

附件 2

中国计量测试学会团体标准 《温室气体排放测量方法—可移动差分吸收激光雷达法》编制说明

一. 任务来源

2022 年 10 月市场监管总局等九部门组织编制的《建立健全碳达峰碳中和标准计量体系实施方案》明确指出加快制定企业碳排放直接测量方法等计量技术规范,满足企业能源资源、碳排放相关计量要求,为企业碳排放“可测量、可报告、可核查”提供计量支撑。郑州计量先进技术研究院为贯彻落实好这一要求,组织相关机构于 2023 年 1 月向中国计量测试学会提交了《温室气体排放测量方法—可移动差分吸收激光雷达法》申报书。2023 年 4 月,中国计量测试学会正式批准立项并向主要起草单位下达了起草任务书及具体要求,标志着该标准制订工作正式启动。

二. 国内外现状

国外,在欧洲计量联合研究计划(EMRP)和欧洲计量研究和创新计划(EMPIR)项目支持下,欧盟对工业排放气体的直接测量关键数据质量控制研究,搭建了工业排放模拟装置,对排放测量技术进行准确。2015 年差分吸收激光雷达技术被列入欧盟工业逃逸气体现场测量“最佳可用技术(BET)”指南。2017 年欧盟委员会已在工业排放指令 CEN/TC 264/WG38 建立“固定源排放-确定挥发性有机化合物在大气中的逃逸和扩散排放的标准方法”其中包含差分吸收激光雷达测量方法标准。

然而,国内碳排放监测、计量、监管相对较弱,企业仍采用基于统计核算的方法仅追求方法的一致(方法学相同),目前我国温室气体测量标准主要来自气象部门,分别在 2015 和 2017 年编制了气相色谱

谱法测量 CO₂、CH₄，光腔衰荡法测量 CO₂，离轴积分腔输出光谱法测量 CO₂ 的国家标准。生态环境部门于 2017 年编制了非色散红外法和气相色谱法分别测量 CO₂ 和 CH₄ 的固定源排放的监测标准。然而目前还没有适用于快速测量的温室气体排放核查测量方法，基于差分吸收激光雷达的温室气体排放测量方法还没有形成标准化的测量规范。因此，起草温室气体排放测量方法-可移动差分吸收激光雷达法标准势在必行，不仅能指导和促进指导企业温室气体排放量直接测量和核查，而且能够建立与国际接轨的碳排放量监测计量标准体系、为公平碳交易和应对碳关税提供基础支撑。

三、规范制定过程

1. 立项批准：2023 年 4 月，郑州计量先进技术研究院收到中国计量测试学会下发的量学发函〔2023〕120 号文件，批准《温室气体排放测量方法-可移动差分吸收激光雷达法》正式立项。

2. 组建编制组：2023 年 5 月，郑州计量先进技术研究院联合相关单位组建了《温室气体排放测量方法-可移动差分吸收激光雷达法》编制组，包括郑州计量先进技术研究院、中国计量科学研究院、中国电子信息产业发展研究院、中国环境监测总站、福建空天碳智慧科技有限公司、福建瑞碳光电精密仪器有限公司等参与起草。

3. 首次会议：2023 年 6 月 10 日，郑州计量先进技术研究院组织召开首次编制组会议，讨论标准包含的内容、主要技术指标等问题，商定标准起草的主要思路和起草原则，并确定各起草人员的具体工作任务。

4. 第二次会议：2024 年 3 月 26 日，郑州计量先进技术研究院组织召开第二次编制组会议，对首次会议后完成的草稿进行讨论，对标准草案逐条进行研读推敲，形成规范征求意见稿。

5. 标准验证：2023 年 11 月~2024 年 3 月，编制组依据《温室气体排放测量方法—可移动差分吸收激光雷达法》，对该方法进行了实

验测试并在某企业进行了标准适用性验证。

整个制定过程体现了严谨、科学、民主的精神，确保了《温室气体排放测量方法-可移动差分吸收激光雷达法》的高质量、实用性和可操作性。

四、编制依据

温室气体排放量的准确监测是摸清我国碳排放底数、提升碳排放清单数据质量和实现精准减排的基础支撑。政府间气候变化专门委员会（IPCC）在《IPCC 2006 年国家温室气体清单指南 2019 修订版》中明确指出基于实测法的碳排放数据具有最高数据准确度等级。为推动实测温室气体排放技术的发展，国家有关部委在《2030 年前碳达峰行动方案》（国发〔2021〕23 号）、《建立健全碳达峰碳中和标准计量体系实施方案》（国市监计量发〔2022〕92 号）、《计量发展规划（2021—2035 年）》（国发〔2021〕37 号）等政策文件中明确支持发展实测温室气体排放技术。依据以上碳排放监测技术文件精神，完善温室气体排放测量技术方法标准化，编制《温室气体排放测量方法—可移动差分吸收激光雷达法》。

在制定《温室气体排放测量方法—可移动差分吸收激光雷达法》的过程中，除了上述提到的法律法规和管理办法，还重点参考了以下规范和标准：

1. GB/T 34415 《大气二氧化碳(CO₂)光腔衰荡光谱观测系统》：该标准为温室气体测量提供了详细的测量原理和系统组成，对于制定温室气体排放测量方法—可移动差分吸收激光雷达法浓度测量的一致性和准确性具有重要的参考价值。

2. GB/T 34287 《温室气体 甲烷测量离轴积分腔输出光谱法》：该标准为温室气体排放测量提供了详细的测量条件和测量准备流程，对于温室气体排放测量方法—可移动差分吸收激光雷达法排放甲烷空间浓度测量具有重要意义。

3. DL/T2376 《火电厂烟气二氧化碳排放连续监测技术规范》：该标准为首个企业温室气体排放监测的技术规范。该方法可与温室气体排放测量-可移动差分吸收激光雷达法测量结果进行比对验证，为测量结果的一致性和准确性提供数据支撑。

4. 其他相关国际标准和技术报告：在制定规范的过程中，还参考了联合国气候变化框架公约（UNFCCC）的相关规定，以及国际标准化组织（ISO）和欧洲标准化委员会（CEN）等国际组织发布的温室气体排放核算和报告相关标准和技术报告，以确保我国碳排放实测方法技术要求与国际接轨。

通过以上法律法规和标准的编制依据，确保了《温室气体排放测量方法—可移动差分吸收激光雷达法》的科学性、实用性和权威性，为企业碳排放核查、碳排放清单数据质量提升、产品碳足迹核算等提供计量支撑，辅助企业减污降碳精准治理。

五、主要技术内容

1. 适用范围

本文件规定了基于差分吸收激光雷达技术方法的温室气体排放测量的定义、测量目标、测量原理及系统组成、测量方法、测量数据与质量控制和系统维护要求。本文件适用于企业或区域温室气体排放量的直接测量。

2. 主要技术内容

(1) 本标准为温室气体排放测量方法—可移动差分吸收激光雷达法提供测量原理和系统组成。确定温室气体排放测量方法中差分吸收激光雷达系统和气象设备测量原理和性能指标；

(2) 本标准对差分吸收激光雷达测量方法提供标准化测量流程指导。差分吸收激光雷达系统在进行测量前，应充分调研该区域的可能的干扰气体和盛行风向，根据风向选择测量位置，同时在测量时及时观察大气气象的变化，及时调整测量方案，确保测量的准确性；

(3) 本标准对测量数据与质量控制提出要求。确定测量数据种类、命名和采集要求，同时为测量系统准确测量引入气室单元，确保测量数据的准确性。

六、标准内容要点说明

《温室气体排放测量方法—可移动差分吸收激光雷达法》的主要内容要点说明如下：

1. 适用范围：规定了基于差分吸收激光雷达技术方法的温室气体排放测量的定义、测量目标、测量原理及系统组成、测量方法、测量数据与质量控制和系统维护要求。。适用于企业或区域温室气体排放量的直接测量。

2. 引用文件：参考引用了《大气二氧化碳(CO₂)光腔衰荡光谱观测系统》(GB/T 34415-2017)、温室气体 甲烷测量离轴积分腔输出光谱法(GB/T 34287-2017)、《火电厂烟气二氧化碳排放连续监测技术规范》(DL/T2376-2021)及24个行业温室气体排放核算方法与报告指南。

3. 术语和定义：主要包括温室气体、差分吸收激光雷达法、距离分辨浓度、排放速率等。

4. 测量目标：通过差分吸收激光雷达系统和气象系统实现目标区域温室气体排放核算。

5. 测量原理及系统组成：从差分吸收激光雷达法温室气体排放测量的原理和系统结构出发，规定了系统的性能指标。

6. 测量方法：规范了差分吸收激光雷达法温室气体排放测量的标准化流程以及测量结果表示形式。

7. 测量数据与质量控制：规定了测量数据的种类、命名和采集要求，同时需要标准气室保障测量的准确性。

8. 系统维护要求：规定了整体测量系统标定时间和建立完善的质量控制文件集。

这些规范内容要点旨在确保温室气体排放计量核算的一致性、准确性和可靠性，为我国碳达峰碳中和目标的实现提供有力支持。

七. 主要试验（或验证）情况

依据本规范的适用范围和要求，在多个排放单位进行了适用性验证。

八. 与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

本规范编制严格遵照 GB/T 1.1-2020 的要求和规定，确保标准的版式、格式、文本结构、表述方式等方面规范和统一。同时在术语及相关条文的表述上将严格与国家现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性。

九. 标准性质的建议说明

本标准建议为推荐性标准。

《温室气体排放测量方法—可移动差分吸收激光雷达法》编制组

2024 年 3 月 29 日