

ICS 27.100

F 24

备案号: 15312-2005

DL

中华人民共和国电力行业标准

DL/T 914 — 2005

代替 SD 305 — 1989

六氟化硫气体湿度测定法（重量法）

Determination of moisture content in sulphur hexafluoride by weight method

2005-02-14 发布

2005-06-01 实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布

目 次

前言.....	II
1 范围.....	1
2 原理.....	1
3 仪器.....	1
4 试剂.....	1
5 操作步骤.....	1
6 测试结果的计算.....	2
7 精确度.....	3

前 言

本标准是根据原国家经贸委《关于下达 2000 年度电力行业标准制、修订计划项目的通知》(电力 [2000] 70 号文), 对原水电部部颁标准 SD 305—1989《六氟化硫气体中水分含量测定法(重量法)》进行修订的。

六氟化硫气体的湿度的安排是新气体验收和运行气体监督的重要项目之一, 湿度的大小直接影响气体的质量品质和六氟化硫气体电气设备的安全运行。本标准推荐的重量法测湿度, 是气体湿度普遍采用的直接测量和仲裁方法。

本标准与 SD 305—1989 比较有以下一些主要变化:

- 将 SD 305—1989 名称中“水分含量”改为“湿度”;
- 拓展了标准的适用范围;
- 采用质量比($\mu\text{g/g}$)来表示六氟化硫气体的湿度;
- 增加了引用标准, 保留了原方法的操作步骤和结果计算。

本标准实施后代替 SD 305—1989。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由电力行业电厂化学标准化技术委员会归口并解释。

本标准起草单位: 西安热工研究院有限公司。

本标准主要起草人: 孟玉婵、肖秀媛。

六氟化硫气体湿度测定法（重量法）

1 范围

本标准规定了六氟化硫气体湿度测定方法（重量法）。

本标准适用于电气设备用六氟化硫气体湿度的测定，可作为六氟化硫气体湿度测量的仲裁方法。

2 原理

用恒重的无水高氯酸镁吸收一定体积六氟化硫气体中的水分，并测定其增加的重量。由此计算六氟化硫气体的湿度，以 $\mu\text{g/g}$ 表示。

3 仪器

- 3.1 分析天平 感量 0.0001g。
- 3.2 单人有机玻璃操作箱。
- 3.3 湿式气体流量计 $0.5\text{m}^3/\text{h}$ ，精确度 $\pm 1\%$ 。
- 3.4 U形玻璃吸收管 具塞具支，内径 13mm，长 100mm。
- 3.5 干燥塔 不锈钢，内径 30mm，长 250mm。
- 3.6 盒式气压计 分度 100Pa。
- 3.7 秒表 分度 1/10s。

4 试剂

- 4.1 无水高氯酸镁 分析纯。
- 4.2 无水氧化钙 分析纯。
- 4.3 硅胶。
- 4.4 氮气 纯度 99.999%。

5 操作步骤

5.1 准备

5.1.1 实验室的要求

本试验需要在恒温、恒湿的房间里进行。

温度： $20^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$ ， $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ；

湿度： $30\%\sim 50\%$ ， $\pm 2\%$ 。

5.1.2 填装吸收管

- a) 将 40 目粒状无水高氯酸镁和洗净烘干的聚四氟乙烯小碎片按 2:1（体积比）混合；
- b) 在单人有机玻璃操作箱内，将上述混合物迅速装入吸收管内，管上端留 2cm~3cm 空间，用玻璃纤维填充压平；
- c) 管口用松香—石蜡粘结剂密封，擦掉管口外多余的粘结剂。

5.1.3 校准湿式气体流量计

- a) 将湿式气体流量计在试验台上调整至水平，并加水至溢流孔；
- b) 湿式气体流量计的进气端与吸收系统连接，尾气端与皂膜流量计连接；

c) 用皂膜流量计校验湿式气体流量计的流量，其误差应在±2%以内。

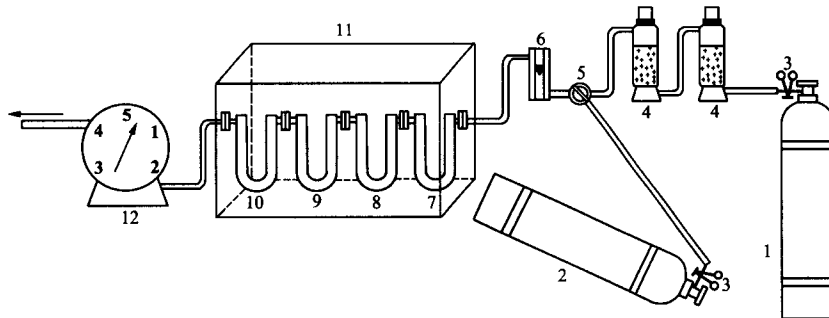
5.1.4 系统干燥

- a) 用干燥氮气吹扫取样管；
- b) 用硅橡胶管将吸收管（见图 1 中 7、8、9）和吸收管（见图 1 中 10）（作保护用）紧密对接起来，并按图 1 连接成测定装置系统，整个系统应严密、不漏气；
- c) 记下湿式气体流量计的读数，打开氮气瓶阀门，并调节流量至 250mL/min；
- d) 通入 5L 氮气后，关闭氮气瓶阀门，拆下吸收管（见图 1 中 7、8、9），并用塑料帽盖住其两端；
- e) 戴上手套，用净绸布将吸收管擦净，放入天平盘中，20min 后称重，精确至 0.1mg；
- f) 重复上述操作，直至每一个吸收管连续两次称重之差小于 0.2mg 为止。分别记录图 1 中吸收管 7、8 的质量 m_a 、 m_b 。

5.2 湿度测定

5.2.1 用四通阀切换气源，通入六氟化硫气体，冲洗取样管。

5.2.2 关闭六氟化硫气源阀门。按图 1 连接好装置。



1—氮气瓶；2—六氟化硫气瓶；3—氧气减压表；4—干燥塔；5—四通阀；6—微量气体流量计；
7、8、9、10—吸收管；11—干燥箱；12—湿式气体流量计

图 1 水分测定装置系统图

5.2.3 记录湿式气体流量计读数 V_1 、试验室的温度 t_1 和大气压力 p_1 。

5.2.4 打开六氟化硫气源阀门，并调节其流量至 250mL/min。

5.2.5 通入 10L 六氟化硫气体后，关闭钢瓶阀门，记下流量计的读数 V_2 、试验室的温度 t_2 和大气压力 p_2 。

5.2.6 将气源切换成氮气，以同样的流速通入 2L 氮气。

5.2.7 关闭氮气瓶阀门，取下图 1 中吸收管 7、8、9，盖上塑料帽，戴上棉纱手套，用绸布擦净吸收管，然后称重，精确至 0.1mg。分别记录图 1 中吸收管 7、8 的质量 m_x 、 m_y ，（若吸收管 8 的增重大于 1mg，或者达到了吸收管 7 增重的 10% 以上，则此两管应重新装填干燥剂。若吸收管 9 有增重，吸收管 7、8 也应重新装填干燥剂）。

6 测试结果的计算

6.1 六氟化硫体积的校正

将通入的六氟化硫的体积校正为标准状况（20℃、101.325kPa）下体积的计算公式为：

$$V_c = \frac{\frac{1}{2}(p_1 + p_2) \times 293}{101.325 \times \left[273 + \frac{1}{2}(t_1 + t_2) \right]} \times (V_1 - V_2) \quad (1)$$

式中:

V_c ——通入的六氟化硫气体在标准状况下的体积, L;

p_1 ——通六氟化硫气体前大气压力, kPa;

p_2 ——结束通六氟化硫气体时的大气压力, kPa;

t_1 ——开始通六氟化硫气体前的环境温度, °C;

t_2 ——结束通六氟化硫气体时的环境温度, °C;

V_1 ——开始通六氟化硫气体前流量计的读数, L;

V_2 ——结束通六氟化硫气体时流量计的读数, L。

6.2 六氟化硫气体的湿度

六氟化硫气体湿度的计算公式为:

$$A = \frac{(m_x - m_a) + (m_y - m_b)}{6.16V_c} \times 1000 \quad (2)$$

式中:

A ——六氟化硫气体的湿度, $\mu\text{g/g}$;

m_a ——干燥处理后吸收管 7 的质量, mg;

m_b ——干燥处理后吸收管 8 的质量, mg;

m_x ——通入六氟化硫气体后吸收管 7 的质量, mg;

m_y ——通入六氟化硫气体后吸收管 8 的质量, mg;

V_c ——通入的六氟化硫气体在标准状况下的体积, L;

6.16——六氟化硫气体的密度, g/L。

7 精确度

7.1 两次测量结果的差值应在 $5\mu\text{g/g}$ 以内。

7.2 取平行测量结果的算术平均值作为测量结果。