

**FJECSA**

T 13/FJECSA 002-2019

福建省工程建设科学技术标准化协会标准

## 公路隧道衬砌快速摄影检测规程

Technical Specification for Rapid Photogrammetric  
Inspection of Highway Tunnel Lining

2019-12-19 发布

2020-02-01 实施

福建省工程建设科学技术标准化协会 发布

福建省工程建设科学技术标准化协会标准

公路隧道衬砌快速摄影检测规程

**Technical Specification for Rapid Photogrammetric  
Inspection of Highway Tunnel Lining**

**T 13/FJECSA 002-2019**

主编单位：福建省建筑科学研究院有限责任公司

批准单位：福建省工程建设科学技术标准化协会

施行日期：2020 年 02 月 01 日



# 前 言

根据福建省工程建设科学技术标准化协会《关于印发 2019 年第三批福建省工程建筑协会标准制定计划》的通知要求，规程编制组进行了广泛调查研究，认真总结实践经验，参考国内外有关标准，并在广泛征求意见的基础上，编制了本规程。

本规程共 6 章和 1 个附录，主要技术内容包括：1 总则；2 术语；3 基本规定；4 摄影测量快速检测车；5 检测报告；附录等。

本规程由福建省工程建设科学技术标准化协会负责管理，福建省建筑科学研究院有限责任公司负责具体技术内容的解释。在执行过程中如有意见或建议，请反馈至福建省建筑科学研究院有限责任公司（地址：福州市高新区创业路8号万福中心3号楼，邮编：350108，联系电话：0591-83799442，电子邮箱：fjsjky@sina.com）。

主编单位：福建省建筑科学研究院有限责任公司

参编单位：武汉武大卓越科技有限责任公司

福建省高速技术咨询有限公司

主 编：邓剑涛

主要起草人：曹 民      张 锴      李永强      卢 毅

刘光东      陈祥希      张德津      陈致富

周 瑾      陈俊义      王 维      赖苍林

黄玲航

主 审：林 志

主要审查人：陈培健      孔令伟      陈华建      林福全

唐 颖      陈志伙      曾庆有      李 林



# 目 次

|         |                         |    |
|---------|-------------------------|----|
| 1       | 总则 .....                | 1  |
| 2       | 术语 .....                | 2  |
| 3       | 基本规定 .....              | 3  |
| 3.1     | 一般规定 .....              | 3  |
| 3.2     | 工作程序 .....              | 3  |
| 4       | 快速摄影测量检测 .....          | 5  |
| 4.1     | 设备性能 .....              | 5  |
| 4.2     | 设备标定 .....              | 5  |
| 4.3     | 检测准备 .....              | 6  |
| 4.4     | 检测实施 .....              | 7  |
| 4.5     | 数据处理 .....              | 8  |
| 4.6     | 量化分析 .....              | 9  |
| 5       | 检测报告 .....              | 11 |
| 5.1     | 一般规定 .....              | 11 |
| 5.2     | 报告编制 .....              | 11 |
| 附录      | 隧道衬砌结构快速摄影检测相关记录表 ..... | 13 |
| 本规程用词说明 | .....                   | 18 |
| 引用标准名录  | .....                   | 19 |
| 条文说明    | .....                   | 20 |

# Contents

|     |                                                                                               |    |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1   | General Provisions .....                                                                      | 1  |
| 2   | Terms .....                                                                                   | 2  |
| 3   | Basic Requirements.....                                                                       | 3  |
| 3.1 | General Provisions .....                                                                      | 3  |
| 3.2 | Working Procedure .....                                                                       | 3  |
| 4   | Rapid photogrammetric Inspection.....                                                         | 5  |
| 4.1 | Equipment Performance .....                                                                   | 5  |
| 4.2 | Equipment Calibration.....                                                                    | 5  |
| 4.3 | Inspection Preparation.....                                                                   | 6  |
| 4.4 | Inspection Implementation .....                                                               | 7  |
| 4.5 | Data Processing .....                                                                         | 8  |
| 4.6 | Quantitative Analysis .....                                                                   | 9  |
| 5   | Inspection Report .....                                                                       | 11 |
| 5.1 | General Povisions.....                                                                        | 11 |
| 5.2 | Report Compilation .....                                                                      | 11 |
|     | Appendix Relevant Records of Rapid Photographic Inspection of<br>Tunnel Lining Structure..... | 13 |
|     | Explanation of Wording in This Standard .....                                                 | 18 |
|     | List of Quoted Standards.....                                                                 | 19 |
|     | Addition: Explanation of Provisions.....                                                      | 20 |

# 1 总 则

1.0.1 为规范公路隧道衬砌表面快速摄影测量检测工作，保证检测结果的质量，提高检测工作的效率，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于福建省公路隧道衬砌表面的快速摄影测量检测工作。

1.0.3 公路隧道衬砌表面的经常检查或定期检查工作时宜采用快速摄影测量检测技术。隧道衬砌结构应急检查、专项检查与交竣工验收等检测工作可采用快速摄影测量检测技术替代相应项目的检测工作。

1.0.4 开展隧道衬砌结构快速检测时，无法检测的内容应采用人工检查进行补充。

1.0.5 快速检测完成后，应综合其他辅助检查成果，参照《公路隧道养护技术规范》(JTG H12)的评定方法对隧道衬砌结构技术状况进行评估。

1.0.6 隧道衬砌结构快速检测除应遵守本规程的规定外，尚应符合国家和行业现行有关标准的规定。

## 2 术 语

### 2.0.1 快速摄影测量检测 Rapid photogrammetric Inspection

指利用相机在快速载体平台上集成阵列，通过采集、存储等技术，对隧道表面进行摄影扫描得到图像，再将图像数据拼接成完整的隧道表面展布图，通过图像分析对隧道衬砌表观病害进行测量。

### 2.0.2 表观病害 Apparent diseases

指隧道衬砌结构表面存在的裂缝、渗漏水、剥落、露筋等现象。

### 2.0.3 定位标识 Positioning mark

隧道定位标识是具有隧道位置信息编码标识的标牌，为隧道检查提供精确辅助定位，用于快速摄影检测设备的标定与校准。

## 3 基本规定

### 3.1 一般规定

- 3.1.1 快速摄影检测的检测速度应满足道路限速要求。
- 3.1.2 检测设备病害识别精度应能满足检查要求。
- 3.1.3 检测设备应具有防尘、防潮、防震性能，并应满足现场温度和湿度环境的要求。
- 3.1.4 检测设备应按规定定期检查、标定和保养。

### 3.2 工作程序

3.2.1 快速摄影检测的工作流程如下：资料准备→制定检测方案→数据采集→数据处理→出具检测报告，并符合下列规定。

- 1 开展隧道衬砌快速摄影检测工作时，应做好检测设备及待检隧道的资料准备；
- 2 根据待检隧道的具体情况制定检测方案及交通组织方案；
- 3 按照既定方案逐洞、逐幅的摄影，生成摄影数据；
- 4 对数据进行处理，辅以人工检查，生成数字化检测成果及检测报告。

3.2.2 检测前应对快速摄影检测设备技术状态进行标定与确认，并做好设备的例行检查，包括摄影设备、供电装置、计算存储装置、载车等准备工作；同时收集待检隧道的资料，确保隧道衬砌清洁、无大面积渗漏水、雾气、油烟等情况，里程桩号或位置标记清晰。

3.2.3 根据隧道资料及现场情况，参照《公路隧道养护技术规范》（JTG H12）的要求制定详细的对应检测方案，做好检测计划和 workflows；同时检测方案应包含符合《中华人民共和国道路交通安全法实施条例》、《公路养护安全作业规程》（JTG H30）以及相关法律法规规定的交通

组织方案，并在检测设备进场前做好交通组织与人员安排。

**3.2.4** 按照本规程相应检测方法要求逐洞逐幅对衬砌数据进行采集，生成摄影数据；检测过程应实时记录检测的路线名称、路线编码、进出口端里程桩号、起止时间、操作人员、异常行驶原因等信息。

**3.2.5** 数据处理与形成检测报告应符合下列规定：

1 检测工作结束之后，应及时备份原始检测数据，并根据现场检测工作记录核实原始检测数据的完整性、准确性；

2 按本规程规定对原始检测数据进行汇总与处理，通过数据处理软件对原始检测数据进行图像拼接，通过人工识别、对比、分析、统计等形成检测成果，并生成隧道衬砌展布图；

3 根据隧道检测成果、隧道准备资料及相关规范编制检测报告；

4 交付的检测成果应包括病害统计表、病害展布图、隧道病害数据量化分析、隧道检测结论、养护及修复建议等内容，同时可依据《公路隧道养护技术规范》（JTG H12）的规定进行衬砌结构技术状况评估。

## 4 快速摄影测量检测

### 4.1 设备性能

4.1.1 检测设备的技术性能应能达到以下要求：

- 1 裂缝识别精度 $\geq 0.2\text{mm}$ ;
- 2 距离传感器测量精度 $\leq 0.05\%$ ;
- 3 病害绝对纵向定位精度 $\leq \pm 1\text{m}$ ;
- 4 最大检测速度 $\geq 60\text{Km/h}$ ;
- 5 衬砌表面起层、剥落、渗漏水等识别面积  $\geq 0.01\text{ m}^2$ ;
- 6 病害的漏检率和误检率之和  $\leq 20\%$ 。

4.1.2 检测设备工作环境应满足下列要求：

- 1 工作温度： $-10^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$ ;
- 2 湿度： $\leq 80\%$ ，无凝结;
- 3 连续工作时间： $\geq 8\text{h}$ ;
- 4 当传动部分有明显卡阻现象时，应立即进行保养。

### 4.2 设备标定

4.2.1 检测设备标定应满足下列规定。

- 1 检测设备车辆出厂前应由设备生产厂家完成标定;
- 2 隧道单洞检测里程达到 1000 公里或距离上次标定达到一年前，应进行标定，两个条件以先到为准;
- 3 当设备硬件或检测结果出现异常时，应标定后使用;
- 4 标定应按照国家 and 行业现行有关标准进行;
- 5 无相关标准时，宜按照设备生产厂家企业标准进行标定。

### 4.3 检测准备

**4.3.1** 快速摄影检测前，应收集、整理、分析隧道下列相关资料，编写检测方案、交通组织方案、应急预案等。

1 待检隧道勘察、设计和施工资料、近年定期检查、专项检查报告及保养维修、病害处治等相关记录；

2 检测前应对隧道进行现场查勘并记录，查勘内容主要包括：隧道所在路段的交通状况、隧道及隧道群分布情况、隧道两端洞口内外不良线形、是否存在影响检测工作的异常情况。

**4.3.2** 检测方案应包括下列内容：

1 被检隧道所在道路名称、工程概况、方案编制依据、检测工作概述、检测工作计划等；

2 工程概况包括隧道名称、起始里程桩号、终止里程桩号、车道数、项目来源、隧道结构设计参数、隧址区地质条件及环境状况等重要信息；

3 方案编制依据应明确本次检测应执行的合同、相关标准规范和法律法规；

4 检测工作概述应介绍本次检测整体情况，包括本次检测目的、检测内容、检测方法以及检测设备；

5 检测工作计划应根据隧道位置、不同隧道之间的距离等实际情况，计划检测工作所需要的时间，并明确每座隧道的计划检测日期。

**4.3.3** 检测前应编制交通组织方案，落实检测期的交通组织事宜，并符合下列规定：

1 交通组织方案应符合《中华人民共和国道路交通安全法》、《公路养护安全作业规程》（JTG H30）以及相关法律法规的规定：在隧道前方 500～1000 米的地方设置施工提示牌等，提示车辆减速、并道；在布控区域前方设置专职安全员疏导交通等；

2 交通组织方案应根据检测作业的内容与要求、时间和周期、交通量、经济效益等因素，结合现场查勘的实际情况，综合拟定；

3 实施交通组织前应对项目组成员进行安全培训，学习相关法律法规和规程，提高安全意识，落实各项安全保障措施。

**4.3.4** 检测前应做好检测仪器的标定与准备，并满足下列规定：

1 快速摄影检测设备在每次检测前应提前打开设备内的电子记录和扫描采集系统，检查仪器是否正常运转与存在设备故障；

2 检测前应准备好快速摄影检测所需要的辅助工具；

3 检测出发前应提前确认设备载车的车况，确保车辆正常。

## **4.4 检测实施**

**4.4.1** 检测过程中应对工作现场条件是否满足要求进行确认，主要内容如下：

1 现场检测前应合理进行交通组织，减小检测过程中对运营车辆的影响，保障现场检测安全，排除可能影响检测效果的异常情况；

2 检测作业时隧检车应开启作业警示灯及引导箭号灯，所有工作人员均应穿戴反光衣服。

3 检测作业应避开大雾、暴雨、洞内空气污浊等能见度低、隧道表面污染等影响检测安全和检测结果的情况。

**4.4.2** 快速摄影检测宜按以下程序开展检测工作：

1 检测出发前应提前确认设备载车的车况是否正常，是否存在胎压不足、减震不足、供电系统无法正常工作、车速控制系统无法正常切换等问题。

2 快速摄像检测设备在每次检测前应提前打开设备内的电子记录和扫描系统以测试仪器是否正确运转，避免因设备故障增加交通组织的时间。

3 在距离被测隧道最近的安全区域，在静止状态下将设备调试正常并将摄影测量装置调整至检测左幅或右幅隧道衬砌的状态；

4 对数据采集和处理系统进行配置，填写起始里程、隧道名、检测

方向和车道等信息;

5 启动其他检测设备以及照明设备,检查数据采集、控制系统和各显示系统工作是否正常,准备开始实施检测;

6 快速检测车应保持定速巡航状态于待检测车道中间,进出隧道口均应保持匀速、平稳的行驶。

7 检测完成后,确认检测数据状态,关闭设备。

#### **4.4.3 现场检测过程中应满足以下规定:**

1 仪器操作技术人员在检测工作进行时如果发现检测设备有异常情况或设备出现报警状态,应立即停止检测并关闭设备,待车辆行驶至安全地带后,查明原因并进行检修,在异常状态得到修复之后方可继续工作;

2 在检测过程中,应实时关注影像拍摄状况及数据采集参数;

3 快速摄影检测设备在检测实施过程中应沿预设车道中心行驶,横向偏差不宜大于 50cm;如遇到偏差大于 50cm 和突发状况异常行车时,应对项目进行重新检测;

4 检测作业完成后,应及时确认检测数据的完整性与数据质量。

#### **4.4.4 检测过程中应做好以下检测记录:**

1 应按要求填写“快速摄影检测运行状态记录表”(见附录表 1);

2 检测记录完成后应填写记录人员的姓名和日期;

3 检测和行驶过程中禁止拷贝数据,载车应在安全位置停止后方可拷贝数据。

### **4.5 数据处理**

#### **4.5.1 快速摄影检测宜按照以下程序进行数据处理:**

1 在数据拷贝时,原始数据应至少保留 2 个备份,备份周期根据项目情况确定;

2 图像数据拼接之前,宜核实隧道起止桩号,并对里程进行校正;

- 3 在病害数据识别过程中,宜参照里程控制点对隧道桩号进行修正;
- 4 输出图像的拼接展布图和病害识别统计;
- 5 病害分析与处治的建议。

**4.5.2** 在数据处理过程中,对于较为严重的病害应做重点记录,可按有关规范给予后续处理建议。

**4.5.3** 在数据处理时如果发现因设备故障或道路原因等异常情况造成的数据缺失,应设法完成数据缺失部分隧道的病害检查,保证检测工作的完整性。

**4.5.4** 数据处理结束后输出检测结果,应包括病害记录表、病害展布图、隧道病害数据量化分析、隧道检测结论、养护及修复建议等内容:

1 病害记录表应给出每一处病害位置、规模,并附上典型病害的影像资料,病害记录表可参考附录表 2 或附录表 3 使用;

2 展布图应包含隧道摄影检测采集的衬砌原始图像、病害位置、病害基本状况定量数据等内容;展布图的输出宜用 A3 纸,也可用 A4 纸,每幅展布图的纵向长度(车行方向)可按照 10 米、20 米、30 米、50 米等几种间隔进行选择。

3 量化分析是在病害记录表的基础上,对病害数据进行归类统计,并对多次检测数据进行对比分析,得出病害增长率变化情况,可参考附录表 4 进行分析。

**4.5.5** 数据处理完成后应对重点隧道或有异议的里程段进行现场人工复核,参考使用附录表 5 进行现场人工检测记录。

## **4.6 量化分析**

**4.6.1** 量化分析单个隧道病害时可按照下列两种方式进行。

- 1 仅对单次检测数据进行分析时,应分析评价裂缝等线状病害的长度和宽度、渗漏水、起层剥落等面状病害的面积和最大长宽等参数。
- 2 多次检测数据对比分析时,应计算裂缝等线状病害长度和宽度

的增长率，渗漏水、起层剥落等面状病害的面积增长率。

**4.6.2** 量化分析单段衬砌或单座隧道的病害时可按照下列两种方式进行。

**1** 仅对单次检测数据进行分析时，应计算裂缝等线状病害的数量和总长度，还可按照裂缝宽度进行分档统计每档裂缝长度和宽度，钢筋混凝土结构按 0.2mm 界限值划分，普通混凝土结构的按 0.4mm 界限值划分；渗漏水、起层剥落等面状病害的数量和总面积。

**2** 多次检测数据对比分析时，应计算裂缝等线状病害的数量增长率和总长度增长率，渗漏水、起层剥落等面状病害的数量增长率和面积增长率。

**4.6.3** 多次检测数据对比分析，得出病害增长率变化情况。

## 5 检测报告

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 衬砌结构快速检测报告应包括以下内容:

- 1 项目概况;
- 2 检测依据;
- 3 检测内容、方法和结果;
- 4 病害量化分析;
- 5 检测结论与建议;
- 6 附录;

**5.1.2** 衬砌结构快速检测报告应由具备相应资质或能力的单位编写,编写单位对报告的质量负责。

### 5.2 报告编制

**5.2.1** 工程概况应主要说明被检测隧道以下内容(全部或部分):

- 1 隧道类型、具体位置、所在道路及等级;
- 2 建造年代、基本参数、里程桩号;
- 3 洞门形式、衬砌结构类型、路面类型、横通道里程桩号;
- 4 隧道使用环境、隧址处地质及围岩情况、周边地质灾害和其他工程活动;
- 5 隧道遭受损害、维修加固历史;
- 6 上一次定期检测时间、单位、主要结果与结论。

**5.2.2** 检测评定依据应包括相关标准规范、设计施工资料、前期检查评定成果及维修处治记录等。

**5.2.3** 检测内容可根据所采用的快速检测技术和隧道实际状况增减检查项目,《公路隧道养护技术规范》(JTG H12)规定而又无法完成的检

查项目应采用其他方式开展。

**5.2.4** 检测方法应介绍所采用的快速检测方法、现场检测工作等。

**5.2.5** 检测结果应将本次检测结果进行分类、统计，对主要病害类型、特征、位置进行描述，分析其发展变化和产生的可能原因；并与上次检测结果进行对比分析，对裂缝等线状病害长度、宽度及数量、渗漏水、起层剥落等面状病害的面积及数量等进行量化分析其对应的增长率。

**5.2.6** 快速摄影检测后应提供以下主要数据：

1 衬砌裂缝、施工缝错台等病害数据，应包括编号、长度、宽度、里程桩号、病害走向、环向位置、病害类型；

2 渗漏水、劣化和起层剥落等病害数据，应包括编号、区域面积、区域最大长宽、中心里程、环向位置、病害类型；

3 数据分析成果应包括：病害数据及病害影像图、病害展布图、病害统计信息、病害增长率变化等。

**5.2.7** 根据检测量化分析的数据，结合隧道实际状况，分析病害产生、发展和变化的可能原因，依据《公路隧道养护技术规范》（JTG H12）的规定进行衬砌结构技术状况评估，并可给出病害处治建议。

**5.2.8** 病害处治对策建议应包括以下主要内容：

1 对于已确定的结构病害，应提出按照养护规范进行维护；

2 对于病害原因不明时，应提出专项检查的建议，内容包括专项检查的原因、项目、目的、要求等；

3 根据检查中发现的严重问题，对养护工作提出建议或措施，包含检查频次、重点部位等，以及对车辆通行是否进行管制提出建议。

## 附录 隧道衬砌结构快速摄影检测相关记录表

表 1 快速摄影检测设备运行状态记录表

隧道名称:

路线名称:

检测机构:

检测日期:      年      月      日

| 序号 | 项目内容                                                                                                                      | 运行状况 | 备注 |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----|
| 1  | 载车车辆情况                                                                                                                    |      |    |
| 2  | 电子记录系统                                                                                                                    |      |    |
| 3  | 摄影系统                                                                                                                      |      |    |
| 4  | 打开载车传动                                                                                                                    |      |    |
| 5  | 传感器支架旋转至工作位                                                                                                               |      |    |
| 6  | 数据采集和处理系统信息录入                                                                                                             |      |    |
| 7  | 启动其他检测设备以及照明设备                                                                                                            |      |    |
| 8  | 检查各相关系统工作是否正常                                                                                                             |      |    |
| 9  | 车辆启动行驶切换至定速巡航                                                                                                             |      |    |
| 10 | 启动检测                                                                                                                      |      |    |
| 11 | 检测过程                                                                                                                      |      |    |
| 12 | 检测结束、关闭设备                                                                                                                 |      |    |
|    |                                                                                                                           |      |    |
|    |                                                                                                                           |      |    |
|    |                                                                                                                           |      |    |
|    |                                                                                                                           |      |    |
|    | 设备总体运行情况:<br>1、检测设备运行正常, 检测数据采集完成 ( _____ ) ;<br>2、检测设备运行异常、或检测数据出现异常, 原因<br>( _____<br>_____ ) ;<br>本次检测结束, 调整完毕后再次进行检测。 |      |    |

表 2 隧道衬砌快速摄影检测（渗漏水、剥落、掉块、露筋等）病害记录表

隧道名称:                  路线名称:                  检测机构:                  检测日期:          年          月          日

| 序号  | 起始桩号 | 终止桩号 | 左侧/右侧 | 拱腰/拱顶 | 具体位置<br>(从拱脚起<br>H=      米) | 缺陷数量  |                     | 照片编号 | 备注 |
|-----|------|------|-------|-------|-----------------------------|-------|---------------------|------|----|
|     |      |      |       |       |                             | 数量(处) | 面积(m <sup>2</sup> ) |      |    |
| 1   |      |      |       |       |                             |       |                     |      |    |
| 2   |      |      |       |       |                             |       |                     |      |    |
| 3   |      |      |       |       |                             |       |                     |      |    |
| 4   |      |      |       |       |                             |       |                     |      |    |
| 5   |      |      |       |       |                             |       |                     |      |    |
| 6   |      |      |       |       |                             |       |                     |      |    |
| ... |      |      |       |       |                             |       |                     |      |    |
|     | 汇总   |      |       |       |                             |       |                     |      |    |
|     |      |      |       |       |                             |       |                     |      |    |
|     |      |      |       |       |                             |       |                     |      |    |
|     |      |      |       |       |                             |       |                     |      |    |

表 3 隧道衬砌快速摄影检测(裂缝)病害记录表

隧道名称:

路线名称:

检测机构:

检测日期:

年

月

日

| 序号  | 起始桩号 | 终止桩号    | 左侧/右侧 | 拱腰/拱顶             | 具体位置<br>(从拱脚起<br>H= 米) | 裂缝类型 | 裂缝宽度(mm) | 裂缝长度(m) | 是否渗水 | 照片编号 | 备注 |
|-----|------|---------|-------|-------------------|------------------------|------|----------|---------|------|------|----|
| 1   |      |         |       |                   |                        |      |          |         |      |      |    |
| 2   |      |         |       |                   |                        |      |          |         |      |      |    |
| 3   |      |         |       |                   |                        |      |          |         |      |      |    |
| 4   |      |         |       |                   |                        |      |          |         |      |      |    |
| 5   |      |         |       |                   |                        |      |          |         |      |      |    |
| 6   |      |         |       |                   |                        |      |          |         |      |      |    |
| ... |      |         |       |                   |                        |      |          |         |      |      |    |
|     | 汇总   | 钢筋混凝土结构 |       | 裂缝宽度 < 0.2mm      |                        |      |          |         |      |      |    |
|     |      |         |       | 裂缝宽度 $\geq$ 0.2mm |                        |      |          |         |      |      |    |
|     |      | 普通混凝土结构 |       | 裂缝宽度 < 0.4mm      |                        |      |          |         |      |      |    |
|     |      |         |       | 裂缝宽度 $\geq$ 0.4mm |                        |      |          |         |      |      |    |

表 4 隧道衬砌快速摄影检测数据量化分析表

隧道名称:

路线名称:

检测机构:

检测日期: 年 月 日

| 序号  | 缺陷类型     |                              | 本次检测数据 A |          | **年**月检测数据 B1 |          | **年**月检测数据 B2 |          | …… | 增长率     | 增长率     | 增长率     | 备注 |
|-----|----------|------------------------------|----------|----------|---------------|----------|---------------|----------|----|---------|---------|---------|----|
|     | 桩号       | 具体缺陷                         | 单位(条或处)  | 数量(m或m²) | 单位(条或处)       | 数量(m或m²) | 单位(条或处)       | 数量(m或m²) |    | C1=A/B1 | C2=A/B2 | Cn=A/Bn |    |
| 1   | 钢筋混凝土结构  | 裂缝宽度 $<0.2\text{mm}$         |          |          |               |          |               |          |    |         |         |         |    |
| 2   |          | 裂缝宽度 $\geq 0.2\text{mm}$     |          |          |               |          |               |          |    |         |         |         |    |
| 3   | 普通混凝土结构  | 裂缝宽度 $<0.4\text{mm}$         |          |          |               |          |               |          |    |         |         |         |    |
| 4   |          | 裂缝宽度 $\geq 0.4\text{mm}$     |          |          |               |          |               |          |    |         |         |         |    |
| 5   | 掉块       |                              |          |          |               |          |               |          |    |         |         |         |    |
| 6   | 露筋       |                              |          |          |               |          |               |          |    |         |         |         |    |
| 7   | 渗水       |                              |          |          |               |          |               |          |    |         |         |         |    |
| 8   |          |                              |          |          |               |          |               |          |    |         |         |         |    |
| 9   | AK15+236 | 在 H=0m, 1 条裂缝长为 1.2m 宽 0.2mm |          |          |               |          |               |          |    |         |         |         | 例子 |
| 10  | AK15+125 | 在 H=1m, 1 处露筋, S=0.1*0.8 m²  |          |          |               |          |               |          |    |         |         |         | 例子 |
| ... |          |                              |          |          |               |          |               |          |    |         |         |         |    |

表 5 现场人工检测原始记录表

路线名称:

检测日期:      年      月      日

[illegible]

## 本规程用词说明

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,条件许可时首先应这样做的:

正面词用“宜”;反面词采用“不宜”。

4) 表示有选择,在一定条件下可以这样做的:采用“可”。

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

## 引用标准名录

- 1 《公路隧道养护技术规范》 JTG H12--2015
- 2 《混凝土结构工程施工质量验收规范》 GB50204-2015
- 3 《公路养护安全作业规程》 JTG H30--2004
- 4 《公路工程质量检验评定标准》 JTG F80/1--2017
- 5 《公路工程竣（交）工验收办法实施细则》交通运输部 交公路发【2010】65号
- 6 《中华人民共和国道路交通安全法实施条例》 2004年国务院令 第405号，自2004年5月1日起施行。

附件

福建省工程建设科学技术标准化协会标准

公路隧道衬砌快速摄影检测规程

**Technical Specification for Rapid Photogrammetric  
Inspection of Highway Tunnel Lining**

**T 13/FJECSA 002-2019**

条 文 说 明

## 制 定 说 明

本规程是由编制组在总结福建省公路隧道衬砌检测的相关实践经验和研究成果，借鉴国内外先进经验，结合福建省隧道特点，通过反复讨论、协调、修改和专家审查后编制而成。

为了便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定，《公路隧道衬砌快速摄影检测规程》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明，对重点条文的编制依据、存在的问题以及在执行中应注意的事项等予以说明。本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

本条文说明系为了减少篇幅，只列条文号，未抄录原条文。

## 1、总 则

**1.0.2** 本规程的公路隧道主要指普通公路隧道、高速公路隧道，城市道路隧道等，其它隧道的快速检测可通过更换载体实现，并可参照本规程执行。

## 3、基本规定

**3.2.2** 隧道衬砌表面大面积渗漏水、雾气会影响图像的采集，产生曝光等问题；油烟等污物易覆盖病害缺陷，不能真实的反应病害情况。

隧道定位标识是对中、长隧道进行里程校正使用，用于辅助人工现场复核定位及数据处理过程的里程校正，也可用于隧道检测车的标定。隧道定位标识宜选用平面平整、不反光不燃材质加工，厚度均匀且不大于15毫米，颜色及图案与衬砌有明显区分，黑白相间为宜，面积为20cm\*20cm的正方形，或相等面积的菱形、圆形等标准形状的测试板，以500米间隔、在拱腰高2米处正面左右两侧对称布置（隧道进出口均需布设定位标识，隧道中间定位标识按间隔500米标准进行布设）；定位标识应避开强光照射，应具有可识别的编码信息；定位标识也可根据各地管养部门的要求取材做成永久性标识标牌。

**3.2.5-3** 检测成果中除应记录衬砌表观病害等数据，还可对可见的内装饰、吊顶、灯具、通风设备及线缆桥架等缺损情况进行记录。

## 4、快速摄影测量检测

**4.1.1** 根据《中华人民共和国道路交通安全法实施条例》第七十八条规定：高速公路应当标明车道的行驶速度，最高车速不得超过每小时120公里，最低车速不得低于每小时60公里。因此，快速摄影检测的检测速度应满足在高速公路隧道最小行驶速度的要求，并可根据不同的公

路隧道及道路等级进行调整。

**4.3.3-3** 落实交通管控事应在检测车进场前完成，对部分无需人工配合检测的隧道，且不影响交通的情况下可不对隧道交通进行管控，但仍需了解隧道现场情况，制定完善的检测方案。

**4.4.1-3** 公路隧道检测作业选择晴天、白天进行即可，市政隧道检测作业选择晴天、假日或下半夜进行，对交通影响较小。

**4.5.1-4** 人工病害识别是在图像拼接完成后，采用人工修正隧道桩号，并对图像中的病害进行识别、拉框、描线、备注等。

## 5、检测报告

**5.2.5** 隧道首次检测的主要是对病害类型、特征、位置进行描述、分类、统计；对2次及2次以上检测的，在上述的工作基础上对病害的数量、面积、长度等数据进行同状况或类似状况对比量化分析。