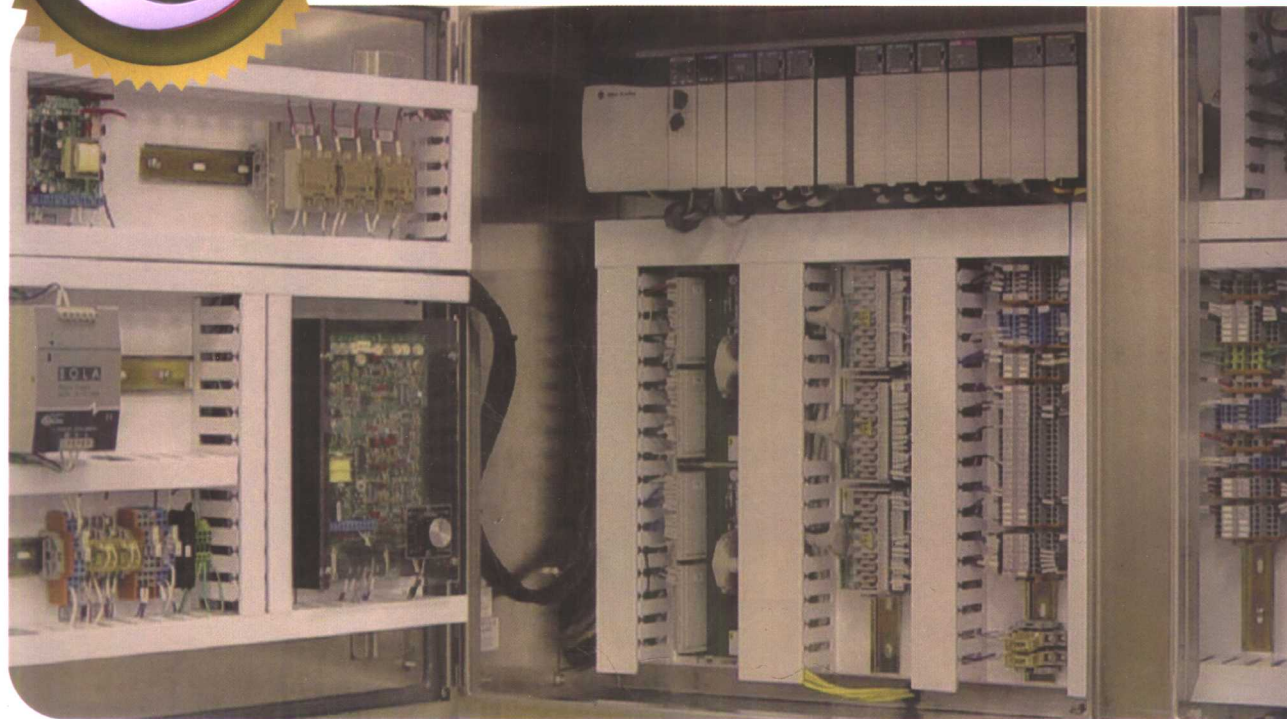


凝聚国内资深CAD培训专家和知名企业设计部一线高手多年的经验和心血，讲解更透彻、案例更实用！

本书光盘包括：

全部实例的模型、源文件、结果文件和语音视频教学，双CD总容量超过**1GB**！超值赠送《**AutoCAD**安装视频教程》，**34**大类、近**300**个电气常用符号源文件



AutoCAD²⁰⁰⁷ 中文版 自学手册

——电气绘图篇

- 结合电气设计重要知识点的深入讲解，**113** 个真实案例的详细操作，**396** 分钟的完整语音视频录像，行业特点鲜明，知识容量丰富。
- 帮助读者在较短的时间内掌握 **AutoCAD** 电气工程图的绘制与编辑、三维建模和电气图纸集的创建等实用功能，为后续学习奠定坚实的基础。

- 本书为初中级读者、大中专院校相关专业的师生掌握电气设计绘图提供了一条快速入门的途径；对有一定基础的电气设计人员，也具有极大的参考价值。

自学手册



冯如设计在线 主编

曹爱文 程烨尔 徐冬 编著



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



AutoCAD 2007

中文版 自学手册

——电气绘图篇

自学手册



冯如设计在线 主编

曹爱文 程烨尔 徐冬 编著

人民邮电出版社

北京

图书在版编目 (CIP) 数据

AutoCAD 2007 中文版自学手册. 电气绘图篇 / 冯如设计在线主编; 曹爱文, 程烨尔, 徐冬编著. —北京: 人民邮电出版社, 2007.7

(CAD/CAM/CAE 自学手册)

ISBN 978-7-115-16136-9

I. A... II. ①冯...②曹...③程...④徐... III. 电气工程—计算机辅助设计—图形软件, AutoCAD 2007 IV. TP391.72 TM02-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 057456 号

内 容 提 要

本书详细讲解在 AutoCAD 绘图环境下的电气设计。全书共分为 9 章, 第 1 章~第 5 章, 从 AutoCAD 基础知识开始讲起, 介绍了 AutoCAD 2007 电气设计的入门以及进阶知识, 主要包括: 基本操作与设置, 二维绘图、编辑和修改, 图层管理, 文字和标注, 图块的使用, 三维电气元件的绘制、编辑和渲染, 电气工程图基础知识和规范。第 6 章~第 9 章介绍了大量的实际工程案例, 逐步讲解电气基本元件的绘制方法, 以及机电工程电气设计实例、电气控制设计实例以及工厂电气与输变电工程设计实例的设计思路与实现。附录 A 提供了 AutoCAD 所有工具按钮的简要说明和对应命令, 附录 B 列出了常用的电气文字符号和图形符号。

本书采用逐层深入的讲解方式, 起点低, 初学者可以快速入门上手, 最终掌握复杂电气设计的思想和方法。书中采用的例子典型而实用, 边讲解实例边分析, 辅助读者提高设计能力, 许多实例应用了多种方法来实现, 从而启发读者的思维方式与方法。

本书适合从事各种电气设计的工程技术人员进行自学使用, 也可作为辅导教材与参考工具书, 同样可以作为大中专院校工科学生教科书和电气设计爱好者的辅导材料等。

随书光盘包括书中的所有实例图形源文件、最终效果文件, 以及实例教学演示录像。冯如设计在线网站 <http://www.fr-cad.net> 为读者提供全方位的技术支持。

CAD/CAM/CAE 自学手册

AutoCAD 2007 中文版自学手册——电气绘图篇

- ◆ 主 编 冯如设计在线
编 著 曹爱文 程烨尔 徐 冬
责任编辑 俞 彬
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京鸿佳印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 31 彩插: 2
字数: 608 千字 2007 年 7 月第 1 版
印数: 1—6 000 册 2007 年 7 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-16136-9/TP

定价: 55.00 元 (附 2 张光盘)

读者服务热线: (010)67132687 印装质量热线: (010)67129223

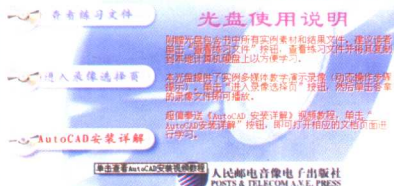


AutoCAD 2007 中文版

自学手册——电气绘图篇

多媒体光盘介绍

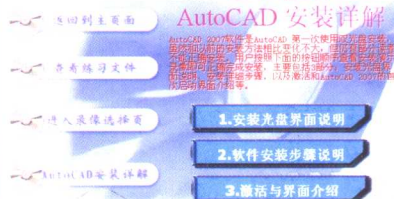
AutoCAD 2007 中文版自学手册 ——电气绘图篇CD1



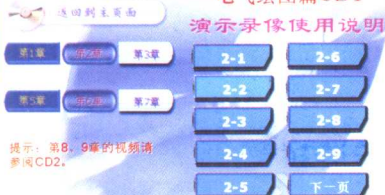
■ 读者可以通过光盘主界面中的按钮说明来进行相应的操作。

■ 光盘包含了书中所有实例的教学演示录像（带语音讲解）、素材和结果文件，以及超值奉送的《AutoCAD 安装视频教程》教程、34 大类、近 300 个电气常用符号源文件。

AutoCAD 2007 中文版自学手册 ——电气绘图篇CD1

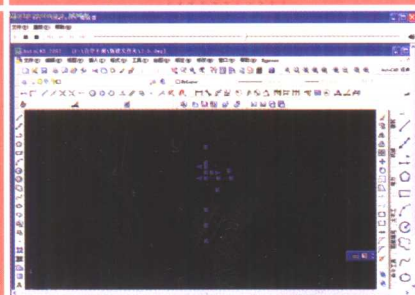


AutoCAD 2007 中文版自学手册 ——电气绘图篇CD1



■ 光盘目录对应书中的章节，每个章节下均包含有多个实例教学录像，读者可以对照学习，实例全部精选自工程设计公司的原型。

■ 在实例录像演示过程中，以一切为读者服务为原则，达到易学易用为目的。即使脱离书本只看实例演示录像也能完全学会命令的使用操作。

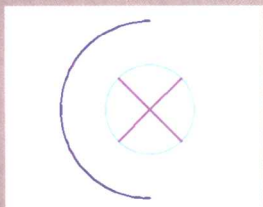


文件(F) 播放(P) 帮助(H)

■ 可以灵活调节的播放按钮让您时时掌握作图步骤和查看效果，简单的交流反馈系统便于您和编者以及众多工业设计师交流。

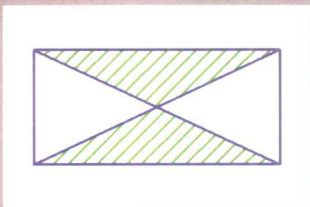


部分精彩范例 (索引) 知识体系的完整统一



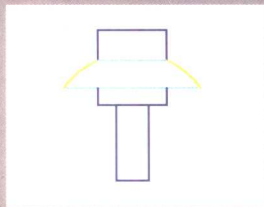
实例 2-8

绘制投光灯
(练习圆和圆弧命令)



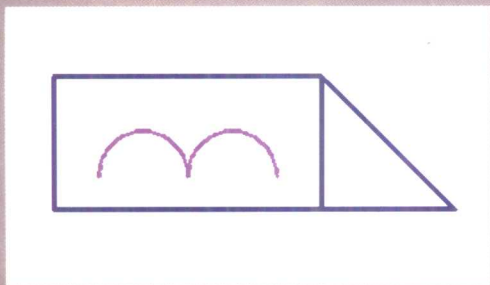
实例 2-9

绘制防烟防火阀
(练习矩形、多线段以及图案填充命令)



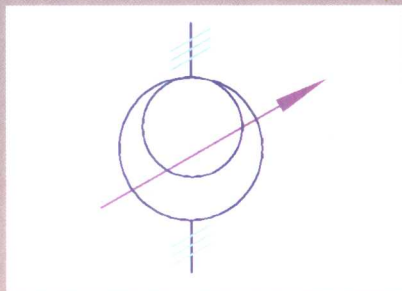
实例 2-12

绘制绝缘子
(综合运用各种绘图和编辑命令)



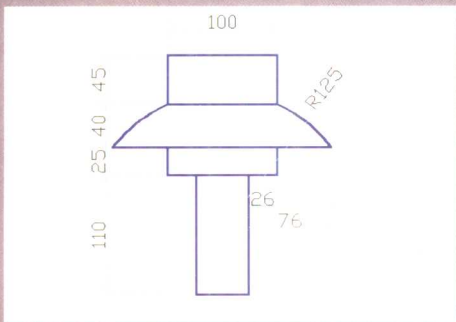
实例 2-13

绘制电锁符号
(练习用倒角、圆角命令)



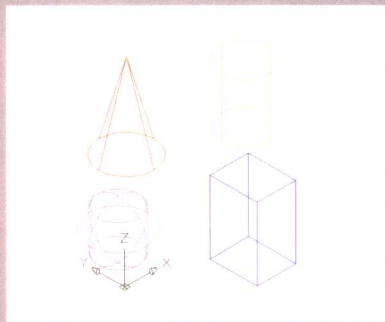
实例 3-2

为块参照添加参数



实例 3-6

标注绝缘子
(标注功能的练习)

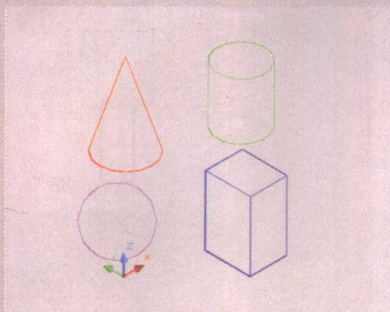


实例 5-3

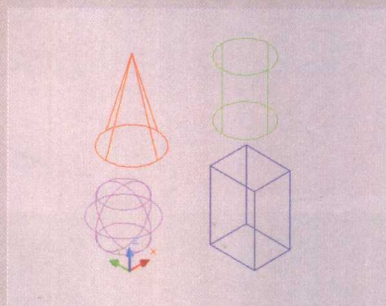
三维图形显示控制
二维线框



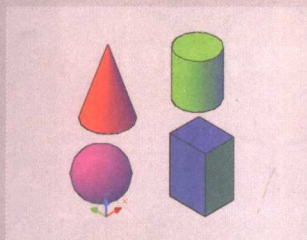
部分精彩范例 (索引) 理论实践的完美结合



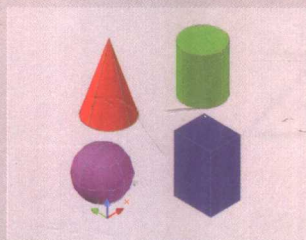
三维隐藏



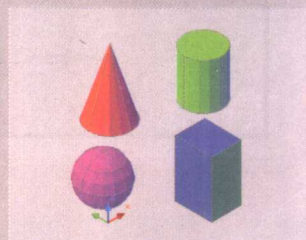
三维线框



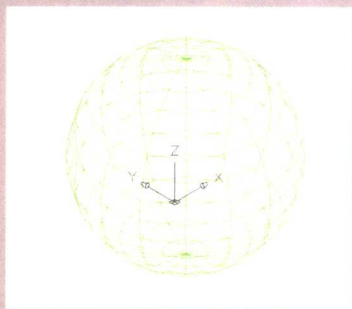
概念



真实

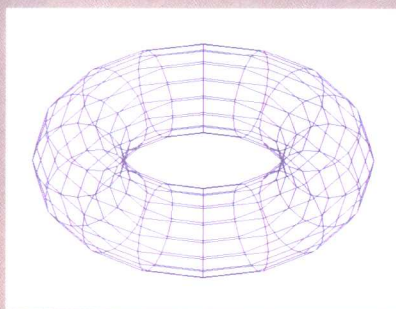


自定义

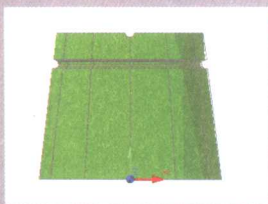


实例 5-5

创建三维曲面
三维球面

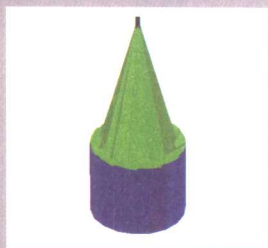
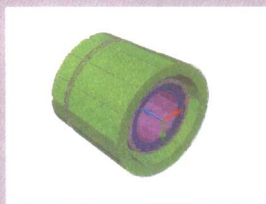


三维圆环面



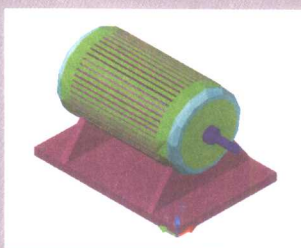
实例 5-7

绘制低压绝缘子
(练习各种实体编辑命令)



实例 5-8

绘制铅笔头
(利用三维操作命令)

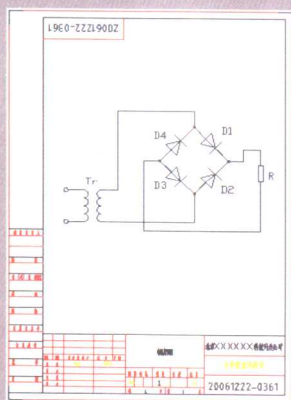


实例 5-9

绘制电动机三维模型
(综合利用各项三维操作命令)
电动机三维模型

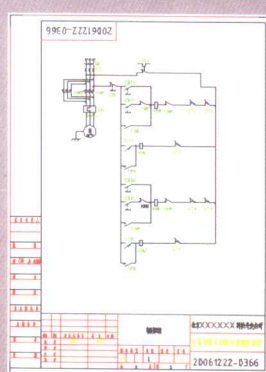


渲染效果



实例 6-31

以整流电路图为例, 讲述完整
电路的绘制技巧



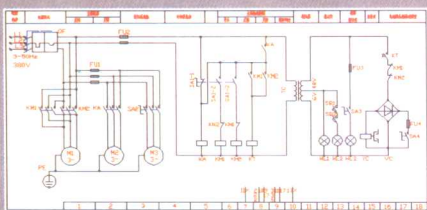
实例 7-15

以电动机供电系统图为例,
讲述典型机电工程电器系统
图绘制





图库概览 (索引) 提高用户的动手能力



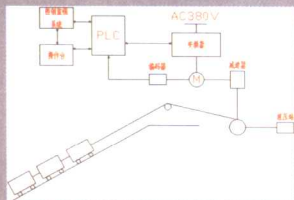
实例 8-1~8-9

以 CM6132 机床电气控制原理图为例, 介绍机床电气图绘制方法与技巧



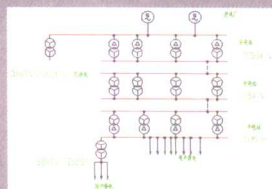
实例 8-10~8-11

以多自由度机械手控制系统图为例讲述智能系统电器原理图的绘制方法与技巧



实例 8-12~8-14

以矿井提升装置为例, 讲述 PLC 控制系统图的绘制



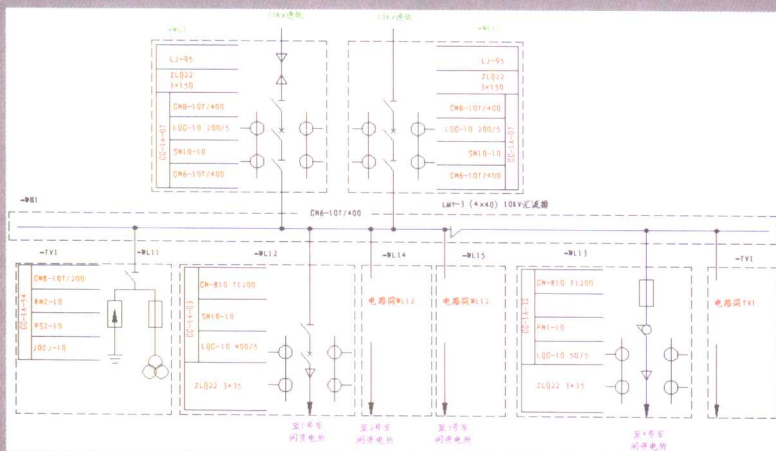
实例 9-14~9-17

以远程供电为例, 讲述输变电系统图绘制

回路名称	回路编号	回路说明	回路参数	回路设备	回路位置	回路备注
回路 1	1	10kV 进线	10kV	10kV 进线柜	10kV 进线柜	
回路 2	2	10kV 出线	10kV	10kV 出线柜	10kV 出线柜	
回路 3	3	10kV 出线	10kV	10kV 出线柜	10kV 出线柜	
回路 4	4	10kV 出线	10kV	10kV 出线柜	10kV 出线柜	
回路 5	5	10kV 出线	10kV	10kV 出线柜	10kV 出线柜	

实例 9-22~9-24

以供配电箱为例讲述表格绘制方法



实例 9-1~9-13

以典型配电系统图为例讲述变电所系统图的绘制方法与技巧

前言

1. 学习 AutoCAD 进行工程绘图什么方法最快速有效?

AutoCAD 是世界上最主要的计算机辅助设计软件之一,在机械、建筑和电气等工程设计领域中,有 92.8% 以上的二维绘图任务是通过它来完成的。简便灵活、精确高效等特点和绝对的主导地位,使其成为工程设计人员的“标准语言工具”,谁能熟练地掌握它,谁就拥有了更强的竞争力。

AutoCAD 2007 是 Autodesk 公司在前后 20 多个版本的不断革新中推出的最新版本,它突出的二维建模和动态块功能,在将设计师伟大构想变成现实的过程中起到了极其关键的作用。

AutoCAD 2007 新增功能众多,加上各个应用方向之间的国标众多,在没有书籍的指导下很难快速掌握。根据这种情况,我们联合相关行业设计专家和资深培训老师共同为学习 AutoCAD 的用户编写了“AutoCAD 2007 中文版自学手册”丛书,以入门开始,与机械、建筑和电气绘图等行业应用组成一个完整的知识体系覆盖工程领域,为大中专院校师生、工程绘图人员和想进入 AutoCAD 设计领域的爱好者提供一个快速学习的途径。

- 《AutoCAD 2007 中文版自学手册——入门提高篇》:针对入门级读者,重点介绍 AutoCAD 系统中各种基本工具的使用方法,以及高级应用技巧,从而为读者奠定扎实的理论基础。

- 《AutoCAD 2007 中文版自学手册——机械绘图篇》:针对有一定理论基础又想学习机械绘图的读者,通过精选的机械案例来介绍机械绘图的各种规范和技巧。

- 《AutoCAD 2007 中文版自学手册——建筑绘图篇》:针对有一定理论基础又想学习建筑绘图的读者,通过精选的建筑案例来介绍建筑绘图的各种规范和技巧。

- 《AutoCAD 2007 中文版自学手册——电气绘图篇》:针对有一定理论基础又想学习电气绘图的读者,通过精选的电气案例来介绍电气绘图的各种规范和技巧。

另外,用户还可以针对个人需求到 <http://www.fr-cad.net>、<http://www.autodesk.com> 上和其他学习者交流、下载资料和获得最新资讯等,以便更快地提高自己 and 了解行业发展方向。

2. 本书的主要特点

本书具有如下特点:

■ **起点低**：本书将讲解的起点降低，从大量的基础知识入手，注重初学者的实际情况，做好基础铺垫。

■ **难度低**：本书中讲解的内容不盲目追求内容上的高难度，而是从难度低的内容入手，从常用命令和工具入手，注重使用命令与工具的使用。

■ **梯度低**：本书采用逐步深入的讲解方式，采用循序渐进模式，在平缓过渡中学习新的内容。

■ **方法多**：本书凡能采用多种方法绘制的地方均尽量采用不同方法，目的在于启发读者，开拓思路。

■ **思想多**：本书注重思想方法的培养，着重工程设计思考方式的锻炼，如本书提出的对比法和派生法具有广泛的实用性，是方法与思想的统一。

■ **分析多**：各个章节都适当添加了分析内容，使得思想、方法与分析相结合。

■ **例子多**：实际应用的例子众多（130 多个），尽量贴近工程实际情况，将各种方法渗透到例子中，而不是枯燥地讲解和阐述各种方法。

■ **技能多**：各章的“技能点拨”小节，将设计、绘图中容易出现的问题进行具体分析并提出解决方案，可提高读者的实际应用技能。

3. 本书主要内容

全书共分为 9 章：各章内容简要介绍如下：

■ **第 1 章（AutoCAD 2007 入门）**：介绍 AutoCAD 2007 工作环境、软件界面、绘图属性设置等内容。

■ **第 2 章（AutoCAD 基本操作）**：讲解基本文件操作、坐标系和坐标、基本编辑命令、基本视图操作、插入功能以及格式操作等内容。

■ **第 3 章（AutoCAD 操作进阶）**：讲解动态图块、图层操作、工具选项板、标注等内容。

■ **第 4 章（电气工程图基础和规范）**：介绍电气工程图的分类以及特点、电气工程 CAD 制图的一般规则、常见标准电气设备的构成和分类、电气工程图的标题栏、样板文件等内容。

■ **第 5 章（三维电气元件造型）**：讲解三维坐标输入方式、三维绘图命令、三维图形的编辑、三维电力电子元件示意图绘制等。

■ **第 6 章（基本元件绘制与实例）**：介绍导线与连接、晶体管器件、无源器件、电能产生与转换器件、开关器件、门电路与运算放大器等元器件符号的绘制，并在技能点拨中提升设计思想与方法。

■ **第 7 章（机电工程电气设计实例）**：介绍电机供电系统图，电机控制线路图、转运设施电路图的设计与绘制，并在技能点拨中提示设计中应注意的常见问题。

■ **第 8 章（电气控制设计实例）**：介绍机床电气控制原理图、多自由度机械手控制原理图、

PLC 变频调速系统等设计方法。

■ 第9章(工厂电气与输变电工程设计实例):讲解高压配电所系统图、输电工程图的绘制、变电所系统图与主接线图和配电箱系统的绘制等。

4. 如何使用本书光盘?

本书附赠的光盘包含演示录像(书中实例的多媒体演示录像)、Image(实例效果展示)、Sample(素材和结果文件)和附赠(超值奉送的文件)4个文件夹,方便读者对照学习使用。

书中大量实例是在光盘提供素材的基础上进行的,建议读者首先将 Sample 文件夹复制到本地计算机。实例制作过程中路径以文件夹的相对路径为准。

5. 创作团队与读者服务

本书由冯如设计在线主编,曹爱文、程烨尔和徐冬合作编写,其中,曹爱文编写第6章~第9章,程烨尔编写第1章~第5章,徐冬与曹爱文共同编写第8章,参加编写工作的人员还有邓姣龙、冯哲、邓卫、樊旭平、邓凡平、李绯、李建锋、李强、李腾、刘延军、唐玮、魏宇、赵东辉、吕巧珍等。在本书后期审读校稿过程中,机械、电气设计公司朋友提出了宝贵意见,并给出更简便实用的方法,使本书质量更上一层楼,在此一并表示衷心的感谢!

尽管编者倾力相注,精心而为,但由于时间仓促,加之水平有限,书中难免存在疏漏之处,恳请读者批评指正,定会虚心接受并不断改进。

网址: <http://www.fr-cad.net>

E-mail: book_service@126.com

曹爱文

程烨尔

徐冬

2007年5月

目录

第 1 章 AutoCAD 2007 入门 1

1.1	AutoCAD 2007 概述	2
1.2	AutoCAD 2007 界面环境	2
1.2.1	启动 AutoCAD 2007	2
1.2.2	AutoCAD 2007 界面组成	4
1.3	设置绘图属性	9
1.3.1	设置图形界限和单位	10
1.3.2	辅助定位	11
实例 1-1: 使用正交和极轴追踪功能绘制		
	液位传感元件	14
1.3.3	对象捕捉	16
1.3.4	动态输入	20

第 2 章 AutoCAD 基本操作 23

2.1	基本文件操作	24
2.1.1	新建/打开图纸	24
2.1.2	保存/关闭图形文件	26
2.2	坐标系和坐标	28
2.2.1	世界坐标系	28
2.2.2	用户坐标系	28
2.2.3	数据输入	29
2.2.4	坐标的显示方式	29
2.3	基本编辑命令	30
2.3.1	剪切/复制/粘贴	31
实例 2-1: 剪切、复制、粘贴等基本编辑		
	命令的运用	31

2.3.2	清除	33
2.4	基本视图操作	34
2.4.1	视口	34
2.4.2	重画/重生成	35
2.4.3	缩放/平移/鸟瞰视图	36
2.4.4	三维视图	37
2.5	插入功能	39
2.5.1	插入块	39
2.5.2	插入外部参照	40
2.5.3	插入光栅图像	42
2.6	格式操作	42
2.6.1	线宽/颜色/线型	43
2.6.2	文字与编辑文字	45

实例 2-2: 新建文字样式并运用单行文字

命令撰写文字	47
--------------	----

实例 2-3: 利用多行文字命令撰写施工说明 49

实例 2-4: 编辑多行文字 51

2.7 基本绘图操作 53

2.7.1 直线 53

实例 2-5: 利用直线命令绘制原电池符号 53

2.7.2 多线段 55

实例 2-6: 绘制分线盒符号 56

2.7.3 正多边形/矩形 57

2.7.4 矩形 57

实例 2-7: 绘制放大器符号 58

2.7.5 圆 59

2.7.6 圆弧 60

实例 2-8: 利用圆和圆弧命令绘制投光灯 61

2.7.7 样条曲线	63
2.7.8 图案填充	63
实例 2-9: 绘制防烟防火阀	64
2.8 编辑/修改操作	67
2.8.1 特性匹配	67
2.8.2 删除	67
2.8.3 复制	68
2.8.4 镜像	68
实例 2-10: 绘制电容器符号	69
2.8.5 偏移	70
2.8.6 阵列	71
实例 2-11: 绘制端子板	72
2.8.7 移动	74
2.8.8 拉伸	74
2.8.9 缩放	74
2.8.10 修剪	75
2.8.11 打断	75
实例 2-12: 绘制绝缘子	76
2.8.12 旋转	79
2.8.13 合并	79
2.8.14 倒角	80
2.8.15 圆角	81
实例 2-13: 绘制电锁符号	81



2.9 技能点拨: 自定义填充图案	83
2.9.1 创建自定义填充图案的步骤	84
2.9.2 填充图案定义遵循的规则	84
2.9.3 包含虚线的自定义填充图案	84
2.9.4 包含多条直线的填充图案	85

第 3 章 AutoCAD 操作进阶 87

3.1 动态图块	88
3.1.1 图块的定义	88

实例 3-1: 绘制三管荧光灯	89
3.1.2 图块编辑器	91
实例 3-2: 为块参照添加参数	93
实例 3-3: 向块参照中添加动作	96
3.1.3 图块的属性	99
实例 3-4: 创建轴名块	101
3.1.4 图块的分解	103
3.2 图层操作	103
3.2.1 定义图层	104
3.2.2 图层过滤器	106
实例 3-5: 创建图层及图层过滤器	108
3.2.3 图层操作	110
3.3 工具选项板	111
3.3.1 动态块选项板	112
3.3.2 三维制作选项板	112
3.3.3 其他工具选项板	113
3.3.4 自定义工具选项板	113
3.4 标注	116
3.4.1 尺寸要素	116
3.4.2 建立新的标注样式	116
3.4.3 尺寸标注	120
3.4.4 形位公差标注	124
实例 3-6: 标注绝缘子	125
3.4.5 编辑标注	127
3.4.6 编辑标注文字	127
3.4.7 标注更新	128
3.4.8 关联标注	128
3.5 技能点拨	129
3.5.1 在标注文字中加入直径符号和 度数符号	129
3.5.2 中文字体和直径共存标注的 解决方法	129



第4章 电气工程图基础和规范 130

4.1	电气工程图的分类以及特点.....	131
4.1.1	电气工程图的分类.....	131
4.1.2	电气工程图的特点.....	132
4.2	电气工程 CAD 制图的一般规则.....	133
4.2.1	图纸的格式与幅面尺寸.....	133
4.2.2	图框.....	134
4.2.3	标题栏.....	135
4.2.4	会签栏.....	135
4.2.5	图幅分区.....	135
4.2.6	图线.....	136
4.2.7	文本.....	136
4.2.8	比例.....	137
4.2.9	方位.....	138
4.2.10	安装标高.....	138
4.2.11	定位轴线.....	138
4.2.12	详图.....	139
4.3	常见标准电气设备的构成和分类.....	139
4.3.1	电气图形符号的构成.....	139
4.3.2	电气图形符号的分类.....	140
4.4	电气工程图的标题栏.....	141
4.5	样板文件.....	141

实例 4-1: 新建样板文件..... 142



4.6 技能点拨: 电气工程的主要项目..... 144

第5章 三维电气元件造型 145

5.1	三维坐标输入方式.....	146
5.1.1	球面坐标.....	146
实例 5-1:	球面坐标的输入.....	146
5.1.2	柱面坐标.....	148
实例 5-2:	柱面坐标的输入.....	148

5.2 三维绘图命令..... 150

5.2.1 三维图形显示控制..... 151

实例 5-3: 三维图形显示控制..... 151

5.2.2 三维曲线的绘制..... 153

实例 5-4: 绘制三维线路..... 153

5.2.3 三维表面的绘制..... 155

实例 5-5: 创建三维曲面..... 155

实例 5-6: 运用 3DMESH 命令创建三维

网格..... 157

5.2.4 三维实体的绘制..... 159

5.3 三维图形的编辑..... 163

5.3.1 三维实体的修改..... 164

实例 5-7: 绘制低压绝缘子..... 167

5.3.2 三维实体的操作..... 177

实例 5-8: 利用三维操作命令绘制铅笔头..... 180

5.3.3 三维实体的渲染..... 182

5.4 绘制三维电力电子元件示意图..... 184

实例 5-9: 绘制电动机三维模型..... 184



5.5 技能点拨..... 191

5.5.1 使用移动夹点工具修改对象..... 192

5.5.2 使用移动夹点工具修改对象..... 193

第6章 绘制基本电气元件实例 194

6.1 导线与连接..... 195

6.1.1 连接点的绘制..... 195

实例 6-1: 利用无内径圆环绘制连接点..... 200

6.1.2 接线端子的绘制..... 201

实例 6-2: 利用圆环命令绘制接线端子..... 202

实例 6-3: 绘制直线后旋转 45°绘制可拆卸

端子..... 205

6.1.3 导线的绘制..... 206

实例 6-4: 应用“阵列”命令绘制导线..... 207

6.1.4	小结	208	实例 6-20: 绘制直流发电机符号	244	
6.2	晶体管器件	208	6.4.4	小结	245
6.2.1	半导体二极管符号的绘制	209	6.5	开关器件	245
实例 6-5: 应用“多边形”命令绘制半导体			6.5.1	动合触点符号的绘制	246
二极管符号		210	实例 6-21: 绘制动合触点符号		246
6.2.2	可关断晶闸管符号的绘制	211	6.5.2	三极动合触点符号的绘制	248
实例 6-6: 绘制可关断晶闸管符号		211	实例 6-22: 应用偏移命令绘制三极动合		
6.2.3	PNP 型半导体符号的绘制	212	触点符号		248
实例 6-7: 绘制 PNP 型半导体三极管		213	6.5.3	手动开关符号的绘制	250
6.2.4	小结	215	实例 6-23: 应用派生法(衍生法)绘制		
6.3	无源器件	215	手动开关符号		251
6.3.1	电阻符号的绘制	216	6.5.4	继电器线圈符号的绘制	252
实例 6-8: 应用矩形命令绘制电阻		217	实例 6-24: 绘制继电器线圈符号		252
6.3.2	熔断丝符号的绘制	218	6.5.5	小结	252
实例 6-9: 应用派生法绘制熔断丝符号		220	6.6	门电路以及运算放大器	253
6.3.3	电容符号的绘制	220	6.6.1	与非门符号的绘制	253
实例 6-10: 应用剪切命令绘制电容符号		222	实例 6-25: 应用矩形命令绘制与非门符号		255
6.3.4	电感符号的绘制	223	6.6.2	或非门符号的绘制	256
实例 6-11: 应用阵列命令绘制电感符号		224	实例 6-26: 派生法(衍生法)绘制或		
6.3.5	电桥的绘制	225	非门符号		258
实例 6-12: 应用旋转方法绘制电桥		226	6.6.3	运算放大器符号的绘制	259
6.3.6	小结	228	实例 6-27: 应用直线命令绘制运算放大		
6.4	电能产生与转换器件	229	器符号		259
6.4.1	电动机符号的绘制	229	6.6.4	小结	262
实例 6-13: 绘制交流电符号		230	6.7	其他器件	262
实例 6-14: 绘制三相鼠笼式异步电动机符号		231	6.7.1	扬声器符号的绘制	262
实例 6-15: 绘制三相绕组式异步电动机符号		233	实例 6-28: 应用镜像命令绘制扬声器		263
6.4.2	变压器符号的绘制	236	6.7.2	天线符号的绘制	265
实例 6-16: 绘制非自耦绕组符号		236	实例 6-29: 应用多边形命令绘制天线符号		267
实例 6-17: 绘制自耦绕组符号		238	6.7.3	灯的绘制	267
实例 6-18: 绘制星形-三角形三相变压器符号		239	实例 6-30: 绘制灯		268
实例 6-19: 绘制三相自耦变压器符号		243	6.7.4	小结	269
6.4.3	直流发电机符号的绘制	244	 6.8	技能点拨	269

6.8.1	个性化系统设置	270
6.8.2	其他常用技巧与注意要点	283
6.8.3	对比法的运用	289
6.8.4	页面设置与打印	291
6.8.5	综合实例: 单相桥式全波整流 电路图	295
实例 6-31: 绘制单相桥式全波整流电路图 (非简化画法)		296

第 7 章 机电工程电气设计实例 306

7.1	电机供电系统图	307
7.1.1	电机供电系统图设计分析	307
7.1.2	热继电器驱动器件符号的绘制	308
实例 7-1: 应用直线和偏移命令绘制热继 电器驱动器件符号		308
7.1.3	接地符号的绘制	311
实例 7-2: 应用非正交模式绘制接地符号		312
7.1.4	设计绘制电动机供电系统图	313
实例 7-3: 绘制供电系统图		313
7.1.5	小结	318
7.2	电机控制线路图	318
7.2.1	电机控制电路中常用触点符号的 绘制	318
实例 7-4: 绘制常开主触点符号		319
实例 7-5: 绘制常闭主触点符号		320
实例 7-6: 绘制三级常开主触点符号		321
实例 7-7: 绘制热继电器常闭触点符号		322
实例 7-8: 绘制启动按钮符号		323
实例 7-9: 绘制停止按钮符号		324
7.2.2	接触器控制的启停控制电路的 绘制	325
实例 7-10: 绘制接触器控制的启停控制		

电路		326
7.2.3	正反转控制电路的绘制	332
实例 7-11: 绘制正反转控制电路		333
7.2.4	小结	336
7.3	转运设施电路图	337
7.3.1	转运设施电路图设计分析	337
7.3.2	行程开关符号的绘制	338
实例 7-12: 绘制行程开关常开触点符号		338
实例 7-13: 绘制行程开关常闭触点符号		339
7.3.3	无顺序要求的转运设施控制图的 绘制	340
实例 7-14: 绘制无顺序要求的转运设施 控制图		340
7.3.4	有顺序要求的转运设施控制图的 绘制	344
实例 7-15: 绘制有顺序要求的转运设施 控制图		344
7.3.5	小结	349
 7.4	技能点拨	349
7.4.1	常用控制电器与执行电器	349
7.4.2	继电器-接触器控制线路设计 简介	350
7.4.3	小结	351

第 8 章 电气控制设计实例 352

8.1	机床电气控制原理图	353
8.1.1	机床电气控制原理图设计分析	353
8.1.2	基本元器件的绘制	355
实例 8-1: 绘制常开旋钮开关符号		355
实例 8-2: 绘制常闭旋钮开关符号		357
实例 8-3: 绘制三级常开旋钮开关符号		357
实例 8-4: 绘制微动开关常开主触点符号		358

实例 8-5: 绘制单相变压器符号	359
实例 8-6: 绘制延时断开的常开主触点 符号	360
实例 8-7: 绘制电磁离合器符号	362
实例 8-8: 绘制自动开关符号	364
8.1.3 CM6132 机床控制图原理图的 绘制	366
实例 8-9: CM6132 机床控制图原理图的 绘制	366
8.1.4 小结	368
8.2 多自由度机械手控制原理图	368
8.2.1 控制系统原理图	369
实例 8-10: 绘制系统控制原理图	369
8.2.2 关节控制流程图	372
实例 8-11: 绘制关节控制流程图	372
8.2.3 小结	374
8.3 矿井提升机的 PLC 变频调速系统	374
8.3.1 应用背景概述	375
8.3.2 PLC 变频调速控制系统电气控制 原理图绘制	375
实例 8-12: 绘制矿井提升机 PLC 变频调速 控制系统原理图	375
实例 8-13: 绘制 PLC 接点图	377
实例 8-14: 绘制变频器接口电路图	379
8.3.3 小结	383
 8.4 技能点拨: 电气控制系统原理图 绘制技巧	383

第 9 章 工厂电气与输变电工程 设计实例

9.1 高压配电所系统图	385
9.1.1 配电所常用元器件符号的绘制	385

实例 9-1: 绘制电流互感器符号	385
实例 9-2: 绘制隔离开关符号	386
实例 9-3: 绘制断路器符号	387
9.1.2 高压开关柜的绘制	388
实例 9-4: 绘制高压开关柜	388
9.1.3 高压汇流排的绘制	393
实例 9-5: 绘制常闭隔离开关符号	394
实例 9-6: 绘制高压汇流排	395
9.1.4 开关柜 WL11 的绘制	398
实例 9-7: 绘制避雷器符号	398
实例 9-8: 绘制三绕组电抗器符号	400
实例 9-9: 地线符号的绘制	402
实例 9-10: 绘制开关柜 WL11	403
9.1.5 开关柜 WL12 的绘制	406
实例 9-11: 绘制开关柜 WL12	406
9.1.6 开关柜 WL13 的绘制	410
实例 9-12: 绘制开关柜 WL13	410
9.1.7 调整完成整个电路图	413
实例 9-13: 高压开关柜、汇流排和三个开关 柜组合成完整的配电所系统图	413
9.1.8 小结	419
9.2 输电工程设计图的绘制实例	419
9.2.1 变压器与发电机符号的绘制	419
实例 9-14: 绘制交流发电机符号	419
实例 9-15: 绘制星形-星形变压器符号	420
实例 9-16: 绘制三角形-星形变压器符号 (简化)	422
9.2.2 输电工程图的绘制	425
实例 9-17: 输电工程图的绘制	425
9.2.3 小结	430
9.3 某 10kV 变电所系统图及主接线 图的绘制	430
9.3.1 10kV 变电所系统图的绘制	430