《质量分级及“领跑者”评价要求 VOCs 走航监测车》

编制说明

（征求意见稿）

《质量分级及“领跑者”评价要求 VOCs 走航监测车》标准编制工作组

2024 年 4 月

一、 工作简况

二、 任务来源

三、 1.1 任务背景

企业标准是在企业范围内需要协调、统一的技术要求、管理要求和工作要求所制定的标准，是企业组织生产、经营活动的依据。国家鼓励企业自行制定严于国家标准或者行业标准的企业标准。企业生产的产品没有国家标准和行业标准的，应当制定企业标准，作为组织生产的依据。已有国家标准或者行业标准的，国家鼓励企业制定严于国家标准或者行业标准的企业标准，在企业内部适用。在新型标准化体系中，企业标准定位为先进引领性的标准。《标准化法》要求企业标准不得低于强制性标准，鼓励企业制定高于推荐性标准的企业标准，并提出支持利用自主创新技术制定企业标准。但企业在指标选取和指标值确定方面缺乏参考，因此企业标准先进引领作用未得充分体现。

国家市场监管总局等八部门联合印发的《关于实施企业标准“领跑者”制度的意见》（国市监标准[2018]84 号）于 2018 年 6 月 27 日发布，《意见》对推动企业标准“领跑者”制度建立、对标国际领跑者水平、发挥标准引领作用、有效保障行业高质量发展均起到了重要的作用。

该系列标准由《“领跑者”标准编制通则》以及具体产品和服务类别的“领跑者”标准组成，一方面用于指导企业编写企业标准，也可用

于对企业标准的水平进行评价，另一方面用于指导第三方评估机构编制“排行榜”和“领跑者”评估方案并开展有关评估工作。

2023 年 3 月，中国技术经济学会和企业标准“领跑者”工作委员会以网络会议的形式召开了《质量分级及“领跑者”评价要求 沸石转轮吸附浓缩装置》等八项团体标准立项审查会，由中华环保联合会 VOCs 污染防治专业委员会、企业标准“领跑者”工作委员会提出，中国技术经济学会和中华环保联合会归口管理的《质量分级及“领跑者”评价要求 VOCs 走航监测车》团体标准按照程序获批立项（形式审查）。标准文本编制任务由上海市环境监测中心牵头负责。

1.2 主要工作过程

1.2.1 成立标准起草组

2023 年 3 月，上海市环境监测中心、中华环保联合会 VOCs 污染防治专业委员会、南京拓服工坊科技有限公司、苏州微木智能系统有限公司、北京雪迪龙科技股份有限公司、清环智源（北京）科技有限公司、北京国环汇智环境科技有限公司、中国标准化研究院资源与环境分院等主要起草单位组成标准编制组，召开标准内部启动会，对标准编制方案，框架进行讨论，启动《“领跑者”标准评价要求 VOCs 走航监测车》标准研究工作。

1.2.2 开展调研，形成标准草案

2023 年 4-5 月，标准编制组开展调研及分析、相关标准研究工作，

讨论形成标准草案。

1.2.3 行业专家研讨，形成征求意见稿

2024 年 3 月，举办内部研讨会，邀请专家对标准编制的框架、技术指标制定及行业调研数据的搜集结果进行充分讨论，形成标准征求意见稿，并完成编制说明。

1.3 主要参加单位

起草单位：本标准由上海市环境监测中心负责项目的组织实施、文件的起草工作，包括起草标准文件、编制说明等，确定验证试验的工作路线、工作内容、方法及验证试验的具体实施单位。标准编制单位北京雪迪龙科技股份有限公司、南京拓服工坊科技有限公司按照项目组的要求，承担了标准的试验验证工作，对本企业的产品进行了全面的试验测试，就标准内涉及的技术指标等修订项目开展自行验证，提供了本企业的大量测试数据，为项目组提供了验证试验数据。

二、标准编制原则和主要内容

2.1 标准编制原则和依据

2.1.1 标准编制原则

1、标准的制定与国家政策法规相一致。

2、本标准根据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》、T/CAQP 015-2020/ T/ESF 0001-2020《“领跑者”标准编制通则》进行编制。

3、本着促进技术进步、提高产品质量、反映市场需求、扩大对外贸易、促进经济发展的原则，在充分调研和验证的基础上，确定了相关指标的技术要求和试验方法，保证标准的科学性和指导性。

2.1.2 标准编制的依据

本标准根据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》、T/CAQP 015-2020/ T/ESF 0001-2020《“领跑者”标准编制通则》进行编制。在制定过程中参考借鉴和引用了DB31/T 310002《长三角生态绿色一体化发展示范区挥发性有机物走航监测技术规范》、QC/T 476《客车防雨密封性限值及试验方法》、HJ 1010《环境空气挥发性有机物气相色谱连续监测系统技术要求及检测方法》、GB/T 33864《质谱仪通用规范》、BD 420005 《北斗/全球卫星导航系统（GNSS）导航单元性能要求及测试方法》、GB/T 45001《职业健康安全管理体系　要求及使用指南》、GB/T 24001《环境管理体系　要求及使用指南》、GB/T 19001《质量管理体系　要求》、GB/T 5226.1《机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件》、GB 13365 《机动车排气火花熄灭器》等相关标准。

2.2 标准适用范围及主要内容

2.2.1 范围

本文件规定了VOCs走航监测车质量及企业标准水平评价的评价指标体系和评价方法及等级划分。

本文件适用于 VOCs 走航监测车质量及企业标准水平评价。相关机构开展质量分级和企业标准水平评估、“领跑者”评价以及相关认证时可参照使用，企业在制定企业标准时也可参照本文件。

2.2.2 规范性引用文件

本文件主要规范性引用了DB31/T 310002《长三角生态绿色一体化发展示范区挥发性有机物走航监测技术规范》、HJ 1010《环境空气挥发性有机物气相色谱连续监测系统技术要求及检测方法》、GB/T 33864《质谱仪通用规范》、BD 420005 《北斗/全球卫星导航系统（GNSS）导航单元性能要求及测试方法》、GB/T 45001 《职业健康安全管理体系 要求及使用指南》、GB/T 24001《环境管理体系 要求及使用指南》、GB/T 19001《质量管理体系 要求》、GB/T 5226.1《机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件》、GB 13365《机动车排气火花熄灭器》等相关标准。

2.2.3 术语和定义

GB/T 33864、HJ 1010、DB31/T 310002界定的术语和定义适用于本文件。

2.2.4 评价指标体系

2.2.4.1 基本要求

依据 T/CAQP 015-2020/ T/ESF 0001-2020《“领跑者”标准编制通则》给出的规定，生产企业必须满足的要求包括：

（1）近三年，生产企业无较大及以上环境、安全、质量事故。

（2）企业应未列入国家信用信息严重失信主体相关名录。

（3） 企业可根据 GB/T 19001 、GB/T 24001、 GB/T 45001 建立并运行相应质量、环境和职业健康安全，鼓励企业根据自身运营情况建立更高水平的相关管理体系。

2.2.4.2 评价指标分类及指标体系框架

依据 T/CAQP 015-2020 T/ESF 0001-2020《“领跑者”标准编制通则》给出的规定，“领跑者”标准的评价指标包括基础指标、核心指标和创新性指标。

2.2.4.2.1 基础指标包括：

电气系统安全、电池容量、防爆设备、定位精度、采样系统、工控机等项目。

2.2.4.2.2 核心指标包括：

准确度、重复性、检出限、空白、采样流量偏差、整车响应时间、质量分辨率、质量准确性、可监测物质等项目。

核心指标分为三个等级，包括领跑者水平，相当于企业标准排行

榜中 5 星级水平；优质水平，相当于企业标准排行榜中 4 星级水平；达标水平，相当于企业标准排行榜中 3 星级水平。鼓励根据条件成熟情况适时增加与产品性能和消费者关注的相关核心指标。

2.2.4.2.3 创新性指标包括：

扩展监测物质、自动校准、监测设备扩展性和数据可视化展示及分析等项目。

创新性指标划分为领跑者水平和优质水平两个等级，其中领跑者水平相当于企标排行榜中的 5 星级水平，优质水平相当于企标排行榜中 4 星级水平；鼓励根据条件成熟情况适时增加与产品性能和消费者关注的相关创新性指标。

2.2.4.2.4 基础指标选取依据：

基础指标选取主要依据国家和行业标准，对于车辆、电气系统、监测设备、采样系统和工控机等基础设备在安全方面的基础要求，同时考虑了三项影响走航监测实施的关键因素。电池容量决定了走航监测续航时间，限制了走航监测范围，由于各走航车工作目标和设备配置不一致，因此以满足 DB31/T 310002 要求、可至少满足 4h 监测为基本要求。防爆设备是在工业区域开展走航监测时的必需安全要求，特在本文件中提出要求，同时其产品质量需满足 GB 13365 标准要求。定位精度也直接影响走航监测结果的最终展现，参考 BD 420005 方法对精度定义和判定方法进行规范。

2.2.4.2.5 核心指标选取依据：

1、准确度、重复性、检出限、空白、采样流量偏差。准确度表

征了在工作条件下监测结果贴近理论浓度的程度。相对误差越低，定量结果越准确。考虑到走航监测实际工作更为关注挥发性有机物总浓度较高的点位，因此对较高浓度的定量准确性存在需求。重复性表征了响应的稳定性，较好的重复性，即较低的 RSD，能保证连续分析数据的再现性。从实际工作角度出发，重复性越好，仪器检出限越低。空白、采样流量偏差分别表征了系统内部气路洁净程度和气路流量控制的稳定性，对测值有直接影响。

因此以上五项指标均为表征监测系统性能和影响数据可信度的核心指标。其测试方法按照 DB31/T 310002、DB32/T 310002、DB33/T 310002 实施，并以其要求作为达标水平，根据现有设备情况和市场需求调研结果，设定优质水平和领跑者水平指标。

2、全系统响应时间。相比一般的设备响应时间，将走航车视为一个系统整体，从车顶采样口引入样气到获得监测数据的时间称为全系统采样时间。走航监测是在行进过程中对环境空气进行采样分析，并将结果反映在地图上，全系统响应时间代表了监测车对某处污染的快速反应能力，全系统响应时间越短，地图上反映出的污染点位越接近实际污染点位。参考 DB31/T 310002、DB32/T 310002、DB33/T 310002 及结合调研情况设定达标水平，根据现有设备情况和市场需求调研结果，设定优质水平和领跑者水平指标。

3、质量分辨率、质量准确性。快速质谱为目前商用 VOCs 走航监测车的主流核心设备，以上四个指标为反映质谱仪性能、关系到走航应用场景及效果的核心参数。质量分辨率为质谱仪分辨两个相邻质

谱峰的能力，有两种计算方法，本文件按照半高峰宽法计算并设定要求。质量分辨率越高，越能区分相近分子量的污染物，定性识别能力越强。质量准确性表征质谱仪对碎片质荷比的识别能力。根据 GB/T 33864-2017 设定达标水平指标，根据现有设备情况和市场需求调研结果，设定优质水平和领跑者水平指标。

4、可监测物质。目前市场上存在多种技术路线和品牌的 VOCs 走航设备，各型设备因其原理和监测系统组成的差异，对不同污染物的监测能力存在较大差异。本文件以国家近年推动的 117 种环境空气光化学 VOCs 监测项目为基准，对各类设备可监测物质进行规定。本文件鼓励各类走航监测技术能够尽量扩大可监测物质范围，提供更为详细的污染特征，因此根据现有设备情况和市场需求，设定达标水平、优质水平和领跑者水平指标。

2.2.4.2.6 创新性指标选取依据：

1、扩展监测物质、定性半定量。这两项指标是核心指标中“可监测物质”思路的延续。目前存在 117 种 VOCs 之外污染物的监测需求，其中部分物质已有监测能力，但各设备之间存在差异。扩展监测物质一项主要针对 117 种 VOCs 之外，可准确定性物质的定量能力。根据市场需求及实现的可能性，分别设定了优质水平和领跑者水平指标。

2、自动校准。走航监测车不同于固定站点的连续在线自动监测设备，可能使用间隔较长，维护频次不固定。走航监测数据的质量控制是影响走航监测结果的关键因素。相关标准化文件如 DB31/T

310002、DB32/T 310002、DB33/T 310002 已对质量控制方法进行规定，本文件考虑到实际工作需求，为提高效率，鼓励实现自动校准功能，并根据市场需求及实现的可能性，分别设定了优质水平和领跑者水平指标。

3、监测设备扩展性、数据可视化展示及分析。VOCs 走航监测车的主要目的是开展 VOCs 监测，但本文件鼓励基于不同工作目的，实现多种监测设备的综合集成。如气象监测设备可为污染溯源、扩散情况等提供支撑；氨、硫化氢、颗粒物、臭氧等监测设备也可结合 VOCs 走航监测设备同步用于开展针对恶臭异味、光化学污染等多种目的的综合型走航监测。展示行进路线上的污染物空间分布是走航监测的特点之一，多种监测设备共同开展走航监测时，需要提高集成度，实现多源数据的融合，因此需要平台对集成数据进行展示、分析。根据市场需求及实现的可能性，分别设定了优质水平和领跑者水平指标。

以上核心及创新性指标均着眼于体现产品性能和功能，同时可量化的指标，选取的过程中重点考虑了消费端的关注焦点、产品使用痛点等方面，符合消费升级、产品产量提升、供给侧改革发展趋势。具体的评价指标要求及框架见下表 1。

VOCs 走航监测车质量分级及“领跑者”标准评价指标体系见表 1。

表 1　VOCs 走航监测车评价指标体系框架

序号	指标类型	评价指标	指标来源	指标水平分级			判定依据/方法
				领跑者水平（5 星级）	优质水平（4 星级）	达标水平（3 星级）	

1	基础指标	电气系统安全	GB/T 5226.1	走航车可采用蓄电池组或是发电机对设备供电；车辆配备接地端子，车辆工作时接地良好；车辆具有防雷、过压欠压和漏电保护功能； 仪器设备、照明辅电等需分路控制。电气设备安全应符合 GB/T 5226.1 的要求			GB/T 5226.1
2		电池容量	DB31/T 310002	满足 DB31/T 310002 要求			DB31/T 310002 DB32/T 310002 DB33/T 310002
3		防爆设备	本文件	车辆需进入易燃易爆重点防火单位如仓库货场、油田、石油化工液化气厂等禁火区域的，应加装机动车排气火花熄灭器，需满足 GB 13365 标准要求。			GB 13365
4		定位精度	本文件	配备车载卫星定位系统（GPS 或北斗），走航监测时实时记录经纬度坐标；导航模块满足 BD 420005—2015 要求。			BD 420005
5		采样系统	DB31/T 310002	满足 DB31/T 310002 要求			DB31/T 310002 DB32/T 310002 DB33/T 310002
6		工控机	DB31/T 310002				
7	核心指标	准确度	DB31/T 310002	10%	20%	30%	DB31/T 310002 DB32/T 310002 DB33/T 310002
8		重复性	DB31/T 310002	10%	15%	20%	
9		检出限	DB31/T 310002	≤ 0.1 ppb	≤1 ppb	≤10 ppb	
10		空白	DB31/T 310002	≤ 1 ppb	≤5 ppb	≤10 ppb	
11		采样流量偏差	DB31/T 310002	≤±2 %	≤±3 %	≤±5 %	
12		全系统响应时间	本文件	≤3 s	≤5 s	≤8 s	从车顶进样口引入样品到对应稳定信号出现的时间
13		质量分辨率	本文件	R≥4000 (FWHM)	R≥2000 (FWHM)	R≥500 (FWHM)	GB/T 33864

14		质量准确性	GB/T 33864—2017、本文件	±0.002 amu	±0.05 amu	± 0.1 amu	
15		可监测物质	本文件	117 种 VOCs 中，80 种以上污染物可定量且准确性、重复性和检出限至少达到达标水平指标	117 种 VOCs 中，70 种以上污染物可定量且准确性、重复性和检出限至少达到达标水平指标	117 种 VOCs 中，60 种以上污染物可定量且准确性、重复性和检出限至少达到达标水平指标	DB31/T 310002 DB32/T 310002 DB33/T 310002
16	创新性指标	扩展监测物质	本文件	除 117 种以外的其他 VOCs（有机硫、有机胺、OVOCs、卤代烃等），20 种以上可定性定量且准确性、重复性和检出限达到领跑者水平指标	除 117 种以外的其他 VOCs（有机硫、有机胺、OVOCs、卤代烃等），20 种以上可定性定量且准确性、重复性和检出限达到优质水平指标	——	
17		自动校准	本文件	走航前后可自动通入零气或标准气体进行准确度检查，并根据结果自动修正标准曲线	走航前后可自动通入零气或标准气体进行准确度检查	——	自行声明并提供证明材料
18		监测设备扩展性	本文件	车辆可同时配备其他污染物监测设备（如 NH_3、NO_x、O_3、重金属、颗粒物等）开展复合污染监测，并与 VOCs 监	车辆可同时配备其他污染物监测设备（如 NH_3、NO_x、O_3、重金属、颗粒物等）开展复合污	——	

				测数据同步分析	染监测		
19		数据可视化展示及分析	本文件	监测数据及设备状态参数可上传至平台进行走航监测任务管理、统计和数据分析、可视化展示，支持历史走航监测数据查询、对比	监测数据可进行可视化展示，支持历史走航监测数据查询、对比	——	

2.2.5 评价方法及等级划分

评价结果划分为领跑者水平、优质水平和达标水平，各等级所对应的划分依据见表 2。达到优质水平要求及以上的企业标准并按照有关要求进行自我声明公开后均可进入 VOCs 走航监测车企业标准排行榜。达到领跑者要求的企业标准，且按照有关要求进行自我声明公开后，其标准和符合标准的产品或服务可以直接进入 VOCs 走航监测车企业标准“领跑者”候选名单。

表 2 指标评价要求及等级划分

评价等级	满足条件			
领跑者水平	基本要求	基础指标要求	核心指标领跑者水平要求	创新性指标领跑者水平要求

优质水平	基本要求	基础指标要求	核心指标优质水平要求	创新性指标优质水平要求
达标水平	基本要求	基础指标要求	核心指标达标水平要求	—

三、主要验证情况分析

主要性能验证情况：某型 VOCs 走航监测车产品，VOCs 监测设备为 PTR-TOF 原理。基础指标全部满足要求。核心指标中，准确度 81 种<10%、重复性 67 种<10%、检出限 95 种≤ 0.1ppb、空白 95 种≤ 0.1ppb、采样流量偏差≤±2%、响应时间 2-3s、质量分辨率 R=5000、质量准确性±0.002 amu、可监测物质 97 种物质满足要求。创新性指标中，自行声明满足扩展监测物质、自动校准、监测设备扩展性和数据可视化展示及分析的领跑者水平。

经验证产品可达到核心指标领跑者水平要求，创新性指标达到领跑者水平要求，按照评价方法，评价结果为领跑者水平。

四、 标准中涉及专利情况

不涉及专利。

五、产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效果等情况

VOCs 走航监测是近五年来得到快速发展的新型监测技术，在污染监测及溯源、光化学及臭氧污染防治、恶臭异味信访处置、应

急监测、环境执法、重大活动保障等工作中起到了重要作用。原先的 VOCs 监测重点仅在于 VOCs，其他污染物较少进行同步监测，数据集成程度不高，且各类走航监测技术应用模式和特点各有擅场，质控和性能评价要求仍未空白或不统一。自 2021 年起，DB31/T 310002、DB32/T 310002、DB33/T 310002 发布，各地也陆续起草或发布相关技术规范，为走航监测技术的有序发展提供了支撑。随着走航监测技术应用更加深入，近两年来 VOCs 走航监测车常搭配其他各类型的监测设备，实现面向不同工作目标的复合走航，这也将是未来 VOCs 走航监测的发展方向。编制组期望在本文件中体现近些年出现的技术能力进步，并体现出复合监测、全面监测的发展趋势。因此，编制组在现有技术水平的基础上，兼顾新业务需求，设置创新性指标项目及领跑者水平指标，给出指导性的 VOCs 走航监测车发展方向建议。本标准的发布和推广，将有助于 VOCs 走航监测车更加规范、全面发展，为行业良性有序发展起到支持和引领作用。

本标准主要针对 VOCs 走航监测车“领跑者”标准的评价指标体系和评价方法进行规定，在制定过程中充分征求相关机构和企业意见，并开展调研验证予以证明，力求标准的科学性、适应性和可操作性，指导企业编写企业标准，助力企业高质量发展，因此，标准制定具有良好的社会效益和经济效益。

六、采用国际标准和国外先进标准情况，与国际、国外同类标准水平的对比情况，国内外关键指标对比分析或与测试的国外样品、样机的相关数据对比情况

国内外尚无针对 VOCs 走航监测车的行业或国家标准。

七、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

本标准符合我国有关法律、法规的要求，并与国家相关政策、规划等保持一致。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准编制过程中未出现重大分歧意见。

九、标准性质的建议说明

建议本标准作为协会推荐性标准发布实施。

十、贯彻标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过度办法、实施日期等）

本标准由中华环保联合会、中国技术经济学会归口并负责解释和修订。

十一、废止现行相关标准的建议

无。

十二、其他应予说明的事项

无。

十三、主要参考文献和标准

[1] GB/T 5226.1《机械电气安全 机械电气设备 第 1 部分：通用技术条件》

[2] GB 13365 《机动车排气火花熄灭器》

[3] GB/T 19001《质量管理体系　要求》

[4] GB/T 24001《环境管理体系　要求及使用指南》

[5] GB/T 33864《质谱仪通用规范》

[6] GB/T 45001 《职业健康安全管理体系　要求及使用指南》

[7] BD 420005 《北斗/全球卫星导航系统（GNSS）导航单元性能要求及测试方法》

[8] HJ 1010《环境空气挥发性有机物气相色谱连续监测系统技术要求及检测方法》

[9] QC/T 476《客车防雨密封性限值及试验方法》

[10] DB31/T 310002 《长三角生态绿色一体化发展示范区挥发性有机物走航监测技术规范》