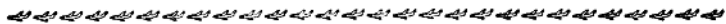


第10章 典型机床电气设备的修理

牟世鹏 石家安 陆士连 沈建华



机床电气设备是由各种开关、按钮、接触器、继电器、自动调整装置、保护装置及电机等通过导线加以连接而组成的。各种不同的机床是为了适应各种不同的加工对象、加工工艺以及机械运动而生产的。其电气线路则是为了满足本机床而设计的，它的控制方式千变万化，种类繁多，各不相同，但基本都是由主电路、交直流控制电路、照明电路和信号显示电路等组成。控制电路中，有基本的、典型的控制环节，也有仅适用于某特定的机床的特定环节；主电路中则多是交流或直流（由机组或晶闸管转换的）拖动的。

为了叙述上的方便，在这章里选择介绍各企业加工生产中常用到的车床、钻床、镗床、铣床、刨床、磨床六类，它们的型号基本上是新的，如第1节车床电气线路中所介绍的CA6140卧式车床（沈阳第一机床厂生产）SK360普通车床、C2216×6型等类六轴半自动车床、C2150×6D之类六轴自动车床、CB3463-1半自动转塔车床（沈阳第三机床厂生产）；第2节镗床电气线路中所介绍的T6113、TX6113、TPX6113卧式镗床（沈阳中捷友谊厂生产）；第3节铣床电气线路中所介绍的XA6132铣床（北京第一机床厂生产）；第4节钻床电气线路中所介绍的Z3040、Z3050、Z3080等摇臂钻床（沈阳中捷友谊厂生产）。在这六类型式各异的机床中，将按有主有从、详略分明的原则予以介绍，相信通过阅读这几类典型机床的电气线路后对于提高电气维修水平是会有所帮助的。

第1节 车床电气线路

根据车床加工工艺要求，电力拖动及控制系统应满足的条件是：

1) 车削加工时，刀具及工件都可能产生高温，

为此必须有使冷却液循环的冷却泵；

2) 主拖动电机常用直接起动的笼型异步电动机，应使该电机具有过载及短路保护；

3) 除了一般照明外，尚需有由安全电压供电的局部照明设施。

(一) CA6140卧式车床

1. 电气设备规格

该机床是由沈阳第一机床厂生产的，出厂时按下列规格装设电气元件。

1) 电源及主回路电压：3~50Hz，380V

2) 控制回路电压：~110V

3) 照明回路电压：~24V

4) 总熔断器的熔断电流：~40A

5) 总容量：7.6kVA

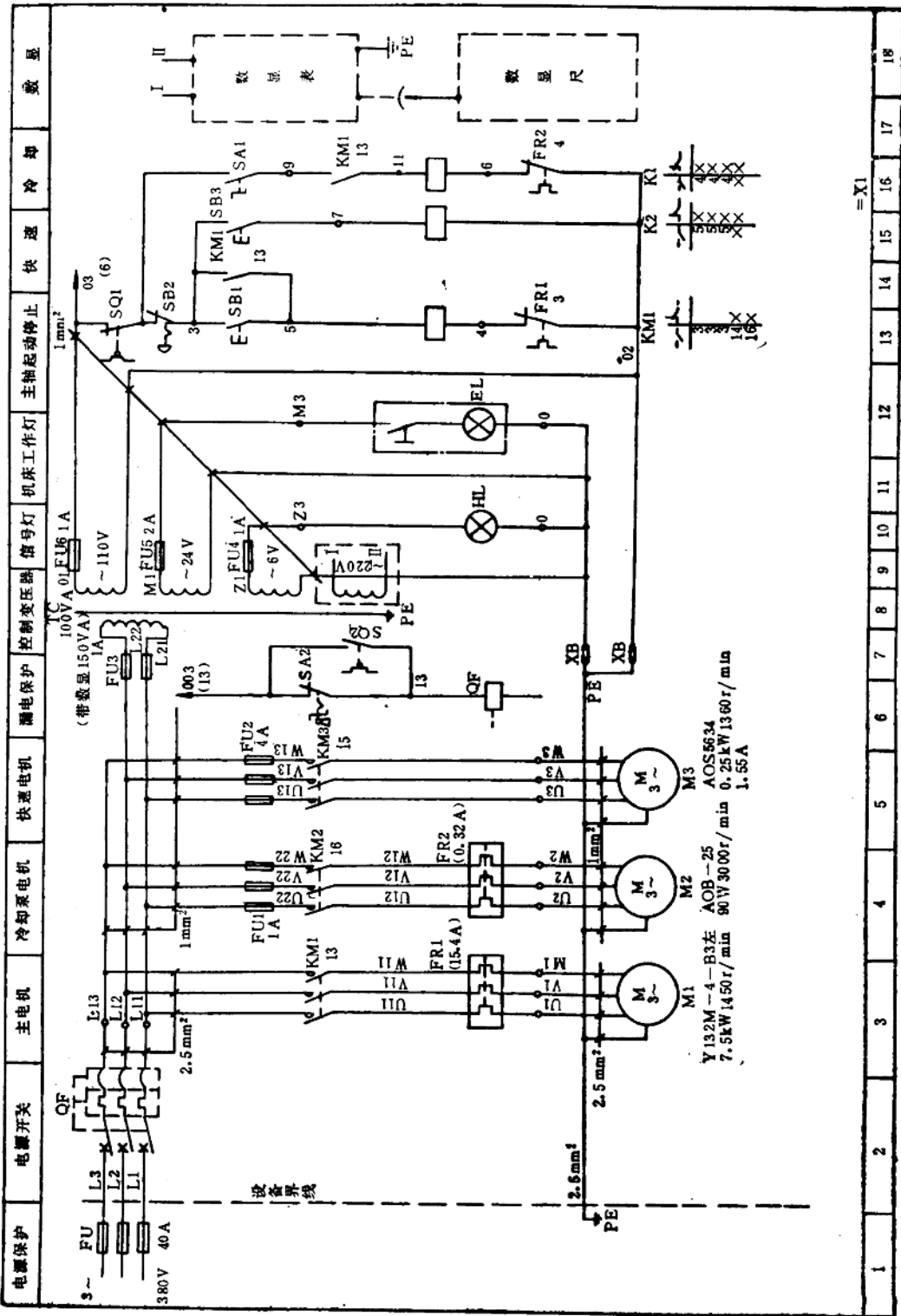
6) 主电动机(M1)的热继电器整定电流：15.4A

7) 冷却电动机(M2)的热继电器整定电流：0.32A

2. 电气线路的工作原理

(1) 主轴电动机的起动与停止控制 图10-1-1是CA6140、CA6150、CA6240、CA6250等系列车床的电气原理图。电源经低压断路器QF引入机床。电器控制盘安装在床身下边壁龛内，电源开关锁SA2及冷却开关SA1均装在床头挂轮保护罩的前侧面上。开车前，先用钥匙向右旋转SA2，再合上QF接通电源，按床鞍上的绿色按钮SB1(3-5)，使接触器KM1得电吸合并自保，主触头吸合，主轴电动机M1起动；按下红色蘑菇形按钮SB2，主电动机M1停止转动，此按钮压后即行锁住，右旋后方能复位。主轴采用机械调速，其正反转采用机械方法实现。

当低压断路器的操作手柄处于中间位置而需再



=X1

图10-1-1 CA6140卧式车床电气原理图

注：1.虚线框内部分为带数显时增加的部分。2.所有导线截面积均按铜线给出。

合闸时，应先将操作手柄向下扳动（“分”位置），使操作机构复位后才能进行合闸操作。

控制电路的电源由变压器TC供给（交流110V）。

（2）快速电动机的控制 如欲快速移动溜板，可将手柄搬到需要的方向，按下快速移动按钮SB3（该按钮装在溜板箱的快慢速进给手柄内）（3-7）合，KM3得电，其主触头闭合，M3旋转。该电机靠按钮SB3点动，手松即停止。若电动机M3有短路等故障，由熔断器FU2进行保护。

（3）冷却泵的控制 当主轴电动机M1运行后，接触器KM1的辅助触头（9-11）闭合，如欲冷却可合上开关SA1即可。

3. 电气保护

本机床的控制电路由熔断器FU6进行保护；照明电路由熔断器FU5进行保护；指示电路由熔断器FU4进行保护；控制变压器由熔断器FU3进行保护；快速电动机M3用熔断器FU2进行保护；冷却泵电动机M2由熔断器FU1进行保护；当电动机M1、M2过热时由热电器FR1、FR2分别进行保护；机床供电回路总的保护由低压断路器QF及进线处的熔断器FU进行保护；为了保证人身安全，尚有通过行程开关SQ1、SQ2进行断电保护环节。当SA2向左旋锁上，或者打开配电盘壁龛门进行维修时，SQ2行程开关闭合，QF自动断开，即使出现误合闸，QF也可在0.1s之内再次自动跳闸。打开床头罩后，SQ1断开，使主电机停止转动，以确保人身安全。

当需要打开配电盘壁龛门进行带电检修时，将开关SQ2的传动杆拉出，QF仍可合闸。关上壁龛门后，SQ2复原，保护作用照常。

4. 电气修理与调试

（1）按钮失去控制作用，电动机继续运转 此时应分断低压断路器QF，切断电动机的电源，再进行如下检查：

1）拆下接触器KM1的灭弧罩，观察其主触头是否焊住。若已焊住，则应修复或更换触头；若触头均已断开，则可能由于停止按钮SB2（1-3）击穿或严重漏电，也可能由于接触器KM1长期使用，动、静铁心平面之间接触面过大，使铁心不能释放，再可能是接触器KM1外壳变形，反力弹簧变软……等因素所造成，需一一检查，以确定使电动机M1失去控制原因。

2）检查中间继电器K1看其触头是否焊住。

若焊住，则应修复或更换；否则检查旋钮SA1（19）可能击穿或严重漏电；也可能是中间继电器K1变形等，需仔细检查，采取相应措施排除故障。

3）检查中间继电器K2，看其触头情况，是否有粘住、卡住、受力不均等，再检查按钮SB3（3-7）是否有击穿、严重漏电等现象，若有，则应更换。

（2）主轴电动机M1不能起动 产生这种故障的原因较多，修理时要根据伴随故障同时出现的线路不正常现象进行分析，最好先问问操作者，了解故障发生的经过，因为他们最熟悉自己所使用设备的性能及发生故障的部位、现象，这对于维修人员迅速、准确地判定故障点及其原因是会有所帮助的。主轴电动机M1不能起动的情况大致可分为如下几种：

1）一开始工作，按起动按钮SB1 主轴电动机M1就不能起动；

2）按下起动按钮SB1时，主轴电动机M1转一下以后就不再转动；

3）主轴电动机在运转中突然自己停止，以后就不能起动；

4）正常运行，按下停止按钮SB2使主轴电动机M1停止工作，但再按起动按钮SB1时，主轴电动机M1不能起动；

5）主轴电动机M1发出嗡嗡声，但主轴不转。

针对这几种情况可向操作者作如下了解：

1）停车情况，是自然停车，还是人为停车；

2）发生故障时，机床的运行方式，按动了哪个按钮，扳动了哪个开关；

3）故障前后现场的声音、气味、弧光等情况；

4）以前可有此现象，如何处理的。

在听取了介绍后，可大致确定是机械还是电气故障，或者是两者兼有之。检修时先观察相邻的用电设备是否能正常转动；供电线路的电压是否满足需要；检查进线处熔断器FU是否有熔断的；再检查控制电路熔断器FU6及其供电的控制变压器的FU3是否熔断；此外，主轴电动机M1不能起动，还应检查热继电器FR1，看其是否动作了。由于电动机M1过载或其他原因引起热继电器动作，常常是造成主轴电动机M1不能起动的的主要原因之一。这种故障很容易发现，排除也非常简单。但是应该注意找到引起热继电器动作的原因。热继电器选择不当、规格型号不符合要求、电动机M1过载或起

动过于频繁等都可能引起热继电器FR1动作。只有真正消除了形成故障的原因,才能杜绝故障重复出现,避免因隐患未除而使电动机M1带病运行。

如果经过对熔断器及热继电器的仔细检查,没有发现问题,那么可以将电源接通,试验接触器KM1的吸合动作情况。如果按下起动按钮SB1接触器不动作,那么故障必然发生在控制电路。例如:按钮SB1和SB2、行程开关SQ1的触头接触不良,接触器KM1的线圈开路,热继电器FR1虽未动作,但其触头FR1(4-02)接触不良等,这些故障都能使接触器KM1不能吸合。按钮接触不良,有时在连续几次按动以后,故障会自然消失,尽管如此,但作为维修人员应该查明原因,将其修好。

长期停用的机床,触头表面可能氧化,它会使接触电阻增加,当连续使电器元件动作几次后,氧化层一般都能被摩擦掉。但多数触头接触不良,是由于触头没有调整好、位置偏移、机械卡阻、松动或弹簧压力不足等因素引起的,若不及时修复,故障便会不断发生。

如果按下起动按钮SB1后,接触器KM1能够正常吸合,可电动机M1仍不能起动,这说明故障的原因不在控制电路,应到主电路中去寻找原因。如电

动机M1缺相或绕组开路、接触器KM1有一对主触头接触不良等故障,此时电动机发出嗡嗡的响声而不能起动。又如主电路中有两相以上发生断路或接触不良故障时,则电动机M1不能起动,但却无异响发生。总之,应逐级仔细测量三相电压(不可仅用试电笔),缩小检查范围,直到找出故障并修复为止。

(3) 冷却电动机M2及快速电动机M3不能起动 其原因及修复方法与电动机M1所述情况大致相同,不再重述。

(4) 主轴电动机M1不能自保 若按下起动按钮SB1(3-5),电动机M1能起动运转,但一旦松开起动按钮SB1后,则电动机M1就自动停止,这种故障称为“不能自保”。产生这种故障的原因,通常是接触器KM1的辅助触头(3-5)闭合时接触不好,因此,只需将该触头修好或换上另一对触头即可。

5. 电气元件规格与其他维修用图

本系列电路图的电气元件规格见表10-1-1,机床电气互连图见图10-1-2,电气安装图见图10-1-3,配电盘安装图见图10-1-4,配电盘互连图见图10-1-5。

表10-1-1 CA6140卧式车床电气元件明细表

符号	名称	型号及规格	数量	用途	备注
M1	异步电动机	Y132M-4-B3 7.5kW, 1450r/min	1	主传动用	接线盒在左方
M2	冷却电泵	A0B-25, 90W 3000r/min	1	输送冷却液用	
M3	异步电动机	AOS5634, 250W 1360r/min	1	溜板快速移动用	
FR1	热继电器	JR16-20/3D 15.4A	1	M1的过载保护	
FR2	热继电器	JR16-20/3D 0.32A	1	M2的过载保护	
KM1	交流接触器	CJO-20B, 线圈110V	1	起动M1	
KM2	中间继电器	JZ7-44, 线圈110V	1	起动M2	
KM3	中间继电器	JZ7-44, 线圈110V	1	起动M3	
FU1	熔断器	RL1-15, 熔芯1A	3	M2短路保护	
FU2	熔断器	RL1-15, 熔芯4A	3	M3短路保护	
FU3	熔断器	RL1-15, 熔芯1A	2	控制变压器一次侧短路保护	
FU4	熔断器	RL1-15, 熔芯1A	1	溜板刻度环照明线路短路保护	
FU5	熔断器	RL1-15, 熔芯2A	1	照明线路短路保护	
FU6	熔断器	RL1-15, 熔芯1A	1	110V控制线路短路保护	

(续)

符号	名称	型号及规格	数量	用途	备注
SB1	按钮	LAY3-10/3.11	1	起动M1	
SB2	按钮	LAY3-01ZS/1	1	停止M1	带自锁
SB3	按钮	LA9	1	起动M3	
SA1	旋钮开关	LAY3-10X/2	1	控制M2	
SQ1、SQ2	行程开关	JWM6-11	2	断电保护	
HL	信号灯	ZSD-0 6V	1	刻度照明	无灯罩
QF	低压断路器	AM1-30 20A	1	电源引入	
TC	控制变压器	BK2-160 380/110/24/6V	1		110V-50VA, 24V-45VA 数显加用220V-52VA, 6V-5VA
EI	机床照明灯	JCH		工作照明	带24V-40W灯泡
SA2	旋钮开关	LAY3-01Y/2	1	电源开关锁	带钥匙

(二) SK360型卧式车床

1. 电气设备规格

该机床是由沈阳第三机床厂生产的, 出厂时按下列规格装设电气元件:

- 1) 电源及主回路电压: 3~50Hz, 380V
- 2) 控制回路电压: ~110V
- 3) 照明回路电压: ~24V
- 4) 总熔断器的熔断电流: 25A
- 5) 总容量: 5.8kVA
- 6) 主电机(M1)的热继电器整定电流:

8.8A

- 7) 冷却电机(M2)的热继电器整定电流:

0.32A

2. 电气线路的工作原理(也适用于SK360的A、B、D类, SK14的A、B、D类产品)

1) 图10-1-6是SK360车床电气原理图。按下按钮SB2(5-6闭合), 交流接触器KM1吸合, 主电机M1旋转。

2) 主电机起动以后按下按钮SB3, 交流接触器KM2吸合, 冷却电机M2运转;

3) 按停止按钮SB1(SK360S型车床, 可使用脚踏开关SQ3(见图虚线框), 使主电机及冷却电机停止运转。

3. 电气保护

1) 电气系统设有总接地端子, 应与车间总接地线连接良好。

2) 在主电路装有低压断路器QF, 防止线路发生短路及过载。

3) 电动机线路中装设热继电器, 防止电动机过电流。

4) 电气系统具有开门断电功能, 当打开电箱门时, 行程开关SQ2复位闭合, 断路器动作, 自动切断电源。

5) 传动带罩内装设开关SQ1, 当拆卸带罩时控制电源被切断, 机床不能工作。

6) 按钮板上装设钥匙式旋钮SA1, 具有电源锁住功能, 能防止他人接通电源。

7) 控制电路装有熔断器FU3, 局部照明电路装有熔断器FU2, 向其供电的变压器TC装有熔断器FU1进行保护。

8) 本机床由低压断路器QF进行总的保护在进线处又有总的熔断器进行保护。

4. 电气修理与调试

(1) 按下停止按钮SB1失去控制作用, 电动机继续运转 此时应分断低压断路器QF, 切断电源, 进行如下检查:

1) 拆下接触器KM1的灭弧罩, 观察其主触头是否焊住。若已焊住, 应修复或更换触头, 否则, 可能是由于停止按钮SB1(4-5)击穿或严重漏电,

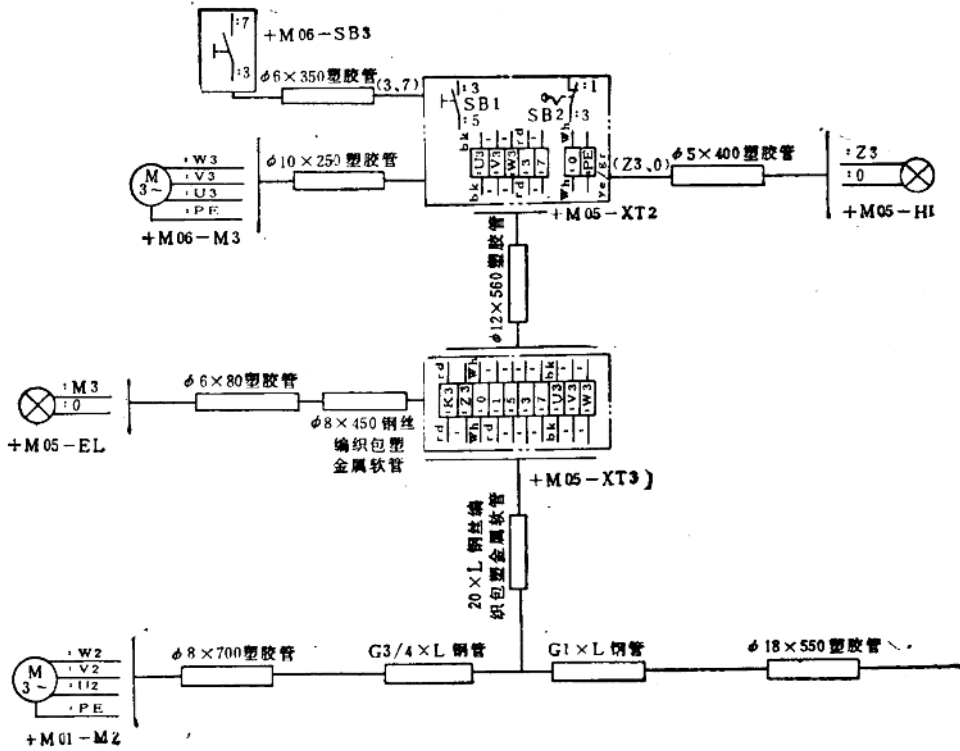


图10-1-2 CA6140卧式

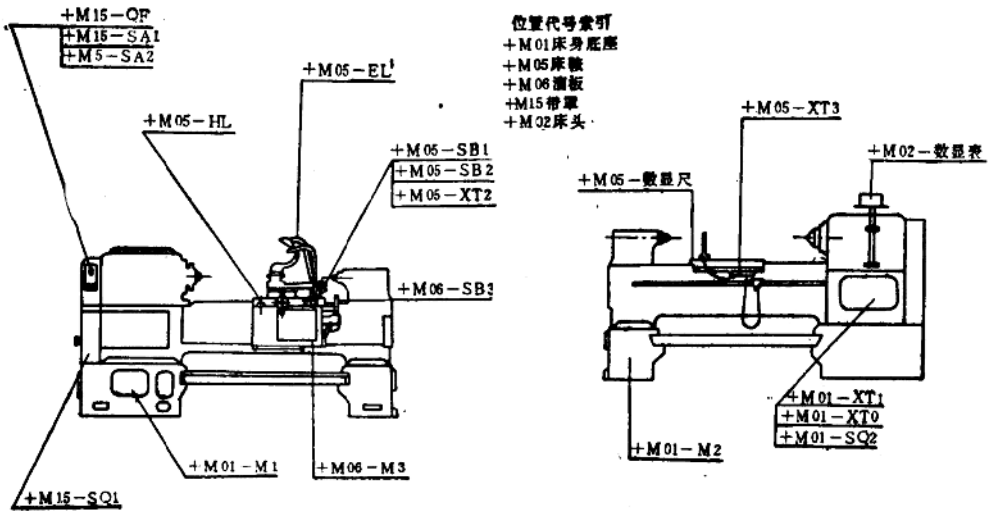


图10-1-3 CA6140卧式车床电气安装图

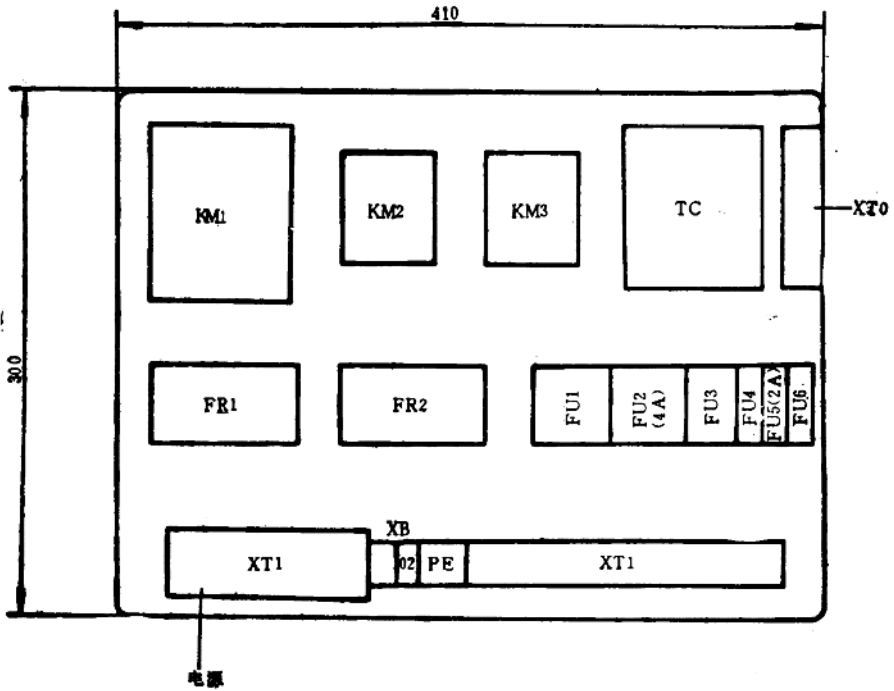
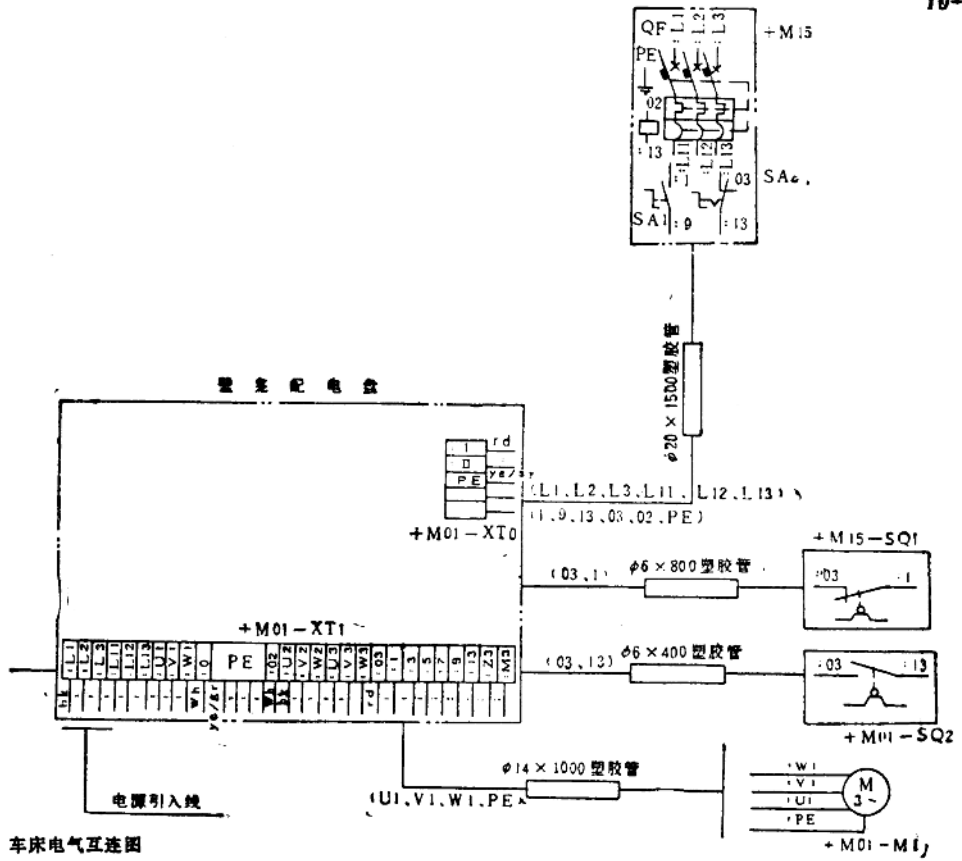


图10-1-4 CA6140卧式车床配电箱安装图

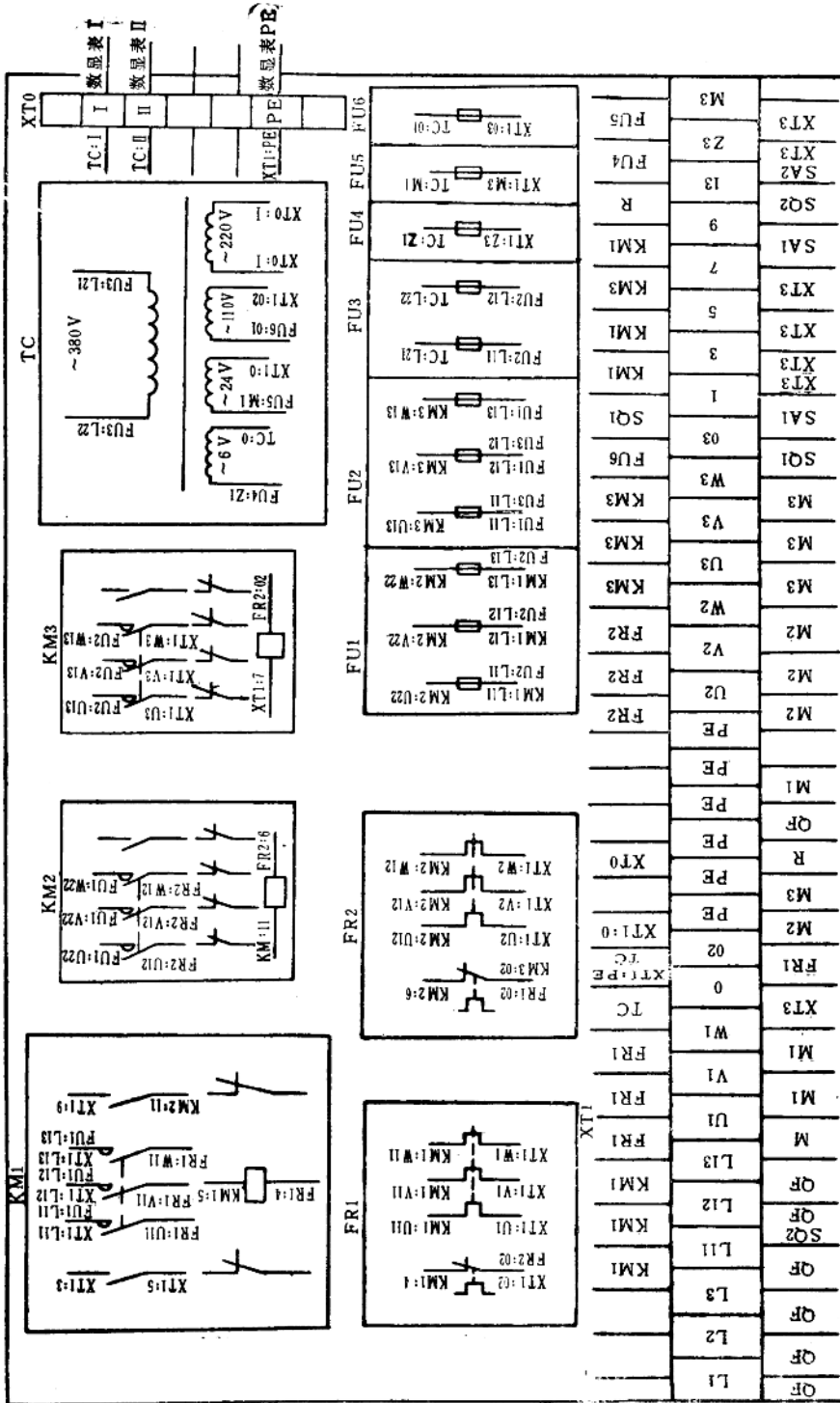


图10-1-5 CA6140卧式车床配电盘互连图

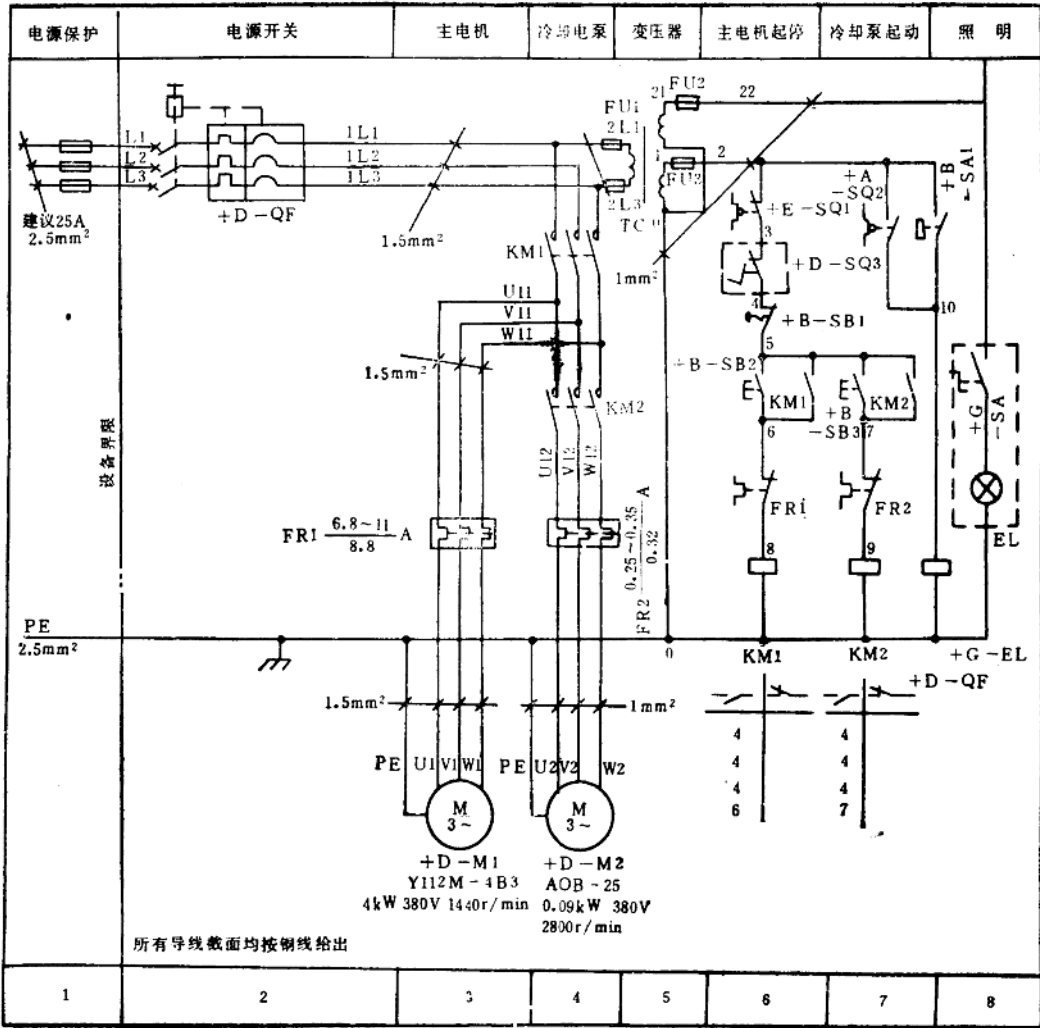


图10-1-6 SK360卧式车床电气原理图

注：所有导线截面均按铜线给出。

也可能由于接触器KM1长期使用，动、静铁心平面之间接触面过大，使其粘住不能释放，应予以更换；再可能是接触器KM1外壳变形、反力弹簧变软等因素造成失控，应一一仔细检查，采取相应措施解决。

2) 检查KM2，看是否有上述情况，采取相应措施处理。

(2) 主轴电动机M1不能起动 处理方法详细参考CA6140卧式车床相应部分的处理措施，大致

作如下检查：

- 1) 检查控制电路电压，看熔断器FU1、FU3是否正常；
- 2) 仔细检查热继电器FR1是否动作、是否恢复；
- 3) 检查起动按钮SB2(5-6)、行程开关SQ1(2-3)接触情况(特别注意氧化问题)；
- 4) 检查接触器KM1的线圈通路情况，触头接触情况；

5) 检查主电路电源电压能否满足要求;

6) 检查电动机M1的绕组有否断路现象;

通过上述几条的仔细检查,逐步缩小范围直到查到原因并修复之。

(3) 冷却用电动机M2不能起动 其原因及修复方法参照主轴电动机M1的相应措施解决,不再赘述。

(4) 主轴电动机M1不能自保 应仔细检查接触器KM1的辅助触头(5-6)闭合时的情况,可

修复或更换。

(5) 冷却电动机M2不能自保 应仔细检查接触器KM2的辅助触头(5-7)的闭合情况,看是否是由于触头表面氧化、机械卡阻等原因造成接触不上。应根据具体情况采取相应措施解决。

5. 电气元件规格与其他维修用图

本机床电气线路中所使用的电气元件规格见表10-1-2。电气位置布置及连接见图10-1-7~图10-1-9。

表10-1-2 SK360型车床电气元件明细表

代 号	名 称	型 号	规 格	数 量	备 注
M1	交流电动机	Y112M-4B3	380V, 4kW, 1440/1750r/min, 50/60Hz	1	
M2	冷却电泵	AOB-25	380V, 90W, 2800/3500r/min, 50/60Hz	1	
QF	自动开关	AM1-30	三相、整定电流: 10A	1	
SB1	急停按钮	LAY3-11ZS/1	红色、自锁式	1	
SB2~SB3	按 钮	LAY3-11	绿色	2	
EL	机床工作灯	JG11-1	灯泡: 40W, 24V	1	带开关SA
SQ1	行程开关	JWM6-11		1	带罩安全开关
SQ2	行程开关	JWM6-11		1	电箱门安全开关
SQ3	行程开关	JLXK1-311		1	SK360S用
TC	控制变压器	BK-100	380/220、24V	1	
FU1~FU3	熔 断 器	RL1-15	熔芯: 2A	4	
KM1	交流接触器	3TB4017-0AG1	线圈电压: ~110V	1	
KM2	交流接触器	CJ10-5	线圈电压: ~110V	1	
FR1	热继电器	JR16B-20/3	整定电流: 8.8A	1	
FR2	热继电器	JR16B-20/3	整定电流: 0.32A	1	
SA1	旋 钮	LAY3-11Y/2	钥匙式		

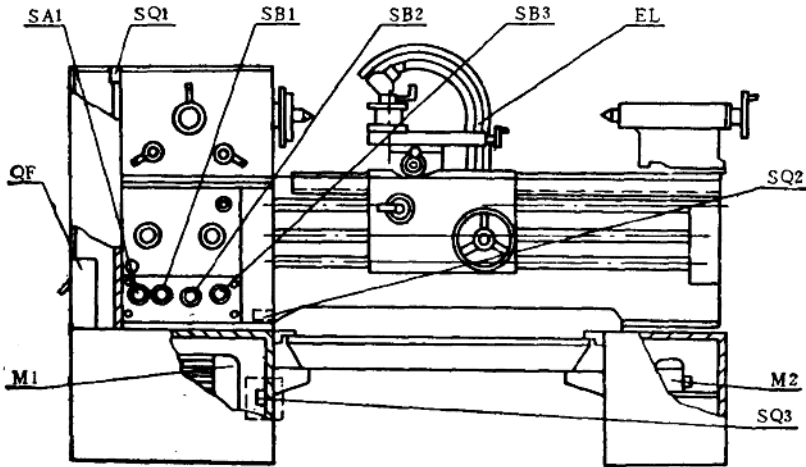


图10-1-7 SK360型卧式车床电气位置图

(三) C 2216.6 型六轴半自动车床

1. 电气设备规格

- | | |
|------------|--------------|
| 1) 电源, | 3~50Hz, 380V |
| 2) 容量, | 34kVA |
| 3) 总熔断电流, | 80A |
| 4) 动力电路电压, | ~380V |
| 5) 控制电路电压, | ~220V |
| 6) 信号电路电压, | ~6V |
| 7) 照明电路电压, | ~24V |
| 8) 直流电路电压, | ~24V |

2. 电气系统的控制

(1) 电气控制系统说明 控制方式分为调整工作方式 (SA 0 闭合) 和半自动工作方式 (SA 0 断开)。

(2) 开车前的准备工作

1) 将旋钮SA 0 置于“调整”位置 即触头(7-11) 闭合; 将旋钮SA1、SA2 置于所需位置, 即工作位置“☀”位置, 即(33-41-43) 通, 而另一侧为“☾”位置。

2) 盖好交换齿轮箱盖压合SQ1。

3) 液压分配阀置第六工位, 压合SQ3。

4) 如果出现装料轴不转、油压不足等故障, 则需排除故障, 并按“故障信号消除”按钮SB0。

本机床的电气原理见图 10-1-10(另见袋图一)。

(3) 操作过程 除主电机须待液压泵运转后才能起动车外, 分配轴电动机、运屑器电动机及冷却泵电动机均为单独启动、停止。

机床处于调整工作状态时, 接通走刀离合器, 不通过电磁阀YC1, 而是靠手动, 但脱开走刀离合器, 除

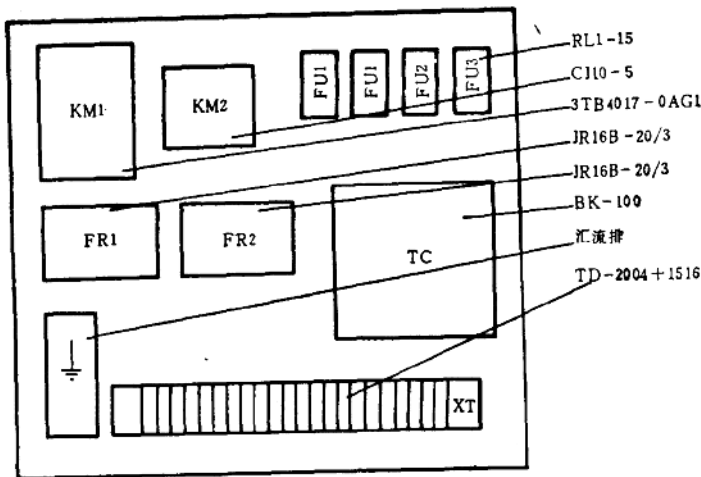
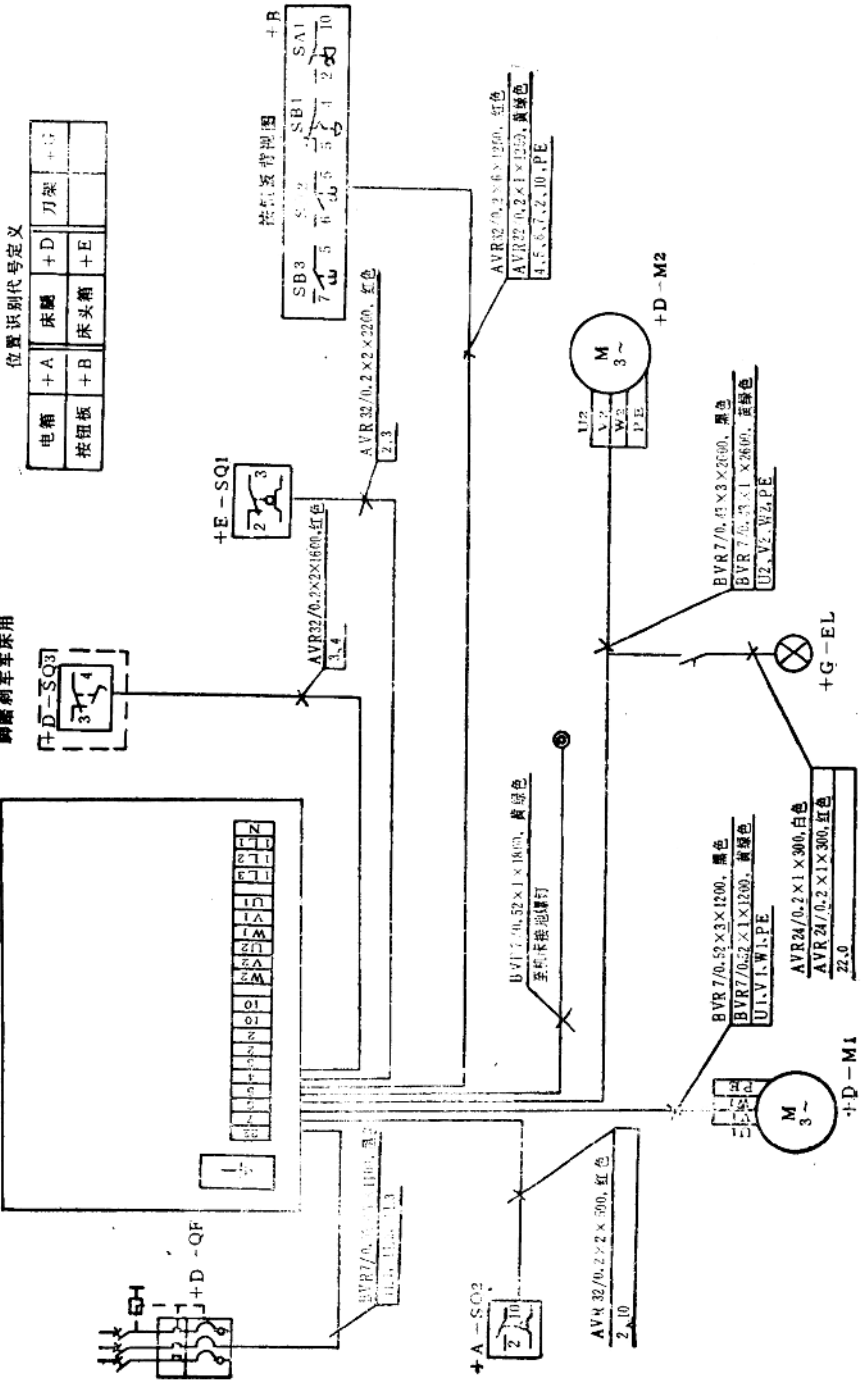


图10-1-8 SK360型卧式车床电箱元件布置图

虚线框内为SK360S
脚踏刹车控制



位置识别代号定义

电箱	+A	床腿	+D	刀架	+G
按钮板	+B	床头箱	+E		

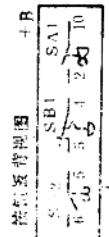


图10-1-9 SK360型卧式车床电气互连图

手动外,当出现装料轴不转及电动机过热故障时才能通过电磁阀YC2;自动脱开走刀离合器。

装卸工件程序如下:当主轴鼓转位之后分配轴到达 $210^{\circ}\sim 340^{\circ}$ 区间,装料主轴的刹车、卡盘松开、夹紧主轴开车等可通过前箱上的手柄进行操纵。行程开关SQ9是检查装料主轴是否真正处于刹车状态,压合SQ9后液压卡盘方可进行操纵。

停车时,可以分别使各电动机单独停止(但停止液压泵则主轴随即停止),亦可按急停按钮进行除冷却泵外的同时停止。

(4) 半自动循环工作方式

1) 准备工作 开车前准备工作同调整工作方式时的准备工作,但须将SA0置于“半自动”位置。

2) 操作过程 按起动按钮SB11或SB12,则液压泵、定屑器运转,待至液压力充足之后,通过KA16(17-21)的闭合,使主电动机开始运转。

在起动同时,KA13就吸合,通过KA13(407-419)以断开YC2的电路,并随着主电动机的旋转使YC1吸动,接通走刀离合器,使分配轴开始旋转,并经KT1所整定的延时(4s)YC1断电,但离合器已保持在接合位置,使分配轴继续旋转。

装卸工件程序如下:半自动状态装卸工件与调整状态时一样。停车过程与调整状态的不同点在于,半自动循环状态有预停,通过按预停按钮SB10,KA14吸合,待到周期停车位置,KA17吸合,KA13断电,YC2吸动,脱开走刀离合器,同时联动SQ4使液压泵、运屑器、主电机同时停车。预停后,KA19不作记忆,再起时无需按取消信号按钮SB0,而预停继电器KA14虽吸持,但通过下次起动机,按起动机按钮SB11或SB12就断电了。

(5) 原理中几个环节说明:

1) 点(9-11)间线路 此线路是为了保证当机床正处于半自动工作状态,而主轴还在运转之中,虽将SA0转入调整工作位置,工作状态亦不会立即转换,因为此时KA13虽是吸着的,而其触头KA13(9-11)是断开的,须到周期停车位置,由于KA17吸合,触头KA17(9-11)闭合,才能取消半自动工作状态,转入到调整工作状态。采用触头KA1(9-11)是为了更可靠地吸持。

如果机床处于半自动工作状态,但主轴并未旋转,则将SA0转入调整工作位置,将使工作状态立刻转换。这是由于此时触头SA13(9-11)是闭合的。

2) 点(7-13,9-15)间的线路,点(25-29)间的线路及点(17-21)间的线路 点(7-13,9-15)间线路是为了保证当机床正处于调整工作状态,而主轴还在旋转时,虽将SA0转入半自动工作位置,工作状态亦不会立即转换,须到周期停车位置才能转换。

同时有KA16(25-29)用以保证转换之后主轴并不停车。因油压不能立即下降,即还未等到KA16(25-29)断开,而KA1(29-89)已经闭合,故液压泵电动机不会断电,因而转换之后无需按起动机按钮SB11或SB12,如果机床处于调整工作状态,但主轴并未旋转时,则将SA0转入半自动工作位置,将使工作状态立刻转换,因为此时KM3(7-13)是断开的。点(25-29)间KM10常开触头的支路是用以保证在半自动工作状态下,按过起动机按钮SB11或SB12之后无需等待油压上升,就可以从此支路保持,但须等待油压足了以后,主电机才能开始旋转。这是通过点(17-21)间的KA16常开触头来保证的。

点(25-29)间的KA1(25-27)及KM10(27-29)是为了在调整工作状态下:①按起动机按钮SB11或SB12须待油压足了以后才能起作用;②当油压不足时亦能使KM5、KM3脱落之后纵使SP1再闭合,主电动机亦不会自行旋转了。而KM3(17-21)是为了保证无论在调整或半自动工作状态下,主电动机必须待油压充足后才能起动机。

3) 装在变速箱前(后)的电磁阀YC1是控制走刀的,YC2是控制脱开走刀的;装在后箱的YC3是控制卡盘松的,YC4是控制料轴停止的。电磁阀由硅整流器VC1整流后的低压直流对其供电,VC1的输入则由控制变压器TC2二次交流28V经熔断器FU7提供。控制线路中YC4回路中接时间继电器KT2的常闭触头(401-439),这样当其他电磁阀线圈断电时所产生的自感电动势,可通过整流器VC1相应的二极管所构成的通路而形成续流,可避免电磁阀线圈在断电时因产生高电动势而击穿绝缘。

3. 电气保护

1) 向各电磁阀供电的整流桥由熔断器FU7进行保护;

2) 向各指示灯供电的回路由熔断器FU5及FU6进行保护;

3) 向各接触器及继电器等控制回路供电由熔断器FU4进行保护;

4) 为了防止在交换齿轮箱盖没盖好前误开车, 在箱盖处加有限位开关SQ1进行限位保护;

5) 主轴电动机M3只有当液压泵电动机M10先开后(液压分配器置第六工位, 压合限位开关SQ3)才能启动; 停止时亦然(即停止液压泵则主轴随即停止转动);

6) 控制变压器TC1由熔断器FU3进行保护; M8、M11、M20及TC1由熔断器FU2保护;

7) 液压泵电动机M10的过载由热继电器FR10进行保护, 而其短路则由熔断器FU1进行保护;

8) 运屑器电动机M11用热继电器FR11进行保护;

9) 冷却泵电动机M20用热继电器FR20进行保护;

10) 本机床电气设备由低压断路器QF进行操纵和保护。

4. 电气修理与调试

(1) 电磁阀吸力很弱或不吸引(不动作)

1) 吸力很弱 这种故障表现是电磁阀吸力不强, 动作缓慢。产生这种故障的原因除了机械部分发生故障外, 就可能是电磁阀所产生的吸力不足而引起的。造成电磁阀吸力不足的原因是: ①交流电压不足, 整流后的直流电压较低, 从而使电磁阀所产生的吸力不足, 此时只要测量一下相应接线端子的电压, 就可发现问题所在。正常时, 控制变压器二次输出交流电压是28V, 输出直流电压是24V(经桥式整流之后)左右。②桥式整流电路发生故障也是导致电磁阀产生吸力不足现象的原因之一。例如: 某一桥臂断路或其中某一个整流管断路, 使单相桥式整流电路变成单相半波整流, 流过电磁阀的直流电流仅是原来的一半, 因而电磁阀吸力不足。检修这种故障时, 可用万用表测量整流器的输出电压, 或用手摸二极管外壳温度, 正常时四个管子的温度应该差不多, 如遇有温度较低现象, 则说明故障出在该回路的二极管上, 就需检修或更换。此外, KA18、KA19、KA2、KA15、SQ0、SQ9等触头接触不良, 也会造成吸力不足, 需仔细检查处理。

2) 无吸力 桥式整流VC1电路中某一桥臂的二极管短路(如因某种原因击穿), 则相邻电路中的二极管也必将被烧毁, 无直流电压输出而使电磁阀无吸力。此时控制变压器TC1二次短路, 整流器VC1输出电压也为零, 这种故障发生时, 通常熔断器FU7应该熔断, 否则需及时检修, 以免控制变压器TC1因二次短路又无保护而烧毁。另外, KA18、KA19、KA2、KA15、SQ0、SQ9……等触头不能闭合, FU7熔断也能使电磁阀无吸力, 需仔细检查。

(2) 信号灯不亮 应检查灯丝通否, 电压够否, 继电器、开关触头的接触情况, 保护它们的熔断器FU5、FU6是否完好, 线路是否畅通。

(3) 按下启动按钮, 各相应的接触器、继电器不动作 应首先检查相应的接触器、继电器线圈的通路情况, 是否有断路状态; 测量其两端电压是否为交流220V; 若无电压, 则应检查相应的接触器、继电器、限位开关等电气元件的触头是否有卡阻、变形、接触不良; 检查熔断器FU4的通路情况; 检查控制变压器TC1绕组的通断及一、二次绕组的电压情况, 经过上述仔细检查(检查方法参考CA6140卧式车床相应部分所述)找出故障点并排除, 直至相应的接触器、继电器动作。

(4) 接触器、继电器虽动作, 但相应的电动机不转动 本机床工艺要求: 除了主电动机M3需要等液压泵电动机运转后才能启动外, 其余的分配轴电动机M8、液压泵电动机M10、运屑器电动机M11及冷却泵电动机M20均可单独启动、停止。当遇到此情况时, 应首先检查相应接触器、继电器的触头是否有卡阻、变形、接触不良; 检查相应的三相电压是否符合要求; 为其保护所设置的熔断器是否断开; 若配有热继电器时, 尚应检查其通断情况; 电动机绕组是否有开路; 导线是否有断开等。注意: 为了安全, 上述的检查工作必须在断开低压断路器QF1的状况下进行。

5. 电气元件规格与其他维修用图

本机床电气元件明细表见表10-1-3, 电气配置图见图10-1-11, 电气接线图见图10-1-12。

表10-1-3 C2216.6型六轴半自动车床电气元件明细表

代 号	名 称	型 号	规 格	数 量
FR20	热继电器	JR16-20/30	2.52A (4.4A)	1
FR11	热继电器	JR16-20/30	2.01A (3.5A)	1

(续)

代 号	名 称	型 号	规 格	数 量
SB13~18、SB22	点动按钮	LA10-11	绿色	7
SB11、SB12 SB19~21、SB23	起动按钮	LA10-11	绿色	6
SB0	消除按钮	LA10-11	绿色	1
SB10	预停按钮	LA10-11	红色	1
SB4~SB6	停车按钮	LA10-11	红色	3
SB1~SB3	急停按钮	LAY3-1125/1	红色蘑菇头	3
SQ9	停压开关	JLXK1-411		1
SQ8	转压开关	J-XK1-411		1
SQ7	检测开关	JLXK1-411		1
SQ5	周期开关	JLXK1-411		1
SQ4	脱离开关	JLXK-311		1
SQ3	分配开关	JLXK1-411		1
SQ2	断卡开关	JLXK1-411		1
SQ0	延转开关	JLXK1-411		1
SQ1	箱盖开关	JLXK1-411		1
SP1	压力继电器			1
HL1~HL19	信号灯	XD1	63V, 红2, 绿2, 黄2	6
YC1~YC4	电磁阀		直流24V	4
KT1、KT2	时间继电器	JJSB1-22	直流24V, 延时1~10s	2
VC1	桥式整流	ZCZ130	400V, 5A	4
EL1、EL2	软视工作灯	JC11-1	24V, 40W	2
SA0~SA2	转换开关	LA18-22X2		3
TC1	控制变压器	BK-700	380V/220、24、6、28V (220V)/350、100、20、230VA	1
M3、M8、M10、 M11、M20	异步电机	见图10-1-10		5
FR10	热继电器	JR16-20/30	7.23A(12.5A)	1
K20	中间继电器	JZ7-62	线圈~220V	1
KA1-19、K11、K12	中间继电器	JZ7-44	线圈~220V	13
KM8~KM10	交流接触器	CJ10-20	线圈~220V	3
KM5、KM7	交流接触器	CJ10-40(80)	线圈~220V	2
KM3	交流接触器	CJ10-60(80)	线圈~220V	1
FU3~FU7	熔断器	RL1-15	熔芯2AX3+5AX2	5
FU2	熔断器	RL1-15(60)	15A(25A)	3
FU1	熔断器	RL1-60	20A(35A)	3
QF1	空气断路器	DZ10-100/330	61A 额定106A, 复式脱扣	1

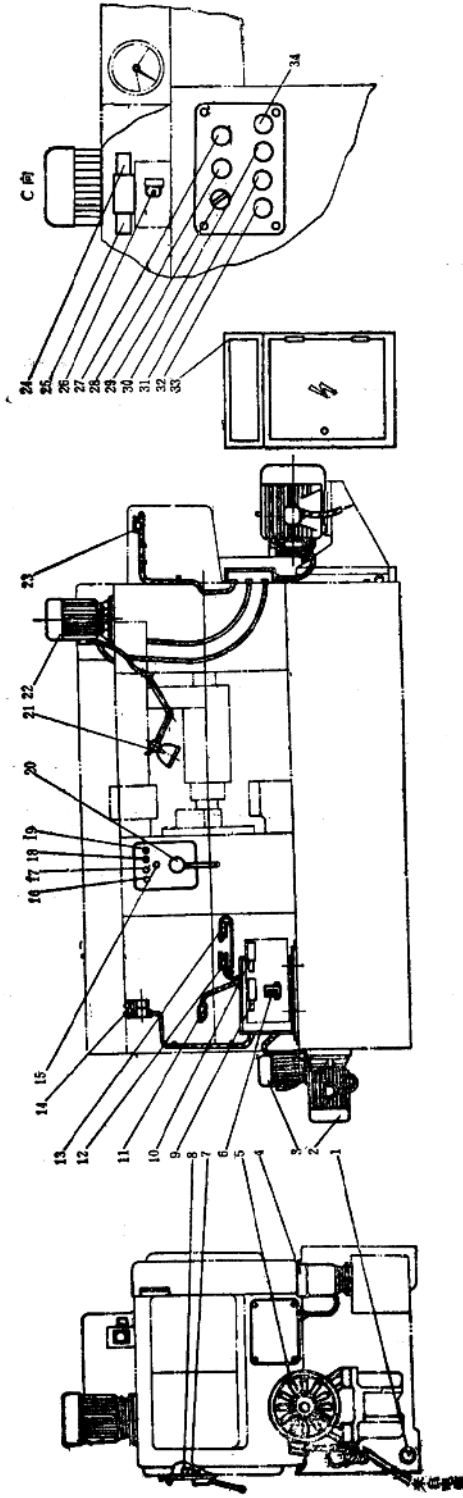


图10-1-11 C2216.6型六轴半自动车床电气设备配置图

- 1—接地螺钉 2—油泵电动机 (M10) 3—运屑器电动机 (M20) 4—冷却泵电动机 (M20) 5—主轴电动机 (M3)
- 6—油压电磁铁 (YC3) 7—行程开关 (装卸轴转动时压SQ0) 8—行程开关 (卡盘卡时压SQ2) 9—装卸轴卡松电磁铁 (YC4)
- 10—装卸轴转动时压SQ8) 11—行程开关 (分配网在第六工位时压SQ3) 12—行程开关 (装卸轴转动时压SQ9)
- 13—行程开关 (装卸轴转动时压SQ2) 14—行程开关 (卡盘卡时压SQ2) 15—前后互锁开关 (SA2)
- 16—急停按钮 (SB1) 17—主电机点动按钮 (SB13) 18—分配轴正点按钮 (SB15) 19—分配轴反点按钮 (SB17)
- 20—装卸主轴开车及卡盘操纵手柄 21—照明灯 (EL1) 22—分配轴电动机 (M8) 23—行程开关 (交换齿轮箱盖上市压SQ1)
- 24—接通走刀离合器电磁铁 (YC1) 25—脱开走刀离合器电磁铁 (YC2)
- 26—行程开关 (YC2吸时压SQ4) 27—油泵启动按钮 (SB20) 28—急停按钮 (SB2) 29—前后互锁开关 (SA1)
- 30—分配轴正向点动按钮 (SB16) 31—调整状态主电动机启动按钮半自动状态盖机启动按钮 (SB12)
- 32—主电动机点动按钮 (SB14) 33—电箱 34—分配轴反向点动按钮 (SB18)

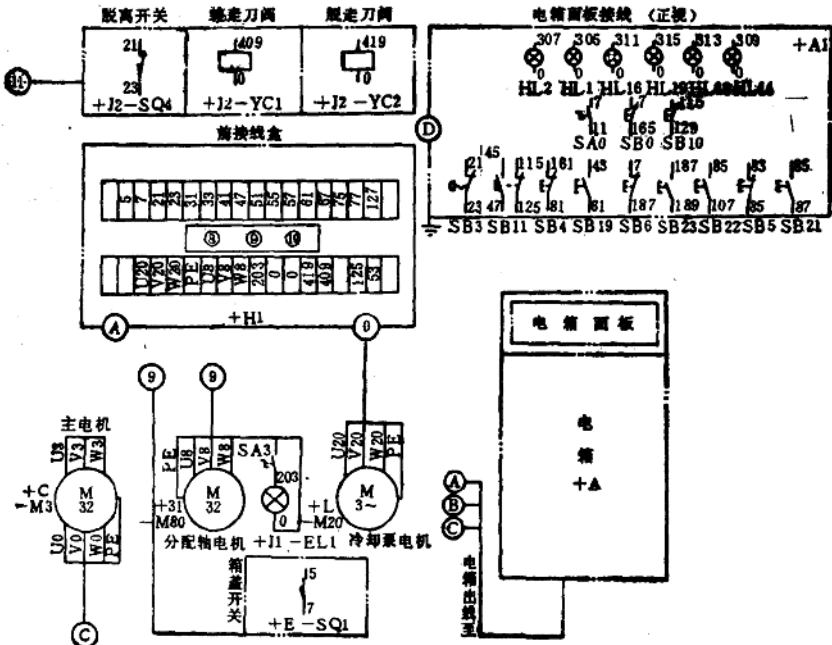
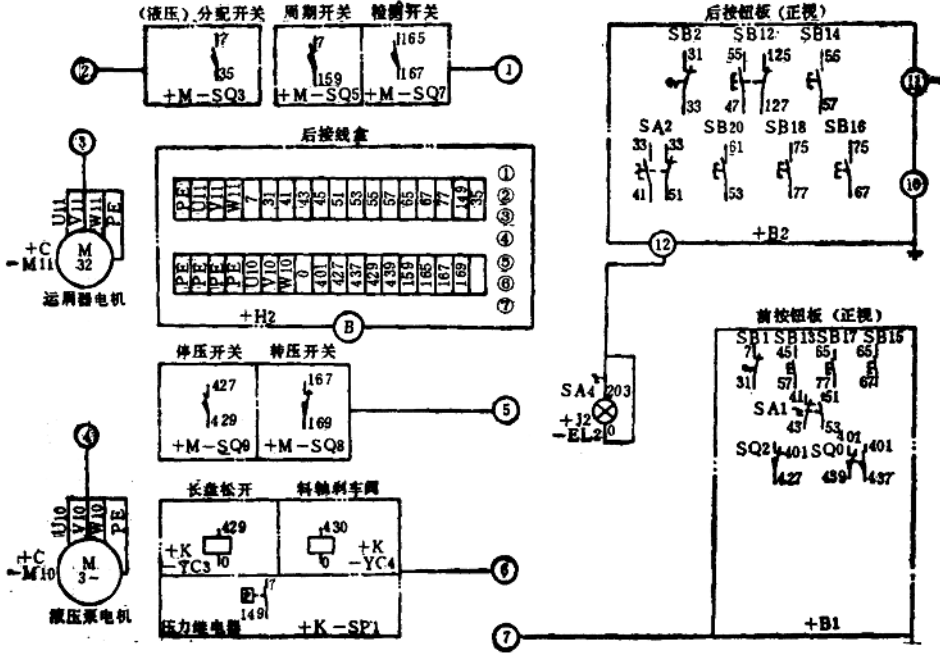


图10-1-12 C2216.6型六轴半自动车床的电气接线图