

营运车辆碳排放北斗系统监测核算方法

(征求意见稿)
编制说明

标准起草组

2025 年 8 月

目录

一、 任务来源，起草单位，协作单位，主要起草人.....	1
二、 制定标准的必要性和意义.....	2
三、 主要工作过程.....	3
四、 制定标准的原则和依据，与现行法律、法规、标准的关系；	4
五、 主要条款的说明，主要技术指标、参数、实验验证的论述；	6
六、 重大意见分歧的处理依据和结果；	6
七、 采用国际标准和国外先进标准的，说明采标程度，以及与国内外同类标准水平的对比情况；	7
八、 贯彻标准的措施建议；	7
九、 其他应说明的事项。	7

1 任务来源，起草单位，协作单位，主要起草人

1.1 任务来源

2025 年 4 月,《中国交通运输协会关于 2025 年度第 2 批立项团体标准项目(11 项)的公示》(中交协〔2025〕30 号),批准了《北斗系统监测车辆温室气体排放核算方法》团体标准立项,2025 年 6 月在标准征求意见会上,更名为《营运车辆碳排放北斗系统监测核算方法》。标准编制期限为 2025 年 4 月到 2025 年 12 月。标准提出单位为交通运输部环境保护中心。

1.2 起草单位

标准牵头单位为交通运输部环境保护中心,参编单位包括:北斗应用发展研究院、中国城市和小城镇改革发展中心、上海清华国际创新中心、中国公路车辆机械有限公司、北京航空航天大学、国家应对气候变化战略研究和国际合作中心、北京绿色交易所有限公司、上海环境能源交易所股份有限公司、上海交易集团有限公司、中国信息通信研究院、河南省交通物流协会、盛荣标碳科技(上海)有限公司、北方自动控制技术研究所、浙江中电物联科技有限公司、中科唯速(广东)科技有限公司、北京易汇碳交通科技有限公司、中国兵工学会、中国汽车技术研究中心有限公司和福建交通科学研究院有限公司。本标准由企事业单位、科研院所和高等院校等来自产学研用各方面的单位企业共同研究编制。

1.3 主要起草人

本文件主要起草人:赵芳敏、魏建华、李德芬、江振林、何文彪、童超、王思迪、韩彦来、彭令发、李涛、陈宁、刘强、郭巍、荣西武、黎明、刘峰、李永、杨军峰、褚家杰、梁宇辰、马翠梅、王宇飞、于晓林、胡新鑫、宾晖、高宏、时晓光、迟尚忱、迟博雯、马明昌、黄湘玲、朱晨昊、武彦军、梁瑞瑞、张中英、孙小娇、马燕红、朱宗强、余浩。本标准主要起草人及所做工作见表 1。

表 1 本标准主要起草人基本信息及分工情况表

序号	人员	单位	分工
1	赵芳敏、王思迪、韩彦来、彭令发 李涛	交通运输部环境保护中心	总负责,统筹标准编制,组织编写组内部讨论会议和专家咨询工作。代表编写组向交通运输协会组织的专家审查会进行汇报,并根据意见对标准进行修改完善。负责编写标准编制说明,术语规范校对、标准文字校对、格式统一,语法修正,相关文献资料查询。
2	魏建华 陈宁	北斗应用发展研究院	负责标准技术框架设计、核心参数论证,主要章节起草。代表编写组向交通运输协会组织的专家审查会进行汇报,并根据意见对标准进行修改完善。
3	李德芬 刘强、郭巍、荣西武、黎明	中国城市和小城镇改革发展中心	从我国未来发展需求角度优化标准适用性
4	江振林	上海清华国际创新中心	组织协调企业进行标准验证工作

5	何文彪 刘峰、李永、 杨军峰、褚家 杰	中国公路车辆机械 有限公司	提供标准训练数据
6	童超、梁宇辰	北京航空航天大学	进行 AI 算法研究
7	马翠梅	国家应对气候变化 战略研究和国际合 作中心	用应对气候变化角度优化标准适用性
8	王宇飞、于晓 林	北京绿色交易所 有限公司	从交易满足角度优化标准适用性
9	胡新鑫	上海环境能源交易 所股份有限公司	从交易满足角度优化标准适用性
10	宾晖	上海交易集团有限 公司	从交易满足角度优化标准适用性
11	高宏、时晓光	中国信息通信研究 院	从大数据、区块链角度优化标准的可落 地性
12	迟尚忱、迟博 雯、马明昌	盛荣标碳科技（上 海）有限公司	提供标准编撰的资金支持，联系标准应 用案例，从可推广应用角度优化标准适 用性
13	黄湘玲	河南省交通物流协 会	从可推广应用角度优化标准适用性
14	朱晨昊、武彦 军、梁瑞瑞	北方自动控制技术 研究所	研发北斗监测系统
15	张中英	山东省宏观经济研 究院	从金融角度优化标准适用性
16	孙小娇	北京易汇碳交通科 技有限公司	从可推广角度优化标准适用性
17	马燕红	中国兵工学会	从他视角提出优化标准的适用性
18	朱宗强、余浩	中国汽车技术研究 中心有限公司	提供实验数据，验证标准可行性

2 制定标准的必要性和意义

2023 年 5 月，欧盟公布了《欧盟碳边境调节机制条例》（CBAM）的正式法令。欧盟将对从境外进口的特定产品额外征收“碳关税”，《欧盟电池和废电池法规（EU）2023/1542》将交通运输环节碳足迹纳入核算边界，2024 年 4 月欧盟还通过了《运输服务温室气体排放核算提案》，美国也在着手碳关税立法。欧美正试图以“气候立场”塑造其全球领导力，构建新型绿色贸易壁垒，其中涉及运输环节的碳排放问题。车辆作为道路交通碳排放源主体，面临数量多，分布散，数据采集难度大、直测成本高、标准不完善、数据质量难以满足碳交易等精细场景的要求等问题。基于上述复杂的国际形势，开展《营运车辆碳排放北斗系统监测核算方法》，通过采用先进的技术手段，以车辆碳排放精准核算进行先行先试，精确核算交通运输环节的碳排放量，对应对绿色贸易壁垒，积极参与应对气候变化的全球治理具有重要的意义。

2023 年 7 月，习近平总书记主持召开中央全面深化改革委员会第二次会

议，审议通过了《关于推动能耗双控逐步转向碳排放双控的意见》等文件。我国生态文明建设已进入以降碳为重点战略方向的关键时期，完善能源消耗总量和强度调控，逐步转向碳排放总量和强度控制阶段。同年 11 月，国家发改委、交通运输部等 5 部委联合发布《国家发改委等部门关于加快建立产品碳足迹管理体系的意见》要求，建立符合实际国情的碳排放管理体系。交通运输行业要按照能源双控向碳双控转变的要求，建立健全碳排放监测体系，加快夯实碳排放核算和统计数据基础。加快行业碳计量、统计和碳排放标准体系建设。《营运车辆碳排放北斗系统监测核算方法》通过北斗系统、人工智能和大数据等技术手段，提高对车辆温室气体排放核算的准确性，符合行业落实我国生态文明建设从能耗双控向碳排放双控的管理要求。

碳交易作为一种市场化的机制，旨在通过交易温室气体排放权来实现碳排放的减少。国际上，多个国家和地区已经建立或正在计划建立自己的碳交易市场。2011 年 10 月，国家发展改革委发布《关于开展碳排放权交易试点工作的通知》，我国开始了碳交易试点工作。2024 年 1 月国务院常务会议审议通过了《碳排放权管理暂行条例草案》，我国碳交易正式立法。目前，我国已形成以配额交易为主导、以国家核证自愿减排量（CCER）为补充的双轨体系。碳交易对碳排放数据核算提出了更高的要求，《营运车辆碳排放北斗系统监测核算方法》通过先进的技术手段，提高车辆碳数据的核算标准，满足国内和国际碳交易的数据要求，利于积极推动交通运输行业企业参与碳交易市场，通过市场手段，为促进行业绿色低碳发展提供动力。

3 主要工作过程

3.1 起草组工作概述

为了按期完成标准编制任务，项目组提前启动了标准研究工作，主要工作过程如下：

（1）前期理论研究

团队成员北斗应用发展研究院开展了北斗产业发展指数研究，2023 年北斗应用发展研究院魏建华研究员牵头发表学术论文《Research on the Construction of “BeiDou Navigation Satellite System Application Industry Development Index” System》，同年中央电视台新闻播报了中国卫星导航定位协会全球首次发布的《中国北斗产业发展指数报告》。该论文提出了“北斗双碳”监测指标，为本标准的开展奠定了理论基础。

（2）关键技术与示范应用

基于理论研究的基础上，项目组开展了如下关键技术研发和示范应用，为本标准的出台奠定了实践基础。①基于卫星导航技术，研发车辆碳标识加密芯片，杜绝车辆碳排放监测源头数据造假。②基于区块链加密技术研发车辆碳足迹动态编码存证系统，实现碳排放监测数据防篡改的目的。③进行了北斗碳标车辆数据采集和 AI 大数据分析。本标准涉及的技术方法已进行了实践应用。河北迁安开展 200 台套“北斗碳标”实车安装试验，完成内测版试运行与第二代版本迭代，正在开展 2 万台小规模示范。

（3）项目组工作

2024 年 6 月到 2025 年 2 月，成立标准编制项目组，确立了工作的总体目标，进行预研。收集了相关法规、规范、标准、科技文献等资料。进行了调查分析，进行课题组内部的研究讨论，起草了标准草案，提出标准计划项

目建议。

3.2 历次审查会专家审查意见及结论

(1) 标准立项会议

2025年3月，项目组编写完成标准立项草案、建议书、立项申请表等材料，向中国交通运输协会提交立项申请，协会组织专家进行立项审查。标准立项会议专家要求对核算方法进行深入说明。项目组根据专家意见，进一步在调研报告中完善了该方法的理论研究基础、技术研发以及示范试点情况。

(2) 大纲审查会

2025年6月，交通运输协会开展了本项目的大纲审查会，专家要求补充监测核算流程、数据采集、数据传输等方面细节内容，项目组采纳该意见，在标准草案中补充完善相应部分。

(3) 征求意见稿审查会

2025年6月，交通运输协会开展了本项目标准草案的征求意见，会上专家从以下三方面对标准的进一步修改完善提出要求，一是专家建议修改名称；二是专家要求调整章节名称；三是专家要求增加北斗系统前装和后装的具体要求。项目组对上述意见均采纳，并在标准草案中予以落实。

4 制定标准的原则和依据，与现行法律、法规、标准的关系；

4.1 标准编制原则

本文件按照GB/T1.1-2020《标准化工作导则第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。本标准在编制过程中主要采用了一致性、准确性、安全性、透明性和保守性原则。具体介绍如下：

(1) 唯一性

每辆燃油营运车辆碳排放数据、每辆新能源营运车辆碳减排核算数据具有唯一性、无重复计算。

(2) 真实性

每辆燃油营运车辆采集的碳排放数据、每辆新能源营运车辆采集的碳减排核算数据具有真实性、无篡改。

(3) 准确性

每辆燃油营运车辆碳排放数据、每辆新能源营运车辆碳减排核算数据具有准确性，计算误差不超过全国碳排放权交易市场和《2006年IPCC国家温室气体清单指南》的要求。

(4) 额外性

每辆营运车辆碳减排量核算具有“增量”属性。

(5) 保守性

确保使用的假定、数值和评估方法不高估温室气体减排量。

(6) 可比性

燃油车辆AI预测CO₂排放量要对比实际CO₂排放量，控制预测值与实际值误差在一定范围内；新能源车辆CO₂减排量对标燃油车CO₂排放量，要遵循对比同类车型、同质量车辆、同行驶环境条件、同单位时间内消耗相同功的能量守恒定律。

(7) 安全性

燃油营运车辆碳排放、新能源营运车辆碳减排数据传输安全和用户信息安全符合GB/T 22239的规定。

（8）透明性

营运车辆核算过程和结果公开、全面和可理解。

（9）完整性

燃油营运车辆碳排放、新能源营运车辆碳减排数采集、传输、存证、核算的完整性与一致性。

4.2 与现行法律、法规关系

本标准符合现行法律法规的要求。《中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》提出了建立健全碳排放计量体系的要求，《计量发展规划（2021-2035 年）》、《关于推进国家碳计量中心建设的指导意见》和《关于加快建立产品碳足迹管理体系的意见》等文件均对交通运输碳计量提出了要求。本标准的制定有助于交通运输行业有效落实上述文件精神的要求。

4.3 与相关标准的关系

（1）国际标准

IPCC 标准：政府间气候变化专门委员会（IPCC）发布了《IPCC2006 国家温室气体清单指南》，2009 年进行了修订，该指南适用于国家及区域层面的温室气体核算。提供了包括车辆的交通运输行业碳排放计算方法。其采用"自上而下"（燃料消耗统计）和"自下而上"（交通活动数据×排放因子）两种核算方式。2009 年修订后，新增电动汽车、氢燃料等低碳交通方式的排放因子。该指南权威性强，被《联合国气候变化框架公约》（UNFCCC）采纳为国家报告基准。

ISO 标准：国际标准化组织（ISO）推出了 ISO 14064 和 ISO 14083 标准。ISO 14064 系列标准包括企业、项目及产品层面的碳核算与验证。ISO 14064-2 适用于交通减排项目（如新能源车推广、能效提升）的碳抵消核算。ISO14083 是 ISO 于 2023 年发布的标准，旨在满足物流行业对碳排放核算和报告标准化方法的需求。ISO14083 采用“运输链元素”的概念，将运输过程分解为多个环节，每个环节根据其特征定义排放因子，确保了排放计算的透明性和一致性。标准强调使用主要数据源（如实际燃料消耗和运输距离）进行排放计算，以提高数据的准确性和可靠性。

GHG Protocol 标准：世界资源研究所（WRI）和世界可持续发展工商理事会（WBCSD）共同开发 GHG Protocol 适用于企业碳核算，尤其适用于供应链碳排放管理。交通相关的碳排放核算内容在范围 3 中。提供运输服务碳排放计算工具，包括公路货运等。该标准推荐使用活动数据×排放因子法（如吨公里排放系数）计量交通碳排放。该标准被全球很多企业采用。如苹果、沃尔玛等供应链碳管理均参考 GHG Protocol。

（2）国内标准

我国交通运输碳计量标准的发展始于 2010 年代，逐步从初步探索走向系统化。2015 年，国家发展和改革委员会发布了《陆上交通运输企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》，这是首个针对陆上运输企业的详细指南。交通运输部发布了《交通运输行业碳排放核算方法指南》，包含了公路等全行业碳核算方法。

交通运输部发布了以柴油、汽油或天然气为单一燃料且最大总质量超过 3500kg 的营运客车和营运货车不同工况下燃料消耗值的核算方法。包括《营运货车能效和二氧化碳排放强度等级及评定方法》（JT/T 1248-2019）、《营运

客车能效和二氧化碳排放强度等级及评定方法》(JT/T 1249-2019)、《天然气营运客车燃料消耗量限值及测量方法》(JT/T 1444-2022)和《天然气营运货车燃料消耗量限值及测量方法》(JT/T 1411-2022)。《公路运输企业温室气体排放核算方法》(JT/T 819-2023)适用于货运与客运企业,要求报告车辆燃油消耗、行驶里程、载货量等数据。区别于 IPCC 默认值,该标准采用中国特定排放因子。针对新能源汽车,GB/T39243《电动汽车碳排放量计算方法》提出“井到轮”核算模型。

除了国标和行标外,北京上海等地,颁布了部分道路交通运输碳计量相关的地方标准。

(3) 本标准与上述标准的关系

目前车辆运输碳计量标准主要基于传统的排放因子核算方法体系下构建的,基于卫星定位、人工智能、物联网、区块链等新型技术的碳计量标准还需要补充。

5 主要条款的说明, 主要技术指标、参数、实验验证的论述;

5.1 核算边界的说明

对于石化燃油车辆碳排放计算,仅计算油箱到车轮 TTW(Tank To Wheel,指燃料在汽车引擎中燃烧时产生的排放);不包括从油井到加油站油枪 WTT(Well To Tank,指从原油开采、运输到炼油厂加工成汽油的整个过程中产生的二氧化碳排放,这个过程的碳排放,也称“上游排放”或“燃料生命周期排放的一部分”。“上游排放”变化范围很大,取决于原油来源及开采方式、运输距离和方式、炼油厂的效率和能源结构等多个因素,考虑到这些变量的复杂性,研究机构 and 行业通常提供一个范围,生产 1 升汽油 WTT 的 CO₂ 排放量大致在 0.4-0.9 公斤 CO₂ 之间。)

在计算纯电动和氢能源车辆碳排放量时,碳核算边界同样也不包括电力、氢燃料生产制造、运输到车辆充电或燃料加注过程中产生的碳排放,类似 WTT 的“上游排放”。纯电动车 TTW 值为 0,数据来源引用:ZEROLab 零碳实验室.(2025).GHG S3.4&3.9 中国公路运输排放因子(2024)。

5.2 二氧化碳排放因子的说明

百公里油耗是指车辆在道路上按一定速度行驶一百公里的油耗,是车辆油耗的一个理论指标。多数车辆在 90 公里/小时接近经济车速,因此大多数厂家对外公布的理论油耗通常为 90 公里/小时的百公里油耗。然而车辆实际的油耗,与车辆速度、发动机气缸排量、发动机转速(功率)、驾驶员驾驶习惯、车辆轮胎的摩擦力、地理环境、天气、道路路况、车龄等多种因素密切相关。所以,基于车辆厂家公布的百公里油耗,计算出来的二氧化碳排放值只是车辆碳排放的理论值,与实际排放差异较大,因此需要开发一套能精准修复理论碳排放与实际碳排放的损失函数进行纠偏。由于影响油耗(碳排放)的因素非常多,且复杂多变,超出了采用传统数学统计学与人工算力的能力范围,因此引入基于北斗定位与授时标识的大数据、AI 机器学习油耗(碳排放)预测模型方法,通过 AI 机器学习生成预测油耗纠偏参数动态数据集(动态 CO₂ 排放因子),实现车辆的碳排放与碳减排量的精确计算,为车辆碳排放核算提供更加精准有效的方法。

6 重大意见分歧的处理依据和结果;

无。

7 采用国际标准和国外先进标准的，说明采标程度，以及与国

内外同类标准水平的对比情况；

本标准未采用国际标准。

本标准算法上基于北斗系统、大数据、区块链、AI 机器学习等先进技术，填补了国内外碳计量算法的空白。

8 贯彻标准的措施建议；

开展标准的宣贯、试点工作，并进行标准试点工作总结。

9 其他应说明的事项。

无。