



# 智慧路灯照明管理系统 设计方案

上海凡特实业有限公司

二〇一七年

## 目 录

|       |                         |    |
|-------|-------------------------|----|
| 一     | 概述.....                 | 3  |
| 1.1   | 背景介绍.....               | 3  |
| 1.2   | 需求概述.....               | 3  |
| 1.3   | VSU 智慧路灯解决方案概述.....     | 4  |
| 1.4   | VSU 智慧路灯系统功能概述.....     | 5  |
| 二     | 方案总体设计.....             | 13 |
| 2.1   | 系统总体架构.....             | 13 |
| 2.1.1 | 设计思想.....               | 13 |
| 2.1.2 | 设计原则.....               | 13 |
| 2.2   | 系统结构.....               | 14 |
| 2.2.1 | 智能照明——打造绿色创新园区.....     | 14 |
| 2.2.2 | 信息发布——共筑园区信息发布平台.....   | 16 |
| 2.2.3 | 智慧安防——出入车辆/人员管理.....    | 17 |
| 2.2.4 | 视频智能监控.....             | 17 |
| 2.2.5 | 无线网络——无线网络全覆盖.....      | 20 |
| 2.2.6 | 安全城市——一键呼叫.....         | 21 |
| 2.3   | 系统功能概述.....             | 22 |
| 2.3.1 | 系统结构图.....              | 22 |
| 2.3.2 | 系统功能.....               | 22 |
| 2.3.3 | 系统特点.....               | 23 |
| 2.3.4 | 系统基本功能组成.....           | 23 |
| 三     | 新疆 智慧路灯初步布局方案.....      | 26 |
| 3.1   | 智慧路灯布局.....             | 26 |
| 3.2   | 智慧路灯初步配置表.....          | 27 |
| 3.3   | 智慧路灯控制中心.....           | 27 |
| 3.3.1 | 总控中心硬件组成.....           | 28 |
| 3.3.2 | 监控中心软件.....             | 28 |
| 3.3.3 | 智能远程监控终端控制器（集中控制器）..... | 28 |
| 3.3.4 | 单灯控制器.....              | 30 |
| 四     | 光纤通信规划.....             | 33 |
| 4.1   | 项目网络通信系统.....           | 33 |
| 4.1.1 | 项目网络通信需求分析.....         | 33 |

|          |                          |           |
|----------|--------------------------|-----------|
| 4.1.2    | 项目网络通信系统架构.....          | 33        |
| 4.1.3    | 网络通信系统拓扑图.....           | 33        |
| 4.1.4    | 主干网络通信系统.....            | 34        |
| 4.1.5    | 设备间网络通信.....             | 35        |
| 4.1.6    | 网络系统设备接入规划.....          | 36        |
| <b>五</b> | <b>CPE 无线覆盖通信规划.....</b> | <b>36</b> |
| <b>六</b> | <b>系统工程施工遵循规范.....</b>   | <b>38</b> |
| 6.1      | 工程施工注意事项.....            | 38        |
| 6.2      | 施工组织设计.....              | 38        |
| <b>七</b> | <b>工程验收.....</b>         | <b>38</b> |
| 7.1      | 验收内容.....                | 38        |
| 7.2      | 验收标准.....                | 38        |
| <b>八</b> | <b>质量保障、售后服务及培训.....</b> | <b>39</b> |
| 8.1      | 服务期限及人员.....             | 39        |
| 8.2      | 技术支持与服务.....             | 39        |
| 8.3      | 电话支持与服务.....             | 39        |
| 8.4      | 现场维护服务.....              | 39        |
| 8.5      | 设备维修服务.....              | 40        |
| 8.6      | 人员培训.....                | 40        |

## 一 概述

### 1.1 背景介绍

智慧路灯是智慧城市概念下的产物。

随着“智慧城市”建设的日益推进，利用路灯逐步智慧升级打造的物联网信息网络平台将发挥更大的作用，从而拓展城市智慧化的管理服务。

作为智慧城市的基础设施，智慧照明是智慧城市的重要组成部分，而且智慧城市还处于初步阶段，系统构建太复杂，城市照明是最佳的一个落脚点。

智慧路灯可以融入信息交互系统和城市网络化管理的监控体系之中，而且作为重要的信息采集载体，路灯网络可以延伸到公共安全监控网、WIFI 热点接入网、电子屏信息发布信息、道路拥堵监测网、停车综合管理网、环境监测网络、充电桩网络等，实现 N+网络合一的智慧城市综合载体和智慧城市综合型管理平台。

### 1.2 需求概述

在城市道路改造中我们将以智能路灯为基础在解决道路亮化照明的同时，实现智慧城市基础设施建设。智慧城市的建设中，智慧路灯不仅仅是灯，也是智能感知和网络服务的节点！它像城市的神经网络一样，是整个智慧城市的触角。智慧城市建设有以下需求：

➤ 建设城市信息化网络平台。通过智慧路灯的光纤网络布局，实现整个规划区域的网络路路通光纤，成为道路附近的网络接入点，为以后的整个城市的网络搭建建立基础。同时，智慧路灯上的WiFi 热点实现整个区域无线覆盖的基础，实现“无线城市”、“网上城市”的建设；

➤ 建设以节能照明为理念的亮化工程。整个规划区域全部采用LED 路灯建设，实现路灯的智能调光、统一管理、节能照明，为整个规划区照明建设节省开支；

➤ 建设智慧城市信息发布系统。通过集成在智慧路灯上的LED 显示屏，相关部门能够实现相关政策在线宣传及即时消息推送、紧急情况警告等，商户能够实现广告营销，市民能够随时随地了解学校最新资讯，享受智慧城市带来的各类服务；

➤ 建设城市生活信息查询系统。通过集成在智慧灯杆上的触摸屏，市民有查询生活信息需求时，均可实现周边道路交通、商业、餐饮等信息的全面了解，多功能智慧灯杆将成为用户生活服务和沟通的桥梁。

➤ 建设智慧城市应急求助系统。针对突发情况时求助对讲，通过求助面板

快速呼叫监控中心，请求帮助，安保人员在监控中心的管理主机上能实时看到求助者正脸图像和网点摄像机图像，并和群众可视对讲，实现对讲和实时监控的同步联动，确保对突发情况的处理无遗漏。

➤ 建设数码设备应急充电系统。出门在外，难免手机等数码设备没电，造成出行不便，工作无法继续等尴尬场面。有了它就可以为你解决燃眉之急。

➤ 建设智慧城市安防监控系统。通过360°无死角摄像头实现人流量、车流量的检测；带方向的路径跟踪与入侵检测；违章停车；摄像头保护等智能安防；

➤ 建设智慧城市信息采集平台。通过摄像头采集城市道路运行情况，集中控制器采集所有智能路灯的运行状况，无线WiFi探针对人流、人流量统计；停留时间统计；到访频率统计；热点区域统计；行走轨迹的查询，了解民生关注需求，通过智慧路灯网络平台，统一传送至监控中心，作为政府对城市道路管理、市政管理的数据来源，是智慧城市建设的基础。

➤ 建设智慧城市音乐广播管理系统。通过广播音响紧急呼叫，能够及时传达信息，比如：广播背景音乐，发布信息，播寻人，及消防广播等功能。运行没有局限性，在没有IP网络的地方，也可以通过局域网对它进行设置。

### 1.3 VSU 智慧路灯解决方案概述

VSU 依托公司在单灯控制器、集中控制管理器和硬软件系统集成开发能力，成功开发 VSU 智慧路灯。VSU 智慧路灯具有以下特点：

- 自主研发的无线路灯控制方案；实现远程控制、远程维护；
- 承载了LED 户外显示屏作为信息发布的平台；
- 集成了感知设备：摄像头、Wifi 探针；利用路灯天然的地理优势，解决了智慧城市感知层设备的供电与载体问题；
- 内嵌自主研发的智慧路灯控制器；将智能灯控和信息传输集成到一个控制器之内，并具有一定的本地数据处理能力。
- 配套 VSU 智慧路灯控制软件系统；依托云平台，实现点（智慧路灯）—线（道路）—面（城市）的三级监控，实现对灯、屏的远程监测和维护。



图 1-1 VSU 智慧路灯应用框架图

#### 1.4 VSU 智慧路灯系统功能概述



图 1-2 凡特智慧路灯系统功能

“VSU 智慧路灯与系统”不仅拥有基本的智能照明功能，还集信息发布功能、信息采集功能、信息传输和控制功能、绿色新能源充电、环境监测等于一身，通过配备的户外小间距 LED 显示屏、摄像头、无线 WiFi，可实现 LED 路灯照明、LED 显示屏显示、通讯与控制、视频监控、人/物监测、USB 应急充电和紧急呼叫等不同应用。这些多样化的应用使其在节约能源、环境友好、事故预警、公共安全及便民出行等多方

面都有很大的用武之地，具有极高的实际应用价值，即可以全面提升和改善社会效益，又可以作为智慧城市的信息感知终端，支撑起城市物联网的全范围覆盖。

➤ 智慧照明

VSU 智慧路灯在智能照明模块的设计中，采用 AC85~264V 宽电压输入范围和模块化结构设计，并根据客户要求设计灯头形状。同时，可根据光效要求来改变路灯的功率（60W~250W）。配合软件控制系统可以进行远程调光与监控。

表 1-1 灯具参数介绍

| 序号 | 灯具参数                           | 图片  |
|----|--------------------------------|---|
| 1  | AC85~264V 宽电压输入范围；             |  |
| 2  | 采用 LED 灯具，显色指数≥70，寿命 ≥ 50000h； |   |
| 3  | 蜂窝式散热技术；                       |   |
| 4  | 光通量：6000lm-25000lm；            |   |
| 5  | 4000K/5000K 色温可选；              |   |
| 6  | 防护等级：IP65；                     |   |
| 7  | 内嵌智能调光模块，远程控制，功率计量。            |   |

➤ 信息发布

VSU 在的布置室外LED 显示屏方面具有多年的成功经验，可靠性、先进性在业内名列前茅。智慧路灯上承载的LED 显示屏可作为信息发布的平台，显示信息可包括如商业广告、公益 宣传、公共信息发布、紧急情况警告、区域地图显示、周边环境空气污染状况等，文字图片和视频可按需切换。

表 1-2 LED 屏参数介绍

| 序号 | LED 屏参数          | 图片  |
|----|------------------|---|
| 1  | 型号：P4 户外全彩模组     |  |
| 2  | 额定电流：40（mA）      |   |
| 3  | 额定电压：5（V）        |   |
| 4  | 分辨率 256*256      |   |
| 5  | 灰度：8108          |   |
| 6  | 亮度：高亮            |   |
| 7  | 模组尺寸：256*128（mm） |   |
| 8  | 屏幕尺寸：600*512（mm） |   |
| 9  | 使用环境：室外          |   |

➤ 信息采集——监控

VSU 智慧路灯配备的视频监控功能可以对周围的人流量、车流量进行监控；同时，其还能对某些特定的安全情况进行监控。摄像头将采集到的视频、图像信息将直接传送至服务器端。

表 1-3 摄像头参数介绍

| 序号 | 摄像头参数   | 图片   |
|----|---|--|
| 1  | 图像传感器：1/2.8" Progressive Scan CMOS                            |  |
| 2  | 最低照度：彩色：0.05Lux @ (F2.0, AGC ON)；黑白：0.005Lux @ (F2.0, AGC ON) |  |
| 3  | 视频压缩：H.265/H.264/MJPEG  |  |
| 4  | 音频压缩：G.711alaw/G.711ulaw/G.722/G.726/MP2L2/AAC/PCM            |  |
| 5  | 白平衡：自动/手动/自动跟踪白平衡/室外/室内/日光灯白平衡/钠灯白平衡                          |  |
| 6  | 增益控制：自动/手动  |  |
| 7  | 信噪比：大于 52dB   |  |
| 8  | 3D 数字降噪：支持  |  |
| 9  | 背光补偿：支持   |  |


➤ 信息采集——Wifi 探针

VSU 智慧路灯配备的 Wifi 无线上网管理系统实时记录采集网民身份和网上活动信息，针对人流、人流量统计；停留时间统计；到访频率统计；热点区域统计；行走轨迹的查询建立数据模型如场所定位、区域分类、热点管理、人口管理、轨迹回放管理等。

➤ 无线 Wifi

体积小、重量轻、覆盖范围广、速度快，可靠性高、无需布线和机房，在站址获取及工程部署上具有极大的优势，为运营商提供快速便捷的站点解决方案。

表 1-4 Wifi 技术参数介绍

| 序号 | 摄像头参数               | 图片   |
|----|---------------------|--|
| 1  | 最大连接设备数：500         |  |
| 2  | 最大并发数：200           |  |
| 3  | 信号覆盖半径：80~100m      |  |
| 4  | 室外有效覆盖面积：XXX 平米     |  |
| 5  | 支持同时支持人数：200 人      |  |
| 6  | 外壳结构：室内型，支持台面、挂墙、机架 |  |
| 7  | 操作系统：Linux          |  |



➤ 信息控制与传输

VSU 智慧路灯依靠 VSU 自主研发的智慧控制器来实现路灯的通讯与控制，实现路灯的多种设备的底层通讯协议的互通，并保障智慧路灯的远程云端控制和本地的自动处理功能。

实时分析和处理任意设备的状态，及时发现通讯中断，及时响应故障报警。本子系统可实现对设备的分组控制，可采集设备电压、电流、电能量、有功功率、无功功率、灯具温度等信息，统计分析实时和历史耗电状态。本子系统可实现设备维护、运营管理、报表生成、地理信息管理等功能。本子系统本身管理方便，智能网关、路灯控制器、辅助系统等设备可快速、灵活地接入。

➤ 绿色新能源充电

解决路边停车位及园区，小区新能源车的充电难问题。全新 APP 在线网络覆盖，可在线便捷支付通（微信，支付宝）。

表 1-5 充电桩技术参数介绍

| 序号 | 充电桩参数                        | 图片  |
|----|------------------------------|---|
| 1  | 外形尺寸：586mm*130mm*103mm       |  |
| 2  | 重量：5kg                       |   |
| 3  | 安装形式：嵌入式                     |   |
| 4  | 充电接口：充电枪座（GB/T 20234.2-2015） |   |
| 5  | 额定输入电压：220V AC               |   |
| 6  | 额定输出电流：32A                   |   |
| 7  | 额定输出电压：220V AC               |   |
| 8  | 机械寿命：空载插拔>10000 次            |   |
| 9  | 产品插拔力：45 N<F<80 N            |   |
| 10 | 防护等级：IP54（工作状态中）             |   |
| 11 | 工作环境温度：-20℃- +50℃            |   |

➤ 一键呼叫系统

在企业内部的监控中心：安装管理对讲主机和地址盒，用于和网点分机可视对讲，提高沟通效率。

在室外环境：安装高清求助可视分机或报警箱、报警柱和网络监控摄像头，顾客利用求助分机，一键快速求助监控中心，走廊、室外草坪等公共区域安装 IP 广播对讲功放系统，用于监控中心公共广播。

在网点机房：安放的 NVR（网络硬盘录像机），用于同步存储网点网络摄像机、求助可视分机等设备的音视频录音录像。


表 1-6 应急系统技术参数介绍

| 序号 | 应急系统参数                                      | 图片  |
|----|---|---|
| 1  | 内置 720P 高清摄像头，壁挂式安装在区域的墙壁上；也可安装于其它需要对讲的墙壁上。 |  |
| 2  | 具有防拆、防人为暴力破坏功能。                             |   |
| 3  | 可双键呼叫指定的管理主机，并实现可视双向对讲。                     |   |
| 4  | 可接收主机的监听、监视。                                |   |
| 5  | 可通过网络接收主机的 MP3 文件广播或喊话。                     |   |
| 6  | 丰富的外部设备接口，可外接门灯、电控锁、门磁、有音箱、报警/解除按钮等。        |   |
| 7  | 具有报警联动开关输出接口，可联动其他设备。                       |   |

➤ 环境监测功能

系统可实现八大环境监测：温、湿、照度、风力、风向、噪音、PM2.5、PM10，了解当前环境的各种监测指标。

表 1-7 应急系统技术参数介绍

| 序号 | 环境监测系统参数                                  | 图片  |
|----|---|---|
| 1  | 可同时测量风速、风向、温度、湿度、气压、PM10、PM2.5、环境噪声八种气象参数 |  |
| 2  | 可全天候工作，不受暴雨、冰雪、霜冻天气的影响                    |   |
| 3  | 测量精度高，性能稳定                                |   |
| 4  | 结构紧凑美观，安装拆卸方便                             |   |
| 5  | 采用全金属外观，抗干扰能、抗腐蚀、抗电磁辐射能力强                 |   |
| 6  | 提供 RS232/RS485 两种接口,用户可根据实际情况选择使用         |   |
| 7  | 免维护，不需现场校准                                |   |

➤ USB 应急充电

解决出门在外，手机等数码设备没电，造成出行不便，工作无法继续等尴尬场面的难题。

采用 USB3.0 传输界面，不但向下兼容 USB2.0 和 USB1.1，而且传输带宽可高达 5Gbps，拥有相比 USB2.0 快十倍的传输能力，在高清无损海量信息频繁交互的年代，USB3.0 将为您节约更多的时间成本。



➤ 触摸屏信息查询

| 序号 | 触摸屏参数           | 图片 |
|----|-----------------|----|
| 1  | 价格（元）/片：低       |    |
| 2  | 维护：免            |    |
| 3  | 防暴性：一般          |    |
| 4  | 稳定性：高           |    |
| 5  | 透明度：高           |    |
| 6  | 安装形式：内置或外挂      |    |
| 7  | 触摸物：任何物体        |    |
| 8  | 输出分辨率：4096×4096 |    |
| 9  | 抗强光干扰性：好        |    |
| 10 | 响应速度：<10ms      |    |
| 11 | 跟踪速度：好          |    |





数据操作

区划名称: 上海 | 机构名称: 测试使用11 | 项目名称: 现场测试11 | 网关名称: 全部

统计时间: [ ] - [ ] | 导出Excel

传感器

搜索历史记录 | 重置

| 网关名称     | 传感器名称 | 传感器地址      | 传感器类型 | 最新采集数据 | 最新采集时间             |
|----------|-------|------------|-------|--------|--------------------|
| FCFC0088 | 气象    | DC41223455 | 1     |        | 2017/6/27 17:47:28 |
| FCFC0088 | 扬尘    | DC41223458 | 5     |        | 2017/6/27 19:22:50 |
| FCFC0088 | 水位值   | DC41223459 | 2     |        | 2017/6/27 19:23:02 |

10 | 第 1 页, 共 1 页 | 当前显示记录: 1 到 3 条, 共 3 条记录

数据操作

区划名称: 上海 | 机构名称: 测试使用11 | 项目名称: 现场测试11 | 分箱名称: 全部 | 传感器名称: 全部

传感器网络分箱动作

添加 | 重置

| 分箱名称 | 传感器名称 | 网络MIN | 网络MAX | 执行 | 操作 | 操作 |
|------|-------|-------|-------|----|----|----|
| 10   |       |       |       |    |    |    |

当前显示记录: 0 到 0 条, 共 0 条记录

传感器网络分箱动作 (add)

编号: [ ]

所属区划: 上海 | 所属机构: 测试使用11

所属项目: 现场测试11 | 选择分箱: -请选择-

选择传感器: 水位值 | 选择网络: -请选择-

保存 | 取消

## 二 方案总体设计

### 2.1 系统总体架构

#### 2.1.1 设计思想

智慧路灯光源采用 LED 照明，夜间照射出来的是柔和的暖白光，并且可以根据车流量和天气状况自动调光，做到按需照明，比常规路灯节能 60%以上。而对于路灯运维检修人员来说，这些路灯每个单体灯都可以实现单独监测和监控，可在电脑上实时监测到每盏路灯的运行情况，省去了人工夜间巡检的环节，大大节省了他们的工作量。

在灯杆靠近路面的一侧，有一个巴掌大的小门，打开就是电动车的充电接口，未来只要通过手机 APP 软件，就可以定位到可充电路灯杆，随时预约充电，自助充电后可手机支付。

WiFi 开通运营后，市民只要走在路灯杆附近，打开手机的 WiFi，就可以搜索到 WiFi 账号，通过微信登录可以免费使用 WiFi 网络。

在正式运营后，智慧路灯将作为首都智慧城市建设采集数据的智能终端，并在平安城市建设、城市信息发布、突发事件预警、便民通讯服务、环境污染监测、应急电能供应等方面为市民提供服务。有专家评价道，智慧路灯避免了智慧城市建设中基础设施的不同步与重复建设，在大规模推广后可以带来极大的经济效益。

#### 2.1.2 设计原则

- 技术先进：采用先进的处理、控制、通信配套设备及技术手段。
- 高可靠性：软硬件均采用技术成熟。
- 可扩展性强：无线化、模块化结构便于扩容和扩展。
- 节省投资：系统设备具有高性能价格比。
- 节省建设时间：采用一体化集中控制器，系统安装方便、调试时间短。
- 项目实施简单：采用无线 ZIGBEE，免布线快速安装及调试。
- 节能、节约：智能控制实现节电节能及节约维修管理资源。
- 标准化：所采用的产品均符合国内外通讯、电气标准

## 2.2 系统结构

### 2.2.1 智能照明——打造绿色创新园区

LED 照明系统可以通过采用先进的节电设备和完善的电力方案来节市电力使用量，有效地缓解能源紧缺的现状，达到节约能源及减少碳排放的目的。

智慧的道路照明系统包含一个网络通信控制系统,建设好这个系统,可以为整个城市的路灯数字化实现提供有力的保障作用。

通过智慧照明工程,还可以提高社会的服务质量,增加对社会的透明度,并对整个社会,特别是对路灯系统产生积极的推动作用,它能够及时反映现场和远程路灯系统的整体信息,进行运转监测。能够有效提高市政管理处的运营水平并降低供电成本,促进路灯信息一体化的建设,改善市政管理服务质量,从而提高市政管理处的服务形象。

通过该平台精细化控制道路照明的控制以提高亮灯率,由此可以带来:

- 提高人民安全感
- 提升政府形象
- 提高市民满意度
- 提供城市交通安全

经济效益: LED 灯的高发光效率和高显色性,使得我们可以采用更小功率的 LED 灯替换原有的高功率的高压钠灯,根据现有的技术水平,在保持原有路面照明条件下,将 LED 路灯功率下降到原有高压钠灯功率的一半以下是完全可以实现的。下面是高压钠灯、金卤灯和LED灯的比较(以3000盏灯为例,平均每天使用10小时,电费1元/度)。

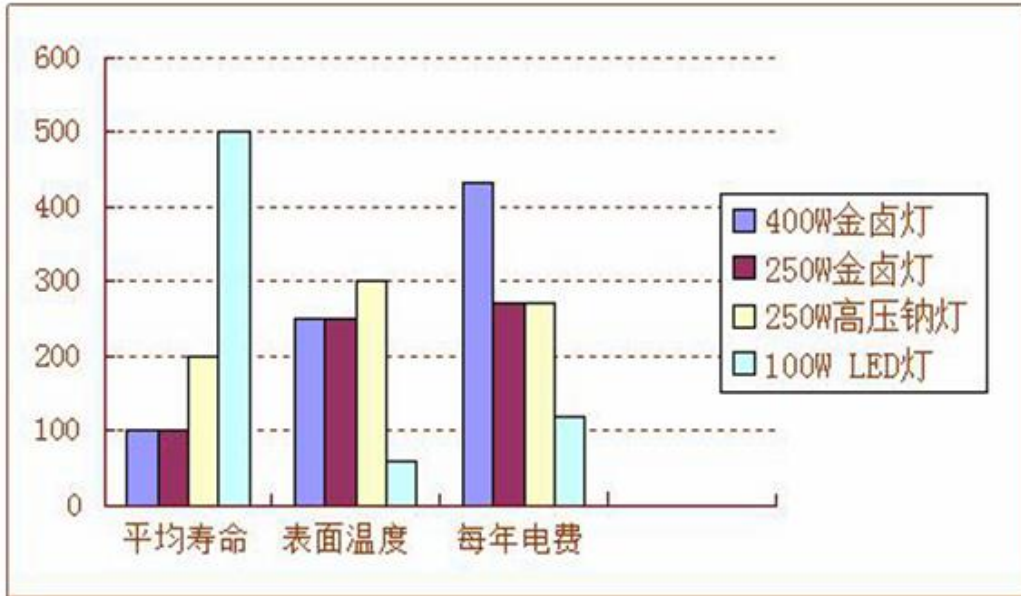


图 2-1 不同灯具比较图

除了功率的下降，电费开支的节省，还可以避免电能浪费，主要通过以下两方面实现：

首先，主要通过自动跟踪本地日出日落来合理设置开关灯时间，避免电能浪费；其次，通过 LED 路灯的集中管控平台，可以根据照度及各处电路供电情况自动调整照明电压，实现节电节能。

采用智能控制，实现可观的二次节能：以3000 盏100W LED 路灯为例计算节能比，没有控制，全亮12 小时有智能控制，6 小时全亮，3 小时50%，3 小时25%。考虑维护系数及 等亮度，可节能更多。



图 2-2 LED灯智能控制经济效益图



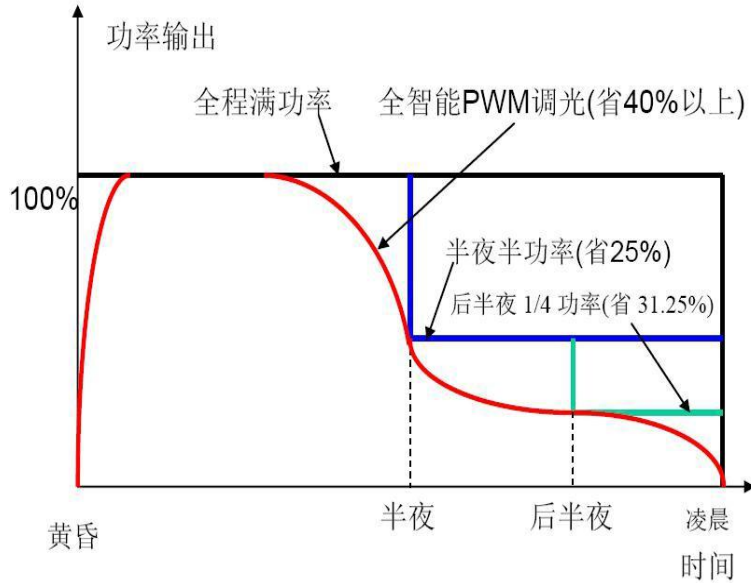


图 2-3 LED灯智能控制节能比

### 2.2.2 信息发布——共筑园区信息发布平台

在如今这个信息大爆炸的时代,各种铺天盖地的信息鱼龙混杂地冲击着普通民众。老百姓自己已经无法从这些信息的海洋中分辨谁是精华,谁是糟粕。所以,智慧城市需要一个信息发布的智能节点。它不仅是一个信息发布平台,同时也是官方公信实力的延展。当普通民众在城市的道路上疲惫了查看手机上各种内容杂乱的信息时,随处可见的智慧路灯能成为给予普通民众提供正确、主流的信息平台。

智慧路灯信息发布系统,采用高亮度户外全彩LED显示屏,净显面积为1m<sup>2</sup>,去玻化的设计,可视角度可达120度。显示屏可显示内容为:市政设施报警信息、社会公益及政务信息、违章信息发布警示、紧急情况警告、区域地图显示以及便民气象等。

经济效益:智慧路灯的显示屏可作为广告发布平台,不仅能发布公益类广告而且还可以作为商业广告的平台。与传统街头广告牌相比,能够播放视频的优势为运营者提供非常可观的营收。通过和智慧路灯中无线数据采集分析系统协同配合,根据灯杆附近人流量和消费习惯,实现显示屏的精准广告投放。此外,显示屏还是和各个系统进行联动的重要载体,显示屏还可以发布重要信息,如人物走散、丢失,可以将其照同步到显示屏上,实现全城寻找,提高寻找效率。



### 2.2.3 智慧安防——出入车辆/人员管理

### 2.2.4 视频智能监控

视频监控可以对周围的人流量、车流量进行监控，还可以识别牌号，实现对违章停的管控。通过云台控制，可以定时设置 360° 图像采集全范围监控；具有事件侦测功能和红外探测功能满足特殊情况的需要。 视频监控系统可以代替城管巡视街道，可以代替监控中心工作人员及时发现异常情况，进行处理。在传统的闭路电视监控模式下，保安人员需要监视太多的视频画面，远远超出人类的接受能力，导致实际监控效果降低。视频监控系统能帮助监控人员及时的发现异常行为 并进行处理、制止或处罚，消除可能存在的安全隐患，对城市管理部门的管理工作具有非常重要的意义。



图 2-5 视频监控的应用

视频监控系统主要的应用场景有：

- 带方向的路径跟踪与入侵检测 在摄像机监视的场景范围内，根据监控需要设置警戒区域或警戒线，系统可以自动检测监控场景的动态当发现有满足预设置警戒条件的运动目标以一定方向闯入警戒区域内或 者拌警戒线后,用告警框标示出闯入警戒区域的运动目标，标识出其运动轨迹，自动进行跟 踪并提示报警信息。



图 2-6 警戒区/绊线入侵

- 违章停车 智能监控系统采用自动跟踪球机检测模式，单点配一套自动跟踪球机，利用机器视觉代替人工视觉进行车辆目标提取、违法行为自动判定、自动跟踪放大、自动车牌识别，利用 内置智能分析算法的自动跟踪球机实现违法停车自动检测抓拍。兼具机器连续工作优势和人类部分认知能力，准确、快速地对机动车违法停车行为从 车辆前部或尾部进行取证记录，适用于对城市道路上的机动车违法停车行为进行取证治理。 通过在路灯上配备的视频监控功能进行违停检测，来管理路边违法停车现象，从而改善交通 路况。起到安全城市管理，并且对违反停车的行为及时准确的进行取证查处，预警提示违法 行为的发生，规范驾驶员停车行为、保证道路畅通安全的必要手段措施。

- 摄像头保护 对镜头所拍摄的视频图像进行诊断分析，当监控镜头被移动、被遮挡、被模糊时，系统将判断为异常，并发出报警信号；镜头状态分析技术，能及时检测安防监控镜头的异常状态，并预警，为监控安全和防止不法行为发生提供了最快捷的检测、诊断与报警处理。

### 2.2.3.1 WiFi 探针智能监控

- 人/车流量监测 人/车流量的监测，对于城市安全有着极其重要的意义。VSU 智能监控系统有自己的监控中心，可以进行实时的人流量监测，当人流量估计值达到安全临界值时，可以发出人流密度预警信号，管理人员可以根据这个情报，及时发布相关信息，知晓群众，进行疏散，并告知交警及时管理对于人流密度较大的区域采取相应的措施防止发生踩踏事件等危险情况，确保城市群众的安全，还可以进行很好的走向引导和安全预警。当车流量很大时，管理人员也能通过摄像头的自动算法得知情况，同人流量过大的处理办法类似，及时告知司机绕行，达到疏散的效果，同时可以加派警力进行交通指挥诱导，防止交通事故的发生。
- 通过在路灯上配备的探针监控功能检测人流密度，来实现分析、控制、调度和疏导等智能化手段，避免出现类似踩踏等事故。城市汽车保有量剧增，道路拥堵日益严重，车流量检测技术是智能交通的重要组成。通过在路灯上配备的视频监控功能检测车流量，来实现分析、控制、调度和疏导等智能化手
- 探针不提供上网功能，所以用户与探针之间的数据流量仅限在探针发送广播，移动设备发送一次连接请求，而手机号码，用户姓名，性别等等个人信息和设备的详细信息都不包含在里面。但是 WiFi 就不一样了。因为用户可以用它来上网，可以说用户所有流量都是 WiFi 可以看到的。而流量的内容里面有很多是关于用户个人信息的。比如用户在网上填写市场调查问卷，可能就有一些用户信息，比如性别，年龄，手机号码等。甚至那种别有用心的人提供的 WiFi 会估计记录用户的一些敏感信息，比如用户上网时输入的密码等等。这也是安全相关人士经常提到的不要随便上别人的 WiFi 的原因。探针的数据处理
- 探针的数据处理 由于探针本身设计仅仅是探测周边有些什么设备，因此并不产生大量数据，设计的时候就不会将收集到的数据存储在本身上，而是通过有线连接直接发送到中心服务器上，这样即使有恶意的人将探针取走，也不能获得探针收集到的信息。同时有线连接也保证数据传输过程不容易通过电磁波的形式被监听和窃取。中心服务器一般都是在 IDC 机房里，而要进入 IDC 机房是需要经过 IDC 层层许可的。因而不论是数据的传输还是存储，探针的数据都是安全的。

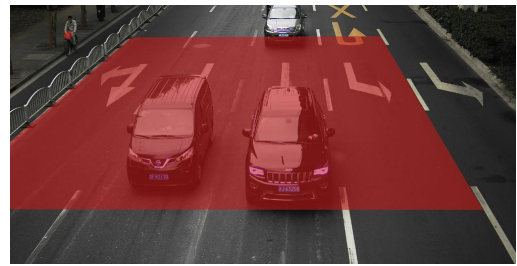


图 2-6 人/车流量侦测系统

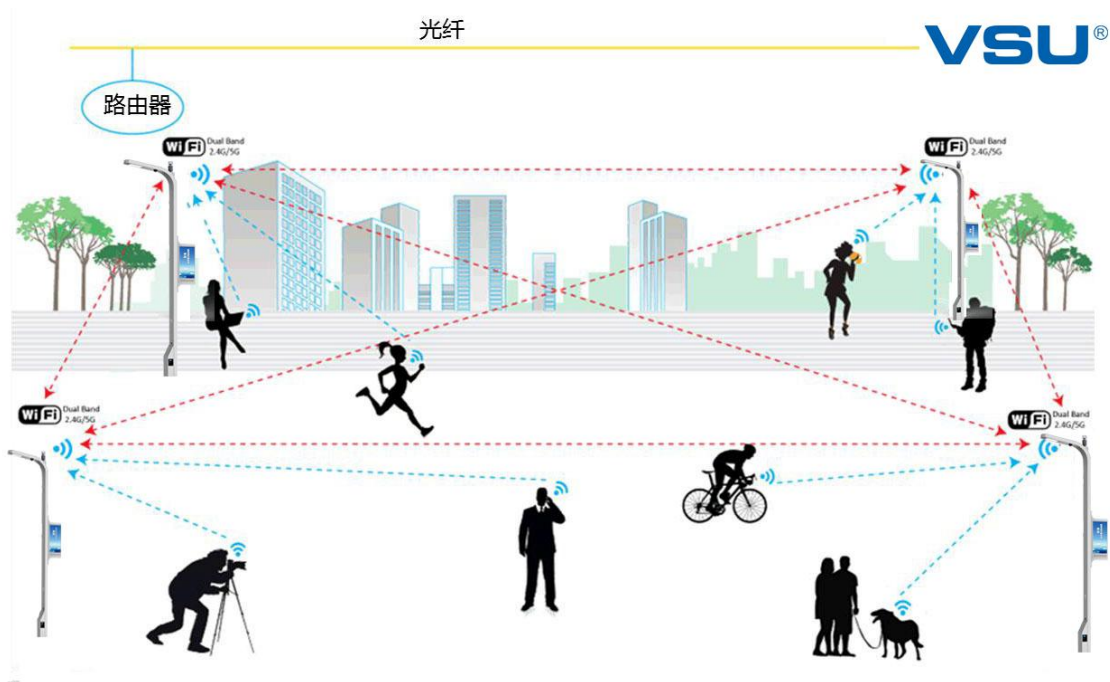
### 2.2.5 无线网络——无线网络全覆盖

高速无线网络的无线接入点,采用了最新标准的802.11ac 协议,可以提供高达 1.75Gbps 的接入速率。充分考虑了无线网络安全、射频控制、移动访问、服务质量保证、无缝漫游等 重要因素,配合无线控制器产品,完成无线用户数据转发、安全和访问控制。

支持无感知,短信和二维码访客等多种高效便捷的认证方式。无线用户通过无感知认证方式接入网络,仅需首次输入账号和密码,避免了开机后再次

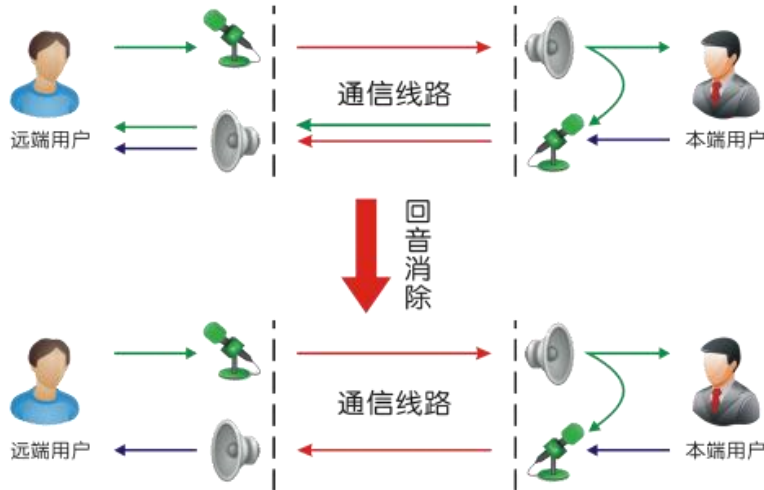
输入账号密码的过程,让用户一次认证即可轻松上网。通过短信认证方式的访客接入无线网络后会弹出认证页面,访客可以通过自己的手机号码进行注册,按照接收的短信中的账号密码进行上网操作。二维码认证是另一种方便访客上网的方式,访客接入无线网络后,可获得二维码提示,

通过被访者(员工)的授权后即可访问网络,访客行为与被访者直接关联,提供更佳安全性。



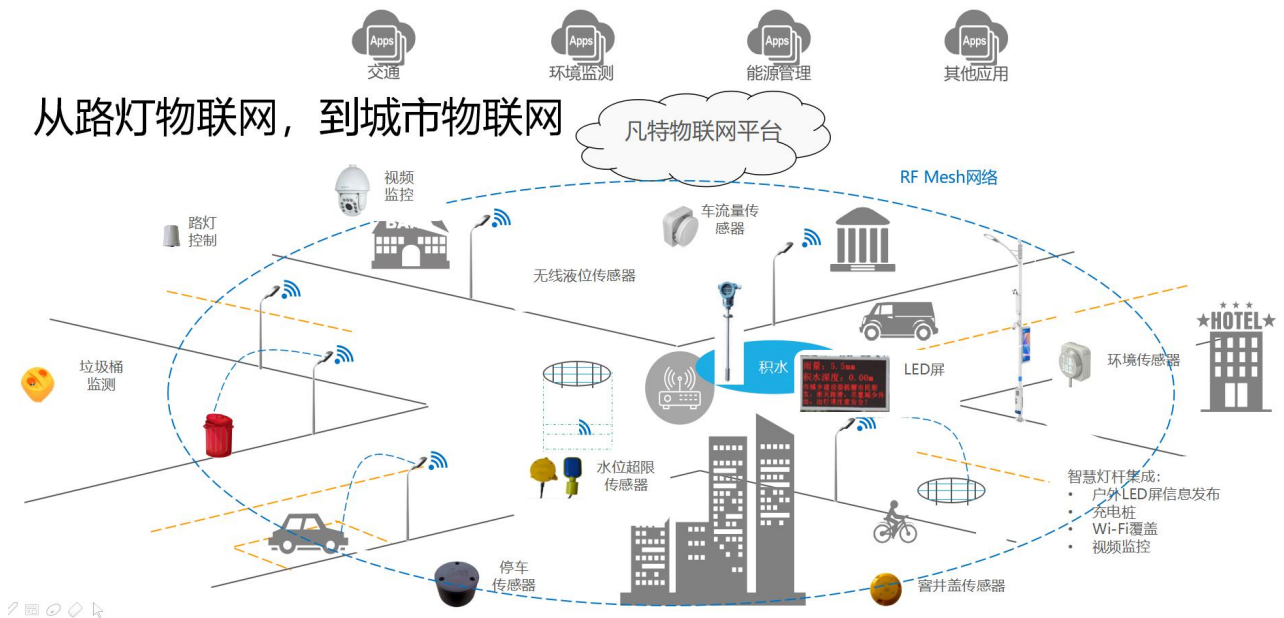
### 2.2.6 安全城市——一键呼叫

- 多级管理 系统支持实现六级的管理架构模式，可将不同地点企业的控制网点统一联网，实现企业总部监控中心管理全国企业分部网点求助报警情况。
- 双键求助 网点求助分机支持双键呼叫，可分别根据自身情况需要，进行一般咨询呼叫或紧急报警监控中心，方便监控中心识别求助情况。
- 拾音报警 求助分机支持自动拾取环境中语音，如有关键字“打劫、报警”等，设备自动报警到监控中心，并在监控平台软件上大屏显示当前网点的全集摄像机图像，提高企业内部安全防范水平。
- 实时监控 “监控对讲管理平台”将网点求助者的正面人脸图像与网点全景摄像机图像叠加，画中画显示网点求助者的音视频画面，音视频同步存储求助者讲话内容，利于后期取证。
- 门禁控制 中心主机可通过网点分机进行远程开锁。
- 智能转接功能：如管理机出现故障时，所管辖的求助分机呼叫报警时，自动转入上级管理机或转接到固话或手机，确保求助报警不遗漏；
- 记录查询 管理机操作如通话、开锁、断网等有详细的日记，可记录超过 20000 条信息并自动覆盖更新，支持录音录像，可实时查看，所有通话内容自动存储到本地或上传到服务器备份。
- 设备在线等信息状态显示 一般在监控中心，管理人员可实时查看系统内的所有主机、分机的呼叫信息、报警信息、通话信息以及求助分机等网络故障。



## 2.3 系统功能概述

### 2.3.1 系统结构图



### 2.3.2 系统功能

- 主动问询功能：监控中心可以主动查询每盏路灯的开关状态、电流电压、电压、功率、功率因数等数据
- 主动控制功能：监控中心可以依据控制权限控制任意一盏、一组、一个区域路灯；并依据客户自己要求，实现半夜、关半边及调光降功率的控制，以达到节能效果等功能

- 自动光控功能：依据道路上光照仪采集的光照亮度数据，自动调整道路内各不同区域光照亮度；
- 报警功能：通信中断、灯故障等情况出现时，监控中心有报警显示
- 地图功能：在电子地图上显示每盏灯的开关状态并对每盏灯、每路灯远程手动执行开关灯、调光功能。
- 数据存储功能：现场监控设备和服务器上的数据库中存储历史记录
- 数据查询功能：监控中心可以查询任意时间段路灯数据信息
- 曲线报表功能：可以生成电量报表
- 远程维护功能：监控设备中的采集和通信模块具备远程参数设置和维护功能
- 拓展监控功能：系统可自由增减监控设备的数量；监控设备可以扩展其它功能
- 信息发布功能：系统可集声音，图像，文字，图形，视频为一体，通过 LED 屏、音乐广播实现多媒体信息发布。
- USB 应急充电：解决出门在外，手机等数码设备没电，造成出行不便，工作无法继续等尴尬场面的难题。。
- 触摸屏信息查询：查询周边道路交通地图、商业、餐饮等生活信息

### 2.3.3 系统特点

- 安装施工简易快捷，无需铺设专线，节省成本。
- 依据道路上光照亮度控制灯具的开/关和亮度，从而可以显著延长灯具的有效寿命，减少灯具更换次数，节约资源，减少有害气体污染环境。可以远程设置节点控制参数，实现节点的灵活控制。也大幅降低了电耗，节约用电，同时还可以延长灯源寿命。
- 根据天气情况和实际光的照度，自动控制灯具的开/关和灯具的亮度，如在不好的天气时及时打开路灯，对于安装在桥下或道路的路灯，路据实测光强，来自动以最佳的亮度打开路灯，提高公众满意度，在灾害天气使路灯更人性化。
- 通过微机、集中器设置，防止非授权人操作，确保断路器安全可靠。依据用电情况，可判断无人值守的用电设备运行情况。所有运行参数（自动通断电时间，区域划分）可在管理终端随时设置，随时启用，管理方便。

### 2.3.4 系统基本功能组成

- 道路照明智能监控系统功能
  - 开关灯时间控制：
  - 自动开关全夜灯；



- 自动开关半夜灯；
- 自动开关时段灯；
- 根据地理经纬度，自动计算当地日出日落时间，按日（节季变化）动态精确调整开关灯时间，以达到节电节能、提高道路照明质量的目的；
- 自动依据光照仪采集数据调整亮度；
- **多种控制开关灯方式：**
  - 自动遥控—按控制中心设定的开关灯定时任务，自动运行；
  - 日出日落控制—根据地理经纬度，自动计算当地日出日落时间，按日（节季变化）动态精确调整开关灯时间。
  - 光控模式—动依据光照仪采集数据调整亮度
  - 普通执行方案；
  - 自动采集传感光感仪的电信号等级情况自动调光到相应等级功率。
- **区域控制功能：**
  - 全部区域—对所有设定的全部控制区域进行控制；
  - 部分区域—对所控区域内的部分区域进行控制；
  - 选择组单位—如可以路段或片区为单位编组，对某组或某几组进行控制；
  - 单点或单灯开关—可对单点或单灯进行精确控制；
- **自动检测功能：**
  - 自动巡检、随机检测或按时段定时巡检；
  - 各单灯、各回路是否按中心指定开关操作和运行，并取得相应状态；
  - 各单灯的电流、电压值等；
  - 在箱变柜加装具有 485 接口的数字电量表以后，可取得各箱变的用电量，并合计为总电量；
  - 上述数据及时上传至控制中心。
- **故障报警功能：**
  - 系统对自动或手动检测各单灯或回路状态进行自动判别，发现故障时将及时报警，或设定为手机短信等方式向有关人员进行远程报警。
  - 白天亮灯；
  - 夜晚灭灯；
  - 停电（或断电）；
  - 监控终端故障；
  - 通信故障；

- 单灯故障；
  - 其它系统认为有必要报告的故障。
  - 所有故障报警都带有故障类型、单位名称等信息，并作为档案记录在数据库中。
- **数据处理、储存、查询和打印功能：**
- 查询当前各监控点运行工作参数；
  - 查询任意历史时段、任意监控点的运行情况数据；
  - 分类查询各类故障报警，如电控箱、远程监控终端、单灯监控终端有关故障报警（可选）等。
  - 故障报警报表。
  - 各类数据曲线图表。
- **地理图文显示功能：**
- 采用简易地理图文显示，达到图文并茂、界面美观和使用方便的效果。
  - 通过数字标定，将所控区域的集中控制器单元及其控制区域标定在电子地图上；
  - 激活地图上任一集中控制器时图标，可显示所选集中控制器有关数据或参数；
  - 电子地图可无级缩放与平滑浏览，可以不等比例要求同屏显示地图，通过大屏幕系统，可同屏或分屏显示多个终端运行情况；
  - 使用电子触摸屏时，可更方便地进行有关监控、操作和查询；
  - 能实时直观显示各集中控制器有无开灯回路；
  - 当系统检测到某个集中控制器单元有故障报警时，系统将及时标定并显示警告标志。
  - 显示单灯工作状态。
- **远程抄表功能并进行统计分析：**
- 监控中心软件可与配电柜数字电表通讯，实现自动远程抄表并进行统计分析。
- **监控终端（集中控制器）现场调试、维护接口和远程升级功能：**
- 每一个远程监控终端集中控制器都具有调试和维护接口、按钮和远程升级功能，便于调试、维护和系统升级。
- **系统扩容扩容功能：**
- 系统具有灵活的远程终端增减扩容功能，可动态增加、删除终端设备，无

需修改地图：

- 系统所采用的中心数据库、无线通讯方式及模块化监控终端结构，均能满足大中城市路灯及有关灯光系统长期的发展和扩容要求。

➤ **单灯控制运行功能：**

- 通过采用无线 ZIGBEE，在无需加铺电缆的情况下，利用无线即可实现远程单灯控制。实现各种不同的开关灯组合。如隔杆亮，隔几杆亮，交叉亮等多种亮灯模式，或自定义亮灯模式。

### 三 智慧路灯初步布局方案

#### 3.1 智慧路灯布局

智慧城市建设的试点项目其中配置包括显示屏、摄像头、触摸屏、wifi、USB 充电、音响、应急呼叫系统等。布点图如下3-1 所示。


略

图 3-1 智慧路灯布点图

### 3.2 智慧路灯初步配置表

表 3-1 智慧路灯配置表

| 序号 | 配置       | 数量 |
|----|----------|----|
| 1  | 智慧灯杆     | 80 |
| 2  | LED 路灯   | 80 |
| 3  | LED 显示屏  | 80 |
| 4  | 灯控       | 80 |
| 6  | 摄像头智能监控  | 80 |
| 7  | wifi     | 80 |
| 8  | USB 应急充电 | 80 |
| 9  | 触摸屏      | 80 |
| 10 | 一键呼叫     | 80 |
| 11 | 音响       | 80 |



### 3.3 智慧路灯控制中心

表 3-2 智慧路灯监控中心设备列表

| 项目       | 名称       |
|----------|----------|
| 可视化系统    | 小间距LED显示 |
|          | 屏控设      |
| 智慧路灯管理系统 | 客户端电     |
|          | 管理服务     |
|          | 识别服务     |
|          | 硬盘录像     |
|          | 3T硬盘     |
|          | 熔接盒      |
|          | 光模块      |
|          | 路由器      |
|          | WiFi控制   |
|          | 交换机      |
| 软件       |          |

VSU 室内显示屏有2mm 点间距的无缝拼接LED 显示屏。满足以下基本参数：显示屏宽度：8m 宽，显示屏高度2.25m 高。

显示屏面积：整体显示面积不低于 18 平方米。可一半展示智慧路灯管理平台，一半展示16 个视频监控画面，也可同屏等比例显示32 个16:9 画面。其显示效果如下图所示。

### 3.3.1 总控中心硬件组成

监控中心作为城市灯光系统的控制心脏，担负着全城的灯光系统自动控制和管理任务。总控中心由监控工作站、总控服务器、打印机、UPS、通信设备、以及大屏幕等组成。同时，系统具有网络接口，只要接入服务器，管理工作站等，系统就可以很方便地组建为路灯管理所（处）局域网，通过网络实现照明监控数据和图像信息共享。

### 3.3.2 监控中心软件

上海凡特实业有限公司开发的智能路灯监控和管理系统，是为城市路灯的管理和维护工作量身定制的一套智能监控和管理软件，它集通讯、信息管理、电器组态控制为一体。

监控软件采用模块化结构，用户可根据实际需求和财力、物力逐步投入，灵活配置。报警分析和显示模块、开关灯时间管理模块是路灯监控和管理软件的核心，监控软件采用超强直观的图形结构，实时准确分析、判断、定位和标注故障。适应于不同层次、不同学历的工作人员操作。监控的目的就是监测现场设备、输入输出线路和中间电器的运行状态，达到预兆故障，保障亮灯的目的。

➤ **监控中心软件特点：**

➤ **可扩展性和可升级性：**

系统能方便地增加或减少测控点，可以自由的升级和扩展。

➤ **易维护性：**

系统提供方便的调试工具和检查工具，便于工程师进行维护。

➤ **可靠性：**

系统关键地方进行冗余，在服务器或前置计算机出故障时可以进行切换，关键数据进行自动备份，有恢复机制。

➤ **安全性：**

系统根据不同的操作级别，进行安全管理，不同的级别进行相应的操作权限，并输入相关密码才能登录系统。配备完整的操作记录和历史数据。

➤ **易用性：**

全部程序均图形化设计，中文界面，所有命令均由鼠标操作，美观易用，操作简单、运行舒畅。

### 3.3.3 智能远程监控终端控制器（集中控制器）

集中管理器是专业照明控制系统中的一个组件，是照明控制系统中的一个重

要组成部分，其核心芯片采用自主研发的 ZIGBEE 无线通信模块，GPRS 通信模块，高性能的 ARM，配合专业的硬件和软件设计，使产品具有功能强大，易实施、免布线、工作可靠、易于维护等优点，是专门为智能路灯照明而研发出来的高性能路灯节能产品。

集中管理器符合 ZIGBEE 通信标准的 IEEE802.15.4 协议，TCP/IP 协议，接口支持 485 串口，网络 NET 口，功能主要是定时控制，经纬度自动控制，回路远程控制，三相电采集；

集中管理器内部包含一个三相电流与三相电压计量电路，它可以实时采集三相电的负载工作及用电情况，通过采集每个回路的功率，来统计路灯的亮灯率，大大减少路灯管理部门的工作压力，提高工作效率，从而显著提高社会节能效益。

### 技术参数：

- 正常供电：AC 85~420V 50Hz 单相，三相
- 整机功耗：≤2 W
- 采用高性能 32 位 ARM 处理器
- 回路负载：1~8 回路/5A
- 通讯接口：ZIGBEE，GPRS，RJ-NET，485 可选
- 防雷等级：防浪涌 6000V 单相.
- 传感器接入：雨雪，光照，车流量
- 信号接入：开关量，4-20MA，0-5V
- 单网容量：0~500 个节点
- ZIGBEE 通信距离：可视距离单点之间 2000M
- 电表接入：支持智能电表 485 口的接入
- 相对湿度≤95%（不冷凝情况下）
- 工业级工作温度范围：-40℃~+85℃



### 主要功能：

1、可实现对三相电或者单相电的电流（三路）、电压（三路）、有功、无功、功率因素、温度等数据的采集；具有 1~8 路回路开关控制。

2、接收服务器下发的定时策略存储在本地，上报服务器所要查询的数据；可实现本地或者远程的查询与配置；同时可实现策略的查询、修改；也可进行手动实时控制命令和查询命令。

- 3、回路控制：具备 1~8 路的回路控制输出，默认为 4 回路输出。
- 4、定时控制：具备多级的定时控制可本地及远程修改定时时间。
- 5、经纬度控制：具备经纬度自动控制功能。
- 6、异常情况蜂鸣器报警（可自己设定告警的上限值和下限值，查询到有异常数据信息时告警）
- 8、具有记录显示时钟日历信息（可定时查询、控制，有效记录数据的时间）
- 7、LCD 显示屏（可选择自己想要显示的信息），彩屏带背光
- 8、按键选择控制（方便进行配置，菜单选择查询查看信息，选择发送策略）
- 9、备用锂电池（3.6V，80Mah）
- 10、设备基准电压检测（低电压检测）
- 11、状态信号指示灯（反应子网控制器的实时工作状态）
- 12、智能功能：通过结合多种传感器（温度、雨雪、光照）等来自动分析当地的天气状况、环境状况自动控制灯的开关、亮度。
- 13、（预留功能）：手机短信异常数据告警；智能手机通过 WIFI 访问嵌入式 web，实现对灯的监控。

### 3.3.4 单灯控制器

单灯控制器是专业照明控制系统中的一个组件，是照明控制系统中的一个重要组成部分，其核心芯片采用自主研发的 ZIGBEE 无线通信模块，配合专业的硬件和软件设计，使产品具有功能强大，易实施、免布线、工作可靠、易于维护等优点，是专门为智能路灯照明而研发出来的高性能路灯节能产品。

单灯控制器符合 ZIGBEE 通信标准的 IEEE802.15.4 协议，它具有通讯距离远、抗干扰能力强、组网灵活等优点，可实现一点对多点及多点对多点之间的设备间数据的透明传，可组成星型网、网状网等 MESH 网络结构。

单灯控制器内部包含一个电流与电压计量电路，它可以实时采集单灯控制器的负载工作及用电情况，通过采集每个路灯的功率因数，来统计路灯的亮灯率，大大减少路灯管理部门的工作压力，提高工作效率，从而显著提高社会节能效益。

单灯控制器在提供多路继电器开关的同时也提供 PWM 信号及 0-10V 信号的输出，对与需要调光的场合（例如 LED 路灯系统）提供支持。

单灯控制器的主要功能：

- 输入电源：AC 85~305V 50Hz

- 输出电源：AC 85~305V 50Hz 负载电流：0~4.5A 负载功率：0~800W
- 具有电流、电压、温度、有功功率、无功功率检测功能
- 可选配光照度传感器、雨雪传感器辅助参考
- 具有多路开关和 PWM、0~10V、调光信号输出的功能
- 具有过流保护、灯具状况检测、缺省亮灯等功能
- 适用于 LED 灯、金卤灯等灯具的开关和调光使用
- 基于安全的过载保护设计
- 无线频点：2.4G ISM 全球免费频段
- 无线信道：16 个
- 单网容量：65535 个节点
- 网络拓扑：支持星型网、树型网、链型网、网状网
- 完善的 ZIGBEE 无线组网通讯协议
- 工业级工作温度范围：-40℃~+85℃

产品图片一：VSU10-R1A 单灯控制器



产品图片二：VSU10-NEMA 单灯控制器





## 四 光纤通信规划

### 4.1 项目网络通信系统

#### 4.1.1 项目网络通信需求分析

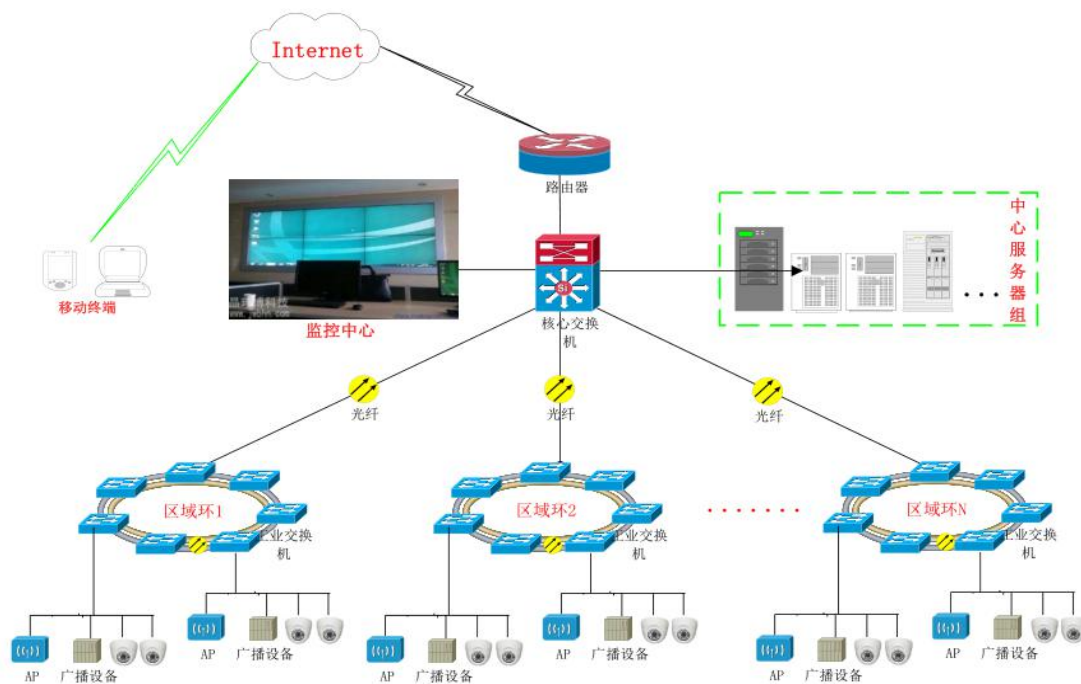
本项目根据业主功能要求，基于 80 套灯杆节点基础为业务支撑节点，每个节点涉及到视频监控业务、室外 WIFI 热点业务、公共广播业务、LED 屏幕公示业务、80 套可视讲系统、USB 移动充电业务、路灯单灯控制业务、环境监测业务等系统数据，外加 80 套以太网终端设备，2000 套控制器及 20 多套照明控制集中管理器以及其他网络设备扩容接入。

#### 4.1.2 项目网络通信系统架构

为了保证整个区域的监控系统运作的安全性和数据有效汇总到中心机房，主干光纤传输网要求千兆带宽，保障视频监控及其他业务子系统的流畅性。上层中心机房采用 1 台万兆三层多光口网管型交换机（可支持光电复用），支持 VRRP (Virtual Redundant Router Protocol) 虚拟路由冗余协议，能相互备援。各个区域节点可以采用工业级千兆上联网管型 POE 以太网交换机满足各业务节点对大流量的视频，语音，数据传输需求。三层路由功能则可以有效管理子网，加上模块化方案设计支持灵活的端口组合，为新建项目或后期改造项目都能提供极大的便利性。工业级千兆网管型 PoE 以太网供电交换机能为 IP 摄像头提供数据和电源的整合传输，还支持智能 PoE 供电管理，包括 PoE 排程和强制供电等功能，全面满足标准或非标准 PD 设备的电源需求。所有选型的以太网交换机均需满足 VRRP 环网冗余技术，收敛时间达到毫秒级，确保现场级网络强大的备援能力。

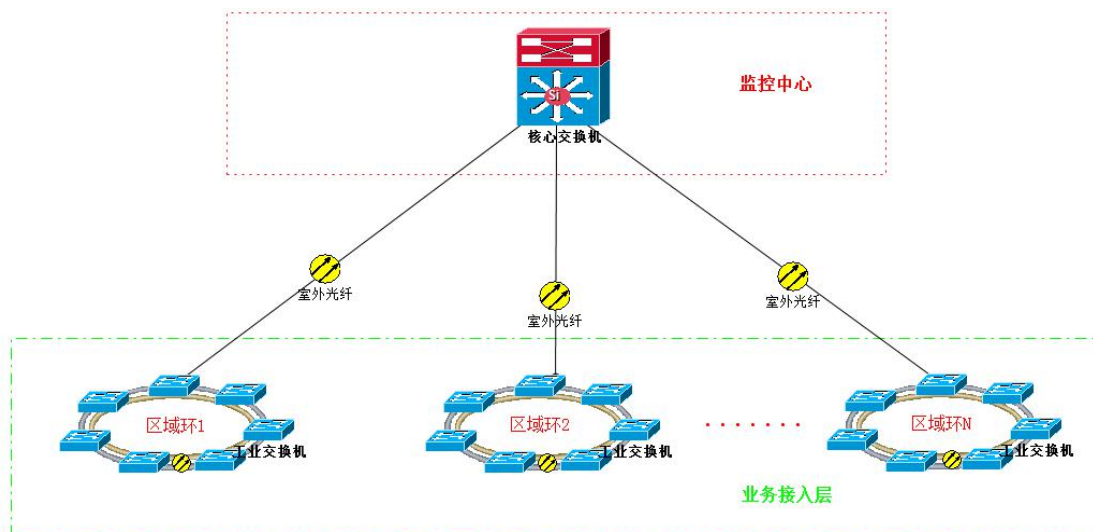
#### 4.1.3 网络通信系统拓扑图

根据业务需求，系统方案组网拓扑图如下：



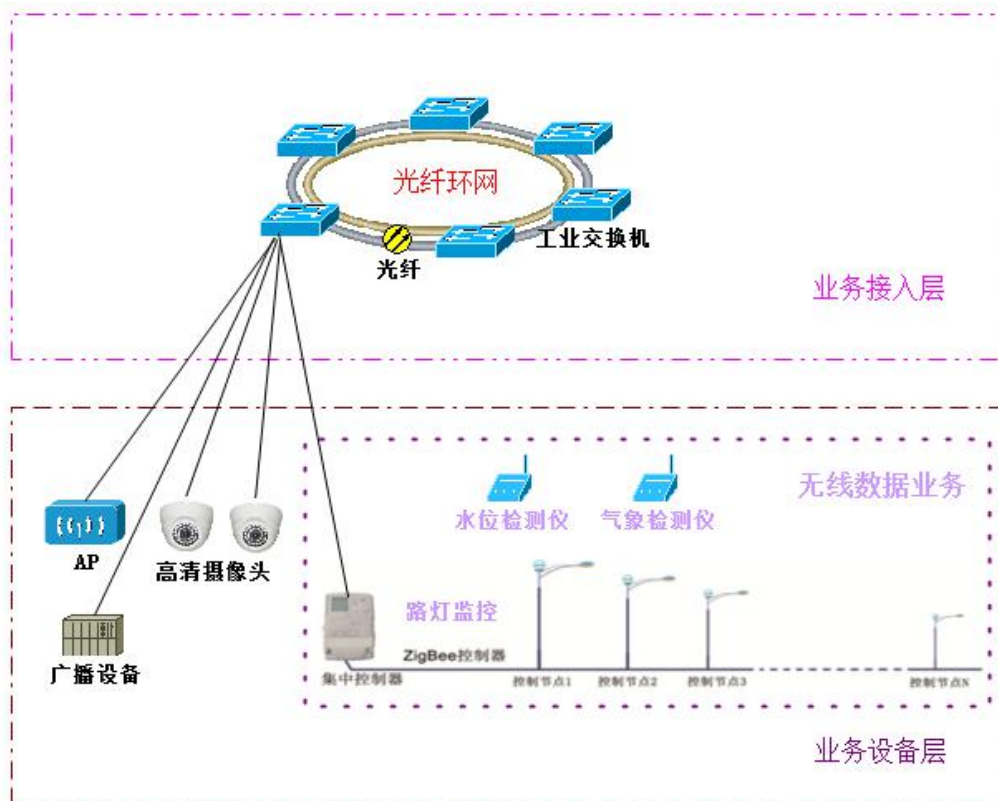
#### 4.1.4 主干网络通信系统

整个监控系统以 80 个灯杆节点基础为业务支撑节点，每个节点都涉及到视频监控业务或者室外 WIFI 热点业务、公共广播业务、路灯控制系统等数据，考虑到业务数据的类型（含视频图像、语音及综合类数据），主干网络链路规划为光纤部署。通过光纤汇集到网络中心机房，形成中心到节点的网络千兆可达，快速的对各业务子系统远端设备的数据进行访问或者控制。根据现有业务的规模，考虑到布线的材料和人工成本，建议灯杆节点到网络中心机房的光纤采用 16 芯单模室外光纤进行铺设。总体成本可控，也便于后期其他业务系统的扩容和维护。



### 4.1.5 设备间网络通信

光纤铺设到每盏灯杆后，通过工业以太网 POE 交换机（至少 2 光 6 电）和各业务前端处理设备进行网络通信，通过光口直接跟中心机房的光纤交换机互联，预留 4-8 个电口（RJ45 接口）分别给 WIFI 设备、视频监控设备，公共广播系统等其他业务进行有线通信，路灯监控系统与环境监测系统均采用 ZIGBEE 或者 GPRS 无线网络对灯具业务和环境业务数据进行采集与管理。考虑到业务子系统的高可靠性，各工业以太网交换机之间根据现场实际环境进行光纤联通，组成光纤环网，采用 VRRP 标准冗余网络协议进行组网互通，可以有效避免恶劣的室外环境或者其他人为因素引发的单路光纤中断所导致其他路灯节点的业务瘫痪。考虑到业务系统的种类和规模，建议 20-30 个智能灯杆组成一个光纤环网，既有利于各业务数据之间的快速传输，也减少了室外光纤主干的布线成本，能够很好的节省成本的同时又达到网络的高可用实用的工程建设目标。基本部署结构是，一个灯杆的工业以太网交换机对接 2 个 POE 高清网络摄像头，或者根据实际需要接入 WIFI\_AP 设备，广播系统等其他业务。



#### 4.1.6 网络系统设备接入规划

根据本监控系统的所有业务类型，整个网络的规划采用 VLAN 子网划分对业务进行逻辑分层管理，可以分为视频业务 VLAN、公共广播系统业务 VLAN，路灯与环境监测监控系统业务 VLAN，设备管理业务 VLAN 以及 AP 互联网业务 VLAN、服务器业务 VLAN 等几大业务网段。通过网络监控中心的核心三层交换机和接入网络交换机对各业务 VLAN 进行路由管理及 IP 管理，提供可靠的设备网络访问鉴权、审计、计费等管控。通过交换机 VLAN 划分可以有效限制网络上的广播，将某个交换端口或用户赋予某一个特定的 VLAN 组，该 VLAN 组可以在一个交换网中或跨接多个交换机，使一个 VLAN 中的广播不会送到 VLAN 之外。这样可以减少广播流量，释放更多的带宽给用户应用，减少广播的产生，提高网络带宽的利用率。

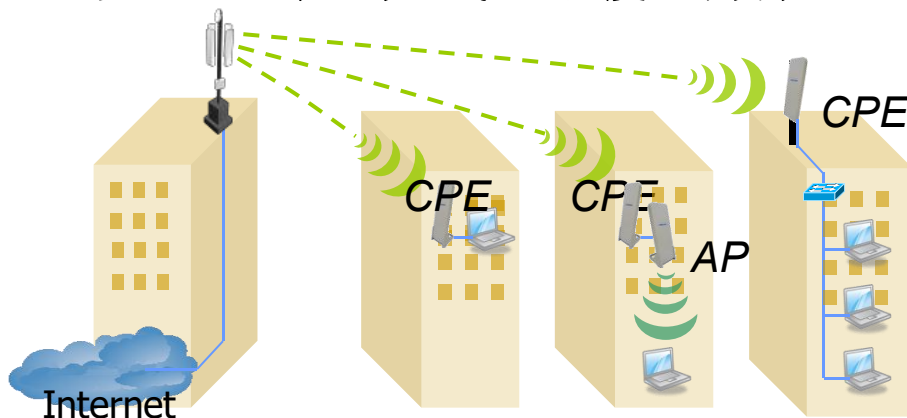
### 五 CPE 无线覆盖通信规划

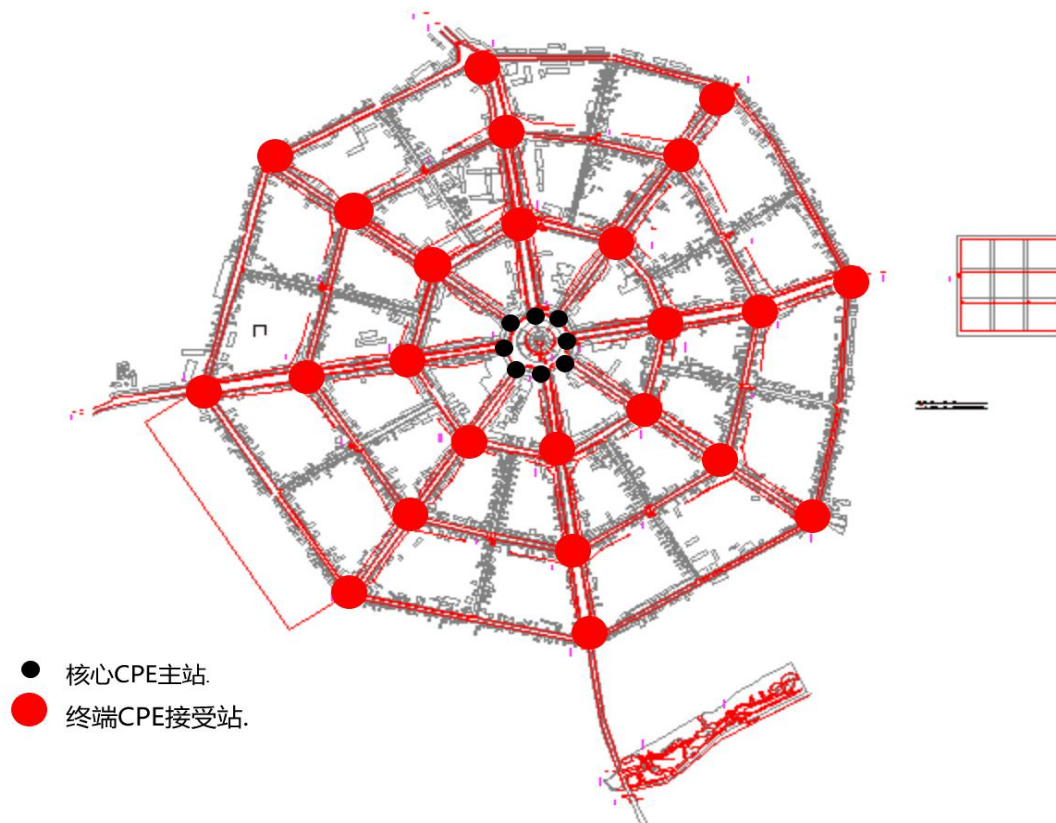
通过 VPN 或光纤通信网络，对此项目的通信成本会比较高，采用无线网桥的方案可大大降低通信的成本。

室外 CPE 的 RF 功率与室外 AP 相当，上下行链路平衡，可适用于遮挡多、链路衰减较大区域和远距离覆盖。通过 CPE 采用定向天线，相互之间无干扰。

本方案无需对道路进行改造也无需依赖运营商的光纤网络，只需将一根网线通过灯杆顶部的 CPE 连接即可。极大简化工程施工和物业谈判工程量，降低了工程费用

#### ■ 以 CPE 中继无线网络覆盖方案





现场图:



## 六 系统工程施工遵循规范

### 6.1 工程施工注意事项

- ◇ 集中控制器和单灯控制器安装极为方便，集中管理器只需供电即可，单灯控制器与驱动电源串联即可
- ◇ 单灯控制器的防水等级为 IP67，在现场作业施工时候，需要注意节点防水保护；
- ◇ 集中控制器的回路额定输出电流为 220V/2A，施工过程中，尽量避免过载使用，导致保险丝烧断；

### 6.2 施工组织设计

（另行编制）

## 七 工程验收

工程验收由工程设计、施工和建设单位的代表组成验收小组，按竣工图进行。验收时应做好记录，签署验收证书；验收合格后，方可交付使用。当验收不合格时，应由设计、施工单位返修直到合格，再行验收。作为施工单位在正式工程验收前 10 天，自己应组织预验收。

### 7.1 验收内容

- 系统安装质量验收
- 系统功能的测试验收
- 系统技术指标及系统设备技术指标的测试验收

### 7.2 验收标准

系统安装质量、安装工艺验收按国标等相关标准和行业标准验收；

系统功能测试验收按工程承建方向工程建设方提交的《系统工程设计方案》中的“系统功能”章节所叙述的具体内容进行验收；

系统技术指标和系统设备技术指标的验收，按承建方提交的技术资料测试验收。

**验收后双方共同签署的文件：**

- ✓ 对工程主观评价表
- ✓ 功能测试表
- ✓ 施工质量验收记录

✓ 工程验收证书

## 八 质量保障、售后服务及培训

### 8.1 服务期限及人员

我公司产品按照国家规定，提供“三包”服务，服务期限为自安装之日起12个月。

在“三包”期内，硬件产品无条件替换；

在“三包”期内，我公司指定专人专门进行现场服务；

在“三包”期内，软件产品免费升级；

### 8.2 技术支持与服务

对于我公司所设计施工的系统及我公司销售的设备我们保证用户能够得到整个系统的终身技术支持和服务。在服务速度上，我们承诺，在用户系统出现故障时，我们在最短时间内响应。

在系统设备到货后，我们将指派专门人员前往用户现场，做好设备安装的先期准备工作，以使系统设备运行在一个良好的工作环境，并将与用户协调有关系统的安装调试工作。我们的有关人员将与用户一起对设备进行检查验收，并实施现场的安装调试工作，以便及时解决万一在发货过程中存在的差错。

作为技术支持重要部分，我们还将为用户提供最佳的系统升级服务，并确保：

- ◆技术的先进性与应用适用发展趋势；
- ◆随时能够为用户提供系统的扩展能力，以满足用户日益发展的要求；
- ◆升级后的系统有良好的性能价格比；

### 8.3 电话支持与服务

客户的系统管理员或系统管理维护人员随时可与我公司直接电话联系，由我们的工程师和软件工程师通过电话向用户提供专业的技术咨询，以最快的速度解决用户网络系统中出现的问题，并提供全天候、无周末、1小时响应服务。

### 8.4 现场维护服务

当我们的工程师通过电话无法及时排除问题时，我们会迅速派遣工程师并带所需一切工具来到现场进行维护工作，直到所有问题被解决为止。标准响应时间为路途时间。



## 8.5 设备维修服务

我们对免费维护期内的系统设备提供现场维护和更换服务，对后续保用服务合同内指定的所有设备提供保修和保养服务。对于未包含在后续保用服务内的设备可提供优惠收费维护服务。

## 8.6 人员培训

根据客户的需要，我公司将客户相关技术人员进行全面的技术培训，达到全面理解系统的功能和相关技术、并且可以独立进行安装配置、日常使用维持、一般故障诊断和修复等工作之目的。

有关具体的培训内容包括：

- ◆系统的体系结构及相关技术；
- ◆系统的安装调试；
- ◆系统管理员和用户培训