

团体标准

T/CITSA 21-2022

高速公路交通气象系统架构及 技术规范

Framework and technical specification for Expressway traffic
meteorological system

2022-03-16 发布

2022-03-16 实施

中国智能交通协会 发布

目 次

前 言.....II

1 范围.....1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

4 缩略语.....2

5 系统架构.....2

6 性能指标.....3

7 业务与功能..... 4

8 平台建设技术要求..... 6

9 应用技术要求..... 7

参考文献.....7

前 言

为了规范高速公路交通气象系统架构以及功能要求、性能要求与技术要求等内容，以指导高速公路交通气象系统平台的建设，特制定本标准。

本标准按照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》的规定起草。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别专利的责任。

本标准由中国智能交通协会归口发布。

本标准起草单位：北京和利时系统工程有限公司、中国水利水电第十四工程局有限公司、中铁旌谷（北京）智慧科技产业有限公司、深中通道管理中心、北京交科公路勘察设计研究院有限公司、中铁十二局集团电气化工程有限公司、安徽省公共气象服务中心、安徽交控信息产业有限公司、安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司、甘肃路桥飞宇交通设施有限责任公司、广东利通科技研究院。

本标准主要起草人：马京津、刘宇环、李智、黄亮、徐小劲、董辉、杨彬、马二顺、蔡灏、黄淼、陈友良、霍洁、孙长凡、李文海、袁海生、陈浩、李博文、任彬彬、范小九、韩立阳、李伟聪、陈雄、张赛、贺铭哲、马雷、王锋、胡尉萍、邢万勇、周建平、那婷婷、王晓亮。

本标准为首次制定。

高速公路交通气象系统架构及技术规范

1 范围

本标准规范了高速公路交通气象系统架构、业务与功能、建设和应用技术要求等内容。
本标准适用于高速公路交通气象系统的建设和应用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本标准必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本标准；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

GB/T 33697-2017 公路交通气象监测设施技术要求
GB/T 27967-2011 公路交通气象预报格式
GB 17859-1999 计算机信息系统安全保护等级划分准则
JT/T1032-2016 雾天公路行车安全诱导装置
JT/T714-2008 道路交通气象环境能见度检测器
JTG/TD81-2017 公路交通安全设施设置细则
JTG B01-2014 公路工程技术标准
JTG D70/2-2014 公路隧道设计规范 第二册 交通工程与附属设施
JTG D80-2006 高速公路交通工程及沿线设施设计通用规范
QX/T 606-2021 公路交通气象观测仪
QX/T 611-2021 气象计量信息数据格式
QX/T 415—2018 公路交通行车气象指数
QX/T 111—2010 高速公路交通气象条件等级
QX/T61-2007地面气象监测规范
QX/T 76-2007高速公路能见度监测及浓雾的预警预报

3 术语和定义

GB/T 33697-2017、GB/T 27967-2011、QX/T 606-2021、QX/T 611-2021、QX/T 415—2018、QX/T 111—2010、QX/T 76—2007、JT/T714-2008、JT/T1032-2016、JTG/TD81-2017中界定的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1 气象要素 Meteorological element

表明大气物理状态、物理现象的各项要素，主要有气温、气压、风、湿度、云、降水以及各种天气现象。

3.2 路面状态 Road Surface Conditions

公路表面呈现的干、潮湿、积水、积雪、结冰等表面状态。

3.3 风险事件 risk event

平台接收到的交通气象事件，包括交通气象管制事件、气象灾害事件和气象相关养护施工事件。

3.4 高速公路交通气象系统 Expressway traffic meteorological system platform

提供高速公路气象的实时监测感知和提示、未来道路气象预报、路面参数预测预警、灾害隐患点预报、实时显示风险事件，包括交通气象管制事件、气象灾害相关养护事件，实时跟踪显示事件处置状态，监控交通监测和处置硬件的设备状态，根据后台的历史数据库资料，分析任一时段、任一灾害和任一路段的灾害统计信息。

3.5 应急处置 Emergency management

风险事件发生后，为消除、减少危害，防止事故扩大或恶化，最大限度地降低事故造成的损失或危害而采取的救援措施和行动。

3.6 隐患点 Potential Points

可能导致交通安全事故和损失，影响正常交通出行的区域。

3.7 高影响天气 High-impact weather

会对交通运行有较大影响的天气现象与事件，如强降水造成的洪水、路面积水，雾、霾和沙尘造成的低能见度，也包括高温、冰雪、大风等。

3.8 准全天候通行 almost all-weather running

实时感知高速公路交通运行状态、车辆运行状态、交通气象状态以及道路特征，通过交通管控、安全辅助及通行引导等措施，并辅以专项作业车，保障车辆在雾、雨、雪等气象条件下的安全通行。

4 缩略语

GIS 地理信息系统 (Geographic Information System)

POI 兴趣点 (Point of Interest)

RSU 路侧单元 (Road Side Unit)

5 系统架构

5.1 功能框架

高速公路交通气象系统框架如图1所示。高速公路交通气象系统包含监测预测子系统、应急处置子系统、设备管理子系统和数据分析子系统，其中监测预测子系统和数据分析子系统应符合GB/T 27967-2011、GB/T 33697-2017、QX/T 76—2007、QX/T 111—2010、QX/T 415—2018、JT/T714-2008、JT/T1032-2016、JTG/TD81-2017、QX/T 606-2021、QX/T 611-2021等标准中的要求。



图1 高速公路交通气象系统功能框架图

5.2 监测预测子系统

提供基于GIS图层展示的综合道路气象状况监测和预警信息，根据时间轴的变化，按照分钟级、公里级展示公路沿线基本气象要素，统计过去和未来的交通高影响天气路段、灾害监测预测的点位、等级统计和详细信息、灾害隐患点监控信息、设备点位和预警信号。

5.3 应急处置子系统

实时显示路段内交通最新风险事件状态，对高速公路交通气象管制事件和气象灾害养护事件实时跟踪，显示事件处置状态、附近可调度资源。

5.4 设备管理子系统

实时监控该条路段的气象监测、交通运行状态监测、RSU、行车安全智能诱导和保障应急设备的运行状态、参数、日志和控制策略。

5.5 数据分析子系统

可分析任一时段、任一路段的历史风险事件状况、隐患点、灾害损失统计信息，以柱状图、曲线图、饼图、数据列表和空间GIS图层展示。

6 性能指标

6.1 平台总体性能

平台总体性能应至少满足以下要求：

- a)... 支持7×24h 不间断运行；
- b) 在没有外部因素影响的情况下，故障恢复时间不超过120min 。

6.2 监测与预测预警信息更新时间

监测与预警应至少满足以下要求：

- a) 监测与预测预警信息更新时间不超过30min；
- b) 优先保证监测信息及预测预警处理信息显示。

6.3 信息接入性能

气象接入系统的信息接入性能应根据管理范围确定并发处理能力及接入性能。

6.4 平台响应时间

瞬时并发用户数达到系统设计要求的最大并发用户数时，各事务平均响应时间不应超过单用户平均响应时间的五倍。

6.5 数据存储和备份

数据存储及备份要求如下：

- a) 数据在线存储时间不得少于183天；
- b) 建立数据备份机制，每周对数据进行增量备份，每月对数据进行全量备份，系统数据恢复时间不超过120min。

6.6 安全要求

平台部署环境安全应满足以下要求：

- a) 满足或参照GB 17859 第2级及以上安全要求；
- b) 采用日志对操作和接收及发送的数据记录，至少存储183天日志数据。

6.7 平台运行环境

运行环境应满足以下要求：

- a) 通信网关、应用服务器和数据库服务器独立部署；
- b) 数据库服务器能支持TB级大数据量存储与检索，支持多线程并发吞吐性能。

7 业务与功能

7.1 监测预警

7.1.1 灾害监测

应具备展示过去7天，至少持续1小时的高影响天气路段的功能，按照桩号描述。

7.1.2 灾害预测

应具备展示未来12小时，至少持续1小时的高影响天气路段的功能，按照桩号描述。

7.1.3 交通气象预报

应具备展示当前和未来7天高影响天气预测等级的功能，以GIS图层显示灾害覆盖的空间区域和数值。

7.1.4 交通气象综合信息

应按照高影响天气的等级分级显示不同颜色的路段轮廓，“适宜行车”以灰色（130,130,130）显示，“较不适宜”以黄色（255,255,0）显示，“不适宜行车”以橙色（255,165,0）显示，“极不适宜行车”以红色（255,0,0）显示，交互功能如下：

a) 点击路段的任意位置，显示当前位置的气象要素。

b) 展示和隐藏要素，路面天气、隐患点、诱导和处置设备点位、加油站和服务区。隐患点点击后可小窗展示详情。

c) 时间轴，起始时刻突出显示，显示未来12小时的时间轴，可以执行播放，暂停，并且可以在时间轴中点击任意一点切换时间。每1个小时内都是一个方框，方框内显示等级或数值。

7.1.5 气象要素监测信息

应具备显示桩号和气象监测信息数值的功能，各个要素按照间隔一定时间切换到下一要素。

7.1.6 气象要素统计信息

应根据后台设定好的阈值，统计气温、能见度、雨量、风速超过阈值站点占总站点的比例。

7.1.7 交通气象灾害等级

应根据综合交通气象灾害等级划分标准，显示实时的各级灾害等级比例。

7.1.8 预警信号

应具备覆盖高速公路区域范围的预警信息展示功能。

7.1.9 系统更新时间

应具备显示当前系统数据更新日期和时间的功能。

7.2 应急处置

7.2.1 应急处置子系统的功能

应实时显示路段内交通最新风险事件状态，包括事件管理、施工管理、信息发布和排班管理。显示信息填报的具体位置，周边POI点位，物资信息；

显示当前用户登录状态下，填报的信息日志记录；

显示当前未结束流程的事件。

7.2.2 事件管理

功能分为“事件查询”、“信息填报”、“处置信息”、“救援调度”和“应急预案”。

a)事件查询：应具备已填报的事件信息查看功能，包括发生时间、结束时间、持续时间、事件类型、事件描述、事件状态，可点击详情查看详情，GIS空间显示位置信息，导出事件记录表。

b)信息填报：展示应急事件的列表，包括时间、区段、记录人，显示信息记录表，包括记录的事件名称、组织单位、时间、区域、路线、负责人、记录人、记录的主要内容、处理过程、详情的照片、经度、纬度。

c)处置信息：显示交警、路政、养护、救援等发布相关通知、到达和离开的时间。

d)救援调度：显示周边可用于调度的资源。

e)应急预案：展示突发交通气象事件及按等级处置的预案和联系负责人信息。

7.2.3 施工管理

记录因天气气候原因造成的灾害，由高速公路管理方开展的施工管理记录。开始时间、结束时间、施工类型、所在路线、位置类型、开始桩号、结束桩号、上下行或上行、下行、施工单位、责任人和电话信息。

7.2.4 信息发布

交通气象灾害监测预测、事件状态和应急信息的发布，操作按钮分为查看、地图框选发送、部门选择发送。

7.2.5 排班管理

详细显示管理人员姓名、交接班时间、工作记录、移交事宜、处置流程。

7.3 设备管理

实时监控该条路段的各种设备运行状态，参数设置，日志，控制设备策略，在GIS上标记位置，点击后切换设备。

7.4 数据分析

7.4.1 数据分析子系统的功能

根据后台的历史数据库资料，分析任一时段、任一路段的历史风险事件状况、隐患点、灾害损失统计等信息，以柱状图、曲线图、饼图、数据列表和空间GIS图层展示。

7.4.2 路段选择

手动输入或在GIS图中框选区域选择。

7.4.3 时间选择

起始和终止的年月日。

7.4.4 要素选择

气象要素和高影响天气选择。

7.4.5 结果展示

展示查询要素的图形统计结果，以数据列表的方式展示，可按颜色标识出一列中的最大值、最小值。空间图上展示查询出的统计结果。

8 平台建设技术要求

8.1 应具备接入高速公路全线交通数据的能力，并具备升级为区域云控平台的能力，同时应能够接入公安、消防、气象等多源外部数据。

8.2 应具备对海量数据进行存储和复杂任务计算处理能力、统一的运行监测和综合管理能力，以及为用户提供伴随式精准信息服务的能力。

8.3 应具有对高速公路分合流区域、交通事件多发路段等关键路段的交通感知及管控能力，并具备对全线交通运行的感知和诱导能力，时延不超过分钟级。

9 应用技术要求

9.1 交通气象服务

9.1.1 气象信息服务应覆盖高速公路全线。

9.1.2 可通过车路协同车载设备、手机APP、可变情报板等多种方式为出行者提供车道级伴随式气象信息服务。

9.1.3 面向出行者的不同需求可提供个性化交通气象信息定制服务，实现出行气象信息精准推送。

9.1.4 面向管理者提供职责范围内道路以及整个路网的天气实况和未来变化。

9.1.5 面向运营者提供管辖道路及周边路网的天气实况和未来变化。

9.1.6 面向规划设计者提供道路及周边路网的交通气象评估论证。

9.2 准全天候通行

9.2.1 在高速公路全线应布设全要素气象检测器，在恶劣气象多发路段应布设能见度、路面状态等检测器。

9.2.2 在恶劣气象多发路段应布设交通安全设施设备，提供连续安全引导服务。

9.2.3 在恶劣气象多发路段应布设车路协同设施设备、变限速标志及可变情报板，对车辆运行进行安全预警和管控。

参考文献

- [1] 公路网运行监测与服务暂行技术要求（交通运输部，2012年）
- [2] 公路工程适应自动驾驶附属设施技术规范（征求意见稿）
- [3] 公路信息化技术规范（征求意见稿）
- [4] 公路网运行监测技术规范（征求意见稿）
- [5] 公路交通气象观测站功能规格需求书（气测函[2014]44号）
- [6] 北京市“十四五”时期智慧交通发展规划（征求意见稿）
- [7] 北京市《智慧高速公路建设指南》（征求意见稿）