

附件 1

# 环境空气二氧化碳高精度监测量值 溯源技术要求

(试行)

# 目 录

前 言.....	3
1 计量基准.....	4
1.1 环境空气二氧化碳计量基准应用.....	4
1.2 环境空气二氧化碳计量基准组成.....	4
1.3 环境空气二氧化碳基准相对扩展不确定度.....	4
1.4 环境空气二氧化碳基准量值溯源.....	4
2 计量标准.....	4
2.1 环境空气二氧化碳二级标准气体.....	4
2.2 环境空气二氧化碳三级标准气体.....	5
2.3 环境空气二氧化碳四级标准气体.....	5
3 工作计量器具.....	5
4 环境空气二氧化碳高精度监测量值溯源图.....	5

# 前 言

高精度的量值溯源体系是实现温室气体监测数据可比性目标的关键。为进一步加强温室气体监测量值溯源体系建设，制定本技术要求。

本技术要求为首次发布，将根据环境空气二氧化碳监测量值溯源工作进展适时修订。如有相关标准或计量规程/规范发布，则以标准或计量规程/规范要求为准。

本技术要求适用于环境空气二氧化碳高精度监测的量值溯源，规定了环境空气二氧化碳计量基准的用途，基准所包括的全套基本计量器具，借助基准标气、二级标气、三级标气、四级标气，由计量基准经过计量标准向工作计量器具传递二氧化碳浓度量值的方法和程序，以及量值传递时的扩展不确定度。在开展校准时，也可作为量值溯源的依据。

本技术要求由中国环境监测总站组织编制。

本技术要求主要起草单位及人员：

中国环境监测总站：师耀龙、徐驰、吕怡兵

中国计量科学研究院：王德发、毕哲。

本技术要求由中国环境监测总站解释。

# 环境空气二氧化碳高精度监测量值溯源技术要求（试行）

## 1 计量基准

### 1.1 环境空气二氧化碳计量基准应用

环境空气二氧化碳计量基准是统一全国环境空气二氧化碳高精度监测量值的最高依据，仅用于国际比对或高精度量值传递给二级标气，保障国家环境空气二氧化碳量值的长期准确、稳定、可比。

### 1.2 环境空气二氧化碳计量基准组成

环境空气二氧化碳计量基准由二氧化碳基准标气和高精度光谱仪组成。

环境空气二氧化碳浓度基准标气：浓度范围为 250~800  $\mu\text{mol/mol}$  的不同浓度标准气体，该标准气体通过国际计量委员会物质的量咨询委员会或国际计量局组织的国际比对取得国际等效度。

高精度光谱仪：标称区间为 250~800  $\mu\text{mol/mol}$ ，5 分钟平均浓度精密度（2 小时内） $\leq 0.025 \mu\text{mol/mol}$ 。

### 1.3 环境空气二氧化碳基准相对扩展不确定度

环境空气二氧化碳浓度基准的相对扩展不确定度  $U_{\text{rel}} \leq 0.075\%$  ( $k=2$ )。

### 1.4 环境空气二氧化碳基准量值溯源

环境空气二氧化碳基准的量值由参与国际比对的基准气体传递下来，基准标气采用称量法定值，其中气体质量溯源至国家质量基准。根据基准气体的量值与高精度光谱仪示值，通过线性回归获得基准的量值。基准的量值定期采用气压法进行监测比对，气压法中的温度、压力和体积分别溯源至国家温度基准、国家压力基准和国家长度基准。

## 2 计量标准

### 2.1 环境空气二氧化碳二级标气

2.1.1 环境空气二氧化碳二级标气的扩展不确定度  $U_{\text{rel}} \leq 0.076\%$  ( $k=2$ )。

2.1.2 量值传递过程引入的扩展不确定度（可比性） $U_{R,\text{rel}} \leq 0.015\%$  ( $k=2$ )。

2.1.3 环境空气二氧化碳二级标气浓度范围为 350~600  $\mu\text{mol/mol}$ 。

2.1.4 环境空气二氧化碳二级标气由基准通过高精度光谱比较法进行赋值，用于对三级标气进行量值传递。

## 2.2 环境空气二氧化碳三级标气

2.2.1 环境空气二氧化碳三级标气的扩展不确定度  $U_{rel} \leq 0.078\%$  ( $k=2$ )。

2.2.2 量值传递过程引入的扩展不确定度（可比性） $U_{R,rel} \leq 0.021\%$  ( $k=2$ )。

2.2.3 环境空气二氧化碳三级标气浓度范围为 350~600  $\mu\text{mol/mol}$ 。

2.2.4 环境空气二氧化碳三级标气由二级标气通过高精度光谱比较法进行赋值，用于对四级标气进行量值传递，或用于校准环境空气二氧化碳高精度监测系统（工作计量器具）。

## 2.3 环境空气二氧化碳四级标气

2.3.1 环境空气二氧化碳四级标气的扩展不确定度  $U_{rel} \leq 0.079\%$  ( $k=2$ )。

2.3.2 量值传递过程引入的扩展不确定度（可比性） $U_{R,rel} \leq 0.026\%$  ( $k=2$ )。

2.3.3 环境空气二氧化碳四级标气浓度范围为 350~600  $\mu\text{mol/mol}$ 。

2.3.4 环境空气二氧化碳四级标气由三级标气通过高精度光谱比较法进行赋值，用于校准环境空气二氧化碳高精度监测系统（工作计量器具）。

注：上述不同级别的标气，是为了满足高精度二氧化碳监测可比性的特殊需要而制定的，与国家一级和二级有证标准物质不存在概念上的冲突，当国家一级或二级有证标准物质符合量值溯源图中某一等级标气要求时，可以作为该等级标气使用。

## 3 工作计量器具

工作计量器具为各类环境空气二氧化碳高精度监测系统，用于环境空气二氧化碳浓度的高精度连续自动监测或实验室监测。

环境空气二氧化碳高精度监测系统测量浓度范围：350~600  $\mu\text{mol/mol}$ 。

环境空气二氧化碳高精度监测系统测量扩展不确定度  $U_{rel} \leq 0.1\%$  ( $k=2$ )

量值传递过程引入的扩展不确定度（可比性） $U_{R,rel} \leq 0.05\%$  ( $k=2$ )

工作计量器具由三级或四级标气对其进行数据校准。

## 4 环境空气二氧化碳高精度监测量值溯源图

环境空气二氧化碳高精度监测量值溯源图（见下图）。

环境空气二氧化碳高精度监测量值溯源图

