《黑炭监测仪（光学衰减法）校准规范》编制说明

一、制定或修订计量技术规范意义

中国是世界上黑碳排放量最大的国家，自 2013 年开始实施污染防治计划，大气环境中黑炭污染日趋严重，与人类行为具有显著相关性，大气中黑碳主要来源于化石燃料和生物质的不完全燃烧,具有吸光性强、耐高温、不易溶于水和常见有机溶剂的特性。黑碳作为具有高辐射强迫值的物质，一直被认为是影响气候变化的重要污染物质之一。此外，黑碳作为细颗粒物的重要组成部分，虽然对细颗粒物($PM_{2.5}$)质量浓度变化的贡献仅有 6%，但却与 50%的细颗粒物归因死亡人数的变化有关，黑碳对人体的健康效应也是引起广泛关注的重要原因之一。因此，准确监测空气中黑炭浓度，全面了解黑炭污染情况及来源，对黑炭污染防治有重要作用。

然而，碳质气溶胶中的元素碳（EC）和黑碳（BC）有一定的定量关系，且在科学研究中有时会混用 EC 和 BC 两个名词。然而，二者的含义并不相同。在实际研究中主要是根据测量方法区分的：使用热光法分析样品膜时测量的是元素碳；使用光学衰减法测量的则是黑碳，对于黑碳物质的测量却一直存在争议。然而，目前尚无针对黑碳监测仪的检测标准，因此制定黑碳监测仪校准规范对黑碳气溶胶的污染防治具有重要意义。

基于此，北京市计量检测科学研究院开展了对黑碳监测仪的校

准方法研究，编制了《黑炭监测仪（光学衰减法）校准规范》。本规范适用于光衰减原理的黑碳监测仪，利用碳黑颗粒标准装置发生粒径和浓度均可控的稳定碳黑气溶胶环境，利用滤膜称重法对发生的碳黑气溶胶质量浓度进行定值，用于光衰减法黑碳监测仪检测浓度的量值溯源。

此规范实现了对黑碳监测仪的性能评价，规范黑碳监测仪市场，保障我国黑碳监测仪测量结果的量值具有溯源性、可靠性、可比性，进一步为国内外制定相应的应对气候变化及减排的政策提供科学依据，具有十分重要的意义。

二、主要工作过程

2.1 任务来源

根据总局计量司《市场监管总局办公厅关于印发2024年国家计量技术规范制定、修订及宣贯计划的通知》的要求，由北京市计量检测科学研究院、上海市计量测试技术研究院、中国水利水电科学研究院、中国计量科学研究院等单位共同制定了《黑炭监测仪（光学衰减法）校准规范》。

2.2 编写过程

北京市计量检测科学研究院作为本规程的主要起草单位，在2024年5月，获知规范立项后，召集单位相关技术人员，成立编制组，开展起草工作。提出了规范结构、规范主要内容，开展了规范的申请、编写及试验工作，完成了规范征求意见稿的编写、测量不确定度分析报告以及试验报告的具体编写工作。

编写组进行了广泛的调研及资料收集整理工作，于 2024年9 月形成征求意见稿初稿，征求意见。

三、主要技术指标、参数、实验验证的论述

本规程主要是对黑碳监测仪校准规范中适用范围、概述、计量性能要求、通用技术要求、计量器具控制等内容提出要求和规定，并给出对于这些规定进行的校准方法。

3.1 适用范围

本规范适用于基于基于光学衰减法的黑碳监测仪的校准。

3.2. 本标准的主要内容

3.2.1 流量示值误差

±5%。

3.2.2 流量稳定性

1h 内，每一次测试时间点流量变化±10%设定流量，1h 平均流量变化±5%设定流量。

3.2.3 检出限

≤5ng/m^3。

3.2.4 稳定性

＜500 ng/m^3（1min）

3.2.5 线性相关性

r≥0.99。

3.2.6 示值误差

测量浓度≤50μg/m^3 时：±5μg/m^3；测量浓度＞50μg/m^3 时：±20%。

3.2.7 示值重复性

采用透射比标准滤光片测试，示值重复性不大于 5%。

注:以上指标不适用于合格判定，仅供参考。

四、与相关国家计量技术规范的关系，与国内外同类计量技术规范的水平对比情况

4.1 编写原则

（1）本标准与国家的节能政策、环境保护政策等相一致；

（2）本标准与已颁布实施的相关标准进行衔接；

（3）本标准规定的技术内容及要求应科学、合理，具有适用性和可操作性。

4.2. 编写依据

本规范依据 JJF1001-2011《通用计量术语及定义》、JJF1071-2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》编写。主要技术指标和方法参考了 QX/T 68-2007《大气黑碳气溶胶观测—光学衰减方法》、GB/T 31159-2014《大气气溶胶观测术语》、JJG 1034-2008 《光谱光度计标准滤光器检定规程》、GB/T 39193-2020《环境空气 颗粒物质量浓度测定 重量法》的有关规定。

五、重大意见分歧的处理依据和结果。

无。

六、计量技术规范实施的措施(主要实施单位/宣贯培训/检定校准/建标考核/配套资金/监督检查等)

本计量技术规范由北京市计量检测科学研究院负责实施宣贯培训，用于开展检定校准、建标考核及监督检查的依据。

七、其他应说明的事项

无。