



中华人民共和国国家标准

GB/T 34320—2017

六氟化硫电气设备用分子筛吸附剂 使用规范

Specification for the use of molecular sieves in SF₆ electrical apparatus

2017-09-07 发布

2018-04-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由全国肥料和土壤调理剂标准化技术委员会分子筛分技术委员会(SAC/TC 105/SC 6)归口。

本标准起草单位:深圳供电局有限公司、上海化工研究院、上海绿强新材料有限公司。

本标准主要起草人:胡红红、王鹏飞、包洪天、朱琳、胡子珩、朱怡。

六氟化硫电气设备用分子筛吸附剂 使用规范

1 范围

本标准规定了六氟化硫电气设备使用的分子筛吸附剂的技术要求及六氟化硫电气设备选用、配置、使用和废弃处理分子筛吸附剂的规范。

本标准适用于六氟化硫电气设备用分子筛吸附剂。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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/T 6286 分子筛堆积密度测定方法

GB/T 6287 分子筛静态水吸附测定方法

GB/T 6288 粒状分子筛粒度测定方法

GB/T 10504—2017 3A 分子筛

HG/T 2690—2012 13X 分子筛

HG/T 2783 分子筛抗压碎力试验方法

HJ 2035—2013 固体废物处理处置工程技术导则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

六氟化硫电气设备 SF₆ electrical apparatus

在电气设备内充以六氟化硫作为绝缘介质的电气设备。

注:六氟化硫电气设备通常包括六氟化硫断路器、变压器、电缆、六氟化硫气体绝缘全封闭电器(GIS)等。

3.2

分解产物 decomposition products

六氟化硫电气设备中的六氟化硫气体或固体绝缘材料,发生化学反应产生 SO₂、HF、H₂S、CF₄、CO、CO₂、C₃F₈、SO₂F₂、SOF₂ 等气体产物。

3.3

抽真空 evacuation

把不同于 SF₆ 的气体(例如空气或氮气)从充气隔室转移至大气中。

3.4

六氟化硫电气设备用分子筛吸附剂 molecular sieves for SF₆ electrical apparatus

六氟化硫电气设备用的一类具有均匀孔径的不溶性的硅铝酸盐。

注:六氟化硫电气设备用分子筛吸附剂通常包括 5A 分子筛、13X 分子筛和六氟化硫电气设备专用分子筛吸附剂等。

3.5

吸附剂 adsorbent

对气体或溶质有吸附能力的多孔固体。

3.6

单颗抗压碎力 crushing strength of single particle

压碎单颗分子筛颗粒所需的最小力。

3.7

抗压碎力 crushing strength

一定数量的单颗抗压碎力的平均值。

3.8

包装品含水量 moisture content

经规定温度规定时间恒重后,失去的水分占试料的质量百分比。

3.9

静态水吸附量 static water adsorption capacity

3.9.1

静态水吸附量(标准) static water adsorption capacity(standard)

定量的试样经焙烧后,置于一定相对湿度的密闭容器中,在规定的温度和时间下达到静态吸附平衡后,单位质量试样所吸附水汽的质量。

3.9.2

静态水吸附量(直测) static water adsorption capacity(direct measurement)

定量的试样(不经焙烧)置于一定相对湿度的密闭容器中,在规定的温度和时间下达到静态吸附平衡后,单位质量试样所吸附水汽的质量。

3.10

吸水速率 water absorption rate

分子筛吸附水的速率。

注:通常以规定条件下静置一定时间后的水吸附量占静态平衡时的水吸附量的百分比表示。

3.11

磨耗率 attrition rate

在规定条件下,分子筛经摩擦碰撞后,磨损的量占试料的质量百分比。

注:评价分子筛耐磨强度的一个指标。

3.12

滚筒磨耗率 cylinder attrition rate

将一定量经焙烧后的试料在磨样桶内按规定的条件运转,使样品在筒内摩擦碰撞,测定的磨耗率。

3.13

粒度 granularity

规定粒径范围内的球形分子筛占试料的质量百分比。

3.14

松装堆积密度 loose bulk density

在规定条件下,分子筛经倾注自由流入容器后,单位堆积体积内分子筛的质量。

3.15

标明值 declarable value

根据相关国家标准规定,在分子筛吸附剂产品包装、质量证明书上标明的用于规范产品质量的数值。

4 选用规范

4.1 技术要求

六氟化硫电气设备使用的分子筛吸附剂质量应符合表 1 技术要求,同时应符合标明值。

表 1 六氟化硫电气设备使用的分子筛吸附剂技术要求

项 目			粒 径 d		
			1.6 mm~2.5 mm	3.0 mm~5.0 mm	4.0 mm~6.0 mm
外观			球形颗粒,无机机械杂质		
抗压	点接触抗压碎力均值/N	≥	30.0	65.0	100.0
碎力	抗压碎力相对标准偏差	≤	0.3	0.3	0.5
静态水吸附量(标准)[(35±1)℃,饱和食盐水,24 h]/%			≥ 22.0		
静态水吸附量(直测)[(35±1)℃,饱和食盐水,24 h]/%			≥ 20.0		
滚筒磨损率/%			≤ 0.10		
粒度/%			≥ 95		
松装堆积密度/(g/mL)			≥ 0.62		
包装品含水量[(550±10)℃,1 h] ^a /%			≤ 1.5		
吸水速率/%			≤ 0.4		
^a 包装品含水量以出厂检验为准。					

4.2 试验方法

4.2.1 外观

目测。

4.2.2 抗压碎力的测定

按 HG/T 2783 的规定进行测定。

4.2.3 静态水吸附量(标准)的测定

按 GB/T 6287 的规定进行测定。

4.2.4 静态水吸附量(直测)的测定

4.2.4.1 原理

将一定量的试样置于盛有氯化钠饱和水溶液的密闭容器内,在规定的温度和时间下吸附水汽。称量,计算静态水吸附量。

4.2.4.2 仪器

4.2.4.2.1 鼓风干燥箱:工作室不小于 350 mm×450 mm×450 mm,温差不大于±1 ℃。

4.2.4.2.2 分析天平:感量 0.1 mg。

4.2.4.2.3 普通干燥器:内径 150 mm 左右。

4.2.4.2.4 称量瓶:内径 40 mm,高 20 mm 左右。

4.2.4.3 测定

4.2.4.3.1 将两只称量瓶(连盖)称量,记为 m_1 (准确至 0.2 mg),称取 1.5 g 试样两份置于称量瓶中,记为 m_2 (准确至 0.2 mg),轻轻盖上瓶盖并摇动称量瓶内的试样,使试样铺成均匀的一层。

4.2.4.3.2 打开称量瓶盖,置于盛有氯化钠饱和水溶液的干燥器内并盖好干燥器盖。

4.2.4.3.3 干燥器放入箱温控制在 $(35 \pm 1)^\circ\text{C}$ 的鼓风干燥箱内恒温吸附 24 h 后,打开干燥器盖,立即盖上称量瓶盖,取出称量瓶,称量,记为 m_3 (准确至 0.2 mg)。

4.2.4.4 分析结果的表述

静态水吸附量(直测)的质量分数 w_1 ,数值以 % 表示,按式(1)计算:

$$w_1 = \frac{m_3 - m_2}{m_2 - m_1} \times 100 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

m_1 ——称量瓶质量的数值,单位为克(g);

m_2 ——称量瓶质量加试料质量的数值,单位为克(g);

m_3 ——称量瓶质量加吸水后试料质量的数值,单位为克(g)。

计算结果表示到小数点后两位。取两次测定的算术平均值作为测试结果。

4.2.4.5 允许差

平行测定的相对偏差不大于 1.5%。

不同实验室测定的相对偏差不大于 2.0%。

4.2.5 滚筒磨耗率的测定

按 GB/T 10504—2017 中 5.2 的规定进行测定。

4.2.6 粒度的测定

按 GB/T 6288 的规定进行测定。

4.2.7 松装堆积密度的测定

按 GB/T 6286 的规定进行测定。

4.2.8 包装品含水量的测定

按 HG/T 2690—2012 中 5.8 的规定进行测定。

4.2.9 吸水速率的测定

按 GB/T 10504—2017 中 5.10 的规定进行测定。

5 配置规范

5.1 总体要求

5.1.1 六氟化硫电气设备断路器灭弧室气室分子筛吸附剂用量应满足:

- 电气设备 24 年以上设计使用年限内水分吸附的要求；
- 电气设备 24 年以上设计使用年限内额定开断次数 SF₆ 分解产物吸附的要求。

5.1.2 六氟化硫电气设备其他气室分子筛吸附剂用量应满足：

- 电气设备 30 年以上设计使用年限内水分吸附的要求。

5.2 灭弧气室分子筛吸附剂配置规范

5.2.1 220 kV 及以下电压等级 SF₆ 电气设备断路器灭弧室气室吸附剂用量原则上不低于气室内所充入 SF₆ 气体质量的 5%。

5.2.2 500 kV 及以上电压等级 SF₆ 电气设备断路器灭弧室气室吸附剂用量原则上不低于气室内所充入 SF₆ 气体质量的 3%。

5.3 其他气室分子筛吸附剂配置规范

SF₆ 电气设备其他气室吸附剂用量原则上不低于气室内所充入 SF₆ 气体质量的 2%。

6 使用规范

6.1 存放

存放于密闭完好的容器中，分批放在清洁、阴凉干燥处，不得受潮。

6.2 使用前检查和处理

6.2.1 吸附剂在有效期内，且外包装无胀袋、鼓包，不需进行前处理，可直接使用。

6.2.2 吸附剂存在以下情况之一时，不宜直接使用；应在(550±10)℃温度范围内活化 1 h，隔绝空气冷至室温后再立即使用：

- a) 吸附剂超有效期；
- b) 吸附剂外包装胀袋、鼓包；
- c) 开袋后未使用完的吸附剂下次使用前。

6.3 安装条件

环境湿度≤80%；户外安装时，风速小于 5 m/s，不得有降水和灰尘。

6.4 安装工艺

6.4.1 总体要求

6.4.1.1 新的 SF₆ 电气设备应装配吸附剂，开盖检修后的 SF₆ 电气设备或装入吸附剂后，设备敞放时间如超 1 h，应更换吸附剂。

6.4.1.2 装配前应检查吸附剂，确保吸附剂在有效期内，且外包装无胀袋、鼓包，否则应进行前处理或废弃。

6.4.1.3 吸附剂开袋后立即装配，将吸附剂白布袋往内翻折叠一下，系紧带子可靠封口，轻轻装入吸附剂罩中。

6.4.1.4 工厂内吸附剂装配应在总装的最后工序进行，现场吸附剂装配应在 SF₆ 电气设备对接完成的最后工序进行。

6.4.1.5 吸附剂装配时，操作者应佩带专用干燥手套，不得用手直接接触吸附剂，不得装入已破碎的吸附剂，同时注意不要让吸附剂散落到 SF₆ 电气设备内部。

6.4.1.6 在装配吸附剂前应确认真空处理设备工作正常，装入吸附剂后宜在 30 min 内开始抽真空，最长不得超 1 h 开始抽真空。

6.4.2 抽真空注气工艺要求

6.4.2.1 采用出口带有电磁阀的真空处理设备,使用前应检查确认电磁阀完好。

6.4.2.2 容积为 3 000 L 以下的气室,真空处理设备出力不小于 30 L/s,而容积为 3 000 L 及以上的气室,真空处理设备出力不小于 70 L/s。

6.4.2.3 用高压软管连接抽真空设备,启动真空泵,充分抽出软管内的空气(真空度 20 Pa 以下),并且检查软管是否存在泄漏破损以及阀门是否可靠关闭。

6.4.2.4 用高压软管的阀门连接至气室,打开进气阀,开始抽真空。

6.4.2.5 抽真空小于 133 Pa 后,继续抽真空 1 h,停泵,读取真空度 A , 0.5 h~2 h 后读取真空度 B ,不应有明显变化(B 与 A 的差值不大于 100 Pa),若真空度有明显变化,应检查是否存在泄漏或是否存在潮气释放,并重新进行抽真空。

6.4.2.6 继续抽真空 0.5 h~2 h(视气室大小)后充气至额定压力。

6.5 未吸附 SF_6 分解产物的吸附剂的二次使用处理

6.5.1 二次使用的分子筛吸附剂要求

再生处理后分子筛性能指标满足本标准选用规范的要求。

6.5.2 二次使用的分子筛再生处理

在 $(550 \pm 10)^\circ\text{C}$ 温度范围内活化 1 h,隔绝空气冷至室温后立即使用。

7 废弃处理规范

7.1 总体要求

使用过的分子筛吸附剂应委托有资质的单位进行处理。

7.2 未吸附 SF_6 分解产物的吸附剂

应按照 HJ 2035—2013 中相关规定进行处理。

7.3 吸附 SF_6 分解产物的吸附剂

将吸附剂放入 20% 的氢氧化钠水溶液中浸泡 12 h 进行预处理,再委托有资质的单位进行处理。

8 其他

8.1 包装

内白布袋外铝箔袋真空包装,每袋 100 g~1 000 g 之间,其中白布要求:纯棉、原浆、不加工漂白、不落尘。

8.2 标识

包装袋上应注明分子筛吸附剂的生产厂名称、产品名称、规格、生产日期和净含量。

8.3 有效期

吸附剂的有效期为 2 年或吸附剂湿度指示卡不变色。