



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108879831 A

(43)申请公布日 2018. 11. 23

(21)申请号 201810670911.3

(22)申请日 2018.06.26

(71)申请人 蔚来汽车有限公司

地址 中国香港中环康乐广场1号怡和大厦  
30层

(72)发明人 戴晨松 刘隽 吴广涛 陈炯

(74)专利代理机构 北京瀚仁知识产权代理事务  
所(普通合伙) 11482

代理人 郭文浩 吴晓芬

(51) Int. Cl.

H02J 7/00(2006.01)

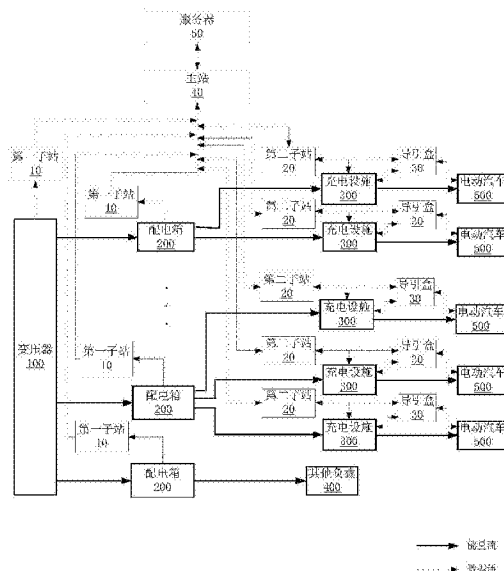
权利要求书2页 说明书32页 附图10页

(54)发明名称

配电系统、容量共享系统、主站、子站、方法  
及设备

(57)摘要

本发明涉及充换电技术领域,具体涉及一种  
配电系统、容量共享系统、主站、子站、方法及  
设备,旨在解决如何在现有电网容量的基础上增加  
充电设施,并实现对电网功率的优化利用。本发明  
的容量共享系统包括:终端分组、主站、服务  
器。终端分组包括:第一子站、第二子站、导引盒。  
主站接收对应终端分组内第一子站采集的用电  
数据和第二子站获取的充电请求,计算充电指令  
并发送至对应的第二子站;第二子站接收主站的  
充电指令,并生成控制指令下达到导引盒;导引  
盒根据控制指令控制充电设施的输出功率。主站  
还向服务器上传充电业务数据;服务器根据充电  
业务数据判断配电系统的运行状况。本发明实现  
了特定区域内的电能共享和有序充电而且系统  
运行更加稳定。



CN 108879831 A

1. 一种用于容量共享的主站,其特征在于,所述主站包括:用电数据接收模块、充电请求接收模块、充电控制模块;

所述用电数据接收模块配置为:接收对应终端分组内各第一子站上传的配电设备的用电数据;

所述充电请求接收模块配置为:接收来自对应终端分组内各第二子站的一个或多个充电请求;其中,所述充电请求是由第二子站获取的对应充电设施的充电请求;

所述充电控制模块配置为:根据所述用电数据生成充电指令,并发送至各充电请求对应的第二子站,以使该第二子站生成控制指令并发送到对应的导引盒;

其中,

所述终端分组包括:至少一个第一子站、至少一个第二子站、与充电设施一一对应的导引盒;

所述充电指令包含是否允许充电以及在允许充电情况下的可用功率信息。

2. 根据权利要求1所述的用于容量共享的主站,其特征在于,所述充电控制模块包括:数据更新单元、指令生成单元和指令发送单元;

所述数据更新单元配置为:根据所述用电数据更新容量分配数据;

所述指令生成单元配置为:在接收到所述充电请求后,查询所述容量分配数据,根据查询结果生成所述充电指令;

所述指令发送单元配置为:将所述充电指令发送到所述充电请求对应的第二子站。

3. 根据权利要求2所述的用于容量共享的主站,其特征在于,所述用电数据,包括:所述第一子站所对应的配电设备的实际使用总功率;

相应地,所述数据更新单元具体配置为:根据所述第一子站所对应的配电设备的总额定功率和实际使用总功率,计算该配电设备的第一剩余功率,并更新所述容量分配数据;

其中,所述容量分配数据至少包括:配电系统中每个配电设备的第一剩余功率。

4. 根据权利要求3所述的用于容量共享的主站,其特征在于,所述指令生成单元包括:选取子单元、充电策略获取子单元和功率分配子单元;

所述选取子单元配置为:根据所述容量分配数据,查询所述充电请求对应的充电设施所在电气支路的前端各级配电设备的第一剩余功率,并取所述第一剩余功率的最小值;

所述充电策略获取子单元配置为:在所述主站与服务器之间的通讯连接正常的情况下,获取所述主站中预设的充电策略,或者通过所述服务器获取充电策略;在所述主站与所述服务器之间的通讯连接中断的情况下,选取该通讯连接中断前最后一次从所述服务器获取的充电策略,或者获取所述主站中预设的充电策略;

所述功率分配子单元配置为:按照获取的充电策略为所述充电请求对应的充电设施分配可用功率,进而生成所述充电指令;其中,分配的可用功率小于或等于所述第一剩余功率的最小值。

5. 根据权利要求4所述的用于容量共享的主站,其特征在于,所述充电策略包括:

在所述第一剩余功率的最小值大于或等于预设的最小充电功率,且小于该充电设施的额定功率时,允许充电,并将所述第一剩余功率的最小值作为该充电设施的可用功率;

在所述第一剩余功率的最小值大于所述额定功率时,允许充电,并将所述额定功率作为该充电设施的可用功率。

6. 根据权利要求5所述的用于容量共享的主站,其特征在于,所述充电策略还包括:在所述第一剩余功率的最小值小于所述预设的最小充电功率值时,拒绝充电,或者减小处于充电状态的一个或多个充电设施的可用功率,从而为所述充电请求对应的充电设施分配可用功率。

7. 根据权利要求5所述的用于容量共享的主站,其特征在于,所述主站还包括:充电状态接收模块;

所述充电状态接收模块配置为:接收对应终端分组内各第二子站上传的充电设施工作状态数据,其中,所述充电设施工作状态数据至少包括:所述第二子站对应的充电设施的当前充电功率、已充电时间;

相应地,所述充电控制模块还包括:

验证单元,配置为:根据所述充电设施工作状态数据,以及对应充电设施所在电气支路的前端各级配电设备的总额定功率,计算所述各级配电设备的第二剩余功率;基于所述第二剩余功率验证对应的所述第一剩余功率是否正确。

8. 根据权利要求7所述的用于容量共享的主站,其特征在于,所述充电策略还包括:在所述第一剩余功率的最小值小于所述预设的最小充电功率值时,拒绝充电,或者根据所述充电设施工作状态数据调整处于充电状态的各充电设施的可用功率,从而为所述充电请求对应的充电设施分配可用功率。

9. 根据权利要求1-8中任一项所述的用于容量共享的主站,其特征在于,所述主站还包括:业务数据上传模块;

所述业务数据上传模块配置为:向服务器上传充电业务数据;

所述充电业务数据至少包括:所述主站对应的终端分组内接收到的充电请求信息,以及相应分配的可用功率、终端分组设备信息和/或所述用电数据。

10. 根据权利要求9所述的用于容量共享的主站,其特征在于,所述充电设施包括:直流充电桩和/或交流充电桩;

所述服务器设置于云端,所述服务器与所述主站之间通过有线网络或无线网络进行通信;所述主站与对应终端分组内的所述第一子站和所述第二子站之间通过有线网络或无线网络或电力线载波进行通信。

## 配电系统、容量共享系统、主站、子站、方法及设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及充换电技术领域,具体涉及一种配电系统、容量共享系统、主站、子站、方法及设备。

### 背景技术

[0002] 随着新能源汽车的普及,如何有效地为能量不足的新能源汽车进行能量补给成为了车主和各大厂商关注的焦点。其中,建造充电设施(如建设能够为电动汽车电池提供充电电源的充电桩)是解决上述问题的主流方案之一。以电动汽车的充电桩为例,由于充电桩占地面积小、成本低、使用方便等因素被广泛安装于停车场、居民小区、大型商场以及服务区等充电需求相对集中的场所。用户在使用充电桩时,只需要将充电枪从充电枪插座上拔出并插到电动汽车上的充电接口即可为电动汽车的动力电池充电,在充电结束后只需将充电枪再次插回充电枪插座中即可。然而,随着电动汽车的保有量不断攀升,一些与充电设施相关的问题也随之而来。

[0003] 随着电动汽车的保有量大幅增加,对充电设施的需求也大幅增长,用户更希望小区内或停车场内有足够的充电设施用于为电动汽车充电。但通常电网的规划、建设和升级改造是一个长期的过程,电动汽车作为新兴事物,其充电设施的建设往往不在现有电网的规划中。如果要集中式大面积地建设充电设施,很难找到能够提供相应供电容量的场所。即使充电设施投入使用了,也会受到电网额定功率的限制。这种问题在现有停车场和老旧小区的充电桩增设项目中尤为突出:现有停车场或老旧小区的用电容量通常都是规划好的,一般情况下不可增容,如果不考虑电容量而增设了大量充电设施,则很可能会由于多个充电设施的同时使用而对电网造成冲击,导致大面积断电事故的发生,不仅影响用户的日常生活和正常出行,而且断电事故频发也不利于电动汽车的使用。

### 发明内容

[0004] 为了解决现有技术中的上述问题,本发明提出了一种配电系统、容量共享系统、主站、子站、方法及设备,有效解决了如何在现有电网容量和电气设施的基础上增加充电设施,实现了对电网功率的优化利用,同时显著地提高了系统响应的速度。

[0005] 本发明的一方面,提出一种用于容量共享的主站,所述主站包括:用电数据接收模块、充电请求接收模块、充电控制模块;

[0006] 所述用电数据接收模块配置为:接收对应终端分组内各第一子站上传的配电设备的用电数据;

[0007] 所述充电请求接收模块配置为:接收来自对应终端分组内各第二子站的一个或多个充电请求;其中,所述充电请求是由第二子站获取的对应充电设施的充电请求;

[0008] 所述充电控制模块配置为:根据所述用电数据生成充电指令,并发送至各充电请求对应的第二子站,以使该第二子站生成控制指令并发送到对应的导引盒;

[0009] 其中,所述终端分组包括:至少一个第一子站、至少一个第二子站、与充电设施一

一对应的导引盒；所述充电指令包含是否允许充电以及在允许充电情况下的可用功率信息。

[0010] 优选地，所述充电控制模块包括：数据更新单元、指令生成单元和指令发送单元；

[0011] 所述数据更新单元配置为：根据所述用电数据更新容量分配数据；

[0012] 所述指令生成单元配置为：在接收到所述充电请求后，查询所述容量分配数据，根据查询结果生成所述充电指令；

[0013] 所述指令发送单元配置为：将所述充电指令发送到所述充电请求对应的第二子站。

[0014] 优选地，所述用电数据，包括：所述第一子站所对应的配电设备的实际使用总功率；

[0015] 相应地，所述数据更新单元具体配置为：根据所述第一子站所对应的配电设备的总额定功率和实际使用总功率，计算该配电设备的第一剩余功率，并更新所述容量分配数据；

[0016] 其中，所述容量分配数据至少包括：配电系统中每个配电设备的第一剩余功率。

[0017] 优选地，所述指令生成单元包括：选取子单元、充电策略获取子单元和功率分配子单元；

[0018] 所述选取子单元配置为：根据所述容量分配数据，查询所述充电请求对应的充电设施所在电气支路的前端各级配电设备的第一剩余功率，并取所述第一剩余功率的最小值；

[0019] 所述充电策略获取子单元配置为：在所述主站与服务器之间的通讯连接正常的情况下，获取所述主站中预设的充电策略，或者通过所述服务器获取充电策略；在所述主站与所述服务器之间的通讯连接中断的情况下，选取该通讯连接中断前最后一次从所述服务器获取的充电策略，或者获取所述主站中预设的充电策略；

[0020] 所述功率分配子单元配置为：按照获取的充电策略为所述充电请求对应的充电设施分配可用功率，进而生成所述充电指令；其中，分配的可用功率小于或等于所述第一剩余功率的最小值。

[0021] 优选地，所述充电策略包括：

[0022] 在所述第一剩余功率的最小值大于或等于预设的最小充电功率，且小于该充电设施的额定功率时，允许充电，并将所述第一剩余功率的最小值作为该充电设施的可用功率；

[0023] 在所述第一剩余功率的最小值大于所述额定功率时，允许充电，并将所述额定功率作为该充电设施的可用功率。

[0024] 优选地，所述充电策略还包括：

[0025] 在所述第一剩余功率的最小值小于所述预设的最小充电功率值时，拒绝充电，或者减小处于充电状态的一个或多个充电设施的可用功率，从而为所述充电请求对应的充电设施分配可用功率。

[0026] 优选地，所述主站还包括：充电状态接收模块；

[0027] 所述充电状态接收模块配置为：接收对应终端分组内各第二子站上传的充电设施工作状态数据，其中，所述充电设施工作状态数据至少包括：所述第二子站对应的充电设施的当前充电功率、已充电时间；

[0028] 相应地,所述充电控制模块还包括:

[0029] 验证单元,配置为:根据所述充电设施工作状态数据,以及对应充电设施所在电气支路的前端各级配电设备的总额定功率,计算所述各级配电设备的第二剩余功率;基于所述第二剩余功率验证对应的所述第一剩余功率是否正确。

[0030] 优选地,所述充电策略还包括:

[0031] 在所述第一剩余功率的最小值小于所述预设的最小充电功率值时,拒绝充电,或者根据所述充电设施工作状态数据调整处于充电状态的各充电设施的可用功率,从而为所述充电请求对应的充电设施分配可用功率。

[0032] 优选地,所述主站还包括:业务数据上传模块;

[0033] 所述业务数据上传模块配置为:向服务器上传充电业务数据;

[0034] 所述充电业务数据至少包括:所述主站对应的终端分组内接收到的充电请求信息,以及相应分配的可用功率、终端分组设备信息和/或所述用电数据。

[0035] 优选地,所述充电设施包括:直流充电桩和/或交流充电桩;

[0036] 所述服务器设置于云端,所述服务器与所述主站之间通过有线网络或无线网络进行通信;所述主站与对应终端分组内的所述第一子站和所述第二子站之间通过有线网络或无线网络或电力线载波进行通信。

[0037] 本发明的另一方面,提出一种用于容量共享的主站,所述主站包括:充电状态接收模块、充电请求接收模块、充电控制模块;

[0038] 所述充电状态接收模块配置为:接收对应终端分组内各第二子站上传的充电设施工作状态数据;

[0039] 充电请求接收模块配置为:接收来自对应终端分组内各第二子站的一个或多个充电请求;其中,所述充电请求是由第二子站获取的对应充电设施的充电请求;

[0040] 所述充电控制模块配置为:根据所述充电设施工作状态数据,向各充电请求对应的所述第二子站发送充电指令,以使该第二子站生成控制指令并发送到对应的导引盒;

[0041] 其中,所述终端分组包括:至少一个第一子站、至少一个第二子站、与充电设施一一对应的导引盒;所述充电指令包含是否允许充电以及在允许充电情况下的可用功率信息。

[0042] 优选地,所述充电控制模块包括:数据更新单元、指令生成单元和指令发送单元;

[0043] 所述数据更新单元配置为:根据所述充电设施工作状态数据更新充电状态数据;

[0044] 所述指令生成单元配置为:在接收到所述充电请求后,查询所述充电状态数据,根据查询结果生成所述充电指令;

[0045] 所述指令发送单元配置为:将所述充电指令发送到所述充电请求对应的第二子站。

[0046] 优选地,所述充电设施工作状态数据包括:发送该数据的第二子站对应的充电设施的当前充电功率、已充电时间;

[0047] 相应地,所述数据更新单元具体配置为:

[0048] 根据所述当前充电功率和对应充电设施所在电气支路的前端各级配电设备的总额定功率,计算所述各级配电设备的第二剩余功率,根据所述第二剩余功率、已充电时间更新所述充电状态数据;

[0049] 其中,所述充电状态数据至少包括:每个处于充电状态的充电设施的所述当前充电功率、已充电时间,以及每个配电设备的第二剩余功率。

[0050] 优选地,所述指令生成单元包括:选取子单元、充电策略获取子单元和功率分配子单元;

[0051] 所述选取子单元配置为:根据所述充电状态数据,查询所述充电请求对应的充电设施所在电气支路的前端各级配电设备的第二剩余功率,并取所述第二剩余功率的最小值;

[0052] 所述充电策略获取子单元配置为:在所述主站与服务器之间的通讯连接正常的情况下,获取所述主站中预设的充电策略,或者通过所述服务器获取充电策略;在所述主站与所述服务器之间的通讯连接中断的情况下,选取该通讯连接中断前最后一次从所述服务器获取的充电策略,或者获取所述主站中预设的充电策略;

[0053] 所述功率分配子单元,配置为:按照获取的充电策略为所述充电请求对应的充电设施分配可用功率,进而生成所述充电指令;其中,分配的可用功率小于或等于所述第二剩余功率的最小值。

[0054] 优选地,所述充电策略包括:

[0055] 在所述第二剩余功率的最小值大于或等于预设的最小充电功率,且小于该充电设施的额定功率时,允许充电,并将所述第二剩余功率的最小值作为该充电设施的可用功率;

[0056] 在所述第二剩余功率的最小值大于所述额定功率时,允许充电,并将所述额定功率作为该充电设施的可用功率;

[0057] 在所述第二剩余功率的最小值小于所述预设的最小充电功率值时,根据所述充电设施工作状态数据调整处于充电状态的各充电设施的可用功率,从而为所述充电请求对应的充电设施分配可用功率。

[0058] 优选地,所述主站还包括:

[0059] 用电数据接收模块,配置为:接收对应终端分组内各第一子站上传的配电设备的用电数据;其中,所述用电数据包括:所述第一子站所对应的配电设备的实际使用总功率;

[0060] 相应地,所述充电控制模块还包括:

[0061] 验证单元,配置为:根据所述第一子站所对应的配电设备的总额定功率和实际使用总功率,计算该配电设备的第一剩余功率;基于所述第一剩余功率验证对应的所述第二剩余功率是否正确。

[0062] 优选地,所述主站还包括:业务数据上传模块;

[0063] 所述业务数据上传模块配置为:向所述服务器上传充电业务数据;

[0064] 所述充电业务数据至少包括:所述主站对应的终端分组内接收到的充电请求信息,以及相应分配的可用功率、终端分组设备信息和/或所述用电数据。

[0065] 本发明的第三方面,提出一种用于容量共享的子站,所述子站包括:充电请求获取模块、通讯模块、控制模块;

[0066] 所述充电请求获取模块配置为:获取所述子站对应充电设施的充电请求;

[0067] 所述通讯模块配置为:将所述充电请求上传到该子站所在终端分组所对应的主站,并接收所述主站返回的充电指令;所述充电指令包含是否允许充电以及在允许充电情况下的可用功率信息;

[0068] 所述控制模块配置为:根据所述充电指令生成控制指令,并将所述控制指令发送到对应的导引盒,以使所述导引盒控制对应的充电设施以所述可用功率进行充电服务。

[0069] 优选地,所述控制模块具体配置为:

[0070] 根据所述充电指令,判断是否允许充电;若允许充电,则将所述充电设施解锁,并根据所述可用功率,计算出最大充电电流;进而根据所述最大充电电流,以及预设的最大电流与PWM对应规则,计算出PWM占空比,并将所述PWM占空比发送到对应的所述导引盒,以使所述导引盒根据所述PWM占空比,控制对应的充电设施以所述可用功率进行充电服务。

[0071] 优选地,所述子站还包括:充电设施数据采集模块;

[0072] 所述充电设施数据采集模块配置为:采集所述子站对应充电设施的工作状态数据,并通过所述通讯模块上传到所述子站所在终端分组对应的所述主站;

[0073] 其中,所述充电设施的工作状态数据,至少包括:所述子站对应充电设施的当前充电功率、已充电时间。

[0074] 优选地,所述控制模块还配置为:

[0075] 在所述子站与所述主站之间的通讯连接中断的情况下,或者在所述子站被设置为不可控状态的情况下,将默认的PWM占空比发送到对应的所述导引盒。

[0076] 优选地,所述控制模块还配置为:

[0077] 在所述子站于预设的时间内未收到对应导引盒的报文时,将该导引盒旁路,使对应的充电设施与待充电车辆通讯连接。

[0078] 优选地,所述充电请求获取模块通过以下方式获取对应充电设施的充电请求:

[0079] 监听对应充电设施的输出状态,并根据所述输出状态,确定充电设施是否需要开始充电;或者,

[0080] 接收对应充电设施发送来的充电请求。

[0081] 优选地,所述子站与对应的充电设施之间通过WIFI、蓝牙、Zigbee、NB-IoT、电力载波或现场总线中的一种进行通信;所述子站与对应导引盒之间通过RS232、RS485或CAN总线中的一种进行通信;所述导引盒与对应的充电设施之间、所述导引盒与对应的待充电车辆之间通过CP信号线或CAN总线相连。

[0082] 本发明的第四方面,提出一种容量共享系统,用于包括至少一级配电设备的配电系统,所述配电设备连接有多个充电设施,且多个所述充电设施的额定功率之和大于所述配电设备可用于所述充电设施的功率,其中,所述容量共享系统包括:至少一个终端分组、与所述终端分组一一对应的如上面所述的用于容量共享的主站;

[0083] 所述终端分组包括:至少一个第一子站、至少一个如上面所述的用于容量共享的第二子站、与充电设施一一对应的导引盒;

[0084] 所述第一子站配置为:采集对应配电设备上的用电数据,并上传到该第一子站所在终端分组对应的所述主站;

[0085] 所述第二子站配置为:获取对应充电设施的充电请求,并上传到该第二子站所在终端分组对应的所述主站;接收该主站返回的充电指令,并根据所述充电指令向所述导引盒发送控制指令;所述充电指令包含是否允许充电以及在允许充电情况下的可用功率信息;

[0086] 所述导引盒配置为:根据所述控制指令控制对应的充电设施以所述可用功率为待



充电车辆充电；

[0087] 所述主站配置为：接收对应终端分组内所述第一子站上传的所述用电数据和所述第二子站上传的所述充电请求，并根据所述用电数据，向所述充电请求对应的第二子站发送充电指令。

[0088] 优选地，所述容量共享系统还包括：服务器；

[0089] 所述服务器配置为：接收主站上传的充电业务数据，并根据所述充电业务数据判断配电系统的运行状况；

[0090] 相应地，所述主站还配置为：向所述服务器上传充电业务数据。

[0091] 本发明的第五方面，提出一种配电系统，包括至少一级配电设备，还包括如上面所述的容量共享系统，其中，所述配电设备可连接多个充电设施；所述多个充电设施的额定功率之和大于所述配电设备可用于所述充电设施的功率。

[0092] 本发明的第六方面，提出一种容量共享方法，包括以下步骤：

[0093] 主站接收对应终端分组内各第一子站上传的配电设备的用电数据；

[0094] 接收来自对应终端分组内各第二子站的一个或多个充电请求；其中，所述充电请求是由第二子站获取的对应充电设施的充电请求；

[0095] 根据所述用电数据，向各充电请求对应的第二子站发送充电指令，以使该第二子站生成控制指令并发送到对应的导引盒；

[0096] 其中，

[0097] 所述终端分组包括：至少一个第一子站、至少一个第二子站和与充电设施一一对应的导引盒；

[0098] 所述充电指令包含是否允许充电以及在允许充电情况下的可用功率信息。

[0099] 优选地，根据所述用电数据更新容量分配数据；在接收到所述充电请求后，查询所述容量分配数据，根据查询结果生成所述充电指令，并发送到所述充电请求对应的第二子站。

[0100] 优选地，所述用电数据包括：所述第一子站所对应的配电设备的实际使用总功率；

[0101] 相应地，“根据所述用电数据更新容量分配数据”的步骤包括：

[0102] 根据所述第一子站所对应的配电设备的总额定功率和实际使用总功率，计算该配电设备的第一剩余功率，并更新所述容量分配数据；

[0103] 其中，所述容量分配数据至少包括：配电系统中每个配电设备的第一剩余功率。

[0104] 优选地，“查询所述容量分配数据，根据查询结果生成所述充电指令”的步骤包括：

[0105] 根据所述容量分配数据，查询所述充电请求对应的充电设施所在电气支路的前端各级配电设备的第一剩余功率，并取所述第一剩余功率的最小值；

[0106] 在所述主站与服务器之间的通讯连接正常的情况下，获取所述主站中预设的充电策略，或者通过所述服务器获取充电策略；在所述主站与所述服务器之间的通讯连接中断的情况下，选取该通讯连接中断前最后一次从所述服务器获取的充电策略，或者获取所述主站中预设的充电策略；

[0107] 按照获取的充电策略为所述充电请求对应的充电设施分配可用功率，进而生成所述充电指令；其中，分配的可用功率小于或等于所述第一剩余功率的最小值。

[0108] 优选地，所述充电策略包括：

[0109] 若所述第一剩余功率的最小值大于或等于预设的最小充电功率,且小于该充电设施的额定功率,则允许充电,并将所述第一剩余功率的最小值作为该充电设施的可用功率;

[0110] 若所述第一剩余功率的最小值大于所述额定功率,则允许充电,并将所述额定功率作为该充电设施的可用功率。

[0111] 优选地,所述充电策略还包括:

[0112] 若所述第一剩余功率的最小值小于所述预设的最小充电功率值,则拒绝充电,或者

[0113] 减小处于充电状态的一个或多个充电设施的可用功率,从而为所述充电请求对应的充电设施分配可用功率。

[0114] 优选地,所述方法还包括:

[0115] 接收对应终端分组内各第二子站上传的充电设施工作状态数据,其中,所述充电设施工作状态数据至少包括:所述第二子站对应的充电设施的当前充电功率、已充电时间;

[0116] 根据所述充电设施工作状态数据,以及该数据对应充电设施所在电气支路的前端各级配电设备的总额定功率,计算所述各级配电设备的第二剩余功率;

[0117] 基于所述第二剩余功率验证对应的所述第一剩余功率是否正确。

[0118] 优选地,所述充电策略还包括:

[0119] 若所述第一剩余功率的最小值小于所述预设的最小充电功率值,则拒绝充电,或者

[0120] 根据所述充电设施工作状态数据调整处于充电状态的各充电设施的可用功率,从而为所述充电请求对应的充电设施分配可用功率。

[0121] 优选地,所述方法还包括:向服务器上传充电业务数据;

[0122] 所述充电业务数据至少包括:所述主站对应的终端分组内接收到的充电请求信息,以及相应分配的可用功率、终端分组设备信息和/或所述用电数据。

[0123] 优选地,所述充电设施包括:直流充电桩和/或交流充电桩。所述服务器设置于云端,所述服务器与所述主站之间通过有线网络或无线网络进行通信;所述主站与对应终端分组内的所述第一子站和所述第二子站之间通过有线网络或无线网络或电力载波进行通信。

[0124] 本发明的第七方面,提出一种容量共享方法,包括以下步骤:

[0125] 主站接收对应终端分组内各第二子站上传的充电设施工作状态数据;

[0126] 接收来自对应终端分组内各第二子站的一个或多个充电请求;其中,所述充电请求是由第二子站获取的对应充电设施的充电请求;

[0127] 根据所述充电设施工作状态数据,向各充电请求对应的所述第二子站发送充电指令,以使该第二子站生成控制指令并发送到对应的导引盒;

[0128] 其中,所述终端分组包括:至少一个第一子站、至少一个第二子站、与充电设施一一对应的导引盒;所述充电指令包含是否允许充电以及在允许充电情况下的可用功率信息。

[0129] 优选地,根据所述充电设施工作状态数据更新充电状态数据;在接收到所述充电请求后,查询所述充电状态数据,根据查询结果生成所述充电指令,并发送到对应的所述第二子站。

[0130] 优选地,所述充电设施工作状态数据包括:发送该数据的第二子站对应的充电设施的当前充电功率、已充电时间;

[0131] 相应地,“根据所述充电设施工作状态数据更新充电状态数据”的步骤包括:

[0132] 根据所述当前充电功率和对应充电设施所在电气支路的前端各级配电设备的总额定功率,计算所述各级配电设备的第二剩余功率,根据所述第二剩余功率、已充电时间更新所述充电状态数据;

[0133] 其中,所述充电状态数据至少包括:每个处于充电状态的充电设施的所述当前充电功率、已充电时间,以及每个配电设备的第二剩余功率。

[0134] 优选地,“查询所述充电状态数据,根据查询结果生成所述充电指令”的步骤包括:

[0135] 根据所述充电状态数据,查询所述充电请求对应的充电设施所在电气支路的前端各级配电设备的第二剩余功率,并取所述第二剩余功率的最小值;

[0136] 在所述主站与服务器之间的通讯连接正常的情况下,获取所述主站中预设的充电策略,或者通过所述服务器获取充电策略;在所述主站与所述服务器之间的通讯连接中断的情况下,选取该通讯连接中断前最后一次从所述服务器获取的充电策略,或者获取所述主站中预设的充电策略;

[0137] 按照获取的充电策略为所述充电请求对应的充电设施分配可用功率,进而生成所述充电指令;其中,分配的可用功率小于或等于所述第二剩余功率的最小值。

[0138] 优选地,所述充电策略包括:

[0139] 若所述第二剩余功率的最小值大于或等于预设的最小充电功率,且小于该充电设施的额定功率,则允许充电,并将所述第二剩余功率的最小值作为该充电设施的可用功率;

[0140] 若所述第二剩余功率的最小值大于所述额定功率,则允许充电,并将所述额定功率作为该充电设施的可用功率;

[0141] 若所述第二剩余功率的最小值小于所述预设的最小充电功率值,则根据所述充电设施工作状态数据调整处于充电状态的各充电设施的可用功率,从而为所述充电请求对应的充电设施分配可用功率。

[0142] 优选地,所述方法还包括:接收对应终端分组内各第一子站上传的配电设备的用电数据;其中,所述用电数据包括:所述第一子站所对应的配电设备的实际使用总功率;

[0143] 相应地,

[0144] 根据所述第一子站所对应的配电设备的总额定功率和实际使用总功率,计算该配电设备的第一剩余功率;

[0145] 基于所述第一剩余功率验证对应的所述第二剩余功率是否正确。

[0146] 优选地,所述方法还包括:向服务器上传充电业务数据;

[0147] 所述充电业务数据至少包括:所述主站对应的终端分组内接收到的充电请求信息,以及相应分配的可用功率、终端分组设备信息和/或所述用电数据。

[0148] 本发明的第八方面,提出一种容量共享方法,包括以下步骤:

[0149] 第二子站获取对应充电设施的充电请求;

[0150] 将所述充电请求上传到所在终端分组对应的主站,并接收所述主站返回的充电指令;所述充电指令包含是否允许充电以及在允许充电情况下的可用功率信息;

[0151] 根据所述充电指令生成控制指令,并将所述控制指令发送到对应的导引盒,以使

所述导引盒控制对应的充电设施以所述可用功率进行充电服务。

[0152] 优选地，“根据所述充电指令生成控制指令，并将所述控制指令发送到对应的导引盒，以使所述导引盒控制对应的充电设施以所述可用功率进行充电服务”包括：

[0153] 根据所述充电指令，判断是否允许充电；若允许充电，则将所述充电设施解锁；根据所述可用功率，计算出最大充电电流；根据所述最大充电电流，以及预设的最大电流与PWM对应规则，计算出PWM占空比；并将所述PWM占空比发送到对应的所述导引盒，以使所述导引盒根据所述PWM占空比，控制对应的充电设施以所述可用功率进行充电服务。

[0154] 优选地，在“根据所述充电指令生成控制指令，并将所述控制指令发送到对应的导引盒，以使所述导引盒控制对应的充电设施以所述可用功率进行充电服务”之后，还包括：

[0155] 采集所述充电设施的工作状态数据，并上传到所述主站；

[0156] 其中，所述充电设施的工作状态数据，至少包括：所述充电设施的当前充电功率、已充电时间。

[0157] 优选地，所述方法还包括：

[0158] 在所述第二子站与所述主站之间的通讯连接中断的情况下，或者在所述第二子站被设置为不可控状态的情况下，将默认的PWM占空比发送到对应的所述导引盒。

[0159] 优选地，所述方法还包括：在所述第二子站于预设的时间内未收到对应导引盒的报文时，将该导引盒旁路，令对应的充电设施与待充电车辆通讯连接。

[0160] 优选地，所述第二子站通过以下方式获取对应充电设施的充电请求：

[0161] 所述第二子站监听对应充电设施的输出状态，并根据所述输出状态，确定充电设施是否需要开始充电；或者，

[0162] 所述第二子站接收对应充电设施发送来的充电请求。

[0163] 优选地，所述第二子站与对应的充电设施之间，通过WIFI、蓝牙、Zigbee、NB-IoT、电力载波或现场总线中的一种进行通信；所述第二子站与对应导引盒之间通过RS232、RS485或CAN总线中的一种进行通信；所述导引盒与对应的充电设施之间、所述导引盒与对应的待充电车辆之间通过CP信号线或CAN总线相连。

[0164] 本发明的第九方面，提出一种容量共享方法，包括以下步骤：

[0165] 第一子站采集对应配电设备上的用电数据，并上传到所述第一子站所在终端分组对应的主站；

[0166] 第二子站获取对应充电设施的充电请求，并上传到所述第二子站所在终端分组对应的主站；

[0167] 所述主站根据所述用电数据和所述充电请求，向所述充电请求对应的第二子站发送充电指令；所述充电指令包含是否允许充电以及在允许充电情况下的可用功率信息；

[0168] 所述第二子站根据所述充电指令生成控制指令，并发送到对应的导引盒；

[0169] 所述导引盒根据所述控制指令，控制对应的充电设施以所述可用功率进行充电服务。

[0170] 优选地，所述方法还包括：

[0171] 所述主站将充电业务数据上传到服务器；

[0172] 所述服务器根据所述充电业务数据判断配电系统的运行状况。

[0173] 本发明的第十方面，提出一种非中心控制的容量共享方法，根据特定区域的用电

容量,限制该特定区域内每个充电设施的功率,以保证该区域内所有充电设施同时工作时,也不会超过所述特定区域的用电容量。

[0174] 本发明的第十一方面,提出一种存储设备,其中存储有程序,所述程序适于由处理器加载并执行,以实现上面所述的容量共享方法,或者实现上面所述的非中心控制的容量共享方法。

[0175] 本发明的第十二方面,提出一种处理设备,包括:处理器和存储器。其中,处理器适于执行程序;存储设备适于存储该程序;所述程序适于由处理器加载并执行,以实现上面所述的容量共享方法,或者实现上面所述的非中心控制的容量共享方法。

[0176] 与最接近的现有技术相比,本发明具有如下有益效果:

[0177] 本发明提出的容量共享系统与方法,利用第一子站采集和测量配电设备用电数据;利用第二子站采集充电设施工作状态数据,获取充电设施的充电请求;考虑到各个厂家的充电设施协议可能不完全一致,又在充电设施与待充电车辆之间增加了导引盒;通过主站汇总第一子站、第二子站的数据,并且为充电设施分配可用功率。通过服务器收集各主站上传的业务数据,可以判断配电系统的运行状况,并进行大数据统计,从而得知各时段、各区域充电设施的使用情况,由此可以指导充电设施的进一步改建或扩建,也可以引导客户尽量避开电力不足的时段和区域。

[0178] 为了增加整个系统运行的稳定性,还考虑了主站与服务器之间、主站与第二子站之间、第二子站与导引盒之间通讯中断的可能性,并给出了相应地解决方案。

[0179] 因此,本发明的容量共享系统不但保证了总功率不超过特定区域用电容量,实现了各个充电设施的电能共享和有序充电,而且运行更加稳定。

[0180] 方案1、一种用于容量共享的主站,其特征在于,所述主站包括:用电数据接收模块、充电请求接收模块、充电控制模块;

[0181] 所述用电数据接收模块配置为:接收对应终端分组内各第一子站上传的配电设备的用电数据;

[0182] 所述充电请求接收模块配置为:接收来自对应终端分组内各第二子站的一个或多个充电请求;其中,所述充电请求是由第二子站获取的对应充电设施的充电请求;

[0183] 所述充电控制模块配置为:根据所述用电数据生成充电指令,并发送至各充电请求对应的第二子站,以使该第二子站生成控制指令并发送到对应的导引盒;

[0184] 其中,

[0185] 所述终端分组包括:至少一个第一子站、至少一个第二子站、与充电设施一一对应的导引盒;

[0186] 所述充电指令包含是否允许充电以及在允许充电情况下的可用功率信息。

[0187] 方案2、根据方案1所述的用于容量共享的主站,其特征在于,所述充电控制模块包括:数据更新单元、指令生成单元和指令发送单元;

[0188] 所述数据更新单元配置为:根据所述用电数据更新容量分配数据;

[0189] 所述指令生成单元配置为:在接收到所述充电请求后,查询所述容量分配数据,根据查询结果生成所述充电指令;

[0190] 所述指令发送单元配置为:将所述充电指令发送到所述充电请求对应的第二子站。

[0191] 方案3、根据方案2所述的用于容量共享的主站,其特征在于,所述用电数据,包括:所述第一子站所对应的配电设备的实际使用总功率;

[0192] 相应地,所述数据更新单元具体配置为:根据所述第一子站所对应的配电设备的总额定功率和实际使用总功率,计算该配电设备的第一剩余功率,并更新所述容量分配数据;

[0193] 其中,所述容量分配数据至少包括:配电系统中每个配电设备的第一剩余功率。

[0194] 方案4、根据方案3所述的用于容量共享的主站,其特征在于,所述指令生成单元包括:选取子单元、充电策略获取子单元和功率分配子单元;

[0195] 所述选取子单元配置为:根据所述容量分配数据,查询所述充电请求对应的充电设施所在电气支路的前端各级配电设备的第一剩余功率,并取所述第一剩余功率的最小值;

[0196] 所述充电策略获取子单元配置为:在所述主站与服务器之间的通讯连接正常的情况下,获取所述主站中预设的充电策略,或者通过所述服务器获取充电策略;在所述主站与所述服务器之间的通讯连接中断的情况下,选取该通讯连接中断前最后一次从所述服务器获取的充电策略,或者获取所述主站中预设的充电策略;

[0197] 所述功率分配子单元配置为:按照获取的充电策略为所述充电请求对应的充电设施分配可用功率,进而生成所述充电指令;其中,分配的可用功率小于或等于所述第一剩余功率的最小值。

[0198] 方案5、根据方案4所述的用于容量共享的主站,其特征在于,所述充电策略包括:

[0199] 在所述第一剩余功率的最小值大于或等于预设的最小充电功率,且小于该充电设施的额定功率时,允许充电,并将所述第一剩余功率的最小值作为该充电设施的可用功率;

[0200] 在所述第一剩余功率的最小值大于所述额定功率时,允许充电,并将所述额定功率作为该充电设施的可用功率。

[0201] 方案6、根据方案5所述的用于容量共享的主站,其特征在于,所述充电策略还包括:

[0202] 在所述第一剩余功率的最小值小于所述预设的最小充电功率值时,拒绝充电,或者

[0203] 减小处于充电状态的一个或多个充电设施的可用功率,从而为所述充电请求对应的充电设施分配可用功率。

[0204] 方案7、根据方案5所述的用于容量共享的主站,其特征在于,所述主站还包括:充电状态接收模块;

[0205] 所述充电状态接收模块配置为:接收对应终端分组内各第二子站上传的充电设施工作状态数据,其中,所述充电设施工作状态数据至少包括:所述第二子站对应的充电设施的当前充电功率、已充电时间;

[0206] 相应地,所述充电控制模块还包括:

[0207] 验证单元,配置为:根据所述充电设施工作状态数据,以及对应充电设施所在电气支路的前端各级配电设备的总额定功率,计算所述各级配电设备的第二剩余功率;基于所述第二剩余功率验证对应的所述第一剩余功率是否正确。

[0208] 方案8、根据方案7所述的用于容量共享的主站,其特征在于,所述充电策略还包

括：

[0209] 在所述第一剩余功率的最小值小于所述预设的最小充电功率值时，拒绝充电，或者

[0210] 根据所述充电设施工作状态数据调整处于充电状态的各充电设施的可用功率，从而为所述充电请求对应的充电设施分配可用功率。

[0211] 方案9、根据方案1-8中任一项所述的用于容量共享的主站，其特征在于，所述主站还包括：业务数据上传模块；

[0212] 所述业务数据上传模块配置为：向服务器上传充电业务数据；

[0213] 所述充电业务数据至少包括：所述主站对应的终端分组内接收到的充电请求信息，以及相应分配的可用功率、终端分组设备信息和/或所述用电数据。

[0214] 方案10、根据方案9所述的用于容量共享的主站，其特征在于，所述充电设施包括：直流充电桩和/或交流充电桩；

[0215] 所述服务器设置于云端，所述服务器与所述主站之间通过有线网络或无线网络进行通信；所述主站与对应终端分组内的所述第一子站和所述第二子站之间通过有线网络或无线网络或电力线载波进行通信。

[0216] 方案11、一种用于容量共享的主站，其特征在于，所述主站包括：充电状态接收模块、充电请求接收模块、充电控制模块；

[0217] 所述充电状态接收模块配置为：接收对应终端分组内各第二子站上传的充电设施工作状态数据；

[0218] 充电请求接收模块配置为：接收来自对应终端分组内各第二子站的一个或多个充电请求；其中，所述充电请求是由第二子站获取的对应充电设施的充电请求；

[0219] 所述充电控制模块配置为：根据所述充电设施工作状态数据，向各充电请求对应的所述第二子站发送充电指令，以使该第二子站生成控制指令并发送到对应的导引盒；

[0220] 其中，

[0221] 所述终端分组包括：至少一个第一子站、至少一个第二子站、与充电设施一一对应的导引盒；

[0222] 所述充电指令包含是否允许充电以及在允许充电情况下的可用功率信息。

[0223] 方案12、根据方案11所述的用于容量共享的主站，其特征在于，所述充电控制模块包括：数据更新单元、指令生成单元和指令发送单元；

[0224] 所述数据更新单元配置为：根据所述充电设施工作状态数据更新充电状态数据；

[0225] 所述指令生成单元配置为：在接收到所述充电请求后，查询所述充电状态数据，根据查询结果生成所述充电指令；

[0226] 所述指令发送单元配置为：将所述充电指令发送到所述充电请求对应的第二子站。

[0227] 方案13、根据方案12所述的用于容量共享的主站，其特征在于，所述充电设施工作状态数据包括：发送该数据的第二子站对应的充电设施的当前充电功率、已充电时间；

[0228] 相应地，所述数据更新单元具体配置为：

[0229] 根据所述当前充电功率和对应充电设施所在电气支路的前端各级配电设备的总额定功率，计算所述各级配电设备的第二剩余功率，根据所述第二剩余功率、已充电时间更

新所述充电状态数据；

[0230] 其中,所述充电状态数据至少包括:每个处于充电状态的充电设施的所述当前充电功率、已充电时间,以及每个配电设备的第二剩余功率。

[0231] 方案14、根据方案13所述的用于容量共享的主站,其特征在于,所述指令生成单元包括:选取子单元、充电策略获取子单元和功率分配子单元;

[0232] 所述选取子单元配置为:根据所述充电状态数据,查询所述充电请求对应的充电设施所在电气支路的前端各级配电设备的第二剩余功率,并取所述第二剩余功率的最小值;

[0233] 所述充电策略获取子单元配置为:在所述主站与服务器之间的通讯连接正常的情况下,获取所述主站中预设的充电策略,或者通过所述服务器获取充电策略;在所述主站与所述服务器之间的通讯连接中断的情况下,选取该通讯连接中断前最后一次从所述服务器获取的充电策略,或者获取所述主站中预设的充电策略;

[0234] 所述功率分配子单元,配置为:按照获取的充电策略为所述充电请求对应的充电设施分配可用功率,进而生成所述充电指令;其中,分配的可用功率小于或等于所述第二剩余功率的最小值。

[0235] 方案15、根据方案14所述的用于容量共享的主站,其特征在于,所述充电策略包括:

[0236] 在所述第二剩余功率的最小值大于或等于预设的最小充电功率,且小于该充电设施的额定功率时,允许充电,并将所述第二剩余功率的最小值作为该充电设施的可用功率;

[0237] 在所述第二剩余功率的最小值大于所述额定功率时,允许充电,并将所述额定功率作为该充电设施的可用功率;

[0238] 在所述第二剩余功率的最小值小于所述预设的最小充电功率值时,根据所述充电设施工作状态数据调整处于充电状态的各充电设施的可用功率,从而为所述充电请求对应的充电设施分配可用功率。

[0239] 方案16、根据方案15所述的用于容量共享的主站,其特征在于,所述主站还包括:

[0240] 用电数据接收模块,配置为:接收对应终端分组内各第一子站上传的配电设备的用电数据;其中,所述用电数据包括:所述第一子站所对应的配电设备的实际使用总功率;

[0241] 相应地,所述充电控制模块还包括:

[0242] 验证单元,配置为:根据所述第一子站所对应的配电设备的总额定功率和实际使用总功率,计算该配电设备的第一剩余功率;基于所述第一剩余功率验证对应的所述第二剩余功率是否正确。

[0243] 方案17、根据方案16所述的用于容量共享的主站,其特征在于,所述主站还包括:业务数据上传模块;

[0244] 所述业务数据上传模块配置为:向所述服务器上传充电业务数据;

[0245] 所述充电业务数据至少包括:所述主站对应的终端分组内接收到的充电请求信息,以及相应分配的可用功率、终端分组设备信息和/或所述用电数据。

[0246] 方案18、一种用于容量共享的子站,其特征在于,所述子站包括:充电请求获取模块、通讯模块、控制模块;

[0247] 所述充电请求获取模块配置为:获取所述子站对应充电设施的充电请求;



[0248] 所述通讯模块配置为：将所述充电请求上传到该子站所在终端分组所对应的主站，并接收所述主站返回的充电指令；所述充电指令包含是否允许充电以及在允许充电情况下的可用功率信息；

[0249] 所述控制模块配置为：根据所述充电指令生成控制指令，并将所述控制指令发送到对应的导引盒，以使所述导引盒控制对应的充电设施以所述可用功率进行充电服务。

[0250] 方案19、根据方案18所述的用于容量共享的子站，其特征在于，所述控制模块具体配置为：

[0251] 根据所述充电指令，判断是否允许充电；若允许充电，则将所述充电设施解锁，并根据所述可用功率，计算出最大充电电流；进而根据所述最大充电电流，以及预设的最大电流与PWM对应规则，计算出PWM占空比，并将所述PWM占空比发送到对应的所述导引盒，以使所述导引盒根据所述PWM占空比，控制对应的充电设施以所述可用功率进行充电服务。

[0252] 方案20、根据方案19所述的用于容量共享的子站，其特征在于，所述子站还包括：充电设施数据采集模块；

[0253] 所述充电设施数据采集模块配置为：采集所述子站对应充电设施的工作状态数据，并通过所述通讯模块上传到所述子站所在终端分组对应的所述主站；

[0254] 其中，所述充电设施的工作状态数据，至少包括：所述子站对应充电设施的当前充电功率、已充电时间。

[0255] 方案21、根据方案19所述的用于容量共享的子站，其特征在于，所述控制模块还配置为：

[0256] 在所述子站与所述主站之间的通讯连接中断的情况下，或者在所述子站被设置为不可控状态的情况下，将默认的PWM占空比发送到对应的所述导引盒。

[0257] 方案22、根据方案18所述的用于容量共享的子站，其特征在于，所述控制模块还配置为：

[0258] 在所述子站于预设的时间内未收到对应导引盒的报文时，将该导引盒旁路，使对应的充电设施与待充电车辆通讯连接。

[0259] 方案23、根据方案18-22中任一项所述的用于容量共享的子站，其特征在于，所述充电请求获取模块通过以下方式获取对应充电设施的充电请求：

[0260] 监听对应充电设施的输出状态，并根据所述输出状态，确定充电设施是否需要开始充电；或者，

[0261] 接收对应充电设施发送来的充电请求。

[0262] 方案24、根据方案18-22中任一项所述的用于容量共享的子站，其特征在于，所述子站与对应的充电设施之间通过WIFI、蓝牙、Zigbee、NB-IoT、电力载波或现场总线中的一种进行通信；所述子站与对应导引盒之间通过RS232、RS485或CAN总线中的一种进行通信；所述导引盒与对应的充电设施之间、所述导引盒与对应的待充电车辆之间通过CP信号线或CAN总线相连。

[0263] 方案25、一种容量共享系统，其特征在于，用于包括至少一级配电设备的配电系统，所述配电设备连接有多个充电设施，且多个所述充电设施的额定功率之和大于所述配电设备可用于所述充电设施的功率，其中，所述容量共享系统包括：至少一个终端分组、与所述终端分组一一对应的如方案1-10或11-17中任一项所述的用于容量共享的主站；

[0264] 所述终端分组包括：至少一个第一子站、至少一个如方案18-24中任一项所述的用于容量共享的第二子站、与充电设施一一对应的导引盒；

[0265] 所述第一子站配置为：采集对应配电设备上的用电数据，并上传到该第一子站所在终端分组对应的所述主站；

[0266] 所述第二子站配置为：获取对应充电设施的充电请求，并上传到该第二子站所在终端分组对应的所述主站；接收该主站返回的充电指令，并根据所述充电指令向所述导引盒发送控制指令；所述充电指令包含是否允许充电以及在允许充电情况下的可用功率信息；

[0267] 所述导引盒配置为：根据所述控制指令控制对应的充电设施以所述可用功率为待充电车辆充电；

[0268] 所述主站配置为：接收对应终端分组内所述第一子站上传的所述用电数据和所述第二子站上传的所述充电请求，并根据所述用电数据，向所述充电请求对应的第二子站发送充电指令。

[0269] 方案26、根据方案25所述的容量共享系统，其特征在于，所述容量共享系统还包括：服务器；

[0270] 所述服务器配置为：接收主站上传的充电业务数据，并根据所述充电业务数据判断配电系统的运行状况；

[0271] 相应地，所述主站还配置为：向所述服务器上传充电业务数据。

[0272] 方案27、一种配电系统，其特征在于，包括至少一级配电设备，还包括如方案25-26中任一项所述的容量共享系统，其中，所述配电设备可连接多个充电设施；所述多个充电设施的额定功率之和大于所述配电设备可用于所述充电设施的功率。

[0273] 方案28、一种容量共享方法，其特征在于，包括以下步骤：

[0274] 主站接收对应终端分组内各第一子站上传的配电设备的用电数据；

[0275] 接收来自对应终端分组内各第二子站的一个或多个充电请求；其中，所述充电请求是由第二子站获取的对应充电设施的充电请求；

[0276] 根据所述用电数据，向各充电请求对应的第二子站发送充电指令，以使该第二子站生成控制指令并发送到对应的导引盒；

[0277] 其中，

[0278] 所述终端分组包括：至少一个第一子站、至少一个第二子站和与充电设施一一对应的导引盒；

[0279] 所述充电指令包含是否允许充电以及在允许充电情况下的可用功率信息。

[0280] 方案29、根据方案28所述的容量共享方法，其特征在于，

[0281] 根据所述用电数据更新容量分配数据；

[0282] 在接收到所述充电请求后，查询所述容量分配数据，根据查询结果生成所述充电指令，并发送到所述充电请求对应的第二子站。

[0283] 方案30、根据方案29所述的容量共享方法，其特征在于，所述用电数据包括：所述第一子站所对应的配电设备的实际使用总功率；

[0284] 相应地，“根据所述用电数据更新容量分配数据”的步骤包括：

[0285] 根据所述第一子站所对应的配电设备的总额定功率和实际使用总功率，计算该配

电设备的第一剩余功率,并更新所述容量分配数据;

[0286] 其中,所述容量分配数据至少包括:配电系统中每个配电设备的第一剩余功率。

[0287] 方案31、根据方案30所述的容量共享方法,其特征在于,“查询所述容量分配数据,根据查询结果生成所述充电指令”的步骤包括:

[0288] 根据所述容量分配数据,查询所述充电请求对应的充电设施所在电气支路的前端各级配电设备的第一剩余功率,并取所述第一剩余功率的最小值;

[0289] 在所述主站与服务器之间的通讯连接正常的情况下,获取所述主站中预设的充电策略,或者通过所述服务器获取充电策略;在所述主站与所述服务器之间的通讯连接中断的情况下,选取该通讯连接中断前最后一次从所述服务器获取的充电策略,或者获取所述主站中预设的充电策略;

[0290] 按照获取的充电策略为所述充电请求对应的充电设施分配可用功率,进而生成所述充电指令;其中,分配的可用功率小于或等于所述第一剩余功率的最小值。

[0291] 方案32、根据方案31所述的容量共享方法,其特征在于,所述充电策略包括:

[0292] 若所述第一剩余功率的最小值大于或等于预设的最小充电功率,且小于该充电设施的额定功率,则允许充电,并将所述第一剩余功率的最小值作为该充电设施的可用功率;

[0293] 若所述第一剩余功率的最小值大于所述额定功率,则允许充电,并将所述额定功率作为该充电设施的可用功率。

[0294] 方案33、根据方案32所述的容量共享方法,其特征在于,所述充电策略还包括:

[0295] 若所述第一剩余功率的最小值小于所述预设的最小充电功率值,则拒绝充电,或者减小处于充电状态的一个或多个充电设施的可用功率,从而为所述充电请求对应的充电设施分配可用功率。

[0296] 方案34、根据方案32所述的容量共享方法,其特征在于,所述方法还包括:

[0297] 接收对应终端分组内各第二子站上传的充电设施工作状态数据,其中,所述充电设施工作状态数据至少包括:所述第二子站对应的充电设施的当前充电功率、已充电时间;

[0298] 根据所述充电设施工作状态数据,以及该数据对应充电设施所在电气支路的前端各级配电设备的总额定功率,计算所述各级配电设备的第二剩余功率;

[0299] 基于所述第二剩余功率验证对应的所述第一剩余功率是否正确。

[0300] 方案35、根据方案34所述的容量共享方法,其特征在于,所述充电策略还包括:

[0301] 若所述第一剩余功率的最小值小于所述预设的最小充电功率值,则拒绝充电,或者根据所述充电设施工作状态数据调整处于充电状态的各充电设施的可用功率,从而为所述充电请求对应的充电设施分配可用功率。

[0302] 方案36、根据方案28-35中任一项所述的容量共享方法,其特征在于,所述方法还包括:向服务器上传充电业务数据;

[0303] 所述充电业务数据至少包括:所述主站对应的终端分组内接收到的充电请求信息,以及相应分配的可用功率、终端分组设备信息和/或所述用电数据。

[0304] 方案37、根据方案36所述的容量共享方法,其特征在于,所述充电设施包括:直流充电桩和/或交流充电桩。所述服务器设置于云端,所述服务器与所述主站之间通过有线网络或无线网络进行通信;所述主站与对应终端分组内的所述第一子站和所述第二子站之间通过有线网络或无线网络或电力载波进行通信。

- [0305] 方案38、一种容量共享方法,其特征在于,包括以下步骤:
- [0306] 主站接收对应终端分组内各第二子站上传的充电设施工作状态数据;
- [0307] 接收来自对应终端分组内各第二子站的一个或多个充电请求;其中,所述充电请求是由第二子站获取的对应充电设施的充电请求;
- [0308] 根据所述充电设施工作状态数据,向各充电请求对应的所述第二子站发送充电指令,以使该第二子站生成控制指令并发送到对应的导引盒;
- [0309] 其中,
- [0310] 所述终端分组包括:至少一个第一子站、至少一个第二子站、与充电设施一一对应的导引盒;
- [0311] 所述充电指令包含是否允许充电以及在允许充电情况下的可用功率信息。
- [0312] 方案39、根据方案38所述的容量共享方法,其特征在于,
- [0313] 根据所述充电设施工作状态数据更新充电状态数据;
- [0314] 在接收到所述充电请求后,查询所述充电状态数据,根据查询结果生成所述充电指令,并发送到对应的所述第二子站。
- [0315] 方案40、根据方案39所述的容量共享方法,其特征在于,所述充电设施工作状态数据包括:发送该数据的第二子站对应的充电设施的当前充电功率、已充电时间;
- [0316] 相应地,“根据所述充电设施工作状态数据更新充电状态数据”的步骤包括:
- [0317] 根据所述当前充电功率和对应充电设施所在电气支路的前端各级配电设备的总额定功率,计算所述各级配电设备的第二剩余功率,根据所述第二剩余功率、已充电时间更新所述充电状态数据;
- [0318] 其中,所述充电状态数据至少包括:每个处于充电状态的充电设施的所述当前充电功率、已充电时间,以及每个配电设备的第二剩余功率。
- [0319] 方案41、根据方案40所述的容量共享方法,其特征在于,“查询所述充电状态数据,根据查询结果生成所述充电指令”的步骤包括:
- [0320] 根据所述充电状态数据,查询所述充电请求对应的充电设施所在电气支路的前端各级配电设备的第二剩余功率,并取所述第二剩余功率的最小值;
- [0321] 在所述主站与服务器之间的通讯连接正常的情况下,获取所述主站中预设的充电策略,或者通过所述服务器获取充电策略;在所述主站与所述服务器之间的通讯连接中断的情况下,选取该通讯连接中断前最后一次从所述服务器获取的充电策略,或者获取所述主站中预设的充电策略;
- [0322] 按照获取的充电策略为所述充电请求对应的充电设施分配可用功率,进而生成所述充电指令;其中,分配的可用功率小于或等于所述第二剩余功率的最小值。
- [0323] 方案42、根据方案41所述的容量共享方法,其特征在于,所述充电策略包括:
- [0324] 若所述第二剩余功率的最小值大于或等于预设的最小充电功率,且小于该充电设施的额定功率,则允许充电,并将所述第二剩余功率的最小值作为该充电设施的可用功率;
- [0325] 若所述第二剩余功率的最小值大于所述额定功率,则允许充电,并将所述额定功率作为该充电设施的可用功率;
- [0326] 若所述第二剩余功率的最小值小于所述预设的最小充电功率值,则根据所述充电设施工作状态数据调整处于充电状态的各充电设施的可用功率,从而为所述充电请求对应

的充电设施分配可用功率。

[0327] 方案43、根据方案42所述的容量共享方法,其特征在于,所述方法还包括:接收对应终端分组内各第一子站上传的配电设备的用电数据;其中,所述用电数据包括:所述第一子站所对应的配电设备的实际使用总功率;

[0328] 相应地,

[0329] 根据所述第一子站所对应的配电设备的总额定功率和实际使用总功率,计算该配电设备的第一剩余功率;

[0330] 基于所述第一剩余功率验证对应的所述第二剩余功率是否正确。

[0331] 方案44、根据方案38-43中任一项所述的容量共享方法,其特征在于,所述方法还包括:向服务器上传充电业务数据;

[0332] 所述充电业务数据至少包括:所述主站对应的终端分组内接收到的充电请求信息,以及相应分配的可用功率、终端分组设备信息和/或所述用电数据。

[0333] 方案45、一种容量共享方法,其特征在于,包括以下步骤:

[0334] 第二子站获取对应充电设施的充电请求;

[0335] 将所述充电请求上传到所在终端分组对应的主站,并接收所述主站返回的充电指令;所述充电指令包含是否允许充电以及在允许充电情况下的可用功率信息;

[0336] 根据所述充电指令生成控制指令,并将所述控制指令发送到对应的导引盒,以使所述导引盒控制对应的充电设施以所述可用功率进行充电服务。

[0337] 方案46、根据方案45所述的容量共享方法,其特征在于,“根据所述充电指令生成控制指令,并将所述控制指令发送到对应的导引盒,以使所述导引盒控制对应的充电设施以所述可用功率进行充电服务”包括:

[0338] 根据所述充电指令,判断是否允许充电;若允许充电,则将所述充电设施解锁;根据所述可用功率,计算出最大充电电流;根据所述最大充电电流,以及预设的最大电流与PWM对应规则,计算出PWM占空比;并将所述PWM占空比发送到对应的所述导引盒,以使所述导引盒根据所述PWM占空比,控制对应的充电设施以所述可用功率进行充电服务。

[0339] 方案47、根据方案46所述的容量共享方法,其特征在于,在“根据所述充电指令生成控制指令,并将所述控制指令发送到对应的导引盒,以使所述导引盒控制对应的充电设施以所述可用功率进行充电服务”之后,还包括:

[0340] 采集所述充电设施的工作状态数据,并上传到所述主站;

[0341] 其中,所述充电设施的工作状态数据,至少包括:所述充电设施的当前充电功率、已充电时间。

[0342] 方案48、根据方案47所述的容量共享方法,其特征在于,所述方法还包括:

[0343] 在所述第二子站与所述主站之间的通讯连接中断的情况下,或者在所述第二子站被设置为不可控状态的情况下,将默认的PWM占空比发送到对应的所述导引盒。

[0344] 方案49、根据方案48所述的容量共享方法,其特征在于,所述方法还包括:在所述第二子站于预设的时间内未收到对应导引盒的报文时,将该导引盒旁路,令对应的充电设施与待充电车辆通讯连接。

[0345] 方案50、根据方案45-49中任一项所述的容量共享方法,其特征在于,所述第二子站通过以下方式获取对应充电设施的充电请求:

[0346] 所述第二子站监听对应充电设施的输出状态,并根据所述输出状态,确定充电设施是否需要开始充电;或者,

[0347] 所述第二子站接收对应充电设施发送来的充电请求。

[0348] 方案51、根据方案45-49中任一项所述的容量共享方法,其特征在于,所述第二子站与对应的充电设施之间,通过WIFI、蓝牙、Zigbee、NBloT、电力载波或现场总线中的一种进行通信;所述第二子站与对应导引盒之间通过RS232、RS485或CAN总线中的一种进行通信;所述导引盒与对应的充电设施之间、所述导引盒与对应的待充电车辆之间通过CP信号线或CAN总线相连。

[0349] 方案52、一种容量共享方法,其特征在于,包括以下步骤:

[0350] 第一子站采集对应配电设备上的用电数据,并上传到所述第一子站所在终端分组对应的主站;

[0351] 第二子站获取对应充电设施的充电请求,并上传到所述第二子站所在终端分组对应的主站;

[0352] 所述主站根据所述用电数据和所述充电请求,向所述充电请求对应的第二子站发送充电指令;所述充电指令包含是否允许充电以及在允许充电情况下的可用功率信息;

[0353] 所述第二子站根据所述充电指令生成控制指令,并发送到对应的导引盒;

[0354] 所述导引盒根据所述控制指令,控制对应的充电设施以所述可用功率进行充电服务。

[0355] 方案53、根据方案52所述的容量共享方法,其特征在于,所述方法还包括:

[0356] 所述主站将充电业务数据上传到服务器;

[0357] 所述服务器根据所述充电业务数据判断配电系统的运行状况。

[0358] 方案54、一种非中心控制的容量共享方法,其特征在于,根据特定区域的用电容量,限制该特定区域内每个充电设施的功率,以保证该区域内所有充电设施同时工作时,也不会超过所述特定区域的用电容量。

[0359] 方案55、一种存储设备,其中存储有程序,其特征在于,所述程序适于由处理器加载并执行,以实现方案28-37或38-44或45-51或52-53中任一项所述的容量共享方法,或者实现方案54所述的非中心控制的容量共享方法。

[0360] 方案56、一种处理设备,包括:

[0361] 处理器,适于执行程序;以及存储设备,适于存储该程序;

[0362] 其特征在于,所述程序适于由处理器加载并执行,以实现方案28-37或38-44或45-51或52-53中任一项所述的容量共享方法,或者实现方案54所述的非中心控制的容量共享方法。

## 附图说明

[0363] 图1是本发明实施例中配电系统的构成示意图;

[0364] 图2是本发明实施例中配电系统的简化构成示意图;

[0365] 图3是本发明的用于容量共享的主站实施例一的构成示意图;

[0366] 图4是本发明的用于容量共享的主站实施例二的构成示意图;

[0367] 图5是本发明的用于容量共享的主站实施例三的构成示意图;

- [0368] 图6是本发明的用于容量共享的主站实施例四的构成示意图；  
[0369] 图7是本发明的用于容量共享的子站实施例的构成示意图；  
[0370] 图8是本发明的容量共享方法实施例一的主要步骤示意图；  
[0371] 图9是本发明的容量共享方法实施例二的主要步骤示意图；  
[0372] 图10是本发明的容量共享方法实施例三的主要步骤示意图；  
[0373] 图11是本发明的容量共享方法实施例四的主要步骤示意图。

### 具体实施方式

[0374] 下面参照附图来描述本发明的优选实施方式。本领域技术人员应当理解的是，这些实施方式仅用于解释本发明的技术原理，并非旨在限制本发明的保护范围。

[0375] 需要说明的是，在本发明的描述中，术语“第一”、“第二”仅仅是为了便于描述，而不是指示或暗示所述装置、元件或参数的相对重要性，因此不能理解为对本发明的限制。

[0376] 在时间和空间尺度上，充电需求具有空时不均衡性。充电需求由用户在充电设施上发起，通过输配电系统到供电侧，体现为对电网的总体负荷需求。充电需求本身具有空时不均衡性，如果在不均衡的输入下进行供配电设施的设计，对输配供电设备的要求就会提高，对电网的冲击也会变大。但另一个角度而言，用户的充电需求也可以灵活实现，如果能通过共享和有序调度，对充电需求在空时二维上进行调节，平滑需求负荷，就能降低对输配供电设备的投入和改造成本，也能在现有条件下，减少充电对电网的冲击。

[0377] 上述需求直接体现在以下应用场景中：

[0378] (1) 公共停车场安装充电桩场景：

[0379] 为促进新能源汽车的发展，许多地方政府规定，停车场配备充电桩比例不得低于总量10%。但这一政策在执行上往往受停车场配电容量的限制。例如停车场有100个车位需要安装充电桩，每个桩的额定功率为7kW，则需要700kW的用电容量，但停车场配电设施只能支持300kW的配电容量，这时就需要根据充电需求的空时不均衡性，利用容量共享和有序充电的方法来完成100个桩的安装。

[0380] (2) 小区电动汽车新用户安装充电桩场景：

[0381] 很多电动汽车用户在报装时，由于小区配电容量的限制，无法获得批准。例如小区容量只有140kW的余量，仍以每个桩额定功率7kW记，只能给前20个用户安装。如果这时能根据充电需求、甚至小区其他用电负荷的空时不均衡性，利用容量共享和有序充电，则有可能为后面报装的用户也装上充电桩。

[0382] 图1是本发明的一种配电系统实施例的构成示意图。如图1所示，本实施例的配电系统包括两级配电设备，其中第一级配电设备为变压器，第二级配电设备为配电箱。图中最下方的配电箱是原有的，其后面连接的是照明、加热、制冷、电动机等“其他负载”。其余几个配电箱是新增加的，在新增的配电箱后级连接有充电设施(图中为直流充电桩、交流充电桩)。假定该配电系统中充电设施的额定功率之和大于变压器可用于这些充电设施的功率，这时就需要根据充电需求、其他负载的空时不均衡性，来实现容量共享。

[0383] 为了及时了解配电系统中的用电情况，并实现容量的共享，本发明提出了一种容量共享系统：针对配电设备和充电设施分别设置了子站，为了表述方便，我们将两种子站分别称为“第一子站”、“第二子站”。第一子站用于采集和测量配电设备的用电数据；第二子站

用于采集充电设施的工作状态数据、获取充电设施的充电请求；考虑到各个厂家的充电设施协议可能不完全一致，又在充电设施与待充电的电动车之间增加了导引盒，所述导引盒受第二子站的控制，既与充电设施通信又与待充电的电动汽车通信，以确保电动汽车的充电电流最大值不超过第二子站要求的范围。另外设置了主站和服务器。每个主站用来管理一个对应的终端分组（第一子站、第二子站、导引盒），并将充电业务数据上传到服务器；服务器根据充电业务数据判断配电系统是否运行正常。

[0384] 继续参阅图1，本发明提出的容量共享系统的实施例，包括：至少一个终端分组（该终端分组内包括至少一个第一子站10和至少一个第二子站20，还有与充电设施一一对应的导引盒30）、与所述终端分组一一对应的主站40，以及服务器50。

[0385] 本实施例中我们针对上述配电系统中所有配电设备均对应安装了第一子站10，同时针对所有充电设施均安装了第二子站20和导引盒30，并把这些第一子站10、第二子站20和导引盒30划归到同一个终端分组内，该终端分组与对应的主站40进行通讯，另外还在云平台上设置了服务器50。主站40用来接收和分析用电数据，并进行决策；服务器50用来管理数据并与第三方平台互动，服务器50还可以与移动终端进行通信，引导客户尽量避开用电高峰时段或者避开某个剩余功率不足的区域。服务器50根据充电业务数据进行大数据统计，可以掌握某个特定区域内，哪些时间段内充电设施利用率最高，哪些时段内闲置的充电设施又较多，引导客户尽量避开高峰期；或者，同一时间段内哪些区域内充电设施利用率较高，哪些区域内闲置充电设施较多（也就是还有富余的功率），这样就可以引导客户到功率相对富余的区域去充电。服务器还可以根据充电业务数据判断配电系统是否正常运行。

[0386] 为了清晰地显示数据和电能在不同设备之间的传递关系，我们将图1简化为图2。如图2所示，本实施例的配电系统包括：容量共享系统（由第一子站10、第二子站20、导引盒30、主站40和服务器50组成）、变压器100、配电箱200。该配电系统的负载包括：为电动汽车500提供充电服务的充电设施300、其他负载400。

[0387] 其中，第一子站10配置为：采集对应配电设备（本实施例中为变压器100或配电箱200）上的用电数据，并上传到该第一子站10所在终端分组对应的主站40；第二子站20配置为：获取对应充电设施300的充电请求，并上传到该第二子站所在终端分组对应的主站40；接收该主站40返回的充电指令，并根据充电指令向导引盒30发送控制指令；充电指令包含是否允许充电以及在允许充电情况下的可用功率信息；导引盒30配置为：根据控制指令控制对应的充电设施300以可用功率为待充电车辆（本实施例中为电动汽车500）充电；主站40配置为：接收对应终端分组内第一子站10上传的用电数据和第二子站20上传的充电请求，并根据用电数据向该充电请求对应的第二子站20发送充电指令，向服务器50上传充电业务数据；充电业务数据至少包括：主站40对应的终端分组内接收到的充电请求信息，以及相应分配的可用功率。此外，充电业务数据还可以包括：该主站40对应终端分组内第一子站10的类型与ID、第二子站20的类型与ID、各支路的电气量以及状态（正常运行还是故障）、实际充电电流、可用容量等。服务器50根据充电业务数据可以判断配电系统的运行状况，例如，是否正常工作、各支路是否还有剩余容量、有多少个充电设施正在充电以及充电电流等情况。服务器50还可以通过人机交互界面显示配电系统当前的运行状况，并且接受运营管理人员设置的充电策略。服务器50还可以与用户终端进行交互，例如，显示收费信息、接受预约请求等。



[0388] 本实施例中提到的充电设施300包括：直流充电桩和/或交流充电桩。服务器50设置于云端，服务器50与主站40之间通过有线网络或无线网络进行通信。主站40与对应终端分组内的第一子站10和第二子站20之间通过有线网络或无线网络或电力载波进行通信。无线网络包括：3G/4G、WIFI、蓝牙、Zigbee或NB-IoT。第二子站20与对应的充电设施300之间，通过WIFI、蓝牙、Zigbee、NB-IoT、电力载波或现场总线中的一种进行通信。第二子站20与对应导引盒30之间通过RS232、RS485或CAN总线中的一种进行通信；导引盒30与对应的充电设施300之间、导引盒30与对应的待充电车辆（本实施例中为电动汽车500）之间通过CP信号线或CAN总线相连。例如，对于交流充电桩而言，导引盒30可以设置在CP信号线上，而对于直流充电桩而言，导引盒30可以设置在CAN信号线上。当然，导引盒30在充电桩中的设置位置也不限于此，只要能够与充电桩的CP信号线/CAN信号线相连，则可以设置在充电桩（包含充电桩）的表面或者内部的任何位置。导引盒30接收第二子站20的指令，然后通过模拟待充电车辆与充电桩进行通信，并且模拟充电桩与待充电车辆进行通信，从而实现了根据第二子站20的指令与充电桩和待充电车辆通信，使得充电桩的输出功率控制在第二子站20要求的范围内。

[0389] 需要说明的是：在实际应用中可能会有更多级的配电设备。本实施例中配电设备与第一子站之间、充电设施与第二子站之间均是一一对应的关系，在实际应用中，也可以是多对一的关系，即多个配电设备配置同一个第一子站、多个充电设施配置同一个第二子站。

[0390] 在图1和图2中，我们将同一变压器供电区域中的第一子站、第二子站分配到了同一个终端分组中。实际使用中，也可以将同一变压器供电区域中的第一子站、第二子站分配到不同的终端分组中，还可以将不同变压器供电区域中的第一子站、第二子站分配到同一个终端分组中，只要实际传输条件满足要求的及时性即可。

[0391] 当不需要收集各个配电系统充电业务数据的情况下，上述容量共享系统中可以没有服务器。

[0392] 为了更详细地介绍本发明的容量共享系统，下面结合图3-图7对容量共享系统中的主站和第二子站分别进行说明。

[0393] 图3是本发明的用于容量共享的主站实施例一的构成示意图。如图3所示，本实施例的主站40包括：用电数据接收模块41、充电请求接收模块42、充电控制模块43、业务数据上传模块44。

[0394] 其中，用电数据接收模块41配置为：接收对应终端分组内各第一子站上传的配电设备的用电数据；充电请求接收模块42配置为：接收来自对应终端分组内各第二子站的一个或多个充电请求；其中，充电请求是由第二子站获取的对应充电设施的充电请求；充电控制模块43配置为：根据用电数据生成充电指令，并发送至各充电请求对应的第二子站，以使该第二子站生成控制指令并发送到对应的导引盒；业务数据上传模块44配置为：向服务器上传充电业务数据。充电业务数据至少包括：主站40对应的终端分组内接收到的充电请求信息，以及相应分配的可用功率、终端分组设备信息和/或用电数据。

[0395] 这里所说的终端分组包括：至少一个第一子站、至少一个第二子站、与充电设施一一对应的导引盒；充电指令包含是否允许充电以及在允许充电情况下的可用功率信息。

[0396] 具体地，充电控制模块43包括：数据更新单元431、指令生成单元432和指令发送单元433。

[0397] 其中,数据更新单元431配置为:根据用电数据更新容量分配数据;指令生成单元432配置为:在接收到充电请求后,查询容量分配数据,根据查询结果生成充电指令;指令发送单元433配置为:将充电指令发送到充电请求对应的第二子站。

[0398] 本实施例中,用电数据包括:第一子站所对应的配电设备的实际使用总功率。

[0399] 相应地,数据更新单元431具体配置为:根据第一子站所对应的配电设备的总额定功率和实际使用总功率,计算该配电设备的第一剩余功率,并更新容量分配数据。容量分配数据至少包括:配电系统中每个配电设备的第一剩余功率。

[0400] 指令生成单元432可以包括:选取子单元4321、充电策略获取子单元4322和功率分配子单元4323。

[0401] 其中,选取子单元4321配置为:根据容量分配数据,查询充电请求对应的充电设施所在电气支路的前端各级配电设备的第一剩余功率,并取第一剩余功率的最小值。

[0402] 因为我们在图1的配电系统中增加了新的配电设备,那么图1中所有配电箱的额定功率之和就可能超过变压器的额定功率,这时我们不光要考虑与充电设施连接的那个配电设备不能超负荷,还应考虑前面的变压器也不能超负荷。在实际应用中,配电系统中可能有多级配电设备,我们就需要保证从充电设施所连接的配电设备一直到变压器,这一电气支路上每一级配电设备的负荷均不能超过其额定容量。因此,需要计算这些配电设备的剩余功率,并取其最小值用于后续步骤的功率分配。

[0403] 充电策略获取子单元4322配置为:在主站与服务器之间的通讯连接正常的情况下,获取主站中预设的充电策略,或者通过服务器获取充电策略;在主站与服务器之间的通讯连接中断的情况下,选取该通讯连接中断前最后一次从服务器获取的充电策略,或者获取主站中预设的充电策略。

[0404] 功率分配子单元4323配置为:按照获取的充电策略为充电请求对应的充电设施分配可用功率,进而生成充电指令;其中,分配的可用功率小于或等于第一剩余功率的最小值。

[0405] 本实施例中,充电策略包括:在第一剩余功率的最小值大于或等于预设的最小充电功率,且小于该充电设施的额定功率时,允许充电,并将第一剩余功率的最小值作为该充电设施的可用功率;在第一剩余功率的最小值大于所述额定功率时,允许充电,并将额定功率作为该充电设施的可用功率;在第一剩余功率的最小值小于预设的最小充电功率值时,拒绝充电,或者减小处于充电状态的一个或多个充电设施的可用功率,从而为充电请求对应的充电设施分配可用功率。

[0406] 这里,“减小处于充电状态的一个或多个充电设施的可用功率,从而为充电请求对应的充电设施分配可用功率”可以采用下述方法:

[0407] 找到第一剩余功率的最小值对应的那个配电设备,将该配电设备后端直接或间接连接的充电设施按照用户优先级或充电时间长度减小功率,也就是:将优先级较低用户对应的充电设施的充电功率按一定比例减小,或者将开始充电时间较晚的充电设施的充电功率按一定比例减小。通过这种方法,使得第一剩余功率的最小值大于或等于预设的最小充电功率,从而为当前充电请求对应的充电设施分配可用功率。如果事先计算出,按上述方法调整后还是不能满足需求,那就不做调整,直接拒绝当前充电请求。

[0408] 本实施例中,如果第一剩余功率的最小值大于预设的最小充电功率,我们采用的

是最大分配策略,实际应用中还可以采用随机分配策略:在预设的最小充电功率与第一剩余功率的最小值之间选择一个随机数,若该随机数大于或等于该充电设施的额定功率,则将该充电设施的额定功率作为可用功率,否则,将该随机数作为可用功率。

[0409] 如果主站在一个设定的时间周期内,接到了多个第二子站发来的充电请求,则可以按照平均分配策略,为这些充电请求对应的充电设施分配可用功率:根据容量分配数据,将配电系统的剩余电容量(即变压器的第一剩余功率)除以当前充电请求的个数,得到平均值;针对当前发起充电请求的各充电设施,在所述平均值以及该充电设施所对应的前端各级配电设备的第一剩余功率中选取最小值;若该最小值大于或等于该充电设施的额定功率,则允许该充电设施充电且将该充电设施的额定功率作为可用功率;若该最小值小于该充电设施的额定功率且大于或等于预设的最小充电功率,则允许该充电设施充电且将该最小值作为可用功率。若该最小值小于预设的最小充电功率,则不允许该充电设施充电。

[0410] 图4是本发明的用于容量共享的主站实施例二的构成示意图。如图4所示,本实施例的主站60包括:用电数据接收模块61、充电请求接收模块62、充电控制模块63、业务数据上传模块64、充电状态接收模块65。

[0411] 其中,用电数据接收模块61、充电请求接收模块62、业务数据上传模块64的配置分别与主站实施例一中的对应模块相同。

[0412] 充电状态接收模块65配置为:接收对应终端分组内各第二子站上传的充电设施工作状态数据,其中,充电设施工作状态数据至少包括:所述第二子站对应的充电设施的当前充电功率、已充电时间;

[0413] 充电控制模块63包括:数据更新单元631、指令生成单元632、指令发送单元633、验证单元634。其中,数据更新单元631、指令生成单元632、指令发送单元633的配置均与主站实施例一中对对应单元的配置相同;验证单元634配置为:根据充电设施工作状态数据,以及对应充电设施所在电气支路的前端各级配电设备的总额定功率,计算各级配电设备的第二剩余功率;基于第二剩余功率验证对应的第一剩余功率是否正确。

[0414] 因为第一剩余功率是通过第一子站采集配电设备的数据计算出来的,其中既考虑了后级充电设施,还考虑了其他负载和后级线路损耗,而第二剩余功率仅是考虑了后级的充电设施,所以,正常情况下同一配电设备的第一剩余功率一定会小于第二剩余功率,如果校验的结果发现某个配电设备的第一剩余功率大于第二剩余功率,则可能是相应的第一子站或第二子站出了问题,需要立即检修。

[0415] 本实施例中,充电策略包括:在第一剩余功率的最小值大于或等于预设的最小充电功率,且小于该充电设施的额定功率时,允许充电,并将第一剩余功率的最小值作为该充电设施的可用功率;在第一剩余功率的最小值大于额定功率时,允许充电,并将额定功率作为该充电设施的可用功率;在第一剩余功率的最小值小于预设的最小充电功率值时,拒绝充电,或者根据充电设施工作状态数据调整处于充电状态的各充电设施的可用功率,从而为充电请求对应的充电设施分配可用功率。

[0416] 可以看出,与主站实施例一中的充电策略不同的是,在本实施例的充电策略中,当发现第一剩余功率的最小值小于预设的最小充电功率值时,本实施例中可以“根据充电设施工作状态数据调整处于充电状态的各充电设施的可用功率”,具体为:根据充电设施的当前充电功率选择充电功率较小的充电设施减少一定比例的功率。因为对于充电功率较小的

充电设施来说,它当前的充电任务已经快完成了,适当地减小它的可用功率不会对它造成大的影响。如果事先计算出,按这种方法调整后第一剩余功率的最小值还是小于预设的最小充电功率值,那就不做调整,直接拒绝该充电请求。当然,我们也可以在这里采用与主站实施例一中的充电策略进行调整。

[0417] 在配电系统中所有负载均为充电设施的情况下,或者配电系统中其它负载的接入端也加装第二子站的情况下,用于容量共享的主站也可以采用下面的实施例三或实施例四。

[0418] 图5是本发明的用于容量共享的主站实施例三的构成示意图。如图5所示,本实施例的主站70包括:充电状态接收模块71、充电请求接收模块72、充电控制模块73、业务数据上传模块74。

[0419] 其中,充电状态接收模块71配置为:接收对应终端分组内各第二子站上传的充电设施工作状态数据;充电请求接收模块72配置为:接收来自对应终端分组内各第二子站的一个或多个充电请求;其中,充电请求是由第二子站获取的对应充电设施的充电请求;充电控制模块73配置为:根据充电设施工作状态数据,向各充电请求对应的第二子站发送充电指令,以使该第二子站生成控制指令并发送到对应的导引盒;业务数据上传模块74配置为:向服务器上传充电业务数据。充电业务数据至少包括:主站70对应的终端分组内接收到的充电请求信息,以及相应分配的可用功率、终端分组设备信息和/或用电数据。

[0420] 具体地,充电控制模块73包括:数据更新单元731、指令生成单元732和指令发送单元733。

[0421] 其中,数据更新单元731配置为:根据充电设施工作状态数据更新充电状态数据;指令生成单元732配置为:在接收到充电请求后,查询充电状态数据,根据查询结果生成充电指令;指令发送单元733配置为:将充电指令发送到充电请求对应的第二子站。充电设施工作状态数据包括:发送该数据的第二子站对应的充电设施的当前充电功率、已充电时间。

[0422] 相应地,数据更新单元731具体配置为:根据当前充电功率和对应充电设施所在电气支路的前端各级配电设备的总额定功率,计算各级配电设备的第二剩余功率,根据第二剩余功率、已充电时间更新所述充电状态数据。其中,充电状态数据至少包括:每个处于充电状态的充电设施的所述当前充电功率、已充电时间,以及每个配电设备的第二剩余功率。

[0423] 指令生成单元732可以包括:选取子单元7321、充电策略获取子单元7322和功率分配子单元7323。

[0424] 其中,选取子单元7321配置为:根据充电状态数据,查询充电请求对应的充电设施所在电气支路的前端各级配电设备的第二剩余功率,并取第二剩余功率的最小值;充电策略获取子单元7322配置为:在主站与服务器之间的通讯连接正常的情况下,获取主站中预设的充电策略,或者通过服务器获取充电策略;在主站与服务器之间的通讯连接中断的情况下,选取该通讯连接中断前最后一次从服务器获取的充电策略,或者获取主站中预设的充电策略;功率分配子单元7323配置为:按照获取的充电策略为充电请求对应的充电设施分配可用功率,进而生成充电指令;其中,分配的可用功率小于或等于第二剩余功率的最小值。

[0425] 本实施例中,充电策略为:在第二剩余功率的最小值大于或等于预设的最小充电功率,且小于该充电设施的额定功率时,允许充电,并将第二剩余功率的最小值作为该充电

设施的可用功率;在第二剩余功率的最小值大于额定功率时,允许充电,并将额定功率作为该充电设施的可用功率;在第二剩余功率的最小值小于预设的最小充电功率值时,根据充电设施工作状态数据调整处于充电状态的各充电设施的可用功率,从而为充电请求对应的充电设施分配可用功率。

[0426] 这里,“根据充电设施工作状态数据调整处于充电状态的各充电设施的可用功率”,具体为:根据充电设施的当前充电功率选择充电功率较小的充电设施减少一定比例的功率,或者将优先级较低用户对应的充电设施的充电功率按一定比例减小,或者将开始充电时间较晚的充电设施的充电功率按一定比例减小。通过这种方法,使得第二剩余功率的最小值大于或等于预设的最小充电功率,从而为当前充电请求对应的充电设施分配可用功率。如果事先计算出,按上述方法调整后还是不能满足需求,那就不做调整,直接拒绝当前充电请求。

[0427] 图6是本发明的用于容量共享的主站实施例四的构成示意图。如图6所示,本实施例的主站80包括:充电状态接收模块81、充电请求接收模块82、充电控制模块83、业务数据上传模块84、用电数据接收模块85。

[0428] 其中,充电状态接收模块81、充电请求接收模块82、业务数据上传模块84分别与主站实施例三中的对应模块相同;用电数据接收模块85配置为:接收对应终端分组内各第一子站上传的配电设备的用电数据;其中,用电数据包括:第一子站所对应的配电设备的实际使用总功率。

[0429] 本实施例中,充电控制模块83包括:数据更新单元831、指令生成单元832、指令发送单元833、验证单元834。

[0430] 其中,数据更新单元831、指令生成单元832、指令发送单元833分别与主站实施例三中的对应单元相同;验证单元834配置为:根据第一子站所对应的配电设备的总额定功率和实际使用总功率,计算该配电设备的第一剩余功率;基于第一剩余功率验证对应的第二剩余功率是否正确。

[0431] 就如我们在主站实施例二中说过的,因为第一剩余功率是通过第一子站采集配电设备的数据计算出来的,其中既考虑了后级充电设施,还考虑了其他负载和后级线路损耗,而第二剩余功率仅是考虑了后级的充电设施,所以,正常情况下同一配电设备上的第一剩余功率一定会小于第二剩余功率,如果校验的结果发现某个配电设备的第一剩余功率大于第二剩余功率,则可能是相应的第一子站或第二子站出了问题,需要立即检修。

[0432] 图7是本发明的用于容量共享的子站实施例的构成示意图。如图7所示,本实施例中的子站20包括:充电请求获取模块21、通讯模块22、控制模块23、充电设施数据采集模块24。这里的子站20就是容量共享系统中的“第二子站”。

[0433] 其中,充电请求获取模块21配置为:获取子站20对应充电设施的充电请求;通讯模块22配置为:将充电请求上传到该子站所在终端分组所对应的主站,并接收主站返回的充电指令;充电指令包含是否允许充电以及在允许充电情况下的可用功率信息;控制模块23配置为:根据充电指令,判断是否允许充电;若允许充电,则将充电设施解锁,并根据可用功率,计算出最大充电电流;进而根据最大充电电流,以及预设的最大电流与PWM对应规则,计算出PWM占空比,并将PWM占空比发送到对应的导引盒,以使导引盒根据PWM占空比,控制对应的充电设施以可用功率进行充电服务;充电设施数据采集模块24配置为:采集子站20对

应充电设施的工作状态数据,并通过通讯模块22上传到该子站所在终端分组对应的主站。充电设施的工作状态数据,至少包括:子站20对应充电设施的当前充电功率、已充电时间。

[0434] 本实施例中,控制模块23还配置为:在子站20与对应主站之间的通讯连接中断的情况下,或者在子站20被设置为不可控状态的情况下,将默认的PWM占空比发送到对应的导引盒;正常情况下,导引盒按一定的时间间隔向第二子站发送报文,以表明两者通讯连接良好。若子站20在预设的时间内未收到对应导引盒的报文,则将该导引盒旁路,使对应的充电设施与待充电车辆通讯连接。

[0435] 充电请求获取模块21通过以下方式获取对应充电设施的充电请求:监听对应充电设施的输出状态,并根据输出状态,确定充电设施是否需要开始充电;或者接收对应充电设施发送来的充电请求。

[0436] 本实施例中,子站20与对应的充电设施之间通过WIFI、蓝牙、Zigbee、NB-IoT、电力载波或现场总线中的一种进行通信;子站与对应导引盒之间通过RS232、RS485或CAN总线中的一种进行通信;导引盒与对应的充电设施之间、导引盒与对应的待充电车辆之间通过CP信号线或CAN总线相连。

[0437] 基于与上述容量共享系统相同的技术构思,本发明还提出几种容量共享方法的实施例,下面结合图8-图11分别进行介绍。

[0438] 图8是本发明的容量共享方法实施例一的主要步骤示意图。如图8所示,本实施例包括步骤A1-A7:

[0439] 在步骤A1中,第一子站采集对应配电设备上的用电数据,并上传到该第一子站所在终端分组对应的主站。

[0440] 其中,用电数据包括:第一子站所对应的配电设备的实际使用总功率等。终端分组包括:至少一个第一子站、至少一个第二子站和与充电设施一一对应的导引盒。

[0441] 在步骤A2中,第二子站获取对应充电设施的充电请求,并上传到该第二子站所在终端分组对应的主站。充电请求是由第二子站获取的对应充电设施的充电请求。

[0442] 在步骤A3中,主站根据用电数据,向充电请求对应的第二子站发送充电指令。其中,充电指令包含是否允许充电以及在允许充电情况下的可用功率信息。该步骤具体包括步骤A31-A32:

[0443] 在步骤A31中,主站根据用电数据更新容量分配数据,即根据第一子站所对应的配电设备的总额定功率和实际使用总功率,计算该配电设备的第一剩余功率,并更新容量分配数据;容量分配数据至少包括:配电系统中每个配电设备的第一剩余功率。

[0444] 在步骤A32中,查询容量分配数据,根据查询结果生成充电指令,并发送到充电请求对应的第二子站。该步骤又具体包括步骤A321-A324:

[0445] 在步骤A321中,根据容量分配数据,查询充电请求对应的充电设施所在电气支路的前端各级配电设备的第一剩余功率,并取第一剩余功率的最小值。

[0446] 在步骤A322中,在主站与服务器之间的通讯连接正常的情况下,获取主站中预设的充电策略,或者通过服务器获取充电策略;在主站与服务器之间的通讯连接中断的情况下,选取该通讯连接中断前最后一次从服务器获取的充电策略,或者获取主站中预设的充电策略。

[0447] 本实施例中,充电策略包括:

[0448] 若第一剩余功率的最小值大于或等于预设的最小充电功率,且小于该充电设施的额定功率,则允许充电,并将第一剩余功率的最小值作为该充电设施的可用功率;若第一剩余功率的最小值大于额定功率,则允许充电,并将额定功率作为该充电设施的可用功率;若第一剩余功率的最小值小于预设的最小充电功率值,则拒绝充电,或者减小处于充电状态的一个或多个充电设施的可用功率,从而为充电请求对应的充电设施分配可用功率。

[0449] 在步骤A323中,按照获取的充电策略为充电请求对应的充电设施分配可用功率,进而生成充电指令;其中,分配的可用功率小于或等于第一剩余功率的最小值。

[0450] 在步骤A324中,将充电指令发送到充电请求对应的第二子站。

[0451] 在步骤A4中,第二子站根据充电指令判断是否允许充电;若允许充电,则将对应的充电设施解锁;根据可用功率,计算出最大充电电流;根据最大充电电流,以及预设的最大电流与PWM对应规则(如GB/T 18487.1-2015中的规定),计算出PWM占空比并发送到对应的导引盒。

[0452] 在步骤A5中,导引盒根据PWM占空比,控制对应的充电设施对待充电车辆的充电电流不超过最大充电电流,从而实现了对充电设施输出功率的限制(不超过可用功率)。

[0453] 在步骤A6中,主站将充电业务数据上传到服务器。

[0454] 在步骤A7中,服务器根据充电业务数据判断配电系统的运行状况。

[0455] 需要说明的是:本实施例中“根据用电数据更新容量分配数据”的步骤是在接收到充电请求后执行的(即步骤A31),在实际应用中,也可以每接收到一次用电数据就进行一次容量分配数据的更新,也就是说可以在步骤A1和A2之间执行;“主站将充电业务数据上传到服务器”的步骤也可以在步骤A3之后,步骤A4之前或步骤A5之前执行,也可以与步骤A4或A5并行。

[0456] 图9是本发明的容量共享方法实施例二的主要步骤示意图。如图9所示,本实施例包括步骤B1-B10:

[0457] 在步骤B1中,第一子站采集对应配电设备上的用电数据,并上传到该第一子站所在终端分组对应的主站。其中,用电数据包括:第一子站所对应的配电设备的实际使用总功率等。

[0458] 在步骤B2中,主站根据用电数据更新容量分配数据,即根据第一子站所对应的配电设备的总额定功率和实际使用总功率,计算该配电设备的第一剩余功率,并更新容量分配数据;容量分配数据至少包括:配电系统中每个配电设备的第一剩余功率。

[0459] 在步骤B3中,第二子站采集对应充电设施工作状态数据,并上传到该第二子站所在终端分组对应的主站。其中,充电设施工作状态数据包括:第二子站对应的充电设施的当前充电功率、已充电时间等。

[0460] 在步骤B4中,主站根据充电设施工作状态数据,对容量分配数据进行校验。具体包括步骤B41-B42:

[0461] 步骤B41,根据充电设施工作状态数据,以及该数据对应充电设施所在电气支路的前端各级配电设备的总额定功率,计算各级配电设备的第二剩余功率;

[0462] 步骤B42,基于第二剩余功率验证对应的第一剩余功率是否正确。

[0463] 在步骤B5中,第二子站获取对应充电设施的充电请求,并上传到对应的主站。充电请求是由第二子站获取的对应充电设施的充电请求。

[0464] 在步骤B6中,主站查询容量分配数据,根据查询结果生成充电指令,并发送到充电请求对应的第二子站。其中,充电指令包含是否允许充电以及在允许充电情况下的可用功率信息。该步骤具体包括步骤B61-B64:

[0465] 其中,步骤B61、B62、B63、B64分别与容量共享方法实施例一中的步骤A321、A322、A323、A324对应相同,此处不再赘述。

[0466] 但是,本实施例中预设的充电策略与容量共享方法实施例一中有所不同:在第一剩余功率的最小值小于预设的最小充电功率值的情况下,可以拒绝充电,或者根据充电设施工作状态数据调整处于充电状态的各充电设施的可用功率,从而为充电请求对应的充电设施分配可用功率。可以看出,本实施例中是根据充电设施的工作状态数据调整其可用功率,调整策略更为合理。

[0467] 在步骤B7中,第二子站根据充电指令判断是否允许充电,若允许充电,则将对应的充电设施解锁;根据可用功率,计算出最大充电电流;根据最大充电电流,以及预设的最大电流与PWM对应规则(如GB/T 18487.1-2015中的规定),计算出PWM占空比;并将PWM占空比发送到对应的导引盒。

[0468] 在步骤B8中,导引盒根据PWM占空比,控制对应的充电设施对待充电车辆的充电电流不超过最大充电电流,从而实现了对充电设施输出功率的限制(不超过可用功率)。

[0469] 在步骤B9中,主站将充电业务数据上传到服务器;

[0470] 在步骤B10中,服务器根据接收到的充电业务数据判断配电系统的运行状况。

[0471] 图10是本发明的容量共享方法实施例三的主要步骤示意图。如图10所示,本实施例包括步骤C1-C7:

[0472] 在步骤C1中,第二子站采集对应充电设施工作状态数据,并上传到该第二子站所在终端分组对应的主站。充电设施工作状态数据包括:发送该数据的第二子站对应的充电设施的当前充电功率、已充电时间等。

[0473] 在步骤C2中,第二子站获取对应充电设施的充电请求,并上传到对应的主站。其中,充电请求是由第二子站获取的对应充电设施的充电请求。

[0474] 在步骤C3中,主站根据充电设施工作状态数据,向各充电请求对应的第二子站发送充电指令;其中,充电指令包含是否允许充电以及在允许充电情况下的可用功率信息。该步骤具体包括步骤C31-C32:

[0475] 在步骤C31中,根据充电设施工作状态数据更新充电状态数据,即根据当前充电功率和对应充电设施所在电气支路的前端各级配电设备的总额定功率,计算各级配电设备的第二剩余功率,根据第二剩余功率、已充电时间更新充电状态数据。充电状态数据至少包括:每个处于充电状态的充电设施的所述当前充电功率、已充电时间,以及每个配电设备的第二剩余功率。

[0476] 在步骤C32中,查询充电状态数据,根据查询结果生成充电指令,并发送到对应的第二子站。具体包括步骤C321-C324:

[0477] 在步骤C321中,根据充电状态数据,查询充电请求对应的充电设施所在电气支路的前端各级配电设备的第二剩余功率,并取第二剩余功率的最小值。

[0478] 在步骤C322中,在主站与服务器之间的通讯连接正常的情况下,获取主站中预设的充电策略,或者通过服务器获取充电策略;在主站与服务器之间的通讯连接中断的情况



下,选取该通讯连接中断前最后一次从服务器获取的充电策略,或者获取主站中预设的充电策略;

[0479] 其中,充电策略为:

[0480] 判断第二剩余功率的最小值是否大于或等于预设的最小充电功率,且小于该充电设施的额定功率,若是,则允许充电,并将第二剩余功率的最小值作为该充电设施的可用功率。

[0481] 判断第二剩余功率的最小值是否大于额定功率,若是,则允许充电,并将额定功率作为该充电设施的可用功率。

[0482] 判断第二剩余功率的最小值是否小于预设的最小充电功率值,若是,则根据充电设施工作状态数据调整处于充电状态的各充电设施的可用功率,从而为充电请求对应的充电设施分配可用功率。

[0483] 在步骤C323中,按照获取的充电策略为充电请求对应的充电设施分配可用功率,进而生成充电指令;其中,分配的可用功率小于或等于第二剩余功率的最小值。

[0484] 在步骤C324中,将充电指令发送到充电请求对应的第二子站。充电指令包含是否允许充电以及在允许充电情况下的可用功率信息。

[0485] 在步骤C4中,第二子站根据充电指令判断是否允许充电,若允许充电,则将对应的充电设施解锁;根据可用功率,计算出最大充电电流;根据最大充电电流,以及预设的最大电流与PWM对应规则(如GB/T 18487.1-2015中的规定),计算出PWM占空比;并将PWM占空比发送到对应的导引盒。

[0486] 在步骤C5中,导引盒根据PWM占空比,控制对应的充电设施对待充电车辆的充电电流不超过最大充电电流,从而实现了对充电设施输出功率的限制(不超过可用功率)。

[0487] 在步骤C6中,主站根据充电指令生成充电业务数据,并发送至服务器;

[0488] 在步骤C7中,服务器根据接收的充电业务数据进行判断配电系统的运行状况。

[0489] 需要说明的是:本实施例中“根据充电设施工作状态数据更新充电状态数据”的步骤是在接收到充电请求后执行的(即步骤C31中),在实际应用中,也可以每接收到一次充电设施工作状态数据就进行一次充电状态数据的更新,也就是说可以在步骤C1和C2之间执行。“主站根据充电指令生成充电业务数据,并发送至服务器”的步骤,也可以在步骤C3之后,步骤C4之前或步骤C5之前,也可以与步骤C4或C5并行。

[0490] 图11是本发明的容量共享方法实施例四的主要步骤示意图。如图11所示,本实施例包括步骤D1-D10:

[0491] 在步骤D1中,第二子站采集对应充电设施工作状态数据,并上传到对应的主站。

[0492] 其中,充电设施工作状态数据包括:发送该数据的第二子站对应的充电设施的当前充电功率、已充电时间等。

[0493] 在步骤D2中,主站根据充电设施工作状态数据更新充电状态数据,即根据当前充电功率和对应充电设施所在电气支路的前端各级配电设备的总额定功率,计算各级配电设备的第二剩余功率,根据第二剩余功率、已充电时间更新充电状态数据。充电状态数据至少包括:每个处于充电状态的充电设施的所述当前充电功率、已充电时间,以及每个配电设备的第二剩余功率。

[0494] 在步骤D3中,第一子站采集对应配电设备的用电数据,并上传到对应的主站。用电

数据包括：第一子站所对应的配电设备的实际使用总功率。

[0495] 在步骤D4中，主站根据用电数据，对充电状态数据进行校验。具体包括步骤D41-D42：

[0496] 在步骤D41中，根据第一子站所对应的配电设备的总额定功率和实际使用总功率，计算该配电设备的第一剩余功率。

[0497] 在步骤D42中，基于第一剩余功率验证对应的第二剩余功率的是否正确。

[0498] 在步骤D5中，第二子站获取对应充电设施的充电请求，并上传到对应的主站；其中，充电请求是由第二子站获取的对应充电设施的充电请求。

[0499] 在步骤D6中，主站查询充电状态数据，根据查询结果生成充电指令，并发送到对应的第二子站；其中，充电指令包含是否允许充电以及在允许充电情况下的可用功率信息。该步骤具体包括步骤D61-D64：

[0500] 其中，步骤D61-D64分别与容量共享方法实施例三中的步骤C321-C324相同，此处不再赘述。

[0501] 在步骤D7中，第二子站根据充电指令判断是否允许充电，若允许充电，则将对应的充电设施解锁；根据可用功率，计算出最大充电电流；根据最大充电电流，以及预设的最大电流与PWM对应规则（如GB/T 18487.1-2015中的规定），计算出PWM占空比；并将PWM占空比发送到对应的导引盒。

[0502] 在步骤D8中，导引盒根据PWM占空比，控制对应的充电设施对待充电车辆的充电电流不超过最大充电电流，从而实现了对充电设施输出功率的限制（不超过可用功率）。

[0503] 在步骤D9中，主站将充电业务数据上传到服务器。

[0504] 在步骤D10中，服务器根据接收的充电业务数据进行判断配电系统的运行状况。

[0505] 本实施例中，充电设施的工作状态数据包括：充电设施的当前充电功率、已充电时间等。第二子站通过以下两种方式获取对应充电设施的充电请求：第二子站监听对应充电设施的输出状态，并根据输出状态，确定充电设施是否需要开始充电；或者第二子站接收对应充电设施发送来的充电请求。

[0506] 上述容量共享方法实施例一至四中虽然将各个步骤按照上述先后次序的方式进行了描述，但是本领域技术人员可以理解，为了实现本实施例的效果，不同的步骤之间不必按照这样的次序执行，其可以同时（并行）执行或以颠倒的次序执行，这些简单的变化都在本发明的保护范围之内。

[0507] 上述容量共享方法实施例一至四中，在第二子站与主站之间的通讯连接中断的情况下，或者在第二子站被设置为不可控状态的情况下，第二子站可以将默认的PWM占空比发送到对应的导引盒；导引盒按一定的时间间隔向第二子站发送报文，以表明两者通讯连接良好。若第二子站与预设的时间内未收到对应导引盒的报文，可以将该导引盒旁路，令对应的充电设施与待充电车辆通讯连接。

[0508] 本发明还提出一种非中心控制的容量共享方法的实施例，根据特定区域的用电容量，限制该特定区域内每个充电设施的功率，以保证该区域内所有充电设施同时工作时，也不会超过所述特定区域的用电容量。这种方法不需要主站和服务器来统一控制，可以事先根据配电系统的容量和负荷情况将各个充电设施的额定功率设置到一个较小的值，以保证所有充电设施同时工作也不超总容量。

[0509] 基于上面的容量共享方法和非中心控制的容量共享方法,本发明还提出一种存储设备的实施例,其中存储有程序,所述程序适于由处理器加载并执行,以实现上面所述的容量共享方法或者非中心控制的容量共享方法。

[0510] 进一步地,基于上面的容量共享方法和非中心控制的容量共享方法,本发明还提出一种处理设备的实施例,包括处理器和存储设备。其中,处理器适于执行程序;存储设备适于存储该程序;所述程序适于由处理器加载并执行,以实现上面所述的容量共享方法或者非中心控制的容量共享方法。

[0511] 本领域技术人员应该能够意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的方法步骤,能够以电子硬件、计算机软件或者二者的结合来实现,为了清楚地说明电子硬件和软件的可互换性,在上述说明中已经按照功能一般性地描述了各示例的组成及步骤。这些功能究竟以电子硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。本领域技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

[0512] 至此,已经结合附图所示的优选实施方式描述了本发明的技术方案,但是,本领域技术人员容易理解的是,本发明的保护范围显然不局限于这些具体实施方式。在不偏离本发明的原理的前提下,本领域技术人员可以对相关技术特征做出等同的更改或替换,这些更改或替换之后的技术方案都将落入本发明的保护范围之内。

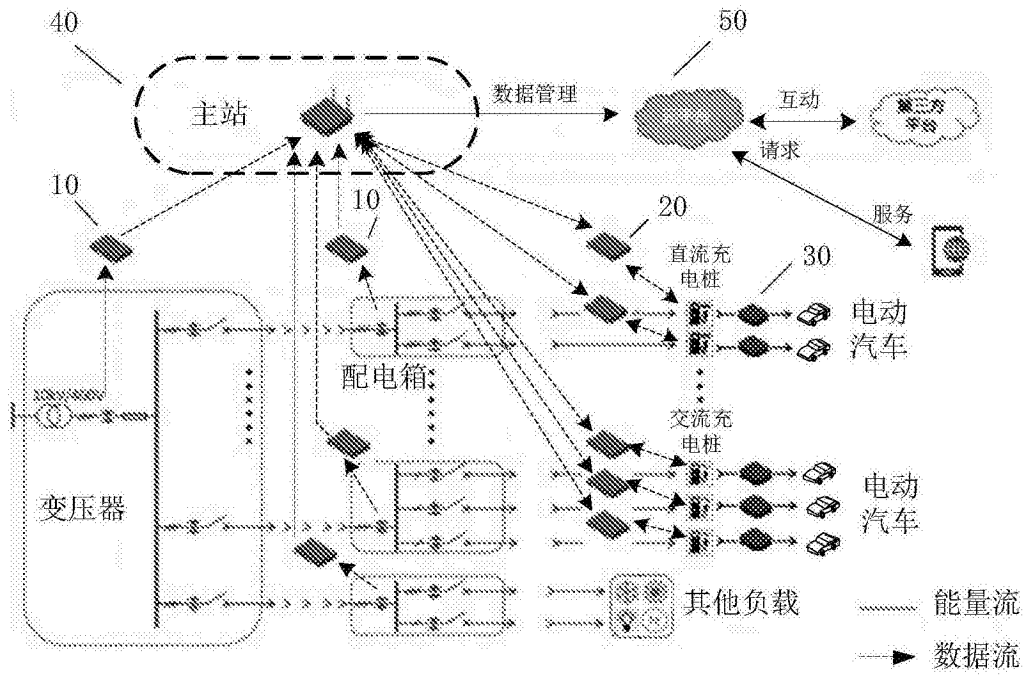


图1



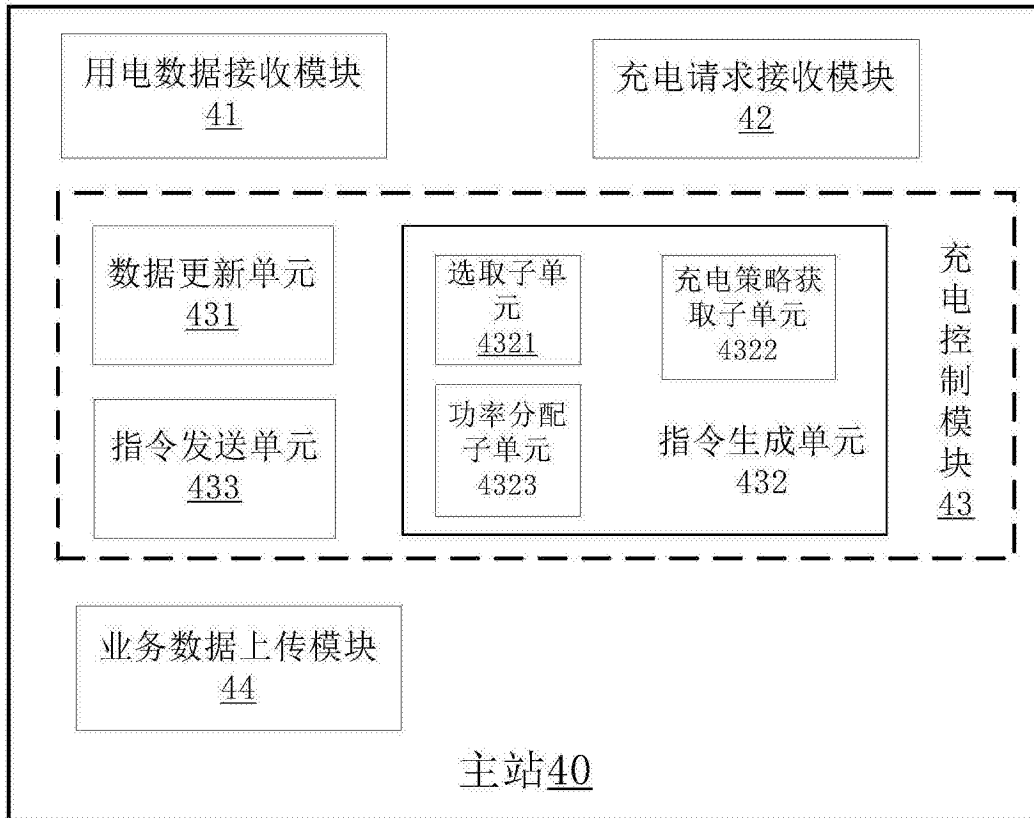


图3

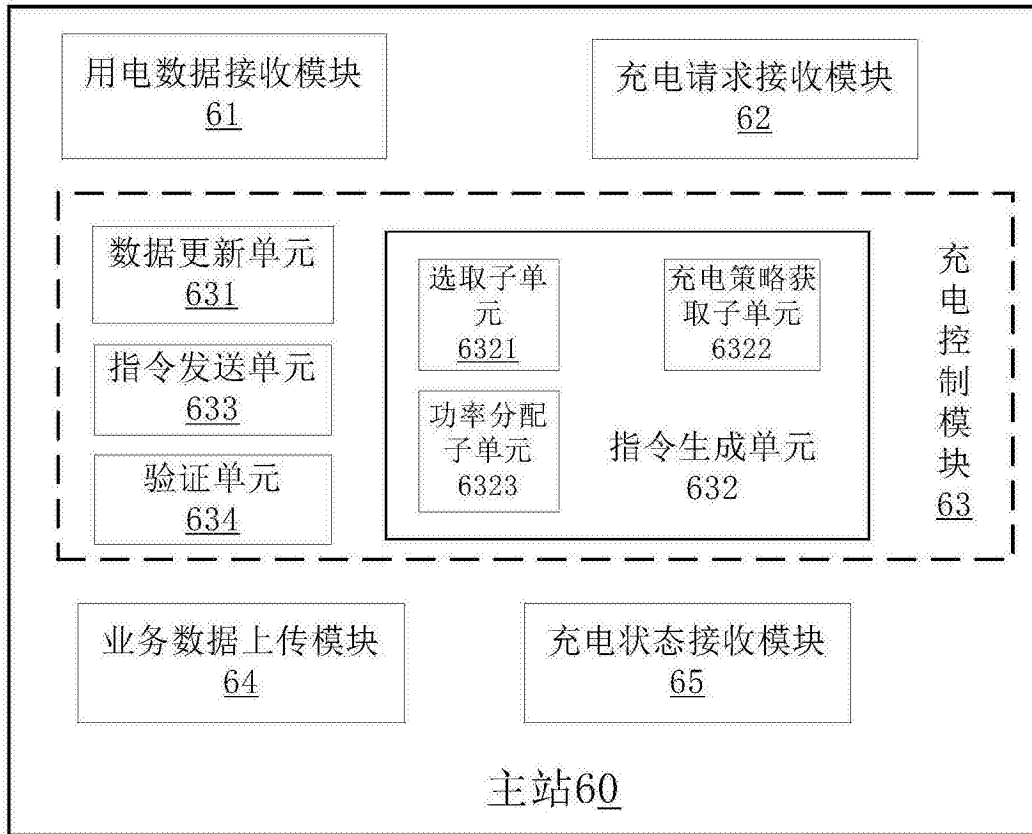


图4

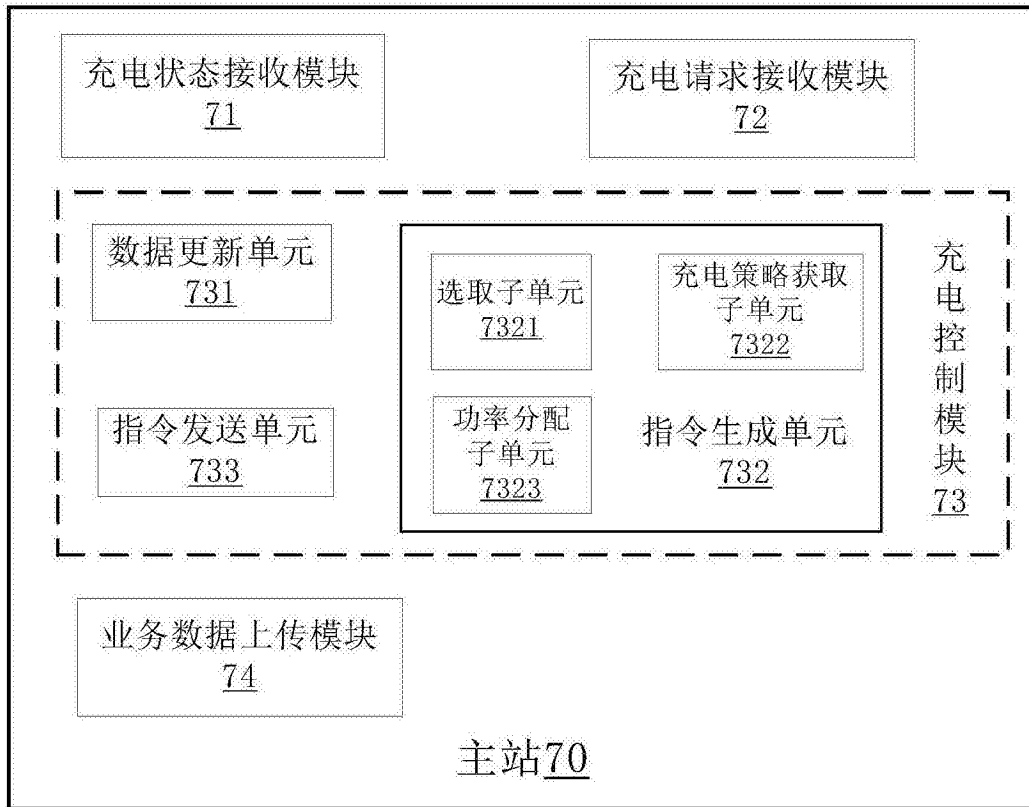


图5



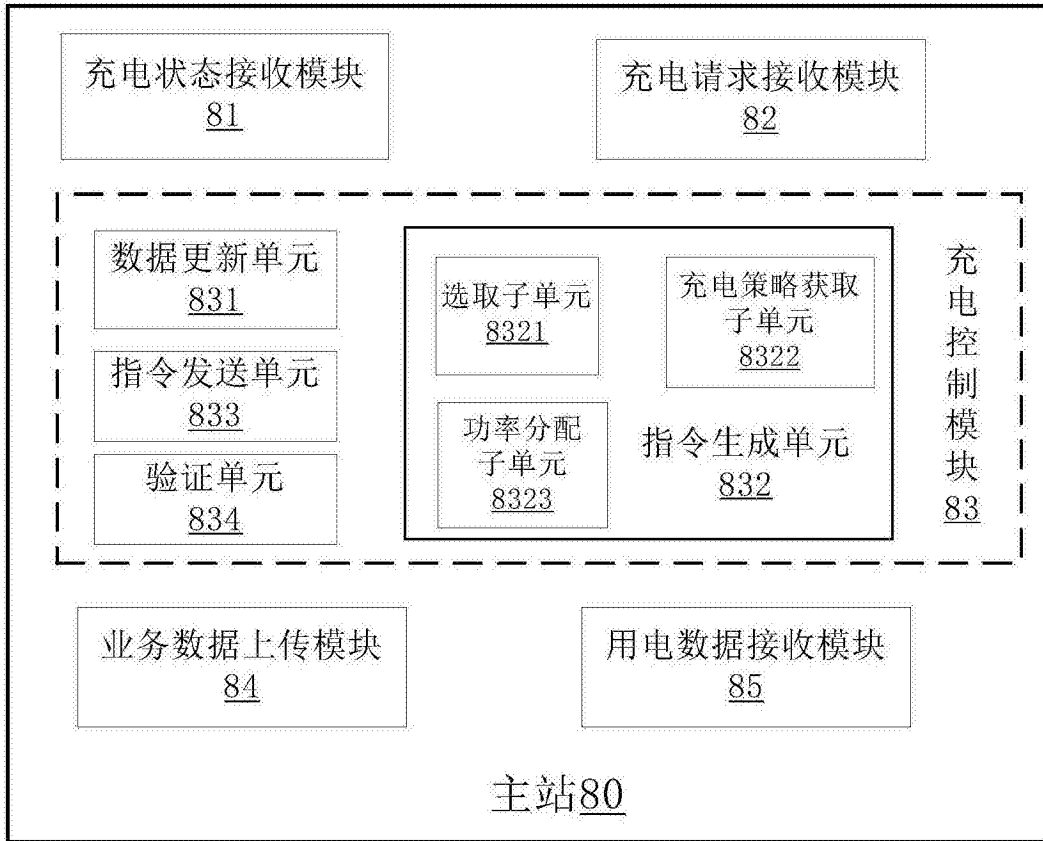


图6

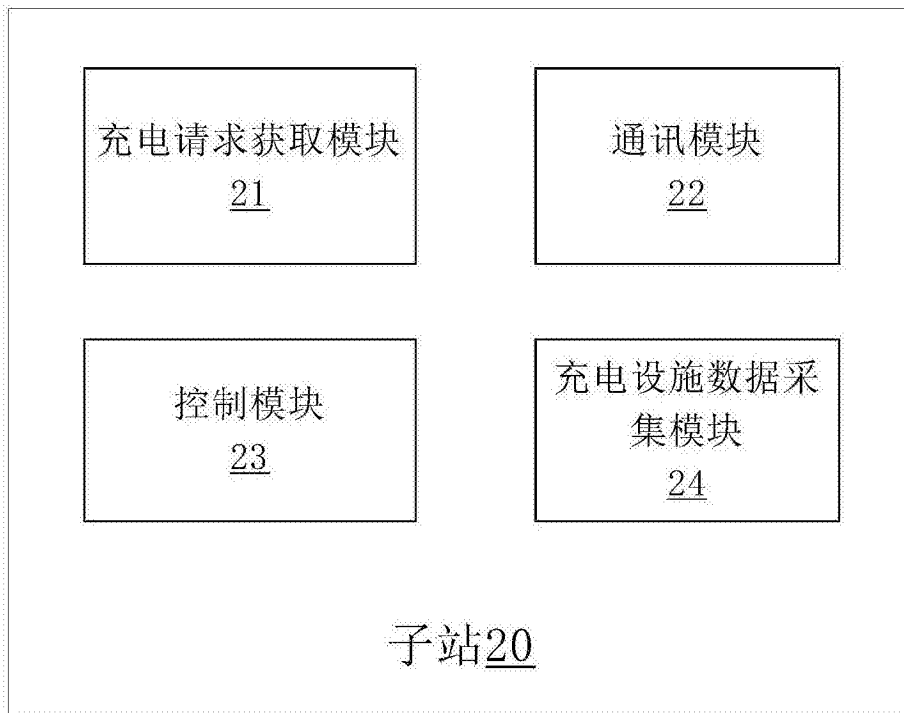


图7

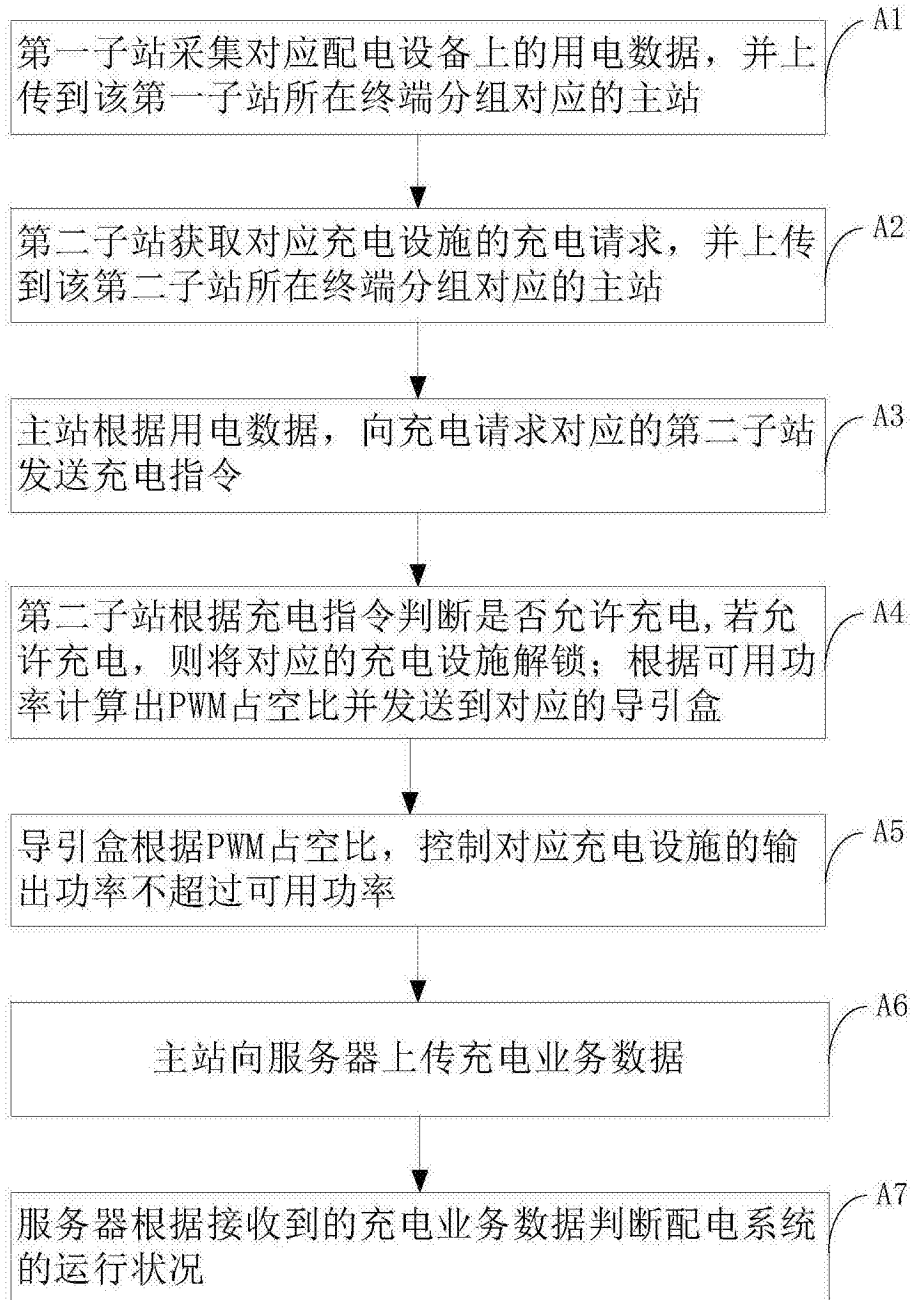


图8

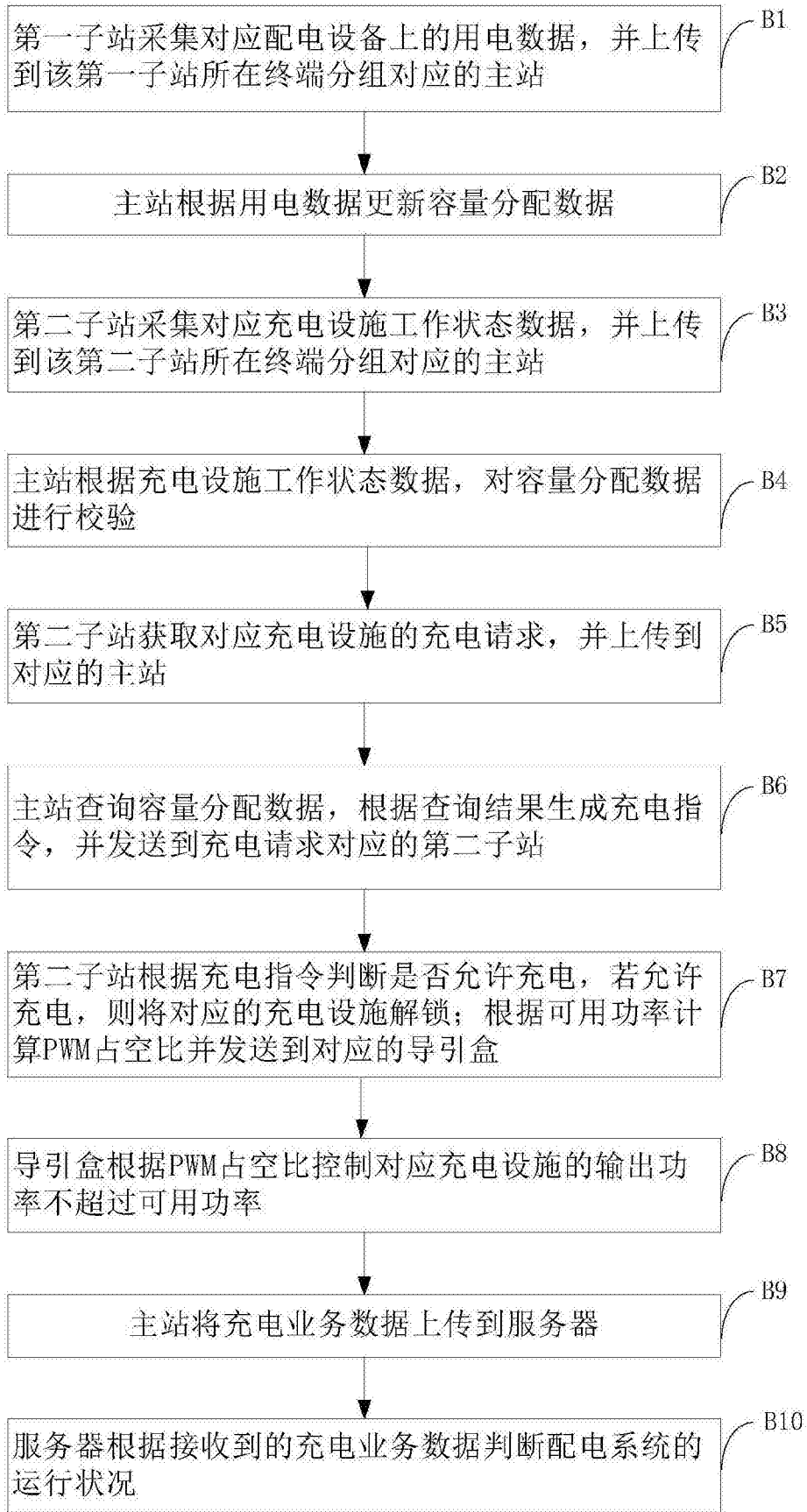


图9

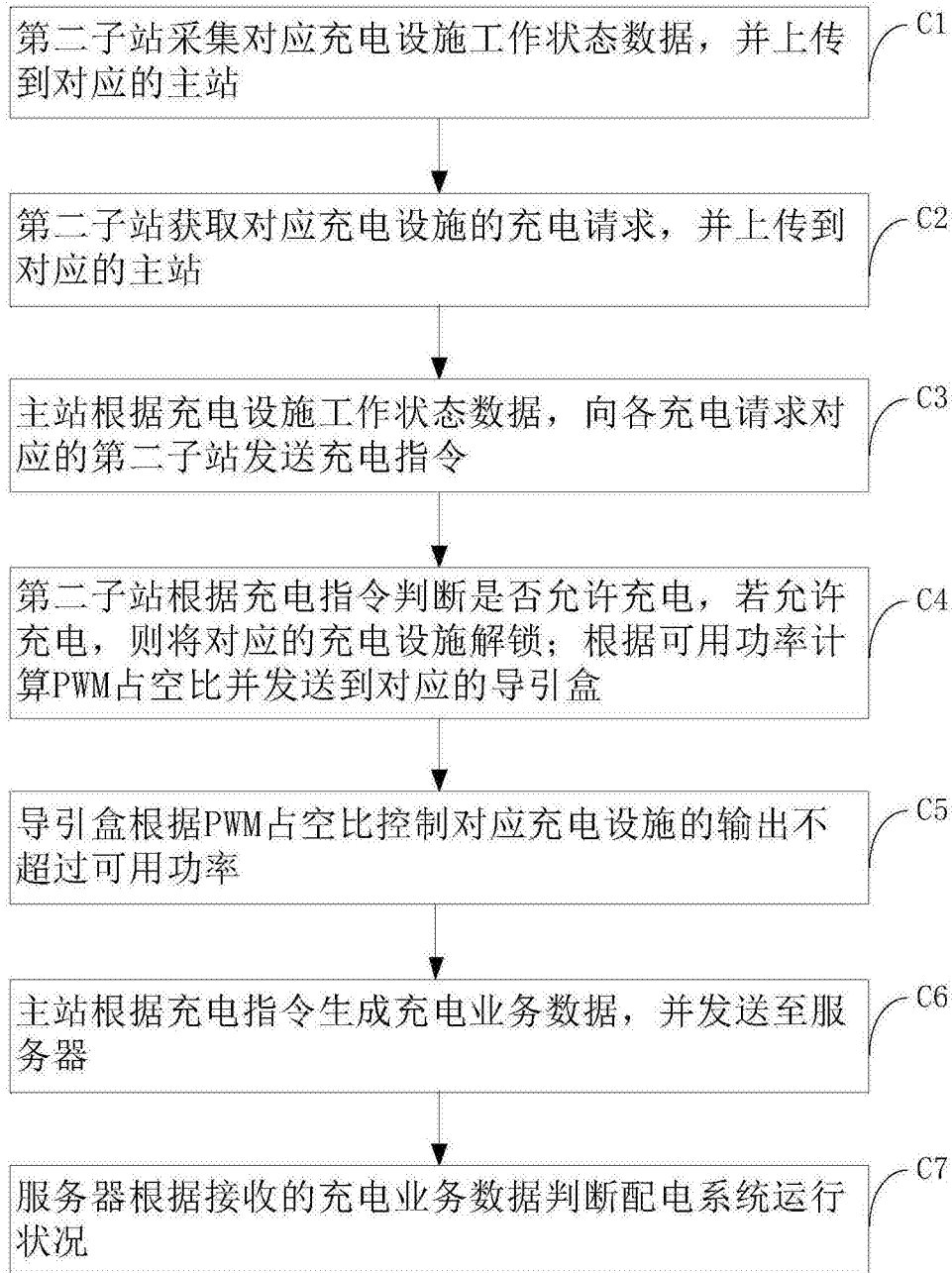


图10

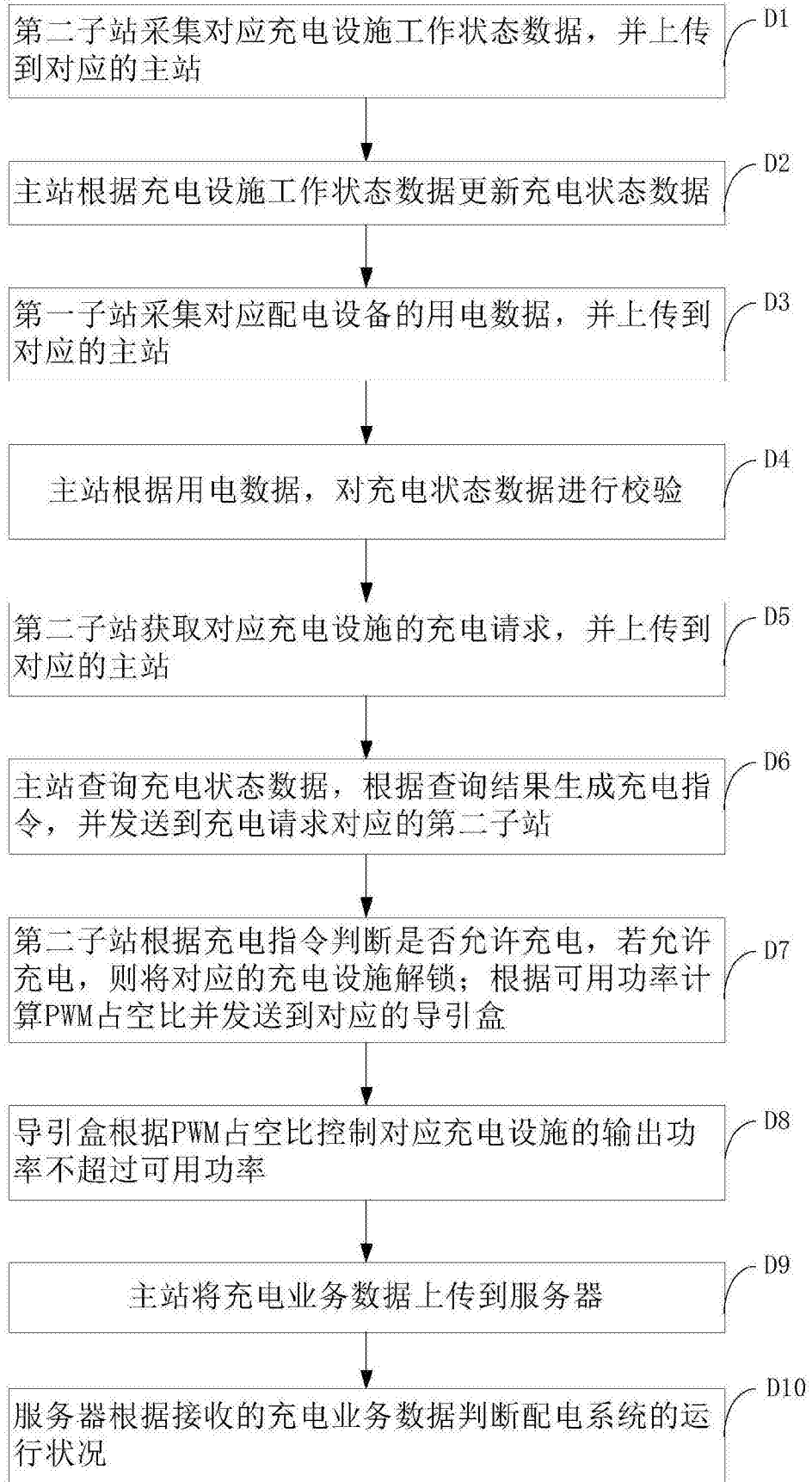


图11