



T/CECS G XXXX: 2018

中国工程建设协会标准

Standard of China Association for Engineering Construction
Standardization

公路隧道检测车

Highway tunnel inspection vehicle

(征求意见稿)

中国工程建设标准化协会 发布

Issued by China Association for Engineering Construction
Standardization

公路隧道检测车

Highway tunnel inspection vehicle

(征求意见稿)

CECS XXX: 20XX

主编单位：上海同岩土木工程科技股份有限公司

参编单位：交通运输部公路科学研究院

中国建筑股份有限公司技术中心

同济大学

贵州高速公路集团有限公司

上海同济检测技术有限公司

广东华路交通科技有限公司

批准部门：中国工程建设标准化协会

实施日期：201X年XX月XX日

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准是按照中国工程建设标准化协会《关于开展 2017 年第二批中国工程建设标准化协会标准（CECSG）制修订项目编制工作的通知》（中建标公路[2017]71 号）的要求制定。

本标准的附录为资料性附录。

本标准由中国工程建设标准化协会归口。

本标准包括 12 章、5 个附录，即：1 总则、2 规范性引用文件、3 术语和定义、4 基本规定、5 技术要求、6 系统集成要求、7 车辆平台、8 采集系统、9 数据处理系统、10 试验、验收与标定、11 随车文件、运输、储存保养、12 备品备件、附录。

本标准起草单位：上海同岩土木工程科技股份有限公司

本标准参加起草单位：交通运输部公路科学研究院

中国建筑股份有限公司技术中心

同济大学

贵州高速公路集团有限公司

上海同济检测技术有限公司

广东华路交通科技有限公司

本标准主要起草人：刘学增 王华牢 朱合华 油新华 石大伟 朱爱玺

田卿燕 刘新根 王晓彤 陈莹莹 陈瑜嘉 刘笑娣

师 刚 吴建勋 桑运龙

本标准首次发布。

目次

前 言.....	I
1. 总则.....	1
2. 规范性引用文件	1
3. 术语和定义	2
4. 基本规定	3
5. 技术要求	4
6. 系统集成要求	4
7. 车辆平台	5
8. 采集系统	7
9. 数据处理系统	9
10. 试验、验收与标定	11
11. 随车文件、运输、储存保养	12
12. 备品备件	13
附录 A 检测项目	14
附录 B 采集数据物理单位及精度要求	14
附录 C 病害数据物理单位及精度要求	15
附录 D 病害展布图	15
附录 E 病害展布图图元要素要求	16
规范用词说明	17

1. 总则

1.0.1 为统一公路隧道检测车的技术标准，做到技术先进、经济环保、实施安全，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于公路隧道结构病害和隧道环境进行非接触、无损、快速检测的公路隧道检测车。其他形式的公路隧道检测车可参照本标准执行。

1.0.3 公路隧道检测车应自动化采集和信息化处理检测数据，通过集成高精度检测设备提高检测工作的可靠性、高效性、精确性。

1.0.4 公路隧道检测车装备应贯彻国家有关技术经济政策，积极慎重地采用新技术、新设备、新工艺。

1.0.5 公路隧道检测车除应符合本标准的规定外，尚应符合国家现行有关强制性标准的规定。

2. 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，表示所注日期的文件适用于本标准，凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB 7258 《机动车运行安全技术条件》

GB/T 18411 《道路车辆产品标牌》

GB 15741 《汽车和挂车号牌板(架)及其位置》

GB 1589 《汽车、挂车及汽车列车外廓尺寸、轴荷及质量限值》

GB 23254 《货车及挂车车身反光标识》

GB 15084 《机动车辆间接视野装置性能和安装要求》

GB/T 12467.3 《焊接质量要求 金属材料的熔化焊 第3部分：一般质量要求》

QC/T 484 《汽车油漆涂层》

GB/T 3766 《液压传动系统及其元件的通用规则和安全要求》

GB 11567 《汽车及挂车侧面和后下部防护要求》

GB 19151 《机动车用三角警告牌》

GB 4785 《汽车及挂车外部照明和光信号装置的安装规定》

JTG H12 《公路隧道养护技术规范》

3. 术语和定义

3.1 公路隧道检测车 special vehicle for highway tunnel inspection

对公路隧道结构表观病害、隧道结构内部病害、隧道内轮廓变形、隧道环境进行非接触无损快速采集的已定型汽车底盘改装的车辆，由车载平台、采集系统、数据处理系统组成，以下简称“隧检车”。

3.2 隧道结构表观病害 tunnel structure apparent disease

指肉眼可见的隧道结构病害，包括裂缝、渗漏水、剥落。

3.3 隧道结构内部病害 tunnel structure internal disease

指肉眼不可见的隧道结构病害，包括衬砌背后空洞、衬砌厚度不足、钢筋保护层厚度不足、衬砌内部不密实。

3.4 车载平台 vehicle platform

车载平台是运输检测设备仪器的工具。

3.5 采集系统 data collection system

用于采集隧道结构表观病害、隧道结构内部病害、隧道内轮廓变形、隧道环境数据的系统。

3.6 数据处理系统 data processing system

用于处理隧道结构表观影像、雷达波谱图、隧道内轮廓变形数据、隧道环境数据的系统。

3.7 病害展布图 disease exhibition layout

用于记录隧道名称、里程信息、病害空间位置、类型、几何参数的二维正射影像展布图。

4. 基本规定

4.1 一般规定

- 4.1.1 隧检车检测运行环境应为已建成的公路隧道。
- 4.1.2 隧检车应对隧道结构和环境进行非接触无损检测,检测数据应真实可靠准确,并可通过配套软件进行分析处理。
- 4.1.3 隧检车运行设计应减少或避免对既有交通的影响。
- 4.1.4 隧检车运行设计时速应符合《机动车运行安全技术条件》GB 7258 的规定,当隧检车运行设计时速低于公路交通管理法规规定的最低时速时应采取押车或封道安全保障措施。
- 4.1.5 特殊情况下,应按照使用要求进行局部设计改造,以适应新需求。
- 4.1.6 隧检车的废气排放、噪声应符合《中华人民共和国环境保护法》的规定。

4.2 检测作业规定

- 4.2.1 隧检车可昼夜作业。
- 4.2.2 隧检车作业应避开大雾、雨雪等恶劣天气,保证检测人员的安全和检测结果的准确性。
- 4.2.3 隧检车作业前应检查车辆系统、采集系统、数据处理系统运行情况,确保检测作业正常进行。
- 4.2.4 隧检车作业过程中若发现异常情况应立即停止检测,异常排除后重新检测。

4.3 标识、标志

4.3.1 隧检车的产品标牌位置、固定及内容应符合《道路车辆产品标牌》GB/T 18411 的规定。

4.3.2 隧检车应设置前、后号牌板，其形状、尺寸及安装位置应符合《汽车和挂车号牌板(架)及其位置》GB 15741 的规定。

4.3.3 隧检车应设置警示标志，警示标志必须有中文警示说明。

4.3.4 隧检车应醒目标注车辆总质量和承载人数。

5. 技术要求

5.0.1 隧检车表观病害采集精度不应低于 0.2mm。

5.0.2 隧道结构变形测量精度不应低于 0.1mm。

5.0.3 隧道内部结构病害探测精度不应低于 2cm。

5.0.4 隧道病害环向空间定位误差不应超过 0.3m。

5.0.5 隧道病害里程定位精度不应低于 3‰。

5.0.6 隧检车应具备的主要检测内容见附录 A，随着技术的进步，检测项目发生变化时，应对车辆进行升级改造。

5.0.7 校检方法可采用人工巡检对比、隧检车复检等方法。

6. 系统集成要求

6.0.1 系统集成应遵守实用性、先进性、安全性原则。

6.0.2 系统集成应结合实际需求进行模块化设计，各子模块间应具有良好的解耦性。

6.0.3 系统集成应确保各子系统间良好的兼容性。

6.0.4 集成系统应维护、更新方便，各子系统可独立测试。

6.0.5 集成系统应运行平稳，数据传输可靠，环境适应性好，功能具有可扩展性。

7. 车辆平台

7.1 一般要求

7.1.1 隧检车底盘应满足四级及以上公路的行驶要求，特殊使用环境的隧检车，应考虑车辆的通过性。

7.1.2 隧检车各系统组件应安装牢固，系统运行平稳，隧检车各检测技术指标不受整车震动影响。

7.1.3 隧检车动力、电气、液压和信号系统的电缆管路应排列整齐、合理，连接紧密牢固，可单独拆装，维修更换方便。

7.1.4 隧检车应校核车辆外廓尺寸、装载质量、轴荷及质量参数，校核标准参照《汽车、挂车及汽车列车外廓尺寸、轴荷及质量限值》GB 1589 的规定，隧检车最大总质量不应超过选用车辆底盘规定的最大允许值。

7.1.5 隧检车的车身反光标识的性能和安装、粘贴应符合《货车及挂车车身反光标识》GB 23254 的规定。

7.1.6 隧检车间接视野装置的性能和安装应符合《机动车辆间接视野装置性能和安装要求》GB 15084 的规定，且不应影响检测设备正常工作。

7.1.7 隧检车的油漆、涂层应附着牢固，其装饰性、耐火性、耐水性、耐腐蚀性要求应满足《汽车油漆涂层》QC/T 484 的规定。

7.1.8 隧检车宜采用分室设计，分为驾驶室、操控室和设备室。

7.1.9 隧检车设备室和操控室应具有良好的防尘、防水性能。

7.2 安全防护装置

7.2.1 隧检车侧面防护、后下部防护装置应符合《汽车及挂车侧面和后下部防护要求》GB 11567 的规定。

7.2.2 隧检车应配备灭火器，灭火器应安装可靠并便于取放，灭火器宜选用二氧化碳灭火器。

7.2.3 隧检车驾驶室和操控室均应配备安全锤，并易于取得。

7.2.4 隧检车应随车携带三角警告牌，应符合《机动车用三角警告牌》GB 19151 的规定。

7.2.5 隧检车操控室应设置紧急逃生窗口，保障操控人员安全。

7.2.6 隧检车设备室应设置高温、烟雾探测装置，探测或预警信息应及时反馈至工作人员。

7.2.7 隧检车液压系统应符合《液压传动系统及其元件的通用规则和安全要求》GB/T3766 的相关规定，配备过载、限位保护装置，防止设备损坏。

7.3 动力装置

7.3.1 隧检车检测系统宜单独配备动力装置。

7.3.2 隧检车动力系统输出功率宜大于检测系统需求功率的 1.2 倍。

7.3.3 隧检车检测系统应运行稳定，宜配备不间断电源（UPS）。

7.4 改装

7.4.1 隧检车的焊缝应均匀、整齐、可靠，焊接质量应符合《焊接质量要求 金属材料的熔化焊第 3 部分：一般质量要求》GB/T 12467.3 的规定。

7.4.2 隧检车外购件、外协件应具有制造厂的合格证，经生产厂检验合格后方可使用。所有自制零、部件经检验合格后方可装配。

7.4.3 隧检车底盘必须在《道路机动车辆企业和产品公告》中进行公告。

7.4.4 隧检车整车必须通过中国强制认证（CCC 认证）并标识强制认证标志。

7.5 辅助系统

7.5.1 隧检车照明装置应符合《汽车及挂车外部照明和光信号装置的安装规定》GB 4785 的要求。

7.5.2 隧检车应配备通风装置，满足空气流通、设备通风需求。

7.5.3 隧检车操控室和设备室宜采用车载冷暖顶置空调。

7.5.4 当设备室与操控室独立设置时，隧检车宜配备语音或视频通讯设备，以保障工作人员沟通顺畅。

8. 采集系统

8.1 技术要求

8.1.1 隧检车采集系统包括定位采集系统、影像采集系统、激光扫描采集系统、物理探测系统和隧道环境采集系统。

8.1.2 隧检车采集信息宜包括定位信息、隧道进出洞地理定位信息、隧道结构表观影像、隧道进出洞影像、点云数据、结构内部雷达波谱图和隧道环境信息。

8.1.3 隧检车地质雷达探测系统应具有屏蔽抗干扰功能，最大探测深度不应小于 2m。

8.1.4 采集设备工作稳定，采集数据准确有效、可重复，数据应覆盖隧道全断面。

8.1.5 数据采集系统宜模块化设计，功能易扩充。

8.2 采集设备

8.2.1 隧检车成像系统于隧道暗环境中须自带补光系统，补光系统不应受隧道已有照明影响，且不得干扰周边行车安全，宜采用对人体无害的不可见光源。

8.2.2 隧道衬砌结构表观影像数据完整、清晰均匀，图像分辨率满足病害识别要求，可选用面阵或线阵相机快速采集。

1 面阵相机分辨率要求：每幅点像素纵向和环向精度均不低于 0.2mm。

- 2 线阵相机分辨率要求：每线点像素纵向和环向精度均不低于 0.2mm。
- 8.2.3 地质雷达探测系统分辨率要求：垂向不低于 2cm，横向不低于 4cm。
- 8.2.4 隧道轮廓三维激光扫描分辨率要求：环向点间距精度不低于 3mm，纵向点间距精度不低于 2cm。
- 8.2.5 隧道洞口洞门监控摄像机分辨率宜不低于 1024P，采集频率不低于 25fps，满足图像分析要求。
- 8.2.6 隧道内轮廓点云数据宜采用二维断面激光扫描仪进行快速采集，应满足隧道收敛变形分析精度要求。
- 8.2.7 隧检车成像、补光、扫描精密采集设备应采取防尘、防水保护措施，防护等级见表 2。

表 1 采集设备防护等级

设备类型	IP 防护等级
成像设备	IP42
补光设备	IP42
扫描设备	IP54

8.3 采集数据

8.3.1 隧道衬砌结构表观病害按照几何形态划分为点状病害、线状病害和区域病害。

- 1 点状病害主要为点渗漏，为不连续的无规律的渗漏现象。
- 2 线状病害主要包括衬砌裂缝、防火层裂缝、瓷砖裂缝、施工变形缝、线渗漏。
- 3 区域病害主要包括渗漏水、剥落剥离、检修道盖板缺损。

8.3.2 影像数据可以采用灰度图，如技术成熟或条件允许，亦可以采用彩色图像，图片文件格式宜采用 PNG、TIF、JPG 格式，视频文件格式宜采用 MP4 格式。

8.3.3 雷达检测数据采用波谱图表示，宜采用 SGY、DZT 格式。

8.3.4 激光扫描数据包括采集时间、行车时速、扫描点坐标值、激光扫描频率、扫描点灰度值、扫描环数。

8.3.5 隧道进出洞地理定位信息包括隧道进出洞处经纬度和海拔,海拔标定采用“1985 年国家高程基准”。

8.3.6 隧道洞内距离定位信息包括采集时间、行车时速、增量距离、累计距离。

8.3.7 隧道环境检测数据宜包括一氧化碳 (CO) 浓度、甲烷 (CH₄) 浓度、风速、PM₁₀ 浓度、照度。

8.3.8 各采集数据物理单位和精度要求见附录 B。

8.4 采集数据存储

8.4.1 采集数据宜采用双固态硬盘及时存储,数据无损坏、不丢失。

8.4.2 采集数据应以隧道单洞为单元建立目录进行存储管理,文件命名要规范清晰。

8.4.3 非影像数据宜以数据库形式进行存储,便于数据管理和分析。

8.4.4 采集数据应提供相应配套的查看分析软件,通过软件现场可对采集数据的有效性进行检查;若存在无效数据,应进行二次检测作业。

8.4.5 检测作业过程中严禁拷贝数据,避免影响检测正常作业。

8.4.6 采集数据结束后应及时进行物理隔离备份并进行加密处理,以保证数据安全。

9. 数据处理系统

9.1 技术要求

9.1.1 裂缝宽度识别精度不应低于 0.2mm。

9.1.2 实际裂缝宽度小于 0.5mm 的识别误差不宜超 20%,实际裂缝宽度大于或等于 0.5mm 的识别误差不宜超 15%。

9.1.3 裂缝计算长度与裂缝实际长度误差不宜超 10%。

9.1.4 线状病害漏检率不应超 20%,误检率不应超 10%。

9.1.5 点渗漏病害漏检率不应超 20%,误检率不应超 20%。

- 9.1.6 区域病害检测识别面积不应小于 100cm²，检测计算面积与实际面积误差宜超 10%。
- 9.1.7 隧道内轮廓变形精度不应低于 2mm。
- 9.1.8 衬砌背后空洞、内部不密实检测体积与实际体积误差宜超 10%。
- 9.1.9 衬砌厚度、衬砌钢筋保护层厚度与实际厚度误差宜超 15%。
- 9.1.10 数据处理系统应可靠、稳定、操作简便，具有良好的兼容性。

9.2 病害数据处理

- 9.2.1 依据几何方向将裂缝走向分为环向裂缝、纵向裂缝和斜向裂缝。
- 9.2.2 点状病害信息包括病害编号、里程、空间位置、病害类型、评定状况值。
- 9.2.3 线状病害信息包括病害编号、长度、最大宽度、起点里程、终点里程、病害走向、病害类型、空间位置、评定状况值。
- 9.2.4 区域病害信息包括病害编号、区域面积、区域最小长宽、区域中心里程、病害类型、评定状况值。
- 9.2.5 隧道衬砌空洞、不密实病害信息包括病害编号、深度、病害中心里程。
- 9.2.6 衬砌厚度不足、衬砌钢筋保护层厚度不足病害信息包括病害编号、实际厚度值、里程。
- 9.2.7 各病害数据物理单位及精度要求见附录 C。

9.3 病害展布图

- 9.3.1 隧道病害展布图信息应包括隧道名称、上下行箭头及标注、病害描绘信息、里程刻度线、隧道区域分界线及描述、隧道装饰线，可参考附录 D。
- 9.3.2 隧道单洞病害展布图宜按 30 米分幅。
- 9.3.3 隧道病害展布图文件格式宜以 PNG、TIF、JPG 格式输出。
- 9.3.4 隧道病害 CAD 展示图除底图外，其它元素与病害展布图的元素一致。
- 9.3.5 隧道病害展布图图元要素要求参见附录 E。

9.4 数据输出

9.4.1 隧道检测成果应符合《公路隧道养护技术规范》JTG H12 中的要求。

9.4.2 隧道检测成果包括病害统计信息、病害展布图、病害 CAD 展示图、隧道收敛变形分析结果、隧道三维点云模型、衬砌内部质量病害灰度图及统计信息。

9.4.3 隧道病害展布图与病害 CAD 展示图均应提供源文件。

9.4.4 检测作业完成后应生成检测报告，应包括以下内容：

- 1 隧道基本信息：隧道名称、起始里程桩号、终止里程桩号、车道数量；
- 2 作业情况说明：检测依据、检测单位、检测日期、检测设备信息、备注；
- 3 检测结果：病害统计信息、技术状况评定、小结、附图表。

9.4.5 检测报告文件宜以*.doc、*.docx 或*.wps 格式输出。

10. 试验、验收与标定

10.1 试验

10.1.1 隧检车在正式交付前须进行出厂试验、线路试验。

10.1.2 隧检车应进行出厂试验，经生产厂家质量检验部门检验合格并签发产品合格证后方可出厂。

10.1.3 出厂试验项目：

- 1 采集图像标定试验；
- 2 灯光试验；
- 3 里程定位试验；
- 4 连续作业试验。

10.1.4 隧检车进行线路运行试验时应安装和携带规定的全部机件和附件正常行驶，路面为沥青路，里程不应少于 50km，并检查各组成及零部件，应无异常现象。

10.2 验收

验收内容应包括车辆性能、设备采集功能及技术指标、数据处理功能及技术指标的检验。

10.3 标定

10.3.1 车载仪器设备应根据设计最高时速定期进行标定,避免系统误差影响检测结果的准确性。

10.3.2 隧检车集成检测设备如自有标定标准的,应按该标准执行。

10.3.3 隧检车满足以下条件之一时,应进行整车系统标定:

- 1 连续作业每满 1 年至少标定一次;
- 2 检测里程每 1000 公里至少标定一次。

10.3.4 整车系统标定内容包括设备仪器标定、软件系统维护升级。

11. 随车文件、运输、储存保养

11.1 随车文件

11.1.1 隧检车出厂随车文件应包括产品合格证、底盘合格证、车辆改装合格证、车辆使用手册、使用保养手册、随车备件清单、保修卡、强制保险单。

11.1.2 产品合格证应包括产品的型号、名称、规格、生产单位、执行标准、产品检验信息、出厂日期、检验员信息。

11.1.3 底盘合格证应由机动车底盘生产商出具《机动车底盘出场合格证》。

11.1.4 使用手册包括隧检车使用说明和各项设备使用说明。

1 隧检车使用说明应包括车辆使用方法、车辆主要技术参数、保养规定信息。

2 设备使用说明应包括设备特点、品种、规格、主要用途及适用范围、工作条件及安全使用注意事项。各设备的生产日期、安全使用期及有效期在使用说明书中也应注明。

11.2 运输

隧检车采用自动力运输，运输过程中应对检测设备做好防护措施，防止损伤产品。

11.3 储存保养

11.3.1 隧检车长期停用时应将燃料和水放尽、切断电路、锁上驾驶室；停放在通风、防潮、防暴晒、无腐蚀气体侵害及有消防设施的场所。

11.3.2 重要的、可方便拆卸的检测设备不宜长期存放在隧检车上。

11.3.3 隧检车应按产品使用说明书的规定定期进行保养。

12. 备品备件

12.0.1 备品备件主要为隧检车易损耗、消耗品。

12.0.2 备品备件数量应以各设备总数的 3%为原则，向上取整，以防止设备损坏、失效等原因导致隧检车无法正常作业。

12.0.3 备品备件应使用专用设备箱存储。

附录 A 检测项目
(资料性附录)

表 A.1 公路隧道检测车检测内容

序号	检测内容	检测配置
1	裂缝：衬砌裂缝、施工缝、防火层裂缝、瓷砖裂缝	●
2	渗漏水：点渗漏、线渗漏、浸渗	●
3	剥落：瓷砖剥落、衬砌剥落、防火层剥落	●
4	结构变形：收敛变形、净空变化	●
5	结构内部病害：空洞、内部不密实、衬砌厚度、钢筋保护层厚度	○
6	隧道环境：一氧化碳浓度、甲烷浓度、风速、PM10 浓度、照度	○
7	结构破损；盖板缺损	○
8	洞门与洞身连接处环向裂缝开展情况	○

注：(1) “●”为必选检测配置，“○”为可选检测配置；

附录 B 采集数据物理单位及精度要求
(资料性附录)

表 B.1 采集数据物理单位及精度要求

序号	物理量名称	中文单位	英文单位	精度
1	时间	毫秒	ms	1FS
2	车速	米/秒	m/s	1FS
3	CO 浓度	百万分比浓度	ppm	1FS
4	CH ₄ 浓度	可燃气体的爆炸下限	%LEL	0FS
5	风速	米/秒	m/s	0FS
6	照度	勒克斯	Lx	0FS
7	经纬度	度	°	4FS
8	海拔高度	米	m	1FS
9	增量距离	米	m	3FS
10	累计距离	米	m	2FS

注：(1) nFS 为小数点后 n 位有效数。

附录 C 病害数据物理单位及精度要求 (资料性附录)

表 C.1 病害数据物理单位及精度要求

序号	物理量名称	中文单位	英文单位	精度
1	裂缝长度	米	m	1FS
2	裂缝宽度	毫米	mm	2FS
3	区域病害面积	平方米	m ²	3FS

注：(1) nFS 为小数点后 n 位有效数。

附录 D 病害展布图 (资料性附录)

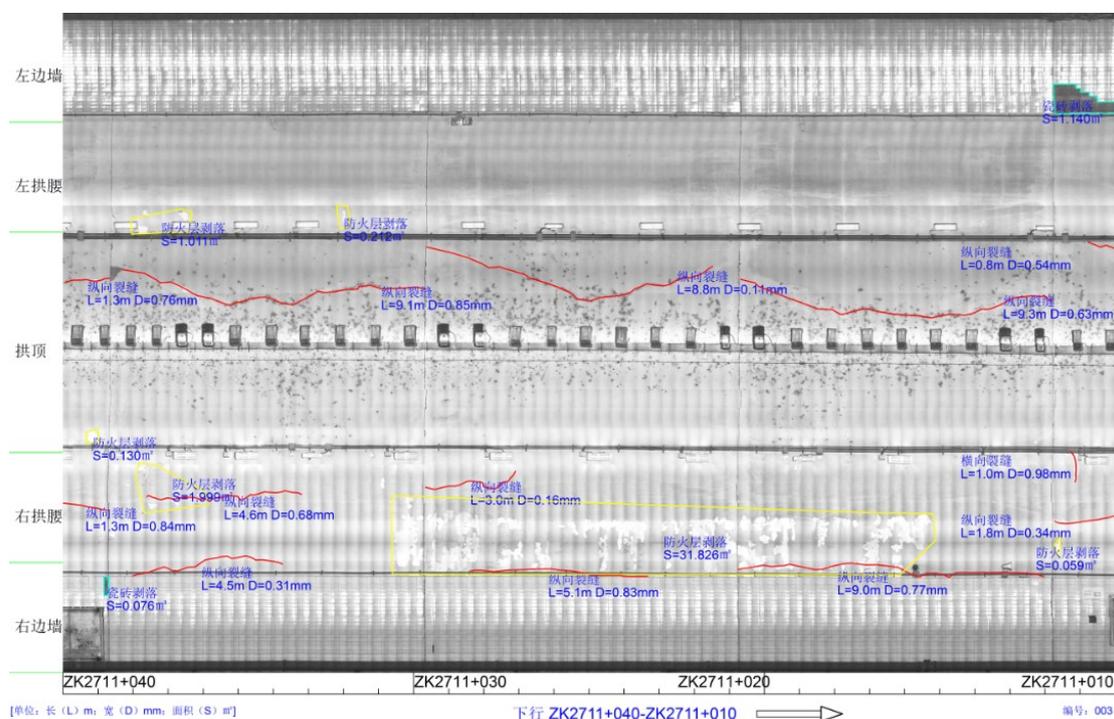


图 D.1 病害展布图

附录 E 病害展布图图元要素要求
(资料性附录)

表 E.1 病害展布图图元要素要求

病害类型	病害子类	描绘颜色	字体颜色	字体大小
线状病害	衬砌裂缝	 [255, 0, 0]	 [0, 0, 255]	宋体四号
	施工缝	 [255, 0, 0]	 [0, 0, 255]	宋体四号
	防火层裂缝	 [255, 0, 0]	 [0, 0, 255]	宋体四号
	瓷砖裂缝	 [255, 0, 0]	 [0, 0, 255]	宋体四号
区域病害	渗漏水	 [153, 255, 255]	 [0, 0, 255]	宋体四号
	瓷砖剥落	 [0, 255, 170]	 [0, 0, 255]	宋体四号
	衬砌剥落	 [254, 215, 0]	 [0, 0, 255]	宋体四号
	防火层剥落	 [255, 255, 0]	 [0, 0, 255]	宋体四号

注：(1) [R, G, B]内依次颜色的红 (R)、绿 (G)、蓝 (B) 值。

规范用词说明

1 为了便于在执行本标准条文时区别对待，对执行标准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”或“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，在条件允许时首先这样做的：

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 规范中指定应按其他有关标准、规范执行时，写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。