



# 中华人民共和国国家计量技术规范

JJF 1263—2010

---

## 六氟化硫检测报警仪校准规范

Calibration Specification for the Alarmer Detector  
of Sulfur Hexafluoride

2010-09-06 发布

2011-03-06 实施

---

国家质量监督检验检疫总局 发布

**六氟化硫检测报警仪校准规范**  
**Calibration Specification for the Alarmer Detector**  
**of Sulfur Hexafluoride**

JJF 1263—2010  
代替 JJG 914—1996

---

本规范经国家质量监督检验检疫总局于 2010 年 9 月 6 日批准，并自 2011 年 3 月 6 日起施行。

**归口单位：**全国环境化学计量技术委员会

**主要起草单位：**中国计量科学研究院

中国测试技术研究院

**参加起草单位：**江西省计量测试研究院

广州市计量测试研究院

本规范由全国环境化学计量技术委员会负责解释

**本规范主要起草人：**

湛永华（中国计量科学研究院）

韩 桥（中国计量科学研究院）

刘 庆（中国测试技术研究院）

**参加起草人：**

杨禹哲（江西省计量测试研究院）

曹志刚（中国计量科学研究院）

陈炜庆（广州市计量测试研究院）

## 目 录

1 范围	( 1 )
2 概述	( 1 )
3 计量特性	( 2 )
3.1 测量范围	( 2 )
3.2 示值误差	( 2 )
3.3 重复性	( 2 )
3.4 响应时间	( 2 )
3.5 报警功能和报警值	( 2 )
3.6 最小检测限	( 2 )
3.7 报警响应时间	( 2 )
3.8 漂移	( 2 )
4 校准条件	( 2 )
4.1 环境条件	( 2 )
4.2 校准用计量器具及配套设备	( 2 )
5 校准项目和校准方法	( 3 )
5.1 校准项目	( 3 )
5.2 校准方法	( 3 )
6 校准结果表达	( 5 )
7 复校时间间隔	( 5 )
附录 A 六氟化硫检测报警仪校准记录	( 6 )
附录 B 证书内页格式	( 8 )

## 六氟化硫检测报警仪校准规范

### 1 范围

本规范适用于六氟化硫检测报警仪（以下简称仪器）的校准。用于检测六氟化硫的检漏仪及与六氟化硫有关的其他检测仪器，可参照本规范的全部项目或部分项目进行校准。

### 2 概述

六氟化硫检测报警仪广泛用于电力、电网、冶金、科研等使用和研究六氟化硫气体的领域，对六氟化硫气体浓度进行分析、检测、检漏或报警。检测原理一般有紫外线电离型、负电压电晕型、局部真空型和电子捕获型。

仪器主要由光源、电离、气路和电路等系统组成。其中，紫外电离型仪器的原理如图 1 所示。光电面在汞灯的照射下发射出光电子，当待测环境空气从光电面和加速电极之间流过时，光电子就会附着在待测气体中的  $O_2$  和  $SF_6$  分子上，形成负离子，由于加速电极的作用，在加速电极和光电面之间形成电流。在调制光信号的作用下，由于空气中的  $O_2$  和  $SF_6$  分子移动速度不同，当  $SF_6$  分子的浓度发生变化时，电流的相位就会发生变化，通过测量相位的变化，而测量  $SF_6$  气体的浓度。

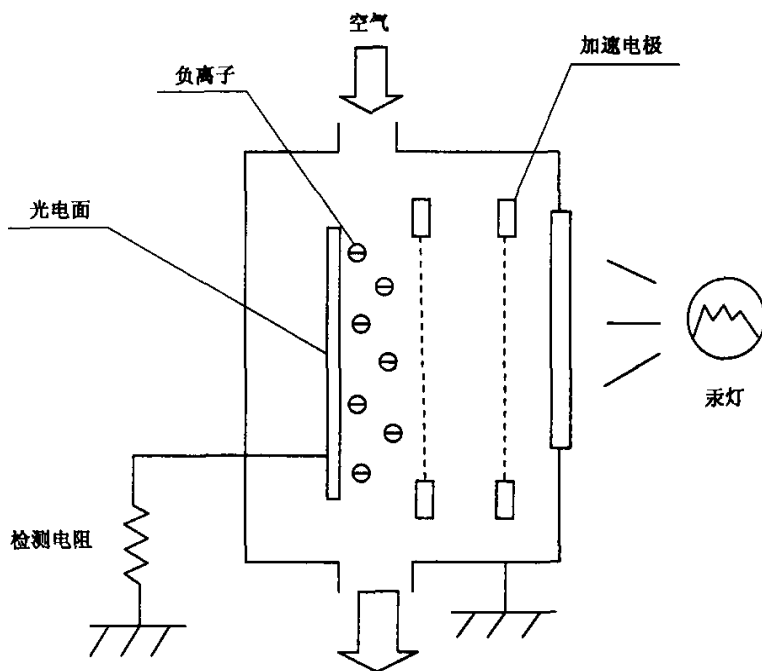


图 1 紫外电离原理图

### 3 计量特性

#### 3.1 测量范围

$(0\sim 1\ 000)\times 10^{-6}$  mol/mol。

#### 3.2 示值误差

最大允许误差： $\pm 10\%$ 。

#### 3.3 重复性

重复性不大于 $3\%$ 。

#### 3.4 响应时间

响应时间不大于 $30\text{ s}$ 。

#### 3.5 报警功能和报警值

具有报警功能的仪器，报警功能正常，报警值符合仪器说明书要求。

#### 3.6 最小检测限

最小检测限符合仪器说明书要求。

#### 3.7 报警响应时间

报警响应时间不大于 $10\text{ s}$ 。

#### 3.8 漂移

##### 3.8.1 零点漂移： $\pm 3\%FS$ 。

##### 3.8.2 量程漂移： $\pm 10\%FS$ 。

注：以上计量特性要求不是用于合格性判别，仅供参考。

### 4 校准条件

#### 4.1 环境条件

##### 4.1.1 环境温度： $0\sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

##### 4.1.2 相对湿度： $\leq 85\%$ 。

##### 4.1.3 工作环境应无影响仪器正常工作的电磁场及干扰气体。

#### 4.2 校准用计量器具及配套设备

##### 4.2.1 气体标准物质

空气中六氟化硫气体标准物质，相对扩展不确定度不大于 $2\%$  ( $k=2$ )。

##### 4.2.2 标准气体稀释装置：稀释误差不超过 $\pm 1\%$ 。

##### 4.2.3 秒表：分度值不大于 $0.1\text{ s}$ 。

##### 4.2.4 流量控制器：流量范围不小于 $500\text{ mL/min}$ ，准确度级别不低于4级。如图2所示。

##### 4.2.5 零点气体：净化处理过的压缩空气。

##### 4.2.6 减压阀：与校准用气体钢瓶配套的减压阀。

##### 4.2.7 气体管路：采用不影响被测气体浓度的气体管路，如聚四氟乙烯或不锈钢管材。

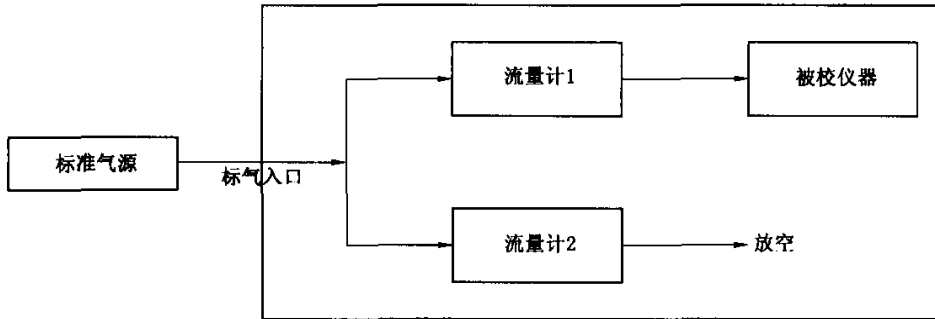


图2 流量控制器示意图

## 5 校准项目和校准方法

### 5.1 校准项目

不同性能仪器的校准项目见表1。

表1 不同性能仪器的校准项目

校准项目	六氟化硫检测报警仪	六氟化硫检漏报警仪
示值误差	+	-
重复性	+	-
响应时间	+	-
报警功能和报警值	+	+
最小检测限	-	+
报警响应时间	-	+
漂移	+	-

注：“+”为需校准项目；“-”为不需校准项目。

### 5.2 校准方法

#### 5.2.1 仪器的调整

按照仪器使用说明书的要求对仪器进行预热稳定以及零点和量程的校准。

通入零点气体校准仪器零点，再通入约为仪器满量程50%的标准气体，待示值稳定后，调整仪器的示值，使其与标准气体的浓度值一致。

#### 5.2.2 示值误差

分别通入浓度约为满量程20%，40%，60%，80%的标准气体，待示值稳定后，读取示值。每种浓度重复测量3次，取算术平均值作为仪器示值，按式(1)计算各浓度点的示值误差 $\Delta c$ 。

$$\Delta c = \frac{\bar{c} - c_s}{c_s} \times 100\% \quad (1)$$

式中： $\bar{c}$ ——每种浓度3次示值的算术平均值；

$c_s$ ——标准气体的浓度值。

### 5.2.3 重复性

通入浓度约为满量程 60% 左右的标准气体，待示值稳定后，记录仪器示值  $c_i$ 。重复测量 6 次，重复性以单次测量的相对标准偏差表示。按式 (2) 计算仪器的重复性。

$$\text{RSD} = \frac{1}{c} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (c_i - \bar{c})^2}{n-1}} \times 100\% \quad (2)$$

式中： $c_i$ ——仪器第  $i$  次测量的示值；

$\bar{c}$ ——仪器示值的算术平均值；

$n$ ——测量次数 ( $n=6$ )。

### 5.2.4 响应时间

通入浓度约为满量程 60% 的标准气体，待示值稳定后，读取稳定示值。撤去标准气体，待仪器回零后，再通入上述浓度的标准气体，同时启动秒表，待仪器显示值到达稳定示值的 90% 时停止秒表。重复测量 3 次，取 3 次时间的算术平均值作为仪器的响应时间。

### 5.2.5 仪器报警值

5.2.5.1 对检测报警仪，通入报警设定值 1.5 倍的标准气体，记录仪器显示的报警浓度值。重复测量 3 次，3 次的算术平均值为仪器的报警值。

5.2.5.2 对检漏报警仪，使用标准气体稀释装置，通入低于报警点浓度的标准气体，逐步增加气体浓度，记录仪器报警时的标准气体浓度值，即为仪器的报警值。

### 5.2.6 最小检测限

通入低浓度标准气体，逐步增加气体浓度，通入被检仪器，记录仪器有响应信号时的气体浓度值，此时的浓度值即为仪器的最小检测限。

### 5.2.7 报警响应时间

通入大于报警设定值浓度 20% 的标准气体，从通气的瞬时启动秒表，待仪器报警时停止秒表，重复测量 3 次，取 3 次时间的算术平均值作为仪器的报警响应时间。

### 5.2.8 漂移

仪器通电预热稳定后，记录仪器零点值  $c_{z0}$ ，再通入浓度约为满量程 80% 的标准气体，稳定后记录仪器读数值  $c_{s0}$ 。对固定式仪器，连续运行 6 h，每间隔 2 h 重复上述步骤一次。对台式和便携式仪器，连续运行 1 h，每间隔 20 min 重复上述步骤一次，记录仪器读数值  $c_{zi}$  及  $c_{si}$ ，按式 (3) 计算零点漂移，取绝对值最大的  $\Delta Z_i$  作为仪器的零点漂移。

$$\Delta Z_i = \frac{c_{zi} - c_{z0}}{R} \times 100\% \quad (3)$$

按式 (4) 计算量程漂移，取绝对值最大的  $\Delta S_i$  作为仪器的量程漂移。

$$\Delta S_i = \frac{(c_{si} - c_{zi}) - (c_{s0} - c_{z0})}{R} \times 100\% \quad (4)$$

式中： $R$ ——仪器满量程。



## 6 校准结果表达

校准结果应在校准证书或校准报告上反映，校准证书或报告至少包括以下信息（送校单位也可根据实际情况自主确定）：

- a) 标题，如“校准证书”或“校准报告”；
- b) 实验室名称和地址；
- c) 进行校准的地点（如果不在实验室内进行校准）；
- d) 证书或报告的唯一性标识（如编号），每页及总页数的标识；
- e) 送校单位的名称和地址；
- f) 被校对象的描述和明确标识；
- g) 进行校准的日期和接收日期；
- h) 对校准所依据的技术规范的标识，包括名称及代码；
- i) 本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明；
- j) 校准环境的描述；
- k) 校准结果及测量不确定度的说明；
- l) 校准证书或校准报告签发人的签名、职务或等效标识以及签发日期；
- m) 校准结果仅对被校对象有效的声明；
- n) 未经实验室书面批准，不得部分复制证书或报告的声明。

## 7 复校时间间隔

送检单位可根据实际使用情况自主决定，仪器的复校时间间隔一般为1年。在相邻两次校准期间，如果对仪器的检测数据有怀疑或仪器更换主要部件及修理后应对仪器重新校准。

## 附录 A

## 六氟化硫检测报警仪校准记录

送校单位：\_\_\_\_\_ 证书编号 \_\_\_\_\_  
 仪器名称：\_\_\_\_\_ 仪器型号：\_\_\_\_\_ 仪器编号：\_\_\_\_\_  
 制造厂商：\_\_\_\_\_ 测量范围：\_\_\_\_\_  
 校准环境温度：\_\_\_\_\_℃ 湿度：\_\_\_\_\_ %RH  
 校准用气体标准物质及主要设备：\_\_\_\_\_

## 1 示值误差、重复性

标准气体浓度值 / ( $10^{-6}$ mol/mol)	仪器示值 / ( $10^{-6}$ mol/mol)			平均值 / ( $10^{-6}$ mol/mol)	示值误差 /%	重复性 /%	校准不确定度

## 2 仪器报警功能和报警值

 $10^{-6}$  mol/mol

报警设定值				仪器报警值
测量次数	1	2	3	
实测报警值				
报警功能				

## 3 漂移

时 间						
仪器零点值 / ( $10^{-6}$ mol/mol)						
通入标准气体仪器示值 / ( $10^{-6}$ mol/mol)						
零点漂移				量程漂移		

## 4 响应时间

报警设定值/ ( $10^{-6}$ mol/mol)			
响应时间测量值/s			
响应时间平均值/s			

## 5 最小检测限

校准员: \_\_\_\_\_

核验员: \_\_\_\_\_

校准日期: \_\_\_\_\_

## 附录 B

## 证书内页格式

## 校准结果

校准项目	校准结果		
	标准值	仪器示值	示值误差
示值误差			
重复性			
响应时间			
报警功能及报警值			
零点漂移			
量程漂移			
最小检测限			

校准结果不确定度：

\_\_\_\_\_