

安全工程师辅导：汽轮机事故的预防措施（二）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_ti2020/603/2021_2022__E5_AE_89_E5_85_A8_E5_B7_A5_E7_c62_603334.htm 二、防止汽轮机大轴弯曲、通流部分损坏、烧轴瓦事故

（一）防止汽轮机大轴弯曲事故 大轴弯曲事故，多数发生在机组启动时，也有少数是在滑停过程和停机后发生。汽轮机发生大轴弯曲事故，要紧急停机。大轴弯曲后严禁启动，必须进行直轴处理。

1. 大轴弯曲原因 从运行方面分析大轴弯曲事故原因，归纳起来有以下几种：

（1）热态启动前，大轴晃动度超过规定值。机组在大轴弯曲的情况下启动，必须引起振动，而且在中速以下就反映出来。如果停机不及时，弯曲了的必须加剧与汽封的磨擦，结果是越磨越弯，越弯越磨，短时间内使磨擦热应力超过材料的屈服极限，从而产生塑性变形。当不得不停机的时候，大轴弯曲已成了永久变形。

（2）上下缸温差大（甚至大大超过规定范围）。上下缸温度过磊，比如达到60以上，将使汽缸产生热弯曲，甚至导致端部汽封和隔板汽封径向间隙消失，引起转子轴的高点与汽封磨擦。磨擦后，转子局部表面过热便产生热弯曲，如果处理不及时，可能扩大成永久弯曲。所以上下缸温差大，常常是造成大轴弯曲的初始原因。

（3）进汽温度低。热态启动时，如果进入汽轮机的蒸汽温度低于汽缸金属温度，不仅使转子胀差负值过大，还会引起上下汽缸温差大，低温蒸汽使汽缸和汽封套急剧变冷却变形，造成了机组动静部分磨擦，并导致振动。其后多次采取降速、升速，而没有及时停机，结果造成大轴永久性弯曲。

（4）汽缸进水。启动、正常运行或停机后，在汽缸

温度较高时，防止管道疏水、减温水和汽包、加热器、除氧器、凝汽器等水位过高倒入汽缸，或者是再热器减温水倒和高压缸，使下气缸突然冷却，或使大轴产生径向温差而弯曲。

把安全工程师站点加入收藏夹

2. 防止大轴弯曲措施

(1) 在基础技术和管理方面：

- 1) 主要值班人员应熟悉掌握以下资料、数据：大轴晃动表测点安装位置，转子原始弯曲的最大晃动值（双幅）和最大弯曲点的轴向位置及圆周方向的相位，对于没有弯曲的转子，对晃动表测得的原始值及最高点在圆周方向的相位也应掌握，这样，当大轴晃动发生变化时，才便于比较；汽轮发电机轴系临界点、正常启动运行情况的各轴承的振动值；机组轴向位移和差胀等保护值；正常情况下盘车电流及电流晃动值；正常停机时的惰走曲线和紧急破坏真空停机时的惰走曲线；停机后正常情况下高压内外缸及中压缸上下壁温度的下降曲线；通流部分轴向间隙、径向间隙等。
- 2) 机组启停机，应有专门的记录。
- 3) 运行规程中未作具体规定的主要特殊运行操作或试验事故先制定技术措施并以领导批准后执行。
- 4) 新机组或大修后机组有重要设备变动时，启动前应制定专门的启动方案与安全、技术措施。

(2) 在设备、系统方面：

- 1) 提高汽缸保温质量，保证机组停机后上下缸温差不超过规定的允许值；
- 2) 疏水系统应能保证疏水畅通，不向汽缸返水返汽；
- 3) 大修调整汽封间隙时，不能任意缩小动静部分径向间隙；
- 4) 防止一切可能使汽轮机进水或进冷汽现象的发生；
- 5) 汽轮机监测仪表必须完好、准备，并定期校验。

(3) 在运行操作方面：

- 1) 机组启动时必须投入轴向位移、低汽温保护，并检查大轴挠度、上下缸温差，确认合格后方可启动。
- 2) 启动中在1300r/min

以下，机组轴承振动超过0.03mm，过临界时轴承振动超过0.1mm应立即拉闸停机；运行中轴承振动超过0.05mm应设法消除，如振动突然增加了0.05mm（或振动突然增加虽未达到0.05mm，但机组声音异常，机内有异常响声时），应立即拉闸停机；停机后，必须经过认真分析原因、采取针对性措施，方可慎重地再次启动。

3) 不具备启动条件的机组，如上下缸温差、大轴挠度等不能满足规程规定时，严禁强行启动机组。

4) 冲转前应进行充分盘车，一般不少于2~4h（热态启动取大值），并尽可能避免中间停止盘车。

5) 热态启动前应检查停机记录，并与正常停机后记录进行比较，发现异常及时汇报处理。

6) 热态启动时应严格遵守运行规程规定，先送轴封汽，后拉真空。当汽封需要使用高温汽源时，应注意与金属温度相匹配，轴封管路经充分疏水后方可投汽。

7) 机组启动和低负荷时，不得投入再热器减温水。

8) 机组在启、停和变工况运行时，应按规定的曲线控制参数变化。

9) 停机后应立即投入盘车。

百考试题注册安全工程师

10) 停机后应认真监视凝汽器、加热器及除氧器水位，特别在运行过渡状态防止满水进入汽机造成转子弯曲。

11) 汽轮机在热状态下，如主蒸汽系统截止门不严，则锅炉不宜进行水压试验，如确实需要进行，应采取有效措施，防止水漏入汽轮机。

12) 定期进行汽机防进水的水位调整系统试验和调整，保证动作可靠。

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