

660MW机组单系列辅机布置下的风险管理与应急策略

孙动廷

国能长源随州发电有限公司 湖北 随州 441300

摘要: 660MW机组单系列辅机布置存在设备故障、运行控制及经济性等多重风险。为有效应对,需建立全面的风险管理体系,包括加强设备监测与维护,提高运行人员操作技能,以及优化备品备件储备策略。同时制定详细的应急预案,确保在设备故障或运行异常时能够迅速响应,减少损失。本文探讨了风险管理的关键措施与应急策略的制定实施,为机组安全稳定运行提供保障。

关键词: 660MW机组;单系列辅机布置;风险管理;应急策略

1 660MW 机组单系列辅机布置概述

1.1 机组与辅机配置介绍

660MW机组作为超超临界燃煤发电机组,具有高效、环保、节能等特点。在辅机配置方面,单系列辅机布置是一种创新且高效的方案,且已经较大范围应用。该方案将主要辅机设备,如一次风机、送风机、引风机、空气预热器等,均采用单台大容量设备替代传统的双台小容量设备。这种布置方式不仅简化了机组结构,还提高了系统的可靠性和经济性。以国电建投内蒙古能源有限公司布连电厂为例,该电厂一期工程采用了660MW超超临界燃煤空冷机组,并首次在国内实现了锅炉主要辅机的单系列配置。这种配置方式使得机组在运行时,单列的三大风机(一次风机、送风机、引风机)需要整体起动,对设备本体及供电可靠性提出了更高的要求。然而通过精细化的设计、制造、安装和调试,布连电厂成功实现了辅机单列布置,并取得了显著的经济效益和社会效益。

1.2 运行与维护要求

对于采用单系列辅机布置的660MW机组,其运行与维护要求也相应提高。由于单列辅机承担了全部的运行负荷,因此必须确保辅机设备的可靠性和稳定性。这要求机组在运行过程中,对辅机设备进行严格的监视和检查,及时发现并处理潜在的问题。在维护方面,单系列辅机布置要求电厂建立完善的维护管理制度和流程。定期对辅机设备进行检修和保养,确保其处于良好的运行状态。同时还需要加强对运行人员的培训和管理,提高其操作技能和应急处理能力,以应对可能出现的各种突发情况^[1]。具体来说,运行人员需要密切监视机组的各项运行参数,如主蒸汽和再热蒸汽的压力、温度、流量等,以及辅机设备的振动、温度、油位等关键指标。一旦发现异常情况,应立即采取措施进行处理,并向上

级汇报。在维护方面,电厂应制定详细的维护计划和方案,定期对辅机设备进行解体检查、清洗、润滑和更换易损件等工作,确保其长期稳定运行。

2 660MW 机组单系列辅机布置下的风险分析

2.1 设备故障风险

在660MW机组单系列辅机布置下,设备故障风险成为了一个极为严峻且不容忽视的问题。由于主要辅机设备均采用单台大容量配置,这种设计虽然在一定程度上简化了系统结构,降低了设备数量,但一旦某台设备发生故障,其影响将如同多米诺骨牌效应一般,直接波及并严重影响整个机组的正常运行。相较于传统双列辅机布置,这种风险更为集中和显著,给机组的稳定运行带来了前所未有的挑战。具体来说,若单列配置的送风机发生故障,将导致炉膛总风量严重不足,燃烧所需的氧气供应不足,进而影响锅炉的燃烧效率,甚至可能引发燃烧不稳定、熄火或爆燃等严重后果。这不仅会降低机组的发电效率,还可能对锅炉设备造成不可逆的损害。同样,若引风机发生故障,排烟系统将无法正常工作,炉膛内烟气积聚,不仅会影响锅炉的热效率,降低发电量,还可能因烟气温度过高而对锅炉设备造成热应力损伤,甚至引发更严重的安全事故。单列空预器、给水泵等重要辅机设备的故障也不容小觑。空预器的故障可能导致烟气与空气的换热效率降低,进而影响锅炉的整体热效率;而给水泵的故障则可能导致锅炉给水不足,无法维持正常的蒸汽生成过程,甚至可能引发锅炉干锅等极端情况。这些设备的故障都可能直接引发机组跳闸或被迫降负荷运行,给电厂带来巨大的经济损失,同时严重威胁到机组的安全运行和人员的安全。

2.2 运行控制风险

单系列辅机布置对机组的运行控制提出了极高的要求,这种要求不仅体现在日常运行的精细管理上,更体

现在对突发情况的应急处理能力上。在这种布置下,辅机设备之间的关联性和依赖性显著增强,任何一台设备的异常都可能迅速蔓延,对整个机组的运行产生连锁反应,导致系统失衡甚至崩溃。这就要求运行人员必须具备高度的责任心、精湛的操作技能和敏锐的洞察力,能够实时监测机组的各项运行参数,及时发现并处理潜在的问题。单列辅机布置,虽然降低了空间占用及机组启停的难度与复杂性,但是对运行人员的应急响应和处理能力提出了更为严格的要求。一旦运行控制不当,如参数设置错误、设备操作失误或未能及时发现并处理设备异常等,都可能引发机组非计划停运、设备损坏甚至人员伤亡等严重后果。

2.3 经济性风险

虽然单系列辅机布置在初投资、运行维护等方面可能带来一定的经济效益,但其潜在的经济性风险也同样不容忽视。一方面,单列辅机设备的采购和制造成本通常较高,且由于设备质量和可靠性的要求更为严格,这需要电厂投入更多的资金来确保设备的性能和稳定性。对于资金有限的电厂来说,这可能是一个难以承受的负担,甚至可能导致项目无法顺利实施^[2]。另一方面,单列辅机布置下机组的冗余度降低,一旦设备发生故障或需要检修,将导致机组长时间停机或降负荷运行。这不仅会影响电厂的发电量,进而减少收入,还可能因无法满足电力市场需求而对电厂的声誉和市场份额造成负面影响。为了应对设备故障和检修的需求,电厂可能需要增加备品备件的储备量,并加大维修力度和频率。这将进一步加大电厂的经济负担,甚至可能导致电厂的运营成本超出预期,影响电厂的长期可持续发展。

3 660MW 机组单系列辅机布置风险管理策略

3.1 风险预防与控制

在660MW机组单系列辅机布置的风险管理中,风险预防与控制是首要环节。针对设备故障风险,首先,加强设备采购环节的管理,确保所选设备具有良好的质量、可靠性和耐用性。在设备选型时,要充分考虑其适应性和稳定性,选择经过市场验证、技术成熟的辅机设备。其次,加强设备安装和调试过程的监督,确保设备安装质量符合设计要求,调试过程规范有序,及时发现并处理潜在问题。在运行控制风险方面,电厂应建立完善的运行管理制度和流程,明确运行人员的职责和操作规范。加强对运行人员的培训,提高其操作技能和应急处理能力,确保其能够熟练掌握机组的运行特性和辅机设备的操作方法。采用先进的自动化控制系统,实现机组的智能化、自动化控制,减少人为操作失误的可能

性。此外,还应定期对机组进行性能试验和优化调整,确保机组在最佳工况下运行,降低运行控制风险。为了预防经济性风险,电厂应合理规划备品备件的储备量,确保在设备发生故障时能够及时更换。加强与设备供应商的合作,建立长期稳定的合作关系,确保备品备件的供应渠道畅通无阻。电厂还应加强对设备运行数据的分析和挖掘,及时发现设备运行中的异常和潜在问题,提前采取维修措施,避免设备故障导致的经济损失。在具体实施过程中,电厂应建立风险预防与控制的责任制,明确各部门、各岗位的职责和任务。加强监督检查和考核评估,确保风险预防与控制措施得到有效执行。鼓励员工积极参与风险管理工作,提出合理化建议和意见,共同构建全员参与、全方位覆盖的风险预防与控制体系。

3.2 风险监测与评估

电厂应建立完善的风险监测体系,采用先进的监测技术和手段,实时监测机组的运行状态和辅机设备的工作情况。在风险评估方面,电厂应定期对机组进行风险评估,分析设备故障、运行控制、经济性等方面的风险点和风险等级。根据风险评估结果,制定相应的风险应对措施和预案,确保在风险发生时能够迅速、有效地应对。为了提高风险监测与评估的准确性和可靠性,电厂应加强与科研机构的合作,引进先进的风险监测与评估技术和方法。加强对风险监测与评估人员的培训和管理,提高其专业素养和业务能力。电厂还应建立完善的风险信息共享机制,及时将风险监测与评估结果传递给相关部门和人员,共同做好风险管理工作。

3.3 应急预案制定与演练

为了提高应急预案的实用性和可操作性,电厂应组织相关人员进行应急预案的演练和培训。通过模拟风险事件的发生和处理过程,检验应急预案的可行性和有效性,发现存在的问题和不足,及时进行修订和完善。加强对演练过程的监督和管理,确保演练活动的顺利进行和演练效果的达到^[3]。电厂还应建立完善的应急预案更新机制,根据机组运行状况、设备变更、政策法规变化等情况,及时对应急预案进行更新和修订。确保应急预案始终与实际情况相符,能够有效地应对各种风险事件。通过加强应急预案制定与演练工作,提高电厂应对突发事件的能力和水平,保障机组的安全稳定运行。

4 660MW 机组单系列辅机布置应急策略

4.1 应急响应机制建立

在660MW机组单系列辅机布置的运行管理中,应急响应机制的建立是确保机组安全稳定运行的关键环节。由于单系列辅机布置的特性,一旦某台辅机设备发生故

障,可能会迅速影响到整个机组的运行状态,甚至导致机组停机。必须建立一套高效、迅速的应急响应机制,以应对可能发生的各种突发事件。首先,电厂应成立专门的应急管理小组,负责应急响应机制的建立、完善和实施。他们应熟悉机组的运行特性、辅机设备的结构和工作原理,以及应急处理的方法和步骤。小组应制定详细的应急预案,明确在不同故障情况下应采取的应急措施和处置流程,运行人员应熟悉应急预案的内容,掌握应急处理的方法和步骤,能够在突发事件发生时迅速、准确地做出反应。并定期组织应急演练,模拟不同故障情况下的应急处理过程,检验应急预案的可行性和有效性,提高运行人员的应急实战能力。其次,电厂应建立完善的应急通讯系统,确保在突发事件发生时,能够迅速、准确地传递信息。这个系统应包括有线通讯和无线通讯两种方式,以应对不同情况下的通讯需求。应定期对通讯系统进行测试和演练,确保其可靠性和稳定性。另外,电厂还应加强对运行人员的应急培训,提高他们的应急意识和应急处理能力。最后,电厂应建立完善的应急物资储备制度,确保在突发事件发生时,能够迅速提供所需的应急物资。这些物资应包括备品备件、抢修工具、安全防护用品等。同时,应定期对物资进行检查和更新,确保其质量和数量满足应急需求。

4.2 应急处置措施

在660MW机组单系列辅机布置中,一旦发生辅机设备故障或其他突发事件,应立即启动应急响应机制,采取相应的应急处置措施。运行人员应迅速判断故障类型和故障点,根据应急预案的要求,采取相应的应急操作。维修人员应迅速赶到现场,对故障设备进行检修和处理。他们应熟悉设备的结构和工作原理,能够迅速找到故障原因,并采取相应的修复措施。维修人员还应与其他部门保持密切联系,及时传递信息,协调配合,共同应对突发事件。在应急处置过程中,电厂应加强对机组运行状态的监视和调整,确保机组在安全、稳定的状态下运行。同时应加强对现场的安全管理,确保人员的安全和设备的完好。

4.3 应急恢复与总结

在660MW机组单系列辅机布置的应急处置结束后,应立即进行应急恢复工作,确保机组尽快恢复正常运行。首先,应对故障设备进行全面检查和测试,确保其性能和质量符合要求。如果设备无法修复或修复后性能下降,应及时更换新的设备。应对机组进行全面的检查和调整,确保其在最佳工况下运行^[4]。其次,应对应急处置过程进行总结和评估,分析应急处置过程中的成功经验和不足之处,提出改进措施和建议。应对应急预案进行修订和完善,提高其可行性和有效性。另外,电厂还应加强对运行人员和维修人员的培训和教育,通过总结应急处置过程中的经验和教训,提高他们的应急意识和应急处理能力。应鼓励他们积极参与应急管理工作,提出合理化建议和意见,共同提高电厂的应急管理水平。最后,电厂应建立完善的应急管理机制和长效机制。通过不断加强应急管理工作,提高电厂的应急响应能力和处置水平。同时加强与相关部门的沟通和协作,共同应对可能发生的各种突发事件,确保机组的安全稳定运行。

结束语

660MW机组单系列辅机布置的风险管理与应急策略是确保电厂安全、高效运行的关键。通过加强风险管理,提高应急处理能力,可以有效降低设备故障和运行控制风险,保障机组的稳定运行。未来,将继续完善风险管理体系,优化应急策略,为电厂的长期发展提供坚实保障。

参考文献

- [1]胡志根,王晓辉.660MW火力发电机组辅控系统优化研究[J].电力工程,2020,14(3):1-7.
- [2]张佳佳.火力发电厂辅控系统设备维护管理[J].能源技术,2019,30(1):52-57.
- [3]刘博周.一超超临界机组单辅机汽泵密封水系统技改方案[J].能源与节能,2020,(11):44-45+85.
- [4]张军亮.660MW超超临界火电机组单列辅机控制设计优化探讨[J].自动化博览,2020,37(04):86-88.