

吉林省地方计量技术规范

JJF(吉)138—2024

四氟化碳气体检测报警器校准规范

Calibration Specification for Carbon Tetrafluoride Gas Detection Alarms

2024-10-20 发布

2025-01-01 实施

吉林省市场监督管理厅 发布

四氟化碳气体检测报警器 校准规范

Calibration Specification for
Carbon Tetrafluoride Gas Detection Alarms

JJF (吉) 138-2024

归口单位：吉林省市场监督管理厅

主要起草单位：长春市计量检定测试技术研究院

本规范由长春市计量检定测试技术研究院负责解释

本规范主要起草人：

段长江 （长春市计量检定测试技术研究院）

高晓波 （长春市计量检定测试技术研究院）

李 洋 （长春市计量检定测试技术研究院）

参加起草人：

左克文 （长春市计量检定测试技术研究院）

郭继光 （长春市计量检定测试技术研究院）

张辛元 （长春市计量检定测试技术研究院）

郝入锦 （长春市计量检定测试技术研究院）

目 录

引言	(II)
1 范围	(1)
2 引用文献	(1)
3 概述	(1)
4 计量特性	(1)
5 校准条件	(2)
5.1 校准环境条件	(2)
5.2 校准用计量器具及配套设备	(2)
6 校准项目和校准方法	(2)
6.1 仪器的调整	(2)
6.2 示值误差	(3)
6.3 重复性	(3)
6.4 响应时间	(4)
6.5 报警功能	(4)
6.6 漂移	(4)
7 校准结果表达	(5)
8 复校时间间隔	(5)
附录 A 校准记录格式(供参考)	(6)
附录 B 校准证书内页格式(供参考)	(7)
附录 C 四氟化碳气体检测报警器示值误差测量结果的不确定度评定示例	(8)
附录 D 四氟化碳气体检测报警器相对示值误差测量结果的不确定度评定示例	(11)

引 言

JF 1071 《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1001 《通用计量术语及定义》和 JJF 1059.1 《测量不确定度评定与表示》共同构成支撑本校准规范制定工作的基础性系列规范。

本规范参考了 GB/T 50493-2019 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》、JJG 695-2019 《硫化氢气体检测仪检定规程》、JJF (吉) 111-2022 《一氧化氮、二氧化氮气体检测仪》校准规范等技术法规。

本规范为首次发布。

四氯化碳气体检测报警器校准规范

1 范围

本规范适用于四氯化碳气体检测报警器的校准。

2 引用文件

- JJG 695 《硫化氢气体检测仪检定规程》
 GB/T 50493 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》
 JJF (吉) 111 《一氧化氮、二氧化氮气体检测仪校准规范》

凡是注明日期的引用文献，仅注日期的版本适用于本规范；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用本规范。

3 概述

四氯化碳气体检测报警器（以下简称仪器）主要用于检测作业场所环境和生产流程中四氯化碳气体的浓度。当显示值大于报警设定值时，应有声、光或振动报警。仪器主要由传感器单元、信号处理单元、控制单元、报警指示单元和显示单元等组成。检测原理主要为电化学生感原理、光学传感原理等。按采样方式分为扩散式和泵吸式，按使用方式分为便携式和固定式。

4 计量特性

仪器的计量特性见表 1

表 1 仪器的计量特性

项目	仪器的计量特性
示值误差	$\pm 2 \mu\text{mol/mol}$ 或 $\pm 10\%$ （满足其一即可）
重复性	$\leq 3\%$
响应时间	$\leq 60\text{s}$
报警功能	应具有声、光或震动报警功能的仪器，在其测量范围内应具有报警设定值，当仪器示值达到报警设定值时应能自动报警。
漂移	零点漂移： $\pm 3\%FS$
	量程漂移： $\pm 5\%FS$
注1：FS表示仪器满量程。	
注2：以上指标不适用于合格性判定，仅作参考。	

5 校准条件

5.1 校准环境条件

5.1.1 环境温度： $(5\sim 40)$ °C。

5.1.2 相对湿度： $\leq 85\%$ 。

5.1.3 应保持通风并采取安全措施，无影响仪器正常工作的电磁场及干扰气体。

5.2 校准用计量器具及配套设备

5.2.1 气体标准物质

四氟化碳气体有证标准物质，其相对扩展不确定度应不大于 2% ($k=2$)。

当采用气体稀释装置时，稀释后标准气体的相对扩展不确定度应满足上述要求。

5.2.2 零点气体

采用纯度不小于 99.999%的高纯氮气或纯化后的洁净空气。

5.2.3 流量控制器

由两个气体流量计组成，流量范围 $(0\sim 1500)$ mL/min 或按仪器说明书要求，准确度级别不低于 4 级。

5.2.4 电子秒表

分度值不大于 0.1s。

5.2.5 气体减压阀和气体管路

对被测气体应无吸附及化学反应。

6 校准项目和校准方法

6.1 仪器的调整

按照仪器使用说明书的要求对仪器进行预热，预热稳定后，按图 1 所示连接气路。校准泵吸式仪器时，必须保证旁通流量计有气体放出，校准扩散式仪器时，应按照仪器使用说明书的要求调节流量。若使用说明书中有明确要求，则按说明书的要求调整仪器的零点和示值。若说明书中没有明确要求，则用零点气体和满量程 80%的气体标准物质调整仪器的零点和示值。

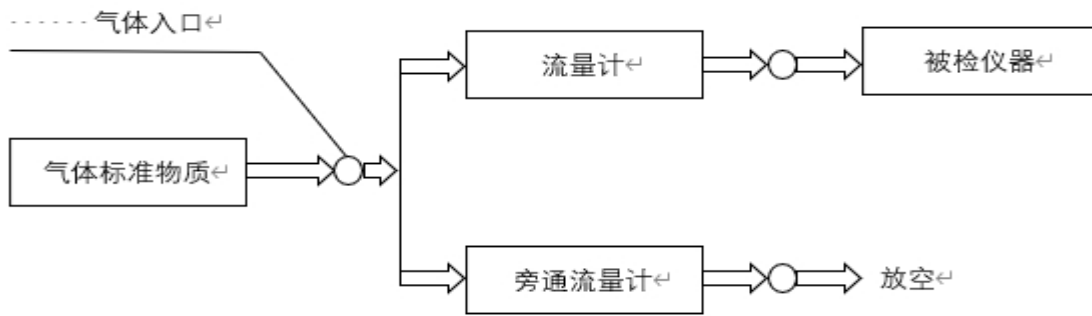


图 1 仪器气路连接示意图

6.2 示值误差

在正常工作条件下，仪器通电预热稳定后，先通入零点气体调整仪器的零点，再通入浓度约为测量上限 80% 的气体标准物质调整仪器示值，然后分别通入浓度约为满量程 20%、50% 和 80% 的气体标准物质，记录仪器稳定示值。每点测量 3 次，取 3 次的算术平均值作为仪器的示值。按式 (1) 或式 (2) 计算仪器各浓度点的示值误差 ΔC 或 ΔC_r 。

$$\Delta C = \bar{C} - C_s \quad (1)$$

$$\Delta C_r = \frac{\bar{C} - C_s}{C_s} \times 100\% \quad (2)$$

式中： \bar{C} —— 仪器示值的算术平均值

C_s —— 气体标准物质的浓度值

ΔC —— 仪器示值的绝对误差

ΔC_r —— 仪器示值的相对误差

6.3 重复性

通入浓度约为满量程 50% 的气体标准物质，记录仪器稳定示值。然后通入零点气体使仪器回零，再通入上述浓度的气体标准物质，重复测量 6 次，重复性以单次测量的相对标准偏差来表示。按式 (3) 计算仪器的重复性。

$$s_r = \frac{1}{\bar{C}} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^6 (C_i - \bar{C})^2}{n-1}} \times 100\% \quad (3)$$

式中： C_i ——第 i 次的示值

\bar{C} ——仪器示值的算术平均值

n ——测量次数

6.4 响应时间

先通入零点气体使仪器示值回零，再通入浓度约为满量程 50% 的气体标准物质，记录稳定示值。然后通入零点气体使仪器回零，再通入上述浓度的气体标准物质，同时启用秒表，待仪器显示值到达稳定示值的 90% 时停止计时，记录秒表读数。重复测量 3 次，取 3 次的算术平均值作为仪器的响应时间。

6.5 报警功能

通入高于报警设定值的气体标准物质，使仪器出现报警动作，观察仪器声光报警功能是否正常，记录仪器显示的报警浓度值。重复测量 3 次，取 3 次报警浓度值的算术平均值作为仪器的报警浓度值。

6.6 漂移

仪器的漂移包括零点漂移和量程漂移。

通入零点气体，记录仪器稳定后的示值 C_{z0} ，然后通入浓度约为满量程 80% 的气体标准物质，待读数稳定后，记录仪器示值 C_{x0} ，撤去气体标准物质，通入零点气体，待仪器回零后撤去零点气体。非连续性测量仪器每间隔 10min 重复上述步骤一次，连续性测量仪器连续运行 6h 每间隔 1h 重复上述步骤一次，分别记录通入零点气体的示值 C_{zi} 及通入浓度约为满量程 80% 的气体标准物质的示值 C_{xi} ($i=1, 2, 3, 4, 5, 6$)。

按式 (4) 计算零点漂移 Δ_{zi} ，取绝对值最大的 Δ_{zi} 作为仪器的零点漂移。

$$\Delta_{zi} = \frac{C_{zi} - C_{z0}}{R} \times 100\% \quad (4)$$

按式 (5) 计算量程漂移 Δ_{si} ，取绝对值最大的 Δ_{si} 作为仪器的量程漂移。

$$\Delta_{si} = \frac{(C_{xi} - C_{zi}) - (C_{x0} - C_{z0})}{R} \times 100\% \quad (5)$$

式中： R ——仪器满量程。

7 校准结果的表达

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：

- 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) 客户的名称和地址；
- f) 被校对象的描述和明确标识；
- g) 进行校准的日期，如果与校准结果的有效性和应用有关时，应说明被校对象的可接收日期；
- h) 如果与校准结果的有效性应用有关时，应对被校样品的抽样程序进行说明；
- i) 校准所依据的技术规范的标识，包括名称及代号；
- j) 本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明；
- k) 校准环境的描述；
- l) 校准结果及其测量不确定度的说明；
- m) 对校准规范的偏离的说明；
- n) 校准证书或校准报告签发人的签名、职务或等效标识；
- o) 校准结果仅对被校对象有效的声明；
- p) 未经实验室书面批准，不得部分复制证书的声明；

8 复校时间间隔

由于复校时间间隔的长短是由仪器的使用情况、使用者、仪器本身质量等因素所决定，因此客户可根据实际使用情况自主决定复校时间间隔，建议不超过 1 年。如果对仪器的检测数据有怀疑或仪器更换主要部件及维修后，应对仪器重新校准。

附录 A

校准证书记录格式

记录(证书)编号:

第 页 共 页

委托单位				地 址		
被校准计量器具	名称			型号规格		
	制造厂			出厂编号		
	不确定度/准确度等级/最大允许误差					
标准器名称	编号	测量范围	不确定度/准确度等级/最大允许误差	溯源单位及证书编号	有效期至	
依据			校准地点			
结果不确定度			环境条件	温 度: °C		
				相对湿度: %		
校准日期						
校准员				核验员		

1 示值误差

标准气浓度值 /($\mu\text{mol/mol}$)	仪器示值/($\mu\text{mol/mol}$)				示值误差/%	不确定度
	1	2	3	平均值		

2. 重复性

标准气浓度值 /($\mu\text{mol/mol}$)	仪器示值/($\mu\text{mol/mol}$)						重复性/%
	1	2	3	4	5	6	

3. 报警功能:

报警功能						
报警设定值 /($\mu\text{mol/mol}$)	实测报警值/($\mu\text{mol/mol}$)				平均报警值 /($\mu\text{mol/mol}$)	

4 响应时间

标准气浓度值 /($\mu\text{mol/mol}$)	时间/s			响应时间/s
	1	2	3	

5. 漂移

时间	0h/0min	1h/10min	2h/20min	3h/30min	4h/40min	5h/50min	6h/60min	零点 漂移	量程 漂移
零点 /($\mu\text{mol/mol}$)									
示值 /($\mu\text{mol/mol}$)									

附录 B

校准证书内页格式
校准结果

校准项目	校准结果			
示值误差	标准气体值	仪器示值	示值误差	结果不确定度
重复性				
报警功能				
响应时间				
零点漂移				
量程漂移				

附录 C

四氯化碳气体检测报警器示值误差测量结果的不确定度评定

C.1 概述

C.1.1 测量依据：按照本校准方法对仪器进行校准

C.1.2 环境条件：符合本校准方法规定的环境条件

C.1.3 测量标准：四氯化碳气体标准物质，相对扩展不确定度 $U_{rel}=2\%$ $k=2$

C.1.4 被测对象：四氯化碳气体检测报警器（以下简称报警器）测量范围：（0.1~100）
 $\mu\text{mol/mol}$

C.1.5 测量方法：按照报警器使用说明书中要求的流量，通入零点气体和浓度约为满量程 80% 的气体标准物质，调整仪器的零点和示值。再分别通入浓度约为测量上限 20%、50%、80% 的气体标准物质，待仪器示值稳定后，记录仪器示值，重复测量 3 次。3 次算术平均值与气体标准物质浓度值的差值为该仪器的示值误差。

C.2 测量模型

$$\Delta C = \bar{C} - C_s \quad (\text{D.1})$$

式中：

ΔC ——示值误差 ($\mu\text{mol/mol}$)

\bar{C} ——仪器示值的算术平均值 ($\mu\text{mol/mol}$)

C_s ——气体标准物质的浓度值 ($\mu\text{mol/mol}$)

C.3 不确定度来源

C.3.1 四氯化碳气体标准物质的定值不确定度。

C.3.2 环境条件、人员操作和被校仪器等各种随机因素引入的不确定度。

$$\text{灵敏系数： } c_1 = \partial \Delta C / \partial \bar{C} = 1, c_2 = \partial \Delta C / \partial C_s = -1$$

C.4 标准不确定度评定

C.4.1 四氯化碳气体标准物质的定值不确定度引起的标准不确定度 $u(C_s)$ 的评定

采用的四氯化碳气体标准物质，其定值相对扩展不确定度为 2%。包含因子 $k=2$ 。则气体标准物质的定值不确定度引起的标准不确定 $u(C_s)$ 为：

$$u(C_s) = \frac{a}{k} = \frac{C_s \times 2\%}{2} \quad (\text{D. 2})$$

$$20\%FS \text{ 校准点 } (20 \mu\text{mol/mol}): u(C_s) = 20 \times \frac{2\%}{2} = 0.20 \mu\text{mol/mol}$$

$$50\%FS \text{ 校准点 } (50 \mu\text{mol/mol}): u(C_s) = 50 \times \frac{2\%}{2} = 0.50 \mu\text{mol/mol}$$

$$80\%FS \text{ 校准点 } (80 \mu\text{mol/mol}): u(C_s) = 80 \times \frac{2\%}{2} = 0.80 \mu\text{mol/mol}$$

C.4.2 环境条件、人员操作和被校仪器等各种随机因素引入的标准不确定度 $u(\bar{C})$ 的评定

仪器依次通入浓度为 $20 \mu\text{mol/mol}$ 、 $50 \mu\text{mol/mol}$ 、 $80 \mu\text{mol/mol}$ 的四氟化碳标准气体，各校准点重复测量 10 次，具体测量数据列于表 C.1。

表 C.1 各校准点测量数据 ($\mu\text{mol/mol}$)

标准值	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
20	20.3	20.4	20.4	20.1	20.2	20.2	20.3	20.4	20.4	20.2
50	51.3	51.0	50.9	51.0	51.1	50.8	50.9	51.0	51.0	51.0
80	81.2	81.5	81.4	81.4	81.6	81.5	81.6	81.5	81.4	81.6

各校准点分别按式(D.3)计算标准偏差，相应各校准点的标准不确定度 $u(\bar{C})$ 可按式(D.4)计算。

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (C_i - \bar{C})^2}{10-1}} \quad (\text{D. 3})$$

$$u(\bar{C}) = \frac{s}{\sqrt{n}} = \frac{s}{\sqrt{3}} \quad (\text{D. 4})$$

注：本规范规定，每个校准点重复测量 3 次，取算术平均值作为仪器示值，故 $n=3$ 。各校准点的标准偏差 s 与标准不确定度 $u(\bar{C})$ 的计算结果见表 C.2。

表 C.2 各校准点标准偏差 s 与标准不确定度 $u(\bar{C})$ 的计算结果 ($\mu\text{mol/mol}$)

标准值	平均值	s	$u(\bar{C})$
20	20.29	0.11	0.06
50	51.00	0.13	0.08
80	81.47	0.13	0.08

C.5 合成标准不确定度的评定

C.5.1 标准不确定度汇总

标准不确定度汇总于表 C.3

表 C.3 标准不确定度一览表 ($\mu\text{mol/mol}$)

标准不确定度分量符号		不确定度来源	标准不确定度值
$u(C_s)$	20	四氟化碳气体准物质引入的不确定度	0.20
	50		0.50
	80		0.80
$u(\bar{C})$	20	环境条件、人员操作和被校仪器等各种随机因素引起的不确定度	0.06
	50		0.08
	80		0.08

C.5.2 合成标准不确定度计算

由测量模型： $\Delta C = \bar{C} - C_s$ ，且不确定度分量 $|c_1|u(\bar{C})$ 与 $|c_2|u(C_s)$ 间互不相关，所以合成标准不确定度 $u_c(\Delta C)$ 可以按式 (D.5) 计算。

$$u_c(\Delta C) = \sqrt{c_1^2 u^2(\bar{C}) + c_2^2 u^2(C_s)} \quad (\text{D.5})$$

各校准点的合成标准不确定度 $u_c(\Delta C)$ 按式 (D.5) 计算结果如下：

$$20\%FS \text{ 校准点 } (20 \mu\text{mol/mol}): u_{c_1}(\Delta C) = \sqrt{(0.06)^2 + (0.20)^2} = 0.21 \mu\text{mol/mol}$$

$$50\%FS \text{ 校准点 } (50 \mu\text{mol/mol}): u_{c_2}(\Delta C) = \sqrt{(0.08)^2 + (0.50)^2} = 0.51 \mu\text{mol/mol}$$

$$80\%FS \text{ 校准点 } (80 \mu\text{mol/mol}): u_{c_3}(\Delta C) = \sqrt{(0.08)^2 + (0.80)^2} = 0.80 \mu\text{mol/mol}$$

C.6 扩展不确定

取包含因子 $k=2$ ，则各校准点示值误差的扩展不确定度：

$$20\%FS \text{ 校准点 } (20 \mu\text{mol/mol}): U=2 \times u_{c_1}(\Delta C) = 0.42 \mu\text{mol/mol}$$

$$50\%FS \text{ 校准点 } (50 \mu\text{mol/mol}): U=2 \times u_{c_2}(\Delta C) = 1.1 \mu\text{mol/mol}$$

$$80\%FS \text{ 校准点 } (80 \mu\text{mol/mol}): U=2 \times u_{c_3}(\Delta C) = 1.6 \mu\text{mol/mol}$$

附录 D

四氟化碳气体检测报警器相对示值误差测量结果的不确定度评定

D.1 概述

D.1.1 测量依据：按照本校准方法对仪器进行校准

D.1.2 环境条件：符合本校准方法规定的环境条件

D.1.3 测量标准：四氟化碳气体标准物质，相对扩展不确定度 $U_{rel}=2\%$ $k=2$

D.1.4 被测对象：四氟化碳气体检测报警器（以下简称报警器）测量范围： $(0.1\sim 100)\ \mu\text{mol/mol}$

D.1.5 测量方法：按照报警器使用说明书中要求的流量，通入零点气体和浓度约为满量程 80% 的气体标准物质，调整仪器的零点和示值。再分别通入浓度约为测量上限 20%、50%、80% 的气体标准物质，待仪器示值稳定后，记录仪器示值，重复测量 3 次。3 次算术平均值与气体标准物质浓度值的差值再除以气体标准物质浓度值即为该仪器的相对示值误差。

D.2 测量模型

$$\Delta C_r = \frac{\bar{C} - C_s}{C_s} \times 100\% \quad (\text{D.1})$$

式中：

ΔC_r —— 示值误差 (%)

\bar{C} —— 每种浓度 3 次示值的算术平均值 ($\mu\text{mol/mol}$)

C_s —— 气体标准物质的浓度值 ($\mu\text{mol/mol}$)

D.3 不确定度来源

D.3.1 四氟化碳气体标准物质的定值不确定度。

D.3.2 环境条件、人员操作和被校仪器等各种随机因素引入的不确定度。

D.4 标准不确定度评定

D.4.1 四氟化碳气体标准物质的定值不确定度引起的标准不确定度 $u_{rel}(C_s)$ 的评定

采用的四氟化碳气体标准物质，其定值相对扩展不确定度为 2%。包含因子 $k=2$ 。则气体标准物质的定值不确定度引起的相对标准不确定 $u_{rel}(C_s)$ 为：

$$u_{rel}(C_s) = \frac{a}{k} = \frac{2\%}{2} = 1\% \quad (\text{D.2})$$

D.4.2 环境条件、人员操作和被校仪器等各种随机因素引入的标准不确定度 $u(\bar{C})$ 的评定

仪器依次通入浓度为 $20 \mu\text{mol/mol}$ 、 $50 \mu\text{mol/mol}$ 、 $80 \mu\text{mol/mol}$ 的四氟化碳标准气体，各校准点重复测量 10 次，具体测量数据列于表 C.1。

表 C.1 各校准点测量数据 ($\mu\text{mol/mol}$)

标准值	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
20	20.6	20.4	20.5	20.6	20.7	20.3	20.5	20.7	20.3	20.4
50	52.1	51.4	52.7	51.8	52.0	51.7	52.8	52.1	52.7	52.2
80	82.1	80.9	82.5	81.1	81.4	82.6	81.7	80.9	82.3	82.0

各校准点分别按式(D.3)计算标准偏差，相应各校准点的标准不确定度 $u_{\text{rel}}(\bar{C})$ 可按式(D.4)计算。

$$s_r = \frac{1}{\bar{C}} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (C_i - \bar{C})^2}{10-1}} \times 100\% \quad (\text{D.3})$$

$$u_{\text{rel}}(\bar{C}) = \frac{s_r}{\sqrt{n}} = \frac{s_r}{\sqrt{3}} \quad (\text{D.4})$$

注：本规范规定，每个校准点重复测量 3 次，取算术平均值作为仪器示值，故 $n=3$ 。各校准点的标准偏差 s_r 与标准不确定度 $u_{\text{rel}}(\bar{C})$ 的计算结果见表 C.2。

表 C.2 各校准点标准偏差 s_r 与标准不确定度 $u(\bar{C})$ 的计算结果

标准值 ($\mu\text{mol/mol}$)	平均值 ($\mu\text{mol/mol}$)	s_r (%)	$u_{\text{rel}}(\bar{C})$ (%)
20	20.50	0.73	0.42
50	52.15	0.89	0.51
80	81.75	0.79	0.46

D.5 合成标准不确定度的评定

D.5.1 标准不确定度汇总

标准不确定度汇总于表 C.3

表 C.3 标准不确定度一览表

标准不确定度分量符号		不确定度来源	标准不确定度值
$u_{\text{rel}}(C_s)$		四氟化碳气体标准物质引入的不确定度	1.00%
$u_{\text{rel}}(\bar{C})$	$20 \mu\text{mol/mol}$	环境条件、人员操作和被校仪器等各种随机因素引起的不确定度	0.42%
	$50 \mu\text{mol/mol}$		0.51%
	$80 \mu\text{mol/mol}$		0.46%

D.5.2 合成标准不确定度计算

由测量模型： $\Delta C_r = \frac{\bar{C} - C_s}{C_s} \times 100\% = \left(\frac{\bar{C}}{C_s} - 1 \right) \times 100\%$ ，且相对不确定度分量 $u_{\text{rel}}(\bar{C})$ 与

$u_{\text{rel}}(C_s)$ 间互不相关，所以合成标准不确定度 $u_{\text{crel}}(\Delta C_r)$ 可以按式 (D.5) 计算。

$$u_{\text{crel}}(\Delta C_r) = \sqrt{u_{\text{rel}}^2(\bar{C}) + u_{\text{rel}}^2(C_s)} \quad (\text{D.5})$$

各校准点的相对合成标准不确定度 u_{crel} 按式 (D.5) 计算结果如下：

$$20\% \text{FS 校准点 } (20 \mu \text{ mol/mol}): u_{\text{crel1}}(\Delta C_r) = \sqrt{(0.42\%)^2 + (1.00\%)^2} = 1.08\%$$

$$50\% \text{FS 校准点 } (50 \mu \text{ mol/mol}): u_{\text{crel2}}(\Delta C_r) = \sqrt{(0.51\%)^2 + (1.00\%)^2} = 1.12\%$$

$$80\% \text{FS 校准点 } (80 \mu \text{ mol/mol}): u_{\text{crel3}}(\Delta C_r) = \sqrt{(0.46\%)^2 + (1.00\%)^2} = 1.10\%$$

D.6 扩展不确定

取包含因子 $k=2$ ，则各校准点示值误差的扩展不确定度：

$$20\% \text{FS 校准点 } (20 \mu \text{ mol/mol}): U_{\text{rel}} = 2 \times u_{\text{crel1}}(\Delta C_r) = 2.2\%$$

$$50\% \text{FS 校准点 } (50 \mu \text{ mol/mol}): U_{\text{rel}} = 2 \times u_{\text{crel2}}(\Delta C_r) = 2.3\%$$

$$80\% \text{FS 校准点 } (80 \mu \text{ mol/mol}): U_{\text{rel}} = 2 \times u_{\text{crel3}}(\Delta C_r) = 2.2\%$$

吉林省地方计量技术规范
四氯化碳气体检测报警器校准规范

JJF(吉) 138—2024

吉林省市场监督管理厅发布

*

版权所有 不得翻印

297 mm×210 mm A4 纸

2024年10月第1版 2024年10月第1次印刷