

现代矿山电工 常用技术实用手册



TD6-02

L-332

现代矿山电工常用技术 实用手册

李丰实 主编

第四册

当代中国音像出版社

第三章 异步电动机检修与故障排除

第一节 三相异步交流电动机常见故障与排除

一、异步电动机不能起动

电动机不能起动,大致有被拖动机械卡住、起动设备故障和电动机本体故障等几方面原因。因此,首先应检查确定是哪一方面的原因。

当电动机出现不能起动的故障时,可使用万用表测量送电后电动机接线柱上的三相电压。若三相电压不平衡或缺相,说明故障发生在起动设备上。若三相电压平衡,但电动机转速较慢并有异常声响,这可能是负荷太重。若转轴不能灵活均衡地转动,说明是机械卡阻。若三相电压正常而电机不转,则可能是电机本体故障或卡阻严重,此时应使电动机与拖动机械脱开(拆去联轴器连接螺钉或皮带轮上的皮带等),分别盘动电动机和拖动机械的转轴,并单独起动电动机,即可发现故障所在。确定了是哪一方面原因之后,再进一步找出故障点,并作相应的处理。

1. 当确定为拖动机械卡住时,应配合机械维修人员拆检拖动机械,消除障碍点,使其转动灵活。对于高压风机、气体压缩机之类设备,起动时必须严格按照说明书的要求(开闭进出口风口和阀门气道等)进行。

2. 当确定为起动设备故障时,通常要检查开关、接触器各触头及接线柱的接触情况;检查热继电器过载保护触头的开闭情况和工作电流的调整值是否合理;检查熔断器熔体

的通断情况,对熔断的熔体在分析原因后应根据电动机起动状态的要求重新选择,其具体选配方法见“低压熔断器”;若起动设备内部接线有错,则应按照正确接线改正。

3. 当确定为电动机本体故障时,应检查定、转子绕组是否接地或轴承是否损坏。绕组接地或局部匝间短路时,电动机虽能起动但会引起熔体熔断而停转,短路严重时电动机绕组很快就会冒烟。

检查绕组接地常采用的方法是,用兆欧表检查绕组的对地绝缘电阻,若存在接地故障,兆欧表指示值为零。绕组短路,通常用短路侦察器检查,如图 10-3-1 所示。短路侦察器接交流电源,其端面紧贴槽齿,并沿圆周方向移动,当遇上短路线圈时,薄钢片因受交变磁场的作用而微微振动,并有轻微的吱吱声。

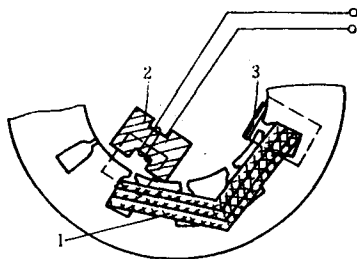


图 10-3-1 用短路侦察器检查绕组短路

1—被测线圈;2—短路侦察器;3—薄钢片

用短路侦察器检查短路需对电动机进行解体,而应用电阻比值法,则无需对电动机进行解体,其具体步骤如下:

- (1) 测量电动机绕组任意两相间的电阻值,设为 R_1 ;
- (2) 测量电动机绕组任意短接的两相与第三相相间的电阻值,设为 R_2 ;
- (3) 求出比值系数 C ,其值为 $C = R_2/R_1$ 。

电动机为“Y”形接法时, $C_Y = 0.75$ 。电动机为“ Δ ”接法时, $C_\Delta = 0.5$ 。若 C 值小于 C_Y (或 C_Δ) 值,则说明定子绕组有短路。对于绕组接地、匝间短路的处理通常都是重新绕制绕组。

4. 由于轴承损坏而造成电动机转轴窜位、下沉,转子与定子摩擦乃至卡死时,应更换轴承。

5. 新安装的动力设备,由于电动机容量选择得太小,以致拖不动负载时,应重新选择合适容量的电动机。

6. 经过大修重新绕制绕组的电动机,如果内部绕组首尾接错,也可能使电动机不能

起动。此时应检查判定三相绕组的首尾连接正确与否,并进行正确的连接。检查接线如图 10-3-2 所示,方法有如下三种。

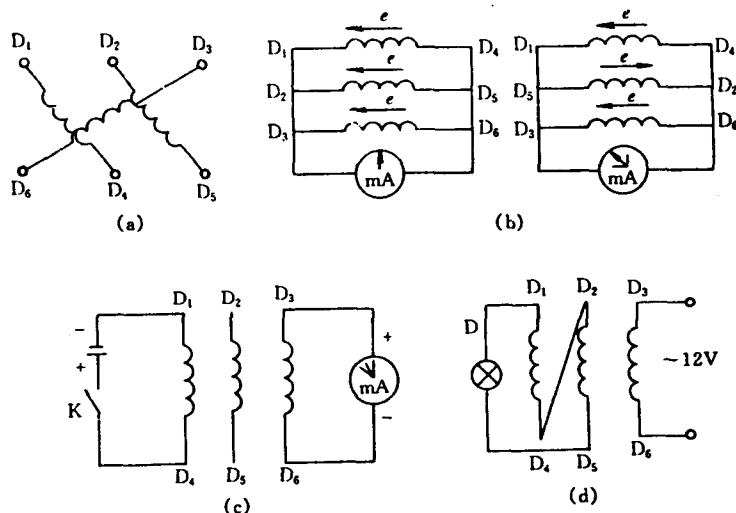


图 10-3-2 三相绕组首尾的检查方法

(1)用万用表分出每相绕组的两个出线端,然后将三相绕组按图(b)连接,用手转动电动机的转子,若万用表(置于毫安档)指针不动,说明对三相绕组首尾的连接是正确的;若万用表指针动了,则说明三相绕组的首尾有一相反了,应逐相分别对调后重新试验,直到万用表指针不动为止。

(2)按(c)接线,万用表置毫安档。开关 K 接通的瞬间,若万用表指针正向偏转,说明接电池正极的一端与接万用表负极的一端是同名端;如果指针反向偏转,则接电池正极的一端与接万用表正极的一端是同名端。做好标志后,再将万用表接到第三相的两个出线端试验。这样便可区分出各相绕组的首和尾。

(3)用万用表分出每相绕组的两个出线端后,先假设每相绕组的首尾,并按图(d)接线。将一相绕组接通 12V 低压交流电(可用 12V 行灯变压器),另两相绕组串联起来接 36V 灯泡,如果灯泡发亮,说明相连两相绕组首尾的假设是正确的。如果不亮,则说明相连两相绕组不是首尾相连。这样,这两相绕组的首尾便确定了,用同样方法再判定第三相。

二、笼式电动机起动后转速低于额定值

笼式电动机起动后转速低于额定值,大致是由于被拖动机械轻微卡住、电动机接线错误及鼠笼转子导条断裂或开焊等原因所致。当出现此故障时应查明原因,并根据检查

结果作相应的处理。

1. 若检查结果是被拖动机械轻微卡住,使转轴运转不灵活,电动机勉强拖动负载而引起转速下降,应会同机械维修人员进行拆检、调整和修复,使转轴灵活运转。若经检查其原因为接线错误,比如误将 Δ 形接成Y形,则应按电动机铭牌接法改正接线。

2. 鼠笼转子导条断裂或开焊,较多发生在起动频繁和重载起动的电动机上,这是因为起动时转子要承受很高的热应力和机械离心力作用。当电动机所带负载的冲击性和振动比较大时,鼠笼导条和端环在运行中受到较严重的振动和机械冲击,以致因疲劳而断条或开焊。

鼠笼转子导条断裂和开焊,首先进行直观检查,若直观检查不出也可借助于仪表检查。直观检查,就是查看鼠笼导条有没有电弧灼痕,有无断裂和细小裂纹,端环连接处是否良好。借助仪表检查,一种方法是在电动机运行时,看指示电动机定子电流的电流表。在鼠笼转子导条断裂或开焊故障时,电流表指针将来回摆动。对于未装设电流表的电动机,可将电动机的定子绕组串联电流表后接到 $15\% \sim 20\% U_N$ (U_N 为额定电压)的三相交流电源上(用三相自耦调压器调压),盘动电动机转轴,随着转子位置不同,定子电流会发生变化,指针突然下降处即导条断裂或开焊处。

鼠笼转子导条和端环一般是铸铝的,也有铜的。铝导条断裂时先把断裂处挖大,然后加热到 450°C 左右,用锡(63%)、锌(33%)和铝(4%)混合成的焊料补焊。铜导条断裂时,首先将断裂处用刮刀或锉刀清理干净,然后采用磷铜焊料用氧气焊进行焊接。鼠笼转子修理后需进行静、动平衡的校验。

三、绕线式电动机在起动电阻切除后转速缓慢

绕线式电动机在起动电阻切除后转速缓慢的主要原因,是集电装置配件发生故障。当出现故障时,可按以下几个方面检查其配件运行状况,并根据检查结果作相应的处理。

集电装置常见故障有两种:一是电刷压力不足或集电环接触面不光滑,致使电刷与集电环接触不良而产生火花造成转速缓慢;二是由于电动机某相转子绕组与集电环连接处紧固螺钉松动,甚至松脱,致使绕组与集电环连接线断开,造成转速缓慢。若经检查其原因为前者,应调整电刷压力,修磨集电环接触面,改善接触条件,这一问题的处理方法将在本节“四”中详细介绍。若经检查其原因为后者,则拆检紧固松动的螺钉,保证转子绕组与集电环的可靠连接。

由于操作上的原因,如举刷手柄未拨到预定位置,致使集电环短路装置触头接触不良,或转子电路一相断路;拖动机械运转不平衡或轻微卡住,也会造成绕线式电动机在其

起动电阻切除后转速缓慢。若经检查其原因为前者,应认真操作举刷手柄,定期检查集电环短路装置的触头;若为后者,则会同机械维修人员检查拖动机械,使转轴灵活转动。

四、绕线式电动机集电环火花过大

绕线式电动机集电环火花过大,可按以下几方面逐一检查,并根据检查结果作相应的处理。

1. 电刷在刷握内配合不当会造成电动机集电环火花过大。此时应进行修整,使电刷在刷握内配合适当,并保证热态时电刷在刷握内自由滑动。电刷在刷握内配合过紧时可适当将电刷磨去一些,过松时要调换新电刷。为使新电刷与集电环接触良好,需研磨电刷与集电环的接触弧度,并将其在半负载状态下运行 1h。

2. 刷握松动或者刷握离集电环表面的距离过大,使电刷与集电环间接触倾斜与不稳,造成电动机集电环火花过大。经检查若是刷握松动,应紧固刷握松动的螺丝,并使电刷与集电环垂直接触;若是刷握离集电环表面距离过大,则应调整距离保持 2~4mm,并且保证刷握的前后两端和集电环表面保持相等的距离。

3. 电刷与集电环接触压力过小,造成电动机集电环火花过大,此种情况应调整电刷压力,使其保持在 $1.5 \sim 2.5 \times 10^4 \text{ Pa}$ 。在实际工作中,只要把电刷的压力调整到不冒火花,不在刷握里跳动,摩擦声很低就可以了。另外,各组的电刷弹簧压力应保持均匀,其互差不应超过 10%,可用手指试提一下各电刷的软引线,看看各个电刷压力是否均匀。刷握一般采用拉伸和扭转变形弹簧,其压力随电刷的磨损而逐渐减少,当电刷磨损超过新电刷长度的 60%时,即使调整弹簧压力也不能保持 $1.5 \sim 2.5 \times 10^4 \text{ Pa}$,此时应及时更换电刷。此外,当电刷工作振动较大时,刷握压指和电刷顶部的压板往往会发生疲劳断裂,应经常注意检查。

五、异步电动机运行时三相电流不平衡

造成电动机三相电流不平衡的主要原因是个别绕组匝间短路,其次是由于起动设备故障造成电动机接线柱上三相电压不平衡,处理方法可参本节“一”。

对于绕组重新绕制的电动机,除上述原因外,还可能是由于线圈接线有错误或部分线圈匝数有错误所造成。对错误接线应检查纠正。用双臂电桥测量各相绕组的直流阻值,若电阻值相差过大,则说明线圈匝数有误,应重新绕制。

六、异步电动机运行时温升过高

电动机运行时温升过高,可按以下几方面进行检查和处理。

1. 过载运行时引起温升过高。拖动机械皮带太紧和转轴运转不灵活,均可造成长期过载运行。若经检查确定温升过高是由过载运行引起,应会同机械维修人员适当地放松皮带,拆检机械设备,使转轴灵活,并应保持在额定负载状态下运行。

2. 工作环境恶劣能引起温升过高。若电动机在日光曝晒或通风不畅的环境下运行,会引起电机温升过高。此时可搭简易凉棚遮荫或用鼓风机、风扇吹风。同时更应注意清除电动机本身风道的油污及灰尘,以改善自冷条件。

3. 电动机运行故障造成温升过高。电动机绕组有匝间短路以及接地存在;或者因轴承运行中损坏,致使转子运转时和定子铁芯相擦,均会引起局部温升过高。前者,可参阅本节“一”中所述有关方法处理;后者,更换轴承即可。

4. 由于鼠笼转子导条断裂、开焊,或绕线式转子绕组与集电环连线开路,造成温升过高。

此外,电动机温升过高还与电动机电压过高或过低有关。在负载不变的情况下电压过低会使电流过大,线圈铜损增加,造成线圈过热,电压过高会使铁损耗增加,这不但会使铁芯温升增高,也影响到定子线圈的温升,造成电动机发热。

重新绕制的电动机,由于绕制参数变化也可能造成电动机在试运行时会发热。此时可测量电动机的三相空载电流,若大于规定值(查阅有关技术数据),则说明匝数不够,应于增加。

七、异步电动机运行时轴承过热

电动机上的轴承有滚动轴承和滑动轴承两种,目前工厂中电动机广泛应用的是滚动轴承。

轴承运行中温度高于规定值 85°C 称为发热。电动机运行时轴承过热,通常是因润滑不良、安装不良等原因造成的。当出现过热时,可从以下几方面查找原因,并根据检查结果作相应的处理。

1. 轴承润滑状态是否良好,取决于轴承室中的润滑脂。因此,当出现轴承过热时,首先应拆开电动机两端的轴承盖,对润滑脂进行外观检查。电机运行日久,润滑脂太脏,有杂质侵入,或已干枯等都会造成轴承过热,可更换润滑脂。

2. 轴承室中润滑脂不宜过多或过少。过多会使轴承旋转部分和润滑脂之间产生很大的摩擦而发热;过少则会引起滚珠在沟槽中干磨发热。因此,润滑脂应占整个轴承室容积的 $\frac{1}{2} \sim \frac{2}{3}$ 为宜。

3. 轴承的安装必须具备适当的配合公差。实际上在现场检查轴承安装的良好与否,

很多是凭经验检查轴承的径向间隙和轴承内外套的配合情况。轴承径向间隙的过大过小,内外套配合过松过紧都是造成电动机运行时轴承过热的原因。检查方法如下。

(1)轴承的径向间隙,就是滚动体与外套之间的间隙,如图 10-3-3 所示。检查装在轴上的轴承径向间隙的方法是,用力将外套转动,由于惯性作用,外套将持续转动,此时仔细倾听外环转动中所发出的声音,如果噪声较大(与新轴承相比较),或观察外环在转动时有扭动和振动,这就是径向间隙过大的现象。捏住外环,将外环沿轴向左右摇摆(见图 10-3-4),如果摆动比较大(与新轴承相比较),就进一步说明轴承的径向间隙确实是大了,应进行更换。

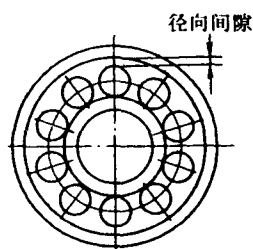


图 10-3-3 轴承的径向间隙

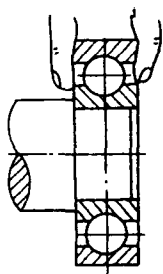


图 10-3-4 检查装在轴上的轴承间隙

(2)轴承内套的配合为过盈配合。对于装在轴上的轴承内套配合的检查,应在润滑油清洗干净后进行。方法是用力使轴承外套靠惯性旋转,如果轴承转动不灵活,大多是由于轴承内套与转轴配合过紧;如果轴承转动正常,而将外套沿轴向拉动时内套发生位移,则说明轴承内套与轴承配合过松。内套与转轴配合过紧,使轴承径向间隙过小,影响了内外套与滚珠的间隙,运行中会因摩擦而发热;内套与转轴配合过松,运行中会发生内套与转轴的相对旋转,引起轴承发热。前者可将转轴车削到规定的尺寸(见表 10-3-1);后者,可将转轴镀铬或镶套,直到符合规定的尺寸。镶套时同样要注意套与轴的配合,见表 10-3-2。

表 10-3-1

轴承内径/mm	100kW 以下电动机						100kW 以上电动机		
	向心轴承			短圆柱滚子轴承			配合种类	公差/ μm	
	配合种类	公差/ μm		配合种类	公差/ μm			上差	下差
		上差	下差		上差	下差			
6~10	9d1	-4	-3						
10~18	9d1	+5	-3						
18~30	9c1	+12	+2						
30~50	9c1	+14	+2	9c1	+14	+2	9b	+27	+9
50~80	9c1	+16	+3	961	+28	+12	9b	+30	+10
80~120	9b1	+28	+12	9b	+40	+13	9a	+45	+23
120~180	9b	+40	+13	9a1	+45	+26	9a	+52	+25
180~250							9a	+60	+30

表 10-3-2

轴标准尺寸/mm	>6~10	>10~18	>18~30	>30~50	>50~80	>80~120	>120~160	>160~220
公差/ μm	-28	-33	-41	-60	-87	-124	-170	-210
	-50	-60	-81	-109	-148	-198	-253	-308

(3)轴承外套的配合为过渡配合,正确配合公差见表 10-3-3。检查配合状况时,可在轴承外套和端盖轴孔的接触面上抹上一层薄薄的机油进行试装。此时将轴承平放在轴孔上,如果用木锤稍稍用力就能平稳地打入,此时的公差配合为合适;如果用铁锤(垫铜棒)用力敲才能把轴承敲入轴孔,则认为配合偏紧;如果用手能把轴承推入轴孔,甚至轴承能从轴孔中自行滑出,说明配合过松。轴承外套与端盖轴孔配合过紧,轴承就不容易装配准确,会使轴承轴向偏斜,造成滚珠偏离轨道运行而发热,轴承外套与端盖轴孔配合过松,在电动机运转时会使轴承的外套与端盖轴孔内圆发生相对旋转而引起轴承发热。若配合过紧,可将端盖轴孔内圆在镗床上加工至规定尺寸;若配合过松,可将端盖轴孔内圆镶套至规定尺寸。也可应用本节“十三”中所述耐磨胶粘接的方法进行修复。

表 10-3-3

轴承外径/mm	—	18	30	50	80	120	180	260	
		18	30	50	80	120	180	260	360
公差/ μm	上差	+13	+16	+18	+20	+23	+27	+30	+35
	下差	-6	-7	-8	-10	-12	-14	-16	-18

此外,联轴器安装不当,皮带太紧,电动机运转时有振动等都有可能使轴承发热。这时应调整联轴器,使两轴线在一直线上;在不影响转速的情况下适当放松皮带;电动机运

转时的振动应消除,消除方法将在例本节“九”中介绍。

八、异步电动机运行时有噪声

电动机运行时有噪声,通常是由于起动设备故障、电动机装配不良及轴承损坏等原因所造成。

1. 起动设备主触头接触不良,引起缺相运行;或电动机绕组一相断线,运行时会发生嗡嗡声。起动设备故障可参见“一”或有关机床电路故障排除方法进行处理;后者,则用万用表检查电动机绕组,并酌情修复或重新绕制绕组。

2. 电动机装配不良常见的有两种情况,一是端盖与定子(或者轴承盖与端盖)的紧固螺钉四周紧固不均匀,以及装配止口四周啮合不均匀,造成端盖(或轴承盖)安装不正,影响了定、转子的同心度;二是轴承内、外套与转轴、端盖轴孔配合太松,致使定子铁芯与转子相擦。处理时,前者应装配均匀,后者,则参阅例本节“七”所述有关方法进行故障排除。

轴承滚珠、滚柱、内外套和隔离架等严重磨损以及金属剥落,致使电动机运行时发出很大的金属撞击声和震动声,此时应更换轴承。另外,定子绕组重新绕制后绝缘纸未修剪而与转子相擦、联轴器松动或转轴变形等均可能产生噪声,遇有这些情况应查明原因后对症处理。

九、异步电动机运行时振动过大

电动机运行时振动过大,通常是由于电磁和机械两方面原因所引起。在运行中的电动机如发生过大的振动,会影响拖动机械的正常运行,应及时进行检查和处理。

电源电压不对称、绕组短路及多路绕组中个别支路断路,或者定子铁芯装得不紧,鼠笼转子导条有较多的断裂或开焊等,这些电磁方面的原因会引起电动机运行时产生振动。电动机转轴弯曲、轴径成椭圆形或转轴及转轴上所附有的转动机件不平衡等,这些机械方面的原因也会引起电动机运行时产生振动。因此,当电动机发生振动过大时,可首先检查转动部件对电动机的影响,然后再脱开联轴器使电动机空转进行检查。

若电动机空转时振动并不大,这可能是由于电动机与所拖动机械的轴对中找到得不准,也可能是电动机与所拖动机械间的联轴器螺栓上的橡胶圈磨损较严重,或者是由于所拖动的机械振动引起电动机振动。确定振动的原因后,即可会同机械维修人员重新校验,针对机械方面的缺陷进行故障排除。

若电动机空转时振动就较大,则原因在电动机本身。这时应切断电源,以判断振动

是由于机械方面原因还是电磁方面原因所引起。切断电源后振动立即消除,说明是电磁方面的原因,应检查绕组并联支路有否断线,鼠笼转子导条是否开焊或断裂,可应用本节“一”中所述电阻比值法进行分析。绕组并联支路确有断线时,应仔细查出断头后焊牢并作绝缘处理,必要时要重新绕制绕组。鼠笼转子导条开焊或断裂可参阅例本节“二”中所述有关方法处理。切断电源后若振动继续存在,说明原因出在机械方面,例如,转子或皮带轮不平衡、轴端弯曲、轴承故障等。转子不平衡可将转子作静平衡或动平衡校验;皮带轮不平衡通常是由于轴孔偏心,可车削后镶套;轴端轻度弯曲可在压力机上校正或车削1~2mm后镶套,轴端弯曲过大时可用电焊在弯曲处表面均匀堆焊一层,然后以转子外圆为基准找中心,在车床、磨床上加工成符合要求的尺寸。轴承故障的处理可参阅例本节“七”中所述方法进行排除。

此外,电动机的基础混凝土破裂或地脚螺丝、端盖螺丝未上紧等都会引起电动机振动过大,查明原因后,对这些问题的处理都不是很困难的。

十、绕线式异步电动机转子引线被切断

绕线式异步电动机转子引线是从其胶木密封罩里引出来的,时有发生引线被切断的故障。

这类故障的发生,通常是由于电动机不仅起动频繁,而且正反向运转,其胶木密封罩与电动机转轴又非紧配合(见图10-3-5),就使胶木密封罩在圆周方向晃动,两者不能保持同步,尤其是起动和停止瞬间更为明显,致使引出线与胶木密封罩引线孔边缘来回碰撞,久而久之就会被切断。

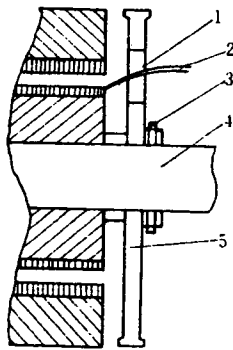


图 10-3-5 转子引线与密封罩

1—引线碰撞部位;2—转子引线;3—顶紧螺钉;

4—电动机转轴;5—胶木密封罩

故障发生后,可将转子端的端盖卸下,向外移动胶木密封罩,转动电动机转子,找到转子绕组上的断头,轻轻拉断绕组上的绑带,将引出线拉到连接电刷的部位,再将胶木密封罩恢复到原位。然后,在胶木密封罩近轴的凸出部位,任选两相对位置用电钻打一直径为3mm的孔、攻丝(M4),再用可伸入孔内的圆形冲头,在电动机轴上用榔头敲击2mm深的凹点,用M4×16mm的螺钉拧紧。这样,将密封罩和电动机转轴联为一体,从而有效地避免了故障的重复发生。

十一、电动机机壳带电

电动机机壳带电的故障,将危及人身、设备的安全,切不可疏忽大意。

较长时间未运行的电动机,其绕组容易受潮(尤其是潮湿场所或霉雨季节),致使绕组绝缘性能不良,投入运行前又未进行绝缘测试(500V兆欧表测试值应大于或等于0.5MΩ);加之电动机接地线接触不良或接地电阻太大,往往会造成故障的发生。前者,应进行绝缘测试,绕组受潮的电动机应进行干燥处理,必要时还应进行重新浸漆及烘干;后者,则应检查电动机接地线的连接情况及接地电阻的测量,其电阻值不应大于4Ω。

电动机运行长期过载,致使绕组绝缘老化甚至损坏;或者,电动机接线板长期过热绝缘降低,或油污太多,也会造成故障的发生。前者,应维护电动机额定负荷状态的运行,绝缘损坏的绕组需重新绕制;后者,需更换或清理接线板。

此外,新安装运行的电动机,由于接线马虎,电源线与接地线接错而造成故障的发生。应按照电气配线的有关要求,严格区分并选择不同色、不同线径的电源线与接地线,以防接错。

十二、电动机端盖裂缝,或端盖止口与机座止口配合不良

电动机运行年久,维护保养中频繁拆卸与装配,由于操作不当(或本体铸件质量欠佳),会发生端盖裂缝或止口配合不良。

用聚氨酯胶修复电动机端盖裂缝,用耐磨胶修复电动机端盖止口面,是检修现场行之有效的办法。具体修复方法如下。

1. 用聚氨酯胶修复电机端盖裂缝

(1)钻“止缝孔” 用汽油清除裂缝周围的污垢,并在裂缝线的始末端点上钻 $\phi 3$ “止缝孔”各1个,不要钻穿,留壁厚约1mm以防胶液漏出。

(2)开出“U”形斜面 用凿子沿裂缝开出约 135° 的斜面,至“止缝孔”为止,斜面深度以端盖厚度的60%为宜。

(3)清洁“U”形斜面的粘接面 先用酒精湿润棉花粗擦粘接面(沿“U”形斜面的周围,宽度各为25mm为宜)2~3次,再用丙酮润湿脱脂棉签,彻底精擦粘接面,越清洁越好。

(4)选胶 选用铁锚牌101甲、乙两组分聚氨酯胶,体积比为甲:乙=2:1。

(5)调胶与涂胶 在玻璃器皿中彻底拌匀后,沿着“U”形斜面倒满粘接剂,与端盖表面平齐,用油漆刮刀加力擀平,压实,压紧。

(6)固化 用灯泡或电吹风加热,用水银温度计进行监视,将温度控制在100℃,2h后就能完成固化。

(7)修整粘接面的表面 先用锉刀,后用砂布,把高出端盖表面的粘接剂锉去砂平。

在被粘接的固化“U”形斜面上粘贴3层玻璃布,可以起到补强作用,具体做法是:把细薄玻璃布剪成35mm×80mm长方形布条3块,放进烘箱里,将温度控制在180℃(开动换气风扇,打开门窗,把由烘箱排出的碳化气体由室内排出),1h后除去表层蜡状物,使织物具有良好浸渍胶液的能力;将处理过的玻璃布浸渍在胶液中(也可把胶液倒在玻璃布上),用油漆刮刀来回刮涂几次,使之完全被胶液浸透,然后把涂有胶液的玻璃布贴在“U”形斜面上,用油漆刮刀来回擀平,压实;继续粘贴3层,再用一面涂有硅油的铝板紧贴在玻璃布上,使之处于一定压力之下,以使粘接强度更高。

2. 用耐磨胶修复电机端盖止口面

(1)清洁端盖止口与机座止口 当磨损的止口面氧化锈蚀时,可先用细钢丝刷将止口面刷除干净,然后再用400号水砂纸擦光,直到止口面呈现金属光泽为止。以汽油润湿棉团,先在两止口面上粗擦2~3遍,再用丙酮精擦1次,直至彻底清洁为止,然后晾干待粘。

(2)测量端盖止口与机座止口的配合公差值 在端盖止口和机座止口清洁处理后,用游标卡尺测量机座止口内径和端盖止口外径,以确定刮涂胶泥的厚度。

(3)调胶 把AR-4耐磨胶粘剂甲、乙两组分按体积比1:1,置于干燥清洁的玻璃器皿中调匀。

(4)涂胶 粘接场所应清洁干燥,避免尘土、风沙、油污,否则将严重影响粘接质量。用塑料铲将胶涂在端盖止口和机座止口面上,来回涂刮2~3遍,尽量使涂胶均匀一致,不得漏涂,并需在30min内涂完,要使止口尺寸大于配合尺寸1mm。

(5)固化 在室温固化24h后,按技术标准把内外止口分别加工至配合尺寸,即可进行组装。

十三、电动机轴承与端盖轴孔配合松动

电动机运行年久,端盖轴承孔易磨损,造成轴承与端盖轴孔的松动。应用耐磨胶粘接修复,与传统的机械修理方法相比,省工节料,性能良好。具体修复方法如下。

1. 车圆端盖轴承孔,其表面粗糙度在 R_a60 或 R_a40 ,增加粗糙度的凹凸部位,给粘合创造条件。控制轴承孔与轴承外径的配合间隙约为 0.5mm 。

2. 清洁端盖轴承孔粘接面,先用布蘸酒精粗擦 3 遍,后用布润湿丙酮进行仔细精擦,把污秽彻底清除为止。

3. 涂刷耐磨胶粘剂。a. 调胶:把 AR-5 耐磨胶粘剂按甲:乙两组体积比 1:1 从软管中挤出,置于干燥清洁的镀锌钢板上调匀。b. 涂胶:要选好粘接场所,能避尘土、避风沙、避油滴的污染和侵袭,应在清洁干燥的室内进行,不然要严重影响粘接质量。用塑料铲将调胶在半小时内涂于端盖轴承孔位置上,其厚度在 1mm 以上,力求均匀一致。

4. 固化和车削:在室温固化 24h 后,按公差要求车端盖轴承孔达配合尺寸,更换新轴承后,电机即可进行组装。

第二节 电磁调速异步电动机常见故障与排除

一、拖动电动机运转后电磁离合器不运转

据上述工作原理所知,离合器不运转与励磁绕组是否产生磁通及其空间磁场是否均匀有密切关系。当出现故障时应着重检查励磁绕组回路及磁极转子与电枢的间隙。

1. 励磁绕组开路,连线接触不良,励磁绕组无直流电通过,使爪形磁极圆周无空间磁场,故离合器不运转。此时可检查更换开路的绕组,或重新焊牢连线。

2. 若离合器两端轴承有损坏,造成磁极转子与电枢间隙及空间磁场分布不均匀,或与托架及励磁绕组相擦,使离合器不运转(仅有嗡嗡声)。应拆检电动机,并及时更换离合器两端轴承。

二、离合器运转速度不稳

电磁离合器的自然机械特性很软,运转速度随负载的波动而显著变化,励磁电流越

小,其机械特性越软,如图 10-3-6 所示。为了保持转速基本不变,电磁离合器配有能根据负载变化而自动调节励磁电流的控制器。当配有控制器时,电磁离合器的机械特性变硬,如图 10-3-7 所示,这种机械特性称为人工机械特性。控制器通常采用以测速发电机的电压为反馈量的速度负反馈,其系统方框图如图 10-3-8 所示。

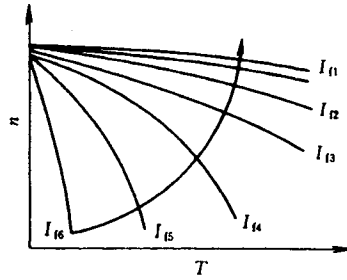


图 10-3-6 电磁离合器的自然机械特性

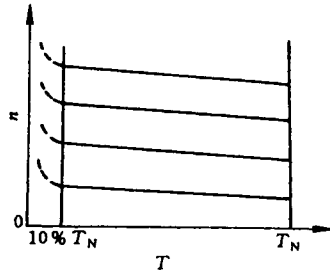


图 10-3-7 电磁离合器的人工机械特性

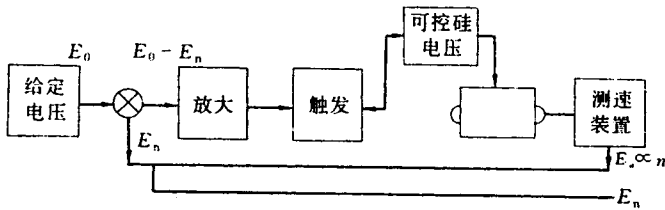


图 10-3-8 速度负反馈自动控制系统方框图

离合器运转速度不稳,与自动调节励磁电流的控制器和测速发电机的运行状态有密切关系。JZT 系列及 JZT₂ 系列电动机均采用三相交流永磁式测速发电机,其定子是三相分布绕组,转子由永久磁铁(钕铁氧体)和 16 个小爪极组成。额定数据为:5W,1500r/min 时电压为 50V,频率为 200Hz。

测速发电机三相输出线某相接触不良(时而接触时而不接触)是常见的原因。接触

时,速度反馈系统正常,处于人工机械特性状态下运行;不接触时,电压反馈量不足使特性变软,运转速度随负载的波动而变化,造成离合器运转速度不稳。处理时可检查三相输出接线端,应保持有良好的接触。

由于电动机存在摩擦转矩和剩磁转矩,在负载转矩小于10%额定转矩时,控制特性显著变化,转速不稳甚至失控。这种情况需要在空载运行时加上大于10%额定转矩,使电动机能稳定运行。

励磁绕组的输出端极性接反,会造成电磁转差离合器转速不稳,在某一转速运行时会有周期性的摆动现象,处理时调换其接线即可。

三、接通动力电源,负载端转速即刻上升且不受控制器控制

如前所述,输出轴转速的高低,与其电磁离合器励磁绕组内电流的大小有密切的关系,励磁电流越大,转速越快;反之则转速越低。

本故障是在接通动力电源后,负载端转速即刻上升,且不受控制器控制的情况下发生的;换言之,是在电磁离合器绕组无励磁电流情况下发生的。因此,可以排除控制装置故障的可能性。

若是由于电动机运行年久,维护保养不够所造成的,则可将电动机进行解体。尤其要注意的是将电枢与磁极间的灰尘清除干净,重新装配好,故障即可消除,运行正常。

四、正常运行中发生机械特性变软,输出无力

如前所述,电磁离合器的人工机械特性的软或硬,与自动调节励磁电流的控制器和测速发电机的运行状态有密切的关系。

由于离合器长期过载运行,励磁绕组散热不畅,也可能造成故障的发生。应根据生产现场的具体情况进行分析:若是因为选用功率偏小,应更换容量大一点的;若是因为拖动机械调整不当,应会同机械修理人员进行调整,维护额定负荷状态下的运行;再者,还应注意日常的维护保养,清扫积灰等,使之有良好的散热通道。

操作人员未按有关操作顺序进行操作,加之修理人员故障判断失误,是造成故障产生及进一步扩大的主要原因。

按照“电磁调速电动机使用维护说明书”要求,起动时应选起动三相异步电动机(即拖动电机)后再加励磁;停机时先关励磁后再停三相异步电动机。由于操作人员的疏忽,将开机停机的操作顺序颠倒了,而是先开直流励磁后再起动三相异步电动机,而且中间间隔时间较长,则励磁绕组将聚集越来越多的热量,同时,又由于三相异步电动机尚未运