

全国高职高专系列规划教材

T U J I A N Z H I T U J I A N M I N G J I A O C H E N G

土建制图简明教程

■ 王德芳 刘 政 主编



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

全国高职高专系列规划教材

土建制图简明教程

王德芳 刘 政 主编



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

内 容 提 要

本书为高等职业技术学院、高等专科学校专用教材。主要内容有制图规格及基本技能,视图的画法、读法及尺寸标注,断面图、剖面图的画法,房屋建筑施工图、结构施工图、道路桥梁工程图、给水排水工程图的图示内容、图示方法、图示特点与识读等。还有计算机绘图软件(AutoCAD)的入门及应用等。其中,房屋建筑施工图、结构施工图及给水排水工程图均采用同一住宅建筑为实例配合编写。

本书采用了新颁布的国家标准:《房屋建筑制图统一标准》GB/T 50001—2001 等编写。

本书可供高等职业院校、高等职业技术学院土建类专业使用,也可作为成人高等教育自学用书,还可作为高等工业院校、函授大学、网络大学、业余大学、电视大学等土木工程专业的教材。与本书配套使用的《土建制图简明教程习题集》由同济大学出版社同时出版。

图书在版编目(CIP)数据

土建制图简明教程/王德芳,刘政主编. —上海:同济大学出版社,2010.7

ISBN 978 - 7 - 5608 - 4352 - 0

I. ①土… II. ①王… ②刘… III. ①建筑制图—高等学校:技术学校—教材 IV. ①TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 112885 号

全国高职高专系列规划教材

土建制图简明教程

主 编 王德芳 刘 政

责任编辑 缪临平

责任校对 徐春莲

封面设计 潘向葵

出版发行 同济大学出版社 www.tongjipress.com.cn

(地址:上海市四平路 1239 号 邮编:200092 电话:021-65985622)

经 销 全国各地新华书店

印 刷 常熟市大宏印刷有限公司

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 16

印 数 1—3100

字 数 399 000

版 次 2010 年 7 月第 1 版 2010 年 7 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978 - 7 - 5608 - 4352 - 0

定 价 34.00 元

本书若有印装质量问题,请向本社发行部调换 版权所有 侵权必究

前 言

《土建制图简明教程》是高等专科学院、高等职业技术学院使用的教材,也可作为高等工业院校、函授大学、网络大学、业余大学、电视大学等工建类有关专业的教材。具体适用于建筑工程技术、建筑工程管理、给水排水、道路工程、桥梁工程等专业,也可供土建业务部门有关人员培训使用或自学参考。

本教材根据国家教委制订的教学大纲要求,结合专科学习的特点,坚持贯彻“少而精”的原则,围绕“制图”、“识图”特色进行编写。在编写时对有关章节作了调整与精简。新增了钢筋混凝土结构平面布置图的整体表示法。

本书在编写方面采用了新修订的国家标准:《房屋建筑制图统一标准》GB/T 50001—2001。在叙述上力求文字通顺,说明详细、深入浅出、段落分明,突出重点,理论联系实际。本书还采用立体图来表示形体的空间形状,对于作图步骤则采用连续图的形式来表达。在各章最后均附有复习思考题,以供读者自我检查之用。为配合本教材进行教学,我们另行编写出版了《土建制图简明教程习题集》,供教学中配套使用。

本教材由王德芳、刘政主编。参加编写的有:王德芳(第一章)、刘政(第二章),王德芳、李怀健(第三章),王德芳、司徒妙年、陈星铭(第四章),刘政(第五章、第六章),陈星铭(第七章)。刘夏虹、谢辉、张翔等参加了本书的绘图工作。

在编写过程中,承有关设计单位及同济大学建筑制图教研室老师们给予的大力支持,并提供了部分资料,同济大学出版社给予了热情支持,在此一并表示感谢。

由于编者水平有限,错误和不当之处在所难免,恳请广大读者提出宝贵意见,不吝指正。

编 者

2010年4月

目 录

前 言

第一章 制图规格及基本技能	(1)
第一节 制图基本规格	(1)
一、图纸幅面	(1)
二、图纸标题栏及会签栏	(3)
三、图线	(3)
四、字体	(6)
五、比例与图名	(9)
六、尺寸标注	(9)
七、建筑材料图例	(16)
第二节 绘图工具和仪器的使用方法	(16)
一、绘图板、丁字尺、三角板	(16)
二、分规、圆规	(18)
三、绘图用笔	(19)
四、其他辅助工具	(20)
第三节 几何图形画法	(22)
一、直线的平行线、垂直线及等分	(23)
二、正多边形画法	(24)
三、圆弧连接	(24)
四、椭圆画法	(27)
第四节 绘图方法和步骤	(28)
一、绘图前的准备工作	(29)
二、画稿线(一般用 H 或 2H 铅笔画轻细稿线)	(29)
三、画墨线	(30)
第五节 徒手画图	(31)
一、徒手画法	(31)
二、徒手画视图	(33)
复习思考题	(33)
第二章 投影制图	(35)
第一节 基本视图	(35)

一、三面视图	(35)
二、六面视图	(36)
第二节 视图的绘制方法	(37)
一、形体分析	(37)
二、视图选择	(39)
三、实例	(41)
第三节 视图的阅读方法	(43)
一、阅读视图的一般方法	(43)
二、实例	(44)
第四节 尺寸标注	(47)
一、基本几何体的尺寸	(47)
二、组合体的尺寸	(48)
三、尺寸的配置	(49)
四、实例	(49)
第五节 特殊视图	(50)
一、镜像视图	(50)
二、斜视图	(51)
三、局部视图	(51)
四、旋转视图	(52)
第六节 断面图和剖面图	(52)
一、概述	(53)
二、断面图	(54)
三、剖面图	(55)
四、举例	(59)
五、剖面轴测图	(63)
第七节 规定画法与简化画法	(64)
一、规定画法	(64)
二、简化画法	(65)
复习思考题	(67)
第三章 建筑施工图	(68)
第一节 建筑施工图概述	(68)
一、房屋的组成及其作用	(68)
二、施工图的形成、分类及编排顺序	(70)
三、建筑施工图的内容及有关规定	(71)
四、施工图的特点及识图的方法与步骤	(77)
第二节 施工总说明及建筑总平面图	(79)

一、施工总说明	(79)
二、建筑总平面图	(80)
第三节 建筑平面图	(83)
一、平面图的形成和作用	(83)
二、底层平面图的图示内容和要求	(83)
三、其他平面图	(87)
四、平面图的主要内容	(88)
第四节 建筑立面图	(88)
一、立面图的形成和作用	(88)
二、立面图的图示内容和要求	(88)
三、立面图的主要内容	(92)
第五节 建筑剖面图	(92)
一、剖面图的形成和作用	(92)
二、剖面图的图示内容和要求	(92)
三、剖面图的主要内容	(95)
第六节 建筑详图	(95)
一、详图及其作用	(95)
二、施工详图的内容	(95)
三、详图的基本规定	(95)
四、建筑详图的图示内容	(96)
五、绘制建筑施工图的步骤和方法	(102)
第七节 单层工业厂房施工图	(111)
一、建筑总平面图和建筑施工说明	(111)
二、建筑平面图	(111)
三、建筑立面图	(118)
四、建筑剖面图	(118)
复习思考题	(118)

第四章 结构施工图

第一节 概述	(119)
一、结构施工图的内容和用途	(119)
二、结构施工图的一般规定及图示特点	(120)
三、钢筋混凝土结构的基本知识和图示特点	(122)
四、钢结构的基本知识和图示特点	(126)
第二节 基础图	(132)
一、基础平面图	(132)
二、基础平面图的主要内容	(135)

三、基础详图	(135)
四、基础详图的主要内容	(136)
第三节 结构平面图	(136)
一、楼层结构平面图	(136)
二、结构平面图的主要内容	(144)
第四节 钢筋混凝土构件结构详图	(144)
一、钢筋混凝土梁	(145)
二、钢筋混凝土板	(146)
三、钢筋混凝土柱	(147)
四、钢筋混凝土结构详图的绘制	(148)
五、钢筋混凝土构件结构详图的主要内容	(148)
第五节 楼梯结构详图	(148)
一、楼梯结构平面图	(148)
二、楼梯结构剖面图	(149)
三、楼梯结构详图的绘制	(149)
四、楼梯结构详图的主要内容	(152)
第六节 单层工业厂房结构施工图	(152)
一、基础平面图和基础详图	(153)
二、结构布置平面图和立面图	(153)
三、钢筋混凝土结构详图	(157)
四、钢结构图	(159)
第七节 钢筋混凝土结构平面布置图的整体表示法	
——“平法”制图方法	(163)
一、柱“平法”施工图	(163)
二、梁“平法”施工图	(168)
复习思考题	(172)
第五章 道路桥梁工程图	(174)
第一节 概述	(174)
一、道路工程图	(174)
二、桥梁工程图	(174)
三、钢筋混凝土的表示方法	(175)
第二节 道路路线平面图	(175)
一、平面图的图示内容及特点	(175)
二、平面图的绘制方法	(179)
第三节 道路路线纵断面图	(179)
一、纵断面图的图示内容及特点	(179)

二、纵断面图的绘制方法	(183)
第四节 道路路线横断面图	(183)
一、横断面图的图示内容及特点	(183)
二、横断面图的绘制方法	(185)
第五节 桥梁总体布置图	(185)
一、立面图	(185)
二、平面图	(187)
三、横剖面图	(187)
第六节 桥梁构件图	(188)
一、桥台	(188)
二、桥墩	(192)
三、钢筋混凝土 T 形梁	(192)
四、钢筋混凝土空心板	(195)
第七节 桥梁图的读图和画图步骤	(195)
一、读图	(195)
二、画图	(196)
复习思考题	(197)
第六章 建筑给排水工程图	(198)
第一节 概述	(198)
一、给排水系统的组成	(198)
二、给排水工程图的基本知识	(199)
第二节 平面布置图	(201)
一、建筑平面图中的有关内容	(201)
二、卫生器具与配水设备	(203)
三、管路的画法	(203)
四、图例与说明	(204)
第三节 系统原理图	(204)
一、管系轴测图的形式	(205)
二、系统原理图的画法	(205)
三、系统原理图的标注	(206)
第四节 卫生设备安装详图	(208)
复习思考题	(209)
第七章 计算机绘图软件(AutoCAD)的入门及应用	(210)
第一节 AutoCAD 功能及绘图前的准备	(210)
一、AutoCAD 简体中文版简介	(210)

二、AutoCAD 的界面和基本操作	(210)
三、绘图前的准备	(214)
第二节 用 AutoCAD 命令画简单的平面图形	(220)
一、绘图命令	(220)
二、修改命令	(221)
三、图形的显示控制和辅助绘图工具	(222)
第三节 二维图形的绘图和修改	(224)
一、绘图命令	(224)
二、修改命令	(228)
第四节 图块和图案填充	(232)
一、图块	(232)
二、图案填充	(234)
第五节 尺寸标注及图形输出	(237)
一、尺寸标注的基本知识	(237)
二、长度型尺寸的标注	(241)
三、图形输出	(242)
四、应用示例	(244)

第一章 制图规格及基本技能

第一节 制图基本规格

建筑工程图是表达建筑工程设计的重要技术资料,是施工的依据。为了使建筑工程图表达统一,清晰简明,提高制图质量,便于识读,满足设计和施工等的要求,又便于技术交流,对于图样的画法、图线的线型宽和应用、图中尺寸的标注、图例以及字体等,都必须有统一的规定。这个统一的规定就是国家制图标准,简称“国标”。

本书主要采用了中华人民共和国建设部颁布的《房屋建筑制图统一标准》GB/T 50001—2001 等,还选用了 1993 年国家技术监督局颁发的国家标准《技术制图字体》GB/T 14691—93 等的有关内容,供设计绘图时参照执行。有关计算机绘图方面的内容详见第七章。

一、图纸幅面

为了合理使用图纸和便于装订和管理,所有图纸的幅面,应符合表 1-1 的规定。

表 1-1 图纸幅面及图框尺寸 (mm)

尺寸代号	幅 面 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				

图中 $b \times l$ 为图纸的短边乘以长边, a 和 c 为图框线到幅面线之间的宽度。图纸幅面尺寸相当于 $\sqrt{2}$ 系列, 即 $l = \sqrt{2}b$ 。A0 号幅面的面积为 1 m^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
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 $841 \text{ mm} \times 891 \text{ mm}$ 与 $1 189 \text{ mm} \times 1 261 \text{ mm}$ 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 图纸宜横式使用见图 1-1a);必要时,也可立式使用,见图 1-1b)和图 1-1c)。

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。

为了使用图样复制和缩微摄影时定位方便,对表 1-1 和表 1-2 所列的各号图纸,均应在图纸各边长的中点处分别画出对中标志。对中标志线宽不小于 0.25 mm,长度从纸边界开始至伸入图框内约 5 mm,见图 1-1。

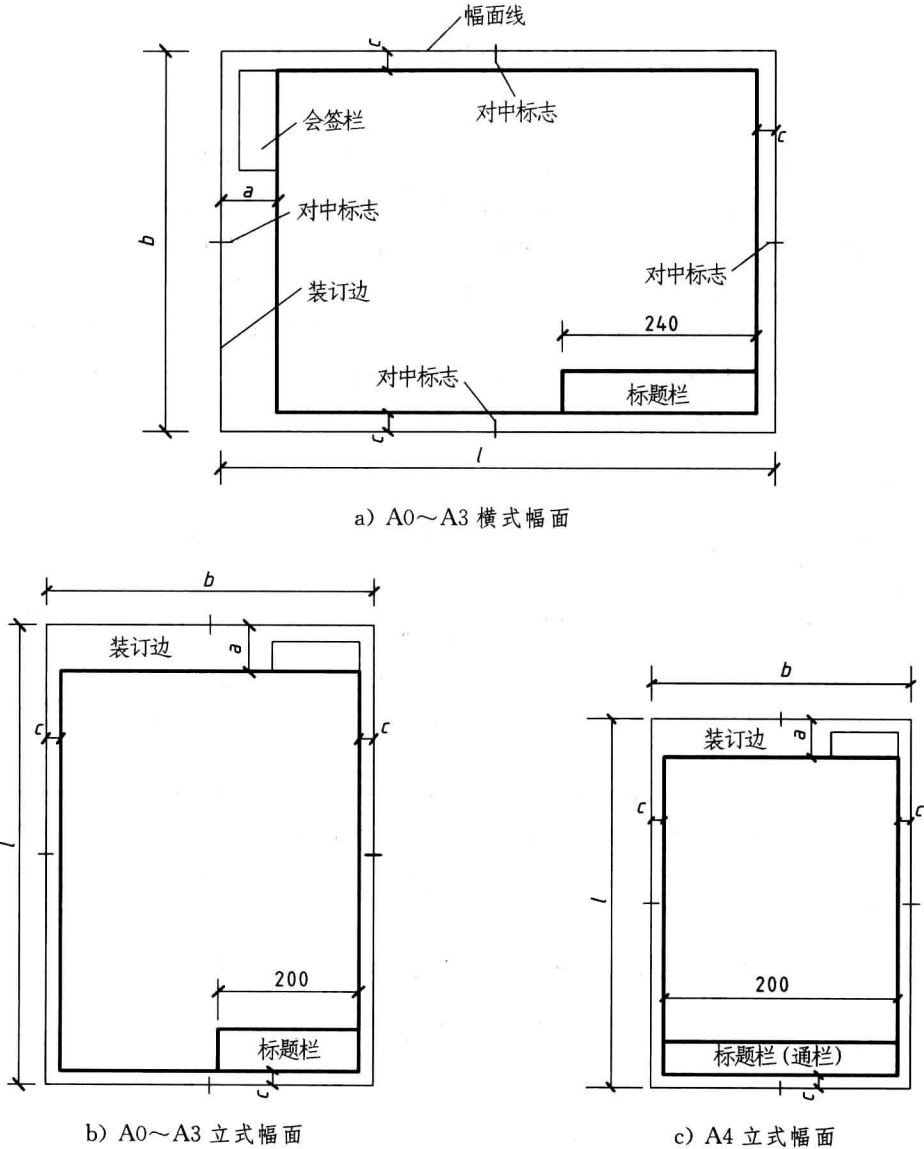


图 1-1 图纸幅面格式及其尺寸代号

二、图纸标题栏及会签栏

工程图纸应有工程名称、图名、图号、设计号及设计人、绘图人、审批人的签名和日期等，把这些集中列表放在图纸的右下角(见图 1-1)，称为图纸标题栏，简称图标见图 1-2。

图标长边的长度，应为 240 mm 或 200 mm；短边的长度，宜采用 30 mm 或 40 mm。

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。

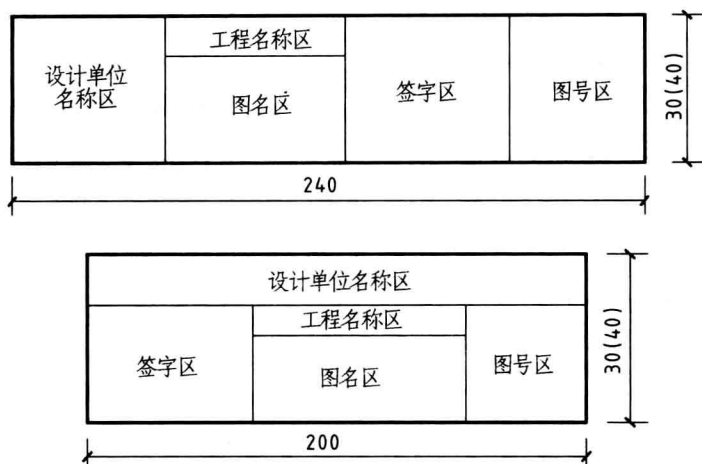


图 1-2 图纸标题栏

会签栏应按图 1-3 的格式绘制，其尺寸应为 100 mm × 20 mm，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。一般放在图纸左侧上方的图框线外(见图 1-1)。

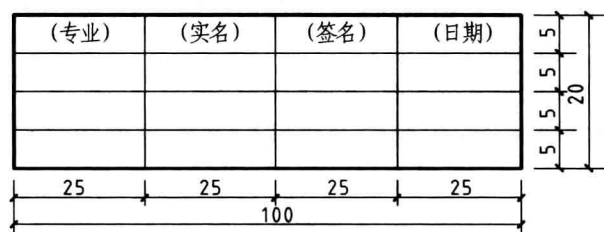


图 1-3 会签栏

图纸标题栏和会签栏的格式和内容都有规定，有的单位也有根据需要自行确定的。制图作业的图纸标题栏格式和内容另见有关的《作业指示书》。制图作业不用会签栏。

三、图线

在绘制建筑工程图时，为了表示出图中不同的内容，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。

建筑工程图的图线线型有实线、虚线、单点长画线、双点长画线、折断线、波浪线等，随用

途的不同而反映在图线的粗细关系上,见表 1-3。

表 1-3 图线的线型、线宽及用途

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、尺寸线、图例线等
虚线	粗		b	见各有关专业制图标准
	中		$0.5b$	不可见轮廓线
	细		$0.25b$	不可见轮廓线、图例线等
单点 长画线	粗		b	见各有关专业制图标准
	中		$0.5b$	见各有关专业制图标准
	细		$0.25b$	中心线、轴线、对称线等
双点 长画线	粗		b	见各有关专业制图标准
	中		$0.5b$	见各有关专业制图标准
	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

图线线型和线宽的用途,各专业不同,应按专业制图的规定来选用。

建筑工程图中,对于表示不同内容和区别主次的图线,其线宽都互成一定的比例,即粗线、中粗线、细线三种线宽之比为 $b : 0.5b : 0.25b$ 。

粗线的宽度代号为 b ,它应根据图的复杂程度及比例大小,从下面线宽系列中选取:2.0, 1.4, 1.0, 0.7, 0.5, 0.35 mm。

绘制比例较小的图或比较复杂的图,选取较细的线。

当选定了粗线的宽度 b 后,中粗线及细线的宽度也就随之确定而成为线宽组见表 1-4。

表 1-4 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	0.13	—

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。

同一图纸幅面中,采用相同比例绘制的各图,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,其线宽比为 $b : 0.25b$ 。

图纸的图框线和标题栏线的宽度,将随图纸幅面的大小而不同,可以参照表 1-5 来选用。

表 1-5 图纸图框线和标题栏线线宽 (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

在各种线型中,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。单点长画线或双点长画线的两端,不应是点,点画线与点画线交接或点画线与其他图线交接时,应是线段交接。虚线与虚线交接或虚线与其他图线交接时,也应是线段交接。虚线为实线的延长线时,不得与实线交接。图线不得与文字、数字或符号重叠、混淆,不可避免时,应保证文字的清晰;绘制圆或圆弧的中心线时,圆心应为线段的交点,且中心线两端应超出圆弧 2~3 mm。实线、虚线、点画线的画法见图 1-4 所示。

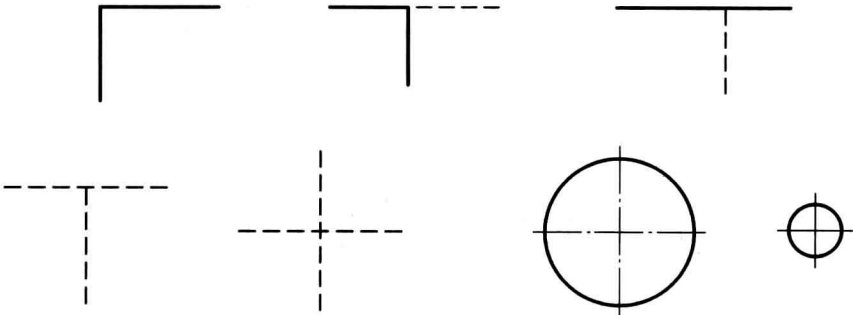


图 1-4 实线、虚线、单点长画线画法举例

当图形较小(如图 1-4 中较小的圆),画点画线有困难时,可用细实线来代替。

图 1-5 为折断线及波浪线的画法举例。折断线直线间的符号和波浪线都徒手画出。折断线应通过被折断图形的全部,其两端各画出 2~3 mm。

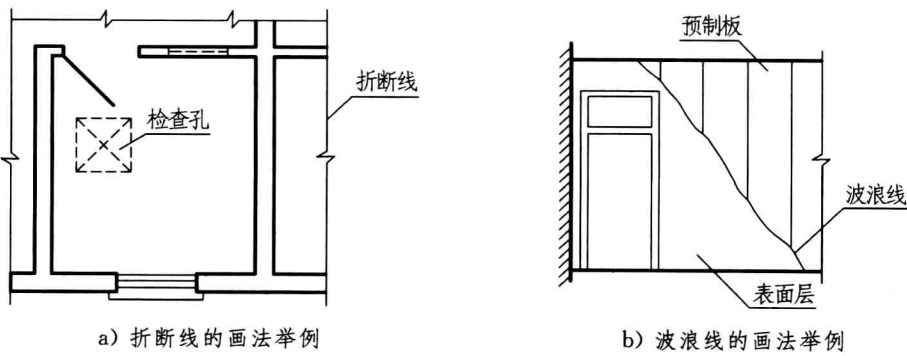


图 1-5 折断线、波浪线的画法举例

四、字体

工程图纸上常用文字有汉字、阿拉伯数字、拉丁字母,有时也用罗马数字、希腊字母。

工程制图所需书写的汉字、数字、字母或符号等,均应笔画清晰、字体端正、排列整齐、间隔均匀,标点符号应清楚正确。

图样中的汉字,应采用国家公布的简化字,并应写长仿宋体。写仿宋体字时应注意它的笔画基本上是横平竖直,字体结构要匀称,并注意笔画的起落(图 1-6、图 1-7)。

名称	横	竖	撇	捺	挑	点	钩	折
形状	—	丨	丿	㇏	㇀	丶	亅	𠃍
笔法	—	丨	丿	㇏	㇀	丶	亅	𠃍
举例	三七	十土	千月	人达	地江扎	卞点	丁戈	图弯

图 1-6 汉字仿宋体笔画形式举例

10号

排列整齐字体端正笔画清晰注意起落

7号

字体基本上是横平竖直,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形

图 1-7 汉字长仿宋体字样

汉字、阿拉伯数字、拉丁字母、罗马数字等字体大小的号数(简称字号),都是字体的高度,文字的字高,应从下列系列中选用 3.5, 5, 7, 10, 14, 20 mm,见表 1-6。这个字高系列中的公比也相当于 $1:\sqrt{2}$,即某号字的高度,相当于小一号字高的 $\sqrt{2}$ 倍,例如: $7 \approx \sqrt{2} \times 5$ 。因此,如需书写大一号的字,其字高可按 $1:\sqrt{2}$ 来确定,并取毫米整数。从表 1-6 中可以看出,汉字长仿宋体的某号字的宽度,即为小一号字的高度。

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

工程图样上书写的长仿宋体汉字,其高度应不小于 3.5 mm。阿拉伯数字、拉丁字母、罗马数字等的高度应不小于 2.5 mm。在同一图样上,只允许选用一种型式的字体。

当阿拉伯数字、拉丁字母或罗马数字同汉字并列书写时,它们的字高比汉字的字高宜小一号或两号。

当拉丁字母单独用作代号或符号时,不使用 I, O 及 Z 三个字母,以免同阿拉伯数字的 1, 0 及 2 相混淆。

阿拉伯数字、拉丁字母及罗马数字的书写与排列,应符合表 1-7 的规定。

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)	$\frac{7}{10}h$	$\frac{10}{14}h$
小写字母伸出的头部或尾部	$\frac{3}{10}h$	$\frac{4}{14}h$
笔画宽度	$\frac{1}{10}h$	$\frac{1}{14}h$
字母间距	$\frac{2}{10}h$	$\frac{2}{14}h$
上下行基准线最小间距	$\frac{15}{10}h$	$\frac{21}{14}h$
词间距	$\frac{6}{10}h$	$\frac{6}{14}h$

阿拉伯数字、拉丁字母以及罗马数字都可以按需要写成直体或斜体,一般书写采用斜体较多。斜体的倾斜度应是从底线逆时针转 75°角,其宽度和高度均与相应的直体相等,见图 1-8a)和图 1-8b)所示。

