

环保型充气开关柜在配电系统中的技术性能分析

汪宁 王茜 姚锋娟 王宁 张君宇
天津平高智能电气有限公司 天津 300300

摘要: 近年来, 社会在高速发展的同时, 对环保要求越来越高, 推动了电力系统电网自动化发展进程。在此背景下, 配电系统中原有的部分开关柜产品已经无法满足要求。环保型充气开关柜采用环保型充气技术, 代替传统的SF6气体, 可以减少对大气层的负面影响, 并且充气开关柜具有较高的绝缘性能, 能够有效阻止电弧的产生和电气事故的发生。因此在配电系统, 应该加强对环保型充气开关柜的利用, 结合应用情况, 对设备的技术性能深入分析。

关键词: 环保型充气开关柜; 配电系统; 技术性能

Technical performance analysis of environmentally friendly inflatable switchgear in power distribution system

Ning Wang, Qian Wang, Fengjuan Yao, Ning Wang, Junyu Zhang
Tianjin Pinggao Intelligent Electric Co., LTD. Tianjin 300300

Abstract: In recent years, with the rapid development of the society, the requirements for environmental protection are getting higher and higher, which promotes the development process of power system and power grid automation. In this context, some of the original switch cabinet products in the power distribution system have been unable to meet the requirements. The environmental protection inflatable switch cabinet adopts the environmental protection inflatable technology to replace the traditional SF6 gas, which can reduce the negative impact on the atmosphere, and the inflatable switch cabinet has high insulation performance, and can effectively prevent the generation of arc and electrical accidents. Therefore, in the distribution system, we should strengthen the use of environment-friendly inflatable switchgear, combined with the application, the depth analysis of the technical performance of the equipment.

Keywords: Environment-Friendly Inflatable Switchgear; Power Distribution System; Technical Performance

引言:

随着配电系统的智能化和自动化发展, 传统开关柜已经无法满足系统运行要求, 不利于系统运行效率和稳定性的提升, 因此应该研究一套能够满足系统高效运行需求的开关柜。环保型充气开关柜的使用, 展现出的优点较多, 诸如长寿命、低维护成本和高可靠性等, 能够降低能源消耗和运行成本, 若能合理应用在配电系统中, 对系统的升级与优化将会产生积极影响。

一、环保型充气开关柜概述

1. 环保型充气开关柜工作原理

环保型充气开关柜是一种新型的电气设备, 具体如图1所示, 其工作原理是通过充气来实现开关的绝缘。环保型充气开关柜在应用过程中, 关键在于充气系统的

控制。同时由于充气系统使用的是干燥、无油的氮气, 避免了使用传统开关柜中可能涉及的油污污染问题, 更环保^[1]。环保型充气开关柜内部配备了一个充气系统, 主要由压力调节器、压力传感器等组成, 通过该系统可以将干燥、无油、无味的氮气充入开关柜的气室中。同时



图1 环保型充气开关柜

设备内部有一个气室,气室内充满了充气系统供应的氮气。在操作开关柜的过程中,可以采用对系统控制的方式,短时间内将氮气充入气室,达到对气室内气体压力增大的目的。此外,在控制充气系统期间,借助其中的隔离功能,让氮气快速从气室中排出,保证室内气体的压力能下降,让开关柜的气室壳体恢复到原本状态,最终实现对有效隔离的目的。

2. 环保型充气开关柜的特点

相比于传统的开关柜,环保型充气开关柜在配电系统中的应用,展现出的特点较多,所有应用的材料不会对环境造成任何污染,代替传统的 SF_6 气体,能满足环保要求,实现能源的可持续运用。环保型充气开关柜中应用的技术较多,诸如真空灭弧技术,主要应用在真空灭弧室,使用年限长,操作次数在250万次左右。设备组合技术,通过对集中化、可视化功能的应用,对设备进行标准化配置,为设备的重新组合提供便利^[2]。

环保型充气开关柜在运行工程过程中,不会出现排放有毒气体的问题,避免安全风险的发生。同时设备的绝缘性好,不会占用太大空间,机械强度高且维护便利,可以结合配置情况,快速完成短路电流开断等操作。

二、环保型充气开关柜在配电系统中的技术性能

近年来,社会经济发展速度的不断加快,用电规模也在持续扩大,配电网正在朝着智能化、数字化、自动化的方向发展。配电网设备在运行期间,涵盖的内容较多,诸如开关站、配电房、环网柜等。环保型充气开关柜主要在充气柜、环网柜部分应用,是当前一种比较先进的高技术产品。不同于传统的开关柜、环网柜,环保型充气开关柜在配电系统中的利用,其展现出技术性能较多,如安全系数高、环保节能、可视化设计、体积小、免维护等,具体体现在以下几个方面:

1. 环保节能,安全系数高

在配电系统中,加强对环保型充气开关柜的利用,可以借助充气技术,有效降低能源消耗。与传统的油浸式开关柜相比,环保型充气开关柜对油的依赖性小,不必将其作为绝缘介质,从源头将油污染、油漏等问题规避,避免对生态环境造成影响和破坏。充气开关柜的绝缘性能、能耗低,能够实现节能环保的目标。同时环保型充气开关柜采用环保的充气介质,不含有对大气层臭氧层有破坏作用的物质,不会产生有害气体排放和污染,符合环保要求^[3]。

在安全方面,环保型充气开关柜应用的是先进设计理念 and 制造技术,可靠性和安全性高。在配电系统运行

期间,该设备能提供良好的电气绝缘性能,保证电气设备在工作过程中,可以始终处在安全地环境中。充气开关柜具有多元化的功能,诸如过载保护、短路保护、接地保护等,降低安全事故出现概率,维护人员以及设备的安全。

2. 可视化设计,馈线保护灵活

将透明观察窗口设置在比较重要的位置,直接观察柜内的隔离刀三个工位的接口位置,实时了解设备的运行情况,保证设备能得到动态化管理,提升管理有效性,为后续机器人巡视提供便利,真正实现无人值守配电房,具体如图2所示为三工位开关结构图。环保型充气开关柜中设置了来电警示口,可以及时提醒维护人员设备是否带电,一旦出现异常情况,快速处理。

针对馈线保护,应用熔断器和智能继电器联合使用的办法,提升配电系统运行效率和稳定性。相比于以往的保护模式,在应用此方式过程中,可以在继电器的支持下,让逻辑判断过程实现智能化,降低误动等问题出现概率,保证馈线保护的灵活度更高,提高系统运行安全性。同时,环保型充气开关柜具有灵活的调节性能,能够根据不同的配电系统要求进行调整和扩展,适应不同的工作环境和电力负载需求。

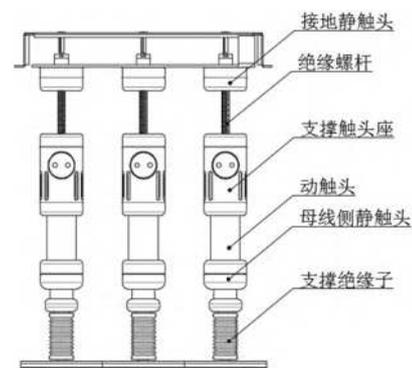


图2 三工位开关结构图

3. 体积小,免维护

环保型充气开关柜的结构紧凑,体积小巧,比传统同电压等级的开关柜体积小很多,因此设备不会占用太大空间,有助于设备的布局效率的提升。因为设备体积小,所以安装过程也比较方便,不需要繁琐的安装流程。

在配电系统运行过程中,环保型充气开关柜应用的是全封闭结构,能有效规避外界因素对设备运行的干扰,诸如水分、灰尘等,也不会因为环境发生改变而让元器件加速老化。所以,环保型充气开关柜的应用年限长,不需要频繁维护,趋近于免维护。同时环保型充气开关柜采用优质的材料和先进的制造工艺,可以稳定运行多

年,减少了设备更换频率。

4.可扩展性强,智能化管理

环保型充气开关柜在设计过程中,采用的是模块化设计方式,标准化生产,能结合配电系统的运行要求和实际情况,灵活组合与扩展,为用户增加或者减少线路间隔提供方便。环保型充气开关柜的模块化结构,能加快安全以及维护速度,满足不同规模与需求的配电系统,对配电系统的高效运行有促进作用。

在配电系统运行期间,环保型充气开关柜可以和监控系统连接,实现智能化管理以及远程监控。通过实时监测设备状态、运行参数,第一时间发现故障问题,快速做出预警提示,保证故障能在短时间内解决。此设备还能支持数据采集以及分析,优化配电系统的整个运行过程,为节能减排目标的实现提供依据。

通过对环保型充气开关柜优点的分析,将其应用在配电系统中,可以提升配电系统运行效率和稳定性,让系统操作更为便利,保证设备和人员能始终处在安全环境中。同时在环保型充气开关柜的支持下,配电系统的运行过程不仅能满足节能环保要求,还能达到配电网的

自动化、智能化发展目的,可以在配电网中广泛利用。

三、结束语

综合而言,环保型充气开关柜在配电系统中具有高效节能、安全可靠、环保节能、灵活可调、长寿命和节省空间等技术性能,是一种值得推广和应用的先进电力设备。并且结合环保型充气开关柜在配电系统中的应用情况来看,这种类型的设备运行稳定,能满足配电网智能化、自动化发展要求。因此为发挥环保型充气开关柜的最大效能,在今后发展,应该强化对此设备的研究和优化。

参考文献:

- [1]陈利民,张罗锐,李红雷等.40.5kV环保型充气柜三工位开关绝缘结构优化设计[J].科学技术创新,2022(29):31-34.
- [2]黄哑铃,张娇.环保型充气开关柜在配电系统运行中的技术性能分析[J].电工技术,2022(01):111-112+116.
- [3]张团结,周鹏,武兴坛等.环保型预装式成套开关设备的应用[J].电工技术,2020(21):104-106.