

# SF<sub>6</sub> 开关在变电检修中的常见问题及解决措施

## Common Problems and Solutions of SF<sub>6</sub> Switch in Substation Maintenance

苏长宝 张朋飞 陈柳宁

Changbao Su Pengfei Zhang Liuning Chen

国网河南省电力公司南阳供电公司 中国·河南 南阳 473000

Nanyang Power Supply Company of State Grid Henan Electric Power Company, Nanyang, Henan, 473000, China

**摘要:**通过对 SF<sub>6</sub> 开关在变电检修中的常见问题进行研究分析,指出 SF<sub>6</sub> 开关的优势和存在的不足,并针对相关问题提出解决措施,希望能为中国电力工作者提供帮助。

**Abstract:** Through the research and analysis of common problems of SF<sub>6</sub> switch in substation maintenance, this paper points out the advantages and disadvantages of SF<sub>6</sub> switch, and puts forward solutions for related problems, hoping to provide help for Chinese power workers.

**关键词:** SF<sub>6</sub> 开关;变电检修;常见问题;解决措施

**Keywords:** SF<sub>6</sub> switch; substation maintenance; common problems; solution

**DOI:** 10.36012/peti.v2i3.2077

## 1 引言

SF<sub>6</sub>(六氟化硫)开关的检修是电力系统变电检修工作中的重要内容,变电检修就是对电力网络系统可能发生的问题风险进行日常定期的监控和检查,及时处理存在的缺陷和可能发生的问题,保障电力系统相关设备的正常安全运行。SF<sub>6</sub> 开关的检修对于维护电力系统网络的稳定运行有着十分重要的影响,关系着检修作业人员的人身安全,在一定程度上影响着大范围民众的用电质量,所以,必须要重视 SF<sub>6</sub> 开关,努力提高其变电检修技术工艺,杜绝故障问题的发生。

## 2 应用 SF<sub>6</sub> 开关的优势

SF<sub>6</sub> 开关的优势较为显著,相较于传统的其他开关类型,SF<sub>6</sub> 开关内部零件比较少,结构也十分简单,其端口有较强的耐压性能,允许电力网络的多次断路。另外,SF<sub>6</sub> 开关安全稳定,检修周期较长,最多能达到 10 年左右,在进行检修维护时,仅需要 2~3 个人便能协同合作进行检测工作。SF<sub>6</sub> 开关的电源容量比较小,体积也就不大,能够有效提高空间利用率,灭弧所使用的时间也特别的短,动作十分灵敏,进行维护、检修时工作内容也比较简单。

## 3 SF<sub>6</sub> 开关变电检修中的常见问题

### 3.1 气体泄漏故障

气体泄漏故障一般是因为内部元件的密封性不严密造成的,也有可能是因为 SF<sub>6</sub> 开关在安装环节没有规范操作,总的来说,有很多操作和原因会导致 SF<sub>6</sub> 开关内部零件气密性不好,最终致使气体泄漏。在进行 SF<sub>6</sub> 开关变电检修过程中,相关检修作业人员需要逐渐学会根据实际情况判断气体泄漏原因,从而有针对性地开展检修工作<sup>[1]</sup>。

### 3.2 压力失控故障

压力失控故障在 SF<sub>6</sub> 开关的实际应用当中比较经常发生,其故障的出现原因较多,能够对 SF<sub>6</sub> 开关压力造成影响的因素也比较多。压力失控故障其实就是在开关动作出现转动异常时,开关无法正常控制相应工作元件,进而致使开关压力失去控制。

### 3.3 开关分合故障

在日常的 SF<sub>6</sub> 开关检修过程中,常常会听到轻微细小的漏气声,这很有可能是因为空压机不间断地进行开启、关闭动作。如果没有及时发现,采取良好的措施进行处理,很有可

**【作者简介】**苏长宝(1974~),男,河南镇平人,副高级工程师,从事电网安全及检修研究。

能会使得问题越来越严重,进而致使 SF<sub>6</sub> 开关自动跳闸。开关的分合故障是开关元件较为常见的故障问题,大部分是密封环密闭性不好导致的,也有可能是内部元件磨损老化,功用丧失最终致使的。

## 4 SF<sub>6</sub> 开关在变电检修中常见问题的解决措施

### 4.1 解决气体泄漏的措施

解决 SF<sub>6</sub> 开关气体泄漏问题时,首先,在设计安装过程中,对于开关所使用的密封材料进行严格的筛选。选择较为良好的密封材料进行安装作业;其次,还需要选择合适的安装工艺技术,规范安装操作,确保安装的质量和效果;最后,在安装工作结束后,还需要进行实际工作强度的检验,看是否会出现气体泄漏故障,检验时间要足够长<sup>[2]</sup>。

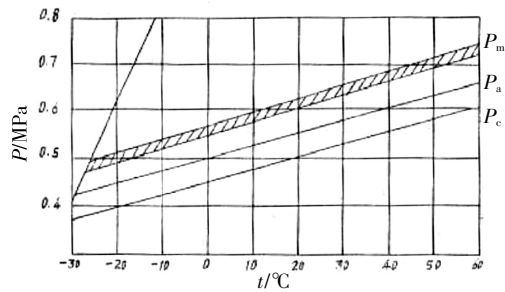
在实际进行 SF<sub>6</sub> 开关维护检查过程中,要仔细查看气体填充记录,如果发现气体密度以大于 0.01MPa 的速率下降,那么必须要使用气体检漏仪器对开关进行详细的检测,找到气体泄漏的原因,更换损坏的开关部件,还需要重新进行开关的密封操作。查找气体泄漏原因的具体方法如下:可以将气压充至额定压力下,利用检漏仪器,采用包扎法逐个检测开关密封部位,直至查找到漏点,然后详细观察分析,寻找原因。

### 4.2 解决压力失控的措施

正如前文所提到的,SF<sub>6</sub> 开关压力失控多是由开关内部构件出现问题所致,所以想要解决 SF<sub>6</sub> 开关压力失控问题,便需要将关注焦点放在开关内部构件上。在进行开关检修过程中,必须要确保开关内部各个元件的洁净,彻底清除元件周围的杂物灰土等,同时,还要查看元件是否存在老化腐蚀等的现象,如果有,就需要及时进行更换处理。对于有轻微磨损的元件使用润滑油进行润滑保养,避免元件的进一步磨损,影响到 SF<sub>6</sub> 开关的使用效果。此外,还可以对开关内部进行一定的构造调节,改变开关内部压力结构,仔细查看压力的变化对开关内部结构的影响,从而提升检修质量效果。

进行 SF<sub>6</sub> 开关压力失控问题检修时,首先要确保开关相关压力温度等表计的正常,看压力是否在正常范围内,如果低于正常气压标准的最低值,则应进行检修处理,否则可能导致压力失控的情况发生。调整内部控制机构的压力接点,让整个 SF<sub>6</sub> 开关内部处于压力平衡状态,具体操作是打开开关的压力调节阀,查看开关的压力表计,当压力升高的 3.15MPa 时,切断空压机电源,再通过放气阀门调节空气压力到 3.05MPa,在微动开关的协助下,启动压缩机,等到压力下降到 3MPa 时,

重合闭锁开关。按照这个操作进行,相关检修人员能够有效发现压力接点的失衡之处,进而进行相关检修工作。



$P_m$ —额定电压; $P_a$ —报警气压; $P_c$ —闭锁气压

图 1 SF<sub>6</sub> 气体压力温度变化等密线

### 4.3 解决分合故障的措施

SF<sub>6</sub> 开关分合故障涉及内容比较多,操作比较复杂,是检修过程中最难处理的问题故障之一。在信号刚中,连杆部位发生漏气的可能概率比较大,其原因除了是安装工艺不足、元件密封不到位外,还因为该处元件结构一直处于较高的温度环境之中,会进一步加速元件的老化程度,缩短开关元件的使用寿命。相应的解决方法一般是更换对应元件,并用无水酒精进行降温处理,将此处温度控制在合适的范围内。而处理分闸故障时,需要对 SF<sub>6</sub> 开关的密封面和橡胶圈多加注意,在冷备的条件下进行处理操作,在进行检修处理时,还需要将气压筒中的压缩气体完全排出来,然后再拆分合闸电磁阀,检查密封圈出现的问题<sup>[3]</sup>。

## 5 结语

总而言之,无论是哪种类型的 SF<sub>6</sub> 开关问题,都会给相关企业带来较大的影响。所以,开关检修管理人员需要提高对 SF<sub>6</sub> 开关的重视,加强日常检查和定期检修工作,使得 SF<sub>6</sub> 开关得以安全稳定地发挥其功用,延长开关的使用寿命。另外,相关技术人员也应不断加强 SF<sub>6</sub> 开关的技术钻研,逐步提升完善 SF<sub>6</sub> 开关的质量和性能,使得以后中国电力系统在 SF<sub>6</sub> 开关的支持下更为安全可靠、稳定高效地运行。

## 参考文献

- [1] 刘林.SF<sub>6</sub> 开关在变电检修中的常见问题及解决措施[J].电子世界,2017(10):107.
- [2] 王博.SF<sub>6</sub> 开关在变电检修中的常见问题及解决措施[J].南方农机,2019(18):177.
- [3] 凌刚.SF<sub>6</sub> 开关在变电检修中的常见问题与解决措施[J].自动化应用,2016(4):102-103.