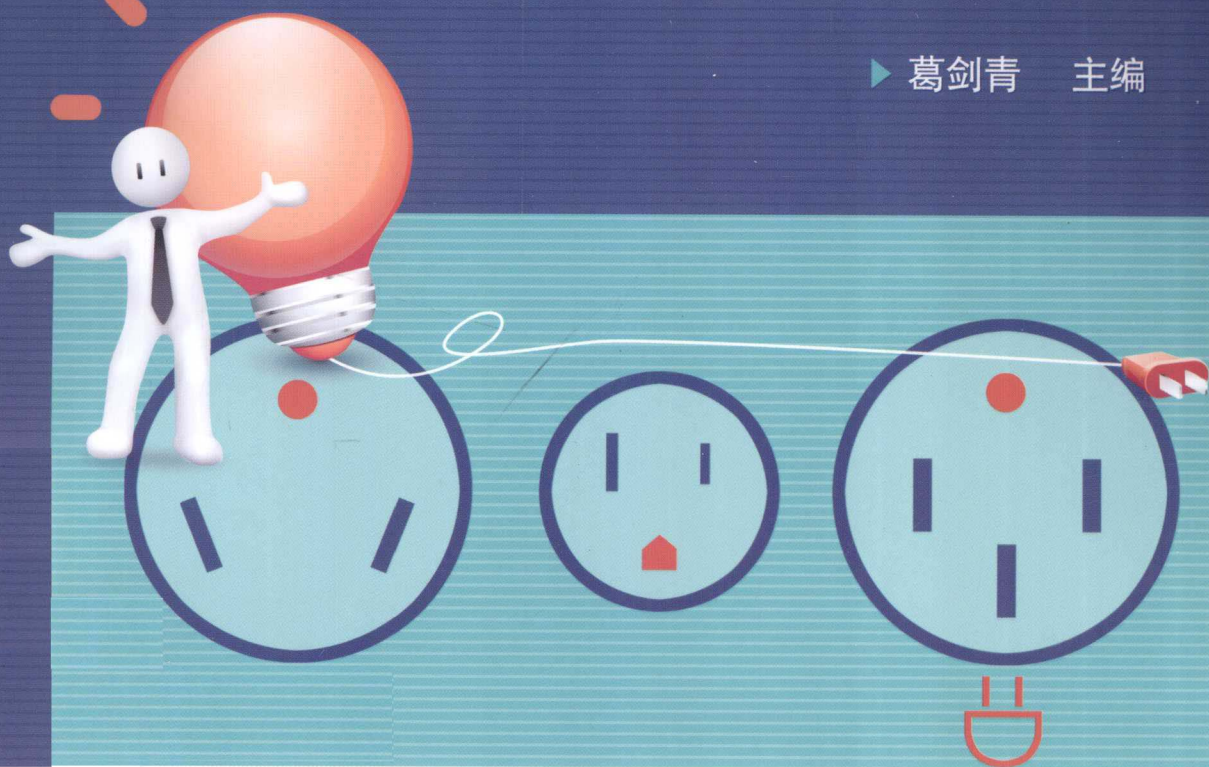


电工实用技术系列

# 再起步识读

## 电工基础电气图

▶ 葛剑青 主编



Electrician  
Technology



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

电工实用技术系列

# 零起点识读 电工基础电气图

葛剑青 主编

電子工業出版社

**Publishing House of Electronics Industry**

北京·BEIJING

## 内 容 简 介

本书突出零起点, 主要介绍了识读电工基础电气图的基本知识。主要内容有: 规范电气图的基本知识; 电气图的工程语言——图形符号; 电气技术中的文字符号和项目代号; 识读低压配电系统图与建筑电气图; 识读电子控制电路图; 识读电动机基本控制电路; 电动机降压启动控制电路的识读; 电动机正、反转控制电路; 电动机制动电路; 电源电路与电子控制电源电路图的识读等。

本书既可作为初、中级电工的工作参考书, 也可作为职业学校和培训机构的专业教材。

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。  
版权所有, 侵权必究。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

零起点识读电工基础电气图/葛剑青主编. —北京: 电子工业出版社, 2013. 4

(电工实用技术系列)

ISBN 978-7-121-20041-0

I. ①零… II. ①葛… III. ①电工-电气制图-识别 IV. ①TM02

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 060291 号

策划编辑: 张 榕

责任编辑: 桑 昀

印 刷: 北京市李史山胶印厂

装 订: 北京市李史山胶印厂

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 15 字数: 420 千字

印 次: 2013 年 4 月第 1 次印刷

印 数: 4 000 册 定价: 38.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 [zlt@phei.com.cn](mailto:zlt@phei.com.cn), 盗版侵权举报请发邮件至 [dbqq@phei.com.cn](mailto:dbqq@phei.com.cn)。

服务热线: (010) 88258888。



随着科学技术的不断发展，自动化技术、电气技术被越来越广泛地应用到各个领域。因此，作为一名合格的电气技术专业人员，不但要有扎实的理论知识和丰富的实践经验，同时也需要对电气图有一定的识读能力。

电气图是电工技术领域各种图类的总称。电气图是电工进行技术交流和生产活动的“语言”，通过对电气图的识读、分析，能够帮助人们了解电气设备的工作过程及原理，从而能更好地使用、维护电气设备，并在出现故障时能够迅速查找出故障原因，进行准确维修。识读电气图是电气技术专业人员必备的技能，熟练掌握识读电气图的技巧，是快速步入现代社会高端电气技术专业群体的必经之路。识读电气图技能的不断提高，不仅可以进一步促进高质量、高效率电气工程的施工；也可以快速准确地诊断电气设备故障；而且还能轻松地在外来资料和信息中，不断吸收新技术、新经验，促进信息的传递和技术交流。为此，我们编写了《零起点识读电工基础电气图》一书，以帮助初、中级电气技术专业人员看懂电气图。

本书的实用性强、介绍的知识面广，第1～4章介绍了电气图的识读方法，第5～10章对不同典型电气图图例做了不同的识读方法讲述。这里所选择的典型图例均来源于生产实际应用电气图，涉及配电线路、低压控制线路、建筑电气图及用电设备的自动控制电气图等。为了便于读者查阅，本书对于原机型电路图中不符合国家标准的图形及符号等未做改动，以使读者能准确、快速地找到维修点，在此特加以说明。

本书由葛剑青主编，参加编写工作的还有辛星、周伟、单茜、马恩慧，在此表示衷心的感谢。同时对编写过程中参考的优秀作品资料的作者表示由衷的谢意。

由于我们水平有限，书中在所难免会出现不妥之处，恳请各位读者指正，以求在以后的编写工作中进一步完善我们的作品。

编 者

# 目 录



<b>第 1 章 规范电气图的基本知识</b> .....	1
1.1 概述 .....	2
1.2 电气图的分类与特点 .....	2
1.2.1 电气图的分类 .....	3
1.2.2 电气图的特点 .....	14
1.3 规范电气图的表示方法.....	16
1.3.1 线路表示法 .....	16
1.3.2 电气元件表示法 .....	17
1.3.3 电气元件触点位置、工作状态和技术数据的表示法 .....	19
1.3.4 元件接线端子的表示法 .....	20
1.3.5 连接线表示法 .....	21
1.3.6 连接线的连续表示法和中断表示法 .....	22
<b>第 2 章 电气图的工程语言——图形符号</b> .....	24
2.1 GB/T 4728 《电气图用图形符号》 .....	25
2.2 电气图形符号和项目代号简述.....	26
2.2.1 图形符号的组成与分类 .....	26
2.2.2 符号要素、限定符号和常用的其他符号 .....	29
2.2.3 导线和连接器件图形符号.....	29
2.2.4 电能的发生与转换设备图形符号 .....	30
2.2.5 无源元件图形符号 .....	34
2.2.6 半导体管和电子管图形符号 .....	35
2.2.7 开关、控制和保护装置图形符号 .....	36
2.2.8 测量仪表、灯和信号器件图形符号 .....	40
2.2.9 电信传输设备图形符号 .....	42
2.2.10 二进制逻辑单元图形符号 .....	42
2.2.11 电气图用图形符号的方位和旋转.....	42
2.2.12 一图多义或易混淆用错的电气图形符号 .....	44
2.2.13 带时限继电器的触点符号简易记忆法 .....	45
<b>第 3 章 电气技术中的文字符号和项目代号</b> .....	47
3.1 基本文字符号.....	48
3.1.1 电气设备的基本分类符号.....	48

3.1.2	电气设备基本文字符号 .....	49
3.2	辅助文字符号 .....	51
3.2.1	常用辅助文字符号 .....	52
3.2.2	补充文字符号 .....	53
3.3	项目代号 .....	55
3.3.1	项目代号的使用与标注 .....	56
3.3.2	回路标号 .....	58
3.3.3	特定导线的标记 .....	59
3.3.4	电器接线端子的标记 .....	60
3.4	低压配电系统中的名词术语 .....	61
3.5	表示颜色的标准字母代码 .....	62
<b>第4章</b>	<b>识读低压配电系统图与建筑电气图 .....</b>	<b>64</b>
4.1	电气一次系统图 .....	65
4.1.1	工厂企业供电方式 .....	65
4.1.2	配电站系统图 .....	67
4.1.3	低压变电站系统图 .....	68
4.2	建筑电气图 .....	74
4.2.1	内线工程图常用图形和文字符号 .....	74
4.2.2	动力与照明配电系统图 .....	92
4.2.3	动力与照明配电电路图 .....	94
4.2.4	动力配电平面图 .....	95
4.2.5	照明配电平面图和剖面图 .....	99
<b>第5章</b>	<b>识读电子控制电路图 .....</b>	<b>106</b>
5.1	电路图的基本识读方法 .....	107
5.1.1	识读电子控制电路图的一般方法 .....	107
5.1.2	识读集成电路图的方法 .....	111
5.2	二极管与整流电路 .....	112
5.2.1	二极管 .....	112
5.2.2	整流电路图 .....	117
5.3	稳压二极管与稳压电路 .....	118
5.3.1	稳压二极管的稳压特性 .....	119
5.3.2	稳压二极管稳压电路图 .....	119
5.4	三极管及三极管放大电路 .....	120
5.4.1	三极管的特性与工作原理 .....	120
5.4.2	三极管基本放大电路的三种组态 .....	123
5.5	晶闸管触发电路图的识读 .....	124

5.5.1	晶闸管	124
5.5.2	单向晶闸管触发电路	128
5.5.3	双向晶闸管触发电路	131
5.6	时间继电器、光电继电器电路图的识读	132
5.6.1	JS20 型单结晶体管阻容式时间继电器	132
5.6.2	JG-D 型光电继电器电路	134
5.7	无触点开关电路图的识读	135
5.7.1	接近开关电路图的识读	135
5.7.2	晶闸管开关电路的应用	138
5.8	电流型漏电保护电器、自动限电和过/欠压电路图的识读	140
5.8.1	电流型漏电保护电器电路	140
5.8.2	自动限电电路及欠压、过压保护电路	143
<b>第 6 章</b>	<b>识读电动机基本控制电路图</b>	<b>147</b>
6.1	识读电动机控制电路图的基本方法和步骤	148
6.1.1	电动机基本控制电路的组成原则	148
6.1.2	查线读图法	150
6.1.3	三相笼型感应电动机启动电路图的识读	151
6.2	三相绕线型转子感应电动机控制电路	153
6.2.1	电路的组成原则和识读方法	153
6.2.2	电流继电器控制电动机转子绕组串电阻启动电路	154
6.2.3	时间继电器控制电动机转子绕组串电阻启动电路	155
6.2.4	三相绕线式感应电动机转子回路串频敏变阻器的启动电路	157
6.3	电动机保护和控制电路的识读	158
6.3.1	线电流为零的三相电动机断相保护电路	158
6.3.2	具有显示功能的三相电动机断电保护电路	160
6.3.3	空气压缩机电动机断相保护电路	162
6.4	电子元件控制电路	163
6.4.1	KZD-II 型小功率直流电动机晶闸管调速电路	163
6.4.2	水塔和蓄水池联动控制电路	168
<b>第 7 章</b>	<b>电动机降压启动控制电路的识读</b>	<b>170</b>
7.1	时间继电器控制的定子绕组串电阻降压启动控制电路	171
7.1.1	电路组成原则及识读方法	171
7.1.2	电动机定子绕组串电阻降压启动控制电路	171
7.2	Y- $\Delta$ 降压电动机启动控制电路	172
7.2.1	电路组成原则和识图方法	173
7.2.2	时间继电器控制的 Y- $\Delta$ 转换电动机启动控制电路	175

7.2.3	增加了1只时间继电器延长转换时间的Y- $\Delta$ 降压电动机启动控制电路	176
7.2.4	失电转换的Y- $\Delta$ 降压电动机启动控制电路	177
7.3	自耦变压器降压电动机启动控制电路	178
7.3.1	电路组成原则及识读方法	178
7.3.2	按时间原则接触器控制的自耦降压电动机启动控制电路	179
7.3.3	不失电切换的两级降压的自耦降压电动机启动控制电路	180
<b>第8章</b>	<b>电动机正、反转控制电路</b>	<b>182</b>
8.1	电路组成原则及识读方法	183
8.1.1	主电路组成与控制电路的组成原则	183
8.1.2	识图方法	184
8.2	电动机正、反转控制电路的识读	184
8.2.1	接触器、按钮双重互锁的电动机正、反转控制电路	184
8.2.2	采用中间继电器延长转换时间的防飞弧电动机的正、反转控制电路	186
8.2.3	电动机正、反转间歇运行控制电路	187
8.2.4	按行程原则组成的电动机正、反转限位控制电路	188
8.2.5	按行程原则组成的电动机自动往复循环控制电路	189
8.3	电动机按顺序工作时的联锁控制电路	191
8.3.1	有3台电动机的顺序启动、顺序停止的控制电路	191
8.3.2	有两台电动机的延时顺序启动、延时逆序停止的控制电路	193
<b>第9章</b>	<b>电动机制动电路</b>	<b>195</b>
9.1	三相笼型感应电路组成原则和识读方法	196
9.1.1	电磁抱闸断电电动机制动控制电路	196
9.1.2	速度继电器控制电动机的正、反向运行的反接制动控制电路	197
9.1.3	时间继电器控制电动机正、反向运转半波整流能耗制动控制电路	199
9.1.4	速度继电器控制电动机的正、反向运转全波整流能耗制动控制电路	200
9.2	直流电动机的能耗制动	201
9.2.1	他励(或并励)直流电动机能耗制动电路识读方法	202
9.2.2	直流他励(或并励)电动机的反接制动的电路组成原则和识读方法	202
9.2.3	他励直流电动机串电阻启动、能耗制动电路	203
<b>第10章</b>	<b>电源电路与电子控制电源图的识读</b>	<b>205</b>
10.1	电源电路	206
10.1.1	电源自动控制电路	206
10.1.2	电子控制电源电路	210
10.2	电源自动保护电路	219
10.2.1	自动限电保护电路	219
10.2.2	线路负载提示电路	220



10.2.3	晶闸管过电流自动保护电路 .....	221
10.3	电源自动切换电路 .....	222
10.3.1	小型变电站用电源自动投切电路 .....	222
10.3.2	不用互锁控制线实现远距离双电源互锁互投电路 .....	223
10.4	蓄电池充、放电电路 .....	225
10.4.1	蓄电池双状态充电电路 .....	225
10.4.2	蓄电池欠电压控制电路 .....	226
10.4.3	具有轮换充电功能的自动充电控制电路 .....	227
参考文献	.....	230

# 1

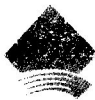
## 规范电气图的基本知识

---

| 概述

| 电气图的分类与特点

| 规范电气图的表示方法



## 1.1 概述



### 1. GB/T 4728 《电气简图用图形符号》国家标准

GB/T 4728 《电气简图用图形符号》国家标准共有 13 项，发布于 1996—2005 年，是 GB 4728 《电气图用图形符号》的修订版，属于国家推荐标准。这 13 个国标等同国际电工委员会 IEC 60617 系列标准修订后的国家标准。GB/T 4728 由 13 部分组成：

- (1) 第 1 部分 一般要求 GB/T 4728. 1—2005；
- (2) 第 2 部分 符号要素、限定符号和其他常用符号。GB/T 4728. 2—2005；
- (3) 第 3 部分 导体和连接件 GB/T 4728. 3—2005；
- (4) 第 4 部分 基本无源元件 GB/T 4728. 4—2005；
- (5) 第 5 部分 半导体管和电子管 GB/T 4728. 5—2005；
- (6) 第 6 部分 电能的发生与转换 GB/T 4728. 6—2000；
- (7) 第 7 部分 开关、控制和保护器件 GB/T 4728. 7—2000；
- (8) 第 8 部分 测量仪表、灯和信号器件 GB/T 4728. 8—2000；
- (9) 第 9 部分 电信：交换和外围设备 GB/T 4728. 9—1999；
- (10) 第 10 部分 电信：传输 GB/T 4728. 10—1999；
- (11) 第 11 部分 建筑安装平面布置图 GB/T 4728. 11—2000；
- (12) 第 12 部分 二进制逻辑元件 GB/T 4728. 12—1996；
- (13) 第 13 部分 模拟元件 GB/T 4728. 13—1996。

有关电气简图用图形符号国家标准的详细资料，可参考中国标准出版社出版的《电气简图用图形符号国家标准汇编》一书。



### 2. GB/T 5465—1996 《电气设备用图形符号》国家标准

《电气设备用图形符号》是指用在电气设备上或与其相关的部位上，用于说明该设备或部位的作用的标志。GB/T 5465—1996 由两部分组成：

- (1) 《电气设备用图形符号绘制原则》(GB/T 5465. 1—1996)；
- (2) 《电气设备用图形符号》(GB/T 5465. 2—1996)。



## 1.2 电气图的分类与特点

电气图是用电气图形符号、带注释的图框或简化的外形，来表示电气系统或设备组成部分之间的相互关系及其连接关系的一种绘制图。也就是用于表明两个或两个以上变量之间的关系，以及说明电气系统、成套用电装置或用电设备中各组成部分的相互关系或连接关系。另外，电气图也提供包括工作参数的表格、文字等。

对于用电设备来说，电气图主要是指主电路图和控制电路图；对于供（配）电设备来说，主要是指一次回路和二次回路的电路图。



## 1.2.1 电气图的分类

根据各电气图所表示的电气设备、工程内容及表达形式的不同,电气图通常可分为电气总平面图、电气系统图、电气原理图、电气接线图、电气平面图、大样图、电缆清册、图例、设备材料表和设计说明等。



### 1. 电气总平面图

电气总平面图是在建筑总的平面图上,表示出电源及电力负荷的分布图样,主要标注各建筑物的名称、用途、电力负荷的总装机容量、电气线路的走向及变(配)电装置的位置、容量和电源进户线的方向。通过电气总平面图可以了解该项目的工程概况,掌握电气负荷的分布及电源配置。

一般大型工程有电气总平面图,而中小工程的电气总平面图则由动力平面图和照明平面图所替代。



### 2. 电气系统图

(1) 要点:电气系统图(方框图)是用单线表示电能或信号按回路分配的图样,主要表示各个回路的名称、用途、容量,以及主要电气设备、开关元件和导线电缆的规格型号等。通过电气系统图可以知道该系统有多少回路和主要用电设备的容量、控制方式等。

(2) 图例:图1-1为某一变电站供电系统图。

(3) 图例说明:图1-1所示变电站供电系统图,表示这个变电站可把10kV的电压通过变压器转换为0.38kV的电压,经过断路器QF和母线,通过QF<sub>1</sub>、QF<sub>2</sub>、QF<sub>3</sub>、QF<sub>4</sub>分别供给了4条用电支路。

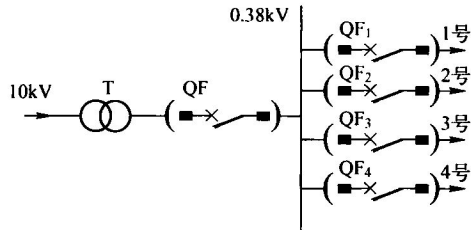


图1-1 变电站供电系统图

(4) 相关说明:电气系统图(方框图)常用来表示整个工程或其中某一项的供电方式和电能输送关系,也可以表示某用电装置或用电设备主要组成部分的关系。



### 3. 电气原理图

电器原理图又称电气原理接线图,是单独用来表示电气设备、元件控制方式及控制线路的图样。主要表示电气设备及元件的启动、保护、信号、联锁、自动控制及信号测量等。电气原理图按工作顺序用图形符号从上而下、从左到右排列,详细表示电路、设备或成套用电装置的全部组成和连接关系,而不考虑它们的实际位置。

电气原理图可分为电力系统图、电气设备控制电路图和电子电路图。

#### 1) 电力系统图

(1) 要点:电力系统图又分发电厂变电电路图、厂矿变(配)电电路图、电力及照明配电电路图。每种电路图又可分为主接线图和二次接线图。

主接线图是把电气设备和电气元件(隔离开关、断路器、互感器、避雷器、电力电容器、变压器、母线等),按一定的顺序连接起来,成为汇集和分配电能的电路图。

(2) 图例：图 1-2 为单台变压器的高压变电站主电路图，电源经过断路器  $QF_1$  → 变压器 T → 断路器  $QF_2$ ，送到母线汇流排，再向各电力支路分配电力。

(3) 图例说明：通常将对一次设备进行控制、提示、检测和保护的附属设备称为二次设备；将表示二次设备的图形符号按一定的顺序绘制成的电气图，称为二次接线图或二次电路图。

图 1-3 为 3 ~ 6kV 高压断路器电磁操作机构的断路器控制回路。由图可见断路器的合闸控制过程、分闸控制过程、断路跳闸控制过程，以及这三个状态下指示灯的指示情况。

## 2) 电气设备控制电路图 (生产机械电气控制电路图)

(1) 要点：对电动机及其他用电装置的供电方式进行控制的电气图，称为生产机械电气控制电路图，一般分为主电路和辅助电路。主电路是从电源到电动机或其他用电装置主要工作电流通过的电路。辅助电路包括控制电路、照明电路、信号电路和保护电路。

(2) 图例：图 1-4 为接触器直接启动电路。

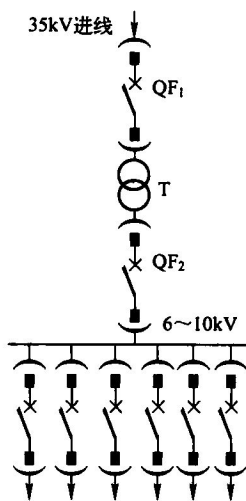


图 1-2 单台变压器的高压变电站主电路图

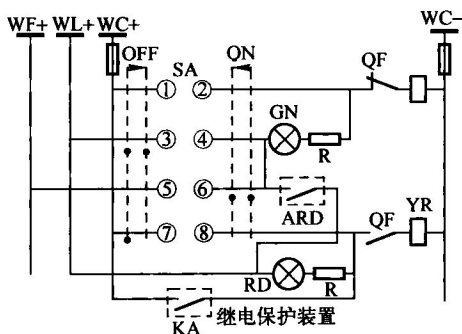


图 1-3 3 ~ 6kV 高压断路器电磁操作机构的断路器控制回路

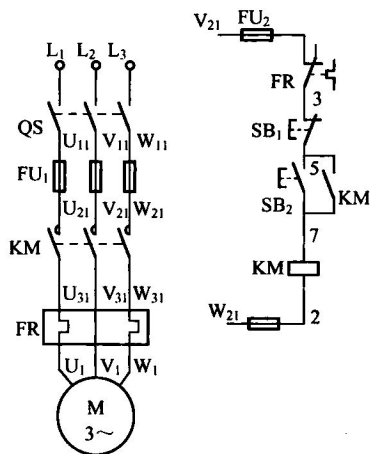


图 1-4 接触器直接启动电路

(3) 图例说明：在接触器直接启动电路中，当合上隔离开关 QS 后，按下启动按钮  $SB_2$ ，接触器 KM 的线圈得电，它的动合主触点闭合，使电动机得电运转；另一个辅助触点闭合，进行自锁。当按下停止按钮  $SB_1$  或热继电器 FR 动作时，接触器 KM 线圈失电，动合主触点断开，电动机停止运转。可见图 1-4 表示了电动机的操作控制原理。

## 3) 电子电路图

反映电子电气元件组成的设备或装置工作原理的电气图称为电子电路图，可分为电力电子电路图和电子电器电路图（将在第 5 章详细介绍）。

#### 4. 电气接线图

(1) 要点：电气接线图是与电气原理图配套使用的图样，用来表示设备元件外部接线及设备元件之间的接线。通过电气接线图可以知道系统控制的接线，以及控制电缆、控制线的走向与布置等。

(2) 图例：图 1-5 为接触器直接启动电路的接线图。

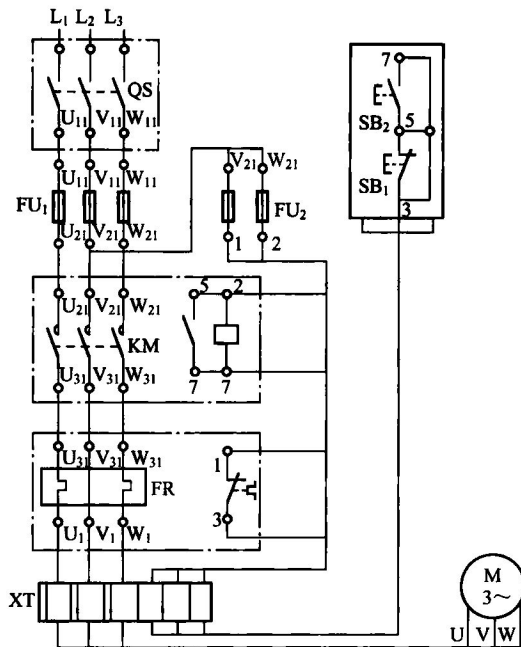


图 1-5 接触器直接启动电路的接线图

(3) 图例说明：接触器直接启动电路的接线图，它清楚地表示了各元件之间的实际位置和连接关系。电源 ( $L_1$ 、 $L_2$ 、 $L_3$ ) 经隔离开关 QS 由  $U_{11}$ 、 $V_{11}$ 、 $W_{11}$  接至熔断器  $FU_1$ ，再由  $U_{21}$ 、 $V_{21}$ 、 $W_{21}$  接至交流接触器 KM 的主触点，再经过  $U_{31}$ 、 $V_{31}$ 、 $W_{31}$  接至继电器的发热元件，接到端子排的  $U_1$ 、 $V_1$ 、 $W_1$ ，最后用导线（电缆）接入电动机的 U、V、W 端子。

当一个用电装置比较复杂时，电气接线图又可以分为以下几种。

##### 1) 单元接线图与单元接线表

(1) 要点：单元接线图是表示成套用电装置或设备中的一个结构单元内的各元件之间连接关系的一种接线图。通常按用电装置或设备背面的布置而绘制出其中的连接关系，所以又称为屏背面接线图。

(2) 图例：图 1-6 为简单的单元接线图。

(3) 图例说明：简单的单元接线图，其中图 1-6 (a) 用连续线表示，图 1-6 (b) 用中断线表示。图 1-6 共有 6 个项目，即 A、B、C、D、R、X，清楚地表明了各项目之间的连接关系。

(4) 例表说明：为了能表示出接线图中的线缆号、线缆型号及规格、项目代号、两端连接端子号和其他说明等内容，在单元接线图中往往给出了单元接线表。对于项目较少且接线

简单的单元也可只给出单元接线表。

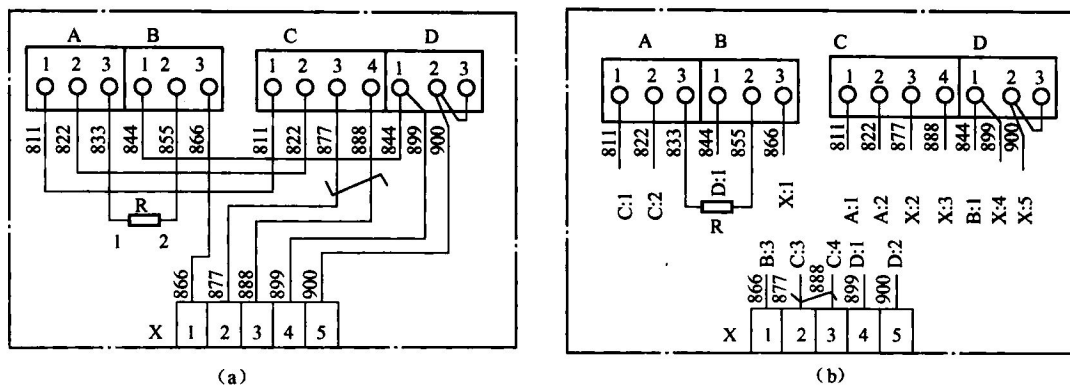


图 1-6 简单的单元接线图

按图 1-6 制作的单元接线表参见表 1-1。

表 1-1 单元接线表

线号	线缆型号及规格	连接点 I			连接点 II			备注
		项目代号	端子号	参考	项目代号	端子号	参考	
811	BX-1.5	A	1		C	1		
822	BX-1.5	A	2		C	2		
833	BX-1.5	A	3		R	1		
844	BX-1.5	B	1		D	1	89	
855	BX-1.5	B	2		R	2		
866	BX-1.5	B	3		X	1		
877	BX-1.5	C	3		X	2		
888	RVB-2×1.5	C	4		X	3	绞线 TI	
899	RVB-2×1.5	D	1	85	X	4	绞线 TI	
900	BX-1.5	D	2		X	5		

接线表应该包括以下几项：

- ① 线缆束号，即表示连接导线所属的电缆、线束号。若为单根导线、不分束，则不表示；
- ② 线号，即导线的标号，也可用文字、字母表示；
- ③ 线缆型号及规格；
- ④ 连接点 I、II，即连接线两端与设备、元件的连接点，包括项目代号、端子号及其他连接的说明（列入“参考”）；
- ⑤ 备注，与连接点有关的说明。

## 2) 互连接线图和互连接线表

(1) 要点：互连接线图是表示成套用电装置或设备的不同单元之间连接关系的一种接线图，一般包括线缆与单元内端子的接线板的连接，但单元内部的连接情况通常不包括在内。

为了说明单元内部的连接情况，通常给出相关单元接线图的图号，以方便对照阅读。

(2) 图例：图 1-7 (a) 为用连续线表示的互连接线图；图 1-7 (b) 与图 1-7 (a) 是同一用电装置的互连接线图。

(3) 图例说明：图 1-7 (a) 是用连续线表示的互连接线图，它表示了 4 个单元之间的连接关系，这 4 个单元的项目代号（只表示了位置代号）分别为 +A、+B、+C、+D，其中 +A、+B、+C 3 个单元用点画线方框表示，其中内部各有一个端子板，其代号为 -X，而项目 D 只表明了去向。

图 1-7 (a) 中各单元的互连关系如下：+A、+B 之间用 207 号线缆连接，型号为 KVV，3 芯，截面积为  $2.5\text{mm}^2$ 。每根芯线的两端均标有相同的芯线号，如 I 号芯线的一端接 +A-X: 1，另一端接 +B-X: 2；+B、+C 之间用 208 号线缆连接，线缆型号规格为 KVV-2×6。+A、+D 之间用 209 号线缆连接，线缆型号规格为 KVV-2×4。

图 1-7 (b) 中有的采用单线表示法，如 +A、+B 之间的 207 号线缆；有的用中断线表示法，如 +B、+C 之间的 208 号线缆和 +A、+D 之间的 209 号线缆。中断处用远端标记表明去向，如 208 号线缆，在 +B 端标记为 +C，在 +C 端标记为 +B。

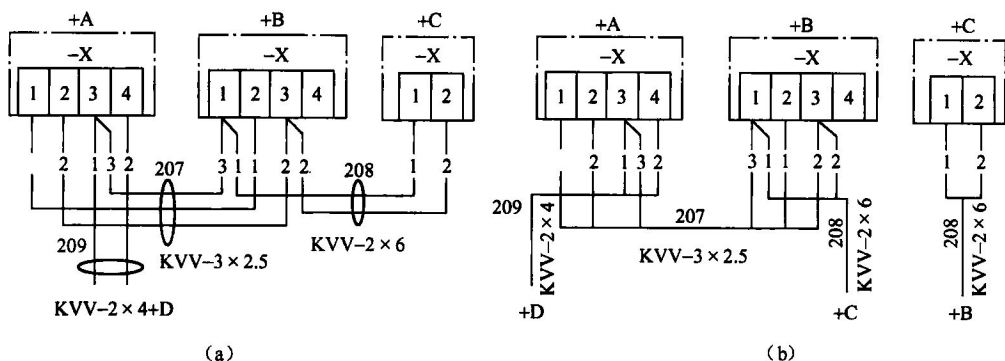


图 1-7 互连接线图表示法

(4) 例表说明：表 1-2 为与图 1-7 相对应的互连接线表，表示 +A、+B、+C、+D 单元之间 207 号、208 号、209 号三根线缆两端的连接（连接点 I、II）关系。

表 1-2 互连接线表

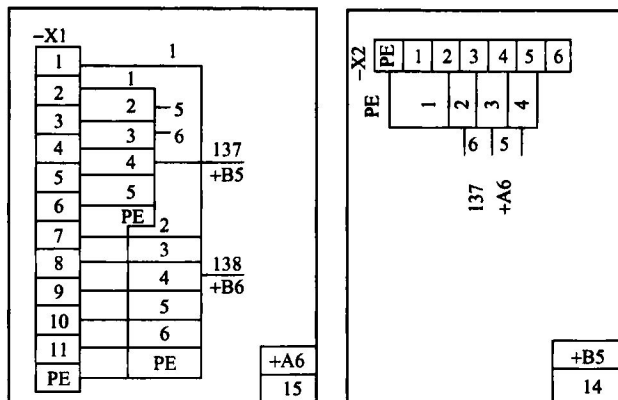
线缆号	线号	线缆型号规格	连接点 I			连接点 II		
			项目代号	端子号	参考	项目代号	端子号	参考
207	1	KVV-3×2.5	+A-X	1	209.1	+B-X	2	208.2
	2			3			208.2	
	3			1				
208	1	KVV-2×6	+B-X	1	207.3	+C-X	1	
	2			3			207.2	2
209	1	KVV-2×4	+A-X	3	207.3	+D	1	
	2			4				



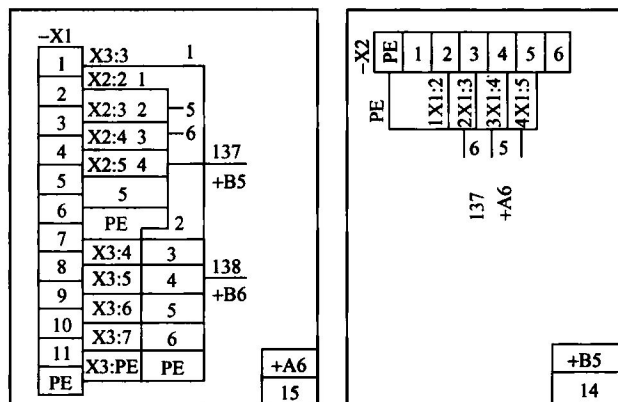
### 3) 端子接线图和端子接线表

(1) 要点：端子接线图是表示成套用电装置或设备的端子，以及接在端子上的外部接线（有的也包括内部接线）的一种接线图。一般情况下不表示端子板与内部其他部件的连接关系，但可以给出相关元件的图号，以便查阅。

(2) 图例：图 1-8 为两个端子接线示例图。其中左边是结构单元 +A6 的端子接线图，右面是结构单元 +B5 的接线端子图。



(a) 按独立标记



(b) 按相对标记

图 1-8 端子接线示例图

(3) 图例说明：在图 1-8 中，+A6（位置代号）单元端子排的代号为 X1，共有 12 个端子，依次标号为 1～11 和 PE，其中 5、6 为备用。+A6 单元端子接线图画在 15 号图上。+B5 单元的端子接线图画在 14 号图上，其端子排的代号为 X2，共 7 个端子，依次标号为 1～6 和 PE，其中 1、6 号端子为备用。+B6 单元端子排号为 X3，其中端子代号为 1～6 和 PE，图 1-8 中未详细画出端子接线图。

将单元 +A6、+B5、+B6 分别用 137、138 号两根线缆组相互连接起来。137 号线束将 +A6、+B5、+B6 连接起来，其中 5、6 号导线备用；138 号线束将 +A6 与 +B6 连接起来，共有 7 根线，分别标为 1～6 和 PE，它们都采用独立标记法。这样就可以按端子接