



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 120074362 A

(43) 申请公布日 2025. 05. 30

(21) 申请号 202510267146.0

(22) 申请日 2025.03.07

(71) 申请人 重庆跃达新能源有限公司

地址 400000 重庆市江北区港城东路2号5
幢5-1

(72) 发明人 朱征勇 吴竞雄 黄绍宽

(74) 专利代理机构 徐州知创智行专利代理事务
所(普通合伙) 32796

专利代理师 沈江婷

(51) Int. Cl.

H02S 40/30 (2014.01)

H02S 10/20 (2014.01)

H02J 7/35 (2006.01)

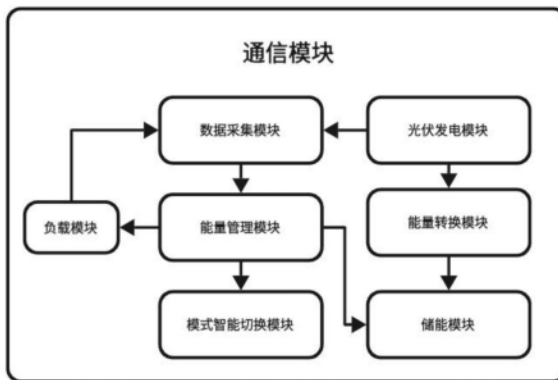
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种屋顶光伏发电智能储能系统

(57) 摘要

本发明公开了一种屋顶光伏发电智能储能系统,属于发电智能储能技术领域,包括光伏发电模块、能量转换模块、储能模块、数据采集模块、能量管理模块、模式智能切换模块、负载模块和通信模块,本发明通过集成能量转换模块、储能模块和能量管理模块,系统能够更高效地利用太阳能资源。特别是通过最大功率点跟踪技术和智能充放电策略,确保在各种天气条件下都能最大化光伏板的能量产出,并合理分配使用这些能量,通过模式智能切换模块根据实时的能量供应和需求状况自动调整系统操作模式,使得系统能够在不同条件下保持最优运行状态,不仅提高了系统的灵活性,也增强了其对环境变化的适应能力。



1. 一种屋顶光伏发电智能储能系统,其特征在于:包括光伏发电模块、能量转换模块、储能模块、数据采集模块、能量管理模块、模式智能切换模块、负载模块和通信模块;

所述光伏发电模块用于安装在建筑物屋顶的光伏板阵列组成,将太阳能转化为电能,并将电能输出至能量转换模块;

所述量转换模块用于将光伏发电模块产生的电能进行转换;

所述储能模块用于存储能量转换模块后的电能;

所述数据采集模块用于收集光伏发电模块数据信息,并发送至能量管理模块进行处理;

所述能量管理模块用于对储能模块的充放电过程进行管理分析;

所述模式智能切换模块用于根据能量管理模块的分析结果和当前的能量供应和需求状况,自动切换系统的操作模式;

所述负载模块用于连接用电设备,根据负载的实时需求以及各模块的运行状态,智能分配电能;

所述通信模块用于与外部设备进行通信,实现远程监控和管理。

2. 根据权利要求1所述的一种屋顶光伏发电智能储能系统,其特征在于:所述光伏发电模块,安装在建筑物屋顶的光伏板阵列组成,将太阳能转化为电能,并将电能输出至能量转换模块;根据屋顶进行结构评估,根据预先设计的方案,在屋顶上精确布置光伏板,连接各个光伏板形成串并联组合,优化整体电压和电流输出,通过专用电缆将光伏板连接至能量转换模块。

3. 根据权利要求1所述的一种屋顶光伏发电智能储能系统,其特征在于:所述量转换模块用于将光伏发电模块产生的电能进行转换;收集光伏发电模块数据信息,并发送至能量管理模块进行处理;在光伏板阵列设计安装逆变器,在逆变器中集成MPPT功能,实时监测光伏电池的工作状态,并动态调整工作点。

4. 根据权利要求1所述的一种屋顶光伏发电智能储能系统,其特征在于:所述储能模块用于存储能量转换模块后的电能,在进行电能存储前,对储能模块进行初始化设置,通过BMS对储能模块进行校准,接收充电指令,能量转换模块将光伏发电模块产生的电网输入的交流电转换为最优储能模块存储的电能形式,能量管理模块根据系统的运行状态和预设的充放电策略,向储能模块发送充电指令,储能模块接收到充电指令后,BMS根据指令控制充电过程,BMS首先检测储能模块的当前电压、电流和温度等参数,判断是否满足充电条件,若满足条件,则控制充电电路开始充电,按照设定的充电电流对储能模块进行充电,在充电过程中,BMS实时监测储能模块的各项参数,当电压达到充电截止电压时,BMS控制充电电路停止充电,完成电能存储操作。

5. 根据权利要求1所述的一种屋顶光伏发电智能储能系统,其特征在于:所述数据采集模块用于收集光伏发电模块数据信息,并发送至能量管理模块进行处理;通过传感器实时监测获取光伏板的状态数据信息,数据采集模块根据设定的采集频率,周期性地采集各传感器数据,将采集到的电压、电流、功率、温度、光照强度数据进行打包,将打包好的数据帧通过通信接口发送至能量管理模块。

6. 根据权利要求1所述的一种屋顶光伏发电智能储能系统,其特征在于:所述能量管理模块用于对储能模块的充放电过程进行管理分析;从数据采集模块获取来自光伏板、储能

系统及负载的信息,并进行预处理,将来自不同数据源的各类数据进行整合,根据储能模块的当前电量制定充放电策略,当SOC低于设定的下限值时,且光伏发电量充足或电网电价处于低谷时段,启动充电流程,优先利用光伏发电给储能模块充电,若光伏发电量不足,则从电网取电补充充电,当SOC高于设定的上限值时,若此时电网负荷高峰且电价较高,可控制储能模块向电网放电;若本地负载有较大用电需求,优先使用储能模块的电能供电,结合用户的用电习惯和历史用电数据,分析不同时间段的用电需求规律,在储能模块的充放电过程中,能量管理模块持续实时监测储能模块的各项参数以及外部环境数据,根据实时监测的数据,能量管理模块对充放电策略进行动态调整。

7. 根据权利要求1所述的一种屋顶光伏发电智能储能系统,其特征在于:所述模式智能切换模块用于根据能量管理模块的分析结果和当前的能量供应和需求状况,自动切换系统的操作模式;实时监测能量管理模块提供的各项指标,包括但不限于光伏板的发电量、储能系统的荷电状态和负载的需求量,根据不同的运行场景设定具体的模式切换规则,当光伏产生的电量足以满足所有负载需求,并且储能系统未满载时,将多余的电力存储起来;若光伏电力不足覆盖全部负载,则从储能系统中抽取所需电力;若两者皆不足,则转向电网获取额外电力。

8. 根据权利要求1所述的一种屋顶光伏发电智能储能系统,其特征在于:所述负载模块用于连接用电设备,根据负载的实时需求以及各模块的运行状态,智能分配电能;根据重要性和紧急程度对负载进行分类,并设定优先级顺序,实时监测各个负载的实际用电量及变化趋势,通过传感器收集相关数据,并预测未来一段时间内的负载需求,制定电能分配计划,根据既定规则和预测结果,智能地将电能分配给不同的负载。

9. 根据权利要求1所述的一种屋顶光伏发电智能储能系统,其特征在于:所述通信模块用于与外部设备进行通信,实现远程监控和管理;根据与外部设备通信的需求,在通信模块中配置相应的通信协议,智能控制单元实时采集储能系统的运行数据,包括储能单元的电量、电压、电流、温度,能量转换与管理单元的工作状态,以及光伏发电模块的发电功率信息,将数据按照预先设定的通信协议格式进行打包,组成数据帧,通信模块将打包好的数据帧发送至外部设备。

一种屋顶光伏发电智能储能系统

技术领域

[0001] 本发明属于发电智能储能技术领域,具体是指一种屋顶光伏发电智能储能系统。

背景技术

[0002] 随着对清洁能源的需求增加和环境保护意识的提高,太阳能作为一种清洁、可再生的能源受到了广泛关注。然而,传统的屋顶光伏发电系统存在能量转换效率低、储能容量有限、智能化程度不足等问题,难以满足用户对于稳定电力供应的需求;

[0003] 但现有光伏发电智能储能系统还存在一定的缺陷,现有的光伏发电智能储能系统缺乏最大功率点跟踪,导致在不同光照条件下无法最大化光伏板的能量产出,仅依赖于基本的充放电逻辑,未能根据实时条件动态调整策略,导致储能模块的使用效率不高,传统系统往往采用固定的运行模式,不能根据实时的能量供应和需求状况自动调整,缺乏智能化的模式切换机制,现有系统可能在面对多变的环境条件时表现不佳,导致电力供应不稳定,为此,提出一种屋顶光伏发电智能储能系统。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种屋顶光伏发电智能储能系统,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种屋顶光伏发电智能储能系统,包括光伏发电模块、能量转换模块、储能模块、数据采集模块、能量管理模块、模式智能切换模块、负载模块和通信模块;

[0006] 所述光伏发电模块用于安装在建筑物屋顶的光伏板阵列组成,将太阳能转化为电能,并将电能输出至能量转换模块;

[0007] 所述量转换模块用于将光伏发电模块产生的电能进行转换;

[0008] 所述储能模块用于存储能量转换模块后的电能;

[0009] 所述数据采集模块用于收集光伏发电模块数据信息,并发送至能量管理模块进行处理;

[0010] 所述能量管理模块用于对储能模块的充放电过程进行管理分析;

[0011] 所述模式智能切换模块用于根据能量管理模块的分析结果和当前的能量供应和需求状况,自动切换系统的操作模式;

[0012] 所述负载模块用于连接用电设备,根据负载的实时需求以及各模块的运行状态,智能分配电能;

[0013] 所述通信模块用于与外部设备进行通信,实现远程监控和管理。

[0014] 其中,所述光伏发电模块,安装在建筑物屋顶的光伏板阵列组成,将太阳能转化为电能,并将电能输出至能量转换模块;根据屋顶进行结构评估,根据预先设计的方案,在屋顶上精确布置光伏板,连接各个光伏板形成串并联组合,优化整体电压和电流输出,通过专用电缆将光伏板连接至能量转换模块。

[0015] 其中,所述量转换模块用于将光伏发电模块产生的电能进行转换;收集光伏发电模块数据信息,并发送至能量管理模块进行处理;在光伏板阵列设计安装逆变器,在逆变器中集成MPPT功能,实时监测光伏电池的工作状态,并动态调整工作点。

[0016] 其中,所述储能模块用于存储能量转换模块后的电能,在进行电能存储前,对储能模块进行初始化设置,通过BMS对储能模块进行校准,接收充电指令,能量转换模块将光伏发电模块产生的直流电或电网输入的交流电转换为最优储能模块存储的电能形式后,能量管理模块根据系统的运行状态和预设的充放电策略,向储能模块发送充电指令,储能模块接收到充电指令后,BMS根据指令控制充电过程,BMS首先检测储能模块的当前电压、电流和温度等参数,判断是否满足充电条件,若满足条件,则控制充电电路开始充电,按照设定的充电电流对储能模块进行充电,在充电过程中,BMS实时监测储能模块的各项参数,当电压达到充电截止电压时,BMS控制充电电路停止充电,完成电能存储操作。

[0017] 其中,所述数据采集模块用于收集光伏发电模块数据信息,并发送至能量管理模块进行处理;通过传感器实时监测获取光伏板的状态数据信息,数据采集模块根据设定的采集频率,周期性地采集各传感器数据,将采集到的电压、电流、功率、温度、光照强度数据进行打包,将打包好的数据帧通过通信接口发送至能量管理模块。

[0018] 其中,所述能量管理模块用于对储能模块的充放电过程进行管理分析;从数据采集模块获取来自光伏板、储能系统及负载的信息,并进行预处理,将来自不同数据源的各类数据进行整合,根据储能模块的当前电量制定充放电策略,当SOC低于设定的下限值时,且光伏发电量充足或电网电价处于低谷时段,启动充电流程,优先利用光伏发电给储能模块充电,若光伏发电量不足,则从电网取电补充充电,当SOC高于设定的上限值时,若此时电网负荷高峰且电价较高,可控制储能模块向电网放电;若本地负载有较大用电需求,优先使用储能模块的电能供电,结合用户的用电习惯和历史用电数据,分析不同时间段的用电需求规律,在储能模块的充放电过程中,能量管理模块持续实时监测储能模块的各项参数以及外部环境数据,根据实时监测的数据,能量管理模块对充放电策略进行动态调整。

[0019] 其中,所述模式智能切换模块用于根据能量管理模块的分析结果和当前的能量供应和需求状况,自动切换系统的操作模式;实时监测能量管理模块提供的各项指标,包括但不限于光伏板的发电量、储能系统的荷电状态和负载的需求量,根据不同的运行场景设定具体的模式切换规则,当光伏产生的电量足以满足所有负载需求,并且储能系统未满足时,将多余的电力存储起来;若光伏电力不足覆盖全部负载,则从储能系统中抽取所需电力;若两者皆不足,则转向电网获取额外电力。

[0020] 其中,所述负载模块用于连接用电设备,根据负载的实时需求以及各模块的运行状态,智能分配电能;根据重要性和紧急程度对负载进行分类,并设定优先级顺序,实时监测各个负载的实际用电量及变化趋势,通过传感器收集相关数据,并预测未来一段时间内的负载需求,制定电能分配计划,根据既定规则和预测结果,智能地将电能分配给不同的负载。

[0021] 其中,所述通信模块用于与外部设备进行通信,实现远程监控和管理;根据与外部设备通信的需求,在通信模块中配置相应的通信协议,智能控制单元实时采集储能系统的运行数据,包括储能单元的电量、电压、电流、温度,能量转换与管理单元的工作状态,以及光伏发电模块的发电功率信息,将数据按照预先设定的通信协议格式进行打包,组成数据

帧,通信模块将打包好的数据帧发送至外部设备。

[0022] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0023] 1、本发明通过集成能量转换模块、储能模块和能量管理模块,系统能够更高效地利用太阳能资源。特别是通过最大功率点跟踪技术和智能充放电策略,确保在各种天气条件下都能最大化光伏板的能量产出,并合理分配使用这些能量;

[0024] 2、本发明通过模式智能切换模块根据实时的能量供应和需求状况自动调整系统操作模式,使得系统能够在不同条件下保持最优运行状态,不仅提高了系统的灵活性,也增强了其对环境变化的适应能力。

附图说明

[0025] 图1为本发明一种屋顶光伏发电智能储能系统的结构示意图;

[0026] 图2为本发明一种屋顶光伏发电智能储能系统的运行流程图一;

[0027] 图3为本发明一种屋顶光伏发电智能储能系统的运行流程图二;

[0028] 图4为本发明一种屋顶光伏发电智能储能系统的运行流程图三。

具体实施方式

[0029] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0030] 实施例

[0031] 请参阅图1-图4所示,本发明提供一种技术方案:包括光伏发电模块、能量转换模块、储能模块、数据采集模块、能量管理模块、模式智能切换模块、负载模块和通信模块;

[0032] 所述光伏发电模块用于安装在建筑物屋顶的光伏板阵列组成,将太阳能转化为电能,并将电能输出至能量转换模块;

[0033] 所述量转换模块用于将光伏发电模块产生的电能进行转换;

[0034] 所述储能模块用于存储能量转换模块后的电能;

[0035] 所述数据采集模块用于收集光伏发电模块数据信息,并发送至能量管理模块进行处理;

[0036] 所述能量管理模块用于对储能模块的充放电过程进行管理分析;

[0037] 所述模式智能切换模块用于根据能量管理模块的分析结果和当前的能量供应和需求状况,自动切换系统的操作模式;

[0038] 所述负载模块用于连接用电设备,根据负载的实时需求以及各模块的运行状态,智能分配电能;

[0039] 所述通信模块用于与外部设备进行通信,实现远程监控和管理。

[0040] 其中,所述光伏发电模块,安装在建筑物屋顶的光伏板阵列组成,将太阳能转化为电能,并将电能输出至能量转换模块;根据屋顶进行结构评估,根据预先设计的方案,在屋顶上精确布置光伏板,连接各个光伏板形成串并联组合,优化整体电压和电流输出,通过专用电缆将光伏板连接至能量转换模块。

[0041] 其中,所述量转换模块用于将光伏发电模块产生的电能进行转换;收集光伏发电模块数据信息,并发送至能量管理模块进行处理;在光伏板阵列设计安装逆变器,在逆变器中集成MPPT功能,实时监测光伏电池的工作状态,并动态调整工作点。

[0042] 其中,所述储能模块用于存储能量转换模块后的电能,在进行电能存储前,对储能模块进行初始化设置,通过BMS对储能模块进行校准,接收充电指令,能量转换模块将光伏发电模块产生的直流电或电网输入的交流电转换为最优储能模块存储的电能形式后,能量管理模块根据系统的运行状态和预设的充放电策略,向储能模块发送充电指令,储能模块接收到充电指令后,BMS根据指令控制充电过程,BMS首先检测储能模块的当前电压、电流和温度等参数,判断是否满足充电条件,若满足条件,则控制充电电路开始充电,按照设定的充电电流对储能模块进行充电,在充电过程中,BMS实时监测储能模块的各项参数,当电压达到充电截止电压时,BMS控制充电电路停止充电,完成电能存储操作。

[0043] 其中,所述数据采集模块用于收集光伏发电模块数据信息,并发送至能量管理模块进行处理;通过传感器实时监测获取光伏板的状态数据信息,数据采集模块根据设定的采集频率,周期性地采集各传感器数据,将采集到的电压、电流、功率、温度、光照强度数据进行打包,将打包好的数据帧通过通信接口发送至能量管理模块。

[0044] 其中,所述能量管理模块用于对储能模块的充放电过程进行管理分析;从数据采集模块获取来自光伏板、储能系统及负载的信息,并进行预处理,将来自不同数据源的各类数据进行整合,根据储能模块的当前电量制定充放电策略,当SOC低于设定的下限值时,且光伏发电量充足或电网电价处于低谷时段,启动充电流程,优先利用光伏发电给储能模块充电,若光伏发电量不足,则从电网取电补充充电,当SOC高于设定的上限值时,若此时电网负荷高峰且电价较高,可控制储能模块向电网放电;若本地负载有较大用电需求,优先使用储能模块的电能供电,结合用户的用电习惯和历史用电数据,分析不同时间段的用电需求规律,在储能模块的充放电过程中,能量管理模块持续实时监测储能模块的各项参数以及外部环境数据,根据实时监测的数据,能量管理模块对充放电策略进行动态调整。

[0045] 其中,所述模式智能切换模块用于根据能量管理模块的分析结果和当前的能量供应和需求状况,自动切换系统的操作模式;实时监测能量管理模块提供的各项指标,包括但不限于光伏板的发电量、储能系统的荷电状态和负载的需求量,根据不同的运行场景设定具体的模式切换规则,当光伏产生的电量足以满足所有负载需求,并且储能系统未满足时,将多余的电力存储起来;若光伏电力不足覆盖全部负载,则从储能系统中抽取所需电力;若两者皆不足,则转向电网获取额外电力。

[0046] 其中,所述负载模块用于连接用电设备,根据负载的实时需求以及各模块的运行状态,智能分配电能;根据重要性和紧急程度对负载进行分类,并设定优先级顺序,实时监测各个负载的实际用电量及变化趋势,通过传感器收集相关数据,并预测未来一段时间内的负载需求,制定电能分配计划,根据既定规则和预测结果,智能地将电能分配给不同的负载。

[0047] 其中,所述通信模块用于与外部设备进行通信,实现远程监控和管理;根据与外部设备通信的需求,在通信模块中配置相应的通信协议,智能控制单元实时采集储能系统的运行数据,包括储能单元的电量、电压、电流、温度,能量转换与管理单元的工作状态,以及光伏发电模块的发电功率信息,将数据按照预先设定的通信协议格式进行打包,组成数据

帧,通信模块将打包好的数据帧发送至外部设备。

[0048] 工作原理:通过光伏发电模块安装在建筑物屋顶的光伏板阵列接收太阳能,并将其转化为电能,电能随后被输出至能量转换模块,能量转换模块接收来自光伏发电模块的电能,并进行必要的转换,能量转换模块可能集成有最大功率点跟踪功能,以实时监测光伏电池的工作状态并动态调整工作点,从而最大化能量输出,转换后的电能被存储到储能模块中,在存储电能之前,储能模块会进行初始化设置和校准,能量管理模块根据系统的运行状态和预设的充放电策略,向储能模块发送充电或放电指令,储能模块通过电池管理系统控制充电和放电过程,数据采集模块通过传感器实时监测光伏板的状态数据,数据被周期性地采集并打包发送至能量管理模块进行处理,能量管理模块接收来自数据采集模块的信息,并进行预处理和整合,根据储能模块的当前电量和其他因素,制定充放电策略,能量管理模块持续监测储能模块和外部环境数据,并根据实时监测的数据动态调整充放电策略,模式智能切换模块实时监测能量管理模块提供的各项指标,根据不同的运行场景和预设的模式切换规则,自动切换系统的操作模式,负载模块连接用电设备,并根据负载的实时需求以及各模块的运行状态智能分配电能,负载模块根据负载的重要性和紧急程度进行分类,并设定优先级顺序,通过预测未来一段时间内的负载需求,制定电能分配计划,并智能地将电能分配给不同的负载,通信模块与外部设备进行通信,实现远程监控和管理,通信模块配置相应的通信协议,并实时采集储能系统的运行数据,数据被打包成数据帧并发送至外部设备。

[0049] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其同物限定。

[0050] 以上对本发明及其实施方式进行了描述,这种描述没有限制性,附图中所示的也只是本发明的实施方式之一,实际的结构并不局限于此。总而言之如果本领域的普通技术人员受其启示,在不脱离本发明创造宗旨的情况下,不经创造性的设计出与该技术方案相似的结构方式及实施例,均应属于本发明的保护范围。

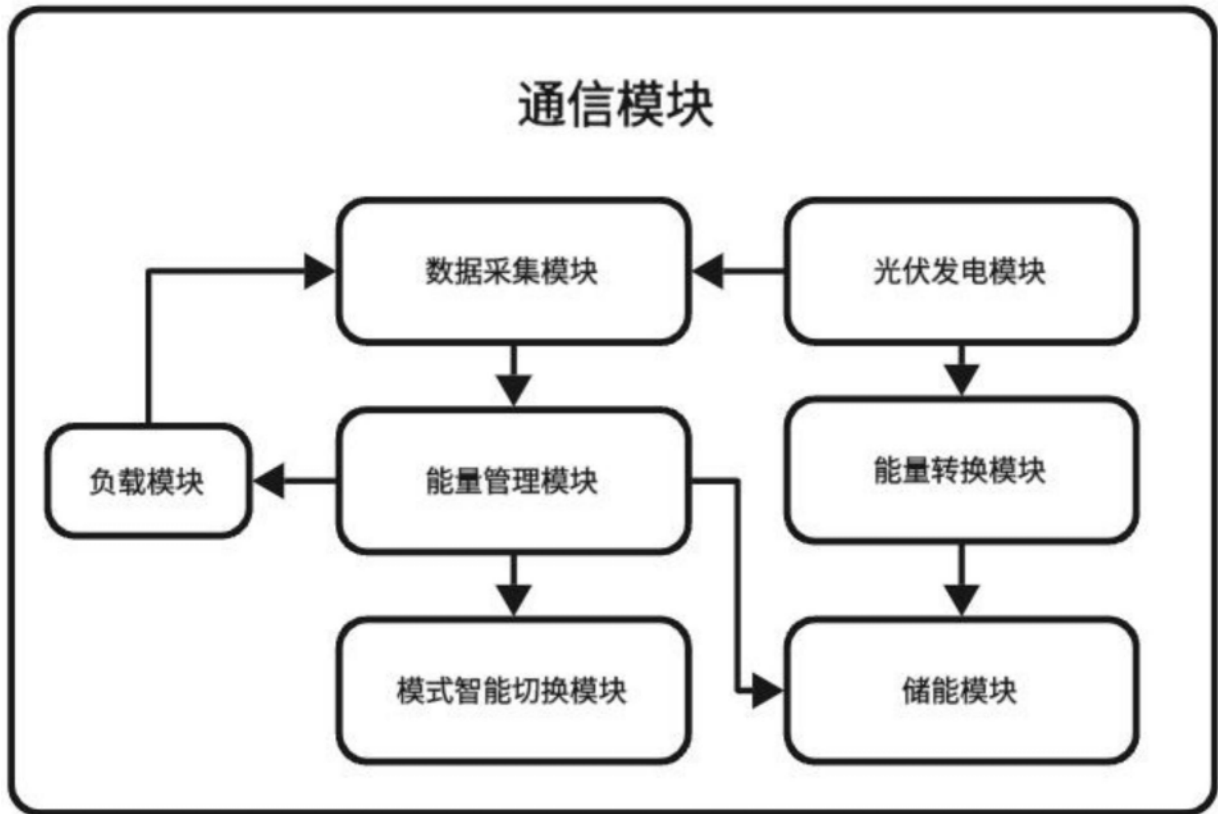


图1

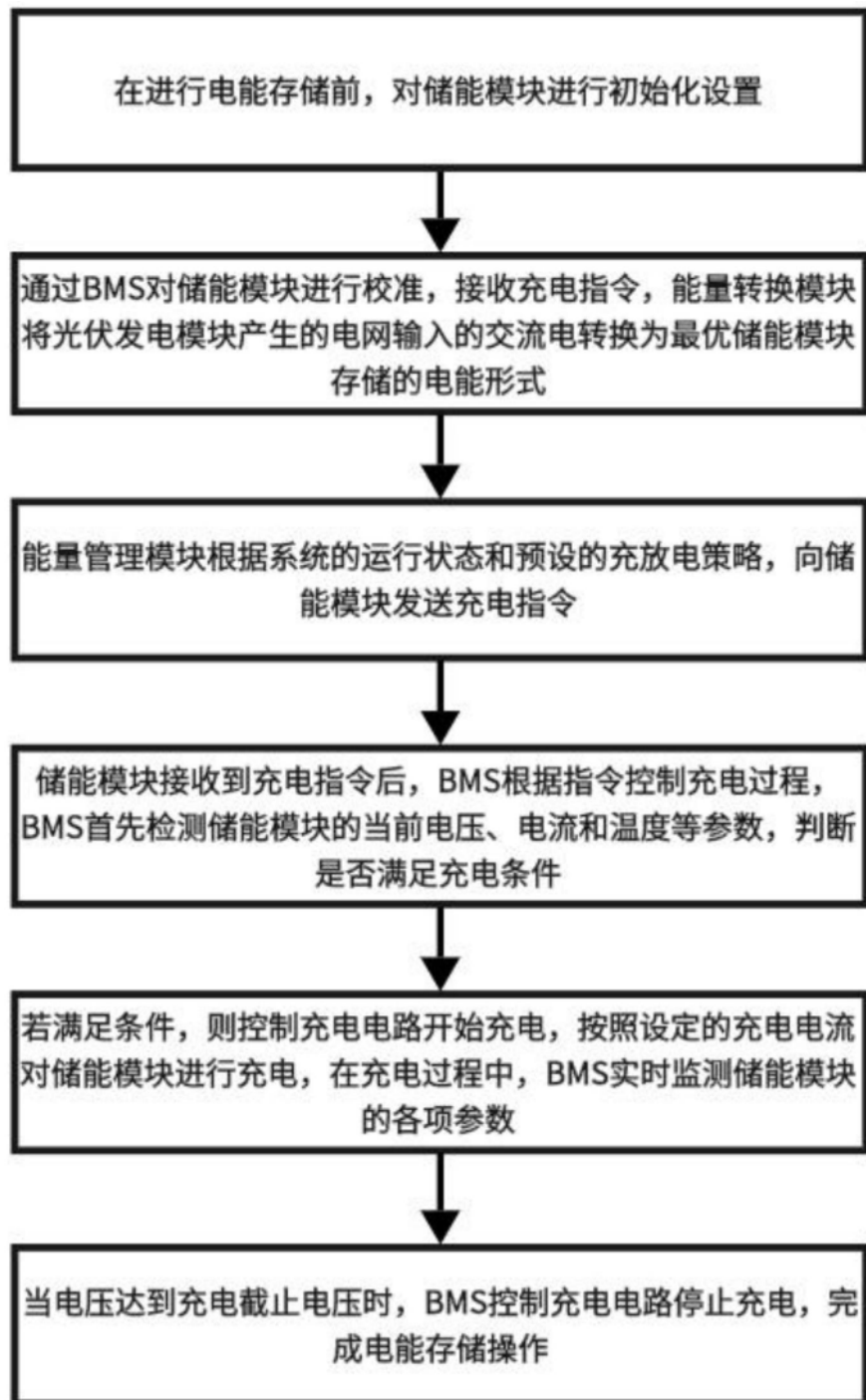


图2

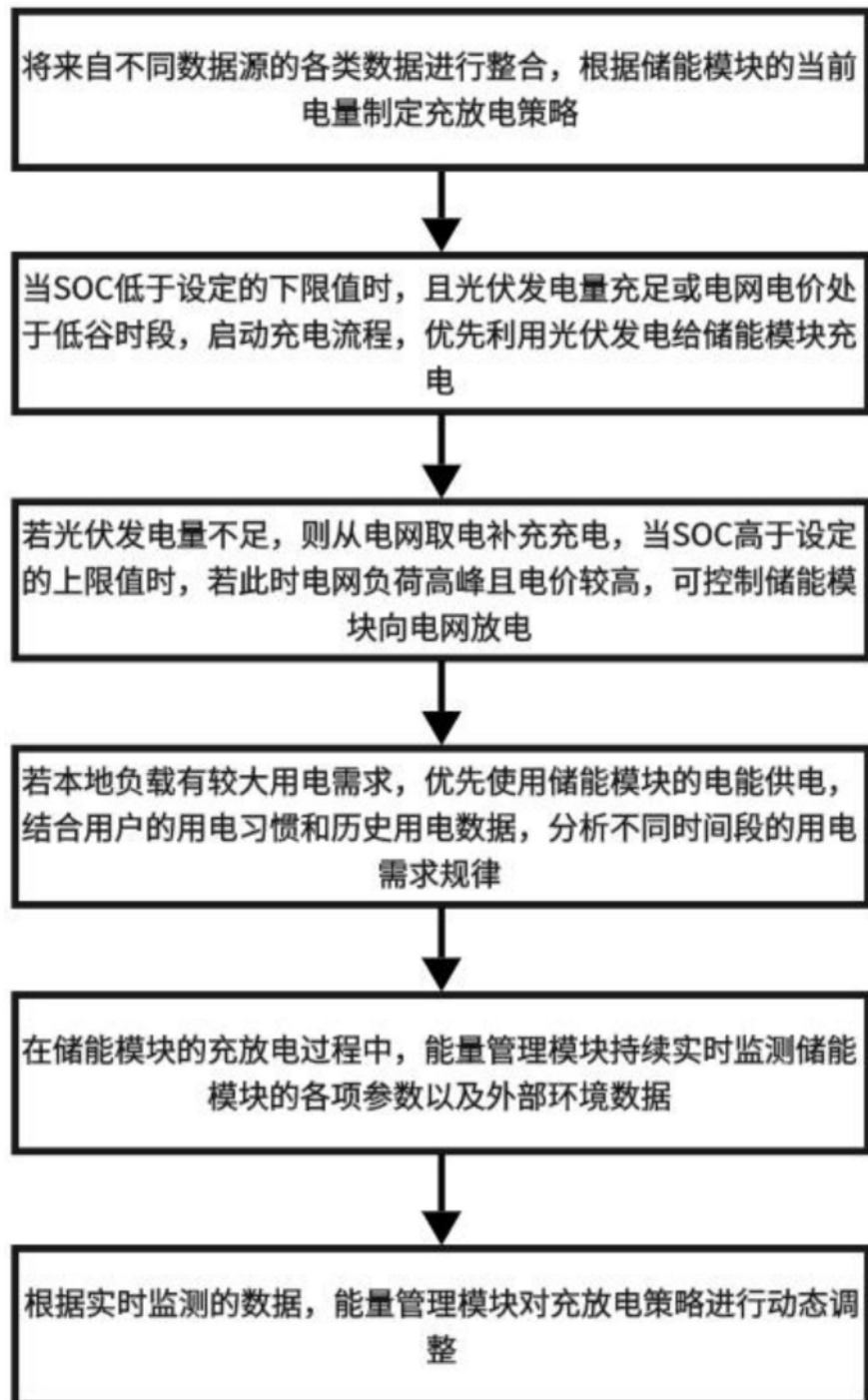


图3

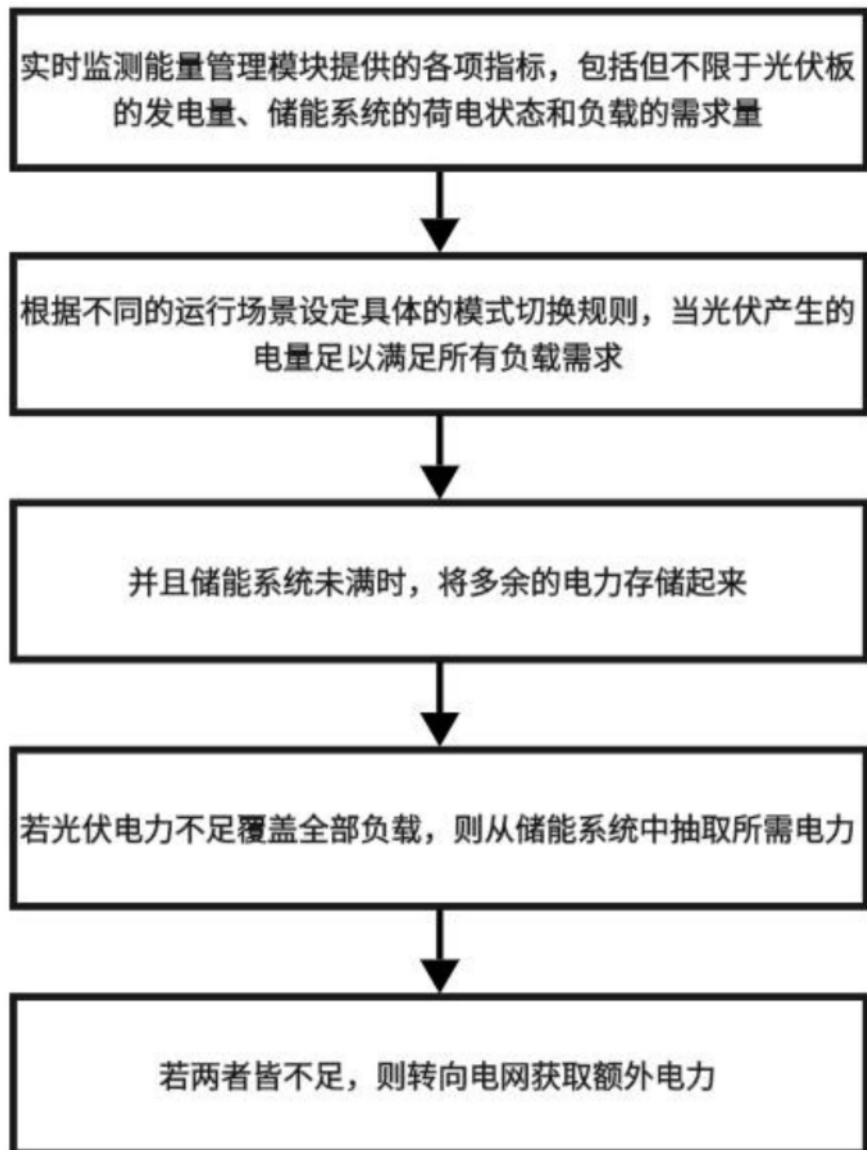


图4