

《贵州省碳源汇评估规范》团体标准 编制说明

一、制定标准的意义

气候变化是全人类面临的共同挑战，党中央关于“我国力争 2030 年前实现碳达峰，2060 年前实现碳中和”的重大战略决策，为积极应对气候变化、加快推动绿色低碳发展提供了方向指引。《国务院关于支持贵州在新时代西部大开发上闯新路的意见》（国发〔2022〕2 号）对贵州提出了生态文明建设先行区的要求。省第十三次党代会提出，坚持“碳减排”与“碳增汇”并举，用好碳排放权交易等政策，不断增强生态系统碳汇、固碳能力。开展温室气体及碳中和监测评估，是落实“双碳”的重要内容，《省人民政府关于推进贵州气象高质量发展的实施意见》（黔府发〔2023〕1 号）明确要求“建设中国气象局温室气体及碳中和监测评估中心贵州分中心”，“为碳达峰碳中和战略实施做好气象服务保障”。

二、任务来源及编制过程

1.任务来源

2022 年 3 月，贵州省气象局成立“中国气象局温室气体及碳中和监测评估中心贵州分中心”，联合贵州绿色产业技术研究院、贵州风云气象技术有限公司等部门开展贵州省温室气体动态监测、碳中和分析评估等技术研发与应用服务，充分发

挥气象部门在温室气体监测、数值模式同化和再分析等方面的优势，共同开展团体标准《贵州省碳源汇监测评估规范》的编制，由贵州风云气象技术有限公司、贵州省山地环境气候研究所、贵州省生态气象和卫星遥感中心、贵州省大气探测技术与保障中心负责起草，贵州省气象标准化技术委员会归口。

2.编制过程

2022年12月，成立了古书鸿、廖留峰、段莹、王强、丁立国、张波、廖瑶组成的项目组。

2023年1-2月，收集、研究相关文献，为标准草案的制定打下基础。

2023年2-3月，项目组3次召开项目讨论会，对相关技术问题的规范进行讨论。

2023年4月，完成《贵州省碳源汇监测评估规范》工作组讨论稿，4月14日组织专家进行讨论咨询、征求意见，并对观测规范和评估方法进行专家打分，作为参考依据。

2023年4月21日，综合项目组讨论意见，经反复修改，形成《贵州省碳源汇监测评估规范》征求意见稿。

3.标准主要起草人及其所做工作

姓名	工作单位	职称	所做工作
古书鸿	贵州省山地环境气候研究所	正研	主持、技术把关、审核修订
廖留峰	贵州省生态气象和卫星遥感中心	高工	碳源汇监测评估方法制定
段莹	贵州省生态气象和卫星遥感中心	高工	标准编制

王强	贵州省大气探测技术与保障中心	高工	观测规范制定
丁立国	贵州风云气象技术有限公司	工程师	标准编制
张波	贵州风云气象技术有限公司	高工	标准编制
廖瑶	贵州省生态气象和卫星遥感中心	高工	标准检验

三、标准编制原则及依据

本标准的编制从实际需求出发，遵从科学、客观、适用、可行的原则。

（1）科学性及客观性

本标准的二氧化碳浓度（CO₂）、CO₂ 通量自动观测按照行业规范的数据质量控制和标准处理方法处理数据；符合国家或行业主管部门公开发布的标准；碳源汇反演方法具有权威性，并经大量观测调查数据校准和验证，适用于贵州区域陆地碳汇评估。

（2）连续性

受气候变化、土地利用变化、人为干扰等因素的影响，区域陆地碳汇的年际间波动较大，宜进行碳源汇的动态评估。

（3）一致性

在不同时间对同一评估单元再次或多次评估时，宜采用相同评估方法、参数和数据标准。基于所有下一级行政单元（空间范围）的碳源汇反演方法、参数和数据来源与处理方法与基于上一级行政单元（空间范围）的碳源汇反演方法、参数和数

据来源与处理方法相同。不同区域相同植被功能型的参数取值一致。

(4) 真实性

评估数据和评估技术方法公开透明，评估结果可验证、可核实、可报告。

四、主要条款的说明及确定依据

大气同化反演法不仅是估算区域尺度陆地碳收支的重要方法，也是评价减排成效的关键手段。《IPCC 2006 年国家温室气体清单指南 2019 修订版》明确提出要基于卫星遥感和地面大气浓度观测，利用大气反演系统估算温室气体排放量，作为传统“自下而上”清单结果的独立验证。

目前大气反演中国陆地生态系统碳收支的主要瓶颈是当前中国大气 CO₂ 浓度长期观测数据稀缺，据此难以准确估算国家尺度陆地生态系统碳收支(Wang 等, 2021)，更无法支撑高空间分辨率的贵州省内碳收支评估。因此，进行地面 CO₂ 观测网络势在必行，根据中国气象局《高精度温室气体二氧化碳浓度自动观测系统建设指南》制定 CO₂ 浓度观测的规范。

2019 年 IPCC 国家温室气体清单指南中，首次完整提出基于大气浓度（遥感测量和地面基站测量）反演温室气体排放量、进而验证传统自下而上清单结果的方法。传统的温室气体排放核算主要是通过排放因子和活动水平计算获得。自上而下基于大气浓度反演排放量的方法，基于观测的温室气体浓度和

气象场资料，利用地面排放网格定标，结合反演模式“自上而下”核算区域源汇及变化状况，成为国家温室气体清单检验和校正的重要手段。

大气反演法中的最主要的是同化反演算法的优化，输入数据及参数的设置会直接影响系统最终的同化结果，如扰动样本数目、滞后窗口、边界场等，这些输入数据及参数需进行合理优化，以获得同化系统最优的同化效果和同化效率。参数的敏感性分析是进行参数优化的有效手段，可以帮助理解输入数据和参数对同化结果影响的重要性。参数敏感性分析通过改变输入数据和参数进行测试，定量给出各参数变化对同化结果的具体影响规律。在参数的合理范围内，如果参数值的改变导致同化结果产生明显改变，则说明该参数敏感性较强，反之则说明参数敏感性较弱。最后依据各参数的敏感性强弱程度，可以将各参数设置在合理范围内，既保证同化结果的准确性，同时兼顾同化系统的运行效率。

五、标准与现行国家法律法规的关系

本标准在编制过程中遵循了《中华人民共和国宪法》、《中华人民共和国气象法》、《中华人民共和国标准化法》、《地面气象观测规范》等以及相关的法律法规及标准，没有出现与有关现行法律、法规和强制性国家标准发生冲突的条款。

六、分歧意见的处理

本标准所征求的专家和部门有贵州省气象台、贵州省山地环境气候研究所、贵州省大气探测技术与保障中心等。总结归纳返回建议或意见大致可以分为以下几类。

1、关于团标名字的选取，团标中主要侧重碳源汇的评估，监测的 CO_2 的浓度只是作为同化评估的一个输入变量，因此建议将团体标准的名字改为“贵州省碳源汇评估方法”。

2、团体标准中 CO_2 的观测是作为数据获取的一部分，在碳源汇反演中又有一个数据的收集处理，两部分应该融合在一起，建议去掉观测这一部分的内容，观测可以作为一个单独的标准。

3、建议整个标准围绕大气同化反演的流程来开展，写清楚流程的每一步即可。

七、标准的强制性或推荐性原则

本标准是新起草的标准，通过批准颁布后，可为我省开展温室气体 CO_2 的观测和客观定量碳源汇量提供技术支撑。

八、贯彻标准的措施建议

本标准通过批准颁布后建议贵州省气象局相关业务部门认真学习和贯彻落实，利用多种媒介向社会各界进行广泛的宣传推广，相关部门和行业单位可参照使用。

九、预期的社会经济效果

本标准制定出适宜贵州省的温室气体观测和碳源汇监测评估规范，是落实“双碳”的重要内容，为积极应对气候变化、加快推动绿色低碳发展提供了方向指引，为用好碳排放权交易等政策，不断增强生态系统碳汇、固碳能力，为碳达峰碳中和战略实施做好气象服务保障。

十、标准的修订及废止

本标准是新起草的标准，无其他标准被代替或废止，在广泛征求意见后颁布执行。在使用一定时间后，根据收集到的反馈信息，以及新的技术方法的使用，经过论证后如果有必要可以对本标准进行修订。本标准在执行过程中其条款与当时国家法律、法规发生冲突时即对其进行修订或废止。