

# 一种高压电机驱动端轴承室强迫风冷却装置探讨

刘庆江

(国华太仓发电有限公司, 江苏 太仓 215433)

**摘 要:** 运行中的高压电动机当环境温度较高或轴承加油脂的过程中, 电动机驱动端的轴承温度会有较大幅度的上升, 危及电动机运行安全。通常会采取外加冷却风扇或轴流风机的方法进行强制冷却帮助轴承降温, 这种方法降温效果有限, 而且会带来额外的能耗。本文探讨一种利用高压电动机自身的冷却装置解决上述问题的方法, 降温效果明显, 零能耗, 该技术获得了国家发明型专利, 有效地解决了轴承运行温度过高的问题。

**关键词:** 高压电机; 驱动端轴承; 轴承温度降温

## 1 高压电动机结构及冷却原理简介

高压电动机主要部件由: 定子、转子、轴承、冷却器等组成。见图 1。

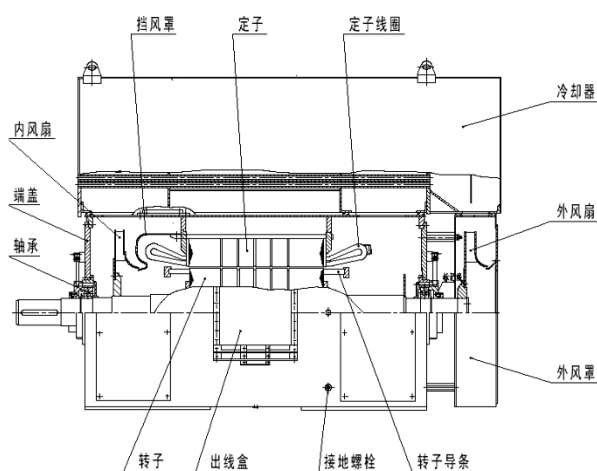


图 1 高压电动机组成

冷却原理是: 定转子铁心与内风扇组成内风路, 把电动机内部热量带给冷却器钢管外圆, 风罩与冷却器外风扇共同组成外风路, 将热量从冷却器钢管内圆带走。

## 2 国华太仓发电有限公司高压电动机应用分布简介

国华太仓发电有限公司高压电动机轴承温度过高的设备如下:

闭式水泵、开始水泵、前置泵、磨煤机、送风机、氧化风机、吸收塔循环泵、高压水泵电机。

电机铭牌主要参数:

工作制: SI; 频率: 50Hz; 电压等级: 6kV;  
绝缘等级: F; 防护等级: 5; 冷却方式: 611。

电机生产厂: 上海电机厂有限公司。

## 3 高压电机轴承运行中出现的问题

高压电机由于轴承设计为自然冷却, 夏季运行时, 驱动端的轴承温度普遍过高, 轴承温度在自然环境时为 65-75℃左右, 在初启动和更换润滑油时为 80-85℃左右, 有时甚至达到 90℃以上。高压电动机轴承长期在高温下运行, 加快了轴承室润滑油的老化, 减少轴承使用寿命, 使轴承产生加速磨损甚至导致轴承保持架温度瞬间升高产生轴承抱死故障。

## 4 高压电机轴承运行中温度升高原因分析

环境温度高, 大负荷运行都会是轴承高温运行, 高压电机初始启动建立油膜和运行中给轴承换油、补油破坏油膜会使轴承温度升高。由于轴承室采用自然环境冷却设计, 夏季炎热空气自然流动很小, 致使轴承升高的温度很难降下来, 只有外加风源才能有效地降低轴承温度, 为此特研究出“高压电机驱动端轴承室强迫风冷却装置”。

## 5 高压电机轴承降温度技术改造方法

将高压电动机自由端的冷却风箱的侧面中间位置开一个 8.333cm 的孔, 在此小孔安装一根 8.333cm 的镀锌管对准电机前轴承室进行强迫风冷; 镀锌管一侧用法兰固定在电机冷却风箱处, 另一端固定在前侧端盖处, 管头为扇形对准驱动端轴

承外端盖处冷却（在风管上可以加装挡板阀门，用来测量轴承的真实温度，如：关闭时阀门就是轴承的真实温度。）利用电机风箱吹出的一次风，对轴承进行强迫风冷，从而达到轴承降温的效果。

风箱进风口总面积大约为  $942\text{mm}^2$ ，一个小风孔总面积大约为  $39.2\text{mm}^2$ ，仅占总面积的 4%，根据换热功率公式计算不影响电机冷却效果。

改造安装示意图如图 2。改造所需物资、备品、备件及工器具见表 1。

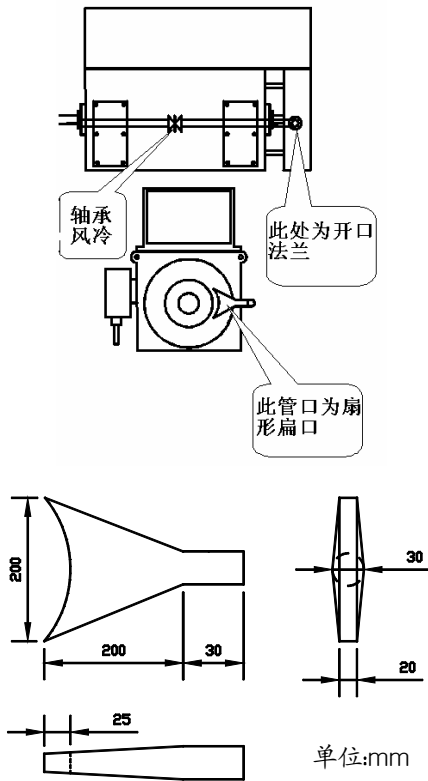


图 2 改造安装示意图

表 1 改造所需物资、备品、备件及工器具统计表

序号	名称	型号规格	数量	单位
1	镀锌管	DN50	3	米
2	90°弯管	DN50	2	个
3	闸阀	Q11F-16 DN50	1	个
4	开孔器		1	个
5	电工常用工具		1	套

## 6 优点和效果

根据实测夏季工况可以降低驱动端轴承温度  $10^{\circ}\text{C}$  左右，由于轴承运行温度后运行环境得到改善，可以不必频繁地更换轴承及油脂。图 3 为轴承强迫风冷却装置阀门关闭后的轴承温升曲线图（环境温度  $18^{\circ}\text{C}$ ）。

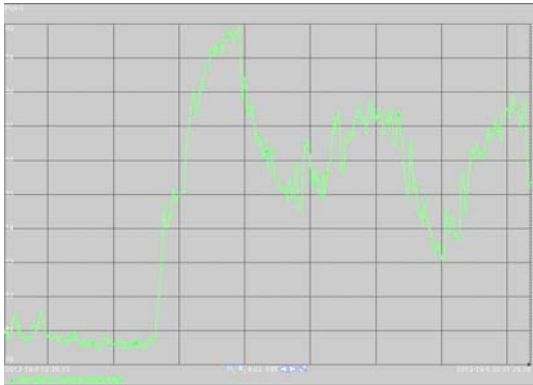


图 3 轴承强迫风冷却装置阀门关闭后的轴承温升曲线图  
（环境温度  $18^{\circ}\text{C}$ ）

通过实际应用证实，此改动对电动机绕组冷却无影响，冷却装置投入前后实测数据对比见表 2。

表 2 冷却装置投入前后实测数据对比  $^{\circ}\text{C}$

温度	投入前	投入后	温度差
绕组温度 1	79.87	79.14	0.73
绕组温度 2	77.28	76.59	0.69
绕组温度 3	80.16	78.85	1.31
绕组温度 4	77.37	76.63	0.74
绕组温度 5	79.31	78.59	0.72
自由轴承温度	30.81	30.08	0.73
驱动轴承温度	55.94	49.60	6.3

注：装置投入 1 小时 40 分钟 DCS 在线实测。

全厂高压电机每年小修轴承需更换一次，采用此方法可以将轴承使用寿命安全延长到一个大修周期(4-6 年)，一套进口轴承七八千元甚至过万，每年在轴承更换一项上即可以节省上百万元，如果因轴承高温磨损抱死，使电机定、转子相互摩擦烧损，造成的经济损失更加惨重，此项措施可以大大降低轴承的损坏率，同时也避免了以往的夏季现场到处加装轴流风机冷却轴承的杂乱现象，轴承冷却效果明显。

实际安装图片见图 4。



图 4 实际安装图片

### 作者简介：

刘庆江（1967-），男，助理工程师，电机技师，从事电气设备维护工作，E-mail: 13776290865@163.com。