(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 103234628 A
(43)申请公布日 2013.08.07

(21)申请号 201310116246.0

(22)申请日 2013.04.03

(71)申请人 上海龙创节能系统股份有限公司
地址 200436 上海市闸北区万荣路1198号5层

(72)发明人 阳杰 张振凯 赵哲身 饶威 丘军

(74)专利代理机构 上海汉声知识产权代理有限公司 31236
代理人 郭国中

(51)Int.Cl.
G01J 1/00(2006.01)
G08C 17/02(2006.01)
H05B 37/02(2006.01)

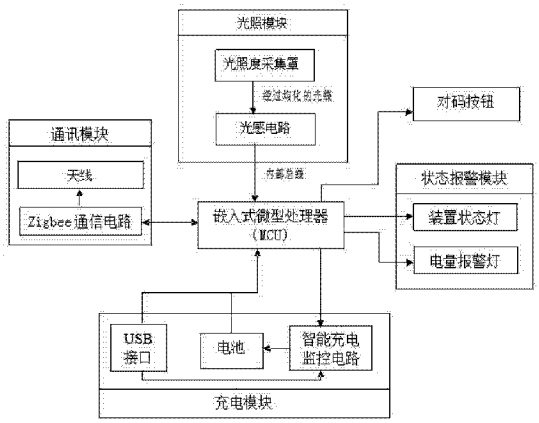
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

基于无线通讯的桌面照度计及智能控制系统

(57)摘要

本发明公开了一种基于无线通讯的桌面照度计及智能控制系统，包括光照度模块、嵌入式微处理器(MCU)、通讯模块、智能充电监控模块、对码按钮和状态报警模块。所述光照度模块包括光照度采集罩和光感电路，所述通讯模块包括zigbee通信电路和天线，所述充电模块包括USB接口、智能充电监控电路和电池，所述状态报警模块包括装置状态灯和电量报警灯，所述充电模块负责给嵌入式微处理器供源，嵌入式微处理器负责处理对码按钮的命令、与光感模块的通信、通过通讯模块处理无线通讯以及将系统状态和报警信号传给状态报警模块。本发明具有性价比高，照度采集信息准确、直接，安装布置方便，节约布线成本和节能等特点。



CN 103234628 A

1. 一种基于无线通讯的桌面照度计，其特征在于，包括光照度模块、嵌入式微处理器、通讯模块、充电模块、对码按钮以及状态报警模块，所述光照度模块、通讯模块、充电模块、对码按钮以及状态报警模块分别与嵌入式微处理器相连接，其中：

光照度模块，用于采集区域内照度，并对照度值进行模数转化，量化为统一单位的照度数字信号后，传输至嵌入式微处理器，并储存在嵌入式微处理器的寄存器中；

通讯模块，用于接收来自外部的无线信号，将所述无线信号通过解码和排列解析成可被识别的通讯报文，并将所述通讯报文传送给嵌入式微处理器进行分析；将嵌入式微处理器需要发送和广播的报文打包转化，以无线方式发射出去；

充电模块，用于向嵌入式微处理器提供电源，从而向光照度模块、通讯模块、对码按钮以及状态报警模块提供电量；

状态报警模块，用于提示电量使用情况以及基于无线通讯的桌面照度计的工作状态；

对码按钮，首先对整个基于无线通讯的桌面照度计进行初始化，并对嵌入式微处理器发送启动命令；

嵌入式微处理器，用于处理对码按钮的命令、与光感模块通信、通过通讯模块处理无线通讯以及将系统状态和报警信号传给状态报警模块。

2. 根据权利要求 1 所述的基于无线通讯的桌面照度计，其特征在于，所述光照度模块包括光照度采集罩以及光感电路，所述光照度采集罩将区域内照度集中并均匀化后透射到光感电路上，光感电路对照度值进行处理，并通过总线将处理后照度值传输给嵌入式微处理器。

3. 根据权利要求 2 所述的基于无线通讯的桌面照度计，其特征在于，所述光感电路包括用于接收光线的采集传感器。

4. 根据权利要求 1 所述的基于无线通讯的桌面照度计，其特征在于，所述通讯模块包括 zigbee 通信电路以及天线，所述 zigbee 通信电路接收天线接收的外部无线信号，并对该无线信号进行处理，并通过内部总线传输给嵌入式微处理器，同时嵌入式微处理器将需要发送的报文通过内部总线告知 zigbee 通信电路，zigbee 通信电路通过打包报文转为无线 zighee 链路能接受的电讯号发射。

5. 根据权利要求 1 所述的基于无线通讯的桌面照度计，其特征在于，所述充电模块包括 USB 接口、智能充电监控电路以及电池，所述电池及 USB 接口分别通过智能充电控制电路与嵌入式微处理器连接：

当智能充电监控电路检测到没有 USB 外部供电时，自动切换至电池供电模式；

当智能充电监控电路检测到有 USB 外部供电时，自动切换至 USB 供电模式；

智能充电监控电路同时不断采集电池实时电量，并将电池电量实时传送给嵌入式微处理器器。

6. 根据权利要求 1 所述的基于无线通讯的桌面照度计，其特征在于，所述状态报警模块包括装置状态灯以及电量报警灯，所述嵌入式微处理器包括状态处理模块以及电量处理模块，所述装置状态灯与状态处理模块连接，所述电量报警灯与电量处理模块相连接。

7. 根据权利要求 6 所述的基于无线通讯的桌面照度计，其特征在于，所述装置状态灯通过状态处理模块控制为对码闪烁模式、工作正常通讯模式以及故障模式；所述电量报警灯通过电量处理模块控制为高电量时的高闪烁频率、中等电量时的低闪烁频率以及低电量

时的异常闪烁频率。

8. 一种照明设备的智能控制系统，其特征在于，包括依次连接的如权利要求 1 至 7 中任一种所述的基于无线通讯的桌面照度计、无线通讯接收器以及调光模块，所述基于无线通讯的桌面照度计的数量为若干个。

9. 根据权利要求 8 所述的照明设备的智能控制系统，其特征在于，所述基于无线通讯的桌面照度计与无线通讯接收器之间通过 zigbee 无线通讯连接。

基于无线通讯的桌面照度计及智能控制系统

技术领域

[0001] 本发明涉及照明系统的智能设备技术领域，具体是一种基于无线通讯的桌面照度计及智能控制系统。

背景技术

[0002] 随着国家经济发展、建设和谐社会、实施绿色建筑标准，减少能源消耗降低碳排放的社会经济背景，各个厂家都积极响应国家“节能减排”号召，利用成熟的现场总线技术以及以太网通讯技术，实现分布式的数字化网络化智能照明监控节能设备。能源在我国国民经济中占有特别重要的战略地位。目前我国经济持续快速发展，能源消耗巨大，但能源利用效率较低，单位产值能耗是发达国家的 3-4 倍。因此，减少从能源生产到消费各个环节中的损失和浪费，更加有效、合理地利用能源，并明确节能管理为国家发展经济的一项长远战略方针。同时，减少能源消耗，降低碳排放已经成为世界关注的焦点，世界各国都在为节能减排而付出努力。

[0003] 在现代的楼宇建筑的耗能中，照明系统的耗能占了 20％到 30％左右，对整个建筑物的耗电量影响很大，特别是商场、超市、办公大楼等建筑物照明系统的耗电所占比例更靠近上限，所以对照明系统的节能措施无疑能很好的符合国家“节能减排”的号召。照明系统的智能设备的节能措施主要从减少无效照明入手。

[0004] 建筑物中无效照明的现象在现实生活中普遍存在，其生存的形态也比较复杂，主要表现有以下几个方面 ：一是在一些如地下停车库、公共过道这样的公共空间中，无论是有车无车，无论是白天黑夜，也无论是有人没人，照明灯“永远”是亮着的，“无效耗能”时时刻刻在发生。二是在对一些室内场所，如办公场地、公共过道、洗手问、停车库、机房、仓库等做设计时，按照国家的照度标准，设计的实际照度往往总是超过国家标准。三是在白天，自然光对室内的辐射，其光强总是不均匀的，靠近窗户（采光面）的区域光线强些，而离窗户（采光面）越远光线越暗。为了较少第二种无效照明，智能建筑中一般采用恒照度控制系统，而目前像办公这类场地的照度传感器一般于天花上倒置，并不能体现实际办公人员桌面的照度情况，从而形成有恒照度控制系统但实际却节能效果却微乎其微，因此，实际中急需一种放置于桌面的照度传感器，来探测办公人员实际感受位置的照度，而且传统的吸顶照度传感器需要布线不能随意移动的特点使得在实际工程实施中比较麻烦，而放置于桌面的带无线通讯功能的照度传感器，没有总线线缆也可随意变换位置，所以类似装置就成为现阶段办公照明控制场合亟需的一种产品。

发明内容

[0005] 本发明针对现有技术中存在的上述不足，提供了一种基于无线通讯的桌面照度计及智能控制系统。

[0006] 本发明是通过以下技术方案实现的。

[0007] 一种基于无线通讯的桌面照度计，包括光照度模块、嵌入式微处理器 (Mcu)、通讯

模块、充电模块、对码按钮以及状态报警模块，所述光照度模块、通讯模块、充电模块、对码按钮以及状态报警模块分别与嵌入式微处理器相连接，其中：

[0008] 光照度模块，用于采集区域内照度，并对照度值进行模数转化，量化为统一单位的照度数字信号后，传输至嵌入式微处理器，并储存在嵌入式微处理器的寄存器中；

[0009] 通讯模块，用于接收来自外部的无线信号，将所述无线信号通过解码和排列解析成可被识别的通讯报文，并将所述通讯报文传送给嵌入式微处理器进行分析；将嵌入式微处理器需要发送和广播的报文打包转化，以无线方式发射出去；

[0010] 充电模块，用于向嵌入式微处理器提供电源，从而向光照度模块、通讯模块、对码按钮以及状态报警模块提供电量；

[0011] 状态报警模块，用于提示电量使用情况以及基于无线通讯的桌面照度计的 T 作状态；

[0012] 对码按钮，首先对整个基于无线通讯的桌面照度计进行初始化，并对嵌入式微处理器发送启动命令；

[0013] 嵌入式微处理器，用于处理对码按钮的命令、与光感模块通信、通过通讯模块处理无线通讯以及将系统状态和报警信号传给状态报警模块。

[0014] 所述光照度模块包括光照度采集罩以及光感电路，所述光照度采集罩将区域内照度集中并均匀化后透射到光感电路上，光感电路对照度值进行处理，并通过总线将处理后照度值传输给嵌入式微处理器。

[0015] 所述光感电路包括用于接收光线的采集传感器。

[0016] 所述通讯模块包括 zigbee 通信电路以及天线，所述 zigbee 通信电路接收天线接收的外部无线信号，并对该无线信号进行处理，并通过内部总线传输给嵌入式微处理器，同时嵌入式微处理器将需要发送的报文通过内部总线告知 zighee 通信电路，zighee 通信电路通过打包报文转为无线 zigbee 链路能接受的电讯号发射。

[0017] 所述充电模块包括 USB 接口、智能充电监控电路以及电池，所述电池及 USB 接口分别通过智能充电控制电路与嵌入式微处理器连接：

[0018] 当智能充电监控电路检测到没有 USB 外部供电时，自动切换至电池供电模式；

[0019] 当智能充电监控电路检测到有 USB 外部供电时，自动切换至 USB 供电模式；

[0020] 智能充电监控电路同时不断采集电池实时电量，并将电池电量实时传送给嵌入式微处理器器。

[0021] 所述状态报警模块包括装置状态灯以及电量报警灯，所述嵌入式微处理器包括状态处理模块以及电量处理模块，所述装置状态灯与状态处理模块连接，所述电量报警灯与电量处理模块相连接。

[0022] 所述装置状态灯通过状态处理模块控制为对码闪烁模式、工作正常通讯模式以及故障模式；所述电量报警灯通过电量处理模块控制为高电量时的高闪烁频率、中等电量时的低闪烁频率以及低电量时的异常闪烁频率。

[0023] 一种照明设备的智能控制系统，包括依次连接的上述任一种基于无线通讯的桌面照度计、无线通讯接收器以及调光模块，所述基于无线通讯的桌面照度计的数量为若干个。

[0024] 所述基于无线通讯的桌面照度计与无线通讯接收器之间通过 zighee 无线通讯连接。

[0025] 本发明提供了一种基于无线通讯的桌面照度计，放置于办公和家庭桌面，用来探测人们实际感受位置的桌面照度，可随意安置到准确位置，且不需要布置总线线缆，而且使用可充电电池，解决了传统照度传感器使用吸顶安装，无法正确、准确的测量办公桌面和家庭桌面的实际照度值，以及传统照度传感器需要布线不能随意安装和移动、布置的问题，具有性价比高、采集信息准确直接、安装布置方便、节约布线成本和节能的优点。本发明同时提供了一种使用上述基于无线通讯的桌面照度计的照明设备的智能控制系统，该系统采用若干个无线桌面照度计，可以通过侦测桌面实际安置位置的光线照度并将照度值通过zighee无线通讯的方式传递给负责无线通讯接受的无线通讯接收器，无线通讯接收器通过总线将各个位置的桌面照度储存并传递给相应的调光模块并实现依据照度进行调光，从而达到节能和舒适的目的。

[0026] 本发明用于智能商业建筑领域，在需要依据照度智能控制办公区域光亮度的情况，作为光照度计使用，以及用于智能家居领域，在需要依据光线强弱自动控制灯光明弱的场合使用。

附图说明

[0027] 通过阅读参照以下附图对非限制性实施例所作的详细描述，本发明的其它特征、目的和优点将会变得更明显：

[0028] 图1为本发明在智能系统中的示意图；

[0029] 图2为本发明整体结构示意图。

具体实施方式

[0030] 下面对本发明的实施例作详细说明：本实施例在以本发明技术方案为前提下进行实施，给出了详细的实施方式和具体的操作过程。应当指出的是，对本领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本发明的保护范围。

[0031] 如图1所示，本实施例提供了一种照明设备的智能控制系统，包括依次连接的基于无线通讯的桌面照度计、无线通讯接收器以及调光模块，所述基于无线通讯的桌面照度计的数量为若干个。

[0032] 进一步地，所述基于无线通讯的桌面照度计与无线通讯接收器之间通过zigbee无线通讯连接。

[0033] 如图2所示，所述基于无线通讯的桌面照度计，包括光照度模块、嵌入式微处理器(MCU)、通讯模块、充电模块、对码按钮以及状态报警模块，所述光照度模块、通讯模块、充电模块、对码按钮以及状态报警模块分别与嵌入式微处理器相连接，其中：

[0034] 光照度模块，用于采集区域内照度，并对照度值进行模数转化，量化为统一单位的照度数字信号后，传输至嵌入式微处理器，并储存在嵌入式微处理器的寄存器中；

[0035] 通讯模块，用于接收来自外部的无线信号，将所述无线信号通过解码和排列解析成可被识别的通讯报文，并将所述通讯报文传送给嵌入式微处理器进行分析；将嵌入式微处理器需要发送和广播的报文打包转化，以无线方式发射出去；

[0036] 充电模块，用于向嵌入式微处理器提供电源，从而向光照度模块、通讯模块、对码

按钮以及状态报警模块提供电量；

[0037] 状态报警模块，用于提示电量使用情况以及基于无线通讯的桌面照度计的工作状态；

[0038] 对码按钮，首先对整个基于无线通讯的桌面照度计进行初始化，并对嵌入式微处理器发送启动命令；

[0039] 嵌入式微处理器，用于处理对码按钮的命令、与光感模块通信、通过通讯模块处理无线通讯以及将系统状态和报警信号传给状态报警模块。

[0040] 进一步地，所述光照度模块包括光照度采集罩以及光感电路，所述光照度采集罩将区域内照度集中并均匀化后透射到光感电路上，光感电路对照度值进行处理，并通过总线将处理后照度值传输给嵌入式微处理器。

[0041] 进一步地，所述光感电路包括用于接收光线的采集传感器。

[0042] 进一步地，所述通讯模块包括 zigbee 通信电路以及天线，所述 zigbee 通信电路接收天线接收的外部无线信号，并对该无线信号进行处理，并通过内部总线传输给嵌入式微处理器，同时嵌入式微处理器将需要发送的报文通过内部总线告知 zigbee 通信电路，zigbee 通信电路通过打包报文转为无线 zigbee 链路能接受的电讯号发射。

[0043] 进一步地，所述充电模块包括 USB 接口、智能充电监控电路以及电池，所述电池及 USB 接口分别通过智能充电控制电路与嵌入式微处理器连接：

[0044] 进一步地，当智能充电监控电路检测到没有 USB 外部供电时，自动切换至电池供电模式；

[0045] 进一步地，当智能充电监控电路检测到有 USB 外部供电时，自动切换至 USB 供电模式；

[0046] 进一步地，智能充电监控电路同时不断采集电池实时电量，并将电池电量实时传送给嵌入式微处理器器。

[0047] 进一步地，所述状态报警模块包括装置状态灯以及电量报警灯，所述嵌入式微处理器包括状态处理模块以及电量处理模块，所述装置状态灯与状态处理模块连接，所述电量报警灯与电量处理模块相连接。

[0048] 进一步地，所述装置状态灯通过状态处理模块控制为对码闪烁模式、工作正常通讯模式以及故障模式；所述电量报警灯通过电量处理模块控制为高电量时的高闪烁频率、中等电量时的低闪烁频率以及低电量时的异常闪烁频率。

[0049] 具体为：

[0050] 由透光材料制成的半球形的光照度采集罩，目的是将一定区域内亮度集中并均匀化然后透射到光感电路的采集传感器上，光感电路在通过传感器采集到照度后，对照度值进行模拟和数字的转化，在量化成统一单位的照度数字信号后，通过内部总线传输给嵌入式微处理器，并储存在处理器的寄存器中。

[0051] zigbee 通信电路，接收来自天线的无线信号，该天线优选为铝制天线，通过解码和排列解析成可被识别的通讯报文，并将其通过内部总线传送给嵌入式微处理器进行分析。当处理器有需要发送和广播的报文时将通过内部总线告知 zigbee 通信电路，zighee 通信电路通过打包报文转为无线 zighee 链路能接受的电讯号，以无线的方式通过天线发射出去。

[0052] 充电模块负责向嵌入式微处理器提供电源，以供给整个装置工作电源。当侦测到没有USB外部供电时，自动切换到电池供电模式，并将电池电量实时状态传送给处理器。当侦测到有USB外部供电时，自动切换到USB供电模式，有USB供给给处理器电能，并不断采集电池实时电量，以调整对电池的充电曲线，用来给电池充电和防止电池过冲现象的产生，延长了电池使用寿命，并将电池电量实时状态传送给处理器。

[0053] 状态报警模块分为装置状态灯和电量报警灯。当嵌入式微处理器检测到电池电量情况时判断电量是处于高中低哪个档次，并按照档次控制电池电量灯的闪烁频率，如果电量高，保持较高的闪烁频率，如果电量中等保持较低的闪烁频率，如果电量很低则控制报警灯以非常低的频率进行闪烁，以告知用户实际电池电量情况。而状态灯则由嵌入式处理器控制为对码闪烁模式、工作正常通讯模式、故障模式等，以便用户和使用者能及时了解装置状态。

[0054] 基于无线通讯的桌面照度计工作过程为，首先需要由对码按钮进行初始化，当按下对码按钮数秒后，本无线桌面照度计的嵌入式微处理器开始通过通讯模块监控是否有zigbee无线通讯接受集线器发出的电讯号，如果有此类电讯号，处理器进行解析如果是对码信号，即发送回复信号，这样本装置就和zigbee无线通讯接受集线器的一个通道产生了匹配，以后只接受此通道的控制命令和发送给此通道照度采集值，对码过程结束。

[0055] 照明设备的智能控制系统工作过程为，当对码过程完成后，嵌入式处理器可以通过无线通讯模块接收和解析来自无线通讯接收器的集线器的配置命令，以对基于无线通讯的桌面照度计的照度值发送间隔时间、通讯模式等进行设置。正常工作时，嵌入式处理器以设置的一定时间间隔向匹配的通道发送无线信号，传送通过光照度模块采集并储存于嵌入式微处理器的寄存器中的照度值，以便装置所处的整个智能控制系统进行调光控制。当处于发送间隔期时，嵌入式处理器通过总线通知各个模块处于节能休眠状态，各个模块和嵌入式处理器按照预先设定的方式处理休眠模式命令，以利于整个智能控制系统维持低功耗和节能。

[0056] 以上对本发明的具体实施例进行了描述。需要理解的是，本发明并不局限于上述特定实施方式，本领域技术人员可以在权利要求的范围内做出各种变形或修改，这并不影响本发明的实质内容。

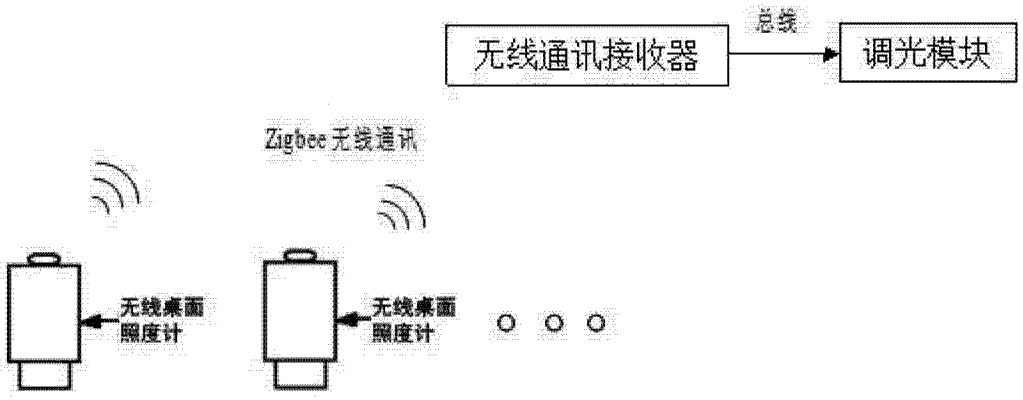

无线通讯接收器
总线
调光模块
Zigbee无线通讯
无线桌面照度计
无线桌面照度计

图 1

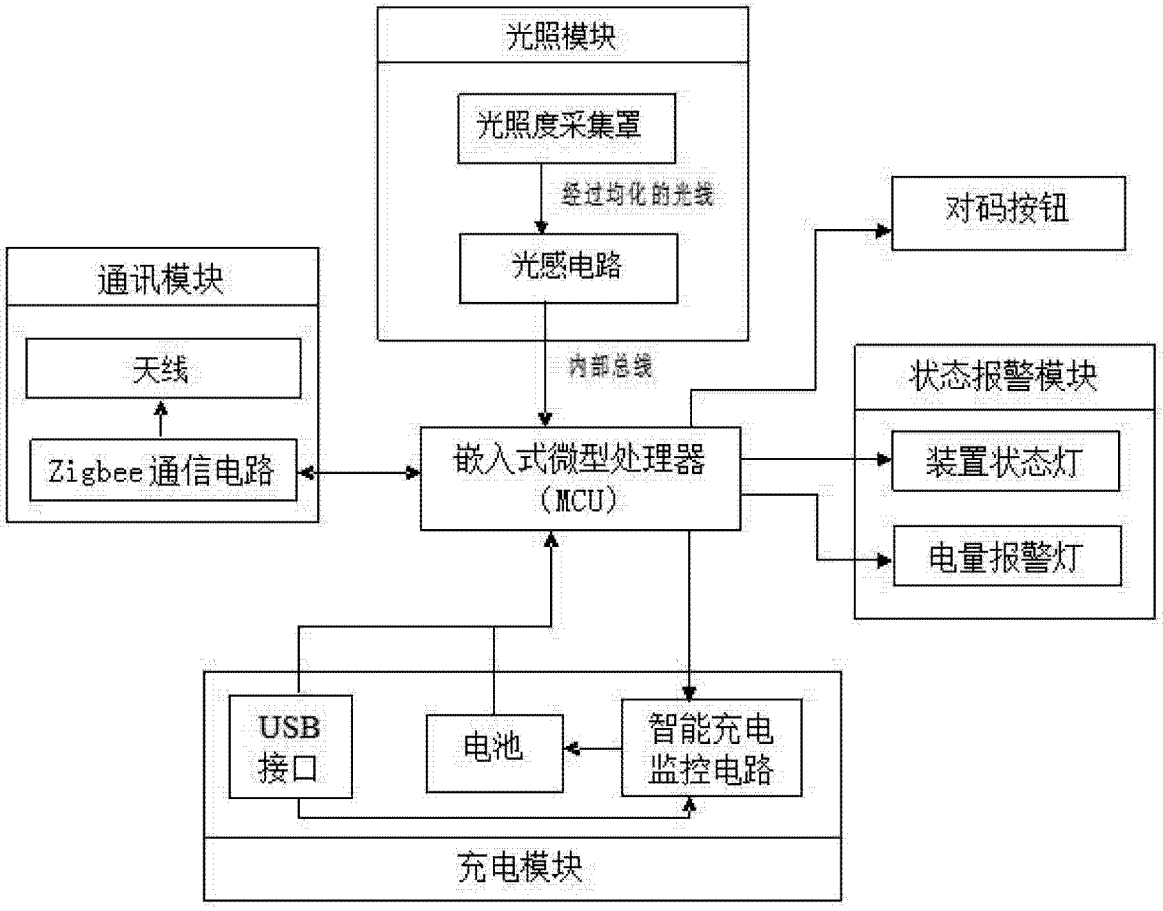

光照模块
光照度采集罩
经过均化的光线
光感电路
对码按钮
通讯模块
天线
内部总线
状态报警模块
Zigbee通信电路
嵌入式微型处理器（MCU）
装置状态灯
电量报警灯
USB接口
电池
智能充电监控电路
充电模块

图 2