

DIANQI SHEBEI
CHANGYONG KONGZHI DIANLU TUJI

电气设备 常用控制电路图集

黄北刚 黄义刚 陈宝庆 编著

继电保护



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

DIANQI SHEBEI
CHANGYONG KONGZHI DIANLU TUJI

电气设备 常用控制电路图集

黄北刚 黄义刚 陈宝庆 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书收集、设计、整理了近 280 例电气设备控制电路,内容包括电气照明控制电路、机械设备常用电动机控制电路、典型的电动机控制电路、单相交流感应电动机的控制电路、低压变电站系统与馈出回路控制电路、输送液体的泵用电动机控制电路、采用 NJBK2 系列电动机保护器的电动机控制电路、采用电动机保护器保护的电动机控制电路、采用 JD—8 系列电动机保护器的电动机控制电路、接触器实物与控制电路图,并对其部分典型电路进行工作原理分析,可帮助读者举一反三,快速掌握电气设备控制电路的原理,从而解决工作中的实际问题。

本书可作为具有一定识图能力且能按电路图进行接线、故障处理的青年电工查、用图时的参考书,也可作为初中以上文化水平的电工技术初学者、厂矿维修电工和电工技术业余爱好者的学习用书,还可作为初级电工岗位技能方面的培训教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

电气设备常用控制电路图集/黄北刚,黄义峰,陈宝庆编著. —北京:中国电力出版社,2017.9
ISBN 978-7-5198-0490-9

I. ①电… II. ①黄… ②黄… ③陈… III. ①电气设备—控制电路—电路图—图集 IV. ①
TM762-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 052179 号

出版发行:中国电力出版社

地 址:北京市东城区北京站西街 19 号 (邮政编码 100005)

网 址: <http://www.cepp.sgcc.com.cn>

责任编辑:杨 扬 (010-63412524) 贾丹丹

责任校对:王开云

装帧设计:张俊霞 赵姗姗

责任印制:蔺义舟

印 刷:北京市同江印刷厂

版 次:2017 年 9 月第一版

印 次:2017 年 9 月北京第一次印刷

开 本:787 毫米×1092 毫米 16 开本

印 张:14

字 数:344 千字

印 数:0001—2000 册

定 价:45.00 元

版 权 专 有 侵 权 必 究

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

前 言

随着电气技术的飞速发展，从事电气工作的技术人员也不断增加，而熟悉和掌握工厂常用电气控制电路，是每个电工必须具备的基本能力。面对各种各样的控制电路，许多电工新手常常觉得无从下手，希望能有一本实用的电气设备控制电路图集，为自己的工作提供帮助。

本书结合了作者四十多年的实际工作经验，收集整理了电工工作中常见的控制电路。在书中电气回路是以手动操作的隔离开关、断路器、熔断器及可以实现自动控制的带有电磁线圈的电气开关设备（如交流接触器、电磁继电器等）为主。在这些设备的线圈两端施加工作电压，线圈便励磁动作，开关闭合；断开工作电压，接触器、继电器等就断电释放。这样就能够满足电气设备动作的目的，这就是电气设备的控制接线。

书中内容包括电气照明控制电路、机械设备常用电动机控制电路、典型的电动机控制电路、单相交流感应电动机的控制电路、低压变电站系统与馈出回路控制电路、输送液体的泵用电动机控制电路、采用 NJBK2 系列电动机保护器的电动机控制电路、采用电动机保护器保护的电动机控制电路、采用 JD—8 系列电动机保护器的电动机控制电路、接触器实物与控制电路图。

从这些控制电路中将会看到，多数电动机的控制电路顺序是：控制电源控制回路熔断器→停止按钮→启动按钮→接触器线圈→热继电器动断触点→控制电源 N，或是控制电源控制回路熔断器→停止按钮→启动按钮→接触器线圈→热继电器动断触点→控制回路熔断器→控制电源 L3。通常，前者是 220V 控制电路，后者是 380V 控制电路。

这些控制电路看起来是相似的，但希望读者能仔细阅读本书，思考它们之间的细微差别，理解增加或者删减一个或两个元器件之后，控制电路的功能会发生哪些变化。比如延时自启动就是在电动机控制电路中增加一个时间继电器，把时间继电器的延时触点，直接与启动按钮并联，停机时按下停止按钮的时间要超过时间继电器的整定值，电动机才能停下。这时如果在时间继电器线圈前面或在延时断开的动合触点前增加一个控制开关，就能实现即时停机了。

另外也请读者朋友注意接触器联锁的技巧。通过接线，使得接触器触点相互联锁，这是保证接触器主触点短路的操作安全的必要技术措施。

电工工作的根本，是要绷紧安全这根弦。在接线之前就要想到错误接线的后果。轻则不能启动，重则短路、崩烧，甚至引起变电站停电事故，危及生命。因此必须小心谨慎，切勿盲目照搬，要结合实际情况反复盘查。

本书在编写过程中，获得许多同行热情的支持与帮助，陈宝庆、刘洁、李辉、李忠仁、刘世红、李庆海、黄义峰、祝传海、杜敏、姚琴、黄义曼、姚珍、姚绪等人进行了部分文字的录入工作，在此表示感谢。

限于编者水平，加之时间仓促，书中难免有疏漏与不妥之处，恳请广大读者批评指正。

作 者

2017 年 1 月

目 录

前言

第一章	电气照明控制电路.....	1
第二章	机械设备常用电动机控制电路.....	5
第三章	典型的电动机控制电路	49
第四章	单相交流感应电动机的控制电路	78
第五章	低压变电站系统与馈出回路控制电路	84
第六章	输送液体的泵用电动机控制电路	97
第七章	采用 NJBK2 系列电动机保护器的电动机控制电路	129
第八章	采用 HHD2 电动机保护器的电动机控制电路	143
第九章	采用 JD—8 系列电动机保护器的电动机控制电路	155
第十章	接触器实物与控制电路图.....	167
第一节	接触器在电路中零压保护.....	167
第二节	接触器的基本结构部件名称.....	167
第三节	接触器线圈触点在电路图中的标志.....	170
第四节	接触器的表面文字的含义.....	172
第五节	不同型号接触器与电动机回路的接线实例.....	173
第十一章	经验心算方法与电动机配用电器规格选择.....	197
第一节	经验心算.....	197
第二节	电动机配用电器规格选择.....	200
参考文献		219

电气照明控制电路

例 1 一只开关控制一盏灯的接线



图 1 一只开关控制一盏灯的接线

例 2 一只开关控制五盏灯的接线

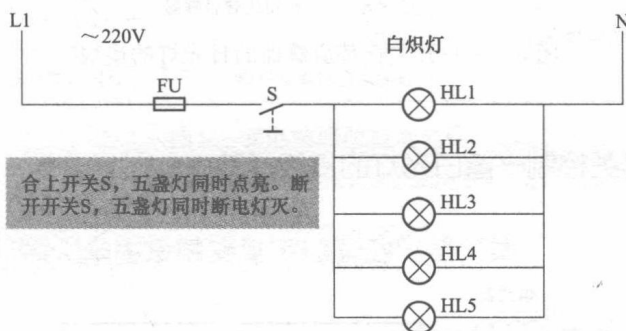


图 2 一只开关控制五盏灯的接线

例 3 一只开关控制一盏日光灯的接线 (1)

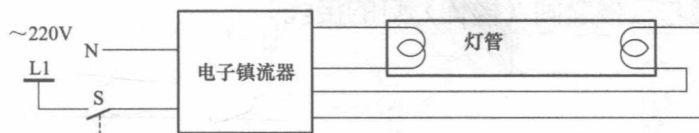


图 3 一只开关控制一盏日光灯的接线 (1)

例 4 一只开关控制一盏日光灯的接线 (2)

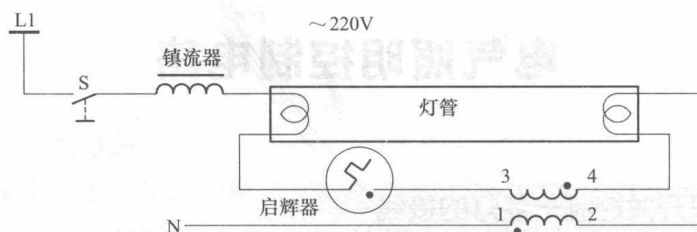


图 4 一只开关控制一盏日光灯的接线 (2)

例 5 一只开关代替启辉器的日光灯的接线

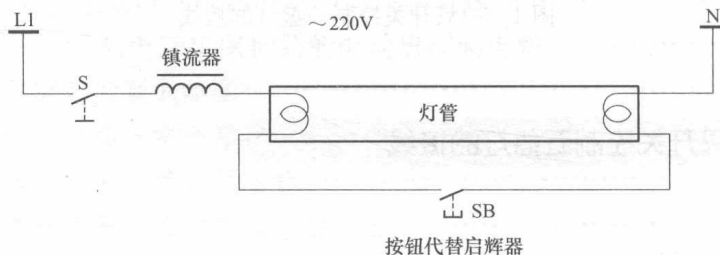


图 5 一只开关代替启辉器的日光灯的接线

例 6 一只开关控制一盏日光灯的接线 (3)

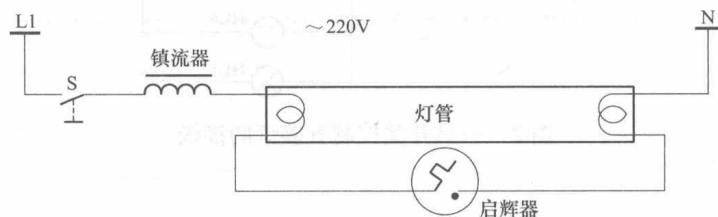


图 6 一只开关控制一盏日光灯的接线 (3)

例 7 一楼与二楼之间 (楼梯) 灯的接线

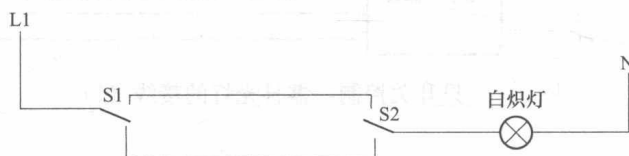


图 7 一楼与二楼之间 (楼梯) 灯的接线

例 8 一只开关控制两盏相同规格 110V/100W 灯的接线



图 8 一只开关控制两盏相同规格 110V/100W 灯的接线

例 9 变电站照明控制电路

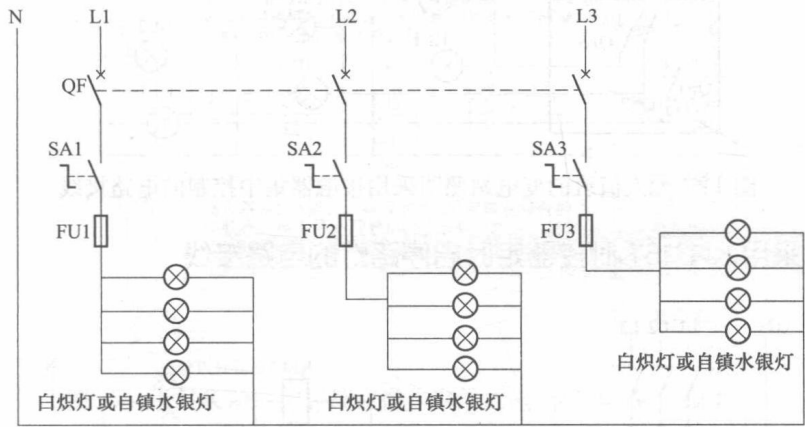


图 9 变电站照明控制电路

例 10 变电站照明采用接触器集中控制的电路接线

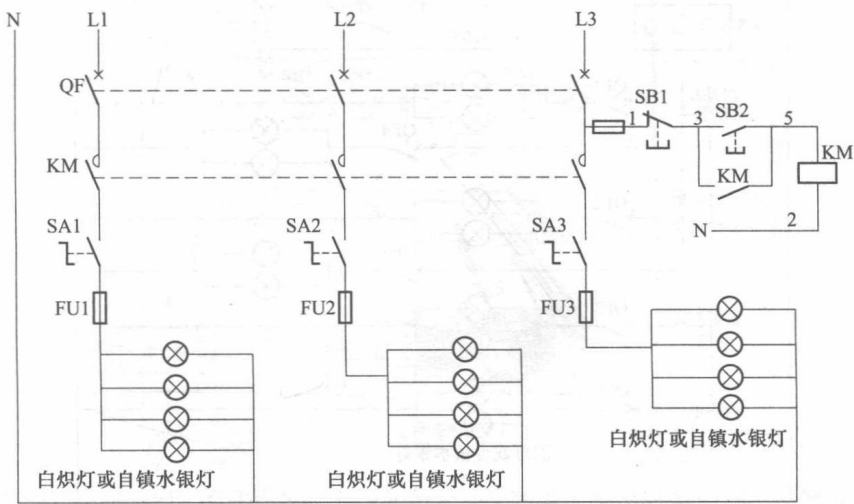


图 10 变电站照明采用接触器集中控制的电路接线

例 11 无人值班的变电站照明采用接触器集中控制的电路接线

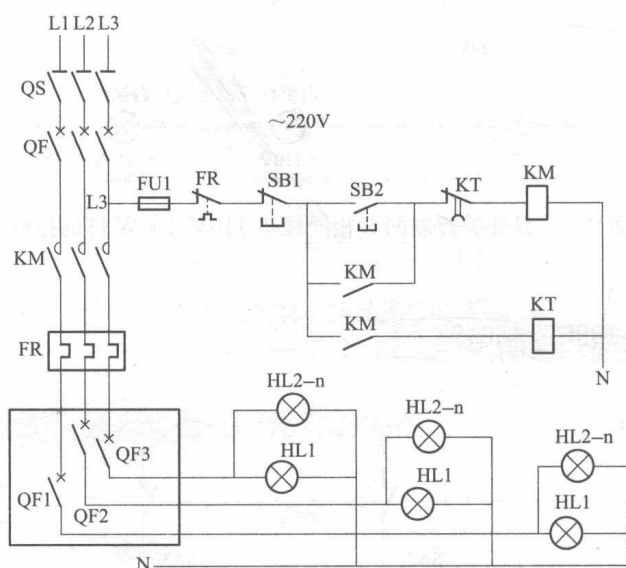


图 11 无人值班的变电站照明采用接触器集中控制的电路接线

例 12 采用 KG316T 时控器定时启停路灯的电路接线

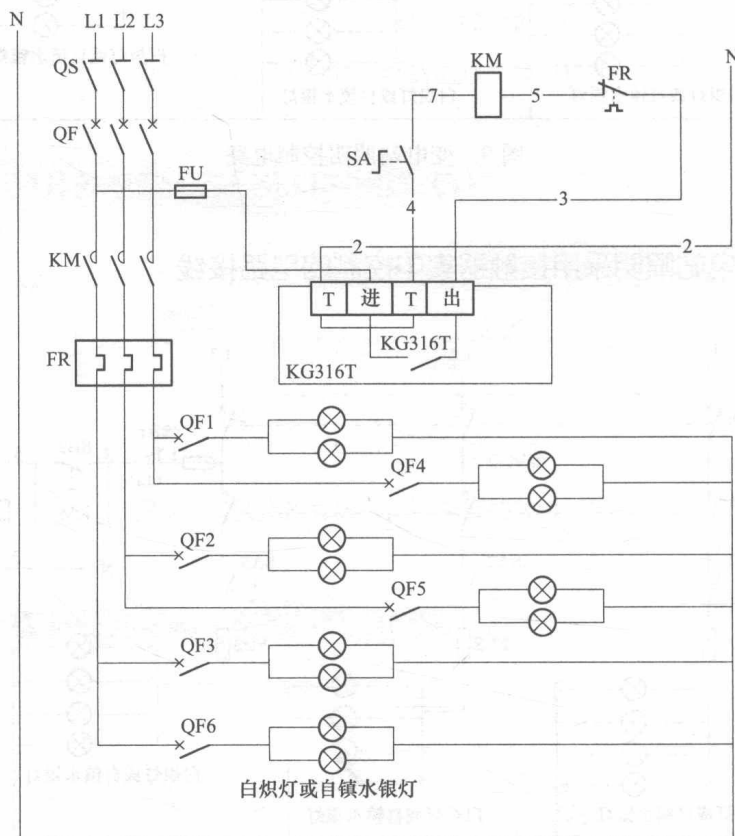


图 12 采用 KG316T 时控器定时启停路灯的电路接线

机械设备常用电动机控制电路

例 13 无过负荷保护、按钮操作启停的电动机 220V 控制电路

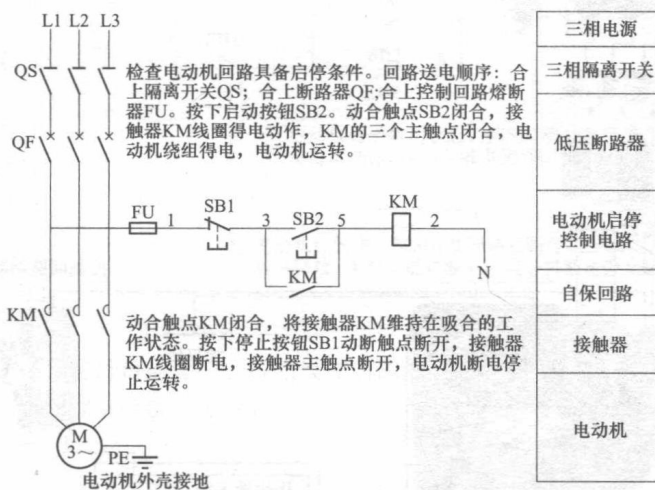


图 13 无过负荷保护、按钮操作启停的电动机 220V 控制电路

例 14 一启两停、有手动发启动通知信号一启两停的电动机 380/36V 控制电路

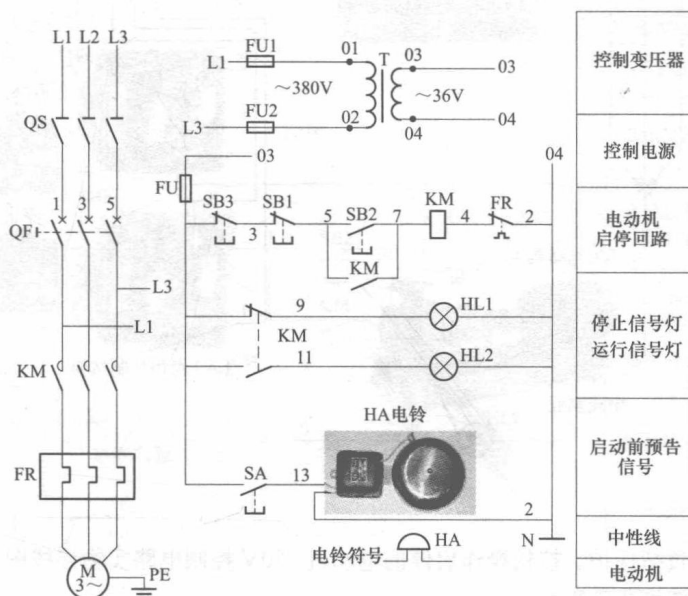


图 14 一启两停、有手动发启动通知信号一启两停的电动机 380/36V 控制电路

例 15 无过负荷保护、按钮操作启停的电动机 220V 控制电路实物接线图

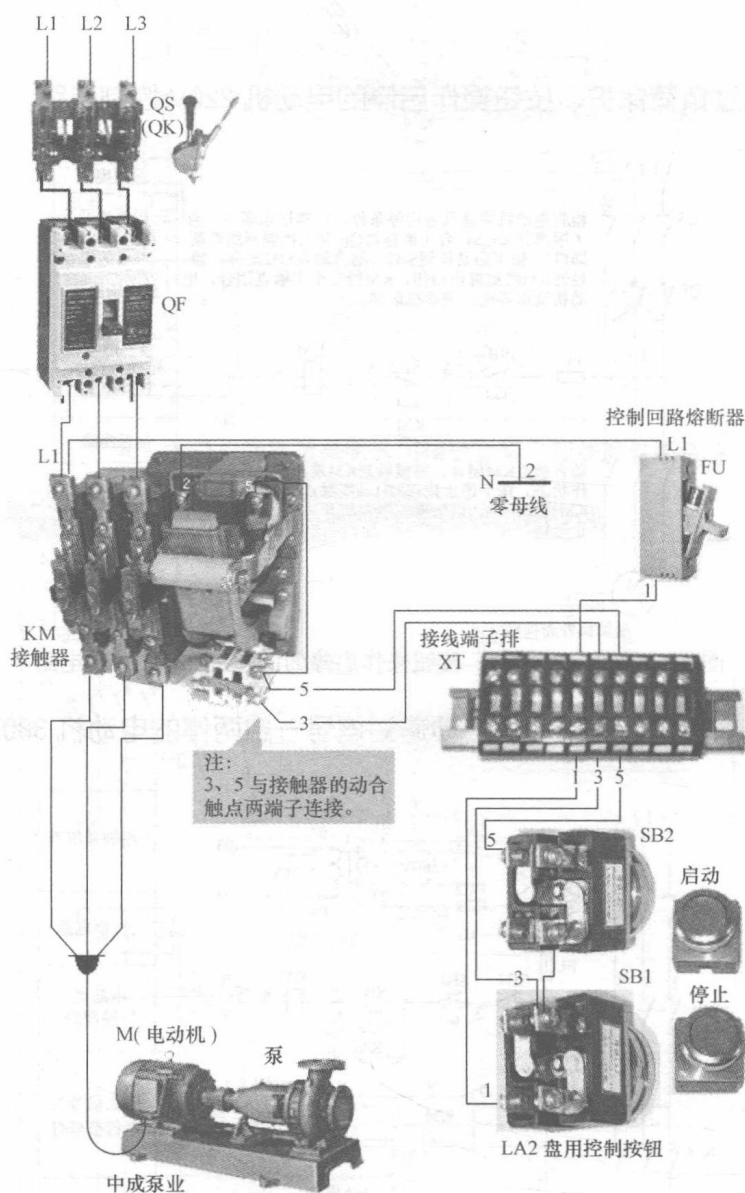


图 15 无过负荷保护、按钮操作启停的电动机 220V 控制电路实物接线图
注: 控制电路图如图 13 所示。

例 16 有过负荷保护、按钮操作启停的电动机 380V 控制电路

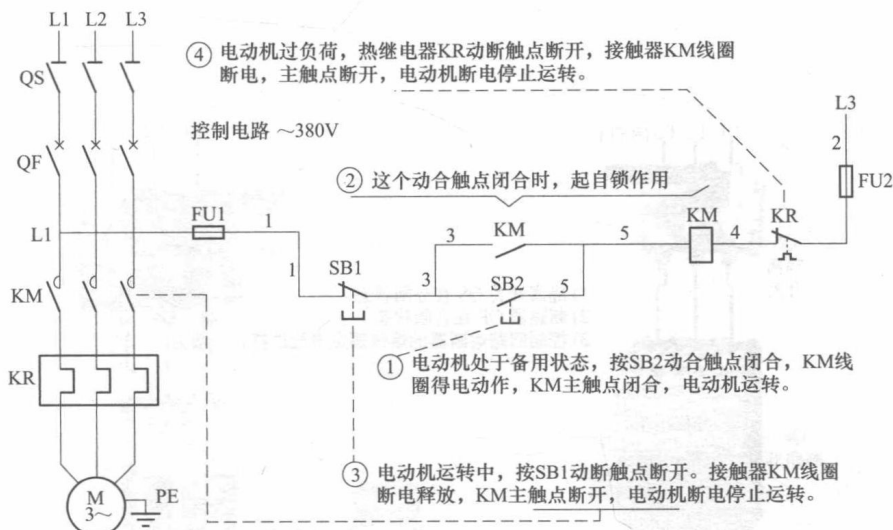
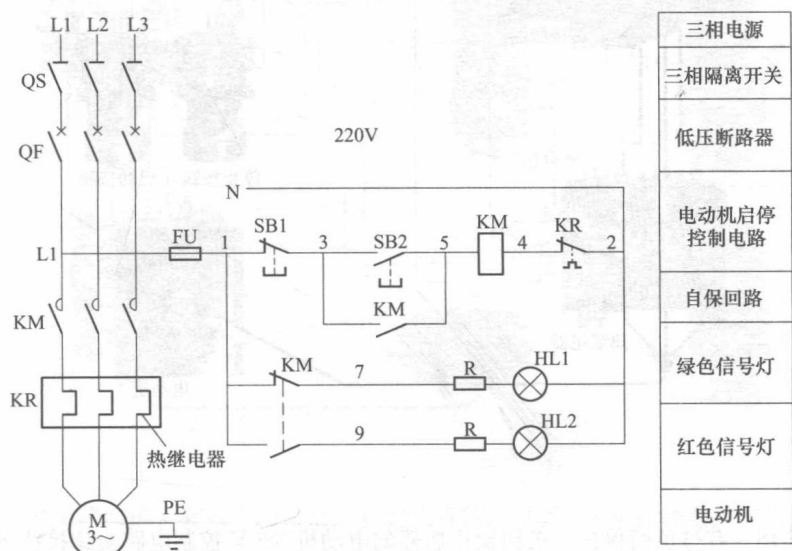


图 16 有过负荷保护、按钮操作启停的电动机 380V 控制电路
注：实物接线图如图 18 所示。

例 17 过负荷保护、有状态信号灯、按钮启停的电动机 220V 控制电路



三相电源
三相隔离开关
低压断路器
电动机启停控制电路
自保回路
绿色信号灯
红色信号灯
电动机

图 17 过负荷保护、有状态信号灯、按钮启停的电动机 220V 控制电路
注：实物接线图如图 19 所示。

例 18

有过负荷保护、按钮操作启停的电动机 380V 控制电路实物接线图

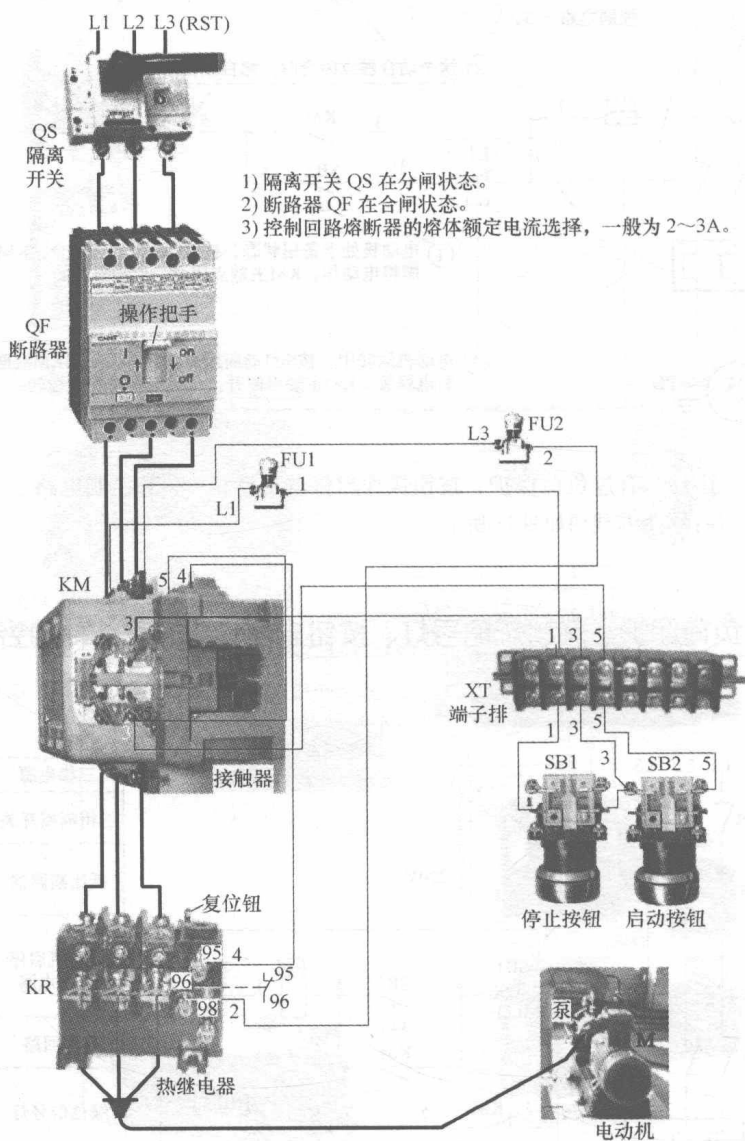


图 18 有过负荷保护、按钮操作启停的电动机 380V 控制电路实物接线图

例 19

过负荷保护、有状态信号灯、按钮启停的电动机 220V 控制电路实物接线图

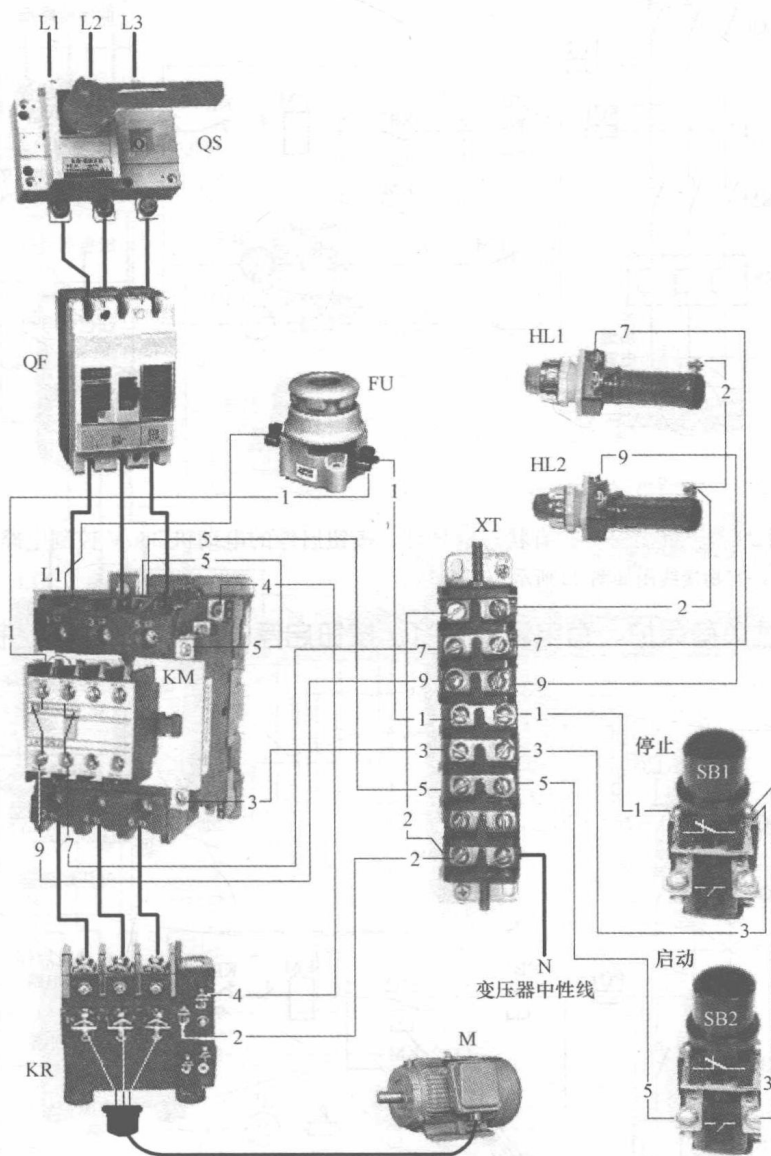


图 19 过负荷保护、有状态信号灯、按钮启停的电动机 220V 控制电路实物接线图

例 20 过负荷保护、有状态信号灯、按钮启停的电动机 380V 控制电路

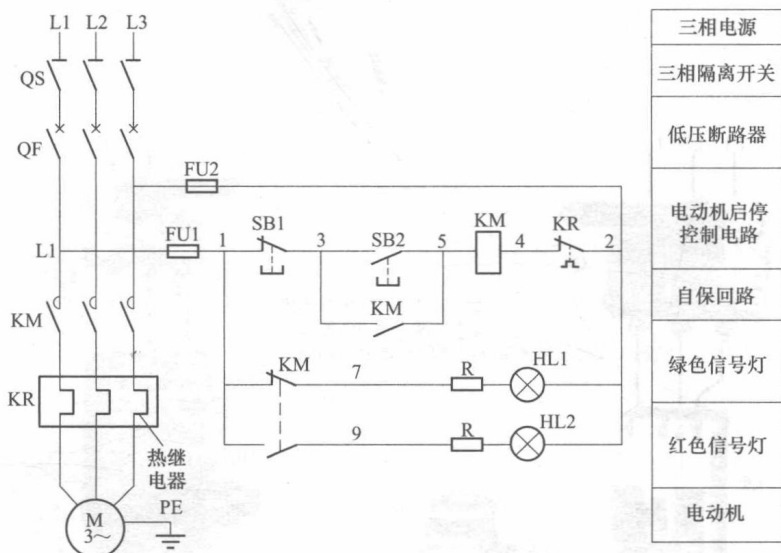


图 20 过负荷保护、有状态信号灯、按钮启停的电动机 380V 控制电路
注：实物接线图如图 22 所示。

例 21 过负荷保护、有电源信号灯、按钮启停的电动机 220V 控制电路

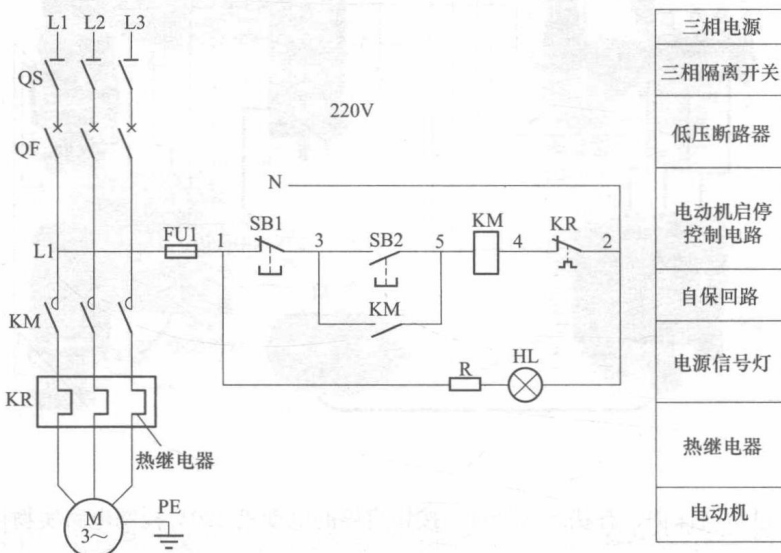


图 21 过负荷保护、有电源信号灯、按钮启停的电动机 220V 控制电路
注：实物接线图如图 23 所示。

例 22

过负荷保护、有状态信号灯、按钮启停的电动机 380V 控制电路实物接线图

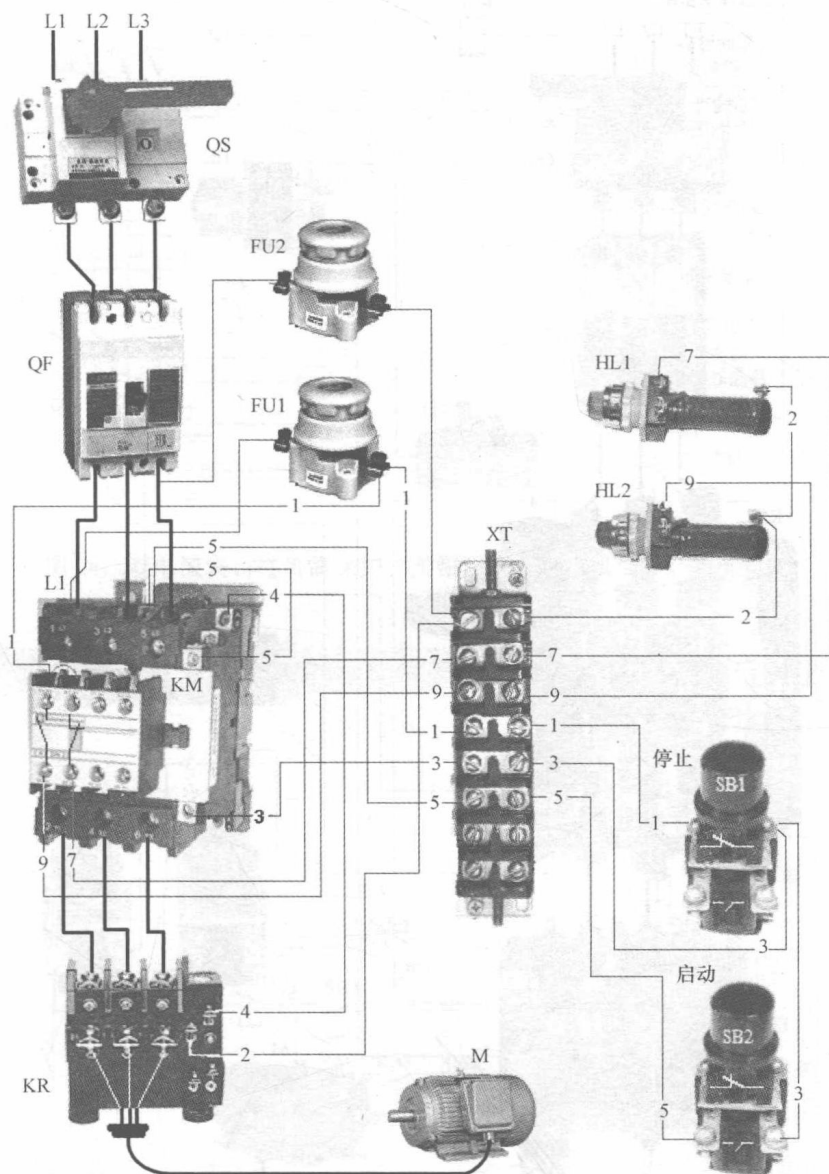


图 22 过负荷保护、有状态信号灯、按钮启停的电动机 380V 控制电路实物接线图

例 23 过负荷保护、有电源信号灯、按钮启停的电动机 220V 控制电路实物接线图

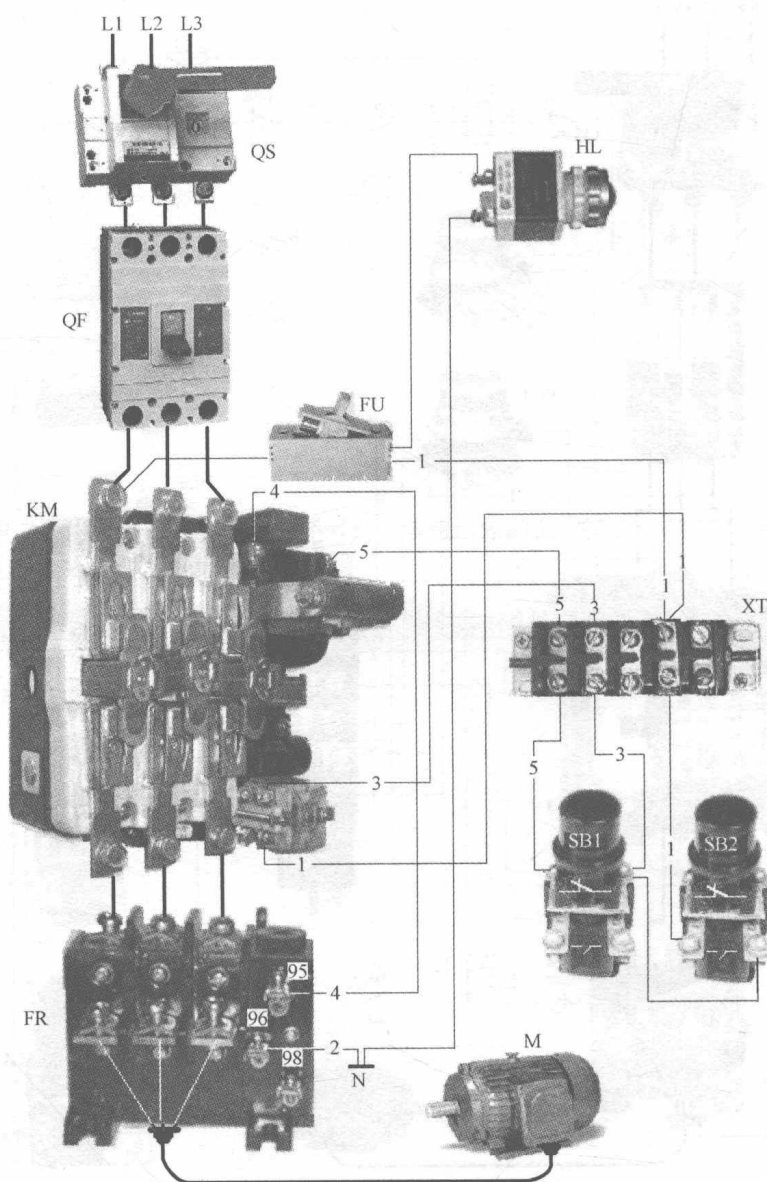


图 23 过负荷保护、有电源信号灯、按钮启停的电动机 220V 控制电路实物接线图