

自动控制理论在火电厂热工自动化中的应用研究

陈芳

天津国能津能热电有限公司

[摘要] 自动控制理论在自动化方面的应用, 可以提高火电厂的运行效率。自动控制是热工自动化中的关键内容, 应用该理论可以提高操作水平和质量。因此, 在火电厂自动化应用中, 需要加强明确自动控制的应用和发展方向。

[关键词] 自动控制理论; 火电厂; 热工自动化; 应用

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2020.02.113

前言

国内电力事业蓬勃发展, 成为推动经济社会持续发展的不竭动力源泉。尤其是现代化技术手段的灵活应用, 开始推行分散控制以及调度自动化, 在优化资源配置的同时, 有效改善用电荒的问题。但是由于诸多因素的限制和束缚, 致使国内电力供应自动化水平还存在欠缺, 为了维护电力生产全过程安全稳定, 创造更高的经济效益, 应积极引入自动化技术和设备, 在自动控制理论支持下, 实现火电厂热工自动化改进。基于自动控制理论中状态空间法、时域法和数学模型, 深入摸索其运行规律, 围绕核心目标优化控制器设计, 以实现火电厂高效生产和运行。

1 自动控制理论概述

自动控制已成为我国火电厂自动控制研究的核心技术。自动控制系统的应用根据装置的不同, 分为计算机控制和正常控制。根据自动控制可分为开路和闭路。根据自动控制的设定值, 自动控制系统分为指定控制系统和跟踪控制。目前, 在许多领域的发展过程中, 自动化理论受到重视。在生产中, 热工自动化控制技术, 可以提高企业的生产效率, 为持续发展做出贡献。热工自动化最关键的是自动检测部分。在自动化过程中, 装置可以直接测量热装置运行中的参数, 可以更加及时准确的反应火电厂运行中存在的问题, 可针对相关问题提出解决方案, 确保相关技术人员及时处理, 有效保证热工自动化状态和工作质量。用于火力发电厂自动控制系统可以控制机组的运行, 保证电厂设备的稳定运行。对于热工自动化管理过程是按照其固有的步骤控制, 又称为顺序控制, 它可以控制起停、运行和其他突发事件的处理。此外, 控制装置也具有强大的保护功能和判断能力, 正常情况下, 设备操作完成后, 系统只有在确认相应的操作完成后才会进行下一步操作。如果前面的操作没有完成, 当进行下一个操作时, 系统将停止操作, 并发出警报。在应用自动控制过程中, 根据相关的系统警告和指令, 对设备进行优化和调整, 有效降低生产故障。通过保证人员的安全, 也可以改善火电厂的运行效率和质量。

2 自动控制理论在热工自动化系统设计中的作用

2.1 安全指标优化

在热力自动化系统设计中, 需要保证正常运行, 然后再考虑运行中的节能降耗。如果热能自动化系统在运行中出现偏差, 出现机械不能正常工作, 将花费大量资金恢复。致力

于节约能源和减少发电厂的排放, 认真对待严重负面影响。因此, 在设计发电厂自动化系统时, 需要对设备故障进行有针对性的控制, 减少因异常造成的发电厂停机时间, 并注意对不同区域的检查, 通过机器来预测不同的类型。此外, 应注意设计和充分利用自动监控系统, 替代传统的人工巡检方式, 可以有效的节省火电厂人力资源, 减少维护时间。

2.2 优化热控系统

在热控系统优化中, 基于设备的自动控制理论, 围绕汽轮机系统的运行、接地以及抗干扰保护的逻辑进行优化。优化汽轮机监控装置性能, 反复研究以降低汽轮机监控装置的故障概率, 降低机组故障。接地可靠性和抗干扰的优化需要注意环境因素, 提供控制系统运行不稳定和测量数据。控制系统中的错误命令问题不容忽视, 这将导致设备或开关发生故障。因此, 必须加强热控系统接地和抗干扰能力, 确保系统稳定运行。热控系统的优化应注意系统环境中的高电磁强度, 环境的干扰及其偏差会导致信号错误。对信号测量进行优化, 保证系统信号的准确传输。

2.3 优化经济负荷分配

在火电机组控制系统中, 控制各机组的负荷是实现自动控制的关键。通过连接控制单元和远程终端, 可以保证远程控制的效果。传统的电力生产自动控制已不能满足目前火电机组实际运行需求。为了提高经济效益, 发电机组必须将经济负荷分别分配给能源公司。根据指令, 自动控制可以连接到热发电机组。SIS系统经济分配更为常见, SIS系统是根据计量单位的生产率计算结果和消耗差异分析结果, 得到的实时性能曲线反映单位负荷, 由此了解负荷对经济分配的影响。可以将SIS系统的通用功能和MIS功能结合起来, 创建综合了SIS系统功能和MIS功能。坚持电厂的调度, 节约投资, 又要提高日常信息化管理水平, 也有利于解决排放目标和能耗控制。

3 自动控制理论在火电厂热工自动化中的应用

3.1 热工仪表非线性特性校正方面的应用

在火电厂自动化发展过程中, 应当保证所使用热工仪表精度性能的可靠, 使用高精度热工仪表才能有效火电厂的生产效率。在应用相关仪表过程中, 一些热工仪表的非线性热性, 很容易影响相关仪表的精度, 比如, 节流式流量仪表与差压之间的关系, 以及热电偶温度仪表相应的热电势与温度之间的关系等, 都属于非线性热性。为有效解决相关影

响问题,就需要充分应用自动控制理论,对火电厂热动自动化中相应的热工仪表非线性特性进行校正,保证相关仪表精度符合相应的生产要求。要注意合理应用自动控制理论相关内容,可以在热工仪表非线性校正中应用模拟线性化方式,以保证校正效果的良好。同时,还要注意灵活应用自动控制理论知识,通过自动化技术整合利用相关模拟信号与硬件设施,以此线性化处理相关热工仪表的输入信号,在相关仪表的非线性特性矫正处理过程中,可以参考相关信息,从而保障相关校正结果的良好。对于智能热工仪表,可以结合计算机网络以及自动控制理论等相关要素,在此基础上,通过计算机三维空间来实现数字线性化处理。在处理过程中,对于所输入的信号,要进行转换处理,这样就能够获得相应的数字量,并在准确计算后,让智能热工仪表输入信号实现线性化,这样就能够有效保证这类智能仪表的非线性特性校正相关要求。

3.2主蒸汽压力特性调节方面的应用

在实践中,为保障火电厂热工自动化作业过程中汽轮机、发电机组等设备运行环境的良好,并能够有效调节主蒸汽压力特性,就需要在作业过程中应用自动控制理论。通过对自动控制理论的应用,在充分考量主蒸汽压力调节需求后,可以利用计算机三维空间,来合理分析其偏差情况,保证相关分析内容的科学性,才能充分保障主蒸汽压力的有效调节。在火电厂热工自动化主蒸汽压力调节中应用自动控制理论,应当考虑采用双回路行驶,在主蒸汽压力调节中应用相应的控制信号,能够有效保障主蒸汽压力调节更具科学性。

3.3主蒸汽温度特性控制方面的应用

在火电厂热工自动化发展过程中,为有效保障监测工作的有效实施,减少生产作业中的故障发生率,就需要应用自动控制理论,对主蒸汽温度进行控制。应用自动控制理论,可以有效提升喷水减温器的自动化水平,进而能够充分保障主蒸汽温度的控制需要。根据自动控制理论相关内容,对有着较好性能且可靠的烟气挡板与相应的检测设备进行合理的设置,让相应的主蒸汽温度控制方式在具体应用中更具针对性,进而推动火电厂热工自动化进一步发展。

4 新技术应用

火电厂热工自动化中自动控制理论的实际应用还需要关注各类新技术,如等离子点火技术、机组自动控制和脱硫、变频控制技术、新型检测仪表。

4.1等离子点火技术

在技术先进性和节能环保性能方面,等离子点火技术的优势明显,这使得其近年来在我国火电领域的应用日趋广泛。传统点火技术在应用中会受到煤炭质量的影响,在遇到褐煤、贫煤、烟煤时,传统点火系统的有效点火很难实现。对于采用开放式磁稳、机械压缩、电磁于一体的等离子发生器来说,由于功率可调、连续,等离子点火技术的应用可成

功点燃褐煤、贫煤、烟煤。在等离子点火技术的支持下,火电厂对燃煤质量要求的降低和锅炉运行效率提升均可实现。等离子点火系统采用不易氧化、高导热、高导电的特殊合金材料制成两级,辅以强化冷却结构可做到长期稳定使用。特殊合金材料的使用使得等离子点火技术可将空气作为等离子载体,等离子点火系统因此进一步简化,运行费用也得以降低。

4.2机组自动控制和脱硫

碳酸钙湿法脱硫技术在火电厂尾气脱硫处理中的应用较为广泛,由于脱硫部分和燃炉部分相互独立,仅通过导线相互串联的二者在安全性方面存在欠缺,节能减排作用的发挥也会受到限制。为响应国家节能减排号召,火电厂必须联动改造机组脱硫系统和自动控制系统,以此在DCS控制系统中集成脱硫部分,脱硫部分的交换器和增压风机数量也需要同时减少,以此加强脱硫系统烟气通道控制与燃炉控制的联动,节能减排目的可更好实现。

4.3变频控制技术

通过安装变频器,火电厂的节能效果可大幅提升,但变频器的购入和安装同时会消耗大量资金,价格不菲的高压变频器便属于其中代表。此外,变频控制技术的应用还需要专门建设机房,使用过程中周围信号受到的高次谐波干扰也需要引起重视,因此基于变频控制技术的变频器优选必须得到重视,以此开展针对性的可行性分析并编制技术规范,配合变频器使用前的经济技术分析,即可优选变频方式,同时可以综合考虑变频器的电压等级和控制方式。

4.4新型检测仪表

火电厂热工自动化控制离不开仪表的支持,因此需科学应用各类新型检测仪表,如蒸汽管道疏水时间可基于快速热电偶提高,煤堆温度检测可通过大型圆筒煤场的设立更好实现,阀门管道故障概率可通过超声检漏技术的应用降低,锅炉燃烧工况优化控制可基于声波检测技术更好实现,新型检测仪表的合理应用必须引起重视。

结束语

在火电厂热工自动化中渗透应用自动控制理论,是提升火电厂各环节自动化、智能化水平的关键所在。需要结合实际情况选择合适的指标参数,多方优化设计,制定安全防护措施,以便于提升火电厂生产效率的同时,保障作业全过程安全稳定,对于火电厂平稳可持续发展具有积极作用。

参考文献

- [1]董文强.自动控制理论在火电厂热工自动化中的应用研究[J].建筑工程技术与设计,2018(33):4391.
- [2]陈亚凯.自动控制理论在火电厂热工自动化中的有效运用分析[J].科学技术创新,2019(34):195-196.
- [3]王丽,白志刚.自动控制理论在火电厂热工自动化中的应用探究[J].价值工程,2018,37(25):249-250.