



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203377620 U

(45) 授权公告日 2014. 01. 01

(21) 申请号 201320342045. 8

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2013. 06. 14

H02J 7/00(2006. 01)

(66) 本国优先权数据

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

201320102168. 4 2013. 03. 06 CN

(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 李索宇  
边孝成 李凯旋 崔宇

(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

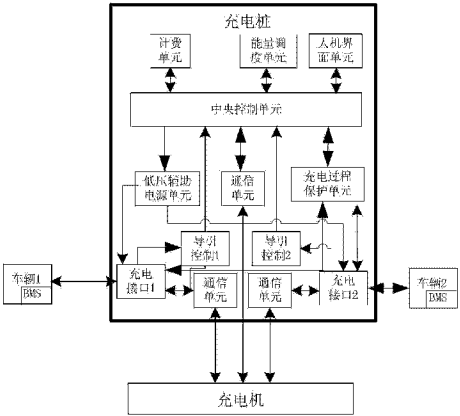
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种电动汽车多口直流充电桩

(57) 摘要

本实用新型公开了一种电动汽车多口直流充电桩,包括中央控制单元、计费单元、能量调度单元、人机界面单元、通信单元、充电接口和导引控制单元;中央控制单元分别与所述计费单元、能量调度单元、人机界面单元、通信单元、充电接口和导引控制单元连接;导引控制单元与充电接口连接;中央控制单元和充电接口分别配有通信单元,通过通信单元与充电桩连接。本实用新型通过能量调度单元的计算和中央控制单元的控制,实现直流充电桩可一桩多用的功能,提高了能量使用率,节省了多个充电桩占地的资源问题。并且本实用新型的多口直流充电桩可以接受上级监控系统管理和调度,在电网负荷高峰情况下,可调整充电输出功率,减小对电网的影响。



1. 一种电动汽车多口直流充电桩,其特征在于,所述直流充电桩包括中央控制单元、计费单元、能量调度单元、人机界面单元、通信单元、充电接口和导引控制单元;

所述中央控制单元分别与所述计费单元、能量调度单元、人机界面单元、充电接口和导引控制单元连接;所述导引控制单元与所述充电接口连接;

所述中央控制单元和所述充电接口分别配有通信单元,通过通信单元与充电机连接。

2. 如权利要求1所述的直流充电桩,其特征在于,所述直流充电桩包括低压辅助电源单元,其采用12-24V的开关电源;

所述中央控制单元通过低压辅助电源单元与所述充电接口连接。

3. 如权利要求1所述的直流充电桩,其特征在于,所述直流充电桩包括充电过程保护单元,其采用漏电保护器或过电流保护开关;

所述中央控制单元通过充电过程保护单元与所述充电接口连接。

4. 如权利要求1所述的直流充电桩,其特征在于,所述通信单元包括并行的GPRS接口、TCP/IP以太网接口、CAN总线通信接口和PLC通信接口的任意一个或多个。

5. 如权利要求1所述的直流充电桩,其特征在于,所述中央控制单元采用Freescape52259芯片。

6. 如权利要求1所述的直流充电桩,其特征在于,所述计费单元采用智能电度表。

7. 如权利要求1所述的直流充电桩,其特征在于,所述能量调度单元采用TI公司28335芯片。

8. 如权利要求1所述的直流充电桩,其特征在于,所述人机界面单元采用液晶显示屏。

9. 如权利要求1所述的直流充电桩,其特征在于,所述充电接口采用9针充电插头。

10. 如权利要求1所述的直流充电桩,其特征在于,所述导引控制单元包括连接的电阻分压电路和A/D转换单元;所述电阻分压电路与所述充电接口连接,所述A/D转换单元与所述才、中央处理单元连接。

## 一种电动汽车多口直流充电桩

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于充电器技术领域,具体涉及一种电动汽车多口直流充电桩。

### 背景技术

[0002] 随着能源危机和环境危机的日益严重,电动汽车成为了目前发展的焦点。但是,电动汽车的普及对充电设施建设和充电高效便捷提出了更高的要求。且电动汽车充电时,其充电设施建设占地也是一个不容忽视的问题。在这个土地资源紧张的形势下,如何解决好充电设施与土地资源分配的问题,还有待研究。

### 实用新型内容

[0003] 针对现有技术的不足,本实用新型提出一种电动汽车多口直流充电桩,通过车辆实时充电信息监控,实现一个充电桩多口之间的能量协调。

[0004] 本实用新型提供的一种电动汽车多口直流充电桩,其改进之处在于,所述直流充电桩包括中央控制单元、计费单元、能量调度单元、人机界面单元、通信单元、充电接口和导引控制单元;

[0005] 所述中央控制单元分别与所述计费单元、能量调度单元、人机界面单元、充电接口和导引控制单元连接;所述导引控制单元与所述充电接口连接;

[0006] 所述中央控制单元和所述充电接口分别配有通信单元,通过通信单元与充电机连接。

[0007] 其中,所述直流充电桩包括低压辅助电源单元,其采用 12-24V 的开关电源;

[0008] 所述中央控制单元通过低压辅助电源单元与所述充电接口连接。

[0009] 其中,所述直流充电桩包括充电过程保护单元,其采用漏电保护器或过电流保护开关;

[0010] 所述中央控制单元通过充电过程保护单元与所述充电接口连接。

[0011] 其中,所述通信单元包括并行的 GPRS 接口、TCP/IP 以太网接口、CAN 总线通信接口和 PLC 通信接口的任意一个或多个。

[0012] 其中,所述中央控制单元采用 Freescale52259 芯片。

[0013] 其中,所述计费单元采用智能电度表。

[0014] 其中,所述能量调度单元采用 TI 公司 28335 芯片。

[0015] 其中,所述人机界面单元采用液晶显示屏。

[0016] 其中,所述充电接口采用 9 针充电插头。

[0017] 其中,所述导引控制单元包括连接的电阻分压电路和 A/D 转换单元;所述电阻分压电路与所述充电接口连接,所述 A/D 转换单元与所述才、中央处理单元连接。

[0018] 与现有技术比,本实用新型的有益效果为:

[0019] (1) 本实用新型采用集约式能量调度管理,通过充电桩自动切换充电口,提高了能量使用率。

[0020] (2) 本实用新型的直流充电桩, 根据充电车辆充电需求, 完成一桩多充协调能量调度。

[0021] (3) 本实用新型的一桩多充实现充电多通道的有效隔离, 当一个通道车辆和充电桩发生故障, 不影响另一路充电接口充电。

[0022] (4) 本实用新型的一桩多充直流充电桩可以接受上级监控系统管理和调度, 在电网负荷高峰情况下, 可调整充电输出功率, 减小对电网的影响。

#### 附图说明

[0023] 图 1 为本实用新型提供的充电桩的内部结构示意图。

[0024] 图 2 为本实用新型提供的加入刷卡单元后的充电桩内部结构示意图。

[0025] 图 3 为本实用新型提供的充电桩动态分布功率时先判断功率大小的流程图。

[0026] 具体实施方式

[0027] 下面结合附图对本实用新型的具体实施方式作进一步的详细说明。

[0028] 本实施例提出的一种电动汽车多口直流充电桩, 其结构示意图如图 1 所示, 本实施例以直流充电桩包括两个充电接口为例说明, 直流充电桩包括中央控制单元、计费单元、能量调度单元、人机界面单元、通信单元、充电接口、导引控制单元、低压辅助电源单元和充电过程保护单元, 其中:

[0029] 中央控制单元用于进行数据处理和控制;

[0030] 充电接口包括两个接口, 充电接口 1 和充电接口 2, 用于匹配电动汽车的接口;

[0031] 引导控制单元主要检测电动汽车与充电桩连接状态, 通过电阻分压电路采集监测点电压, 再通过 A/D 转换送至中央处理单元;

[0032] 通信单元用于与充电机进行通信;

[0033] 计费单元用于计算充电电量和充电费用, 并完成用户账户与费用的转换;

[0034] 能量调度单元针对多个充电接口电能进行调度, 主要根据用户设定充电停止条件和车辆使用时间、充电控制方法等信息, 计算每个充电口的充电总体控制策略, 实现充电功率动态调配;

[0035] 人机界面单元用于显示用户使用信息, 包括充电模式, 充电截止条件, 车辆使用时间, 充电控制方法。

[0036] 其中, 中央控制单元分别与所述计费单元、能量调度单元、人机界面单元、充电接口和导引控制单元连接; 导引控制单元与充电接口连接;

[0037] 中央控制单元和两个充电接口分别配有通信单元, 用于与充电机通信;

[0038] 充电机用于对电动汽车充电。

[0039] 对应的, 实现本实施例充电桩的电路部分包括:

[0040] 通信单元主要包括并行的 GPRS 接口、TCP/IP 以太网接口、CAN 总线通信接口和 PLC 通信接口的任意一个或多个;

[0041] 中央控制单元选用 Freescale52259 芯片;

[0042] 计费单元选用智能电度表。

[0043] 能量调度单元选用 TI 公司 28335 芯片。

[0044] 人机界面单元选用液晶显示屏。

[0045] 充电接口选用 9 针充电插头。

[0046] 导引控制单元包括连接的电阻分压电路和 A/D 转换单元；所述电阻分压电路与所述充电接口连接，所述 A/D 转换单元与所述才、中央处理单元连接。

[0047] 本实施例的优选方案是在上述基础上，添加低压辅助电源单元和充电过程保护单元，用于保护电路，其中：

[0048] 低压辅助电源单元，可选用 12-24V 的开关电源，用于车辆 BMS 电源管理，当导引控制单元完成充电连接判定，由所述低压辅助电源单元实现 BMS 电源供电。中央控制单元通过低压辅助电源单元与充电接口连接。

[0049] 充电过程保护单元，可选用漏电保护器或过电流保护开关，用于实现浪涌保护、漏电保护和过压保护。充电过程保护单元放置在中央控制单元与充电接口连接的线路上。

[0050] 本实施例另一优选方案，还可加入刷卡单元，如图 2 所示。刷卡单元与中央处理单元连接，用于识别用户身份，读取用户账户信息，对应的建立消费记录数据库。本实施例的刷卡单元可选用射频读卡器。

[0051] 对应的，本实施例提出了一种电动汽车多口直流充电桩的控制方法，包括如下步骤：

[0052] (1) 用户将电动汽车与直流充电桩的充电接口连接；

[0053] (2) 用户刷卡，将通过人机交互单元输入充电截止条件(SOC 截止、时间截止、金额截止)和车辆使用时间(充电后预计使用时间)、次日预计行驶里程等信息，同时选择充电控制模式(充电成本最低、充电时间最快以及正常充电三种模式)；

[0054] (3) 引导控制单元确认充电插头正确连接后，中央控制单元控制直流充电桩对电动汽车充电；

[0055] (4) 当另一个电动汽车在直流充电桩的另一充电接口处准备充电时，用户刷卡后，能量调度单元计算各充电接口的功率需求，动态分配充电机两路输出功率。

[0056] 其中，所述动态分配充电机两路输出功率时，先判断电动汽车需求的功率，其流程图如图 3 所示，具体步骤包括：

[0057] ①能量调度单元计算满足充电需求的最小充电功率；

[0058] ②判断电动汽车需要的总功率是否小于直流充电桩输出的总功率，若是则获取充电时间内充电费率信息，按照最小成本计算各时间段的充电功率并输出，否则进行步骤③；

[0059] ③判断电动汽车需要的总功率是否等于直流充电桩输出的总功率，若是则按照电动汽车的充电时间比例分配充电功率，获取充电时间内充电费率信息，按照最小成本计算各时间段的充电功率并输出，否则提示功率需求大的用户不能满足充电需求(或请更改)。

[0060] 直流充电桩输出的总功率的表达式如下：

$$[0061] \quad P_p = P_1 + P_2 = U_1 * \frac{1}{T_1} * C_1 + U_2 * \frac{1}{T_2} * C_2 \quad ;$$

[0062] 式中， $C_1$ 、 $C_2$  分别为第 1 个充电接口和第 2 个充电接口充电电池容量，单位为 Ah； $U_1$ 、 $U_2$  分别为第 1 个充电接口和第 2 个充电接口输出电压，单位为 V； $T_1$ 、 $T_2$  分别为设定的额定充电时间，单位为小时； $P_1$ 、 $P_2$  分别为第 1 个充电接口和第 2 个充电接口的额定输出功率； $P_p$  为充电桩总输出功率。

[0063] 计算各充电接口的输出功率,其表达式如下:

[0064]

$$\begin{cases} P_2^* = \frac{T_2}{t_2} P_2 \\ P_1^* = \frac{T_1}{t_1} P_1 \\ P_{\text{总}} = P_1^* + P_2^* \end{cases};$$

[0065] 式中,  $P_1^*$ 、 $P_2^*$  分别为第 1 个充电接口和第 2 个充电接口的实际输出功率;  $t_1$ 、 $t_2$  分别为第 1 个充电接口和第 2 个充电接口的实际充电需求时间。

[0066] 本实施例的直流充电桩可受控于统一的管理平台进行管理(即监控系统),可以接受上级平台功率控制。利用全景能量管理系统,对任何一个具备接入充电桩终端的有功、无功上下限进行统一协调管理,同时将充电站接入配电网调度系统,实现统一管理。在用电高峰(根据当天的用电情况,一般可定义为 17 点~21 点或 11 点半~1 点半)时,能量调度单元接受上级调度系统(即监控系统)下发功率限值,并根据充电车辆充电需求计算最小充电功率,若充电功率可以下调(条件为延长充电时间后仍能满足用户的时间要求),响应电池暂时充当有功源(监控系统控制其停止时间),释放有功功率,平衡配电网系统波峰;

[0067] 最小充电功率计算公式为:

$$[0068] \quad P_{\min} = \frac{C_1 * (SOC_{e1} - SOC_1) * U_1}{T_{e1} - T_{r1}} + \frac{C_2 * (SOC_{e2} - SOC_2) * U_2}{T_{e2} - T_{r2}};$$

[0069] 式中,  $SOC_1$ 、 $SOC_2$  分别为第 1 个充电接口和第 2 个充电接口的电动汽车当前值;  $SOC_{e1}$ 、 $SOC_{e2}$  分别为第 1 个充电接口和第 2 个充电接口的电动汽车截止值;  $T_{e1}$ 、 $T_{e2}$  分别为第 1 个充电接口和第 2 个充电接口的电动汽车充电截止时间;  $T_{r1}$ 、 $T_{r2}$  分别为第 1 个充电接口和第 2 个充电接口的当前充电时间。

[0070] 借助配电网综合调度系统,实施差别化阶梯电价计量方式,更能有效实现节省电池充放电成本,在电价高时不充电,在低价低时对电池充电,节约成本,主要控制方式为优先计算是否满足用户充电需求,在满足需求的条件下,实现充电成本最低。需要满足分段计费总体费用最低,最小成本的计算方法如下。

$$[0071] \quad \min(\sum_{i=1}^k c_i p_i);$$

[0072] 式中,  $k$  为充电过程中不同费率时间段个数;  $i$  为时间段编号,  $c_i$  为第  $i$  时间段费率,  $p_i$  为第  $i$  时间段充电功率。

[0073] 上述表达式需要满足的约束条件是每一时间段的充电功率小于每口充电机输出功率。同时所有时段充电电量之和为总充电电量。表达公式见下式。

$$[0074] \quad \begin{cases} \sum_{i=1}^k t_i p_i = (SOC_{e1} - SOC_1) C_1 & (\text{第一个充电口约束条件}); \\ \forall p_i \leq p_1 (i=1 \dots k) \end{cases}$$

[0075] 
$$\begin{cases} \sum_{i=1}^k t_i p_i = (SOC_{e2} - SOC_2) C_2 & (\text{第二个充电口约束条件}). \\ \forall p_i \leq p_2 (i=1 \dots k) \end{cases}$$

[0076] 最后应当说明的是：以上实施例仅用以说明本实用新型的技术方案而非对其限制，尽管参照上述实施例对本实用新型进行了详细的说明，所属领域的普通技术人员应当理解：依然可以对本实用新型的具体实施方式进行修改或者等同替换，而未脱离本实用新型精神和范围的任何修改或者等同替换，其均应涵盖在本实用新型的权利要求范围当中。

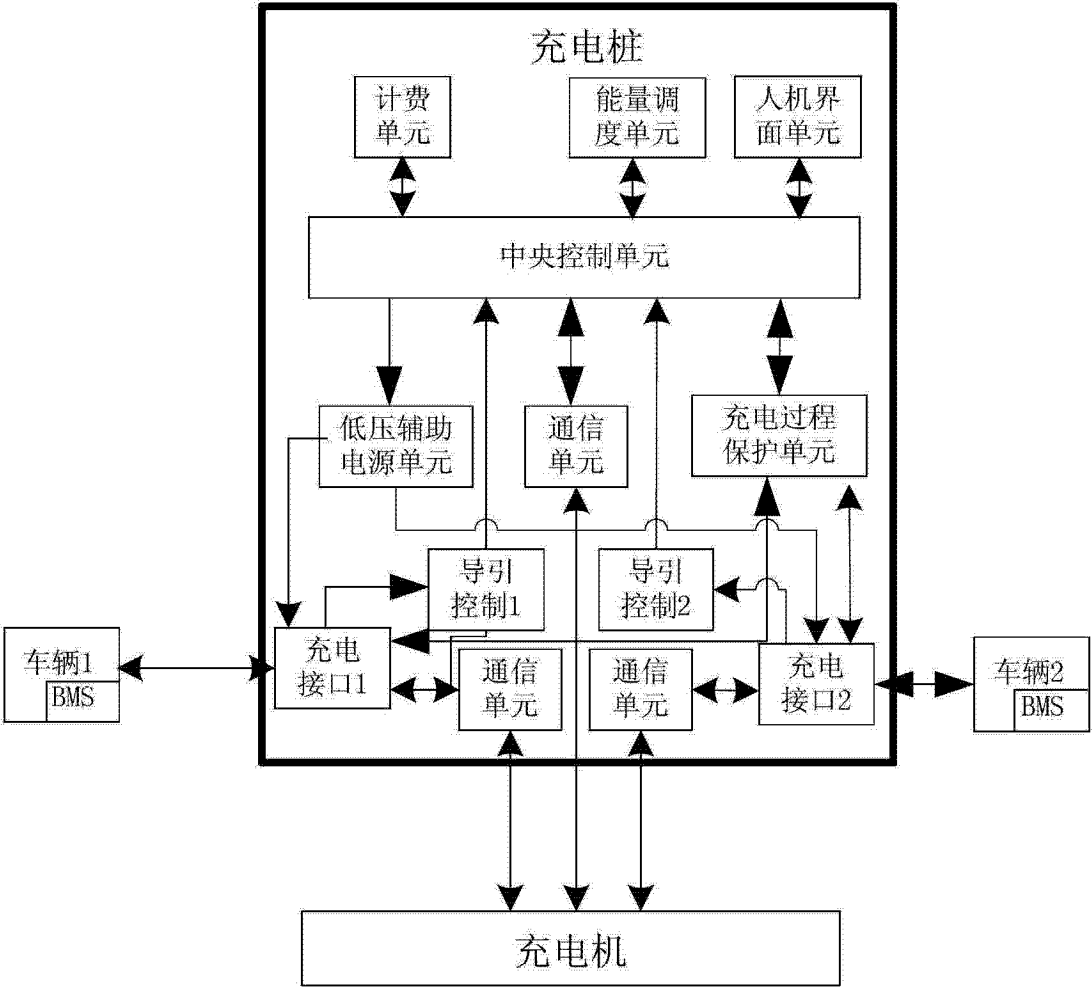


图 1



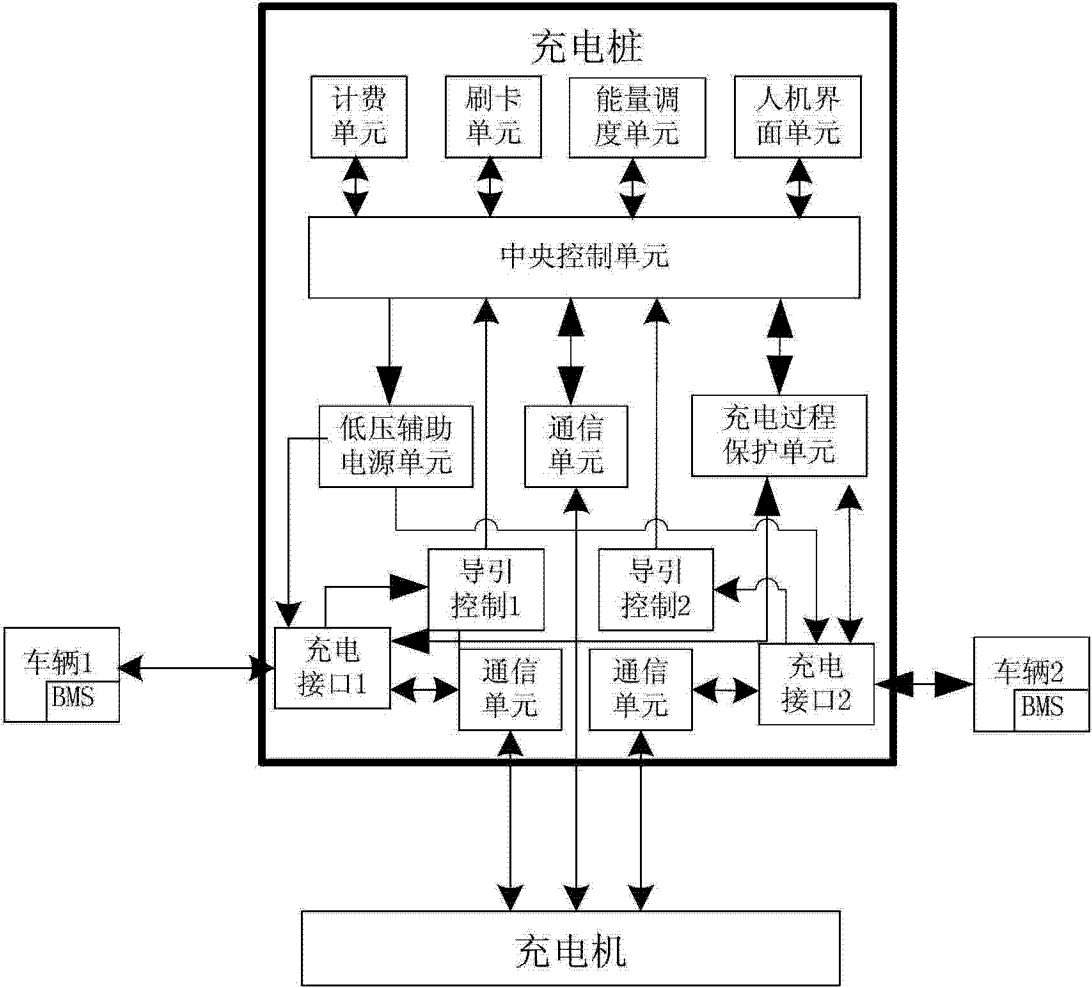


图 2

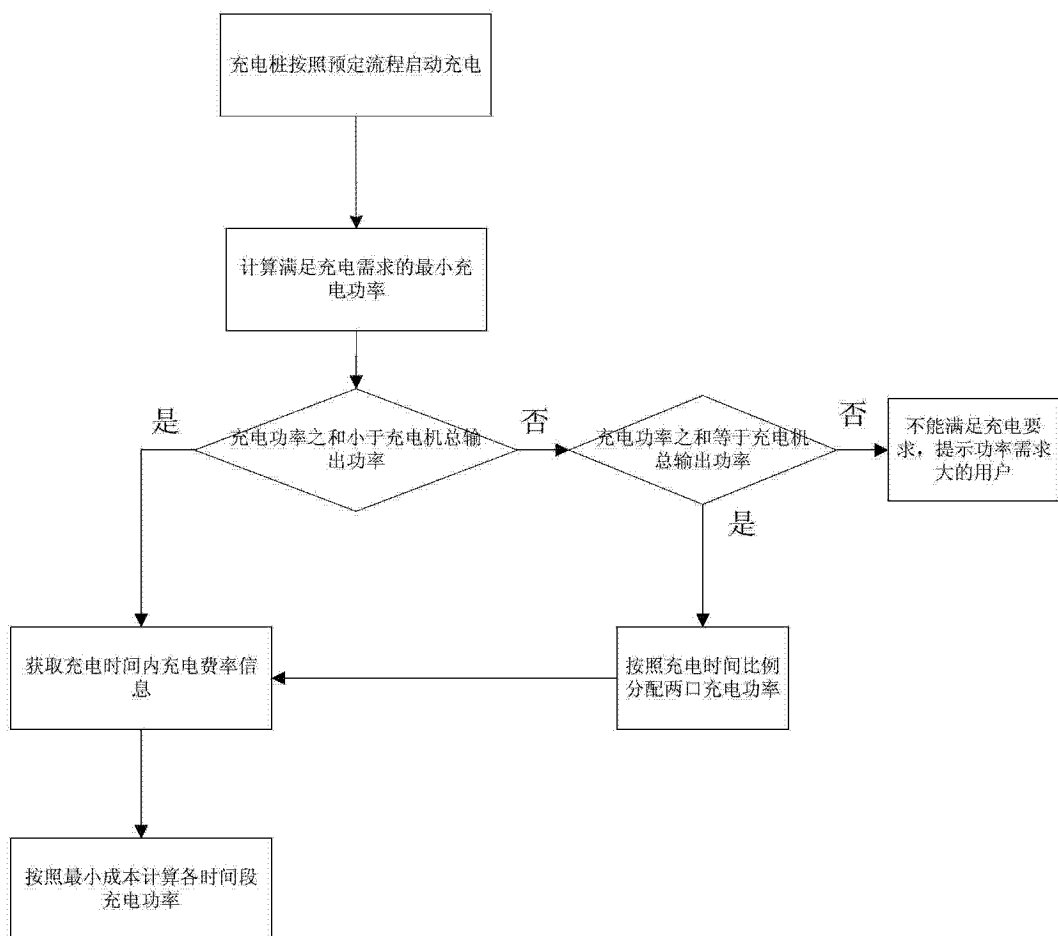


图 3