

ICS 65.020.40
CCS R 18

DB50

重 庆 市 地 方 标 准

DB 50/T 1093—2021

城市隧道养护技术规范

地方标准信息服务平台

2021 - 03 - 30 发布

2021- 07 - 01 实施

重庆市市场监督管理局 发布

◆

目 次

前 言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语与定义.....	1
4 符号与缩略语.....	2
5 基本规定.....	3
6 日常巡查与监测.....	3
7 隧道主体结构养护.....	7
8 机电设施维护.....	9
9 其它设施养护.....	10
10 安全管理.....	11
11 技术管理.....	11
附录 A （资料性） 日常巡查记录表.....	13
附录 B （资料性） 机电设施维护主要项目表.....	14

地方标准信息服务平台

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。

本文件由重庆市城市管理局提出及归口。

本文件起草单位：重庆市市政设施运行保障中心、北京市市政工程研究院、重庆交通大学、招商局重庆交通科研设计院有限公司。

本文件主要起草人：杨宏、刘勇、蒋鸿、姜宏维、贺美德、余建、禹淙、陈智勇、王贯明、王灏、刘宗平、张犇、李东海、林志、张琦、孙海波、李洪江、陈泯牟、向勇、曹更任。

地方标准信息服务平台

城市隧道养护技术规范

1 范围

本文件规定了城市隧道养护的术语、符号、代号，总则，基本规定，日常巡查与监测，隧道主体结构养护，机电设施维护，其它设施养护，安全管理，技术管理等内容。

本文件适用于重庆市城市规划范围内已建成并投入运营的城市道路隧道的养护，地下（车行、人行）通道的养护可参照执行。

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）适用本文件。

- GB/T12897 国家一、二等水准测量规范
- GB50026 工程测量规范
- GB50208 地下防水工程质量验收规范
- GB50254 电气装置安装工程施工及验收规范
- GB50255 电气装置安装工程电力变流设备施工及验收规范
- GB50256 电气装置安装工程起重机电气装置施工及验收规范
- GB50257 电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范
- GB50258 电气装置安装工程 1KV 及以下配线工程施工及验收规范
- GB50259 电气装置安装工程电气照明装置施工及验收规范
- CJJ36 城镇道路养护技术规范
- JTG H12 公路隧道养护技术规范
- JTG H30 公路养护安全作业规程
- DB50/T232 城市道路养护技术规程

3 术语与定义

下列术语与定义适用于本文件。

3.1

隧道结构

构成城市隧道的主要土建工程结构物，包括洞口、减光结构、洞门、洞身、路面、横洞、人行道或检修道、排水设施、墙体装饰层、斜井或竖井及风道。

3.2

机电设施

指为保证城市隧道正常运行服务的相关机电设施，包括供配电及照明设施、通风设施、监控设施、通信设施和消防与救援设施。

3.3

城市隧道养护

为保持城市隧道土建结构、机电设施及其他工程设施的正常使用而进行的日常巡查、清洁维护、检查评定、保养维护等工作。

3.4

养护等级

根据城市道路等级、交通量、隧道规模、技术状况、地质和气候条件等因素，对城市道路隧道划分不同等级，实施差异化的养护标准和养护频率等。

3.5

其它设施

隧道其它设施包括交通标志标线、环保景观设施、管理用房。

3.6

安全保护区

指隧道上、下方空间和进、出口两侧一定范围内的区域。

3.7

监测

在城市隧道养护过程中，对隧道主体结构的变形、沉降、裂缝、渗漏水等进行专业性量测工作。

4 符号与缩略语

K ——烟尘浓度

RH ——相对湿度

CO ——一氧化碳

CO_2 ——二氧化碳

NO_2 ——二氧化氮

5 基本规定

5.1 城市隧道分类

5.1.1 城市隧道分类见表1。

表1 城市隧道分类

隧道长度 (m)	L>1000	L≤1000			
道路等级	/	城市快速路	城市主干道	城市次干道	城市支路
养护类别	一类	二类	三类	四类	五类
养护等级	I 等			II 等	III 等
检测评估频率	1 次/年			1 次/2 年	1 次/3 年

注：I 等养护的隧道含集会中心、繁华地区、重要生产科研区和游览地区四、五类隧道；II 等养护的隧道含区域集会点、商业区及旅游路线或市区之间的联络线、主要地区或重点企业所在地五类隧道。

5.2 养护工作内容

5.2.1 城市隧道养护工作包括日常巡查与监测、日常养护、检测与评估、维修工程、安全管理、技术管理。

5.2.2 城市隧道日常巡查工作包括主体结构、机电设施、其它设施、安全保护区等；监测包括变形监测、沉降监测、裂缝监测、渗漏水监测等。

5.2.3 城市隧道日常养护包括主体结构养护、机电设施养护、其它设施养护。

5.2.4 城市隧道检查与评定工作应按照《城市隧道检测评估技术规程》(DB50)规定进行，包括土建结构和机电设施的检查与评定(或评估)，评定(或评估)工作包括总体技术状况评定、土建结构的缺损判定和技术状况评定、机电设施的技术状况评定、隧道安全性评估和影响性评估。

6 日常巡查与监测

6.1 一般规定

6.1.1 应对隧道主体结构、机电设施、其它设施及安全保护区等进行的日常巡视检查，及时发现病害或其它异常情况。

6.1.2 日常巡查主要采用目测方法，辅以简单的检查量测工具进行。

6.1.3 日常巡查结果应及时填写“日常巡查记录表”(见附录A)，详实记述检查项目的破损类型，估计破损范围和程度。

6.1.4 日常巡查频率：主体结构、机电设施应不少于1次/日，监测设施应不少于1次/周，其它设施、安全保护区应不少于2次/月。如遇恶劣天气、重大活动等特殊情况，应提高巡查频率。

6.1.5 日常巡查中，发现可能危及隧道结构及运营安全的病害应进行针对性监测或进一步检查；当发现隧道存在严重异常情况时，应采取相应措施进行处治；当对其产生原因及详细情况不明时，尚应做定期检查或专项检查。

6.1.6 监测应由专业隧道养护工程技术人员负责完成并及时提交相应的监测成果；当委托具有相应资质的专业单位承担时，工作完成后应及时提交相应的书面监测报告。

6.2 日常巡查

6.2.1 主体结构日常巡查内容按表2执行。

表2 主体结构日常巡查内容

项目名称	检查内容	判定标准	
		一般异常	严重异常
洞口	有无变形, 边坡、仰坡有无危石、积水、冲刷, 边沟、截水沟有无阻塞、塌陷、变形、缺损, 构造物有无开裂、倾斜、沉陷、剥落、掉块等	存在变形、落石、积水隐患; 构造物局部开裂、倾斜、沉陷, 有妨碍交通的可能	存在变形、坡顶落石、积水; 构造物开裂、倾斜、沉陷致剥落或掉块; 边沟、截水沟阻塞, 已妨碍交通
洞身	结构有无开裂、倾斜、沉陷、错台、起层、剥落、渗漏水以及有无新增附挂物等	存在衬砌局部开裂、起层、剥落; 存在渗漏水及附挂物, 尚未妨碍交通	衬砌开裂、起层、拱部剥落; 大面积渗漏水; 拱部附挂物, 已妨碍交通
路面	结构有无开裂、破损、沉陷、错台、车辙、拥包、推移等, 表面有无污染、抛洒物、积水等	存在局部开裂、破损、车辙、拥包, 尚未妨碍交通	大面积开裂、沉陷、错台; 大面积抛洒物、积水, 已妨碍交通
光过渡段	结构是否开裂, 构件是否缺损, 防水层或外装饰是否完好, 遮光板是否完好和清洁	存在局部开裂、缺损, 尚未妨碍交通	结构开裂, 构件缺失, 遮光板损坏, 已妨碍交通
横洞	结构是否开裂或变形, 有无明显标志, 通道内是否有影响行人及车辆通行的障碍物	存在局部开裂、变形, 尚未妨碍交通	结构开裂、变形致剥落或掉块; 通道存在障碍物, 已妨碍交通
人行道或检修道	结构是否开裂、破损; 盖板、路缘石是否完好; 栏杆是否变形、锈蚀等	结构存在局部开裂、破损; 盖板、路缘石局部破损; 栏杆变形、轻微锈蚀, 尚未妨碍交通	结构开裂、破损、盖板破损; 栏杆局部损毁或侵入建筑限界、大面积锈蚀, 已妨碍交通
排水设施	检查是否完好, 是否畅通, 有无淤积和堵塞, 排水泵房是否整洁和完好, 泵房水池内是否沉积淤泥和堵塞, 泵房内装饰部位是否发生脱落、起壳、缺损, 管道有无破损、断裂、锈蚀、老化, 管道接口和阀门处有无渗漏水情况等	存在缺损、积水、渗漏水或堵塞, 尚未妨碍交通	堵塞、积水、设施破损严重, 已妨碍交通
装饰墙体	检查有无开裂、缺损、渗漏水, 沉降缝内的嵌缝材料是否脱落、损坏, 装饰层是否脏污、缺损、变形、渗漏水, 装饰板有无松动、变形、脱落等	存在局部开裂、缺损、渗漏水, 尚未妨碍交通	开裂、缺损致装饰脱落、松动, 已妨碍交通
斜井、竖井	井内是否存在可能损伤通风设施或影响通风效果的异物, 排水设施是否完好, 水沟、水管是否畅通, 井内的检查通道或设施是否锈蚀或损坏	设施局部破损、轻微锈蚀; 水沟堵塞, 尚未妨碍交通	井内有影响通风异物; 水沟堵塞; 设施损坏, 已妨碍交通
风道	送、排风口的网罩是否锈蚀或损坏, 网罩网眼是否被杂物堵塞, 风道板是否开裂、变形、破损或缺失, 风道板吊杆或其他支撑骨架是否锈蚀、脱焊、断裂、松动等	网罩轻微锈蚀、损坏; 风道板局部开裂、破损、吊杆锈蚀, 尚未妨碍交通	风道板开裂、变形; 吊杆或其他支撑骨架脱焊、松动、断裂, 已妨碍交通

6.2.2 机电设施日常巡查主要内容按表3执行。

表3 机电设施日常巡查内容

项目名称	检查内容
供配电设施	检查变压器、高低压配电柜及相关设备等是否存在外观异常、异响、发热、气味、火花等现象，其一般运行状态及运行环境是否正常；标志标识是否完善，仪表是否正常
照明设施	检查灯具、托架、线缆及线缆槽等外观是否完好，灯具是否正常发光，亮度是否稳定，对设施使用及损坏情况进行的巡检登记
通风设施	检查风机及其配套设备等外观是否完好，观察设备运转有无异常
监控设施	检查隧道内各类传感器、可变信息标志及信号标识、监控室的各种监视设备外观是否完好，显示是否正常，设施是否完好等
通信设施	巡视光（电）缆传输线路是否完好，检查数字传输系统工作性能、数字程控交换机工作状态及运行环境是否正常等
给排水与消防救援设施	消防设备、报警设备、洞外消防设施的外观是否完好，紧急电话是否能正常使用，消防设施是否缺失、损坏，灭火器材是否过期等

6.2.3 其它设施日常巡查主要内容按表4执行。

表4 其他设施日常巡查内容

项目名称	检查内容
交通标志标牌	检查外观是否完好、整洁，字迹是否清晰，位置是否移动，支撑构件和连接件是否牢固等
洞口绿化	检查有无枯萎、死亡，以及其它人为破坏情况等
隧道监测设备	检查布设的监测设备或仪器等是否缺失和损坏
洞口雕塑	检查是否完好等

6.2.4 安全保护区日常巡查主要内容按表5执行。

表5 安全保护区日常巡查内容

项目名称	检查内容
不良地质现象	检查是否存在悬石、落石、裂隙、垮塌、沉陷、滑移等
人工活动	检查是否存在可能危及隧道安全及正常使用的人工活动，如：爆破、开挖、堆砌等

6.3 监测

6.3.1 变形监测应包括以下内容：

a) 监测要求：

- 1) 隧道结构的变形监测包括横向变形监测和竖向变形监测；
- 2) 横向变形和竖向变形宜布置在同一个断面上，变形监测断面的间距应不大于 100m，且每座隧道不得少于 3 个断面。

b) 监测方法：

- 1) 在隧道结构上安装测点、布设测线，根据测线长度方向的变化进行隧道结构横向变形和竖向变形的监测；
- 2) 监测所采用的仪器应满足监测精度要求；
- 3) 横向变形应至少选取一条测线，应布置在隧道水平方向最大宽度处；竖向变形应至少选取一条测线，应布置在隧道垂直方向最大高度处。

c) 监测频率:

- 1) 在隧道验收后通车前, 应进行隧道结构变形初始值的读取;
- 2) 第一年变形监测频率为 1 次/月, 之后为 1~2 次/年;
- 3) 隧道结构变形发生异常时, 应增加变形监测频率。

d) 监测结果:

- 1) 每次监测完成后, 应提交监测成果, 包括变形曲线图、对监测数据的评价分析;
- 2) 出现变形量较大或其它异常情况时, 应按本文件 6.3.2 执行;
- 3) 应根据隧道变形监测情况, 每年度提交年度监测报告。报告主要内容应包括: 监测情况介绍、监测结果评价、异常情况说明、变形曲线图、结论及建议等。

6.3.2 沉降监测应包括以下内容:

a) 监测要求:

- 1) 隧道结构发生异常情况时, 应进行沉降监测;
- 2) 应在隧道进出口处设置深层基准点, 埋设深度应大于隧道底板深度;
- 3) 隧道外水准观测基准点应按一等水准测量精度连测;
- 4) 隧道沉降监测的主要方法和精度要求应符合 GB/T 12897 的要求。

b) 监测方法:

- 1) 隧道结构沉降监测按照二等水准测量等级的要求实施;
- 2) 从隧道一端的基准点开始, 沿途施测各沉降观测点的高程, 至另一端基准点返回, 构成一个闭合环线。

c) 监测频率:

- 1) 沉降变化速率正常时, 监测频率不少于 1 次/周;
- 2) 沉降变化速率发生异常时, 应不少于 1 次/天。

d) 监测结果:

- 1) 每次监测完成后, 应提交监测成果。监测成果应包括隧道沉降曲线图、对监测数据的评价分析;
- 2) 出现沉降量较大或其它异常情况时, 应根据监测结果及时提交报告并提出相应的处理建议;
- 3) 应根据隧道沉降监测情况, 提交监测报告。监测报告主要内容应包括: 监测情况介绍、监测结果评价、异常情况说明、沉降曲线图、结论及建议等。

6.3.3 裂缝监测应包括以下内容:

a) 监测要求:

- 1) 裂缝监测应测定隧道主体结构上的裂缝分布位置和裂缝的长度、深度、宽度、错台及其变化情况;
- 2) 对需要监测的裂缝应统一进行编号, 每条裂缝应至少布设两组监测标志, 其中一组应在裂缝的末端, 另一组应在裂缝的最宽处; 每组应使用两个对应的标志, 分别设置在裂缝的两侧;
- 3) 裂缝监测标志应具有可供量测的明晰端面或中心;
- 4) 隧道裂缝监测中, 裂缝宽度量测精度不应低于 $\pm 0.1\text{mm}$, 裂缝长度量测精度不应低于 $\pm 1\text{mm}$ 。

b) 监测方法:

- 1) 裂缝宽度监测宜在裂缝两侧贴埋监测标志, 具体方法可按 JTG H12 执行;
- 2) 裂缝长度监测宜采用直接量测法, 裂缝深度监测宜采用超声波法, 必要时采用钻孔取芯法;
- 3) 需要进行连续监测裂缝变化时, 可采用测缝计或传感器自动测记方法监测。

c) 监测频率:

- 1) 开始时裂缝监测频率为 1 次/半月, 3 个月后裂缝监测频率为 1 次/月;
- 2) 当发现裂缝处于变化中时, 应及时增加监测次数。

d) 监测结果:

1) 每次监测完成后, 应提交监测成果。监测成果包括隧道结构裂缝的位置分布图、裂缝监测成果表、裂缝变化曲线图以及拍摄的裂缝照片;

2) 应根据隧道结构裂缝的监测情况, 每年度提交年度监测报告。监测报告主要内容应包括: 监测情况介绍、监测结果评价、异常情况说明、裂缝变化曲线图、结论及建议等。

6.3.4 渗漏水监测应包括以下内容:

a) 监测要求:

1) 进行渗漏水监测时, 应停止隧道内一切用水作业。

2) 当渗漏水可能具有劣化作用时, 应对其水质进行检测。

b) 监测方法:

1) 隧道内渗漏水量的监测方法应按 GB50208 执行。

2) 渗漏水可能具有劣化作用时, 应请具有相应资质的水质检测机构进行详细分析, 通过对渗漏水的温度、PH 值、导电度等的测定, 详细了解渗漏水水质, 应按 JTG H12 执行。

c) 监测频率:

1) 隧道渗漏水量的监测频率应根据具体工作确定, 不少于 1 次/2 月;

2) 隧道结构变形、沉降变化速率发生异常时或隧道内有较大漏水点时, 应增大监测频率。

d) 监测结果:

1) 每次监测完成后, 应提交监测成果。监测成果包括渗漏水点的位置、漏水类别、漏水量等评价分析;

2) 出现漏水量较大或其它异常情况时, 应根据监测结果及时提交报告并提出相应的处理建议;

3) 应根据隧道渗漏水监测情况, 每年度提交年度监测报告。监测报告主要内容应包括: 监测情况介绍、漏水类别、水质分析、监测结果评价分析、异常情况说明、结论及建议。

7 隧道主体结构养护

7.1 一般规定

7.1.1 主体结构包括洞口、洞身、路面、横洞、人行道或检修道、排水设施、墙体装饰层、斜井、竖井及风道等设施, 主体结构养护应使各项设施技术状态良好。

7.1.2 保养维修应包括经常性或预防性的保养和轻微缺损部分的维修, 病害处治应根据评定结果采取相应处治措施, 以恢复和保证主体结构的正常工作状态。

7.2 洞口

7.2.1 洞口边坡及仰坡上的危石、浮土应及时清除, 绿化规范、整齐; 洞口边沟和仰坡上截水沟、排水沟应保持完好、排水通畅, 冬季时应及时清除积雪和挂冰。

7.2.2 洞口支护结构应保持完好稳固。发现异常现象时, 应及时采取措施处治。

7.2.3 洞门结构应保持完好, 出现结构开裂、变形等病害应及时修复。

7.2.4 明洞顶的地表线应保持原设计状态, 如有变化应及时采取措施处治。

7.3 洞身

7.3.1 洞身衬砌应保持完好, 无结构裂损、变形, 衬砌混凝土起层、剥落、掉块等病害, 应先对病害进行检查, 并对病害的成因、范围、程度及其发展趋势等进行评定, 再合理确定处治方案, 及时处治, 确保隧道良好的技术功能状态。

7.3.2 光过渡段的防水层应完整、牢固、不漏水, 出现松动、破损及漏水等情况应及时修复; 遮阳板

应完好、清洁，出现缺损时应及时修复。

7.3.3 洞身衬砌的渗漏水应及时将水导入边沟排出；冬季时应及时清除洞顶挂冰等。

7.3.4 明洞的防水层失效或破损时，应及时修复。

7.4 路面

7.4.1 隧道路面应保持平整、完好、排水畅通。

7.4.2 路面保洁应符合下列规定：

a) 隧道路面应保持干净、整洁，对掉落在路面上的杂物应及时清除；

b) 路面清扫频率应不少于1次/日；

c) 对抛撒在路面上的油污、餐厨垃圾、化学物品等，应根据其性质的不同采取相应的措施及时清除，并除去路面污迹。

7.4.3 路面修复按下列规定处理：

a) 对路面出现的各种病害，按DB50/T 232的规定进行处理；

b) 当交通压力过大或进行抢险施工时，宜采用快凝快硬类混凝土修补水泥混凝土路面；

c) 沥青路面面层的早期病害，宜采用快速、环保节能的方法维修。

7.5 横洞

7.5.1 横洞内应做好日常保洁工作，及时清除散落杂物。

7.5.2 横洞内应保持畅通，除救援物品外，禁止堆物占用通道。

7.5.3 横洞内出现破损等病害时，应及时进行修补。

7.5.4 定期检查保养横洞洞门，确保开启正常。

7.6 人行道或检修道

7.6.1 保持人行道或检修道的平顺、畅通，无积水，发现开裂、缺损、塌陷时，应及时处治。

7.6.2 人行道或检修道的护栏应保持完好、清洁、牢固，如有缺损，应及时修补。

7.6.3 护栏褪色严重或有表皮脱落等现象时，应及时进行维护。

7.6.4 路缘石应稳固、直顺，无挤压变形、拱起变形、缺损，勾缝完整无脱落，养护质量标准应按CJJ 36执行。

7.7 排水设施

7.7.1 排水设施应保持结构完好、排水通畅。

7.7.2 设施破损应及时修复或更换，对不平稳的井盖、井框、进水口等应及时调平安稳。

7.7.3 定期疏浚，保持排水设施的正常使用。

7.7.4 排水泵房应保持整洁和完好，发现缺损应及时进行修理。泵房水池内的淤泥应定期进行清理，管道应定期进行疏通。

7.8 墙体装饰层

7.8.1 墙体装饰层应保持外观清洁，及时清除表面的各种污物。

7.8.2 墙体装饰层应保持完好，如有缺损应及时修复或更新。

7.9 斜井、竖井及风道

7.9.1 及时清除井内可能损伤通风设施或影响通风效果的异物。

7.9.2 应保持井内排水设施完好，水沟、水管通畅。

7.9.3 对井内的检查通道或设施进行保养，防止其锈蚀或损坏。

- 7.9.4 及时清理送风、排风口的网罩，清除堵塞网眼的杂物。
- 7.9.5 定期保养风道板吊杆或其它支撑骨架，防止其锈蚀或损坏。
- 7.9.6 及时修复损坏的风口或风道，更换损坏的风道板。

8 机电设施维护

8.1 一般规定

- 8.1.1 机电设施包括供配电及照明设施、通风设施、监控设施、通信设施及给排水与消防救援设施，机电设施维护应使各项设施技术状态能正常工作。
- 8.1.2 机电设施保养维修应包括日常巡查、经常维护和定期维护。机电设施应配备专门的电工工具、测试仪器、清洁工具、安全防护设备，应按应急预案定期进行联调联试。

8.2 供配电及照明设施

- 8.2.1 供配电及照明设施维护应严格执行相关设备的检修规程及GB 50254- GB 50259的有关规定。其经常维护、定期维护主要项目见附录B中表B.1、表B.2。
- 8.2.2 供配电设施在运行中，发现继电保护器跳闸、电容器断路器跳闸，在未查明原因前不得重新合闸运行；发现高压供电线路存在异常情况时应采取措施并及时通知供电部门。
- 8.2.3 照明设施维护工具应配备电工工具、高空作业车、清洁卫生用具、照度仪等相关设备。
- 8.2.4 照明光源达到其额定寿命的90%时，光衰不满足要求时，应选用节能光源及时更换，更换后的照明设施应达到设计要求。

8.3 通风设施

- 8.3.1 通风设施维护应按各种设备的操作规程和隧道养护要求进行，并使主要性能指标，如风速、推力、功率、噪声及防护等级等符合产品说明书要求。保持设施的正常运行、功能完善。其经常维护、定期维护主要项目及维护频率见附录B中表B.3。
- 8.3.2 通风设施维护应配备专业电工工具和机修工具，必要时配备风压计、风速计、声级计等。
- 8.3.3 隧道运营养护中，空气的烟尘允许浓度不应大于 0.003m^{-1} ，CO浓度不应大于 $30\text{cm}^3/\text{m}^3$ ，NO₂浓度不应大于 $0.12\text{cm}^3/\text{m}^3$ 。
- 8.3.4 在进行定期维护工作后，应对隧道通风设施的效率进行全面的测试，保证其通风能力满足原设计要求。

8.4 监控设施

- 8.4.1 监控设施维护的主要性能指标应按相应设备的产品说明要求进行。其经常维护、定期维护主要项目及维护频率见附录B中表B.4。
- 8.4.2 监控设施的测试工作应包括系统功能、设备性能、计算机软件、设备接地设施和接地电阻值、电源和信号线路的浪涌保护器性能的测试等。
- 8.4.3 监控系统软件维护应注意软件的修改完善，并保证联动运行功能的实现和软件可靠性等各项技术措施的落实，严格按操作规程或使用说明进行。

8.5 通信设施

- 8.5.1 通信设施维护应按相应设备有关操作维护手册的要求进行维护保养。其经常维护、定期维护主要项目及维护频率见附录B中B.5表。
- 8.5.2 应定期对通信设施的电气特性进行检测，并做好完整的维护测试和检修记录。
- 8.5.3 对运行中的通信设施进行维护时，不宜随意变动其软件设置、拨动按钮开关，若需插拨机盘和

接插件时应佩戴防静电护环。

8.5.4 光（电）缆及其接头盒应排放整齐、绑扎牢固，不应浸泡在水中。

8.6 给排水与消防救援设施

8.6.1 给排水与消防救援设施维护应严格执行相关设备的检修规程及有关规定。其经常维护、定期维护主要项目见附录B中B.6表。

8.6.2 隧道内消防与救援设施的标志应保持完好、醒目。

8.6.3 隧道内严禁存放汽油、煤油等易燃易爆物品，紧急停车带、人行和车行横洞严禁堆放杂物。

8.6.4 应及时清除水泵泵体、闸阀、管道的堵塞物。

8.6.5 应保持泵房的设备状态良好、清洁卫生，各种器具应摆放整齐。泵房的集水池清淤不少于1次/年。

8.6.6 水泵在运行中，应注意观察各种仪表显示是否正常、稳定。

8.6.7 消火栓及灭火器外观应保持完整，发现损坏，及时更换；应确保消火栓及灭火器的数量、有效期，及时补缺，更换药剂；按照有关规定定期对自动消防设施进行全面检查测试，并出具检测报告，存档备查。

9 其它设施养护

9.1 一般规定

9.1.1 其它设施包括交通标志标线、环保景观设施、管理用房等设施，应经常保持完好。

9.1.2 其它设施的日常巡查应与隧道主体结构同步进行。

9.1.3 有特殊要求的其它设施应按照相关规定进行养护。

9.2 交通标志标线

9.2.1 隧道交通标志标线应保持完好、外观清洁。

9.2.2 破损的标志标线应及时修复，失效的标志标线应及时更换，缺失的应及时补充。

9.2.3 限高、限宽门架应保持外观清洁，保持标志清晰醒目，清除、修复门架撞击痕迹，矫正门架变形，满足限高、限宽要求。

9.3 环保景观设施

9.3.1 洞口绿化应符合行车视距和行车净空要求，不得遮挡交通标志牌或信号指示灯。

9.3.2 洞口绿化应定期修剪，保持绿化透光适度、通风良好。

9.3.3 污水沉泥池应无渗漏，如发现渗漏应查明原因及时处治。

9.3.4 应适时清除污水沉泥池沉积的泥沙、杂物。

9.3.5 吸音结构应表面清洁，发现损坏应及时采用同类材料修复。

9.3.6 洞口雕塑应保证外观清洁，发现缺损应及时修复。

9.4 管理用房

9.4.1 房屋结构如发生渗漏、损坏应及时维修。

9.4.2 房屋的钢结构应定期维护，清除锈蚀，按规定涂刷防锈漆。

9.4.3 防雷接地装置应完好，如有损坏、锈蚀应及时养护维修。

9.4.4 保持房屋及其周围环境的整洁美观，周围场地应排水通畅、交通畅通。

10 安全管理

10.1 一般规定

- 10.1.1 养护人员应经上岗培训，并熟练掌握设施的使用要领和技术特性；特殊工种应按相关部门规定，经考核合格后持证上岗。
- 10.1.2 隧道养护人员应着带反光标志的作业服，养护车辆应开启警示灯、指示灯、LED信息板，施工台架周围应布设防眩灯。
- 10.1.3 养护作业应选择在交通量较小的时段进行，严禁在同一隧道内的两侧同时进行养护作业。
- 10.1.4 隧道养护作业影响隧道原建筑限界时，应设置限高及限宽标志。
- 10.1.5 城市隧道应设置安全保护区。其中，隧道上、下方及两侧范围为50米，隧道进、出口往外范围为30米。在隧道安全保护区范围内进行开挖、爆破、穿越等施工行为时，应先进行安全影响性评估，再报至隧道行政主管部门审批通过后方可施工。
- 10.1.6 隧道结构严禁敷设影响隧道安全和正常使用的电缆、煤气管道和其它易燃、易爆、有毒或有腐蚀性液（气）体管道。

10.2 隧道养护安全作业

- 10.2.1 隧道养护作业应严格按照JTG H30有关规定，布置合理的作业控制区，设置相关的渠化设施和标志标牌；夜间施工应增设相应的安全防护设施。
- 10.2.2 养护作业控制区应从洞口外开始设置，严禁仅在隧道内设置封闭施工区域。
- 10.2.3 养护作业人员禁止在作业控制区外活动或将任何施工机具、材料置于控制区以外；未设置作业控制区时，作业人员应在人行道（或检修道）内活动。
- 10.2.4 隧道养护作业时，应配备足够的安全员负责指挥交通、管理作业现场交通安全设施。
- 10.2.5 隧道养护作业人员应采取防护措施应对特殊施工环境下可能存在的安全隐患。
- 10.2.6 隧道临时和移动养护作业宜布设移动式标志车，并在隧道两端布设施工标志，必要时配备交通引导人员。
- 10.2.7 养护作业开始前，作业人员应向隧道监控中心报告。隧道监控中心应对隧道养护全程监控，有信息板的应显示相应的提示内容，有广播系统的应开启广播。养护结束后，作业人员应向隧道监控中心报告作业完毕。
- 10.2.8 养护作业完成后，应逆着交通流方向撤除设置的渠化设施和标志标牌，恢复交通。

10.3 应急管理

- 10.3.1 隧道管理单位应编制隧道事故应急抢险预案，建立应急抢险队伍，并定期培训和演习。
- 10.3.2 隧道内发生事故时，管理单位应及时通知相关部门，按应急预案的相关要求进行抢险处置。
- 10.3.3 发生突发事故后，隧道管理单位应及时通过广播、信息板等方式发布消息告知滞留车辆。

11 技术管理

- 11.1.1 每座城市隧道应单独建立完整的档案资料。
- 11.1.2 隧道移交或接管时，应同时提交隧道的档案资料，包括建设、养护、检测评估等相关资料。
- 11.1.3 建立档案管理制度和档案借阅制度，采用专人保管档案资料的完好并定期检查档案资料的保管状况，档案资料按年度、类别或内容特征收集、整理、立卷、归档，并编制检索目录。
- 11.1.4 对各类突发事故和日常养护情况，应及时做好相应记录，并归档保存。
- 11.1.5 应充分利用信息化管理等手段，实现隧道档案资料的数字化管理。

11.1.6 应结合隧道养护管理资料 and 检查评定结果，正确评价和掌握城市隧道技术状况，动态分析病害成因，预测病害发展趋势，为养护工程决策提供科学依据。

地方标准信息服务平台

附录 B
(资料性)
机电设施维护主要项目表

供配电设施维护主要项目见表B.1。

表 B.1 供配电设施维护主要项目

设施名称	检查项目	主要检查内容
高压断路器柜	断路器触头、真空泡	1. 触头有无烧损，接触是否紧密，触点中心是否相对 2. 触头或真空泡是否损坏
	“五防”功能	1. 断路器处于分闸位置时，手车能否抽出和插入 2. 在手车处于不同位置时一次、二次回路是否正常 3. 断路器与接地开关的机械联锁是否正常 4. 柜后的上、下门联锁是否正常 5. 带钥匙的控制开关（或防误型插座）是否正常
	穿墙套管	穿墙套管有无破碎
	排气通道	排气通道有无堵塞
	二次端子	端子有无污染松动
	线圈	线圈绝缘是否良好
	分合闸试验	1. 分、合闸能否正常进行 2. 电磁式弹簧操动机构有无卡塞，是否正常
	运行	1. 电气整定值是否满足电力系统要求 2. 保护装置是否与中央信号系统协调配合
高压互感器与避雷器柜	高压互感器	有无污染、裂痕、绝缘是否良好
	避雷器	1. 避雷器外观有无损伤 2. 有无放电痕迹 3. 接地装置有无腐蚀，接地电阻是否小于 10Ω 4. 预防性试验
高压隔离开关和负荷开关	触头	1. 有无污染、损伤 2. 接触是否紧密 3. 灭弧装置是否烧损
	操动机构	1. 操动机构有无污染 2. 有无卡塞、转动是否灵活
	高压熔断器	1. 外观有无污染、烧伤痕迹 2. 熔断丝是否熔断
电力变压器	全部	1. 有无异常声响和过热 2. 噪声是否符合要求 3. 内部线圈直流电阻是否符合生产厂规定

设施名称	检查项目	主要检查内容
		4. 内部相间、线间及对地绝缘是否符合要求 5. 铭牌有无污染 6. 绝缘套管有无污染及裂痕 7. 接线端子有无污染、松动
电力电容器柜	电力电容器	1. 外观有无污染、接头有无松动 2. 有无漏油、过热、膨胀现象 3. 绝缘是否正常，有无击穿现象
	接触器	1. 有无机械卡塞，噪声是否符合要求 2. 线圈直流电阻是否符合生产厂家要求 3. 触头有无烧损痕迹，闭合是否紧密，动静触头是否中心相对 4. 能否正常工作 5. 引线接头有无污染、松动
	控制器	控制器能否正常工作
	熔断器	1. 有无烧伤痕迹 2. 电熔丝是否完好
	仪表	1. 外表有无污染 2. 仪表能否正常显示
低压开关柜	断路器	1. 外观有无污染、裂痕 2. 触头有无烧伤、接触是否紧密 3. 有无明显的噪声 4. 脱扣器是否正常 5. 绝缘是否良好 6. 引线接头有无污染、松动
	接触器、熔断器、仪表	按电力电容器柜中接触器、熔断器、仪表执行
	热继电器	1. 外部检查 2. 内部和机械部分检查 3. 校验
	互感器	1. 有无污染 2. 绝缘是否良好 3. 外部接线是否断开
	转换开关	1. 外部检查 2. 内部和机械部分检查
配电箱、插座箱、控制箱	断路器	按低压开关柜中断路器执行
	接触器、熔断器	按电力电容器柜中接触器执行 按电力电容器柜中熔断器执行
	转换开关	按低压开关柜中转换开关执行
	箱体	接地是否良好

设施名称	检查项目	主要检查内容
	照明控制箱	1. 可编控制程序是否正确 2. 自动集控手动操作是否正确
	风机启动及控制柜	1. 有无腐蚀及积水 2. 接触是否良好
电力电缆	全部	1. 外表有无损伤 2. 电缆线间、相间和对地绝缘是否正常 3. 电缆工作温度是否正常 4. 接头处是否正常，有无烧焦痕迹 5. 电缆沟是否干净，有无杂物垃圾，有无积水、积油，盖板是否完整 6. 高压架空线路及其附属设施巡查
电缆托架及支架	全部	1. 外表有无变形、断开 2. 有无腐蚀 3. 接地是否良好 4. 预埋件连接件检查
接地装置	全部	1. 有无腐蚀 2. 接地电阻是否正常 3. 防雷装置是否正常
直流电源、UPS 电源	箱体	接地是否良好
	电池组	1. 电池组外观有无污染损伤，电池的电解液是否正常，稳度是否正常 2. 电池的电压是否正常 3. 电池的绝缘是否正常 4. 进行一次容量恢复试验
	充电器及浮充电器	1. 输出直流电压、电流是否正常 2. 整流装置是否正常
继电保护装置	继电保护装置	1. 外部检查 2. 内部和机械部分检查 3. 继电器内辅助电气元件检查 4. 触点工作可靠性检验

照明设施维护主要项目见表B. 2。

表 B. 2 照明设施维护主要项目

设施名称	检查项目	主要检查内容
隧道灯具	全部	1. 电压是否稳定，灯的亮度是否正常 2. 光源的损坏与更换 3. 灯具的清洁 4. 开关装置定时的准确性与动作状态有无异常 5. 脱漆部位补漆及灯具修理更换

设施名称	检查项目	主要检查内容
		6. 补偿电容器、触发器、镇流器是否损坏 7. 对地绝缘检查 8. 照度测试
隧道灯具	各安装部位	有无松动、腐蚀
	密封性	灯具内是否有尘埃、积水，密封条是否老化
	检修孔	有无积水
	照度测试	清洁后进行照度测试，是否满足设计指标
标志及信号灯	全部	1. 指示灯的损坏与更换 2. 灯具的清洁与维护 3. 灯的亮度是否正常 4. 设置状态是否有误
照度计	全部	1. 动作状态是否有误 2. 感光部的清洁维护 3. 安装是否松动等 4. 光度计校正
照明线路	全部	1. 回路工作是否正常 2. 有无腐蚀及损伤 3. 托架是否松动及损伤 4. 对地绝缘检查

通风设施维护主要项目见表 B. 3。

表 B. 3 通风设施维护主要项目

设施名称	检查项目	主要检查内容
轴流风机及离心风机	全部	1. 运转状态有无异响和异常振动 2. 各计量仪器、仪表读数是否正确 3. 基础螺栓及连接螺栓的状态有无异常 4. 轴承温度、油温、油压有无异常 5. 振动测试有无异常 6. 逆转 1h 以上的工作状况有无异常 7. 与监控测试联动试验 8. 手动旋转的平衡状态 9. 正、反转间隔一定时间的试验 10. 叶片安装状态检查
	减速机	1. 油量是否正常 2. 有无异响、油温是否正常 3. 润滑油老化试验

设施名称	检查项目	主要检查内容
		4. 更换油脂
	润滑油 冷却装置	1. 配管、冷却器、交换器、循环泵的状态 2. 运转中有无振动、异响、过热现象
轴流风机及 离心风机	气流调节装置	1. 动作状态有无异常 2. 内翼有无损伤、裂纹 3. 密封材料状态
	动翼、静翼及叶轮	1. 翼面有无损伤、剥离 2. 焊接部有无损伤 3. 检查叶轮液压调节装置
	导流叶片及 异型管	有无生锈、涂装剥离、螺母松动
	驱动轴	1. 接头、齿轮润滑状态有无异常 2. 传动轴的振动与轴承温度有无异常 3. 加油脂
	电动机	1. 运转中有无异响、振动、过热 2. 连接部的工作状态 3. 绝缘测试 4. 三相电流平衡试验
	消音器	1. 清扫消音器内壁灰尘 2. 噪声检测
射流 风机	全部	1. 风机运转过程中有无异响 2. 风机运转时电流值是否在额定值内 3. 风机反转是否正常
	安装部位	有无松动、腐蚀现象
	叶片	1. 叶片有无损伤与裂纹、叶片是否清洁 2. 叶片与机壳有无摩擦 3. 叶片涂装有无剥离
	电动机	1. 转动轴有无振动、异响、过热 2. 润滑油的检查、更换及轴承清洗 3. 防护情况检查 4. 绝缘测试 5. 三相电流平衡试验 6. 运行中的电动机温升是否正常

监控设施维护主要项目见表 B.4。

表 B.4 监控设施维护主要项目

设施名称	检查项目	主要检查内容
烟雾浓度探测仪	感光单元	1. 外观有无污染、损伤 2. 聚焦镜防护罩全面检查清洁
	记录仪	1. 记录状态
	监控单元	1. 外观是否有污染、损伤
烟雾浓度探测仪	监控单元	2. 调整工作状态、透过率指标 3. 计量仪、显示器、故障显示灯是否正常 4. 操作开关、继电器、电磁开关、配线断路器是否正常 5. 配线有无异常、污染、损伤、过热、松动、断线等 6. 清扫
CO 检测仪	分析仪及自动校正装置	1. 确认分析仪的指示值是否正确 2. 空气过滤器是否有污染 3. 确认除湿装置的功能 4. 确认自动校正装置的功能 5. 检查通风装置的功能
	吸气装置	1. 吸气泵的运转有无异响、过热、振动 2. 外观有无污染、损伤 3. 检查检测仪读数有无异常
	记录仪	同烟雾浓度记录仪
	采气口	隧道采气口过滤器的清洁与更换
	监控单元	同烟雾浓度探测仪监控单元
交通量检测仪	检测单元	1. 外观有无污染、损伤 2. 检查动作及调整灵敏度 3. 安装状态
	监控单元	1. 外观有无污染、损伤 2. 动作状态 3. 各种测量数据可靠度 4. 测量仪、显示器、故障显示灯有无异常 5. 测定传输电流 6. 电子线路板、继电器的安装状态 7. 盘内配线有无损伤、过热、松动、断线 8. 清扫
	记录仪	同烟雾浓度记录仪
CCTV 监控设施	摄像机	1. 外观有无污染、损伤 2. 动作确认

设施名称	检查项目	主要检查内容
		3. 防护罩的清洁 4. 电流电压测量 5. 调整聚焦及焦距
	安装部位	是否松动、锈蚀
	控制装置 控制装置	1. 外观是否污染、损伤 2. 操作是否灵敏、正常 3. 系统联动试验 4. 电压、电流测量 5. 设备清洁 6. 机内保养
	传送装置	1. 外观检查是否有油污、损伤 2. 电压、电流测量 3. 测定传送水平
	操作台	1. 外观有无污染、损伤 2. 功能是否正常
	监视器	1. 外观有无污染、损伤 2. 除尘 3. 图像是否清晰、稳定
可变信息板	全部	1. 外观检查 2. 检查自动闭合器的动作 3. 配线断路器、电磁接触器、变压器等有无异常 4. 接发信号水平测定 5. 各接线端子是否松动
计算机主控系统	全部	1. 外观检查 2. 各部位检查、清洁 3. 各部位的电压、电流检查 4. 发热检查 5. 病毒的防治 6. 控制软件维护与系统联动 7. 打印设备状况检查 8. 数据存贮设备状况检查 9. 系统的开机检查与维护
中控室	全部	1. 温、湿度及清洁检查 2. 地板抗静电检查

通信设施维护主要项目见表 B.5。

表 B.5 通信设施维护主要项目

设施名称	检查项目	主要检查内容
数字传输系统	全部	<ol style="list-style-type: none"> 1. 机房温、湿度检查 2. 电源和设备状态显示检查 3. PDH 传输系统误码性能监测，各类告警记录 4. SDH 传输系统误码性能监测，各类告警记录 5. 机房除尘 6. 公务联络系统呼叫试验 7. 网络数据备份 8. 主、备用（或保护）倒换试验 9. 发送和接收光功率测试 10. 机顶、走线架、配线架及机框内部清扫除尘 11. VC-12 通道误码性能测试 12. VC-4 通道误码性能测试 13. 防雷和接地检查
光（电）缆传输线路	全部	<ol style="list-style-type: none"> 1. 光（电）缆线路巡视检查 2. 尾纤（缆）、终端盒、配线架外观检查 3. 人孔内检查 4. 光纤通道后向散射信号曲线测试检查 5. 电缆绝缘电阻测试 6. 光（电）缆防雷和接地装置检查
数字程控交换机	全部	<ol style="list-style-type: none"> 1. 机房温度、湿度检查 2. 中继闭塞状态检查 3. 设备告警显示状态检查 4. 主机及外围设备运行情况检查 5. 设备和电路变更情况检查 6. 交换机工作电压检查 7. 防尘滤网除尘或更换 8. 系统后备光盘制作 9. 设备表面和机房环境清洁 10. 中继线电路测试 11. 迂回路由测试 12. I/O 设备诊断测试 13. 障碍自动诊断功能检查 14. 信号音电平测试 15. 散热风扇检查 16. 接地电阻检查
紧急电话	全部	<ol style="list-style-type: none"> 1. 总机清扫除尘 2. 总机和分机外观检查、维护

设施名称	检查项目	主要检查内容
		3. 总机和分机功能检查、维护 4. 总机和分机供电电源检查 5. 总机和供电电源除尘、保洁 6. 总机和分机的接地电阻测试 7. 总机控制台绝缘电阻测试 8. 随机测试
无线通信系统	全部	1. 外部避雷装置（避雷针）检修 2. 设备清洁除尘 3. 转发器检查 4. 收信机分路器检查 5. 发信机合路器检查 6. 设备接收灵敏度 7. 手持机电池及充电器检查 8. 系统控制器功能测试 9. 系统管理终端功能测试 10. 调度台功能测试 11. 设备紧固螺丝和接插件检查 12. 设备接地电阻测试

消防与救援设施维护主要项目见表 B.6。

表 B.6 消防与救援设施维护主要项目

设施名称	检查项目	主要检查内容
火灾报警器	火灾传感器	1. 感应部的清洁 2. 各回路的报警随机抽检试验
	手动报警按钮	报警信号及传输测试
消火栓及灭火器	全部	1. 有无漏水、腐蚀、软管损伤 2. 确认灭火器的数量及其有效期 3. 室外消火栓的放水试验及水压试验 4. 灭火器腐蚀情况，有无失效 5. 泡沫消火栓的使用与防渣检查 6. 消火栓的放水试验 7. 寒冷地区消防管道的防冻检修
自动阀	全部	1. 外观检查、有无漏水、腐蚀 2. 操作试验是否正常 3. 导通试验 4. 保温装置的状况
泵	全部	1. 运转时有无异响、振动、过热，压力上升时闸阀的动作是否正常

设施名称	检查项目	主要检查内容
		2. 外观有无污染与损伤 3. 轴承部位加油与排气检查 4. 启动试验与自动阀同时进行
电动机	全部	1. 运转时有无异响、振动、过热 2. 外观有无污染、损伤 3. 电压、电流检测 4. 启动试验 5. 各连接部情况 6. 绝缘试验
配水管	全部	1. 有无漏水，闸阀操作是否灵活 2. 管支架是否腐蚀、松动 3. 洞外及隧道内水管的防冻 4. 管过滤器清洗
横通道门	全部	远程遥控、电动、手动开关工作是否正常
集水池	全部	1. 有无渗漏水 2. 水位是否正常及水位计是否完好 3. 泄水孔是否通畅 4. 水池的清洁 5. 寒冷地区保温防冻检查
引导设施	全部	有无污染、损伤

地方标准信息服务平台