

团体标准

T/SHJX074--2024

公交客车客流 OD 采集技术及应用规范

Bus passenger flow OD acquisition technology and application

2024-11-04 发布

2025-03-01 实施

上海市交通运输行业协会 发布

目 次

前 言	II
引 言	III
1 范 围	1
2 规范性引用	1
3 术语和定义	1
4 客流 OD 采集设备要求	2
5 客流 OD 分析平台功能	8
6 测试方法	12

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。

本标准由上海市交通运输行业协会提出。

本标准由上海市交通运输行业协会归口。

本标准主要起草单位：上海交通运输行业协会公交分会、上海纳儿电子科技有限公司、上海久事公共交通集团有限公司、上海浦东新区公共交通有限公司、上海申沃客车有限公司、上海万象客车有限公司、杭州御宝科技有限公司、上海数智梦科技有限公司

本标准主要起草人：陈麟、朱春胜、辛传强、田宇、赵天放、罗智波、赵雄辉、姚瑶、杨黎明、汪玲、伍伟朝、金斌、胡军、张璐

引 言

制定本市公交车辆客流 OD 采集技术要求及数据应用规范是根据《上海市智慧公交三年行动计划（2023—2025 年）》要求，是上海建设新型智慧城市和更高水平公交都市示范城市的需要。通过本文件的制定，以及相关车载设备安装和系统建设，可优化线网布局、合理安排运力、提升公交服务质量，最终促进城市可持续发展、提高公共资源利用效率、强城市竞争力。

在其必要性方面：一是**优化线网布局**，公交线网的规划需要准确了解乘客车型需求，而客流 OD 采集能够明确乘客从哪里出发、到哪里去，为合理规划公交线路走向，设置站点提供依据。有助于发现现有线网中的薄弱环节和不合理之处，进行针对性的调整和优化。二是**合理安排运力**，不同线路不同同时段的客流需求存在差异，通过 OD 采集可以掌握客流的时空分布特征。以此为基础，合理安排公交车辆的投放数量和发车频率，提高运力资源的利用效率，避免资源浪费或运力不足的情况。三是**提升服务质量**，了解乘客的出行起讫点，可以更好地为乘客提供换乘信息和出行建议，提升公交服务的便捷性和人性化程度。有助于公交企业针对特定的客流需求，开发定制公交、微循环公交等多样化的服务模式，满足不同乘客群体的出行需求。

在其重要性方面：一是**促进城市可持续发展**，高效的公交系统能够减少私人汽车的使用，缓解交通拥堵，降低能源消耗和环境污染。客流 OD 采集为打造更加绿色、低碳、可持续的城市交通体系提供了数据支持。二是**提高公共资源利用效率**，公交资源是有限的公共资源，通过 OD 采集可以实现资源的精准投放，提高资源的利用效益。合理分配财政资金，确保公交事业的可持续发展，为广大市民提供更好的公共交通服务。三是**增强城市竞争力**，便捷、高效的公交系统是城市竞争力的重要体现。准确的客流 OD 数据有助于城市管理者和公交企业不断提升公交服务水平，吸引更多人选择公交出行，为城市的经济发展和社会进步创造良好的交通环境。

公交客车客流 OD 采集技术及应用规范

1 范围

本文件规范了公交客车客流OD采集及分析系统的构成，客流OD采集设备的功能要求、性能要求及数据质量，客流OD分析平台的数据应用规范，以及相关的测试方法。

本文件规范了公交客车客流OD采集技术的设计和使用，主要基于三维立体成像的视频图像识别技术，以及可满足本文件内容客流OD数据质量要求的其他技术。

本文件适用于新车在采购前的前置安装，以及对既有车辆的改造。

2 规范性引用

下列文件中的内容通过文中的规范性引用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 2423.5-2019 环境试验 第2部分：试验方法 试验Ea和导则：冲击

GB/T 2423.10-2019 环境试验 第2部分：试验方法 试验Fc：振动（正弦）

GB/T 4208 外壳防护等级（IP代码）

GB/T 19951 道路车辆电气/电子部件对静电放电抗扰性的试验方法

GB/T 26766-2019 城市公共汽电车车载智能终端

GB/T 35273 信息安全技术 个人信息安全规范

JT/T 808 道路运输车辆卫星定位系统终端通讯协议及数据格式

DB31/T 306-2022 公交客车运行技术要求

DB31/T 974 公共汽（电）车车载信息系统一体化基本技术要求

3 术语和定义

DB31/T 306、DB31/T 974界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

客流OD采集分析系统

客流OD采集分析系统包含客流OD采集设备和客流OD分析平台，可实现公交线路客流OD采集和分析。

其中：

——O: ORIGIN客流的来源;

——D: DESTINATION客流的出行目的地。

3.2

客流OD分析平台

可接收客流OD采集设备上传的加密数据,并对数据进行了二次分析,辅助公交线路客流实时采集,运力的精准投放,线网规划决策等。

3.3

客流OD采集设备

由客流OD采集摄像头和客流OD分析主机组成,获取当前站点信息,并将采集的客流数据、客流OD数据上传至客流OD分析平台。

3.4

客流OD采集摄像头

实现车辆上下客区域视频或图像数据采集。

3.5

客流OD采集分析主机

根据客流OD采集摄像头获取的数据,计算上下车客流人数与提取客流个人特征数据,并发送客流OD分析平台。

3.6

车厢平均满载率

指在一定时间内,路线营运车辆通过某断面时车厢载客的平均拥挤程度。计算方法为:满载率=车辆通过某断面时车厢的实际载客人数/额定车容量 \times 100%。

4 客流OD采集设备要求

4.1 一般要求

4.1.1 客流OD采集设备应能自动识别进入检测区域的上下车乘客,并能生成客流OD的基础数据。

4.1.2 客流OD采集设备应能同步方向、站点信息,对采集到的客流OD基础数据(见表1)上传至客流OD分析平台。

4.1.3 客流OD采集设备应具备自检功能,主要检测客流OD采集设备启动后各功能模块的工作状态以及网络连接的状态。设备的在/离线状态、可用状态等信息推送到客流OD分析平台。

4.1.4 客流OD采集设备应具备视频分发的集成功能,满足车厢内其他视频采集需要。

4.2 结构及外观

4.2.1 各组件表面应平整、光洁、无尖锐突出，不应有明显的划伤、裂纹、变形、毛刺及其他机械损伤，表面涂层不应有起泡、龟裂、脱落现象，金属件应无锈迹。

4.2.2 客流 OD 采集设备摄像头宜和车厢内其他监控摄像头整合，如必须加装应与车厢整体内饰一致，采取嵌入式或小型化设计。

4.3 功能要求

4.3.1 数据采集功能

4.3.1.1 应能判断乘客上下车的方向，分别记录乘客非人脸特征，生成唯一特征值数据，以及通过特征值匹配每一位乘客的上下车站点与时间数据，生成客流 OD 的基础数据。

4.3.1.2 客流 OD 分析主机计算出的客流 OD 基础数据应符合表 1 的要求。

表 1 客流 OD 基础数据

序号	类型	内容	上传触发条件
1	客流数据 (4.5.2.1)	包括车牌号、线路编号、站点序号、运营方向、进站时间、上下车人数。	出站上传 (含中途站)
2	客流 OD 数据 (4.5.2.2)	包括线路、车辆、时间、方向、OD 配对个数及配对目标数据。	每班次上传 (进末站无下客 1 分钟后)
3	个体图片	OD 数据配对时选择分数最高的一张作为匹配图片。	出站上传 (按需)
4	客流个人特征值	根据乘客身高、头部尺寸 (宽度、高度和深度)、肩宽、衣服颜色、配饰、背包计算乘客个人特征值。	出站上传 (含中途站)

4.3.1.3 应支持数据加密传输功能，对采集到的客流个人特征值进行加密，并结合当前站点编号、乘客对应的上下客站点时间、车辆编号、线路号、上下行方向等数据。

4.3.2 数据存储功能

4.3.2.1 应具备本地数据存储功能，实时存储采集到的上下车客流数据。

4.3.2.2 客流 OD 分析主机计算出的客流 OD 基础数据 (见表 1)，存储时间应不少于 3 天。

4.3.3 数据传输功能

4.3.3.1 应能与车载智能终端或其他车载设备交互，数据传输借用相应车载终端的通讯功能，相关通讯数据应由客流 OD 采集设备独立处理。宜通过数据透传方式进行。

4.3.3.2 采集数据的上传触发条件应符合表1的要求。

4.3.3.3 应具备通讯断路检测以及链路重建功能，并在恢复通信链路后，从通信中断处补发数据。

4.4 性能要求

4.4.1 技术性能

4.4.1.1 客流OD采集摄像头采用图像识别技术，宜采用立体图像识别算法技术。

4.4.1.2 客流OD采集设备应具备边缘计算能力，不低于2TOPS的算力，对客流采集仪抓拍的乘客非人脸特征图片，生成唯一乘客特征值，每完成一个班次后，客流OD分析主机进行比对生成乘客OD数据源。

4.4.1.3 客流OD采集分析系统需要具备VPN创建安全加密隧道，自带防火墙，用户远程集中认证。支持访问控制，HTTPS/SSH等安全管理协议。

4.4.2 安全性及可靠性

4.4.2.1 电气性能应符合GB/T 26766-2019中7.2的规定。

4.4.2.2 电磁兼容应符合GB/T 26766-2019中7.3的规定，以及GB/T 19951的相关要求。

4.4.2.3 工作环境适应性应符合工作电压(DC): 18V~32V; 工作温度: -35℃~70℃; 工作湿度: 10%~90%RH; 彩色最低照度: 0.02 Lux的要求。

4.4.2.4 机械环境适应性应满足以下要求。

a) 冲击、振动: 按GB/T 2423.5-2019的要求冲击试验和按GB/T 2423.10-2019的要求振动试验后，应无永久性结构变形，无零件损坏、无电气故障、无紧固件松脱现象，无插头、通信接口等接插件脱落或接触不良现象。其各项功能保持正常，试验前存储的信息无丢失。

b) 倾斜: 在纵斜±10°的倾斜安装状态下连续工作24h，系统正常。

4.4.2.5 客流OD采集摄像头防护等级应符合GB/T 4208中IP67的要求，客流OD采集分析主机防护等级应满足不小于IP4X的要求。外露装置或者接插件应装有防水的塑胶套等，具有防泼溅、防淋水、防渗水、防腐蚀功能。

4.4.2.6 依据GB/T 35273中关于个人隐私保护要求，客流OD采集设备禁止采集乘客脸部图像信息，且禁止录制含有乘客脸部特征的视频。

4.4.2.7 设备需接入车辆闸后电，确保公交客车在终点站、始发站发动机熄火状态下对乘客进行统计以及数据传输。

4.4.2.8 线束技术、安装应符合 DB31/T 306-2022 中 5.1.4.2 电气线束技术要求。

4.4.3 数据质量

客流采集及客流分析数据质量应满足表 2 的要求。

表 2 客流 OD 采集设备性能要求

序号	项目	准确率	准确率稳定性
1	客流采集	$X_{rd} \geq 98\%$	$F_d \leq 0.001$
2	客流 OD 分析	$X_{od} \geq 85\%$	$F_{od} \leq 0.001$

4.5 数据通讯协议要求

4.5.1 一般要求

4.5.1.1 以下协议规定了客流 OD 采集设备同客流 OD 分析平台间的通讯协议，其中协议基础、通讯连接、消息处理应符合 JT/T 808 的相关要求。

4.5.1.2 在 JT/T 808 的协议基础上，制定客流数据上传、OD 数据上传、OD 客流目标特征值文件上传及 ftp 文件目录地址的设置等消息体的相关内容。

4.5.2 数据格式

4.5.2.1 客流数据上传消息体数据格式应符合表 3 的要求。

表 3 客流数据上传消息体数据格式（消息 ID：0x0F01）

起始字节	字段	数据类型	说明
0	车辆牌照号	String	例：沪 A-ZA001
n	线路编号	BCD[3]	上海市公交线路统一编码
n+3	站点编号	BYTE	从 1 开始
n+4	纬度	DWORD	以度为单位的纬度值乘以 10 的 6 次方，精确到百万分之一度
n+8	经度	DWORD	以度为单位的经度值乘以 10 的 6 次方，精确到百万分之一度
n+12	上下行	BYTE	0x00：上行 0x01：下行
n+13	出站时间	BCD[6]	YY-MM-DD-hh-mm-ss（UTC 或北京时间）
n+19	上车人数	BYTE	—
n+20	下车人数	BYTE	—
n+21	补传标志	BYTE	0 正常 1 补传

4.5.2.2 客流 OD 数据上传消息体数据格式应符合表 4 的要求。

表 4 客流 OD 数据上传消息体数据格式（消息 ID：0x0F02）

起始字节	字段	数据类型	描述及要求
0	总包数 m	BYTE	防止配对结果过多数据包过长，单包不超过 50 个配对，当配对数大于 50 应分包传输
1	当前包序号	BYTE	1—m
2	车辆牌照号	String	例：沪 A-ZA001
n+2	线路编号	BCD[3]	上海市公交线路统一编码
n+5	当前时间	BCD[6]	YY-MM-DD-hh-mm-ss
n+11	上下行	BYTE	0x00：上行 0x01：下行
n+12	进末站时间	BCD[6]	YY-MM-DD-hh-mm-ss
n+18	OD 配对个数	BYTE	—
n+19	配对目标数据对 1	BYTE[21]	见表 5
n+19+21*1	配对目标数据对 2	BYTE[21]	—
...	...	BYTE[21]	—
n+19+21*(m-1)	配对目标数据对 m	BYTE[21]	—

4.5.2.3 客流 OD 数据已配对目标数据结构应符合表 5 的要求。

表 5 已配对目标数据结构

起始字节	字段	数据类型	描述及要求
0	配对目标 1 检测时间	BCD[6]	YY-MM-DD-hh-mm-ss
6	配对目标 1 上车站序	BYTE	站序从 1 开始
7	配对目标 1 通道	BYTE	有 1 和 2 两个通道
8	配对目标 1 ID	WORD	—
10	配对目标 2 检测时间	BCD[6]	YY-MM-DD-hh-mm-ss
16	配对目标 2 下车站序	BYTE	站序从 1 开始
17	配对目标 2 通道	BYTE	有 1 和 2 两个通道
18	配对目标 2 ID	WORD	—
20	相似度，0-100	BYTE	—

4.5.2.4 表 1 中要求上传的数据，应传至平台对应的文件目录中，上传文件应采用压缩包方式。

4.5.2.5 客流 OD 数据中的图片采用 jpeg 格式存储，特征值数据应采用十六进制字符串 bin 文件存储。

4.5.2.6 客流 OD 采集设备状态协议应符合表 6 的要求。

表 6 客流 OD 采集设备状态数据格式

起始字节	字段	数据类型	描述及要求
0	车牌号	String	例：沪 A-ZA001
m	采集仪编号	String	—
m+n	通道	BYTE	—
m+n+1	设备状态	BYTE	0：正常，1：摄像头异常，2：存储异常，3：主机与采集仪交互异常
m+n+2	时间	BCD[6]	YY-MM-DD-hh-mm-ss
m+n+8	版本	String	采集仪软件版本

4.5.2.7 客流 OD 采集设备行车计划数据格式应符合表 7 的要求。

表 7 客流 OD 采集设备行车计划数据格式

起始字节	字段	数据类型	描述及要求
0	营运日期	BCD[3]	计划的执行日期，YY-MM-DD
3	线路编号	BCD[3]	—
6	上下行	BYTE	0：上行，1：下行
7	本班发车时间	BCD[5]	YY-MM-DD-hh-mm (GMT+8 时间)

4.5.2.8 客流 OD 采集设备线路对象数据格式应符合表 8 的要求。

表 8 客流 OD 采集设备线路对象数据格式

起始字节	字段	数据类型	描述及要求
0	线路编号	BCD[3]	—
3	线路名称	String	—
3+m	线路类型	BYTE	0：常规线路，1：单环，2：双环
4+m	线路轨迹	String	多个轨迹以 隔开
4+m+n	站级个数	BYTE	—
5+m+n	站级列表	—	见下表

4.5.2.9 客流 OD 采集设备线路站级数据格式应符合表 9 的要求。

表 9 客流 OD 采集设备线路站级数据格式

起始字节	字段	数据类型	描述及要求
0	上下行	BYTE	—
1	站序号	BYTE	—
2	纬度	DWORD	以度为单位的纬度值乘以 10 的 6 次方，精确到百万分之一度
7	经度	DWORD	以度为单位的经度值乘以 10 的 6 次方，精确到百万分之一度

4.6 硬件要求

4.6.1 客流 OD 采集摄像头硬件应满足表 10 的要求。

表 10 客流 OD 采集摄像头硬件要求

序号	项目	硬件要求
1	工作环境和湿度要求	工作温度：-35℃~70℃；工作湿度：10%-90%RH
2	防护等级要求	IP67
3	最低照度要求	0.02 Lux
4	摄像头的分辨率	不小于 1080 P，并在该分辨下可输出实时图像。
5	视频功能	支持
6	视频的复用	可以向车载监控系统传输视频。

4.6.2 客流 OD 分析主机硬件应满足表 11 的要求。

表 11 客流 OD 分析主机硬件要求

序号	项目	硬件要求
1	工作环境和湿度	工作温度：-35℃~70℃；工作湿度：10%-90%RH
2	防护等级要求	不小于 IP4X
3	电压平台要求	18 V~32 V
4	输入视频接口数量和格式要求	2 路及以上 1080 P 视频输入，可扩展至 4 路
5	输出视频接口数量和格式要求	1 路 CVBS 或 AHD 视频输出
6	通讯接口	CAN 接口：1 路 串行数据接口：1 个 RS485 网络接口：1 个 RJ45

5 客流 OD 分析平台功能

5.1 一般要求

系统应具备对基础数据的查询、新增、修改、删除、预览、导出数据等功能。客流 OD 分析相关数据应当支持接入既有公交企业既有的智慧化信息平台中，与车辆管理等模块相适应。

5.2 基础信息管理

5.2.1 组织机构信息

组织机构信息包括组织机构编码、上级组织机构编码、组织名称、组织类型、地址、联系方式、

负责人等。

5.2.2 车辆信息

5.2.2.1 车辆信息应包括车辆编码、车辆号牌、所属经营企业、所属线路名称等。

5.2.2.2 车辆信息宜包括车型、额定载客数量等。

5.2.3 线路信息

线路信息应包括线路标识码、线路名称、所属经营企业、线路首站名称、线路末站名称、首站编码、末站编码、上行中途停靠站编码、下行中途停靠站编码、上行首班时刻、上行末班时刻、下行首班时刻、下行末班时刻、途径道路信息、线路配车数、线路长度等。

5.2.4 站点信息

车站信息应包括车站标识码、车站名称、车站类型、车站经度、车站纬度等。

5.2.5 终端信息

终端信息应包括设备编码、车辆编码、设备分类、生产商名称等。

5.3 数据看板

数据展示功能应满足如下要求：

- a) 应展示当天全部线路或指定线路的配车数、运营车辆数、当前在线车辆数、累计客流量；
- b) 应在 GIS 地图上展示车辆位置或客流热力图、区域客流迁徙图；
- c) 应以柱状图方式展示全天各时间段的上车、下车的客流量；
- d) 宜以列表排名方式展示排名前 10 的线路；
- e) 宜以列表排名方式展示排名前 10 的站点。

5.4 客流统计

客流统计功能应满足如下要求：

- a) 应能统计查询车辆站点上下车客流数据，数据包括线路、车号、方向、站名、站序、到站时间、上车人数、下车人数、车内人数、满载率；
- b) 应能统计各公司、车队、线路、不同时间段上、下行人次数数据。

5.5 客流分析

客流分析功能应满足如下要求：

- a) 分析客流时间分布规律，系统支持按天、按小时、按 15 分钟显示客流数据，分析节假日和工作日的客流分布规律，统计时段内平峰段和高峰段客流的分布规律；
- b) 分析客流空间分布规律，系统支持以图表方式显示各站点的上下客人数及所占比率，分析人流的聚点和散点，掌握客流的空间分布规律；
- c) 线路客流特征分析，以图表方式展示统计时段内客流的高峰、高峰和平峰平均满载率，峰尖时段及对应的满载率、断面客流，以及客流的时间不均衡系数、方向不均衡系数、断面客流不均衡系数，相关系数按式（1）、（2）、（3）计算；
- d) 客流数据对比分析，按照线路最多可以选择四个时间段、快捷选择星期几，查询不同时段客流量的以柱状对比图，以曲线形式展现不同周期相同时间段的对比，以曲线形式展示上下行不同时段各站点上车人数的对比图。

$$N_{时} = \frac{R_{时高}}{R_{时}} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- $N_{时}$ ——客流时间不均衡系数；
- $R_{时高}$ ——双向最高一小时的通过量，单位为人次；
- $R_{时}$ ——全日双向平均小时的通过量，单位为人次。

$$N_{向} = \frac{R_{向高}}{R_{向}} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- $N_{向}$ ——客流方向不均衡系数；
- $R_{向高}$ ——一定时间内高单向的通过量，单位为人次；
- $R_{向}$ ——一定时间内双向平均通过量，单位为人次。

$$N_{断} = \frac{R_{断高}}{R_{断}} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

- $N_{断}$ ——断面客流不均衡系数；
- $R_{断高}$ ——一定时间内高单向高断面通过量，单位为人次；
- $R_{断}$ ——一定时间内高单向各断面的平均通过量，单位为人次。

5.6 客流 OD 分析

客流 OD 分析功能，应按不同公交运营企业的实际需求定制化设计，宜满足如下要求：

- a) 统计线路客流 OD 匹配结果，以线路为维度，统计某个时间段的客流 OD 配对结果，以此为依据来验证客流 OD 匹配的准确率；
- b) 查询 OD 明细，以车辆为维度展示趟次内的 OD 配对明细数据，并能查看上下车详情等信息；
- c) 具备线路 OD 统计分析功能，以 OD 矩阵、OD 飞线（模拟和地图视图）、OD 列表三种方式，展示线路内的 OD 配对数据，实现对线路大站的聚散点数据监测，为开通区间车和大站快车提供数据支撑；
- d) 具备客流热力图功能，以日期和方向为维度，以热力图方式动态展示全天每小时的客流数据；
- e) 具备站点 OD 分析，以站点、时间为维度，以站点为基准以飞线图形式展示上客、下客、OD 数据；
- f) 具备站点分析功能，以站点为维度分析站点途径线路、站点全天空平均候车时长、乘客全天空平均乘车时长、乘客全天空平均乘距，客流来源点排名，途经线路每个小时的客流量，以及站点近七日、同星期的上下客流总数对比；
- g) 具备客流 OD 排行功能，以日期为维度，展示客流 OD 排行功能，同时具备所有站点客流 OD 的上下车数据查询功能；
- h) 具备断面预警功能，以时间为维度，统计车辆在每个站点的最大断面满载率数据，满载率超过设置的阈值时预警显示。

5.7 辅助分析决策

辅助分析决策功能是客流 OD 分析系统的衍生功能，公交企业可根据自身业务需求情况自主开发，宜满足如下要求：

- a) 具备低客流线路分析功能，支持自动展示一定时间段内设定的阈值内，最少客流线路排名；
- b) 具备高客流线路分析功能，支持自动展示一定时间段内最多客流线路排名；
- c) 具备满载率分析功能，支持自动展示一定时间段内满载率超过阈值的线路排名；
- d) 具备客流和车型配置匹配分析功能，支持基于一定时间段内客流与满载率数据自动推荐车型配置；

- e) 具备超长线路客流分析功能，支持自动分析超长线路客流 OD 大站排名、占比及对应客流情况；
- f) 具备大站快车、区间车等分析功能，支持自动分析线路在高峰时段所推荐的大站停靠站点，支持自动分析线路高峰平峰所推荐的区间车范围；
- g) 具备轨交衔接线路分析功能，支持自动对轨交衔接线路客流情况、上车下车客流情况进行分析；
- h) 具备站点分析功能，支持对于站点上下车人数进行分析，默认连续一定时间段内没有超过特定的阈值的上下车人数，在站点分析模块自动展示该站点信息；
- i) 具备首末班车分析功能，支持对于线路首末班车进行分析，在默认连续 14 天内的首班车或者末班车乘坐人数小于一定的阈值（默认 10 人），在首末班车分析内自动展示该线路的相关信息；
- j) 具备客流 OD 大站分析功能，支持在客流 OD 大站排名的基础上，展示客流 OD 大站的站点上车人数与下车人数的展示与排名；
- k) 具备根据不同角色用户登录，显示不同的数据内容；
- l) 具备 APP 或小程序数据展示功能，将 PC 端主要数据在 APP /小程序端进行查询展示，支持不同角色用户登录，显示不同的数据内容。

6 测试方法

6.1 总体要求

公交客流 OD 采集设备应满足 4.4.3 中对采集数据、OD 分析的准确率和准确率稳定性要求。经过测试，达到标准的产品，才能够适配公交客车，不经测试、或经测试不合格的产品，不应配备上车。

6.2 样本要求

6.2.1 乘客上车与下车人数准确率和客流 OD 分析准确率测试的样本应满足公交车完成一个完整的运营班次，并且上车人次与下车人次之和不应小于 200 人次，其中上车乘客人次与下车乘客人次检测都不应小于 100 人次。

6.2.2 若单个班次不满足人次条件，则采集多个运营班次的数据样本以达到人次条件。

6.3 设备准确率

6.3.1 上下车采集人数准确率

抽检车辆运营全天数据，客流采集设备每站采集到的上车与人工统计的上车人数、下车与人工统计的下车人数不符均视为偏差，按式（4）计算上下车人数准确率。

$$X_{rd} = (1 - \frac{psut}{psdt}) \times 100\% \dots\dots\dots (4)$$

式中：

X_{rd} ——上下车人数准确率；

$Psut$ ——全天每一站客流采集设备统计的上车与人工统计的上车人数的绝对误差值+全天每一站客流采集设备统计的下车与人工统计的下车人数的绝对误差值；

$Psdt$ ——全天人工统计总上总下之和

6.3.2 客流 OD 分析准确率

抽检车辆运营一个班次过程中，人工统计到的同一乘客上下车的站点以及时间的匹配数量与客流 OD 采集设备采集与匹配到的同一乘客的上下车的站点以及时间的匹配数量之差与人工统计到的同一乘客上下车的站点以及时间的匹配数量之商的百分比，客流 OD 采集设备匹配为同一人，但实际不为同一人即视为有偏差，具体计算按式（5）。

$$X_{od} = (1 - \frac{|P_{mod} - P_{sod}|}{P_{mod}}) \times 100\% \dots\dots\dots (5)$$

式中：

X_{od} ——客流 OD 采集设备的准确率；

P_{mod} ——人工统计到的同一乘客上下车的站点以及时间的匹配数量；

P_{sod} ——客流 OD 采集设备采集与匹配到的同一乘客的上下车的站点以及时间的匹配数量。

6.4 准确率的稳定性

6.4.1 客流采集设备上下车采集人数准确率稳定性按式（6）计算。

$$F_d = \frac{SUM (X_{id} - A_d)^2}{5} \dots\dots\dots (6)$$

式中：

F_d ——客流采集设备上下车采集人数准确率的方差；

X_{id} ——连续测试第 i 天客流采集设备上下车采集人数准确率；

A_d ——连续五天客流采集设备上下车采集人数准确率的平均值。

6.4.2 客流 OD 采集准确率的稳定性

针对正常运营的车辆，抽检线路运营五天的数据，客流 OD 采集设备准确率的稳定性按式（7）计算。

$$F_{od} = \frac{SUM (X_{iod}-A_{od})^2}{5} \dots\dots\dots (7)$$

式中：

F_{od} ——客流 OD 采集准确率的方差；

X_{iod} ——连续测试第 i 天客流 OD 采集准确率；

A_{od} ——连续五天客流 OD 采集准确率的平均值。