(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 204694794 U
(45)授权公告日 2015.10.07

(21)申请号 201520399916.9

(22)申请日 2015.06.10

(73)专利权人 江苏新溢光电科技有限公司
地址 226017 江苏省南通市苏通科技产业园江成路1088号江成研发园一号楼1203室

(72)发明人 何元武

(74)专利代理机构 上海申浩律师事务所 31280
代理人 贾师英

(51)Int.Cl.
G01R 31/00(2006.01)
G01R 11/56(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

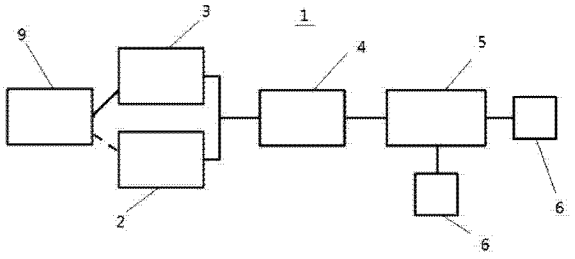
权利要求书1页 说明书11页 附图5页

(54)实用新型名称

一种用电设备监控系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种用电设备监控系统，其特征在于，所述用电设备包括替换用电设备，所述替换用电设备在电路中替换原用电设备，所述用电设备监控系统包括：用电参数获取单元，用于获取所述原用电设备和所述替换用电设备的用电参数；采集器单元，用于检测所述替换用电设备的供电状态；服务器单元，所述服务器单元接收所述原用电设备和所述替换用电设备的用电参数和所述替换用电设备的供电状态信息，并且根据所述原用电设备和所述替换用电设备的用电参数和所述替换用电设备的供电状态信息计算获得电路中采用所述替换用电设备后的用电变化量。该用电设备监控系统适用于合同能源管理模式。



CN 204694794 U

1. 一种用电设备监控系统，其特征在于，所述用电设备包括替换用电设备，所述替换用电设备在电路中替换原用电设备，所述用电设备监控系统包括：

用电参数获取单元，用于获取所述原用电设备和所述替换用电设备的用电参数；

采集器单元，用于检测所述替换用电设备的供电状态；

服务器单元，所述服务器单元接收所述原用电设备和所述替换用电设备的用电参数和所述替换用电设备的供电状态信息，并且根据所述原用电设备和所述替换用电设备的用电参数和所述替换用电设备的供电状态信息计算获得电路中采用所述替换用电设备后的用电变化量。

2. 根据权利要求 1 所述的用电设备监控系统，其特征在于，所述用电设备监控系统包括网关单元，所述网关单元连接所述服务器单元和至少一个所述采集器单元。

3. 根据权利要求 2 所述的用电设备监控系统，其特征在于，所述网关单元包括：

网关接收模块，用于接收来自采集器单元的所述替换用电设备的供电状态信息；和

网关发送模块，用于向所述服务器单元发送所述替换用电设备的供电状态信息。

4. 根据权利要求 3 所述的用电设备监控系统，其特征在于，所述网关单元还包括：

网关缓存模块，用于缓存来自采集器单元的所述替换用电设备的供电状态信息。

5. 根据权利要求 3 所述的用电设备监控系统，其特征在于，所述网关单元还包括：

配置模块，用于对所述至少一个所述采集器单元中的每一个的监控信息进行编码，并且配置采集器单元和服务器单元的通讯连接参数、网关单元与服务器单元的通讯连接参数；其中所述监控信息选自供电电压、电流、功率、温度、湿度、环境光照度、音量、启停状态、岗位信息，所述通讯连接参数选自采集器通道编号、通道名称、通信地址、工作模式、传输时间、时钟信息、网关通讯地址、安装位置、工作模式、系统时钟、服务器地址和端口编号、数据上传间隔时间。

6. 根据权利要求 1 所述的用电设备监控系统，其特征在于，所述用电参数获取单元包括：第一用电参数获取模块，用于获取所述原用电设备的用电参数；和

第二用电参数获取模块，用于获取所述替换用电设备的用电参数。

7. 根据权利要求 6 所述的用电设备监控系统，其特征在于，第一用电参数获取模块包括第一用电参数输入模块，用于输入所述原用电设备的用电参数。

8. 根据权利要求 6 所述的用电设备监控系统，其特征在于，第二用电参数获取模块包括第二用电参数输入模块，用于输入所述替换用电设备的用电参数。

9. 根据权利要求 6 所述的用电设备监控系统，其特征在于，第一用电参数获取模块包括第一用电参数测量模块，用于与所述原用电设备连接，测量获得所述原用电设备的用电参数。

10. 根据权利要求 6 所述的用电设备监控系统，其特征在于，第二用电参数获取模块包括第二用电参数测量模块，用于与所述替换用电设备连接，测量获得所述替换用电设备的用电参数。

一种用电设备监控系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于用电设备监控领域，具体涉及一种用电设备监控系统，尤其涉及到一种可用于合同能源管理的用电设备监控和计费系统。

技术背景

[0002] 随着节能环保意识的日益增强，节能降耗需求也随之增加，产生了大量利用节能用电设备替换原用电设备的需求，在节能方案提供者（即，管理方）和节能用电设备使用者（即，用户）之间发展出了一种合同能源管理模式，以在节能方案提供者和节能用电设备使用者之间建立合作关系。在该合同能源管理模式中，节能方案提供者负责对用电设备及线路进行节能改造，用节能用电设备替换原功耗高的用电设备，并根据节省的电费按照合同向用户收取费用，或者代替用户向电力公司支付比改造之前较少的电费。合同能源管理模式不仅会给双方都带来经济利益，而且因为其智能化、网络化和远程管理化而具有积极的社会效益。

[0003] 在现有的合同能源管理模式用电设备节能改造技术中，将原功耗高的用电设备更换为功耗低的节能用电设备，仅仅计算用电设备更换前后的功率变化来确定节能效率，这种结果往往是不精确的。在实际电路中，节能用电设备通常与其它用电设备共享一个电表，在不同地点、不同时段，其开关状态均不同。而且，随着时间的推移，节能用电设备的功率也有变化，因此，难以精确计算节能效率。

[0004] 在合同能源管理模式中，通常需要精确计算节能效率，再根据实际用电量和电费的减少，由节能方案提供者和节能用电设备使用者按合同预定的比例分享节省的电费费用。因此，需要提供一种智能化、网络化的用电设备监控系统，以便节能方案提供者和节能用电设备使用者对节能用电设备进行远程监控。

实用新型内容

[0005] 为解决上述技术问题，本申请提供一种用电设备监控系统，以精确计算电路中使用节能用电设备后相对于原用电设备的节能效率，方便节能方案提供者和节能用电设备使用者对节能用电设备进行远程监控，并且自动计算节能方案提供者和节能用电设备使用者按合同预定的比例分享节省的电费费用、并通知节能方案提供者和节能用电设备使用者费用分摊情况。

[0006] 为了实现上述目的，本实用新型采用如下技术方案：

[0007] [1] 一种用电设备监控系统，所述用电设备包括替换用电设备，所述替换用电设备在电路中替换原用电设备，所述用电设备监控系统包括：

[0008] 用电参数获取单元，用于获取所述原用电设备和所述替换用电设备的用电参数；

[0009] 采集器单元，用于检测所述替换用电设备的供电状态；

[0010] 服务器单元，所述服务器单元接收所述原用电设备和所述替换用电设备的用电参数和所述替换用电设备的供电状态信息，并且根据所述原用电设备和所述替换用电设备的

用电参数和所述替换用电设备的供电状态信息计算获得电路中采用所述替换用电设备后的用电变化量。

[0011] [2] 根据 [1] 项所述的用电设备监控系统，其中，所述用电设备监控系统包括网关单元，所述网关单元连接所述服务器单元和至少一个所述采集器单元。

[0012] [3] 根据 [2] 项所述的用电设备监控系统，其中，所述网关单元包括：网关接收模块，用于接收来自采集器单元的所述替换用电设备的供电状态信息；和网关发送模块，用于向所述服务器单元发送所述替换用电设备的供电状态信息。

[0013] [4] 根据 [3] 项所述的用电设备监控系统，其中，所述网关单元还包括：网关缓存模块，用于缓存来自采集器单元的所述替换用电设备的供电状态信息。

[0014] [5] 根据 [3] 项所述的用电设备监控系统，其中，所述网关单元还包括：配置模块，用于对所述至少一个所述采集器单元中的每一个的监控信息进行编码，并且配置采集器单元和服务器单元的通讯连接参数、网关单元与服务器单元的通讯连接参数；其中所述监控信息选自供电电压、电流、功率、温度、湿度、环境光照度、音量、启停状态、岗位信息，所述通讯连接参数选自采集器通道编号、通道名称、通信地址、工作模式、传输时间、时钟信息、网关通讯地址、安装位置、工作模式、系统时钟、服务器地址和端口编号、数据上传间隔时间。

[0015] [6] 根据 [1] 项所述的用电设备监控系统，其中，所述用电参数获取单元包括：第一用电参数获取模块，用于获取所述原用电设备的用电参数；和第二用电参数获取模块，用于获取所述替换用电设备的用电参数。

[0016] [7] 根据 [6] 项所述的用电设备监控系统，其中，第一用电参数获取模块包括第一用电参数输入模块，用于输入所述原用电设备的用电参数。

[0017] [8] 根据 [6] 项所述的用电设备监控系统，其中，第二用电参数获取模块包括第二用电参数输入模块，用于输入所述替换用电设备的用电参数。

[0018] [9] 根据 [6] 项所述的用电设备监控系统，其中，第一用电参数获取模块包括第一用电参数测量模块，用于与所述原用电设备连接，测量获得所述原用电设备的用电参数。

[0019] [10] 根据 [6] 项所述的用电设备监控系统，其中，第二用电参数获取模块包括第二用电参数测量模块，用于与所述替换用电设备连接，测量获得所述替换用电设备的用电参数。

[0020] [11] 根据 [1] 项所述的用电设备监控系统，其中，所述采集器单元包括：采集模块，所述采集模块与电路中的所述替换用电设备相连接，将所述替换用电设备的供电状态转化为预定的供电信息；采集器处理模块，所述采集器处理模块将所述预定的供电信息进行处理，形成所述替换用电设备的供电状态信息；和采集器发送模块，用于向所述服务器单元发送所述替换用电设备的供电状态信息。

[0021] [12] 根据 [11] 项所述的用电设备监控系统，其中，所述采集器单元还包括：采集器缓存模块，用于缓存所述替换用电设备的供电状态信息。

[0022] [13] 根据 [1] 项所述的用电设备监控系统，其中，所述服务器单元包括：服务器接收模块，用于接收所述替换用电设备的供电状态信息；第一计算模块，所述第一计算模块根据所述原用电设备和所述替换用电设备的用电参数计算所述替换用电设备相对于原用电设备的用电参数变化量；和第一存储模块，用于存储所述替换用电设备相对于原用电设备的所述用电参数变化量。

[0023] [14] 根据 [13] 项所述的用电设备监控系统，其中，所述服务器单元还包括：第二计算模块，所述第二计算模块根据所述替换用电设备的供电状态信息计算所述替换用电设备的用电时间；和第二存储模块，用于存储所述替换用电设备的用电时间。

[0024] [15] 根据 [14] 项所述的用电设备监控系统，其中，所述服务器单元还包括：第三计算模块，所述第三计算模块根据所述替换用电设备相对于原用电设备的所述用电参数变化量和所述替换用电设备的用电时间计算所述替换用电设备相对于原用电设备的用电变化量；和第三存储模块，用于存储所述用电变化量。

[0025] [16] 根据 [15] 项所述的用电设备监控系统，其中，所述服务器单元还包括：第四计算模块，所述第四计算模块根据所述用电变化量计算所述替换用电设备相对于原用电设备的电费变化量；和第四存储模块，用于存储所述电费变化量。

[0026] [17] 根据 [16] 项所述的用电设备监控系统，其中，所述服务器单元还包括：第五计算模块，所述第五计算模块根据所述电费变化量和预定的支付系数计算支付费用；和第五存储模块，用于存储所述支付费用。

[0027] [18] 根据 [17] 项所述的用电设备监控系统，其中，所述服务器单元还包括：服务器发送模块，用于向至少一个显示终端发送显示信息，所述显示信息包括所述供电状态信息、所述用电参数变化量、所述用电时间、所述用电变化量、所述电费变化量和所述支付费用中的至少一个。

[0028] [19] 根据 [18] 项所述的用电设备监控系统，其特征在于，所述显示终端包括第一显示终端和至少一个第二显示终端。

[0029] [20] 根据 [18] 项所述的用电设备监控系统，其特征在于，所述显示终端包括第一显示终端和至少两个第二显示终端。

[0030] [21] 根据 [17] 项所述的用电设备监控系统，其中，所述用电设备监控系统还包括至少一个显示终端，用于接收显示信息，所述显示信息包括供电状态信息、用电参数变化量、用电时间、用电变化量、电费变化量和支付费用中的至少一个。

[0031] [22] 根据 [1] 项所述的用电设备监控系统，其中，所述用电设备选自照明设备、空调、音响、电加热设备、电制冷设备、电通风设备。

[0032] [23] 根据 [2] 项所述的用电设备监控系统，其中，所述用电设备是照明设备，所述网关为照明网关。

[0033] [24] 根据 [23] 项所述的用电设备监控系统，其中，所述照明设备选自 LED 灯、高压卤素灯、或者激光灯。

[0034] 根据本实用新型所提供的用电设备监控系统，可精确计算电路中使用节能用电设备后相对于原用电设备的节能效率，方便节能方案提供者和节能用电设备使用者对节能用电设备进行远程监控，并且自动计算节能方案提供者和节能用电设备使用者按合同预定的比例分享节省的电费费用并通知节能方案提供者和节能用电设备使用者费用分摊情况。

附图说明

[0035] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，并不能理解为其对本实用新型构成任何限制。对于本领域普通技术人员来讲，还可以根据这些

附图获得其他实施例以及其他实施例相对应的附图。

[0036] 图 1 是根据本申请的一个实施例的用电设备监控系统的示意性的结构框图；

[0037] 图 2 是根据本申请的一个实施例的用电设备监控系统的网关单元的示意性的结构框图；

[0038] 图 3 是根据本申请的一个实施例的用电设备监控系统的采集器单元的示意性的结构框图；

[0039] 图 4 是根据本申请的一个实施例的用电设备监控系统的服务器单元的示意性的结构框图。

[0040] 图 5 是根据本申请的一个实施例的采集器的原理框图；

[0041] 图 6 是根据本申请的一个节能照明实施例的采集器采用半波整流法监测线路供电状况的示意图；

[0042] 图 7 是根据本申请的一个节能照明实施例的采集器采用交流信号继电器监测线路供电状况的示意图；

[0043] 图 8 是根据本申请的一个节能照明实施例的采集器以半波整流法监测线路供电状况并采用无线 ZIGBEE 通讯的示意图。

[0044] 图 9 是根据本申请的一个节能照明实施例的照明网关的硬件构成框图。

[0045] 图 10 是根据本申请的一个节能照明实施例中节省电费计算模块的示意图。

具体实施方式

[0046] 本实用新型的用电设备监控系统适合于智能化、网络化和远程化的“合同能源管理”模式。

[0047] 在本文中，术语“节能用电设备使用者”是指节能用电设备的用户，即电费缴纳的实际承担者。

[0048] 在本文中，术语“节能方案提供者”是指对节能系统实施监控管理、并按照合同向用户收取费用的管理方。

[0049] 在合同能源管理中，一个管理方可以面对一个或多个用户。在申请人的实际操作中，本实用新型的技术方案可同时应用于众多用户，对这些用户的节能用电设备实施远程管理。

[0050] 在本实用新型的实施方式中，术语“用电设备”是指任何具有节能改造潜力的用电设备，比如照明设备、空调、音响、电加热设备、电制冷设备、电通风设备等等。

[0051] 本文中，术语“原用电设备”通常是指待被改造的用电设备，一般包括功耗较高、因而具有节能改造潜力的用电设备，即传统使用的用电设备。相对应地，术语“替换用电设备”通常是指“节能用电设备”。

[0052] 本文中，术语“节能”和“节能型”表示相同的意思，是指某一用途的电器装置或设备在效率不降低的条件下改型为低能耗或低功率类型。

[0053] 以照明为例，相对于传统的白炽灯、荧光灯这些“原用电设备”，在保持原有的照明条件比如照射范围和亮度基本不变的情况下，功率更低、但亮度不降低的 LED 光源、OLED 光源、激光照明光源或者高压卤素灯就属于“节能用电设备”或“替换用电设备”。通常，在照明系统的“合同能源管理”模式中，可以选用性价比较高的 LED 节能灯、高压卤素灯。

[0054] 在本实用新型的实施方式中，节能型的“替换用电设备”和非节能型的“原用电设备”可以一起安装在同一条线路上，优选一条线路上的所有“原用电设备”都已被“替换用电设备”所替换。

[0055] 在本实用新型的实施方式中，节能系统的节能算法概要如下：

[0056] （更换前线路总功率－更换后线路总功率）×（总运行时间－线路供电关闭时间）× 分时段电费单价＝节能总费用。

[0057] 测量功率的方法可以是用电表测量每个开关线路功率，也可以是测量每个用电设备更换前后功率。对于某些用电设备，在更换并使用一段时间后，因用电设备功率与使用时间长短有变化，需要定期对用电设备进行功率测量，并将其最新的功率录入服务器软件中。

[0058] 由于管理方和用户都可实时监测到用电设备的工作情况，可以对各条线路上的用电设备的运转或开关情况进行现场监测。由于本实用新型的系统采用了智能化管理模块，还可以对线路异常情况、以及节能用电设备异常情况有预警作用。这有利于管理方和用户及时沟通，提高用户的管理水平、或者建议用户改进管理方法，从而进一步挖掘节能潜力，还可以节省用户的人力成本，给用户带来显著的经济利益。

[0059] 此外，在本实用新型的系统中还可安装控制器，由管理方或用户通过数据服务器或网关传送指令，使不必要工作的用电设备暂停工作、或者调节其运行功率，实施“无人工厂”式管理。取得智能化、网络化和远程管理化的技术效果。

[0060] 下面将结合附图，对本申请的一个以上的实施例的技术方案进行描述。显然，所描述的实施例仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。需要说明的是，基于本申请中的这些实施例，本领域普通技术人员所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

[0061] 图 1 是根据本申请的一个实施例的用电设备监控系统 1 的示意性的结构框图。在本实施例中，用电设备包括替换用电设备 9，替换用电设备 9 在电路中替换原用电设备。如图 1 所示，在本实施例中，用电设备监控系统 1 包括用电参数获取单元 2、采集器单元 3 和服务器单元 5。在本实施例中，替换用电设备 9 可以是一种节能用电设备。

[0062] 具体地说，在本实施例中，用电参数获取单元 2 用于获取所述原用电设备和所述替换用电设备 9 的用电参数。在本实施例中，原用电设备的用电参数包括原用电设备的额定功率、实际测量功率、工作电流和工作电压中的至少一个。进一步地说，在本实施例中，原用电设备的用电参数为原用电设备的额定功率或者实际测量功率。在本实施例中，替换用电设备 9 的用电参数包括替换用电设备 9 的额定功率、实际测量功率、工作电流和工作电压中的至少一个。进一步地说，在本实施例中，替换用电设备 9 的用电参数为替换用电设备 9 的额定功率或者实际测量功率。

[0063] 具体地说，在本实施例中，采集器单元 3 用于检测替换用电设备 9 的供电状态。采集器单元 3 还将替换用电设备 9 的供电状态转化为供电状态信息。在本实施例中，替换用电设备 9 的供电状态是指在电路中的替换用电设备 9 的通电状态，也就是说，采集器单元 3 监测电路中的替换用电设备 9 通电与否。在本实施例中，供电状态信息至少包括表征替换用电设备 9 的通电状态的电信号。

[0064] 具体地说，在本实施例中，服务器单元 5 接收原用电设备和替换用电设备 9 的用电参数和替换用电设备 9 的供电状态信息，并且根据原用电设备和替换用电设备 9 的用电参数和替换用电设备的供电状态信息计算获得电路中采用替换用电设备 9 后的用电变化量。

在本实施例中，电路中采用替换用电设备 9 后的用电变化量是指在相同用电时间内电路中采用替换用电设备 9 后相对于原用电设备的用电量的变化量。也就是说，用电变化量是指在相同用电时间内电路中采用替换用电设备 9 后相对于原用电设备的消耗电能的变化量。

[0065] 在本实施例中，如图 1 和 2 所示，用电设备监控系统 1 还包括网关单元 4。网关单元 4 连接所述服务器单元 5 和至少一个所述采集器单元 3。需要说明的是，在本实用新型的其他实施例中，用电设备监控系统也可以不包括网关单元 4。

[0066] 具体地说，如图 2 所示，在本实施例中，网关单元 4 包括网关接收模块 41 和网关发送模块 42，网关接收模块 41 用于接收来自采集器单元 3 的替换用电设备 9 的供电状态信息。网关发送模块 42 用于向服务器单元 5 发送替换用电设备 9 的供电状态信息。

[0067] 如图 2 所示，在本实施例中，网关单元 4 还包括网关缓存模块 43。网关缓存模块 43 用于缓存来自采集器单元 3 的替换用电设备 9 的供电状态信息。进一步地说，网关单元 4 在网关接收模块 41 接收来自采集器单元 3 的替换用电设备 9 的供电状态信息后，可以先将这些供电状态信息按照时间排序存储在网关缓存模块 43 中，在网关单元 4 和服务器单元 5 建立通信连接后将存储在网关缓存模块 43 中的供电状态信息发送给服务器单元 5。然后，存储在网关缓存模块 43 中的供电状态信息会被删除。

[0068] 如图 2 所示，在本实施例中，网关单元 4 还包括配置模块 44，配置模块 44 可以用于对网关单元 4 所连接的至少一个所述采集器单元 3 中的每一个的监控信息（例如选自供电电压、电流、功率、温度、湿度、环境光照度、音量、启停状态、人员或岗位信息等中的一个或多个）进行编码、优选进行唯一编码。并且，配置模块 44 还可以用于配置采集器单元 3 和服务器单元 5 的连接参数，并且 / 或者配置采集器单元 3 与网关单元 4 的连接参数、和 / 或网关单元 4 与服务器单元 5 的连接参数。这些连接参数主要是通讯连接参数，例如可选自下组中的一个或多个 :采集器编号、通道名称、通信地址、工作模式、传输时间、时钟信息等，网关通讯地址、安装位置、工作模式、系统时钟、服务器地址和端口编号、数据上传间隔时间等。

[0069] 在本实施例中，用电参数获取单元 2 包括第一用电参数获取模块和第二用电参数获取模块。第一用电参数获取模块用于获取原用电设备的用电参数。第二用电参数获取模块用于获取所述替换用电设备 9 的用电参数。

[0070] 作为本实施例的一个实例，第一用电参数获取模块可以包括第一用电参数输入模块，用于输入原用电设备的用电参数。第二用电参数获取模块可以包括第二用电参数输入模块，用于输入所述替换用电设备 9 的用电参数。

[0071] 作为本实施例的另一个实例，第一用电参数获取模块可以包括第一用电参数测量模块，用于与所述原用电设备连接，测量获得所述原用电设备的用电参数。第二用电参数获取模块包括第二用电参数测量模块，用于与所述替换用电设备 9 连接，测量获得所述替换用电设备的用电参数。

[0072] 在本实施例中，用电参数获取单元 2 通过用电参数网关单元与服务器连接。用电参数网关单元可以和网关单元 4 共享硬件载体，也可以是另外设置的网关单元。在本申请的其他实施例中，用电参数获取单元 2 可以直接与服务器单元 5 连接。

[0073] 如图 1 和 3 所示，在本实施例中，采集器单元 3 包括采集模块 31、采集器处理模块 32 和采集器发送模块 33。

[0074] 具体地说，如图 3 所示，在本实施例中，采集模块 31 与电路中的替换用电设备 9 相连接，将替换用电设备 9 的供电状态转化为预定的供电信息。采集器处理模块 32 将所述预定的供电信息进行处理，形成替换用电设备 9 的供电状态信息。采集器发送模块 33，用于向所述服务器单元 5 发送所述替换用电设备 9 的供电状态信息。

[0075] 如图 3 所示，在本实施例中，采集器单元 3 还包括采集器缓存模块 34，用于缓存所述替换用电设备 9 的供电状态信息。采集器单元 3 可以先将采集器处理模块 32 形成的供电状态信息按照时间排序存储在采集器缓存模块 34 中，在采集器单元 3 和网关单元 4 建立通信连接后将存储在采集器缓存模块 34 中的供电状态信息发送给网关单元 4。

[0076] 在本实施例中，采集器单元 3 通过网关单元 4 与服务器单元 5 连接。在本申请的其他实施例中，采集器单元 3 可以直接与服务器单元 5 连接。

[0077] 如图 1 和 4 所示，在本实施例中，服务器单元 5 包括服务器接收模块 51，用于接收所述替换用电设备 9 的供电状态信息。服务器单元 5 还包括第一计算模块 52 和第一存储模块 521。

[0078] 在本实施例中，第一计算模块 52 根据原用电设备和替换用电设备 9 的用电参数计算替换用电设备 9 相对于原用电设备的用电参数变化量。第一存储模块 521 用于存储所述替换用电设备 9 相对于原用电设备的所述用电参数变化量。

[0079] 在本实施例中，如图 4 所示，服务器单元 5 还包括第二计算模块 53 和第二存储模块 531，第二计算模块 53 根据替换用电设备 9 的供电状态信息计算替换用电设备 9 的用电时间。第二存储模块 531 用于存储所述替换用电设备 9 的用电时间。

[0080] 在本实施例中，如图 4 所示，服务器单元 5 还包括第三计算模块 54 和第三存储模块 541，第三计算模块 54 根据替换用电设备 9 相对于原用电设备的用电参数变化量和替换用电设备的用电时间计算替换用电设备 9 相对于原用电设备的用电变化量。第三存储模块 541 用于存储用电变化量。

[0081] 在本实施例中，如图 4 所示，服务器单元 5 还包括第四计算模块 55 和第四存储模块 551，第四计算模块 55 根据所述用电变化量计算替换用电设备 9 相对于原用电设备的电费变化量。第四存储模块 551 用于存储电费变化量。

[0082] 在本实施例中，如图 4 所示，服务器单元 5 还包括第五计算模块 56 和第五存储模块 561。第五计算模块 56 根据电费变化量和预定的支付系数计算支付费用。第五存储模块 561 用于存储所述支付费用。这里，预定的支付系数可以是根据节能方案提供者和节能用电设备使用者确定的基于节能方案提供者的电费变化量的分成比例。

[0083] 在本实施例中，如图 4 所示，服务器单元 5 还包括服务器发送模块 57。服务器发送模块 57 用于向至少一个显示终端 6 发送显示信息。显示信息包括供电状态信息、用电参数变化量、用电时间、用电变化量、电费变化量和支付费用中的至少一个。节能方案提供者和节能用电设备使用者可以各自拥有一个以上的显示终端 6。显示终端 6 可以分别向节能方案提供者和节能用电设备使用者显示上述显示信息，以便对节能用电设备进行监控。

[0084] 也就是说，在本实施例中，用电设备监控系统 1 还可以包括至少一个显示终端 6。用于接收显示信息。进一步地说，显示终端 6 可以包括第一显示终端和至少一个第二显示终端。第一显示终端用于向节能方案提供者显示上述显示信息。第二显示终端用于向节能用电设备使用者显示上述显示信息。在本实施例的一个例子中，显示终端 6 可以包括第一

显示终端和第二显示终端。服务器单元 5 可以分别连接第一显示终端和第二显示终端。其中，第一显示终端由节能方案提供者拥有，用于向节能方案提供者显示上述显示信息；而第二显示终端由节能用电设备使用者拥有，用于向节能用电设备使用者显示上述显示信息。在本实施例的另一个例子中，显示终端 6 可以包括第一显示终端和至少两个第二显示终端。第一显示终端由节能方案提供者拥有，用于向节能方案提供者显示上述显示信息，至少两个第二显示终端由至少两个节能用电设备使用者各自拥有，用于向相应的节能设备使用者显示上述显示信息。可以知道，每个第二显示终端显示的是各自相应的节能用电设备使用者所使用的节能用电设备的节能设备监控系统产生的显示信息。在该例子中，第一显示终端可以显示至少一个第二显示终端的显示信息。

[0085] 在本实施例中，如图 4 所示，服务器单元 5 还具有对连接的网关单元 4 进行设备管理和运行状态监测的监测单元 58。

[0086] 需要说明的是，在本实施例中，“连接”包括电连接和 / 或通信连接。本领域的技术人员可以根据该术语的使用环境毫无异义地确定是电连接还是通信连接。在“连接”表示通信连接时，包括有线连接和无线连接。有线连接例如可以是 USB、RS232\485、同轴电缆、双绞线或光纤中的至少一种。无线连接例如可以是 WIFI、ZIGBEE、蓝牙或者红外中的至少一种。

[0087] 还需要说明的是，在本文中，诸如“第一”和“第二”等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0088] 为了描述的方便，描述以上装置时以功能分为各种单元和 / 或模块分别描述。当然，在实施本申请时可以把各单元的功能在同一个或多个软件和 / 或硬件中实现。

[0089] 还需要说明的是，图 1 只是显示了节能方案提供者（显示终端 6 之一拥有者，即管理方）针对一个节能用电设备使用者（显示终端 6 之二拥有者，即用户）进行合同能源管理时采用的技术方案。实际上，一个管理方可以针对两个以上用户同时地采用相同或相近的技术方案来进行合同能源管理。这样的用电设备监控系统的示意性结构框图可以由本领域技术人员很容易地绘制出来，比如可以在图 1 中所示的服务器单元 5 上连接 3 个或更多个显示终端 6，即管理方与 2 个以上用户共用一个服务器；也可以在图 1 所示用电设备监控系统 1 的基础上以显示终端 6 之一（管理方拥有）为中心、通过“发散型”衍生绘制出来，即不同用户使用不同的服务器。实际上，申请人作为管理方已将这样的用电设备监控系统同时用于数十个用户，使得管理方和这些用户都获得了显著的经济效益，大大降低了用户的耗电量和管理成本。

[0090] 通过以上的实施方式的描述可知，本领域的技术人员可以清楚地了解到本申请可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品可以存储在存储介质中，如 ROM/RAM、磁盘、光盘等，包括若干指令用以使得一台计算机设备

（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）执行本申请各个实施例或者实施例的某些部分所述的方法。

[0091] 节能照明实例

[0092] 下面以节能照明设备为例对本实用新型的上述实施方式做具体解释：

[0093] 一种节能照明设备监控系统，主要包括节能照明设备、采集器、照明网关、数据服务器和管理计费系统。根据用户的实际情况，对其照明设备进行节能潜力分析，在保证原有照明条件比如照射范围和光亮度不变的情况下，选择性价比高的节能设备，例如 LED 节能灯、高压卤素灯等，来替换现有的普通白炽灯、日光灯等；再测量线路的功率、采集开关状态，将数据通过照明网关传送到数据服务器；通过管理计费系统向管理方和用户展示照明开关状态和节省电费汇总报表。

[0094] 测量线路的功率：

[0095] 方法 1：统计每条照明线路上连接的每个照明设备的额定功率，累计之和为节能前总功率，再统计更换节能照明设备后的每个设备额定功率，累计之和为节能后照明总功率；将数据输入数据服务器，并通知管理方和用户。注意到节能照明设备运行一段时间后，实际的功率和额定功率有差异，需要定期进行核对才能正确统计。

[0096] 方法 2：在线路中串入电表或电流及电压传感器，统计该线路上在节能照明设备更换前后的总功率，并自动输入数据服务器对应的数据；

[0097] 采集器用来检测每条线路的通电状态。

[0098] 图 5 所示为采集器的原理框图。采集器以秒为单位实时检测每路照明线路的供电状态，当供电状态变化后，及时通过有线或无线的方式将此信息传送给照明网关；当线路供电状态没有变化时，也按设定的时间将当前连接到采集器的每条线路状态信息传送给照明网关；若传输线路出现故障时，采集器可缓存线路状态信息，当传输线路开通后，续传给照明网关。

[0099] 图 6 所示为采集器采用半波整流法监测线路供电状况，采集器包括单片机、半波整流电路、串联的电阻和光藕。当被检测线路无供电时，光藕的输入端无电流通过，此时单片机 IO 口为高电平；若线路有电时，经过半波整流电路，电阻降压电容储能后，光藕输入端有电流经过，此时单片机 IO 口为低电平。

[0100] 采集器也可以采用交流信号继电器监测线路供电状况，参见图 7，采集器包括单片机、交流信号继电器、常闭触点和电阻，当线路无电时，交流信号继电器的线圈断开，检测到常闭触点的电压为低电平，此时单片机 IO 将检测到低电平；当线路有电时，继电器线圈吸合，此时连接到交流信号继电器的单片机 IO 为高电平。

[0101] 采集器通过有线通讯或者无线通讯的方式与照明网关连接，上述有线通讯可以使用 USB 或 RS232\485、UART 等通讯方式，由管理方或用户进行各种参数的设置或连接网关；管理方还可以通过使用 433M、950M、ZIGBEE、蓝牙等无线通讯的方式设置运行参数及照明网关通讯连接。

[0102] 在选取技术方案时，应综合现场布线施工难度和安装环境，合理选择通讯方式，参见图 8，其为采集器以半波整流法监测线路供电状况并采用无线 ZIGBEE 通讯的示意图。采集器实时检测 8 路照明线路的供电状态，当被检测线路无供电时，对应的光藕的输入端无电流通过，此时单片机对应的 IO 口为高电平；若线路有电时，经过半波整流电路，电阻降压

电容储能后，对应的光藕输入端有电流经过，此时单片机对应的 IO 口为低电平。采集器通过 2.4G ZIGBEE 天线将信息传送给照明网关。

[0103] 照明网关运行有 LINIX 操作系统，主要功能是与一个或多个采集器通讯；统计采集器监测每个线路的供电状态并存储到本地数据库中；还能通过网关的内置网页实现采集器的增加、减少和运行状态监测操作。当数据服务器成功获取到历史数据信息后，照明网关删除该历史数据信息。照明网关对每个采集器上连接的照明线路进行唯一编号，依据编号和时钟，建立照明线路的实时状态信息。

[0104] 参见图 9，其为一种照明网关的硬件构成框图，照明网关包括 ARM 三星 2440 处理器，该处理器上的 USB 接口通过 3G 上网卡与移动通讯基站连接，移动通讯基站与数据服务器连接；处理器的第一串口通过收发器 MAX3232 与 PC 串口连接；处理器的第二串口连接 2.4G ZIGBEE 天线的 ZIGBEE 通讯模块 CC2530。处理器上还集成了 32M SRAM、64M Flash。照明网关将采集器采集的照明线路状态按时间的先后顺序保存为历史数据信息；照明网关连接数据服务器，并按数据服务器的要求传输实时和历史数据信息。处理器包括 AC/DC 电源模块。处理器通过 10/100M 网口与交换机连接。

[0105] 数据服务器连接照明网关，实时获取照明网关缓存的采集器监控的线路开关状态，通过数据分析、整理、统计存入数据库，为管理计费系统提供数据接口服务。数据服务器还具有对连接的各个照明网关进行设备管理和运行状态监测。

[0106] 参见图 10，管理计费系统包括线路编号录入单元、每条线路的原有照明设备功率录入单元、每条线路运行状态获取模块、每条线路运行时间计算模块、分时段电费单价录入模块、电费计算模块；节能照明设备功率录入单元、每条线路运行状态获取模块、每条线路运行时间计算模块、分时段电费单价录入模块、电费计算模块，以及能直观体现节省多少电费的节省电费计算模块；

[0107] 如前所述，节能照明设备监控管理和计费系统的节能算法概要如下：

[0108] （更换前照明线路总功率－更换后照明线路总功率）×（总运行时间－照明线路供电关闭时间）× 分时段电费单价＝照明节能总费用。

[0109] 通过该管理计费系统，可以为管理方和用户提供查看节能照明设备运行状态、历史数据、线路计时和计费数据服务；实现实时状态监控，并能经过数据分析计算节能电费，作为合同能源管理计费的依据。

[0110] 另外，根据每条线路运行时间计算模块，管理方和用户还可以得到用户工作时间的对比信息，为用户的管理运营计划提供分析数据。

[0111] 根据用户需要，管理计费系统还可以生成报表，可以提供电流、电压、功率、温度、湿度等其它状态监控功能。

[0112] 管理计费系统可以是计算机上的应用程序，也可以是安装在 iPad、遥控器、手机等移动设备上的 APP。管理方和客户都可以登录，方便双方及时了解节能照明设备运行状态、历史数据、线路计时和计费数据服务。

[0113] 当然，节能照明设备也可以替换成其他可以进行节能改造的用电设备。

[0114] 以上对本申请所提供的一种用电设备监控系统进行了详细介绍，本文中应用了具体个例对本申请的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本申请的方法及实用新型构思；同时，对于本领域的一般技术人员，依据本申请的思想，在具体

实施方式及应用范围上均会有改变之处，综上所述，本说明书内容不应理解为对本申请的限制。

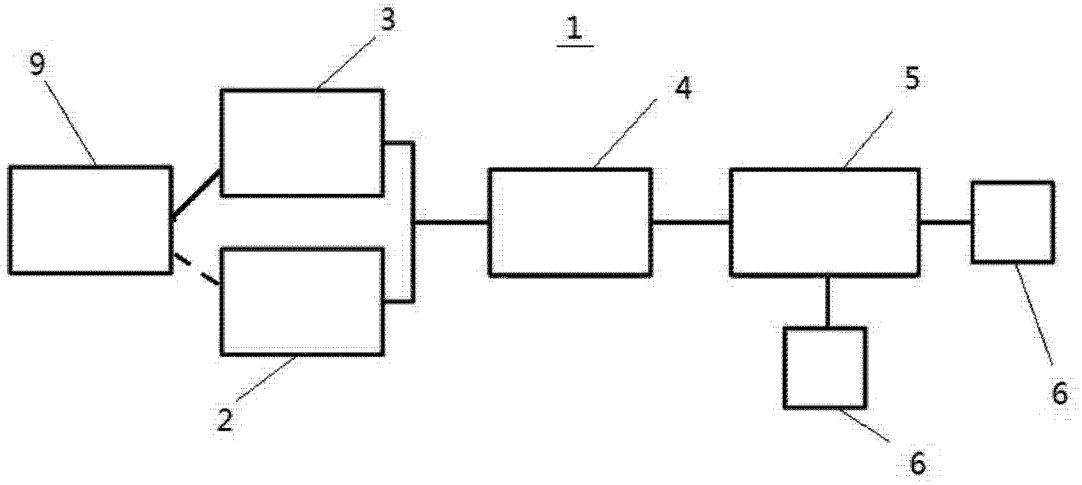


图 1

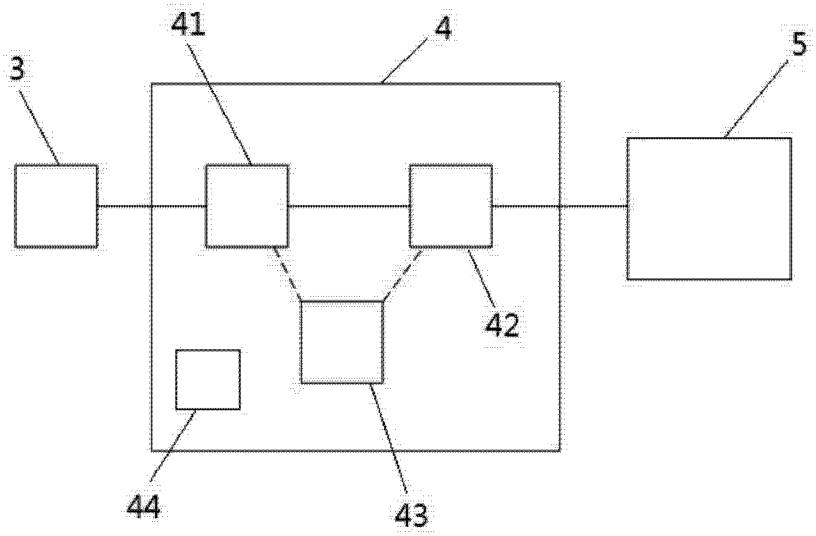


图 2

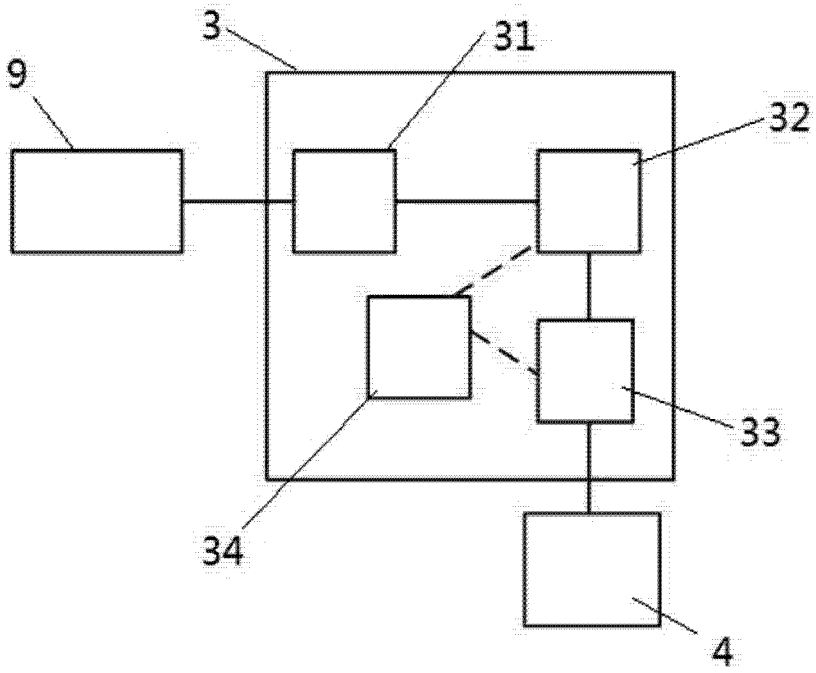


图 3

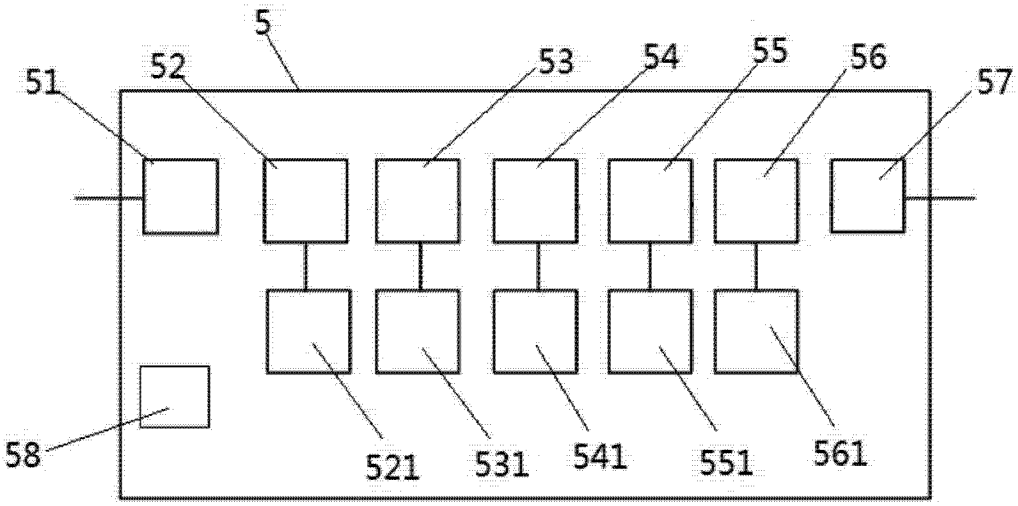


图 4

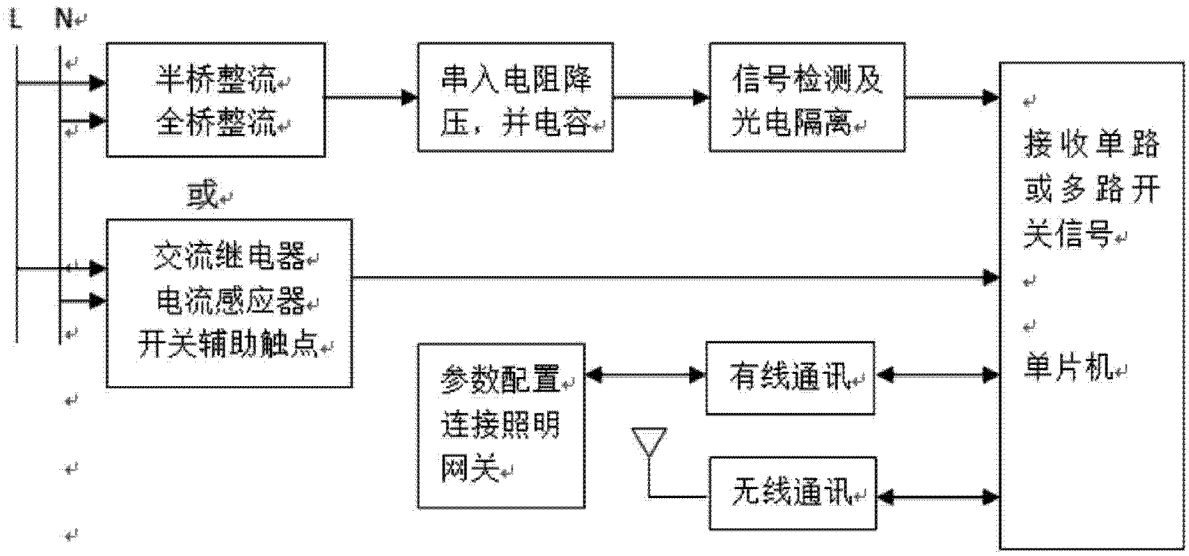

L
N
半桥整流
全桥整流
串入电阻降压，并电容
信号检测及光电隔离
接收单路或多路开关信号
单片机
或
交流继电器
电流感应器
开关辅助触点
参数配置连接照明网关
有线通讯
无线通讯

图 5

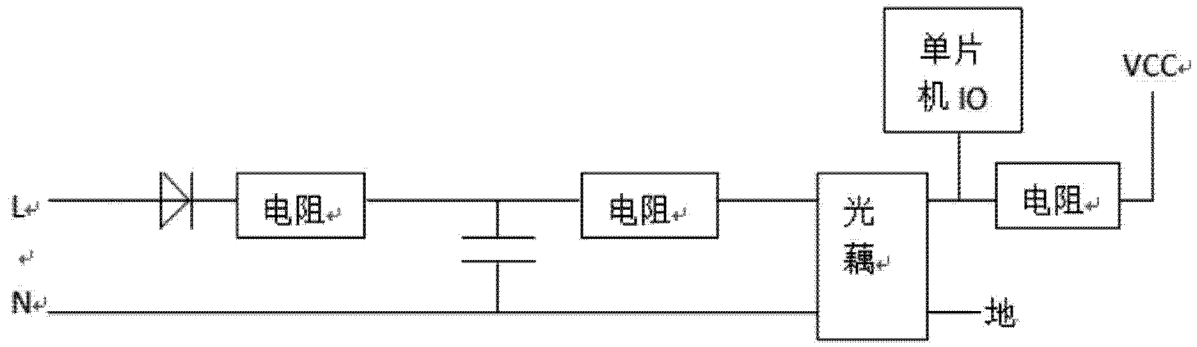

单片机 IO
VCC
L
N
电阻
电阻
光藕
电阻
地

图 6

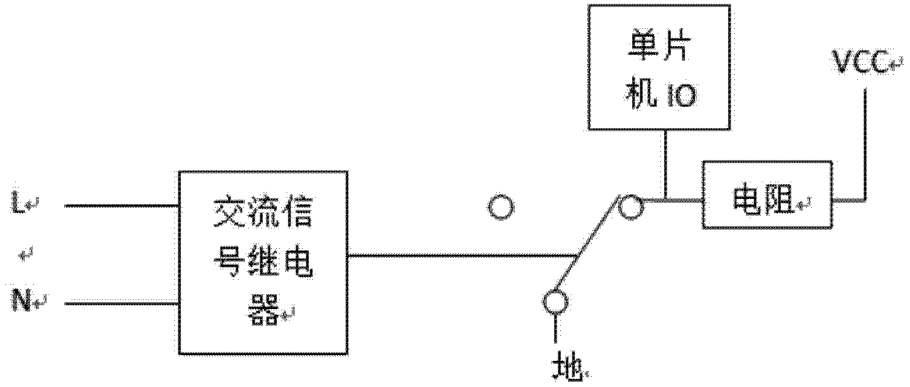

单片机 IO
VCC
L
N
交流信号继电器
电阻
地

图 7

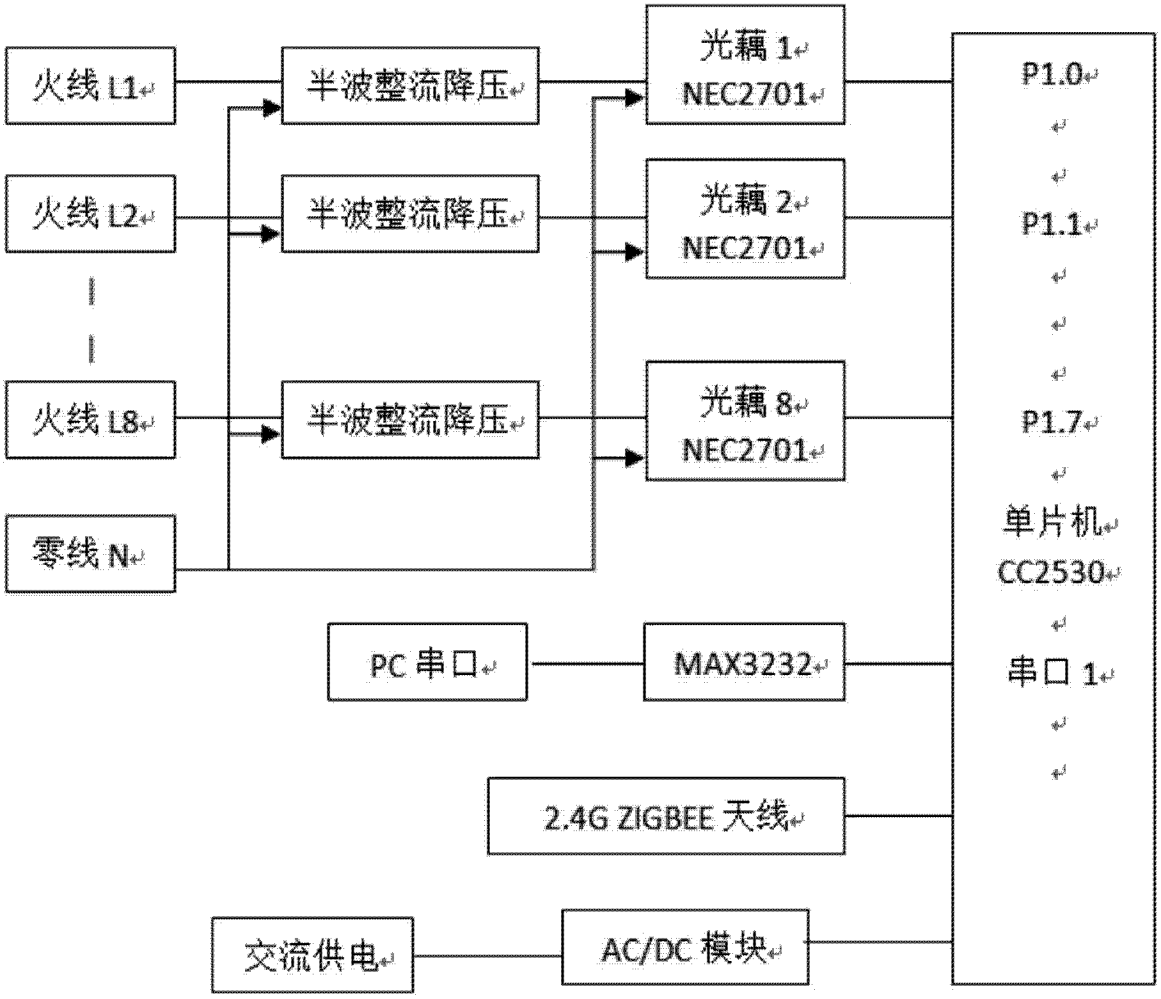

火线 L1
火线 L2
火线 L8
零线 N
半波整流降压
半波整流降压
半波整流降压
光藕 1
NEC2701
光藕 2
NEC2701
光藕 8
NEC2701
P1.0
P1.1
P1.7
单片机
CC2530
串口 1
PC 串口
MAX3232
2.4G ZIGBEE 天线
交流供电
AC/DC 模块

图 8

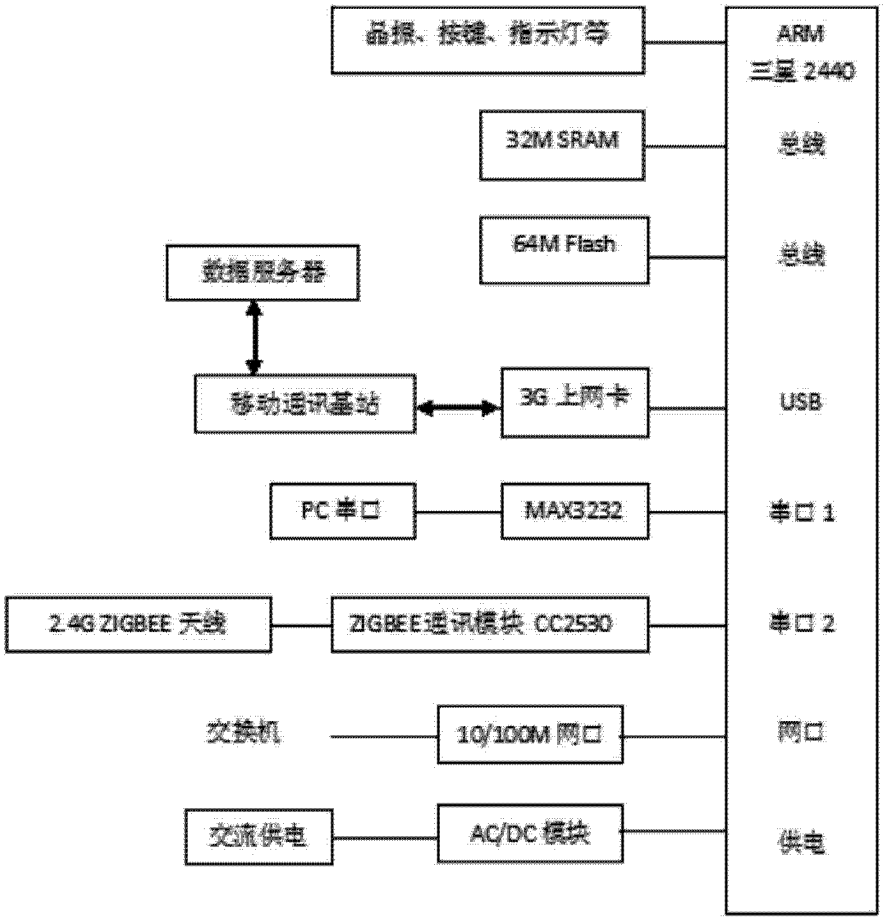

晶振、按键、指示灯等
ARM
三星 2440
32M SRAM
总线
64M Flash
总线
数据服务器
移动通讯基站
3G 上网卡
USB
PC 串口
MAX3232
串口 1
2.4G ZIGBEE 天线
ZIGBEE 通讯模块 CC2530
串口 2
交换机
10/100M 网口
网口
交流供电
AC/DC 模块
供电

图 9

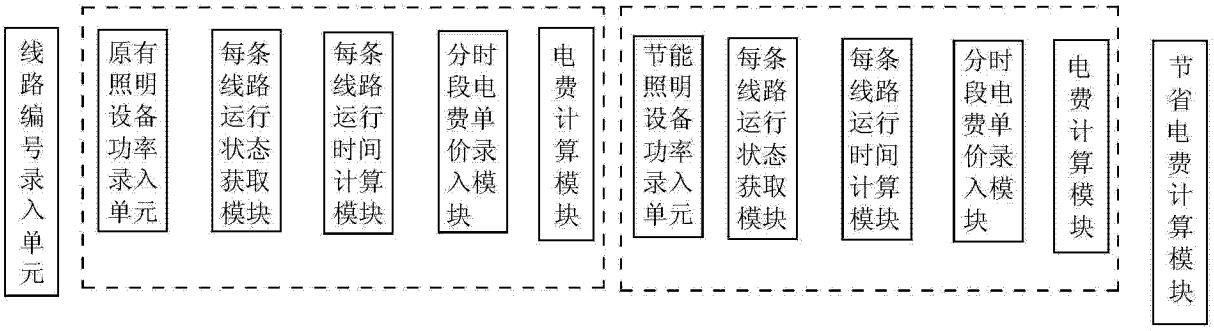

线路编号录入单元
原有照明设备功率录入单元
每条线路运行状态获取模块
每条线路运行时间计算模块
分时段电费单价录入模块
电费计算模块
节能照明设备功率录入单元
每条线路运行状态获取模块
每条线路运行时间计算模块
分时段电费单价录入模块
电费计算模块
节省电费计算模块

图 10