

DB63

青海省地方标准

DB 63/T 2326—2024

普通干线公路自然灾害应急处置技术规范

2024 - 08 - 21 发布

2024 - 09 - 25 实施

青海省市场监督管理局 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 基本规定 1

5 应急处置 2

 5.1 路基路面 2

 5.2 桥梁涵洞 4

 5.3 隧道 5

6 交通组织 7

参考文献 8

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由青海省交通运输标准化专业技术委员会提出。

本文件由青海省交通运输厅归口。

本文件起草单位：青海省公路局公路养护应急保障中心、青海省海南天和路桥工程有限公司、青海省公路学会、青海省公路局、青海省交通规划设计研究院有限公司。

本文件主要起草人：陈允明、吴进军、彭毛端智、李娟、杨瑞军、赵忠、雷元元、李浩、史旭东、付大玮、苏红梅、马德林、罗毅、杨雯婧、魏劼。

本文件由青海省交通运输厅监督实施。

普通干线公路自然灾害应急处置技术规范

1 范围

本文件规定了普通干线公路自然灾害应急处置技术的术语和定义、基本规定、应急处置、交通组织等内容。

本文件适用于普通干线公路自然灾害应急处置。

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 5768.4 道路交通标志和标线 第4部分：作业区
- GB/T 28651 公路临时性交通标志
- GB/T 29639 生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则
- GB/T 36742 气象灾害防御重点单位气象安全保障规范
- JTG F90 公路工程施工安全技术规范
- JTG H30 公路养护安全作业规程
- DB63/T 2148 高速公路改扩建工程交通组织设计指南

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 基本规定

- 4.1 普通干线公路自然灾害应急处置应遵循“规范有序、疏散撤离、及时救治、安全通行”原则。
- 4.2 应加强应急体系建设，提升预警和应急处置能力。
- 4.3 应急处置应与养护相协调，准确掌握自然灾害情况，及时处置。
- 4.4 应急准备工作包括但不限于：
 - a) 根据公路自然灾害应急处置类型及特点，按 GB/T 29639 规定编制应急预案；
 - b) 建立健全应急组织机构，组建应急队伍，储备应急装备和物资；
 - c) 定期组织开展应急培训、演练和评估，并完善应急准备；
 - d) 加强应急值守，保障通讯畅通。
- 4.5 预警包括但不限于：
 - a) 开展公路沿线隐患排查；
 - b) 进行公路运行状态监测，并根据气象、自然资源等部门发布的预警信息，采取防御响应措施；
 - c) 加强公路自然灾害应急处置过程中的预防预警。
- 4.6 应急处置工作包括但不限于：

- a) 快速确定灾害影响区域，及时启动应急预案，开展应急响应；
 - b) 规范有序进行现场应急处置，尽快恢复安全通行，并及时疏散撤离、救治人员；
 - c) 配合交管部门做好自然灾害现场及周边交通管控与疏导；
- 4.7 应急处置安全及安全防护设施应符合 GB 5768.4、JTG H30、JTG F90 规定，包括但不限于：
- a) 公路路段内的山体滑坡、坍（崩）塌、泥石流、洪水等自然灾害频发路段应急处置作业过程中，设专人全过程全范围观察灾害险情，发生次生灾害征兆及时发出警示信号，并迅速撤离人员；
 - b) 设置临时支护设施，保障应急处置作业人员、施工机械设备及临时便道等安全。
- 4.8 应急处置环保包括但不限于：
- a) 应急处置产生的污水、泥浆、废弃土石、垃圾等集中处理；
 - b) 不准许油类、化学品等污染物污染水系；
 - c) 合理设置应急处置现场排水系统。
- 4.9 气象灾害防御应符合 GB/T 36742 规定。

5 应急处置

5.1 路基路面

5.1.1 沉陷

- 5.1.1.1 沉陷路段应急处置遵循“先保通、后处置”原则。
- 5.1.1.2 沉陷路段采用机械化辅以人工处置作业，包括但不限于：
- a) 沉陷路段整体趋于稳定，短期内仍保持安全通行能力的路段，边通行、边回填加固；
 - b) 半填半挖路基纵向沉陷裂缝部分稳定性不足的路段，可拓宽路基至满足通行要求；
 - c) 沉陷裂缝错台高度大于 5 cm、路基边坡稳定性不足路段，裂缝采用注浆加固后填筑错台措施；
 - d) 回填及加固等处置过程中，始终保持回填及加固工作面排水顺畅、不积水；
 - e) 处置路段设置导向、限速等标识牌和警戒线，并采取交通管制措施。
- 5.1.1.3 沉陷路段通行过程中，边通行边进行填筑、防护、加固等恢复处置。

5.1.2 坍塌

- 5.1.2.1 坍塌路段应急处置遵循“先抢修限行、后加固通行”原则。
- 5.1.2.2 坍塌深度不大于 1 m 的路段，采用填土石抢修措施，急需通行情况下可对填筑段路基宽度适当减小至满足单车道通行要求，且边坡稳定。
- 5.1.2.3 坍塌深度大于 1 m 的路段，可采袋装土（石）拦边、片石拦边、石笼拦边、简易桩板墙拦边、土工编织袋永久挡墙、微型桩快速加固、填筑等抢修措施，包括但不限于：
- a) 拦边施工时基底整平夯实；
 - b) 拦边高度一般控制在 5 m 以内；
 - c) 填筑按 5.1.2.2 实施。
- 5.1.2.4 路基滑移坍塌、场地水环境敏感难以采用土石填筑处置时，可采用泡沫轻质材料抢修，包括但不限于：
- a) 路槽下 80 cm 范围内轻质材料强度抗压强度不小于 1.2 MPa，其余区域轻质材料强度抗压强度不小于 1.0 MPa；
 - b) 轻质材料按水平分层浇筑，每层厚度小于 1 m，浇筑时输送管出料口埋入轻质材料中；
 - c) 轻质材料路堤填筑高度不大于 10 m，极限填筑高度不大于 15 m。

5.1.2.5 坍塌路段填筑无取土场时，可采用凹形竖曲线通过法，包括但不限于：

- a) 采用推土机将路基段土石方逐渐降低高程推运至坍塌部分，形成凹形曲线，并整平压实路基顶面；
- b) 可在纵坡坡面上撒铺碎石、加铺捆扎圆木等措施，以提高坡面抗滑能力和承载力。

5.1.2.6 坍塌路段有相应的改道位置等情况的路段，可向路基内侧（或靠山侧）改移路线单幅通行，包括但不限于：

- a) 改移路线靠山侧开挖边沟排水或铺设排水管道；
- b) 开挖的土石清理至下边坡；
- c) 改移路线的起点、终点及全路段设置导向、警示等标志。

5.1.3 崩塌

5.1.3.1 崩塌路段应急处置遵循“先清理上边坡、再清理路面、后加固”原则。

5.1.3.2 崩塌路段上方边坡危岩（石）土体清理包括但不限于：

- a) 路面上崩塌的岩（石）土体清理前，对路段上方边坡存在进一步崩塌的松散危岩（石）土体先行进行彻底清理，清理的土石方可利用于坍塌路段抢修回填料；
- b) 边坡坡面上需爆破清理易崩塌的危岩（石）时：
 - 1) 危岩体为悬石或裂缝的孤石时，可采用裸露爆破，
 - 2) 地质灾害造成边坡岩体拉伸、错位，垮塌面有多条横向或纵向裂缝，形成危岩体时，可采用浅孔爆破，
 - 3) 危岩体垂直高度 7 m~15 m、水平宽度 3 m~10 m，无裂缝，采取深孔爆破法卸载措施，
 - 4) 需对边坡减少扰动时，采用微震爆破。

5.1.3.3 宜采用机械清理，同时沿崩塌岩土体边缘进行回填，形成半填半挖的半幅通行便道。

5.1.3.4 崩塌于路面上难以清理的岩石，可采用爆破、静态破碎或机械破碎清理，包括但不限于：

- a) 岩石周边爆破安全范围内无建筑物等受限时，可采用常规爆破方法爆破；
- b) 岩石处于边坡不稳定部位、人口聚居地及其他不适宜常规爆破方法爆破时，可采用静态破碎方法破碎；机械可达时，也可采用机械破碎法破碎。

5.1.3.5 当崩塌危岩（石）土体不具备清理抢通条件时，可改移路线绕避通行。

5.1.4 滑坡

5.1.4.1 滑坡路段应急处置遵循“先抢修通行、后清理恢复”原则。

5.1.4.2 路面上边坡滑坡土石堆积路面清理时，同步清理上边坡滑坡面上的不稳定土石。

5.1.4.3 清理的滑坡土石可利用于路基路面坍塌、沉陷等填筑；当不可填筑利用时，运送到非耕地、草地、灌木或乔木地、河塘等荒废地弃土石防水土流失处理。

5.1.4.4 路基下边坡滑坡造成路基路面坍塌应急处置，按 5.1.2 执行。

5.1.5 水毁

5.1.5.1 水毁路段应急处置遵循“固基护脚，以疏为主，疏堵结合”原则。

5.1.5.2 涉水淹没或冲毁路段，采用应急钢便桥跨越或改移线路通行。

5.1.5.3 路基冲刷缺口抢修包括但不限于：

- a) 冲刷缺口深度不大于 1 m、无积水时，可取土石填筑；
- b) 冲刷缺口深度大于 1 m、有积水时，采用抛填片（块）石、土石填筑；
- c) 冲刷缺口处水流速较大、较深时，采用铅丝石笼抛填，水面以上抛填片（块）石、土石填筑；不能抛填或填筑时，修筑临时便道桥；

- d) 河道改移冲刷路基且流速不大于 3 m/s 时,采用封堵新改移河道、修复路基措施,流速大于 3 m/s 时改线绕行。

5.1.5.4 路基渗水抢修包括但不限于:

- a) 水较浅、流速较小时,在迎水面采用黏土或袋装土码砌,采用土工膜防渗时的长度延长至渗水路段两端 5 m 以上、且高出水面 1 m 以上、底部覆盖至路堤坡脚;
- b) 背水坡体软土、淤泥或堤坝断面渗水严重时,可清除地面软土、淤泥等,填铺砂石、土工织物等反滤材料,反滤层延伸至坡脚外。

5.1.5.5 水毁造成路基路面沉陷应急处置,按 5.1.1 执行。

5.1.5.6 路肩挡土墙和路基路面坍塌应急处置,按 5.1.2 执行。

5.1.6 泥石流

5.1.6.1 泥石流路段应急处置遵循“以避为宜、以治为辅”原则。

5.1.6.2 泥石流应急处置包括但不限于:

- a) 泥石流掩埋路面较短或较浅时,采用机械辅助人工方法清理泥石流堆积体通行;
泥石流掩埋路面较长时,淤积较浅、且承载能力较高,采用钢板路基箱抢通通行;淤积较深、且承载能力较低、采用钢板路基箱通行;沉降过大不能满足通行需求时,采用承载伞上搭设简易路面板措施通行;
- b) 路基路面被沟谷泥石流冲毁,需跨越沟谷时,采用应急钢便桥通行。

5.1.6.3 清理泥石流堆积体包括但不限于:

- a) 在泥石流堆积体上游,按其汇水面积及地形条件,设置截排水沟、疏导泥石流的构造物;
- b) 清理时从泥石流堆积体侧面(泥石流路段两端)开挖,不准许从泥石流堆积体下缘开挖;
- c) 清理易造成泥石流堆积体滑动时,对滑动体自上而下开挖,并采取稳定防护措施。

5.1.7 冰雪

5.1.7.1 积冰积雪路段应急处置遵循“及时清除、阻防结合”原则。

5.1.7.2 宜采用扫雪机、装载机、除雪破冰车、除雪散布车等机械辅以人工清除。

5.1.7.3 机械不足或机械不易清理的路段,宜采用镐铲或刮板等简易除冰、雪工具清除。

5.1.7.4 难以清除的路段,宜撒布融冰、雪剂及防滑等材料。

5.1.7.5 对易发生风积雪路段,宜设置全装配化快速施工的波纹钢板挡雪墙设施。

5.1.8 积沙

5.1.8.1 积沙路段应急处置遵循“及时清除、固阻疏导”原则。

5.1.8.2 路面风积沙较厚难以在短时间内清除紧急通行时,宜临时改移线路绕行。

5.1.8.3 采用推土机、装载机、平地机、自卸车等机械联合作业,将路面和边坡上的风积沙清运至公路下风侧路基坡脚以外摊平。

5.1.8.4 固阻疏导风积沙时,距风积沙来源方向的路基坡脚 30 m~50 m 的地面上,因地制宜采用化学固化剂防沙、袋装沙障、土工方格沙障、土工尼龙网(布)覆盖、波纹钢板双重分段式阻沙墙等措施防沙固沙。

5.2 桥梁涵洞

5.2.1 桥梁涵洞受自然灾害损坏进行维修或加固等抢修处置时,应满足下列条件:

- a) 公路荷载等级和通行能力;
- b) 结构安全;

- c) 排洪（过水）能力；
 - d) 与桥梁涵洞两端衔接顺畅通行。
- 5.2.2 经评估可限制通行的桥梁涵洞，应采取交通管制措施，包括但不限于：
- a) 交通管制措施根据桥梁涵洞应急评估的建议实施；
 - b) 可采取限速、限载单向交替通行或分时段控制通行等限制措施；
 - c) 在限制通行期间，设置限行、限速、导向、警示等标志标牌，控制行驶车辆、维持行车秩序；
 - d) 限制通行期间加强桥梁涵洞监控监测，如桥梁涵洞有明显变化或再次突发险情时，立即禁止通行。
- 5.2.3 经评估可临时加固通行的桥梁涵洞，可采用型钢桁架、贝雷梁桁架等快速加固后按 5.2.2 控制限行，加固的同时对水中桥墩采取防撞措施；
- 5.2.4 垮塌或经评估为禁止通行的桥梁涵洞，应及时在桥梁涵洞两端以外 150 m 距离处设置禁止通行标志及障碍物，并设置临时通行便桥涵、便道或改移临时通行线路，包括但不限于：
- a) 根据河床及岸边地形等情况，在桥梁涵洞上游或下游位置设置临时便桥梁涵洞；
 - b) 可采用钢管桩、型钢桁架或贝雷梁桁架桥等；
 - c) 对于水面较宽、水位较深的河道，根据现场情况可灵活采用机械化桥、制式装备化公路钢便桥、舟（浮）桥、应急轻便桥等临时通行，临时便桥宽度满足通行能力要求；
 - d) 对高度不大于 10 m 禁止通行的桥梁涵洞，可设置快速装配化的临时波纹钢管便桥涵，采用直径略小于桥涵跨径的镀锌波纹钢管设置临时便桥梁涵洞，直径不大于 3 m 时采用分节整装波纹钢管、直径大于 3 m 时采用弧形波纹钢板件拼装管，波纹钢管长度不小于原桥梁涵洞宽度；多孔桥梁涵洞可并列波纹钢管设置，管与管之间的间距不小于 1 m；波纹钢管底部采用机械整理平整，波纹钢管两侧及管顶采用土石回填压实，管顶以上回填压实土体厚度不小于管直径的 0.18~0.20 倍，管顶回填顶面整平通行；
 - e) 小桥或涵洞可修筑临时便道通行，可在便道河沟处埋设波纹钢管或预制混凝土管排水；便道高度满足行车最大纵坡要求、宽度不小于小桥或涵洞宽度，便道两端平顺衔接于可通行的路面上；
 - f) 对现场无法设置便桥涵通行时，采用临时改移线路或就近公路绕行措施。
- 5.2.5 可通行或临时通行的桥面发生崩塌落石或发生泥石流时应应急处置，分别按 5.1.3 和 5.1.6 执行。
- 5.2.6 暴雨洪灾威胁的桥梁涵洞应急处置包括但不限于：
- a) 桥梁涵洞墩台或锥坡、护坡等受洪水冲击（冲刷）危及桥梁涵洞结构安全时，可采用抛石、六面体预制块，填片块石、铅丝石笼等紧急防护措施；
 - b) 特大洪水紧急情况下，可采取挖除桥头路基泄洪措施；
 - c) 洪水时期，观察桥梁涵洞下洪水中漂流（漂浮）物通过情况，危机桥梁涵洞时采取措施引导其顺利通过。
- 5.2.7 限制通行或临时加固通行桥梁涵洞两端的台背（路基、锥坡等）沉陷、坍塌、水毁等和桥梁涵洞泥石流应急处置，分别按 5.1.1、5.1.2、5.1.5 和 5.1.6 执行，桥面上积冰积雪应急处置按 5.1.7 执行。

5.3 隧道

- 5.3.1 隧道应急处置遵循“先处置、后安全通行”原则。
- 5.3.2 隧道应急处置措施宜根据灾害成因、类型、规模、严重程度等具体情况，采取一种或多种组合处置措施，同时兼顾永久加固，减少返工和拆除。
- 5.3.3 抢通过程中应开展监测及现场巡查，包括但不限于：
- a) 采用仪器监测和巡查监测，频率根据现场风险情况确定，快速处理、分析和评价；

- b) 隧道结构监测采用非接触变形监测为主，监测项目包括拱顶下沉、周边收敛、隧道内路面隆起、边仰坡水平位移及竖向位移，具体监测项目根据隧道变形破坏特征确定；
- c) 隧道抢险过程中进行巡查，并及时上报巡查结果。

5.3.4 洞门及洞口边仰坡

5.3.4.1 可根据需要布置防护台车或搭设脚手架等对洞口进行封闭和保护，防护台车应满足强度和刚度要求，且具有一定的防冲击能力。

5.3.4.2 洞门及洞口边仰坡应急处置措施应符合表 1 规定。

表1 洞门及洞口边仰坡应急处置措施

灾害类型	应急处置措施
洞门墙倒塌（垮塌）	布置防护台车后进行洞口疏通和洞门的抢修
坡面崩塌（落石、滚石）	按5.1.3条执行，并设置主动和被动防护网、预应力锚固、设置滚石缓冲带等
滑坡	按5.1.4条执行，并清方减载、反压护坡、设置抗滑桩等
水毁	按5.1.5条执行，并临时改沟、集中抽排等
泥石流	按5.1.6条直线，并设置泥石流导流槽、谷坊坝等
雪崩、积雪	按5.1.7条执行，并搭设临时棚洞等
积沙	按5.1.8条执行

5.3.5 洞身

5.3.5.1 隧道洞身段发生掉块、坍塌、预埋件松动等，应在洞内设置防护台车，车辆从防护台车下通行，隧道应急处置通行等级与通行限界应符合表 2 规定。

表2 隧道应急处置通行等级与通行限界

通行等级	通行限界	
	宽度/m	高度/m
Ⅱ级	2.3	2.5
Ⅲ级	1.5	2.0

5.3.5.2 及时对洞身进行维修或加固处置，宜采用型钢全断面环向支撑，间距 0.5 m～1.5 m，并设置锚杆、钢筋网、喷射混凝土等。

5.3.6 洞内路面

5.3.6.1 隧道涌水突泥等淤积路面时，可设置临时挡泥堵水墙进行封堵加固，并先行半幅路面清理通行，通行限界应符合 5.3.4 规定。

5.3.6.2 隧道一侧出现涌水突泥等淤积路面时，封闭隔离涌水突泥影响的半幅路面车道，另半幅路面限制车辆慢速有序通行，通行限界应符合 5.3.4 规定。

5.3.6.3 半幅通行路面的隔离设施应能快速施工与拆除，且避免路面造成二次损坏。

5.3.7 洞内有毒、有害气体

隧道内发生有毒、有害气体泄漏时，应立即开启隧道通风设施、疏散人员、封道交通。经一段时间通风后，有毒、有害气体浓度指标降低，经现场测试可通行车辆后放行。

5.3.8 洞内火灾、爆炸

- 5.3.8.1 隧道内燃爆应急处置，应根据燃爆物性质采取相应的防燃、防爆措施。
- 5.3.8.2 洞内火灾、爆炸时，疏散人员至安全距离外，并封道交通；
- 5.3.8.3 燃爆物已发生燃烧时，应在防爆安全距离外根据燃烧状态采取直接灭火、封洞窒息、转移灭火、分隔灭火、泡沫灌注、注水排险等措施。
- 5.3.8.4 燃烧或爆炸气体浓度指标经现场测试合格、障碍物清除后可通行车辆。
- 5.3.8.5 由于火灾或者爆炸导致隧道结构受损的部位，应在确保车辆安全限行的条件下采取结构补强等措施。

6 交通组织

- 6.1 交通组织方案应综合考虑应急处置路段安全状况、处置技术水平、公路管理与路警协调组织能力、道路及区域路网、交通量及交通组成等。
- 6.2 应急处置过程中需封闭交通、采取就近公路通行时的交通组织宜参照 DB63/T 2148 规定实施。
- 6.3 应急处置路段交通组织包括但不限于：
 - a) 灾害受阻半幅路段，另半幅路段限速 40 km/h 单向交替通行；
 - b) 灾害受阻全幅路段，临时封闭交通、改移临时线路或就近道路（公路）通行，并先进行半幅路段应急处置至满足通行要求时，再进行另半幅路段应急处置至全幅路段满足通行要求；
 - c) 临时便道（便桥涵）单向通行时交替通行，双向通行时设置对向通行隔离设施；
 - d) 保通通行车道宽度不小于 3.5 m，条件受限且仅限小客车通行时可不小于 3.25 m，当保通车道宽度不小于 3.25 m 时的区段长度不大于 8 km；
 - e) 通行车道侧向余宽不小于 0.75 m，条件受限时可不小于 0.5 m；
 - f) 警示区、上游过渡区、纵向缓冲区、工作区、下游过渡区、终止区等布设，按 JTG H30 规定执行。
- 6.4 临时性交通标志应符合 GB/T 28651 规定。

参 考 文 献

- [1] 公路养护工程管理办法交公路发〔2018〕33号
 - [2] 交通运输突发事件应急管理规定
 - [3] 公路交通突发事件应急预案
 - [4] 交通运输突发事件信息报告和处理办法
 - [5] 地质灾害分类分级标准
 - [6] 青海省公路交通突发事件应急预案
 - [7] 青海省突发事件总体应急预案
 - [8] 青海省地震灾害应急预案
 - [9] 青海省突发地质灾害应急预案
 - [10] 青海省气象灾害应急预案
 - [11] 青海省交通运输厅突发事件综合应急预案
 - [12] 青海省交通运输厅地震等重大自然灾害道路应急保障预案
-