

《工厂电气控制综合实验》 实习指导书

机电设备维修专业

广东交通职业技术学院实训中心机电实训室

2000 年 11 月 8 日 钟更进

[一] 实验的目的:

1. 掌握本专业电工作业工种之一机床控制线路的安装调试的基本操作技能,能够正确地使用和调整电工的一般设备和仪器。根据原理图、互连图和装配图等技术资料做一般性的独立操作。
2. 掌握工厂企业常用电器装置的实际知识和基本操作技能,并注意与生产劳动相结合,促进理论联系实际,为生产实习打好基础。
3. 通过实验,进行思想教育,使学生逐步树立正确的劳动观点,培养学生较强的动手能力。

[二] 实验的要求

1. 在实习中,服从实习指导老师的安排与指导。
2. 认真听取实习指导老师的讲解,仔细观察示范操作。
3. 遵守纪律、细心操作,严格按电气图及工艺要求完成实习作业。
4. 注意节约材料、物料,爱护设备和工具,并妥善保管。
5. 遵守安全操作规程,保持工作岗位整洁。

[三] 实验的内容及时间安排

1. 实验的内容详见实习指导书。
2. 实验时间为二周。具体安排见实习计划。
3. 实习第二周星期五下午写实习小结。

[四] 实验的地点

实验一、二在机电楼低压配电实验室,由刘维健老师负责。实验

四、五在机电楼电工实训室进行,由钟更进老师负责。

实验一

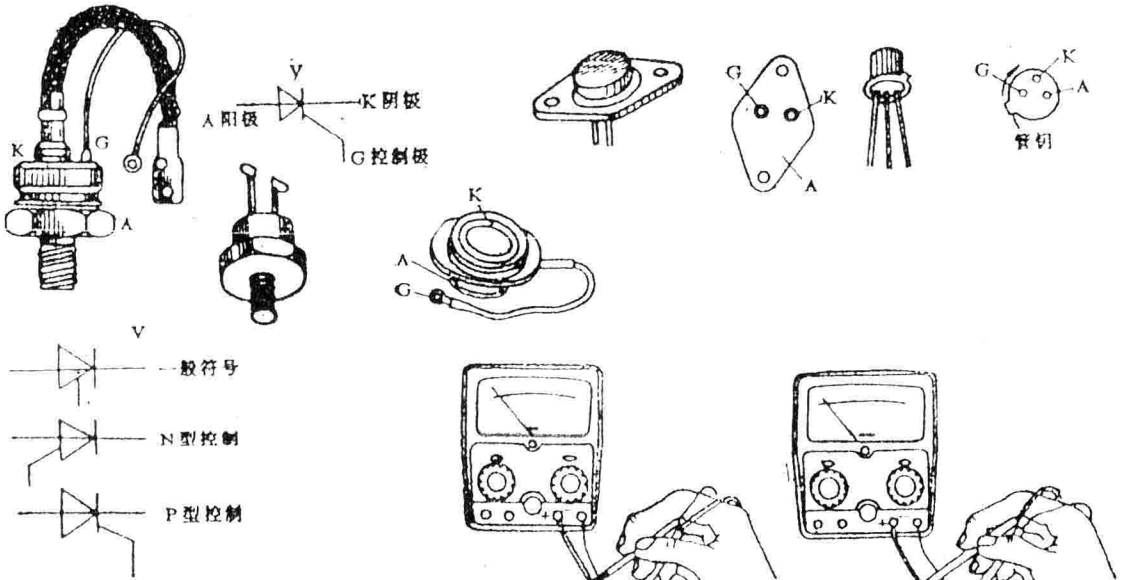


图1 晶闸管外形及符号

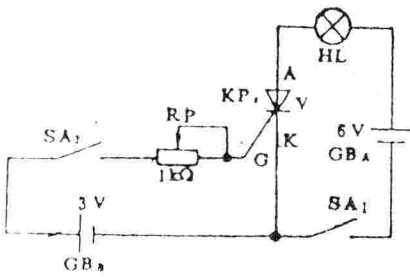
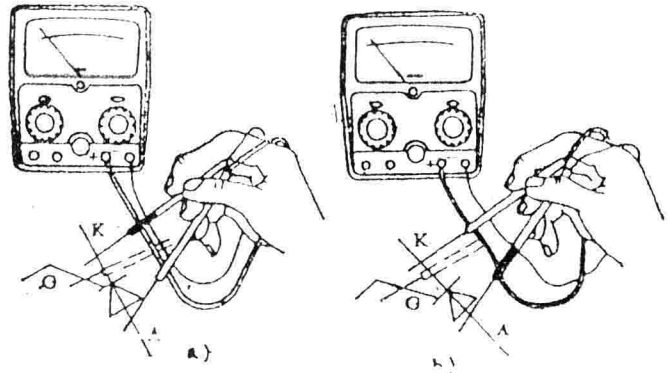


图3 晶闸管测试电路

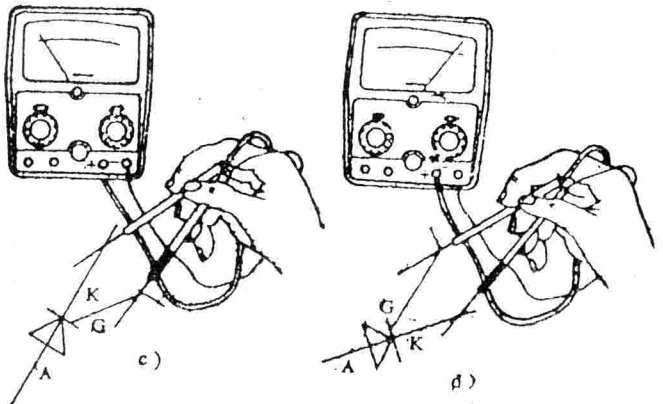


图2 万用表测试晶闸管的方法

课题 16	晶闸管电路	工 时 (日)
分 课 题 (1)	晶闸管的识别和测试	半

实验一

晶体管测试

一、操作要点

掌握晶闸管的测试方法。

二、工具、仪表、器材

万用表，开关，直流稳压电源，可变电阻器，指示灯，晶闸管和常用电工工具等。

三、操作过程

1、晶闸管测试

- (1)、连接电路，接入晶闸管；
- (2)、检查连接线路无误后接通电源；
- (3)、合上开关 SA_1 ，指示灯应不亮，晶闸管不导通；
- (4)、合上开关 SA_1 ，再合上开关 SA_2 ，指示灯应亮，晶闸管导通；
- (5)、断开开关 SA_2 ，指示灯应仍然亮，晶闸管继续导通；
- (6)、断开开关 SA_1 ，指示灯熄灭；
- (7)、改变电源 GB_A 极性，分别合上开关 SA_1 、 SA_2 ，指示灯不亮，晶闸管不导通。

2、用万用表判断晶闸管的好坏

- (1)、把万用表旋钮置于电阻 $R \times 1\text{ k}\Omega$ 档；
- (2)、万用表正表笔搭接晶闸管 A 极，负表笔分别搭接 K 极、G 极，读出两次测量的电阻值；
- (3)、对换表笔极性，且上述办法再对晶闸管测量，也读出两次测量的电阻值；
- (4)、以上所测四次电表值均在几百千欧以上为正常；如测得阻值很小，表明晶闸管已击穿，测得阻值为无穷大，晶闸管已开路；
- (5)、把万用表旋钮置于电阻 $R \times 10\text{ k}\Omega$ 或 $R \times 1\text{ k}\Omega$ 档；
- (6)、用正表笔搭接晶闸管的 K 极，负表笔搭接 G 极，测其正向电阻；
- (7)、对换表笔极性，测其反向阻值；
- (8)、正向阻值在几欧至几百欧之间，反向阻值应比正向阻值大一些为正常；正向阻值为零或大于几千欧，表明晶闸管已不能使用。

四、安全注意事项

判断设备上晶闸管好坏，不能带电测试，而且要把连接的电路断开。

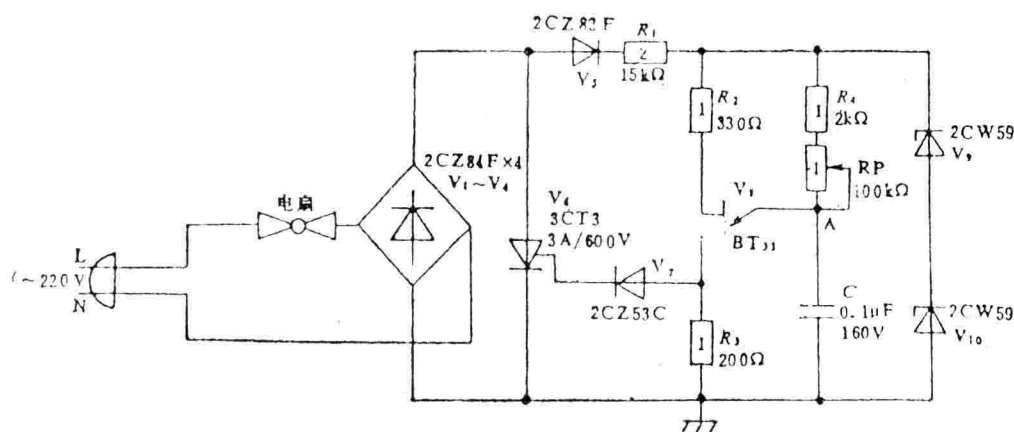


图1 电气原理图

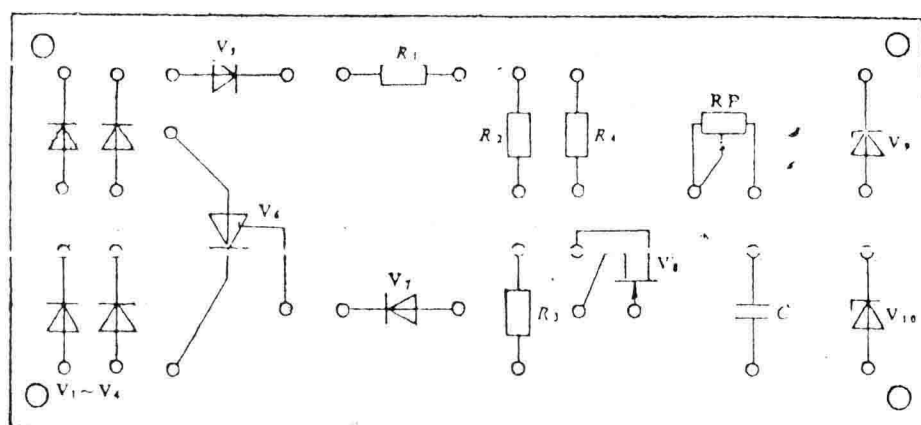


图2 元件布置图

课题 16	晶闸管电路	工 时 (H)
分 课 题 (3)	单向晶闸管交流调速电路	2 天

实验二 晶体管电路安装与调试

一、操作技术要点

通过单向晶闸管交流调速电路的安装和调试，明确这种电路的调速原理，掌握电路和实际安装及应用技术；。

二、工具、仪表、器材

- 1、线路安装板 1 块。
- 2、单相交流电风扇 1 台。
- 3、万用表 1 只。
- 4、测速表 1 只。

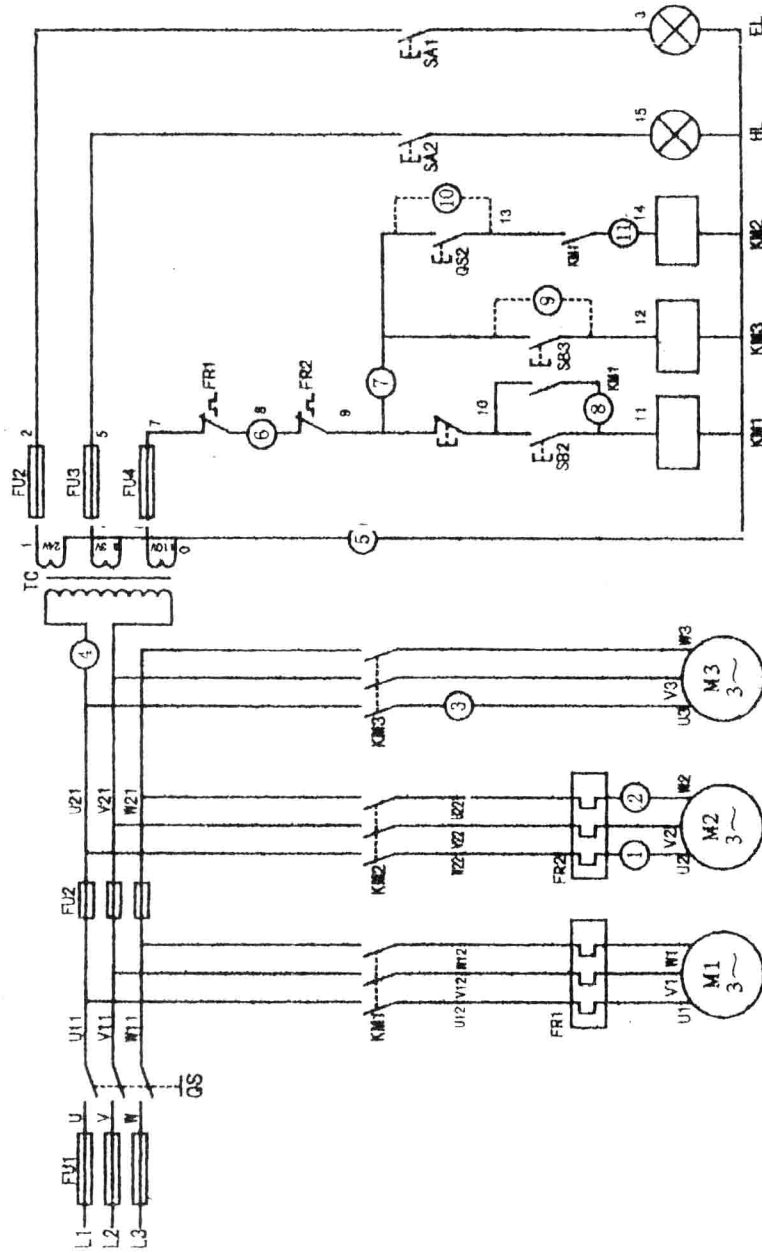
三、操作过程

- 1、预习电路工作原理（见图 1），做好电路安装和调试前的各项准备。
- 2、按图 1 和图 2 安装接好电路：电风扇的一根支线应通过电源插头直接与相线相接，另一根支线接电路的输入端（见图 1）。
- 3、电路安装完毕、经仔细查核后，通电试验。
 - （1）、定性观察电位器 RP 对电风扇的控制作用；
 - （2）、用测速表粗略测出电风扇转速的连续可调范围；
 - （3）、电路中若出现电风扇失控或停转故障时，可按分课题 2(D-6-12) 检查方法加以排除。
- 4、实验完毕及时切断电源，经教师评分后，做好各项结束工作。

四、安全注意事项

- 1、本实验电路因直接带有高压电，因此在通电试验时必须注意绝缘防护。
- 2、注意仪器设备的安全使用。

电源保护	电源开关	主轴电动机	短路保护	冷却泵电动机	刀架快速移动电动机	控制电源变压器及保护	电机控制	刀架移动	冷却泵控制	信号灯	照明灯
------	------	-------	------	--------	-----------	------------	------	------	-------	-----	-----



注: 故障开关断路设置有: ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
 短路设置有: ⑨ ⑩

CA6140型卧式车床电气控制线路

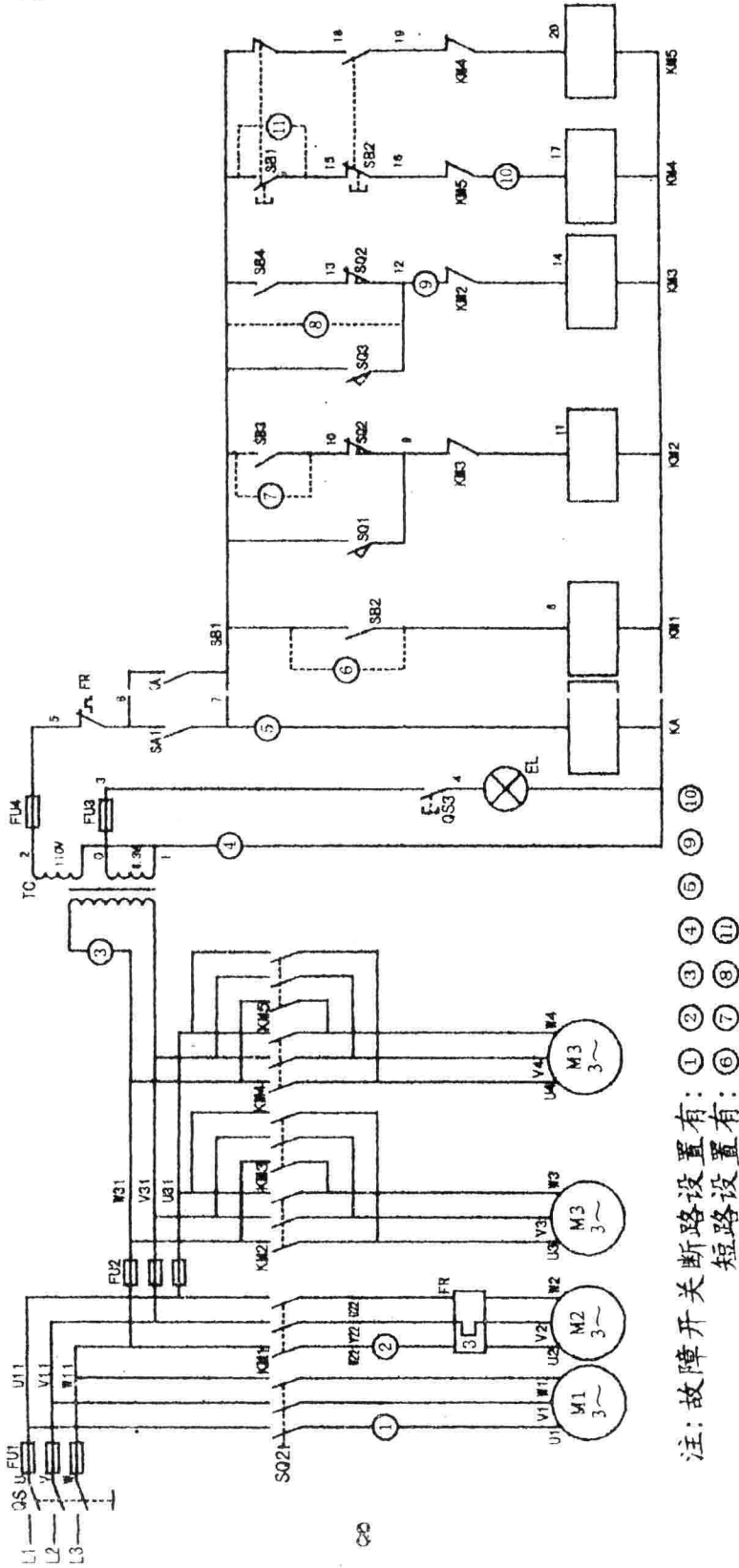
CA6140 型卧式车床故障开关说明

本车床电气控制线路共设故障 11 处，其中断路故障 9 个，分别是：C1、C2、C3、C4、C5、C6、C7、C8 和 C11；短路故障 2 个，分别是：C9 和 C10，均由故障开关控制，“0”位为断开，“1”位为合上。

- 1、C1 故障开关和 C2 故障开关分别串接在冷却泵电动机 M2 的两根相线上，断开任一开关，冷却泵均会出现缺相现象。
- 2、C3 故障开关设在刀架移动电机的一根相线上，断开此开关，刀架快速移动电机启动时出现缺相现象。
- 3、C4 故障开关串接在控制变压器 TC 输入端，断开此开关，控制变压器 TC 无输入电压，控制回路无法工作。
- 4、C5 故障开关串接在控制变压器输出公共端处，断开此开关，所有控制回路无法工作。
- 5、C6 故障开关串接在 FR1 与 FR2 常闭触头之间，断开此开关，所有电机无法启动。
- 6、C7 故障开关串接在刀架移动、冷却泵控制电路与主电机控制电路的并联处，断开此开关，刀架移动电机，冷却泵电机无法启动。
- 7、C8 故障开关串接在接触器 KM1 自锁点处，断开此开关，主轴电机无法连续工作。
- 8、C9 故障开关与刀架移动点动按钮 SB3 并联，合上此开关，刀架移动电机自动连续运转。
- 9、C10 故障开关与组合开关 QS2 并联，合上此开关，主电机运转时，冷却泵同时自动启动。
- 10、C11 故障开关串接在 KM2 接触器线圈上，断开此开关，冷却泵无法启动。

实验四

电源开关 及保护	冷却 泵	主轴 电机	短路 保护	摇臂		立柱	控制变压器 压器及照明	零电压 保护	主轴 电机 控制	控制摇臂		控制立柱
				上升	下降					上升	下降	

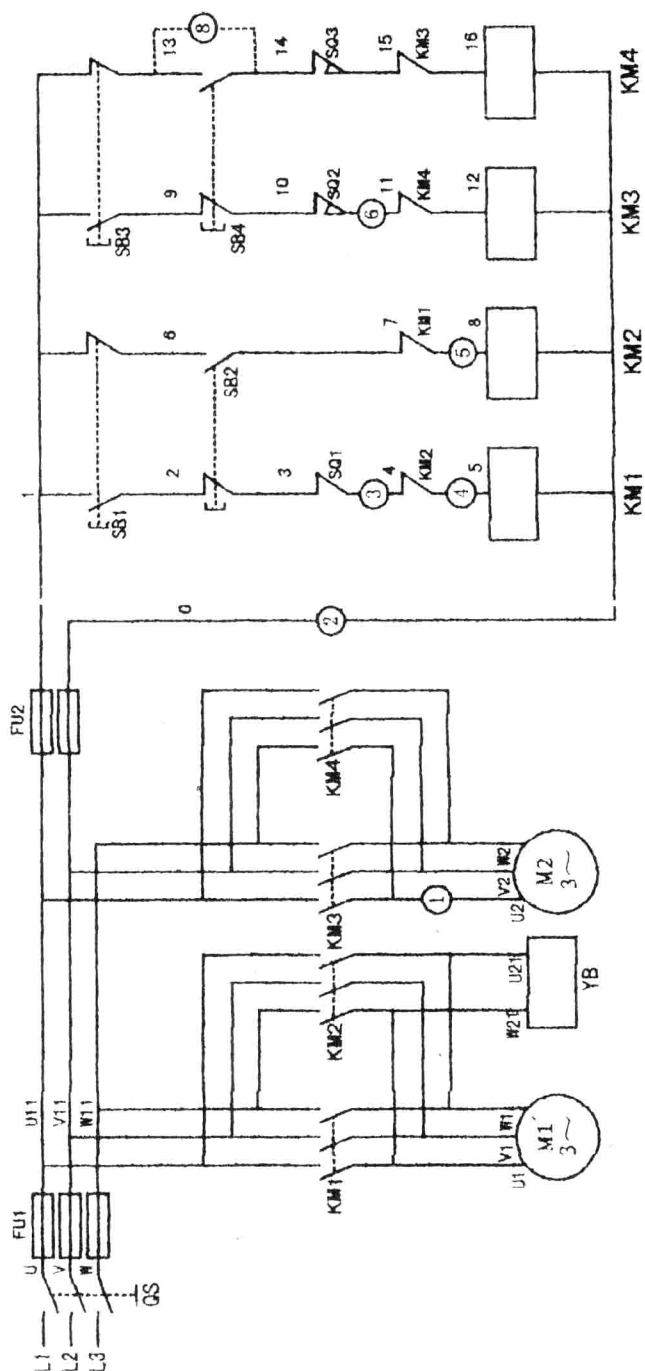


Z35型摇臂钻床电气控制线路

Z35 型摇臂钻床故障开关说明

本控制线路共设 11 个故障，其中断路故障 7 处，分别为 Z1、Z2、Z3、Z4、Z5、Z9 和 Z10；短路故障 4 个，分别为 Z6、Z7、Z8 和 Z11。

- 1、Z1 故障开关设在冷却泵主线路中，此开关断开，M1 将出现缺相。
- 2、Z2 故障开关设 在主轴电机控制接触器与热继电器 FR 之间，此开关断开，主轴电机 M2 无法运行。
- 3、Z3 故障开关设在控制变压器初级线圈处，此开关断开，控制变压器 TC 将无电压输入。
- 4、Z4 故障开关设在变压器输出公共点 0 处，断开此开关，无控制电压输出，控制线路无法工作。
- 5、Z5 故障开关设在零电压保护中间继电器 KA 线圈处，断开此开关，所有控制线路无法工作。
- 6、Z6 故障开关与主轴控制启动按钮 SA2 并联，合上此开关，按 SA1 主轴电机自动启动。
- 7、Z7 故障开关与控制摇臂上升按钮 SA3 关联，合上此开关，摇臂自动上升。
- 8、Z8 故障开关与控制摇臂下降按钮 SA4，限位行程开关 SQ4 并联，合上此开关，摇臂自动下降并无法实现限位控制。
- 9、Z9 故障开关与互锁点 KM2 串联，断开此开关，摇臂无法下降。
- 10、Z10 故障开关与控制立柱松开控制接触器线圈 KM4 串联，断开此开关，控制立柱松开按钮 SB1 无法启动电动机 M4。
- 11、Z11 故障开关与立柱松开按钮 SB1 并联，合上此开关，立柱自动松开。



注：故障开关断路设置有：① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
短路设置有：⑧

电动葫芦电气控制线路

电动葫芦电气控制线路故障说明

本电气控制线路共设故障 8 处，其中断路故障 7 处，分别是 D1、D2、D3、D4、D5、D6、D7；短路故障 1 处，是 D8。各故障均由故障开关控制，“0”位为断开，“1”位为合上。

- 1、D1 故障开关串接在电机 M2 的一根相线上，断开此开关，电动机出现缺相，而无法正常工作。
- 2、D2 故障开关串接在控制线路各接触器线圈并接点处，此开关断开，控制线路无法工作。
- 3、D3 故障开关串接在限位联锁开关 SQ1 与互锁点 KM2 之间，断开此开关，KM1 接触器无法工作。
- 4、D4 故障开关串接在接触器 KM1 线圈上，断开此开关，KM1 接触器无法得电。
- 5、D5 故障开关串接在接触器 KM2 线圈上，断开此开关，KM2 接触器无法工作。
- 6、D6 故障开关串接在限位联锁开关 SQ2 与互锁点 KM1 之间，断开此开关，KM3 接触器无法工作。
- 7、D7 故障开关串联在接触器 KM3 线圈上，断开此开关，KM3 线圈无法得电。
- 8、D8 故障开关与 SB4 按钮并联，合上此开关，电源 KM4 接触器自动工作，M2 电动机启动。

电气控制实习须知

- 1.电气控制实习必须严格按照实习指导老师和实习指导书的要求进行，严格遵守实验室的安全规则及操作规程。
- 2.未经充许，决不可随便开动实验室的仪器及设备。
- 3.不准穿拖鞋进入制冷空调实验室。
- 4.实习期间,按学院的上班时间内上、下班，不得迟到、早退。每迟到或早退一次扣实习成绩 1 分。
- 5.不得旷课，有事须请假，请假条须有班主任或学生科或院领导的签字同意才有效，每旷课一节扣实习成绩 5 分，超过八节者，取消实习资格，实习成绩按不及格处理。
- 6.实习期间各实习小组长要安排 3~4 人轮流值日，负责下午下班时室内外的清洁卫生和工具、量具、零部件及场地的整理工作，保持实习场地的清洁整齐。
- 7.实验室的设备、工具、量具不得擅自外拿使用，丢失工具和不按指导老师要求或违反操作规程而损坏机械设备者，要作出一定的赔偿。
- 8.认真对待实习和积极动手参与，掌握过硬的操作本领，养成良好的职业习惯。做好实习日记，实习结束后写好实习报告，并交实习指导老师。不交实习报告者，指导老师不予评定该单列的实习成绩。

广东交通职业技术学院实训中心机电实训室

2000 年 11 月 8 日

