

「电动机」

油田热电厂凝结水泵电动机故障原因分析及处理

文/大庆油田电力集团油田热电厂 威立民

针对油田热电厂9台凝结水泵电动机出现的本体温升高、振动值超标、轴承损坏等问题的原因进行分析，对处理的过程进行总结，并从电动机的安装和检修等方面的预防措施进行探讨，为保证同类型立式推力式高压电动机安全稳定运行提供可借鉴的经验。

凝结水泵是汽轮发电系统的主要设备之一，其所用电动机是由湘潭电机厂生产型号为YL355-4、容量为250 kW、电压等级为6 kV的立式推力式电动机，它是影响油田热电厂安全经济运行的一个重要环节。近几年，油田热电厂9台凝结水泵电动机陆续出现电动机过电流、过热、振动值超标、本体温升高、轴承易损坏等问题，2012年8月17日，16：10—18：20之间，3号发电机3号、2号、1号凝结水泵电动机先后出现下侧和上侧轴承烧损故障，造成3号发电机组停机，已经严重影响电厂的安全稳定经济运行。下面把针对凝结水泵电动机故障的原因分析和处理情况进行总结。

凝结水泵电动机振动值超标原因分析及处理

1. 电动机端盖、轴承等部件装配不到位

由于凝结水泵电动机各部件在回装过程中，需要敲击转子、端盖等部位，电动机上轴承滚珠与外圈的间隙被加大，而造成电动机振动大。

2. 凝结水泵电动机转子存在问题

凝结水泵电动机转子轴长为1 894 mm，轴颈处只有90 mm，电动机轴颈在运行时由于受运行工况、安装装配及机械找正等多方面的影响而承受外力，使轴颈弯曲变形，产生转子动态不平衡，而造成电动机振动。1号机2号凝结水泵电动机因此原因振动过大，造成转子轴颈和上轴承油室支架摩擦，致使上轴承过热烧损。

3. 机械找正后电动机振动超标的原因

1) 电动机安装找正时，联轴器之间存在不同心。

2) 电动机安装时地脚接触面过小。

3) 电动机基础刚性不足或变形。

4) 凝结水泵泵体故障。

以上原因都会造成电动机振动值超标，有异音等状况。

4. 故障判断及处理方法

1) 凝结水泵电动机检修后，空载振动幅值大，主要原因为电动机部件装配不到位。电动机检修后下端盖回装完毕，应该松开内小盖螺钉，并用铜锤敲打下端盖四周，消除端盖、定子本体、转子和轴承装配产生的应力，电动机立起时，盘动转子再紧固下端盖内小盖螺钉，确保转子转动灵活无卡涩。

2) 上面介绍由于凝结水泵电动机转子结构特殊性，电动机已经连续运行20多年，电动机振动幅值大，转子存在动态不平衡可能性很大，因此应对相应转子做动平衡试验，对转子做进一步的平衡调整。

3) 凝结水泵电动机负载运行振动幅值大，主要原因重点应考虑泵体基础变形或刚性不足。简单的测试方法为测量电动机地脚螺栓附近的垂直振幅值，如果地脚螺栓的垂直振幅值大于电动机顶部垂直振幅值20%，则可以判定该位置以下的刚性存在一定的问题，8个地脚螺栓的振动幅值相差较大，则可进一步说明振幅值较大的位置存在悬空或变形的现象，此时应将地脚螺栓松开，采用

塞尺检测该位置的间隙，如变形面积较大，建议采用红淡粉的方法，检测电动机支座与水泵台板结合面的结合面积，要求整体平面接触达到80%，如不合格应对台板进行机床找平处理。

凝结水泵电动机过电流原因分析及处理

1. 事故经过

2012年8月17日3号发电机1[#]、2[#]、3[#]凝结水泵电动机先后出现下侧和上侧轴承烧损故障，由此造成3号发电机组停机。

2. 原因分析

对此事故进行分析，通过查阅如下表所示的电厂生产管理实时监测系统记录发现，当时3台凝结水泵电动机运行时电流比较大，而且电动机上端油室内46号汽轮机润滑油出现汽化现象。由此断定了电动机存在过载现象。

表 相关记录

电动机	时间	电流/A	状况
3 [#] 凝结水泵电动机	17日14:18—16:12	28~29	
	17日16:12—16:15	35~33	下轴承6220烧损
2 [#] 凝结水泵电动机	17日11:49—18:20	23~26	
	17日18:20—18:23	29~33	
	17日18:23—18:40	27~29	上轴承29422烧损
1 [#] 凝结水泵电动机	16日14:31—17:40	30	上轴承29422温度120℃
	17日18:59—19:01	33	

据了解3号机3台凝结水泵几年前进行了换型改造，凝结水泵流量由250 t/h增为390 t/h，轴功率为209.6 kW。根据规定：其配带电动机功率要按泵轴功率1.15~1.2倍考虑。现凝结水泵电动机容量为250 kW，已经达到了负荷上限。此电动机经过20年长周期运行，绝缘老化，电动机出力不足，运行时电流增大，基本处于大电流（27~30 A）的状态，（见上表）电动机额定电流为29 A，凝结水泵电动机容量与凝结水泵出力出现不匹配。

综上所述，3台凝结水泵电动机轴承烧损主要是由于凝结水泵电动机过载，大电流使电动机温度升高，电动机上端推力轴承的承受摩擦力变大，轴承油室温度迅速升高，造成轴承烧损。

3. 处理方法

对凝结水泵电动机进行增容，将原来250 kW增容到280 kW，现在3台电动机运行平稳，电流在24 A左右。

凝结水泵电动机轴承方面的原因分析及处理

1. 电动机轴承质量不合格

凝结水泵电动机所用轴承，上部为瑞典SKF29422E轴承，下部为6220/P6轴承。由于我厂严格执行物资验收管理制度，已经杜绝质量不合格轴承的进厂和使用。

2. 轴承装配不到位

凝结水泵电动机为立式高压电动机，上轴承为推力轴承，在安装过程中，当紧固电动机上轴承的锁紧螺母时，使得电动机下轴承（滚珠轴承）连同转子往上移动，由于电动机下轴承外圈端面与轴承内盖的间隙只有0.50 mm，很容易造成下轴承外圈端面与轴承内盖间隙过小相擦，运行中造成下轴承烧损。

3. 29422E轴承油室内油位过高

由于运行人员习惯油位加到油标的1/2或2/3处，使29422E轴承全部浸在46号汽轮机润滑油里，散热不好，造成轴承在高温下运行。

4. 处理方法

1) 在安装轴承过程中，上轴承29422E为推力轴承，外圈应安装平整到位，在紧固上轴承的锁紧螺母时，应不时地盘动转子，保证6220/P6下轴承无卡涩、无摩擦现象，29422E轴承滚珠与底盘上滚道之间间隙应保持在为0.08~0.15 mm之间。

2) 29422E轴承油位加至轴承滚珠上截面最低点为准，在油标上做好标记，并通知运行人员做好交代。

3) 按时更换润滑油：下轴承每运行1 500 h需加脂一次，应使用7008航空润滑油。

预防措施

1) 9台凝结水泵电动机都经过20多年长周期运行，转子存在动态不平衡可能性很大，因此对振幅相对大的电动机转子应做动平衡试验，对转子做进一步的平衡调整。

2) 将上面分析的安装要求录入检修规程，凝结水泵电动机装配时，应严格按照规程进行，及时消除装配产生的应力，保证装配各部件到位。

3) 电动机进行机械找正时，应保证电动机支座与水泵台板结合面的结合面积，达到整体平面接触达到80%，杜绝8个地脚螺栓之间存在悬空或变形的现象。EA

（收稿日期：2014.12.25）

【编辑：白文亭】