

《天地一体化高光谱遥感温室气体监测系统技术规范》

编制说明

一、工作简况

（一）任务来源

本项目根据中国欧洲经济技术合作协会 2026 年团体标准制定计划，项目名称为《天地一体化高光谱遥感温室气体监测系统技术规范》的任务而进行制订。

（二）起草单位及主要起草人

本文件起草单位：。

本文件主要起草人：。

（三）标准制定目的和意义

从产业角度分析，制定《天地一体化高光谱遥感温室气体监测系统技术规范》团体标准的目的和意义主要体现在以下几个方面：

1. 目的

本标准的制定旨在顺应我国温室气体监测立体化、智能化的发展趋势，推动天地一体化高光谱遥感温室气体监测的系统选型、观测模式、数据反演、预警联动与运行管理实现标准化、规范化与产业化。天地一体化高光谱遥感温室气体监测系统作为大气环境监测的核心手段，其监测精度、覆盖适应性、预警时效性及系统运行稳定性直接决定温室气体核算的可靠性、减排决策的科学性与数据应用的有效性。目前，行业在遥感载荷选型、星地协同观测、高光谱数据处理算法、排放阈值设定、设备运维管控等环节尚缺乏统一规范，导致系统性能参差不齐、监测预警存在不确定性。通过制定本标准，可明确天地一体化高光谱遥感温室气体监测的关键技术要求、性能指标与检测方法，提升系统设备与生产制造的一致性与可比性，促进上游遥感器厂商与下游碳排放监测平台、环境机构协同创新。同时，该标准将为技术研发提供依据，为行业监管与产品验收提供参考，为全球温室气体监测与减排行动提供保障，从而推动我国遥感温室气体监测技术进步与产业化发展。

2. 意义

制定《天地一体化高光谱遥感温室气体监测系统技术规范》团体标准具有重要意义。一方面，该标准有助于推动高光谱遥感载荷、星地协同观测及数据反演工艺的规

范化，提升温室气体监测产业基础能力，促进传感器优化与系统集成工艺升级，推动整个环境监测产业链向高端化、智能化、绿色化方向发展，保障温室气体监测产业的健康成长。另一方面，标准通过明确系统测量精度、稳定性、抗干扰性能及设备服役寿命要求，鼓励企业和科研机构开展关键技术攻关与创新，提升自主研发能力与核心竞争力。同时，标准的实施将强化温室气体监测的安全性与可靠性，减少因载荷差异、观测不规范或反演算法标准不一导致的误报或监测盲区，有效保障碳减排行动的科学性与经济效益。此外，标准统一将提升国内天地一体化高光谱遥感温室气体监测装备的可比性和国际认可度，降低跨国技术合作与装备采购中的技术壁垒，增强我国在全球温室气体监测装备领域的国际话语权，对建设具有国际竞争力的高端环境监测产业体系具有积极作用。

（四）主要工作过程

1. 前期准备工作

项目立项前，标准编制小组查阅、研读相关国内外文献，广泛搜集相关的材料。同时，标准编制小组安排相关人员，多次与相关行业人员进行调研、交流，广泛征求标准制定方面的意见和建议。

2026 年 4 月 23 日本团体标准由中国欧洲经济技术合作协会正式立项，立项名称为：《天地一体化高光谱遥感温室气体监测系统技术规范》。

2. 标准起草过程

2026 年 4 月，团体标准立项通知公示后，标准编制小组首先组织了标准制定工作会议，各编写人员根据工作计划分工和编写要求开展了相关工作。在标准起草期间，编制小组主编单位及参编单位组织了数次内部研讨会和专家咨询会，经过多次修改，于 2026 年 6 月完成了标准初稿及编制说明的撰写工作。

二、标准编制原则和依据

（一）编制原则

标准起草小组在编制标准过程中，以国家、行业现有的标准为制订基础，结合我国目前的行业现状，按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定及相关要求编制。

（二）标准主要内容与确定依据

1. 标准主要内容

1.1 范围

本文件适用于天基、空基、地基一体化高光谱温室气体监测系统的集成建设、设备验收、常态化监测作业与系统运维，主要应用于大气二氧化碳、甲烷、氧化亚氮的立体定量监测，其他类型温室气体遥感监测工作可参照本文件执行。

1.2 规范性引用文件

GB/T 4208 外壳防护等级(IP 代码)

HJ 212 污染物自动监测监控系统数据传输技术要求

HJ 818 环境空气气态污染物(SO₂、NO₂、O₃、CO)连续自动监测系统运行和质控技术规范

1.3 术语和定义

定义了天地一体化高光谱遥感温室气体监测系统的相关术语。

1.4 总体要求

对天地一体化高光谱遥感温室气体监测系统的总体要求进行规定。

1.5 设备技术参数

对天地一体化高光谱遥感温室气体监测系统的设备技术参数进行规定。

1.6 监测作业规范

对天地一体化高光谱遥感温室气体监测系统的监测作业规范进行规定。

1.7 数据处理与反演要求

对天地一体化高光谱遥感温室气体监测系统的数据处理与反演要求进行规定。

1.8 质量控制要求

对天地一体化高光谱遥感温室气体监测系统的质量控制要求进行规定。

1.9 成果输出

对天地一体化高光谱遥感温室气体监测系统的成果输出进行规定。

1.10 运行与维护

对天地一体化高光谱遥感温室气体监测系统的运行与维护进行规定。

2. 确定标准主要内容的依据

本标准严格遵循 HJ 212《污染物自动监控系统数据传输技术规范》等规范，参考

国内外温室气体高光谱遥感监测系统的设计与工程经验。设备方面，基于高光谱成像仪、星地协同观测模块、大气辐射传输模型及通信链路在复杂大气环境中的应用，明确了传感器、数据采集单元及配套组件的质量要求，涵盖测量精度、覆盖范围、抗大气干扰和长期稳定性等指标。系统设计与集成方面，吸收星地一体化观测、数据传输、排放阈值配置、系统联动及可靠性等成熟经验，形成精度、环境适应性、可靠性与响应能力的确定原则，确保适应多尺度监测环境。同时，结合环保设备质量管理要求，对产品系统集成调试、工程验证和常态化运维监测作出规定，确保全流程可操作、可追溯，为系统技术的工程应用与规范化推广提供科学依据。

三、主要试验情况分析、技术经济论证、预期经济效果

（一）主要试验情况分析

天地一体化高光谱遥感温室气体监测系统选取不同大气环境、不同地表覆盖类型及不同观测几何条件下的典型区域，开展监测精度、星地协同观测一致性、数据传输稳定性、预警时效及设备可靠性系列试验。试验结果表明，高光谱成像仪可适配复杂大气条件、气溶胶干扰、地表反射率变化等复杂观测场景，测量精度高、抗大气干扰及抗辐射定标漂移性能优异。系统信号处理、星地数据融合在长时间连续观测及极端环境下运行稳定，无数据丢失、延迟超标及误漏报警问题。规范化参数配置可有效提升温室气体浓度反演与排放预警精准度，各项试验数据均可支撑本标准设备、系统性能及预警逻辑相关技术指标，为标准编制提供扎实的工程验证依据。

（二）技术经济论证

开展天地一体化高光谱遥感温室气体监测系统标准化建设，可有效降低系统设计、载荷集成及运维成本，提升行业整体运营效率。技术层面，统一传感器参数、星地观测模式、数据处理及性能评价标准，可规避行业技术不统一导致的重复研发与试验浪费，提升系统稳定性和场景适配性。经济层面，标准化设计可延长设备使用寿命，减少传感器漂移、观测不规范引发的运维成本，降低排放预警错误导致的减排误判、环境治理资源浪费等经济损失。同时，标准化模块化建设可实现器件通用兼容，优化供应链体系，助力产业集聚发展，提升企业核心竞争力。

（三）预期经济效果

本标准实施后，可显著提升天地一体化高光谱遥感温室气体监测系统运行可靠性与服役周期，降低常态化运维成本，减少监测失效、预警滞后引发的碳排放管理损失，

提升温室气体监测与减排预警效率。标准化的监测预警体系，可有效规避因数据不准或延迟导致的排放风险与处置延误，实现环境风险与经济损失最小化。同时，标准可带动高光谱传感器制造、卫星数据服务等上下游产业规模化发展，持续压降行业研发运维成本，规范行业市场秩序，推动企业技术升级，助力温室气体遥感监测产业提质增效，创造良好的经济效益。

四、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准的制定过程、技术要求的选定、试验方法的确定、检验项目设置等符合现行法律、法规和强制性国家标准的规定。

五、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

六、废止现行有关标准的建议

本标准不涉及对现行标准的废止。

七、知识产权情况说明

本文件不涉及必要专利等知识产权情况。

八、标准作为强制性或推荐性标准的建议

建议该标准作为推荐性团体标准。

九、贯彻标准的要求和措施建议，包括（组织措施、技术措施、过渡办法）

本标准首次制定，没有特殊要求。

十、其他应予说明的事项

无。

《天地一体化高光谱遥感温室气体监测系统技术规范》团体标准编制组

2026 年 6 月