

畅销升级版

从AutoCAD新手迅速成长为电气设计高手

中文版

AutoCAD 2015

电气设计实例教程

麓山文化 编著



高清视频教学

- 案例教学 86个课堂实例和40多套电气工程图纸，基础与实例完美结合！
- 项目实战 6大电气图纸类型、20多个综合设计实例，实战才是硬道理！
- 超值赠送 免费赠送7小时AutoCAD基础教学视频，物超所值！
- 视频演示 长达800分钟的高清语音视频教学，学习效率翻倍！
- 网络互动 网络在线答疑，沟通零距离，QQ群：327209040



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

中文版

AutoCAD 2015

电气设计实例教程

麓山文化 主编



机械工业出版社

本书是一本 AutoCAD 2015 电气绘图实例教程。主要针对电气设计领域,以实际工程案例,系统地介绍了 AutoCAD 2015 在电气设计领域内的具体应用方法和技巧。

全书分两篇 14 章,上篇为基础篇,介绍了电气工程图相关的基本知识和 AutoCAD 基本操作,包括 AutoCAD 入门、辅助功能、二维绘图、图形编辑、块与设计中心、文字与表格、尺寸标注等;下篇为综合实例篇,通过 20 多个工程实例,分别介绍了电力工程图、电子线路图、控制电气工程图、通信工程图、机械电气图和建筑电气图的绘制方法和技巧。

本书附赠 DVD 多媒体学习光盘,配备了全书所有实例共 800 多分钟的高清语音教学视频,以成倍提高学习兴趣和效率,并同时赠送 7 小时的 AutoCAD 基础功能讲解视频,详细讲解了 AutoCAD 各个命令和功能的含义及用法。

本书内容丰富,讲解深入细致,范例典型实用,具有很强的指导性和操作性,适合作为高等院校、各类职业院校相关专业的教材,也可作为 AutoCAD 初学者的入门教材,还可以作为电气工程技术人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD2015 中文版电气设计实例教程 / 麓山文化编
著. —3 版. —北京:机械工业出版社,2014.12

ISBN 978-7-111-41738-5

I. ①A… II. ①麓… 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(2015)第 041720 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码:100037)

策划编辑:曲彩云 责任编辑:曲彩云 责任印制:乔宇

北京铭成印刷有限公司印刷

2015 年 3 月第 3 版第 1 次印刷

184mm×260 mm · 22.25 印张 · 554 千字

0001—3000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-41738-5

ISBN 978-7-89405-640-5 (光盘)

定价:58.00 元 (含 1DVD)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线:010-88361066

机工官网:www.cmpbook.com

读者购书热线:010-68326294

机工官博:weibo.com/cmp1952

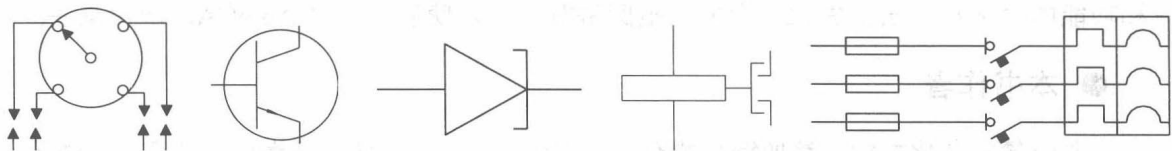
010-88379203

金书网:www.golden-book.com

封面防伪标均为盗版

教材服务网:www.cmpedu.com

前言



● 关于电气图

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、原理及供配电关系等的简图。在电气图中，可以说明电气设备的构成和功能，阐述其工作原理，用来指导工程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。

电气图渗透在生活的每一个角落。从小家电到大型的工程项目，我们能接触到各式各样的电气工程图，具体包括内线工程、外线工程、动力、照明和电热工程、变配电工程、发电设备、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、电气接地工程等。

● AutoCAD 2015 简介

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司开发的专门用于计算机绘图和设计工作的软件。自 20 世纪 80 年代 Autodesk 公司推出 AutoCAD R1.0 以来，由于其具有简便易学、精确高效等优点，一直深受广大工程设计人员的青睐。迄今为止，AutoCAD 历经了十余次的扩充与完善，如今它已经在航空航天、造船、建筑、机械、电子、化工、美工、轻纺等很多领域得到了广泛应用。

最新的 AutoCAD 2015 中文版极大地提高了二维制图功能的易用性，套索选择、注释缩放等新功能的增加可以使设计人员更加高效地创作、处理和设计。

● 本书特色

本书具有以下特色：

- ◇ **案例教学：**86 个课堂实例和 40 多套电气工程图样，基础与实例完美结合。
- ◇ **项目实战：**6 大电气图样类型、20 多个综合设计实例，实战才是硬道理。
- ◇ **超值赠送：**免费赠送 7 小时 AutoCAD 基础教学视频，物超所值。
- ◇ **视频演示：**长达 800 分钟的高清语音教学视频，学习效率翻倍。
- ◇ **网络互动：**网络在线答疑，沟通零距离。

● 关于光盘

为了使广大读者更好、更高效地学习，本书附有一张 DVD 光盘，提供了书中所有实例的源文件和共 800 多分钟的语音教学视频。

此外，还随盘赠送 7 个小时的 AutoCAD 基础教学视频，逐个讲解了 AutoCAD 各个命令和功能的含义及用法，生动、形象的范例讲解，可以使读者成为 AutoCAD 应用高手。

● 本书作者

本书由麓山文化主编，参加编写的有：陈志民、江凡、张洁、马梅桂、戴京京、骆天、胡丹、陈运炳、申玉秀、李红萍、李红艺、李红术、陈云香、陈文香、陈军云、彭斌全、林小群、刘清平、钟睦、刘里锋、朱海涛、廖博、喻文明、易盛、陈晶、张绍华、黄柯、何凯、黄华、陈文轶、杨少波、杨芳、刘有良、刘珊、赵祖欣、齐慧明、梅文、彭蔓、毛琼健、江涛、袁圣超等。

由于编者水平有限，书中错误、疏漏之处在所难免。在感谢您选择本书的同时，也希望您能够把对本书的意见和建议告诉我们。

编者联系邮箱：lushanbook@qq.com

读者 QQ 群：327209040

麓山文化

目 录

前 言

上 篇 基 础 篇

第 1 章 电气工程图基础 1

- 1.1 电气工程图概述 2
 - 1.1.1 电气图的特点 2
 - 1.1.2 电气工程的分类 3
 - 1.1.3 电气图的组成 3
 - 1.1.4 绘制电气图的注意事项 6
- 1.2 电气工程图的制图规则 7
 - 1.2.1 图纸幅面 7
 - 1.2.2 图幅的分区 7
 - 1.2.3 图线和字体 8
 - 1.2.4 尺寸、比例和注释详图 8
 - 1.2.5 电气图布局的方法 9
 - 1.2.6 电气图识图的一般要求 10
- 1.3 了解电气图图形符号 11
 - 1.3.1 电气工程图中常见的电路符号 11
 - 1.3.2 电气设备常用图形符号的特点 12
 - 1.3.3 电气图中常用的文字符号 12
 - 1.3.4 标志用图形符号
和标注用图形符号 15
- 1.4 了解电气图的表示方法 16
 - 1.4.1 电气线路的表示方法 16
 - 1.4.2 电气元件的表示方法 17
 - 1.4.3 元件端子及其表示方法 18
 - 1.4.4 连接线的一般表示方法 21
 - 1.4.5 电气元件触点位置
和工作状态的表示方法 28

第 2 章 初识 AutoCAD 2015 30

- 2.1 AutoCAD 2015 的安装和启动 31
 - 2.1.1 AutoCAD 2015 的系统要求 31
 - 2.1.2 AutoCAD 2015 的安装 32

2.1.3 AutoCAD 2015 的启动与退出 33

2.2 AutoCAD 2015 工作空间 34

- 2.2.1 选择工作空间 34
- 2.2.2 草图与注释空间 35
- 2.2.3 三维基础空间 35
- 2.2.4 三维建模空间 36

2.3 AutoCAD 2015 工作界面 36

- 2.3.1 菜单浏览器按钮 37
- 2.3.2 快速访问工具栏 37
- 2.3.3 菜单栏 38
- 2.3.4 功能区 39
- 2.3.5 工具栏 39
- 2.3.6 标签栏 39
- 2.3.7 绘图区 40
- 2.3.8 命令行与文本窗口 41
- 2.3.9 状态栏 42

2.4 AutoCAD 2015 文件操作 44

- 2.4.1 AutoCAD 文件格式 44
- 2.4.2 新建文件 44
- 2.4.3 打开文件 45
- 2.4.4 保存文件 46
- 2.4.5 输出文件 47
- 2.4.6 加密文件 48
- 2.4.7 关闭文件 49

2.5 设置电气绘图环境 50

- 2.5.1 设置绘图界限 50
- 2.5.2 设置绘图单位 51

第 3 章 使用绘图辅助功能 53

- 3.1 使用辅助绘图工具 54
 - 3.1.1 栅格 54
 - 3.1.2 捕捉 54

3.1.3 极轴追踪	55
3.1.4 对象捕捉	55
3.1.5 动态输入	56
3.1.6 正交	58
3.2 使用坐标系	58
3.2.1 认识坐标系	58
3.2.2 坐标的表示方法	59
3.3 使用图层	60
3.3.1 新建图层	60
3.3.2 更改图层名称	61
3.3.3 删除图层	61
3.3.4 切换当前图层	61
3.3.5 转换图层	62
3.3.6 更改图层颜色	62
3.3.7 设置图层线型	62
3.3.8 设置图层线宽	63
3.3.9 控制图层的状态	64
3.4 使用视图工具	64
3.4.1 平移视图	64
3.4.2 缩放视图	66

第4章 绘制二维电气图形 72

4.1 创建点和直线	73
4.1.1 设置点样式	73
4.1.2 创建单点	73
4.1.3 创建多点	74
4.1.4 创建定数等分点	74
4.1.5 创建定距等分点	75
4.1.6 创建直线	76
4.2 创建圆形	78
4.2.1 创建圆	78
4.2.2 创建圆环	79
4.2.3 创建椭圆和椭圆弧	80
4.2.4 创建圆弧	81
4.3 创建平面图形	82
4.3.1 创建多线	82
4.3.2 编辑多线	85
4.3.3 创建矩形	86
4.3.4 创建多段线	87
4.3.5 创建样条曲线	88

4.4 图案填充	89
4.4.1 创建图案填充	89
4.4.2 编辑图案填充	90

第5章 编辑二维电气图形 92

5.1 选择图形对象	93
5.1.1 选择单个对象	93
5.1.2 选择多个对象	93
5.1.3 全选图形对象	95
5.1.4 快速选择图形	96
5.2 调整图形的位置	96
5.2.1 移动图形	96
5.2.2 旋转图形	97
5.2.3 缩放图形	98
5.2.4 删除图形	99
5.3 修改图形的形状	99
5.3.1 打断图形	99
5.3.2 合并图形	101
5.3.3 修剪图形	101
5.3.4 延伸图形	102
5.3.5 分解图形	103
5.3.6 倒角图形	104
5.3.7 拉伸图形	106
5.3.8 拉长图形	107
5.3.9 圆角图形	107
5.4 改变图形的数量	108
5.4.1 复制图形	108
5.4.2 偏移图形	109
5.4.3 镜像图形	110
5.4.4 对象阵列	111

第6章 应用图块与设计中心 115

6.1 创建与编辑图块	116
6.1.1 认识图块	116
6.1.2 创建图块	116
6.1.3 插入图块	118
6.1.4 写块	119
6.1.5 分解图块	119
6.1.6 重新定义图块	120
6.2 创建与编辑属性图块	120



6.2.1 创建属性图块	120
6.2.2 插入属性块	122
6.2.3 编辑块的属性	122
6.2.4 提取属性数据	123
6.3 使用 AutoCAD 设计中心	123
6.3.1 设计中心	123
6.3.2 设计中心窗体	124
6.3.3 使用图形资源	124
6.3.4 工具选项板	125

第 7 章 应用文字与表格对象

7.1 设置文字样式	128
7.1.1 创建文字样式	128
7.1.2 修改样式名	128
7.1.3 设置文字效果	130
7.2 创建与编辑单行文字	131
7.2.1 创建单行文字	131
7.2.2 编辑单行文字	132
7.3 创建与编辑多行文字	133
7.3.1 创建多行文字	133
7.3.2 对正多行文字	135
7.4 应用表格与表格样式	136
7.4.1 创建表格样式	136
7.4.2 创建表格对象	137
7.4.3 编辑表格	138
7.4.4 输入表格数据	139

7.4.5 实例——创建标题栏表格	139
-------------------------	-----

第 8 章 创建与编辑尺寸标注

8.1 尺寸标注基础	143
8.1.1 认识尺寸标注	143
8.1.2 了解尺寸标注组成	143
8.1.3 了解尺寸标注类型	144
8.1.4 标注样式管理器	144
8.2 常用尺寸标注	156
8.2.1 线性标注	156
8.2.2 对齐标注	158
8.2.3 半径标注	158
8.2.4 直径标注	159
8.2.5 弧长标注	159
8.3 高级尺寸标注	160
8.3.1 角度标注	160
8.3.2 坐标尺寸标注	161
8.3.3 引线标注	162
8.3.4 基线标注	163
8.3.5 连续标注	163
8.3.6 快速标注	164
8.3.7 多重引线标注	165
8.4 编辑尺寸标注	166
8.4.1 更新尺寸标注	166
8.4.2 调整标注间距	167
8.4.3 编辑标注文字	168

下篇 综合实例篇

第 9 章 电力电气工程图设计

9.1 110kV 变电站电气图设计	170
9.1.1 设置绘图环境	170
9.1.2 绘制电气图例	170
9.1.3 组合图形	175
9.2 直流母线电压监视装置图设计	179
9.2.1 设置绘图环境	179
9.2.2 电路图的绘制	179
9.2.3 组合图形	183
9.3 工业车间配电干线图设计	184

9.3.1 绘制配电箱	184
9.3.2 配电线路连接及线路标注	186

第 10 章 电子电路图设计

10.1 稳压电源电路图设计	190
10.1.1 设置绘图环境	190
10.1.2 电路图的绘制	190
10.1.3 组合图形	195
10.2 高压电子灭蚊器电路图设计	198
10.2.1 设置绘图环境	198

10.2.2 绘制电路图	198
10.2.3 组合图形	201
10.3 电热毯控温电路设计	202
10.3.1 设置绘图环境	203
10.3.2 绘制电路图	203
10.3.3 组合图形	205
10.4 气体烟雾报警电路图设计	206
10.4.1 设置绘图环境	206
10.4.2 绘制电路图	207
10.4.3 组合图形	215

第 11 章 控制电气图设计 221

11.1 太阳能光控电路图设计	222
11.1.1 设置绘图环境	222
11.1.2 绘制电路图	222
11.1.3 组合图形	226
11.2 直流电动机控制电路设计	227
11.2.1 设置绘图环境	228
11.2.2 绘制电路图	228
11.2.3 组合图形	231
11.3 恒压水泵控制电路图设计	232
11.3.1 设置绘图环境	233
11.3.2 绘制电路图	233
11.3.3 组合图形	236
11.4 汽车空调控制电路图设计	236
11.4.1 设置绘图环境	237
11.4.2 绘制电路图	237
11.4.3 组合图形	247

第 12 章 通信工程图设计 253

12.1 2G 移动通信系统整体图设计	254
12.1.1 设置绘图环境	254
12.1.2 绘制系统图	254
12.1.3 组合图形	257
12.2 高速公路通信系统层次	

结构图设计	259
12.2.1 设置绘图环境	260
12.2.2 绘制结构图	260
12.2.3 组合图形	263
12.3 光纤通信系统构成图设计	263
12.3.1 设置绘图环境	263
12.3.2 绘制系统图组成部分	264
12.3.3 组合图形	266

第 13 章 机械电气图设计 267

13.1 电子点火系统电气图设计	268
13.1.1 设置绘图环境	269
13.1.2 绘制电路图	269
13.1.3 组合图形	276
13.2 变频器电路图设计	278
13.2.1 设置绘图环境	278
13.2.2 绘制变频器电路图	279
13.2.3 组合图形	283
13.3 CM6132 车床电气图设计	286
13.3.1 设置绘图环境	286
13.3.2 绘制车床电路图	287
13.3.3 组合图形	298

第 14 章 建筑电气图设计 303

14.1 住宅照明配置图设计	304
14.1.1 绘制建筑平面图	304
14.1.2 绘制照明设备	313
14.1.3 布置照明设备	317
14.2 酒店强电图设计	318
14.2.1 绘制酒店强电图	319
14.2.2 添加文字说明	321
14.3 弱电图设计	322
14.3.1 绘制住宅弱电平面图	322
14.3.2 绘制可视对讲机单元系统图	333
14.3.3 绘制单元火灾自动报警系统	336

第1章 电气工程图基础

本章 导读

电气工程图是一类示意性图样，主要用来表示电气系统、装置和设备各组成部分的相互关系和连接关系，用以表达其功能、用途、原理、装接和使用信息。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。本章将对电气工程图的特点和制图规则进行初步的介绍。通过本章的学习，读者可对电气工程和电气工程图有一个初步的了解。

本章 重点

- AutoCAD 2015 界面组成
- AutoCAD 使用命令的方法
- 绘图环境的基本设置
- 图形文件的管理
- AutoCAD 基本操作
- 控制图形显示
- 图层的创建和管理

1.1 电气工程图概述

电气工程图（简称电气图）是沟通电气设计人员、安装人员、操作人员的工程语言。了解和掌握电气制图的基本知识，有助于快速、准确地识图。电气图的制图者必须遵守制图的规则和表示方法，读图者掌握了这些规则和表示方法，就能读懂制图者所表达的设计内容。例如，图 1-1 为 CM6132 车床电气原理图，从图中可以看出电气图的类型和电气图各部分电路的功能。所以不管是制图者还是读图者都应当掌握基本的电气线路知识，才能更好地绘制和识读电气工程图。

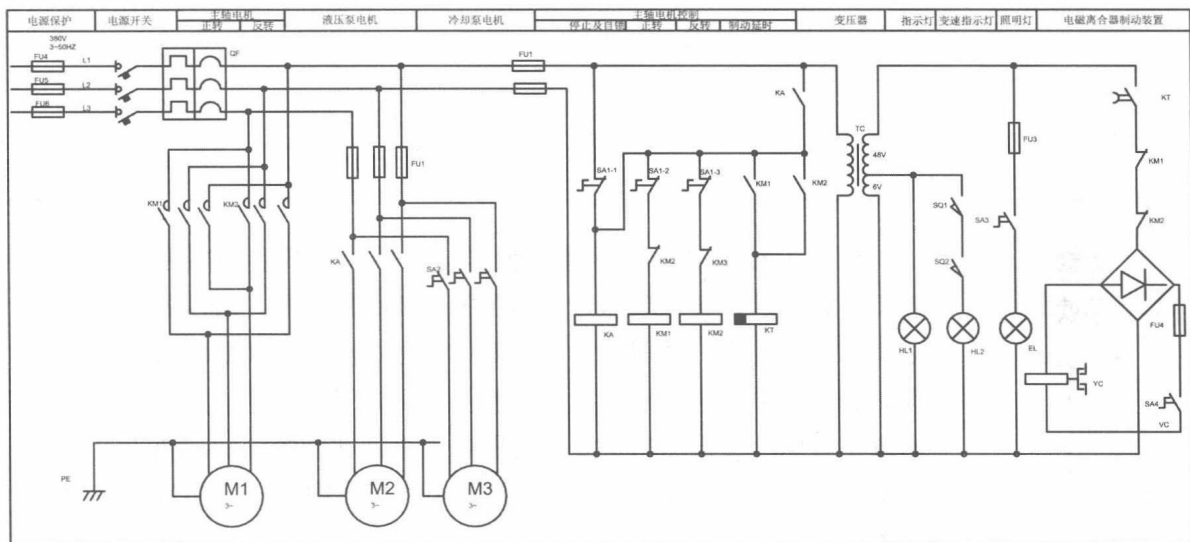


图 1-1 CM6132 车床电气原理图

1.1.1 电气图的特点

电气图是电气工程中各部门进行沟通、交流信息的载体。由于电气图所表达的对象不同，提供信息的类型及表达方式也不同，因此电气图通常具有以下特点：

- 简图是电气工程图的主要表现。简图是采用标准的图形符号和带注释的框或者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。
- 元件和连接线是电气工程图描述的主要内容。一种电气设备主要由电气元件和连接线组成。因此，无论电路图、系统图，还是接线图和平面图都是以电气元件和连接线作为描述的主要内容，也正因为对电气元件和连接线有多种不同的描述方式，从而构成了电气图的多样性。
- 图形、文字和项目代号是电气工程图的基本要素。一个电气系统或装置通常由许多部件、组件构成，这些部件、组件或者功能模块称为项目。项目一般由简单的符号表示，这些符号就是图形符号。通常每个图形符号都有相应的文字符号，在同一个图上，为了区别相同的设备，需要设备编号，设备编号和文字符号一起构成项目代号。



- 电气工程图在绘制过程中主要采用功能布局法和位置布局法。功能布局法指在绘图时,图中各元件的位置只考虑元件之间的功能关系,而不考虑元件的实际位置的一种布局方法。电气工程图中的系统图、电路图采用的是这种方法。位置布局法是指电气工程图中的元件位置对应于元件的实际位置的一种布局方法。电气工程中的接线图、设备布置图采用的就是这种方法。
- 电气工程图具有多样性。不同的描述方法,如能量流、逻辑流、信息流、功能流等,形成了不同的电气工程图。系统图、电路图、框图、接线图就是描述能量流和信息流的电气工程图;逻辑图是描述逻辑流的电气工程图;功能表图、程序框图描述的是功能流。

1.1.2 电气工程的分类

电气工程应用十分广泛,分类方法有很多种。电气工程图主要用来表现电气工程的构成和功能,描述各种电气设备的工作原理,提供安装接线和维护的依据。从这个角度来说,电气工程主要可以分为以下几类。

1. 电力工程

电力工程又分为发电工程、变电工程和输电工程3类。

发电工程:根据不同电源性质,发电工程主要可分为火电、水电、核电3类。发电工程中的电气工程指的是发电厂电气设备的布置、接线、控制及其他附属项目。

变电工程:升压变电站将发电站发出的电能进行升压,以减少远距离输电的电能损失;降压变电站将电网中的高电压降为各级用户能使用的低电压。

输电工程:用于连接发电厂、变电站和各级电力用户的输电线路,包括内线工程和外线工程。内线工程指室内动力、照明电气线路及其他线路。外线工程指室外电源供电线路,包括架空电力线路、电缆电力线路等。

2. 电子工程

电子工程主要是指应用于家用电器、广播通信、计算机等众多领域的弱电信号设备和线路。

3. 工业电气

工业电气主要是指应用于机械、工业生产及其他控制领域的电气设备,包括机床电器、工厂电器、汽车电器和其他控制电器。

4. 建筑电气

建筑电气工程主要是指应用于工业和民用建筑领域的动力照明、电气设备、防雷接地等电气工程图,包括各种动力设备、照明灯具、电器以及各种电气装置的保护接地、工作接地、防静电接地等内容。

1.1.3 电气图的组成

一张完整的电气图通常由以下几部分组成,但根据复杂程度的不同图样的类型可以增加或减少。

1. 目录和前言

目录是对某个电气工程的所有图样编出目录,以便检索、查阅,内容包括序号、图名、图样编号、张数、备注等;前言包括设计说明、图例、设备材料明细表、工程经费概算等。

2. 系统图

系统图就是用符号或带注释的框来表示系统或分系统的基本组成、相互关系及其主要特征的一种简图。它通常是电气设计系统图、电气设计装置图或成套电气设计图样中的第一张图样。系统图可分不同层次绘制,可参照绘图对象的逐级分解来划分层次。它还可作为工程技术人员参考、培训、操作和维修的基础文件,使查阅者对系统、装置、设备等有一个概略的了解,为进一步编制详细的技术文件以及绘制电路图、接线图和逻辑图等提供依据,也为进行有关计算、选择导线和电气设备等提供重要依据。

例如,在工业电气图中用一般符号表示的电动机控制系统图如图 1-2 所示,在建筑电气图中用一般符号表示的配电照明系统如图 1-3 所示。

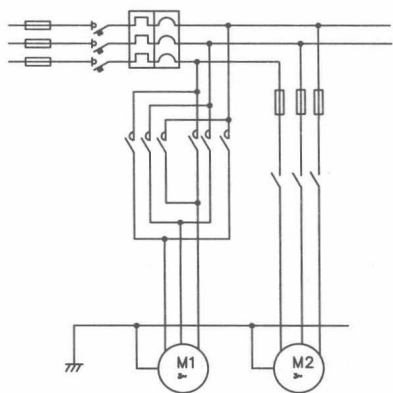


图 1-2 电动机供电系统图

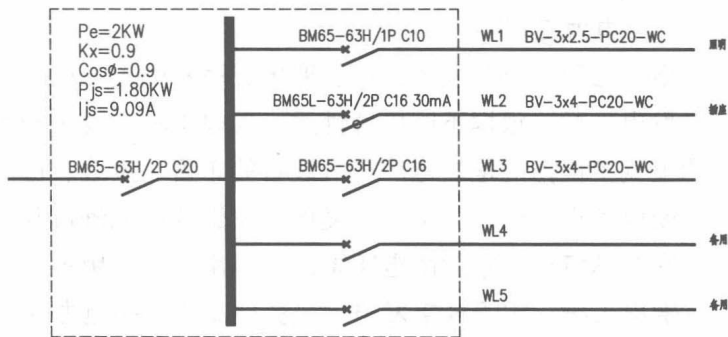


图 1-3 配电路照明系统图

由图 1-2 可以看出,三相交流电由自动释放负荷开关引入,自动释放负荷开关同时为主电动机提供过载、短路、欠电压保护。图 1-3 是建筑电气设计中的配电系统图,从配电系统图中可以得出导线型号、配电箱型号、总功率、计算电流、配电的分配情况等信息。

3. 电气原理图和电路图

电气原理图是指用图形符号详细表示系统、分系统、成套设备、装置、部件等各组成元件连接关系的实际电路简图。

电路图是表示电流从电源到负载的传送情况和电气元件的工作原理,而不考虑其实际位置的一种简图。电气原理图和电路图在绘制时应注意设备和元件的表示方法。

- 设备和元件采用符号表示;应以适当形式标注其代号、名称、型号、规格、数量等。
- 设备和元件的工作状态表示;设备和元件的可动部分通常应表示在非激励或不工作的状态或位置符号的布置。

4. 接线图

接线图是表示成套装置、设备、电气元件的连接关系,用以进行安装接线、检查、试验与维修的一种简图或表格,称为接线图或接线表。接线图主要用于表示电气装置内部元件之



间及其外部其他装置之间的连接关系，以便于制作、安装及维修人员接线和检查的一种简图或表格。

图 1-4 是电动机控制线路的主电路接线图，它清楚地表示了各元件之间的实际位置和连接关系：电源(L1、L2、L3)由 BLX-3×6 的导线接至端子排 X 的 1、2、3 号，然后通过熔断器 FU1~FU3 接至交流接触器 KM 的主触点，再经过继电器的发热元件接到端子排的 4、5、6 号，最后用导线接入电动机的 U、V、W 端子。

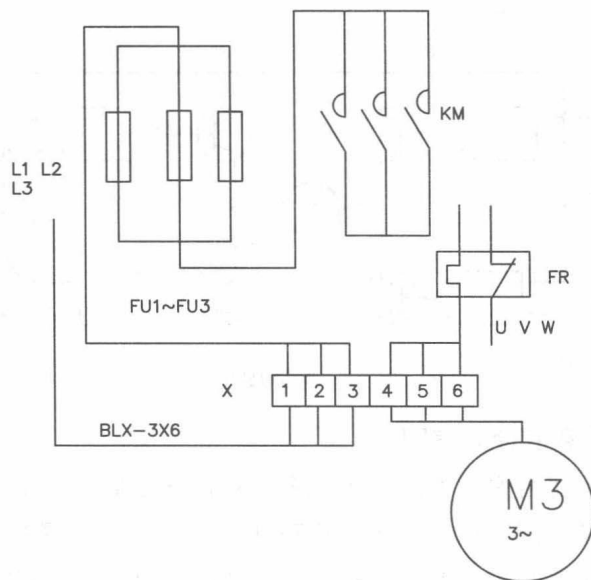


图 1-4 电动机控制线路接线图

5. 平面图

平面图是表示电气工程项目的电气设备、装置和线路的平面布置图，建筑电气平面设备布置图如图 1-5 所示。

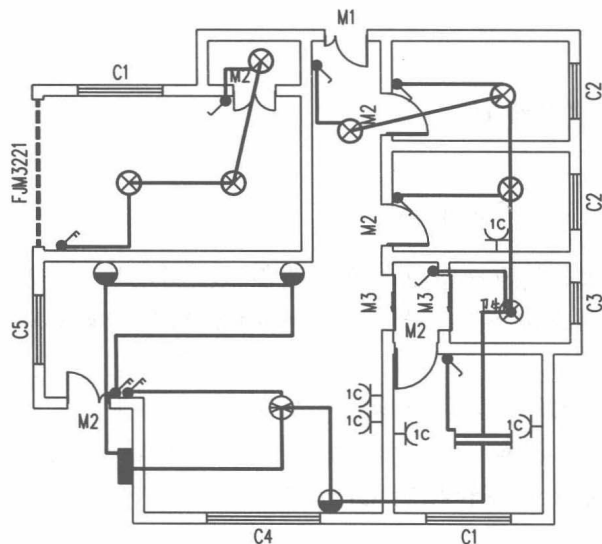


图 1-5 平面设备布置图

提示

为了表示电源、控制设备的安装尺寸、安装方法、控制设备箱的加工尺寸等,还必须有一些图,这些图与一般按正投影法绘制的机械图没有多大区别,通常可不列入电气图。

6. 逻辑图

逻辑图是用二进制逻辑单元图 n 形符号绘制的,以实现一定逻辑功能的一种简图,可分为理论逻辑图(纯逻辑图)和工程逻辑图(详细逻辑图)两类。理论逻辑图只表示功能而不涉及实现方法,因此是一种功能图;工程逻辑图不仅表示功能,而且有具体的实现方法,因此是一种电路图,图 1-6 所示为逻辑电路图。

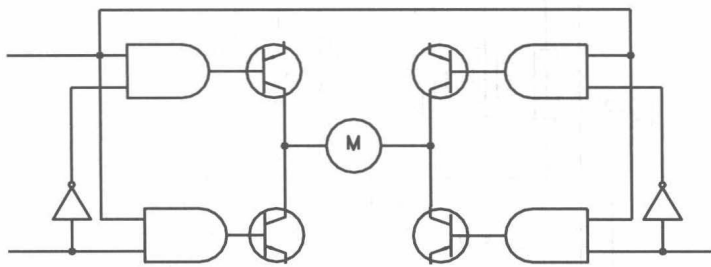


图 1-6 逻辑电路图

7. 产品电气说明图和其他电气图

生产厂家往往随产品使用说明书附上电气图,供用户了解该产品的组成和工作过程及注意事项,以及一些电源极性端选择,以达到正确使用、维护和检修的目的。

上述电气图是常用的主要电气图,但对于较为复杂的成套装置或设备,为了便于制造,有局部的大样图、印刷电路板图等;而若为了装置的技术保密,往往只给出装置或系统的功能图、流程图、逻辑图等。所以,电气图种类很多,但这并不意味着所有的电气设备或装置都应具备这些图样。根据表达的对象、目的和用途不同,所需图的数量和种类也不一样,对于简单的装置,可把电路图和接线图二合一,对于复杂装置或设备应分解为几个系统,每个系统也有以上各种类型图。总之,电气图作为一种工程语言,在表达清楚的前提下,越简单越好。

1.1.4 绘制电气图的注意事项

在绘制电气工程图时应注意以下事项:

- 电气图必须保证电气原理图中各电气设备和控制元件动作原理的实现。
- 电气图只标明电气设备和控制元件之间的相互连接线路而不标明电气设备和控制元件的动作原理。
- 电气图中的控制元件位置要依据它所在实际位置绘制。
- 电气图中各电气设备和控制元件要按照国家标准规定的电气图形符号绘制。
- 电气图中的各电气设备和控制元件,其具体型号可标在每个控制元件图形旁边,或者画表格说明。



1.2 电气工程图的制图规则

1.2.1 图样幅面

在电气工程图中规定了电气图样幅面及图框尺寸,见表 1-1。

表 1-1 幅面及图框格式

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
宽度 $b \times$ 长度 d	841 $\times$ 1189	594 $\times$ 841	420 $\times$ 594	297 $\times$ 420	210 $\times$ 297
图框边距 c	10	10	10	5	5
图框边距 a	25	25	25	25	25

电气工程图样都由边框线、图框线、标题栏、会签栏组成,如图 1-7 所示。

A0 以及 A1 图框允许加长,但必须按基本幅面的长边 (L) 成 1/4 倍增加,不可随意加长。其余图幅图样均不允许加长。每个工程图样目录和修改通知单采用 A4,其余应尽量采用 A1 图幅。每项工程图幅应统一,如采用一种图幅确有困难,一个子项工程图幅不得超过两种。

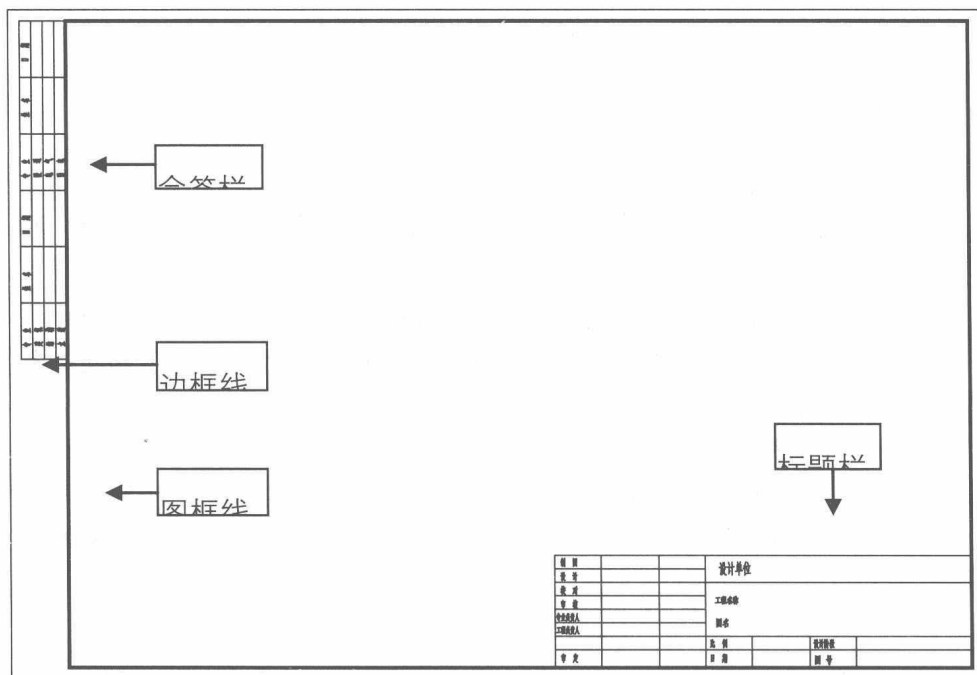


图 1-7 图样规格

1.2.2 图幅的分区

电气图上的内容有时是很多的,特别是对于一些幅面大而内容复杂的图,需要进行分区,

以便于在读图或更改图的过程中,能迅速找到相应的部分。

图幅分区的方法是将图样相互垂直的两边各自加以等分。分区的数目视图的复杂程度而定,但要求每边必须为偶数。每一分区的长度一般不小于 15mm,不大于 75mm,分区代号,竖边方向用大写拉丁字母从上到下编号,横边方向用阿拉伯数字从左往右编号。分区代号用字母和数字表示,字母在前,数字在后。

例如图 1-8 中熔断器 FU1 在 A5 区。

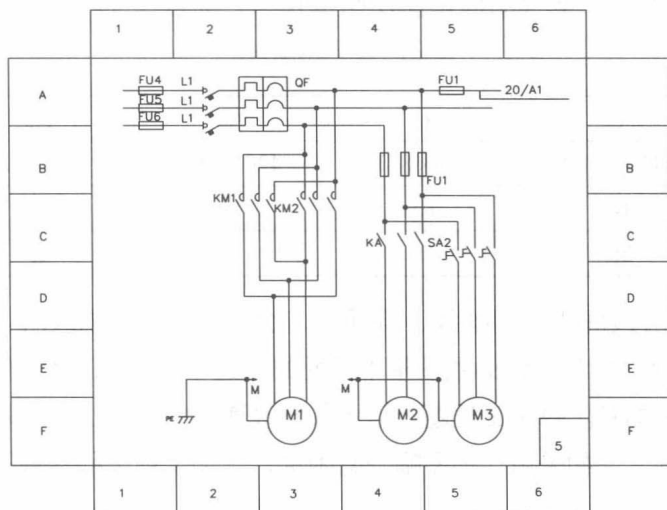


图 1-8 图幅分区

1.2.3 图线和字体

电气施工图中图线的形式、宽度、箭头的要求介绍如下:

- 图线的形式: 实线(粗实线、细实线)、虚线、点画线、双点长画线、折断线、波浪线组成。
- 图线的宽度: 有 0.18 mm、0.25 mm、0.35 mm、0.5 mm、0.7 mm、1.0、1.4mm。
- 箭头: 有开口箭头(主要用于电气能量、电气信号的传递方向)和实心箭头(主要表示力、运动或可变性方向)。
- 指引线: 用于注释的对象,应为细实线,并在其末端加标记。

图面上的汉字、字母和数字是电气图的重要组成部分,因此图中的字体必须符合标准。一般汉字用仿宋体,字母、数字用直体。图面上的字体的大小,应视图幅大小而定。字体的最小高度见表 1-2。

表 1-2 字体的最小高度

基本图样幅面	A0	A1	A2	A3	A4
字体最小高度/mm	5	3.5	2.2	2.5	2.5

1.2.4 尺寸、比例和注释详图

在 AutoCAD 制图中完整的设计图通常包括尺寸、比例和注释详图等。各部分具体的特点如下: