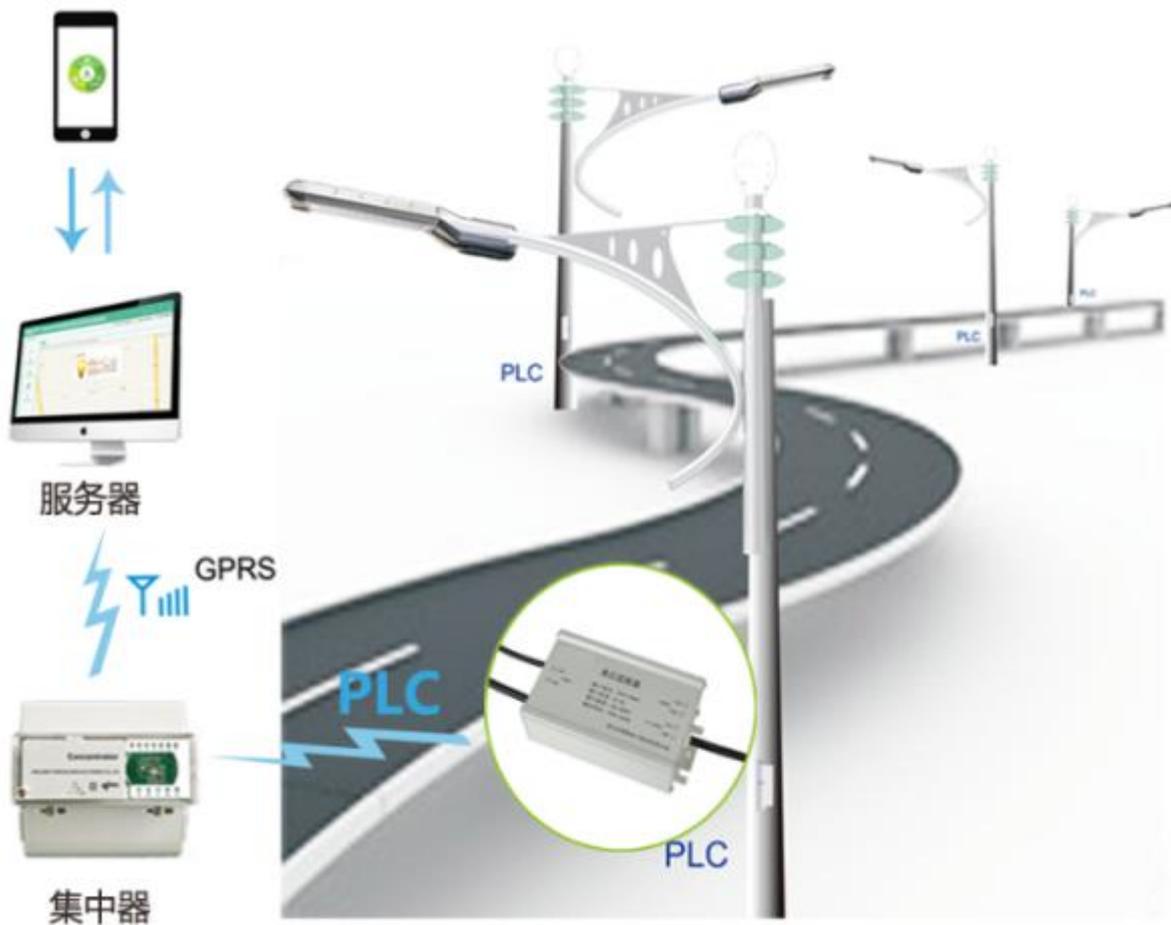


智慧照明控制系统

PLC（电力载波）单灯控制器



上海艾灯杆物联网科技有限公司

2020年1月

一、方案概述

路灯照明是人们日常生活中必不可少的公共设施，传统的 LED 节能已经不能满足大范围节电的需求；而人工控制、路灯巡查同时也是一项需要耗费大量人力物力的工作。更有效率的管理手段和节能方案已经成为管理部门关注的焦点。

智能路灯管理系统，对路灯公共照明实行统一管理，达到照明远程监测、智能管控、节能降耗的“三位一体”的成效。为合理安排照明亮度和节约电能提供了系统的解决方案。

二、方案功能

控制功能 ---- 远程开关、调光、策略控制（定时开关、组控、线控）

查询功能 ---- 电压、电流、功率、功率因数、电量、开关状态

报警功能 ---- 路灯 / 隧道灯故障报警、通信失败告警

报表功能 ---- 能耗及亮灯率分析报表

存储功能 ---- 系统运行历史记录

运维功能 ---- 日常参数设置、GIS 信息显示（地图显示单灯信息）

手机 APP ---- 配套手机 APP 可移动管理控制

三、系统价值

1、绿色节能：自动化控制策略化管理，可按需进行智能控制，通过调光及隔灯点亮达到二次节能；减少光污染、减少碳排放量的同时节省电费。

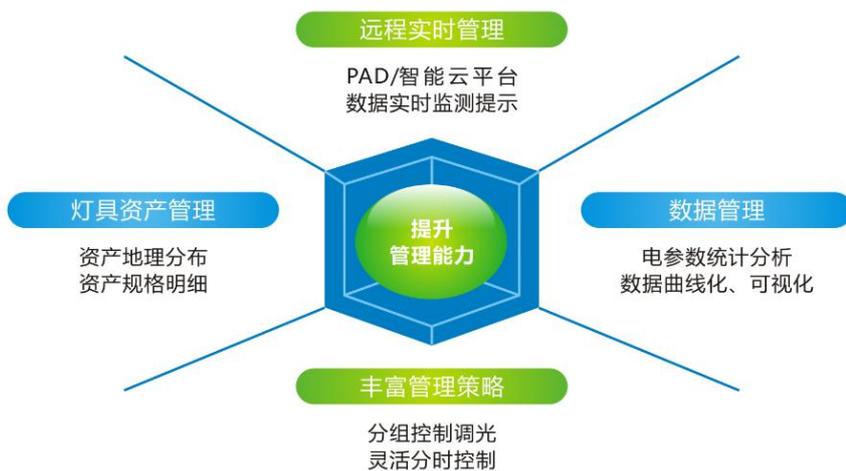
2、延长灯具寿命：采用后半夜实行隔盏亮灯方法降低亮灯密度；减少了开灯时间从而延长的灯具寿命。

3、减少人工成本：由于系统具有自动报警、查询、定位、亮灯率分析等功能，维护人员不必巡检，只需要在电脑旁值班，实现真正意义上的“值班等待报警”，真正减少人工。

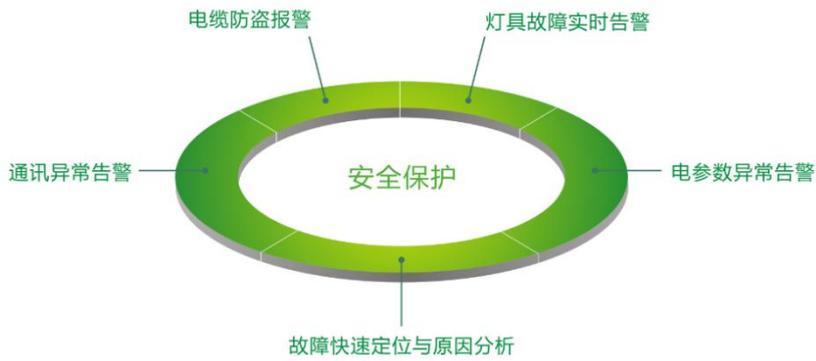
4、快速故障反应：采用路灯单灯控制系统后，由系统对全市范围内城市照明的每一盏路灯的开关操作实现自动控制，与此同时，由计算机对每一盏路灯的状态进行高效快速巡测，调度人员可以在故障发生后及时了解故障的地点和状态，为快速、及时修复提供了强有力的保障。路灯维护及时，可以极大地减少对照明管理部门的投诉、减少道路交通事故的发生，有利于城市的治安，产生极大的社会效益，从而进一步提高城市的形象。

四、系统特点

1、提升管理能力：通过灯具资产管理、远程实时管理和丰富的管理策略，达到提升管理能力的目的。



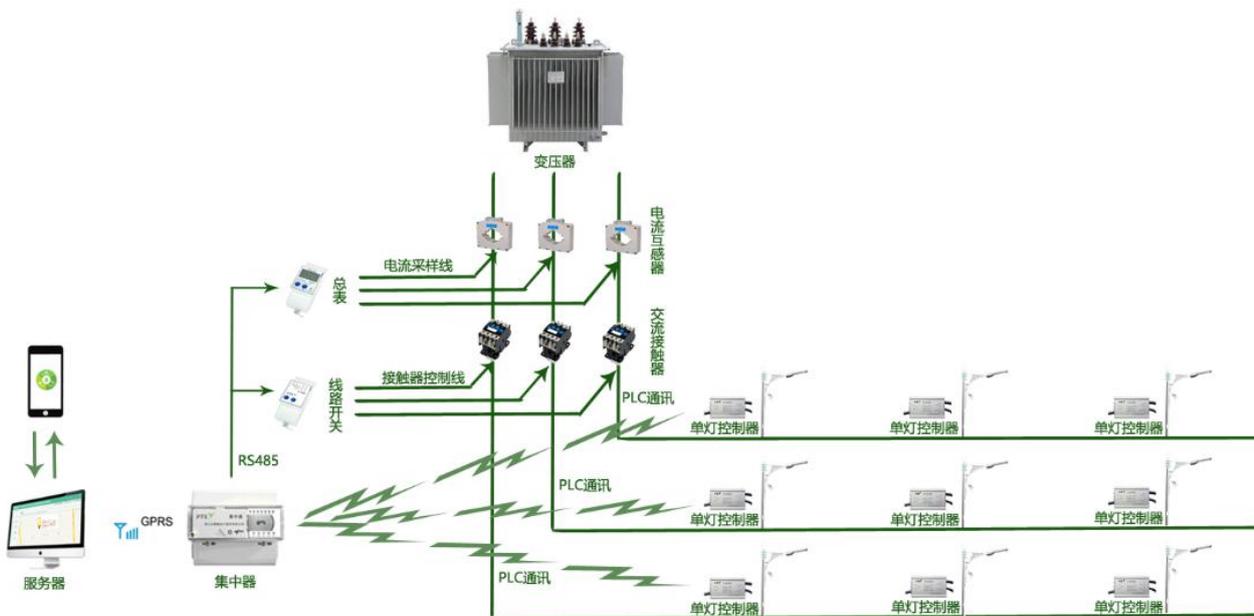
2、安全防护：丰富的告警方式和策略，有效避免多种事故的发生。



3、安装简单，维护便捷：产品体系结构清晰，巡检维护便捷。集中器与单灯控制器之间采用 PLC 通讯，安装方便无需额外布线，便于老线路的改造。



五、系统构架图



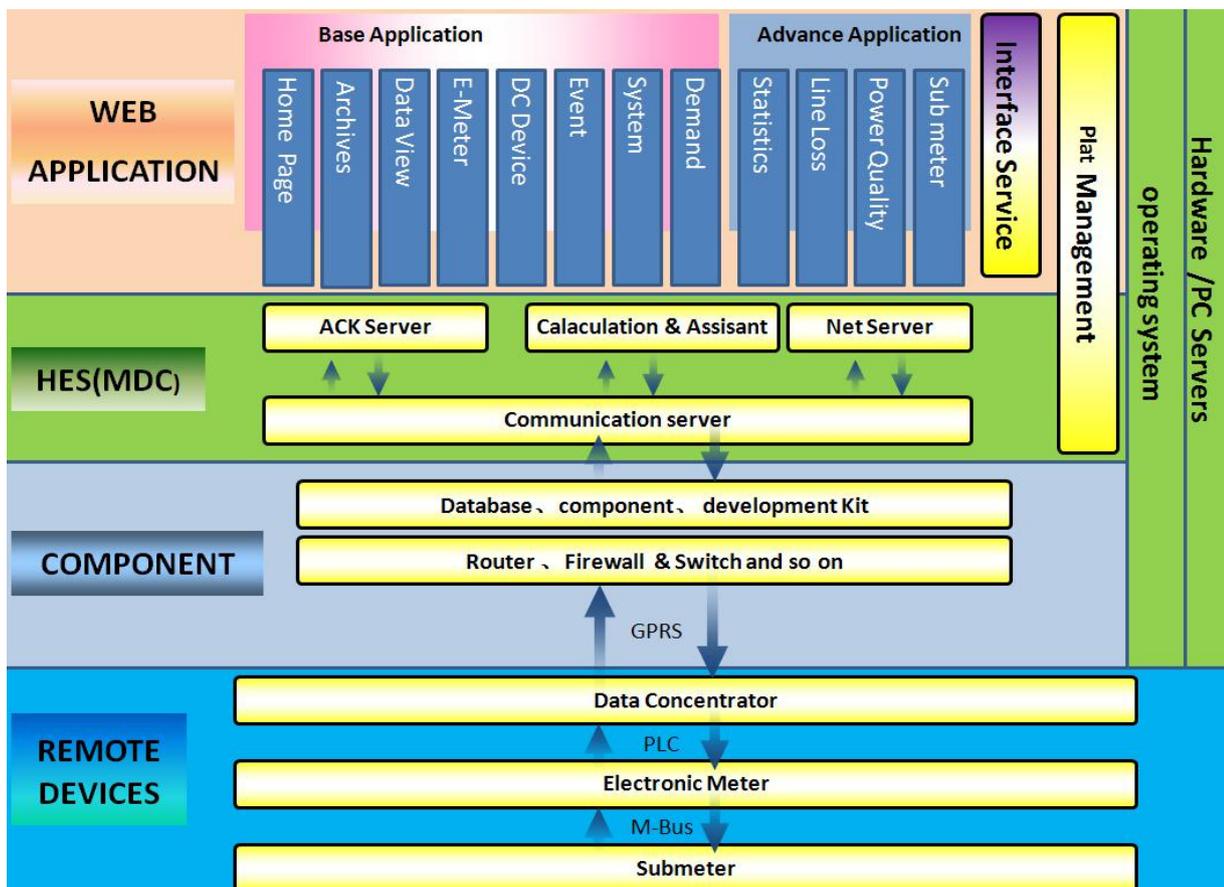
硬件产品作用：

- 1、**集中器**：可脱离主站软件成为管辖区域的控制中心，内嵌多个应用程序及控制方案。通过 GPRS 通讯给主站上传数据并接受主站下达的命令。通过 PLC 控制及抄读单灯控制器数据；通过 RS485 控制及抄读总表、线路开关的数据。
- 2、**单灯控制器**：每个灯具需要安装一个单灯控制器，测量路灯的能耗、对路灯进行开关的控制及调光；通过分组实现按需控制（如：隔灯控制等）
- 3、**总表**：用于测量整个台区的能耗及监测台区的电网质量；通过与单灯耗能总和的比对计算线损。（可根据客户需求是否配置）
- 4、**线路开关**：通过 RS485 通信接收集中器的命令，控制交流接触器的开关，实现整条线路的按需开关。（可根据客户需求是否配置）

六、产品列表

1、后台主站系统：

系统采用 java freamework 系统架构，系统分为：前置机、web 服务、应用服务、计算服务、系统接口等模块。



主站系统功能清单：

序号	项目名称	操作内容
1	界面登录	
2	数据浏览	<p>整条线路： 线路电压 线路电流 线路的功率因数 线路的实时功耗 线路总功耗 开关灯时间 累计运行时间</p> <p>单个单灯模块： 单灯的运行时间 单灯模块电压 单灯模块电流 单灯功耗统计 单灯模块继电器状态</p>
3	状态监控	全线路灯开关状态界面模拟显示 故障路灯红色警示 功耗在线监控
4	信息抄读	<p>整条线路： 策略参数 时钟信息 版本信息 开关灯时间 开关灯历史记录 系统操作记录 线路实时电压 线路历史电压 线路实时电流 线路历史电流 线路的实时功率因数 线路实时功率因数 线路的实时功耗 线路历史功耗 线路总功耗 开关灯时间 开关灯状态 累计运行时间</p> <p>单个单灯模块： 单灯的运行时间 单灯模块实时电压 单灯模块历史电压 单灯模块实时电流 单灯模块历史电流 单灯功耗统计 单灯模块继电器状态</p>

5	档案管理	省级档案信息 市级档案信息 区级档案信息 4 个等级线路管理信息 单灯模块档案 单灯档案
6	设备维护	终端通信参数 终端 IP 地址
7	路灯控制	时间策略控制 普通工作日路灯自动控制策略 周末路灯自动控制策略 自动开灯时间 自动关灯时间 同日内多时段不同功率限制 实时操控 实时操控路灯开关灯状态 实时操控单灯的光照度
8	故障报警	单灯故障报警 单灯通讯失败报警 线路盗损报警
9	权限管理	6 级权限管理

2、集中器

集中控制器（简称集中器）处于客户端（或云服务器）与灯控制器之间，负责管理一个变压器台区下的所有灯控制器，向上通过 GPRS 与客户端（或云服务器）进行通信，向下通过电力线 PLC（OFDM）与灯控制器通信。其主要功能有：时序控制策略调整、数据记录、报警处理和发送等。集中器采用操作系统的模式，内置了多种应用程序，提供了一整套丰富的软件功能，使得其可以不依赖于客户端（或云服务器）而独立工作，每个集中器可以管理 500 个灯控制器。

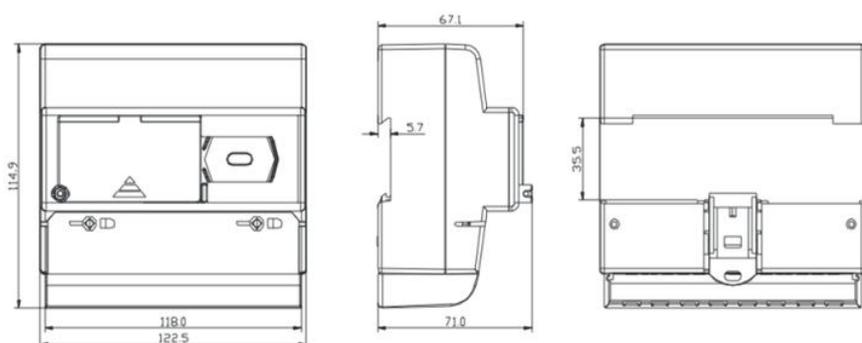
PLC 采用先进的 OFDM 和直序扩频调制方式，自动根据电力线环境选择最佳通讯信道（共 12 个），轻松避开 LED 驱动电源在不同负载下的干扰。过零通信，有效避开大噪声时段，防止相间串扰;25KHz~350KHz 载波频率范围；

12 个可用信道，并根据电力线环境动态选择最佳通路；

标准信道单通道速率约 600bps，单相全通道约 7.2kbps，三相吞吐率约 20kbps；

增强信道单通道速率约 1kbps，单相全通道约 12kbps，三相吞吐率约 36kbps；

超级信道单通道速率约 2kbps，单相全通道约 24kbps，三相吞吐率约 72kbps；



序号	项目	说明
1	供电电源	三相或单相供电
2	供电电压	$(3 \times 220/380V) \pm 30\%$
3	频率	$50Hz \pm 10\%$
4	功耗	视在功率 $\leq 6VA$ 有功功率 $\leq 3W$
5	上行通道	GPRS
6	下行通道	PLC (OFDM)
7	接口	USB 接口 RS485 RS232 近红外
8	工作温度	$-40 \sim 70^{\circ}C$
9	工作湿度	小于 90%
10	EMC (电磁兼容)	静电放电 8kV 高频电磁场 10V/m 电快速瞬变脉冲群 4kV 浪涌 4kV 工频耐压 4kV

3、单灯控制器

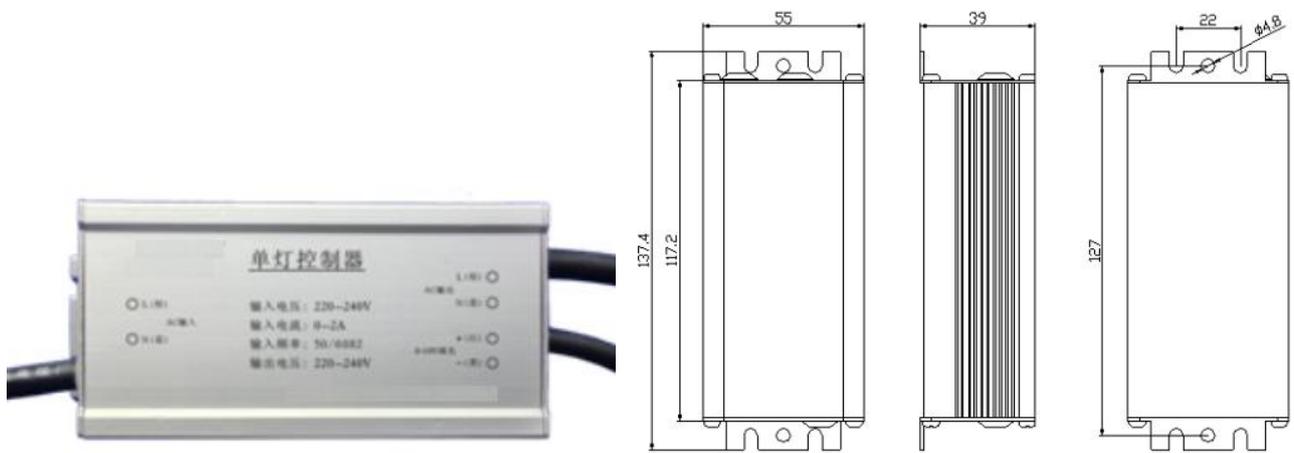
单灯控制器与 LED 驱动器直接相连，通过电力线 PLC 接收和处理集中器发送的控制命令，并可以将控制结果或当前状态反馈给集中器。每一个灯控制器都有一个固定的物理地址（UID）和系统分配的逻辑地址，可以与地理信息系统（GIS）相匹配。其实现的主要功能有：定时开关、亮度调节、电流电压测量、功率因数计算和故障报警等。

采用专用的电力计量技术，可测量电压、电流、功率、功率因数、电量等电参数及用电数量（精度达 1%）

可控制输出 10A220V 交流电压为给各种路灯提供电源。开关次数达 100000 次。

可输出 0~10V 或 PWM 电压对 LED 路灯以及有该调光接口的灯具进行调光。

防护等级 IP67，浸泡在水中仍可以正常工作。

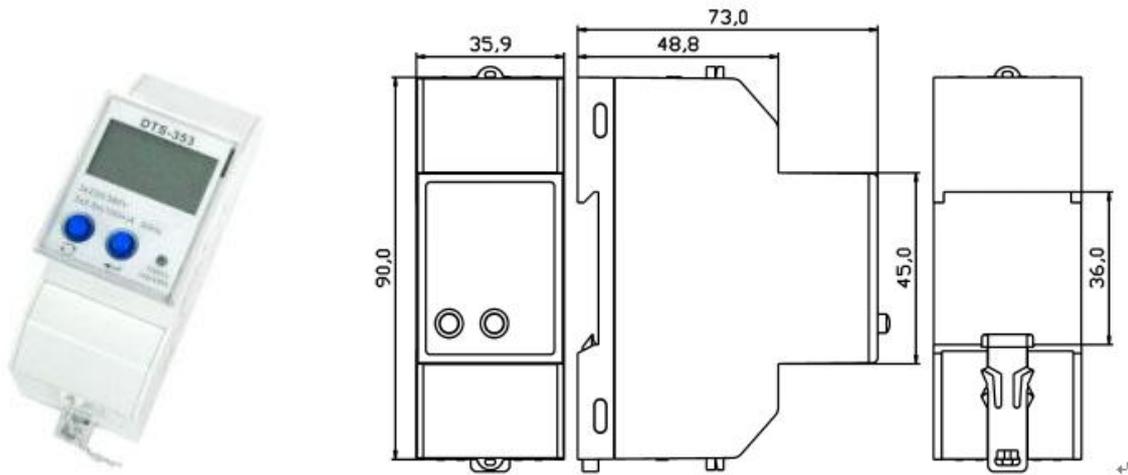


序号	项目	说明
1	供电电源	单相供电
2	供电电压	220V ± 30%
3	频率	50Hz ± 10%
4	功耗	静态功耗 ≤ 1W
		动态功耗 ≤ 1.5W
5	上行通道	PLC (OFDM)
6	控制接口	0~10V
		PWM
7	最大负载	10A
8	继电器工作寿命	10 万次
9	工作温度	-40~85℃
10	工作湿度	10%~100%
11	EMC (电磁兼容)	静电放电 8kV
		高频电磁场 10V/m
		电快速瞬变脉冲群 4kV
		浪涌 4kV
		工频耐压 4kV

注：双灯控制器性能参数、体积尺寸与单灯控制器相同；双灯控制器可以分别控制、计量、调光两路灯具。

4、三相总表

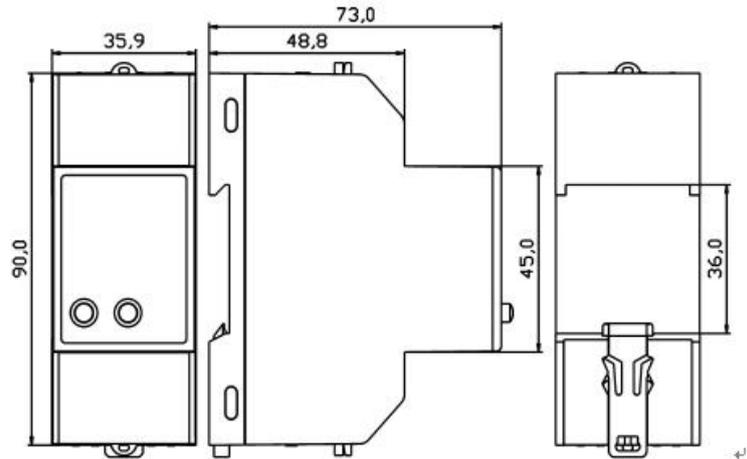
三相总表通过 RS485 与集中器进行通讯，计量整条路灯线路的总电量，为线损的计算提供数据。



序号	项目	说明
1	供电电源	三相或单相供电
2	供电电压	$(3 \times 220/380V) \pm 30\%$
3	频率	$50Hz \pm 10\%$
4	电流规格	1.5 (6) A
5	精度等级	0.5S
6	功耗	电流回路 $\leq 8VA$
		电压回路 $\leq 1W$
7	通信接口	RS485
8	工作温度	$-40 \sim 70^{\circ}C$
9	工作湿度	小于 90%
10	EMC (电磁兼容)	静电放电 8kV
		高频电磁场 10V/m
		电快速瞬变脉冲群 4kV
		浪涌 6kV
		工频耐压 4kV
11	标准	IEC62052-11, IEC62053-21

5、线路控制开关

回路控制装置通过 RS485 与集中器进行通讯，接收和处理集中器发送的控制命令。通过遥控接口连接、控制大电流接触器的状态，实现对整条路灯线路的控制。

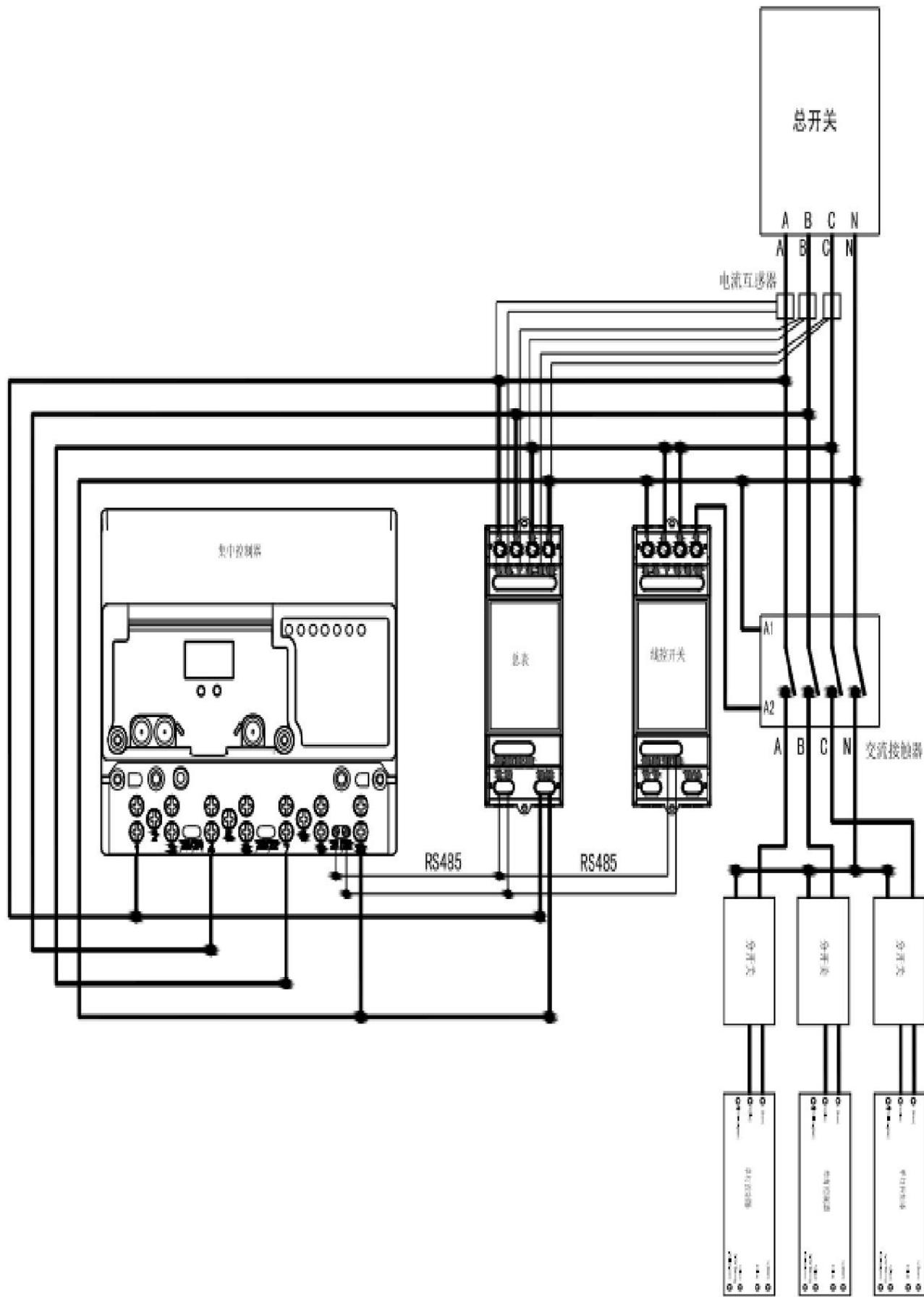


七、产品优势

- 1、PLC 采用先进的 OFDM 和直序扩频调制方式，自动根据电力线环境选择最佳通讯信道（共 12 个），轻松避开 LED 驱动电源在不同负载下的干扰。过零通信，有效避开大噪声时段，防止相间串扰。
- 2、硬件功能模块化设计，可根据需求自由灵活组合及加减。
- 3、集中器采用操作系统的模式，内置了多种应用程序，使得其可以不依赖于客户端而独立工作。
- 4、硬件产品体积小、采用标准的导轨式安装，节省空间、方便安装。
- 5、主站软件采用 B/S 架构（网页形式），可以跨平台操作 Windows/Linux；能接入百万数量的单灯控制器。
- 6、整个系统的后台主站软件及各硬件产品均我司自主研发，整体的配合度稳定性高；对于后期的新需求的反应速度快、满足保障能力强。
- 7、所有的硬件产品均有我司自行生产，测试、老化设备齐全，有严谨的工艺流程设计及完善的质量体系保障。

八：安装说明

1、电气接线图



2、安装简述及注意事项

- a、集中器、三相总表、线控开关可固定于导轨条上。
- b、集中器与三相总表、线控开关、采用 RS485 进行通讯，可采用双绞线进行连接，注意 RS485 的 A、B 极性不能接反。
- c、线路开关的遥控输出口连接交流接触器的线包端，控制线包的通断电
- d、三相总表的各相采样电压与各相采样电流必须一一对应，具体见产品侧面接线图；三相总表的 13、14 接口为产品的工作电压须接入 AC220V 的电压。
- e、根据现场使用电流互感器的比值，设置电表的相应 CT 比值（通过按键设置，具体见设置说明）
- f、集中器的 GPRS 天线须将引线拉至箱体外面进行安装。
- g、单灯控制器安装：将单灯控制器的输入输出电源线串接进路灯的电源线中即可。

技术支持：

用户指南主要用来指导用户更好地使用该系列电能表。如果用户在使用过程中有不清楚的地方，请与我司联系，我们将给您满意的答复。

上海艾灯杆物联网科技有限公司

地址：上海市嘉定区鹤旋路 58 弄 8 号写字楼 711 室

联系人：吴建军（市场部）

联系方式：13611774703

本用户指南最终解释权归上海艾灯杆物联网科技有限公司所有