

火力发电厂锅炉和汽轮机组协调控制策略

邢向楠

内蒙古华伊卓资热电有限公司 内蒙古乌兰察布 012300

摘要: 由于当前科技的迅速发展,目前单元机组容量已经由300MW发展到了1000MW。但鉴于目前发电厂中对新型再生能源技术的应用尚没有充分成熟,所以,当前发电厂中最重要的发电能形态仍然是火力发电。而在火力发电厂中,随着DCS控制器在废热火力发电厂中的成熟运用。本篇文章将重点针对大中型火电机组来研究分析在发电工业中,锅炉与汽轮机组协同管理策略中的关键组成、及策略分析。

关键词: 火力发电厂锅炉;汽轮机组;协调控制系统

Coordinated control strategy of boiler and steam turbine in thermal power plant

Xiangnan Xing

Inner Mongolia Huayizhuozi Thermal Power Co., LTD. Ulanqab, Inner Mongolia 012300

Abstract: Due to the rapid development of current science and technology, the current unit capacity has been developed from 300MW to 1000MW. But in view of the application of new renewable energy technology in power plants is not fully mature, so the most important power generation form in power plants is still thermal power generation. In thermal power plants, with the mature application of DCS controller in waste heat thermal power plants. This paper focuses on the research and analysis of the key components and strategies in the collaborative management strategy of boiler and steam turbine units in the power generation industry.

Keywords: Thermal power plant boiler; Steam turbine unit; Coordinated control system

引言:

由于火电机组控制对象较为复杂并且变化繁多,以往火电机组的监控方法也较为单调,火电机组锅炉运行控制器所提供的监控效率也缺乏理想。而经过数据分析或者关于此领域的研究也能够看出,火电机组锅炉运行监控方法还存在着大惯性、不平衡并且无法定位等实际问题,使得以往的监控方法还无法完全根据数学模型来进行精细、明确的管理和数据分析。而现阶段在国内外的发电厂中使用最大的技术就是协调控制器,同时也和我国国内发展电网的进度存在着很大的关系。火电机组中的锅炉、汽轮机组都有着自身工作特点,所以在实施过程中,对燃烧锅炉和汽轮机组也就必须加以严格地限制,唯有如此才能够使现有资源的利用功能发挥起来^[1]。

一、火电厂发电系统相关概述

在火电厂发电的工作流程中,整个的能源循环过程涉及燃煤锅炉、汽轮机和发电厂三大主要装置。在火电厂中进行水力发电的工作机理,就是把所消耗的能源与

排放出的化学物能直接转换为电能。在火力发电中,能源循环系统的主要工作过程就是朗肯循环系统。一般在废热火力发电厂的生产工作中,是利用给水方式回温控制系统和蒸发再加热控制系统,提高了火力发电的效率。由于火电机组发电的容积差异,所使用的温度力控制系统也就会有所不同。从火电厂锅炉发展汽轮机系统的,发电厂组管理系统也通常通过热分散控制和厂级控制系统的信息化管理^[2]。

二、协调控制系统概述

1. 协调控制系统的概念及特点

随着人们对电能的日益大的需要,电力公司也在不断变化着自己的运行结构,而通过这些方式,大容量发电厂组也对自己的运行方式进行了相应改变,发电厂组不仅只完成了需要的基本电力损耗,而且参与了整个供电系统的低频率调制工作和供电系统的高峰频率调制运行工作,因此即便供电系统整体的其中部分出现了反常情况时,也一定要保证大容量发电厂组还能够继续工作

^[3]。当参与到了电网的低频率调制和电网的高峰频率调制任务中的，机组必须符合下列要求：（1）机组必须能够随着负载的变动而做出状态调节，来达到实践过程中的需要，即使承载负荷低时也要保证能够持续工作；（2）在电网调频调峰的大负荷区域内，必须保证机组的重要变量，如主蒸汽压等保持相对平稳。而对于上面所介绍的技术需求方面，通常都依赖汽轮机、锅炉设备及其辅助装置的综合性功能，以及单元发电厂组对整个系统的控制情况，一定要共同具备承受基础负载并且时刻进行稳定工作的功用，从而对把汽轮机组和锅炉设备进行有效整合以形成一个全面、完备的综合性系统—协调控制是十分重要而又不能缺少的^[4]。

对于火力发电站，协调控制是一个限制系统的关键技术，该控制系统最重要的组成主要包含了如下三个部分：主压力模拟、蒸汽轮机、锅炉主控制和综合命令处理过程。协调控制工作的基本方法是当频率实际数据与标准值之差命令、锅炉命令和综合调度命令同时发出以后，负荷命令由来解决的回路接收并立刻进行选取和运算，同时再根据发电站辅机展开工作的实际状况加以综合，并发出给机组实际的负荷命令，随后再通过蒸汽轮机、锅炉主控制回路接收，并对阀门开度调节以及锅炉设备发展后的燃烧效率进行了适当的调节整顿；从主压确定回路出发，最为重要的是对设备稳定运行的保障，专业技术人员对波动范围的数值和变化率采用有效的技术加以数据处理，然后再依据此得出较为适合的机前压定^[5]。

协调控制系统中进行协同的意义，包括了如下三个层次的含义：锅炉协同、机组与供电需求之间协同和锅炉与汽轮机之间协同。这里需要注意的是：协调控制中对于直流锅炉和汽包锅炉，尽管所表现出的控制观念是相同的，但是基于发电厂中不相同的汽水循环系统方式，所针对控制的以上二类锅炉存在着明显的不同。

2. 控制系统设计原则与要求

汽轮机的控制必须符合发电厂组的启动工作、停止以及安全工作的要求，同时还要在使用过程中研究和解决锅炉运行中，各个组成部分所遇到的困难，以保证锅炉能够快速稳定的顺应压力进行调节，保证其稳定工作^[6]。针对此控制系统的设计对策必须符合的原则及要求包括：（1）系统设计可以通过剔除冗余信号的方法，避免系统局部发生故障使机组达到临界的状态，同时将所受的影响限制在很小。（2）系统必须具有实时通信维护技术，防止系统会产生的误差和具有安全隐患的举措，实时通信维护技术须给高压锅炉辅助设备的执行标准加以维护、检查及其测量误差。假如系统部分的必备要求不符合规范，那么联锁系统就是禁止部分进入到“自主”状态。

假若系统不符合规范或是存在问题，则控制系统的问题部分将无法再实现主动控制，甚至使管理方法有所改变^[7]。（3）控制系统的每个重要组成部分，不仅是通过人工方式或是由联锁系统主动实现的控制方法，状态都要具备高可靠性，而且不要求过程变量的滋扰和人工方式的修整。（4）当网络系统被压迫堵塞、被局限或其他原因所限制之后，网络系统中被限制的局部工作将随之完成，但不得继续实现积分功能。当滋扰完成以后，控制系统的总体都要迅速变为以往通常的工作状态。被控制的装置在接受处理时不得发生迟延耽误的情况，而且不能采取不适当的措施，必须具有预警能力，以及对情况做出反应。

三、锅炉和汽轮机组协调控制系统的组成

1. 机组指令操作画面

机组指示的运行画面中大致了解区分为如下三大类：第一种是工作指示马达控制，可以准确检测出发电厂组的状况，只要风力发电在运行中出现关键性问题，就标准指示来进行合理的全面调整配置。第二种是加以控制指示灯闪烁，决定性因素用于实现其它设备的各种其他功能。第三种是状态工作指示灯，决定性因素用于对人员和设备运行情况的再次提醒，便于相关单位人员几分钟后重要贡献适当的反应。

2. 送风控制系统

空气是燃料燃烧的必备要素，送风设备也要有保证锅炉系统内存在相应数量的气流展开其他燃料火焰燃烧。锅炉负荷图片信息你也可以同步传送到控制运行系统，对其进行适当的管理工作，这样的控制系统支持就能够合理化调节新的能源的迅速燃烧，提高锅炉的技术可靠性，还并能大大提高燃油的利用效率^[8]。

四、发电厂锅炉与汽轮机组协调控制系统的用途

1. 提升运行质量

对目前发电事业来说，包括供热锅炉与汽轮机组的协同控制器系统处于劣势了极其重要的占比，既可以减少保证各发电厂组运行正常过程正常性有序开展，还可以在锅炉负荷频率控制出现剧烈变动的常见情况使协同控制器系统使用合理的应对之策发应，提高了火电厂运营的质量。

2. 稳定气压状态

锅炉中的协调监控工作两个方法普通是使用变换调节螺栓控制中的热正常负荷领导的指示，同步启动变换涡轮组中的主蒸气流量相关信息，以发挥系统前馈信息的相关重要功能，使其使主压力的滑向值达至系统基础规定的改变幅度范围，并发挥子系统保持压力状况的功能方面^[9]。

3. 提升运行质量

对目前发电事业和工作来说,包括供暖锅炉与汽轮机机组的协同控制器系统占据上风了极其重要的比例范围,既也可有利于保证各发电厂机组运行感觉过程正常工作有序开展,也可以在锅炉负荷增加频率出现剧烈变动的现象使协同控制器系统正在进行合理的规避过度反应,提高了发电厂相关工作运行的质量。

4. 有效发挥政策上优势

大多数的锅炉相关产业都在相对被动重要地位,要符合节能减排基本战略、可持续发展战略,迎接未来时代机遇。故而锅炉产业才能众志成城,抓产业发展中主要方向,积极进行产业结构的加速调整。建立十分健全的企业节能减排指标,实现企业牵头促进激励约束,整合社会力量培育群众的自我意识,并激发出大企业在节能减排过程中所主体作用,政府有关部门工作也要先近一步加强补贴政策适当引导开展,进一步推进健全企业的监管体系,以及进行专业节能效果减排技术教育和企业经营管理技术实现训练等,逐步提高企业的专业化管理水平。另一方面,为了建立节约科技咨询服务工作制度建立,同样只为才能保证锅炉汽轮机的工作从质量,政府有关部门工作也才能注重提供更多社会节约科技的服务能力,以推动锅炉事业成功旺盛的生命力发展。

5. 有效应用脱硫工艺与脱碳工艺

锅炉的脱硫工艺成熟的工艺顺势影响以及环境及时维护经济效益和社会效益,脱硫劳动力成本极高,因此工艺技术稳固性也不好,然而前提条件加大对脱硫先进工艺的系统研究。脱硫工艺标准流程一般情况有橡胶制品氧化速度处理、碳基重要材料处理过程等,以及,碳基一般材料处理利用碳基各种材料的吸附效果提取硫代物,可以选择解决工业烟尘内烟粉尘,还突出了其环境保护基本特点和低能耗特点。为锅炉配备脱硫各种设备时,还需要形式降低二氧化碳的废气污染物排放,并更为合理调节功能尾气内二氧化硫氨的浓度,预防缓解了锅炉设备包括污染如何解决,但是大大减少了锅炉中汽车排气污染主要问题,产生提高了锅炉发电机转子运转的热利用率,能够大大减少煤矿资源投入量,大大减少了能量消耗和有害废气汽车排放,以突出节能环保绿色的四大特点。随着时间科学新技术发展,如果加大脱硫脱硝技术设备研发,规范管理,实现锅炉汽轮机工作思考的过程和运行规范化,以提高烟雾的排出效率。

另外,再加之碳排放量和能源消耗量之间呈现着正相关,因为合理化减少二氧化碳排放量就可以增加燃料的使用价值,并有减少对煤炭的消耗过多。从二氧化碳减排方法方面考虑,致使超临界的二氧化碳减排系统设

计特点提高了效率了锅炉低温度机组的运转降低能耗,但是燃料脱碳工艺中需要用于含炭量更为比较高的比如是无碳能源供应来接替传统能源,以实现了更高效地控制能源各种成本的意图。碳氧燃料电池发电技术层面可是存在着深度不足,锅炉和汽轮机的结合方式存在着技术门槛,仍然需要更进一步探讨。

五、结论

综上所述,在发电厂中,锅炉和汽轮机机组之间的协同控制系统配合的主要功能支持就是使锅炉和汽轮机机组在运转过程中都可以根据有关指示稳定运行,并随时实现了维护整体运转体系的保障安全与稳定性,以及提升了火电机组合理化运转真实水平以及节能降耗的目的,实际上发电厂中锅炉和汽轮机机组两者之间的协同关系控制需要对整体体系的设置合理运转具有重要的优势比较,能够稳定便捷有效提升发电厂的经济效益,节省了发电厂的运营各项成本以及保证了提升正常运行系统运转。即使,先要坚持并落实协调系统的最合理帮助一般原则,使保护发电行业受到在科学核心技术高速线路发展的当今,可以此后更为有效、安全平稳地运转下去的必要举措。

参考文献:

- [1] 王晓涛, 杨倩, 刘进海. 火力发电厂启动锅炉与液化天然气站相结合技术应用分析[J]. 工程与建设, 2022, 36(02): 390-391.
- [2] 蒋涛. 火力发电厂锅炉屏式过热器弯管泄漏失效原因分析及预防措施[J]. 铸造技术, 2022, 43(03): 224-228.
- [3] 魏佳佳, 曾国兵, 韩佳园, 陈雷宇. 火力发电厂锅炉和汽轮机组协调控制策略分析[J]. 安徽电气工程职业技术学院学报, 2022, 27(01): 72-76.
- [4] 韩光海. 某火力发电厂锅炉后屏过热器爆管原因分析[J]. 黑龙江电力, 2021, 43(06): 561-564. DOI: 10.13625/j.cnki.hljep.2021.06.020.
- [5] 王长征. 火力发电厂锅炉运行控制的节能策略探究[J]. 中国设备工程, 2021(23): 207-208.
- [6] 李君. 火力发电厂锅炉高温过热器管泄漏原因分析及防治[J]. 应用能源技术, 2021(11): 24-26.
- [7] 颜强. 火力发电厂锅炉检修新方法及其维护对策[C]//2021年电力行业技术监督优秀论文集, 2021: 572-575.
- [8] 胡超志. 火力发电厂锅炉受热面管泄漏原因分析及处理研究[J]. 应用能源技术, 2021(09): 41-43.
- [9] 任志强. 火力发电厂锅炉节能降耗的对策与措施研究[J]. 应用能源技术, 2021(09): 55-57.
- [10] 张轶. 某火力发电厂锅炉高温再热器管壁超温研究[J]. 现代制造技术与装备, 2021, 57(09): 44-45.