



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 26769—2011

## 路面损坏视频检测方法

Video-based detecting method for pavement surface distress

2011-07-20 发布

2011-12-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会

发布



## 前 言

本标准的附录 A 为规范性附录。

本标准由全国智能运输系统标准化技术委员会(SAC/TC 268)提出并归口。

本标准起草单位:北京星通联华科技发展有限公司。

本标准主要起草人:张全升、荆根强、武玉钊、谷乾龙、郝红梅、张海堂、杨波、郭强。



# 路面损坏视频检测方法

## 1 范围

本标准规定了应用车载式路面激光视频病害检测系统(以下简称检测系统),进行路面损坏检测的数据采集、数据有效性评价、数据处理、报告编制等操作过程。

本标准适用于高速公路、一级公路工程质量的验收及公路养护中的检测和评价,其他等级公路的检测和评价可参照执行。

## 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,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 917 公路路线标识规则和国道编号

JT/T 678 车载式路面激光视频病害检测系统

JTG H20—2007 公路技术状况评定标准

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1

**视频 video**

采用高速数字成像技术拍摄,并以一定频率连续储存、传输和播放的图像序列。

注:图像可视为视频在一定条件下的一个特例。

### 3.2

**亮度均匀性 brightness uniformity**

路面图像中各区域的明暗均匀性。

注:它反映了路面成像时,受不均匀光照影响的程度。

### 3.3

**噪声 noise**

因成像系统受到各种干扰因素影响,而在图像上产生的附加信息。

### 3.4

**模糊 blur**

因高频成分部分丢失而使路面图像产生的虚幻或拖尾的现象。

## 4 设备要求

路面损坏视频检测采用车载式路面激光视频病害检测系统完成,系统应符合 JT/T 678 的规定。

## 5 检测条件

### 5.1 工作环境条件

检测时的工作环境条件应符合 JT/T 678 中的相关要求。

5.2 安全技术条件

检测前,应对以下安全技术条件进行检查:

- 检测作业路线及指挥信号;
- 检测人员的安全技术操作;
- 检测系统载车(以下简称检测车)的安全装备:如车辆制动装置、安全仪表、车外安全警示标志、消防设备、备用工具及配件等。

6 路面视频数据采集

6.1 检测系统准备

检测系统准备工作如下:

- 将检测车停于距被检测路段起始点 200 m 以外的安全位置;
- 将各检测装置调整至工作位置,并可靠固定;
- 启动检测系统,并完成系统调试;
- 输入与检测任务相关的初始信息,如路段名称、检测车道、检测方向、检测时间等。

6.2 开始采集

开始路面视频数据采集的步骤为:

- 检测车启动,并加速驶入被检测路段;
- 当检测车到达被检测路段起始点位置时,立即启动采集软件,开始采集。

6.3 采集进行中

现场采集过程中的要求如下:

- 根据被检测路面的实际情况(如交通流量,路面质量状况等),确定合理检测速度;
- 在保证安全的情况下,避免急加、减速;
- 检测车应沿被测车道的纵向中间位置行驶,禁止随意并线;
- 根据外界环境变化情况,及时调整检测系统状态;
- 根据现场情况,做好书面记录。

现场书面记录可采用如表 1 的记录表格。

表 1 路面损坏视频检测现场记录表

|            |  |       |  |
|------------|--|-------|--|
| 路线名称       |  | 车道及方向 |  |
| 起始桩号       |  | 终止桩号  |  |
| 调查人        |  | 调查时间  |  |
| 天气         |  |       |  |
| 事件记录(事件描述) |  |       |  |

6.4 采集结束

被检测路段检测完成后,结束数据采集工作,操作如下:

- 停止采集软件的工作;
- 检查所采集数据的完整性;
- 关闭检测系统。

7 路面视频数据处理

7.1 概述

对于检测系统采集的路面视频数据,通过计算机辅助方式进行处理,获得路面损坏数据。路面视频

数据的有效性可采用附录 A 的方法进行判定,对于判定不合格的图像应进行人工判读或重新采集。

7.2 路面损坏数据格式

7.2.1 路面损坏的分类、分级及权重系数等信息应符合 JTG H20—2007。

7.2.2 路面损坏数据的逐条记录可采用表 2 的格式。

表 2 路面损坏数据记录表

| 起始桩号 | 距桩距离<br>m | 路面类型 | 损坏类型 | 损坏等级 | 损坏面积<br>m <sup>2</sup> | 图像名称 | 备注 |
|------|-----------|------|------|------|------------------------|------|----|
|      |           |      |      |      |                        |      |    |
|      |           |      |      |      |                        |      |    |
|      |           |      |      |      |                        |      |    |

7.2.3 路面损坏调查表可采用 JTG H20—2007 中附录 A 的相关格式,以路面损坏分析为目的的路面损坏统计表可采用表 3、表 4 及表 5 的格式。

表 3 沥青路面损坏统计表

| 起始桩号                                                                                                                                                                 | 路段长度 <sup>a</sup><br>m | 龟裂<br>m <sup>2</sup> |   |   | 块状裂缝<br>m <sup>2</sup> |   | 纵向裂缝 <sup>b</sup><br>m <sup>2</sup> |   | .....<br>(其他破损) | 修补<br>m <sup>2</sup> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------|---|---|------------------------|---|-------------------------------------|---|-----------------|----------------------|
|                                                                                                                                                                      |                        | 轻                    | 中 | 重 | 轻                      | 重 | 轻                                   | 重 |                 |                      |
|                                                                                                                                                                      |                        |                      |   |   |                        |   |                                     |   |                 |                      |
|                                                                                                                                                                      |                        |                      |   |   |                        |   |                                     |   |                 |                      |
|                                                                                                                                                                      |                        |                      |   |   |                        |   |                                     |   |                 |                      |
| <sup>a</sup> 路段长度宜采用 1 000 m,以整公里桩号为起讫点。<br><sup>b</sup> 纵向裂缝的面积由长度乘以影响宽度得到,单位为平方米(m <sup>2</sup> ),横向裂缝、车辙同此。<br><sup>c</sup> “其他破损”指横向裂缝、坑槽、松散、沉陷、车辙、波浪拥包、泛油这几种病害。 |                        |                      |   |   |                        |   |                                     |   |                 |                      |

表 4 水泥混凝土路面损坏统计表

| 起始桩号                                                                                                                                                                         | 路段长度 <sup>a</sup><br>m | 破碎板<br>m <sup>2</sup> |   | 裂缝 <sup>b</sup><br>m <sup>2</sup> |   |   | 板角断裂<br>m <sup>2</sup> |   |   | .....<br>(其他破损 <sup>c</sup> ) | 修补<br>m <sup>2</sup> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|---|-----------------------------------|---|---|------------------------|---|---|-------------------------------|----------------------|
|                                                                                                                                                                              |                        | 轻                     | 重 | 轻                                 | 中 | 重 | 轻                      | 中 | 重 |                               |                      |
|                                                                                                                                                                              |                        |                       |   |                                   |   |   |                        |   |   |                               |                      |
|                                                                                                                                                                              |                        |                       |   |                                   |   |   |                        |   |   |                               |                      |
|                                                                                                                                                                              |                        |                       |   |                                   |   |   |                        |   |   |                               |                      |
| <sup>a</sup> 路段长度宜采用 1 000 m,以整公里桩号为起讫点。<br><sup>b</sup> 裂缝的面积由长度乘以影响宽度得到,单位为平方米(m <sup>2</sup> ),错台、唧泥、边角剥落、接缝料损坏同此。<br><sup>c</sup> “其他破损”指错台、唧泥、边角剥落、接缝料损坏、坑洞、拱起、露骨这几种病害。 |                        |                       |   |                                   |   |   |                        |   |   |                               |                      |

表 5 砂石路面损坏统计表

| 起始桩号                                                                                                     | 路段长度 <sup>a</sup><br>m | 路拱不适 <sup>b</sup><br>m <sup>2</sup> | 沉陷<br>m <sup>2</sup> | 波浪搓板<br>m <sup>2</sup> | 车辙<br>m <sup>2</sup> | 坑槽<br>m <sup>2</sup> | 露骨<br>m <sup>2</sup> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|                                                                                                          |                        |                                     |                      |                        |                      |                      |                      |
|                                                                                                          |                        |                                     |                      |                        |                      |                      |                      |
|                                                                                                          |                        |                                     |                      |                        |                      |                      |                      |
| <sup>a</sup> 路段长度宜采用 1 000 m,以整公里桩号为起讫点。<br><sup>b</sup> 路拱不适面积由长度乘以影响宽度得到,单位为平方米(m <sup>2</sup> ),车辙同此。 |                        |                                     |                      |                        |                      |                      |                      |

7.3 路面视频数据处理过程

7.3.1 路面视频数据格式化

路面视频数据宜保存为序列图像格式，图像名称中应标明路线名称、方向及车道、图像序号等信息，其格式见图 1。

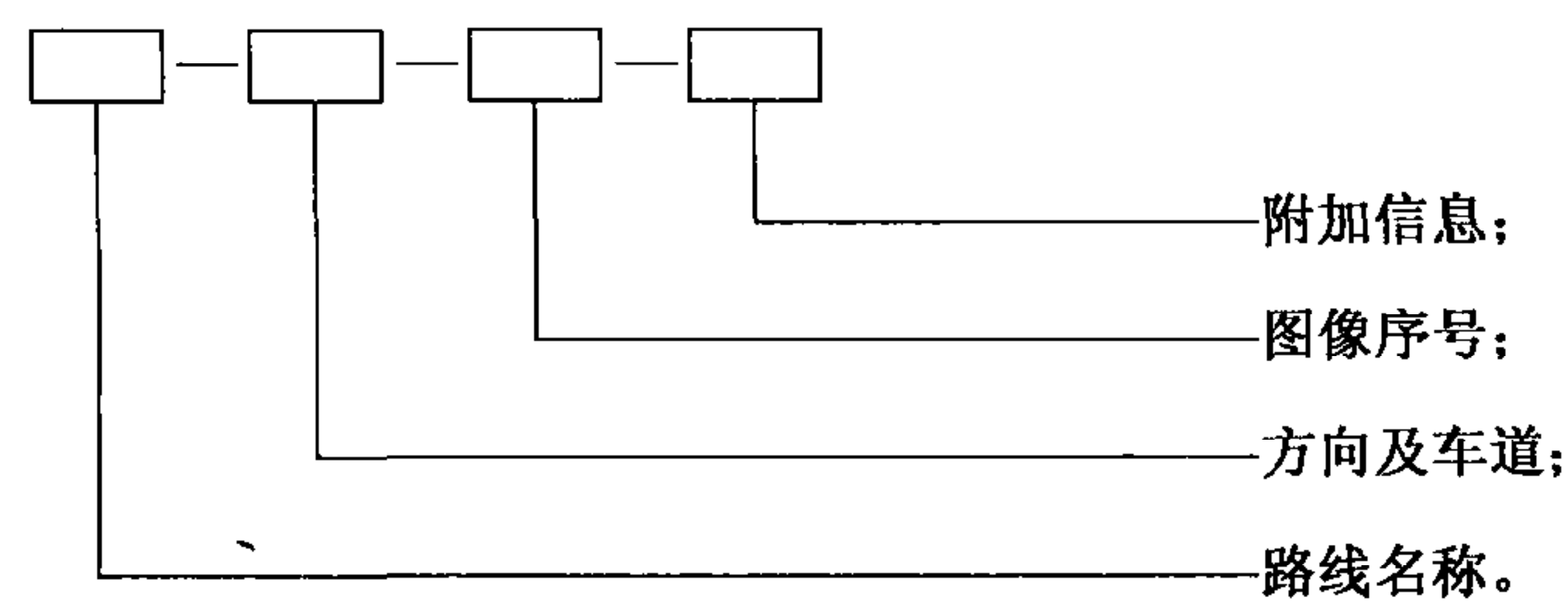


图 1 图像名称格式

- 其中：
- 路线名称宜采用 GB/T 917 的路线标识规则；
  - 方向及车道可采用表 6 的编号方式；
  - 图像序号为该张图像在整个序列中的代号；
  - 附加信息可以是图像的进一步描述，如附加标识码等。

表 6 方向及车道编号与含义

| 方向及车道编号 | 含 义                                 | 注 释                       |
|---------|-------------------------------------|---------------------------|
| SXX1    | 上行行车道从内侧起第 1 条车道                    | “上行”指桩号递增方向，即从小桩号向大桩号方向行驶 |
| SXX2    | 上行行车道从内侧起第 2 条车道                    |                           |
| ...     | .....                               |                           |
| SXX $n$ | 上行行车道从内侧起第 $n$ 条车道 ( $n$ 为单向实际的车道数) |                           |
| XXX1    | 下行行车道从内侧起第 1 条车道                    | “下行”指桩号递减方向，即从大桩号向小桩号方向行驶 |
| XXX2    | 下行行车道从内侧起第 2 条车道                    |                           |
| ...     | .....                               |                           |
| XXX $n$ | 下行行车道从内侧起第 $n$ 条车道 ( $n$ 为单向实际的车道数) |                           |

示例：采集的图像为济青（济南至青岛）高速上行内侧第 1 条行车道，此图像序号为 000001，此图像附加标识码为 00000001，则该图像文件名称为“JiQing\_SXX1\_000001\_00000001.jpg”。

7.3.2 路面视频数据分组

保存的路面序列图像，宜根据采集时间、路线名称、方向及车道、里程区间等信息进行分组。分组文件夹的名称可采用图 2 的格式。

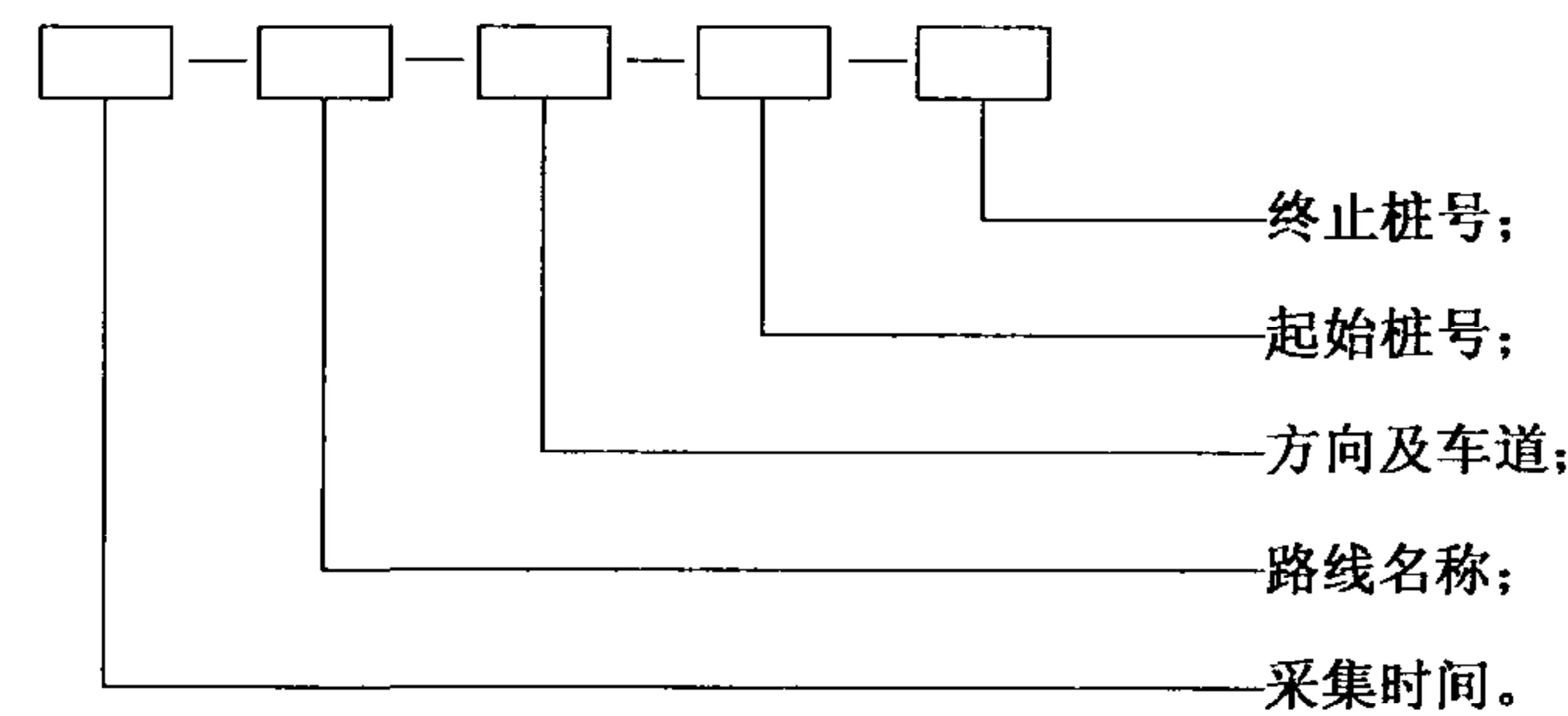


图 2 视频数据分组文件夹名称格式

- 其中：
- 采集时间采用八位数字表示路面视频数据采集的年、月、日；
  - 路线名称、方向及车道的含义同 7.3.1；
  - 起始桩号和终止桩号标明该组图像所对应的里程区间。

示例：某组数据为 2006 年 3 月 21 日采集的安新高速公路上行方向内侧第 2 行车道的数据，对应的里程区间为 K100～K120，则该组数据文件夹名称为“20060321\_AnXin\_SXX2\_K100\_K120”。

7.3.3 路面损坏信息获取

路面损坏信息获取采用计算机处理和人工校正相结合的方法。对于已经格式化和分组的路面损坏视频数据，可采用分布式并行处理的策略。处理得到的路面损坏数据，可采用表 2 的格式存储于数据库中，通过软件统计，得到 7.2.3 中所要求的路面损坏统计表。

8 参数计算与汇总

8.1 路面破损率

根据表 3、表 4 及表 5 所列的路面损坏统计表，计算路面破损率，公式见 JTG H20—2007 中式 6.2.1-3。

8.2 路面状况指数

根据每个路段的破损率，计算路面状况指数，公式见 JTG H20—2007 中式 6.2.1-2。

8.3 路面状况统计表

各路段的路面状况指数，可按表 7 的格式，生成路面状况统计表。

表 7 路面状况统计表

|       |      |        |        |      |
|-------|------|--------|--------|------|
| 路线名称： |      | 车道及方向： |        |      |
| 桩号范围： |      | 路面类型：  |        |      |
| 调查时间： |      | 调查员：   |        |      |
| 天气情况： |      |        |        |      |
| 起始桩号  | 分段长度 | 综合破损率  | 路面状况指数 | 病害描述 |
|       |      |        |        |      |
|       |      |        |        |      |
|       |      |        |        |      |

9 报告编写

9.1 检测项目

对检测项目进行描述，包括路线名称、方向及车道、里程区间、检测指标等信息。

9.2 检测功能和原理

对检测系统的功能和原理进行简要介绍。

9.3 检测方法依据

简要说明检测过程中所采用的方法，如检测线路设置、采样间隔、检测所依据的标准及规程等。

9.4 检测结果统计

按桩号范围列出汇总的检测结果，主要包括各路段的综合破损率、路面状况指数等，可附带列出路面损坏样图、路面综合破损率或路面状况指数随里程的波动曲线图等。

9.5 评价分析

依据相关的规范对所检测道路的路面状况进行分析和评价，并根据所检测道路的使用年限、交通情况、气候特征等信息分析造成路面损坏的原因，给出补救措施及养护建议。

9.6 附录

根据需要列出路面检测的详细数据或对报告中相关问题进行补充说明。

附录 A  
(规范性附录)  
路面图像有效性判定

A.1 图像数据抽样

根据均匀分布的抽样原则抽取样本,样本间隔  $n$  可用公式(A.1)计算:

$$n = \left[ \frac{m_2 - m_1 + 1}{N} \right] \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

$N$ ——抽取的样本数量;

$m_1$ ——被检图像的起始序号;

$m_2$ ——被检图像的终止序号;

$[ ]$ ——取整运算,下同。

当被检图像总数  $(m_2 - m_1 + 1) > 10\,000$  时,  $N$  取 1 000; 当  $(m_2 - m_1 + 1) < 10\,000$  时,  $N$  不小于  $[(m_2 - m_1 + 1)/10]$ 。

A.2 图像质量评价

A.2.1 概述

以客观指标与主观判断相结合的办法进行图像质量评价,评价的对象为根据 A.1 方法抽取的路面图像样本。图像质量的客观评价指标有峰值信噪比(PSNR)和均方差(MSE)等,客观评价参照信息科学领域的方法进行。主观评价主要从模糊特征、噪声特征和亮度均匀性特征三个方面进行。工程中可直接采用主观方法进行评价。

A.2.2 模糊特征

观察样本图像有以下特征之一的视为模糊图像:

- 路面纹理不清晰,难以辨识路面损坏;
- 路面图像过亮或过暗;
- 图像中有与车行方向平行的拖尾现象。

A.2.3 噪声特征

观察样本图像中是否有以下现象:

- 类似雪花的亮斑点;
- “胡椒加盐”效果的黑白噪声点。

这些噪声点通常呈随机分布,是由采集系统产生的,与图像中景物本身特征无关。

A.2.4 亮度均匀性特征

取样本图像中较亮区域与较暗区域进行对比观察,符合以下特征之一的视为亮度不均匀:

- 亮度形成强烈反差;
- 两部分界线清晰。

在选择亮度对比区域时,应尽量选取同一目标图像的亮、暗区域。

A.3 有效性判定

A.3.1 质量评分

针对 A.2.2~A.2.4 中的三项图像质量特征,对样本的每幅图像进行评分,某项特征存在则该项得

0 分,不存在则该项得 10 分。每幅图像的综合评分计算公式为公式(A. 2):

$$M=\sum_{i=1}^3m_iw_i$$

.....( A. 2 )

式中:  
M——图像的综合评分;  
 $m_i$ ——图像的第  $i$  个质量特征的得分;  
 $w_i$ ——图像的第  $i$  个质量特征所占综合评分的权重。  
各质量特征的权重如表 A. 1。

表 A. 1 不同质量特征评分的权重

|        |      |      |         |
|--------|------|------|---------|
| 图像质量特征 | 模糊特征 | 噪声特征 | 亮度均匀性特征 |
| 权重系数   | 0.5  | 0.3  | 0.2     |

A. 3.2 有效性判据

计算所抽取样本图像中  $M>5$  的图像张数占样本总数的比例  $P(M>5)$ ,若  $P(M>5)$ 小于 80%,则认为路面图像数据质量不合格。

\_\_\_\_\_

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
路面损坏视频检测方法  
GB/T 26769—2011

\*

中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街16号  
邮政编码:100045

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

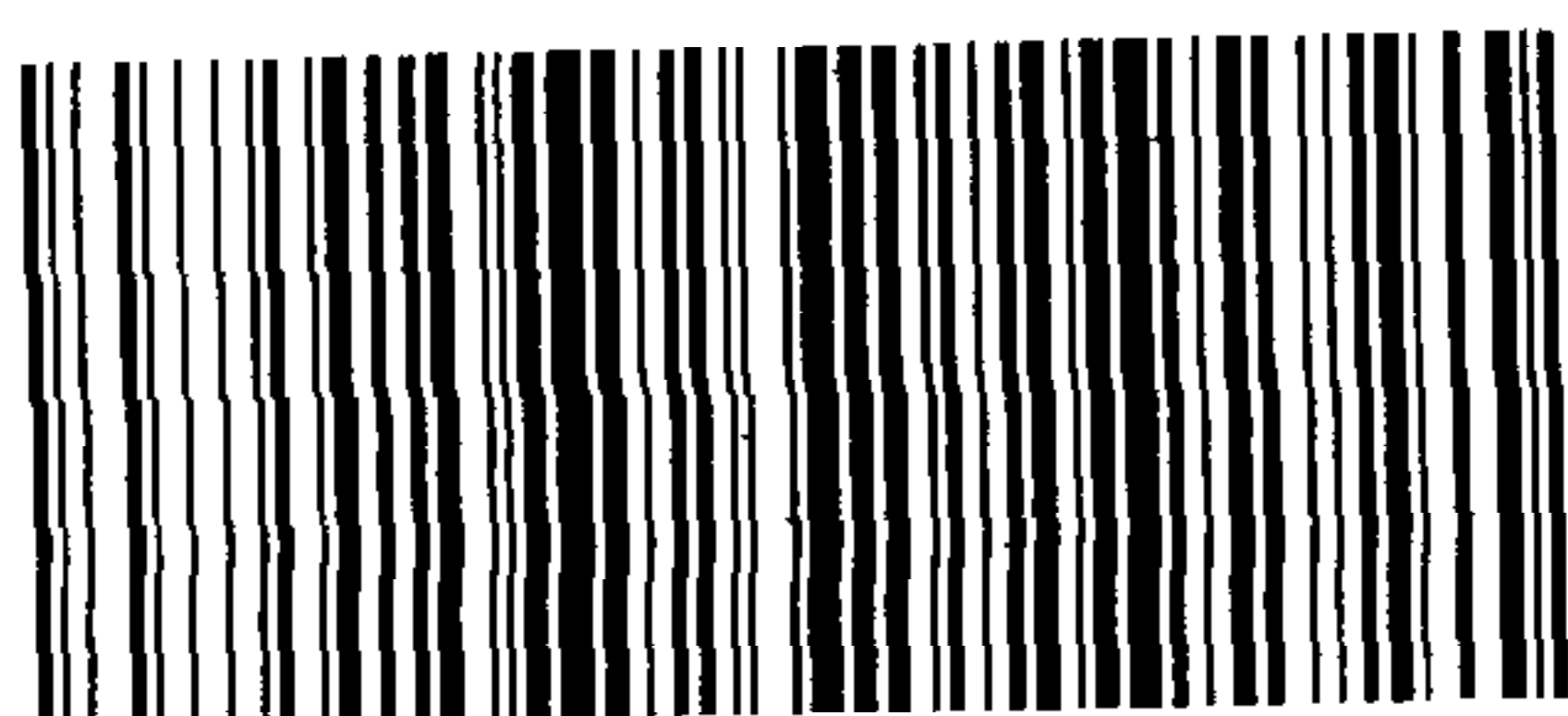
\*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 15 千字  
2011年11月第一版 2011年11月第一次印刷

\*

书号: 155066 · 1-43736 定价 16.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68533533



GB/T 26769-2011