(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 115848322 A
(43)申请公布日 2023.03.28

(21)申请号 202211632318.2

(22)申请日 2022.12.19

(71)申请人 中建科工集团有限公司
地址 518000 广东省深圳市南山区粤海街道蔚蓝海岸社区中心路3331号中建科工大厦38层3801

(72)发明人 蔡加林 徐坤 王梦楠 沈旺旺 倪源

(74)专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理有限公司 11250
专利代理师 李静玉

(51)Int.Cl.
B60S 5/06(2019.01)
B60L 53/80(2019.01)

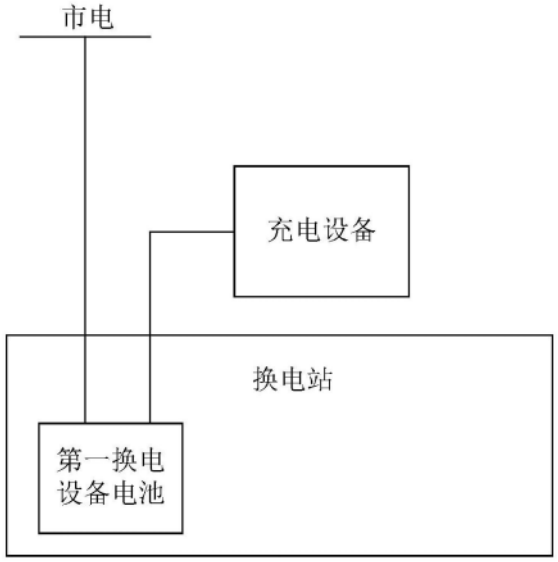
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种电动汽车充电系统以及方法

(57)摘要

本发明提供了一种电动汽车充电系统以及方法,其中,电动汽车充电系统包括:换电站以及充电设备,换电站包括至少一个第一换电设备电池,换电站内的第一换电设备电池从市电充电,充电后的第一换电设备电池为充电设备供电,其中,充电设备用于为电动汽车充电。通过本发明,解决了相关技术中存在电动汽车充电成本过高的问题。



CN 115848322 A

1.一种电动汽车充电系统,其特征在于,所述系统包括:换电站以及充电设备,所述换电站包括至少一个第一换电设备电池,所述换电站内的第一换电设备电池从市电充电,充电后的第一换电设备电池为所述充电设备供电,其中,所述充电设备用于为电动汽车充电。

2.根据权利要求1所述的电动汽车充电系统,其特征在于,所述换电站还包括第二换电设备电池,充电设备向所述第二换电设备电池充电,所述第二换电设备电池用于对所述充电设备进行功能测试,其中,所述功能测试包括测试所述充电设备的电流和功率。

3.根据权利要求2所述的电动汽车充电系统,其特征在于,所述第二换电设备电池还用于为市电负荷供电或者为换电站内的第一换电设备电池充电。

4.根据权利要求1所述的电动汽车充电系统,其特征在于,所述系统还包括:AC/DC双向设备、计量装置、采集装置以及保护装置,所述换电站内的第一换电设备电池通过所述AC/DC双向设备、计量装置、采集装置以及保护装置从市电充电,其中,所述AC/DC双向设备、计量装置、采集装置以及保护装置分别用于将交流电转化为直流电、记录发/供电量、测量电力参数以及保护电力线路安全运行。

5.根据权利要求2所述的电动汽车充电系统,其特征在于,所述系统还包括:逆变滤波装置,第一换电设备电池通过所述逆变滤波装置为充电设备供电,所述逆变滤波装置用于将直流电转化为交流电以及功率放大。

6.根据权利要求1所述的电动汽车充电系统,其特征在于,所述系统还包括:第一接触器和第二接触器,所述第一接触器连接市电和所述第一换电设备电池,用于控制所述第一换电设备电池充电,所述第二接触器连接所述第一换电设备电池和充电设备,用于控制所述第一换电设备电池为所述充电设备充电,所述第一接触器和所述第二接触器在任一时刻只有一个处于闭合状态。

7.根据权利要求2所述的电动汽车充电系统,其特征在于,所述系统还包括:第三接触器和第四接触器,所述第三接触器连接充电设备和第二换电设备电池,用于控制所述充电设备为所述第二换电设备电池充电,第二换电设备电池通过所述第四接触器连接市电或第一换电设备电池,所述第四接触器用于控制所述第二换电设备电池放电,所述第三接触器和所述第四接触器在任一时刻只有一个处于闭合状态。

8.根据权利要求2所述的电动汽车充电系统,其特征在于,所述系统还包括:连接装置以及单相逆变设备,所述连接装置用于连接第一换电设备电池和充电设备,所述单相逆变设备位于充电设备内,用于将第一换电设备电池提供的直流电转化为交流电。

9.一种应用于权利要求1-8任一项所述的电动汽车充电系统的电动汽车充电方法,其特征在于,所述方法包括:

控制第一换电设备电池从市电充电;

控制充电后的第一换电设备电池向充电设备放电。

10.根据权利要求9所述的电动汽车充电方法,其特征在于,所述方法还包括:

通过闭合第一接触器断开第二接触器控制第一换电设备电池从市电充电;

通过断开所述第一接触器闭合所述第二接触器控制所述第一换电设备电池向充电设备放电;

通过闭合第三接触器断开第四接触器控制所述充电设备为第二换电设备电池充电;

通过断开所述第三接触器和所述第一接触器,闭合所述第四接触器控制所述第二换电

设备电池为市电负荷供电；

通过断开所述第三接触器和所述第一换电设备电池与市电间的保护设备，闭合所述第四接触器和所述第一接触器控制所述第二换电设备电池为所述第一换电设备电池充电。

一种电动汽车充电系统以及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电动汽车充电技术领域，尤其涉及一种电动汽车充电系统以及方法。

背景技术

[0002] 随着电动汽车的普及和充电设备规模化发展，大功率充电的需求也在不断提升。换电产品相关软硬件技术以连接技术为主，行业当前主要聚焦换电安全性和换电速度等指标，具体主要包括换电机构的可靠性和耐久性、连接器的机械寿命与可靠性以及车辆到位检测后的电池更换时长等。目前，电动汽车充电(600kW及以上)存在一些问题，如用于实际测试，需要增补电力设备，申请供电容量，以及附套的电力电缆敷设等工序，设备集成工期与成本都较高；电动汽车充电单元需要较大充放容量的电池，现有车辆电池并不具备对外放电与换电条件，只能进行电阻热消耗；换电站电池快速充电未能集成在设备内，影响整体电池补能。因此，现有技术中存在电动汽车充电成本过高的问题。

发明内容

[0003] 本发明提供了一种电动汽车充电系统以及方法，以至少解决相关技术中存在电动汽车充电成本过高的问题。

[0004] 根据本发明实施例的第一方面，提供了一种电动汽车充电系统，该系统包括：换电站以及充电设备，所述换电站包括至少一个第一换电设备电池，所述换电站内的第一换电设备电池从市电充电，充电后的第一换电设备电池为所述充电设备供电，其中，所述充电设备用于为电动汽车充电。

[0005] 可选地，所述换电站还包括第二换电设备电池，充电设备向所述第二换电设备电池充电，所述第二换电设备电池用于对所述充电设备进行功能测试，其中，所述功能测试包括测试所述充电设备的电流和功率。

[0006] 可选地，所述第二换电设备电池还用于为市电负荷供电或者为换电站内的第一换电设备电池充电。

[0007] 可选地，所述系统还包括：AC/DC双向设备、计量装置、采集装置以及保护装置，所述换电站内的第一换电设备电池通过所述AC/DC双向设备、计量装置、采集装置以及保护装置从市电充电，其中，所述AC/DC双向设备、计量装置、采集装置以及保护装置分别用于将交流电转化为直流电、记录发/供电量、测量电力参数以及保护电力线路安全运行。

[0008] 可选地，所述系统还包括：逆变滤波装置，第一换电设备电池通过所述逆变滤波装置为充电设备供电，所述逆变滤波装置用于将直流电转化为交流电以及功率放大。

[0009] 可选地，所述系统还包括：第一接触器和第二接触器，所述第一接触器连接市电和所述第一换电设备电池，用于控制所述第一换电设备电池充电，所述第二接触器连接所述第一换电设备电池和充电设备，用于控制所述第一换电设备电池为所述充电设备充电，所述第一接触器和所述第二接触器在任一时刻只有一个处于闭合状态。

[0010] 可选地，所述系统还包括：第三接触器和第四接触器，所述第三接触器连接充电设

备和第二换电设备电池，用于控制所述充电设备为所述第二换电设备电池充电，第二换电设备电池通过所述第四接触器连接市电或第一换电设备电池，所述第四接触器用于控制所述第二换电设备电池放电，所述第三接触器和所述第四接触器在任一时刻只有一个处于闭合状态。

[0011] 可选地，所述系统还包括：连接装置以及单相逆变设备，所述连接装置用于连接第一换电设备电池和充电设备，所述单相逆变设备位于充电设备内，用于将第一换电设备电池提供的直流电转化为交流电。

[0012] 根据本发明实施例的第二方面，还提供了一种应用于本发明实施例的第一方面任一项所述的电动汽车充电系统的电动汽车充电方法，该方法包括：控制第一换电设备电池从市电充电；控制充电后的第一换电设备电池向充电设备放电。

[0013] 可选地，所述方法还包括：通过闭合第一接触器断开第二接触器控制第一换电设备电池从市电充电；通过断开所述第一接触器闭合所述第二接触器控制所述第一换电设备电池向充电设备放电；通过闭合第三接触器断开第四接触器控制所述充电设备为第二换电设备电池充电；通过断开所述第三接触器和所述第一接触器，闭合所述第四接触器控制所述第二换电设备电池为市电负荷供电；通过断开所述第三接触器和所述第一换电设备电池与市电间的保护设备，闭合所述第四接触器和所述第一接触器控制所述第二换电设备电池为所述第一换电设备电池充电。

[0014] 在本发明实施例中，通过在换电站中装设至少一个第一换电设备电池，使用市电为第一换电设备电池充电，通过充电后的第一换电设备电池为充电设备供电，实现了使用充电设备为电动汽车充电的目的，或者将充电后的第一换电设备电池更换给电动汽车实现对电动汽车充电。根据具体充电需求配置第一换电设备电池的容量，线路简单且搭建成本低，解决了相关技术中存在的电动汽车充电成本过高的问题。

[0015] 在本发明实施例中，充电设备向第二换电设备电池充电，通过第二换电设备电池检测充电设备输出的电流和功率，实现对充电设备进行充电电流和充电功率的测试，避免了使用电阻进行检测的非必要测试用电。

[0016] 在本发明实施例中，通过控制第二换电设备电池为市电负荷供电或者为换电站内的第一换电设备电池充电，达到了避免能量浪费，实现能量的循环流动的目的。

附图说明

[0017] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分，示出了符合本发明的实施例，并与说明书一起用于解释本发明的原理。

[0018] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例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，对于本领域普通技术人员而言，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0019] 图1是根据本发明实施例的一种可选的电动汽车充电系统的示意图；

[0020] 图2是根据本发明实施例的一种可选的电动汽车充电系统的整体示意图；

[0021] 图3是根据本发明实施例的一种可选的电动汽车充电方法的流程示意图。

具体实施方式

[0022] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分的实施例，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，都应当属于本发明保护的范围。

[0023] 需要说明的是，在本发明的描述中，术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换，以便这里描述的本发明的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外，术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含，例如，包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元，而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，还可以是两个元件内部的连通，可以是无线连接，也可以是有线连接。对于本领域的普通技术人员而言，可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0024] 根据本发明实施例的第一方面，提供了一种电动汽车充电系统，该系统包括：换电站以及充电设备，换电站包括至少一个第一换电设备电池，换电站内的第一换电设备电池从市电充电，充电后的第一换电设备电池为充电设备供电，其中，充电设备用于为电动汽车充电。可选地，如图1所示，换电站中包括至少一个第一换电设备电池，第一换电设备电池从市电充电，第一换电设备电池可根据电动汽车的需求配置电池容量。充电后的第一换电设备电池为充电设备供电，充电设备可供电动汽车充电使用。或者用充电后的第一换电设备电池直接更换电动汽车内的电池，可实现电动汽车快速换电。

[0025] 在本发明实施例中，通过在换电站中装设至少一个第一换电设备电池，使用市电为第一换电设备电池充电，通过充电后的第一换电设备电池为充电设备供电，实现了使用充电设备为电动汽车充电的目的，或者将充电后的第一换电设备电池更换给电动汽车实现对电动汽车充电。根据具体充电需求配置第一换电设备电池的容量，线路简单且搭建成本低，解决了相关技术中存在的电动汽车充电成本过高的问题。

[0026] 作为一种可选的实施例，换电站还包括第二换电设备电池，充电设备向第二换电设备电池充电，第二换电设备电池用于对充电设备进行功能测试，其中，功能测试包括测试充电设备的电流和功率。可选地，充电设备可为换电站内的第二换电设备电池充电，第二换电设备电池可检测充电设备输出的电流和功率，代替传统方法中使用电阻测试充电设备输出的电流和功率。在本发明实施例中，充电设备向第二换电设备电池充电，通过第二换电设备电池检测充电设备输出的电流和功率，实现对充电设备进行充电电流和充电功率的测试，避免了使用电阻进行检测的非必要测试用电。

[0027] 作为一种可选的实施例，第二换电设备电池还用于为市电负荷供电或者为换电站内的第一换电设备电池充电。可选地，换电站内的第二换电设备电池可使用存储的电能为市电下的负荷供电或者为换电站内的第一换电设备电池充电，第一换电设备电池再为充电设备供电，充电设备又可使用能量消耗后的第二换电设备电池进行功能测试，从而实现了能量的循环流动，避免了能量浪费。

[0028] 作为一种可选的实施例，系统还包括：AC/DC双向设备、计量装置、采集装置以及保护装置，换电站内的第一换电设备电池通过AC/DC双向设备、计量装置、采集装置以及保护装置从市电充电，其中，AC/DC双向设备、计量装置、采集装置以及保护装置分别用于将交流电转化为直流电、记录发/供电量、测量电力参数以及保护电力线路安全运行。

[0029] 可选地，换电站内的第一换电设备电池从市电充电时，需要通过AC/DC双向设备，将交流市电转化成直流电。其中，AC/DC双向设备还可用于将换电站第二换电设备电池发出的直流电转化成交流电。另外，在第一换电设备电池与市电间配有计量装置、采集装置以及保护装置。计量装置可用于测量、记录市电为换电站第一换电设备电池的供电量或者换电站第二换电设备的发电量、线损电量等。需要说明的是计量装置可以包括：有功电能表、无功电能表、最大需量表、计量用互感器如电压互感器、电流互感器等等。采集装置用于测量电力参数如市电单相或三相的电流、电压、有功功率、无功功率、视在功率、频率、功率因数等。保护装置用于保护电力线路安全运行。在本发明实施例中，通过AC/DC双向设备、计量装置、采集装置以及保护装置实现了市电与换电站间能量的安全传输、交换和监测。

[0030] 作为一种可选的实施例，系统还包括：逆变滤波装置，第一换电设备电池通过逆变滤波装置为充电设备供电，逆变滤波装置用于将直流电转化为交流电以及功率放大。可选地，以第一换电设备电池和第二换电设备电池容量均为200kWh为例，第一换电设备电池从市电充电，市电为0.4kV，市电为第一换电设备电池充电时是小于60kW的低功率慢速充电。逆变滤波装置将第一换电设备电池输出的直流电转化为0.4kV的交流电，并进行功率放大从而可以以600kW功率为充电设备供电，由此实现充电设备的大功率快速充电。充电设备依照充电机协议为换电站第二换电设备电池充电，通过第二换电设备电池检测充电设备输出的电流和功率，实现对充电设备的功能测试。在本发明实施例中，换电站第一换电设备电池通过逆变滤波装置进行功率放大后为充电设备供电，充电设备为电动汽车提供大功率快速充电，充电设备向换电站第二换电设备电池充电，实现对充电设备的功能测试，形成充换检一体化系统，实现了对大功率快速充电、大容量电池充电、充电设备功能测试进行集成的目的。

[0031] 作为一种可选的实施例，系统还包括：第一接触器和第二接触器，第一接触器连接市电和第一换电设备电池，用于控制第一换电设备电池充电，第二接触器连接第一换电设备电池和充电设备，用于控制第一换电设备电池为充电设备充电，第一接触器和第二接触器在任一时刻只有一个处于闭合状态。可选地，市电通过第一接触器连接换电站内的第一换电设备电池，第一换电设备电池通过第二接触器连接充电设备，其中第一接触器和第二接触器在任一时刻只有一个处于闭合状态，即第一换电设备电池从市电充电或者向充电设备供电不同时进行，提高了第一换电设备电池运行的安全性。

[0032] 作为一种可选的实施例，系统还包括：第三接触器和第四接触器，第三接触器连接充电设备和第二换电设备电池，用于控制充电设备为第二换电设备电池充电，第二换电设

备电池通过第四接触器连接市电或第一换电设备电池，第四接触器用于控制第二换电设备电池放电，第三接触器和第四接触器在任一时刻只有一个处于闭合状态。可选地，充电设备通过第三接触器连接换电站内的第二换电设备电池，第二换电设备电池通过第四接触器进行放电，第三接触器和第四接触器在任一时刻也只有一个处于闭合状态，即第二换电设备电池的充电或放电不同时进行，保证了第二换电设备电池运行的安全性。

[0033] 作为一种可选的实施例，系统还包括：连接装置以及单相逆变设备，连接装置用于连接第一换电设备电池和充电设备，单相逆变设备位于充电设备内，用于将第一换电设备电池提供的直流电转化为交流电。可选地，第一换电设备电池和充电设备之间通过连接装置即连接插件进行连接，充电设备内包括单相逆变设备，用于在为第二换电设备电池充电时，将充电设备输出的交流电转化为直流电。

[0034] 作为一种可选的实施例，图2是根据本发明实施例的一种可选的电动汽车充电系统的整体示意图，如图2所示，市电通过AC/DC双向设备为换电站的充电侧电池即第一换电设备电池充电，充电侧电池容量为200kWh，其中，第一换电设备电池和市电连接的线路上还配有计量装置、采集装置以及保护装置，市电以低功率为第一换电设备电池充电。第一换电设备电池通过逆变柜即逆变滤波装置将输出的直流电转化为0.4kV的交流电，并进行功率放大以600kW功率为充电设备供电，充电设备内包括AC/DC单向设备，将600kW/0.4kV的交流电转化为600kW/1000V的直流电为放电侧电池即第二换电设备电池充电，实现对充电设备的功能测试。另外，放电侧电池容量为200kWh，可用于为市电负荷供电或者为换电站内的充电侧电池充电。在本发明实施例中，将大功率快速充电、换电电池、功能测试集成在一个系统内，通过能量循环转换，实现市电-充电-电池-换电-电池-放电-市电的有效循环，能够响应电网调度，解决了大功率市电接入问题。

[0035] 根据本发明实施例的第二方面，还提供了一种应用于本发明实施例第一方面任一项的电动汽车充电系统的电动汽车充电方法，如图3所示，该方法的流程可以包括以下步骤：

[0036] 步骤S301，控制第一换电设备电池从市电充电。可选地，控制换电站内的第一换电设备电池从市电充电，监测第一换电设备电池充电状态。步骤S302，控制充电后的第一换电设备电池向充电设备放电。可选地，当第一换电设备电池充电完成时，控制充电后的第一换电设备电池向充电设备放电，充电设备可为电动汽车充电，也可以使用充电后的第一换电设备电池替换电动汽车中的电池。

[0037] 在本发明实施例中，通过在换电站中装设至少一个第一换电设备电池，使用市电为第一换电设备电池充电，通过充电后的第一换电设备电池为充电设备供电，实现了使用充电设备为电动汽车充电的目的，或者将充电后的第一换电设备电池更换给电动汽车实现对电动汽车充电。根据具体充电需求配置第一换电设备电池的容量，线路简单且搭建成本低，解决了相关技术中存在的电动汽车充电成本过高的问题。

[0038] 作为一种可选的实施例，方法还包括：通过闭合第一接触器断开第二接触器控制第一换电设备电池从市电充电；通过断开第一接触器闭合第二接触器控制第一换电设备电池向充电设备放电；通过闭合第三接触器断开第四接触器控制充电设备为第二换电设备电池充电；通过断开第三接触器和第一接触器，闭合第四接触器控制第二换电设备电池为市电负荷供电；通过断开第三接触器和第一换电设备电池与市电间的保护设备，闭合第四接

触器和第一接触器控制第二换电设备电池为第一换电设备电池充电。

[0039] 可选地，由于第一换电设备电池和市电之间通过第一接触器连接，因此控制闭合/断开第一接触器，可以实现市电向第一换电设备电池充电/停止充电，又由于第一换电设备电池和充电设备之间通过第二接触器连接，因此控制闭合/断开第二接触器，可以实现第一换电设备电池向充电设备充电/停止充电。为了保证第一换电设备电池的安全运行，控制第一接触器和第二接触器不同时闭合，当需要对第一换电设备电池充电时，只需闭合第一接触器断开第二接触器，当第一换电设备电池为充电设备供电时，闭合第二接触器断开第一接触器。与之相似地，控制第三接触器闭合/断开可控制第二换电设备电池充电/停止充电，控制第四接触器闭合/断开可控制第二换电设备电池放电/停止放电。当第二换电设备电池为市电负荷供电时，断开充电侧的第三接触器，闭合放电侧的第四接触器，以及断开连接市电和第一换电设备电池的第一接触器，就可以实现第二换电设备电池为市电负荷供电。断开第三接触器，控制第一换电设备电池与市电间的断路器或接触器等保护设备断开，闭合第四接触器和第一接触器即可控制第二换电设备电池为第一换电设备电池充电。在本发明实施例中，通过控制接触器闭合/断开可实现系统不同的功能。

[0040] 以上所述仅是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

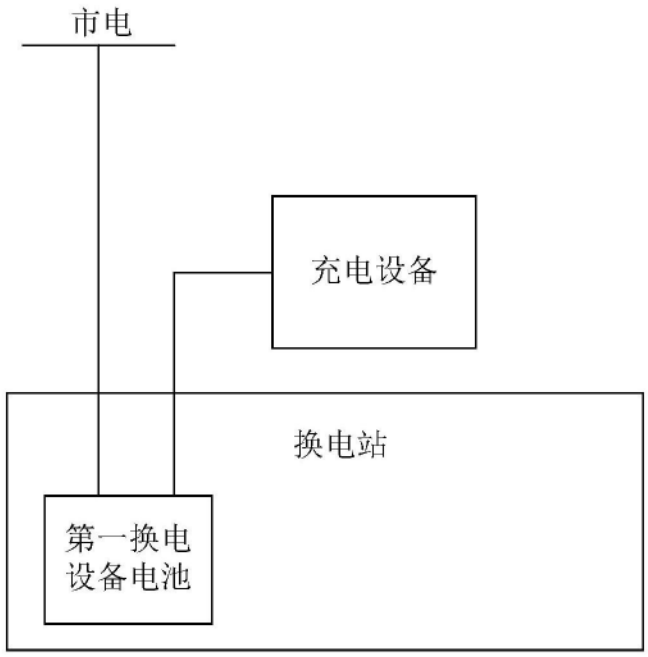


图1

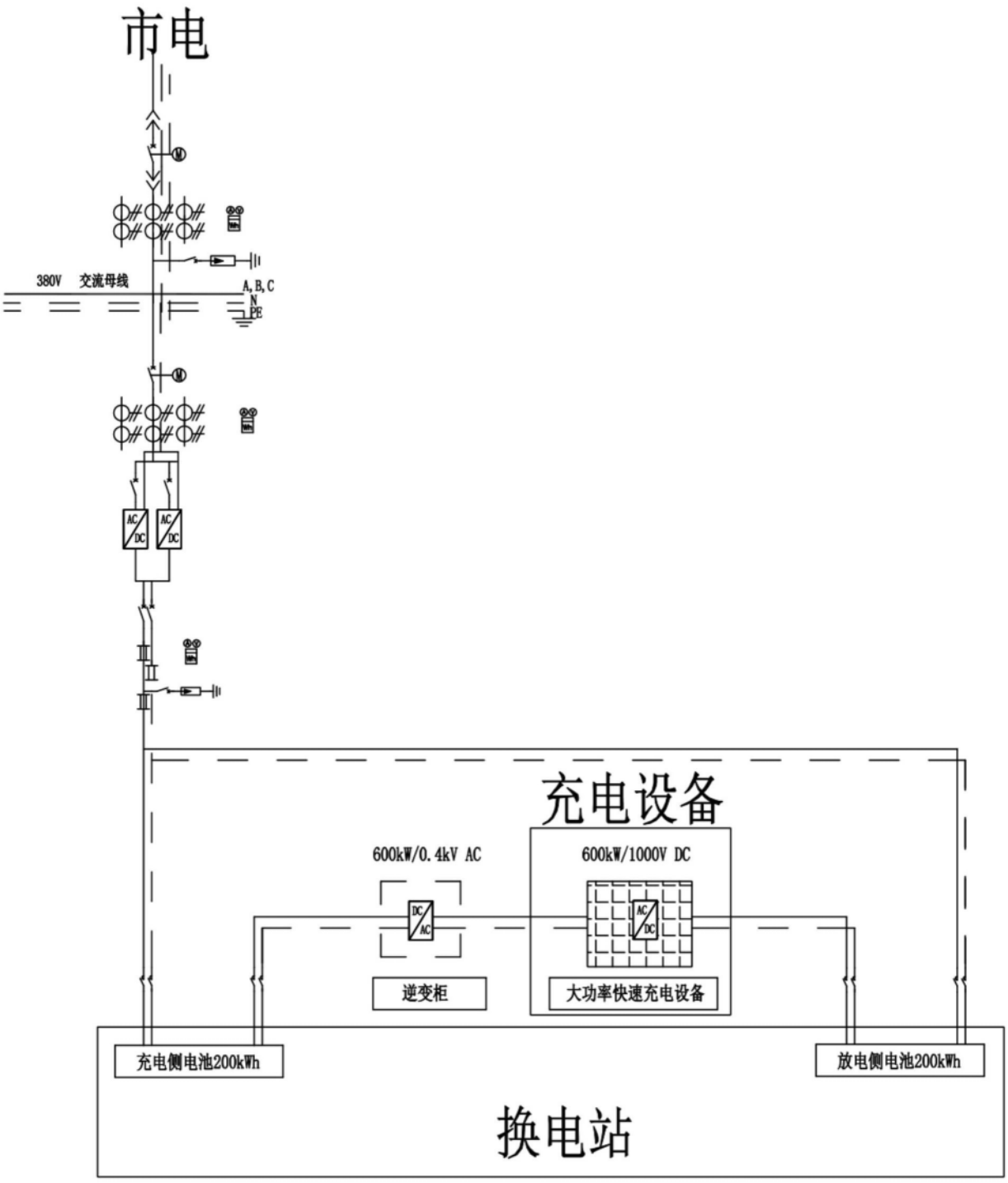

市电
380V 交流母线
A,B,C
N
PE
AC/DC
AC/DC
充电设备
600kW/0.4kV AC
600kW/1000V DC
DC/AC
AC/DC
逆变柜
大功率快速充电设备
充电侧电池200kWh
放电侧电池200kWh
换电站

图2

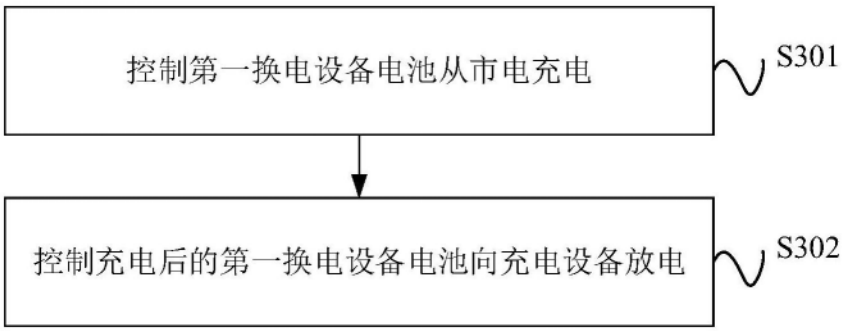


图3