

# 气体绝缘组合电器 (GIS) 事故原因分析及建议

杨俊飞

国网浙江省电力有限公司杭州供电公司 浙江 杭州 310009

**摘要:** 随着电力系统的不断发展, 气体绝缘组合电器 (GIS) 在电力系统中得到了广泛应用。GIS具有体积小、占地面积小、维护方便、可靠性高等优点, 对于电力系统的安全稳定运行具有重要意义。本文首先简要介绍了气体绝缘组合电器 (GIS) 的重要性, 以及气体绝缘组合电器 (GIS) 事故原因, 如设备质量缺陷、安装和维护不当、运行操作失误等, 并提出了预防GIS事故的建议和措施, 旨在提高电力系统的安全性和稳定性。

**关键词:** 气体; 绝缘组合电器 (GIS); 事故原因; 建议

## 引言

气体绝缘组合电器 (GIS) 在电力系统中扮演着重要的角色, 其安全稳定运行对于电力系统的正常运行至关重要。然而, 近年来GIS事故频繁发生, 给电力系统的正常运行带来了严重的影响。因此, 对GIS事故原因进行分析, 并提出相应的预防措施和建议显得尤为重要。本文将重点分析GIS事故的原因, 并提出相应的预防措施和建议, 旨在为保障电力系统的安全稳定运行提供有力支持。

### 1 气体绝缘组合电器 (GIS) 的重要性

随着电力系统的不断发展, GIS作为一种先进的配电设备, 在提高电力系统的稳定性和可靠性方面发挥着越来越重要的作用。首先, GIS具有高绝缘性能。气体绝缘材料能够有效地隔离带电部分, 防止电场畸变和放电现象的发生, 从而提高了设备的绝缘性能和运行安全性。其次, GIS具有高紧凑性。相比于传统的配电设备, GIS体积更小, 占地面积更少, 可以有效地节省空间, 降低建设成本。同时, GIS的模块化设计使得设备的安装和维护更加方便快捷, 提高了工作效率。此外, GIS还具有高可靠性。气体绝缘材料具有稳定的物理和化学性质, 不易受到环境因素的影响, 因此GIS设备在运行过程中具有较长的寿命和较低的故障率。同时, GIS设备的自动化程度较高, 可以实现远程监控和操作, 提高了设备的运行管理水平<sup>[1]</sup>。最后, GIS还具有环保性。相比于传统的配电设备, GIS在使用过程中产生的噪音和辐射等污染较小, 对环境和人体健康的影响较小。

### 2 气体绝缘组合电器 (GIS) 事故原因分析

#### 2.1 设备质量缺陷

GIS设备的制造过程中, 如果存在工艺不精、质量控制不严格等问题, 可能导致设备内部存在缺陷, 如气密性不足、导体接触不良等。这些问题可能在设备运行过程中引发故障, 甚至引发事故。GIS设备所使用的绝缘材

料、导体材料等如果存在质量问题, 如材料老化、性能下降等, 也可能导致设备在运行过程中出现故障。设备老化问题: GIS设备在长期运行过程中, 由于受到环境因素、电场作用等因素的影响, 可能会出现老化现象。老化可能导致设备性能下降, 甚至引发故障。

#### 2.2 安装和维护不当

安装过程中, 由于操作不当或未按照规范要求进行安装, 可能导致GIS设备的部件损坏或位置不正确, 进而引发事故。在维护过程中, 如果没有进行定期检查、清洁和维护, 可能导致设备内部积聚杂质、水分或其他污染物, 从而影响设备的正常运行, 甚至引发事故。维护过程中, 如果操作不当或未按照规范要求进行维护, 如未使用正确的工具、未遵循安全规程等, 也可能导致设备损坏或人身事故。在设备运行过程中, 如果监控和报警系统出现故障或误报, 可能导致操作人员无法及时发现异常情况, 从而延误了事故的处理时机, 甚至引发事故。

#### 2.3 运行操作失误

误操作: 操作人员没有按照规定的操作规程进行操作, 如误触碰开关、误送电等, 可能导致GIS设备异常运行或损坏。未及时发现异常: 操作人员没有及时发现GIS设备的异常情况, 如气体泄漏、温度异常等, 可能导致设备故障扩大或引发事故。未及时处理故障: 操作人员没有及时对GIS设备的故障进行处理, 如未及时更换损坏的部件、未及时排除故障等, 可能导致设备故障扩大或引发事故。

### 3 预防 GIS 事故的建议和措施

#### 3.1 加强设备质量监管和验收流程

首先, 在设备制造过程中, 应该加强质量监管, 确保设备符合相关标准和规范。制造商应该建立完善的质量管理体系, 对原材料、零部件、生产工艺等进行严格控制, 确保设备的质量和可靠性。其次, 在设备验收过

程中,应该建立严格的验收流程。验收人员应该对设备的外观、性能、参数等进行全面检查,确保设备符合设计要求和相关标准。同时,还应该对设备的安装和调试过程进行监督,确保设备能够正常运行。此外,在设备运行过程中,应该定期进行维护和检修。维护人员应该对设备的运行状态进行实时监控,及时发现并处理设备的异常情况。对于已经出现故障的设备,应该及时进行检修和更换,确保设备的正常运行。最后,在设备采购过程中,应该选择有信誉、有实力的制造商和供应商,确保设备的质量和可靠性。同时,还应该对设备的运输、储存、安装等环节进行严格控制,确保设备在运输和储存过程中不会受到损坏。

### 3.2 提高安装和维护人员的专业技能和素质

首先,安装和维护人员应该具备专业的技能和知识,熟悉GIS设备的结构、性能、工作原理等,能够正确地进行设备的安装、调试和维护。应该了解相关的安全规范和操作规程,确保在工作中能够遵守规定,避免因操作不当而引发事故。其次,安装和维护人员应该具备良好的职业道德和责任心。应该认真对待每一项工作,严格按照要求进行操作,确保设备的安全和稳定运行。应该对设备进行定期检查和维修,及时发现并处理设备的异常情况,确保设备的正常运行。随着GIS技术的不断发展和更新,安装和维护人员需要不断学习和掌握新的技术和知识,以适应不断变化的工作需求。最后,企业应该加强对安装和维护人员的培训和管理。企业应该定期组织相关的培训和技能比赛,提高安装和维护人员的技能水平和工作效率。同时,还应该建立完善的管理制度,对安装和维护人员进行考核和评价,确保他们的工作质量和效率。

### 3.3 完善运行操作规程和应急预案

首先,操作规程应该包括设备的启动、停止、维护、检修等各个环节的具体操作步骤和注意事项,确保操作人员能够按照规定进行操作,避免因误操作而引发事故。其次,制定完善的应急预案包括事故的分类、应急处理流程、应急资源和人员配置等,确保在事故发生时能够迅速启动应急预案,进行有效的处置,防止事故扩大和损失加重。应急预案还应该包括定期的演练和培训,提高操作人员对应急预案的熟悉程度和应对能力。通过定期的演练和培训,可以检验应急预案的可行性和有效性,及时发现并改进存在的问题,提高应对事故的能力<sup>[2]</sup>。此外,完善运行操作规程和预案还需要建立有效的监控和报警系统。通过实时监测设备的运行状态和参数,及时发现异常情况并发出报警,操作人员可以迅

速采取措施进行处理,避免事故的发生或扩大。最后,完善运行操作规程和预案还需要建立有效的信息反馈机制。通过收集和分析GIS设备的事故案例、运行数据等信息,可以及时发现设备存在的问题和薄弱环节,为完善运行操作规程和预案提供依据。

### 3.4 加强自然灾害的预防和应急处理能力

首先,对于自然灾害的预防,企业应该加强设备的基础设施建设,提高设备的抗灾能力。例如,对于地震频发的地区,可以在GIS设备的安装场所采取抗震措施,如加强地基、加固设备等,以减少地震对设备的影响。对于洪水易发的地区,在设备安装场所设置防水设施,如防水墙、防水层等,以防止洪水对设备的影响。其次,在自然灾害发生时,能够迅速启动应急预案,组织人员进行抢修和救援。配备专业的应急处理设备和人员,如应急发电机、应急照明、专业抢修队伍等,以确保在自然灾害发生时能够及时恢复设备的正常运行。在自然灾害发生时,能够及时获取政府的支持和帮助,协调资源进行抢修和救援。加强与电力、通信等行业的协作,确保在自然灾害发生时能够及时恢复电力和通信的正常运行,为GIS设备的正常运行提供保障。最后,让员工了解自然灾害对GIS设备的影响和应急处理方法,提高员工的应急处理能力和安全意识。定期组织应急演练和培训活动,检验应急预案的可行性和有效性,提高员工的应对能力和应对效果。

### 3.5 增加安全教育和培训

首先,应该加强对员工的安全教育和培训。通过定期开展安全教育活动,向员工普及GIS设备的安全知识和操作规程,提高员工的安全意识和操作技能。针对不同岗位和工种,制定相应的安全培训计划,确保员工能够掌握必要的安全知识和技能。其次,应该加强对员工的安全意识和心理素质的培养。通过开展安全意识教育、心理素质训练等活动,帮助员工树立正确的安全观念和心态,增强员工的自我保护意识和应对突发事件的能力。此外,还应该建立完善的安全考核和激励机制。通过对员工的安全表现进行考核和评价,奖励安全意识强、操作规范的员工,同时对存在安全隐患的员工进行批评和纠正。通过激励机制的建立,可以激发员工的安全意识和责任感,提高员工的安全意识水平。最后,通过定期召开安全例会、开展安全活动等方式,加强员工之间的交流和合作,共同关注GIS设备的安全问题。同时,还应该鼓励员工提出安全建议和意见,及时发现和解决问题,确保GIS设备的安全稳定运行。

### 3.6 定期进行设备检查和维护

首先,企业应该制定完善的设备检查和维护计划。根据GIS设备的运行特点和实际情况,制定定期检查和维修的时间表和流程,确保设备能够得到及时、全面的检查和维修。其次,在设备检查和维护过程中,应该注重细节和全面性。对设备的各个部件、连接部位、密封件等进行详细的检查,确保其完好无损。同时,还应该对设备的性能参数、运行状态等进行全面检查,及时发现并处理潜在的问题和隐患。此外,对于发现的故障和问题,应该及时进行维修和更换。对于轻微的故障,可以进行现场修复;对于严重的故障,应该及时联系专业的维修人员进行维修。同时,还应该对维修过程进行记录和跟踪,确保维修质量和效果。最后,企业还应该加强对设备检查和维护工作的监督和管理。建立完善的监督机制,对设备检查和维护工作进行定期的考核和评价,确保工作的质量和效果。同时,还应该加强对设备的运行监控和数据分析,及时发现潜在的问题和隐患,采取有效的措施进行预防和处理。

### 3.7 加强与政府部门的沟通和协作

首先,企业应该加强与政府部门的沟通和协作。政府部门是监管和推动GIS行业发展的重要力量,企业应该积极与政府部门建立联系,及时了解政策动态和监管要求,为企业的安全管理和预防GIS事故提供有力的支持和保障。其次,企业应该积极参与政府组织的GIS安全宣传和教育活动。通过参与政府组织的宣传和教育活动,可以向社会公众普及GIS安全知识,提高公众对GIS安全的认知和重视程度。同时,还可以加强与政府部门的合作,共同推动GIS安全宣传和教育工作开展。此外,企业还应该加强与行业协会、研究机构的合作。行业协会和研究机构是推动GIS技术和安全发展的重要力量,企业应该积极参与行业协会和研究机构的活动,共同推动GIS技术的创新和发展,提高GIS设备的安全性和可靠性。最后,企业还应该加强对社会公众的宣传和教育<sup>[1]</sup>。通过开展安全宣传活动、发布安全提示信息等方式,向社会公众普及GIS安全知识,提高公众对GIS安全的重视程度和自我保护意识。

### 3.8 建立完善的GIS安全管理体系

首先,企业应该建立完善的GIS安全管理体系。这个体系应该包括安全管理制度、安全操作规程、应急预案等各个方面,确保各项安全措施的制定和执行有章可循、有据可查。同时,这个体系还应该包括安全监督机制和考核机制,对各项安全措施的执行情况进行监督和考核,确保各项措施得到有效执行。其次,企业应该落实责任制。明确各级管理人员和操作人员的职责和任务,将安全责任层层分解、层层落实。对于出现的安全问题,要追究相关人员的责任,形成有效的责任追究机制。应该加强安全检查和评估。定期对GIS设备进行检查和评估,及时发现和整改存在的安全隐患。应该对安全管理体系进行定期评估和改进,不断完善和优化安全管理体系。最后,企业还应该加强安全教育和培训。通过开展安全教育和培训活动,提高员工的安全意识和操作技能,增强员工的安全意识和自我保护能力。

### 结语

本文对气体绝缘组合电器(GIS)的重要性进行了深入探讨,并分析了GIS事故的原因。通过详细的分析和探讨,本文提出了预防GIS事故的建议和措施,旨在提高电力系统的安全性和稳定性,确保电力供应的安全可靠。同时,我们也希望电力行业相关人员能够认真对待并贯彻落实这些措施和建议。只有通过共同努力,我们才能够有效地预防GIS事故的发生,保障电力系统的安全稳定运行。

### 参考文献

- [1]李宏亮.试论气体绝缘输电线和气体绝缘开关设备在电厂中的应用[J].电力设备管理,2020(08):97-98+101.
- [2]黄浩锋,梁健锋.气体绝缘封闭开关设备局部放电超高频检测方法的现场应用[J].电世界,2020,61(05):31-33.
- [3]邓华平.气体绝缘全封闭组合电器GIS在电厂的应用[J].集成电路应用,2020,37(02):110-111.