



中华人民共和国国家标准

GB/T 33672—2017

大气甲烷光腔衰荡光谱观测系统

Cavity Ring-Down Spectroscopy system for measurement of atmospheric methane

2017-05-12 发布

2017-12-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国气象局提出。

本标准由全国气候与气候变化标准化技术委员会大气成分观测预报预警服务分技术委员会 (SAC/TC 540/SC 1) 归口。

本标准起草单位:中国气象局气象探测中心、中国气象科学研究院。

本标准主要起草人:方双喜、梁苗、刘立新、姚波、夏玲君、王红阳、潘京京、李耕、许丽娜、陈丽曲。

大气甲烷光腔衰荡光谱观测系统

1 范围

本标准规定了观测大气甲烷浓度的光腔衰荡光谱观测系统的工作原理、构成和功能、技术指标要求和安装环境要求。

本标准适用于大气甲烷的光腔衰荡光谱观测,也适用于观测系统的设计、加工等。

2 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

2.1

光腔衰荡光谱法 Cavity Ring-Down Spectroscopy method; CRDS

一束单波长激光进入光腔后,光束在腔镜之间来回反射。当切断光源后,其能量将随时间而衰减,衰减的速度与光腔自身的损耗(包括透射、散射)和腔内介质的吸收有关。根据光能量衰减的速度定量被测组分的含量的方法。

2.2

标气 standard gas

以干洁空气为底气、目标物质浓度已知的混合气体。

注:改写自 QX/T 125—2011,定义 10.2。

2.3

工作标气 working standard gas

用于对样品中目标物质浓度进行定量测量的标气。

注:改写自 QX/T 125—2011,定义 10.8。

2.4

目标标气 target standard gas

用于检查和评估测量系统运行状况而被当作样品进行定期和重复测量的标气。

注:改写自 QX/T 125—2011,定义 10.9。

2.5

样气 sample gas

由测量系统进行测量的气体。

3 工作原理

样品采集及处理单元将空气由采样管线抽入,经温度平衡、压力控制、干燥等处理后,由空气/标气选择单元选择样气或标气进入光腔衰荡主机单元测量,相关数据保存在数据采集及处理单元内。根据系统对空气/标气的不同响应,可以定量样品中目标物质浓度。目标物质含量根据式(1)确定:

$$\chi = \frac{D}{D_{\text{总}}} = \frac{D}{\frac{N_A PV}{RT}} = \frac{RT}{N_A PV} \cdot \frac{1}{c \cdot \sigma(\nu)} \cdot \left(\frac{1}{\tau(\nu)} - \frac{1}{\tau_{\text{empty}}} \right) \dots\dots\dots(1)$$