



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102903186 B

(45) 授权公告日 2014. 05. 21

(21) 申请号 201210364913. 2

(22) 申请日 2012. 09. 26

(73) 专利权人 北京国网普瑞特高压输电技术有限公司

地址 100192 北京市海淀区清河小营东路  
15 号

专利权人 国家电网公司

(72) 发明人 李武峰 李晓强 严辉 李凯旋  
李索宇 杨天林 罗小英

(74) 专利代理机构 北京安博达知识产权代理有限公司 11271

代理人 徐国文

(51) Int. Cl.

G07F 17/00(2006. 01)

审查员 宋淑鹏

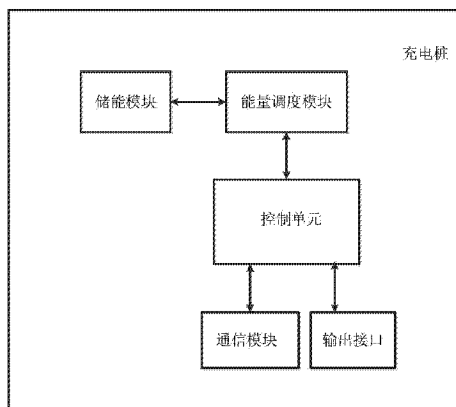
权利要求书3页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

一种电动汽车充电桩及其运行方法

(57) 摘要

本发明提供一种电动汽车充电桩及其运行方法,所述充电桩包括控制单元、储能模块、通信模块、能量调度模块和输出接口,所述控制单元控制连接所述通信模块、能量调度模块和输出接口,所述储能模块与所述能量调度模块相互连接;所述储能模块存储电能;所述通信模块与配电网系统通信,接受所述配电网系统的指令,所述配电网系统的指令中包含电网负荷情况;所述能量调度模块根据所述电网负荷情况、储能模块情况和用户需求确定充电桩的电能补给来源;所述输出接口根据所述能量调度模块确定电能补给来源将电网或者电网和储能模块提供的电源输出给用户电动汽车。



1. 一种电动汽车充电桩,其特征在于,所述充电桩包括控制单元、储能模块、通信模块、能量调度模块和输出接口,所述控制单元控制连接所述通信模块、能量调度模块和输出接口,所述储能模块与所述能量调度模块相互连接;

所述储能模块存储电能;

所述通信模块与配电网系统通信,接受所述配电网系统的指令,所述配电网系统的指令中包含电网负荷情况;

所述能量调度模块根据所述电网负荷情况、储能模块情况和用户需求确定充电桩的电能补给来源;

所述输出接口根据所述能量调度模块确定电能补给来源将电网或者电网和储能模块提供的电源输出给用户电动汽车;

所述储能模块用于在电网低谷时刻利用电网或者利用太阳能进行电能存储,包括充放电控制单元、光伏发电模块、PWM 模块、DC/DC 模块 A、DC/DC 模块 B 和储能单元,所述能量调度模块与所述充放电控制单元、储能单元和 DC/DC 模块 A 连接;

所述光伏发电模块将太阳的光能转换成电能,通过所述 DC/DC 模块 A 将固定的直流电压变换为可变的直流电压,送入所述储能单元进行存储;

所述充放电控制单元控制连接所述 PWM 模块和所述 DC/DC 模块 B,电网低谷时刻发送给所述储能模块的电能经过所述 PWM 模块将交流电转换成直流电,通过所述 DC/DC 模块 B 将固定的直流电压变换为可变的直流电压,送入所述储能单元进行存储。

2. 如权利要求 1 所述的充电桩,其特征在于,所述通信模块包括 GPRS 接口、支持 TCP/IP 以太网接口、CAN 总线通信接口、PLC 通信接口、Zigbee 总线通信接口和 3G、4G 无线通信接口。

3. 如权利要求 1 所述的充电桩,其特征在于,所述充电桩包括计费计量模块和刷卡模块;

所述计费计量模块包括储能模块能量计费模块和电动汽车充电能量计费模块;

所述储能模块能量计费模块用于在所述储能模块参与充电工作的情况下对所述储能模块能量进行计费;

所述电动汽车充电能量计费模块用于根据所述储能模块能量计费模块和电网消耗电能对用户电动汽车充电的能量进行计费;

所述刷卡模块用于在所述用户电动汽车启动充电时对所述用户电动汽车的身份进行识别,充电结束后对所述计费计量模块计算出的电动汽车充电的能量的费用进行结算。

4. 如权利要求 1 所述的充电桩,其特征在于,所述充电桩包括人机接口模块;

所述人机接口模块包括显示屏,所述显示屏向用户展示充电过程电压、电量和电流,充电时间,充电费用的信息。

5. 如权利要求 1 所述的充电桩,其特征在于,所述充电桩包括充电过程保护模块,所述充电过程保护模块对所述充电桩和所述用户电动汽车进行漏电保护和过电流保护。

6. 如权利要求 1 所述的充电桩,其特征在于,所述储能单元包括动力电池和超级电容,所述动力电池为动力锂电池;

所述动力锂电池的容量  $Q$  为:  $Q = \frac{U_{2t} I(t+h)}{U_{1t}}$ 。

其中,  $U_{21}$  为车上动力电池电压,  $t$  为充电时间,  $h$  为充电时间修正值,  $U_{11}$  为储能电池 SOC 为 15% 所对应的储能模块端电压;

所述超级电容的电容值  $C$  为:

$$C = \frac{2[(U_2 - U_1) \times I \times t_1 + (UI \times \Delta t + U(I - \Delta I) \times \Delta t + \dots + U(I - (n-1)\Delta I) \times \Delta t)]}{U^2}$$

其中,  $U_2$  为充电过程中恒流阶段转为恒压阶段时动力电池端电压,  $U_1$  为动力电池充电起始电压,  $I$  为恒流阶段电流值,  $\Delta I$  为恒压过程电流下降步长,  $t_1$  为恒流充电时长,  $\Delta t$  为电流下降  $\Delta I$  所对应的时间,  $n = \frac{t}{\Delta t}$  为恒压阶段等分的小的时间段的份数,  $t$  为恒压阶段总时长。

7. 一种电动汽车充电桩的运行方法, 其特征在于, 所述充电桩包括如权利要求 1-6 中任一项所述的充电桩, 所述方法包括:

步骤 S1, 所述充电桩按照用户电动汽车的充电需求启动充电;

步骤 S2, 判断是否接到配电网系统的指令, 是, 执行步骤 S3, 否, 按照所述用户电动汽车的充电需求利用电网的电能为所述用户电动汽车直接充电;

步骤 S3, 计算负荷差值, 所述负荷差值为所述用户电动汽车的充电需求与电网能够提供的负荷的差, 判断所述负荷差值是否为正值, 是, 执行步骤 S4, 否, 按照所述用户电动汽车的充电需求利用电网的电能为用户电动汽车直接充电;

步骤 S4, 根据车载充电机额定功率和储能模块可接受直流放电倍率确定储能模块的放电电流;

所述步骤 S4 确定所述充电桩的储能模块作为充电电源的起始时间点后, 所述储能模块对所述用户电动汽车充电的过程包括:

步骤 S401, 判断所述储能模块的动力电池的 SOC 值是否大于建议值, 是, 执行步骤 S402; 否, 执行步骤 S403;

步骤 S402, 储能模块对用户充电汽车进行充电直到充电过程结束, 充电过程中持续判断动力电池的 SOC 值是否大于建议值, 一旦动力电池的 SOC 值不满足大于建议值时, 执行步骤 S403;

步骤 S403, 判断当前是否达到用户用电需要, 如果不满足, 则向上级监控系统申请充电负荷对所述用户电动汽车进行交流充电。

8. 如权利要求 7 所述的运行方法, 其特征在于, 设置所述动力电池的 SOC 值大于建议值是为了避免电池深度放电, 所述建议值为 15%。

9. 如权利要求 7 所述的运行方法, 其特征在于, 所述步骤 S402 中所述储能模块对所述用户充电汽车进行充电同时检测所述电网此时是否已处于平峰期, 如果处于平峰期, 则停止所述储能模块对所述用户充电汽车充电, 采用所述电网对所述用户充电汽车进行充电, 如果在充电过程中一直所述电网处于负荷高峰, 则采用所述储能模块对所述用户充电汽车充电。

10. 如权利要求 7 所述的运行方法, 其特征在于, 所述步骤 S403 中判断当前达到用户用电需要时执行步骤 S5, 对所述储能模块进行充电。

11. 如权利要求 7 所述的运行方法, 其特征在于, 实时判断储能模块是否达到储能要

求,没有达到时,执行步骤 S5,对所述储能模块进行充电。

12. 如权利要求 10 和 11 中任一项所述的运行方法,其特征在于,所述步骤 S5 包括:

步骤 S501,判断光伏发电模块是否能够工作,是,执行步骤 S502,否,在所述电网负荷情况允许对所述储能模块进行充电时通过所述电网对所述储能模块进行充电,执行步骤 S504;

步骤 S502,判断电网是否对所述储能模块进行充电中,如果是则停止电网对所述储能模块的充电,执行步骤 S503;

步骤 S503,启动所述光伏发电模块对所述储能模块进行充电,执行步骤 S504;

步骤 S504,在达到储能模块储能要求时停止充电。

## 一种电动汽车充电桩及其运行方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电动汽车充换电技术领域,具体涉及一种电动汽车充电桩及其运行方法。

### 背景技术

[0002] 电动汽车,特别是纯电动汽车,以电力为能源,具有排放低、能量使用效率高等优点,是替代燃油汽车的主要选择。在全球能源和环境问题日益突出的形势下,发展电动汽车成为摆脱石油资源依赖、实现节能减排、缓解能源环境问题的重要途径。电动汽车上的核心技术之一就是能源储备及供给系统,蓄电池的使用及快速更换技术以及电动汽车充换电站技术成为电动汽车产业化发展的关键技术。

[0003] 现有技术中充换电站等服务网络基础设施建设出现的一些困难和问题,对整个运营服务网络的建设制约程度越来越大,现有技术存在的问题包括:一、城市用地紧张,电动汽车充换电站建设面临着如何尽可能缩小占地面积、提高有效利用面积、优化电动汽车服务网络规划的问题;二、电动汽车充换电站建设需历经前期的规划选址、征地报批,中期的基础建筑物建设,后期的设备安装调试等三个基本阶段,整体建设周期耗时较长;三、电动汽车动力电池受制于运行环境因素,而目前建设的充换电站电池充电存储环境均不够理想,还尚未做到良好的恒温、低湿、通风和防尘效果,动力电池长期处于较为开放的环境当中,容易受季节性因素和车辆行驶损坏站内洁净环境的影响,致使电池状态良好率较低,使用寿命较短,充放电效率不稳定。

### 发明内容

[0004] 本发明提供了一种电动汽车充电桩,所述充电桩包括控制单元、储能模块、通信模块、能量调度模块和输出接口,所述控制单元控制连接所述通信模块、能量调度模块和输出接口,所述储能模块与所述能量调度模块相互连接;所述储能模块存储电能;所述通信模块与配电网系统通信,接受所述配电网系统的指令,所述配电网系统的指令中包含电网负荷情况;所述能量调度模块根据所述电网负荷情况、储能模块情况和用户需求确定充电桩的电能补给来源;所述输出接口根据所述能量调度模块确定电能补给来源将电网或者电网和储能模块提供的电源输出给用户电动汽车。

[0005] 本发明提供的第一优选实施例中:所述通信模块包括GPRS接口、支持TCP/IP以太网接口、CAN总线通信接口、PLC通信接口、Zigbee总线通信接口和3G、4G无线通信接口。

[0006] 本发明提供的第二优选实施例中:所述充电桩包括计费计量模块和刷卡模块;

[0007] 所述计费计量模块包括储能模块能量计费模块和电动汽车充电能量计费模块;

[0008] 所述储能模块能量计费模块用于在所述储能模块参与充电工作的情况下对所述储能模块能量进行计费;

[0009] 所述电动汽车充电能量计费模块用于根据所述储能模块能量计费模块和电网消耗电能对用户电动汽车充电的能量进行计费;

[0010] 所述刷卡模块用于在所述用户电动汽车启动充电时对所述用户电动汽车的身份进行识别,充电结束后对所述计费计量模块计算出的电动汽车充电的能量的费用进行结算。

[0011] 本发明提供的第三优选实施例中:所述充电桩包括人机接口模块;

[0012] 所述人机接口模块包括显示屏,所述显示屏向用户展示充电过程电压、电量和电流,充电时间,充电费用的信息。

[0013] 本发明提供的第四优选实施例中:所述充电桩包括充电过程保护模块,所述充电过程保护模块对所述充电桩和所述用户电动汽车进行漏电保护和过电流保护。

[0014] 本发明提供的第五优选实施例中:所述储能模块用于在电网低谷时刻利用电网或者利用太阳能进行电能存储,包括充放电控制单元、光伏发电模块、PWM 模块、DC/DC 模块 A、DC/DC 模块 B 和储能单元,所述能量调度模块与所述充放电控制单元、储能单元和 DC/DC 模块 A 连接;

[0015] 所述光伏发电模块将太阳的光能转换成电能,通过所述 DC/DC 模块 A 将固定的直流电压变换为可变的直流电压,送入所述储能单元进行存储;

[0016] 所述充放电控制单元控制连接所述 PWM 模块和所述 DC/DC 模块 B,电网低谷时刻传送给所述储能模块的电能经过所述 PWM 模块将交流电转换成直流电,通过所述 DC/DC 模块 B 将固定的直流电压变换为可变的直流电压,送入所述储能单元进行存储。

[0017] 本发明提供的第六优选实施例中:所述储能单元包括动力电池和超级电容,所述动力电池为动力锂电池;

[0018] 所述动力锂电池的容量 Q 为:
$$Q = \frac{U_{21}I(t+h)}{U_{11}}$$

[0019] 其中, $U_{21}$  为车上动力电池电压,t 为充电时间,h 为充电时间修正值, $U_{11}$  为储能电池 SOC 为 15% 所对应的储能模块端电压;

[0020] 所述超级电容的电容值 C 为:

[0021] 
$$C = \frac{2[(U_2 - U_1) \times I + (UI \times \Delta t + U(I - \Delta I) \times \Delta t + \dots + U(I - (n-1)\Delta I) \times \Delta t)]}{U^2}$$

[0022] 其中, $U_2$  为充电过程中恒流阶段转为恒压阶段时动力电池端电压, $U_1$  为动力电池充电起始电压,I 为恒流阶段电流值, $\Delta I$  为恒压过程电流下降步长, $t_1$  为恒流充电时长, $\Delta t$  为电流下降  $\Delta I$  所对应的时间, $n = \frac{t}{\Delta t}$  为恒压阶段等分的小的时间段的份数,t 为恒压阶段总时长。

[0023] 本发明提供的第七优选实施例中提供一种充电桩的运行方法,所述充电桩包括本发明提供的充电桩,所述方法包括:

[0024] 步骤 S1,所述充电桩按照用户电动汽车的充电需求启动充电;

[0025] 步骤 S2,判断是否接到配电网系统的指令,是,执行步骤 S3,否,按照所述用户电动汽车的充电需求利用电网的电能为所述用户电动汽车直接充电;

[0026] 步骤 S3,计算负荷差值,所述负荷差值为所述用户电动汽车的充电需求与电网能够提供的负荷的差,判断所述负荷差值是否为正值,是,执行步骤 S4,否,按照所述用户电动汽车的充电需求利用电网的电能为用户电动汽车直接充电;

[0027] 步骤 S4, 根据车载充电机的额定功率和储能模块可接受的放电倍率确定储能模块的放电电流。

[0028] 本发明提供的第八优选实施例中: 所述步骤 S4 确定所述充电桩的储能模块作为充电电源的起始时间点后, 所述储能模块对所述用户电动汽车充电的过程包括:

[0029] 步骤 S401, 判断所述储能模块的动力电池的 SOC 值是否大于建议值, 是, 执行步骤 S402; 否, 执行步骤 S403;

[0030] 步骤 S402, 储能模块对用户充电汽车进行充电直到充电过程结束, 充电过程中持续判断动力电池的 SOC 值是否大于建议值, 一旦动力电池的 SOC 值不满足大于建议值时, 执行步骤 S403;

[0031] 步骤 S403, 判断当前是否达到用户用电需要, 如果不满足, 则向上级监控系统申请充电负荷对所述用户电动汽车进行交流充电。

[0032] 本发明提供的第九优选实施例中: 设置所述动力电池的 SOC 值大于建议值是为了避免电池深度放电, 所述建议值为 15%。

[0033] 本发明提供的第十优选实施例中: 所述步骤 S402 中所述储能模块对所述用户充电汽车进行充电同时检测所述电网此时是否已处于平峰期, 如果处于平峰期, 则停止所述储能模块对所述用户充电汽车充电, 采用所述电网对所述用户充电汽车进行充电, 如果在充电过程中一直所述电网处于负荷高峰, 则采用所述储能模块对所述用户充电汽车充电。

[0034] 本发明提供的第十一优选实施例中: 所述步骤 S403 中判断当前达到用户用电需要时执行步骤 S5, 对所述储能模块进行充电。

[0035] 本发明提供的第十二优选实施例中: 实时判断储能模块是否达到储能要求, 没有达到时, 执行步骤 S5, 对所述储能模块进行充电。

[0036] 本发明提供的第十三优选实施例中: 所述步骤 S5 包括:

[0037] 步骤 S501, 判断光伏发电模块是否能够工作, 是, 执行步骤 S502, 否, 在所述电网负荷情况允许对所述储能模块进行充电时通过所述电网对所述储能模块进行充电, 执行步骤 S504;

[0038] 步骤 S502, 判断电网是否对所述储能模块进行充电中, 如果是则停止电网对所述储能模块的充电, 执行步骤 S503;

[0039] 步骤 S503, 启动所述光伏发电模块对所述储能模块进行充电, 执行步骤 S504;

[0040] 步骤 S504, 在达到储能模块储能要求时停止充电。

[0041] 本发明提供的一种电动汽车充电桩及其运行方法的有益效果包括:

[0042] 1、本发明提供的电动汽车充电桩及其运行方法, 该充电桩包括储能模块和通信模块, 受控于同一的管理平台进行管理, 接受配电网系统的指令, 由于电网原因不满足电动汽车充电需求时, 可以用储能模块对用户电动汽车进行充电, 积极参与电网友好互动。

[0043] 2、充电桩还包括能量调度模块, 该能量调度模块根据电网负荷情况、储能模块情况和用户需求确定充电桩的电能补给来源。

[0044] 3、储能模块可以在电网低谷时刻利用电网或者利用太阳能进行电能存储。

[0045] 4、充电桩包括计费计量模块、刷卡模块、人机接口模块和充电过程保护模块, 计费计量模块用于对用户电动汽车充电的能量进行计费, 刷卡模块用于对用户电动汽车的身份进行识别, 充电结束后对电动汽车充电的能量的费用进行结算; 人机接口模块向用户展示

充电过程电压、电量和电流,充电时间,充电费用等信息;充电过程保护模块进行漏电保护和过电流保护。

### 附图说明

- [0046] 图 1 为本发明提供的一种充电桩的结构示意图;
- [0047] 图 2 为本发明提供的一种充电桩的实施例的结构示意图;
- [0048] 图 3 为本发明提供的一种充电桩的运行方法的方法流程图;
- [0049] 图 4 为本发明提供的储能模块给用户电动汽车充电的流程图;
- [0050] 图 5 为本发明提供的储能模块充电的流程图。

### 具体实施方式

[0051] 本发明提供的一种电动汽车充电桩及其运行方法,该充电桩的结构示意图如图 1 所示,包括控制单元、储能模块、通信模块、能量调度模块和输出接口,控制单元控制连接通信模块、能量调度模块和输出接口,储能模块与能量调度模块相互连接。

[0052] 储能模块存储电能。

[0053] 通信模块与配电网系统通信,接受该配电网系统的指令,该配电网系统的指令中包含电网负荷情况。

[0054] 能量调度模块根据电网负荷情况、储能模块情况和用户需求确定充电桩的电能补给来源。

[0055] 输出接口根据能量调度模块确定的电能补给来源将电网或者电网和储能模块提供的电源输出给电动汽车。

[0056] 实施例一:

[0057] 本发明提供的实施例一为一种电动汽车充电桩的实施例,该充电桩的实施例的结构示意图如图 2 所示,包括控制单元、储能模块、通信模块、能量调度模块、输出接口、计费计量模块、刷卡模块、人机接口模块和充电过程保护模块,控制单元控制连接通信模块、能量调度模块、输出接口、计费计量模块、刷卡模块、人机接口模块和充电过程保护模块,储能模块与能量调度模块相互连接。

[0058] 通信模块包括 GPRS 接口、支持 TCP/IP 以太网接口、CAN 总线通信接口、PLC (Programmable Logic Controller,可编程逻辑控制器)通信接口、Zigbee 总线通信接口和 3G、4G 无线通信接口。

[0059] 计费计量模块包括储能模块能量计费模块和电动汽车充电能量计费模块,储能模块能量计费模块用于在储能模块参与充电工作的情况下对储能模块进行能量进行计费,电动汽车充电能量计费模块用于根据储能模块能量计费模块和电网消耗电能对电动汽车充电的能量进行计费。

[0060] 刷卡模块用于在用户启动充电时对充电用户的身份进行识别,充电结束后对计费计量模块计算出的电动汽车充电的能量的费用进行结算。

[0061] 人机接口模块包括显示屏,该显示屏向用户展示充电过程电压、电量和电流,充电时间,充电费用等信息。

[0062] 充电过程保护模块对充电桩和充电电动汽车进行漏电保护和过电流保护。



[0063] 储能模块包括充放电控制单元、光伏发电模块、PWM (Pulse Width Modulation, 脉冲宽度调制) 模块、DC/DC 模块 A、DC/DC 模块 B 和储能单元, 能量调度模块与充放电控制单元、储能单元和 DC/DC 模块 A 连接。

[0064] 储能模块用于在电网低谷时刻利用电网或者利用太阳能进行电能存储, 光伏发电模块将太阳的光能转换成电能, 通过 DC/DC 模块 A 将固定的直流电压变换为可变的直流电压, 送入储能单元进行存储。充放电控制单元控制连接 PWM 模块和 DC/DC 模块 B, 电网低谷时刻传送给储能模块的电能经过 PWM 模块将交流电转换成直流电, 通过 DC/DC 模块 B 将固定的直流电压变换为可变的直流电压, 送入储能单元进行存储。

[0065] 储能单元包括动力电池和超级电容, 实现动力电池的二次利用。其中, 动力电池为动力锂电池, 超级电容的电容值 C 为:

[0066]

$$C = \frac{2[(U_2 - U_1) \times I \times t_1 + (UI \times \Delta t + U(I - \Delta I) \times \Delta t + \dots + U(I - (n-1)\Delta I) \times \Delta t)]}{U^2}$$

[0067] 其中,  $U_2$  为充电过程中恒流阶段转为恒压阶段时动力电池端电压,  $U_1$  为动力电池充电起始电压,  $I$  为恒流阶段电流值,  $\Delta I$  为恒压过程电流下降步长,  $t_1$  为恒流充电时长,  $\Delta t$  为电流下降  $\Delta I$  所对应的时间,  $n = \frac{t}{\Delta t}$  为恒压阶段等分的小的时间段的份数,  $t$  为恒压阶段总时长。

[0068] 动力锂电池的容量 Q 为:  $Q = \frac{U_{21} I (t+h)}{U_{11}}$ 。

[0069] 其中  $U_{21}$  为车上动力电池电压,  $t$  为充电时间,  $h$  为充电时间修正值,  $U_{11}$  为储能模块端电压 (储能电池 SOC 为 15% 所对应的电压)。

[0070] 实施例二:

[0071] 本发明提供的实施例二为本发明提供的一种充电桩的运行方法, 充电桩受控于同一的管理平台进行管理, 在电网正常的情况下, 充电桩由电网提供的外电源对用户电动汽车进行电能补给, 在电网负荷较大时, 可以通过储能模块对用户电动汽车充电, 该运行方法的流程图如图 3 所示, 包括:

[0072] 步骤 S1, 充电桩按照用户电动汽车的充电需求启动充电。

[0073] 步骤 S2, 判断是否接到配电网系统的指令, 是, 执行步骤 S3, 否, 按照用户电动汽车的充电需求利用电网的电能为用户电动汽车直接充电。

[0074] 电网负荷较大时, 配电网系统向充电桩下发指令, 该指令中包含目前电网能够提供的负荷。

[0075] 步骤 S3, 计算负荷差值, 该负荷差值为用户电动汽车的充电需求与电网能够提供的负荷的差, 判断该负荷差值是否为正值, 是, 执行步骤 S4, 否, 按照用户电动汽车的充电需求利用电网的电能为用户电动汽车直接充电。

[0076] 步骤 S4, 根据车载充电机的额定功率和储能模块可接受的放电倍率确定储能模块的放电电流。

[0077] 优选的, 步骤 S4 中确定储能模块作为充电电源的起始时间点之后, 储能模块给用户电动汽车充电的流程图如图 4 所示, 包括:

[0078] 步骤 S401, 到达储能模块作充电电源的起始时间点时, 判断储能模块的动力电池的 SOC (state of charge, 荷电状态, 蓄电池的剩余容量与其完全充电状态的容量的比值) 值是否大于建议值, 是, 执行步骤 S402; 否, 执行步骤 S403。

[0079] 设置动力电池的 SOC 值大于建议值是为了避免电池深度放电, 延长储能电池寿命, 优选的, 该建议值为 15%。

[0080] 步骤 S402, 储能模块对用户充电汽车进行充电直到充电过程结束, 充电过程中持续判断动力电池的 SOC 值是否大于建议值, 一旦动力电池的 SOC 值不满足大于建议值时, 执行步骤 S403。

[0081] 优选的, 步骤 S402 中储能模块对用户充电汽车进行充电的同时检测电网此时是否已处于平峰期, 如果处于平峰期, 则停止储能模块对用户电动汽车充电, 采用电网对用户电动汽车进行充电, 如果在充电过程中一直电网处于负荷高峰, 则采用储能模块对用户电动汽车进行充电。使用户尽可能采用电网电能进行充电, 减少能量存储和释放时消耗的能量, 同时尽可能减少动力电池充放电次数, 增加电池的寿命。

[0082] 步骤 S403, 判断当前是否达到用户用电需要, 如果不满足, 则向上级监控系统申请电网对用户电动汽车进行交流充电。

[0083] 本发明的实施例二提供的一种充电桩的运行方法, 如果启动充电任务时用户电动汽车的充电需求大于此刻电网能够提供的负荷值, 通过储能模块对用户电动汽车进行充电, 并计算出储能模块作为充电电源的起始时间点。

[0084] 当达到储能模块作为充电电源的起始时间点时, 如果此时储能模块不能对用户电动汽车进行充电, 而因为电网的负荷是实时变化的, 所以还需要再判断当前是否达到用户用电需要, 如果此时还没有达到用户的用电需要, 则向上级监控系统申请对用户电动汽车进行交流充电。

[0085] 如果已经达到用户用电需要, 因为当前储能模块的 SOC 值小于建议值, 不能对用户电动汽车进行充电, 所以还包括步骤 S5, 对储能模块进行充电。

[0086] 步骤 S5 对储能模块进行充电的过程如图 5 所示, 包括:

[0087] 步骤 S501, 判断光伏发电模块是否能够工作, 是, 执行步骤 S502, 否, 在电网负荷情况允许对储能模块进行充电时通过电网对储能模块进行充电, 执行步骤 S504。

[0088] 光伏发电模块在连接储能单元和能量调度模块, 在外界环境满足工作状态时能够启动对储能单元进行储能或者直接为用户电动汽车充电。

[0089] 步骤 S502, 判断电网是否对储能模块进行充电中, 如果是则停止电网对储能模块充电, 执行步骤 S503。

[0090] 步骤 S503, 启动光伏发电模块对储能模块进行充电, 执行步骤 S504。

[0091] 步骤 S504, 在达到储能模块储能要求时停止充电。

[0092] 充电桩在运行过程中, 也会实时监控储能模块的储能情况, 在储能模块未达到储能要求时对储能模块进行充电, 因此, 上述步骤 S501 之前还包括:

[0093] 步骤 S501', 实时判断储能模块是否达到储能要求, 没有达到时执行步骤 S501。

[0094] 最后应当说明的是: 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其限制, 尽管参照上述实施例对本发明进行了详细的说明, 所属领域的普通技术人员应当理解: 依然可以对本发明的具体实施方式进行修改或者等同替换, 而未脱离本发明精神和范围的任何

---

修改或者等同替换,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

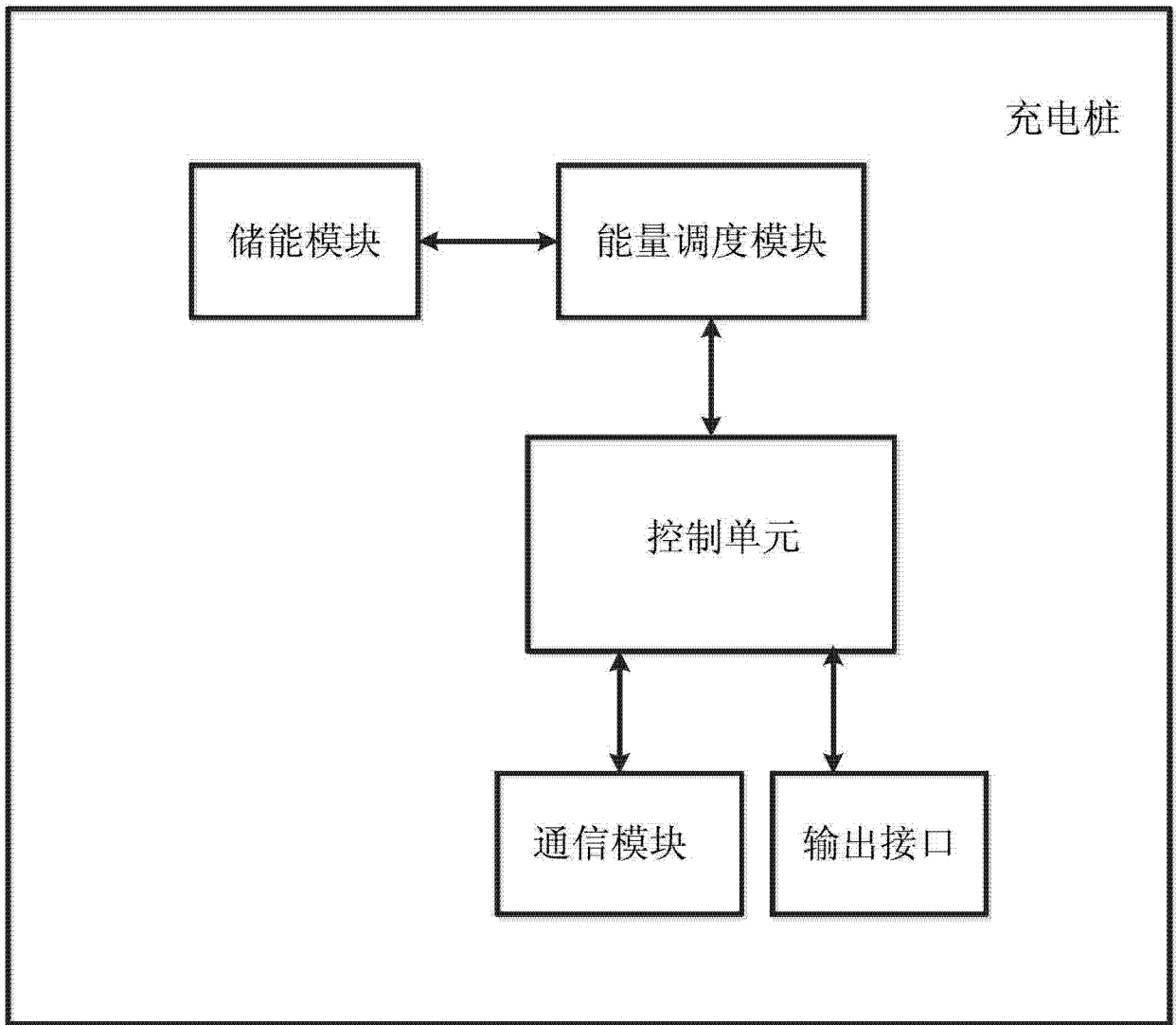


图 1

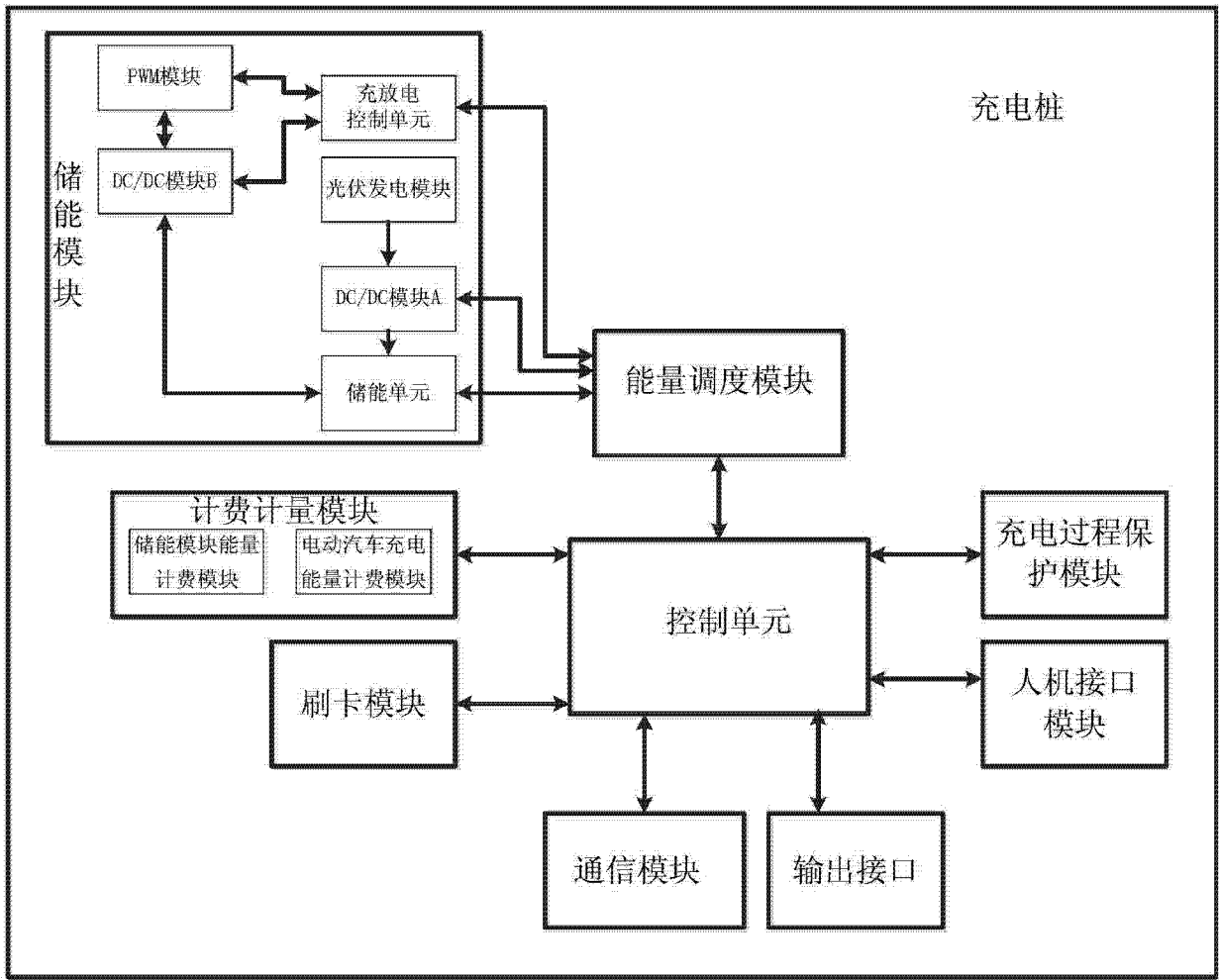


图 2

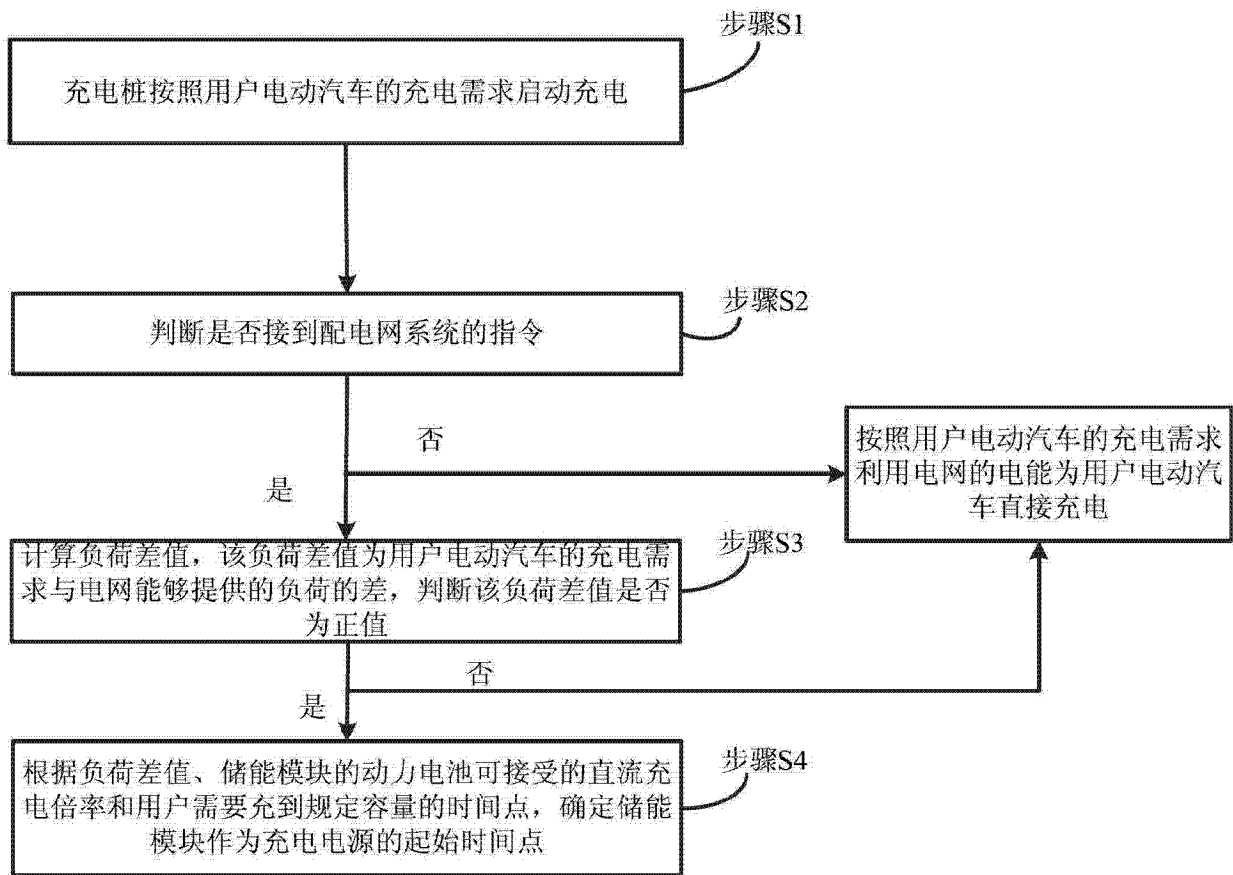


图 3

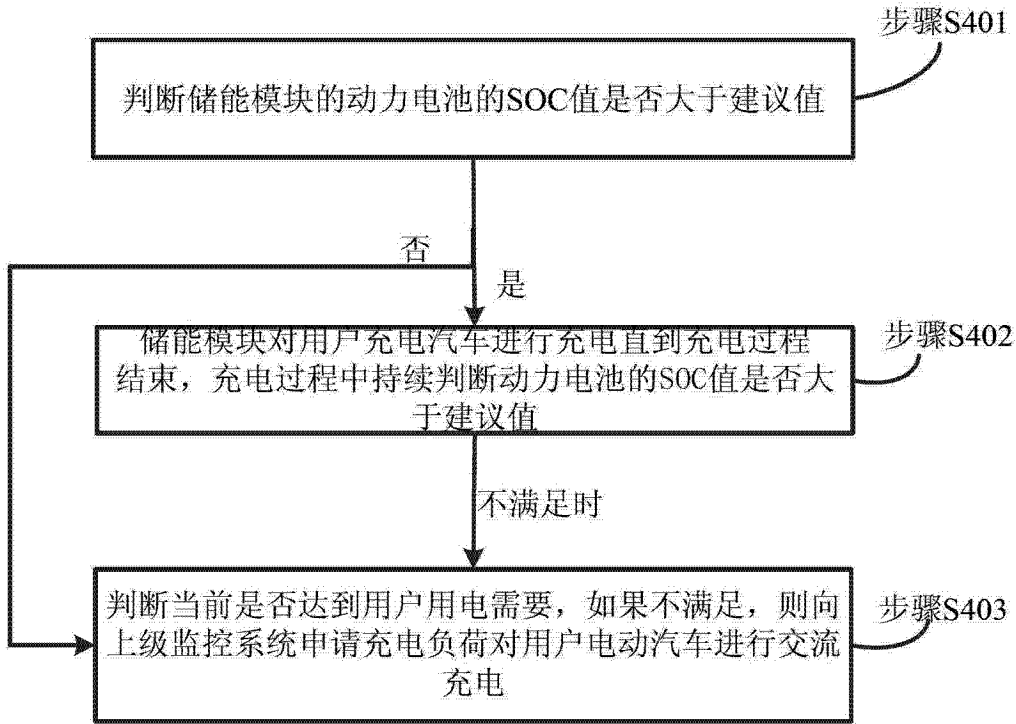


图 4

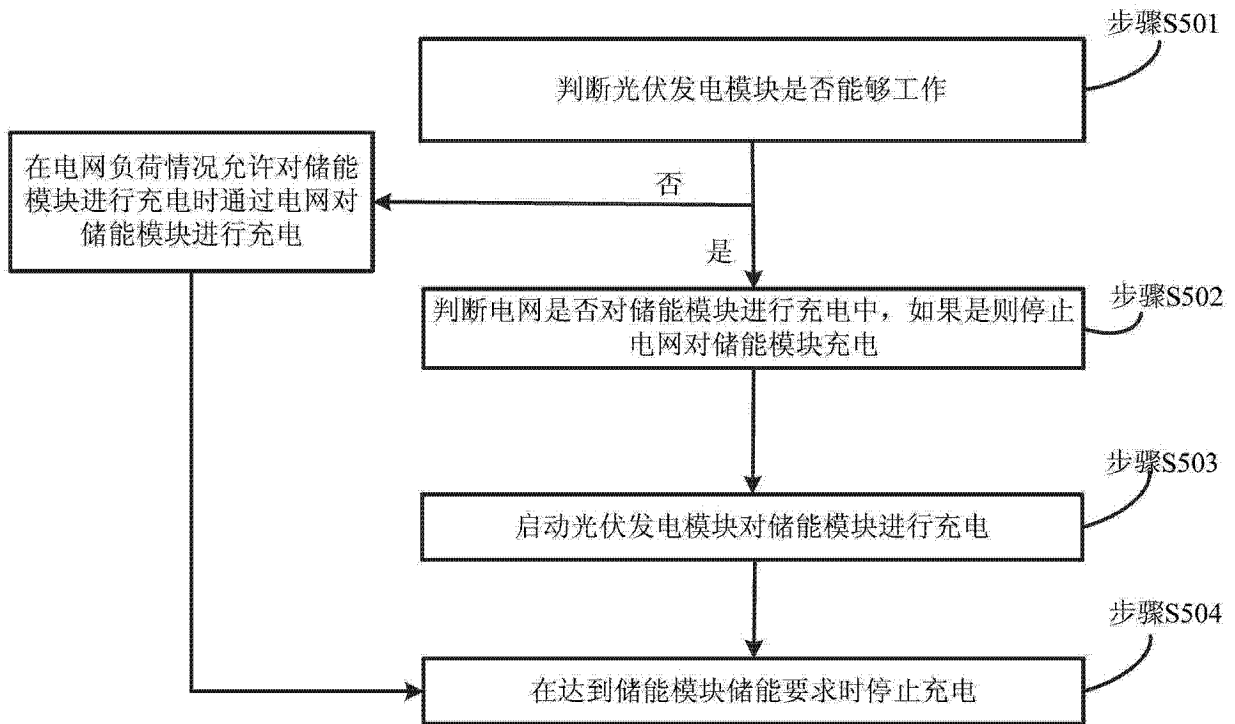


图 5