

火电厂电气运行安全管理与故障处理建议

张伟龙

(华能新疆吉木萨尔发电有限公司, 新疆 昌吉 831700)

摘要 本文对火电厂电气运行安全管理与故障处理进行深入研究, 强调了电气运行安全管理对于提供能源支持各行业发展 and 提高火电厂社会效益的重要性; 提出了一系列提升电气运行安全管理效果的建议, 包括完善电气运行规程体系、加强设备状态监测和预警、规范电气设备检修维护标准、提高运维人员安全操作技能以及制定完善的事故应急预案等途径。同时, 本文对火电厂电气运行故障处理提出了针对短路、发电机故障、母线失压、跳闸和备用电源故障的处理建议。通过这些措施, 希望能为有效提高火电厂电气运行的安全性和稳定性提供借鉴, 从而保障电力供应的可靠性。

关键词 火电厂; 电气运行; 安全管理; 故障处理

中图分类号: TM62

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)05-0085-03

电力作为支撑国民经济发展的基础能源, 其安全稳定运行对社会各界发展至关重要。当前, 我国正处于电力规模持续扩大的重要时期, 电力安全管理任务十分繁重。火力发电作为我国主要发电方式之一, 其电气系统的运行管理直接影响发电安全和电力供应。本文就火力发电厂电气运行管理的重要性、存在问题及对策进行探讨, 以期为电力企业提升电气安全管理水平提供参考。

1 火电厂电气运行安全管理的重要性

在现代社会, 火电厂作为重要的能源供应者, 其电气运行安全管理显得尤为关键。这一管理的重要性体现在两个方面, 即为各行业提供可靠的能源支持以及提高火电厂在社会经济中的效益。

1.1 提供能源支持各行业发展

火电厂的电气运行安全直接关系到能源的稳定供应, 而能源是各行业正常运转的基石。无论是制造业、服务业还是信息技术领域, 都依赖于电力的持续供应^[1]。因此, 火电厂的电气运行安全管理不仅仅是为火电厂自身的稳定运行着想, 更是为了保障全社会各行业的正常发展。一旦电气运行发生问题, 可能导致大面积停电, 对各行各业的生产和生活造成严重影响, 甚至可能引发连锁反应, 影响整个社会的稳定运行。

1.2 提高火电厂社会效益

火电厂的电气运行安全管理直接关系到其经济效益。保障电气系统的正常运行, 能够提高火电厂发电效率, 降低能源浪费, 从而提高经济效益。与此同时, 电气安全管理还能减少因电力事故导致的停工停产,

避免生产中断和损失, 提高了火电厂的社会经济效益。通过科学合理的电气运行安全管理, 火电厂能够更好地应对市场波动, 提高竞争力, 为国家经济的可持续发展做出贡献。

2 火电厂电气运行安全管理的途径

2.1 建立完善电气运行规程体系

根据发电机容量、母线配电形式、负荷特性等, 选择合理的电器设备型号及配置, 形成科学合理的系统架构。同时, 设备间的相互匹配也应符合要求, 确保兼容性。这是建立一个高效稳定系统的基石。其次, 设备安装过程更应严格遵循标准规范, 确保装配质量。要求接线整齐规范、绝缘完好, 接地与防护设置到位, 避免产生安全隐患。具体到操作层面, 可设置设备导线分色标识、接线序列列表等指引措施, 降低人工错误概率。设备投运后, 日常运行维护也应有明确工作标准。要明确值班人员的岗位职责, 建立参数测量基线, 规范巡检频次, 形成科学合理的维保模式, 保障系统高效、经济运行。对设备检修更新, 计划检修项目及流程同样需要规范和记录。

2.2 加强设备状态监测和预警

在设备状态监测和预警系统建设方面, 首先需要引入先进的监测技术。例如, 红外热像仪可以用于检测设备温度异常, 超声波检测技术可用于监测设备的振动情况, 电气参数监测系统可以实时追踪设备的电流、电压等数据。这些监测技术的引入使得电气设备的运行状态能够被全面、多角度地监测, 从而更准确地捕捉设备运行中的异常情况^[2]。实时监测的数据通

过设备状态监测和预警系统进行集中处理和分析。这需要建立一套高效的数据采集、传输和存储体系,确保监测数据能够及时、准确地反映电气设备的运行状态。同时,系统应具备智能分析的功能,能够通过对监测数据的实时分析,识别出潜在的设备故障迹象,并进行预警。在实施预警时,系统应该具备及时响应的机制。一旦监测数据中出现超过设定阈值的异常情况,系统应该能够立即发出预警信号,通知相关工作人员进行处理。这种及时响应可以大幅缩短故障发现到处理的时间,减少故障带来的损失。

2.3 提高运维人员安全操作技能

通过理论学习,运维人员可以深入理解各类电气设备的工作原理、功能部署、接口连接等,建立系统化的认知,为操作实践打下基础。例如,讲解发电机的电力转换原理、主变的配电功能等,这种理论学习不仅有助于提高运维人员对设备与系统的整体把握能力,也为他们在实际操作中能够更准确地判断设备状态、实施维护提供了基础^[3]。其次,要强调操作技能的培训。为此,组织运维人员到实际生产现场进行实地操作演练是必不可少的。这种实践操作可以涵盖运行参数测量、设备联合调试、日常巡检等关键工作环节。通过大量的示范和模拟练习,使运维人员能够熟练掌握标准化工作流程,提高实际操作技能。举例而言,可以模拟电路断开重接的全过程,让运维人员在模拟环境中多次进行操作,以提高其操作的熟练度和准确性。通过设置电气事故的模拟情景,培养运维人员的应变和应急处置能力。例如,模拟短路事故,训练快速断电、故障隔离、系统重启等操作。这样的培训能够有效增强系统在复杂情况下的应对能力,使运维人员在突发事件发生时能够迅速做出正确的决策和行动。

2.4 制定完善的事故应急预案

作为复杂的能源系统,火力发电厂电气事故时有发生。及时有效的应急处置,可以大幅减少损失,因此制定科学、可操作的事故应急预案必不可少。根据事故对系统影响的严重程度,划分低、中、高级预警。低级预警如局部电气设备故障,中级则如电缆、母线等局部线路故障,高级预警则为系统性事故,如火灾、外物损坏等。不同级别对应不同预案启动机制。

流程主要包括事故判断、系统隔离、抢修与恢复等步骤。每个步骤应明确时间要求、操作标准、注意事项等,便于应急人员速查与执行^[4]。譬如,在抢修电缆时应注意绝缘、接地等。流程化可提高效率。此外,责任划分也十分重要。事故发生后,要明确首要负责人,

建立工作小组;同时对参与应急的运维、维修、检测等人员职责进行分工,使全体人马各司其职、有的放矢。这可避免混乱效率低下。可见,完善的电气事故预案,是系统防御的最后屏障。它为混乱的突发情况带来秩序,是保障快速高效处置、将损失降到最低的关键。各电厂均应重视这一“最后防线”建设。

3 火电厂电气运行故障处理建议

3.1 短路

当发生短路时,电路中的故障点会产生巨大的电流,可能对设备组件和输电系统造成严重破坏,并导致生产中断。为准确处理短路故障,操作人员需要按标准流程进行响应。一旦短路事故发生,值班人员会立即收到系统报警。根据报警器显示的基本参数,经验丰富的高级操作员可以快速判断出故障的大致位置。为防止事态扩大,他们会迅速组织技术人员进行间隔断开操作,在故障点两端断开电路,建立隔离区,将故障隔离。在完成隔离操作后,技术团队配备检测设备前往事故现场,对电气系统进行全面检查。他们使用数字万用表、绝缘电阻表等仪器测试电路的各项参数,并对现场设备进行目视检查,确定故障的精确位置。常见的故障点包括开关柜、电缆接头、变压器等。在准确定位后,技术人员需要评估短路电流大小,选择合适的断路器进行系统恢复。部分线路较为脆弱,需要选用时间更快、断流能力更大的真空断路器,避免二次事故发生。在整个维修与恢复过程中,都需要严格遵循安全操作规程。

3.2 发电机故障

针对突发的发电机故障,技术人员必须密切配合,利用专业技能和仪表仪器,快速定位、准确判断、科学处置,最大程度避免损失。当发电机发生故障,即刻触发警报后,现场值守人员应迅速静止发电机,并切断功率输出。这是第一要务,防止异常电流、电压进一步损坏组件。紧接着,资深工程师带领电气检测队伍,携带绝缘测试仪、振动频谱仪、热成像仪等设备赶赴现场,开展精准检测与分析判断。他们需要判断事故性质、推测损坏部位,出谋划策。如测得定子绕组出现局部热点短路,则迅速找出故障线圈,进行更换修复。及时准确地判断尤为重要。除正规测试外,技术人员还要发挥丰富经验与专业技巧。如通过发电机声音特点变化、现场气味等判断异常,耳闻目视找寻发热部位,辅助故障诊断与处理。能否快速判断与处理好,直接影响发电系统何时恢复正常供电。修复后,

技术人员还需对恢复的发电机进行全面试运行, 监测电气参数和绝缘、振动等指标, 确保各项性能恢复到安全合格水平后, 才可并网发电, 实践检验修复效果。

3.3 母线失压

母线失压是火电厂电气系统中一种严重的故障, 其发生可能导致供电中断, 对生产和供电的稳定性造成严重影响。在面对母线失压问题时, 迅速而准确地定位故障点是关键。通过采用高精度的电压测量仪器, 对母线各段进行逐一检测, 寻找失压点, 成为解决这一问题的首要步骤。在定位失压点后, 需要进行仔细的设备检查, 以确保没有其他潜在的故障。这包括对失压点周围设备的绝缘状况、连接状态等进行详细检查, 以排除可能影响电气系统正常运行的其他隐患^[5]。这一环节的细致检查是保障后续修复工作成功进行的前提。

在修复工作过程中, 可能涉及更换损坏的开关、断路器等关键设备。选择合适的设备替代是至关重要的, 需要充分考虑设备的技术参数、性能特点以及与电气系统的匹配度。此外, 如果发现电缆或导线存在损坏, 修复工作也需得到及时处理, 包括更换受损电缆、进行焊接修复等手段。整个处理母线失压的过程不仅需要操作人员具备丰富的电气知识和技能, 还需要他们具备全面的系统分析和故障排除的能力。在故障诊断和修复过程中, 操作人员应当保持高度的警觉性, 迅速做出正确的判断, 并能够采用科学合理的手段进行修复。此外, 还需要密切协调各相关部门, 确保整个修复工作高效而有序地进行。

3.4 跳闸

对于跳闸事件的分析需要依赖高度精密的保护设备, 这些设备能够提供准确的电气参数记录。通过这些记录, 我们可以了解到跳闸事件发生的具体时间、电流、电压等关键信息。通过对这些数据的深入分析, 可以初步判断是设备故障引起的跳闸, 还是由于电气系统过载导致的。在确认跳闸原因后, 针对性地处理显得尤为重要。如果是设备故障引起的跳闸, 首要任务是对故障设备进行详细检查, 并根据检查结果决定是否更换受损的部件或设备^[6]。这可能涉及对设备的绝缘状况、电流过载能力等方面的全面评估, 确保设备的正常运行。此外, 如果跳闸是由于电气系统过载引起的, 可能需要提升系统的容量, 以适应当前负荷的需求。在处理跳闸事件时, 系统维护人员还需要综合考虑设备的年限、技术状况, 以及系统未来的负荷预测等多个因素。在更换设备或提升系统容量时,

需要进行周密的计划和设计, 以确保整个电气系统的稳定性和可靠性。

3.5 备用电源故障

在备用电源投入使用后, 必须对主电源故障进行及时的诊断。通过使用电力负荷分析系统, 可以实时监测电力负荷的变化, 这有助于确定备用电源是否足以支撑当前负载需求。该系统能够提供实时的电力负荷数据, 为运维人员提供科学依据, 帮助他们更好地调整备用电源的运行参数, 以满足电力需求。在备用电源故障修复的过程中, 关键是精准地定位故障点。这可能需要运用先进的检测设备, 如红外热像仪等, 对备用发电机进行全面的检查。通过监测温度、振动和电气参数等, 可以有效判断备用电源的工作状态, 帮助运维人员精准地找到故障点。一旦定位到故障点, 可能需要更换受损的备用发电机部件, 修复电气连接或调整电压参数等, 以确保备用电源能够在最短的时间内恢复正常运行。在整个处理过程中, 需要高效而有序地协调各个环节, 确保修复工作的科学性和可操作性。此外, 针对备用电源的常态性维护和定期检查也是必不可少的, 以预防潜在故障的发生, 提高备用电源的可靠性。

4 结束语

安全稳定的电力供应关系到国计民生。电力企业要进一步加强安全生产管理, 不断提升电气系统运行和事故处置的专业化水平。相关部门也需加大政策支持和监管力度, 营造安全发展的外部环境。我们坚信, 在电力行业全体员工的共同努力下, 我国电气运行安全管理水平必将不断提高, 为经济社会发展提供可靠的电力保障。

参考文献:

- [1] 刘艳荣, 丁增荣, 魏辉, 等. 火电厂电气设备运行安全管理及故障处理 [J]. 化工管理, 2021(23):105-106.
- [2] 孙勇. 火电厂电气运行的安全管理以及故障排除处理探析 [J]. 决策探索 (中), 2020(11):5-6.
- [3] 陈万超. 基于火电厂电气运行的安全管理及故障排除处理研究 [J]. 电子世界, 2019(17):95-96.
- [4] 陈江. 探析火电厂电气设备的运行故障维修及安全管理 [J]. 低碳世界, 2018(12):147-148.
- [5] 卜宪喜. 浅析火电厂电气运行安全管理与故障处理 [J]. 石河子科技, 2014(02):23-24.
- [6] 张敬惠. 试论火电厂电气运行的安全管理及故障排除 [J]. 中国电力教育, 2013(27):172-173.