

ICS

点击此处添加中国标准文献分类号

DB61

陕西省地方标准

DB 61/ XXXXX—XXXX

低等级农村公路技术状况自动化 检测评定技术规范

Standard for Automatic Detection and Evaluation of Low-Class Rural Highway
Performance

(征求意见稿)

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

陕西省市场监督管理局

发布

目 次

1 范围..... - 1 -

2 规范性引用文件..... - 1 -

3 术语、定义及缩略语..... - 1 -

4 技术状况评定指标及等级..... - 2 -

5 损坏分类..... - 3 -

6 技术状况自动化检测与调查..... - 4 -

7 技术状况评定..... - 7 -

附录 A（资料性附录）农村公路技术状况调查及评定表..... - 7 -

前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由陕西省交通运输厅提出并归口。

本文件起草单位：西安公路研究院有限公司、陕西西公院工程试验检测有限公司、陕西交通规划设计研究院有限公司

本文件主要起草人：

本文件首次发布。

本文件由西安公路研究院有限公司负责解释。

联系信息如下：

单位：西安公路研究院有限公司

电话：029-87898931

地址：西安市高新六路60号

邮编：710065

低等级农村公路技术状况自动化检测评定技术规范

1 范围

本文件规定了三级及以下、等外农村公路技术状况评定内容、指标体系、公路损坏分类以及自动化检测内容。

本文件适用于三级及以下、等外农村公路技术状况自动化检测评定。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注明日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

JTG D82 公路交通标志和标线设置规范
JTG H12 公路隧道养护技术规范
JTG H30 公路养护安全作业规程
JTG H20 公路养护质量检验评定标准
JTG F80 公路工程质量检验评定标准
JTG/T H21 公路桥梁技术状况评定标准
JTG/E61 公路路面技术状况自动化检测规程
JTG 5120 公路桥涵养护规范
JTG 5211 公路技术状况评定标准
JTG/T 5214 在用公路桥梁现场检测技术规程

3 术语、定义及缩略语

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

低等级农村公路 Low-Class Rural Highway
纳入农村公路规划，技术等级为三级及以下的农村公路。

3.2

低等级农村公路技术状况指数 Low-Class Rural Highway maintenance quality indicator
用于综合评价低等级农村公路路基、路面、桥隧构造物和沿线设施技术状况的指标。

3.3

低等级农村公路路面技术状况指数 Low-Class Rural Highway pavement maintenance quality index

用于综合评价低等级农村路面损坏、路面平整度、路面车辙、路面跳车、路面磨耗、路面抗滑性能和路面结构强度技术状况的指标。

3.4

- MQI——低等级农村公路技术状况指数；
- SCI——路基技术状况指数；
- PQI——路面技术状况指数；
- BCI——桥隧构造物技术状况指数；
- TCI——沿线设施技术状况指数；
- PCI——路面损坏状况指数；
- RQI——路面行驶质量指数；
- IRI——国际平整度指数；
- PSSI——路面结构强度指数。

4 技术状况评定指标及等级

- 4.1 低等级农村公路技术状况应采用低等级农村公路技术状况指数 MQI 和相应分项指标进行评定。分项指标包括路基技术状况指数 SCI、路面技术状况指数 PQI、桥隧构造物技术状况指数 BCI 和沿线设施技术状况指数 TCI；路面技术状况应采用路面技术状况指数 PQI 和相应分项指标进行评定。分项指标包括路面损坏状况指数 PCI、路面行驶质量指数 RQI 和路面结构强度指数 PSSI。
- 4.2 低等级农村公路技术状况评定指标体系见图 1，低等级农村公路技术状况指数 MQI 和相应分项指标的值域均为 0~100。

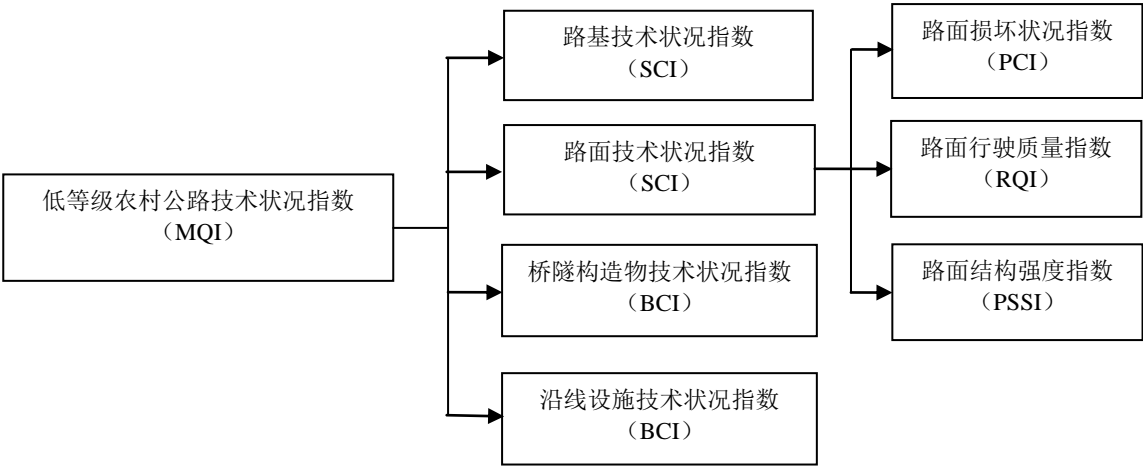


图 1 低等级农村公路技术状况指标体系

- 4.3 低等级农村公路技术状况分为优、良、中、次、差五个等级，评定等级划分标准应符合表 1 的规定。

表 1 低等级农村公路技术状况等级划分标准

评定指标	优	良	中	次	差
MQI	≥90	≥80, <90	≥70, <80	≥60, <70	<60
SCI、PQI、BCI、TCI	≥90	≥80, <90	≥70, <80	≥60, <70	<60
PCI、RQI、PSSI	≥90	≥80, <90	≥70, <80	≥60, <70	<60

5 损坏分类

5.1 路基

5.1.1 边坡坍塌

路堤、路堑边坡因表层风化、松散破碎、雨水冲刷等引起的局部塌陷或整体滑坡。

5.1.2 防护及支挡结构物损坏

挡墙等圬工体出现的局部或结构性损坏，包括局部基础淘空、墙体脱空、轻度裂缝、鼓肚、下沉以及整体开裂、倾斜、滑移、倒塌等。

5.1.3 路基沉降

路基深度大于或等于 30mm 的沉降。

5.1.4 排水不畅

边沟、截水沟、排水沟等排水设施发生淤积影响排水。

5.2 沥青路面

5.2.1 网裂

网裂主要裂缝块度小于 0.8m 的相互交错的小网格状裂缝。

5.2.2 纵向裂缝

路面上与行车方向基本平行且主要裂缝宽度大于 3mm 的纵向裂缝。

5.2.3 横向裂缝

路面上与行车方向基本垂直且主要裂缝宽度大于 3mm 的横向裂缝。

5.2.4 坑槽

局部集料丧失而在路面表面形成的深度大于或等于 10mm 且面积不小于 0.01m² 的坑洞。

5.2.5 松散

路面表面粗细集料散失出现损坏面积大于或等于 20m² 的连续表面剥落等损坏。

5.3 水泥混凝土路面

5.3.1 破碎板

板块被裂缝分为 3 块及以上，且最大板块面积不超过板块总面积的 50%。

5.3.2 裂缝

未形成破碎板的路面开裂。

5.3.3 错台

横向接缝两边出现大于 10mm 的高差。

5.3.4 拱起

横缝两侧板体高度大于 10mm 的抬高。

5.3.5 坑洞

局部集料丧失而在路面表面形成的面积不小于 0.01m² 的损坏。

5.3.6 露骨

水泥混凝土板块表面粗细集料散失，出现损坏面积大于或等于 20m² 的连续表面剥落等损坏。

5.4 砂石路面

5.4.1 沉陷

路面表面形成的深度大于或等于 30mm 的局部凹陷。

5.4.2 波浪搓板

高差大于 30mm 的搓板状纵向连续起伏。

5.4.3 车辙

轮迹处深度大于 30mm 的纵向带状凹槽（辙槽）。

5.4.4 坑槽

路面局部形成的深度大于或等于 10mm 且面积不小于 0.01m² 的坑洞。

5.5 桥隧结构物

5.5.1 桥涵构造物

损坏分类应按现行 JTG 5120、JTG/T H21、JTG/T 5214 的有关规定执行。

5.5.2 隧道

损坏分类应按现行 JTG H12 的有关规定执行。

5.6 沿线设施

5.5.1 标志缺损

各种交通标志（警告标志、禁令标志、指示标志、指路标志等）缺失、损坏、污染等。

5.5.2 标线缺损

标线缺失、损毁或污染。

5.5.3 防护设施缺损

防护设施（防撞护栏、防撞墩、防撞垫、防落网等）缺失、损坏或损坏修复后达不到技术要求。

5.5.4 其他设施缺损

公路沿线的视线诱导设施，限高限宽、减速带、凸面镜等其他设施缺失、损坏或损坏修复后达不到技术要求。

5.5.5 绿化管护不善

树木和花草等枯萎、死株及遮挡标志标牌、侵入建筑限界。

6 技术状况自动化检测与调查

6.1 一般规定

6.1.1 技术状况检测与调查应包括路基、路面、桥隧构造物和沿线设施四部分。

6.1.2 路基、路面、沿线设施技术状况检测与调查频率不应低于每年 1 次，桥隧构造物技术状况检测与调查频率应按现行 JTG 5120 和 JTG H12 中定期检查的要求执行。

6.1.3 农村公路技术状况检测与调查应保存完整的原始数据和记录。

6.2 路基技术状况检测与调查

6.2.1 路基技术状况应按本文件第 5.1 节规定的损坏类型调查。

表 2 路基技术状况检测与调查

分类号	损坏类型	检测与调查内容	计量单位
1	边坡坍塌	每 20m 为一处，不足 20m 按一处计	处
2	防护及支挡结构物损坏	每 20m 为一处，不足 20m 按一处计	处
3	路基沉陷	每 20m 为一处，不足 20m 按一处计	处
4	排水不畅	每 20m 为一处，不足 20m 按一处计	处

6.2.2 路基技术状况可采用人工调查或自动化检测方式。

6.2.3 路基损坏调查表的格式见本文件附录 A 表 A.1。

6.3 路面技术状况自动化检测与调查

- 6.3.1 路面技术状况应按本文件第 5.2 节规定的损坏类型调查。
- 6.3.2 路面技术状况检测应采用自动化检测方式，检测条件受限的道路可采用人工调查方式。
- 6.3.3 农村公路路面技术状况自动化检测工作包括设备要求、性能验证、一致性验证、数据采集与处理等主要内容。
- 6.3.4 农村公路路面自动化检测设备应满足下列要求：
- 1) 检测系统组成包括车辆载体、检测装备、辅助设备和配套软件。
 - 2) 设备能够采集路面损坏、路面平整度、景观图像、GNSS 信息等。
 - 3) 数据支持硬盘或云端存储。
 - 4) 配套软件支持人工或只能分析、处理图像。
- 6.3.5 三级公路沥青路面、水泥混凝土路面检测与调查应包括路面损坏、路面平整度两项指标。四级及以下公路沥青路面、水泥混凝土路面检测与调查应为路面损坏指标，抽样检测指标应为平整度指标，抽样检测的路线或路段应按路面养护管理需要确定，最低抽样比例不得低于列养里程的 30%。砂石路面检测与调查应包括路面损坏一项指标。路面技术状况检测与调查除检测规定的指标外，还应包括检测道路景观图像和空间位置信息两项内容。
- 6.3.6 路面损坏状况检测与调查时，应获得路面破损率 DR 指标；路面行驶质量自动化检测时，应获得国际平整度指数 IRI 指标。
- 6.3.7 采用自动化检测设备时，可选择一条代表性车道进行检测，宜选取技术状况相对较差的行车道。
- 6.3.8 路面损坏的自动化检测应满足下列要求：
- 1) 纵向连续检测，每 10m 存储 1 个路面破损率 DR 值。
 - 2) 横向检测宽度不应小于 2.4m。
 - 3) 检测数据宜采用自动识别方式处理。
- 6.3.9 路面平整度的自动化检测应满足下列要求：
- 1) 自动化检测设备可采用断面类或反应类等，其测值应与国际平整度指数 IRI 具有有效相关关系，相关系数不应小于 0.9。
 - 2) 应每 10m 计算 1 个国际平整度指数 IRI 值。
- 6.3.10 路面结构强度自动化检测应满足下列要求：
- 1) 应采用与贝克曼梁具有有效相关关系的高效自动化弯沉检测设备，相关系数不应小于 0.95。
 - 2) 检测指标应为路面弯沉 l，每 20m 应计算 1 个统计值。
 - 3) 路面弯沉检测应满足现行 JTG E60 的规定。
- 6.3.11 路面损坏调查表的格式见本文件附录 A 表 A.2~A.4。

表 3 沥青路面损坏状况检测与调查

分类	损坏类型	检测与调查内容	计量单位
1	网裂	按面积计	m ²
2	纵向裂缝	按面积计（长度×0.2m 影响宽度换算为面积）	m ²
3	横向裂缝	按面积计（长度×0.2m 影响宽度换算为面积）	m ²
4	坑槽	按面积计	m ²
5	松散	按面积计	m ²

表 4 水泥混凝土路面损坏状况检测与调查

分类	损坏类型	检测与调查内容	计量单位
1	破碎板	按板块面积计	m ²
2	裂缝	按面积计（长度×0.8m 影响宽度换算为面积）	m ²
3	错台	按面积计（长度×1.0m 影响宽度换算为面积）	m ²
4	拱起	按拱起涉及的板块面积计	m ²
5	坑洞	按面积计	m ²
6	露骨	按面积计	m ²

表 5 砂石路面损坏状况检测与调查

分类	损坏类型	检测与调查内容	计量单位
1	沉陷	按面积计	m ²
2	波浪搓板	按面积计	m ²
3	车辙	按面积计（长度×0.4m 影响宽度换算为面积）	m ²
4	坑槽	按面积计	m ²

6.4 桥隧构造物技术状况检测与调查

6.4.1 桥涵构造物技术状况应按本文件第 5.3 节规定的损坏类型调查。

6.4.2 桥涵构造物技术状况可采用人工调查或自动化检测方式。

6.4.3 桥涵技术状况检测与调查应按 JTG 5120、JTG H12 和 JTG/T 5214 的规定执行。

6.4.4 隧道技术状况检测与调查应按 JTG H12 的规定执行。

6.4.5 桥涵构造物损坏调查表的格式见本文件附录 A 表 A.5。

6.5 沿线设施技术状况检测与调查

6.5.1 沿线设施技术状况应按本文件第 5.4 节规定的损坏类型调查。

表 6 沿线设施技术状况检测与调查

分类	损坏类型	检测与调查内容	计量单位
1	标志缺损	按处计	处
2	标线缺损	按长度计	m
3	防护设施缺损	按处计	处
4	其他设施缺损	按处计	处
5	绿化管护不善	按长度计	m

6.5.2 沿线设施技术状况可采用人工调查或自动化检测方式。

6.5.3 沿线设施损坏调查表的格式见本文件附录 A 表 A.6。

7 技术状况评定

7.1 一般规定

- 7.1.1 农村公路技术状况评定应以 1000m 路段长度为基本评定单元。在路面类型、交通量、路面宽度和养管单位等变化处，评定单元长度可不受此规定限制。在非整千米路段处，按照实际长度计算，最长为 1200m。
- 7.1.2 农村公路技术状况评定应计算优良中等路率等统计指标。
- 7.1.3 农村公路技术状况评定统计表格式应符合本文件附录 A 中表 A.7、A.8 的规定。

7.2 技术状况指数（MQI）

低等级农村公路技术状况指数（MQI）按式（7.2）计算。

$$MQI = w_{SCI}SCI + w_{PQI}PQI + w_{BCI}BCI + w_{TCI}TCI$$
 (7.2)

- 式中： w_{SCI} —— SCI 在 MQI 中的权重，取值为 0.08；
- w_{PQI} —— PQI 在 MQI 中的权重，取值为 0.60；
- w_{BCI} —— BCI 在 MQI 中的权重，取值为 0.20；
- w_{TCI} —— TCI 在 MQI 中的权重，取值为 0.12。

7.3 路基技术状况（SCI）评定

路基技术状况用路基技术状况指数（SCI）评定，按式（7.3）计算。

$$SCI = \sum_{i=1}^4 w_i(100 - GD_{iSCI})$$
 (7.3)

- 式中： GD_{iSCI} ——第 i 类路基损坏的总扣分，最高分值为 100，按表 7 的规定计算；
- w_i ——第 i 类路基损坏的权重，按表 7 取值；
- i ——路基损坏类型。

表 7 路基损坏扣分标准

类型（i）	损坏名称	计量单位	单位扣分	权重（wi）
1	边坡坍塌	处	20	0.30
2	防护及支挡结构物损坏	处	20	0.30
3	路基沉降	处	20	0.25
4	排水不畅	处	10	0.15

7.4 路面技术状况（PQI）评定

- 7.4.1 三级公路路面技术状况评定应包括路面损坏、路面平整度两项指标，四级及以下公路路面技术状况评定应包括路面损坏一项指标。
- 7.4.2 路面技术状况用路面技术状况指数（PQI）评定，按式（7.4-1）计算。

$$PQI = w_{PCI} \times PCI + w_{RQI} \times RQI$$
 (7.4-1)

- 式中： w_{PCI} —— PCI 在 PQI 中的权重，按表 8 的规定取值；
- w_{RQI} —— RQI 在 PQI 中的权重，按表 8 的规定取值。

表8 低等级农村公路 PQI 各分项指标权重

路面类型	权重	三级公路	四级及以下公路
沥青路面	W_{PCI}	0.60	0.80
	W_{RQI}	0.40	0.20
水泥混凝土路面	W_{PCI}	0.60	0.80
	W_{RQI}	0.40	0.20
砂石路面	W_{PCI}	1.00	1.00

7.4.3 路面损坏状况指数 PCI 应按式 (7.4-2) 和式 (7.4-3) 计算:

$$PCI = 100 - a_0 DR^{a_1} \quad (7.4-2)$$

$$DR = 100 \times \frac{\sum_{i=1}^{i_0} A_i}{A} \quad (7.4-3)$$

式中: DR——路面破损率(%);

a_0 ——沥青路面采用 14.03, 水泥混凝土路面采用 10.91; 砂石路面采用 10.10;

a_1 ——沥青路面采用 0.37, 水泥混凝土路面采用 0.392; 砂石路面采用 0.487;

A_i ——第 i 类路面损坏的累计面积 (m^2);

A ——路面检测或调查面积 (m^2);

i ——路面损坏类型;

i_0 ——损坏类型总数, 沥青路面取 5, 水泥混凝土路面取 6, 砂石路面取 4。

7.4.4 自动化检测时, A_i 应按式 (7.4-4) 计算:

$$A_i = 0.01 \times GN_i \quad (7.4-4)$$

式中: GN_i ——含有第 i 类路面损坏的网格数;

0.01——面积换算系数, 一个网格的标准尺寸为 $0.1m \times 0.1m$ 。

表9 路面损坏类型和权重

分类	沥青路面		水泥混凝土路面		砂石路面	
	类型	权重	类型	权重	类型	权重
1	网裂	1.0	破碎板	1.0	沉陷	1.0
2	纵向裂缝	1.0	裂缝	1.0	波浪搓板	1.0
3	横向裂缝	0.8	错台	1.0	车辙	1.0
4	坑槽	1.0	拱起	1.0	坑槽	1.0
5	松散	0.2	坑洞	1.0	-	-
6	-	-	露骨	0.2	-	-

7.4.5 采用自动化检测方法时, 路面行驶质量指数 RQI 应按式 (7.4-5) 计算:

$$RQI = \frac{100}{1 + a_0 e^{a_1 IRI}} \quad (7.4-5)$$

式中：IRI—— 国际平整度指数（m/km）；
 a_0 —— 沥青路面采用 0.0249，水泥混凝土路面采用 0.0182；
 a_1 —— 沥青路面采用 0.44，水泥混凝土路面采用 0.38。

7.4.6 农村公路路面结构强度应采用路面结构强度指数 PSSI 评定。PSSI 应按式（7.4-6）和（7.4-7）计算；

$$PSSI = \frac{100}{1 + a_0 e^{a_1 SSR}} \tag{7.4-6}$$

$$SSR = \frac{l_0}{l} \tag{7.4-7}$$

式中：SSR——路面结构强度系数；
 l_0 ——路面弯沉标准值（0.01mm），应按现行《公路技术状况评定标准》（JTG 5210）的有关规
定计算；
 l ——路面实测代表弯沉（0.01mm）；
 a_0 ——取 15.71；
 a_1 ——取-5.19。

7.5 桥隧构造物技术状况（BCI）评定

桥梁、隧道和涵洞技术状况用桥隧构造物技术状况指数 BCI 评定，按式（7.5）计算。

$$BCI = \min (100 - GD_{iBCI}) \tag{7.5}$$

式中： GD_{iBCI} ——第 i 类构造物损坏的总扣分，最高分值为 100，按表 10 的规定计算；
 i ——构造物类型（桥梁、隧道或涵洞）。

表 10 桥隧构造物评价标准

类型（i）	项目	技术状况 评定等级	计量单位	单位扣分	评定方法
1	桥梁	1、2	座	0	JTG/T H21
		3		40	
		4		70	
		5		100	
2	隧道	1、2	座	0	JTG H12
		3		40	
		4		70	
		5		100	
3	涵洞	好、较好	道	0	JTG 5120
		较差		40	
		差		70	
		危险		100	

7.6 沿线设施技术状况（TCI）评定

沿线设施技术状况用沿线设施技术状况指数（TCI）评定，按式（7.6）计算。

$$TCI = \sum_{i=1}^5 w_i (100 - GD_{iTCI}) \quad (7.6)$$

式中： GD_{iTCI} ——第*i*类型设施损坏的总扣分，最高分值为100，按表11的规定计算；

w_i ——第*i*类型设施损坏的权重，按表11取值；

i——设施的损坏类型。

表 11 沿线设施扣分标准

类型（ <i>i</i> ）	调查内容	计量单位	单位扣分	权重 w_i
1	标志缺损	处	20	0.20
2	标线缺损	m	0.1	0.20
3	防护设施缺损	处	20	0.35
4	其他设施缺损	处	10	0.15
5	绿化管护不善	m	0.1	0.10

附录 A

(资料性附录)

农村公路技术状况调查及评定表

A.1 农村公路路基技术状况调查表见表 A.1。

表 A.1 农村公路路基技术状况调查表

路线编码：		路线名称：		调查方向：		路面宽度：			
起讫桩号：		路段长度：		调查时间：		调查人员：			
桩号		边坡坍塌 （处）		路基构造物损坏 （处）		路基沉降 （处）		排水不畅 （处）	
K0000+000									
								</	

A.2 农村公路沥青路面损坏状况调查表见表 A.2。

表 A.2 农村公路沥青路面损坏状况调查表

路线编码：		路线名称：		调查方向：		路面宽度：	
起讫桩号：		路段长度：		调查时间：		调查人员：	
桩号	网裂 (m ²)	纵向裂缝 (m ²)	横向裂缝 (m ²)	坑槽 (m ²)	松散 (m ²)		
K0000+000							

A.3 农村公路水泥混凝土路面损坏状况调查表见表 A.3。

表 A.3 农村公路水泥混凝土路面损坏状况调查表

路线编码:		路线名称:		调查方向:		路面宽度:	
起讫桩号:		路段长度:		调查时间:		调查人员:	
桩号	破碎板 (m ²)	裂缝 (m ²)	错台 (m ²)	拱起 (m ²)	坑洞 (m ²)	露骨 (m ²)	
K0000+000							

A.4 农村公路砂石路面损坏状况调查表见表 A.4。

表 A.4 农村公路砂石路面损坏状况调查表

路线编码:		路线名称:		调查方向:		路面宽度:	
起讫桩号:		路段长度:		调查时间:		调查人员:	
桩号	沉陷 (m ²)	波浪搓板 (m ²)	车辙 (m ²)	坑槽 (m ²)			
K0000+000							

A.7 农村公路技术状况评定汇总表见表 A.7。

表 A.7 农村公路技术状况评定汇总表

填报单位：

年 月 日

路线 编号	路线 名称	起点 桩号	终点 桩号	评定 里程 (km)	MQI	MQI 等级分布 (km)					MQI 优良 路率 (%)	MQI 优良 中等 路率 (%)	PQI	PQI 等级分布 (km)					PQI 优 良路 率(%)	PQI 优 良中 等路 率(%)
						优	良	中	次	差				优	良	中	次	差		

注：1.路线编号：填写 X、Y、C 开头的具体路线编号，编号要与《农村公路基础设施统调查制度》保持一致。

2.路线名称：与路线编号对应，分别填写县道、乡道、村道的具体路线名称。

3.优良路率和优良中等路率：按照本标准的有关规定计算。

