

我国火力发电厂电气-热控一体化控制技术分析

于新华

内蒙古国华准格尔发电有限责任公司 内蒙古 鄂尔多斯 010300

摘要: 随着我国能源需求的不断增长,火力发电厂电气-热控一体化控制技术成为提升发电效率和安全性的关键。该技术通过深度融合电气系统与热控系统,实现了信息共享和资源优化配置。本文探讨了电气-热控一体化控制技术的发展历程、实现方案及其面临的挑战,并提出了相应的整改措施与建议,旨在为我国火力发电行业的技术升级和可持续发展提供有力支持。

关键词: 火力发电厂; 电气-热控一体化控制技术; 实现方案

引言: 随着我国电力行业的迅猛发展,火力发电厂作为主要的电力供应源,其运行效率和安全性备受关注。电气-热控一体化控制技术作为现代火力发电厂的重要支撑技术,通过将电气系统与热控系统进行深度融合,实现了信息的共享和资源的优化配置。本文旨在全面分析我国火力发电厂电气-热控一体化控制技术的现状、存在的问题及挑战,并提出相应的整改措施与建议,以期为该技术的进一步发展提供有益参考。

1 火力发电厂电气-热控一体化控制技术概述

1.1 电气-热控一体化控制技术的定义

电气-热控一体化控制技术是指将火力发电厂的电气系统与热控系统通过先进的自动化技术和网络技术进行深度融合,形成一个统一的、高效的控制体系。这一技术打破了传统电气系统与热控系统相互独立的局面,实现了信息的共享和资源的优化配置,从而提高了火力发电厂的整体运行效率和安全性。

1.2 技术发展历程与现状

电气-热控一体化控制技术起源于对传统发电过程控制技术的改进与优化。随着电力需求的不断增长和环保要求的日益严格,火力发电厂面临着提高发电效率、降低能源消耗和减少污染物排放等多重压力。在这样的背景下,电气-热控一体化控制技术应运而生,并逐渐成为现代火力发电厂的重要支撑技术。从技术发展历程来看,电气-热控一体化控制技术经历了从简单监测到智能控制、从单一系统到综合系统的转变。起初,该技术主要关注对电气系统和热力系统的基本运行状态进行监测。随后,随着传感器技术和数据分析技术的快速发展,该技术逐渐具备了实时优化控制的能力。如今,电气-热控一体化控制技术已经形成了完善的系统架构和控制策略,能够在复杂多变的运行环境中保持高效稳定的运行。目前,电气-热控一体化控制技术已经在全球范围内的众多火力

发电厂中得到了广泛应用。它不仅提高了发电厂的运行效率和安全性,还有助于减少污染物排放,降低能源消耗,实现了经济效益和环境效益的双赢。

1.3 该技术在火力发电厂中的作用与重要性

电气-热控一体化控制在火力发电厂中发挥着至关重要的作用。首先,它提高了发电厂的运行效率。通过实时监测和控制电气和热控系统,该技术能够及时发现并解决潜在的故障和问题,从而确保发电厂的稳定运行。其次,它增强了发电厂的安全性。通过集成化的控制系统,该技术能够实现对整个发电过程的全面监控和预警,有效防止了安全事故的发生。最后,它促进了资源的优化配置。通过信息共享和资源的统一调度,该技术能够实现对发电厂内部资源的合理分配和利用,从而提高了整个发电厂的经济效益和社会效益。

2 电气-热控一体化控制技术的实现方案

2.1 火电厂自动化建设规范及标准的制定

(1) 调研现状。目前,我国火力发电厂的自动化建设尚处于发展阶段,虽然取得了一些成绩,但整体上还存在一些不足。传统的电力自动化系统与热控自动化系统分离,导致信息共享不畅、资源浪费严重。此外,各火力发电厂之间的自动化建设水平参差不齐,缺乏统一的标准和规范,这给后续的管理和维护带来了极大的不便。因此,进行现状调研,全面了解当前火力发电厂的自动化建设水平及存在的问题,是制定规范与标准的基础。(2) 制定规范与标准的重要性。制定火电厂自动化建设的规范与标准,对于推动电气-热控一体化控制技术的实现具有重要意义。首先,规范与标准的制定可以明确自动化建设的目标和要求,为各火力发电厂提供明确的指导。其次,规范与标准有助于提升自动化建设的整体质量,确保系统的稳定性和安全性。最后,规范与标准还可以促进各火力发电厂之间的信息共享和交流,提

高资源利用效率^[1]。

2.2 一体化控制的实现方向

电气-热控一体化控制技术的实现需要明确以下几个方向：（1）监测系统与各独立系统一体化的实现。监测系统是实现电气-热控一体化控制的基础。通过集成化的监测系统，可以实现对火电厂各个系统的实时监测和数据分析，为一体化控制提供可靠的数据支持。同时，监测系统还可以与其他独立系统进行联动，实现信息的共享和协同控制。（2）电气、热控控制系统一体化的实现。电气和热控控制系统是火电厂的核心部分。实现电气与热控控制系统的一体化，可以打破传统系统之间的界限，实现信息共享和协同控制。这不仅可以提高系统的运行效率，还可以降低能耗和故障率，提高火电厂的安全性和经济性。（3）热控主机、辅助车间一体化控制的实现。热控主机和辅助车间是火电厂的重要组成部分。实现热控主机与辅助车间的一体化控制，可以确保整个热控系统的稳定性和安全性。同时，通过优化控制策略，还可以提高热控系统的运行效率，降低能耗和故障率^[2]。（4）电气-热控自动化系统过程信号的处理。电气-热控自动化系统需要处理大量的过程信号。这些信号包括温度、压力、流量、电流等。为了实现高效、准确的过程控制，需要对这些信号进行实时监测、分析和处理。同时，还需要采用先进的算法和技术，对信号进行滤波、降噪和故障检测，以确保控制系统的稳定性和可靠性。

2.3 具体的实现方案

（1）拓扑结构网络控制器的设计升级。为了实现电气-热控一体化控制，需要对拓扑结构的网络控制器进行设计和升级。网络控制器作为整个控制系统的核心部分，需要具备高性能、高可靠性和高可扩展性。同时，还需要采用先进的通信技术，实现各系统之间的高速、稳定的通信。在设计过程中，需要充分考虑系统的冗余性和容错性，以确保控制系统的稳定性和可靠性。（2）数据库管理的完善。数据库是实现电气-热控一体化控制的重要基础。为了实现高效的数据管理和分析，需要建立完善的数据库系统。数据库系统需要具备高性能、高可靠性和高可扩展性，以满足大规模数据处理的需求。同时，还需要采用先进的数据分析和挖掘技术，从数据库中提取有用的信息，为控制系统的决策提供支持。（3）控制层、厂级管理层、控制管理层的构建。电气-热控一体化控制技术的实现需要构建多层次的控制体系。这包括控制层、厂级管理层和控制管理层。控制层主要负责对现场设备的实时控制和监测；厂级管理层则负责整个火电厂的运行管理和决策；控制管理层则负

责对各种控制策略进行优化和调度。这三个层次相互配合，共同实现对火力发电厂的高效、安全的运行控制。

3 火力发电厂电气-热控一体化控制技术存在的问题与挑战

3.1 电气自动化技术应用问题

电气自动化技术是电气-热控一体化控制技术的重要组成部分，但在实际应用中，却暴露出了一些关键问题。（1）主机控制范围未扩大。尽管电气自动化技术在近年来取得了长足的进步，但在主机控制范围上并未实现显著的扩大。这导致许多关键设备的控制仍然依赖于传统的手动或半自动方式，无法充分发挥电气自动化的优势。因此，如何扩大主机控制范围，实现更广泛、更精确的自动化控制，是当前电气自动化技术面临的一大挑战。（2）主厂房DCS与辅助车间未实现统一控制。在火力发电厂中，主厂房DCS（集散控制系统）与辅助车间的控制系统往往相互独立，缺乏统一的管理和控制。这种分离的控制方式不仅导致了信息孤岛的出现，还增加了运维的复杂性和成本。因此，实现主厂房DCS与辅助车间的统一控制，对于提升电气-热控一体化控制技术的整体性能和效率具有重要意义。

3.2 信息体系控制偏差问题

信息体系控制偏差是电气-热控一体化控制技术面临的另一个重要问题，它主要体现在热控电气信息的协调不足和对电力控制系统建设性能的影响上。（1）热控电气信息协调不足。在火力发电厂中，热控与电气系统的信息协调对于确保整个电力控制系统的稳定性和可靠性至关重要。然而，由于技术和管理方面的原因，热控与电气系统之间的信息共享和协调仍然存在一定的障碍。这不仅影响了电力控制系统的响应速度和准确性，还可能引发安全事故。因此，加强热控电气信息的协调与整合，是提升电气-热控一体化控制技术性能的关键。（2）影响电力控制系统建设性能。信息体系控制偏差还可能对电力控制系统的建设性能产生负面影响。例如，由于信息传输的延迟或错误，可能导致控制系统无法及时、准确地响应电网的需求和变化。这不仅会降低发电厂的运行效率和经济性，还可能对电网的稳定性和安全性构成威胁。因此，加强信息体系控制的准确性和稳定性，是确保电气-热控一体化控制技术能够发挥最大效益的重要保障。

4 火力发电厂电气-热控一体化控制技术整改措施与建议

4.1 改进设计方案

设计方案是电气-热控一体化控制技术实施的基础，

其合理性与完善性直接关系到技术的应用效果。因此,我们需要在设计方案上进行改进,以更好地满足火力发电厂的实际需求。(1)均衡电气与热控间的专业差异。电气与热控是火力发电厂中的两大核心专业,它们之间存在一定的专业差异。在电气-热控一体化控制技术的设计中,我们需要充分考虑这种专业差异,确保技术能够同时满足电气与热控的需求。为此,我们可以通过跨学科合作、建立专业间的沟通机制等方式,促进电气与热控专业之间的交流与融合,从而在设计阶段就实现两者的均衡与协调^[3]。(2)构建完善的控制层与管理层。电气-热控一体化控制技术需要一个完善的控制层与管理层来支撑其运行。控制层负责接收指令、执行控制任务,而管理层则负责监控整个系统的运行状态、进行数据分析与决策。为了构建一个完善的控制层与管理层,我们需要采用先进的控制技术与管理理念,如分布式控制系统(DCS)、数据驱动控制等,以实现对火力发电厂运行状态的实时监测与精准控制。同时,我们还需要加强管理层对控制层的支持与反馈,确保两者之间的无缝衔接与协同工作。

4.2 提高技术应用的协调性

电气-热控一体化控制技术的应用需要高度的协调性,以确保整个系统的稳定运行。因此,我们需要从以下几个方面来提高技术应用的协调性。(1)加强热控电气信息协调。热控与电气系统之间的信息共享与协调是电气-热控一体化控制技术应用的关键。为了加强热控电气信息的协调,我们需要建立统一的信息交换标准与接口规范,确保两个系统之间的信息能够实时、准确地传递与共享。同时,我们还需要加强热控与电气系统之间的联动控制,实现两个系统之间的协同工作,以提高整个系统的运行效率与安全性。(2)实现系统技术控制的协调性能力提升。电气-热控一体化控制技术需要实现对多个系统的集成与控制。为了提升系统技术控制的协调性能力,我们需要采用先进的控制技术与方法,如模糊控制、神经网络控制等,以实现对复杂系统的智能控制。同时,我们还需要加强系统之间的通信与协作,确

保各个系统能够按照预定的策略与顺序进行协同工作,以实现整个系统的优化运行。

4.3 推动技术创新与升级

技术创新与升级是推动电气-热控一体化控制技术持续发展的关键动力。为了推动技术创新与升级,我们需要从以下几个方面进行努力。(1)加大研发投入。研发投入是技术创新与升级的基础。我们需要加大对电气-热控一体化控制技术研发的投入,以支持新技术的研发与试验。同时,我们还需要建立完善的研发体系与机制,鼓励科研人员积极开展技术创新与升级工作,为电气-热控一体化控制技术的持续发展提供源源不断的动力。(2)引进先进技术与管理经验。除了自主研发外,我们还可以通过引进先进技术与管理经验来推动电气-热控一体化控制技术的创新与升级。我们可以通过与国际知名电力企业进行技术交流与合作,引进其先进的电气-热控一体化控制技术与管理经验。同时,我们还可以借鉴其他行业的成功经验与做法,将其应用于火力发电厂的电气-热控一体化控制技术中,以实现技术的跨领域融合与创新。

结束语

综上所述,我国火力发电厂电气-热控一体化控制技术对于提升发电效率、保障运行安全具有重要意义。通过对其发展历程、实现方案及现存问题的深入分析,我们认识到技术创新与升级、加强信息协调与整合等方面的重要性。未来,随着技术的不断进步和应用的深入,电气-热控一体化控制技术将在火力发电厂中发挥更加重要的作用。我们期待该技术能持续推动电力行业的绿色发展,为我国能源事业的可持续发展贡献力量。

参考文献

- [1]李劲达.火力发电厂电气-热控一体化控制技术的探讨[J].科技创新与应用,2019,(10):119-120.
- [2]刘丽峰,李品,胡建.我国火力发电厂电气-热控一体化控制技术分析[J].南方农机,2019,(12):116-117.
- [3]陈龙,许朋,任伟文.火力发电厂电气-热控一体化控制技术分析[J].品牌与标准化,2021(15):127-128.