



WEIXIU DIANGONG

维修电工

(中级)

王建○主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



职业技能训练用书

维修电工

(中 级)

主 编 王 建

副主编 李 伟 张 宏 郭法梅 赵丽萍

参 编 王继先 焦立卓 王春晖

主 审 朱彦齐

参 审 张 凯

大学图书馆
藏书章



机械工业出版社

本书是依据国家职业标准的要求,紧密结合技能训练而编写的。本书的主要内容包括:三相异步电动机控制电路的装调与维修、机床电气控制电路的装调与维修、自动控制电路的装调与维修、电子电路的装调与维修。

本书可作为高等职业院校、中等职业院校(高级)技能培训用教材,还可作为就业和再就业、SYB(创业培训)以及农民工培训用书。

图书在版编目(CIP)数据

维修电工(中级)/王建主编. —北京:机械工业出版社, 2010.7
职业技能训练用书
ISBN 978-7-111-31158-4

I. ①维… II. ①王… III. ①电工—维修—技术培训—教材
IV. ①TM07

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 126391 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:朱 华 责任编辑:林运鑫 版式设计:张世琴
责任校对:樊钟英 封面设计:陈 沛 责任印制:杨 曦
北京双青印刷厂印刷

2010 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·8.75 印张·212 千字

0 001—3 000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-31158-4

定价:18.00 元

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

社服务中心:(010) 88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010) 68326294

销售二部:(010) 88379649

教材网:<http://www.cmpedu.com>

读者服务部:(010) 68993821 封面无防伪标均为盗版

前 言

职业技能训练是培养技能型人才的重要途径之一，教材的质量直接影响着高技能型人才培养的质量。目前，技能培养的教材匮乏，多数内容陈旧，并且有相当一部分内容与国家职业标准不对应，广大的培训机构和读者都迫切需要一套与国家职业标准对接的适合于技能培训的教材。为了满足社会的需要，特编写了《维修电工（初级）》、《维修电工（中级）》、《维修电工（高级）》教材三册。

职业技能训练用书——《维修电工（中级）》是以人力资源和社会保障部最新颁布的国家职业标准为依据，以客观反映现阶段本职业、本等级功能水平和对从业人员的要求为目标，在充分考虑和谐社会经济发展和产业结构多元化对本职业影响的基础上，重点突出对从业人员技能、技巧和必备知识的培养。

本书共包含有四个模块：三相异步电动机控制电路的装调与维修、机床电气控制电路的装调与维修、自动控制电路的装调与维修和电子电路的装调与维修。每个模块下又涵盖若干个操作项目，每个操作项目包括：主要技术准备，训练内容、目的要求、训练前准备工作，操作步骤及该项目的操作注意事项。目的在于使学员通过训练达到学以致用，巩固提高基本技能和技巧的目的。

本教材的编写特色是：

1. 以职业能力建设为核心，在职业分析、专项能力构成分析的基础上，把职业岗位对人才的素质要求，即将知识和技能进行重新整合，注重技能的培养。
2. 内容上，涵盖国家职业标准对维修电工（中级）技能培养的要求，注重现实社会发展和就业需求，从而实现对学员实际操作技能的训练与职业能力的培养。
3. 以模块和项目形式构架训练体系。一个模块包含若干个项目，一个项目就是一个知识点，重点突出，主题鲜明。
4. 以项目训练为基础，从提出训练目的和要求开始，设定训练内容，突出工艺要领和操作技能的培养。

本书可作为高等职业院校、中等职业院校（高级）技能培训用教材，还可作为就业和再就业、SYB（创业培训）以及农民工培训用书。

本书由王建任主编，李伟、张宏、郭法梅、赵丽萍任副主编，王继先、焦立卓、王春晖参加编写；本书由朱彦齐主审，张凯参审。

本书在编写过程中，得到有关省市人力资源和社会保障部门以及一些高等职业技术学院、高级技校、技师学院的大力支持，在此我们表示衷心的感谢！同时，恳切希望广大读者对教材提出宝贵的意见和建议，以便修订时加以完善和补充。

编 者

目 录

前言

模块一 三相异步电动机控制电路的装调与维修	1
项目一 顺序控制与多地控制电路的安装与维修	1
项目二 位置控制与自动循环控制电路的安装与维修	8
项目三 三相绕线转子异步电动机起动控制电路的安装与维修	14
项目四 三相笼型异步电动机制动控制电路的安装、调试与维修	19
项目五 电桥的使用与维护	29
模块二 机床电气控制电路的装调与维修	36
项目一 M7130 型平面磨床电气控制电路的维修	36
项目二 CA6140 型车床电气控制电路的维修	46
项目三 Z3050 型摇臂钻床电气控制	

电路的维修	51
-------------	----

模块三 自动控制电路的装调与维修	58
项目一 PLC 基本指令及编程器的使用	58
项目二 PLC 的编程及编程软件的使用	68
项目三 可编程控制电路的安装与调试	76
项目四 变频器的面板操作	81
项目五 变频器的安装	94
项目六 传感器的应用	100
模块四 电子电路的装调与维修	107
项目一 仪器仪表的选用	107
项目二 三端稳压集成电路的装调与维修	117
项目三 RC 阻容放大电路的装调与维修	123
项目四 晶闸管整流电路的装调与维修	126
项目五 功率放大器的安装与调试	129
参考文献	133

三相异步电动机控制电路的 装调与维修

项目一 顺序控制与多地控制电路的安装与维修

一、主要技术准备

在装有多台电动机的生产机械上,各电动机所起的作用是不同的。有时需要按一定的顺序起动或停止,才能保证操作过程的合理和工作的安全可靠,这就是顺序控制。而有时为了减轻劳动者的劳动强度,实际生产中常常采用在两处或两处以上同时控制一台电器设备,这就是多地控制。本项目要进行的是顺序控制与多地控制电路的安装与维修。

1. 顺序控制

要求几台电动机的起动或停止都必须按一定的先后顺序来完成的控制方式,称为电动机的顺序控制。顺序控制可以通过控制电路实现,也可通过主电路来实现。

(1) 控制电路实现顺序控制 控制电路实现顺序控制的电路分别如图 1-1、图 1-2 和图 1-3 所示。

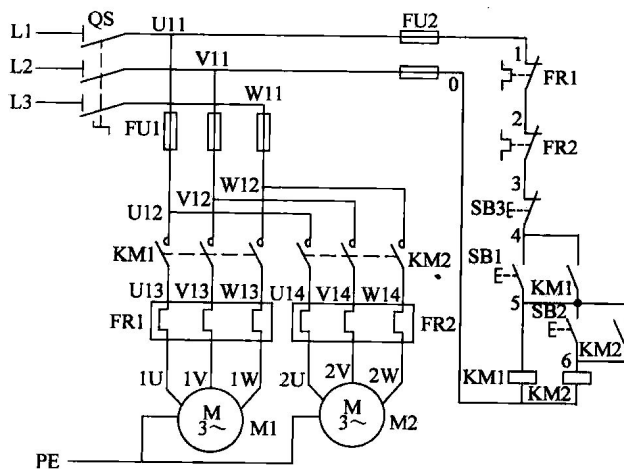


图 1-1 控制电路实现顺序控制电路 1

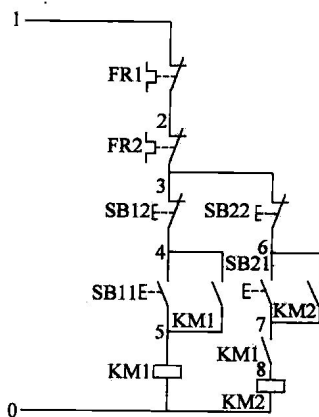


图 1-2 控制电路实现顺序控制电路 2

图 1-1 所示电路的特点是:在电动机 M2 的控制电路中,先与接触器 KM1 的线圈并联连接后,再与 KM1 的自锁触头串联连接,这样就保证了 M1 起动后, M2 才能起动的顺序控制要求。

图 1-2 所示电路的特点是：在电动机 M2 的控制电路中，串联连接接触器 KM1 的动合辅助触头。显然，只要 M1 不起动，即使按下 SB21，由于 KM1 的动合辅助触头未闭合，KM2 线圈也不能得电，从而保证了 M1 起动后，M2 才能起动的控制要求。电路中停止按钮 SB12 同时控制两台电动机停止，SB22 单独控制 M2 停止。

图 1-3 所示电路的特点是：这是两台电动机顺序起动、逆序停止控制的电路。在电动机 M2 的控制电路中串联连接了接触器 KM1 的动合辅助触头。显然，只要 M1 不起动，即使按下 SB21，由于 KM1 的动合辅助触头未闭合，KM2 的线圈也不能得电，从而保证了 M1 起动后，M2 才能起动的控制要求。在 SB12 的两端并联连接了接触器 KM2 的动合辅助触头，从而实现了只有 M1 才能停止的控制要求，即 M1、M2 是顺序起动，逆序停止的。

(2) 主电路实现顺序控制 主电路实现顺序控制的电路如图 1-4 所示。

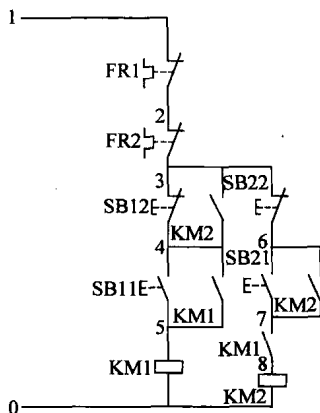


图 1-3 控制电路实现顺序控制电路 3

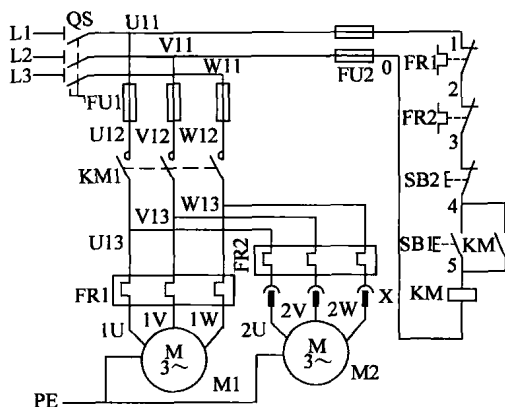


图 1-4 主电路实现顺序控制电路 1

图 1-4 所示电路的特点是：电动机 M2 通过接插器 X 连接在接触器 KM 主触头的下面，因此，只有 KM 主触头闭合，M1 起动运转后，才能保证 M2 接电源运转。

图 1-5 所示电路的特点是：电动机 M1 和 M2 分别通过接触器 KM1 和 KM2 来控制，接触器 KM2 的主触头连接在接触器 KM1 触头的下面，这样才可以保证了 KM1 主触头闭合、电动机 M1 起动运转后，M2 接通电源才可能运转。

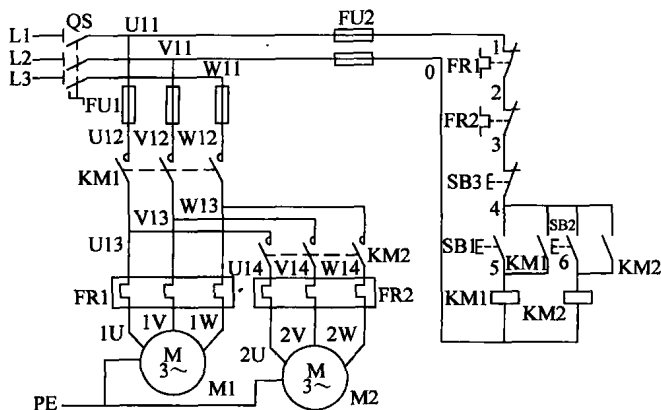
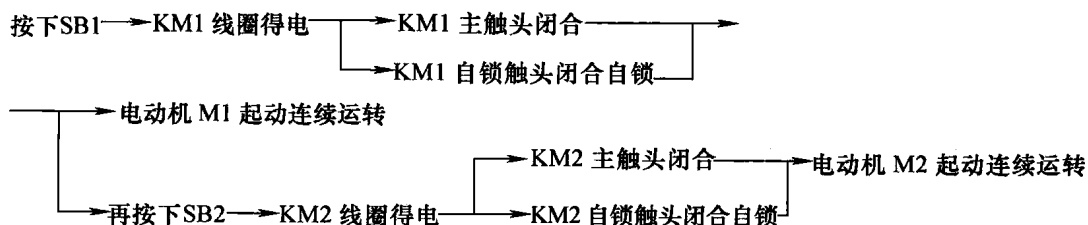


图 1-5 主电路实现顺序控制电路 2

图 1-5 所示电路的工作原理如下：

2. 多地控制

为了减轻劳动者的劳动强度，实际生产中常常采用在两处或两处以上同时控制一台电气设备，像这种在两地或多地同时控制一台电动机的控制方式叫做电动机的多地控制。



M1、M2 同时停止运转:

按下SB3 → 控制电路失电 → KM1、KM2 主触头分断 → 电动机 M1、M2 同时停止运转

具有两地控制的过载保护接触器自锁正转控制电路如图 1-6 所示。电路中 SB11、SB12 为安装在甲地的起动按钮和停止按钮；SB21、SB22 为安装在乙地的起动按钮和停止按钮。电路的特点是：两地的起动按钮 SB11、SB22 要并联在一起；停止按钮 SB12、SB22 要串联在一起。这样就可以分别在甲、乙两地起动和停止同一台电动机，达到操作方便的目的。

综上所述，对三地或多地控制，只要把各地的起动按钮并联、停止按钮串联就可以实现了。

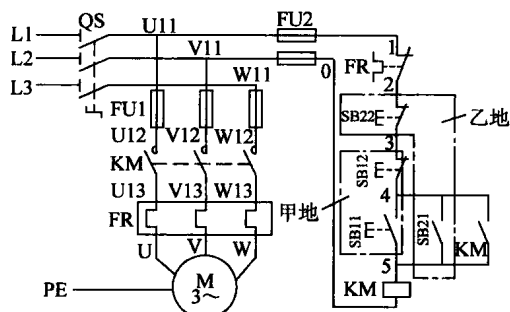


图 1-6 两地控制的过载保护接触器自锁正转控制电路

3. 电器元件的选择

(1) 断路器的选用

1) 断路器的工作电压应大于或等于电路或电动机的额定电压；断路器的额定电流应大于或等于电路的实际工作电流。

2) 热脱扣器的整定电流等于所控制的电动机或其他负载的额定电流。

3) 电磁脱扣器的瞬时动作整定电流大于负载电路正常工作时可能出现的峰值电流。对单台电动机主电路电磁脱扣器额定电流 I_{NL} 选取的公式为

$$I_{NL} \geq KI_{st}$$

在公式中， K 为安全系数。对 DZ 型取 $K=1.7$ ，对 DW 型取 $K=1.35$ ； I_{st} 为电动机起动电流。

4) 断路器欠电压脱扣器的额定电压应等于电路的额定电压。

(2) 热继电器的选择

1) 热继电器的额定电压应大于或等于电动机的额定电压。

2) 热继电器的额定电流应大于或等于电动机的额定电流。

3) 在结构形式上，一般都选取三相结构；对于三角形联结的电动机，可选用带断相保护装置的热继电器。

4) 对于短时工作制的电动机，如机床刀架或工作台快速进给的电动机以及长期运行、过载可能性很小的电动机，如排风扇等，可不用热继电器来进行过载保护。

(3) 接触器的选择

1) 接触器类型的选用。根据被控制电动机或负载电流的类型选择相应的接触器类型，即交流负载应选用交流接触器，直流负载应选用直流接触器。如果控制系统中主要是交流电

动机,而直流电动机或直流负载的功率比较小时,也可以全选用交流接触器来进行控制,但是触头的额定电流应适当选择大一些。

2) 接触器触头额定电压的选用。接触器主触头的额定电压应大于或等于负载电路的额定电压。

3) 接触器主触头额定电流的选用。控制电阻性负载(如电热设备)时,主触头的额定电流应等于负载的工作电流。

控制电动机时,主触头的额定电流应大于或等于电动机的额定电流。也可以根据所控制电动机的最大功率,查表进行选择。

4) 接触器吸引线圈的电压选择。一般情况下,接触器吸引线圈电压应等于控制电路电压。

5) 接触器触头的数量、种类。接触器触头的数量、种类应满足控制电路的要求。

6) 如果接触器使用在频繁起动、制动和频繁可逆的场合时,一般可选用大一个等级的交流接触器。

(4) 熔断器的选择 熔断器选用时应根据使用环境和负载性质选择适合类型的熔断器,熔体额定电流的选择应根据负载性质选择。熔断器的额定电压必须大于或等于电路的额定电压,熔断器的额定电流必须大于或等于所装熔体的额定电流;熔断器分断电流的能力应大于电路中可能出现的最大短路电流。

对于不同的负载,熔体可按以下原则选用:

1) 照明和电热电路。应使熔断体的额定电流 I_{RN} 略稍大于所有负载的额定电流 I_N 之和,即

$$I_{RN} \geq \sum I_N$$

2) 单台电动机电路。应使熔体的额定电流大于或等于 1.5 ~ 2.5 倍电动机的额定电流 I_N ,即

$$I_{RN} \geq (1.5 \sim 2.5) I_N$$

起动系数取 2.5 仍不能满足时,可以放大到不超过 3。

3) 多台电动机电路。应使熔体的额定电流为 I_{RN}

$$I_{RN} \geq (1.5 \sim 2.5) I_{NMAX} + \sum I_N$$

式中, I_{NMAX} 为一台电动机的最大额定电流, $\sum I_N$ 为其他所有电动机的额定电流之和。

如果电动机的功率较大,而实际负载又较小时,熔体额定电流可适当选小些,小到以起动时熔体不熔断为标准。

根据以上计算的熔体额定电流,结合使用场合和安装条件,查表选择熔断器的型号。

(5) 按钮的选择 按钮选用的要求为:

1) 根据使用场合,选择按钮的种类。如开启式、保护式和防水式等。

2) 根据用途,选用合适的形式。如一般式、旋钮式和紧急式等。

3) 根据控制电路的需要,确定不同的按钮数。如单联钮、双联钮和三联钮等。

4) 按工作状态指示和工作情况要求,选择按钮和指示灯的颜色。

(6) 变压器的选用 变压器用来降低辅助电路的电压,以满足一些电器元件的电压要求,保证控制电路安全可靠的工作。其选用的原则是:

1) 变压器一、二次电压应符合交流电源电压、控制电路和辅助电路电压的要求。

- 2) 保证连接在变压器二次侧的交流电磁器件启动时可靠地吸合。
- 3) 电路正常运行时, 变压器的温升不应超过允许值。

二、训练内容、目的要求及训练前准备工作

1. 训练内容

- 1) 顺序控制电路的安装与调试。
- 2) 多地控制电路的检修。

2. 目的要求

- 1) 掌握顺序控制电路的安装与调试技能。
- 2) 掌握多地控制电路的检修技能。

3. 训练前准备工作

仪器、仪表及电器元件见表 1-1。

表 1-1 仪器、仪表及电器元件

序 号	名 称	型号与规格	单 位	数 量	备 注
1	三相四线制电源	~3×380/220V、20A	处	1	
2	三相电动机 M1	Y112M—4、4kW、380V、△ 联结或自定	台	1	
3	三相异步电动机 M2	Y90S—2、1.5kW、380V、 3.4A、Y联结、2845r/min	台	1	
4	配线板	500mm×600mm×20mm	块	1	
5	组合开关	HZ10—25/3、三极、380V、25A	只	1	
6	熔断器 FU1	RL1—60/25、380V、60A、 熔体配 25A	套	3	
7	熔断器 FU2	RL1—15/2、380V、15A、熔 体配 2A	套	2	
8	接触器 KM1	CJ10—20 或 CJX1—22/22 (3TB43)、线圈电压 380V、20A	只	1	
9	接触器 KM2	CJ10—10 或 CJX1—22/22 (3TB43)、线圈电压 380V、10A	只	1	
10	热继电器 FR1	JR16—20/3 (NR4-12.5/Z 0.1-14.5A、JRS2—25/Z)、三 极、20A、整定电流 8.8A	只	1	
11	热继电器 FR2	JR16—20/3 (NR4-12.5/Z 0.1-14.5A、JRS2—25/Z)、三 极、20A、整定电流 3.4A	只	1	
12	按钮 SB11, SB12 按钮 SB21, SB22	LA10—3H、保护式、按钮 数 3	只	2	
13	木螺钉	φ3mm×20mm、φ3mm× 15mm	个	30	
14	平垫圈	φ4mm	个	30	
15	圆珠笔	自定	支	1	

(续)

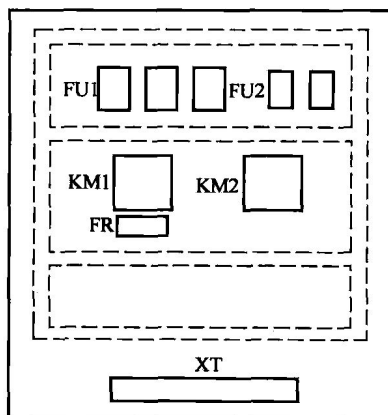
序 号	名 称	型号与规格	单 位	数 量	备 注
16	主电路导线	BVR—1.5、1.5mm ² (7 × 0.52mm) (黑色)	m	若干	
17	控制电路导线	BVR—1.0、1.0mm ² (7 × 0.43mm)	m	若干	
18	按钮线	BVR—0.75、0.75mm ²	m	若干	
19	接地线	BVR—1.5、1.5mm ² (黄绿双色)	m	若干	
20	行线槽	18mm × 25mm	m	若干	
21	编码套管	自定	m	若干	
22	劳保用品	绝缘鞋、工作服等	套	1	
23	多地控制电路板		块	1	

三、操作步骤

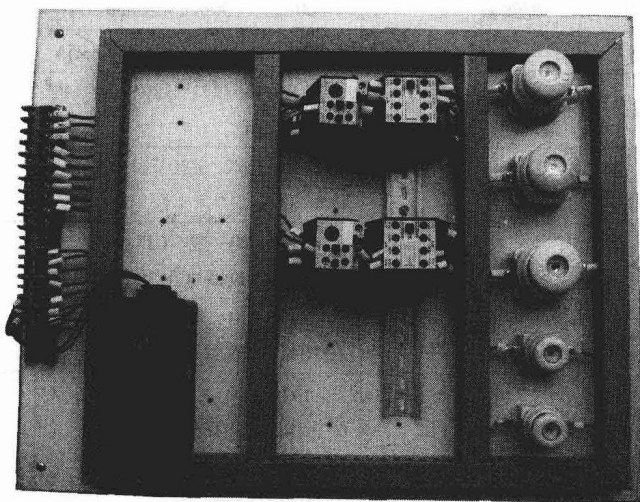
1. 顺序控制电路的安装

1) 按表 1-1 配齐所用元器件, 并进行质量检验。

2) 根据图 1-2 所示控制电路 (主电路如图 1-1 所示) 绘制布置图, 如图 1-7a 所示, 并安装电器元件和行线槽, 电器元件安装应牢固, 并贴上醒目的文字符号。



a)



b)

图 1-7 电路顺序控制电路

a) 布置图 b) 控制电路板

3) 在控制板上按图 1-2 所示控制电路进行板前线槽布线, 并在导线端部套上编码套管和冷压接线头。安装好的控制电路如图 1-7b 所示。

4) 安装电动机, 可靠地连接电动机和电器元件金属外壳的保护接地线。

5) 连接控制板外部的导线。

6) 自检。

7) 校验, 经检查无误后通电试车。

操作要点提示:

1) 通电试车前, 应熟悉电路的操作顺序。即先合上电源开关 QS, 然后按下 SB11, 再按 SB21 顺序起动; 按下 SB22 后, 再按下 SB12 逆序停止。

2) 通电试车, 注意观察电动机、各电器元件及电路各部分工作是否正常。若发现异常情况, 必须立即切断电源开关 QS, 因为此时停止按钮 SB12 已经失去作用。

3) 应在规定的定额时间内完成安装, 同时要做到安全操作和文明生产。

根据电动机的位置标划电路走向、电线管和控制板支持点的位置, 做好敷设和支持准备。

2. 交流接触器的选用

1) 接触器主触头的额定电压应大于或等于控制电路的额定电压。

2) 接触器控制电阻性负载时, 主触头的额定电流应等于负载的额定电流; 控制电动机时, 主触头的额定电流应大于或稍大于电动机的额定电流。

3) 当控制电路简单, 使用电器较少时, 为节省变压器可直接选用 380V 或 220V 的电压。当电路复杂, 使用电器超过 5 个时, 从人身和设备安全角度考虑, 吸引线圈的电压要选低一些, 可用 36V 或 110V 电压的线圈。

4) 接触器的触头数量和类型应满足控制电路的要求。

3. 热继电器的选用

在选用热继电器时应注意两点: 一是热继电器的额定电流应根据电动机或其他用电设备的额定电流来确定; 二是热继电器的热元件有两相或三相两种形式, 在一般工作机械电路中可选用两相的热继电器。但是, 当电动机作三角形联结并以熔断器作短路保护时, 则应选用带断相保护装置的三相热继电器。

4. 多地控制电路的检修

1) 故障设置。在控制电路和主电路中人为设置自然电气故障 1 处。故障现象为按下 SB11, SB21 电动机都不能起动。

2) 根据故障现象, 进行故障调查研究。在检修前, 可以询问故障现象, 通过故障前后的操作情况和故障发生后的异常现象, 来判断故障发生的范围。

3) 在电路上分析故障范围。依照基本电气电路的工作原理, 运用逻辑分析方法对故障现象作具体分析, 划出可疑范围。经过分析, 若按下 SB11 电动机不能起动, 按下 SB21 电动机也不能起动, 说明主电路可能存在故障, 故障可能是控制电路的按钮 SB11 接触不良、按钮 SB21 接触不良或 4 和 5 两点之间的连线断路。

4) 通过试验观察法对故障进一步分析, 缩小故障范围。

5) 用测量法寻找故障点。按下按钮 SB11, 接触器 KM 动作, 说明线圈正常; 用万用表测量按钮 SB11 两端的电压为零, 说明按钮 SB11 接触正常; 故障可能在主电路, 检查主电路的电压, 发现 W 相无电压, 断电后, 经检查 W 相的熔断器熔断。更换同型号的熔芯。

6) 对故障点进行检修后, 并通电试车, 用试验法观察下一个故障现象。按下 SB11, 电动机可以起动, 按下 SB21, 电动机不能起动。

7) 进行故障分析后, 确定第二个故障点的范围, 故障可能出现在按钮 SB21 处, 按钮 SB21 可能是接触不良。

8) 用测量法寻找第二个故障点。断开电源,按下按钮 SB21,用万用表的电阻挡 $R \times 1$ 挡测量 SB21 两端的电阻值为“ ∞ ”,说明 SB21 接触不良。

9) 排除第二个故障点,并进行通电试车。

10) 整理现场,做好维修记录。

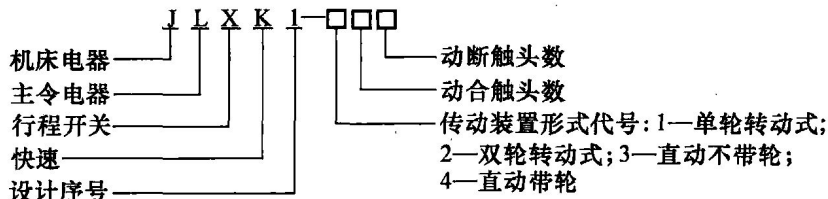
项目二 位置控制与自动循环控制电路的安装与维修

一、主要技术准备

1. 位置开关

位置开关是一种将机械信号转换为电信号,以控制运动部件的位置或行程的自动控制电器。位置开关包括行程开关和接近开关等。行程开关的种类有很多,以运动形式分,有直动式和转动式;以触头性质可分为有触头和无触头。

(1) 型号及含义 常用的行程开关有 LX19 和 JLXK1 系列。其型号及含义如下:



(2) 结构及原理 各种行程开关的基本结构大体相同,都是由触头系统、操作机构和外壳组成的。JLXK1 系列行程开关的外形如图 1-8 所示。



图 1-8 JLXK1 系列行程开关的外形

JLXK1—111 型行程开关如图 1-9 所示。当运动部件的挡铁碰压行程开关的滚轮时,杠杆连同转轴一起转动,使凸轮推动撞块,当撞块被压到一定位置时,推动微动开关快速动作,使其动断触头断开,动合触头闭合。

位置开关按其触头动作方式可分为蠕动型和瞬动型,两种类型触头的动作速度不同。

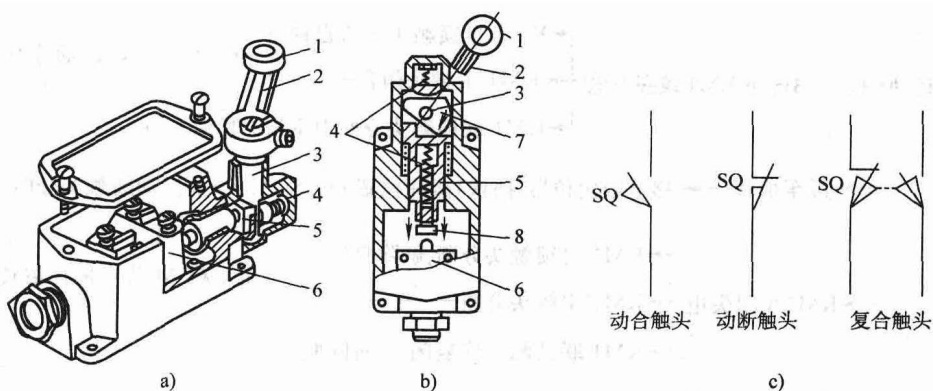


图 1-9 JLXK1—111 型行程开关

a) 结构 b) 工作原理 c) 符号

1—滚轮 2—杠杆 3—转轴 4—复位弹簧 5—撞块 6—微动开关 7—凸轮 8—调节螺钉

JLXK1—111 型位置开关分合速度取决于生产机械挡块触动操作头的移动速度，其缺点是当移动速度低于 0.4m/s 时，触头分合太慢易受电弧烧灼，从而减少触头的使用寿命。

为了使位置开关触头在生产机械缓慢运动时仍能快速分合，故将触头动作设计成跳跃式瞬动结构，这样不仅可以保证动作的可靠性及行程控制的位置精度，同时还可以减少电弧对触头的烧伤。

(3) 选用 行程开关主要根据动作要求、安装位置及触头数量来选择。

2. 位置控制电路

位置控制电路如图 1-10 所示。

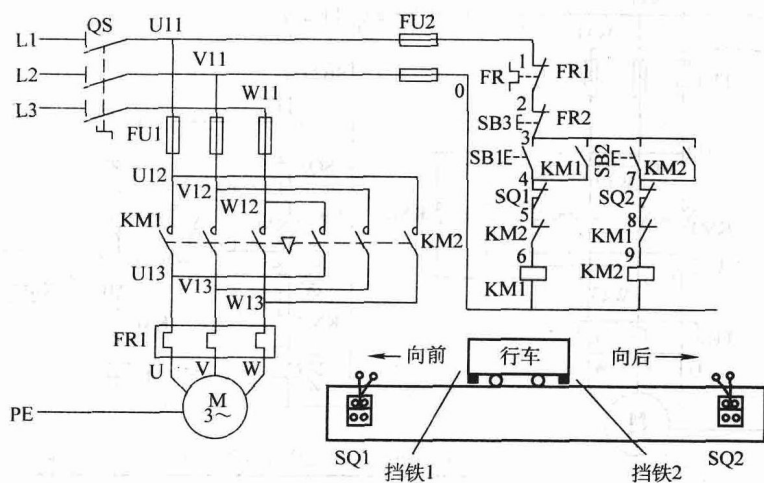
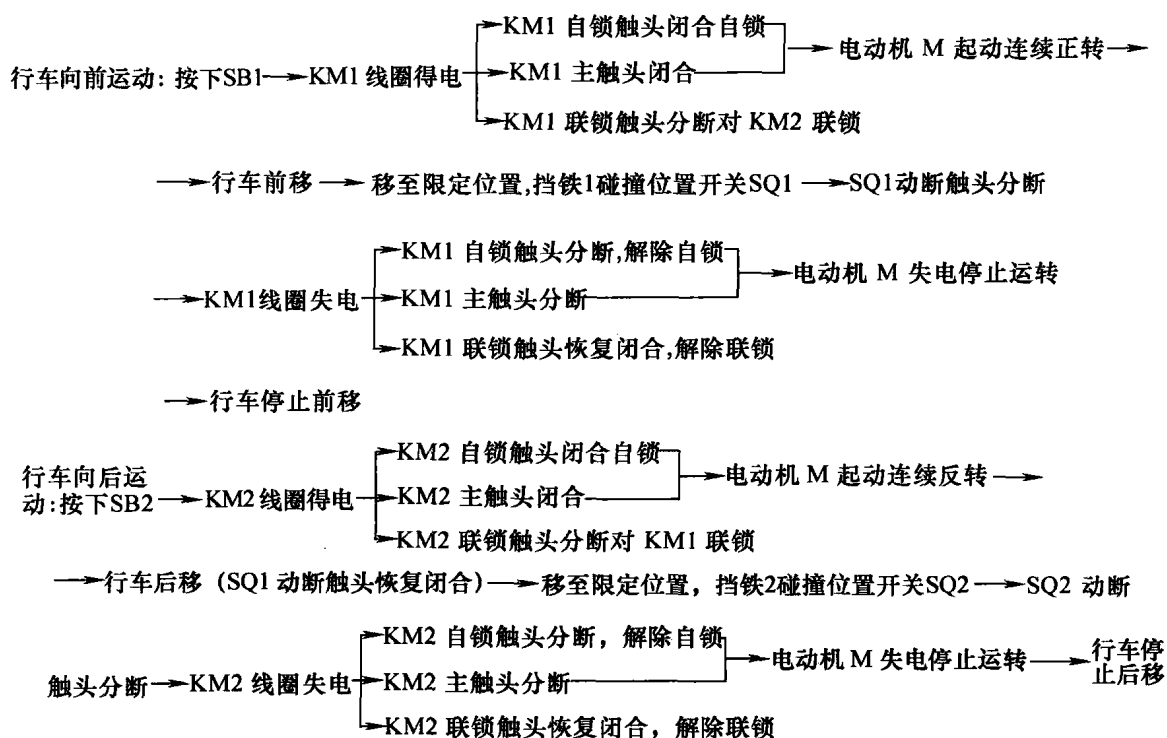


图 1-10 位置控制电路

工作原理如下：

此时，即使再按下 SB1，由于 SQ1 动断触头分断，接触器 KM 线圈也不会得电，保证了行车不会超过 SQ1 所在的位置。



停车时只需按下 SB3 即可。

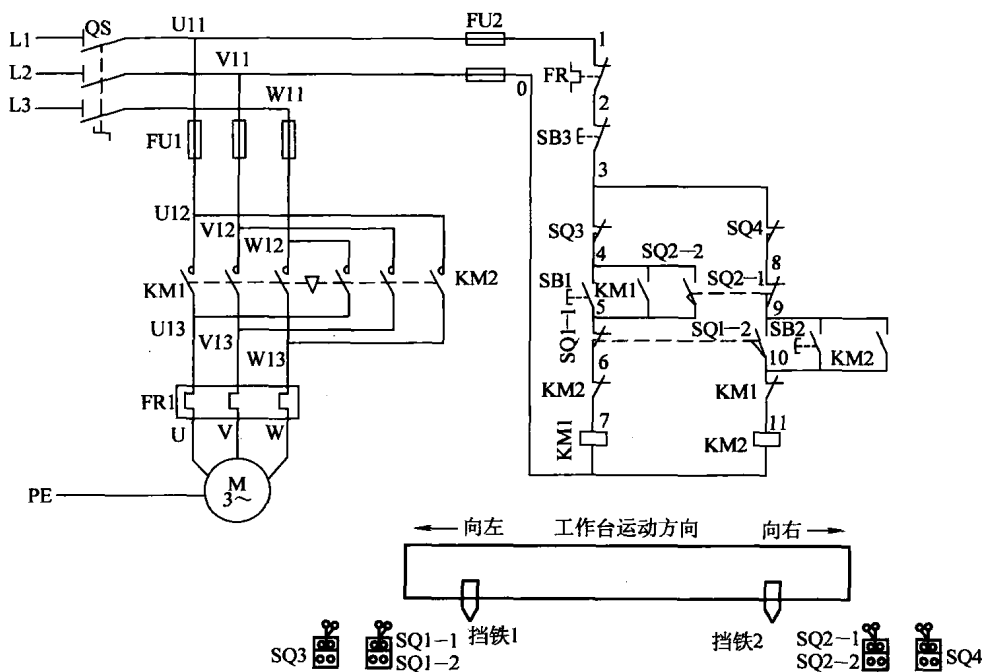
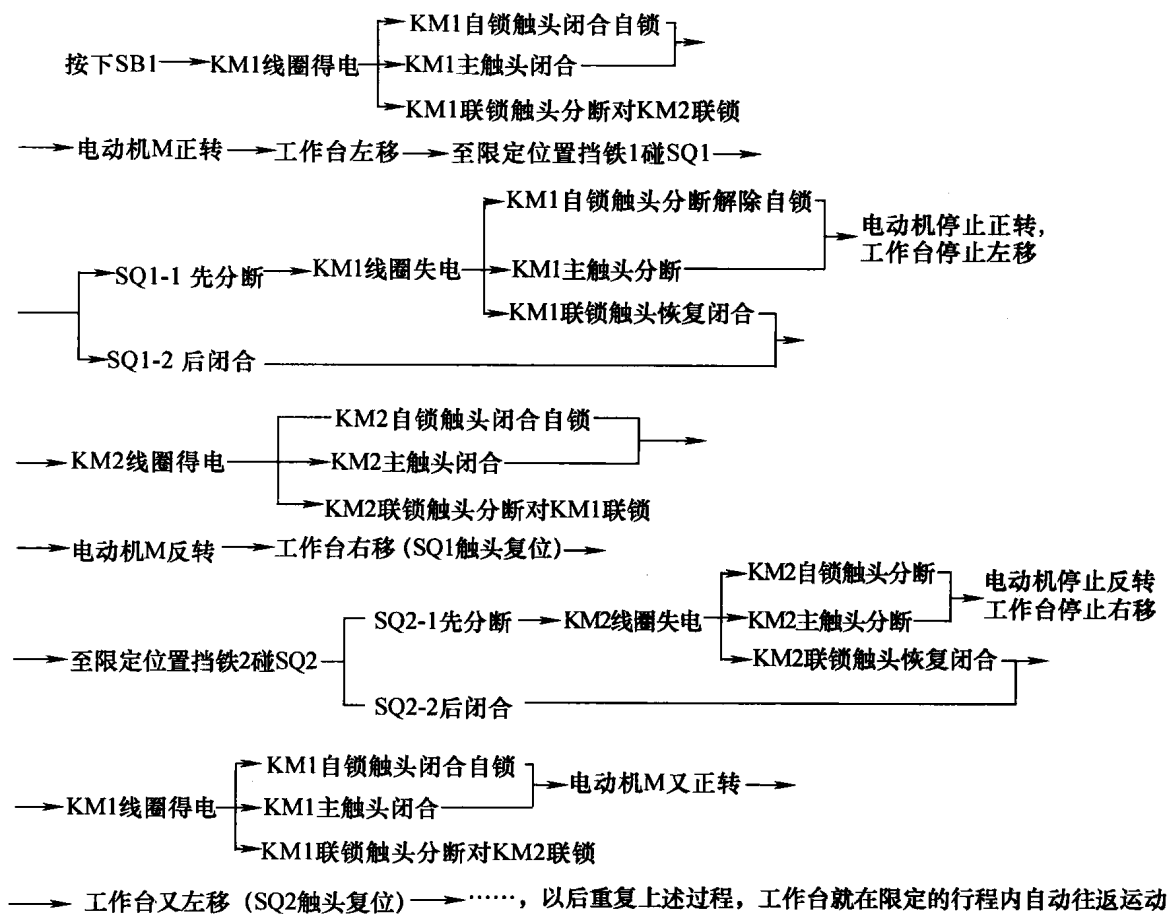


图 1-11 工作台自动往返控制电路

3. 自动往返控制电路

由位置开关组成的工作台自动往返控制电路如图 1-11 所示。为了使电动机的正反转控制与工作台的左右相配合，在控制电路中设置了四个位置开关 SQ1、SQ2、SQ3 和 SQ4，并把它们安装在工作台需限位的地方。其中，SQ1、SQ2 被用来自动换接正反转控制电路，实现工作台自动往返行程控制；SQ3 和 SQ4 被用来作终端保护，以防止 SQ1、SQ2 失灵，工作台越过限定位置而造成事故。在工作台边的 T 型槽中装有两块挡铁，挡铁 1 只能和 SQ1、SQ3 相碰，挡铁 2 只能和 SQ2、SQ4 相碰。当工作台达到限定位置时，挡铁碰撞位置开关，使其触头动作，自动换接电动机正反转控制电路，通过机械机构使工作台自动往返运动。工作台行程可通过移动挡铁位置来调节。

工作原理如下：



停止时，按下 SB3 → 整个控制电路失电 → KM1 (或 KM2) 主触头分断 → 电动机 M 失电停止运转 → 工作台停止运动

这里 SB1、SB2 分别作为正转起动按钮和反转起动按钮，若起动时工作台在左端，则应按下 SB2 进行起动。

二、训练内容、目的要求及训练前准备工作

1. 训练内容

工作台自动往返控制电路的安装与检修。

2. 目的要求

掌握工作台自动往返控制电路的安装与检修技能。

3. 训练前准备工作

仪器、仪表及元器件见表 1-2。

表 1-2 仪器、仪表及元器件

序 号	名 称	型号与规格	单 位	数 量	备 注
1	三相四线制电源	$\sim 3 \times 380/220\text{V}$ 、20A	处	1	
2	三相电动机	Y112M—4、4kW、380V、 Δ 联结或自定	台	1	
3	配线板	500mm $\times$ 600mm $\times$ 20mm	块	1	
4	组合开关	HZ10—25/3	个	1	
5	熔断器 FU1	RL1—60/25、380V、60A、熔体配 25A	套	3	
6	熔断器 FU2	RL1—15/2、380V、15A、熔体配 2A	套	2	
7	接 触 器 KM1, KM2	CJ10—20 或 CJX1—22/22 (3TB43)、线圈电压 380V、20A	只	2	
8	热继电器 FR	JR16—20/3 (NR4-12.5/E 0.1-14.5A、JRS2—25/Z)、三极、20A、整定电流 8.8A	只	1	
9	按钮	LA10—3H、保护式、按钮数 3	只	2	
10	位置开关	JLXK1—111、单轮旋转式	只	4	
11	木螺钉	$\phi 3\text{mm} \times 20\text{mm}$ 、 $\phi 3\text{mm} \times 15\text{mm}$	个	30	
12	平垫圈	$\phi 4\text{mm}$	个	30	
13	圆珠笔	自定	支	1	
14	主电路导线	BVR—1.5、 1.5mm^2 ($7 \times 0.52\text{mm}$) (黑色)	m	若干	
15	控制电路导线	BVR—1.0、 1.0mm^2 ($7 \times 0.43\text{mm}$)	m	若干	
16	按钮线	BVR—0.75、 0.75mm^2	m	若干	
17	接地线	BVR—1.5、 1.5mm^2 (黄绿双色)	m	若干	
18	行线槽	18mm $\times$ 25mm	m	若干	
19	编码套管	自定	m	若干	
20	劳保用品	绝缘鞋、工作服等	套	1	