

ICS 34.240

CCS A 67

SZSD

数 字 山 东 工 程 标 准

SZSD02 0017—2024

浮动车数据应用技术规范

Specification for probe vehicle data applications

2024-04-15 发布

2024-06-01 实施

青岛市大数据发展管理局 发 布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 数据采集 1

5 数据处理 2

6 数据应用 4

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。

本文件由青岛市大数据发展管理局提出并归口。

本文件起草单位：青岛市交通运输局、青岛市交通运输公共服务中心、青岛市公路事业发展中心、交通运输部科学研究院、青岛交通科技信息有限公司。

本文件主要起草人：梁平、郑旻旻、吴胜伟、王震、纪建奎、高鹏、刘东杰、王传超、闫超、陈建伟、周琮、曲杰卿、赵国善、徐治冰。

浮动车数据应用技术规范

1 范围

本文件规定了浮动车数据的采集、处理和应用规范。

本文件适用于交通运输行业各级各部门浮动车数据的采集、处理和应用。

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 16831 基于坐标的地理点位置标准表示法

GB/T 29105—2012 道路交通信息服务 浮动车数据编码

GB/T 29108 道路交通信息服务 术语

JT/T 1021 交通运输信息系统 基于XML的数据交换通用规则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

浮动车 probe vehicle

装备定位终端的营运车辆。

3.2

浮动车数据 probe vehicle data

浮动车在其行驶过程产生的车辆定位及其他属性信息。

3.3

信息资源库 information resource library

用于存储交通运输行业各类基础、业务、统计等类别的数据库。

3.4

道路交通运行指数 traffic performance index

反映道路或道路网交通运行状况的无量纲数值。

4 数据采集

4.1 采集来源

4.1.1 采集交通运输行业各级部门、交通运输行业企事业单位、其他政府部门各业务系统所产生的浮动车数据。

4.1.2 采集的浮动车数据包括巡游出租车、网络预约出租车、公交车、班线客车、包车、旅游车、危险货物运输车辆、半挂牵引车以及重型载货汽车（总质量为12吨及以上的普通货运车辆）等车辆数据。

4.1.3 宜从各交通运输行业业务系统抽取浮动车数据，传输到信息资源库上，数据采集应符合JT/T 1021的要求。

4.1.4 浮动车数据库宜采用结构化数据结构。

4.2 采集频率

4.2.1 交通运输行业主管部门与下属各级部门、交通运输行业企事业单位、其他政府部门的各业务系统进行数据交换时，宜根据数据应用需求，约定各类浮动车数据的更新频率及使用时限要求，应具备手动调整数据更新能力，保障信息资源库中数据资源的时效性及可持续更新，应保证数据的“一数一源”。

4.2.2 浮动车数据更新频率宜采用实时更新、按需更新以及双方协商更新三种方式。

4.2.3 在确定浮动车采集频率时，宜综合考虑数据准确性与数据传输量两方面因素，并根据实际条件选取合适的采集频率优化方法。

4.3 采集样本量

交通运输行业主管部门从各业务系统抽取的浮动车数据，应为相关业务系统中为实现特定行业监管需求采集的所有浮动车相关数据。

4.4 采集模型

浮动车采集模型应符合GB/T 29105—2012中4.2条的规定。

4.5 采集数据元素

4.5.1 总则

采集的数据元素应符合GB/T 29105—2012中5.1的规定。

4.5.2 核心数据元素总体说明

核心数据元素应符合GB/T 29105—2012中第7章的规定。

4.5.3 扩展数据元素总体说明

扩展数据元素应符合GB/T 29105—2012中第8章的规定。

5 数据处理

5.1 总则

浮动车数据处理应按照交通信息数据元编制规则，按照统一的规则将不同业务系统产生的浮动车数据经过加工、整合后形成有效的信息资源，保证数据的有效性、准确性、实时性、稳定性，完成数据从各种异构数据源向目标数据库转化的过程，为交通运输行业用户及其他行业用户提供数据资源服务。数据处理流程示意图如图1所示。

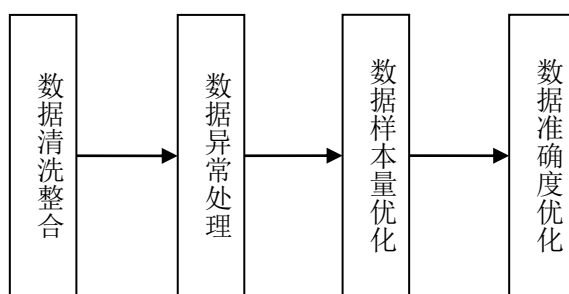


图1 浮动车数据处理流程示意图

5.2 浮动车数据清洗整合流程具体要求

5.2.1 数据抽取

宜采取“数据分割、缩短抽取周期”的原则，宜采用统一的接口方式从数据库、文件中抽取数据，应优先保障生产系统数据库的安全。

5.2.2 数据处理

依据制定的数据处理规则，对数据重复、不完整、违反业务逻辑等问题进行修正或删除。浮动车数据处理包括但不限于：

- 故障数据识别；
- 故障数据修复；
- 数据滤波处理；
- 多源数据融合。

5.2.3 数据转换

应依据信息资源库中的数据库模型要求，对数据进行拆分、转换、汇总，保证来自不同系统、不同格式的数据和信息具有一致性和完整性。

5.2.4 数据装载

对不同业务系统的数据可采用不同的加载周期，应保证同一时间业务数据的完整性和一致性。

5.3 浮动车数据异常处理措施

数据交换过程中出现程序异常终止、报错或其他异常情况时，应结合实际情况及时采取相应措施，异常处理包括但不限于以下步骤：

- a) 终止数据交换程序执行；
- b) 查看数据变化情况；
- c) 如有必要，从数据库中删除不完整的数据；
- d) 恢复各状态表中的标志位；
- e) 如需要，修改数据交换的定义设计；
- f) 重新进行数据转移。

5.4 浮动车数据样本量优化

浮动车样本量宜根据实际需要进行优化，得到满足交通参数估计需求的最优浮动车采集样本数量。交通参数估计的需求主要为以下两点：

- 交通参数估计精度要求；
- 参数估计对象的道路覆盖率要求。

交通参数估计精度主要与样本数量有关，而道路覆盖率则主要与道路上的浮动车数量相关。

5.5 浮动车数据准确度优化

浮动车数据在采集生成过程中出现误差较大情况时，应结合实际情况及时采取相应措施对浮动车数据精度进行优化，优化的事项包括但不限于：

- a) 经纬度偏移；
- b) 方向角无法对应正确方向；
- c) 瞬时车速随机性较大。

6 数据应用

6.1 道路交通运行监测

6.1.1 公交运行监测

6.1.1.1 正点率

定义：交通运输行业管理部门对公交公司执行运输计划情况进行检查时，计算公交车始发实际出发时间/末站实际到达时间与计划出发/到达时间较为一致的班次（即正常班次）与全部班次的比率。

单位：%。

6.1.1.2 早晚高峰时段平均运营时速

定义：统计期内，早晚高峰时段公交车运送乘客的平均运营车速。

单位：公里/小时。

6.1.1.3 公交车进场率

定义：公共交通运营车辆平均每天夜间进场停放车辆数（含在公交专用停车场停放及在公交首末站、保养场或枢纽站中停放的车辆数）与总运营车数的比率。

单位：%。

6.1.1.4 发车班次

定义：统计期内，计算公交车辆正常运营完成（包括按计划开行的和临时调整开行的）的班次总和。

单位：班。

6.1.1.5 营运里程

定义：统计期内，公交车辆正常运营完成（包括按计划开行的和临时调整开行的）的营运里程总和。

单位：公里。

6.1.2 出租车运行监测

6.1.2.1 在线率

定义：统计期内，正在运营的出租车数量和全部出租车数量的比率（含巡游车和网络预约出租车）。

单位：%。

6.1.2.2 营运里程

定义：统计期内，出租车正常运营完成的营运里程总和（含巡游车和网络预约出租车）。

单位：公里。

6.1.2.3 运力投放

定义：统计期内，出租车投入运营的车辆数目总和（含巡游车和网络预约出租车）。

单位：台。

6.1.3 路网运行监测

6.1.3.1 拥挤度

描述路网中交通流的拥挤程度，包括路段拥挤度、通道拥挤度和路网拥挤度三个指标。以下列出了路段拥挤度、通道拥挤度和路网拥挤度的计算方法：

- 路段拥挤度：描述路段上交通流的拥挤程度，根据路段不同断面时间平均速度的均值（有条件地区可用路段平均行程车速）进行分析，并分为不同等级。路段不同断面时间平均速度的均值（或路段平均行程车速）越高，表示拥挤程度越低。
- 通道拥挤度：描述重要通道的整体拥挤程度，根据通道中各路段不同断面时间平均速度的均值（有条件地区可用路段平均行程车速）进行综合分析，并分为不同等级。
- 路网拥挤度：各等级道路分别处于中度拥堵、严重拥堵级别的路段里程比例，从空间分布的角度反映道路网交通拥堵的影响范围。

6.1.3.2 常发拥堵路段

道路网中以一定频率出现严重拥堵的路段的数量（条），分为周常发拥堵路段、月常发拥堵路段和年常发拥堵路段，具体如下：

- 日拥堵路段：指当日1小时（含）以上处于严重拥堵的路段；
- 周常发拥堵路段：指一周内，大于或等于4天为日拥堵路段的路段；
- 月常发拥堵路段：指一个月内，大于或等于3周为周常发拥堵路段的路段；
- 年常发拥堵路段：指一年内，大于或等于6个月为月常发拥堵路段的路段。

常发拥堵路段数指标按照 6.1.3.1 的路段拥挤度计算。在确定严重拥堵路段的基础上，统计日拥堵路段、周常发拥堵路段、月常发拥堵路段和年常发拥堵路段数。

6.1.3.3 道路交通运行指数

道路交通运行指数是综合反映道路网交通运行状况的指标（也称道路交通拥堵指数），可以按照时段设定道路交通运行指数。

按照以下步骤计算道路交通运行指数：

- a) 以不高于15分钟为统计间隔，计算道路网中各路段的平均行程速度；
- b) 分别统计快速路、主干路、次干路和支路中处于严重拥堵运行等级的路段里程比例，其中路段交通运行等级的确定见表1；
- c) 对各等级道路拥堵里程比例进行权重加权，计算确定道路网拥堵里程比例；
- d) 按照道路网拥堵里程比例与道路交通运行指数的转换关系，计算道路交通运行指数，道路交通运行指数取值区间为[0, 10]。

表1 路段交通运行等级划分

运行等级	畅通	基本畅通	轻度拥堵	中度拥堵	严重拥堵
道路（包括快速路、主干路、次干路、支路）	$V > V_{85\%}$	$V_{50\%} < V \leq V_{85\%}$	$V_{30\%} < V \leq V_{50\%}$	$V_{15\%} < V \leq V_{30\%}$	$V \leq V_{15\%}$
注1：V 表示路段平均行程速度。 注2：根据交通工程学相关理论，对不同等级道路车辆行程速度进行分布频率统计，分别按照 85%位、50%位、30%位和 15%位车速进行确定。$V_{85\%}$，$V_{50\%}$，$V_{30\%}$，$V_{15\%}$分别代表对应道路等级的 85%位、50%位、30%位和 15%位车速。					

根据道路交通运行指数的数值将道路网交通运行水平划分为5个等级，如表2所示。

表2 道路交通运行水平划分

道路交通运行指数（TPI）	$0 \leq TPI < 2$	$2 \leq TPI < 4$	$4 \leq TPI < 6$	$6 \leq TPI < 8$	$8 \leq TPI \leq 10$
道路网运行水平	畅通	基本畅通	轻度拥堵	中度拥堵	严重拥堵

6.1.3.4 拥堵持续时间

道路网分别处于中度拥堵、严重拥堵等级的持续时间（小时），从时间分布的角度反映道路网交通拥堵状况和变化趋势。

拥堵持续时间按照6.1.3.3的a)～d)计算。在道路交通运行指数的基础上，分别统计处于中度拥堵、严重拥堵等级的时间。

6.2 重点营运车辆安全监测

6.2.1 重点营运车辆掉线事件数

一次掉线事件定义如下：

- 班线客车、旅游包车和危险货物运输车辆连续 30 分钟以上未向平台上传卫星定位信息，视为一次掉线事件；
- 渣土车连续 2 小时未向平台上传卫星定位信息，视为一次掉线事件。连续掉线超过 2 小时的，每 2 小时记一次掉线事件。

注：一般按班线客运、旅游包车、危险货物运输车辆、渣土车、重型载货汽车分别统计掉线事件数。

6.2.2 重点营运车辆超速事件数

重点营运车辆发生超速事件的数量。一次超速事件定义如下：

- 渣土车车速超过 70 公里/小时，持续时间超过 60 秒，视为一次超速事件；
- 危险货物运输车辆一般道路车速超过 60 公里/小时，高速公路超过 80 公里/小时，持续时间超过 60 秒，视为一次超速事件；
- 班线客运、旅游包车车速超过 100 公里/小时，持续时间超过 60 秒，视为一次超速事件。

注：一般按班线客运、旅游包车、危险货物运输车辆、渣土车、重型载货汽车分别统计超速事件数。

6.2.3 重点营运车辆归属企业车辆平均掉线次数

定义：企业总掉线次数与企业车辆总数的比率。

单位：%。

计算公式：

$$\text{企业车辆平均掉线次数} = (\text{企业总掉线次数} / \text{企业车辆总数}) \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

6.3 交通枢纽交通运行规律分析

基于浮动车OD数据的交通枢纽交通运行规律分析步骤如下：

- a) 利用浮动车轨迹数据中的起始点信息，提取起点或终点为交通枢纽的浮动车轨迹，记录对应终点或起点所在的交通小区，分别记为一次交通小区出行吸引和交通小区出行需求；
 - b) 分别从小时、日、月三个不同时间维度统计各交通小区到交通枢纽以及交通枢纽到各交通小区的平均运行速度；
 - c) 根据运行速度的阈值（ $0 < V \leq 30$ ， $30 < V \leq 40$ ， $40 < V \leq 50$ ， $50 < V \leq 60$ ， $V > 60$ ， V 为运行速度，单位为公里/小时），将不同交通小区到交通枢纽、交通枢纽到不同交通小区的平均运行速度，根据阈值区间，采用不同颜色进行表示。
-