

公路隧道维护管理指南（土建部分）

Guidelines for maintenance and management of highway tunnel (civil engineering)

2024 - 11 - 28 发布

2024 - 12 - 28 实施

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 基本原则 2

5 检查与评定 2

 5.1 技术状况检查 2

 5.2 监测 2

 5.3 技术状况评定 2

 5.4 技术状况复核 3

6 养护管理 3

 6.1 养护方案 3

 6.2 养护技术措施 3

 6.3 养护工程验收 3

7 安全管理 3

 7.1 养护作业 3

 7.2 突发事件 4

8 数据管理 4

 8.1 技术档案 4

 8.2 信息平台 4

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

文件由山东省交通运输厅提出并组织实施。

本文件由山东省交通运输标准化技术委员会归口。

公路隧道维护管理指南（土建部分）

1 范围

本文件给出了公路隧道维护管理中检查与评定、养护管理、安全管理及数据管理的指导说明。本文件适用于公路隧道土建部分的维护管理工作。

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。

JTG 5220 公路养护工程质量检验评定标准 第一册 土建工程

JTG/T 5440 公路隧道加固技术规范

JTG F90 公路工程施工安全技术规范

JTG H12 公路隧道养护技术规范

H30 公路养护安全作业规程

3 术语和定义

JTG H12界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

隧道监测系统 tunnel monitoring system

通过网络集成技术将隧道监测设备、其他硬件设备及软件模块连接在一起，具有对隧道设定参数连续监测、记录、显示、评估和预警的功能，辅助隧道管理和养护决策的电子信息系统。

3.2

预防养护 preventive maintenance

在隧道土建结构整体性能良好但出现轻微病害及隐患时，为防止其技术性能衰减过快、延长使用寿命而预先实施的主动养护作业。

3.3

修复养护 repair maintenance

在隧道土建结构出现明显病害或部分丧失服务功能时，为恢复其技术状况而实施的功能性修复、结构性修复或定期更换等养护作业。

3.4

专项养护 special maintenance

为恢复、保持或提升隧道服务功能而集中实施的完善增设、加固改造、拆除重建或灾后恢复等养护作业。

3.5

应急养护 emergency maintenance

因突发事件造成隧道土建结构损毁、交通中断或产生重大安全隐患时，为较快恢复安全通行而实施的应急性抢通、保通和抢修等养护作业。

4 基本原则

4.1 公路隧道维护管理工作宜遵循“统一领导，分级管理，分级负责”的原则，特长隧道和长隧道以及处于复杂环境、结构形式特殊或具有重要意义的隧道宜建立专人负责制。

4.2 特长隧道、长隧道和其它有特殊要求的隧道，宜考虑隧道结构自身特点和技术要求编制维护技术手册，建立养护决策管理信息系统，全面及时记录隧道检查和养护管理有关情况。

4.3 特长隧道、长隧道和其它有特殊要求的隧道，宜逐步建立隧道监测系统并与养护决策管理信息系统相结合。

4.4 公路隧道维护宜建立安全管理制度。

5 检查与评定

5.1 技术状况检查

5.1.1 公路隧道土建结构技术状况检查宜包括日常巡查、经常检查、定期检查、应急检查和专项检查。

5.1.2 日常巡查和经常检查宜由隧道养护工程师进行，定期检查、应急检查和专项检查宜由具有相应资质的专业机构进行。

5.1.3 日常巡查和经常检查宜制定维护管理实施细则。

5.1.4 定期检查、应急检查和专项检查实施前，宜完成以下准备工作：

- a) 收集相关资料，包括交竣工图纸、交竣工检测资料、历史检查报告及技术状况、历史养护记录等资料；
- b) 根据隧道长度和历史病害信息对隧道进行分段和分类；
- c) 开展检查工作的技术及安全培训。

5.1.5 日常巡查、经常检查和定期检查中，发现异常情况时，宜按照 JTG H12 对日常巡查、经常检查和定期检查的规定进行记录。

5.1.6 定期检查、应急检查和专项检查完成后，宜按照 JTG H12 对定期检查、应急检查和专项检查的规定编制检查报告。

5.2 监测

5.2.1 位于不良地质条件中的隧道，或结构总体技术状况评定为 3 类及以下且不能立即进行处治的隧道，宜考虑建立隧道监测系统，开展运营期长期监测。

5.2.2 宜综合考虑隧道勘察、设计、施工、竣工、气候及养护资料等，明确隧道监测对象、监测项目、监测方法、测点布置、数据采集周期及频次和预警方案等。

5.2.3 监测项目可包括应力应变监测、变形与裂缝监测和温湿度监测等。

5.2.4 宜综合考虑隧道结构安全、使用功能、行车安全和行车舒适度，建立有效的监测预警机制，宜包括预警等级和预警响应。

5.2.5 宜定期分析和评价监测数据，编制或自动生成监测报表，结合人工检查结果对监测对象进行综合评估并给出养护建议。

5.2.6 隧道监测系统设备的检查工作宜编制到日常巡查的维护管理实施细则中。

5.3 技术状况评定

5.3.1 技术状况评定宜根据定期检查资料和监测资料，按照 JTG H12 的规定确定隧道技术状况类别。

5.3.2 专项检查宜按照 JTG H12 的规定对所检项目进行技术状况评定。

5.3.3 宜根据技术状况评定结果提出隧道养护需求、检查要求及养护措施。

5.4 技术状况复核

- 5.4.1 隧道技术状况评定完成后，宜对技术状况评定结果进行复核。
- 5.4.2 在技术状况评定为 4 类和 5 类的隧道复核期间，宜采取应急保障措施，保证隧道运营安全。

6 养护管理

6.1 养护方案

- 6.1.1 宜综合考虑隧道养护目的和养护对象，制定养护方案，可选择正常养护、预防养护、修复养护专项养护或应急养护。
- 6.1.2 预防养护、修复养护和专项养护应根据隧道技术状况、结构类型、交通及环境条件、养护历史、技术成熟度和养护资金等，在经济、技术和效益方面进行多方案论证和比选。
- 6.1.3 应急养护宜以抢通、保通、抢修和较快恢复安全通行能力为目的制定方案。

6.2 养护技术措施

- 6.2.1 修复养护和专项养护的维修加固措施宜按照 JTG/T 5440 的规定进行。
- 6.2.2 宜综合考虑隧道技术状况、地形、地质、生态环境及运营和施工条件，合理确定养护技术措施，可由一种或多种处治方法组成。
- 6.2.3 隧道养护作业施工宜编制实施性施工组织设计方案。
- 6.2.4 隧道养护作业施工完毕后，被处治段落各分项状况值宜达到 0 或 1。

6.3 养护工程验收

- 6.3.1 养护工程验收依据宜包括：
 - a) 养护工程计划文件；
 - b) 养护工程合同；
 - c) 设计文件及图纸；
 - d) 变更设计文件及图纸；
 - e) 行政主管部门的有关批复文件；
 - f) 养护工程有关标准、规范及规定。
- 6.3.2 养护工程验收条件宜包括：
 - a) 完成设计方案和合同约定的各项内容；
 - b) 完成全部技术档案和施工管理资料整理归档；
 - c) 按照 JTG 5220 的规定对工程质量自检合格；
 - d) 工程质量缺陷问题已整改完毕；
 - e) 参与养护工程的相关单位完成工作总结报告；
 - f) 开展了监理咨询的，监理单位对工程质量评定为合格；
 - g) 按规定须进行专业检测的，检测机构对工程质量鉴定完毕并出具检测报告；
 - h) 完成财务决算。

7 安全管理

7.1 养护作业

- 7.1.1 养护作业的安全管理宜按照 JTG H12 的规定执行，并符合 JTG H30 和 JTG F90 的规定。

7.1.2 在养护作业前，宜编制交通组织方案，向社会发布信息，并协调公安交通管理、交通综合执法部门等单位作好交通组织，减小对车辆通行的影响。

7.1.3 在养护作业前，宜签订养护生产安全合同或协议。

7.2 突发事件

7.2.1 针对火灾、交通事故、危化品泄露和自然灾害等突发事件，宜制订应急预案，配置应急抢险人员和设备，加强应急设备维护和应急救援队伍的业务培训，提高应急处置能力。

7.2.2 特长隧道、长隧道，技术状况为 4 类和 5 类的隧道，以及超过使用年限的危旧隧道，宜制订专项应急预案，其他隧道可制订通用应急预案。

7.2.3 突发事件发生后，宜立即启动应急预案。

7.2.4 突发事件处置结束后，宜对应急处置工作进行总结评估，完善应急预案和应对措施。

8 数据管理

8.1 技术档案

8.1.1 隧道技术档案宜根据内容分类，分为隧道基础资料、管理资料、检查资料、养护维修资料 and 特殊情况资料等。

8.1.2 技术档案宜以文字、图片、图纸、音频或视频等形式存储。

8.1.3 宜考虑以单个隧道为单位，建立“一隧一档”的技术档案管理模式。

8.1.4 基础资料宜包括：

- a) 隧道施工设计图及竣工图、工程地质勘察资料和设计变更文件等；
- b) 施工过程中的试验检测及科研资料；
- c) 施工全过程的结构位移或变形监测资料；
- d) 工程事故处理资料；
- e) 交（竣）工验收资料。

8.1.5 管理资料宜包括管养单位、监管单位，及其分管领导、隧道养护工程师等人员的基本资料，隧道养护工程师业务考核和年度工作报告等资料。

8.1.6 检查资料宜包括日常巡查记录、经常检查记录、定期检查报告、应急检查报告、专项检查报告，以及检查实施单位、时间和人员等资料。

8.1.7 养护维修资料宜包括：

- a) 日常清洁的实施技术资料、养护质量评定结果和加固工程实施时间、组织实施人员等资料；
- b) 养护工程、改建工程的设计图纸、竣工图纸，施工、监理、监控（监测）资料，质量事故处理报告，交（竣）工验收等技术资料，以及设计、施工、监理和监控（监测）等各方的资质证书（复印件）、业绩证明（复印件）及其主要人员的资格证书（复印件）等资料。

8.1.8 特殊情况资料宜包括地质灾害、气象灾害等特殊事件的具体情况、损害程度和处治方案等资料。

8.1.9 资料缺失的隧道，宜根据历年检查和养护资料，或安排有针对性的检查和试验，逐步建立和完善技术档案。

8.2 信息平台

8.2.1 宜加强隧道建设、管理和养护过程中电子文件的存储和管理工作，建立隧道信息管理数据库。

8.2.2 数据库的内容宜包括隧道静态数据和动态数据。隧道静态数据包括隧道基本信息、空间信息、技术指标、结构信息和档案信息等，动态数据包括隧道的技术状况信息和养护维修信息等。

8.2.3 隧道养护过程中的电子文件宜包括资质技术文件、年度养护计划、各类养护工程量清单、养护

经费统计、各类养护申报文件和隧道各类检查电子文档等资料。

8.2.4 隧道养护决策管理信息系统宜实现隧道养护的可视化管理、辅助决策分析和隧道养护业务的信息化管理。

8.2.5 宜设立专人负责各个信息化管理平台的运行与维护等工作。

8.2.6 宜建立健全隧道建设、管理和养护全生命周期的数据集成和信息共享机制，提高信息的利用率，加强历史数据的分析和研究，为隧道的养护管理提供决策支持。
