

# 火电厂汽轮机运行初压优化方法及应用

魏鹏道

嘉峪关宏晟电热有限责任公司 甘肃嘉峪关 735100

**摘要:**随着社会经济的持续发展,火电厂发电的原料成本也开始呈现出不断增长的趋势,因此对火电厂内部的发电机组做好相应的优化和调整,就变得越来越重要。如今我国各大电力企业更为注重汽轮机运行的初压优化方式和应用,想要借助汽轮机结构的优化来降低能耗,节约大量的成本支出,让企业本身的市场竞争力获得提升。然而,火电厂所应用的初压优化方式却并未具备一个统一的规划,这就导致火电厂汽轮机组长时间处在低负荷运行的状态,确实对火电厂后续阶段的发展造成了严重影响。

**关键词:**火电厂;汽轮机;运行初压;优化方法;应用

国内各大火电厂处在运行状态的大容量机组通常都是根据相关标准和基础负荷开展设计的,其无法满足汽轮机不断启停甚至是变负荷运行的实际需求,所以大部分火电厂都在主动探索怎样确保汽轮机正在变工况运行的环节中,可以长时间维持着稳定和良好的运行状态,以此来节约大量的发电成本<sup>[1]</sup>。在汽轮机持续运行的时候,设备所处的环境、运行模式以及设备原本的情况等等都可以对其热经济性产生某种影响,而这部分因素当中,运行方式可以被工作人员进行有效的调整<sup>[2]</sup>。所以,文章主要对火电厂汽轮机运行初压优化方法及应用进行分析,以供大家参考借鉴。

## 一、火电厂汽轮机运行优化概述

如今,火电厂内部的能源正处在不断消耗的状态中,所以对火电厂机组的实际运行方式进行相应的优化,有着十分关键的作用。在对火电厂机组做出调整的时候,对火电机组煤耗产生影响的主要因素就是汽轮机本身的运行方式。而若是想达成上述目标,对火电厂汽轮机进行有效的优化,就应该明确运行初压的重要性,给予其更多的考虑。由于优化汽轮机初压能够避免对周围环境造成损坏,节约大量的成本和能源,并且还可以降低火电厂以往的成本支出,增强其自身的经济效益<sup>[3]</sup>。所以,我国大量的专家和人士,都对汽轮机最优初压进行了细致的分析和考虑,而这些研究方式通常包含有理论寻优法以及试验寻优法这两种。

前者是对火电厂汽轮机的实际运行情况或者是内部

的构造等等进行分析,并且总结出合理有效的计算公式,借助理论计算的办法,来获得预期的结果和数值。比如,构建出一个完善的汽轮机运行初压模型,然后在某个数值区间内,挑选出最优的初压数值,再研究火电厂内部的汽轮机有着怎样的经济性指标<sup>[4]</sup>。而后者则是对现场的汽轮机进行一定的热力试验,获得大量可靠的热经济指标,那么通过这些指标,就能够对汽轮机本身的主蒸汽压力做出客观的评价,真正模拟出最优化的初压运行方式或者是初压运行曲线。

## 二、最优运行初压的确定

在对汽轮机热耗率的初始模型进行构建以后,需要从某个时间段内的海量数据当中随意挑选一组固定的数值开展相应的测试工作,研究此种预测模型在整个汽轮机不断运行时有着怎样的效果。由此可知,最终的预测结果确实可以完整呈现出测试样本的具体数值,这也代表着此种预测模型能够满足火电厂的实际需求。在预测精度远远小于标准数值时,ALSSVR算法则会对大量的参数进行更新,在确保预测结果有着较高准确性的前提下,可以缓解工作人员承担的压力,增强实际的计算效果。而若是想对此种模型的实际预测效果进行全面的验证,就应该构建出各种各样的预测模型,完成相关的预测工作,如BP神经网络等等<sup>[5]</sup>,这些方式都能够离线建模。而在对这些预测结果进行对比以后,就能够发现应用离线建模的手段,完成在线预测工作,会导致预测结果的可靠性和准确性不断下滑。由此可知,ALSSVR有着良好的预测效果。在线预测的实时热耗值可以被当做IGSA的最佳适用度值对运行初压进行有效的优化,最优运行初压主要是热耗率最低运行情况下对应的主蒸汽压力值,最优初压运行曲线能够按照相关的数值完成绘制。

**作者简介:**魏鹏道、男、汉、1981、籍贯:甘肃永登、学历:本科、职称:中级工程师、毕业院校:西北工业大学、研究方向:火力发电机组汽轮机专业方向。

若是想要对IGSA计算方式所具有的寻优能力进行准确的计算,就应该挑选其中某些较为经典的运行工况开展仿真实验,如此就能够达成对最优运行初压的正确探索。而在开展仿真实验的环节中,若是想更加准确的进行对比和分析,就应该让所有算法的初始数据、更迭次数甚至是计算机系统维持着高度的一致性。对最终的对比结果进行分析可知,通过IGSA算法的充分应用,就可以搜索出最标准的运行初压,而最终搜索出来的热耗率值必定会超过具体的运行数值,与之相对的主蒸汽压力值和具体的数值进行对比来说也要更加的低。所以,在对一些较为经典的工况进行挑选的时候,任意一种计算方式,都能够搜索到最为低等的热耗率数值,但具体来说,IGSA计算方式是最为小的搜索数值,与之相对的主蒸汽压力必定是这当中最优<sup>[6]</sup>。所以,在火力发电的环节中,若是把此种运行初压数值变成整个汽轮机处在运行状态中的主蒸汽压力值,汽轮机本身的热耗率自然会逐渐下滑,还能够增强机组原本的经济性能。最优运行初压计算方式如下:

$$\begin{cases} \min HR = f(Nge, P0, X') \\ s.t. Ng \min \leq Ng \max \\ Pod \bullet Nge / 1.2Ngd \leq P0 \leq P0d \end{cases}$$

### 三、火电厂汽轮机运行初压优化方法的应用

#### (一) 通过ALSSVR的热耗率进行预测

借助IGSA—LSSVR混合建模的手段,就能够构建出完善的在线预测模型,接着再从各种各样的历史数据当中,挑选出一组数据,来对ALSSVR热耗率做出准确的预测,同时按照最终的效果,评估其能否对汽轮机的实际运行情况进行跟踪,明确其有着怎样的动态性特点。IGSA—LSSVR混合建模方式,能够将所有的模型参数或者是各种超参数进行整合以后,将其完整的保存下来,再接着通过ALSSVR的计算公式,对热耗率做出更加可靠的预测,观察其是否处于模型参数更新的标准数值。而在对最终的预测结果进行观察以后,就能够获得汽轮机处在变工况运行状态时的具体预测数值,并获得比在线测试样本更为准确的数值,明确其能否满足整个工程的实际需求。只有预测精度并不是很准确时,通过ALSSVR计算方式的应用,各个参数才能够获得及时的更新,这不止降低了工作人员的任务量,还增强了实际的计算速度。

#### (二) 基于IGSA的运行初压优化

对LSSVR热耗率进行建模,和其余各种算法进行对比来说,确实有着良好的效果。因为ALSSVR的实时热

耗率预测值,长时间以来都是优化算法当中最佳的适用度值,所以对最低热耗率进行一定的搜索,就能够借助主蒸汽压力值,来拟定出最为标准的初压值<sup>[7]</sup>。汽轮机组处在运行状态中的时候,其滑压运行曲线和之前运行状态中的初压曲线做出对比来说,确实获得了最优的初压,高负荷区域的滑压也随之变成了定压运行的曲线,更是出现了某种程度的变化,在获得优化以后的曲线会朝着后方向不断转移,接着则会在主蒸汽压力带来的影响下,维持着稳定的定压不断运行。

#### (三) 设计工况下最优初压比较

在对汽轮机进行生产的时候,生产商通常会提供一条较为标准的滑压曲线,同时此种方式还影响着汽轮机组变负荷以后的实际运行情况。此条曲线往往是由汽轮机制造企业提供的,是属于较为标准的运行初压数值。所以,汽轮机组处在良好运行状态时,若是仍旧应用以往生产商提供的滑压运行曲线,对汽轮机本身的初压进行控制的话,就必定会让热耗率值不断的增加,同时还会致使汽轮机组的热经济性持续下滑,严重的情况下,还会对火电厂后续阶段的发展造成不良影响。

#### (四) 设备管理优化

对设备管理系统进行相应的优化,可以不断增强火电厂管理工作的效果和质量,降低故障出现的几率。主要操作方式有以下几种:其一,开展故障维修工作。相关人员需要转换自己以往的思想理念和管理观念,但应该注意的是,即使是处在稳定运行状态中的设备,也一定要进行有效的维护。在固定时间应用切实可行的措施,对火电厂内部的汽轮机组进行维护,并借助故障诊断技术的充分运用,推测设备是否存在故障。故障维护工作体现着较为明显的被动性特点,通常是在设备出现故障以后,才会对其开展有效的维护和修理。其二,阶段性设备维护。具体而言,就是联系汽轮机组的具体情况、生产标准等等,拟定出较为完善的管理计划,对设备开展全方位的维护。不管设备有没有出现故障,都应该马上对其进行维护。另外,还应该联系设备的工作时间,对维护方案做好相应的优化与调整,在达到最高运行时间限度的时候,就应该推进维修工作和保养工作的开展。其三,工况性管理。其属于一种预防性设备管理手段,同时还是最为有效的管理方式之一。主要是说,在设备制造和生产的环节中,对汽轮机组本身的性能进行准确的评估与检测,并且构建出一个完善的数学模型,在通过准确化、客观化的评估以后,对设备的维修方式或者是维修时间进行确定。

#### 四、结束语

总而言之,随着社会经济的持续发展,在对电网峰谷差进行相应调整的环节中,逐渐增多火电机组的实际应用频率,会让火电机组长时间在非额定负荷的情况下不断运行,而这必定会对机组本身的运行效果产生严重影响,所以对火电机组的实际运行状态进行一定的优化和调整,确实拥有着十分关键的作用。汽轮机是整个火电机组最为重要的构成内容,对其初压开展有效的优化或者是调整,确实可以让其能源消耗获得明显的下滑,增强火电机组运行的经济性,能够帮助企业增强自身的核心竞争力与经济效益。

#### 参考文献:

[1]马庆江,朱晓旺.火电厂汽轮机调速保护系统异常及处理研究[J].电力系统装备,2021(3):109-110.

[2]黄长文.火电厂汽轮机的优化运行措施研究[J].科技创新与应用,2020(2):113-114.

[3]高尚超.浅析火电厂汽轮机异常振动的原因及改善措施[J].科学技术创新,2020(9):32-33.

[4]王有利.大型火电厂汽轮机轴承振大原因分析及处理措施[J].中国设备工程,2020(5):141-142.

[5]王永明,曹江华,葛恒春,等.火电厂汽轮机运行异常振动原因分析与处理措施研究[J].科技与创新,2020(19):146-147.

[6]陈浩,李鹏,滕维忠,等.火电厂供热机组汽轮机低压转子严重积盐、腐蚀原因分析及处理[J].热力发电,2019,48(8):135-138.

[7]李浩.关于火电厂凝汽式汽轮机冷端系统的运行优化策略探讨[J].山东工业技术,2019(6):179.