

固体绝缘环网柜研发中的若干技术问题

薛昌繁

(浙江申恒电力设备有限公司, 浙江 乐清 325600)

摘要 随着经济社会不断发展, 推动了电力行业规模不断发展壮大。而随着电力行业发展需求背景下, 针对高压开关柜的绝缘技术应运而生, 这是开关领域的一项重要创新技术。本文从固体绝缘环网柜出现的背景和使用特点出发, 针对固体绝缘环网柜的研发现状和存在的问题进行分析研讨, 结合发展趋势和社会需求来针对性地提出相应的措施, 规划未来固体绝缘环网柜的发展方向。

关键词 固体绝缘环网柜 固封极柱 温度测量

中图分类号: TM59

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2021)06-0001-02

固体绝缘环网柜的出现和相关技术研发对完善电网建设工程十分重要, 从技术内容上看, 环网柜的技术研发和投入有效改变了电网供电方式, 促使电网连接成环形, 对提升配电系统的安全性和可靠性带来了积极影响。但从实际现状来看, 环网柜在具体应用过程中还存在着一些技术问题亟待解决, 固体绝缘环网柜的出现和应用在一定程度上优化完善了环形连接供电方式, 相关的产业发展和技术研发趋于成熟, 在完善电力行业建设和优化升级的同时, 对环境的有效保护也起到了重要作用。

1 固体绝缘环网柜内容概述和特点分析

1.1 固体绝缘环网柜定义概述

相比普通环网柜, 固体绝缘环网柜主要采用固体绝缘材料来进行导电连接, 将隔离开关、接地开关、主母线、分支母线等主导电回路以绝缘介质进行包膜覆盖, 促使多个主导电回路能够共同发挥其功能, 以提升整个环网柜的使用效果, 同时增强供电过程中的安全性。固体绝缘环网柜是随着固体绝缘技术和绝缘材料的发展而诞生的产品, 经历 15 年的发展已变成市场不可或缺的一部分, 目前产品市场主要以国网系统、南网系统和用户工程为主, 在石油、石化、铁路等系统的用量逐步提高。招标统计见图 1。

1.2 固体绝缘环网柜的特点分析

1.2.1 绝缘性分析

相比传统环网柜, 固体绝缘环网柜在结构和原材料组成方面采用绝缘套筒来实现对各开关部件进行有效固定, 从而实现整个导电回路的全封闭和全绝缘。隔离开关、接地开关、主母线、分支母线之间是分隔的, 且在供电过程中能够有效降低短路现象出现, 从而保证环网柜的正常运转。

1.2.2 智能性分析

结合人民生活需求背景进行分析, 电网建设和维护相关工作十分重要, 国家也加大了电网建设的重视和关注, 并推出相关政策来促进智能电网建设, 要求相关电力设备设施朝着自动化方向进行改造和控制。固体绝缘环网柜在使用方式方法上可以根据用户需求来引入并连接 PT 电

源, 并针对其具体运行过程能够实现在线监测, 做好实时温度测量, 这在一定程度上对环网柜的全运行过程进行有效控制并为加强维护作业等工作提供重要助力, 为用户解决很多实用问题, 为多级配网自动化提供保障^[1]。

1.2.3 环保性分析

传统环网柜在运行和使用过程中由于涉及到各类气体的泄漏和排放, 在一定程度上造成了大气环境污染, 不利于环境保护。固体绝缘环网柜从原理制造上并不会造成大气污染排放, 也不会产生污染物。相比传统环网柜, 固体绝缘环网柜在使用过程中能够有效促进节能减排工作的推进。

1.2.4 灵活性分析

传统环网柜在技术设计方面, 由于是将几组开关封装在一起, 如果某一回路或开关出现问题, 就会导致整个环网柜出现故障而无法使用, 严重影响了供电建设。而固体绝缘环网柜在原理组成设计方面采取了拼装结构设计, 打破了传统环网柜的封装设计, 使其更具灵活性。

1.2.5 外部环境适应性分析

固体绝缘环网柜具备突出的适应性, 尤其是在各种恶劣环境下, 其抗寒、抗潮湿、抗风沙优势十分明显。相比传统环网柜, 固体绝缘环网柜在严寒天气、高原地带、风沙地区开展供电活动时运行时丝毫不受外部环境的影响, 其封装结构能够保证固体绝缘环网柜在各种恶劣环境下可以放心使用。

2 固体绝缘环网柜发展现状及存在的问题分析

2.1 相关产业单位未能做到技术和结构创新

从固体绝缘环网柜相关产业发展现状来看, 很多企业在针对固体绝缘环网柜相关产品所使用的仍然属于复合绝缘。很多企业在生产制造过程中无论是结构方面还是技术方面具有很强的相似性, 导致固体绝缘环网柜在发展过程中难以实现技术创新。

2.2 制造技术过程不严谨

结合固体绝缘环网柜的制造技术进行深入分析发现, 在生产过程中很多企业利用 APG 技术来实现结构造型复杂的绝缘件浇筑工作^[2]。而从具体应用现状来看, APG 技术

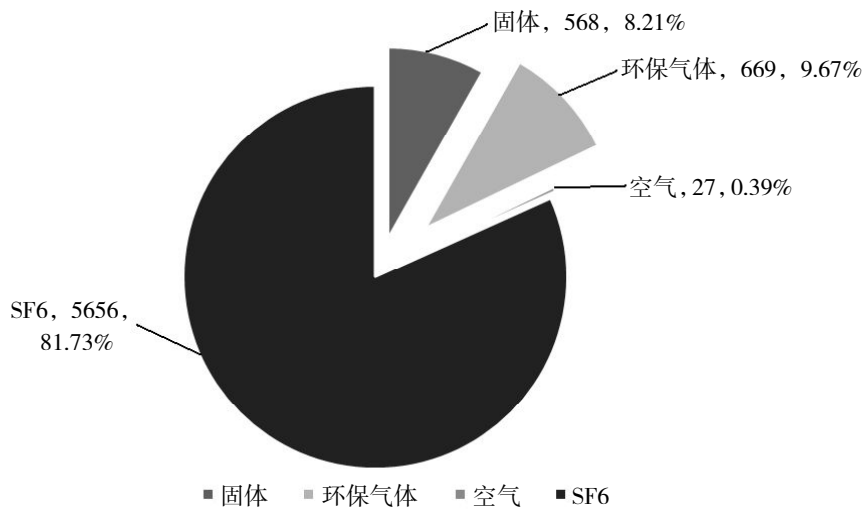


图1 2019年国网公司1-9月份环网柜招标统计, 固体绝缘环网柜占8%

在使用过程中, 由于绝缘件热胀冷缩反应, 需要关注温度变化所产生的内应力。因此, 在相关制造技术方面, 需要企业不断完善环氧材料的性能, 以及稳定和提高局部的放电水平。

2.3 生产过程和质量检测方面仍需改善

针对固体绝缘环网柜的生产过程来看, 为了实现有效绝缘, 所使用的绝缘体在生产、产品装配、运输、安装过程中很容易出现损伤导致其无法达到预期效果, 同时也加剧了生产成本。部分企业为了降低生产成本, 针对固体绝缘环网柜产品的生产制造方面进行了主接线简化, 并减少了部分元件功能, 然而这种方式又影响了产品使用的稳定性和安全性。

3 固体绝缘环网柜研发关键技术分析

3.1 固封极柱技术分析

结合固体绝缘环网柜产品的参数标准和设置情况可以发现, 其额定电流一般控制在 630A, 1250A, 分断电流一般控制在 20—31.5kA^[3]。固封极柱技术在运用过程中的主要目的就是真空灭弧室、主导点回来以及绝缘支撑等性能进行有机结合, 保证环网柜绝缘性能得以有效提升。对于固体绝缘环网柜产品来说, 固封极柱技术的有效运行对产品性能和使用效果的提升有着重要的促进作用。当前能够保证固封质量的有效措施包括针对外形尺寸的测量和检验、检测固封极柱技术所使用的原材料检测、开展各种高低温试验, 保证关键技术的应用过程中能够保证产品达到质量标准。

3.2 隔离开关技术分析

固体绝缘环网柜产品中隔离开关技术的有效运用主要是针对合闸位置、隔离位置、接地位置来展开的。为了保证固体绝缘环网柜产品隔离开关功能的有效实现, 需要让负荷开关保证有切断负荷、隔离电路、可靠接地等性能。隔离开关技术的运行主要是针对负荷开关前增加一个三工位的隔离开关, 形成明确的断开点。

3.3 操作方面的技术研究分析

固体绝缘环网柜产品在使用过程中可以发现, 其内部操作机构主要是通过弹簧装置来实现的, 这种装置在实际应用过程中会有很多局限性, 会对使用效果产生不利影响。因此在针对固体绝缘环网柜操作结构的优化创新过程中, 需要改进和完善操作结构。目前发现的适合环网柜的新操作机构为永磁操作机构。相比弹簧结构, 永磁操作机构重量轻, 操作方便, 节能效果明显, 有效简化了操作结构元件装置构造。

3.4 智能控制技术分析

当前我国电网发展水平日益提升, 且电网建设更趋向于智能化发展, 针对固体绝缘环网柜的未来发展创新也提出了更高的要求。为了实现固体绝缘环网柜的智能有效控制, 现在在针对环网柜的技术应用方面, 开始逐渐应用带电监测技术, 以保证对环网柜实现实时局部放电在线监测、温升在线监测、干燥空气系统在线监测等。

4 结语

从固体绝缘环网柜的性能和具体应用现况以及未来发展方向分析可以看出, 固体绝缘环网柜产品对国家电网建设有着重要促进作用, 且无论从性能和使用效果来看, 促进其普及应用不仅是提升智能电网水平的需要, 也是促进环境保护的需要。相信在未来发展规划中, 固体绝缘环网柜产业规模会不断扩大, 固体绝缘环网柜产品也会在未来发展中不断实现技术创新水平提升, 促进产业蓬勃发展。

参考文献:

- [1] 王树军. 固体绝缘环网柜技术性能分析 [J]. 电气开关, 2015(02):4-5.
- [2] 苏杭. 固体绝缘环网柜局部放电检测技术研究 [J]. 电子乐园, 2019(02):226-227.
- [3] 张尔剑. 浅谈固体绝缘环网柜的发展状况及关键技术 [J]. 信息系统工程, 2015(06):65-66.