

# 柴油发电机组无法预热问题分析及故障处理

于健洋\*

银川河东国际机场有限责任公司 宁夏 银川 750001

**摘要:** 柴油发电机组是应急配电系统重要组成部分, 预热装置作为柴油发电机组辅助设备其作用为维持柴油机水温始终保持在要求范围, 尤其是在低温环境下起到保护机体的作用。确保柴油机在低温环境下可随时启动, 并在最短时间内逐级加载到全负荷, 无需柴油发电机组怠速运转来实现升温过程, 可减少不必要的零件磨损和油耗, 延长柴油机使用寿命。基于此, 主要对柴油发电机组无法预热问题分析及故障处理进行了综合的分析。

**关键词:** 柴油发电机组; 无法预热; 故障处理

**DOI:** <https://doi.org/10.37155/2717-5251-0401-2>

## 引言

预热问题是柴油发电机组的一种常见问题, 对机组冷却液预热工艺、加热器控制模式以及加热器运行情况进行全面分析, 发现导致柴油发电机组无法预热的主要原因为温控器设定导致加热器未达到标准温度便停止工作, 因此柴油发电机组出现无法预热或预热不充分的情况。对温控器数据调整后对机组进行预热、启动处理, 展开相关性能试验, 试验结果能够满足使用要求。下面对柴油发电机组的无法预热典型问题和相关处理措施展开分析。

## 1 无法预热对柴油发电机组的不良影响

### 1.1 燃料泄漏量增加

在低温环境下, 柴油机的启动速度低于正常校准速度, 活塞环和气缸壁之间的密封油膜尚未形成, 降低了柴油机活塞环的节流效果, 雾化柴油和空气在差压下进入活塞和缸套之间的间隙体积, 通过活塞环缝泄漏进入曲轴箱。

### 1.2 混合气体着火点下降

如果处于低温环境下无法预热, 因为环境因素及设备机体温度较低, 致使进入缸体内的雾化柴油与空气温度较低, 产生的混合气体着火点下滑严重, 因此导致柴油发电机组的启动性能下降<sup>[1]</sup>。

### 1.3 蓄电池性能下降

铅酸电池的放电性能主要受电解质的影响。在低温环境下, 电解液粘度增加, 渗透性下降, 内部电阻增加, 电池的容量和终端电压都降低, 最终引擎启动速度降低, 达不到最低启动速度, 柴油引擎无法启动。

### 1.4 启动力矩增加

受到低温因素的影响, 润滑剂黏度增加, 流动性不佳, 油泵无法向每个运动组件注入润滑油, 曲轴转动阻力升高, 导致发动机启动不畅。

## 2 预热工艺

为了保证柴油机的应急启动和顺利加载, 冷却液需进行预热循环, 以维持柴油机内部一定温度, 确保启动容易, 防止燃烧室中燃油和机油的沉积物, 减少冷启动磨损, 从而保证柴油发电机组接到启动指令15秒钟内达到额定电压和额定转速。柴发机组在温度较低时采用内循环方式, 冷却液在缸体内进行循环加热, 从而达到预热效果。当冷却液温度高时膨胀水箱中的冷却液通过电动冷却水泵增压, 流经加热器进行加热, 再通过柴发机组冷却回路, 返回膨胀水箱, 如此循环。河东机场T3航站楼对柴油发电机采用微创新技术将加热器与温控器、接触器结合, 在控制加热器温度从而调节冷却液温度。温控器型号为REX-C700, 此温控器可设置上、下限报警值, 设定允许偏差值和温度值后设备调试完成, 将热电偶线与加热器外壳进行固定, 实时监测加热器温度, 加热器温度上升加热冷却液后机体传感器可测

\*通讯作者: 于健洋, 1989年, 男, 汉族, 宁夏河东国际机场有限公司, 航站楼管理部物业服务中心航站楼变班组班组长, 机电一体化助理工程师, 本科。研究方向: 电气与新能源。

到冷却液温度，将温度设置为85℃，允许偏差为20度，将加热器加热至95℃时温控器控制接触器断开，当加热器温度低至75℃时温控器控制接触器吸合进行加热，如此往复保证冷却液温度保持在39℃，如果需要调整冷却液温度，对设定温度进行调整即可，此方法既保证了柴油发电机的正常启动又做到了节能降耗，根据实验三台柴油发电机组通过此方法对加热器进行微改造后每月能节省电量2000余度。

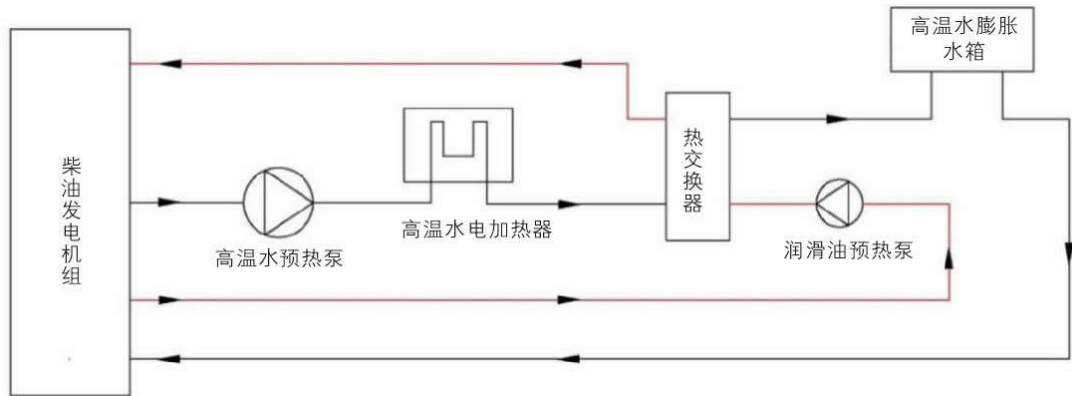


图1 柴油发电机组预热流程图

准备好	
发动机数据	
压力	温度
机油 0.0 kPa	冷却液 39.0℃
	机油 17.0℃
	冷却剂2 47.0℃
	%Torq占空比 0%
	冷却水 Inactive
	PCC蓄电池电 27.10伏
	发动机转速 0rpm
	运行时间 21.2小时
发电机	机组

### 3 故障现象

1月26日运行人员在上午10时00分巡视发现T3 3#变电站柴油发电机加热器有一台不工作，冷却液温度降至20℃。用手触摸机组和加热器表面，无明显灼热感，随后对加热器故障进行排查。

### 4 故障处理

检查结果为温度传感器在西侧加热器，西侧加热器温度较高加热时间较短，导致东侧加热器温度还未升高就停止工作，东侧加热器靠近门旁边导致温度上升较慢，将温控器传感器固定至东侧加热器上，观察加热器持续加热，将油机开启10余分钟，水温升至52℃左右停止试机，隔天检查两侧加热器工作正常，冷却水温维持在39℃，问题从而解决。

### 5 问题分析

在日常巡视中会出现冷却液低温报警的情况，对此情况进行检查、分析并得出以下结论：（1）环境温度的变化，宁夏银川属于北方城市，夏、冬温度偏差较大，夏季温度高达25℃，冬季温度低至-13℃，其温差达到38℃。低温导致油机房及设备温度降低，增加设备使用频率和负荷。（2）加热器故障，加热器故障是导致冷却液低温报警的直接原因，在长时间的使用过程中，加热器内的加热管会出现老化、击穿、断路、短路的情况发生。（3）温控器问题，夏天温度较高的时候加热器设置温度较低就能达到启动温度，而冬天温度较低所以需要调整温控器温度，再就是传感器固定问题，固定出现脱落会导致温度采集不到接触器持续进行加热。

针对环境温度变化可以采用悬挂棉门帘对门窗进行封堵,防止冷风窜入油机房内,油机房内部可以使用电地暖、电暖器等设备加热,从而保持屋内温度。针对加热器故障,需要检查加热器接线是否牢固,检查加热器阻值是否正常,是否短路或断路情况,如果加热器故障需对加热器及时进行更换。针对温控器的设定,夏季时节温控器可设定为55℃启动,75℃停止加热,将冷却液温度保持在42℃左右。冬季时节温控器可设定为75℃启动,95℃停止加热,将冷却液温度保持在39℃左右。

开始对机组进行预热,检查电动泵三相运行电流均正常,加热器工作正常,运行半小时后,加热器突然停止工作,观察冷却水温与初始温度比较,无明显变化。仅仅加热器附件管路,温度变化明显。检查电动泵绕组直阻正常,无损坏,为了验证加热器控制箱内元器件,尤其是温控开关是否损坏,待加热器冷却后(约半小时),将温控开关2KT调节至20℃,重新投入加热器,运行正常。经分析发现,冷却液重新装入机组后,电动泵内部会形成气阻,尽管泵在运行,但流量很小,加热器中的热量无法被冷却水及时带走,很快达到温控开关2KT设定值,将加热器切除,机组内部冷却水大部分未被加热。为了排除电动泵内气阻现象,将电加热器排气孔螺栓宁松,使冷却液溢出,同时启动加热器和泵运行,待溢出口无明显气泡冒出,停止加热器,拧紧泵上法兰螺栓。重新对机组进行预热,每隔两小时检查一次电动泵运行电流,冷却水温度,直到冷却水水温达到45度为止(6h左右),机组预热结束。预热过程中,加热系统运行平稳正常。

## 6 结束语

综上所述,对柴油发电机组进行维护保养具有重要意义,需要做到维护保养的全面性才能确保其性能不会下滑,延长其使用寿命,发挥其应急供电的功能。柴油发电机组是核安全相关系统,机组所属设备的日常保养至关重要,设备日常保养应全面且细致,才能保证机组的性能不降低,功能完整,保证应急电力供应的可靠。通过对柴发机组冷却液预热工艺、加热器控制原理、加热器故障引起低温报警停止工作,造成机组无法预热的现象出现。机组无法预热问题完成故障处理与验证。虽然柴油发电机组处于备机状态,仍然需要做好巡检工作,及时发现异常情况,第一时间进行上报,加大对故障的控制力度。并且巡检的内容并不局限于指标数值是否正常,还需要查看设备是否存在异常响动,升温是否正常等,及时发现问题并予以处理,这样才能够有效缩短故障范围,降低故障造成的影响。

## 参考文献:

- [1]荀向红.某型柴油发电机组冷却液系统故障及改进措施[J].柴油机,2020,36(6):49-51.
- [2]李彬,柳成华,张言滨,陈仕明.核电厂应急柴油发电机组高温水预热泵控制改进方案[J].自动化应用,2019(4):23-24.
- [3]邓亚东.自控节能预热器在小油田备用柴油发电机上的应用[J].节能与环保,2018(8):53-54.
- [4]李银,李加刚,彭军,等.800k W 应急柴油发电机组整流装置滤波器高温故障分析[J].科技视界,2019(36):127-128+165.
- [5]黄维铭,林新,王永,等.威尔逊柴油发电机组常见故障分析及检修方法[J].视听,2019(5):198-200.