



T/CECS G XXXX: 20XX

中国工程建设标准化协会标准

Standard of China Association for Engineering Construction
Standardization

公路隧道火灾应急处置技术规程

Technical Specification for Emergency Disposal of Highway
Tunnel Fire

中国工程建设标准化协会 发布

Issued by China Association for Engineering Construction Standardization

征求意见稿

(空白)

征求意见稿

征求意见稿

中国工程建设标准化协会标准

公路隧道火灾应急处置技术规程

Technical Specification for Emergency Disposal of Highway
Tunnel Fire

T/CECS G: DXX-XX-XXXX

主编单位：招商局重庆交通科研设计院有限公司

发布机构：中国工程建设标准化协会

实施日期：20XX年XX月XX日

人民交通出版社股份有限公司

北 京

前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发<2023 年第二批协会标准制订、修订计划>的通知》（建标协字〔2023〕50 号）的要求，由招商局重庆交通科研设计院有限公司作为主编单位承担《公路隧道火灾应急处置技术规程》（以下简称“本规程”）的制订工作。

编制组经过广泛的调查研究，系统总结了公路隧道火灾应急处置经验。参考了相关国内外标准，并在广泛征求各方意见的基础上，编制了本规程。

本规程包括 7 章：1.总则、2.术语、3.基本要求、4.灾情监测、5.应急处置、6.事后评估与恢复、7.应急保障。

请注意本规程的某些内容可能直接或间接涉及专利，本规程的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本规程基于通用的工程建设理论及原则编制，适用于本规程提出的应用条件。对于某些特定专项应用条件，使用本标准相关条文时，应对适用性及有效性进行验证。

本规程由中国工程建设标准化协会公路分会负责归口管理，由招商局重庆交通科研设计院有限公司负责具体技术内容的解释，在执行过程中如有意见或建议，请函告本规程日常管理组，中国工程建设标准化协会公路分会（地址：北京市海淀区西土城路 8 号；邮编：100088；电话：010-62079839；传真：010-62079983；电子邮箱：shc@rioh.cn），或陈建忠（地址：重庆市南岸区学府大道 33 号招商局大厦；邮政编码：400067；电子邮箱：chenjianzhong@cmhk.com），以便修订时研用。

主 编 单 位：招商局重庆交通科研设计院有限公司

参 编 单 位：

主 编：

主要参编人员：

主 审：

参与审查人员：

参 加 人 员：

目 次

1 总则	1
2 术语	2
3 基本要求	3
3.1 一般要求	3
3.2 应急准备	4
3.3 应对工作流程	7
4 灾情侦测	9
4.1 一般规定	9
4.2 灾情侦测技术	9
4.3 信息上报	10
5 应急处置	11
5.1 一般规定	11
5.2 交通控制	11
5.3 通风照明控制	12
5.4 消防灭火处置	13
6 事后评估与恢复	15
6.1 一般规定	15
6.2 火灾事故评估	15
6.3 事后加固与交通恢复	16
7 应急保障	17
7.1 一般规定	17
7.2 物资装备保障	17
7.3 通信保障	17
7.4 电力保障	19
7.5 信息保障	19
7.6 应急处置信息化平台	20

征求意见稿

1 总则

1.0.1 为了预防和减少公路隧道火灾交通安全事件的发生，提高公路隧道火灾预防和应对能力，规范公路隧道火灾应对工作，保护人民生命财产安全，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于公路隧道运营企业应对公路隧道火灾交通安全事件，指导公路隧道火灾事件应对工作。

1.0.3 公路隧道火灾交通安全事件应对工作应遵循生命至上、科学应对、预防为主、分级负责、协同联动的原则。

条文说明：

生命至上。始终把保障人民生命安全放在首位，最大限度地减少公路隧道火灾事件造成的人员伤亡、财产损失和社会影响。

科学应对。运用科学方法和技术手段，确保应急决策和行动的科学性和有效性。

预防为主。强化风险评估与隐患排查，加强日常管理和应急准备，做到早预防、早发现、早处置。

分级负责。按照职责分级负责公路隧道火灾交通安全事件的应对工作。

协同联动。建立快速响应机制，加强部门间、区域间的协调联动，形成上下贯通、部门协同的应急处置体系。

1.0.4 公路隧道火灾交通安全事件应急工作应包括应急准备、监测与预警、应急处置、后期处置、应急保障等工作内容。

1.0.5 公路隧道火灾交通安全事件应急工作应积极稳妥地采用新技术、新材料、新设备和新工具。

1.0.6 公路隧道火灾交通安全事件应急工作除应符合本规程的规定外，尚应符合国家和行业现行有关强制性标准的规定。

2 术语

3.0.1 应急预案 emergency response plan

针对可能发生的事故，为最大程度减少事故损害而预先制定的应急准备工作方案。

3.0.2 灾情侦测 disaster detection

指公路隧道火灾交通安全事件发生后，对灾情信息进行动态捕捉的过程，持续工作至灾后处置结束。

3.0.3 临界风速 critical velocity

隧道内发生火灾时，保证火灾产生的烟雾向同一方向扩散的最小风速。

3.0.4 纵向排烟 longitudinal smoke-exhaust

火灾时，迫使烟气沿隧道纵向流动，通过隧道出口或排风井排出隧道的排烟方式

3.0.5 应急处置信息化平台 emergency response information management platform

是面向隧道火灾等突发事件，集成数据采集、预案管理、设施联动等功能的智能化系统，支持BIM、数字孪生等技术拓展应用。

3 基本要求

3.1 一般要求

3.1.1 公路隧道运营企业应根据有关法律、法规和相关标准，结合本单位组织管理体系，明确应急组织形式及构成部门的应急处置职责。

条文说明：

公路隧道运营企业应急组织形式及构成部门可用图示的方式进行展示。

3.1.2 根据应急工作需要，应急组织机构可设应急领导小组、综合协调组、抢修保通组、新闻宣传组、通信保障组、后勤保障组等应急工作组，并应明确各组具体构成、职责分工及行动任务。

3.1.3 公路隧道运营企业应建立与属地应急组织机构的工作联络机制。

条文说明：

隧道火灾是突发性事件，往往需要隧道运营企业、路政、交警、消防、医疗等机构进行协同作业，部门之间信息的畅通、应急响应的时间长短、是否具有协作的经验等，均影响火灾的控制与救援情况，通过与属地应急组织机构建立工作联络机制，可有效地提高响应速度、缩短应急救援时间、保障人民生命财产安全。

3.1.4 公路隧道火灾事故应根据涉事车辆类型与数量、发展势态和可能造成的危害程度分为四级：Ⅰ级（特别严重）、Ⅱ级（严重）、Ⅲ级（较严重）、Ⅳ级（一般），并应符合表 3.1.4 的规定。

表 3.1.4 隧道火灾分级

等级	级别描述	危害程度
Ⅰ级	特别严重	① 1 辆及以上重型货车、集装箱、拖挂车发生火灾 ② 一辆及以上的易燃液体槽罐车、危化品车辆发生火灾 ③ 1 辆及以上大型客车发生火灾 ④ 5 辆及以上小型客车发生火灾
Ⅱ级	严重	① 1 辆及以上中型货车起火 ② 3~4 辆小型客车发生火灾 ③ 1 辆及以上中型客车

III 级	较严重	① 2 辆小型客车 ② 1 辆轻型或微型货车起火 ③ 隧道内机电设备、隧道电缆或电气线路火灾事故
IV 级	一般	1 辆小型客车（含轿车、摩托车）起火

3.1.5 公路隧道运营企业应充分利用视频监控等信息化技术手段，辅助隧道火灾事故的事态判断与处置。

3.2 应急准备

3.2.1 公路隧道运营企业应按照所在地交通运输主管部门制定的交通运输突发事件应急预案，制定本单位公路隧道火灾事件应急预案。应急预案涉及其他相关部门职能的，在制定过程中应征求各相关部门的意见。

条文说明：

公路隧道的运营应急，可能涉及应急、消防、路政、交管等部门，预案中涉及非本单位的内容需事先征得相关单位同意。

3.2.2 公路隧道火灾事件应急预案宜分为火灾事件专项应急预案和现场处置方案。公路隧道运营企业应结合本单位组织管理体系、隧道规模和可能发生火灾事故的特点，确定本单位的应急预案体系。

条文说明：

火灾事件专项应急预案是公路隧道运营企业为应对火灾事故而制定的专项工作方案。

火灾事件现场处置方案是公路隧道运营企业根据火灾事故类型，针对每座隧道或隧道群的规模、应急设施配置情况、通行交通特性所制定的应急处置措施。

3.2.3 公路隧道火灾事件专项应急预案应当根据有关法律、法规和相关标准，结合本单位组织管理体系，针对火灾事故的性质、特点、社会危害程度以及可能需要的交通运输应急保障措施，明确应急组织机构及职责、监测与预警、处置程序、应急保障措施、恢复与重建、培训与演练等具体内容。

条文说明：

应急组织机构及职责主要是明确应急组织形式及构成部门的应急处置职责。应急组织机构极易各成员部门或人员的具体职责。应急组织机构可以设置相应的应急工作小组，各小组具体构成、职责分工及行动任务建议以工作方案的形式作为附件。

监测与预警主要包括危险源辨识与评估、重点监测、预警分级、预警响应等。

处置程序主要包括响应分级、响应启动程序、信息报送、处置措施、应急结束等。处置措施，针对可能发生的火灾事故风险、危害程度和影响范围，明确应急处置指导原则，制定相应的应急处置措施。

3.2.4 隧道火灾事件现场处置方案应当根据有关法律、法规和相关标准，针对隧道或隧道群的规模、应急设施配置情况、通行交通特性、可能发生火灾事故，明确事故风险描述、应急工作职责、应急处置、注意事项等具体内容。并符合下列规定：

- 1 山岭特长隧道、水下隧道应制定火灾事件现场处置方案。
- 2 山岭长隧道可制定火灾事件现场处置方案。
- 3 隧道群宜统一制定火灾事件现场处置方案。

条文说明：

事故风险描述，简述火灾事故评估的结果。

应急工作职责通常是明确应急组织分工和职责。需要根据现场工作岗位、组织形式及人员构成等明确各岗位人员的应急工作分工和职责。

应急处置主要包括应急处置程序、现场应急处置措施、明确报警负责人。应急处置程序，根据可能发生的火灾事故及现场情况，明确事故报警、各项应急措施启动、应急救护人员的引导、事故扩大及同本单位应急预案的衔接程序。现场应急处置措施，针对可能发生的火灾事故从应急设施操作、事故控制、消防、现场恢复等方面制定明确的应急处置措施。明确报警负责人以及报警电话，上级管理部门与相关应急救援单位联络方式和联系人员、事故报告基本要求和内容。

注意事项主要包括人员防护和自救互救、装备使用、现场安全等方面的内容。

3.2.6 公路隧道运营企业应对与应急预案实施密切相关的管理人员、救援人员等进行培训。

条文说明：

为提高与应急预案实施密切相关的管理人员、救援人员的素质和专业技能，相关人员需要定期通过编发培训材料、举办培训班、开展工作研讨等方式进行培训。

3.2.7 公路隧道运营企业应当建立应急预案演练制度，通过采取形式多样的方式方法，对应急预案所涉及的单位、人员、装备、设施等组织演练。并符合下列规定：

1 公路隧道运营企业应每年至少组织一次火灾事件专项应急预案演练，并应每半年至少组织一次现场处置方案演练；

2 同一隧道 3 年内发生 1 次及以上火灾，运营企业应在该隧道每年至少组织一次现场处置方案实地演练；

3 演习结束后，应急预案演练组织单位应对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，并对应急预案提出修订意见。

条文说明：

3 应急预案演练评估内容包括：演练的执行情况，应急预案的实用性和可操作性，指挥协调和应急联动机制运行情况，应急人员的处置情况，演练所用设备装备的适用性，对完善应急预案、应急准备、应急机制、应急措施等方面的意见和建议等。

3.2.8 公路隧道运营企业宜每 5 年开展一次应急预案评估，并对应急预案是否需要修订作出结论。

条文说明：

应急预案评估主要是分析应急预案内容的针对性、实用性和可操作性等，并对应急预案是否需要修订作出结论。实现应急预案的动态优化和科学规范管理。

3.2.9 火灾事件应急预案应当根据实际需要、情势变化和演练验证，适时修订，修订周期不应超过 5 年。有下列情形之一的，应及时修订应急预案。

- 1 有关法律、法规、标准、上位预案中的有关规定发生重大变化的；
- 2 组织机构及其职责发生重大调整的；
- 3 重要应急资源发生重大变化的。
- 4 在突发事件实际应对和应急演练中发现问题需要作出重大调整的。
- 5 应急预案制定单位认为应当修订的其他情况。

3.3 应对工作流程

3.3.1 发现或接报火灾事件信息后，应按照图 3.2.2 所示流程开展应急处置

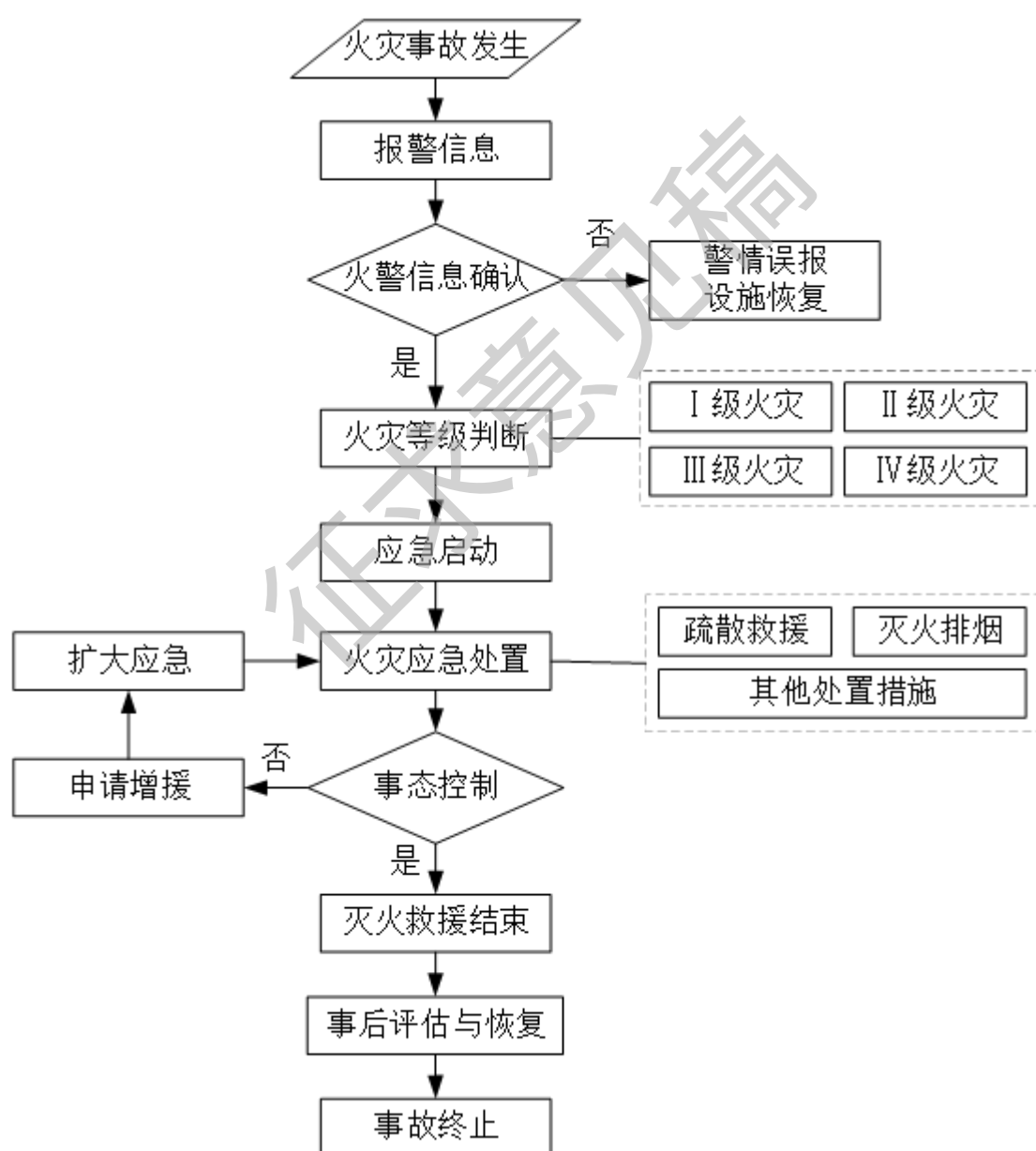


图 3.2.2 应急处置流程

3.3.2 发现或接报火灾事件信息并经确认核实后，应迅速启动应急预案，实施相应级别的应急响应，并组织开展先期处置。先期处置应包括下列内容：

3.3.3 应迅速组织灾中应急评估与决策工作，对隧道火灾事件态势进行评估，并根据评估结果提出了应急应对策略。

征求意见稿

4 灾情侦测

4.1 一般规定

4.1.1 灾情侦测的范围应覆盖隧道主洞全段。

4.1.2 隧道灾情侦测应遵循快速、准确、有效的原则，确保信息的及时传递和响应，以减少人员伤亡和财产损失。

4.1.3 隧道管理单位日常运行时应做好隧道基本信息监测与搜集工作，包括隧道所在路段情况、隧道设计资料、应急设施运行状态、维保记录

4.1.4 对支撑灾情侦测的设施与设备应建立明确的预防性维护计划、定期性能评估、技术更新策略、软件升级流程和硬件更换标准来确保系统长期稳定运行。

4.2 灾情侦测技术

4.2.1 灾情侦测内容应涵盖隧道环境信息、交通状况信息、着火车辆信息、火场温度和烟雾扩散情况等。

条文说明：

隧道环境信息宜包括风速、风向等；交通状况信息宜包括隧道所在路段信息和交通拥堵情况，隧道内交通状况，如滞留车辆类型和数量，有无危化品车辆等；着火车辆信息宜包括车辆类型、数量以及位置信息；烟雾扩散信息宜确定烟雾沿隧道纵向扩散范围。

4.2.2 应结合隧道现场实际情况，通过问询摸排、视频调取、机器探查等手段，侦察现场实时灾情：

1 可向撤离出的司乘人员等问询摸排被困人员情况、事故车辆大概位置、车辆类型、燃烧物质等情况。

2 可通过视频监控系统了解事故发生时间、类型、位置、交通状况、烟雾扩散等情况。

3 在确保人员安全的情况下，可利用机器人、热成像仪、有毒气体检测仪、可燃气体检测仪等器材装备深入隧道内部，查明燃烧物质，有无爆炸、垮塌危险等。

4 火场温度信息可通过利用光纤光栅感温传感器或分布式光纤传感器等实现隧道温度分布实时监测。

4.2.3 灾情信息宜通过自动化系统实时采集和记录，并通过可视化平台，以动态图

形的形式直观展示灾情关键要素。

4.3.4 火灾灾情自动化系统数据存储系统应配置数据备份功能，确保灾情信息的可追溯性，同时应建立数据恢复机制，确保在数据丢失或损坏时能够快速恢复。

4.3 信息上报

4.3.1 火灾事故发生后可通过以下方式发现：

- 1** 由火灾自动报警系统、交通异常事件检测器等设备发出报警信号。
- 2** 隧道监控中心值班员通过视频监控发现烟雾、火焰等异常情况。
- 3** 司乘人员通过紧急电话、手动报警按钮或手机报警。
- 4** 司乘人员通过手机拨打 110、119 或是 120 报警，然后转告监控中心。
- 5** 隧道巡查/养护人员现场发现并报告。

4.3.2 隧道监控中心值班人员接到火灾报警后应利用视频巡检设备进行火灾确认并应做好相应记录。

4.3.3 经确认火灾误报时，隧道监控中心值班人员应查明误报原因，将火灾自动报警系统复位，进入正常运行控制程序。

4.3.4 经确认发生火灾时，隧道监控中心值班人员应立即通知本单位负责人，上报事故信息。

4.3.5 事故信息上报内容包括：火灾发生时间与地点、现场人员情况、起火车辆信息、影响范围和程度、已采取的初期处置措施和效果。

5 应急处置

5.1 一般规定

5.1.1 隧道运营单位开展隧道火灾事故先期处置工作，应遵循以下原则：

- 1 应在统一指挥下开展先期处置工作。
- 2 火灾先期处置应以控制交通、疏散人群为主要目标。
- 3 在无法保障自身安全下，不轻易进入隧道洞内。
- 4 灭火处置交通流向应避免与初期救援交通流向产生冲突，以防止发生二次事故。

5.1.2 隧道火灾事故先期处置宜采取以下措施：

- 1 利用隧道内声光警报、逃生指示、应急广播等设施，引导洞内司乘人员快速、有序疏散撤离。
- 2 利用火灾事故点附近广播引导司乘人员在保证安全的情况下，利用隧道内的消防设施进行先期控火、灭火。
- 3 隧道运营单位处置人员到达现场后，应通过设置交通锥、警示标志或其他有效方式对隧道入口实施临时交通管制，禁止后续车辆驶入。

条文说明：

“其他有效方式”是指能够有效阻止车辆进入隧道的措施，如开启隧道洞口柔性阻拦装置等。

5.1.3 隧道运营单位处置人员到达现场后，应进行现场保护，开展先期处置；在专业救援力量或上级现场指挥组到达现场后，移交指挥权，配合后续救援工作开展。

5.2 交通控制

5.2.1 应利用洞口可变情报板、可变限速标志、广播、声光警报器、车道指示器等设施或人员现场指挥禁止车辆进入火灾发生的隧道及对向隧道。

5.2.2 针对不同类型隧道，火灾初期交通管控应符合下列要求：

- 1 对于单向隧道，利用沿线可变情报板、可变限速标志、广播、声光警报器、车道指示器等设施或人员现场指挥引导火源下游车辆驶离隧道，禁止处于火灾点上游车辆继续前进；

2 对于双向隧道，利用机电设施或人员现场指挥禁止隧道内的车辆继续前进。

5.2.3 隧道火灾人员疏散阶段交通控制应符合以下规定：

1 隧道起火幅及未起火幅入口洞外交通信号灯均切换为红灯。

2 隧道起火幅及未起火幅入口车道指示器均显示红叉。

3 隧道起火幅及未起火幅入口可变情报板应显示隧道火灾信息，引导车辆靠右停车。

4 隧道起火幅洞内火灾点上游车道指示器全部显示红叉；火灾点下游车道指示器显示绿箭。

5 隧道起火幅洞内火灾点上游可变情报板应显示安全疏散信息，引导驾乘人员靠右停车并弃车安全疏散；洞内火灾点下游可变情报板应显示安全疏散信息，引导隧道内的车辆安全行驶出隧道。

6 隧道未起火幅洞内行车方向左侧车道指示器显示红叉，行车方向右侧车道指示器显示绿箭。

7 隧道未起火幅洞内应能显示安全疏散信息，引导隧道内车辆靠右安全行驶出隧道。

5.2.4 隧道火灾人员疏散阶段广播引导应符合以下规定：

1 隧道起火幅及未起火幅入口洞外广播播放隧道内起火信息，引导车辆靠左停车，打开双闪。

2 隧道起火幅洞内火灾点上游广播播放隧道内起火信息，引导车辆靠左停车，打开双闪；火灾点下游广播播放隧道内起火信息，引导车辆安全行驶出隧道。

3 隧道未起火幅洞内广播播放隧道内起火信息，引导车辆靠左安全行驶出隧道。

5.3 通风照明控制

5.3.1 火灾点下游车行横通道门应关闭，避免烟气窜流；火灾点上游车行横通道应开启，保障人员疏散。

5.3.2 在人员疏散阶段，隧道起火幅火灾点附近通风设施应停止运行，纵向排烟速度应予以控制，宜控制在 $0.5\text{m/s}\sim 1\text{m/s}$ ，风向为行车方向；隧道未起火幅纵向风速宜控制在 $2.5\text{m/s}\sim 3\text{m/s}$ ，风向为行车方向。

5.3.3 在灭火排烟阶段，隧道起火幅纵向排烟速度应不小于临界风速；隧道未起火

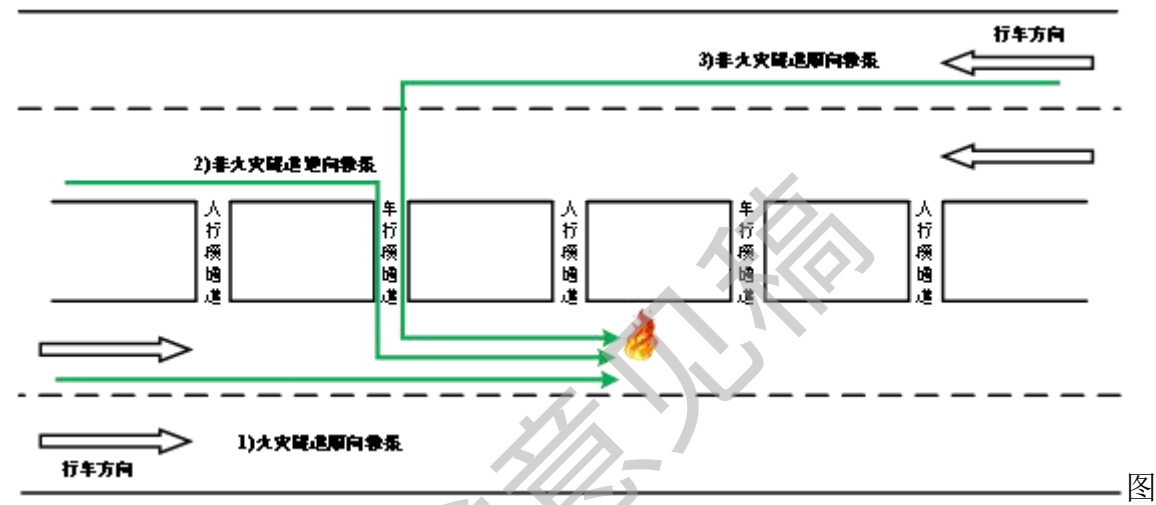
幅纵向风速宜控制在 2.5m/s~3m/s。

5.3.4 发生火灾后开启隧道起火幅及未起火幅内全部照明设施，照明灯具宜开启到最大亮度。

5.4 消防灭火处置

5.4.1 消防人员宜从上风方向到达火场，开展灭火作业。

5.4.2 隧道火灾点上游未发生车辆拥堵时，消防车辆救援路线宜符合图 5.4.2 规定：



5.4.2 火灾点上游未发生车辆拥堵救援路径

5.4.3 隧道火灾点上游发生车辆拥堵时，消防车辆救援路线宜符合图 5.4.3 规定：

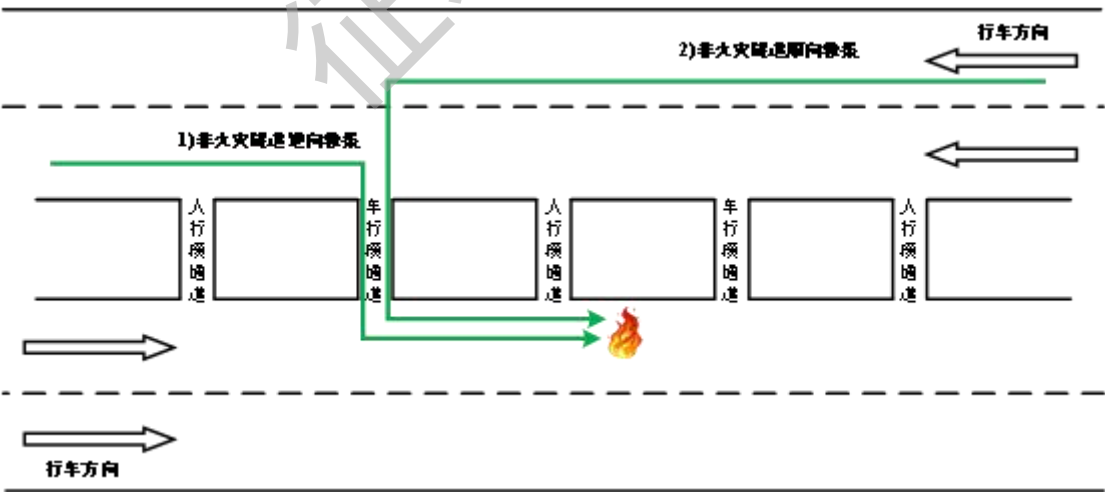


图 5.4.3 火灾点上游发生车辆拥堵救援路径

5.4.4 监控员通过摄像机随时观察洞内火情及烟情，配合消防人员完成消防灭火作业，尽快实现隧道内灭火排烟。

5.4.5 根据火灾点位置，远程启动高低位水池供水水泵、泡沫-水喷雾等灭火设

施。

5.4.6 应结合火灾延续时间，监测并保证实时监测消防供水量及水压。

征求意见稿

6 事后评估与恢复

6.1 一般规定

6.1.1 隧道火灾事故后应成立调查组，对事故现场勘查与证据收集，查明事故原因、性质。

6.1.2 隧道火灾事故后评估的范围宜包括人员财产损失评估、结构设施损坏评估、应急能力评估、运营风险评估、交通影响评估与环境破坏评估。

6.1.3 隧道火灾事故后评估结果应小于事故发生后 1 个月。

6.1.4 隧道火灾事故后宜根据结构设施损坏评估结果制定结构设施处置方案与交通恢复方案。

6.1.5 隧道火灾事故应在运营风险评估完成后恢复交通通行。

6.2 火灾事故评估

6.2.1 人员财产损失评估应包含人员伤亡评估与财产损失评估。

- 1 根据伤亡统计与伤亡原因，评估火灾事故人员损失；
- 2 综合结构设施与车辆损失、区域交通延误、运营公司损失，评估火灾事故财产损失。

条文说明：

根据《民法典》第 1084 条财产损失计算方式条文，计算隧道火灾事故对人员财产造成的损失。

6.2.2 结构设施损坏评估应包含结构、设施、路面等隧道基础设施技术状况的评估。

条文说明：

根据《JTG H12-2015 公路隧道养护技术规范》规定，对公路隧道土建结构与机电设施进行技术状况评定，计算隧道火灾事故对结构设施造成的损坏。

6.2.3 应急能力评估应考虑火灾事故预警、报警、处置、疏散、救援等应急全过程。

6.2.4 运营风险评估应结合风险分析、风险源识别、人员逃生因素，对隧道火灾风

险进行专项评估。

6.2.5 交通影响评估应分析火灾事故导致交通中断的影响。

- 1 评估火灾导致隧道交通中断时间、范围及影响程度。
- 2 评估隧道交通中断对周围路网的影响。

6.2.6 环境破坏评估应分析火灾烟雾、有毒气体等对环境的污染情况，评估污染对周边居民生活、生态环境及空气质量的影响。

6.2.7 应对应急处置效果的评估流程，建立可持续优化的评估体系。

6.3 事后加固与交通恢复

6.3.1 根据火灾事故后评估结果对隧道结构设施进行加固与修复。

6.3.2 火灾事故后宜对结构与路面裂缝、变形等隐患进行修复。

6.3.3 火灾事故后宜对隧道内部进行彻底清洁，清除积尘、油污等污染物。

6.3.4 火灾事故后宜对受损的隧道照明、通风等设施进行修复，确保其功能恢复正常。

6.3.5 火灾事故安全评估后恢复交通通行。

7 应急保障

7.1 一般规定

7.1.1 隧道火灾应急保障的物资和装备应符合符合国家标准和市场准入规定。

7.1.2 隧道应急保障物资与装备的存储、调拨、征用机制合理，确保及时供应。

7.1.3 根据不同隧道火灾应急处置实际需求，为提高应急处置效率，可采用相对成熟的新物资装备及新技术。

7.1.4 应急装备和应急物资的日常管理应采购管理、出入库管理、资产管理、调拨管理、跟踪定位、工况管理，以及应急调运、动态跟踪管理的内容。

7.1.5 应急物资与设备应存放在干燥、通风、易于取用的地方，并进行分类存放，做好标识。

7.2 物资装备保障

7.2.1 各工区应储备一定规模和数量的警戒器材、通信器材和防护救生物资等，并定期监督检查，确保设备设施技术状况良好。

条文说明：

警戒器材包括警戒标志杆、锥形事故标志柱、隔离警示带、出入口标志牌、危险警示牌、闪光警示灯、手持扩音器等。通信器材包括移动电话、对讲机、口哨等。防护救生物资包括医药急救箱、防毒面具、铲、锹、强光手电等。

7.2.2 应根据应急物资的性质、有效期、使用频率等因素，对物资进行分类管理，并定期对库存应急物资状态进行检查和记录。

7.2.3 应根据实际需求和使用情况，及时更新和补充应急物资，确保储备物资始终处于良好状态

7.2.4 隧道火灾应急设施（如消防栓、灭火器、供水系统等）应定期检查维护，确保功能完好，水源补给充足且具备快速补给措施。

7.3 通信保障

7.3.1 公司监控中心为应急处置现场信息保障基地，通过监控大屏、应急电话、应急广播等与各应急工作组进行信息联络。

7.3.2 预警与响应期间，机电维护人员、第三方维保机构应 24 小时值守，随时抢

修，保障通信渠道畅通。

7.3.3 隧道运营单位可采用有线与无线相结合、基础电信网络与机动通信系统相配套的系统体系。

7.3.4 各类应急通信设备如下，隧道运营单位可根据通信保障能力建设实际需求为标准进行选配：

表 7.3.4 应急通信配置参考

核心功能	通信方式	通信设备	具体作用
综合指挥	公网通信 专网通信 卫星通信 短波通信	轻型综合指挥车 综合通信车	用于救援现场保障指挥调度,通过卫星、公网等手段建立通信链路
	公网通信 专网通信	900M移动电话车 24 路特高频通信车	
指挥通信	卫星通信	卫星电话 卫星通信车 Ku频段卫星通信车 北斗指挥机	
现场通信	短波通信	短波自适应调频电台 背负式短波电台 超短波转信台 超短波手持台 手持式短波电台 超短波背负式转信台 超短波基车台 超短波电台背负装具	
	卫星通信	卫星背负站 卫星通信手持站 卫星便携站 卫星手持终端	用于构建灾害事故救援现场与前后方指挥部远程通信链路

		海事卫星A型、B型、 M型站 北斗车载终端 北斗手持终端	
	无线通信	无线环路设备 LTE基站 移动布控球 北斗手持定位仪	用于任务区域单兵视频采集、语音指挥
	专网通信	野战交换机	
	公网通信 专网通信	1000 线程控交换车	

7.4 电力保障

7.4.1 隧道内应配备独立且高可靠性的应急电力供应设备，包括应急发电机、不间断电源（UPS）、紧急供电电源（EPS）以及应急电源电池等。

7.4.2 应建立严格的应急电力供应系统的检修与维护制度，确保在紧急情况下电力保障系统能够高效、可靠地运行。

7.5 信息保障

7.5.1 隧道火灾应急处置信息应涵盖火灾报警信息、现场态势信息、现场突发情况信息、疏散引导信息、救援指挥信息、电力及设备状态信息、工作人员及被困人员定位与状态信息等。

条文说明：

现场态势信息包括火场态势、蔓延趋势、现场环境、交通道路条件、重要目标等。

7.5.2 隧道火灾应急处置信息的共享与发布技术应满足如下要求：

- 1 信息准确、更新及时。
- 2 信息数据格式标准化，便于在不同系统和设备间数据共享。
- 3 信息发布系统应具备高可靠性和冗余设计，能及时通过多种渠道（如广播、可变情报板、短信、App等）发布应急信息，减少对社会交通的影响。

4 灾情信息支持与其他应急系统和相关部门的联动，确保信息的快速共享和协调处置。

7.6 应急处置信息化平台

7.6.1 公路隧道突发严重火灾或交通事件时，应急处置信息化平台应能快速启动公路隧道突发事件应急预案，并综合展示相关应急处置流程。

7.6.2 应急处置信息化平台应能实现以下功能：

- 1 公路隧道突发事件信息的报送接收、分析处理；
- 2 公路隧道应急处置信息综合显示、应急预案执行指令下发等功能；
- 3 能根据周边应急管理机构、应急队伍资源信息，智能生成最优应急救援路线规划；
- 4 能有效提高公路隧道突发事件处置效率，便于应急管理工作规范开展。

7.6.3 应急处置信息化平台总体框架主要由监测层（感知层）、网络层、应用层和公共技术组成的技术框架构成。

条文说明：

1 监测（感知）层，即隧道路网感知层，信息监测与感知主要用于监测隧道路网监测点的隧道交通运行、突发事件以及隧道环境等方面的数据参数，包括车辆数、车辆行驶速度、突发事件信息、基础设施状态、气象地质灾害、视频图像等实时状态数据；

2 网络层，利用传感器网络与移动通信技术、互联网技术、专网技术相融合，实现更加广泛的互联功能，把监测到的数据无障碍、高可靠性、高安全性地进行传输；

3 应用层，即应急处置信息化平台运行监测与服务应用层，主要包含应用支撑系统子层和应用系统子层。其中应用支撑系统子层用于实现支撑跨平台、跨应用、跨系统之间的信息协同、共享、互操作的功能；应用系统子层包括交通运行状态监测、重要基础设施状态监测、预测预警、突发事件应急处置务等应用；

4 公共技术，公共技术不属于某个特定层面，而是用于联系监测层（感知层）、网络层和应用层，它包括编码标识与解析、安全技术、网络管理、证书认证和服务质量(QoS)管理等。

7.6.4 应急处置信息化平台管理数据应包括应急处置资源数据库及相关隧道监控管

理信息系统数据的采集、交换与共享。

7.6.5 隧道管理中心应配备应急处置信息化平台，实现对全线隧道的应急处置管理。

7.6.6 应急处置信息化平台数据体系构建应采用通用的数据存储格式，并具备数据库一般功能。

7.6.7 应急处置信息化平台数据上传应经过统一数据格式且标准化后，方可进行数据传输与交互。

7.6.8 应急处置信息化平台数据上传频次可参考以下要求：

表 7.6.8 应急通信配置参考

序号	数据传输内容		数据传输时间(周期)	数据传输优先级
1	交通运行参数	断面交通量(车辆数)(v/h)	不大于 10min	中等优先级
		车辆类别(大/小)	不大于 10min	中等优先级
		地点速度(km/h)	不大于 10min	中等优先级
		时间平均速度(km/h)	不大于 10min	中等优先级
		收费站交通量*(含车辆出入收费站时间、出入 收费站地点、车辆出入收费站行驶里程、车型)	不大于 10min	一般优先级
2		视频图像数据	实时	中等优先级
3	路网环境参数	能见度(m)	不大于 10min	中等优先级
		路面是否有冰雪	不大于 10min	中等优先级
		路面是否潮湿	不大于 10min	中等优先级
		路面是否干燥	不大于 10min	中等优先级
		气象、国土等部门共享信息	4-8 小时	中等优先级
		风速*(m/s)	不大于 10min	一般优先级
		风向*(°)	不大于 10min	一般优先级
		降水量*(mm)	不大于 10min	一般优先级
		大气温度*(℃)	不大于 10min	一般优先级
		相对湿度*(%)	不大于 10min	一般优先级
		路面温度*(℃)	不大于 10min	一般优先级
4	公路交通突发(阻断)事件信息		按相关制度执行	最高优先级
5	基础设施运行参数		24 小时	中等优先级
6	省级公路网运行状态监测与服务指标数据		4-8 小时	中等优先级

7	部级路网平台所需的其他信息	发生时	一般优先级
---	---------------	-----	-------

注：本表中标注“*”的参数属于二级参数。

征求意见稿