

附件 3:

轻工行业计量技术规范项目建议书

建议项目名称	光散射法 PM _{2.5} 质量浓度分析仪校准规范		
制定或修订	☒ 制定 ☐ 修订	被修订计量技术规范号	——
计量技术规范性质	☐ 检定规程 ☒ 校准规范	计量技术规范类别	☐ 重点 ☒ 基础
主要起草单位	苏州市计量测试院有限公司		
联系人	吴振一	联系电话	15195617868
任务年限	1 年	申请经费	2 万元
参加单位			
目的、意义和必要性	1. 指出该计量技术规范项目编制的目的、意义，解决产业的问题和编制必要性、迫切性： PM_{2.5} 作为影响环境空气质量和公众健康的关键污染物指标，其监测数据的准确性与可比性直接关系到环境评价、健康风险评估以及政府决策的公信力。近年来，随着公众对空气质量关注度的持续提升以及环境监测网格化建设的快速推进，基于光散射原理的 PM_{2.5} 粉尘质量浓度分析仪因其响应速度快、体积小、成本低、可实时监测等优势，已从传统的环保和气象监测领域，迅速拓展至公共场所、室内空气质量监测、工业园区扬尘监控以及家用消费市场，年产量和应用数量呈现爆发式增长。 然而，光散射法作为一种间接测量方法，其测量原理决定了仪器读数易受颗粒物粒径分布、颜色、密度、折射率以及环境湿度等多种因素的显著影响。不同品牌、不同型号的仪器在相同环境下的测量结果可能存在数倍差异。2017 年国家质检总局对 30 批次家用霾表（光散射法 PM_{2.5} 质量浓度分析仪）产品的抽查结果显示，产品		

	合格率很低，这一问题至今仍未能从计量法规层面得到系统性解决。 2021 年 12 月 30 日，环保部标准 HJ 653-2021《环境空气颗粒物（PM₁₀和 PM_{2.5}）连续自动监测系统技术要求及检测方法》正式发布，并于 2022 年 6 月 1 日起实施。该标准的核心变化之一，就是明确规定了光散射法是国内环境空气颗粒物自动监测领域的标准方法之一，为光散射法进入环境监测市场消除了技术壁垒。 2025 年 5 月 30 日，国家标准 GB/T 45795-2025《大气颗粒物 PM₁₀、PM_{2.5} 质量浓度观测 光散射法》正式发布，并于 2025 年 12 月 1 日起实施。该标准首次从方法学层面规范了光散射法测量 PM_{2.5} 质量浓度的技术要求，明确规定了仪器的测量误差、粒径分级、流量控制等关键性能指标，并提出了校准要求。然而，该标准属于方法标准，其技术要求的落地实施必须有配套的计量技术规范作为支撑——即需要明确规定“如何校准”“用什么校准”“校准哪些参数”“判定依据是什么”等具体操作层面的技术规则。这一计量技术规范的缺失，已成为 GB/T 45795-2025 有效实施的关键瓶颈。 目前，与 PM_{2.5} 质量浓度测量仪相关的计量技术规范主要有 JJF 1659-2017《PM_{2.5} 质量浓度测量仪校准规范》。该规范主要面向基于 β 射线法和振荡天平法的监测仪器，其校准方法以实验室静态校准为主，无法有效适用于光散射法 PM_{2.5} 质量浓度测量仪的校准需求，迫切需要制度专门针对光散射法 PM_{2.5} 质量浓度测量仪的校准规范。 2.先进性和亮点、社会效益和推广应用前景： 本规范制定并实施，对生产企业、研究院所、计量校准机构在光散射法 PM_{2.5} 质量浓度分析仪的新制造、使用中、数据溯源等环节会有一个明确可参照的标准。 PM_{2.5} 浓度数据直接关系到空气质量指数（AQI）的发布和公众的健康防护行为。当前，由于校准规范缺失，市场上大量光散射法分析仪的数据可信度低，一些宣称“高精度监测”的家用霾表的示值误差甚至超过 100%。本规范实施后，通过计量校准，可有效提升
--	---

	监测数据的准确性，使公众获得真实、可靠的空气质量信息，科学指导个人防护。当前市场上大量廉价 $\text{PM}_{2.5}$ 检测仪存在着“数值随意显示”“仪器间读数差异悬殊”等问题，消费者在不了解仪器性能局限的情况下，可能据此做出错误的健康防护决策。 1. 查新结果（国家、本行业或者其他行业是否有相关技术规范）： 经查询，未查到国家、本行业或其他行业与光散射法 $\text{PM}_{2.5}$ 质量浓度分析仪相关的计量技术规范。
产业链应用	1.重点产业链方向： 属于本行业重点产业链中仪器仪表相关生产企业的计量和检测领域。 2. 对本行业重点产业链的支撑作用： 本规范直接服务于仪器仪表产业的校准服务活动，是连接上游仪器制造与下游数据应用的关键技术桥梁。规范的出台将为全国各级计量技术机构、第三方校准实验室、环境监测部门开展光散射法 $\text{PM}_{2.5}$ 分析仪的校准工作提供统一的技术依据，推动仪器仪表产业的专业化、标准化发展。 本规范的制定是落实工业和信息化部等五部门联合印发的《关于推动轻工业高质量发展的指导意见》中有关“提升产业链现代化水平。推进轻工业计量测试体系建设，加快计量测试技术、方法和装备的研制与应用，提升整体测量能力和水平”等有关要求的具体体现，该规范的制定将为相关产品 $\text{PM}_{2.5}$ 检测数据的量值溯源提供技术依据，填补本领域计量技术规范空白，支撑相关上下游产业链协同发展，助力产业基础高级化。
范围和主要 计量特性	1.计量技术规范的适用范围： 本校准规范适用于光散射法原理的 $\text{PM}_{2.5}$ 质量浓度分析仪校准。 2.以典型仪器或试验设备等（注明仪器型号）为依据，提出计量特性的技术指标，包括其名称、测量范围和最大允许误差： 以仪器型号为 BZ-02 光散射法 $\text{PM}_{2.5}$ 质量浓度分析仪为依据，

	提出如下主要计量特性的技术指标： 1) 流量示值误差：在（0~30）L/min 范围内 MPE：±5%； 2) 流量重复性：≤2%； 3) 流量稳定性：≤2%； 4) 零点漂移：≤2 μg/m³； 5) 浓度示值误差：在（20~1000）μg/m³ 范围内 MPE：±30%； 6) 浓度重复性：≤15%； 3.主要测量标准的技术指标： 1) PM_{2.5} 质量浓度标准测量仪：测量范围不低于（20~1000）μg/m³， 扩展不确定度不大于 8%，<i>k</i>=2 2) 流量标准装置：测量范围（0~30）L/min，准确度等级 1.5 级 3) PM_{2.5} 气溶胶发生混匀装置：标准口与被校口之间浓度差的绝对值不大于 6%；装置 PM_{2.5} 质量浓度稳定性≤3%（5min） 4) 高效空气过滤器：过滤效率 H13 及以上 备注：主要测量标准也可采用满足技术要求的其它设备。 4.简要描述主要计量项目的技术原理： 1) 使用流量标准装置校准光散射法 PM_{2.5} 质量浓度分析仪的流量示值误差和流量重复性、流量稳定性 2) 使用高效空气过滤器串联在光散射法 PM_{2.5} 质量浓度分析仪进气口校准零点漂移 3) 使用 PM_{2.5} 质量浓度标准测量仪采用平行采样法校准光散射法 PM_{2.5} 质量浓度分析仪的浓度示值误差和浓度重复性。
水平	☐ 国际先进 ☒ 国内先进
国内外情况 简要说明	1.与国内相关技术规范之间的关系： 本计量规范在技术内容上与 GB/T 45795-2025 《大气颗粒物 PM₁₀、PM_{2.5} 质量浓度观测 光散射法》保持协调一致，并将其中的技术要求转化为可操作的校准程序。同时，本规范与 JJF 1659-2017 《PM_{2.5} 质量浓度测量仪校准规范》形成互补关系——本规范侧重光散射法仪器的特性校准，后者主要适用于β射线法和振荡天平法仪

	器。本规范还将参考环保行业标准中关于仪器性能和安装验收的要求，确保校准要求与实际应用需求相匹配。 2.指出是否发现有知识产权的问题，或涉及专利的情况： 经查，国家及本行业内没有类似计量技术规范；且本计量技术规范未发现涉及知识产权或专利问题。				
推荐意见	光散射法 PM_{2.5} 质量浓度分析仪被广泛使用在环保和气象监测、公共场所、室内空气质量监测、工地扬尘监控以及家用消费市场等领域。该设备的测量结果对环境监测数据的准确性和公共卫生决策的科学性具有决定性影响，其计量校准参数直接关系到监测数据的可靠性与可比性，是确保不同品牌、不同型号仪器测量结果一致性的关键技术保障，对实现大气污染精准治理和公众健康精准防护起到至关重要的作用。 本校准规范涉及的重点产业链方向为仪器仪表，鉴于当前国家及本行业内尚缺乏相应的计量技术规范，经评审组专家质询，认为该规范规定的范围和主要计量特性涵盖光散射法 PM_{2.5} 质量浓度分析仪的基本参数，建议立项。				
主要起草单位	(签字、盖公章) 月 日	技术委员会	(盖公章) 月 日	部委托支撑单位	(盖公章) 月 日

填写说明：1.表中第 2，3，10 行，请在选定的内容上填写 “■” 的符号。

2.填写制定或修订项目中，若选择修订则必须填写被修订计量技术规范号。