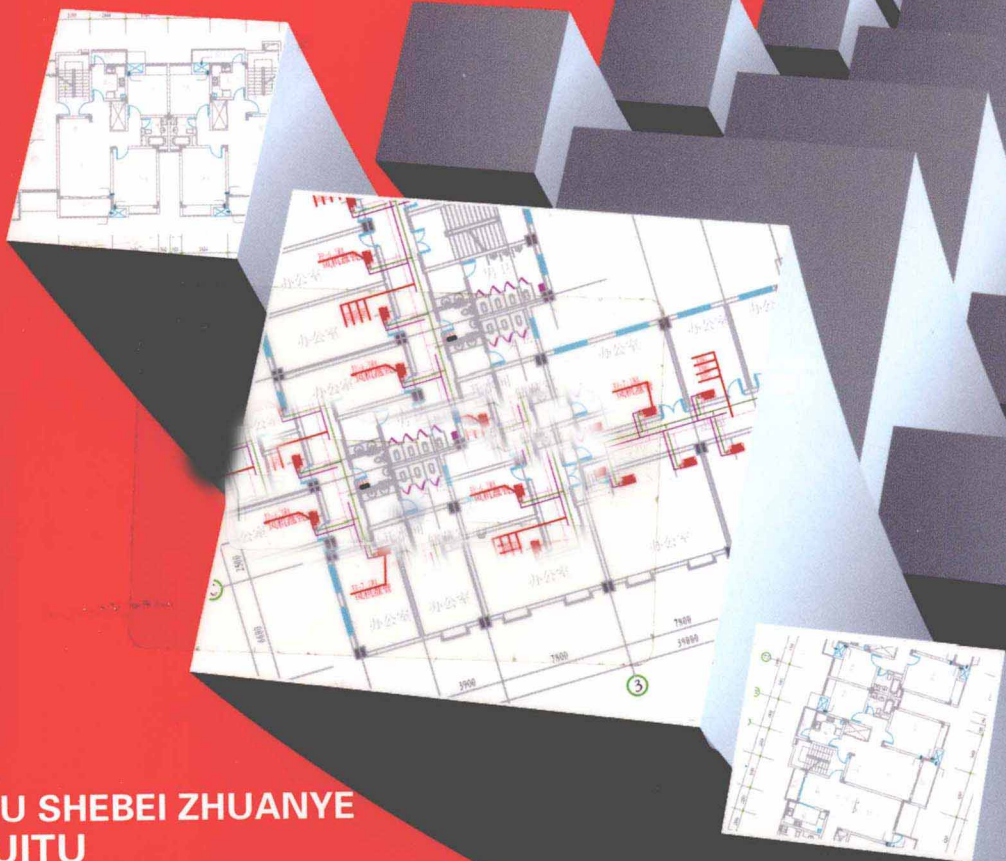


建筑设备专业 **CAD**绘图 快速入门

谭荣伟 卢晓华 编著



JIANZHU SHEBEI ZHUANYE
CAD HUITU
KUAISU RUMEN



化学工业出版社

建筑设备专业 CAD绘图 快速入门

谭荣伟 卢晓华 编著



化学工业出版社

· 北京 ·

本书以 AutoCAD 最新简体中文版本 (AutoCAD 2012 版本) 作为设计软件平台, 以建筑设备实际工程为案例, 紧密结合建筑设备各个专业 (给水排水、暖通空调、消防喷淋、通风排烟等) 的特点与要求, 详细介绍 AutoCAD 在建筑设备图纸绘制中的基本使用功能与高级操作技巧以及各种图形的绘制与编辑修改方法。通过本书学习, 可以快速掌握 AutoCAD 进行建筑设备专业给水排水、暖通空调、消防喷淋、通风排烟等各种相关图纸的绘制方法, 包括给水排水、暖通空调、消防喷淋、通风排烟总平面图、给水排水平面布置图和系统图、设备专业各种大样图等图纸绘制。

全书共分 11 章, 在内容安排上, 该书不仅精要而详细地介绍了 AutoCAD 的各种功能及其使用方法与技巧, 而且全面又简明地论述了建筑设备专业各种图纸的 CAD 绘制过程和方法, 真正达到轻松入门、快速使用、全面提高的目的。书中所配光盘包括各章所需图形及专业基本图形, 可供读者选用。

本书是适合建筑设备工程以及房地产开发、建筑工程监理、建筑机电施工管理等相关设计师、专业技术人员及施工管理人员学习 AutoCAD 进行工程图纸绘制的实用入门指导用书, 也可以作为初中级技术职业学校和高等院校师生教学、自学用书以及社会相关领域的培训教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑设备专业 CAD 绘图快速入门/谭荣伟, 卢晓华
编著. —北京: 化学工业出版社, 2012.1
ISBN 978-7-122-12376-3

I. 建… II. ①谭…②卢… III. 房屋建筑设备-建筑制图-AutoCAD 软件 IV. TU8-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 195434 号

责任编辑: 袁海燕
责任校对: 郑捷

文字编辑: 闫敏
装帧设计: 韩飞

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 14 字数 372 千字 2012 年 2 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: 39.80 元 (附赠光盘)

版权所有 违者必究

前言

JIANZHU SHEBEI ZHUANYE CAD
HUITU KUAI SU RUMEN
建筑设备专业CAD绘图快速入门

在建筑工程中,建筑设备专业为建筑及其设施正常使用、创造建筑安全和舒适的室内环境等提供重要的技术支持,其作用举足轻重。建筑设备涉及面广,一般包括建筑给水排水、建筑采暖工程、建筑通风工程、建筑空气调节、建筑消防喷淋、热力工程、建筑燃气等多个专业领域,这些不同功能的机电设施,犹如建筑物的内部器官,独立运行,又相互关联协调,为建筑正常使用发挥着不同的作用。

计算机硬件技术的飞速发展,使更多、更好、功能强大全面的工程设计软件得到更为广泛应用,其中 AutoCAD 无疑是比较成功的典范。AutoCAD 是美国 Autodesk(欧特克)公司的通用计算机辅助设计(CAD,即 Computer Aided Design 简称)软件,AutoCAD R1.0 是 AutoCAD 的第 1 个版本,于 1982 年 12 月发布。AutoCAD 至今已进行了十多次的更新换代,包括 DOS 版本 AutoCAD R12、Windows 版本 AutoCAD R14~AutoCAD2009、功能更为强大的 AutoCAD2010~AutoCAD2012 版本等,在功能、操作性和稳定性等诸多方面都有了质的变化。凭借其方便快捷的操作方式、功能强大的编辑功能以及能适应各领域工程设计多方面需求的功能特点,AutoCAD 已经成为当今工程领域进行二维平面图形绘制、三维立体图形建模的主流工具之一。

本书以 AutoCAD 最新简体中文版本(AutoCAD 2012 版本)作为设计软件平台,以建筑设备实际工程为案例,紧密结合建筑设备各个专业(给水排水、暖通空调、消防喷淋、通风排烟等)的特点与要求,详细介绍 AutoCAD 在建筑设备图纸绘制中的基本使用功能与高级操作技巧以及各种图形的绘制与编辑修改方法。通过对本书的学习,可以快速掌握 AutoCAD 进行建筑设备专业给水排水、暖通空调、消防喷淋、通风排烟等各种相关图纸的绘制方法,包括给水排水总平面图、给水排水平面布置图和系统图、消防喷淋平面布置图和系统图、楼地面采暖及暖气片采暖平面布置图和系统图、空调和通风排烟平面布置图和系统图、设备专业各种大样图等图纸绘制。全书共分 11 章,在内容安排上,该书不仅精要而详细地介绍了 AutoCAD 的各种功能及其使用方法与技巧,而且全面又简明地论述了建筑设备专业各种图纸的 CAD 绘制过程和方法,真正达到轻松入门、快速使用、全面提高的目的。

全书内容由作者精心策划并认真撰写,是作者多年实践经验的总结,注重理论与实践相结合,示例丰富、实用性强、叙述清晰、通俗易懂,保证该书使用性和可操作性强,更适合

实际建筑工程设计。读者通过对本书的学习,既能理解有关 AutoCAD 使用的基本概念,掌握 AutoCAD 进行建筑图纸绘制的方法与技巧,又能融会贯通,举一反三,在实际建筑工程设计中快速应用。因此,本书是一本总结经验、提高技巧的有益参考书,是适合建筑设备工程(包括建筑给水排水工程、建筑消防工程、建筑采暖工程、建筑空调工程、建筑通风工程、建筑燃气工程和热力工程等)以及房地产开发、建筑工程监理、建筑设备施工管理等相关设计师、专业技术人员及施工管理人员学习 AutoCAD 进行工程图纸绘制的实用入门指导用书,也可以作为初中级技术职业学校和高等院校师生教学、自学用书以及社会相关领域的培训教材。

本书由谭荣伟、卢晓华负责内容策划和组织编写,谭荣伟、黄仕伟、雷隼卿、王军辉、许琢玉、卢晓华、黄冬梅、苏月风、许鉴开、谭小金、李应霞、赖永桥、潘朝远、孙达信、黄艳丽、杨勇、余云飞、卢芸芸、黄贺林、许景婷、吴本升、黎育信、黄月月、韦燕姬、罗尚连等参加了相关章节编写。由于编者水平有限,虽然经过再三勘误,仍难免有纰漏之处,欢迎广大读者予以指正。

编著者

2011 年 12 月

目 录

JIANZHU SHEBEI ZHUANYE CAD
HUITU KUAI SU RUMEN
建筑设备专业CAD绘图快速入门

第 1 章 建筑设备专业CAD绘图综述 1

1.1 设备专业 CAD 绘图知识简述	1
1.1.1 建筑设备专业相关图纸类型	1
1.1.2 建筑设备 CAD 绘图图幅和图框	2
1.2 设备专业 CAD 绘图计算机硬件和软件配置	4
1.2.1 设备专业 CAD 绘图相关计算机设备	5
1.2.2 设备专业 CAD 绘图相关软件	5
1.3 设备专业 CAD 图形线型、字体及尺寸	6
1.3.1 设备专业 CAD 图形常用线条和线型	6
1.3.2 设备专业 CAD 图形常见字体和字号	7
1.3.3 设备专业 CAD 图形尺寸标注基本要求	7
1.3.4 设备专业 CAD 图形比例和常用符号	10
1.4 AutoCAD 软件安装方法简述	11
1.4.1 AutoCAD 软件简介	11
1.4.2 AutoCAD 快速安装方法	13

第 2 章 设备专业CAD绘图基本操作方法 15

2.1 AutoCAD 使用快速入门基础	15
2.1.1 进入 AutoCAD 绘图操作界面	15
2.1.2 AutoCAD 绘图环境基本设置	17
2.2 AutoCAD 绘图文件基本操作方法	24
2.2.1 建立新 CAD 图形文件	24
2.2.2 打开已有 CAD 图形	24
2.2.3 保存 CAD 图形	25
2.2.4 关闭 CAD 图形	25
2.2.5 退出 AutoCAD 软件	26
2.2.6 同时打开多个 CAD 图形文件	26
2.3 AutoCAD 绘图辅助控制功能	26
2.3.1 CAD 绘图动态输入控制	26
2.3.2 正交模式控制	27
2.3.3 绘图对象捕捉追踪控制	27
2.3.4 二维对象绘图捕捉方法(精确定位方法)	28

2.3.5 控制重叠图形显示次序	29
2.4 AutoCAD 绘图快速操作方法	30
2.4.1 全屏显示方法	30
2.4.2 视图控制方法	30
2.4.3 键盘 F1~F12 功能键使用方法	31
2.4.4 AutoCAD 功能命令别名 (缩写形式)	33
2.5 AutoCAD 图形坐标系	36
2.5.1 AutoCAD 坐标系设置	36
2.5.2 绝对直角坐标	37
2.5.3 相对直角坐标	38
2.5.4 相对极坐标	38
2.6 图层操作	39
2.6.1 建立新图层	39
2.6.2 图层相关参数的修改	39
2.7 图形选择方法	41
2.7.1 使用拾取框光标	41
2.7.2 使用矩形窗口选择图形	41
2.8 其他常用绘图操作技巧方法简述	42
2.8.1 图形线型修改	42
2.8.2 准确定位复制方法	44
2.8.3 图形面积和长度计算方法	44
2.8.4 当前视图中图形显示精度设置	46

第 3 章 设备专业 CAD 基本图形绘制方法 47

3.1 点与线的 CAD 绘制	47
3.1.1 点	47
3.1.2 直线与多段线	48
3.1.3 射线与构造线	50
3.1.4 圆弧线与椭圆弧线	51
3.1.5 样条曲线与多线	52
3.1.6 云线 (云彩线)	54
3.1.7 其他特殊线	55
3.2 平面基本图形的 CAD 绘制	57
3.2.1 圆形和椭圆形	57
3.2.2 矩形和正方形	58
3.2.3 绘制圆环和螺旋线	59
3.2.4 正多边形和区域覆盖	60
3.3 表格图形 CAD 快速绘制	62
3.4 复杂平面图形 CAD 绘制	64

第 4 章 设备专业 CAD 图形修改和编辑基本方法 67

4.1 设备专业 CAD 图形基本编辑与修改方法	67
--------------------------	----

4.1.1	删除和复制	67
4.1.2	镜像和偏移	68
4.1.3	阵列与移动	70
4.1.4	旋转与拉伸	72
4.1.5	分解与打断	73
4.1.6	修剪与延伸	75
4.1.7	倒角与圆角	76
4.1.8	缩放(放大与缩小)	78
4.1.9	拉长	78
4.2	图形其他编辑和修改方法	79
4.2.1	放弃和重做(取消和恢复)操作	80
4.2.2	对象特性的编辑和特性匹配	81
4.2.3	多段线和样条曲线的编辑	82
4.2.4	多线的编辑	83
4.2.5	图案的填充与编辑方法	84
4.3	图块功能与编辑	87
4.3.1	创建图块	88
4.3.2	插入图块	89
4.3.3	图块编辑	90
4.4	文字与尺寸标注	91
4.4.1	标注文字	91
4.4.2	尺寸标注	93
4.4.3	文字、尺寸编辑与修改	100

第5章 建筑总平面给水排水图CAD快速绘制 103

5.1	建筑总平面给水管线图 CAD 快速绘制	104
5.2	建筑总平面中水管线图 CAD 快速绘制	108
5.3	建筑总平面雨水管线图 CAD 快速绘制	113
5.4	建筑总平面图污水管线图 CAD 快速绘制	120

第6章 住宅建筑给水排水图CAD快速绘制 127

6.1	住宅楼给水排水图 CAD 快速绘制	127
6.1.1	住宅标准层给水排水平面布置图 CAD 快速绘制	127
6.1.2	住宅屋面雨水排水图 CAD 快速绘制	134
6.2	住宅给水排水系统图 CAD 快速绘制	138

第7章 办公建筑消防喷淋给水图CAD快速绘制 145

7.1	办公建筑消防喷淋平面布置图 CAD 快速绘制	145
7.1.1	办公建筑消防喷淋平面建筑 CAD 图快速调用	145
7.1.2	办公建筑消防喷淋平面布置图 CAD 快速绘制	146
7.2	办公建筑消防水池泵房大样图 CAD 快速绘制	153

第 8 章	住宅建筑采暖图CAD快速绘制	157
8.1	住宅楼地面采暖图 CAD 快速绘制	157
8.1.1	住宅楼地面采暖平面布置图 CAD 快速绘制	157
8.1.2	住宅楼地面采暖系统图 CAD 快速绘制	165
8.2	住宅暖气片采暖图 CAD 快速绘制	174
8.2.1	住宅暖气片采暖平面布置图 CAD 快速绘制	174
8.2.2	住宅暖气片采暖户型系统图 CAD 快速绘制	179
第 9 章	办公建筑空调图CAD快速绘制	184
9.1	办公建筑空调平面布置图 CAD 快速绘制	184
9.2	办公建筑空调系统图 CAD 快速绘制	191
第 10 章	商业建筑排烟通风图CAD快速绘制	199
第 11 章	建筑设备专业CAD图转换及打印输出	207
11.1	建筑设备专业 CAD 图纸打印	207
11.1.1	建筑设备专业 CAD 图形打印设置	207
11.1.2	建筑设备专业 CAD 图形打印	212
11.2	输出其他格式图形数据文件	213
11.2.1	输出为 PDF 格式图形数据文件	213
11.2.2	输出为 JPG/BMP 格式图形数据文件	214

建筑设备专业CAD绘图综述

本章结合建筑设备专业（包括给水排水、暖通空调、燃气等）设计的特点和要求，讲解建筑设备专业 CAD 图纸绘制时需要做的准备工作，即进行 CAD 绘图的基本要求，如建筑设备专业一些绘图相关知识、计算机绘图硬件配备、计算机操作系统和绘图软件安装等，这些内容对学习 CAD 绘制建筑设备专业相关图纸是十分必要的。需要特别说明的是，本书所使用的设备专业软件 CAD 软件是最为常用的 AutoCAD 软件之一。

1.1 设备专业CAD绘图知识简述

在建筑工程中，建筑设备专业为建筑及其设施正常使用、创造建筑安全和舒适的室内环境等提供了重要的技术支持，其作用举足轻重。建筑设备专业范围广泛，涉及面广，一般包括建筑给水排水、建筑采暖工程、建筑通风工程、建筑空气调节、建筑消防喷淋、热力工程、建筑燃气等多个专业领域，这些不同功能的机电设施，犹如建筑物的内部器官，独立运行，又相互关联协调，为建筑正常使用发挥着不同的作用。先了解一些建筑设备专业的基本特点和要求，对学习使用 AutoCAD 进行该专业图纸设计是十分必要的。

1.1.1 建筑设备专业相关图纸类型

建筑设备专业的施工图是将构思变成现实的重要阶段，也是进行机电设备施工实施的主要依据。建筑设备施工图越详细越好，要准确无误。建筑设备图纸主要包括如下范围类型的专业图纸（图 1.1～图 1.5）。

- ① 建筑给水工程图纸，包括生活给水、消防给水等专业图纸。
- ② 建筑排水工程图纸，包括生活污水排水、雨水排水等专业图纸。

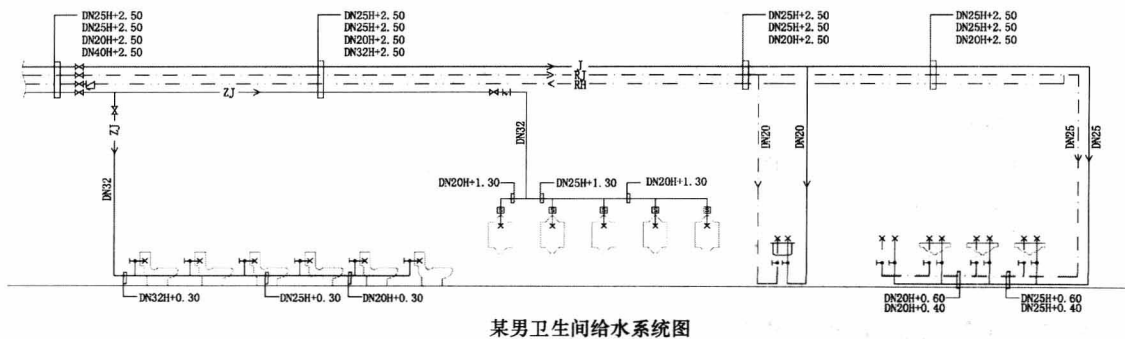


图 1.1 建筑给水专业图纸（某卫生间给水系统图—局部）

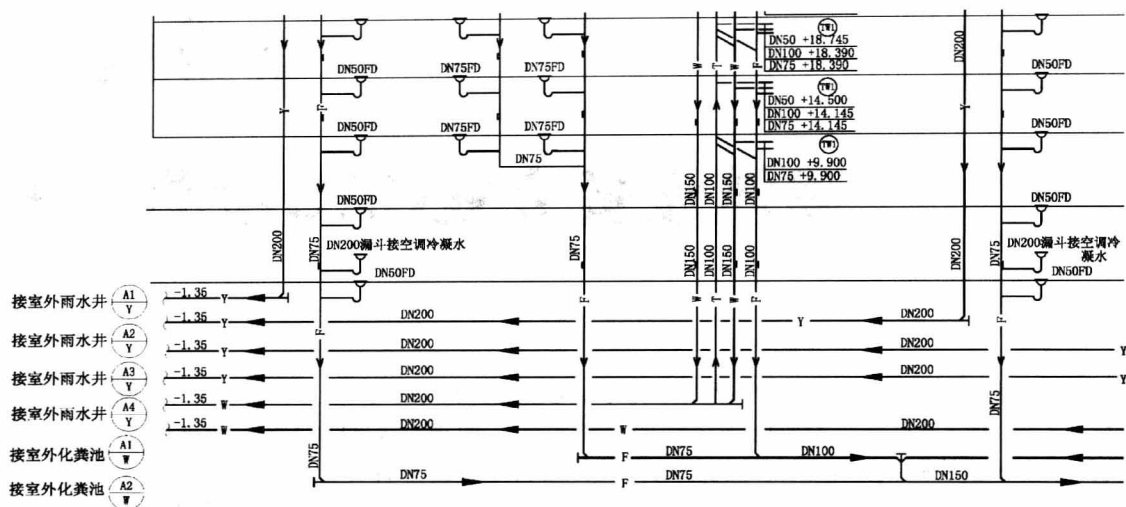


图 1.2 建筑排水专业图纸 (某办公楼排水系统图一局部)

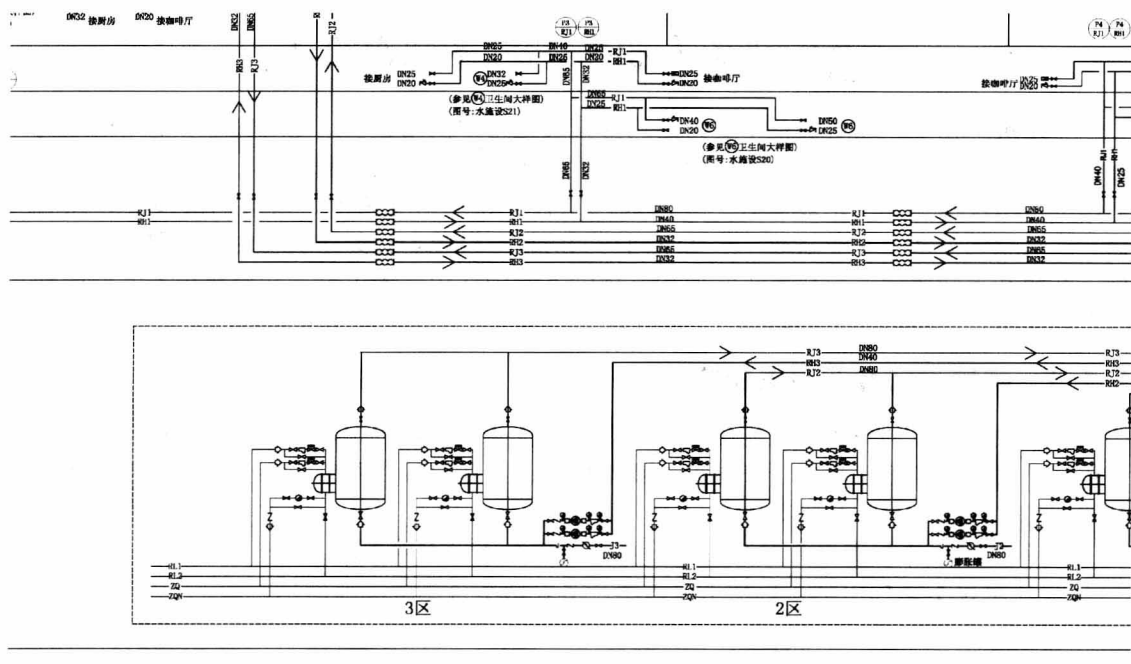


图 1.3 建筑热水专业图纸 (某办公楼生活系统图一局部)

- ③ 建筑采暖工程图纸。
- ④ 建筑通风和排烟工程图纸, 包括通风、排风和排烟等专业图纸。
- ⑤ 建筑空气调节工程图纸。
- ⑥ 建筑燃气工程图纸。
- ⑦ 建筑热水和热力工程图纸, 包括热水、蒸汽热力等专业图纸。

1.1.2 建筑设备 CAD 绘图图幅和图框

建筑设备专业图纸的图纸幅面和图框尺寸, 即图纸图面的大小, 按国家相关规范规定,

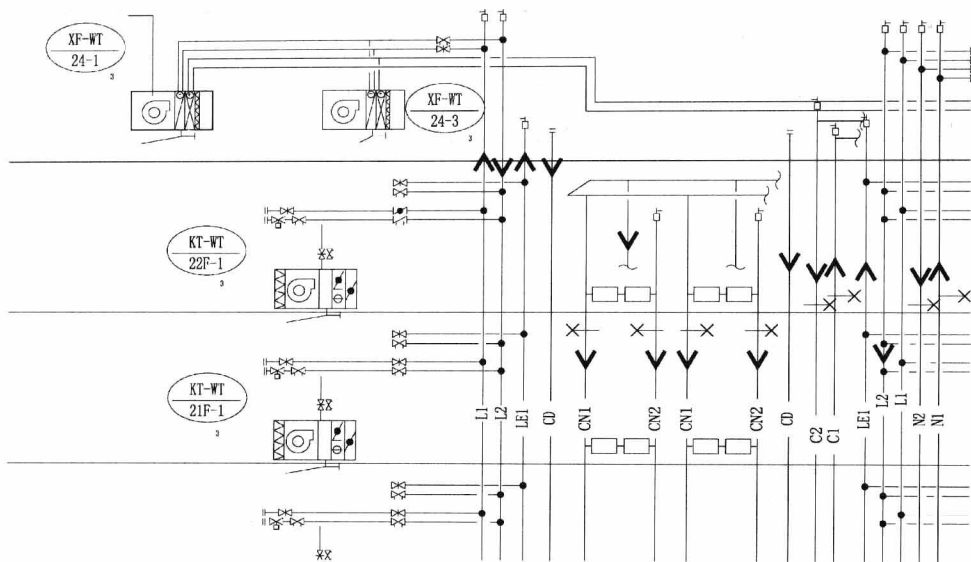


图 1.4 建筑空调专业图纸 (某办公楼空调水系统图一局部)

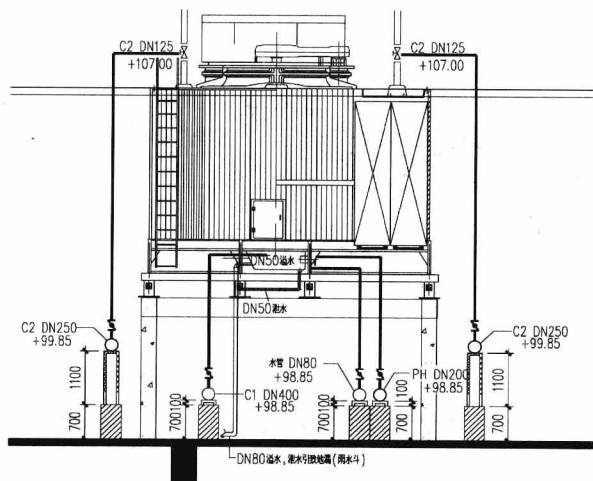


图 1.5 建筑设备专业详图 (冷却塔剖面详图)

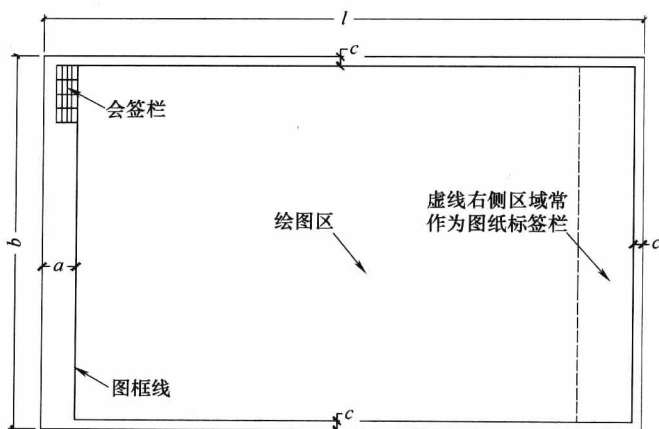
分为 A4、A3、A2、A1 和 A0，具体大小详见表 1.1 和图 1.6 (a) 所示，图幅还可以在长边方向加长一定的尺寸，参见建筑工程和建筑设备专业制图相关规范，在此从略。使用 CAD 进行绘制时，也完全按照前述图幅进行。图框详细的 CAD 绘制方法将在后面章节进行介绍。图 1.6 (b) 所示为建筑设备专业图纸布局实例。

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。此外，CAD 还有一个更为灵活的地方，CAD 可以输出任意规格大小的图纸，但这种情况一般在作为草稿、临时使用，不宜作为正式施工图纸。在设备专业实际工程施工实践中，A3、A2 图幅大小的图纸使用最方便，比较受施工相关人员的欢迎。

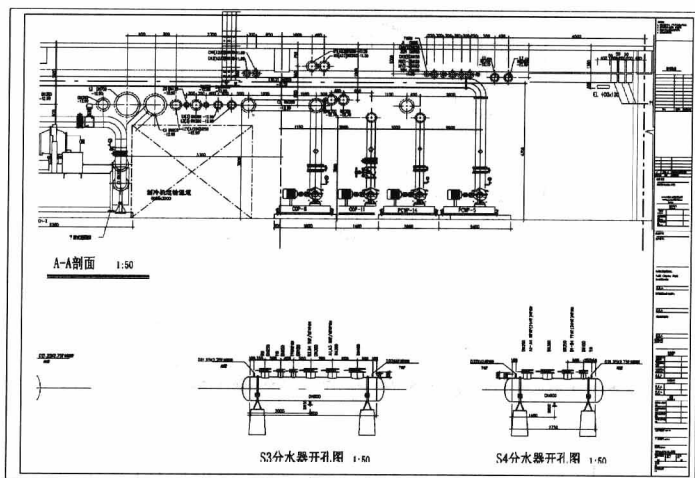
表 1.1 图纸幅面和图框尺寸

单位: mm

幅面代号 尺寸代号	A4	A3	A2	A1	A0
$b \times l$	210 × 297	297 × 420	420 × 594	594 × 841	841 × 1189
c	5	5	10	10	10
a	25	25	25	25	25



(a) 常用图纸幅面和图框样式



(b) 建筑设备专业图纸布局实例

图 1.6 设备专业图纸图幅示意图

1.2 设备专业CAD绘图计算机硬件和软件配置

建筑设备专业 CAD 绘图, 需要有相关的计算机设施 (即硬件配置要求), 并安装相应的操作系统与 CAD 绘图软件 (即软件配置要求), 两者都是设备专业 CAD 绘图的工具, 缺一不可。



1.2.1 设备专业 CAD 绘图相关计算机设备

由于计算机软件的功能越来越多,程序也越来越复杂,对计算机性能要求也就越来越高。为了实现软件运行快速流畅,需要完成的第一项任务是确保计算机满足 CAD 绘图软件运行所需要的最低系统配置要求;如果计算机系统不满足这些要求,则在 AutoCAD 使用中可能会出现一些问题,例如出现无法安装或使用起来十分缓慢,甚至经常死机等现象。

若需安装 AutoCAD 2010 以上版本,建议最好采用如表 1.2 所示配置的计算机,以便获得更为快速的绘图操作效果。当然,若达不到以下计算机配置要求,其实也可以安装使用,只是运行速度可能较慢,操作需要一些耐心。一般而言,目前的个人计算机都可以满足安装和使用要求。

其他相关硬件设施的配置,根据各自情况确定,如打印机、扫描仪、数码相机、刻录机等备选设备。

表 1.2 32 位计算机硬件和软件要求配置(可以运行最新版本)

硬件类型	计算机相关配置参考要求
CPU 类型	Windows XP - Intel® Pentium® 4 或 AMD Athlon™ Dual Core,1.6 GHz 或更高,采用 SSE2 技术 Windows Vista 或 Windows 7 - Intel Pentium 4 或 AMD Athlon Dual Core,3.0 GHz 或更高,采用 SSE2 技术
内存(RAM)	2 GB RAM
显示分辨率	1024×768 真彩色
硬盘	安装 2.0GB(是指安装 AutoCAD 软件所需的空间)
定点设备	MS-Mouse 兼容 鼠标
浏览器	Internet Explorer® 7.0 或更高版本
三维建模 其他要求 (备选)	Intel Pentium 4 或 AMD Athlon 处理器,3.0 GHz 或更高;或者 Intel 或 AMD Dual Core 处理器, 2.0 GHz 或更高 2 GB RAM 或更大 20 GB 可用硬盘空间(不包括安装) 1280×1024 32 位彩色视频显示适配器(真彩色),具有 128 MB 或更大显存、采用 Pixel Shader 3.0 或更高版本且支持 Direct3D®的工作站级图形卡

1.2.2 设备专业 CAD 绘图相关软件

(1) 推荐 CAD 绘图软件

AutoCAD 最新版本(如图 1.7 所示为其最新版本,现在几乎是每年更新一个版本,目前版本是按年号序号标识,如 2010、2011、2012、...)。

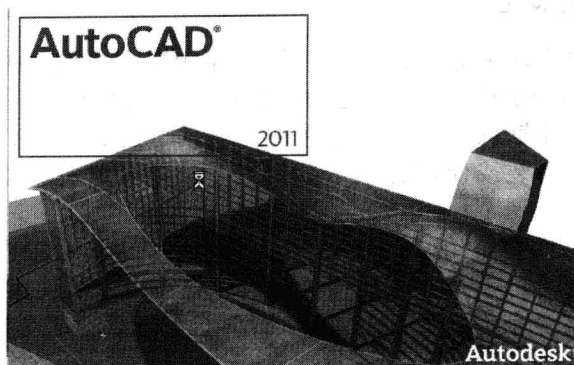
从 AutoCAD 2010 以后的版本,一般分为 32 位(32bit)和 64 位(64bit)版本两种类型。安装过程中会自动检测 Windows 操作系统是 32 位还是 64 位版本,然后安装适当版本的 AutoCAD。不能在 32 位系统上安装 64 位版本的 AutoCAD,反之亦然。

(2) 推荐计算机操作系统

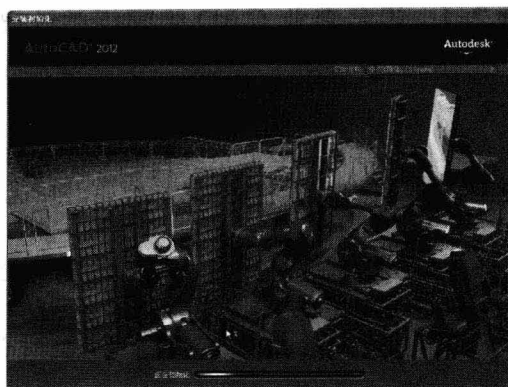
建议采用以下操作系统的 Service Pack (SP3、SP2、SP1)或更高版本:Microsoft® Windows® XP、Windows Vista®、Windows 7。

AutoCAD 的版本越高,对操作系统和计算机的硬件配置要求也越高。采用高版本操作系统,不仅其操作使用简捷明了,而且运行 AutoCAD 速度也会相对加快,操作起来更为流畅。建议采用较高版本的 AutoCAD 与 Windows 操作系统,两者位数版本要一致。

安装了 AutoCAD 以后,单击其快捷图标将进入 AutoCAD 绘图环境。其提供的操作界面非常友好,与 Windows XP、Windows Vista、Windows 7 风格一致,功能也更强大。



(a) AutoCAD 2011



(b) AutoCAD 2012

图 1.7 AutoCAD 不同版本

1.3 设备专业CAD图形线型、字体及尺寸

1.3.1 设备专业 CAD 图形常用线条和线型

按照《房屋建筑 CAD 制图统一规则》等国家建筑工程和建筑设备专业制图规范的相关规定,建筑设备专业工程制图图线宽度分为粗线、中线、细线,从 $b=0.18\text{mm}$ 、 0.25mm 、 0.35mm 、 0.50mm 、 0.70mm 、 1.0mm 、 1.4mm 、 2.0mm 线宽系列中根据需要选取使用;该线宽系列的公比为 $1:\sqrt{2}\approx 1:1.4$,粗线、中粗线和细线的宽度比率为 $4:2:1$,在同一图样中同类图线的宽度一致,如表 1.3 所示,线型则有实线、虚线、点画线、折断线和波浪线等类型,如图 1.8 所示。

表 1.3 常用线组宽度要求

单位: 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 0.18mm 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。

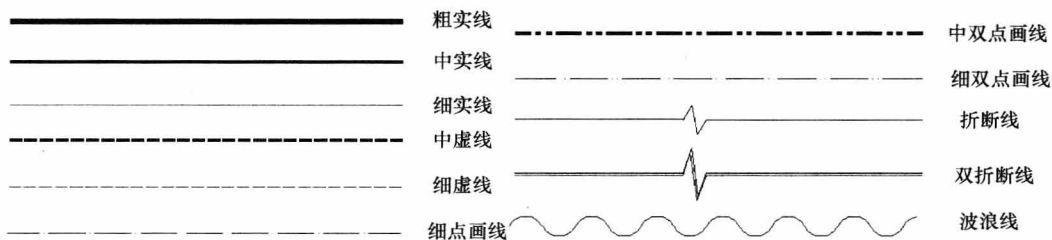


图 1.8 常用建筑设备专业 CAD 制图图线

设备专业 CAD 绘图即是按照上述线条宽度和线型进行的,实际绘图时根据图幅大小和出图比例调整宽度大小,具体绘制方法将在后面章节详细论述,其中在 CAD 绘制中细线是按默认宽度为零进行绘制。



一般情况下,图线不得与文字、数字或符号重叠、混淆,不可避免时,应首先保证文字等的清晰。虚线与虚线交接或虚线与其他图线交接时,应是线段交接。虚线为实线的延长线时,不得与实线连接。同一张图纸内,相同比例的各图样,应选用相同的线宽组。

1.3.2 设备专业 CAD 图形常见字体和字号

按照《房屋建筑 CAD 制图统一规则》等国家建筑工程和建筑设备专业制图规范的相关规定,CAD 建筑设备专业制图图样中汉字、字符和数字应做到排列整齐、清楚正确,尺寸大小协调一致。汉字、字符和数字并列书写时,汉字字高略高于字符和数字字高。文字的字高,应从如下系列中选用:3.5mm、5mm、7mm、10mm、14mm、20mm。如需书写更大的字,其高度应按 $\sqrt{2}$ 的比值递增。汉字的高度应不小于2.5mm,字母与数字的高度应不小于1.8mm。汉字的最小行距不小于2mm,字符与数字的最小行距应不小于1mm;当汉字与字符、数字混合使用时,最小行距等应根据汉字的规定使用,如图1.9所示。图及说明中的汉字应采用长仿宋体,其宽度与高度的关系一般应符合表1.4的规定。大标题、图册、封面、目录、图名标题栏中设计单位名称、工程名称、地形图等汉字可选用楷体、黑体等其他字体。



图 1.9 设备专业 CAD 制图字体间距

分数、百分数和比例数的注写,应采用阿拉伯数字和数学符号,例如:四分之三、百分之二十五和一比二十应分别写成 $3/4$ 、25%和 $1:20$ 。当注写的数字小于1时,必须写出个位的“0”,小数点应采用圆点,齐基准线书写,例如0.01。

表 1.4 长仿宋体宽度与高度关系

单位: mm

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

在实际绘图操作中,图纸上所需书写的文字、数字或符号等,均应笔画清晰、字体端正、排列整齐;标点符号应清楚正确。一般常用的字体有宋体、仿宋体、新宋体、黑体等,根据计算机 Windows 操作系统中字体选择,建议选择常用的字体,以便于 CAD 图形电子文件的交流阅读。字号也即字体高度的选择,根据图形比例和字体选择进行确定选用,一般与图幅大小相匹配,便于阅读,同时保持图形与字体协调一致,主次分明。

1.3.3 设备专业 CAD 图形尺寸标注基本要求

按照《房屋建筑 CAD 制图统一规则》等国家建筑工程和建筑设备专业制图规范的相关规定,图样上的尺寸,包括尺寸界线、尺寸线、尺寸起止符号和尺寸数字,如图1.10所示。

图样上的尺寸单位,除标高及总平面以米(m)为单位外,其他必须以毫米(mm)为单位。尺寸数字一般应依据其方向注写在靠近尺寸线的上方中部。如没有足够的注写位置,最外边的尺寸数字可注写在尺寸界线的外侧,中间相邻的尺寸数字可错开注写。如图1.11所示。

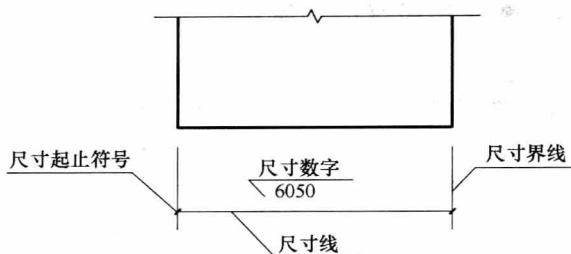


图 1.10 尺寸标注组成名称

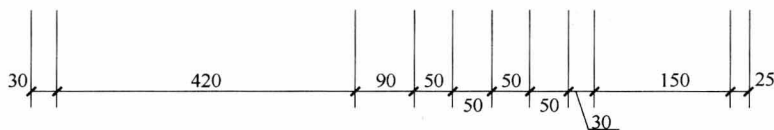


图 1.11 尺寸数值注写位置

CAD 建筑设备专业制图中,尺寸标注起止符号所用到的短斜线、箭头和圆点符号的数值大小,分别宜为 $e=2.0\text{mm}$ 、 $a=5b$ 、 $r=2\sqrt{2}b$ (b 为图线宽度,具体数值参见前面小节相关论述),如图1.12所示,其中短斜线应采用中粗线。标注文本与尺寸线距离 h_0 不应小于 1.0mm ,如图1.13所示。

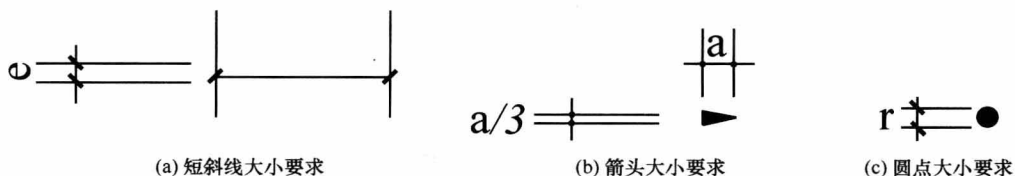


图 1.12 尺寸标注起止符号要求

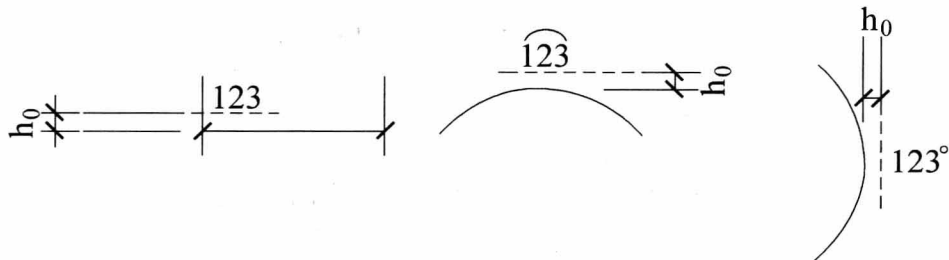


图 1.13 标注文本的标注位置要求

用于标注尺寸的图线,除特别说明外,应以细线绘制。尺寸界线一端距图样轮廓线 X_0 不应小于 2.0mm 。另一端 X_e 宜为 3.0mm ,平行排列的尺寸线的间距 L_i 宜为 7.0mm 。如图1.14所示。

角度的尺寸线应以圆弧表示。该圆弧的圆心应是该角的顶点,角的两条边为尺寸界线。