

封闭母线外壳局部过热原因分析及处理安全工程师考试 PDF  
转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

[https://www.100test.com/kao\\_ti2020/645/2021\\_2022\\_\\_E5\\_B0\\_81\\_E9\\_97\\_AD\\_E6\\_AF\\_8D\\_E7\\_c62\\_645374.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/645/2021_2022__E5_B0_81_E9_97_AD_E6_AF_8D_E7_c62_645374.htm)

前言 全连式离相封闭母线铝质外壳对母线能起到很好的密封隔离作用，基本上消除了外界潮气、灰尘以外物所引起的接地和相间短路事故，同时也确保了人身的安全，具有高度可靠性。全连式外壳回路由于电磁感应而产生的环流（数值大约等于母线电流但方向相反），能使壳外的磁场大部分消失，从而消除了壳外钢结构的感应损耗发热。由于它所具有的优越性，所以全连式离相封闭母线被广泛用于8000A以上的发电机出线及其厂用分支线上，但是使用中也应注意其发热问题。

把安全工程师站点加入收藏夹 1问题提出 1.1发现缺陷 2003年4月下旬，淮北发电厂电气运行值班员，在5号发电机（已增容改造为220MW）带200MW负荷运行时对设备巡回检查中，用远红外测温仪测得其出线B相（中相）封闭母线可拆伸缩节软接箱外法兰处局部过热，温度高达125℃（同法兰其它部位的温度也较高，且明显地高于边相的相对位置），高峰负荷后降低机组出力，该区域温度随着下降，但150MW负荷时过热处的温度仍不低于100℃，同法兰其它部位的温度也均在70℃左右，超过部颁规定。若长期过热，将造成橡胶伸缩节快速老化导致损坏，从而丧失封闭母线的密封性能。

1.2原因分析 (1) 有资料表明，由于全连式封闭母线外壳环流的集肤效应与邻近效应，三相并排布置圆管载流导体的中相附加电阻与三相平均附加电阻之比接近2倍，因此中相封闭母线外壳的温升都高于边相。 (2)淮北发电厂5号发电机封闭母线伸缩节处内

藏12片截面120mm × 10mm的跨接铝排（均匀分布），鉴于圆导体的集肤效损耗系数 $K_f = r/r_0$ （式中： $r$ 是交流电阻， $r_0$ 是直流电阻），可认为封闭母线外壳回路由于电磁感应而产生的环流也是均匀分布的，即正常情况下每片跨接铝排通过的环流约为发电机负荷电流的1/12。（3）该伸缩节处的跨接铝排虽为内藏式，但可初步判断过热处的内藏跨接铝排有接触不良现象。根据全连式封闭母线外壳环流损耗的计算公式 $P_c = I_k^2 r_{ko} K_f$ 。式中 $I_k$ 为外壳环流； $r_{ko}$ 为外壳直流电阻； $K_f$ 为外壳的集肤效应损耗系数，在厚度不大于8mm时可取为1。显见，随着过热处内藏跨接铝排的接触不良，该部位的直流电阻 $r_{ko}$ 将同步上升，引起该处的环流损耗 $P_c$ 成正比例上升，势必引起局部过热。且随着机组负荷的变化，外壳环流 $I_k$ 相应变化，环流损耗 $P_c$ 与外壳环流（有效值）的平方成正比，温升必然随之相应变化。

## 2 处理方法

### 2.1 运行中处理方案的拟定

(1) 缺陷未处理前，联系省中调适当降低5号发电机有功、无功负荷，电气运行值班员加强巡检，做好连续测温工作，安装一台临时排风扇，外部吹风降温，尽量控制过热处的温度。（2）伸缩节两端软接箱外侧每侧法兰均有24颗固定螺栓，拟在每对螺栓间逐一加装连接小铝排，以期对内藏式跨接铝排实施分流，从而降低发热。由于封闭母线外壳是三相短路并接地的，铝外壳上感应的轴向电动势与大地间无电位差，故可在不停机的条件下实施。

### 2.2 停机后处理过程

由于恰逢机组停机备用，于是便在停机后进行了处理。（1）解体伸缩节橡胶套，经查各跨接铝排的固定螺栓虽无严重的松动现象。但部分紧固螺丝有明显的电化腐蚀造成接触不良而导致过热的痕迹，特别是过热处所对应的固定螺丝状况尤甚。解开12块

跨接过渡铝排，对过热、电化腐蚀部位进行打磨后涂抹增强导电性和防氧化性的电力脂，以消除接触电阻大造成的发热。

(2)考虑到5号发电机组已运行多年（1981年投运），为增强B相封闭母线伸缩节连接处的载流量，仍按上述处理方案，在B相伸缩节两端软接箱外法兰间加装24根截面50mm×5mm连接小铝排，以期对12块内藏式跨接铝排进行分流，同时增大表面散热能力。

3效果检测 (1)2003年5月初，5号发电机组运行带200MW负荷时，用远红外测温仪测得封闭母线B相原过热处的温度为50℃，同法兰其它部位的温度也降至50℃以下。夏季高温天气带210MW时，B相封闭母线伸缩节法兰处温度也在65℃以下，降温效果明显，5号发电机组圆满完成了迎峰度夏任务。

(2)210MW负荷时，用钳型电流表测得新加装的B相封闭母线伸缩节处连接小铝排每根通过的电流均在25A左右，达到了预期的分流目的。

结束语 通过以上200MW发电机组封闭母线伸缩节软接箱外侧法兰局部过热的发现、分析与处理，建议有大型机组的发电厂应重视以下事项：

- (1)远红外测温仪用于电气专业运行现场的巡检是非常必要和重要的；
- (2)应将发电机的封闭母线伸缩节列入电气专业巡检设备，将发热作为重要巡检内容；
- (3)一旦发现伸缩节外法兰处有超温现象，在短期无停机的机会时，可采用运行中处理方案，减少机组的非计划停运；
- (4)机组检修时，应针对发电机封闭母线运行中温升高的具体情况，认真检查并修复伸缩节处内藏跨接铝排的接口，以充分保障发电机组的可用性。

100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 [www.100test.com](http://www.100test.com)