

# 《公路隧道运营技术规范》

征求意见稿

编制组

2017年4月

# 目 录

1. 总则 .....	1
2. 术语、符号 .....	1
3. 基本规定 .....	1
4. 隧道控制区 .....	3
4.1 一般规定 .....	3
4.2 隧道控制区范围 .....	3
4.3 控制区管理 .....	4
5. 运营环境技术要求 .....	5
5.1 一般规定 .....	5
5.2 通风设施技术要求 .....	5
5.3 照明设施技术要求 .....	7
5.4 路面技术要求 .....	8
5.5 土建结构技术要求 .....	8
5.6 其他设施技术要求 .....	9
6. 交通阻塞工况技术要求 .....	10
7. 火灾工况运营要求 .....	12
7.1 一般规定 .....	12
7.2 火灾工况运营策略 .....	12
8. 危化品运输事故工况运营要求 .....	13
8.1 一般规定 .....	13
8.2 危化品事故工况运营策略 .....	13
9. 结构灾害工况运营技术要求 .....	15
9.1 一般规定 .....	15
9.2 结构灾害工况的运营策略 .....	15
10 应急体系与预案 .....	20
10.1 一般规定 .....	20
10.2 应急预案 .....	20
10.3 应急组织机构 .....	22

10.4 应急保障 .....	23
10.5 应急处置 .....	23
10.6 应急善后与恢复 .....	24
10.7 应急培训与演练 .....	25
11 运营监测 .....	27
11.1 一般规定 .....	27
11.2 土建结构监测作业 .....	27
11.3 监测数据处理与应用 .....	29
12 公路隧道运营状态评价 .....	30
12.1 一般规定 .....	30
12.2 土建结构评价 .....	30
12.3 交通环境评价 .....	31
12.4 交通工程与附属设施状态评价 .....	32
12.5 隧道交通状态评价 .....	32
12.6 总体运营状态评价 .....	33
13 运营数据标准 .....	35
13.1 一般规定 .....	35
13.2 基本运营数据 .....	35
13.3 土建结构设施状况数据 .....	36
13.4 机电设施运行数据 .....	42
13.5 事件数据 .....	46
13.6 养护检查数据 .....	47
附录 A 交通工程与附属设施评价 .....	48
附录 B 数据示例 .....	58

# 1. 总则

1.0.1 为统一公路隧道运营技术标准，降低公路隧道运营风险，保障运营安全，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于高速公路及一级公路的运营山岭隧道。

1.0.3 公路隧道运营技术内容应包括隧道控制区、运营环境技术要求、交通阻塞工况运营技术要求、火灾工况运营技术要求、危化品事故工况运营技术要求、结构灾害工况运营技术要求、应急体系与预案、运营监测、运营状态评价、运营数据标准的有关规定。

1.0.4 公路隧道运营技术应与公路隧道的运营管理模式、所处路段的运营管理相协调，做到现场情况掌握准确、运营策略适宜、应急处理迅速得当。

1.0.5 公路隧道运营应贯彻国家的技术经济政策，做到安全实用、经济合理、节能环保、技术先进。

1.0.6 公路隧道运营应定期对运营策略与应急预案作总结与改进。

1.0.7 公路隧道运营应定期对隧道作运营监测与运营状态评价。

1.0.8 公路隧道运营应积极而慎重地采用新理论、新技术、新设备。

1.0.9 公路隧道运营除应符合本规范的规定外，尚应符合国家和行业现行有关标准的规定。

## 2. 术语、符号

## 3. 基本规定

3.0.1 隧道在投入运营或试运营前应满足以下条件：

- 1 隧道土建结构及各项设施交工验收合格且符合设计、国家及行业相关标准，向运营管理机构移交了相关技术资料；

2 运营管理机构建立有专职的隧道养护工程师团队，制定了各类安全管理制度。

3 运营管理机构配置有应急处理人员、应急处理设施，并有应急预案。

3.0.2 公路隧道运营应根据隧道特点，划分各类工况。

3.0.3 公路隧道运营应按照工况分类，根据事态的紧急程度、需要的救援力量、后果的严重程度制定和采取相应的运营策略。

3.0.4 应保障隧道人行横通道、车行横通道、平行通道、洞外应急通道通畅。

## 4.隧道控制区

### 4.1 一般规定

4.1.1 运营隧道应坚持“安全第一、明确责任、建立机制、标本兼治、齐抓共管”的原则，建立健全公路隧道保护区安全管理体系及长效工作机制。

4.1.2 隧道运营单位应对新建构筑物影响公路隧道运营安全的项目建设方案、安全保护方案进行审查，并在项目建设过程中进行安全巡查和日常监督。

### 4.2 隧道控制区范围

4.2.1 公路隧道控制区的范围，从公路用地外缘起向外的距离标准为：

- 1 国道不少于 20 米；
- 2 省道不少于 15 米；
- 3 县道不少于 10 米；
- 4 乡道不少于 5 米。

属于高速公路的，公路隧道建筑控制区的范围从公路隧道用地外缘起向外的距离标准不少于 30 米。

4.2.2 新建村镇、开发区、学校和货物集散地、大型商业网点、农贸市场等公共场所，与公路隧道建筑控制区边界外缘的距离应当符合下列标准，并尽可能在公路隧道一侧建设：

- 1 国道、省道不少于 50 米；
- 2 县道、乡道不少于 20 米。

4.2.3 公路隧道周边和洞口外 100 米，禁止从事采矿、采石、取土、爆破作业等危及公路隧道安全的活动。

4.2.4 除按照国家有关规定设立的为车辆补充燃料的场所、设施外，公路隧道周边和洞口外 100 米禁止设立生产、储存、销售易燃、易爆、剧毒、放射性等危险物品的场所、设施。

4.2.5 若遇滑坡、煤层、溶洞、采空区、高含水率等特殊情况，需要调整控制区范围的，由隧道运营单位会同县级以上各级人民政府交通运输主管部门审核确定。

## 4.3 控制区管理

4.3.1 隧道运营单位可组织单位内人员或外聘专家对控制区内的建设项目进行方案审查，并将审查意见及时反馈项目建设单位，同时向上级主管部门汇报方案审查结论。方案审查的主要内容应包括：

- 1 建设项目规划许可证；
- 2 建设项目的总平面布置图；
- 3 建设项目与隧道的空间位置关系图；
- 4 建设项目的施工组织方案；
- 5 建设项目对既有隧道的安全保护方案；
- 6 建设项目对既有隧道的影响评估；
- 7 隧道运营单位需要了解的其他内容。

4.3.2 建设项目对既有隧道的保护方案应包括以下内容：

- 1 保护方案的结构措施；
- 2 施工期间对既有隧道的监测方案；
- 3 施工期间的风险分析和评估；
- 4 施工期间的应急救援方案。

4.3.3 经隧道运营单位核查通过后的建设项目方案如有调整，隧道运营单位应组织人员或专家进行重新审查。

4.3.4 隧道控制区内的建设项目开工后，隧道运营单位应进行安全监督和检查，主要包括：

- 1 项目建设与方案设计的一致性；
- 2 现场施工组织与方案设计的一致性；
- 3 隧道安全保护方案的实施情况；
- 4 项目建设过程中对隧道的影响监测结果影响评估报告的一致性。

4.3.5 隧道管理单位发现项目的建设与设计方案不一致时，应及时向项目建设和上级主管部门报告。

4.3.6 隧道运营单位对项目建设单位的影响评估报告不认可时，可委托第三方评估单位就建设项目对既有隧道的结构安全和运营安全的影响进行专项论证，并将论证分析报告和安全保护措施要求，提交项目建设和相关主管部门。

## 5.运营环境技术要求

### 5.1 一般规定

5.1.1 隧道运营环境除应满足设计文件要求的环境卫生标准、能见度、风向风速和亮度指标外，尚应符合国家和行业现行有关标准的规定。

5.1.2 隧道路面损坏、平整度、车辙、抗滑性能等使用性能指标（PQI）应满足隧道通行能力及服务水平要求。

5.1.3 隧道行车环境应保持清洁无障碍物，行车视距良好，应急救援和逃生疏散标志应清晰易辨。

5.1.4 隧道内监控和通信设备应处于正常工作状态，测量精度满足控制要求。

5.1.5 运营管理机构应根据现场运营情况制订相关设施运行策略并采用信息化手段执行。

### 5.2 通风设施技术要求

5.2.1 应根据当前年平均日交通量及交通组成、隧址区环境自然条件、通风设施技术参数、运营管理模式等制订通风设施运营技术方案。

5.2.2 通风设施运营技术方案的制订应满足下列要求：

- 1 收集交通量数据，应以隧道当前实际年平均日交通量及交通组成为基础。
- 2 收集隧道环境数据，应以实测的环境数据或分析得出的车辆排放数据为基础。
- 3 应按照《公路隧道通风设计细则》的相关要求进行分析计算。
- 4 应考虑不同季节、不同交通状况下的洞外自然风速和风机启动至平稳运行时长对运营方案的影响。
- 5 隧道现场风机运行数量与隧道内风速变化的对应关系应通过现场实测确定。

5.2.3 交通顺畅工况时隧道通风设施运营应同时满足设计文件及下列要求：

- 1 隧道运营风速可按表 5.2.3-1 控制。

表 5.2.3-1 隧道通风运营风速  $v_r$

通行方式	通风方式	纵向风速 $v_r$ (m/s)	主导风向
单向交通	纵向及纵向组合式通风	$1.5 \leq v_r \leq 10.0$	应与行车方向一致
	送排式纵向通风	$1.5 \leq v_r \leq 8.0$	应与行车方向一致
	横向通风	$v_r \leq 10.0$	-
双向交通	纵向及纵向组合式通风	$1.5 \leq v_r \leq 8.0$	设计的最不利值
	横向通风	$v_r \leq 8.0$	-
设有专用人行通道的隧道	所有机械通风	$v_r \leq 7.0$	根据交通通行方式确定

2 隧道 CO 允许浓度可按表 5.2.3-2 控制。

表 5.2.3-2 CO 允许浓度  $\delta_{CO}$

隧道长度 (m)	$\leq 1000$	$> 3000$
$\delta_{CO}$ ( $cm^3/m^3$ )	$\leq 150$	$\leq 100$

注：隧道长度为  $1000m < L \leq 3000m$  时，可按线性内插法取值。

3 人车混合通行的隧道，隧道内 CO 允许浓度不应大于  $70cm^3/m^3$ ，隧道内 60min 内  $NO_2$  允许浓度不应大于  $0.2cm^3/m^3$ 。

4 采用纵向通风的隧道，隧道换气风速不应低于  $1.5m/s$ 。

5.2.4 交通阻滞工况时隧道通风设施应保证隧道的烟尘允许浓度不应大于  $0.0120m^{-1}$ ，CO 允许浓度 20min 内不应大于  $150cm^3/m^3$ ， $NO_2$  允许浓度 20min 内不应大于  $1.0cm^3/m^3$ 。

5.2.5 火灾工况时隧道通风设施应满足下列要求：

1 采用纵向排烟的公路隧道，运营风速可按火灾临界风速控制并确保烟气不逆流至火灾上游车辆阻滞段。

表 5.1.5 火灾临界风速  $v_c$

热释放率 (MW)	20	30	50
火灾临界风速 $v_c$ (m/s)	2.0~3.0	3.0~4.0	4.0~5.0

2 采用纵向排烟的单洞双向交通隧道，隧道内火灾工况下排烟方向和排烟风速应根据洞内火灾位置、交通情况、自然排烟条件、通风井设置情况等因素确定，应使烟雾在隧道内行程最短。安全疏散阶段，纵向排烟风速不应大于  $0.5m/s$ 。灭火救援阶段，纵向排烟风速不应小于火灾临界风速。

3 采用纵向排烟的单向交通隧道，隧道内排烟方向应与隧道行车方向相同，烟雾应由隧道出口或就近排烟口排出，纵向排烟风速不应小于火灾临界风速。

4 采用排烟道集中排烟的公路隧道，隧道内纵向风速不宜大于 2.0m/s；排烟分区内不应出现烟气回流。

5 全横向通风系统转换为排烟系统时，起火点附近应停止送入新鲜空气；隧道送风型半横向系统应转换为排风型半横向系统进行排烟。

5.2.6 养护工况时隧道通风设施应保证隧道作业段空气的烟尘允许浓度不应大于  $0.0030 \text{ m}^{-1}$ ，CO 允许浓度不应大于  $30 \text{ cm}^3/\text{m}^3$ ， $\text{NO}_2$  允许浓度不应大于  $0.12 \text{ cm}^3/\text{m}^3$ 。

### 5.3 照明设施技术要求

5.3.1 应根据当前年平均日交通量及交通组成、交通量变化规律、洞外亮度变化、季节更替等制订照明设施运营技术方案。

5.3.2 照明设施运营技术方案的制订应满足下列要求：

- 1 收集隧道当前实际年平均日交通量及交通组成数据。
- 2 收集不同季节、不同时间、不同天气环境下隧道洞外亮度实测数据。
- 3 隧道内不同照明回路组合或不同调光等级照明效果值应实测确定。
- 4 根据上述洞外亮度实测值、交通量及设计速度确定隧道照明运营方案。

5.3.3 交通顺畅工况时隧道照明设施运营应满足设计文件及下列要求：

- 1 行人与车辆混合通行的隧道，中间段亮度不应小于  $2.0 \text{ cd}/\text{m}^2$ 。
- 2 单向交通且以限制速度通过隧道的行车时间超过 135s 时，隧道中间段宜分为两个照明段，与之对应的亮度不应低于表 5.3.3 的规定。

表 5.3.3 中间段各照明段长度及亮度取值

项目	长度 (m)	亮度 ( $\text{cd}/\text{m}^2$ )	适用条件
中间段第一照明段	限制速度下 30s 行车距离	$L_{in}$	—
中间段第二照明段	余下的中间段长度	$L_{in} \times 80\%$ , 且不低于 $1.0 \text{ cd}/\text{m}^2$	
		$L_{in} \times 50\%$ , 且不低于 $1.0 \text{ cd}/\text{m}^2$	采用连续光带布灯方式，或隧道壁面反射系数不小于 0.7 时

5.3.4 交通阻滞工况时隧道照明设施应采用按需调光控制策略。

5.3.5 重大灾害工况或进行交通管制时隧道照明设施应开启到最大程度。

5.3.6 养护工况时隧道照明设施应在进行养护维修作业地点前后开启到最大程度。

5.3.7 隧道夜间照明调光控制应满足下列要求：

- 1 夜间应关闭隧道入口段、过渡段和出口段的加强照明灯具；
- 2 当公路设有照明时，其路段上的隧道夜间照明亮度应与道路亮度水平一致；当公路未设置照明时，高速公路和一级公路隧道夜间照明亮度可取  $1.0 \text{ cd/m}^2$ ，二级公路隧道夜间照明亮度可取  $0.5 \text{ cd/m}^2$ ；
- 3 当单向交通隧道夜间交通量不大于  $350 \text{ veh} / (\text{h} \cdot \text{ln})$ 、双向交通隧道夜间交通量不大于  $180 \text{ veh} / (\text{h} \cdot \text{ln})$  时，可只开启应急照明灯具。

## 5.4 路面技术要求

5.4.1 隧道路面要求无坑洞、无鼓包、无开裂、无跳车。运营机构应及时清除隧道内外路面及边沟、中心排水沟上的塌（散）落物和堆积物，及时修复、更换损坏的窰井盖或其它设施盖板。

5.4.2 隧道路面出现渗漏水时，应及时处理，防止路面积水或结冰。

5.4.3 隧道内外排水设施、排水沟沟盖板和沟墙应完好，不应有水渍在路面漫流。寒冷地区应及时清除排水沟内结冰堵塞。

5.4.4 隧道人行道或检修道应平整、完好和畅通，人行道或检修道不得积水，道板如有破损、翘曲或缺失，应及时进行修复和补充。

5.4.5 人行道或检修道栏杆和护栏应保持完好、清洁、坚固，立柱正直无摇动现象，横杆联接牢固。

## 5.5 土建结构技术要求

5.5.1 有衬砌隧道出现的衬砌起层、剥离或错台，应及时加以清除或加固；对衬砌裂缝，应及时加以修补，并设立观测标记进行跟踪观测。无衬砌隧道出现的碎裂、松动岩石和危石，应本着“少清除，多稳固”的原则，加以处理。

5.5.2 对衬砌的渗漏水，应及时采取封堵或引排的方法进行处治，防止路面积水，寒区隧道冬季时应及时清除洞顶挂冰。

5.5.3 横洞内严禁存放任何非救援用物品，及时清除散落杂物，修复轻微破损结构，确保横洞清洁、畅通。横洞门和洞内照明设备亮度应满足人员疏散要求。

5.5.4 及时清除斜（竖）井内可能损伤通风设施或影响通风效果的异物；维护井内排水设施的完好，保持水沟（管）的畅通；对井内的检查通道或设施进行保养，防止其锈蚀或损坏。

5.5.5 应保证送（排）风口的网罩无堵塞网眼的杂物，风道板吊杆完好无锈蚀或损坏，风口或风道无破损。

## 5.6 其他设施技术要求

5.6.1 吊顶和内装饰应保持完好和整洁美观，如有破损、缺失应及时修补恢复，不能修复的应及时更换。各种预埋件和桥架应保持完好、坚固、无锈蚀，如有缺损，应及时更换或加固。

5.6.2 隧道的交通标志应保持外观完整、清晰、醒目，保持位置、高度和角度适当，确保交通信息传递无误。

5.6.3 隧道的交通标线应保持完整、清洁和醒目。

5.6.4 隧道的诱导灯、轮廓标应保持完整、清洁和醒目。

## 6.交通阻塞工况技术要求

**6.0.1** 隧道及隧道所在路段区域的交通流已达到相应等级公路五级服务水平，并逐步向六级服务水平过渡发展的状态，视为交通阻塞。一定时间内经常出现的而不是随机的或意外事故造成的阻塞可视为周期性交通阻塞。

**6.0.2** 隧道运营单位应结合隧道所在路段公路等级、隧道规模、隧道运营管理模式等，制定适宜的交通阻塞工况运营策略，并应满足以下要求：

1 具备诱导条件的可提前进行交通疏散诱导或洞口联络道疏散诱导。

2 应根据隧道所在路段设计速度、基本通行能力、实际交通组成、隧道机电设施可提供设备容量、路侧干扰与环境因素、洞内外自然条件等计算隧道最大可通行交通量；隧道所在路段实际通行交通量大于隧道最大可通行交通量时，应采取交通管制措施，限制进入隧道内交通量。

3 对于高速公路、一级公路，长、特长隧道内及中、短隧道路段，各车行道车辆受阻排队长度超过 1000m，应采取现场管理、提前分流、分段放行等交通控制方案，控制隧道内排队车队长度。

4 对于二级及二级以下公路，长、特长隧道内及中、短隧道路段，各车行道车辆受阻排队长度超过 2000m，应采取现场管理、提前分流、分段放行等交通控制方案，控制隧道内排队车队长度。

**6.0.3** 当隧道发生交通阻塞，采用区段限速控制方案时，应满足下列要求：

1 应根据隧道实际最大可通行交通量计算值、当前实际交通量等参数，计算确定隧道后方路段限速值。

2 隧道前方 2~3km 处应设置可变信息标志，显示“前方 X km 区间测速，限速 XX km/h”字样。

**6.0.4** 当隧道发生周期性交通阻塞时，宜根据隧道所在路段基本通行能力、实际交通量、阻塞时长等，综合确定交通疏导控制方案，并应满足下列要求：

1 具备交通流诱导疏散条件的，应优先采用区域分流控制进入隧道车辆数。

2 不具备交通流诱导疏散条件的，对于长、特长隧道，宜采用区段限速控制进入隧道车辆数，隧道内服务水平达到相应等级公路设计服务水平；必要时，宜采取暂时关闭单车道或单洞交通控制方案，限制车辆进入隧道。

- 3 可变限速标志限制进入隧道车辆速度。
- 4 洞外可变信息板可提示动态信息显示最新的预计交通阻塞等待时间。
- 5 洞内可变信息板可显示“洞内拥挤，请按诱导方向行驶”信息。

征求意见稿

## 7.火灾工况运营要求

### 7.1 一般规定

7.1.1 应按火灾发生情况的严重程度、需要救援力量等因素，将隧道火灾划分为中大型火灾和小型火灾 2 个类别。

- 1 中大型火灾：2 辆小型车或 1 辆货车或 1 辆客车起火及以上；
- 3 小型火灾：1 辆小型车起火；

7.1.2 隧道内发生火灾事故后，值班人员应迅速作初步确认，初步判断事故类别，启动相应应急预案，并在处理过程中根据现场核实情况及事故发展情况及时调整事故类别及应对措施。

### 7.2 火灾工况运营策略

7.2.1 初步确认隧道内发生火灾后，应迅速通知路政、交警、消防、救援人员到现场处理事故。

7.2.2 处置人员到现场后，应根据火灾情况，进一步确认事故类型及严重程度后，启动相应应急预案。

7.2.3 火灾工况下，应采用以下运营策略：

- 1 应利用沿线可变情报板、可变限速标志、广播、声光警报器、栏杆、车道指示器等设施，或人员现场指挥，禁止车辆进入火灾发生的隧道及对向隧道。
- 3 引导火灾点下游车辆快速有序地驶离隧道。
- 4 禁止已进入隧道并处于火灾点上游车辆继续前进。
- 5 组织隧道内司乘人员快速逃离危险区。

7.2.4 火灾发生区域的照明设施尚未接触火源时，应开启火灾发生区域全部照明。

7.2.5 应将监控图像切换至相应的位置，确认火灾情况，从事故发生到处理完毕应作全程录像。

7.2.6 隧道内风速控制策略应符合本规范 5.2.5 的规定。

7.2.7 应根据现场火灾发展情况判断是否开启对向隧道交通。

7.2.8 事故处理完毕，在查看及取证隧道、路面及设施的损失情况并确定不影响隧道通行后，应恢复正常通车，并应做好事故记录。

## 8. 危化品运输事故工况运营要求

### 8.1 一般规定

8.1.1 应根据发生情况的严重程度、需要救援力量等因素，将隧道危化品运输事故划分为大型、中型和小型危化品运输事故三个类别：

1 大型危化品运输事故：危化品运输事故满足以下任一条件，即为大型危化品运输事故：有 3 人及以上人员伤亡；泄漏大；燃烧、爆炸可能性大或已经燃烧、爆炸；货物有泄漏且毒性大。

2 中型危化品运输事故：危化品运输事故满足以下任一条件，即为中型危化品运输事故：有 1~2 人伤亡；有较大泄漏；有一定燃烧、爆炸可能；货物有泄漏且有一定毒性。

3 小型危化品运输事故：危化品运输事故满足以下所有条件，即为小型危化品运输事故：无人伤亡；无泄漏或泄漏较少；燃烧、爆炸可能性低；货物毒性较低。

8.1.2 隧道内发生危化品运输事故后，值班人员应迅速作初步确认，初步判断事故类别，启动相应应急预案，并在处理过程中根据现场核实情况及事故发展情况及时调整事故类别及应对措施。

### 8.2 危化品事故工况运营策略

8.2.1 初步确认隧道内发生危化品事故后，应迅速通知路政、交警、消防、救援人员到现场处理事故，同时上报当地安全生产监督管理部门、环境保护部门、卫生部门、交通运输主管部门；

8.2.2 处置人员到现场后，在保证自身安全前提下，应了解以下情况，进一步确认事故类别，启动相应应急预案：

1 遇险和被困人员情况；

2 对泄漏事件，应了解危化品种类、容器储量、泄漏量、泄漏时间、部位、形式、扩散范围，对毗邻威胁程度等；

3 对爆炸燃烧事件，应了解货物种类、容器储量、燃烧时间、部位、形式、火势范围。

8.2.3 危化品运输事故工况下，应采用以下运营策略：

1 应利用沿线可变情报板、可变限速标志、广播、声光警报器、栏杆、车道指示器等设施或人员现场指挥，禁止车辆进入事故发生隧道及对向隧道。

2 引导事故点下游车辆快速有序地驶离隧道。

3 禁止已进入隧道并处于事故点上游车辆继续前进。

4 组织司乘人员尽快逃离危险区。

5 划分事故警戒区。

8.2.4 若非易燃易爆物品事故，则开启事故路段的全部照明，若是易燃、易爆物品事故则现场禁止一切电气开关操作。

8.2.5 应将监控图像切换至相应的位置，确认事故情况，从事故发生到处理完毕应作全程录像。

8.2.6 隧道内风速控制策略应根据现场情况确定。

8.2.7 应针对事故对人体、动植物、土壤、水源、大气造成的现实危害和可能产生的危害，迅速采取封闭、隔离、洗消等措施。

8.2.8 事故处理完毕，在查看及取证隧道、路面及设施的损失情况并确定不影响隧道通行后，应恢复正常通车，并应做好事故记录。

8.2.9 应对事故造成的环境污染、生态破坏状况进行检测、评估，并采取相应的环境污染治理和生态修复措施。

## 9.结构灾害工况运营技术要求

### 9.1 一般规定

9.1.1 隧道结构灾害主要包括隧道洞顶出现落石、洞口边仰坡滑塌、洞内出现涌水、衬砌混凝土出现掉块、坍塌、衬砌结构或隧道内路面短时间内变形发展迅速、风机、电缆桥架脱落、消防管道破裂等危及行车安全的灾害。

9.1.2 隧道结构灾害一旦发生，隧道管理单位宜立即对灾害潜在的运营安全风险进行评价，并协同相关部门组织必要的交通管制，立即组织灾害治理。

9.1.3 结构灾害工况下的交通组织应遵循安全、便捷的原则。

9.1.4 结构灾害的处理不宜降低隧道原有的技术标准，并遵循安全、经济、快速、合理的原则，通过多方案技术、经济比选确定。

### 9.2 结构灾害工况的运营策略

9.2.1 对隧道洞顶出现落石的灾害，可采取以下措施：

1 对偶发性的小块落石，应立即对路面落石进行清理，保持正常的交通运营，适时进行落石治理

2 对经常性的小块落石，应立即对路面落石进行清理，根据落石发生的规律，有针对性地进行交通管制，并宜及时开展落石治理。

3 对大块落石或大量落石，应立即关闭隧道，即刻开展落石治理。

4 落石治理可采用主动或被动防护网、棚架、明洞等工程措施。

9.2.2 对洞口的滑坡、崩塌等灾害，可采取以下措施：

1 隧道洞口出现小量滑塌，没有进一步扩大的趋势，可对交通进行临时管制，对灾害现场进行清理和修复后恢复通车。

2 隧道洞口出现小量的滑塌，存在进一步扩大的风险时，宜进行交通管制，对灾害现场进行清理后，采取实时监测预警等安全防护措施后恢复通行。有条件时，可对洞口边仰坡的稳定性进行进一步的评估或处治。

3 隧道洞口出现较大或大型滑塌时，宜立即进行交通管制，对灾害现场进行清理，采取临时补强和实时监测预警等安全防护措施后，恢复交通通行，并开始进行洞口稳定性评价工作，根据评价结论进行灾害治理。

4 洞口的滑坡、崩塌等灾害可采取清方、放坡、卸载、封闭坡面及地表裂缝、增设抗滑桩、微型桩加固、坡面防护等工程措施。

9.2.3 对洞内出现涌水灾害，可采取以下措施：

1 隧道小量渗涌水，可通过隧道内排水设施及时的疏导排出洞外，对行车安全影响较小时，可对隧道内交通进行临时管制，对灾害现场进行清理后恢复正常通行。

2 隧道渗涌水较大，导致路面湿滑，对行车安全有一定的影响时，可进行交通管制，对灾害现场进行清理后，采取涌水引排、实时监测预警等安全防护措施后恢复通行。

3 隧道渗涌水较大，水流已漫至一侧行车道，对行车安全影响较大，应加强交通管制，对灾害现场进行清理，采取临时补强、涌水引排、实时监测预警等安全防护措施后，恢复部分交通通行，并开始准备灾害的整治。

4 隧道渗涌水较大，水流已漫至全部行车道，且有突水的风险时，宜立即关闭隧道，对灾害现场进行清理，采取临时涌水引排、实时监测预警等安全防护措施后，恢复部分交通通行，并开始准备灾害的整治。

5 隧道渗涌水灾害应收集最大小时涌水量，洞内涌水与地表降雨量的关系，隧道周边取水情况，地表地形条件及地表环境等资料，按以下原则拟定隧道渗涌水处治措施：

1) 如地表水资源比较敏感，隧道洞内采用排水措施可能导致大量居民或工厂迁移，或导致地面环境大面积破坏等情况，隧道内的渗涌水处治应采取适量排放的原则进行处治，通过围岩注浆、衬砌结构加强等措施后，有限地排出隧道周边积水。

2) 如地下水排放对地表及周边环境影响较小，可采取排放为主的措施进行隧道渗涌水处治，主要措施有理顺排水管沟、增大排水断面尺寸、增设泄水洞等措施。

9.2.4 对衬砌混凝土出现掉块灾害，可采取以下措施：

1 隧道表面防火涂料、后补混凝土、沉降缝填充材料等出现剥脱，但不会影响衬砌结构安全时，可对交通进行临时管制，及时对全路段该类型的病害进行排查，清除不稳定体后，进行可靠的恢复处理后，恢复通车。

2 衬砌结构局部掉块，影响衬砌结构整体稳定性时，可进行交通管制，对灾害现场进行清理后，采取临时补强、实时监测预警等安全防护措施后恢复通行。

3 衬砌结构出现较大掉块，采取一定的补强措施后，可基本保证衬砌结构的安全时，宜立即关闭隧道，对灾害现场进行清理，采取临时补强、实时监测预警等安全防护措施后，恢复部分交通通行，并开始准备灾害的彻底整治。

4 衬砌结构出现较大掉块，采取一定的补强措施难以保证衬砌结构的安全时，宜立即关闭隧道，并开始对灾害进行彻底整治，治理完毕后恢复通车。

5 衬砌混凝土局部掉块可采用贴钢板带、增设内套型钢、换拱、裂缝封闭等结构补强措施。

9.2.5 对衬砌混凝土出现坍塌灾害，可采取以下措施：

1 宜立即进行交通管制，清除坍塌体后，开展隧道的全面专项检查和评估，如无进一步坍塌的风险，可采取临时加固处理后恢复通车，同时开始准备结构的永久处理。

2 如衬砌结构有进一步坍塌的风险，宜对衬砌结构进行永久处理后，再开放交通。

3 衬砌混凝土坍塌灾害可采取局部换拱、全断面换拱等处治措施。

9.2.6 对衬砌结构或隧道内路面短时间内变形发展迅，影响行车安全的灾害，可采取以下措施：

1 隧道结构或路面变形快速发展，但还不足以影响行车安全时，隧道管理单位宜对变形段开展运营监测，掌握变形发展规律，制定安全预案。

2 隧道内路面变形快速发展，车辆通行能明显感受到路面不平整，对行车安全有一定的影响，或隧道衬砌变形发展较快，裂缝形态、宽度、深度均在可控范围以内时，隧道管理单位宜加强运营监测，采取降低车速、设置警示牌、封闭一侧车道等措施进行交通管制。

3 隧道内路面变形快速发展，车辆正常通行有轻微的跳跃感，对行车安全影响较大，或隧道衬砌变形发展较快，裂缝形态、宽度、深度达到预警指标时，隧道管理单位应加强运营监测和交通管制后，进行专项检测，根据监测结果进行隧道灾害整治。

4 对路面变形灾害，应根据灾害发展趋势，合理采用铲平、填补、基底注浆加固、结构换置等措施进行处治。

5 对衬砌结构变形灾害，可采取注浆封闭裂缝、贴钢板带、内嵌型钢、换拱等工程措施。

9.2.7 对于隧道风机、桥架掉落灾害，可采取以下措施：

1 宜及时对隧道进行通行管制，对风机、桥架掉落的原因进行分析。

2 如由于外力作用导致的风机、桥架掉落，在对该处风机、桥架及其底座进行处理后，即可恢复通行。

3 如由于安装、杆件锈蚀等问题诱发的掉落，在对该处风机、桥架及其底座进行处理后，可临时恢复通行，并于本季度内对全线隧道内的风机、灯具、桥架、消防管道等外挂设施进行稳固性检查，排除安全隐患后再正常开放交通。

4 稳固性检查内容包括结构锈蚀检查、结构承载力检查、单节点预埋件抗拔力检查等。

9.2.8 对于消防管破裂灾害，可采取以下措施：

1 消防管道破裂后，首先宜对隧道进行通行管制，关闭消防水源，对破裂处及其影响段处理完毕后，或在预备消防水车的情况下，可恢复交通通行。

2 对消防管破裂的原因进行综合分析，确定破裂影响段范围和处治措施。

3 由于外力作用导致的消防管道破裂，对破裂处及其影响段处理完毕后，即可恢复通行。

4 由于底座脱落导致的管道变形破裂，应对管道的底座进行承载力检查，对承载力不足的底座进行处理后，再对管道破裂处及其影响段进行处理。

5 由于管道锈蚀、冻胀等原因引起的消防管道破裂，宜对管道锈蚀、冻伤情况进行全面清查后，拟定更换措施和防冻保温措施。

9.2.9 灾害处治报告内容应包括：

1 灾害类型及其规模、位置，发生时的环境条件等；

2 灾害原因分析；

3 灾害处理过程；

4 灾害处理方案；

5 灾害处治实施记录，包括处治所用材料、工艺、施工时间节点、施工期的交通组织等。

6 重新核定隧道的净空断面，严禁新增的标志或警示标识、新增结构侵入隧道的设计建筑限界。

征求意见稿

## 10 应急体系与预案

### 10.1 一般规定

10.1.1 公路隧道运营管理企业应根据单位组织管理体系、运营隧道规模、危险源的性质以及可能发生的事故类型，建立规范化、标准化的应急体系。

10.1.2 公路隧道运营管理企业应按照属地政府制定的突发事件应急预案，制定本单位公路隧道突发事件应急预案。应急预案由综合应急预案、专项应急预案、现场应急预案构成，其中专项应急预案可根据运营隧道实际情况确定是否编制。

10.1.3 公路隧道应急预案的制定、修订程序应符合国家相关规定。应急预案涉及其他相关部门职能的，在制定过程中应征求各相关部门的意见。

10.1.4 公路隧道应急预案应根据有关法律、法规的规定，针对公路隧道突发事件的性质、特点、社会危害程度以及可能需要提供的应急保障措施，明确公路隧道突发事件应对活动的组织机构、应急保障、应急处置、善后与恢复、培训与演练、预案管理等具体内容。

10.1.5 公路隧道运营管理企业应按照“切合实际、提升能力、确保安全”的原则，定期组织应急演练。

### 10.2 应急预案

10.2.1 公路隧道应急预案编制应按下列步骤实施：

- 1 成立预案编制小组；
- 2 资料收集；
- 3 风险评估；
- 4 应急能力评估；
- 5 编制应急预案；
- 6 应急预案评审。

10.2.2 综合应急预案是应急预案体系的总纲，应从总体上阐述应急工作原则，主要包括应急组织机构及职责、应急预案体系、事故风险描述、预警及信息报告、应急响应、保障措施、应急预案管理等内容。

10.2.3 专项应急预案是为应对某一类型或某几类型事故，或针对重大危险源、重大活动内容而制定的应急预案。主要包括事故风险分析、应急指挥机构及职责、处置程序和措施等内容。

10.2.3 现场处置方案是根据不同事故类型，针对具体的隧道现场或设施设备所制定的应急处置措施，主要包括事故风险分析、应急工作职责、应急处置和注意事项等内容。现场处置方案应由现场作业人员及安全管理等专业人员共同编制。

10.2.4 应急预案中应将以下内容作为附件列出。

- 1 有关应急部门、机构或人员的联系方式；
- 2 应急物资与装备的名录或清单，以及存放地点、运输和使用条件、管理责任人和联系电话等；
- 3 应急信息接报、处理、上报等规范化格式文本；
- 4 关键的路线、标识和图纸，主要包括：
  - a) 警报系统分布及覆盖范围；
  - b) 重要防护目标、危险源一览表、分布图；
  - c) 应急指挥部位置及救援队伍行动路线；
  - d) 疏散路线、警戒范围、重要地点等的标识；
  - e) 相关平面布置图纸、救援力量的分布图纸等。
- 5 与相关应急救援部门签订的应急救援协议或备忘录。

10.2.5 公路隧道运营管理企业应当建立定期评估制度，分析评价预案内容的针对性、实用性和可操作性，实现应急预案的动态优化和科学规范管理。

10.2.6 有下列情形之一的，应当及时修订应急预案：

- 1 本预案所依据的法律法规做出调整或修改，或国家、上级主管部门出台新的应急管理办法；
- 2 原则上宜每 1 年组织修订、完善应急预案，最长不超过 3 年；
- 3 根据日常应急演练和特别重大突发事件应急行动结束后取得的经验，需对预案做出修改；
- 4 因机构改革需要对应急管理机构进行调整；
- 5 面临的风险或重要应急资源发生重大变化的；

6 应急预案制定单位认为应当修订的其他情况。

10.2.7 按照分级属地原则，应急预案应向所在地交通安全监督部门备案并抄送同级安全监管部门。

### 10.3 应急组织机构

10.3.1 高速公路隧道应急组织机构包括应急领导机构、日常管理机构、现场工作机构、专家咨询组。其它等级公路隧道可根据各地的实际情况成立应急管理机构，明确相关职责。

10.3.2 公路隧道运营管理企业应成立突发事件应急领导小组，组长由企业主要负责人担任，组员由企业各部门负责人担任。

10.3.3 应急领导机构日常状态下的职责应符合下列规定：

- 1 贯彻执行上级部门有关应急工作的政策、法规和决议；
- 2 审定公路隧道应急预案及有关规章制度；
- 3 会同本地政府、路政、消防、交警、医疗、安监、环保等有关部门，制定和落实应对公路隧道突发事件的联合行动方案；
- 4 审定培训与演练计划；
- 5 审定企业年度应急工作经费预算。

10.3.4 应急领导机构应急状态下的职责应符合下列规定：

- 1 贯彻落实上级部门关于处置隧道突发事件应急工作的指示和要求；
- 2 负责指挥、协调和组织本公司隧道突发事件应急响应和应急处置，可根据实际需要设立现场指挥部；
- 3 组织协调现场的抢险救灾工作，组织调集抢险人员和抢险物资等，督促检查各项抢险救灾工作的落实；
- 4 了解和掌握现场处置情况和事态发展情况，并及时向上级单位报告；
- 5 确定是否需要扩大应急相应级别；
- 6 组织协调事后调查评估工作；
- 7 当应急救援行动统一由上级部门指挥时，应急领导机构按照上级的指令，执行相应的应急行动。

10.3.5 日常管理机构的职责应符合下列规定：

1 负责与应急领导机构和下属管理隧道应急管理机构的联络、信息上传与下达等日常工作；

2 拟定、修订本公司公路隧道突发事件应急预案及有关规章制度；

3 指导下属管理隧道应急预案的编制和实施；

4 组织隧道应急培训和演练；

5 提出年度应急工作经费预算建议；

6 根据下属管理隧道应急管理机构的请求，进行应急指导或协调行动；

7 负责督导应急物资储备点建设与管理。

10.3.6 现场工作机构的职责应根据分工负责、协同应对、快速反应、科学施救的原则进行划分。

10.3.7 公路隧道运营管理企业宜设立专家咨询组，聘请专家或专业机构，为公路隧道突发事件应对活动提供决策建议，必要时参加突发事件的应急处置工作。

## 10.4 应急保障

10.4.1 公路隧道运营管理企业可根据实际需要，建立由本单位职工组成的专职或兼职应急队伍。

10.4.2 应根据属地的实际情况和突发事件特点，在征得属地政府同意下，制订社会动员方案，明确动员的范围、组织程序、决策程序。

10.4.3 公路隧道运营管理企业应保证所需突发事件应急准备和救援工作资金，对受突发事件影响较大的企事业单位和个人应给与相应的补偿或救助。

10.4.4 公路隧道运营管理企业要建立健全应急物资设备储备、调拨及紧急配送体系，确保应急所需物资、设备等的及时供应。

10.4.5 应建立健全应急通信保障工作体系，建立有线和无线相结合、基础电信网络与移动通信系统相配套的应急通信系统，确保通信畅通。

## 10.5 应急处置

10.5.1 公路隧道突发事件的应急处置应在发生地政府的统一领导下进行。

10.5.2 公路隧道突发事件信息的报告和处理应遵循及时快速、准确高效和分级报告的原则。

10.5.3 信息报告内容应包括事件的类型、时间、地点、影响范围和程度、已采取的应急处置措施和成效。

10.5.4 公路隧道运营管理企业在发现或接到社会公众报告的公路隧道突发事件并经核实后，应依据职责分工，立即组织调集力量开展应急处置工作，全力控制事态发展，并在 2 小时内向主管部门报告。

10.5.5 信息可通过电话、传真、网络等方式上报，紧急情况下，应立即通过电话上报，如有暂时无法查清的情况，待查清后续报。

10.5.6 公路隧道应急处置工作应遵循分级响应程序，根据事件的等级确定相应级别的应急组织机构。

10.5.7 公路隧道突发事件发生后，公路隧道运营管理企业应立即启动相应的应急预案，在发生地人民政府的领导下，组织、部署公路隧道突发事件的应急处置工作。

10.5.8 公路隧道突发事件的威胁和危害得到控制或者消除后，负责应急处置的运营管理企业应按照发生地人民政府的决定停止执行应急处置措施，并按照有关要求采取必要措施，防止发生次生、衍生事件。

10.5.9 公路隧道突发事件信息的发布与宣传应遵循及时、准确、客观、全面和分级把关的原则。

## **10.6 应急善后与恢复**

10.6.1 公路隧道运营管理企业应根据突发事件的危害程度及造成的损失，提出善后处置意见，并报上级主管部门。

10.6.2 公路隧道运营管理企业应对参加应急处置的有关人员和调集、征用的有关物质，按照有关规定给予补助或补偿；对做出贡献的先进集体和个人进行奖励；对因参与应急处置工作致病、致残、死亡的人员，按照国家有关规定，给予相应的补助和抚恤，并提供相关心理和司法援助。

10.6.3 公路隧道运营管理企业应按照上级应急管理机构的要求上报总结评估材料，包括突发事件情况、采取的应急处置措施、取得的成效、存在的主要问题、建议等。

10.6.4 对于须恢复或重建的，恢复重建计划经相关部门批准后，由公路隧道运营管理企业组织实施。

## 10.7 应急培训与演练

10.7.1 公路隧道运营管理企业应通过编发培训材料、举办培训班、开展工作研讨等方式，对与应急救援密切相关的管理人员和救援人员等组织开展应急培训。

10.7.2 应急培训应坚持“安全发展”指导原则和“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，应急人员宜每 1 年接受培训不小于 1 次，并依据培训记录和考试成绩实施动态管理，提高应急人员的素质和专业技能。

10.7.3 公路隧道运营管理企业应根据管辖公路隧道突发事件的类型和特点，制订应急演练计划，定期组织开展应急演练。

10.7.4 公路隧道运营管理企业应根据实际情况采取实战演练、桌面演练等方式，组织开展人员广泛参与、处置联动性强、形式多样、节约高效的应急演练。

10.7.5 根据公路等级与隧道长度，应急演练频率不宜小于表 10.6.1 的规定。对于同一路段包含多座隧道的，可按最高演练频率隧道的频率组织演练。

表 10.7.5 应急演练频率表

项 目	高速与一级公路		二级公路	
	特长隧道	其它隧道	特长隧道	其它隧道
演练周期	1 年/次	2 年/次	2 年/次	3 年/次

10.7.6 应急演练组织机构一般包括：领导小组、现场指挥小组、应急救援小组、后勤保障小组。

10.7.7 应急演练前，应根据演练目标制定详细的演练方案，并对方案进行评审，同时，须在人员、经费、场地、物资和器材、通信、安全等方面保障齐全。

10.7.8 演练过程中，应按演练方案控制演练过程，由总指挥负责演练实施全过程的指挥控制，另外，一般要安排专门人员，采用文字、照片和音像等手段记录演练过程。

10.7.9 演练过程中出现下列情况，经演练领导小组决定，按照事先规定的程序和指令终止演练：(1) 出现真实突发事件，需要参演人员参与应急处置；(2) 出现特殊或意外情况，短时间内不能妥善处理或解决。

10.7.10 演练完后，应进行演练评估与总结，演练评估的主要内容包括：演练执行情况、预案的合理性与可操作性、应急指挥人员的指挥协调能力、参演人员的处置能力、演练所用设备装备的适用性、演练目标的实现情况、演练的成本效益

分析、对完善预案的建议等。演练总结的内容主要包括：演练目的、时间和地点、参演单位和人员、演练方案概要、发现的问题与原因、经验和教训、改进有关工作的建议等。

10.7.11 演练组织单位应将演练计划、演练方案、演练评估报告、演练总结报告等资料归档保存，对于由上级有关部门布置或参与组织的演练，或者法律、法规、规章要求备案的演练，演练组织单位应当将相应资料报有关部门备案。

征求意见稿

## 11 运营监测

### 11.1 一般规定

11.1.1 公路隧道土建结构运营监测是为了掌握隧道结构的安全状态，预防结构突发灾害的发生。

11.1.2 对位于不良地质条件中的隧道，或不能立即进行处治的结构总体技术状况评定为 3 类及以上类别的隧道，宜进行运营安全监测。

11.1.3 对运营隧道开展运营安全监测前，宜编制安全监测方案。

11.1.4 隧道运营监测宜结合交通量、结构受力状况灵活布点和监测，并根据实际情况及时调整和补充。

11.1.5 宜根据监测结果，合理确定运营监测的频率、报告形式及提交周期等。

11.1.6 监测仪器应根据监测目的，合理确定仪器精度要求。宜选择简单实用、稳定可靠、操作方便、量程合理、经济耐久、便于进行结果处理和分析的监测设备。

### 11.2 土建结构监测作业

11.2.1 运营安全监测单位应编制监测方案，并经专家审查通过后方可实施。监测方案应至少包括以下内容：

- 1 监测的主要原因、目的和工作内容；
- 2 监测的主要手段和实施方案；
- 3 监测数据分析方法；
- 4 结果分析评判标准；
- 5 监测报告的提交形式及周期。

11.2.2 隧道土建结构运营监测应根据设计要求、隧道断面形状、围岩条件、埋深、周边环境条件、支护衬砌结构形式、限界要求、运营条件、病害特征等综合选取运营监测项目。运营监测项目见表 11.2.2。

表 11.2.2 运营隧道土建结构运营监测项目

序号	项目名称	方法及工具	布置	测试精度	监测频率	备注
1	洞口边坡、仰监测	水准仪、钢钢尺、摄像头等	边、仰坡出现开裂段、洞口存在落石	0.5mm	1~2 次/周，雨天	摄像头主要监测边坡的整体

					1次/d	稳定情况,宜采用实时监测系统
2	衬砌结构应变监测	应变计及表面应力解除法、或其他测力计	衬砌结构表面出现裂缝地段,每代表性地段1~2个,每个断面3~7个测点	0.01MPa	1~2次/周,雨天次/d	
3	突水、突泥监测	水浸传感器、动态预警报警系统	存在突水、突泥风险的隧道设置泄水洞的入水口、积水池等位置,每处1套			根据预警水位及时报警。
4	裂缝宽度监测	应变计	裂缝宽度较大,或处于发展状态的裂缝,没代表性地段选择1~2条裂缝进行监测,每条裂缝设置1~2个监测点	0.1mm	1~2次/周,雨天次/d	

11.2.3 应按表 11.2.3 检查监测频率,并与表 11.2.2 的监测频率比较取大值。

### 11.2.3 运营隧道土建结构运营监测频率

监测项目	变化速度	监测频率
洞口边坡、仰位移监测	$\geq 5$ mm/d	2~3次/d
	1~5 mm/d	1次/d
	0.5~1 mm/d	1次/2~3d
	0.2~0.5 mm/d	1次/3d
	$< 0.2$ mm/d	1次/3~7d
衬砌结构应变监测	$\geq 0.0002$ /d	2~3次/d
	0.0004~0.0002/d	1次/d
	0.0002~0.0004/d	1次/2~3d
	0.0001~0.0002/d	1次/3d
裂缝宽度监测	$< 0.00001$ /d	1次/3~7d
	$\geq 0.5$ /d	2~3次/d
	0.1~0.5/d	1次/d
	0.05~0.1/d	1次/2~3d
	0.02~0.05/d	1次/3d
	$< 0.02$ /d	1次/3~7d

11.2.4 同一监测项目宜按断面进行布设,每个断面布设的测点不宜少于2个;当开展的监测项目有多项时,不同的监测项目宜布设在相邻断面的同一位置。其

监测断面间距及测点数量应根据隧道的结构形式、应力分布规律、病害分布规律等因素综合确定。

11.2.5 监测手段可根据现场条件，合理选用人工监测或无线实时监测。

11.2.6 监测过程中，监测仪器设备应按产品要求进行保养和校验。

11.2.7 埋设的测点应牢固可靠，并不得进入隧道建筑限界，不得任意撤换和破坏。

### **11.3 监测数据处理与应用**

11.3.1 每次监测后应及时进行数据整理和数据分析，并绘制量测数据时态曲线和变化速率曲线；对初期的时态曲线应进行回归分析，预测可能出现的最大值和变化速度，掌握位移变化的规律。

11.3.2 监测数据异常时，应及时分析原因，提出对策和建议，并及时反馈给有关单位。

11.3.3 监测数据正常时，宜按季度提交监测成果报告，并对本季度和全部监测数据进行分析处理，结合现场情况，提出工程处理措施建议。

## 12 公路隧道运营状态评价

### 12.1 一般规定

12.1.1 隧道运营状态评价周期应符合以下规定：

表 12.1.1 各等级隧道运营要求

隧道分级	A+	A	B	C	D
运营状态评价周期	2年	3年	5年	-	-

注：隧道分级应按《公路隧道设计规范 第二册 交通工程与附属设施》（JTG D70/2-2014）中图 3.0.2 执行，其中交通量参数应采用隧道上一年度单洞年平均日交通量。

12.1.2 在满足下列条件之一的情况下宜启动评价程序：

（1）运营隧道范围内发生 1 起或以上交通执法部门认定的重特大交通事故时；

（2）运营隧道范围内的交通事故率（百万车事故率）有异常时；

（3）特长隧道通车运营一年后；

（4）隧道运营单位认为有必要开展评价工作时；

（5）距前次隧道运营安全评价时间超过 5 年或以上的隧道。

12.1.3 隧道运营安全状态评价方法可采用综合评价方法或风险分析方法。

（1）综合评价法

全面考察影响隧道安全的关键因素，通过土建结构评价、交通环境评价、交通工程与附属设施配置合理性评价、交通工程与附属设施技术状态评价、交通状态评价综合评价隧道运营整体安全状态和水平。

（2）风险分析方法

通过运用系统的方法，对隧道整个完整系统的风险进行估计。因此，所有在系统中影响人员伤亡的事件或场景都需要被考虑进来。在基于整个系统的风险值调查的基础上，对整个隧道系统进行风险评价。

### 12.2 土建结构评价

12.2.1 土建结构的状态评价内容应包括洞口、洞门、衬砌、路面、检修道、排水系统、吊顶、内装饰。

12.2.2 土建结构的状态评价应依据《公路隧道养护技术规范》（JTG H12-2015）附录 B 中表 B-1~B-9 进行。

### 12.3 交通环境评价

12.3.1 交通环境可采用隧道长度、隧道范围内最大纵坡、洞口年最大横风、洞内路面滑动摩擦系数平均值、内外路面滑动摩擦系数比、路面积水面积等参数进行综合评价。

12.3.2 交通环境评价可采用各参数分类求和平均的方法进行，交通环境评价参数分类赋值可参照表 12.3.2 取值。参数属于某个分类得相应分值，否则得 0 分。

$$\text{交通环境得分} = \frac{\sum \text{参数分类得分}}{\sum \text{各参数分类中最大分值}} \times 100$$

表 12.3.2 交通环境评价参数分值表

参数	分类	分值
隧道长度 L	短隧道 (L≤500m)	4
	中隧道 (500m<L≤1000m)	3
	长隧道 (1000m<L≤3000m)	2
	特长隧道 (L>3000m)	1
隧道范围内最大纵坡 i	i<0.3%	6
	0.3%≤i≤3%	4
	3%<i≤4%	2
	i>4%	1
洞口年最大横风 V	V<8m/s	4
	8m/s≤V<10.8m/s	2
	V≥10.8m/s	1
洞内路面滑动摩擦系数平均值 μ	μ>0.55	7
	0.35<μ≤0.55	4
	μ≤0.35	1
内外路面滑动摩擦系数比 m	0.9≤m	5
	0.7≤m<0.9	3

		$m < 0.7$	2
路面 积水 面积 ( $m^2$ )	最低气温不大于 $0^\circ\text{C}$	$S \leq 0.2$	5
		$0.2 < S \leq 0.3$	3
		$S > 0.3$	2
	最低气温大于 $0^\circ\text{C}$	$S \leq 0.5$	5
		$0.5 < S \leq 1$	3
		$S > 1$	2

注：内外路面滑动摩擦系数比  $m$ ：

$$m = \min(Mc1/Mc2, Mc2/Mc1)$$

$Mc1$ ：隧道入口内 50 米范围内滑动摩擦系数平均值；

$Mc2$ ：隧道入口外 50 米范围内滑动摩擦系数平均值；

## 12.4 交通工程与附属设施状态评价

12.4.1 运营隧道应依据现行《公路隧道设计规范 第二册 交通工程与附属设施》采用设施配置得分加权平均的方法对隧道交通工程与附属设施配置进行评价，具体各设施分部、分项名称、评分标准、权重及评分计算方法详见附录 A.1 中“交通工程与附属设施配置合理性评价”。

12.4.2 设施技术状态评价应分为分项、分部和综合评价，均应采用各设施检测项目得分加权平均的方法进行评价。具体各设施分部、分项的参数、评分标准、权重及评分计算方法详见附录 A.2 中“交通工程与附属设施技术状态评价”。

## 12.5 隧道交通状态评价

12.5.1 隧道交通状态评价应采用各参数分类加权求和平均的方法进行，交通状态评价参数分类赋值可参照表 12.5.1 取值。参数属于某个分类得相应分值，否则得 0 分。

$$\text{交通状态得分} = \frac{\sum \text{参数分类得分}}{\sum \text{各参数分类中最大分值}} \times 100$$

表 12.5.1 交通状态评价参数分值表

参数	分类	分值
----	----	----

高峰小时交通量 N	$N \geq \text{设计值} * 1.3$	1
	设计值 $< N < \text{设计值} * 1.3$	2
	$N < \text{设计值}$	3
平均车速 V	$V \geq \text{限速值}$	1
	$V < \text{限速值}$	3
断面车速差 $\Delta V$	$\Delta V \geq 20\text{km/h}$	1
	$10\text{ km/h} < \Delta V < 20\text{km/h}$	3
	$\Delta V < 10\text{ km/h}$	5
货车比例 HB	$HB \geq 45\%$	1
	$30\% < HB \leq 45\%$	2
	$15\% < HB \leq 30\%$	3
	$HB < 15\%$	4
危化品车比例 WB	$WB \geq 5\%$	0
	$1\% < WB \leq 5\%$	1
	$0.1\% < WB \leq 1\%$	3
	$WB < 0.1\%$	4
近三年事故率 S(隧道百万车公里)	$S \geq 0.15$	0
	$0.1 < S \leq 0.15$	1
	$0.04 < S \leq 0.1$	3
	$S < 0.04$	4

## 12.6 总体运营状态评价

12.6.1 隧道总体运营状态评价宜根据“土建结构评价、交通环境评价、交通工程与附属设施配置合理性评价、交通工程与附属设施技术状态评价、交通状态评价”等综合确定。

$$M = \sum Mi/5$$

式中：

M:隧道总体运营安全评价指数

12.6.2 总体运营状态评价结果可用总体隧道运营安全等级表示，分为五个等级：高、较高、中等、较低、低。

表 6-1 公路隧道安全等级划分标准

安全等级	高	较高	中等	较低	低
M 值	M 错误!未找到引用源。	$90 > M \geq 80$	$80 > M \geq 70$	$70 > M \geq 60$	$60 > M$

征求意见稿

## 13 运营数据标准

### 13.1 一般规定

13.1.1 运营数据传输模式应采用中间件进行传输，应采用字符串数据结构。

13.1.2 运营数据表中所使用的字段数据类型应符合表 13-1 的规定。

表 13-1 运营数据表中字段数据定义

字段类型	数据范围	存储大小	数据类型	备注
int	0~2 147 483 647	4 个字节	整数	
Smallint	0~32 767	2 个字节	整数	
Tinyint	0~255	1 个字节	整数	
VarChar(x)		x 个字符	字符	不足长度，后补空格
Numeric(x,y)	-99.9~999.9	5 个字节，共 x 位，小数 y 位	数字	温度有可能为负值，其余均为正值
Datetime		8 个字节	日期时间	YYYYMMDDHHMMSS

### 13.2 基本运营数据

13.2.1 路段基本参数表编码要求应符合表 13-2 的规定。

表 13-2 路段基本参数表编码要求

表名称		SectYYYYMM			
字段英文名	字段中文名	类型	可空	顺序	备注
SectID	路段编码	Int	否	1	
SectName	路段名称	Varchar(20)	否	2	
SectBegin	路段起点	Numeric(7,3)	否	3	单位：km
SectEnd	路段终点	Numeric(7,3)	否	4	单位：km
SectDistance	路段里程	Numeric(7,3)	否	5	单位：km
DevName	设备名称	Varchar(20)	否	6	
DevSite	设备位置	Numeric(7,3)	否	7	单位：km
StruName	构造物名称	Varchar(20)	否	8	
StruSite	构造物位置	Numeric(7,3)	否	9	单位：km
UnitName	管养机构名称	Varchar(20)	否	10	
UnitSite	管养机构位置	Numeric(7,3)	否	11	单位：km
SendMan	发送人名字	Varchar(20)	是	12	
SectTime	时间	Datetime	是	13	
Reserve	预留字段	Varchar(20)	是	14	

#### 13.2.2 隧道基本参数

隧道基本参数表编码要求应符合表 13-3 的规定。

表 13-3 隧道基本参数表编码要求

表名称		TunYYYYMM			
字段英文名	字段中文名	类型	可 空	顺 序	备注
TunName	隧道名称	Varchar(20)	否	1	
TunBegin	起点桩号	Numeric(7,3)	否	2	单位: km
TunEnd	止点桩号	Numeric(7,3)	否	3	单位: km
TunCentre	中心桩号	Numeric(7,3)	否	4	单位: km
ClaCode	分类代码	Varchar(20)	否	5	
Length	长度	Numeric(6,2)	否	6	单位: km
CleWidth	净宽	Numeric(6,2)	否	7	单位: m
CleHeight	净高	Numeric(6,2)	否	8	单位: m
HoMode	洞口形式	Varchar(20)	否	9	
SecMode	断面形式	Varchar(20)	否	10	
LinMaterial	衬砌材料	Varchar(20)	否	11	
LighMode	照明状况类型	Varchar(20)	否	12	
VenMode	通风类型	Varchar(20)	否	13	
FaciMode	机电设施类型	Varchar(20)	否	14	
ComDate	竣工日期	Datetime	否	15	
DesUnit	设计单位	Varchar(20)	否	16	
ConsUnit	施工单位	Varchar(20)	否	17	
SupUnit	监理单位	Varchar(20)	否	18	
ManUnit	管理单位	Varchar(20)	否	19	
MainUnit	养护单位	Varchar(20)	否	20	
SendMan	发送人名字	Varchar(20)	是	21	
SectTime	日期时间	Datetime	是	22	
Reserve	预留字段	Varchar(20)	是	23	

### 13.3 土建结构设施状况数据

土建结构设施状况数据表编码要求应符合表 13-4~13-13 的规定。

表 12-4 洞口状况数据表编码要求

表名称		TEYYYYMM			
字段英文名	字段中文名	类型	可 空	顺 序	备注
TEID	检查洞口编号	Varchar(20)	可	1	
LSArea	山体滑坡表面积	Numeric(6,2)	可	2	单位: m <sup>2</sup>
LSThick	山体滑坡厚度	Numeric(6,2)	可	3	单位: cm
LSStatus	山体滑坡状态	Tinyint	可	4	0-正常; 1-影响交通
RCSIZE	岩体崩塌尺寸	Numeric(6,2)	可	5	单位: m <sup>3</sup>
RCStatus	岩体崩塌状态	Tinyint	可	6	0-正常; 1-影响交通
SWArea	边坡积水面积	Numeric(6,2)	可	7	单位: m <sup>2</sup>

SWDepth	边坡积水深度	Numeric(6,2)	可	8	单位: cm
SSArea	边坡积雪面积	Numeric(6,2)	可	9	单位: m <sup>2</sup>
SSThick	边坡积雪厚度	Numeric(6,2)	可	10	单位: cm
DBArea	排水沟堵塞横截面积	Numeric(6,2)	可	11	单位: m <sup>2</sup>
DBLength	排水沟堵塞长度	Numeric(6,2)	可	12	单位: cm
CheckMan	检查人名字	Varchar(20)	可	13	
CheckTime	检查时间	Datetime	可	14	
Reserve	预留字段	Varchar(20)	是	15	

注: 表名称定义为设备名称 (VD) +年 (4 位) +月 (2 位), 以下各表名定义类同。

表 13-5 洞门状况数据表编码要求

表名称		TPYYYYMM			
字段英文名	字段中文名	类型	可空	顺序	备注
TPID	检查洞门编号	Varchar(20)	可	1	
LWPosition	渗漏水部位	Tinyint	可	2	注 1
LWMode	渗漏水形式	Tinyint	可	3	注 2
LWSpeed	渗漏水出水速率	Numeric(6,2)	可	4	单位: m <sup>3</sup> /min
IceStatus	挂冰状态	Tinyint	可	5	0-正常; 1-侵入内轮廓
IcePosition	挂冰部位	Tinyint	可	6	注 1
IceArea	挂冰面积	Numeric(6,2)	可	7	单位: m <sup>2</sup>
IceHeight	挂冰高度	Numeric(6,2)	可	8	单位: cm
LCStatus	衬砌裂缝开展状态	Tinyint	可	9	注 3
LCPosition	衬砌裂缝部位	Tinyint	可	10	注 1
LCWidth	衬砌裂缝宽度	Numeric(6,2)	可	11	单位: cm
LCLength	衬砌裂缝长度	Numeric(6,2)	可	12	单位: cm
LCDepth	衬砌裂缝深度	Numeric(6,2)	可	13	单位: cm
LCTrend	衬砌裂缝走向	Tinyint	可	14	注 4
SFStatus	构造物错台开展状态	Tinyint	可	15	注 3
SFLength	构造物错台长度	Numeric(6,2)	可	16	单位: cm
SFDisplace	构造物错台位移	Numeric(6,2)	可	17	单位: cm
SLSPosition	构造物起层剥落部位	Tinyint	可	18	注 1
SLSStatus	构造物起层剥落状态	Tinyint	可	19	0-正常; 1-有掉落可能
SLSArea	构造物起层剥落面积	Numeric(6,2)	可	20	单位: m <sup>2</sup>
SLSThick	构造物起层剥落厚度	Numeric(6,2)	可	21	单位: cm
CheckMan	检查人名字	Varchar(20)	可	22	
CheckTime	检查时间	Datetime	可	23	
Reserve	预留字段	Varchar(20)	是	24	

注: 1. 0-拱顶; 1-左拱腰; 2-右拱腰; 3-左拱脚; 4-右拱脚; 5-左侧墙, 6-右侧墙。

2. 0-浸渗; 1-滴漏; 2-涌流; 3-喷射。

3. 0-存在开展; 1-无法确定是否存在开展。

4. 0-横向；1-纵向；2-斜向。

表 13-6 衬砌结构状况数据表编码要求

表名称		LinYYYYMM			
字段英文名	字段中文名	类型	可空	顺序	备注
LinID	检查衬砌编号	Varchar(20)	可	1	
LCStatus	衬砌裂缝开展状态	Tinyint	可	2	注 3
LCPosition	衬砌裂缝部位	Tinyint	可	3	注 1
LCWidth	衬砌裂缝宽度	Numeric(6,2)	可	3	单位：cm
LCLength	衬砌裂缝长度	Numeric(6,2)	可	4	单位：cm
LCDepth	衬砌裂缝深度	Numeric(6,2)	可	5	单位：cm
LCTrend	衬砌裂缝走向	Tinyint	可	6	注 4
LCShape	衬砌裂缝形状	Tinyint	可	7	注 5
SLSPosition	构造物起层剥落部位	Tinyint	可	8	注 1
SLSStatus	构造物起层状态	Tinyint	可	9	0-正常；1-有掉落可能
SLSArea	构造物起层剥落面积	Numeric(6,2)	可	10	单位：m <sup>2</sup>
SLSThick	构造物起层剥落厚度	Numeric(6,2)	可	11	单位：cm
CJCWidth	墙身施工缝开裂宽度	Numeric(6,2)	可	12	单位：cm
CJCLength	墙身施工缝开裂长度	Numeric(6,2)	可	13	单位：cm
CJCDepth	墙身施工缝开裂深度	Numeric(6,2)	可	14	单位：cm
CJCPosition	墙身施工缝开裂部位	Tinyint	可	15	注 1
CJCStatus	墙身施工缝开裂状态	Tinyint	可	16	0-正常；1-影响交通
CJFLength	墙身施工缝错台长度	Numeric(6,2)	可	17	单位：cm
CJFDisplace	墙身施工缝错台位移	Numeric(6,2)	可	18	单位：cm
CJFTrend	墙身施工缝错台走向	Tinyint	可	19	注 4
RLWPositon	洞顶渗漏水部位	Tinyint	可	20	注 1
RLWMode	洞顶渗漏水形式	Tinyint	可	21	注 2
RLWSpeed	洞顶渗漏水出水速率	Numeric(6,2)	可	22	单位：m <sup>3</sup> /min
RLWTubidity	洞顶渗漏水浑浊度	Numeric(6,2)	可	23	单位：NTU
RLWPH	洞顶渗漏水 PH 值	Numeric(3,1)	可	24	
RLWArea	洞顶渗漏水出水面积	Numeric(6,2)	可	25	单位：m <sup>2</sup>
RISStatus	洞顶挂冰状态	VARChar(20)	可	26	0-正常；1-侵入内轮廓
RIPosition	洞顶挂冰部位	Tinyint	可	27	注 1
RIHeight	洞顶挂冰高度	Numeric(6,2)	可	28	单位：cm
RIArea	洞顶挂冰面积	Numeric(6,2)	可	29	单位：m <sup>2</sup>
CheckMan	检查人名字	VarChar(20)	可	30	
CheckTime	检查时间	Datetime	可	31	
Reserve	预留字段	VarChar(20)	是	32	

注：1. 0-拱顶；1-左拱腰；2-右拱腰；3-左拱脚；4-右拱脚；5-左侧墙；6-右侧墙。

2. 0-浸渗；1-滴漏；2-涌流；3-喷射。

3. 0-存在开展；1-无法确定是否存在开展。

4. 0-横向；1-纵向；2-斜向。

5. 0-放射状；1-环状；2-网状；3-其他。

表 13-7 排水设施状况数据表编码要求

表名称		DFYYYYMM			
字段英文名	字段中文名	类型	可空	顺序	备注
DFID	排水设施编号	VarChar(20)	可	1	
DSName	破损结构物名称	Tinyint	可	2	注 1
SDWidth	结构物破损宽度	Numeric(6,2)	可	3	单位: cm
SDHeight	结构物破损高度	Numeric(6,2)	可	4	单位: cm
SDLength	结构物破损长度	Numeric(6,2)	可	5	单位: cm
SDStatus	结构物破损状态	Tinyint	可	6	注 3
CPPosition	盖板破损位置	Tinyint	可	7	注 2
CPQuantity	盖板破损数量	Smallint	可	8	单位: 块
CPWidth	盖板破损宽度	Numeric(6,2)	可	9	单位: cm
CPHeight	盖板破损高度	Numeric(6,2)	可	10	单位: cm
CPLength	盖板破损长度	Numeric(6,2)	可	11	单位: cm
CPStatus	盖板破损状态	Tinyint	可	12	注 3
TPBName	堵塞沟管名称	Tinyint	可	13	注 1
TPBWidth	沟管堵塞宽度	Numeric(6,2)	可	14	单位: cm
TPBHeight	沟管堵塞高度	Numeric(6,2)	可	15	单位: cm
TPBLength	沟管堵塞长度	Numeric(6,2)	可	16	单位: cm
TPBStatus	沟管堵塞状态	Tinyint	可	17	注 3
PWSQuantity	积水井泥沙量	Numeric(6,2)	可	18	单位: m <sup>3</sup>
PWSStatus	积水井泥沙状态	Tinyint	可	19	注 3
PWFQuantity	积水井结冰量	Numeric(6,2)	可	20	单位: m <sup>3</sup>
PWFStatus	积水井结冰状态	Tinyint	可	21	注 3
CheckMan	检查人名字	VarChar(20)	可	22	
CheckTime	检查时间	Datetime	可	23	
Reserve	预留字段	VarChar(20)	是	24	

注: 1. 0-中心排水沟；1-路缘边沟；2-环向排水管；3-纵向排水管；4-横向排水管。

2. 0-中央窨井；1-边沟。

3. 0-正常；1-影响交通。

表 13-8 装修装饰状况数据表编码要求

表名称		DecYYYYMM			
字段英文名	字段中文名	类型	可空	顺序	备注
DecID	装修装饰编号	VarChar(20)	可	1	
SCDDArea	吊顶变形破损面积	Numeric(6,2)	可	2	单位: m <sup>2</sup>
SCDDStatus	吊顶变形破损状态	Datetime	可	3	0-正常；1-影响交通
SCLWMode	吊顶渗漏水形式	Tinyint	可	4	注 1
SCLWSpeed	吊顶渗漏水出水率	Numeric(6,2)	可	5	单位: m <sup>3</sup> /min

SCLWTubidity	吊顶渗漏水浑浊度	Numeric(3,1)	可	6	单位: NTU
SCLWPH	吊顶渗漏水 PH 值	Numeric(3,1)	可	7	
SCLWArea	吊顶渗漏水出水面积	VarChar(20)	可	8	单位: m <sup>2</sup>
SCIStatus	吊顶挂冰状态	Tinyint	可	9	0-正常; 1-侵入内轮廓
SCIArea	吊顶挂冰面积	Numeric(6,2)	可	10	单位: m <sup>2</sup>
SCIHeight	吊顶挂冰高度	Numeric(6,2)	可	11	单位: cm
IDDArea	内装装饰脏污面积	Numeric(6,2)	可	12	单位: m <sup>2</sup>
IDDStatus	内装装饰脏污状态	Tinyint	可	13	0-正常; 1-需要清洁
IDDDArea	内装变形破损面积	Numeric(6,2)	可	14	单位: m <sup>2</sup>
IDDDStatus	内装变形破损状态	Tinyint	可	15	0-正常; 1-需要补装
CheckMan	检查人名字	VarChar(20)	否	16	
CheckTime	检查时间	Datetime	否	17	
Reserve	预留字段	VarChar(20)	是	18	

注: 1. 0-浸渗; 1-滴漏; 2-涌流; 3-喷射。

表 13-9 结构变形状况数据表编码要求

表名称		StrYYYYMM			
字段英文名	字段中文名	类型	可空	顺序	备注
StrID	检查结构编号	VarChar(20)	可	1	
DeformPositon	变化部位	Tinyint	可	2	注 1
DeformSpeed	变化速率	Numeric(6,2)	可	3	单位: mm/月
CheckMeans	检查方法	VarChar(200)	可	4	
CheckMan	检查人名字	VarChar(20)	否	5	
CheckTime	检查时间	Datetime	可	6	
Reserve	预留字段	VarChar(20)	是	7	

注: 1. 0-拱顶; 1-左拱腰; 2-右拱腰; 3-左拱脚; 4-右拱脚; 5-左侧墙; 6-右侧墙。

表 13-10 漏水状况数据表编码要求

表名称		LWYYYYMM			
字段英文名	字段中文名	类型	可空	顺序	备注
LocID	检查地点编号	VarChar(20)	可	1	
ChePosition	检查部位	Tinyint	可	2	注 1
LWQuantity	漏水水量	Numeric(6,2)	可	3	单位: m <sup>2</sup>
LWTubidity	漏水浑浊性	Tinyint	可	4	0-否; 1-是
LWFreeze	漏水冻结性	Tinyint	可	5	0-否; 1-是
PDSStatus	原排水系统状态	VarChar(200)	可	6	
LWMode	漏水形式	Tinyint	可	7	注 2
LWTemperature	漏水水温	Numeric(3,1)	可	8	单位: °C
LWPH	漏水 PH 值	Numeric(3,1)	可	9	
LWConductivity	漏水电导度	Numeric(6,2)	可	10	
ROWQCA	漏水水质化学分析结果	VarChar(200)	可	11	
LWStatus	漏水状态	Tinyint	可	12	注 3
CheckMeans	检查方法	VarChar(200)	可	13	

CheckMan	检查人名字	VarChar(20)	否	14	
CheckTime	检查时间	Datetime	否	15	
Reserve	预留字段	VarChar(20)	是	16	

注：1. 0-拱顶；1-左拱腰；2-右拱腰；3-左拱脚；4-右拱脚；5-左侧墙；6-右侧墙。

2. 0-浸渗；1-滴漏；2-涌流；3-喷射。

3. 0-轻微；1-一般；2-较重；3-严重。

表 13-11 裂缝状况数据表编码要求

表名称		BloYYYYMM			
字段英文名	字段中文名	类型	可空	顺序	备注
LocID	检查地点编号	VarChar(20)	可	1	
ChePosition	检查位置	Tinyint	可	2	注 1
BloWidth	裂缝宽度	Numeric(6,2)	可	3	单位：cm
BloLength	裂缝长度	Numeric(6,2)	可	4	单位：cm
BloDepth	裂缝深度	Numeric(6,2)	可	5	单位：cm
BloArea	裂缝开展面积	Numeric(6,2)	可	6	单位：m <sup>2</sup>
BloSpeed	裂缝发展速度	Numeric(6,2)	可	7	单位：mm/月
BloTrend	裂缝方向	Tinyint	可	8	注 2
BloShape	裂缝形状	Tinyint	可	9	注 3
BloStatus	裂缝状态	Tinyint	可	10	注 4
CheckMeans	检查方法	VarChar(200)	可	11	
CheckMan	检查人名字	VarChar(20)	否	12	
CheckTime	检查时间	Datetime	否	13	
Reserve	预留字段	VarChar(20)	是	14	

注：1. 0-拱顶；1-左拱腰；2-右拱腰；3-左拱脚；4-右拱脚；5-左侧墙；6-右侧墙。

2. 0-横向；1-纵向；2-斜向。

3. 0-放射状；1-环状；2-网状；3-其他。

4. 0-轻微；1-一般；2-较重；3-严重。

表 13-12 衬砌材质状况数据表编码要求

表名称		YYYYMM			
字段英文名	字段中文名	类型	可空	顺序	备注
LocID	检查地点编号	VarChar(20)	否	1	
CorePosition	取芯位置	Tinyint	可	2	注 1
UTS	单轴拉伸强度	Numeric(6,2)	可	3	单位：MPa
DC	损坏程度	Tinyint	可	4	注 2
CheckMan	检查人名字	VarChar(20)	否	5	
CheckTime	检查时间	Datetime	否	6	
Reserve	预留字段	VarChar(20)	是	7	

注：1. 0-拱顶；1-左拱腰；2-右拱腰；3-左拱脚；4-右拱脚；5-左侧墙；6-右侧墙。

2. 0-轻微；1-一般；2-较重；3-严重。

表 13-13 围岩状况数据表编码要求

表名称		YYYYMM			
字段英文名	字段中文名	类型	可空	顺序	备注
LocID	检查地点编号	VarChar(20)	否	1	
无损检查信息					
CheckThick	检查厚度	Numeric(6,2)	可	2	单位: cm
DesignThick	设计厚度	Numeric(6,2)	可	3	单位: cm
HoleWidth	空洞宽度	Numeric(6,2)	可	4	单位: cm
HoleHeight	空洞高度	Numeric(6,2)	可	5	单位: cm
HoleLength	空洞长度	Numeric(6,2)	可	6	单位: cm
CheckPosition	检查位置	Tinyint	可	7	注 1
SRCD	围岩状况描述	VarChar(200)	可	8	
钻孔检查信息					
DHPosition	钻孔位置	Tinyint	可	9	注 1
DHWidth	钻孔宽度	Numeric(6,2)	可	10	单位: cm
DHLength	钻孔长度	Numeric(6,2)	可	11	单位: cm
DHDepth	钻孔深度	Numeric(6,2)	可	12	单位: cm
CheckThick	检查厚度	Numeric(6,2)	可	13	单位: cm
DesignThick	设计厚度	Numeric(6,2)	可	14	单位: cm
HoleWidth	空洞宽度	Numeric(6,2)	可	15	单位: cm
HoleHeight	空洞高度	Numeric(6,2)	可	16	单位: cm
HoleLength	空洞长度	Numeric(6,2)	可	17	单位: cm
SRCD	围岩状况描述	VarChar(200)	可	18	
CheckMan	检查人名字	VarChar(20)	否	19	
CheckTime	检查时间	Datetime	否	20	
Reserve	预留字段	VarChar(20)	是	21	

注：1. 0-拱顶；1-左拱腰；2-右拱腰；3-左拱脚；4-右拱脚；5-左侧墙；6-右侧墙。

### 13.4 机电设施运行数据

机电设施状况数据表编码要求应符合表 13-14~13-24 的规定。

表 13-14 车辆检测器数据表编码要求

表名称		VDYYYYMM			
字段英文名	字段中文名	类型	可空	顺序	备注
VDID	车辆检测器编号	Varchar(20)	否	1	
RecTime	采集时间	Datetime	否	2	
RerPeriod	采集周期	Smallint	可	3	
UupFluxB	上行大车流量	Smallint	可	4	
UupFluxS	上行小车流	Smallint	可	5	
UupFlux	上行流量	Smallint	可	6	全部上行车道流量的合计

DwFluxB	下行大车流量	Smallint	可	7	
DwFluxS	下行小车流量	Smallint	可	8	
DwFlux	下行流量	Smallint	可	9	全部下行车道流量的合计
UpSpeed	上行平均速度	Smallint	可	10	
DwSpeed	下行平均速度	Smallint	可	11	
UpOccup	上行平均占有率	Numeric(5,2)	可	12	
DwOccdown	下行平均占有率	Numeric(5,2)	可	13	
LaneNum	总车道数	Tinyint	可	14	设备检测车道数
Status	工作状态	Tinyint	可	15	0-正常；1-故障；2-未知
CommStatus	通信状态	Tinyint	可	16	0-正常；1-故障；2-未知
Reserve	预留字段	Tinyint	是	17	

注：表名称定义为设备名称（VD）+年（4位）+月（2位），以下各表名定义类同。

表 13-15 气象检测器数据表编码要求

表名称		WSYYYYMM			
字段英文名	字段中文名	类型	可空	顺序	备注
WSID	气象检测器编号	Varchar(20)	否	1	8 字节
RecTime	采集时间	Datetime	否	2	2 字节
RecPeriod	采集周期	Smallint	可	3	单位：m
VisMax	能见度最大值	Smallint	可	4	单位：m
VisMin	能见度最小值	Smallint	可	5	单位：m
VisAvg	能见度平均值	Smallint	可	6	单位：m/s
WSpeedMax	风速最大值	Numeric(4,1)	可	7	单位：m/s
WSpeedMin	风速最小值	Numeric(4,1)	可	8	单位：m/s
WSpeedAvg	风速平均值	Numeric(4,1)	可	9	单位：m/s
WindDir	风向	Smallint	可	10	注 1
ATempMax	气温最大值	Numeric(4,1)	可	11	单位：℃
ATempMin	气温最小值	Numeric(4,1)	可	12	单位：℃
ATempAvg	气温平均值	Numeric(4,1)	可	13	单位：℃
RTempMax	路面温度 M 大值	Numeric(4,1)	可	14	单位：℃
RFempMin	路面温度最小值	Numeric(4,1)	可	15	单位：℃
RTempAvg	路面温度平均值	Numeric(4,1)	可	16	单位：℃
HumiMax	湿度最大值	Tinyint	可	17	
HumiMin	湿度最小值	Tinyint	可	18	
HumiAvg	湿度平均值	Tinyint	可	19	
RainVol	降雨量	Numeric(4,1)	可	20	单位：mm
SnowVol	降雪量	Numeric(4,1)	可	21	
Rsurface	路面状况	Tinyint	可	22	注 2
Status	工作状态	Tinyint	可	23	0-正常；1-故障；2-未知
CommStatus	通信状态	Tinyint	可	24	0-正常；1-故障；2-未知
Reserve	预留字段	VarChar(20)	是	25	

注：1. 1-偏北；2-东北；3-偏东；4-东南；5-偏南；6-西南；7-偏西；8-西北。

2. 0-干；1-潮；2-湿；3-潮并有化学品；4-湿并有化学品；5-霜；6-雪；7-冰。

表 13-16 紧急电话表编码要求

表名称		ETYYYYYMM			
字段英文名	字段中文名	类型	可空	顺序	备注
ETID	紧急电话编号	int	否	1	见设备编码定义
ETTime	时间	Datetime	否	2	
TalkCont	通话内容	VarChar(100)	可	3	
WorkStatus	工作状态	Tinyint	可	4	0-正常；1-故障；2-未知
CommStatus	通信状态	Tinyint	可	5	0-正常；1-故障；2-未知
Reserve	预留字段	VarChar(20)	是	6	

表 13-17 可变限速标志数据表编码要求

表名称		CSLSYYYYMM			
字段英文名	字段中文名	类型	可空	顺序	备注
CSLSID	可变限速标志编号	int	否	1	见设备编码定义
CSLSTime	发布时间	Datetime	否	2	
LimSpeed	限速值	Tinyint	可	3	
DispTime	停留时间	int	可	4	单位：s
WorkStatus	工作状态	Tinyint	可	5	0-正常；1-故障；2-未知
CommStatus	通信状态	Tinyint	可	6	0-正常；1-故障；2-未知
Reserve	预留字段	VarChar(20)	是	7	

表 13-18 大型可变信息标志数据表编码要求

表名称		CSLSYYYYMM			
字段英文名	字段中文名	类型	可空	顺序	备注
CMSID	可变信息标志编号	int	否	1	见设备编码定义
CMSTime	发布时间	Datetime	否	2	
DispCont	显示内容	VarChar(50)	可	3	
DispTime	停留时间	int	可	4	单位：s
WorkStatus	工作状态	Tinyint	可	5	0-正常；1-故障；2-未知
CommStatus	通信状态	Tinyint	可	6	0-正常；1-故障；2-未知
Reserve	预留字段	VarChar(20)	是	7	

注：门架式可变信息标志数据表编码要求可直接采用本表，悬臂式可变信息标志、立柱式可变信息标志、隧道内可变信息标志、交通信号灯的数据表编码要求只需将本表中的 CMS 分别替代为 FCMS、SCMS、TCMS、TS 即可使用。

表 13-19 隧道一氧化碳/能见度检测器数据表编码要求

表名称		COVIYYYYMM			
字段英文名	字段中文名	类型	可空	顺序	备注
COVID	可变信息标志编号	int	否	1	见设备编码定义
COVTime	采集时间	Datetime	否	2	
COVPeriod	采集周期	Smallint	可	3	单位: s
COConct	一氧化碳浓度	Smallint	可	4	单位: $\times 10^{-6}$ (ppm)
Visibility	能见度	Smallint	可	5	单位: 1/m
WorkStatus	工作状态	Tinyint	可	6	0-正常; 1-故障; 2-未知
CommStatus	通信状态	Tinyint	可	7	0-正常; 1-故障; 2-未知
Reserve	预留字段	VarChar(20)	是	8	

表 13-20 隧道氮氧化物检测器数据表编码要求

表名称		COVIYYYYMM			
字段英文名	字段中文名	类型	可空	顺序	备注
NOxID	氮氧化物检测器编号	int	否	1	见设备编码定义
NOxTime	采集时间	Datetime	否	2	
NOxPeriod	采集周期	Smallint	可	3	单位: s
NOConct	一氧化氮浓度	Smallint	可	4	单位: $\times 10^{-6}$ (ppm)
N02 Conct	二氧化氮浓度	Smallint	可	5	单位: $\times 10^{-6}$ (ppm)
WorkStatus	工作状态	Tinyint	可	6	0-正常; 1-故障; 2-未知
CommStatus	通信状态	Tinyint	可	7	0-正常; 1-故障; 2-未知
Reserve	预留字段	VarChar(20)	是	8	

表 13-21 隧道光强检测器数据表编码要求

表名称		LOLIYYYYMM			
字段英文名	字段中文名	类型	可空	顺序	备注
LOLIID	光强检测器编号	int	否	1	见设备编码定义
LOLITime	采集时间	Datetime	否	2	
LOLIPeriod	采集周期	Smallint	可	3	单位: s
LOLumi	洞外照度	Smallint	可	4	单位: lx
LILumi	洞内照度	Smallint	可	5	单位: lx
WorkStatus	工作状态	Tinyint	可	6	0-正常; 1-故障; 2-未知
CommStatus	通信状态	Tinyint	可	7	0-正常; 1-故障; 2-未知
Reserve	预留字段	VarChar(20)	是	8	

表 13-22 隧道风速风向检测器数据表编码要求

表名称		WSYYYYMM			
字段英文名	字段中文名	类型	可空	顺序	备注
WSID	风速风向检测器编号	int	否	1	见设备编码定义
WSTime	采集时间	Datetime	否	2	

WSPeriod	采集周期	Smallint	可	3	单位: s
Direction	风向	Tinyint	可	4	注
Speed	风速	Smallint	可	5	单位: m/s
WorkStatus	工作状态	Tinyint	可	6	0-正常; 1-故障; 2-未知
CommStatus	通信状态	Tinyint	可	7	0-正常; 1-故障; 2-未知
Reserve	预留字段	VarChar(20)	是	8	

注: 0-无风; 1-与行车方向相同; 2-与行车方向相反。

表 13-23 隧道火灾检测器数据表编码要求

表名称		FDYYYYMM			
字段英文名	字段中文名	类型	可空	顺序	备注
FDID	火灾检测器编号	int	否	1	见设备编码定义
FDTime	报警时间	Datetime	否	2	
WorkStatus	工作状态	Tinyint	可	3	0-正常; 1-故障; 2-未知; 9-报警
CommStatus	通信状态	Tinyint	可	4	0-正常; 1-故障; 2-未知
Reserve	预留字段	VarChar(20)	是	5	

表 13-24 隧道手动报警按钮数据表编码要求

表名称		FDYYYYMM			
字段英文名	字段中文名	类型	可空	顺序	备注
PBID	火灾检测器编号	int	否	1	见设备编码定义
PBTime	报警时间	Datetime	否	2	
WorkStatus	工作状态	Tinyint	可	3	0-正常; 1-故障; 2-未知; 9-报警
CommStatus	通信状态	Tinyint	可	4	0-正常; 1-故障; 2-未知
Reserve	预留字段	VarChar(20)	是	5	

### 13.5 事件数据

事件数据表编码要求应符合表 13-25~13-26 的规定。

表 13-25 设备报警信息数据表编码要求

表名称		EQALYYYYMM			
字段英文名	字段中文名	类型	可空	顺序	备注
EquipID	设备编号	int	否	1	见设备编码定义
AlarmTime	报警时间	DateTime	否	2	
AlarmCont	报警内容	VarChar(250)	可	3	
SubUnit	下级中心 (发送)	int	否	4	见设备编码定义
SupUnit	上级中心 (接收)	int	否	5	见设备编码定义

AlarmLevel	请求级别	Tinyint	否	6	1-紧急; 2-一般
Reserve	预留字段	VarChar(20)	是	7	

表 13-26 事故信息数据表编码要求

表名称		AccYYYYMM			
字段英文名	字段中文名	类型	可空	顺序	备注
AccMode	事故类型	Varchar(20)	可	1	
AccCharacter	事故性质	Varchar(20)	可	2	
AccTime	事故发生时间	Datetime	可	3	
AccPosition	事故发生位置	Varchar(50)	可	4	
AccTrend	事故发生方向	Varchar(20)	可	5	
AccRegion	事故发生区域	Varchar(20)	可	6	
Effect	影响里程	int	可	7	单位: m
Injuries	受伤人数	int	可	8	单位: 人
Deaths	死亡人数	int	可	9	单位: 人
Damages	毁坏车辆	int	可	10	单位: 辆
StrMan	滞留人员	int	可	11	单位: 人
StrVehicle	滞留车辆	int	可	12	单位: 辆
CongLength	拥堵长度	int	可	13	单位: m
ProLoss	路产损失	Numeric(5,2)	可	14	单位: 万元
ManUnit	管理单位	VarChar(20)	可	15	
Action	处置措施	VarChar(200)	可	16	
RecTime	实际恢复通行时间	Datetime	可	17	
SendMan	发送人姓名	VarChar(20)	可	18	
Reserve	预留字段	VarChar(20)	是	19	

### 13.6 养护检查数据

养护检查数据表编码要求应符合表 13-27 的规定。

表 13-27 养护检查数据表编码要求

表名称		TCYYYYMM			
字段英文名	字段中文名	类型	可空	顺序	备注
CheckMode	检查类型	Varchar(20)	否	1	
TunName	检查隧道名称	Varchar(20)	否	2	
CheckProgram	检查项目	Varchar(250)	否	3	
CheckName	检查单位名称	Varchar(20)	否	4	
CheckQuli	检查单位资质	Varchar(250)	否	5	
CheckBegin	检查开始时间	Datetime	否	6	
CheckEnd	检查结束时间	Datetime	否	7	
EnterTime	结论录入时间	Datetime	否	8	
EnterMan	结论录入人员	Varchar(100)	否	9	
Conclusion	检查结论	Varchar(250)	否	10	

## 附录 A 交通工程与附属设施评价

### A.1 交通工程与附属设施配置合理性评价

A1.1 交通工程与附属设施的配置等级与标准应依据现行《公路隧道设计规范 第二册 交通工程与附属设施》规定进行划分。

A1.2 交通工程与附属设施的配置合理性评价应采用各分部设施配置合理性得分进行考核。

$$\text{分部设施配置合理性得分} = \frac{\sum \text{分项设施配置合理性得分}}{\sum \text{分项设施配置满分}} \times 100$$

分项设施配置合理性得分根据符合现行《公路隧道设计规范 第二册 交通工程与附属设施》规定程度在 0~满分间打分，完全符合得满分，完全不符合得 0 分。

附表 1-1 交通工程与附属设施配置及权重表

设施名称		各设施合理性得分
分部设施	分项设施	
标志	标志	0-1
标线	标线	0-1
护栏	隧道口护栏	0-1
轮廓标	隧道内轮廓标	0-1
通风设施	风机	0-5
	能见度检测器	0-1
	CO 检测器	0-1
	NO <sub>2</sub> 检测器	0-1
	风速风向检测器	0-1
照明	照明段落设置	0-5
	亮度检测器	0-1
交通监控设施	车辆检测器	0-1
	视频事件检测器	0-2
	摄像机	0-4
	可变信息标志	0-2
	可变限速标志	0-2
	交通信号灯	0-2
	车道指示器	0-2
	交通区域控制单元	0-1
紧急呼叫设施	紧急电话	0-1

设施名称		各设施合理性得分
分部设施	分项设施	
	隧道广播	0-2
火灾探测报警设施	火灾探测器	0-2
	手动报警按钮	0-2
	火灾声光警报器	0-1
消防设施与通道	灭火器	0-2
	消火栓	0-2
	固定式水成膜泡沫灭火装置	0-1
	通道	0-2
中央控制管理设施	计算机设备	0-1
	显示设备	0-1
	控制台	0-1
供配电设施		0-1
接地与防雷设施		0-1
线缆及相关设施		0-1

## A.2 交通工程与附属设施技术状态评价

A2.1 参与技术状态评价的交通工程与附属设施应包括交通安全设施、通风设施、照明设施、交通监控设施、紧急呼叫设施、火灾探测与报警设施、消防设施与通道、供配电设施、中央控制管理设施、接地与防雷设施、线缆及相关设施。

A2.2 交通工程与附属设施各分项技术状态评价，可采用对各分项设施状态进行打分的方式进行，见附表 1-6。分项设施各状态根据符合程度在 0 至满分间打分，完全符合得满分，完全不符合得 0 分。

分项设施状态得分按下式计算。

$$\text{分项设施状态参数得分} = \frac{\sum \text{分项设施得分}}{\sum \text{各指标的满分}} \times 100$$

若分项设施检测抽样数量大于 1，得分为该分项设施状态平均分。

A2.3 交通工程与附属设施设施各分部技术状态评价，采用分部设施中所有分项设施状态得分加权平均值作为该分部设施的技术状态得分；

$$\text{分部设施技术状态得分} = \frac{\sum \text{各分项设施得分} \times \text{该分项权重}}{\sum \text{各分项权重}} \times 100$$

其中，隧道照明分项的权重为 5，其余各分项的权重均为 1。

附表 1-2 隧道交通工程及附属设施分部技术状态等级限值

技术状态 评分	隧道交通工程及附属设施分部技术状况评定分类			
	1类	2类	3类	4类
	≥ 90	≥ 80, < 90	≥ 70, < 80	< 70

A2.4 交通工程与附属设施技术状态评分计算式：

$$JTCI = \frac{\sum_{i=1}^n E_i w_i}{\sum_{i=1}^n w_i}$$

式中： $E_i$ —按上式对各分部设施检测项目得分（0~100）；

$w_i$ —各分部权重；

$\sum w_i$ —各分部权重和；

$JTCI$ —设施总体技术状况评分（0~100）。

附表 1-3 各分部工程权重表

分部设施	分部权重	分部	分部权重
供配电设施	15	交通监控设施	10
照明设施	15	紧急呼叫设施	10
消防设施与通道	10	火灾探测报警设施	10
通风设施	10	中央控制管理设施	5
接地与防雷设施	5	线缆及相关设施	5
标志	10	护栏	3
标线	5	轮廓标	2

A2.5 隧道交通工程及附属设施总体技术状态等级分类见附表 1-5。

附表 1-5 隧道交通工程及附属设施总体技术状态等级限值

技术状态 评分	隧道交通工程及附属设施总体技术状况评定分类			
	1类	2类	3类	4类
	≥ 90	≥ 80, < 90	≥ 70, < 80	< 70

(1) 1类交通工程与附属设施进行正常养护；

- (2) 2类交通工程与附属设施进行正常养护并对损坏设备及时修复；
- (3) 3类交通工程与附属设施宜实施专项维修，并应加强日常巡查；
- (4) 4类交通工程与附属设施应实施专项工程，并工程未实施前应加强日常巡查，必要时采用交通管制措施；
- (5) 当各类交通工程及附属设施的关键设备故障时均应及时进行修复。

A2.6 交通工程与附属设施技术状态要求及分值见附表 1-6。

附表 1-6 交通工程与附属设施技术状态评分表

单位工程	分部工程	分项设施	主要参数	技术要求	得分
交通安全设施	标志	标志	整体结构	稳定可靠	0-1
			反光标志光度性能	逆反射系数应满足设计或规范要求	0-2
			电光标志亮度	应满足规范要求	0-1
	标线	标线	光度性能	逆反射系数应满足设计或规范要求	0-2
			标线厚度	应满足设计或规范要求	0-1
	护栏	护栏	结构	应完整牢固	0-1
	轮廓标	轮廓标	结构	应完整牢固	0-1
光度性能			发光强度应满足设计或规范要求	0-1	
隧道机电设施	通风设施	射流风机	整体结构	基础健康、连接稳固	0-1
			控制功能	启停正常、方向正确	0-1
			运转状态	无异常	0-1
			净空高度	应满足要求	0-1
	轴流风机	控制功能	启停正常、方向正确，无异常	0-1	
		运转状态	各计量仪器、仪表读数应正常	0-1	
	照明设施	隧道照明	控制回路	各回路控制应与现场实际位置相符	0-1
			控制方案	照明控制方案应与现场实际情况的相适应性	0-1
			照度	应符合设计要求	0-5
			均匀度	路面亮度总均匀度及纵向均匀度应满足设计要求	0-2
引导照明(路灯)		整体结构	稳定	0-1	
	亮度	目测应正常	0-1		

单位工程	分部工程	分项设施	主要参数	技术要求	得分
		电缆桥架或线槽安装稳定性	结构	应无明显变形、损坏	0-1
			安装螺栓	应紧固、无松动	0-1
	交通控制设施	车辆检测器	安装状态	应无明显歪斜，安装应稳固	0-1
			运行状态	运行应正常	0-2
			检测数据准确性	测速和交通量数据应正确	0-2
		亮度检测器	安装状态	探测器安装角度应正确，安装应稳固	0-1
			设备功能	应正常	0-2
			检测数据准确性	对比测试透过率指示值应正确	0-2
		能见度检测器	安装状态	安装应稳固	0-1
			设备功能	应正常	0-2
			检测数据准确性	对比测试透过率指示值应正确	0-2
		CO 检测器	安装状态	应无明显歪斜，安装应稳固	0-1
			设备功能	应正常	0-2
			检测数据准确性	对比测试 CO 浓度指示值应正确	0-2
	风速风向检测器	安装状态	应无明显歪斜，安装应稳固	0-1	
		设备功能	应正常	0-2	
		检测数据准确性	对比测试分析仪的指示值应正确	0-2	
	闭路电视监控系统	摄像机云台水平转动角度	应不小于 330°（仅针对可控摄像机）	0-1	
		摄像机云台垂直转动角度	应上仰大于等于 15°，下俯大于等于 90°（仅针对可控摄像机）	0-1	
		摄像机监视范围	应符合设计要求	0-1	
		摄像机光圈调节功能	应能自动调节（仅针对可控摄像机）	0-1	
		摄像机调焦功能	应能快速自动调焦（仅针对可控摄像机）	0-1	
		摄像机变倍功能	应正常（仅针对可控摄像机）	0-1	
摄像机雨刷功能		应正常（若有）	0-1		
摄像机安装稳定性		应稳定	0-1		
控制装置操控性		操作应灵敏、正常	0-1		
紧急电话等联动试验		应能与紧急电话等进行联动	0-1		
防灾控制联动试验		应能与防灾控制进行联动	0-1		

单位工程	分部工程	分项设施	主要参数	技术要求	得分	
			视频矩阵切换功能	应能切换任意视频	0-1	
			监视器画面图像质量指标	人工主观对图像质量进行评分（5分制），平均分应大于4分	0-1	
			硬盘录像机录像功能	应能录像，录像回放应清晰	0-1	
		视频交通事件检测器	设备功能	应正常	0-1	
		大屏幕投影系统	视频图像显示	应能正确显示监控中心 CCTV 监视器的切换图像及图形计算机输出信息	0-1	
			调用、切换功能	对视频矩阵的调用、切换功能应正常	0-1	
			缩放、移动、显示功能	应能进行窗口缩放、移动、多视窗显示	0-1	
		地图板	日期、气象显示功能	应正确	0-1	
			其他显示功能	应正常	0-1	
			道路动态光带显示功能	应正常	0-1	
			紧急电话摘、挂机信息显示功能	应正常	0-1	
		本地控制器	独立运行功能	应正常	0-1	
			通信功能	应正常	0-1	
			断电恢复功能	应能恢复到断电前设置状态	0-1	
		可变标志	整体结构	应稳固	0-1	
			净空高度	应满足要求	0-1	
			自检功能	应能向中心计算机提供显示内容的确认信息及本机工作状态自检信息	0-1	
			显示内容	应能及时、正确地显示中心计算机发送的内容	0-1	
			发光单元完好性	应无不良反光单元	0-1	
			发光单元色度坐标	应满足规范要求	0-1	
			显示屏平均亮度	应满足设计要求，无规定时，应不小于 8000cd/m <sup>2</sup>	0-1	
		紧急呼叫设施	紧急电话	分机话音质量	话音应清晰、音量适中、无噪音、无断字等缺陷	0-1
				呼叫功能	响应应灵敏	0-1
				录音功能	控制台应有自动录音功能	0-1
				故障报告功能	中心应能自动立即显示故障信息	0-1
				取消呼叫功能	控制台应可取消呼叫	0-1
				定时自检功能	应能检测到线路连接、电池、传输故障等情况	0-1

单位工程	分部工程	分项设施	主要参数	技术要求	得分
		有线广播	音区切换功能	应有音区多路切换选择广播功能, 应能进行单音区、多音区广播	0-1
			广播节目源选择功能	应能播放已事先录好的节目, 也应能由监控员实时广播	0-1
			音量调节功能	应能调节广播喇叭音量的大小	0-1
			广播效果	环境噪声 $\leq 90\text{dB}$ 时, 话音应清晰, 隧道中应能听清广播内容	0-5
			循环广播功能	应可对指定的节目源循环广播	0-1
			广播实时录音功能	应可对广播内容进行实时录音	0-1
	火灾探测与报警设施	点型感烟、感温探测器	火灾报警功能	报警功能应正常	0-2
			双/三波长火焰探测器	火灾报警功能 故障报警功能	报警功能应正常 应正常
		线型感温光纤火灾探测系统	火灾报警功能	报警功能应正常	0-2
			故障报警功能	应正常	0-1
		光纤光栅感温火灾探测系统	火灾报警功能	报警功能应正常	0-2
			故障报警功能	应正常	0-1
		视频型火灾报警装置	火灾报警功能	报警功能应正常	0-2
		手动报警按钮	报警功能	报警功能应正常	0-2
	火灾报警控制器	设备功能	应正常	0-2	
	消防设施与通道	消火栓及灭火器	密闭性	应无漏水	0-1
			消火栓功能	射程应满足规范要求	0-2
			泡沫消火栓功能	应正常	0-1
			灭火器数量及其有效期	数量应符合设计要求, 应在有效期内	0-1
			灭火器功能	应正常	0-1
			设备箱体及标识	应完好	0-1
			消防箱标志	应完好、醒目	0-1
		消防水池	渗漏水	应无渗漏水	0-2
水位			应正常	0-1	
水池的清洁			应清洁	0-1	
液位检测准确性	应准确		0-1		

单位工程	分部工程	分项设施	主要参数	技术要求	得分	
			保温防冻措施	寒冷地区保温防冻措施应得当	0-1	
		管网	密闭性	应无漏水	0-1	
			防冻、防腐措施	洞外及隧道内水管的应有有效的防冻、防盐雾腐蚀措施	0-1	
		水泵	工作情况	运转时应无异响、振动、过热,压力上升时闸阀的动作应正常	0-1	
			泵体各部位连接螺栓紧固性	应紧固	0-1	
		通道	横通道门结构	稳固、密封	0=1	
			横通道门远程及本地手动操作	应正常	0-1	
			通道通畅性	应无异物阻挡	0-1	
			通道内照明	应联动	0-1	
		供电设施	高压柜及变压器	高压断路器柜各元器件	工作正常, 无异响、异味, 仪表显示正确	0-1
				低压开关柜	回路工作状态	回路工作正常, 控制准确
			接线		接线紧固、绝缘良好	0-1
	仪表		应能正常显示		0-1	
	供电回路电流		三相电流应平衡		0-1	
	配电箱、插座箱、控制箱		各元器件	应正常工作	0-1	
	综合微机保护装置		硬件运行状况	应正常	0-1	
			软件运行状况	应正常, 记录应齐全, 处理应及时	0-1	
	直流电源、UPS 电源、EPS 电源		电压	输出电压应正常	0-1	
			接地	应良好	0-1	
			停电试验	进行市电停电试验, 负载时间应符合设计	0-1	
	自备发电设备		启动、停止功能及启动时间	启动、停止应正常, 启动时间应满足设计要求	0-3	
			输出电压	应正常	0-1	
	变配电室		整体布局	应合理	0-1	
	中央控制管理设施		监控室设备及系统	系统设备安装联接可靠性	安装联接应可靠	0-1
		接地联接的可靠性		工作地、安全地、防雷地应按规范要求分别连接到汇流排上	0-1	
		联合接地电阻		应满足规范要求	0-1	
			强电端子对机壳绝缘电阻	应 $\geq 50M\Omega$	0-1	

单位工程	分部工程	分项设施	主要参数	技术要求	得分	
			与本地控制器的通信功能	应能定时或实时轮询各本地控制器的数据, 收集信息或发送执行命令	0-1	
			与监控中心传输通信功能	应能准确的与监控中心传输规定的数据	0-1	
			服务器功能	应能完成网管、数据备份、资源共享等功能	0-1	
			中央管理计算机功能	应能协调和管理其他计算机	0-1	
			双机热备份功能	当主机宕机时, 从机应能自动接管, 保证业务的连续性和正确性, 且切换时间符合要求	0-1	
			数据完整性	当系统崩溃或电源故障重新启动时, 系统应能自动引导至正常工作状态, 并执行原控制方案, 不丢失历史数据	0-1	
	接地与防雷设施	防雷装置	设备状态	电源和信号输入端的浪涌保护器应完好	0-1	
			安装连接	外部防雷装置安装应牢固, 连接导线绝缘应良好	0-1	
		接地装置	接地电阻	应正常	0-1	
			接地连接	应紧固、无腐蚀	0-1	
	附属设施	其他工程设施	线缆及相关设施	绝缘	电缆线间、相间和对地绝缘应正常	0-1
				接头	接头应正常, 应无烧焦痕迹	0-1
电缆沟			结构	应完好	0-1	
			清洁状况	应无杂物、积水	0-1	
设备洞室			结构	应完好	0-1	
			清洁状况	应无渗漏水、杂物、积尘	0-1	
			标志	应齐全、清晰	0-1	
洞口联络通道			隔离设施	应完好	0-1	
			标志	应齐全、清晰	0-1	
			路面	应清洁、应无隆起积水	0-1	
洞口限高门架			结构	应完好, 应无变形	0-1	
			标志	应齐全、清晰	0-1	
			门架净空	应能满足限高要求	0-1	
洞口绿化			妨碍行车状况	绿化应无妨碍行车	0-1	
			树木成活情况	应无树木枯死	0-1	
消音设施			结构	应完好	0-1	

单位工程	分部工程	分项设施	主要参数	技术要求	得分
			消音功能	应具备消音功能	0-1
		洞口减光设施	结构	应完好	0-1
			标志	应齐全清晰	0-1
			减光效果	应正常	0-1

征求意见稿



**表 B.3 隧道一氧化碳/能见度检测器日统计数据示例**

××公路××隧道 CO/VI 检测器日统计数据

设备名称:

第×页, 共×页

设备编号	所在位置	所属隧道	CO 值 ( $\times 10^{-6}$ )			VI 值 ( $m^{-1}$ )			采集时间
			最大	最小	平均	最大	最小	平均	

统计时间: ××××年××月××日××时—××××年××月××日××时

操作员: ×××

填报时间: ××年××月××日

注: ×××

**表 B.4 隧道结构日常检查与养护统计数据示例**

××公路××隧道结构日常检查与养护年统计数据

第×页, 共×页

结构检查基础信息	检查单位基本信息	检测单位名称 机关	检测单位资质等级	证书编号	发证
	检查合同任务信息	检查单位名称 编号	检查类型	合同名称	合同
检查结果	洞口病害类型信息:	山体滑坡: 1. 滑坡大小(S 表面积 m <sup>2</sup> , h 厚度 cm); 2. 是否影响交通 (A 是, B 否)			
	洞内病害类型信息:	岩石崩塌: 1. 崩体尺寸 (体积 m <sup>3</sup> ); 2. 是否影响交通 (A 是, B 否) 边坡积水: 1. 积水量 (S 面积 m <sup>2</sup> 、h 深度 cm) 边坡积雪: 1. 积雪量 (S 面积、h 厚度 cm) 排水沟堵塞: 1. 堵塞尺寸(堵塞横截面积 S/m <sup>2</sup> , l 堵塞长度 cm) 渗漏水: 1. 部位 (A 拱顶, B 左拱腰, C 右拱腰, D 左拱脚, E 右拱脚, F 左侧墙, G 右侧墙)、2. 状态 (A 浸渗, B 滴漏, C 涌流, D 喷射)、3. 出水量 (体积 V m <sup>3</sup> /分钟) 挂冰: 1. 是否侵入内轮廓限界 (是、否)、2. 部位 (A 拱顶, B 左拱腰, C 右拱腰, D 左拱脚, E 右拱脚, F 左侧墙, G 右侧墙)、3. 挂冰尺寸 (H 高度/cm、S 面积/m <sup>2</sup> ) 衬砌裂缝: 1. 开展状态 (下拉框, 裂缝存在开展、无法确定裂缝存在开展)、2. 部位 (A 拱顶, B 左拱腰, C 右拱腰, D 左拱脚, E 右拱脚, F 左侧墙, G 右侧墙)、3. 尺寸(宽度 b cm, 长度 l cm, 深度 h cm)、走向(横向, 纵向, 斜向) 构造物错台: 1. 开展状态(下拉框, 错台存在开展、无法确定错台存在开展); 2. 错台面位移尺寸(l 长度 m, u 错台位移 mm); 3. 错台发生方向(A 上下, B 左右, C 斜向) 构造物起层剥落: 1. 部位 (A 拱顶, B 左拱腰, C 右拱腰, D 左拱脚, E 右拱脚, F 左侧墙, G 右侧墙)、2. 有无掉落可能(A 有, B 无)、3. 起层剥落尺寸 (S 面积 m <sup>2</sup> , h 厚度 cm)			

统计时间: ××××年××月××日××时—××××年××月××日××时

操作员: ×××

填报时间: ××年××月××日

注: ×××