

从节能减排角度看配网中环网柜绝缘介质技术的发展研究

张强

(国网四川绵阳供电公司 四川绵竹 618200)

摘要:随着配网智能化水平的不断提升,配电设备在电力系统中的作用越来越重要,环网柜运行的好坏直接影响整个配网的稳定运行,而且环网柜作为配电系统中的核心设备,在配电系统中发挥着重要的作用。因此,对于环网柜而言,其绝缘性能好坏也直接影响到配电系统的安全性、可靠性以及稳定性,如果配网中的环网柜绝缘性能不达标,会导致配网的稳定性和安全性下降,同时会造成电能损失。因此,对于环网柜绝缘介质技术进行节能减排研究,保证配网中环网柜运行在一个良好状态是非常有必要的。为此,本文针对环网柜绝缘介质技术对节能减排进行了相关研究,并提出了相关措施。

关键词:节能减排;配网;环网柜;绝缘介质技术

引言

随着我国社会经济的快速发展,人民生活水平的不断提高,对供电的可靠性和安全性也提出了更高的要求,配电网作为电力系统的重要组成部分,其对电力系统的供电可靠性和安全性影响非常大。近年来,我国城市中很多用户对用电质量的要求越来越高,这就使得电网企业对环网柜的绝缘性能要求也越来越高。在配网中,环网柜作为电力系统中的核心设备,其绝缘性能好坏直接影响着整个配网的安全、稳定运行。因此,人们可以看到近年来配网中环网柜的绝缘性能出现了下降,严重影响着整个配网系统的安全、稳定运行,给配网带来很大的安全隐患。

1 环网柜绝缘介质技术对配网节能减排的意义

当前我国社会经济的快速发展,使得人们对电力的需求量不断增加,这也使得配网系统的负荷也在不断地增长,这就使得配网系统的供电可靠性和安全性要求也越来越高。由于环网柜在配网系统中起着重要的作用,如果环网柜绝缘性能下降,则会影响整个配网系统的安全、稳定运行,这就会使整个配网系统的供电可靠性和安全性下降,影响整个配网系统的正常运行,对整个社会经济发展都有着较大的影响。目前,我国配网中环网柜存在着绝缘性能下降问题,严重影响了配网系统的安全、稳定运行。由于我国配网中环网柜绝缘性能下降是一种普遍性问题,因此在配网中要想有效解决此问题就需要从绝缘介质技术上入手,从而保证配网系统的安全、稳定运行,在进行绝缘介质技术分析时,人们要从环网柜绝缘性能下降问题出发,通过研究绝缘介质技术的基本原理和相关优势,对环网柜绝缘介质技术进行优化和完善,进而提高环网柜绝缘性能。

2 环网柜绝缘介质技术对环境的影响

2.1 SF₆气体绝缘介质技术的影响

SF₆气体是目前在全球范围内被公认的绝缘介质,虽然目前我国已将SF₆气体作为环网柜的绝缘介质,但在一些特殊场合仍存在问题。

(1) SF₆气体价格比一般气体要高,在一些特殊场合,如发电厂、变电站、换流站等需要使用低毒低污染的SF₆气体,而采用SF₆气体作为环网柜的绝缘介质则可

能导致这些场所对低毒低污染气体的需求较高;

(2) SF₆气体在大气中的化学性质很稳定,对空气中的水分和二氧化碳等物质几乎不产生反应,因此SF₆气体在大气中的含量很少,即使有少量SF₆气体进入大气,也不会对大气造成严重的污染。

(3) SF₆气体本身的毒性也较大,如果在高压、强电环境下使用,会导致SF₆气体在大气中的分解产生更多的有毒有害气体,造成空气污染;

(4) SF₆气体属于有毒有害气体,若在室外使用,可能对人体造成危害。

2.2 空气绝缘介质技术的影响

空气绝缘介质在环网柜中使用,可以保证环网柜的电气强度和绝缘性能,对环境几乎没有污染。空气绝缘介质在环网柜中使用时,不会产生局部放电现象,同时其密度又比SF₆气体绝缘介质低,因此可以减少SF₆气体的使用量。空气绝缘介质对大气的污染主要有两个方面:一方面,由于空气中含有微量的臭氧,这会导致环网柜附近的环境变差,从而导致环网柜附近的大气环境变差;另一方面,由于环网柜中使用了空气绝缘介质后,会使环网柜附近的大气中含有微量的臭氧和二氧化碳等有害物质,从而造成环网柜附近空气质量下降,从而对环网柜附近环境产生一定影响。由此可见,空气绝缘介质技术对环境的影响较小,可以在配网中大规模推广使用,而且空气绝缘介质技术可以降低环网柜中SF₆气体的使用量,减少SF₆气体对大气的污染,具有较好的环境效益、经济效益和社会效益。

2.3 固体绝缘介质技术的影响

固体绝缘介质技术的应用,为环网柜在设计制造上提供了更多选择,也为设备的运行维护、检修提供了更多的便利,但同时也会带来一些不利因素。固体绝缘介质容易出现表面损伤,加速设备的老化,而且固体绝缘介质在长期运行后,表面容易出现缺陷,如开槽、裂缝、放电、老化等问题,如果不及时处理会引起设备损坏甚至停电事故。与此同时,固体绝缘介质在潮湿环境中运行时容易受潮、变质,发生老化和分解,产生有毒物质,例如:过氧化氢在潮湿的空气中会分解成氧化性很强的氢氧根离子;有机溶剂如甲苯、二甲苯等在潮湿的空气

中也会发生变质和分解；固体绝缘介质的分解产物对人体有一定危害。固体绝缘介质的老化和分解过程主要通过热循环进行，经过一系列的化学过程后，会产生各种有害物质，其中包括：二氧化硫、氯化物、氟化物等，这些有害物质对人体具有一定的危害性，因此固体绝缘介质在运行中要加强维护管理。

2.4 环保气体绝缘介质技术的影响

相比于传统的压缩空气和 SF₆ 气体，合成绝缘气体在燃烧过程中产生的 CO₂ 和 CO 对大气臭氧层的破坏作用要小很多，是一种环保的绝缘介质，而且合成绝缘气体燃烧产生的 CO₂ 和 CO 不会对大气臭氧层造成破坏，对环境危害小。合成绝缘气体的燃烧产物中没有包含任何有害物质，在燃烧过程中不会产生任何有毒物质，同时合成绝缘气体不会产生“温室效应”，与传统的压缩空气和 SF₆ 气体相比，合成绝缘气体燃烧后所产生的 CO₂ 和 CO 等温室效应较小。除此之外，合成绝缘气体可以在保证电气性能的同时，较大程度地降低了其对环境的危害，实现了安全可靠、环保节能和可持续发展，是一种节能环保的新型绝缘介质，可以代替 SF₆ 气体应用于环网柜中，从而减少环境污染。

3 提升环网柜绝缘介质技术节能减排的有效措施

3.1 正确选择环网柜绝缘介质

在配网中，环网柜的使用频率非常高，因此其需要具备一定的电气强度和绝缘强度，以满足相关标准要求。由于配网中环网柜是由多个开关设备组成，在配网中使用时，容易产生一定的电气故障问题，对配网运行造成严重的影响。由于在环网柜中，绝缘介质的性能会直接影响到整个设备的绝缘水平，因此必须要正确选择环网柜的绝缘介质。从目前的环网柜绝缘介质的应用现状来看，主要有以下几种：

(1) 以碳纳米管作为绝缘介质，这是一种新型的特种材料，具有较强的抗腐蚀性和抗老化性，并具备一定的抗辐射能力；

(2) 以纳米碳纤维作为绝缘介质，其具有较强的导电能力、较高的介电常数、较低的损耗和较小的电阻，在配网中应用时，能够有效地提高配电变压器和环网柜等设备的绝缘水平；

(3) 以硅橡胶作为绝缘介质，其具备一定的耐温能力和耐压能力，在配网中应用时能够有效地避免电气故障问题。

3.2 加强对配网设备的管理

配网设备是保障电网正常运行的重要基础，要想保障配网设备的安全可靠，就必须加强对配网设备的管理，其中包括对配网设备进行定期检查、预防性试验以及运行维护等。在配网设备运行过程中，要加强对配网设备的维护，主要包括：定期检查环网柜中的电缆接头；定期检查电缆绝缘状况；定期检查高压避雷器；定期检查避雷器动作情况；定期检查接地装置。与此同时，对配网设备进行预防性试验，主要包括：绝缘电阻、介质损耗因数、工频耐受电压、接地阻抗等，试验结果应符合相关标准。此外，在配网设备运行过程中，还要加强对

环网柜的检查，一旦发现异常情况，应及时进行处理，以确保配网设备安全可靠运行。

3.3 加强对环网柜绝缘性能的监测

在配网中，由于环网柜具有高电压、大电流以及多回路的特点，一旦发生短路，不仅会影响到环网柜的正常运行，还会导致整个配网系统受到不同程度的损害。因此，要想有效地避免配网中环网柜出现短路现象，就要对其绝缘性能进行监测，通过安装监测设备，及时掌握环网柜内部绝缘结构的变化情况，避免故障出现。具体来说，可以采用以下几种方法：

(1) 利用局部放电检测仪对环网柜内部进行检测，主要是检查柜内绝缘油的化学成分和氧化程度；

(2) 利用绝缘电阻测试仪对环网柜进行检测，通过检测发现其内部存在缺陷时，可以及时进行更换。

3.4 通过在线监测技术实现节能减排

在配网中，要想实现环网柜绝缘介质技术的节能减排，还需要借助在线监测技术，并根据环网柜绝缘介质技术的运行状态，及时发现设备存在的缺陷，并对其进行及时处理。在配网中，可以将在线监测技术应用于环网柜绝缘介质中，根据其运行状态，对其进行实时监测。通过在线监测技术可以有效提高环网柜绝缘介质技术的运行效率，同时对环网柜绝缘介质运行状态进行实时监测，不仅可以及时发现设备存在的缺陷，还能根据实际情况进行处理，这样可以在降低设备运行故障率的同时，有效减少电能损耗和其他污染物的排放。在配网中，还可以借助在线监测技术来实现对环网柜绝缘介质运行状态的监测，同时在运行过程中，还可以通过对环网柜绝缘介质运行状态的在线监测，及时发现设备存在的缺陷，并对其进行处理，这样可以在降低设备故障率的同时，有效提高环网柜绝缘介质的运行效率。

4 结束语

总而言之，随着社会的发展，电力在人们生产、生活中占据着越来越重要的地位。然而，由于配电网在整个配网系统中承担着非常重要的作用，因此，其对整个配网系统的安全、可靠运行都有着非常大的影响。如果环网柜绝缘性能下降，则会造成整个配网系统出现安全、可靠运行问题，不仅会给配网带来很大的安全隐患，同时也会造成较大的经济损失。因此，要想保证配网系统的正常运行，就必须对环网柜绝缘性能进行研究和分析。

参考文献：

[1] 罗翔,朱志豪,翟婷婷,林一泓,朱彦卿,卢健.用于12kV 环网柜的新型空气绝缘电缆接头研究[J].高压电器,2023,59(09):161-168.

[2] 闫秀章,段友涛,李德阁.12kV 空气绝缘环网柜隔离断口电场分析[J].电气技术,2023,24(08):61-64+69.

[3] 项鑫.固体绝缘环网柜局部放电分析与结构优化[J].电工技术,2023(13):207-210+224.

[4] 黄扬科.40.5 kV 气体绝缘环网柜出线套管的电场仿真及优化设计[J].光源与照明,2023(02):139-141.