

**3号汽轮发电机组振动监测及处理**

**技术规范书**

批准：

审核：

编制**：**

**2024年8月13日**

**3号汽轮发电机组振动监测及处理技术规范书**

**1 总则**

1.1 本技术规范书适用于云南能投曲靖发电有限公司3号机汽轮发电机组振动监测、处理，它包括3号机汽轮发电机组振动监测、诊断分析、现场动平衡处理、检测报告等技术服务方面的要求。

1.2 本技术规范书中提出了最低限度的技术要求，并未规定所有的技术要求和适用的标准，乙方应提供满足本技术规范书和所列标准要求的高质量服务。

1.3 本技术规范书中未提及的内容均应满足或优于本技术规范书所列标准。技术规范书所使用的标准如与乙方所执行的标准不一致时，按该类最高标准执行。

1.4本技术规范书经双方签字认可后作为合同的附件，与合同正文具有同等效力。

**2设备规范**

3号机组汽轮机为上汽产N300-16.7/538/538型亚临界、中间再热、单轴双缸、双排汽高中压合缸、低压缸双流程、凝汽式汽轮机，与1025t/h亚临界、中间再热、自然循环汽包炉及QFS2—300—2型双水内冷发电机配套，励磁系统为发电机机端自并励静止励磁方式。高、中压转子和低压转子之间用一个带法兰的刚性联轴节连接，这样形成的旋转单元是由高压转子推力轴承轴向定位；低压转子用一刚性联轴器连接发电机，主旋单元（包括高、中压转子、低压转子、发电机转子等）是被支承在六个轴承上。

表1：机组轴系各转子临界转速表

|  |  |
| --- | --- |
| 名 称 | 临 界 转 速 |
| 高中压转子 | 1800 转/分 |
| 低压转子 | 1700转/分 |
| 发电机转子 | 800转/分（一阶）  2500转/分(二阶) |

**3引用的标准或规范**

GB/T 11348.1-1999旋转机械转轴径向振动的测量和评定 第1部分:总则

GB/T 11348.2-2012旋转机械转轴径向振动的测量和评定 第2部分：50MW以上，额定转速1500r/min、1800r/min、3000r/min、3600r/min陆地安装的汽轮机和发电机

GB/T 6075.1-2012机械振动 在非旋转部件上测量评价机器的振动 第1部分：总则

GB/T 6075.2-2012 机械振动 在非旋转部件上测量和评价机器的机械振动 第2部分：功率50MW以上，额定转速1500r/min、1800r/min、3000r/min、3600r/min陆地安装的汽轮机和发电机

GB/T 6075.3-2011 机械振动 在非旋转部件上测量评价机器的振动 第3部分：

GB/T 9239.1-2006 机械振动 恒态(刚性)转子平衡品质要求 第1部分：规范与平衡允差的检验

GB/T 28785-2012机械振动 大中型转子现场平衡的准则和防护

GB/T 32335-2015机械振动与冲击 振动数据采集的参数规定

GB 26164.1-2010电业安全工作规程 第1部分：热力和机械

云南能投曲靖发电有限公司有关运行和检修规程

**4振动监测和处理范围**

4.1 工作范围

#3机组在2024年大修前停机过程中，汽机转速惰走至950rpm（发电机转子临界转速）时#6瓦轴振大，轴振值X/Y/ABS为：196/207/256μm，同时#3机组在2024年大修期间对汽轮机汽封进行了整机改造。为了控制各瓦轴振至优良范围，确保机组安全稳定启动运行，需在汽轮机大修期间及大修后机组启动期间对#3汽轮发电机组进行高速动平衡，机组启动时对主汽轮机、小汽轮机进行振动监测、故障诊断和故障处理，直到机组振动满足技术要求。

4.2 振动诊断和处理计划

1. 对3号机组振动测试数据分析、诊断，制定高速动平衡处理方案，在检修期间实施。
2. 3号机检修后启动过程振动测试，启动过程中根据振动数据决定是否再再调整高速动平衡方案，甲方提前2天通知乙方。

**5技术要求**

1. 乙方技术服务人员必须具备较强的振动故障诊断、处理能力及丰富的振动故障处理经验，从事旋转设备振动故障处理工作经验至少5年以上，近三年独立完成过300MW及以上汽轮发电机组的故障诊断、高速动平衡处理至少6次以上，并取得良好效果。
2. 乙方主要技术服务人员需具有电力工程技术类高级工程师职称以及与之相匹配的工作能力和经验。
3. 乙方必须按相关技术规范对甲方设备进行振动检测，检测设备需具备至少24通道（频带宽度大于50kHz）同时采集分析数据的能力。
4. 若甲方设备在运行过程出现振动异常，乙方技术服务人员必须在接到甲方通知后8小时内赶到现场进行故障诊断分析、处理，制定设备故障处理方案，直至设备振动故障消除。
5. 乙方进行设备振动诊断和处理工作完成后一个月内提供详细的技术报告，包括过程资料。

**6双方责任**

6.1甲方责任

1. 提供总体进度和质量要求。
2. 提供设备、系统的图纸、资料。
3. 提供现场起吊设备与相关配合人员。
4. 提供动平衡中所需的配重块并按乙方要求进行加工，在汽轮发电机转子上安装配重块的工作由甲方检修人员完成。
5. 审核处理方案，提供质量标准。
6. 对处理质量进行检查、验收。
7. 协调各方关系，保证试验和处理工作顺利进行。
8. 对乙方安全、质量以及材料使用、文明生产等各方面进行监督、考核。

6.2乙方责任

1. 调研和资料收集，包括设备规范，试验条件，机组振动状况和处理历史情况，汽轮机组大修状况等资料。
2. 现场需使用的设备准备。
3. 按时保质、保量完成试验和处理任务。
4. 编制处理方案，确定项目负责人，经甲方审核批准。
5. 编制项目的技术方案。
6. 接受甲方安全、质量、工期、文明等各方面的监督、检查。

**7工期**

根据甲方检修进度及机组启动计划安排。

**8安全和质量控制**

8.1安全

* + 1. 乙方遵守《电业安全工作规程》（热力和机械部分）和甲方有关安全的管理规定，采取必要的安全防护措施，确保人员和设备安全，消除事故隐患，并随时接受行业安全检查人员依法实施的监督检查。
    2. 乙方在项目中配备负责安全的人员，并由项目负责人对其在工作现场的工作人员进行安全教育。甲方不得要求乙方违反安全管理规定进行工作。
    3. 高处作业要求：必须戴好安全帽、系好安全带，必须使用工具袋、禁止高抛物件。
    4. 安全工器具、机具、安全用具必须检验合格，贴有合格标签。
    5. 施工电源敷设布局合理。

8.2质量保证

1. 参照《旋转机械转轴径向振动的测量和评定 第2部分：50MW以上，额定转速1500r/min、1800r/min、3000r/min、3600r/min陆地安装的汽轮机和发电机》，在完成动平衡工作后，在3000r/min稳态运行的工况（0～300MW）汽轮发电机组各轴承相对轴振位移峰-峰值≤100μm（#6轴承轴振参考工频值），在过临界转速时≤150μm，小汽轮机各轴承相对轴振位移峰-峰值≤80μm。
2. 若检修期间实施动平衡工作后机组振动不能满足运行要求，则在机组修后启动时进行高速动平衡方案调整，在高速动平衡过程中机组启动次数不超过3次。

**9注意事项**

1. 振动检测工作应在相关运行检修人员的配合下进行。
2. 振动检测期间，运行人员应加强对机组运行参数的监视，比如：机组振动、胀差、轴向位移、推力瓦温、各个轴承回油温度、发电机线圈温度及水压，发现异常则通知试验负责人，并按运行规程进行处理。
3. 振动检测期间参与试验的人员应遵守纪律，服从指挥及安排，不得随意进行与试验无关的工作，试验中如设备出现障碍及故障，试验应立即停止，试验人员退出现场，由运行人员按规程进行处理。
4. 振动测试及处理期间参试各方人员都有责任和义务及时通报所发现的异常情况。