

# DB4401

## 广 州 市 地 方 标 准

DB4401/T 99—2020

---

### 公共汽（电）车视障人士助乘系统技术规范

Technical specification of the passenger assistance system for the visually impaired  
in public bus (electric) vehicles

2020-09-27 发布

2020-11-01 实施

---

广州市市场监督管理局 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 系统构成.....	2
5 公交助乘后台系统技术要求.....	2
5.1 功能要求.....	2
5.2 性能要求.....	3
5.3 接口要求.....	3
6 公交助乘乘客终端技术要求.....	3
6.1 一般要求.....	3
6.2 功能要求.....	3
7 公交助乘车载终端技术要求.....	4
7.1 一般要求.....	4
7.2 功能要求.....	4
7.3 性能要求.....	5
7.4 检测要求.....	6
7.5 安装要求.....	6
8 公交车辆辅助电子标签技术要求.....	6
8.1 一般要求.....	6
8.2 功能要求.....	6
8.3 性能要求.....	6
8.4 检测要求.....	7
8.5 安装要求.....	7
8.6 数据协议.....	7
9 公交站台辅助电子标签技术要求.....	7
9.1 一般要求.....	7
9.2 功能要求.....	7
9.3 性能要求.....	7
9.4 检测要求.....	8
9.5 安装要求.....	8
9.6 数据协议.....	8
附录 A（资料性） 数据接口规范.....	9
附录 B（规范性） 辅助电子标签数据协议.....	11

## 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。

本文件由广州市客运交通管理处提出并归口。

本文件起草单位：广州市客运交通管理处、广州市残疾人联合会、广州交信投科技股份有限公司、广州华途信息科技有限公司。

本文件主要起草人：谭建锋、陈学军、黎强、张传春、官龙、曾哲敏、廖启欣、林锴、刘长生、张翠玲、姜召兰、陈阳、罗建平。

本文件为首次发布。

## 引 言

为规范广州市公共汽（电）车视障人士助乘系统（以下简称“公交助乘系统”）的建设、升级和维护，解决公交助乘系统的长期应用问题，充分利用物联网、移动互联网和云服务技术打造提供公交导乘服务的公交助乘系统，使之构建在公共交通要素数字化和人车路协同基础之上，不影响车辆运营及安全为前提，系统的技术性能符合车辆运营及安全管理要求搭建，以视障人士为中心，为视障人士公交出行提供实时公交信息、一键乘车、智能提醒、语音导乘等个性化、定制化、便捷化的公交出行服务，辅助视障人士独立自主、无障碍公交出行，根据《中华人民共和国标准化法》规定制定本技术规范。



# 公共汽（电）车视障人士助乘系统技术规范

## 1 范围

本文件规定了公共汽（电）车视障人士助乘系统的系统构成、公交助乘后台系统技术要求、公交助乘乘客终端技术要求、公交助乘车载终端技术要求、公交车辆辅助电子标签技术要求、公交站台辅助电子标签技术要求。

本文件适用于广州市公共汽（电）车视障人士助乘系统的建设、升级和维护。

## 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 4208—2017 外壳防护等级（IP代码）  
YD/T 2313—2011 信息无障碍 术语、符号和命令

## 3 术语和定义

YD/T 2313—2011界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**公交助乘系统** bus assistance system

一套构建在公共交通要素数字化和人车路协同基础之上，不影响车辆运营及安全为前提，技术性能符合车辆运营及安全管理要求搭建的，以视障人士为中心，以公交助乘乘客终端为载体，为视障人士公交出行提供实时公交信息、一键乘车、智能提醒、语音导乘等个性化、定制化、便捷化的公交出行服务，辅助视障人士独立自主、无障碍公交出行的信息系统。

### 3.2

**公交助乘后台系统** bus assistance background system

部署在云端提供后台服务和接口的应用系统，是公交助乘系统的组成部分。

### 3.3

**公交助乘乘客终端** bus assistance terminal for passenger

为视障人士提供公交导乘服务的应用终端，是公交助乘系统的组成部分，该终端可以是安装了公交助乘服务应用程序的智能手机，也可以是为视障人士定制的带按键的手持功能设备。

### 3.4

公交助乘车载终端 bus assistance terminal for vehicles

安装在公交车上的嵌入式终端，可与后台系统和乘客终端通讯，支持连接车外喇叭播报线路语音，或由接口电路连接车辆调度终端或报站器，控制车外喇叭播报线路语音。

3.5

公交车辆辅助电子标签 bus auxiliary electronic label

安装在公交车上的低功耗蓝牙电子标签，作为公交车辆的唯一标识，可被公交助乘乘客终端感应。

3.6

公交站台辅助电子标签 bus station auxiliary electronic label

安装在公交站台上的低功耗蓝牙电子标签，作为公交站台的唯一标识，可被公交助乘乘客终端感应。

4 系统构成

公交助乘系统由公交助乘后台系统、公交助乘乘客终端、公交助乘车载终端、公交车辆辅助电子标签、公交站台辅助电子标签组成，其组成结构及相互之间的交互通信见图1。

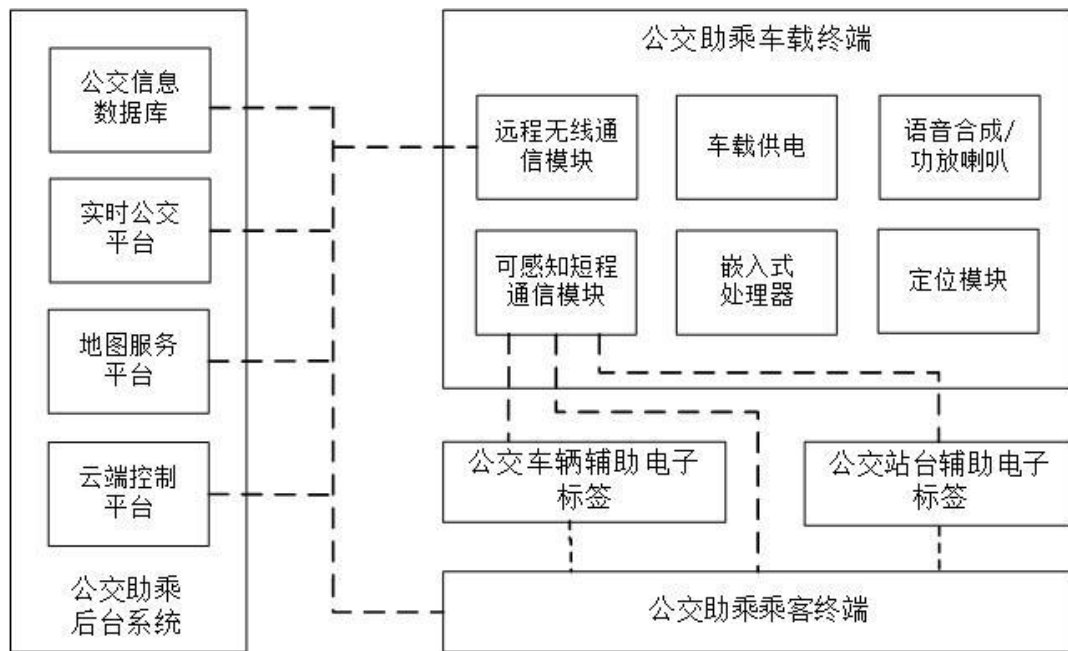


图1 公交助乘系统结构图

5 公交助乘后台系统技术要求

5.1 功能要求

5.1.1 设备管理



系统应具备对公交助乘车载终端、公交车辆辅助电子标签、公交站台辅助电子标签的发行、回收、注销、更换等完整的资产管理流程。

## 5.1.2 系统管理

### 5.1.2.1 用户管理

系统应具备用户、角色、权限和日志管理等功能。

### 5.1.2.2 运行监控管理

系统应具备以下监控功能：

——服务器状态监控功能，能监控各种服务状态；

——平台资源监控功能，能监控各服务器资源消耗情况，可显示资源消耗情况。

## 5.1.3 统计分析

### 5.1.3.1 使用情况统计分析

系统应具备对用户使用频次、活跃度（日活、月活）、常用功能、上下车地点、常坐路线的统计分析功能。

### 5.1.3.2 设备运营统计分析

系统应支持对公交助乘车载终端、公交车辆辅助电子标签、公交站台辅助电子标签的运营情况进行统计分析，包括按公交企业（分公司）、按时间、按类型等维度统计车载终端、辅助电子标签的故障数量、故障率和完好率。

## 5.2 性能要求

### 5.2.1 并发数

支持公交助乘乘客终端并发访问量500以上。

### 5.2.2 响应时间

接口访问响应时间小于2秒；页面访问响应时间小于3秒。

### 5.2.3 数据存储

数据存储时间不少于6个月。

## 5.3 接口要求

### 5.3.1 数据接口

公交助乘后台系统应具备支撑公交车辆运行、实时到站等动态信息的数据接口。相关接口的数据内容见附录A。

### 5.3.2 功能接口

公交助乘后台系统应具备支撑公交助乘乘客终端实现出行规划、线路关注、线路收藏、站台候车提醒、车辆进站提醒、目的站到站提醒等相关功能接口。

## 6 公交助乘乘客终端技术要求

### 6.1 一般要求

公交助乘乘客终端应支持卫星定位、4G或以上无线通讯、蓝牙通讯和语音播报功能。

### 6.2 功能要求

### 6.2.1 基本功能

公交助乘乘客终端须具备出行规划、线路关注、线路收藏、站台候车提醒、车辆进站提醒、目的站设定、目的站到站提醒、乘车记录、乘客轨迹、设置、版本检测和更新、帮助等基本功能，可兼容多种主流读屏软件。

### 6.2.2 扩展功能

公交助乘乘客终端可具备问题报错、投诉建议、通知公告、周边感知等扩展功能。

## 7 公交助乘车载终端技术要求

### 7.1 一般要求

#### 7.1.1 主机

终端主机应包括微处理器、数据存储器、蓝牙通信模块、无线远程通信模块（可选）、实时时钟、数据通信接口和喇叭功放。

#### 7.1.2 外部设备

外部设备应包括外置蓝牙标签（可选）、无线远程通信天线（可选）、外放喇叭（可选）和显示屏（可选）等。

#### 7.1.3 外观

终端的外观应无锈蚀、锈斑、裂纹、褪色、污迹、变形、镀涂层脱落，亦无明显划痕、毛刺；塑料件应无起泡、开裂、变形；灌注物应无溢出等现象；结构件与控制组件应完整，无机械损伤。

#### 7.1.4 铭牌

终端应有清晰耐久的铭牌标志。铭牌应安装在主机外表面的醒目位置，铭牌尺寸应与主机结构尺寸相适宜。

铭牌应包括下列内容：

- 终端名称、型号及规格；
- 终端制造厂名及商标；
- 终端出厂年月及编号；
- 终端执行标准编号。

#### 7.1.5 文字、图形和标志

终端应有使用说明。面板的按键、接口等部位应有文字、图形等标志，并满足以下要求：

- 耐久、醒目；
- 使用说明、铭牌和标志中的文字应使用中文，根据需要也可以同时使用其他文字，但应保证中文在其他文字的上面（或左面）。

#### 7.1.6 材质

应符合无毒害、无放射性的要求。

#### 7.1.7 机壳防护

机壳防护应至少满足GB/T 4208—2017中IP53的等级要求。

### 7.2 功能要求

#### 7.2.1 自检

终端应具备自检功能。通过信号灯或显示屏明确表示公交助乘车载终端当前主要状态，包括运行状态、卫星定位及通信模块工作状态、主电源状态等。若出现故障，则通过信号指示灯或显示屏等显示方式显示故障类型等信息，存储并上传至后台。

### 7.2.2 驱动喇叭播报

终端具备功放电路，可驱动喇叭播报。喇叭功率不低于5W。

### 7.2.3 通信

#### 7.2.3.1 通信方式

应能支持蓝牙短程通信，可选支持4G（或5G）无线通信网络等。

#### 7.2.3.2 通信要求（可选）

如果终端无法注册到所在地的无线网络时，应将数据以先进先出方式保存，直至注册到无线网络时一并发送。如果保存数据超过最大容量时，应按时间顺序将最先保存的数据丢弃；终端应支持数据批量接收与发送功能、断点续传功能。

### 7.2.4 人机交互（可选）

终端可具有人机交互功能，与驾驶员进行信息交互。终端能通过语音报读设备与显示设备，可结合信号灯或蜂鸣器等设备向驾驶员提供信息，驾驶员能通过按键或触摸屏或遥控器等方式操作终端。

### 7.2.5 信息服务（可选）

终端可具有以下信息服务功能：

- 终端支持后台直接下发信息以及驾驶员主动上报信息；
- 终端可通过显示设备、语音报读设备向驾驶员提示后台下发的信息，同时驾驶员可通过按键方式向后台回传应答信息；
- 终端至少可存储所有信息类型的最近100条记录，可支持条件查询功能。

### 7.2.6 终端管理（可选）

终端可支持无线网络远程方式实现终端在后台注册和注销功能、固件更新功能、固件参数的修改和查询功能、终端的复位或恢复出厂设置功能。同时，固件更新和固件参数修改功能也应支持本地（SD卡、USB或其他数字接口）方式实现。

## 7.3 性能要求

蓝牙模块技术参数应满足以下要求：

- 最大输出功率： $\geq 25$  mW；
- 接收灵敏度： $\leq -83$  dBm；
- 最大传输距离： $\geq 50$  m（根据输出功率可调）。

终端整体技术参数应满足以下要求：

- 平均功率： $\leq 30$  W；
- 外壳要求：可固定、防震；
- 存储容量： $\geq 4$  MB；
- 平均无故障时间（MTBF）： $\geq 20\ 000$  h；
- 工作温度： $-20$  °C~ $+65$  °C；
- 供电范围： $9$  V~ $36$  V；
- 喇叭功率： $\geq 5$  W；
- 远程通讯：支持2G/3G/4G/5G（可选）。

## 7.4 检测要求

产品供货时需提供权威第三方检测机构(具备电子信息产品检测资质)出具的终端性能检测报告(加盖CNAS(中国合格评定国家认可委员会)认证章),性能检测报告要覆盖公交助乘车载终端所有性能指标要求。

## 7.5 安装要求

公交助乘车载终端的安装应符合以下要求:

- 终端安装应避免改变车辆本身的电气结构与布线,保证不会因为终端的安装而产生车辆安全隐患,保证不会影响车辆运营相关的其它车载设备的运行;
- 终端主机的安装区域应远离碰撞、过热、阳光直射、废气、水和灰尘,同时注意选择在通风、散热条件好的地方,尽量保证隐蔽安装,不影响原车外观和驾驶员操作;设备的安装固定应保证不会松动;
- 天线的安装:天线应远离其他敏感的电子设备,并保证信号的正常接收与传输;
- 终端取电在ACC(点火开关ACC档位,接通公交车部分电器设备电源)之前或之后皆可;
- 设备在车辆上的线路都应保证整齐安全地连接、固定,线路用线夹固定好,走线固定在波纹管里,安装完毕后,电线没有外露;
- 设备不应利用车上自带的熔断丝做保护,所接电源线的额定电流值要远大于终端电源的实际工作电流值;
- 终端本体及附属设备安装就绪,应由专门的技术人员进行检查然后才能给终端通电和初始化设置,完成以上安装工作的终端应按照该产品的使用说明书进行远程测试,保证各项功能合格。

## 8 公交车辆辅助电子标签技术要求

### 8.1 一般要求

#### 8.1.1 辅助电子标签

辅助电子标签应包括低功耗蓝牙通信模块(含板载天线)、电池或可充电电池(可选)、太阳能板(可选)、通信模式按键(可选)等。

#### 8.1.2 外壳防护

外壳防尘应至少满足GB/T 4208—2017中IP5X的等级要求。

### 8.2 功能要求

#### 8.2.1 无线广播

具备持续蓝牙广播功能,广播内容遵循辅助电子标签数据协议(相关协议见附录B)。

#### 8.2.2 工作模式切换

标签正常工作在广播模式,可改变标签的工作模式,至少切换至工厂模式、发行模式、广播模式等。

#### 8.2.3 充电(可选)

具备太阳能充电功能。

### 8.3 性能要求

蓝牙通信模块技术参数应满足以下要求:

- 最大输出功率:  $\geq 25$  mW;

- 接收灵敏度： $\leq -83$  dBm；
- 接收峰值电流： $\leq 20$  mA；
- 发射峰值电流（4 dBm）： $\leq 30$  mA；
- 最大传输距离： $\geq 50$  m（根据输出功率可调）。

标签整体技术参数应满足以下要求：

- 外壳要求：密封、可固定，防尘、防拆；
- 平均无故障时间（MTBF）： $\geq 20\,000$  h；
- 工作温度： $-20$  °C $\sim$  $+65$  °C；
- 电池容量： $\geq 2\,000$  mAh；
- 体积： $\leq 100$  mm $\times$ 70 mm $\times$ 25 mm。

#### 8.4 检测要求

产品供货时需提供权威第三方检测机构（具备电子信息产品检测资质）出具的电子标签性能检测报告（加盖CNAS（中国合格评定国家认可委员会）认证章），性能检测报告要覆盖公交车辆辅助电子标签所有性能指标要求。

#### 8.5 安装要求

安装简易方便，固定在公交车内金属阻挡较少位置。

#### 8.6 数据协议

数据协议应符合附录B的规定。

### 9 公交站台辅助电子标签技术要求

#### 9.1 一般要求

##### 9.1.1 辅助电子标签

辅助电子标签应包括低功耗蓝牙通信模块（含板载天线）、电池、通信模式按键（可选）等。

##### 9.1.2 外壳防护

外壳防护应至少满足GB/T 4208—2017中IP56的等级要求。

#### 9.2 功能要求

##### 9.2.1 无线广播

具备持续蓝牙广播功能，广播内容遵循辅助电子标签数据协议（相关协议见附录B）。

##### 9.2.2 工作模式切换

标签正常工作在广播模式，可改变标签的工作模式，至少切换至工厂模式、发行模式、广播模式等。

#### 9.3 性能要求

蓝牙通信模块技术参数应满足以下要求：

- 最大输出功率： $\geq 25$  mW；
- 接收灵敏度： $\leq -83$  dBm；
- 接收峰值电流： $\leq 20$  mA；

- 发射峰值电流（4 dBm）： $\leq 30$  mA；
- 最大传输距离： $\geq 50$  m（根据输出功率可调）。

标签整体技术参数应满足以下要求：

- 外壳要求：密封、可固定，防尘、防水；
- 平均无故障时间（MTBF）： $\geq 20\ 000$  h；
- 工作温度： $-20\ ^\circ\text{C}\sim+65\ ^\circ\text{C}$ ；
- 电池容量： $\geq 2\ 000$  mAh；
- 体积： $\leq 100\ \text{mm}\times 70\ \text{mm}\times 25\ \text{mm}$ 。

#### 9.4 检测要求

产品供货时需提供权威第三方检测机构（具备电子信息产品检测资质）出具的电子标签性能检测报告（加盖CNAS（中国合格评定国家认可委员会）认证章），性能检测报告要覆盖公交站台辅助电子标签所有性能指标要求。

#### 9.5 安装要求

安装简易方便，固定在候车厅灯箱内隐蔽位置或站台防盗位置，同时避免太靠近灯管。

#### 9.6 数据协议

数据协议应符合附录B的规定。

## 附录 A (资料性) 数据接口规范

### A.1 接口方式

采用基于Redis协议的数据交换接口。

### A.2 数据格式说明

采用JSON(JavaScript Object Notation)数据格式。  
字符编码采用UTF-8。

### A.3 数据内容

#### A.3.1 线路信息

线路信息见表A.1。

表 A.1 线路信息

属性名称	说明	类型	值示例	备注
routecode	线路代码	string	00010	线路唯一标识
routename	线路名称	string	B15 路	线路名称
direction	行向	int	1	线路方向
firstuptime	首班时间	string	0600	六点
latestdowntime	末班时间	string	2200	晚十点

#### A.3.2 站台信息

站台信息见表A.2。

表 A.2 站台信息

属性名称	说明	类型	值示例	备注
stationid	站台 ID	string	13728	站台唯一标识
stationname	站台名称	string	体育中心站	——
longitude	经度	string	113.247242	——
latitude	纬度	string	23.181847	——

#### A.3.3 站点信息

站点信息见表A.3。

表 A.3 站点信息

属性名称	说明	类型	值示例	备注
stopcode	站点 ID	string	00010013	站点唯一标识
routecode	线路代码	string	00010	——
ordernumber	站序	string	140	线路站点序号号（第几站）
stopname	站点名称	string (utf8)	永兴街（总站）	——
stationid	站台 ID	string	13728	——
latitude	纬度	string	23.181847	——
longitude	经度	string	113.247242	——

## A.3.4 进出站信息

进出站信息见表A.4。

表 A.4 进出站信息

属性名称	说明	类型	值示例	备注
routecode	线路代码	string	02700	——
busid	车辆 ID	string	1931249	——
buscode	车辆自编号	string	N3S12215	——
numberplate	车牌号	string	粤 A12345	——
adtime	进出站时间	string	20141204 143502	yyyymmdd hhmmss
adflag	进出站标志	string	0	0: 出站 1: 进站
service	服务号	string	00	——
busstopcode	站点编码	string	03640010	——



附 录 B  
(规范性)  
辅助电子标签数据协议

B.1 数据协议总则

电子标签的广播数据协议的格式是对iBeacon数据协议中的4个字节的数据 (major+minor) 进行了适应性修改和定义, 修改后的数据协议格式见表B.1。

表 B.1 数据协议格式

iBeacon prefix (9 bytes)	proximity UUID (16 bytes)	HtPackage (4 bits)	battery (1 bits)	category (6 bits)	id (21 bits)	TX power (1 byte)
-----------------------------	---------------------------------	-----------------------	---------------------	----------------------	-----------------	----------------------

B.2 数据协议解析

数据协议格式解析如下:

- proximity UUID: 16 bytes, 采用 UUID 来标识;
- HtPackage: 4 bits, 作为电子标签的数据标识;
- Battery: 1 bits, 表示电池状态, 0 表示电池电量正常, 1 表示电池电量过低 (低电压报警);
- category: 6 bits, 类目, 用于定义传感器类型, category 定义见表 B.2;
- id: 21 bits, 电子标签的唯一 ID 号。

表 B.2 类型定义

序号	编码 (十进制)	定义
1	0	公交车辆辅助电子标签
2	1	公交站台辅助电子标签