

电力系统安全稳定方面存在的问题与相关对策

王钰龙 杨海霄

宁夏宝丰能源集团股份有限公司 宁夏 银川 750000

摘要: 电力系统安全稳定是确保电力供应连续性和可靠性的关键。当前电力系统在安全稳定方面存在运行管理不善、接地风险及信息与通信问题等主要挑战。为解决这些问题,需加强系统管理,实施接地风险管控,采用先进技术提升系统稳定性,并强化人员培训与应急演练。通过这些措施,可有效提升电力系统的安全稳定水平,保障电力供应的安全可靠。

关键词: 电力系统; 安全稳定; 问题与相关对策

引言

电力系统作为现代社会的基础设施,其安全稳定对于经济发展、社会稳定和人民生活具有至关重要的意义。随着电力需求的不断增长和电力网络结构的日益复杂,电力系统在安全稳定方面面临着诸多挑战。本文将深入探讨电力系统安全稳定的重要性、当前存在的主要问题以及相应的解决对策,以期电力系统的安全稳定运行提供有益参考。

1 电力系统安全稳定的重要性

电力作为现代社会运转的核心能源,其系统的安全稳定具有无与伦比的重要性,从民生保障角度来看,电力系统的安全稳定运行是人们日常生活有序进行的基础,无论是家庭照明、烹饪取暖,还是各种电器设备的使用,都离不开稳定的电力供应^[1]。一旦电力系统出现故障,居民生活将陷入混乱,基本生活需求难以满足,从无法正常观看电视节目、使用电脑获取信息,到冰箱内食物变质、电梯停运等,给人们带来极大的不便和困扰,严重影响生活质量。在工业生产领域,众多企业依赖电力驱动各类生产设备。安全稳定的电力系统确保生产线持续运转,保证了生产计划的顺利执行,有助于维持企业的正常运营和经济效益。相反,电力系统的不稳定可能导致生产中断,造成原材料浪费、订单延误,增加企业的生产成本,削弱企业的市场竞争力,甚至可能使一些对电力供应要求极高的企业面临停产危机,进而影响整个产业链的上下游协同,对工业经济的稳定发展造成冲击。对于社会公共服务部门,如医院、交通枢纽、通信基站等,电力的稳定供应更是关乎生命安全与社会秩序。医院的医疗设备、手术照明等都依赖电力,停电可能使正在进行的手术被迫中断,危及患者生命;交通枢纽的电力故障会导致信号系统瘫痪、安检设备停运,引发交通拥堵和安全隐患;通信基站停电则会造成

通信中断,影响人们的信息交流和应急救援指挥的顺畅进行。从宏观经济层面而言,电力系统的安全稳定是国家经济持续增长的重要支撑。现代经济的各个环节都与电力紧密相连,稳定的电力供应能够促进商业活动的繁荣、推动科技创新的步伐、保障金融交易的正常进行,为整个国家的经济发展注入源源不断的动力,维护社会的稳定与繁荣。

2 系统安全稳定方面主要问题

2.1 未能做好运行管理

电力系统运行管理的复杂性与重要性不言而喻,其广泛的牵扯面涵盖电力供应、公共安全以及经济发展等多领域核心要素。安全与稳定运行不仅是电力系统满足社会持续供电需求的基础,更是增强整体安全性的关键所在。然而,当前电力系统在这一关键环节面临诸多挑战,潜藏风险不容小觑。首要问题在于电力企业对电力系统运行的研究深度不足,致使运行方式的选择存在明显缺陷,运行管理工作难以到位。这种状况下,电力系统内部犹如埋下一颗颗不定时炸弹,隐患重重,安全稳定性大打折扣,事故一触即发。通过对近年来电力系统事故的深入剖析可以清晰地发现,运行管理不善俨然成为绝大多数事故的罪魁祸首。若此类问题得不到及时有效的改进,电力系统将持续深陷风险泥沼,无法自拔。电力系统管理体系内部协调性严重缺失。各部门、各环节之间犹如一盘散沙,无法形成有效的联动机制,对系统运行的控制措施难以切实落实。全方位的运行保护更是成为空谈,系统在缺乏有效监管与协同维护的环境下,脆弱性不断加剧,任何微小的扰动都可能引发连锁反应,导致大规模的电力故障,进而对社会的正常运转、民众的生活质量以及经济的稳定发展造成难以估量的负面影响。

2.2 接地问题带来风险

在电力系统的复杂运行环境中,火灾事故犹如一颗随时可能引爆的炸弹,而接地问题则是引发此类事故的关键导火索,其在众多诱发因素中占据着极高的比例,强化对接地问题的管控已成为保障电力系统稳定运行与安全防护的重中之重^[2]。接地故障一旦发生,如同推倒了多米诺骨牌,会迅速引发一系列电气事故,进而对电力系统的正常运行秩序造成严重冲击,大面积停电往往接踵而至。这种停电现象绝非局部性的小范围影响,它将如涟漪般扩散至社会生活的各个角落,使人们的日常生活陷入混乱,各类社会活动被迫中断,从工业生产的停滞到商业运营的瘫痪,从医疗救助的受阻到教育教学的中断,其负面影响可谓全方位、多层次。深入探究接地故障的成因,一方面与防雷措施的缺失密切相关。在雷电天气的强大冲击下,电力系统若缺乏有效的防雷保护,极易遭受电击,从而引发接地故障。另一方面,即使在电力检修过程中严格遵循切断电源的要求,接地问题仍可能如幽灵般悄然出现,导致事故发生。接地故障所带来的风险绝不仅仅局限于电力系统内部的运行故障。其产生的故障电压具有极高的危险性,犹如隐藏在暗处的杀手,不仅会对维修人员和周边群众的生命安全构成直接威胁,引发触电悲剧,更是引发火灾事故的罪恶源头。一旦火灾爆发,电力供应瞬间中断,周边群众的人身安全将遭受巨大威胁,财产损失也将不可估量,其后果不堪设想。

2.3 信息与通信问题诱发风险

在电力系统的精密运行网络里,信息与通信宛如神经网络般至关重要,一旦出现故障,整个电力系统的安全稳定运行机制就如同失去了指挥中枢,陷入混乱与失控的边缘。当前电力系统中的信息与通信问题纷繁复杂,其诱因主要集中在两大关键领域。其一源于系统自身的内在缺陷,如同人体先天的基因隐患,可能存在软件漏洞、硬件老化或兼容性问题等,这些内部瑕疵在长期运行过程中逐渐暴露,削弱了系统的可靠性与稳定性。其二则是来自外部的恶意攻击与干扰,在网络技术高度发达的当下,电力信息通信系统面临着前所未有的网络安全威胁。黑客的蓄意攻击、恶意软件的入侵以及外部非法势力的干扰破坏,都可能导致系统瞬间瘫痪或出现严重故障。无论是遭受恶意攻击致使系统崩溃,还是因自身故障而丧失自我保护及控制能力,亦或是陷入信息通信拥堵的泥沼,其最终结果都将对电力系统运行产生灾难性的影响。电力系统的高效运行依赖于精准、及时的信息交互,诸如核心设备的运行状态信息、母线电压信息等都是系统调控的关键依据。一旦信息通信故

障发生,信息传输的流畅性将被彻底阻断,准确性更是无从谈起,数据偏差、信息丢失等问题会频繁出现。这将使操作人员陷入信息盲区,犹如在黑暗中摸索,极易做出错误的判断与决策,进而引发一系列连锁反应,使电力系统运行风险急剧攀升。若这些问题得不到及时有效的解决,整个电力系统就如同在悬崖边缘摇摇欲坠,随时可能引发大面积停电、设备损坏等严重后果,对社会经济生活造成难以估量的冲击。

3 系统安全稳定问题解决对策

3.1 加强对电力系统管理

电力系统的安全稳定运行离不开常态化的有效管理。(1)应着力完善电力系统管理制度,以稳定安全为导向,在精准设定总体运行管理目标后,将其细化分解,并逐一明确对应的管理职责。清晰界定电力系统安全稳定运行的各项要求,精心制定运行管理制度与详细的运行管理细则,同时强化落实过程中的监督与检查力度,推动电力系统管理向规范化迈进。借助高效管理及时察觉问题并妥善处置,为系统安全稳定运行筑牢根基。(2)在确定电力系统运行方式时,务必开展全面且系统的分析,合理设定周期,可依据实际情况以数天或数周为一周期进行深入研究。运行管理过程中,要全面掌握相关要求与规定,注重经验总结,紧密结合具体运行环境,精准判断系统运行态势,提前识别可能出现的不安全隐患与风险,进而在管理环节有针对性地加以预防与控制,最大程度降低运行风险。(3)继电保护在电力系统管理中占据关键地位,需做好相关配置工作,如保护配置的优化完善。电力系统与自动化技术的融合在当下已十分普遍,在此背景下,务必确保系统所配备的自动化装置能与系统各方面协同运作,具备出色的自动控制与管理效能。借助自动化装置对系统运行状态进行实时监测,在获取并深入分析信息后,能够精准处理各类不稳定因素,及时排除可能危及系统安全稳定运行的潜在威胁。鉴于电力系统各部分联系紧密,一处出现问题极易波及他处,因此在发现问题时必须快速响应。

3.2 接地风险管控

第一,降低接地故障的发生概率,需从源头抓起,依据实际应用需求与安全标准,审慎挑选导线,确保其各项指标契合相关要求,并确定恰当的敷设方式。对于PE线,其截面的选定至关重要,必须充分考量保护需求,因为这关系到在故障发生时能否有效发挥作用。尽管当前难以彻底杜绝电力系统故障,但在PE线的设计上,应充分考虑故障情形,使其在实际发生故障时,截面能够在动稳定性与热稳定性这两个关键方面保持稳

定,从而有效应对故障带来的冲击。第二,线路敷设环节堪称关键,操作过程必须严格遵循规范,坚决避免线路遭受任何损伤。导线连接务必符合技术要求,接头与端子都要满足导电性能标准,以保障电流的顺畅传输,减少因连接不良而引发接地故障的可能性。第三,有时线路会面临短路或负荷过大的风险状况,在此情形下,借助先进的技术手段与合理设置,促使设备能够迅速且准确地启动自我保护机制至关重要。对于那些安装位置距离电源较远的电力设备,短路保护应更具针对性,采用电相短路保护方式,并确保相关保护装置能够及时且正确地响应动作。在短路引发事故后,控制电源必须保持稳定有效,同时妥善管理蓄电池放电过程,严格防止过量放电或放电不足现象,以此杜绝开关拒动情况的发生,确保电力系统在面临接地故障及相关风险时能够维持相对安全稳定的运行状态,减少事故的发生几率与危害程度。

3.3 采用先进技术保障系统安全稳定

积极引入一系列先进技术成为提升电力系统安全稳定运行的关键举措,诸如计算机网络技术、数据分析技术以及数字仿真数据技术等的应用,能够实现对海量数据信息的精准采集,并确保其高效、完整地传输,从而为电力系统的运行优化以及故障预防与处理构筑坚实的数据基础^[1]。构建并完善电力系统智能监测系统可对设备运行状态信息及其他相关信息进行动态采集,并将这些数据信息实时传输至系统数据处理中心。运用数据仓库技术、数据挖掘技术等新型数据处理技术,对所掌握的海量数据信息展开智能化分析。通过一系列复杂的运算流程以及关联性分析手段,从纷繁复杂的数据海洋中提炼出极具价值的有用信息,这些信息不仅能为电力调度工作提供科学、精准的参考依据,还能够及时察觉电力系统运行过程中的异常状况。借助远程监测分析与专家系统的协同作用,在精准定位问题之后,由专家系统与智能系统共同深入剖析,进而为电力系统问题的妥善处理与科学决策提供可靠且有力的依据。

3.4 强化人员培训与应急演练

(1) 电力系统的安全稳定运行,离不开专业且高素

质的人员队伍。强化人员培训是提升系统安全性的重要环节。针对电力系统运行管理、设备操作与维护、故障诊断与处理等多方面内容,制定全面且系统的培训计划。通过理论知识的深入讲解,使工作人员扎实掌握电力系统相关原理、法规政策以及技术规范等;借助实践操作演练,提升其在实际工作场景中的动手能力与问题解决能力,如熟练操作各类电力设备、正确进行继电保护装置的调试与维护等。(2) 定期开展应急演练也是必不可少的。模拟电力系统可能遭遇的各种突发状况,如大面积停电事故、设备严重故障、自然灾害对电力设施的破坏等场景。在演练过程中,检验工作人员对突发事件的应急响应速度、协同配合能力以及按照应急预案进行故障处理的准确性与高效性。通过应急演练,发现应急预案中存在的不足之处,及时加以修订与完善,确保其具有更强的可操作性与针对性。应急演练还能提高工作人员在高压环境下的心理承受能力与应变能力,使其在实际面对电力系统危机时能够冷静应对,有条不紊地开展各项救援与恢复工作,最大程度降低事故损失,保障电力系统尽快恢复正常运行状态,进一步增强电力系统整体的安全稳定性与可靠性。

结束语

综上,电力系统安全稳定需多方努力。加强系统管理、实施接地风险管控、采用先进技术提升安全性及强化人员培训与应急演练,可有效提升系统安全稳定水平。未来,我们应深化研究,完善保障体系,为经济社会发展提供坚实电力支撑。我们需持续关注电力系统安全稳定问题,确保电力供应的可靠性和安全性,为国家的繁荣稳定贡献力量。

参考文献

- [1] 印小魂.电力系统安全稳定方面存在的问题与相关对策[J].百科论坛电子杂志,2021(4):1689-1690.
- [2] 褚传鑫.电力系统中电气试验存在的问题与应对策略[J].数字化用户,2021(52):165-167.
- [3] 尹荣侠.加强电力系统安全稳定性的措施研究[J].电力设备管理,2024(5):206-208.