



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106026151 B

(45)授权公告日 2020.04.10

(21)申请号 201610334891.3

(22)申请日 2016.05.19

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 106026151 A

(43)申请公布日 2016.10.12

(73)专利权人 国网山东省电力公司青岛供电公司

地址 266003 山东省青岛市市南区刘家峡路17号

专利权人 国家电网有限公司

(72)发明人 霍光宇 任杰

(74)专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限公司 37221

代理人 李琳

(51)Int.Cl.

H02J 3/32(2006.01)

(56)对比文件

- CN 103311942 A, 2013.09.18,
- CN 105322559 A, 2016.02.10,
- CN 102290841 A, 2011.12.21,
- CN 104410089 A, 2015.03.11,
- CN 102437584 A, 2012.05.02,
- US 2013229149 A1, 2013.09.05,

审查员 许晟

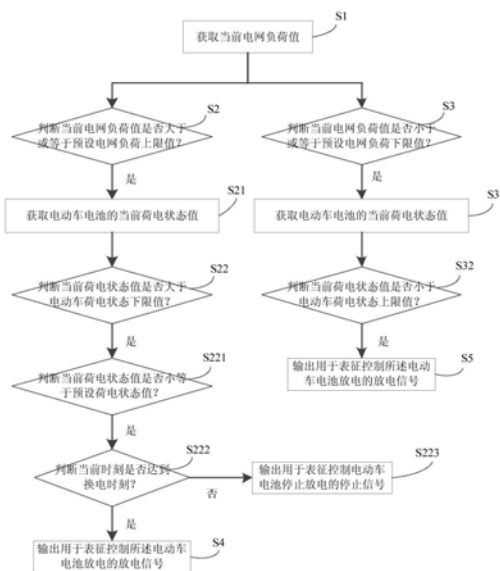
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种电动车储换电站的调度方法及装置

(57)摘要

一种电动车储换电站的调度方法及装置,所述方法包括:获取当前电网负荷值;判断所述当前电网负荷值是否大于或等于预设电网负荷上限值;如果所述当前电网负荷值大于或等于所述预设电网负荷上限值,则输出用于表征控制所述电动车电池放电的放电信号。实现了电动车储换电站根据电网负荷情况进行充放电,有利于对电网负荷削峰填谷,减轻了电网调解负荷高峰的难度。



1. 一种电动车储换电站的调度方法,其特征在于,包括如下步骤:
  - 获取当前电网负荷值 ( $P_r$ ) ;
  - 判断所述当前电网负荷值 ( $P_r$ ) 是否大于或等于预设电网负荷上限值 ( $P_{pj}^{max}$ ) ;
  - 如果所述当前电网负荷值 ( $P_r$ ) 大于或等于所述预设电网负荷上限值 ( $P_{pj}^{max}$ ) ,则输出用于表征控制所述电动车电池放电的放电信号;
  - 获取电动车电池的当前荷电状态值 (SOC) ,以及当前时刻 ( $T_n$ ) ;
  - 计算所述当前时刻 ( $T_n$ ) 与换电时刻 ( $T_h$ ) 时间间隔;
  - 判断所述时间间隔是否等于对当前电状态值 (SOC) 的电池充电至满足电动车正常运行的预设荷电状态值 ( $SOC_s$ ) 所需要的时长是否相等;
  - 当所述时间间隔与所述时长相等时,对电池启动充电。
2. 根据权利要求1所述的电动车储换电站的调度方法,其特征在于,在所述获取当前电网负荷值 ( $P_r$ ) 之后,还包括:
  - 判断所述当前电网负荷值 ( $P_r$ ) 是否小于或等于预设电网负荷下限值 ( $P_{pj}^{min}$ ) ;
  - 如果所述当前电网负荷值 ( $P_r$ ) 小于或等于所述预设电网负荷下限值 ( $P_{pj}^{min}$ ) ,则输出用于表征对电动车电池进行充电的充电信号。
3. 根据权利要求1所述的电动车储换电站的调度方法,其特征在于,如果所述当前电网负荷值 ( $P_r$ ) 大于或等于所述预设电网负荷上限值 ( $P_{pj}^{max}$ ) ,则还包括:
  - 获取电动车电池的当前荷电状态值 (SOC) ;
  - 判断所述当前荷电状态值 (SOC) 是否大于电动车电池的荷电状态下限值 ( $SOC_{min}$ ) ;
  - 如果所述当前荷电状态值 (SOC) 大于电动车电池的荷电状态下限值 ( $SOC_{min}$ ) ,则输出用于表征控制所述电动车电池放电的放电信号。
4. 根据权利要求2所述的电动车储换电站的调度方法,其特征在于,如果所述当前电网负荷值 ( $P_r$ ) 小于或等于所述预设电网负荷下限值 ( $P_{pj}^{min}$ ) ,则还包括:
  - 获取所述电动车电池的当前荷电状态值 (SOC) ;
  - 判断所述当前荷电状态值 (SOC) 是否小于所述电动车电池的荷电状态上限值 ( $SOC_{max}$ ) ;
  - 如果所述当前荷电状态值 (SOC) 小于所述电动车电池的荷电状态上限值 ( $SOC_{max}$ ) ,则输出用于表征对电动车电池进行充电的充电信号。
5. 根据权利要求4所述的电动车储换电站的调度方法,其特征在于,如果所述当前荷电状态值 (SOC) 大于所述电动车电池的荷电状态下限值 ( $SOC_{min}$ ) ,则还包括:
  - 判断当前时刻 ( $T_n$ ) 是否达到换电时刻 ( $T_h$ ) ;
  - 如果所述当前时刻 ( $T_n$ ) 达到所述换电时刻 ( $T_h$ ) ,则输出用于表征控制所述电动车电池放电的放电信号;
  - 如果所述当前时刻 ( $T_n$ ) 没有达到所述换电时刻 ( $T_h$ ) ,则输出用于表征控制所述电动车电池停止放电的停止信号。
6. 一种电动车储换电站的调度装置,包括:
  - 电网负荷值获取单元,用于获取当前电网负荷值 ( $P_r$ ) ;
  - 电网负荷上限值判断单元,用于判断所述当前电网负荷值 ( $P_r$ ) 是否大于或等于所述电网负荷上限值 ( $P_{pj}^{max}$ ) ;
  - 放电信号输出单元,用于输出用于表征控制所述电动车电池放电的放电信号;

- 获取电动车电池的当前荷电状态值(SOC),以及当前时刻( $T_n$ );
- 计算所述当前时刻( $T_n$ )与换电时刻( $T_h$ )时间间隔;
- 判断所述时间间隔是否等于对当前电状态值(SOC)的电池充电至满足电动车正常运行的预设荷电状态值( $SOC_s$ )所需要的时长是否相等;
- 当所述时间间隔与所述时长相等时,对电池启动充电。
7. 根据权利要求6所述的电动车储换电站的调度装置,其特征在于,还包括:
- 电网负荷下限值判断单元,用于判断所述当前电网负荷值( $P_r$ )是否小于或等于所述预设电网负荷下限值( $P_{pj}^{min}$ );
- 充电信号输出单元,用于输出用于表征对所述电动车电池进行充电的充电信号。
8. 根据权利要求7所述的电动车储换电站的调度装置,其特征在于,还包括:
- 荷电状态获取单元,用于获取所述电动车电池的当前荷电状态值(SOC);
- 荷电状态上限值判断单元,用于判断所述当前荷电状态值(SOC)是否小于所述电动车电池的荷电状态上限值( $SOC_{max}$ )。
9. 根据权利要求6所述的电动车储换电站的调度装置,其特征在于,还包括:
- 荷电状态下限值判断单元,用于判断所述当前荷电状态值(SOC)是否大于所述电动车电池的荷电状态下限值( $SOC_{min}$ )。
10. 根据权利要求9所述的电动车储换电站的调度装置,其特征在于,还包括:
- 当前时刻判断单元,用于判断所述当前时刻( $T_n$ )是否达到所述换电时刻( $T_h$ );
- 停止信号输出单元,用于输出用于表征控制所述电动车电池停止放电的停止信号。

## 一种电动车储换电站的调度方法及装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电动车储换电站领域,具体涉及到一种电动车储换电站的调度方法及装置。

### 背景技术

[0002] 随着电池技术的突破和智能电网的建设,电动汽车最终将作为移动储能单元,成为智能电网的一部分,通过完善的智能用电网络及电动汽车充放电基础设施有效地利用其储能特性,对平抑电网负荷峰谷波动、接纳间歇性可再生能源以及提高电网运行效率起到重大作用。现有技术中,电动车调度只考虑电动车能够有序合理的进行充电,然而,在传统的充电方案中,缺乏考虑充电过程对电网负荷状况所带来的影响。由于目前电动车还处于发展阶段,所以现有技术中在电动车数量较小的时候,电动车充放电对电网负荷的峰值或谷值影响还不是很大,但是随着电动汽车的发展,大量电动车充电的随机性必定会给电网运行带来不良的影响,当电动车储换电站有大量电动车电池同时充电而不根据电网实际负荷状况对电动车电池进行充电或放电,势必会对电网调峰带来很大的困难。

[0003] 如何实现通过电动车储换电站调度来减小电网负荷调峰难度成为亟待解决的问题。

### 发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题在于通过储换电站调度来减小电网负荷调峰难度。

[0005] 为此,本发明提供了一种电动车储换电站的调度方法,包括如下步骤:

[0006] 获取当前电网负荷值;判断当前电网负荷值是否大于或等于预设电网负荷上限值;如果当前电网负荷值大于或等于预设电网负荷上限值,则输出用于表征控制电动车电池放电的放电信号。

[0007] 优选地,获取当前电网负荷值之后,还包括:判断当前电网负荷值是否小于或等于预设电网负荷下限值;如果当前电网负荷值小于或等于预设电网负荷下限值,则输出用于表征对电动车电池进行充电的充电信号。

[0008] 优选地,如果当前电网负荷值大于或等于预设电网负荷上限值,则还包括:获取电动车电池的当前荷电状态值;判断当前荷电状态值是否大于电动车电池的荷电状态下限值;如果当前荷电状态值大于电动车电池的荷电状态下限值,则输出用于表征控制电动车电池放电的放电信号。

[0009] 优选地,如果当前电网负荷值小于或等于预设电网负荷下限值,则还包括:获取电动车电池的当前荷电状态值;判断当前荷电状态值是否小于电动车电池的荷电状态上限值;如果当前荷电状态值小于电动车电池的荷电状态上限值,则输出用于表征对电动车电池进行充电的充电信号。

[0010] 优选地,如果当前荷电状态值大于电动车电池的荷电状态下限值,则还包括:判断当前时刻是否达到换电时刻;如果当前时刻达到换电时,则输出用于表征控制电动车电池

放电的放电信号;如果当前时刻没有达到换电时刻,则输出用于表征控制电动车电池停止放电的停止信号。

[0011] 本发明还提供了一种电动车储换电站的调度装置,包括:电网负荷值获取单元,用于获取当前电网负荷值;电网负荷上限值判断单元,用于判断当前电网负荷值是否大于或等于电网负荷上限值;放电信号输出单元,用于输出用于表征控制电动车电池放电的放电信号。

[0012] 优选地,电网负荷下限值判断单元,用于判断当前电网负荷值是否小于或等于预设电网负荷下限值;充电信号输出单元,用于输出用于表征对电动车电池进行充电的充电信号。

[0013] 优选地,荷电状态获取单元,用于获取电动车电池的当前荷电状态值;荷电状态上限值判断单元,用于判断当前荷电状态值是否小于电动车电池的荷电状态上限值。

[0014] 优选地,荷电状态下限值判断单元,用于判断当前荷电状态值是否大于电动车电池的荷电状态下限值。

[0015] 优选地,当前时刻判断单元,用于判断当前时刻是否达到换电时刻;停止信号输出单元,用于输出用于表征控制电动车电池停止放电的停止信号。

[0016] 本发明实施了提供的电动车储换电站的调度方法及装置,通过获取电动车电池的当前荷电状态值和当前电网负荷值,判断当前电网负荷值是否大于或等于预设电网负荷上限值,如果当前电网负荷值大于或等于预设电网负荷上限值,则输出用于表征控制电动车电池放电的放电信号。从而,实现了电动车储换电站根据电网负荷情况进行充放电,有利于对电网负荷削峰填谷,减轻了电网调解负荷高峰的难度。

[0017] 作为优选的实施方案,通过将当前电网负荷值与预设的电网负荷上限值和电网负荷下限值进行比较,根据比较结果进行相应的充、放电动作,从而,能够有效地避免在储换电站出现震荡式充放电现象,提高了电池的寿命。

[0018] 作为优选的实施方案,通过将电池的当前荷电状态值与预设的荷电状态上限值和电池荷电状态下限值,根据比较结果进行相应的充、放电动作,从而,能够有效地防止电池过充电和过放电,提高了电池的使用寿命。

[0019] 作为优选的实施方案,在当前电网负荷值大于或等于电网负荷上限值时,通过判断电池的当前荷电状态以及当前时刻是否达到换电时刻,如果当前时刻没有达到换电时刻,且电动车电池的当前荷电状态达到预设荷电值时,输出用于表征电动车电池停止放电的停止信号;如果当前时刻达到换电时刻,则输出用于表征电动车电池放电的放电信号。这样既能根据电动车电池电量和电网负荷状态对电网峰谷值进行调解,又能保证电动车正常运行。

## 附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施方式,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0021] 图1示出了本发明实施例1的储换电站调度方法的流程图;

[0022] 图2示出了本发明实施例2的储换电站调度装置的示意图。

### 具体实施方式

[0023] 下面将结合附图对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例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。

[0024] 实施例1

[0025] 本实施例公开了一种电动车储换电站方法,如图1所示,该方法包括如下步骤:

[0026] S1. 获取当前电网负荷值 $P_r$ 。本实施例中,所称电网负荷值 $P_r$ 为电力系统中所有用电设备所消耗的总功率。在具体实施例中,可以通过安装电表,对电网的电流电压进行实时监测。在其它实施例中,电动车储换电站也可以通过与当地国家电网公司联网,通过例如国家电网公司或电厂的监测系统实时掌握电网负荷动态,从而能够获取任意时刻的电网负荷值。

[0027] S2. 判断当前电网负荷值 $P_r$ 是否大于或等于预设电网负荷上限值 $P_{pj}^{max}$ 。在具体的实施例中,可以利用电表或通过国家电网的监测系统实时监测的电网负荷动态数据,并将电网负荷动态数据实时传送至储换电站,例如可以传送至储换电站的控制系统,控制系统可以预存预设电网负荷上限值 $P_{pj}^{max}$ ,并利用预存的预设电网负荷上限值 $P_{pj}^{max}$ 来判断当前电网负荷值 $P_r$ 是否大于或等于预设电网负荷上限值 $P_{pj}^{max}$ 。如果当前电网负荷值 $P_r$ 大于或等于预设电网负荷上限值 $P_{pj}^{max}$ ,则执行步骤S4。

[0028] S4. 输出用于表征控制所述电动车电池放电的放电信号。当控制系统判断到当前电网负荷值 $P_r$ 大于或等于预设电网负荷上限值 $P_{pj}^{max}$ 后,向电动车储换电站的充放电设备输出用于表征控制电动车电池放电的放电信号,以实现电动车储换电站的充放电设备控制电动车电池向电网放电。

[0029] 本实施例通过获取当前电网负荷值并判断当前电网负荷值是否大于或等于预设电网负荷上限值,如果当前电网负荷值大于或等于预设电网负荷上限值,则输出用于表征控制所述电动车电池放电的放电信号,从而实现了电动车储换电站根据电网的负荷情况,在电网负荷高峰时控制电动车电池对电网放电,在电网负荷高峰电池对电网放电有利于对电网负荷削峰填谷有效的避电网负荷“峰”上加“峰”,减轻了电网调解负荷高峰的难度。

[0030] 在优选的实施例中,该电动车储换电站的调度方法还可以进一步包括:

[0031] S3. 判断当前电网负荷值 $P_r$ 是否小于或等于预设电网负荷下限值 $P_{pj}^{min}$ 。在具体的实施例中,可以利用电表或通过国家电网的监测系统实时监测的电网负荷动态数据,并将电网负荷动态数据实时传送至储换电站,例如可以传送至储换电站的控制系统,控制系统可以根据控制系统可以预存预设电网负荷下限值 $P_{pj}^{min}$ ,并判断当前电网负荷值 $P_r$ ,是否小于或等于预设电网负荷下限值 $P_{pj}^{min}$ ,如果当前电网负荷值 $P_r$ 小于或等于预设电网负荷下限值 $P_{pj}^{min}$ ,则执行步骤S5。

[0032] S5. 输出用于表征对电动车电池进行充电的充电信号。当控制系统判断到当前电网负荷值 $P_r$ 小于或等于预设电网负荷下限值 $P_{pj}^{min}$ 后,向储换电站的充放电设备输出用于表

征对电动车电池进行充电的充电信号,以实现电动车储换电站的充放电设备对电动车电池充电。

[0033] 需要说明的是,本实施例中,并不限制步骤S2和步骤S3之间执行的先后顺序,在获取当前电网负荷值 $P_r$ 之后,随即就可以得出当前电网负荷值 $P_r$ 与电网负荷上限值和电网负荷下限值的大小关系,当当前电网负荷值 $P_r$ 大于或等于预设电网负荷上限值 $P_{pj}^{\max}$ 时,执行步骤S2,当当前电网负荷值 $P_r$ 小于或等于预设电网负荷下限值 $P_{pj}^{\min}$ 时,执行步骤S3。

[0034] 在优选的实施例中,如果步骤S2判断当前电网负荷值 $P_r$ 大于或等于预设电网负荷上限值 $P_{pj}^{\max}$ ,在执行步骤S4之前,还包括:

[0035] S21. 获取电动车电池的当前荷电状态值SOC。在具体的实施例中,可以由电池电量监测装置实时监测电动车电池的荷电状态,并可以将荷电状态传送至储换电站的控制系统,以确定当前的荷电状态值SOC。

[0036] S22. 判断当前荷电状态值SOC是否大于电动车的荷电状态下限值 $SOC_{\min}$ 。在具体的实施例中,在控制系统判断确定当前电网负荷值 $P_r$ 大于或等于所述预设电网负荷上限值 $P_{pj}^{\max}$ 之后,储换电站的控制系统根据接收到的当前的荷电状态值SOC判断当前荷电状态值SOC是否大于电动车的荷电状态下限值 $SOC_{\min}$ ,如果当前荷电状态值SOC大于电动车的荷电状态下限值 $SOC_{\min}$ ,则执行步骤S4。

[0037] 在优选的实施例中,如果步骤S22判断当前荷电状态值SOC大于电动车的荷电状态下限值 $SOC_{\min}$ ,则在执行步骤S4之前还可以进一步包括:

[0038] S221. 判断当前荷电状态值SOC是否小于或等于预设荷电状态值 $SOC_s$ 。本实施例中,预设荷电状态值 $SOC_s$ 是满足电动车正常运行的当前电池的最少荷电量。在具体实施例中,预设荷电状态值 $SOC_s$ 可以根据经验在系统中设置。在本实施例中,如果当前荷电状态值SOC小于或等于预设荷电状态值 $SOC_s$ ,则执行步骤S222。

[0039] S222. 判断当前时刻 $T_n$ 是否达到换电时刻 $T_h$ 。在具体的实施例中,电动车的换电时刻 $T_h$ 是一个预设的时刻,比如中午十二点或下午六点,具体地,可以预存该换电时刻 $T_h$ 。当电池放电至预设荷电状态值 $SOC_s$ ,或电池当前电量小于预设荷电状态值 $SOC_s$ 时,可以读取当前的系统时间作为当前时刻 $T_n$ ,与预存的换电时刻 $T_h$ 对比,如果当前时刻 $T_n$ 到达换电时刻 $T_h$ 则执行步骤S223。

[0040] S223. 输出用于表征控制电动车电池停止放电的停止信号。在电动车储换电站的充放电设备接收到停止信号后,控制电池停止放电。以此留存能够维持电动车正常运行的电量。如果当前时刻 $T_n$ 达到换电时刻 $T_h$ ,则继续执行步骤S4。

[0041] 在优选的实施例中,如果步骤S3判断当前电网负荷值 $P_r$ 小于或等于预设电网负荷下限值 $P_{pj}^{\min}$ ,在执行步骤S5之前,还包括:

[0042] S31. 获取电动车电池的当前荷电状态值SOC。在具体的实施例中,可以由电池电量监测装置实时监测电动车电池的荷电状态,并可以将荷电状态传送至储换电站的控制系统,以确定当前的荷电状态值SOC。

[0043] S32. 判断当前荷电状态值SOC是否小于电动车的荷电状态上限值 $SOC_{\max}$ 。在具体的实施例中,在控制系统判断确定当前电网负荷值 $P_r$ 小于或等于所述预设电网负荷下限值 $P_{pj}^{\min}$ 之后,储换电站的控制系统根据接收到的当前的荷电状态值SOC判断当前荷电状态值



SOC是否小于电动车的荷电状态上限值 $SOC_{max}$ ,如果前荷电状态值SOC小于电动车的荷电状态下限值 $SOC_{max}$ ,则执行步骤S5。

[0044] 根据电池的荷电状态和电网负荷值两个限制条件配合对电动车电池充放电,这样在对电池没有损害的情况下对电网的峰谷值进行了调解,有效的减小了电网的调峰难度。

[0045] 在优选的实施例中,工作人员可以利用电网历史数据,例如可以利用N天总的用电负荷 $P_{nz}$ ,预测当日用电总负荷,并计算当日平均负荷值 $P_{pj}$ ,例如可以通过公式

$$P_{pj} = \frac{P_{nz}}{24 \times 60 \times 60 \times N} \text{ 计算精确到每秒使用的负荷值。}$$

[0046] 其中, $P_{nz}$ 表示N天内总用电负荷, $P_{pj}$ 表示当日理想平均负荷值。

[0047] 在具体的实施例中,电网的实际负荷值为动态,为防止当前电网负荷值 $P_r$ 在计算出的当日平均负荷值 $P_{pj}$ 上下波动,导致的电池出现震荡式充放电现象,为保证电池的寿命,可以设置当日理想平均负荷下限值即预设电网负荷下限值 $P_{pj}^{min}$ 和当日理想平均负荷上限值 $P_{pj}^{max}$ 。

[0048] 在优选的实施例中,工作人员可以利用电动车用车历史数据,例如可以根据电动车车辆总数量及每天需要使用电池量的历史数据,预测当日车载电池使用数量及可调用电量,预留不影响电动车当日运行所需要的电量。

[0049] 在具体的实施例中,电动车运行规律,例如,早上电动车在固定的时间例如可以是早上五点开出储换电站,中午在固定的时间返回储换电站进行跟换电池,例如可以以每天中午十二点作为换电池时刻 $Th$ ,可以根据这些规律将电池的荷电状态设置为满足电动车正常运行的预设荷电状态值 $SOC_s$ ,不影响电池使用寿命的电池最大荷电状态上限值 $SOC_{max}$ ,这里所称的电池最大荷电状态上限值可以是在为电池充电过程中保证电池不过度充电的电池荷电状态值,例如可以是电池最大荷电量的90%,以及不影响电池使用寿命的电池最小荷电量的荷电状态下限值 $SOC_{min}$ ,这里所述的电池最小荷电状态下限值可以是在电池放电过程中保证电池不过度放电的电池荷电状态值,例如可以是电池最大荷电量的10%。

[0050] 在优选的实施例中,电动车开始运行之前,实时监测电池当前荷电状态值,并判断电池当前荷电状态值是否是小于满足电动车正常运行的预设荷电状态值 $SOC_s$ ,当电池当前荷电状态值小于满足电动车正常运行的预设荷电状态值 $SOC_s$ 时,即电池当前荷电量不能满足车辆正常运行状态,储换电站的控制系統输出用于表征电动车电池充电的充电信号控制储换电站的充放电设备对电动车进行充电。在当前时刻 $Tn$ 对电池进行的实时监测,并对电池当前负荷值SOC充电至满足电动车正常运行的预设荷电状态值 $SOC_s$ 所需要的时间 $t$ 进行计算,当 $Th - Tn = t$ 时,即当前时刻 $Tn$ 与换电时刻 $Th$ 时间间隔等于对电池当前负荷值SOC充电至满足电动车正常运行的预设荷电状态值 $SOC_s$ 所需要的时间 $t$ 时,对电池启动充电。在对电动车储换电站进行调度之前,首先要确保电池当前荷电状态能满足当日运行。

[0051] 通过电池的当前荷电状态值SOC、电网的负荷情况及储换电站的换电时刻 $Th$ 之间的配合,对电池进行充放电,这样既可以使电动车的正常运行不受影响,又能有效的减小电网的调峰难度,有利于对电网削峰填谷。

[0052] 实施例2

[0053] 本发明实施例还提供了一种电动车储换电站的调度装置,如图2所示,该装置可以包括:电网负荷值获取单元10、电网负荷上限值判断单元20和放电信号输出单元30,其中:



[0054] 电网负荷值获取单元10用于获取当前电网负荷值 $P_r$ 。

[0055] 电网负荷上限值判断单元20用于判断当前电网负荷值 $P_r$ 是否大于或等于电网负荷上限值 $P_{pi}^{max}$ 。

[0056] 放电信号输出单元30用于输出用于表征控制所述电动车电池放电的放电信号。

[0057] 在优选的实施例中,该电动车储换电站的装置还可以包括:电网负荷下限值判断单元40,用于判断当前电网负荷值 $P_r$ 是否小于或等于预设电网负荷下限值 $P_{pi}^{min}$ 。

[0058] 在优选的实施例中,该电动车储换电站的装置还可以包括:充电信号输出单元50,用于输出用于表征对电动车电池进行充电的充电信号。

[0059] 在优选的实施例中,该电动车储换电站的装置还可以包括:荷电状态获取单元60,用于获取电动车电池的当前荷电状态值SOC。

[0060] 在优选的实施例中,该电动车储换电站的装置还可以包括:荷电状态上限值判断单元70,用于判断当前荷电状态值SOC是否小于电动车电池的荷电状态上限值 $SOC_{max}$ 。

[0061] 在优选的实施例中,该电动车储换电站的装置还可以包括:荷电状态下限值判断单元80,用于判断电动车电池的当前荷电状态值SOC是否大于电动车电池的荷电状态下限值 $SOC_{min}$ 。

[0062] 在优选的实施例中,该电动车储换电站的装置还可以包括:当前时刻判断单元90,用于判断当前时刻 $T_n$ 是否达到换电时刻 $T_h$ 。

[0063] 在优选的实施例中,该电动车储换电站的装置还可以包括:停止信号输出单元100,用于输出用于表征控制电动车电池停止放电的停止信号。

[0064] 虽然结合附图描述了本发明的实施方式,但是本领域技术人员可以在不脱离本发明的精神和范围的情况下作出各种修改和变型,这样的修改和变型均落入由所附权利要求所限定的范围之内。

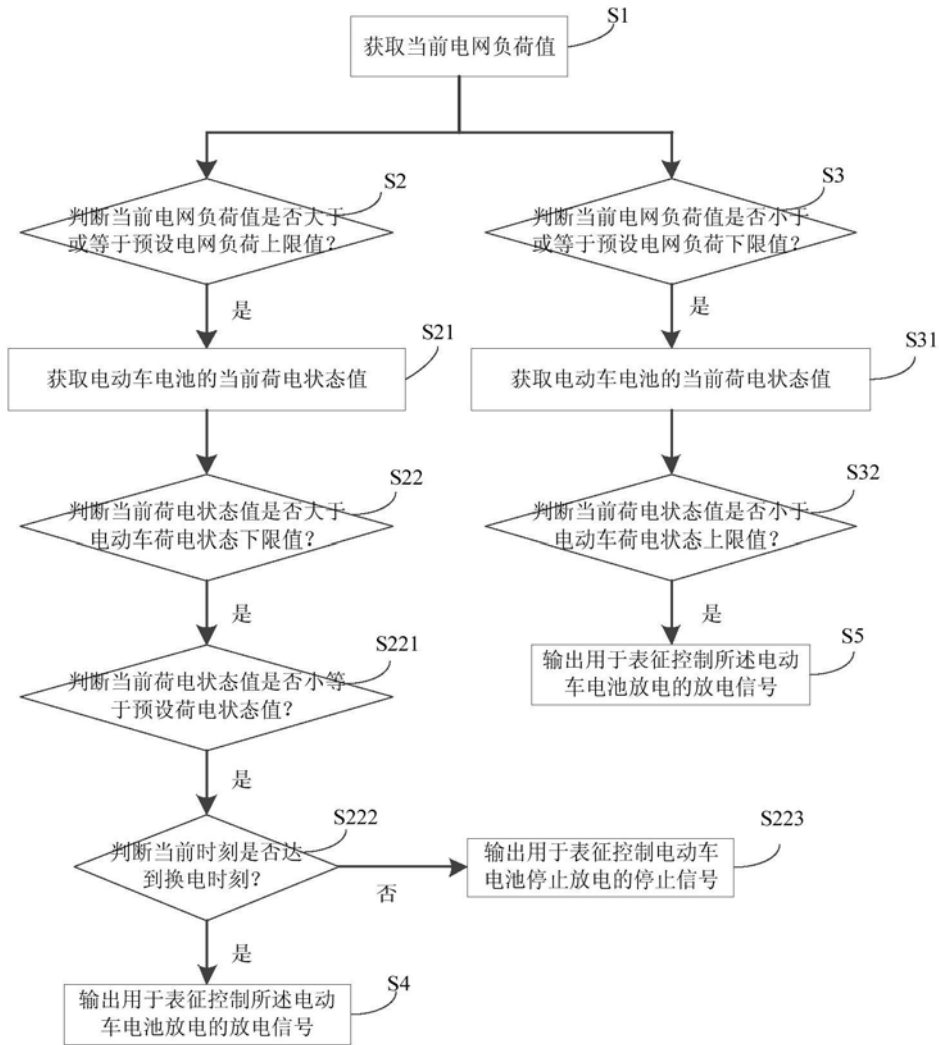


图1

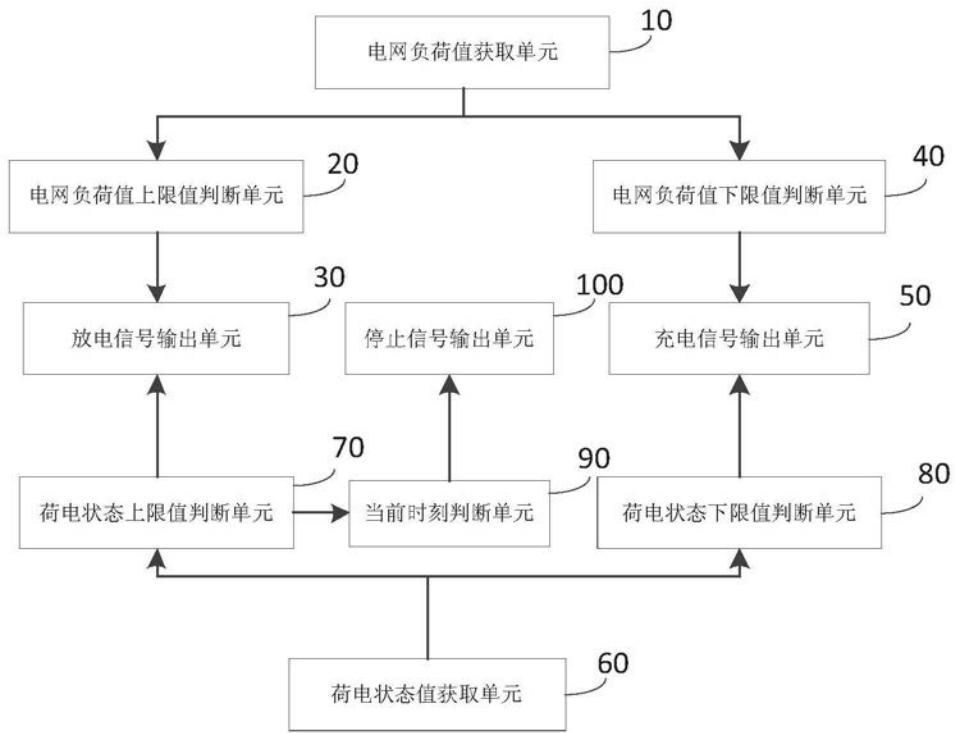


图2