



新疆维吾尔自治区公路学会团体标准

T/XJHTS 0002—2023

新疆高速公路隧道土建结构预防养护技术 规程

Technical specification for prevention and maintenance of civil structure of Xinjiang
highway tunnel

（报批稿）

2023 - 11 - 09 发布

2024 - 01 - 01 实施

新疆维吾尔自治区公路学会 发布

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。

本文件由新疆新路公路养护集团有限责任公司提出。

本文件由新疆维吾尔自治区公路学会归口并组织实施。

本文件起草单位：新疆新路公路养护集团有限责任公司，新疆大学新疆交通基础设施绿色建养与智慧交通管控重点实验室。

本文件主要起草人：王彤、李栋、钟勇、刘东、张勇、杜张勇、陈晨、朱喜梅、田伟、代晓敏、张腾蛟、蔡文举、李涛、海涛、雷莎、赵芷艺、张鹤、余鹜、刘房子奇、阿布力米提·艾尼。

对本文件的修改意见建议，请反馈至新疆维吾尔自治区公路学会（乌鲁木齐市沙依巴克区仓房沟北路189号）、新疆新路公路养护集团有限责任公司（新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市沙依巴克区雅山南路664号）、新疆大学新疆交通基础设施绿色建养与智慧交通管控重点实验室（乌鲁木齐市华瑞街777号）。

新疆维吾尔自治区公路学会 联系电话：0991-5852717；传真：0991-5852717；邮编：830006

新疆新路公路养护集团有限责任公司 联系电话：0991-7655180；传真：0991-7655180；邮编：830000

新疆大学新疆交通基础设施绿色建养与智慧交通管控重点实验室 联系电话：0991-2111645；传真：0991-2111645；邮编：830017

新疆高速公路隧道土建结构预防养护技术规范规程

1 范围

本文件规定了新疆高速公路、一级公路隧道土建结构预防养护基本规定、预防养护检查及技术状况评定、预防养护条件、预防养护方案选择及养护作业技术要求等。

本文件适用于新疆高速公路、一级公路隧道土建结构预防养护，其他等级公路隧道可参照执行。

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 道路交通标志和标线 第2部分：道路交通标志

JTG 3370.1 公路隧道设计规范 第一册 土建工程

JTG 5120 公路桥涵养护规范

JTG D70/2 公路隧道设计规范 第二册 交通工程与附属设施

JTG H12 公路隧道养护技术规范

JTG H30 公路养护安全作业规程

JTG/T 5440 公路隧道加固技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

日常养护 daily maintenance

对隧道及其附属设施进行的维护保养和修补轻微缺损的工作。

[来源：JTG 5120—2021，2.0.7]

3.2

预防养护 preventive maintenance

在隧道整体性能良好，仅有轻微损坏或病害迹象时，为延缓性能过快衰减、延长使用寿命，而预先集中实施的主动养护措施。

3.3

土建结构 tunnel structure

主要是指隧道的各类土木建筑工程结构物，包括洞口边仰坡、洞门、衬砌、路面防排水设施、斜（竖）井、检修道及风道等结构物。

[来源：JTG H12—2015，2.1.3]

3.4

病害处置 disease treatment

通过采取围岩加固、结构补强、局部更换等措施对隧道土建结构的病害进行处理或加固，恢复其使用功能。

[来源：JTG H12—2015，2.1.5]

4 基本规定

- 4.1 公路隧道养护应贯彻“预防为主、防治结合”的方针，加强预防性养护，保持公路隧道正常的使用状态。
- 4.2 隧道预防养护应以隧道技术状况和病害程度为基准，制订适宜预防养护的对策和计划，实现隧道预防养护的科学化、规范化和制度化。
- 4.3 隧道预防养护方案应积极贯彻“安全、环保和全寿命周期成本”的新理念，积极推进标准化、机械化作业，并推广采用新技术、新材料、新工艺、新设备，创新性地开展预防养护工作。

5 检查及技术状况评定

5.1 一般规定

- 5.1.1 隧道检查应采用精确、快速的无损检测仪器（设备）检测为主，人工调查为辅的检测方法。
- 5.1.2 隧道技术状况评定应符合 JTG H12—2015 的规定。
- 5.1.3 隧道检查与技术状况评定，应选择具有相应资质的检测单位，并实行跟踪服务，以保持检查工作的连续性。

5.2 隧道预防养护检查

- 5.2.1 隧道土建结构定期检查内容，应符合 JTG H12—2015 的规定，由管理单位委托有资质的单位开展。
- 5.2.2 隧道土建结构经常检查内容，应符合 JTG H12—2015 的规定。经常检查工作由具体负责养护的单位开展，通过经常检查，及时发现早期缺损、显著病害或其它异常情况。
- 5.2.3 隧道的经常检查的频率宜不少于 1 次/月。在雨季或极端天气情况下，或发现严重异常情况时，应提高经常检查频率。

6 预防养护条件

6.1 规划条件

当隧道土建结构技术状况评定为1或2时，应进行预防养护。

6.2 土建结构方案条件

当隧道预防养护土建结构检查符合表1的养护条件时，应制定具体的预防养护方案。

表 1 土建结构预防养护条件

部位		预防养护条件
洞口		1) 山体及岩体、挡土墙有轻微裂缝，排水设施存在轻微破坏、阻塞，洞顶截水沟渗漏； 2) 护坡道有轻微缺口、冲沟、塌落；护坡有轻微裂缝、鼓肚、滑动、下沉、表面风化、周围地基错台、空隙。
洞门		1) 墙身存在轻微的开裂、起层、剥落； 2) 墙身轻微倾斜、沉陷或错台，壁面轻微渗水，尚未妨害交通。
衬砌	外荷载作用	1) 初步出现变形、位移、沉降和裂缝，但发展十分缓慢或已停止发展； 2) 出现轻微的起层、剥落。
	材料劣化	存在材料劣化，钢筋表面局部腐蚀，衬砌轻微起层、剥落，对断面强度几乎无影响。
	渗漏水、挂冰	1) 初步出现衬砌表面存在浸渗、轻微渗水，对行车无影响； 2) 拱部、边墙轻微挂冰，暂时不影响行车安全。
横通道（含衬砌）		横通道存在轻微的开裂、起层、剥落；

斜（竖）井	1) 排水设施和通风设施破损，不牢固； 2) 斜（竖）井衬砌部分存在轻微的开裂、起层、剥落全。
风道	1) 风道板锈蚀部分超过总面积的≤15%； 2) 风道板破裂处，尚在局部维修范围内。
排水设施	结构有轻微破损，轻微淤积，但排水功能基本正常。
吊顶及预埋件	存在轻微变形、破损、浸水，尚未妨碍交通。
内装饰板或瓷砖	个别内装饰板或瓷砖变形、破损，不影响交通，损坏率≤10%。
人行道或检修道	1) 护栏变形、螺栓松动、扭曲、表面锈蚀； 2) 路缘石或检修道面板少量缺角、缺损，金属有局部锈蚀，尚未影响其使用性能； 3) 护栏、面板、路缘石损坏长度≤10%，缺失长度≤3%。
防冻保温设施	防冻保温设施脱落部分≤15%。
交通标志标线	存在脏污、部分脱落、缺失，尚未妨碍交通，损坏率≤10%。

7 预防养护方案选择

7.1 一般规定

7.1.1 隧道预防养护方案应考虑技术状况、通车年限、地质状况、交通组成、养护资金等，综合评定最佳预防养护方案。

7.1.2 预防养护方案应进行多方案比选，通过经济效益分析最优方案。

7.2 方案选择流程

隧道预防养护方案选择流程，见图1。

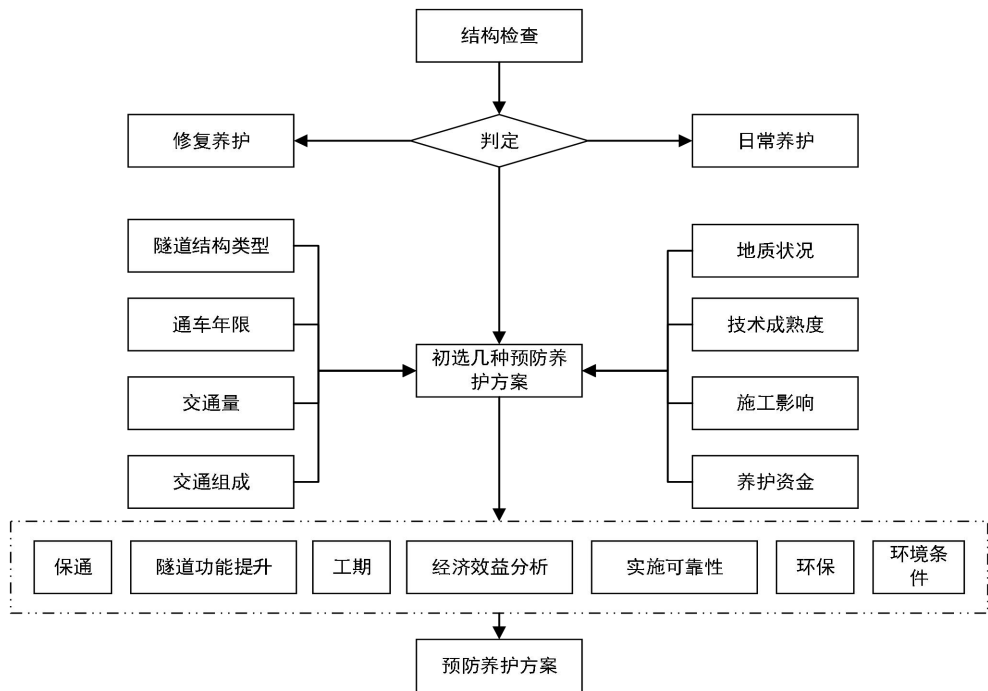


图 1 隧道预防养护方案选择流程

7.3 土建结构养护方案

隧道土建结构常见病害及其预防养护方案见表4。

表 2 常见土建结构预防养护方案

部位	常见病害	预防养护方案
洞口	局部轻微开裂、倾斜、沉陷、山体滑坡、崩塌	封闭灌浆、喷射混凝土、灌浆锚固、围岩压浆
	边坡、碎落台、护坡道有轻微缺口、冲沟、涌水、深陷、塌落	修整后喷射混凝土、加防落网
	护坡有轻微裂缝、鼓肚、滑动、下沉、表面风化	护坡修整、锚杆加固、加防落网、挡墙
	周围地基局部错台、空隙	注浆、围岩压浆
	防雪设施局部裂缝、空隙、破损	防雪设施保养加固
洞门	侧墙轻微开裂、渗水	封闭灌浆、喷射混凝土
	墙身局部倾斜、沉陷、错台	灌浆锚固、围岩压浆
	衬砌起层、剥落	防护网、喷射混凝土、更换衬砌
	混凝土钢筋轻微外露	喷射混凝土
衬砌	衬砌表面轻微起层、侧壁剥落	防护网、套拱、更换衬砌
	衬砌轻微空隙、空洞	注浆
	洞顶轻微渗水、挂冰	封闭灌浆
	拱顶、拱腰局部受拉裂缝	封闭灌浆、更换衬砌、围岩压浆、灌浆锚固
	墙身局部施工缝开裂、错位	灌浆、更换衬砌、灌浆锚固
横洞（含横洞衬砌）	局部开裂、起层、剥落、渗漏水	封闭灌浆、喷射混凝土
斜（竖）井	排水设施、通风设施破损、不牢固	紧固连接件
	衬砌开裂、起层、剥落、渗漏水	封闭灌浆、喷射混凝土
风道	金属件锈蚀、损坏；风道板损坏；风口、风道破损	除锈；更换风道板；修复风口、风道
排水设施	中央窖井盖、边沟盖板破损	维修更换中央窖井盖、边沟盖板
内装饰板/瓷砖	变形、破损、脱落	修补、更换
检修道/人行道	栏杆变形、损坏、锈蚀	栏杆修理、更换、除锈
	道板、盖板缺损	更换道板、盖板
	道路局部破损	修补道路
防冻保温设施	变形、破损、脱落	修补、更换
交通标志	标线磨损、脱落；标牌锈蚀、变形、破损；支柱倾斜、弯曲；	重划标线；除锈、紧固连接件、更换
	轮廓标变形、破损	维修、更换

8 养护作业

8.1 一般规定

- 8.1.1 隧道内进行养护作业，应符合 GB 5768.4—2017、JTG H30—2015 及 JTG/T 5440—2018 的规定。
- 8.1.2 应严格按照相关技术和安全规程，制定科学合理的施工组织计划，确保安全、文明施工。
- 8.1.3 预防养护采用合理的施工方法，以保证施工养护高效、优质、快速完成。
- 8.1.4 加强预防养护工程作业安全监督和检查。

8.2 养护作业安全

- 8.2.1 应采取有效措施，加强隧道预防养护工程的施工管理，加强施工现场交通组织管理和安全生产管理，确保工程质量和施工区域的交通安全和道路畅通。
- 8.2.2 养护作业应保障养护维修作业人员和设备的安全，在进行养护作业前制定交通组织方案，确保作业安全。
- 8.2.3 养护作业前，要做好安全教育培训和安全技术交底；养护作业中，要求所有工作人员佩戴全套防护装备。
- 8.2.4 养护作业尽量采用移动、临时、短期的作业方式，且宜选择交通量较低时段进行。
- 8.2.5 车流量较大、交通组织较为困难的养护作业时，除应利用标志或可变情报板等进行提示外，宜采取固定隔离、强制减速、防撞装置等安全保障措施。

8.3 控制区域设置

- 8.3.1 作业控制区尽量减少占道空间和时间，作业区布设应符合 GB 5768.4—2017、JTG H30—2015 的规定。
- 8.3.2 当工作区起点距隧道入口不大于 1 km 时，上游过渡区应布置在隧道入口前；当工作区起点距隧道入口大于 1 km 时，应按路段养护作业控制区布置。
- 8.3.3 隧道入口处应增设施工标志，隧道内警告区宜采用电子显示屏提示。

8.4 环境保护

应加强环境保护工作，按照有关规定文明施工，减少因养护作业导致的环境污染，提前做好防治措施，废弃物应按有关规定进行处理，不得随意丢弃。

附录 B

(规范性)

隧道土建结构预防养护工作重点

B.1 洞口

B.1.1 常见病害

- a) 局部开裂、倾斜、沉陷；
- b) 轻微的山体滑坡、崩塌、泥石流；
- c) 边坡、碎落台、护坡道有缺口、冲沟、涌水、深陷、塌落；
- d) 护坡有裂缝、断裂、倾斜、鼓肚、滑动、下沉、表面风化；
- e) 周围地基局部错台、空隙；
- f) 防雪设施破损、缺陷。

B.1.2 预防养护工作重点

- a) 查明原因，处置洞口开裂、倾斜、沉陷病害；
- b) 治理山体滑坡、崩塌、泥石流病害；
- c) 修复边坡、碎落台、护坡道缺口、冲沟、涌水、深陷、塌落等病害；
- d) 注浆及围岩压浆；
- e) 修复防雪设施、紧固连接件。

B.2 洞门

B.2.1 常见病害

- a) 侧墙轻微开裂、渗水；
- b) 墙身局部倾斜、沉陷、错台；
- c) 衬砌起层、剥落；
- d) 混凝土钢筋轻微外露。

B.2.2 洞门预防性养护工作重点

- a) 处置侧墙开裂、渗水；
- b) 查明墙身倾斜、沉陷、错台的原因，采取合理的处理方案；
- c) 修复衬砌起层、剥落病害；
- d) 处理锈蚀的混凝土钢筋，修复混凝土保护层。

B.3 衬砌

B.3.1 常见病害

- a) 衬砌表面轻微起层、侧壁剥落；
- b) 洞顶轻微渗水、挂冰；
- c) 衬砌轻微空隙、空洞；
- d) 拱顶、拱腰受拉裂缝；
- e) 墙身局部施工缝开裂、错位。

B.3.2 预防性养护工作重点

- a) 处置衬砌表面起层、侧壁剥落、压碎病害；
- b) 洞顶渗水、挂冰病害及时封闭灌浆，进行止水处理；
- c) 注浆处理衬砌空隙、空洞；
- d) 查明衬砌开裂的原因，采取合理的方案及时处理衬砌裂缝；

e) 墙身施工缝开裂、错位病害，查明病害原因，采取灌浆、更换衬砌、灌浆锚固等方案处理。

B.4 横通道衬砌

B.4.1 常见病害

开裂、起层、剥落、渗漏水。

B.4.2 预防性养护工作重点

- a) 查明衬砌开裂的原因；
- b) 封闭灌浆或喷射混凝土的方案进行修复。

B.5 斜（竖）井

B.5.1 常见病害

- a) 排水设施和通风设施破损，不牢固；
- b) 衬砌开裂、起层、剥落、渗漏水。

B.5.2 预防性养护工作重点

- a) 修复、紧固连接件或更换处理；
- b) 查明衬砌开裂的原因，采取合理的方案及时处理衬砌裂缝。

B.6 风道

B.6.1 常见病害

- a) 风道板吊顶生锈；
- b) 风口或风道板破损。

B.6.2 预防性养护工作重点

- a) 除锈，定期清扫风道板吊顶；
- b) 修复风口，更换破损的风道板。

B.7 排水设施

B.7.1 常见病害

井盖或边沟盖板破损、翘曲。

B.7.2 预防性养护工作重点

修复或更换破损、翘曲的井盖或边沟盖板。

B.8 内装饰板或瓷砖

B.8.1 常见病害

变形、破损、脱落。

B.8.2 预防性养护工作重点

修补恢复，不能修复的应及时更换。

B.9 人行道或检修道

B.9.1 常见病害

- a) 道板或盖板破损、翘曲或缺失；
- b) 护栏表面锈蚀、损坏、螺栓松动或扭曲。

B.9.2 预防性养护工作重点

- a) 修复或补充盖板；
- b) 维修或更换护栏。

B.10 防冻保温设施

B.10.1 常见病害

破损或无法正常工作。

B.10.2 预防性养护工作重点

修复或更换防冻保温设施。

B.11 交通标志标线

B.11.1 常见病害

- a) 标线破损、脱落，标牌破损、变形的，支柱倾复、弯曲；
- b) 标志锈蚀损坏、老化失效；
- c) 限高及限速设施损坏。
- d) 隧道轮廓标不完整。

B.11.2 预防性养护工作重点

- a) 补划破损、脱落的标线，修补破损、变形的标牌，修复倾、斜弯曲的支柱，紧固松动的连接构件；
 - b) 除锈、更换老化失效的标志；
 - c) 维修限高及限速设施；
 - d) 及时修复或更换隧道轮廓标。
-