

高职高专规划教材

工程制图

邢国清 主编 陆家才 主审

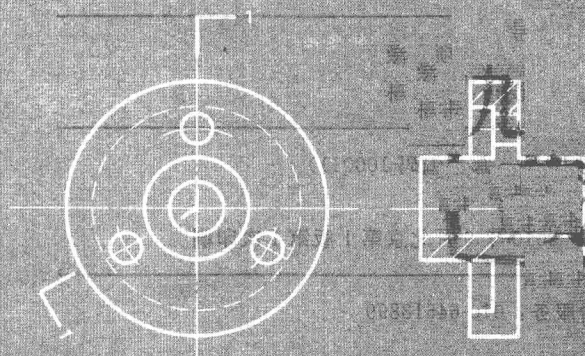
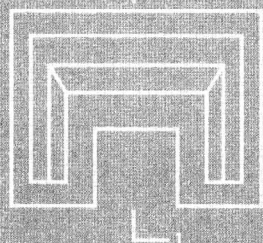
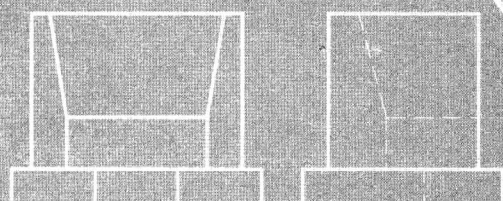


化学工业出版社

高职高专规划教材

工程制图

邢国清 主编 陆家才 主审



化学工业出版社

北京·

北京·

天中·

本书根据高职高专教育土建类专业教学指导委员会建筑设备类专业分指导委员会制定的专业培养方案要求,以国家最新标准为基础,系统介绍了画法几何、制图基础、建筑工程施工图、给水排水工程施工图、采暖工程施工图、燃气工程施工图、建筑电气工程施工图。

本书适合高职高专建筑设备类工程技术、供热通风与空调工程技术、建筑电气工程技术、楼宇智能化工程技术、给水排水工程技术、城市燃气工程技术等专业作为制图课程的教材,也可供从事相关专业的工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

工程制图/邢国清主编. —北京:化学工业出版社,
2010.8

高职高专规划教材

ISBN 978-7-122-09126-0

I. 工… II. 邢… III. 工程制图-高等学校:技术
学院-教材 IV. TB23

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 133692 号

责任编辑:王文峡

文字编辑:项 激

责任校对:吴 静

装帧设计:尹琳琳

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装:大厂聚鑫印刷有限责任公司

787mm×1092mm 1/16 印张 13 $\frac{1}{2}$ 字数 344 千字 2010 年 9 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:25.00 元

版权所有 违者必究

前 言

本教材是根据教育部《关于进一步加强高等学校本科教学工作的若干意见》和《教育部关于以就业为导向深化高等职业教育改革的若干意见》的精神，结合高职高专院校教学改革的实际经验编写的，同时还编写了与之配套使用的《工程制图习题集》。主要适用于高职高专给水排水工程技术、供暖通风与空调工程技术、建筑设备工程技术、建筑电气工程技术、楼宇智能化工程技术、燃气工程技术等专业教学使用，其他土建类专业，如城市规划、村镇建设等专业也可选用。

本教材编写时，在认真总结、吸取有关高职院校近年来教学改革经验与成果的基础上，精选了本课程的内容和知识。教材具有以下特点：

(1) 根据高职、高专教育的培养目标和特点，贯彻“基础理论教育以应用为目的，以必需、够用为度，以掌握概念、强化应用为教学重点”的原则，在教材内容的选择及课程结构体系方面满足适应高职、高专技术教育的要求，充分体现高职、高专技术教育的特点。

(2) 全面贯彻、采用了现行最新的制图国家标准，强调工程图样的规范性和严肃性。

(3) 在保证能正确、熟练表达工程图样的前提下，适当降低画法几何的难度，并可根据不同专业的教学要求，或选修或删减。

(4) 以增强应用性和注重培养能力与素质为指导，加强实践性教学环节，提高读图能力，培养学生分析和解决实际工程绘图的能力，以适应社会对应用型人才的需求。

(5) 注重基本理论、基本概念和基本方法的阐述，深入浅出、图文结合，理论联系实际，便于教学。

本书由山东城市建设职业学院邢国清担任主编，编写人员有：山东城市建设职业学院刘彬（第一章）、常蕾（第二、三章）、冀翠莲（第四、五章）、焦盈盈（第八章）、董霞（第十三章）、邢国清（绪论、第六、七、九、十、十一章）、张培新（第十二章）。全书由山东城市建设职业学院陆家才担任主审。

本书在编写过程中得到了山东城市建设职业学院有关领导和同志的支持，在此谨向他们表示衷心感谢。

因编者水平有限，书中不当之处在所难免，恳请广大读者提出宝贵意见。

编者

2010年6月

目 录

绪论	1	三、点的投影与坐标	26
一、本课程的性质和任务	1	四、两点的相对位置	29
二、本课程的内容和学习方法	1	五、重影点及其可见性的判别	30
第一章 制图基本知识	2	第二节 直线的投影	31
第一节 建筑制图国家标准	2	一、直线投影图的作法	31
一、图纸幅面规格	2	二、直线的投影特性	31
二、图框线	2	三、直线上的点	35
三、标题栏与会签栏	2	四、用直角三角形法求一般位置直线的实长 及其对投影面的倾角	36
四、图线	4	五、两直线的相对位置及投影特性	37
五、字体	6	第三节 平面的投影	42
六、比例	8	一、平面的表示方法	42
七、尺寸标注	8	二、平面投影图的作法	43
第二节 绘图工具、仪器及用品	12	三、各种平面的投影特性	43
一、绘图板	12	四、平面上的直线和点	46
二、丁字尺	12	五、直线与平面的相对位置	48
三、绘图三角板	12	第四章 立体的投影	52
四、比例尺	12	第一节 平面立体的投影	52
五、圆规	13	一、棱柱的投影	52
六、铅笔	13	二、棱锥体的投影	53
七、绘图墨水笔	13	第二节 平面立体表面上点和线的投影	53
八、其他用品	13	一、棱柱体表面上点和线的投影	53
九、计算机	14	二、棱锥体表面上点和线的投影	55
第三节 绘图的一般方法与步骤	14	第三节 曲面立体的投影	56
一、用绘图工具、仪器绘制图样	14	一、曲面立体的基本知识	56
二、徒手作画	16	二、圆柱体的投影	57
第二章 投影的基本知识	18	三、圆锥体的投影	58
第一节 投影的概念	18	四、球体的投影	58
一、投影的概念	18	五、曲面体表面上点和直线的投影	59
二、投影的分类	19	第四节 组合体的投影	62
第二节 正投影的投影特性	20	一、组合体的类型	62
第三节 三面正投影图	21	二、组合体的投影图	63
一、三面投影体系的建立	22	第五节 组合体投影图的识读	64
二、三面正投影图的形成	22	一、形体分析法	64
三、三面正投影图的投影规律	23	二、用线面分析法读图	66
四、三面投影图与形体的方位关系	24	第五章 体的尺寸标注	68
第三章 点、直线、平面的投影	25	第一节 基本几何体的尺寸标注	68
第一节 点的投影	25	一、尺寸的组成	68
一、点的三面投影及其投影标注	25	二、基本几何体的尺寸标注	68
二、点的投影规律	25		

第二节 组合体的尺寸标注	69	二、房屋建筑施工图的有关规定	99
一、尺寸的类型	69	第二节 施工图首页和建筑总平面图	103
二、尺寸标注注意事项	69	一、施工图首页	103
三、组合体的尺寸标注举例	72	二、建筑总平面图	103
第六章 轴测投影	73	第三节 建筑平面图	106
第一节 轴测投影的基本知识	73	一、建筑平面图的形成	106
一、轴测投影的形成	73	二、建筑平面图的图示内容和方法	106
二、轴测轴、轴间角、轴向伸缩系数	73	三、建筑平面图的识读	111
三、轴测投影的特性	74	四、建筑平面图的绘制	120
四、轴测投影的分类	74	第四节 建筑立面图	120
五、轴测投影图的基本画法	74	一、建筑立面图的形成	120
第二节 正轴测图	74	二、建筑立面图的图示内容和方法	121
一、正轴测图的形成	74	三、建筑立面图的识读	121
二、正轴测图的画法	76	四、建筑平面图的绘制	121
第三节 斜轴测图	78	第五节 建筑剖面图	126
一、正面斜轴测图	78	一、建筑剖面图的形成	126
二、水平斜轴测图	79	二、建筑剖面图的图示内容和图示	
第四节 曲面体轴测图	81	方法	126
一、圆的正等轴测图的画法	81	三、剖面图的识读	126
二、圆的斜轴测图画法	83	四、建筑剖面图的绘制	127
第五节 轴测图类型的选择	84	第十章 给水排水工程施工图	129
一、轴测图的类型选择	84	第一节 室内给水排水工程施工图	129
二、选择投影方向	84	一、室内给水排水工程施工图的图示	
第七章 体表面的展开	86	特点	130
第一节 平面立体表面的展开	86	二、室内给水排水工程施工图的图示	
一、棱柱体表面的展开	86	内容和图示方法	130
二、棱锥体表面的展开	86	三、室内给水排水工程施工图的识读	133
第二节 曲面立体表面的展开	88	四、室内给水排水工程详图	140
一、圆柱体表面的展开	88	五、室内给水排水工程施工图的画法	141
二、圆锥体表面的展开	88	第二节 室外给排水管道工程施工图	142
第三节 过渡体表面的展开	89	一、室外给排水管道工程平面图的	
第八章 剖面图和断面图	91	图示内容和图示方法	142
第一节 剖面图	91	二、室外给排水管道纵断面图的图示	
一、剖面图的形成	91	内容和图示方法	143
二、剖面图的画法规定	91	三、室外给排水管道工程施工图的	
三、剖面图的标注	92	识读	144
四、剖面图的分类与画法	94	四、详图	146
五、剖面图的应用	96	第十一章 采暖工程施工图	148
第二节 断面图	97	第一节 室内采暖工程施工图	148
一、断面图的基本概念	97	一、室内采暖工程施工图的图示特点	148
二、断面图的种类	97	二、室内采暖工程施工图的图示内容和	
三、断面图的标注	98	图示方法	149
第九章 建筑施工图	99	三、室内采暖工程施工图的识读	152
第一节 概述	99	四、详图	157
一、房屋建筑施工图的内容	99	第二节 室外采暖管道工程施工图	158

一、室外采暖管道工程平面图的图示内容和图示方法	158
二、室外采暖管道纵断面图	158
三、室外采暖管道工程图的识读	159
第十二章 燃气工程施工图	161
第一节 燃气工程施工图的基本规定	161
一、图纸编排顺序	161
二、图线	161
三、比例	162
四、管径及管道坡度标注	163
五、设备和管道编号标注	164
六、燃气工程常用图例	164
第二节 室内燃气工程施工图	167
一、室内燃气系统（居民用户）的构成	167
二、室内燃气工程施工图的图示内容和图示方法	168
三、室内燃气工程详图	171
第三节 室外燃气工程施工图	172
一、室外燃气系统的构成	172
二、室外燃气管道施工图的图示内容和图示方法	172
三、室外燃气管道施工详图	175
第十三章 建筑电气工程施工图	178
第一节 基础知识	178
一、建筑电气工程施工图的主要内容	178
二、建筑电气工程施工图识读的一般程序	178
三、建筑电气工程施工图中常用的图形符号	179
第二节 建筑强电工程施工图	181
一、照明工程施工图的识读	181
二、建筑防雷与接地工程施工图的识读	185
第三节 建筑弱电工程施工图	189
一、自动消防报警与联动控制系统电气施工图的识读	189
二、综合布线系统施工图的识读	193
三、安全防范系统施工图的识读	202
附录 弱电系统常用图形符号	206
参考文献	210

绪 论

一、本课程的性质和任务

工程制图被喻为“工程界的技术语言”，是研究设计方案、指导和组织施工的重要依据，是进行工程规划、设计和施工不可缺少的工具之一。

工程制图是研究工程图样绘制和识读规律的一门学科，是工程技术人员表达设计意图、交流技术思想、指导生产施工等必须具备的基本知识和技能。

本课程是工科土建类专业的一门实践性很强的技术基础课，其主要任务是培养学生的图示、图解、读图能力和空间想象能力，并掌握一定的绘图技能。

二、本课程的内容和学习方法

1. 课程内容

本课程内容包括以下三部分。

(1) 制图基本知识 内容包括：制图工具，仪器及用品的使用和维护，绘图的一般步骤和方法，基本制图标准和几何作图等基本知识。

(2) 投影作图 内容包括：投影的基本知识，点、直线、平面的投影，基本几何体的投影及尺寸标注，组合体的投影及尺寸标注，轴测投影，体表面的展开，剖面图、断面图等。

(3) 专业制图 内容包括：建筑工程施工图、给水排水工程施工图、采暖工程施工图、燃气工程施工图、电气工程施工图。

2. 学习方法

① 要深刻理解和掌握基本概念、投影规律和基本作图方法，必须认真听课和反复练习。只有通过反复练习，巩固所学的知识，才能不断地提高空间想象能力和读图能力。

② 要熟记制图标准，并通过反复的绘图训练，不断提高绘图能力和绘图质量。

③ 工程制图要求完整、正确和严密，图中任何细小的错误、忽略或多余都会给工程建设带来严重的损失，所以制图是一项非常细致的技术工作，需要有耐心和细致的工作态度与高度认真负责的工作精神。

第一章 制图基本知识

第一节 建筑制图国家标准

工程图样是工程界的技术语言。为了统一图样的画法，便于技术交流，适应工程建设的需要，就必须在制图格式、内容和表达方法等方面有统一的标准。《房屋建筑制图统一标准》（GB/T 50001—2001）是房屋建筑制图的基本规定，是各专业制图的通用部分，自 2002 年 3 月 1 日起施行。

本节参照《房屋建筑制图统一标准》（GB/T 50001—2001），主要介绍图纸幅面规格、图线、字体、比例、尺寸标注等制图标准，其他标准规定在后面有关章节中介绍。

一、图纸幅面规格

图纸幅面是指图纸的大小。绘制图样时，图纸应采用表 1-1 中规定的幅面尺寸。

表 1-1 图纸的幅面及图框尺寸表						mm
尺寸代号	图 幅 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					

如图纸幅面不够，在必要时可将图纸的长边加长，但短边不得加长。其加长尺寸应符合表 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	1189	1486	1635	1783	1932	2080	2230	2378			
A1	841	1050	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			

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 图纸宜作横式使用；必要时，也可作立式使用（图 1-1）。图纸的裁切见图 1-2。

二、图框线

图纸上限定绘图区域的线框称为图框。图框线用粗实线绘制，图框线的位置见图 1-1。

三、标题栏与会签栏

每张图纸都应在图框右下角设置标题栏（简称图标），用以填写设计单位名称、工程名称、图名、图号、设计编号以及设计人、制图人、校对人、审核人的签名和日期等。标题栏应根据工程需要选择确定其尺寸、格式及分区，一般按图 1-3 所示的格式绘制。

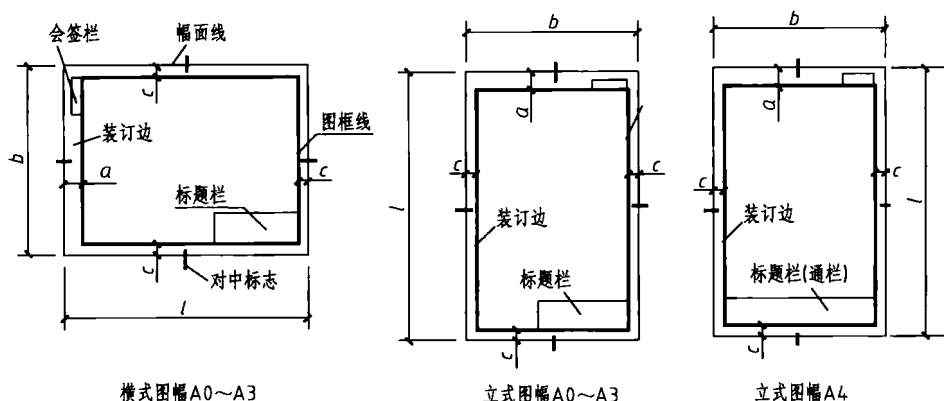


图 1-1 图纸幅面规格

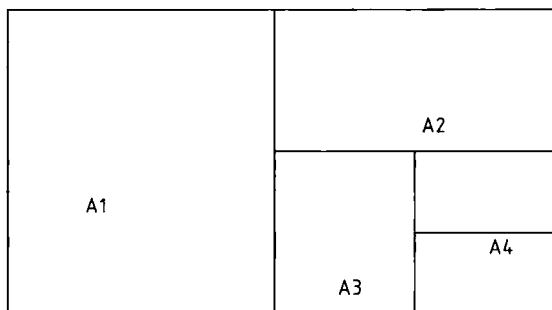


图 1-2 图纸的裁切

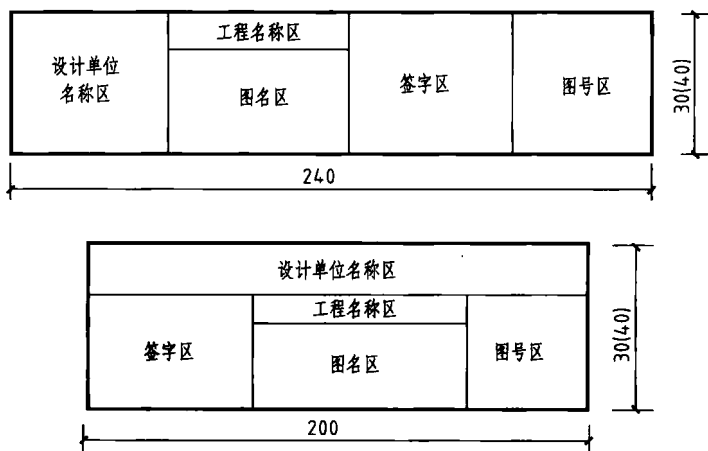


图 1-3 标题栏

学生制图作业所用的标题栏，可采用图 1-4 所示的格式。

除图标外，建筑工程图在图框线外左上角，尚应绘出会签栏，作为图纸会审后签名用。会签栏的格式如图 1-5 所示。不需会签的图纸，可不设会签栏。

图纸的标题栏、会签栏及装订边的位置，应按图 1-1 所示的形式布置。对中标志应画在图纸各边长的中点处，线宽 0.35mm，伸入框内 5mm。图纸的图框线和标题栏线的宽度，可根据图纸幅面的大小按表 1-3 选用。

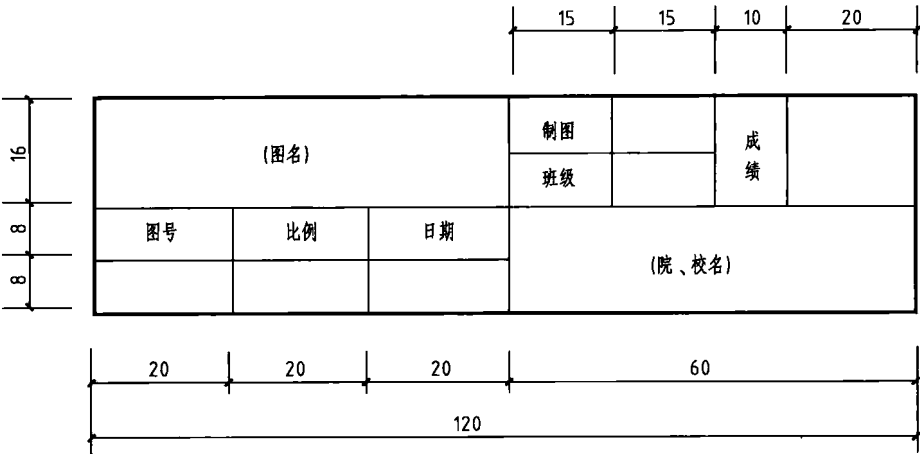


图 1-4 学生作业标题栏

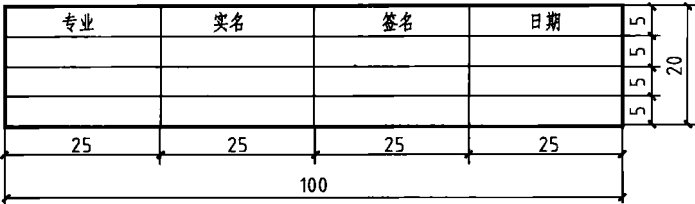


图 1-5 会签栏

表 1-3 图框线和标题栏线的宽度 mm

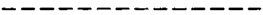
图 纸 幅 面	图 框 线	图标外框线	图标分格线、会签栏线
A0、A1	1.4	0.7	0.35
A2、A3、A4	1.0	0.7	0.35

四、图线

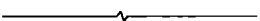
1. 图线的种类和用途

建筑工程图中常用图线的线型、线宽及一般用途见表 1-4。

表 1-4 图线的线型、线宽及一般用途

名称	线 型	线 宽	一 般 用 途
实线	粗 	b	主要可见轮廓线
	中 	$0.5b$	可见轮廓线
	细 	$0.25b$	可见轮廓线、图例线
虚线	粗 	b	见有关专业制图标准
	中 	$0.5b$	不可见轮廓线
	细 	$0.25b$	不可见轮廓线、图例线
单点长画线	粗 	b	见有关专业制图标准
	中 	$0.5b$	见有关专业制图标准
	细 	$0.25b$	中心线、对称线

续表

名称		线 型	线宽	一 般 用 途
双点 长 画线	粗		b	见有关专业制图标准
	中		$0.5b$	见有关专业制图标准
	细		$0.25b$	假想轮廓线、成型前原始轮廓线
折断线			$0.25b$	断开界线
波浪线			$0.25b$	断开界线

2. 图线的画法要求

① 在《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2001)中规定,图线的宽度 b ,宜从下列线宽系列中选取:2.0mm、1.4mm、1.0mm、0.7mm、0.5mm、0.35mm。画图时,每个图样应根据复杂程度与比例大小,先确定基本线宽 b 为粗线,中线为 $0.5b$,细线为 $0.25b$ 。粗、中、细形成一组,称为线宽组,见表1-5。

表 1-5 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。

② 同一张图纸内,相同比例的各图样应选用相同的线宽组。

3. 画线时应注意的事项

① 相互平行的图线,其间隔不宜小于其中的粗线宽度,且不宜小于0.7mm。

② 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。

③ 单点长画线或双点长画线的两端,不应是点。点画线与点画线相交或点画线与其他图线相交时,应是线段相交。

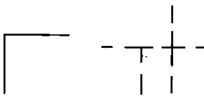
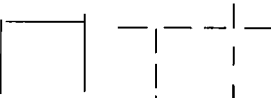
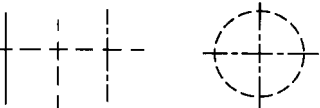
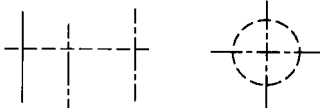
④ 单点长画线或双点长画线在较小的图形中绘制有困难时,可用实线代替。

⑤ 虚线与虚线交接或虚线与其他线相交时,应是线段相交。虚线是实线的延长线时,不得与实线连接。

⑥ 图线不得与文字、数字或符号重叠、混淆,不可避免时,图线可断开,以保证字的清晰。

各种图线的画法见表1-6。

表 1-6 各种图线的画法

注 意 事 项	正 确 画 法	错 误 画 法
两实线、两虚线或实线与虚线相交时,应交在线段处。相交处不得留有缝隙		
点画线与其他图线相交,不应交于点画线的点处,应交在画处		

续表

注 意 事 项	正 确 画 法	错 误 画 法
虚线为实线的延长线时,应留有空隙		
圆的中心线用细点画线绘制,两端应超出圆周 3~5mm,图形较小时,点画线可用细实线		

五、字体

在工程图样中,经常要用文字说明各部分尺寸和技术要求。工程图上书写的文字、数字或符号等均应笔画清晰、字体端正、间隔均匀、排列整齐,标点符号应清楚正确。

字号即字高,常用的字号有:2.5mm、3.5mm、5mm、7mm、10mm、14mm、20mm,如需书写更大的字,其高度按 $\sqrt{2}$ 的比值递增。

1. 汉字

图样中的汉字,宜采用长仿宋体,并应采用国家规定的简化字。长仿宋体汉字的宽度与高度的比例为2:3,如表1-7所示。长仿宋体汉字的高度不应小于3.5mm。

表 1-7 长仿宋体字高宽的关系

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

汉字的基本笔画有点、横、竖、撇、捺、挑、钩、折。长仿宋体字的基本笔画见表1-8,其起笔和落笔处,要有钝笔或笔锋。练习时除注意写好基本笔画外,还要仔细分析字体结构特点,合理安排其各部分所占的比例和位置(表1-8),使写出的字匀称美观。练写长仿宋字的要领是“满、锋、匀、劲”,“满”指充满方格;“锋”指笔端钝笔或做锋;“匀”指结构匀称;“劲”指竖直横平(横宜微向上倾)。长仿宋体字例如图1-6所示。

表 1-8 长仿宋体字的基本笔画

笔画名称	笔画形状	笔画	运 笔 说 明	字 型
横			起笔有尖锋,笔画均匀,平直,末端略向上方抬起,落笔稍重呈三角形	工 上
竖			起笔有尖锋,笔画均匀垂直,落笔稍重呈三角形	十 中
撇	直撇		上半段如“竖”,下半段略向左弯渐细尖	月 厂
	斜撇		起笔有锋稍重,笔画向左下方斜渐细,微似弧形	大 方
	平撇		起笔有锋稍重,向左斜渐细	毛 利

续表

笔画名称		笔画形状	笔画	运笔说明	字型
捺	斜捺			起笔轻细,挺劲渐粗,捺笔重而平尖	木 是
	平捺			起笔平弯,要挺直略向下斜,捺笔如同斜捺	建 造
点	一、二			起笔尖细,落笔稍重呈三角形	寸 宁
	三、四			起笔尖细,而后稍重,回笔中间轻挑尖	光 雨
挑	挑点			起笔如“点”的三、四,回笔中间向右上挺进挑尖	江 决
	平挑			起笔粗略,微向上斜,挺挑渐细尖	技 地
钩	直钩			“竖”下端接钩	制 村
	弯钩			起笔尖细,略向右弯,下粗,下端接钩	学 部
	弯钩			起笔如“竖”同,钩尖垂直	民 心
	平钩			起笔如“竖”,略向上斜,笔画粗细一致,角成弧形,钩尖垂直	北 老
折	折钩			似为“横”和“直钩”所构成,但笔画挺劲,略向左斜	为 局
	直折			为“横”和“竖”所构成	国 窗



图 1-6 仿宋字示例

2. 数字和字母

数字和字母在图样上可写成直体和斜体两种,但在同一张图纸上必须统一。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,如图 1-7 所示。在汉字中的拉丁字母、阿拉伯数字或罗马数字,其字高宜比汉字字高小一号,但应不小于 2.5mm 。

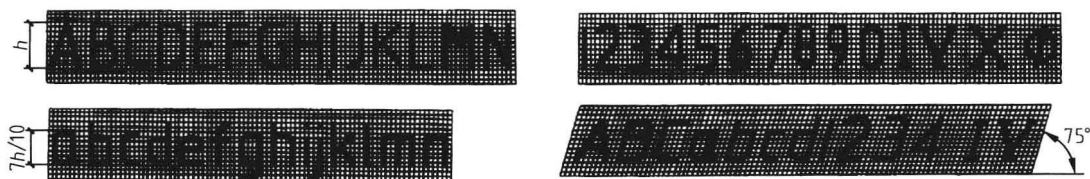


图 1-7 数字和字母示例

六、比例

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，是指比值的大小，如图样上某线段长为 10mm，而实物上与其相对应的线段长也是 10mm 时，比例等于 1 : 1；若图样上某线段长为 10mm，而实物上与其对应的线段长为 1000mm 时，则比例等于 1 : 100。

比例应以阿拉伯数字表示，如 1 : 1、1 : 5、1 : 100 等。比例应注写在图名的右侧，字的基准线应取平，比例的字高宜比图名的字高小一号或两号，如图 1-8 所示。



图 1-8 比例的注写位置

绘图所用比例，应根据图样的用途与被绘对象的复杂程度从表 1-9 中选用，并应优先选用常用比例。

表 1-9 绘图所用比例

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 : 1000	1 : 2000	1 : 5000	
	1 : 10000	1 : 20000	1 : 50000	1 : 100000	1 : 200000		
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	

用不同的比例画出的门的外形如图 1-9 所示。

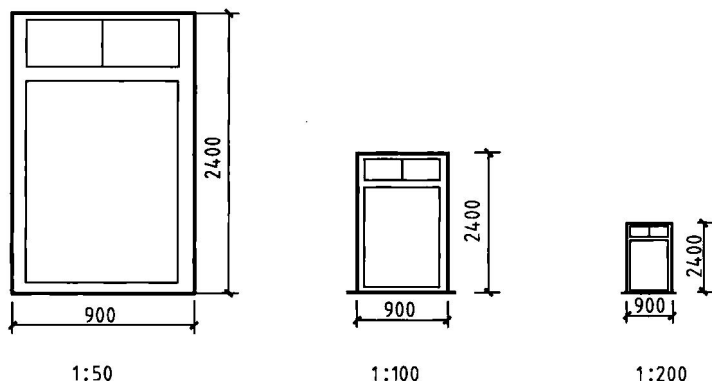


图 1-9 用不同的比例画出的门的外形

七、尺寸标注

图纸上的图形仅表达物体的形状，而物体各部分的具体位置和大小，必须由图上标注的

尺寸来确定。图中的尺寸数值，表明物体的真实大小，与绘图时所采用的比例无关。尺寸是施工的重要依据，应注写准确、清晰、整齐。

1. 尺寸标注的组成

尺寸标注由尺寸界线、尺寸线、尺寸起止符号和尺寸数字组成，如图 1-10 所示。

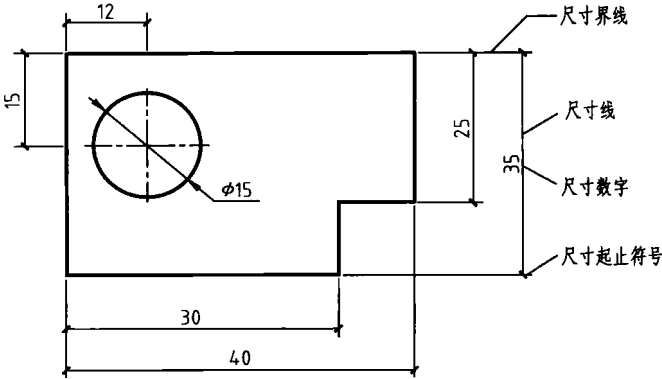


图 1-10 尺寸标注的组成

(1) 尺寸界线 确定标注尺寸的范围，与所标注线段垂直，用细实线绘制。

(2) 尺寸线 与所标注尺寸部位轮廓线相平行，且垂直于尺寸界线，表示标注尺寸的方向，用细实线绘制。

(3) 尺寸起止符号 尺寸线与尺寸界线的交点为尺寸起止点，用尺寸起止符号表示。尺寸起止符号用中粗短线绘制，方向为尺寸界线顺时针转 45°，其长度约 2~3mm。

(4) 尺寸数字 图样上所注尺寸数值是物体的真实大小，与画图时所用比例无关。除标高和总平面图以米 (m) 为单位外，其余一律以毫米 (mm) 为单位，且数字后不必带单位。

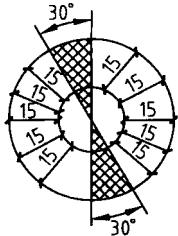
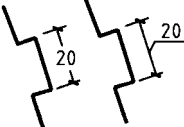
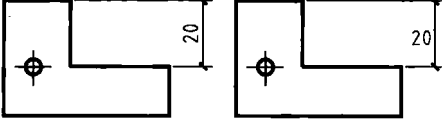
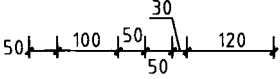
2. 标注尺寸的方法

标注尺寸的方法见表 1-10。

表 1-10 标注尺寸的方法

内容	说 明	画法示例
尺寸界线	1. 尺寸界线与被注线段垂直，其一端离开图形轮廓线不小于 2mm，另一端超出尺寸线 2~3mm 2. 图形的轮廓线和中心线可用作尺寸界线 3. 总尺寸的尺寸界线应靠近所指部位，中间的分尺寸界线可稍短，但其长度应相等	
尺寸线	1. 尺寸线应与被标注线段平行，且不得超出尺寸界线 2. 图形的轮廓线和中心线不得用作尺寸线 3. 尺寸线到轮廓线的距离不宜小于 10mm；平行排列的尺寸线之间的距离宜为 7~10mm 4. 相互平行的尺寸，应小尺寸在内，大尺寸在外	

续表

内容	说 明	画法示例
尺寸起止符号	1. 尺寸起止符号与尺寸界线成顺时针45°倾斜,长度为2~3mm的中粗短线 2. 半径与角度的起止符号用箭头表示	
尺寸数字	1. 线性尺寸的尺寸线为水平方向时数字字头朝上,竖直方向的尺寸数字字头朝左。倾斜时应按图(a)所示的方向标注,并尽量避免在图示30°范围内标注尺寸,当无法避免时,可按图(b)的形式标注	  
	2. 线性尺寸的数字应依据读数方向注写在尺寸线的上方中部,如没有足够的注写位置,最外边的可注在尺寸界线的外侧,中间相邻的尺寸数字可错开注写,也可引出注写	
	3. 任何图线不得与尺寸数字相交,无法避免时,应将图线断开	