



中华人民共和国国家标准

GB/T 18867—2025

代替 GB/T 18867—2014

电子气体 六氟化硫

Electronic gas—Sulphur hexafluoride

2025-04-25 发布

2025-11-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 GB/T 18867—2014《电子工业用气体 六氟化硫》，与 GB/T 18867—2014 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 更改了范围(见第 1 章,2014 年版的第 1 章)；
- 更改了六氟化硫应符合的技术要求(见第 4 章,2014 年版的第 3 章)；
- 更改了采样的要求(见第 5 章,2014 年版的 4.1.3、4.1.5)；
- 更改了纯度计算方法(见 6.1,2014 年版的 4.2)；
- 更改了氧+氩、氮、四氟化碳、一氧化碳、二氧化碳、甲烷含量的测定方法(见 6.2,2014 年版的 4.3)；
- 增加了氢、六氟乙烷和八氟丙烷含量的测定方法(见 6.2)；
- 增加了尾气处理的要求(见 6.6)；
- 更改了检验规则(见第 7 章,2014 年版的 4.1)；
- 更改了标志、包装、运输及贮存的要求(见 8.1、8.2,2014 年版的 5.1)；
- 更改了安全信息的内容(见 8.3,2014 年版的 5.2)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国半导体设备和材料标准化技术委员会(SAC/TC 203)提出并归口。

本文件起草单位：昊华气体有限公司、福建德尔科技股份有限公司、浙江省化工研究院有限公司、福建永晶科技股份有限公司、上海上芄电气有限公司、北京普瑞分析仪器有限公司、南大光电(淄博)有限公司、中船(邯郸)派瑞特种气体股份有限公司、广东华特气体股份有限公司、福建恒申电子材料科技有限公司、昊华气体有限公司西南分公司、中昊光明化工研究设计院有限公司、大连大特气体有限公司、上海华爱色谱分析技术有限公司、联雄投资(上海)有限公司、杭州新世纪混合气体有限公司、沈阳中复科金压力容器有限公司、宿州伊维特新材料有限公司、北京睿信捷环保科技有限公司、广东电网有限责任公司电力科学研究院、国网山东省电力公司电力科学研究院、深圳供电局有限公司、国网湖南省电力有限公司电力科学研究院、上海凡伟仪器设备有限公司、西南化工研究设计院有限公司。

本文件主要起草人：陈兴龙、汤月贞、陈施华、林德荣、史婉君、钟卉菲、刘春花、李文、陈凯、史兰、黄秀荣、张艳志、张露露、陈艳珊、吕磊、谢世鹏、郭琼、孙福楠、依俊廷、杜雨桐、方华、黄辉、杨金山、鲍光强、王大为、李明、谈益强、尹乐乐、赵洁、唐念、李丽、齐国栋、唐峰、吴俊杰、何波、唐中伟、赖晓峰、周鹏云、唐霞梅。

本文件于 2002 年首次发布,2014 年第一次修订,本次为第二次修订。

电子气体 六氟化硫

1 范围

本文件规定了电子用六氟化硫的技术要求、采样、检验规则、标志、包装、运输、贮存,描述了相应的试验方法,提供了六氟化硫的安全信息。

本文件适用于以工业六氟化硫为原料提纯制得的电子用六氟化硫。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB 190 危险货物包装标志
- GB/T 4844 纯氮、高纯氮和超纯氮
- GB/T 5099(所有部分) 钢质无缝气瓶
- GB/T 5832.3 气体中微量水分的测定 第3部分:光腔衰荡光谱法
- GB/T 7144 气瓶颜色标志
- GB/T 11640 铝合金无缝气瓶
- GB/T 12022 工业六氟化硫
- GB/T 14193 液化气体气瓶充装规定
- GB 15258 化学品安全标签编写规定
- GB/T 16804 气瓶警示标签
- GB/T 28726 气体分析 氮离子化气相色谱法
- GB/T 33145 大容积钢质无缝气瓶
- GB/T 34528 气瓶集束装置充装规定
- GB/T 43306 气体分析 采样导则
- TSG 07 特种设备生产和充装单位许可规则
- TSG 23 气瓶安全技术规程
- TSG R0005 移动式压力容器安全技术监察规程

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 技术要求

六氟化硫的技术要求应符合表1的规定。

表 1 技术要求

项 目	指 标
六氟化硫(SF ₆)纯度(摩尔分数)	≥99.999 5×10 ⁻²
氢(H ₂)含量(摩尔分数)	<0.1×10 ⁻⁶
(氧+氩)(O ₂ +Ar)含量(摩尔分数)	<0.5×10 ⁻⁶
氮(N ₂)含量(摩尔分数)	<2.0×10 ⁻⁶
四氟化碳(CF ₄)含量(摩尔分数)	<0.5×10 ⁻⁶
一氧化碳(CO)含量(摩尔分数)	<0.1×10 ⁻⁶
二氧化碳(CO ₂)含量(摩尔分数)	<0.3×10 ⁻⁶
甲烷(CH ₄)含量(摩尔分数)	<0.1×10 ⁻⁶
六氟乙烷(C ₂ F ₆)含量(摩尔分数)	<2.0×10 ⁻⁶
八氟丙烷(C ₃ F ₈)含量(摩尔分数)	<1.0×10 ⁻⁶
水分(H ₂ O)含量(摩尔分数)	<1.0×10 ⁻⁶
可水解氟化物(以氟离子计)含量(质量分数)	<1.0×10 ⁻⁶
酸度(以 HF 计)(质量分数)	<0.1×10 ⁻⁶
杂质总含量(摩尔分数)	≤5.0×10 ⁻⁶

5 采样

六氟化硫的采样应符合 GB/T 43306 的规定。

6 试验方法

警告——本文件规定的试验过程可能导致危险情况,使用者应采取适当的安全和健康防护措施。

6.1 六氟化硫纯度

6.1.1 杂质总含量

杂质总含量按公式(1)计算:

$$x_{11} = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 + x_9 + x_{10} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- x_{11} ——杂质总含量(摩尔分数);
- x_1 ——氢含量(摩尔分数);
- x_2 ——(氧+氩)含量(摩尔分数);
- x_3 ——氮含量(摩尔分数);
- x_4 ——四氟化碳含量(摩尔分数);
- x_5 ——一氧化碳含量(摩尔分数);
- x_6 ——二氧化碳含量(摩尔分数);
- x_7 ——甲烷含量(摩尔分数);

x_8 ——六氟乙烷含量(摩尔分数);
 x_9 ——八氟丙烷含量(摩尔分数);
 x_{10} ——水分含量(摩尔分数)。

6.1.2 六氟化硫纯度

六氟化硫纯度按公式(2)计算:

$$x = (100 - x_{11} \times 10^2) \times 10^{-2} \dots\dots\dots (2)$$

式中:
 x ——六氟化硫纯度(摩尔分数)。

6.2 氢、氧+氩、氮、四氟化碳、一氧化碳、二氧化碳、甲烷、六氟乙烷和八氟丙烷含量的测定

6.2.1 测定方法

按 GB/T 28726 规定的方法测定六氟化硫中氢、氧+氩、氮、四氟化碳、一氧化碳、二氧化碳、甲烷、六氟乙烷和八氟丙烷含量。可采用其他等效的方法测定。当对测定结果有异议时,以本文件规定的方法为仲裁方法。

6.2.2 预分离柱

预分离柱:长约 0.6 m、内径约 2 mm 的 316L 不锈钢管,内装粒径为 0.18 mm~0.25 mm 的改性碳分子筛,或采用其他等效预分离柱。

6.2.3 色谱柱

6.2.3.1 色谱柱 I:长约 2 m、内径约 2 mm 的 316L 不锈钢管,内装粒径为 0.18 mm~0.25 mm 的 5A 分子筛,或其他等效色谱柱。该柱用于测定氢、氧+氩、氮、一氧化碳、甲烷含量。

6.2.3.2 色谱柱 II:长约 6 m、内径约 3 mm 的 316L 不锈钢管,内装粒径为 0.18 mm~0.25 mm 的高分子聚合物(乙基苯乙烯和二乙烯基苯的共聚物),或其他等效色谱柱。该柱用于测定四氟化碳、二氧化碳、六氟乙烷、八氟丙烷含量。

6.2.4 标准样品

标准样品中组分含量为 $1 \times 10^{-6} \sim 5 \times 10^{-6}$ (摩尔分数),平衡气为高纯氮,应符合 GB/T 4844 的规定。

6.3 水分含量的测定

按 GB/T 5832.3 的规定执行。可采用 GB/T 5832.1 或其他等效的方法测定。当对测定结果有异议时,以 GB/T 5832.3 规定的方法为仲裁方法。

6.4 酸度的测定

按 GB/T 12022 的规定执行。

6.5 可水解氟化物(以氟离子计)的测定

按 GB/T 12022 的规定执行。

6.6 尾气处理

测定时,应有六氟化硫尾气处理措施,以防止六氟化硫对环境的污染。

7 检验规则

7.1 瓶装六氟化硫的抽样、判定和复验

- 7.1.1 同一生产线连续稳定生产的六氟化硫构成一批，每批产品质量不超过 5 t。
- 7.1.2 应逐一检验(氧+氩)含量、氮含量、水含量，当检验结果均符合表 1 的规定时，则判该产品合格。当检验结果不符合表 1 的规定时，则判该产品不合格。
- 7.1.3 表 1 中所列出的除(氧+氩)含量、氮含量、水含量之外的其余杂质含量应按表 2 规定的抽样数量随机抽样检验。当检验结果符合表 1 的规定时，则判该批产品合格。当检验结果不符合表 1 的规定时，则应自同批产品中重新加倍随机抽样检验，若检验结果符合表 1 的规定时，则判除不合格的那瓶产品外，该批产品合格；若检验结果仍不符合表 1 的规定时，则判该批产品不合格。

表 2 瓶装六氟化硫抽样表

单位为瓶

每批气瓶数	最少抽样气瓶数
1~10	1
11~20	2
>20	5

7.2 集装格装及槽车装六氟化硫的抽样、判定

对于集装格装及槽车装六氟化硫产品，应逐一检验并验收。当检验结果均符合表 1 的规定时，则判该产品合格。当检验结果不符合表 1 的规定时，则判该产品不合格。

8 标志、包装、运输及贮存

8.1 标志

- 8.1.1 六氟化硫出厂时应有产品质量合格证，其内容至少应包括：
- 产品名称，生产厂名称，危险化学品生产许可证编号；
 - 生产日期或批号，以及保质期；
 - 充装质量(kg)；
 - 本文件号及六氟化硫的纯度。
- 8.1.2 包装容器上应涂刷“电子气体 六氟化硫”字样。
- 8.1.3 六氟化硫的包装标志应符合 GB 190 的规定，颜色标志应符合 GB/T 7144 的规定，标签应符合 GB 15258、GB/T 16804 的规定。

8.2 包装、运输及贮存

- 8.2.1 采用钢质气瓶时，应符合 GB/T 5099(所有部分)或 GB/T 33145 的规定。采用铝合金气瓶时，应符合 GB/T 11640 的规定。气瓶集束装置应符合 GB/T 34528 的规定。
- 8.2.2 六氟化硫的充装及贮运应符合 GB/T 14193、TSG 07、TSG 23、TSG R0005 的规定，充装及贮运的安全管理条列见《危险化学品安全管理条例》《特种设备安全监察条例》。
- 8.2.3 宜使用进行内表面处理的气瓶，处理后的气瓶应满足本文件的要求。瓶阀出气口连接方式宜使

用 CGA 590、DISS 716。

8.2.4 应防止泄漏和瓶口被污染。

8.2.5 六氟化硫产品应存放在阴凉、干燥、通风的库房内,不应暴晒,远离热源。

8.3 安全信息

六氟化硫的安全信息见附录 A。



附 录 A
(资料性)
安全信息

A.1 基本信息

A.1.1 化学式:SF₆;中文名:六氟化硫;英文名:Sulfur hexafluoride。

A.1.2 相对分子质量:146.055(按 2022 年国际相对原子质量计算)。

A.1.3 代码:CAS 号:2551-62-4;UN 危险货物编号:1080。

A.1.4 物理性质:沸点-63.8℃,熔点-50.8℃,临界温度 45.6℃,临界压力 3.76 MPa;相对蒸气密度(空气=1):5.11。

A.2 危险性说明

A.2.1 六氟化硫在常温常压下为无色、无臭、无毒的不燃气体,遇热有爆炸危险。

A.2.2 六氟化硫气体可能会引起昏昏欲睡或眩晕。空气中高浓度六氟化硫可引起缺氧,有神志不清和死亡危险。

A.2.3 六氟化硫的化学性质不活泼,热稳定性好,在 204℃下,对大多数材料仍能完全保持稳定,加热到 500℃以上时,该物质分解生成硫氧化物和氟化物等有毒腐蚀性烟雾。

A.2.4 在放电条件下,六氟化硫会分解出一系列含硫的氟化物,其分解产物具有腐蚀性,当含有这些杂质时便变成有毒物质。

A.3 操作注意事项

A.3.1 生产过程密闭操作,生产装置全面通风。操作人员经过专门培训,严格遵守操作规程。

A.3.2 操作人员穿戴适当的个人防护装备。现场配备正压空气呼吸器。

A.4 紧急情况应对措施

A.4.1 发生火灾时,切断气源。消防人员佩戴防毒面具,穿全身消防服,在上风向灭火。切断气源,用水冷却容器,根据着火原因选择适当灭火剂灭火。

A.4.2 如果误吸入六氟化硫,迅速脱离现场至空气新鲜处,保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给氧。如呼吸停止、心跳停止,立即进行心肺复苏术,并就医。

A.5 泄漏处理处置

A.5.1 根据气体扩散的影响区域划定警戒区,无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。

A.5.2 应急处理人员佩戴内置正压自给式呼吸器。

A.5.3 尽可能切断泄漏源。

A.5.4 防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。漏出气允许排入大气中。泄漏场所保持通风。

A.5.5 隔离泄漏区直至气体散尽。

A.6 贮存注意事项

A.6.1 贮存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。

A.6.2 防止阳光直射,与易(可)燃物、氧化剂分开存放。

A.6.3 贮存区备有泄漏应急处理设备。

A.7 废弃处置说明

A.7.1 废弃化学品

根据国家和地方有关法规的要求处置;或与制造商联系,确定处置方法。

A.7.2 污染包装物

将包装物容器返还生产商或按照国家和地方法规处置。

A.7.3 废弃注意事项

处置前参阅国家和地方有关法规。

参 考 文 献

- [1] GB/T 5832.1 气体分析 微量水分的测定 第1部分:电解法
 - [2] 危险化学品安全管理条例(2002年1月26日中华人民共和国国务院令第344号公布,2011年2月16日国务院第144次常务会议第一次修订,2013年12月7日国务院令第645号第二次修订通过)
 - [3] 特种设备安全监察条例(2003年3月11日中华人民共和国国务院令第373号公布,2009年1月14日国务院第46次常务会议修订通过)
-



