

团 体 标 准

T/JSCTS XXXX-20XX

高速公路饱和流量路段管理体系建设指南

Guide to the construction of management system of saturated traffic
section of expressway

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

江苏省综合交通运输学会 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 基本要求	2
5 总体架构	2
6 管理制度建设	3
6.1 总体要求	3
6.2 协同管理制度建设	3
6.3 预防预警制度建设	5
6.4 智慧管控制度建设	6
6.5 救援服务制度建设	6
7 配套设施建设	6
7.1 总体要求	6
7.2 预防预警设施建设	6
7.3 智慧管控设施建设	8
7.4 救援服务设施及队伍建设	9
8 信息化系统建设	10
8.1 总体要求	10
8.2 协同管理系统	10
8.3 预防预警系统	10
8.4 智慧管控系统	11
8.5 救援服务系统	11
附录 A （资料性） 高速公路饱和和流量路段预警分级	12
附录 B （资料性） 高速公路饱和和流量路段救援分级	14
参考文献	16

前 言

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》的规定起草。

本文件由江苏宁沪高速公路股份有限公司提出。

本文件由江苏省综合交通运输学会归口。

本文件起草单位：江苏宁沪高速公路股份有限公司、江苏中路工程技术研究院有限公司、东南大学。

本文件主要起草人：杨登松、张志祥、刘强、王秋、丁顺、余满、王睿、朱俊杰、平成、杨阳、李春东、张剑锋、严欣、丁志伟、丁璠、施海涛、范钊、滑姗姗、侯佳杰、郭梦婷。

高速公路饱和和流量路段管理体系建设指南

1 范围

本文件提供了针对高速公路饱和和流量路段的协同管理、预警预防、智慧管控及救援服务的建设指导。本文件适用于高速公路饱和和流量路段管理体系的建设。

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文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 5768.2 道路交通标志和标线 第2部分：道路交通标志

GB 5768.3 道路交通标志和标线 第3部分：道路交通标线

GB/T 23828 高速公路LED可变信息标志

JTG D20 公路路线设计规范

JTG D80 高速公路交通工程及沿线设施设计通用规范

JTG D81 公路交通安全设施设计规范

JTG D82 公路交通标志和标线设置规范

JTJ 074 高速公路交通安全设施设计及施工技术规范

JT/T 891 道路车辆清障救援操作规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

饱和和流量路段 Saturated traffic segments

高峰小时流量超过设计小时交通量的高速公路路段。

3.2

港湾式紧急停车带 harbor-type emergency parking belt

借鉴海港停靠船只的模式，在高速公路最右侧设置的向外部扩展的区域，作为车辆突发故障等紧急情况下的临时避险场所，与应急车道互为补充。

3.3

救援驻点 rescue station

为高速公路提供清障救援服务的救援力量集散点。

3.4

救援驿站 rescue station

在高速公路事故多发、易发路段设置的配有救援装备的可移动的简易房屋设施。

3.5

“一路三方”协同管理 three-party collaborative management

交警、交通执法方、高速公路经营管理方三方联勤联动，对高速公路进行统一调度、协同指挥的工作模式。

4 基本要求

- 4.1 饱和和流量路段管理宜坚持“协同管理”、“预防为主”、“动态管控”及“快速救援”的总体原则。
- 4.2 应构建信息化管理系统，提升高速公路饱和和流量路段管控能力。
- 4.3 在进行饱和和流量路段管理体系建设时宜保证设施设备、平台系统以及管理制度之间能够相互衔接、相互补充。
- 4.4 智能交通预警系统、管控系统及救援系统宜与既有地图导航软件联动，进行数据共享和功能整合。

5 总体架构

- 5.1 宜按照业务流程将高速公路饱和和流量路段管理体系建设分为管理制度建设、配套设施建设及信息化系统建设三大方面（见图1）。
- 5.2 宜围绕协同管理进行“一路多方”联合管理制度建设、协同管理系统建设及协同处置程序建设，保障饱和和流量路段交通流的安全、高效运行。
- 5.3 宜围绕预警预防进行风险排查制度、集约化养护施工制度、分级预警制度等制度建设，交通安全设施、交通应急设施、交通感知设施等设施建设及智能交通预警系统的建设，有效预防预警饱和和流量路段拥堵和事故等事件的发生。
- 5.4 宜围绕智慧管控进行分级管控制度建设、智能信息发布设施建设及智能交通管控系统的建设，有效提升管控效率。
- 5.5 宜围绕救援服务进行联动救援制度、紧急事件处理制度、分级救援制度等制度建设，救援驿站、救援驻点等设施建设，救援队伍建设及清障救援系统的建设，保障交通事件能得到快速响应和高效处置。

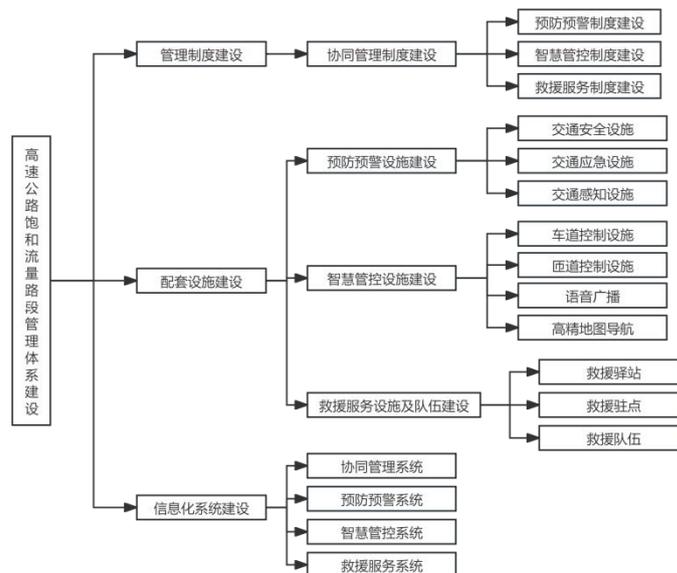


图1 总体架构图

6 管理制度建设

6.1 总体要求

为保障高速公路饱和流量路段能够为司乘人员提供高效、安全、舒适的出行服务，应建立健全由交警、交通执法单位、高速公路运营管理单位为主，应急、气象、消防等相关部门共同参与的“一路多方”联合管理制度，主要内容包括协同管理制度、预防预警制度、智慧管控制度、救援服务制度等。

6.2 协同管理制度建设

6.2.1 宜建立健全由交警、交通执法、高速公路运营管理单位构成的“一路三方”协同管理制度。部分省份交通执法归属于高速公路运营管理单位，则宜建立健全由交警、高速公路运营管理单位构成的“一路双方”协同管理制度。

6.2.2 应构建完整的组织架构体系，成立“一路三方”/“一路双方”联勤联动工作领导小组，组长由各方负责人担任，成员由各方相关部门负责人担任。

6.2.3 应建立“一路三方”/“一路双方”相关人员组成的通讯工作群，作为会议通知、相关资料共享、道路特情处置的信息发布及共享平台。

6.2.4 协同管理制度应包括联合指挥调度、联合值班带班、道路隐患联合巡查、联席会议、重点工作会商、联合事件管理、联合突发处置、联合施工管理、联合案例研判、联合交通治理、联合宣传发布、联合跨区处置等内容。

6.2.5 联合指挥调度

6.2.5.1 “一路三方”/“一路双方”应依托指挥调度中心实施联合指挥调度，路公司和交警值班人员实行24小时值守，交通执法确保在白天、节假日、特情发生时有人值守。

6.2.5.2 各方根据各自工作流程做好相关记录和指令发布，实现多方信息共享、力量合理调配。

6.2.6 联合值班带班

6.2.6.1 “一路三方”/“一路双方”应依托指挥调度中心实施联合值班带班，每日在调度中心大屏展示当日路公司和交警值班干部、人员信息和节假日带班领导信息。

6.2.6.2 值班干部应每日前往指挥调度中心了解掌握当日道路运行情况、对于现场作业安全和事件处置情况进行指导和抽查。

6.2.6.3 重大节假日和重大事件时，各方带班领导前往指挥调度分中心及时会商、实时指挥。

6.2.7 联合隐患巡查

6.2.7.1 “一路三方”/“一路双方”应联合开展隐患排查，宜每季度开展一次路面交通安全隐患排查和治理。

6.2.7.2 “元旦”、“春运”、“清明”、“五一”、“端午”、“国庆”等重大节日和重大活动以及冬季恶劣天气到来之前要进行专项的隐患排查活动。

6.2.7.3 日常工作中如有任何一方提出需要进行隐患排查，各方应积极配合共同排查整治。

6.2.7.4 隐患排查工作由各方单位轮流牵头开展，及时整理汇总相关数据，安排整改工作细节及措施，明确各方分工、责任与整改期限，整改完成后，要进行“一路三方”/“一路双方”联合验收，确保道路交通安全管理的闭环。

6.2.8 联席会议

6.2.8.1 宜每季度召开一次交通安全联席会议，由“一路三方”/“一路双方”各方单位轮流召集，“一路三方”/“一路双方”联合领导小组组长、副组长应到会。

6.2.8.2 联席会议议题包括各方通报联动工作开展情况、本季度交通安全工作完成情况、目前存在问题、改进措施和建议、联勤协作问题与完善、下季度工作部署等。

6.2.9 重点工作会商

6.2.9.1 在重要节假日、重大活动、警卫任务、特殊事件和恶劣天气等重要节点前后，应由“一路三方”/“一路双方”联勤联动工作领导小组组织各方及时进行专题会商。

6.2.9.2 “一路三方”/“一路双方”应在专题会议中研判、制定人力物力配置方案，对道路交通安全保畅工作措施进行部署和落实，并在工作结束后共同开展工作总结。

6.2.10 联合事件管理

6.2.10.1 各方均应加强交通事故、道路拥堵处置和的施工路段监管，发现不符合规范要求、有安全隐患的地方应及时制止并互通通报消息。

6.2.10.2 当因事故、施工或其他原因导致道路交通拥堵，各方均应及时到达现场，遵循先到先处的原则第一时间开展处置疏导工作。

6.2.10.3 对于重大节假日、重大活动和其他重要节点，各方应根据“重点工作会商”确立的“力量布置图”和方案开展工作，由联合指挥调度统一协调处置。

6.2.11 联合突发处置

6.2.11.1 当遇到恶劣天气、事故等突发事件，需要在主线或收费站进行分流车辆、压速带道等管制措施时，应以交警为主开展分流、压速作业，路公司、交通执法应做好护尾和预警工作。

6.2.11.2 路公司在主线进行扫雪除冰等作业时，交警、交通执法应做好护尾预警防护工作。

6.2.11.3 每年进行应急预案演练。主要为恶劣天气、危化品运输应急处置预案的演练，必要时可以交警牵头，联合地方行业主管部门进行综合演练。

6.2.12 联合施工管理

6.2.12.1 路公司应督促施工单位上报施工审批，由“一路三方”/“一路双方”各方逐一进行审批，路公司应联合“一路三方”/“一路双方”对施工单位进行季度安全教育、培训、检查、资料留档。

6.2.12.2 “一路三方”/“一路双方”各方的巡查、作业管理人员应对经过的施工区域进行管理，发现不合规行为时有权制止并及时上报调度指挥中心，由调度指挥中心进行记录和处理。

6.2.12.3 施工及作业车辆因保障道路安全畅通、维护路容路貌而违反交通安全法造成无法年审或罚款时，路公司应按季度向交警上报违法记录，交警应在审核确认后协助消除违法记录。

6.2.13 联合案例研判

6.2.13.1 “一路三方”/“一路双方”应建立数据共享制度，根据道路管理实际需要进行日常数据的积累和分析，涉及各方数据时，各方应积极配合提供数据支撑。

6.2.13.2 每季度应召开联合案例研判分析会，由交警、交通执法、指挥调度、清排障等部门轮流负责季度案例制作与发布，案例发布方负责做好案例分析、会议纪要、资料收集与归档工作，并抄送各方相关部门。

6.2.13.3 在下一阶段工作实际操作中，各方应遵守会议纪要形成的共识。

6.2.14 联合交通治理

对于工作中涉及到的非常具体的、具有辖段特点的、阶段性的合作和工作措施，应以专题例会和季度例会的会议纪要形式予以固化和规定。如桥下堆积物整治、服务区上下客管控、收费站凌晨大客车下道登记、高速公路违停大客车管控、三超车辆检查等。

6.2.15 联合宣传发布

6.2.15.1 遇重大节假日、恶劣天气、重大活动、事故特情等，“一路三方”/“一路双方”应共同进行交通安全宣传，资源及影像资料共享，数据口径一致。

6.2.15.2 成立“一路三方”/“一路双方”宣传报道及媒体应对小组，具体负责道路交通安全宣传及媒体发布。

6.2.16 联合跨区处置

6.2.16.1 “一路三方”/“一路双方”各自协调自身辖区与相邻辖区的资源、数据、力量的共享。

6.2.16.2 应定期召开跨区域的“一路三方”/“一路双方”联席会议，建立与高速公路饱和流量路段有关联的路网跨区联动协调机制，发生特情时整合各方力量进行跨区协作互助，进行交通量数据、事故处理、特情的有效共享。

6.2.16.3 “一路三方”/“一路双方”应按照联勤制度的要求明确责任人和工作流程，适时做好各项工作的开展，做好资料的整理和归档，固化工作流程和要求，形成具有高速公路饱和流量路段特色的“一路三方”/“一路双方”联勤联动体系。

6.2.17 协同处置流程

6.2.17.1 “一路三方”/“一路双方”应及时共享道路交通安全、路况信息。

6.2.17.2 应明确“一路三方”/“一路双方”协同处置流程，主要包括情况收集、申请管控指令、组织实施、解除或变更、处置结果上报、跟踪评估。

- a) 情况收集：“一路三方”/“一路双方”接收预警信息，了解分析具体情况，由预警级别判定管控级别；
- b) 申请管控指令：“一路三方”/“一路双方”向指挥调度联合值班室报告路况，并提出管制等级、范围和交通组织措施等建议，等待处置指令；
- c) 组织实施：“一路三方”/“一路双方”接到管控指令后，通知相关人员按照各自分工立即执行；
- d) 解除或变更：道路通行条件好转后，需要解除交通管制或变更管制等级的，由“一路三方”/“一路双方”共同商定提出建议，报指挥调度联合值班室批准后实施；
- e) 处置结果上报：实施、解除或变更交通管制后，“一路三方”/“一路双方”向各自主管部门分别报送有关信息。

6.3 预防预警制度建设

6.3.1 预防制度建设

6.3.1.1 宜建立定期风险排查制度，明确饱和流量路段交通安全隐患排查治理的时间及频率等，在重大节日、重大活动以及恶劣天气到来之前宜进行专项隐患排查活动。

6.3.1.2 宜建立错峰施工、非占道施工、集约化施工等养护施工制度，减少养护施工对饱和流量路段交通运行的影响。

6.3.1.3 宜根据项目特性及工艺特点，提前规划路径，科学编排进场顺序，分解各类养护工序，减少养护作业间的相互干扰。

6.3.2 预警制度建设

宜建立分级预警制度。根据速度和流率2个指标，将饱和流量路段运行预警由高到低划分为I级、II级、III级、IV级4个预警级别（见表A.1），高速公路管控预警级别分区见图A.3，分级预警参数值选取见附录A.2。

6.4 智慧管控制度建设

宜建立分级管控制度，结合不同的预警级别（见表A.1），制定不同的管控措施，具体如下。

- a) 当预警级别为IV级时，宜经过“一路三方”协商，在实际道路条件允许的情况下进行分车道可变限速管控或分车型管控；
- b) 当预警级别为III级时，宜经过“一路三方”协商，在实际道路条件允许的情况下，在IV级管控的基础上增加硬路肩临时借用；
- c) 当预警级别为II级时，若匝道流量可能影响主线交通流运行，宜经过“一路三方”协商，在III级管控的基础上增加匝道车辆交替放行；
- d) 当预警级别为I级时，宜经过“一路三方”协商，在II级管控的基础上，增加主线路段交通分流、收费站车辆驶入控制等措施，此时因交通流严重拥堵车辆救援困难，宜及时恢复硬路肩原有功能。

6.5 救援服务制度建设

- 6.5.1 宜建立联动救援制度，包括但不限于“一路多方”联动救援制度、区域路网联动救援制度。
- 6.5.2 宜建立紧急事件处理制度，当出现事故或车辆故障等紧急情况时，快速完成事件处置。
- 6.5.3 宜建立分级救援制度，根据日均断面流量、日均单公里事故量、日均单公里清障量3个指标，将救援级别由高到低分为I级、II级、III级、IV级4个级别（见表B.1）。高速公路救援级别分区见图B.2，分级救援参数值选取见附录B.2。
- 6.5.4 宜依据救援级别制定清障资源调配制度，重点向I级、特级路段倾斜，做到全面兼顾、重点突出。

7 配套设施建设

7.1 总体要求

- 7.1.1 配套设施建设应以必要性、系统性、科学性、高效性、经济性等角度进行综合考量。
- 7.1.2 配套设施建设内容包括预防预警设施、智慧管控设施、救援服务设施及队伍建设等。
- 7.1.3 配套设施建设应明确设施管理方和使用权限，为“一路多方”数据共享提供便利。
- 7.1.4 配套设施应做好设施维护保养工作，应开展定期巡查工作，如果发现安全隐患应及时处理。

7.2 预防预警设施建设

7.2.1 交通感知设施

7.2.1.1 交通流信息感知设施

7.2.1.1.1 交通流信息感知设施包括但不限于激光感知设备、雷达感知设备、视频感知设备、雷视一体设备。

7.2.1.1.2 为监测主线断面流量及拥堵排队情况，交通流信息感知设施宜在主线路段上进行分段布设，其中主线饱和流量路段应加密布设，实现全域覆盖。

7.2.1.1.3 为监测主线和匝道分合流处的车辆的转入转出情况，应在匝道出入口交织区路段、匝道出入口上游主线基本路段、匝道中间路段安装交通流信息感知设备。

7.2.1.2 交通事件感知设施

7.2.1.2.1 交通事件感知设施包括但不限于视频感知、微波感知、红外感知等设备；

7.2.1.2.2 为实现高速公路全域感知，应在全线设置高清监控设备，观测范围实现高速公路全覆盖。考虑到两台摄像机共杆背靠背设置时存在观测盲区，宜采用“两枪一球”的设置方式，即两台固定枪式摄像机和一台球式摄像机共杆布设。

7.2.1.2.3 交通事件感知设施宜根据事件特点进行布设，其中，交通拥堵事件感知设备宜在饱和和流量路段布设，交通事故事件感知设备宜在事故黑点处、互通式立体交叉、枢纽的分合流导流线起点附近布设。

7.2.2 交通安全设施

7.2.2.1 交通标志

7.2.2.1.1 交通标志的布设符合 GB 5768.2、GB/T 23828、JTG D80、JTG D81、JTG D82 等现行标准；

7.2.2.1.2 交通标志的设置宜统筹考虑相关道路、路网的管理要求，发布信息具有一致性、连续性；

7.2.2.1.3 宜针对交通标志建立信息过载判断方法，减少驾驶员视觉认知负担；

7.2.2.1.4 在各分流方向前、事故拥堵多发路段以及养护作业区路段设置交通诱导标志，包括但不限于分流诱导标志、客货分离标志、减速标志及施工标志。

7.2.2.2 交通标线

7.2.2.2.1 交通标线的设计与设置符合 GB 5768.3、JTG D80、JTG D81、JTG D82 等现行标准；

7.2.2.2.2 在主线收费广场、匝道出入口、连续急转弯及下坡路段宜设置振动型减速标线，设置时与行车方向垂直。

7.2.2.3 护栏

7.2.2.3.1 护栏的设置符合 JTG D81、JTJ 074 等现行标准；

7.2.2.3.2 在饱和和流量路段宜设置主动预警式防撞护栏，并配置碰撞感知预警设备，快速告知管理人员事故位置。

7.2.3 交通应急设施

7.2.3.1 针对饱和和流量路段的交通应急设施包括但不限于港湾式紧急停车带。

7.2.3.2 港湾式紧急停车带的建设满足以下要求。

a) 选址：

- 港湾式紧急停车带宜设置在采用硬路肩临时借用、分车道限速等主动管控措施的饱和和流量路段两侧；
- 硬路肩临时借用措施使用频繁的路段，港湾式紧急停车带宜按照1~1.5km的间距设置；
- 硬路肩临时借用措施使用不频繁的路段，港湾式紧急停车带可加大设置间距或选择事故多发易发路段进行设置；
- 港湾式紧急停车带入口前方 500米以上应确保有清晰视线，避免弯道或坡道遮挡。

b) 几何设计：

- 港湾式紧急停车带的长度（含过渡段）宜不小于140m，长度至少能容纳2辆大型车安全减速平稳停靠于港湾式紧急停车带内；

- 港湾式紧急停车带的宽度宜不小于3.5m，与主线通过渐变段平顺衔接；
 - 港湾式紧急停车带应设置为硬化停车平台，承载力需满足重型设备（如吊车）作业；
 - 港湾式紧急停车带路面横坡宜不小于2%，避免积水，寒冷地区需防结冰。
- c) 安全保障：
- 在港湾式紧急停车带前宜设置预告提醒标志，包括但不限于路侧静态标志、可变信息标志；
 - 在港湾式紧急停车带的前后端宜设置明显的警示标志和标线；
 - 在港湾式紧急停车带的末端宜设置防撞桶或可解体消能设施，避免车辆冲击。
- d) 功能配套：
- 港湾式紧急停车带宜设置监控摄像头，接入监控网络，实时监测占用情况；
 - 港湾式紧急停车带宜设置用于违规停靠提醒的声光警示设备；
 - 在港湾式紧急停车带处宜配置紧急电话、灭火器、急救箱、救援车辆，部分港湾可增设充电桩或故障车辆临时电源；
 - 港湾式紧急停车带区域应确保无线通信、GPS定位信号畅通；
 - 清障救援通道应确保5分钟内能够抵达现场并开展救援作业。

7.3 智慧管控设施建设

管控设施主要指信息发布设施。信息发布设施包括但不限于车道控制设施、匝道控制设施、语音广播、高精地图导航等。

7.3.1 车道控制设施

7.3.1.1 宜采用门架式可变情报板，能覆盖包含应急车道在内的所有车道，可采用分车道或全路幅形式，宜适当提升高度，减少大型车辆对小型车辆的视野遮挡，保障各车道驾驶员视认效能。

7.3.1.2 每个车道标志信息内容应简单易懂，上下游限速、限车型、限流及车道启闭信息应保持一致性。

7.3.1.3 可变情报板在布设时宜综合考虑从路段到路网、近远期相结合等原则，结合交通流环境、道路环境、气候环境，合理选择布设位置：

- a) 枢纽、互通出口匝道减速车道起点位置和入口匝道加速车道终点位置应增设门架式分车道控制设施，作为车道管控的起点或终点；
- b) 中间路段宜采用门架式分车道控制设施，视觉良好条件下可采用路侧单悬臂式分车道控制设施：
 - 双向四车道高速公路布设间距可设置为 3-4km，
 - 双向六车道高速公路布设间距可设置为 2-3km；
 - 双向八车道及以上高速公路宜采用门架式分车道控制设施，布设间距可设置为 2km-3km。
- c) 在车道级管控路段起点前宜设置 3 次预告提醒，可利用路侧静态标志、可变情报板等设施提供预告信息，布设间距以 500-1000m 为宜。受工程条件限制时，预告设施位置可适当调整，预告次数不少于 2 次。

7.3.1.4 应具备独立的控制系统，支持远程控制、可选择控制及自适应控制。

7.3.1.5 应急车道可借用路段处应在路侧设置港湾式紧急停车带，便于事故或故障车辆及时靠边停车。港湾式紧急停车带设置要求参见 7.2.3。

7.3.2 匝道控制设施

7.3.2.1 宜利用匝道信号灯控制匝道驶入主道车辆的数量和时间，保障主线交通流的有序运行。

7.3.2.2 匝道信号灯宜安装在匝道与主道交汇处的明显位置，设置于匝道每个车道的正上方，支持匝道车流点滴式间断放行及拉链式通行方式。

7.3.2.3 应配合匝道控制设施设置信号灯提示标志、停车线、车道分隔线、地面文字等。宜与信号灯共杆布设条形情报板，用于指示驾驶员通行。

7.3.2.4 信号灯应具备独立的控制系统，支持远程控制、可选择控制及自适应控制。

7.3.3 语音广播设施

7.3.3.1 宜利用语音广播配合发布车道控制及诱导信息，通过语音播报路段限速、限车型及车道控制信息；

7.3.3.2 语音广播在布设时宜充分结合车道控制设施、感知设施等既有设施的位置进行布设，在大流量路段宜适当加密布设。

7.3.4 高精地图导航

管控信息的发布宜充分结合高精地图导航软件，通过文字、图形等方式在高精地图导航软件上发布路段限速、限车型及车道管控等信息。

7.4 救援服务设施及队伍建设

7.4.1 救援驿站

7.4.1.1 宜在饱和流量路段或事故多发路段的港湾式紧急停车带内、饱和流量路段减速加宽车道旁设置救援驿站，缩短救援响应时间。

7.4.1.2 每个救援驿站作业半径宜在 5-15 公里，救援驿站设置大小应满足设施配置要求。

7.4.1.3 救援驿站设施配置满足如下要求。

- a) 宜配备智能安全路锥、夜间照明设备、微型消防箱、简易汽修工具等救援装备，以及通讯工具和用于现场记录的影像设备；
- b) 宜至少配备 1 辆清障车和 2 位清障员；
- c) 宜根据路段流量、历史事故数量在救援驿站合理配置应急救援物资。

7.4.2 救援驻点

7.4.2.1 在饱和流量路段宜设置常驻的救援驻点，在节假日等特殊时段宜增设临时驻点和救援驿站作为补充。

7.4.2.2 高速公路经营管理单位宜根据救援驻点功能、任务实施分级管理（见表 B.2）。

7.4.2.3 救援驻点的设置满足如下要求。

- a) 每个救援驻点作业半径宜在 20-30 公里；
- b) 经营管理单位管辖里程达到 60 公里，宜至少设置一个一级驻点、一个二级驻点，每增加 20-30 公里，宜增加一个二级驻点；
- c) 在饱和流量路段、养护施工路段及重大节假日，高速公路经营管理单位宜根据实际情况动态调整、加密部署三级和四级驻点。

7.4.2.4 救援驻点的配置宜满足表 B.3 要求，在实际应用中高速公路经营管理单位宜依据所辖路段清障救援的作业数量、交通流量、气象环境等因素，优化驻点配置方案。

7.4.3 救援队伍

7.4.3.1 救援队伍宜至少包括救援专项负责人、受理员、调度员、驾驶员、操作员、技术员、安全员等。救援队伍实行 24 小时执勤制度。单起清障救援任务出警人员应不少于 2 名。

7.4.3.2 救援队伍宜定期进行安全培训和演练。经营管理单位每年应组织开展不少于1次的救援队伍全员业务培训和安全教育培训。培训内容主要包括：

- a) 法律法规；
- b) 行业规范；
- c) 管理制度；
- d) 应急预案；
- e) 路网基础知识、清障救援操作规程、车辆构造基本知识、清障救援设备原理、安全防护知识、清障救援信息化系统操作流程、路网事件案例等；
- f) 公文基础知识、清障救援数据统计分析、事件案例材料编写、体能训练等其他内容。

7.4.3.3 在重大节假日、重大社会活动、恶劣天气等时期，各救援队伍间宜进行合理调配，确保充足清障救援力量在岗。

7.4.3.4 救援队伍中特种设备操作人员取得相应的资格证书。

7.4.3.5 救援队伍统一着装，上路作业时穿反光背心、戴安全头盔、佩戴有效工作证件。

7.4.3.6 救援队伍清障救援操作规范符合 JT/T 891。

8 信息化系统建设

8.1 总体要求

8.1.1 智能交通预警系统、管控系统及救援系统宜能够接入“一路三方”的协同管理系统，助力“一路三方”联勤联动，同时避免系统重复建设。

8.1.2 智能交通预警系统、管控系统及救援系统宜与既有地图导航软件联动，进行数据共享和功能整合。

8.2 协同管理系统

8.2.1 宜针对“一路三方”搭建统一的信息化平台指挥端、应用端和执法端，实现巡查、预警、调度、处置、反馈一体化。

8.2.2 协同管理系统功能模块包括但不限于信息采集、动态感知、预警预报、勤务指挥、交通诱导、分析研判。

- a) 信息采集模块：利用摄像头、传感器等设备实时收集交通流量、路况、事故信息等数据，为协同管理提供基础数据支持；
- b) 动态感知模块：通过智能算法分析采集到的数据，识别交通拥堵、事故等异常情况，为预警和指挥提供依据；
- c) 预警预报模块：利用智能算法进行趋势预测，并通过系统或移动端 APP 等方式向相关人员发出预警信息；
- d) 分析研判模块：“一路三方”对交通事件进行科学研判分析，形成处置方案；
- e) 勤务指挥模块：通过中心平台或移动指挥系统，实时传达指挥命令，调整人员部署和设备使用；
- f) 交通诱导模块：利用可变情报板、交通广播、移动端 APP 等渠道发布交通诱导信息。

8.3 预防预警系统

8.3.1 宜建立智能交通预警系统，实现对事故、拥堵等交通事件及大流量情况的主动发现和报警。

8.3.2 智能交通预警系统功能模块包括但不限于事件检测与识别、交通流量预测、预警信息推送。

- a) 事件检测与识别模块：利用图像识别、模式识别等算法对交通视频进行实时分析，自动识别和确认交通事件；

- b) 交通流量预测模块：根据历史数据和实时数据，利用数学模型，预测交通流量的变化趋势；
 - c) 预警信息推送：根据事件检测与识别模块和交通流量预测模块的输出结果，生成相应的预警信息，自主推送给“一路三方”及其他管理人员。
- 8.3.3 智能交通预警系统宜能够结合表1进行分级预警，当预测结果显示未来短时间内流量、速度数据持续在某一区间内时，则判定进入对应的预警等级。

8.4 智慧管控系统

8.4.1 宜建立智能交通管控系统，实现交通管控信息的智能发布，提升管控效率。

8.4.2 智能交通管控系统功能模块包括但不限于面向管理人员的匝道管控模块、限速管控模块、硬路肩临时管控模块、分车型管控模块以及面向出行人员的路径诱导模块。各模块满足以下要求。

- a) 匝道管控模块：将信号灯、情报板等控制单元接入管控系统并加入开关变量，根据实际道路交通情况在系统上确认是否启用匝道管控；
- b) 限速管控模块：基于车流量、交通事件及气象环境等实时感知数据，借助信息发布设施，例如可变情报板等，利用管控系统一键发布限速信息；
- c) 硬路肩临时管控模块：在6车道及以上道路的饱和流量路段宜进行硬路肩临时借用的探索，借助管控系统一键发布信息，提示允许临时借用硬路肩通行；
- d) 分车型管控模块：基于车流量、交通事件及气象环境等实时感知数据，借助可变情报板等信息发布设施，利用管控系统一键发布分车型管控信息；
- e) 路径诱导模块：基于交通拥堵、事故等的预测情况，利用管控系统自动生成和更新出行路线。

8.5 救援服务系统

8.5.1 宜建立清障救援系统，提升饱和流量路段救援服务水平，使救援呼救更便捷、救援组织更高效。

8.5.2 清障救援系统功能模块包括但不限于救援基础信息管理、公众服务管理、救援工单管理、用户评价管理及救援数据统计分析。各模块满足以下要求。

- a) 救援基础信息管理：汇总各类基础信息，包括但不限于车辆救援组织、救援服务点分类及属性信息、救援服务项目及收费标准、救援服务电话、救援监督电话等信息，并及时更新；
- b) 公众服务管理：宜向司乘人员提供一键呼救、费用估算、施救进度展示、救援人员电话、用户评价等便捷服务；
- c) 救援工单管理：在接到救援呼救请求后，宜对呼救车辆进行准确定位，结合呼救车辆位置及故障情况匹配最优救援服务点，及时调度救援力量组织清障救援，并对救援流程进展和服务状态进行实时监测；
- d) 用户评价管理：宜采取电子客服和人工客服相结合的方式对用户投诉进行快速响应处理，支持用户投诉服务评价，并对投诉处理全过程进行监测；
- e) 救援数据统计分析：宜能对数据进行统计和分析，包括但不限于救援服务投诉处理情况分析、用户满意程度分析、车辆救援时空分布分析等。

附录 A

(资料性)

高速公路饱和和流量路段预警分级

A.1 高速公路饱和和流量路段预警分级如表 A.1 所示。

表 A.1 高速公路饱和和流量路段预警级别表

预警级别	拥堵等级	速度 (km/h)	流率 (pcu/h/ln)
IV级	基本畅通	≥ 60	≤ 750
III级	轻度拥堵	≥ 45	≤ 1000
II级	中度拥堵	≥ 30	≤ 1500
I级	严重拥堵	Else	Else

A.2 高速公路饱和和流量路段预警分级参数选取方法如下。

选取宁沪高速硕放枢纽至东桥枢纽段 2024 年 1 月 2 日至 1 月 13 日，每日 24 小时的雷达检测数据进行分析，绘制速度-流率散点图见图 A.1 和图 A.2，可看出二者趋势基本一致。高速公路管控预警级别分区见图 A.3。具体分析如下。

- 当流率 ≤ 750 pcu/h/ln 时，速度大都 ≥ 60 km/h，随着流量的增加速度虽有下降趋势但不明显，此时为IV级预警，经过“三方”协商，宜在实际道路条件允许的情况下进行分车道可变限速管控或分车型管控以最大程度发挥道路通行能力；
- 当流率 ≤ 1000 pcu/h/ln 时，速度大都 ≥ 45 km/h，速度分布开始变分散，交通流处于轻度拥堵状态，此时为III级预警，经过“三方”协商，宜在实际道路条件允许的情况下，在IV级管控的基础上增加硬路肩临时借用；
- 当流率 ≤ 1500 pcu/h/ln 时，速度大都 ≥ 30 km/h，速度分散，交通流处于中度拥堵状态，此时为II级预警，若匝道流量可能影响主线交通流运行，经过“三方”协商，宜在III级管控的基础上增加匝道车辆交替放行；
- 当速度低于 30km/h 时，车辆行驶缓慢，交通流处于重度拥堵状态，此时为 I 级预警，经过“三方”协商，宜在 II 级管控的基础上，增加主线路段交通分流、收费站车辆驶入控制等措施，此时因交通流严重拥堵车辆救援困难，宜及时恢复硬路肩原有功能。

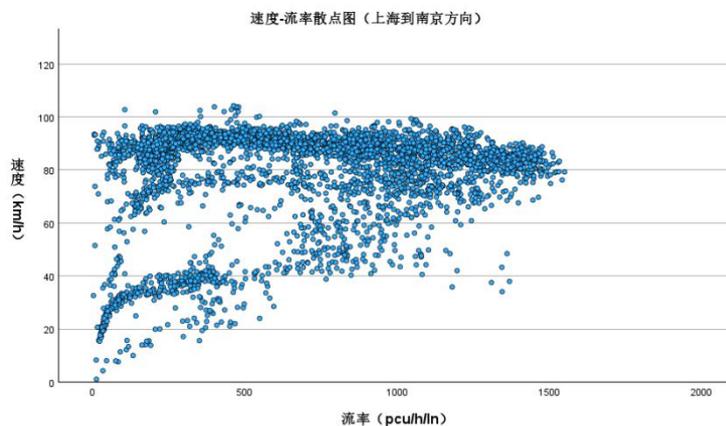


图 A.1 速度-流率散点图（上海到南京方向）

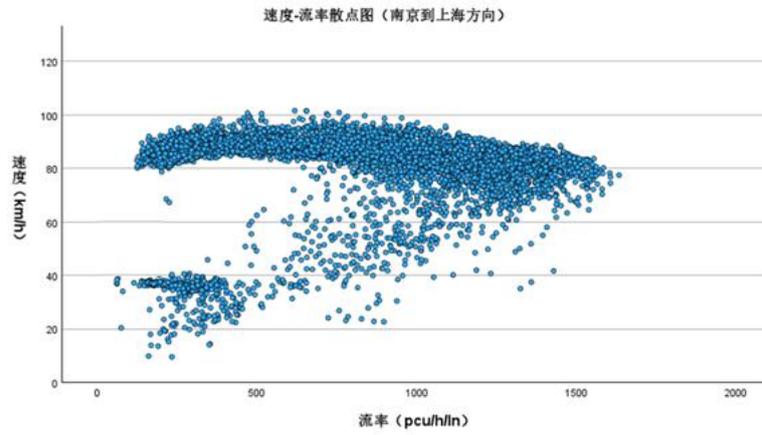


图 A.2 速度-流率散点图（南京到上海方向）

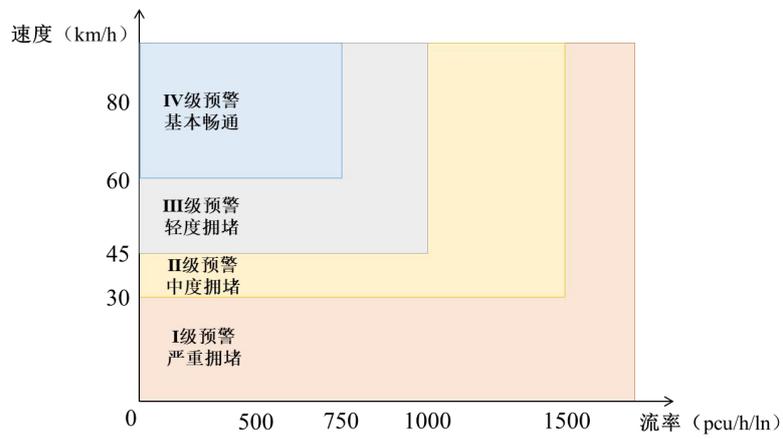


图 A.3 高速公路管控预警级别分区

附录 B

(资料性)

高速公路饱和流量路段救援分级

B.1 高速公路饱和流量路段救援分级如表B.1所示。

表 B.1 高速公路饱和流量路段预警级别表

救援级别	日均断面流量 (veh/d/ln)	日均单公里事故量 (宗/km/d)	日均单公里清障量 (宗/km/d)
IV级	≤ 15000	≤ 0.1	≤ 0.3
III级	≤ 30000	≤ 0.2	≤ 0.4
II级	≤ 40000	≤ 0.3	≤ 0.5
I级	Else	Else	Else

B.2 高速公路饱和流量路段救援分级参数选取方法如下。

选取宁沪高速 2022 年 1 月 1 日至 2022 年 3 月 25 日每日流量和事故量数据进行分析，绘制流量-事故量散点图见图 B.1。可看出随着流量的增加事故量呈现上升趋势。高速公路救援级别分区见图 B.2。具体分析如下。

- 当日均断面流量 ≤ 15000 veh/d/ln 时，日均单公里事故量不超过 0.1 宗/km/d，日均单公里清障量不超过 0.3 宗/km/d，此时救援级别为IV级，救援难度最小。
- 当日均断面流量 ≤ 30000 veh/d/ln 时，日均单公里事故量基本不超过 0.2 宗/km/d，日均单公里清障量基本不超过 0.4 宗/km/d，此时救援级别为III级，救援难度较小。
- 当日均断面流量 ≤ 40000 veh/d/ln 时，日均单公里事故量基本不超过 0.3 宗/km/d，日均单公里清障量基本不超过 0.5 宗/km/d，此时救援级别为II级，救援难度较大。
- 当日均断面流量大于 40000veh/d/ln 或日均单公里事故量大于 0.3 宗/km/d 或日均单公里清障量大于 0.5 宗/km/d 时，此时救援级别为I级，救援难度最大。

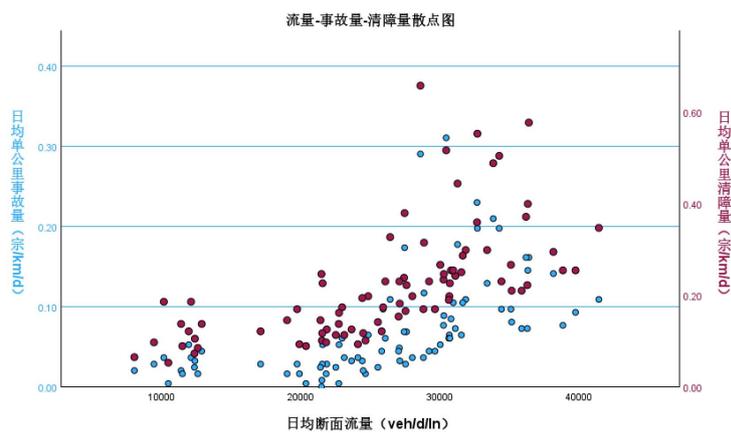


图 B.1 流量-事故量-清障量散点图

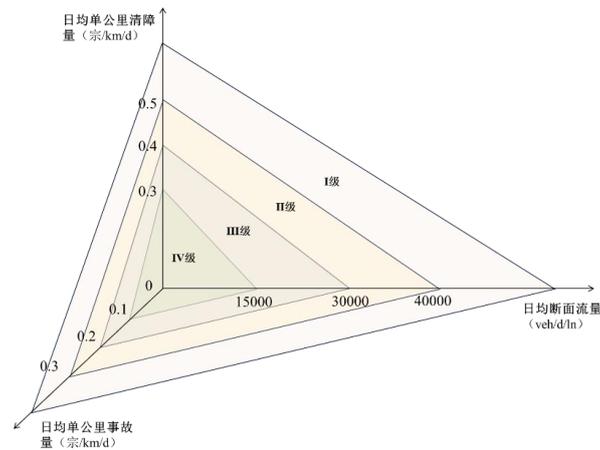


图 B.2 高速公路救援级别分区

B.3 高速公路饱和和流量路段救援驻点分级如表B.2所示。

表 B.2 救援驻点分级

驻点级别	驻点功能	救援任务
一级驻点	负责路段清障救援统筹管理	处置管辖路段各种类型的车辆故障（事故）及其他特殊清障救援任务
二级驻点	除一级驻点以外的常态化清障救援驻点	处置管辖路段日常清障救援任务
三级驻点	为满足特殊时期的快速救援需求设置的临时清障救援驻点	处置管辖路段快速清障救援任务
四级驻点	为满足饱和和流量路段快速救援需求设置的临时清障救援驻点	处置管辖路段快速清障救援任务

B.4 高速公路饱和和流量路段救援驻点配置如表B.3所示。

表 B.3 救援驻点配置

驻点级别	人员配置	设备配置
一级驻点	能够在满足2起清障救援任务进行的同时，具备支援其它驻点的能力	宜至少配备重型清障车2辆、平板型清障车2辆、作业保障车2辆、汽车起重机1辆；备有足够数量的人员防护用品及救援工具
二级驻点	能够满足2起清障救援任务同时进行	宜至少配备重型清障车1辆、平板型清障车1辆、作业保障车1辆；备有一般的人员防护用品及简易救援工具
三级驻点、四级驻点	能够独立完成单起清障救援任务	宜至少配备平板型清障车1辆、作业保障车1辆，具备单起故障（事故）独立清障救援的能力

参 考 文 献

- [1] DB32/T3522.4-2019 江苏省高速公路服务规范第4部分：清障救援服务
 - [2] T/TMAC 068-2023 高速公路运行状态感知与智能管控技术要求
 - [3] Q/JSJK YY 11001-2022 高速公路清障救援服务管理规范
 - [4] 苏交控(2022)19号 关于印发《江苏交控高速公路清障救援服务管理办法(试行)》和相关管理规范的通知
 - [5] 沪宁高速超大流量段落港湾停靠带使用管理办法(试行)
 - [6] 沪宁高速无锡段“一路三方”联勤联动制度
 - [7] 宁沪公司所辖路段交通大流量分级管控方案
-