

CAD认证专家多年修订的经典图书

多媒体

精品课程

— Autodesk —

AutoCAD 2013 中文版

电气设计标准教程

张力展 胡琛 张梅 编著

标准知识体系+多媒体视频教学+实际工程应用

权威专家 畅销经典

由Autodesk中国教育认证专家领衔执笔编著，历经多年修订升级，内容更加完善，更便于学习

教学结合 案例丰富

充分考虑教师授课和学生自学的特点，提供39个典型绘图范例，包括机械电气图、电力电气工程图、控制电气图、建筑电气平面图、建筑电气系统图等，让读者体验职业需求

学以致用 提升技能

同时提供范例的操作步骤和设计思路，每章附带精心挑选的上机实验、思考与练习，加深对所学知识的理解

高清晰多媒体
视频教学

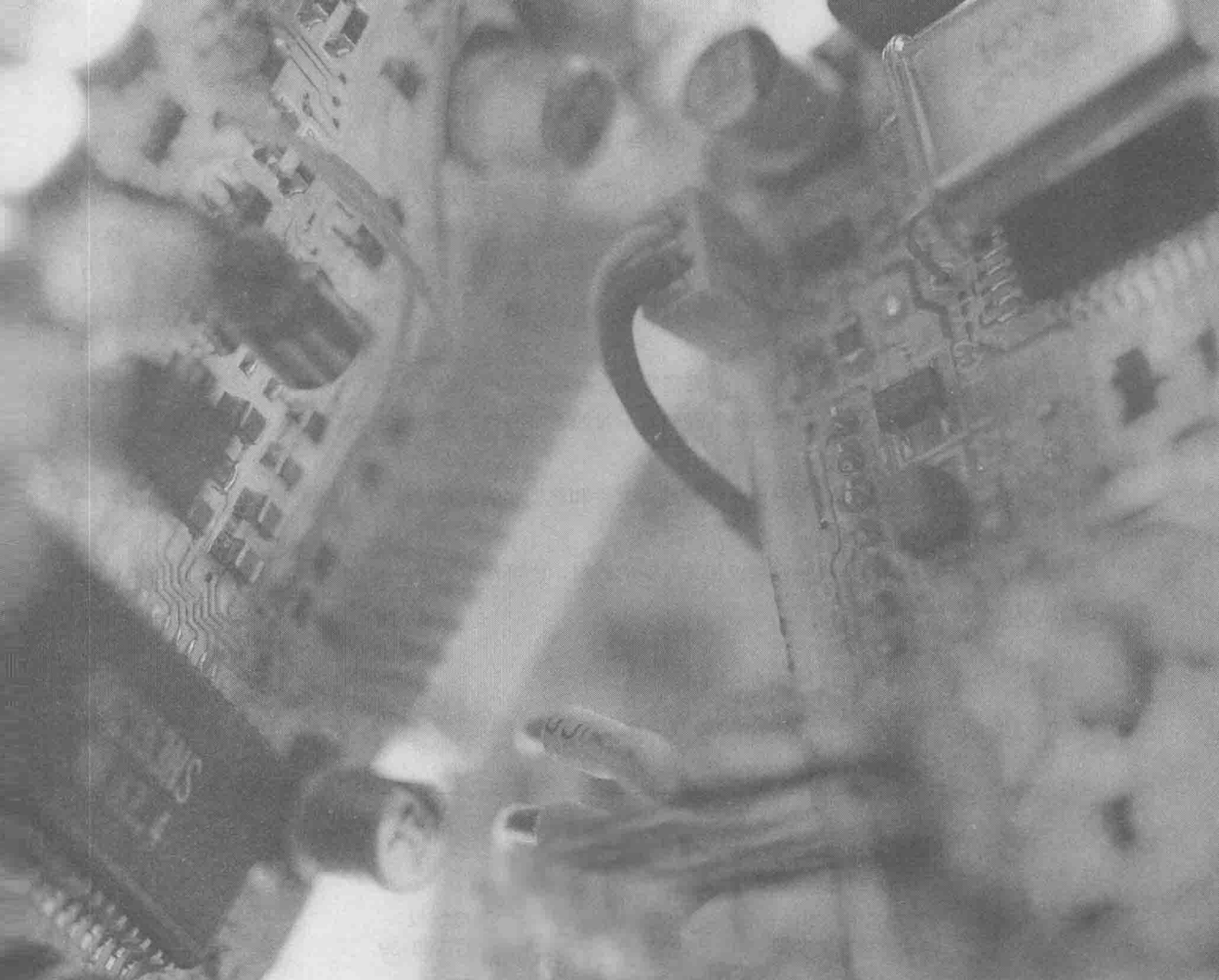


大幅提升学习效率

- 6小时AutoCAD设计实例全程语音讲解
- 77个操作及范例素材文件



科学出版社



AutoCAD 2013 中文版

电气设计标准教程

张力展 胡琛 张梅 编著

科学出版社

内 容 简 介

本书重点介绍了 AutoCAD 2013 中文版在电气设计中的应用方法与技巧。全书分为两篇,共 14 章。其中,“基础知识篇”介绍了电气工程制图规则,AutoCAD 2013 入门,二维图形命令,基本绘图工具,文字、表格和尺寸标注,二维编辑命令,图块,设计中心与工具选项板等知识;“工程设计篇”介绍了机械电气设计、电力电气工程图设计、电路图的设计、控制电气图设计、建筑电气平面图设计、建筑电气系统图设计等工程设计实例。

全书解说翔实,图文并茂,语言简洁,思路清晰。在介绍的过程中由浅入深,从易到难,各章节既相对独立又前后关联。另外,作者还根据自己多年的经验及学习的通常心理,及时给出总结和相关提示,帮助读者及时快速掌握所学知识。

随书配套的多媒体光盘中包含全书所有实例的源文件和典型实例操作过程的 AVI 视频文件,以帮助读者更加形象直观地学习本书。

本书既可作为高等院校、各类职业院校相关专业的教材,也可作为初学 AutoCAD 的入门教材,还可以作为电气工程技术人员参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 2013 中文版电气设计标准教程/张力展, 胡琛,
张梅编著. —北京: 科学出版社, 2013. 2
ISBN 978-7-03-036417-3

I. ①A… II. ①张… ②胡… ③张… III. ①电气设
备—计算机辅助设计—AutoCAD 软件—教材 IV. ①TM02-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 319070 号

责任编辑: 何立兵 梁小荣 / 责任校对: 王莲莲
责任印刷: 华 程 / 封面设计: 杨 英

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

北京市鑫山源印刷有限公司

中国科技出版传媒股份有限公司新世纪书局发行 各地新华书店经销

*

2013 年 2 月 第 一 版

开本: 16 开

2013 年 2 月 第一次印刷

印张: 20.5

字数: 498 000

定价: 39.80 元 (含 1CD 价格)

(如有印装质量问题, 我社负责调换)



前言

电气工程图用来阐述电气工程的构成和功能,描述电气装置的工作原理,提供安装和维护使用的信息,辅助电气工程研究和指导电气工程实践施工等。电气工程的规模不同,该项工程的电气图的数量和种类也不同。电气工程图种类与工程的规模有关,较大规模的电气工程通常要包含更多种类的电气工程图,从不同的侧面表达不同侧重点的工程含义。

AutoCAD 2013 是当前最新版的 AutoCAD 软件,该软件运行速度快,安装要求比较低,而且具有众多制图、出图的优点。它提供的平面绘图功能能胜任电气工程图中使用的各种电气系统图、框图、电路图、接线图、电气平面图等的绘制。电气设计人员可能要绘制一些机械图、建筑图,作为电气设计的辅助工作,这些也可以在 AutoCAD 中绘制。

全书分为两篇,共 14 章。其中,“基础知识篇”介绍了电气工程制图规则,AutoCAD 2013 入门,二维图形命令,基本绘图工具,文字、表格和尺寸标注,二维编辑命令,图块,设计中心与工具选项板等知识,这一篇内容为后面的具体设计做了必要的知识准备,交代了电气设计的基本知识要点。“工程设计篇”介绍了机械电气设计、电力电气工程图设计、电路图的设计、控制电气图设计、建筑电气平面图设计、建筑电气系统图设计等工程设计实例,这一篇是本书知识的落脚点,通过实例完整讲述了各种类型的电气设计图的绘制方法与技巧。

本书除利用传统的纸面讲解外,还随书配有多媒体学习光盘。光盘中包含全书所有实例的源文件素材,并制作了实例动画的全程配音讲解 AVI 文件。通过多媒体光盘,读者可以像看电影一样轻松愉悦地学习本书。

本书由张力展、胡琛和张梅编写。他们都是电气设计与 CAD 教学与研究方面的专家和技术权威,不仅有多年的教学经验,同时也是 CAD 设计与开发的高手。他们集中自己多年的心血,融化于字里行间,有很多地方都是他们经过反复研究得出的经验总结。本书所有实例都严格按照电气设计规范进行绘制,像图纸幅面设置、标题栏填写及尺寸标注等无不严格执行国家标准。这种对细节的把握与雕琢无不体现作者的工程学术造诣与精益求精的严谨治学态度。

本书是作者的一点心得，在编写过程中已经尽量努力，但疏漏之处在所难免，希望广大读者登录网站 www.sjzsanweishuwu.com 或联系 win760520@126.com 提出宝贵的批评意见。



编著者

2012年12月

目 录

第 1 篇 基础知识篇

第 1 章 电气工程制图规则.....2

1.1 电气工程图的种类.....3	
1.1.1 目录和前言.....3	
1.1.2 电气系统图和框图.....3	
1.1.3 电路图.....4	
1.1.4 电气接线图.....5	
1.1.5 电气平面图.....5	
1.1.6 其他电气工程图.....5	
1.2 电气工程图的一般特点.....6	
1.3 电气工程 CAD 制图规范.....7	
1.3.1 图纸格式.....7	
1.3.2 文字.....8	
1.3.3 图线.....9	
1.3.4 比例.....10	
1.4 电气图形符号的构成和分类.....10	
1.4.1 电气图形符号的构成.....10	
1.4.2 电气图形符号的分类.....11	
1.5 思考与练习.....12	

第 2 章 AutoCAD 2013 入门.....13

2.1 操作界面.....14	
2.1.1 绘图区.....14	
2.1.2 菜单栏.....14	
2.1.3 工具栏.....16	
2.1.4 命令行窗口.....17	
2.1.5 布局标签.....17	
2.1.6 状态栏.....18	
2.2 基本操作命令.....19	
2.2.1 命令输入方式.....19	
2.2.2 命令的重复、撤销、重做.....20	
2.2.3 透明命令.....20	
2.2.4 按键定义.....21	
2.2.5 命令执行方式.....21	

2.2.6 坐标系统与数据的输入方法.....21	
---------------------------	--

2.3 配置绘图系统.....23

2.3.1 选项命令.....23	
-------------------	--

2.3.2 实例——修改绘图窗口的颜色.....24	
----------------------------	--

2.4 文件管理.....25

2.4.1 新建文件.....25	
-------------------	--

2.4.2 打开文件.....26	
-------------------	--

2.4.3 保存文件.....27	
-------------------	--

2.4.4 另存为.....27	
------------------	--

2.4.5 退出.....28	
-----------------	--

2.5 上机实验.....28

2.6 思考与练习.....30

第 3 章 二维图形命令.....31

3.1 点与直线命令.....32

3.1.1 点.....32	
----------------	--

3.1.2 直线.....33	
-----------------	--

3.1.3 实例——阀.....33	
--------------------	--

3.2 圆类图形命令.....34

3.2.1 圆.....34	
----------------	--

3.2.2 实例——传声器.....35	
----------------------	--

3.2.3 圆弧.....36	
-----------------	--

3.2.4 实例——电抗器.....37	
----------------------	--

3.2.5 圆环.....38	
-----------------	--

3.2.6 椭圆与椭圆弧.....39	
---------------------	--

3.2.7 实例——感应式仪表.....40	
------------------------	--

3.3 平面图形命令.....41

3.3.1 矩形.....41	
-----------------	--

3.3.2 实例——缓吸继电器.....42	
------------------------	--

3.3.3 正多边形.....43	
-------------------	--

3.4 高级绘图命令.....43

3.4.1 图案填充.....44	
-------------------	--

3.4.2 实例——壁龛交接箱.....49	
------------------------	--

3.4.3 多段线.....	50	5.4 表格.....	94
3.4.4 实例——电流互感器.....	51	5.4.1 定义表格样式.....	94
3.4.5 样条曲线.....	52	5.4.2 创建表格.....	96
3.4.6 实例——整流器.....	53	5.4.3 表格文字编辑.....	98
3.4.7 多线.....	54	5.4.4 表格样式编辑.....	99
3.4.8 实例——多线.....	55	5.4.5 实例——电气制图 A3 样板图.....	99
3.5 综合实例——简单的振荡回路.....	57	5.5 尺寸样式.....	105
3.6 上机实验.....	58	5.5.1 新建或修改尺寸样式.....	105
3.7 思考与练习.....	59	5.5.2 线.....	107
第 4 章 基本绘图工具.....	61	5.5.3 符号和箭头.....	108
4.1 图层设计.....	62	5.5.4 文本.....	109
4.1.1 设置图层.....	62	5.6 标注尺寸.....	111
4.1.2 图层的线型.....	66	5.6.1 线性标注.....	112
4.1.3 颜色的设置.....	67	5.6.2 对齐标注.....	113
4.1.4 实例——励磁发电机.....	68	5.6.3 基线标注.....	113
4.2 精确定位工具.....	71	5.6.4 连续标注.....	113
4.2.1 捕捉工具.....	71	5.7 引线标注.....	114
4.2.2 栅格工具.....	73	5.7.1 利用 LEADER 命令进行 引线标注.....	114
4.2.3 正交模式.....	73	5.7.2 利用 QLEADER 命令进行 引线标注.....	116
4.3 对象捕捉工具.....	74	5.8 上机实验.....	117
4.3.1 特殊位置点捕捉.....	74	5.9 思考与练习.....	118
4.3.2 实例——特殊位置线段.....	75	第 6 章 二维编辑命令.....	120
4.3.3 设置对象捕捉.....	76	6.1 选择对象.....	121
4.3.4 实例——动合触点.....	77	6.2 删除及恢复命令.....	123
4.4 缩放与平移.....	79	6.2.1 “删除”命令.....	123
4.4.1 实时缩放.....	79	6.2.2 “恢复”命令.....	124
4.4.2 实时平移.....	79	6.2.3 “清除”命令.....	124
4.5 综合实例——简单电路布局.....	80	6.3 复制类命令.....	124
4.6 上机实验.....	82	6.3.1 “复制”命令.....	124
4.7 思考与练习.....	83	6.3.2 实例——三相变压器.....	125
第 5 章 文字、表格和尺寸标注.....	84	6.3.3 “镜像”命令.....	126
5.1 文字样式.....	85	6.3.4 实例——整流桥电路.....	127
5.2 文字标注.....	86	6.3.5 “偏移”命令.....	128
5.2.1 单行文字标注.....	86	6.3.6 实例——手动三级开关.....	129
5.2.2 多行文字标注.....	88	6.3.7 “阵列”命令.....	132
5.3 文字编辑.....	92	6.3.8 实例——多级插头插座.....	133
5.3.1 文字编辑命令.....	92	6.4 改变位置类命令.....	134
5.3.2 实例——可变电阻器.....	93	6.4.1 “移动”命令.....	134

6.4.2 “旋转”命令	135
6.4.3 实例——熔断式隔离开关	136
6.4.4 “缩放”命令	137
6.5 改变几何特性类命令	138
6.5.1 “修剪”命令	138
6.5.2 实例——桥式电路	139
6.5.3 “延伸”命令	140
6.5.4 “拉伸”命令	142
6.5.5 “拉长”命令	142
6.5.6 “圆角”命令	143
6.5.7 “倒角”命令	143
6.5.8 “打断”命令	145
6.5.9 打断于点	145
6.5.10 “分解”命令	145
6.5.11 “合并”命令	146
6.6 对象特性修改命令	146
6.6.1 钳夹功能	146
6.6.2 “特性”工具面板	147
6.6.3 特性匹配	147
6.7 综合实例——电动机正反向启动 控制电路图	148
6.8 上机实验	162
6.9 思考与练习	163

第7章 图块 164

7.1 图块的操作	165
7.1.1 定义图块	165

7.1.2 图块的存盘	166
7.1.3 实例——灯图块	166
7.1.4 图块的插入	167
7.1.5 动态块	169
7.2 图块的属性	170
7.2.1 定义图块属性	171
7.2.2 修改属性的定义	172
7.2.3 编辑图块属性	173
7.3 实例——手动串联电阻启动控制 电路图	174
7.4 上机实验	181
7.5 思考与练习	181

第8章 设计中心与工具选项板 183

8.1 观察设计信息	184
8.1.1 启动设计中心	184
8.1.2 插入图块	185
8.1.3 图形复制	185
8.2 工具选项板	186
8.2.1 打开工具选项板	186
8.2.2 工具选项板的显示控制	186
8.2.3 新建工具选项板	187
8.2.4 向工具选项板添加内容	188
8.3 综合实例——手动串联电阻启动 控制电路图	188
8.4 上机实验	192
8.5 思考与练习	193

第2篇 工程设计篇

第9章 机械电气设计 195

9.1 机械电气简介	196
9.2 电动机控制电气设计	196
9.2.1 电动机供电系统图	197
9.2.2 电动机控制电路图	203
9.2.3 电动机控制接线图	210
9.3 C630 车床电气原理图	215
9.3.1 设置绘图环境	216
9.3.2 绘制主连接线	216

9.3.3 绘制主回路	217
9.3.4 绘制控制回路	220
9.3.5 绘制照明回路	221
9.3.6 绘制组合回路	222
9.3.7 添加注释文字	223
9.4 上机实验	223
9.5 思考与练习	224

第10章 电力电气工程图设计 225

10.1 电力电气工程图简介	226
----------------	-----

10.2 电气主接线图	227
10.2.1 设置绘图环境	227
10.2.2 图纸布局	228
10.2.3 绘制图形符号	229
10.2.4 一般绘图过程	234
10.2.5 添加文字注释	236
10.3 线路钢筋混凝土杆的装配图	237
10.3.1 设置绘图环境	238
10.3.2 图纸布局	238
10.4 上机实验	239
10.5 思考与练习	240

第 11 章 电路图的设计 241

11.1 电路图基本知识	242
11.1.1 基本概念	242
11.1.2 电子线路的分类	242
11.2 电路图基本符号的绘制	244
11.2.1 设置绘图环境	244
11.2.2 电阻符号的绘制	244
11.2.3 电容符号的绘制	245
11.2.4 电感符号的绘制	246
11.2.5 二极管符号的绘制	247
11.2.6 三极管符号的绘制	249
11.3 抽水机线路图	253
11.3.1 设置绘图环境	254
11.3.2 绘制供电电路	254
11.3.3 绘制自动抽水控制电路	255
11.3.4 组合图形	255
11.3.5 添加注释文字	256
11.4 照明灯延时关断线路图	256
11.4.1 设置绘图环境	257
11.4.2 绘制线路结构图	257
11.4.3 插入图形符号到结构图	258
11.4.4 添加文字	259
11.5 上机实验	260
11.6 思考与练习	261

第 12 章 控制电气图设计 262

12.1 控制电气图简介	263
12.1.1 控制电路简介	263

12.1.2 控制电路图简介	263
12.2 并励直流电动机串联电阻启动电路	263
12.2.1 设置绘图环境	263
12.2.2 绘制线路结构图	265
12.2.3 绘制实体符号	266
12.2.4 将实体符号插入到线路结构图中	271
12.2.5 添加文字和注释	274
12.3 装饰彩灯控制电路	275
12.3.1 设置绘图环境	276
12.3.2 绘制控制电路	276
12.3.3 添加注释	281
12.4 上机实验	282
12.5 思考与练习	283

第 13 章 建筑电气平面图设计 284

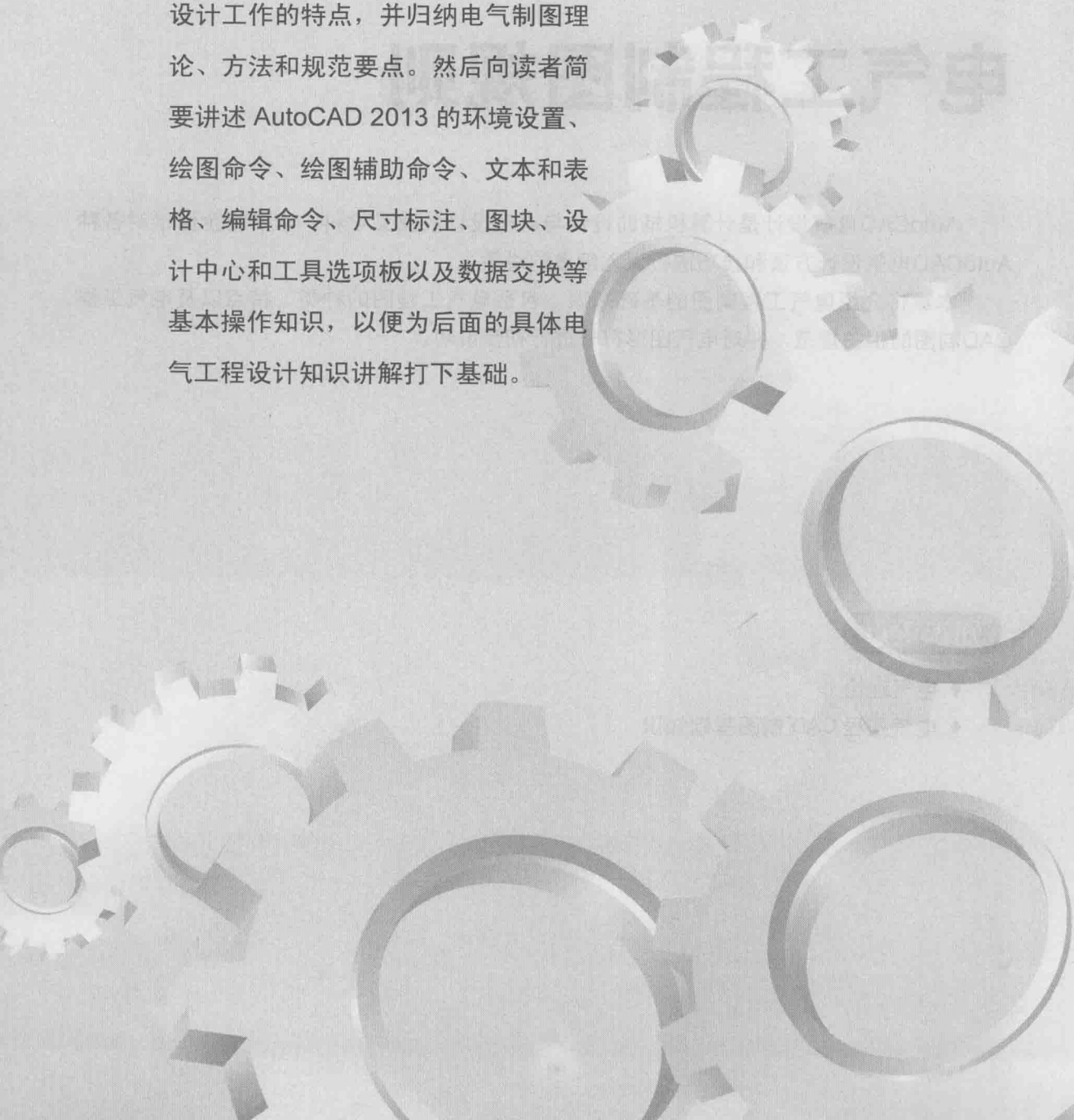
13.1 建筑电气工程图简介	285
13.2 机房综合布线和保安监控平面图	286
13.2.1 设置绘图环境	287
13.2.2 绘制建筑图	287
13.2.3 绘制电气图	290
13.3 车间电力平面图	292
13.3.1 设置绘图环境	292
13.3.2 绘制轴线与墙线	293
13.3.3 绘制配电干线	296
13.3.4 添加注释文字	299
13.4 上机实验	302
13.5 思考与练习	303

第 14 章 建筑电气系统图设计 305

14.1 网球场配电系统图	306
14.1.1 设置绘图环境	306
14.1.2 绘制定位辅助线	307
14.1.3 绘制系统图形	307
14.2 厂房消防报警系统图	313
14.2.1 设置绘图环境	314
14.2.2 绘制部件图	315
14.3 上机实验	317
14.4 思考与练习	318

第1篇 基础知识篇

本篇首先向读者简要介绍了电气设计工作的特点，并归纳电气制图理论、方法和规范要点。然后向读者简要讲述 AutoCAD 2013 的环境设置、绘图命令、绘图辅助命令、文本和表格、编辑命令、尺寸标注、图块、设计中心和工具选项板以及数据交换等基本操作知识，以便为后面的具体电气工程设计知识讲解打下基础。



第1章

电气工程制图规则

AutoCAD电气设计是计算机辅助设计与电气设计的交叉学科。本书将全面地对各种AutoCAD电气设计方法和技巧进行深入细致的讲解。

本章将介绍电气工程制图的基础知识，包括电气工程图的种类、特点以及电气工程CAD制图的相关规范，并对电气图形符号进行初步说明。

知识重点

- ◆ 电气理论
- ◆ 电气工程 CAD 制图基础知识

1.1

电气工程的种类

电气工程图可以根据功能和使用场合不同而分为不同的类别,并且各类别的电气工程图又有些联系和共同点,不同类别的电气工程图适用于不同的场合,其表达工程含义的侧重点也不尽相同。但对于不同专业或在不同场合下,只要是按照同一种用途绘成的电气工程图,不仅在表达方式与方法上必须是统一的,而且在图的分类与属性上也应该是一致的。

电气工程图用来阐述电气工程的构成和功能,描述电气装置的工作原理,提供安装、使用和维护的信息,辅助电气工程研究和指导电气工程施工等。电气工程的规模不同,其电气工程图的种类和数量也不同。电气工程图的种类跟工程的规模有关,较大规模的电气工程通常要包含更多种类的电气工程图,从不同的角度表达不同侧重点的工程含义。一般来讲,一项电气工程的电气图通常会装订成册,以下是工程图册各部分内容的介绍。



1.1.1 目录和前言

电气工程图的目录如同书的目录,用于资料系统化和检索图样,可方便查阅,由序号、图样名称、编号和页数等构成。

图册前言中一般包括设计说明、图例、设备材料明细表和工程经费概算等。设计说明的主要作用在于阐述电气工程设计依据、基本指导思想与原则,阐述图样中未能清楚表明的工程特点、安装方法、工艺要求、特殊设备的安装使用说明,以及有关注意事项等的补充说明。图例就是图形符号,一般在前言中只列出本图样涉及的一些特殊图例,通常图例都有约定俗成的图形格式,可以通过查询国家标准和电气工程手册获得。设备材料明细表列出该电气工程所需的主要电气设备和材料的名称、型号、规格和数量,可供进行实验准备、经费预算和购置设备材料时参考。工程经费概算用于大致统计出该套电气工程所需的费用,可以作为工程经费预算和决算的重要依据。



1.1.2 电气系统图和框图

系统图是一种简图,由符号或带注释的框绘制而成,用来大体表示系统、分系统、成套装置或设备的基本组成、相互关系及其主要特征,为进一步编制详细的技术文件提供依据,供操作和维修时参考。系统图是绘制较低层次的各种电气图(主要是指电路图)的主要依据。

系统图对布图有很高的要求,它强调布局清晰,以利于识别过程和信息的流向。基本的流向应该是自左至右或者自上至下,如图1-1所示。只有在某些特殊情况下方可例外。例如,用于表达非电工程中的电气控制系统或者电气控制设备的系统图和框图,可以根据非电过程的流程图绘制,但是图中的控制信号应该与过程的流向相互垂直,以便于识别,如图1-2所示。

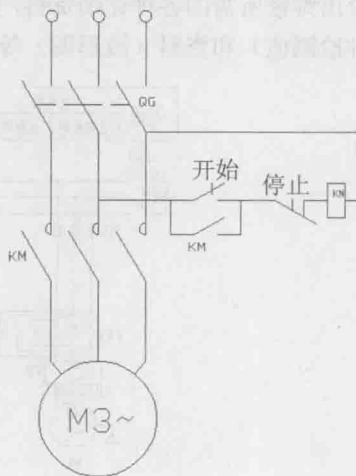


图 1-1 电气控制系统图

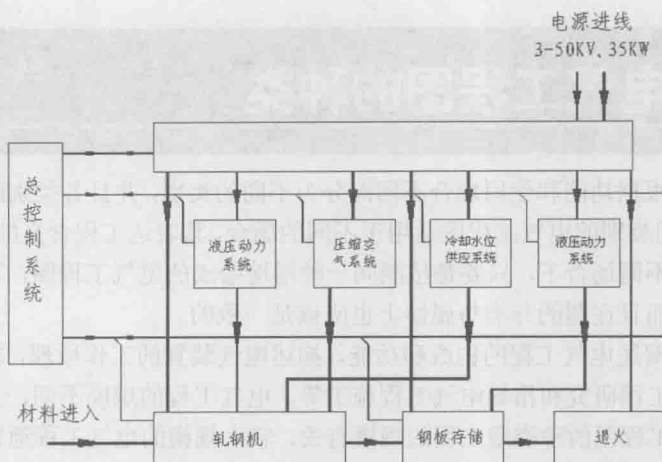


图 1-2 轧钢厂的系统图

1.1.3 电路图

电路图是用图形符号绘制，并按工作顺序排列，详细表示电路、设备或成套装置基本组成部分的连接关系，侧重表达电气工程的逻辑关系，而不考虑工程器件等的实际位置的一种简图。电路图的用途很广，可以用于详细地介绍电路、设备或成套装置及其组成部分的作用原理，分析和计算电路特性，为测试和寻找故障提供信息，并可作为编制接线图的依据。简单的电路图还可以直接用于接线。

框图就是用符号或带注释的框，概略表示系统或分系统的基本组成、相互关系及主要特征的一种简图。系统图与框图有一定的共同点，都是用符号或带注释的框来表示。区别在于系统图通常用于表示系统或成套装置，而框图通常用于表示分系统或设备；系统图若标注项目代号，一般为高层代号，框图若标注项目代号，一般为种类代号。

电路图的布图应突出表示各功能的组合和性能。每个功能级都应以适当的方式加以区分，突出信息流及各级之间的功能关系，其中使用的图形符号必须具有完整的形式，元件画法应简单而且符合国家规范。电路图应根据使用对象的不同需要，相应地增加各种补充信息，特别是应该尽可能地给出维修所需的各种详细资料，如器件的型号与规格，还应标明测试点，并给出有关的测试数据（各种检测值）和资料（波形图）等。图 1-3 为 CA6140 车床电气设备电路图。

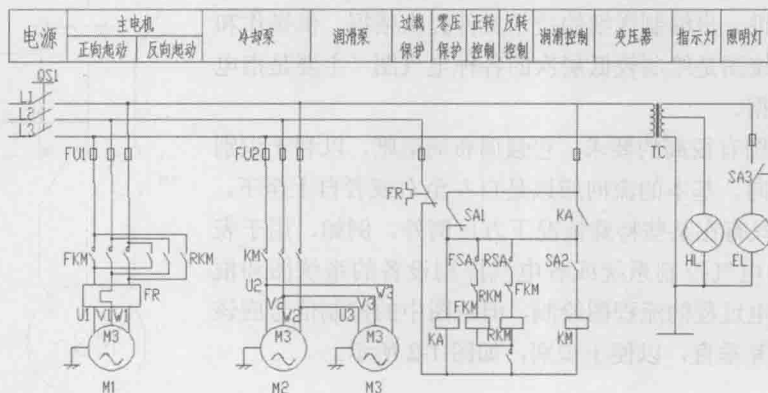


图 1-3 CA6140 车床电气设备电路图

1.1.4 电气接线图

接线图是用符号表示成套装置、设备的内外部各种连接关系的一种简图。根据接线图便于安装接线及维护。

接线图中的每个端子都必须标出元件的端子代号, 连接导线的两个端子必须在工程中统一编号。布接线图时, 应大体按照各个项目的相对位置进行布置, 连接线可以用连续线画, 也可以用断线画。如图 1-4 所示, 不在同一张图的连接线可采用断线画法。

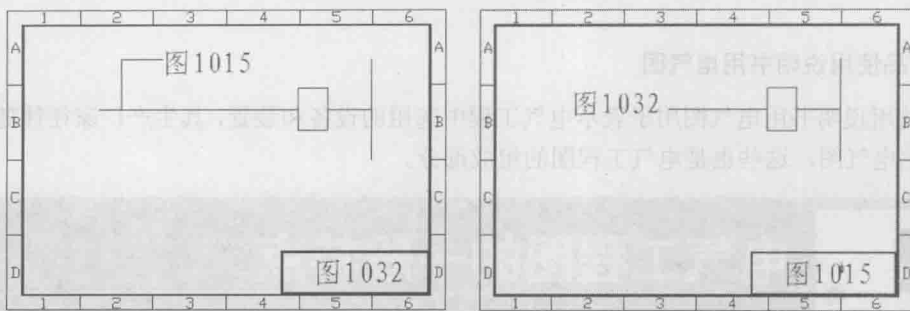


图 1-4 不在同一张图的连接线的中断画法

1.1.5 电气平面图

电气平面图用于表示某一电气工程中电气设备、装置和线路的平面布置。它一般是在建筑平面的基础上绘制出来的。常见的电气平面图有线路平面图、变电所平面图、照明平面图、弱点系统平面图、防雷与接地平面图等。图 1-5 所示为某车间的电气平面图。

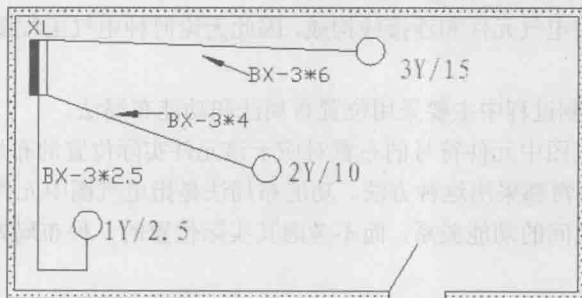


图 1-5 某车间的电气平面图

1.1.6 其他电气工程图

在常见电气工程图中, 除了系统图、电路图、接线图和平面图 4 种主要工程图外, 还有以下 4 种电气工程图。

1. 设备布置图

设备布置图主要表示各种电气设备的布置形式、安装方式及相互间的尺寸关系, 通常由平面图、立体图、断面图和剖面图等组成。

2. 设备元件和材料表

设备元件和材料表是把某一电气工程所需主要设备、元件、材料和有关的数据列成表格,以表示其名称、符号、型号、规格和数量等。

3. 大样图

大样图主要表示电气工程某一部件、构件的结构,用于指导加工与安装,其中一部分大样图为国家标准。

4. 产品使用说明书用电气图

产品使用说明书用电气图用于表示电气工程中选用的设备和装置,其生产厂家往往随产品使用说明书附上电气图,这些也是电气工程图的组成部分。

1.2

电气工程图的一般特点

电气工程图属于专业工程用图,不同于机械工程图、建筑工程图,其主要特点可以归纳为以下5点。

(1) 简图是电气工程图的主要形式。

简图是采用图形符号和带注释的框或简化外形表示系统或设备中各组成部分之间相互关系的一种图,不同形式的简图从不同角度表达电气工程信息。

(2) 元件和连接线是电气图描述的主要内容。

一种电气装置主要由电气元件和连接线构成,因此无论何种电气工程图都是以电气元件和连接线为主要的描述内容。

(3) 电气工程图绘制过程中主要采用位置布局法和功能布局法。

位置布局法是指电气图中元件符号的布置对应于该元件实际位置的布局方法。例如,电气工程图中的接线图、平面图通常都采用这种方法。功能布局法是指电气图中元件符号的位置只考虑便于表述它们所表示的元件之间的功能关系,而不考虑其实际位置的一种布局方法。系统图和电路图采用的都是这种方法。

(4) 图形符号、文字符号和项目代号是构成电气图的基本要素。

一个电气系统通常由许多部件、组件、功能单元等组成,即由很多项目组成。项目一般用简单的图形符号表示,为了便于区分,每个项目必须加上识别编号。

(5) 电气图具有多样性。

对能量流、信息流、逻辑流和功能流的不同描述方法,使电气图具有多样性,不同的电气工程图采用不同的描述方法。

1.3

电气工程 CAD 制图规范

本节主要介绍国家标准 GB/T 18135-2000《电气工程 CAD 制图规则》中常用的有关规定，同时对其引用的有关标准中的规定加以解释。



1.3.1 图纸格式

1. 幅面

电气工程图纸采用的基本幅面有 5 种：A0、A1、A2、A3 和 A4，各图幅的相应尺寸如表 1-1 所示。

表 1-1 图幅尺寸的规定

(单位: mm)

幅面	A0	A1	A2	A3	A4
长	1189	841	594	420	297
宽	841	594	420	297	210

2. 图框

(1) 图框尺寸

在电气图中，确定图框线的尺寸有两个依据：一是图纸是否需要装订；二是图纸幅面的大小。需要装订时，装订的一侧就要留出装订边。图 1-6 和图 1-7 分别为不留装订边的图框、留装订边的图框。右下角矩形区域为标题栏位置。图纸图框尺寸如表 1-2 所示。

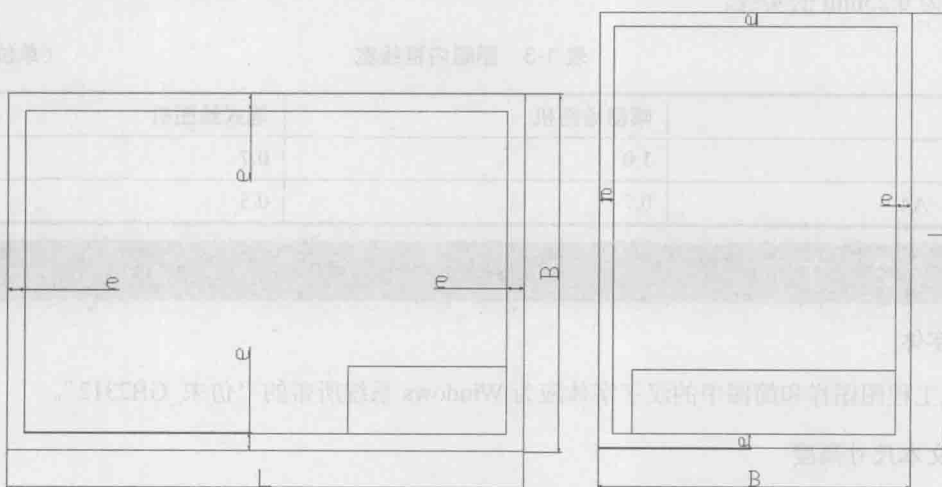


图 1-6 不留装订边的图框

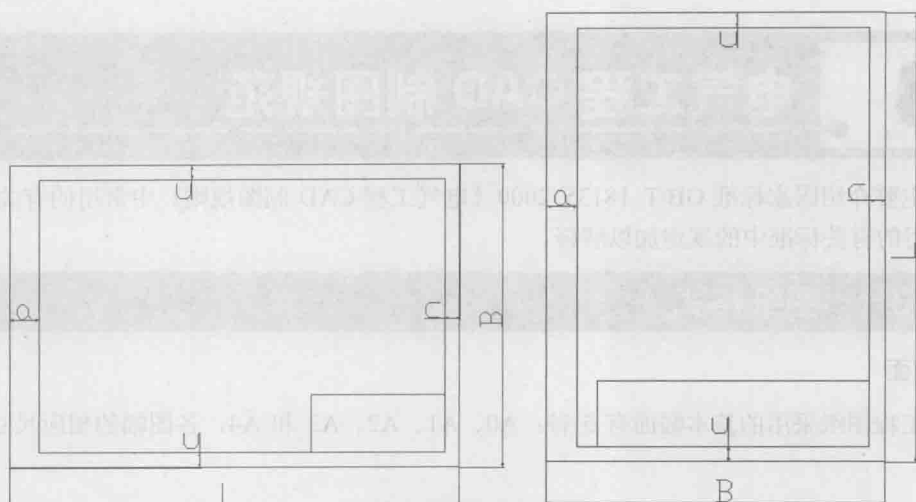


图 1-7 留装订边的图框

表 1-2 图纸图框尺寸 (单位: mm)

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
e	20		10		
c	10			5	
a	25				

(2) 图框线宽

根据不同幅面 and 不同输出设备, 图框的内框线宜采用不同的线宽, 如表 1-3 所示。各种图幅的外框线均为 0.25mm 的实线。

表 1-3 图幅内框线宽 (单位: mm)

幅面	喷墨绘图机	笔式绘图机
A0、A1	1.0	0.7
A2、A3、A4	0.7	0.5

1.3.2 文字

1. 字体

电气工程图样和简图中的汉字字体应为 Windows 系统所带的“仿宋_GB2312”。

2. 文本尺寸高度

- ◆ 常用的文本尺寸宜在下列尺寸中选择: 1.5、3.5、5、7、10、14、20, 单位为 mm。
- ◆ 字符的宽高比约为 0.7。
- ◆ 各行文字间的行距不应小于字高的 1.5 倍。

图样中采用的各种文本尺寸如表 1-4 所示。