

ICS 35.080
UNSPSC 43.23.29
CCS L 77



团 体 标 准

T/UNP 236—2024

智能公交到站信息发布系统技术规范

Technical specification of intelligent bus arrival information publishing system

2024 - 10 - 29 发布

2024 - 10 - 29 实施

中国联合国采购促进会 发 布

目 次

前言 III

引言 IV

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义、缩略语 1

 3.1 术语和定义 1

 3.2 缩略语 1

4 架构组成 2

5 功能要求 2

 5.1 车辆位置跟踪 2

 5.2 实时到站预测 2

 5.3 站点信息显示 2

 5.4 实时信息同步 2

 5.5 监控与维护 3

 5.6 信息审核 3

 5.7 用户交互 3

6 性能要求 3

 6.1 响应时间 3

 6.2 数据更新频率 3

 6.3 无障碍时间 3

 6.4 修复时间 3

7 数据要求 3

 7.1 数据框架 3

 7.2 数据类型 4

 7.3 数据组成 4

 7.4 数据存储 5

 7.5 数据交换 6

8 安全要求 6

 8.1 网络安全 6

 8.2 数据安全 6

 8.3 系统安全 6

 8.4 隐私保护 7

9 运维要求 7

 9.1 人员管理 7

 9.2 应急管理 7

 9.3 运行管理 7

10 评价改进..... 7

参考文献..... 8

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。

本文件由中国联合国采购促进会提出并归口。

本文件起草单位：武汉安泰福智能数码科技有限公司、武汉态投信息科技有限责任公司、武汉极限视界科技有限公司。

本文件主要起草人：何坦、付晨辉、尹鹏。

引 言

为助力中国企业参与国际贸易,推动企业高质量发展,中国联合国采购促进会依托联合国采购体系,制定服务于国际贸易的系列标准,这些标准在国际贸易过程中发挥了越来越重要的作用,对促进贸易效率提升,减少交易成本和不确定性,确保产品质量与安全,增强消费者信心具有重要的意义。

联合国标准产品与服务分类代码(UNSPSC, United Nations Standard Products and Services Code)是联合国制定的标准,用于高效、准确地对产品和服务进行分类。在全球国际化采购中发挥着至关重要的作用,它为采购商和供应商提供了一个共同的语言和平台,促进了全球贸易的高效、有序发展。

围绕UNSPSC进行相关产品、技术和服务团体标准的制定,对助力企业融入国际采购,提升国际竞争力具有十分重要的作用和意义。

本文件采用UNSPSC分类代码由6位组成,对应原分类中的大类、中类和小类并用小数点分割。

本文件UNSPSC代码为“43.23.29”,由3段组成。其中:第1段为大类,“43”表示“信息技术广播和电信”,第2段为中类,“23”表示“软件”,第3段为小类,“29”表示“网络软件”。

智能公交到站信息发布系统技术规范

1 范围

本文件规定了智能公交到站信息发布系统的架构组成、功能要求、性能要求、数据要求、安全要求、运维要求和评价与改进。

本文件适用于智能公交到站信息发布系统的设计、开发、应用和维护。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

调度 `dispatch and schedule`

利用全球定位系统定位技术、无线通信技术、优化调度技术、系统集成技术等，实现对公交运营车辆的实时监控和可视化调度，提高车辆的满载率和公交系统的运输能力。

[来源：GB/T 20839—2007，4.1，有修改]

3.1.2

数据类型 `data type`

由某一类值组成的，用于描述这些值所具有的共同特点及所能施加的操作的集合特性。

[来源：GB/T 21365—2008，3.9，有修改]

3.1.3

数据交换 `data interchange`

为满足不同系统间数据传送和处理需要，依据一定规则，实现不同系统间数据交互的过程。

[来源：GB/T 25069—2022，3.570]

3.1.4

数据存储 `data store`

数据信息的存储库。

注：数据库就是一种数据存储。

[来源：GB/T 29803—2013，3.11]

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

AES：高级加密标准（Advanced Encryption Standard）

Anti-DDoS：抗分布式拒绝服务攻击（Anti-Distributed Denial of Service）

GPS：全球定位系统（Global Positioning System）

IPSec VPN：互联网协议安全虚拟私人网络（Internet Protocol Security Virtual Private Network）

JSON：JavaScript对象表示法（JavaScript Object Notation）

SSL：安全套接层（Secure Sockets Layer）

SSL VPN：安全套接层虚拟私人网络（Secure Socket Layer Virtual Private Network）

TLS：传输层安全（Transport Layer Security）

4 架构组成

智能公交到站信息发布系统架构包括应用层、支撑层、网络层、硬件层、安全层和运维层，其中应用层包括车辆位置跟踪功能、实时到站预测功能、站点信息显示功能、实时信息同步功能、监控与维护功能、信息审核功能和用户交互功能，系统架构图见图1。

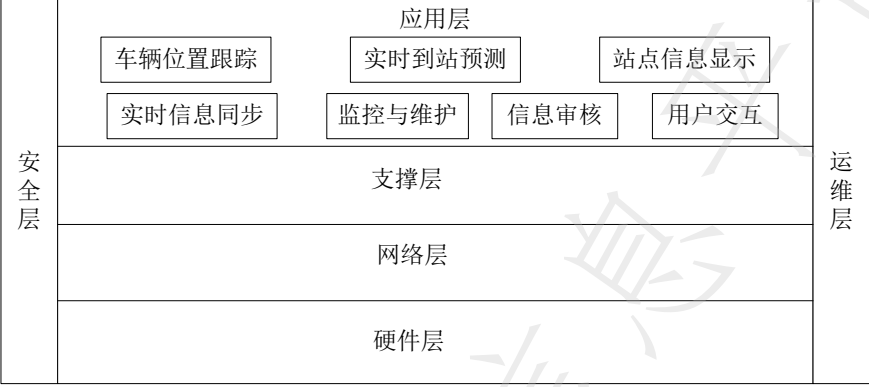


图1 系统架构组成

5 功能要求

5.1 车辆位置跟踪

车辆位置跟踪功能要求包括但不限于：

- 应通过车载 GPS 和其他传感器实时跟踪车辆的位置；
- 车辆出现异常情况时，应及时发出报警，报警信息应包括车辆编号、位置、异常情况等，便于调度人员快速定位问题；
- 具备故障检测和自动恢复机制，定位设备出现故障时，及时发出警报并尝试自动恢复，或者切换到备用定位方案；
- 通过车辆位置信息准确反映车辆动态，车辆动态信息至少 30 s 更新一次。

5.2 实时到站预测

实时到站预测功能要求包括但不限于：

- 到站预报信息包括站点距离、到站情况等；
- 应根据车辆的实时位置、速度、行驶路线和历史数据，预测车辆到达下一站的时间；
- 宜考虑交通信号、拥堵状况、车辆速度等多种因素，预测车辆到站时间信息。

5.3 站点信息显示

站点信息显示功能要求包括但不限于：

- 车载显示屏应显示当前站点信息、下一站站点信息、预计到站时间等；
- 应支持到站预测信息多渠道发布，包括公交站台显示屏、手机应用程序、网站显示等；
- 公交线路发生调整、站点变更、临时改道时，系统应及时接收并显示相关信息；
- 站点信息应清晰可见，在车辆进站前及时更新。

5.4 实时信息同步

实时信息同步功能要求包括但不限于：

- 应确保公交车辆的位置信息、到站时间预测等数据准确无误；
- 宜采用高速无线网络、蓝牙等先进的数据传输技术，对数据进行压缩和优化处理，减少数据传输的时间和带宽占用时间，快速实现数据同步；
- 系统应实时监控数据同步的状态，出现同步延迟或失败的情况时，应及时发出警报并采取相应的措施进行处理；

- d) 系统应实时同步车辆位置、站点信息、调度指令等数据。

5.5 监控与维护

系统监控与维护功能要求包括但不限于：

- a) 应具备实时监控功能，监测车辆和系统的运行状态，及时发现并报警故障；
- b) 应支持远程或本地等方式对设备终端进行维护和管理；
- c) 应通过网络或服务器进行远程自动校时功能；
- d) 应定期更新软件、检查硬件设备、及时备份数据等。

5.6 信息审核

信息审核功能要求包括但不限于：

- a) 未经审核的信息内容不应播放到站台的信息显示设备上，对来自外部接口的直播信息应具有自动缓存延时播出的功能；
- b) 应对公交线路信息、站点名称等基础数据进行审核，避免出现错误或混淆的情况；
- c) 建立规范的审核流程，明确信息从提交到发布的各个环节，包括初审、复审、终审等。

5.7 用户交互

用户交互功能要求包括但不限于：

- a) 允许乘客通过特定方式反馈信息，如对公交服务的评价、问题投诉等；
- b) 提供查询历史到站信息的功能，方便乘客了解公交运行规律。

6 性能要求

6.1 响应时间

响应时间应符合以下要求：

- a) 系统在接收到数据后应快速响应并立即进行处理。车辆通过 GPS 模块获取位置信息后，系统应迅速计算并更新到站时间；
- b) 数据处理的响应时间不应超过 1 s。

6.2 数据更新频率

数据更新频率应符合以下要求：

- a) 应实时更新数据，车辆更新一次位置信息时间不应少于 1 s；
- b) 对紧急调度指令等关键信息，应及时进行数据传输和处理。

6.3 无障碍时间

系统平均无障碍时间不应小于5000 h。

6.4 修复时间

系统平均修复时间不应大于2 h。

7 数据要求

7.1 数据框架

智能公交到站信息发布系统数据框架见图2。

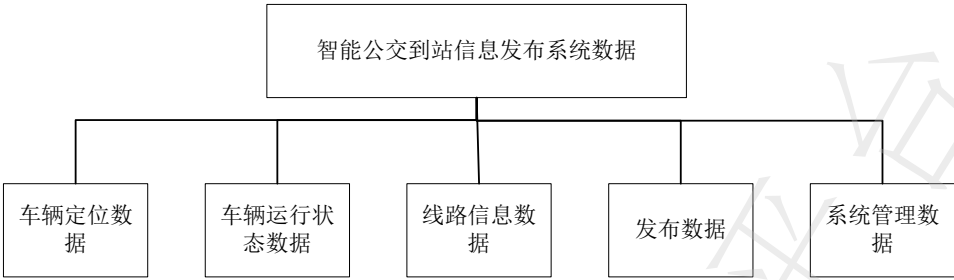


图2 数据框架

7.2 数据类型

智能公交到站信息发布系统的数据类型见表1。

表1 数据类型

数据类型	描述
整数类型	表示编号、数量等整数值
浮点类型	表示带有小数的数值，如坐标、速度等
字符串类型	描述性文本信息
日期时间类型	具体的时间点或时间段
布尔类型	表示真假两种状态
枚举类型	有限的几个特定值选项

7.3 数据组成

7.3.1 车辆定位数据

7.3.1.1 地理位置坐标

地理位置坐标包括：

- a) 经度数据：通过 GPS、北斗等定位系统获取公交车辆的经度坐标值，确定车辆在地球上的东西方向位置；
- b) 纬度数据：通过 GPS、北斗等定位系统获取公交车辆的经度坐标值，确定车辆在地球上的南北方向位置。

7.3.1.2 速度数据

实时获取公交车辆的行驶速度，单位为km/h。

7.3.2 车辆运行状态数据

7.3.2.1 行驶方向数据

用角度表示车辆行驶方向，0° 表示正北方向，顺时针增加。

7.3.2.2 车辆操作状态数据

车辆操作状态数据包括：

- a) 车门开关状态：记录车辆车门的开启和关闭状态，数据以二进制形式表示（0 表示关闭，1 表示开启）；
- b) 车辆启动与停止状态：记录车辆启动行驶和停止状态，数据以二进制形式表示（0 表示停止，1 表示启动）；
- c) 车辆故障状态：车辆出现故障时，用特定故障代码表示，故障代码应符合车辆生产厂商的标准规范。

7.3.3 线路信息数据

7.3.3.1 公交线路规划数据

- 公交线路规划数据包括：
- a) 站点顺序：记录公交线路上各个站点的排列顺序，应站点名称或编号的列表形式呈现；
 - b) 站点名称：公交线路上各站点的正式名称，名称应准确无误且符合当地交通管理部门的命名规范；
 - c) 首末班车时间：公交线路的首班车和末班车的发车时间。

7.3.3.2 线路变更数据

因道路施工、交通管制等原因导致的公交线路临时或永久调整信息，包括变更时间、变更后的线路走向、变更后站点停靠情况等。

7.3.4 发布数据

7.3.4.1 站台发布数据

- 站台发布数据包括：
- a) 车辆预计到站时间：预计公交车辆到达站台的时间，精确到分钟，在车辆行驶过程中根据车辆位置和速度实时更新；
 - b) 车辆线路号：站台显示屏上应清晰展示公交车辆所属的线路编号；
 - c) 车辆编号：用唯一标识公交车辆的编号，展示在站台显示屏上，方便乘客识别车辆。

7.3.4.2 移动端发布数据

- 移动端发布数据包括：
- a) 车辆预计到站时间：与站台发布的预计到站时间相同，通过公交官方 APP 或第三方出行应用推送至用户移动端，推送应及时准确；
 - b) 车辆线路号与车辆编号：站台发布数据中的车辆线路号和车辆编号；
 - c) 周边交通路况信息：包括附近道路的拥堵情况、交通事故地点等信息，数据格式应符合相关交通信息标准。

7.3.5 系统管理数据

7.3.5.1 用户数据

- 用户数据包括：
- a) 注册信息：系统用户（包括公交运营管理人员、站台维护人员等）的姓名、联系方式、所属部门等信息，注册信息应进行加密存储；
 - b) 权限分配数据：根据用户角色分配操作权限，权限数据以权限代码的形式存储。

7.3.5.2 数据备份数据

数据备份操作数据包括数据备份的时间、备份文件的存储路径、备份方法（如完全备份、增量备份等）等数据，备份操作应每天定时进行。

7.4 数据存储

- 7.4.1 应根据系统的需求和数据量的大小，选择合适的数据库进行数据存储。
- 7.4.2 应设计合理的数据存储结构，公交到站信息发布系统存储信息包括车辆信息、站点信息、运行轨迹信息、预计到站时间等数据，数据存储信息表结构见表 2。

表2 数据存储信息

字段名	数据类型	描述
vehicle_id	整数	车辆编号
line_id	整数	所属线路编号
latitude	浮点数	车辆纬度

表2 数据存储信息（续）

字段名	数据类型	描述
longitude	浮点数	车辆经度
speed	浮点数	车辆速度
estimated_arrival_time	时间类型	预计到站时间
station_id	整数	当前靠近站点编号

7.4.3 数据存储要求包括但不限于：

- a) 存储空间：存储系统的存储数据空间应满足系统运行、维护和升级的需要；
- b) 存储机制：使用高效的数据存储技术，如压缩、索引等；
- c) 备份与恢复：定期备份数据，故障自诊并确保能迅速恢复。

7.5 数据交换

7.5.1 数据交换的要求包括但不限于：

- a) 数据接口应实现数据上传、更新、删除及获取功能；
- b) 数据交换格式采用 JSON 文件格式。

7.5.2 公交到站信息分为实时公交静态信息和动态信息两类。数据交换频次按照以下分类：

- a) 实时公交静态信息：包括公交线路信息、公交站点信息和公交线路位置点信息等，其更新周期不应超过 1 个月；
- b) 实时公交动态信息：公交车辆实时位置动态信息和公交与相邻站间距离动态信息，其更新周期不应超过 30 s。

7.5.3 数据交换的方式包括但不限于：

- a) 有线网络连接：通过以太网、光纤等有线网络将公交车辆、站点设备与数据中心连接起来，实现数据的稳定传输；
- b) 无线网络通信：利用 4G、5G、Wi-Fi 等无线网络技术，实现公交车辆与数据中心之间的实时数据交换；
- c) 数据接口：通过开放的数据接口，允许其他系统访问智能公交到站信息发布系统的数据，实现数据共享。

7.5.4 接口方式应采用 IETF RFC 2616 的 HTTP 协议进行传输，数据交换格式宜为 JSON 格式。

7.5.5 参数类型是所有允许取值的数据类型的表达，返回值结构应符合 JSON 格式。

8 安全要求

8.1 网络安全

8.1.1 接入网络 and 核心网络的带宽要应满足业务高峰期需要，保证网络结构安全。

8.1.2 信息发布系统数据传输出口应部署 Anti-DDoS 进行安全防护，保证业务不中断，应具有秒级的防护响应能力。

8.1.3 网络传输过程中应符合以下要求：

- a) 数据应采用 IPSec VPN/SSL VPN 加密技术传输；
- b) 安全接入网关应支持双机热备。

8.2 数据安全

8.2.1 对敏感数据进行加密处理，在传输、存储时，防止数据被未授权读取。

8.2.2 使用强加密算法，如 AES、RSA 等，确保数据的加密安全。

8.2.3 应提供数据备份和恢复功能，包括但不限于以下要求：

- a) 完全数据备份应至少每天一次，备份介质场外存放；
- b) 应提供异地实时备份功能，利用通信网络将数据实时备份至灾难备份中心；
- c) 应提供虚拟机快速恢复能力；
- d) 应支持基于磁盘的备份与恢复。

8.3 系统安全

- 8.3.1 定期对系统进行安全漏洞扫描和渗透测试，及时发现和修复潜在的安全漏洞。
- 8.3.2 应配置安全的操作系统设置，使用防火墙和入侵检测系统监控和控制网络流量。

8.4 隐私保护

- 8.4.1 系统应实现访问控制机制，确保只有授权用户才能访问敏感数据和系统功能。
- 8.4.2 实施安全认证机制，如 SSL/TLS 证书，建立安全的通信通道。
- 8.4.3 对用户进行身份认证，确保只有合法用户能访问系统。

9 运维要求

9.1 人员管理

- 9.1.1 应根据系统运维的需求，确定所需岗位的职责和技能要求。
- 9.1.2 应对系统运维人员进行定期的技术培训和考核，培训内容应包括硬件设备维护、软件系统操作、故障处理等方面。
- 9.1.3 应制定绩效考核指标体系，明确考核的内容、标准和方法。定期对员工进行绩效考核，包括工作业绩、工作态度、团队合作等。

9.2 应急管理

- 9.2.1 制定完善的系统运维应急预案，包括硬件故障、软件崩溃、数据丢失、自然灾害等应急场景的处理措施。
- 9.2.2 应检验应急预案的有效性，并根据演练结果对应急预案进行完善。
- 9.2.3 配备必要的应急资源，如备用硬件设备、应急电源、数据恢复工具等，确保在突发情况下快速响应和恢复系统运行。

9.3 运行管理

- 9.4 应建立完善的数据管理机制，并定期对数据进行清理和备份。
- 9.5 应及时更新公交线路、站点信息及公交时刻表等数据，确保信息发布系统内容与实际情况相符。
- 9.6 应对数据采集和处理算法进行优化，提高到站时间预测的准确性和稳定性。
- 9.7 应定期检查智能公交到站信息发布系统的软件版本，及时进行升级，软件升级应自动修复漏洞和问题。
- 9.8 应加强智能公交到站信息发布系统的网络安全防护，采取防火墙、入侵检测系统等安全措施，防止黑客攻击和恶意软件入侵。

10 评价改进

依据第5章～第9章确定系统的评价内容，定期开展系统功能、性能、数据、安全、运维的评价。审查不合格项，并有针对性地采取纠偏措施。

参 考 文 献

- [1] GB/T 20839—2007 智能运输系统 通用术语
 - [2] GB/T 21365—2008 信息技术 学习、教育和培训 学习对象元数据
 - [3] GB/T 25069—2022 信息安全技术 术语
 - [4] GB/T 29803—2013 信息技术 学习、教育和培训 学习技术系统体系结构
-