

中华人民共和国国家标准

# 汽轮机安全监视装置技术条件

GB/T 13399-92

Specification for steam turbine  
safety monitoring devices

## 1 主题内容及适用范围

本标准规定了固定式发电用汽轮机（以下称汽轮机）安全监视装置的保护监视项目及其技术要求。

本标准适用于汽轮机本体安全监测装置的设计、配套选型与出厂调试。其他类型汽轮机亦可参照执行。

## 2 引用标准

GB 5578	固定式发电用汽轮机技术条件
GB 3047.1	面板、架和柜的尺寸系列
JB 4057	汽轮机组的机械振动标准
JB 2862	汽轮机包装技术条件

## 3 总则

3.1 汽轮机安全监视装置应能保护机组安全可靠地运行。在汽轮机启动、运行和停机过程中，该装置应能指示机组的主要运行参数值；运行中参数越限时应能发出报警、停机信号，并能提供巡测、计算机接口信号。

3.2 汽轮机应配备的保护监视项目内容按 GB 5578 规定执行。

3.3 根据上述要求，汽轮机安全监视装置一般包括下列项目：

- 转速测量装置（包括零转速测量）；
- 电超速保护装置；
- 轴向位移测量和保护装置；
- 胀差测量装置；
- 主轴偏心测量装置；
- 轴承座绝对振动测量保护装置；
- 轴振动测量装置；
- 热膨胀及阀位测量装置；
- 润滑油压过低保护装置；
- 凝汽器低真空保护装置；
- 压差测量保护装置；

- l. 背压保护装置;
  - m. 危急遮断电指示装置。
- 3.4 汽轮机安全监视装置所选用的各类传感器和仪表须符合下列要求。
- 3.4.1 可靠性要求: 通电试验不少于 7d, 其性能稳定, 现场运行二年, 其性能不变。
  - 3.4.2 仪表工作环境的容许温度范围: 装在轴承箱内的传感器 0~120℃; 其他场地工作的传感器为 0~80℃; 安装在集控室的仪表为 0~45℃; 安装在汽轮机现场的仪表为 0~55℃。
  - 3.4.3 装于机组内部的传感器, 须有抗油、耐温、防震性能, 连接导线为抗油耐高温导线。
  - 3.4.4 汽轮机本体上的传感器引线应接入刚性好的接线盒内。接线端子应具有防震性能, 内部引线应有密封联接器件。
  - 3.4.5 仪表的测量范围一般比实际值大 30%。
  - 3.4.6 仪表的输出信号为 4~20mA、1~5V, 或者为 0~10mA、0~5V。

## 4 技术要求

### 4.1 转速测量装置

- 4.1.1 转速测量包括零转速测量、盘车转速测量、正常运行和机组超速时的转速测量。
- 4.1.2 转速测量传感器推荐用磁阻式传感器或电涡流式传感器。
- 4.1.3 数字式转速表量程为 0~9999r/min, 模拟表量程为 0~3500r/min。
- 4.1.4 转速测量精度: 静态误差范围为±0.25%; 动态误差范围为±0.5%; 动态响应时间为 0.1s。
- 4.1.5 转速测量装置配用仪表
  - a. 智能数字式转速表;
  - b. 数字式转速表;
  - c. 电子式模拟转速表。
- 4.1.6 转速测量装置在测量范围内应设有 2~3 点可调开关量。
- 4.1.7 汽轮机转速下降接近零或刚等于零时应能发出开关量。
- 4.1.8 转速测量装置应有自校试验功能, 以便检查转速测量电路好坏。
- 4.1.9 汽轮机超速试验须用智能转速表或电子式模拟转速表监视机组转速。

### 4.2 电超速保护装置

- 4.2.1 50MW 以上机组应有电超速保护装置。
- 4.2.2 电超速保护装置应配有专用的转速测量传感器, 测量通道为双通道, 能输出报警和停机开关量。
- 4.2.3 电超速保护装置应有自校试验功能。试验时能自动切除开关量的输出。

### 4.3 轴向位移测量和保护装置

- 4.3.1 轴向位移测量和保护装置监测机组转子在启停和运行中的窜动值。
- 4.3.2 测量传感器推荐用电磁感应式传感器或电涡流式传感器。
- 4.3.3 轴向位移测量和保护装置的测量范围为±1.5mm 和±2mm, 并设有正、负报警与正、负停机开关量。
- 4.3.4 测量仪表线性度为 1.5%, 系统误差应小于 3%。

### 4.4 胀差测量装置

- 4.4.1 胀差测量装置监测汽轮机转子与汽缸之间的相对膨胀值。
- 4.4.2 测量传感器推荐用电磁感应式传感器或电涡流式传感器。
- 4.4.3 胀差测量装置的量程有 8mm、12mm、20mm 种, 并可设有正、负报警与正、负停机开关量。

- 4.4.4 测量仪表线性度应为 1.5%，系统误差应小于 3%。
- 4.5 主轴偏心测量装置
- 4.5.1 主轴偏心测量装置监测汽轮机盘车工况下主轴的弯曲值。实测值应为测量值减去主轴出厂时的原始偏心值。
- 4.5.2 测量传感器推荐用电涡流式传感器。
- 4.5.3 主轴偏心测量装置的量程分 $\pm 0.1\text{mm}$ 和 $\pm 0.2\text{mm}$ 两种，并具有偏心报警开关量。
- 4.5.4 测量仪表的线性度应为 5%，系统误差应小于 10%。
- 4.5.5 主轴偏心测量装置应设有自校试验功能。
- 4.6 轴承座绝对振动测量装置
- 4.6.1 25MW 及 25MW 以上的机组应有轴承座振动测量装置。
- 4.6.2 测量传感器选用磁电式速度传感器，测点布置与测量方法均应符合 JB 4057 规定。
- 4.6.3 轴承座绝对振动测量装置量程为 0~0.10mm、0~0.20mm，并设有报警、停机开关量。
- 4.6.4 测量仪表精度应为 5%，系统误差应小于 10%。
- 4.7 轴振动测量装置
- 4.7.1 200MW 以上的机组应有轴振动测量装置。
- 4.7.2 测量传感器推荐用电涡流式传感器或电涡流磁阻组合式传感器。
- 4.7.3 测量仪表精度应为 5%，系统误差应小于 10%。
- 4.8 热膨胀及阀位开度测量
- 4.8.1 热膨胀及阀位开度测量内容有汽缸绝对膨胀测量，同步器、油动机、各种调节阀门的位移测量，以及主油箱的液位测量。
- 4.8.2 测量传感器推荐用 LVDT 线性差动变压器式传感器。
- 4.8.3 测量装置的量程有 0~35mm，0~180mm，0~250mm，0~400mm。
- 4.8.4 仪表的线性度应为 1.5%，系统误差应小于 2%。
- 4.9 润滑油压过低保护装置
- 本装置用于汽轮机润滑油压过低时发出报警或停机信号。
- 4.9.1 按不同的润滑总管油压值，分别设置独立的装置。
- 4.9.2 装置安装于汽轮机各主轴承进油的总油管道上，并考虑运行试验设施。
- 4.10 凝汽器低真空保护装置
- 4.10.1 装置用于凝汽式汽轮机，凝汽室真空过低时发出报警或停机信号。
- 4.10.2 应按不同的低真空值设置独立的装置。
- 4.10.3 装置应安装在凝汽器喉部位置。
- 4.11 压差测量保护装置
- 4.11.1 装置用于汽轮机各段蒸汽抽汽压差的测量，并具有报警和停机（带延时）的信号。
- 4.11.2 测量传感器推荐用电容、电感式压差测量传感器。
- 4.12 背压保护装置
- 4.12.1 用于背压式汽轮机背压过高或过低的保护，并具有报警和停机信号。
- 4.13 危急遮断器遮断电指示装置
- 4.13.1 本装置用于汽轮机危急遮断器，飞锤（或飞环）击出指示记忆，并带远传输出信号。

## 5 汽轮机安全监视装置组成和类别

- 5.1 汽轮机安全监视装置由测量传感器、转换测量部分及显示（或记录）仪表组成。
- 5.2 汽轮机安全监视装置分单项测量（或保护）装置、组合式测量保护装置和整屏式测量保护装置三类。

5.3 汽轮机安全监视装置中测量转换部分所组成的仪表壳体、箱体和屏体应符合 GB 3047.1 规定。

5.4 汽轮机安全监视装置各测量仪表编号应按相应的国家标准或部标准规定。

## 6 汽轮机安全监视装置的包装、发货、运输

6.1 汽轮机安全监视装置的包装箱，均具有防潮、防震、防腐蚀措施并按 JB 2862 规定。

6.2 汽轮机安全监视装置一般是在汽轮机主机安装完工半年之前供货到现场，以确保各类传感器、仪表的完整性。

6.3 汽轮机安全监视装置运输一般采用铁路运输和空运。

## 7 汽轮机安全监视装置出厂试验

7.1 传感器出厂均应做温度试验并应符合有关标准要求。

    单项仪表、组合仪表和仪表屏均应进行老化试验（试验时间应不少于 72h）和温度试验  
    并进行例行试验（所用电压为 AC 220V<sup>+10</sup><sub>-15</sub> %）

7.2 组合式与整屏汽轮机安全监视装置均要进行厂内动模系统特性试验。

## 8 汽轮机安全监视装置出厂时应提供的文件

- a. 汽轮机安全监视装置使用说明书；
- b. 汽轮机安全监视装置产品合格证；
- c. 汽轮机安全监视装置设备清单（或装箱清单）。

---

### 附加说明：

本标准由中华人民共和国机械电子工业部提出。

本标准由机械电子工业部上海发电设备成套设计研究所归口。

本标准由哈尔滨汽轮机厂与上海发电设备成套设计研究所共同起草。

本标准起草人杨乃昌、邵平世、张克信、高仲俭、叶崇德、郑爱珍、邓丽梅。