

集控运行汽轮机运行优化措施分析

王春锋 张宝

国家能源集团国电电力三河发电有限责任公司

[摘要]电能是我国能源结构的重要组成部分，直接关系到人们的日程生活和社会各项生产活动。近几年来我国的用电需求总量日益增加，因此电厂为了提高发现效率，实现更加稳定的发展，就必须积极开展电厂的技术革新和设备改革工作，下文就主要对集控运行汽轮机的运行优化进行了分析论述。

[关键词]集控运行；汽轮机；优化

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2020.03.1057

引言

在电厂中，集控运行汽轮机的整体性能与整体发电效率和电能供应质量息息相关，一旦集控运行汽轮机在运行的过程中出现了质量问题，就会对社会的稳定运行产生严重的影响，同时损害电厂的经济效益，因此就必须要对集控运行汽轮机的应用进行合理控制。

一、集控运行汽轮机分析

（一）特点

一般情况下，电厂集控运行汽轮机主要包括了冲动式与反动式两个类型。冲动式设备在运行的过程中，会有大量蒸汽进入到管道部分，最终形成推动叶片旋转的作用力，在蒸汽膨胀后，叶片转速加快，汽轮机设备整体运行效率得到提升。反动式设备在运行期间需要借助数量众多的蒸汽，利用气道内部形成叶片的反作用，加快叶片旋转，实现相关汽轮机设备的稳定运作，并且如果气道当中蒸汽处于膨胀状态，在气流方向不断变化的过程中，会直接影响到叶片的旋转速度和汽轮机设备的整体运行效率。汽轮机设备主要属于集散控制系统，需要利用微处理器设备进行全面分布类型控制模式的创建。分散类型与集中类型是组成集散控制系统的主要形式。在对分散类型控制模式进行应用的过程中，能够实现良好的分散控制效果。集中控制模式需要将各个部分全面集中并进行统一整合，提高整体管控效果。在我国科学技术不断发展的过程中，现阶段汽轮机集散控制系统已经逐渐朝着智能化和自动化方向进行发展，控制能力不断提升，准确度日益提高，可以推动系统实现更加稳定的运行。

（二）原理

电厂集控运行汽轮机设备会涉及到冲动和反动两种工作原理。冲动作用的运行原理能够保障设备形成大量蒸汽，在喷嘴部分受力的过程中，蒸汽会进入到气道区域，对叶片产生冲击作用，使其快速旋转，最终将热能转化为机械能，将蒸汽热能转变为叶片旋转所需要的动能。反作用运行会改变蒸汽运行方向，在快速膨胀的过程中，由于受到反向推动力的作用，叶片旋转过程中可以提高汽轮机设备的整体运行效率。

（三）汽轮机存在的问题

1. 汽轮机的配汽方式

汽轮机发电机组一般都是通过压力、温度的产生的蒸汽才能运行，其中汽配方式主要有两种，一个是单阀，另外一种顺序阀控制，这两种方式都能满足机组正常的运行。单阀和顺序阀也有不同，主要是使用条件方面，如果负荷高，就要采用顺序阀给蒸汽完成调节，如果负荷很低，就要采用单阀调节，才能有效的满足机组负荷的速度，也能有效的提升机组的运行效率。在正常的运行过程中，机组负荷调节一般都是采用单阀、顺序阀结合的方式开展。通常情况下表，机组运行过程中要采用单阀控制，和顺序阀控制过程中相对比，运行效率就会很低，要优化单阀控制运行方式，大大提升机组的运行效率。

2. 汽轮机组的启停

在机组启停阶段中，运行状态不太稳定，要时刻的观察蒸汽压力、温度汽轮机高中、低压缸的胀差变化，如果其中一项参数尚未符合规定和标准，就要立即的调整，要确保各项参数都符合机组启停的要求。另外，机组启停过程中也会遭到很多方面的因素的影响，尤其是汽轮机组在运行过程中，转子运行期间也会有不同的变化，因此参数处理就会有误差，也会造成能耗损耗较大。

3. 真空系统

汽轮机的运行会受到凝汽器真空带来的影响，因此要调节参数和运行方式，要确保真空的状况下，才能有效的让汽轮机能耗降低，提升生产的效率，也能大大提升机组发电的效益。与此同时，汽轮机组中真空系统较为复杂，并且设备也很多。系统中设备运行要时刻的关注，也要确保系统的密封性。很多的机组系统中如果焊接的位置某一个出现问题，会给整个真空系统的密封性带来影响，因此在日常的工作中对于漏点的区域要加以重视，严格的按照真空密封性检测开展测试，如果有数据异常就要立即的上报工程师，及时的排查原因，避免事故进一步的扩大。

二、集控运行汽轮机主要的运行优化措施

（一）汽轮机的停机优化

当汽轮机停机过程中，机组内部零件会陆续归零，进气量逐渐降低，主阀门自动关闭。在此过程中，气缸的各个零部件温度会不断下降冷却，根据进气参数差异，可以将汽轮机划分为滑参数停机和定额定参数停机两种形式。对滑参数停机进行利用可以有效提高汽轮机的运行效率。进行锅炉机组

的预热发电，避免停机过程中热量的浪费，并且在滑参数停机的过程中还可以有效降低汽轮机内部的整体温度，为后期的维修和检修提供便利。但是额定参数停机，会造成停机过程中部件出现严重的热损耗，对汽轮机的运行效率产生影响。

（二）汽轮机的密封系统优化

在开展汽轮机组优化的过程中，必须要对热损耗问题进行重视，为了提升汽轮机组的节能效果，降低热损耗，就需要开展密封系统的优化工作。作为汽轮机组产生热能耗较高的部位，在开展密封系统优化的过程中，需要对汽轮机组的密封性进行保证，最终实现降低热耗的目的。在气阀或气缸中对于凝汽器具有一定的要求，开展密封系统优化时必须采取相关措施提升汽轮机组的密封效果，尤其是在气动集水泵紧急停机的过程中，应当实现密封水回水的畅通性，避免油箱进水问题的出现，推动气动集水泵的稳定运行。在开展汽轮机轴封系统优化的过程中，应当对系统的主要功能展开充分了解。轴封系统可以避免外界空气进入到汽轮机内，降低汽轮机内部高温高压蒸汽泄漏的可能，减少蒸汽泄漏量和化学补水量，避免出现高能位工作介质活动到低能位的问题出现。在轴端汽封过程中，对先进的密封技术进行运用，可以促进机组热功率的提升，降低燃料消耗，不仅能够节约电厂生产成本，同时还能促进电厂经济效益的提升。

（三）汽轮机的配汽方式优化

在汽轮机运行的过程中，使用传统的配汽方式会在负荷作用下产生较高热损耗，为了对这一问题进行解决，就需要做好阀门调节方式的改进工作，将传统的单阀门调节方式改变为单阀-顺序阀-单阀-的三阀式调节方式，利用此种方式可以实现对汽轮机配汽方式的优化，对负荷作用分布的合理性进行保证，但是在这一过程中，必须要对调节及强度进行合理优化。与传统调节方式相比，三阀式调节方式在汽轮机负荷出现突然变化的过程中能耗较小，利用分担系统负荷的方式，促进汽轮机运行效率的提升。尤其是传统调节方式，在遇到突变瞬间问题的过程中，会造成汽轮机系统负荷的增加，加大汽轮机能耗，并且一旦调节强度较大，也会造成调节效率的下降。

（四）汽轮机的给水泵系统优化

在未进行汽轮机优化之前，主要是利用给水泵系统，以电动方式完成定速给水，虽然可以进行锅炉给水的调节，但是依然存在一定的缺陷问题，当发电机组处于低负荷运行情况时，会增加阀门的节流损失。为此，就应当积极开展给水系统的优化改进工作，相关技术人员应根据变动速度平移泵的曲线，开展给水泵的系统优化，将定速给水泵转换为变速给水泵，实现对给水情况的控制和调节，同时还能降低汽轮机组低负荷运行中的能耗，促进汽轮机运行节能效果的提升。

（五）汽轮机各类设备的综合性优化

汽轮机运行所涉及到的设备众多，存在一定复杂性。在电厂集控系统运行的过程中，需要实现多种设备的相互促进，其中一种设备出现了故障和或性能问题，都会对汽轮机的运行产生影响。为此，在改良优化工作中就需要对不同设备的综合性进行重视，从根源入手，提高汽轮机运行效果。首先，相关工作人员应当做好日常电力机组设备的检查工作，对压力参数与其他参数中的不足问题进行明确，科学开展参数调整工作，确保所有机组设备实现稳定运行，在降低故障问题出现可出现的可能性的同时还能延长设备使用寿命。其次，对凝汽器设备展开优化处理，确保真空泵设备高效稳定运作。最后，对不同设备的日常检修维护内容进行完善，明确人员工作职责标准。在工作中，一旦发现系统运作出现严重性的问题和故障，就能够及时查找相关责任人，促进工作人员工作积极性和责任感的提升。与此同时，在开展设备综合优化的过程中，需要有完善的日常管理和维护工作计划作为依据，指导相关工作人员在汽轮机设备运行过程中利用全面有效的检查维护方式，对机组运作设备使用的异常情况进行及时了解，同相关人员展开有效沟通，提高问题解决效率。另外，在维护管理过程中，还需要对设备的老化和破损等安全事故进行重视，积极开展设备零部件与密封件的检查工作，及时更换老化、损坏设备，在保障使用稳定性的同时，降低安全风险因素出现的可能。

（六）汽轮发电机组的管理与维护

通常情况下，汽轮机发电机组要想确保在高效、正常的状态下运行，就要加强运行的维护工作，确保发电厂的发电效率，提高生产效益。要从下面几个方面重视。第一，发电厂生产部门、负责人要制定出每台机组的运行维护计划，同时要严格的落实到位，很多的管理和工程师对于数据要定期的开展抽查。第二，在检查机组停运设备过程中，检修人员对于重点部位要做好系统化的检查，在运行期间要降低设备存在的不足。第三，在维护中作为检修人员要针对各种管道展开全面的检查，尤其是循环水管道、加热器管道、凝汽器内部都要做好清理工作，要降低能量在传输中的损耗，也能大大提高机组的运行效率。

结束语

总之，在电厂中集控运行汽轮机运行过程中依然存在着一些问题和缺陷，因此想要实现汽轮机的稳定运行，电厂就必须极要强集控运行管理工作，从密封系统、停机方式、配汽方式、给水泵等多方面入手，实现整体性能的优化，最终为整个电厂电能的输出提供保障。

参考文献：

- [1] 张鸿飞. 电厂集控运行中汽轮机运行优化措施探讨[J]. 电力系统装备, 2018(12): 255-256.
- [2] 马闯. 关于电厂集控运行汽轮机运行优化措施分析[J]. 中国科技纵横, 2016(17): 144.