江苏省地方标准 DB32

J XXXXX—2026 DB32/T XXXX—2026

城市隧道养护技术标准

Technical Specification for Maintenance of Urban Tunnels

（报批稿）

202X-XX-XX 发布 202X-XX-XX 实施

江苏省住房和城乡建设厅

江苏省市场监督管理局 联合发布

前　言

根据《省住房城乡建设厅关于印发2024年度江苏省建设系统科研项目清单的通知》（苏建科〔2024〕139号）的要求，编制组经深入调查研究，认真总结实践经验，并在广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本标准于202X年X月X日经主管部门批准发布，自202X年X月X日起实施。

本标准的主要技术内容是：1 总则；2 术语和符号；3 基本规定；4 检查和评定；5 养护决策；6 日常养护；7 养护工程；8 资料管理；9 智慧养护；附录A～附录H。

本标准由江苏省住房和城乡建设厅负责管理，由南京市城市道路管理中心（地址：南京市玄武区太平门街2-1号，邮编：210016）负责具体条文的解释。各单位在执行过程中若有修改意见或建议，请反馈至江苏省住房和城乡建设厅科技发展中心（地址：南京市鼓楼区草场门大街88号江苏建设大厦8楼，邮政编码：210036）。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人：

主编单位： 南京市城市道路管理中心
无锡市市政设施管理中心

参编单位： 苏交科集团股份有限公司
南京城建隧桥智慧管理有限公司
江苏航天大为科技股份有限公司
无锡市工业设备安装有限公司

主要起草人： 汤桂华　丁明亚　黄　俊　陈安京　汪文联
岳力强　包晋阜　赵　光　周永军　俞　铮
陈　浩　周爱众　吴　烨　马　晖

主要审查人： 闵凡路　林　智　万　剑　朱　磊　范小叶

目　次

1 总则 1
2 术语和符号 2
2.1 术语 2
2.2 符号 4
3 基本规定 5
4 检查和评定 7
4.1 一般规定 7
4.2 土建设施 7
4.3 机电设施 17
4.4 其他设施 22
5 养护决策 24
6 日常养护 26
6.1 一般规定 26
6.2 土建设施 26
6.3 机电设施 30
6.4 其他设施 32
6.5 作业安全 34
6.6 应急处置 36
7 养护工程 38
8 资料管理 40
9 智慧养护 42
9.1 结构自动化监测 42
9.2 养护信息化平台 43
附录 A 土建设施经常检查记录表及定期检查表 44
附录 B 土建设施技术状况评定表 47
附录 C 土建设施技术状况评定标准 50

附录 D 机电设施养护及故障检查记录表 59
附录 E 机电设施经常检查、定期检查主要项目及频率 63
附录 F 机电设施技术状况评定表 82
附录 G 其他设施日常巡查及定期检查记录表 83
附录 H 其他设施技术状况评定标准 85
本标准用词说明 87
引用标准名录 88
条文说明 89

Contents

1 General Provisions 1
2 Terms and Symbols 2
2.1 Terms 2
2.2 Symbols 4
3 Basic Requirements 5
4 Inspection and Assessment 7
4.1 General Requirements 7
4.2 Civil Construction Facilities 7
4.3 Mechanical & Electrical Equipments 17
4.4 Other Facilities 22
5 Maintenance Decision-making 24
6 Daily Maintenance 26
6.1 General Requirements 26
6.2 Civil Construction Facilities 26
6.3 Mechanical & Electrical Equipments 30
6.4 Other Facilities 32
6.5 Operational Safety 34
6.6 Emergency Response 36
7 Maintenance Engineering 38
8 Data Management 40
9 Intelligent Maintenance 42
9.1 Structural Automation Monitoring 42
9.2 Maintenance Information Platform 43
Appendix A Record Form for Routine Inspection and Periodic Inspection Form of Civil Construction Facilities 44
Appendix B Technical Condition Assessment Form for Civil Construction

Facilities 47
Appendix C Criteria for Technical Condition Assessment of Civil Construction Facilities 50
Appendix D Maintenance and Fault Inspection Record Form for Mechanical & Electrical Equipments 59
Appendix E Main Items and Frequencies for Routine and Periodic Inspection of Mechanical & Electrical Equipments 63
Appendix F Technical Condition Assessment Form for Mechanical & Electrical Equipments 82
Appendix G Daily Patrol and Periodic Inspection Record Form for Other Facilities 83
Appendix H Criteria for Technical Condition Assessment of Other Facilities 85
Explanations of Wording in This Standard 87
List of Quoted Stangards 88
Explanation of Provisions 89

1 总 则

1.0.1 为规范城市隧道养护工作，保障城市隧道良好的技术功能状态，提高隧道设施的安全性、耐久性，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于江苏省内通行机动车的城市隧道养护工作。

1.0.3 城市隧道养护除应符合本标准的规定外，尚应符合国家和江苏省现行有关标准的规定。

2 术 语 和 符 号

2.1 术　语

2.1.1 城市隧道　urban tunnel

城市范围内供机动车通行的隧道。

2.1.2 隧道养护　tunnel maintenance

为保持隧道土建设施、机电设施及其他设施的正常工作状态和安全运营，而进行的检查和评定、养护决策、日常养护、养护工程以及资料管理等工作。

2.1.3 养护等级　maintenance grade

根据城市道路等级、隧道规模、周边环境和技术状况等因素，将城市隧道划分不同等级，实施差异化的养护标准和养护频率。

2.1.4 日常巡查　daily inspection

为及时掌握隧道设施表观状态和使用情况，发现并及时处理可能危及通行安全的病害、损毁及其他异常情况而进行的日常性巡视检查。

2.1.5 经常检查　routine inspection

为排查和跟踪隧道设施病害及隐患而进行的周期性检查。

2.1.6 定期检查　periodic inspection

为全面了解和掌握隧道设施技术状况而进行的周期性检查。

2.1.7 专项检查　special inspection

为养护决策、养护工程设计或为进一步查明病害和技术状况等专项需要而进行的检查。

2.1.8 应急检查　emergency inspection

因突发事件造成隧道设施损毁、交通中断或产生重大安全隐患时进行的应急性检查。

2.1.9 结构监测　structural monitoring

对结构技术状态指标连续跟踪观测或量测、评估和反馈的活动。

2.1.10 技术状况评定　technical condition assessment

对隧道设施技术状态与规定的技术要求符合情况的评定。

2.1.11 日常养护　daily maintenance

隧道设施的日常清洁和日常保养维修等工作。

2.1.12 养护工程　maintenance engineering

为消除隧道安全隐患，保持、恢复或提升隧道服务功能而实施的修复养护、专项养护、应急养护等工程的总称。

2.1.13 修复养护工程　rehabilitative maintenance engineering

当隧道设施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工程。

2.1.14 专项养护工程　special maintenance engineering

为提升或恢复隧道设施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工程。

2.1.15 应急养护工程　emergency maintenance engineering

因突发事件造成隧道设施损毁、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、保通和抢修等工程。

2.1.16 土建设施　civil construction facilities

主要指隧道的各类工程结构物，包括洞口、洞门、主体结构（衬砌、管片）、接缝、内部结构、路面、检修道（人行道）、排水设施、吊顶及预埋件、内装饰及交通标志、标线等。

2.1.17 机电设施　mechanical & electrical equipments

为隧道运行服务的相关机电设备，包括供配电设施、照明设施、通风设施、给排水与消防设施、监控与通信设施等。

2.1.18 其他设施　other facilities

为隧道运行服务的配套设施，包括设备洞室（含风井、风道）、洞口限高架、洞口隔（吸）声设施、减光设施、防雷接地装置、隧道

铭牌（雕塑）、电缆沟、房屋设施等。

2.1.19 隧道安全保护区　tunnel safety protection area

为防止周边施工作业影响隧道的结构安全，在隧道周边一定范围内划定的水域或陆域。

2.1.20 结构自动化监测　structural automation monitoring

通过传感器或其他无人化设备进行数据实时自动采集和数据分析的结构监测。

2.2 符　号

L——城市隧道长度；

$TJCI$——土建设施技术状况评分，值域为 0~100 分；

$TJCI_i$——土建设施各分项状况值；

$TJCI_{ij}$——土建设施各分项评定单元状况值；

i——评定分项号；

j——评定单元号；

ω_i——分项权重；

$JDCI$——机电设施技术状况评分，值域为 0~100 分；

Ei——设备完好率，值域为 0~100%；

$QTCI$——其他设施技术状况评分，值域为 0~100 分；

$QTCI_i$——其他设施各分项状况值。

3 基本规定

3.0.1 城市隧道养护应贯彻“预防为主、防治结合、科学决策、集约高效”的方针，保持城市隧道良好的技术功能状态。

3.0.2 城市隧道养护应包括检查和评定、养护决策、日常养护、养护工程与资料管理等工作。

3.0.3 城市隧道检查应包括对隧道设施的日常巡查、经常检查、定期检查、专项检查和应急检查。

3.0.4 养护决策应基于检查和评定成果，通过养护决策分析，优化选择养护方案，为编制城市隧道养护中长期规划和年度计划提供依据。

3.0.5 城市隧道养护工程应包括修复养护工程、专项养护工程和应急养护工程。

3.0.6 城市隧道养护应收集、管理并充分利用各环节形成的技术资料，推进养护管理信息系统建设与应用。

3.0.7 城市隧道养护应配备与养护任务相适应的专业技术人员及专业机具设备，推广应用自动化、数字化、绿色化快速养护技术及设备。

3.0.8 城市隧道现场养护作业的安全措施应符合《城镇道路养护技术规范》CJJ 36 的相关要求

3.0.9 隧道安全保护区内进行堆载、开挖等影响隧道结构安全的施工作业，应先行完成结构安全评估并开展全程结构监测。

3.0.10 城市隧道养护产生的垃圾、废渣和废水等废弃物的处理应符合国家和江苏省环境保护的有关规定。

3.0.11 城市隧道养护类别可按其长度划分，并应符合表3.0.11的规定。

表 3.0.11 城市隧道养护类别

城市隧道养护类别	城市隧道长度 L（m）
I 类	L>1000
II 类	500<L≤1000
III 类	L≤500

注：城市隧道长度 L 是指隧道主线封闭段长度。

3.0.12 城市隧道养护应根据城市道路等级、城市隧道养护类别、周边环境及技术状况等因素按表 3.0.12 划分为三个等级，并按养护等级实施养护工作。

表 3.0.12 城市隧道养护等级

城市道路级别	城市隧道养护类别		
	I 类	II 类	III 类
快速路	一等	一等	一等
主干路	一等	二等	二等
次干路、支路	一等	二等	三等

注：1 位于城市集会中心、繁华商业区、风景游览区、重要生产科研区、生活区及下穿水域、重要保护建筑的隧道，养护等级应提高一个等级。

2 土建设施及机电设施技术状况评定为 3 类及以下的隧道，养护等级应提高一个等级。

4 检查和评定

4.1 一般规定

4.1.1 城市隧道应按规定频率开展日常巡查、经常检查和定期检查，根据养护或应急需要开展专项检查和应急检查，并应满足下列要求：

1 日常巡查应掌握隧道设施日常表观状态和使用情况，以及可能危及通行安全的病害、损毁及其他异常情况，为日常养护提供依据；

2 经常检查应排查和跟踪隧道设施病害及隐患，为动态调整日常养护方案及养护重点提供依据；

3 定期检查应查明隧道设施技术状况，为养护对策或动态调整隧道养护年度计划等提供依据；

4 专项检查应查明隧道设施技术状况、专项性能或病害情况，为养护对策制定或养护工程设计等提供依据；

5 应急检查应查明突发事件时隧道设施的损毁情况以及重大安全隐患，为制定应急养护工程技术方案提供依据。

4.1.2 城市隧道技术状况评定应采用分层综合评定与隧道单项控制指标相结合的方法。

4.1.3 城市隧道不良地质地段、重大结构病害或隐患处应进行结构监测，掌握其结构变形、受力和地下水状态。

4.1.4 城市隧道其他设施的日常巡查、经常检查、定期检查、技术状况评定宜与土建设施同步进行。

4.2 土建设施

Ⅰ 日常巡查

4.2.1 日常巡查的频率不宜少于每天 1 次，汛期、冰冻季节、极端天气或发现异常情况时，应增加日常巡查的频率。

4.2.2 日常巡查应重点关注土建设施的工作状态，及时发现妨碍交通安全的隐患，包括下列内容：

1 隧道洞口边仰坡是否存在边坡开裂滑动、落石等现象；明挖法隧道敞开段挡墙顶部是否存在杂物、护栏变形开裂等现象；

2 隧道洞门结构是否存在大范围开裂、砌体断裂、脱落等现象；

3 明挖法敞开段挡墙是否存在挡墙开裂、倾斜等现象；

4 主体结构（衬砌、管片）和内部结构是否存在开裂、渗漏水、明显变形、脱落、掉块等现象；

5 结构缝是否存在明显的错台、渗漏水等；

6 路面是否存在散落杂物、严重隆起或沉降、错台、断裂、裂缝、车辙、坑槽、泛油和泛水等现象；

7 检修道（人行道）是否存在道面破损；是否存在栏杆变形、缺损等现象；

8 横截沟、边沟是否存在篦子缺损、松动；是否存在杂物堵塞、积水漫流等现象；

9 预埋件、悬吊件等是否存在断裂、变形、松动和脱落等现象；

10 防火板（防火涂料）和内装饰是否存在破损、明显变形、脱落等现象；

11 交通标志、标线是否存在脏污、缺失、松动等现象；

12 隧道安全保护区范围内道路是否存在路面开裂、严重积水、沉陷等现象。

4.2.3 日常巡查可采用车行观察方式，辅以摄影或摄像；发现异常情况应下车抵近检查，对异常情况类型和位置进行记录并上报。

4.2.4 日常巡查过程中发现隧道内有妨碍通行的障碍物应视情况予以清除，并做好记录。

Ⅱ 经常检查

4.2.5 土建设施的经常检查不应低于表 4.2.5 规定的频率，且在汛期、

冰冻季节、极端天气或发现异常情况时，应提高经常检查频率。

表 4.2.5 城市隧道土建设施经常检查频率表

检查分类	养护等级		
	一等	二等	三等
经常检查	1 次/月	1 次/2 月	1 次/季度

4.2.6 城市隧道应通过经常检查及时发现早期缺损、显著病害或其他异常情况，确定对策措施，并应满足下列要求：

1 经常检查宜采用人工与信息化手段相结合的方式，配以简单的检查工具进行，应翔实记述检查项目的信息，当场填写本标准附录 A 中表 A.0.1。

2 经常检查的检查部位和内容应符合表 4.2.6-1~表 4.2.6-3 的规定，经常检查判定分为 3 种情况：正常、一般异常、严重异常。

表 4.2.6-1 矿山法隧道经常检查部位、内容及判定

项目名称	检查内容	判定	
		一般异常	严重异常
洞口	边（仰）坡危石、积水、积雪；护坡或挡墙泄水孔；洞口挂冰；边沟淤塞；构造物开裂、倾斜、沉陷等	存在落石、积水、积雪隐患；洞口局部挂冰；构造物局部开裂、倾斜、沉陷	坡顶落石、积水漫流或积雪崩塌；洞口挂冰掉落路面；边沟淤塞；构造物因开裂、倾斜或沉陷而致剥落或失稳；
洞门	结构开裂、倾斜、沉陷、错台、起层、剥落、渗漏水、挂冰	出现起层、剥落；存在渗漏水或结冰	拱部及其附近部位出现剥落；存在喷水或挂冰等
衬砌	结构裂缝、错台、起层，剥落	衬砌起层，且侧壁出现剥落状况	衬砌大面积起层或拱部出现剥落状况
	渗漏水	存在渗漏水	大面积渗水，或顶部漏水严重
	挂冰、冰柱	存在结冰现象	顶部挂冰，形成冰柱
路面	路面起拱、沉陷、坑槽、开裂、错台、泛水、车辙等	存在路面起拱、沉陷、坑槽、开裂、错台、车辙等	存在大面积路面起拱、沉陷、坑槽、开裂、错台、泛水
排水设施	盖板缺损；沟管、沉泥槽堵塞、结冰	盖板存在轻微缺损；沟管、沉泥槽轻微淤积	盖板缺损严重；沟管、沉泥槽堵塞严重、结冰
检修道（人行道）	结构或道面破损；盖板松动、缺损；栏杆变形、缺损	道路结构破损；盖板轻微缺损；栏杆局部变形、损坏；	道路结构破损严重；盖板缺损严重；栏杆缺损严重或侵入建筑限界

表 4.2.6-2 明挖法隧道经常检查部位、内容及判定

项目名称	检查内容	判定	
		一般异常	严重异常
主体结构	结构裂缝、起层，剥落	混凝土起层，侧墙出现混凝土剥落	混凝土大面积起层、顶部出现混凝土剥落
	渗漏水	存在渗漏水	大面积渗水，或顶部漏水严重
	挂冰、冰柱	存在结冰现象	顶部挂冰，形成冰柱
接缝	接缝压溃、错台；止水带外露、脱落；渗漏水	存在渗漏水	存在压溃、错台，并有进一步发展的趋势；渗漏水漫流至路面
路面	路面起拱、沉陷、坑槽、开裂、错台、泛水、车辙等	存在路面起拱、沉陷、坑槽、开裂、错台、车辙等	存在大面积路面起拱、沉陷、坑槽、开裂、错台、泛水
排水设施	横截沟、边沟篦子松动、缺损，沟管堵塞、结冰	横截沟、边沟篦子存在松动、轻微缺损；沟管轻微淤积	横截沟、边沟篦子缺损严重；沟管堵塞严重、结冰

表 4.2.6-3 盾构法隧道经常检查部位、内容及判定

项目名称	检查内容	判定	
		一般异常	严重异常
管片	开裂	存在崩角、掉块	出现多处纵向裂缝或剪切性斜裂缝
接缝	渗漏水	接缝或螺栓孔轻微渗漏水	结构或螺栓孔渗漏点密集
	接缝张开、错台	—	接缝张开、错台存在明显发展
内部结构	结构裂缝、起层，剥落	混凝土起层，侧墙出现混凝土剥落	混凝土大面积起层、顶部出现混凝土剥落
路面	路面起拱、沉陷、坑槽、开裂、错台、泛水、车辙等	存在路面起拱、沉陷、坑槽、开裂、错台、车辙等	存在大面积路面起拱、沉陷、坑槽、开裂、错台、泛水
排水设施	沟管堵塞	沟管轻微淤积	沟管堵塞严重

3 经常检查应抵近检查。发现病害及其他异常情况时，应现场对其类型和范围等进行判定并记录；病害及其他异常情况较严重时应做专项检查，进一步判明病害程度及成因，并根据检查和评定结论采取相应的养护措施。

Ⅲ 定期检查

4.2.7 定期检查频率应为每年 1 次。

4.2.8 定期检查应满足下列要求：

1 定期检查需要配备必要的检查工具或设备，进行目测或量测检

查。检查时，应尽量靠近土建设施，依次检查各个部位，注意发现异常情况和原有异常情况的发展变化；对有异常情况的结构，应在其适当位置做出标记；此外，检查结果记录宜量化。

2 定期检查内容应按表 4.2.8-1~表 4.2.8-3 执行。检查结果应当场填写本标准附录 A 中表 A.0.2，检查数据及病害结果应绘入本标准附录 A 中图 A.0.3，并做影像记录，同时详细、准确地记录缺损或病害状况，分析成因，对土建设施的技术状况进行评定。

表 4.2.8-1 矿山法隧道定期检查部位和内容

项目名称		检查内容
洞口		山体滑坡、岩石崩塌的征兆及其发展趋势；边坡、碎落台、护坡道的缺口、冲沟、潜流涌水、沉陷、塌落等及其发展趋势
		护坡、挡土墙的裂缝、断缝、倾斜、鼓肚、滑动、下沉的位置、范围及其程度，有无表面风化、泄水孔堵塞、墙后积水、地基错台、空隙等现象及其程度
洞门		墙身裂缝的位置、宽度、长度、范围或程度
		结构倾斜、沉陷、断裂范围、变位量、发展趋势
		洞门与洞身连接处环向裂缝开展情况、外倾趋势
		混凝土起层、剥落的范围和深度，钢筋有无外露、受到锈蚀
		墙背填料流失范围和程度
衬砌	破损	衬砌裂缝的位置、宽度、长度、范围或程度，墙身施工缝开裂宽度、错位量
		衬砌表层起层、剥落的范围和深度
	渗漏水	衬砌渗漏水的位置、水量、浑浊、冻结状况
路面		路面拱起、沉陷、错台、开裂、车辙、溜滑的范围和程度；路面积水、结冰等范围和程度
检修道（人行道）		检修道毁坏、盖板缺损的位置和状况；栏杆变形、锈蚀、缺损等的位置和状况
排水设施		结构缺损程度，横截沟、边沟盖板等完好程度，沟管开裂水状况；排水沟（管）、沉泥槽、积水井等淤积堵塞、沉沙、滞水等状况
吊顶及预埋件		防火板变形、缺损的位置和程度；吊杆、桥架等预埋件是否完好，有无锈蚀、脱落等危及安全的现象及其程度；渗水（挂冰）范围及程度
内装饰		表面脏污、缺损的范围和程度；装饰板变形、缺损的范围和程度等
交通标志、标线		外观缺损、表面脏污状况，连接件牢固状况、光度是否满足要求等

表 4.2.8-2 明挖法隧道定期检查部位和内容

项目名称		检查内容
主体结构	开裂及损伤	混凝土结构裂缝位置、长度、宽度和深度
		混凝土结构掉块的位置、长度、宽度和深度；剥落剥离、起鼓位置、范围和深度；钢筋外露和锈蚀位置、程度
	渗漏水	渗漏水位置、水量、浑浊程度、湿润面积

续表 4.2.8-2

项目名称		检查内容
接缝	渗漏水	施工缝、变形缝处渗漏水位置、水量、浑浊程度、湿润面积
		冻结、挂冰位置和状况
	变形	施工缝、变形缝的错台位置和相对错台量
		施工缝、变形缝的压溃位置、范围和程度
路面		路面拱起、沉陷、错台、开裂、车辙、溜滑的范围和程度；路面积水、结冰等范围和程度
排水设施		结构缺损程度，横截沟、边沟盖板等完好程度，沟管开裂水状况；排水沟（管）、沉泥槽、积水井等淤积堵塞、沉沙、滞水等状况
吊顶及预埋件		防火板变形、缺损的位置和程度；吊杆、桥架等预埋件是否完好，有无锈蚀、脱落等危及安全的现象及其程度；渗水（挂冰）范围及程度
内装饰		表面脏污、缺损的范围和程度；装饰板变形、缺损的范围和程度等
交通标志、标线		外观缺损、表面脏污状况，连接件牢固状况、光度是否满足要求等

表 4.2.8-3 盾构法隧道定期检查部位和内容

项目名称		检查内容
管片	变形	变形速度、变形量值（水平、竖向位移和径向收敛）
	开裂及损伤	裂缝、压溃等破损的位置、范围、类型、长度、宽度
		混凝土表面剥落、起皮、掉块情况
		起毛、酥松、起鼓等材料劣化的位置、范围和程度
接缝	连接	错台的位置、范围和程度
		压溃的位置、范围和程度
		接缝止水条的脱落位置和范围
		螺栓完好、脱落、松动、缺失、拉断位置及情况
		螺栓孔处螺栓、垫片腐蚀程度
	渗漏水	接缝及螺栓孔渗漏水的位置、范围、状态、水量、浑浊状态
内部结构		混凝土结构裂缝位置、长度、宽度和深度
		混凝土结构掉块的位置、长度、宽度和深度；剥落剥离、起鼓位置、范围和深度；钢筋外露和锈蚀位置、程度
路面		路面拱起、沉陷、错台、开裂、车辙、溜滑的范围和程度；路面积水、结冰等范围和程度
排水设施		结构缺损程度，边沟盖板等完好程度，沟管开裂水状况；排水沟（管）、积水井、沉泥槽等淤积堵塞、沉沙、滞水等状况
吊顶及预埋件		防火板变形、缺损的位置和程度；吊杆、桥架等预埋件是否完好，有无锈蚀、脱落等危及安全的现象及其程度；渗水（挂冰）范围及程度
内装饰		表面脏污、缺损的范围和程度；装饰板变形、缺损的范围和程度等
交通标志、标线		外观缺损、表面脏污状况，连接件牢固状况、光度是否满足要求等

4.2.9 城市隧道定期检查完成后，应编制土建设施定期检查报告，报告内容应包括以下内容：

1 检查记录表、隧道病害展示图及相关调查资料等；

2 对土建设施的技术状况评定；

3 对土建设施的养护维修状况的评价及建议；

4 需要实施专项检查的建议；

5 需要采取处治措施的建议。

Ⅳ 专项检查

4.2.10 城市隧道存在下列情况之一时，应进行专项检查：

1 发现严重病害或病害发展较快可能影响隧道运行安全时，日常巡查或经常检查中发现的病害难以判明其原因及危害程度时；

2 定期检查中分项技术状况值被评定为 3 或 4，且难以判明其原因及危害程度时；

3 城市隧道通车后每 3 年~5 年应进行结构变形、裂缝、渗漏水、材质及荷载的专项检查；

4 其他需要进行特殊检查的情况。

4.2.11 城市隧道应通过专项检查，完整掌握隧道土建设施异常或病害的详细资料，为异常或病害的处置对策提供技术依据，并应满足下列要求：

1 检查的项目、内容及其要求，应根据日常巡查、定期检查或应急检查的结果有针对性地确定，可按表 4.2.11 执行；

表 4.2.11 专项检查项目表

检查项目	检查内容	
结构变形	隧道线形检查	隧道线形、高程
	横断面检查	隧道横断尺寸及净空变化
裂缝	裂缝调查	裂缝数量、走向、位置、长度、宽度、范围及深度等
	裂缝检测	裂缝发展变化趋势及速度等
渗漏水	渗漏水调查	漏水的位置、渗漏量、浑浊程度等
	渗漏水检测	水温、pH 值、电导度检测、水质化学分析
	防排水系统	拥堵、破坏情况
材质	混凝土检测	强度、厚度、内部缺陷，混凝土碳化深度，表观病害
	钢筋检测	钢筋数量、间距、保护层厚度、锈蚀情况
荷载情况	衬砌背后水压力大小、分布及变化规律、河床监测	衬砌背后水压力大小、分布及变化规律；河床地形变化

2 检查人员应对有关的技术资料、档案进行查阅，并对隧道的地质环境及周边环境等展开实地调查。

4.2.12 城市隧道专项检查应编制专项检查报告，检查报告应包括以下内容：

1 检查的主要经过，包括检查的组织实施、时间和主要工作过程等；

2 所检查结构的技术状况，包括检查方法、试验与检查项目及内容、检查数据与结果分析以及缺损状态评价等；

3 对缺损或病害的成因、范围、程度等情况的分析；

4 维修处治对策、技术以及所需工程量和费用等建议。

Ⅴ 应急检查

4.2.13 城市隧道在下列情况下应进行应急检查：

1 隧道遭受自然灾害及事故灾难等突发事件造成设施损毁、交通中断或产生重大安全隐患时；

2 隧道安全保护区内的施工作业经判断可能对隧道结构造成不明损伤时；

3 其他需要进行应急检查的情况。

4.2.14 城市隧道的应急检查应满足下列要求：

1 应根据受异常事件影响的结构确定采取的检查方法、工具和设备；

2 应急检查的内容和方法原则上与定期检查相同，但应针对发生异常情况或者受异常事件影响的结构或结构部位进行重点检查，以掌握其受损情况；

3 检查的评定标准与定期检查相同。当难以判明缺损的原因、程度等情况时，应做专项检查；

4 检查结果的记录应与定期检查相同。检查完成后，应编制应急检查报告，总结检查内容和结果，评估异常事件的影响，确定合理的对策措施。

Ⅵ 技术状况评定

4.2.15 土建设施技术状况评定应根据定期检查资料，综合考虑土建设施各组成部分的重要性程度，确定土建设施技术状况等级。专项检查时，宜按照本标准规定对所检项目进行技术状况评定。

4.2.16 技术状况评定应逐层确定评定单元分项技术状况、隧道各分项技术状况和土建设施技术状况。评定结果宜按本标准附录 B 填写。

4.2.17 城市隧道评定单元划分宜符合下列规定：

1 矿山法、明挖法隧道宜以相邻两条变形缝间的长度为 1 个评定单元，或者取 20m~100m 之间的某值；

2 盾构隧道宜以 10 环~50 环管片为一个评定单元。

4.2.18 对土建设施采用两种及以上工法施工的隧道，需按工法对各自洞段分别进行土建设施技术状况评分，宜取其中最差的技术状况类别作为整条隧道土建设施技术状况类别。

4.2.19 矿山法隧道洞口、洞门、衬砌、路面、检修道（人行道）、排水设施、吊顶及预埋件、内装饰和交通标志标线各分项技术状况评定应按本标准附录 C 中表 C.0.1 执行。

4.2.20 明挖法隧道主体结构、接缝、路面、排水设施、吊顶及预埋件、内装饰和交通标志标线各分项技术状况评定应按本标准附录 C 中表 C.0.2 执行。

4.2.21 盾构法隧道管片、接缝、内部结构、路面、排水设施、吊顶及预埋件、内装饰和交通标志标线各分项技术状况评定应按本标准附录 C 中表 C.0.3 执行。

4.2.22 土建设施技术状况评定方法应符合下列规定：

1 土建设施技术状况评分应按下式计算：

$$TJCI = 100 \times [1 - \frac{1}{4}\sum_{i=1}^{n}(TJCI_i \times \frac{\omega_i}{\sum_{i=1}^{n}\omega_i})] \qquad (4.2.22\text{-}1)$$

式中：ω_i——分项权重；

$TJCI$——土建设施技术状况评分，值域为 0~100 分；

$TJCI_i$——土建设施各分项状况值，值域 0~4。

2 分项状况值应按下式计算：

$$TJCI_i = \max\left(TJCI_{ij}\right) \quad (4.2.22\text{-}2)$$

式中：$TJCI_{ij}$——各分项评定单元状况值；

i——评定分项号；

j——评定单元号，按实际分段数量取值。

3 城市隧道土建设施各分项权重宜按表4.2.22-1~表4.2.22-3取值：

表 4.2.22-1 矿山法隧道土建设施各分项权重表

分项		分项权重ω_i	分项	分项权重ω_i
洞口		15	检修道（人行道）	2
洞门		5	排水设施	6
衬砌	破损	40	吊顶及预埋件	10
	渗漏水		内装饰	2
路面		15	交通标志、标线	5

表 4.2.22-2 明挖法隧道土建设施各分项权重表

分项		分项权重ω_i	分项	分项权重ω_i
主体结构	开裂及损伤	25	排水设施	6
	渗漏水	15	吊顶及预埋件	10
接缝	渗漏水	7	内装饰	2
	变形	15	交通标志、标线	5
路面		15		

表 4.2.22-3 盾构法隧道土建设施各分项权重表

分项		分项权重ω_i	分项	分项权重ω_i
管片	变形（水平、竖向、收敛）	15	路面	12
	开裂及损伤	10	排水设施	6
接缝	渗漏水	15	吊顶及预埋件	10
	连接（张开量、错台量、连接螺栓）	15	内装饰	2
内部结构		7	交通标志、标线	5

4.2.23 土建设施技术状况评定应分为1类~5类，土建设施技术状况评定分类界限值宜按表4.2.23执行。

表 4.2.23 隧道土建设施技术状况评定分类界限值

技术状况评分	隧道土建设施技术状况评定分类				
	1 类	2 类	3 类	4 类	5 类
TJCI	≥85	≥70，<85	≥55，<70	≥40，<55	<40

4.2.24 土建设施技术状况评定时，当洞口、主体结构、接缝、内部结构和吊顶及预埋件的分项状况值评定为 3 或 4 时，土建设施技术状况应直接评为 4 类或 5 类。

4.2.25 在土建设施技术状况评定中，有下列情况之一时，应直接评定为 5 类隧道：

1　隧道洞口边仰坡不稳定，出现严重的边坡滑动、落石等现象；

2　隧道洞门结构大范围开裂、砌体断裂、脱落现象严重，可能危及行车道内的通行安全；

3　隧道顶部出现大范围开裂、结构性裂缝深度贯穿衬砌混凝土；

4　隧道衬砌结构发生明显的永久变形，且有危及结构安全和行车安全的趋势；

5　地下水大规模涌流、喷射，路面出现涌泥沙或大面积严重积水等威胁交通安全的现象；

6　隧道路面发生严重隆起，路面板严重错台、断裂，严重影响行车安全；

7　隧道洞顶各种预埋件和悬吊件严重锈蚀或断裂，各种桥架和挂件出现严重变形或脱落；

8　出现影响结构及行车安全的其他情况。

4.3 机电设施

Ⅰ 日常巡查

4.3.1 日常巡查应检查机电设施工作状态，并应满足下列要求：

1 供配电设施日常巡查，应观察变压器、高低压配电柜及变配电室内相关设备的外观及运行状态，判断是否有外观破损、异响、发热、异味、放电等异常现象；

2 照明设施日常巡查，应观察照明设备的外观及运行状态，判断有无异常；

3 通风设施日常巡查，应观察通风设备的外观及运转状态，判断是否存在隐患；

4 给排水与消防设施日常巡查，应观察各类设备的外观，记录设施运行情况，并判断有无异常；

5 监控与通信设施日常巡查，应巡检隧道内各种监控设备信息采集和发布设备、监控室各类监视设备的外观和主要功能，并判断有无异常。

4.3.2 养护等级为一等的城市隧道，机电设施日常巡查频率不应少于每天 1 次，其余等级城市隧道可按 1 至 3 天 1 次进行。汛期、冰冻季节、极端天气或发现异常情况时，应提高日常巡查的频率。

4.3.3 日常巡查应准确记录各种设备的检查情况，建立专门的技术档案，应按本标准附录 D 中表 D.0.1 填写。

4.3.4 日常巡查可采用人工和信息化手段相结合的方式。发现异常情况时，应予以报告，并做好文字及影像记录。

Ⅱ 经常检查与定期检查

4.3.5 机电设施经常检查、定期检查主要项目及检查频率宜按本标准附录 E 确定。

4.3.6 机电设施应按应急预案的相关要求定期进行联调联试，每季度不宜少于 1 次。

4.3.7 经常检查应准确记录各种设备的检查情况，建立专门的技术档案，应按本标准附录 D 中表 D.0.2 填写。

4.3.8 机电设施故障应准确记录，并建立专门的技术档案；故障记录应按本标准附录 D 中表 D.0.3 填写；每月汇总机电设施故障，应按本标准附录 D 中表 D.0.4 填写。

4.3.9 机电设施技术状况评定应根据日常巡查、经常检查和定期检查资料，结合设备完好率统计，确定机电设施的技术状况等级。

4.3.10 城市隧道机电设施技术状况评定应每年不少于 1 次。技术状况评定表宜按本标准附录 F 填写。

4.3.11 机电设施技术状况评定宜采用考虑机电设施各项目权重的评定方法。

4.3.12 机电设施技术状况应采用设备完好率进行评定，其计算方法应符合下列要求：

1 各种机电设施可分系统并按对运营安全的重要度建立设备完好率考核指标，设备完好率应按下式计算：

$$\text{设备完好率} = \left(1 - \frac{\text{设备故障台数}\times\text{故障天数}}{\text{设备台数}\times\text{日历天数}}\right) \times 100\% \qquad (4.3.12)$$

2 机电设施设备完好率计算中的“设备台数”可按表 4.3.12 考核单位进行计算。

表 4.3.12 机电设施设备完好率考核单位

分项	单位	设备名称
供配电设施	台	高压断路器柜、高压互感器与避雷器柜、高压计量柜、高压隔离开关和负荷开关柜、电力变压器、箱式变电站、电力电容器柜、低压开关柜、配电箱、插座箱、控制箱、综合微机保护装置、直流电源、UPS 电源、EPS 电源、自备发电设备等
	个/处	防雷装置、接地装置、变电所铁构件
	条	电力线缆、电缆桥架
照明设施	盏	隧道灯具、洞外路灯
	台	调光控制设备
	条	照明线路
通风设施	台	轴流风机及离心风机、射流风机、配电室空调
	个/处	风阀、风管、
给排水与消防设施	台	双/三波长火焰探测器、视频火灾报警装置、火灾报警控制器、气体灭火设施
	个/处	点型感烟感温探测器、、液位检测器、消防栓及灭火器、阀门、手动报警按钮、水泵接合器、水泵、泵用电机、消防水池、电光标志、横通道门、横通道控制箱、车行横通道防火卷帘、车行横通道防火卷帘控制箱、逃生盖板、逃生盖板控制箱
	条	线型感温光纤火灾探测系统、光纤光栅感温火灾探测系统、泡沫-水喷雾联用灭火系统、给排水管

续表 4.3.12

分项	单位	设备名称
监控与通信设施	台	亮度探测器、能见度检测器、CO 检测器、风速风向检测器、车辆检测器、超高车辆检测器、摄像机、编解码器、视频矩阵、监视器、硬盘录像机、视频交通事件检测器、本地控制器（PLC）、光端机、路由器、交换机、网络安全设备
	个/处	大屏幕显示系统、地图板、广播、紧急电话、可变信息标志、可变限速标志、车道指示器、交通信号灯、监控室设备、数据机房设备、防淹门、防淹门控制箱
监控与通信设施	条	光缆、电缆

4.3.13 机电设施各分项技术状况的评定方法应符合下列规定：

1 机电设施各分项技术状况评定值分为 0、1、2、3、4。机电设施各分项技术状况评定应按表 4.3.13-1 执行；

表 4.3.13-1 机电设施各分项技术状况评定表

分项	状况值				
	0	1	2	3	4
供配电设施	设备完好率≥98%	93%≤设备完好率<98%	85%≤设备完好率<93%	77%≤设备完好率<85%	设备完好率<77%
照明设施	设备完好率≥95%	86%≤设备完好率<95%	74%≤设备完好率<85%	66%≤设备完好率<74%	设备完好率<66%
通风设施	设备完好率≥98%	91%≤设备完好率<98%	82%≤设备完好率<91%	74%≤设备完好率<82%	设备完好率<74%
给排水与消防设施	设备完好率100%	95%≤设备完好率<100%	89%≤设备完好率<95%	81%≤设备完好率<89%	设备完好率<81%
监控及通信设施	设备完好率≥98%	91%≤设备完好率<98%	81%≤设备完好率<91%	73%≤设备完好率<81%	设备完好率<73%

2 当机电设施各分项中任一关键设备的设备完好率为该分项各类设备完好率最低时，该分项技术状况按该关键设备的设备完好率评定。机电关键设备应包括表 4.3.13-2 的设备。

表 4.3.13-2 机电设施关键设备

分项	单位	设备名称
供配电设施	台	高压断路器柜、高压互感器与避雷器柜、高压隔离开关和负荷开关柜、电力变压器、箱式变电站、电力电容器柜、低压开关柜、配电箱、插座箱、控制箱、综合微机保护装置、直流电源、UPS 电源、EPS 电源、自备发电设备
	个/处	防雷装置、接地装置
	条	电力线缆
照明设施	条	照明线路
通风设施	台	轴流风机及离心风机、射流风机

续表 4.3.13-2

分项	单位	设备名称
给排水与消防设施	个/处	火灾报警设施、消防栓及灭火器、水泵接合器、水泵、、消防水池、电光标志、横通道门、横通道控制箱、车行横通道防火卷帘、车行横通道防火卷帘控制箱、逃生盖板、逃生盖板控制箱
	个/条	泡沫-水喷雾联用灭火系统、给排水管
监控与通信设施	台	闭路电视监控系统、本地控制器（PLC）、车辆检测器、超高车辆检测器、视频交通事件检测器、光端机、路由器、交换机、网络安全设备
	个/处	广播、紧急电话、监控室设备及系统、数据机房设备及系统、防淹门及防淹门控制箱
	条	光缆、电缆

4.3.14 机电设施技术状况评定方法应符合下列规定：

1 机电设施技术状况评定应按下式计算：

$$JDCI = 100 \times (\frac{\sum_{i=1}^{n} E_i \omega_i}{\sum_{i=1}^{n} \omega_i}) \quad (4.3.14)$$

式中：*Ei*——按本规范第 4.3.12 条对各分项判定的设备完好率，0~100%；

ω_i——各分项权重；

$\sum \omega_i$——各分项权重和；

JDCI——机电设施技术状况评分，0~100。

2 机电设施各分项权重宜按表 4.3.14-1 取值。

表 4.3.14-1 机电设施各分项权重表

分项	分项权重ω_i	分项	分项权重ω_i
供配电设施	23	给排水与消防设施	21
照明设施	18	监控及通信设施	19
通风设施	19		

3 机电设施技术状况评定分类界限值宜按表 4.3.14-2 规定执行。

表 4.3.14-2 机电设施技术状况评定分类界限值

技术状况评分	隧道机电设施技术状况评定分类				
	1 类	2 类	3 类	4 类	5 类
JDCI	≥97	≥92，<97	≥84，<92	≥76，<84	<76

4.4 其他设施

Ⅰ 日常巡查

4.4.1 日常巡查是对其他设施使用情况进行的日常巡视检查，日常巡查应包含下列内容：

1 其他设施有无明显的结构变形破坏；

2 附属房屋设施有无渗水、积水情况；

3 限高门架完是否完好，洞口雕塑、隧道铭牌有无破损、缺失；

4 洞口隔声、吸声设施有无破损，结构是否稳固。

4.4.2 日常巡查中发现异常应进行记录、报告及处理。日常巡查记录应按本标准附录 G 中表 G.0.1 填写。

Ⅱ 经常检查与定期检查

4.4.3 其他设施应进行经常检查和定期检查，附属房屋设施渗漏水、地基变形、基础沉降等异常情况可根据需要进行应急检查或专项检查。

4.4.4 其他设施检查的主要内容应按表 4.4.4 执行。检查记录应按本标准附录 G 中表 G.0.2 填写。

表 4.4.4 其他设施定期检查的主要内容

分项设施名称	经常检查内容	定期检查内容
设备洞室	是否完好，有无渗漏水，标志是否齐全	是否完好，有无渗漏水、杂物、积尘，标志是否齐全、清晰
洞口限高门架	门架有无变形，结构是否完好，标志是否齐全	门架有无变形，结构是否完好，标志是否齐全、清晰
洞口隔声、吸声设施	是否完好	表面有无脏污，是否破损，是否具备消音、隔音功能
减光设施	结构是否完好	结构是否完好，减光效果是否正常
防雷接地装置	防雷装置安装是否牢固，有无腐蚀，连接点有无裂纹，引下线有无烧损痕迹	外部防雷装置安装是否牢固，连接导线绝缘是否良好，测量防雷接地电阻，记录测量数据，判断接地电阻是否正常，并做预防性试验
洞口雕塑、隧道铭牌	是否破损、缺失	表面是否脏污、是否存在破损
房屋设施	承重构件有无变形，墙体有无渗漏，地面、门窗是否完好	承重构件有无变形、裂缝、松动；非承重墙体有无渗漏、破损；屋面排水是否通畅、有无渗漏；地面、门窗是否完好；顶棚有无变形；水电等是否完好，能否正常使用。

4.4.5 其他设施应根据各分项设施完好程度、损坏发展趋势、设施使用正常程度等检查结果，确定各分项设施状况值。技术状况评定标准应按本标准附录 H 执行。

4.4.6 其他设施技术状况评定方法应符合下列规定：

1 其他设施技术状况评定应按下式计算。

$$QTCI = 100 \times [1 - \frac{1}{2}\sum_{i=1}^{n}(QTCI_i \times \frac{w_i}{\sum_i^n w_i})] \qquad (4.4.6)$$

式中：$QTCI$——其他设施技术状况评分；

$QTCI_i$——其他设施各分项状况值，值域为 0~2，应按本标准附录 H 中表 H.0.1~表 H.0.8 取值；

ω_i——各分项权重。

2 其他设施各分项权重宜按表 4.4.6 取值。

表 4.4.6 其他设施各分项权重

分项设施	权重ω_i	分项设施	权重ω_i
设备洞室（风井、风道）	20	防雷接地装置	15
洞口限高门架	15	洞口雕塑、隧道铭牌	5
洞口隔声、吸声设施	10	房屋设施	20
减光设施	15		

注：表中其他设施出现增项时，可根据设施的重要性，参照本表格所给出的设施权重和本标准附录 H，确定增项设施的权重和分项状况值，纳入式（4.4.6）进行计算。

4.4.7 其他设施技术状况可分 3 类评定，分类判断标准及界限值宜按表 4.4.7 规定执行。

表 4.4.7 隧道其他设施技术状况评定分类界限值

技术状况评分	隧道其他工程技术状况评定分类		
	1 类	2 类	3 类
$QTCI$	≥70	≥40，<70	<40

5 养护决策

5.0.1 城市隧道养护决策应收集和分析决策对象基础数据、明确养护决策目标，开展养护需求分析和方案决策分析，优化选择养护方案。

5.0.2 养护决策应利用有效期内的定期检查及评定成果作为当前技术状况资料，资料不足时应通过专项检查及评定进行补充。

5.0.3 养护决策目标应包括养护质量目标和养护效益目标。

5.0.4 养护需求分析应根据城市隧道设施类型及技术状况评定类别确定。城市隧道土建设施、机电设施及其他设施养护需求分析应按表5.0.4-1~表5.0.4-3进行。

表5.0.4-1 城市隧道土建设施技术状况评定类别与养护对策

技术状况评定类别	评定类别描述	养护对策
1类	完好状态。无异常情况，或异常情况轻微，对交通安全无影响	正常养护
2类	轻微破损。存在轻微破损，现阶段趋于稳定，对交通安全不会有影响	应对结构破损部位进行监测或检测，必要时实施保养维修
3类	中等破损。存在破坏，发展缓慢，可能会影响行人、行车安全	应对结构破损部位进行重点监测，并实施保养维修，必要时实施养护工程
4类	严重破损。存在较严重破坏，发展较快，已影响行人、行车安全	对土建设施应实施养护工程，并应及时实施交通管制
5类	危险状态。存在严重破坏，发展迅速，已危及行人、行车安全	应及时关闭隧道，实施养护工程，特殊情况需进行局部重建或改建

表5.0.4-2 城市隧道机电设施技术状况评定类别与养护对策

技术状况评定类别	评定类别描述	养护对策
1类	机电设施完好率高，运行正常	正常养护
2类	机电设施完好率较高，运行基本正常，部分易耗部件或损坏部件需要更换	机电设施进行正常养护，应对关键设备及时修复
3类	机电设施尚能运行，部分设备、部件和软件需要更换或改造	对设备、部件和软件进行更换或改造，必要时进行养护工程
4类	机电设施完好率较低，相关设施需要全面改造	对机电设施应进行专项工程，并应及时实施交通管制

续表 5.0.4-2

技术状况评定类别	评定类别描述	养护对策
5 类	机电设施完好率极低，已危及行人、行车安全，设施需要全面改造	应及时关闭隧道，实施养护工程

表 5.0.4-3 城市隧道其他设施技术状况评定类别与养护对策

技术状况评定类别	评定类别描述	养护对策
1 类	设施完好无异常，或有异常、破损情况较轻微，能正常使用	正常养护
2 类	设施存在破损，部分功能受损，维护后能正常使用，应准备采取对策措施	应观察使用并进行保养维修，必要时实施养护工程
3 类	设施存在严重破损，使用功能大部分或完全丧失，必须停用并采取紧急对策措施	应停止使用并尽快进行维修加固或实施养护工程

5.0.5 方案决策分析应依据养护决策目标，从实施效果、成本和效益等方面进行不同养护方案比选，并确定推荐实施方案。

5.0.6 在养护决策分析成果的基础上，应编制养护决策分析报告。养护决策分析报告应提出规划期内各年度计划实施的养护技术方案及资金投入等。针对计划实施的养护工程项目，应详细说明养护决策目标、养护需求分析、方案决策分析，充分验证养护工程实施的必要性与可行性。

6 日常养护

6.1 一般规定

6.1.1 日常养护应满足下列要求：

1 日常清洁应维护隧道设施及设备整洁；

2 保养维修应维护隧道设施的完好与正常运行，并对可能危及通行安全或迅速发展的局部病害和缺损及时修复或更换，保障隧道正常使用；

3 危及通行安全的损毁不能通过维修及时修复时，应按本标准有关应急处置的规定采取相应的措施。

6.1.2 机电设施养护应充分考虑隧道内运行车辆、养护人员的安全，需要中断交通时，宜与土建设施养护计划综合考虑。

6.1.3 日常养护应统筹安排作业区段、作业内容和工序，制定相应的安全措施。

6.1.4 日常养护应根据可能发生的突发事件特点、事故风险类型及大小等，编制相应的专项应急预案或现场处置方案。

6.2 土建设施

Ⅰ 日常清洁

6.2.1 清洁作业应综合隧道养护等级、结构物脏污程度、清洁方式及效率和环境条件等因素确定清洁方案和频率，城市隧道土建设施清洁作业频率不宜低于表 6.2.1 规定的频率。

表 6.2.1 城市隧道土建设施清洁作业频率

清洁项目	养护等级	
	一等	二等、三等
路面	1 次/天	1 次/天
内装饰	1 次/半月	1 次/月

续表 6.2.1

清洁项目	养护等级	
	一等	二等、三等
横通道	1 次/半月	1 次/月
排水设施	1 次/月	1 次/月
防撞侧石	1 次/半月	1 次/月
人行道（检修道）	1 次/半月	1 次/月
吊顶（排烟道）	1 次/半年	1 次/年
交通标志、标线	1 次/半月	1 次/月
风井、风道等附属设施	1 次/半年	1 次/年

6.2.2 隧道内路面清洁应满足下列要求：

1 保持干净、整洁，两侧边沟不应有残留垃圾等物品；

2 清洁作业宜以机械清扫为主，并采取措施防止清扫时产生扬尘；

3 路面被油类物质或其他化学品污染时，应及时采取措施清除。

6.2.3 隧道内的内装饰、吊顶（排烟道）的清洁应满足下列要求：

1 保持干净、整洁，无污垢、污染、油污和痕迹；

2 清洁作业宜以机械作业为主，人工作业为辅；

3 宜采用湿法清洁，冬季应采取措施防止路面积水和结冰，并应保护隧道内机电设施的安全，防止水渗入设施内；

4 清洗用的清洁剂宜选用中性清洁剂，并冲洗干净。

6.2.4 隧道横通道应清除杂物和积水，严禁存放任何非救援用物品。

6.2.5 隧道排水设施的清理和疏通应满足下列要求：

1 应及时清理排水边沟、横截沟、集水井及进出水管等排水设施中的淤积物，保持无淤积、排水通畅；

2 在汛前、汛中和汛后以及极端降水天气后，应对排水设施进行检查和清理疏通；

3 在冰冻季节，排水沟的清理和疏通频率不应低于每周 1 次；

4 对于纵坡较小的隧道或隧道的洞口区段，清理和疏通频率不应低于每半月 1 次。

6.2.6 隧道的标志、标线的清洁应满足下列要求：

1 保持完整、清晰、醒目；

2 当标志、标线表面有污秽，影响其辨认性能时，应及时进行清洗；

3 清洗标志、标线时，应避免损伤其表面覆膜或涂层等。

Ⅱ 日常保养维修

6.2.7 城市隧道应对土建设施日常巡查、经常检查发现的异常状况和定期检查评定的分项状况值为 2~4 的项目进行保养维修。

6.2.8 隧道洞口处保养维修工作应包括以下内容：

1 洞口边仰坡上的危石、浮土应及时清除；

2 保持洞口边沟和边仰坡上截（排）水沟的完好、畅通；

3 修复存在轻微损坏的洞口挡土墙、洞门墙、护坡、排水设施等结构物的开裂、变形；

4 维护洞口花草树木；

5 冬季应清除边仰坡上的积雪和挂冰。

6.2.9 隧道敞开段处的保养维修工作应包括以下内容：

1 修复轻微破损的隧道敞开段侧墙、端墙、排水设施等结构的开裂，变形；

2 冬季应清除洞口、侧墙上方的积雪和挂冰。

6.2.10 对隧道主体结构、内部结构的保养维修工作，应包括以下内容：

1 混凝土起层、剥离应及时清除；

2 裂缝应及时修补，并设立观测标记进行跟踪观测；

3 渗漏水应采用疏堵结合的方式进行处治。

6.2.11 对隧道路面的保养维修工作应满足下列要求：

1 路面出现坑槽、开裂、松散、拥包等病害时应及时进行修复；

2 隧道路面的保养维修工作尚应符合《城镇道路养护技术规范》CJJ 36 的相关要求。

6.2.12 烟道板吊杆应定期保养，防止其锈蚀或损坏。

6.2.13 隧道内外排水设施应保持完好，发现破损或缺失应及时修复。

6.2.14 各种预埋件应保持完好、坚固、无锈蚀，当有缺损时，应及时更换或加固。

6.2.15 检修道（人行道）应保持平整、完好和畅通，保养维修工作应满足下列要求：

1 当人行道板或检修道板有破损、翘曲或缺失时，应及时进行修复和补充；

2 人行道或检修道护栏应定期保养，护栏应保持完好、清洁、坚固、无锈蚀，立柱正直无摇动现象，横杆连接牢固，当有缺损时，应及时恢复。

6.2.16 隧道的标志、标牌应保持外观完整、信息清晰准确，保持位置、高度和角度适当，保证信息传递无误，并应满足下列要求：

1 对变形、破损的标牌应及时修补，弯曲、倾斜的支柱应及时修复，松动的连接构件应进行紧固；

2 对锈蚀损坏、老化失效的标志应及时更换，缺失的标志应及时补充；

3 对损坏的限高及限速设施应及时维修；

4 对模糊、损坏的水位标尺应及时更换维修。

6.2.17 隧道的交通标线应保持完整、清洁和醒目，并应满足下列要求：

1 对破损严重和脱落的标线应及时补划；

2 对松动的地面路标应及时紧固，发现损坏或丢失时应及时修复或补换；

3 隧道轮廓标、道钉应保持完整、清洁和醒目，当有损坏时，应及时修复或更换。

6.3 机电设施

Ⅰ 日常清洁

6.3.1 城市隧道机电设施应根据养护等级、交通组成、污垢对机电设施功能影响程度、清洁方式和环境条件等因素进行清洁作业。清洁作业频率不宜低于表 6.3.1 的规定值。

表 6.3.1 机电设施清洁作业频率

设施名称	养护等级		
	一等	二等	三等
供配电设施	1 次/月	1 次/季度	1 次/半年
照明设施	1 次/月	1 次/2 月	1 次/季度
给排水与消防设施	1 次/月	1 次/2 月	1 次/季度
通风设施	1 次/半年	1 次/年	1 次/年
监控设施	1 次/月	1 次/2 月	1 次/季度

6.3.2 机电设施的清洁作业应满足下列要求：

1 机电设施采用湿法清洁时，应注意保护人员安全和机电设施内部电气元件安全，并防止液体渗入设施内。

2 采用干法清洁时，应采取必要的降尘措施；对清扫不能去除的污垢，经判别可用湿法清理时，方可用清洁剂进行对局部进行特别处理。

6.3.3 机电设施清洁维护应保持设备外观干净、整洁、无污垢，并保证机电设施完好。

Ⅱ 日常保养维修

6.3.4 机电设施养护应使设备技术状态达到产品说明书、设计文件或有关规范的要求。

6.3.5 城市隧道机电设施养护应配备专门的电工工具、测试仪器、清洁工具、安全防护设备及高空作业设备。对配备的专用工具应定期检查，耐高压工具试验不应少于每半年 1 次，测试仪器校对不应少于每年 1 次，安全防护设备及高空作业设备检查不应少于每季度 1 次。

6.3.6 城市隧道供配电设施的保养维修应满足下列要求：

1 供电线路的养护应按电力部门的有关规定进行；当供电线路存在异常情况时，应采取措施并及时通知电力部门；

2 进行维修工作，应向相关部门上报审批，办理好停送电手续并通知调度停电时间及范围，检修应先将低压侧负荷断开；

3 维修前应对现场安全措施、停电部位、运行方式及工作区域进行核对；

4 供配电设施养护应按相关设备的检修规程和国家的有关规定执行，养护人员应持有特殊工种上岗证书，并配备专门的电工检修工具；

5 供配电设施需进行带电养护作业时，应使隧道内、变配电室及中心控制室相互协调，密切配合，并严格按电气操作规程的有关要求进行。

6.3.7 城市隧道照明设施的保养维修应满足下列要求：

1 照明设施保养维修后，隧道路面亮度应满足设计要求；

2 照明设施保养维修除应配备电工工具、高空作业车、清洁卫生用具外，尚应配备照度仪、亮度仪等相关设备。

6.3.8 城市隧道通风设施的保养维修应满足下列要求：

1 通风设施保养维修应按特种设备的操作规程和养护要求进行，使风速、推力、功率、噪声及防护等级等符合产品说明书的要求；

2 当采用竖井或边窗通风时，井、窗应通风通畅；

3 各式风机、管道、机电、动力设备等应完好、安全、有效；

4 通风设施检修应配备专用电工工具和机修工具，进行性能测试时应配备风压计、风速计、声级计等相关设备；

5 在进行保养维修后，应对隧道通风设施的效率进行全面测试，通风设施经维修后其通风能力应满足设计要求。

6.3.9 城市隧道给排水与消防设施的保养维修应满足下列要求：

1 隧道内消防与救援设施的标志应保持完好、醒目。

2 应及时清除水泵泵体、闸阀、管道的堵塞物。

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

4 水泵在运行中，应注意观察各种仪表显示是否正常、稳定。

5 消火栓及灭火器外观应保持完整，发现损坏时应及时更换；应确保消火栓及灭火器的数量、有效期符合设计及有关规定要求，出现缺损时及时补缺或更换药剂；应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。

6 应建立健全的消防档案，并统一保管、备查；消防档案应包括消防安全基本情况和消防安全管理情况。

7 在汛期应提前做好防汛准备，检查排水设施是否畅通、泵房是否工作；积水严重时应立即封闭交通，排干积水后再恢复交通。

6.3.10 城市隧道监控与通信设施的保养维修应符合下列规定：

1 养护等级为一等的隧道监控系统的软件维护不应少于每月 1 次，二等及三等隧道不宜少于每季度 1 次。维护时应严格按操作规程或使用说明进行，并注意软件的功能完善，保证联动运行功能的正常使用和软件可靠性的各项技术措施全面落实。

2 监控设施检修时不得随意变动位置。

3 监控操作人员应对显示器进行巡视和记录，发现异常情况时应及时处理。

4 监控操作人员应掌握各种监控设施的基本操作和维护技术。

6.4 其他设施

Ⅰ 日常清洁

6.4.1 其他设施的清洁作业频率不宜低于表 6.4.1 的规定值。

表 6.4.1 其他设施清洁作业频率

清洁作业项目	清洁维护频率	
设备洞室	1 次/周	配电房、设备检修房、监控室、弱电机房
	1 次/月	水泵房
	1 次/季度	风井、风道
洞口限高门架	1 次/年	
洞口隔声、吸声设施	1 次/季度	
减光设施	1 次/年	
洞口雕塑、隧道铭牌	1 次/年	
房屋设施	1 次/周	楼地面、墙台面、配电房、设备检修房、监控室、弱电机房
	1 次/月	吊顶、门窗、水泵房
	1 次/年	地基基础、屋面

Ⅱ 日常保养维修

6.4.2 其他设施应通过保养维修保持正常的使用功能。

6.4.3 设备洞室应进行保养，对破损的沟壁、洞室壁应进行修复，设备洞室的渗漏水应查明原因并进行处治，保持电缆沟、设备洞室的完好和正常使用功能。

6.4.4 风井、风道应保持内排水设施完好、水沟（管）畅通；井内设施应进行保养，防止其锈蚀或损坏。

6.4.5 洞口限高门架结构破损或变形时应进行修复，保证门架限高功能；

6.4.6 减光设施的结构破损、缺失时应进行修复，使其保持减光效果正常。

6.4.7 防雷接地装置如有损坏、锈蚀应及时养护维修，并满足下列要求：

1 修换防雷接地装置前，应对接地体进行接地电阻测试，焊接开焊、断裂的接地线和接地体应修换，完好的应除锈、刷防锈漆；

2 接地体锈蚀严重至无法修复时，按设计要求换装新接地体；

3 修换防雷装置前，应修复发生开焊、变形的避雷网（带）、引下线等，对防锈漆脱落的应除锈、刷膝；

4 修换的接地装置及固件均宜采用不锈钢或镀锌制品，各部连接点应牢固可靠。

6.4.8 洞口雕塑、隧道铭牌松动或倾斜时应及时修复，严重破损时应及时更换。

6.4.9 房屋设施的保养维修应满足下列要求：

1 房屋屋面及墙体如发生渗漏应及时维修；

2 屋面墙体粉刷后，起壳、剥落、疏松等损坏部分应凿除并清理干净后重新粉刷；

3 房屋损坏的窗门应及时修理或更换；

4 房屋的钢结构应定期维护，清除锈蚀，并按规定刷涂防锈漆和油漆。

6.5 作业安全

6.5.1 城市隧道养护宜借助监控、专项监测、人员值守等手段，及时掌握城市隧道异常信息，并采用必要的预防性安全措施。

6.5.2 养护作业的安全防护应包括对养护作业机械及人员的安全防护。

6.5.3 养护作业应按照少占空间、防护合理、时段合理、减少对交通的影响等原则，制定隧道内作业前、中、后的交通组织和防护方案并严格落实。

6.5.4 进行养护作业前应做好下列工作：

1 制定周密的施工组织计划及交通组织计划，确定合理的工作区；

2 养护作业人员应接受专门的安全教育和作业规程训练；

3 进入隧道的养护作业人员应身穿反光安全标志服，并头戴安全帽；

4 对养护机械、设备及施工信号灯进行全面安全检查。

6.5.5 进行养护作业时应做好下列工作：

1 进行隧道养护作业时应在隧道入口设置相应的提示、警告标志，

并由专职安全人员进行安全监督和交通疏导，养护作业人员不得随意走出养护作业控制区；

2 严禁将任何机具、材料或其他物品放到作业区外，应防止机具、材料或其他物品在车道上滑移、滚动；

3 先观察隧道土建设施、机电设施及其他工程设施状况，发现存在安全隐患时，应处理后再进行养护作业；

4 当遇大雾、雷雨、冰雪天气时，应停止非应急养护作业。

6.5.6 养护作业结束后应做好下列工作：

1 所有养护机具、设备和材料应撤离作业区；

2 作业区内及周边影响行车安全的杂物、废弃物等应清除；

3 应由专职人员检查确认隧道满足安全通行条件后，方可恢复交通。

6.5.7 养护作业的交通安全措施应满足下列要求：

1 需养护人员进场的养护作业应有交通疏导方案；

2 养护作业现场应采用锥形交通标、护栏划分出作业区和行驶区，并应设警示标志；

3 养护作业时应依据施工宽度和现场交通条件，采取局部封闭、单车道封闭、半幅路封闭或全幅路封闭；

4 采取道路局部封闭时，养护作业控制区的布设应按顺序分别为警告区、上游过渡区、缓冲区、作业区、下游过渡区、终止区；

5 采取道路全幅封闭时，应在绕行路口的前方设置指路标志，在养护作业控制区的两端设置路障及警示标志。

6.5.8 利用巡查车、清扫车、牵引车、洒水车、冲洗车、登高车等施工车辆的隧道流动、行走作业应满足下列要求：

1 作业车辆后方应悬挂移动性施工标志；

2 行走作业车辆应开启双侧转向指示灯、警示灯或箭式导向灯牌；

3 作业车辆应限速行驶，不得任意调头、倒车和逆向行驶；

4 随车作业人员应在车辆前方区域内作业，如需停留作业时，应在车辆后方设置锥形交通标志；

5 应配用高架车，牵引车或重型车保护，配备的车辆应具有完好的安全装置，车尾设置移动性施工标志牌及警灯；

6 作业人员不应在车身外走动；

7 隧道入口处应设置“前方施工 车辆慢行”的警告牌。

6.5.9 日常巡查作业除满足本标准第 6.5.7 条的规定外，还应满足下列要求：

1 巡查应采用巡查车或牵引车配合，巡查车辆应开启声光报警信号及打开双尾灯，停靠时应放置警示牌；

2 巡查人员作业前应向中控室报告，并提示通行车辆慢行。

6.5.10 隧道内清洁作业除满足本标准第 6.5.7 条规定外，还应满足下列要求：

1 清洁作业车辆应做好例行保养，不得带病操作；

2 清洁作业人员作业前应向中控室报告，并提示通行车辆慢行。

6.5.11 隧道养护高空作业应符合《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80 的相关要求。

6.5.12 隧道养护用电作业应符合《建筑与市政工程施工现场临时用电安全技术标准》JGJ/T 46 的相关要求。

6.5.13 养护作业控制区的布设应符合《城镇道路养护技术规范》CJJ 36 的相关要求。

6.5.14 隧道养护作业区的提示、警告标志应符合《道路交通标志和标线 第 4 部分：作业区》GB 5768.4 的相关要求。

6.6 应急处置

6.6.1 城市隧道应急管理应包括应急预案、应急演练、监测与预警、

应急处置及事后恢复等。

6.6.2 应急预案应包括下列内容：

1 适用范围和事件类型；

2 处置目标和原则；

3 指挥调度体系和信息报送发布规定；

4 处置方案和步骤，包括交通管制、处置队伍进场、人员疏散和救护、现场处置、损失检查与通行条件评估；

5 应急队伍的组成，包括人员和装备的来源、规模、作用和现场安全防护等要求；

6 应急抢险物资的准备，包括物资类型、数量及存放地点。

6.6.3 应急预案的演练可采用答题演练、沙盘演练或实地演练等形式进行。养护等级为一等的城市隧道宜每年进行 1 次实地演练。

6.6.4 隧道内严禁存放易燃、易爆、剧毒、放射性等危险物品，隧道内的紧急停车带、车行（人行）横通道不得堆放杂物。

6.6.5 突发事件的应急处置应满足下列要求：

1 按应急预案开展工作；

2 按相关规定报送相关单位并向社会发布信息；

3 配合实行交通管制，采取措施减少次生事故发生；

4 配合专业部门做好人员救护和疏散，尽量减小人员伤亡；

5 配合所在地政府和相关专业机构做好处置工作；

6 尽快恢复交通。

6.6.6 突发事件发生后，应分析事故原因，检测相应受损设施，恢复或改善隧道的防灾能力，总结经验教训，提高应急处置能力。

7 养护工程

7.0.1 养护工程应满足下列要求：

1 当隧道设施出现明显病害或部分丧失服务功能时，应通过实施修复养护工程，使其恢复良好技术状况；

2 当需集中实施提升或恢复隧道设施服务功能的工程时，应按专项养护工程组织实施；

3 当因突发事件造成隧道设施损毁、交通中断或产生重大安全隐患时，应在应急检查的基础上组织实施应急养护工程，恢复隧道安全通行。

7.0.2 修复养护工程和专项养护工程应按照前期工作、计划编制、工程设计、工程施工及验收等程序组织实施。应急养护工程可按技术方案组织实施。

7.0.3 养护工程应根据其技术复杂程度分阶段开展设计，确定并细化养护工程技术方案，提出工程材料指标、施工工艺及验收标准、交通组织方案和技术措施，编制养护工程设计文件和预算文件。

7.0.4 养护工程技术方案应根据城市隧道技术状况、病害类型及成因、交通及环境条件等，经技术经济分析确定。当技术复杂且存在多个可供比选的方案时，宜选用技术成熟、对交通影响较小的方案。

7.0.5 养护工程设计不应低于原隧道技术标准，涉及结构安全、消防安全和交通安全的养护工程设计宜采用现行技术标准。

7.0.6 养护工程设计应充分利用隧道既有基础设施，养护工程材料的物理力学性能不应低于原设计要求，并应充分利用可回收再利用材料。

7.0.7 灾后恢复工程应在应急养护工程抢通后及时组织专项检查，根据城市隧道技术状态实测资料、结构和材料性能检测资料以及地质和

水文等资料，经综合论证确定技术方案后进行详细设计。

7.0.8 养护材料和设备、养护工程施工工序等应严格进行质量控制，养护工程完工后应按规定对施工质量进行验收。

8 资料管理

8.0.1 隧道养护资料管理应以单座隧道为单元，按“一隧一档”的要求，建立包含有隧道建设基础资料、隧道养护资料、隧道特殊事件资料、隧道保护区内施工作业资料等各类资料的技术文件档案。

8.0.2 隧道建设基础资料应包括以下内容：

1 隧道设计施工图及竣工图；

2 施工过程试验检测及监控量测资料；

3 工程质量安全事故处理资料；

4 施工过程影像资料；

5 交竣工验收资料；

6 工程采用的新技术及其相关的科研、鉴定、设计资料；

7 隧道移交前获取的结构变形初始值及控制网等零状态检查与监测资料。

8.0.3 隧道养护资料应包括以下内容：

1 土建设施、机电设施和其他工程设施检查与评定资料；

2 养护决策分析资料；

3 日常养护资料；

4 养护工程设计施工资料；

5 专项监测资料；

6 隧道养护相关法律、法规、规定、文件等资料；

7 隧道养护相关规章制度、应急预案等资料；

8 隧道养护单位组织机构、岗位职责、人员分工等资料；

9 检查考核、业务总结、年度总结、工作汇报等资料。

8.0.4 隧道特殊事件资料应包括以下内容：

1 水淹、滑坡、地震等自然灾害对隧道造成的损害程度、采取的紧急应对措施、处治方案及实施情况等资料；

2 交通事故、火灾、爆炸、危险品、恐怖袭击、人为破坏、超限车辆通过等事件对隧道造成的损害程度、采取的紧急应对措施、处治方案及实施情况等资料。

8.0.5 隧道保护区内施工作业资料应包括以下内容：

1 隧道保护区内作业的设计施工资料；

2 第三方出具的施工作业涉隧道结构安全影响性分析评估资料及相关批复；

3 施工期间作业区域内隧道结构安全监测方案及监测数据；

4 隧道保护专项措施及应急预案。

8.0.6 隧道养护资料管理宜应用数据平台等数字化、信息化手段，建立包含文字信息、数据影像的城市隧道养护信息数据库。

9 智慧养护

9.1 结构自动化监测

9.1.1 城市隧道宜设置结构自动化监测系统。

9.1.2 城市隧道结构自动化监测应遵循“安全导向、基准可靠、要件优先、系统兼容、数据通用”的原则，宜采用标准化与轻量化相结合的监测方案。

9.1.3 城市隧道结构自动化监测应结合结构安全风险分析确定监测项目、区段、断面等主要内容。结构自动化监测项目可按表 9.1.3 确定。

表 9.1.3 自动化监测项目

监测类别	隧道监测项目
环境与荷载	车辆荷载
	水、土压力
	温度、湿度
结构响应	应力、应变
	收敛变形
	沉降
	裂缝、管片接缝

9.1.4 结构自动化监测系统应具有采集、传输、存储、数据处理、预警与安全状态评估等功能，并应包含以下子系统：

1 传感器子系统；

2 数据采集与传输子系统；

3 数据处理与控制子系统；

4 数据存储与管理子系统；

5 状态评估与预警子系统；

6 用户界面子系统。

9.1.5 结构自动化监测系统的硬件不得侵入隧道建筑限界。

9.1.6 城市隧道出现影响结构安全的病害时，宜在相应位置补充结构

自动化监测测点。

9.1.7 结构自动化监测系统的检查及维护不应少于每月 1 次。

9.2 养护信息化平台

9.2.1 城市隧道养护信息化平台应具备以下基本功能：

1 数据存储，包括存储检查与评定资料、养护决策分析资料、日常养护资料、养护工程设计施工资料、专项监测资料；

2 监测预警，包括对异常数据等实时报警，并推送至相关责任人；

3 协同管理，包括支持多部门信息共享、协同管理，实现数据互联互通；

4 数据分析与预测，包括数据分析功能，通过对历史数据、设备运行参数等进行综合分析，研究病害成因，预测病害发展趋势，准确评价隧道技术状况，为养护决策提供科学依据。

9.2.2 城市隧道养护信息化平台宜每年进行功能需求评估或系统升级，并应确保历史数据安全性和兼容性。

附录 A 土建设施经常检查记录表及定期检查记录表

A.0.1 城市隧道土建设施经常检查应按 A.0.1 进行记录。

表 A.0.1 城市隧道土建设施经常检查记录表

隧道名称：			路线名称：		
养护单位：			检查日期：　　年　月　日　天气：		
里程桩号/ 异常位置	所属 部位	异常描述 （性质、范围、程度等）	影像 编号	异常 判定	养护 措施
填表说明： 异常判定：一般异常在表中用△表示，严重异常在标准填×。 养护措施：跟踪监测、日常保养维修、专项检查，在表中分别可用 A、B、C 填入。					
检查（记录）：　　复核：					

A.0.2 城市隧道土建设施定期检查应按 A.0.2 进行记录。

表 A.0.2 城市隧道土建设施定期检查记录表

隧道名称：				路线名称：	
养护单位：				检查日期：　　年　月　日　天气：	
序号	里程 桩号	结构 名称	缺损 位置	异常描述 （性质、范围、程度等）	照片或影像 编号
检查人：　　记录人：					

A.0.3 城市隧道土建设施病害展示应按图 A.0.3 绘制。

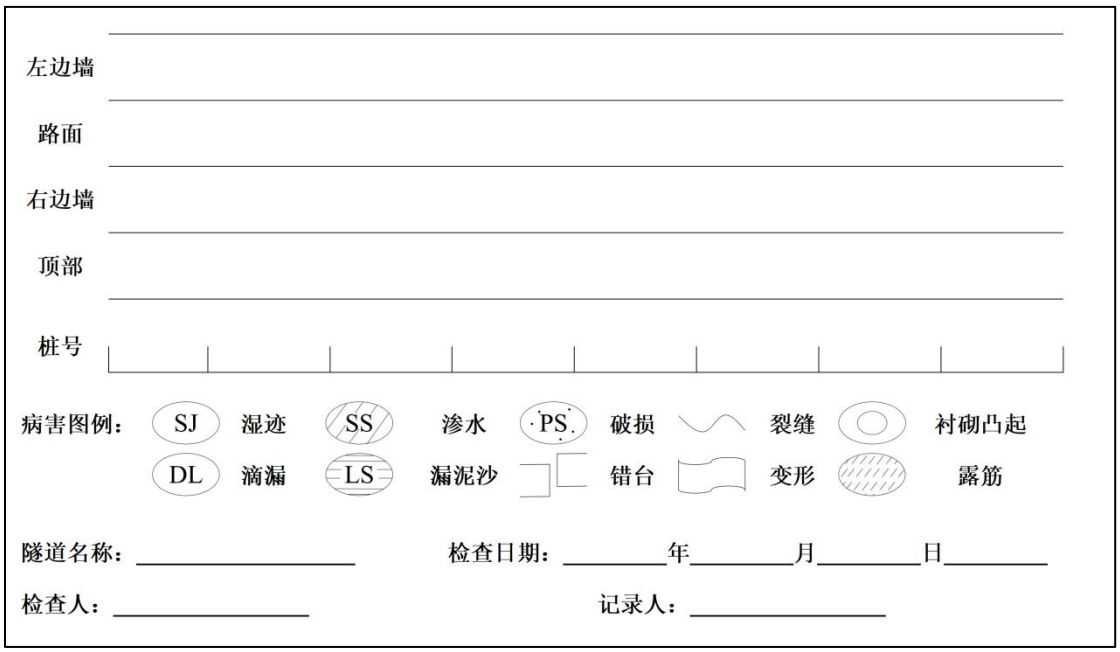


图 A.0.3 城市隧道土建设施病害展开图

附录 B 土建设施技术状况评定表

B.0.1 矿山法隧道土建设施技术状况评定宜按 B.0.1 填写。

表 B.0.1 矿山法隧道土建设施技术状况评定表

<table>
<tr><td rowspan="2">隧道情况</td><td>隧道名称</td><td></td><td>路线名称</td><td></td><td>隧道长度</td><td></td><td>建成时间</td><td></td></tr>
<tr><td>评定情况</td><td>管养单位</td><td></td><td>上次评定等级</td><td></td><td>上次评定日期</td><td></td><td>本次评定日期</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">洞门、洞口技术状况评定</td><td>分项名称</td><td>位置</td><td>状况值</td><td>权重</td><td>分项名称</td><td>位置</td><td>状况值</td><td>权重</td></tr>
<tr><td rowspan="2">洞口</td><td>进口</td><td></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">洞门</td><td>进口</td><td></td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>出口</td><td></td><td>出口</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">编号</td><td rowspan="2">里程</td><td colspan="8">状况值</td></tr>
<tr><td>衬砌破损</td><td>衬砌渗漏水</td><td>路面</td><td>检修道（人行道）</td><td>排水设施</td><td>吊顶及预埋件</td><td>内装饰</td><td>交通标志、标线</td></tr>
<tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>$TJCI_i = \max\ (TJCI_{ij})$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">权重ω_i</td><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">$TJCI = 100 \times [1 - \frac{1}{4}\sum_{i=1}^{n}(TJCI_i \times \frac{\omega_i}{\sum_{i=1}^{n}\omega_i})]$</td><td colspan="3"></td><td colspan="2">土建设施评定等级</td><td></td></tr>
<tr><td>养护措施建议</td><td colspan="8"></td></tr>
<tr><td>评定人</td><td colspan="3"></td><td>负责人</td><td colspan="4"></td></tr>
</table>

B.0.2 明挖法隧道土建设施技术状况评定宜按 B.0.2 填写。

表 B.0.2 明挖法隧道土建设施技术状况评定表

<table>
<tr><td>隧道情况</td><td>隧道名称</td><td></td><td>路线名称</td><td></td><td>隧道长度</td><td></td><td>建成时间</td><td></td></tr>
<tr><td>评定情况</td><td>管养单位</td><td></td><td>上次评定等级</td><td></td><td>上次评定日期</td><td></td><td>上次评定日期</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">编号</td><td rowspan="3">里程</td><td colspan="7">状况值</td></tr>
<tr><td colspan="2">主体结构</td><td colspan="2">接缝</td><td rowspan="2">路面</td><td rowspan="2">排水设施</td><td rowspan="2">吊顶及预埋件</td><td rowspan="2">内装饰</td><td rowspan="2">交通标志、标线</td></tr>
<tr><td>开裂及损伤</td><td>渗漏水</td><td>渗漏水</td><td>变形</td></tr>
<tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>11</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>$TJCI_i$ $= \max\ (TJCI$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>权重ω_i</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">$TJCI = 100 \times [1 - \frac{1}{4}\sum_{i=1}^{n}(TJCI_i \times \frac{\mathrm{w}_i}{\sum_{i=1}^{n} w_i})]$</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">土建设施评定等级</td><td></td></tr>
<tr><td>养护措施建议</td><td colspan="9"></td></tr>
<tr><td>评定人</td><td colspan="3"></td><td>负责人</td><td colspan="5"></td></tr>
</table>

B.0.3 盾构法隧道土建设施技术状况评定宜按 B.0.3 填写

B.0.3 **盾构法隧道土建设施技术状况评定表**

<table>
<tr><td>隧道情况</td><td>隧道名称</td><td></td><td>路线名称</td><td></td><td>隧道长度</td><td></td><td>建成时间</td><td></td></tr>
<tr><td>评定情况</td><td>管养单位</td><td></td><td>上次评定等级</td><td></td><td>上次评定日期</td><td></td><td>上次评定日期</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">编号</td><td rowspan="3">环号</td><td colspan="9">状况值</td></tr>
<tr><td colspan="2">管片</td><td colspan="2">接缝</td><td rowspan="2">内部结构</td><td rowspan="2">路面</td><td rowspan="2">排水设施</td><td rowspan="2">吊顶及预埋件</td><td rowspan="2">内装饰</td><td rowspan="2">交通标志、标线</td></tr>
<tr><td>变形</td><td>开裂及损伤</td><td>渗漏水</td><td>连接</td></tr>
<tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">$TJCI_i = \max\ (TJCI_{ij})$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">权重ω_i</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">$TJCI = 100 \times [1 - \frac{1}{4}\sum_{i=1}^{n}(TJCI_i \times \frac{\mathrm{w}_i}{\sum_{i=1}^{n} w_i})]$</td><td></td><td colspan="2">土建设施评定等级</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">养护措施建议</td><td colspan="8"></td></tr>
<tr><td colspan="2">评定人</td><td colspan="3"></td><td>负责人</td><td colspan="3"></td></tr>
</table>

附录 C 土建设施技术状况评定

C.0.1 矿山法隧道土建设施技术状况评定应按 C.0.1 取值。

表 C.0.1 矿山法隧道土建设施技术状况评定

项目		状况值				
		0	1	2	3	4
洞口		完好，无破坏现象	山体及岩体、挡土墙、护坡等有轻微裂缝产生，排水设施存在轻微破坏	山体及岩体裂缝发育，存在滑坡、崩塌的初步迹象；挡土墙、护坡等产生开裂、变形，土石零星掉落，排水设施存在一定裂损、阻塞	山体及岩体、挡土墙、护坡等产生严重开裂、明显的永久变形，墙角或坡面有土石堆积，排水设施完全堵塞、破坏，排水功能失效	山体及岩体有明显而严重的滑动、崩塌现象，挡土墙、护坡断裂、外倾失稳、部分倒塌
洞门		完好，无破坏现象	墙身存在轻微的开裂、起层、剥落	墙身结构局部开裂，墙身轻微倾斜、沉陷或错台，壁面轻微渗水，尚未妨害交通	墙身结构严重开裂、错台；边墙出现起层、剥落，混凝土块可能掉落或已有掉落；钢筋外露、受到锈蚀，墙身有明显倾斜、沉陷错台趋势，壁面严重渗水（挂冰）将会妨害交通	洞门结构大范围开裂、砌体断裂、混凝土块可能掉落或已有掉落；墙身出现部分倾倒、垮塌，存在喷水或大面积挂冰等，已妨碍交通
衬砌破损	外载作用所致	结构无裂损、变形和背后空洞	出现变形、位移、沉降和裂缝，但无发展或已停止发展	出现变形、位移、沉降和裂缝，发展缓慢，边墙衬砌背后存在空隙，有扩大的可能	出现剪切性裂缝，发展速度较快；边墙处衬砌压裂，导致起层、剥落，边墙混凝土有可能掉下；拱部背面存在大的空洞，上部落石可能掉落至拱背；衬砌结构侵入内	衬砌结构发生明显的永久变形，裂缝密集，出现剪切性裂缝，裂缝深度贯穿衬砌混凝土，并且发展迅速；由于拱顶裂缝密集，衬砌开裂，导致起层、剥落，混凝

续表 C.0.1

项目		状况值				
		0	1	2	3	4
衬砌破损	外载作用所致				轮廓界限	土块可能掉下；拱部背面存在大的空洞，且衬砌有效厚度很薄，空腔上部可能掉落至拱背；衬砌结构侵入建筑限界
	材料劣化所致	材料无劣化	存在材料劣化，钢筋表面局部腐蚀，衬砌无起层、剥落，对断面强度几乎无影响	材料劣化明显，钢筋表面全部生锈、腐蚀，断面强度有所下降，结构物功能可能受到损害	材料劣化严重，钢筋断面因腐蚀而明显减小，断面强度有相当程度的下降，结构物功能受到损害；边墙混凝土起层、剥落，混凝土块可能掉落或已掉落	材料劣化非常严重，断面强度明显下降，结构物功能损害明显；由于拱部材料劣化，导致混泥土起层、剥落，混泥土块可能掉落或已掉落
衬砌渗漏水		无渗漏水	衬砌表面存在浸渗，对行车无影响	衬砌拱部有滴漏，有小股涌流，路面有浸渗但无积水，拱部边墙因渗水少量挂冰，边墙脚积冰，不久可能会影响行车安全	拱部有涌流、侧墙有喷射水流，路面积水，沙土流出、拱部衬砌因渗水形成较大挂冰、胀裂，或涌水积冰至路面边缘，影响行车安全	拱部有喷射水流，侧墙存在严重影响行车安全的涌水，地下水从检查井涌出，路面积水严重，伴有严重的沙土流出和衬砌挂冰，严重影响行车安全
路面		路面完好	路面有浸湿、轻微裂缝、落物等，引起使用者轻微不舒适感	路面有局部的沉陷、隆起、坑洞、表面剥落、露骨、破损、裂缝、轻微积水，引起使用者明显的不舒适感，可能会影响行车安全	面出现较大面积的沉陷、隆起、坑洞、表面剥落、露骨、破损、裂缝、积水严重等，影响行车安全；抗滑系数过低引起车辆打滑	路面出现大面积的明显沉陷、隆起、坑洞、路面板严重错台、断裂、表面剥落、露骨、破损、裂缝，出现漫水、结冰或堆冰，严重影响行车安全，可能导致交通意外事故

续表 C.0.1

项目	状况值				
	0	1	2	3	4
检修道（人行道）	护栏、路缘石检修道面板均完好	护栏变形，护栏、面板、路缘石损坏长度≤10%，缺失长度≤3%；金属有局部锈蚀，尚未影响其使用功能	护栏变形损坏，护栏、面板、路缘石损坏长度>10%且≤20%，缺失长度>3%且≤10%；螺栓松动、扭曲，金属表面锈蚀，部分功能丧失，可能会影响行人和交通安全	护栏倒扶、严重损坏，侵入限界，护栏、面板、路缘石缺失率>20%，缺失长度>10%，原有功能丧失，影响行人和交通安全	/
排水设施	设施完好，排水功能正常	结构有轻微破损，但排水功能正常	轻微淤积，结构有破损，暴雨季节出现溢水，可能会影响交通安全	严重淤积，结构较严重破损，溢水造成路面局部积水、结冰，影响行车安全	完全阻塞，结构严重破损，溢水造成路面积水漫流、大面积结冰，严重影响行车安全
吊顶及预埋件	吊顶完好	存在轻微变形、破损、浸水，尚未妨碍交通	吊顶破损、开裂、滴水，吊杆等预埋件锈蚀，尚未影响交通安全	吊顶存在严重的变形、破损，出现涌流、挂冰，吊杆等预埋件严重锈蚀，可能影响交通安全	吊顶严重破损、开裂甚至掉落，出现喷涌水、严重挂冰，各种预埋件和悬吊件严重锈蚀或断裂，各种桥架和挂件出现严重变形或脱落，严重影响行车安全
内装饰	内装饰完好	个别内装饰板或瓷砖变形、破损，损坏率≤10%，不影响交通	部分内装饰板或瓷砖变形、破损、脱落，损坏率>10%，且≤20%，对交通安全有影响	大面积内装饰板或瓷砖变形、破损、脱落，损坏率>20%，严重影响行车安全	/
交通标志、标线	完好	存在脏污、不完整，损坏率≤10%，尚未妨碍交通	存在脏污、部分脱落、缺失，损坏率>10%，且≤20%，可能影响交通安全	大部分存在脏污、脱落、缺失，损坏率>20%，影响行车安全	/

C.0.2 明挖法隧道土建设施技术状况评定应按 C.0.2 取值。

表 C.0.2 明挖法隧道土建设施技术状况评定

项目			状况值				
			0	1	2	3	4
主体结构	渗漏水		无渗漏水	衬砌表面存在浸渗，对行车无影响	顶板处有滴漏，有小股涌流，路面有浸渗但无积水，边墙因渗水少量挂冰，边墙脚积冰，不久可能会影响行车安全	顶板处有涌流、侧墙有喷射水流，路面积水，沙土流出、顶板因渗水形成较大挂冰、胀裂，或涌水积冰至路面边缘，影响行车安全	顶板处有喷射水流，侧墙存在严重影响行车安全的涌水，地下水从检查井涌出，路面积水严重，伴有严重的沙土流出和衬砌挂冰，严重影响行车安全
	开裂及损伤	裂缝	无可见裂缝	结构表面存在轻微开裂，以干缩、温缩裂缝为主或有少量轻微的环向裂缝	结构裂缝以环向裂缝为主；侧墙位置出现少量纵向裂缝或剪切性斜裂缝	裂缝发育较为密集，顶板以少量环向裂缝为主；侧墙位置出现多处纵向裂缝或剪切性斜裂缝，因裂缝发育侧墙混凝土可能掉块或已出现掉块	裂缝发育密集，且顶板部位出现多处纵向裂缝或剪切性斜裂缝，因裂缝发育可能掉块或已出现掉块
		材料劣化	保护层无剥落、无起皮	混凝土表面出现少量轻微的剥离	侧墙混凝土表面多处出现剥离，敲击有空响，尚未出现剥落掉块	顶板混凝土表层出现剥离，敲击有空响，侧墙混凝土多处出现剥落掉块	顶板混凝土表层出现大面积的剥离，并多处剥落，混凝土掉块侵入建筑限界
			基本无	衬砌混凝土表面有少量轻微的起毛、酥松和蜂窝麻面，但不严重	衬砌混凝土表面多处出现起毛、酥松和蜂窝麻面，但发展缓慢；混凝土强度有一定降低；构造钢筋存在局部锈蚀或因保护层过薄而出现外露	侧墙材料劣化，混凝土酥松、起鼓，并出现掉块，对行车产生重大影响；混凝土强度明显降低，主筋出现锈蚀	材料劣化导致混凝土起鼓，并在顶板部位出现严重掉块，混凝土强度大大下降；锈蚀引起主筋断面明显减小

续表 C.0.2

项目	状况值				
	0	1	2	3	4
接缝变形	不明显	个别接缝位置存在轻微的压溃、错台、湿渍，对结构无影响；相邻结构差异沉降小于 2mm	压溃、错台分布稀疏，持续发展可能出现掉块；相邻结构差异沉降大于 2mm，小于 10mm	多处存在压溃、错台，侧墙位置已出现混凝土掉块、明显错台相邻结构差异沉降大于 10mm，小于 15mm	顶板出现严重的压溃、错台，出现混凝土掉块，已影响建筑限界；相邻结构差异沉降大于 15mm
接缝渗漏水	无渗漏水	表面存在浸渗，对行车无影响	拱部有滴漏，有小股涌流，路面有浸渗但无积水，拱部边墙因渗水少量挂冰，边墙脚积冰，不久可能会影响行车安全	拱部有涌流、侧墙有喷射水流，路面积水，沙土流出、拱部衬砌因渗水形成较大挂冰、胀裂，或涌水积冰至路面边缘，影响行车安全	拱部有喷射水流，侧墙存在严重影响行车安全的涌水，地下水从检查井涌出，路面积水严重，伴有严重的沙土流出和衬砌挂冰，严重影响行车安全
路面	路面完好	路面有浸湿、轻微裂缝、落物等，引起使用者轻微不舒适感	路面有局部的沉陷、隆起、坑洞、表面剥落、露骨、破损、裂缝、轻微积水，引起使用者明显的不舒适感，可能会影响行车安全	路面出现较大面积的沉陷、隆起、坑洞、表面剥落、露骨、破损、裂缝、积水严重等，影响行车安全；抗滑系数过低引起车辆打滑	路面出现大面积的明显沉陷、隆起、坑洞、路面板严重错台、断裂、表面剥落、露骨、破损、裂缝、出现漫水、结冰或堆冰，严重影响行车安全，可能导致交通意外事故
排水设施	设施完好，排水功能正常	结构有轻微破损，但排水功能正常	轻微淤积，结构有破损，暴雨季节出现溢水，可能会影响交通安全	严重淤积，结构较严重破损，溢水造成路面局部积水、结冰，影响行车安全	完全阻塞，结构严重破损，溢水造成路面积水漫流、大面积结冰，严重影响行车安全
吊顶及预埋件	吊顶完好	存在轻微变形、破损、浸水，尚未妨碍交通	吊顶破损、开裂、滴水，吊杆等预埋件锈蚀，尚未影响交通安全	吊顶存在严重的变形、破损，出现涌流、挂冰，吊杆等预埋件严重锈蚀，可能影响交通安全	吊顶严重破损、开裂甚至掉落，出现喷涌水、严重挂冰，各种预埋件和悬吊件严重锈蚀或断裂，各种桥架和挂

续表 C.0.2

项目	状况值				
	0	1	2	3	4
吊顶及预埋件					件出现严重变形或脱落，严重影响行车安全
内装饰	内装饰完好	个别内装饰板或瓷砖变形、破 损，不影响交通	部分内装饰板或瓷砖变形、破损、脱落，对交通安全有影响	大面积内装饰板或瓷砖变形、破损、脱落，严重影响行车安全	/
交通标志、标线	完好	存在脏污、不完整，尚未妨碍交通	存在脏污、部分脱落、缺失，可能影响交通安全	大部分存在脏污、脱落、缺失，影响行车安全	/

C.0.3 盾构法隧道土建设施技术状况评定应按 C.0.3 取值。

表 C.0.3 盾构法隧道土建设施技术状况评定

项目			状况值				
			0	1	2	3	4
管片衬砌	变形（包括水平、竖向位移或径向收敛，mm/年）		基本无	变形速度 V<1，变形量值在控制指标值的 1/3 之内	变形速度 1≤V<3，变形量值在控制指标值的 1/2 之内	变形速度 3≤V<10，变形量值未超过控制指标值	变形速度 V≥10，变形量值超过控制指标值
	开裂及损伤	开裂破损	无可见裂缝	存在轻微开裂，以干缩、温缩裂缝为主或有少量轻微的环向裂缝，裂缝宽度δ≤0.1mm	管片裂缝以环向开裂为主；标准块位置出现少量纵向裂缝或剪切性斜裂缝，裂缝宽度δ≤0.2mm，且沿长度方向未贯通	裂缝发育较为密集，封顶块或邻接块以少量环向裂缝为主；标准块出现多处纵向裂缝或剪切性斜裂缝，因裂缝发育两侧管片可能掉块或已出现掉块，裂缝宽度0.2m<δ≤0.3mm，且沿长度方向贯通	裂缝发育密集，且封顶块或邻接块部位出现多处纵向裂缝或剪切性斜裂缝，因裂缝发育可能掉块或已出现掉块，裂缝宽度δ>0.3mm，且沿长度方向贯通

续表 C.0.3

项目			状况值				
			0	1	2	3	4
管片衬砌	开裂及损伤	起皮剥落	保护层无剥落、无起皮	混凝土管片表面出现少量轻微的剥离	混凝土管片表面多处出现剥离，敲击有空响，尚未出现剥落掉块	封顶块或邻接块混凝土表层出现剥离，敲击有空响，标准块混凝土多处出现剥落掉块	封顶块或邻接块混凝土表层出现大面积的剥离，并多处剥落，混凝土掉块侵入建筑限界
		材料劣化	基本无	混凝土管片有少量轻微的起毛、酥松现象，但不严重；混凝土表面出现轻微的锈迹	混凝土管片表面多处出现起毛、酥松现象，但发展缓慢；	材料劣化导致混凝土管片表面酥松、起鼓，并出现掉块，对行车产生重大影响；	材料劣化导致混凝土管片表面起鼓，并在封顶块或邻接块部位严重掉块；
接缝	渗漏水		存在季节性浸水，但密封件完整	结构或连接处出现轻微渗水，表现为湿渍或湿迹	结构或连接处出现明显渗水，渗漏点较稀疏，渗水量较小，以点线渗漏为主；路面积水较少；标准块位置出现挂冰和冰柱	结构或连接处渗漏点较密集，渗水量较大，渗水类型以线渗、面渗为主，个别出现漏泥砂；洞内已出现积水；封顶块或邻接块位置出现少量挂冰和冰柱	结构或连接处位置渗漏点密集，以喷射、涌流为主，多处出现漏泥砂；洞内积水严重；封顶块或邻接块位置出现明显的挂冰和冰柱
	连接	接缝张开、错台量	基本无	个别接缝位置存在轻微的压溃、错台，对结构无影响；接缝张开量δ<4mm，错台量环间Δ1<8mm，环内Δ2<6mm	压溃、错台分布稀疏，持续发展可能出现掉块现象；接缝张开量δ<6mm，错台量环间Δ1<17mm，环内Δ2<12mm	多处存在压溃、错台，两侧接缝位置已出现混凝土掉块、明显错台；接缝张开量6mm≤δ<8mm，错台量环间17mm≤Δ1<25mm，环内12mm≤Δ2<18mm	顶部接缝出现严重的压溃、错台，出现混凝土掉块，接缝张开量δ≥8mm，错台量环间Δ1≥25mm，环内Δ2≥18mm，已影响建筑限界
		连接螺栓	基本完好	个别螺栓螺母轻微松动	螺栓受到管片张开、错台的影响，应力集中；个别螺栓螺母松动	螺栓受管片张开、错台影响较大，应力集中，存在断裂可能；多处螺栓螺母松动	螺栓出现异响、螺栓拉裂；螺栓螺母掉落失效

续表 C.0.3

项目		状况值				
		0	1	2	3	4
内部结构	裂缝	无可见裂缝	结构表面存在轻微开裂，以干缩、温缩裂缝为主或有少量轻微的环向裂缝	结构裂缝以环向裂缝为主；侧墙位置出现少量纵向裂缝或剪切性斜裂缝	裂缝发育较为密集，顶板以少量环向裂缝为主；侧墙位置出现多处纵向裂缝或剪切性斜裂缝，因裂缝发育侧墙混凝土可能掉块或已出现掉块	裂缝发育密集，且顶板部位出现多处纵向裂缝或剪切性斜裂缝，因裂缝发育可能掉块或已出现掉块
	材料劣化	保护层无剥落、无起皮	混凝土表面出现少量轻微的剥离	侧墙混凝土表面多处出现剥离，敲击有空响，尚未出现剥落掉块	顶板混凝土表层出现剥离，敲击有空响，侧墙混凝土多处出现剥落掉块	顶板混凝土表层出现大面积的剥离，并多处剥落，混凝土掉块侵入建筑限界
		基本无	衬砌混凝土表面有少量轻微的起毛、酥松和蜂窝麻面，但不严重	衬砌混凝土表面多处出现起毛、酥松和蜂窝麻面，但发展缓慢；混凝土强度有一定降低；构造钢筋存在局部锈蚀或因保护层过薄而出现外露	侧墙材料劣化，混凝土酥松、起鼓，并出现掉块，对行车产生重大影响；混凝土强度明显降低，主筋出现锈蚀	材料劣化导致混凝土起鼓，并在顶板部位出现严重掉块，混凝土强度大大下降；锈蚀引起主筋断面明显减小
路面		路面完好	路面有浸湿、轻微裂缝、落物等，引起使用者轻微不舒适感	路面有局部的沉陷、隆起、坑洞、表面剥落、露骨、破损、裂缝、轻微积水，引起使用者明显的不舒适感，可能会影响行车安全	路面出现较大面积的沉陷、隆起、坑洞、表面剥落、露骨、破损、裂缝、积水严重等，影响行车安全；抗滑系数过低引起车辆打滑	路面出现大面积的明显沉陷、隆起、坑洞、路面板严重错台、断裂、表面剥落、露骨、破损、裂缝、出现漫水、结冰或堆冰，严重影响行车安全，可能导致交通意外事故
排水设施		设施完好，排水功能正常	结构有轻微破损，但排水功能正常	轻微淤积，结构有破损，暴雨季节出现溢水，可能会影	严重淤积，结构较严重破损，溢水造成路面局部积	完全阻塞，结构严重破损，路面积水漫流、大面积结

续表 C.0.3

项目	状况值				
	0	1	2	3	4
排水设施			响交通安全	水、结冰，影响行车安全	冰，严重影响行车安全
吊顶及预埋件	吊顶完好	存在轻微变形、破损、浸水，尚未妨碍交通	吊顶破损、开裂、滴水，吊杆等预埋件锈蚀，尚未影响交通安全	吊顶存在严重的变形、破损，出现涌流、挂冰，吊杆等预埋件严重锈蚀，可能影响交通安全	吊顶严重破损、开裂甚至掉落，出现喷涌水、严重挂冰，各种预埋件和悬吊件严重锈蚀或断裂，各种桥架和挂件出现严重变形或脱落，严重影响行车安全
内装饰	内装饰完好	个别内装饰板或瓷砖变形、破损，不影响交通	部分内装饰板或瓷砖变形、破损、脱落，对交通安全有影响	大面积内装饰板或瓷砖变形、破损、脱落，严重影响行车安全	/
交通标志、标线	完好	存在脏污、不完整，尚未妨碍交通	存在脏污、部分脱落、缺失，可能影响交通安全	大部分存在脏污、脱落、缺失，影响行车安全	标志标线有缺损，严重影响行车安全

注： 1 分项状况值评估时，按照子项最严重的一项评估。

2 相关变形控制指标值经理论分析或试验研究确定。

附录 D 机电设施养护及故障检查记录表

D.0.1 机电设施日常巡查记录应按 D.0.1 填写。

表 D.0.1 机电设施日常巡查记录表

<table>
<tr><td colspan="3">隧道名称：</td><td colspan="5">路线名称：</td></tr>
<tr><td colspan="3">养护单位：</td><td colspan="5">检查日期：　　年　月　日　　天气：</td></tr>
<tr><td>设备名称</td><td colspan="7"></td></tr>
<tr><td>检查位置</td><td colspan="7"></td></tr>
<tr><td>检查内容</td><td colspan="7"></td></tr>
<tr><td>检查结果</td><td>正常</td><td></td><td>异常</td><td></td><td>异常且严重</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">巡视车、作业车使用情况</td><td>车号</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td>台数</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td>注意事项</td><td colspan="7"></td></tr>
<tr><td colspan="8">填表说明：
正常：检查时运行状态良好，各项指标均在正常范围内，无任何故障或隐患；
异常：存在轻微故障或性能下降，但尚未严重影响其基本功能或交通安全；
异常且严重：设施故障已导致功能失效或存在重大安全隐患，直接妨碍交通或危及安全。</td></tr>
<tr><td colspan="8">检查人：　　记录人：</td></tr>
</table>

D.0.2 机电设施经常检查和定期检查记录应按 D.0.2 填写。如有照片等资料可单独编辑成册，将其编号填入表中对应栏中。

表 D.0.2 机电设施经常性（定期）检查记录表

<table>
<tr><td colspan="4">隧道名称：</td><td colspan="4">路线名称：</td></tr>
<tr><td colspan="4">养护单位：</td><td colspan="4">检查日期：　　年　月　日　　天气：</td></tr>
<tr><td>设备名称</td><td>检查位置</td><td>检查内容</td><td colspan="2">检查结果</td><td>状况描述（性质、范围、程度等）</td><td>养护措施</td><td>照片或图片（编号/时间）</td></tr>
<tr><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td><td>正常</td><td></td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>异常</td><td></td></tr>
<tr><td>异常且严重</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td><td>正常</td><td></td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>异常</td><td></td></tr>
<tr><td>异常且严重</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td><td>正常</td><td></td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>异常</td><td></td></tr>
<tr><td>异常且严重</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td><td>正常</td><td></td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>异常</td><td></td></tr>
<tr><td>异常且严重</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td><td>正常</td><td></td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>异常</td><td></td></tr>
<tr><td>异常且严重</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td><td>正常</td><td></td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>异常</td><td></td></tr>
<tr><td>异常且严重</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td><td>正常</td><td></td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>异常</td><td></td></tr>
<tr><td>异常且严重</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="8">填表说明：
正常：检查时运行状态良好，各项指标均在正常范围内，无任何故障或隐患；
异常：存在轻微故障或性能下降，但尚未严重影响其基本功能或交通安全；
异常且严重：设施故障已导致功能失效或存在重大安全隐患，直接妨碍交通或危及安全。</td></tr>
<tr><td colspan="8">检查人：　　记录人：</td></tr>
</table>

D.0.3 机电设施故障应按 D.0.3 填写。

表 D.0.3 机电设施故障记录表

<table>
<tr><td colspan="2">隧道名称：</td><td>路线名称：</td></tr>
<tr><td colspan="2">养护单位：</td><td>检查日期：　　年　月　日　　天气：</td></tr>
<tr><td>1</td><td>设备名称</td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>设备位置</td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>故障部位</td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>故障的原因及内容</td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>应急措施</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">检查人：　　记录人：</td></tr>
</table>

D.0.4 机电设施故障月报应按表 D.0.4 填写。

表 D.0.4 机电设施故障月报表

隧道名称：				路线名称：			
养护单位：				检查日期：　　年　月　日　　天气：			
编号	故障日	故障地点	设备名称	故障或事故概要	原因及处置	修复时间	备注
制表：			复核：		审定：		

附录 E 机电设施经常检查、定期检查主要项目及其检查频率

E.0.1 供配电设施经常检查、定期检查主要项目及其检查频率宜按E.0.1执行。

表 E.0.1 供配电设施经常检查、定期检查主要项目及其检查频率

设施名称	检查项目	主要检查内容	经常检查	定期检查
			1次/1~3月	1次/年
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，动静触点中心是否相对		√
		2 触头或真空泡是否损坏		√
		3 操作机构是否正常，分、合闸时间是否符合生产厂规定		√
	“五防”功能	1 在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 仪表板上带钥匙的控制开（或防误型插座）是否正常		√
	穿墙套管	穿墙套管有无破损		√
	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、合闸能否正常运行		√
		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 保护装置能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		√
		4 预防性试验		√
高压计量柜	电流互感器	有无污染、损伤，绝缘是否良好		√
	计量仪表	1 计量仪表有无污染，计量是否准确	√	
		2 仪表检验按“电力电容器柜”中“仪表”执行		√
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	√	

续表 E.0.1

设施名称	检查项目	主要检查内容	经常检查	定期检查
			1 次/1~3 月	1 次/年
高压隔离开关和负荷开关*	触头	3 灭弧装置是否烧损	√	
	操作机构	1 操作机构有无污染	√	
		2 有无卡塞，转动是否灵活		√
	负荷开关	1 触头有无烧损，接触是否紧密，动静触点中心是否相对		√
				√
		2 操作机构是否正常，分、合闸时间是否符合生产规定		√
		3 采用 SF6 绝缘和灭弧的装置应观测其壳体漏气率是否符合生产规定	√	
	高压熔断器	1 外观有无污染、烧伤痕迹	√	
		2 熔断丝是否熔断	√	
35kV 电力变压器*	总体	1 有无污染、漏油，油量是否足够	√	
		2 有无异常声响和过热	√	
		3 噪声是否符合要求	√	
		4 内部线圈直流电阻是否符合生产厂家规定		√
		5 内部相间、线间及对地绝缘是否符合要求		√
		6 铭牌有无污染		√
		7 绝缘套管有无污染及裂痕		√
		8 接下端子有无污染、松动		√
		9 变压器油耐压测试		√
10kV 电力变压器*	总体	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家规定		√
		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		√
		8 检查所有分接头的变压比		√
箱式变电站*	总体	1 箱体外壳有无污染、破损和锈蚀	√	
		2 室内温度和湿度是否符合要求	√	
		3 噪声是否符合要求	√	
		4 电缆进出线孔封堵是否严密	√	
		5 箱体周围接地电阻是否符合要求		√
		6 各电气连接是否可靠，有无松动、发热		√
		7 室内电气元件检查按本表相关内容执行		
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	√	

续表 E.0.1

设施名称	检查项目	主要检查内容	经常检查	定期检查
			1 次/1~3 月	1 次/年
电力电容器柜*	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规定	√	
		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　能否正常动作	√	
		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　电容丝是否完好	√	
	仪表	1　外表有无污染	√	
		2　仪表能否正常显示	√	
低压电容器柜*	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规定	√	
		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　能否正常动作	√	
		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　电容丝是否完好	√	
	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　整定值能否满足系统保护要求	√	
		7　引线接头有无污染、松动	√	
	接触器	按“电力电容器柜”中“接触器”执行	√	
	互感器	1　有无污染	√	
		2　绝缘是否良好	√	
		3　外部接线是否断开	√	
	熔断器	按“电力电容器柜”中“熔断器”执行		
	热继电器	1　外部检查 1）继电器外壳是否清洁、完整、嵌接良好 2）外壳与底座耦合是否紧密牢固，防尘密封是否良好，安装是否端正	√	

续表 E.0.1

设施名称	检查项目	主要检查内容	经常检查	定期检查
			1 次/1~3 月	1 次/年
低压开关柜*	热继电器	2　内部和机械部分检查 1）热元件是否烧毁 2）进出线头是否脱落 3）接线螺钉是否拧紧 4）触头是否烧坏或触头杆的弹性是否消失 5）双金属片是否变形 6）动作机构是否卡死 7）继电器内是否清洁 8）整定把手是否能可靠固定在整定位置 9）触点固定是否牢固		√
		3　校验 1）一般性校验 2）整定动作值与整定值误差不应超过±3%		√
	二次回路	端子排是否污染，接线是否松动	√	
	仪表	按“电力电容器柜”中“仪表”执行		
	双电源转换开关	1）转换开关外壳是否清洁、完整、嵌接良好 2）外壳与底座耦合是否紧密牢固，防尘密封是否良好，安装是否端正	√	
		2　内部和机械部分检查 1）转换开关端子接线是否牢固可靠 2）构件是否磨损、损坏 3）转换开关端子有无锈蚀 4）手柄转动后，触静触头和动触头是否同时分合 5）转换开关可动部分是否灵活，旋转定位是否可靠、准确 6）开关接线柱相间是否短路 7）控制是否达到要求 8）各部件的安装是否完好，螺丝是否拧紧，焊头是否牢固		√
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	按 “电力电容器柜”中“接触器”执行		
	熔断器	按 “电力电容器柜”中“熔断器”执行		
	二次回路	按“低压开关柜”中“二次回路”执行		
	箱体	接地是否良好	√	
	双切柜	切换功能是否正常	√（1 次/月）	
	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	√（1 次/周）	
	风机启动及控制柜	1　有无腐蚀及积水	√	
		2　接触是否良好	√	
		3　远程能否控制	√	
	水泵启动及控制柜	1　有无腐蚀及积水	√	
		2　接触是否良好	√	

续表 E.0.1

设施名称	检查项目	主要检查内容	经常检查	定期检查
			1 次/1~3 月	1 次/年
配电箱、插座箱、控制箱*	水泵启动及控制柜	3　远程能否控制	√	
电力线缆*	总体	1　外表有无损伤	√	
		2　电缆线间、相间和对地绝缘是否正常		√
		3　接头处是否正常，有无烧焦痕迹		√
		4　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		√
		5　高压架空线路和电缆线路及其附属设施巡查	√	
		6　高压架空线路及其附属设施登杆检查		√
电缆桥架、槽盒、托架及支架	总体	1　外表有无变形、断开		√
		2　各部件连接是否紧固		√
		3　有无腐蚀		√
		4　接地是否良好		√
变电所铁构件	总体	有无腐蚀		√
综合微机保护装置*	主站硬件设备	1　硬件设备运行状况检查	√（1 次/天）	
		2　系统时钟检查	√（1 次/月）	
		3　数据保存、备份设备整理	√（1 次/天）	
		4　缆线检查、接插件紧固	√	
		5 设备的避雷性能与接地电阻检测		√
	子站硬件设备	1　硬件设备运行状况检查	√（1 次/天）	
		2　缆线检查、接插件紧固	√	
		3　通信管理机设备的除尘、清扫		√
		4　设备的避雷性能与接地电阻检测		√
	主站软件系统	1　数据备份	√（1 次/天）	
		2　主站软件测试功能	√（1 次/月）	
		3　日志检查	√（1 次/月）	
		4　数据库检查	√（1 次/月）	
		5　记录异常情况，处理、系统优化与调整	√（及时）	
		6　系统软件升级和补丁	√（1 次/月）	
		7　防病毒软件升级和补丁	√（1 次/月）	
	通信网络	按“监控与通信设施”中“通信设施”执行		
	计算机设备及软件	按“监控与通信设施”中“监控室设备及系统”执行		
直流电源、UPS 电源、EPS 电源*	箱体	1　清洁表面	√	
		2　检测、紧固连接端子	√	
		3　测量、记录输入输出电压	√	
		4　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，温度是否正常	√	
		2　电池的电压是否正常	√	
		3　电池的绝缘是否正常	√	

续表 E.0.1

设施名称	检查项目	主要检查内容	经常检查	定期检查
			1 次/1~3 月	1 次/年
直流电源、UPS 电源、EPS 电源*	电池组	4　进行一次容量恢复试验		√
	充电机及浮充电机	1　输出直流电压、电流是否正常	√	
		2　整流装置是否正常	√	
自备发电设备*	负荷运行 30min 以上	1　启动、停止试验	√	
		2　油压、异响、振动、过热检查	√	
		3　额定转数及电压确定	√	
		4　预热的情况是否正常	√	
		5　各部分温度是否正常	√	
		6　各机械的动作状态是否灵活	√	
		7　自动调节励磁是否正常，响应时间是否正常	√	
	柴油发动机	1　外观有无污染、损伤	√	
		2　计量表有无异常、漏油、漏水	√	
		3　“三清”更换		√
		4　各部分加油	√	
		5　各部位有无松动	√	
	发电机	1　外观有无污染、损伤	√	
		2　给轴承加油	√	
		3　电刷的接触状态及磨损情况	√	
	接线	1　连接是否可靠		√
		2　绝缘是否正常	√	
		3　温度是否正常	√	
	启动装置	1　外观有无污染、损伤	√	
		2　空气压缩机的润滑油量	√	
		3　计量表是否正常	√	
		4　有无异响、振动	√	
		5　各部位有无污染、损伤，油量是否正常，有无变形、松动	√	
		6　是否更换润滑油		√
		7　附属装置是否正常		√
		8　直流电动机是否满足启动要求		√
		9　直流电动机是否正常		√
	燃料装置	1　外观有无污染、损伤	√	
		2　有无漏油、贮留量	√	
		3　泵的运行状态是否正常	√	
		4　燃料过滤器的手动操作是否可靠	√	
		5　油位计及漏油开关的动作状态	√	
		6　给轴承部位加油		√
		7　储油槽的排水泵是否通畅		√
		8　各部分有无松动		√
	润滑油装置	1　外观有无污染、损伤	√	
		2　燃料过滤器手动操作是否正常	√	

续表 E.0.1

设施名称	检查项目	主要检查内容	经常检查	定期检查
			1 次/1~3 月	1 次/年
自备发电设备*	润滑油装置	3　泵的运行状态有无异常		√
		4　油的黏度是否正常	√	
		5　保温装置的运行状态有无异常	√	
		6　除渣、放水		√
	冷却塔方式冷却装置	1　外观有无污染、损伤	√	
		2　冷却水量、水温是否正常，有无漏水	√	
		3　运行状态	√	
		4　浮球阀的工作状态是否正常		√
		5　轴承部位加油		√
	散热器方式冷却装置	1　外观有无污染、损伤	√	
		2　冷却水量、水温是否正常，有无漏水	√	
		3　风扇工作状态是否正常		√
		4　压力栓的工作状态是否正常	√	
	空气净化器或换气扇	1　外观有无污染、损伤	√	
		2　工作状况有无异常	√	
		3　排气颜色有无异常	√	
		4　排气管、支撑接头有无裂纹、腐蚀		√
		5　空气净化器有无污染		√
	减震装置	减震橡胶、锚具螺栓有无变形、损伤	√	
	控制台	1　外观有无污染、损伤	√	
		2　计量仪表、显示灯、故障显示器有无异常	√	
		3　操作开关、继电器、电磁开关、配线断路器等有无异常	√	
		4　柜内配线有无异常，有无污染、损伤、过热、松动、短线	√	
		5　电压、电流、电量测量	√	
		6　运行时间计量是否正常	√	
		7　供配电柜中定期检查项目		√
	配线管	各接头有无松动		√
	接地线	有无断线、连接部位状态、接地电阻是否正常		√
防雷接地设施*	防雷装置	1　电源和信号输入端的浪涌保护器是否完好		√
		2　雷雨季节加强浪涌保护器的巡查		√
		3　外部防雷装置安装是否牢固，连接导线绝缘是否良好		√
	接地装置	1　有无腐蚀		√
		2　接地电阻是否正常		√
		3　紧固接地连接		√
		4　保护处理接地连接段		√

注：带“*”的设备为该设施中的关键设备。

E.0.2 照明设施经常检查、定期检查主要项目及其检查频率宜按 E.0.2 执行。

表 E.0.2 照明设施经常检查、定期检查主要项目及其检查频率

设施名称	检查项目	主要检查内容	经常检查	定期检查
			1 次/1~3 月	1 次/年
隧道灯具	总体	1 电压是否稳定，灯的亮度是否正常	√	
		2 灯泡的损坏与更换	√	
		3 引入线检查，电磁接触器、配电箱柜是否积水	√	
		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		√
		6 补偿电容器、触发器、镇流器、接触器是否损		√
		7 绝缘检查		√
	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、手孔	有无积水		√
	照度测试	超过灯具寿命周期后进行照度测试	√（1 次/半年）	
调光控制设备	调光响应	接收手动/自动/远程控制信号后，照明亮度调整是否顺畅	√	
	调光模式完整性	支持的调光档位（分级）/无级调光功能是否齐全	√	
	模式切换功能	手动/自动/远程模式切换是否顺畅，状态显示是否准确	√	
	预设场景调用	节能、正常、应急等预设场景调用是否生效	√	
	调光精度	实际输出亮度与设定值的偏差是否在允许范围	√	
	响应时间	控制信号发出至亮度调整完成的时间	√	
洞外路灯	灯杆	1 外观有无裂纹，焊接及连接部位状况		√
		2 有无损伤及涂装破坏		√
		3 接地端子有无松动		√
	基础	1 设置状况是否稳定		√
		2 有无开裂、损伤		√
		3 锚具、螺栓有无生锈、松动		√
	灯体	1 有无损坏，亮度目测是否正常	√	
		2 防护等级检查	√	
照明线路*	总体	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		√

注：带“*”的设备为该设施中的关键设备。

E.0.3 通风设施经常检查、定期检查主要项目及其检查频率宜按 E.0.3 执行。

表 E.0.3 通风设施经常检查、定期检查主要项目及其检查频率

设施名称	检查项目	主要检查内容	经常检查	定期检查
			1 次/1~3 月	1 次/年
射流风机*	总体	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	√	
		4 维护性开启频率	√（1 次/15d）	
	各安装部位	1 有无松动、腐蚀现象	√	
		2 安全吊链的松紧程度	√	
	叶片	叶片是否清洁，有无异响		√
	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 电机的拆卸检查、轴承清洗与油脂更换		√
		4 防护情况检查		√
		5 绝缘测试		√
		6 三相电流平衡试验		√
		7 运行中的电动机升温是否正常		√
	其他	拆卸组装后的风速及推力测试		√
轴流风机*	总体	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		√
		11 维护性开启频率	√（1 次/15d）	
	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		√
		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	√	
	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		√

续表 E.0.3

设施名称	检查项目	主要检查内容	经常检查	定期检查
			1 次/1~3 月	1 次/年
轴流风机*	动翼、静翼及叶轮	2 焊接部有无损伤		√
		3 检查叶轮液压调节装置		√
轴流风机及离心风机*	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		√
		3 吸音材料检查与编制材料更换		√
	其他	1 仪表的检查、校正和更换		√
		2 供油装置的检验		√
		3 必要时金属探伤		√
		4 组装、检查后的试运转及风速、推动测试		√
风阀	总体	1 阀体有无变形、裂纹、锈蚀	√	
		2 阀叶有无破损、变形	√	
		3 密封件无老化、脱落	√	
		4 操作手柄是否灵活，无卡滞、松动	√	
		5 启闭角度是否符合标识刻度	√	
	密封性	阀叶与阀体贴合紧密，有无明显漏风	√	
	紧固件与连接件	1 螺栓、螺母有无松动、缺失	√	
		2 法兰连接紧密，垫片有无脱落	√	
	润滑情况	转轴、轴承、齿轮箱润滑是否充足，有无干磨	√	
风管	总体	1 风管有无破损、撕裂、孔洞		√
		2 刚性风管有无变形、焊缝开裂		√
		3 支架间距符合规范		√
		4 固定螺栓无松动、缺失		√
		5 风管无明显下垂		√
		6 管内无积尘、杂物堵塞		√
		7 内壁无明显腐蚀		√

	接缝密封性	1　法兰连接、风管接口密封是否严密，有无漏		√
		2　柔性风管抱箍是否紧固		√

续表 E.0.3

设施名称	检查项目	主要检查内容	经常检查	定期检查
			1 次/1~3 月	1 次/年
配电室空调	基础外观状态	1　机身是否稳固、无松动，支架/底座无变形、锈蚀		√
		2　制冷剂管路、冷凝水管有无泄漏，保温层是否完整		√
		3　电源线、控制线连接是否牢固，绝缘层有无破损、老化		√
		4　显示屏是否清晰，按键灵敏，参数设置准确		√
		5　故障报警装置是否有效，能准确提示异常		√
	运行参数	1　空调设定温度与实际温度是否一致，配电室整体温度是否均匀		√
		2　湿度稳定是否在合理范围，有无过度干燥或潮湿		√
		3　制冷效果是否正常		√
		4　空调运行有无异常异响，噪音值符合设备要		√
		5　压缩机启动是否正常，有无频繁启停、过载现象		√
	安全防护功能	1　过载保护开关是否灵敏，触发后能及时切断		√
		2　漏电保护器是否正常启用，无跳闸异常		√
		3　接地端子连接是否可靠，接地电阻达标		√
	维护保养情况	1　空气过滤网有无明显积尘、堵塞		√
		2　散热片有无积尘、油污，无异物堵塞		√
		3 制冷剂是否充足，无不足或过量现象		√
		4　冷凝水排放是否顺畅，无积水、倒灌		√

注：带“*”的设备为该设施中的关键设备。

E.0.4 给排水与消防设施经常检查、定期检查主要项目及其检查频率宜按 E.0.4 执行。

表 E.0.4 给排水与消防设施经常检查、定期检查主要项目及其检查频率

设施名称	检查项目	主要检查内容	经常检查	定期检查
			1 次/1~3 月	1 次/年
火灾报警设施*	点型感烟、感温探测器	1　清洁表面	√	
		2　各回路的报警随机抽检试验		√
	双/三波长火焰探测器	1　清洁表面	√	
		2　各回路的报警随机抽检试验		√
	线型感温光纤火灾探测系统	1　清洁表面	√	
		2　各回路的报警随机抽检试验		√

	光纤光栅感温火灾探测系统	1　清洁表面	√	
		2　各回路的报警随机抽检试验		√

续表 E.0.4

设施名称	检查项目	主要检查内容	经常检查	定期检查
			1 次/1~3 月	1 次/年
火灾报警设施*	视频型火灾报警装置	1　清洁表面	√	
		2　各回路的报警随机抽检试验		√
	手动报警按钮	1　清洁表面	√	
		2　检查防水性能	√	
		3　报警信号及传输测试		√
		4　各回路的报警随机抽检试验		√
	火灾报警控制器	1　清洁表面	√	
		2　检查防水性能	√	
		3　线缆连接是否正常	√	
		4　打印设备状况检查	√	
		5　消防电话通话功能检查	√	
		6　CRT显示设备画面显示、数据同步、操作功能检查	√	
		7　主电源稳定性、备用电源充放电、电源故障报警功能检查		√
		8　联动控制设备逻辑执行、状态反馈、解除功能检查		√
		9　多线控制器状态、线路连接检查		√
		10　报警试验		√
液位检测器	总体	1　电极棒液位控制装置检查		√
		2　浮球磁性液位控制器检查		√
		3　超声波液位计检查		√
		4　仪器检测精度标定		√
消火栓及灭火器*	总体	1　有无漏水、腐蚀，软管、水带有无损伤	√	
		2　室外消火栓的放水试验及水压试验	√	
		3　泡沫消火栓的使用与防渣检查		√
		4　消水栓的放水试验及水压试验		√
		5　寒冷地区消防管道的防冻检修		√
		6　确认灭火器的数量及其有效期	√	
		7　灭火器腐蚀情况	√	
		8　设备箱体及标识检查	√	
阀门	总体	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		√
泡沫-水喷雾	总体	1　检查系统组件工作状态	√	

		2 检查设备外表	√	
		3 检查管路压力	√	

续表 E.0.4

设施名称	检查项目	主要检查内容	经常检查	定期检查
			1 次/1~3 月	1 次/年
泡沫-水喷雾联用灭火系统*	总体	4 检查报警装置	√	
		5 检查系统功能	√	
		6 清洗雨淋阀本体的密封圈		√
		7 检查阀瓣断头和锁紧销		√
		8 清洗控制阀和密封膜		√
		9 管网耐压试验		√
气体灭火设施	总体	1 与火灾报警控制器联动试验		√
		2 检查气溶胶		√
水泵接合器*	总体	1 清洁表面、内部	√	
		2 检查密封性	√	
		3 送水加压功能是否正常		√
水泵*	总体	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	√	
		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	√	
		5 紧固泵体各部位连接螺栓	√	
		6 清除离心泵泵内垃圾	√	
泵用电机	总体	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		√
给排水管*	总体	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		√
消防水池*	总体	1 有无渗漏水	√	
		2 水位是否正常及液位检测器是否完好	√	
		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		√
电光标志*	总体	1 检查、调节LED集束像素管发光亮度	√	
		2 检查显示功能是否正常	√	

		3 外观有无污染、破损、锈蚀，字迹是否清晰	√	
横通道门*	总体	1 是否损坏	√	
		2 开关是否自如	√	

续表 E.0.4

设施名称	检查项目	主要检查内容	经常检查	定期检查
			1 次/1~3 月	1 次/年
横通道控制箱*	总体	1 可编控制程序是否正确	√	
		2 自动及手动操作是否正确	√（1 次/周）	
车行横通道防火卷帘*	总体	1 是否损坏	√	
		2 开关是否自如	√	
车行横通道防火卷帘控制箱*	总体	1 可编控制程序是否正确	√	
		2 自动及手动操作是否正确	√（1 次/周）	
逃生盖板*	总体	1 是否损坏	√	√
		2 开关是否自如	√	√
逃生盖板控制箱*	总体	1 可编控制程序是否正确	√	√
		2 自动及手动操作是否正确	√（1 次/周）	√

注：带“*”的设备为该设施中的关键设备。

E.0.5 监控与通信设施经常检查、定期检查主要项目及其检查频率宜按 E.0.5 执行。

表 E.0.5 监控与通信设施经常检查、定期检查主要项目及其检查频率

设施名称	检查项目	主要检查内容	经常检查	定期检查
			1 次/1~3 月	1 次/年
亮度检测器	总体	1 有无误差	√	
		2 安装是否松动等	√	
		3 仪器检测精度标定		√
能见度检测器	感光单元	1 外观有无污染、损伤	√	
		2 聚焦镜防护罩全面检查	√	
	监控单元	1 外观是否有污染、损伤	√	
		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配线有无异常、污染、损伤、过热、松动断线等		√
		5 配线有无异常、污染、损伤、过热、松动、断线等		√
	仪器标定	仪器整体检测精度		√
CO 检测器	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		√

续表 E.0.5

设施名称	检查项目	主要检查内容	经常检查	定期检查
			1 次/1~3 月	1 次/年
CO 检测器	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	√	
	采气口	隧道采气口过滤器的更换		√
	监控单元	按“能见度检测器”中“监控单元”执行		√
	仪器标定	仪器整体检测精度		√
风速风向检测器	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 确认自动校正装置的功能	√	
	监控单元	按“能见度检测器”中“监控单元”执行		√
	仪器标定	仪器整体检测精度		√
车辆检测器*	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 运行状态	√	
		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		√
		5 测定传输电流		√
		6 电子线路板、继电器的安装状态		√
		7 柜内配线有无损伤、过热、松动、断		√
		8 检测线圈绝缘电阻及电感量		√
超高车辆检测器*	检测单元	1 外观有无污染、损伤		√
		2 激光/红外传感器能否准确识别车辆		√
		3 检测数据（时间、车辆高度、图片/		√
	监控单元	1 控主机、显示屏外壳有无破损，安装是否牢固，有无锈蚀、积尘	√	
		2 触发超高报警时，声光报警器、LED 显示屏、监控系统能否同步响应	√	
		3 与检测单元、中央控制系统通信是否正常，数据实时传输有无中断	√	
		4 测定传输电流		√
		5 电子线路板、继电器的安装状态		√
		6 柜内配线有无损伤、过热、松动、断		√
闭路电视监控系统*	摄像机	1 外观有无污染、损伤	√	
		2 动作确认	√	

		3 电流电压测量		√
		4 调整聚焦及焦距		√
	安装部位	是否松动、锈蚀		√

续表 E.0.5

设施名称	检查项目	主要检查内容	经常检查	定期检查
			1 次/1~3 月	1 次/年
闭路电视监控系统*	控制装置	1 外观有无污染、损伤	√	
		2 操作是否灵敏、正常	√	
		3 与紧急电话等的联动测试	√	
		4 与防灾控制的联动试验	√（1 次/15d）	
		5 电压电流测量	√	
		6 机内保养		√
	编解码器	编解码是否正常	√	
	视频矩阵	视频切换、控制是否正常	√	
	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 图像是否清晰、稳定	√	
	硬盘录像机	1 检查接头	√	
		2 测试硬盘录像机的指标	√（1 次/周）	
本地控制器（PLC）*	总体	1 浪涌保护器检查	√	
		2 加热器或散热器检查	√	
		3 电源测试		√
		4 数据采集周期	√	
		5 发送控制命令时延	√	
		6 独立运行功能测试	√	
		7 通信功能	√	
		8 传输性能	√	
		9 自检功能检查	√	
视频交通事件检测器*	总体	1 外观有无污染、损伤	√	
		2 各种测量数据可靠度	√	
大屏幕投影系统	总体	1 亮度一致性	√	
		2 色彩、分辨率	√	
		3 经图像拼接控制器的视频图像	√	
		4 经RGB矩阵的PC信号质量	√	
		5 经网络的PC信号质量	√	
		6 对视频矩阵的调用、切换	√	
		7 开关视频、PC信号窗口	√	
		8 电源测试		√
		9 窗口缩放、移动、多视窗显示等	√	
		10 图像调整参数	√	

地图板	总体	1 日期、气象显示是否正确	√	
		2 其他显示功能是否正常	√	
		3 道路动态光带显示	√	

续表 E.0.5

设施名称	检查项目	主要检查内容	经常检查	定期检查
			1 次/1~3 月	1 次/年
地图板	总体	4 亮度、色彩均衡和图像清晰度	√	
		5 电源测试	√	
		6 紧急电话摘、挂机信息显示		√
紧急电话、广播*	中波播音装置	1 行车接听试验	√	
		2 外观有无污染、损伤	√	√
		3 电压及输出功率测定		√
		4 调制输入确认		√
		5 设备清洁		√
	扩音装置	1 外观有无污染、损伤	√	
		2 电压、电流测量		√
		3 确认输出功率		√
	操作平台	1 外观有无污染、损伤	√	
		2 紧急播音试验		√
		3 监控试验		√
		4 电流、电压测量	√	
	话筒	1 外观检查	√	
		2 紧急播音试验		√
	扩音器	1 安装状态检测		√
		2 接听试验		√
	紧急电话	1 外观有无污染、损伤	√	
		2 通话效果试验	√	
		3 内部检查		√
		4 测定输入、输出电流		√
		5 强制切断试验		√
		6 测定接地阻抗		√
交通控制和诱导设施	可变信息标志	1 外观检查	√	
		2 查找不良像素管	√	
		3 清洁像素管、电路板		√
		4 运行检测程序检测整体性能		√
		5 各接线端子是否松动		√
		6 更换像素管		√
		7 紧固连接螺栓		√
	可变限速标志	1 外观检查	√	
		2 查找不良像素管	√	
		3 清洁像素管、电路板		√

		4 运行检测程序检测整体性能		√
		5 各接线端子是否松动		√
		6 更换像素管		√

续表 E.0.5

设施名称	检查项目	主要检查内容	经常检查	定期检查
			1 次/1~3 月	1 次/年
交通控制和诱导设施	车道指示器	1 外观检查	√	
		2 查找不良像素管		√
		3 清洁像素管、电路板		√
		4 运行检测程序检测整体性能		√
		5 各接线端子是否松动		√
		6 更换像素管		√
	交通信号灯	1 外观检查	√	
		2 查找不良像素管		√
		3 清洁像素管、电路板		√
		4 各接线端子是否松动		√
		5 更换像素管		√
通信设施*	光缆、电缆	1 光缆、电缆线路巡视检查	√	
		2 尾纤（缆）、终端盒、配线架外观检	√	
		3 人孔内检查	√	
		4 光纤通道后向散射信号曲线测试检		√
		5 电缆绝缘电阻测试		√
		6 光缆、电缆防雷和接地装置检查		√
	光端机	1 发送光功率	√	
		2 光接收灵敏度	√	
		3 传输误码率	√	
	路由器、交换机	1 设备运行情况和网络运行数据检查	√	
		2 告警显示检查	√	
		3 路由器的路由表和端口流量检查	√	
		4 交换机的VLAN表和端口流量检查	√	
		5 散热风扇检查	√	
	网络安全设备	1 防火墙设备运行状态、安全策略配置、日志功能是否正常	√	
		2 IDS/IPS 设备入侵检测能力、防护策略、特征库更新是否正常	√	
		3 VPN设备加密协议合规、身份认证机制、连接稳定性是否正常	√	
		4 日志审计系统日志采集范围、日志留存时间、审计分析能力是否正常	√	
		5 防病毒网关病毒查杀能力、升级机制是否正常	√	

		6　网络隔离设备隔离策略有效性、设备运行状态是否正常	√	
		7　物理安全、固件/系统版本、备份与恢复是否正常	√	

续表 E.0.5

设施名称	检查项目	主要检查内容	经常检查	定期检查
			1 次/1~3 月	1 次/年
监控室设备及系统*	总体	1　各部位清洁检查	√	
		2　各部位的电压、电流检查		√
		3　发热检查		√
		4　病毒的防治	√	
		5　系统启动的动作确认		√
		6　控制软件的维护与系统联动		√
		7　打印设备状况检查		√
		8　系统时钟检查	√	
		9　硬件设备运行状况检查	√	
		10　设备功能与工作状态检查	√	
		11　数据保存、备份设备检查	√	
监控室	总体	1　温湿度计清洁检查	√（1 次/周）	
		2　地板抗静电检查		√
数据机房设备及系统*	总体	1　各部位清洁检查	√	
		2　各部位的电压、电流检查		√
		3　发热检查		√
		4　病毒的防治	√	
		5　系统启动的动作确认		√
		6　控制软件的维护与系统联动		√
		7　打印设备状况检查		√
		8　系统时钟检查	√	
		9　硬件设备运行状况检查	√	
		10　设备功能与工作状态检查	√	
		11　数据保存、备份设备检查	√	
数据机房	总体	1　温湿度计清洁检查	√（1 次/周）	
		2　地板抗静电检查		√
防淹门*	总体	1　是否损坏	√	√
		2　开关是否自如	√	√
防淹门控制箱*	总体	1　可编控制程序是否正确	√	√
		2　自动及手动操作是否正确	√（1 次/周）	√

注：带“*”的设备为该设施中的关键设备。

附录 F 机电设施技术状况评定表

表 F 机电设施技术状况评定表

<table>
<tr><td rowspan="2">隧道情况</td><td>隧道名称</td><td></td><td>路线名称</td><td></td></tr>
<tr><td>隧道长度</td><td></td><td>建成时间</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">评定情况</td><td>管养单位</td><td></td><td>上次评估等级</td><td></td></tr>
<tr><td>上次评定日期</td><td></td><td>本次评估日期</td><td></td></tr>
</table>

设施名称	供配电设施	照明设施	通风设施	消防与给排水设施	监控与通信设施
设备完好率 *Ei*					
关键设备完好率最低值					
状况值					
权重ω_i					

<table>
<tr><td>$JDCI = 100 \times (\frac{\sum_{i=1}^{n} E_i\omega_i}{\sum_{i=1}^{n} \omega_i})$</td><td></td><td>机电设施评估等级</td><td></td></tr>
<tr><td>养护措施建议</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>评估人</td><td></td><td>负责人</td><td></td></tr>
</table>

附录 G 其他设施日常巡查及定期检查记录表

G.0.1 城市隧道其他设施日常巡查应按 G.0.1 填写。

表 G.0.1 城市隧道其他设施日常巡查记录表

隧道名称：			路线名称：		
养护单位：			检查日期：　　年　月　日　天气：		
里程桩号/ 异常位置	所属 部位	异常描述 （性质、范围、程度等）	影像 编号	异常 判定	养护 措施
填表说明： 异常判定：一般异常（对交通无影响）在表中填√，严重异常（已妨碍交通）在表中填×。 养护措施：跟踪监测、保养维修、定期检查、专项检查，在表中分别可用 A、B、C、D 填入。					
检查人：			记录人：		

G.0.2 城市隧道其他设施经常检查及定期检查应按 G.0.2 填写 。

表 G.0.2 城市隧道其他设施经常/定期检查记录表

隧道名称：				路线名称：	
养护单位：				检查日期： 年 月 日 天气：	
序号	里程 桩号	设施 名称	缺损 位置	异常描述 （性质、范围、程度等）	照片或影像 编号
检查人：				记录人：	

附录 H 其他设施技术状况评定

H.0.1 设备洞室技术状况评定应按 H.0.1 取值。

表 H.0.1 设备洞室技术状况评定

状况值	技术状况描述
0	设备洞室结构基本完好，无渗漏水或少量渗漏水，标志齐全清晰，能保障设备正常使用
1	设备洞室结构损坏，渗漏水，标志缺失，影响设备正常使用，不影响交通和行人安全
2	设备洞室结构破损严重，渗漏水严重，标志缺失，严重影响设备正常使用，可能影响交通和行人安全

H.0.2 洞口限高门架技术状况评定应按 H.0.2 取值。

表 H.0.2 洞口限高门架技术状况评定

状况值	技术状况描述
0	门架结构完好或轻微破损，外观整洁，标志基本齐全，满足限高要求
1	门架结构破损、变形较严重，标志部分缺失，净空误差大但基本满足限高要求，不影响交通安全
2	门架结构破损或整体变形，标志缺失，净空误差很大不能满足限高要求，可能影响交通安全

H.0.3 洞口隔声、吸声设施技术状况评定应按 H.0.3 取值。

表 H.0.3 洞口隔声、吸声设施技术状况评定

状况值	技术状况描述
0	完好、整洁，消音功能正常
1	存在脏污、缺失，基本具备消音功能
2	缺失、脏污十分严重，失去消音功能

H.0.4 洞口减光设施技术状况评定应按 H.0.4 取值。

表 H.0.4 洞口减光设施技术状况评定

状况值	技术状况描述
0	结构完好、整洁或轻微破损、脏污，减光效果基本正常
1	结构局部变形、破损，减光效果部分丧失，不影响交通和行人安全
2	结构变形、破损严重，减光效果基本丧失，可能影响交通和行人安全

H.0.5 防雷设施技术状况评定应按 H.0.5 取值。

表 H.0.5 防雷设施技术状况评定

状况值	技术状况描述
0	防雷装置安装牢固，无腐蚀、烧损痕迹，具有良好的保护性能

续表 H.0.5

状况值	技术状况描述
1	防雷装置安装不牢固，有轻微腐蚀、烧损痕迹痕迹，连接点有裂纹，基本无法正常使用
2	防雷装置安装不牢固，有明显腐蚀、烧损痕迹痕迹，接地电阻超过允许值，无法正常使用

H.0.6 洞口雕塑、铭牌技术技术状况评定应按 H.0.6 取值。

表 H.0.6 洞口雕塑、铭牌技术状况评定

状况值	技术状况描述
0	完好、整洁美观
1	破损较严重，表面脏污非常严重，影响洞口美观
2	严重破损，需更换

H.0.7 房屋设施技术状况评定应按 H.0.7 取值。

表 H.0.7 房屋设施技术状况评定

状况值	技术状况描述
0	承重构件完好或基本完好，非承重墙体完好或少量损坏；屋面、墙体无渗漏或局部渗漏；楼地面平整完好或轻微裂缝，门窗基本完好；顶棚无明显变形；水电等设施基本完好，能正常使用
1	承重构件少量损坏，非承重墙体较严重损坏；屋面、墙体局部渗漏严重；楼地面严重起砂；门窗变形较严重或部分缺失；顶棚明显变形；水电等设施损坏较严重，基本无法正常使用
2	承重构件明显损坏，非承重墙体严重损坏；屋面、墙体严重渗水；楼地面严重起砂开裂；门窗严重变形较严重或部分缺失；顶棚明显变形；水电等设施严重损坏，无法正常使用

本标准用词说明

1 为便于执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1）表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2）表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3）表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4）表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的，写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

1 《道路交通标志和标线 第 4 部分：作业区》GB 5768.4

2 《城镇道路养护技术规范》CJJ 36

3 《建筑与市政工程施工现场临时用电安全技术标准》JGJ/T 46

4 《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80

江苏省地方标准

城市隧道养护技术标准

DB32/T XXXX—2026

条 文 说 明

制定说明

本标准制订过程中，编制组进行了广泛、深入的调查研究，总结了我省城市隧道养护工作的实践经验，同时参考了国内外先进技术标准，通过资料收集，获取了江苏省众多城市隧道的地质条件、养护方式、环境特点以及所采用的养护新技术、新设备，为本标准的制定提供了重要依据。

为便于隧道养护有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定，《城市隧道养护技术标准》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目　次

3 基本规定 92
4 检查和评定 94
4.1 一般规定 94
4.2 土建设施 95
4.3 机电设施 96
4.4 其他设施 96
5 养护决策 98
6 日常养护 99
6.1 一般规定 99
6.2 土建设施 99
6.3 机电设施 99
6.4 其他设施 100
6.5 作业安全 101
6.6 应急处置 101
7 养护工程 102
8 资料管理 103
9 智慧养护 104
9.1 结构自动化监测 104

3 基本规定

3.0.4 城市隧道养护中长期规划包括但不限于养护内容、养护周期、维修方案及安全保障措施，且应与有关主管部门建立联动机制，实现对突发事件与紧急情况的及时上报与处置。

3.0.8 城市隧道进行检查、日常养护与养护工程等现场作业时，应制定包含封道计划及临时交通管制措施等内容的专项作业方案。具备完全封闭条件的隧道，宜在完全封闭后进行养护作业；对不具备完全封闭条件的隧道，应采用路障车、水马、锥桶等措施对作业占用的车道进行保护。

3.0.9 城市隧道安全保护区范围可按如下标准确定：

1 地下隧道结构边线外侧 50 米范围内；

2 水下隧道结构外边线外侧 200 米范围内。

城市隧道安全保护区内实施下列活动前，作业单位应当委托有资质的单位进行结构安全评估，提出控制标准，制定保护方案，签订保护协议，并征求城市隧道行政主管部门和运行维护单位的意见：

1 新建、改建、扩建或者拆卸建（构）筑物；

2 取土、地面堆载、基坑开挖、爆破、桩基础施工、顶进、灌浆、锚杆作业；

3 修建塘堰、开挖河道水渠、开采地下水；

4 敷设管线或者设置跨线等架空作业；

5 在过江（河、湖）隧道段疏浚作业；

6 其他可能影响城市隧道设施安全的作业。

3.0.12 江苏省内众多城市隧道位于城市集会中心、繁华商业区、风景游览区、重要生产科研区、生活区或下穿水域、重要保护建筑，如玄武湖隧道、太湖大道隧道等。这些城市隧道周边环境复杂，交通流量

大，安全运行要求高，为确保安全运营和公共服务质量，隧道养护等级应提高一个等级。

省内部分次干路、支路上设置的隧道长度较短（部分仅为节点下穿），交通量较小，此类隧道需要的养护工作内容相对较少。为合理分配养护资源，进一步实现精细化养护作业，本标准把《城市桥梁养护技术标准》CJJ 99 中规定养护等级的II等细分为二等和三等。

4 检查和评定

4.1 一般规定

4.1.1 日常巡查、经常检查和定期检查按规定频率开展，专项检查和应急检查则根据养护需要或应急需要安排。

日常养护主要根据日常养护方案，结合巡查获取的基础设施日常清洁状态、病害缺损及其他异常情况，针对性地采取保养、维修和处置等措施，为日常养护提供依据是日常巡查的主要任务之一。

专项性能包括结构承载能力、耐久性、抗灾能力和安全性等。

突发事件指突然发生，造成或者可能造成严重危害，需采取应急处置措施予以应对的自然灾害和事故灾难等紧急事件。其中，自然灾害包括地质灾害、地震灾害和气象灾害等；事故灾难包括隧道结构安全事故、交通事故、养护作业生产安全事故等。

经常检查应由专职隧道工程技术人员负责，并填写相关检查记录。定期检查、专项检查应由具备相应资质的专业单位承担，主要检测人员应具有 5 年以上隧道专业工程师资格。

4.1.2 城市隧道技术状况评定过程中，应先对隧道各检测项目进行评定，再对土建设施、机电设施、其他设施分别进行评定。

4.1.3 本条文中“不良地质地段”主要指隧道周边存在断裂带、富水软土、溶洞等可能影响隧道结构稳定性的地质区域；“重大结构病害或隐患”主要指经检查发现的可能危及结构安全或正常使用的病害，如主体结构大面积开裂、严重变形侵限、管片接缝压溃、渗漏水伴随沙土流出等。对此类关键位置实施监测是保障运营安全的基本要求。

4.1.4 其他设施与隧道土建设施同步进行检查与评定，可提高效率，减少对交通运营的干扰。

4.2 土建设施

4.2.4 日常巡查过程中发现路面抛洒物、横截沟（边沟）篦子脱落、箱门异常开启等妨碍通行的异常情况应及时处理。

4.2.5 依据《江苏省城市隧道建设、运行与维护指南》（试行），结合近年标准的使用情况，参考《公路养护技术标准》JTG 5120 与《公路隧道养护技术规范》JTG H12，本标准把增加的养护等级“三等”的频率确定为每季度 1 次。

4.2.6 经常检查以对日常巡查发现的异常情况的跟踪检查为主，配备简单的工具，进行近距离检查，并记录异常情况或病害的发展情况。简单检查工具是指皮尺、钢卷尺、铁锤、手电筒和粉笔等常用的、易于携带的工具。考虑到吊顶及预埋件、内装饰、交通标志标线异常情况特征较为明显，日常巡查已基本满足检查要求，故不作为经常检查内容。排水设施导致的路面积水漫流在日常巡查中进行记录，经常检查以盖板（篦子）、沟管的检查为主。

一般异常指缺损或病害尚未妨碍交通；严重异常指缺损或病害已有妨碍交通的可能。

4.2.7 江苏省城市隧道定期检查宜选在春融期后或在汛期到来前后进行。新建隧道应在交付使用 1 年内进行首次定期检查。

4.2.19 本标准附录 C.0.1~C.0.3 土建设施技术状况评定标准的状况值参考《公路隧道养护技术规范》JTG H12，根据如下标准制定：

表 4.2.19 土建设施技术状况评定标准

状况值	评 定 因 素			
	缺损程度	发展趋势	对行人、车辆安全的影响	对隧道结构安全的影响
0	无或非常轻微	无	无影响	无影响
1	轻微	趋于稳定	目前尚无影响	目前尚无影响
2	中等	较慢	将来会影响行人、车辆安全	将来会影响隧道结构安全
3	较严重	较快	已经妨害行人、车辆安全	已经影响隧道结构安全
4	严重	迅速	严重影响行人、车辆安全	严重影响隧道结构安全

4.2.22 技术状况评定时，实际隧道土建设施如与上述表格有差异，可

根据设施的重要性，参照上述表格和本标准附录 C 分项技术状况评定标准，确定增项设施的权重和对应分项状况值，纳入式（4.2.22-1）进行计算。

4.2.24 基于保护结构安全和交通安全，对重要项目如洞口、主体结构（衬砌、管片）、接缝、内部结构和吊顶及预埋件等提出附加要求。

4.3 机电设施

4.3.5 附录 E 未列设施的检查项目、内容和频率应结合机电设施的功能特点、使用频率、对运营安全的影响程度及产品说明书的技术要求等因素综合确定。

4.3.9 机电设施技术状况评定用于确定各类机电设施的运行状况，为针对性的日常保养维修及专项工程提供对策和依据。

4.3.12 设备完好率是反映设备质量与技术状况、评价设备管理工作水平的一个重要指标。我国交通行业涉及机电设施的管养单位经过多年运行和实践，已能熟练应用设备完好率进行机电设施技术状况评定。同时，城市隧道设备完好率也可以便捷地通过隧道或路段的监控/管理中心进行及时的统计，所以机电设施各项目技术状况评定采用设备完好率进行考核。

4.3.13 表 4.3.13-1 中的具体数值均是通过大量隧道机电设施完好率统计并结合专家评定初步取得，并经计算和征求行业意见最终确定的。

4.4 其他设施

4.4.1 日常巡查的目的是发现其他设施是否存在有碍交通的状况和设施本身是否存在明显异常。

4.4.3 限高架应在恶劣天气条件下进行应急检查，一般其他设施不进行应急检查或专项检查，特别必要时，如设备洞室渗漏水，可在土建设施专项检查时进行。原因复杂的情况，如房屋地基基础沉降、变形

等异常，根据需要进行应急或专项检查。

5 养护决策

5.0.3 养护目标是城市隧道养护计划制定的关键。质量目标指养护决策方案实施后，在养护计划使用年限内，城市隧道所能保持的技术状况水平。效益目标是指养护决策方案实施后，在全生命周期内所能产生的经济效益、环境效益和社会效益等，如实施某项机电改造工程后，所能节省的养护费用、降低的安全风险以及提高的环境质量等。

6 日常养护

6.1 一般规定

6.1.1 保养维修包括出现轻微病害时的早期治理及存在病害隐患时的病前预防。

6.1.4 城市隧道可能的突发事件包括隧道及其安全保护区域内的交通事故、积水、火灾、重要设备故障、化学品泄漏、灾害性气候、坍塌等。

6.2 土建设施

6.2.3 隧道内的干法清洁是一种不使用大量水或液体清洁剂的清洁方式，主要通过物理手段、特殊设备清除隧道内的灰尘、污垢、杂物等污染物；湿法清洁主要通过水、清洁剂等液体介质与机械作用结合，清除隧道内的污染物。

6.2.5 纵坡较小指隧道纵坡小于 0.5%时，水流缓慢，杂物易淤积，水沟易被堵塞。尤其是洞口段易积聚垃圾及各类杂物，导致边沟内淤积造成积水。

6.3 机电设施

6.3.1 一般说来，隧道交通量越大、污染越严重、机电设施越易脏污，清洁周期越短。相比其他城市道路结构物，隧道呈长管状，烟尘不易散发，因此其清洁周期相对要短一些。

6.3.4 机电设施产品说明书对产品使用、保养有较严格的规定，是养护的重要资料。有关规范是指除一般行业技术规范外，还包括机电设备相应的技术规范等。这些文件一般对各种机电设施的主要技术指标均有具体要求。

6.3.5 对隧道机电设施养护提出采用高空作业车进行洞内空中作业的要求，主要是从养护安全及提高养护效率出发制定的。

6.3.6 供电线路养护的内容没有具体列出，主要是供电线路一般由供电部门养护并有较完善的规定。强调供配电设施带电养护作业是为了保证作业人员和设备的安全。

6.3.9 消防档案应当详实，能准确反映隧道消防工作的基本情况。

6.3.10 监控软件的系统维护是指对控制软件进行的全面运行检测，对保证营运安全十分重要。

6.4 其他设施

6.4.1 其他设施的清洁作业频率宜根据设施的重要程度，结合土建设施养护频率确定。

风道和风井应定期清除可能损伤通风设施或影响通风效果的异物。

洞口限高门架应定期清除脏污，限高牌等标志应保持完整、清洁和醒目。

洞口隔声、消声设施应定期清洗，保持外观整洁、功能正常。

遮光棚应定期扫除棚顶垃圾，保持减光设施正常的减光效果及外观的干净、整洁。

雕塑、铭牌能起到美化洞口的作用，是隧道的形象特征之一，宜定期进行清洁，保持整洁、美观。

房屋设施应定期进行清洁维护，保持房屋及周围环境的整洁、美观，周围场地应排水畅通。

6.4.7 修换防雷接地装置前，应对接地极进行必要的测试，以确定接地电阻是否符合有关规范的规定，再进行检查和修换。对接地电阻不合格、部分锈蚀但不严重的，采用增补接地极的方法；对开焊断裂的经修换后，进行除锈、刷防锈油，测试合格后方可继续使用。对防雷

网（带）、引下线等有开焊变形的应修复。为防止接地装置腐蚀，所有材料宜用不锈钢或镀锌制品。

6.5 作业安全

6.5.3 养护作业现场应尽量少占空间，主要是防止营运车辆对作业现场造成擦挂，如果留下的空间太小，也会影响营运安全。

6.6 应急处置

6.6.2 突发事件应急预案的内容包括发生突发事件时隧道管理单位及相关部门在不同情况下的职责，比如由谁统一指挥，由谁组织义务救援、抢险行动、人员救护，由谁控制和组织交通，由谁联络相关部门，由谁发布信息以及在事件发生后由谁对损失进行记录和原因分析等。各岗位人员在通过预案演习后，才能冷静、有效地应对在发生事件时的复杂情况，从而尽力防止事故的扩大和次生事故的发生，减少事故带来的损失。

6.6.3 实地演练是为了在隧道内发生意外交通事故或火灾事故时做出最快、最适当的反应，以降低意外事故对隧道造成的损失，同时检验预案的有效性和适用性，进而对预案进行必要的更具适应性的修正。但由于组织实地演练的难度和影响均较大，因此还可以采用沙盘演练和答题演练等形式。

7 养护工程

7.0.1 修复养护工程在病害明显且服务功能部分丧失的病发阶段实施。本标准所称服务功能，包括隧道通行能力、交通安全保障水平、结构承载能力和抗灾能力等。

专项养护工程主要以提升隧道服务功能为目的，以适应新的交通需求和环境条件。采用类似于新建工程的建设程序，且超出原隧道用地范围的工程则划入改扩建工程，不再列入养护工程范畴。

应急养护工程强调较快恢复隧道安全通行的应急性，通过应急养护未能使隧道恢复到原服务功能和技术标准时，尚需按专项养护工程组织实施灾后恢复工程。

7.0.7 城市隧道发生突发事件时，首先启动应急检查并实施应急养护工程。在经应急养护抢通后，未能恢复到原服务功能和技术标准的，按专项养护工程组织实施灾后恢复工程的专项检查和设计。对于损毁严重、通过实施灾后恢复工程不能恢复原服务功能和技术标准的，一般按灾后重建工程组织实施，此类工程已不属于养护工程范畴。

8 资料管理

8.0.2 隧道结构变形初始值及控制网资料是运营期进行变形监测与安全评估的基准，对于科学判断隧道运营后的结构状态变化至关重要。当建设单位未进行相关量测工作时，隧道养护单位宜组织进行专项检测，及时获取相关数据资料。

8.0.4 在各类突发事故或设施严重损坏的处理过程中，应及时进行文字、影像记录，尽可能多地掌握原始资料，并连同分析处理资料进行归档保存。

9 智慧养护

9.1 结构自动化监测

9.1.2 “安全导向、基准可靠、要件优先、系统兼容、数据通用”是城市隧道结构自动化监测的核心原则，旨在科学配置监测资源，提高监测效率，为隧道结构安全评估与养护决策提供精准依据。主要原因如下：

1 安全导向——确保监测方案以保障结构安全为首要目标，及时发现可能影响隧道稳定性的风险因素；

2 基准可靠——重视初始基准值的准确测定，为后续数据比对和趋势分析提供可靠依据；

3 要件优先——重点监测对结构安全起关键作用的构件或隧道特殊节点，合理分配监测资源。

4 系统兼容——确保隧道健康监测系统的兼容性及可扩展性，实现后续多座隧道的接入，打破信息壁垒、整合监测资源，避免重复建设。

5 数据通用——为确保多座隧道监测数据的统一监管与分析，单体隧道监测系统应在通用功能、数据接口、传输与存储标准等方面保持统一，满足上级平台的数据归集与同步需求，在此基础上可根据单座隧道特点实施“一隧一策”。

轻量化监测方案指通过优化硬件设计、材料选择、监测方案及数据处理技术，在保证监测精度和系统可靠性的前提下，显著降低监测设备的重量、体积、能耗及成本，同时提升部署效率和数据分析效率的自动化监测方案。