



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111347942 A

(43)申请公布日 2020.06.30

(21)申请号 201811572483.7

H02J 5/00(2016.01)

(22)申请日 2018.12.21

(71)申请人 西安许继电力电子有限公司
地址 710075 陕西省西安市高新六路38号
西安腾飞创新中心B座1层103室
申请人 许继集团有限公司
许继电气股份有限公司

(72)发明人 郑月宾 牛化鹏 孟向军 崔炳涛
郎学斌 梅桂芳 王林 黄辉
郜亚秋 耿志清 杨建军

(74)专利代理机构 郑州睿信知识产权代理有限公司 41119
代理人 符亚飞

(51)Int.Cl.
B60M 3/00(2006.01)

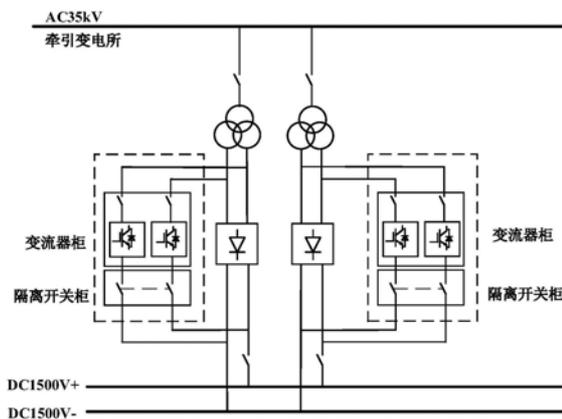
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种牵引供电网及牵引供电系统

(57)摘要

本发明涉及一种牵引供电网及牵引供电系统,其中,该供电网包括变电所直流母线、变电所交流母线和供电系统,供电系统包括整流变电压器和二极管整流器,整流变压器的高压侧连接变电所交流母线,供电系统还包括PWM双向变流器,整流变压器的低压侧设置有切换装置,整流变压器的低压侧通过切换装置连接二极管整流器的交流侧和PWM双向变流器的交流侧,二极管整流器的直流侧和PWM双向变流器的直流侧连接变电所直流母线。本发明供电网中的供电系统通过采用切换装置,可同时兼容二极管整流器和PWM双向变流器的接入,各变流器之间还可以通过切换装置进行灵活的切换,结构形式简单,改造成本低。



1. 一种牵引供电网,包括变电所直流母线、变电所交流母线和供电系统,所述供电系统包括整流变压器和二极管整流器,所述整流变压器的高压侧连接变电所交流母线,其特征在于,所述供电系统还包括PWM双向变流器,所述整流变压器的低压侧设置有切换装置,所述整流变压器的低压侧通过所述切换装置连接所述二极管整流器的交流侧和PWM双向变流器的交流侧,所述二极管整流器的直流侧和所述PWM双向变流器的直流侧连接变电所直流母线,通过切换装置实现二极管整流器和PWM双向变流器之间的切换。

2. 根据权利要求1所述的牵引供电网,其特征在于,所述切换装置包括切换开关和设置在所述整流变压器低压侧对应的低压绕组上的三个抽头,第一抽头、第二抽头和第三抽头在低压绕组上依次布置,所述第一抽头连接所述二极管整流器交流侧的一端,所述第三抽头连接所述PWM双向变流器交流侧的一端,所述第二抽头连接所述切换开关的第一端,所述切换开关的第二端连接所述二极管整流器交流侧的另一端,所述切换开关的第三端连接所述PWM双向变流器交流侧的另一端,所述切换开关能够实现第一端和第二端的选择导通或者第一端和第三端的选择导通。

3. 根据权利要求1或2所述的牵引供电网,其特征在于,所述整流变压器为三绕组变压器,所述三绕组变压器的高压侧为所述整流变压器的高压侧,所述供电系统包括两个PWM双向变流器,所述三绕组变压器的第一低压侧和第二低压侧均设置有切换装置,第一PWM双向变流器和第二PWM双向变流器与对应的切换装置对应连接。

4. 根据权利要求1或2所述的牵引供电网,其特征在于,所述PWM双向变流器所在线路上设置有隔离开关。

5. 一种牵引供电系统,包括整流变压器和二极管整流器,所述整流变压器的高压侧用于连接变电所交流母线,其特征在于,所述供电系统还包括PWM双向变流器,所述整流变压器的低压侧设置有切换装置,所述整流变压器的低压侧通过所述切换装置连接所述二极管整流器的交流侧和PWM双向变流器的交流侧,所述二极管整流器的直流侧和所述PWM双向变流器的直流侧用于连接变电所直流母线,通过切换装置实现二极管整流器和PWM双向变流器之间的切换。

6. 根据权利要求5所述的牵引供电系统,其特征在于,所述切换装置包括切换开关和设置在所述整流变压器低压侧对应的低压绕组上的三个抽头,第一抽头、第二抽头和第三抽头在低压绕组上依次布置,所述第一抽头连接所述二极管整流器交流侧的一端,所述第三抽头连接所述PWM双向变流器交流侧的一端,所述第二抽头连接所述切换开关的第一端,所述切换开关的第二端连接所述二极管整流器交流侧的另一端,所述切换开关的第三端连接所述PWM双向变流器交流侧的另一端,所述切换开关能够实现第一端和第二端的选择导通或者第一端和第三端的选择导通。

7. 根据权利要求5或6所述的牵引供电系统,其特征在于,所述整流变压器为三绕组变压器,所述三绕组变压器的高压侧为所述整流变压器的高压侧,所述供电系统包括两个PWM双向变流器,所述三绕组变压器的第一低压侧和第二低压侧均设置有切换装置,第一PWM双向变流器和第二PWM双向变流器与对应的切换装置对应连接。

8. 根据权利要求5或6所述的牵引供电系统,其特征在于,所述PWM双向变流器所在线路上设置有隔离开关。

一种牵引供电网及牵引供电系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种牵引供电网及牵引供电系统,属于城市轨道交通供电系统领域。

背景技术

[0002] 申请公布号为CN 107124009 A的中国发明专利申请文件公开了一种地铁供电系统,包括整流变压器和二极管整流器,整流变压器的高压侧连接变电所交流母线,整流变压器的低压侧连接二极管整流器的交流侧,二极管整流器的直流侧连接变电所直流母线,将二极管整流器作为列车的供电电源。二极管整流器虽然具有效率高、容量大、过载能力强等优点,但是存在输出电压不可控、纹波大、能量单向流动无法进行再生制动能量吸收利用等缺点。然而PWM变流器采用全控型IGBT器件,虽然工作频率高,具备整流和逆变双向变流能力,可实现列车牵引供电功能,也可实现列车再生制动能量的回馈利用,但是目前尚存在损耗大、控制复杂等问题。

[0003] 因此,为了解决上述两种变流器的缺陷,可以将这两种变流器均接入到供电系统中,根据实际需要合适的变流器投入到系统中,但是,这样就需要新增一套35kV变压器以及对应的开关柜设备,投入成本较大,而且供电系统结构比较复杂。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种牵引供电网及牵引供电系统,用于解决若将二极管整流器和PWM双向变流器均接入到供电系统中,根据实际需要合适的变流器进行投入的话,就需要新增一套变压器以及其他相关电气设备,系统结构比较复杂的问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提出一种牵引供电网及牵引供电系统。

[0006] 一种牵引供电网,包括变电所直流母线、变电所交流母线和供电系统,供电系统包括整流变压器和二极管整流器,整流变压器的高压侧连接变电所交流母线,供电系统还包括PWM双向变流器,整流变压器的低压侧设置有切换装置,整流变压器的低压侧通过切换装置连接二极管整流器的交流侧和PWM双向变流器的交流侧,二极管整流器的直流侧和PWM双向变流器的直流侧连接变电所直流母线,通过切换装置实现二极管整流器和PWM双向变流器之间的切换。

[0007] 供电网中的供电系统通过采用切换装置,可同时兼容二极管整流器和PWM双向变流器的接入,各变流器之间还可以通过切换装置进行灵活的切换,根据实际需要合适的变流器投入到线路中,而且,无需新增变压器以及其他相关电气设备就能够实现两种变流器的选择投入,结构形式简单,改造成本低。

[0008] 进一步的,切换装置包括切换开关和设置在整流变压器低压侧对应的低压绕组上的三个抽头,第一抽头、第二抽头和第三抽头在低压绕组上依次布置,第一抽头连接二极管整流器交流侧的一端,第三抽头连接PWM双向变流器交流侧的一端,第二抽头连接切换开关的第一端,切换开关的第二端连接二极管整流器交流侧的另一端,切换开关的第三端连接PWM双向变流器交流侧的另一端,切换开关能够实现第一端和第二端的选择导通或者第一

端和第三端的选择导通。

[0009] 低压绕组依次布置三个抽头,不同的抽头对应输出不同的电压,并且抽头与切换开关的配合能够进行不同输出电压的切换,满足不同变流器的接入,切换方式简单,成本低。

[0010] 进一步的,整流变压器为三绕组变压器,三绕组变压器的高压侧为整流变压器的高压侧,供电系统包括两个PWM双向变流器,三绕组变压器的第一低压侧和第二低压侧均设置有切换装置,第一PWM双向变流器和第二PWM双向变流器与对应的切换装置对应连接。

[0011] 采用三绕组变压器增加变流器的数量,可以进一步的满足负载的供电需要。

[0012] 进一步的,PWM双向变流器所在线路上设置有隔离开关。

[0013] 隔离开关用于断开无负荷电流的电路,当需要检修时,使所检修的设备与电源有明显的断开点,保证检修人员的安全。

[0014] 一种牵引供电系统,包括整流变压器和二极管整流器,整流变压器的高压侧用于连接变电所交流母线,供电系统还包括PWM双向变流器,整流变压器的低压侧设置有切换装置,整流变压器的低压侧通过切换装置连接二极管整流器的交流侧和PWM双向变流器的交流侧,二极管整流器的直流侧和PWM双向变流器的直流侧用于连接变电所直流母线,通过切换装置实现二极管整流器和PWM双向变流器之间的切换。

[0015] 供电系统通过采用切换装置,可同时兼容二极管整流器和PWM双向变流器的接入,各变流器之间还可以通过切换装置进行灵活的切换,根据实际需要合适的变流器投入到线路中,而且,无需新增变压器以及其他相关电气设备就能够实现两种变流器的选择投入,结构形式简单,改造成本低。

[0016] 进一步的,切换装置包括切换开关和设置在整流变压器低压侧对应的低压绕组上的三个抽头,第一抽头、第二抽头和第三抽头在低压绕组上依次布置,第一抽头连接二极管整流器交流侧的一端,第三抽头连接PWM双向变流器交流侧的一端,第二抽头连接切换开关的第一端,切换开关的第二端连接二极管整流器交流侧的另一端,切换开关的第三端连接PWM双向变流器交流侧的另一端,切换开关能够实现第一端和第二端的选择导通或者第一端和第三端的选择导通。

[0017] 低压绕组依次布置三个抽头,不同的抽头对应输出不同的电压,并且抽头与切换开关的配合能够进行不同输出电压的切换,满足不同变流器的接入,切换方式简单,成本低。

[0018] 进一步的,整流变压器为三绕组变压器,三绕组变压器的高压侧为整流变压器的高压侧,供电系统包括两个PWM双向变流器,三绕组变压器的第一低压侧和第二低压侧均设置有切换装置,第一PWM双向变流器和第二PWM双向变流器与对应的切换装置对应连接。

[0019] 采用三绕组变压器增加变流器的数量,可以进一步的满足负载的供电需要。

[0020] 进一步的,PWM双向变流器所在线路上设置有隔离开关。

[0021] 隔离开关用于断开无负荷电流的电路,当需要检修时,使所检修的设备与电源有明显的断开点,保证检修人员的安全。

附图说明

[0022] 图1为本发明牵引供电系统接入方案示意图;

- [0023] 图2为本发明切换装置示意图；
[0024] 图3为本发明整流变压器绕组示意图；
[0025] 图中：1为第一抽头、2为第二抽头、3为第三抽头。

具体实施方式

[0026] 牵引供电网实施例：

[0027] 本实施例提供一种牵引供电网，如图1所示，包括变电所直流母线、变电所交流母线和供电系统，供电系统包括整流变压器、二极管整流器与PWM双向变流器，整流变压器的高压侧连接变电所交流母线，整流变压器的低压侧设置有切换装置，整流变压器的低压侧通过切换装置连接二极管整流器的交流侧和PWM双向变流器的交流侧，二极管整流器的直流侧和PWM双向变流器的直流侧连接变电所直流母线。

[0028] 切换装置用于实现二极管整流器和PWM双向变流器之间的切换。变电所交流母线的电压为AC35kV，变电所直流母线的电压为1500V。基于一种具体的实施方式，该牵引供电网包含两个供电系统，当然，供电系统的数量不做限制，可以根据需要设置。

[0029] 为了进一步的节省改造成本，本实施例中，切换装置如图2所示包括切换开关和三个抽头，分别为第一抽头1、第二抽头2和第三抽头3，这三个抽头在整流变压器低压侧对应的低压绕组上依次布置，第一抽头1与第二抽头2之间的电压为1180V，第二抽头2与第三抽头3之间的电压为1000V，第一抽头1连接二极管整流器交流侧的一端，第三抽头3连接PWM双向变流器交流侧的一端，第二抽头2连接切换开关的第一端，切换开关的第二端连接二极管整流器交流侧的另一端，切换开关的第三端连接PWM双向变流器交流侧的另一端。通过抽头可以调节输出电压的大小，与切换开关的配合可以实现不同电压的变流器之间的切换，当然，如果各变流器的交流侧所需电压相同的情况下，也可以不设置抽头，只在变流器的交流侧和变压器之间设置切换开关即可。

[0030] 为了更进一步的满足负载的需求，本实施例中，整流变压器采用如图3所示的三绕组变压器，三绕组变压器为三个线圈绕组的变压器，其中一个线圈绕组为高压线圈绕组，即所谓的三绕组变压器的高压侧，其余两个线圈绕组为低压线圈绕组，即三绕组变压器的第一低压侧和第二低压侧，同时，在各低压侧都可设置切换装置用于切换对应的二极管整流器和PWM双向变流器。当然，在可以满足需求的情况下，双绕组变压器也是可以的，本发明对变压器的具体实施方式不做限制。

[0031] 一般情况下，将两个PWM双向变流器放置于一个变流器柜中，为了保证检修人员的安全，各PWM双向变流器所在的线路上设置有隔离开关，两个隔离开关放置于隔离开关柜中。

[0032] 本牵引供电网中的整流变压器用于输出1180V与1000V两种电压，分别用于二极管整流器、PWM双向变流器的接入，当需要变流器之间进行切换时，只需调节切换开关即可，本发明提供了用于PWM双向变流器和二极管整流器灵活切换的牵引供电方案，提高了PWM双向变流器的推广应用空间。

[0033] 由于二极管整流器与PWM双向变流器的整流有所差异，因此为了保证各变流器直流侧输出的电压相同，各变流器的交流侧应当输入对应的电压，当然，在保证直流侧输出电压相等的情况下，对各变流器交流侧的电压是否相等不做限定。

[0034] 牵引供电系统实施例：

[0035] 牵引供电系统的结构组成以及连接关系在上述牵引供电电网实施例中已经详细介绍,这里不做赘述。

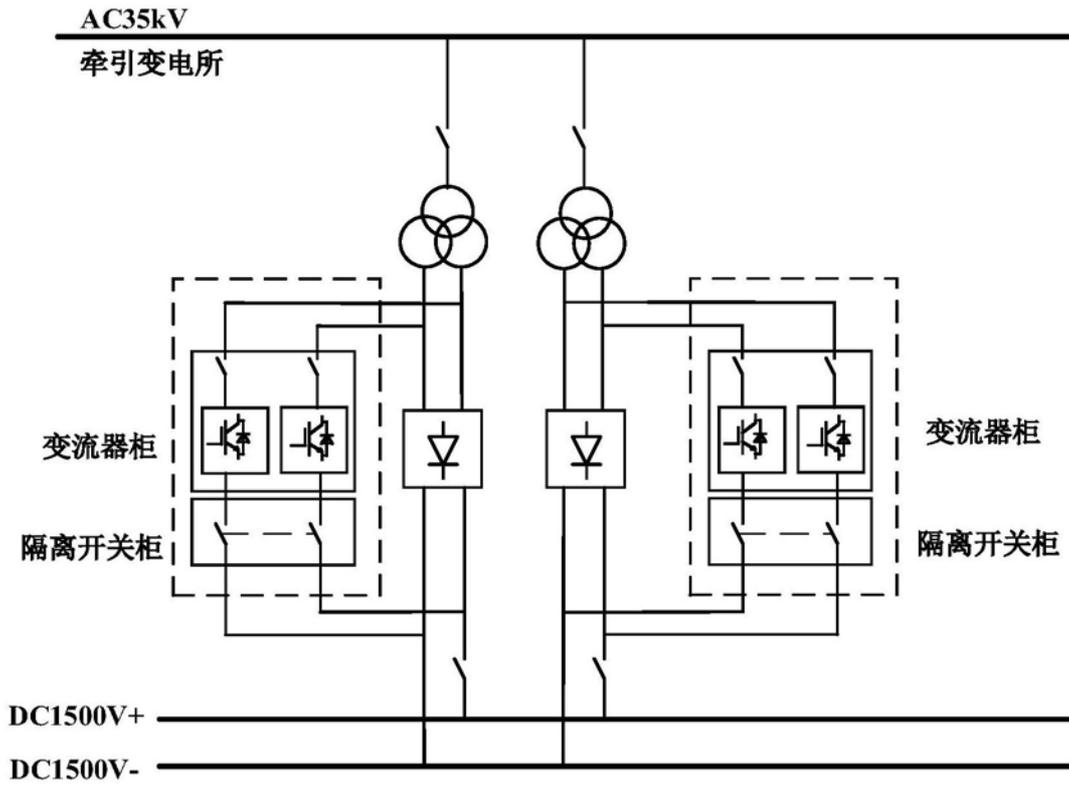


图1

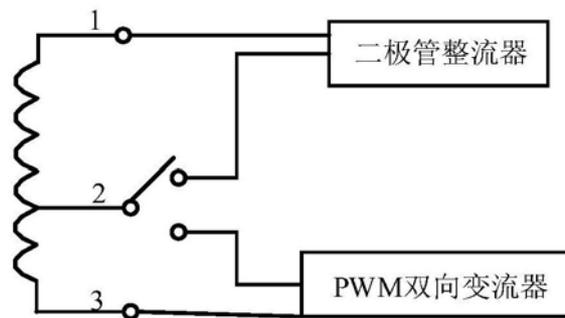


图2

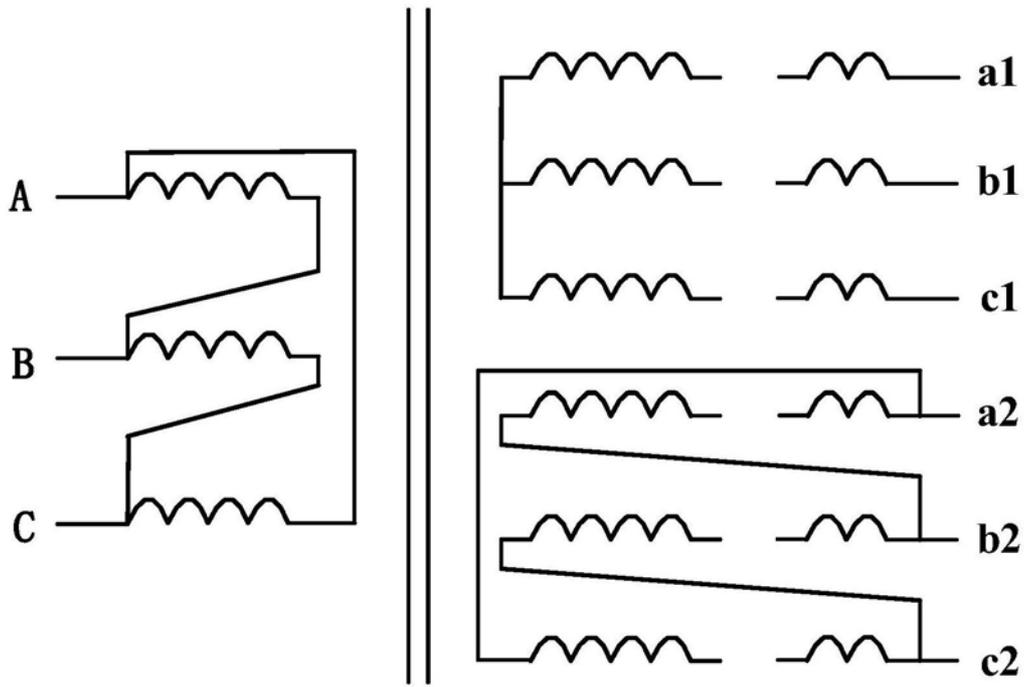


图3