



AutoCAD 2012
设计与实战

AutoCAD 2012

中文版 电气设计 完全自学手册

基础知识+典型实例 ➡ 内容更实用

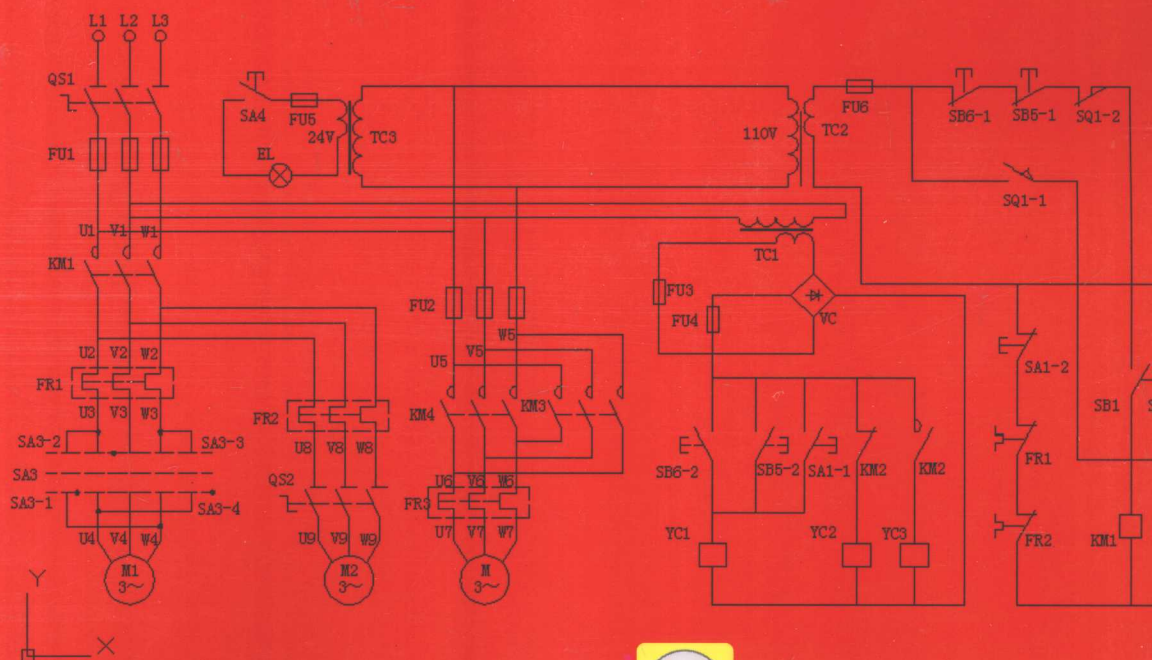
素材文件+教学视频 ➡ 学习更轻松

技巧点拨+专业提示 ➡ 理解更深刻

电子邮箱+QQ号码 ➡ 交流更便捷



李 波 朱从英 等编著



化学工业出版社



69个实例素材文件+
300多分钟详细视频讲解



Autodesk 2012
Official Training Guide

AutoCAD 2012



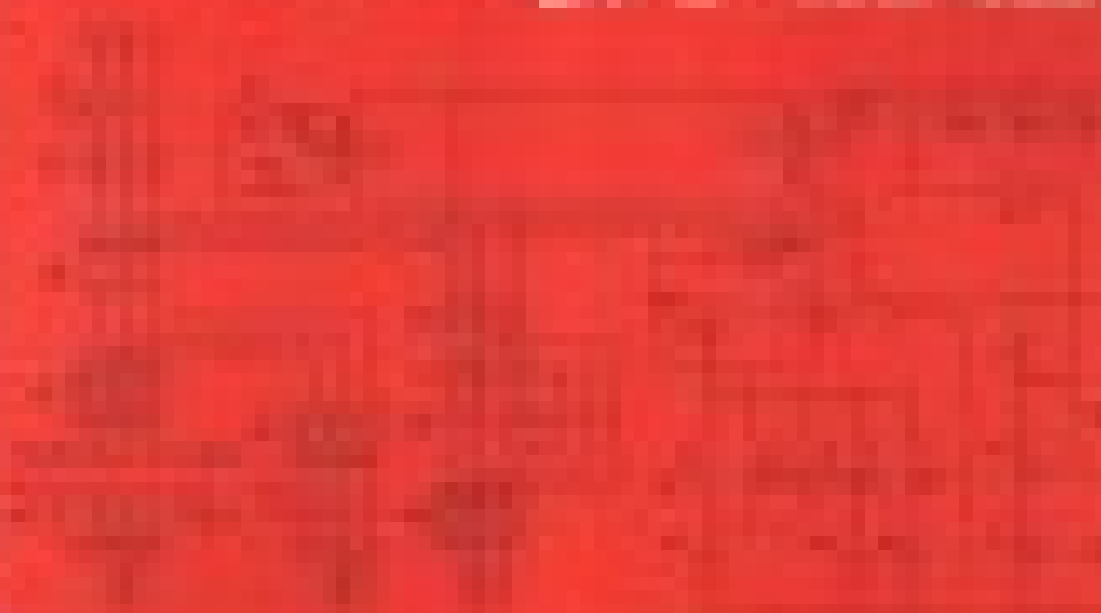
电气设计

完全自学手册

机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

人民邮电出版社
POST & TELECOM PRESS

主 编：王 明 副主编：王 明



ISBN 7-111-31111-1



人民邮电出版社
POST & TELECOM PRESS

6



AutoCAD 2012
设计与实战



郑州大学 *04010779814+*

TM02-39
L126

AutoCAD 2012

中文版 电气设计 完全自学手册

李波 朱从英 等编著



TM02-39
L126



化学工业出版社

· 北京 ·

本书针对 AutoCAD 2012 环境下的电气设计进行了详细讲解。全书分为 12 章, 分别介绍了 AutoCAD 2012 电气设计基础入门、电气工程制图概述、常用电气元件的绘制、电力电气工程图的绘制、电路电气工程图的绘制、机械电气工程图的绘制、控制电气工程图的绘制、工厂电气工程图的绘制、建筑电气工程图的绘制、别墅电气照明工程图的绘制、别墅防雷接地工程图设计、建筑弱电电气工程图的概述与绘制等知识及实用案例。

本书内容丰富、结构清晰、语言简练, 结合设计工程实例, 图文并茂地介绍了使用 AutoCAD 2012 绘制各类电气工程图的一般方法。本书附 DVD 光盘一张, 包含近 20 小时的操作视频录像文件, 及本书所有的素材文件、实例文件和模板文件。

本书既适合于 AutoCAD 软件的初、中级用户阅读, 也适用于已经学过 AutoCAD 的读者作为提高 AutoCAD 电气设计水平的书籍, 还适合作为大、中专院校电气设计相关专业的计算机辅助设计课堂教材和辅助教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

AutoCAD 2012 中文版电气设计完全自学手册 / 李波,
朱从英等编著. —北京: 化学工业出版社, 2012.4

(AutoCAD 2012 设计与实战)

ISBN 978-7-122-13542-1

ISBN 978-7-89472-575-2 (光盘)

I. A… II. ①李… ②朱… III. 电气设备-计算机
辅助设计-AutoCAD 软件 IV. TM02-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 026033 号

责任编辑: 李 萃

装帧设计: 王晓宇

责任校对: 宋 玮

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: 化学工业出版社印刷厂

787mm×1092mm 1/16

印张 23

字数 580 千字

2012 年 5 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: 48.00 元 (含 1DVD-ROM)

版权所有 违者必究

Series sequence

一、编写目的

AutoCAD 2012 版的成功推出,标志着 Autodesk 公司顺利实现了又一次战略性转移。为了满足广大用户的需要,我们组织了一批长期从事 AutoCAD 教学和工程应用的专业人士,潜心测试并研究了 AutoCAD 2012 的新功能和特点,精心策划并编写了《AutoCAD 2012 设计与实战》系列丛书,具体书目如下:

- AutoCAD 2012 中文版完全自学手册
- AutoCAD 2012 中文版建筑设计完全自学手册
- AutoCAD 2012 中文版室内装潢设计完全自学手册
- AutoCAD 2012 中文版机械设计完全自学手册
- AutoCAD 2012 中文版电气设计完全自学手册

二、读者定位

本丛书既有引导初学者入门的教程,又有面向不同行业中高级用户的软件功能的全面展示和实际应用;既深入剖析讲解了 AutoCAD 2012 的基础应用,又以完全实战与应用的方式具体介绍了 AutoCAD 2012 在建筑、室内装潢、机械、电气等领域的实际应用。适合阅读本丛书的读者有以下几种:

- 各类 AutoCAD 辅助设计与工程制图培训人员;
- 相关专业的在校大中专学生;
- 从事不同领域设计工作的工程技术人员;
- 从事 AutoCAD 二次开发的技术人员。

三、涵盖领域

本丛书对每个功能和实例的讲解都从必备的基础知识和基本操作开始,使新用户轻松入门,并以丰富的图示、大量明晰的操作步骤和典型的应用案例向用户介绍实用的软件技术和应用技巧,使读者真正对所学软件融会贯通、熟练应用。

四、丛书特色

本丛书案例丰富,结构体例设计新颖,版式美观大方,是 AutoCAD 用户不可多得的一套精品丛书,主要特点如下。

(1) 内容丰富, 知识结构体系完善: 本丛书具有完整的知识结构和丰富的内容, 信息量大, 特色鲜明, 对 AutoCAD 2012 进行了全面详细的讲解。此外, 丛书编写的语言通俗易懂, 编排方式图文并茂, 使读者可以领会每一个知识点, 轻松地学通软件。

(2) 实用性强, 实例具有针对性和专业性: 每个案例解决一个问题或是介绍一项技巧, 以便读者在最短的时间内掌握 AutoCAD 2012 的操作方法, 解决实战工作中的问题。

(3) 结构清晰, 学习目标明确: 对于读者而言, 学习 AutoCAD 最重要的是掌握学习方法, 树立学习目标, 否则很难收到好的学习效果。因此, 本丛书特别为读者设计了明确的学习目标, 使读者有目的地去学习, 同时在每个章节之前对本章要点进行了说明, 并展示了相关案例的效果, 以便读者更清晰地了解章节的要点和精髓。

(4) 讲解细致, 关键步骤介绍透彻: 本丛书在理论讲解的同时结合了大量案例, 目的是使读者掌握实际应用, 并能够举一反三, 解决实际应用中的具体问题。因此, 本丛书在讲解过程中, 通过添加“注意”、“提示”和“技巧”的方式突出重要知识点。另外, 在相关的图书中还以“专业点滴”的方式讲解各领域的专业技巧, 并进行相关练习的测试, 以加深读者对关键技术和理论知识的理解。

(5) 版式新颖, 美观大方: 本丛书的版式新颖, 图片、文字的占用空间比例合理, 通过简洁明快的风格, 大大提高了读者的阅读兴趣。

五、售后服务

如果读者在阅读图书或使用计算机的过程中有疑惑或需要帮助, 可以通过邮件 helpkj@163.com 联系, 也可以通过 QQ 群 (15310023) 进行互动学习和技术交流, 使读者购买该套丛书无后顾之忧。

Preface

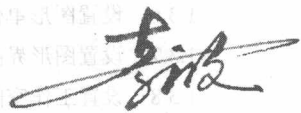
AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司于 20 世纪 80 年代初为微机上应用 CAD 技术 (Computer Aided Design, 计算机辅助设计) 而开发的绘图程序软件包, 于 2011 年 4 月推出最新版本 AutoCAD 2012。经过不断地完善, AutoCAD 现已经成为国际上广为流行的绘图工具, 被广泛应用于机械、建筑、电子、航天、造船、石油化工、土木工程、冶金、地质、气象、纺织、轻工、商业等领域。

本书针对 AutoCAD 2012 环境下的电气设计进行了详细讲解。全书分 12 章, 分别介绍了 AutoCAD 2012 电气设计基础入门、电气工程制图概述、常用电气元件的绘制、电力电气工程图的绘制、电路电气工程图的绘制、机械电气工程图的绘制、控制电气工程图的绘制、工厂电气工程图的绘制、建筑电气工程图的绘制、别墅电气照明工程图的绘制、别墅防雷接地工程图设计、建筑弱电电气工程图的概述与绘制等实用案例。

本书内容丰富、结构清晰、语言简练, 结合设计工程实例, 图文并茂地介绍了使用 AutoCAD 2012 绘制各类电气工程图的一般方法。本书附视频学习 DVD 光盘一张, 包含近 20 小时的操作视频文件, 及本书所有的素材文件、实例文件和模板文件。

本书既适合于 AutoCAD 软件的初、中级读者阅读, 也适用于已经学过 AutoCAD 的读者作为提高 AutoCAD 电气设计水平的书籍, 还适合作为大、中专院校电气设计相关专业的计算机辅助设计课堂教材和辅助教材。

本书主要由李波、朱从英编著, 刘升婷、郝德全、刘冰、王任翔、汪琴、李江、谢义勇、尹兴华、刘霜霞、王红令、何娟、王利等也参与了本书的整理与编写工作。由于编者水平有限, 书中难免有疏漏与不足之处, 敬请专家与读者批评指正, 我们的联系邮箱是 helpkj@163.com。



2012 年 3 月

Contents

第 1 章 AutoCAD 2012 电气设计基础入门 1

1.1 初步认识 AutoCAD 2012..... 2	1.4.3 使用透明命令执行 28
1.1.1 AutoCAD 在电气方面的概述 2	1.4.4 使用系统变量 29
1.1.2 AutoCAD 2012 的新增功能 5	1.4.5 命令的终止、撤销与重做 29
1.1.3 AutoCAD 2012 的启动与退出 7	1.5 设置绘图辅助功能 30
1.1.4 AutoCAD 2012 的工作界面 8	1.5.1 设置捕捉和栅格 30
1.2 图形文件的管理 12	1.5.2 设置正交模式 32
1.2.1 创建新图形文件 12	1.5.3 设置对象的捕捉模式 33
1.2.2 打开图形文件 14	1.5.4 设置自动与极轴追踪 35
1.2.3 保存图形文件 14	1.6 图形对象的选择 36
1.2.4 加密图形文件 15	1.6.1 设置选择的模式 37
1.2.5 输入与输出图形文件 17	1.6.2 选择对象的方法 38
1.3 设置绘图环境 18	1.6.3 快速选择对象 40
1.3.1 设置选项参数 18	1.6.4 使用编组操作 41
1.3.2 系统文件的配置 19	1.7 图形的显示控制 44
1.3.3 显示性能的配置 19	1.7.1 缩放与平移视图 45
1.3.4 系统草图的配置 21	1.7.2 使用命名视图 47
1.3.5 系统选择集的配置 22	1.7.3 使用平铺视口 49
1.3.6 设置图形单位 24	1.8 图层与图形特性控制 51
1.3.7 设置图形界限 25	1.8.1 图层的特点 51
1.3.8 设置工作空间 25	1.8.2 新建图层 52
1.4 使用命令与系统变量 26	1.8.3 删除图层 53
1.4.1 使用鼠标操作执行命令 ... 26	1.8.4 设置当前图层 53
1.4.2 使用“命令行”执行 27	1.8.5 设置图层颜色 54
	1.8.6 设置图层线型 57
	1.8.7 设置图层线宽 58
	1.8.8 控制图层状态 59

1.8.9 快速改变所选图形的特性	60
1.8.10 改变对象所在的图层	63
1.8.11 通过“特性匹配”来改变图形特性	63

1.9 打印和发布图形	64
1.9.1 指定打印和发布设置	64
1.9.2 打印图形	66
1.9.3 发布图形	70

第 2 章 电气工程制图概述 76

2.1 电气工程图的分类及特点	77
2.1.1 电气工程图的分类	77
2.1.2 电气工程图的组成	77
2.1.3 电气工程图的特点	80
2.2 电气工程 CAD 制图规范	81
2.2.1 图纸格式	81

2.2.2 图线	83
2.2.3 字体	84
2.2.4 比例	84
2.3 电气符号的构成与分类	85
2.3.1 部分常用的电气符号	85
2.3.2 电气符号的分类	86
2.4 样板文件	87

第 3 章 常用电气元件的绘制 89

3.1 无源器件的绘制	90
3.1.1 电阻的绘制	90
3.1.2 电容的绘制	92
3.1.3 电感的绘制	93
3.2 导线与连接器件	97
3.3 半导体器件	98
3.3.1 二极管的绘制	99
3.3.2 三极管的绘制	100
3.4 开关的绘制	107
3.4.1 单极开关的绘制	107
3.4.2 多极开关的绘制	108
3.5 信号器件的绘制	109
3.5.1 信号灯的绘制	109

3.5.2 电铃的绘制	110
3.5.3 蜂鸣器的绘制	111
3.6 测量仪表的绘制	116
3.6.1 电流表的绘制	116
3.6.2 电压表的绘制	117
3.7 常用电器的绘制	118
3.7.1 电动机的绘制	118
3.7.2 三相变压器的绘制	119
3.7.3 热继电器的绘制	120
3.8 其他元件的绘制	123
3.8.1 桥式整流器的绘制	123
3.8.2 运算放大器的绘制	124
3.8.3 λ 探测器符号	125

第 4 章 电力电气工程图的绘制 128

4.1 输电工程图的绘制	129
4.1.1 设置绘图环境	129
4.1.2 线路图的绘制	129
4.1.3 组合图形	131
4.2 变电工程图的绘制	132

4.2.1 设置绘图环境	133
4.2.2 绘制构造线	134
4.2.3 线路图的绘制	134
4.2.4 组合图形	139
4.3 变电所断面图的绘制	142

4.3.1 设置绘图环境	142	4.4.2 绘制电气设备	151
4.3.2 绘制构造线	143	4.4.3 绘制电气设备	154
4.3.3 绘制电气设备	143	4.5 电杆安装三视图的绘制	154
4.3.4 组合电气设备	149	4.5.1 设置绘图环境	155
4.3.5 添加连接导线	149	4.5.2 绘制图纸布局	156
4.4 直流系统原理图的绘制	150	4.5.3 绘制三视图	157
4.4.1 设置绘图环境	150		

第 5 章 电路电气工程图的绘制 162

5.1 简易录音机电路图的 绘制	163	5.3 单片机线路图的绘制	176
5.1.1 设置绘图环境	163	5.3.1 设置绘图环境	176
5.1.2 电气元件的绘制	163	5.3.2 绘制线路图	177
5.1.3 组合图形	166	5.3.3 组合线路图	179
5.2 变频器电路图的绘制	169	5.4 照明灯延时关断线路图	180
5.2.1 设置绘图环境	169	5.4.1 设置绘图环境	181
5.2.2 电气元件的绘制	169	5.4.2 绘制线路结构图	181
5.2.3 组合图形	172	5.4.3 绘制电气元器件	182

第 6 章 机械电气工程图的绘制 185

6.1 电动机控制电路图的 绘制	186	6.3 车床电气图的绘制	198
6.1.1 设置绘图环境	186	6.3.1 设置绘图环境	199
6.1.2 电动机主回路的绘制	186	6.3.2 电路图的绘制	199
6.1.3 电动机控制回路的绘制 .	189	6.4 机床系统原理图的绘制	205
6.2 数控机床电气图的绘制	192	6.4.1 设置绘图环境	205
6.2.1 设置绘图环境	193	6.4.2 绘制各部件	206
6.2.2 电路图的绘制	193	6.4.3 组合图形	212

第 7 章 控制电气工程图的绘制 214

7.1 变频控制电路图的绘制	215	7.2.1 设置绘图环境	219
7.1.1 设置绘图环境	215	7.2.2 电气元件的绘制	219
7.1.2 绘制电路图	216	7.2.3 组合图形	223
7.1.3 组合图形	218	7.3 液位控制器电路图的 绘制	224
7.2 电机驱动控制电路图的 绘制	219	7.3.1 设置绘图环境	224

7.3.2	绘制电路图	224
7.3.3	组合电路图	227
7.4	天线反馈系统图的绘制	228
7.4.1	设置绘图环境	228
7.4.2	绘制系统图	229

7.5	自动抽水电路图的绘制	234
7.5.1	设置绘图环境	235
7.5.2	绘制各电路图	235
7.5.3	组合电路图	238

第 8 章 工厂电气工程图的绘制 239

8.1	制药车间动力控制系统图 的绘制	240
8.1.1	设置绘图环境	240
8.1.2	绘制结构框图	241
8.1.3	绘制电气元件	241
8.1.4	组合图形	242
8.2	烘烤车间电气控制图的 绘制	243
8.2.1	设置绘图环境	244
8.2.2	绘制主要连接线	244
8.2.3	绘制电气元件	245
8.2.4	绘制各模块	247
8.2.5	组合图形	249

8.3	工厂低压系统图的绘制	250
8.3.1	设置绘图环境	250
8.3.2	绘制各模块	251
8.3.3	组合图形	253
8.3.4	绘制表格	253
8.4	工厂电启动系统图的 绘制	254
8.4.1	设置绘图环境	254
8.4.2	绘制各图块	255
8.4.3	组合图形	258
8.5	数控机床电气控制框图	258
8.5.1	设置绘图环境	259
8.5.2	绘制电动机系统示意图	259

第 9 章 建筑电气工程图的绘制 262

9.1	办公楼配电平面图的 绘制	263
9.1.1	设置绘图环境	263
9.1.2	绘制结构框图	264
9.1.3	绘制配电平面图	266
9.2	高层建筑可视对讲系统图 的绘制	268
9.2.1	设置绘图环境	268
9.2.2	绘制图纸布局	269
9.2.3	绘制系统图	270
9.2.4	组合图形	274

9.3	居民楼抄表系统图的 绘制	275
9.3.1	设置绘图环境	276
9.3.2	绘制图纸布局	276
9.3.3	绘制电气元件	277
9.3.4	组合图形	280
9.4	某建筑物消防安全系统图 的绘制	281
9.4.1	设置绘图环境	282
9.4.2	绘制系统图	282
9.4.3	完善图形	287

第 10 章 别墅电气照明工程图的绘制 288

10.1	电气工程平面图的基本 设置	289
10.1.1	设置绘图环境	289
10.1.2	建筑平面图的绘制	290
10.2	照明平面图的绘制	292

10.2.1	设置绘图环境	293	10.4.1	设置绘图环境	298
10.2.2	照明平面图的绘制	293	10.4.2	绘制平面图	299
10.3	照明系统图的绘制	295	10.5	配电系统图的概述	301
10.3.1	设置绘图环境	296	10.5.1	常用动力配电系统的 概述	301
10.3.2	照明系统图的绘制	296	10.5.2	照明配电系统的概述	302
10.3.3	组合图形	297			
10.4	插座平面图的绘制	298			

▶ **第 11 章 别墅防雷接地工程图设计 304**

11.1	建筑物的防雷保护	305	11.2.2	接地电气图的绘制	311
11.1.1	建筑物的防雷等级及 工程要求	306	11.2.3	防雷电气图的绘制	314
11.1.2	建筑防雷系统	307	11.3	防雷保护装置平面图的 绘制	317
11.1.3	建筑接地系统	307	11.3.1	设置绘图环境	317
11.2	建筑物防雷接地电气工程 图的绘制	310	11.3.2	防雷保护平面图的 绘制	318
11.2.1	提取屋顶平面图	310			

▶ **第 12 章 建筑弱电电气工程图的概述与绘制 323**

12.1	建筑弱电工程入门	324	12.4	建筑弱电电气工程图的 绘制	333
12.1.1	强电与弱电的概念	324	12.4.1	提取建筑平面图	334
12.1.2	弱电工程的分类	324	12.4.2	有线电话平面图的 绘制	334
12.2	有线电视系统	325	12.4.3	有线电视平面图的 绘制	336
12.2.1	有线电视系统的组成及 元件符号	325	12.4.4	对讲电话平面图的 绘制	338
12.2.2	信号接收与信号源	326	12.4.5	有线电视系统图的 绘制	339
12.2.3	前端系统	326	12.4.6	建筑弱电电气工程图的 布置	341
12.2.4	传统系统	328			
12.2.5	分配系统	329			
12.2.6	用户终端	330			
12.3	电话通信系统	331			
12.3.1	可视对讲系统	331			
12.3.2	保安监视系统	332			

▶ **附录一 AutoCAD 常见的快捷命令 343**

▶ **附录二 AutoCAD 使用技巧精华 347**

第1章 AutoCAD 2012 电气设计基础入门

本章导读

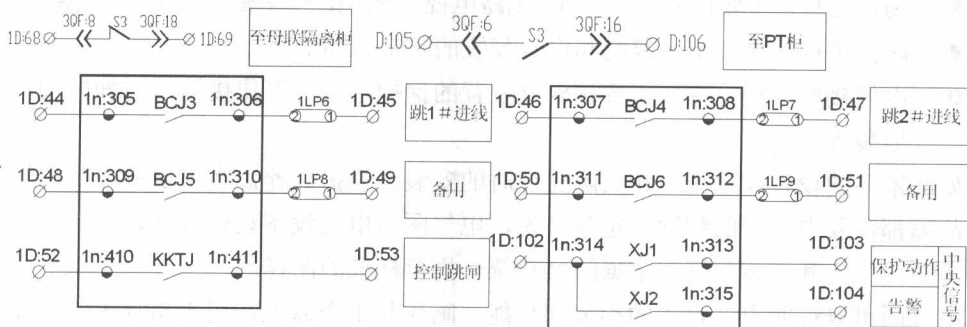
AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司开发的通用计算机辅助设计 (Computer Aided Design, CAD) 软件, 具有易于掌握、使用方便、体系结构开放等优点, 能够绘制二维图形与三维图形、标注尺寸、渲染图形以及打印输出图纸, 目前已广泛应用于机械、建筑、电子、航天、造船、石油化工、土木工程、冶金、地质、气象、纺织、轻工、商业等领域。

本章主要介绍了 AutoCAD 2012 中的一些基础知识。通过本章的学习, 希望读者了解使用 CAD 绘图的一般流程, 熟练掌握一些 AutoCAD 2012 中最基本的、常用的操作方法, 为后面章节的学习奠定基础。

主要内容

- ◎ 初步认识 AutoCAD 2012
- ◎ 图形文件的管理
- ◎ 设置绘图环境
- ◎ 使用命令与系统变量
- ◎ 图层与图形特性控制
- ◎ 图形的打印与发布

效果预览



1.1 初步认识 AutoCAD 2012

AutoCAD 2012 是 AutoCAD 系统软件的最新版本,与 AutoCAD 先前的版本相比(即 AutoCAD 2011),它在性能和功能方面都有较大的增强,同时保证与低版本完全兼容。

1.1.1 AutoCAD 在电气方面的概述

CAD 技术随着其自身的发展日益融入到电气设计中。最初的电气设计是在通用的 CAD 软件平台上进行的,这种应用大大提高了电气设计的效率。但是,由于电气设计本身的复杂性和广泛性,简单地使用 CAD 绘图软件来设计电路,已经不能满足电气设计的需要,应更深层次地应用 CAD 软件,逐步向更细分的应用技术和用户市场方向发展;针对更高层次不同的设计需求,用户必须不断深入、熟练掌握 CAD 软件操作及应用技术,如三维、二次开发技术等,以满足生产、设计的需要。

1. 电气图的重要性

所谓电气图,又称为电气图样,是电气工程图的简称。电气图是按照统一的规范绘制的,采用标准图形和文字符号表示的实际电气工程的安装、接线、功能、原理及供电关系等的简图。

电气图渗透在生活的每一个角落,从家居的小家电到工程项目图,人们都能接触到各种各样的电气图。一般而言,可以被称为电气工程的项目如下。

- 内线工程:主要包括室内动力、照明电气线路等。
- 外线工程:主要包括电压在 35kV 以下的架空电力线路、电缆电力线路等室外电源供电线路。
- 动力、照明和电热工程:主要包括各种电动机、各种灯具、电热设备以及相关的插座、配电箱等。
- 变配电工程:主要包括 35kV 以下的变压器、高低压设备、继电保护和相关的二次设备、接线机构等。
- 发电设备:一般指 400V 柴油发电机组等自备发电设备及附属设备。
- 弱电工程:主要指电话、广播、闭路电视、安全报警系统等弱电信号线路和设备。
- 防雷工程:主要指建筑物和电气装置的防雷设施等。
- 电气接地工程:主要指各种电气装置的保护接地、工作接地、防静电接地等接地装置。

如此繁多的设备和系统,在实际建造时的安装、维护保养,在出现故障时的检查、排除故障都需要电气图的帮助。也就是说,电气图是电气设备设计安装、维护保养、故障排除时,作为其安装、管理依据的具有统一规范标准的图样。

电气图可以说明电气设备的构成和功能、阐述其工作原理,用来指导电气工作人员

对其进行安装接线、维护和管理。设计者通过电气图体现其设计思想；制造者通过识图了解设计意图，组织指导生产；维修人员通过识图了解设备的工作原理、结构性能，以排除故障。因此，电气图是沟通电气设计人员、电气安装人员、电气操作和检修人员的通用工程语言，是进行技术交流不可缺少的重要途径。所以，对于电气行业的从业人员来说必须学会并掌握这种语言。正确地识读电气图是我们维修、安装、设计电气设备的第一步。

可以说，没有电气图，一切电气设备将无从进行安装、使用和维护管理。因此，学习电气识图对每个从事电气工程设计、制造、安装、维护管理的人员都具有非常重要的意义，对保证电气设备保持良好工作状态和保证生产质量及效益也具有极其重要的意义。

2. 具体实例的实践

电气图是电气技术人员语言，是他们进行沟通的工具。电气图的绘制要求非常严格，技术人员对电气图包含的内容一定要非常熟练地掌握，如电气制图的一般规则、电气图形符号、电气技术中的文字符号和项目符号、电气图的基本表示方法、基本电气图等。

(1) 图纸的严格标准。完整的电气图图面通常由边框线、图框线、标题栏、会签栏组成，其格式如图 1-1 所示。

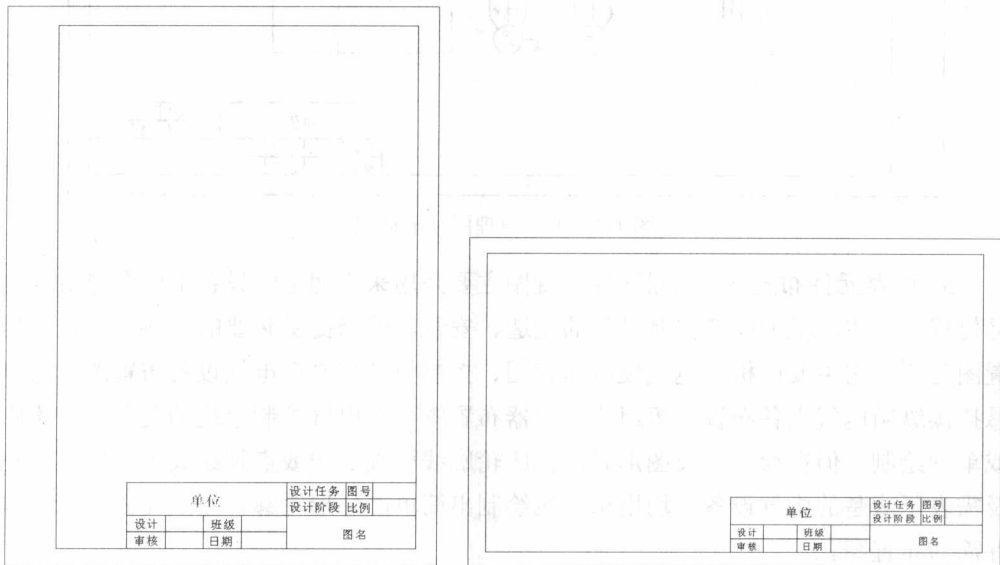


图 1-1 电气图图面格式

通过图面构成的标准样式，用户可以知道，电气图是一种特殊的专业技术图，也是工程技术界的共同语言，它必须严格遵守国家标准局颁布的《电气工程 CAD 制图规则（GB18135—2008）》、《电气图用图形符号（GB4728）》、《工业系统、装置与设备以及工业产品结构原则与参照代号（GB5094）》、《图形符号表示规则（GB16901.2—2000）》等标准的有关规定，所以电气制图人员有必要掌握这些规则或标准。

(2) 电气原理图。电气系统图中电气原理图应用最多,为便于阅读与分析控制线路,根据简单、清晰的原则,采用电气元件展开的形式绘制而成。它包括所有电气元件的导电部件和接线端点,但并不按电气元件的实际位置来画,也不反映电气元件的形状、大小和安装方式。

由于电气原理图具有结构简单,层次分明,适于研究、分析电路的工作原理等优点,所以无论在设计部门还是生产现场都得到了广泛应用。如图 1-2 所示为电气原理图标准样式。

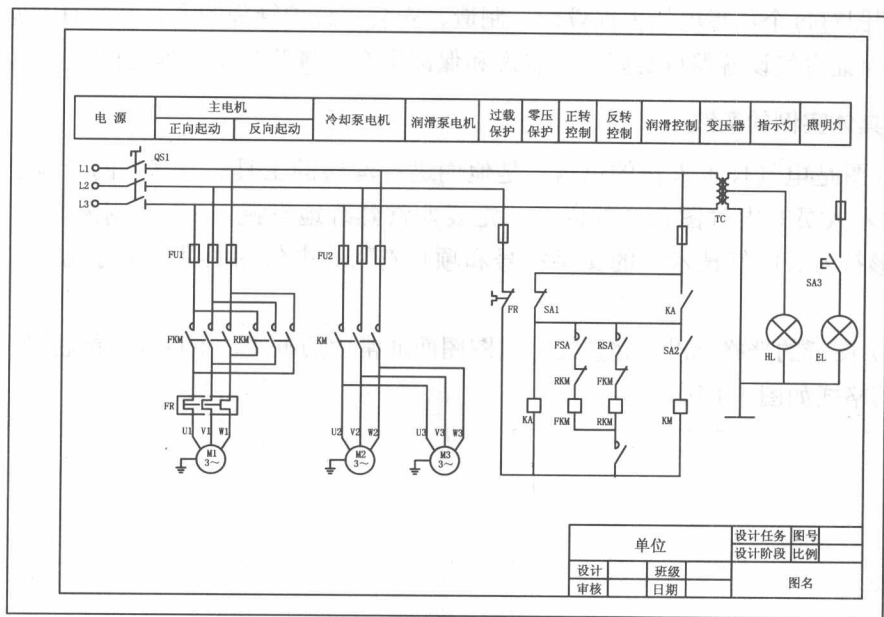


图 1-2 电气原理图标准样式

(3) 电器元件布置图。电器元件布置图主要是用来表明电气设备上所有电机电器的实际位置,为生产机械电气控制设备的制造、安装、维修提供必要的资料。以机床电器布置图为例,它主要由机床电气设备布置图、控制柜及控制板电气设备布置图、操纵台及悬挂操纵箱电气设备布置图等组成。电器布置图可按电气控制系统的复杂程度集中绘制或单独绘制。但在绘制这类图形时,机床轮廓线用细实线或点划线表示,所有能见到的及需表示清楚的电气设备,均用粗实线绘制出简单的外形轮廓。如图 1-3 所示为电器元件简易布置图。

(4) 电气安装接线图。电气安装接线图,是为安装电气设备和电器元件进行配线或检修电器故障服务的。如图 1-4 所示为电器安装接线图,在图中可显示出电气设备中各元件的空间位置和接线情况,可在安装或检修时对照原理图使用。它是以电器位置布置为依据,遵循合理、经济等原则安排的,它表示机床电气设备各个单元之间的接线关系,并标注出外部接线所需的数据,根据机床设备的接线图就可以进行机床电气设备的安装接线。对某些较为复杂的电气设备,电气安装板上元件较多时,还可画出安装板的接线图;对于简单设备,仅画出接线图就可以了。实际工作中,接线图常与电气原理图结合

起来使用。

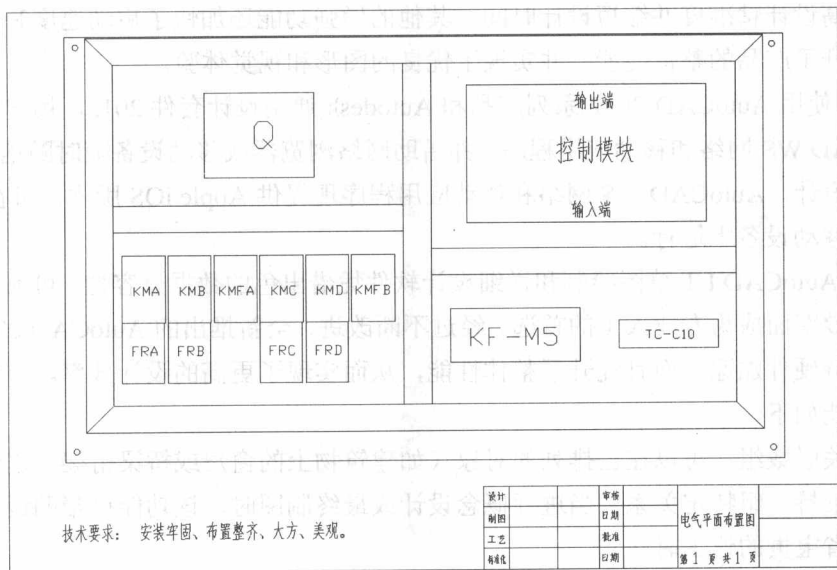


图 1-3 电器元件简易布置图

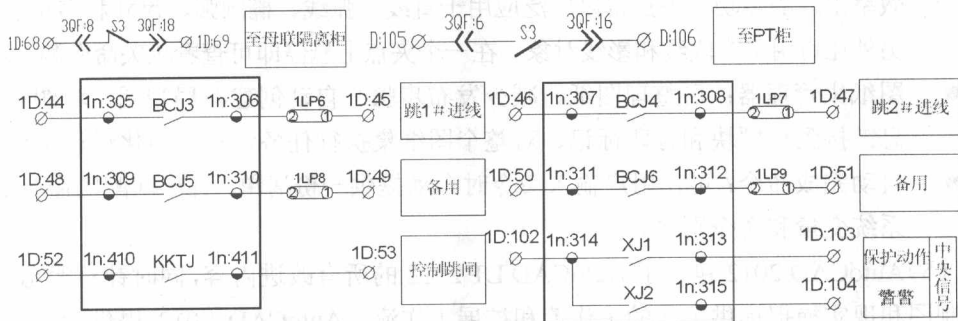


图 1-4 电器安装接线图

3. 结束语

从以上实例中可以看出，一套完整的电气系统图包括：电气原理图、电器元件布置图、电气安装接线图。它们都可以通过 AutoCAD 一次性绘制完成，充分地说明了 AutoCAD 在电气制图中的功能及出图效果。

1.1.2 AutoCAD 2012 的新增功能

AutoCAD 2012 系列产品提供了多种全新的高效设计工具，帮助用户显著提升草图绘制、详细设计和设计修订的速度。

(1) 参数化绘图工具能够自动定义对象之间的恒定关系，扩展型关联数组功能可以支持用户利用同一路径创建一系列对象，增强的 PDF 发布和导入功能则可以帮助用户清晰明确地与客户进行沟通。

(2) AutoCAD 2012 系列产品还新增了更多强有力的三维建模工具，提升了曲面和