88379649

读者购书热线:(010) 88379203 封面无防伪标均为盗版

前 言

“工程制图”是高等院校工科学生必修的一门技术基础课，也是大学本科生学习工程知识的基础课程。随着科学技术的发展，绘图技术已成为工程领域不可缺少的基础技术之一。近年来，高校面对社会的就业选择，不断进行专业调整和修改，很多新兴的工程类专业陆续开设工程制图课程，对本课程也提出了新的要求。

本书是根据教育部高等学校工科本科《画法几何及机械制图课程教学基本要求（非机械专业适用）》，以及教育部《高等农林教育面向 21 世纪教学内容和课程体系改革计划》教改项目的研究成果，并结合近几年教学改革实践经验编写而成。本书重点供非机械类相关专业学生进行学习，如市政公用工程、设施农业工程、遥感与测绘工程、空间信息工程、环境工程、绿地造景、园林园艺、观光农业、艺术设计等。

本书的编写宗旨是把绘图基础、专业制图和计算机绘图有机地融合在一起，将工程制图的规范、读图、制图、专业图样等教学内容贯穿教学全过程。由于相关工程类专业都开设专门的计算机绘图课程，所以本书仅对基本的计算机绘图与工程制图配合讲解，更深一步的计算机绘图操作应在下一步的计算机绘图课程里面进行学习。本教材主要有以下特点：

(1) 根据工程制图基础课程教学基本要求中对学生绘图能力的要求，编者参考了近年新兴的一些工程类专业的教学大纲和人才培养目标，在相应章节后紧密地结合该章内容，有针对性地介绍专业的绘图知识，将有关绘图功能有机地融入到传统制图教学过程中。

(2) 根据宽口径人才培养模式的要求，在教学内容上遵循“少而精”的原则，力求遵循学生的认知规律，既注意保证制图的基本理论和基本知识相对完整，又删减和调整了传统制图教材中的部分内容。对于画图、读图、剖视、断面等投影制图内容给予足够的重视，为学生能正确绘制和阅读比较简单的各类工程图样提供足够的理论基础。同时，加强了计算机绘图能力的培养。

(3) 全书采用最新国家标准，并按照课程内容和专业需要，将有关标准和表格编排在正文中。

同时，本书还含有配套使用的《工程制图习题集》和电子教案。习题集的结构体系与教材相呼应，主要内容有：制图的基本知识与技能、绘图基础、尺寸标注、投影基础、组合体三视图、轴测图、透视图等。针对教材中的主要内容均配有适当的习题，其题型灵活多样，难易适中，有一定的选择余地，可供师生多项选择。

本书由周涛任主编，段纯明、姚仲晓、王姗、张运吉任副主编，吕毅昕、陈龙、刘慧、于振生、贾艳艳参加编写。

在编写过程中，得到了山东农业大学教务处和相关学科的大力支持，还得到了众多同事、学生的大力帮助，在此一并表示感谢。

同时,本书参考了一些国内同类著作,在此特向有关作者表示衷心的感谢,具体书目作为参考文献列于书末。因编者水平有限,加上工程学科发展迅速,新兴工程类专业在成长和成熟过程中变化较大,故书中难免存在疏漏、欠妥,甚至失误之处,恳请广大读者批评指正。

编 者
2011 年 8 月

目 录

前言	展望	59
绪论	第三章 计算机绘图 AutoCAD	
一、工程制图的学习目的	基础	61
二、工程制图学模块组成	第一节 AutoCAD 的工作界面及基本	
三、工程制图学习方法	操作	61
四、学习工程制图的要求	一、AutoCAD 界面介绍	61
五、工程制图发展前景	二、AutoCAD 的基本操作	63
第一章 工程制图基础	三、AutoCAD 的文件操作命令	65
第一节 工程制图规范	四、对象特性的修改	66
一、图样幅面	第二节 设置绘图环境	67
二、图题、标题栏与会签栏	一、设置图形界限 (Limits)	67
三、图样的编排顺序	二、图层设置 (Layer)	67
四、图样中的定位	三、捕捉和栅格	68
五、图线	四、对象捕捉	69
六、字体	五、视图控制	69
七、比例	第三节 绘图命令	71
八、标注、索引和符号	一、基本绘图命令	71
第二节 工程制图中图例的绘制	二、基本编辑命令	74
一、图例的使用常识	三、高级绘图命令	78
二、植物的表示方法	第四节 图样标注	79
三、地形的表示方法	一、文字标注	79
四、建筑的表示方法	二、尺寸标注	81
五、水面的表示方法	第五节 图形信息的查询	84
六、山石的表示方法	第六节 工程图样绘制实例	85
七、人物、交通工具的表示方法	第四章 投影的原理和画法	108
八、天空的表示方法	第一节 投影基础	108
九、墙面、地面的表示方法	一、投影原理	108
十、其他图面配饰	二、投影的类型与用途	109
十一、各类常用图例	三、工程上常用的几种投影	110
第二章 制图的基本技能	四、正投影的特性	111
第一节 工具制图	第二节 正投影与工程制图	112
一、制图工具及使用方法	一、三投影面体系的建立	112
二、工具制图的方法步骤	二、三投影面体系的展开	113
三、一些基本图形的画法	三、三面正投影的分析	113
第二节 手绘作图	四、正投影的应用	115
第三节 计算机绘图	第三节 点的投影	115
一、硬件	一、点在三投影面体系中的投影	115
二、软件	二、两点的相对位置	118
三、计算机辅助设计 (CAD) 的	三、重影点及其可见性	118
优势	第四节 直线的投影	119
四、计算机绘制工程图样的特点	一、直线投影的作法	119
五、工程制图与计算机的关系及前景	二、各种位置直线及其投影特性	120

第五节 平面的投影	129	第一节 概述	174
一、平面的投影表示法	129	第二节 正轴测图	175
二、各种位置平面及其投影特性	129	第三节 斜轴测图	178
第五章 空间形体的平面表达	133	一、斜二轴测图的特点	178
第一节 立体的投影	133	二、斜二轴测图的画法	179
一、立体投影三视图及投影规律	133	第四节 水平斜轴测图	180
二、平面立体的投影	134	第五节 用 AutoCAD 绘制正等轴	
三、曲面立体的投影及表面取点	136	测图	180
第二节 组合体的组成方式	140	一、等轴测平面命令	180
一、组合体的三视图及其规律	140	二、AutoCAD 绘制正等轴测图	183
二、组合体及其组合方式	140	第八章 透视图	185
三、几何形体间表面的连接关系	143	第一节 透视图的基础知识	185
四、组合体视图的画法	144	第二节 绘透视图的方法	188
第三节 组合体分析方法及组合体视图		第三节 工程图视点和画面位置	
的画法	145	选择	192
一、用形体分析法画图	145	第四节 草绘物体的透视图基本	
二、应用面形分析法画图	148	方法	198
第四节 组合体的尺寸标注	149	一、草绘平行透视图	199
一、标注尺寸的基本规则	149	二、草绘鸟瞰图	199
二、尺寸三要素	149	第九章 各类图样的绘制与识读	202
三、组合体尺寸的标注	150	第一节 建筑工程图	202
第五节 组合体视图的识读	158	一、建筑工程图的种类	202
一、看组合体视图的基本要领	158	二、建筑工程图识读	202
二、看组合体视图的方法和步骤	160	三、建筑物的平面表现	202
三、已知两视图, 求第三视图	162	第二节 园林工程图	203
第六章 剖面图与断面图	166	一、园林工程图概念、特点及	
第一节 剖面图与断面图的含义	166	类型	203
一、剖面图与断面图的区别	166	二、园林设计平面图常用图例	205
二、常用的剖切方法	168	第三节 市政工程图	208
三、剖切位置及剖切符号	170	第四节 温室大棚设计图	210
第二节 剖面图与断面图的画法	170	第五节 进行规划设计的一般程序	211
一、剖面图与断面图的画法概述	170	一、规划设计的一般程序	211
二、断面图的特有画法	171	二、规划设计的具体程序	212
三、剖面图与断面图的标注	171	三、设计师的施工配合	216
第三节 从平面图到剖面图	172	第六节 规划设计图实例	216
第七章 轴测投影	174	参考文献	220

绪 论

工程制图 (Engineering Drawing) 是所有工程类项目的一个重要过程。在高等工科课程中, 它是一门重要的基础必修课。该课程是研究工程图样的绘制和阅读的一门学科。它研究用投影法解决空间几何问题, 在平面上表达空间物体。

工程制图是以画法几何的投影理论为基础, 以直尺、圆规、图板为工具, 已有 200 多年的历史。在培养学生作为创造性思维基础的空间想象能力及构思能力和促进工业化进程等诸多方面发挥了重要的作用。工程图是生产中必不可少的技术文件, 是通用的“工程技术的语言”。正确规范的绘制和阅读工程图是一名设计师和工程师必备的基本素质。

一、工程制图的学习目的

- (1) 学习投影法, 掌握几种投影法的基本理论及其应用。
- (2) 培养对三维形状及相关位置的空间逻辑思维和形象思维能力。
- (3) 初步学习相关的工程制图国家标准, 并掌握查阅国家或部颁标准的能力 (对提高绘图技能和面对具体工作有重要作用)。
- (4) 培养徒手绘制草图的基本能力。
- (5) 培养应用计算机绘制工程图样的基本能力。
- (6) 阅读工程图样的基本能力。

二、工程制图学模块组成

- (1) 制图基本知识: 包括制图标准, 平面图例的绘制。
- (2) 制图基本技能: 包括尺规绘图、徒手绘图及计算机绘图。
- (3) 计算机绘图——AutoCAD 基础。
- (4) 投影的原理和画法。
- (5) 空间形体的平面表达。
- (6) 剖断面图。
- (7) 轴测效果图。
- (8) 透视效果图。
- (9) 专业图样的绘制和识读。

三、工程制图学习方法

该课程实践性强, 与生产实际密切相关, 所以也是应用性很强的课程。学习时应该注意以下几点:

- (1) 扎实掌握正投影原理和方法, 注意空间形体与它们投影之间的联系。
- (2) 注意培养从空间 (物体) 到平面 (图样), 再从平面到空间的想象能力和几何形体的构思能力。

(3) 养成自觉遵守工程制图国家标准的良好习惯, 不断提高查阅标准的能力。

(4) 掌握形体分析方法、线面分析方法, 通过一系列的绘图实践, 多看多想多画, 提高独立分析能力和解决看图及绘图问题能力。

(5) 自觉完成作业, 逐步提高绘图的速度、精度和技能。认真参加计算机绘图的上机操作, 不断提高用绘图软件绘制工程图样的能力。

(6) 图样在生产上起着指导作用, 绘图和读图的任何差错将给生产带来程度不同的损失。因此, 在课程学习以及完成作业时, 要培养耐心细致的工作作风和树立严肃认真的工作态度。

(7) 要注意提高自学能力。读课本或看网页时要边看边动手画插图, 然后带着弄不清的问题去听教师的辅导。投影理论一环扣一环, 前面学习不透彻、不牢固, 后面必然越学越困难。因此, 必须步步为营, 稳扎稳打, 由浅入深, 循序渐进。

四、学习工程制图的要求

学习工程制图不仅应掌握常见绘图工具(手工绘图工具和计算机)的使用方法, 还必须要有高度负责的精神、认真严肃的态度和一丝不苟的工作作风, 以保证制图的质量和制图的效率。由此而言, 学习工程制图应达到以下要求:

1. 规范标准意识

为了使设计图样达到清晰整齐、统一明确, 有利于汇报评审和造价预算, 符合施工建造要求, 方便进行技术交流和档案管理, 工程制图必须严格依照国家颁布的现行有关各项强制性标准的规定以及各有关专业的制图标准, 如果是与国外合作的工程项目, 还应符合国际规定的制图标准。

制图标准一般由国家测绘、设计和科研部门颁布, 应当熟悉并正确运用国家颁布和修订的各项制图标准。通常我国工程制图多沿用国家颁布的建筑制图中的有关标准, 如《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2001) 作为制图的基本依据。另外在具体工作中, 往往亦需要广泛参照其他相关行业标准 and 行业规范, 解决术语描述、图例选用等方面的具体问题。达到有效规范表达和识读图样, 是掌握落实制图的基本知识与基本技能。

2. 专业精细意识

工程设计图样涉及专业应用层面广泛, 有较多的专业或者专门要求, 必须在具体的图样绘制过程中充分反应有关专业的专门化知识, 要意识到图样绘制中一根线条的疏忽、一个标注的差错, 都有可能和交流、评审、公示和施工中导致误会与争端, 造成困难或者事故, 所以应培养精益求精的工作作风, 并形成习惯, 避免不必要的损失和耗费。

3. 图示与识图能力

很多类型的图样绘制把具体的空间结构、立体形态通过图面的制图语言(图线、符号、文字、数字)表示, 同时在工作中又会要求把这些图面语言正确理解为对应的空间结构、立体形态, 前者为图示能力, 后者为识图能力, 二者是工程制图所必备的基本功。

五、工程制图发展前景

中国作为农业大国, 随着社会经济的进一步发展, 加强城镇化是必然。目前, 中国正处于高度城镇化的推进进程中, 我国的建设事业是有史以来发展最为迅速、最为多样化的一个

行业。很多大都市正以极快的步伐迈向国际化大都市行列。各地区、各民族在保留传统建设风格的同时，又增加了很多西方风格，这给规划、设计、施工行业都带来了新的挑战。

在现在工程建设中，无论是建造房屋还是修建道路、桥梁、水利设施、电站等，都离不开工程图样。作为工程方面的技术人员，必须具备绘制和阅读本专业的工程图样的能力，才能更好地从事工程技术工作。

1996 年以来，由于以下诸方面因素，给本课程的改革与建设提出了严峻的挑战，同时也提供了良好的条件和广阔的发展空间：

(1) 近年来计算机多媒体技术的发展，使多媒体、网络及动画等教学手段逐渐代替了传统的教学手段。电子挂图、电子讲稿、CAI 课件的应用，多媒体教室中教师与学生的互动，在本课程的教学手段中占据了重要的地位。

(2) 计算机绘图能力及三维建模能力成为毕业生基本能力的重要组成部分，从而受到师生们的重视。

第一章 工程制图基础

工程制图是工程建设实践的基本语言，各种类型工程设计图样的绘制都是相关设计人员依据一定绘图原理的基础和规范要求，用线条、数字、文字和符号完成的图样，用来表达设计构思及再创造、环境气氛、结构造型、材料色彩、执行标准和技术指标。在各类工程建设过程中，工程制图广泛地参与到方案修改调整评审、方案交流汇报展示、造价预算评估、施工建造、验收和档案管理等各个环节之中，是所有工程建设行业的基本技术语言。绘制规范清晰的工程设计图和准确恰当的识读工程设计图是从事该行业技术人员必须掌握的基本技能。

对于工程制图初学者而言，迫切要求的是识图和制图。下面结合中华人民共和国国家标准——《房屋建筑制图统一标准》（GB/T 50001—2001），来介绍工程制图有关标准及规范。

第一节 工程制图规范

为了最大限度便于建设施工、经营管理和技术交流，工程制图必须在图样、字体、尺寸标注、比例选用、符号和图例等各个方面执行统一的标准。

一、图样幅面

图样幅面是指对选用图样长与宽的相应规定。

工程制图采用国际通用的 A 系列幅面规格的图样，其基本尺寸有五种，它们的代号分别为 A0、A1、A2、A3、A4，一般分别对应称之为零号图样（0[#]）、一号图样（1[#]）、二号图样（2[#]）、三号图样（3[#]）、四号图样（4[#]）。

为了便于图样管理和交流，通常一项工程设计的设计图样应以一种规格的幅面为主，除用作目录和表格而采用的 A4 幅面图样外，不宜超过两种图样幅面，以免掺杂不齐，不便管理和交流使用。

各类型幅面的图样在实际制图中考虑到装订与排版等方面的要求，还规定需要在图样内部绘制图框线，要求图样以图框线为界，必须在图框线以内完成各项绘图内容。图样幅面和图框线的绘制规格及尺寸见表 1-1。从表中可以看出，上一号幅面图样的短边长度即为下一

表 1-1 基本图样幅面和图框线规格及尺寸 (单位: mm)

尺寸代号	幅面代号				
	A0 (0 [#])	A1 (1 [#])	A2 (2 [#])	A3 (3 [#])	A4 (4 [#])
$b \times l$	841 × 1189	594 × 841	420 × 594	297 × 420	210 × 297
c	10			5	
a	25				

注: b —图样宽度 l —图样长度 c —图样非装订边各边缘至对应图框线的距离

a —图样装订边边缘至对应图框线的距离, 横式图样装订边在左侧, 立式图样装订边在上方

号幅面图样的长边长度，可以近似认为 A1 号图样幅面大小是 A0 号图样幅面的对开，A2 号图样幅面大小是 A1 号图样幅面的对开，其他依次类推。

图样幅面布置有横式和立式两种（图 1-1）。以图样长边为水平边的称为横式图样，此时装订边在左侧；以图样短边为水平边的称为立式图样，此时装订边一般在上方。一般 A0 ~ A3 图样宜采用横式图样使用。

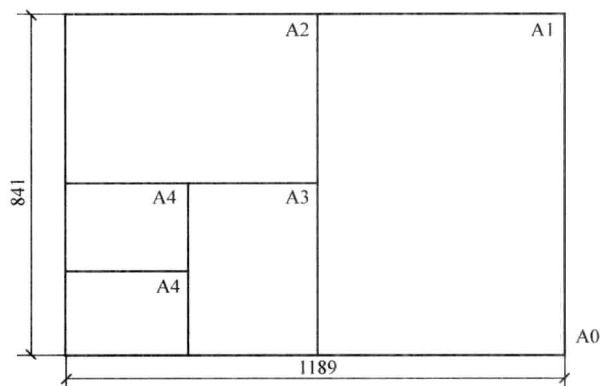


图 1-1 图样幅面关系示意图

选用图样幅面形式一般可以依据视图习惯、图样特征和图样表现效果而定。一般考虑视图的视觉习惯，或者为了表现横向展开图样采用横式图样；图样幅面布置如果采用立式，一般是由于所描绘图样的特殊状态（如南北纵向狭长空间），或者是为了表达一些高大景物的肃穆雄壮气氛而达到加强图面效果的目的。

当绘图内容较多，或者所绘图样长于所选图样图幅长度，可以按照以下规定对图样进行加长：仅 A0—A3 号图样可加长，图样的短边一般不应加长，图样加长量为原图样长边的 $1/8$ 的倍数（图 1-2），图样加长后的尺寸应符合表 1-2 的规定。

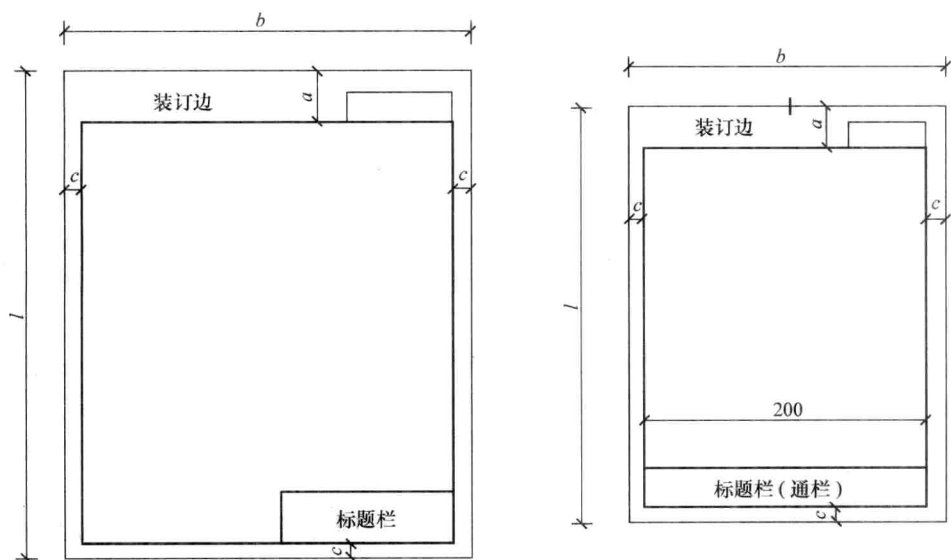


图 1-2 图样加长

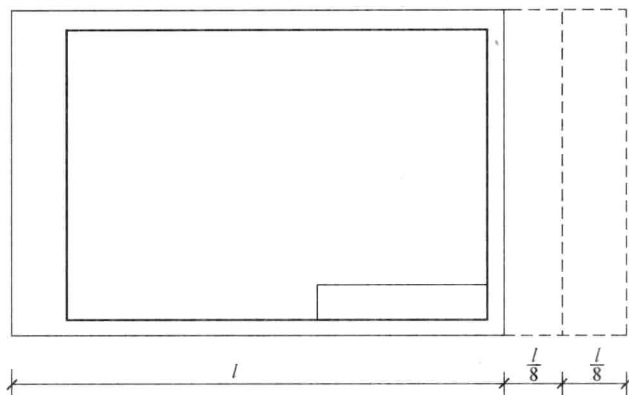


图 1-2 图样加长 (续)

表 1-2 图样长边加长尺寸的规定

(单位: mm)

图样幅面	长边尺寸	长边加长后尺寸							
A0	1189	1486	1635	1783	1932	2080	2230	2378	
A1	841	1051	1261	1472	1682	1892	2102		
A2	594	743	891	1041	1189	1338	1487	1635	1783
A3	420	630	841	1051	1261	1471	1682	1892	

二、图题、标题栏与会签栏

1. 图题

图题是指各类工程设计图的标题, 一般情况下设计图样都应书写图题。

图题宜横写, 并且不应遮盖绘图的实质内容, 书写位置应选在图样的上方正中, 图样的左上侧或右上侧, 不应放在图样内容的中间或图样内容的下方。

图题的内容包括: 项目名称(主题)、图名(副题), 图名的字号宜小于项目名称的字号; 或者书写标题栏内的图名作为图题。

2. 标题栏

标题栏简称图标, 用来简明地说明图样的内容, 根据工程需要选择确定其具体尺寸、格式及分区。标题栏中应包括设计单位名称、工程项目名称、项目负责人、设计者、审核者、制图者、图名、比例、日期、图样编号、图样类别和设计号等相关内容, 以便图样的查阅和明确技术责任。

不论横式还是立式以及各种幅面大小的图样, 均应在图框内绘制标题栏。标题栏除立式 A4 图幅位于图框内下方外, 其他类型均位于图框内右下角。工程行业目前通常采用《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2001) 规范规定, 标题栏长边采用 200mm 或 240mm, 短边选用 30mm 或 40mm。

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。

另外, 一些用于张贴悬挂、宣传汇报等用途的图样可不设标题栏, 主要要求在图样的醒

目位置写上图样的图题，如一些类型的规划图、效果展示图等。

常见标题栏举例示意如图 1-3 所示。

设计单位名称区		工程名称区		图号区
签字区	图名区			

a)

设计单位名称区	工程名称区	签字区	图号区
	图名区		

b)

设计单位名称区			
签字区	工程名称区	图号区	
	图名区		

c)

建设单位名称区		设计单位名称区		
负责人		图名区	比例	
审核人			图别	
设计			图号	
制图			日期	

d)

学校名称区		课程		图号	
班级名称区		题目		学号	
指导教师		内容		成绩	
设计/制图				日期	

e)

图 1-3 a)、b)、c)、d) 生产、设计单位图样标题栏
e) 学校专业教学作业设计标题栏

3. 会签栏

会签栏又称为签字图标，是供需要各工种负责人会签图样所用，位于图样图框左侧上端。其尺寸为 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，可另外与之并列加一个；不需要会签的图样可不设会签栏；签字区包含实名列和签名列是为了避免签字过于潦草而难以识别（表 1-3）。

表 1-3 会签栏

专业	实名	签名	日期

4. 图框、标题栏、会签栏绘制线条要求

在绘制图框、标题栏、会签栏时还要考虑遵循线条宽度等级的规范要求。具体规定见表 1-4。另外，标题栏、会签栏在图样上的位置如图 1-4 所示。

表 1-4 图框、标题栏、会签栏绘制线条宽度规定 (单位: mm)

幅面代号	图框线	标题栏外框线	标题栏分格线、会签栏线
A0、A1	1.4	0.7	0.35
A2、A3、A4	1.0	0.7	0.35

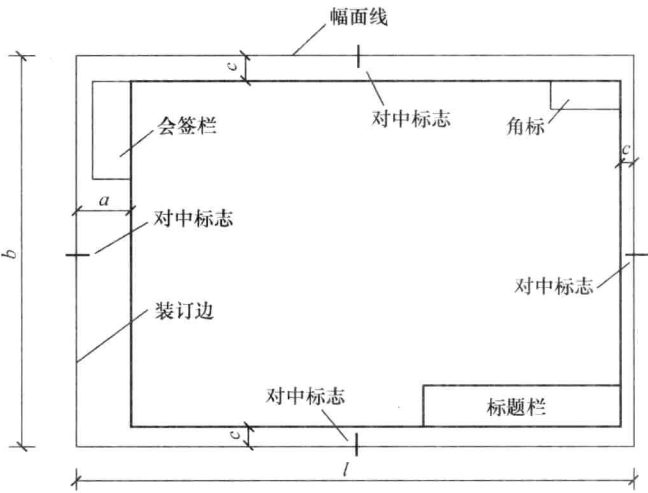


图 1-4 标题栏、会签栏在图样上的位置

三、图样的编排顺序

各专业使用的图样，应按照图样内容的主次关系、逻辑关系进行有序排列，并在标题栏内依次编排图号作为图样顺序号；需要拼接的图样应在图框右上角绘制角标，在角标内注明图样的总张数和该张图样的序号。

工程规划图的编排顺序基本是按照工作顺序和资料顺序编排，按照宏观布局规划内容图样在前，微观工程规划设计内容图样在后；基础资料图样在前，规划设计图样在后；现状图样在前，规划设计图样在后的基本原则进行编排。例如工程类图样按专业顺序应依次编排为图样目录、总图、建筑图、结构图、给水排水图等。

四、图样中的定位

一般而言图样中的定位包括平面定位和竖向定位。

平面定位可采用绘制测量或施工坐标网的方法，建筑的定位需要标注其角点的坐标，也可考虑利用原有建筑或道路中心线进行定位。

竖向定位采用标注测量水准点的方法，一般采用黄海高程系海拔数值定位，注写清楚其编号和高程。

五、图线

在工程设计图绘制中，图线是表现形象的基本手段，例如描述形体的各种轮廓线、材质纹理特性、各种界线、相关环境等。为了清楚地表达不同内容，并能达到分清主次、明确简洁，在图线绘制中规定了不同线型和不同线宽的作用和意义。

1. 线宽

工程制图一般使用三种线宽：粗线、中粗线和细线，且相互成固定比例，根据《技术制图 图线》（GB/T 17450—1998）的规定，粗线、中粗线和细线的线宽比例为 $b:0.5b:0.25b$ （也可简化为 $b:b/2:b/4$ ），这就为各种线型规定了三种线宽的相对关系。图线以所绘制图样可见轮廓线的宽度 b 为基本宽度，以此作为粗线线宽，然后按照 $b:0.5b:0.25b$ 的线宽比，依次确定中粗线和细线线宽。

在同一张图样中，比例相同的各种图样应选用相同的线宽组；当图样幅面较大时应选用较宽的线宽组；通常一个图样中所用的线宽不宜超过三种；绘制比较简单或者比例较小的图样时，可不选用中粗线，仅用两种线宽即可。

图线的宽度根据绘图的复杂程度和比例大小，按规定可选用 0.18、0.25、0.35、0.5、0.7、1.0、1.4 和 2.0（单位均为 mm）八种线宽。常用的线宽组应符合表 1-5 的规定。

表 1-5 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：需要微缩的图样，不宜采用 0.18mm 及更细的线宽；同一张图样内，各不相同线宽组中的细线可统一采用较细的线宽组的细线。

2. 线型

工程制图线型主要采用实线、虚线、单点长画线（点画线）、双点长画线（双点画线）、折断线和波浪线等种类。为了清楚地表达不同的内容，将不同的线型再配以具体的线宽反映不同的用途，具体使用见表 1-6。

表 1-6 图线表

名称	线型	线宽	用 途
实线	特粗 	$> b$	图框线 建筑物或构筑物的地画线（地平线） 剖面图被剖切部分的轮廓线 水体边界线

(续)

名称	线型	线宽	用途
实线	粗 	b	主要可见轮廓线 建筑物或构筑物的外轮廓线 剖切位置线, 剖视方向线, 详图标志 平面图、剖面图被剖切部分的轮廓线 结构图中的钢筋线 A2、A3、A4 图样的图框线 新设计的各种给水管线 总平面图及运输图中的公路或铁路路线 山石的边缘轮廓线
	中 	$0.5b$	一般性可见轮廓线 尺寸起止符号 平面图、剖面图中的可见轮廓线 原有的给水管线 新建构筑物、道路、桥涵、边坡、围墙、露天堆场、挡土墙的可见轮廓线 场地区域分界线、用地红线、建筑红线、河道蓝线
	细 	$0.25b$	尺寸线、尺寸界线、坐标网线、材料的图例线、索引符号、标高符号、详图材料做法引出线, 较小图形中心线等 原有建筑物、构筑物、铁路、道路、桥涵、围墙的可见轮廓线 新建道路路肩、人行道、排水沟、树丛、草地、花坛的可见轮廓线 设计地形等高线
虚线	粗 	b	新建建筑物、构筑物的主要不可见轮廓线 新设计的各种排水管线
	中 	$0.5b$	计划扩建建筑物、构筑物、预留地、铁路、道路、桥涵、围墙、运输设施、管线的轮廓线 洪水淹没线
	细 	$0.25b$	原有建筑物、构筑物、铁路、道路、桥涵、围墙的不可见轮廓线 原有的各种排水管线 原地形等高线
单点 长画线	粗 	b	结构图中梁或构架的位置线 建筑图中的起重机轨道线 露天矿开采边界线
	中 	$0.5b$	土方填挖区的零点线
	细 	$0.25b$	分水线、中心线、对称线、定位轴线 管道纵断面图或管道轴测图中的设计地面线