

# 广东省智慧杆技术及工程建设规范指引

(初稿)

2019年7月



扫码加好友，获取更多智慧灯杆免费资料：  
包括行业标准、研究报告、产业政策、解决方案等

## 引言

为贯彻落实习近平总书记视察广东重要讲话精神，推进我省信息基础设施建设，进而全面提升我省信息化服务水平，落实《2019年推进电信基础设施共建共享的实施意见》、《广东省加快5G产业发展行动计划（2019-2022年）》等文件精神，规范我省智慧杆建设标准，充分发挥以智慧杆创新型基础设施在新型智慧城市建设中的先导和支撑作用，通过智慧杆与智慧管廊的统筹建设，共同构建地上地下基础设施共建共享体系，特制定本指引。



引言.....	2
第一部分 技术指引.....	1
1 总则.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 名词解释.....	3
3.1 术语和定义.....	3
3.2 智慧杆系统网络.....	5
4 功能要求.....	6
4.1 系统功能组成.....	6
4.2 搭载功能分类.....	6
5 杆件技术要求.....	8
5.1 总体要求.....	8
5.2 立杆布设.....	8
5.3 杆体分类.....	8
5.4 结构与样式.....	10
5.5 杆体安全与防护.....	11
6 机房要求.....	13
7 传输管线要求.....	14
7.1 管线敷设.....	14
7.2 传输要求.....	14
8 电力管线要求.....	14
8.1 电力线缆敷设要求.....	14
8.2 供电要求.....	14
9 通信设施要求.....	15
10 运维管理平台功能及设计.....	15
10.1 一般要求.....	15
10.2 平台功能.....	15
10.3 平台安全性.....	16
10.4 平台接口及协议.....	17
第二部分 工程建设指引.....	19
11 规划要求.....	19
11.1 总体要求.....	19
11.2 需求收集.....	19
11.3 需求匹配.....	19
11.4 规划编制.....	19
11.5 规划报批.....	20
12 施工及验收.....	20
12.1 施工要求.....	20
12.2 验收.....	22
13 管理及维护.....	25
13.1 总体要求.....	25
13.2 一般要求.....	25
13.3 公共部分.....	25
13.4 挂载设备.....	27



扫码加好友，获取更多智慧灯杆免费资料：  
包括行业标准、研究报告、产业政策、解决方案等

14	运营模式.....	28
14.1	建设分类.....	28
14.2	总体运营思路 .....	28
14.3	运营主体职责 .....	29

巨麟科技智慧路灯杆  
WWW.GTRUNG.COM  
15396275802



扫码加好友，获取更多智慧灯杆免费资料：  
包括行业标准、研究报告、产业政策、解决方案等

# 第一部分 技术指引

## 1 总则

本指引提出了智慧杆的杆体功能及设计、机房、传输管线、电力设施、通信设施的技术指引，以及智慧杆的规划、施工及验收、管理及维护和运营模式等的工程建设指引。本指引适用于广东省所有市政道路智慧杆系统的规划、设计、施工、管理维护与运营，其他道路可参考执行。

本指引提出的智慧杆作为统筹性的城市智慧杆基础架构，通过“一杆多用”深化共享，减少重复立杆，改变各行业各自规划、各自建设、各自管理的“多杆林立”现状，联动各行业建立起覆盖范围足够广、功能足够齐全的信息感知网，并充分考虑与城市风貌景观相融合，对杆体、机房、传输管线、电力管线和通信设施进行整网统筹，实现信息基础设施共建、共享、共治，为建设智慧城市和美丽城市奠定基础。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 699 优质碳素结构钢

GB/T 1220 不锈钢棒

GB/T 1591 低合金高强度结构钢

GB/T 2260 中华人民共和国行政区划代码

GB/T 2423.1 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A:低温

GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B:高温

GB/T 2423.10 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Fc: 振动(正弦)

GB/T 2423.18 环境试验 第2部分：试验方法 试验Kb: 盐雾， 交变(氯化钠溶液)

GB/T 4208 外壳防护等级(IP 代码)

GB 4943.1 信息技术设备 安全 第1部分：通用要求

GB 7000.1 灯具 第1部分：一般要求与试验

GB 7000.5 道路与街路照明灯具安全要求

GB 8898 音频、视频及类似电子设备 安全要求

GB/T 9254 信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法

GB/T 13912 金属覆盖层 钢铁制件热浸镀锌层技术要求及试验方法

GB 14886 道路交通信号灯设置与安装规范

GB 14887 道路交通信号灯

GB 17625.1 电磁兼容 限值 谐波电流发射限值(设备每相输入电流 $\leq 16A$ )

GB/T 15609 彩色显示器色度测量方法

GB/T 18487.1 电动汽车传导充电系统 第1部分：通用要求

GB/T 18592 金属覆盖层 钢铁制品热浸镀铝 技术条件



GB/T 18802.12 低压电涌保护器（SPD） 第 12 部分：低压配电系统的电涌保护器 选择和使用导则

GB/Z 20177.1 控制网络 LONWORKS 技术规范 第 1 部分:协议规范

GB/Z 20177.2 控制网络 LONWORKS 技术规范 第 2 部分:电力线信道规范

GB/Z 20177.3 控制网络 LONWORKS 技术规范 第 3 部分: 自由拓扑双绞线信道规范

GB/Z 20177.4 控制网络 LONWORKS 技术规范 第 4 部分：基于隧道技术在 IP 信道上传输控制网络协议的规范

GB/T 20234.1 电动汽车传导充电用连接装置 第 1 部分:通用要求

GB/T 20234.2 电动汽车传导充电用连接装置 第 2 部分 交流充电接口

GB/T 20234.3 电动汽车传导充电用连接装置 第 3 部分 直流充电接口

GB/T 20269 信息安全技术 信息系统安全管理要求

GB/T 20282 信息安全技术 信息系统安全工程管理要求

GB/T 22239 信息安全技术 信息系统安全等级保护基本要求

GB/T 22240 信息安全技术信息系统安全等级保护定级指南

GB/T 25000.1 软件工程 软件产品质量要求与评价（SQuaRE） SQuaRE 指南

GB 25280 道路交通信号控制机

GB/T 27930 电动汽车非车载传导式充电机与电池管理系统之间的通信协议

GB/T 28181 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 33697 公路交通气象监测设施技术要求

GB 35114 公共安全视频监控联网信息安全技术要求

GB 50007 建筑地基基础设计规范

GB 50009 建筑结构荷载规范

GB 50017 钢结构设计规范

GB 50026 工程测量规范

GB 50052 供配电系统设计规范

GB 50057 建筑物防雷设计规范

GB 50068 建筑结构可靠度设计统一标准

GB 50135 高耸结构设计规范

GB 50217 电力工程电缆设计规范

GB 50252 工业安装工程验收规范

GB 50260 电力设施抗震设计规范

GB 50289 城市工程管线综合规划规范

GB 50526 公共广播系统工程技术规范

GB 50689 通信局(站)防雷与接地工程设计规范

GB 50838 城市综合管廊工程技术规范

GB 51038 城市道路交通标志和标线设置规范

GB 51120 通信局(站)防雷与接地工程验收规范

GB 51158 通信线路工程设计规范

GB 51171 通信线路工程验收规范



CJJ 45 城市道路照明设计标准  
CJJ89 城市道路照明工程施工及验收规程  
CJ/T 527 道路照明灯杆技术条件  
DBJ 15-101 建筑结构荷载规范  
GA/T 75 安全防范工程程序与要求  
GA 308 安全防范系统验收规则  
JG/T 495 钢门窗粉末静电喷涂涂层技术条件  
QB 1551 灯具油漆涂层  
SJ/T 11141 发光二极管(LED)显示屏通用规范  
YD/T 1429 通信局(站)在用防雷系统的技术要求和检测方法  
YD/T 1666 远程视频监控系统的的技术要求  
YD/T 5131 移动通信工程钢塔桅结构设计规范  
YD/T 5132 移动通信工程钢塔桅结构验收规范  
YD/T 5201 通信建设工程安全生产操作规范  
YD/T 5230 移动通信基站工程技术规范  
G.652-2016 标准中 G.652D  
DB44/T 1898 LED 道路照明工程技术规范  
中华人民共和国公安部第 82 号令《互联网安全保护技术措施规定》  
IEEE 802.11 Institute of Electrical and Electronics Engineers 电气和电子工程师协会 802.11 标准  
GB/T 20607-2006 智能运输系统体系结构服务  
YDB 064-2011 泛在物联应用 汽车信息化 业务需求和总体框架  
GB 16735 道路车辆 车辆识别代号 (VIN)  
JT/T 794 道路运输车辆卫星定位系统车载终端技术要求  
JT/T808-2011 道路运输车辆卫星定位系统终端通讯协议及数据格式  
GB/Z 33750-2017 物联网 标准化工作指南  
GB/T 22239.4 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求 第 4 部分 物联网安全扩展要求  
GB/T 35319-2017 物联网 系统接口要求

### 3 名词解释

#### 3.1 术语和定义

##### 3.1.1 智慧杆 intelligent pole

一种融合了各类市政道路(包括绿道)杆塔件功能的智慧化设施,即在一根杆体上选择性的集成包含照明的两种或以上功能,为资源设备提供载体,如充电桩、信息发布屏、高清摄像头、一键呼叫、通信基站、环境检测、交通检测等,并具备高扩展能力,使智慧杆成为智慧城市信息采集终端和便民服务终端。智慧杆包括杆体、灯具、供电线路、传输管线以及配套的机房等信息化基础设施。

##### 3.1.2 路灯照明 lighting

由照明与路灯智慧化管理两部分组成,能对智慧杆搭载的照明系统进行智慧化管控。

##### 3.1.3 移动通信基站 mobile communicationscell



移动用户与固定点用户之间或移动用户之间进行通信的设备，形态上包括宏站、微站，制式上包括 4G、5G 等。

#### 3.1.4 公共 WLAN public WLAN

使用高速宽带无线技术覆盖城市行政区域，提供可随时随地接入的无线网络，提供利用无线终端或无线技术获取信息的服务，并实现无线公共接入、无线定位、视频服务等功能。

#### 3.1.5 视频采集 video capture

通过挂载摄像头，远程控制查看现场情况，可存储一定量的视频数据供事后回溯。

#### 3.1.6 环境监测 environmental monitoring

通过气体、声音传感器监测城市环境参数，如 PM2.5、PM10、二氧化碳、二氧化硫、噪声、扬尘、臭氧等。

#### 3.1.7 气象监测 meteorological monitoring

通过气象传感器监测城市气象参数，如温湿度、风向风速、降雨量、气压、能见度、紫外辐射、路面温度、积涝等。

#### 3.1.8 交通流检测 traffic flow detection

通过交通流检测器采集城市交通信息，可实时传递交通状态信息，如车流量、车道平均速度、车道拥堵情况等。

#### 3.1.9 公共广播 public broadcasting

公共广播系统可按区域和功能提供音频广播，可远程控制播放内容，如政府公告、应急指挥信息等。

#### 3.1.10 一键呼叫 abutton call

一键式紧急呼叫设备，与 110 报警服务台对接全天候联动，一旦触发报警器，周围摄像头的监控画面应联动显示在指挥中心监控屏上，实现快速传递报警信息

#### 3.1.11 信息发布屏 information release

通过显示屏可远程统一发布信息，如异常天气警报、公益广告、天气情况、环境信息等。

#### 3.1.12 多媒体交互终端 multimedia interactive terminal

通过触摸显示屏，可提供信息查询、电动车充电等交互操作。

#### 3.1.13 充电桩 electric car charging

可根据需要提供不同的充电接口，为各种类型的电动汽车提供充电服务。

#### 3.1.14 物联网 Internet of Things (IoT)

通过各种信息传感设备实时对任何需要监控、连接、互动的物体或过程，采集其声、光、热、电、力学、化学、生物、位置等各种需要的信息，与互联网结合形成的一个巨大网络。其目的是实现物与物、物与人，所有的物品与网络的连接，方便识别、管理和控制。

其中窄带物联网 (NB-IOT) 是由 3GPP 标准化组织定义的一种技术标准，是一种专为物联网设计的窄带射频技术。特点是低频段、低功耗、低成本、高覆盖、高网络容量。可以直接部署于 GSM 网络、UMTS 网络或 LTE 网络上。

LoRa (LongRange) 是美国 Semtech 公司采用和推广的一种基于扩频技术的超远距离无线传输方案。LoRa 网络主要由终端 (可内置 LoRa 模块)、网关 (基站)、Server 和云四部分组成，应用数据可双向传输。但是 LoRa 不能直接部署在运营商的基站上，需要企业自己部署和运维，适用于企业园区、智慧农业、物流基地等应用场景。

#### 3.1.15 车联网 Internet of Vehicles



由车辆位置、速度和路线等信息构成的巨大交互网络。通过 GPS、RFID、传感器、摄像头图像处理等装置，车辆可以完成自身环境和状态信息的采集；通过互联网技术，所有的车辆可以将自身的各种信息传输汇聚到中央处理器；通过计算机技术，这些大量车辆的信息可以被分析和处理，从而计算出不同车辆的最佳路线、及时汇报路况和安排信号灯周期。

V2X (Vehicle to X) 是车对外界的无线信息交换技术，是车联网的关键技术，重在实现车与外界的信息交互，是“车对车 (V2V)”信息交换技术和“车对基础设施 (V2I)”信息交换技术等统称。从当前车联网角度来讲，V2X 有广义和狭义之分，广义 V2X 是指一切与汽车相连的网络统称；狭义 V2X 则是一种低时延、高可靠的超视距通信技术，技术特点是超视距的传感器，通过无线电波传播方式来实现感知的技术。

### 3.1.16 强电 strong electricity

强电指电工领域的电力部分。特点是功率大、电流大、频率低，主要考虑损耗小、效率高的问题。本标准中的强电是指 220V 及以上的交流电源。

### 3.1.17 弱电 weak electricity

弱电一般是指直流电路或音频、视频线路、网络线路、电话线路，交流电压一般在 36V 以内。本标准中的弱电是指 48V 及以下的直流电源。

### 3.1.18 汇聚机房 convergence room

汇聚智慧杆各类业务数据的通信设备所在的机房。负责把各类业务数据的信息流由智慧杆连接到管理平台。

### 3.1.19 智能网关 intelligent gateway

通过智能网关实现系统信息的采集、信息输入、信息输出、集中控制、远程控制、联动控制，并具有感知网络接入、异常网络互通及通讯与数据格式标准化的能力。

*名词解释：智能网关是一种具备高可靠性、安全性的集成多种智慧杆搭载应用需求管理的网络交互与管理设备。通过智能网关可以实现对智慧杆搭载应用需求的集中管控、信息获取、异常信息感知、联动控制等等相关应用要求。*

### 3.1.20 监控管理平台 management platform

监控管理平台即软件管理系统，主要对智慧杆及相关设备进行资源管理、告警监控、运行监测、数据运维等，并实现智慧化的远程开灯、关灯、调光、接收故障告警等。

## 3.2 智慧杆系统网络

智慧杆系统网络是由智慧杆、机房、供电、光缆、管道等设施资源构成的支撑智慧城市信息感知的基础设施网络，通过统一的运维管理平台，促进智慧杆从单杆管理向网络化、系统化管理的转变，实现信息化基础设施的共建、共享、共治。

智慧杆系统网络引入区块的概念，智慧杆系统网络由若干个区块组成，区块是智慧杆系统网络基本的组成单元，区块可结合城市总体规划及市政道路分布情况进行划分，每个区块由 1 个专用变压器、1 个汇聚机房以及其管辖的杆件、供电、光缆传输等基础设施构成，区块内的所有行业的设备统一集中供电、集中接入传输。

智慧杆系统网络架构示意图如下图所示。



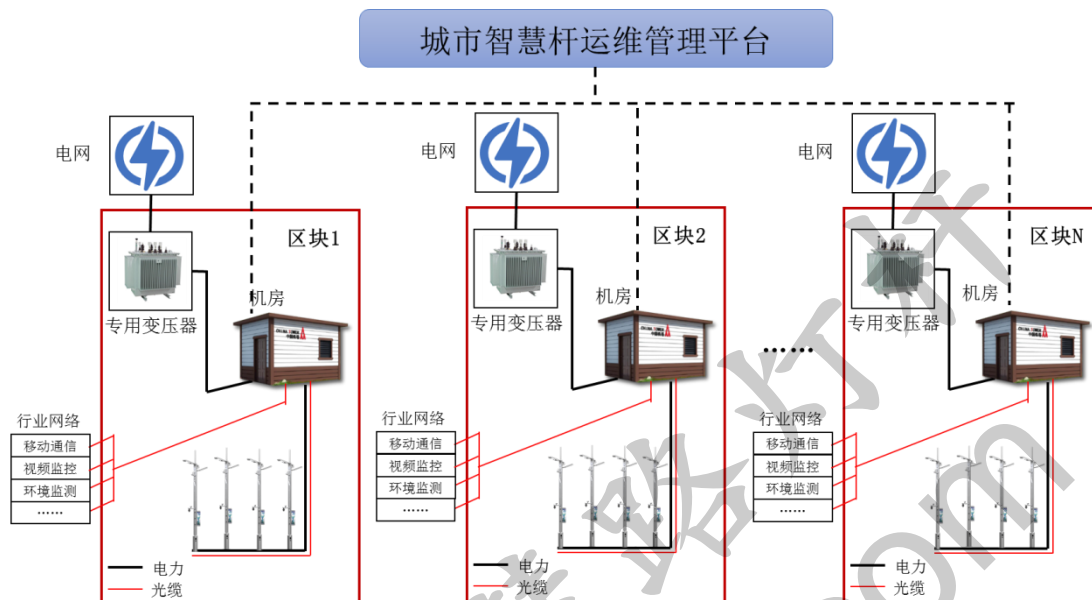


图 1：智慧杆系统网络架构示意图

## 4 功能要求

### 4.1 系统功能组成

智慧杆系统包含若干子系统，主要有：通信子系统、照明子系统、充电桩系统、信息交互子系统、传感子系统、监控子系统、供电子系统、网络服务子系统。功能上应支持道路照明、移动通信、无线接入、交通管理、视频采集、环境监测、气象监测、信息交互（公共广播、一键呼叫、信息发布、多媒体交互）以及充电桩等多种功能。具体智慧杆子系统与包含对应功能见下表：

表 1 智慧杆子系统与搭载功能

子系统	包含相关功能
通信子系统	通信基站服务、WLAN、智慧杆信息服务平台
照明子系统	路灯照明、亮度调节及控制
充电桩子系统	电动汽车充电、电动自行车充电
信息交互子系统	广播发布、广告屏信息发布、一键呼叫、多媒体交互
传感子系统	气象监测、环境监测、道路监测
监控子系统	公安视频监控、道路车辆监控
供电子系统	变压器、电力配置、风光互补
网络服务子系统	智能网关、有线/无线网络接入

智慧杆搭载设备的设计应综合考虑搭载设备的工作环境、安装空间、结构尺寸、承重要求、运营要求、整体安全性、稳定性等相关因素，技术参数指标需满足智慧杆杆体所挂载设备正常工作需求，保障所有功能系统在各种恶劣气候环境下的安全性和可靠性。

### 4.2 搭载功能分类

#### 4.2.1 道路照明



智慧杆必须配置照明功能,照明灯具宜采用 LED 灯具。照明灯具的布置方式、安装高度、设备间距应经过严格计算,安装高度与周边道路内的灯具设备保持一致,相关照明评价指标应符合《道路照明灯杆技术条件》(CJT527-2018)、《城市道路照明设计标准》(CJJ45-2015)的等相关标准规范的技术要求。保证照具在不同使用场所下的工作条件(恶劣天气、高低温、腐蚀性等极端条件)下正常工作,照具应满足其安装、使用、性能、电磁辐射、等安全要求。

#### 4.2.2 移动通信

智慧杆宜配置搭载移动通信基站(包括宏站、微站)设备的功能,以加强移动通信覆盖质量。移动通信功能模块通过智慧杆杆体预留的挂载空间、预留线槽进行安装,底座预留供电及网络接口提供供电及网络接入功能,方便无线基站的安装和挂载。

#### 4.2.3 无线接入

智慧杆应配置公共无线局域网(WLAN)、无线射频识别(RFID)、物联网(IoT)等无线接入功能模块,为智能终端、工业设备提供无线网络接入功能。无线接入功能模块通过智慧杆杆体的预留空间进行挂载与安装。

#### 4.2.4 交通管理

根据道路交通管理需求,智慧杆应具备整合交通标志、交通信号灯、交通流检测器、交通执法设备等模块功能,实现交通指示、交通监控、电子警察及智能卡口等系统功能。通过智慧杆预留安装空间、交通数据接口,接入交通管理平台,实时传递交通状态信息,也可以面向车联网行业相关需求提供车辆信息推送、停车预约、汽车调度等定制化服务。

#### 4.2.5 视频采集

智慧杆预留的安装插口实现摄像头的便捷安装,预留供电接口进行供电,预留网络接口提供网络接入功能。视频采集设备应符合 GB 8898、GB 35114 中相关规定,视频采集设备的控制、传输流程,设备的安装应满足 GB50395-2007《视频安防监控系统工程设计规范》的相关设计要求。协议接口应符合 GB/T 28181 中相关规定。满足但不限于以下国内标准与行业相关规范与标准:GB 20815《视频安防监控数字录像设备》、GB/T 28181《安全防范视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求》、GA/T 1127-2013《安全视频监控摄像机通用技术要求》、GA/T 751《视频图像文字标注规范》、IEEE 802.3《CSMA/CD 访问控制方法与物理层规范》。

#### 4.2.6 环境监测

通过智慧杆预留接口安装各类环境设备或者模块实现对区域内的污染源等信息实时监测,通过底座预留供电、网络接口提供统一的供电与网络接入功能;所有监测模块应支持远程集中管理、控制,满足各监测模块运行状态的监测、查询及定位等功能。

#### 4.2.7 气象监测

通过智慧杆预留标准的接口挂载各类气象监测设备,实现对区域内的温湿度、风速、风向、雨量、气压、光照等信息实时监测。通过底座预留标准的供电、网络接口提供统一的供电与网络接入功能,所有监测模块应支持远程集中管理、控制,满足各监测模块运行状态的监测、查询及定位等功能。

#### 4.2.8 信息交互

利用智慧杆上预留的安装插口(以太网口)灵活实现包含公共广播、一键呼叫、信息发布和多媒体交互等设备的便捷安装,远程集中管理、控制。为便于部署,宜采用 IP 广播,



保证在具体使用场所的工作条件（温度、湿度、腐蚀性等）下正常工作的同时，设备应满足相关的安全、性能、安装和电磁兼容要求公共广播设备性能及安装标准应符合 GB 50526《公共广播系统工程技术规范》和《音频、视频及类似电子设备安全要求》GB 8898 的相关要求；具体广播类型结合当地相关部门要求和特点而定，信息发布与多媒体交互的播放内容应符合各地区《户外广告和招牌设置管理办法》的相关规定。

注释：此处的信息发布包含交通信息发布、车辆信息服务、气象信息发布等多种内容。

#### 4.2.9 充电桩

充电桩是通过底座进行内置安装充电模块。实现智慧杆与充电桩一体化，充电模块通过底座预留标准的供电接口进行供电，底座预留标准的网络接口进行网络接入，实现充电桩的远程集中管理、控制；满足充电桩运行状态的监测、查询及定位等功能。结合停车位、公交地铁站的规划，满足新能源电动汽车和电动自行车充电需求，并有效解决外卖、快递等电动自行车充电、乱停乱放的社会问题。

充电桩系统的配置作为智慧城市系统的一部分，应符合 GB/T 18487.1、GB/T 20234.1、GB/T 20234.2、GB/T 20234.3、GB/T 27930 中的相关要求。充电桩的选址需符合广东省各地市供电部门电力系统电网规划要求，与省、市供电部门的中低配电网规划、建设与改造密切配合；设备选取及安装应参考国务院下发《关于加快电动汽车充电基础设施建设的指导意见》相关规定。

#### 4.2.10 其他附属设施

旅游景点、公共交通集散地等指示牌。旅游景点、公共交通集散地等指示牌原则上应附着于智慧杆附属设施杆件上；配电、变电设施不得占用道路人行道，设置在道路规划红线以外绿化带或其它不影响行人通行和城市景观的区域；保证同一条道路上的箱体外表面颜色一致。智慧杆周边各类附属设施须对种类、管理单位及责任人等信息进行标识，设施设置标准应与建筑群、街道、村落空间的整体风貌协调统一，与城市建筑文化一脉相承。

## 5 杆件技术要求

### 5.1 总体要求

智慧杆的布设应进行统一规划、整体布局设计，新建道路的智慧杆布设应按照先路口、再路段的顺序，根据最大密度功能需求合理设计杆件间距，原有道路杆件改造应充分利用已有杆件进行规划、合杆布设。

智慧杆的布设应满足所搭载功能设备等设施的使用要求和用户需求。位置应相互协调，统筹布设；杆体应统一标准，外表简洁美观，确保足够的强度、刚度和稳定性。

### 5.2 立杆布设

智慧杆的杆件布设应满足地市智慧杆技术标准相关要求，并考虑对现有存量杆体的整合，解决多杆林立的城市乱象；结合其搭载设备的功能覆盖范围，按需加载、避免过度覆盖和覆盖不足。

### 5.3 杆体分类

智慧杆根据设备挂载类型可分为抱箍式、固定式、滑槽式和机架式。

抱箍式：挂载设备通过U型箍固定在杆体上，可按需安装，易于安装维护，适用于改造的杆体或对造型及功能要求不高的区域；



固定式：各种设备一次性安装在杆体的指定位置，功能不可拓展，建设完成后设备位置不能改变，该杆体结构造型简单，适用于功能需求较明确的高速公路及市区主干道沿线等；

滑槽式：通过在杆体上设计多个滑槽，设备通过连接件灵活安装在滑槽上，且可灵活确定具体安装位置，方便设备安装与拆卸，适用于城市商业区、广场、公园及社区等，且杆体高度不宜太高；

机架式：通过标准机架单元和安装背板灵活安装设备，可按需安装，适应多种设备，容易安装维护，适用于高速公路、工业区等对造型要求不高，而且对功能模块有增减需求的区域。

### 5.3.1 杆件结构

智慧杆杆体宜采用以下2个层次的分层设计：

箱体层：适用检修门、仓内设备、一键呼叫、信息交互、充电桩、手机充电等设施。

杆体层：适用照明灯具、交通标志指示牌、交通信号灯、信息发布屏、公共广播、环境气象监测、移动通信基站（包括宏站和微站）、RFID、公共WLAN-AP、视频监控等设施。

杆体箱体应分仓设计，强弱电分开走线。箱体内强电设备应设置在上部舱室，强电设置的高度应参考该区域有记录的历史最高积水高度以及城市道路规划对积水高度的要求，以应对多发的暴雨水浸发生漏电风险；弱电设备应设置在底部舱室，箱体内漏电需有相应的告警及漏电保护。

智慧杆杆体结构设计基本风压值应参考《建筑结构荷载规范》GB 50009-2012中重现期R为50年的值采用,但不得小于 $0.35\text{kN/m}^2$ ，具体参考值需结合当地实际风压系数而定；杆体结构的荷载组合与计算应符合YD/T 5131中的相关规定，基础设计应符合GB 50007中的相关规定。

### 5.3.2 杆件安装

#### 5.3.2.1 安装一般要求

集成照明、交通标识与导向、信息发布屏、通信基站、气象与检测的多功能杆体应符合国家、和行业及地方先行的设计标准和行业规范要求。或事先征求各行业的专业意见并经过相关主管部门批准。

新建道路杆体立杆的位置需经过设计单位相关配套专业勘察并精确其经纬度，针对原有道路需结合现有路灯杆等进行位置匹配，在敏感度较高的情况下，结合地方实情，设立一定程度的隔离度与边界。

#### 5.3.2.2 设备及相关设施安装位置

杆体顶部：根据功能需求预留安装位置，用于挂载移动通信及物联网基站、气象监测设备和采集终端、环境检测传感设备。

杆体上部：宜安装照明灯具。

杆体中部：宜安装公共广播设备、信息发布屏。

杆体底部：宜安装一键呼叫、多媒体交互设备、防盗传感器，充电桩应参照嵌入式充电桩的现行标准设计安装。

#### 5.3.2.3 功能设计与接口预留

接口设计：杆体对智慧化设施的搭载应预留接口及安装空间，接口形式应规范化。



箱体仓门设计：箱体仓门可使用智能识别门锁，通过终端 APP 和云控制平台进行无匙操作，并设置门禁开关触发远程告警，集中统一管理。

杆体监控设计：宜对智慧灯杆杆体采用姿态监测回传技术，实时监控和管理智慧灯杆杆体的倾斜、振动、倒伏等状态。

## 5.4 结构与样式

### 5.4.1 多功能杆改造与融合

道路现有的存量路灯杆件作为道路上连续、均匀和密集布设的道路杆件。应作为各类杆件归并整合的主要载体，应按照“多杆合一”的要求，纳入智慧杆建设的存量杆件改造与融合，进行智慧杆整体目标网的规划与布局；对各类杆体、配套管线、电力设施等进行集约化设计，实现共建共享、互联互通，满足照明、交通、监控、移动通信等多方面需求。

存量路灯杆在改造过程中应参考不同杆件结构的相关要求与规范。满足智慧杆建设的相关环境安全、通行安全、电力安全、信息与管理安全等功能融合过程中的行业规范与建设标准，做到安全改造、功能与结构的和谐共存。

设备与箱体的整合，改造多杆相配套的各类机箱应在满足使用功能的前提下，按照“多箱合一、分仓使用”的要求进行整合，其相应的配套设施宜合箱，弱电设施宜微小化。

### 5.4.2 杆体材质与工艺

杆体标志支撑件可选用钢管、型钢、八角形钢柱或钢桁架，也可根据需要采用铝合金型材、合成材料等制作；钢材材料应符合《钢结构设计规范》(GB50017)的要求；钢制立柱、横梁、法兰盘，应采用热浸镀锌处理。

杆体宜采用高强度钢材材料，采用碳素结构钢、低合金结构钢或不锈钢时，钢材性能应符合 GB/T 699、GB/T 1591、GB/T 1220 中的相关规定，钢结构智慧杆整体安全性验算及测试应符合 GB 50017 的相关要求，对杆体高度及挂载负荷要求不高的区域可采用高强度铝合金型材、碳纤维型材等新材料，采用新型材料时，应符合杆体强度及稳定性要求和相应的标准规定。

### 5.4.3 杆体样式与外观

高度要求：杆体高度原则上应与周边城市景观相协调。对于有通信需求的智慧杆，可在在满足相关技术规范的范围适当调高。

颜色要求：在保持道路整体协调的情况下，应统一道路上的杆体颜色，以道路上主体灯杆颜色为标准。

外形轮廓要求：根据杆体的高度和受力的不同选择相应的直径，杆体可采用圆杆、方杆、圆锥杆等。

杆体样式要求：样式的选择应在满足道路照明功能的前提下应采用符合场景模式的装饰性灯具，城市外观协调、美化环境。

杆体挂载高度要求：杆体的高度设计可依据周边环境的不同进行具体设计，同一环境下的智慧杆高度应保持一致。同时应综合考虑不同应用场景下挂载设备的安装高度需求，以达到功能性和环境协调性一体。

### 5.4.4 杆体标识与编码

智慧杆在整体智慧城市系统中应有专属并唯一的识别编码，方便在后端管理平台以及日常运营维护时进行识别、定位、改造。



## 5.5 杆体安全与防护

### 5.5.1 年限安全

智慧杆在规定的设计使用年限内应具有足够的可靠度和杆体强度，智慧杆杆体可靠度设计应遵循GB 50068中的相关规定，具体使用年限应参考当地道路建筑相关规范。

### 5.5.2 荷载安全

智慧杆的杆体设计应充分考虑外在荷载对杆体结构稳定性的作用，依据外形尺寸结构进行相关土建模型分析，核定横梁和立柱的根部等危险部位的安全可靠度，确保杆体在满负荷情况下的安全性、稳定性、可使用性。

### 5.5.3 风压安全

智慧杆的抗风性应符合DBJ 15-101、DB44/T 1898和GB 50009中的相关规定，杆体安装完成后立杆地基稳固无异常。同时需满足YD/T 5131中对钢塔桅结构正常使用极限状态的控制条件要求，智慧杆的底座、杆体、悬臂、设备及其连接配件等在当地风压组合值作用下的最大应力（具体风压系数需结合当地实际地区基本风压选取）。

### 5.5.4 焊缝质量安全

智慧杆的杆体焊缝质量应符合YD/T 5131、YD/T 5132、CJ/T 527中焊接工程的相关要求。

### 5.5.5 绝缘安全

a) 智慧杆杆体底部的箱体外表面及挂载设备必须具有良好的绝缘性能，确保智慧杆整体绝缘安全使用；

b) 智慧杆低层范围内的杆体、金属箱体外表面宜采用绝缘材料作为绝缘层，各类绝缘件必须能够耐热、耐潮湿、耐寒、耐污，支承、覆盖或包裹带电部分或导电部分（特别是在运行时能出现电弧和按规定使用时出现特殊高温的受热件）的绝缘件不得由于受热等影响致使其安全性降低；

c) 智慧杆杆体应在可视视角设置用电警示标志。

### 5.5.6 漏电保护

为保证智慧杆设计、施工、使用、维护过程中的人身安全和设备的可靠运行，智慧杆必须配置相应的漏电保护，漏电保护应符合以下要求：

a) 开关箱中漏电保护器的额定漏电动作电流应不大于人体安全电流；

b) 总配电箱中漏电保护器的额定漏电动作电流和漏电时间应满足GB 13955-92中的相关规定；

c) 为了保证多级保护的选择性，下一级额定漏电动作电流应小于上一级额定漏电动作电流；

d) 各进线孔应有防水措施；内部应安装有防水浸告警器，使后台管理系统应能实时收到水浸告警信息，门仓与箱体应进行防水处理，防止外界水的进入；

e) 箱体金属壳外层包裹阻燃绝缘材料作为绝缘层，达到防漏电的目的，强电部分需有漏电告警及保护，保障过往人员人身安全；

f) 漏电保护器的选择和防护等级应与使用环境条件相适应，宜采用电磁式漏电保护器，选择漏电保护器的额定漏电动作电流值时，应充分考虑线路和设备可能发生的正常泄露电流



值；

g) 漏电保护器标有负载侧和电源侧时，应该按规定安装接线，不得反接，漏电保护器负载侧的中性线不得与其他回路共用；

h) 采用高压直流供电时，应安装对地绝缘监测装置。

### 5.5.7 电气安全

智慧杆电气安全应符合以下要求：

a) 杆体内强电、弱电走线应保证独立设计，互不干扰，应具备保护开关，并具有漏电监测和告警功能；

b) 照明设备和其他设备的线路可选择：1、分开敷设线路；2、共用一路线路，照明灯具采用单灯控制器进行独立控电；3、共用一路线路统一控电；

c) 杆体底部箱体根据容纳控制和信息设备，进行分仓设计，强弱电设备和线路应分仓安装，保证设备和检修人员安全；

d) 电缆采用穿放电缆保护管的敷设方式，电缆保护管连接应牢固，密封良好，强电、弱电 管线应分别单独穿管敷设，电缆管敷设净距应满足管线敷设相关规定；

e) 挂载照明具各类电气接口应符合GB 7000.1和GB 7000.5中相关规定；

f) 供电安全可靠，设备采用多个分路空气开关，维修相关设备时只需断开相应的空气开关，不用断电影响其他设施运行；

g) 智慧杆的门孔布设应高于浸水范围，应有相应浸水监报告警，应做到防水防尘良好，门仓、接线端子接线高度，特殊情况下应高位安装，避免发生门孔、接线端子被水浸没。

### 5.5.8 电磁干扰保护

a) 应采用接地方式防止外界电磁干扰和设备寄生耦合干扰；

b) 电源线和通信线缆应绝缘保护并隔离铺设，避免互相干扰；

c) 应对关键核心设备和磁介质实施电磁屏蔽。

### 5.5.9 防雷接地

智慧杆所有电气设备的可触及金属部分均应做接地安全保护，电气系统接地型式采用 TN 或 TT 系统；应严格按照要求做接地安全保护，防雷接地应符合 DB44/T 1898、CJJ 45、YD/T 1429、CJ/T 527、《通信局(站)防雷与接地工程设计规范》、《通信局(站)防雷与接地工程验收规范》中的相关规定。

智慧杆杆体应设置独立接地装置，其保护接地的接地电阻应满足相应规范要求。具体要求如下：

a) 智慧杆应安装接地、漏电、短路、熔断设施，电气系统接地形式应采用 TT 系统或 TN-S 系统，当采用 TT 系统时，必须采用剩余电流保护器作间接接触防护，当采用 TN-S 系统时，若熔断器或断路器不能满足间接接触防护要求，也可布设剩余电流保护器进行防护，同时 PE 线不得接入剩余电流保护器；

b) 智慧杆所有金属及构件、灯具外壳、配电及机箱等的外露可导电部分均应与保护导体相连接，并应符合国家现行相关标准的要求；



c) 杆件接地电阻值在满足国标基本要求的情况下尽可能小，应利用智慧杆基础钢筋等作为自然接地体，如自然接地体无法满足接地电阻值要求，则应增加人工接地体；

d) 杆件和悬臂的所有裸露金属部件与接地端子之间应具有可靠的电气连接，端子固定螺栓规格不应小于 M8；

e) 智慧杆如挂载信息设备应布设电涌保护装置（SPD），未挂载信息设备的杆件应预留电涌保护装置安装空间，浪涌保护装置的选择和布设应符合 GB/T 18802.12 中的相关规定；

f) 避雷针宜采用热镀锌圆钢，避雷针与引下线之间的连接应采用螺栓连接，避雷针与引下线及接地装置使用的紧固件均应使用热镀锌制品，装有避雷针的金属智慧杆，杆体可作避雷针的引下线，应确保所有挂载设备均在避雷针 45° 扇区保护范围内；

g) 对安装在较高构筑物上的照明及设备装置，应按现行国家标准 GB 50057 中的相关规定配置避雷装置。

## 6 机房要求

智慧杆系统的挂载设备需通过汇聚设备上联至上层网络，各行业的汇聚设备需安装在机房内，综合考虑设备集中放置、统一管理、共建共享、安全运行、节能环保与环境和谐等因素，综合机房的建设需满足以下要求：

a) 机房的选择应根据地理状况、行政区划、业务和道路的分布等因素，从网络组网的合理性和管理维护的便利性出发；

b) 机房应设置在市政道路用地红线范围内，条件不满足是可设置在市政道路旁边的公园内。在具备条件的情况下，机房应优先设置在附近有主干管道，具备做出局路由的条件，附近没有强污染源、强放射源、强振动源、火灾易发点等隐患，远离电气化铁路、高压电站、发射电台、重大军事目标等场所，附近无易燃（如油库、加油站）、易爆、腐蚀性强（危险性化工厂），水浸等危险设施；

c) 机房的面积宜设置在 20~30 平方米之间，应与其承担的汇聚功能相匹配并有预留，应着重考虑机房的使用稳定性和承重；

d) 机房装修应满足机房防火、防潮、防虫鼠、防盗、抗震的要求；

e) 外电引入功率要充分考虑机房远期发展实际通信设备功率、蓄电池组充电功率、空调功率及其他照明、插座功率需求，一次性报装，避免重复扩容或容量过大带来的投资及运行成本浪费问题；

f) 机房防雷应严格执行 GB 50689 中对机房防雷的相关规定；

g) 机房原则具备双路由管线出局，多孔/路由确保安全，不具备管线出局条件的机房，不宜选用为机房；

h) 非首层的机房，要具备光缆上楼的管井及通道，确保光缆进出的引接；

i) 根据当地分布式能源系统现状，机房酌情考虑引入风电、光伏发电等清洁能源实现机房的储能功能；

j) 原则上优先建设机房，针对不具备机房建设条件的情况，可使用综合机柜、环抱式机柜、智慧杆一体化底座等创新产品或设施。



## 7 传输管线要求

### 7.1 管线敷设

智慧杆传输光缆与其他线缆需按照多路共享一条管道方式进行敷设, 并应优先考虑共享原有的管线资源, 确需新建管道时宜进行统一规划、统一设计、统一建设和管理, 实现智慧杆管线资源的共建共享。新建管道应符合 GB 50217-94、GB 50289-98、GB 50838-2015 中的相关规定。

智慧杆传输线路的敷设应符合以下要求:

- a) 光缆采用穿保护管敷设方式, 光缆管连接应牢固, 密封良好;
- b) 智慧杆旁应设置接线手孔井, 光缆分支接线在接线井内实施完成;
- c) 应充分结合建设方要求, 预留移动通信配套光传输管道和容量需求;
- d) 根据智慧杆集成需求、光缆的组网方案、机房分布位置及管孔可敷设光缆的数量。

### 7.2 传输要求

通信传输可采用光纤、电力线载波等方式, 应以光纤为主, 电力线载波为辅, 并符合 GB/Z 20177.1-2006、GB/Z 20177.2-2006、GB/Z 20177.3-2006、GB/Z 20177.4-2006 中相关规定。

采用光纤传输时, 应符合以下要求:

- a) 应考虑为后期扩展设备预留足够的光纤芯数, 并考虑备份光纤, 单个智慧杆应至少预留 12 芯;
- b) 为提高系统可靠性, 宜采用光纤环网组网。

## 8 电力管线要求

### 8.1 电力线缆敷设要求

智慧杆接线电缆采取穿电缆保护管的敷设方式, 电缆保护管连接应牢固且密封性良好; 杆体旁应设置接线手孔井, 电缆分支接线在接线管井内实施完成。

智慧杆电力系统线路的敷设应符合以下要求:

- a) 电力线埋深要求不低于 0.8 米;
- b) 强弱电管线应分别单独穿管敷设;
- c) 电缆敷设净距应满足电力专业强弱电相关规定或征求电力设计相关专业部门意见;
- c) 电压损失: 正常运行下的智慧杆端电压应为额定电压的 90% 以上;
- d) 线缆要求: 配电系统宜采用地下电缆线路供电, 中性线的截面不应小于相线的导线截面, 且应满足不平衡电流及谐波电流的要求。

### 8.2 供电要求

智慧杆所在道路的外电容量配置应满足 3~5 年内智慧杆所有搭载设备正常工作的用电要求, 最小容量配置一般不低于 10KVA, 智慧杆系统机房至所有搭载设备的供电线路应统筹共建共享。智慧杆系统的机房宜从原有道路供电柜取电, 新增电表独立计费, 同时应进行三相电改造, 以解决智慧杆全天候供电问题, 如有充电桩等大规模充电换电设施, 还应增设独立电表现单独计费。

智慧杆杆体应考虑不同用电设备、设施所需供电时间不同、供电负载容量不同; 从原有道路供电柜取至少两路市电, 一路用于常规照明用于夜晚供电, 另一路用于其它通信、监控、气象、交通等挂载设备, 全天候 24 小时供电。

原有道路的外电容量不能满足新增设备要求, 需独立申请引入一路外电, 外电容量需考虑多种挂载设备的用电需求, 并新增独立电表计费; 新建道路, 应同步建设智慧杆的供电配网, 宜使用低压直流电网, 电力系统的稳定性应满足挂载设备的用电要求。



为保障4G/5G、物联网网关等通信设备或其他通信模块不间断供电，宜采用风光互补、UPS、储能电池等多种备用电源相结合组合供电。由于5G设备的功耗要求较大，对于智慧杆的供电设施提出了较高的要求，新建智慧杆宜为三相电引入且报装容量、电缆型号规格、末端压降满足新增智慧杆设备需求用于新增通信及其他相关设施。旧道路杆件改造应按新建外电容量标准，并结合实际搭载负荷确定电力改造方案。

智慧杆的电源容量以满足通信设备及其他相关设备设施的负荷需求为前提，其交流配电箱、空开及电源端子应满足多路不同设备的功耗要求，应考虑设备功耗和运营商提出的备电时长要求等因素确定杆件的电池配置方案。

## 9 通信设施要求

结合广东省 5G 基站配套建设实施相关指引与要求、通信运营商对于窄带物联网(NB-IoT) 基站设计的相关要求，通信设施建设主要包含智慧杆搭载 5G 无线设备、射频模块、天线，以及通信机房开关电源、动力配套等相关内容。

通过智慧杆建设通信宏、微基站，应满足多家通信运营商无线移动网覆盖需求，通过智慧杆实现运营商基站的共建共享，达到道路无线网络 100%无缝覆盖的要求，同时兼顾周边住宅区 50%以上区域覆盖，其他覆盖不足的区域可通过公园、广场、绿地等公共空间建设宏站补充覆盖，为实现宏站不进小区、学校等场所奠定基础。

对于智慧杆挂载设备的通信传输，在管线等配套完善的情况下，宜优先采用有线方式传输，确保传输信号的稳定性；智慧杆设备可同时利用光纤网络、IP 微波、以太网、无线网等网络，将数据通过智能网关、交换机、路由器、防火墙等设备传送到监控管理平台。

## 10 运维管理平台功能及设计

### 10.1 一般要求

智慧杆系统需要建立统一的运维管理平台，将各个挂载的信息化设备子系统集成到一个总平台中，实现对各挂载设备的远程集中管理、控制、运行监测、数据分析等，提供挂载设备运行状态的监控、查询、定位等功能；协助管理部门实时准确掌握现场情况，有效保障设备的安全运行。

智慧杆运维管理平台的设计必须确保其数据信息的安全，平台的安全范畴涵盖平台自身软硬件安全、共享平台安全，平台的共享安全主要涵盖外部业务接入平台所涉及的安全。

为确保数据共享的安全，数据提供方在共享数据采集、共享、使用全过程中应对数据需求方进行身份鉴别和授权管理，数据提供方负责保证数据的真实性、完整性和数据流转过程的安全性，数据需求方需依法依规使用共享信息，并配合做好共享数据信息使用全过程监管。

运维管理平台的设计应综合考虑预留与各应用业务系统、政府系统（如应急系统）等对接接口，各单位开发管理平台时，应由主管部门提供一套公共 API 接口和协议，以便未来第三方以及管理平台进行数据和服务的调用。

运维管理平台应遵循 GB/T 25000.1、GB/T 22239、GB/T 20269、GB/T 28181-2016 和 GB/T 20282 及中华人民共和国公安部第 82 号令《互联网安全保护技术措施规定》的有关规定。

### 10.2 平台功能



扫码加好友，获取更多智慧灯杆免费资料：  
包括行业标准、研究报告、产业政策、解决方案等

### 10.2.1 系统管理

- a) 组织机构管理：应具备组织机构资源的管理功能，至少具备组织机构的增、删、改、查功能。
- b) 权限管理：应具有权限管理功能，能够实现包括市、区的多级管理，实现分权分域。
- c) 备份与日志管理：应具备数据定时备份和日志管理功能。
- d) 租户管理：应具有租户管理功能，实现对智慧杆资源租用情况的管理。

### 10.2.2 资源管理功能

- a) 平台应具备智慧杆系统资源管理功能，可对杆件及各种挂载的设备的信息管理和控制，实时显示相关数据信息，为智慧杆系统资源使用情况和后期规划提供基础分析数据。
- b) 应对杆件进行位置信息采集和录入，具备对杆件位置进行精准定位功能。

### 10.2.3 告警监控功能

平台应能实时监听告警信息，接收各设备上报的告警和故障通知，并提供故障告警级别分类，能够根据报警级别通过各种方式告知报警信息。

应对所有告警及事件（包括传送到信息中心的各类报警、对讲呼叫、应急照明等设备的开启关闭等）记录保存，同时保存事件相关联的视音频信息，并可按事件检索。

宜对紧急告警及事件应设定应急预案，当事件发生时，通过该预案可以自动执行设备联动控制。

应支持策略配置，可对不同的告警及事件之间的关联性进行定义，实现告警及事件和设备之间的智能联动控制。

### 10.2.4 统计分析功能

支持多种报表显示，提供自定义报表开发、报表分类管理、可视化的表单设计工具、数据源定义、格式定义、统计分析和配置管理、报表分类浏览、报表查询和导出等功能。

支持多种分析图表，包括折线图、柱状图、仪表盘、散点图、K线图、饼图、雷达图在内的众多图形工具，能全方位满足不同应用需求。

应具备数据分析、管理、可视化功能，支撑各类信息资源的可视化表达和分析。

### 10.2.5 移动端 APP 管理功能

宜根据具体应用场景在移动端设备上提供设备控制、故障定位、系统报警、工单处理、定位导航等功能。

## 10.3 平台安全性

### 10.3.1 平台系统安全

平台系统安全满足下列要求：

- a) 应采用安全认证机制，定义各个模块单元的认证标识，在接入网络内须经认证审核；
- b) 应采用安全的通讯协议进行认证，保证数据传输的安全性；
- c) 认证服务端应具认证鉴别机制和容错机制，防止非法接入；
- d) 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；
- e) 应具有安全风险识别手段，防止恶意入侵和非法篡改；
- f) 应具有安全审计机制，对接入、运行、变更等可追溯；应对网络系统中的网络设备运行状况、网络流量、用户行为等进行日志记录；
- g) 应具有容错机制，在故障发生后，能快速恢复；



h) 针对显示屏等特殊的信息传播设备，应采用断网离线式操作；信息传播的内容须经过相关主管部门的审批；

i) 通过本地之外网络接入的移动设备，应进行必要的安全检查，确保系统安全；

j) 对于有特殊安全性要求的网络，应采用外网与互联网逻辑隔离，如使用防火墙或 VPN 等边界设备隔离；

k) 移动设备接入平台后访问的数据应防止信息从移动设备上泄露出去；

l) 平台系统应具备防病毒能力，防病毒软件应具备全面查杀病毒，查杀病毒准确无误，管理方便，病毒特征码自动更新、安装简单的特点；

m) 任何远程登录用户的口令必须具备有效期，有效期满则自行作废；

n) 应保证只有授权人员或系统可以访问某种功能、获取业务数据，有非法访问或系统安全性收到破坏时必须告警。

### 10.3.2 平台共享安全

平台的共享安全应满足以下安全需求：

a) 对数据提供方和数据需求方应进行身份及权限验证，避免非法请求；

b) 应提供数据传输和加密措施；

c) 应监控数据交换通道、服务接口的运行情况，出现问题及时告警；

d) 应提供审计功能，记录交换服务调用的时间、资源提供方、资源使用方、数据交换及接口调用情况等信息，以支持防抵赖。

### 10.3.3 平台通信安全

智慧杆系统平台通信安全应符合以下要求：

a) 在建设、运行和维护工作中，不允许接入与智慧杆不相关的设备；

b) 智慧杆挂载设备的通信应采用安全认证机制，定义各单元的认证标识，在接入网络内须经认证审核；

c) 应采用安全的通讯协议进行认证，保证数据传输的安全性；

d) 认证服务端应具认证鉴别机制和容错机制，防止非法接入；

e) 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；

f) 系统应具备网络边界安全保护、网络攻击防范子系统等相关安全系统，保证平台的网络安全性；

g) 应实现在远端通过网页或者监控大屏的方式远程访问网络安全监控分析系统，及时发现网络攻击行为，快速定位网络问题。

## 10.4 平台接口及协议

平台数据应规范统一，制定智慧杆管理平台统一标准的数据输入输出接口规范，接口须满足以下要求：

a) 接口应实现对外部系统的接入提供企业级的支持,在系统的高并发和大容量的基础上提供安全可靠的接入；

b) 提供完善的信息安全机制，以实现对信息的全面保护,保证系统的正常运行，应防止



大量访问，以及大量占用资源的情况发生，保证系统的健壮性；

c) 应提供有效的系统的可监控机制，使得接口的运行情况可监控，便于及时发现错误及排除故障；

d) 应保证在充分利用系统资源的前提下，实现系统平滑的移植和扩展，同时在系统并发增加时提供系统资源的动态扩展，以保证系统的稳定性；

e) 在进行扩容、新业务扩展时，应能提供快速、方便和准确的实现方式；

f) 各种接口方式都应该保证其接入的安全性，做到对安全事件的“可知、可控、可预测”，根据接口连接特点与业务特色，制定专门的安全技术实施策略，保证接口的数据传输和数据处理的安全性；

g) 系统应在接入点的网络边界实施接口安全控制，应采用传输控制手段降低接口网络负担，提高接口吞吐能力，保证系统的整体处理能力。



## 第二部分 工程建设指引

智慧杆工程建设包括需求分析、规划、施工验收、管理及维护、运营等几大部分，通过全流程管控以及动态反馈和滚动编制相结合的机制，切实保障智慧杆的建设落地。

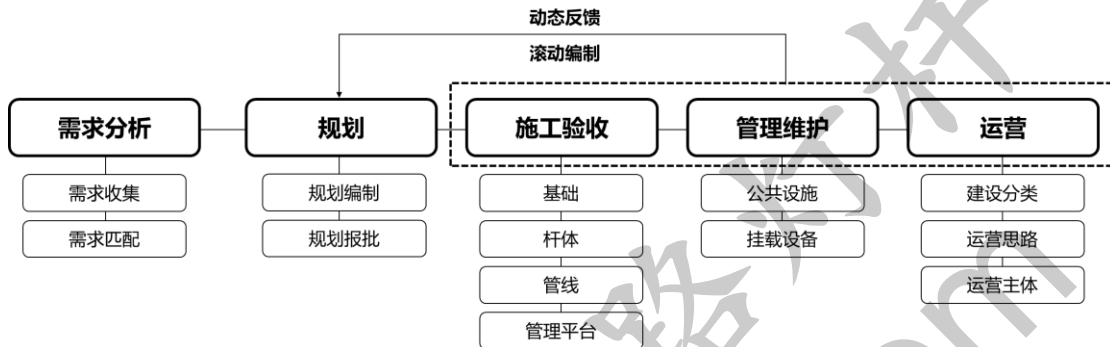


图 2：智慧杆工程建设流程示意图

### 11 规划要求

#### 11.1 总体要求

强调规划先行，以智慧杆系统网络为基础，智慧杆专项规划与管道、供电、传输、机房等相关配套设施规划同步编制，科学指导智慧杆建设。

#### 11.2 需求收集

各地市每年应开展智慧杆的需求收集，明确智慧杆功能需求，包括城管、公安、自然资源、交通运输、生态环境、水利、林业等政府部门关于视频监控、交通管理、环境监测、信息交互、应急求助等信息化业务的相关需求，电信运营、广电和物联网等企业关于无线通信的需求。完成年度需求收集后，编制地市当年《智慧杆需求汇总表》。

#### 11.3 需求匹配

各地市应自主对现有市政道路杆件资源进行核查摸底，摸排内容包括杆体现状，如杆体老旧程度、杆体高度、杆体强度、杆体稳定性等；基础设施配套现状，如配套管道、线缆等设施、有无光纤传输网管道等；原电源点、供电线路的设计容量。完成资源摸排后，编制《市政道路杆件信息目录》。

根据核查摸底情况，同时结合市政道路规划建设进行需求匹配。（1）对现有道路杆体的改造，应根据当地的挂载需求，明确可利用的杆体资源；（2）对新建市政道路，应根据当地的挂载需求，应衔接相关基础设施规划，明确建杆规模与建设要求。

#### 11.4 规划编制

##### 11.4.1 智慧杆专项规划

各地市结合地方实际情况，以区块为基本规划单元开展智慧杆系统网络专项规划的编制。规划以三年或五年为规划期限，每年根据收集的业务需求进行滚动修编，明确地市智慧杆系统网络的智慧杆、机房、供电系统、传输光缆等基础设施的总体建设目标、建设规模、布点规划等主要内容。

**总体目标：**结合地市的信息基础设施建设计划，以整网统筹的理念规划布局，明确本区域在规划期末的总体建设水平及建设规模。



**建设规模：**结合各县（市区）建设现状，对业务需求和各县（市区）使用人群进行预测，确定建设规模的预测思路与模型，从而明确地市智慧杆的建设规模。

**智慧杆布点规划：**1) 以业务需求定间距：根据需求匹配，综合不同业务需求的功能特点，明确智慧杆的布点间距。2) 以间距定杆位：对于已有道路，明确需要改建或新建的杆体位置；对于新建道路，结合相关规划明确新建杆体位置。

#### 11.4.2 智慧杆建设计划

各地市应结合智慧杆系统专项规划，根据各行业需求，编制智慧杆年度建设计划，明确本年度新建智慧杆及改建现有杆体的计划。

**建设计划**应结合智慧杆专项规划的布点情况，明确本年度新建、改造智慧杆的总体数量、总投资、进度要求、建设年限，新建道路的智慧杆建设计划应考虑与市政设施同步设计、同步施工、同步投入使用，原有道路的灯杆改造应结合各行业业务需求落实改造的优先次序，并充分考虑共享原有杆件资源。

**部门分工：**积极发挥地市各部门的推动作用，加快智慧杆建设的进度，明确发改、住建、自然资源、工信等各部门的职责分工。

**实施保障：**制定并出台智慧杆建设相应政策及法规，确保智慧杆建设落地。

#### 11.5 规划报批

智慧杆专项规划及智慧杆建设计划由地市住建部门组织编制，并组织相关部门对规划设计单位提交的专项规划方案及建设计划进行初审，形成初审意见。修改完善后形成中间成果，经专家及相关部门对规划中间成果进行评审，形成专家意见和会议纪要。经修改完善后，形成报批成果。报批成果征求地方相关部门、专家评审论证、地市规划委员会审议通过后，上报地市人民政府批复实施，并报住建厅及工信厅备案。

## 12 施工及验收

### 12.1 施工要求

#### 12.1.1 总体要求

智慧杆的施工应符合 GA/T 75、GB 50252、YD/T 5132、YD/T 5201 中对施工的相关要求，同时符合以下总体要求：

a) 施工单位应建立安全管理体系和安全生产责任制，并与其他施工单位组织协调，确保施工安全；

b) 施工项目质量控制应符合国家现行有关施工标准的规定，应建立质量管理体系、检验制度，满足质量控制要求；

c) 施工单位应按审查合格的设计文件和施工图施工，当需变更设计时，应按相应程序报审，并应经相关单位签证认定后实施；

d) 施工单位应进行施工现场检查、管线预埋配合，使安装环境、安全用电、其他机电设备安装等均满足施工方可进场施工的条件要求；

e) 施工单位应进行安装材料报验、设备开箱检验，安装设备所带软件应通过出厂测试；

f) 施工过程中，施工单位应做好施工（包括隐蔽工程验收）、检验、调试、试运行、变更设计等相关记录；



- g) 在有防爆要求的场所，应按防爆规范施工；
- h) 施工过程中和工程移交前，应做好设备、材料及装置的有效防护。

## 12.1.2 基础施工

### 12.1.2.1 基础工程施工前检验应具备以下要求：

- a) 有具备岩土勘察相关资质机构出具的《岩土工程勘察报告》，施工场地符合施工条件；
- b) 设计文件齐备且已通过会审；
- c) 有经过签署和审批的开工报告；
- d) 入场材料质量合格，并有明细表、产品质量证明书；
- e) 施工组织设计或施工方案已经批准，必要的技术培训及安全交底已经完成；
- f) 项目人员及施工材料齐全，机具设备运行良好；
- g) 水、电、道路应满足需要并保证连续施工。

### 12.1.2.2 地基施工应具备以下要求：

- a) 智慧杆的基础设计应符合 GB 50135、GB 50026、GB 50007 和 CJJ89 的相关要求；
- b) 智慧杆基础施工时，需对基础范围内埋设于地下的给水、排水(雨水、污水、雨污河流)、燃气、电力(高压、低压、路灯、交通设施线)、运营商通信电缆等方面地下管线的探明普查，并负责绘制地下管线测绘图纸，且通过政府相关部门审核批准。

### 12.1.2.3 模板工程应具备以下要求：

- a) 模板及其支架应具备足够的承载力、刚度、稳定性，能可靠地承受浇筑混凝土的重量、侧压力以及施工荷载；
- b) 模板接缝不应漏浆，模板与混凝土的接触面应清理干净并涂刷隔离剂。

## 12.1.3 杆体施工

### 12.1.3.1 基础及支撑面应满足以下要求：

- a) 杆塔安装前，应根据基础验收资料复核各项数据，符合相关规定；
- b) 杆塔柱脚下面的支承构造，应符合设计要求；
- c) 杆塔柱脚底板(法兰)与基础间的空隙(为调整法兰、底板水平高差而预留之空隙)，在杆塔桅安装校正后应用微膨胀细石混凝土浇筑密实；
- d) 露出基础顶面的锚栓在杆塔桅钢结构安装前，应涂防腐材料，并妥善保护，防止螺栓锈蚀与损伤。

### 12.1.3.2 安装和校正应满足以下要求：

- a) 杆塔钢构件应符合设计要求和本规范的规定，运输、堆放和吊装等造成的钢构件变形及涂层脱落，应进行矫正和修补；
- b) 桅杆的拉线地锚，法兰连接或节点板连接的节点应符合相关标准及规范要求；
- c) 每安装完一段后，必须按规定进行校正，继续安装时，应考虑下一段的偏差值；
- d) 安装完成后杆体稳固无异常，杆体的抗风安全应符合 5.5.3 的相关要求；



- e) 所有现场的焊缝须按二级焊缝进行检查，检查合格后进行防锈处理。

### 12.1.3.3 杆体焊缝要求

智慧杆的杆体焊缝质量除应符合相关标准及规范要求之外，还应满足 5.5.4 的相关要求。

### 12.1.4 管线敷设

智慧杆系统的缆线管廊宜进行统一规划、统一设计、统一建设和管理，缆线综合管廊应符合 GB 50217、GB 50289、GB 50838 中的相关规定。新建道路的线缆应入地敷设，现有电力、通信等架空线缆具备入地敷设条件的，应入地敷设；不具备线缆入地敷设条件的，应对各线缆种类、管理单位及责任人等信息进行标识。

### 12.1.5 网络架设

智慧杆系统在进行网络部署时应综合考虑各类网络的特殊性，必要时应对具体网络进行隔离部署，有保密要求的或者不允许共享的设备数据信息，应单独通过指定的网络传输，或者汇聚到指定的信息存储中心；无保密要求的设备数据信息可直接汇集到建设方的智能网关，由智能网关将数据回传到管理平台进行统一管理和数据共享。网络隔离方式宜包括物理隔离、时间隔离、逻辑隔离和密码隔离。

### 12.1.6 设备安装

#### 12.1.6.1 设备安装应符合以下要求：

- a) 挂载设备应符合现有相关标准中关于安全要求的规定；
- b) 各设备总重量小于杆体荷载，应保证足够的强度、刚度和稳定性；
- c) 设备功耗小于电源的载荷容量，应符合安全用电要求；
- d) 各挂载设备及安装固定件应具有防止脱落或倾倒的安全防护措施，对人员可触及的照明和其他设备，当表面温度高于 70℃ 时，应采取隔离保护措施；
- e) 挂载设备布局应避免设备之间相互影响，保证各设备正常运行以及数据采集、传输的准确度；
- f) 挂载设备的版面、设备应避免被树木、桥墩、柱等物体遮挡，影响视认；
- g) 安装完成后杆体及设备稳固无异常，应进行整体测量校正，所有数值均必须满足验收标准；
- h) 为保证所添加的设备已经正确安装，应在管理平台中查看运行状态，以确保杆件及设备的正常运行；
- i) 各挂载设备的安装应符合 GB 14886 中的相关规定。

#### 12.1.6.2 防雷接地应符合以下要求：

- a) 防雷接地施工需满足 6.5 防雷接地的安全要求，各类接地应符合 YD/T 1429 中的相关规定；
- b) 应确保安装的设备与灯杆的防雷接地系统良好接地，并保障杆塔各金属构件间可靠电气连通。

## 12.2 验收

### 12.2.1 总体要求

智慧杆系统验收须对项目在建设期所涉及的软硬件及过程文档进行严格的验收及审查，同



时应符合 CJJ89、DB44/T 1898、GB 51120 和 GA 308 中的相关要求。

### 12.2.2 验收依据

智慧杆项目整体验收依据包括但不限于以下资料和证明：

- a) 项目前期资料：项目规划设计文件，立项文件和批复文件，招投标文件，供应商投标文件，项目中标通知书，项目同标合同等；
- b) 项目过程文档：包括本标准第 8.2.7 条验收资料中的所有文档；
- c) 其它：项目过程中的其它约定，如附加条款或附加合同等。

### 12.2.3 新建智慧杆验收要求

包括但不限于智慧杆厂家随厂出具的各类安全证书等证件。

检查智慧杆的数量、型号、生产厂家、安装位置等，应与工程合同、设计文件、设备清单相符合。有变更的，应有更改审核单。

检查智慧杆的各项功能及指标参数，应与工程合同、设计文件，设备清单上备注的相符合，各项目功能须满足设计文件和工程合同中的要求。

### 12.2.4 改造杆体验收要求

改造杆体应符合工程合同、设计文件及改造要求上的规定，改造杆体各点位置应符合设计要求且应遵循相关规范。

改造后各子功能须有整体调试报告，应符合设计及实际道路要求。有变更的，应有更改审核单。

### 12.2.5 挂载设备验收要求

检查系统设备的数量、型号、生产厂家、安装位置，应与工程合同、设计文件、设备清单相符合，设备清单及安装位置变更后应有更改审核单。

检查系统的中央控制器，智能配电箱、网络交换机、信息化设备等设备的安装质量，应符合相关标准的规定。

### 12.2.6 附属配套验收要求

系统的管线敷设质量检验应符合下列规定：

- a) 检查系统所用线缆、光缆型号、规格、数量，应符合工程合同、设计文件、设计材料清单的要求，材料清单或设计变更时，应有更改审核单；
- b) 检查管线敷设的施工记录或监理报告以及隐蔽工程随工验收单，结果应符合设计文件及工程合同的规定。
- c) 系统电源的供电方式、供电质量、备用电源容量等应符合相关标准规范和设计的要求。

### 12.2.7 管理平台验收要求

验收时应确保平台符合设计要求及系统操作功能需求文件中的相关要求。系统各功能模块的完整性、可靠性、安全性及网络连通性等各项运行性能应符合相关标准的规定。管理平台功能应符合本标准第 6 章管理平台中各功能项的要求及 GB/T 25000.1 相关规范要求。

### 12.2.8 验收资料

智慧杆系统验收应提交的资料包括但不限于以下资料：

- a) 施工图及设计变更文件；



- b) 竣工报告及竣工图；
- c) 所用的设备清单、说明书、合格证和检测报告等文件；
- d) 杆件、设备的施工记录；
- e) 完工调试单和调试报告；
- f) 试运行记录及运行报告；
- g) 平台开放数据库访问接口和说明；
- h) 地址映射表；
- i) 用户操作手册；
- j) 客户要求提交的其它资料。

## 12.2.9 验收步骤

### 12.2.9.1 验收前检查应符合以下要求：

- a) 电源系统工程使用的器件及材料安装环境应保持干燥、少尘、通风、不应出现渗水、滴漏、结（凝）露等现象；
- b) 电源系统和防雷接地设备应符合工程设计要求；
- c) 所有设备应具备厂家出厂检验合格记录及相应部门颁发的许可证；
- d) 设备规格型号应符合工程设计要求，无受潮、破损和变形；
- e) 材料的规格型号应符合工程设计要求；
- f) 器件的电气性能应进行抽样测试，性能指标符合技术要求；
- g) 工程建设不得使用不合格设备和器材，当器材型号不符合原工程设计要求而需要做较大改变时，必须征得设计和建设单位同意并办理设计变更手续；
- h) 不符合要求的设备和器件应由建设单位、供货单位和施工单位共同鉴定，并做好记录，由相关责任单位及时解决。

### 12.2.9.2 通电测试检验应符合以下要求：

- a) 设备连接部分动作灵活无松动和卡阻，接触面无金属碎屑或烧伤痕迹；
- b) 布线和接线正确，不应有碰地、短路、开路、假焊等情况；
- c) 器件的电气性能应进行抽样测试，性能指标符合技术要求；
- d) 系统内各种插件应连接正确，无松动；
- e) 各种开关、电容器容量规格应符合设计要求；
- f) 保护地线连接可靠；
- g) 电源指示信号正确；
- h) 具备电压、电流测试功能的设备显示正确；
- i) 具备自动保护电路的设备进行保护测试时能准确动作并能发出指示信号；
- j) 为避免功能模块的相互干扰，也保证各功能模块顺利实现各自功能，应参照 GB/T 25000.1 中的相关规定进行第三方的单元测试和整体测试。

### 12.2.9.3 功能检验应符合以下要求：

- a) 系统及设备功能应符合设计要求及系统操作功能需求文件中的相关要求；



- b) 系统可靠性、网络可靠性应符合相关标准的规定；
- c) 通信线路应具有防过载、放短路和防干扰功能。

## 13 管理及维护

### 13.1 总体要求

智慧杆的管理与维护分为公共部分和挂载设备部分。公共部分包括杆体、系统平台及设备、供电配套、通信管线配套等，其余为杆体挂载的设备。

公共部分设施由专业的智慧杆维护队伍进行统一维护。对于挂载设备部分，可由挂载设备所归属部门进行维护。

### 13.2 一般要求

智慧杆的管理及维护应遵循以下规定：

- a) 智慧杆维护单位应制定智慧杆的维护管理制度，配备经过相关专门培训并经考试合格的专人负责智慧杆相关的管理、操作和维护，并如实填写系统运维记录；
- b) 应定期检查杆体及系统相应设备的完整性和运行状态；每年台风季节，应做好检查和检修工作；每年进入雷雨季节前必须检查与测试系统各类接地器（极）接地电阻，并应定期检查防雷与防电涌保护器，确保其在线有效性；
- c) 每季度至少应对系统平台进行一次功能检查，并打印整理系统的运行维护报告；应按国家规定或制造厂设定的检定周期对现场设备进行检定，并应按制造厂规定的产品设计寿命年限进行更换；
- d) 应做好备品、备件的使用登记，确保备品、备件使用的技术参数符合相关设计要求；
- e) 定期对维护人员进行培训，对维护人员无法处理的复杂状况或产生较大影响时应及时与承建方或厂家进行联系，获取技术支持；
- f) 在智慧杆上接入设备需向有关部门提出申请，审核通过后方可添加设备资源，禁止单位或个人擅自架设通讯线缆或者随意接入、拆除、迁移、改动设备。

### 13.3 公共部分

#### 13.3.1 杆体及配套维护

杆体及公共配套部分应定期巡检与维护应遵循以下要求：

- a) 杆体的维护要确保无倾斜、弯曲、安埋稳固、链接可靠、部件齐全外观整洁、接地可靠有效。箱体内外清洁、无异物、标志明显、齐全，箱体内电器工作正常，电器导线排线整齐，连接可靠，箱体无破损，接地可靠；
- b) 供电配套部分的电缆应绝缘良好、接地可靠、连接牢固、无漏电、无接头过热、定期进行绝缘测试；
- c) 通信管线配套应防止树叶、道路维修、开挖、重压、化学腐蚀等因素及自然灾害原因影响安全运行；配套线路应保持完好齐全，对查出的缺陷、隐患等要及时维修，线路走线及标志牌保持清晰。

#### 13.3.2 平台管理维护



### 13.3.2.1 总体要求

平台的运行管理包括软件平台的运维与管理及硬件设备的巡检与维护。平台的运行管理应遵循 GB/T 25000.1、GB/T 22239、GB/T 20269 和 GB/T 20282 中的相关要求。

### 13.3.2.2 平台维护应符合以下要求：

- a) 应通过统一集中的安全管控，定期对平台进行安全巡检、安全风险评估，对巡检、评估产生的风险应采取措施管控，提高智慧杆系统平台的安全性；
- b) 未经授权，不得私自接入和非法采集，不得下载、共享、转移系统录像、图片、数据等信息；
- c) 应建立信息安全应急响应机制，制定应急预案，定期演练、重新评估和完善应急响应机制；
- d) 通过对管理平台进行适当权限配置，实现功能、数据、操作的隔离，实现运营与系统维护隔离，保证数据安全；
- e) 应配备必要的管理人员，统一管理系统的运行，进行安全机制的配置与管理，对与安全有关的信息进行汇集与分析，对与安全有关的事件进行响应与处置；
- f) 应对服务器、路由器、防火墙等网络部件、系统安全运行性状态、信息（包括有害内容）的监控和检查；汇集各种安全机制所获取的与系统安全运行有关的信息，对所获取的信息进行综合分析，及时发现系统运行中的安全问题和隐患，提出解决的对策和方法；
- g) 应设置紧急处理预案，对事件发现、响应、处置、应急恢复，根据应急处理预案，快速处理；应对各种事件和处理结果有详细的记载并进行档案化管理，作为对后续事件分析的参考和可查性的依据。

### 13.3.2.3 平台系统维护应符合以下要求：

- a) 定期更换系统密码，定期核准用户权限，防止系统出现越权访问。定期进行 IP 地址测试，检测非法用户，防止非法用户入侵；
- b) 定期对病毒库进行升级，当有新病毒出现时，随时升级。严禁发生病毒侵入或带入内部网络；
- c) 对平台管理数据定期进行备份，并检查备份数据是否安全可用，备份数据应包括系统软件和数据、业务数据、操作日志等。同时，应定期对备份日志进行检查，发现问题及时整改补救；
- d) 加强配置文件管理，包括服务器的系统配置和服务设定的配置文件的管理，定期对系统安全性进行有效性评估和检查，及时发现系统的新增缺陷或漏洞；
- e) 应制定安全事件报告和处置管理制度，明确安全事件类型，规定安全事件的现场处理、事件报告和后期恢复的管理职责；
- f) 应建立网络安全管理制度，制定网络安全配置、日志保存时间、安全策略、升级与打补丁、口令更新周期等方面的要求。

### 13.3.2.4 平台设备维护应符合以下要求：

- a) 应编制与信息系统相关的资产清单，包括资产责任部门、重要程度和所处位置等内容；



b) 应对信息系统相关的各种设备（包括服务器及租赁维护的挂载设备）、线路等指定专门的部门或人员定期进行维护管理；

c) 应建立资产安全管理制度，规定信息系统资产管理的责任人员或责任部门，并规范资产管理和使用的行为；

d) 应指定人员对网络进行管理，负责运行日志、网络监控记录的日常维护和报警信息分析和处理工作；

e) 应在统一的应急预案框架下制定不同事件的应急预案，应急预案框架应包括启动应急预案的条件、应急处理流程、系统恢复流程、事后教育和培训等内容。

#### 13.3.2.5 平台文档管理应符合以下要求：

制定健全的文档管理制度，对技术档案和资料进行有效管理，应健全必要的技术资料 and 原始记录，包括但不限于：

a) 系统相关技术资料；

b) 设备布置图、ip 地址分布图；

c) 网络连接图和相关配置资料；

d) 各类软硬件设备配置清单；

e) 设备或系统使用手册、维护手册等资料；

f) 变更资料；所有软件的介质、许可证、版本资料及补丁资料；

g) 所有软件的安装手册、操作使用手册、应用开发手册等技术资料；

h) 上述资料的变更记录。

### 13.4 挂载设备

#### 13.4.1 设备运行保障

##### 13.4.1.1 可靠性要求：

a) 设备维护时可带电拆卸，不用断电影响其他设备运行；

b) 可实现远程管理所有设备，并实时监控灯杆本身的安全状况，保证整套系统可靠运行。

##### 13.4.1.2 故障处理要求：

a) 应提供保障联系方式，并提供 7\*24 小时热线服务；

b) 对收到的网络故障应及时处理，并在 24 小时内回复；

c) 应提供网络监控服务，可展示全局健康状态，并可自动发现故障，并提供邮件、短信和声音告警等方式；

d) 对故障进行分级分类处理，根据故障等级和分类提供相应通知公告信息，并提供告警自动升级、自动恢复能力；

e) 当通信发生中断，应能够保存主要告警数据，在通信恢复后，应能将通信终端期间的数据上传。

#### 13.4.2 设备维护要求

对租赁或委托维护设备的日常管理方面，应遵循以下要求：



- a) 应编制租赁维护设备与系统相关的资产清单，包括资产责任部门、重要程度和所处位置等内容；
- b) 应对系统相关的各种租赁维护设备指定专业的人员定期进行维护管理；
- c) 应建立资产安全管理制度，规定信息系统资产管理的人员或责任部门，并规范资产管理和使用的行为；
- d) 应指定专业人员对网络进行管理，负责运行日志、网络监控记录的日常维护和报警信息分析和处理工作。

### 13.4.3 应急预案要求

在统一的应急预案框架下制定不同事件的应急预案，应急预案框架应包括启动应急预案的条件、应急处理流程、系统恢复流程、事后教育和培训等内容。

## 14 运营模式

以下所提的智慧杆包括市政道路上的杆体、灯具、供电线路、传输管线以及配套的机房等信息化基础设施，可满足各行业直接挂载的需求(包括各类视频监控设备、基站天线设备、物联网传感器、便民设施等)，作为快速推进智慧城市建设的重要载体。

### 14.1 建设分类

智慧杆的建设根据建设属性可以分为原有道路旧杆改造和新建智慧杆。

#### 14.1.1 道路旧杆改造

原有道路旧杆改造是根据未来各个行业的挂载应用需求，将原有普通路灯杆替换为“一杆多用”的智慧杆，并对原有的供电线路、传输管线以及配套的机房进行扩容改造。

#### 14.1.2 新建智慧杆

新建智慧杆是在新建的市政道路上新建智慧杆以及配套的供电线路、传输管线以及配套的机房，满足未来各个行业的挂载应用需求。

### 14.2 总体运营思路

为了避免重复投资、重复开挖、反复扰民，持续提升信息基础设施共建共享水平，各地市政府应由工信局、住建局等部门牵头组建市政道路智慧杆市级共建共享协调机构，并根据各地实际情况，以智慧杆特许经营权的方式引入 1~2 家具备相应资质的单位作为智慧杆运营主体，运营主体承包智慧杆的建设、改造、运营和维护。智慧杆的建设运营由政府与运营主体共同投资，坚持按区域一家运营、多家共享、有偿使用、共同监督的基本原则。

- a) 对于旧道路普通灯杆的升级改造费用，由运营主体投资建设。
- b) 对于新建道路，政府投资普通路灯杆部分费用，运营主体补充投资将普通路灯杆升级成为智慧杆。
- c) 改造或新建智慧杆的产权均归政府所有，政府向运营主体支付常规的灯杆维护费和电费。
- d) 政府各部门或企业如果需要用市政道路上的资源，由使用单位向运营主体提出有偿租用需求，运营主体进行需求整合、统筹建设满足各使用单位的租用需求，运营主体通过收



取合理的租金收回投资成本。

### 14.3 运营主体职责

运营主体拥有政府赋予的特许经营权的同时，应承担以下职责：

a) 负责收集整合本区域内现有杆件信息（主要以市政道路的杆件为主），制定现有杆件信息的收集工作制度；

b) 负责滚动收集、统筹整合各政府部门和企业提出的未来 3~5 年内智慧杆挂载应用需求，并据此滚动更新本区域智慧杆建设规划，定期将规划方案报共建共享协调机构审批，通过后方可实施；

c) 负责本区域内所有存量杆件（包括已改造的和尚未改造的）及相关管线等资源的运营、改造与维护；

d) 负责本区域新增杆件的建设，各行业的挂载应用需求应优先使用已有的或已规划智慧杆，未经运营主体同意不能随意自主新建道路杆件；

e) 负责本地智慧杆信息监控管理平台的建设，并要求与省级管理平台实现互联互通；

f) 未经政府及运营主体的批准，任何其他第三方个人及企业单位不得私自承接与参与道路智慧杆及其他形式的多功能杆件的新建、改造与相关设备搭载；

g) 运营主体应考虑为移动通信基站预留足够的挂载资源，逐步实现将部分扰民和影响城市美观的存量楼面基站逐步搬迁到路灯杆上，让广大居民有更多的获得感。

