

《普通国省干线公路不良气象监测预警技术指南》

团体标准编制说明

标准编制组

二〇二六年六月

目 录

一、工作概况	1
二、主要技术内容	3
三、编制原则	3
四、主要技术依据与验证分析，技术经济论证，预期的经济效果	4
五、采用国际标准的程度度及水平的简要说明	5
六、重大分歧意见的处理经过和依据	6
七、其他应予以说明的事项	6

一、工作概况

1、任务来源

普通国省干线公路是我国公路网的重要组成部分，承担着连接城乡、服务区域经济发展的基础性功能。截至 2024 年底，我国普通国省干线公路总里程已超过 70 万公里，覆盖全国所有县级行政区。随着公路网规模的持续扩大和运营年限的延长，不良气象条件对公路交通安全和通行能力的影响日益突出。团雾、大雾、道路结冰、强降雨、强横风等不良气象天气引发的交通事故和交通中断事件频发，已成为影响普通国省干线公路安全运营的重要因素。

近年来，我国在高速公路气象监测预警系统建设方面取得了显著进展，先后发布了 GB/T 33697《公路交通气象监测设施技术要求》、QX/T 414《公路交通高影响天气预警等级》、QX/T 729《高速公路交通安全管控天气风险预警等级》等一系列国家和行业标准。然而，普通国省干线公路在技术等级、交通流量、资金投入、管理养护等方面与高速公路存在显著差异，其气象监测预警系统的建设模式和技术要求不能简单套用高速公路标准。当前，普通国省干线公路气象监测设施覆盖率偏低、监测要素不完善、预警能力不足等问题普遍存在，缺乏专门针对普通国省干线公路特点的不良气象监测预警技术标准。

在此背景下，由中国技术市场协会交通运输专业委员会提出，经中国技术市场协会批准，启动了《普通国省干线公路不良气象监测预警技术指南》团体标准的编制工作。本标准旨在填补普通国省干线公路不良气象监测预警领域标准空白，为公路管理部门提供从监测设施布设、系统建设到预警分级响应、检验验收的全流程技术指引，切实提升普通国省干线公路气象灾害监测预警能力和安全保障水平。

2、协作单位及主要起草人

本标准于 2025 年由中国技术市场协会交通运输专业委员会提出并归口，由中交第一公路勘察设计研究院有限公司主编，并由西安中交土木科技有限公司共同参与编制。

3、工作过程

2025 年 10 月，由中国技术市场协会交通运输专业委员会提出，通过立项及

大纲评审，启动了《普通国省干线公路不良气象监测预警技术指南》团体标准的制定工作，成立了标准编制组，开始着手《普通国省干线公路不良气象监测预警技术指南》标准的起草工作，于 2026 年 6 月完成标准征求意见稿，计划于 2026 年 10 月完成标准送审稿并召开送审稿审查会，具体工作过程如下。

1) 标准调研阶段（2025 年 10 月～2026 年 11 月）

编制组成立后，系统收集和分析了国内外公路交通气象监测预警领域的相关标准规范、技术文献和应用案例。重点调研了 GB/T 27966《灾害性天气预报警报指南》、GB/T 33697《公路交通气象监测设施技术要求》、QX/T 414《公路交通高影响天气预警等级》、QX/T 729《高速公路交通安全管控天气风险预警等级》、DB41/T 2965《高速公路交通气象观测站布设规范》等现行标准。同时，编制组赴多个省份实地调研了普通国省干线公路气象监测预警设施的建设现状、运行情况和存在问题，听取了基层公路管理部门的实际需求，为标准编制奠定了坚实的实践基础。

2) 标准初稿起草阶段（2026 年 11 月～2025 年 12 月）

在充分调研和分析总结的基础上，编制组完成了标准初稿的起草工作。初稿确定了标准的适用范围、术语定义、基本规定、系统组成、监测设施布设、技术要求、风险预警和检验规则等主要技术章节。2025 年 12 月，编制组召开了标准开题论证会，与会专家对标准的编制大纲、技术路线和章节设置进行了评审，提出了修改意见。编制组根据专家意见对初稿进行了修改完善。

3) 征求意见稿起草阶段（2025 年 12 月～2026 年 6 月）

编制组在初稿基础上，进一步细化了各章节的技术内容，重点完善了监测设施布设要求、传感器技术指标、预警等级划分和检验规则等核心内容。经多次内部讨论和专家咨询，形成征求意见稿。

4) 后续工作计划

计划于 2026 年 7 月～2026 年 8 月，根据公开征求意见的反馈情况，对标准进行修订完善，形成标准送审稿。计划于 2026 年 9 月召开标准送审稿审查会。计划于 2026 年 10 月，根据送审稿审查会专家意见，完成标准报批稿并提交归口单位。

二、主要技术内容

本标准旨在制定普通国省干线公路不良气象监测预警系统的建设技术要求，用于规范监测设施的布设、系统组成、技术指标、预警分级与响应、检验规则等，为行业提供从规划设计到建设运行的全流程技术指引，确保普通国省干线公路不良气象监测预警系统的科学建设和规范运行。

本标准从总则、术语和定义、基本规定、系统组成、监测设施布设、技术要求、风险预警、检验规则等八个方面对普通国省干线公路不良气象监测预警技术进行了规定。

主要技术内容包括：

a) 系统组成：规定了监测预警体系应由监测感知层、数据传输层、平台支撑层和业务应用层组成，明确了各层的功能定位和建设要求。

b) 监测设施布设：规定了普通站和局地站的分类、布设间距、选址要求及各类型传感器的布设和安装要求。

c) 技术要求：规定了气象监测设施、路面状态监测设施、视频监控设施、积水监测设施、边缘计算设备、数据采集与传输设备、供电与防护设施的技术指标。

d) 风险预警：规定了不良气象风险预警的等级划分（红、橙、黄、蓝四级）、各类型不良天气（暴雨、暴雪、大雾、大风、道路结冰）的预警等级判定指标，以及预警信息发布与响应的要求。

e) 检验规则：规定了出厂检验、入网检验和定期检验的分类、检验项目与要求，以及检验与判定规则。

三、编制原则

1、认真贯彻国家有关法律法规和方针政策。标准中的所有规定，均符合现行法律法规和国家政策要求，与《中华人民共和国气象法》《中华人民共和国公路法》《中华人民共和国突发事件应对法》等法律法规协调一致。

2、充分考虑使用要求，兼顾全社会的综合效益。本标准在制定过程中充分考虑了普通国省干线公路管理部门的实际使用需求和技术经济条件，在保障监测预警功能的前提下，兼顾了建设成本和运维效益，确保标准具有可操作性和经济

合理性。

3、合理利用既有资源，推广先进技术成果。本标准鼓励充分利用公路沿线既有设施资源（如门架、路灯杆、通信杆等），在满足结构安全及供电通信容量条件下优先复用既有杆件、基础和网络资源。同时，积极吸收人工智能、大数据分析、边缘计算等先进技术成果，做到技术上先进、经济上合理。

4、相关标准协调配套。本标准在编制过程中充分考虑了与现行国家标准、行业标准及地方标准的协调配套，引用了 GB/T 33697《公路交通气象监测设施技术要求》、QX/T 414《公路交通高影响天气预警等级》、QX/T 729《高速公路交通安全管控天气风险预警等级》等多项标准，确保标准体系的完整性和协调性。

5、突出普通国省干线公路特点。本标准在技术指标的确定上充分考虑了普通国省干线公路在技术等级、交通流量、资金投入、管理养护等方面与高速公路的差异，制定了更加灵活、实用的技术要求和布设方案，体现了“分级配置、经济适用”的原则。

四、主要技术依据与验证分析，技术经济论证，预期的经济效果

1、主要技术依据与验证分析

本标准在制定过程中，充分借鉴了国内典型公路气象监测预警系统建设与运行的实践经验。编制组系统调研了多个省份普通国省干线公路团雾、大雾、道路结冰、强降雨、强横风等不良气象灾害的特点，分析了现有监测预警设施的建设模式、运行效果和存在问题。

在监测设施技术指标的确定方面，本标准参考了 GB/T 33697《公路交通气象监测设施技术要求》中关于气象监测设备的性能指标要求，并结合普通国省干线公路的实际应用场景进行了适应性调整。在预警等级划分方面，本标准充分借鉴了 QX/T 414《公路交通高影响天气预警等级》和 QX/T 729《高速公路交通安全管控天气风险预警等级》的分级方法和判定指标，同时结合普通国省干线公路的交通特征和管控能力，制定了更具可操作性的预警等级判定标准和响应措施。

在路段影响修正方面，本标准引入了弯坡路段、临水临崖路段、桥隧路段、垭口路段、背阴路段等不良线形条件对预警等级的修正机制，这一机制已在部分省份的试点应用中得到了验证，能够有效提升预警的精准性和针对性。

2、技术经济论证

与高速公路相比，普通国省干线公路具有里程长、分布广、技术等级差异大、资金投入有限等特点。因此，本标准在技术路线选择上坚持“分级配置、经济适用”的原则，对普通路段和重点路段实行差异化配置：

a) 普通路段：宜采用区域气象监测与共享数据相结合的方式，利用气象部门已有观测数据和预报数据，降低建设成本。

b) 事故多发路段和灾害高风险路段：应重点布设监测预警设施，实现精准感知和及时预警。

c) 监测设施复用：鼓励充分利用公路沿线既有设施资源，减少重复建设，降低工程投资。

d) 分级预警机制：建立红、橙、黄、蓝四级预警体系，各级预警对应差异化的管控措施，实现预警资源的精准投放。

3、预期的经济效果

本标准的实施预期将产生以下经济效果：

a) 减少交通事故损失：通过及时、精准的气象监测预警，有效降低不良气象天气引发的交通事故率，减少人员伤亡和财产损失。

b) 降低交通中断影响：通过科学预警和分级响应，在保障安全的前提下尽量减少不必要的交通封闭，降低交通中断对区域经济社会发展的影响。

c) 提高投资效益：通过差异化配置和既有设施复用，在有限的资金投入下实现最大的监测预警覆盖效果。

d) 促进产业规范化发展：为公路交通气象监测预警设备制造和系统集成企业提供统一的技术标准，促进产业健康发展。

五、采用国际标准的程度度及水平的简要说明

标准在编写过程中查阅了国内外相关的技术标准和文献资料。国际上，世界气象组织（WMO）发布了《WMO Guidelines on Multi-hazard Impact-based Forecast and Warning Services》（WMO-No.1150）等技术文件，对多灾种影响预报和预警服务提供了指导性框架。在公路交通气象服务领域，欧美等发达国家在气象监测站网布局、预警信息发布等方面积累了较为丰富的经验。

本标准在充分借鉴国际先进理念和方法的基础上，结合我国普通国省干线公路的实际情况和技术条件，制定了适合我国国情的监测预警技术指南。本标准在监测设施布设密度、预警等级划分、路段影响修正等方面的技术指标和要求，充分考虑了中国普通国省干线公路的分布特征、气候特点和管养水平，体现了较强的针对性和实用性。整体技术水平处于国内领先地位。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准在编写过程中无重大意见分歧。

七、其他应予以说明的事项

虽然在标准的起草过程中，标准编制工作小组人员进行了大量调研工作，尽可能使标准制定得科学合理，但是由于认知的局限性，难免有疏忽之处。为了标准的进一步完善，请各单位在执行本标准的过程中，注意积累资料，总结经验，如发现需要修改和补充之处，请将意见和有关资料及时反馈给我们，以供修订时参考。