



# 吉林省地方计量技术规范

JJF (吉) 112—2022

## 丙烯腈检测报警器校准规范

Calibration Specification for Acrylonitrile Alarm Detectors

2022-11-21发布

2023-01-01 实施

吉林省市场监督管理厅 发布

# 丙烯腈检测报警器校准规范

Calibration Specification

for Acrylonitrile Alarm Detectors

JJF (吉) 112-2022

归口单位：吉林省市场监督管理厅

主要起草单位：吉林省计量科学研究院

中国石油天然气股份有限公司吉林石化分公司检测中心

本规范由吉林省计量科学研究院负责解释

**本规范主要起草人：**

吕品一（吉林省计量科学研究院）

毕学文（中国石油天然气股份有限公司吉林石化分公司检测中心）

吕海武（中国石油天然气股份有限公司吉林石化分公司检测中心）

**参加起草人：**

刘 盾（中国石油天然气股份有限公司吉林石化分公司检测中心）

初立新（吉林省计量科学研究院）

# 目 录

引 言 .....	(II)
1 范围 .....	(1)
2 引用文件 .....	(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 校准用设备 .....	(2)
6 校准项目和校准方法 .....	(2)
6.1 仪器的调整 .....	(3)
6.2 示值误差 .....	(3)
6.3 重复性 .....	(3)
6.4 报警功能 .....	(3)
6.5 响应时间 .....	(3)
6.6 漂移 .....	(3)
7 校准结果表达 .....	(4)
8 复校时间间隔 .....	(4)
附录 A 校准证书记录格式 .....	(5)
附录 B 校准证书内页格式 .....	(7)
附录 C 丙烯腈检测报警器校准结果的不确定度评定 .....	(8)
附录 D 丙烯腈检测报警器相对示值误差校准结果的不确定度评定 .....	(11)

## 引 言

本规范按照 JJF 1071《国家计量校准规范编写规则》编制。JJF 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。

本规范制定中，在技术方面主要参考了 GB/T 12358-2006《作业场所环境气体检测报警仪通用技术要求》、GB/T 25923-2010《在线气体分析器技术条件》GB50493-2009《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》等技术法规。

本规范为首次发布。

# 丙烯腈检测报警器校准规范

## 1 范围

本规范适用于测量上限不超过 100  $\mu\text{mol}/\text{mol}$  的丙烯腈检测报警器。

## 2 引用文件

GB50493-2009 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》

GB/T 12358-2006 《作业场所环境气体检测报警仪通用技术要求》

GB/T 25923-2010 《在线气体分析器技术条件》

凡是注明日期的引用文件，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）适用于本规范。

## 3 概述

丙烯腈检测报警器（以下简称仪器）主要用于检测作业场所环境和生产流程中丙烯腈气体的仪器。当显示值大于报警设定值时，应有声、光或振动报警。仪器主要由气路单元、检测单元、信号处理单元、报警单元和显示单元等组成。检测原理主要为电化学法、光离子法等。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

示值误差	$\pm 2 \mu\text{mol}/\text{mol}$ 或 $\pm 10\%$ （满足其一即可）	
重复性	$\leq 3\%$	
报警功能	具有报警功能的仪器，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，应有声、光或振动报警。	
响应时间	$\leq 60 \text{ s}$	
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:报警功能仅适用于报警器 以上指标不是用于合格性判定，仅作参考。		

## 5 校准条件

### 5.1 环境条件

5.1.1 环境温度：(5~40) °C；校准过程中波动不超过±2°C。

5.1.2 相对湿度：≤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 校准用设备

#### 5.2.1 气体标准物质

氮中丙烯腈气体有证标准物质或空气中丙烯腈气体有证标准物质，其相对扩展不确定度应不大于 2% ( $k=2$ )。

#### 5.2.2 零点气体

采用纯度不小于 99.999%的高纯氮气或洁净空气。

#### 5.2.3 流量控制器

由两个气体流量计组成，流量范围 (0~1500) mL/min，准确度级别不低于 4.0 级，如图 1 所示。

#### 5.2.4 电子秒表

最大允许误差：±0.10 s/h。

#### 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 所示连接气体标准物质、流量计和被校仪器。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，应按照仪器说明书的要求调整流量。若仪器说明书中没有明确要求，则流量一般控制在 (500 ± 50) mL/min。若仪器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。若仪器说明书中没有明确要求，则用零点气体调整仪器的零点，用满量程 80% 的气体标准物质调整仪器的示值（若有需要，则应多次通入浓度约为 80% 的气体标准物质，调整仪器示值）。

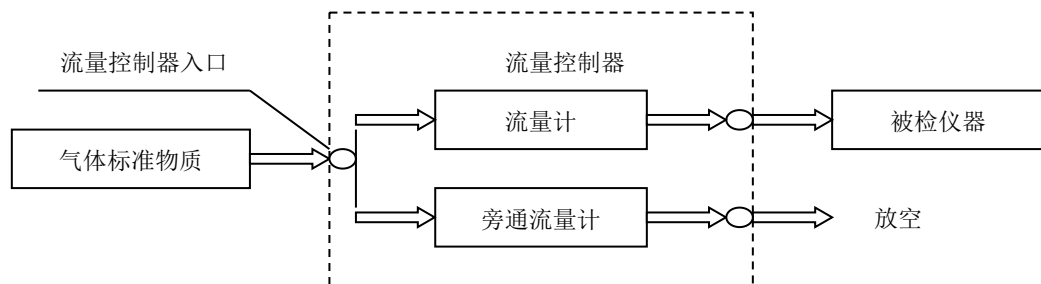


图 1 流量控制器示意图

## 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  $\Delta C$  或  $\Delta C_r$ 。

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

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

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

## 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 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、光或振动报警功能是否正常, 并记录仪器显示的报警浓度值。重复测量 3 次, 取 3 次报警浓度值得算术平均值作为仪器的报警浓度值。

## 6.5 响应时间

先通入零点气体校准仪器零点后, 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。

## 6.6 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  $C_{s0}$ 。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。非连续性测量仪器连续运行 1 h 每间隔 10 min 重复上述步骤一次, 连续性测量仪器连

续运行 6 h 每间隔 1 h 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  $C_{si}$  ( $i=1, 2, 3, 4, 5, 6$ ) 按式 (4) 计算零点漂移  $\Delta_{zi}$ ，取绝对值最大的  $\Delta_{zi}$  作为仪器的零点漂移。

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

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

$$\Delta_{si} = \frac{(C_{si} - C_{zi}) - (C_{so} - C_{zo})}{R} \times 100\% \quad (5)$$

式中：

R——仪器满量程。

## 7 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：

- 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		
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
校准依据			校准地点			
校准结果不确定度			环境条件		温 度:      ℃	
					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/ ( $\mu\text{mol}/\text{mol}$ )	仪器示值/ ( $\mu\text{mol}/\text{mol}$ )				示值误差/%	不确定度
	1	2	3	平均值		

## 2. 重复性

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

## 3. 报警功能

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

## 4. 响应时间

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

## 5. 漂移

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

## 附录 B

## 校准证书内页格式

## 校准结果

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

## 附录 C

## 丙烯腈检测报警器校准结果的不确定度评定

## C.1 概述

C.1.1 环境条件：符合本校准规范规定的环境条件

C.1.2 测量标准：气体标准物质，相对扩展不确定度  $U_{rel}=2\%$   $k=2$

C.1.3 被测对象：丙烯腈检测报警器（以下简称报警器）测量范围：(0~10)  $\mu\text{mol/mol}$

C.1.4 测量方法：按照报警器使用说明书中要求的流量，分别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

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

式中：

$\Delta C$  —— 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 丙烯腈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。

灵敏系数： $c(C) = \partial \Delta C / \partial \bar{C} = 1$ ,

$$c_2 = \partial \Delta C / \partial C_s = -1$$

## C.4 标准不确定度评定

C.4.1 丙烯腈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

采用的丙烯腈气体标准物质，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：

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

$$\text{校准点 } 2.47 \mu\text{mol/mol}: u(C_s) = 2.47 \times \frac{2\%}{2} = 0.025 \mu\text{mol/mol}$$

$$\text{校准点 } 5.03 \mu\text{mol/mol}: u(C_s) = 5.03 \times \frac{2\%}{2} = 0.050 \mu\text{mol/mol}$$

$$\text{校准点 } 7.50 \mu\text{mol/mol}: u(C_s) = 7.50 \times \frac{2\%}{2} = 0.075 \mu\text{mol/mol}$$

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 2.47  $\mu\text{mol/mol}$ 、5.03  $\mu\text{mol/mol}$ 、7.50  $\mu\text{mol/mol}$  的丙烯腈标准气体，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
2.47	2.45	2.52	2.56	2.42	2.36	2.49	2.53	2.45	2.39	2.40
5.03	4.92	4.88	4.75	4.71	4.74	4.82	4.76	4.85	4.88	4.96
7.50	7.45	7.26	7.13	7.19	7.48	7.34	7.29	7.15	7.41	7.23

各校准点分别按式(C.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(C.4)计算。

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

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

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

标准值/ ( $\mu\text{mol/mol}$ )	平均值/ ( $\mu\text{mol/mol}$ )	$s/\%$	$u(C_s)/\%$
2.47	2.46	0.066	0.038
5.03	4.82	0.084	0.049
7.50	7.29	0.124	0.072

## 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
$u(C_s)$	2.47	0.025
	5.03	0.050
	7.50	0.075
$u(\bar{C})$	2.47	0.038
	5.03	0.049
	7.50	0.072

## 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 $|c(C)|u(C)$ 与 $|c(C_s)|u(C_s)$ 间互不相关，所以合成标准不确定度 $u_c(\Delta C)$ 可以按式（C.5）计算。

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

各校准点的合成标准不确定度 $u_c$ 按式（C.5）计算结果如下：

$$\text{校准点 } 2.47 \text{ } \mu\text{mol/mol}: u_c = \sqrt{(0.038)^2 + (0.025)^2} = 0.045 \text{ } \mu\text{mol/mol}$$

$$\text{校准点 } 5.03 \text{ } \mu\text{mol/mol}: u_c = \sqrt{(0.049)^2 + (0.050)^2} = 0.070 \text{ } \mu\text{mol/mol}$$

$$\text{校准点 } 7.50 \text{ } \mu\text{mol/mol}: u_c = \sqrt{(0.072)^2 + (0.075)^2} = 0.104 \text{ } \mu\text{mol/mol}$$

## 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按式（C.6）计算：

$$U = k \cdot u_c(\Delta C) \quad (\text{C.6})$$

$$\text{校准点 } 2.47 \text{ } \mu\text{mol/mol}: U = 2 \times u_c(\Delta C) = 0.09 \text{ } \mu\text{mol/mol}$$

$$\text{校准点 } 5.03 \text{ } \mu\text{mol/mol}: U = 2 \times u_c(\Delta C) = 0.14 \text{ } \mu\text{mol/mol}$$

$$\text{校准点 } 7.50 \text{ } \mu\text{mol/mol}: U = 2 \times u_c(\Delta C) = 0.21 \text{ } \mu\text{mol/mol}$$

## 附录 D

## 丙烯酸腈检测报警器相对示值误差校准结果的不确定度评定

## D.1 概述

D.1.1 环境条件：符合本校准规范规定的环境条件

D.1.2 测量标准：气体标准物质，相对扩展不确定度  $U_{rel}=2\%$   $k=2$

D.1.3 被测对象：丙烯酸腈检测报警器（以下简称报警器）测量范围：(0~100)  $\mu\text{mol/mol}$

D.1.4 测量方法：按照报警器使用说明书中要求的流量，分别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

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

式中：

$\Delta C$  —— 示值误差， $\mu\text{mol/mol}$ ；

$\bar{C}$  —— 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 丙烯酸腈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 丙烯酸腈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

采用的丙烯酸腈气体标准物质，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：

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

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 19.8  $\mu\text{mol/mol}$ 、49.6  $\mu\text{mol/mol}$ 、79.8  $\mu\text{mol/mol}$  的丙烯酸腈标准气体，各校准点重复测量 10 次，具体测量数据列于表 D.1。

表 D.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
19.8	18.8	18.7	19.2	19.3	19.0	18.6	18.9	19.0	19.1	18.9
49.6	45.9	46.7	47.4	46.4	46.1	46.9	47.4	46.4	46.8	47.3
79.8	77.4	77.8	76.2	76.7	77.0	77.9	77.5	76.5	76.3	76.9

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。

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

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

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D.2。

表D.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/ $\mu\text{mol/mol}$	平均值 $\mu\text{mol/mol}$	$s/\%$	$u(C_s)/\%$
19.8	18.95	1.15%	0.66%
49.6	46.73	1.14%	0.66%
79.8	77.02	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D.3

表D.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
$u_{\text{rel}}(C_s)$	丙烯腈气体标准物质引入的不确定度	1%
$u_{\text{rel}}(\bar{C})$	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	0.66%
		0.66%
		0.46%

### D.5.2 合成标准不确定度计算

由测量模型:  $\Delta C = \frac{\bar{C} - C_s}{C_s} \times 100\% = \left( \frac{\bar{C}}{C_s} - 1 \right) \times 100\%$ , 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 $u_c(\Delta C)$ 可以按式(D.4)计算。

$$u_{\text{crel}}(\Delta C) = \sqrt{u_{\text{rel}}^2(\bar{C}) + u_{\text{rel}}^2(C_s)} \quad (\text{D.4})$$

各校准点的相对合成标准不确定度 $u_{\text{crel}}$ 按式(D.4)计算结果如下:

---

校准点 19.8  $\mu\text{mol/mol}$ :  $u_{\text{crel}} = \sqrt{(0.66\%)^2 + (1\%)^2} = 1.2\%$

校准点 49.6  $\mu\text{mol/mol}$ :  $u_{\text{crel}} = \sqrt{(0.66\%)^2 + (1\%)^2} = 1.2\%$

校准点 79.8  $\mu\text{mol/mol}$ :  $u_{\text{crel}} = \sqrt{(0.46\%)^2 + (1\%)^2} = 1.1\%$

#### D.6 扩展不确定

取包含因子  $k=2$ , 则各校准点测量结果的扩展不确定度按式 (D.5) 计算:

$$U = k \cdot u_{\text{crel}} (\Delta C) \quad (\text{D.5})$$

校准点 19.8  $\mu\text{mol/mol}$ :  $U = 2 \times u_{\text{crel}} (\Delta C) = 2.4\%$

校准点 49.6  $\mu\text{mol/mol}$ :  $U = 2 \times u_{\text{crel}} (\Delta C) = 2.4\%$

校准点 79.8  $\mu\text{mol/mol}$ :  $U = 2 \times u_{\text{crel}} (\Delta C) = 2.2\%$

---

# 吉林省地方计量技术规范

## 丙烯腈检测报警器校准规范

JJF(吉) 112—2022

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

2022 年 12 月第 1 版 2022 年 12 月第 1 次印刷