

《高速公路团雾预警与处置技术要求》

（征求意见稿）

编制说明

一、工作简况

（一）任务来源

本文件由哈尔滨工业大学提出，经中国技术市场协会标准化工作委员会批准，正式列入 2024 年团体标准制修订计划，标准名称为《高速公路团雾预警与处置技术标准》。

（二）项目背景

本文件旨在深入贯彻落实党的二十大精神，服务交通强国战略，回应国家有关部门关于“加快构建现代化基础设施体系”和“推进气象服务深度赋能交通领域高质量发展”（国发〔2022〕11号）等相关政策要求。随着高速公路网的快速扩展及运行安全保障需求的不断提高，低能见度天气，尤其是团雾天气，已成为影响高速公路交通安全的重要因素。当前在团雾预警指标设定、监测设备布设、预警信息发布与处治技术措施等方面尚缺乏统一、科学、可操作的标准体系。为此，制定本文件对于提升团雾灾害预警能力、保障高速公路通行安全、规范行业发展具有重要现实意义和指导价值。

（三）目的意义

制定本文件的目的在于构建系统、科学、标准化的高速公路团雾预警与处治体系，提升相关管理部门在低能见度天气下的风险感知、预警发布及应急处置能力。通过明确团雾等级分类、预警等级划分、监测技术指标及处治技术要求，为高速公路运营单

位提供统一的技术依据和操作规程，促进相关技术设备的研发与推广应用。同时，本文件的实施将有效推动交通气象信息与智能交通融合发展，增强我国交通基础设施在极端天气条件下的安全韧性，助力智慧交通与气象保障体系建设，为构建“安全、畅通、智慧”的现代化高速公路系统提供标准支撑。

（四）起草单位及起草人名单

本文件起草单位：XXXXX、XXXXX、XXXXX、XXXXX、XXXXX、XXXXX、XXXXX、XXXXX、XXXXX、XXXXX、XXXXX、XXXXX。

本文件主要起草人：XXX、XXX、XXX、XXX、XXX、XXX、XXX、XXX、XXX、XXX、XXX、XXX、XXX、XXX、XXX、XXX、XXX、XXX。

（五）主要起草过程

1. 文本调研

哈尔滨工业大学于2023年6月启动了文本的调研工作，并于2023年10月完成了相关资料的收集、分析和初步整理。

2. 标准立项

哈尔滨工业大学向中国技术市场协会标准化委员会提出申请，于2024年3月获得中国技术市场协会标准化工作委员会批准立项。

3. 组建标准起草工作组

2024年9月9日，召开项目启动会。

2024年10月17日，成立了哈尔滨工业大学等组成的标准起草工作组，并讨论标准调研工作事项。

4. 形成标准草案

2024年12月5日，起草组对资料收集情况进行汇报，并对

进行了线上讨论。

2024年12月25日，开展组内讨论，确定了标准框架和主要内容。

2025年3月10日，对哈尔滨工业大学起草的标准初稿进行讨论，标准名称调整为《高速公路团雾预警与处置技术要求》，并提出修改意见。

2025年4月20日，起草组根据修改意见进行修改，形成标准草案。

5. 形成征求意见稿

2025年5月6日，对标准草案进行讨论，起草组对草案内容进行了修改，形成标准征求意见稿。

二、确定标准主要内容的论据

（一）编制原则

本文件按照 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》以及《中国技术市场协会团体标准工作程序》的规定起草。

（二）标准主要内容及适用范围

本文件规定了高速公路团雾预警指标、预警发布及安全处置措施。

本文件适用于高速公路团雾气象预警服务和安全运营、管理。

（三）确定标准主要内容的论据

本标准的主要技术内容包括团雾强度等级划分、覆盖范围定义、预警等级判定规则、能见度监测技术指标、预警发布机制与处置技术措施。各项内容的确定均基于大量实测数据分析、试验

验证、相关文献资料和典型工程应用案例，具体论据如下：

1. 团雾强度等级与预警等级划分

团雾强度等级依据气象行业通行的能见度标准，并结合《GB/T 31445-2015 雾天高速公路交通安全控制条件》《DB37/T 3794—2019 高速公路团雾预警等级》等国家与地方标准基础上制定。通过统计近年来典型高速公路路段（如 G2 京沪、G4 京港澳、G30 连霍等）在团雾条件下的交通事故分布与能见度变化数据，确定将团雾强度划分为四级（ $<50\text{m}$ 、 $50\text{m}\sim 100\text{m}$ 、 $100\text{m}\sim 200\text{m}$ 、 $200\text{m}\sim 500\text{m}$ ），并依据团雾覆盖范围（小于 1 km 、 $1\text{km}\sim 3\text{ km}$ 、大于 3 km ）进一步构建蓝、黄、橙、红四色预警等级体系。

2. 能见度监测技术指标

标准中提出的监测范围（ $10\text{ m}\sim 500\text{ m}$ ）、误差要求（低于 50 m 时误差 $\leq 5\%$ ， $50\text{ m}\sim 200\text{ m}$ 为 10% ， $200\text{m}\sim 1000\text{ m}$ 为 20% ）及分辨率（ 1 m ）等技术参数，参考了《JT/T 714-2008 道路交通气象环境能见度检测器》《QX/T 114-2010 能见度等级和预报》等标准，结合实验室测试数据与多个高速公路工程实测结果制定。哈尔滨工业大学实验平台中对不同类型能见度仪在模拟团雾环境下的测量精度进行了多轮验证，结果表明所选指标区间能有效覆盖绝大多数团雾场景需求，且具备良好的工程适应性。

3. 监测点设置与布设密度

通过对江苏、山东、四川等典型雾区高速路段能见度数据空间分布特性进行分析，结合《DB23/T 3807—2024 智慧高速公路交通诱导标志设置规范》，建议在大型团雾频发或高风险路段布设 $200\text{ m}\sim 500\text{ m}$ 的高密度监测点，在偶发区段适当放宽至 800

m~1000 m。布设方案经模拟演练和历史团雾复现分析验证，可保障雾区连续监测能力。

4. 预警发布机制与处治措施

预警信息发布机制参考《QX/T 76-2007 高速公路能见度监测及浓雾的预警预报》用语规范，结合用户调研反馈与应急响应时效需求进行优化。处置技术方案依据交通安全法规与典型省份高速管理实践制定，通过复盘 2020~2023 年全国 20 起典型团雾事故处理流程，归纳总结了蓝色至红色四级响应措施、限速等级、信息发布形式及雾天诱导设施启用条件，确保科学性与落地性。

三、主要试验[或验证]情况分析、技术经济论证、预期经济效果

本标准起草阶段，依托哈尔滨工业大学交通科学与工程学院及中国气象局上海能见度方舱实验室开展了系列团雾模拟环境下的系统试验验证，重点包括以下内容：

1. 能见度监测设备性能验证：在自主构建的密封亚克力雾室平台内，采用不同浓度雾滴模拟多种团雾场景，对红外与可见光能见度传感器的响应特性、误差范围与响应时延进行比对测试。试验结果表明，在 50 m~500 m 视程范围内，设备平均误差可控制在±3%以内，满足标准设定的精度要求。

2. 处治技术模拟验证：结合虚拟雾区驾驶仿真平台，测试限速提示、诱导灯开启、可变信息板提示等干预措施对驾驶员行为的影响。模拟实验表明，在黄、橙、红三级预警下实施组合诱导措施可有效降低车辆平均行驶速度、提升车距保持比率，并显著降低潜在碰撞风险，验证了技术方案的可行性与必要性。

3. 技术经济论证：标准所涉及的能见度监测设备、信息发布平台与引导诱导设施均为当前成熟可得技术，已在部分高速公路试点中完成工程化部署。通过对比“未设标准指引”与“标准化部署”的两个典型路段，发现：在同等雾日条件下，规范化布设能见度监测与诱导系统的高速公路，其事故发生率降低约 37%，通行效率提升超过 20%。标准推荐设备单点部署，并配套通信与发布系统，具备良好的可复制性与推广性。设备维护周期合理，具备远程巡检能力，年运维成本较低。

4. 预期经济效果：预计本标准实施后，可在全国范围内推广部署团雾预警与处治体系，特别是在京津冀、长三角、成渝等雾日较多地区，将带来如下效益。

安全效益：显著降低团雾引发的交通事故风险，保障人民生命财产安全。

经济效益：减少交通中断与事故经济损失，提升通行效率，间接节省大量拥堵成本与保险赔付费用，单省年均可节约经济损失数千万元。

社会效益：提升公众出行安全感与政府应急管理能力和水平，推动智慧高速建设与交通气象融合发展，为行业高质量发展提供技术支撑。

四、采用国际标准和国内外先进标准的程度

本文件为首次自主制定，参考了 GB/T 31445-2015、GB/T 27964—2011 等国家标准相关内容要求。本文件不涉及国际国外标准的采标情况。

五、重大分歧意见处理经过及依据

本文件在制定过程中未出现重大分歧意见。

六、与现行相关法律、法规及相关标准的协调性

本标准的制定严格遵循《中华人民共和国标准化法》《中华人民共和国气象法》《中华人民共和国道路交通安全法》《中华人民共和国公路法》等现行法律法规要求，未涉及与国家现行法律、法规相抵触的条款，具有良好的合法性和政策一致性。

1. 与国家和行业强制性标准的协调性：

《GB/T 31445-2015 雾天高速公路交通安全控制条件》：本标准在预警等级设置、处治措施建议等方面参考了该标准对雾天交通控制的基本要求，并在其基础上扩展了团雾特定情形的细化措施。

《JT/T 714-2008 道路交通气象环境 能见度检测器》：本标准提出的能见度监测技术指标、采样精度和传输周期等要求，与该标准保持一致或适当提升，确保监测设备具备可执行性和互操作性。

《QX/T 76-2007 高速公路能见度监测及浓雾的预警预报》及《QX/T 114-2010 能见度等级和预报》：标准中关于团雾等级划分和预警用语表述等内容，参照并继承了上述气象行业标准的定义体系和术语规范，增强了跨行业之间的适配性。

2. 与现行地方标准的协调关系：

本标准借鉴了山东、湖北、江苏等省份近年来出台的高速公路团雾或低能见度管理地方标准，如《DB37/T 3794—2019 高速

公路团雾预警等级》《DB42/T 1680—2021 高速公路低能见度雾综合强度等级》等，结合多地管理经验提出统一适用于全国的团雾预警与处治技术框架，有利于实现跨区域协调联动与技术体系融合。

3. 与交通、气象和智慧高速发展战略的适应性：

本标准的编制思路与国家交通强国战略、智慧高速建设目标和“气象+交通”深度融合发展方向高度契合，可作为智慧高速公路气象安全管理的重要支撑标准，推动构建“感知—预警—诱导—处治”一体化的交通气象响应体系。

七、知识产权情况说明

无。

八、其他应予说明的事项

无。

《高速公路团雾预警与处置技术要求》

团体标准起草组

2025年5月6日