

发电厂集控运行危险点预控

张 旭 贾浩然 赵志贺

济宁华源热电有限公司 山东 济宁 272000

摘 要：发电厂集控运行涉及计算机技术、自动化技术及通信技术，具有高自动化程度及操作便利性。但集控运行中存在诸多危险点，主要包括设备故障、人为操作失误及环境因素等。为确保安全，需进行危险点预控，包括改善集控运行环境、加强操作人员培训、强化设备管理和质量安全等。通过风险评估、制定预防措施和应急响应预案，可有效预防和控制危险点，确保发电厂集控运行的安全稳定。

关键词：发电厂；集控运行；危险点预控

引言：随着电力工业的快速发展，发电厂集控运行已成为现代电力生产的核心模式。然而，集控运行过程中存在的各种危险点，如设备故障、人为操作失误及软硬件缺陷等，对电厂的安全稳定运行构成了严重威胁。因此，开展危险点预控工作，通过识别、评估和控制危险点，对于保障电厂安全、提高发电效率具有重要意义。本文将探讨发电厂集控运行危险点预控的策略与措施。

1 发电厂集控运行概述

1.1 集控运行的定义与特点

(1) 发电厂集控运行的概念及在现代电力工业中的作用。发电厂集控运行是指通过先进的计算机控制系统，对发电厂的生产过程进行集中监控和管理的运行模式。这一模式将发电厂的各个设备和系统整合到一个统一的控制平台上，实现了对生产过程的全面掌握和优化调度。在现代电力工业中，发电厂集控运行发挥着至关重要的作用。它不仅能够提高发电效率、降低能耗和排放，还能提高设备可靠性，减少人工干预，降低运行成本。同时，集控运行还能提升电厂的自动化水平和管理水平，为电厂的可持续发展提供有力支持。(2) 集控运行的高自动化程度、操作方便等特点。集控运行系统具有高度的自动化程度，能够实时监测发电厂的运行状态，自动调整设备参数，确保生产过程的稳定和安全。此外，集控运行系统的操作界面友好、操作方便，使得操作员能够轻松掌握系统的运行状态，及时做出调整。这些特点使得集控运行在发电厂中得到了广泛应用，成为现代电力工业不可或缺的一部分。

1.2 集控运行的系统组成与功能

(1) 集控系统的硬件与软件部分介绍。发电厂集控系统主要由硬件和软件两大部分组成。硬件部分包括中央处理器、输入输出设备、通信设备等，它们共同构成了系统的物理基础。软件部分则包括操作系统、控制软

件、数据分析软件等，它们负责实现系统的各项功能。软硬件的紧密结合，使得集控系统能够高效、准确地完成发电厂的各项控制任务。(2) 集控系统在发电厂中的具体应用及功能实现。在发电厂中，集控系统广泛应用于锅炉、汽轮发电机组的控制与管理。通过实时监测设备运行参数，调整燃烧、汽水等系统的工作状态，集控系统能够确保发电设备的稳定运行和高效输出。同时，集控系统还能实现发电厂的自动化调度和能源管理，优化资源配置，降低能耗和排放，提升整体运营效率。

2 发电厂集控运行危险点分析

2.1 设备故障危险点

(1) 设备老化、损坏对集控系统稳定运行的影响。设备老化是发电厂普遍面临的问题。随着运行时间的延长，发电设备如锅炉、发电机、变压器等，会逐渐出现磨损、腐蚀和性能下降等现象。这些老化现象不仅降低了设备的运行效率，还可能导致设备故障频发，从而影响集控系统的稳定运行。例如，老化的锅炉可能会出现管壁泄漏、燃烧效率下降等问题；老化的发电机则可能出现绕组绝缘老化、轴承磨损等故障。这些设备故障若不能及时发现和处理，将对集控系统的监控能力和发电效率造成严重影响^[1]。(2) 锅炉、发电机等设备可能存在的故障类型及原因。锅炉和发电机是发电厂的核心设备，它们的运行状态直接关系到集控系统的稳定性和发电效率。锅炉可能遇到的故障类型包括管壁泄漏、燃烧不充分、积灰结焦等，这些故障通常是由于燃料质量不佳、燃烧调整不当、设备维护不善等原因造成的。发电机则可能因绕组绝缘老化、轴承磨损、冷却系统故障等问题而出现故障。这些故障不仅会影响发电机的出力，还可能对电网造成冲击，甚至引发系统崩溃。

2.2 人为操作失误危险点

(1) 操作员操作不当或疏忽大意可能导致的系统失

控。在集控运行过程中,操作员起着至关重要的作用。然而,由于操作不当或疏忽大意,操作员可能会误操作集控系统,导致系统失控。例如,误动某个开关或按钮,可能会使某个设备突然停机或启动,从而对电网造成冲击。此外,若操作员对集控系统的功能不熟悉或操作不熟练,也可能在紧急情况下无法做出正确的判断和应对措施,进而加剧系统失控的风险。(2) 操作员技能水平和安全意识对集控运行安全的影响。操作员的技能水平和安全意识直接影响到集控运行的安全。技能水平高的操作员能够迅速准确地识别和处理系统故障,确保系统的稳定运行。而安全意识强的操作员则能够在日常工作中严格遵守操作规程和安全制度,减少人为因素对系统安全的威胁。然而,在现实中,由于培训不足、监管不严等原因,部分操作员可能存在技能水平不足或安全意识淡薄的问题,这些问题都可能成为集控运行的安全隐患。

2.3 系统软件与硬件缺陷危险点

(1) 集控系统所依赖的硬件设备故障风险。集控系统的稳定运行离不开硬件设备的支持。然而,硬件设备本身也存在着故障风险。例如,服务器、工作站、数据采集装置等硬件设备可能因过热、老化、灰尘积累等原因而出现故障。这些故障若不能及时发现和处理,将直接影响到集控系统的运行效率和稳定性。此外,硬件设备的更新换代也是不可忽视的问题。随着技术的不断发展,旧设备可能无法满足新系统的需求,从而成为集控系统运行的安全隐患。(2) 系统软件缺陷可能导致的集控系统异常。除了硬件设备故障外,系统软件缺陷也是集控运行面临的重要风险之一。软件缺陷可能导致系统出现功能异常、数据错误等问题,从而影响集控系统的准确性和可靠性。例如,监控软件中的漏洞可能导致系统无法准确反映设备的运行状态;数据库软件中的缺陷则可能导致数据丢失或损坏。这些软件缺陷若不能得到及时修复和改进,将对集控系统的安全运行构成严重威胁^[2]。

2.4 网络安全威胁危险点

(1) 外部黑客攻击、恶意软件等对集控系统安全的威胁。随着互联网的普及和信息技术的不断发展,网络安全问题日益凸显。发电厂集控系统作为关键基础设施的重要组成部分,面临着来自外部黑客攻击、恶意软件等网络安全的严重威胁。黑客可能利用漏洞入侵集控系统,窃取敏感信息或篡改系统数据;恶意软件则可能通过感染集控系统的硬件设备或软件程序,破坏系统的正常运行或窃取敏感数据。这些网络安全威胁若不能得到有效防范和应对,将对发电厂集控系统的安全稳定运行

造成严重威胁。(2) 内部员工不当操作或误操作可能引发的安全风险。除了外部网络安全威胁外,内部员工的不当操作或误操作也是集控系统面临的重要安全风险之一。部分员工可能因缺乏网络安全意识或技能不足而泄露敏感信息、误操作系统或安装未知软件等行为,这些行为都可能对集控系统的安全构成威胁。此外,内部员工之间的协作和信息共享若得不到有效管理也可能引发安全风险。例如,未经授权的员工可能访问或修改系统数据;员工之间的信息泄露可能导致系统遭受攻击或破坏。因此,加强内部员工的网络安全培训和管理对于确保发电厂集控系统的安全至关重要。

3 发电厂集控运行危险点预控方法

3.1 设备故障预控

(1) 建立健全的设备管理制度与维护流程。首先,发电厂应建立一套完善的设备管理制度,明确设备管理的职责分工、维护标准和操作规范。这包括设备的采购、验收、安装、调试、运行、维护和报废等全生命周期管理。同时,应制定详细的设备维护流程,确保设备得到定期、系统的检查和保养。(2) 引入先进的设备管理系统和智能化监测技术。随着科技的进步,发电厂可以引入先进的设备管理系统,如远程监控、智能诊断等,实现对设备运行状态的实时监测和预警。这些系统能够及时发现设备的异常状况,提高故障预警的准确性和及时性。同时,智能化监测技术如振动分析、温度监测等,可以帮助工作人员提前发现设备的潜在问题,减少突发故障的发生。(3) 定期巡检与保养设备,确保及时发现并处理故障。发电厂应建立完善的巡检制度,定期对设备进行巡检和保养。巡检内容应包括设备的外观、运行状态、运行参数等,以确保及时发现并处理潜在的故障。保养工作则应涵盖设备的清洁、润滑、紧固等常规维护,以延长设备的使用寿命,减少故障发生的可能性^[3]。

3.2 人为操作失误预控

(1) 加强操作员的培训与考核,提升技能水平和安全意识。操作员是发电厂集控运行的直接执行者,其技能水平和安全意识直接影响系统安全运行。发电厂应定期组织操作员参加专业培训,涵盖设备操作、故障处理、应急预案等内容。通过实操演练、案例分析等方式,提升操作员的实战能力。同时,建立严格的考核制度,将培训成果与绩效挂钩,激励操作员主动学习,提高整体素质。(2) 建立严格的操作规程和监管机制,减少操作失误。操作规程是指导操作员正确操作设备、执行任务的规范性文件。发电厂应根据实际运行情况,不

断完善操作规程,确保其科学性、实用性和可操作性。同时,建立健全监管机制,如设立专门的监管岗位,对操作过程进行实时监控,及时发现并纠正违章操作。利用视频监控、数据记录等手段,对操作过程进行回溯分析,总结经验教训,不断完善操作规程。(3)采用先进的技术手段辅助操作,提高操作准确性。借助先进的技术手段,如自动化控制系统、远程监控平台等,可以极大提高操作准确性和效率。自动化控制系统能够根据预设条件和算法,自动调整设备运行参数,减少人为干预,降低操作失误风险。远程监控平台则可实现异地实时监控和指挥,对于紧急情况下快速响应和决策具有重要意义。

3.3 系统软件与硬件缺陷预控

(1) 定期检查和更新硬件设备,确保设备性能稳定。硬件设备是系统运行的物质基础,其性能稳定与否直接影响系统整体表现。发电厂应定期对硬件设备进行性能检测,如内存测试、硬盘健康检查、网络接口测试等,及时发现并处理潜在问题。同时,根据技术发展趋势和设备寿命周期,合理规划硬件更新计划,确保系统始终处于最佳运行状态。(2) 对系统软件进行定期升级和漏洞扫描,修复潜在缺陷。系统软件的更新和漏洞修复是保障系统安全的重要环节。发电厂应建立软件版本管理制度,跟踪软件发布动态,及时获取并安装官方发布的补丁和更新包。同时,利用专业的漏洞扫描工具,定期对系统进行全面扫描,及时发现并修复已知漏洞,防止黑客利用这些漏洞进行攻击^[4]。(3) 建立完善的备件库存,确保及时更换损坏部件。备件库存是保障系统快速恢复运行的关键。发电厂应根据设备运行情况和历史维修记录,建立科学合理的备件库存模型,确保关键部件有足够的库存量。同时,建立备件管理制度,对备件的采购、存储、领用等环节进行严格管理,确保备件质量可靠,使用得当。

3.4 网络安全威胁预控

(1) 构建强大的网络安全防护体系,采用先进的安全技术和设备。面对日益严峻的网络安全威胁,发电厂必须构建多层次、全方位的网络安全防护体系。这包括

部署防火墙、入侵检测系统、安全审计系统等安全措施,采用加密技术保护数据传输安全,以及定期备份重要数据以防数据丢失。同时,采用先进的安全设备和技术,如下一代防火墙、态势感知平台等,提升网络安全防护能力。(2) 加强网络安全监测和预警,及时发现并处理威胁。发电厂应建立完善的网络安全监测和预警机制,对集控运行系统的网络安全进行实时监测和预警。监测内容包括网络流量、系统日志、异常行为等。一旦发现潜在的网络安全威胁,应立即进行响应和处理,以防止威胁进一步扩大。同时,应定期对网络安全事件进行复盘和总结,以积累经验并提升应对能力。(3) 提高员工网络安全意识,定期进行网络安全培训和意识教育。员工是发电厂集控运行系统网络安全的第一道防线。因此,提高员工的网络安全意识至关重要。发电厂应定期组织网络安全培训和意识教育活动,向员工普及网络安全知识和技能,让他们了解网络安全的重要性和防范措施。通过培训和意识教育,可以增强员工的网络安全意识和防范能力,减少因人为因素导致的网络安全事件。

结束语

综上所述,发电厂集控运行危险点预控是保障电力安全供应的重要措施。通过深入分析危险点并采取针对性预控措施,我们能够有效提升发电厂的安全性和稳定性。未来,我们将继续关注集控运行的新趋势和新挑战,不断完善预控策略,加强人员培训和系统维护,确保发电厂集控运行始终处于最佳状态,为电力行业的可持续发展奠定坚实基础。

参考文献

- [1]徐国壤.火电厂集控运行的危险点预控对策[J].低碳世界,2020,(05):50-51.
- [2]徐文超.火电厂集控运行的危险点预控方法[J].数字通信世界,2021,(11):106-107.
- [3]李成海.火电厂集控运行的危险点预控[J].品牌研究,2020,(15):148-149.
- [4]张亚康.发电厂集控运行的危险点预控方法[J].通讯世界,2023,(08):79-80.