

团体标准

T/ITS 0212-2023

电子地图路面质量图层 数据模型与交换格式

Digital map pavement quality layer data model & exchange format

2023-12-07 发布

2023-12-07 实施

中国智能交通产业联盟 发布

目 次

前言 II

引言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 总体要求 2

5 模型 3

6 属性 4

7 几何 6

8 关联关系 7

9 交换格式表结构 7

附录 A（资料性附录） 车辆行驶影响级别评价 10

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。

本文件由中国智能交通产业联盟（C-ITS）提出并归口。

本文件主要起草单位：东风悦享科技有限公司、招商局公路信息技术(重庆)有限公司、同济大学、悦享雄安科技有限公司、中国雄安集团基础建设有限公司、中国雄安集团交通有限公司、国汽智图（北京）科技有限公司、北京万集科技股份有限公司、中交一公局第五工程有限公司、中国第一汽车集团有限公司、中汽创智科技有限公司、重庆长安汽车股份有限公司、重庆理工大学、宇通客车股份有限公司、中国信息通信研究院、深圳市金溢科技有限公司。

本文件起草人：杨志伟、阮志敏、王平、李凯、曹科、邱程、张义威、张耀东、文应熙、李青山、王邵骞、毛云波、徐凌岳、孙梦成、朱彬榕、李文帅、龚龔、章一颖、罗琳玲、侯晓宁、褚洪庆、张珣、刘卫华、牛亚超、徐巍峰、马晓彤、吕颖、司胜营、崔登吉、汪奎、李健、李增文、李文礼、申杰、朱敏、廖臻、余冰雁、马鹏飞、张瑞芳。

引 言

路面质量图层可作为电子地图内容的一部分,使用电子地图的终端可以根据路面质量图层提供的路面病害信息和驾驶影响程度信息,支撑车辆进行安全控制、速度调整和车道级路径规划等服务,以及支撑公路养护单位进行病害维护等服务,不仅提升了车辆行驶的安全性、舒适性,同时也提升了公路养护的统筹性、便捷性。路面质量图层具有重要作用,然而,目前缺少相关领域的标准规范。为填补相关领域空白,为车辆安全行驶与舒适度提升以及公路养护高效管理与维护提供重要支撑,特制定本文件。

电子地图路面质量图层数据模型与交换格式

1 范围

本文件规定了电子地图路面质量图层数据模型与交换格式中的数据模型、属性、几何表达、关联关系和交换格式表结构内容的要求。

本文件适用于车辆自动驾驶及公路运营养护等领域。

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。

GB/T 19711—2021 导航地理数据模型与交换格式

GB/T 28441—2012 车载导航电子地图数据质量规范

GB/T 35646—2017 导航电子地图增量更新基本要求

JTG 5210—2018 公路技术状况评定标准

3 术语和定义

3.1

众包地图 crowdsourcing map

以众包方式形成的地图。

[来源：GB/T 35646—2017，3.5]

3.2

要素 feature

现实世界的对象在数据库中的表示。

[来源：GB/T 19711—2021，3.4.9]

3.3

图层 layer

根据信息内容对数据集进行划分后形成的一个子集。

[来源: GB/T 19711—2021, 3.4.17]

3.4

属性 attribute

要素所具有的一个特征, 它独立于其他要素。

[来源: GB/T 19711—2021, 3.4.2]

3.5

地图矢量化 map vectorization

由不同数据源(包括但不限于外业测量、栅格数据)转换成矢量数据的处理过程。

3.6

面 face

由一个封闭的边序列以及位于该序列之中的零个或多个非交叉的封闭边序列所围绕而成的二维元素。

注: 面是二维原子元素。

[来源: GB/T 19711—2021, 3.2.8, 有修改]

3.7

面要素 face feature

由一个或多个面定义的二维要素。

[来源: GB/T 19711—2021, 3.2.9, 有修改]

4 总体要求

4.1 时空参照系

4.1.1 空间坐标系

空间坐标系统应采用 2000 国家大地坐标系(CGCS2000), 经纬度坐标值精确到 0.00000001 度。

4.1.2 时间基准

时间基准宜采用北京时, 采用协调世界时(UTC)应考虑转换。

4.2 数据组织方式

应用中应参考所使用电子地图的表达方式。

4.3 几何位置精度要求

几何位置精度要求室外的道路、公共停车场平面位置绝对精度优于 1 米。

4.4 要素来源

电子地图路面质量图层采集要素来源包含但不限于以下方式：

- a) 集中式专业采集：采用专业移动测量采集系统采集
- b) 分散式众包采集：
 - 1) 专业众包设备采集
 - 2) 低成本传感器众包设备采集
 - 3) 大数据分析输出结果采集

5 模型

5.1 要素类型

依据不同的路面类型，路面质量要素类型主要有：①沥青路面：龟裂、块状裂缝、纵向裂缝、横向裂缝、沉陷、车辙、波浪拥包、坑槽、松散、泛油、修补。②水泥混凝土路面：破碎板、裂缝、板角断裂、错台、拱起、边角剥落、接缝料损坏、坑洞、唧泥、露骨、修补。

5.2 路面质量图层数据模型

路面质量图层数据模型见图1：

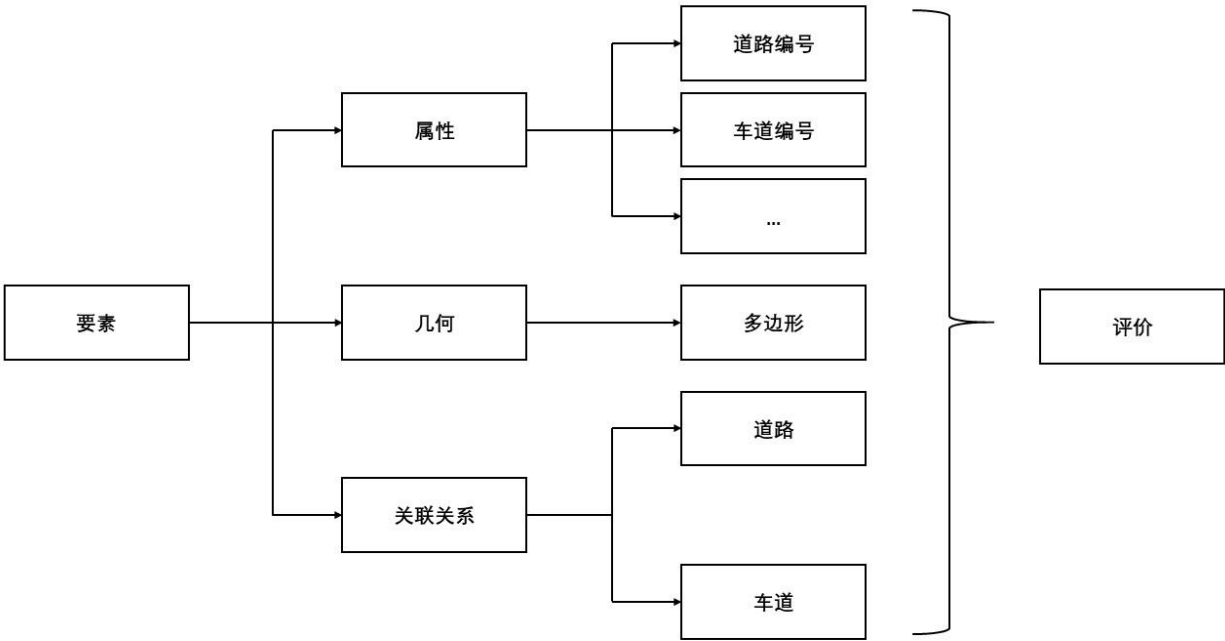


图 1 路面质量图层数据模型

6 属性

6.1 数据编号

记录当前路面质量要素数据的唯一编号。

6.2 分区编号

记录当前路面质量数据所在的行政区划的编号，宜记录到市级行政区划，例如武汉市。

6.3 图幅编号

记录当前路面质量要素数据所在图幅的编号。

6.4 道路编号

记录当前路面质量要素数据关联道路的编号。

6.5 车道编号

记录当前路面质量要素数据关联车道的编号。

6.6 路面类型

记录当前路面质量要素所在路面类型的编号。

6.7 要素类型

记录当前路面质量要素的类型，具体类型见5.1要素类型所述。

6.8 损坏程度

记录当前路面质量要素的损坏程度，损坏程度分为：优，良，中，次，差。损坏程度的评判应按照《公路技术状况评定标准》(JTG 5210—2018)中“5公路损坏分类”内容判断。

6.9 车辆行驶影响级别

记录当前路面质量要素对车辆行驶影响的级别，车辆行驶影响级别分为：轻度，中度，重度。车辆行驶影响级别的评判方法见附录A。

6.10 长度

记录当前路面质量要素矢量化轮廓几何面的长度，单位为厘米。

6.11 宽度

记录当前路面质量要素矢量化轮廓几何面的宽度，单位为厘米。

6.12 面积

记录当前路面质量要素矢量化轮廓几何面的面积，单位为平方厘米。

6.13 深度

记录当前路面质量要素横/纵断面的最大的深度，单位为厘米。

6.14 中心位置经度

记录当前路面质量要素矢量化轮廓几何面几何中心位置的经度。

6.15 中心位置纬度

记录当前路面质量要素矢量化轮廓几何面几何中心位置的纬度。

6.16 轮廓角点

记录当前路面质量要素矢量化轮廓几何面角点的数据。

6.17 采集时间

记录当前路面质量要素数据的实际采集时间，记录到某年某月某日某时某分，格式为：YYMMDDHHmm，如2001011200，代表2020年1月1日12时00分。

6.18 数据来源

记录当前路面质量要素数据的原始获取来源。

6.19 照片编号

记录当前路面质量要素采集照片的编号，针对每个路面质量要素需要单独存储其原始图像信息。

7 几何

7.1 几何表达

对路面质量要素进行的几何轮廓矢量化，具体为沿行车方向按照实际位置进行矢量化，按照一定大小的网格，提取矩形边缘形状，矢量化其轮廓几何面，顺时针取其角点表达，同时，取该要素中心位置，设置该要素的几何表达。如图 2 所示：

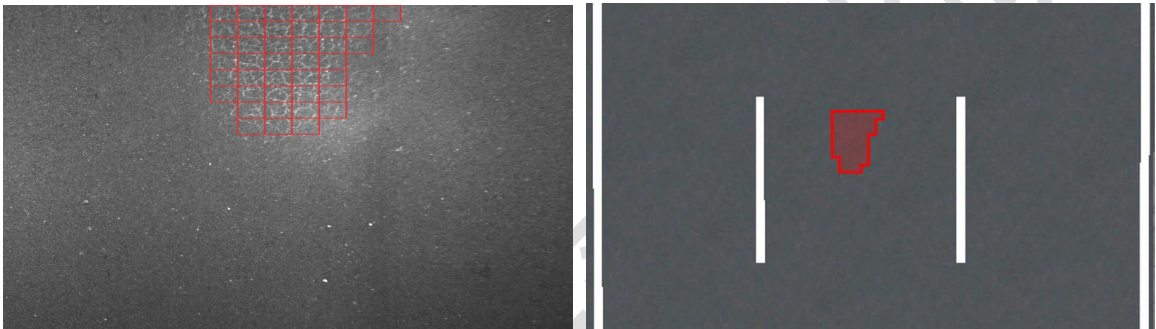


图 2 几何表达示意图

7.2 几何属性定义

对路面质量要素进行的几何轮廓矢量化，其几何属性定义如表 3 所示：

表 1 几何属性定义表

几何属性	定义	图示
长度	要素几何轮廓矢量化后，其平行于行车方向的最近端到最远端的长度即为要素长度。	

表 1（续）

几何属性	定义	图示
宽度	要素几何轮廓矢量化后，其垂直于行车方向的最左端到最右端的长度即为要素宽度。	
中心位置	要素几何轮廓矢量化后，其最小外接矩形的中心点位置即为要素中心位置。	
轮廓角点	要素几何轮廓矢量化后，从左上角任意角点开始，沿轮廓线顺时针取其不重复的角点，综合为要素轮廓角点。	

8 关联关系

8.1 道路

路面质量数据与路线中具体道路建立关联关系，即其属于某路线中具体道路。

8.2 车道

路面质量数据与具体车道建立关联关系，即其属于某条具体车道。

9 交换格式表结构

路面质量要素数据交换格式表结构如表 4 所示：

表 4 路面质量要素数据交换格式表结构

中文名	字段名	类型	说明	默认值
数据编号	id	INTEGER	路面质量数据编号	非空
分区编号	areacode	INTEGER	分区编号	非空
图幅编号	meshid	INTEGER	图幅编号	非空
道路编号	roadid	INTEGER	道路编号	非空
车道编号	laneid	INTEGER	车道编号	非空
路面类型	roadtype	INTEGER	1.沥青路面 2.水泥混凝土路面	非空
沥青路面 要素类型	typeA	INTEGER	1.龟裂 2.块状裂缝 3.纵向裂缝 4.横向裂缝 5.沉陷 6.车辙 7.波浪拥包 8.坑槽 9.松散 10.泛油 11.修补 12.其他	非空
水泥混凝土 路面 要素类型	typeB	INTEGER	1.破碎板 2.裂缝 3.板角断裂 4.错台 5.拱起 6.边角剥落 7.接缝料损坏 8.坑洞 9.唧泥 10.露骨 11.修补 12.其他	非空
损坏程度	level	INTEGER	1.优 2.良 3.中 4.次 5.差	非空
车辆行驶影 响级别	comfortlevel	INTEGER	1.轻度 2.中度 3.重度	非空
长度	length	INTEGER	长度	非空
宽度	width	INTEGER	宽度	非空

表 4（续）

中文名	字段名	类型	说明	默认值
面积	area	INTEGER	面积	非空
深度	depth	INTEGER	深度	非空
中心位置经度	centerpos	FLOAT(11,8)	中心位置经度	非空
中心位置纬度	centerpos	FLOAT(11,8)	中心位置纬度	非空
轮廓角点	coenerpoint	VECTOR[VECTOR[(FLOAT(8,2), FLOAT(8,2))]]	轮廓角点	非空
采集时间	testtime	INTEGER	检测时间	非空
数据来源	datasource	INTEGER	1.激光点云 2.影像 3.其他	非空
照片编号	picid	STRING	照片编号	非空

附录 A
(资料性附录)
车辆行驶影响级别评价

A.1 车辆行驶影响级别判定方法

本附录给出了针对路面质量要素的车辆行驶影响级别的判定方法，用于6.9车辆行驶影响级别中所记录的结果，车辆行驶影响级别总体分为：轻度，中度，重度三个级别，具体的评判标准如表 1 所示：

表 1 单项评判标准与得分

关联关系	长度	宽度	深度	分数
轻度	<20cm	<20cm	<5cm	25
中度	20cm-50cm	20cm-50cm	5cm-8cm	50
重度	>50cm	>50cm	>8cm	100

车辆行驶影响分数 = $0.25 * \text{lengthlevel} + 0.25 * \text{widthlevel} + 0.5 * \text{depthlevel}$

式中：lengthlevel 为长度对应的程度分数，

Widthlevel 为宽度对应的程度分数，

Depthlevel 为深度对应的程度分数。

车辆行驶影响级别最终结果如表 2 所示：

表 2 综合评判标准与得分

车辆行驶影响等级	轻度	中度	重度
车辆行驶影响分数	[0, 25)	[25-50)	[50-100]

例如，一个路面质量要素的长为30cm，宽度为80cm，深度为3cm，那么其车辆行驶影响分数 = $0.25 * 50 + 0.25 * 100 + 0.5 * 25 = 50$ ，分数落在重度区间，所以其车辆行驶影响级别为重度。

中国智能交通产业联盟

标准

电子地图路面质量图层数据模型与交换格式

T/ITS 0212-2023

北京市海淀区西土城路 8 号（100088）

中国智能交通产业联盟印刷

网址：<http://www.c-its.org.cn>

2023 年 12 月第一版 2023 年 12 月第一次印刷