

第十九讲 常见电器元件的维修



按照低压电器在控制电路中的作用，可以将其分为低压配电电器和低压控制电器。

低压配电电器用于低压配电系统或动力设备中，用来对电能进行输送、分配和保护，主要有刀开关、低压断路器、熔断器、转换开关等。

低压控制电器用于拖动及其它控制电路中，对命令、现场信号进行分析判断并驱动电器设备进行工作，主要有接触器、继电器、起动器、控制器、主令电器、电磁铁等。



一、低压断路器的维修

低压断路器曾称自动空气开关，可用来接通和分断负载电路，也可用来控制不频繁起动的电动机。

从功能上讲，它相当于闸刀开关、过电流继电器、失压继电器、热继电器及漏电保护器等电器部分或全部的功能总和，对电路有短路、过载、欠压和漏电保护等作用。

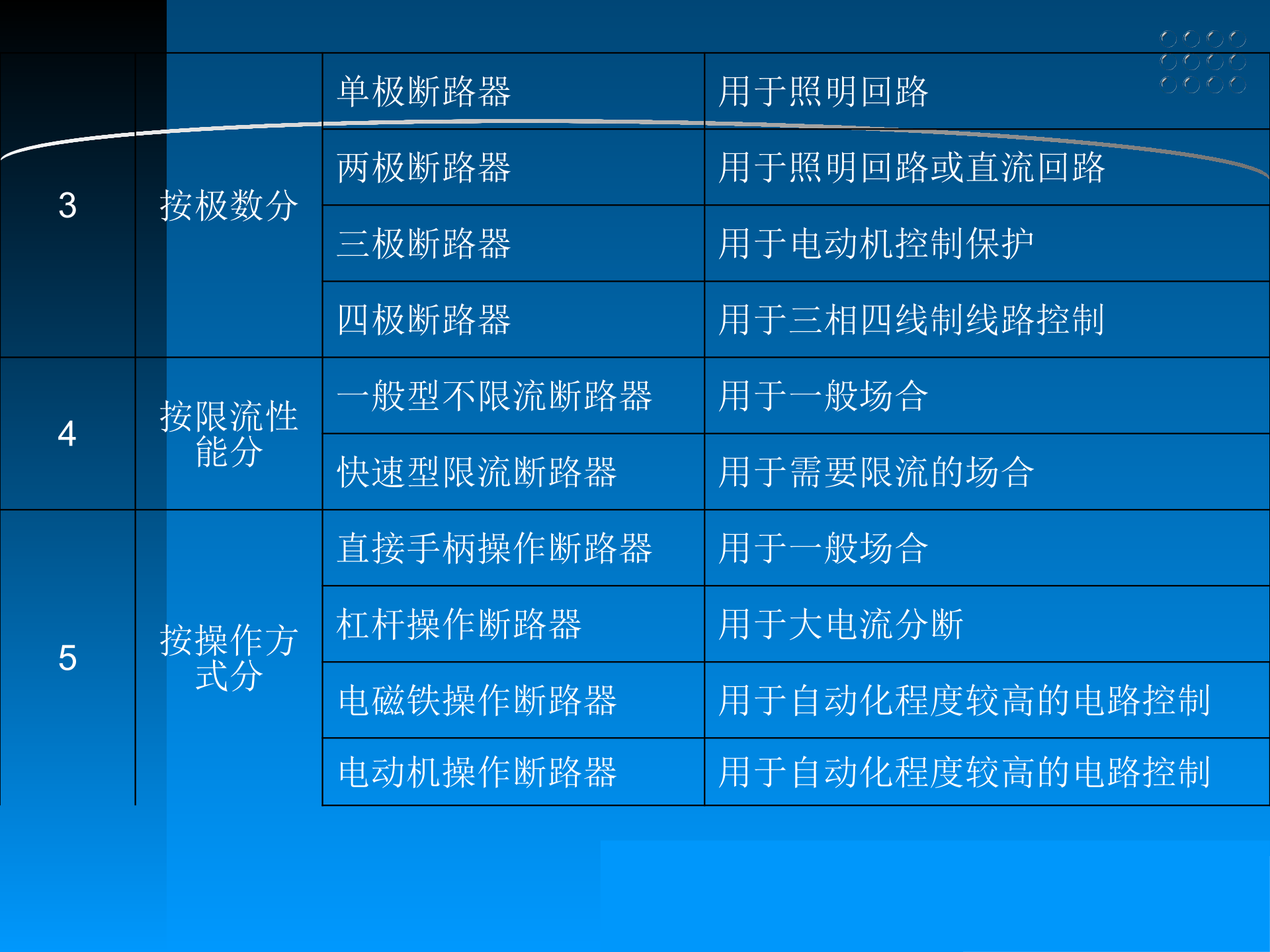
1. 低压断路器的分类及用途

低压断路器的分类及主要用途见表 5-4 所示。

表 5-4 低压断路器的分类及主要用途



序号	分类方法	种 类	主 要 用 途
1	按用途分	保护配电线路断路器	做电源总开关和各支路开关
		保护电动机断路器	可装在近电源端，保护电动机
		保护照明线路断路器	用于生活建筑内 电气设备和信号二次线路
		漏电保护断路器	防止因漏电造成的火灾和人身伤害
2	按结构型式分	框架式断路器	开断电流大，保护种类齐全
		塑料外壳断路器	开断电流相对较小，结构简单





2. 低压断路器的常见故障与处理

低压断路器正常工作时，应定期清洁，必要时需上润滑油。由于低压断路器比较复杂，所以故障种类较多。

表 5-5 空气断路器常见故障分析与处理

序号	故障现象	原因分析	处理方法
1	电动操作断路器不能闭合	1) 操作电源电压不符 2) 电源容量不够 3) 电磁铁拉杆行程不够 4) 电动机操作定位开关变位 5) 控制器中整流管或电容器损坏	1) 调换电源 2) 增大操作电源容量 3) 重新调整或更换拉杆 4) 重新调整 5) 更换损坏元器件



序号	故障现象	原因分析	处理方法
2	手动操作断路器不能闭合	1) 欠电压脱扣器无电压或线圈损坏 2) 储能弹簧变形导致闭合力减小 3) 反作用弹簧力过大 4) 机构不能复位再扣	1) 检查线路, 施加电压或更换线圈 2) 更换储能弹簧 3) 重新调整弹簧反力 4) 重新再扣接触面至规定值
3	分励脱扣器不能使断路器分断	1) 线圈短路 2) 电源电压太低 3) 再扣接触面太大 4) 螺钉松动	1) 更换线圈 2) 调换电源电压 3) 重新调整 4) 拧紧
4	起动电动机时断路器立即分断	1) 过电流脱扣器瞬动整定值太小 2) 脱扣器某些零件损坏, 如半导体器件、橡皮膜等损坏 3) 脱扣器反力弹簧断裂或脱落	1) 调整瞬动整定值 2) 更换脱扣器或更换损坏零部件 3) 更换弹簧或重新装上
5	欠电压脱扣器不能使断路器分断	1) 反力弹簧作用力变小 2) 如为储能释放, 则储能弹簧作用力变小或断裂 3) 机构卡死	1) 调整弹簧 2) 调整或更换储能弹簧 3) 消除卡死原因 (如生锈)
6	断路器温升过高	1) 触头压力过低 2) 触头表面过分磨损或接触不良 3) 两导电零件联接螺钉松动 4) 触头表面油污氧化	1) 调整触头压力或更换弹簧 2) 更换触头或清理接触面, 更换断路器 3) 拧紧螺钉 4) 清除油污或氧化层



7	带半导体脱扣器的断路器误动作	1) 半导体脱扣器元器件损坏 2) 外界电磁干扰	1) 更换损坏的元器件 2) 消除外界干扰, 借以隔离或更换线路
8	漏电断路器经常自行分断	1) 漏电动作电流变化 2) 线路漏电	1) 送回厂家重新校正 2) 找出原因, 如是导线绝缘损坏, 则更换
9	漏电断路器不能闭合	1) 操作机构损坏 2) 线路某处漏电或接地	1) 送回厂家修理 2) 消除漏电处或接地处故障
10	断路器闭合后经一定时间自行分断	1) 过电流脱扣器长延时整定值不对 2) 热元件或半导体延时电路元器件损坏	1) 重新调整 2) 更换
11	有一对触头不能闭合	1) 一般型断路器的一个连杆断裂 2) 限流断路器拆开机构可拆连杆之间的角度变大	1) 更换连杆 2) 调整至原技术条件定值
12	欠电压脱扣器噪声大	1) 反作用弹簧反力太大 2) 铁心工作面有油污 3) 短路环断裂	1) 重新调整 2) 清除油污 3) 更换衔铁或铁心
13	辅助开关不能通	1) 辅助开关的动触桥卡死或脱落 2) 辅助开关传动杆断裂或滚轮脱落 3) 触头不接触或氧化	1) 拨正或重新装好触桥 2) 更换传动杆或辅助开关 3) 调整触头, 清理氧化膜



二、熔断器的常见故障与维修

熔断器是用来进行短路保护的器件。当通过的电流大于一定值时，熔断器能依靠自身产生的热量使特制的低熔点金属（熔件）熔化而自动切断电路。

1. 常用熔断器的分类

熔断器大致可以分为以下几类：插入式熔断器、螺旋式熔断器、封闭式熔断器、快速熔断器、管式熔断器、高分断力熔断器和限流线。

2. 熔断器的常见故障及处理



（1）熔断器熔体熔断频繁

尤其在电动机刚起动瞬间为多。产生这一故障的原因可能是熔断器，也可能是负荷。

要判断是熔断器的问题还是负载的问题，可测量负载电流，根据负载电流的大小，即可很容易地判断出来。随后进行相应的处理。

（2）熔体未熔断，但电路不通

产生这一故障的原因除了熔体两端未接好外，也有熔断器本身的原因。如螺帽未拧紧、端线引出不良等。可逐项检查排除。



三、接触器的常见故障与维修

接触器是用来频繁接通和分断电动机或其它负载主电路的一种自动切换电器。它主要由触点系统、电磁机构及灭弧装置组成。

1. 接触器的分类

接触器分交流接触器和直流接触器两大类。常用的交流接触器有 CJ20、CJX1、CJ12、和 CJ10 等系列，直流接触器有 CZ18、CZ21、CZ10 和 CZ2 等系列。



图 5-4 是 CJ20 系列交流接触器，其主要适用于交流 50HZ、电压 660V 以下（其中部分等级可用于 1140V）、电流 630A 以下设备的电气控制系统及电力线路中。

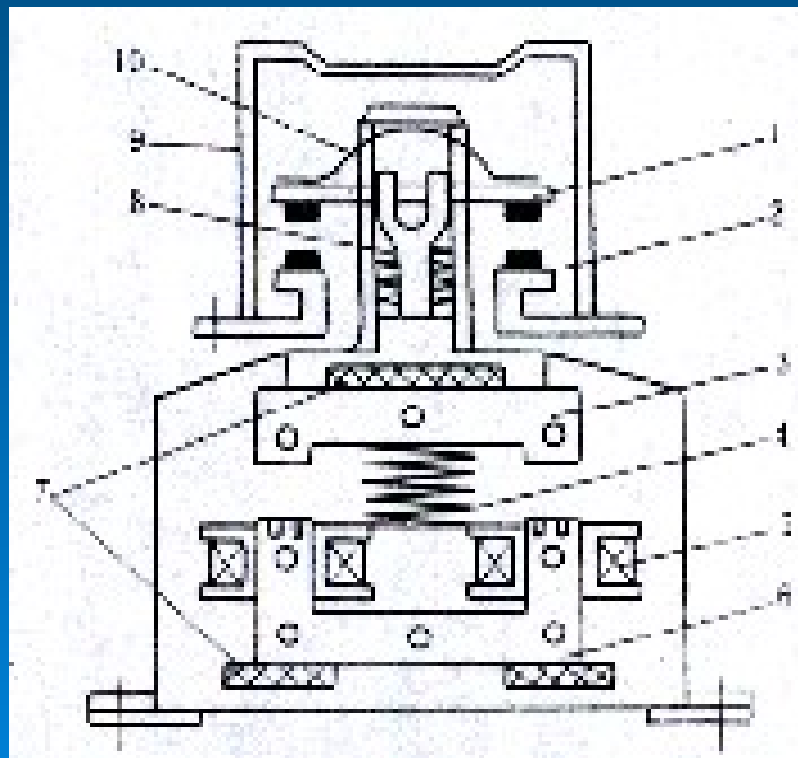


图 5-4 CJ20 — 63 型交流接触器的结构示意图

1 — 动触点 2 — 静触点 3 — 衔接 4 — 缓冲弹 5 — 电磁线圈 6 — 铁心簧 7 — 垫毡 8 — 触点弹簧 9 — 灭弧室 10 — 触点压力弹簧



2. 触点常见的故障及维修

接触器的常见故障主要表现在触点装置和电磁机构两个方面。

（1）触点的故障及维修

触点的故障主要有触点过热、磨损和熔焊。

针对上述故障需进行以下修理：

- 1）触点的表面修理
- 2）触点的整形
- 3）触点的更换



4) 触点开距、超程、压力的检查与调整

接触器检修后，应根据技术要求进行开距、超程、压力的检查与调整。

图 5-5、
图 5-6 分
别为桥形
触点和指
形触点开
距与超程
的检查方
法。

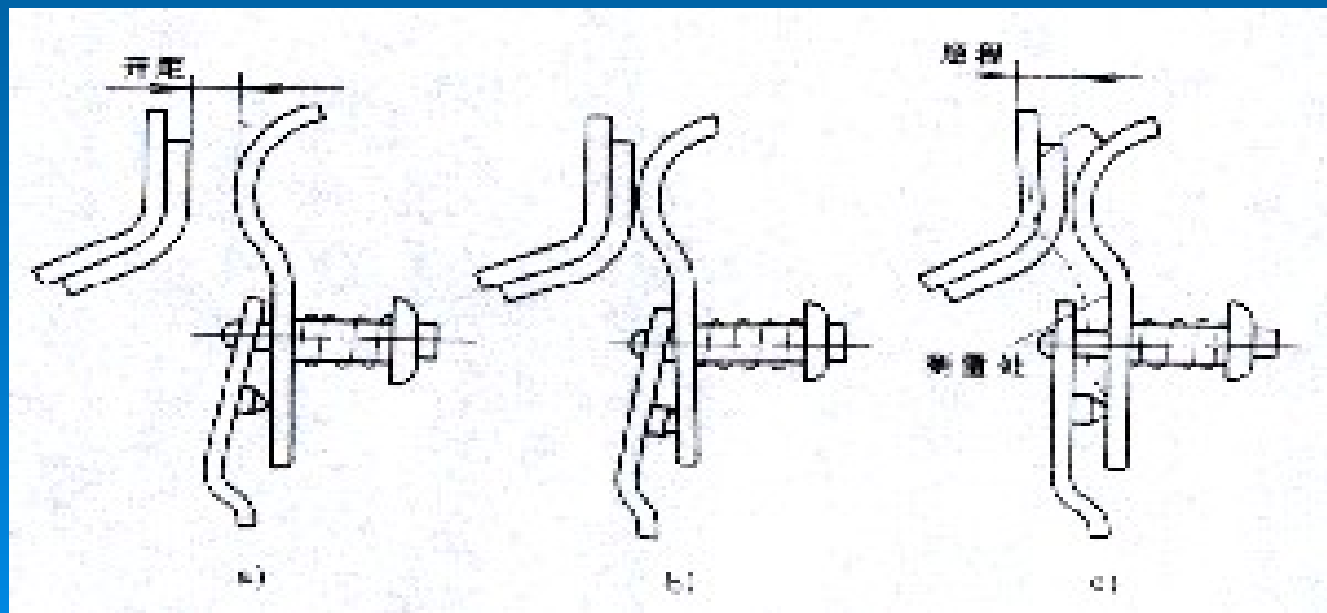
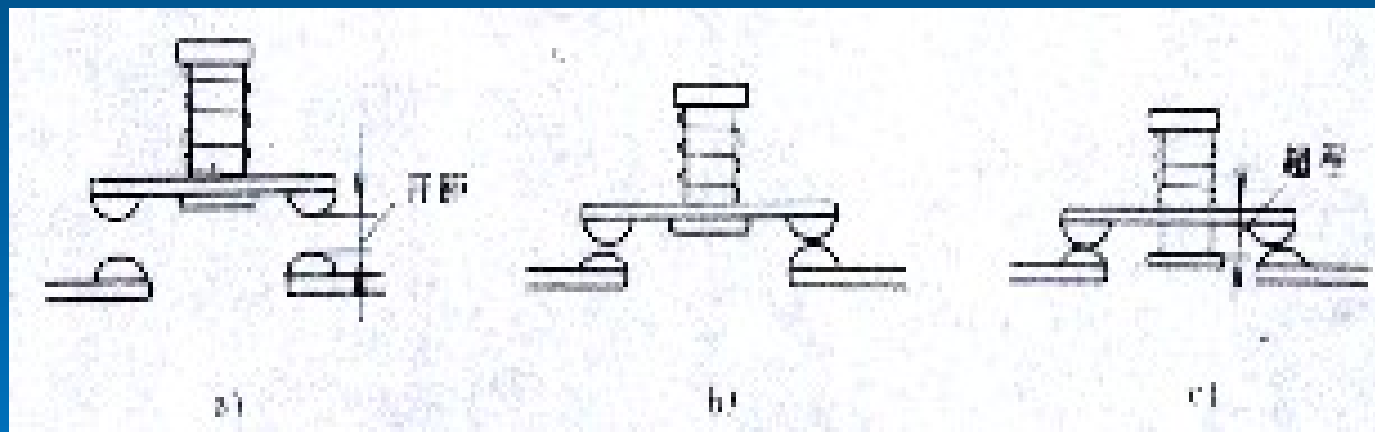


图 5-5 桥形触点的开距与超程



图 5-11
指形触点的
开距与
超程



a) 完全分开位置 b) 刚刚接触位置 c) 完全闭合位置

(2) 电磁机构的主要故障及修理

电磁机构的故障主要有吸合噪声大、线圈过热、烧毁等。

四、继电器的常见故障与维修



在电路中，继电器主要用来反映各种控制信号，从而改变电路的工作状态，实现既定的控制程序，达到预定的控制目的，同时也提供一定的保护。

1. 继电器的分类

继电器按反映的信号不同可分为电压继电器、电流继电器、时间继电器、热继电器、速度继电器和压力继电器等。

2. 热继电器的常见故障及维修

热继电器的常见故障主要有热元件损坏、热继电器误动作和热继电器不动作三种情况。