

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201928476 U

(45) 授权公告日 2011. 08. 10

(21) 申请号 201020251915. 7

(22) 申请日 2010. 06. 29

(73) 专利权人 北京朗波尔光电股份有限公司
地址 100176 北京市北京经济技术开发区经
海二路 28 号

(72) 发明人 梁毅

(74) 专利代理机构 北京国昊天诚知识产权代理
有限公司 11315

代理人 顾惠忠

(51) Int. Cl.

H05B 37/02 (2006. 01)

H04L 29/08 (2006. 01)

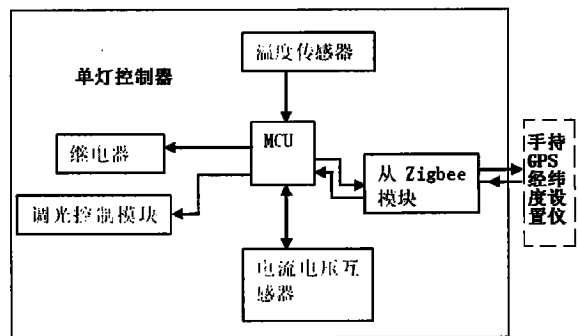
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 6 页

(54) 实用新型名称

一种路灯远程管理控制系统及前端单灯控制器

(57) 摘要

本实用新型公开了路灯远程管理控制系统及前端单灯控制器,包括:远程主控中心、集中控制器以及由每个集中控制器所管辖的前端单灯控制器,前端单灯控制器还包括:Zigbee 模块,接收外部发来的控制指令并发给 MCU 以及将 MCU 发来的采集数据与身份标识发送到外部;采集控制模块,受 MCU 控制对路灯进行数据采集及开关调光控制,并将采集数据发给 MCU;以及 MCU,接受控制指令控制采集控制模块工作,接收采集数据与身份标识发给 Zigbee 模块。本方案基于 Zigbee 技术与 TCP/IP、GPRS 及与外部 GPS 设备相结合,采集路灯的工作参数评估工作状况,并进行控制管理,具有可靠性高、抗干扰性能好、功耗低、自动路由等优点。



1. 一种前端单灯控制器,安装在路灯上,其特征在于,包括:紫蜂(Zigbee)模块,与微控制单元(MCU)耦连,用于接收外部发来的控制指令并发给所述MCU以及将所述MCU发来的所采集的数据与所述路灯的身份标识对应发送到外部;采集控制模块,与所述MCU耦连,受所述MCU控制对所述路灯进行数据采集及开关调光控制,并将所采集数据发给所述MCU;以及所述MCU,接受所述控制指令控制所述采集控制模块工作,接收所采集的数据与所述身份标识一同发给所述Zigbee模块。

2. 如权利要求1所述的前端单灯控制器,其特征在于,所述采集控制模块,进一步包括:继电器,与所述MCU耦连,受所述MCU控制开关所述路灯;温度传感器,与所述MCU耦连,受所述MCU控制采集所述路灯温度并发送给所述MCU;以及电流、电压互感器,与所述MCU耦连,受所述MCU控制采集电流、电压并发送给所述MCU;调光控制模块,与所述MCU耦连,受所述MCU控制输出相应的占空比来调节所述路灯的功率以控制亮度。

3. 如权利要求2所述的前端单灯控制器,其特征在于,所述MCU具有AD转换电路,与所述电流、电压互感器连接,所述电流、电压互感器所采集的电流和电压经过所述AD转换电路处理后直接输入所述MCU。

4. 如权利要求2所述的前端单灯控制器,其特征在于,所述MCU具有内部转换电路,与所述温度传感器连接,所述温度传感器将输出温度信号依靠所述内部转换电路将模拟信号转换成数字信号后直接输入所述MCU。

5. 如权利要求2所述的前端单灯控制器,其特征在于,所述MCU通过比例运算电路和所述电流、电压互感器连接,电流、电压分别经电流互感器和电压互感器,进入所述比例运算电路进行处理,形成规则的电压方波和电流方波,送给MCU的中断0和中断1,根据所述两个方波先后到达的时间差获取功率因数。

6. 如权利要求1所述的前端单灯控制器,其特征在于,所述MCU,接收并保存外部GPS设备发来的所述路灯的经纬度信息,与所述身份标识一同发给所述Zigbee模块;所述Zigbee模块,与所述MCU耦连,将所述MCU发来的所述经纬度信息与身份标识对应发送到外部。

7. 一种路灯远程管理控制系统,其特征在于,包括:远程主控中心、分别与所述远程主控中心耦连的一个或多个集中控制器以及分别与每个集中控制器耦连的如权利要求1所述的一个或多个前端单灯控制器。

8. 如权利要求7所述的系统,其特征在于,所述远程主控中心,进一步包括:用于与所述集中控制器交互控制指令及数据的网络模块。

9. 如权利要求8所述的系统,其特征在于,所述集中控制器,进一步包括:用于与所述远程主控中心交互的GPRS模块;以及Zigbee模块,与所述前端单灯控制器耦连并通过所述GPRS模块与所述远程主控中心耦连,接收来自所述远程主控中心的控制指令及对象路灯的身份标识,并将所述控制指令传给所述身份标识对应的前端单灯控制器,以及接收其管辖内的各前端单灯控制器发来所在路灯的身份信息、经纬度及所采集到的该路灯的数据并传给所述远程主控中心供其对相应路灯进行管控并在地图上显示相应路灯及运行状况。

10. 如权利要求9所述的系统,其特征在于,所述前端单灯控制器中的所述MCU,接收并保存外部GPS设备发来的所述路灯的经纬度,与所述身份标识一同发给所述Zigbee模块;所述前端单灯控制器中的所述Zigbee模块,与所述MCU耦连,将所述MCU发来的所述经纬

度与所述身份标识对应发送给相应的集中控制器。

一种路灯远程管理控制系统及前端单灯控制器

技术领域

[0001] 本实用新型属于路灯智能管理领域,具体地说,涉及一种路灯远程管理控制系统,还特别涉及一种前端单灯控制器。

背景技术

[0002] 近年来,随着我国经济改革的深入发展,城市整体形象工程建设也受到各级政府的重视。城市亮化作为形象工程的重要组成部分,越来越被政府所重视,大量的资金投入进行建设和改造。但问题也随之而来,能耗的逐年攀升,由此产生的某些问题亦逐渐显露出来,如城市路灯的维护量增大,带来人员不足;维护费用增加,社会成本过高,电费支出过多,财政承担相对困难;光污染现象严重……这些问题的产生无疑给当地的路灯管理部门的各方面工作带来很大的压力,急切加以解决。

[0003] 城市公共照明在我国照明耗电中占 30% 的比例,约 439 亿 kWh,以平均电价 0.65 元/kWh 计算,一年开支 285 亿元。据调查,我国小型城市在夜晚 9 点后,大中城市在午夜 12 点后,道路上几乎空无一人,即便是北京、上海、广州这样的繁华都市,凌晨 2 点以后,道路上也已罕见行人、车辆。从这一时段直至清晨 6 点路灯熄灭,在低交通流量的道路上仍然保持较高照度显然没有必要。

[0004] 现有技术中希望通过推广使用节能灯以期达到节约成本的目的。但是事实上节能灯“节能”不“省钱”,以 LED 为代表的节能路灯仅提高了电能到光能的转换效率,和传统路灯一样,仍然存在整体照明效率不高的问题。本领域技术人员认识到除了应用低功耗灯具,结合智能化的管理才能够做到最大化的节能。

[0005] 而现有技术中引入了多种节能控制方式,但是都各自存在着明显的缺陷:

[0006] 路灯隔盏关灯节能控制方式。这种控制方法是日本等国家在七十年代就抛弃了的方法,其不仅导致了路面照度分布不均,给治安及交通安全埋下了隐患,而且不能避免后半夜电网电压的升高对路灯寿命的减损。

[0007] 低频段传统数传电台的控制方式。但是其需要建设固定的发射塔,建设成本高,而且不可移动,覆盖范围有限,需申请专用频段;而且低频段无线产品本身抗干扰能力又较差。

[0008] 通过公共通讯网络 GPRS 实现的节能控制方式。其优点是组网灵活,网络覆盖率高。但系统建设成本和运营成本很高,需向运营商支付网络流量使用费。

[0009] 以及目前广为使用的电力线载波通信的远程节能控制方式。电力线载波通信的缺点也非常明显:

[0010] 1) 配电变压器对电力载波信号有阻隔作用,所以电力载波信号只能在一个配电变压器区域范围内传送;

[0011] 2) 三相电力线间有很大信号损失 (10dB-30dB)。通讯距离很近时,不同相间可能会收到信号。一般电力载波信号只能在单相电力线上传输;

[0012] 3) 不同信号耦合方式对电力载波信号损失不同,耦合方式有线-地耦合和线-中

线藕合。线-地藕合方式与线-中线藕合方式相比,电力载波信号少损失十几 dB,但线-地藕合方式不是所有地区电力系统都适用;

[0013] 4) 电力线存在本身固有的脉冲干扰。目前使用的交流电有 50HZ 和 60HZ,则周期为 20ms 和 16.7ms,在每一交流周期中,出现两次峰值,两次峰值会带来两次脉冲干扰,即电力线上有固定的 100HZ 或 120HZ 脉冲干扰,干扰时间约 2ms,固定干扰必须加以处理。有一种利用波形过 0 点的短时间内进行数据传输的方法,但由于过 0 点时间短,实际应用与交流波形同步不好控制,现代通讯数据帧又比较长,所以难以应用;

[0014] 5) 电力线对载波信号造成高衰减。当电力线上负荷很重时,线路阻抗可达 1 欧姆以下,造成对载波信号的高衰减。实际应用中,当电力线空载时,点对点载波信号可传输到几公里。但当电力线上负荷很重时,只能传输几十米。虽然技术问题随着时间的发展,最终都能被解决被克服,但是从目前国内的情况来看,PLC 在载波抄表等方面仍然存在可靠性问题。

发明内容

[0015] 本实用新型所要解决的技术问题是提供一种路灯远程管理控制系统及前端单灯控制器,基于 Zigbee(紫蜂)的无线通信技术与 TCP/IP 和 GPRS 和外部 GPS 设备相结合,采集路灯的工作参数评估工作状况,并进行控制管理,具有可靠性高、抗干扰性能好、功耗低、自动路由等优点。采用了智能控制以后,可以延长路灯的使用寿命,降低路灯损坏率和路灯拆换费用,节省车辆巡检、人工加班费用,避免出现大面积灭灯或白天亮灯的现象。

[0016] 为了解决上述技术问题,本实用新型公开了一种前端单灯控制器,安装在路灯上,包括:紫蜂(Zigbee)模块,与微控制单元(MCU)耦连,用于接收外部发来的控制指令并发给所述 MCU 以及将所述 MCU 发来的所采集的数据与所述路灯的身份标识对应发送到外部;采集控制模块,与所述 MCU 耦连,受所述 MCU 控制对所述路灯进行数据采集及开关调光控制,并将所采集数据发给所述 MCU;以及所述 MCU,接受所述控制指令控制所述采集控制模块工作,接收所采集的数据与所述身份标识一同发给所述 Zigbee 模块。

[0017] 进一步的,所述采集控制模块,包括:继电器,与所述 MCU 耦连,受所述 MCU 控制开关所述路灯;温度传感器,与所述 MCU 耦连,受所述 MCU 控制采集所述路灯温度并发送给所述 MCU;以及电流、电压互感器,与所述 MCU 耦连,受所述 MCU 控制采集电流、电压并发送给所述 MCU;调光控制模块,与所述 MCU 耦连,受所述 MCU 控制输出相应的占空比来调节所述路灯的功率以控制亮度。

[0018] 进一步的,所述 MCU 具有 AD 转换电路,与所述电流电压互感器连接,所述电流电压互感器所采集的电流和电压经过所述 AD 转换电路处理后直接输入所述 MCU。

[0019] 字信号后直接输入所述 MCU。

[0020] 进一步的,所述 MCU 通过比例运算电路和所述电流、电压互感器连接,电流、电压分别经电流互感器和电压互感器,进入所述比例运算电路进行处理,形成规则的电压方波和电流方波,送入 MCU 的中断 0 和中断 1,根据所述两个方波先后到达的时间差获取功率因数。

[0021] 进一步的,所述 MCU,接收并保存外部 GPS 设备发来的所述路灯的经纬度信息,与所述身份标识一同发给所述 Zigbee 模块;所述 Zigbee 模块,与所述 MCU 耦连,将所述 MCU

发来的所述经纬度信息与身份标识对应发送到外部。

[0022] 为了解决上述技术问题,本实用新型还公开了一种路灯远程管理控制系统,包括:远程主控中心、分别与所述远程主控中心耦连的一个或多个集中控制器以及分别与每个集中控制器耦连的一个或多个上述前端单灯控制器。

[0023] 进一步的,所述远程主控中心,包括:用于与所述集中控制器交互控制指令及数据的网络模块;管理模块,与地图索引模块耦连并通过所述网络模块与所述集中控制器耦连,发送控制指令调用所述集中控制器控制所述前端单灯控制器工作,并接收所述集中控制器发来的所采集的数据和对应路灯的身份标识,根据所述数据和身份标识对相应的路灯进行管控,还将所述数据和身份标识发送给所述地图索引模块;以及所述地图索引模块,通过所述网络模块与所述集中控制器耦连,接收所述集中控制器发来的其所管辖的每个路灯的经纬度并与所述每个路灯的身份标识对应保存,根据所述经纬度在地图上显示对应的路灯,并将管理模块发来的采集数据在地图上设置消息窗口显示身份标识相应的路灯的运行状况。

[0024] 进一步的,所述集中控制器,包括:用于与所述远程主控中心交互的 GPRS 模块;以及 Zigbee 模块,与所述前端单灯控制器耦连并通过所述 GPRS 模块与所述远程主控中心耦连,接收来自所述远程主控中心的控制指令及对象路灯的身份标识,并将所述控制指令传给所述身份标识对应的前端单灯控制器,以及接收其管辖内的各前端单灯控制器发来的所在路灯的身份信息、经纬度及所采集到的该路灯的数据并传给所述远程主控中心供其对相应路灯进行管控并在地图上显示相应路灯及运行状况。

[0025] 进一步的,所述前端单灯控制器中的所述 MCU,接收并保存外部 GPS 设备发来的所述路灯的经纬度,与所述身份标识一同发给所述 Zigbee 模块;所述前端单灯控制器中的所述 Zigbee 模块,与所述 MCU 耦连,将所述 MCU 发来的所述经纬度与所述身份标识对应发送给相应的集中控制器。

[0026] 上述“耦连”表示依据信号连接方式,其连接方式可以是但不限于通过物理线路直连,也可以是但不限于通过无线网络连接。

[0027] 与现有的方案相比,本实用新型所获得的技术效果:

[0028] (1) 控制灵活,能实现如下控制:

[0029] a) 单点控制:通过单点控制来满足不同的特殊情况;可实现单点监测,采集单一路灯运行参数。

[0030] b) 自动控制:按照预先设定好的时间进行开关灯操作;实现自动进行巡测,检测路灯的运行状况。

[0031] c) 远程控制:远程操作管辖范围内的路灯,省去工作人员现场操作。

[0032] d) 调光控制:远程调节灯光亮度,在不影响照明前提下达到最大节能效果。

[0033] (2) 故障监测功能

[0034] 减少巡灯人员的工作量,大大提高了工作效率;增强应急能力,在最短时间内对故障灯进行处理。

[0035] a) 门限报警:将过去的巡逻式维护报警改为预防式等待报警,这样控制中心可以得到第一手资料从而进行调度协调。

[0036] b) 精确定位:故障出现后,控制中心可以准确获取故障灯的位置信息,工作人员

可以在最短时间内赶到现场进行维护。

[0037] c) 防盗警报 :通过采集电力线的电流、电压值,通知控制中心,从而进行防盗处理。

[0038] (3) 数据采集功能

[0039] 采集相应的电流、电压、功率因素等参数,实现如下功能 :

[0040] a) 节能评估 :方便客户进行有功功率,无功功率的计算,为节能评估打下数字基础。

[0041] b) 过载保护 :通过采集到的数据进行处理判断,保证负载处于合理范围内。

[0042] c) 空载保护 :如果采集到电流小于门限值,则不允许进行开灯操作。

[0043] (4) 丰富的软件管理手段

[0044] a) 地图索引 :在地图上实现精确定位,直观及时的观察各个路灯运行状况。

[0045] b) 自动和手动遥控 :按不同的季节自动定时开关全夜灯和半夜灯,也可手动对全夜灯和半夜灯进行遥控。

[0046] c) 参数测量 :自动测量显示系统的电压、电流和功率因素等

[0047] d) 报警处理 :对于设备异常和事故,可进行声光报警,并可以设置语音报警和报警信息打印。

[0048] e) 设备管理 :可对路灯安装和时间、地点、运行参数、工作时间等用户关心的信息进行记录与查询。提供节能指标建立,监督,维修,及稽核的完整信息服务

[0049] (5) 本方案不仅可用于路灯,还可通用于景观照明、广告牌控制 ;通用于超市等室内灯具、电器等集成控制系统。

附图说明

[0050] 图 1 为本实用新型的路灯远程管理控制系统的架构示意图。

[0051] 图 2 为本实用新型的远程主控中心的结构示意图。

[0052] 图 3 为本实用新型的地图索引功能的实现框图。

[0053] 图 4 为本实用新型的前端单灯控制器的结构示意图。

[0054] 图 5 为本实用新型的采集功率因数的原理框图。

[0055] 图 6 为本实用新型的获取两个方波到达时间差的实现流程图。

[0056] 图 7 为本实用新型的调光原理示意图。

[0057] 图 8 为本实用新型的前端单灯控制器的工作流程图。

[0058] 图 9 为本实用新型的路灯远程管理控制系统的结构图。

具体实施方式

[0059] 以下将配合图式及实施例来详细说明本实用新型的实施方式,藉此对本实用新型如何应用技术手段来解决技术问题并达成技术功效的实现过程能充分理解并据以实施。

[0060] 本实用新型的核心构思在于 :在 PC 机上安装远程控制平台组成远程主控中心,在远程控制平台中模拟出针对各集中控制器的不同的串口号,通过 Internet 和 GPRS 无线通信信道对不同的串口发送数据和 / 或控制指令给某个管辖区域的集中控制器,实现分路段分区域控制 ;集中控制器收到数据直接传给主 Zigbee 模块,经 2.4G 频段传给单灯控制器,

单灯控制器便可以实现开关,调光,采集等操作。

[0061] 在一般情况下,Zigbee 模块依靠芯片自身的信号发射强度,信号可靠的传递距离为 40-100 米。路灯的间距一般都在 30-50 米,且路灯之间没有障碍物,不会对无线信号造成阻挡。短距离的路灯间的无线传输基与国际的免费 2.4G 频段,降低了运营成本,只有控制中心和集中器的远距离通讯才使用 GPRS 无线通信信道,而集中控制器数量较少,一般一条路或几条路共用一个集中器,这就使得 Zigbee 技术非常适合在路灯管理中使用。

[0062] 路灯远程管理控制系统主要由远程主控中心、若干集中控制器和每个集中控制器所管辖的专用前端单灯控制器组成,整体框图如图 1 和图 9 所示。主控中心由路灯管理软件通过 Internet 和 GPRS 无线通信信道向集中控制器发送数据,集中控制器的 GPRS 模块收到数据,再转发给主 Zigbee 模块,主 Zigbee 模块再通过 2.4G 频段发送给单灯控制器,单灯控制器根据拟定的专门的通讯协议对收到的数据做处理,执行相应的命令。

[0063] 如图 2 所示,远程主控中心主要由安装在 PC 机上的远程控制平台构成。

[0064] 远程控制平台具有地图索引模块,可以更直观、简洁地实时显示出各个路灯的运营状况;还具有管理模块以及网络模块。加入路灯远程管理控制系统的每个路段(或每个辖区)都有固定的标识,所述路段上的每个路灯也有由路灯远程管理控制系统设定的唯一的身份标识,远程控制平台根据每个路段(或每个辖区)的标识向对应管辖的集中控制器发送数据,所发送的数据或指令携带有路灯的身份标识,以便路灯根据所述身份标识将数据或指令发送到对应的路灯。

[0065] 远程控制平台模拟出针对各个集中控制器不同的串口号,调用网络模块通过 Internet 网络接入 GPRS 无线通信信道,根据不同的串口号向对应的集中控制器发送或接收各种控制数据。

[0066] 以下实施例中远程控制平台的网络模块均通过此方式与集中控制器完成信息交互。上述通过 Internet 网络接入 GPRS 无线通信信道使用网络运营商所提供的既有业务方式实现。

[0067] 地图索引模块通过调用网络模块接收集中控制器的 GPRS 模块发来的其所管辖的每个路灯的包含经纬度的数据信息及每个路灯的身份标识并对应存入数据库,根据每个路灯的身份标识查询其经纬度在地图上将对应的路灯精确的显示出来,并可以根据接收到的管理模块发来的采集数据在地图上所显示的路灯点上设置消息窗口显示路灯的运行状况,如有故障则会提示。监控人员可不做任何查询操作,就可直观的了解每盏灯的运行情况,更能及时准确的发现故障,解除故障。

[0068] 参见图 3 所示的地图索引功能实现框图。路灯远程管理控制系统通过 Internet 调用地图 API(应用程序编程接口)系统,通过 IFrame(嵌入式框架接口)调取各地地图,通过 JavaScript 接口处理地图,实现路灯地图索引。

[0069] 远程控制平台还具有管理模块,通过调用网络模块向集中控制器的 GPRS 模块发送控制指令,以调用集中控制器实现对固定单灯、隔盏灯、整体路灯进行开关、调光、采集的控制方式,这克服了以往的控制系统的功能单一的缺点,根据环境、天气情况实时采取控制,继而最大限度的节省能源。

[0070] 并且上述管理模块,还能通过调用网络模块向集中控制器的 GPRS 模块发送控制指令,以调用集中控制器采集路灯的电流、电压、温度和功率因数等数据;通过调用网络模

块接收集中控制器的 GPRS 模块发来的所采集的数据,根据所述数据和对应路灯的身份标识对路灯进行管控,如通过对电流的检查,可以启动过流保护,根据采集的温度可以判断路灯是否过热,继而是否该采取功率调节等措施;并且管理模块还将所采集的数据和对应路灯的身份标识发送给所述地图索引模块显示,从而能更准确的查看路灯的工作状态。

[0071] 上述过流或过热保护的实现,可通过预设阈值,周期或实时采集路灯电流或温度,与对应的阈值比较,根据比较结果完成控制,如果超过阈值,则启动保护。

[0072] 集中控制器由 GPRS 模块和主 Zigbee 模块组成,集中控制器本地保存有集中控制器所管辖的每个路灯的身份标识,并以此身份标识控制对应的前端单灯控制器。

[0073] GPRS 模块,通过 GPRS 网络接收来自远程控制平台的控制指令及对应路灯的身份标识,将此控制指令及身份标识传给主 Zigbee 模块;

[0074] 主 Zigbee 模块,通过 2.4G 无线网络将所述控制指令传给所述身份标识对应的前端单灯控制器。

[0075] 另外,主 Zigbee 模块,还用于接收其管辖内的各前端单灯控制器发来的所在路灯的身份标识及所采集到的该路灯的数据、包含经纬度的数据信息并传给所述 GPRS 模块;

[0076] GPRS 模块,还用于将所述身份标识、经纬度经远程控制平台的网络模块发送给地图索引模块,将所述身份标识及对应的采集到的各路灯的数据经远程控制平台的网络模块发送给所述管理模块。

[0077] 前端单灯控制器是整个系统的执行器,安装在每个路灯终端上。所述控制指令传达到终端,都依靠此前端单灯控制器来执行,其是整个路灯远程管理控制系统的重要组成部分。

[0078] 如图 4 所示,为前端单灯控制器的结构示意图。前端单灯控制器由微控制单元(MCU)、从紫蜂(Zigbee)模块和采集控制模块(采集控制模块可扩展,具体可包括:电流电压互感器、继电器、调光控制模块和温度传感器)组成,其中,MCU 是控制器的核心,完成数据采集、发送等功能;从 Zigbee 模块负责短距离无线传输。

[0079] 同时前端单灯控制器间也以 2.4G 频段无线传输数据,即通过从 Zigbee 模块完成之间的通讯,这样传输数据的优点是,只要一个前端单灯控制器收到控制指令,就可以相互间传输,减轻了集中控制器的通讯压力。

[0080] 具体来说,所述从 Zigbee 模块,用于接收所述集中控制器发来的控制指令,并传送给所述 MCU;还用于通过 2.4G 无线网络将经纬度发送给集中控制器,经集中控制器通过 GPRS 网络转发远程控制平台的地图索引模块;还用于将所述 MCU 发来的所采集的数据与对象路灯的身份标识对应着一起发送给集中控制器;

[0081] 所述 MCU,用于根据所述控制指令,对所在路灯完成数据采集,如采集电流、电压、温度和功率因数等数据,并将所采集的数据发给从 Zigbee 模块;和/或根据所述控制指令控制采集控制模块来控制所述路灯工作,例如控制所述路灯开关、调光等等;

[0082] 另外,还可以通过整个系统外部的手持经纬度设置仪把每个路灯经纬度设定到路灯对应前端单灯控制器内,前端单灯控制器的 MCU 可以通过从 Zigbee 模块将带有经纬度的数据信息与其身份标识对应着发送给集中控制器。这样可以通过手持设备采集路灯的经纬度信息,来实现精确的定位。

[0083] 全球定位系统 GPS 存在一定的误差,一般经纬度的秒级的数据,每次测量整体数

据会有小的不同,这是 GPS 允许的误差,用来在地图上显示画点,有小的误差是允许的。而前端单灯控制器上保存的每个路灯的身份标识, 出厂时就可以设定成固定的数据,根据通讯协议只有根据固定的身份标识(可以通过数字、代码等 ID 实现)才能找到是哪个路灯,有任何一位 ID 的不同也不能找到路灯。

[0084] 路灯远程管理控制系统的独特之处也在此前端单灯控制器上得到体现:

[0085] 本系统制定了自己的通讯协议

[0086] 由特定的数据包组成,固定的包头信息和帧检测功能,让各个模块之间的通讯免遭其他通讯数据的干扰,只有 MCU 收到符合通讯协议的帧数据,前端单灯控制器才接受并处理,否则便丢弃,不做任何处理,这便保证了通讯的安全和稳定性。

[0087] 单灯身份标识设定功能

[0088] 在前端单灯控制器中定义了每个路灯的身份标识,系统内所交互与某路灯相关的指令或数据都要随带该身份标识,以指示该指令或数据是发自或发向哪个路灯。此身份标识在整个系统中是唯一的,通过制定唯一的身份标识,路灯远程管理控制系统才能通过这个唯一的身份标识查看对应的路灯的工作状态,采集对应路灯的电流电压温度和功率因数等信息,同时如果对应的前端单灯控制器出故障需要更换,则可将此身份标识读出,再写入新的前端单灯控制器中,则可替代原来的前端单灯控制器,实现了更为方便快捷的的更换效率。

[0089] 独特的采集方式

[0090] 前端单灯控制器中的 MCU 集成了转换功能:所述 MCU 具有 AD 转换电路,与所述电流、电压互感器连接,所述 MCU 具有 AD 转换电路,与所述电流、电压互感器连接,所述电流、电压互感器所采集的交流电流和电压经过 AD 转换电路处理,可直接输入给 MCU;如图 5 所示为采集功率因数的原理框图。其中示出了交流电流、电压分别经过电压互感器和电流互感器,处理后成为 MCU 可识别的信号。

[0091] 所述 MCU 具有内部转换电路,与所述温度传感器连接,温度传感器也可将输出温度信号直接送给 MCU,MCU 依靠内部转换电路将模拟信号转换成数字信号发送给 Zigbee 模块。

[0092] 功率因数的采集更是区别于以往的方式,如图 5 所示为采集功率因数的原理框图。

[0093] 所述 MCU 通过比例运算电路(图 4 中未示出)与所述电流、电压互感器连接,路灯的交流电流电压分别经过电压互感器和电流互感器,分离出来的信号又经过比例运算和电压跟随器,经过处理后形成规则的电压方波和电流方波,送给 MCU 的中断 0 和中断 1,得出两个方波先后到达的时间差,便可根据下面的公式得到功率因数。此种方式是根据功率因数是两个信号相位差的余弦值的思路,利用过峰值计算方式,将两个方波的先后到达时间算出,进而推出相位差,得到功率因数。

[0094] 相关计算公式如下:

[0095] 电流电压方波相差时间 $TUI = \text{计数值 } T \times \text{计数加 1 时间 } T1$ (MCU 的一个机器周期)

[0096] 相位差 = $TUI / \text{交流电周期} \times 360$ 度

[0097] 弧度 $X = \text{相位差} \times 3.1415926 / 180$ 度

[0098] 功率因数 = $\text{COS}(\text{弧度 } X)$

[0099] 图6为获取两个方波到达时间差的实现流程图。打开中断0等待信号到达;当有信号到达中断0时开启计数器,此时关闭中断0,并打开中断1,等待信号到达中断1;当有信号到达中断1时关闭计数器,关闭中断1,计数器的值即为所求的两个方波到达的时间差。

[0100] 具有可调光的PWM(脉冲宽度调制)输出功能,可控路灯开关功能,

[0101] 如图7所示,为调光原理示意图。PWM输出功能是用来调节路灯功率来达到调光的效果,MCU根据控制指令输出不同的PWM信号,PWM信号输出给专用的调光控制模块,调光控制模块根据占空比的不同达到调节功率控制路灯亮度的效果。

[0102] 如图8所示,为前端单灯控制器的工作流程图。

[0103] S1,系统初始化,读取EEPROM中前端单灯控制器所在路灯的身份标识;

[0104] S2,安装在一路灯上的前端单灯控制器读取通过从手持GPS设备写入的经纬度信息;

[0105] S3,前端单灯控制器执行AD采集函数,采集温度、电压、电流等参数;

[0106] S4,此时需要判断,所采集的参数是否正确,如果正确,执行S5,否则,执行S6;

[0107] S5,参数正确时,对所采集的数据进行处理;

[0108] S6,此时还要检测定时器是否到时,如果到时,执行S7;否则,进入S8,但不执行功率因数采集(S8中的功率因数采集函数具有不执行的西部操作,本方案不以此为限,依据函数定义不同所进入的步骤不同);

[0109] S7,开中断0,关中断1,为获取两个方波的时间差做准备,执行S8中的功率采集操作;

[0110] S8,执行功率因数采集函数,获取两个方波的时间差,并结合前面获得的电压、电流信号,获取功率因数;

[0111] S9,检查所获得功率因数、温度、电压、电流等参数构成的数据包帧号相同标志是否置位,如果置位,表示帧号相同,帧数据符合通讯协议,执行S10;否则,表示帧号不同,帧数据不符合通讯协议,丢弃该数据包,执行步骤S11;

[0112] S10,MCU使能串口接收该数据包并处理;

[0113] S11,检测停止报警标志是否置位,如果置位,说明此时没有报警,该路灯工作状态正常,执行步骤S3,进行下一次数据采集;否则,说明此时报警,执行步骤S12;

[0114] S12,启动执行检查故障,执行步骤S3,为本次故障检查采集数据。

[0115] 对于本方案的所获得技术效益,以一个简单的实例进行下展示。

[0116] 某市现有路灯总盏数为5万多,实耗功率为6856KW,年耗电费近2250万元,节能系统通过市路灯管理处全面应用后,其产生的直接及间接的社会经济效益是巨大的。(1)我们可以通过直观的计算来判断:单从电费支出上可以看出,采用智能路灯节能控制设备后,以最低节电率计算,市年可直接节约电费 $2250\text{万元} \times 20\% = 450\text{万元}$; (2)路灯控制系统技术的提升,又可大大降低全市路灯的维护量,缩减运行维护成本,节约财政支出。路灯的年维护成本若按140元/盏计算,全年路灯总维护费用750万元,此项费用因采用节能后至少可节约路灯设施损失费用 $750\text{万} \times 10\% = 75\text{万元}$,两项总计一年可节省资金约525多万元;(3)通过对夜间出行时,过去那种由于夜间电网电压上升而造成灯光过亮刺眼的眩光不见了。

[0117] 由于电力在输送过程中,为了避免线路损耗及用电高峰造成的末端电压过低,往

往都是以较高的电压传输,路灯承受的电压均高于灯具的额定电压,特别是午夜后用电低谷时电网的电压更高,过高的电压给用户造成了大量的电力浪费。更给国家带来诸多能源的浪费,不利于国家和地方经济的长久发展,该项节能控制产品非常具有实际意义上的推广和实用性。由于该项产品的使用寿命可达十五年以上,十五年节省的费用可达 7800 万元。倘若全国路灯管理部门都能积极采用此项新技术的话,除了节约大量电费和维护资金以外,同时还可节约大批的原煤等资源,更有利于环境保护。

[0118] 这种高科技技术节能产品的应用如果能够在我国城市路灯行业得以全面推广和应用,那么它所创造巨大的社会效益及其产生的深远影响是不可估量的。

[0119] 上述说明示出并描述了本实用新型的若干优选实施例,但如前所述,应当理解本实用新型并非局限于本文所披露的形式,不应看作是对其他实施例的排除,而可用于各种其他组合、修改和环境,并能够在本文所述实用新型构想范围内,通过上述教导或相关领域的技术或知识进行改动。而本领域人员所进行的改动和变化不脱离本实用新型的精神和范围,则都应在本实用新型所附权利要求的保护范围内。

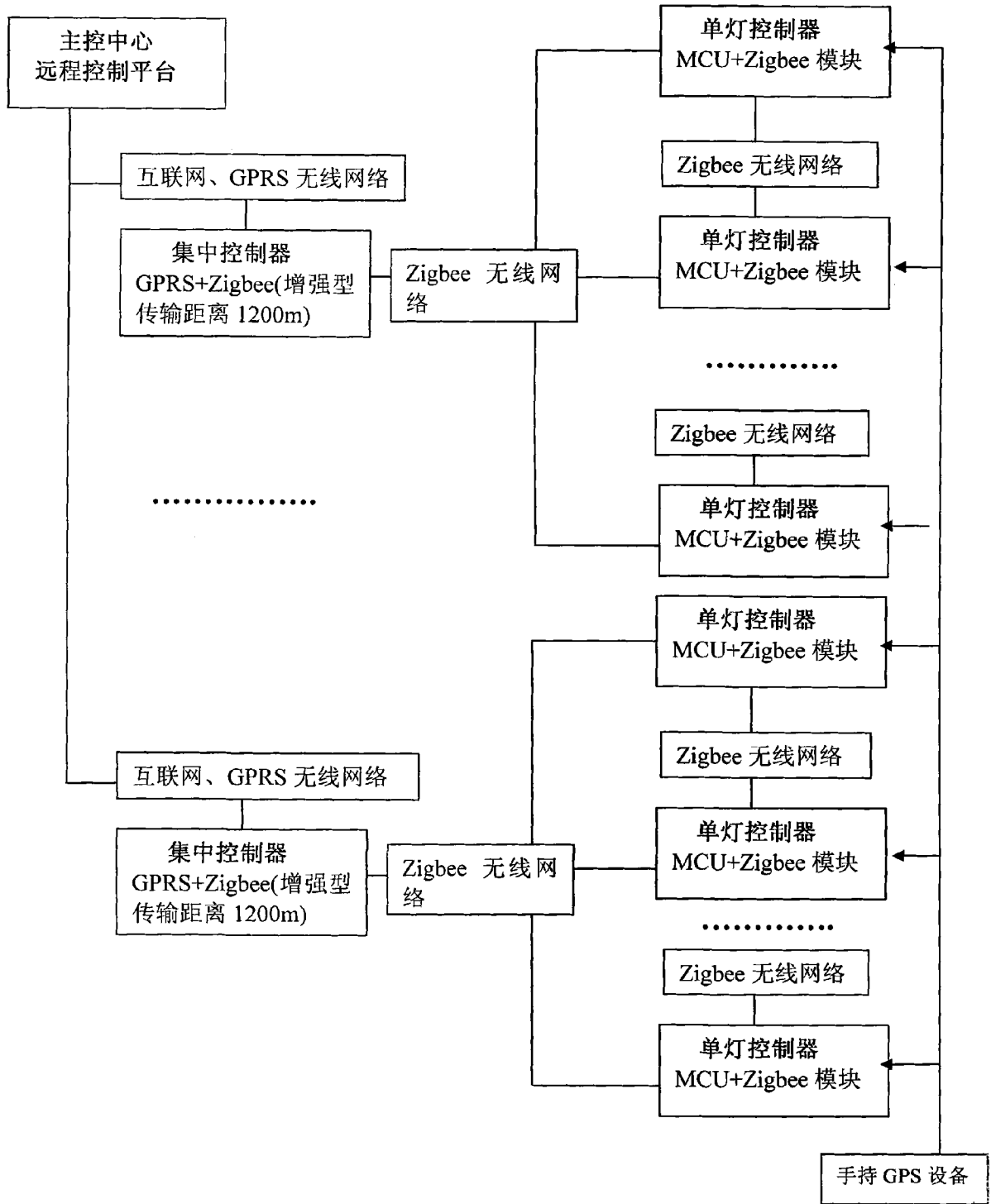


图 1

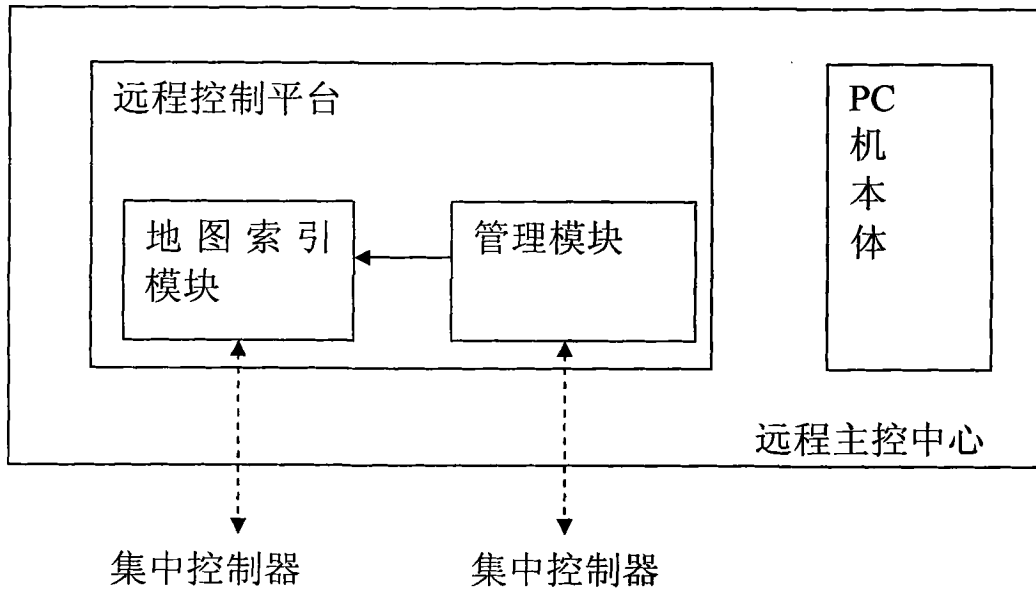


图 2

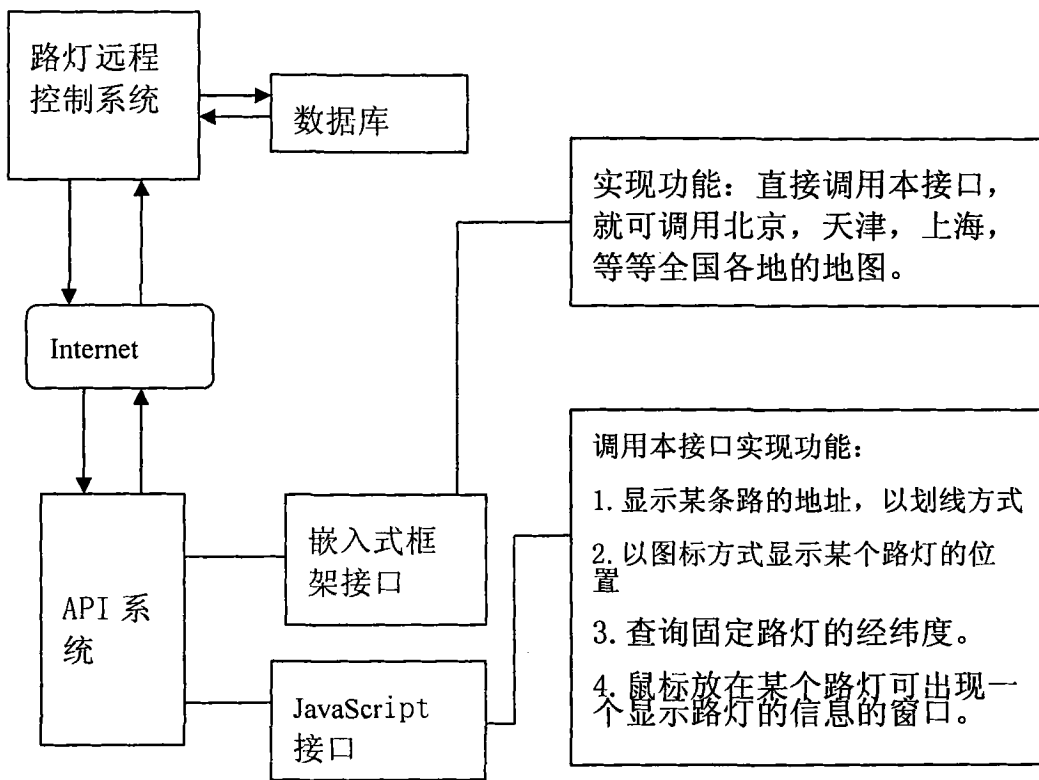


图 3

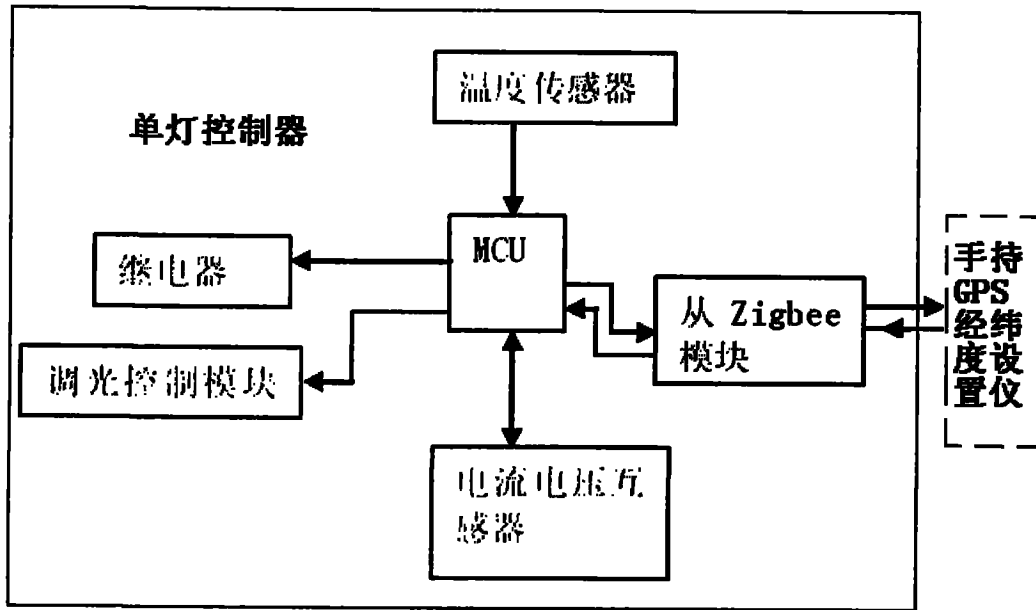


图 4

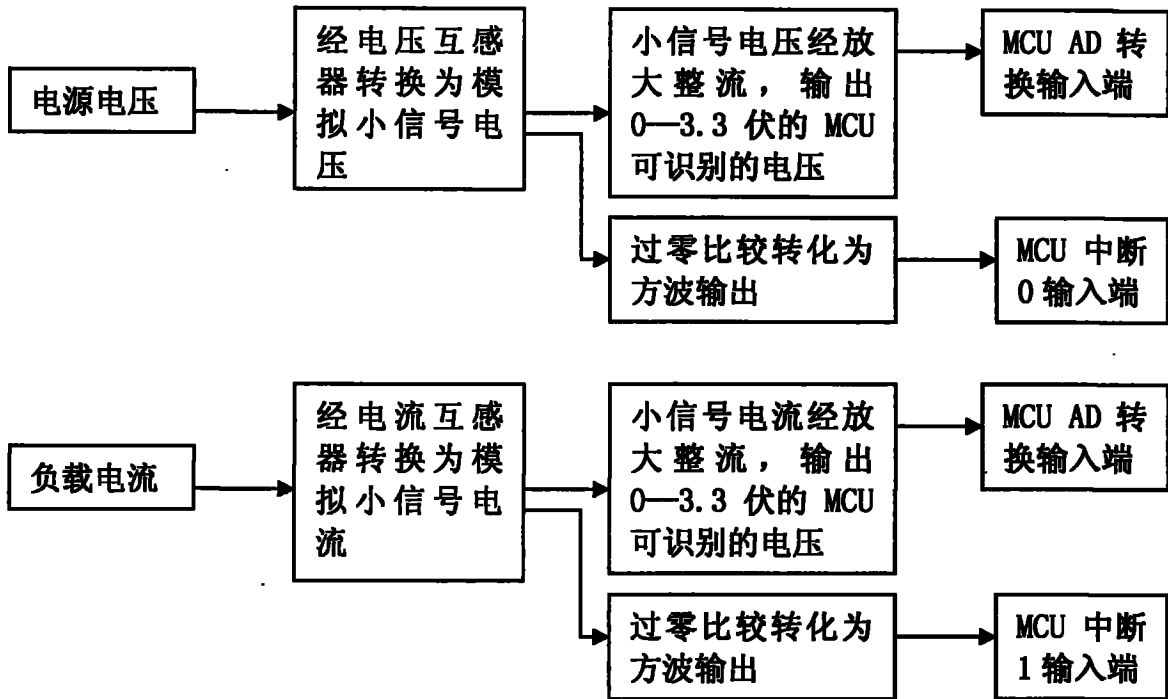


图 5

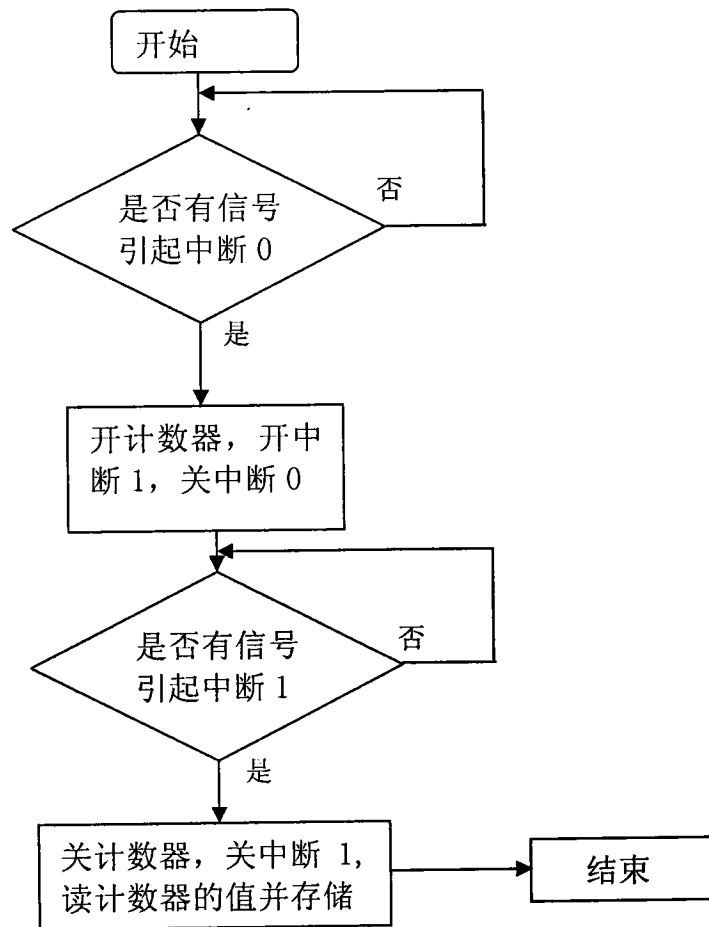


图 6

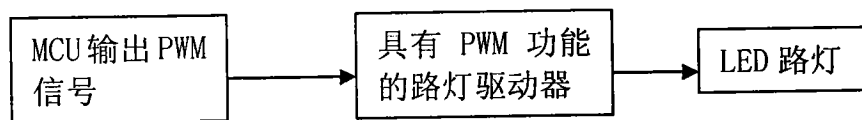


图 7

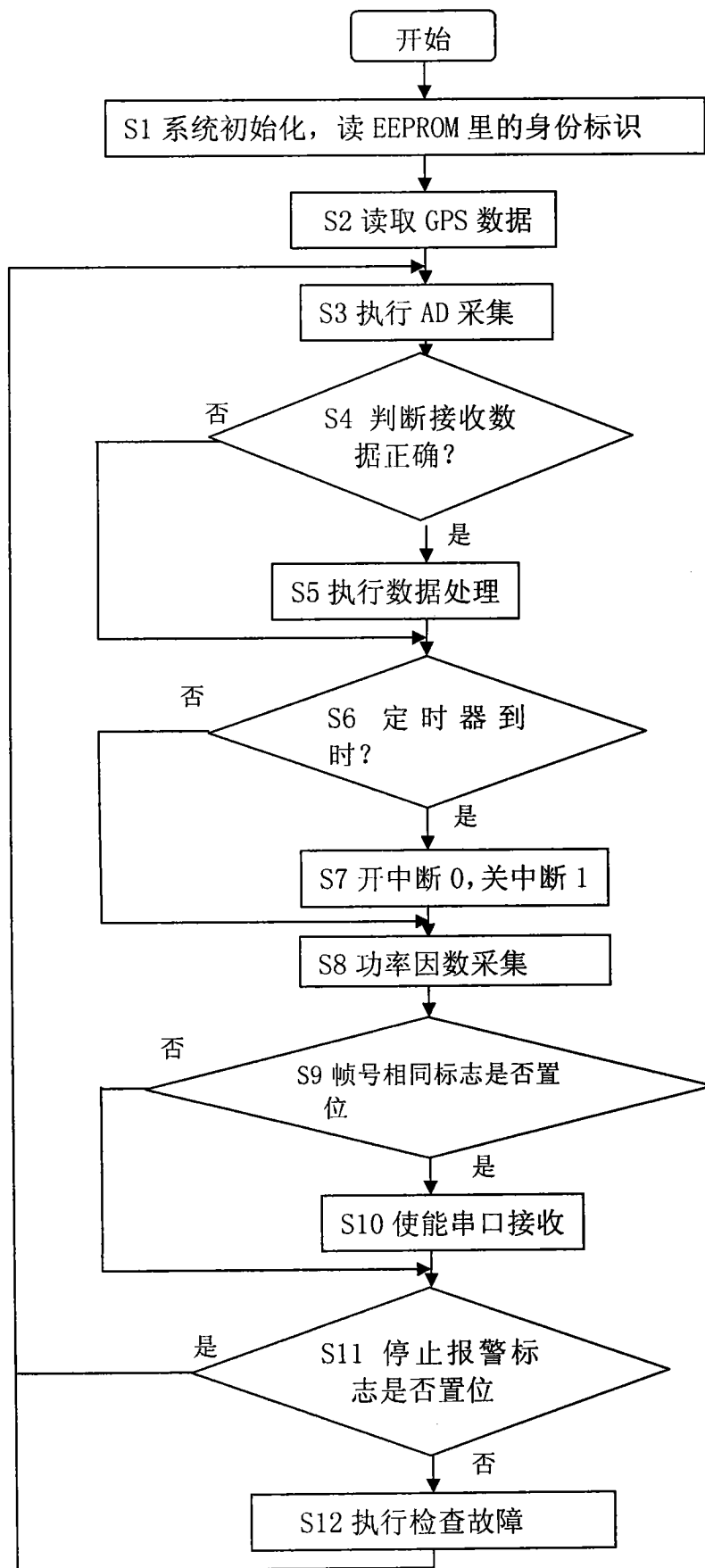


图 8

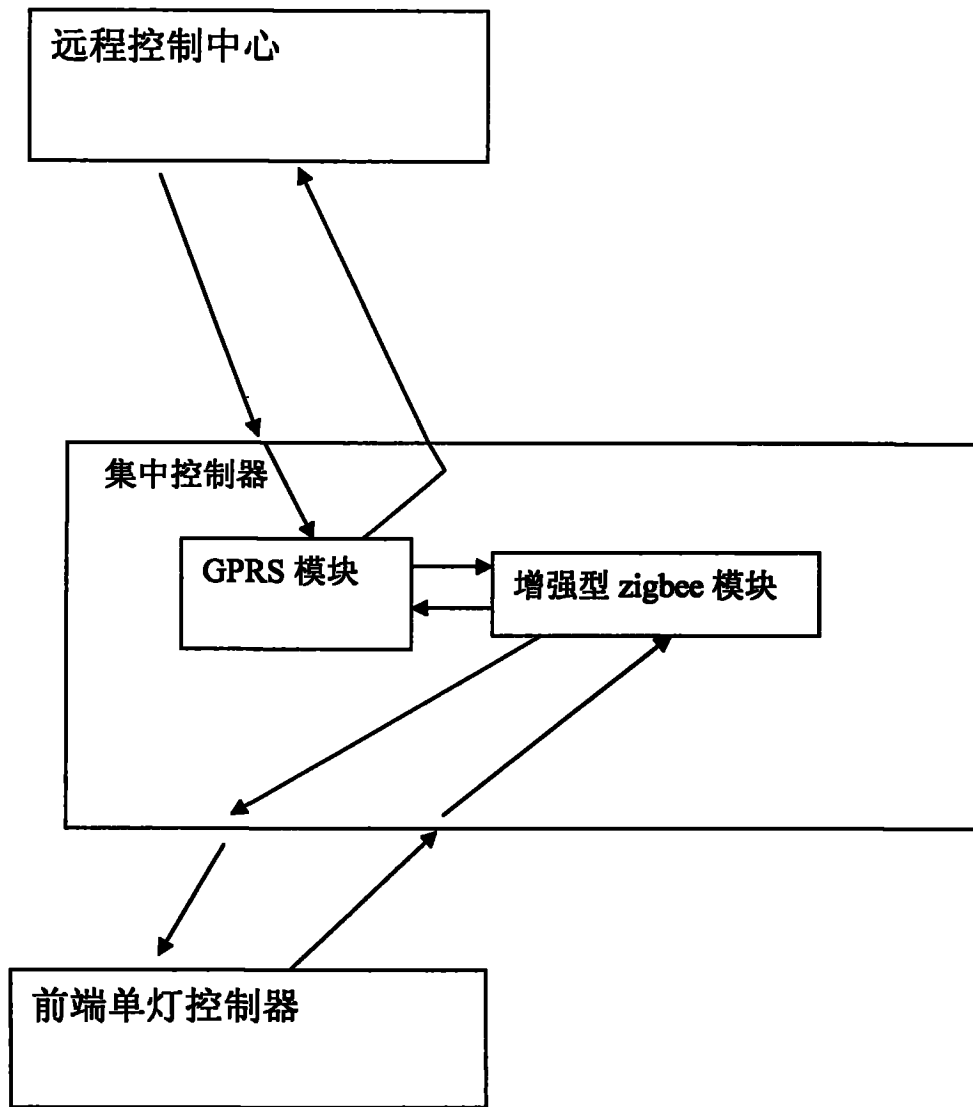


图 9