

# 大功率电动机空水冷却器日常运行维护管理探讨

柳亚荣<sup>1</sup> 王志毅<sup>2</sup>

1. 身份证号码: 6422241990\*\*\*\*3215

2. 身份证号码: 6421011969\*\*\*\*0015

**摘要:** 本文以宁夏盐环定扬水管理处电动机空水冷却器维修保养实例探讨电动机冷却器的科学运行维护管理的必要性。

**关键词:** 电动机; 空-水冷却器; 堵塞; 维护

## 引言:

电动机冷却器是大功率电动机重要的组成部分, 在生产过程中一旦冷却器出现故障无法有效工作, 轻则将会导致电动机紧急停机, 重则烧坏绕组等安全事故。宁夏盐环定扬水管理处四泵站6#机组在运行过程中由于冷却器故障导致机组紧急停机, 进行故障排查分析原因后, 认为加强冷却器日常维修保养具有很大的必要性。

## 一、基本情况

### 1. 工程基本情况

宁夏盐环定扬水管理处于2016年开始实施更新改造, 2018年全面完成改造工程, 此次更新改造共使用新电动机40台, 其中功率大于2500kW的15台电动机采用空水冷却器进行电动机冷却降温。按照设计, 管理处二至四泵站建造专用冷却水池3座, 用于电动机冷却水循环使用。经过设备实际的运行情况和对冷却水水质的化验, 同时与厂家进一步沟通, 发现目前一些泵站的冷却水池水质已严重超标, 对电动机空水冷却器造成了一定程度的腐蚀和堵塞, 影响电动机实际冷却效果, 导致电动机运行时存在发热情况, 将导致电动机使用寿命减少, 严重时还会因空水冷却器水管漏水造成电动机绕组内进水而造成跳闸事故或电动机烧毁。

### 2. 设备基本情况

四泵站6#电动机型号为YXKS710-8, 功率为2500kW, F级绝缘, 采用空-水冷却方式, 配套空水冷却器额定进水量30m<sup>3</sup>/h, 安装在电动机顶部, 其结构是在一个钢板焊接成的通风柜中装上冷却器, 导流装置, 等主要部件。空水冷却器由两个独立芯体组成, 外壳由钢板制成, 芯体由前水室、后水室、冷却管、散热片(铝)以及密封垫等部分组成, 材料采用镍铜合金管, 耐腐蚀并耐泥砂磨损。通过螺栓紧固的方式将所有零部件组合成为一个整体。用隔板将前水室分为四个空间, 将后水室分为三个空间, 冷却水由进水侧管道进入前水

室后由于水压通过冷却管, 到达后水室后形成折返, 再通过冷却管进入前水室, 水流在冷却管内折返形成一个“W”形状后从出水管排出。

空水冷却器和电动机的进出风口相互对准, 形成一个封闭的循环系统, 把电动机产生的热空气送至热交换装置进行冷却, 热空气和冷却水经过该冷却装置之后, 依靠空水冷却器特殊的结构, 实现水、气之间的热量交换, 从而将热空气冷却, 冷却水将热量吸收后, 通过循环流动带出机外, 通过气、水不断的循环, 保持电动机各部分温度处于规定的范围内。

### 3. 冷却器故障情况

四泵站6#机组8月10日电动机开始高温报警, 信息化后台数据显示电动机铁芯温度达到120℃(电动机允许最高温度为140℃), 相比于平时, 温升达到60℃, 当天监测外界最高环境温度28℃, 主厂房环境温度35℃, 冷却水进水温度20℃(技术协议规定冷却水进水最高温度28℃), 为避免铁芯温度进一步上升, 损坏电动机绕组, 四泵站及时采取倒换机组的方式, 停止运行6#机组。

## 二、原因分析

空水冷却器内部堵塞和进出水管路堵塞导致冷却系统循环不良时此次故障的主要原因。冷却水从泵站前池取水经沉砂池加压供水, 经过空水冷却器冷却后的水重新进入冷却池, 形成一个闭合循环。冷却水与工程扬水水源一致, 均为黄河中上游水, 水质含砂量大, 微生物多, 虽经冷却水池沉砂处理, 但简单的沉砂处置并不能完全有效阻止少量泥砂和微生物进入冷却水系统主管道。冷却水经工业滤水器过滤后进入电动机冷却水支管, 泵站目前使用的工业滤水器过滤精度为2mm, 并不能完全阻止细小砂粒和微生物进入电动机冷却水支管, 支管管径为80mm, 冷却水经过多个阀门流速降低, 导致微生物附着在管壁上, 长时间的积累, 附着层厚度逐渐加剧。在运行三年半的时间内, 未及时处理管壁附着物, 造成

冷却器进水量减少、循环差、热量交换效率下降,当进水量减少到一定程度时,水流能够及时带走的热量减少,大量热量聚集在电动机内部,造成铁芯温度急剧升高,自动化系统监测到异常后报警。

### 三、治理措施及建议

#### 1. 管理措施

现场分析发现,6#机组布置于厂房边侧,与冷却水系统相距距离最远,冷却水主管路末端封闭,造成冷却水流动速度下降,泥沙和微生物沉降较多,堵塞支管进水口,制作安装一个可拆卸主管路末端放水装置,每隔一段时间,打开放水装置,利用水流冲洗掉管路末端沉积物,在每年春季检修和秋季检修阶段,拆掉放水装置,彻底清洗末端管路,可有效防止管路末端大量微生物和细砂沉积。

制作一个排水装置,在机组停运或开机之前,手动拆除冷却器进水支管与电动机冷却器之间的所有阀门,关闭回水阀门,安装排水装置,通过进水侧管路,加压冲洗进水管路,反之,冲洗冷却器回水管路,去除进水、回水管壁附着物的绝大部分,保障电动机冷却水进出水量。

定时邀请专业机构检测冷却水水质是否达标,值班人员加强冷却水池巡视检查频次,确保无工业、农业废水进入水源和冷却水池,检测发现超标水质应及时置换冷却水。

每年利用检修期将空水冷却器从电动机上面拆除下来,将外壳与芯体完全分解开,拆除芯体前后盖,用小于管径的铁棒包裹橡胶来回擦拭冷却管内壁,直至大部分淤积物全部脱离管壁,然后使用清水冲洗冷却管,切忌使用任何清洁剂。在清洗结束后,及时进行打压试验,试验压力为0.6-0.8MPa(冷却器工作压力为0.4MPa),确

保冷却管无破损后按照拆解时的顺序逆序安装。

空水冷却器在越冬时要注意防冻,要求设备管理单位在设备冬保过程中,及时放空冷却器内部存水并使用空压机将冷却管吹干,确保空水冷却器内部干燥。

#### 2. 技术措施

冷却水池的水源为压力管道的扬水,本身含有大量的砂石和藻类植物,未经澄清直接进入冷却水池,造成冷却水源头水质本身就不符合冷却水用水标准,在现有建筑基础上,在冷却水池上面建造一处一级沉砂池,黄河水经管道流入沉砂池后先澄清,再进入冷却水池,通过二次澄清的水可大量减少砂石。

### 四、结束语

空水冷却器的日常科学维修养护不仅可以降低生产事故发生的概率,同时可以延长设备的使用寿命,降低设备维修保养的成本,达到经济、安全、高效运行的目的,在实际工作中具有一定的推广意义。

#### 参考文献:

- [1]周玉祥,等.管壳式水冷却器重大改进和创新实践.中国硅酸盐学会环保学术年会论文集,2012(02):27-32
- [2]卜建峰.高压电动机水冷却器泄露的改造处理.全国火电大机组(300MW级)竞赛第37届年会论文集电气专业,2012(05):12-18
- [3]粗轧轧机电机高温报警的原因分析及解决措施[J].祁红波,赵发.中国设备工程.2020(24):72-79
- [4]风机水泵类负载高压变频电动机冷却方式匹配的研究[J].马文奇.防爆电机.2020(06):56-60
- [5]遵化港路热轧厂初轧电机增容配套空气——水冷却器改造[J].朱首文.上海大中型电机.2018(04):42-46