



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116388241 A

(43) 申请公布日 2023. 07. 04

(21) 申请号 202111582215.5

(22) 申请日 2021.12.22

(71) 申请人 国网电动汽车服务有限公司
地址 100053 北京市西城区白广路二条1号
1幢812室

申请人 许继电源有限公司
许继电气股份有限公司
许继集团有限公司

(74) 专利代理机构 北京中创云知识产权代理事
务所(普通合伙) 11837
专利代理师 徐辉

(51) Int.Cl.
H02J 3/32 (2006.01)
H02J 3/38 (2006.01)
H02J 13/00 (2006.01)
H02J 7/00 (2006.01)

(72) 发明人 陈晓楠 牛高远 刘玉振 孟凡提
吴效威 赵宇 闫雪鹰 贾甜
刘苗苗 王璐璐 吕海超 齐晓祥
陈伟明 李谦 张小广 张逸群
李茁 王延明 胡占磊 张亚平
许红英 温刚 边慧萍 李红岩
张臻 马晓轩 张海涛

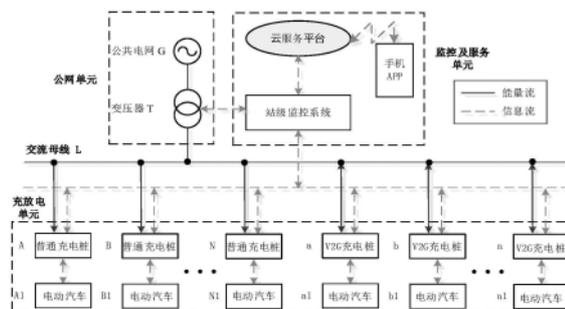
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

一种电动汽车充电站能量控制系统及其控制方法

(57) 摘要

本发明涉及一种电动汽车充电站能量控制系统及其控制方法,该系统包括充放电单元、交流母线、公网单元和监控及服务单元,在包含普通充电桩和V2G充电桩的充电站能量控制系统内,充电高峰时段,如果变压器容量不足导致线路负荷持续升高,则经过车主授权及车-桩-后台流程配合,与V2G充电桩相连的车辆可作为储能单元进行即时放电,在设定的SOC以内,为交流母线提供反向交流电能,实现能量的站内回收利用,有效地缓解了电力系统线路负担。



1. 一种电动汽车充电站能量控制系统,其特征在于,包括充放电单元、交流母线、公网单元和监控及服务单元;其中,

所述公网单元与监控及服务单元通过第一通信网络通信连接,向所述监控及服务单元传输电量数据;

所述充放电单元与监控及服务单元通过第二通信网络通信连接,所述充放电单元通过第二通信网络向所述监控及服务单元传输电动汽车数据和充电桩数据;所述监控及服务单元通过第二通信网络向所述充放电单元发送控制指令;

所述公网单元与充放电单元通过交流母线连接,所述交流母线为充放电单元内的各充电桩提供并网和能量交互接口。

2. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述充放电单元包括多个充电桩;所述充电桩包括普通充电桩和V2G充电桩;

所述普通充电桩能将所述交流母线上的交流电能变换为直流电能,以对连接至该普通充电桩的电动汽车进行充电;

所述V2G充电桩能将所述交流母线上的交流电能变换为直流电能,以对连接至该V2G充电桩的电动汽车进行充电;并能将电动汽车蓄电池的直流电能变换为交流电能,回馈至所述交流母线。

3. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述电量数据包括变压器额定容量、变压器高低压变比、当前输出电压、当前输出电流和当前负荷率。

4. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述电动汽车数据包括当前车辆状态、当前蓄电池SOC值、当前蓄电池总能量、当前续航里程、充/放电电压需求、充/放电电流需求、最高允许充电电压、最低允许放电电压、最高允许放电电流、充/放电中止SOC值和累计充/放电电量;

所述充电桩数据包括充电桩类型、充电桩状态、充电桩额定功率、充电桩额定电压、充电桩额定电流,当前充/放电电压、当前充/放电电流、当前充/放电功率和当前充/放电电量;

所述控制指令包括启动充/放电控制指令、停止充/放电控制指令和功率调节指令。

5. 根据权利要求4所述的系统,其特征在于,所述充电桩状态数据为F,所述数据F包括待机0000、故障0001、插枪充电排队0010、正在充电0011、正在放电0100、插枪充电结束0101、插枪放电结束0110;

所述当前车辆状态数据为A,所述数据A包括插枪充电排队0000、正在充电0001、正在放电0010、插枪充电结束0011、插枪放电结束0100。

6. 根据权利要求2-5中任一项所述的系统,其特征在于,所述监控及服务单元包括云服务平台、站级监控单元和手机APP;

所述站级监控单元与所述云服务平台通过第三通信网络通信连接,所述站级监控单元按照预定周期实时巡检采集所述电量数据、电动汽车数据和充电桩数据,并将其上传至所述云服务平台;

所述手机APP与所述云服务平台通过第四通信网络通信连接,所述云服务平台通过第四通信网络向手机APP推送电动汽车和充电桩状态数据、放电请求、实时充/放电运行数据、充/放电电量、充/放电单价和充/放电费用/收益。

7. 一种如权利要求1-6中任一项所述的电动汽车充电站能量控制系统的控制方法, 其特征在于, 包括步骤:

站级监控单元按照预定周期实时巡检采集所述电量数据、电动汽车数据和充电桩数据;

充放电单元将当前电动汽车的充电电压需求、充/放电电流需求发送给站级监控单元, 并将充电桩的当前充电功率和变压器的当前负荷率 H 发送给站级监控单元;

站级监控单元根据所述当前负荷率 H 进行判断, 如果当前负荷率 H 大于预设的负荷率限值, 则站级监控单元启动功率调节功能;

当全部普通充电桩均被占用且正在充电, 并且 $V2G$ 充电桩连接的电动汽车中, R 个电动汽车的车辆状态数据 A 为0011, 其连接的 R 个 $V2G$ 充电桩状态数据 F 为0101时, 若 $H \geq 80\%$, 则向所述 R 个电动汽车的手机APP发送放电授权请求。其中, H 通过以下公式计算:

$H = \text{充电桩当前输出总功率} / \text{变压器额定容量}$ 。

8. 根据权利要求7所述的方法, 其特征在于, 所述充电功率调节包括:

针对先开始充电的前 W 个桩, 根据车辆BMS需求满足尽快充满;

针对后到的电动汽车, 在变压器负荷率 H 在80%以下时, 将剩余的可用功率平均分配至其他有充电需求的充电桩。

9. 根据权利要求8所述的方法, 其特征在于, 所述放电授权请求包括发送当前放电电量单价、是否同意电动汽车放电请求、以及是否建议同意放电请求; 并在用户同意电动汽车放电请求时, 发送放电截止SOC设置请求;

设当前SOC为100%, 对应蓄电池总能量为额定电池容量 r_1 ; 除去出行计划必要的续航里程后, 对应蓄电池可用总容量为 r_2 ;

若“ $(r_1 - r_2) \times \text{当前放电电量单价}$ ”大于本次充电费用, 则建议用户同意放电。

10. 根据权利要求9所述的方法, 其特征在于, 还包括: 云服务平台根据同意电动汽车放电请求的电动汽车个数, 向相应的 $V2G$ 充电桩下发反向放电指令, 以使得各所述电动汽车向交流母线提供反向交流能量。

一种电动汽车充电站能量控制系统及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电能变换技术领域,尤其涉及一种电动汽车充电站能量控制系统及其控制方法。

背景技术

[0002] 近年来,我国为应对不断升级的能源危机和环境污染问题,正在大力发展电动汽车,鼓励人们通过绿色环保的方式出行,随着电动汽车技术的发展和不断普及,必然有大量的电动汽车负荷通过充电设施接入电网,“新能源充电桩”被列为新型基础设施建设的七大领域之一,可以预见的是未来会有越来越多的电动汽车通过充电桩接入电网。

[0003] 常规的充电站只有普通充电桩,当大规模电动汽车通过普通充电桩同时接入电网取电时,能量的单向流动势必会加重电网负担、改变配电网原有的电源结构、运行方式和潮流水平等,导致电能质量变差。尤其是在用电高峰期进行充电,将加剧电网的不确定性,恶化电力系统运行指标,导致居民负荷“峰上加峰”,迫使供电设备增容、扩容,并造成供电设备利用率下降,不利于电网的稳定、经济运行。

[0004] 电动汽车接入电网技术(Vehicle-to-grid,以下简称“V2G”)描述了电动汽车与电网之间的一种关系,智能化、网联化的电动汽车作为未来能源互联网的储能终端,大量电动汽车接入电网时,车载大容量动力电池可以视为智能电网的分布式储能单元,以V2G模式为电网提供调峰、调频等辅助服务,是解决能源综合利用问题的重要方式,可促进电力网和交通网的融合。

发明内容

[0005] 基于现有技术的上述情况,本发明的目的在于提供一种电动汽车充电站能量控制系统及其控制方法,利用V2G充电桩的交直流双向变换功能,在充电高峰期为交流母线提供反向交流电能,实现能量的站内回收利用,有效地缓解了电力系统线路负担。

[0006] 为达到上述目的,根据本发明的一个方面,提供了一种电动汽车充电站能量控制系统,包括充放电单元、交流母线、公网单元和监控及服务单元;其中,

[0007] 所述公网单元与监控及服务单元通过第一通信网络通信连接,向所述监控及服务单元传输电量数据;

[0008] 所述充放电单元与监控及服务单元通过第二通信网络通信连接,所述充放电单元通过第二通信网络向所述监控及服务单元传输电动汽车数据和充电桩数据;所述监控及服务单元通过第二通信网络向所述充放电单元发送控制指令;

[0009] 所述公网单元与充放电单元通过交流母线连接,所述交流母线为充放电单元内的各充电桩提供并网和能量交互接口。

[0010] 进一步的,所述充放电单元包括多个充电桩;所述充电桩包括普通充电桩和V2G充电桩;

[0011] 所述普通充电桩能将所述交流母线上的交流电能变换为直流电能,以对连接至该

普通充电桩的电动汽车进行充电；

[0012] 所述V2G充电桩能将所述交流母线上的交流电能变换为直流电能,以对连接至该V2G充电桩的电动汽车进行充电;并能将电动汽车蓄电池的直流电能变换为交流电能,回馈至所述交流母线。

[0013] 进一步的,所述电量数据包括变压器额定容量、变压器高低压变比、当前输出电压、当前输出电流和当前负荷率。

[0014] 进一步的,所述电动汽车数据包括当前车辆状态、当前蓄电池SOC值、当前蓄电池总能量、当前续航里程、充/放电电压需求、充/放电电流需求、最高允许充电电压、最低允许放电电压、最高允许放电电流、充/放电中止SOC值和累计充/放电电量;

[0015] 所述充电桩数据包括充电桩类型、充电桩状态、充电桩额定功率、充电桩额定电压、充电桩额定电流,当前充/放电电压、当前充/放电电流、当前充/放电功率和当前充/放电电量;

[0016] 所述控制指令包括启动充/放电控制指令、停止充/放电控制指令和功率调节指令。

[0017] 进一步的,所述充电桩状态数据为F,所述数据F包括待机0000、故障0001、插枪充电排队0010、正在充电0011、正在放电0100、插枪充电结束0101、插枪放电结束0110;

[0018] 所述当前车辆状态数据为A,所述数据A包括插枪充电排队0000、正在充电0001、正在放电0010、插枪充电结束0011、插枪放电结束0100。

[0019] 进一步的,所述监控及服务单元包括云服务平台、站级监控单元和手机APP;

[0020] 所述站级监控单元与所述云服务平台通过第三通信网络通信连接,所述站级监控单元按照预定周期实时巡检采集所述电量数据、电动汽车数据和充电桩数据,并将其上传至所述云服务平台;

[0021] 所述手机APP与所述云服务平台通过第四通信网络通信连接,所述云服务平台通过第四通信网络向手机APP推送电动汽车和充电桩状态数据、放电请求、实时充/放电运行数据、充/放电电量、充/放电单价和充/放电费用/收益。

[0022] 根据本发明的另一个方面,提供了一种如本发明第一个方面所述的电动汽车充放电电站能量控制系统的控制方法,包括步骤:

[0023] 站级监控单元按照预定周期实时巡检采集所述电量数据、电动汽车数据和充电桩数据;

[0024] 站级监控单元按照预定周期实时巡检采集所述电量数据、电动汽车数据和充电桩数据;

[0025] 充放电单元将当前电动汽车的充电电压需求、充/放电电流需求发送给站级监控单元,并将充电桩的当前充电功率和变压器的当前负荷率H发送给站级监控单元;

[0026] 站级监控单元根据所述当前负荷率H进行判断,如果当前负荷率H大于预设的负荷率限值,则站级监控单元启动功率调节功能;

[0027] 当全部普通充电桩均被占用且正在充电,并且V2G充电桩连接的电动汽车中,R个电动汽车的车辆状态数据A为0011,其连接的R个V2G充电桩状态数据F为0101时,若 $H \geq 80\%$,则向所述R个电动汽车的手机APP发送放电授权请求。其中,H通过以下公式计算:

[0028] $H = \text{充电桩当前输出总功率} / \text{变压器额定容量}$

[0029] 进一步的,所述充电功率调节包括:

[0030] 针对先开始充电的前W个桩,根据车辆BMS需求满足尽快充满;

[0031] 针对后到的电动汽车,在变压器负荷率H在80%以下时,将剩余的可用功率平均分配至其他有充电需求的充电桩。

[0032] 进一步的,所述放电授权请求包括发送当前放电电量单价、是否同意电动汽车放电请求、以及是否建议同意放电请求;并在用户同意电动汽车放电请求时,发送放电截止SOC设置请求;

[0033] 设当前SOC为100%,对应蓄电池总能量为额定电池容量 r_1 ;除去出行计划必要的续航里程后,对应蓄电池可用总容量为 r_2 ;

[0034] 若“ $(r_1 - r_2) \times$ 当前放电电量单价”大于本次充电费用,则建议用户同意放电。

[0035] 进一步的,还包括:云服务平台根据同意电动汽车放电请求的电动汽车个数,向相应的V2G充电桩下发反向放电指令,以使得各所述电动汽车向交流母线提供反向交流能量。

[0036] 综上所述,本发明提供了一种电动汽车充电站能量控制系统及其控制方法,该系统包括充放电单元、交流母线、公网单元和监控及服务单元,在包含普通充电桩和V2G充电桩的充电站能量控制系统内,充电高峰时段,如果变压器容量不足导致线路负荷持续升高,则经过车主授权及车-桩-后台流程配合,与V2G充电桩相连的车辆可作为储能单元进行即时放电,在设定的SOC以内,为交流母线提供反向交流电能,实现能量的站内回收利用,有效地缓解了电力系统线路负担。

附图说明

[0037] 图1是本发明实施例电动汽车充电站能量控制系统的构成框图;

[0038] 图2是监控及服务单元的通信网络示意图。

具体实施方式

[0039] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明了,下面结合具体实施方式并参照附图,对本发明进一步详细说明。应该理解,这些描述只是示例性的,而并非要限制本发明的范围。此外,在以下说明中,省略了对公知结构和技术的描述,以避免不必要地混淆本发明的概念。

[0040] 下面对结合附图对本发明的技术方案进行详细说明。根据本发明的第一个实施例,提供了一种电动汽车充电站能量控制系统,图1中示出了本发明实施例电动汽车充电站能量控制系统的构成框图,该系统包括充放电单元、交流母线、公网单元和监控及服务单元。

[0041] 公网单元包括公共电网G和变压器T,公共电网G的高压侧为10kV,低压侧连接变压器T,变压器T为站内专用变压器,自带通讯接口,变比为10kV/380V。

[0042] 充放电单元包括多个充电桩;充电桩包括普通充电桩和V2G充电桩。普通充电桩能将所述交流母线上的交流电能变换为直流电能,以对连接至该普通充电桩的电动汽车进行充电。V2G充电桩内部的功率变换模块既可以将交流电能变换为直流电能,又可以将电动汽车蓄电池的直流电能变换为交流电能,反馈回交流并网,满足车辆放电需求。V2G充电桩通过将所述交流母线上的交流电能变换为直流电能,以对连接至该V2G充电桩的电动汽车进

行充电;通过将电动汽车蓄电池的直流电能变换为交流电能,回馈至所述交流母线。该系统内例如可以设置普通充电桩数量 N 个,对应可连接的电动汽车为 $N1$ 辆; $V2G$ 充电桩 n 个,对应可连接的电动汽车为 $n1$ 辆,其中 $N=N1$, $n=n1$ 。两种类型的充电桩均通过低压380V母线 L 进行并网。充放电单元中的充电桩可以通过CAN总线与电动汽车进行通信。

[0043] 监控及服务单元包括云服务平台、站级监控单元和手机APP。站级监控单元与云服务平台之间,以及云服务平台与手机APP之间均可以采用4G/5G无线方式进行通信,图2中示出了监控及服务单元的通信网络示意图。所述站级监控单元按照预定周期(例如50ms)实时巡检采集所述电量数据、电动汽车数据和充电桩数据,实时掌握各设备的当前状态,并将其上传至所述云服务平台;云服务平台向手机APP推送电动汽车和充电桩状态数据、放电请求、实时充/放电运行数据、充/放电电量、充/放电单价和充/放电费用/收益。手机APP是基于云平台服务功能而开发,允许车主进行充/放电截止SOC设置。云服务平台可以通过4G/5G无线方式向充电桩发送启动充(放)电控制、停止充(放)电控制、功率调节指令;且云服务平台可向手机APP推送车辆和充电桩状态数据、放电授权请求(同意或者不同意)、当前充/放电功率 P 、充/放电电量 D 、充电电量单价 J ,单位为元/kWh;放电电量单价 M ,单位为元/kWh;充电费用 N ,单位为元;放电收益 O ,单位为元,且为体现放电的优惠政策, M 值至少是 J 值的2倍以上。

[0044] 公网单元与监控及服务单元通过第一通信网络通信连接,该第一通信网络例如为HPLC总线,向所述监控及服务单元传输电量数据。该电量数据可以包括变压器额定容量、变压器高低压变比、当前输出电压、当前输出电流和当前负荷率等数据。例如,变压器额定容量 G ,单位为kVA;当前负荷率 H ,范围0%~100%;范围为高低压变比 K ,具体为10kV/380V。

[0045] 充放电单元与监控及服务单元通过第二通信网络通信连接,该第二通信网络例如为CAN总线。所述充放电单元通过第二通信网络向所述监控及服务单元传输电动汽车数据和充电桩数据;所述监控及服务单元通过第二通信网络向所述充放电单元发送控制指令。电动汽车数据可以包括当前车辆状态、当前蓄电池SOC值、当前蓄电池总能量、当前续航里程、充/放电电压需求、充/放电电流需求、最高允许充电电压、最低允许放电电压、最高允许放电电流、充/放电中止SOC值和累计充/放电电量等。例如,当前车辆状态数据 A , A 为四位的二进制数据,插枪充电排队中为0000、正在充电为0001、正在放电为0010、插枪充电结束为0011、插枪放电结束为0100;蓄电池SOC值范围为0%~100%;当前蓄电池总能量 B ,单位Ah;当前续航里程 C ,单位为km;充/放电电压需求 U ,单位为V;充/放电电流需求 I ,单位为A;充/放电截止SOC值;当前充/放电功率 P ,单位为kW;当前充/放电电量 D ,单位kWh。充电桩数据包括充电桩类型、充电桩状态、充电桩额定功率、充电桩额定电压、充电桩额定电流,当前充/放电电压、当前充/放电电流、当前充/放电功率和当前充/放电电量等。例如,充电桩类型数据 E , E 为两位的二进制数据,普通充电桩为00, $V2G$ 充电桩为01;充电桩状态数据 F , F 为四位的二进制数据,待机为0000、故障0001、插枪充电排队中为0010、正在充电为0011、正在放电为0100、插枪充电结束为0101、插枪放电结束为0110;当前充(放)电电压 U ,单位为V;当前充(放)电电流 I ,单位为A;当前充(放)电功率 P ,单位为kW;当前充(放)电电量 D ,单位kWh。控制指令包括启动充/放电控制指令、停止充/放电控制指令和功率调节指令。

[0046] 所述公网单元与充放电单元通过交流母线连接,交流母线 L 引自变压器低压侧,为充电站内充电桩提供并网和能量交互接口。

[0047] 根据本发明的另一个实施例,提供了一种如本发明第一个实施例所述的电动汽车充电站能量控制系统的控制方法,包括如下步骤:

[0048] 站级监控单元按照预定周期实时巡检采集所述电量数据、电动汽车数据和充电桩数据;

[0049] 站级监控单元按照预定周期实时巡检采集所述电量数据、电动汽车数据和充电桩数据;

[0050] 充放电单元将当前电动汽车的充电电压需求、充/放电电流需求发送给站级监控单元,并将充电桩的当前充电功率和变压器的当前负荷率H发送给站级监控单元;

[0051] 站级监控单元根据所述当前负荷率H进行判断,如果当前负荷率H大于预设的负荷率限值,则站级监控单元启动功率调节功能。

[0052] 该步骤中,首先充放电单元将当前车辆的充电电压需求、充/放电电流需求发送给站级监控单元,同时充电桩将当前充电功率发送给站级监控单元,而且变压器将当前负荷率H发送给站级监控单元;然后,站级监控单元根据变压器负荷判断,如果当前H值处于预先设定的限值以上,由于变压器负荷率在额定容量的65~75%最合适,此限值可设置为65%,则站级监控单元启动功率调节功能;最后,根据“先到先得、限量充电”的原则进行充电功率调节,即最先开始充电的前W个桩,根据车辆BMS需求满足尽快充满,同时后到的充电车辆,在变压器负荷率在80%以下时,将剩余的可用功率平均分配至其他有充电需求的充电桩,保证后到的充电车辆也能以小功率充电。

[0053] 当全部普通充电桩均被占用且正在充电,并且V2G充电桩连接的电动汽车中,R个电动汽车的车辆状态数据A为0011,其连接的R个V2G充电桩状态数据F为0101时,若 $H \geq 80\%$,则向所述R个电动汽车的手机APP发送放电授权请求。其中,放电授权请求包括发送当前放电电量单价和是否同意电动汽车放电请求;并在用户同意电动汽车放电请求时,发送放电截止SOC设置请求。由于向其发送请求放电的对应车辆的状态为插枪充电结束0011,可认为其当前SOC为100%,对应蓄电池总能量可认为是额定电池容量 r_1 ;除去出行计划必要的续航里程后,对应蓄电池可用总容量为 r_2 ;如果放电收益值 $(r_1 - r_2) \times$ 放电电价大于本次充电费用,则建议用户同意放电。本发明的该实施例根据充电桩实时的占用情况,并结合实际的变压器负荷率情况,向能够提供反向充电的电动车辆发送放电请求,并根据用户的实际情况给出在何种情况下可以接受汽车放电请求的建议,极大地方便了用户使用,同时解决了充电站在高峰时刻负荷过高可能带来的问题。

[0054] 充电高峰时刻,设站级监控系统检测到普通充电桩上全部接入电动汽车进行插枪充电,上送的车辆状态数据A均为0001;V2G充电桩上有Q个电动汽车在插枪充电,上送的车辆状态数据A均为0001;R个电动汽车已经充满,但车主仍未取车,上送的车辆状态数据A均为0011,V2G充电桩状态数据F为0101,其中 $R \leq 2$;有S个空余V2G充电桩车位,上送的充电桩状态数据F均为0000,其中 $Q+R+S=n1$ 。此时S个空余车位的上来车,车主进行插枪充电,则车辆状态数据A变为0001,对应的V2G充电桩状态数据F变为0011。R个V2G充电桩对应的车辆虽然充电完毕,但V2G充电桩仍然被插枪占用,由于R值较小,站内其他充电桩都处于充电状态中,则变压器负荷率H容易处于较高水平。考虑到设备的安全性和稳定性,设 $H \geq 80\%$ 时,属于高负荷率,不允许长时间运行,需要站级监控系统巡检是否站内有空余V2G桩,以及插枪连接的已充满电的车辆,用于获取反向电能缓解站内负担。其中,H为变压器直接向站级监

控单元上传的数据,也可表示为: $H = \text{变压器当前输出总功率} / \text{变压器额定容量} = \text{充电桩当前输出总功率} / \text{变压器额定容量}$ 。

[0055] 站级监控系统检测到R个V2G充电桩状态数据F为0101,对应车辆状态数据A均为0011,则站级监控系统将具备放电条件的V2G充电桩和车辆状态数据上送至云服务平台,根据车主下载安装APP绑定的手机号,云服务平台对车主APP推送放电授权请求,车主APP弹出放电允许选择对话框“同意”或“不同意”和当前放电电量单价M,车主综合考虑出行计划、续航里程等因素,如果选择“同意”放电,则APP提示车主进一步设置放电截止SOC,以确保放电完毕后出行计划不受影响

[0056] 云服务平台根据同意电动汽车放电请求的电动汽车个数,向相应的V2G充电桩下发反向放电指令,以使得各所述电动汽车向交流母线提供反向交流能量。在车主授权放电并设置合理的截止放电SOC后,云服务平台向R个V2G充电桩下发反向放电指令,与之相连的电动汽车开始为交流母线提供反向交流能量,可在用电侧就地调峰,是缓解站内其他充电桩的线路负担,降低变压器负荷率的有效途径。用户利用车辆电池移动式储能特性,通过放电带来可观的经济收入,同时不影响其出行需要;另外,通过后台推送的方式由车主确认是否允许车辆放电,不需要插拔充电枪、扫码等重复操作,省时省力、方便快捷。

[0057] 综上所述,本发明涉及一种电动汽车充电站能量控制系统及其控制方法,该系统包括充放电单元、交流母线、公网单元和监控及服务单元,在包含普通充电桩和V2G充电桩的充电站能量控制系统内,充电高峰时段,如果变压器容量不足导致线路负荷持续升高,则经过车主授权及车-桩-后台流程配合,与V2G充电桩相连的车辆可作为储能单元进行即时放电,在设定的SOC以内,为交流母线提供反向交流电能,实现能量的站内回收利用,有效地缓解了电力系统线路负担。

[0058] 应当理解的是,本发明的上述具体实施方式仅仅用于示例性说明或解释本发明的原理,而不构成对本发明的限制。因此,在不偏离本发明的精神和范围的情况下所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。此外,本发明所附权利要求旨在涵盖落入所附权利要求范围和边界、或者这种范围和边界的等同形式内的全部变化和修改例。

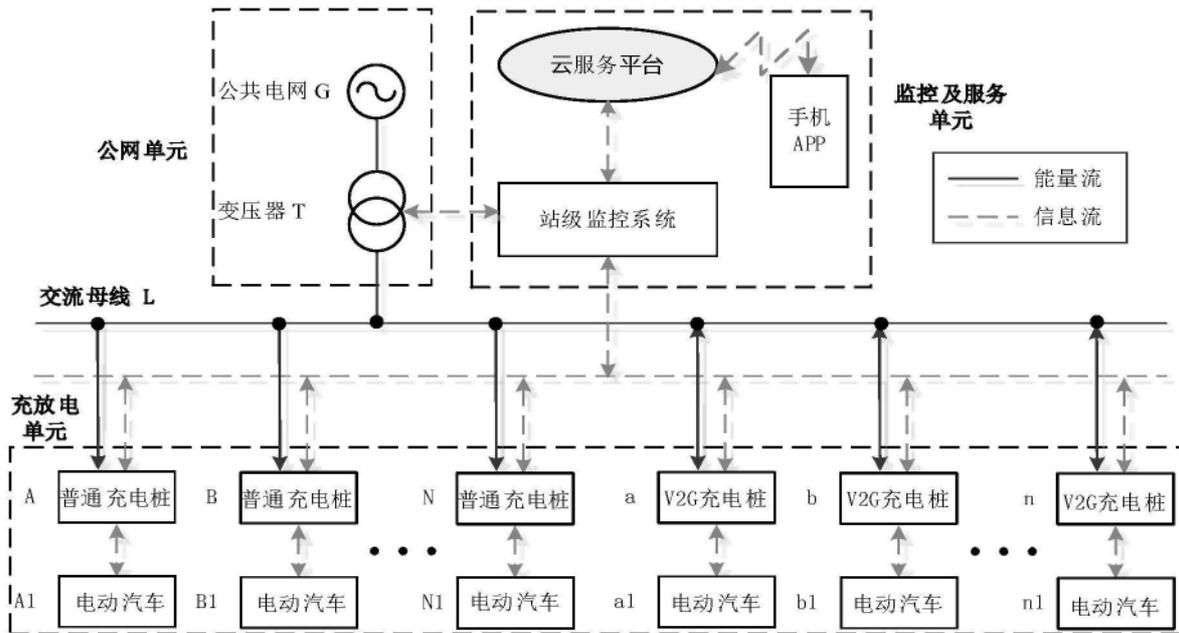


图1

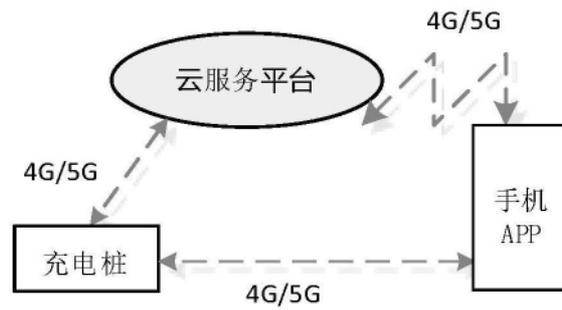


图2