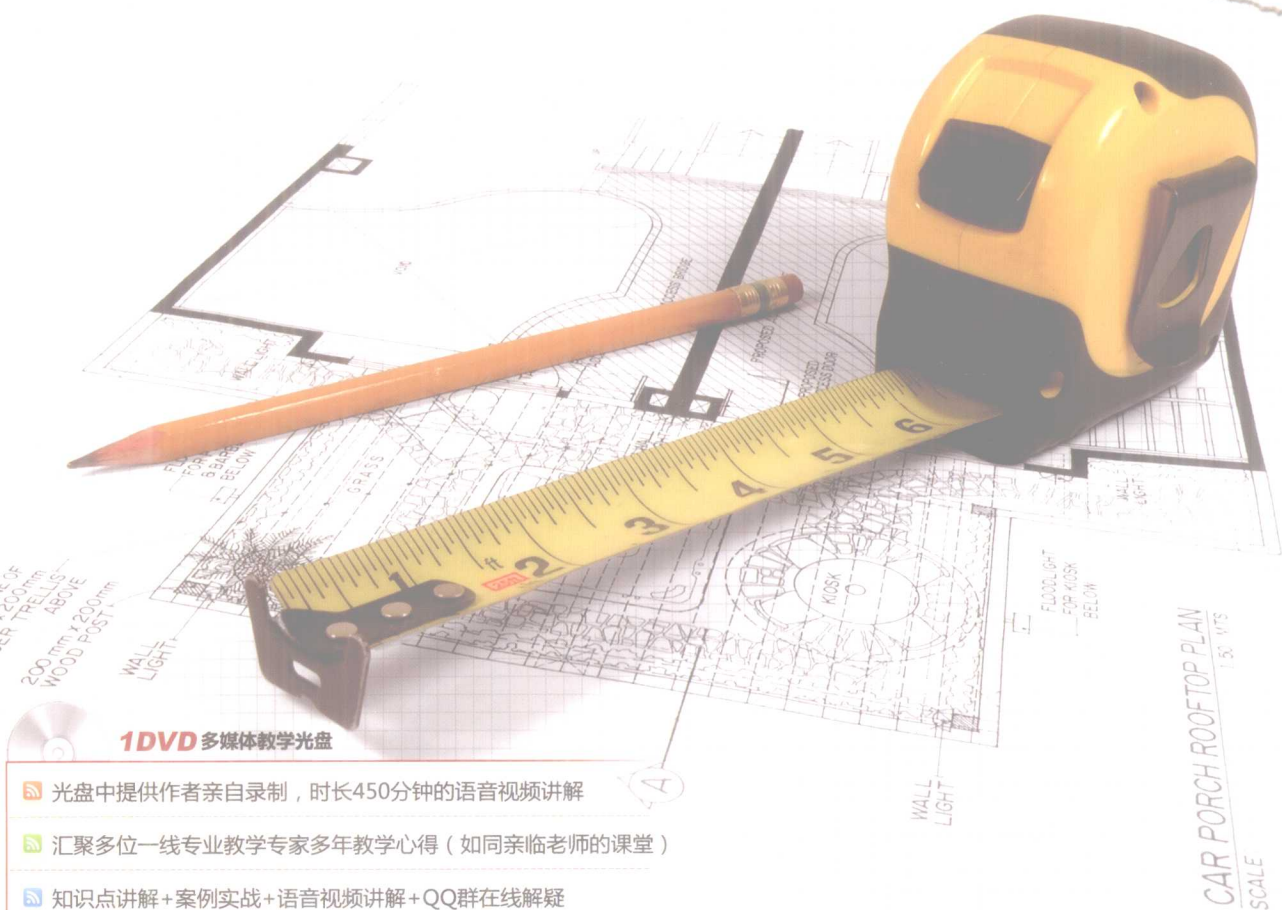




王素娥 陈景文 编著
飞思数码产品研发中心 监制

建筑绘图必读



1DVD 多媒体教学光盘

- 1 光盘中提供作者亲自录制，时长450分钟的语音视频讲解
- 2 汇聚多位一线专业教学专家多年教学心得（如同亲临老师的课堂）
- 3 知识点讲解+案例实战+语音视频讲解+QQ群在线答疑
- 4 帮助读者快速上手，融会贯通，在最短的时间内掌握暖通、电气线路与给排水图纸的绘制方法

AutoCAD

2009
中文版

天正暖通、电气线路

与给排水设计

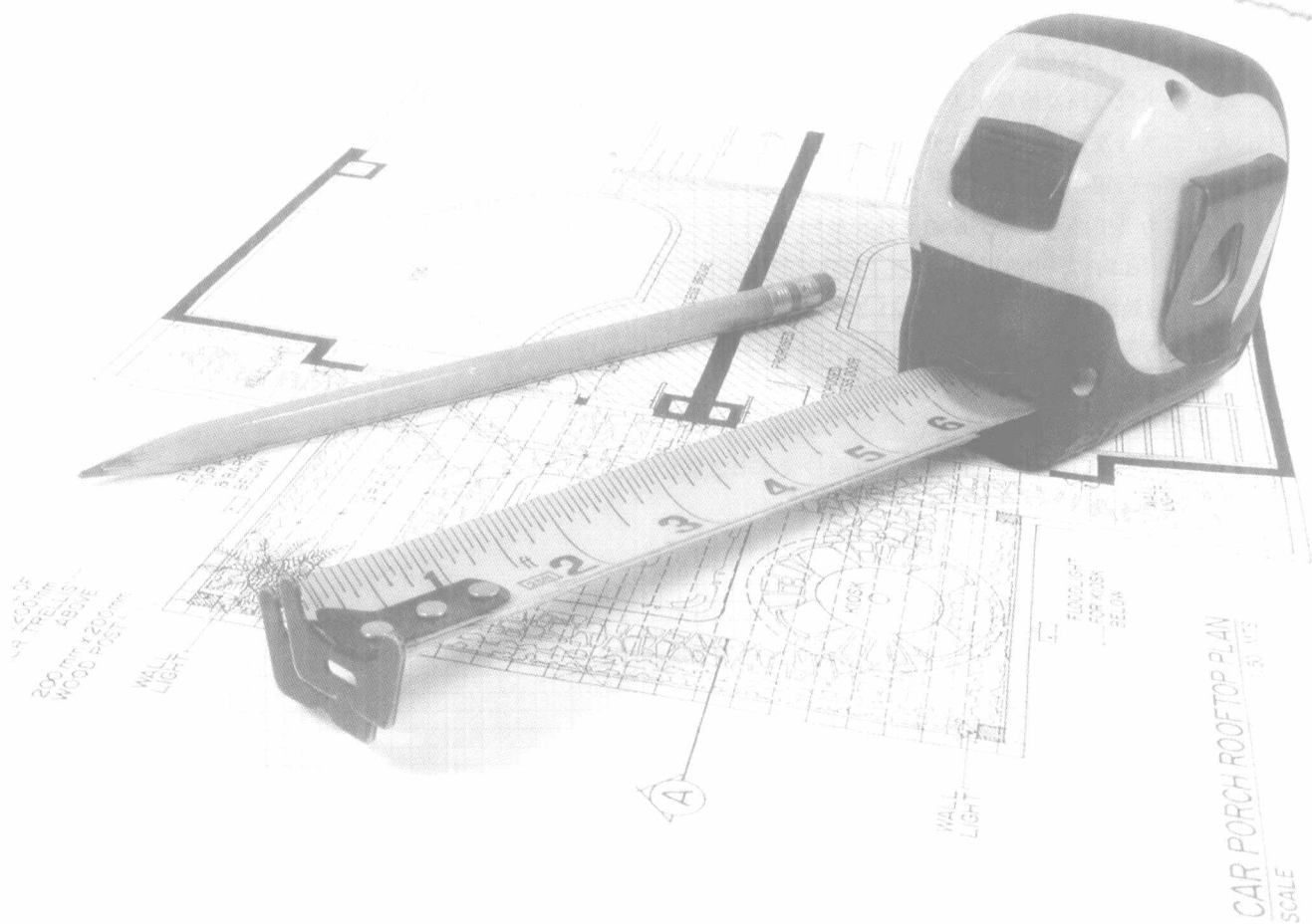


电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
http://www.phei.com.cn

王素娥 陈景文 编著
飞思数码产品研发中心 监制

建筑绘图必读



AutoCAD

2009
中文版

天正暖通、电气线路

与给排水设计

电子工业出版社
Publishing House of Electronics Industry
北京·BEIJING

内容简介

AutoCAD 2009 是 AutoCAD 系列软件中的最新版本,它与以前版本相比,在性能和功能两方面都有较大的增强和改善。

本书是使用 AutoCAD 2009 中文版进行建筑暖通、电气线路和给排水设计的实例教程,具体讲解了 AutoCAD 在建筑暖通、电气线路和给排水工程设计行业里的具体应用。全书共 20 章 5 大部分,分别讲解暖通、电气线路及给排水工程的设计理论知识、设计基础绘图、设计绘图基础实例、设计高级实例和设计天正二次开发系统应用。在介绍以上内容时,注重以经典案例为例,按照绘图流程,详细讲解建筑的各居室墙体、门窗、家具及暖通、电气线路和给排水设备的绘制,并介绍文字说明、尺寸标注等技巧。随书光盘内容为书中涉及的实例原始文件和最终文件,以及多媒体语音视频教学文件。

本书面向初、中级用户,以及了解建筑暖通、电气线路和给排水工程制图的读者。旨在帮助他们用较短的时间快速熟练地掌握使用 AutoCAD 2009 中文版绘制各种各样建筑暖通、电气线路和给排水实例的应用技巧,同时熟悉国内暖通和给排水行业比较常用的天正给排水系统,从而提高建筑暖通、电气线路和给排水制图的设计质量与绘图效率。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 2009 中文版天正暖通、电气线路与给排水设计/王素娥,陈景文编著.—北京:

电子工业出版社,2009.9

(建筑绘图必读)

ISBN 978-7-121-08930-5

I. A… II. ①王…②陈… III. 建筑设计:计算机辅助设计—应用软件, AutoCAD 2009 IV. TU201.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 082621 号

责任编辑:李泽才

印刷:北京天宇星印刷厂

装订:三河市鑫金马印装有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编:100036

开本:860×1092 1/16 印张:39.5 字数:1011.2 千字

印次:2009 年 9 月第 1 次印刷

印数:4 000 册 定价:69.00 元(含光盘 1 张)

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司开发的通用计算机辅助设计软件, 具有功能强大、易于掌握、使用方便、体系结构开放等优点, 被广泛应用于机械、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, 深受广大工程技术人员的欢迎。AutoCAD 自 1982 年问世以来, 已经进行了多次升级, 功能日趋完善, 已成为工程设计领域应用最为广泛的计算机辅助绘图与设计软件之一。

本书是使用 AutoCAD 2009 中文版进行建筑暖通、电气线路和给排水设计的实例教程, 主要讲解 AutoCAD 在建筑暖通、电气线路和给排水工程设计行业里的具体应用。本书分为 20 章, 5 大部分。

第 1 部分主要介绍暖通、电气线路及给排水设计理论知识, 包括计算机辅助设计概论和电气工程图理论知识, 以及在暖通、电气线路和给排水工程行业中的应用及趋势。

第 2 部分主要介绍暖通、电气线路及给排水设计基础绘图, 包括绘制矩形、正多边形及圆弧, 以及绘制简单的建筑平面图、管线、标注尺寸、文字等。

第 3 部分主要介绍暖通、给排水设计绘图基础实例, 包括多段线及编辑多段线、多线及编辑多线, 以及绘制办公室建筑暖通和给排水平面图, 绘制建筑平面图、办公楼暖通和给排水设备及管线、尺寸、文字标注等。

第 4 部分主要介绍暖通、给排水设计高级实例, 包括创建文字样式、表格的应用、绘制高层建筑的暖通、电气线路和给排水设备及管线平面布置图、标注尺寸及管线、餐厅的暖通和给水系统及排水系统图等。

第 5 部分主要介绍暖通、给排水设计天正二次开发系统应用, 包括暖通 Inter-NT 系统、通风空调、暖通 ACS 系统, 以及如何应用天正暖通和给排水系统绘制暖通和给排水系统图及给排水平面图等。

本书在介绍以上内容时, 注重以一系列经典案例为例, 按照绘图流程, 详细讲解建筑各居室墙体、门窗、家具及暖通、电气线路和给排水设备的绘制, 并介绍文字说明、尺寸标注等技巧。

本书语言浅显易懂, 命令详尽, 通过很简洁的实例操作步骤来具体说明如何绘制建筑暖通、电气线路和给水排水实例, 非常有利于读者融会贯通的学习 AutoCAD 软件。在内容编排上尽量做到分门别类, 条理清楚, 使读者在阅读时, 能够很快把握书的总体结构和制图方法。

本书面向初、中级用户, 以及了解建筑暖通、电气线路和给排水工程制图的读者, 旨在帮助他们用较短的时间快速熟练地掌握使用 AutoCAD 2009 中文版绘制各种各样建筑暖通、电气线路和给排水实例的应用技巧, 同时熟悉国内暖通和给排水行业比较常用的天正给排水系统, 从而提高建筑暖通、电气线路和给排水制图的设计质量与绘图效率。

Foreword

本书第1~4章和第7、9、11、12、13章由王素娥编写，其余各章由陈景文编写。王素娥负责全书的统筹。书中主要内容均来自于作者多年使用 AutoCAD 的经验总结，也有部分取自国内实际工程图。考虑到建筑制图的复杂性，故对书中的理论讲解和实例引导都作了一些适当简化处理，尽量做到深入浅出，抛砖引玉。虽然作者几易其稿，但由于时间仓促加之水平有限，书中纰漏与错误在所难免，恳请广大读者批评指正。

编 著 者

联系方式

咨询电话: (010) 68134545 88254160

电子邮件: support@fecit.com.cn

服务网址: <http://www.fecit.com.cn> <http://www.fecit.net>

通用网址: 计算机图书、飞思、飞思教育、飞思科技、FECIT



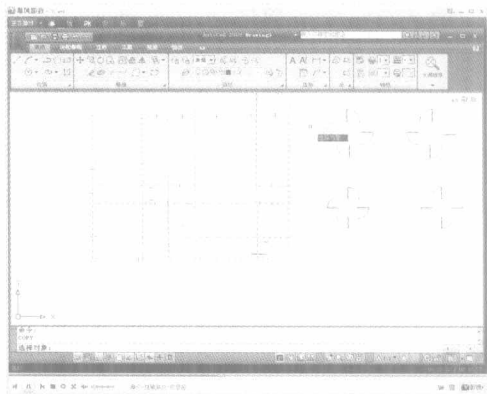
视频内容 Details of Video

第 4 章 绘制小区暖通整体平面图

存储路径：视频教学\第 4 章\1.avi~3.avi

视频长度：0:57:29

观看本视频可以快速学习小区暖通整体平面图绘制方法

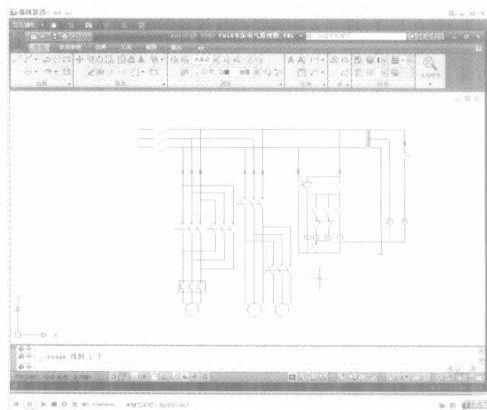


第 5 章 绘制 C616 型车床电气原理图

存储路径：视频教学\第 5 章\001.avi

视频长度：0:22:14

观看本视频可以快速学习车床电气原理图的绘制方法

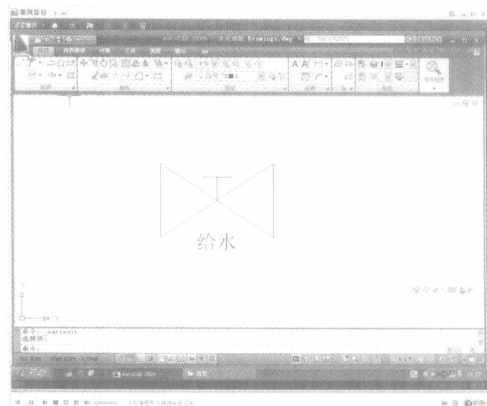


第 6 章 给排水系统设计简单绘图

存储路径：视频教学\第 6 章*.avi

视频长度：0:26:34

观看本视频可以快速学习给排水系统设计图的绘制方法





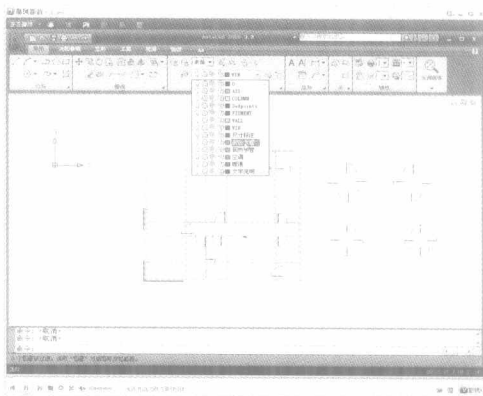
视频内容 Details of Video

第 7 章 绘制单体建筑暖通平面图

存储路径: 视频教学\第 7 章\1.avi、2.avi

视频长度: 0:53:30

观看本视频可以快速学习单体建筑暖通平面图的绘制方法

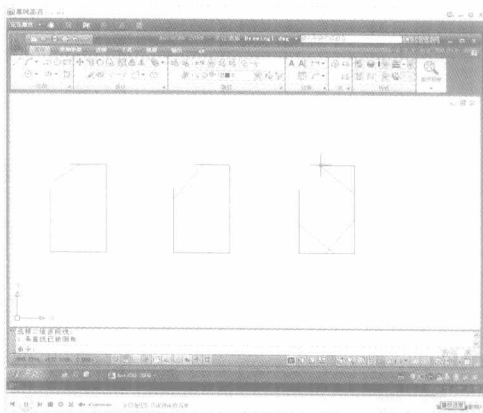


第 8 章 某办公楼给排水系统设计

存储路径: 视频教学\第 8 章\1.avi

视频长度: 0:00:57

观看本视频可以快速学习办公楼给排水系统图的绘制方法

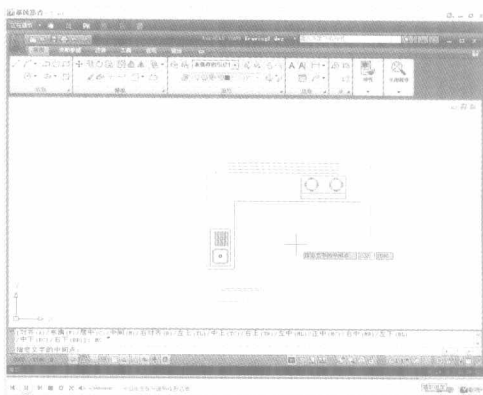


第 9 章 绘制暖通局部详图

存储路径: 视频教学\第 9 章\1.avi~3.avi

视频长度: 0:42:25

观看本视频可以快速学习暖通局部详图的绘制方法





第 10 章 某餐厅给排水系统设计

存储路径: 视频教学\第 10 章\1.avi、
某餐厅的管道走向.avi

视频长度: 0:34:03

观看本视频可以快速学习餐厅给排水系统图的绘制方法

第 11 章 绘制室内暖通详图

存储路径: 视频教学\第 11 章\1.avi~3.avi

视频长度: 0:46:42

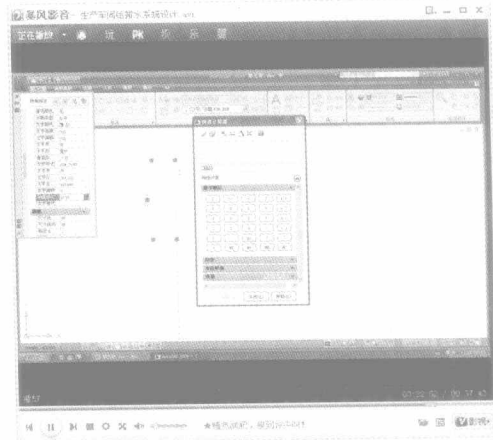
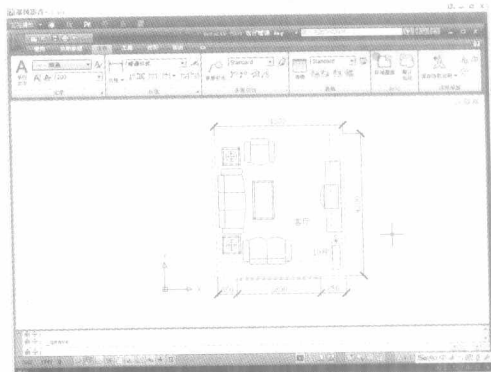
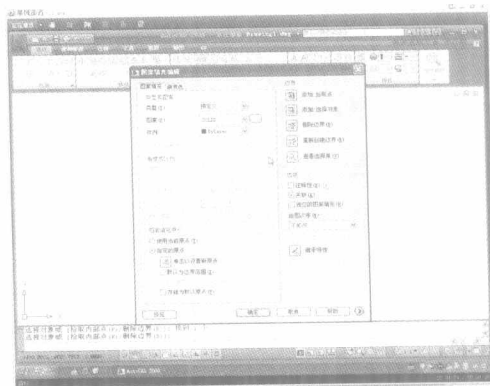
观看本视频可以快速学习室内暖通详图的绘制方法

第 12 章 某生产车间给排水系统设计

存储路径: 视频教学\第 12 章\1.avi、
生产车间给排水系统设计.avi

视频长度: 1:25:34

观看本视频可以快速学习生产车间给排水系统设计图的绘制方法





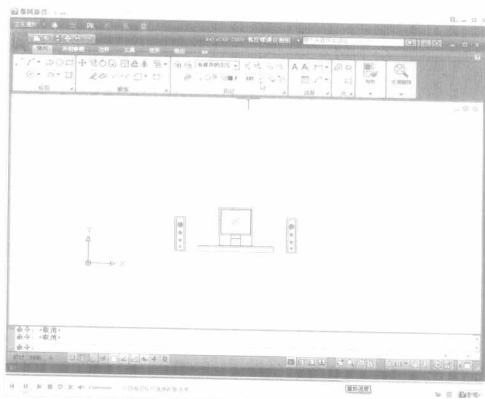
视频内容 Details of Video

第 13 章 绘制暖通立面图

存储路径: 视频教学\第 13 章\1.avi~3.avi

视频长度: 0:54:46

观看本视频可以快速学习暖通立面图的绘制方法

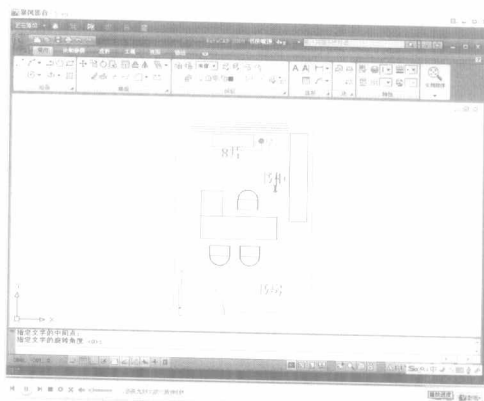


第 14 章 某单体别墅给排水系统设计

存储路径: 视频教学\第 14 章\别墅给排水系统.avi

视频长度: 0:05:57

观看本视频可以快速学习单体别墅给排水系统设计图的绘制方法

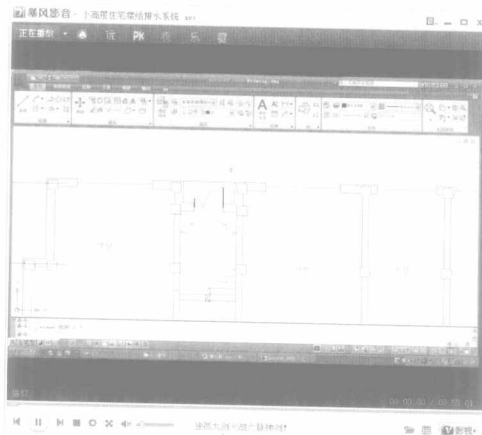


第 15 章 某小高层住宅楼给排水系统设计

存储路径: 视频教学\第 15 章\1.avi

视频长度: 0:55:01

观看本视频可以快速学习小高层住宅楼给排水设计图绘制方法



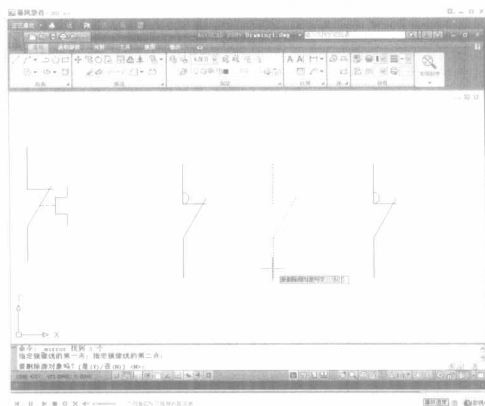


第 20 章 用天正系统绘制卫生间给排水详图

存储路径: 视频教学\第 20 章\1.avi、
8 天正绘制.avi

视频长度: 1:41:01

观看本视频可以快速学习用天正系统绘制卫生间给排水详图的绘制方法



第 1 部分 暖通、电气线路及给排水设计理论知识	
第 1 章 计算机辅助设计概论..... 3	
1.1 计算机辅助设计概念..... 3	
1.2 计算机辅助设计在暖通空调中应用及趋势..... 4	
1.2.1 暖通计算机辅助设计 (CAD) 的发展..... 4	
1.2.2 计算机辅助设计在暖通空调中的应用..... 7	
1.2.3 计算机辅助设计的发展趋势..... 8	
1.3 计算机辅助设计系统的智能化技术与优化分析技术..... 10	
1.3.1 人工智能与专家系统..... 10	
1.3.2 有限元分析优化技术..... 13	
1.3.3 仿真模拟技术..... 16	
1.3.4 虚拟现实技术..... 18	
1.4 小结..... 20	
第 2 章 电气工程图基本知识..... 21	
2.1 电气工程图分类..... 21	
2.2 电气工程图特点..... 24	
2.3 电气工程 CAD 制图规则..... 24	
2.3.1 图纸格式和幅面尺寸..... 25	
2.3.2 图线..... 26	
2.3.3 文字..... 26	
2.4 电气图形符号的构成..... 26	
2.5 电气图基本表示方法..... 27	
2.5.1 线路表示方法..... 27	
2.5.2 电气元件表示方法..... 28	
2.6 小结..... 29	
第 3 章 给水排水绘图基础知识..... 31	
3.1 给排水计算机辅助设计 (CAD)..... 31	
3.2 计算机辅助设计在给排水工程中的应用..... 32	
3.3 给水管网系统..... 32	
3.4 建筑给水排水系统..... 33	
3.5 小结..... 33	
第 2 部分 暖通、电气线路及给排水设计基础绘图	
第 4 章 绘制小区暖通整体平面图..... 37	
4.1 用 AutoCAD2009 创建样板图形并调用..... 37	
4.1.1 设置绘图单位..... 37	
4.1.2 图形界限设置..... 38	
4.1.3 图层、线型和颜色的设定..... 39	
4.1.4 设置尺寸及文本标注样式..... 42	
4.1.5 创建和调用样板图形..... 46	
4.2 绘制墙体暖通图形..... 47	
4.2.1 新建图形文件..... 47	
4.2.2 绘制轴线..... 48	
4.2.3 绘制暖通墙体..... 49	
4.3 开门洞、绘制推拉门..... 57	
4.3.1 开门洞..... 57	
4.3.2 绘制门窗..... 64	
4.3.3 安装门窗..... 66	
4.3.4 绘制推拉门..... 68	
4.4 小结..... 71	
第 5 章 绘制 C616 型车床电气原理图..... 73	
5.1 设置绘图环境..... 73	
5.2 绘制主连接线..... 74	
5.3 绘制主要电气元件..... 77	
5.3.1 绘制电动机..... 77	
5.3.2 绘制交流接触器..... 80	
5.3.3 绘制控制变压器..... 81	
5.3.4 绘制热继电器..... 82	
5.3.5 绘制转换开关..... 84	
5.4 绘制主回路..... 85	
5.4.1 绘制主回路连接线..... 86	
5.4.2 添加转换开关..... 88	
5.4.3 连接电动机与热继电器..... 88	
5.4.4 绘制电阻及连接线..... 89	
5.5 绘制控制回路..... 90	
5.5.1 绘制控制回路连接线..... 90	

5.5.2	绘制限流保护开关	91	7.1.3	绘图辅助工具控制	139
5.5.3	绘制接触器	93	7.1.4	目标捕捉	141
5.5.4	完成控制回路的绘制	94	7.2	暖通空间设计	145
5.6	绘制照明及指示回路	95	7.2.1	暖通管道布置	145
5.6.1	绘制回路连接线	95	7.2.2	绘制暖通设备	148
5.6.2	绘制指示灯	96	7.2.3	暖通空调设计	154
5.6.3	连接电气元件	96	7.3	暖通尺寸及文字标注	156
5.7	标注文字	97	7.3.1	暖通文字说明	156
5.8	小结	98	7.3.2	暖通尺寸标注	158
			7.3.3	轴线编号	162
第 6 章	给排水系统设计简单绘图	99	7.4	小结	166
6.1	矩形 (RECTANG) 的绘制	99	第 8 章	某办公楼给排水系统设计	167
6.1.1	矩形工具	99	8.1	多段线 (POLINE) 的绘制	167
6.1.2	绘制倒角矩形与圆角矩形	102	8.1.1	多段线绘制命令	167
6.1.3	绘制沙发	104	8.1.2	编辑多段线	169
6.2	正多边形工具	104	8.2	多线 (MLINE) 的绘制	171
6.2.1	绘制简单正多边形	104	8.2.1	多线的绘制	171
6.2.2	绘制餐桌和椅子	108	8.2.2	设置多线的样式	173
6.3	弧形的绘制	111	8.2.3	编辑多线	175
6.3.1	圆弧 (ARC) 的绘制	111	8.2.4	修改非连续线型外观	176
6.3.2	椭圆弧 (ELLIPSE-A) 的 绘制	116	8.3	绘制办公楼给排水平面图	177
6.3.3	绘制洁具	118	8.3.1	设置绘图环境	177
6.4	直线 (LINE) 的绘制	119	8.3.2	绘制办公楼平面图	182
6.4.1	利用正交模式绘制直线	121	8.3.3	绘制给排水设备及管线	184
6.4.2	利用对象捕捉绘制直线	122	8.3.4	标注尺寸和文字	185
6.5	绘制简单给排水平面图	123	8.4	绘制办公楼给排水大样图	190
6.5.1	设置绘图环境	123	8.5	绘制办公楼给排水系统图	190
6.5.2	绘制建筑平面图	128	8.5.1	绘制给水系统图	190
6.5.3	绘制给排水设备及管线	129	8.5.2	绘制排水系统图	192
6.5.4	标注尺寸和文字	130	8.6	小结	194
6.6	小结	133	第 9 章	绘制暖通局部详图	195
第 3 部分	暖通、给排水设计绘图 基础实例		9.1	厨房暖通	195
第 7 章	绘制单体建筑暖通平面图	137	9.1.1	设置绘图环境	195
7.1	暖通平面布置图绘图规范	137	9.1.2	绘制墙体和窗体	196
7.1.1	暖通绘图标准	137	9.1.3	绘制厨具	198
7.1.2	暖通绘图参数设置	138	9.1.4	尺寸标注及文字说明	201
			9.2	卫生间暖通	202
			9.2.1	绘制卫生间平面布局图	203

9.2.2 绘制卫生间家具	204	11.1.4 绘制客厅家具	262
9.2.3 绘制卫生间暖通设备	215	11.1.5 绘制客厅暖通设备	269
9.2.4 尺寸标注及文字说明	217	11.1.6 尺寸标注及文字说明	271
9.3 餐厅暖通	218	11.2 卧室暖通设计	272
9.3.1 设置绘图环境	218	11.2.1 绘制轴线	273
9.3.2 绘制墙体	219	11.2.2 绘制墙体	273
9.3.3 绘制餐厅家具	221	11.2.3 绘制门窗	274
9.3.4 绘制餐厅采暖设备	225	11.2.4 绘制卧室家具	275
9.3.5 尺寸标注及文字说明	227	11.2.5 绘制卧室采暖设备	280
9.4 小结	227	11.2.6 尺寸标注及文字说明	282
第 10 章 某餐厅给排水系统设计	229	11.3 书房暖通设计	284
10.1 点 (POLNT) 工具	229	11.3.1 设置绘图环境	284
10.1.1 设置点的样式	229	11.3.2 绘制图形	285
10.1.2 点的绘制	229	11.3.3 绘制卧室采暖设备	291
10.1.3 绘制等分点	230	11.3.4 尺寸标注及文字说明	293
10.2 样条曲线 (SPLINE)	232	11.4 小结	294
10.2.1 样条曲线的绘制	232	第 12 章 某生产车间给排水	
10.2.2 样条曲线的编辑	234	系统设计	295
10.3 修订云线 (REVCLLOUD)	237	12.1 移动 (MOVE) 命令	295
10.4 徒手绘图 (SKETCH)	239	12.2 绘制相同结构图形	297
10.5 绘制餐厅给排水平面图	239	12.2.1 复制 (COPY) 对象	297
10.5.1 设置绘图环境	239	12.2.2 偏移 (OFFSET) 对象	301
10.5.2 绘制餐厅平面图	244	12.3 绘制餐厅建筑平面图	303
10.5.3 绘制给排水设备及管线	245	12.3.1 绘制墙体	303
10.5.4 标注尺寸和文字	247	12.3.2 绘制门窗	307
10.6 绘制餐厅给排水大样图	251	12.4 旋转 (ROTATE) 命令	309
10.7 绘制餐厅给排水系统图	251	12.4.1 用参照的方法旋转图形	310
10.7.1 绘制给水系统图	251	12.4.2 用对齐的方法旋转图形	311
10.7.2 绘制排水系统图	254	12.5 调整对象大小	314
10.8 小结	255	12.5.1 比例缩放 (SCALE) 命令	314
第 4 部分 暖通、给排水设计		12.5.2 拉伸 (STRETCH) 命令	316
高级实例		12.5.3 拉长 (LENGTHEN) 命令	317
第 11 章 绘制室内暖通详图	259	12.6 编辑对象形状	319
11.1 客厅暖通设计	259	12.6.1 修剪 (TRIM) 命令	319
11.1.1 设置绘图环境	259	12.6.2 延伸 (EXTEND) 命令	321
11.1.2 绘制墙体	260	12.6.3 打断 (BREAK) 命令	323
11.1.3 绘制门窗	261	12.6.4 分解 (EXPLODE) 命令	324
		12.7 倒角和圆角	325

12.7.1 倒角 (CHAMFER) 命令.....	325	14.1.2 控制图层显示状态.....	399
12.7.2 圆角 (FILLET) 命令.....	334	14.1.3 设置当前图层.....	399
12.8 填充与编辑.....	338	14.2 图形设置.....	402
12.9 绘制车间给排水平面图.....	345	14.2.1 设置对象颜色.....	402
12.9.1 设置绘图环境.....	345	14.2.2 设置对象线型.....	402
12.9.2 绘制车间平面图.....	349	14.2.3 修改对象所在图层.....	402
12.9.3 绘制给排水设备及管线.....	351	14.3 编辑图形对象属性.....	403
12.9.4 标注尺寸和文字.....	352	14.3.1 修改图形对象属性.....	403
12.10 绘制车间给排水大样图.....	357	14.3.2 匹配图形对象属性.....	404
12.11 绘制车间给排水系统图.....	357	14.4 绘制别墅给排水平面图.....	404
12.11.1 绘制给水系统图.....	357	14.4.1 设置绘图环境.....	404
12.11.2 绘制排水系统图.....	358	14.4.2 绘制别墅平面图.....	408
12.12 小结.....	360	14.4.3 绘制给排水设备及管线.....	410
第 13 章 绘制暖通立面图.....	361	14.4.4 标注尺寸和文字.....	412
13.1 客厅暖通立面图.....	361	14.5 绘制别墅给排水大样图.....	417
13.1.1 设置绘图环境.....	361	14.6 绘制别墅给排水系统图.....	418
13.1.2 绘制墙体.....	362	14.6.1 绘制给水系统图.....	418
13.1.3 绘制客厅家具立面图.....	365	14.6.2 绘制排水系统图.....	421
13.1.4 绘制散热器.....	371	14.7 小结.....	424
13.1.5 尺寸标注及文字说明.....	374	第 15 章 某小高层住宅楼给	
13.2 书房暖通立面图.....	375	排水系统设计.....	425
13.2.1 绘制墙体.....	375	15.1 文字样式.....	425
13.2.2 绘制门.....	376	15.1.1 创建文字样式.....	425
13.2.3 绘制家具.....	378	15.1.2 修改文字样式.....	426
13.2.4 绘制暖通设备.....	380	15.1.3 重命名文字样式.....	426
13.2.5 尺寸标注及文字说明.....	384	15.1.4 选择文字样式.....	427
13.3 餐厅暖通立面图.....	386	15.2 单行文字.....	429
13.3.1 绘制辅助线.....	386	15.3 多行文字.....	432
13.3.2 绘制墙体.....	386	15.4 表格应用.....	434
13.3.3 绘制餐厅家具立面.....	387	15.4.1 设置表格样式.....	434
13.3.4 绘制散热片立面图.....	389	15.4.2 创建新表格.....	436
13.3.5 绘制通风口.....	393	15.5 绘制住宅楼给排水平面图.....	437
13.3.6 尺寸标注及文字说明.....	394	15.5.1 设置绘图环境.....	437
13.4 小结.....	395	15.5.2 绘制住宅楼平面图.....	442
第 14 章 某单体别墅给		15.5.3 绘制给排水设备及管线.....	444
排水系统设计.....	397	15.5.4 标注尺寸和文字.....	445
14.1 图层管理.....	397	15.6 绘制住宅楼给排水大样图.....	449
14.1.1 创建图层.....	397	15.7 绘制住宅楼给排水系统图.....	450

15.7.1 绘制给水系统图	450	18.2.2 采暖设计	576
15.7.2 绘制排水系统图	451	18.3 小结	585
15.8 小结	451	第 19 章 利用天正插件绘制给	
第 5 部分 暖通、给排水设计天正		排水图纸	587
二次开发系统应用		19.1 天正插件概述	587
第 16 章 暖通 Inter-NT 系统	455	19.2 利用天正插件绘制给	
16.1 Inter-NT 系统简介	455	排水平面图	588
16.2 通风空调设计	459	19.3 利用天正插件绘制给	
16.2.1 水路设计	459	水系统图	592
16.2.2 计算	473	19.4 利用天正插件绘制	
16.2.3 辅助功能	493	排水系统图	594
16.3 小结	514	19.5 小结	596
第 17 章 暖通 ACS 系统	517	第 20 章 用天正系统绘制卫生间给	
17.1 ACS 基本功能及		排水详图	597
绘图前的准备	517	20.1 块	597
17.1.1 ACS 的基本功能	517	20.1.1 创建及使用块属性	597
17.1.2 基本设置	518	20.1.2 修改块的属性	600
17.1.3 建筑设计	524	20.2 外部参照	602
17.2 ACS 的负荷计算	526	20.2.1 引用外部参照	602
17.2.1 绘焓湿图	526	20.2.2 更新外部引用文件	603
17.2.2 设备	531	20.3 绘制卫生间给排水平面图	603
17.2.3 管网设计	538	20.3.1 设置绘图环境	603
17.2.4 冷冻机房	547	20.3.2 绘制卫生间平面图	608
17.3 小结	553	20.3.3 绘制给排水设备及管线	609
第 18 章 天正暖通 THvac 系统	555	20.3.4 标注尺寸和文字	609
18.1 THvac 的基本功能及		20.4 绘制卫生间给排水大样图	613
绘图前的准备	555	20.5 绘制卫生间给排水系统图	613
18.1.1 THvac 的基本功能	555	20.5.1 绘制给水系统图	613
18.1.2 应用基础	556	20.5.2 绘制排水系统图	614
18.2 负荷计算	560	20.6 小结	615
18.2.1 系统管网设计	566		

第 1 部分

暖通、电气线路及给排水 设计理论知识

