

关于防止运行电气设备误操作问题的探讨

何 涛

陕西德源府谷能源有限公司 陕西 榆林 719000

摘 要：随着电力系统的不断发展，运行电气设备的误操作问题日益凸显，成为影响电力安全稳定运行的重大隐患。本文深入探讨了误操作的定义、类型及其原因，包括人为失误、管理制度不健全以及设备缺陷等。为有效防范误操作，提出了加强培训、完善制度、优化设备防误功能以及强化应急管理等措施。通过综合施策，旨在降低误操作风险，确保电气设备的安全可靠运行。

关键词：防止运行；电气设备；误操作问题

引言：在电力系统中，电气设备的正确操作是保障系统安全稳定运行的关键。然而，误操作问题频发，不仅影响设备的正常运行，还可能引发严重事故，危及人身安全。因此，深入探讨电气设备误操作的原因及防范措施具有重要意义。本文将从人为因素、管理层面和设备技术等多角度出发，分析误操作的根源，并提出针对性的对策与建议，以期为提高电气设备操作的安全性和可靠性提供参考。

1 电气设备误操作的定义与分类

1.1 电气设备误操作的定义

电气设备误操作是指电气运行人员在执行操作指令和其他业务工作时，由于思想麻痹、违反安全管理规定、未履行操作监护制度等原因，导致操作与预期目的不符，进而引发错误结果或严重后果的行为。这种行为不仅威胁着电力系统的稳定运行，还可能导致设备损坏、人身伤亡等严重后果，是电力安全生产中不可忽视的问题。电气设备误操作是违章操作的典型反映，也是电力生产中恶性事故的总称。它可能源于操作人员的注意力不集中、技术不熟练、对设备状态不熟悉、违规操作等多种因素。因此，加强电气设备操作管理，提高操作人员的专业技能和安全意识，是防止误操作事故的关键。

1.2 误操作的常见类型

电气设备误操作的类型繁多，以下是几种常见的误操作类型：（1）防止误分、误合断路器。操作人员在操作时，可能因精神不集中、未准确核对设备编号，导致错误地分闸或合闸断路器。这会造成供电中断或设备异常启动，影响电力系统的正常运行，甚至损坏设备。（2）防止带负荷拉、合隔离开关。在未切断设备负荷的情况下拉、合隔离开关，会在刀闸与负荷间产生强大电弧。电弧可能烧坏刀闸触头、绝缘子，引发相间短路，严重时会造成大面积停电和设备损毁，通常是由于操作

人员对设备运行状态判断失误或违规操作导致。（3）防止带电挂（合）接地线（接地刀闸）。在电气设备带电时挂接地线或合接地刀闸，会使接地线与带电设备间产生电弧放电。这不仅会损坏设备，还可能引发火灾和人员触电伤亡事故，多是由于操作人员粗心大意、未严格执行验电流程造成。（4）防止带接地线（接地刀闸）合闸。合闸操作前若未拆除接地线或拉开接地刀闸，会使接地线与合闸后的电气设备形成短路。短路电流会严重损坏电气设备，甚至危及操作人员生命，往往是因为操作人员对设备状态不熟悉或未按操作流程检查所致。（5）防止误入带电间隔。工作人员若走错间隔，进入带电区域，会发生触电事故，威胁人身安全。这主要是由于人员疏忽、未认真核对间隔标识或防误闭锁装置失效引起。

2 电气设备误操作的原因分析

2.1 人为因素

人为因素是电气设备误操作中最关键也是最难控制的一环。操作人员的技能水平、行为习惯和心理状态都会直接影响到操作的准确性和安全性。

2.1.1 操作人员技术素质不高

（1）对设备、系统和基本原理不熟悉：这是导致误操作的一个重要原因。随着电力系统技术的不断进步，新型电气设备的不断引入，部分操作人员对新型设备的性能、操作方法和维护保养知识掌握不足。这种不熟悉可能导致他们在紧急情况下做出错误判断，从而引发误操作。（2）缺乏必要的操作技能和经验：部分新员工或转岗员工由于缺乏实际操作经验，对设备操作的熟练程度不够，容易在操作过程中因紧张或慌乱而出现误操作。

2.1.2 运行人员习惯性违章

（1）不执行操作票制度：操作票制度是确保电气设备操作安全的重要措施之一。然而，在实际工作中，部分运行人员因懒惰、疏忽或自信过度，常常不按规定执

行操作票,仅凭经验或记忆进行操作。这种习惯性违章行为极易导致误操作的发生。(2)操作前不进行模拟预演或模拟图与现场不符:模拟预演是检查操作顺序和正确性的有效方法。但在实际工作中,有时因时间紧迫、模拟图更新不及时或与实际设备状态不符,操作人员可能省略此步骤,直接进行操作,从而增加了误操作的风险^[1]。(3)操作过程中不认真进行监护复诵:监护复诵是防止单人操作失误的有效手段。但在实际操作中,监护人和操作人可能因沟通不畅、注意力不集中或急于求成等原因,未能严格执行监护复诵制度,导致误操作的发生。

2.1.3 人员精神状态不良

疲劳、注意力不集中:长时间连续工作、夜间值班或精神状态不佳时,操作人员容易疲劳,注意力不集中。这种状态下进行操作,判断力和反应速度都会大幅下降,从而增加误操作的风险。

2.2 管理因素

管理因素是导致电气设备误操作的另一个重要原因。规章制度不完善、安全教育不到位等都会直接影响到操作人员的安全意识和操作行为。

2.2.1 规章制度不完善或不健全

(1)缺乏明确的操作流程和规范:部分电力企业的规章制度尚未形成完整的体系,操作流程和规范不明确。这使得操作人员在执行操作时缺乏统一的标准和依据,增加了误操作的风险。(2)对操作人员的指导和约束不足:规章制度中对于操作人员的行为规范和操作纪律的要求不明确或执行不严格。这导致部分操作人员缺乏必要的指导和约束,容易在操作过程中出现违规行为。

2.2.2 安全教育不到位

(1)对误操作危害性的宣传不足:部分电力企业在安全教育中对于误操作的危害性宣传不足。这使得操作人员对于误操作的严重性和后果认识不足,缺乏警惕性。(2)应急措施的学习和培训缺乏:对于突发事件的应对能力培训不足。一旦发生误操作事故,操作人员往往难以迅速、准确地采取措施进行处置,从而加剧了事故的严重程度和损失。

2.3 设备因素

设备自身的问题也是导致电气设备误操作的一个重要原因。操作工具的不符合要求、防误闭锁装置的失效等都会直接影响到操作的准确性和安全性。(1)操作工具不符合要求:使用不合格或不符合要求的操作工具进行电气设备的操作极易引发误操作。例如使用破损的绝缘手套或绝缘棒进行操作可能导致触电事故的发生。

(2)防误闭锁装置管理不善或失效:防误闭锁装置是防止电气设备误操作的重要技术手段。然而在实际应用中部分装置因维护不善、设计缺陷或操作不当而失效,导致误操作的风险增加。

3 防止电气设备误操作的对策与措施

3.1 提高操作人员的技术素质和责任心

(1)加强电气运行知识的培训和学习。电气运行知识的培训和学习是提高操作人员技术素质的基础。企业应定期组织操作人员参加专业技能培训,涵盖电气设备的结构原理、操作规程、异常处理、故障排查等内容。通过专家授课、现场示范、互动问答等多种形式,确保操作人员全面理解和掌握电气运行知识。同时,鼓励操作人员利用业余时间自主学习,通过阅读专业书籍、参加线上课程、参与技术交流等方式,不断提升自己的专业水平。(2)严格执行操作票制度和监护复诵制度。操作票制度和监护复诵制度是防止误操作的重要手段。企业应明确要求操作人员在执行电气设备操作前,必须按照操作票所列步骤逐一进行,严禁跳步或省略步骤。同时,实行双人监护复诵制度,即一人操作、一人监护,监护人对操作人的每一步操作都要进行复诵确认,确保操作的准确性和安全性。对于违反操作票制度和监护复诵制度的行为,企业应严肃处理,形成有效的震慑作用^[2]。(3)培养严谨细致的工作作风和自律自省的工作态度。严谨细致的工作作风和自律自省的工作态度是防止误操作的精神保障。企业应通过企业文化、团队建设等方式,培养操作人员形成严谨细致、认真负责的工作作风。鼓励操作人员对待每一项操作都要认真负责,不放过任何细节。同时,建立自律自省机制,让操作人员定期进行自我反思和总结,分析自己在操作过程中的优点和不足,以便及时纠正错误,提升操作技能。

3.2 完善规章制度和安全管理

(1)制定和完善操作流程和规范。企业应结合实际情况,制定出一套完整、详细的电气设备操作流程和规范。这些流程和规范应涵盖电气设备的正常操作、异常处理、故障排查等各个方面,为操作人员提供明确的指导。同时,随着新技术、新设备的引入,企业应及时更新和完善操作流程和规范,确保与实际工作保持一致。对于违反操作流程和规范的行为,企业应严肃处理,形成有效的约束作用。(2)加强安全教育和培训,提高全员安全意识。安全教育和培训是提高全员安全意识的有效途径。企业应定期组织安全教育活动,包括安全知识讲座、案例分析、安全演练等,让操作人员深刻认识到误操作的严重性和后果,增强他们的安全责任感。同

时,通过培训提升操作人员的应急处置能力,确保在紧急情况下能够迅速、准确地采取措施进行处置。此外,企业还应建立安全教育考核机制,将安全教育成果与绩效考核挂钩,激发操作人员的学习热情。(3)建立健全安全监管体系,明确各级人员职责。企业应建立健全安全监管体系,明确各级人员的安全职责和权限。通过设立专门的安全管理部门或岗位,对电气设备的操作、维护和管理进行全程监管。同时,制定严格的安全考核制度,对违反安全规定的行为进行严厉处罚,形成有效的安全约束机制。此外,企业还应加强内部沟通与协作,确保各级人员之间的信息传递畅通无阻,共同维护电力系统的安全稳定运行^[3]。

3.3 强化设备防误装置的管理和维护

(1) 确保防误装置的完好和有效。防误装置是防止电气设备误操作的重要技术手段。企业应确保所有电气设备都配备有完善的防误装置,如电气闭锁、机械闭锁、程序锁等。同时,定期对防误装置进行检查和维护,确保其处于良好的工作状态。对于发现的问题和隐患,企业应及时进行处理和整改,确保防误装置的完好和有效。(2) 定期对防误装置进行检查、维护和试验。企业应制定防误装置的定期检查、维护和试验计划,并严格按照计划执行。通过定期的检查和维护,及时发现和处理防误装置的缺陷和故障,确保其功能正常、运行可靠。试验环节同样不可或缺,它能够验证防误装置在特定条件下的性能表现,包括其响应速度、闭锁动作的准确性以及与其他设备的兼容性等。企业应根据试验结果,及时调整维护策略,或对存在设计缺陷的装置进行升级换代,以持续提升防误装置的可靠性和有效性^[4]。

(3) 加强对防误装置操作人员的培训和教育。尽管防误装置的设计初衷是减少人为误操作,但操作人员的正确理解和使用同样至关重要。企业应定期为操作人员提供防误装置的专业培训,内容涵盖装置的工作原理、操作流程、故障排除及日常维护等方面。通过理论与实践相结合的培训方式,加深操作人员对防误装置的认识,提高他们的操作技能和应急处置能力。此外,鼓励操作人员分享操作经验和教训,形成互相学习、共同提高的良好氛围。

3.4 加强应急措施的学习和演练

(1) 制定详细的应急预案和处置流程。针对电气设

备可能发生的各种紧急情况,企业应预先制定详尽的应急预案和处置流程。预案应明确各类紧急情况下的应急响应级别、责任人、处置步骤、所需资源及联系方式等关键信息。处置流程则应细化到每一步操作,确保操作人员在紧急情况下能够迅速、准确地执行。预案的制定还需考虑不同设备、不同场景下的特异性,确保预案的针对性和实用性。(2) 定期组织应急演练,提高全员应急处置能力。应急演练是检验应急预案和处置流程有效性的关键环节。企业应结合实际情况,定期组织电气设备应急演练,模拟真实的紧急场景,如设备故障、火灾、人员触电等。演练过程中,不仅要检验操作人员的应急反应速度和操作技能,还要评估应急资源的调配效率、信息传递的准确性和时效性。演练结束后,应及时总结经验教训,对预案和处置流程进行必要的修订和完善,确保其在真实紧急情况下的有效性。此外,企业还应鼓励全员参与应急演练,提高全体员工的应急意识和自救互救能力。通过演练,增强员工之间的团队协作和沟通能力,确保在紧急情况下能够迅速形成合力,共同应对挑战。

结束语

综上所述,防止运行电气设备误操作是一项系统工程,需要从人员管理、制度建设、设备改进及应急处置等多方面综合施策。通过强化操作人员的技能培训与安全意识,完善规章制度并严格执行,提升设备防误性能,以及加强应急管理和演练,我们可以有效减少误操作事件的发生,保障电力系统的安全稳定运行。未来,随着技术的不断进步和管理水平的持续提升,我们有信心进一步降低误操作风险,为构建更加安全、高效的电力网络贡献力量。

参考文献

- [1]李阳.关于如何防止电气误操作的经验之谈[J].矿业装备,2021,(05):58-59.
- [2]陈月卿,邱建斌.浅谈电力防误操作系统仿真校核[J].电子测试,2021,(09):96-97.
- [3]华汉东.防止电气误操作事故的几点建议[J].企业科技与发展,2020,(07):74-75.
- [4]张辉.电气设备误操作原因分析及预防对策探析[J].机电工程技术,2020,(15):172-173.