

[电动机]

青海云天化高压电动机轴电压治理

文/青海云天化国际化肥有限公司生产维保中心 孙军威

青海云天化中压锅炉给水泵、贫液泵电动机在运行过程中，每年都会因非负荷端滚柱轴承烧毁或保持架损坏而导致电动机扫膛和堵转，严重影响装置稳定运行。通过历史数据分析与现场实测并结合轴承损坏情况，分析电动机轴承散架原因并提出解决方案。

青海云天化中压锅炉给水泵、贫液泵电动机均为南阳防爆集团生产，负荷端采用双轴承设计（NU219+6219），一盘滚柱轴承一盘深沟球轴承，滚柱轴承在运行中承受径向力，深沟球轴承在运行中承受轴向力并做轴向定位用；非负荷端采用单轴承设计（NU219）。

电动机在运行过程中，每年都会因非负荷端滚柱轴承烧毁或保持架损坏而导致电动机扫膛和堵转，2017年1月11日与4月28日连续出现两次非负荷端轴承烧毁事故。严重影响装置稳定运行，并支付昂贵的电动机修理费用。

原因分析

为排查事故发生的原因，找到事故的共同特点，从高压综合自动化系统内查找电动机启动至电动机事故跳停的相关数据。

如表1所示，除二期中压B外，其他两台电动机

机都呈现平均负荷越大电动机运行时间越短的规律，这两台电动机由于损坏严重，都已更换为新电动机。说明轴承损坏与电气参数变化之间存在关联性，初步判断与电动机轴电压有关。

如图1所示，用高阻抗电压表在电动机运行过程中，分别测量电动机转子负荷端对地轴电压 V_{ac} ，非负荷端对地轴电压 V_{bd} ，负荷端对非负荷端电压 V_{ab} 。测量数据如表2所示。

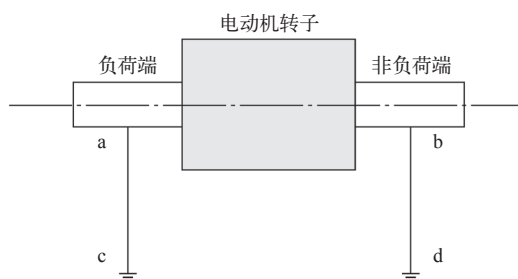


图1 对电动机进行测量

表2 测量数据

	非-地/mV	负-地/mV	非-负/mV
一期中压A	234	154	82
一期中压B	82	160	152
一期贫液A	460	270	940
一期贫液B	556	85	145
二期中压A	169	190	124
二期中压B	295	550	438
二期贫液A	300	360	205
二期贫液B	505	460	130

表1 电动机数据

设备名称	时间	运行时间/h	电量/kW·h	平均负荷/kW
二期中压B	2017.4	613.94	161 790.5	263.52
	2012.11	2486.03h	657 415	264.44
一期中压A	2015.4	10.25	2 668.5	260.34
	2012.3	144.1	27 216.75	188.87
一期中压B	2017.1	63.61	13 004	204
	2013.9	213	42 152.5	197

在表2中,除一期中压A、一期中压B和二期中压A外,其他电动机轴电压都超过350 mV的标准。电动机磁路不对称、电容电流偏高、静电效应与磁化效应都会导致轴电压的产生,这属于正常现象,但过高的轴电压会击穿油膜,在轴承内圈和滚柱之间放射出电弧或电火花,在表面形成边缘光滑的小弧坑或斑点。

将之前损坏轴承内圈进行比较,发现都存在局部电灼伤的痕迹,如图2所示。

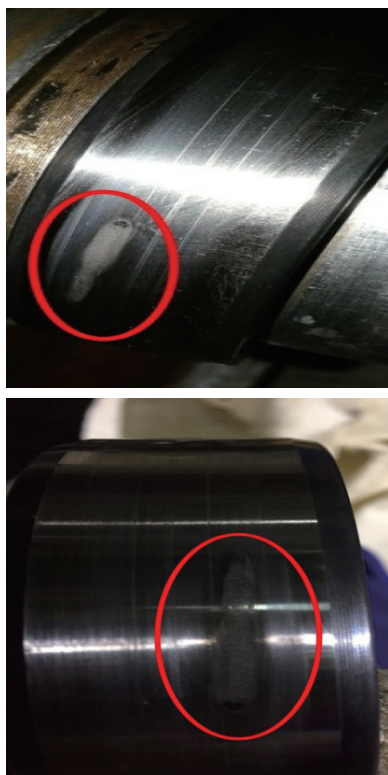


图2 轴承内圈

解决方案

轴电压产生的原因是由于电动机负荷端与非负荷端之间存在电压差,并通过电动机外壳或基础形成轴电流回路,如图3所示。

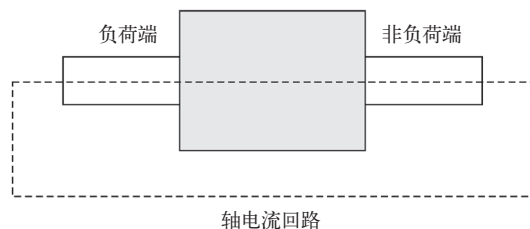


图3 轴电压产生的原因

解决方案分为两类:一是通过绝缘材料阻断轴电流回路;二是在轴承前端将轴电流对地释

放,改变轴电流路径。但这两个方案都不能消除轴电压,只是降低轴电流的影响。

(1) 转子增加集电环

在电动机轴伸档肩台向风扇端加工宽20 mm的集电环,再通过电刷接地,将因轴电压产生的轴电流接地,减少对轴承的危害,改造一台电动机需要7千元左右。但这个方案不适用于防爆场所。

(2) 更换绝缘轴承

将目前使用的NU219轴承更换为具有绝缘性能的轴承,与SKF厂家沟通这类轴承采购周期最少一年,一盘轴承的价格2万元。这个方案电动机维护费用会大幅提高。

(3) 增加绝缘垫片

在电动机非负荷端增加径向绝缘与轴向绝缘,并在轴承与端盖之间增加绝缘垫,绝缘加装后,阻断轴电流回路。具体步骤如下:

1) 车削扩大非轴伸端端盖内孔,让出2~3 mm径向绝缘空间。

2) 车削轴承套平面档台,让出2~3 mm轴向绝缘空间。

3) 端盖上扩大用于把紧轴承套螺钉过孔,加装壁厚2~3 mm绝缘套管。

4) 加工绝缘垫片,厚3 mm,垫在钢平垫之下,在让出的绝缘空间里,加装玻璃钢绝缘套和玻璃丝环氧布板。

经过综合比较选择第三个方案。

成效

改造完成后2018年中压锅炉给水泵电动机及贫液泵电动机运行正常,状态良好。

结束语

解决设备问题的关键是查明原因。针对这几台电动机的问题,近几年一直在查找原因,从轴承选型、调整保护灵敏度到提高巡检频次等多方面进行改进,事故的影响范围和频率有所下降,但根本问题没有解决。

查明原因最重要的是收集数据、分析数据,找到事故发生的共通特性,从而查明原因提出解决方案。数据收集既要历史数据也要实测数据,两者互相对照,既能验证数据的真实性又能突出重点,为解决问题找到突破方向。EA

(收稿日期:2019.02.16)

(编辑:朱金凤)