



T/CECS ×××—202×

---

中国工程建设标准化协会标准

# 智慧公交站台工程技术规程

Technical specification for smart bus stop engineering

中国计划出版社

中国工程建设标准化协会标准

# 智慧公交站台工程技术规程

Technical specification for smart bus stop engineering

T/CECS XXX—202X

主编单位：中国建筑标准设计研究院有限公司

浙江恒隆智慧科技集团有限公司

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：202×年××月××日

中国计划出版社

202× 北 京

# 前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈2021 年第一批协会标准制订、修订计划〉的通知》（建标协字[2021] 11 号）的要求，编制组经过深入调查研究，总结了我国智慧公交站台工程实践经验，参照国内外有关标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本规程。

本规程工分为 8 章和 3 个附录，主要技术内容包括：总则、术语和符合、基本规定、系统规划、设计、施工、验收、运行维护与管理等。

请注意本规程的某些内容可能直接或间接涉及专利，本规程的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本规程由中国工程建设标准化协会建筑与市政工程产品应用分会归口管理，由中国建筑标准设计研究院有限公司负责技术内容的解释。本规程在执行过程中，如有需要修改或补充之处，请将有关资料和建议寄送解释单位（地址：北京市海淀区首体南路 9 号主语国际 2 号楼，邮政编码：100048，传真：010-88356385），以供修订时参考。

**主编单位：**中国建筑标准设计研究院有限公司  
浙江恒隆智慧科技集团有限公司

**参编单位：**

**主要起草人：**

主要审查人：

# 目 次

1 总 则 .....	1
2 术语和符号 .....	2
2.1 术语 .....	2
2.2 符号 .....	2
3 基本规定 .....	4
4 系统规划 .....	5
4.1 一般规定 .....	5
4.2 总体架构 .....	5
4.3 系统组成 .....	9
4.4 智慧公交站台类型 .....	11
5 设计 .....	13
5.1 一般规定 .....	13
5.2 信息发布系统 .....	14
5.3 站台设施管理系统 .....	15
5.4 安全防范系统 .....	17
5.5 公共广播系统 .....	18
5.6 照明系统 .....	19
5.7 能源配给系统 .....	19
5.8 智慧交通系统 .....	20
5.9 站台无线覆盖系统 .....	20
5.10 环境气象检测系统 .....	21
5.11 智慧公交站台系统管理平台 .....	21
5.12 通信系统及信息安全 .....	22
5.13 其他 .....	23
6 施工 .....	24
6.1 一般规定 .....	24
6.2 施工准备 .....	25
6.3 施工流程 .....	27

6.4	线管敷设	28
6.5	系统及设备安装	31
6.6	系统调试	36
6.7	系统试运行	40
6.8	成品保护	41
7	验收	42
7.1	一般规定	42
7.2	主控项目	44
7.3	一般项目	47
8	运行维护与管理	50
8.1	一般规定	50
8.2	运行维护与管理体系	50
8.3	系统运行	50
8.4	系统维护	50
8.5	系统维修	51
8.6	管理	51
附录 A	设备材料进场检验表	53
附录 B	智慧公交站台工程验收记录	54
附录 C	智慧公交站台系统运行维护流程	58
	本规程用词说明	59
	引用标准名录	60
附:	条文说明	62

# Contents (讨论后修改)

<b>1</b>	<b>General provisions</b> .....	<b>(1)</b>
<b>2</b>	<b>Terms and symbols</b> .....	<b>(2)</b>
2.1	Terms.....	(2)
2.2	Symbols.....	(2)
<b>3</b>	<b>Basic requirements</b> .....	<b>(4)</b>
<b>4</b>	<b>System planning</b> .....	<b>(5)</b>
4.1	General requirements.....	(5)
4.2	Overall architecture.....	(5)
4.3	System composition.....	(9)
4.4	Type of smart bus stop.....	(11)
<b>5</b>	<b>Design</b> .....	<b>(13)</b>
5.1	General requirements.....	(13)
5.2	Information release system.....	(14)
5.3	Platform facilities management system.....	(15)
5.4	Security system.....	(17)
5.5	Public address system.....	(18)
5.6	Lighting system.....	(19)
5.7	Energy distribution system.....	(19)
5.8	Smart transportation system.....	(20)
5.9	Station radio coverage system.....	(20)
5.10	Environmental weather detection system.....	(21)
5.11	Management platform of intelligent bus platform system.....	(21)
5.12	Communications Systems and information security.....	(22)
5.13	Other.....	(23)
<b>6</b>	<b>Construction</b> .....	<b>(24)</b>
6.1	General requirements.....	(24)
6.2	Construction preparation.....	(25)
6.3	Construction flow.....	(27)
6.4	Pipe laying.....	(28)

6.5	System and equipment installation.....	(31)
6.6	System debugging.....	(36)
6.7	System commissioning.....	(40)
6.8	Finished product protection.....	(41)
<b>7</b>	<b>Acceptance.....</b>	<b>(42)</b>
7.1	General requirements.....	(42)
7.2	Master items.....	(44)
7.3	General items.....	(47)
<b>8</b>	<b>Operation, maintenance and management.....</b>	<b>(50)</b>
8.1	General requirements.....	(50)
8.2	Operation, maintenance and management system.....	(50)
8.3	System operation.....	(50)
8.4	System maintenance.....	(50)
8.5	System repair.....	(51)
8.6	Management.....	(51)
<b>Appendix A</b>	<b>Incoming inspection table of equipment and material.....</b>	<b>(53)</b>
<b>Appendix B</b>	<b>Acceptance record of intelligent bus platform engineering... (54)</b>	<b>(54)</b>
<b>Appendix C</b>	<b>Operation and maintenance flow of intelligent bus platform system.....</b>	<b>(58)</b>
	<b>Explanation of wording in this standard.....</b>	<b>(59)</b>
	<b>List of quoted standards.....</b>	<b>(60)</b>
	<b>Addition: Explanation of provisions.....</b>	<b>(62)</b>



# 1 总 则

1.0.1 为使智慧公交站台与城市发展相适应,做到因地制宜、布局合理、技术先进、经济适用,保障公共交通的安全高效运营,制定本规程。

1.0.2 本规程适用于新建、扩建和改建的智慧公交站台的设计、施工、验收、运行维护和管理。

1.0.3 智慧公交站台应纳入国土空间规划、城市综合交通体系规划、公共交通专项规划等。

1.0.4 智慧公交站台的设计、施工、验收、运行维护和管理,除应符合本规程外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 2 术语和符号

### 2.1 术语

#### 2.1.1 智慧公交站台 intelligent bus stop

通过部署多个或多类感知设备，配合边缘计算设备、通信设施和云服务平台等，对各公交参与者、交通事件和交通运行状况等信息进行识别、定位和感知，开展智能公交管理、辅助公交车辆安全运行和自动驾驶，并能为公交参与者提供服务，对站台设备进行管控，具有智慧化特征的公交站台。

#### 2.1.2 智慧公交站台系统 intelligent bus stop system

由智慧公交站台的感知设施、传输网络、综合机房的管理平台及站台传统设施等组成，能实现信息感知采集、信息设备智能控制、信息及设施协同管理的系统。

#### 2.1.3 电子站牌 electric stop board

在智慧公交站台设置，向乘客显示公交线路来车方向、运营车的动态位置及预计候车时间等信息的电子显示指示牌。

#### 2.1.4 管理平台 management platform

对智慧公交站台系统的控制设备进行数据存储、数据处理、运营管理和维护，实现系统正常运维的平台。

### 2.2 符号

2.2.1 AP: Access Point 无线接入点。用于无线网络的无线交换机，也是无线网络的核心。

2.2.2 STA: Station 站点。站点在无线局域网中一般为客户端，可以是装有无线网卡的计算机，也可以是有无线网络通信模块的智能手机。站点可以是移动的，也可以是固定的，是无线局域网的最基本组成单元。

2.2.3 Repeater: 无线中继模式。无线接入点在网络连接中起到中继的作用，能实现信号的中继和放大，从而延伸无线网络的覆盖范围。

2.2.4 PoE: Power Over Ethernet 有源以太网。在以太网架构下，为一些基于以太网的终端传输数据信号的同时，还能为此类设备提供直流

供电的技术。

**2.2.5 API: Application Programming Interface 应用程序接口。**是一些预先定义的接口，或指软件系统不同组成部分衔接的约定。用来提供应用程序与开发人员基于某软件或硬件得以访问的一组例程，而又无需访问源码，或理解内部工作机制的细节。

**2.2.6 RSU: Road Side Unit 路侧单元。**安装在路侧，采用专用短程通信技术，与车载单元进行通讯，实现车辆身份识别，电子扣分等功能的装置。

**2.2.7 OBU: On Board Unit 车载单元。**安装在车上，采用专用短程通信技术，与路测单元进行通讯，实现车辆身份识别，电子扣分等功能的装置。

**2.2.8 MEC: Mobile Edge Computing 移动边缘计算。**利用无线接入网络就近提供电信用户 IT 所需服务和云端计算功能，而创造出具备高性能、低延迟与高带宽的电信级服务环境，加速网络中各项内容、服务及应用的快速下载，让用户享有不间断的高质量网络体验。

**2.2.9 PC5: 直连通信接口。**终端与终端之间的通信接口，即车、人、道路基础设施之间的短距离直接通信接口；其特点是：通过直连、广播、网络调度的形式实现低时延、大容量、高可靠的通信。

**2.2.10 Uu: 蜂窝网通信接口。**终端和基站之间的通信接口；其特点是：实现长距离和更大范围的可靠通信。在通信的 WCDMA 系统中，UE 通过 Uu 接口接入到 WCDMA 系统的固定网络部分，Uu 接口是 WCDMA 系统中最重要的开放接口。

### 3 基本规定

- 3.0.1 智慧公交站台建设应坚持因地制宜、远近结合、统一规划、统筹建设的原则。
- 3.0.2 智慧公交站台应对站台设施、照明、安防、环境监测、通信、指示、能源配给、广播等进行集约化设置。
- 3.0.3 智慧公交站台及系统等应进行系统设计，色彩、风格、造型等应与道路环境景观、城市家具整体协调。
- 3.0.4 智慧公交站台建设应满足现行国家和行业标准《城市道路公共交通站、场、厂工程设计规范》CJJ/T 15、《城市综合交通体系规划标准》GB/T 51328 等要求。
- 3.0.5 智慧公交站台在满足现有业务功能需求的前提下，宜为未来拟建系统设备预留资源。
- 3.0.6 智慧公交站台的建设应具有前瞻性、科学性、经济性，与景观提升等相关工程同步开展，避免后期重复投入。
- 3.0.7 智慧公交站台应尽可能通过共建、共享的方式，实现相同或相近功能信息为不同单位共用，减少设备重复投资。
- 3.0.8 智慧公交站台应有明显的站名标志。
- 3.0.9 智慧公交站台应设置车辆运行线路图，宜设置街区导向图。
- 3.0.10 中途站应沿街布置，站址宜选在运营车辆能安全停靠、便捷通行、方便乘车的地方。

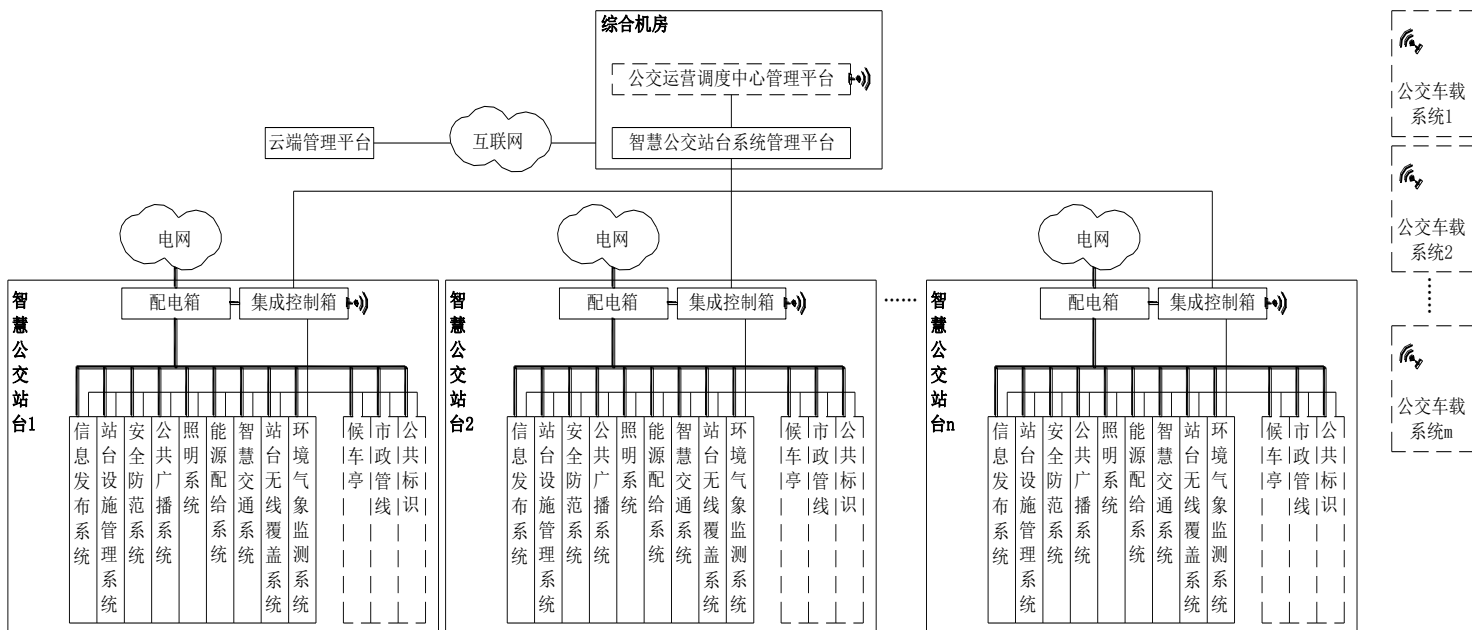
## 4 系统规划

### 4.1 一般规定

- 4.1.1 以智慧公交站台系统为基础，结合上位规划，强调智慧公交站台系统规划统筹作用。
- 4.1.2 智慧公交站台应根据建设需求、公交线路组织、沿线公交需求及道路条件等进行设置。
- 4.1.3 智慧公交站应与旧城改造、新区开发、交通枢纽规划相结合，并应与公路长途客运站、火车站、客运码头、航空港以及其它城市公共交通方式相衔接。
- 4.1.4 中途站应设置在公交线路沿途所经过的客流集散点处，并宜与人行过街设施、其它交通方式相衔接。
- 4.1.5 智慧公交站台建设应与工程管线专项规划及管线综合规划相衔接。
- 4.1.6 智慧公交站台专项规划与管道、供电、传输、机房等相关配套设施规划同步编制，科学指导智慧公交站台建设。
- 4.1.7 智慧公交站台建设应集约利用城市道路空间，确定服务设施，统筹规划设施在智慧公交站台上的空间位置，协调智慧公交站台与其他地上、地下工程的关系。

### 4.2 总体架构

- 4.2.1 智慧公交站台系统应由前端智慧公交站台、中间传输网络、后端综合机房的智慧公交站台系统管理平台以及公交车载系统共四部分构成。智慧公交站台系统总体架构见图 4.2.1 所示。



注：

- 1、标注“智慧公交站台”的实线框中的虚线框内容，是智慧公交站台必不可少的传统基础设施组成部分，包括：候车亭、市政管线、公共标识。
- 2、标注“综合机房”的实线框中的虚线框内容，是智慧公交站台的相关平台，包括：公交运营调度中心管理平台。
- 3、虚线框中“公交车载系统”是智慧公交站台的相关系统。
- 4、连接系统与设备的粗实线表示供电线缆，细实线表示通信线缆。

图4.2.1 智慧公交站台系统总体架构

4.2.2 前端智慧公交站台应包括信息发布系统、站台设施管理系统、安全防范系统、公共广播系统、照明系统、能源配给系统、智慧交通系统、站台无线覆盖系统、环境气象监测系统、候车亭、市政管线、公共标识。其中，候车亭、市政管线、公共标识属于传统基础设施。

4.2.3 中间传输网络宜由有线、无线或有线与无线混合的网络组成。传输组网见图 4.2.3 所示。

4.2.4 后端综合机房的智慧公交站台系统管理平台应包括大数据算法模型管理模块、信息安全监管模块；智慧公交站台系统管理平台应与云端管理平台、公交运营调度中心管理平台实时连接，共享信息。

4.2.5 公交车载系统应与公交运营调度中心管理平台实时连接，并应通过公交运营调度中心管理平台与智慧公交站台系统管理平台实现信息共享。

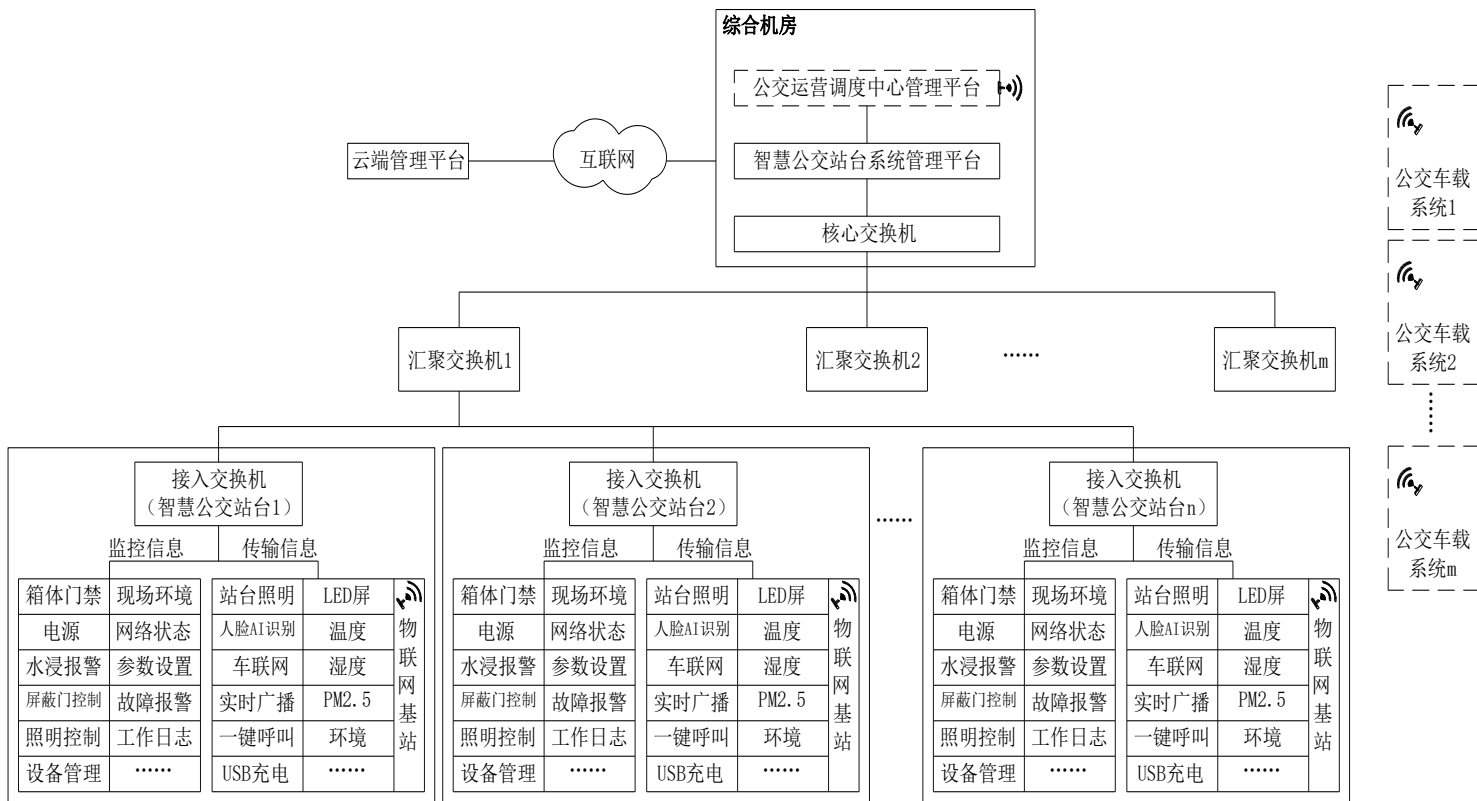


图4.2.3 传输组网示意图



## 4.3 系统组成

4.3.1 智慧公交站台系统通过前端设施设备及后端管理平台的建立，实现智慧公交站台的多种功能，整体由前端至后端分为：感知设施层、系统层、网络传输层、数据处理层、平台层、应用层共六个层级组成，系统组成详见图 4.3.1。

4.3.2 按功能及设备进行划分，智慧公交站台系统由信息发布系统、站台设施管理系统、安全防范系统、公共广播系统、照明系统、能源配给系统、智慧交通系统、站台无线覆盖系统、环境气象监测系统共九个子系统构成，各子系统实现不同功能。

4.3.3 智慧公交站台系统中关于传统基础设施内容，不在本规程编制范围内。

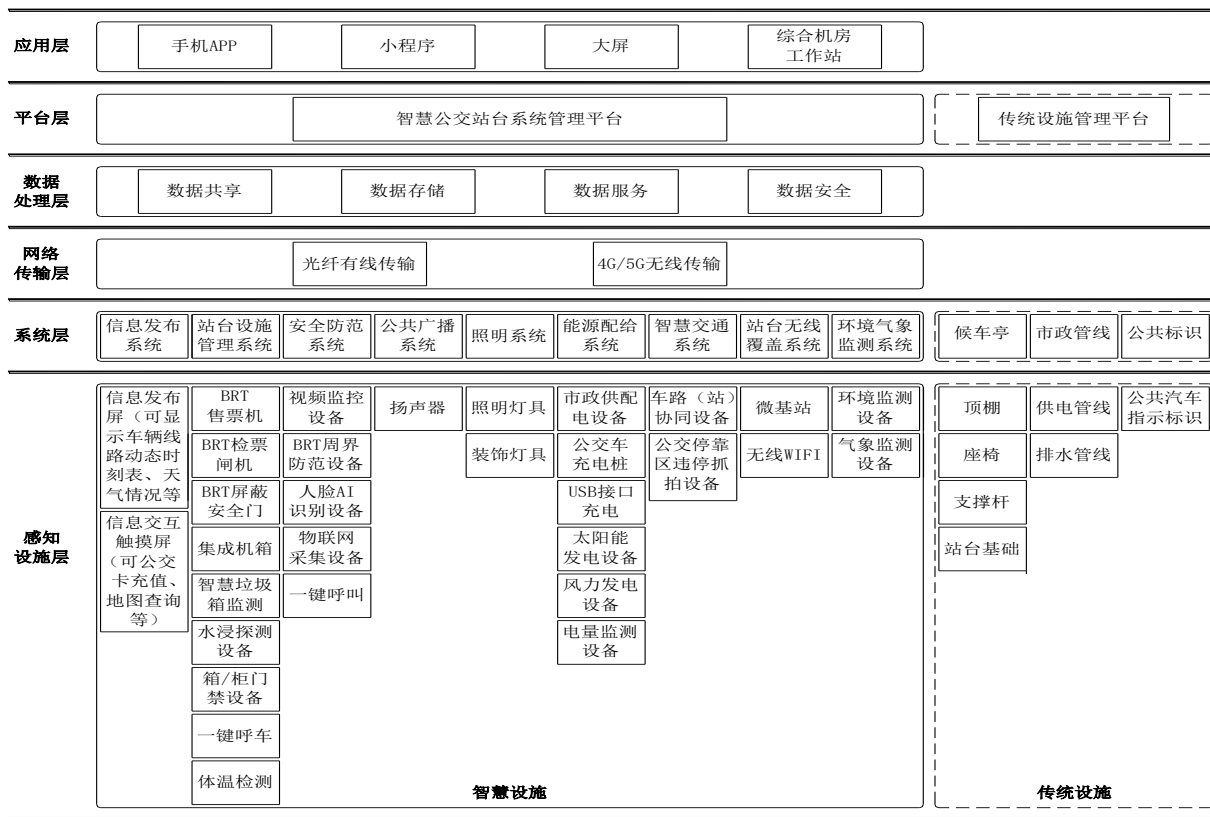


图4.3.1 智慧公交站台系统组成图

## 4.4 智慧公交站台类型

4.4.1 智慧公交站台应满足服务优先的选择，对客流量大的站台提供完备的功能服务，对客流量小的站台提供必需的功能服务。

4.4.2 智慧公交站台分类应根据站台类型、建设情况、所在区域等确定。

4.4.3 智慧公交站台上的设施布置应根据服务设施的种类、规模、交通组织及周边用地功能确定。

4.4.4 智慧公交站台主要分类见表 4.4.4。

表4.4.4 智慧公交站台分类

智慧公交站台类型	BRT 快速公交	普通公交			
		A	B	C	
智慧公交站台特征	站台属于半封闭环境，站台客流量高，高峰小时单向客流量约为 500 人/h 以上，占地面积要求较高，需要满足上下乘客高效集散、候车空间充足的需求，同时满足乘客进站检票功能。	站台客流量大，高峰小时单向客流量约为 300~500 人/h，占地面积要求较高，需要满足上下乘客高效集散、候车空间充足的需求	站台客流量中等，高峰小时单向客流量约为 100~300 人/h，占地面积要求适当，需要满足上下乘客及时集散的需求	站台客流量小，高峰小时单向客流量约为 100 人/h 以下，占地面积要求低，一般无特殊需求	
适合情况	位置分类	首末站、中途站	枢纽站、首末站	首末站、中途站	中途站
	建设情况	多为新建、改建	多为新建、扩建	多为新建、改建	多为新建
	所在	多位于建成区内主要交通走	多位于建成区，如城市商业中	多位于建成区内除 A 中提到的情	多位于非建成区

	区域	廊	心、步行街、医院、大型体育场、旅游景点等	况及部分非建成区	
功能要求	<p>站台空间半封闭，需满足自动售票、进入检票等需求，同时满足遮蔽风雨、知晓行车路线及到达时刻、夜间照明、公交停靠区违停抓拍、视频监控、广播传送信息、考虑安全防范、可休憩、可充电、可公交卡充值、网络覆盖、实现智慧公交站台相关数据存储及传送，考虑快速公交站台及无障碍出行需求。</p>	<p>需满足站台乘客多功能需求如遮蔽风雨、知晓行车路线及到达时刻、夜间照明、公交停靠区违停抓拍、视频监控、广播传送信息、考虑安全防范、可休憩、可充电、可公交卡充值、网络覆盖、实现智慧公交站台相关数据存储及传送，考虑快速公交站台及无障碍出行需求。</p>	<p>需满足站台乘客基础需求如遮蔽风雨、知晓行车路线及到达时刻、夜间照明、视频监控、考虑安全防范、可休憩、可充电、实现智慧公交站台相关数据传送，考虑满足无障碍出行需求。</p>	<p>需满足站台乘客最低需求如知晓行车路线及到达时刻、夜间照明、视频监控、考虑部分安全防范需求。</p>	

## 5 设计

### 5.1 一般规定

5.1.1 智慧公交站台设计应符合国家现行标准，并满足下列规定：

- 1 应适应公交业务的应用需求；
- 2 应为公交运营业务环境设施提供基础保障；
- 3 应满足现代公交站规范化运营管理的需求。

5.1.2 不同类别的公交站台智慧化设施应按表 5.1.2 的规定配置。

**表 5.1.2 公交站台智慧化设施配置要求**

设施		BRT	普通公交		
			A类站台	B类站台	C类站台
信息发布系统	信息发布屏	√	√	√	√
	信息交互屏	√	√	○	-
站台设施管理系统	自动售票机	√	-	-	-
	检票闸机	√	-	-	-
	屏蔽安全门	√	-	-	-
	集成机箱	√	√	○	○
	智慧垃圾箱监测	○	○	○	-
	水浸探测设备	○	○	○	-
	一键呼车 体温检测	○	○	○	-
安全防范系统	视频监控设备（含客流检测）	√	√	√	○
	周界防范	√	-	-	-
	人脸 AI 识别设备	○	○	○	-
	一键报警	○	○	○	-
	物联网采集设备	○	○	○	-
公共广播系统	公共广播扬声器	√	√	○	○
	主要照明灯具	√	√	√	○

	设施	BRT	普通公交		
			A 类站台	B 类站台	C 类站台
照明系统	装饰灯具	√	√	○	-
	环境照度感应设备	√	○	○	-
	应急照明	○	○	○	-
	疏散指示	○	○	○	-
能源配给系统	市政供配电设备	√	√	√	○
	公交电动车充电设备	○	○	○	-
	USB 接口充电	○	○	○	-
	太阳能光伏发电设备	○	○	○	○
	风力发电设备	○	○	○	-
	电量监测设备	○	○	○	-
智慧交通系统	车路（站）协同设备	○	○	○	-
	公交停靠区违停抓拍设备	√	√	○	○
站台无线覆盖系统	微基站	○	○	○	-
	无线 WIFI	○	○	○	-
环境气象检测系统	环境监测设备	○	○	○	-
	气象监测设备	○	○	○	-

注：“√”表示应配置，“○”表示可选配置，“-”表示可不配置。

5.1.3 智慧公交站台智慧化设施应模块化、标准化，便于现场组装。站台上设置的设备柜、箱等设施应与候车棚一体化设计，并做好安全保护措施。

5.1.4 建于山区、旷野的智慧公交站台系统，防雷装置应满足现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的要求。

## 5.2 信息发布系统

5.2.1 信息发布系统应能在站台以文字、图像、语音等形式向乘客提供信息服务。

5.2.2 信息发布系统应能与城市公共交通信息系统的数据交互，提供公交运营、交通换乘的相关信息，转发新闻、气象、道路交通等公共信息。

5.2.3 信息发布系统应能够根据节目列表定时自动播出预制信息，实时播发的文字、图像信息应由智慧公交站台系统管理平台统一编辑发布。

5.2.4 信息发布系统应具有播出审核功能，未经审核的信息内容不得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。

5.2.5 信息发布屏应包含以下功能：

- 1 应配备 LED 信息显示屏或液晶信息显示屏，支持文本、图片信息显示等功能。
- 2 应能显示公交线路的首末班时间、途径站点、线路票制票价。
- 3 应能显示公交线路上各车辆的实时位置信息及进出站状态。
- 4 应能显示线路方向上最近的一辆公交车距离本站的距离和预计到达时间。
- 5 应能显示公交线路延误或停运信息。
- 6 若公交车辆配置了客流统计功能，信息发布屏宜显示线路车辆满载程度情况。
- 7 应采用模块化设计，宜与智慧站台静态标志的尺寸保持一致。

5.2.6 信息交互屏应包含以下功能：

- 1 应具有对各类信息进行接收、交换、传输、存储、检索和显示功能。
- 2 应具有广播功能，其功能根据公交站台管理单位及所处位置的要求确定，并至少包括紧急广播功能。
- 3 应采用模块化设计，宜与智慧站台动态广告灯箱共用屏体。

### 5.3 站台设施管理系统

5.3.1 站台设施管理系统应能实现对站台售票机、检票闸机、安全屏蔽门、集成机箱、智慧垃圾箱、水浸检测设备、一键呼车设备、体温检测设备进行监测和控制功能。

5.3.2 BRT 站台售票机应符合下列要求：

- 1 应能支持现金和扫码支付。
- 5.3.3 BRT 站台检票闸机应符合下列要求：
- 1 具备客流数据统计功能，并能上报至票务中心系统。
  - 2 应能支持扫码进站。
  - 3 正常服务模式，进站口显示进站提示信息，出站口显示出站提示信息。
  - 4 关闭模式，进入关闭状态，并显示提示信息。
  - 5 掉电模式，退出工作状态，释放闸锁。
  - 6 紧急模式，由紧急按钮或紧急通知指令触发，释放闸锁。
- 5.3.4 BRT 站台安全屏蔽门防范系统应符合下列要求：
- 1 安全屏蔽门设置的位置应与公交车门相对应，可多级控制开启与关闭的设施。
  - 2 站台安全屏蔽门宜采用三级控制方式，即车控级、站台级和手动操作。其中以手动操作优先级最高，车控级优先级别最低。
  - 3 站台安全屏蔽门应具有正常、故障、紧急三种运行模式。
    - 1) 当车辆进站并停放在允许误差范围内，在驾驶员手动控制开/关车门的同时，车载设备将车门开/关信号通过无线控制的方式传送到相应安全门控制系统，控制相应的安全门。
    - 2) 在车控级控制出现故障时，应可进行站台级操作。站台级控制是由站务人员通过站务用房内的安全门控制盘开/关相应安全门。安全门控制盘与安全门连接，可同时开/关全部安全门，也可对应开/关的车门单独开/关安全门。
    - 3) 在客流较大或当车控级或站台级控制故障情况下，可采用手持式控制器开/关相应安全门，或同时开/关全部安全门。
- 5.3.5 智慧公交站台集成机箱应符合下列要求：
- 1 集成机箱的箱体应采用分仓设计，在满足功能性的前提下进行整合共享，同时考虑智慧站台发展需求，预留相应功能的位置空间。
  - 2 集成机箱的规格应结合智慧公交站台样式进行确定，颜色应符合站台景观要求。



- 3 集成机箱宜安装智能门锁，锁具应安全可靠、简单易用。
  - 4 集成机箱宜配备智能监测功能，应能监测机箱内部温度、湿度和水位、开关门状态，当温度超过阈值时，宜启动散热进行降温。
- 5.3.6 智慧公交站台一键呼车功能应符合下列要求：
- 1 可结合信息交互屏采用可触控方式实现呼车功能，当站台未设置信息交互屏时，可采用扫二维码实现手机扫码呼车。
  - 2 呼车系统后台应能动态更新候客人数。
- 5.3.7 智慧垃圾箱监测功能宜具备对站台垃圾箱位置进行定位，并能够通过无线模块将垃圾箱的存储状况信息发送至垃圾回收中心或者保洁人员手机 APP。

## 5.4 安全防范系统

- 5.4.1 智慧公交站台视频监控系统应满足《安全防范工程技术标准》GB 50348 的相关规定，并应符合下列要求：
- 1 每个停车位至少配置 1 台高清网络红外防水摄像机，用于观察公交车辆停靠及客流上下车情况；每个站台至少配置 1 台高清网络红外高速球型摄像机，用于观察候车乘客动态。
  - 2 监控系统相关设备选型上采用符合国际标准的产品，提高系统兼容性、稳定性、便于今后的维护和升级扩容。
  - 3 监控图像存储时间不少于 90 天。
- 5.4.2 智慧公交站台人脸 AI 识别功能宜结合站台视频监控设备实现，其技术要求应符合《安全防范视频监控人脸识别系统技术要求》GB/T 31488、《安防人脸识别应用系统 第 2 部分：人脸图像数据》GA/T 922.2、《安防人脸识别应用视频人脸图像提取技术要求》GA/T 1344 的要求及当地相关规定；
- 5.4.3 BRT 站台红外周界防范系统应满足《安全防范工程技术标准》GB 50348 的相关规定，并应符合下列要求：
- 1 周界防范系统应能在公交运营结束后对站台进行安全检查，保护站台相关运营设备的财产安全。
  - 2 宜采用主动红外探测形式的周界防范系统。

- 3 当检测到报警信号后，本地应发出声光报警信号并将报警信号传输到智慧公交站台运营管理平台。
- 5.4.4 智慧公交站台的物联网采集应满足《物联网总体技术 智能传感器接口规范》GB/T 34068 的相关规定，并应符合下列要求：
- 1 物联网终端/接入网关应能通过核心网络接入智慧公交站台系统管理平台，并通过智慧公交站台系统管理平台的统一开放接口支持多种物联网采集设备接入。
  - 2 智慧公交站台系统管理平台应能够监控已建立的连接，并具备意外中断的自动重建机制，核心网络应能够提供相应的流量控制和冗余保护机制。
  - 3 应具备灵活的适应能力、可扩展能力和自动升级能力。
  - 4 应具备有效的安全机制，具有双向认证、组认证、密钥管理、设备完整性检查、位置锁定、隐私保护、远程安全配置等要求。
- 5.4.5 智慧公交站台一键报警系统应符合下列要求：
- 1 一键报警系统包含站台报警终端和平台侧的网络寻呼话筒，可实现应急呼叫及应答，方便乘客求助。
  - 2 报警终端采用 12VDC 供电，通过 RJ45 网口与集成机箱网关连接，宜安装在站台立柱上，中心位置离地宜不超过 1.0m。
  - 3 宜设置预防非报警操作的措施。
- 5.4.6 智慧公交站台的防雷保护装置应满足《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343 的相关规定。
- 5.4.7 系统设备宜采用联合接地方式，接地电阻不大于  $1\ \Omega$

## 5.5 公共广播系统

- 5.5.1 智慧公交站台公共广播系统应满足《公共广播系统工程技术规范》GB 50526 的相关规定，并应符合下列要求：
- 1 站台广播应向本站乘客提供车辆停靠、进出站信息、安全提示、导向及音乐信息服务，广播内容采用定型语音合成和人工直播方式。
  - 2 站台广播设有自动、手动和应急广播模式。

- 3 在车辆运营时，公交调度中心可以对站台进行业务上的信息广播、发生紧急情况时能进行应急广播通知等。

## 5.6 照明系统

5.6.1 智慧公交站台智能照明系统应满足《建筑照明设计标准》GB 50034 的相关规定，并应符合下列要求：

- 1 应能够实现远程集中控制站台照明开、关、定时和调光功能，并支持照明灯具运行状态和电量监测、故障报警。
- 2 宜在站台设置环境照度感应器，当环境照度低于或高于站台预设的照度值范围时，能够向智慧公交站台系统管理平台发出提醒，提示调亮或调暗站台照明系统。
- 3 站台照明宜与景观亮化同步设计，增强智慧公交站台的识别性。
- 4 宜设置站台轮廓灯及车辆感应功能，给登车乘客及区域内的行人、车辆以安全警示的信号传达。

## 5.7 能源配给系统

5.7.1 智慧公交站台供配电系统应满足《供配电系统设计规范》GB 50052 的相关规定，并应符合下列要求：

- 1 应能对系统设备提供不同供电电压，保证各类设备正常工作。
- 2 A 类站台宜在电气间内设置不间断电源。
- 3 宜设置太阳能光伏发电、风力发电等绿色能源配给系统。
- 4 应推荐采用高效节能的设备，不应采用国家明令禁止和淘汰的落后工艺设备。
- 5 应采用联合接地方式，接地电阻不应大于  $1\ \Omega$ 。

5.7.2 智慧公交站台设置的公交车充电设施应符合下列要求：

- 1 充电设施的选址应考虑充电专用停车位的规划、设置，需具备紧急停止按钮，应具备各种报警、保护措施，应自带显示器、键盘或触摸屏等人机交互功能。充电设施还应符合国家现行标准《电动汽车传导充电系统》GB/T 18487、《电动汽车传导充电用连接装置》GB/T 20234 以及各地充电桩地方标准的相关规定。

- 2 充电设施的供电线路应与智慧站台的供电线路分开单独铺设，交流充电桩采用 220VAC 单相或 380VAC 三相供电，最大功耗不超过 9.5kW；直流充电桩采用 380VAC 三相供电，最大功耗不超过 120kW。充电桩采用 RJ45 网口与智慧公交站台网关连接，也可通过光纤、4G/5G 与管理平台或收费系统直连。

5.7.3 智慧公交站台能耗监测功能应满足《公共建筑能耗远程监测系统技术规程》JGJ/T 285 的相关规定，并应符合下列要求：

- 1 宜在站台设置多功能电能表，具备监测和计量电流、电压、有功电能、无功电能等功能，并具有可扩展性。
- 2 能耗检测功能应对数据进行归类、统计和分析，并可自动、定时向上一级管理中心发送能耗数据信息。

## 5.8 智慧交通系统

5.8.1 智慧公交站台设置的车路（站）协同设备应符合以下要求：

- 1 站台上的 RSU 设备应能接收来自车辆 OBU 和路侧设施产生的交通信息，根据交通场景需要，通过 PC5 或者 Uu 接口，以标准化形式发送给交通实体中，主要的交通信息有路侧事件消息、路侧安全消息、信号灯消息、地图消息。
- 2 宜设置 MEC 边缘计算扩展单元，提升 RSU 的计算和存储能力，引入更多的本地应用，丰富智慧公交站台的业务需求。

5.8.2 智慧公交站台宜结合站台位置设置公交停靠区违停抓拍设备，以实现违法占用公交停靠区的车辆监测、图像抓拍等功能。

## 5.9 站台无线覆盖系统

5.9.1 智慧公交站台设置的微基站功能应符合以下要求：

- 1 微基站设置需满足无线传播要求，无明显阻挡，高度合适；
- 2 微基站设置需满足站址环境、安全性要求，避免附近有强干扰源，不应选择在易燃、易爆的建筑物和堆积物附近，不宜靠近高压线等；
- 3 微基站设置需要满足运营业务发展需求，根据不同场景设置覆盖范围；
- 4 微基站的设置需考虑对周围环境的影响，应符合国家现行标准《电磁环境控制限值》GB 8702 的相关要求。

5.9.2 智慧公交站台设置的无线 WIFI 功能应符合以下要求：

- 1 智慧公交站台设置的无线 WIFI 设备主要提供公众无线局域网 WIFI，为乘客提供上网服务。无线 WIFI 设备应支持 AP、STA 和 Repeater 模式，应支持 2.4G/5G 双频工作，采用 12V~48VDC 或 PoE 供电，采用 100/1000M WAN 口接入，可实现上网管理和流量统计等功能。
- 2 无线 WIFI 设备应符合公众无线局域网接入点（AP）设备认证技术规范、和《信息技术设备 安全 第 1 部分：通用要求》GB 4943.1 中的相关规定。

### 5.10 环境气象检测系统

5.10.1 智慧公交站台环境/气象传感器采集的数据包括温度、湿度、照度、气压、风向、风速、噪声、PM2.5 和 PM10 等，应根据各地使用单位的具体需求、应用场景和周边环境合理选配需监测的环境/气象要素，宜选用多合一设计的环境/气象传感器。

5.10.2 环境/气象传感器采用 12VDC 供电。

5.10.3 气象传感器应符合现行国家标准《公路交通气象监测设施技术要求》GB/T 33697 中的相关规定。

### 5.11 智慧公交站台系统管理平台

5.11.1 智慧公交站台系统管理平台应能对站台所有设备状态进行监测、管理和维护。

5.11.2 智慧公交站台运营管理平台应能实现以下远程控制功能：

- 1 可远程轮巡或选定指定的车站查看视频监控信息。
- 2 可远程设置灯光照明自动开关时间。
- 3 可远程设置信息设施自动开关时间。
- 4 出现网络异常可在平台中进行提醒并自动调整设备异常修复操作。

5.11.3 系统平台应综合考虑预留与业务部门和智慧城市管理系统的接口，以便系统平台进行数据调用，通讯协议和接口应符合《公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求》GB/T 28181 的相关要

求，考虑未来随着业务不断增加，管理的设备和业务不断增多，系统管理平台还应满足以下要求：

- 1 平台搭建可采用分级模式，应统一数据的接口和数据库结构，以便对外提供数据及接收业务系统上报数据，业务系统可数字化的管理平台。
- 2 所有非保密数据均应上传到管理平台。
- 3 管理平台应支持弹性扩展。
- 4 管理平台应支持新增特性的快速发布上线。
- 5 为保证服务不中断，管理平台应支持在线升级/回退/扩容。

5.11.4 智慧公交站台系统管理平台宜结合高精度地图，将所有站点信息载入管理平台，形成站点地图，同时对站台智慧化设施进行编码标识，实现对智慧公交站台的资产统计、精准定位及追溯和可视化展示功能。

5.11.5 为便于维护人员的维护和监管，可增加手机 APP、小程序等移动终端的管理平台设计。

5.11.6 系统平台机房的设计应符合《数据中心设计规范》GB 50174 的相关要求，并应符合下列要求：

- 1 智慧公交站台系统管理平台机房宜与公交运营调度管理中心平台共建共享，并整体考虑安全运行、节能环保、与环境和谐等因素。
- 2 根据当地分布式能源系统现状，机房可考虑引入风电、光伏发电等清洁能源实现机房的储能功能。

## 5.12 通信系统及信息安全

5.12.1 通信系统宜充分利用城市公共电信设施资源，符合安全可靠、功能适用、技术先进、网络化运营的原则。

5.12.2 智慧公交站台宜采用租赁运营商的 4G 或 5G 的网络通道进行车站与车站之间、车站与公交调度中心之间的网络通信，在有条件的情况下也可自建光纤网络。

5.12.3 智慧公交站台系统所接入的设备接收或传播大量数据，设计过程中需考虑其信息安全。信息安全设计及管理应严格执行《信息技术 安全技术 信息安全管理体系 要求》GB/T 22080、《信息技术 网络安全

全等级保护基本要求》GB/T 22239 及中华人民共和国公安部第 82 号令等国家安全标准的有关规定，确保整体及各模块的运行安全和信息安全，并应符合以下要求：

- 1 应采用安全认证机制，定义各个模块单元的认证标识，在接入网络内时需经认证审核。
- 2 应采用安全的通讯协议进行认证，平台与设备之间的双方通信均需支持国家密码局认定的国产密码算法等进行数据加密，保证数据传输的安全性。
- 3 认证服务端应具认证鉴别机制和容错机制，防止非法接入。
- 4 安全认证应具有审核机制，在获得技术认证和人工审核后才可接入网络。
- 5 应具有安全风险识别手段，防止恶意入侵和非法篡改。
- 6 应具有安全审计机制，对接入、运行、变更等可追溯。
- 7 应具有容错机制，在故障发生后可快速恢复。
- 8 可采用工业级物联网关，从接入层面保证系统安全。
- 9 为保证网络信息安全，应对业务及数据进行分级分层管控。

### 5.13 其他

5.13.1 智慧公交站台宜与轨道交通、快速公交和城市对外交通进行一体化设计。

5.13.2 智慧公交站台宜考虑无障碍设施信息化建设，并应符合《无障碍设计规范》GB 50763 的有关规定。

5.13.3 设备选型及设置应与车站及沿线周围环境相协调，并注意满足环保要求。

5.13.4 宜考虑未来公交发展新思路，合理利用共享资源，预留远期站台智慧化提升空间。

## 6 施工

### 6.1 一般规定

- 6.1.1 施工人员应按有关规定持证上岗。
- 6.1.2 施工人员应按批准的设计图纸进行施工，不得随意更改设计。
- 6.1.3 设备、材料应符合设计图纸及国家相关产品标准的规定，并有检测报告、合格证等证明资料；设备、材料中属于国家强制认证（CCC）的产品，应有认证证书。
- 6.1.4 暗敷的管路应有隐蔽工程检查记录。
- 6.1.5 配电箱不应采用可燃材料制作。
- 6.1.6 电气测量用仪器、仪表应检定合格，并在有效期内使用。
- 6.1.7 当智慧公交站台无引导乘客乘降护栏时，宜在地面施划候车标线。
- 6.1.8 对每个智慧公交站台的供电条件、网络条件、手机信号强度等进行确认。
- 6.1.9 智慧公交站台的平面位置图应经规划管理单位批准后，才能进行施工。
- 6.1.10 防雷与接地施工应符合下列规定：
  - 1 系统防雷应满足国家现行标准《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343、《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》GB 50601 的要求。
  - 2 系统的接地母线应采用铜导体，接地母线的安装应采用螺丝固定，接地端子应有接地标识。采用共用接地装置时，共用接地装置电阻值应满足各种接地最小电阻值的要求。采用专用接地装置时，专用接地装置电阻值不应大于  $4\ \Omega$ ；安装在室外前端设备的接地电阻值不应大于  $10\ \Omega$ ；在高山岩石的土壤电阻率大于  $2000.0\ \Omega \cdot \text{m}$  时，其接地电阻值不应大于  $20\ \Omega$ 。
  - 3 系统进出站台的电缆，在进出站台处应采取防雷电感应过电压、过电流的保护措施。
  - 4 系统的重要设备应安装电涌保护器。电涌保护器接地端和防雷



接地装置应作防雷等电位连接。防雷等电位连接带应采用铜导体，其截面积不应小于  $16\text{mm}^2$ 。

- 5 架空电缆吊线的两端和架空电缆线路中的金属管道应接地。
- 6 光缆金属加强芯、架空光缆金属接续护套应接地。
- 7 当接地电阻达不到要求时，应在接地极回填土中加入无腐蚀性长效降阻剂；当仍达不到要求时，应经过设计单位的同意，采取更换接地装置的措施。
- 8 防雷接地设施检查应至少包括防雷与接地装置的连接情况、系统设备的等电位连接情况，测试站台设备的接地电阻。

## 6.2 施工准备

### 6.2.1 技术准备应符合下列规定：

- 1 施工前，应进行深化设计，并完成深化施工图设计。
- 2 深化施工图应经建设单位、设计单位和施工单位的会审、会签。
- 3 智慧公交站台施工应按审批后的深化施工图设计实施。
- 4 施工单位应编制施工组织设计和专项施工方案，并应报监理工程师批准。
- 5 施工单位应对施工人员进行安全教育，并应对包括深化施工图、专项施工方案及有关资料等组织技术交底。

### 6.2.2 产品应包括智慧公交站台各系统中使用的材料、硬件设备、软件产品和工程中应用的各种系统接口。

6.2.3 产品质量检查应包括列入《中华人民共和国实施强制性产品认证的产品目录》或实施生产许可证和上网许可证管理的产品，未列入强制性认证产品目录或未实施生产许可证和上网许可证管理的产品应按规定程序通过产品检测后方可使用。

6.2.4 产品功能、性能等项目的检测应按相应的现行国家产品标准进行；供需双方有特殊要求的产品，可按合同规定或设计要求进行。

6.2.5 对不具备现场检测条件的产品，可要求进行工厂检测并出具检测报告。

6.2.6 硬件设备及材料的质量检查重点应包括安全性、可靠性及电磁兼容性等项目，可靠性检测可参考生产厂家出具的可靠性检测报告。

6.2.7 软件产品质量应按下列内容检查：

- 1 商业化的软件，如操作系统、数据库管理系统、应用系统软件、信息安全软件和网管软件等应做好使用许可证及使用范围的检查。
- 2 由系统承包商编制的用户应用软件、用户组态软件及接口软件等应用软件，除进行功能测试和系统测试之外，还应根据需要进行容量、可靠性、安全性、可恢复性、兼容性、自诊断等多项功能测试，并保证软件的可维护性。
- 3 所有自编软件均应提供完整的文档（包括软件资料、程序结构说明、安装调试说明、使用和维护说明书等）。

6.2.8 系统接口的质量应按下列要求检查：

- 1 系统承包商应提交接口规范，接口规范应在合同签订时由合同签订机构负责审定。
- 2 系统承包商应根据接口规范制定接口测试方案，接口测试方案经检测机构批准后实施。系统接口测试应保证接口性能符合设计要求，实现接口规范中规定的各项功能，不发生兼容性及通信瓶颈问题，并保证系统接口的制造和安装质量。

6.2.9 施工单位应按照合同技术文件和工程设计文件的要求，对设备、材料和软件进行进场验收。进场验收应有书面记录和参加人签字，并经监理工程师或建设单位验收人员签字。未经进场验收合格的设备、材料和软件不得在工程上使用和安装。经进场验收的设备和材料应按产品的技术要求妥善保管。

6.2.10 设备及材料的进场验收应填写本规范附录 A 中表 A.0.1，具体要求如下：

- 1 检查设备、材料的品牌、产地、型号、规格、数量及外观，主要技术参数及性能等均应符合设计要求，外表无损伤，并封存线缆、器件样品。
- 2 设备和软件产品的质量检查应执行本规程第 6.2.2 条~第 6.2.8 条节的规定。

- 3 依规定程序获得批准使用的新材料和新产品除符合本条规定外，尚应提供主管部门规定的相关证明文件。
  - 4 设备、材料应附有产品合格证、质检报告，设备应有产品合格证、质检报告、说明书等；进口产品应提供原产地证明和商检证明、质量合格证明、检测报告及安装、使用、维护说明书的中文文本。
  - 5 有源设备应通电检查，确认设备正常。
- 6.2.11 机具、仪器与人力准备应符合下列规定：
- 1 安装工具齐备、完好，电动工具应进行绝缘检查。
  - 2 施工过程中所使用的测量仪器和测量工具应根据国家相关法规进行标定。
  - 3 施工人员应持证上岗。
- 6.2.12 施工环境应符合下列规定：
- 1 应做好智慧公交站台工程与站台土建、主体结构、站台装饰装修、市政道路、市政给水排水、供配电等专业的工序交接和接口确认。
  - 2 施工现场应具备满足正常施工所需的用水、用电等条件。
  - 3 施工用电应有安全保护装置，接地可靠，并应符合安全用电接地标准。
  - 4 建筑物防雷与接地施工基本完成。

### 6.3 施工流程

- 6.3.1 智慧公交站台的施工流程应符合图 6.3.1 的规定。

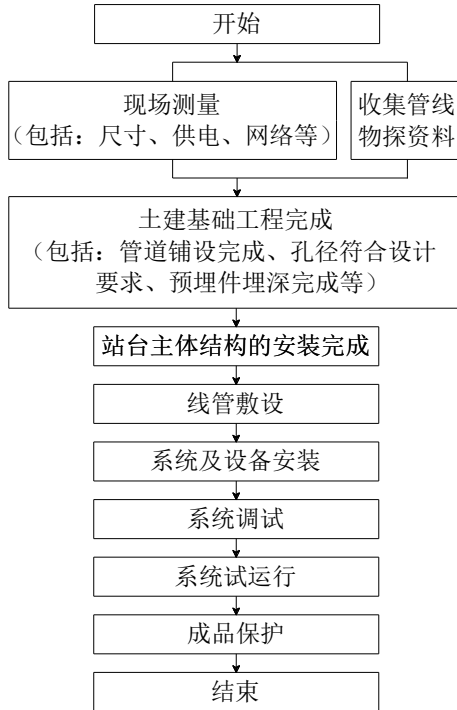


图6.3.1 智慧公交站台的施工流程图

## 6.4 线管敷设

### 6.4.1 线管安装应符合下列规定：

- 1 电力线缆和信号线缆不应敷设在同一线管内。
- 2 导管敷设应保持管内清洁干燥，管口应有保护措施和进行封堵处理。
- 3 明配线管应横平竖直、排列整齐。
- 4 明配线管应设管卡固定，管卡应安装牢固；管卡设置应符合下列规定：
  - 1) 在终端、弯头中点处的 150mm~500mm 范围内应设管卡。
  - 2) 在距离盒、箱、柜等边缘的 150mm~500mm 范围内应设管卡。

- 3) 在中间直线段应均匀设置管卡。管卡间的最大距离应符合表 6.4.3 的规定。

表 6.4.3 管卡间最大距离

敷设方式	导管种类	导管直径 (mm)				
		15~20	25~32	32~40	50~65	65 以上
		管卡间最大距离 (m)				
支架明敷	壁厚>2mm 刚性钢管	1.5	2.0	2.5	2.5	3.5
	壁厚≤2mm 刚性钢管	1.0	1.5	2.0	—	—
	刚性绝缘导管	1.0	1.5	1.5	2.0	2.0

- 5 线管转弯的弯曲半径不应小于所穿入线缆的最小允许弯曲半径，且不应小于该管外径的 6 倍；当暗管外径大于 50mm 时，弯曲半径不应小于该管外径的 10 倍。
- 6 线管与控制箱、接线箱、接线盒等连接时，应采用锁母将管口固定牢固。
- 7 与设备连接的线管引出地面时，管口距地面不宜小于 200mm；当从地下引入落地式箱、柜时，宜高出箱、柜内底面 50mm。
- 8 线管两端应设有标志，管内不应有阻碍，并应穿带线。
- 9 镀锌钢管宜采用螺纹连接，镀锌钢管的连接处应采用专用接地线卡固定跨接线，跨接线截面不应小于 4mm<sup>2</sup>。
- 10 非镀锌钢管应采套管焊接，套管长度应为管径的 1.5 倍~3.0 倍。
- 11 焊接钢管不得在焊接处弯曲，弯曲处不得有弯曲、折皱等现象，镀锌钢管不得加热弯曲。
- 12 套接紧定式钢管连接应符合下列规定：
  - 1) 钢管外壁镀层应完好，管口应平整、光滑、无变形。
  - 2) 套接紧定式钢管连接处应采取密封措施。
  - 3) 当套接紧定式钢管管径大于或等于 32mm 时，连接套管每端的紧定螺钉不应少于 2 个。

- 13 埋地敷设的线管，埋深不宜小于 0.7m，壁厚应 $\geq 2\text{mm}$ ；埋设于硬质路面下时，应加钢套管，人、手孔井应有排水措施。
- 14 进出站台的线管应做防水坡度，坡度不宜大于 15%。
- 15 同一段线管短距离不宜有 S 弯。

6.4.2 线盒安装应符合下列规定：

- 1 钢导管进入盒（箱）时应一孔一管，管与盒（箱）的连接应采用爪型螺纹接头管连接，且应锁紧，内壁应光洁便于穿线。
- 2 线管路有下列情况之一者，中间应增设拉线盒或接线盒，其位置应便于穿线：
  - 1) 管路长度每超过 30m 且无弯曲。
  - 2) 管路长度每超过 20m 且仅有一个弯曲。
  - 3) 管路长度每超过 15m 且仅有两个弯曲。
  - 4) 管路长度每超过 8m 且仅有三个弯曲。
  - 5) 线缆管路垂直敷设时管内绝缘线缆截面宜小于  $150\text{mm}^2$ ，当长度超过 30m 时，应增设固定用拉线盒。

6.4.3 线缆敷设应符合下列规定：

- 1 线缆两端应有防水、耐摩擦的永久性标签，标签书写应清晰、准确。
- 2 管内线缆间不应拧绞，不得有接头。
- 3 电缆和光缆的最小允许弯曲半径应符合表 6.4.3 的规定。

表 6.4.3 电缆最小允许弯曲半径

序号	电缆类型	最小允许弯曲半径
1	无铅包钢铠护套的橡皮绝缘电力电缆	10D
2	有钢铠护套的橡皮绝缘电力电缆	20D
3	聚氯乙烯绝缘电力电缆	10D
4	交联聚氯乙烯绝缘电力电缆	15D
5	多芯控制电缆	10D
6	光缆	10D

注：D 为电缆、光缆外径。

- 4 线管出线口与设备接线端子之间，应采用金属软管连接，金属软管长度不宜超过 2m，不得将线裸露。
- 5 线缆布放宜留不小于 0.15mm 余量。

## 6.5 系统及设备安装

- 6.5.1 智慧公交站台系统及设备应在基础设施验收完成后实施安装。
- 6.5.2 信息发布系统安装应符合下列规定：
  - 1 信息显示屏、信息触摸屏安装时应避免反射光、眩光等现象。
  - 2 信息显示屏、信息触摸屏、广告灯箱等的安装位置应满足最佳观看视距的要求。
  - 3 传输电缆距离超过选用端口支持的标准长度时，应使用信号放大设备、线路补偿设备，或选用光缆传输。
  - 4 信息显示屏、信息触摸屏、广告灯箱等宜使用电源滤波插座单独供电。
  - 5 信息显示屏、信息触摸屏、广告灯箱等应安装牢固，固定设备的支架承重应符合设计要求；应选择合适的安装支撑架、吊架及固定件，螺丝、螺栓应紧固到位。
  - 6 信息显示屏、信息触摸屏、广告灯箱等安装应做好防漏电、防雨措施，并应满足 IP65 防护等级标准。
- 6.5.3 站台设施管理系统安装应符合下列规定：
  - 1 BRT 售、检票系统主机应良好接地，运行应安全可靠。
  - 2 BRT 检票闸机安装应符合下列规定：
    - 1) 安装应符合设计要求。
    - 2) 闸机的供电线缆和通信传输线缆应采取暗管敷设。连接端应采用专用连接装置。
    - 3) 每个闸机应具备防漏电保护措施。
  - 3 BRT 售票机安装应牢固。
  - 4 所有现场数据处理设备应良好接地，运行应安全可靠。
  - 5 集成机箱安装应符合下列规定：

- 1) 集成机箱的安装位置宜靠近被控设备电控箱。
  - 2) 集成机箱应安装牢固，不应倾斜。
  - 3) 当集成机箱的高度不大于 1m 时，宜采用壁挂安装，箱体中心距地面的高度不应小于 1.4m。
  - 4) 当集成机箱的高度大于 1m 时，宜采用落地式安装，并应制作底座。
  - 5) 集成机箱侧面与其他设备或物体的净距离不应小于 0.8m，正面操作距离不应小于 1m。
  - 6) 集成机箱接线应按照接线图和设各说明书进行，配线应整齐，不宜交叉，并应固定牢靠，端部均应标明编号。
  - 7) 集成机箱体门板内侧应贴箱内设备的接线图。
  - 8) 集成机箱应在调试前安装，在调试前应妥善保管并采取防尘、防潮和防腐蚀措施。
- 6 箱/柜门禁设备安装应符合下列规定：
- 1) 智慧公交站台的各箱/柜应设置需使用专业工具开启的闭锁防盗装置。
  - 2) 门禁的磁控开关宜装在箱门内，安装应牢固、整齐、美观。

#### 6.5.4 安全防范系统安装应符合下列规定：

- 1 摄像机的布置应使被监控者收入视角范围之内。
- 2 视频监控设备安装除应执行国家标准《安全防范工程技术标准》GB 50348-2018 第 7.2.5 条第 4 项、《民用闭路监视电视系统工程技术规范》GB 50198-2011 第 4.2 节和《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019 第 14.3.6 条的规定外，尚应符合下列规定：
  - 1) 摄像机及镜头安装前应通电检测，工作应正常。
  - 2) 确定摄像机的安装位置时应考虑设备自身安全，其视场不应被遮挡。
  - 3) 安装室外摄像机应采取防雨、防腐、防雷措施。



- 3 使用人脸生物识别技术进行识读的设备安装应符合产品技术说明书的要求。
  - 4 一键呼叫施工应符合下列规定：
    - 1) 紧急按钮安装位置应牢固、便于操作。
    - 2) 报警对讲机的安装位置、高度应合理。
- 6.5.5 公共广播系统安装应符合下列规定：
- 1 室外扬声器传输线缆应穿管埋地敷设。
  - 2 公共广播系统的功率传输线应用专用线管敷设。
  - 3 当公共广播系统具备消防应急广播功能时，应采用阻燃线管和阻燃线缆敷设。
  - 4 公共广播系统功率传输线路，其绝缘电压等级应与其额定传输电压相容，其接头不得裸露，电位不等的接头应分别进行绝缘处理。
  - 5 公共广播系统传输线缆应减少接头数量，接头应妥善包扎并放在检查盒内。
  - 6 扬声器安装应符合下列规定：
    - 1) 扬声器的声辐射应指向广播服务区。
    - 2) 扬声器线路之间的接头应接触良好，不同电位的接头应分别绝缘，宜采用压接套管和压接工具连接。
    - 3) 扬声器的安装固定应安全可靠。安装扬声器的路杆、桁架、棚顶和紧固件应具有足够的承载能力。
    - 4) 室外安装的扬声器应采取防潮、防雨和防霉措施，在有盐雾、硫化物等污染区安装时，应采取防腐蚀措施。
- 6.5.6 照明系统安装应符合下列规定：
- 1 需接保护接地线（PE）的灯具、开关、插座等不带电的外露可导电部分，应有明显的接地螺栓。
  - 2 当设计无要求时，室外安装的灯具底部距地面的高度不应小于2.5m。
  - 3 带有自动通、断电源控制装置的灯具，动作应准确、可靠。

- 4 彩灯配管应为热浸镀锌钢管，按明配敷设，并采用配套的防水接线盒，其密封应完好；管路、管盒间采用螺纹连接，连接处的两端用专用接地卡固定跨接接地线，跨接接地线采用绿黄双色铜芯软电线，截面积不应小于  $4\text{mm}^2$ 。
- 5 太阳能灯的电池组件应根据安装地区的纬度，调整电池板的朝向和仰角，使受光时间最长。迎光面上无遮挡物阴影，上方不应有直射光源。电池组件与支架连接时应牢固可靠，组件的输出线不应裸露，并应扎带绑扎固定。
- 6 照明配电箱（板）安装应牢固，垂直度偏差不应大于  $1.5\%$ 。照明配电板底边距地面高度不应小于  $1.8\text{m}$ ；当设计无要求时，照明配电箱安装高度宜符合表 6.5.6 的规定。

表 6.5.6 照明配电箱安装高度

照明配电箱体高度（mm）	照明配电箱底边距地面高度（m）
600 以下	1.3~1.5
600~800	1.2
800~1000	1.0
1000~1200	0.8
1200 以上	落地安装，箱柜下应设 200mm 高的基础

#### 6.5.7 能源配给系统安装应符合下列规定：

- 1 供电系统可配置适当的配电箱/柜和可靠的供电线缆。供电设备和供电线缆应有实体防护措施，并应按照强弱电分隔的原则合理布局。
- 2 高风险部位的智慧公交站台宜按国家标准《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019 第 3.2.1 条规定的一级负荷中的特别重要负荷进行主电源配置。
- 3 主电源来自市电网时，供电系统配置应符合下列规定：
  - 1) 系统应按现行国家标准《电磁兼容 限值 对额定电流大于 16A 的设备在低压供电系统中产生的谐波电流的限值》GB/Z 17625.6 的要求接入市电网。
  - 2) 当智慧公交站台系统单点接入市电网，功耗大于或等于  $10\text{kW}$  时，应按照三相负载平衡原则组合各路负载设备。

当分布接入市电网时，应注意接入的相线相序满足供电系统的安全要求。

- 4 智慧公交站台系统的供电线路应按路由最短、汇聚最简、传输消耗最小、可靠性高、代价最合理、无消防安全隐患等原则进行施工。
- 5 配电箱/柜应按照智慧公交站台系统的配电，进行空间合理配置和使用。
- 6 供电应做好智慧公交站台系统的各类安装标识和运行标识；做好系统的能效管理和环保配置（如降低噪声等）。
- 7 智慧公交站台设备宜采用集中供电，当供电线（低压供电）与控制线合用多芯线时，多芯线与视频线可一起敷设。
- 8 电量监测设备的安装应符合下列规定：
  - 1) 电表的外壳、表箱和电缆槽、支架、底座等正常不带电的金属部分，均应做保护接地。
  - 2) 电表及控制系统的信号回路接地、屏蔽接地应共用接地。

#### 6.5.8 智慧交通系统安装应符合下列规定：

- 1 车路（站）协同设备安装应符合下列规定：
  - 1) 路侧设备 RSU 的安装位置应符合设计要求，安装应平稳。
  - 2) 电子产品需作好防雷接地保护。
- 2 公交停靠区违章抓拍设备安装应符合下列规定：
  - 1) 违章抓拍摄像机的图像覆盖范围应保证车辆在通过图像抓拍检测区域时能够观察到车辆的正面完整图像
  - 2) 违章抓拍摄像机的安装位置应避免汽车灯光对图像的影响。

#### 6.5.9 站台无线覆盖系统安装应符合下列规定：

- 1 应对有源设备进行通电检查，设备应工作正常。
- 2 安装位置应符合设计要求，安装应平稳牢固，并应便于操作维护。

- 3 对有序列号的设备应登记设备的序列号。
- 6.5.10 环境气象监测系统安装应符合下列规定：
  - 1 环境监测设备安装应符合下列规定：
    - 1) 探测气体比重轻的空气质量传感器安装高度不宜小于1.8m。
    - 2) 探测气体比重重的空气质量传感器安装高度不宜大于1.2m。
  - 2 气象监测设备安装应符合下列规定：
    - 1) 室外温、湿度传感器应有防风、防雨措施。
    - 2) 室外温、湿度传感器不应安装在阳光直射的地方，应远离有较强振动、电磁干扰、潮湿的区域。
- 6.5.11 应用软件安装应符合下列规定：
  - 1 应按设计文件为设备安装相应的软件系统，系统安装应完整。
  - 2 应提供正版软件技术手册。
  - 3 服务器不应安装与本系统无关的软件。
  - 4 操作系统、防病毒软件应设置为自动更新方式。
  - 5 软件系统安装后应能够正常启动、运行和退出。
  - 6 在网络安全检验后，服务器方可以在安全系统的保护下与互联网相连，并应对操作系统、防病毒软件升级及更新相应的补丁程序。

## 6.6 系统调试

- 6.6.1 信息发布系统调试应符合下列规定：
  - 1 配置服务器、监控计算机的软件系统参数、处理功能、通信功能应达到设计要求。
  - 2 对系统的显示设备进行单机调试，使各显示屏应达到正确的亮度、色彩显示。
  - 3 加载文字内容、图像内容，调试、检测各终端机应正确显示发布的内容。
  - 4 调试、检测软件系统的各功能，应达到符合设计要求。

- 5 测试终端机的音、视频播出质量，应达到全部合格。
  - 6 系统调试后，应进行 24h 不间断的功能、性能连续试验，并应符合下列规定：
    - 1) 试验期间，不得出现系统性或可靠性故障，显示屏不应出现盲点；否则，应修复或更换后重新开始 24h 试验。
    - 2) 应记录试验过程、修复措施与试验结果。
- 6.6.2 站台设施管理系统调试应符合下列规定：
- 1 BRT 售、检票系统调试应符合下列规定：
    - 1) 配置服务器、监控计算机、售票机、读卡检票机的软件系统参数，处理功能、通信功能应达到设计要求。
    - 2) 调试、检测软件系统的各项功能，应符合设计要求。
    - 3) 调试读卡检票机的灵敏度，应准确的识别卡票的信息，并应回写正确。
    - 4) 检票系统应正确记录各读卡检票机上传的读卡与记账信息。
    - 5) 调试与测试中，如应用软件系统出现错误，应检查、修改软件并重新开始配置与调试。
    - 6) 系统调试后，应进行 24h 不间断的功能、性能连续试验，并应符合试验期间，如果出现系统性或可靠性故障，应修复或更换后重新开始 24h 试验；应记录试验过程、修复措施与试验结果。
    - 7) 应测试读卡机在读取开/关闸门、提示、记忆、统计、打印等不同类型的卡的判别与处理功能。
  - 2 集成机箱与现场被控设备应能正常通信。
- 6.6.3 安全防范系统调试应符合下列规定：
- 1 视频监控设备调试应至少包括下列内容：
    - 1) 摄像机的监控覆盖范围，焦距、聚焦及设备参数等。
    - 2) 摄像机的角度或云台、镜头遥控等，排除遥控延迟和机械

冲击等不良现象。

- 3) 拾音器的探测范围及覆盖效果。
  - 4) 视音频的切换/控制/调度、显示/展示、存储/回放/检索，字符叠加、时钟同步、智能分析、预案策略、系统管理等。
  - 5) 当系统具有报警联动功能时，应检查与调试自动开启摄像机电源、自动切换音视频到指定监视器、自动实时录像等；系统应叠加摄像时间、摄像机位置（含站台名称显示）的标识符，并显示稳定；当系统需要灯光联动时，应检查灯光打开后图像质量是否达到设计要求。
  - 6) 监视图像与回放图像的质量满足目标有效识别的要求。在正常工作照明环境条件下，图像质量不应低于现行国家标准《民用闭路监视电视系统工程技术规范》GB 50198-2011第 5.4.3 条五级损伤评分制所规定的四分要求。
  - 7) 视音频信号的存储策略和计划，存储时间满足设计文件和国家相关规范要求。
- 2 人脸 AI 识别设备调试应至少包括下列内容：
- 1) 识读装置、控制器、执行装置、管理设备等调试。
  - 2) 人脸 AI 识别技术装置的目标识别。
  - 3) 人脸 AI 识别与自动售检票闸机共用凭证或其介质构成的一卡通系统设置与管理。
  - 4) 人脸 AI 识别与视频监控系统间的联动或集成。
  - 5) 指示/通告、记录/存储等。
- 3 一键呼叫设备调试应至少包括下列内容：
- 1) 紧急按钮的报警与恢复。
  - 2) 报警响应时间、联动、复核、漏报警等调试。
  - 3) 报警对讲机、管理设备等调试。
  - 4) 对讲、告警、系统联动等。

#### 6.6.4 公共广播系统调试应符合下列规定：

- 1 通电调试时，应先将所有设备的旋钮旋到最小位置，并按由前级到后级的次序，逐级通电开机。
  - 2 将所有音源的输入均应调节到适当的大小，并应对各个广播分区进行音质试听，根据检查结果进行初步调试。
  - 3 广播扬声器安装完毕后，应逐个广播分区进行检测和试听。
  - 4 应对各个广播分区以及整个系统进行功能检查，并根据检查结果进行调整，应使系统的应急功能符合设计要求。
  - 5 应有计划地反复模拟正常的运行操作，操作结果应符合设计要求。
  - 6 系统调试持续加电时间不应少于 24h。
  - 7 应对系统电声性能指标进行测试，并在测试的基础上进行调整，系统电声性能指标应符合设计要求。
  - 8 系统调试应做好记录。
- 6.6.5 照明系统调试应符合下列规定：
- 1 通过工作站控制照明回路，每个照明回路的开关和状态应正常，并应符合设计要求。
  - 2 按时间表和室外照度自动控制照明回路的开关应符合设计要求。
- 6.6.6 能源配给系统调试应符合下列规定：
- 1 市政供配电设施检查应至少包括下列内容：
    - 1) 检查系统的主电源和备用电源的容量。
    - 2) 分别用主电源和备用电源供电，检查电源自动转换和备用电源的自动充电功能。
    - 3) 当系统采用稳压电源时，检查其稳底特性；当采用 UPS 作为备用电源时，检查其自动切换的可靠性、切换电压值及容量。
    - 4) 检查配电箱的配出回路数量，零线对地的电压峰值。
- 6.6.7 智慧交通系统调试应符合下列规定：
- 1 车路（站）协同设备调试应符合下列规定：

- 1) 路侧设备 RSU 支持 4G/5G C-V2X 通讯, 支持 CSAE 标准, 支持国密 SM2、SM3、SM4 等算法。
  - 2) 路侧设备 RSU 可对接交通信号灯的信号机控制系统、摄像机等。
- 2 公交停靠区违章抓拍设备调试应符合下列规定:
- 1) 分为白天和夜晚两个时段调试, 白天选择不直对太阳光线时段进行; 夜晚要求有照明, 照度不小于 30lx, 应避免直射摄像机的眩光。
  - 2) 选择大、中、小型车各一辆, 在白天和夜晚时段, 对大、中、小型车各采集图像, 图像质量应清晰识别车牌和叠加信息。
- 6.6.8 站台无线覆盖系统调试应符合下列规定:
- 1 无线 WiFi 调试应符合下列规定:
    - 1) 应根据网络规划和配置方案划分各个网段与路由, 对网络设备应进行配置并连通。
    - 2) 应每天检查系统运行状态、运行效率和运行日志, 并应修改错误。
- 6.6.9 环境气象监测系统调试应符合下列规定:
- 1 各种传感器等线缆敷设和接线应符合设计要求和产品说明书的规定。
- 6.6.10 系统联调应符合下列规定:
- 1 检查控制中心服务器、工作站、打印机、网络控制器、通信接口等设备之间的连接、传输线型号规格应正确无误。
  - 2 通信接口的通信协议、数据传输格式、速率等应符合设计要求, 并应能正常通信。
  - 3 系统服务器、工作站管理软件及数据库应配置正常, 软件功能应符合设计要求。
  - 4 系统监控性能和联动功能应符合设计要求。

## 6.7 系统试运行



6.7.1 智慧公交站台系统调试完成后，至少应试运行 30d。试运行期间，施工单位应配合项目管理机构建立系统的运行、操作和维护等管理制度。

6.7.2 系统经试运行达到合同和设计文件要求，项目管理机构应依据试运行期间系统的运行情况及试运行记录，出具试运行报告。

## 6.8 成品保护

6.8.1 针对不同子系统设备的特点，应制订成品保护措施。

6.8.2 对现场安装完成的设备，应采取包裹、遮盖、隔离等必要的防护措施，并应避免碰撞及损坏。

6.8.3 在施工现场存放的设备，应采取防尘、防潮、防碰、防砸、防压及防盗等措施。

6.8.4 施工过程中，遇有雷电、阴雨、潮湿天气时或者长时间停用设备时，应关闭设备电源总闸。

6.8.5 软件和系统配置的保护应符合下列规定：

- 1 更改软件和系统的配置应做好记录。
- 2 在调试过程中应每天对软件进行备份，备份内容应包括系统软件、数据库、配置参数、系统镜像。
- 3 备份文件应保存在独立的存储设备上。
- 4 系统设备的登录密码应有专人管理，不得泄露。
- 5 计算机无人操作时应锁定。

## 7 验收

### 7.1 一般规定

- 7.1.1 建设单位应按合同进度要求组织人员进行工程验收。
- 7.1.2 工程验收应具备下列条件：
  - 1 按经批准的工程技术文件施工完毕。
  - 2 完成调试及自检，并出具系统自检记录。
  - 3 分项工程质量验收合格，并出具分项工程质量验收记录。
  - 4 完成系统试运行，并出具系统试运行报告。
  - 5 系统检测合格，并出具系统检测记录。
  - 6 完成技术培训，并出具培训记录。
- 7.1.3 工程验收的组织应符合下列规定：
  - 1 建设单位应组织工程验收小组负责工程验收。
  - 2 工程验收小组的人员应根据项目的性质、特点和管理要求确定，并应推荐组长和副组长；验收人员的总数应为单数，其中专业技术人员的人数不应低于验收人员总数的 50%。
  - 3 验收小组应对工程实体和资料进行检查，并作出正确、公正、客观的验收结论。
- 7.1.4 工程验收文件应包括下列内容：
  - 1 竣工图纸。
  - 2 设计变更记录和工程洽商记录。
  - 3 设备材料进场检验记录和设备开箱检验记录。
  - 4 分项工程质量验收记录。
  - 5 试运行记录。
  - 6 系统检测记录。
  - 7 培训记录和培训资料。
- 7.1.5 工程验收小组的工作应包括下列内容：
  - 1 检查验收文件。
  - 2 检查观感质量。

3 抽检和复核系统检测项目。

7.1.6 工程验收的记录应符合下列规定：

- 1 应由施工单位填写《子系统工程质量验收记录》，设计单位的项目负责人和项目监理单位总监理工程师（或建设单位项目专业负责人）作出检查结论，且记录的格式应符合本规程附录 B 的表 B.0.1 的规定。
- 2 应由施工单位填写《智慧公交站台工程验收资料审查记录》，项目监理单位总监理工程师（或建设单位项目负责人）作出检查结论，且记录的格式应符合本规程附录 B 的表 B.0.2 的规定。
- 3 应由施工单位按表填写《智慧公交站台工程验收结论汇总记录》，验收小组作出检查结论，且记录的格式应符合本规程附录 B 的表 B.0.3 的规定。

7.1.7 工程验收结论与处理应符合下列规定：

- 1 工程验收结论应分为合格和不合格。
- 2 本规程第 7.1.4 条规定的工程验收文件齐全、观感质量符合要求且检测项目合格时，工程验收结论应为合格，否则应为不合格。
- 3 当工程验收结论为不合格时，施工单位应限期整改，直到重新验收合格。整改后仍无法满足使用要求的，不得通过工程验收。

7.1.8 防雷与接地验收应符合下列规定：

- 1 系统防雷应满足国家现行标准《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343、《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》GB 50601 的要求。
- 2 防雷与接地宜包括智慧化系统的接地装置、接地线、等电位联结、屏蔽设施和电涌保护器。检测和验收的范围应根据设计要求确定。
- 3 防雷与接地系统检测前，宜检查防雷工程的质量验收记录。
- 4 防雷与接地系统检测应检查下列内容，结果符合设计要求的应判定为合格：

- 1) 接地装置及接地连接点的安装。
  - 2) 接地电阻的阻值。
  - 3) 接地导体的规格、敷设方法和连接方法。
  - 4) 等电位联结带的规格、联结方法和安装位置。
  - 5) 屏蔽设施的安装。
  - 6) 电涌保护器的性能参数、安装位置、安装方式和连接导线规格。
- 5 接地系统应保证各智慧化系统的正常运行和人身、设备安全。

## 7.2 主控项目

### 7.2.1 信息发布系统主控项目应符合下列规定：

- 1 显示屏安装应牢固。
- 2 供电和通信传输系统应连接可靠，确保应用要求。

### 7.2.2 站台设施管理系统主控项目应符合下列规定：

- 1 **BRT** 售、检票系统数据库管理系统的售票数据的统计和检票数据的统计应准确。
- 2 **BRT** 售、检票系统的自动通道闸机应响应正确、运行可靠。

### 7.2.3 安全防范系统主控项目应符合下列规定：

- 1 各系统主要设备安装应安装牢固、接线正确，并应采取有效的抗干扰措施。
- 2 应检查系统的互联互通，子系统之间的联动应符合设计要求。
- 3 系统记录的图像质量和保存时间应符合设计要求。

### 7.2.4 公共广播系统主控项目应符合下列规定：

- 1 公共广播系统的扬声器、控制器、插座板等设备安装应牢固可靠，导线连接应排列整齐，线号应正确清晰。
- 2 当公共广播系统具有紧急广播功能时，其紧急广播应由消防主机控制，并应具有最高优先权；当有突发事件时，应能强制切换为紧急广播并以最大音量播出。系统应能在手动或警报信号触发的 10s 内，向相关广播区播放警示信号（含警笛）、警报

语声文件或实时指挥语声。以现场环境噪声为基准，紧急广播的信噪比不应小于 15dB。

7.2.5 照明系统主控项目应符合下列规定：

- 1 室外安装的灯具及配件、紧固件、底座及与底座相连的导管、接线盒等应有防腐蚀和防水措施。
- 2 室外安装的壁灯的泄水孔应在灯具腔体底部，绝缘台与安装面接线盒的盒口之间应有防水措施。

7.2.6 能源配给系统主控项目应符合下列规定：

- 1 对于双路供电的系统，主备电源应自动切换。
- 2 对有备用电源的系统，当主电源断电时，应自动转换为备用电源供电。主电源恢复时，应自动转换为主电源供电。在电源转换过程中，系统应正常工作。
- 3 电量监测设备的主控项目应符合下列规定：
  - 1) 用于电量监测的计量表应检查制造计量器具许可证。
  - 2) 电量监测的数据显示、记录、统计、汇总及趋势分析等功能应符合设计要求。

7.2.7 智慧交通系统主控项目应符合下列规定：

- 1 车路（站）协同设备的主控项目应符合下列规定：
  - 1) 路侧设备 RSU 可与交通信号灯、电子标牌等进行实时交互。
  - 2) 路侧设备 RSU 的接口防护应采用过压保护器。
- 2 公交停靠区违章抓拍设备的主控项目应符合下列规定：
  - 1) 抓拍的图像及叠加信息应清楚可辨。
  - 2) 抓拍的图像应能辨别车辆特征和车牌颜色。

7.2.8 站台无线覆盖系统主控项目应符合下列规定：

- 1 无线 WiFi 的主控项目应符合下列规定：
  - 1) 在覆盖范围内接入点的信道信号强度应不低于-75dBm。

- 2) 网络传输速率不应低于 5.5Mbk/s。
- 3) 应采用不少于 100 个 ICMP64Byte 帧长的测试数据包，不少于 95% 路径的数据包丢失率应小于 5%。
- 4) 应采用不少于 100 个 ICMP64Byte 帧长的测试数据包，不小于 95% 且跳数小于 6 的路径的传输时延应小于 20ms。
- 5) 应按无线接入点总数的 10% 进行抽样测试，抽样数不应少于 10 个；无线接入点少于 10 个的，应全部测试。抽检结果全部符合本条第 1)~4) 项要求的，应为检测合格。
- 6) 无线接入认证的控制策略应符合设计要求，并按设计要求的认证方式进行检测，且应抽取网络覆盖区域内不同地点进行 20 次认证。认证失败次数不超过 1 次的，应为检测合格

#### 7.2.9 环境气象监测系统主控项目应符合下列规定：

- 1 传感器接线盒的引人口不宜朝上，当不可避免时，应采取密封措施。
- 2 传感器的安装应严格按照说明书的要求进行，接线应按照接线图和设备说明书进行，配线应整齐，不宜交叉，并应固定牢靠，端部均应标明编号。

#### 7.2.10 线管敷设主控项目应符合下列规定：

- 1 线缆两端应有防水、耐摩擦的永久性标签，标签书写应清晰、准确。
- 2 线管及接线盒应可靠接地。

#### 7.2.11 智慧公交站台系统管理平台主控项目应符合下列规定：

- 1 智慧公交站台系统管理平台的设备、软件和接口等的检测和验收范围应根据设计要求确定。
- 2 智慧公交站台系统管理平台检测应在服务器和客户端分别进行，检测点应包括各智慧公交站台的子系统。
- 3 接口功能应符合接口技术文件和接口测试文件的要求，各接口均应检测，全部符合设计要求的应为检测合格。
- 4 检测集中监视、储存和统计功能时，应符合下列规定：

- 1) 显示界面应为中文。
- 2) 信息显示应正确，响应时间、储存时间、数据分类统计等性能指标应符合设计要求。
- 3) 各智慧公交站台子系统的抽检数量宜为该系统信息点数的5%，且抽检点数不应少于20点，当信息点数少于20点时应全部检测。
- 4) 各智慧公交站台子系统抽检总点数不宜超过1000点。
- 5) 抽检结果全部符合设计要求的，应为检测合格。
- 5 检测报警监视及处理功能时，应现场模拟报警信号，报警信息显示应正确，信息显示响应时间应符合设计要求。各智慧公交站台子系统的抽检数量不应少于该系统报警信息点数的10%。抽检结果全部符合设计要求的，应为检测合格。
- 6 检测控制和调节功能时，应在服务器和客户端分别输入设置参数，调节和控制效果应符合设计要求。各智慧公交站台子系统应全部检测，全部符合设计要求的应为检测合格。
- 7 检测联动配置及管理功能时，应现场逐项模拟触发信号，所有各智慧公交站台子系统的联动动作均应安全、正确、及时和无冲突。
- 8 权限管理功能检测应符合设计要求。
- 9 冗余功能检测应符合设计要求。
- 10 文件报表生成和打印功能应逐项检测。全部符合设计要求的应为检测合格。
- 11 数据分析功能应对各智慧公交站台子系统逐项检测。全部符合设计要求的应为检测合格。
- 12 验收文件除应符合本规程第7.1.4条的规定外，尚应包括下列内容：
  - 1) 针对项目编制的应用软件文档。
  - 2) 接口技术文件。
  - 3) 接口测试文件。

### 7.3 一般项目

7.3.1 信息发布系统一般项目应符合下列规定：

- 1 信息显示屏、信息触摸屏、广告灯箱等应牢固安装，接触应良好，并应采取防雨、防腐措施。

7.3.2 站台设施管理系统一般项目应符合下列规定：

- 1 各设备、器件、盒、箱、线缆等的安装应符合设计要求，并应做到布局合理、排列整齐、牢固可靠、线缆连接正确、压接牢固。
- 2 集成机箱的安装质量应符合设计要求；箱内接线端子板的每个接线端子，接线不得超过两根。

7.3.3 安全防范系统一般项目应符合下列规定：

- 1 各设备、器件的端接应规范。
- 2 视频图像应无干扰纹。
- 3 系统及设备信号回路接地、屏蔽接地应共用接地。

7.3.4 公共广播系统一般项目应符合下列规定：

- 1 扬声器周围不应有破口现象，装饰罩不应有损伤、且应平整。
- 2 各设备导线连接应正确、可靠、牢固；箱内电缆(线)应排列整齐，线路编号应正确清晰。线路较多时应绑扎成束，并应在箱(盒)内留有适当空间。

7.3.5 照明系统一般项目应符合下列规定：

- 1 成排安装的灯具中心线偏差不应大于 5mm。
- 2 彩灯宜采用 LED 等节能型光源。

7.3.6 环境气象监测系统一般项目应符合下列规定：

- 1 现场传感器的安装质量应符合设计要求。
- 2 传感器均不应被遮盖。
- 3 传感器宜安装在光线充足、方便操作的位置；应避免安装在有振动、潮湿、易受机械损伤、有强电磁场干扰、高温的位置。
- 4 传感器安装过程中不应敲击、振动，安装应牢固、平正；安装传感器的各种构件间应连接牢固、受力均匀，并应作防锈处理。



- 5 安装于室外的传感器应有防晒、防雨措施。
- 7.3.7 管线敷设一般项目应符合下列规定：
- 1 线管两端应设有标志，并应穿带线。
  - 2 线管与控制箱、接线箱、拉线盒等连接时应采用锁母，线管、箱盒应固定牢固。

## 8 运行维护与管理

### 8.1 一般规定

- 8.1.1 智慧公交站台系统的运行维护与管理工作的，应建立运行维护与管理体系。
- 8.1.2 在实施运维工作前，应做好运行维护的准备工作，确认运维工作范围及各系统需实现的功能。
- 8.1.3 运维工作应包括系统运行、系统维护、系统维修、系统优化等四方面内容。

### 8.2 运行维护与管理体系

- 8.2.1 运行维护与管理体系应包括确保智慧公交站台系统正常运行的组织架构、管理制度、技术规定，有明确的运维主体、运维流程、运维技术要求。
- 8.2.2 运维主体宜由智慧公交站台管理人员、系统技术管理人员、系统运行操作人员等组成，承担和负责一项、多项或全部系统运行维护工作。运维主体可由同一单位人员组成，也可由智慧公交站台管理、系统设备供应及工程承包单位根据实际情况联合组建。
- 8.2.3 系统运维流程涉及的运行主体、维护主体应相互配合，共同完成系统运维工作。系统运维流程可按本规程附录 C 执行。

### 8.3 系统运行

- 8.3.1 运行主体应根据运行手册和操作手册对系统进行操作，监控并处理运行中的问题。
- 8.3.2 运行主体应填写系统运行记录，并审查系统运行日志。
- 8.3.3 运行主体的工作应符合下列规定：
  - 1 应做好日常操作记录、系统数据记录和故障处理记录。
  - 2 应及时处理报警事件，报修系统故障。
  - 3 应定期清理软件运行环境，确保软件安全稳定运行。
  - 4 应定期备份运行数据。

### 8.4 系统维护

- 8.4.1 维护主体应制定系统维护的年度计划和方案。
- 8.4.2 维护主体应定期巡检和保养系统设备，并应填写系统维护保养记录。
- 8.4.3 维护主体应做好下列工作：
  - 1 应每年对前端设备进行检测、调校和清理。
  - 2 应每年对链路通信状况进行检查。
  - 3 应每季对软件进行维护。
  - 4 应每月对运行数据进行整理。
  - 5 应针对工况的变化调整系统工作参数。
  - 6 应及时更新完善资料(图纸、配置、维修记录等)，电子存档。
  - 7 应对上岗人员进行培训。
  - 8 应每季度对备品备件进行检查或保养。
- 8.4.4 对站台的电器设备应定期维护，确保用电安全。
- 8.4.5 对电子站牌及发车指示装置应确保正常工作，当出现显示不正常的故障时，应及时关闭显示屏，并在 48h 内修复。
- 8.4.6 对站台上的智能化系统定期进行自动更新升级。
- 8.4.7 对站台设施的故障维护应设置 7×24 小时受理电话。

## 8.5 系统维修

- 8.5.1 系统维修时应诊断故障，并应确定故障成因及其类别。
- 8.5.2 需要应急处理的故障，应采取应急和隔离措施，保障其他部分正常运行，或采用临时替代设备恢复重要系统功能。
- 8.5.3 系统维修前应确定维修方案，明确维修步骤、维修时间和系统恢复时间。
- 8.5.4 应修复或者替换故障单元，以恢复系统正常工作状态。
- 8.5.5 故障排除或维修结束后，应测试和验证维修结果或效果。
- 8.5.6 应记录故障原因、处理方法和效果，填写维修排查记录，并应定期总结分析，提出预防措施及改进建议。

## 8.6 管理

- 8.6.1 智慧公交站台的管理包括值班、巡查、检测、维修、保养、建档等工作。
- 8.6.2 智慧公交站台的产权单位或受其委托管理智慧公交站台的单位，应明确管理归口部门、管理人员及其工作职责。建立值班、巡查、检测、维修、保养、建档等制度，确保智慧公交站台正常运行。
- 8.6.3 受托单位应严格按照合同约定履行智慧公交站台的管理职责，建立值班、巡查、检测、维修、保养、建档等制度，确保管理区域内的智慧公交站台正常运行。
- 8.6.4 智慧公交站台的管理单位应与智慧公交站台设备生产厂家、施工安装企业等有维修、保养能力的单位签订设备维修、保养合同。管理单位自身有维修、保养能力，应明确维修、保养职能部门和人员。
- 8.6.5 智慧公交站台投入使用后，应处于正常工作状态，不应擅自关停。当值班、巡查、检测时发现故障，应及时组织修复。应故障维修等需暂时停用时，应有确保公交站台安全运行的有效措施，并经管理单位责任人批准。
- 8.6.6 智慧公交站台应按规定协议向综合机房的智慧公交站台系统管理平台发送运行状态信息。
- 8.6.7 对于站台的管理，应制定应急处理预案。
- 8.6.8 可通过手机端 APP 查看故障及运行状态。

## 附录 A 设备材料进场检验表

**A.0.1** 设备材料的进场检验表应符合表A.0.1的规定。

### 表A.0.1 设备材料进场检验表

编号：

系统名称：					施工单位名称：			
序号	产品名称	规格、 型号、 产地	主要性 能/功 能	数量	包装及 外观	检验结果		备注
						合格	不合格	
施工单位人员签名：			监理工程师（或建设单位负责人）签名：		检测日期：			
<p>注：1. 在检查结果栏，按实际情况在相应空格内打“√”，左列打“√”视为合格，右列打“√”视为不合格。</p> <p>2. 备注格内填写产品的检测报告和记录是否齐备和主要检测实施人姓名。</p>								

## 附录 B 智慧公交站台工程验收记录

**B.0.1** 智慧公交站台子系统工程质量验收记录应符合表B.0.1的规定。

**表B.0.1** \_\_\_\_\_子系统工程质量验收记录

智慧公交站台工程名称		施工单位名称	验收日期
序号	检查内容	施工单位检查判定	验收意见
1	主控项目		
2			
	一般项目		
	质量控制资料		
	安全和功能检测报告		
	观感质量验收		
验收单位	施工单位	项目经理	年 月 日
	设计单位	项目负责人	年 月 日
	监理（建设）单位		年 月 日

**B.0.2** 智慧公交站台工程验收资料审查记录应符合表B.0.2的规定。

**表B.0.2 智慧公交站台工程验收资料审查记录**

工程名称	施工单位			
序号	资料名称	份数	审核意见	审核人
1	图纸会审、设计变更、洽商记录、竣工图及设计说明			
2	设备、材料出厂合格证、技术文件、进场检验报告			
3	隐蔽工程验收记录			
4	系统功能测定及设备调试记录			
5	系统技术、操作和维护手册			
6	系统管理、操作人员培训记录			
7	系统检测报告			
8	工程质量验收记录			
结论：				
施工单位项目经理		年 月 日		
总监理工程师（或建设单位项目负责人）		年 月 日		

**B.0.3** 智慧公交站台工程质量验收结论汇总记录应符合表B.0.3的规定。

**表B.0.3 智慧公交站台工程验收结论汇总记录**

工程名称		编号	
设计单位		施工单位	
工程实施的质量控制检验结论		验收人:	年 月 日
系统检测结论		验收人:	年 月 日
系统检测抽检结果		抽检人:	年 月 日
观感质量验收		验收人:	年 月 日
资料审查结论		审查人:	年 月 日
人员培训考评结论		考评人:	年 月 日
运行管理队伍及规章制度审查		审查人:	年 月 日
设计等级要求评定		评定人:	年 月 日
系统验收结论		验收组长:	年 月 日
建议与要求:			
验收组长:		验收副组长:	
年 月 日			



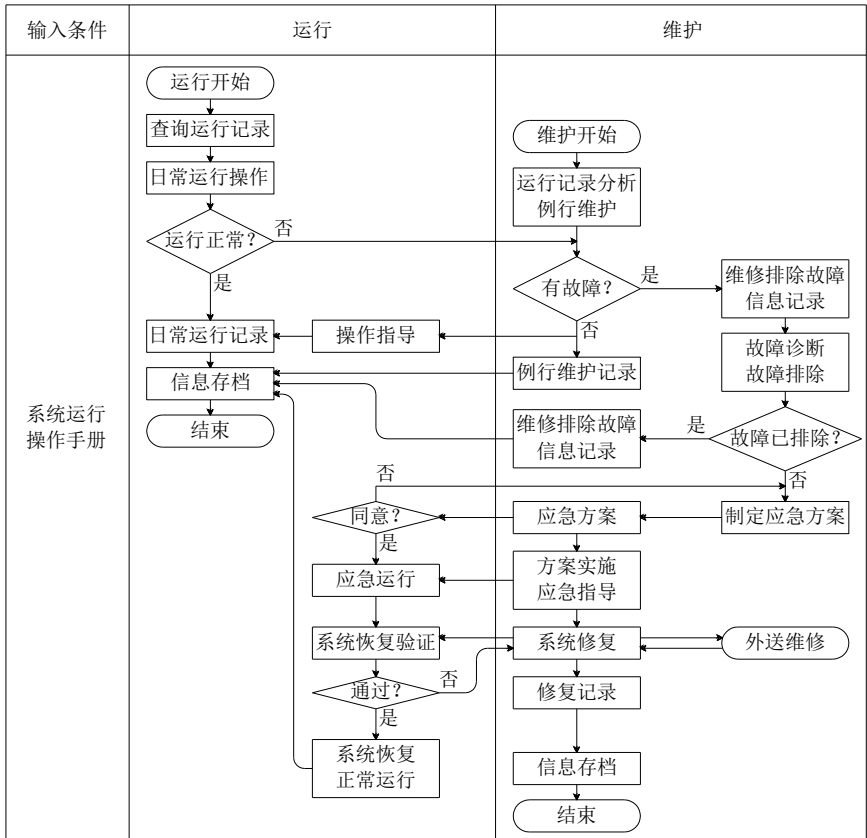
注:

- 1 表B.0.3应附带表B.0.1、表B.0.2、出席验收会的人员签到表、行业要求的其他文件。
- 2 验收结论应填写“合格”或“不合格”。

## 附录 C 智慧公交站台系统运行维护流程

C.0.1 智慧公交站台系统运行维护流程宜符合表C.0.1的规定。

表C.0.1 智慧公交站台系统运行维护流程



## 本规程用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行时的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

## 引用标准名录

- 《建筑照明设计标准》GB 50034
- 《供配电系统设计规范》GB 50052
- 《建筑物防雷设计规范》GB 50057
- 《数据中心设计规范》GB 50174
- 《民用闭路监视电视系统工程技术规范》GB 50198-2011
- 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343
- 《安全防范工程技术标准》GB 50348-2018
- 《公共广播系统工程技术规范》GB 50526
- 《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》GB 50601
- 《无障碍设计规范》GB 50763
- 《城市综合交通体系规划标准》GB/T 51328
- 《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019
- 《信息技术设备 安全 第1部分：通用要求》GB 4943.1
- 《电磁环境控制限值》GB 8702
- 《电磁兼容 限值 对额定电流大于 16A 的设备在低压供电系统中产生的谐波电流的限值》GB/Z 17625.6
- 《电动汽车传导充电系统》GB/T 18487
- 《电动汽车传导充电用连接装置》GB/T 20234
- 《信息技术 安全技术 信息安全管理体系 要求》GB/T 22080
- 《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》GB/T 22239
- 《公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求》GB/T 28181

《安全防范视频监控人脸识别系统技术要求》GB/T 31488  
《公路交通气象监测设施技术要求》GB/T 33697  
《物联网总体技术 智能传感器接口规范》GB/T 34068  
《城市道路公共交通站、场、厂工程设计规范》CJJ/T 15  
《安防人脸识别应用系统 第2部分：人脸图像数据》GA/T 922.2  
《安防人脸识别应用视频人脸图像提取技术要求》GA/T 1344

中国工程建设标准化协会标准

智慧公交站台工程技术规程

T/CECS XXX-201X

条文说明

# 目 次

1 总 则.....	65
2 术语和符号.....	666
2.1 术语.....	666
3 基本规定.....	677
4 系统规划.....	688
4.1 一般规定.....	688
4.2 总体架构.....	688
4.3 系统组成.....	688
4.4 智慧公交站台类型.....	688
5 设计.....	7070
5.1 一般规定.....	70
5.6 照明系统.....	70
5.8 智慧交通系统.....	70
5.11 智慧公交站台系统管理平台.....	70
5.13 其他.....	70
6 施工.....	711
6.1 一般规定.....	711
6.4 线管敷设.....	711
6.5 系统及设备安装.....	711
6.6 系统调试.....	744
6.7 系统试运行.....	744
7 验收.....	766
7.1 一般规定.....	766
7.2 主控项目.....	766
7.3 一般项目.....	80
8 运行维护与管理.....	81
8.3 系统运行.....	81

8.4	系统维护.....	81
8.5	系统维修.....	81



# 1 总 则

1.0.1 编制本规程的主要目的体现在以下三方面：

1 科技化，充分利用新技术与新式智能设备，在提升站台公交服务水平的同时，扩展站台的非公交功能。例如：通过设计电子屏，站台可为乘客提供实时的公交车辆信息和周边信息查询；引入流动阅览室、自动售货机、小型饮品站、自行车停车场、电动自行车充电桩等设备，扩展了站台的职能和服务范围。

2 生态化，在科技手段不断应用于公交站台的时，新的设计思路也开始考虑如何削弱新科技给公共设施服务带来的冰冷感和距离感。另外，由于智慧公交站台使用了大量用电设备，如何节约能源也是值得关注的课题，例如：尝试使用太阳能供电的方式，为 LED 屏、照明等用电设备提供电能，解决整个站台所有的用电需求。

3 品质化，智慧公交站台的规划建设要充分考虑使用者的需求，提升使用者体验，提高站台的品质。在主体连贯的设计语境下，通过区域内站台设计方案的单元组合和差异化处理，形成各自风格的同时呈现出统一的设计脉络。

1.0.2 本规程界定的适用范围为智慧公交站台，至于公交停车场、保养场、修理厂、调度中心等相应标准另行制定。

除常规的公交站台外，也包括 BRT、有轨和无轨电车的站台。

1.0.3 智慧公交站台是城市交通基础设施的重要组成部分，因此要符合国土空间规划，实现其科学合理布局、考虑其用地布置；而且要纳入城市综合交通体系规划和公共交通专项规划等相关规划，作为重要内容进行研究。

1.0.4 在执行本规程的条文时，不得与我国现行的其它标准规范发生冲突。

## 2 术语和符号

### 2.1 术语

2.1.2 智慧公交站台不但实时准确发布车辆到站信息，而且还集成了摄像机、蓝牙、WiFi、报警按钮、终端售票及查询等感知设备，是智慧城市和物联网的重要组成部分。

2.1.3 引自国家标准《城市公共交通标志 第3部分：公共汽电站牌和路牌》GB/T 5845.3-2008 第3.4。

### 3 基本规定

3.0.3 智慧公交站台及系统等要与道路环境景观进行整体协调、系统设计，保持色彩、风格、造型等统一，并体现城市特色。

3.0.5 智慧公交站台要考虑为未来新建系统设备预留一定的机箱、管孔、接口等。

3.0.7 像视频信息不仅实现公交管理单位日常监视，也可供公安部门人脸识别等。共建、共享的设备要保证所有功能都能正常使用。

3.0.10 中途站是专为公交车辆停靠而设置，要便于乘客上下车。当乘客上下车完毕后，车辆要立即驶离该站，让后面的公交车停靠。为此，设置站址时，主要解决停靠和通行的问题，同时要避免非公交车辆的干扰。遵循以人为本的原则，本条还增加了方便乘车的要求。

## 4 系统规划

### 4.1 一般规定

4.1.3 根据现代交通建设的要求，注重道路智慧公交站台设置、建设与城市土地利用及其它交通方式的相互关系，提出了随城市建设改造、大型客运交通枢纽设置与其它客运交通方式统一规划建设模式及要求，主要目的是使公交与其它客运交通“无缝”衔接，方便换乘。

4.1.4 在设置中途站时，以人本化理念为指导，增加了应在过街通道与站台之间留有足够安全距离的前提下，尽可能地与人行过街设施及其它交通方式近距离衔接的设计要求，以方便乘客换乘和过马路，尽可能“无缝”衔接。

### 4.2 总体架构

4.2.2 候车亭、市政管线、公共标识是智慧公交站台必不可少的组成部分，属于传统基础设施，但不是智慧系统。

4.2.3 公交车载系统的一部分信息可直接通过无线网络与前端智慧公交站台进行交互；公交车载系统的另一部分信息要先经由后端综合机房的公交运营调度中心管理平台、智慧公交站台系统管理平台，再下发至智慧公交站台。

### 4.3 系统组成

4.3.3 智慧公交站台系统中关于传统基础设施如：候车亭、市政管线、公共标识等，不属于本规程的编制范围之内，本规程围绕智慧公交站台的内容进行编制。

### 4.4 智慧公交站台类型

4.4.4 智慧公交站台特征分类参考了《城市综合交通体系规划标准》GB/T 51328-2018第9.2，城市公共汽电车线路分为干线、普线和支线三个层级，公交客流走廊要满足表1客流量要求，通过分析公交站台与公交线路客流量关系，从而得出快速公交BRT与常规智慧公交站台客流量特征要求。

表1 不同层级城市公共汽/电车线路功能与服务要求

线路层级	干线	普线	支线
线路功能	沿客流走廊，串联主要客流集散点	大城市分区内部线路，或中小城市内部的主要线路	深入社区内部，是干线或普线的补充

运送速度 (km/h)	≥20	≥15	--
单向客运能力 (千人/h)	5~15	2~5	<2
高峰期发车间 隔 (min)	<5	<10	与干线协调

智慧公交站台的位置分类参考了《中国建设统计年鉴》解释，建成区是指城市行政区内实际已成片开发建设、市政公用设施和公共设施基本具备的区域。它包括集中连片的部分以及分散的若干个已经成片建设起来，市政公用设施和公共设施基本具备的区域。此范围内建设强度较高，覆盖人口多，普遍有较高的公共交通需求，因此对智慧公交站台的要求更高。城市内除建成区之外的范围为非建成区。

智慧公交站台所在区域分类参考了《城市道路公共交通站、场、厂工程设计规范》CJJ/T 15-2011第2章，公交站台分为首末站、中途站及枢纽站。

## 5 设计

### 5.1 一般规定

5.1.2 本条的物联网采集设备包含乘客体温检测设备、站台人员密度检测设备；当公交站台设置在公共建筑内时，站台上应设置相应的应急照明和疏散指示；有条件的站台，可采用市政供电和太阳能供电并存的方式，优先使用太阳能供电。

### 5.6 照明系统

5.6.1 本条建议设置站台轮廓灯及车辆到站感应功能，当感应装置感应到公交车辆驶进或驶出站台区域后，站台轮廓灯可变换不同颜色，或采取流光、闪烁等不同的动态效果。

### 5.8 智慧交通系统

5.8.1 通过标准化的协议，将交通场景中所需要的信息源产生的交通数据汇集到RSU，同时也能将站台信息传送到车载单元OBU，以达到交换场景信息的目的。常用的接入设备有信号灯控制器、微波雷达、AI事件监测相机等。

### 5.11 智慧公交站台系统管理平台

5.11.4 非公交管理部门在智慧公交站台上安装的智慧化设施，应由设施所属单位提供满足智慧公交站台系统管理平台要求的编码标识，以实现统一和标准化管理。

### 5.13 其他

5.13.2 无障碍设施信息化建设指的是一些新的技术，如导盲、声控、肢体控制、图文识别、语音识别、语音合成等技术应用无障碍设施上，为老年人、孕妇、儿童、伤病人员，以及其他有特殊需求的人员提供便利。

5.13.4 如结合周边共享单车停车区考虑共享电动自行车供电问题、结合站台周边治安监控摄像机实现多头合一、结合不同移动网络运营商实现网络共享、结合不同物流公司实现“公交+物流”智能寄件箱服务等功能。

## 6 施工

### 6.1 一般规定

6.1.2 在施工过程中，当对设计提出变更时，先要提交设计变更单，经设计单位同意并签字确认后，方可实施变更。未经设计单位同意时，不能自行变更。

6.1.3 像配电箱、灯具、开关、插座、导线、接线盒等属于强制认证（CCC）的产品，应有相应的认证证书。

6.1.10 本条对防雷与接地的施工予以规定。

**第1款：**系统设备由交流配电系统供电时，从站台总配电柜（箱）开始引出的配电线路需采用 TN-S 系统的接地形式。

**第2款：**建于山区、旷野的智慧公交站台系统，一般需设置接闪器等装置。接闪杆宜采用热浸镀锌圆钢或铜管制成，其直径应符合表1的规定，铜管壁厚不小于2.5mm。

表1 接闪杆的直径

材料规格 针长、部位	圆钢直径（mm）	钢管直径（mm）
1m 以下	≥12	≥20
1m~2m	≥16	≥25
站台顶棚上	≥20	≥40

**第3款：**防雷接地与交流工作接地、直流工作接地、安全保护接地共用一组接地装置时，接地装置的接地电阻值需按接入设备中要求的最小值确定。

**第4款：**置于户外摄像机的输出视频接口（光纤除外）设置视频信号线路浪涌保护器，控制信号接口设置信号线路浪涌保护器，供电线路设置电源线路浪涌保护器。

**第6款：**视频信号线屏蔽层单端接地，铜管两端接地。

### 6.4 线管敷设

6.4.3 当线路较长或弯曲较多，应加装拉线盒（箱）或加大管径，便于线缆布放。镀锌钢管不应熔焊，否则会破坏镀锌层。

### 6.5 系统及设备安装

6.5.2 本条对信息发布系统安装予以规定。

**第1款：**信息显示屏、信息触摸屏等对信号质量较音频信号有更高的要求，对噪声、相位更敏感，因此，信息显示屏、信息触摸屏的安装、供电、环境的要求也更高。

**第3款：**工程实践中发现设备电源有时频率成分复杂，尤其高次谐波较多，容易对显示设备造成干扰，因此提出该要求。

**第5款：**对信息显示屏、信息触摸屏、广告灯箱等支架的承重能力进行规定。

6.5.3 本条对站台设施管理系统安装予以规定。

**第3款：**说明了集成机箱的安装位置一般需根据现场情况确定，位置最好靠近被控设备，方便操作，节省材料。空间尽可能宽敞，光线充足，方便检修。集成机箱内应在显著位置放置箱内接线图，以方便检修人员随时检查现场故障。集成机箱应在调试前安装，主要是为了防止其他专业交叉作业时被破坏。

6.5.4 本条对安全防范系统安装予以规定。

**第1款：**当单台摄像机无法监控智慧公交站台的整体场景时，要考虑从多个方位安装摄像机达到无死角监控的目的。

6.5.5 本条对公共广播系统安装予以规定。

**第1款：**公共广播系统功率传输线路的额定传输电压较高、线路电流较大，与通信线或数据线共管时，容易造成信号干扰。

**第2款：**由于定压式广播线路额定传输电压达100V或以上，不能误认为属“强电”线路，可与220V电力线共管。这种误解会导致严重的安全事故。

**第3款：**本款是为保证发生火灾时设备、人员的安全而规定。

**第4款：**广播功率传输线路的绝缘和接头处理不当，容易引起跳火，形成火灾隐患，需严加防范。

**第6款第3)项：**安装、固定扬声器的路杆、桁架、棚顶和紧固件等的承载能力往往容易被忽视，应特别予以注意。

6.5.6 本条对照明系统安装予以规定。

**第1款：**在实际接线中，由于电线与设备接触不良（螺栓未紧固），经常出现电线与接线端子之间产生火花，发生事故，为确保安全，制定本款。



**第 2 款：**室外灯具的安装高度过低易发生意外撞击而损坏，如行人手持肩扛的物件撞击、车辆装载物的撞击等，故安装时要严格遵守本款。

**第 3 款：**自动通、断电源的控制装置，常用于景观照明灯、节日彩灯、路灯等，有些灯具如路灯，自身也可带有通、断电源的控制装置。灯具安装完毕，要按照设计要求和使用功能进行调试，使其准确动作。

**第 4 款：**彩灯由于安装在室外，密闭防水是施工的关键。

**第 5 款：**太阳能灯的电池组件的安装要注意朝向和系统接线，固定要牢固可靠。太阳能电池板上方不能有其他直射光源，以免使灯具控制系统误识别导致误操作。

**第 6 款：**由于目前使用的照明配电箱功能日趋多样化，常包含双电源装置、仪表、电气火灾报警模块、塑壳断路器等元器件，箱体的高度有较大增加。为了方便操作及在紧急情况下能及时切断电源，照明配电箱的安装高度应以方便切断电源主开关为宜。

**6.5.7 本条对能源配给系统安装予以规定。**

**第 2 款：**主电源是指支持智慧公交站台系统或设备全功能工作的电能来源。主电源可以是以下形式之一或组合，或其他类型：

(1) 本地电力网（一般为市电网）（通常为 AC380V/220V，50Hz）。

(2) 原电池或燃料电池（用于低功耗系统或移动设备的供电）。

(3) 再生能源如光伏发电装置、风力发电装置。

普通风险部位宜按照行业标准《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019 第 3.2.1 条规定的二级及以上负荷进行主电源配置。当二级及以上负荷配置中含有外配 UPS（不间断电源）作为主电源，且市电网与该 UPS 的切换满足市电网的输出跌落到输出电压标称值的 80% 时到 UPS 动作恢复输出电压标称值的 90% 以上时的切换时间不大于 10ms 的要求时，可适当降低供电系统的备用电源的配置（安全可靠性与建设配置经济性的综合平衡）。

**第 4 款：**智慧公交站台系统的电能输送可以采用有线方式或无线方式。供电线缆通常独立于信号线缆，特殊情况可以采用信号、供电共用线缆方式，如 POE（Power Over Ethernet）。POE 不适用于对固定安装设备或大功率或远距离的供电。

**6.5.9 本条对站台无线覆盖系统安装予以规定。**

**第3款：**为了便于对设备来源进行确认、为了维修方便，对有序列号的设备应登记设备的序列号。

## 6.6 系统调试

6.6.3 本条对安全防范系统调试做了规定。

**第1款第6)项：**国家标准《民用闭路监视电视系统工程技术规范》GB 50198-2011 分别就模拟和数字的图像质量评价做了明确要求。模拟图像分别就随机信噪比、单频干扰、电源干扰、脉冲干扰进行主观评价，图像质量对应表 5.4.3-1 五级损伤制评分分级要求。数字图像分别就马赛克效应、边缘处理、颜色平滑度、画面真实性、快速运动图像处理、低照度环境图像质量处理进行主观评价，图像质量对应表 5.4.3-2 五级损伤制评分分级要求。

**第2款第6)项：**人脸 AI 识别装置是根据人体固有生理特性的不同，进行不同类型生物识别的技术装置。

6.6.7 本条对智慧交通系统调试做了规定。

**第2款第2)项：**车型分类参照行业标准《收费公路车辆通行费车型分类》JT/T 489-2019 的规定，大型车取第三类及以上车辆，中型车取第二类车辆，小型车取第一类车辆。

大型车选货车，中、小型车任选客车或货车。要求车牌号清洁，肉眼可直接识别。

## 6.7 系统试运行

6.7.1 系统试运行的目的是验证系统与建设目标的符合性、发现系统存在的问题、优化完善系统的功能性能等。

值机人员或系统管理员应详细记录系统运行情况（参见表2）。系统试运行记录应完整、翔实，试运行期间发现的问题应及时处置。

表2 系统试运行记录

工程名称					
建设（使用）单位					
设计单位					
施工单位					
监理单位					
序号	日期/时间	试运行内容	试运行情况	备注	值班人


表2“试运行情况”栏中，正常打√，每天不少于填一次；异常时，简要记录异常现象，并在“备注”栏中详细记录处置措施、实施人员、处置时间等。

当系统有紧急报警部分时，报警试验每天进行一次。出现误报警、漏报警时，在表2“试运行情况”和“备注”栏内如实填写。

试运行期间，值机人员、系统管理员等以建设（使用）单位的相关人员为主，由施工单位技术人员提供全天候的配合保障。

**6.7.2 试运行报告的内容主要包括：**系统建设概述、试运行起始和结束日期、试运行是否正常、功能性能是否符合设计文件和合同要求、故障产生的次数和原因、排除故障的方法和时间、维修服务是否符合合同约定、试运行综合评述等。

## 7 验收

### 7.1 一般规定

7.1.8 本条对防雷与接地的验收要求予以规定。

**第5款：**为了防止由于雷电、静电和电源接地故障等原因导致智慧化系统的操作维护人员电击伤亡以及设备损坏，故作此规定。智慧化系统工程中有大量安装在室外的设备（如安全技术防范系统的室外报警设备和摄像机、网络交换机等）需可靠地与接地系统连接，保证雷击、静电和电源接地故障产生的危害不影响人身安全及智慧化设备的运行。

智慧化系统电子设备的接地系统，一般可分为功能性接地、直流接地、保护性接地和防雷接地，接地系统的设置直接影响到智慧化系统的正常运行和人身安全。当接地系统采用共用接地方式时，其接地电阻应采用接地系统中要求最小的接地电阻值。

检测智慧化系统工程中的接地装置、接地线、接地电阻和等电位联结符合设计的要求，并检测电涌保护器、屏蔽设施、静电防护设施、智慧化系统设备及线路可靠接地。接地电阻值除另有规定外，电子设备接地电阻值不应大于 $4\Omega$ ，接地系统共用接地电阻不应大于 $1\Omega$ 。当电子设备接地与防雷接地系统分开时，两接地装置的距离不应小于 $10\text{m}$ 。

### 7.2 主控项目

7.2.4 本条对公共广播系统的主控项目予以规定。

**第2款：**本款是为保证发生火灾时设备、人员的安全而规定。规定与现行国家标准《应急声系统》GB/T 16851的相关条款相容， $10\text{s}$ 包括接通电源及系统初始化所需要的时间。如果系统接通电源及初始化所需要的时间超过 $10\text{s}$ ，则相应设备需 $24\text{h}$ 待机。所以要估算突发公共事件敷设时，现场环境的噪声水平，以确定紧急广播的应备声压级。

7.2.5 本条对照明系统的主控项目做了规定。

**第1款：**室外安装的灯具及附件、导管、接线盒等由于日晒雨淋，容易锈蚀，缩短使用寿命和影响观感，所以可以采用热镀锌、喷塑或不锈钢等产品。

**第2款：**室外壁灯的质量参差不齐，但灯具要由泄水孔且在灯具腔体的底部，以防因积水引起短路。

7.2.6 本条对能源配给系统的主控项目做了规定。

**第1款：**对于两路电源的系统，其中一路电源有故障时，要能自动切换至另一路进行供电。

**第2款：**对于有备用电源的系统，一旦主电源有故障，要能自动切换至备用电源，且在电源转换的过程中，要能保证系统的正常工作。

**第3款第2项：**电量监测、统计和趋势分析要适应国家节能减排政策的需要。各设备耗电量统计和能效分析可为智慧公交站台设备的运行管理和节能工作的量化和优化发挥巨大作用。随着远程能耗监测平台的建设，电量监测可为远程监测平台提供基本数据，为国家节能工作作出贡献。为此本条要求对电量监测管理功能予以检查，以符合设计要求为合格判据。

**7.2.7** 本条对智慧交通系统的主控项目做了规定。

**第1款第2)项：**路侧设备RSU的以太网供电(PoE)分离器是一个电气组件，该组件将为RSU供电的48VDC分离以太网发送数据对(TX+, TX-)和接收数据对(RX+, RX-)，当组件被电压浪涌损坏时，虽然RSU处于通电状态，但无法通信。为此，在以太网连接器与连接到RSU内安装的PoE分离器电子部件的接口处，要加装过压保护器。

**第2款第1)项：**抓拍的图像及叠加信息不应出现模糊不清、虚化、扭曲变形等现象。

**7.2.8** 本条对站台无线覆盖系统的主控项目做了规定。

**第1款第1)项：**是对无线WiFi网络覆盖范围内的接入信号强度作出的规定。dBm是无线通信领域内的常用单位，表示相对于1毫瓦的分贝数，中文名称为分贝毫瓦，在各国站台无线覆盖技术规范中广泛使用dBm单位对无线信号强度和发射功率进行描述。

**第1款第5)项：**无线接入点的抽测比例按照国家标准《基于以太网技术的局域网(LAN)系统验收测试方法》GB/T 21671-2018第6.1.1.2的抽测比例规定执行。

**7.2.11** 本条对智慧公交站台系统管理平台的主控项目做了规定。

**第1款：**智慧公交站台系统管理平台的硬件设备包括：系统管理平台与各智慧公交站台子系统连通需要的综合布线设备、网络交换机、计算机网卡、硬线连接、服务器、工作站、网络安全、存储、协议转换设备等。

软件包括：系统管理平台软件（各智慧公交站台子系统进行信息交互的平台，可进行持续开发和扩展功能，具有开放架构的成熟的应用软件）及基于平台的定制功能软件、数据库软件、操作系统、防病毒软件、网络安全软件、网管软件等。

接口是指各智慧公交站台子系统与系统管理平台软件进行数据互通的通信接口。

系统管理平台功能包括下列内容：

### 1 数据集中监视、统计和储存

通过统一的人机界面显示各智慧公交站台子系统各种数据并进行统计和存档，数据显示与各智慧公交站台子系统一致，数据响应时间满足使用要求。能够支持的同时在线设备数量及用户数量、并发访问能力满足使用要求。

### 2 报警监视及处理

通过统一的人机界面实现对各智慧公交站台子系统中报警数据的显示，并能提供画面和声光报警。可根据各种设备的有关性能指标，指定相应的报警规则，通过电脑显示器，显示报警具体信息并打印，同时可按照预先设置发送给相应管理人员。报警数据显示与各智慧公交站台子系统一致，数据响应时间满足使用要求。

### 3 文件报表生成和打印

能将报警、数据统计、操作日志等按用户定制格式生成和打印报表。

### 4 控制和调节

通过智慧公交站台系统管理平台设置参数，调节和控制各智慧公交站台子系统设备。控制响应时间满足使用要求。

### 5 联动配置及管理

通过智慧公交站台系统管理平台配置各智慧公交站台子系统之间的联动策略，实现跨系统之间的联动控制等。控制响应时间满足使用要求。

### 6 数据分析

提供历史数据分析，为第三方软件，例如：公交运营调度中心管理软件、办公管理软件、节能管理软件等提供设备运行情况、设备维护预警、节能管理等方面的标准化数据以及决策依据。

安全性包括：

### 1 权限管理

具有集中统一的用户注册管理功能，并根据注册用户的权限，开放不同的功能。权限级别至少具有管理级、操作级、浏览级等。

### 2 冗余

双机备份及切换、数据库备份、备用电源及切换和通信链路的冗余切换、故障自诊断、事故情况下的安全保障措施。

**第 2 款：**本条是关于智慧公交站台系统管理平台检测的总体规定。其中检测点应包括各智慧公交站台的子系统，抽检比例或点数符合本规程第 7.2.11 条第 4 款的规定。

**第 4 款第 3) 项：**关于抽检数量的确定，以单个智慧公交站台系统管理平台为例，所管辖的各智慧公交站台子系统通常包括：信息发布系统、站台设施管理系统、安全防范系统、公共广播系统、照明系统、能源配给系统、智慧交通系统、站台无线覆盖系统、环境气象监测系统等等。系统管理平台信息包括数值、语音和图像等，总信息点数约为 2000（不同功能站台的系统配置会有不同），按 5% 比例的抽检点数约为 100 点，考虑到各智慧公交站台子系统都要抽检，规定各智慧公交站台子系统的抽检点数下限为 20 点。

**第 4 款第 4) 项：**考虑到大型智慧公交站台系统管理平台信息点为 2 万时抽检总点数约为 1000 点，已涵盖绝大多数实际工程的使用范围，而且考虑到系统检测的周期和经费等问题，推荐抽检总点数不超过 1000 点。

**第 5 款：**考虑到报警信息比较重要而且报警点也相对较少，抽检比例比本条第 4 款的规定增加一倍。

**第 6 款：**考虑到控制和调节点很少且重要，因此规定进行全检。

**第 7 款：**与本条第 6 款类似，联动功能很重要，因此规定进行全检。

**第9款：**冗余功能包括双机备份及切换、数据库备份、备用电源及切换和通信链路冗余切换、故障自诊断，事故情况下的安全保障措施。

### 7.3 一般项目

7.3.5 本条对照明系统的一般项目做了规定。

**第1款：**为灯具安装美观作出规定。

**第2款：**彩灯采用LED等新型光源符合国家节能减排政策，并已逐步得到推广应用。



## 8 运行维护与管理

### 8.3 系统运行

8.3.1 运行主体需手工填写日志，并在交接班时进行确认。日志应记录操作人员记录、系统设备的开关机时间、自检状态、工作情况、运行结果、巡检记录等信息。日志管理宜利用计算机管理系统进行。

运行手册指系统竣工验收时承包商根据系统设计目标、用户管理要求定制的系统运行维护文件，包括保障系统正常运行的流程、常规故障处理办法等方面内容。

操作手册指厂家或集成商提供的系统运行、操作管理手册。

### 8.4 系统维护

8.4.2 定期的时间和频度，应在运维工作前根据系统情况和用户使用情况逐项明确。

### 8.5 系统维修

8.5.1 由于用户关注重点各不相同，在签订运维服务合同时，可根据实际情况对系统故障分类，以便对不同类别的故障，采取不同级别的响应。

一类故障，对用户业务开展影响程度大。技术人员接到故障报修后应在2h内作出响应并赶到现场，争取在最短时间内修复。

二类故障，不影响用户业务开展但影响办公安全。技术人员接到故障报修后宜在4h内做出响应并赶到现场。二类故障宜在24h内修复。

三类故障，既不影响业务开展，也不涉及安全问题。技术人员接到故障报修后宜在24h内做出响应并赶到现场。三类故障宜在48h内修复。

对于故障报修，应首先远程指导故障排除。远程努力无效的情况下，应以最快的方式赶到现场提供维修服务。

运维主体应预先准备好故障应急预案并定期演练。

故障成因包括误操作、线路故障、设备故障、软件故障。故障成因判断由熟悉系统架构的人员，由易到难诊断测试和排查。