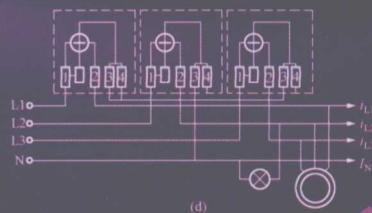
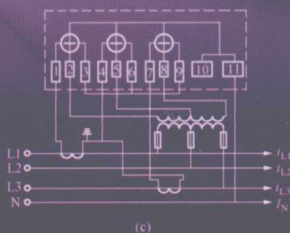
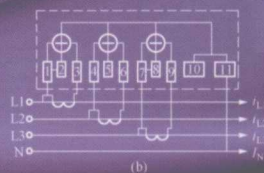
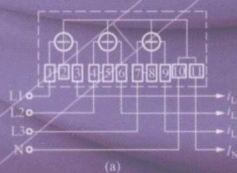
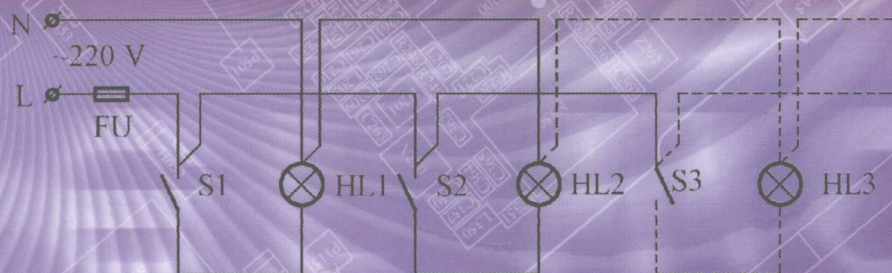


王敏 王芳 蔡玲 编

实用电工电路

图集 2



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

TM02/7=3

:2

2008

实用电工电路

图集 2

王敏 王芳 蔡玲 编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本书按照电工的实际需求,精选了800余幅电工日常工作中常见的电路图,并根据不同的功能加以分类、归纳,供读者学习、参考和查阅之用。本书图量大、涉及面广,集资料性、实用性、典型性、便查性于一身,因而极具实用性,是电工日常工作必备的好助手。全书共分以下几部分:电工电路图的识读、发电电路、供配电电路、工业电气控制电路、农业电气控制电路、建筑电气电路、常用电子电路。

本书可供电气线路设计、维修人员,电气技术人员,电气技术爱好者使用,也可供各类院校电气工程专业师生参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

实用电工电路图集.2/王敏,王芳,蔡玲编.——北京:中国电力出版社,2008.5

ISBN 978-7-5083-6733-0

I. 实… II. ①王…②王…③蔡… III. 电路图 IV. TM13

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第016187号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路6号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2008年5月第一版 2008年5月北京第一次印刷

787毫米×1092毫米 16开本 18.5印张 451千字

印数0001—4000册 定价30.00元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究

随着人们生活水平的提高,电气技术的发展已渗透到各个领域,电气设备广泛应用于各行各业。同时,家用电器、一些小型电气设备,甚至家用轿车已进入了寻常百姓家,并为人们的工作、生活、娱乐提供快捷和方便的服务。这些不断涌现的新品种、新功能的电气设备对作为维修人员的电工提出了更高的要求。

大家知道,要对电气设备进行维修,首先应该了解它的功能和原理,而一张详尽的电路图就提供了这一切。通过对电路图的识读,电工能够充分了解电气设备的内部结构、组成部件及工作原理,从而快速、准确找出故障所在,并进行修理。但是,由于现今的电气设备品种繁多、功能各异,对应的电路图也千差万别,这就为电气设备维修带来了困难,如何在需要时找到相关的电路资料就成了一个首要问题。

基于上述思想,我们经过大量的收集、汇编、整理工作,继《实用电工电路图集1》之后,又精选出近800幅电工日常工作中常见的电路图,并根据不同的行业、功能加以分类、归纳,以供电气工程技术人員学习、参考和查阅。

本书特点集中表现在以下几点:

(1) 图量大,具备资料性,这也是本书的显著特点之一,即作为资料或工具书,为电工日常工作查阅之用。

(2) 突出了实用的特点,即所列选的图都是电工日常工作中经常接触到的电路。

(3) 涉及面广,由于不同工种的电工接触到的电气设备范围有所不同,因而本书力求将方方面面的常见电路收录进来,以适应各工种电工的需求。

(4) 典型性,我们选用的电路均是目前较为流行,使用较多的电路,同一类中也挑选较具代表性的电路,电工可以通过对这些电路图的识读与学习,举一反三,从而不断提高自身的业务水平。

(5) 新旧兼顾,即大部分电气设备我们都选的是型号、功能较新的产品电路,这样保证电工对一些新产品能掌握第一手资料,另外,我们还收集了一些虽然推出时间较早,但由于性能良好,至今还为人们所使用的电气设备的电路,这样,使得本书的内容更充实和全面。

(6) 便查性,全书按照不同类别对常用电路图进行了分类,并根据不同功能加以归纳,这样使得查阅起来更方便、快捷。

本书第1集出版后,深受读者欢迎,应广大读者要求,我们编写了《实用电工电路图集2》,本书收集的图也都是电工经常要用的电路,而且以一些新的设备为主,有些可以说还是最近较为时尚的电路。

《实用电工电路图集 1》中，收录的都是基础电路，可以让读者由此及彼借鉴学习、应用这些电路，因而受到了广大青年朋友们的青睐，图书多次再版，这次《实用电工电路图集 2》是它的继续，是实践的产物，是根据目前人们在生产、生活、办公等不同场所使用的电气设备，经现场采集，并参考相关文献，整理加工而成的，其中有些是长期使用的电路，有些是改进电路，有些是根据现场情况，并结合教学需要设计的电路，有些还是近年来着力推广的电路。《实用电工电路图集 2》共包括 6 类电路，即发电电路；供电配电电路、工业电气控制电路；农业电气控制电路；建筑电气电路；电子电路。通过阅读本图集，可以帮助电气维修人员快速处理故障，开扩知识视野，特别是在目前市场经济条件下，还能为企业开发研制新产品，起到启迪、和抛砖引玉的作用。

本书在编写过程中，参考了若干图书、杂志，同时本书的编写得到了供电公司领导及同事倪波、张红波、毛祖国等同志的大力支持，在此表示感谢。

由于编者学识有限，书中错误在所难免，敬请广大读者批评指正。

<http://dgzy.16789.net>

电子邮箱：minwang929.21cn.com

编 者

前 言

1	电工电路图的识读	1
1.1	概 论	1
1.1.1	电路图识读的方法	1
1.1.2	电路图的识读原则	1
1.2	供配电电路图的识读	1
1.2.1	电气一次电路图	1
1.2.2	电气二次电路图	3
1.3	电气控制电路图的识读	4
1.3.1	继电器-接触器控制	
	电路的识读	4
1.3.2	PLC 控制电路的识读	6
1.4	建筑电气工程图的识读	8
1.4.1	识图的基本要求	9
1.4.2	识读建筑电气工程图的要求	9
1.5	电子电路图的识读	11
1.5.1	常见电子器件与电子电路	11
1.5.2	识读电子电路图的要求	12
2	发电电路	15
2.1	发电基本电路	15
2.2	励磁、同期、备用电源自投 电路	21
2.3	继电保护、控制、信号、 监控电路	40
3	供配电电路	54
3.1	供电基本电路	54
3.2	供电控制、信号、监控、继电保护 电路	70
3.3	配电电路	99
3.4	漏电保护电路	114
4	工业电气控制电路	120
4.1	电动机控制电路	120
4.2	常用机电设备控制电路	141
4.3	PLC、变频器控制电路	152
5	农业电气控制电路	167
5.1	种植、育苗温度控制电路	167
5.2	排灌、喷灌、水位控制电路	173
5.3	禽畜养殖、驱害灭虫、粮油 加工控制电路	179

5.4 农村生产用电电路 190

6 建筑电气电路 194

6.1 动力、照明电路	194	6.3 水塔、供水、消防电路	215
6.2 电梯控制电路	203	6.4 常用建筑设施电路	239

7 常用电子电路 245

7.1 彩灯、照明灯、门铃电路	245	7.3 家电、日常生活电路	268
7.2 报警电路	261	7.4 玩具、娱乐、电子制作电路	278

参考文献 287



1

电工电路图的识读

1.1

概 论



1.1.1 电路图识读的方法

电气图是电工技术领域中各种图的总称,它是电工进行技术交流和生产活动的“语言”。一般我们把电源流经的途径描在纸上,称为电路图。电路图表示了系统、分系统、成套装置、设备等实际电路的细节,采用图形符号和文字代号来代表各种实物元件,因而不必考虑其组成项目的实体尺寸、形状或位置。

电路图是技术人员进行计划备料、加工制造,维修人员进行安装、分析、查找电气设备故障的依据。通过对电路图的识读,能帮助人们了解电气设备的工作过程及原理,从而更好的使用、维护这些设备,并在故障出现的时候能够迅速查找出故障的根源,进行维修。

电路图包括电气原理图、电气接线图、电气安装图,还有电气一次图,电气二次图等,本书主要收集的是常用工业及家庭电气设备的电路图,有了这些电路图就好像有了技术档案,可随时供人们查阅和学习。

1.1.2 电路图的识读原则

看电路图的首要原则是先看说明,当对电路有个整体概念后,再分清是主电路还是辅助电路,是交流电路还是直流电路。在看主电路时要依次从下往上看,即从用电设备开始,经控制元件顺次而下;从左向右看,即先电源再看各条回路,搞清电路的回路构成,分析各回路上元件所达到的负载和为什么要通过这些元件。看辅助电路时,则自上而下,同时还要了解辅助电路与主电路之间的相关联系,通过看辅助电路与各元件间的相互联系和控制关系及其动作情况等,进而搞清电路的工作原理和来龙去脉。

1.2

供配电电路图的识读



1.2.1 电气一次电路图

电气一次电路图就是指用单线将流过主电流或一次电流的某些设备按照一定的顺序连成的电路图,也称为一次主接线图。其中,单线表示电气装置一相连接方式,而忽略了其他两相,因为三相电力设备中其他两相接线与这一相是相同的。电气一次电路图由供电电源、母线、变压器、配电所的配出回路、高低压开关和保护电器,及常用的电缆电线几部分组成。

电气一次电路图能清楚的反映出电能输送、控制和分配的关系以及设备运行情况。它是作为供电规划与设计、进行有关电气数据计算、选择主要设备、进行日常操作维护和切换回

路的主要依据。通过阅读一次电路图，能使人们了解整个电气工程的规模、电气工作量的大小，以及电气工程各部分的关系。

【读图实例】 6~10kV 变配电所电气一次系统图

我们常见到的是单母线分段放射式供电系统，它由两个电源供电，比较适合于一、二级用电负荷供电，配电系统图如图 1.2.1 所示。

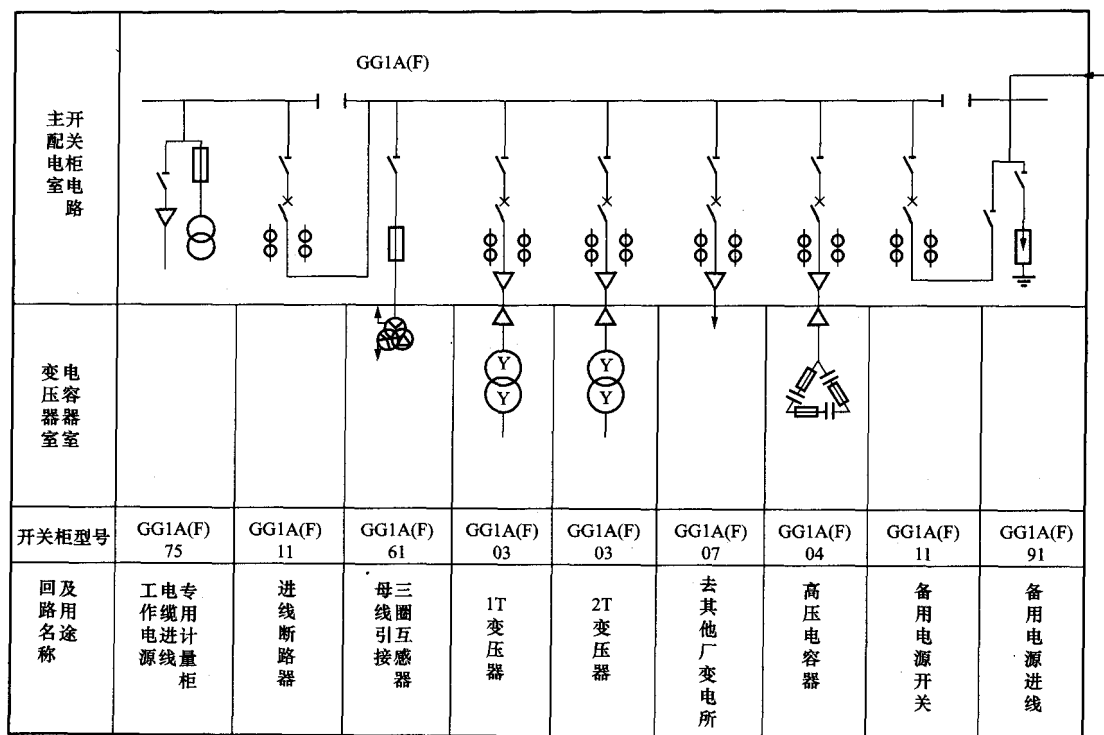


图 1.2.1 10kV 配电系统图

从图 1.2.1 中可以看出，此配电系统图有二回路 10kV 电源进线，一回路工作电源由电网供给，电缆引入，由图 1.2.1 下方引至高压配电柜中。因为电源引自地方变电所时，需要装有专用计量柜和进线开关。图 1 中 1 号柜为专用计量柜，通过高压配电柜中的电流互感器和电压互感器进行电能损耗计量，供电业部门计费，进行经济核算；2 号高压配电柜为进线保护柜，当变配电系统母线出现短路和过载时，进线保护柜中的断路器自动跳闸；另一个电源为备用电源，架空引入由本企业总变电所供给，电能计量一般以电源出线开关的电能记录为准，或者通过协议解决计费问题，所以，只设了进线保护柜，同样是对母线的短路和过载进行保护。

在配出母线上，引出几路用途不同的配电回路，它们分别为：

(1) 两台 10/0.4kV 电力变压器。它供给 380/220V 低压负荷用电，接线方式为 $Yy0$ ，由高压断路器进行高压侧短路保护和过载保护。

(2) 三绕组电压互感器柜。它的三个单相三绕组电压互感器的接线方式为 Yy ，其主要作用是测量和保护，接于三个线电压可用与测量和低电压出口（用于高电压动机）保护使用。三个辅助二次绕组接成开口三角形，构成零序电压过滤器，用于接地保护（绝缘）使

用。电压互感器由熔断器保护。

(3) 电容器柜。它的作用是在高压侧进行无功集中补偿, 将本系统功率因数提高到电业部门所规定数值, 一般在 0.95 左右。在高压配电系统中带有高压电动机和容量较大的变压器时, 多采用高压无功集中补偿方式, 它的优点是减少供电系统和输电线路无功损耗, 缺点是不能减少变压器中和低压配电网中的无功负荷。

(4) 高压引出线。去往其他变电所或杆上变压器, 也是由高压断路器进行短路和过载保护。

1.2.2 电气二次电路图

在供电系统中, 凡是对一次设备进行操作控制、保护、测量的设备与各种信号装置, 统称为二次设备。二次设备按照一定顺序连接起来的线路图称为二次回路图, 也称为辅助接线图。二次回路图是电气工程图的重要部分, 它是保证一次设备安全可靠运行所必备的图纸。

二次设备的特点是工作电压较低, 电流较小, 工作电压等级一般为 6.3 ~ 380V, 直流或交流, 耗能较小。此外, 二次设备接线较复杂, 连接导线多, 采用二次设备越多, 连接的二次导线必然越多, 不像一次设备那样只简单的在相邻的设备中连接, 导线数量也很少。二次设备连线不仅限于相邻的设备, 而且, 跨越较远的距离与其他地方的二次设备相连, 并且相互间纵横交错, 无论出线 and 进线端子都很多。

自动化程度越高, 二次回路接线越复杂。因此, 读懂二次回路接线图对于配电系统的操作、控制、保护和日常维护都有着十分重要的指导意义。

[读图实例] 变压器过流保护整体式原理电路图

在图 1.2.2 中, 二次设备有两相电流互感器 TAa、TAc, 两相电流继电器 KA1、KA2, 一个时间继电器 KT, 一个信号继电器 KS。

如图 1.2.2 所示, 变压器过流保护的工作过程如下: 两相电流继电器线圈分别接于 A、C 两相电流互感器二次回路中。当变压器过载时, 一次电流增加, 二次电流也随之增加, 达到电流继电器的动作电流整定值时, 其触点闭合, 接通时间继电器线圈回路。延时一段时间后, 时间继电器的通电延时动合触点闭合, 接通信号继电器线圈和断路器用跳闸线圈回路, 断路器跳闸, 并通过信号继电器触点接通信号回路, 发出故障信号。

整体式原理接线图主要用于表示二次接线装置的工作原理和构成这套装置所需要的设备, 没有给出设备的内部接线、设备引出端的编号和导线的编号, 没有给出与该图有关的电源、信号等具体接线。因而, 整体式原理接线图不具备完整的使用价值, 不能用于现场安装接线与查找故障等。特别是对于某些复杂的装置, 二次设备较多, 接线复杂, 不可能用这种图完全表达出来, 所以整体式展开图实际上是不常用的。

在实际运行时最常用的是展开式原理接线图, 在二次回路查线、继电器保护、校验及故障处理时都要用到。展开式原理接线图是根据整体式原理接线图, 将各元件按电气连接的关系分解成各组成部分, 分别画在交流电流、交流电压、直流电路等各种回路中。以图 1.2.2

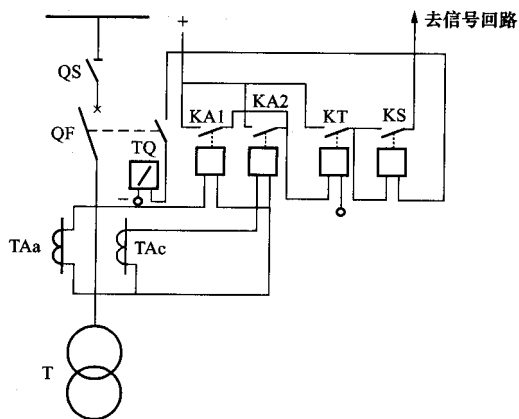


图 1.2.2 变压器过流保护整体式原理电路图

为例,画成展开式原理接线图如图 1.2.3 所示。

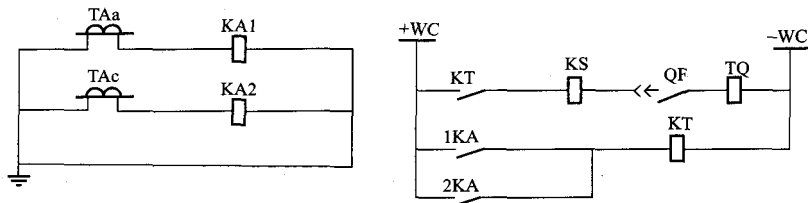


图 1.2.3 变压器过流保护展开式原理电路图

1.3 电气控制电路图的识读

1.3.1 继电器—接触器控制电路的识读

怎样识图对于初学者来说,是很重要的。那么,当拿到一份电气控制电路图纸时,怎样去识图呢?

应首先阅读电气控制电路图中的主电路,从主电路接触器触头的文字符号开始,看有几台电动机拖动,各电动机的类型,并确定主拖动电动机和各辅助拖动电动机的作用。还可从主电路中看出各电动机的起动方法,是否要求正、反转,有无电气控制与机械制动等。看懂主回路以后,再看控制回路。到控制电路中去找它对应的线圈,进一步看其电机的控制方式。与其他控制回路的相互联系等。一般来说,同一台设备的控制电路绘在主电路相邻处。这样,可将一台电气设备的整个先后顺序,由上而下并联排列,所以在阅读电气控制电路时,也要从上到下,从左到右。一个环节一个环节的进行分析。要对电气控制电路有一个真正的理解,首先应了解各电气设备的基本结构,运动形式和工艺要求。在此基础上先阅读主电路,看主电路如何反映拖动特点,各电动机的控制和保护情况;然后再阅读控制电路,看控制电路是如何实现这些控制的;在分析控制电路时可将控制电路“化整为零”来看,因为控制电路再复杂它也是由一些“基本环节”所组成;将各个环节弄清楚后,再进一步注意各个环节之间的连锁关系,以明确线路必需的工作程序和互锁保护。分析完这些以后再全面地看整个电路,这就是“积零为整看全部”。因此在分析电气控制电路时,可按“化整为零看电路,积零为整看全部”来进行。最后再阅读其他辅助电路:信号电路、照明电路等。在生产实际中逐步提高阅读电气控制线路的能力。

1. 读电路图

电路图是电气图的核心,也是内容最丰富但最难识读的电气图。看电路图时,先要分清主电路和辅助电路、交流回路和直流回路,其次按照先看主电路,后看辅助电路的顺序进行识读图。

看主电路时,通常要从下往上看,即从用电设备开始,经控制元件顺次往电源端看;当然也可按绘图顺序由上而下,即由电源经开关设备及导线向负载方向看,也就是看电源是怎样给负载供电的。看辅助电路时,从上而下、从左向右看,即先看电源,再顺次看各条回路,分析各条回路元件的工作情况及其对主电路的控制关系。

通过看主电路,要搞清楚电气负载是怎样取得电源;电源线都经过哪些元件到达负载和

为什么要通过这些元件。通过看辅助电路,则应搞清辅助电路的回路构成、各元件之间的相互联系和控制关系及其动作情况等。同时还要了解辅助电路与主电路之间的相互关系,进而搞清整个电路的工作原理和来龙去脉。

2. 电路图与接线图对照看

接线图是以电路为依据的,因此要对照电路图来看接线图。看接线图时要根据端子标志、回路标号从电源端顺次查下去,搞清线路走向和电路的连接方法,搞清每个回路是怎样通过各个元件构成闭合回路的。看安装接线图时,先看主电路后看辅助回路。看主电路是从电源引入端开始,顺序经开关设备、线路到负载(用电设备)。看辅助电路时,要从电源的一端到电源的另一端,按元件连接顺序对每一个回路进行分析。接线图中的线号是电气元件间导线连接的标记,线号相同的导线原则上都可以接在一起。由于接线图多采用单线表示,因此对导线的走向应加以辨别,还要搞清端子板内外电路的连接。配电盘内外线路相互连接必须通过接线端子板,因此看接线图时,要把配电盘内外的线路走向搞清楚,就必须注意搞清端子板的接线情况。

3. 结合电气元件的结构和工作原理识读图

电路是由各种电气设备、元器件组成的,如电力供配电系统中的变压器、各种开关、接触器、继电器、熔断器、互感器等,电子电路中的电阻器、电容器、电感器、二极管、三极管、晶闸管及各种集成电路等。因此,熟悉这些电气设备、元器件的结构、工作原理、用途和它们与周围元器件的关系以及在整个电路中的地位和作用,才能正确识图。

4. 结合典型电路识读图

所谓典型电路,就是常用(见)的基本电路,是学习和生产中的基础电路。如三相感应电动机的起动、制动、正反转、过载保护、连锁电路等,供配电系统中电气主接线常用的单母线主接线,电子电路中三极管放大电路、晶体触发电路、振荡电路等,都是典型电路。

一幅复杂的电路图,细分起来不外乎是由若干典型电路所组成的。因此,熟悉各种典型电路,对于看懂复杂的电路图有很大帮助,不仅看图时能很快分清主次环节,抓住主要矛盾,而且不易搞错。

〔读图实例〕 异步电动机正反转反接制动控制电路

图1-4是电动机可以正反转、停车时有反接制动的控制电路。在这个控制线路中,主电路中的电阻 R 能够限制反接制动电流,也能够限制起动电流。线路的工作情况如下:

SB2、SB3为正、反转起动时按起动按钮,经过中间继电器KA3、KA4来控制正反转接触器KM1、KM2实现电动机的正、反转。KA1、KA2是反接制动中间继电器,分别由速度继电器正转闭合的动合触点KV1与反转闭合的动合触点KV2控制,然后再控制正反转接触器,实现正反转的反接制动。

该线路定子所串接的不对称电阻 R 不仅作为反接制动电阻,而且又作为起动时的限流电阻。所以将正转中间继电器KA3与正转反接制动中间继电器KA1的动合触点串联,反转中间继电器KA4与反转制动中间继电器KA1的动合触点串联,反转中间继电器KA4与反转反接制动中间继电器KA2的动合触点串联,由这两条并联电路供电给限流电阻 R 的短接接触器KM3。

起动时,按下SB2,继电器KA3吸合并自锁,使KM1通电,电动机正向起动。正向起动开始时,反接制动继电器的动合触点KV1尚未闭合,中间继电器KA1未动作,因此接触器KM3也不动作,电阻 R 接在电路里,限制了起动电流。当电动机转速上升到使速度继电器KV1闭合后,中间继电器KA1吸合并自锁。KA1和KA3的动合触点闭合,使接触器KM3

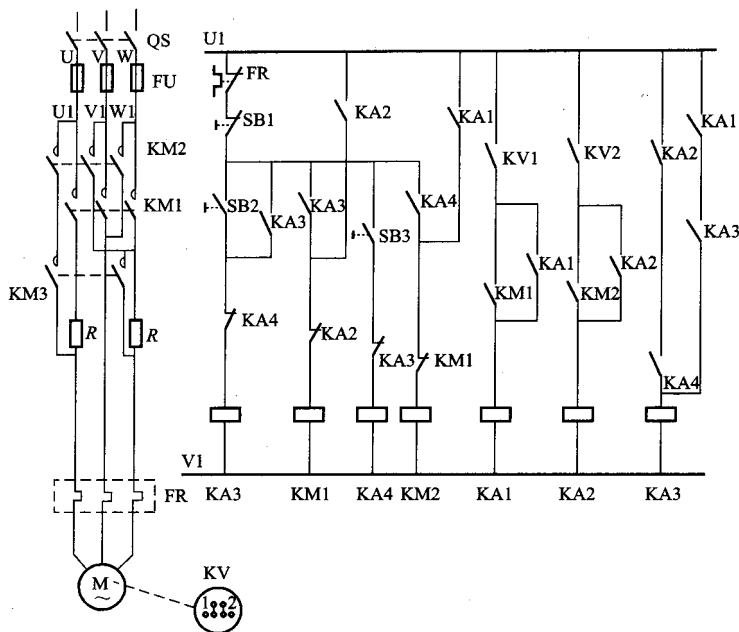


图 1-4 异步电动机正反转反接制动控制电路

吸合动作，电阻 R 被短接，电动机继续升速到稳定工作转速。

停车时按停止按钮 $SB1$ 、 $KA3$ 、 $KM1$ 释放，电动机电源被断开。由于电动机转速还高，反接制动继电器的动合触点 $KV1$ 仍旧闭合，中间继电器 $KA1$ 保持工作状态。 $KM1$ 释放时， $KM1$ 的动断辅助触点闭合，接通接触器 $KM2$ 的电路，使其动作，将电动机的电源反接，进行反接制动。同时，由于中间继电器 $KA3$ 释放，接触器 $KM3$ 也释放，电阻 R 被接入主电路，在串入限流电阻 R 的情况下进行反接制动，限制了反接制动电流。电动机转速在制动作用下迅速降低，当转速接近零时， $KV1$ 断开， $KA1$ 释放， $KM2$ 也释放，制动过程结束。

电动机反向（倒车）起动时，按按钮 $SB3$ ，中间继电器 $KA4$ 和接触器 $KM2$ 吸合，三相电源反接，电动机反向起动。起动和制动过程与正转时相同。停车时由反接制动继电器的动合触点 $KV2$ 及中间继电器 $KA2$ 控制反接制动过程的进行。

这个控制电路的电器数目较多，但由于增加了中间继电器 $KA1$ 和 $KA2$ ，使控制线路的工作较为完善。这个线路使电阻 R 既能限制反接制动电流，又能限制起动机电流。另一方面也避免了在停车状态时由于 $KV1$ 或 $KV2$ 触点的偶然闭合而引起的接通电源的不正常现象。

1.3.2 PLC 控制电路的识读

PLC 代替继电器接线逻辑用于电动机的控制是工业电气自动化发展的趋势，PLC 用于工业控制是很方便的，是地道的工业控制的计算机。

本节以三相交流电动机的可逆运行（正—停—反）为例说明 PLC 控制电路图的识读。

继电器—接触器控制的三相异步电动机正—停—反控制电路如图 1-5 所示。

可以采用一只停止按钮，两只启动按钮，一只热继电器，两只接触器及一只可编程控制器代替继电器接逻辑对电动机进行控制，主电路完全相同。图 1-6 给出了按钮、接触器等元件与 PLC 连接的接线图，按钮及热继电器的触点接入 PLC 的输入口，用 $X000$ 、 $X001$ 、 $X002$ 、 $X003$ 编号，接触器线圈接入 PLC 的输出口，用 $Y000$ 、 $Y001$ 编号。PLC 运行除了硬

件连接外还需要软件，是用梯形图与指令表两种方式编制的，梯形图中符号的意义见表 1-1 所示，不难看出，梯形图与继电器接触器电路图有相同的功能。

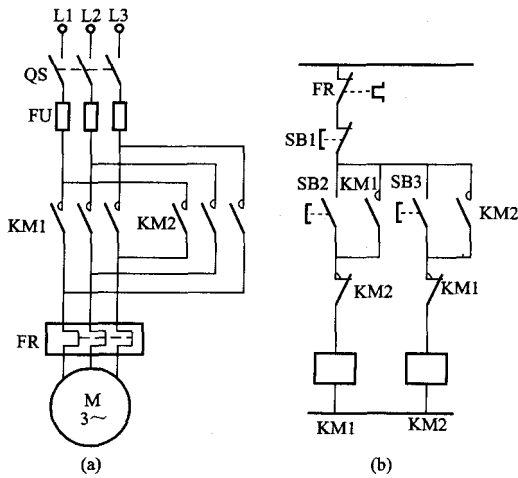


图 1-5 三相异步电动机正—停—反控制电路
(a) 主电路；(b) 控制电路

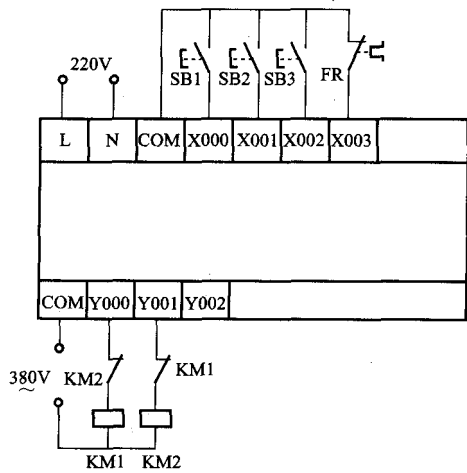


图 1-6 异步电动机正反转控制 PLC 接线图

表 1-1 符号对照表

名称	物理继电器	PLC 继电器
线圈		$\text{---}(\text{---})\text{---}\bigcirc$
动合触点		$\text{---}\text{ }\text{---}$
动断触点		$\text{---}\text{ }\text{---}$

三相异步电动机正—停—反控制程序如图 1-7 所示。

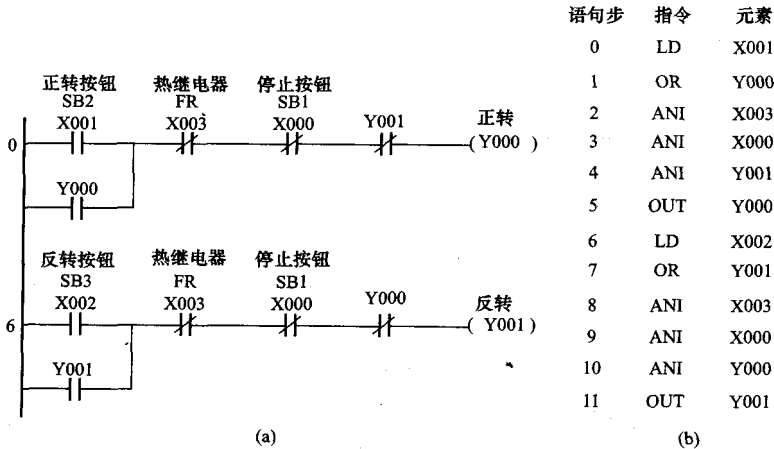


图 1-7 三相异步电动机正—停—反控制程序
(a) 梯形图程序；(b) 语句表程序

[读图实例] 继电器控制电路图与 PLC 控制电路图的对照, 继电器控制电路如图 1-8 所示, PLC 接线图如图 1-9 所示, 梯形图如图 1-10 所示。

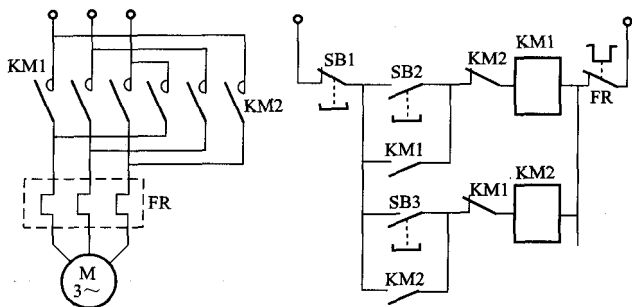


图 1-8 继电器控制电路图

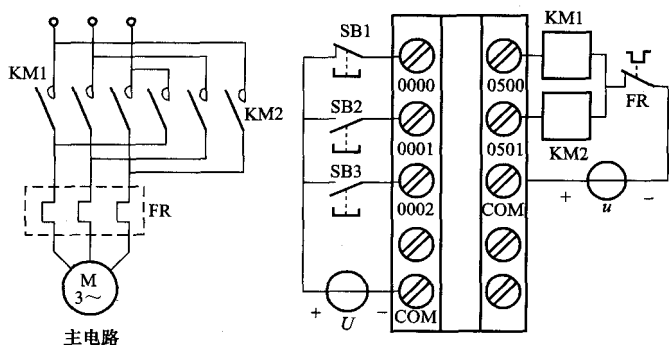


图 1-9 PLC 接线图

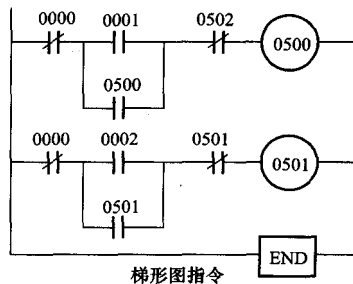


图 1-10 梯形图

1.4 建筑电气工程图的识读

建筑电气工程图是应用非常广泛的电气图, 一般用它来说明建筑电气工程的构成和功能, 描述电气装置的工作原理。

按照工程图纸表达的技术内容, 可以分为照明、动力、变配电、通信广播、闭路电视、防雷接地、消防保安、BA 系统、综合布线等工程图。

按照工程图纸的性质和功能, 又可以分为系统图、平面图、原理接线图、设备布置图、大样图等多种形式。

根据施工地点的不同, 电气工程图也可以分为内线工程图和外线工程图; 而按照使用的电压等级, 还可以分为强电和弱电工程图等。

根据一个建筑电气工程的规模大小不同, 其图纸的数量和种类是不同的, 常用的建筑电气工程图分为目录、说明、图例、设备材料明细表, 电气系统图, 电气平面图, 设备布置图, 安装接线图, 电气原理图几类。

1.4.1 识图的基本要求

1. 结合电工技术理论看图

变配电站（所、室）、动力系统还是照明系统供电和各种控制电路的设计，离不开电工基础理论。因此，要想搞明白电路的电气原理，必须具备一定的电工基础知识。

2. 结合电器元件的结构和工作原理看图

电路是由各种电器元件组成的，因此，在看电路图时，首先应该搞清这些电器元件的性能、相互控制关系以及在整个电路中的地位 and 作用，才能清楚工作原理。否则无法看懂电路图。

3. 结合典型电路看图

所谓典型电路，就是常见的基本电路。如电动机的启动、制动、正（反）转控制电路、继电保护电路、连锁电路、时间和行程控制电路、整流和放大电路等等。

一张复杂的电路图，细分起来不外乎是由若干典型电路所组成。因此，熟悉各种典型电路，对于看懂复杂的电路图有很大帮助，不仅看图时能很快地分清主次环节，抓住主要矛盾，而且不易搞错。

4. 结合电路图的绘制特点看图

从前面的介绍中，已经知道电路图的一些绘制特点，如主、辅电路在图纸上的位置，线条的粗细、单线或多线画线等。掌握了这些特点，对识读电路图也是很有帮助的。

1.4.2 识读建筑电气工程图的要求

阅读建筑电气工程图应按照一定顺序进行阅读，才能比较迅速全面地读懂图纸，以完全实现读图的意图和目的。一套建筑电气工程图所包括的内容比较多，图纸往往有很多张。一般应按以下顺序依次阅读：

1. 看标题栏及图纸目录

了解工程名称项目内容、设计日期等。

2. 看总说明

了解工程总体概况及设计依据，了解图纸中未能表达清楚的各有关事项。如供电电源的来源、电压等级、线路敷设方式、设备安装高度及安装方式，补充使用的非国标图形符号，施工时应注意的事项等。有些分项局部问题是在各分项工程的图纸上说明的，看分项工程图纸时，也要先看设计说明。

3. 看系统图

各分项工程的图纸中都包含有系统图。如变配电工程的供电系统图，电力工程的电力系统图，电气照明工程的照明系统图以及电缆电视系统图等。看系统图的目的是了解系统的基本组成、主要电气设备、元件等连接关系及它们的规格、型号、参数等，掌握该系统的基本概况。

4. 看电路图和接线图

了解各系统中用电设备的电气自控制原理，用来指导设备的安装和控制系统的调试工作。因电路图多是采用功能布局法绘制的，看图时应依据功能关系从上至下或从左至右一个回路、一个回路地阅读。若能熟悉电路中各电器的性能和特点，对读懂图纸将有很大的帮助。在进行控制系统的配线和调校工作中，还可配合阅读接线图和端子图进行。

5. 看平面布置图

平面布置图是建筑电气工程图纸中的重要图纸之一，如变配电所设备安装平面图（还应剖面图）、电力平面图、照明平面图、防雷、接地平面图等。都是用来表示设备安装位置、线路敷设部位、敷设方法及所用导线型号、规格、数量、管径大小的，是安装施工、编制工程预算的主要依据图纸，必须熟读。对于施工经验还不太丰富的人员，可对照相关的安装大样图一起阅读。

6. 看安装大样图（详图）

安装大样图是按照机械制图方法绘制的用来详细表示设备安装方法的图纸，也是用来指导施工和编制工程材料计划的重要图纸。特别是对于初学安装的人员更显重要，甚至可以说是不可缺少的。安装大样图多是采用全国通用电气装置标准图集。

7. 看设备材料表

设备材料表给我们提供了该工程所使用的设备、材料的型号、规格和数量，是我们编制购置主要设备、材料计划的重要依据之一。

阅读图纸的顺序没有统一的规定，可以根据需要，自己灵活掌握，并应有所侧重。有时一张图纸需反复阅读多遍。为更好地利用图纸指导施工，使之安装质量符合要求，阅读图纸时，还应配合阅读有关施工及检验规范、质量检验评定标准以及全国通用电气装置标准图集，以详细了解安装技术要求及具体安装方法等。

〔读图实例〕 某建筑物一层照明平面图

图 1-11 为某建筑物一层照明平面图，同时附有如下施工说明：

(1) 电源为三相四线制 380/220V，引自室外架空线路，进户导线采用 BLV-500-4×16mm²，在室外埋设接地板，引出的接地线作为 PE 线随电源引入室内。

(2) 化学实验室、危险品仓库为 Q-2 及防爆要求，导线采用 BV-500-3×2.5mm²。

(3) 一层配线：电源进线及插座配线采用 BLV-500-4×2.5mm² 的导线穿 φ20mm 的普通水煤气管埋地暗敷；化学实验室和危险品仓库照明采用普通水煤气管明敷，其余房间的照明导线穿电线管暗敷。

由图 1-4 可见，一层各房间内灯具形式及数量依房间的用途不同而不同。物理试验室装有 4 盏普通吊灯，每盏内装一只 100W 的白炽灯，采用吊链式安装，安装高度 3.5m，用两只暗装单极开关控制，该试验室还暗装两只三相插座。门厅装有一套花灯，内装 9 个 60W 的白炽灯，吊链式安装，安装高度 3.5m；门厅进门处吸顶装有一盏 60W 的球形灯，两侧分别装有壁灯，安装高度为 3m，各装有 40W 的白炽灯；这些灯分别由装在大门右侧的 4 个单极开关控制。化学试验室因有防爆要求，装有 4 盏隔爆灯，每盏装内装一只 150W 的白炽灯，管吊式安装，安装高度 3.5m，用两只防爆式单极开关控制，还装有两个密闭防爆三相插座。危险品仓库亦装有一盏防爆灯，灯泡功率为 150W，管吊式安装，安装高度 2.5m，用一只防爆单极开关控制。

分析室对光线要求较高，装有一盏三管荧光灯，灯管功率 40W，吊链式安装，安装高度 3m，用两只暗装单极开关控制，还暗装两只三相插座。浴室内装有两盏防水防尘灯，灯泡功率 100W，管吊式安装，高度 3.5m，两盏灯用一个单极式开关控制；化学试验室门前走廊也装有两盏防水防尘灯，内装 60W 的白炽灯，吸顶安装，由一暗装单极开关控制。男厕所、男、女更衣室、③~⑥轴线走廊，楼梯及走廊两端出口处都装有球形灯，各装 60W 的