

SF₆气体的处理、回收与防护 (DL/639-1997)

在生产六氟化硫气体时，会伴有多种有毒气体产生，并可能混入产品中；六氟化硫气体在电气设备中经电晕、火花及电弧放电作用，还会产生多种有毒、腐蚀性气体及固体分解产物。这些气体主要有氟化亚硫酸（SO₂F₂）、氟化硫酰（SO₂F₂）、四氟化硫（SF₄）、四氟化硫酰（SOF₄）、二氧化硫（SO₂）、十氟化二硫（S₂F₁₀）、一氧十氟化二硫（S₂F₁₀O）等；固体分解产物主要有氟化铜（CuF₂）、二氟二甲基硅（Si(CH₃)₂F₂）、三氟化铝（AlF₃）粉末等。这些分解产物都是直接与温度、电路燃弧时间、各种杂质（如水分）及设备的各部件有关。SF₆的气态分解物可以用分子筛、苏打古石灰（NaOH及CaO各半混合物）或用活性氧化铝（尤其是干的AL₂O₃）吸收。用苏打石灰或氧化铝时的最佳粒子大小是在8-12之间，其他大小也可使用。不可能事先确定可能产生的分解物数量及需要吸收这些产物的吸收剂用量。推荐使用吸收剂的用量相当于气体重量的10%，将吸收剂放于接触气体最多的部位。如果液态和气态的两种SF₆都有，则把吸收剂放于既能接触液态也能接触气态的地方。如果不可能如此放置，则将其放在液态内。毒性分解物在工作场所的允许含量见表5

表5 毒性分解物在工作场所的允许量

毒性气体及固体名称		容许含量(TLV-TWA)
六氟化硫	SF ₆	100μ/L
四氟化硫	SF ₄	0.1μ/L
四氟化硫酰	SOF ₄	2.5mg/m ²
氟化亚硫酸	SOF ₂	2.5mg/m ³
二氧化硫	SO ₂	2μ/L
氟化硫酰	SO ₂ F ₂	5μ/L
十氟化二硫	S ₂ F ₁₀	100.025μ/L

毒性气体及固体名称		容许含量(TLV-TWA)
十氟化二硫	S ₂ F ₁₀	0.5μ/L
四氟化硅	SiF ₄	2.5mg/m ³
氟化氢	HF	3μ/L
二硫化碳	CS ₂	10μ/L
三氟化铝	AlF ₃	2.5mg/m ³
氟化铜	CuF ₂	2.5mg/m ³
二氟化二甲	Si(CH ₃) ₂ F ₂	21mg/m ³

注：表中TLV-TWA为物质加权浓度，选用美国ACGH(1978)年和NIOSH(1982年)公布的值

在输入SF₆之前，应把所有新近活化的吸收剂冷却到周围温度以下避免不可控制的放热反应。

从故障断路器取出的SF₆气体，一经处理除去酸性副产物及水分，在重新使用前应精心分析以保证其符合设备的规格。为了把杂质减少到可以接受的水平，可能需要反复的经由处理塔再处理含有杂质的气体。

中华人民共和国电力行业标准DL/T639-1997规定，在气体采样操作及处理渗漏时、设备解体时，在取出吸附清洗金属和绝缘零部件时以及室内紧急事故必须进入现场时，应穿戴防护服和防护面罩等安全防护用品。

本公司提供法国制造的SF₆防护服有轻型防护服(防酸、防高温液体)和德国制造的简易型SF₆气体防护面罩以及法国重型防护服，分ALES:SCBA外置式和ALAIN:SCBA内置式。可防毒气、防酸、防溶济、防高温液体、气密级防化服，可用于防护有毒气体、酸、碱及有机溶济等各种化学物质。



SF₆气体的处理、回收与防护 (DL/639-1997)

关于有关人员的安全防护问题应予足够的重视，例如，气体采样操作及处理渗漏时，工作人员要穿戴防护用品，并在通风条件下，采取相应的安全防护措施；设备解体前，应对设备内SF₆气体进行必要的分析测定，根据有毒气体含量，采取相应的安全防护措施。设备解体工作方案，应包括安全防护措施：解体时，检修人员应穿戴防护服及防毒面具，设备封盖打开后，应暂时撤离现场30min，在取出吸附剂、清洗金属和绝缘零件时，检修人员应穿戴全套的安全防护用品，并用吸尘器和毛刷清除粉末。

安全事项

SF₆充气回收处理工作时，要注意如下几项安全措施：

1. 存储及搬运

把钢瓶存储在无阳光直射的地方。其四周无易爆易燃物。钢瓶应放置在框架或支架上使它不落下。不使用时或搬动时，阀盖应始终在适当位置。

注意：不得将钢瓶存储在潮湿或接触水分的地方。

警告：不得跌落钢瓶；不得加气体入钢瓶；不得乱弄阀门；不得将钢瓶冷却到-29℃以下；不得使钢瓶温度超过50℃。

2. 向设备充SF₆气体

由于SF₆包装成液化气体，为了减少排出钢瓶所需的时间，采用下列步骤使其液化：

- 带封液管的钢瓶——这种钢瓶不需要颠倒钢瓶放出液态SF₆。为了防止与其他SF₆钢瓶混淆，这些钢瓶都有特别标志。
- 不带封液管的钢瓶——这种钢瓶需要颠倒，使钢瓶内的液体位于阀门一端。

注意：当SF₆原料符合规格时，有可能钢瓶自身含有细粒金属氧化物，通常在钢瓶内能找到。为此，建议使用玻璃纤维或烧结金属的1微米过滤器来保护正在从倒置的钢瓶装料的设备。

- 加热钢瓶——用热水或专门设计的钢瓶加热套。当SF₆以气态输送时，加热钢瓶可以把由SF₆蒸发引起的制冷作用减至最低限度。把钢瓶浸在的圆筒内，筒内盛水37℃，约浸钢瓶的1/3-1/2高度，这是一种价廉且方便的方法。如果使用加热套，必须将钢瓶内的温度控制在37℃以内。如果准备关闭钢瓶的阀门或停止SF₆气体的流动，应将热除去。SF₆的临界温度是30.8℃，温度高于临界温度时，钢瓶的压力显著升高，不推荐使用热水龙头，因为它很难控制，可引起局部的“热点”。

作为一般注意事项，任何时候以液态放出SF₆时，其中有可能含有细颗粒物。如果曾把钢瓶滚动或用力搬动过，就有可能在液态SF₆内混入细颗粒物。用任一液态输送SF₆，还应注意保证进入设备前应使其汽化。过量增压制冷可能发生。