

21世纪高等院校技能紧缺型人才培养培训教材

机电类理实一体化系列

维修电工工艺与技能训练

主编 季立新

高级



电子科技大学出版社

21世纪高等院校技能紧缺型人才培养培训教材

机电类理实一体化系列

维修电工工艺与技能训练

(高级)

主	编	季立新		
编	委	季立新	陈德领	周元军
		浦金标	方涛	
主	审	王一民	王东生	

电子科技大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

维修电工工艺与技能训练:高级/季立新主编. —成都:
电子科技大学出版社, 2008. 9

ISBN 978 - 7 - 81114 - 795 - 7

I. 维… II. 季… III. 电工 - 维修 - 技术培训 - 教材
IV. TM07

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 139304 号

内 容 简 介

本书以维修电工国家职业技能鉴定中高级考工的标准为主线,将电工电子、电力拖动、自动控制、可编程控制、变频技术、传感技术等专业知识融合到实训操作中,充分体现“做中学”、“学中做”的职业教学特色,具有“参照国家标准,贴近职业规范;坚持实践为主,力求学以致用;技能培训考核,专职业余兼顾;突显最新技艺,满足社会需求”的特点。

本书可作为中等、高等职业技术学院机电类专业电工工艺技能训练考核的教材,也可作为其他性质的学校及企业职工训练考级的专业教材。

21 世纪高等院校技能紧缺型人才培养培训教材

维修电工工艺与技能训练

(高级)

主编 季立新

编委 季立新 陈德领 周元军 浦金标 方 涛

主审 王一民 王东生

出 版: 电子科技大学出版社(成都市一环路东一段 159 号电子信息产业大厦
邮编: 610051)

策划编辑: 陈松明

责任编辑: 张 鹏

主 页: www.uestcp.com.cn

电子邮箱: uestcp@uestcp.com.cn

发 行: 新华书店经销

印 刷: 淄博汇江印务有限公司

成品尺寸: 185mm × 260mm 印张 17.75 字数 440 千字

版 次: 2008 年 9 月第一版

印 次: 2008 年 9 月第一次印刷

书 号: ISBN 978 - 7 - 81114 - 795 - 7

定 价: 31.00 元

■ 版权所有 侵权必究 ■

- ◆ 本社发行部电话: 028 - 83202463; 本社邮购电话: 028 - 83208003。
- ◆ 本书如有缺页、破损、装订错误, 请寄回印刷厂调换。
- ◆ 课件下载在我社主页“下载专区”。

前 言

为贯彻落实《国务院关于大力发展职业教育的决定》的精神,坚持以就业为导向的职业教育办学方针,确立以培养高技能人才为目标,结合我国职业资格准入制度的需要,我们以项目训练为载体,以传授项目所需的知识为目的,以任务驱动教学法为手段来实施一体化、模块化技能实训教学。我们组织了一批经验丰富、实践能力强的知名教师和企业、行业一线专家开发了各类理实一体化系列的技能培训教材,内容涉及电子、电工、数控、车工、钳工、焊工、汽车构造与维修、市场营销、计算机 Photoshop 图像处理等方面。

在系列教材的编写过程中,我们贯彻了以下原则:

1. **参照国家标准,贴近职业规范。**每个专业包含“初级、中级、高级、技师”中的不同模块,在每一模块内精选典型性、针对性强的训练项目,切实落实“是什么,怎么做”的教学指导思想。做到“管用、够用、适用”。

2. **坚持实践为主,力求学以致用。**教材体现以技能训练为主线、相关知识为支撑的编写思路,较好地处理了理论教学与技能训练的关系。这既有利于帮助学生掌握知识、形成技能、提高能力;也可帮助广大职业学校理论教师训练技能、实习老师进修专业理论,加速向一体化教师过渡,满足当前职业学校“双师型”教师需求。

3. **技能培训考核,专职业余兼顾。**本系列教材是一套技术等级考核的培训教程。全书每一技术等级模块中的训练项目严格按国家职业标准划分,既可供在校学生参加技术资格鉴定和等级工培训考核使用,也可作为企业在职职工考试晋级的必备教材。

4. **突显最新技艺,满足社会需求。**本系列教材以新技术、新设备、新材料、新工艺为依托,缩短学校教育与企业需求之间的距离,能更好地满足企业的用人需求。

上述教材在编写过程中,得到了有关企业及高等职业技术学院的大力支持,教材的诸位主编、参编、主审等做了大量的工作,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。

系列教材之《维修电工工艺与技能训练》(高级),主要内容包括:高级所需的应知应会,本教材以维修电工国家职业技能鉴定中、高级考工的标准为主线,将电工电子、电力拖动、自动控制、可编程控制、变频技术、传感技术等专业知识融合到实训操作中,充分体现“做中学”、“学中做”的职业教学特色。

本书可作为中职、中专、技校、高职、技师机电类专业学生电工工艺技能训练与考核的教材,也可作为高等院校专业技能培训与考核及企业职工训练考级的专业教材。

本书由季立新主编并统稿;参加编写的有季立新、陈德领、周元军、浦金标、方涛;由王一民、王东生主审。

系列教材编委会

2008年9月

目 录

项目一 继电器控制线路的设计	1
任务一 运动部件顺序控制电路设计	1
任务二 上料耙斗自动控制电路设计	6
任务三 胶带运输机电气控制线路设计	11
任务四 龙门刨床(或立车)横梁升降自动控制线路设计	16
任务五 C6132 卧式车床电气控制电路设计	21
项目二 复杂电子线路的安装与调试	27
任务一 电压检测电路的安装与调试	27
任务二 数显定时器电路的安装与调试	36
任务三 简易毫伏电压测量电路的安装与调试	44
任务四 红外传感器电路的安装与调试	51
任务五 脉冲计数的数显与电压指示电路的安装与调试	57
项目三 机床电气控制线路的检修	67
任务一 镗床电气控制线路的检修	67
任务二 组合机床电气控制线路的检修	75
任务三 龙门刨床电气控制线路的检修	81
任务四 工业机械手电气控制线路的检修	87
任务五 数控机床电气控制线路的检修	93
项目四 可编程控制器应用技术	99
任务一 小车运动装置控制系统设计	99
任务二 双面铣床控制系统设计	106
任务三 液体搅拌控制系统设计	114
任务四 生产过程质量控制系统设计	121
任务五 继电器控制系统改造	126
项目五 单片机应用技术	133
任务一 彩灯控制器的设计	133
任务二 数显抢答器设计	145
任务三 比赛计分器设计	152
任务四 中断系统及其应用	159
任务五 数字电子钟设计	167

项目六 变频技术及其应用	177
任务一 变频器的运行操作	177
任务二 变频器的组合运行操作	188
任务三 变频器的程序运行操作	196
任务四 变频器的多段速运行	201
任务五 变频与工频切换控制	207
项目七 触摸屏应用技术	215
任务一 触摸屏画面切换	215
任务二 触摸屏在电动机正反转控制中的应用	227
项目八 光机电一体化应用技术	235
任务一 认识光机电一体化装置	235
任务二 上料检测单元的程序设计与调试	240
任务三 机械手搬运单元的程序设计与调试	249
任务四 物料传送和分拣单元的程序设计与调试	258
任务五 整机调试与保养、维护	267
项目九 电气设备修理工艺及培训指导	272
任务一 电气设备修理工艺的编制方法	272
任务二 培训指导	276

项目一 继电器控制线路的设计

在工业生产中,所用的机械设备种类繁多,对电动机提出的控制要求各不相同,而构成的电气控制线路也不一样;并且机械设备的使用效能与其电气自动化的程度有着密切的关系,尤其是机电一体化已成为现代机械工业发展的总趋势,所以要搞好机电工作,就应当掌握生产设备电气控制线路的设计。

任务一 运动部件顺序控制电路设计

能力目标

- ☞ 了解继电控制系统设计基本步骤;
- ☞ 掌握设计继电控制系统应注意的问题;
- ☞ 熟悉经验设计法设计电路的方法。

知识目标

- ☞ 了解电气控制系统设计的基本原则;
- ☞ 了解电气原理图的绘制原则。

任务引入

某机械设备生产工艺要求电气控制线路如图 1-1-1 所示,按下启动按钮后能依次完成下列动作:

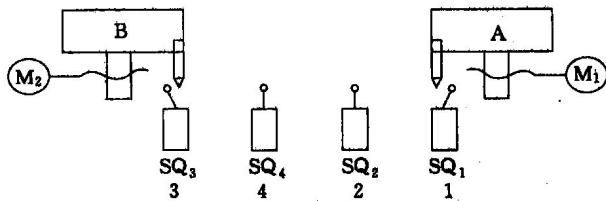


图 1-1-1 运动部件动作示意图

- (1) 运动部件 A 从位置 1 进给到位置 2;
- (2) 接着运动部件 B 从位置 3 进给到位置 4;
- (3) 接着运动部件 A 从位置 2 回到位置 1;
- (4) 接着运动部件 B 从位置 4 回到位置 3;
- (5) 运动部件 A 或运动部件 B 运动过程中出现故障,停在某一处时,可通过“调整”回到原位;
- (6) 电气控制线路有完善的保护措施。

由于电动机 M_1 和 M_2 都没有带动负载,所以可选择小功率的电动机,例如:JCB—22 型 (380 V, 0.125 kW, 0.43 A, 2 700 r/min)。

任务分析

由题意和示意图理解得:运动部件 A 原始位置在行程开关 SQ_1 处,运动部件 B 原始位置在行程开关 SQ_3 处时,此时,若按下启动按钮,首先运动部件 A 从 SQ_1 运动到 SQ_2 ,当运动部件 A 运动到 SQ_2 时,运动部件 B 紧接着从 SQ_3 运动到 SQ_4 ,当运动部件 B 运动到 SQ_4 时,运动部件 A 紧接着从 SQ_2 返回到 SQ_1 ,当运动部件 A 返回到 SQ_1 时,运动部件 B 紧接着从 SQ_4 返回到 SQ_3 ,当运动部件 B 返回到 SQ_3 时停止。如果当运动部件 A 和运动部件 B 在运动过程中由于其他什么原因,而出现了不能像题目中提出的运动状态进行运动的话,运动部件 A 应能够被调整到 SQ_1 处停下,运动部件 B 应能够被调整到 SQ_3 处停下,恢复初始状态,等待下一次启动。

必备知识

位置开关是一种将机械信号转换为电气信号,以控制运动部件位置或行程的自动控制电器。而位置控制就是利用生产机械运动部件上的挡铁与位置开关碰撞,使其触头动作来接通或断开电路,以实现对生产机械运动部件的位置或行程的自动控制。

1. 继电控制电路设计基本内容

电气控制系统设计的基本步骤是:

- (1) 确定电力拖动方案。
- (2) 选择电动机型号、结构形式和容量。
- (3) 设计电气控制电路图。
- (4) 选择电气元件,制定电气元件一览表。
- (5) 进行电力装备施工设计。
- (6) 编写设计计算说明书和使用说明书。

2. 电气控制系统设计的基本原则

电气控制系统设计过程应遵循的基本原则如下:

- (1) 最大限度地满足机械设备对电气控制提出的要求。
- (2) 妥善处理机与电的关系,采用机电结合的方法,满足系统的控制要求。
- (3) 在满足控制要求的前提下,设计方案力求简单,避免盲目地追求高性能、高指标。
- (4) 积极慎重地采用新技术、新工艺。
- (5) 正确合理地选用电气元件,尽可能减少元器件的品种和规格,降低生产成本。
- (6) 操作、维护要方便,外形协调、美观。



知识链接

1. 设计线路应注意的问题

用经验设计法设计线路时,除应牢固掌握各种基本控制线路的构成和原理外,还应注重了解机械设备的控制要求以及设计、使用和维修人员在长期实践中总结出的经验,这对于安

全、可靠、经济、合理地设计控制线路是十分重要的,这些经验概括起来有以下几点:

- (1) 尽量缩减电器的数量,采用标准件和尽可能选用相同型号的电器。
- (2) 尽量缩短连接导线的数量和长度。
- (3) 正确连接电器的线圈。
- (4) 正确连接电器的触头。
- (5) 在满足控制要求的情况下,应尽量减少通电电器的数量。
- (6) 应尽量避免采用许多电器依次动作才能接通另一个电器的控制线路。
- (7) 在控制线路中应避免出现寄生回路。
- (8) 保证控制线路工作可靠和安全。
- (9) 线路应具有必要的保护环节,保证即使在误操作情况下也不致造成事故。

2. 电气原理图的绘制原则

(1) 原理图一般分主电路和辅助电路两部分绘制。主电路就是从电源到电动机绕组的大电流通过的路径。辅助电路包括控制电路、照明电路、信号电路及保护电路等,由继电器的线圈和触点、接触器的线圈和触点、按钮、照明灯、控制变压器等组成。

(2) 绘制原理图时,各电气元件不绘制实际的外形图,而采用国家标准规定的图形符号和文字符号绘制。属于同一电器的线圈和触点,都要用同一文字符号表示,当使用多个相同类型电器时,可在文字符号后加注阿拉伯数字序号来区分。

(3) 绘制原理图时,各电器的导电部件,如线圈和触点的绘制位置,应根据便于阅读和分析的原则来安排。同一电器的各个部件可以不绘在一起。

(4) 绘制原理图时,所有电器的触点都按没有通电或没有外力作用时的开闭状态绘制。

(5) 绘制原理图时,有直接电联接的交叉导线的联接点,要用黑圆点表示。无直接电联接的交叉导线,交叉处不带黑圆点。

(6) 绘制原理图时,无论是主电路还是辅助电路,各电气元件一般应按动作顺序从上到下,从左到右依次排列,可水平布置或垂直布置。

(7) 图面分区时,竖边从上到下用拉丁字母,横边从左到右用阿拉伯数字分别编号,并用文字注明各分区中的元件或电路的功能。

任务实施

1. 主电路的设计

三相电源通过组合开关 QS 引入,供给电动机 M_1 和 M_2 及控制回路。熔断器 FU_1 作为电动机 M_1 的保护元件,熔断器 FU_2 作为电动机 M_2 的保护元件,熔断器 FU_3 作为控制电路的保护元件,FR₁ 作为电动机 M_1 的过载保护继电器,FR₂ 作为电动机 M_2 的过载保护继电器,电动机 M_1 的正反转由接触器 KM_1 、 KM_2 控制,电动机 M_2 的正反转由接触器 KM_3 、 KM_4 控制。由此组成的主回路可见原理图 1-1-2 左半部分。

2. 控制电路的设计

从运动部件的拖动方案可知,控制回路应有三个基本控制环节,即电动机 M_1 的正反转控制环节;电动机 M_2 的正反转控制环节;联锁环节用来避免元件误动作造成电源短路。用

经验设计法确定出控制回路电路,见原理图 1-1-2 右半部分。

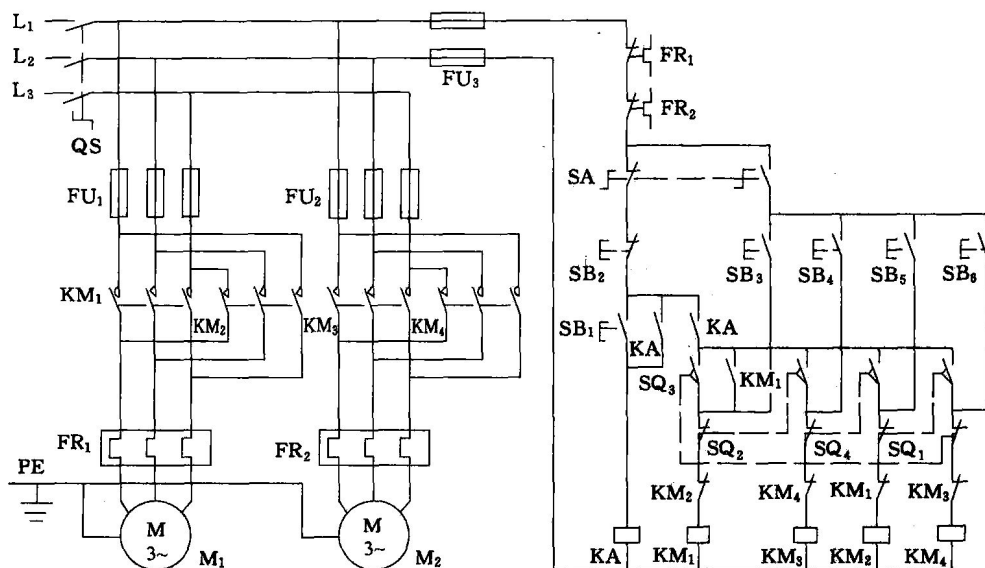


图 1-1-2 运动部件电气控制原理图

3. 电气元件的选择及明细表

(1) 组合开关 QS、按钮、行程开关与转换开关的选择。根据工作电流,保证留有足够的余量,组合开关 QS 可选用型号为 HZ10—10/3 型;行程开关 SQ₁、SQ₂、SQ₃ 和 SQ₄ 均可选用型号为 LX—111 型;万能转换开关 SA 可选用型号为 LW5 系列的万能转换开关;按钮 SB₁、SB₂、SB₃、SB₄、SB₅ 和 SB₆ 均可选用型号为 LA10—3H 型。

(2) 熔断器 FU₁、FU₂、FU₃ 的选择,熔体电流可按式 $I_R = (1.5 \sim 2.5) I_N$ 选择。熔断器 FU₁、FU₂ 和 FU₃ 均可选用 RL1—15 型熔断器,配用 2 A 的熔体。

(3) 接触器、继电器的选择,根据电动机 M₁ 和 M₂ 的额定电流情况,接触器 KM₁、KM₂、KM₃ 和 KM₄ 均选用 CJ10—10 型交流接触器,线圈电压为 380 V;中间继电器 KA 可选用 JZ7—44 交流中间继电器,线圈电压为 380 V;热继电器 FR₁、FR₂ 均可选用 JR15—10 型,热元件电流可调至 0.43 A。

运动部件控制电路电气元件明细表如表 1-1-1 所示。

表 1-1-1 运动部件控制电路电气元件明细表

符号	名称	型号	规格	数量
M ₁ 、M ₂	电动机	JCB—22	380 V, 0.125 kW, 0.43 A, 2 700 r/min	2
QS	组合开关	HZ10—10/3	500 V 25 A	1
FU ₁ ~ FU ₃	熔断器	RL1—15	500 V 2 A	3
KM ₁ ~ KM ₄	交流接触器	CJ10—10	380 V 10 A	4
KA	中间继电器	JZ7—44	380 V 5 A	1
FR ₁ 、FR ₂	热继电器	JR15—10	380 V 0.43 A	2
SQ ₁ ~ SQ ₄	行程开关	LX—111	380 V 5 A	4

续表 1-1-1

符号	名称	型号	规格	数量
SB ₁ ~ SB ₆	按钮	LA10—3H	380 V 5 A	6
SA	万能转换开关	LW5 系列	380 V 5 A	1

任务评价

运动部件顺序控制电路设计的评分标准如表 1-1-2 所示。

表 1-1-2 评分标准

序号	主要内容	考核要求	评分标准	配分	扣分	得分
1	原理图设计	1. 根据提出的电气控制要求,正确设计主电路 2. 根据提出的电气控制要求,正确设计控制电路和保护电路	1. 主电路设计 1 处错误扣 10 分 2. 主电路设计少 1 处扣 15 分 3. 控制电路设计 1 处错误扣 5 分 4. 控制电路每少 1 个功能扣 10 分 5. 保护电路每错 1 处扣 5 分 6. 保护电路每少 1 处扣 10 分 7. 设计电路不完善扣 15 分 8. 设计电路不能完成生产工艺要求的扣 30 分	65		
2	原理图绘制	根据提出的电气控制要求,正确绘出电路图	1. 电路图中电气元件未采用国家标准规定的图形符号和文字符号表示的每处扣 2 分 2. 电气元件未标号每处扣 3 分 3. 电气元件标号不统一每处扣 2 分 4. 布局不合理扣 5 分	15		
3	电气元件选择	按所设计的电路图,提出主要材料单	1. 主要材料单有误每处扣 2 分 2. 主要材料单每少 1 处扣 3 分	20		
备注			合计	100		
			考评员 签字	年 月 日		

延伸拓展

- (1) 如果要求在题中完成上述动作后能循环工作,试画出电路图。
- (2) 电气控制设计的一般方法和原则有哪些?
- (3) 电气系统的控制方案如何确定?

任务二 上料耙斗自动控制电路设计

能力目标

- ☞ 掌握该装置在实际生活中的应用;
- ☞ 能够正确处理料斗在特殊位置的运动。

知识目标

- ☞ 掌握电动机制动的相关方法及原理;
- ☞ 了解该装置应用到实际生产时要注意的细节。

任务引入

现有一台上料装置如图 1-2-1 所示,现场要求上料耙斗示意图中耙斗由电动机 M_1 拖动,将料提升到上限后自动翻斗,翻斗时撞行程开关 SQ_1 ,随即反向下降,达到下限,撞行程开关 SQ_2 后,停留 20s,同时启动胶带输送机由电动机 M_2 拖动向料斗加料,20s 后,胶带机自行停止,料斗自动上升,……如此不断循环,直到按下停止按钮系统才停止。并且要求上料耙斗不仅可以停在任意位置,而且上料耙斗在任何位置都能从上升或下降开始运行;且位置还能随意调整;耙斗停止时还应有制动抱闸功能。

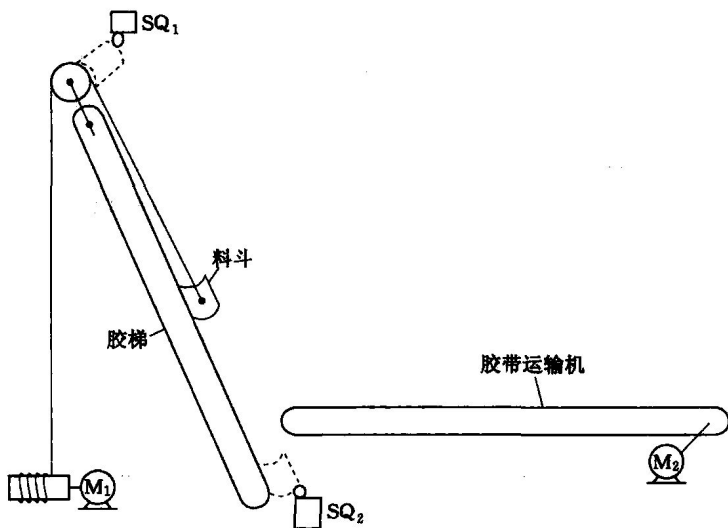


图 1-2-1 上料耙斗自动控制运动示意图

在这里我们可以提供 JO2—22—4 型 (2.2 kW, 380 V, 4.9 A, 1 450 r/min) 电动机和 JCB—22 (380 V, 0.125 kW, 0.43 A, 2 700 r/min) 电动机进行模拟调试。

任务分析

由题意和图 1-2-1 所示理解得:如果料斗不在上限位开关 SQ_1 处,按下启动按钮,料斗首先做上升运动,当上升到上限位开关 SQ_1 处时自动翻斗,将料斗中的料倒完以后,随即反

向下降,当下降到下限位开关 SQ_2 处时停止,同时启动胶带输送机向料斗中加料,20s 以后,胶带输送机自动停止,料斗自动做上升运动,如此不断地循环;如果料斗在上限位开关 SQ_1 处,按下启动按钮,料斗首先做下降运动,当下降到下限位开关 SQ_2 处时停止,同时启动胶带输送机向料斗中加料,20s 以后,胶带输送机自动停止,料斗自动做上升运动。如此不断地循环,直到按下停止按钮系统才能够停止;如果料斗在上限位开关 SQ_1 处,应具有点动向下的运动;如果料斗在下限位开关 SQ_2 处,应具有点动向上的运动;如果料斗在上限位开关 SQ_1 与下限位开关 SQ_2 之间,应具有点动向上或向下的运动。在系统停止的过程中,料斗都应具有制动抱闸的功能。

必备知识

利用机械装置使电动机断开电源后迅速停转的方法叫机械制动。机械制动常用的方法有:电磁抱闸制动器制动和电磁离合器制动。

1. 电磁抱闸制动器制动

电磁抱闸制动器分为断电制动型和通电制动型两种。断电制动型的工作原理如下:当制动电磁铁的线圈得电时,制动器的闸轮分开,无制动作用;当线圈失电时,闸瓦紧紧抱住闸轮制动。通电制动型的工作原理如下:当线圈得电时,闸瓦抱住闸轮制动;当线圈失电时,闸瓦与闸轮分开,无制动作用。

2. 电磁离合器制动

电磁离合器制动的原理和电磁抱闸制动器的制动原理类似。



知识链接

所谓制动,就是给电动机一个与转动方向相反的转矩使它迅速停转(或限制其转速)。制动的方法一般有两类:机械制动和电力制动。

使电动机在切断电源停转的过程中,产生一个和电动机实际旋转方向相反的电磁力矩(制动力矩),迫使电动机迅速制动停转的方法叫电力制动。电力制动常用的方法有:反接制动、能耗制动、电容制动和再生发电制动等。

1. 反接制动

依靠改变电动机定子绕组的电源相序来产生制动力矩,迫使电动机迅速停转的方法叫反接制动。

2. 能耗制动

当电动机切断交流电源后,立即在定子绕组的任意两相中通入直流电,迫使电动机迅速停转的方法叫能耗制动。

3. 电容制动

当电动机切断交流电源后,立即在电动机定子绕组的出线端接入电容器来迫使电动机迅速停转的方法叫电容制动。

4. 再生发电制动(又称回馈制动)

再生发电制动主要用在起重机和多速异步电动机上。

任务实施

1. 电气控制线路的设计

上料耙斗电气控制原理图如图 1-2-2 所示。

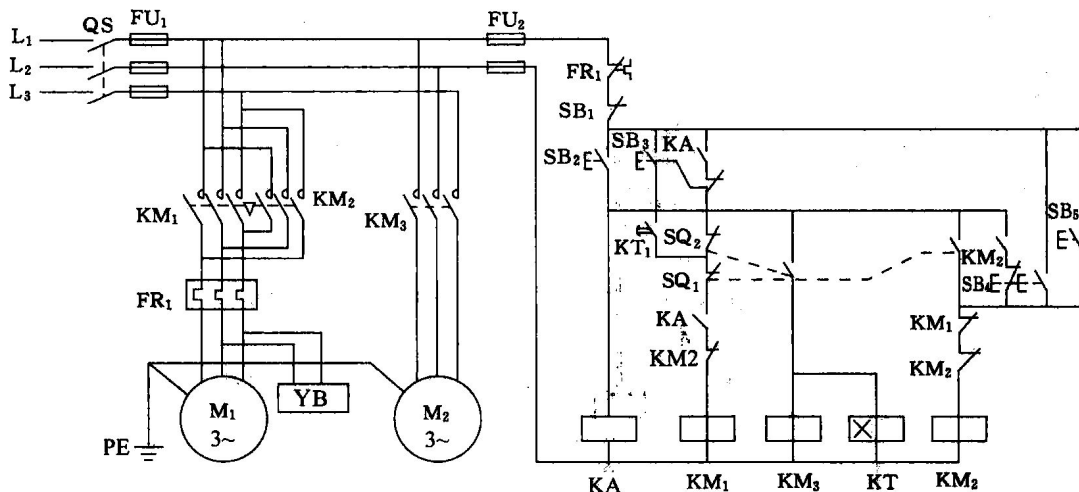


图 1-2-2 上料耙斗电气控制原理图

(1) 主电路的设计

三相电源通过组合开关 QS 引入,供给电动机 M_1 和 M_2 及控制回路。熔断器 FU_1 作为电动机 M_1 和电动机 M_2 以及电磁铁 YB 的保护元件,熔断器 FU_2 作为控制电路的保护元件, FR_1 作为电动机 M_1 的过载保护继电器,电动机 M_1 的正反转由接触器 KM_1 、 KM_2 控制,电动机 M_2 由接触器 KM_3 控制。由此组成的主回路可见原理图 1-2-2 左半部分。

(2) 控制电路的设计

从上料耙斗自动控制的拖动方案可知,控制回路应有三个基本控制环节,即电动机 M_1 的正反转控制环节;电动机 M_2 的正转控制环节;连锁环节用来避免元件误动作造成电源短路以及耙斗停止时的制动控制。用经验设计法确定出控制回路电路,见原理图 1-2-2 右半部分。

2. 电气元器件的选择及明细表

(1) 组合开关 QS、按钮与行程开关的选择。根据工作电流,保证留有足够的余量,组合开关 QS 可选用型号为 HZ10—10/3 型;行程开关 SQ_1 和 SQ_2 均可选用 LX—111 型;按钮 SB_1 、 SB_2 、 SB_3 、 SB_4 和 SB_5 均可选用 LA10—3H 型。

(2) 熔断器 FU_1 和 FU_2 的选择。熔体电流可按式 $I_R = (1.5 \sim 2.5) I_N$ 选择。 FU_1 保护主电路,选 RL1—15 型熔断器,配 15 A 的熔体; FU_2 保护控制回路,选 RL1—15 型熔断器,配 2 A 的熔体。

(3) 接触器、继电器的选择。根据电动机 M_1 和 M_2 的额定电流情况,接触器 KM_1 、 KM_2 和 KM_3 均选用 CJ10—10 型交流接触器,线圈电压为 380 V;中间继电器 KA 可选用 JZ7—44 交流中间继电器,线圈电压为 380 V;时间继电器 KT 可选用 JS7—2A 型,线圈电压为 380 V;热继电器 FR_1 可选用 JR15—10 型,热元件电流可调至 4.9 A;电磁制动器可选择 MZD1—100 型。

上料耙斗电气控制电气元器件明细表如表 1-2-1 所示。

表 1-2-1 上料耙斗电气控制电器元器件明细表

符 号	名 称	型 号	规 格	数 量
M_1	异步电动机	JO2—22—4	2.2 kW 380 V 1 450 r/min	1
M_2	异步电动机	JCB—22	0.125 kW 380 V 2 700 r/min	1
QS	组合开关	HZ10—10/3	500 V 10 A	1
FU_1	熔断器	RL1—15	500 V 15 A	1
FU_2	熔断器	RL1—15	500 V 2 A	1
$KM_1 \sim KM_3$	交流接触器	CJ10—10	380 V 10 A	3
KA	中间继电器	JZ7—44	380 V 5 A	1
KT	时间继电器	JS7—2A	380 V 5 A	1
FR_1	热继电器	JR15—10	380 V 4.9 A	1
YB	电磁制动器	MZD1—100	380 V	1
SQ_1, SQ_2	行程开关	LX—111	380 V 5 A	2
$SB_1 \sim SB_5$	按钮	LA10—3H	380 V 5 A	5

任务评价

上料耙斗自动控制电路设计的评分标准如表 1-2-2 所示。

表 1-2-2 评分标准

序号	主要内容	考核要求	评分标准	配分	扣分	得分
1	原理图设计	1. 根据提出的电气控制要求,正确设计主电路 2. 根据提出的电气控制要求,正确设计控制电路和保护电路	1. 主电路设计 1 处错误扣 10 分 2. 主电路设计少 1 处扣 15 分 3. 控制电路设计 1 处错误扣 5 分 4. 控制电路每少 1 个功能扣 10 分 5. 保护电路每错 1 处扣 5 分 6. 保护电路每少 1 处扣 10 分 7. 设计电路不完善扣 15 分 8. 设计电路不能完成生产工艺要求的扣 30 分	65		

续表 1-2-2

序号	主要内容	考核要求	评分标准	配分	扣分	得分
2	原理图绘制	根据提出的电气控制要求, 正确绘出电路图	1. 电路图中电气元件未采用国家标准规定的图形符号和文字符号表示的每处扣 2 分 2. 电气元件未标号每处扣 3 分 3. 电气元件标号不统一每处扣 2 分 4. 布局不合理扣 5 分	15		
3	电气元件选择	按所设计的电路图, 提出主要材料单	1. 主要材料单有误每处扣 2 分 2. 主要材料单每少 1 处扣 3 分	20		
备注			合计	100		
			考评员 签字	年 月 日		

延伸拓展

简单叙述制动的类型以及功能。

任务三 胶带运输机电气控制线路设计

能力目标

- ☞ 了解胶带运输机控制要求;
- ☞ 掌握顺启逆停的控制原则。

知识目标

- ☞ 掌握延时启动预警功能;
- ☞ 学会处理系统的特殊情况及保护。

任务引入

胶带运输机一般都由多条胶带组成一个多层交叉连续工作的胶带运输系统,在电机驱动下,一个胶带机传给另一个胶带机,像接力赛一样把物料从一个地方运送到另一个地方。

胶带机属于长期工作,不需要调速,没有特殊要求也不需要反转,但考虑在事故情况下,可能有重载启动,则需启动转矩大。因此,可由双鼠笼异步电动机或线绕型异步电动机拖动,也可和鼠笼型异步电动机配合使用。现以 3 条胶带运输机为例(胶带运输工作示意图如图 1-3-1 所示),以说明其设计方法。

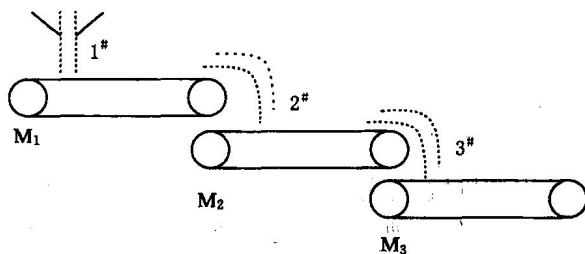


图 1-3-1 胶带运输工作示意图

1. 胶带运输机对电气控制系统提出的要求

(1) 有延时启动预警功能。在启动时需先用蜂鸣器(YV)发出警报信号,预报机器即将启动,警告人们迅速退出危险区,之后方允许主机启动。

(2) 为了避免货物在胶带上堆积,造成后面胶带重载启动,启动要求为:

① 启动顺序:胶带机 3#, 2#, 1#;

② 每个胶带机启动之间要有一定的时间间隔。

(3) 为了在停机后胶带机上无货物滞留,停机要求为:

① 停机顺序:胶带机:1#, 2#, 3#;

② 每个胶带机停机之间要有一定的时间间隔。