

# 试析热力发电厂汽轮机设备安装及检修

惠 鑫

中国能源建设集团广东火电工程有限公司 广东广州 510700

**摘 要:** 汽轮机在热力发电系统中具有不可或缺的作用, 该设备运行过程中的安全性、稳定性和经济性, 对热力发电厂的安全生产过程有着非常大的影响。在热力发电厂应用最为广泛的汽轮机组莫过于凝气式汽轮机, 该设备对安装有着较高的要求, 在安装过程中, 需要安装人员严格按照规范流程进行相关操作, 以此保障汽轮机的安装质量, 这也是保障热力发电系统高效稳定运行的前提基础。本文对汽轮机设备的安装及检修方法进行了分析与探讨。

**关键词:** 热力发电厂; 汽轮机设备; 安装; 检修

现阶段, 汽轮机在我国热力能源领域有着十分广泛的应用, 它还有一个别名, 即蒸汽透平, 它可以将蒸汽能量转换为机械动能, 具有使用周期长、运转效率高以及单机功率大的特点。汽轮机在运行过程中, 由于受外界因素的影响, 使得设备中一些关键部件出现了磨损现象, 从而引发一系列运行故障, 因此, 为了从根源上避免故障的发生, 需要从安装方面着手, 提高汽轮机的安装质量和效率, 以此保障设备后期运行的高效性和稳定性。

## 一、热力发电厂汽轮机设备的安装

### 1. 转子与轴承的安装

汽轮机设备主要由两大部分构成, 分别为转子和静子, 这也就意味着这两者的安装质量与效果, 对汽轮机本身的质量有着直接影响。顾名思义, 转子即是指汽轮机设备中的转动部分, 它是在以合金钢材质为主的整体锻件的基础上装配叶片, 之后与刚性联轴器配合使用, 其作用为全速精确汽轮机动平衡。根据结构, 可以将转子分为四大类型, 分别是套装、焊接、整锻及组合, 其中组合转子集合了其他转子的优点, 可以有效减少叶轮松动现象, 同时还能有效提高整锻转子的适应性, 因而在汽轮机设备安装中有着广泛应用; 套装转子在中低压汽轮机领域应用较为广泛; 而整锻转子通常适用于高温环境中, 有一点需要注意, 高温环境中安装整锻转子时, 需要结合实际需求, 选择具体的安装方式。轴承是转子中的主要承重设备, 在汽轮机安装中具有不可或缺的地位, 它的类型主要包括圆轴承、推力轴承以及可倾瓦块式轴承, 其中可倾瓦块式轴承具有稳定性强及承重能力优良的特点, 是凝气式汽轮机安装中的首选轴承类型<sup>[1]</sup>。

### 2. 气缸、联轴器、叶片以及不锈钢管的安装

所谓气缸, 简单来说就是汽轮机设备的外壳, 它可以将汽轮机内部组件与外界空气进行有效隔绝, 避免二

者零距离的接触, 为内部能量的转换提供强力保障。汽轮机应用最为广泛的莫过于高压缸, 这种类型的气缸主要分为双层和单层两种, 其中双层缸在高参数汽轮机中应用相对普遍, 而单层缸在中低参数汽轮机中有着广泛应用; 联轴器主要分为三种类型, 分为刚性、半挠性和挠性, 其中刚性联轴器在汽轮机设备安装中比较受欢迎; 叶片主要分为两种, 分别为动叶片和静叶片, 动叶片大多应用在转鼓和转子的叶轮上, 而静叶片需要用隔板固定, 从而将气缸分隔为的不同汽室; 不锈钢管对安装流程有着较为苛刻的要求, 穿管之前, 需要对不锈钢管进行全面仔细的清理, 确保安装环境符合无垢无油污的标准。另外, 为了避免焊接过程中出现瑕疵, 在进行高频引弧、衰减收弧等环节时, 应始终偏向一侧管板, 以此提高焊接质量。

### 3. 配套设施的安装

基于汽轮机的自身结构特点和工作原理, 其自身无法完成独立运转, 需要协调配合一系列其他设备, 包括锅炉、发电机、泵等设备。这也就意味着汽轮机运转效率及工作状态, 与配套设施的质量存在直接的关系。以凝汽器安装为例, 安装过程中, 要求安装人员严格按照设计图纸进行规范操作, 基础支墩表面务必要保持平整无油污, 两边四角的高差应控制在10毫米以下。接颈组合及接颈的吊起, 应使用汽机房行车, 高度不得低于壳体, 各侧板和支撑板的组合作业务必在拼装平台上完成。侧板的安装流程为: 首先将侧板进行准确定位, 复核没有误差之后进行点焊作业, 点焊作业完成之后, 便可以进行侧板的满焊方作业。安装接颈支撑管时, 应采用由上至下的顺序, 焊接过程中, 每层的焊接偏差不得高于10毫米。在安装壳体时, 必须反复仔细的核实壳体底板、前后端板以及左右侧板等部位的安装, 核实标准为: 垂直角和对角线的偏差控制在15毫米以下, 外表面直线度

不得大于3毫米/米,壳体全长总弯曲度应保持在20毫米以内,以此确保这些部位的安装质量符合实际要求和标准。此外,点焊作业完成之后,为了避免发生施工误差,需要对中间隔板进行二次校正<sup>[2]</sup>。

## 二、火力发电厂汽轮机设备的检修方法

汽轮机常见的故障类型包括汽轮机组异常振动、仪表故障、系统故障等,需要检修人员对引发故障的原因进行综合全面的分析,进而采取合理的检修方法,确保汽轮机高效稳定的运转。汽轮机的检修方法包括以下几种:

### 1. 振动分析

汽轮机设备发生故障时,通过采用振动分析法,可以明确引发设备故障的原因,通过对故障状态进行深入的分析,从而对汽轮机发电设备的内部情况进行准确判断。振动分析法可以准确判断汽轮机内部是否存在异常情况,根据振动特性,快速判断故障的严重性。通常情况下,明确汽轮机的振动特性,通常采用连续的振动检测系统,对汽轮机设备进行连续性检测,通过分析检测系统获得的振动数据,可以清楚地得知振动故障的发展程度<sup>[3]</sup>。

### 2. 渗漏分析

在汽轮机运转过程中,气缸变形和渗漏是汽轮机常见的故障类型。汽轮机中应用的气缸大多是铸造而成的,在铸造过程中,气缸容易产生应力,需要对这种应力进行合理处理,从而避免气缸在应用过程中发生变形的情况。然而处理这种应力的程序比较复杂,再加上处理时间紧迫,大多气缸的应力在没有彻底消除之前便开始了使用,这种情况下很容易导致气缸发生变形,从而引发渗漏的情况。此外,气缸运行过程中的受力情况比较复杂,除了承受蒸汽的反作用力之外,还需要承受内外气体压力和零件的重力,这也是导致气缸变形引发渗漏的重要因素。因此,要想保障汽轮机始终处于正常运转状态,则需要保障气缸结合面的高度紧密性,这就要求在

处理气缸结合面时,需要对气缸结合面的紧密度进行严格仔细的检查,一旦发现漏气情况,需要对漏气原因进行综合全面的分析与研究,根据实际情况,采取相对应的解决措施,从而防止漏气现象的再次发生<sup>[4]</sup>。

### 3. 其他检修方法

除了以上检修方法,检修汽轮机故障的方法还包括状态检修和预测检修,这两种检修方法均属于新型检修方法,不仅提高了汽轮机检修的主动性,而且还有利于对检修成本的控制,进一步提高了汽轮机在发电过程中的可操作性、安全性以及经济性。检修完毕之后,需要对各个零部件重新安装,恢复设备的原本状态,这是检修的最后一步,也是最为关键的一步。机器重新回装步骤为:(1)对轴系进行精准定位;(2)测量并调整流间间隙;(3)对气缸进行扣盖;(4)连接轴系;(5)对轴承座进行扣盖;(6)安装附件。安装过程中,必须严格按照规范流程进行相关操作,有一点需要格外注意,重新回装汽轮机设备时,要先从气缸部位开始。

## 三、结束语

综上所述,在国民经济体系中,热力能源领域占据着不容忽视的地位,是我国电力供应的主要方式,因此,越来越多的人士对热力发电相关技术逐渐开始关注。汽轮机作为热力发电的核心设备,必然成为了专业人士研究的重点对象,其规范化、具体化的安装技术和检修方法也将成为专业人士的重点研究内容。

### 参考文献:

- [1]纪田宇.试分析火力发电厂汽轮机设备安装与检修[J].商品与质量,2020,(2):141-141.
- [2]郝宗凯,夏冰.试分析火力发电厂汽轮机设备安装与检修[J].能源与节能,2019,(7):159-160.
- [3]张耀升.浅谈火力发电厂汽轮机设备安装与检修[J].科学与财富,2019,(7):158-158.
- [4]闫兆实.发电厂汽轮机轴承安装工艺及检修方法探究[J].中国科技投资,2019,(2):83-83.