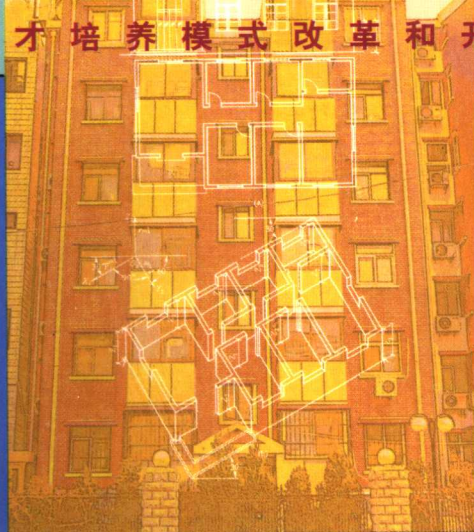




教育部人才培养模式改革和开放教育试点教材



杜军 等编

建筑制图基础

建筑施工与管理专业系列教材



中央广播电视大学出版社

教育部人才培养模式改革和开放教育试点教材
建筑施工与管理专业系列教材

建筑制图基础

杜 军 等编

中央广播电视大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑制图基础 / 杜军等编. —北京: 中央广播电视大学出版社, 2006. 1

教育部人才培养模式改革和开放教育试点教材. 建筑施工与管理专业系列教材

ISBN 7-304-03461-0

I. 建… II. 杜… III. 建筑制图-电视大学-教材
IV. TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 003182 号

版权所有, 翻印必究。

教育部人才培养模式改革和开放教育试点教材
建筑施工与管理专业系列教材

建筑制图基础

杜 军 等编

出版·发行: 中央广播电视大学出版社

电话: 发行部 010-58840200

· 总编室 010-68182524

网址: <http://www.crtvup.com.cn>

地址: 北京市海淀区西四环中路 45 号 邮编: 100039

经销: 新华书店北京发行所

策划编辑: 何勇军

责任编辑: 申 敏

印刷: 北京密云胶印厂

印数: 15001-26000

版本: 2006 年 1 月第 1 版

2006 年 9 月第 4 次印刷

开本: 787 × 1092 1/16

印张: 11.5 字数: 264 千字

书号: ISBN 7-304-03461-0/TU·74

定价: 17.00 元

(如有缺页或倒装, 本社负责退换)

建筑施工与管理专业教学 资源建设咨询委员会

主 任：李竹成 李林曙

成 员：（以姓氏笔画为序）

王作兴	王小明	任 岩	刘其淑
旷天鑑	吴汉德	何勇军	何树贵
郝 俊	胡兴福	姚谨英	陶水龙

建筑施工与管理专业教学 资源建设委员会

主 任：杜国成

副主任：郭 鸿 张 明 魏鸿汉
 吴国平 傅刚辉 王 圻

成 员：（以姓氏笔画为序）

方绪明	刘 薇	刘 鹰	吕文晓
余 宁	李 峥	李永光	李自林
李延和	李晓芳	杜 军	陈 丽
沈先荣	张 卓	杨力斌	杨 斌
郑必勇	武继灵	徐道远	徐 悦
郭素芳	高玉兰	银 花	章书寿
彭 卫	董晓冬		

前 言

本书是中央广播电视大学建筑施工与管理专业系列教材之一,是“建筑制图基础”课程多种媒体教材中的主教材。本书根据2005年制定的“建筑制图基础”教学大纲和多种媒体一体化设计方案编写。

本书按照中央广播电视大学建筑施工与管理专业专科培养目标的要求,结合教育部面向21世纪工学科课程教学和教学内容改革的有关精神,配合“广播电视大学开展人才培养模式改革”的研究编写,旨在以职业为导向,以学生为中心,在教学中以“必需”、“够用”为度,以适应电大远距离学习的特点,满足以业余自学为主的学生需求。

为适应电大远距离教学及成人学习的特点,在内容的编排上,突出“以学生为中心”的教学性,突出重点,讲清难点,力求取材恰当,章节前后呼应,符合学生的认识规律。同时,注重远距离成人教育的适应性,注意理论联系实际,学以致用。为便于学生自学,图示和图解的问题,一般采用分步图的形式。文字叙述深入浅出,简明扼要。

在教材体例的设计上,本书在各章节的主干内容外,加设“学习目标”、“学习重点”、“学习建议”、“本章小结”、“思考题”等内容,供教师组织教学和指导学生使用。

本书配有《制图实训》教材一册,主要介绍与制图标准相关的内容。为了兼顾电大开放专科建筑工程、道桥工程、水利工程等专业制图课程的教学需要,本书介绍的是有关专业制图教学的共同内容,而各专业制图的具体内容则分别放入各专业的《制图实训》分册中,以免重复。

本书由杜军负责统稿和定稿工作。刘力编写第1章、第4章,吴虹编写第5章、第6章,杜军编写绪论、第2章、第3章、第7章。参加本书审阅的有李自林、迟凤岐、吴锦群。在本书的编写过程中还得到中央电大、中国建设教育协会、江苏电大、杭州电大和天津电大有关领导和专家的大力支持,在此一并表示感谢。

由于编者水平和经验有限,书中疏漏和错误在所难免,衷心希望使用本书的读者批评指正。

编 者
2005年9月

目 录

绪 论	(1)
1 制图的基本知识	(3)
1.1 制图的基本规定	(3)
1.2 几何作图	(16)
1.3 平面图形的尺寸标注	(22)
2 投影的基本知识	(26)
2.1 投影的概念及投影法的分类	(26)
2.2 正投影的基本性质	(28)
2.3 三面正投影图的形成	(30)
2.4 土木工程中常用的投影图	(32)
3 点、直线和平面的投影	(35)
3.1 点的投影	(36)
3.2 直线的投影	(42)
3.3 平面的投影	(57)
4 立体的投影	(74)
4.1 平面立体的投影	(75)
4.2 曲面立体的投影	(82)
4.3 平面立体的截交线	(90)
4.4 曲面立体的截交线	(94)

2 建筑制图基础

- 4.5 两平面立体的相贯 (100)
- 4.6 平面立体与曲面立体的相贯 (106)
- 4.7 两曲面立体的相贯 (109)

5 组合体的投影 (117)

- 5.1 组合体多面正投影图的画法 (117)
- 5.2 组合体的尺寸标注 (123)
- 5.3 组合体多面正投影图的阅读 (128)

6 轴测投影图 (141)

- 6.1 轴测投影的基本知识 (141)
- 6.2 正等轴测图 (143)
- 6.3 斜轴测图 (155)
- 6.4 轴测图小结 (161)

7 图样画法的基本规定 (163)

- 7.1 基本视图与辅助视图 (164)
- 7.2 剖面图与断面图 (166)
- 7.3 简化画法 (175)

参考文献 (177)

绪 论

一、课程的目的、性质和任务

在现代工程建设中,无论是建造房屋还是修建道路、桥梁、水利工程、电站等,都离不开工程图样。所谓工程图样就是指根据投影原理、标准或有关规定,表示工程对象并有必要的技术说明的图。它是用来表达设计意图,交流技术思想的重要工具,也是用来指导生产、施工、管理等技术工作的重要技术文件,被喻为“工程技术界的共同语言”。作为建筑工程方面的技术人员,必须具备熟练地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。

建筑制图基础是房屋建筑工程专业、道路与桥梁工程专业、给排水工程专业、建筑管理类各专业的一门主要技术基础课。它研究绘制和阅读工程图样的理论和方法,为学生的绘图、读图能力奠定基础。学生通过自修课的学习和工程实践的锻炼,不断提高自身专业素质,从而达到本专业人才培养目标的要求。

本课程的主要任务是:

- (1) 学习投影法(主要是正投影法)的基本理论及其应用;
- (2) 学习、贯彻制图国家标准和有关规定;
- (3) 培养绘制和阅读本专业及相关专业工程图样的能力;
- (4) 培养空间想像能力和空间几何问题的分析、图解能力;

此外,在教学过程中还要有意识地培养学生的自学能力、创造能力、审美能力以及认真负责、严谨细致的工作作风。

二、课程的学习方法

因为本课程基础理论性较强、较抽象,对初学者是全新的概念,不易接受,所以必须加强实践性教学环节,保证完成一定数量的作业和习题,将投影理论的学习和培养立体空间概念结合起来,逐步培养空间想像能力。工程图样的绘制和阅读是个严谨细致的工作,一定要有耐心,一丝不苟。

学习时要讲究学习方法,逐步加强自学能力。下面就该门课程的学习方法,提出几点建

议，供同学们参考。

(1) 该门课程主要是用投影的方法来研究空间几何问题的。因此，树立投影的概念，掌握投影的规律（特别是单面正投影的性质及多面正投影之间的联系），是学好该门课程的关键。

(2) 学习该门课程要能够从空间到平面，并能从平面回到空间。前者为画图过程，后者为读图过程，要在画图和读图的反复过程中自觉地培养和发展空间想像力。

(3) 学习该门课程要理论联系实际，解决实际问题。这就需要完成一定数量的作业，并在作业中养成作图准确、画面整洁的良好习惯。

(4) 工程图样是用于指导施工的，所以从一开始就要严格按照国家标准和有关规定正确地绘制工程图样，养成一丝不苟、认真负责的工作态度。

1 制图的基本知识

学习目标

1. 了解制图国家标准作用，掌握制图标准基本规定；
2. 掌握基本几何作图方法，掌握平面图形基本作图方法和尺寸标注。

学习重点

1. 制图的基本规定；
2. 基本几何作图的方法；
3. 平面图形的尺寸标注。

学习建议

1. 借助标准施工图纸加强制图基本规定的认识和理解；
2. 牢记平面图形的尺寸标注示例。

1.1 制图的基本规定

为了使制图规范，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，以及适应工程建设的需要，国家质量监督检验检疫总局和国家建设部联合发布了《房屋建筑制图统一标准》（GB/T50001—2001）、《总图制图标准》（GB/T50103—2001）、《建筑制图标准》（GB/T50104—2001）、《建筑结构制图标准》（GB/T50105—2001）、《给水排水制图标准》（GB/T50106—2001）和《暖通空调制图标准》（GB/

T50114—2001) 等六项标准, 自 2002 年 3 月 1 日实施, 同时原标准废止。

1.1.1 图 幅

图幅是图纸幅面的简称。为便于制图、使用和管理, 规定图样均应绘制在一定图幅和格式的图纸上。

1.1.1.1 图幅尺寸

图幅尺寸分为基本图幅尺寸和加长图幅尺寸, 如表 1-1、表 1-2 所示。

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 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					
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。

1.1.1.2 图 框

图框是指图纸上限定绘图区域的线框。建筑制图一般采用留装订边的图框格式, 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 图纸亦横式使用; 必要时, 也可立式使用, 如图 1-1、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。

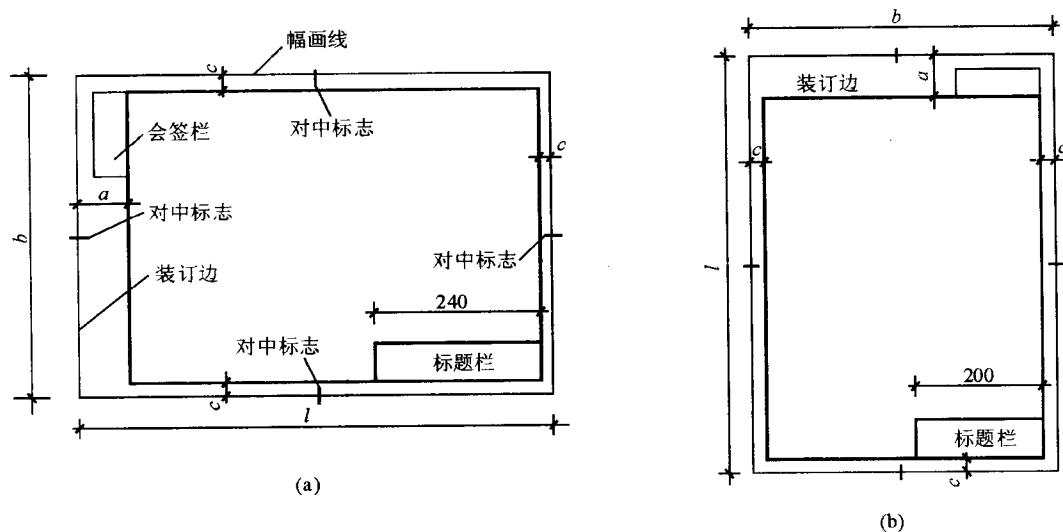


图 1-1 A0 ~ A3 图幅
(a) 横式图幅; (b) 立式图幅

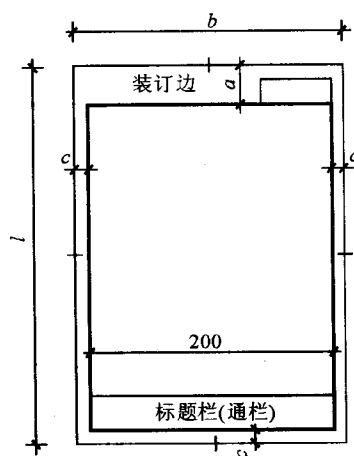


图 1-2 A4 立式图幅

1.1.1.3 标题栏和会签栏

标题栏应根据工程需要选择确定其尺寸、格式及分区,如图 1-3 所示。签字区应包括实名列和签名列。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。

会签栏内应填写会签人员所代表的专业、姓名、日期(年、月、日),如图 1-4 所示。一个会签栏不够时,可另加一个,两个会签栏应并列;不需会签栏的图纸可不设会签栏。

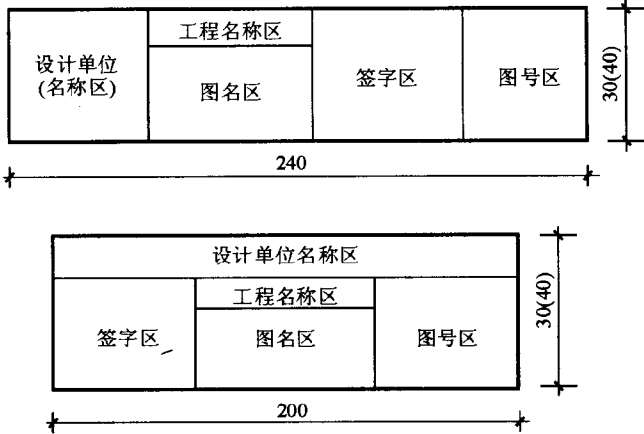


图 1-3 标题栏

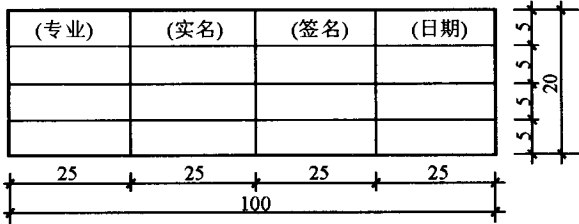


图 1-4 会签栏

1.1.2 比例

所谓图样的比例，就是图形与实物相对应的线性尺寸之比。

例如：实物长度为 1 m，如果在图纸上画成 1 cm，那就是缩小了 100 倍，比例为 1:100。

比例的大小，是指其比值的大小，如 1:50 大于 1:100。

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，并优先用表中常用比例。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。

表 1-3 绘图所用的比例

常用比例	1:1, 1:2, 1:5, 1:10, 1:20, 1:50, 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

1.1.3 字 体

图纸上的常用的文字有汉字、阿拉伯数字和拉丁字母，有时也采用罗马数字和希腊字母。图纸上所需书写的文字、数字或符号，均应笔画清晰，字体端正，排列整齐；标点符号应清楚正确。为避免模糊不清，保证字体清晰，要求图纸上采用工程字体书写。

1.1.3.1 汉 字

图样及说明中的汉字宜采用长仿宋体，并符合国务院公布的《汉字简化方案》和有关规定。长仿宋字体的字高与字宽的比例应符合表 1-4 规定。字体高度分为 20 mm，14 mm，10 mm，7 mm，5 mm，3.5 mm，2.5mm 七级。对应字体宽度为 14 mm，10 mm，7 mm，5 mm，3.5 mm，2.5 mm，1.8mm。汉字高度一般不应小于 3.5 mm。

表 1-4 长仿宋体高宽关系 mm

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

书写长仿宋字应注意掌握以下要领：横平竖直、起落分明、布局均匀、笔锋满格。图 1-5 为长仿宋体汉字字例。长仿宋体汉字几种笔画的写法和特征如表 1-5 所示。

10号

排列整齐字体端正笔画清晰注意起落

7号

字体笔画基本上是横平竖直结构匀称写字前先画好格子

5号

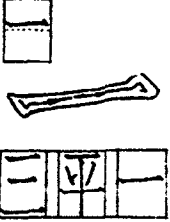
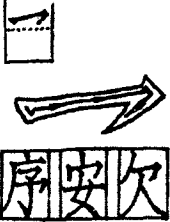
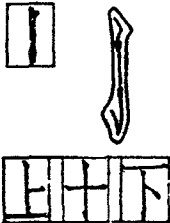
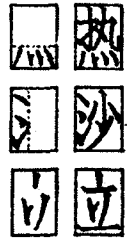
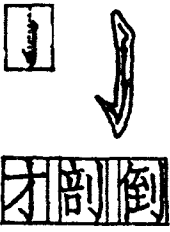
阿拉伯数字拉丁字母罗马数字和汉字并列书写时它们的字高比汉字高小

3.5号

大学系专业班级绘制描图审核校对序号名称材料件数备注比例重共第张工程种类设计负责人平立
剖侧切截断面轴测示意主俯仰前后左右视向东西南北中心内外高低顶底长宽厚尺寸分厘毫米矩方

图 1-5 长仿宋体汉字字例

表 1-5 长仿宋体汉字几种笔画的写法和特征

几种笔画的写法和特征					
名称	笔 画	要 点	名称	笔 画	要 点
横		横以略斜为自然, 运笔时应有起落, 顿挫棱角一笔完成	横钩		由两笔组成, 末笔笔锋应起重落轻, 钩尖如针
竖		竖要垂直, 运笔同横	弯钩		由直转弯, 过渡要圆滑
撇		撇应同字格对角线基本平行, 运笔时起笔要重, 落笔要轻	挑		起笔重, 落笔尖细如针
捺		捺也应同字格对角线基本平行, 运笔时起笔要轻, 落笔要重, 与撇正好相反	点		
竖钩		竖要挺直, 钩要尖细如针			

1.1.3.2 拉丁字母、阿拉伯数字与罗马数字

拉丁字母、阿拉伯数字与罗马数字的书写与排列，应符合表 1-6 规定。字高应不小于 2.5 mm。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。

表 1-6 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	$6/10h$	$6/14 h$

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，均采用国家颁布的单位符号注写。单位符号应采用正体字母。

数字及字母的一般字体示例如图 1-6 所示。

1.1.4 图 线

为了表示图中不同的内容，分清主次，制图时必须使用不同的线型和不同线宽的图线。图线的宽度应从线宽系列选用，如表 1-7、表 1-8 所示。线型从表 1-9 选用。

表 1-7 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。						

表 1-8 图框线、标题栏线的宽度 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

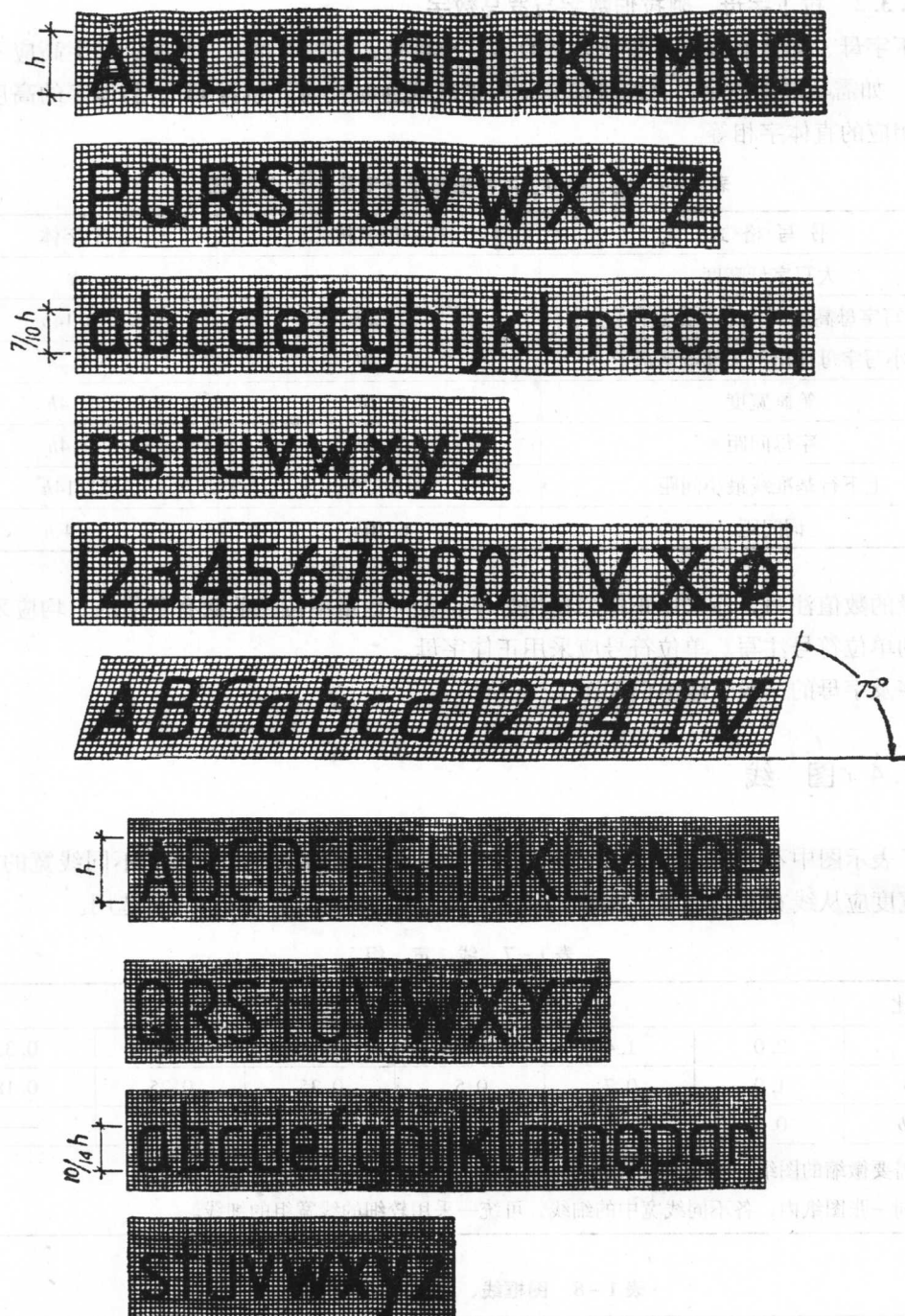


图 1-6 数字及字母的一般字体示例