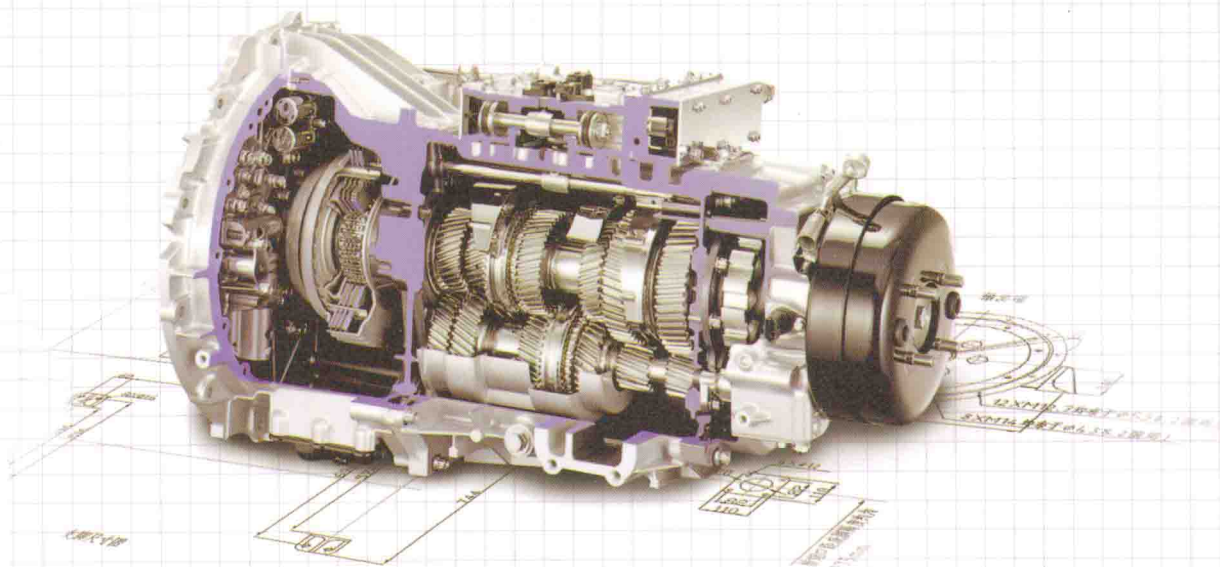


AutoCAD 2014
应用与开发系列

中文版 AutoCAD 2014

电气设计

高淑娟 编著



57讲AutoCAD 2011/2012/2013/2014软件多媒体语音教学

15道基础测试题+50道技能测试题+11套专业测试题

13小时案例和测试题多媒体语音教学

赠送利驰电气CAD试用版软件、斯维尔建筑设计Arch 2012软件和天河TH-MCAD 2012个人版软件



附光盘

清华大学出版社



AutoCAD 2014
应用与开发系列

中文版
AutoCAD 2014
电气设计

高淑娟 © 编著

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书围绕 AutoCAD 2014 环境下的电气设计进行了详细讲解。全书分为设计基础篇、设计实战篇和附录 3 部分。设计基础篇包括 AutoCAD 基础知识、AutoCAD 绘图与辅助命令、电气设计概述以及电气元件的绘制方法等内容。这一部分介绍了电气设计的基本知识要点,为后面的具体设计奠定了必要的基础知识。设计实战篇包括电力工程图绘制、电路图绘制、机械电气图绘制、控制电气图绘制、工厂电气图绘制和建筑电气图绘制等实例章节。这部分是本书知识的重点,通过实例完整地讲述了各类型电气图的设计方法与技巧。附录部分通过大量的基础、技能和专业测试题帮助读者巩固使用 AutoCAD 绘制电气图纸的技术和方法。

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讲解了使用 AutoCAD 2014 绘制各类电气工程图的方法。

本书既可以作为从事各种电气设计的工程技术人员自学的辅导教材和参考工具书,也可以作为大中专院校工科学生和电气设计爱好者的辅导教材。

本书的辅助电子教案可以到 <http://www.tupwk.com.cn/autocad/> 下载。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

中文版 AutoCAD 2014 电气设计 / 高淑娟 编著. —北京:清华大学出版社, 2014

(AutoCAD 2014 应用与开发系列)

ISBN 978-7-302-36218-0

I. ①中… II. ①高… III. ①电气设备—宋计算机辅助设计—AutoCAD 软件 IV. ①TM02-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 076273 号

责任编辑:胡辰浩 袁建华

版式设计:牛静敏

责任校对:成凤进

责任印制:沈 露

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:清华大学印刷厂

装 订 者:三河市新茂装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:203mm×260mm 插 页:4 印 张:20 字 数:482 千字
(附光盘 1 张)

版 次:2014 年 5 月第 1 版

印 次:2014 年 5 月第 1 次印刷

印 数:1~3500

定 价:42.00 元

光盘使用说明

光盘主要内容

本光盘为《AutoCAD 2014应用与开发系列》丛书的配套多媒体教学光盘，光盘中的内容包括与图书内容同步的视频教学录像、相关素材和源文件以及多款CAD设计软件。

光盘操作方法

将DVD光盘放入DVD光驱，几秒钟后光盘将自动运行。如果光盘没有自动运行，可双击桌面上的【我的电脑】图标，在打开的窗口中双击DVD光驱所在盘符，或者右击该盘符，在弹出的快捷菜单中选择【自动播放】命令，即可启动光盘进入多媒体互动教学光盘主界面。

光盘运行后会自动播放一段片头动画，若您想直接进入主界面，可单击鼠标跳过片头动画。



光盘运行环境

- ★ 赛扬1.0GHz以上CPU
- ★ 512MB以上内存
- ★ 500MB以上硬盘空间
- ★ Windows XP/Vista/7/8操作系统
- ★ 屏幕分辨率1024×768以上
- ★ 8倍速以上的DVD光驱



打开案例的源文件

打开案例的视频教学文件

打开赠送的CAD设计软件

阅读丛书内容介绍

点击进入丛书支持站点

点击打开问题反馈邮件

退出光盘学习

查看案例的源文件

图 - 01



图 - 02



光盘使用说明

sample文件夹包含了全书案例的源程序DWG文件，用户可以使用AutoCAD 2010 ~ 2014版本打开。

video文件夹包含了全书案例的多媒体语音教学视频，以及AutoCAD 2011 ~ 2014版本的教学视频，如果您使用的是AutoCAD 2009或2010版本，也可以使用本教学视频辅助学习。

查看案例的视频教学文件

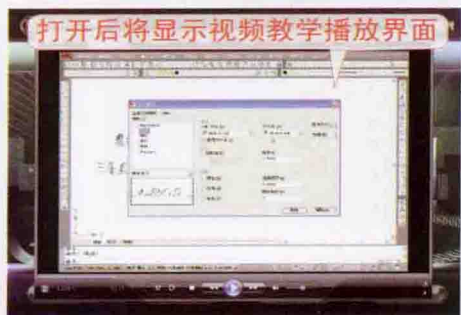
图 - 01



图 - 02



图 - 03



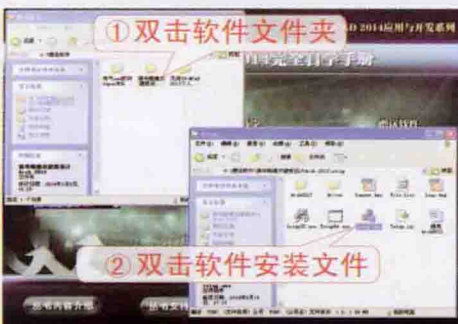
本说明是以Windows Media Player为例，给用户演示视频的播放，在播放界面上单击相应的按钮，可以控制视频的播放进度。此外，用户也可以安装其他视频播放软件打开视频教学文件。

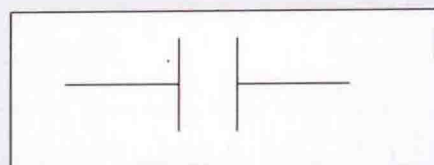
查看赠送的CAD设计软件

图 - 01

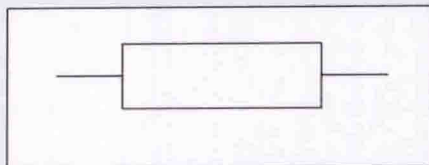


图 - 02

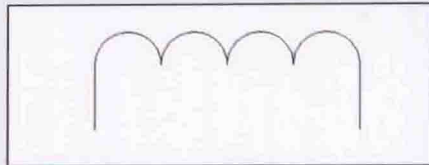




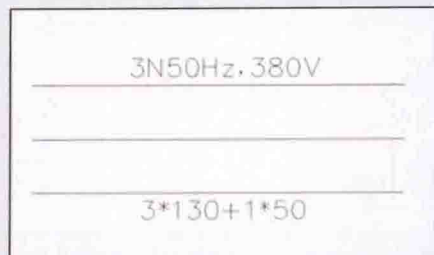
■ 电容



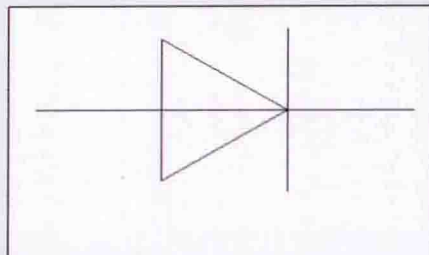
■ 电阻



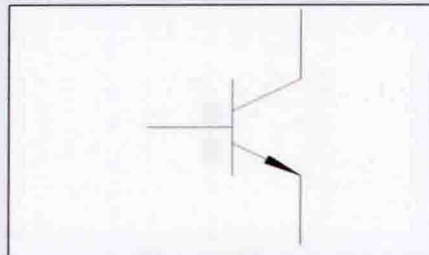
■ 电感



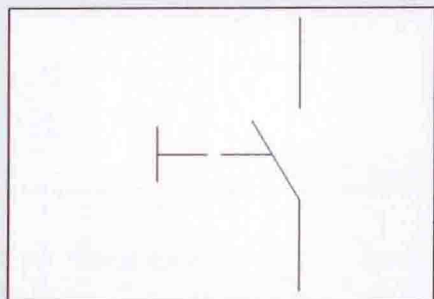
■ 导线与连接器件



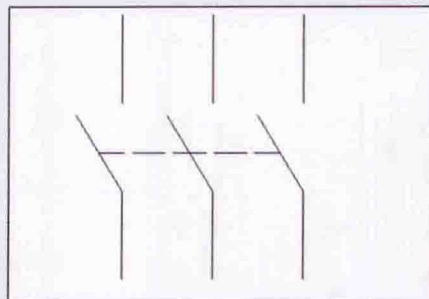
■ 二极管



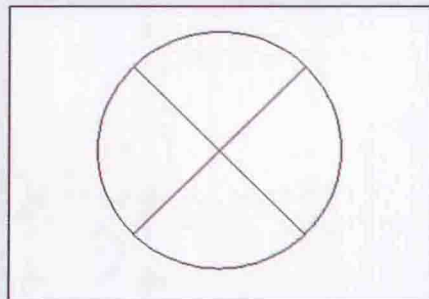
■ 三极管



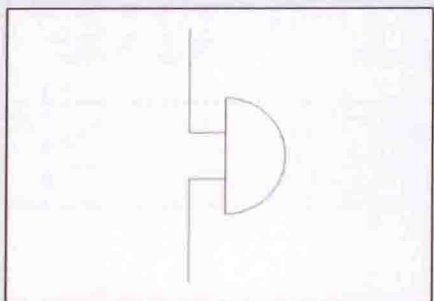
■ 单极开关



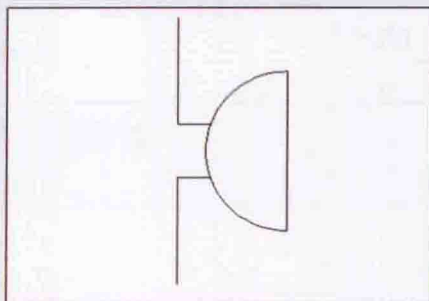
■ 多极开关



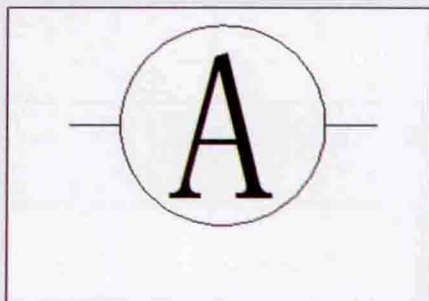
■ 灯



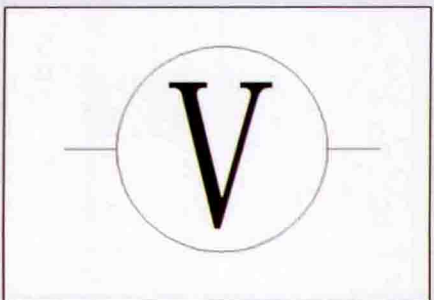
■ 电铃



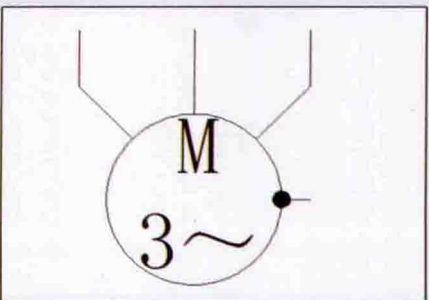
■ 蜂鸣器



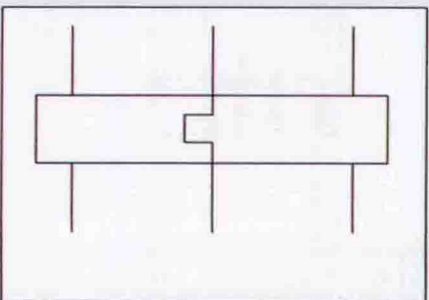
■ 电流表



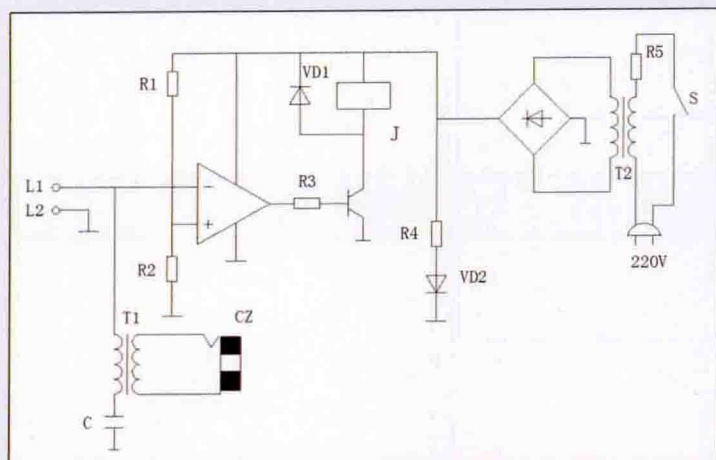
■ 电压表



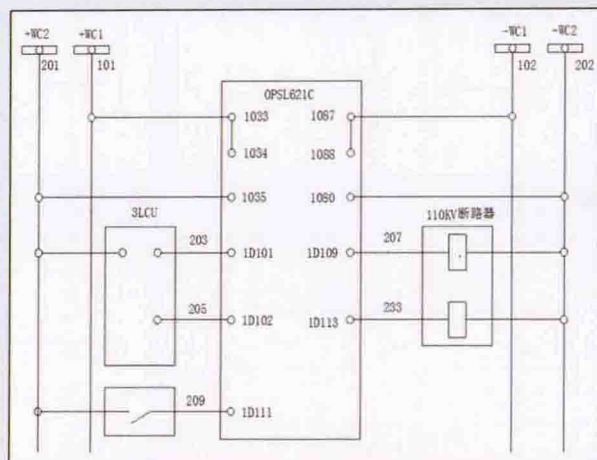
■ 电动机



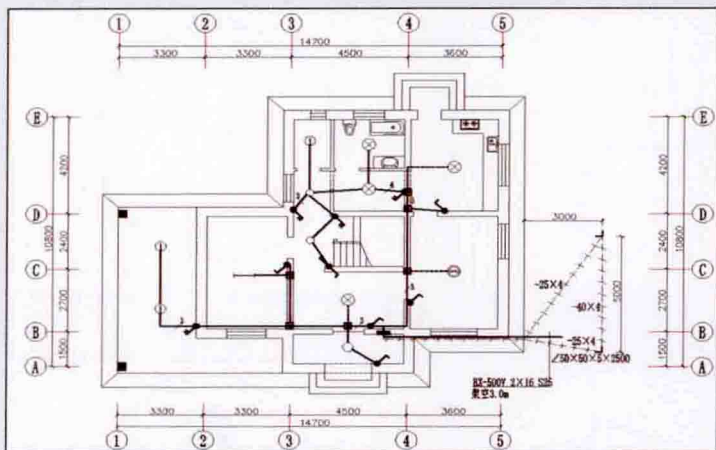
■ 热继电器



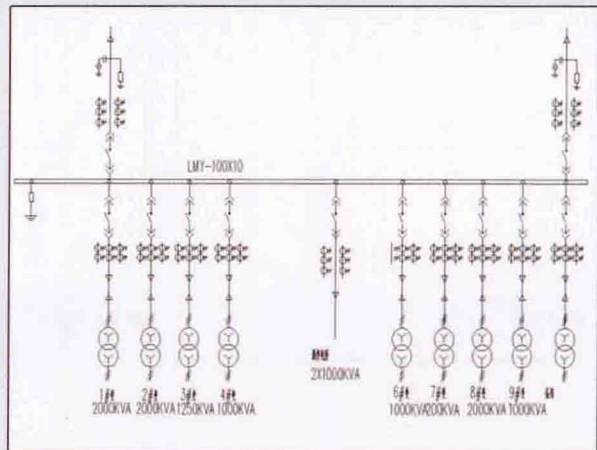
■ 简易录音机电路图



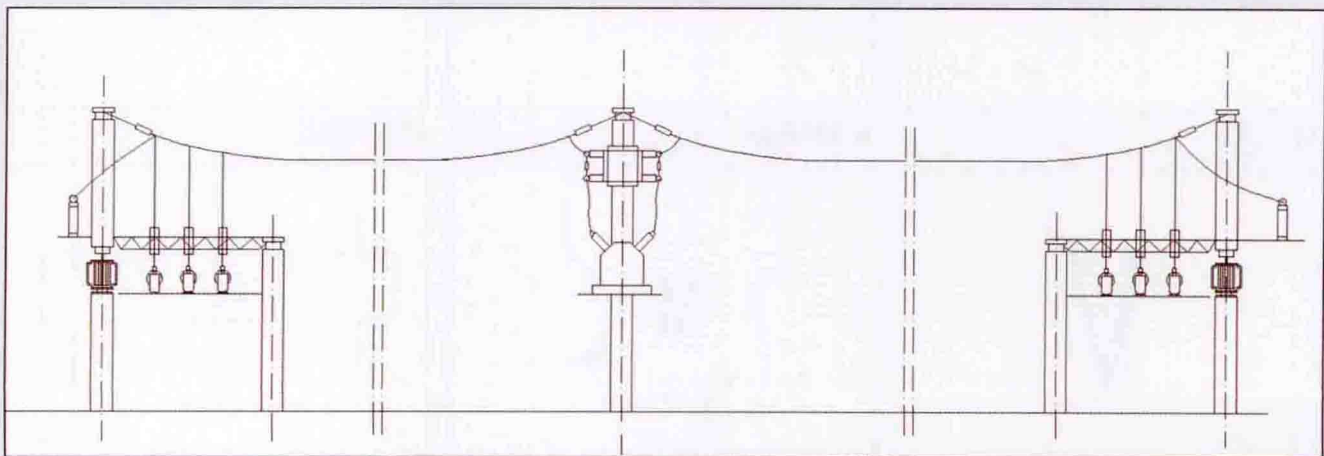
■ 输电工程图



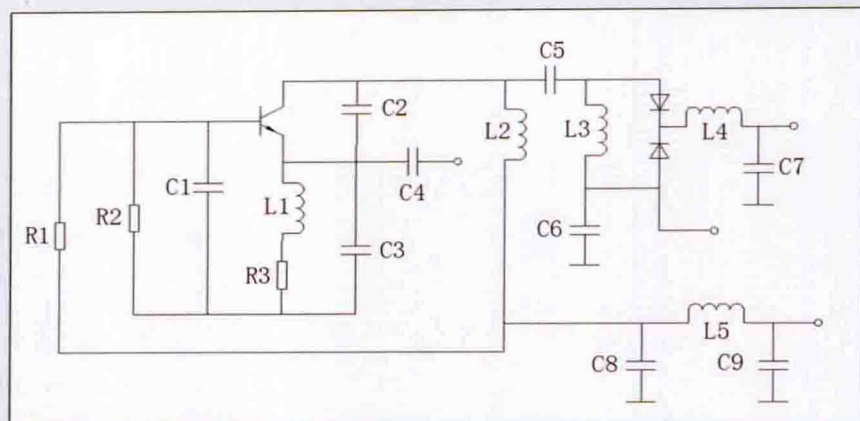
■ 一层照明平面图



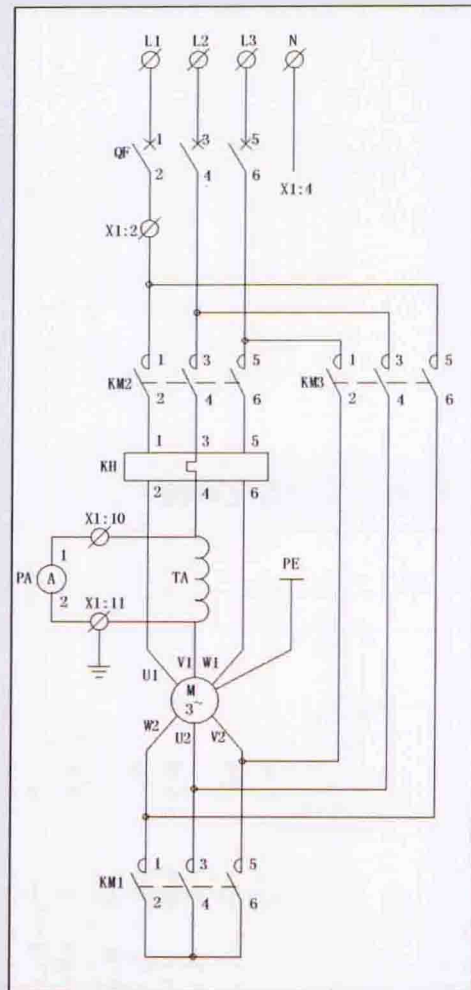
■ 变电工程图



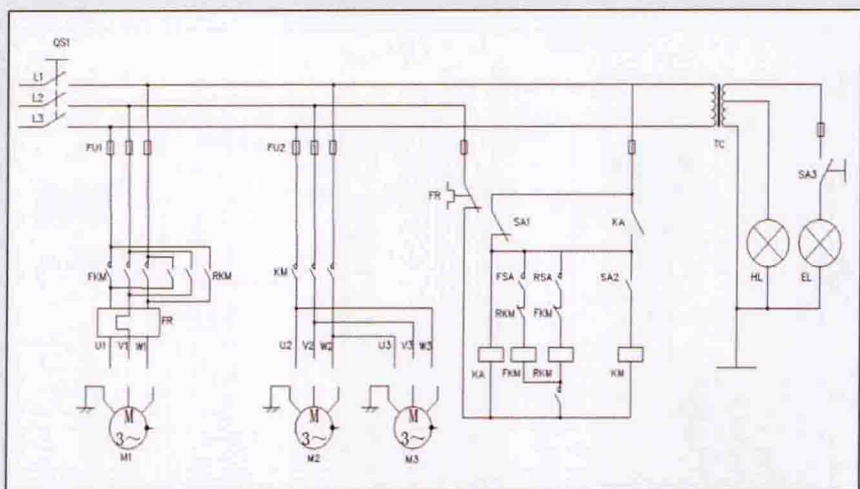
■ 变电所断面图



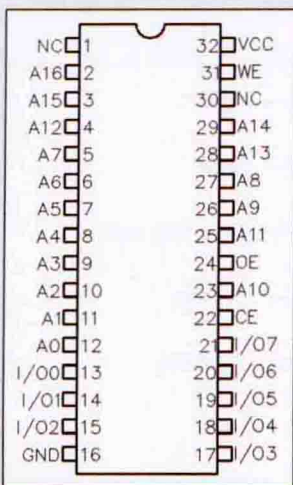
■ 变频器电路图



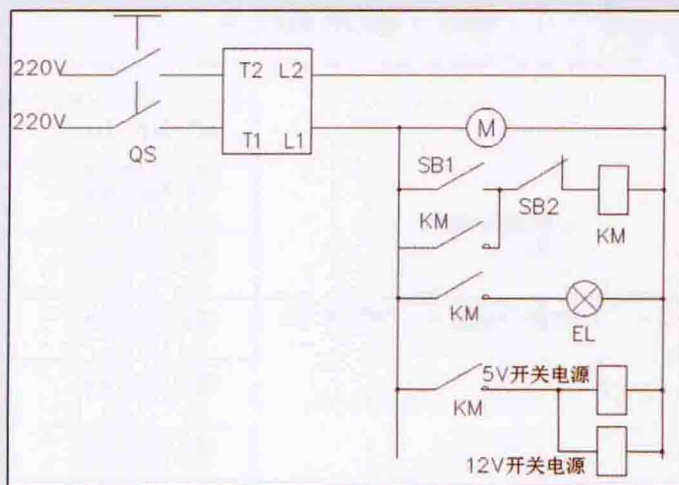
■ 电动机控制电路图



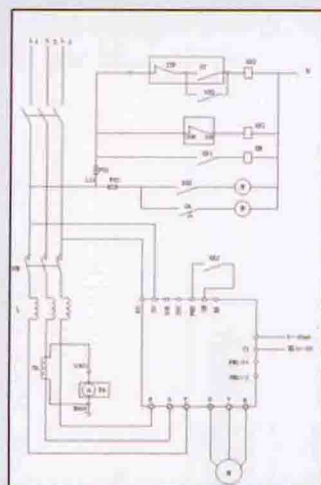
■ 车床电气图



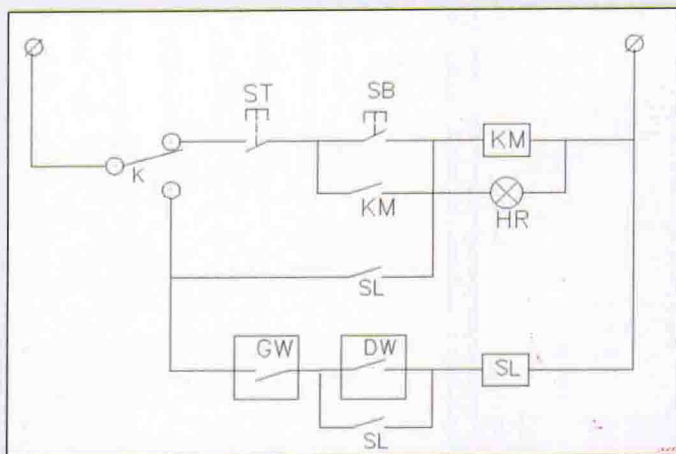
■ 单片机引脚图



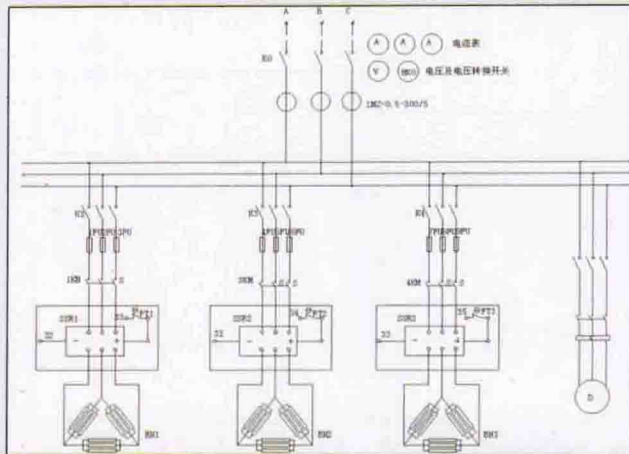
■ 电机驱动控制电路图



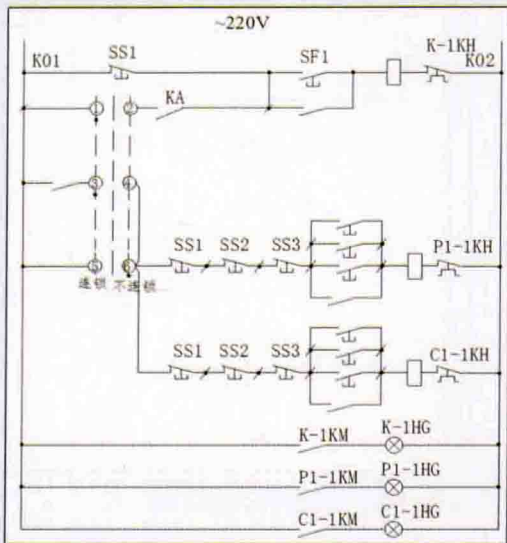
■ 变频控制电路图



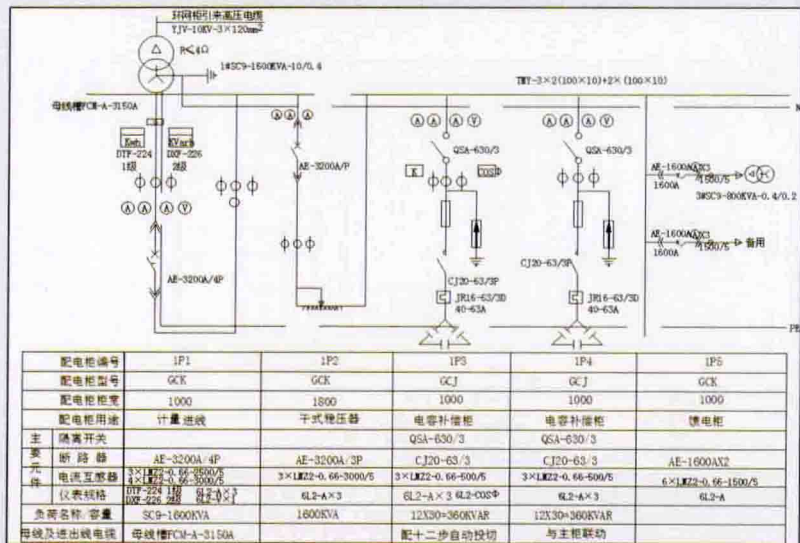
■ 液位控制器电路图



■ 烘烤车间电气控制图

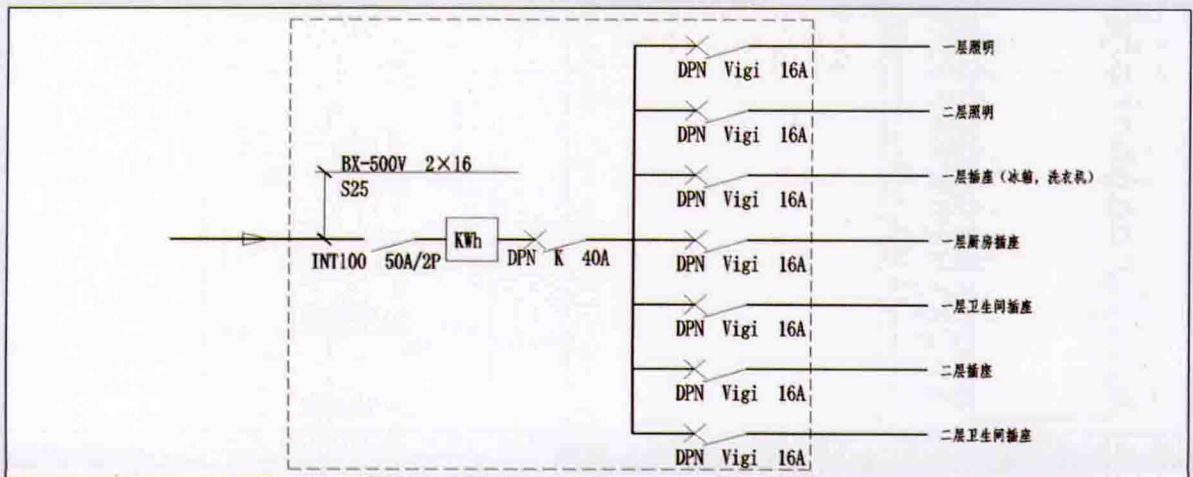


■ 制药车间动力控制系统图



■ 工厂低压系统图

■ 配电系统图



编审委员会

主 任：崔洪斌 河北科技大学

委 员：(以下编委顺序不分先后，按照姓氏笔画排列)

王永生 青海师范大学

王相林 杭州电子科技大学

卢 锋 南京邮电学院

申浩如 昆明学院计算机系

白中英 北京邮电大学计算机学院

石 磊 郑州大学信息工程学院

刘 悦 济南大学信息科学与工程学院

刘晓悦 河北理工大学计控学院

孙一林 北京师范大学信息科学与技术学院计算机系

何宗键 同济大学软件学院

吴 磊 北方工业大学信息工程学院

罗怡桂 同济大学

范训礼 西北大学信息科学与技术学院

郑秀琴 浙江省衢州学院

胡景凡 北京信息工程学院

赵文静 西安建筑科技大学信息与控制工程学院

郝 平 浙江工业大学信息工程学院

郭兰英 长安大学

闪四清 北京航空航天大学

韩良智 北京科技大学管理学院

薛向阳 复旦大学计算机科学与工程系

丛书序



出版目的

AutoCAD 2014 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。同 AutoCAD 以前的版本相比,在功能方面,AutoCAD 2014 对许多原有的绘图命令和工具都做了重要改进,同时保持了与 AutoCAD 2013 及以前版本的完全兼容,功能更加强大,操作更加快捷,界面更加个性化。

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、开发和应用的专业人士,潜心测试并研究了 AutoCAD 2014 的新增功能和特点,精心策划并编写了“AutoCAD 2014 应用与开发”系列丛书,具体书目如下:

- 精通 AutoCAD 2014 中文版
- 中文版 AutoCAD 2014 机械图形设计
- 中文版 AutoCAD 2014 建筑图形设计
- 中文版 AutoCAD 2014 室内装潢设计
- 中文版 AutoCAD 2014 电气设计
- AutoCAD 2014 从入门到精通
- 中文版 AutoCAD 2014 完全自学手册



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。既深入剖析了 AutoCAD 2014 的核心技术,又以实例形式具体介绍了 AutoCAD 2014 在机械、建筑、电气等领域的实际应用。



涵盖领域

整套丛书各分册内容关联,自成体系,为不同层次、不同行业的用户提供了系统完整的 AutoCAD 2014 应用与开发解决方案。

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实例向用户介绍实用的软件技术和应用技巧,使

用户真正对所学软件融会贯通、熟练在手。



丛书特色

本套丛书实例丰富，体例设计新颖，版式美观，是 AutoCAD 用户不可多得的一套精品丛书。

(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，丰富的内容，信息量大，特色鲜明，对 AutoCAD 2014 进行了全面详细的讲解。此外，丛书编写语言通俗易懂，编排方式图文并茂，使用户可以领悟每一个知识点，轻松地学通软件。

(2) 实用性强，实例具有针对性和专业性

本丛书精心安排了大量的实例讲解，每个实例解决一个问题或是介绍一项技巧，以便使用户在最短的时间内掌握 AutoCAD 2014 的操作方法，解决实际工作中的问题，因此，本丛书有着很强的实用性。

(3) 结构清晰，学习目标明确

对于用户而言，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，本丛书特别为用户设计了明确的学习目标，让用户有目的地去学习，同时在每个章节之前对本章要点进行了说明，以便使用户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实例，目的是使用户掌握实际应用，并能够举一反三，解决实际应用中的具体问题。

(5) 版式新颖，美观实用

本丛书的版式美观新颖，图片、文字的占用空间比例合理，通过简洁明快的风格，大大提高了用户的阅读兴趣。



周到体贴的售后服务

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，可以登录本丛书的信息支持网站 <http://www.tupwk.com.cn/autocad>，也可以在网站的互动论坛上留言，本丛书的作者或技术人员会提供相应的技术支持。本书编辑的信箱：huchenhao@263.net，电话：010-62796045。

前 言

AutoCAD 2014 是当前最新版的 AutoCAD 软件。它运行速度快, 安装要求低, 还具有众多制图和出图的优点, 是适合进行电气设计的工具软件。

AutoCAD 2014 提供的平面绘图功能可以绘制电气工程中使用的各种电气系统图、框图、电路图、接线图、电气平面图、设备布置图、大样图和元器件表格等。本书通过多个实例, 详细介绍利用 AutoCAD 2014 绘制电气工程图的方法。

本书分为 3 部分。第一部分为设计基础篇(包括第 1~4 章), 主要介绍电气工程图的相关基础知识, 以及在电气设计中常用的 AutoCAD 知识。第 1 章介绍电气工程制图分类、特点、制图规范和电气符号的相关知识; 第 2 章介绍 AutoCAD 的基础知识, 包括 AutoCAD 绘图环境的配置、图形文件的管理、基本输入操作、图层和样式的相关操作; 第 3 章介绍 AutoCAD 的常用命令, 包括二维绘图和编辑命令、图块、绘图辅助工具、样板和设计中心等内容; 第 4 章介绍常用电气元件的绘制, 包括电阻、电容、直线电感、导线、连接器件、二极管、三极管、各种开关和信号器件等元件的绘制方法。第二部分为设计实战篇(包括第 5~10 章)。第 5 章介绍变电工程图和输电工程图的绘制; 第 6 章介绍电路图的绘制; 第 7 章介绍机械设备相关电气图的绘制; 第 8 章介绍控制电气图的绘制; 第 9 章介绍工厂电气图的绘制, 包括工厂动力与系统布置, 以及相关设备的电气图的绘制; 第 10 章介绍建筑电气图的绘制, 包括电气平面图和配电系统图等。第三部分为附录, 这部分包括 4 个附录。前 3 个附录提供了 15 道基础测试题、50 道技能测试题以及 11 道专业测试题, 帮助读者巩固和练习 AutoCAD 的基本制图技术, 掌握电气行业图纸绘制的思路和方法。第 4 个附录为常见电气符号。

本书注重基础知识的讲解, 在具体绘制之前详细介绍电气工程图的相关基础知识和 AutoCAD 绘图的基本操作和方法。即使读者以前没有使用过 AutoCAD, 只要按照本书的章节认真学习, 也能跟上进度。

本书实例典型, 内容丰富, 涵盖了电气工程的各个领域。每章对绘图过程的介绍非常细致。本书通过各种电气设计实例, 非常实用地阐明了各个知识点的内涵、使用方法和使用场合。在演示各种电气设计实例时, 灵活地应用 AutoCAD 2014 的各种绘图技巧, 充分体现了效率、准确和完备设计要求。读者只需按照书中介绍的步骤进行实际操作, 即可完全掌握本书的内容。

为了帮助读者更加直观地学习, 本书配置了精美的多媒体教学光盘, 其中包括 AutoCAD 的软件教学视频, 书中所有案例和所有测试题的教学视频, 以及书中实例和测试题的源文件, 从而使本书具有很好的可读性。

本书既可以作为电气设计人员的培训教材, 也可以作为电气设计人员的参考书。

本书由高淑娟编著, 另外, 参加本书编写工作的还有高克臻、张玉兰、李爽、尚永珍、田伟、古超、王文婷、郝立强、肖斌、曾媚、张云霞和陈铖颖等。在此, 编者对以上人员致以诚挚的谢意!

在编写本书的过程中参考了相关文献, 在此向这些文献的作者深表感谢。由于时间紧迫, 书中难免有错误和不足之处, 恳请专家和广大读者批评指正。我们的邮箱是 huchenhao@263.net, 电话是 010-62796045。

编 者
2014 年 3 月

目录

第 1 章 电气工程制图概述	1		
1.1 电气工程图的分类与特点	2		
1.1.1 电气工程的分类.....	2		
1.1.2 电气工程图的类型.....	2		
1.1.3 电气工程图的组成.....	4		
1.1.4 电气工程图的特点.....	5		
1.2 电气工程 CAD 制图规范	5		
1.2.1 图纸格式.....	6		
1.2.2 图线.....	8		
1.2.3 箭头与指引线.....	9		
1.2.4 电气工程的分类.....	10		
1.2.5 比例.....	10		
1.3 电气符号的构成与分类	11		
1.3.1 部分常用的电气符号.....	11		
1.3.2 电气符号的分类.....	12		
第 2 章 AutoCAD 2014 制图基础	15		
2.1 配置绘图环境	16		
2.1.1 启动 AutoCAD 2014.....	16		
2.1.2 绘图界面.....	16		
2.1.3 设置绘图界限.....	20		
2.1.4 设置绘图单位.....	20		
2.2 图形文件管理	21		
2.2.1 创建新的 AutoCAD 文件.....	21		
2.2.2 打开 AutoCAD 文件.....	22		
2.2.3 保存 AutoCAD 文件.....	23		
2.3 基本输入操作	23		
2.4 使用图层	24		
2.4.1 新建图层.....	24		
2.4.2 图层设置.....	25		
2.4.3 图层状态管理.....	27		
2.5 样式	27		
2.5.1 设置文字样式.....	27		
		2.5.2 设置表格样式.....	29
		2.5.3 设置标注样式.....	32
2.6 绘图辅助工具	36		
2.6.1 设置捕捉、栅格.....	36		
2.6.2 设置正交.....	37		
2.6.3 设置对象捕捉.....	37		
2.6.4 设置极轴追踪.....	38		
第 3 章 AutoCAD 常用命令及辅助功能	40		
3.1 二维绘图命令	41		
3.1.1 基本二维绘图命令.....	41		
3.1.2 复杂二维绘图命令.....	49		
3.2 选择编辑对象和二维编辑命令	57		
3.2.1 选择编辑对象.....	57		
3.2.2 二维编辑命令.....	58		
3.3 图块及其属性	70		
3.3.1 图块操作.....	71		
3.3.2 图块属性.....	72		
3.4 参数化建模	74		
3.4.1 几何约束.....	74		
3.4.2 自动约束.....	75		
3.4.3 根据坐标绘制直线.....	75		
3.4.4 约束编辑.....	76		
3.5 创建文字	77		
3.5.1 创建单行文字.....	78		
3.5.2 创建多行文字.....	79		
3.5.3 编辑文字.....	81		
3.6 创建表格	81		
3.7 创建标注	83		
3.7.1 创建尺寸标注.....	84		
3.7.2 尺寸标注编辑.....	90		
3.8 幅面与样板	91		
3.8.1 绘制 A3 幅面.....	91		
3.8.2 建立样板文件.....	93		

第4章 常用电气元件绘制 97	
4.1 无源器件 98	
4.1.1 电阻绘制..... 98	
4.1.2 电容绘制..... 100	
4.1.3 直线电感绘制..... 100	
4.2 导线与连接器件 101	
4.3 半导体器件 103	
4.3.1 二极管绘制..... 103	
4.3.2 三极管绘制..... 104	
4.4 开关绘制 106	
4.4.1 单极开关绘制..... 106	
4.4.2 多极开关绘制..... 108	
4.5 信号器件绘制 109	
4.5.1 信号灯的绘制..... 109	
4.5.2 电铃绘制..... 110	
4.5.3 蜂鸣器的绘制..... 111	
4.6 测量仪表绘制 112	
4.6.1 电流表绘制..... 112	
4.6.2 电压表绘制..... 113	
4.7 常用电器符号绘制 113	
4.7.1 电动机绘制..... 114	
4.7.2 三相变压器绘制..... 116	
4.7.3 热继电器绘制..... 118	
第5章 电力工程图绘制 120	
5.1 输电工程图绘制 121	
5.1.1 配置绘图环境..... 121	
5.1.2 绘制线路图..... 121	
5.1.3 添加注释文字..... 127	
5.2 变电工程图绘制 128	
5.2.1 配置绘图环境..... 128	
5.2.2 绘制线路图..... 128	
5.2.3 组合图形..... 138	
5.2.4 添加注释文字..... 139	
5.3 变电所断面图绘制 139	
5.3.1 配置绘图环境..... 139	
5.3.2 绘制轮廓线..... 140	
5.3.3 绘制电气元件..... 141	
5.3.4 组合图形..... 150	
5.3.5 添加导线..... 151	
第6章 电路图绘制 152	
6.1 简易录音机电路图绘制 153	
6.1.1 配置绘图环境..... 153	
6.1.2 绘制电气元件..... 153	
6.1.3 组合图形..... 160	
6.1.4 添加文字注释..... 163	
6.2 变频器电路图绘制 163	
6.2.1 配置绘图环境..... 164	
6.2.2 线路图绘制..... 164	
6.2.3 添加注释文字..... 165	
6.3 单片机引脚图绘制 165	
6.3.1 配置绘图环境..... 166	
6.3.2 绘制线路图..... 166	
第7章 机械电气图绘制 169	
7.1 电动机控制电路图绘制 170	
7.1.1 配置绘图环境..... 170	
7.1.2 绘制基准线..... 170	
7.1.3 绘制电气元件..... 171	
7.1.4 组合图形..... 177	
7.1.5 添加注释文字..... 179	
7.2 车床电气图绘制 179	
7.2.1 配置绘图环境..... 180	
7.2.2 绘制主连接线..... 180	
7.2.3 绘制主回路..... 181	
7.2.4 绘制控制回路..... 184	
7.2.5 绘制照明指示回路..... 188	
7.2.6 组合图形..... 190	
7.2.7 添加注释文字..... 190	
第8章 控制电气图绘制 191	
8.1 变频控制电路图的绘制 192	

8.1.1	配置绘图环境	192	9.3.2	绘制电气元件	230
8.1.2	绘制电气符号	193	9.3.3	绘制模块	235
8.1.3	绘制各个模块	195	9.3.4	绘制直线	238
8.1.4	组合图形	198	9.3.5	绘制表格	238
8.1.5	添加注释文字	198	9.3.6	添加文字	239
8.2	电机驱动控制电路图绘制	199	第 10 章	建筑电气平面图	241
8.2.1	配置绘图环境	199	10.1	设置绘图范围与绘图单位	242
8.2.2	绘制电气元件	200	10.1.1	绘制电气平面图	242
8.2.3	组合图形	202	10.1.2	绘制配电系统图	248
8.2.4	添加注释文字	203	10.2	高层建筑可视对讲系统图绘制	249
8.3	液位控制器电路图绘制	204	10.2.1	配置绘图环境	250
8.3.1	配置绘图环境	204	10.2.2	绘制图纸布局	250
8.3.2	绘制电气元件	205	10.2.3	绘制用户终端	251
8.3.3	组合图形	210	10.2.4	绘制联网控制器	254
8.3.4	添加注释文字	211	10.2.5	绘制大门主机	255
第 9 章	工厂电气图	212	10.2.6	绘制楼宇分配器	256
9.1	制药车间动力控制系统图绘制	213	10.2.7	组合图形	257
9.1.1	配置绘图环境	213	10.2.8	添加文字注释	258
9.1.2	绘制直线	214	10.3	居民楼抄表系统图绘制	258
9.1.3	根据坐标绘制直线	214	10.3.1	配置绘图环境	258
9.1.4	插入电气符号	216	10.3.2	绘制图纸布局	259
9.1.5	添加注释文字	217	10.3.3	绘制电气元件	259
9.2	烘烤车间电气控制图的绘制	218	10.3.4	组合图形	264
9.2.1	配置绘图环境	218	10.3.5	添加文字注释	266
9.2.2	绘制主要连接线	219	附录 01	基本测试题	267
9.2.3	绘制电气元件	220	附录 02	技能测试题	272
9.2.4	绘制各个模块	225	附录 03	专业测试题	282
9.2.5	组合图形	228	附录 04	常见电气符号	292
9.2.6	添加文字注释	229	参考文献	309	
9.3	工厂低压系统图的绘制	229			
9.3.1	配置绘图环境	230			

第1章 电气工程制图概述

电气工程图是一种示意性图纸。它主要用来描述电气设备或系统的工作原理，以及有关组成部分的连接关系。在国家颁布的工程制图标准中，对电气工程图的制图规则做了详细的规定。本章将介绍电气工程图的基础知识及绘图的一般规则。通过对本章的学习，读者将对电气工程和电气工程图有一个初步的认识。

通过本章的学习，读者应了解和掌握以下内容：

- 了解电气工程图的分类与特点
- 熟悉电气工程 CAD 制图规范
- 了解电气符号的构成与分类