



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114243872 B

(45) 授权公告日 2024. 08. 27

(21) 申请号 202111312271.7

H02J 7/04 (2006.01)

(22) 申请日 2021.11.08

H02J 7/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

H02J 7/35 (2006.01)

申请公布号 CN 114243872 A

B60L 53/51 (2019.01)

B60L 53/60 (2019.01)

(43) 申请公布日 2022.03.25

B60L 53/62 (2019.01)

(73) 专利权人 深圳供电局有限公司

(56) 对比文件

地址 518001 广东省深圳市罗湖区深南东路4020号电力调度通信大楼

CN 112072716 A, 2020.12.11

审查员 程艳婷

(72) 发明人 赵宇明 谢宏 李艳 吕志宁
余鹏 王静 刘国伟 钟安琪

(74) 专利代理机构 华进联合专利商标代理有限公司 44224

专利代理师 潘宏洲

(51) Int. Cl.

H02J 7/02 (2016.01)

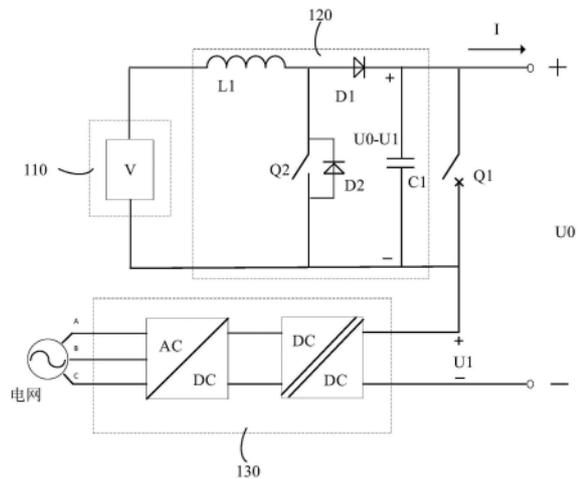
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

充电桩直流供电装置和充电设备

(57) 摘要

本申请涉及一种电桩直流供电装置和充电设备,电桩直流供电装置包括光伏充电模块、Boost变换器、电源充电模块和控制模块,光伏充电模块连接Boost变换器的输入侧,Boost变换器的输出侧正极连接供电正极接口,电源充电模块的输入侧连接电网,电源充电模块的输出侧正极连接Boost变换器的输出侧负极,电源充电模块的输出侧负极连接供电负极接口。将电源充电模块的输出侧与Boost变换器的输出侧串联给充电桩供电,控制模块根据实际的充电需求功率控制光伏充电模块和电源充电模块工作,以使整体的输出功率与充电需求功率匹配,实现结合光伏和电网进行供电控制,既保证了清洁能源的有效利用,又缓解了电网压力,可适应光伏变化和各类充电需求。



1. 一种充电桩直流供电装置,其特征在于,包括光伏充电模块、Boost变换器、电源充电模块和控制模块,所述光伏充电模块连接所述Boost变换器的输入侧,所述Boost变换器的输出侧正极连接供电正极接口,所述电源充电模块的输入侧连接电网,所述电源充电模块的输出侧正极连接所述Boost变换器的输出侧负极,所述电源充电模块的输出侧负极连接供电负极接口,所述供电正极接口和所述供电负极接口用于连接充电桩,所述充电桩用于给负载设备充电;所述控制模块连接所述光伏充电模块的控制端和所述电源充电模块的控制端;所述控制模块用于获取充电需求功率,并根据所述充电需求功率控制所述光伏充电模块和所述电源充电模块工作,以使所述供电正极接口和所述供电负极接口之间的输出功率与所述充电需求功率匹配;

其中,所述电源充电模块的输出侧与所述Boost变换器的输出侧串联后连接所述充电桩,所述控制模块控制所述光伏充电模块和所述电源充电模块工作;

所述充电桩直流供电装置还包括开关Q1,所述开关Q1的第一端连接所述Boost变换器的输出侧正极,所述开关Q1的第二端连接所述Boost变换器的输出侧负极;所述开关Q1为控制开关,且所述开关Q1的控制端连接所述控制模块;所述控制模块还在所述光伏充电模块无光伏出力时控制所述开关Q1闭合,以及在所述光伏充电模块有光伏出力时控制所述开关Q1断开。

2. 根据权利要求1所述的充电桩直流供电装置,其特征在于,所述控制模块在充电需求功率大于光伏输出功率时,控制所述光伏充电模块工作在MPPT模式,并调节所述电源充电模块的输出电压;所述控制模块在充电需求功率等于光伏输出功率时,控制所述光伏充电模块工作在MPPT模式,并控制所述电源充电模块停止输出电压;所述控制模块在充电需求功率小于光伏输出功率时,控制所述光伏充电模块切换为限功率模式,并控制所述电源充电模块停止输出电压。

3. 根据权利要求1所述的充电桩直流供电装置,其特征在于,所述Boost变换器包括电感L1、开关Q2和二极管D1,所述电感L1的一端连接所述光伏充电模块的正极输出端,所述电感L1的另一端连接所述二极管D1的阳极,所述二极管D1的阴极连接所述供电正极接口,所述开关Q2的一端连接所述电感L1与所述二极管D1的公共端,所述开关Q2的另一端连接所述光伏充电模块的负极输出端。

4. 根据权利要求3所述的充电桩直流供电装置,其特征在于,所述Boost变换器还包括二极管D2,所述二极管D2与所述开关Q2并联,且所述二极管D2的阴极连接所述电感L1与所述二极管D1的公共端。

5. 根据权利要求3所述的充电桩直流供电装置,其特征在于,所述Boost变换器还包括电容C1,电容C1的一端连接所述二极管D1的阴极,所述电容C1的另一端连接所述光伏充电模块的负极输出端。

6. 根据权利要求1所述的充电桩直流供电装置,其特征在于,所述电源充电模块包括AC-DC单元和DC-DC单元,所述AC-DC单元的输入侧连接电网,所述AC-DC单元的输出侧连接所述DC-DC单元的输入侧,所述DC-DC单元的输出侧正极连接所述Boost变换器的输出侧负极,所述DC-DC单元的输出侧负极连接所述供电负极接口。

7. 一种充电设备,其特征在于,包括充电桩和权利要求1-6任意一项所述的充电桩直流供电装置。

8. 根据权利要求7所述的充电设备,其特征在于,所述充电桩为电动汽车充电桩。

充电桩直流供电装置和充电设备

技术领域

[0001] 本申请涉及充电管理技术领域,特别是涉及一种充电桩直流供电装置和充电设备。

背景技术

[0002] 随着电动汽车的不断的推广和发展,充电桩建设成为长期健康发展电动汽车产业的关键。考虑到充电桩的集中使用容易造成区域配电容量不足的问题,有效利用清洁能源可大幅减少传统能源的使用占比,适当缓解供能压力,在减少污染气体排放的同时提高能源利用率。考虑到充电桩建设区域多在民用建筑侧,此类区域具有良好的铺设光伏的潜力和优势,但是光伏出力的不稳定性也决定了电源侧需有电网出力以满足光伏不足的系统供需平衡。如何对光伏出力和电网出力进行控制以适应光伏变化和各类充电需求,是一个亟待解决的问题。

发明内容

[0003] 基于此,有必要针对上述问题,提供一种可适应光伏变化和各类充电需求的充电桩直流供电装置和充电设备。

[0004] 一种充电桩直流供电装置,包括光伏充电模块、Boost变换器、电源充电模块和控制模块,所述光伏充电模块连接所述Boost变换器的输入侧,所述Boost变换器的输出侧正极连接供电正极接口,所述电源充电模块的输入侧连接电网,所述电源充电模块的输出侧正极连接所述Boost变换器的输出侧负极,所述电源充电模块的输出侧负极连接供电负极接口,所述供电正极接口和所述供电负极接口用于连接充电桩,所述控制模块连接所述光伏充电模块的控制端和所述电源充电模块的控制端;所述控制模块用于获取充电需求功率,并根据所述充电需求功率控制所述光伏充电模块和所述电源充电模块工作,以使所述供电正极接口和所述供电负极接口之间的输出功率与所述充电需求功率匹配。

[0005] 在其中一个实施例中,所述控制模块在充电需求功率大于光伏输出功率时,控制所述光伏充电模块工作在MPPT模式,并调节所述电源充电模块的输出电压;所述控制模块在充电需求功率等于光伏输出功率时,控制所述光伏充电模块工作在MPPT模式,并控制所述电源充电模块停止输出电压;所述控制模块在充电需求功率小于光伏输出功率时,控制所述光伏充电模块切换为限功率模式,并控制所述电源充电模块停止输出电压。

[0006] 在其中一个实施例中,充电桩直流供电装置还包括开关Q1,所述开关Q1的第一端连接所述Boost变换器的输出侧正极,所述开关Q1的第二端连接所述Boost变换器的输出侧负极。

[0007] 在其中一个实施例中,所述开关Q1为控制开关,且所述开关Q1的控制端连接所述控制模块;所述控制模块还在所述光伏充电模块无光伏出力时控制所述开关Q1闭合,以及在所述光伏充电模块有光伏出力时控制所述开关Q1断开。

[0008] 在其中一个实施例中,所述Boost变换器包括电感L1、开关Q2和二极管D1,所述电

感L1的一端连接所述光伏充电模块的正极输出端,所述电感L1的另一端连接所述二极管D1的阳极,所述二极管D1的阴极连接所述供电正极接口,所述开关Q2的一端连接所述电感L1与所述二极管D1的公共端,所述开关Q2的另一端连接所述光伏充电模块的负极输出端。

[0009] 在其中一个实施例中,所述Boost变换器还包括二极管D2,所述二极管D2与所述开关Q2并联,且所述二极管D2的阴极连接所述电感L1与所述二极管D1的公共端。

[0010] 在其中一个实施例中,所述Boost变换器还包括电容C1,电容C1的一端连接所述二极管D1的阴极,所述电容C1的另一端连接所述光伏充电模块的负极输出端。

[0011] 在其中一个实施例中,所述电源充电模块包括AC-DC单元和DC-DC单元,所述AC-DC单元的输入侧连接电网,所述AC-DC单元的输出侧连接所述DC-DC单元的输入侧,所述DC-DC单元的输出侧正极连接所述Boost变换器的输出侧负极,所述DC-DC单元的输出侧负极连接所述供电负极接口。

[0012] 一种充电设备,包括充电桩和上述的充电桩直流供电装置。

[0013] 在其中一个实施例中,所述充电桩为电动汽车充电桩。

[0014] 上述电桩直流供电装置和充电设备,将电源充电模块的输出侧与Boost变换器的输出侧串联给充电桩供电,控制模块根据实际的充电需求功率控制光伏充电模块和电源充电模块工作,以使整体的输出功率与充电需求功率匹配,实现结合光伏和电网进行供电控制,既保证了清洁能源的有效利用,又缓解了电网压力,可适应光伏变化和各类充电需求。

附图说明

[0015] 图1为现有交流系统中的直流充电桩拓扑结构示意图;

[0016] 图2为现有直流系统中的直流充电桩拓扑结构示意图;

[0017] 图3为本申请提供的直流充电桩拓扑结构示意图;

[0018] 图4为一实施例中充电桩直流供电装置的结构原理图;

[0019] 图5为一实施例中未并联开关Q1时电源充电模块的输出电流流向示意图;

[0020] 图6为一实施例中有并联开关Q1时电源充电模块的输出电流流向示意图;

[0021] 图7为一实施例中直流电源给电池充电的等效图;

[0022] 图8为一实施例中光伏充电模块、电电源充电模块同时工作时的电流流向示意图。

具体实施方式

[0023] 为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本申请进行进一步详细说明。应当理解,此处描述的具体实施例仅仅用以解释本申请,并不用于限定本申请。

[0024] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本申请的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本申请的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的,不是旨在于限制本申请。

[0025] 需要说明的是,当一个元件被认为是“连接”另一个元件时,它可以是直接连接到另一个元件,或者通过居中元件连接另一个元件。以下实施例中的“连接”,如果被连接的电路、模块、单元等相互之间具有电信号或数据的传递,则应理解为“电连接”、“通信连接”等。

[0026] 在此使用时,单数形式的“一”、“一个”和“所述/该”也可以包括复数形式,除非上

下文清楚指出另外的方式。还应当理解的是,术语“包括/包含”或“具有”等指定所陈述的特征、整体、步骤、操作、组件、部分或它们的组合的存在,但是不排除存在或添加一个或多个其他特征、整体、步骤、操作、组件、部分或它们的组合的可能性。同时,在本说明书中使用的术语包括相关所列项目的任何及所有组合。

[0027] 当前交流系统中,普遍采用如图1所示的拓扑结构,电能由光伏流至充电桩需经过三级变化,中间环节损耗大。随着民用场景中设备的直流化,低压直流供电的优势得以显现,直流系统普遍采用如图2所示的拓扑结构,与交流系统比较减少了一级变换,中间损耗减小。本申请提出了如图3所示的拓扑结构,在图2所示拓扑结构的基础上还可减少一级中间环节,极大地提高了系统效率。

[0028] 在一个实施例中,如图4所示,提供了一种充电桩直流供电装置,包括光伏充电模块110、Boost变换器120、电源充电模块130和控制模块,光伏充电模块110连接Boost变换器120的输入侧,Boost变换器120的输出侧正极连接供电正极接口,电源充电模块130的输入侧连接电网,电源充电模块130的输出侧正极连接Boost变换器120的输出侧负极,电源充电模块130的输出侧负极连接供电负极接口,供电正极接口和供电负极接口用于连接充电桩,控制模块连接光伏充电模块110的控制端和电源充电模块130的控制端;控制模块用于获取充电需求功率,并根据充电需求功率控制光伏充电模块110和电源充电模块130工作,以使供电正极接口和供电负极接口之间的输出功率与充电需求功率匹配。其中,控制模块可以是采用CPU(Central Processing Unit,中央处理器)、MCU(Micro Control Unit,微控制单元)等控制器。充电桩用于给负载设备充电,负载设备可以是电动汽车或其他电子设备。为便于理解,以下均以充电桩给电动汽车充电为例进行说明。

[0029] 具体地,充电桩在给电动汽车的电池充电时,通过车载电池管理电路获取电池的充电需求功率,并将电池的充电需求功率发送给控制模块。控制模块根据电池的充电需求功率对光伏充电模块110和电源充电模块130进行控制,使得输送给充电桩的输出功率与充电需求功率匹配。例如,控制模块在光伏充电模块110有光伏出力时,优先使用光伏充电模块110进行供电,如果光伏充电模块110的功率不足,结合光伏充电模块110和电源充电模块130一起进行供电。此外,如果是阴雨天气,或光伏充电模块110故障等原因,导致光伏充电模块110无光伏出力时,控制模块则利用电源充电模块130单独进行供电。即,在有光伏出力的情况下,光伏和直流电源均可向负载侧供能;在无光伏出力时,直流电源独自支撑起充电功率。其中,输出功率与充电需求功率匹配,可以是指输出功率与充电需求功率相等,也可以是指输出功率与充电需求功率的差值在预设误差范围内。

[0030] 在一个实施例中,控制模块在充电需求功率大于光伏输出功率时,控制光伏充电模块110工作在MPPT(Maximum Power Point Tracking,最大功率点跟踪)模式,并调节电源充电模块130的输出电压;控制模块在充电需求功率等于光伏输出功率时,控制光伏充电模块110工作在MPPT模式,并控制电源充电模块130停止输出电压;控制模块在充电需求功率小于光伏输出功率时,控制光伏充电模块110切换为限功率模式,并控制电源充电模块130停止输出电压。

[0031] 具体地,控制模块可预先保存光伏充电模块110工作在MPPT模式下的光伏输出功率进行保存。如果电池的充电需求功率大于光伏输出功率,说明光伏充电模块110无法单独满足充电功率需求,此时控制模块在控制光伏充电模块110工作在MPPT模式的基础上,还根

据充电需求功率与光伏输出功率的差额,调整电源充电模块130的输出电压,使得光伏输出功率与直流电源输出功率之和符合电池的充电需求功率。如果电池的充电需求功率与光伏输出功率相等,则说明仅需光伏充电模块110工作便可满足充电需求,此时控制模块控制光伏充电模块110工作在MPPT模式,并控制电源充电模块130不工作。进一步地,如果电池的充电需求功率小于光伏输出功率,则控制模块使电源充电模块130不工作,并控制光伏充电模块110切换为限功率模式,降低光伏充电模块110的输出功率从而符合电池的充电需求功率。本实施例中,当存在光伏出力时,则在保证负荷需求的情况下优先消纳光伏,减少直流电源侧的供能压力。

[0032] 在一个实施例中,继续参照图4,充电桩直流供电装置还包括开关Q1,开关Q1的第一端连接Boost变换器120的输出侧正极,开关Q1的第二端连接Boost变换器120的输出侧负极。通过在Boost变换器120的输出侧正极和输出侧负极并接开关Q1,可以在光伏充电模块110无光伏出力时将开关Q1闭合,将光伏充电模块110和Boost变换器120短路,避免电源充电模块130输出的电流流经Boost变换器120而导致损耗,减少能源浪费。对应地,在光伏充电模块110有光伏出力时则将开关Q1断开,然后根据实际情况利用光伏充电模块110单独供电,或结合光伏充电模块110和电源充电模块130同时进行供电。

[0033] 开关Q1的类型并不唯一,可以是手掷开关,也可以是利用电信号控制的控制开关。在一个实施例中,开关Q1为控制开关,且开关Q1的控制端连接控制模块;控制模块还在光伏充电模块110无光伏出力时控制开关Q1闭合,以及在光伏充电模块有光伏出力时控制开关Q1断开。通过控制模块检测光伏充电模块110是否有光伏出力,并对应控制开关Q1的通断状态,控制更及时、准确。

[0034] Boost变换器120的具体结构并不唯一,在一个实施例中,Boost变换器120包括电感L1、开关Q2和二极管D1,电感L1的一端连接光伏充电模块110的正极输出端,电感L1的另一端连接二极管D1的阳极,二极管D1的阴极连接供电正极接口,开关Q2的一端连接电感L1与二极管D1的公共端,开关Q2的另一端连接光伏充电模块110的负极输出端。其中,开关Q2为控制开关,且控制端连接控制模块。通过控制模块控制开关Q2的通断,来控制Boost变换器120工作,对光伏充电模块110输出的电压进行处理,例如根据实际充电需要对光伏充电模块110输出的电压进行升压或降压处理。进一步地,在一个实施例中,Boost变换器120还包括二极管D2,二极管D2与开关Q2并联,且二极管D2的阴极连接电感L1与二极管D1的公共端。

[0035] 此外,在一个实施例中,Boost变换器120还包括电容C1,电容C1的一端连接二极管D1的阴极,电容C1的另一端连接光伏充电模块110的负极输出端。具体地,可将电容C1的两端分别作为Boost变换器120的输出侧正极和输出侧负极,通过电容C1进行稳压,以使Boost变换器120输出稳定的电压。对应地,开关Q1与电容C1并联,通过控制开关Q1闭合,从而可将光伏充电模块110和Boost变换器120短路。

[0036] 电源充电模块130的结构也不是唯一的,在一个实施例中,电源充电模块130包括AC-DC单元和DC-DC单元,AC-DC单元的输入侧连接电网,AC-DC单元的输出侧连接DC-DC单元的输入侧,DC-DC单元的输出侧正极连接Boost变换器120的输出侧负极,DC-DC单元的输出侧负极连接供电负极接口。利用AC-DC单元对电网输出的交流电进行交流-直流转换,得到直流电输送至DC-DC单元,DC-DC单元再对接收的直流电进行直流-直流转换后输出。此外,

控制模块还可连接DC-DC单元,根据实际供电需求控制DC-DC单元工作,改变DC-DC单元的输出电压。

[0037] 上述电桩直流供电装置,将电源充电模块130的输出侧与Boost变换器120的输出侧串联给充电桩供电,控制模块根据实际的充电需求功率控制光伏充电模块110和电源充电模块130工作,以使整体的输出功率与充电需求功率匹配,实现结合光伏和电网进行供电控制,既保证了清洁能源的有效利用,又缓解了电网压力,可适应光伏变化和各类充电需求。

[0038] 在一个实施例中,还提供了一种充电设备,包括充电桩和上述的充电桩直流供电装置。其中,充电桩为电动汽车充电桩,在给电动汽车的电池充电时,通过车载电池管理电路获取电池的充电需求功率,并将电池的充电需求功率发送给控制模块。控制模块根据电池的充电需求功率对光伏充电模块和电源充电模块进行控制,使得输送给充电桩的输出功率与充电需求功率匹配。

[0039] 上述充电设备,将电源充电模块的输出侧与Boost变换器的输出侧串联给充电桩供电,控制模块根据实际的充电需求功率控制光伏充电模块和电源充电模块工作,以使整体的输出功率与充电需求功率匹配,实现结合光伏和电网进行供电控制,既保证了清洁能源的有效利用,又缓解了电网压力,可适应光伏变化和各类充电需求。

[0040] 为便于更好地理解上述电桩直流供电装置和充电设备,下面结合具体实施例进行详细解释说明。

[0041] 为了对光伏出力和电网出力进行控制以适应光伏变化和各类充电需求,本申请提出一种可实现光充结合的直流充电桩拓扑结构,将光伏充电模块经过Boost变换器与电源充电模块直接串联,以实现光伏和电网共同供能的效果。在有光伏出力的情况下,光伏和直流电源均可向负载侧供能;在无光伏出力时,直流电源独自支撑起充电功率。两种模式之间可实现平滑切换,既保证了清洁能源的有效利用,又缓解了电网压力。同时,根据充电需求的动态变化,各模块也将改变输出电压、切换工作模式等以适应不同情况。下面对具体的实现过程进行介绍:

[0042] 1.如图4所示,整体拓扑结构可分为三部分:光伏充电模块110、Boost变换器120、电源充电模块130。如果光伏充电模块110直接与电源充电模块130串联,因串联关系,流经电流应相同,在无光伏出力时,电流值为0,电源充电模块130将无法输出功率,所以在光伏充电模块110输出端连接Boost变换器120,既可抬升输出电压,又可避免出现上述情况。并且在Boost变换器120的输出侧并联了一个开关Q1,在光伏无输出的情况下,开关Q1闭合,将光伏充电模块110和Boost变换器120短路,此时由电源充电模块130工作。如图5和图6所示,采用并联开关Q1的优点在于电流不流经Boost变换器120内部的两处二极管,减少不必要的导通损耗。

[0043] 2.分析如图4所示的拓扑结构实现充电效果的具体过程:光伏充电模块110按照MPPT模式工作,保证最大光伏消纳, U_1 为电源充电模块130的输出电压, U_0 为拓扑结构的输出电压,则光伏充电模块110的输出电压为 $U_0 - U_1$ 。可通过改变电源充电模块130的输出电压 U_1 的大小来调节输出电流 I 。

[0044] 3.先按照光伏有无出力,对系统内部的电流电压进行分析:

[0045] a)、当无光伏出力时,开关Q1闭合,此时由直流电源支撑全部输出功率。此时供能

端为直流电源,受能端为电池,可将整体模型进行简化等效来确定直流电源是如何变化来适应电池充电的需要。等效图如图7所示,当电池充电电流需要增大时,直流电源的电压 U 增大即可实现,所以通过改变电源充电模块的输出电压即可满足充电电流 I 的变化。

[0046] b)、在有光伏出力时,令光伏充电模块运行在MPPT模式,保证最大功率输出,这种运行方式可适当缓解直流电源侧的供能压力。此时开关 $Q1$ 不闭合,电流流向图如图8所示,拓扑结构的输出电流 I 包括 I_1 和 I'_{pv} 两部分,其中 I'_{pv} 为光伏充电模块的输出电流 I_{pv} 流经Boost变换器变化后的电流, I_1 为电源充电模块的输出电流,同样可以改变电源充电模块的输出电压 $U1$ 来调节输出电流 I 的大小,具体情况由下述分析。

[0047] 4.再按照充电需求具体分析电压 $U1$ 是如何调节输出电流 I :

[0048] a)、充电需求需要光伏充电模块和电源充电模块同时工作:光伏充电模块工作在MPPT模式,优先消纳光伏,剩余充电功率由电源充电模块供给。若剩余充电功率较小,那么充电需求电流 I_1 较小,电源充电模块的输出电压 $U1$ 需要减小。

[0049] b)、充电需求功率仅需光伏充电模块工作:此时光伏充电功率恰好等于充电需求功率,即由电源充电模块供给的剩余充电功率等于0,此时电源充电模块的输出电压 $U1$ 下降到0。

[0050] c)、充电需求小于光伏输出功率:此时充电需求功率较小,仅由工作在MPPT模式下的光伏充电模块供给仍是供大于求,此时必须限制光伏输出,光伏充电模块切换为限功率模式。

[0051] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0052] 以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本申请的保护范围。因此,本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

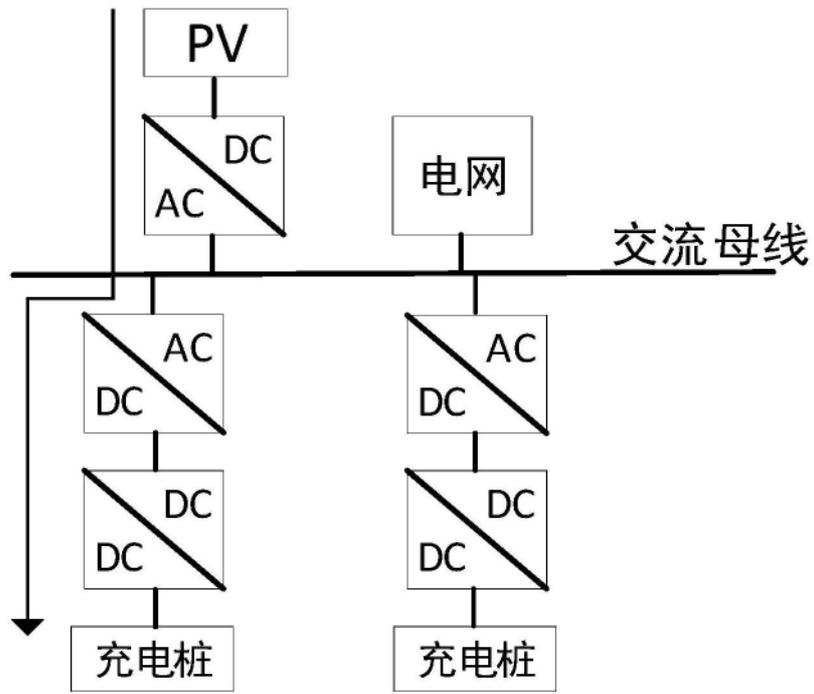


图1

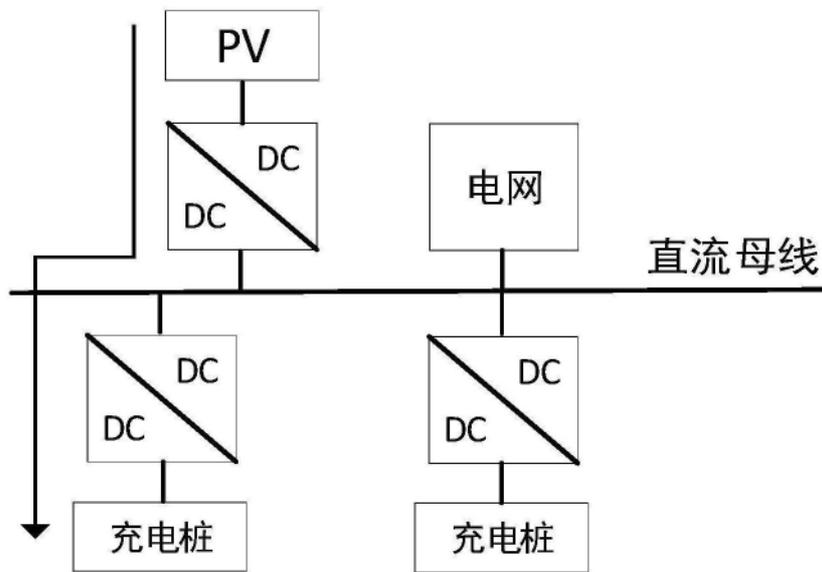


图2

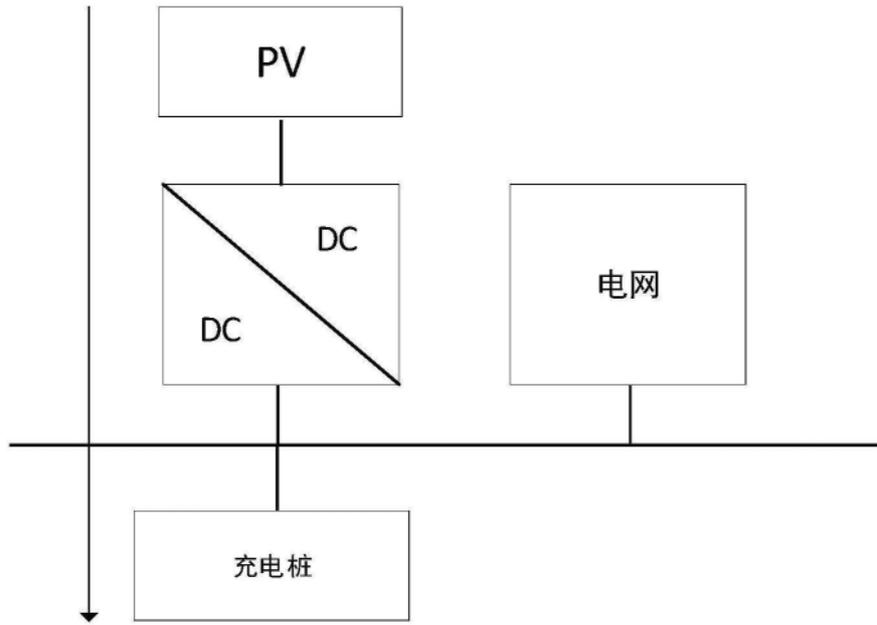


图3

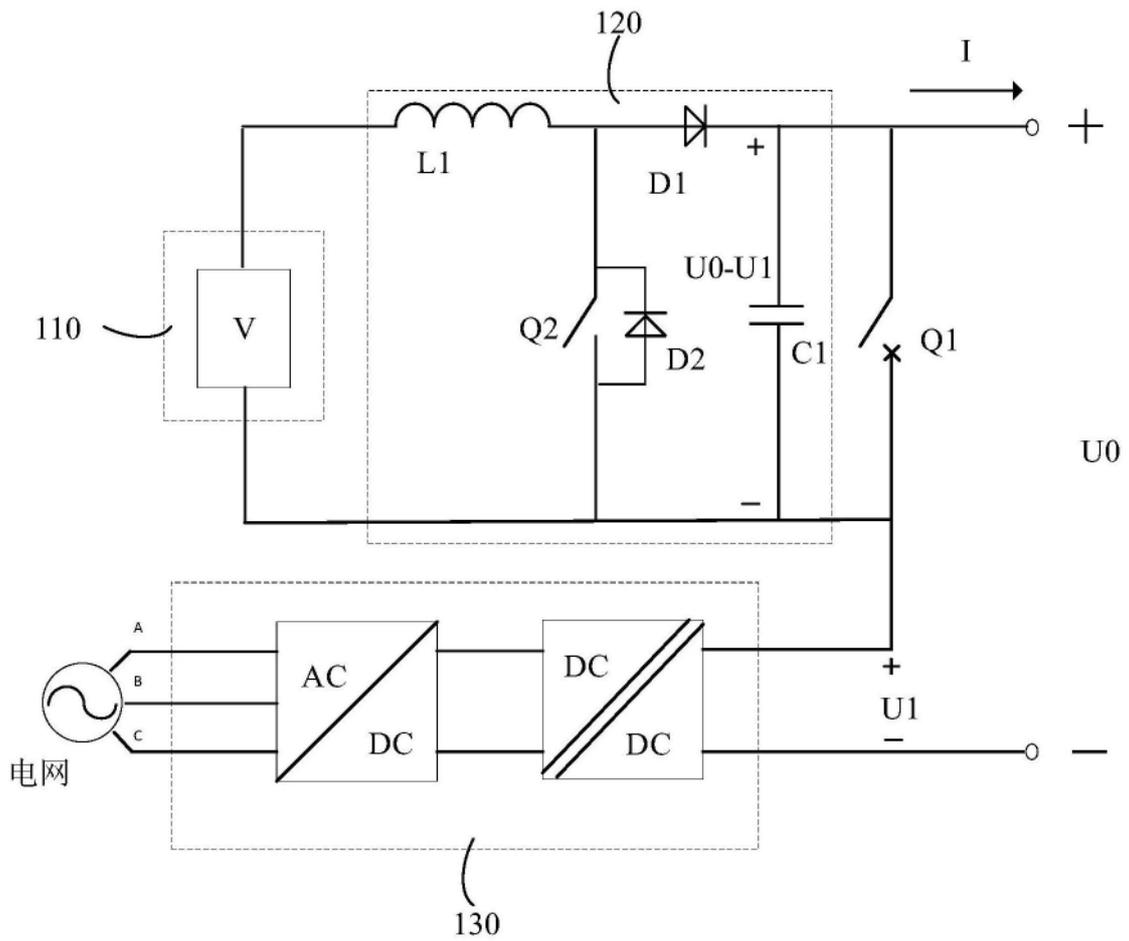


图4

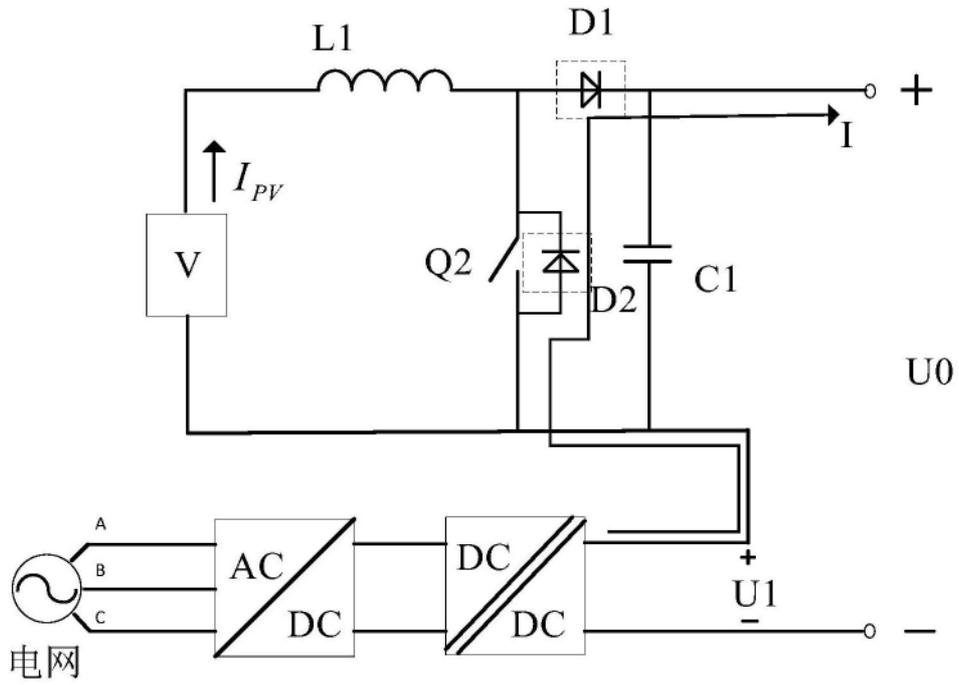


图5

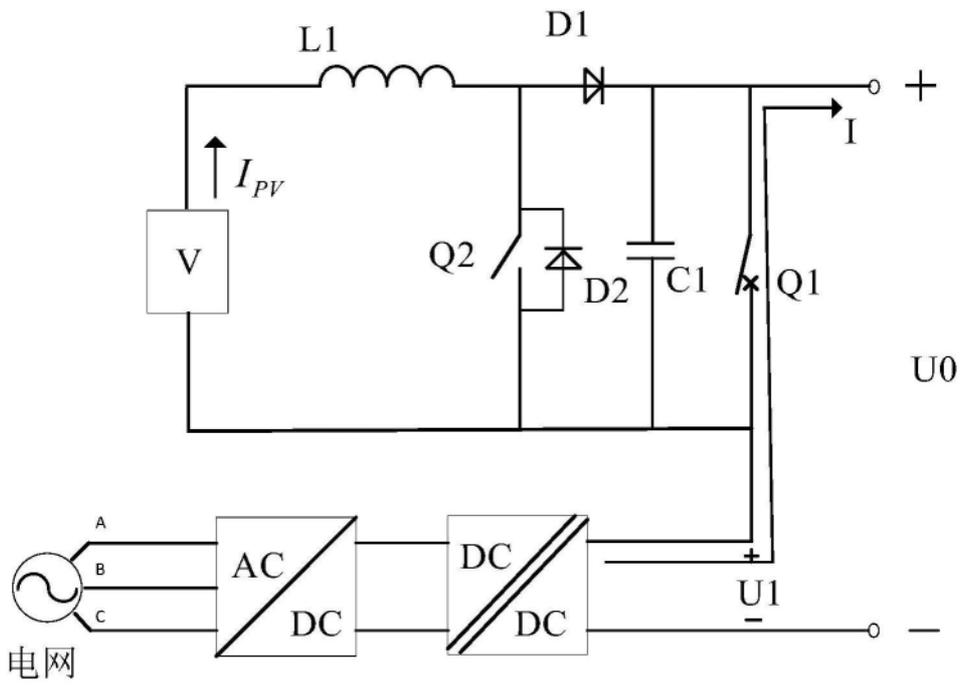


图6

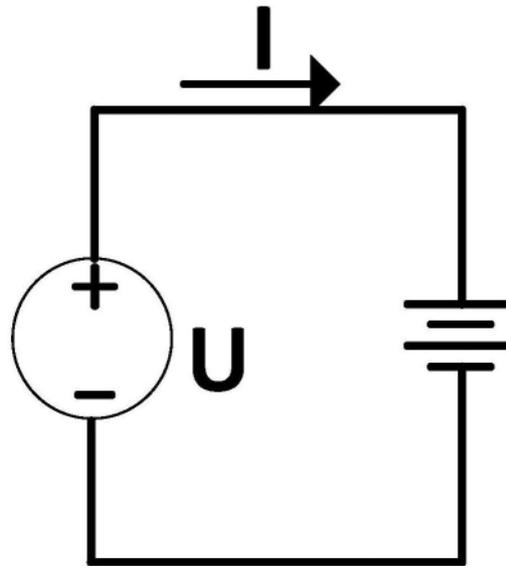


图7

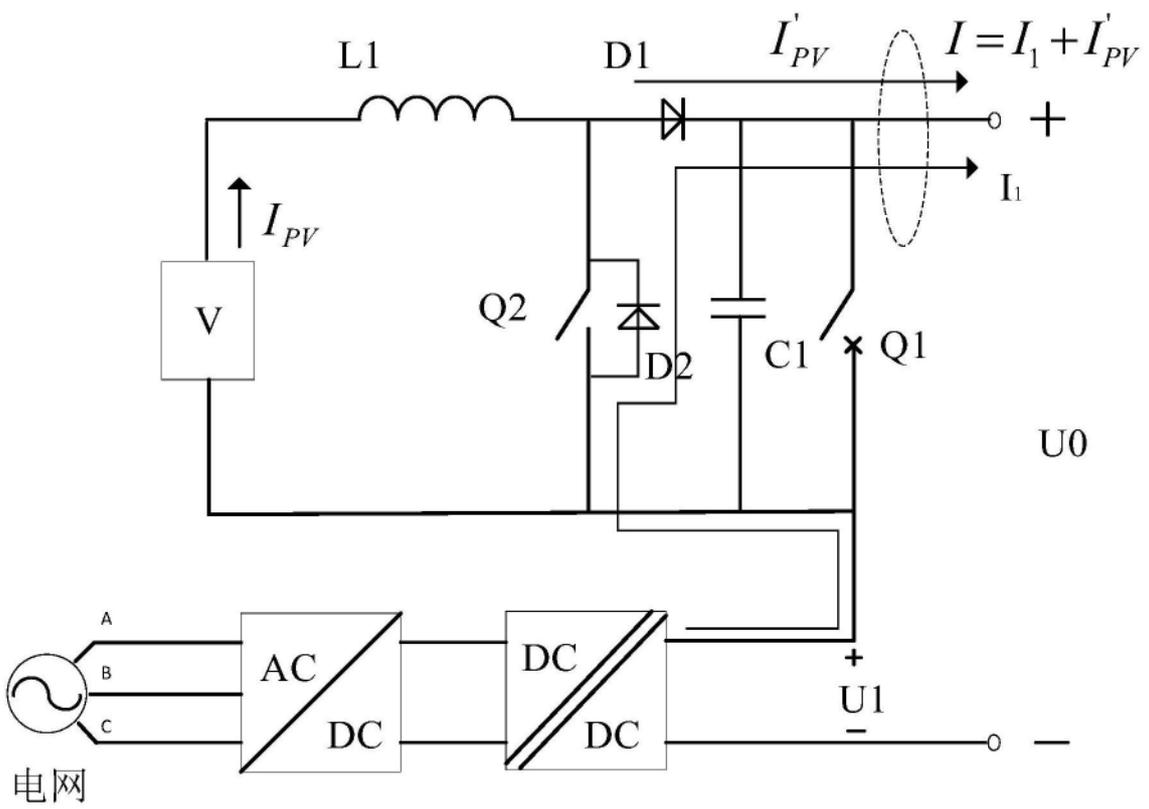


图8