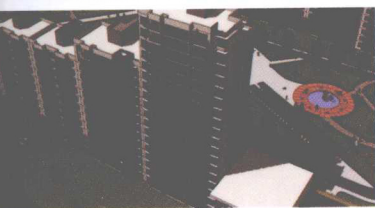
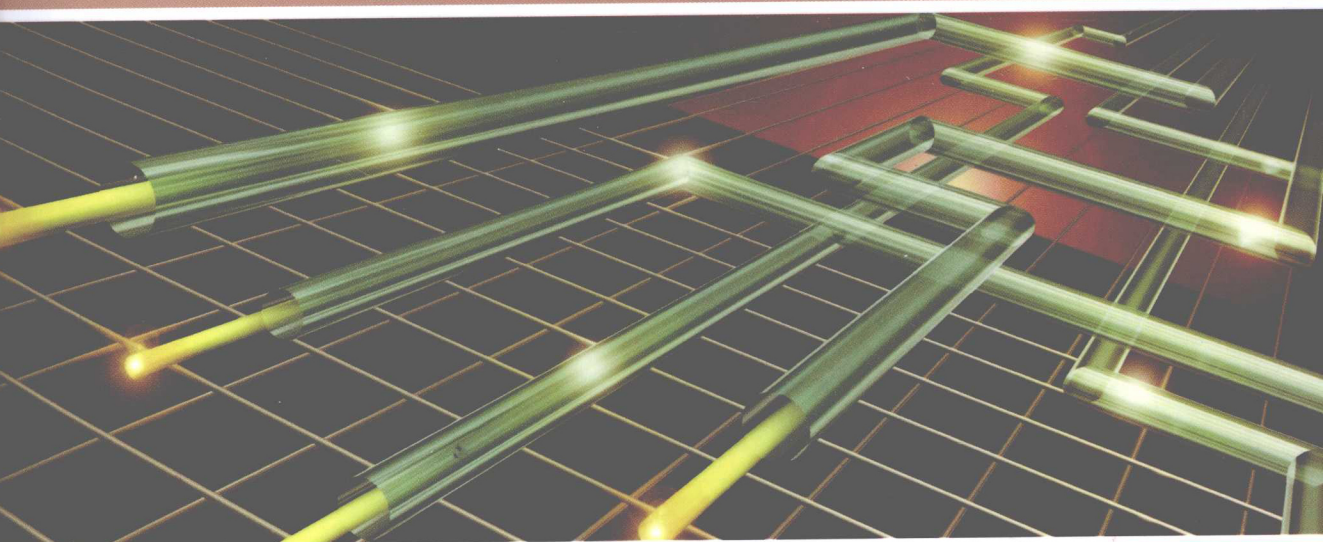




CAD建筑行业项目实战系列丛书



AutoCAD

给排水·暖通空调·建筑电气设计 与工程项目实战

王 敏 董荣荣 等编著



附赠超值  光盘
视频操作+范例素材



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

CAD 建筑行业项目实战系列丛书

AutoCAD 给排水·暖通空调·建筑 电气设计与工程项目实战

王 敏 董荣荣 等编著



机械工业出版社

本书介绍了建筑水电制图基础、AutoCAD 2011 入门、二维绘图命令、基本绘图工具、编辑命令、辅助工具、电气工程基础、电气照明工程图、建筑弱电工程图、防雷接地工程图、给排水工程基础、给水工程图、排水工程图、消防工程图、暖通工程基础、空调工程图设计和采暖工程。

本书适合作为从事建筑水、暖、电施工和设计的工程人员的自学辅导教材，也可作为大专院校相关专业的教材。

图书在版编目（CIP）数据

AutoCAD 给排水·暖通空调·建筑电气设计与工程项目实战 / 王敏等编著. —北京：机械工业出版社，2011.7

（CAD 建筑行业项目实战系列丛书）

ISBN 978-7-111-35311-9

I. ①A… II. ①王… III. ①房屋建筑设备—建筑设计：计算机辅助设计—AutoCAD 软件 IV. ①TU8-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2011）第 137884 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：吴鸣飞

责任编辑：张淑谦 李 宁

责任印制：杨 曦

北京中兴印刷有限公司印刷

2011 年 9 月第 1 版·第 1 次印刷

184mm×260mm·23.25 印张·573 千字

0001—4000 册

标准书号：ISBN 978-7-111-35311-9

ISBN 978-7-89433-069-7（光盘）

定价：55.00 元（含 1DVD）



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

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司开发的计算机辅助设计 (Computer Aided Design, CAD) 软件, 具有易于掌握、使用方便、体系结构开放等优点, 能够绘制二维图形与三维图形、标注尺寸、渲染图形以及打印输出图样, 目前已广泛应用于机械、建筑、电子、航天、造船、石油化工、土木工程、冶金、地质、气象、纺织、轻工、商业等领域。

AutoCAD 2011 是 AutoCAD 系列软件中的优秀版本, 与 AutoCAD 先前的版本相比, 在性能和功能方面都有较大的增强, 并能与低版本完全兼容。AutoCAD 2011 软件为从事各种造型设计的工程技术人员提供了强大的功能, 可以帮助他们更好地完成设计和文档编制工作。AutoCAD 2011 具有上千个即时可用的插件, 能够根据用户的特定需求轻松、灵活地进行定制。

本书以工程理论知识为基础, 以典型的实际建筑水暖电工程施工图为案例, 详细介绍了 AutoCAD 的基本平面绘图知识, 以及实际建筑水、暖、电工程施工图绘制的基本要求和思路。

为了方便读者学习, 提高学习效果, 在随书多媒体光盘中, 包含了全书所有实例的源文件、结果文件和所有实例操作过程的录音讲解动画文件, 可以帮助读者形象直观地学习本书。

本书主要由王敏、董荣荣编写, 参与编写的人员还有康士廷、赵黎、刘昌丽、王艳池、张俊生、李磊、董伟、罗娟、张日晶、王玉秋、周冰、王佩楷、袁涛、王兵学、路纯红、王渊峰、陈猛、谷德桥、周俊波、孟清华、郑长松、王文平、刘洋、李世强、陈丽芹、胡仁喜、吴高阳、贾长治。

由于编者水平有限, 疏漏之处在所难免, 敬请读者联系 win760520@126.com 批评指正!

编 者

目 录

前言

第1章 建筑水暖电制图基础	1
1.1 建筑水暖电制图相关标准	1
1.1.1 图纸	1
1.1.2 比例	4
1.1.3 线型	6
1.1.4 文字	8
1.1.5 标注	9
1.1.6 房屋建筑制图 CAD 统一规则 ..	10
1.1.7 图样的编排	12
1.2 建筑水暖电设计常用符号	12
1.2.1 建筑常用符号	12
1.2.2 材料符号	14
1.2.3 建筑水暖电符号	15
第2章 AutoCAD 2011 入门	17
2.1 操作界面	17
2.1.1 标题栏	18
2.1.2 菜单栏	18
2.1.3 工具栏	18
2.1.4 绘图区	19
2.1.5 命令行	21
2.1.6 状态栏和滚动条	21
2.1.7 快速访问工具栏和交互 信息工具栏	21
2.1.8 功能区	22
2.1.9 状态托盘	22
2.2 配置绘图系统	22
2.2.1 显示配置	22
2.2.2 系统配置	23
2.3 设置绘图环境	24
2.3.1 绘图单位设置	24
2.3.2 图形边界设置	24
2.4 图形显示工具	25
2.4.1 图形缩放	25
2.4.2 图形平移	27

2.5 精确绘图工具	28
2.5.1 精确定位工具	28
2.5.2 对象捕捉工具	32
2.6 基本输入操作	34
2.6.1 命令输入方式	34
2.6.2 命令的重复、撤销、重做	35
2.6.3 透明命令	35
2.6.4 按键定义	36
2.6.5 命令执行方式	36
2.6.6 坐标系统与数据的输入方法	36
第3章 二维绘图命令	39
3.1 直线与点命令	39
3.1.1 绘制直线段	39
3.1.2 绘制构造线	40
3.1.3 实例——阀	40
3.1.4 绘制点	41
3.1.5 实例——桌布	42
3.2 圆类图形	43
3.2.1 绘制圆	43
3.2.2 实例——线箍	43
3.2.3 绘制圆弧	44
3.2.4 实例——自耦变压器	45
3.2.5 绘制圆环	45
3.2.6 绘制椭圆与椭圆弧	46
3.2.7 实例——感应式仪表	47
3.3 平面图形	47
3.3.1 绘制矩形	47
3.3.2 实例——缓吸继电器线圈	49
3.3.3 绘制正多边形	49
3.3.4 实例——方形散流器	50
3.4 图案填充	51
3.4.1 基本概念	51
3.4.2 图案填充的操作	52
3.4.3 编辑填充的图案	57

3.4.4 实例——壁龛交接箱	58	4.5.1 尺寸样式	100
3.5 多段线	59	4.5.2 尺寸标注	104
3.5.1 绘制多段线	59	4.5.3 实例——标注办公室建筑电气 平面图	107
3.5.2 编辑多段线	59	第5章 编辑命令	110
3.5.3 实例——振荡回路	61	5.1 选择对象	110
3.6 样条曲线	63	5.2 删除及恢复类命令	113
3.6.1 绘制样条曲线	63	5.2.1 删除命令	113
3.6.2 编辑样条曲线	64	5.2.2 恢复命令	113
3.6.3 实例——整流器	64	5.2.3 清除命令	114
3.7 多线	65	5.3 复制类命令	114
3.7.1 绘制多线	65	5.3.1 复制命令	114
3.7.2 定义多线样式	66	5.3.2 实例——三相变压器	115
3.7.3 编辑多线	66	5.3.3 镜像命令	116
3.7.4 实例——墙体	67	5.3.4 实例——办公桌椅	116
第4章 基本绘图工具	70	5.3.5 偏移命令	117
4.1 图层设置	70	5.3.6 实例——手动三极开关	118
4.1.1 建立新图层	70	5.3.7 阵列命令	120
4.1.2 设置图层	73	5.3.8 实例——多极插头插座	121
4.1.3 控制图层	75	5.4 改变位置类命令	123
4.2 对象约束	77	5.4.1 移动命令	123
4.2.1 建立几何约束	77	5.4.2 实例——沙发茶几	123
4.2.2 几何约束设置	78	5.4.3 旋转命令	127
4.2.3 建立尺寸约束	79	5.4.4 实例——熔断式隔离开关	128
4.2.4 尺寸约束设置	79	5.4.5 缩放命令	129
4.2.5 自动约束	80	5.5 改变几何特性类命令	130
4.3 文字	81	5.5.1 圆角命令	130
4.3.1 设置字体	81	5.5.2 实例——座便器	130
4.3.2 设置字体相关注意事项	82	5.5.3 倒角命令	133
4.3.3 单行文本标注	84	5.5.4 实例——洗菜盆	134
4.3.4 多行文本标注	86	5.5.5 剪切命令	135
4.3.5 文本编辑	89	5.5.6 实例——灯具	136
4.3.6 实例——滑线式变阻器	90	5.5.7 延伸命令	138
4.4 表格	91	5.5.8 实例——沙发	139
4.4.1 定义表格样式	91	5.5.9 拉伸命令	140
4.4.2 创建表格	93	5.5.10 实例——门把手	141
4.4.3 表格文字编辑	94	5.5.11 拉长命令	142
4.4.4 实例——绘制 A3 建筑给排水 样板图形	94	5.5.12 实例——挂钟	143
4.5 尺寸标注	100	5.5.13 打断命令	144

5.5.14 打断于点	144	7.3 建筑电气设计职业法规及 规范标准	171
5.5.15 实例——吸顶灯	144	第8章 电气照明工程图	174
5.5.16 分解命令	145	8.1 电气照明平面图基础	174
5.5.17 合并命令	145	8.1.1 电气照明平面图概述	174
5.6 对象编辑	146	8.1.2 常用照明线路分析	175
5.6.1 钳夹功能	146	8.1.3 文字标注及相关说明	177
5.6.2 修改对象属性	146	8.2 独立别墅照明平面图 设计实例	182
5.6.3 特性匹配	147	8.2.1 绘制环境设置	183
5.6.4 实例——花朵的绘制	147	8.2.2 绘制图框	187
第6章 辅助工具	149	8.2.3 绘制定位轴线、轴号	188
6.1 查询工具	149	8.2.4 绘制墙线、门窗洞口和柱	191
6.1.1 距离查询	149	8.2.5 室内布局	198
6.1.2 面积查询	149	8.2.6 绘制照明电气元器件	201
6.2 图块及其属性	150	8.2.7 绘制线路	204
6.2.1 图块操作	150	8.2.8 尺寸标注	204
6.2.2 图块的属性	151	8.3 电气照明系统图基础	209
6.2.3 实例——灯图块	153	8.3.1 电气照明系统图概述	209
6.3 设计中心与工具选项板	153	8.3.2 室内照明供电系统的组成	212
6.3.1 设计中心	154	8.3.3 常用动力配电系统的分类	212
6.3.2 工具选项板	155	8.3.4 常用照明配电系统图的分类	212
6.4 综合实例——绘制居室室内 布置平面图	156	8.4 独立别墅照明系统图 设计实例	214
6.4.1 绘制建筑主体图	157	8.4.1 绘图环境设置	214
6.4.2 启动设计中心	157	8.4.2 电气照明系统图绘制	216
6.4.3 插入图块	158	第9章 建筑弱电工程图	220
6.4.4 标注文字	159	9.1 插座平面图基础	220
第7章 电气工程基础	160	9.2 别墅插座平面图 绘制实例	221
7.1 概述	160	9.2.1 绘图环境设置	221
7.1.1 建筑电气工程项目的分类	160	9.2.2 插座平面图绘制	222
7.1.2 建筑电气工程施工图的分类	161	9.3 建筑弱电工程图概述	228
7.1.3 建筑电气工程图的特点	162	9.4 别墅弱电电气工程图 绘制实例	231
7.1.4 建筑电气工程图的基本规定	163	9.4.1 弱电系统平面图绘制	231
7.2 建筑电气工程施工图的设计深度	163	9.4.2 有线电视系统图	235
7.2.1 总则	163	第10章 防雷接地工程图	240
7.2.2 方案设计	163	10.1 建筑物的防雷保护概述	240
7.2.3 初步设计	164		
7.2.4 施工图设计	168		

10.1.1 防止直接雷	240	12.2 综合办公楼给水系统图 设计实例	278
10.1.2 防止雷电感应及高 电位反击	241	12.2.1 绘图环境设置	279
10.1.3 防止高电位从线路引入	241	12.2.2 给水系统图绘制	280
10.2 建筑物接地电气概述	241	第 13 章 排水工程图	287
10.2.1 接地和接零	241	13.1 综合办公楼排水系统平面图 设计实例	287
10.2.2 接地形式	242	13.1.1 绘图环境设置	288
10.2.3 接地装置	242	13.1.2 建筑平面图绘制	290
10.3 独立别墅防雷接地 平面图实例	243	13.1.3 排水设备绘制	291
10.3.1 绘图环境配置	244	13.1.4 管线绘制	292
10.3.2 别墅顶层屋面平面图绘制	246	13.1.5 完善图样	293
10.3.3 避雷带或避雷网的绘制	251	13.2 综合办公楼排水系统图 设计实例	295
第 11 章 给排水工程基础	254	13.2.1 绘图环境设置	295
11.1 概述	254	13.2.2 排水系统图绘制	296
11.2 给排水施工图分类	254	第 14 章 消防工程图	303
11.3 给水排水施工图的表达特点及 一般规定	255	14.1 综合办公楼消防系统平面图 设计实例	303
11.3.1 一般规定	255	14.1.1 绘图环境设置	303
11.3.2 表达特点	255	14.1.2 建筑平面图绘制	304
11.4 给水排水施工图的 表达内容	256	14.1.3 消防设备图例绘制	304
11.4.1 施工设计说明	256	14.1.4 管线绘制	305
11.4.2 室内给水施工图	256	14.1.5 布置消防设施	306
11.4.3 室内排水施工图	257	14.1.6 完善图样	307
11.4.4 室外管网平面布置图	258	14.2 综合办公楼消防系统图 设计实例	308
11.5 给排水工程施工图的 设计深度	259	14.2.1 消防系统图概述	308
11.5.1 总则	259	14.2.2 绘图环境设置	308
11.5.2 施工图设计	259	14.2.3 消防系统图绘制	309
11.6 职业法规及规范标准	262	14.2.4 绘制给水引入管	312
第 12 章 给水工程图	265	第 15 章 暖通工程基础	313
12.1 综合办公楼给水系统 平面图设计实例	265	15.1 概述	313
12.1.1 绘图环境设置	266	15.1.1 施工图的组成	314
12.1.2 建筑平面图绘制	269	15.1.2 施工设计说明	315
12.1.3 用水设备绘制	274	15.1.3 设备材料明细表	315
12.1.4 管线绘制	276	15.1.4 平面图	316
12.1.5 完善图样	276	15.1.5 剖面图	316
		15.1.6 系统图	316

15.1.7 详图	317	16.2.2 绘图环境设置	338
15.2 暖通空调系统施工图		16.2.3 空调通风系统图绘制	339
相关规定	317	16.3 商业综合楼空调水系统图	
15.2.1 表达特点与规定	317	设计实例	341
15.2.2 图层及交换文件	318	16.3.1 空调水系统图概述	342
15.3 暖通空调工程设计文件		16.3.2 绘图环境设置	342
编制深度	319	16.3.3 空调水系统图绘制	343
15.3.1 方案设计	319	第 17 章 采暖工程	346
15.3.2 初步设计	319	17.1 住宅楼采暖系统平面图	
15.3.3 施工图设计	321	设计实例	346
15.4 职业法规及规范标准	323	17.1.1 采暖系统平面图概述	346
第 16 章 空调工程图设计	326	17.1.2 绘图环境设置	347
16.1 商业综合楼空调系统平面图		17.1.3 建筑平面图绘制	348
设计实例	326	17.1.4 采暖设备绘制	350
16.1.1 空调系统平面图概述	326	17.1.5 采暖设备布置	352
16.1.2 绘图环境设置	327	17.1.6 完善图样	353
16.1.3 建筑平面图绘制	329	17.2 住宅楼采暖系统图	
16.1.4 空调设备绘制	332	设计实例	356
16.1.5 完善图样	334	17.2.1 采暖系统图概述	356
16.2 商业综合楼空调系统图		17.2.2 绘图环境设置	357
设计实例	337	17.2.3 室内采暖系统图绘制	357
16.2.1 空调系统图概述	337	参考文献	361

第 1 章 建筑水暖电制图基础

建筑水暖电工程一般指建筑设备工程中的给排水工程、暖通空调工程和建筑电气工程。

本章主要讲述建筑水暖电工程 CAD 制图的有关规范和规定以及一些常用的符号和应用图例,为学习后面的章节作必要的知识准备。

学习要点

- 建筑水暖电制图基础。
- 建筑水暖电图示标志。

1.1 建筑水暖电制图相关标准

建筑水暖电工程的 CAD 制图必须遵循国家颁布的相关制图标准。主要有 GB/T50001—2001《房屋建筑制图统一标准》、GB/T4728《电气简图用图形符号》、GB/T6988《电气技术用文件的编制》、GB/T7159—1987《电气技术中的文字符号制订通则》、GB/T 18111—2000《房屋建筑 CAD 制图统一规则》、GB/T18135—2000《电气工程 CAD 制图规则》、《GB/T 50106—2001 给水排水制图标准》、GB/T 50114—2001《暖通空调制图标准》等多项制图标准。

1.1.1 图纸

建筑水暖电工程中对图纸的幅面和样式进行了规定。

1. 图纸的幅面尺寸

根据建筑水暖电工程规模的大小、类别等,可适当选用 A0、A1、A2、A3、A4 5 种规格图纸,不同幅面图纸大小成 1/2 倍数的尺寸关系,建筑电气施工图纸规格的选用通常与建筑平面图图纸规格一致。图纸的幅面尺寸如表 1-1 所示。

表 1-1 图纸的幅面尺寸

(单位: mm)

幅 面 尺 寸	A0	A1	A2	A3	A4
	$b \times l$	841×1189	594×841	420×594	297×420
c	10			5	
d	25				

图纸的幅面应保证制图紧凑、清晰及使用便携,应在标准规定的几种幅面中选择。

2. 图纸样式

图纸的使用分为立式与横式,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 图纸宜横式使用，必要时也可立式使用。

以下介绍立式与横式布置的图框，供读者参考。

图 1-1 为 A0~A3 横式图纸样式。

图 1-2 为 A4 横式图纸样式。

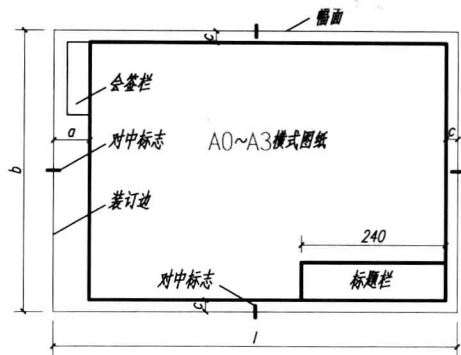


图 1-1 A0~A3 横式图纸样式

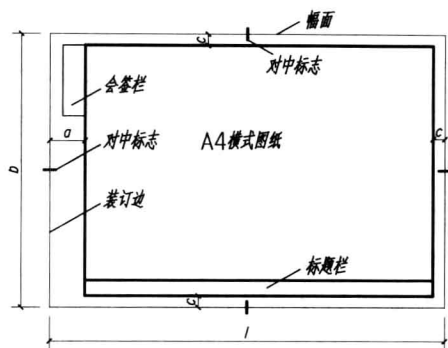


图 1-2 A4 横式图纸样式

图 1-3 为 A0~A3 立式图纸。图 1-4 为 A4 立式图纸样式。

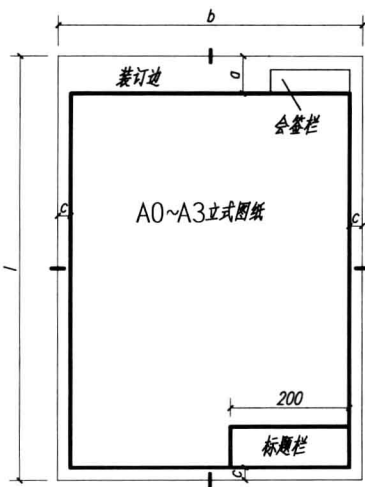


图 1-3 A0~A3 立式图纸样式

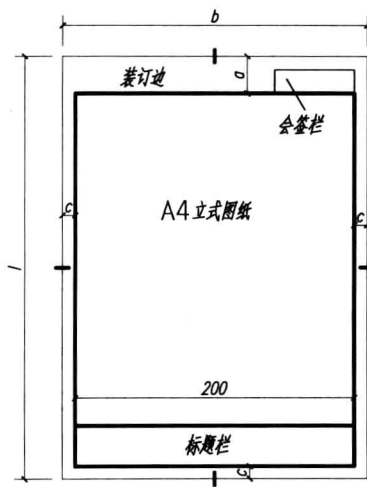


图 1-4 A4 立式图纸样式

图 1-3 中所示的 a、b、c 尺寸及会签栏与标题栏的详细格式、尺寸要求，读者可查阅相关制图标准。

在某些情况下（可能因特殊工程需要），如工程图尺寸过于狭长，可将图纸加长。一般 A0~A2 不得加长，A3、A4 图纸可根据需要，按短边的倍数加长。例如，幅面代号为 A4×3，其中 A4 图纸的尺寸为宽×长=210×297，则按短边 3 倍加长为宽×长=297×630，其他依次类推。

3. 标题栏、会签栏

图纸的标题栏、会签栏及装订边的位置都有一定的规定。一般，不同的建筑设计院都有

自己的标准图纸样式,其标题栏、会签栏往往都带有鲜明的本单位特色风格。以下是某公司的标题栏样式,如图1-5所示。

XX XX 建筑设计有限公司				建筑工程设计 甲级证书 00xx00-xx		工程号	总设
审定人 设计总 负责人 校审人	专 业 负责人 设计人 制图人	工程名称	XX XX 饭店		图 别	给排水	
			图 名	XX XX 平面图	图 号	水施一	
					版 号	A 版	
					日 期	2010. 1	
						出图比例 1:100	

图 1-5 标题栏

标题栏的位置一般位于图纸幅面的右下角,也有将其设置于图纸右侧边的。标题栏往往是一个单位的专用形象标志,许多单位都有自己的专用标题栏。根据建筑制图标准,标题栏的基本尺寸如图1-6所示。

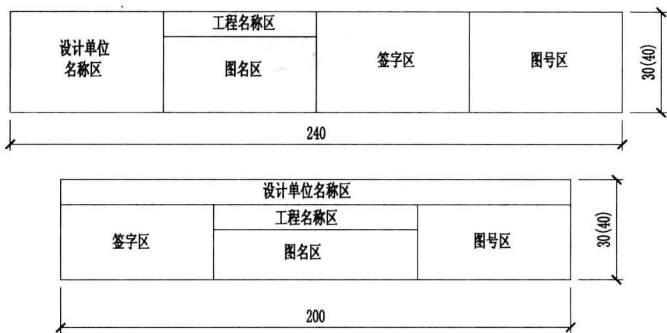


图 1-6 标题栏的基本尺寸

标题栏包括了几项内容,如公司名称、制图人、设计人、审核人、工程名称、图别、图号、比例、版本、日期等。

会签栏如图1-7所示,其尺寸为100mm×20mm,会签栏内填写会签人员的专业、姓名、会签日期。当一个会签栏不够时,可另加一个,两个会签栏并列使用,不需要会签栏的图纸可不设会签栏。

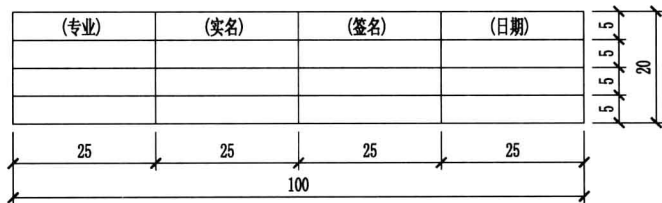


图 1-7 会签栏

4. 图框的调用

一般设计院都已设计好本单位的标准图框,制图人员可直接调用,方便快捷。另外,AutoCAD 2011 安装目录下的 Template 文件夹中也有一些制图框的模板文件。对于一些涉外

工程，读者可参考学习使用英制模板的格式。图 1-8 所示的两幅图框就是调用 Template 文件中的 GB_a1 及 GB_a4 建立的图框。

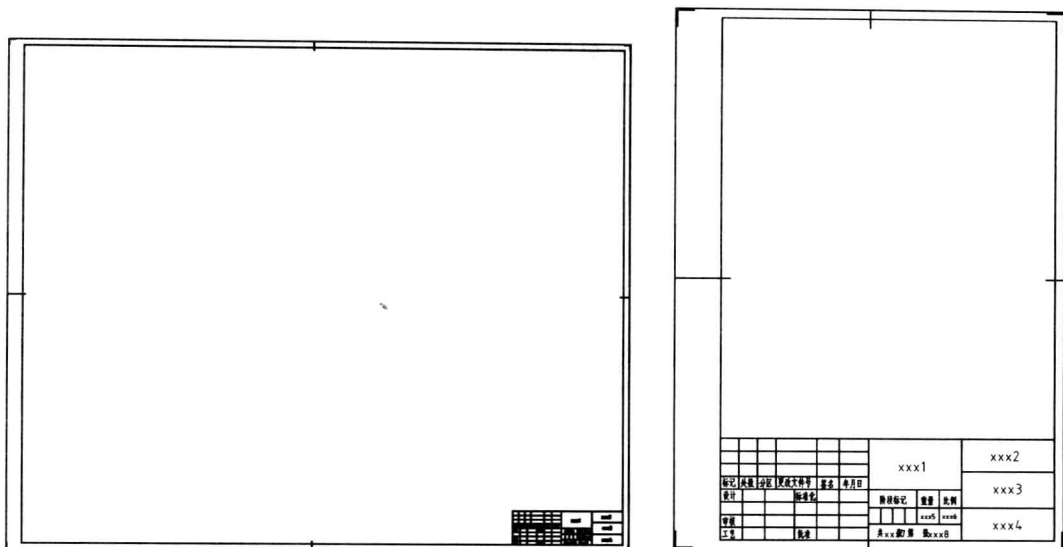


图 1-8 GB_a1 图框与 GB_a4 图框

位于 Template 文件夹列表内的文件均为模板文件。文件名以 Gb_开头的模板表示我国的国标；ISO 表示国际标准；ANSI 表示美国国家标准学会；IEC 表示国际电工委员会等。读者也可打开其他模板，了解一下相关模板的设置。

1.1.2 比例

GB/T50001—2001《房屋建筑制图统一标准》对建筑制图的比例作了详细的说明，建筑图纸比例如表 1-2 所示。

表 1-2 建筑图纸比例

名 称	比 例
平面图	1 : 50, 1 : 100 等
立面图	1 : 20, 1 : 30, 1 : 50, 1 : 100 等
顶棚图	1 : 50, 1 : 100 等
构造详图	1 : 1, 1 : 2, 1 : 5, 1 : 10, 1 : 20 等
系统图	1 : 50, 1 : 100 等



小技巧:

为获得要求比例图样，一般绘图时先插入 1 : 1 的标准图框，再利用图样与图框的数值关系，将图框按“制图比例的倒数”进行缩放，可绘制 1 : 1 的图形，而不必通过缩放图形的方法来实现。实际工程制图中也多用此方法，如果通过缩放图形的方法来实现，往往会给“标注”尺寸带来影响。每个公司都有不同的图幅规格的图框，在制作图框时，大多都会按照 1 : 1 的比例绘制 A0、A1、A2、A3、A4 图框。其中，A1 和 A2 图幅规格的图框还经常

用到立式图框。另外,如果需要用到加长图框,应该在图框的长边方向,按照图框长边 1/4 的倍数增加。把不同大小的图框按照应出图的比例放大,将图框“套”住图样即可。

建筑电气图纸、建筑给排水图纸以及建筑暖通空调图纸的比例,相关的国家标准对其作了详细规定。

1. 建筑电气图样比例

GB/T50001—2001《房屋建筑制图统一标准》对建筑制图的比例作了详细的说明,但电气图是采用图形符号绘制的示意图,不必按比例绘制。电气工程平面图一般是在建筑平面图基础上表示相关电气设备位置关系的图样,所以一般与建筑平面图同比例绘制,其缩小比例可取 1:10、1:20、1:50、1:100、1:200、1:500 等。

其他与建筑图无直接联系的电气工程施工图,可任选比例或不按比例画出,也可按机械制图中的相关比例画出。

2. 建筑给排水图样比例

GB/T50001—2001《房屋建筑制图统一标准》及 GB/T50106—2001《给水排水制图标准》对建筑制图的比例、给排水工程制图的比例作了详细的说明,比例大小的合理选择,关系到图样表达的清晰程度及图样的通用性。

给排水专业的图样种类繁多,包括了平面图、系统图、轴测图、剖面图、详图等。在不同的专业设计阶段,要求图样表达的内容及深度是不同的,工程的规模大小、工程的性质等也关系到比例的合理选择。

建筑给排水图样比例如表 1-3 所示。

表 1-3 建筑给排水图样的比例

名 称	比 例
区域规划图	1:10000、1:25000、1:50000
区域位置图	1:2000、1:5000
厂区总平面图	1:300、1:500、1:1000
管道纵断面图	横向有 1:300、1:500、1:1000 纵向有 1:50、1:100、1:200
水处理厂平面图	1:500、1:200、1:100
水处理高程图	可无比例
水处理流程图	可无比例
水处理构筑物、设备间、泵房等	1:30、1:50、1:100
建筑给水平面图	1:100、1:150、1:200
建筑给排水轴测图	1:50、1:100、1:150
详图	2:1、1:1、1:5、1:10、1:20、1:50

其中,建筑给水平面图及轴测图应与建筑专业图样比例一致,以便于识图。另外,在管道纵断面图中,根据表达需要,在横向与纵向可采用不同的比例绘制。水处理的高程图和流程图也可不按比例绘制。如果建筑给排水的轴测图局部绘制困难,也可不按比例绘制。

3. 建筑暖通空调图样比例

我国所执行的两个相关制图标准即(GB/T50001—2001)《房屋建筑制图统一标准》及 GB/T50114—2001《暖通空调制图标准》对建筑制图的比例、暖通空调工程制图的比例作了详细的说明,比例大小的选择关系到图样表达的清晰程度及图样的通用性。

暖通空调专业的图样种类繁多,包括了平面图、系统图、轴测图、剖面图、详图等。在不同的专业设计阶段,图样要求表达的内容及深度是不同的,工程的规模大小、工程的性质等都关系到比例的合理选择。建筑暖通空调图样比例如表 1-4 所示。

表 1-4 建筑暖通空调图样比例

名 称	比 例
总平面图	1 : 500、1 : 10000
总图中管道断面图	1 : 50、1 : 100、1 : 200
平面图与剖面图	1 : 20、1 : 50、1 : 100
详图	2 : 1、1 : 1、1 : 5、1 : 10、1 : 20、1 : 50

其中,建筑暖通空调平面图及轴测图应与建筑专业图样比例一致,以便于识图。

1.1.3 线型

制图中的各种建筑、设备等多数图样是通过不同式样的线条来表示的,不同的线条代表不同的含义,通过对线条的调整设置,包括线型及线宽等的设置以及诸如填充图案样式等的灵活运用,可以使图样清晰、表达的信息明确、制图快捷。

图线的宽度 b 一般取 2.0mm、1.4mm、1.0mm、0.7mm、0.5mm、0.35mm,每个图样应根据复杂程度,在保证表达清晰基础上选定基本线宽。

对于线型的选用及制图时应注意的细节,读者可参考有关制图标准及教科书,这里不详述,如相互平行的图线,其间隙不宜小于其中的粗线宽度,且不宜小于 0.7mm;图线不得与文字、数字、符号等重叠、混淆,不可避免时,应首先保证文字等信息的清晰;在同一张图样中,相同比例的图样应选用相同的线宽组等。

具体到建筑电气图样、建筑给排水图样以及建筑暖通空调图样的线型,相关国家标准对其作了更详细规定。

1. 建筑电气图样线型

GB/T50001—2001《房屋建筑制图统一标准》中对线条作了详细的解释,建筑电气工程涉及建筑制图方面的线条规定,以及电气专业在制图方面关于线条表达的一些规定,应严格执行,并将两者结合,才能完成建筑电气工程制图。表 1-5 列出了建筑电气工程图样中线型的一些表达规则。

表 1-5 建筑电气工程图样中线型的表达规则

线 型	线宽	一 般 应 用	电 气 工 程 制 图 应 用
实线	b	基本线、简图主要内容用线、可见轮廓线、可见线	电路中的主回线
	$0.5b$		交流配电线路
	$0.35b$		建筑物的轮廓线
虚线	$0.35b$	辅助线、屏蔽线、机械连接线,不可见轮廓线、不可见导线、计划扩展内容用线	事故照明线、直线配电线路、钢索或屏蔽等,以虚线的长短区分用途
点划线	$0.35b$	分界线、结构围线、功能围框线、分组围框线	控制及信号线
双点划线	$0.35b$	辅助围框线	50V 及以下的电力、照明线路

2. 建筑给排水图样的线型

GB/T50001—2001《房屋建筑制图统一标准》、GB/T50106—2001《给水排水制图标准》中对线条作了详细的解释,图线的宽度 b 的选择主要考虑到图样的类别、比例、表达内容与复杂程度,给排水专用的图样中的基础线宽一般取 1.0mm 和 0.7mm 两种。表 1-6 列出了建筑给排水图样线型的一些表达规则。

表 1-6 建筑给排水图样中线型的表达规则

名 称	线 宽	表 达 用 途
粗实线	b	新设计的各种排水及其他重力流管线
粗虚线		新设计的各种排水及其他重力流管线的不可见轮廓线
中粗实线	$0.75b$	新设计的各种给水及其他压力流管线
		原有的各种排水及其他重力流管线
中粗虚线	$0.75b$	新设计的各种给水及其他压力流管线不可见轮廓线
		原有的各种排水及其他重力流管线不可见轮廓线
中实线	$0.5b$	给排水设备、零件的可见轮廓线
		总图中新建建筑物和构筑物的可见轮廓线
		原有的各种给水及其他压力流管线
虚实线	$0.5b$	给排水设备、零件的不可见轮廓线
		总图中新建建筑物和构筑物的不可见轮廓线
		原有的各种给水及其他压力流管线的不可见轮廓线
细实线	$0.25b$	建筑的可见轮廓线,总图中原有建筑物和构筑物的可见轮廓线
细虚线	$0.25b$	建筑的不可见轮廓线,总图中原有建筑物和构筑物的不可见轮廓线
单点长画线	$0.25b$	中心线、定位轴线
折断线	$0.25b$	断开线
波浪线	$0.25b$	平面图中的水面线、局部构造层次范围线、保温范围示意线

3. 建筑暖通空调图样的线型

GB/T50001—2001《房屋建筑制图统一标准》、GB/T50114—2001《暖通空调制图标准》中对线条作了详细的解释,暖通空调专用图样中的基础线宽,一般取 1.0mm 及 0.7mm 两种。表 1-7 列出了建筑暖通空调图样线型的一些表达规则。

表 1-7 建筑暖通空调图样线型的表达规则

名 称	线 宽	表 达 用 途
粗实线	b	1. 采暖供水、供汽干管、立管 2. 风管及部件轮廓线 3. 系统图中的管线 4. 设备、部件编号的索引标志线 5. 非标准部件的轮廓线
粗虚线		1. 采暖回水管、凝结水管 2. 平面图、剖面图中非金属风道的内表面轮廓线

(续)

名 称	线 宽	表 达 用 途
中粗实线	0.5b	1. 散热器及其连接支管线 2. 采暖、通风、空气调节设备的轮廓线 3. 风管的法兰盘线
中粗虚线		风管被遮挡部分的轮廓线
细实线	0.35b	1. 平面图、剖面图中的土建轮廓线 2. 尺寸线、尺寸界线 3. 材料图例线、引出线、标高符号等
细虚线		1. 原有风管轮廓线 2. 采暖地沟 3. 工艺设备被遮挡部分的轮廓线
细点画线		1. 设备中心线、轴心线 2. 风管及部件中心线 3. 定位轴线
细双点画线		工艺设备外轮廓线
折断线		不需要画全的断开线
波浪线		1. 不需要画的断开界线 2. 构造层次的断开界线

1.1.4 文字

制图中的文字包括数字、字母、中英文文字。

相关制图标准或书籍对文字的格式都作了叙述，包括文字的字高、字的高宽比、字体、排列格式、倾斜度、有关单位制的格式等。此处不作重复说明，读者请自行查阅。

工程制图对文字的高度有要求，字体的号数按字的高度值，分为 20mm、14mm、10mm、7mm、5mm、3.5mm、2.5mm 共 7 种，文字宽度约为高度的 2/3，汉字笔画宽度约为文字高度的 1/5，而数字和字母的笔画宽度约为文字高度的 1/10。因为汉字的笔画较多，所以不宜采用 2.5 号字。

图样上的文字的大小从识读及晒图、复印、缩微等方面考虑，一般文字的最小高度如表 1-8 所示。

表 1-8 图样上的文字最小高度值

图 幅	A0	A1	A2	A3	A4
文字的最小高度/mm	5	3.5	2.5	2.5	2.5

图 1-9 为在图样中常见的几种文字的打印效果。

建筑暖通空调工程制图 Hydraulic —— 仿宋体-GB2312

建筑暖通空调工程制图 Hydraulic -- gbenor.shx+gbcbig.shx

建筑暖通空调工程制图 Hydraulic -- Times new roman

图 1-9 几种文字样式