

机床电气线路原理及故障处理

刘玉敏 主编

机械工业出版社

本书以机床电气控制线路为中心，首先介绍了电气工程中常用低压电器的故障及其处理，在此基础上，详细分析了几种典型机床的电气控制线路、常见故障及处理方法。全书图文并茂，理论联系实际，侧重于实际应用，便于自学。

本书可供电气控制线路设计、运行、维修的技术人员和工人阅读，也可供岗位技能培训、职业学校师生及相关技术人员参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

机床电气线路原理及故障处理 /刘玉敏主编. —北京:机械工业出版社, 2004.10

ISBN 7-111-15277-8

I. 机 ... II. 刘 ... III. 机床—电气设备—维修
IV. TG502.34

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 095371 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:张沪光 责任编辑:赵玲丽 版式设计:霍永明
责任校对:罗莉华 封面设计:王伟光 责任印制:

印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2005 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

1000mm×1400mm B5·5.875 印张·225 千字

0 001— 册

定价: 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
本社购书热线电话 (010) 68993821、88379646
封面无防伪标均为盗版

前 言

电气故障与排除是电气技术人员必须掌握的一门实用技术。迅速而准确地排除电气故障是每个电气工作人员必须具有的基本功。这就要求电气工作人员不仅要掌握电工基本理论，而且还要不断地积累实践经验，从实践中学，从来源于实践的书本中学，为此，我们编写了《机床电气线路原理及故障处理》。

随着科学技术的发展，许多新技术特别是电力电子技术、微处理器等越来越多地渗入到电气控制电路中，并有更加深入、广泛应用的趋势。本书既注意到我国机床电气控制的现状，又考虑到现代机床电气控制的发展趋势，从众多类型的机床中选出几种典型机床加以分析，使读者从中能找出规律，举一反三，用于一般情况下的电气维修。这是编写本书的另一个目的。

本书重点介绍了常用低压电器元件（包括接触器、热继电器、电磁铁、时间继电器、速度继电器等）的故障诊断及其处理，通用机床（包括车床、磨床、钻床、铣床、镗床、龙门刨床等）的电气控制原理、常见故障及处理方法。所选产品具有一定的典型性和代表性，特别对晶闸管—电动机系统龙门刨床的主拖动系统和自动控制环节的工作原理以及数控机床电气控制原理、故障检测和维修等进行详细分析。

本书在选材方面力求以实用为目标，文字叙述深入浅出、通俗易懂，书中所有文字符号、图形符号、计量单位、编排格式等均采用国家的最新标准，并在书后附有新旧国标图形符号对照表。

本书由刘玉敏副教授担任主编。第1~8章及附录由刘玉敏编写，第9章由代方远编写，第10章由储健编写。

在本书编写过程中，高玉奎教授为本书的编写提供了大量资料并给予悉心指导，机械工业出版社的张沪光同志为本书的结构和内容提出了许多颇有开创性的建议。我们还曾参考了许多专家和学者发表的论文和著作，以及一些产品的说明书，由于各种因素不能一一预告、面谢，作者在此一并致谢。

由于作者水平有限，经验不足，书中难免有许多不妥之处，热忱欢迎读者批评指正。

目 录

前言	
第 1 章 机床电气原理图的阅读方法	1
第 2 章 几种常用电器的故障及处理	4
2.1 交流接触器	4
2.2 热继电器	7
2.3 电磁铁	8
2.4 熔断器	9
2.5 按钮	11
2.6 行程开关	12
2.7 导线	12
2.8 机床工作灯	13
2.9 时间继电器	13
2.10 速度继电器	13
2.11 中间继电器	13
第 3 章 机床电气线路的故障处理	14
3.1 故障种类	14
3.2 故障处理方法	14
3.3 注意事项	16
第 4 章 车床电气线路及故障处理	17
4.1 CM6132 型卧式车床	17
4.1.1 电气线路	17
4.1.2 常见故障及处理	19
4.2 C5225 型立式车床	20
4.2.1 电气线路	20
4.2.2 常见故障及处理	28
第 5 章 磨床电气线路及故障处理	34
5.1 M7120 平面磨床	34
5.1.1 电气线路	34
5.1.2 常见故障及处理	36
5.2 M1432A 万能外圆磨床	38

5.2.1 电气线路	38
5.2.2 常见故障及处理	41
第 6 章 钻床电气线路及故障处理	43
6.1 电气线路	43
6.2 常见故障及处理	46
第 7 章 万能铣床电气线路及故障处理	49
7.1 电气线路	49
7.2 常见故障及处理	55
第 8 章 镗床电气线路及故障处理	58
8.1 T68 型卧式镗床	58
8.1.1 电气线路	58
8.1.2 常见故障及处理	61
8.2 T619 型卧式镗床	62
8.2.1 电气线路	62
8.2.2 常见故障及处理	70
第 9 章 龙门刨床电气线路及故障处理	74
9.1 龙门刨床生产工艺特点和电气控制要求	74
9.1.1 生产工艺特点	74
9.1.2 电气控制要求	74
9.2 A 系列 B2012 龙门刨床电气线路及故障处理	76
9.2.1 电气线路	76
9.2.2 故障处理	86
9.3 E 系列 B2012 龙门刨床电气线路及故障处理	89
9.3.1 电气线路	89
9.3.2 故障处理	130
第 10 章 数控机床电气线路及故障处理	139
10.1 数控机床的概述	139
10.2 数控系统的故障诊断	154
10.3 数控机床的维护	163
10.4 数控机床安装、调试与验收	164
10.5 常用维修仪器与工具	165
附录	168
附录 A 电工设备文字符号	168
附录 B 电工常用图形符号	170
参考文献	181

第 1 章 机床电气原理图的阅读方法

机床电气原理图是指按国家标准规定的图形符号和文字符号代表各种电器、电机及元件，依据生产机械对控制的要求和各电器的动作原理，用线条代表导线连接起来，表示它们之间的联系，而不考虑各电器元件实际安装的位置和实际连接情况的线路图。

电气原理图主要用来详细表达控制电路的工作原理，并为使用者进行电气设备安装、接线、调试和分析检查故障提供信息。图 1-1 为接触器联锁正反转控制线路原理图。

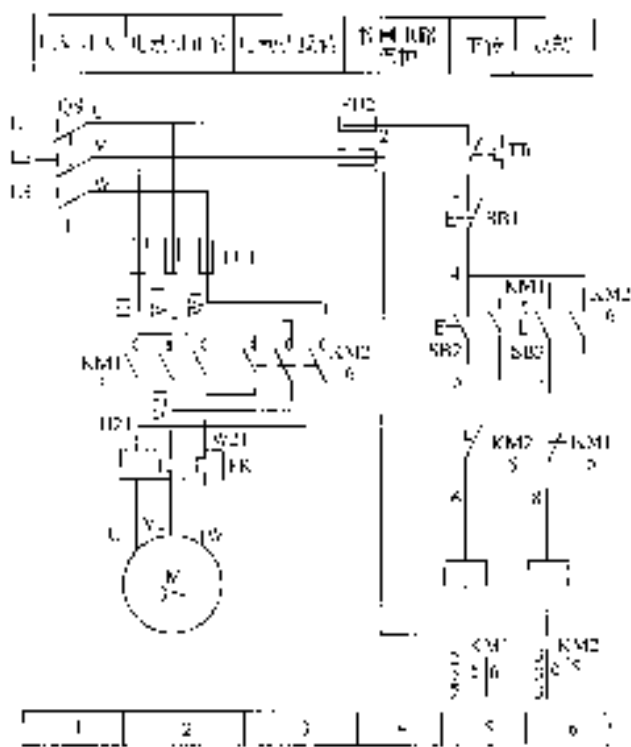


图 1-1 接触器联锁正反转控制线路

在阅读使用机床电气原理图时，应明确以下几点：

- 1) 原理图一般分为主电路和辅助电路两部分。主电路一般画在左边，辅助

电路画在右边。主电路是电气控制线路中强电流通过的部分，如从电源到电动机这部分。辅助电路包括控制电路、照明电路、信号电路和保护电路，一般流过的电流都较小。如控制电路流过的电流只有零点几安培，这是因为控制电路中具有较大的阻抗元件（如接触器线圈等）。辅助电路各部分的作用如下：控制电路的主要作用是控制电路的接通与断开的；照明电路是实现机床设备的局部照明的；信号电路是显示电路的工作状态的；保护电路是保证整个线路不受短路和过载等事故损害的。在图 1-1 接触器联锁正反转控制电路中，从三相电源 L1、L2、L3 经过开关 QS、熔断器 FU1 和接触器 KM1 或 KM2 的三副主触头、热继电器 FR 到电动机 M，这个电路就是主电路，其余部分则为控制电路。

在阅读电气原理图时，一般先看主电路，认清主电路控制方式及所用电器器的特点，然后再看辅助电路，认清辅助电路和主电路中电器元件的控制关系，并通过辅助电路的各条回路研究主电路。

2) 电气原理图中所用电器元件的图形符号和文字符号必须符合国家规定。我国参照国际电工委员会 (IEC) 颁布的标准，制定了我国电气设备有关国家标准：GB/T 4728—1984 《电气图用图形符号》、GB/T 4728.2~13—1996~2200 《电气简图用图形符号》、GB 6988.1~4—1997~2002 《电气技术用文件的编制》、GB/T 6899—1993 《控制系统功能表图的绘制》和 GB 7159—1987 《电气技术中的文字符号制订通则》。一些常用电气图形符号和文字符号见附录。

3) 电气原理图多采用电器元件展开图的形式。即属于同一电器的不同部件可以不画在一起，而按其其在电路中的作用画在不同的电路部位上。但是，为了识别同一电器的各个部件，要标以相同的文字符号。如图 1-1 中，接触器 KM1 的线圈与三副主触头分别画在控制电路与主电路中，但均标以相同的文字符号 KM1 来表示属于同一接触器的部件。

4) 电气原理图中，所有电器的可动部分均按没有通电或没有外力作用时的状态画出。对于继电器、接触器的触头，按其线圈不通电时的状态画出；控制器手柄处于零位时的状态画出；对于按钮、行程开关等触头按未受外力作用的状态画出。

5) 为了便于分析，机床控制电路广泛使用电路编号法绘制，即对电路的各分支电路用数字编号来表示其位置，以便于查找相对应的元件。数字编号按自左至右顺序排列。如图 1-1 所示共分六条支路，标在图的下端，图的顶端示出的是编号所对应的分支电路的功能，它们分别为电源开关、电动机正转、电动机反转、控制电路保护、正转和反转。

如果某些元件符号之间有相关功能或因果关系，要标出它们之间的关系。如接触器 KM1 线圈下面，第一条竖线的左边有三个“2”，表示在 2 号支路中有它的三副主触头；第二条竖线的左边有一个“5”，则表示 5 号支路里有一副常开辅

助触头；右边有一个“6”，则表示在6号支路中有一副常闭辅助触头。在KM1的每副触头的下面有个“5”，表明它的线圈在5号支路里。

6) 电气原理图中的回路应有回路标号。控制回路标号一般用三位以下的数字组成；主回路标号用字母和数字组成。

回路标号按等电位原则进行，即在回路中，连接于一点的所有导线（包括接触器连接的可拆卸线段）应标以相同的回路标号；由电气设备的线圈、绕组、触头、电阻、电容等元件所间隔的线段（即视为不同的线段）应标以不同的回路标号；由其他设备引入本系统中的联锁回路，也可按原引入设备的回路特征进行标号。

用电路编号法绘制的机床电路布局清晰、简单明了，能很方便地进行线路工作原理分析和故障查找，因此，目前在电气领域中得到了广泛的应用。

上述内容是读懂电气原理图必须掌握的几条基本规律，只要牢牢记住，读懂原理图是不困难的。

第 2 章 几种常用电器的故障及处理

在机床电路的故障中，属于电器的故障居多。因此日常应合理地对电器进行维护保养，一旦发生故障，必须保证电器修复后的质量，使发生故障的几率减到最低，确保机床在相当长的时间内可靠运行。下面介绍几种常用电器的工作原理、常见故障及处理方法。

2.1 交流接触器

交流接触器在电气自动控制电路中用来接通或断开正常工作状态的主电路和控制电路，是一种遥控电器。

交流接触器主要由电磁系统、主触头、灭弧装置、辅助触头、支架和外壳等组成。其电磁系统包括电磁线圈、动铁心、静铁心和反作用弹簧等。电磁系统典型的吸合形式如图 2-1 所示。

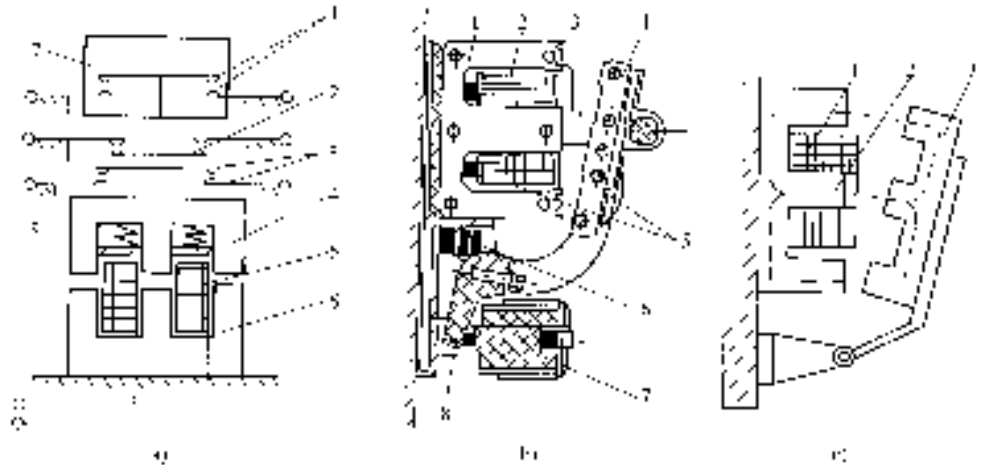


图 2-1 电磁系统的典型吸合形式

a) CJ—40 型

- 1—主触头 2—动断辅助触头
- 3—动合辅助触头 4—动铁心
- 5—电磁线圈 6—静铁心
- 7—灭弧罩 8—弹簧

b) CJ—100 型

- 1—静铁心 2—电磁线圈
- 3—短路环 4—动铁心
- 5—缓冲弹簧 6—释放弹簧
- 7—辅助触头 8—转轴

c) CJ12—400 型

- 1—电磁线圈 2—静铁心
- 3—动铁心

交流接触器是利用电磁吸力及弹簧反作用力配合动作，从而使触头闭合与断开。当电磁线圈不通电时，弹簧的反作用力和动铁心的自身重量使主触头保持断开位置。当电磁线圈接入额定电压时，电磁吸力克服弹簧的反作用力将动铁心吸向静铁心，带动主触头闭合，辅助触头也随之动作。

以下介绍接触器的常见故障及其处理方法。

1. 接触器线圈通电后不能吸合或吸合后又断开

当接触器线圈通电后不能吸合时：

1) 电压过低或无电压。若电压低于线圈额定电压的 85%，致使电磁线圈通电后产生的电磁力不足以克服弹簧的反作用力，则接触器线圈通电后不能吸合，应更换线圈或改接电路。若无电压，说明故障发生在控制回路，应根据具体电路检查处理。

2) 线圈回路本身开路。是由于线圈断线，或接线螺钉松脱。前者，应更换线圈；后者，应接好拧紧。

3) 机械可动部分被卡住或转轴生锈、歪斜等，都有可能造成接触器线圈通电后仍不吸合。前者，可对机械连接机构进行修整，调整触头与灭弧罩的位置，排除两者摩擦；后者，则应拆开进行检查，清洗转轴及支撑杆，必要时调换配件。组装时应装正，保持转轴转动灵活。

4) 反作用弹簧的反力过大，需调整弹簧的作用力，必要时进行更换。

5) 接触器吸合一下又断开，通常是由于接触器自锁回路中的辅助触头接触不良，使电路自锁环节失去作用。整修常开辅助触头，保证良好的接触，即可消除故障。

2. 接触器吸合不正常

接触器吸合不正常是指接触器吸合过于缓慢，触头不能完全闭合，铁心吸合不紧乃至铁心发出异常噪声等不正常现象。当接触器吸合不正常时，可从以下几方面检查原因，并根据检查结果作相应的处理。

1) 控制电路电源电压低于 85% 额定值，使电磁线圈通电后所产生的电磁吸力较弱，不能将动铁心迅速吸向静铁心，造成接触器吸合过于缓慢或者吸合不紧。此时应检查控制电路的电源电压，并设法调整至额定工作电压。

2) 弹簧压力不适当，会造成接触器吸合不正常。弹簧的反作用力过强会造成吸合过于缓慢，触头超程过大会使铁心不能完全闭合，触头的弹簧压力与释放压力过大时，也会造成触头不能完全闭合。对弹簧的压力作相应的调整，必要时进行更换，即可很方便地消除以上故障。

3) 动、静铁心间的间隙过大或可动部位卡住，以及转轴生锈、歪斜等，也会造成接触器吸合不正常。处理时应拆检、重新装配，调小间隙，或者清洗轴端及支承杆，必要时调换配件。组装时应注意装正，使转轴转动灵活。

4) 铁心极面经过长期频繁碰撞,沿叠片厚度方向向外扩张且不平整,或者短路环断裂,造成铁心发出异常响声。前者,可用锉刀整修,必要时更换铁心;后者,则应更换同样尺寸的短路环。

3. 接触器主触头过热或熔焊

此现象通常是由于触头接触不良或通过大电流所致。当发生故障时,可按以下方面检查原因,并根据检查结果作相应的处理。

1) 接触器吸合过于缓慢或有停滞现象,触头停顿在似接触非接触的位置上;或者由于触头表面严重氧化及灼伤,使接触电阻增大,均会造成主触头过热。前者,可参阅上例所述故障方法进行处理;后者,则可清除主触头表面氧化层,用细锉刀轻轻锉平,使之接触良好。

2) 频繁起动设备,主触头频繁地受起动电流冲击。应合理操作避免频繁起动,或者选择合乎操作频率及通电持续率的接触器。

3) 主触头长时间通过过载电流,也能造成过热或熔焊。应减少拖动设备的负载,使设备在额定状态下运行,或者根据设备的工作电流重新选择合适的接触器。

4) 负载侧有短路点,吸合时短路电流通过主触头。应排除负载短路故障或更换接触器。

5) 接触器三相主触头闭合时不同步,某两相主触头受特大起动电流冲击,造成主触头熔焊。可检查主触头闭合情况,调整动静触头间隙,使之同步接触。

4. 接触器线圈断电后衔铁不释放

这种故障危害极大,会使设备运行失控,甚至造成设备毁坏或威胁人身安全,必须严加防范。

1) 接触器运行日久,较多的撞击使铁心极面变形,“山”字形铁心中间磁极面上的间隙逐渐消失,致使线圈断电后铁心产生较大的剩磁,从而将动铁心粘附在静铁心上,使交流接触器断电后不能释放。处理时可锉平、修整铁心接触面,保证铁心中间磁极接触面有不大于 0.2mm 的间隙。将“山”字形铁心接触面放在平面磨床上精磨光滑,并使铁心中间磁极面低于两边磁极面 0.15~0.2mm,可有效地避免这种故障。

2) 铁心极面上油污和尘屑过多,可用汽油清理铁心,并用干布擦净。

3) 动触头反力弹簧作用力过小或弹簧失效、损坏,不能使触头复位,应调整反力弹簧,必要时更换弹簧。

4) 接触器触头熔焊也会造成交流接触器线圈断电后铁心不能释放,可在停电后,打开灭弧装置,用细锉修整触头,必要时,更换触头。

5) 机械运动部分卡死,转轴生锈或歪斜。应排除卡阻故障,清除杂物或更换严重变形零件,转轴部分除锈、加油。

此外，底板安装不符合要求，可重新安装，应使倾斜度不超过 5° 。

5. 接触器线圈过热或烧坏

此故障主要由于流过线圈的电流过大，原因是：

- 1) 线圈匝间短路。更换成新的线圈即可。
- 2) 动、静铁心不能完全吸合。处理方法同前。
- 3) 电源电压低，吸力不足而使衔铁振动。应调整电压至额定值。
- 4) 操作频繁。要减少接触器闭合和断开频率，以避免产生频繁的大电流冲击。

6. 灭弧困难

此故障多发生在灭弧系统，主要有：

- 1) 灭弧罩受潮。设法烘干。
- 2) 灭弧罩破碎。更换成新的灭弧罩。
- 3) 灭弧线圈匝间短路。更换成新线圈。
- 4) 灭弧栅片脱落或损坏。可用铁板制作予以更换。

2.2 热继电器

热继电器是对电动机进行过载保护的一种电器，常用的热继电器是双金属片式。图 2-2 是 JR15 系列热继电器结构，它主要由双金属片、电阻丝（发热元件）和触头等组成。

使用时，发热元件串接到电动机主电路中，常闭触头在控制电路中与接触器线圈相串联。电动机过载时，发热元件 3 温度升高（超过正常运行温度），使主双金属片 2 弯曲，推动导板 4，导板推动温度补偿双金属片 5，将推力传至推杆 16，使热继电器常闭静触头 6 断开，切断电动机的控制电路，主电路断开。若要使电动机再次起动，需经过一定的时间，待双金属片冷却后，按下手动复位（再扣）按钮 11，使触头复位（由 7 回到 6）。再扣调节螺钉 8 也能使继电器动作后经过一定时间自动复位。

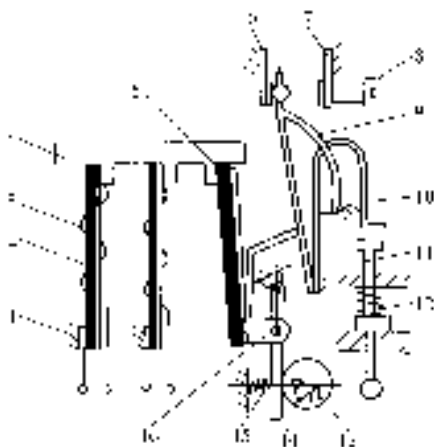


图 2-2 JR15 系列热继电器结构

- 1—外壳 2—主双金属片 3—发热元件 4—导板
 5—补偿双金属片 6—常闭静触头 7—常开静触头
 8—再扣调节螺钉 9—动触头 10—再扣弹簧
 11—再扣按钮 12—再扣按钮复合弹簧
 13—整定电流调节凸轮 14—支持件
 15—弹簧 16—推杆

以下介绍热继电器的常见故障及其处理方法。

1. 热继电器接入后，电动机不能起动

主要因为热元件被烧断或热元件进出线头脱焊。电动机起动频繁，热元件在大电流的多次冲击下烧断；或者是负载短路，短路保护失灵，短路电流将热元件烧毁。处理方法是：前者电动机起动不要过于频繁；后者应停电检查，排除短路故障，更换热元件。对脱焊的线头则应重新焊好。

2. 热继电器误动作

热继电器误动作，是指电动机未过载时就动作。

1) 电流整定值偏小，导致还没有过载就动作。需重新调整整定值。

2) 电动机起动时间太长，使热继电器在起动过程中动作。应减少起动时间或适当增大电流整定值。

3) 电动机起动频繁。应减少电动机起动频率。

4) 使用场所强烈的机械振动或冲击，使动作机构松动而脱扣。复位后要改善工作环境的条件，杜绝强烈的机械振动与冲击，或调换适合于上述工作条件的热继电器。

3. 电动机已烧坏，而热继电器尚未动作

1) 电流整定值偏大，应根据负载电流的大小重新调整整定值。

2) 热继电器通过了大电流之后，使双金属片产生永久变形，必须更换元件。

3) 热继电器长久没有校验，灰垢堆积或动作机构卡住和胶木零件变形等。应对症处理。

4. 热继电器不能再扣

1) 再扣与脱扣时间太短。应在 2min 以后进行手动再扣，5min 以后进行自动复位再扣。

2) 复位弹簧折断。应更换热继电器。

2.3 电磁铁

电磁铁在机床上被用来远距离控制和操作各种机械装置。交流电磁铁的常见故障及其处理方法有：

1. 电磁线圈通电后衔铁不动作或不能完全吸合

1) 电源电压低于线圈额定电压 85% 以下，造成电磁吸力不足。

2) 铁心气隙过大或衔铁行程过长，造成磁路磁阻过大而不能吸合。需调整气隙或衔铁行程。

3) 线圈额定电压高于电源电压。需更换电磁铁线圈。

4) 弹簧太硬，反力过大。需更换弹簧。

5) 衔铁动作不灵活, 有异物卡住或衔铁与铁心间有油垢、杂质堵塞。应清洁铁心极面。

2. 电磁线圈断电后衔铁不释放

1) 磁路中非磁性材料损坏或磁极变形, 造成磁路中气隙变小、磁阻减小而剩磁变大, 使铁心的剩磁吸力大于反力。应更换对应的部件。

2) 有物体卡住或衔铁与铁心间有油脂而粘住, 应清除衔铁与铁心间的油垢及杂质。

3. 电磁线圈过热

1) 电源电压超过线圈的额定电压, 电流增大, 使线圈温升增高而过热。应改用符合电源电压的电磁铁, 或更换线圈, 或采用稳压措施。

2) 电磁铁实际操作频率高于电磁铁额定操作频率, 使线圈处于大电流冲击下。应改用合适的电磁铁或减小操作频率。

3) 衔铁不能吸合或不能完全吸合。主要是因为机械卡住或行程太大, 使线圈电流剧增, 导致线圈严重发热甚至烧坏。应调整行程或排除卡住故障。

4) 线圈匝间短路, 使线圈电流增大而过热。应更换线圈。

5) 交流电磁铁铁心老化, 涡流增大, 铁心温度升高, 使线圈温度增高发热。应更换电磁铁或铁心。

4. 电磁铁在工作中噪声大

1) 电源电压过低, 造成电磁吸力不足, 使衔铁发出很大的振动和噪声。应提高电源电压。

2) 使用日久, 反复冲击, 造成磁极表面凹凸不平或磁极端面有杂质、锈层, 使之吸合时有较大气隙, 衔铁与铁心之间接触不良, 使衔铁吸动时产生振动和噪声。应修整或更换铁心, 并清理磁极端面, 确保接触良好。

3) 短路环断裂, 产生很大噪声。应更换短路环。

4) 电磁铁操作频繁, 冲击力大, 造成短路环断裂损坏, 而产生过大噪声。应减少操作次数。

5) 弹簧反作用力过大, 反力大于电磁吸力, 衔铁运动受阻, 产生振动和噪声。应调整并减小反力弹簧的反力小于吸力, 或更换弹簧。

2.4 熔断器

在机床电气系统中常用熔断器作电动机或线路短路的保护元件。熔断器一般由熔体(熔丝或熔片)、隔热物、底座等组成, 如图 2-3 所示。

熔断器是靠熔体在短路电流作用下熔断而起到保护作用的。熔断器的常见故障及其处理方法有:

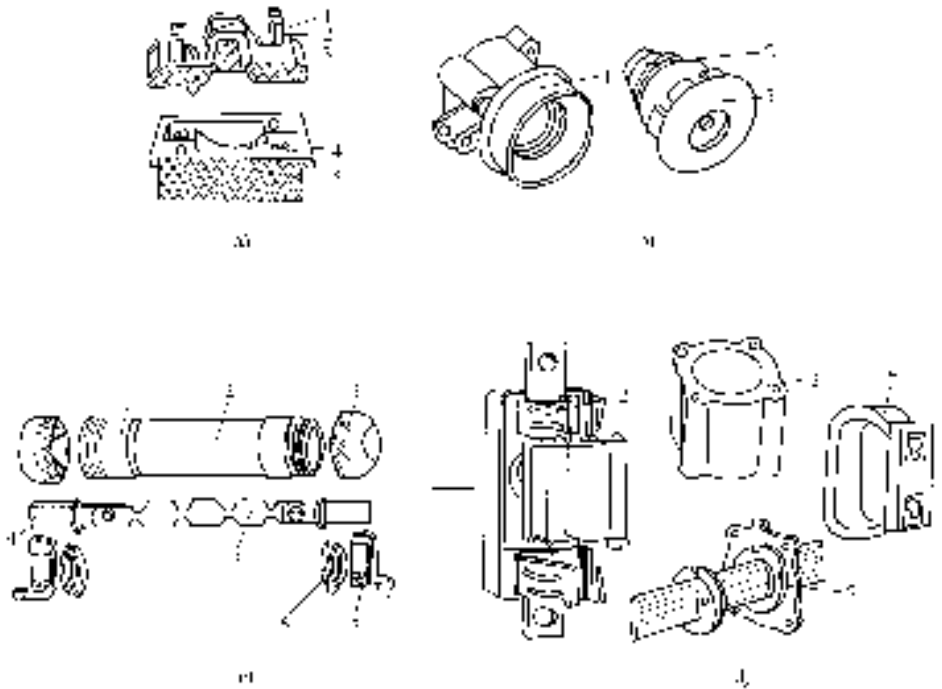


图 2-3 低压熔断器的结构

- | | | | |
|-------------|-------------|-----------------|------------------------------|
| a) RC1 型插入式 | b) RL1 型螺旋式 | c) RM10 型无填料封闭式 | d) RTO 型有填料封闭式
及 RSO 型快速式 |
| 1—动触头 2—熔体 | 1—底座 2—熔体 | 1—铜圈 2—熔断管 | 1—瓷底座 2—弹簧头 |
| 3—瓷插件 4—静触头 | 3—瓷帽 | 3—管帽 4—触片 | 3—管体 4—绝缘手柄 |
| 5—瓷座 | | 5—熔体 6—特种垫圈 | 5—熔体 |
| | | 7—插座 | |

1. 熔断器熔体过早熔断

1) 熔体选择不合理, 选得太小, 特别是在电动机起动过程中发生过早熔断, 使电动机不能正常起动。应重新选择熔体容量。

2) 熔体变形或变色, 说明此熔体已过热, 应予更换。熔体的形状直接影响熔体的熔断特性, 人为地改变其形状会使熔体过早熔断, 也应予以更换。

2. 熔断器熔体不能熔断

熔体选择不合理, 选得过大, 特别是当更换熔体时, 增大了熔体电流等级, 或用其他金属丝(如铜丝)代替, 使线路发生短路时, 熔体不能熔断, 即不能对线路或电动机起保护作用, 严重时甚至烧坏电动机。应重新选择熔体容量。

3. 熔断器熔体误熔断

指在额定电流运行状态下熔体的熔断。

1) 熔体规格选择不当。应重新选择熔体规格, 使熔体额定电流大于被保护

线路通过的额定电流。

2) 熔体两端或熔断器的接触部分接触不良,引起局部发热,使熔体温度过高而熔断。因此,在安装或更换熔体时应对接触部位进行修整,保证熔断器动静触头(RC1型)、触片与插座(RM10型)、熔体与底座(RL1、RTO和RSO型)接触良好。

3) 熔体本身氧化或安装时有机械损伤,使熔体的实际截面变小,也会造成熔体的误熔断。因此更换熔体时应细心操作,避免损伤。

4) 熔断器周围的环境温度过高造成熔体误熔断。此时应加强通风,使熔断器运行环境温度与被保护设备相接近。

2.5 按钮

按钮是一种用来短时接通或分断小电流电路的电器,它不直接去控制主电路的通断,而在控制电路中发出“指令”,去控制接触器、继电器等电器,再由它们去控制主电路。其常见故障及处理方法如下:

1. 按起动按钮时有麻电感觉

这类故障通常发生在金属切削加工的机床上。由于铁屑或金属粉末钻进按钮帽的缝隙间,使其与导电部分形成通路。应经常清扫,或在按钮的护罩上加一层塑料薄膜,避免金属屑末钻入。

此外,按钮防护金属外壳与带电的连接导线有接触时,也会造成故障的发生。应检查按钮内部导线连接情况,消除碰壳即可。

2. 按停止按钮时不能断开电路

故障的发生通常是由于停止按钮常闭触头已形成了非正常的短路,通常有以下两种情况:

1) 铁屑、金属末或油污短接了常闭触头,清扫去除即可。

2) 按钮盒胶木烧焦炭化,动断触头短路。若一时无备品或为应付生产急需,可用小刀刮除炭化部分,经测量短路消除后可暂时投入运行,待停机后调换新按钮。

3. 按停止按钮后再按起动按钮,被控电器不动作

1) 停止按钮的复位弹簧损坏,按停止按钮后,其常闭触头不复位,永久性地处在常开状态,使控制电路失电。调换复位弹簧即可。

2) 起动按钮动合触头氧化、接触不良,也可能会造成故障的发生。应清扫、打磨砂光动静触头,使其接触良好。

2.6 行程开关

行程开关又称限位开关。它借机床运动部件上的撞块（挡板）的作用，使开关动作，用于控制机床运动部件的行程和变换其运动的方向和速度。其常见故障及处理方法如下：

1. 撞铁碰撞行程开关，设备运行不受控

1) 触头接触不良。应定期检查，及时清除油污和灰垢，并检查触头的动作是否灵活可靠，有无松动、接触不良的情况，发现问题及时排除，以免引起设备事故和人身安全事故。

2) 行程开关或撞块本体安装位置不当。应调整行程开关或撞块的位置。

3) 由于运行日久的碰撞，行程开关、撞块的固定螺钉松动而移位，造成了即使撞块碰撞行程开关滚轮（或触柱），仍不能有效地推动触头到位或离位。应紧固好其固定螺钉（注意：应加弹簧垫圈，以防螺钉振松）。

4) 触头连接线松脱，使触头动作仍不能达到行程限位控制的目的。检查并紧固松脱的连接线即可。

5) 杂质进入开关内部，使机构被卡住，去除杂物即可。

2. 行程开关复位后，动断触头不闭合

1) 动断触头复位弹簧弹力减退或被杂物卡住。应更换弹簧或去除杂物。

2) 动断触头偏斜或被杂物卡住。应调整拨正触头或清扫开关，去除杂物。

3) 动触头脱落。需重新装配。

3. 杠杆已偏转，但触头不动作

1) 行程开关安装位置太低，应在行程开关底面加垫板或提高安装位置。

2) 行程开关内机械卡阻，也会造成故障的发生。需检查清扫，重新装配调整，并对活动支点部位滴微量机油，使其动作灵活，消除机械卡阻。

2.7 导线

导线的常见故障及处理方法如下：

1. 导线发热

当线路中电气元件（如电动机等）长期过载运行或发生故障（如短路）时，保护元件失灵，造成导线发热甚至烧坏绝缘。应找出故障原因及故障元件，对于绝缘破坏的导线应予更换。

2. 导线绝缘损伤、划破

机床敷线或更换导线时，导线穿过带有毛刺、锐边的穿线管或走线槽（走线