



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116973749 A

(43) 申请公布日 2023. 10. 31

(21) 申请号 202310944558.4

(22) 申请日 2023.07.28

(71) 申请人 内蒙古电投能源股份有限公司

地址 029299 内蒙古自治区通辽市霍林郭勒市哲里木大街(霍矿珠斯花区)

(72) 发明人 刘磊 李宪民 平彦军 付合英
王亮 冯俊青 巴特尔 于海洋
路鹏飞 于慧斌 李宝山 刘江
张雪野 戴永泉 刘思维 鲍兴君
杨鑫和 肖坤 姜景莉

(74) 专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限公司 37221

专利代理师 闫伟姣

(51) Int. Cl.

G01R 31/34 (2020.01)

H02P 4/00 (2006.01)

H02J 3/38 (2006.01)

H02M 3/00 (2006.01)

H02M 7/66 (2006.01)

G01R 1/28 (2006.01)

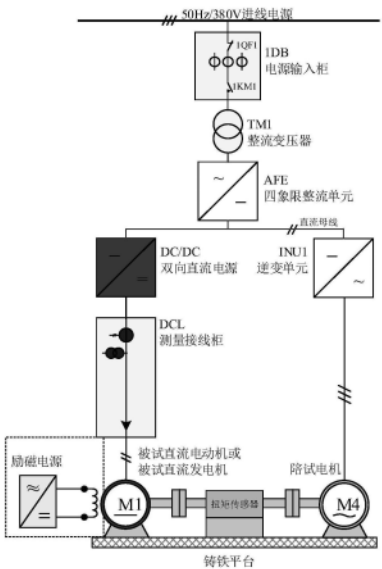
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种直流电动机和直流发电机的综合试验系统及方法

(57) 摘要

本发明公开的一种直流电动机和直流发电机的综合试验系统及方法,包括双向直流电源、逆变单元和交流电动机;双向直流电源经逆变单元与交流电动机连接;双向直流电源还用于与被试直流电动机或被试直流发电机连接;交流电动机,用于被试直流电动机或被试直流发电机测试时的陪试电机;在被试直流发电机测试时,被试直流发电机产生的电能够通过双向直流电源进入逆变单元,通过逆变单元为交流电动机供电。在被试直流电动机和直流发电机的测试试验过程中,电动机或发电机产生的电能够为交流电动机和被试直流电动机、被试直流发电机供电,从而减少从电网消耗电能,起到节能效果。



1. 一种直流电动机和直流发电机的综合试验系统,其特征在于,包括双向直流电源、逆变单元和交流电动机;

逆变单元与交流电动机连接;双向直流电源与逆变单元连接,且双向直流电源还用于与被试直流电动机或被试直流发电机连接;

交流电动机,用于被试直流电动机或被试直流发电机测试时的陪试电机;在被试直流发电机负载特性测试时,被试直流发电机产生的电能够通过双向直流电源进入逆变单元,通过逆变单元为交流电动机供电。

2. 如权利要求1所述一种直流电动机和直流发电机的综合试验系统,其特征在于,还包括第一供电单元,第一供电单元的一端用于与市电连接,第一供电单元的另一端与双向直流电源与逆变单元的连接电路连接;市电能够通过第一供电单元进入双向直流电源和逆变单元。

3. 如权利要求2所述一种直流电动机和直流发电机的综合试验系统,其特征在于,在被试直流发电机负载特性测试时,被试直流发电机产生的电还能够通过双向直流电源进入第一供电单元,通过第一供电单元进入市电。

4. 如权利要求2所述一种直流电动机和直流发电机的综合试验系统,其特征在于,在被试直流电动机负载特性测试时,交流电动机发出的电能够经过逆变单元进入第一供电单元和双向直流电源,通过第一供电单元进入市电。

5. 如权利要求2所述一种直流电动机和直流发电机的综合试验系统,其特征在于,第一供电单元包括电源输入柜、整流变压器和整流单元;电源输入柜的输入端用于与市电连接,电源输入柜的输出端与整流变压器连接;整流变压器和整流单元连接,整流单元与双向直流电源与逆变单元的连接电路连接。

6. 如权利要求1所述一种直流电动机和直流发电机的综合试验系统,其特征在于,还包括励磁电源,用于为串励方式外的他励方式被试直流电动机或被试直流发电机的励磁绕组供电。

7. 如权利要求1所述一种直流电动机和直流发电机的综合试验系统,其特征在于,当交流电动机作为被试直流电动机或被试直流发电机测试的陪试电机时,交流电动机的输出轴与被试直流电动机或被试直流发电机的输出轴连接,并能够带动被试直流电动机或被试直流发电机的输出轴旋转。

8. 如权利要求1所述一种直流电动机和直流发电机的综合试验系统,其特征在于,双向直流电源采用IGBT功率器件斩波方式的DC/DC双向直流电源。

9. 一种直流电动机和直流发电机的试验方法,其特征在于,包括:

将交流电动机作为陪试电机,与被试直流发电机或被试直流电动机连接;

通过双向直流电源为被试直流发电机供电,通过逆变单元为交流电动机供电,对被试直流发电机或被试直流电动机进行负载特性测试,或被试直流发电机进行空载测试;

在被试直流发电机负载特性测试过程中,被试直流发电机发出的电经过双向直流电源进入逆变单元。

10. 如权利要求9所述的一种直流电动机和直流发电机的试验方法,其特征在于,通过双向直流电源为被试直流电动机,对被试直流电动机进行空载测试。

一种直流电动机和直流发电机的综合试验系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电机测试技术领域,尤其涉及一种直流电动机和直流发电机的综合试验系统及方法。

背景技术

[0002] 本部分的陈述仅仅是提供了与本发明相关的背景技术信息,不必然构成在先技术。

[0003] 由于直流电机在调速控制方面表现出来的出众能力,加之结构简单、开路转矩大等优点,使得直流电机被广泛应用在矿山机械的控制系统中。它可应用于煤矿、金属矿山、非金属矿山、矿山冶金、化工、水泥等各类场合。为了准确、快速地对矿用直流电动机的检修后的性能进行验证,针对矿用直流电动机、直流发电机综合试验系统的研究尤为重要。

[0004] 传统的直流电动机、发电机试验系统采用二极管整流电源或可控硅整流电源作为直流电机的试验电源,二极管整流电路简单,但是有较长的整流信号连续脉动,这使得平滑效果较差,实现高水平的纹波抑制更加困难。可控硅整流电源,由于可控硅开通电压高,需要较高的触发电流,无法高频调节,电效率相对较低,可控硅谐波相对较大。除此之外传统的试验系统采用直流发电机作为陪试电机,直流电机成本较高,且结构复杂,使用维护不方便。此外,传统的直流电动机、发电机试验系统中陪试电机的供电电源仅能依靠市电,而不能实现通过试验过程中电机产生的电能供电,更不能实现对回馈至电网中电能进行调节。

发明内容

[0005] 本发明为了解决上述问题,提出了一种直流电动机和直流发电机的综合试验系统及方法,在被试直流电动机和直流发电机的测试试验过程中,电动机或发电机产生的电能能够为交流电动机和被试直流电动机、被试直流发电机供电,从而减少从电网消耗电能,起到节能效果。

[0006] 为实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0007] 第一方面,提出了一种直流电动机和直流发电机的综合试验系统,包括双向直流电源、逆变单元和交流电动机;

[0008] 逆变单元与交流电动机连接;双向直流电源与逆变单元连接,且双向直流电源还用于与被试直流电动机或被试直流发电机连接;

[0009] 交流电动机,用于被试直流电动机或被试直流发电机测试时的陪试电机;在被试直流发电机负载特性测试时,被试直流发电机产生的电能能够通过双向直流电源进入逆变单元,通过逆变单元为交流电动机供电。

[0010] 第二方面,提出了一种直流电动机和直流发电机的试验方法,包括:

[0011] 将交流电动机作为陪试电机,与被试直流发电机或被试直流电动机连接;

[0012] 通过双向直流电源为被试直流发电机供电,通过逆变单元为交流电动机供电,对被试直流发电机或被试直流电动机进行负载特性测试,或对被试直流发电机进行空载测

试；

[0013] 在被试直流发电机负载特性测试过程中，被试直流发电机发出的电经过双向直流电源进入逆变单元。

[0014] 与现有技术相比，本发明的有益效果为：

[0015] 1、本发明将双向直流电源经逆变单元与交流电动机连接，在被试直流电动机或被试直流发电机的测试试验过程中，被试直流电动机或被试直流发电机产生的电能能够通过双向直流电源和逆变单元为交流电动机供电，或将交流电动机产生的电，供给双向直流电源，再通过双向直流电源为被试电机供电，从而减少从电网消耗电能，起到节能效果。

[0016] 2、本发明还设置了与市电连接的第一供电单元，并将第一供电单元与双向直流电源与逆变单元的连接电路连接，从而在被试直流电动机或被试直流发电机的测试试验过程中，电动机和发电机产生的富余电能，能够通过第一供电单元进入电网，为电网的电能进行补充。

[0017] 3、本发明在进行被试直流电动机负载特性测试时，被试直流电动机产生的动能不需要通过制动电阻变成热能消耗掉，而是被交流电动机进行能量的回收，形成电能反馈至电网或是被试直流电动机，进一步减少从电网消耗电能，从而起到节能效果。

[0018] 4、本发明通过IGBT功率器件斩波方式的双向直流电源作为被试直流电动机和直流发电机的供电电源，与传统的采用二极管整流电源或可控硅整流电源作为直流电机的试验电源方式相比较，具有输出电压控制精度更高，输出电压纹波更小、具有能量双向流动、网侧谐波较低、非常方便系统集成控制等明显的优势。

[0019] 5、本发明的陪试电机采用交流电动机，相较于传统的直流发电机作为负载，其效率更高，能够实现更高的功率输出。且，交流电机是用的是交流电源，不需要像直流电机、发电机一样需要加入电子元器件来实现电流变换，从而能够更好的降低电能的损耗，实现更高的节能效果。

[0020] 本发明附加方面的优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0021] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本申请的进一步理解，本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请，并不构成对本申请的不当限定。

[0022] 图1为实施例1公开系统的原理框图；

[0023] 图2为实施例1公开系统的结构框图。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图与实施例对本发明作进一步说明。

[0025] 应该指出，以下详细说明都是例示性的，旨在对本申请提供进一步的说明。除非另有指明，本文使用的所有技术和科学术语具有与本申请所属技术领域的普通技术人员通常理解的相同含义。

[0026] 实施例1

[0027] 在该实施例中，公开了一种直流电动机和直流发电机的综合试验系统，如图1、图2

所示,包括双向直流电源、逆变单元和交流电动机;

[0028] 逆变单元与交流电动机连接;双向直流电源与逆变单元连接;

[0029] 双向直流电源还用于与被试直流电动机或被试直流发电机连接;

[0030] 交流电动机,用于被试直流电动机或被试直流发电机测试时的陪试电机;在被试直流发电机测试时,被试直流发电机产生的电能够通过双向直流电源进入逆变单元,通过逆变单元为交流电动机供电。

[0031] 此外,本实施例公开的一种直流电动机和直流发电机的综合试验系统还包括第一供电单元和励磁电源。

[0032] 第一供电单元的一端用于与市电连接,第一供电单元的另一端与双向直流电源与逆变单元的连接电路连接;当第一供电单元与市电连接时,市电能够通过第一供电单元进入双向直流电源和逆变单元INU1,通过逆变单元INU1为交流电动机供电,通过双向直流电源为被试直流电动机或被试直流发电机供电。

[0033] 第一单元包括电源输入柜、整流变压器和整流单元;电源输入柜的输入端用于与市电连接,电源输入柜的输出端与整流变压器连接;整流变压器和整流单元连接,整流单元与双向直流电源与逆变单元的连接电路连接;

[0034] 当电源输入柜与市电连接后,市电输入电源输入柜,电源输入柜输入的市电能够经过整流变压器和整流单元的整流变压后进入双向直流电源和逆变单元。

[0035] 优选的,电源输入柜中设置开关1QF1和电流互感器,通过开关控制本实施例公开系统的电源通断,通过电流互感器检测该线路电流。

[0036] 整流变压器采用TM1整流变压器;整流单元采用AFE四象限整流单元。

[0037] 励磁电源,用于被试直流电动机或被试直流发电机测试时,为串励方式外的他励方式被试直流电动机或被试直流发电机的励磁绕组供电。

[0038] 当交流电动机作为被试直流电动机或被试直流发电机测试的陪试电机时,交流电动机的输出轴与被试直流电动机或被试直流发电机的输出轴连接,并能够带动被试直流电动机或被试直流发电机的输出轴旋转。

[0039] 本实施例公开的一种直流电动机和直流发电机的综合试验系统,能够对被试直流电动机和被试直流发电机分别进行空载测试和负载特性测试。

[0040] 其中,双向直流电源采用IGBT功率器件斩波方式的DC/DC双向直流电源,将该双向直流电源作为被试直流电动机和被试直流发电机的试验供电电源,与传统的采用二极管整流电源或可控硅整流电源作为直流电机的试验电源方式相比较,具有输出电压控制精度更高,输出电压纹波更小、具有能量双向流动、网侧谐波较低、非常方便系统集成控制等明显的优势。

[0041] 交流电动机采用三相异步交流电动机,将该交流电动机作为被试直流电动机、被试直流发电机试验用的陪试电机,相较于传统的直流发电机作为负载,其效率更高,能够实现更高的功率输出。且,异步电机用的是交流电源,不需要像直流电机、发电机一样需要加入电子元器件来实现电流变换,从而能够更好的降低电能的损耗,实现更高的节能效果。

[0042] 在双向直流电源与被试直流电动机和被试直流发电机的连接电路上设置电流测量柜,通过电流测量柜获取该线路电流。

[0043] 本实施例还设置了控制模块和采集模块,采集模块,用于获取被试直流电动机或

被试直流发电机测试过程中,被试直流电动机或被试直流发电机的运行参数。

[0044] 控制器,用于与逆变单元、双向直流电源、整流单元连接,用于控制逆变单元、双向直流电源和整流单元的工作模式。

[0045] 当利用本实施例公开系统对串励方式被试直流电动机进行空载测试时,对于串励方式被试直流电动机,直接通过双向直流电源给被试直流电动机供电,对被试直流电动机进行空载测试。

[0046] 当利用本实施例公开系统对串励方式以外的他励方式被试直流电动机进行空载测试时,通过励磁电源为他励方式被试直流电动机的励磁绕组供电,通过双向直流电源为他励方式被试直流电动机的电枢绕组供电,从而对串励方式以外的他励方式被试直流电动机进行空载测试。

[0047] 当利用本实施例公开系统对被试直流电动机进行负载性能测试时,将交流电动机作为陪试电机与被试直流电动机的输出轴进行机械联轴。对于他励方式被试直流电动机,通过励磁电源为他励方式被试直流电动机的励磁绕组供电,通过双向直流电源给他励方式被试直流电动机的电枢绕组供电,使得他励方式被试直流电动机运行在电动状态;对于串励方式被试直流电动机,通过双向直流电源给串励方式被试直流电动机供电,使得串励方式被试直流电动机运行在电动状态;陪试电机通过逆变单元供电运行,对被试直流电动机输出的动能进行回收,运行在发电状态,且交流电动机发出的电能够经过逆变单元进入双向直流电源,通过双向直流电源为被试直流电动机进行供电,双向直流电源输出的电还通过逆变单元为陪试电机供电;此外,当交流电动机发出的电不能满足被试直流电动机用电需求时,市电通过第一供电单元进入双向直流电源和逆变单元,为被试直流电动机和陪试电机提供补充供电;当交流电动机发出的电超出被试直流电动机和陪试电机的用电需求时,超出的那部分电为富余电能,该富余电能通过第一供电单元进入市电电网,从而为市电电网进行电能补充。

[0048] 当利用本实施例公开系统对被试直流发电机进行空载测试时,将交流电动机作为陪试电机与被试直流发电机的输出轴进行机械联轴,通过励磁电源给被试直流发电机的励磁绕组供电,通过逆变单元为陪试电机供电,从而驱动陪试电机在电动状态下运行,陪试电机联轴驱动被试直流发电机运行在发电状态完成被试直流发电机的空载测试。

[0049] 当利用本实施例公开系统对被试直流发电机进行负载性能测试时,将交流电动机作为陪试电机与被试直流发电机的输出轴进行机械联轴,通过励磁电源给被试直流发电机的励磁绕组供电,通过逆变单元为陪试电机供电,使得陪试电机在电动状态下运行,通过双向直流电源为被试直流发电机供电,使得被试直流发电机运行在发电状态来完成负载特性的测试;在被试直流发电机负载测试的过程中,被试直流发电机产生的电能够通过双向直流电源进入逆变单元,通过逆变单元为交流电动机供电;此外,被试直流发电机产生的电还能够通过双向直流电源为被试直流发电机自身进行供电;当被试直流发电机产生的电不能满足交流电动机和被试直流发电机的使用需求时,通过第一单元将市电供至逆变单元和双向直流电源,为陪试电机和被试直流发电机提供补充供电;当被试直流发电机产生的电超出陪试电机和被试直流发电机的用电需求时,超出的那部分电为富余电能,该富余电能通过第一供电单元进入市电电网,从而为市电电网进行电能补充。

[0050] 本实施例公开系统,将双向直流电源经逆变单元与交流电动机连接,在被试直流

电动机或被试直流发电机的测试试验过程中,被试直流电动机或被试直流发电机产生的电能能够通过双向直流电源和逆变单元为交流电动机供电,或将交流电动机产生的电,供给双向直流电源,再通过双向直流电源为被试电机和陪试电机供电,从而减少从电网消耗电能,起到节能效果。

[0051] 此外,本实施例还设置了与市电连接的第一供电单元,并将第一供电单元与双向直流电源与逆变单元的连接电路连接,从而在被试直流电动机或被试直流发电机的测试试验过程中,电动机和发电机产生的富余电能,能够通过第一供电单元进入电网,为电网的电能进行补充。

[0052] 本实施例在进行被试直流电动机负载特性测试时,被试直流电动机产生的动能不需要通过制动电阻变成热能消耗掉,而是被交流电动机进行能量的回收,形成电能反馈至电网或是被试直流电动机,进一步减少从电网消耗电能,从而起到节能效果。

[0053] 此外,本实施例公开系统还可以在双向直流电源与逆变单元的连接电路上设置电容,通过电容对电量进行存储,从而能够在试验时,通过电容存储电量对被试电机和陪试电机进行供电,实现了电机的快速启动,并具备一定的节能效果。

[0054] 实施例2

[0055] 在该实施例中,公开了一种直流电动机和直流发电机的试验方法,包括:

[0056] 将交流电动机作为陪试电机,与被试直流发电机或被试直流电动机连接;

[0057] 通过双向直流电源为被试直流发电机供电,通过逆变单元为交流电动机供电,对被试直流发电机或被试直流电动机进行负载特性测试,或对被试直流发电机进行空载测试;

[0058] 在被试直流发电机进行负载特性测试过程中,被试直流发电机发出的电经过双向直流电源进入逆变单元,逆变单元整流后进入交流电动机。

[0059] 进一步的,通过双向直流电源为被试直流电动机,对被试直流电动机进行空载测试。

[0060] 最后应当说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其限制,尽管参照上述实施例对本发明进行了详细的说明,所属领域的普通技术人员应当理解:依然可以对本发明的具体实施方式进行修改或者等同替换,而未脱离本发明精神和范围的任何修改或者等同替换,其均应涵盖在本发明的权利要求保护范围之内。

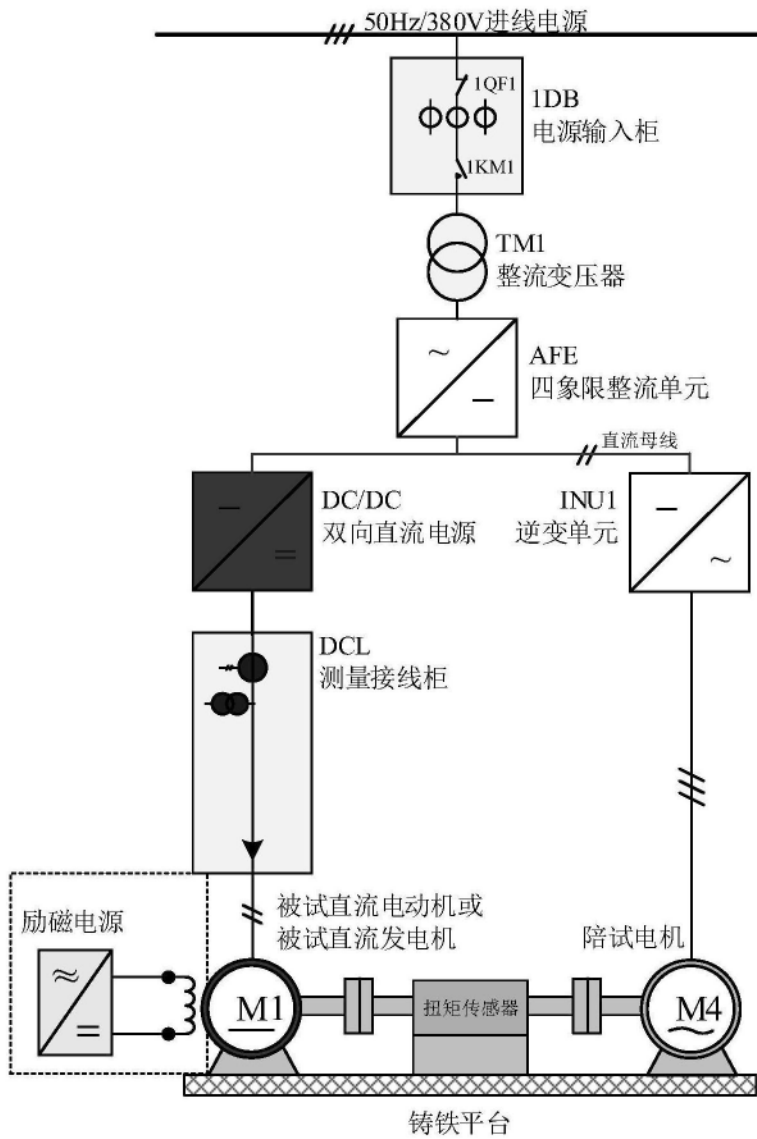


图1

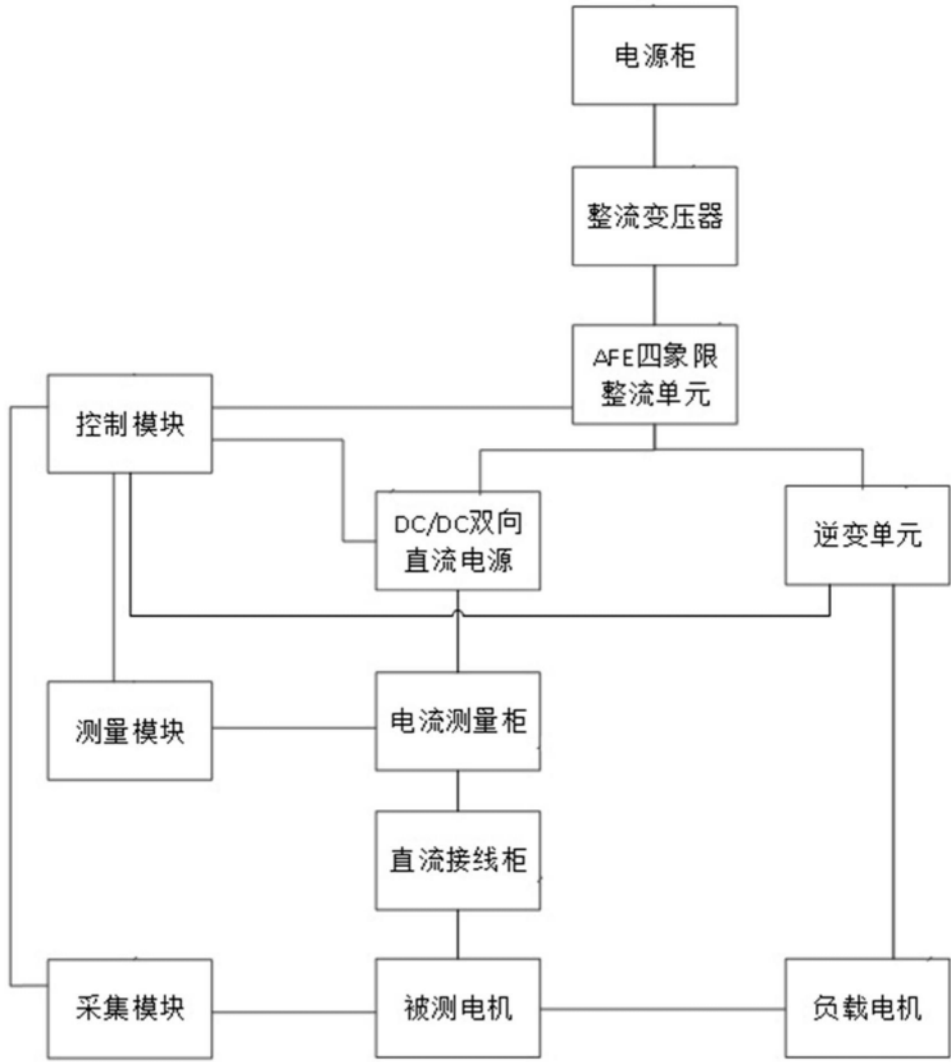


图2