UDC

中国土木工程学会标准

P T/CCES X－20XX

城市公交智能化候车亭

Intelligent shelter of urban bus and trolley bus

（征求意见稿）

20XX–XX–XX 发布 20XX–XX–XX 实施

中国土木工程学会 发布

中国土木工程学会标准

城市公交智能化候车亭

Intelligent shelter of urban bus and trolley bus

**T/CCES X－20XX**

批准单位：中国土木工程学会

施行日期：20XX年X月X日

20XX 北 京

前 言

本标准按照GB/T1.1-2020给出的规则进行起草。

本标准是根据中国土木工程学会《关于发布<2022年中国土木工程学会标准立项计划>的通知》（中土学标〔2022〕10号）的要求，由上海正先电子科技有限公司会同有关单位编制完成。

在本标准编制过程中，编制组经过广泛调查研究，认真总结实践经验参考了国内外有关标准，并在广泛征求意见基础上，对具体内容进行了反复讨论、协调和修改，最后经审查定稿。

本标准主要技术内容是：范围，规范性引用文件，术语和定义，缩略语，智能化候车亭的分类，设备和功能要求，运维要求，基础建设要求，交付要求。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国土木工程学会学术与标准工作委员会负责管理，由上海正先电子科技有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送上海正先电子科技有限公司（地址：上海市静安区延长中路625弄5号楼307室，邮编：200072）

本标准主编单位：上海正先电子科技有限公司

本标准参编单位：广州市市政工程设计研究总院有限公司、南通市公交集团有限公司、济南市城市交通研究中心有限公司、上海市城市建设设计研究总院（集团）有限公司、郑州市公共交通集团有限公司、济南公共交通集团有限公司、京东方科技集团股份有限公司、杭州海康威视数字技术股份有限公司、中车株洲电力机车有限公司、蘑菇车联信息科技有限公司

本标准主要起草人员：段小梅、王逢宝、丁志刚、李嵩、马文轩、黎升福、陈希、苏卓珺、何伟、杜元正、王鹏程、顾永刚、夏涛、吴佩贤、吕斌、杨奕栋、叶健生、张学伟、徐予明、肖婷

目 录

1． 范围 1

2． 规范性引用文件 1

3． 术语和定义 1

4． 缩略语 2

5． 智能化候车亭的分类 2

6． 设备和功能要求 3

7． 运维要求 10

8． 基础建设要求 12

9． 交付要求 14

# **范围**

本标准规定了城市公交智能化候车亭的定义、分类、设备和功能要求、运维要求、其他附属设施要求和交付要求。

# **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 4943.1 信息技术设备安全第1部分：通用要求

GB 2423.17 电工电子产品基本环境试验规程试验KA盐雾试验方法

GB 14907 钢结构防火涂料国家标准

GB 50009 建筑结构荷载规范

GB 50011 建筑抗震设计规范

GB 50034 建筑照明设计标准

GB 55036 消防设施通用规范

GB 55037 建筑防火通用规范

GB 50057 建筑物防雷设计规范

GB 50763 无障碍设计规范

GB/T 4208 外壳防护等级（IP代码）

GB/T 18593 熔融结合环氧粉末涂料的防腐蚀涂装

GB/T 20138 电器设备外壳对外界机械碰撞的防护等级（IK代码）

GB/T 22239 信息安全技术网络安全等级保护基本要求

GB/T 32852.1 城市客运术语第１部分：通用术语

GB/T 32852.2 城市客运术语第2部分：公共汽电车

GB/T 33660 城市公用交通设施无障碍设计指南

JT/T 1098 城市公共汽电车出行信息服务系统技术要求

JT/T 1202 城市公共汽电车场站配置规范

SJ/T11141 LED显示屏通用规范

# 术语和定义

GB/T32852.2、GB/T32852.1、JT/T1098界定的术语，以及下列术语和定义适用于本文件。

## 城市公交智能化候车亭 Intelligent shelter of urban bus and trolley bus

智能化候车亭是一种应用物联网、传感器数据采集、智能远程发布和控制技术的新型候车设施。它在传统候车亭的基础上，通过集成各种智能化的功能和服务，提升了用户的候车体验和城市交通的智能化水平。智能候车亭不仅具有传统的候车功能，还可以提供公交车运行信息，如速度、站距、预计到站时间等发布，并且具有人机交互功能，乘客可以通过触摸显示屏终端查询实用的生活信息。此外，智能候车亭还可以集成新零售商业模式、为城市提供大数据采集服务等，是一种新型智慧城市公共设施。

# 缩略语

下列缩略语适用于本文件：

AC 交流电（Alternating Current）

CMMI 软件能力成熟度集成模型（Capability Maturity Model Integration）

DC 直流电（Direct Current）

LCD液晶显示屏（Liquid Crystal Display）

LED发光二极管（Light Emitting Diode）

RJ45 标准8位模块化接口（Registered Jack 45）

cd/㎡ 坎德拉每平方米（candela per square meter）

C/S架构 客户端-服务器架构（Client/Server）

B/S架构 浏览器-服务器架构（Browser/Server）

WIFI基于IEEE802.11b标准的无线局域网（Wireless Fidelity）

# 智能化候车亭的分类

## 基础型智能化候车亭

此类候车亭配备了基础的智能化设施和电子屏，可以实时显示公交线路、车辆到达时间等信息，方便乘客直观地了解公交信息。

此类候车亭以尽可能精简的设备，改善候车环境、满足乘客候车时的基本需要。

## 标准型智能化候车亭

此类候车亭除了基础型的功能外，还配置了一些常见功能，如电子地图、换乘查询、公交时刻表、周边信息查询、智能网联等功能，并预留常见功能的扩展接口以便后续加装。

此类候车亭适用于大部分地区，具有较好的通用性和扩展性。

## 进阶型智能化候车亭

此类候车亭根据具体的场地和功能需求，增加更多的智能化设施，例如人机交互、USB充电、WIFI共享、座椅加热、风扇和空调、氛围灯和智能护栏等。

宜预留安装路侧单元所需的管线与接线井，辅助自动驾驶车辆精准停靠站台及对准屏蔽门。

可支持视频监控与AI图像分析技术应用，支持乘客安全及车道安全相关的预警和服务，实现乘客安全线地砖灯配置、语音广播通知配置、客流分析统计配置等。

此类候车亭适用于城市公交首末站、枢纽站或其他大型、重要站点，或设立于城乡规划中的新建区域，具有领先性、示范性和试验性。

## 智能化候车亭配置推荐表

|  |  |
| --- | --- |
| 功能和设备 | 配置要求 |
| 基础型 | 标准型 | 进阶型 |
| 信息功能 | 网络通信 | ■ | ■ | ■ |
| 电子显示设备 | ■ | ■ | ■ |
| 公交实时动态信息 | ■ | ■ | ■ |
| 文字和多媒体信息 | ■ | ■ | ■ |
| 电子地图 | - | □ | ■ |
| 换乘查询 | - | □ | ■ |
| 公交时刻表 | - | □ | □ |
| 周边信息查询 | - | □ | □ |
| 智能网联 | - | □ | □ |
| 便民功能 | 人机交互 | - | □ | ■ |
| USB充电 | - | □ | ■ |
| WIFI共享 | - | □ | ■ |
| 照明和灯光 | - | □ | ■ |
| 座椅加热 | - | □ | □ |
| 风扇和空调 | - | □ | □ |
| 咨询投诉 | - | □ | □ |
| 运维功能 | 远程线路和站点管理 | ■ | ■ | ■ |
| 远程公告和多媒体管理 | ■ | ■ | ■ |
| 运行状态和环境监测 | ■ | ■ | ■ |
| 远程控制 | ■ | ■ | ■ |
| 远程升级 | - | □ | ■ |
| 安全保障 | 视频监控 | □ | ■ | ■ |
| 一键报警 | - | □ | □ |
| 智能护栏 | - | □ | □ |

表注：■ 标准配置 □ 选配 - 无需配置

# 设备和功能要求

## 整体要求

智能化候车亭及其附属设备，整体性能应满足以下要求：

主体结构设计使用寿命大于8年

电器设备设计使用寿命大于５年（照明、电池等易损件除外）；

异常断电后，在300s 以内自动恢复正常工作，已存储的数据不出现丢失或修改现象。

工作电源电压范围：AC 100V ～ 240V；DC 5V ～ 24V

电源频率：（50±5）Hz；

### 抗震

候车亭抗震应满足GB50011建筑抗震设计规范的要求。

### 防风

候车亭抗风能力应根据当地气象条件设计，作用在候车亭上的荷载应满足GB50009建筑结构荷载规范的规定。

### 防冲击

候车亭外壳、设备箱体等防冲击等级满足GB/T 20138要求，等级要求达到IK10。

### 防腐蚀

应具备恶劣环境的适应性，满足GB/T18593的要求。

电子设备应满足GB 2423.17电工电子产品基本环境试验规程试验KA盐雾试验方法的要求。

候车亭箱体金属构件内外表面均应涂有防护涂层，防止酸、碱、盐对壳体的腐蚀，增强候车亭对恶劣环境的适应性。

### 防火

工程耐火等级为三级，要求钢构件耐火极限为：钢柱2.0小时，钢梁1.0小时。

钢结构耐火防护做法

钢梁采用薄涂型防火涂料，所选用的钢结构防火涂料应满足GB14907的要求且应与防锈蚀油漆（涂料）进行相容性试验，试验合格后方可使用。

钢结构耐火防护做法

钢梁采用薄涂型防火涂料，所选用的钢结构防火涂料应满足GB14907的要求且应与防锈蚀油漆（涂料）进行相容性试验，试验合格后方可使用。

必要时，应满足GB 55036消防设施通用规范和/或GB 55037建筑防火通用规范。

### 抗雪压

应满足GB50009建筑结构荷载规范。

### 防漏电

应配置电源防浪涌保护模块。在一般人能够摸到的地方绝缘电阻大于10兆欧（接地电阻）；分离强弱电的，防静电（使用220V交流电的电气设备国家标准绝缘电阻常态下在10～20兆欧左右.漏电流不高于0.3mA.）。

### 防雷

防雷应满足GB 50057建筑物防雷设计规范要求。

### 防水防尘

智能化箱体防水防尘应满足以下要求：

箱体内部防水、防尘等级应不低于GB/T4208外壳防护等级（IP代码）规定的IP55级别。

### 工作温度

设备工作温度跨度应不小于-20℃~70℃。

### 网络通信

应具有有线网络、移动通信网络、Wifi等通信方式的一种或几种，应具备RJ45接口，可满足光纤或无线网络接入。

移动通信网络宜采用模块化设计，可独立更换。

候车亭内部宜集成近场通讯模块，满足公交信息化的时效性和准确性要求。

## 软件要求

### 软件开发资质要求

智能候车亭管理软件开发单位宜具有如下资质：

双软企业，指“软件产品登记”和“软件企业认证”；

计算机信息系统集成资质；

具有CMMI 3级或者以上资质。

### 稳定性要求

运行管理系统应满足7x24不间断运行，有效工作时间要求≥99.5%；

在没有外部因素影响的情况下，故障恢复时间不超过120分钟；

系统信息报警提示，误报率低于3%，故障告警延时不得超过2分钟；

### 性能要求

支持接入公交线路最少200条、1000辆车数据，确保车辆定位数据从接口接入到入库不得超过3秒。

支持单车定位数据5秒/条数据传输通信压力；

支持至少200台设备同时在线接入和数据通信服务；

平台支持并发登录访问用户可达到50个以上。

### 响应时间要求

最大并发用户数达到其系统设计要求时，

系统页面登陆时间≤2秒；

页面间跳转时间≤3秒；

精确查询（包括请求服务）响应时间≤2秒；

模糊查询响应时间≤3秒；

综合查询响应时间≤2秒；

地图查询页面响应时间≤3秒；

简单事务处理（包含各类信息录入、修改、删除）≤2秒；

日志等数据量大的数据查询响应时间≤5秒；

复杂查询页面响应时间≤8秒；

当页面无法访问时，要给予友好页面提示，提示信息内容应准确清晰明了。

### 运行设备要求

平台系统宜支持不同的硬件设备，如电脑、手机、平板或专用设备等。

平台系统指部署在服务器端，对智能化候车亭终端设备进行管理、控制、信息发布等操作的系统。

### 系统架构要求

终端播控系统宜支持不同的系统架构，如x86架构、Linux架构、ARM架构等。

平台系统支持Windows Server 2012以上、Linux CentOS、openEuler等操作系统环境。

平台系统支持私有部署和云部署方案。

### 兼容性要求

平台软件可以是C/S或B/S类型；

C/S软件需支持Windows 7.0以上的操作系统；

B/S软件需兼容Internet Explorer9及以上版本的浏览器、Chrome核心浏览器以及其他主流浏览器。

### 运行日志

系统平台操作日志信息存储时间不得少于1个月；

建立日志信息数据备份机制，系统数据恢复时间不超过12h；

定期清理超出期限的日志数据及日志数据文件。

### 国产信创

宜支持平台软件部署在国产化操作系统；

宜支持平台使用国产化数据库进行数据存储；

宜支持使用国产化开发中间件。

### 信息安全

应满足GB/T 22239 信息安全技术网络安全等级保护基本要求。

应满足GB4943.1信息技术设备安全第1部分：通用要求。

数据库中关键数据加密存储，用户密码加密存储；

平台对终端设备采用注册登记方式进行添加管理，非注册的终端设备不得进行操作和管理。

系统平台功能严格按照角色权限分配进行管理和操作，操作日志及时存储。

宜采用交通运输行业国产密钥安全体系对关键信息进行硬件或者软件加解密。

## 信息功能要求

### 电子显示设备硬件要求

#### 总体要求

平均故障间隔时间（MTBF）大于5000小时；

工作温度：-20℃~70℃；

存储温度：-40℃~80℃；

工作环境相对湿度：10%~95%。

显示设备应具备高低温保护功能，在超出工作温度时自动关闭以保护设备。

宜具备分区控制显示功能。

#### LED屏

LED显示屏宜满足SJ/T11141的要求。

LED显示屏应具备功率可调功能，满足不同供电环境下供电要求；

点间距宜不大于5mm。

用于站名显示时，尺寸宜不小于宽128cm，高16cm；

用于公交实时信息和滚动公告显示时，尺寸宜不小于宽128cm，高64cm；

专用于公共信息发布时，尺寸宜不小于宽256cm，高16cm。

宜具备左移、上翻、整体刷屏和分区显示控制等多种功能，具备信息移动快慢及停顿时间调节功能；

#### 墨水屏

物理分辨率应不低于1920\*1080；

户外使用屏幕夜间补光亮度应不低于200cd/㎡；

应支持多种屏幕尺寸，对角线长度宜不小于31.2英寸，长宽比宜采用16:9或4:3；

应具备全屏刷新、局部刷新和分区显示控制等功能；

#### LCD显示

物理分辨率应不低于1920\*1080；

屏幕峰值亮度应不低于1500cd/㎡。

应支持多种屏幕尺寸以满足实际需要，对角线长度宜不小于32英寸，长宽比宜采用16:9或4:3；

应具备分区显示控制的和根据环境光照强度自动调节背光亮度的功能。

### 公交实时动态信息

报站数据显示应具备时效性，失效信息自动清除；

### 文字和多媒体信息发布

宜具备文字、语音播报和多媒体信息发布功能。

宜在电子屏上发布实时气象信息；

宜支持恶劣天气语音播报。

宜支持应急事件信息发布及语音、人群指引疏导等功能。

### 电子地图

宜具备电子地图查询功能。

### 换乘查询

宜具备公交换乘查询功能。

### 公交时刻表

可在候车亭区域显示公交时刻表；

宜采用电子屏显示公交时刻表。

### 周边信息查询

宜具备周边信息查询功能，如公共服务设施、景点、住宿、餐饮、医疗等。

### 智能网联

宜支持在“车路云”网联系统，具备云端数据交换和应用加强功能。

宜支持车辆实时定位、站台环境、精准报站数据及应用数据的同步，通过与车联网的连接，实时获取路况信息，以便及时调整公交车的运行计划和路线。

智能化候车亭可以与无人驾驶技术相结合，智能化候车亭可以提供智能泊车功能，实现车辆的自动寻找停车位、泊车入库等操作，提高停车安全性和便利性，智能靠站对准屏蔽门。

预留智能网联路侧端设备配备和扩展，包括V2X通信设备、边缘计算单元，预留充足的管线、接口和空间，以便未来可能得无线充电站、自动驾驶接驳区等，适应技术发展和需求变化。

## 便民功能要求

### 人机交互

#### 按键交互

可采用具备按键交互功能的部件进行查询等功能。

#### 触摸交互

可采用具备触摸交互功能的部件进行查询等功能。

#### 语音交互

可采用具备语音交互功能的部件，支持语音唤醒、查询等功能。

### USB充电

候车亭内部宜集成USB充电功能，满足多路设备充电需求；

充电模块宜满足有线和无线，及不同设备和形式的充电需求。

### WIFI共享

宜具备WIFI共享功能，WIFI信号强度应能够覆盖整个站台。

### 照明和灯光功能

应具备候车亭区域亮化照明，满足GB 50034要求。

候车亭灯光设备应采用安全电压，避免相关人员作业、或在使用中因漏电导致人伤事故。

可支持候车亭区域可编程氛围灯、可变色的来车提醒和发光地砖、面向车辆的人流提醒及危险区域提示灯等的安装和控制。

### 座椅加热

寒冷地区宜加装座椅加热功能，应采用安全电压供电的加热设备，并选择适宜的座椅接触面材质。

### 风扇和空调

气温较高的地区，可设置风扇。

平均气温较高或较低的地区，可于封闭式区域内设置空调。

### 咨询投诉

可支持扫码或按键咨询投诉功能。

## 运维功能要求

### 运维单位资质要求

宜具有信息产业部安全服务资质，参照《信息安全等级保护管理办法》通过安全等级评估二级或以上；

### 远程线路和站点管理

应支持远程线路和站点管理功能，可自动或手动更新线路和站点信息。

### 远程文字和多媒体信息更新

应支持电子屏的显示内容远程更改、设定播放策略、远程发布到单个或多个屏幕。

应支持内容审核及发布分级管理功能。

### 运行状态和环境监测

#### 运行状态监测

宜支持监测电源供电电压、箱体温度、震动、门禁等运行状态，遇异常情况运行管理系统应自动通知相关人员；

终端设备宜具备运行日志本地存储和自动上传功能。

#### 环境监测

宜支持监测气温、环境湿度、震动、烟雾、水位、噪音或空气质量等信息；

对候车亭设备内部各组成设备运行状态进行检测和自动预警；

将采集的设备数据进行预处理，分析设备异常故障类型，自动预修复故障；

将自检信息和预警信息实时发送到候车亭管理系统平台。

### 远程控制

#### 设备启停控制

应能通过远程控制对终端设备整体或单一部件进行校时、定时、重启、开关机、待机等操作，并支持跨天定时时间设置。

#### 音量控制

喇叭等音频播放设备，应具备音量调节功能，宜具备分时段音量调节功能。

#### 照明和亮化控制

候车亭照明和装饰灯光宜支持定时控制功能，宜支持分时段、分条件的亮度调节功能，以及可编程灯光效果功能。

宜支持来车提示灯功能。

#### 散热控制

控制设备宜具备温度阈值设定功能，能根据候车亭智能化设备及箱体温度，自动启停相应散热或加热设备。

### 远程升级

终端软件宜具备远程升级功能。

## 安全保障功能要求

### 视频监控

#### 宜对候车亭及周边区域设置视频监控，可以实时传输视频信号、录制候车亭区域的视频，并保存到存储设备中，存储时间不少于30天。

#### 宜具备远程查看实时图像、视频及调取历史视频功能。

#### 视频存储设备宜具备循环存储功能。

#### 宜支持乘客特征识别，满足城市治安及关怀服务要求。

#### 宜具备客流分析功能，统计候车亭上下车流量。

### 一键报警

宜配置一键报警设备，可通过前端设备进行音、视频对讲功能。

### 智能护栏

可配置电子围栏、电子安全周界检测或电子屏蔽门等用于保障智能驾驶车辆进站安全。

# 运维要求

## 智能化设施保养

### 智能化设施宜定期除尘，对风扇防尘罩、内部电器除尘以延长设备使用寿命。

### 智能化设施在使用过程中定期检查内部线路、硬件是否存在老化、损坏情况，并及时更换。

### 液晶屏幕的清洁处理，宜先吹走表面灰尘，残留灰尘颗粒、油脂、污垢等使用液晶专用抹布去除，维护时应避免损坏设备。不得使用清水、酒精或其他化学溶剂清洗液晶显示屏。

## 系统平台运维

### 常规运维

#### 定期备份

宜定期备份，间隔不长于3个月，对平台系统的数据库、配置文件、日志文件等重要数据进行全量及增量备份，确保数据的安全性和可恢复性。应验证备份数据的完整性和可用性。

#### 漏洞扫描与修复

宜定期使用专业的安全扫描工具定期对系统进行漏洞扫描，及时发现并修复潜在的安全漏洞，包括但不限于操作系统、数据库、中间件及应用程序层面的漏洞。跟踪并应用最新的安全补丁和更新，保障系统环境的安全性。

#### 病毒防护与查杀

宜定期进行病毒查杀操作。部署全面的防病毒软件，以防范病毒、木马等恶意软件的入侵。定期进行全盘扫描，及时发现并清除已感染的恶意软件，保护系统免受损害。

#### 性能监控与优化

宜定期实施全面的系统性能监控，包括CPU使用率、内存占用、磁盘空间、网络带宽等关键指标，对系统进行优化调整，确保系统稳定运行，并做好相关日志记录。

#### 日志管理与分析

应建立日志管理机制，收集并分析系统、应用程序及安全设备的日志文件，以追踪系统活动、诊断问题、识别潜在的安全威胁。定期审查日志，筛查未授权访问或异常行为。

#### 应急演练

宜制订应急响应预案并定期进行应急演练，包括数据恢复、系统故障切换、安全事件处理等场景，以检验应急预案的可行性和有效性，提升团队的应急响应能力。

### 权限管理

#### 账户与角色管理

应根据用户角色、职能和权限的不同，严格划分账户权限，确保最小权限原则的应用。每个账户只能访问其完成工作所必需的信息和资源。

#### 密码策略

应制定并执行密码管理策略，包括密码复杂度要求、定期更换、密码历史记录限制等。鼓励用户采用多因素认证方式增强账户安全性。

#### 权限审查与调整

应定期对用户权限进行审查，确保权限分配与用户的实际职责相符。

应随人员变动或职责调整及时修改或回收权限，避免权限滥用或遗留权限问题。

#### 访问审计

应启用访问审计功能，记录所有用户的登录活动、资源访问行为等关键信息。通过审计日志，追踪用户的操作轨迹，发现潜在的安全威胁或违规行为。

#### 权限继承与隔离

应合理设计权限继承机制，确保多层架构的系统权限的层级清晰、易于管理。

应采用适当的隔离措施，限制不同用户组或系统模块之间的访问权限，防止敏感信息泄露。

#### 安全意识培训

定期一年一次对用户进行安全意识培训，提高用户的信息安全意识和自我保护能力。培训内容包括但不限于密码安全、防钓鱼、防恶意软件等常见安全威胁的识别和防范方法。

# 基础建设要求

## 地面工程及基础

站台表面应平整，并宜选用透水材料以保持站台干燥。

公交中途站范围内路面结构形式宜与原道路保持一致。

安装站台区域应满足施工图范围的长宽尺寸（路沿石内侧尺寸）、下水道井盖位置应与候车亭钢柱基础错开不重叠冲突。

站台区域不能有绿植、灯杆等干涉遮挡候车亭顶棚延伸断，或者阻碍乘客上下车正常通行视线的障碍物。

## 候车亭亭体

候车亭亭体设计应满足JT/T 1202城市公共汽电车场站配置规范规范的要求。

候车亭应与亭内设施进行一体化设计，应设置夜间照明、防雨防晒的顶棚、站牌标志、线路指示板、视频监控、必要的告示及广告看板等设施。

候车亭进车端应有良好视线。

为便于拆装、维护和更新、节约成本，并体现循环经济的要求，候车亭宜采用模块化设计。根据客流规模的大小，位于主、次干路的公交候车亭可采用2～3个模块拼装组成。在客流较少的街道上设置的公交中途站，候车亭长度可适当缩小。

## 排水

新建中途站应考虑车站平台和候车亭排水一体化设计，避免车站积水。有条件的情况下宜增设车站专用排水管线和管井、成型排水沟等设施。

## 管线

中途站平台基础和候车亭内的各种市政管线，包括强、弱电和排水等应统筹布设，有条件的情况下宜预留扩展功能模块的接口，保证车站与周边管线管井、车站平台和候车亭各种线路的衔接顺畅，避免管线外露。

## 安全防护设施

宜根据需要在站台候车亭侧面（站台入口方向）粘贴反光标识。宜沿公交站台路缘石喷涂黄色警示线；对于有特殊需求的区域或站点，宜根据需要一体化设置安全防护设施。安全防护设施不应妨碍行人无障碍通行。

安全保障设施应坚固耐用，整体完好，具有标识性，并定期维护。

## 无障碍设施

公交中途站内的无障碍设施设计标准应按照GB 50763无障碍设计规范及 GB/T 33660城市公共交通设施无障碍设计指南 的规定执行。

在可能的情况下宜对站台进行特殊设计，使站台与公交车辆底板平行，便于行动不便的乘客上下车。

## 座椅、靠架

公交中途站内可设置适量的乘客休息座椅，高度宜控制在0.4米-0.5米之间。座椅板面的设计应适合乘客坐靠休息、避免乘客躺卧。

## 公交站牌和指示牌

公交站牌设置应便于公交司乘人员及乘客的观察和寻找，根据是否设置候车亭进行布置。站台分组分区段设置时，站牌应设在相应区段内。

站牌标志与线路指示板应提供必要的乘客乘车信息，包括本站站名及本站停靠的公交线路信息等。

宜根据需要在候车亭顶棚明示当前站站名。

## 外观

候车亭宜与其周边绿化、行人和非机动车系统、风雨连廊、轨道交通车站出入口等设施进行一体化设计；宜采用有吸引力的造型设计，形成城市特色景观。

## 智能化候车亭外部接口要求

### 供电要求

设立站台范围内强弱电井

根据市政强弱电入口路径及接入站亭总控制电箱路径，在站台合理范围内设计强弱电，预留好接出入线管孔。

供电形式

根据市政供电要求，智能化候车亭应满足多种类型供电方式：

宜支持24小时电力供电需求；确有困难点位，可采用储能介质进行电力存储，保证设备稳定运行

宜支持太阳能等绿色能源供电；

宜支持路灯电等不特定供电。

市电

使用市电供电时，应支持AC 160-240V市政电供应区间，宜采用稳压电源，供电应采用安全的单相三芯供电电缆；

路灯电

使用路灯电供电时，应能够支持夜间路灯供电需求，智能化候车亭应满足路灯电电压波动及节能减排时的电压差，宜支持AC 160V至AC 220V输入；储能电池容量应支持无外部电源输入情况下连续工作3天的要求，供电应采用安全的单相三芯供电电缆。

太阳能

使用太阳能供电时，应采用低功耗显示设备，内部储能电池容量宜支持无阳光输入情况下连续工作3天的要求。

### 通信要求

建设选址时应充分考虑外部通信情况，应具有稳定的通信条件，至少应具备3G或以上速率的网络接入。

配置智能化候车亭依赖网络的功能时，应与实际通信能力相匹配；在通信能力不佳的场所，尽可能采用本地存储或缓存的形式，减少对实时通信的依赖。

# 交付要求

## 出厂测试及检查

### 外观尺寸与物理特性

外观尺寸

严格按照设计图纸进行尺寸测量，要求尺寸误差不超过设计尺寸要求±1%。

重量

记录实际重量，与设计要求对比，误差不超过±5%。

标签

设备宜贴有清晰、完整的标识标签，包括产品型号、序列号、生产日期、生产厂家等信息。

包装

采用防震、防潮、防损的专用包装材料，确保运输过程中设备安全。

合格证

设备附带合格证明，证明其已通过所有必要的出厂检验。

结构与性能检查

预装配检查

结构件应在出厂前进行预装配检查，检查结构尺寸精度、涂装质量及孔位准确性，确保组装无误。

电器设备测试

应测试所有已安装的电器设备，确保正常启动、功能无异常。

防水防尘测试

应对预组装的箱体进行严格的防水、防尘测试，符合设计要求。

智能化测试检查

功能测试

应在出厂前验证设计要求配置的各电器功能的正确性，满足设计功能要求。

性能测试

宜进行72小时无故障测试，记录各设备在正常工作状态下的能耗数据，符合设计要求。

## 运输

### 保护措施

采用防震、防压、防刮伤的包装方式，对于整体顶棚运输，应根据实际样式和尺寸设计合理的固定支架并固定。对候车亭外部应用保护包装材料进行包装，内部填充物应均匀分布，避免设备在运输过程中发生移动或碰撞。

包装材料

对玻璃需单独包装的，应选用保护支架和高强度的保护包装材料，外部标注“易碎”、“勿压”等警示标志。

运输监控

宜采用合规的具有运营资质的运输企业，并且应为运输投入保险。

## 贮存

### 构件贮存

环境要求

温度控制在-10°C至40°C之间，湿度不超过85%RH，避免阳光直射和雨淋。

场地准备

堆放场地应平整、干燥、无积水，四周设置排水沟。

堆放方式

构件下方铺设枕木或专用垫块，避免直接接触地面，堆放高度不超过两层，以防倒塌，摆放方式应按设计要求进行。

保护措施

未安装的构件应用防水雨布覆盖，防止雨水侵蚀和日晒老化。

### 智能化设备贮存

智能化设备出厂后，如无法在短期内投入使用，应配合存储环境对包装材料和包装方式进行针对性设计。对高温、高寒、高湿或其他恶劣存储环境，应采用对应的包装方式，减少恶劣环境对设备的损坏。

保存时间不宜超过三个月，现场无保存条件的情况，不应提前送至施工现场。

LCD屏如安装在现场不具备通电条件下，应在屏前用画布进行包装，避免阳光直射。

## 软硬件调试

智能化候车亭交付验收前，应进行软硬件联合运行调试，确保软硬件配合良好，可以达到设计要求的、功能性和稳定性，LCD/LED屏图像显示运行流畅，无黑屏、花屏、卡顿等不良现象。

因客观不可抗力，如现场供电不到位等，无法进行调试的，应使用临时供电设备完成功能调试。

### 前期准备

在调试开始前，应详细审查项目的设计等相关文件，对所有硬件设备进行外观检查，确认无损坏、缺失部件，并检查其型号、规格是否符合设计要求。同时，验证软件版本与兼容性，确保软件安装包完整无损。

### 软硬件调试

硬件调试

对每个硬件设备（如LCD/LED显示屏、触摸屏、传感器、摄像头等）进行单独调试，检查其功能是否正常，性能指标是否达标。验证硬件之间的物理连接，确保数据传输稳定可靠。

软件调试

部署并安装软件系统，包括操作系统、应用程序、数据库等。对软件进行单元测试、集成测试，确保各模块功能正确，接口通信顺畅。检查软件日志，识别并解决潜在的错误和异常。

### 系统联调

功能验证

逐项验证系统设计要求的功能，包括但不限于信息显示（LCD/LED屏图像显示流畅、无黑屏、花屏、卡顿）、触控交互、环境监测、线路报站、广告播放、紧急通知等。

特别注意验证系统在各种工况下的表现，如高亮度环境、网络中断等情况下的稳定性和恢复能力。

性能测试

对系统进行压力测试、稳定性测试，评估其在高负载、长时间运行下的性能表现。记录关键性能指标，如响应时间、处理速度、资源占用率等。

用户界面与体验

评估用户界面的友好性、易用性，确保用户能够轻松上手并高效使用系统。收集用户反馈，对不合理之处进行优化调整。

### 应急处理

如因现场供电不到位等客观不可抗力导致无法进行正常调试，应立即启动应急预案，使用临时供电设备（如发电机、UPS电源等）完成功能调试。

### 报告总结

调试结束后，应整理调试过程中的所有记录、数据、问题清单及解决方案，编写并出具验收相关的调试总结报告。