

**交通运输行业标准
公路隧道工程施工应急救援技术指南
编制说明**

(征求意见稿)

**标准起草组
2021年7月**

目 录

一、工作简况.....	1
二、标准编制原则和确定标准主要内容的依据.....	3
三、预期的经济效果、社会效果及环境效果分析.....	9
四、与国际、国外同类标准水平的比较情况.....	10
五、与有关现行法律、法规和其他强制性标准的关系.....	10
六、重大意见分歧的处理结果和依据.....	11
七、标准过渡期的建议，即对标准发布后至开始实施的时间给出建议；	11
八、废止现行有关标准的建议.....	12
九、其他应予以说明的事项.....	12

一、工作简况

（一）任务来源

本标准根据《交通运输部关于下达 2018 年交通运输标准化计划的通知》（交科技函〔2018〕235 号）的要求，由交通运输部公路科学研究院制定，计划号：JT 2018-14，计划名称为：公路隧道工程施工应急抢险救援技术指南，标准技术归口单位为交通运输部安全与质量监督管理局。

（二）主要工作过程

2018 年 4 月 13 日，受交通运输部安全与质量监督管理局委托，交通运输部公路科学研究院在北京牵头组织召开了标准编制启动会及大纲审查会。交通运输部公路科学研究院、国家隧道应急救援中铁二局昆明队、国家隧道应急救援中国交建重庆队、陕西省交通规划设计研究院、贵州省交通建设工程质量监督局、中交隧道工程局有限公司等单位成立标准编制组，正式启动标准编制工作。会后形成会议纪要报部安质司。

2018 年 4 月 13 日，组织讨论工作大纲，传达标准制修订相关要求、对主要参编人员进行培训、审查标准工作方案和编制大纲，开展实质性编写工作。

2018 年 4 月 30 日完成指南（草稿）。

2018 年 12 月 24 日，召开内部研讨会，与会人员就标准定位、章节设置、章节内容、调研需求研究讨论，形成指南（初稿）。

2020 年 11 月 18 日，召开集中统稿研讨会，结合指南（初稿）专家意见，进行修改完善，形成指南（征求意见稿草稿）。

2021 年 4 月，组织专家对指南（征求意见稿草稿）评审，共收到反馈意见 101 条，其中采纳 63 条、部分采纳 20 条、未采纳 18 条，部分采纳、不采纳的意见都进行了说明，形成指南（征求意见稿）。

2021 年 7 月，指南（征求意见稿）通过部公路院内部质量审查，报部安质司审阅后，计划 2021 年 8 月发全国征求意见。

(三) 起草单位

本标准主要起草单位是交通运输部公路科学研究所、国家隧道应急救援中铁二局昆明队、国家隧道应急救援中国交建重庆队、陕西省交通规划设计研究院、贵州省交通建设工程质量监督局、中交隧道工程局有限公司。

(四) 主要起草人及其所做的工作

本标准主要起草人：陈磊、张卓、杨弘卿、李伟、刘伟、韦虎、王维俊、罗继勇、王昌华、涂社明、王平安、潘江元、王可奇、杨黔江、周攀、何远义、何剑光、赵振洲、吕计瑞。

各起草人员主要工作如下：

表 1 人员分工表

序号	姓名	工作单位	分工
1	陈磊	交通运输部公路科学研究所	总编，负责第 1 章、第 2 章、第 3 章和第 6 章编写，通稿
2	张卓	云南省交通发展投资有限责任公司	主审核，审核各章节技术内容
3	杨弘卿	交通运输部公路科学研究所	负责第 1 章、第 2 章、第 3 章和第 6 章编写
4	李伟	交通运输部公路科学研究所	负责第 1 章、第 2 章、第 3 章和第 6 章编写
5	刘伟	交通运输部公路科学研究所	负责第 1 章、第 2 章、第 3 章和第 6 章编写
6	韦虎	陕西省交通规划设计研究院	负责第 4 章编写
7	王维俊	国家隧道应急救援中铁二局昆明队	负责第 7 章编写
8	罗继勇	国家隧道应急救援中铁二局昆明队	负责第 7 章编写
9	王昌华	国家隧道应急救援中铁二局昆明队	负责第 7 章编写
10	涂社明	国家隧道应急救援中铁二局昆明队	负责第 7 章编写
11	王平安	国家隧道应急救援中国交建重庆队	负责第 5 章、第 8.1 部分编写

12	潘江元	国家隧道应急救援中国交建重庆队	负责第 5 章、第 8.1 部分编写
13	王可奇	国家隧道应急救援中国交建重庆队	负责第 5 章、第 8.1 部分编写
14	杨黔江	贵州省交通建设工程质量监督局	负责第 8 章，8.2、8.3 部分编写
15	周攀	贵州省交通建设工程质量监督局	负责第 8 章，8.2、8.3 部分编写
16	何远义	贵州省交通建设工程质量监督局	负责第 8 章，8.2、8.3 部分编写
17	何剑光	中交隧道工程局有限公司	负责第 9 章编写
18	赵振洲	中交隧道工程局有限公司	负责第 9 章编写
19	吕计瑞	中交隧道工程局有限公司	负责第 9 章编写

二、标准编制原则和确定标准主要内容的依据

（一）标准编制原则

1. 部分的研究和编写工作，本着对公路隧道施工应急救援的一般要求和核心技术进行规范。

2. 标准的编写按照《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》及国家相关法律法规和标准的要求进行。

（二）标准的主要内容的说明

本标准主要内容包括：范围、规范性引用文件、术语和定义、总体原则、应急救援队伍和物资配置、救援准备、山岭隧道关门坍塌事故应急救援技术、山岭隧道其他事故应急救援技术和泥水盾构隧道施工应急救援技术等部分组成。该标准结合公路隧道施工应急救援的特点，从专业要求出发从救援的总体原则、应急救援队伍和物资配置、救援准备、山岭隧道关门坍塌事故应急救援技术、山岭隧道其他事故应急救援技术和泥水盾构隧道施工应急救援技术共六个方面进行了明确规定。

1. 范围

按照 GB/T 1.1—2020 给出的规则，在本章中明确了本标准的主要内容及适用的范围。

3. 术语和定义

3.1 生命通道 life channel

向遇险人员提供生存必要条件和建立通讯的孔道。

改写自《道路交通事故被困人员解救行动指南》(XF/T1276-2015) 3.4 救援通道 rescue access, 为营救被困人员而开辟的供人员出入或救援器材运输的通道。根据数次现场应急救援经验, 应急救援的第一步就是与被困人员建立联系, 为被困人员输送生存必需的氧气、药品。输送生存必需品的孔道, 称之为生命通道。

3.2 救援通道 rescue channel

救援力量对遇险人员实施救助并使其脱离遇险环境的孔道。

改写自《道路交通事故被困人员解救行动指南》(XF/T1276-2015) 3.4 救援通道 rescue access, 为营救被困人员而开辟的供人员出入或救援器材运输的通道。应急救援的最终目的是将被困人员救出。为使被困人员脱离险境, 需开挖一定的孔道, 供外部人员实施救助或被困人员自行爬出。供被困人员脱离险境的孔道, 称之为救援通道。

4. 总体原则

本章主要条款主要针对以下内容提出:

根据行业的特点, 提出隧道应急救援原则。提出施工单位、合同段日常救援工作准备原则, 提出隧道应急救援方案制定原则。提出关门坍塌事故、涌水突泥事故、瓦斯火灾事故等救援原则。

本章主要条款内容依据如下:

4.3 主要编制依据为:《中华人民共和国安全生产法》第七十九条,《建设工程安全生产管理条例》第四十九条, 施工单位组建应急救援队伍、编制应急预

案；

4.4 主要编制依据为：《铁路隧道施工抢险救援指南》（Q/CR 9219—2015）

1.0.5 条；

4.6 主要编制依据为：根据重庆和昆明国家隧道救援队的经验，需准备充分的救援设备，按照“一主一备一辅”的原则。

4.7~4.9 提出了隧道发生坍塌关门事故、涌水突泥事故、瓦斯燃烧或爆炸事故的施救原则，4.7 主要编制依据为：《铁路隧道施工抢险救援指南》（Q/CR 9219—2015）4.2.4 条；4.9 主要编制依据为：《公路瓦斯隧道设计与施工技术规范》（JTG/T 3374—2020）11.1.2 条。

（2）应急救援队伍和物资配置

根据行业特点和要求，提出了合同段应急救援队伍机构、人员、培训和演练等方面的要求。提出了应急救援器材、设备及物资配置的要求。

5. 应急救援队伍及物资配置

本章主要条款主要针对以下内容提出：

根据行业特点和要求，提出了合同段应急救援队伍机构、人员、培训和演练等方面的要求。提出了应急救援器材、设备及物资配置的要求。

本章主要条款内容依据如下：

5.1 提出了合同段建立应急救援队伍的规定。主要编制依据为：

（1）主要依据《公路工程施工安全技术规范》（JTG F90—2015）第 3.0.3 条和 9.18.2 以及《生产安全事故应急条例》（中华人民共和国国务院令 第 708 号）第十条，《公路水运安全监督管理办法》（中华人民共和国交通运输部令 2017 年第 25 号）第二十五条相关条款，结合目前隧道施工实际情况，提出了根据现场风险等级建立专、兼职应急救援队伍，并根据目前国内隧道应急救援队伍情况，提出了项目应急救援队伍组织机构及相关人员要求。

（2）5.1.3、5.14 主要依据《生产经营单位安全培训规定》（国家安全生产监督管理总局令 2013 年第 3 号）第九条与《生产安全事故应急预案管理办法》（

国家安全生产监督管理总局令 2019 年第 2 号)第三十三条相关条款,并根据应急救援队伍管理经验对应急救援队伍的培训及演练进行了要求。

5.2 提出了项目应急救援队伍应急救援器材、设备及物资配置。主要编制依据为:

(1) 主要依据《铁路隧道施工抢险救援指南》(Q/CR 9219—2015)结合隧道施工项目实际情况提出了项目应急救援器材、设备及物资配备种类。

(2)5.2.2 依据《公路工程施工安全技术规范》(JTG F90—2015)第 9.8.1 条提出了应急救援设备、物资应定期检查、保养。

6. 救援准备

本章主要条款主要针对以下内容提出:

根据隧道救援特点,在现场准备方面提出了处置工作重点、扩大救援条件和专业应急救援队伍到达前的准备工作。在信息收集方面提出了不同类型事故信息手机的主要内容、收集清单和信息表。在生命探测方面提出了探测方法和探测内容。

本章主要条款内容依据如下:

根据重庆和昆明国家隧道救援队的经验,专业应急救援队伍抵达前,施工现场宜做好相应的准备工作,以提高救援效率。

6.1、6.2 和 6.3,主要参照《隧道生产安全事故应急预案范本》(国家隧道应急救援中铁二局昆明队应急预案)附件 5.1 隧道坍塌事故基本信息表,包括项目名称、事故地点、事故现场情况、道路交通情况、事故单位及联系人等信息情况。

7. 山岭隧道关门坍塌事故应急救援技术

本章主要条款主要针对以下内容提出:

根据我国山岭隧道关门坍塌的特点,提出了现场加固应对坍塌体回填反压、生命通道施作、遇险人员自救等措施。提出了大口径水平钻孔法、小导坑法、顶管法、竖井法和疏通中心水沟(管)等不同应急救援技术方法和具体技术要求。

本章主要条款内容依据如下:

7.1 提出了隧道坍塌现场加固应对坍塌体回填反压、生命通道施作、遇险人员自救等措施。主要编制依据为：

(1) 主要依据《铁路隧道施工抢险救援指南》(Q/CR 9219—2015)第 4.2.7 条、第 4.2.9 条和第 4.2.3 条相关条款，结合抢险救援经验补充了相关具体内容。

(2) 从施工工艺和安全防范方面提出了相关要求，并明确了操作过程中应采取的措施。

7.2 提出了大口径水平钻孔法的适用条件、救援准备、开孔位置和装备及物资配置的规定。主要编制依据为：

(1) 主要依据《铁路隧道施工抢险救援指南》(Q/CR 9219—2015)第 4.2 节“Ⅰ 大口径水平钻孔救援法”相关条款，对作业流程进行了优化。同时，根据大口径水平钻机的系统升级情况，进一步优化了作业平台空间尺寸，由“不低于 20m (长)×7m (宽)×6.2m (高)”改为“不低于 18m (长)×5m (宽)×5.3m (高)”，使救援作业更加高效，适用性更强。

(2) 对大口径水平钻孔法装备及物资配置进行了优化，补充了装备及物资配置表部分“最低性能要求”，使其更具有操作性。

7.3 提出了小导坑法的适用条件、救援准备、开口位置、开挖及支护要求和装备及物资配置的规定。主要编制依据为：

(1) 主要依据《铁路隧道施工抢险救援指南》(Q/CR 9219—2015)第 4.2 节“Ⅱ 小导坑救援法”相关条款，对应急救援技术进行了优化，使条理更加清晰，运用更简便。

(2) 对小导坑法装备及物资配置进行了优化，完善了“工具”和“物资数量”，使其更具适用性。

7.4 提出了顶管法适用条件、管道规格、管道连接形式、千斤顶及顶进方式和装备及物资配置的规定。主要编制依据为：

(1) 主要依据《铁路隧道施工抢险救援指南》(Q/CR 9219—2015)第 4.2

节“III 顶管救援法”相关条款，对应急救援技术进行了优化，运用更简便。

(2) 对顶管法装备及物资配置进行了优化，使其更具有操作性。

7.5 提出了竖井法的适用条件、救援准备、竖井规格及开口位置、开挖及支护要求和装备及物资配置的规定。主要编制依据为：

(1) 主要依据《铁路隧道施工抢险救援指南》（Q/CR 9219—2015）第 4.2 节“IV 竖井救援法”相关条款，优化了应急救援技术，便于具体运用。

(2) 对竖井法装备及物资配置进行了优化，使其更具有操作性。

7.6 提出了疏通中心水沟（管）法的适用条件、救援准备、开挖及支护要求和装备及物资配置的规定。主要编制依据为：

(1) 主要依据《铁路隧道施工抢险救援指南》（Q/CR 9219—2015）第 4.2 节“V 疏通中心水沟（管）救援法”相关条款，对应急救援技术进行了优化，运用更简便。

(2) 从安全管理和个人防护方面提出了相关要求，明确了疏通作业的注意事项。

8. 山岭隧道其他事故应急救援技术

本章主要条款主要针对以下内容提出：

根据行业隧道事故情况，提出了涌水突泥、火灾和有毒有害气体中毒应急救援技术。

本章主要条款内容依据如下：

8.1 提出了涌水突泥应急救援技术相关规定。主要依据为：

(1) 8.1.1 主要依据《铁路隧道施工抢险救援指南》（Q/CR 9219—2015）4.3.9 相关条款，提出了根据不同涌水量采取不同的救援措施。

(2) 8.1.2 根据隧道突泥涌水救援经验提出了发生事故后，应立即切断洞内电源、启动抽水和通风设备。保障救援人员及被困人员安全。

(3) 8.1.3 主要依据隧道突泥涌水事故救援惯用做法同时借鉴《矿山救护规程》相关要求提出了隧道突泥涌水事故进洞救援要求。

8.2 提出了隧道工程火灾救援的技术规定。主要编制依据为：

(1) 主要依据《铁路施工隧道施工抢险救援指南》(Q/CR 9219—2015) 第 4.4 节相关条款，明确了技术适用条件、自救互救措施、灭火施救措施。

(2) 8.2.2 依据《矿山救护规程》(AQ 1008—2007) 10.1.1.1.16 条，明确了禁止救援的条件。

8.3 提出了隧道工程有毒有害气体中毒应急救援技术的技术规定。主要编制依据为：

(1) 主要依据《矿山救护规程》(AQ 1008—2007) 第 9.4 节和《铁路施工隧道施工抢险救援指南》(Q/CR 9219—2015) 第 4.5 节相关条款，明确了瓦斯事故救援程序，并对呼吸器使用要求进行了细化。

9. 泥水盾构隧道施工应急救援技术

本章主要条款主要针对以下内容提出：

根据泥水盾构隧道施工特点，提出了坍塌和涌水涌砂应急救援技术。

本章主要条款内容依据如下：

9.1 主要编制依据为：《盾构法隧道施工及验收规范》(GB 50446—2017) 第 8.2.4、8.2.5 条；《城市轨道交通土建工程设计安全风险评估规范》(DB 11/1067—2014)，第 5.4 条、7.2.3 条，并结合北京地铁 14 号线东~将区间将台站始发端洞门土体塌方事故、上海轨道交通 4 号线越江隧道坍塌事故的应急处置措施。

9.2 主要编制依据为：《城市轨道交通土建工程设计安全风险评估规范》(DB 11/1067—2014)，第 5.4 条、7.2.3 条，并结合广东佛山市轨道交通 2 号线一期工程隧道透水坍塌事故应急处置措施。

三、预期的经济效果、社会效果及环境效果分析

我国隧道施工机械化程度较低，多采用人工钻爆法作业，隧道事故多发易造成群死群伤的事故。隧道施工领域的救援设施相对比较落后，并未形成系统

性的应急逃生、救援技术。

国内现有的隧道施工规范和设计规范等，多侧重于隧道施工质量，对隧道施工安全强调的相对较少；对易发生事故的隧道必须配备的设备没有专门说明；对应急救援的程序和流程缺少相关规定。现有的应急预案和救援流程，其操作性差，基本无法达到救援的效果。

本标准是交通运输部安全应急标准体系的重要组成部分，在借鉴工程相关标准规范的基础上，通过对施工应急救援技术、设施以及资源配置等技术要求量化、标准化，形成公路隧道施工应急救援的技术保障，通过本标准技术要求可指导高速公路隧道的安全施工管理，降低工程技术风险，减少建设期安全事故损失。

四、与国际、国外同类标准水平的比较情况

目前，尚无与公路隧道施工类别相应的应急救援规范，本标准提出了公路隧道施工应急救援的总体要求、应急救援队伍及物资配置、前期处置和应急救援技术。指导、规范公路隧道施工企业建立具有实用性、操作性强的应急救援体系，并有效实施，使公路隧道施工应急救援管理规范化、科学化。

五、与有关现行法律、法规和其他强制性标准的关系

2014年12月1日发布实施修订的《中华人民共和国安全生产法》第七十九条：危险物品的生产、经营、储存单位以及矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位应当建立应急救援组织；生产经营规模较小的，可以不建立应急救援组织，但应当指定兼职的应急救援人员。危险物品的生产、经营、储存、运输单位以及矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位应当配备必要的应急救援器材、设备和物资，并进行经常性维护、保养，保证正常运转。

2004年2月1日起施行的《建设工程安全生产管理条例》第四十九条：施工单位应当根据建设工程施工的特点、范围，对施工现场易发生重大事故的部

位、环节进行监控，制定施工现场生产安全事故应急救援预案。实行施工总承包的，由总承包单位统一组织编制建设工程生产安全事故应急救援预案，工程总承包单位和分包单位按照应急救援预案，各自建立应急救援组织或者配备应急救援人员，配备救援器材、设备，并定期组织演练。

2017年8月1日起施行的《公路水运工程安全生产监督管理办法》第二十五条 建设、施工等单位应当针对工程项目特点和风险评估情况分别制定项目综合应急预案、合同段施工专项应急预案和现场处置方案，告知相关人员紧急避险措施，并定期组织演练。施工单位应当依法建立应急救援组织或者指定工程现场兼职的、具有一定专业能力的应急救援人员，配备必要的应急救援器材、设备和物资，并进行经常性维护、保养。

本标准中提出了应急救援组织、应急救援器材、设备和物资的配置要求。

2019年4月1日起施行的《生产安全事故应急条例》在应急准备和应急救援方面提出了具体要求。

六、重大意见分歧的处理结果和依据

无。

七、标准过渡期的建议

建议过渡期为6个月。本标准一是对应急救援队伍的建立提出了指导建议；二是针对不同类型的险情，提出了物资配备和应急救援技术建议。鉴于《公路水运工程安全生产监督管理办法》《公路水运工程生产安全事故应急预案》《公路工程施工安全技术规范》中，已有部分要求和规定，预留6个月过渡期，为现场健全应急救援队伍、补全应急救援物资、做好安全生产费用实施计划等提供必要的时间。

八、废止现行有关标准的建议

无。

九、其他应予以说明的事项

无。