



T/CECS G XXXX: 20XX

中国工程建设标准化协会标准

Standard of China Association for Engineering Construction
Standardization

公路隧道运营信息化数据管理标准

Standard for highway tunnel operation informatization data management

(征求意见稿)

2023 北 京

中国工程建设标准化协会标准

公路隧道运营信息化数据管理标准

Standard for highway tunnel operation informatization data management

T/CECS XXXXX -2023

主编单位：招商局重庆交通科研设计院有限公司

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：2023 年 X 月 X 日

2023 北 京

前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发<2022 年第一批协会标准制订、修订计划>的通知》（建标协字〔2022〕13 号）的要求，编制组经过深入调查研究，认真总结实践经验，参考了国内外相关技术标准，进行了必要的理论研究，并在广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本标准共分为 8 章，主要技术内容包括：总则、术语和符号、基本规定、公路隧道运营数据采集要求、公路隧道运营数据存储要求、公路隧道运营数据编码要求、公路隧道运营数据应用技术要求、公路隧道运营数据安全要求等。

本标准的某些内容可能直接或间接涉及专利，本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国工程建设标准化协会归口管理，由中国建筑标准设计研究院有限公司负责具体技术内容的解释。本标准在使用过程中如有需要修改或补充之处，请将有关资料和建议寄送至解释单位（地址：北京市海淀区首体南路 9 号主语国际 5 号楼 7 层，邮政编码：100048），以供修订时参考。

主编单位：招商局重庆交通科研设计院有限公司

参编单位：江苏宁沪高速公路股份有限公司

重庆市华驰交通科技有限公司

山东高速股份有限公司

南京长江隧道有限责任公司

北京和利时系统集成有限公司

主要起草人：付立家 王少飞 杨登松 刘 勇 马晓刚 潘红兵 李 朋
安文娟 杨 杼 王亚楠 谭明军 高 旭 徐少林、李远哲
陈 珍

主要审查人：唐琤琤 沈国华 盛 刚 蒋贵川 万 利 王 钧 张惠玲

.....

目 次

1 总 则	6
2 术 语	7
3 基本规定	8
4 公路隧道运营数据采集要求.....	10
4.1 一般规定.....	10
4.2 数据采集技术.....	11
4.3 数据采集内容和要求.....	13
5 公路隧道运营数据存储要求.....	45
5.1 一般规定.....	45
5.2 数据存储方式.....	45
5.3 数据清洗.....	45
5.4 数据仓库.....	51
5.5 数据检索.....	52
5.6 数据共享.....	53
6 公路隧道运营数据编码要求.....	59
6.1 一般规定.....	59
6.2 公路隧道基本信息数据编码.....	59
6.3 公路隧道土建设施状况数据编码.....	65
6.4 公路隧道交通工程与附属设施状态数据编码.....	86
6.5 公路隧道交通状态监测数据编码.....	98
7 公路隧道运营数据应用技术要求.....	101
7.1 一般规定.....	101
7.2 公路隧道运营数据应用.....	101
7.3 公路隧道运营数据交换与共享.....	104
8 公路隧道运营数据安全要求.....	106
8.1 一般规定.....	106
8.2 通用要求.....	106
8.3 数据分级.....	108
8.4 基本级安全要求.....	108
8.5 增强级安全要求.....	109
本标准用词说明	111

征求意见稿

1 总 则

1.0.1 为规范公路隧道运营信息化数据管理，实现统一数据规划、存储、计算、服务、接入、数据治理，推动公路隧道运营数据标准体系建设，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于高速公路、一级公路的隧道运营信息化数据管理。

1.0.3 公路隧道运营信息化数据应包括隧道基本信息数据、土建结构设施状况数据、交通工程与附属设施状态数据、交通状态监测数据、环境数据、能耗数据、管理数据。

1.0.4 公路隧道运营信息化数据管理应综合考虑数据的可靠性、可拓展性及可维护性要求。

1.0.5 公路隧道运营信息化数据管理除应符合本标准的规定外，尚应符合国家、行业现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 基本信息数据 basic data

公路隧道运营过程中的基础性、相对固定不变的数据。

2.0.2 业务数据 business data

公路隧道运营过程中产生与业务紧密结合的数据。

2.0.3 结构化数据 structured data

一种数据表示形式，按此种形式，由数据元素汇集而成的每个记录的结构都是一致的并且可以使用关系模型予以有效描述。

[GB/T 35295—2017，定义2.2.13]

2.0.4 非结构化数据 unstructured data

不具有预定义模型或未以预定义方式组织的数据。

[GB/T 35295—2017，定义2.1.25]

2.0.5 半结构化数据 semi-structured data

不符合关系型数据库或其他数据表的形式关联起来的数据模型结构，但包含相关标记，用来分隔语义元素以及对记录和字段进行分层的一种数据化结构形式。

[GB/T 38637.2—2020，定义3.5]

2.0.6 数据仓库 data warehouse

在数据准备之后用于永久性存储数据的数据库，提供所有类型数据支持的战略集合，面向主题的、集成的、不易丢失的并且是时变的。

2.0.6 标识 identification

用一组符号或代码进行唯一标示识别。

2.0.7 编码 coding

按一定规则将一个集合的元素映射为另一个集合元素的过程。

3 基本规定

3.0.1 公路隧道运营信息化数据管理应符合现行国家标准《信息分类和编码的基本原则与方法》GB/T 7027 及行业标准《公路信息基础数据元》JTT 697.2 的有关规定，结合公路隧道自身的运营性质、管理要求及其在经济和社会中的重要性，制定公路隧道运营信息化数据管理要求。

3.0.2 公路隧道运营信息化数据管理应覆盖公路隧道运营的全过程，公路隧道信息数据元应准确描述公路隧道运营数据的内容、质量、状态、分发和其他有关特征，并应满足公路隧道运营数据采集、存储、编码、应用和安全的要求。

3.0.3 数据元内容应根据应用需要在本标准规定的编制原则和分类框架下进行编制和拓展，数据元拓展时不得改变现有数据元的属性。拓展数据元的方式如下：

- 1 增加新的数据元子集、数据元实体、数据元元素；
- 2 扩展代码表，增加新的代码数据项；
- 3 建立新的代码表，代替现有值域为自由文本的数据元值域；
- 4 对现有数据元元素实施更加严格的约束条件；
- 5 对现有数据元元素的值域实施更多的限制。

3.0.4 公路隧道信息数据元应满足完整性、正确性、逻辑一致性和现势性的要求。

3.0.5 数据元的完整性应符合下列规定：

1 数据元数据字典中约束条件为必选的数据元子集、数据元实体和数据元元素应全部出现；

2 当数据集满足响应的约束条件时，数据元数据字典中约束条件为非必选的数据元子集、数据元实体和数据元元素应全部出现。

3.0.6 数据元的正确性应符合下列规定：

- 1 数据元实体和数据元元素的名称、缩写名应正确；
- 2 数据元元素的值应正确，并准确简洁描述公路隧道运营数据的相应特征。

3.0.7 数据元的逻辑一致性应符合下列规定：

1 数据元子集、数据元实体和数据元元素的出现次数应符合数据元数据字典中最大出现次数的规定；

2 数据元元素值应符合数据元数据字典规定的数据类型，并在相应的值域范围内；

3 数据元实体应出现在对应数据元子集中，数据元元素应出现在对应数据元实体中。

3.0.8 数据元的现势性应符合下列规定：

1 数据元应随其描述的公路隧道运营数据的更新而更新；

2 应准确记录数据元的版本和修订信息。

征求意见稿

4 公路隧道运营数据采集要求

4.1 一般规定

4.1.1 公路隧道运营数据采集类别应包括但不限于隧道基本信息数据、结构设施状况数据、附属设施状况数据、交通状态数据、环境数据、能耗数据、管理数据7大类。

4.1.2 每次数据采集记录应包括采集时间、采集单位、采集人员、采集设备、天气状况等信息。

4.1.3 采集的信息为图片或视频的，应显示采集时间和经纬度信息。

4.1.4 公路隧道运营数据采集过程中应对数据的质量进行严格控制，遵循但不限于以下原则：

- 1 完整性：应包含数据规则要求的数据的必要元素；
- 2 准确性：应真实反映数据所描述的实体；
- 3 一致性：应保证数据与其他特定上下文中使用的数据无矛盾；
- 4 时效性：应保证数据发生变化后及时被更新；
- 5 可访问性：应保证数据在需要时能被安全访问；
- 6 可追溯性：应保证数据能够被跟踪和管理。

4.1.5 公路隧道运营数据采集应符合以下原则：

- 1 应遵循“谁管理、谁采集、谁负责”的原则；
- 2 应坚持“一数一源”的原则；
- 3 应坚持“一源多用”的原则，应通过数据平台共享获取的数据。

4.1.6 公路隧道运营数据采集更新应符合以下原则：

- 1 数据应准确反应隧道实际技术状况，对于因新、改建和养护工程造成隧道运营数据的变化，应及时对相关数据进行补充和更新；
- 2 应遵循“谁采集、谁更新”的原则；
- 3 应遵循“同步更新”的原则，更新数据应同步至数据平台；

4 数据更新过程应具有更新日志。

4.2 数据采集技术

4.2.1 数据采集技术要求

公路隧道运营数据采集技术应具备复杂网络环境下、异构数据源之间高速、稳定、弹性伸缩的数据移动及同步能力。采集技术包括但不限于：

- 1 针对结构单一、数据量相对较小的结构化数据，可通过数据库表、文件、网络服务、REST、HTTP/HTTPS、消息订阅/发布等技术进行数据采集；
- 2 针对传感器、数据检测器、PDA 设备等渠道产生的类型丰富、数据量较大的数据，可通过分布式系统接口、分布式流数据收集等技术进行数据采集；
- 3 针对由摄像头、视频检测器等设备产生的海量视频数据，可通过图像识别、编解码等技术转化后进行数据采集；
- 4 针对实地检查、资料分析等产生的数据，可通过在线填报、离线导入等人工转化方式进行数据采集。

4.2.2 数据采集方式

- 1 人工采集，包括但不限于以下内容：
 - a) 运营管理机构应完善隧道监测岗位设置，明确岗位职责；
 - b) 运营管理机构应建立健全人工巡查、视频轮巡等工作制度；
 - c) 运营管理机构应建立多部门信息互通工作机制。
- 2 自动化采集，包括但不限于以下内容：
 - a) 运营管理机构应实现监控系统自动化；
 - b) 运营管理机构应实现通信系统自动化；
 - c) 运营管理机构应实现管理系统自动化。
- 3 信息化采集，包括但不限于以下内容：
 - a) 运营管理机构应建设信息化隧道运营管理平台，用于隧道运营管理工作的开展；
 - b) 运营管理机构应在隧道设置完备的采集设备、传输网络与应用系统；
 - c) 运营管理机构应建立信息化运维保障制度；
 - d) 运营管理机构应建立数据采集的管理和应用机制。

4.2.3 数据采集技术指标

1 交通运行数据技术指标:

a) 断面流量具备全天候检测能力,检测准确率应不低于 85%,回报数据周期应不高于 300s;

b) 车道流量具备全天候检测能力,检测准确率应不低于 90%,回报数据周期不高于 300s,线圈、地磁采集车流量相对误差不超过 2%;微波、视频、超声波采集车流量相对误差不超过 5%;

c) 采集车型检测具备全天候检测能力,检测准确率应不低于 85%,回报数据周期不高于 300s,车型应符合《公路工程技术标准》(JTGB01)的规定;

d) 断面(车道)单车速度检测准确率应不低于 90%,平均车速检测准确率应大于 85%,回报数据周期不高于 300s,车速相对误差不超过 5%;

e) 饱和度计算准确率应不低于 85%,时间占有率准确率应大于 85%,回报数据周期不高于 300s。

2 交通事件数据技术指标:

a) 交通事件分类检出准确率应高于 80%,交通事件检测漏报率应小于 20%,误报量应小于 3 次每 24 小时;

b) 交通事件检测时延应小于 300s;

c) 检测率、漏报率、虚报数计算方法应符合 GB/T 28789 的要求。

3 一氧化碳浓度数据技术指标:

a) 数据应符合《公路隧道通风设计细则》(JTGT D70/2-02)的规定;

b) 测量范围为 $(0\sim300)\times10^{-6}\text{cm}^3/\text{m}^3$;

c) 测量范围为 $0\sim10\times10^{-6}\text{cm}^3/\text{m}^3$ 时,基本误差 $\pm1\times10^{-6}\text{cm}^3/\text{m}^3$;测量范围为 $10\sim50\times10^{-6}\text{cm}^3/\text{m}^3$ 时,基本误差 $\pm2\times10^{-6}\text{cm}^3/\text{m}^3$;测量范围超过 $50\times10^{-6}\text{cm}^3/\text{m}^3$ 时,基本误差 $\pm5\times10^{-6}\text{cm}^3/\text{m}^3$ 。

d) 检测器的响应时间应不大于 35s。

4 能见度数据技术指标:

a) 数据应符合《公路隧道通风设计细则》(JTGT D70/2-02)的规定;

b) 测量范围为 $(0\sim0.015)\text{m}^{-1}$;

c) 测量精度为 $\pm0.0002\text{m}^{-1}$ 。

5 风速风向数据技术指标:

- a) 数据应符合《公路隧道通风设计细则》(JTG/T D70/2-02)的规定;
- b) 风速测量范围为(0.2~30) m/s, 风向测量范围为0~360°;
- c) 风速测量精度为±0.2m/s, 风向测量精度为±3°。
- d) 启动风速不应大于0.2m/s。

6 光亮度数据技术指标:

- a) 数据应符合《公路隧道照明设计细则》(JTG/T D70/2-01)的规定;
- b) 测量精度为±2%cd/m²。

7 能耗数据技术指标:

a) 应对重点用能环节、用能系统、能耗类型与数量、用能设备进行监测, 对能耗监测数据进行分析与应用;

b) 应重点对电能消耗进行监测, 电能监测与节能效果计算应包含负载和供配电系统两方面, 供配电系统应按功能进行回路监测, 监测有功功率和无功功率;

c) 应对设计阶段提出的各环节照明控制方案及光效、效率等照明技术指标进行实际能耗监测分析;

d) 应对隧道通风进行能耗监测, 根据监测数据优化通风设备管控方案;

e) 生产、生活用水应分别进行监测、统计与计量。

4.3 数据采集内容和要求

4.3.1 隧道基本信息数据采集内容和要求

1 隧道基本信息宜包括隧道基本技术参数和隧道建设、设计、施工、监理、管理单位等, 并宜根据交工验收资料一次性采集。

2 隧道代码: 应符合 JT/T 132 规定的编码规则编制。

3 隧道名称: 公路隧道的全称。

4 路段代码: 应符合 GB/T 917 规定的编码规则编制。

5 路段名称: 隧道所属路段的全称。

6 路段方向: 隧道所属路段是按照上行、下行或者双向行驶的方向属性。

7 隧道起点桩号: 位于公路隧道入口处的里程桩号。

8 隧道止点桩号: 位于公路隧道出口处的里程桩号。

9 隧道中心桩号: 位于公路隧道中心处的里程桩号。

10 隧道分类: 公路隧道按长度分类, 采用 JTG B01-2014 规定的分类。

- 11 隧道结构形式：隧道结构的形式分类。
- 12 隧道长度：由入口至出口洞门端墙面之间的距离。
- 13 隧道净宽：隧道洞身内角间的净宽值，为行车道宽与两侧硬路肩宽度之和。
- 14 隧道净高：隧道穹顶与路中线之间的净高值。
- 15 隧道检修道宽度：隧道内检修道的宽度值。
- 16 隧道车行安全通道数：隧道内车行安全通道的总数。
- 17 隧道人行安全通道数：隧道内人行安全通道的总数。
- 18 隧道洞口形式：按隧道两端洞口的洞门结构形式分类。
- 19 隧道断面形式：按隧道衬砌的内轮廓线特征分类。
- 20 隧道衬砌材料：常用的衬砌材料有石料、混凝土、钢筋混凝土、片石混凝土、混凝土预制块，以及喷射混凝土。
- 21 隧道排水类型：按隧道内外排水设施的排水形式分类。
- 22 隧道照明状况：按隧道整体照明状况分类。
- 23 隧道通风方式：按隧道内部的不同通风方式分类。
- 24 隧道机电设备：按隧道附属的各种机电设备类型分类。
- 25 隧道消防设施：按隧道内安装的消防设施类型分类。
- 26 隧道设计日期：隧道设计的日期。
- 27 隧道施工日期：隧道施工的日期。
- 28 隧道竣工日期：隧道竣工验收合格的日期。
- 29 隧道通车日期：隧道通车的日期。
- 30 隧道移交日期：隧道移交的日期。
- 31 隧道建设单位：隧道修建工程的建设单位的相关信息，包括单位名称、地址、联系人姓名、联系电话。
- 32 隧道设计单位：隧道修建工程的设计单位的相关信息，包括单位名称、地址、联系人姓名、联系电话。
- 33 隧道施工单位：隧道修建工程的施工单位的相关信息，包括单位名称、地址、联系人姓名、联系电话。
- 34 隧道监理单位：隧道修建工程的监理单位的相关信息，包括单位名称、

地址、联系人姓名、联系电话。

35 隧道管理单位：负责隧道管理的单位的相关信息，包括单位名称、地址、联系人姓名、联系电话。

36 隧道评级：隧道被评等级。

37 项目阶段情况：项目预可行性研究阶段、工程可行性研究阶段、初步设计阶段、施工图设计阶段、招投标阶段、施工准备阶段、实施阶段、交工阶段、竣工阶段和项目后评价的信息数据。

表 4.3.1 公路隧道基本信息数据属性结构

字段名	类型	宽度 (单位：字节)	值域或说明
隧道代码	字符型	14	JT/T 132
隧道名称	字符型	20	中文名称
路段代码	字符型	10	GB/T 917
路段名称	字符型	20	中文名称
路段方向	字符型	1	标明隧道所在路段上行、下行或双向行驶的方向属性
隧道起点桩号	数值型（小数点后三位）	8	如：106.215，表示 106km+215m
隧道止点桩号	数值型（小数点后三位）	8	如：106.215，表示 106km+215m
隧道中心桩号	数值型（小数点后三位）	8	如：106.215，表示 106km+215m
隧道分类	字符型	1	JT/T 132
隧道结构形式	字符型	1	JT/T 132
隧道长度	数值型（小数点后两位）	8	单位：m
隧道净宽	数值型（小数点后两位）	8	单位：m
隧道净高	数值型（小数	8	单位：m

	点后两位)		
隧道检修道宽度	数值型 (小数 点后两位)	8	单位: m
隧道车行安全通 道数	数值型	8	单位: 个
隧道人行安全通 道数	数值型	8	单位: 个
隧道洞口形式	字符型	1	JT/T 132
隧道断面形式	字符型	1	JT/T 132
隧道衬砌材料	字符型	1	JT/T 132
隧道排水类型	字符型	1	JT/T 132
隧道照明状况	字符型	2	JT/T 132
隧道通风方式	字符型	5	JT/T 132
隧道机电设备	字符型	1	JT/T 132
隧道消防设施	字符型	1	JT/T 132
隧道设计日期	日期型	8	mm/dd/yyyy
隧道施工日期	日期型	8	mm/dd/yyyy
隧道竣工日期	日期型	8	mm/dd/yyyy
隧道通车日期	日期型	8	mm/dd/yyyy
隧道移交日期	日期型	8	mm/dd/yyyy
隧道建设单位	字符型	-	-
隧道设计单位	字符型	-	-
隧道施工单位	字符型	-	-
隧道监理单位	字符型	-	-
隧道管理单位	字符型	-	-
隧道评级	字符型	2	隧道被评等级
项目阶段情况	字符型	-	-

4.3.2 隧道土建结构设施状况数据采集内容和要求

- 1 隧道土建结构设施状况数据宜包括隧道洞口、洞门、衬砌结构、衬砌材质、

排水设施、围岩、装修装饰、结构变形、渗漏水 and 裂缝等数据，并宜在检测检查后 1 个月内完成采集。

2 隧道洞口土建结构设施状况数据宜包括边（仰）危（滑）石、边（护）坡与碎落台、构造物开裂、构造物位移、洞口积水（雪）、洞口地基下沉、洞口构件砼剥落与钢筋外露、墙后填土空洞与积水状况数据。

表 4.3.2 洞口土建结构设施状况数据属性结构

字段名	类型	宽度 (单位：字节)	值域或说明
洞口代码	字符型	50	用以标识洞口唯一性的代码
洞口名称	字符型	20	中文名称
位置桩号	数值型（小数点后三位）	8	如：106.215，表示106km+215m
边（仰）危（滑）石	字符型	2	状况评定等级
边（护）坡与碎落台	字符型	2	
构造物开裂	字符型	2	
构造物位移	字符型	2	
洞口积水（雪）	字符型	2	
洞口地基下沉	字符型	2	
洞口构件砼剥落与钢筋外露	字符型	2	
墙后填土空洞与积水	字符型	2	

3 隧道洞门土建结构设施状况数据宜包括墙身裂缝、衬砌剥落、结构倾斜沉降、洞门洞身连接处损坏、洞门构件砼剥落与钢筋外露、墙后填土空洞与积水状况数据。

表 4.3.3 洞门土建结构设施状况数据属性结构

字段名	类型	宽度 (单位: 字节)	值域或说明
洞门代码	字符型	50	用以标识洞门唯一性的代码
洞门名称	字符型	20	中文名称
位置桩号	数值型 (小数点后三位)	8	如: 106.215, 表示 106km+215m
墙身裂缝	字符型	2	状况评定等级
衬砌剥落	字符型	2	
结构倾斜沉陷	字符型	2	
洞门洞身连接处 损坏	字符型	2	
洞门构件砼剥落 与钢筋外露	字符型	2	
墙后填土空洞与 积水	字符型	2	

4 衬砌土建结构设施状况数据宜包括衬砌裂缝、衬砌起层与剥落、施工缝开裂 (错位)、洞顶漏水 (结冰)、侧墙渗水、衬砌变形、衬砌背侧空洞、衬砌断面强度状况数据。

表 4.3.4 衬砌土建结构设施状况数据属性结构

字段名	类型	宽度 (单位: 字节)	值域或说明
衬砌代码	字符型	50	用以标识衬砌唯一性的代码
衬砌名称	字符型	20	中文名称
位置桩号	数值型 (小数点后三位)	8	如: 106.215, 表示 106km+215m
衬砌裂缝	字符型	2	状况评定等级
衬砌起层与剥落	字符型	2	

施工缝开裂（错位）	字符型	2	
洞顶漏水（结冰）	字符型	2	
侧墙渗水	字符型	2	
衬砌变形	字符型	2	
衬砌背侧空洞	字符型	2	
衬砌断面强度	字符型	2	

5 路面土建结构设施状况数据宜包括路表面磨损、路面裂缝、路面松散损坏、路面变形（车辙）、路面标线损坏状况数据。

表 4.3.5 路面土建结构设施状况数据属性结构

字段名	类型	宽度 (单位：字节)	值域或说明
路面代码	字符型	50	用以标识路面唯一性的代码
路面名称	字符型	20	中文名称
位置桩号	数值型（小数点后三位）	8	如：106.215，表示106km+215m
路表面磨损	字符型	2	状况评定等级
路面裂缝	字符型	2	
路面松散损坏	字符型	2	
路面变形（车辙）	字符型	2	
路面标线损坏	字符型	2	

6 检修道土建结构设施状况数据宜包括检修道损坏、盖板缺损、栏杆损坏状况数据。

表 4.3.6 检修道土建结构设施状况数据属性结构

字段名	类型	宽度 (单位：字节)	值域或说明
-----	----	---------------	-------

检修道代码	字符型	50	用以标识检修道唯一性的代码
检修道名称	字符型	20	中文名称
位置桩号	数值型（小数点后三位）	8	如：106.215，表示106km+215m
位置代码	字符型	2	JT/T 132
检修道损坏	字符型	2	状况评定等级-
盖板缺损	字符型	2	
栏杆损坏	字符型	2	

7 排水设施土建结构设施状况数据宜包括设施材料退化、沟管开裂漏水、设施损坏、排水道堵塞状况数据。

表 4.3.7 排水设施土建结构设施状况数据属性结构

字段名	类型	宽度 (单位：字节)	值域或说明
排水设施代码	字符型	50	用以标识排水设施唯一性的代码
排水设施名称	字符型	20	中文名称
位置桩号	数值型（小数点后三位）	8	如：106.215，表示106km+215m
设施材料退化	字符型	2	状况评定等级
沟管开裂漏水	字符型	2	
设施损坏	字符型	2	
排水道堵塞	字符型	2	

8 吊顶土建结构设施状况数据宜包括吊顶变形、吊顶漏水（挂冰）、吊顶损坏状况数据。

表 4.3.8 吊顶土建结构设施状况数据属性结构

字段名	类型	宽度 (单位：字节)	值域或说明
吊顶代码	字符型	50	用以标识吊顶唯一性

			的代码
吊顶名称	字符型	20	中文名称
位置桩号	数值型（小数点后三位）	8	如：106.215，表示106km+215m
吊顶变形	字符型	2	状况评定等级
吊顶漏水（挂冰）	字符型	2	
吊顶损坏	字符型	2	

9 内装土建结构设施状况数据宜包括内装裂缝、内装渗水、内装变形损坏状况数据。

表 4.3.9 内装土建结构设施状况数据属性结构

字段名	类型	宽度 (单位：字节)	值域或说明
内装代码	字符型	50	用以标识内装唯一性的代码
内装名称	字符型	20	中文名称
位置桩号	数值型（小数点后三位）	8	如：106.215，表示106km+215m
内装裂缝	字符型	2	状况评定等级
内装渗水	字符型	2	
内装变形损坏	字符型	2	

4.3.3 隧道交通工程与附属设施状态数据采集内容和要求。

1 隧道交通工程与附属设施状态数据宜包括交通安全设施、车辆检测器、闭路电视监视系统、紧急电话与有线广播系统、环境检测设备、手动火灾报警系统、自动火灾报警系统、电光标志、发光诱导设施、可变标志、隧道视频交通事件检测系统、射流风机、轴流风机、照明设施、消防设施、本地控制器、隧道管理站设备及软件、隧道管理站计算机网络、供配电设施等数据，并宜在检测检查后 1 个月内完成采集。

2 交通安全设施状态数据：

- a) 交通安全设施宜包括交通标志、交通标线、减速设施、视线诱导标、护栏、防撞设施等公路隧道交通安全设施。
- b) 交通标志、减速设施、防撞设施等交通安全设施数据可通过移动道路测量系统或实地调查采集以点状方式采集。
- c) 交通标线、视线诱导标、护栏等交通安全设施数据可通过移动道路测量系统或实地调查采集以线状方式采集。
- d) 交通标志状态数据宜包括标志类型、标志底板构造形式、标志立柱构造形式、标志支撑方式、标志反光与照明、标志状态。

表 4.3.10 交通标志状态数据属性结构

字段名	类型	宽度 (单位: 字节)	值域或说明
标志代码	字符型	50	用以标识标志唯一性的代码
标志名称	字符型	20	中文名称
位置桩号	数值型 (小数点后三位)	8	如: 106.215, 表示 106km+215m
位置代码	字符型	2	JT/T 132
标志类型	字符型	3	JT/T 132
标志底板构造形式	字符型	1	JT/T 132
标志立柱构造形式	字符型	1	JT/T 132
标志支撑方式	字符型	1	JT/T 132
标志反光与照明	字符型	1	JT/T 132
标志状态	字符型	1	用以标明标志状态

- e) 交通标线状态数据宜包括标线形态、标线颜色、标线虚实、标线材料、标线状态。

表 4.3.11 交通标线状态数据属性结构

字段名	类型	宽度 (单位: 字节)	值域或说明
-----	----	----------------	-------

标线代码	字符型	50	用以标识标线唯一性的代码
标线名称	字符型	20	中文名称
起点桩号	数值型（小数点后三位）	8	如：106.215，表示 106km+215m
止点桩号	数值型（小数点后三位）	8	如：106.215，表示 106km+215m
位置代码	字符型	2	JT/T 132
标线形态	字符型	1	JT/T 132
标线颜色	字符型	1	JT/T 132
标线虚实	字符型	1	JT/T 132
标线材料	字符型	1	JT/T 132
标线状态	字符型	1	用以标明标线状态

f) 减速设施状态数据宜包括设施类型、设施长度、设施宽度、最高点高度、设施状态。

表 4.3.12 减速设施状态数据属性结构

字段名	类型	宽度 (单位：字节)	值域或说明
减速设施代码	字符型	50	用以标识减速设施唯一性的代码
减速设施名称	字符型	20	中文名称
起点桩号	数值型（小数点后三位）	8	如：106.215，表示 106km+215m
止点桩号	数值型（小数点后三位）	8	如：106.215，表示 106km+215m
位置代码	字符型	2	JT/T 132
减速设施类型	字符型	1	用以标明减速设施类型
减速设施长度	数值型	6	单位：mm
减速设施宽度	数值型	6	单位：mm
最高点高度	数值型	3	单位：mm
减速设施状态	字符型	1	用以标明减速设施状态

g) 视线诱导标状态数据宜包括视线诱导标类型、视线诱导标状态。

表 4.3.13 视线诱导标状态数据属性结构

字段名	类型	宽度 (单位: 字节)	值域或说明
视线诱导标代码	字符型	50	用以标识视线诱导标唯一性的代码
视线诱导标名称	字符型	20	中文名称
起点桩号	数值型 (小数点后三位)	8	如: 106.215, 表示 106km+215m
止点桩号	数值型 (小数点后三位)	8	如: 106.215, 表示 106km+215m
位置代码	字符型	2	JT/T 132
视线诱导标类型	字符型	1	用以标明视线诱导标类型
视线诱导标状态	字符型	1	用以标明视线诱导标状态

h) 护栏状态数据宜包括护栏形式、护栏状态。

表 4.3.14 护栏状态数据属性结构

字段名	类型	宽度 (单位: 字节)	值域或说明
护栏代码	字符型	50	用以标识护栏唯一性的代码
护栏名称	字符型	20	中文名称
起点桩号	数值型 (小数点后三位)	8	如: 106.215, 表示 106km+215m
止点桩号	数值型 (小数点后三位)	8	如: 106.215, 表示 106km+215m
位置代码	字符型	2	JT/T 132
护栏形式	字符型	1	JT/T 132
护栏状态	字符型	1	用以标明护栏状态

i) 防撞设施状态数据宜包括防撞设施类型、防撞设施规格、防撞设施长度、防撞设施高度、防撞设施状态。

表 4.3.15 防撞设施状态数据属性结构

字段名	类型	宽度 (单位: 字节)	值域或说明
防撞设施代码	字符型	50	用以标识防撞设施唯一性的代码
防撞设施名称	字符型	20	中文名称
起点桩号	数值型 (小数点后三位)	8	如: 106.215, 表示 106km+215m
止点桩号	数值型 (小数点后三位)	8	如: 106.215, 表示 106km+215m
位置代码	字符型	2	JT/T 132
防撞设施类型	字符型	1	用以标明防撞设施类型
防撞设施规格	字符型	50	用以标明防撞设施的材质、颜色、重量等规格
防撞设施长度	数值型 (小数点后两位)	5	单位: m
防撞设施高度	数值型 (小数点后两位)	5	单位: m
防撞设施状态	字符型	1	用以标明防撞设施状态

3 车辆检测器状态数据宜包括按车流量相对误差、车速相对误差、传输性能、自检功能、复原功能、本地操作与维护功能。

表 4.3.16 车辆检测器状态数据属性结构

字段名	类型	宽度 (单位: 字节)	值域或说明
车辆检测器代码	字符型	50	用以标识车辆检测器唯一性
车辆检测器名称	字符型	20	中文名称
位置桩号	数值型 (小数点后三位)	8	如: 106.215, 表示 106km+215m
位置代码	字符型	2	JT/T 132
车辆检测器类型	字符型	1	JT/T 132

车流量相对误差	数值型	5	JTG 2182
车速相对误差	数值型	5	JTG 2182
传输性能	字符型	50	JTG 2182
自检功能	字符型	50	JTG 2182
复原功能	字符型	50	JTG 2182
本地操作与维护 功能	字符型	50	JTG 2182

4 闭路电视监视系统状态数据宜包括监视器画面指标、传输性能、云台水平转动角度、云台垂直转动角度、安装稳定性、自动光圈调节、调焦功能、变倍功能、切换功能、录像功能、复原功能。

表 4.3.17 闭路电视监视系统状态数据属性结构

字段名	类型	宽度 (单位: 字节)	值域或说明
闭路电视监视系 统代码	字符型	50	用以标识闭路电视监视系统唯一性
闭路电视监视系 统名称	字符型	20	中文名称
位置桩号	数值型(小数 点后三位)	8	如: 106.215, 表示 106km+215m
位置代码	字符型	2	JT/T 132
监视器画面指标	字符型	50	JTG 2182
传输性能	字符型	50	JTG 2182
云台水平转动角 度	字符型	50	JTG 2182
云台垂直转动角 度	字符型	50	JTG 2182
安装稳定性	字符型	50	JTG 2182
自动光圈调节	字符型	50	JTG 2182
调焦功能	字符型	50	JTG 2182

变倍功能	字符型	50	JTG 2182
切换功能	字符型	50	JTG 2182
录像功能	字符型	50	JTG 2182
复原功能	字符型	50	JTG 2182

5 紧急电话与有线广播系统状态数据宜包括分机音量、分机话音质量、噪音抑制、通话呼叫功能、地址码显示功能、振铃响应、语音提示功能、录音功能、故障报告功能、取消呼叫功能、报告生成及打印功能、自检功能、复原功能、广播音量、广播声音质量、音区切换功能、广播节目源选择功能、音量调节功能、循环广播功能。

表 4.3.18 紧急电话与有线广播系统状态数据属性结构

字段名	类型	宽度 (单位: 字节)	值域或说明
紧急电话与有线广播系统代码	字符型	50	用以标识紧急电话与有线广播系统唯一性
紧急电话与有线广播系统名称	字符型	20	中文名称
位置桩号	数值型(小数点后三位)	8	如: 106.215, 表示 106km+215m
位置代码	字符型	2	JT/T 132
分机音量	字符型	50	JTG 2182
分机话音质量	字符型	50	JTG 2182
噪音抑制	字符型	50	JTG 2182
通话呼叫功能	字符型	50	JTG 2182
振铃响应	字符型	50	JTG 2182
语音提示功能	字符型	50	JTG 2182
录音功能	字符型	50	JTG 2182
故障报告功能	字符型	50	JTG 2182
取消呼叫功能	字符型	50	JTG 2182
报告生成及打印	字符型	50	JTG 2182

功能			
自检功能	字符型	50	JTG 2182
复原功能	字符型	50	JTG 2182
广播音量	字符型	50	JTG 2182
广播声音质量	字符型	50	JTG 2182
音区切换功能	字符型	50	JTG 2182
广播节目源选择 功能	字符型	50	JTG 2182
音量调节功能	字符型	50	JTG 2182
循环广播功能	字符型	50	JTG 2182

6 环境检测设备状态数据宜包括传感器测量误差、数据采集功能、数据上传周期、与风机等联动功能。

表 4.3.19 环境检测设备状态数据属性结构

字段名	类型	宽度 (单位：字节)	值域或说明
环境检测设备代 码	字符型	50	用以标识环境检测设备唯一性
环境检测设备名 称	字符型	20	中文名称
位置桩号	数值型（小数 点后三位）	8	如：106.215，表示 106km+215m
位置代码	字符型	2	JT/T 132
CO 传感器测量 误差	字符型	50	JTG 2182
烟雾传感器测量 误差	字符型	50	JTG 2182
照度传感器测量 误差	字符型	50	JTG 2182
风速传感器测量	字符型	50	JTG 2182

误差			
风向传感器测量 误差	字符型	50	JTG 2182
数据采集功能	字符型	50	JTG 2182
数据上传周期	字符型	50	JTG 2182
与风机等联动功 能	字符型	50	JTG 2182

7 手动火灾报警系统状态数据宜包括隧道管理站警报器音量、报警信号输出、报警按钮与警报器联动功能。

表 4.3.20 手动火灾报警系统状态数据属性结构

字段名	类型	宽度 (单位：字节)	值域或说明
手动火灾报警系 统代码	字符型	50	用以标识手动火灾报警系统唯一性
手动火灾报警系 统名称	字符型	20	中文名称
位置桩号	数值型（小数 点后三位）	8	如：106.215，表示 106km+215m
位置代码	字符型	2	JT/T 132
隧道管理站警报 器音量	字符型	50	JTG 2182
报警信号输出	字符型	50	JTG 2182
报警按钮与警报 器联动功能	字符型	50	JTG 2182

8 自动火灾报警系统状态数据宜包括自动报警响应时间、探测器灵敏度、故障报警功能。

表 4.3.21 自动火灾报警系统状态数据属性结构

字段名	类型	宽度 (单位：字节)	值域或说明
-----	----	---------------	-------

自动火灾报警系统代码	字符型	50	用以标识自动火灾报警系统唯一性
自动火灾报警系统名称	字符型	20	中文名称
位置桩号	数值型（小数点后三位）	8	如：106.215，表示 106km+215m
位置代码	字符型	2	JT/T 132
自动报警响应时间	字符型	50	JTG 2182
探测器灵敏度	字符型	50	JTG 2182
故障报警功能	字符型	50	JTG 2182

9 电光标志状态数据宜包括电光标志类型、电光标志亮度。

表 4.3.22 电光标志状态数据属性结构

字段名	类型	宽度 (单位：字节)	值域或说明
电光标志代码	字符型	50	用以标识电光标志唯一性
电光标志名称	字符型	20	中文名称
位置桩号	数值型（小数点后三位）	8	如：106.215，表示 106km+215m
位置代码	字符型	2	JT/T 132
电光标志类型	字符型	2	用以标明电光标志类型
电光标志亮度	字符型	50	JTG 2182

10 发光诱导设施状态数据宜包括发光诱导设施类型、控制功能。

表 4.3.23 发光诱导设施状态数据属性结构

字段名	类型	宽度 (单位：字节)	值域或说明
发光诱导设施代码	字符型	50	用以标识发光诱导设施唯一性
发光诱导设施名	字符型	20	中文名称

称			
位置桩号	数值型（小数点后三位）	8	如：106.215，表示 106km+215m
位置代码	字符型	2	JT/T 132
发光诱导设施类型	字符型	2	JT/T 820
控制功能	字符型	50	JTG 2182

11 可变标志状态数据宜包括可变标志类型、视认距离、显示屏平均亮度、数据传输性能、显示内容、亮度调节功能、自检功能、复原功能、本地操作与维护功能。

表 4.3.24 可变标志状态数据属性结构

字段名	类型	宽度 (单位：字节)	值域或说明
可变标志代码	字符型	50	用以标识可变标志唯一性
可变标志名称	字符型	20	中文名称
位置桩号	数值型（小数点后三位）	8	如：106.215，表示 106km+215m
位置代码	字符型	2	JT/T 132
可变标志类型	字符型	2	JTG 2182
视认距离	字符型	50	JTG 2182
显示屏平均亮度	字符型	50	JTG 2182
数据传输性能	字符型	50	JTG 2182
显示内容	字符型	50	JTG 2182
亮度调节功能	字符型	50	JTG 2182
自检功能	字符型	50	JTG 2182
复原功能	字符型	50	JTG 2182
本地操作与维护功能	字符型	50	JTG 2182

12 隧道视频交通事件检测系统状态数据宜包括事件检测率、典型事件检测

功能、自动录像功能、自诊断和报警功能、时钟同步功能。

表 4.3.25 隧道视频交通事件检测系统状态数据属性结构

字段名	类型	宽度 (单位: 字节)	值域或说明
隧道视频交通事件检测系统代码	字符型	50	用以标识隧道视频交通事件检测系统唯一性
隧道视频交通事件检测系统名称	字符型	20	中文名称
位置桩号	数值型 (小数点后三位)	8	如: 106.215, 表示 106km+215m
位置代码	字符型	2	JT/T 132
事件检测率	字符型	50	JTG 2182
典型事件检测功能	字符型	50	JTG 2182
自动录像功能	字符型	50	JTG 2182
自诊断和报警功能	字符型	50	JTG 2182
时钟同步功能	字符型	50	JTG 2182

13 射流风机状态数据宜包括风机运转时隧道断面平均风速、风机全速运转时隧道噪声、响应时间、方向可控性、运行方式、远程控制模式。

表 4.3.26 射流风机状态数据属性结构

字段名	类型	宽度 (单位: 字节)	值域或说明
射流风机代码	字符型	50	用以标识射流风机唯一性
射流风机名称	字符型	20	中文名称
位置桩号	数值型 (小数点后三位)	8	如: 106.215, 表示 106km+215m
位置代码	字符型	2	JT/T 132
风机运转时隧道	字符型	50	JTG 2182

断面平均风速			
风机全速运转时 隧道噪声	字符型	50	JTG 2182
响应时间	字符型	50	JTG 2182
方向可控性	字符型	50	JTG 2182
运行方式	字符型	50	JTG 2182
远程控制模式	字符型	50	JTG 2182

14 轴流风机状态数据宜包括风机运转时隧道断面平均风速、风机机房环境噪声、响应时间、风阀启闭功能、运行方式、远程控制模式、风速调节功能、叶片角度调节和控制功能、风道开闭功能。

表 4.3.27 轴流风机状态数据属性结构

字段名	类型	宽度 (单位: 字节)	值域或说明
轴流风机代码	字符型	50	用以标识轴流风机唯一性
轴流风机名称	字符型	20	中文名称
位置桩号	数值型 (小数 点后三位)	8	如: 106.215, 表示 106km+215m
位置代码	字符型	2	JT/T 132
风机运转时隧道 断面平均风速	字符型	50	JTG 2182
风机机房环境噪 声	字符型	50	JTG 2182
响应时间	字符型	50	JTG 2182
风阀启闭功能	字符型	50	JTG 2182
运行方式	字符型	50	JTG 2182
远程控制模式	字符型	50	JTG 2182
风速调节功能	字符型	50	JTG 2182
叶片角度调节和 控制功能	字符型	50	JTG 2182

风道开闭功能	字符型	50	JTG 2182
--------	-----	----	----------

15 照明设施状态数据宜包括路面平均亮度、紧急停车带路面平均亮度、紧急停车带显色指数、路面亮度总均匀度、路面亮度纵向均匀度、照明色温、照明显色指数、路墙亮度比、灯具开闭可调、控制方式、应急照明、照明灯具调光功能。

表 4.3.28 照明设施状态数据属性结构

字段名	类型	宽度 (单位: 字节)	值域或说明
照明设施代码	字符型	50	用以标识照明设施唯一性
照明设施名称	字符型	20	中文名称
位置桩号	数值型 (小数点后三位)	8	如: 106.215, 表示 106km+215m
位置代码	字符型	2	JT/T 132
路面平均亮度	字符型	50	JTG 2182
紧急停车带路面平均亮度	字符型	50	JTG 2182
紧急停车带显色指数	字符型	50	JTG 2182
路面亮度总均匀度	字符型	50	JTG 2182
路面亮度纵向均匀度	字符型	50	JTG 2182
照明色温	字符型	50	JTG 2182
照明显色指数	字符型	50	JTG 2182
路墙亮度比	字符型	50	JTG 2182
灯具开闭可调	字符型	50	JTG 2182
控制方式	字符型	50	JTG 2182
应急照明	字符型	50	JTG 2182
照明灯具调光功	字符型	50	JTG 2182

能			
---	--	--	--

16 消防设施状态数据宜包括消防设施类型、加压设施气压、供水设施水压、消防水池水位显示功能、消火栓功能、水成膜泡沫灭火装置功能、电伴热功能、人行横通道防火门功能、车行横通道防火卷帘门功能、火灾探测器与自动灭火设施的联动功能。

表 4.3.29 消防设施状态数据属性结构

字段名	类型	宽度 (单位: 字节)	值域或说明
消防设施代码	字符型	50	用以标识消防设施唯一性
消防设施名称	字符型	20	中文名称
位置桩号	数值型(小数点后三位)	8	如: 106.215, 表示 106km+215m
位置代码	字符型	2	JT/T 132
消防设施类型	字符型	50	JTG 2182
加压设施气压	字符型	50	JTG 2182
供水设施水压	字符型	50	JTG 2182
消防水池水位显示功能	字符型	50	JTG 2182
消火栓功能	字符型	50	JTG 2182
水成膜泡沫灭火装置功能	字符型	50	JTG 2182
电伴热功能	字符型	50	JTG 2182
人行横通道防火门功能	字符型	50	JTG 2182
车行横通道防火卷帘门功能	字符型	50	JTG 2182
火灾探测器与自动灭火设施的联动功能	字符型	50	JTG 2182

17 本地控制器状态数据宜包括 IP 网络吞吐率、IP 网络传输时延、IP 网络丢包率、与计算机通信功能、对所辖区域内下端设备控制功能、本地控制功能、断电时复原功能。

表 4.3.30 本地控制器状态数据属性结构

字段名	类型	宽度 (单位: 字节)	值域或说明
本地控制器代码	字符型	50	用以标识本地控制器唯一性
本地控制器名称	字符型	20	中文名称
位置桩号	数值型 (小数点后三位)	8	如: 106.215, 表示 106km+215m
位置代码	字符型	2	JT/T 132
IP 网络吞吐率	字符型	50	JTG 2182
IP 网络传输时延	字符型	50	JTG 2182
IP 网络丢包率	字符型	50	JTG 2182
与计算机通信功能	字符型	50	JTG 2182
对所辖区域内下端设备控制功能	字符型	50	JTG 2182
本地控制功能	字符型	50	JTG 2182
断电时复原功能	字符型	50	JTG 2182

18 隧道管理站设备及软件状态数据宜包括与本地控制器的通信功能、与监控中心计算机的通信功能、服务器功能、中央管理计算机功能、交通控制计算机功能、通风照明计算机功能、火灾报警控制计算机功能、图像控制计算机功能、紧急电话控制台功能、报表统计管理及打印功能、应急预案。

表 4.3.31 隧道管理站设备及软件状态数据属性结构

字段名	类型	宽度 (单位: 字节)	值域或说明
隧道管理站设备	字符型	50	用以标识隧道管理站设备及软件

及软件代码			唯一性
隧道管理站设备 及软件名称	字符型	20	中文名称
与本地控制器的 通信功能	字符型	50	JTG 2182
与监控中心计算 机的通信功能	字符型	50	JTG 2182
服务器功能	字符型	50	JTG 2182
中央管理计算机 功能	字符型	50	JTG 2182
交通控制计算机 功能	字符型	50	JTG 2182
通风照明计算机 功能	字符型	50	JTG 2182
火灾报警控制计 算机功能	字符型	50	JTG 2182
图像控制计算机 功能	字符型	50	JTG 2182
紧急电话控制台 功能	字符型	50	JTG 2182
报表统计管理及 打印功能	字符型	50	JTG 2182
应急预案	字符型	50	JTG 2182

19 隧道管理站计算机网络状态数据宜包括时延、时延偏差、以太网系统性能、以太网链路层健康状况。

表 4.3.32 隧道管理站计算机网络状态数据属性结构

字段名	类型	宽度 (单位：字节)	值域或说明
隧道管理站计算	字符型	50	用以标识隧道管理站计算机网络

机网络代码			唯一性
隧道管理站计算机网络名称	字符型	20	中文名称
时延	字符型	50	JTG 2182
时延偏差	字符型	50	JTG 2182
以太网系统性能	字符型	50	JTG 2182
以太网链路层健康状况	字符型	50	JTG 2182

20 供配电设施状态数据采集应符合现行《公路工程质量检验评定标准 第二册 机电工程》(JTG 2182)等相关标准的规定。

4.3.4 隧道交通状态监测数据采集内容和要求

1 隧道交通状态监测数据宜包括交通运行数据、交通事件数据,交通运行数据宜根据技术指标周期性采集,交通事件数据宜在事件处理完毕 1 周内完成采集。

2 交通运行数据宜包括断面流量、车道流量、车型、断面平均车速、平均行程车速、饱和度、空间占有率、时间占有率。

表 4.3.33 交通运行数据属性结构

字段名	类型	宽度 (单位:字节)	值域或说明
车辆检测器代码	字符型	50	用以标识车辆检测器唯一性
车辆检测器名称	字符型	20	中文名称
位置桩号	数值型(小数点后三位)	8	如:106.215,表示106km+215m
位置代码	字符型	2	JT/T 132
车辆检测器类型	字符型	1	JT/T 132
断面流量	数值型	10	单位时间内通过监测点某一断面车辆数总和,单位为 v/h
车道流量	数值型	10	单位时间内通过监测点某一车道车辆数总和,单位为 v/h

车型	字符型	10	JTG B01
断面平均车速	数值型	10	单位时间内通过监测点某一断面车辆速度平均值，单位为 km/h
平均行程车速	数值型	10	单位时间内通过某一路径的平均行程车速统计值，单位为 km/h
饱和度	数值型	10	断面流量与道路设计通行能力的比值
空间占有率	数值型	10	某一时间间隔内监测断面（车道）中车辆总长度与路段总长度的比值
时间占有率	数值型	10	某一时间间隔内监测断面（车道）中车辆通过该断面（车道）的时间与该时间间隔的比值

3 交通事件数据宜包括事件位置、车牌号码、车牌颜色、车牌类型、起始时间、结束时间、事件类型、处理事件类型、处理时间、处理人姓名、影响里程、受伤人数、死亡人数、毁坏车辆、滞留人员、滞留车辆、拥堵长度、路产损失、处置措施。

表 4.3.34 交通事件数据属性结构

字段名	类型	宽度 (单位：字节)	值域或说明
隧道视频交通事件检测系统代码	字符型	50	用以标识隧道视频交通事件检测系统唯一性
隧道视频交通事件检测系统名称	字符型	20	中文名称
位置桩号	数值型（小数点后三位）	8	如：106.215，表示 106km+215m
位置代码	字符型	2	JT/T 132
事件位置	字符型	1	第一车道；第二车道；第三车道；应急车道；第一、二车道；

			第二、三车道；第三、应急车道；全部车道；其他
车牌号码	字符型	15	用以标明车辆的车牌号码
车牌颜色	字符型	10	蓝色、黄色、白色、黑色、绿色、其他
车牌类型	字符型	10	中国车牌、中国大使馆车牌、警牌、军牌、农用车牌、摩托车牌、新能源车牌、其他
起始时间	时间型	18	hour,minute,second
结束时间	时间型	18	hour,minute,second
事件类型	字符型	10	火灾事件、事故事件、拥堵事件、停车事件、压线事件、越线事件、抛洒物事件、烟雾事件、超速行驶事件、低速行驶事件、排队超限事件、不按道行驶事件、逆行事件、行人事件、摩托车事件、自行车事件、其他
处理事件类型	字符型	10	正报、误报、非关注事件、未处理
处理时间	时间型	18	用以标明处理人对事件报警进行确认处理的时间
处理人姓名	字符型	10	用以标明处理事件的用户名
影响里程	数值型	5	单位：m
受伤人数	数值型	5	单位：人
死亡人数	数值型	5	单位：人
毁坏车辆	数值型	5	单位：辆
滞留人员	数值型	5	单位：人
滞留车辆	数值型	5	单位：辆
拥堵长度	数值型	5	单位：m

路产损失	数值型（小数点后三位）	10	单位：万元
处置措施	字符型	50	

4.3.5 隧道环境数据采集内容和要求

1 隧道环境数据宜包括一氧化碳浓度、能见度、风速风向、光亮度等数据，并宜根据技术指标周期性采集。

表 4.3.35 环境数据属性结构

字段名	类型	宽度 (单位：字节)	值域或说明
环境检测设备代码	字符型	50	用以标识环境检测设备唯一性
环境检测设备名称	字符型	20	中文名称
位置桩号	数值型（小数点后三位）	8	如：106.215，表示 106km+215m
位置代码	字符型	2	JT/T 132
一氧化碳浓度	数值型	10	CO 单位体积的空气中含有的一氧化碳浓度，单位为 $\times 10^{-6}$ (cm^3/m^3)
能见度	数值型	10	采集能见度衰减系数，主要反映环境中的延误或粉尘浓度，单位为 m^{-1}
风速风向	数值型	10	单位时间内空气移动的水平距离，单位为 m/s ，采集值以取值正/负来代表风向
光亮度	数值型	10	光源表面的某一点面元在给定方向上的发光强度与该面元在垂直于该方向的平面上的正射投影面积之比，单位为 cd/m^2

4.3.6 隧道能耗数据采集内容和要求

1 隧道能耗数据宜包括隧道机电设施、隧道管理机构、隧道养护管理、隧道应急管理能耗数据。隧道机电设施能耗数据宜包括通风设施、照明设施、消防设施、监控设施、通信设施、安全警示设施、供配电设施等能耗。隧道管理机构能耗数据宜包括隧道管理所的生活生产设施、隧道管理所的专用设备、隧道管理所的配属车辆等能耗。隧道养护管理能耗数据宜包括隧道日常巡查清洁维护、隧道设施检修保养、土建结构病害处治、机电设施专项改造等能耗。隧道应急管理能耗数据宜包括隧道运营事故应急演练、隧道运营事故应急救援等能耗。隧道能耗数据宜根据技术指标周期性采集。

2 隧道通风设施能耗数据宜包括隧道射流风机、轴流风机、风阀以及变电房、消防泵房的机械通风设施的能耗。

3 隧道照明设施能耗数据宜包括引道照明、隧道加强照明、隧道基本照明、横通道照明、紧急停车带照明、地下/地上风机房照明以及隧道变电房、消防泵房照明的能耗。

4 隧道消防设施能耗数据宜包括液位感知设施、消防水泵、泡沫水喷雾系统、消防管道电伴热系统、火灾报警系统的能耗。

5 隧道监控设施能耗数据宜包括隧道环境感知设施、交通流监测设施、结构健康监测设施、交通控制设施、信息发布设施的能耗。

6 隧道通信设施能耗数据宜包括通信网络设施、紧急电话及有线广播系统、无线广播系统的能耗。

7 隧道安全警示设施能耗数据宜包括隧道疏散照明、电光标志、发光诱导设施、可变标志的能耗。

8 供配电设施能耗数据宜包括变压器的空载损耗与负载损耗、柴油发电机消耗的柴油等。

9 隧道管理所的生活、生产设施能耗数据宜包括供暖、供冷、生活热水、风机、照明、办公设备、电梯、变压器损耗、炊事及其他建筑设备（如给水泵、排水泵、防火设备等）能耗，以消耗电能、燃气和水为主。

10 隧道管理所的专用设备能耗数据宜包括监控大厅、数据中心设备以及养护救援专用装备能耗，以消耗电能为主。

11 隧道管理所的配属车辆能耗数据宜包括管理车辆、养护车辆、救援车辆能耗，以消耗柴油、汽油为主。

12 隧道日常巡查、清洁维护能耗数据宜包括实施公路隧道日常巡查、清洁维护所消耗的柴油、汽油、电能和水。

13 隧道设施检修、保养维修能耗数据宜包括实施公路隧道结构检查、保养维修及机电设施检修所消耗的柴油、汽油、电能和水。

14 土建结构病害处治能耗数据宜包括实施公路隧道土建结构病害处治工程所消耗的柴油、汽油、电能和水。

15 机电设施专项改造能耗数据宜包括实施公路隧道机电设施专项改造工程所消耗的柴油、汽油、电能和水。

16 隧道运营事故应急演练能耗数据宜包括定期开展公路隧道运营事故应急演练所消耗的柴油、汽油、电能和水。

17 隧道运营事故应急救援能耗数据宜包括针对隧道突发事件开展应急救援行动所消耗的柴油、汽油、电能和水。

4.3.7 隧道管理数据采集内容和要求

1 隧道管理数据宜包括运营监控、作业安全管理、安全值班和交通巡查管理、隧道交通控制（站）口管理、交通事件管理、相关方管理、变更管理、应急资源管理、机构和人员管理、消防管理和科技创新与信息化管理等数据。

2 运营监控：控制中心各岗位职责，运营指挥、调度、作业程序的规定与执行情况；对隧道内空气质量、照明、排水、交通诱导设施等的动态监测与控制记录。

3 作业安全管理：高处作业、吊装作业、动火作业、受限空间、动土作业（含病害处治）、临时用电作业、隧道内占道作业等实施的许可管理，安排专人进行的现场安全管理；隧道内作业前、中、后交通组织和防护方案的制定及落实情况；操作规程和安全管理制度制定与落实情况。

4 安全值班和交通巡查管理：安全值班制度、职责和紧急事件处置流程的规定与落实情况；交通安全巡查制度的制定与落实情况。

5 隧道交通控制（站）口管理：隧道交通控制（站）口管理制度制定与落实情况，对范围内的车辆、人员及隧道通行等情况的管理规定与执行情况。

6 交通事件管理：交通事件的具体处置时应急人员值守、交通管制、应急队伍进场、疏散和人员救护、现场处置与安全防护、损失检查等内容。

7 相关方管理：对相关方的管理制度的制定；对劳务派遣、短期、临时从业人员进行的安全培训；现场实习、参观及其他外来人员的安全管理规定及监护管理现状。

8 变更管理：变更管理制度制定与落实情况，对经评审认定，工艺、作业过程、设备设施等发生的变化对安全有直接影响的变更进行的变更管理记录；对重大变更进行的辨识、评审，并保留的记录。

9 消防管理：本单位的消防安全责任人和安全管理人、消防工作归口管理职能部门、消防安全管理制度现状；消防控制室的值班、操作人员接受的消防安全专门培训；消防安全重点部位，设置的防火标志；消防安全评估，消防安全管理档案现状；当前级别的消防控制和火灾报警系统、消防给水系统、消防灭火系统等消防设备设施、器材，消防安全标志；防火检查和巡查，对发现的火灾隐患进行整改的责任部门、责任人，动火作业管理规定的执行情况；消防器材及设施相关负责人，定期检验、维修情况，自动消防设施进行的维护保养记录；消防应急预案制定情况，定期演练记录；消防安全责任人、消防安全管理人员的消防安全知识和技能考评情况；消防宣传教育培训计划。

10 科技创新与信息化：科技成果在隧道安全管理中的应用现状，在隧道交通事故预防预警、防治控制、抢险处置等方面的创新情况，安全生产科技攻关或课题研究开展情况；安全性能可靠、先进适用的新技术、新工艺、新设备和新材料应用情况；按相关要求和隧道实际开展的科技信息化、安全监控平台等系统建设；安全监管信息化设施设备和软件的安全管理制度现状。

5 公路隧道运营数据存储要求

5.1 一般规定

- 5.1.1 应支持数据上传、数据下载、目录查看、目录创建、目录删除、权限修改等操作。
- 5.1.2 应支持标准、开放的数据访问 API 对数据进行操作。
- 5.1.3 应满足数据存储系统与其他数据库、其他文件系统之间交换数据和文件。
- 5.1.4 应具备可弹性伸缩、高可用的分布式对象存储服务的能力。
- 5.1.5 应满足数据不同类型的服务使用需求，能为结构化、半结构化和非结构化类型数据提供不同级别的存储策略。
- 5.1.6 应创建不同类型的字段，根据用途和需求变化对字段进行增加、删除和修改操作，并提供数据导入/导出和户数迁移功能。
- 5.1.7 宜隔离当前数据库和历史数据库，并分别保存当前数据和历史数据。
- 5.1.8 宜采用电子存储和纸质存档相结合的方式，并应达到安全等级标准要求。
- 5.1.9 宜支持数据自动备份和手动备份的功能。
- 5.1.10 宜支持数据批量更新、删除等数据管理功能。
- 5.1.11 宜根据数据重要程度合理设置数据存储周期，业务数据存储周期不应低于 6 个月，视频数据存储周期不宜低于 30 天。宜根据大数据分析需求，设定数据存储策略。

5.2 数据存储方式

- 5.2.1 结构化数据统一存入数据库中，如存入 MySQL、PGsql 等。
- 5.2.2 半结构化数据应转换成结构化数据统一存入数据库中。
- 5.2.3 非结构化数据采用文件形式存储至对象存储服务中，并将文件基本属性、存储路径等描述信息以结构化数据存入数据库中。

5.3 数据清洗

5.3.1 数据抽取

- 1 应具备全量抽取和增量抽取两种方式。
- 2 抽取来源应支持抽取操作，使用生产库，或通过前置库等方式进行抽取。

3 应支持结构、半结构和非结构等不同类型数据的抽取。

4 抽取目的地的存储容量应支持抽取来源的数据总量，数据抽取目的地的表结构应与抽取来源的表结构保持一致。

5 增量抽取（更新）应确定增量更新的方式，抽取的数据应有字段可区分，如更新时间等。

5.3.2 定义规则

1 应分析抽取目标数据的范围、体量、类型、内容、关系、质量等信息，全面认识数据情况。

2 以需求为导向、应用为目标，考虑目标数据资源特点和工作复杂程度，结合业务要求或用户和其他相关方的需求、期望，确定切实可操作的数据清洗加工目标及规则。

5.3.3 数据过滤应包括以下操作：

- 1 将非结构化和半结构化数据转化为结构化数据；
- 2 对噪声数据进行删除；
- 3 对业务数据中不符合应用规则的数据进行删除；
- 4 过滤删除掉的数据应存入问题数据库表，便于后续查证或重新使用。

5.3.4 数据检核

1 检核要求

数据检核应包括非空检核、长度检核、数据量检核、数据类型和值检核。

a) 非空检核：应在字段为非空的情况下，对该字段数据进行检核，数据不能为空值。

b) 长度检核：数据长度应满足转换要求的字段长度。

c) 数据量检核：过滤后的数据总量应与原始抽取的数据总量吻合。

d) 数据类型和值检核：数据类型和值应能支持后续数据转换过程，如后续根据定义规则需要将时间字符串数据转换成时间类型时，还需检验时间字符串类型的数据，应符合时间格式。

2 数据检核

数据检核步骤如下：

- a) 按检核要求规定检核数据资源是否满足要求；

- b) 当不满足检核要求时，应进行数据错误标识；
- c) 当满足检核要求时，直接进行数据转换。

5.3.5 错误标识

1 错误类型

常见的数据错误类型如下：

- a) 残缺数据：缺一些记录，或一条记录里缺一些值（空值），或两者都缺；
- b) 错误数据：数据没有严格按照规范记录，包括格式内容错误、逻辑错误、不合规等；
- c) 重复数据：相同的记录出现多条或多条记录代表同一实体。

2 识别方法

可采用统计学方法、数据挖掘、基于聚类的方法、基于距离的方法、基于分类的方法、基于关联规则的方法、业务区分等方式分析数据，从而识别出数据的错误类型。

3 标识步骤

错误标识步骤如下：

- a) 按推荐的识别方法，分析筛选出数据资源中存在的数问题；
- b) 按常见的错误类型，对数问题进行分类，标识错误。

5.3.6 修正处理

1 残缺数据处理

- a) 去除字段：备份当前数据，直接删掉不需要的字段。
- b) 填充缺失内容按以下方式：
 - 1) 不同指标的计算结果填充：通过数据项与数据项之间的逻辑联系，采取一定的列拆分、列计算等方式得到缺失内容，如年龄字段缺失，但具有公民身份证号，可从公民身份证号提取年龄数据。
 - 2) 同一指标的计算结果填充：采取均值、中位数、众数等方式进行填充，如时间序列缺失，可使用前后的均值填充。
 - 3) 重新获取：当缺失率高且非常重要的数据项，应采取重新抽取不同数据源的数据进行关联对比填充。
- c) 取数补全：以线下收集、业务知识或经验推测补全缺失值。

2 错误数据处理

a) 格式内容问题数据处理采用以下方法:

1) 全、半角处理: 通过正则表达式将全、半角符号按照事先定义的规则进行全、半角符号统一;

2) 有不该存在的字符: 以半自动校验结合半人工方式来找出存在的问题, 自动去除不需要的字符, 将数据自动化统一或人工修正为正确字符;

3) 内容与字段不匹配: 详细识别问题类型, 如人工填写错误、前端没有校验、导入数据时部分或全部存在列没有对齐、数据源端业务系统缺陷等, 不能直接删除, 应按照清洗规则, 采取加入更多数据源进行数据关联, 找到匹配的相应字段进行填补。

b) 逻辑问题数据处理采用以下方法:

1) 了解数据潜在的逻辑规则, 采取逻辑推理法, 直接去掉一些使用简单逻辑推理即可发现问题的数据;

2) 对于不重要的不合理数据宜直接删除, 对于重要的不合理值宜进行人工干预或引入更多数据源进行关联识别;

3) 通过字段间相互验证的方法修正矛盾内容, 如根据字段的数据来源, 判定哪个字段提供的信息更可靠, 去除或重构不可靠字段;

4) 通过分箱、聚类、回归等方法识别离群值(异常值), 按照经验和业务流程判断其合理性, 若合理, 则保留该数值, 若不合理, 对重要性较高而无法重新采集的数值, 按缺失数据处理, 对重要性较低的数值, 可直接删除;

5) 对于复杂逻辑数据问题应咨询了解该数据的产生原因, 按照协商的清洗加工规则进行处理。

c) 不合规问题数据处理采用以下方法:

1) 设定判定规则: 设定强制合规条件, 不在规则范围内的, 强制设置最大值及最小值, 剔除或判断为无效字段;

2) 设定警告规则: 不在规则范围内的, 进行警告及人工处理。

3 重复数据处理

重复数据处理步骤如下:

a) 通过元数据血缘关系查询到重复数据的各个来源;

b) 通过数据主键或寻找相关信息识别重复数据的含义, 不是相同含义的数据不能界定为重复数据进行去重处理, 应分别保留;

c) 查询到确定的重复数据, 根据权威性和应用场合, 选择最恰当渠道来源的数据, 或在不影响数据保真度和完整性的情况下进行合并处理。

5.3.7 数据转换

1 应在数据检验通过后开始。

2 开始前应检查需要转换的数据规则和字段是否一致。

3 应实现对数据的格式、信息代码、值的冲突进行转换。

4 转换后的数据结构应与目标数据库的结构相兼容。

5 数据向目标移动时, 将其从源数据中移除, 或数据复制到多个目标中。

6 转换失败应立即停止, 开始查找问题。

7 长时间未转换结束, 需仔细核查数据量、规则和字段是否一致, 如有问题应立即停止。

8 转换中查找到问题, 应解决问题后再开始数据转换。

5.3.8 结果检验

1 检验内容

a) 主键重复

检验多个业务系统中同类数据经过清洗后, 在统一保存时, 主键的唯一性。

b) 非法代码、非法值

检查个别字段出现的异常信息, 包括非法代码、代码与数据标准不一致、取值错误、格式错误、多余字符、乱码等。

c) 数据格式

检验表中属性值的格式正确衡量其准确性, 如时间格式、币种格式、多余字符、乱码。

d) 记录数

检验各个系统相关数据之间的数据总数检核或数据表中每日数据量的波动。

e) 业务约束

应从业务的角度考虑数据的正确性、一致性、有效性等, 如建档日期、入学日期、民族信息等。

f) 标准约束

对照系统数据应符合的标准进行核对。

2 结果要求

a) 规范性

数据的质量及存储标准应统一，源数据应在源头或备份表中能找到。

b) 重复性

数据在字段、记录内容或数据集内不应有重复值。

c) 准确性

数据所指内容对数据所指对象的反应、表现应准确，数据形式对数据内容的表述、表达应准确。

d) 完整性

数据集合中应包含足够的数据来响应各种查询和支持各种计算。

e) 一致性

1) 同一个数据在同一时刻在不同数据库、应用和系统中应只有一个值；

2) 数据字段内数据应与字段描述一致；

3) 最终结果数据的统计量应与预测一致。

f) 时效性

不同类型的应用对数据的时间特性有不同的要求，数据的时间特性应满足业务应用的要求，数据记录应根据时间特性及时更新。

g) 稳定性

数据来源稳定，数据结果能支撑后续业务。

3 检验步骤

结果检验步骤如下：

a) 按 5.3.8 规定检验清洗加工后的数据资源情况；

b) 按 5.3.8 要求核对数据资源达标情况；

c) 当数据资源未达到 5.3.8 要求，应返回再次进行数据转换；

d) 当数据资源达到 5.3.8 要求，应进行数据加载或结束清洗加工。

5.3.9 数据加载

1 方式应匹配数据抽取方式，包含全量加载、增量加载，如海量数据、数据

变化比较规律、变化数据相对总量较小、业务系统能直接提供增量数据时，宜使用增量加载。

- 2 环境应能支撑相应数据。
- 3 工具应具有高效的加载性能。
- 4 策略应考虑加载周期和数据追加策略两方面内容。
- 5 加载应记录日志。
- 6 加载过程可根据实际情况至定义规则过程前进行。

5.4 数据仓库

5.4.1 数据分层

- 1 具体仓库的分层情况应结合业务场景、数据场景、系统场景进行综合考虑。
- 2 宜将数据仓库自下而上依次分为数据引入层、数据公共层、数据应用层。
- 3 数据引入层在结构上应与源系统的增量或者全量数据基本保持一致。
- 4 在数据公共层应完成数据加工与整合、建立一致性的维度、构建可复用的面向分析和统计的明细事实表以及汇总公共粒度的指标。
- 5 数据公共层可包括数据明细层、数据汇总层、公共维度层。
- 6 数据应用层应支持数据分析、数据挖掘，及线上系统使用。

5.4.2 主题域划分

- 1 主题域划分时应涵盖当前所有的业务需求，拓展新业务后应支持新业务被包含进已有的主题域或扩展新的主题域。
- 2 主题域应支持长期维护更新。
- 3 主题域宜按照部门划分，或按照业务过程、业务板块中的功能模块进行划分。

5.4.3 数据模型设计

1 高内聚低耦合

应从数据业务特性和访问特性两个角度来考虑：将业务相近或者相关的数据、粒度相同数据设计为一个逻辑或者物理模型；将高概率同时访问的数据放一起，将低概率同时访问的数据分开存储。

2 核心模型与扩展模型分离

应建立核心模型与扩展模型体系，核心模型宜包括的字段支持常用核心的业务，扩展模型宜包括的字段支持个性化或是少量应用的需要。在必须让核心模型与扩展模型做关联时，不应让扩展字段过度侵入核心模型。

3 公共处理逻辑下沉及单一

底层公用的处理逻辑应在数据调度依赖的底层进行封装与实现，不应让公用的处理逻辑暴露给应用层实现，不应让公共逻辑在多处同时存在。

4 成本与性能平衡

适当的数据冗余可换取查询和刷新性能，不宜过度冗余与数据复制。

5 数据可回滚

处理逻辑不变，在不同时间多次运行数据的结果应确定不变。

6 一致性

相同的字段在不同表中的字段名应保持相同。

7 命名清晰可理解

表命名规范应清晰、一致，表命名应易于理解和使用。

5.4.4 层次调用

1 数据应用层应优先调用数据公共层数据，不应跨过数据公共层从数据引入层重复加工数据。

2 数据公共层不应有沉淀的数据引入层数据，应通过数据公共层的视图访问。

3 数据公共层视图应使用调度程序进行封装。

4 数据公共层任务的深度不宜超过 10 层。

5 一个计算刷新任务宜只允许一张输出表。

6 数据汇总层应优先调用数据明细层，在调用可累加类指标计算时，数据汇总层宜优先调用已经产出的粗粒度汇总层。

7 数据明细层累计快照事实表应优先调用事务型事实表。

8 应避免数据应用层过度引用和依赖数据公共层明细数据。

5.5 数据检索

5.1.1 应支持基于优化器对 SQL 进行优化，如规则、成本等优化器。

5.5.2 应支持分布式计算检索，对于较大的检索通过分布式计算提升检索效率。

- 5.5.3 应支持数据的即时检索，提供秒级响应。
- 5.5.4 应支持多种场景的数据检索，如交互式 OLAP 检索，过滤检索、多维分析检索、实时检索等。
- 5.5.5 应支持基于列组做算术运算的计算检索，如聚合函数（求和函数）与常量的算术运算。
- 5.5.6 应支持对全部或部分检索结果按照一列或多列值的大小进行分组，值相等的为一组。
- 5.5.7 应支持嵌套检索，并支持多种谓词的检索，如比较符、Any、all 等。
- 5.5.8 应支持集合检索，如并操作、交操作、差操作等。
- 5.5.9 应支持从检索结果中进行检索。
- 5.5.10 应支持标准 SQL 查询功能，如分组、排序、计数、子查询、关联查询等。
- 5.5.11 宜支持检索的预聚合，即支持常用的聚合检索提前聚合。
- 5.5.12 宜支持多种因素组合的过滤检索。
- 5.5.13 宜支持单个数据表的多个列组以及多个数据表间的关联检索。
- 5.5.14 宜支持对象数据的查询与检索，如 JSON 对象。
- 5.5.15 宜支持跨分区并行检索。
- 5.5.16 宜支持基于大数据的准交互式检索。
- 5.5.17 宜支持子表检索功能，对指定多个子表进行数据检索。

5.6 数据共享

5.6.1 共享主体

1 公路隧道相关方主要包括：

- a) 政府政务部门：主要指政府部门及法律法规授权具有行政职能的事业单位和社会组织；
- b) 企业单位：主要指各类企业以及其他不具有行政职能的事业单位、社会组织、机构团体等；
- c) 城市公众：主要指城市市民个体。

2 公路隧道运营数据共享的适用对象包括：

- a) 政府政务相关部门信息系统：作为政府政务部门的信息化设施，一方面支撑部门内部信息传达、信息存储和信息操作，另一方面在法律法规的指导下，分

级别、分权限将信息开放给其他公路隧道相关方；同时，从其他相关方系统获取有益于隧道管理和治理的数据。

注 1：政府政务相关部门信息系统指政府政务部门用于向其他政府政务部门、企业单位和城市公众共享数据的系统，一般是电子政务系统。

b) 公路隧道运营管理系统：采集隧道基础设施数据、监控隧道基础设施运行情况，并能根据预设规则进行预警和处置。公路隧道运营管理系统采集的数据能够为政府政务部门规划、企业生产管理、出行公众更好地了解生活环境情况等提供参考。

注 2：公路隧道基础设施指由相关部门部署的用于监测公路隧道运行状态的设施，包括但不限于交通监控设备、环境监测设备等。

c) 企业信息系统：一方面支撑企业单位的生产运营活动，另一方面将企业产品信息、资质信息、人员招募等信息对外公开；同时，从其他相关方系统获取有益于生产经营的数据。

注 3：企业信息系统指企业用于生产经营的信息数据系统。

d) 个人终端：为个人提供数据访问和处理的能力，满足在静止、移动、室内、室外等各种场景下访问远程数据的需求，同时将个人数据或者请求发送到远端。

注 4：个人终端指个人所携带或者拥有的终端设备，包括但不限于手机、平板电脑、车载终端等。

5.6.2 共享基本模式

1 模式一：点到点数据交换，即数据交换双方直接进行数据交换，包括基于私有协议的数据交换和基于标准协议的数据交换：

a) 基于私有协议的数据交换：在数据交换之前，以协议方式对数据、元数据、数据交换流程、数据格式、数据交换频率、数据交换模式（如推送、请求/应答），数据传输时间安排等进行事先约定。该模式下的相关协议是非标准化的私有协议，只适用于协议双方。如果需要与第三方进行数据交换，则应重新与第三方制定协议；

b) 基于标准协议的数据交换：数据交换双方遵循标准化的协议，该模式下数据交换的双方不需要单独做约定就能够进行数据交换。

2 模式二：基于平台的数据交换，及数据交换的多方面通过平台进行数据交

换，该模式下，与平台相连的多方可遵循平台的公共协议，也可采用私有协议与平台进行数据交换，由平台完成异构协议的交换和适配。

5.6.3 共享业务需求

1 政府政务相关部门信息系统对数据共享的业务需求应包括但不限于：

a) 上下级部门之间信息系统的垂直贯通，如高速公路交通部门的数据共享系统与省级交通部门的数据共享系统之间的贯通；

b) 跨部门之间信息系统的水平贯通，如气象部门的数据共享系统与公路隧道运营管理单位的数据共享系统之间的贯通；

c) 采集公路隧道基础设施数据，如获取公路隧道基础设施的运行效果数据；

d) 获取企业相关数据，如对企业相关数据进行采样和统计。

2 公路隧道基础设施对数据共享的业务需求应包括但不限于：

a) 获取其他公路隧道基础设施的设备运行状态数据，如故障监测数据；

b) 与政府政务相关部门共享公路隧道基础设施多个节点的数据，如用于融合多个节点采集到的数据；

3 企业信息系统对数据共享的业务需求应包括但不限于：

a) 向主管部门提供企业相关数据；

b) 获取个人许可采集的个人数据；

c) 订阅的公路隧道基础设施相关数据；

d) 获取政府为其提供的定制数据。

4 个人终端对数据共享的业务需求应包括但不限于：

a) 根据个人意愿共享个人数据，如共享位置信息等；

b) 及时获得公共安全、灾害等方面的预警信息；

c) 获取或订阅政府/企业想公众开放的相关数据。

5.6.4 共享特征

1 支持跨领域数据共享

公路隧道数据共享相关的协议（如数据交换协议和服务协议）应支持跨部门间数据流动。

2 支持共享场景演进

公路隧道数据共享的具体场景应支持并随着社会的进步和发展不断变化。

3 支持数据重用

公路隧道共享数据来源于政府政务相关部门（如行政管理部门、行业监管部门、执法部门、环保局、气象局）的信息系统、公路隧道基础设施、企业和出行公众，不同系统之间的交互数据能够被异构系统解析和重用。

4 差异性数据可信级别

公路隧道数据共享的可信级别宜考虑数据来源的可靠性、支撑技术的先进性、管理措施的完善性。

5 涉及时延敏感业务

公路隧道数据共享涉及重大灾害、灾难、应急等警示信息，这类时延敏感业务数据应及时发送给相关方。

6 涉及信息安全和隐私

公路隧道数据共享涉及相关方安全、隐私数据以及其他敏感数据（如商业敏感数据）。

5.6.5 共享技术要求

1 数据共享实施原则

a) 对于同类业务、不同层级系统之间的数据共享，应由上层业务运营方制定数据共享标准、由下层业务系统进行适配调用；

b) 对于不同业务、同级系统之间的数据共享，可由各业务运营指定系统对外接口，然后由外部系统调用；也可按照外部系统定义接口进行主动适配调用。

2 数据要求

a) 应对数据进行管理，以维护数据的概念、表示和引用；

b) 应对数据分配标识符，以确保数据引用的准确性。

3 数据模型要求

a) 根据公路隧道数据共享业务需求，应按层级定义数据模型，包括但不限于以下层级：

1) 应按领域对公路隧道共享数据建立领域数据模型，描述与公路隧道相关的不同领域的的数据；

2) 在领域内，应根据不同场景建立场景数据模型，描述不同场景涉及的数据。

b) 应引用数据对数据模型中数据的属性和关系进行描述。

c) 公路隧道系统间以消息为载体进行数据交换, 分为消息头和消息体:

1) 消息头应遵循规范的公路隧道数据模型;

2) 消息体宜遵循规范的公路隧道数据模型。

d) 消息、数据模型和数据之间的关系:

1) 消息头内容的表达应遵循 n 个数据模型(n 表示等于或者大于 1 的整数);

2) 消息体内容的表达应遵循 m 个数据模型(m 表示等于或者大于 0 的整数)。

4 数据质量管理要求

公路隧道共享的数据应满足相应的数据质量管理要求, 包括完整性、一致性、准确性、时效性、可追溯性、真实性:

a) 完整性是指数据信息是否存在缺失的状况, 数据缺失的情况可能是整个数据记录缺失, 也可能是数据中某个字段信息的记录缺失, 应建立数据完整性的检查机制, 确保数据完整性;

b) 一致性是指数据是否遵循了统一的规范, 数据集合是否保持了统一的格式, 应规范公路隧道共享的数据、数据集合的表示格式;

c) 准确性是指数据记录的信息是否存在异常或错误, 应对异常数据进行筛查, 以提高数据的准确性;

d) 时效性是指数据从产生到可以查看的时间间隔, 也称数据的延时时长, 可对传感器设备采集的原始数据和系统处理后的数据打上时间戳, 以对数据的时效性进行判断;

e) 可追溯性是指对数据从产生到共享过程进行追踪的能力, 对公路隧道共享数据的操作应建立日志, 包括记录数据来源、数据处理过程、供需对接情况, 以实现数据来源和操作的可追溯性;

f) 真实性是指数据责任方提供的数据是否与其所申明的一致, 应对公路隧道共享数据的来源、时效、权责、类别(如原始数据、二次共享数据等)等内容进行申明。

5 数据可移植要求

数据可移植是指当数据从数据源被共享给数据接收方后, 接收方能够对数据进行解析和处理。为实现数据可移植, 应定义数据、数据字典、领域数据模型、场景数据模型、通用消息格式, 并满足以下条件之一:

a) 遵循相同的数据、数据字典、领域数据模型、场景数据模型、通用消息格式；

b) 如采用私有数据、数据字典、数据模型和数据格式，应能够实现异构数据、异构数据字典、异构领域数据模型、异构场景数据模型、异构消息格式的转换。

6 数据互操作要求

a) 根据数据特征（如数据量大小、交换频度、时延敏感性等）和使用需求，公路隧道数据共享接口协议可遵循相适应的数据交换协议；

b) 公路隧道数据共享应遵循公路隧道领域数据模型和场景数据模型；

c) 可采用语义描述信息和语义技术促进对异构数据模型的翻译和对接；

d) 对于涉及时延敏感业务的，应根据业务对时延的需求选择适合的网络承载技术。

7 数据安全要求

a) 应对公路隧道共享数据分领域、分安全级别进行管理；

b) 应分级分域分权限对公路隧道共享数据进行访问控制、读写控制；

c) 应对涉及信息安全的数据进行加密存储；

d) 在网络上传输公路隧道共享数据时，应对涉及信息安全的数据进行加密；

e) 应建立日志，对涉及安全和隐私数据的操作进行记录。

8 数据隐私保护要求

a) 应对公路隧道共享数据分级别进行脱敏处理；

b) 应对不同级别隐私数据进行相应的安全处理，如获取授权、加密存储和加密传输等。

9 数据共享服务要求

应制定数据开放共享服务合同，根据利益相关者（如数据请求方、提供方、管理方等）对数据获取流程、权利、义务及服务质量要求进行说明。

6 公路隧道运营数据编码要求

6.1 一般规定

- 6.1.1 编码方法应采用字母标识码、数字码和字母数字混合码三种形式。
- 6.1.1 在一个分类编码标准中，每一个编码对象仅应有一个代码，一个代码只唯一表示一个编码对象。
- 6.1.2 代码结构应与分类体系相适应。
- 6.1.3 代码应留有适当的后备容量，以便适应不断扩充的需要。
- 6.1.4 代码结构应尽量简单，长度尽量短，以便节省及其存储空间和减少代码的差错率。
- 6.1.5 代码应尽可能反映编码对象的特点，适用于不同的相关应用领域，支持系统集成。
- 6.1.6 在一个分类编码标准中，代码的类型、代码的结构以及代码的编写格式应统一。

6.2 公路隧道基本信息数据编码

6.2.1 隧道代码

1 规则

公路隧道代码的编码规则按照 JTGB01 的规定；公路隧道编号以其所在省级行政区划的路线为基础，自路线起点至终点顺序编制；位于上、下行路段上的公路隧道分别单独编号。

2 代码结构

公路隧道代码由路线编号、行政区划代码和隧道编号三部分组成，对应代码结构见图 6.2-1。

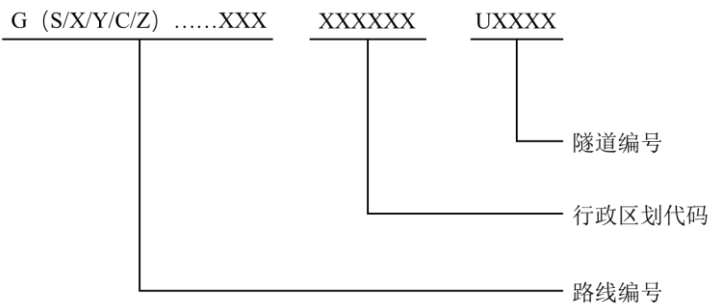


图 6.2-1 公路隧道代码结构

6.2.2 路段代码

1 规则

公路路段代码的编码规则采用 GB/T 917 的规定；。

2 代码结构

公路路段代码由路线编号与行政区划代码两部分组成，其编码结构见图 6.2-2。

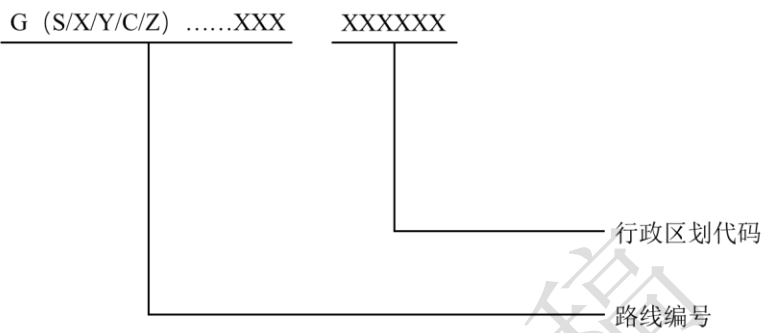


图 6.2-2 公路路段代码结构

6.2.3 路段方向代码

1 规则

路段方向代码按照 JT/T 697.2 的规定，按行驶方向属性分类。

2 代码

路段方向代码见表 6.2.1。

表 6.2.1 路段方向代码

代码	名称
1	上行
2	下行
3	双向
4	潮汐式

6.2.4 隧道分类代码

1 规则

隧道分类代码按照 JTG B01 的规定，按隧道长度分类。

2 代码

隧道分类代码见表 6.2 2。

表 6.2.2 隧道分类代码

字段名	名称	隧道长度 L
1	特长隧道	$L > 3000$
2	长隧道	$3000 \geq L > 1000$
3	中隧道	$1000 \geq L > 500$
4	短隧道	$L \leq 500$

6.2.5 隧道结构形式代码

1 规则

隧道结构形式代码按隧道结构形式分类。

2 代码

隧道结构形式代码见表 6.2.3。

表 6.2.3 隧道结构形式代码

代码	名称
1	分离式
2	连拱式

6.2.6 隧道洞口形式代码

1 规则

隧道洞口形式代码按隧道两端洞口的洞门结构形式分类。

2 代码

隧道洞口形式代码见表 6.2.4。

表 6.2.4 隧道洞口形式代码

代码	名称	代码	名称
1	翼墙式正交洞口	6	柱式洞口
2	翼墙式斜交洞口	7	台阶式洞口
3	无翼墙正交洞口	8	环框式洞口
4	无翼墙斜交洞口	9	其他
5	端墙式洞口		

6.2.7 隧道断面形式代码

1 规则

隧道断面形式代码按隧道衬砌的内轮廓线特征分类。

2 代码

隧道断面形式代码见表 6.2.5。

表 6.2.5 隧道断面形式代码

代码	名称	代码	名称
1	直墙式单心圆拱	5	曲墙式坦顶双心圆拱
2	直墙式坦顶双心圆拱	6	曲墙式尖顶三心圆拱
3	直墙式尖顶三心圆拱	7	多心圆拱
4	曲墙式单心圆拱	9	其他

6.2.8 隧道衬砌材料代码

1 规则

隧道衬砌材料代码按隧道衬砌材料类型分类。

2 代码

隧道衬砌材料代码见表 6.2.6。

表 6.2.6 隧道衬砌材料代码

代码	名称
1	C25 砼
2	C25 防水混凝土
3	C25 防水砼
4	S8 防水砼
5	复合式衬砌
6	水泥混凝土
7	石类
8	连续配筋混凝土
9	钢板
10	钢筋混凝土
11	防水砼
12	预应力混凝土

6.2.9 隧道排水类型代码

1 规则

隧道排水类型代码按隧道内外排水设施的排水形式分类。

2 代码

隧道排水类型代码见表 6.2.7。

表 6.2.7 隧道排水类型代码

代码	名称	代码	名称
1	洞顶排水	5	洞口及明洞防排水
2	洞内路侧排水	6	洞口边墙盲沟排水
3	洞内路面横向排水	7	明洞盲沟排水
4	洞内地下排水	8	其他
注：隧道有多种排水形式时，可用相应代码组配。			

6.2.10 隧道照明状况代码

1 规则

隧道照明状况代码按公路隧道的整体照明状况分类。

2 代码

隧道照明状况代码见表 6.2.8。

表 6.2.8 隧道照明状况代码

代码	名称	代码	名称
10	无照明	12	局部照明
11	全部照明		

6.2.11 隧道通风方式代码

1 规则

隧道通风方式代码按公路隧道内部的不同通风方式分类。

2 代码

隧道通风方式代码见表 6.2.9。

表 6.2.9 隧道通风方式代码

代码	名称	代码	名称
10	自然通风	12	混合通风
11	机械通风		

111	纵向通风方式	112	半横向通风方式
1111	全射流	1121	送风式
1112	集中送入式	1122	排风式
1113	通风井送排式	1123	平导压入式
1114	通风井排出式	113	全横向通风式
1115	吸尘式	1131	顶送顶排式
114	组合通风式	1132	底送顶排式
1141	纵向组合式	1133	顶送底排式
1142	纵向+半横向组合式	1134	侧送侧排式
1143	纵向+集中排烟组合式		

6.2.12 隧道机电设备代码

1 规则

隧道机电设备代码按隧道内安装的机电设备类型分类。

2 代码

隧道机电设备代码见表 6.2.10。

表 6.2.10 隧道机电设备代码

代码	名称	代码	名称
1	监控设备	4	监控、通信设备
2	通信设备	5	监控、通信、检测设备
3	检测设备	9	其它

6.2.13 隧道消防设施代码

1 规则

隧道消防设施代码按隧道内安装的消防设施类型分类。

2 代码

隧道消防设施代码见表 6.2.11。

表 6.2.11 隧道消防设施代码

代码	名称
1	灭火器
2	灭火剂

3	其他
---	----

6.2.12 隧道评级代码

1 规则

隧道评级代码按隧道整体被评等级分类。

2 代码

隧道评级代码见表 6.2.10。

表 6.2.10 隧道评级代码

代码	名称
S	情况正常
B	存在异常，但不明确
A	异常情况显著
1A	结构存在破坏
2A	结构存在严重破坏，将危机安全
3A	结构存在严重破坏，已危及安全

6.3 公路隧道土建设施状况数据编码

6.3.1 洞口土建设施状况代码

1 洞口代码

a) 规则

洞口代码以其所属隧道为基础，自隧道起点至终点顺序编制。

b) 代码结构

洞口代码由路线编号、行政区划代码、隧道编号和洞口编号四部分组成，对应代码结构见图 6.3-1。

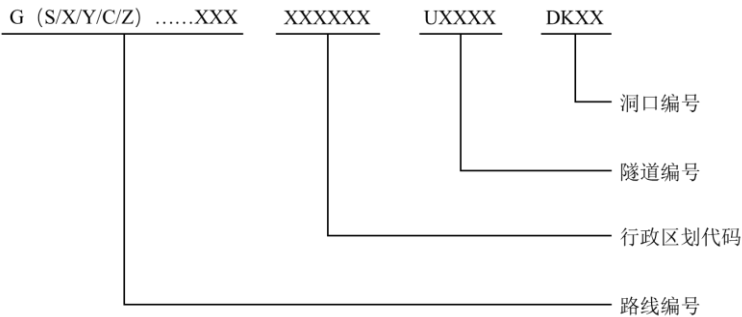


图 6.3-1 洞口代码结构

2 洞口边（仰）危（滑）石状况代码

a) 规则

洞口边（仰）危（滑）石状况代码按其状况分类。

b) 代码

洞口边（仰）危（滑）石状况代码见表 6.3.1。

表 6.3.1 洞口边（仰）危（滑）石状况代码

字段名	代码	状况描述
边（仰）危 （滑）石	S	● 山体稳定、防护稳固、岩石无崩塌征兆
	B	● 山体稳定、防护小范围缺陷、岩石无崩塌征兆 ● 山（土）体无植被保护、岩石风化在 5%以内、短细裂缝、无滑坡崩塌征兆 ● 山体防护体勾缝及镶面局部剥（脱）落、损坏面积在 5%以内
	1A	● 山体防护体勾缝及镶面大面积剥（脱）落、损坏面积在 5%~20% ● 山（土）体无植被保护、岩石风化在 5%~20%、有松动滑动征兆 ● 山（岩）石出现局部松动开裂、防护网失效或防护能力不足
	2A	● 山体防护体严重开裂、贯通裂缝、损坏面积在 20%~40% ● 山（土）体无植被保护、岩石风化在 20%~40%、有松动滑动倾向 ● 山（岩）石出现严重松动开裂、防护网失效或防护能力不足
	3A	● 山（岩）石失稳、开裂滑坡、防护失效、危及行人和交通安全

3 洞口边（护）坡与碎落台状况代码

a) 规则

洞口边（护）坡与碎落台状况代码按其状况分类。

b) 代码

洞口边（护）坡与碎落台状况代码见表 6.3.2。

表 6.3.2 洞口边（护）坡与碎落台状况代码

字段名	代码	状况描述
边（护）坡 与碎落台	S	● 边（护）坡、碎落台稳定，植被覆盖
	B	● 护体无植被保护，退化或轻微损坏在 5%以内，短细裂缝 ● 护体勾缝、镶面局部剥（脱）落，损坏面积在 5%以内

	1A	● 护体局部损坏,勾缝、镶面大面积剥(脱)落,损坏面积在 5%~20%
	2A	● 护体勾缝、镶面严重剥(脱)落、损坏面积在 20%~40%,形成沟槽 ● 护体基础淘空、大面积冲沟、塌陷、失效,或需增设护坡体

4 洞口构造物开裂状况代码

a) 规则

洞口构造物开裂状况代码按其状况分类。

b) 代码

洞口构造物开裂状况代码见表 6.3.3。

表 6.3.3 洞口构造物开裂状况代码

字段名	代码	状况描述
构造物开裂	S	● 洞口构造物完好
	B	● 构造物局部开裂,面积在 5%以内
	1A	● 构造物大面积开裂,出现贯通裂缝,裂缝宽小于 2mm ● 构造物材质退化严重,出现蜂窝麻面或网裂,损坏面积在 5%~20%
	2A	● 构造物严重开裂,出现贯通裂缝,裂缝宽超 2mm ● 构造物彻底断裂,失去使用功能

5 洞口构造物位移状况代码

a) 规则

洞口构造物位移状况代码按其状况分类。

b) 代码

洞口构造物位移状况代码见表 6.3.4。

表 6.3.4 洞口构造物位移状况代码

字段名	代码	状况描述
构造物位移	S	● 洞口构造物完好稳定,无变形、无位移
	B	● 洞口构造物有变形位移趋向,倾角在 1 度内、位移量小于 5mm,趋于稳定
	1A	● 洞口构造物有一定变形位移,倾角在 3 度内、位移量 5~10mm,缓慢发展 ● 洞口构造物受力不均,背部出现空洞,有变形位移趋向,趋于稳定

	2A	● 洞口构造物有明显变形位移，倾角大于 3 度、位移量大于 10mm ● 洞口构造物受力不均，背部出现空洞，有明显变形位移和发展，影响功能
	3A	● 洞口构造物失稳、倒塌，失去使用功能

6 洞口积水（雪）状况代码

a) 规则

洞口积水（雪）状况代码按其状况分类。

b) 代码

洞口积水（雪）状况代码见表 6.3.5。

表 6.3.5 洞口积水（雪）状况代码

字段名	代码	状况描述
洞口积水 (雪)	S	● 洞口无积水、积雪现象
	B	● 洞口存在轻微积水、积雪现象，但不危机行人和行车
	1A	● 洞口存在局部积水、积雪现象，但不危机行人和行车
	2A	● 洞口存在严重积水、积雪现象，危机行人和行车

7 洞口地基下沉状况代码

a) 规则

洞口地基下沉状况代码按其状况分类。

b) 代码

洞口地基下沉状况代码见表 6.3.6。

表 6.3.6 洞口地基下沉状况代码

字段名	代码	状况描述
洞口地基下沉	S	● 洞口地基稳定，覆盖完整
	B	● 洞口地基覆盖物流失，出现轻微缺陷，但趋于稳定
	1A	● 洞口地基土体出现局部沉陷，对地基上构造物暂无影响，有发展趋势
	2A	● 洞口地基土体淘空、沉陷较大、影响地上构造物使用

8 洞口构件砼剥落与钢筋外露状况代码

a) 规则

洞口构件砼剥落与钢筋外露状况代码按其状况分类。

b) 代码

洞口构件砼剥落与钢筋外露状况代码见表 6.3.7。

表 6.3.7 洞口构件砼剥落与钢筋外露状况代码

字段名	代码	状况描述
洞口构件砼 剥落与钢筋 外露	S	● 洞口混凝土表面完好、无剥落，钢筋无外露
	B	● 洞口混凝土表面轻微退化，局部损坏，剥落露筋，损坏面积在 5% 以内
	1A	● 洞口混凝土局部损坏，出现剥落露筋，损坏面积在 5%~20% ● 洞口混凝土表面严重退化（风化），面积在 20%以上
	2A	● 洞口混凝土严重剥落、钢筋外露、损坏面积在 20%以上，影响正常使用

9 洞口墙后填土空洞与积水状况代码

a) 规则

洞口墙后填土空洞与积水状况代码按其状况分类。

b) 代码

洞口墙后填土空洞与积水状况代码见表 6.3.8。

表 6.3.8 洞口边（仰）危（滑）石状况代码

字段名	代码	状况描述
墙后填土空 洞与积水	S	● 泄水孔无堵塞、墙后填土稳定、无积水、无空洞
	B	● 泄水孔稍有堵塞、墙后填土稳定、无积水、无空洞
	1A	● 泄水孔大部分堵塞、墙后有积水、墙后填土稳定、无空洞
	2A	● 墙后积水较多、反滤层破坏、墙后填土松动 ● 墙后填土松动流失、出现水流淘空，影响上部结构

6.3.2 洞门土建设施状况代码

1 洞门代码

a) 规则

洞门代码以其所属隧道为基础，自隧道起点至终点顺序编制。

b) 代码结构

洞门代码由路线编号、行政区划代码、隧道编号和洞门编号四部分组成，对应代码结构见图 6.3-2。

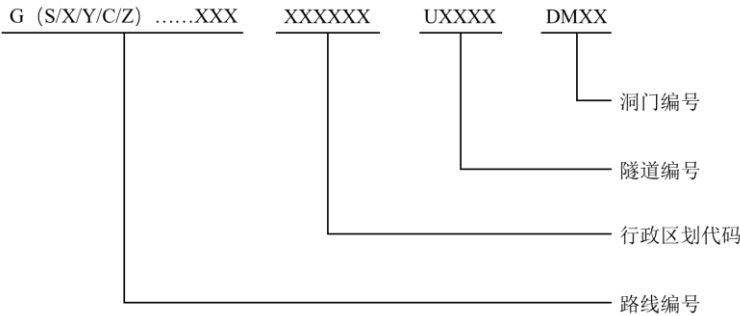


图 6.3-2 洞门代码结构

2 洞门墙身裂缝状况代码

a) 规则

洞门墙身裂缝状况代码按其状况分类。

b) 代码

洞门墙身裂缝状况代码见表 6.3.9。

表 6.3.9 洞门墙身裂缝状况代码

字段名	代码	状况描述
墙身裂缝	S	● 洞门墙身完好、无裂缝
	B	● 洞门墙身轻微网裂，面积在 5%以内
	1A	● 洞门墙身局部网裂，面积在 5%~20% ● 洞门墙身局部网裂，缝宽大于 1mm
	2A	● 洞门墙身出现贯通裂缝，缝宽大于 2mm ● 洞门墙身出现严重开裂，影响使用功能

2 洞门衬砌剥落状况代码

a) 规则

洞门衬砌剥落状况代码按其状况分类。

b) 代码

洞门衬砌剥落状况代码见表 6.3.10。

表 6.3.10 洞门衬砌剥落状况代码

字段名	代码	状况描述
衬砌剥落	S	● 洞门衬砌完好，无起层、剥落

	B	● 洞门衬砌材质轻微退化，不影响使用功能 ● 洞门衬砌出现局部剥落损坏，损坏面积在 5%以内
	1A	● 洞门衬砌材质退化严重，对结构耐久性有一定影响 ● 洞门衬砌出现局部起层、剥落损坏，面积在 5%~20%，不影响使用功能
	2A	● 洞门衬砌内大面积起层、剥落，面积在 20%以上，影响使用功能 ● 洞门衬砌内起层、剥落深度在 20mm 以上，影响使用功能

2 洞门结构倾斜沉陷状况代码

a) 规则

洞门结构倾斜沉陷状况代码按其状况分类。

b) 代码

洞门结构倾斜沉陷状况代码见表 6.3.11。

表 6.3.11 洞门结构倾斜沉陷状况代码

字段名	代码	状况描述
结构倾斜沉陷	S	● 洞门结构完好，无倾斜、无沉陷
	B	● 洞门结构出现受力不均，有轻微倾斜或下沉现象
	1A	● 洞门结构有一定变形，倾角在 3 度内、沉陷量在 5~10mm
	2A	● 洞门与洞身连接处有外倾趋势，构成威胁
	3A	● 洞门结构出现变形、不均匀沉降，处于危险状况，影响行车安全

2 洞门洞身连接处损坏状况代码

a) 规则

洞门洞身连接处损坏状况代码按其状况分类。

b) 代码

洞门洞身连接处损坏状况代码见表 6.3.12。

表 6.3.12 洞门洞身连接处损坏状况代码

字段名	代码	状况描述
洞门洞身连接处损坏	S	● 洞门与洞身连接完好、无裂缝
	B	● 洞门与洞身连接处出现轻微缺陷，但洞门洞身连接平顺、稳定
	1A	● 洞门与洞身连接处出现环向裂缝或局部损坏，但洞门无外倾趋势、

		较稳定
	2A	● 洞门与洞身连接处有脱离现象，出现环向裂缝，洞门外倾，连接处错台
	3A	● 洞门与洞身完全脱落，洞门外倾明显，影响行人和行车安全

2 洞门构件砼剥落与钢筋外露状况代码

a) 规则

洞门构件砼剥落与钢筋外露状况代码按其状况分类。

b) 代码

洞门构件砼剥落与钢筋外露状况代码见表 6.3.13。

表 6.3.13 洞门构件砼剥落与钢筋外露状况代码

字段名	代码	状况描述
洞门构件砼剥落与钢筋外露	S	● 洞门混凝土表面完好、无剥落，钢筋无外露
	B	● 洞门混凝土表面轻微退化，局部损坏，剥落露筋，损坏面积在 5% 以内
	1A	● 洞门混凝土局部损坏，出现剥落露筋，损坏面积在 5%~20% ● 洞口混凝土表面严重退化（风化），面积在 20%以上
	2A	● 洞门混凝土严重剥落、钢筋外露、损坏面积在 20%以上，影响正常使用

2 洞门墙后填土空洞与积水状况代码

a) 规则

洞门墙后填土空洞与积水状况代码按其状况分类。

b) 代码

洞门墙后填土空洞与积水状况代码见表 6.3.14。

表 6.3.14 洞门墙后填土空洞与积水状况代码

字段名	代码	状况描述
墙后填土空洞与积水	S	● 泄水孔无堵塞、墙后填土稳定、无积水、无空洞
	B	● 泄水孔稍有堵塞、墙后填土稳定、无积水、无空洞
	1A	● 泄水孔大部分堵塞、墙后有积水、墙后填土稳定、无空洞
	2A	● 墙后积水较多、反滤层破坏、墙后填土松动

		● 墙后填土松动流失、出现水流淘空，影响上部结构
--	--	--------------------------

6.3.3 衬砌状况代码

1 衬砌代码

a) 规则

衬砌代码以其所属隧道为基础编制。

b) 代码结构

衬砌代码由路线编号、行政区划代码、隧道编号和衬砌编号四部分组成，对应代码结构见图 6.3-3。

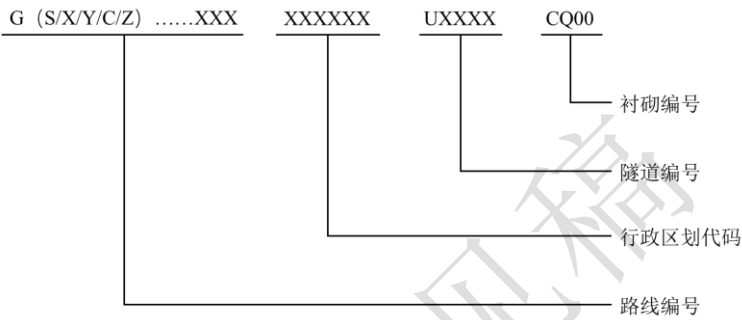


图 6.3-3 衬砌代码结构

2 衬砌裂缝状况代码

a) 规则

衬砌裂缝状况代码按其状况分类。

b) 代码

衬砌裂缝状况代码见表 6.3.15。

表 6.3.15 衬砌裂缝状况代码

字段名	代码	状况描述
衬砌裂缝	S	● 衬砌完好、无裂缝
	B	● 衬砌材质局部退化，出现轻微网裂
	1A	● 衬砌材质退化严重，影响结构耐久性，但功能尚好 ● 衬砌内出现结构性裂缝，数量较少，范围在 5%以内，宽度在 1~2mm 之间
	2A	● 衬砌内出现结构性裂缝，数量较多，范围在 5%以上，宽度大于 2mm
	3A	● 衬砌出现贯通断裂、影响使用功能，需加固增强

3 衬砌起层与剥落状况代码

a) 规则

衬砌起层与剥落状况代码按其状况分类。

b) 代码

衬砌起层与剥落状况代码见表 6.3.16。

表 6.3.16 衬砌起层与剥落状况代码

字段名	代码	状况描述
衬砌起层与剥落	S	● 衬砌完好，无起层、剥落
	B	● 衬砌材质局部退化，表层轻微起层，但结构功能尚好
	1A	● 衬砌材质退化严重，防护功能降低，影响应急使用环境 ● 衬砌出现局部起层、剥落损坏，面积在 5%~20%，影响局部使用功能
	2A	● 衬砌内大面积起层、剥落，面积在 20%以上，影响使用功能
	3A	● 衬砌内严重起层、剥落，面积在 20%以上，深度在 30mm 以上，危害交通安全

4 施工缝开裂（错位）状况代码

a) 规则

施工缝开裂（错位）状况代码按其状况分类。

b) 代码

施工缝开裂（错位）状况代码见表 6.3.17。

表 6.3.17 施工缝开裂（错位）状况代码

字段名	代码	状况描述
施工缝开裂（错位）	S	● 墙身施工缝良好，无开裂、错位
	B	● 施工缝处出现轻微裂缝，无错台，不影响行车安全
	1A	● 施工缝处出现局部贯通裂缝、无错台，不影响行车安全
	2A	● 施工缝处出现贯通裂缝、错台，影响行车安全
	3A	● 施工接缝严重开裂、错位，止水板或施工缝砂浆掉落，严重影响行车安全

5 洞顶漏水（结冰）状况代码

a) 规则

洞顶漏水（结冰）状况代码按其状况分类。

b) 代码

洞顶漏水（结冰）状况代码见表 6.3.18。

表 6.3.18 洞顶漏水（结冰）状况代码

字段名	代码	状况描述
洞顶漏水 (结冰)	S	● 洞顶完好，无漏水、挂冰现象
	B	● 洞顶材质局部退化，无漏水、挂冰现象，影响防水层的耐久性
	1A	● 洞顶出现局部渗漏，冬季有挂冰现象，不影响行车安全 ● 洞顶台背防水层局部破坏，出现轻微漏水
	2A	● 洞顶出现大面积渗漏，冬季有挂冰，影响局部行车安全 ● 洞顶台背防水层大面积破坏，出现较严重漏水，冬季有结冰，影响交通安全
	3A	● 洞顶出现严重渗漏，冬季结冰，影响行车安全 ● 洞顶台背防水层严重破坏，出现严重漏水，冬季结冰，影响行车安全

6 侧墙渗水状况代码

a) 规则

侧墙渗水状况代码按其状况分类。

b) 代码

侧墙渗水状况代码见表 6.3.19。

表 6.3.19 侧墙渗水状况代码

字段名	代码	状况描述
侧墙渗水	S	● 墙后无积水、侧墙无渗水
	B	● 侧墙材质局部退化，暂无漏水现象，但已影响防水层耐久性
	1A	● 侧墙出现局部渗漏，冬季有挂冰现象，暂不影响行车安全 ● 侧墙台背防水层局部破坏，出现轻微漏水
	2A	● 侧墙出现大面积渗漏，冬季有挂冰，影响局部行车安全 ● 侧墙台背防水层大面积破坏，出现严重漏水，冬季有结冰，影响交通安全

	3A	● 侧墙出现严重渗漏，冬季挂冰，影响行车安全 ● 侧墙台背防水层严重破坏，出现严重漏水，冬季有结冰，影响交通安全
--	----	---

7 衬砌变形状况代码

a) 规则

衬砌变形状况代码按其状况分类。

b) 代码

衬砌变形状况代码见表 6.3.20。

表 6.3.20 衬砌变形状况代码

字段名	代码	状况描述
衬砌变形	S	● 衬砌完好、无变形
	B	● 衬砌有变形趋向，变形量小于 2mm，趋于稳定
	1A	● 衬砌受力不均，背部出现空洞，有变形趋向，但趋于稳定 ● 衬砌有一定变形位移，变形量 2~10mm，缓慢发展
	2A	● 衬砌受力不均，背部出现空洞，有明显变形和发展，影响功能 ● 衬砌有明显变形，变形量大于 10mm，有逐步发展趋势
	3A	● 衬砌严重变形，严重危机使用功能

8 衬砌背侧空洞状况代码

a) 规则

衬砌背侧空洞状况代码按其状况分类。

b) 代码

衬砌背侧空洞状况代码见表 6.3.21。

表 6.3.21 衬砌背侧空洞状况代码

字段名	代码	状况描述
衬砌背侧空洞	S	● 衬砌背侧密实、无空洞
	B	● 衬砌背侧密实度有所松动，但墙后填土稳定、无积水、无空洞
	1A	● 衬砌背侧有局部空洞，面积在 10%以内
	2A	● 衬砌背侧填土松动流失、出现水流淘空，影响结构功能

9 衬砌断面强度状况代码

a) 规则

衬砌断面强度状况代码按其状况分类。

b) 代码

衬砌断面强度状况代码见表 6.3.22。

表 6.3.22 衬砌断面强度状况代码

字段名	代码	状况描述
衬砌断面强度	S	● 衬砌断面完好，强度满足要求
	B	● 衬砌断面材质轻微劣化，但对断面强度几乎没有影响
	1A	● 衬砌断面材质局部劣化，断面强度有所下降，影响结构局部功能
	2A	● 衬砌断面材质严重劣化，断面强度严重下降，影响结构功能
	3A	● 衬砌断面强度不均匀，影响结构受力，危机安全

6.3.4 路面状况代码

1 路面代码

a) 规则

路面代码以其所属隧道为基础编制。

b) 代码结构

路面代码由路线编号、行政区划代码、隧道编号和路面编号四部分组成，对应代码结构见图 6.3-4。

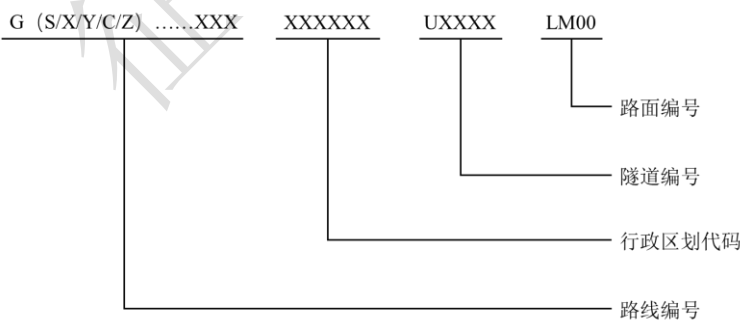


图 6.3-4 路面代码结构

2 路表面磨损状况代码

a) 规则

路表面磨损状况代码按其状况分类。

b) 代码

路表面磨损状况代码见表 6.3.23。

表 6.3.23 路表面磨损状况代码

字段名	代码	状况描述
路表面磨损	S	● 路表面完好、抗滑性能良好
	B	● 路表面局部有轻微磨耗，出现少量油污或构造深度减少，但抗滑性满足要求
	1A	● 水泥路表面无刻文或磨耗较深，局部路段影响行车安全 ● 沥青或水泥路表面大部分出现磨耗，需要预防性养护处理
	2A	● 水泥路表面无刻文或严重磨耗，影响行车安全 ● 沥青或水泥路表面出现严重磨耗，需要及时养护处理
	3A	● 隧道出入口路表面磨光，抗滑能力差，影响交通安全

3 路面裂缝状况代码

a) 规则

路面裂缝状况代码按其状况分类。

b) 代码

路面裂缝状况代码见表 6.3.24。

表 6.3.24 路面裂缝状况代码

字段名	代码	状况描述
路面裂缝	S	● 路面完好、无裂缝
	B	● 路面局部出现轻微开裂，路面结构功能尚好
	1A	● 路面出现较大范围开裂，裂缝宽大于 2mm，影响路面结构耐久性
	2A	● 路面局部出现严重网裂，影响使用功能 ● 路面大面积龟裂，导致路面破损，影响使用功能

4 路面松散损坏状况代码

a) 规则

路面松散损坏状况代码按其状况分类。

b) 代码

路面松散损坏状况代码见表 6.3.25。

表 6.3.25 路面松散损坏状况代码

字段名	代码	状况描述
-----	----	------

路面松散损坏	S	● 路面完整；无坑槽、松散或错台
	B	● 路面局部出现轻微松散损坏、错台病害，面积在 5%以内，不影响结构功能
	1A	● 路面局部出现严重松散损坏、错台病害，面积在 5%~20%，影响结构功能
	2A	● 路面出现严重松散坑洼、错台病害，面积在 20%以上，影响行车

5 路面变形（车辙）状况代码

a) 规则

路面变形（车辙）状况代码按其状况分类。

b) 代码

路面变形（车辙）状况代码见表 6.3.26。

表 6.3.26 路面变形（车辙）状况代码

字段名	代码	状况描述
路面变形 (车辙)	S	● 路面平整、无车辙
	B	● 路面局部出现轻微车辙，车辙深度在 10mm 以内，不影响交通
	1A	● 路面普遍出现车辙，车辙深度在 10~20mm，影响使用功能
	2A	● 路面出现严重车辙，车辙深度大于 20mm，影响交通安全

6 路面标线损坏状况代码

a) 规则

路面标线损坏状况代码按其状况分类。

b) 代码

路面标线损坏状况代码见表 6.3.27。

表 6.3.27 路面标线损坏状况代码

字段名	代码	状况描述
路面标线损坏	S	● 路面标线完好如新
	B	● 路面标线轻微退化，标线完整、具备引导交通功能
	1A	● 路面标线明显退化，标线不完整，影响使用功能

6.3.5 检修道状况代码

1 检修道代码

a) 规则

检修道代码以其所属隧道为基础编制。

b) 代码结构

检修道代码由路线编号、行政区划代码、隧道编号和检修道编号四部分组成，对应代码结构见图 6.3-5。

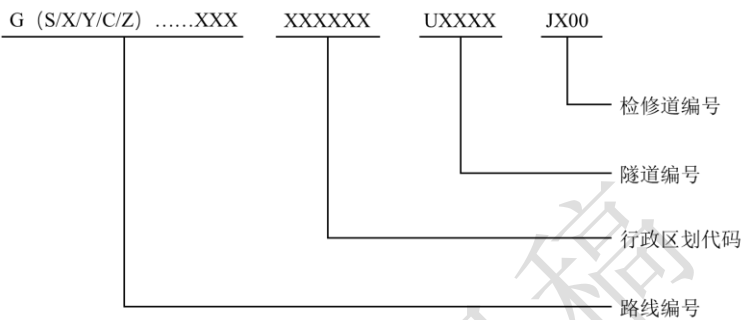


图 6.3-5 检修道代码结构

2 检修道损坏状况代码

a) 规则

检修道损坏状况代码按其状况分类。

b) 代码

检修道损坏状况代码见表 6.3.28。

表 6.3.28 检修道损坏状况代码

字段名	代码	状况描述
检修道损坏	S	● 检修道完好、无损坏
	B	● 检修道材质开始退化，局部轻微破损，尚不影响使用功能
	1A	● 检修道多处出现破损现象，影响局部使用功能
	2A	● 检修道破损严重，出现道板损害、碎物散落，妨碍交通

3 盖板缺损状况代码

a) 规则

盖板缺损状况代码按其状况分类。

b) 代码

盖板缺损状况代码见表 6.3.29。

表 6.3.29 盖板缺损状况代码

字段名	代码	状况描述
盖板缺损	S	● 检修道盖板完好、无缺损
	B	● 检修道盖板材质开始退化，局部轻微裂缝，尚不影响使用功能
	1A	● 检修道盖板多处出现破损现象，影响局部使用功能
	2A	● 检修道盖板破损严重，出现盖板损害、碎物散落，影响使用功能

4 栏杆损坏状况代码

a) 规则

栏杆损坏状况代码按其状况分类。

b) 代码

栏杆损坏状况代码见表 6.3.30。

表 6.3.30 栏杆损坏状况代码

字段名	代码	状况描述
栏杆损坏	S	● 检修道栏杆完好，无变形、锈蚀
	B	● 检修道栏杆个别处出现轻微退化、锈蚀等，尚不影响使用功能
	1A	● 检修道栏杆多处出现变形、锈蚀、断裂等，局部影响使用功能
	2A	● 检修道栏杆破损变形严重，影响使用功能

6.3.6 排水设施状况代码

1 排水设施代码

a) 规则

排水设施代码以其所属隧道为基础编制。

b) 代码结构

排水设施代码由路线编号、行政区划代码、隧道编号和排水设施编号四部分组成，对应代码结构见图 6.3-6。

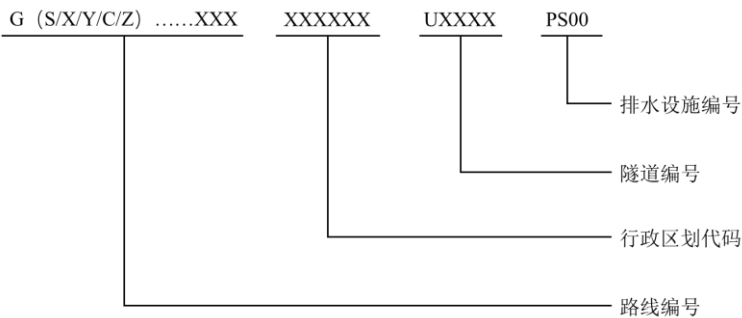


图 6.3-6 排水设施代码结构

2 设施材料退化状况代码

a) 规则

设施材料退化状况代码按其状况分类。

b) 代码

设施材料退化状况代码见表 6.3.31。

表 6.3.31 设施材料退化状况代码

字段名	代码	状况描述
设施材料退化	S	● 排水设施完好，材质良好
	B	● 排水设施材质出现轻微退化，不影响结构使用
	1A	● 排水设施材质退化严重，影响结构耐久性

3 沟管开裂漏水状况代码

a) 规则

沟管开裂漏水状况代码按其状况分类。

b) 代码

沟管开裂漏水状况代码见表 6.3.32。

表 6.3.32 沟管开裂漏水状况代码

字段名	代码	状况描述
沟管开裂漏水	S	● 排水沟管完好，无开裂漏水
	B	● 排水沟管个别处出现细微裂缝，无渗水现象
	1A	● 排水沟管多处出现裂缝，无渗水现象
		● 排水沟管局部开裂，出现漏水
	2A	● 排水沟管严重开裂，损坏严重，影响使用功能

3 设施损坏状况代码

a) 规则

设施损坏状况代码按其状况分类。

b) 代码

设施损坏状况代码见表 6.3.33。

表 6.3.33 设施损坏状况代码

字段名	代码	状况描述
设施损坏	S	● 排水设施完好，无损坏
	B	● 排水设施个别处出现轻微损坏，不影响使用功能
	1A	● 排水设施多处出现损坏，局部影响使用功能
	2A	● 排水设施严重损坏，影响使用功能

4 排水道堵塞状况代码

a) 规则

排水道堵塞状况代码按其状况分类。

b) 代码

排水道堵塞状况代码见表 6.3.34。

表 6.3.34 排水道堵塞状况代码

字段名	代码	状况描述
排水道堵塞	S	● 排水道系统完好，无淤积堵塞
	B	● 排水道系统个别处有轻微淤积堵塞，但排放功能未受影响
	1A	● 排水道系统多处有淤积、堵塞、沉沙等，影响局部排放功能
	2A	● 排水道系统淤积堵塞严重，失去排放功能

6.3.7 吊顶状况代码

1 吊顶代码

a) 规则

吊顶代码以其所属隧道为基础编制。

b) 代码结构

吊顶代码由路线编号、行政区划代码、隧道编号和吊顶编号四部分组成，对应代码结构见图 6.3-7。

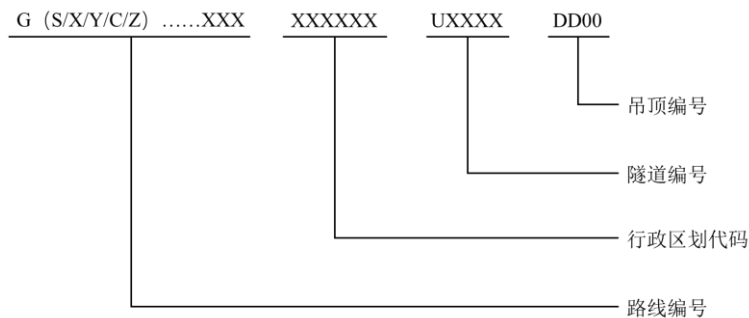


图 6.3-7 吊顶代码结构

2 吊顶变形状况代码

a) 规则

吊顶变形状况代码按其状况分类。

b) 代码

吊顶变形状况代码见表 6.3.35。

表 6.3.35 吊顶变形状况代码

字段名	代码	状况描述
吊顶变形	S	● 吊顶板完好，无变形
	B	● 吊顶板个别处有轻微变形，不影响使用功能
	1A	● 吊顶板个别处变形较大，影响使用功能
	2A	● 吊顶板严重变形，影响行车安全，需及时更换

3 吊顶漏水（挂冰）状况代码

a) 规则

吊顶漏水（挂冰）状况代码按其状况分类。

b) 代码

吊顶漏水（挂冰）状况代码见表 6.3.36。

表 6.3.36 吊顶漏水（挂冰）状况代码

字段名	代码	状况描述
吊顶漏水 (挂冰)	S	● 吊顶完好，无漏水、挂冰现象
	B	● 吊顶个别处有轻微漏水或挂冰，不影响使用功能
	1A	● 吊顶多处出现漏水或挂冰，局部影响使用功能
	2A	● 吊顶多处严重漏水或结冰，影响使用功能

4 吊顶损坏状况代码

a) 规则

吊顶损坏状况代码按其状况分类。

b) 代码

吊顶损坏状况代码见表 6.3.37。

表 6.3.37 吊顶损坏状况代码

字段名	代码	状况描述
-----	----	------

吊顶损坏	S	● 吊顶完好、无损坏
	B	● 吊顶个别处轻微损坏，不影响使用功能
	1A	● 吊顶多处变形损坏，局部影响使用功能
	2A	● 吊顶严重损坏、断裂，失去使用功能

6.3.8 内装状况代码

1 内装代码

a) 规则

内装代码以其所属隧道为基础编制。

b) 代码结构

内装代码由路线编号、行政区划代码、隧道编号和内装编号四部分组成，对应代码结构见图 6.3-8。

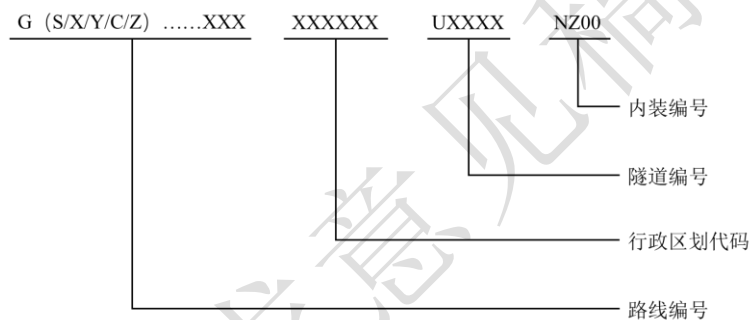


图 6.3-8 内装代码结构

2 内装裂缝状况代码

a) 规则

内装裂缝状况代码按其状况分类。

b) 代码

内装裂缝状况代码见表 6.3.38。

表 6.3.38 内装裂缝状况代码

字段名	代码	状况描述
内装裂缝	S	● 内装完好，无裂缝
	B	● 内装个别处轻微开裂，范围在 3%以内，不影响使用功能
	1A	● 内装材质退化严重，影响耐久性，需作预防性养护处理 ● 内装多处开裂，范围在 3%~10%，局部影响使用功能
	2A	● 内装严重裂缝，失去使用功能，需进行更换处理

3 内装渗水状况代码

a) 规则

内装渗水状况代码按其状况分类。

b) 代码

内装渗水状况代码见表 6.3.39。

表 6.3.39 内装渗水状况代码

字段名	代码	状况描述
内装渗水	S	● 内装表面完好、无渗水
	B	● 内装个别处有轻微渗水迹象，不影响使用功能
	1A	● 内装多处渗水，局部影响使用功能
	2A	● 内装严重渗水，有个别涌水发生，影响使用功能

4 内装变形损坏状况代码

a) 规则

内装变形损坏状况代码按其状况分类。

b) 代码

内装变形损坏状况代码见表 6.3.40。

表 6.3.40 内装变形损坏状况代码

字段名	代码	状况描述
内装变形损坏	S	● 内装完好，无变形损坏
	B	● 内装个别处出现轻微变形，结构稳定，尚不影响使用功能
	1A	● 内装多处出现变形，破损明显，局部影响使用功能
	2A	● 内装大面积变形破损，需要更换

6.4 公路隧道交通工程与附属设施状态数据编码

6.4.1 交通标志状态代码

1 标志代码

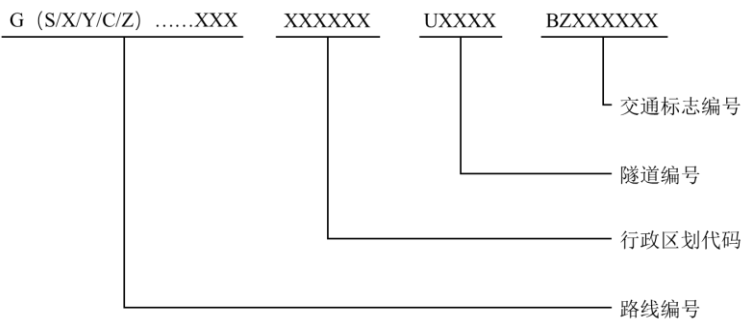
a) 规则

标志代码以其所属隧道为基础，自隧道起点至终点顺序编制。

b) 代码结构

标志代码由路线编号、行政区划代码、隧道编号和交通标志编号四部分组成，

对应代码结构见图 6.4-1。



2 标志类型代码

a) 规则

标志类型代码按交通标志的类型分类。

b) 代码

标志类型代码见表 6.4.1。

表 6.4.1 标志类型代码

代码	名称	代码	名称
100	警告标志	225	禁止超车标志
121	隧道标志	226	解除禁止超车标志
136	建议速度标志	230	限制高度标志
137	隧道开车灯标志	234	限制速度标志
200	禁令标志	235	解除限制速度标志
224	禁止掉头标志	237	禁止运输危险物品车辆驶入标志
注：其他标志类型代码见 JT/T 132。			

3 标志底板构造形式代码

a) 规则

标志底板构造形式代码按交通标志的底板构造形式分类。

b) 代码

标志底板构造形式代码见表 6.4.2。

表 6.4.2 标志底板构造形式代码

代码	名称	代码	名称
----	----	----	----

1	铝合金板	4	木板
2	薄钢板	9	其他
3	合成树脂类板材		

4 标志立柱构造形式代码

a) 规则

标志立柱构造形式代码按交通标志的立柱构造形式分类。

b) 代码

标志立柱构造形式代码见表 6.4.3。

表 6.4.3 标志立柱构造形式代码

代码	名称	代码	名称
1	H 型钢	5	合成材料
2	槽钢	6	钢筋混凝土管
3	钢管	9	其他
4	木材		

5 标志支撑方式代码

a) 规则

标志支撑方式代码按交通标志的支撑方式分类。

b) 代码

标志支撑方式代码见表 6.4.4。

表 6.4.4 标志支撑方式代码

代码	名称	代码	名称
1	柱式	4	附着式
2	悬臂式	9	其他
3	门架式		

6 标志反光与照明代码

a) 规则

标志反光与照明代码按交通标志的反光与照明方式分类。

b) 代码

标志反光与照明代码见表 6.4.5。

表 6.4.5 标志反光与照明代码

代码	名称	代码	名称
1	有反光材料	5	外部光源可照亮
2	无反光材料	6	无内外部照明
3	有内部照明	7	外部光源不可照亮
4	有外部照明		

6 标志状态代码

a) 规则

标志状态代码按其状态分类。

b) 代码

标志状态代码见表 6.4.6。

表 6.4.6 标志状态代码

代码	名称	代码	名称
1	正常使用	3	维护中
2	待维护	4	已拆除

6.4.2 交通标线状态代码

1 代码

a) 规则

标线代码以其所属隧道为基础编制。

b) 代码结构

标线代码由路线编号、行政区划代码、隧道编号和交通标线编号四部分组成，对应代码结构见图 6.4-2。

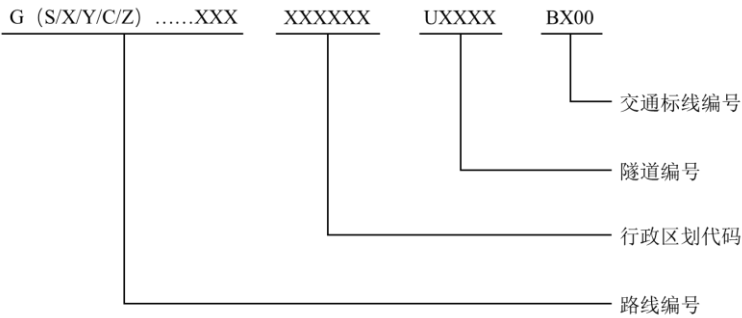


图 6.4-2 标线代码结构

2 标线形态代码

a) 规则

标线形态代码按交通标线的形态分类。

b) 代码

标线形态代码见表 6.4.7。

表 6.4.7 标线形态代码

代码	名称	代码	名称
1	线条	4	轮廓标
2	字符	9	其他
3	突起路标		

3 标线颜色代码

a) 规则

标线颜色代码按交通标线的颜色分类。

b) 代码

标线颜色代码见表 6.4.8。

表 6.4.8 标线颜色代码

代码	名称	代码	名称
1	白色	4	红色
2	黄色	5	蓝色
3	橙色	9	其他

4 标线虚实代码

a) 规则

标线虚实代码按交通标线的虚实形状分类。

b) 代码

标线虚实代码见表 6.4.9。

表 6.4.9 标线虚实代码

代码	名称	代码	名称
1	虚线	3	虚实线
2	实线		

5 标线材料代码

a) 规则

标线材料代码按交通标线的材料分类。

b) 代码

标线材料代码见表 6.4.10。

表 6.4.10 标线材料代码

代码	名称	代码	名称
1	溶剂型涂料	4	双组分涂料
2	热熔型涂料	5	预成型（形）标线带
3	水性涂料	9	其他

6 标线状态代码

a) 规则

标线状态代码按其状态分类。

b) 代码

标线状态代码见表 6.4.11。

表 6.4.11 标线状态代码

代码	名称	代码	名称
1	正常使用	3	维护中
2	待维护	4	其他

6.4.3 减速设施状态代码

1 减速设施代码

a) 规则

减速设施代码以其所属隧道为基础，自隧道起点至终点顺序编制。

b) 代码结构

减速设施代码由路线编号、行政区划代码、隧道编号和减速设施编号四部分组成，对应代码结构见图 6.4-3。

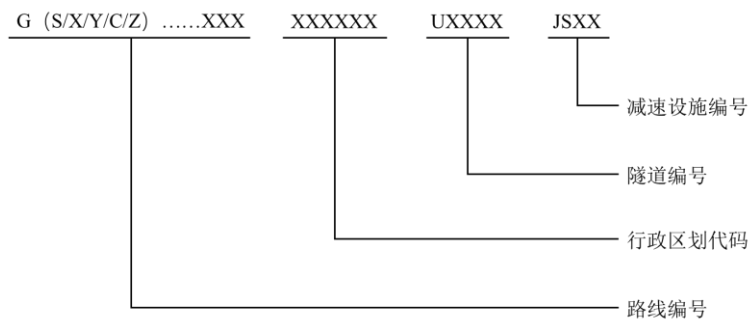


图 6.4-3 减速设施代码结构

2 减速设施状态代码

a) 规则

减速设施状态代码按其状态分类。

b) 代码

减速设施状态代码见表 6.4.12。

表 6.4.12 减速设施状态代码

代码	名称	代码	名称
1	正常使用	3	维护中
2	待维护	4	其他

6.4.4 视线诱导标状态代码

1 代码

a) 规则

视线诱导标代码以其所属隧道为基础，自隧道起点至终点顺序编制。

b) 代码结构

视线诱导标代码由路线编号、行政区划代码、隧道编号和视线诱导标编号四部分组成，对应代码结构见图 6.4-4。

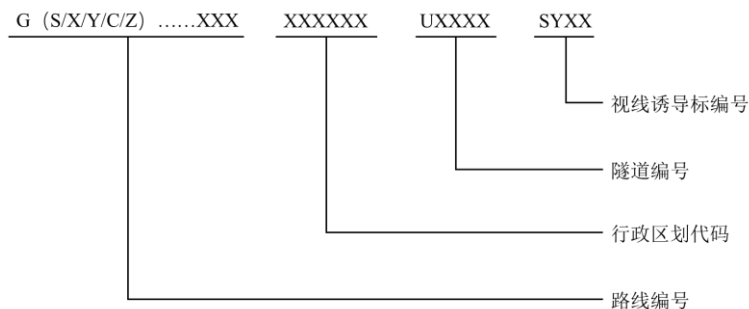


图 6.4-4 视线诱导标代码结构

2 视线诱导标类型代码

a) 规则

视线诱导标类型代码按视线诱导标的类型分类。

b) 代码

视线诱导标类型代码见表 6.4.13。

表 6.4.13 视线诱导标类型代码

代码	名称	代码	名称
1	洞门立面标记	5	反光环
2	警示型线形诱导标	6	反光条
3	警示柱	9	其他
4	钢化玻璃猫眼道钉		

3 视线诱导标状态代码

a) 规则

视线诱导标状态代码按其状态分类。

b) 代码

视线诱导标状态代码见表 6.4.14。

表 6.4.14 视线诱导标状态代码

代码	名称	代码	名称
1	正常使用	3	维护中
2	待维护	4	其他

6.4.5 护栏状态代码

1 代码

a) 规则

护栏代码以其所属隧道为基础，自隧道起点至终点顺序编制。

b) 代码结构

护栏代码由路线编号、行政区划代码、隧道编号和护栏编号四部分组成，对应代码结构见图 6.4-5。

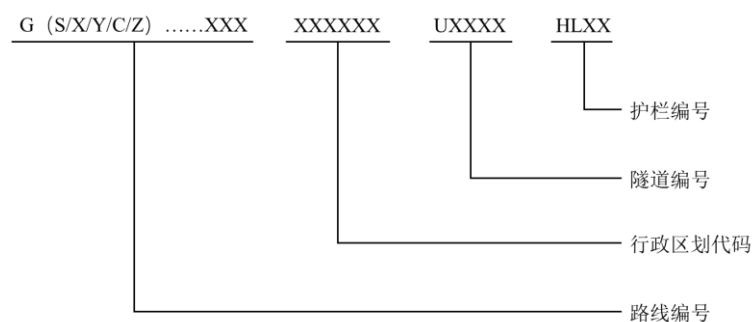


图 6.4-5 护栏代码结构

2 护栏分类代码

a) 规则

护栏分类代码按护栏的类型分类。

b) 代码

护栏分类代码见表 6.4.15。

表 6.4.15 护栏分类代码

代码	名称	代码	名称
1	墩式	4	网式
2	桩式	5	活动式*
3	墙式	9	其他
*代码 5-活动式护栏：可以掉头的护栏，在发生火灾和交通事故时用。			

3 护栏状态代码

a) 规则

护栏状态代码按其状态分类。

b) 代码

护栏状态代码见表 6.4.16。

表 6.4.16 护栏状态代码

代码	名称	代码	名称
1	正常使用	3	维护中
2	待维护	4	其他

6.4.6 防撞设施状态代码

1 代码

a) 规则

防撞设施代码以其所属隧道为基础，自隧道起点至终点顺序编制。

b) 代码结构

防撞设施代码由路线编号、行政区划代码、隧道编号和防撞设施编号四部分组成，对应代码结构见图 6.4-6。

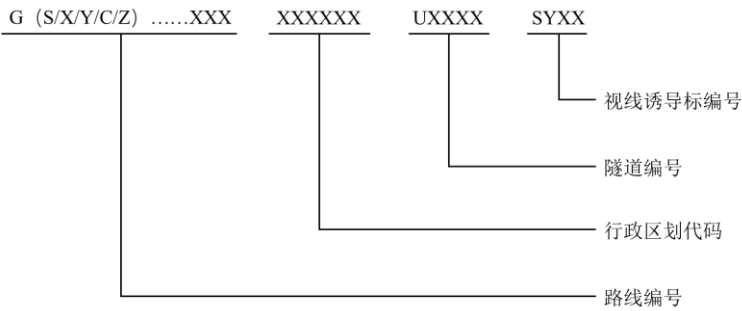


图 6.4-6 防撞设施代码结构

2 防撞设施类型代码

a) 规则

防撞设施类型代码按防撞设施的类型分类。

b) 代码

防撞设施类型代码见表 6.4.17。

表 6.4.17 防撞设施类型代码

代码	名称	代码	名称
1	防撞垫	4	防撞桶
2	防撞墩	5	水马
3	防撞立柱	9	其他

3 防撞设施状态代码

a) 规则

防撞设施状态代码按其状态分类。

b) 代码

防撞设施状态代码见表 6.4.18。

表 6.4.18 防撞设施状态代码

代码	名称	代码	名称
1	正常使用	3	维护中
2	待维护	4	其他

6.4.7 监控设施代码

1 规则

公路隧道监控设施代码以其所属隧道为基础，自隧道起点至终点顺序编制。

2 代码结构

防撞设施代码由路线编号、行政区划代码、隧道编号和防撞设施编号四部分组成，对应代码结构见图 6.4-7。

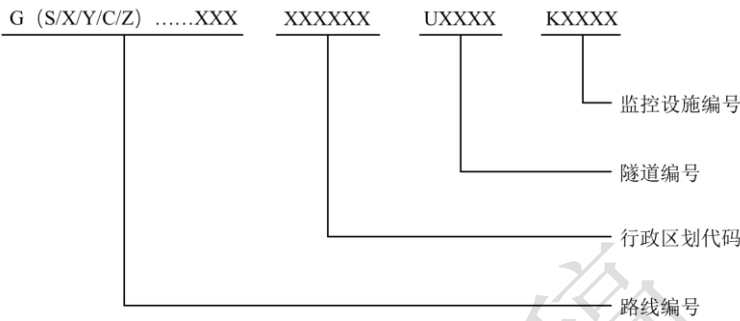


图 6.4-7 监控设施代码结构

6.4.8 设备类型代码

1 规则

设备类型代码按照 JTG 2182 对公路隧道机电设施进行分类。

2 代码

设备类型代码见表 6.4.19。

表 6.4.19 设备类型代码

代码	名称	代码	名称
101	线圈车辆检测器	149	其他环境检测传感器
102	微波车辆检测器	151	手动报警按钮
103	视频车辆检测器	161	点型感烟火灾探测器
104	超声波车辆检测器	162	点型感温火灾探测器
105	地磁车辆检测器	163	双波长火焰探测器
106	雷达车辆检测器	164	三波长火焰探测器
109	其他车辆检测器	165	线型感温光纤火灾探测器
111	洞口固定摄像机	166	光纤光栅感温火灾探测器
112	洞口遥控摄像机	167	视频型火灾探测器
113	洞内固定摄像机	169	其他自动火灾探测、报警器

114	洞内遥控摄像机	171	人行横洞电光标志
115	视频交通事件检测器	172	车行横洞电光标志
121	门架式可变情报板	173	紧急停车带电光标志
122	悬臂式可变情报板	174	发光诱导标志
123	立柱式可变情报板	181	射流风机
124	可变限速标志	182	轴流风机
125	洞内可变情报板	183	风阀
126	交通信号灯	191	加强照明
127	车道指示器	192	基本照明
129	其他可变标志	193	应急照明
131	紧急电话	194	引道照明
132	有线广播	201	液位仪
141	一氧化碳传感器	202	车行横通道防火卷帘门
142	烟雾传感器	209	其他消防设施
143	洞外照度传感器	211	本地控制器
144	洞内照度传感器	221	隧道管理站设备及软件
145	风速传感器	222	隧道管理站计算机网络
146	风向传感器	231	供配电设施

6.4.9 设备状态代码

1 规则

设备状态代码按照 JTG 2182 对公路隧道机电设备的运行状态进行分类。

2 代码

设备状态代码见表 6.4.20。

表 6.4.20 设备状态代码

代码	名称	代码	名称
1	运行良好	3	废弃
2	经常性故障		

6.5 公路隧道交通状态监测数据编码

6.5.1 交通运行代码

1 规则

公路隧道交通运行代码按断面流量、车道流量、车型、断面平均车速、平均行程车速、饱和度、空间占有率、时间占有率等属性分类。

2 代码

断面流量、车道流量、断面平均车速、平均行程车速、饱和度、空间占有率、时间占有率以实际字符表示；车型代码见表 6.5.1。

表 6.5.1 车型代码

代码	名称	代码	名称
1	小客车	4	汽车列车
2	中型车	9	其他
3	大型车		

表 6.5.1 车型代码

代码	名称	代码	名称
1	小客车	4	载重车
2	大型客车	5	铰接列车
3	铰接客车	9	其他

6.5.2 交通事件代码

1 规则

交通事件代码按事件位置、车牌号码、车牌颜色、车牌类型、起始时间、结束时间、事件类型、处理事件类型、处理时间、处理人姓名、影响里程、受伤人数、死亡人数、毁坏车辆、滞留人员、滞留车辆、拥堵长度、路产损失、处置措施等属性分类。

2 代码

车牌号码、起始时间、结束时间、处理时间、处理人姓名、影响里程、受伤人数、死亡人数、毁坏车辆、滞留人员、滞留车辆、拥堵长度、路产损失、处置措施以实际字符表示；事件位置代码见表 6.5.2、车牌颜色代码见表 6.5.3、车牌类型代码见表 6.5.4、事件类型代码见表 6.5.5、处理事件类型代码见表 6.5.6。

表 6.5.2 事件位置代码

代码	名称	代码	名称
1	第一车道	6	第二、三车道
2	第二车道	7	第三、应急车道
3	第三车道	8	全部车道
4	应急车道	9	其他
5	第一、二车道		

表 6.5.3 车牌颜色代码

代码	名称	代码	名称
1	蓝色	4	黑色
2	黄色	5	绿色
3	白色	9	其他

表 6.5.4 车牌类型代码

代码	名称	代码	名称
1	中国车牌	5	农用车牌
2	中国大使馆车牌	6	摩托车牌
3	警牌	7	新能源车牌
4	军牌	9	其他

表 6.5.5 事件类型代码

代码	名称	代码	名称
01	火灾事件	10	低速行驶事件
02	事故事件	11	排队超限事件
03	拥堵事件	12	不按道行驶事件
04	停车事件	13	逆行事件
05	压线事件	14	行人事件
06	越线事件	15	摩托车事件
07	抛洒物事件	16	自行车事件
08	烟雾事件	19	其他
09	超速行驶事件		

表 6.5.6 处理事件类型代码

代码	名称	代码	名称
1	正报	3	非关注事件
2	误报	4	未处理

征求意见稿

7 公路隧道运营数据应用技术要求

7.1 一般规定

7.1.1 运营单位宜构建规范统一的公路隧道运营数据平台。

7.1.2 运营数据可集中管理、分类应用，应用类型可包括公路隧道智能监控、养护管理、应急指挥、分析研判、信息服务。

7.1.3 运营数据应能实现整合、交换及共享。

7.2 公路隧道运营数据应用

7.2.1 智能监控

1 综合监测控制

a) 应具备公路隧道主体及附属设施状态监测功能，主要包含公路隧道主体及附属设施属性数据、空间数据、运行状态等的监测管理，可对设施运行异常、基础设施病害等进行预警、记录和处理。

b) 应具备公路隧道运营状态监测功能，主要包含公路隧道内连续采集的环境数据、交通流数据、能耗数据等的监测管理，宜分主题、图表化、实时展示关键监测数据，为监控管理提供实时数据支撑。

c) 应具备公路隧道通行控制功能，主要包括交通信号灯、车道指示器的远程单控、群控。

d) 应具备公路隧道紧急电话监控功能，主要包括设备运行状态检测、单一设备呼叫、通话记录查询等。

e) 应具备公路隧道广播监控功能，主要包括广播设备检测、音频选择、音频播放单控、群控等。

f) 应具备公路隧道火灾检测功能，主要包括火灾检测数据实时查看、历史数据查询、历史数据打印等。

g) 应具备公路隧道报警监测功能，主要包含公路隧道交通运行异常事件报警信息和设备故障报警信息的监测，应对报警信息及后续处置进行记录。

h) 应在统一的页面展示所选隧道场景、设备布设与状态，并对机电设施的远程控制的操作日志进行记录。

i) 宜具备公路隧道三维可视化监控功能，建立隧道三维可视化模型，并在此

基础上综合显示所选隧道运行场景，风机、交通信号灯、车道指示器、可变信息标识、隧道广播、车行横通门等机电设施布设与监测状态，具备隧道模型平移、缩放、旋转、漫游；设备单控、群控等。

2 监控视频管控

a) 应具备监控视频摄像机远程监控功能，主要包括摄像机运行状态监测、远程控制、摄像机远程控制权限查看等。

b) 应具备监控视频管理功能，主要包括监控视频图像查看、监控视频图像录像、监控视频图像截图、历史监控视频调看等。

c) 宜具备监控视频巡查功能，可对监控视频图像进行分组，以组为单位进行视频图像轮播，巡查公路隧道运行情况。

d) 对视频的存储方式应遵循本标准第 5 章的要求。

3 信息发布管控

a) 应具备可变信息标志远程监控功能，主要包括可变信息标志运行状态监测、图文信息编辑、图文信息查看、图文信息发布单控、群控、播放列表、发布记录等。

b) 应具备电子地图界面，能在电子地图上展示可变信息标志信息，包括设备名称、设备类型、地理位置、设备状态、当前现实内容等信息。

c) 应根据可变信息标志的配置，编制不同的信息显示内容。

d) 应具备可变信息标志预案功能，主要包括预案名称、预案内容、创建人、创建时间、预案类型、涉及范围、关联屏体、使用次数等，并能对预案数据进行增删改查。

e) 应具备对发布信息的关键字/词句进行过滤功能，确保包含关键字/词句的信息不予发布显示。

4 智能通风控制

a) 应具备通风控制功能，主要包括通风设备运行状态监测，风机单控、群控，日常通风控制，火灾通风控制等。

b) 应具备多种通风控制模式，主要包括手动控制模式、自动控制模式、智能控制模式，同时对通风系统控制状态实时监测。

c) 应具备通风设备手动控制、自动控制、智能控制切换功能。

5 智能照明控制

a) 应具备照明控制功能, 主要包括照明回路运行状态监测、照明回路单控、群控, 正常照明控制、特殊照明控制等。

b) 应急具备多种照明控制模式, 主要包括手动控制模式、自动控制模式、智能控制模式, 同时对照明系统控制状态实时监测。

c) 应具备通风设备手动控制、自动控制、智能控制切换功能。

6 应急联动控制

a) 应具备应急事件处置功能, 当突发事件发生后, 可根据事件类型, 启动突发事件处置程序。

b) 应具备公路隧道控制分区图功能, 平面展示公路隧道的控制分区, 并根据突发事件的位置信息, 自动定位突发事件所在的控制分区。

c) 应具备应急联动控制功能, 可选择控制分区与事件类型, 一键下发机电设备联动控制预案。

d) 应具备联动控制预案执行记录功能, 在联动应用预案执行完成后, 返回预案中所有机电设备的控制指令执行情况。

7.2.2 养护管理

1 应具备公路隧道养护任务管理功能, 主要包括日常巡查、经常性检查/修、定期检查/修、应急检查、专项检查任务的录入、编辑、查询等。

2 应具备机电设备故障管理功能, 主要包括公路隧道故障机电设备的信息的录入、编辑、查询等。

7.2.3 突发事件应急指挥

1 应具备突发事件快速发现功能, 可基于公路隧道事件检测设备、视频监控设备等快速发现事件、精准定位、一站式接报。

2 应具备突发事件处置管理功能, 针对公路隧道事件类型和发生位置进行快速处置, 遵循本标准第 6.3.1.6 章节要求。

3 应具备应急预案管理功能, 包括机电设备联动控制预案、专项应急预案的增删改查。

4 应具备协同联动处置功能, 内部可实现隧道管理所与路段中心之间的联动, 外部可实现与交警、路政、消防、医疗等相关方的联动。

5 应具备处置流程记录功能,对应急事件的处置流程进行全程记录,实现全流程可追溯。

7.2.4 分析研判

1 分析研判

应具备各类数据分析研判功能,可结合全要素感知数据和业务系统数据,实现关键指标和统计图表等的综合展示,包含运营专题、交通专题、设备专题等,实现运营管理全场景数据的智能抽取与综合分析。

2 辅助决策

应具备隧道运行监测辅助决策功能,可实现设施设备性能评价、交通量预测、短时运行态势分析、交通风险分析等,可基于数字孪生、虚拟仿真等技术实现交通运行态势在三维高精度地图中的精准映射和动态推演。

7.2.5 信息服务

1 管理信息服务

应具备内部平台服务接口,向公路隧道运营管理、养护管理人员推送信息服务(报警信息、工单信息、调度指令等)。

2 公众信息服务

应具备外部公众信息平台服务接口,推送出行前信息服务(隧道基础信息、路况信息、交通管制信息、限行信息、交通安全警示信息等)、出行中信息服务(隧道交通诱导信息、交通违章警示信息、行车速度控制信息、交通安全预警信息)。

7.3 公路隧道运营数据交换与共享

7.3.1 数据交换

1 数据交换范围

数据交换范围包括各级监控管理部门、外场设备之间上传和下发的所有数据信息。

2 数据及接口一般要求

需进行交换的数据应高度结构化,应遵循本标准第6章的要求统一编码,通过标准数据接口完成数据交换,以满足不同业务场景的需要。

7.3.2 数据共享

1 内部数据交互接口

接口数据应为高度结构化数据，内部数据交互接口根据内部相关业务系统需求开发。

2 外部数据交互接口

接口数据可为半结构化或非结构化数据，外部服务数据交互接口根据内部相关业务系统需求开发。

征求意见稿

8 公路隧道运营数据安全要求

8.1 一般规定

8.1.1 公路隧道运营数据安全主要涉及基础设施信息安全、数据资源信息安全和业务应用信息安全和网络通信信息安全。

8.1.2 应采用高水平的、理念领先、技术先进的安全防护机制和产品，实现安全监测、应急处置、安全分析、安全加固、溯源取证等功能。

8.1.3 应建立体系化的联防联控的安全防护能力，形成内部安全资源联动、外部威胁情报联动，建立全局化、协同化的安全防护体系。

8.1.4 应建立具备常态化面对网络安全攻击的技术能力，实现全天候安全作战能力。

8.1.5 应采用主动防御理念的产品，实现网络、边界、计算环境的主动防御的效果。

8.1.6 应采用交通运输行业统一的密码系统开展数据加密认证和传输保护。密码应用和管理应遵照《中华人民共和国密码法》的相关规定。

8.2 通用要求

8.2.1 基础设施信息安全

1 公路隧道基础设施信息安全主要包含公路隧道土建结构安全监测设施、通风设施、照明设施、消防设施、供电设施、交通监控及火灾探测报警设施的信息安全。

2 公路隧道基础设施信息安全保护应按照《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》（GB/T 22239-2019）不低于第二级的安全物理环境、安全通信网络和安全计算环境等要求执行。应用物联网技术的还应符合物联网安全扩展要求。工业控制系统还应符合工业控制系统安全扩展要求。

3 公路隧道基础设施接入相关应用系统宜通过安全接入检测。

8.2.2 数据资源信息安全

1 数据资源信息安全主要包含数据完整性、数据保密性、数据备份和恢复。

2 应采用密码技术支持的完整性保护机制和数据备份系统，共同实现用户数据完整性保护。

3 应采用加密或其它有效措施实现系统管理数据、鉴别信息和涉密业务数据传输、存储的保密性。

4 宜建立数据安全监控体系，各支撑型应用、业务型应用与创新型应用所产生的数据应进行分类分级，涉及关键信息基础设施数据的应用系统应进行数据外流控制与数据流向监控，以满足《中华人民共和国数据安全法》的基本要求。

5 公路隧道管理单位与相关单位、商业化实体进行数据共享及交互过程中，应论证数据对于国家安全、信息安全的影响，必要时应进行脱敏处理。

6 智慧公路隧道宜采用行业数字认证中心相关服务，数字认证与电子签章系统需采用行业数字认证中心统一的根证书，并遵照行业数字认证中心相关管理规定进行数字证书的认证和管理。

8.2.3 业务应用信息安全

1 业务应用信息安全主要包含身份鉴别和访问控制。

2 应通过开发独立的身份鉴别功能模块或使用符合信息安全等级保护要求的其它系统防护软件实现系统身份鉴别。

3 应通过开发独立的授权访问控制功能模块或使用符合信息安全保护要求的系统防护软件进行系统加固，达到授权访问控制安全要求。

4 采用云架构的业务应用，还应符合云计算安全扩展要求。采用大数据技术的信息化应用，还应符合大数据安全控制措施要求。移动终端应用还应符合移动互联安全扩展要求。

8.2.3 网络通信信息安全

1 网络通信信息安全主要包含网络结构安全、访问控制、网络设备防护。

2 网络结构安全应保证关键网络设备的业务处理能力具备冗余空间，可根据各部门的工作职能、重要性和所涉及信息重要程度，划分不同的子网或网段，分配地址段。

3 访问控制应能够通过系统在系统区域边界部署防火墙或其它访问控制设备、设置访问控制策略，实现边界协议过滤。

4 网络设备防护应具备鉴别登录用户身份、限制网络设备管理员登录地址、处理登录失败、防止网络远程管理被窃听等功能。

8.3 数据分级

8.3.1 数据敏感性分级

1 依据公路隧道运营数据的安全目标、重要性以及在发生安全事件时可能造成的影响范围与严重程度不同，将公路隧道运营数据划分为不同的敏感度等级，并按照等级的不同实施相应的安全保护措施。公路隧道运营数据分为一般数据、重要数据和敏感数据。

2 一般数据是指隧道各主体间进行信息交互时的一般性、能公开获取或能在一定范围内公开的数据，这些数据出现泄露会造成一定影响，但影响范围与程度有限，不会对财产和人身安全构成危害。

3 重要数据是指隧道各主体间进行交互时的数据，通过这些数据能一定程度标识或识别到特定的主体、对象或其重要特征，且这些数据一旦泄露，会造成较大的影响，在一定范围内影响经济效益或造成财产损失，或对人身安全构成危害。

4 敏感数据是指隧道各主体间进行交互时的数据，通过这些数据能唯一标识或识别到特定的主体、对象或其敏感特征，这些数据一旦未经授权泄露、丢失、滥用、篡改或销毁，会造成严重后果。

8.3.2 数据安全保护等级划分

1 根据公路隧道运营数据敏感性分级，将公路隧道运营数据安全要求划分为两个等级：基本级和增强级。

2 基本级规定了公路隧道运营数据安全保护的基本要求，其包含了基本级应支持的安全能力集合。公路隧道运营数据中敏感等级为一般的数据按照基本级要求实施保护。

3 增强级规定了公路隧道运营数据安全保护应满足基本级要求以外，还应满足的增强的安全要求，其包含了增强级应支持的安全能力集合。公路隧道运营数据敏感性分级为重要数据或敏感数据的数据类型按照增强级保护要求实施安全保护。

8.4 基本级安全要求

8.4.1 数据采集

数据采集时，应根据数据价值和合规需求来判断数据的敏感度，并根据数据

敏感度进行分类分级。

8.4.2 数据传输

应能够检测到数据在传输过程中完整性受到破坏。

8.4.3 数据存储

1 应支持实现数据存储的保密性。

2 应能够检测到数据在存储过程中完整性受到破坏，防止数据被篡改、删除和插入等操作。在数据完整性遭到破坏时，应提供授权用户可察觉的告警信息。

8.4.4 数据使用

1 应对数据的使用进行授权和验证。

2 应确保数据使用的目的和范围符合网络安全法等国家相关法律法规的要求。

8.4.5 数据共享

1 应进行数据共享前的网络安全能力评估，保证数据共享的安全实施。

2 应保证数据在不同数据设备之间共享不影响业务应用的连续性。

3 数据共享中应做好数据备份及恢复相关工作。

8.4.6 数据销毁

1 应建立数据销毁策略和管理制度，明确销毁对象和流程：并建立数据销毁审批机制，设置销毁相关监督角色，监督操作过程。

2 能够提供手段协助清除数据因不同设备间共享、业务终止、自然灾害、合同终止等遗留的数据，对日志的留存期限应符合国家有关规定。

3 应提供手段清除数据的所有副本。

8.4.7 数据备份与恢复

1 应提供本地数据备份与恢复功能，进行定期备份，或提供多副本备份机制。

2 备份数据应与原数据具有相同的访问控制权限和安全存储要求。

8.5 增强级安全要求

8.4.1 数据采集

1 应对数据源的真实性进行验证。

2 在确认真实数据源的基础上，应数据源进行身份验证。

8.4.2 数据传输

1 应采用技术措施保证数据传输的保密性（如用户登录各种业务系统的账号和密码、服务密码等）。

2 应能够检测到数据在传输过程中完整性受到破坏，并能够在检测到完整性遭到破坏时采取必要的措施恢复或重新获取数据。

8.4.3 数据存储

1 应支持采用密码技术支持的保密性保护机制对存储数据的保密性提供保护，针对敏感级数据应支持密钥管理机制对敏感数据进行加密。

2 应能够检测到数据在存储过程中完整性受到破坏，防止数据被篡改、删除和插入等操作。在数据完整性遭到破坏时，应提供授权用户可察觉的告警信息，并在检测到完整性错误时采取必要的恢复措施。

3 应设置数据访问规则，非授权用户不能访问和更改数据的访问权限。

8.4.4 数据使用

1 应对敏感数据的使用进行审计，并形成审计日志。

2 应支持敏感数据使用过程中的动态脱敏。

8.4.5 数据共享

应制定共享方案，并进行共享方案可行性评估与风险评估，确定制定数据共享风险控制措施。

8.4.6 数据销毁

1 应确保文件、目录和数据库记录等资源所在的存储空间被释放或重新分配给其他用户前得到完全消除。

2 应提供手段禁止被销毁数据的恢复。

8.4.7 数据备份与恢复

1 应提供身份认证等安全认证措施，确保仅授权用户知情或控制下才能执行本地和远程备份和恢复数据的操作。

2 备份数据应进行加密存储。

本标准用词说明

1 为便于在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时的写法为：“应符合……的有关规定”或“应按……执行”。

征求意见稿