

**2009年河南省**

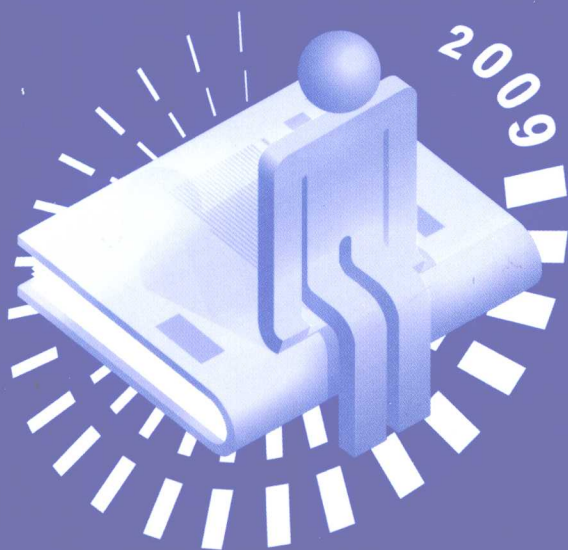
**中等职业学校对口升学考试复习指导**

**机电与机制类专业**

**(下册)**

# 机械设备控制技术 极限配合与技术测量

河南省职业技术教育教研室 编



**电子工业出版社**

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

2009年河南招生

中等职业学校对口升学考试复习指南

# 机电与机制类专业

（下册）

## 机械设备控制技术 极限配合与技术测量

机械工业出版社 机械工业出版社 编



2009 年河南省中等职业学校对口升学考试复习指导

机电与机制类专业（下册）

# 机械设备控制技术 极限配合与技术测量

河南省职业技术教育教学研究室 编

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

## 内 容 简 介

本书为2009年河南省中等职业学校对口升学考试复习指导丛书之一,主要内容有:机械设备控制技术、极限配合与技术测量和参考答案,同时还收录了近两年河南省中等职业学校毕业生对口升学考试机电与机制类专业课试卷、参考答案及评分标准。

本书适用于参加机电与机制类专业对口升学考试的学生作为复习参考资料。

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

机械设备控制技术·极限配合与技术测量/河南省职业技术教育教研室编. —北京:电子工业出版社, 2009. 2

2009年河南省中等职业学校对口升学考试复习指导·机电与机制类专业·下册

ISBN 978-7-121-08169-9

I. 机… II. 河… III. ①机械设备—控制系统—专业学校—升学参考资料②公差:配合—专业学校—升学参考资料③技术测量—专业学校—升学参考资料 IV. TP273 TG801

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第009383号

责任编辑:李雪梅

印 刷:涿州市京南印刷厂

装 订:涿州市桃园装订有限公司

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:10 字数:256千字

印 次:2009年2月第1次印刷

定 价:16.00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 [zltz@phei.com.cn](mailto:zltz@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。

# 前言

河南省职业技术教育教研室

普通高等学校对口招收中等职业学校应届毕业生,是中等职业教育与普通高等教育相互沟通和衔接,建立人才成长“立交桥”的重要举措;是职业教育领域坚持以人为本,满足学生终身学习需求的具体体现。为了做好2009年河南省中等职业学校毕业生对口升学考试指导工作,帮助学生有针对性地复习备考,我们组织有关专家和教师编写了这套《2009年河南省中等职业学校对口升学考试复习指导》。这套复习指导是以2009年河南省中等职业学校对口升学《考纲》为依据,以国家中等职业教育规划教材、河南省中等职业教育规划教材为参考编写的。每本复习指导包括复习内容和要求、题型示例、参考答案三部分内容,同时还收录了近两年河南省中等职业学校毕业生对口升学考试试卷、参考答案及评分标准。

在编写过程中,我们以科学发展观为指导,认真贯彻《关于实施职业教育攻坚计划的决定》(豫政〔2008〕64号)文件精神,坚持“以服务为宗旨、以就业为导向”的职业教育办学方针,以基础性、科学性、适应性、指导性为原则,紧扣《考纲》,着重反映了各专业(学科)的基础知识和基本技能,注重培养和考查学生分析问题和解决问题的能力。在内容选择和例题设计上,既适应了高考选拔性能力考试的需要,又注意了对中等职业学校教学工作的引导,充分体现了职业教育特色。在复习时,建议以教材为基础,以复习指导为参考,二者配合使用,效果更好。

本书是这套书中的一种,其中《机械设备控制技术》部分,主编郭运谦,参编石磊;《极限配合与技术测量》部分,主编刘慧,参编陈育新。本书由杨金栓审稿。

由于经验不足,时间仓促,书中瑕疵在所难免,恳请广大师生及时提出修改意见和建议,使之不断完善和提高。

河南省职业技术教育教研室

2009年1月

# 目 录

## 第一部分 机械设备控制技术

|                        |    |
|------------------------|----|
| 复习指导 .....             | 1  |
| 第一章 常用低压电器 .....       | 1  |
| 第二章 电气控制线路基本环节 .....   | 5  |
| 第三章 典型机床电气控制系统 .....   | 18 |
| 第四章 可编程控制器及其应用技术 ..... | 26 |
| 机械设备控制技术题型示例 .....     | 34 |

## 第二部分 极限配合与技术测量

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 复习指导 .....            | 49 |
| 第一章 概述 .....          | 49 |
| 第二章 孔、轴尺寸的极限与配合 ..... | 51 |
| 第三章 技术测量基础 .....      | 57 |
| 第四章 形状和位置公差 .....     | 62 |
| 第五章 表面粗糙度 .....       | 69 |
| 第六章 技术测量 .....        | 71 |
| 极限配合与技术测量题型示例 .....   | 73 |

## 第三部分 2007—2008 年试题

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| 2007 年河南省普通高等学校对口招收中等职业学校毕业生考试 |     |
| 机电与机制类专业课试卷 .....              | 101 |
| 2008 年河南省普通高等学校对口招收中等职业学校毕业生考试 |     |
| 机电与机制类专业课试卷 .....              | 108 |

## 第四部分 参考答案

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| 机械设备控制技术题型示例参考答案·····          | 114 |
| 极限配合与技术测量题型示例参考答案·····         | 134 |
| 2007 年河南省普通高等学校对口招收中等职业学校毕业生考试 |     |
| 机电与机制类专业课试卷参考答案及评分标准·····      | 146 |
| 2008 年河南省普通高等学校对口招收中等职业学校毕业生考试 |     |
| 机电与机制类专业课试题参考答案及评分标准·····      | 151 |

### 机械制图与公差配合 全一册 第一章

|                  |   |
|------------------|---|
| 1.1 绪论·····      | 1 |
| 1.2 制图的基本规定····· | 1 |
| 1.3 投影法·····     | 2 |
| 1.4 视图·····      | 2 |
| 1.5 剖视图·····     | 2 |
| 1.6 轴测图·····     | 2 |
| 1.7 零件图·····     | 2 |
| 1.8 装配图·····     | 2 |
| 1.9 公差与配合·····   | 2 |
| 1.10 表面结构·····   | 2 |
| 1.11 焊接图·····    | 2 |
| 1.12 其他·····     | 2 |

### 机械制图与公差配合 全一册 第二章

|                  |   |
|------------------|---|
| 2.1 绪论·····      | 1 |
| 2.2 制图的基本规定····· | 1 |
| 2.3 投影法·····     | 2 |
| 2.4 视图·····      | 2 |
| 2.5 剖视图·····     | 2 |
| 2.6 轴测图·····     | 2 |
| 2.7 零件图·····     | 2 |
| 2.8 装配图·····     | 2 |
| 2.9 公差与配合·····   | 2 |
| 2.10 表面结构·····   | 2 |
| 2.11 焊接图·····    | 2 |
| 2.12 其他·····     | 2 |

### 机械制图与公差配合 全一册 第三章

|                  |   |
|------------------|---|
| 3.1 绪论·····      | 1 |
| 3.2 制图的基本规定····· | 1 |
| 3.3 投影法·····     | 2 |
| 3.4 视图·····      | 2 |
| 3.5 剖视图·····     | 2 |
| 3.6 轴测图·····     | 2 |
| 3.7 零件图·····     | 2 |
| 3.8 装配图·····     | 2 |
| 3.9 公差与配合·····   | 2 |
| 3.10 表面结构·····   | 2 |
| 3.11 焊接图·····    | 2 |
| 3.12 其他·····     | 2 |



# 第一部分 机械设备控制技术

## ✱ 复习指导 ✱

### 第一章 常用低压电器

#### 复习内容

电器是所有电工器械的简称,是接通、断开电路或调节、控制、保护设备的电工器具和装置。

低压电器是指工作于交流 50Hz 或 60Hz,且额定电压 1 200V 以下或直流额定电压 1 500V 以下电路中的电器。

低压电器按其用途或所控制的对象不同分为:

(1) 低压配电电器,这类电器包括刀开关、转换开关、熔断器、断路器等,主要用于配电系统中,实现电能的输送、分配及电路和用电设备的保护等作用。

(2) 低压控制电器,这类电器包括接触器、继电器、主令电器等,主要用于电气控制系统中,实现发布命令、控制系统状态及执行动作等作用。

低压电器按动作方式不同分为:

(1) 自动电器,这类电器包括接触器、继电器、行程开关等,是指依靠电器本身参数的变化而自动完成动作或状态变化的电器。

(2) 手动电器,这类电器包括按钮、刀开关等,是指依靠人工直接操作完成动作切换的电器。

电器应用于电能的生产、电力的输送与分配、电气设备的控制与保护、电路参数的检测和调节、非电现象的转换等方面。



## 一、低压开关

低压开关主要用于隔离电源或在规定条件下接通或断开电路,以及转换正常或非正常的电路,是低压配电电器。

1. 刀开关:又称闸刀开关,是最简单、应用最广泛的一种手控低压电器。其主要结构由操作手柄、刀片、触点座和底板等组成。刀片数目有两片和三片两种。在一般照明电路和功率小于 5.5kW 的电动机控制电路中采用,额定电流可选择电动机额定电流的 3 倍。

2. 转换开关:又称组合开关,是一种多触点、多位置、可控制多个回路的手控低压电器,且具有体积小、性能可行、操作方便、安装灵活等特点。常用于机床电路中电源的引入开关,不频繁地控制电路、换接电源和负载,以及 5kW 以下电动机的正、反转和星形、三角形降压启动。

其主要结构由动触点、静触点、方形转轴、手柄、定位机构及外壳等部件组成。

转换开关按操作机构可分为无限位型和有限位型两种。

3. 断路器:又称自动开关,是一种既有开关作用,又能进行自动保护的低压电器。当发生过载、短路、欠压等故障时,能自动切断电路,且具有操作安全、工作可靠、安装简单、动作值可调、分断能力较高、兼多种保护功能、动作后不需要换元件等优点。

断路器主要由触点、灭弧装置、过电流脱扣器、欠压脱扣器、热脱扣器和分励脱扣器、操作机构和自由脱扣机构等部分组成。其中,过电流脱扣器起短路保护作用,热脱扣器起过载保护作用,欠压脱扣器起欠压保护作用。

4. 熔断器:又称保险丝,它是一种简单而有效的保护电器,主要用来保护电源免受短路或严重过载的损害,且具有结构简单、体积小、重量轻、效果好、使用维护方便和价格低廉等优点。熔断器主要由熔断体、载熔体、底座三部分组成。

## 二、主令电器

主令电器是用来闭合和分断控制电路以发出命令的电器。

1. 控制按钮:简称按钮,是一种手动操作用来接通或断开小电流控制电路的电器。

其主要结构由按钮帽、复位弹簧、动触点、动断静触点及动合静触点等部件构成。

2. 行程开关:又称位置开关或限位开关,是一种利用某些机械运动部件的碰撞而使其触点动作的自动电器。它用来反映工作机械的行程,发布命令以控制其运动方向或行程大小。

其主要结构由按钮、动合静触点、动断静触点、动触点、复位弹簧等组成。

## 三、接触器

接触器是一种低压自动切换并具有控制与保护作用的电磁式电器。它用于远距离频繁地接通或断开主电路和大容量控制电路,具有欠电压和零电压保护功能。

接触器分为直流和交流两类,结构大致相同。

接触器的主要结构:电磁机构、触点系统、灭弧装置。电磁机构包括静铁芯、线圈和动铁芯等,其中静铁芯与线圈固定不动,动铁芯又称衔铁,可以移动;触点系统由动触点和静触点组成,分为主触点和辅助触点,主触点通过大电流,辅助触点通过小电流,还可以分为

动断触点和动合触点。

接触器工作原理：当线圈通电后产生电磁力吸引衔铁带动动触点移动与静触点接通或断开，使电路接通或断开。当线圈断电或欠电压时，电磁力消失或减弱，动触点随之返回，使电路切断或接通。主触点通过大电流，辅助触点通过小电流。

#### 四、继电器

继电器是根据输入信号的变化，接通或切断控制电路从而实现自动控制和保护电力拖动装置的电器。继电器具有反应灵敏、动作准确、结构简单、体积小、重量轻等特点。

继电器断流容量小，一般不需要灭弧装置。

1. 电磁式继电器：分为中间继电器和时间继电器。

(1) 中间继电器：主要用于传递信号或扩大信号，增加控制线路数量，提高控制容量，各个触点允许通过的电流值是一致的。中间继电器工作原理与接触器完全相同，其区别在于中间继电器没有主触点，不能通过大电流。当电动机的额定电流容量小于 5A 时，可以用中间继电器代替接触器。

(2) 时间继电器：分为通电延时和断电延时两种，其作用是在接受或去除外界信号后，其执行部分经过一段时间后才能动作，用来控制按时间原则制定的工艺程序。

2. 热继电器：是利用电流的热效应来推动动作机构使触点系统闭合或分断的保护电器，主要用于电动机过载保护、断相保护、电流不平衡运行保护。

热继电器的基本结构由热元件、触点系统、动作机构、复位按钮、整定电流装置、温度补偿元件等组成。热继电器的工作原理如下：当电动机过载后主电路通过的电流超过了额定值，使串联在主电路上的热元件产生的热量过大，温度升高，推动动作机构使动断触点动作，从而切断电动机控制电路，达到过载保护的目的。

3. 速度继电器：是用来反映转速和转向变化的继电器，它的基本工作方式和主要作用是依靠旋转速度的快慢为指令信号，通过触点的分合传递给接触器，从而实现对电动机反接制动控制。

速度继电器主要由定子、转子和触点三部分组成。

#### 本章小结

电器是进行电路的连通或断开、能量的转换、信号的检测、设备与电路的调节、控制和保护的电工器具和装置。

1. 电器的分类

(1) 按工作电压分类：分为低压电器和高压电器。

(2) 按动作方式分类：分为自动电器和手动电器。

(3) 按动作原理分类：分为电磁式电器和非电量电器。

(4) 按用途分类：分为执行电器、配电电器、控制电器、主令电器和保护电器。

2. 电器的基本结构主要由触点系统和推动机构两个主要部分组成。触点是电器的执行部分，用来接通和分断电路，是电器的执行元件。触点分为动合触点与动断触点。

推动机构与动触点的连杆相连，以推动触点动作。对于电磁式电器，推动力是电磁铁的

电磁力；对于非电量电器，推动力是人力或机械力。当推动力消失后，依靠复位弹簧的弹力使动触点变位。

## 复习要求

1. 熟练掌握刀开关、转换开关、断路器、熔断器、控制按钮、行程开关、接触器、中间继电器、时间继电器、热继电器、速度继电器、电磁铁和电磁离合器等低压电器的作用及结构。
2. 掌握接触器、热继电器的工作原理。
3. 了解转换开关、断路器、熔断器、接触器、继电器的特点。

## 第二章 电气控制线路基本环节

### 复习内容

#### 一、电气原理图的有关知识

工作机械的电气控制线路可用原理图表示，它是用图形符号、文字符号和线条连接来表示各个电器元件的连接关系和电路的具体安排的示意图。

常用电气图形、文字符号表如表 2-1 所示。

表 2-1 常用电气图形、文字符号表（摘自 GB/T 4728）

| 名称       | 图形符号   | 文字符号 | 名称        | 图形符号 | 文字符号 | 名称    | 图形符号 | 文字符号      | 名称         | 图形符号 | 文字符号 |
|----------|--------|------|-----------|------|------|-------|------|-----------|------------|------|------|
| 一般三极电源开关 |        | Q    | 动合按钮      |      | SB   | 转换开关  |      | SA        | 三相笼型异步电动机  |      | M    |
| 低压断路器    |        | QF   | 动断按钮      |      |      | 中间继电器 |      | KA        | 三相绕线型异步电动机 |      | M    |
| 位置开关     | 动合触点   | SQ   | 复合按钮      |      |      | 欠压继电器 |      | KV        | 单相变压器      |      | T    |
|          | 动断触点   |      | 线圈        |      | 继电器  | 动合触点  |      | 相应继电器文字符号 | 整流变压器      |      | TC   |
|          | 复合触点   |      |           |      |      | 动断触点  |      |           | 控制变压器      |      |      |
| 熔断器      |        | FU   | 延时闭合的动合触点 |      | KT   | 二极管   |      | V         | 制动电磁铁      |      | YB   |
| 接触器      | 线圈     | KM   | 延时断开的动断触点 |      |      | 直流发电机 |      | G         | 电磁离合器      |      | YC   |
|          | 主触点    |      | 延时闭合的动断触点 |      |      | 接插器   |      | X         | 电位器        |      | RP   |
|          | 动合辅助触点 |      | 延时断开的动合触点 |      | FR   | 电磁铁   |      | YA        | 桥式整流       |      | VC   |
|          | 动断辅助触点 |      | 热元件       |      |      | 电磁吸盘  |      | YH        | 照明灯        |      | EL   |
|          |        |      | 动断触点      |      |      |       |      |           | 信号灯        |      | HL   |

### 1. 控制线路的组成

工作机械的电气控制线路由主电路、控制电路、信号电路和保护电路等组成。

(1) 主电路：从电网向工作机械的电动机等供电的电路。

(2) 控制电路：控制工作机械操作（通过控制电动机或电磁阀等），并对动力电路起保护作用的电路。

(3) 信号电路：用来控制信号器材（如信号指示灯、声响报警器等）工作的电路。

(4) 保护电路：由参与预防因接地故障引起不良后果的全部保护导线和元件组成。

如图 2-1 所示点动控制线路中，由电网 L1、L2 和 L3 经三相刀开关 Q，熔断器 FU1，接触器主触点 KM 至三相鼠笼式异步电动机 M 为动力电路；由启动按钮 SB 和接触器 KM 组成控制电路。

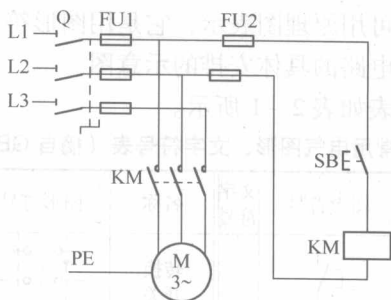


图 2-1 点动控制线路

### 2. 原理图的绘制规则

为了便于阅读原理图，现将绘制原理图的主要规则简述如下：

(1) 电源电路水平线，通电的动力装置（电动机等）及其保护电器支路（俗称主电路），垂直于电源电路画出，控制和信号电路垂直地画在两条水平的电源线之间。

(2) 三相交流电源电路集中放在图的上方；若为单相交流或直流，电源电路一条在上（交流相线或直流正端）、一条在下（接地）放置。通电的动力装置及其保护电器支路放在图的左侧；控制和信号电路自中向右顺序画出，或放在图的右侧。

(3) 在控制和信号电路中，耗能元件（包括线圈、电磁铁、信号灯等）必须统一接在电路接地的一边，而触点则接在线圈等耗能元件电路的另一边。若电路一边不接地，则将线圈等耗能元件安排在电路的下边，统一接在电源的同一端。

(4) 图中各电器触点的位置都处于断电状态，操作开关则是工作机械开动前的状态，即受外力前状态。

(5) 同一电器的各个部件、线圈触点等，分散地画在不同的电路中，但它们却是互相关联的，必须标以相同的文字符号。如接触器线圈接在控制电路中，主触点接在动力电路中；若线圈得电，主触点随即动作，因此均以相同的字母 KM 标示。若图中相同的电器较多，如既有启动按钮，又有停止按钮，则需要在字母后面加数字以示区别，如 SB1、SB2 等。

## 二、三相鼠笼式异步电动机的单向旋转控制线路

### 1. 点动控制

在如图 2-1 所示的点动控制线路中，三条交流电源的相线垂直地画在图的上方。由熔

断路器 FU1、接触器主触点 KM 和电动机 M 组成的受电装置及其保护电器支路垂直地画出，放在图的左侧。控制电路垂直地画在上下两条水平放置的电源相线之间，放在图的右侧；其中接触器线圈 KM，因属耗能元件，接在下边，按钮触点 SB 接在上边。

原理图中触点位置处于未通电状态，可从这个原始状态出发来分析通电后的电路工作顺序和工作状态。在图 2-1 中，合上三相刀开关 Q，接通电源后，点动控制线路可以工作，其工作原理如下。

启动：按下按钮 SB→接触器线圈 KM 得电→主触点 KM 闭合→电动机 M 启动运转。

停止：松开按钮 SB→接触器线圈 KM 失电→主触点 KM 动断→电动机 M 断电停转。

停止使用时，断开三相刀开关 Q。

附带说明一下开关功能的限定符号，在点动控制线路中三相刀开关 Q 作为电源隔离开关。

## 2. 电动机的单向控制线路

在一般情况下，当电动机容量小于 10kW 或容量不超过电源变压器容量的 15%~20% 时，都允许直接启动。电动机直接启动的控制线路有点动控制线路、接触器自锁控制线路和具有过载保护的自锁控制线路等。

### (1) 接触器自锁控制线路

在要求电动机启动后能连续运转时，采用点动控制线路就不行了，因为操作人员的手始终不能离开按钮，不能从事其他必要的工作。这时可以采用如图 2-2 所示的接触器自锁控制线路。这种线路的主电路 and 点动控制线路相同，但在控制线路中增加了一个动断的停止按钮 SB1，在动合的启动按钮 SB2 的两端并接了接触器的一对动合辅助触点 KM。

它的工作原理如下（设已合上 Q）：

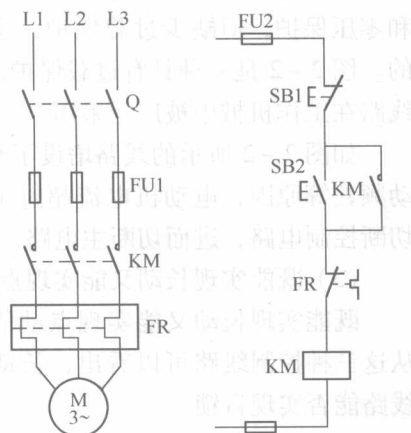


图 2-2 接触器自锁控制线路

启动

按下 SB2 使其动合触点闭合 → 线圈 KM 得电 →

- 主触点 KM 闭合 → 电动机 M 运转
- 动合辅助触点 KM 闭合（自锁）

当松开 SB2 其动合触点恢复分断后，因为接触器的动合辅助触点 KM 闭合时已将 SB2 短



停止

按下 SB1 → 线圈 KM 失电 →   
 主触点 KM 分断 → 电动机 M 断电停转  
 自锁触点 KM 分断

若需要在不同地方对电动机进行操纵，在上述控制线路中再并联几个启动按钮，串联几个停止按钮即可。

如图 2-2 所示的线路增设了热继电器。如果由于过载或启动频繁等原因,电动机电流超过了额定值,热继电器就能自动切断控制电路,进而切断主电路,迫使电动机 M 停转。

既能实现长动又能实现点动的控制线路，如图 2-3 所示。从这三种控制线路可以看出，长动与点动的主要区别在于控制线路能否实现自锁。

## 图 2-3 点动与长动控制线路

采用办法为,在不同操作点,启动按钮互相并联,停止按钮互相串联。两地控制线路如图 2-4 所示。可在两地实现对电动机的控制。

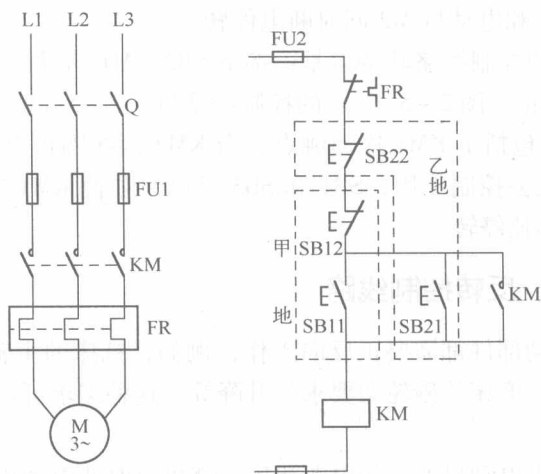


图 2-4 两地控制线路

3. 两台电动机的顺序控制线路

在装有多台电动机的工作机械中，因各个电动机所起的作用不同，有时必须按一定顺序启动，才能符合工艺规程，保证工作安全。例如，车床主电动机在启动前必须先启动润滑油泵电动机，使其向轴承等到处供油，否则会损坏轴承等机件。又如万能铣床要求在主轴电动机启动后，再启动进给电动机，这种控制方式称为电动机的连锁控制。

两台电动机的联动可以通过主电路连锁或控制电路连锁来实现。

图 2-5 (a) 为主电路。采用图 2-5 (b) 控制线路的特点是：M1 启动后 M2 才能启动。

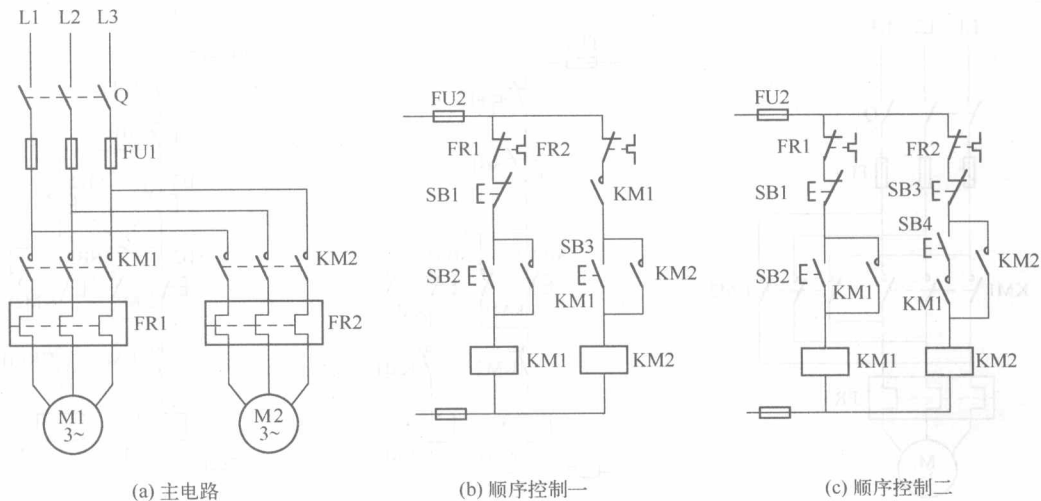


图 2-5 两台电动机顺序控制

动，M1 和 M2 同时停止。在控制线路中，将接触器 KM1 的动合触点串入接触器 KM2 的线圈电路中，这就保证了只有 KM1 线圈接通，M1 启动后，M2 才能启动。当按下 SB2，接触器 KM1 线圈得电，M1 启动，同时串联在 KM2 线圈电路中的 KM1 动合触点闭合，KM2 线圈电路才有可能接通。这时再按下 SB3，KM2 得电，M2 才启动。当 M1 和 M2 在运行时，按下停



止按钮 SB1, 电动机 M1 和电动机 M2 同时断电停转。

采用图 2-5 (c) 的控制线路其特点是: 按下 SB2, M1 启动后, 再按 SB4, M2 才能启动, M1 和 M2 可单独停止。图 2-5 (c) 的控制线路与图 2-5 (b) 控制线路相比, 主要区别在于 KM2 的自锁触点包括了 KM1 连锁触点, 当 KM2 因线圈得电吸合, KM2 的自锁触点自锁后, KM1 对 KM2 失去控制作用, SB1 和 SB3 可以单独使 KM1 或 KM2 线圈断电, 使电动机 M1 或电动机 M2 单独停转。

### 三、电动机的正、反转控制线路

很多生产机械的运动部件都需要正反向工作, 例如, 铣床的主轴要求能改变旋转方向, 工作台要求能往返运动。磨床的砂轮架要求能升降等, 这种需求可以由电动机的正、反转来实现。

我们已知, 改变输出电动机的三相电源相序, 就可以改变电动机的旋转方向, 正、反转控制线路正是根据这个原理设计出来的。简单的控制线路应用顺序开关直接使电动机做正、反转, 但只适用于电动机容量小和正、反转不甚频繁的场所。常见的是应用接触器的正、反转控制线路。

#### 1. 接触器连锁的正、反转控制线路

电动机正、反转控制线路如图 2-6 所示。图 2-6 (a) 为主电路, 图 2-6 (b) 为接触器连锁, 采用了两个接触器 KM1 和 KM2, 分别控制电动机的正转和反转。从主电路可以看出, 这两个接触器主触点所接通的电源相序不同, KM1 按 L1-L2-L3 相序接线, KM2 则按 L3-L2-L1 相序接线, 所以能改变电动机的转向。相应地它设置两条控制电路: 由按钮 SB2 和线圈 KM1 等组成正转控制电路; 由按钮 SB3 和线圈 KM2 等组成反转控制电路。

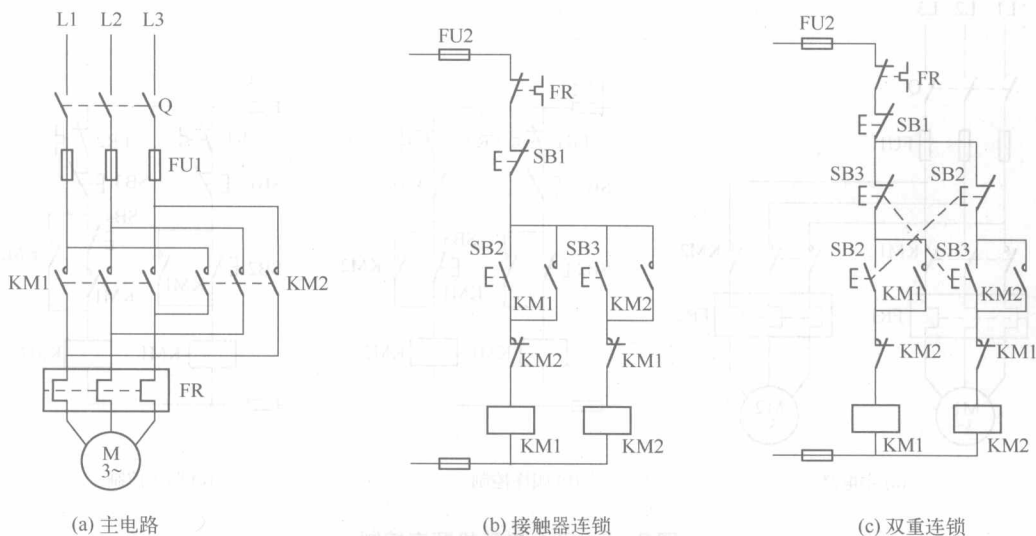


图 2-6 电动机正、反转控制线路

必须指出, 主触点 KM1 和 KM2 决不允许同时闭合, 否则将造成电源两相短路事故, 为了保证只有一个接触器得电和动作, 在 KM1 控制电路中串联了 KM2 的动断辅助触点, 在 KM2 控制电路中串接了 KM1 的动断辅助触点。它的工作原理 (设 Q 已合上) 如下: