



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207010253 U

(45)授权公告日 2018.02.13

(21)申请号 201720814563.3

(22)申请日 2017.07.06

(73)专利权人 南京南瑞继保电气有限公司

地址 211106 江苏省南京市江宁区苏源大道69号

专利权人 南京南瑞继保工程技术有限公司

(72)发明人 谢晔源 王宇 李海英 连建阳

张中锋 田杰

(51) Int. Cl.

H02J 3/38(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

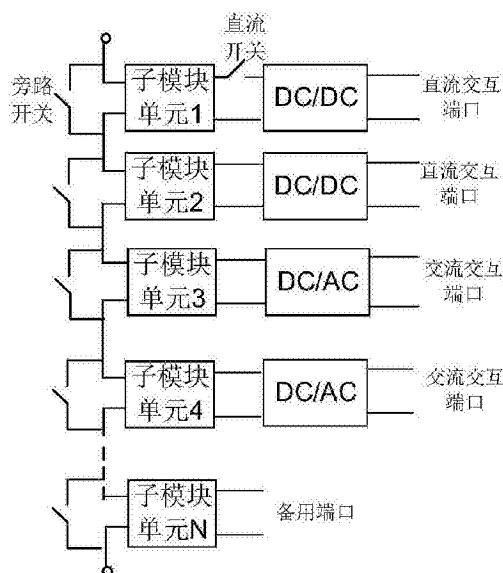
权利要求书2页 说明书7页 附图6页

(54)实用新型名称

一种链式多端口并网接口装置

(57)摘要

本实用新型公开一种链式多端口并网接口装置,包含一个换流链,所述换流链由至少两个子模块单元同向串联连接,所述链式多端口并网接口装置还包括至少一个直流变换器、至少一个直-交变换器,直流变换器的一端与子模块单元的直流端连接,另一端定义为并网接口装置的直流交互端口,直-交变换器的直流电连接端与子模块单元的直流端连接,交流电连接端定义为并网接口装置的交流交互端口。本实用新型的链式多端口并网接口装置为低压电源、负荷以及储能单元的接入提供多个相互独立的端口,实现即插即用,大大降低实现难度以及成本。



1. 一种链式多端口并网接口装置, 包含一个换流链, 所述换流链由相互串联的至少两个子模块单元构成, 所述子模块单元包含功率变换单元以及电容, 电容的正极、负极引出, 定义为子模块单元的直流端, 功率变换单元的一端与电容并联连接, 另一端定义为子模块单元的交流端, 各个子模块的交流端首尾顺次连接, 其特征在于, 所述链式多端口并网接口装置还包括至少一个直流变换器、至少一个直-交变换器, 所述直流变换器实现将一种直流电转换成另一种具有不同输出特性的直流电, 直流变换器的一端与子模块单元的直流端连接, 另一端定义为并网接口装置的直流交互端口, 所述直-交变换器实现将直流电转换成交流电, 直-交变换器的直流电连接端与子模块单元的直流端连接, 交流电连接端定义为并网接口装置的交流交互端口。

2. 如权利要求1所述的链式多端口并网接口装置, 其特征在于, 所述接口装置至少包含一个空闲的直流端, 上述直流端未与直-交变换器连接, 也未与直流变换器连接, 定义为备用端口。

3. 如权利要求1所述的链式多端口并网接口装置, 其特征在于, 所述接口装置包含至少两个直流交互端口以及至少两个交流交互端口。

4. 如权利要求1所述的链式多端口并网接口装置, 其特征在于, 所述接口装置包含至少两个交流交互端口, 所述交流交互端口与多绕组变压器连接, 多绕组变压器的每组原边均与一个交流交互端口连接, 多绕组变压器的副边定义为第一中压交流端口。

5. 如权利要求1所述的链式多端口并网接口装置, 其特征在于, 所述接口装置包含至少两个交流交互端口, 所述交流交互端口串联连接, 所述串联连接后的端口定义为第二中压交流端口。

6. 如权利要求1所述的链式多端口并网接口装置, 其特征在于, 所述接口装置包含至少两个直流交互端口, 所述直流交互端口串联连接, 定义为中压直流端口。

7. 如权利要求1所述的链式多端口并网接口装置, 其特征在于, 所述接口装置中的交流交互端口的输出电压幅值和相位可独立的调节, 直流交互端口的输出电压幅值可独立的调节。

8. 如权利要求1所述的链式多端口并网接口装置, 其特征在于, 所述子模块单元为由4组全控型功率半导体器件构成的H桥功率模块单元。

9. 如权利要求1所述的链式多端口并网接口装置, 其特征在于, 所述子模块单元为由2组全控型功率半导体器件构成的半桥功率模块单元。

10. 如权利要求1所述的链式多端口并网接口装置, 其特征在于, 所述接口装置还包含至少一个旁路开关, 所述旁路开关与子模块单元交流端并联。

11. 如权利要求1所述的链式多端口并网接口装置, 其特征在于, 所述接口装置还包含至少一个直流开关, 所述直流开关串联在子模块单元与直流变换器或直-交变换器之间。

12. 一种含有权利要求1-11中任意一项所述链式多端口并网接口装置的系统, 其特征在于, 所述系统包含链式多端口并网接口装置以及与其相连接的低压单元, 所述低压单元的种类包括直流电源、交流电源、储能单元、直流负荷或者交流负荷, 其中, 接口装置中的直流交互端口与直流电源、储能单元或者直流负荷相连接, 接口装置中的交流交互端口与交流电源或者交流负荷相连接。

13. 一种含有权利要求1-11中任意一项所述链式多端口并网接口装置的换流器, 其特

征在于,所述换流器包括三相,每一相包括上下两个桥臂,每个桥臂包含一个电抗器与所述接口装置的串联连接,上下两个桥臂合在一起组成一个相单元,上下两个桥臂的连接点为中点,三个上桥臂的引出端连接在一起,作为所述换流器正端;三个下桥臂的引出端连接在一起,作为所述换流器的负端,所述换流器的三相桥臂的中点与电网连接,换流器的正端与直流输电线路的正极连接,换流器的负端与直流输电线路的负极连接。

14.一种含有权利要求1-11中任意一项所述链式多端口并网接口装置的换流器,其特征在于,所述换流器包括三个相单元,每一个相单元包括一个接口装置与电抗器的串联连接,三个相单元的一端相连,构成星型连接,三个相单元的另一端分别与电网侧的三相对应连接。

15.一种含有权利要求1-11中任意一项所述链式多端口并网接口装置的换流器,其特征在于,所述换流器包括三个单元相,每一个相单元包括一个接口装置与电抗器的串联连接,三个相单元的首尾相互连接,构成角型连接,首尾连接的三个连接点分别与电网侧的三相对应连接。

一种链式多端口并网接口装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于电力电子变流器领域,特别涉及一种链式结构的多端口并网接口装置。

背景技术

[0002] 近年来分布式发电技术的不断进步以及电力电子技术的日益成熟,分布式发电在电网中的应用范围越来越广泛,且逐渐成为大电网的有效补充,分布式电源、负荷以及储能装置构成微网,众多分布式电源、负荷以及储能装置的类型不同,包含直流或交流,电压等级、容量也不相同,如何将上述单元经济、有效地接入,进行统一管理是较难解决的问题。现有技术中公开的技术方案包括以下几种,现有技术1:硕士学位论文面向能源互联网的多端口双向能量路由器研究,王雨婷,北京交通大学中给出了传统的解决方案。上述论文中的图1-7给出了直流微电网的基本结构,该结构复杂,其中存在大量的DC/DC和DC/AC变换器,为了体现直流输电优势,通常直流母线为中压等级,如35kV/10kV,而分布式电源的电压范围为200~1000V,这种情况下,需要高变比的直流变压器或者高变比的交直流变换器,成本较高,这种方式还存在可靠性的弊端,当直流母线发生故障或挂在直流母线上的设备发生故障时,同母线的设备都会受到影响,需要配置直流断路器对故障进行隔离。现有技术2:硕士学位论文基于级联型电力电子变压器的楼宇微网研究,黄双萍,湖南大学中提出了另外一种解决方案,上述论文中的图1-7与1-8描述了该解决方案的思路,图1-8给出了一个由高压交流变换为低压直流的变换器的结构,该拓扑结构的主要优势是避免使用高压直流母线,也不再需要大量的高变比的变换器,相当于是用一台大容量的变换器替代了众多小容量的变换器,但该拓扑结构仅仅可提供一个低压的直流端口,低压的交流端口需要再经过一个DC/AC变换器,从图1-7可知,直流端口可以构成直流母线,交流端口构成交流母线,大量的分布式电源再通过变换器连接到直流端口。这种结构的主要弊端在于:(1)结构复杂:图1-8的变换器主要作用是提供直流母线端口,该变换器本身复杂度很高,链式结构的后级需要大量的DC/DC变换器,变换器输出侧直接并联,控制上复杂度高,低压的交流母线端口是由直流母线端口逆变而来,电能来源于直流母线,占用了直流母线的用电容量,交直流用电并未完全解耦,同样增加了协调控制的难度(2)环节多,效率低:效率是电力电子设备的关键指标,图1-8中的结构存在多个环节的电力电子变换器,设备整体效率低。(3)设备可靠性低:链式结构的后级需要大量的DC/DC变换器,变换器输出侧并联,不利于故障隔离,一旦低压直流母线发生故障,将影响到前级所有的DC/DC变换器以及后级的DC/AC逆变器。

[0003] 现有技术的本质缺陷在于,端口单一,使用单一端口去兼容各个类型不同的单元导致复杂度高,性价比低;上述方案均存在直流母线,故障难隔离,可靠性低。

实用新型内容

[0004] 本实用新型旨在解决上述方案的不足,为低压电源、负荷以及储能单元的接入提供多个相互独立的端口,使各个低压的单元高可靠性的接入高压交流电网,实现即插即用,

大大降低实现难度以及成本。

[0005] 为了达到上述目的,本实用新型提供一种链式多端口并网接口装置,具体如下:

[0006] 一种链式多端口并网接口装置,包含一个换流链,所述换流链由相互串联的至少两个子模块单元构成,所述子模块单元包含功率变换单元以及电容,电容的正极、负极引出,定义为子模块单元的直流端,功率变换单元的一端与电容并联连接,另一端定义为子模块单元的直流端,各个子模块的交流端首尾顺次连接,所述链式多端口并网接口装置还包括至少一个直流变换器、至少一个直-交变换器,所述直流变换器可将一种直流电变换成另一种具有不同输出特性的直流电,直流变换器的一端与子模块单元的直流端连接,另一端定义为并网接口装置的直流交互端口,所述直-交变换器可将直流电变换成交流电,直-交变换器的直流电连接端与子模块单元的直流端连接,交流电连接端定义为并网接口装置的交流交互端口。

[0007] 所述接口装置至少包含一个子模块单元的直流端未与直-交变换器连接,也未与直流变换器连接,上述空闲的直流端定义为备用端口。

[0008] 所述接口装置包含至少两个直流交互端口以及至少两个交流交互端口。

[0009] 所述接口装置包含至少两个交流交互端口,所述交流交互端口与多绕组变压器连接,多绕组变压器的每组原边均与一个交流交互端口连接,多绕组变压器的副边定义为第一中压交流端口。

[0010] 所述接口装置包含至少两个交流交互端口,所述交流交互端口串联连接,所述串联连接后的端口定义为第二中压交流端口。

[0011] 所述接口装置包含至少两个直流交互端口,所述直流交互端口串联连接,定义为中压直流端口。

[0012] 所述接口装置中的交流交互端口的输出电压幅值和相位可独立的调节,直流交互端口的输出电压幅值可独立的调节。

[0013] 所述子模块单元为由4组全控型功率半导体器件构成的H桥功率模块单元。

[0014] 所述子模块单元为由2组全控型功率半导体器件构成的半桥功率模块单元。

[0015] 所述接口装置还包含至少一个旁路开关,所述旁路开关与子模块单元交流端并联。

[0016] 所述接口装置还包含至少一个直流开关,所述直流开关串联在子模块单元与直流变换器或直-交变换器之间。

[0017] 本实用新型还包括一种所述链式多端口并网接口装置的系统,所述系统包含链式多端口并网接口装置以及直流电源、交流电源、储能单元、直流负荷,交流负荷五种低压单元,所述接口装置包含的交流交互端口和直流交互端口至少与上述两种低压单元连接,构成链式多端口并网接口装置的系统,其中直流电源、储能单元,直流负荷与直流交互端口连接,交流电源和交流负荷与交流交互端口连接。

[0018] 本实用新型还包括一种含有所述链式多端口并网接口装置的换流器,所述换流器包括三相,每一相包括上下两个桥臂,每个桥臂包含一个电抗器与所述接口装置的串联连接,上下两个桥臂合在一起成为一个相单元,上下两个桥臂的连接点为中点,三个上桥臂的引出端连接在一起,为所述换流器正端;三个下桥臂的引出端连接在一起,为所述换流器的负端,所述换流器的三相桥臂的中点与电网连接,换流器的正端与直流输电线路的正极连

接,换流器的负端与直流输电线路的负极连接。

[0019] 本实用新型还包括一种含有所述链式多端口并网接口装置的换流器,所述换流器包括三个相单元,每一个相单元包括一个接口装置与电抗器的串联连接,三个相单元的一端相连,构成星型连接,三个相单元的另一端分别与电网侧的三相对应连接。

[0020] 本实用新型还包括一种含有所述链式多端口并网接口装置的换流器,所述换流器包括三个单元相,每一个相单元包括一个接口装置与电抗器的串联连接,三个相单元的首尾相互连接,构成角型连接,首尾连接的三个连接点分别与电网侧的三相对应连接。

[0021] 本实用新型的有益效果是:

[0022] (1) 将换流链中子模块单元的直流侧引出,作为低压能量交换单元的并网接口,能量交换单元的直流电压值与子模块单元的直流电压值相匹配,实现了低压直流接入,换流链中子模块单元的交流侧通过级联的方式实现了高压输出,利用该方式实现了低压直流高变比升压接入交流电网,省去了高变比的直流变压器。

[0023] (2) 利用并网接口装置可以构成链式的换流器,如静止无功补偿器或基于模块化多电平的换流器,并网接口装置中低压单元可与电网之间实现有功功率交互,同时,换流器或静止无功补偿器还能够进行无功补偿,实现了有功功率与无功功率的解耦控制,使设备利用率最大化。

[0024] (3) 接入并网接口装置中的直流交互接口与交流交互接口的可以是多个电源、负荷以及储能单元,用于同一换流链的各个接入单元可以不同,配置数量上可以少于或等于子模块单元,配置上更加灵活,每个单元独立控制,实现了即插即用。

[0025] (4) 直流配电网中的各组成要素(储能单元,交流电源、直流电源、交流负荷、直流负荷)均可以通过并网接口装置中的直流变换器以及直-交变换器接入,利用并网接口装置构成了完整微网系统。且采用集中方式,便于实现对整个微网的控制功能的管理与实现。

[0026] (5) 通过子模块单元接入,每个子模块单元的直流母线相互独立,与公共母线方式相比,这种方式有利于实现故障的隔离,可靠性更高。

[0027] (6) 便于实现冗余,传统方案通过并联方式增容,难以实现冗余,一旦单模块故障,整个系统将退出运行,本实用新型在子模块单元配置旁路开关,当子模块单元故障时,可将故障旁路,在直流变换器或直-交变换器故障时可分开对应的直流开关,能够通过开关迅速将故障范围缩小。

[0028] (7) 并网接口装置中的直流变换器以及直-交变换器可与子模块单元一体化设计、工程可实现性好、节省空间。

[0029] (8) 无需独立取能。直流变换器以及直-交变换器中的功率半导体器件及其控制回路需要适当的电源供电,可以与子模块单元共用取能回路。

[0030] (9) 直流变换器以及直-交变换器可以不用配置独立冷却设备,与子模块单元共用冷却设备。

附图说明

[0031] 图1是本实用新型链式多端口并网接口装置拓扑示意图;

[0032] 图2是本实用新型链式多端口并网接口装置中子模块单元的拓扑图;

[0033] 图3是本实用新型链式多端口并网接口装置中DC/DC变换装置的一种实施例;

- [0034] 图4是本实用新型链式多端口并网接口装置中DC/AC变换装置的一种实施例；
- [0035] 图5是本实用新型换流器的第一实施例；
- [0036] 图6是本实用新型换流器的第二实施例；
- [0037] 图7是本实用新型换流器的第三实施例；
- [0038] 图8是应用场景1下现有技术方案的实施例；
- [0039] 图9是应用场景1下本实用新型的实施例；
- [0040] 图10是应用场景2下本实用新型的实施例；

具体实施方式

[0041] 以下将结合附图,对本实用新型的技术方案进行详细说明。

[0042] 如图1所示:一种链式多端口并网接口装置,包含一个换流链,所述换流链由相互串联的至少两个子模块单元构成,所述子模块单元包含功率变换单元以及电容,电容的正极、负极引出,定义为子模块单元的直流端,功率变换单元的一端与电容并联连接,另一端定义为子模块单元的交流端,各个子模块的交流端首尾顺次连接,所述链式多端口并网接口装置还包括至少一个直流变换器、至少一个直-交变换器,所述直流变换器可将一种直流电变换成另一种具有不同输出特性的直流电,直流变换器的一端与子模块单元的直流端连接,另一端定义为并网接口装置的直流交互端口,所述直-交变换器可将直流电变换成交流电,直-交变换器的直流电连接端与子模块单元的直流端连接,交流电连接端定义为并网接口装置的交流交互端口。

[0043] 本实施例包含两个直流交互端口,包含两个交流交互端口。直流变换器的拓扑结构如图3所示,直-交变换器的拓扑结构如图4所示。

[0044] 所述接口装置至少包含一个子模块单元的直流端未与直-交变换器连接,也未与直流变换器连接,上述空闲的直流端定义为备用端口。

[0045] 如图1所示,本实施包含一个备用端口。

[0046] 作为一种优选方案,接口装置包含至少两个直流交互端口以及至少两个交流交互端口。

[0047] 接口装置包含至少两个交流交互端口,所述交流交互端口与多绕组变压器连接,多绕组变压器的每组原边均与一个交流交互端口连接,多绕组变压器的副边定义为第一中压交流端口。

[0048] 所述接口装置包含至少两个交流交互端口,所述交流交互端口串联连接,所述串联连接后的端口定义为第二中压交流端口。

[0049] 所述接口装置包含至少两个直流交互端口,所述直流交互端口串联连接,定义为中压直流端口。

[0050] 所述接口装置中的交流交互端口的输出电压幅值和相位可独立的调节,直流交互端口的输出电压幅值可独立的调节。

[0051] 所述子模块单元为由4组全控型功率半导体器件构成的H桥功率模块单元。如图2(a)所示。

[0052] 所述子模块单元为由2组全控型功率半导体器件构成的半桥功率模块单元。如图2(b)所示。

[0053] 作为一种优选方案,所述接口装置还包含至少一个旁路开关,所述旁路开关与子模块单元交流端并联。

[0054] 作为一种优选方案,所述接口装置还包含至少一个直流开关,所述直流开关串联在子模块单元与直流变换器或直-交变换器之间。

[0055] 本实用新型还包括一种所述链式多端口并网接口装置的系统,所述系统包含链式多端口并网接口装置以及直流电源、交流电源、储能单元、直流负荷,交流负荷五种低压单元,所述接口装置包含的交流交互端口和直流交互端口至少与上述两种低压单元连接,构成链式多端口并网接口装置的系统,其中直流电源、储能单元,直流负荷与直流交互端口连接,交流电源和交流负荷与交流交互端口连接。

[0056] 本实用新型还包括一种含有所述链式多端口并网接口装置的换流器,如图5所示,所述换流器包括三相,每一相包括上下两个桥臂,每个桥臂包含一个电抗器与所述接口装置的串联连接,上下两个桥臂合在一起成为一个相单元,上下两个桥臂的连接点为中点,三个上桥臂的引出端连接在一起,为所述换流器正端;三个下桥臂的引出端连接在一起,为所述换流器的负端,所述换流器的三相桥臂的中点与电网连接,换流器的正端与直流输电线路的正极连接,换流器的负端与直流输电线路的负极连接。

[0057] 本实用新型还包括一种含有所述链式多端口并网接口装置的换流器,如图6所示,所述换流器包括三个相单元,每一个相单元包括一个接口装置与电抗器的串联连接,三个相单元的一端相连,构成星型连接,三个相单元的另一端分别与电网侧的三相对应连接。

[0058] 本实用新型还包括一种含有所述链式多端口并网接口装置的换流器,如图7所示,所述换流器包括三个单元相,每一个相单元包括一个接口装置与电抗器的串联连接,三个相单元的首尾相互连接,构成角型连接,首尾连接的三个连接点分别与电网侧的三相对应连接。

[0059] 本实用新型可应用在直流电网、交直流混合配网,微网等需要将低压单元接入到中高压电网的应用场合,还可以用于中压交流负荷,如中压电动机变频器应用场合。

[0060] 以下列海岛上的微网系统的应用场景以及中压电动机变频器说明本实用新型的具体实施方案:

[0061] 场景1:海岛上的微网系统,包含以下需求:

[0062] (1) 中压输电:海岛上的电能通过10kV以交流形式送出

[0063] (2) 交压电源:包含3组(300kW)风力发电单元,输出为交流三相690V

[0064] (3) 直流电源:包括2组(500kW)光伏发电电源,输出为直流600V

[0065] (4) 储能单元:1组由钠硫电池构成的储能单元(800kW),输出为直流700V

[0066] (5) 交流负荷:包含2组交流负荷,用于海岛内供电,1组单相220V交流负荷(200kW),1组三相380V交流负荷(300kW)

[0067] 通常构成换流器需要3个链式多端口并网装置,每个构成1相,构成ABC三相,本场景为了简化分析,仅列出1相的情况。

[0068] 如采用现有技术中的方案解决应用场景的问题,如图8所示,总容量达到3200kW,高压侧电压为10kV,包含10个子模块单元,每个子模块单元都配置DC/DC单元,DC/DC单元设计容量为320kW,DC/DC单元输出并联,提供一个1100V的直流母线,直流母线的总容量3200kW,由于用电需求包含多种电制,因此基于1100V的直流母线,还需要多个DC/DC单元与

DC/AC单元对不同电制的电源以及负荷进行匹配,总体结构复杂,该场景下,共需要13个DC/DC变换器,5个DC/AC变换器。

[0069] 采用本实用新型解决应用场景的问题,如图9所示,本实施例中换流链由相互串联的10个子模块单元构成,10个子模块的交流端首尾顺次连接,连接在10kV交流高压侧,对于本实施例,共包含5组DC/AC变换器,4组DC/DC变换器,提供5个独立的交流交互端口,4个独立的直流交互端口。交流交互端口连接包含3组(300kW)风力发电单元、1组单相负荷,1组三相负荷;直流交互端口连接2组光伏发电单元,1组储能单元。

[0070] 采用本实用新型方案,不必考虑总容量,每个子模块单元以及DC/DC或DC/AC变换器的容量大于等于端口所需的容量即可,通常每个子模块的容量设计为相同,以利于工程化设计和生产,对于本场景,大部分所需要接入的单元容量不大于500kW,对于储能单元,容量为800kW,可以采用两个单元并联的方式,配置非常灵活,易于工程化设计。每个DC/DC或DC/AC变换器均是独立控制,且端口电压可调节,通过每个变换器控制策略以及控制目标的调整实现了工作范围内不同电制单元接入的自适应。与现有技术相比还具有以下优势:

[0071] (1)与现有技术的方案相比,本方案需要3个DC/DC变换器,5个DC/AC变换器,成本大大降低。

[0072] (2)减少了1个功率变换环节,现有技术方案由子模块单元到接入的单元包括两个功率变换的环节,而本实用新型只需要1个功率变换环节,效率上有显著优势。

[0073] (3)现有技术方案中存在低压直流母线,该母线与前级的10个DC/DC变换器的副边连接,与后级DC/DC变换器、DC/AC变换器的原边连接,一旦直流母线发生故障,所有的13个功率变换器均会受到影响,导致设备全部停止运行,单个功率变换器发生故障后,也较难从系统中完全切除,需要对每个功率变换器在母线侧设置直流开关;成本和代价较大。本实用新型不存在公共母线,各个单元相对独立,当子模块发生故障时可以通过旁路的方式从系统中切除,受到影响的仅仅是1个单元,当功率变换器发生故障时,可分开对应的直流开关,直流开关为选配,如不配置直流开关,也可通过旁路开关将故障单元切除,可以迅速缩小故障范围。本实用新型与现有技术的方案相比在可靠性上具有显著的优势。

[0074] (4)本实用新型与现有技术的方案相比更容易扩容,该应用场景下,假设又有新的光伏发电单元需要接入系统,新的单元的加入导致设备的总容量增加,前级10个DC/DC变换器的容量总和超出了原有设计范围,此时很难再进行增容,同时增加10个DC/DC变换器的容量代价很大,增加换流链的子模块单元需要对原有系统结构进行大量的更改。而本实用新型的装置中留有备用端口,仅仅需要为备用端口增加1个DC/DC变换器,即可接入新的光伏发电单元。通常1个换流器有ABC三相3个换流链,因此会有数量较多的备用端口,预留上述备用端口并未增加任何成本,设备利用率不受影响,而对于现有技术的方案,如果预留容量,需要提高10个DC/DC变换器的容量,增加了额外的成本。

[0075] 场景2:中压电动机变频器

[0076] 如图10所示,本实用新型方案可以通过交流交互端口连接多绕组变压器的原边,在本实施例中,本实施例包含10个子模块单元,包含6组DC/AC变换器,可提供6个交流交互端口,多绕组变压器包含6个原边,与6个交流交互端口一一对应连接,多绕组变压器的副边连接6kV的中压交流电机,通过控制与子模块连接的DC/AC逆变器的占空比,可控制输出交流频率,调节中压交流电机负荷的转速或者转矩。本实施例还包括4个备用端口,用于增容或

接入其他类型电源或负荷。

[0077] 以上实施例仅为说明本实用新型的技术思想,不能以此限定本实用新型的保护范围,凡是按照本实用新型提出的技术思想,在技术方案基础上所做的任何改动,均落入本实用新型保护范围之内。

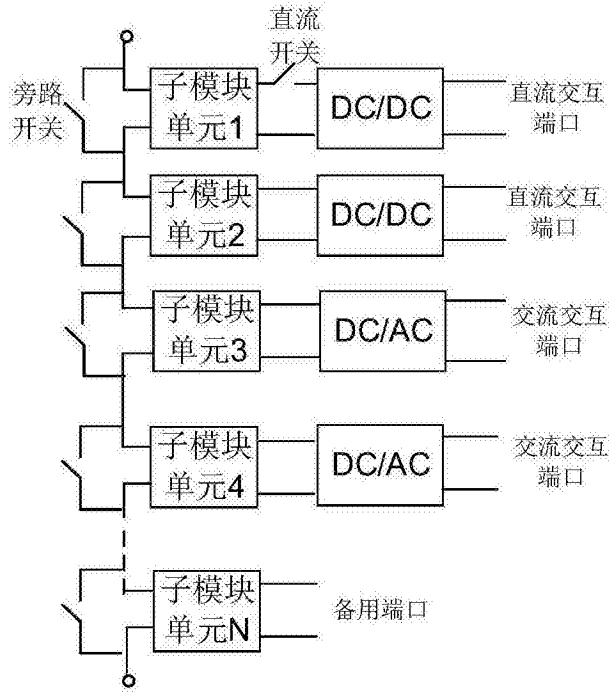


图1

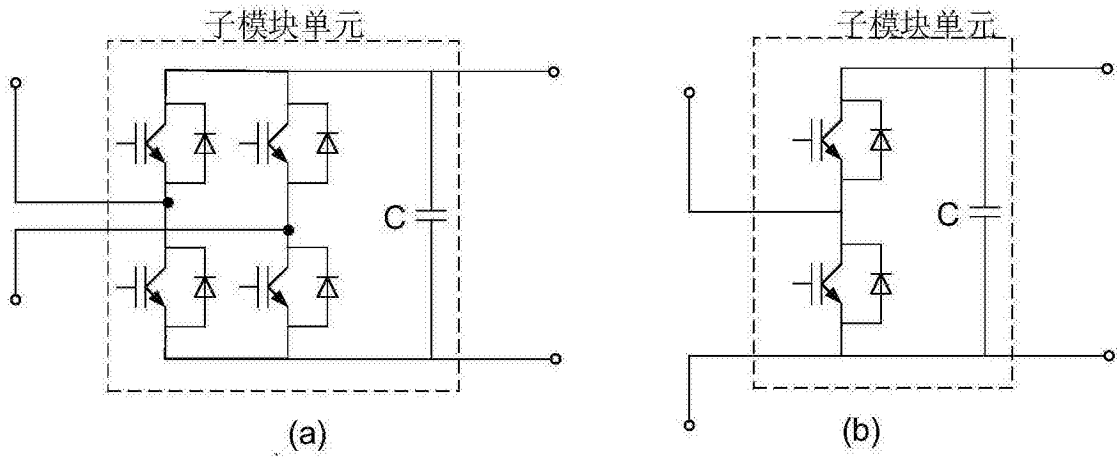


图2

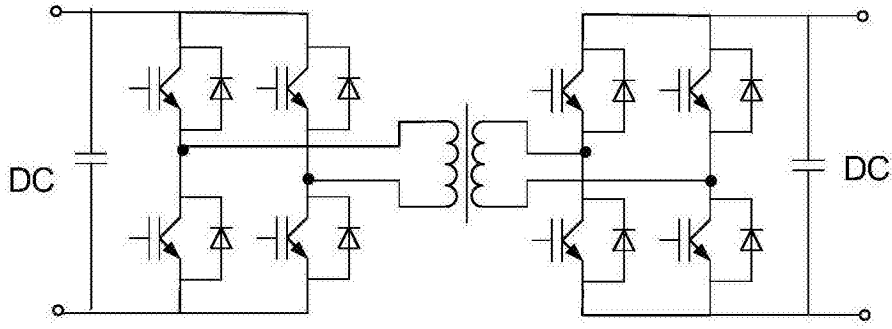


图3

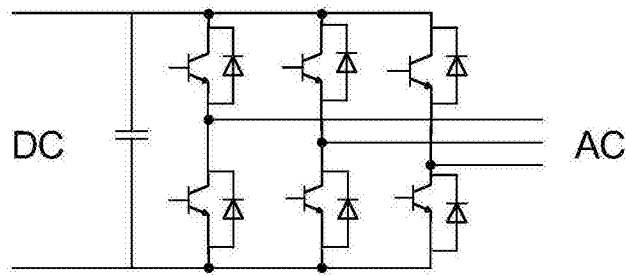


图4

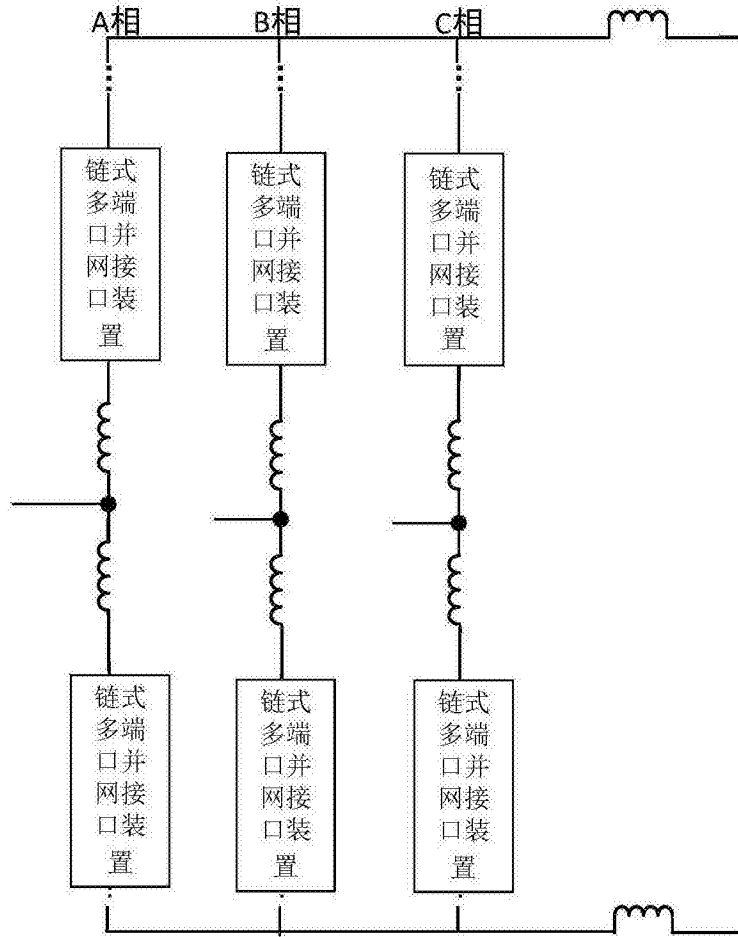


图5

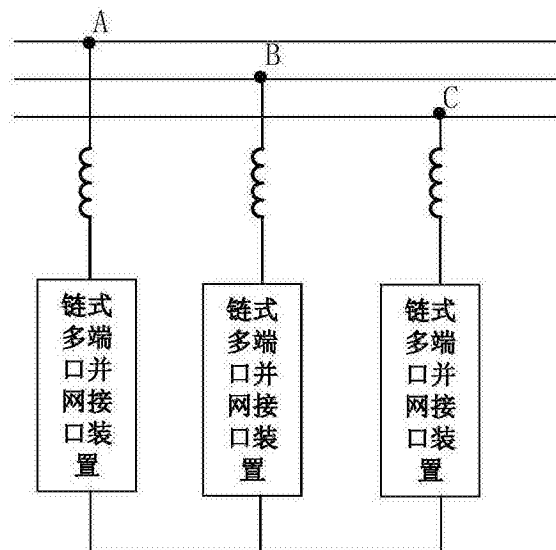


图6

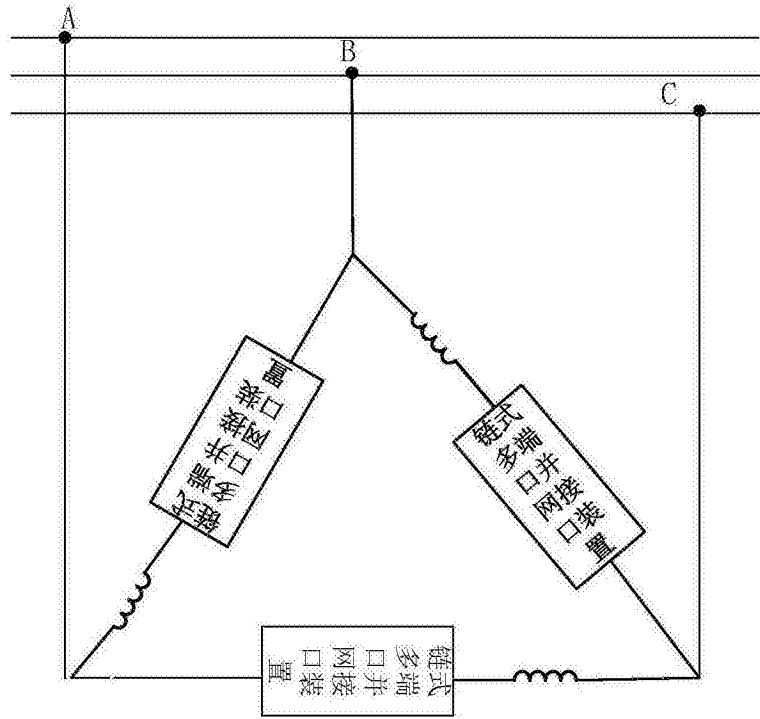


图7

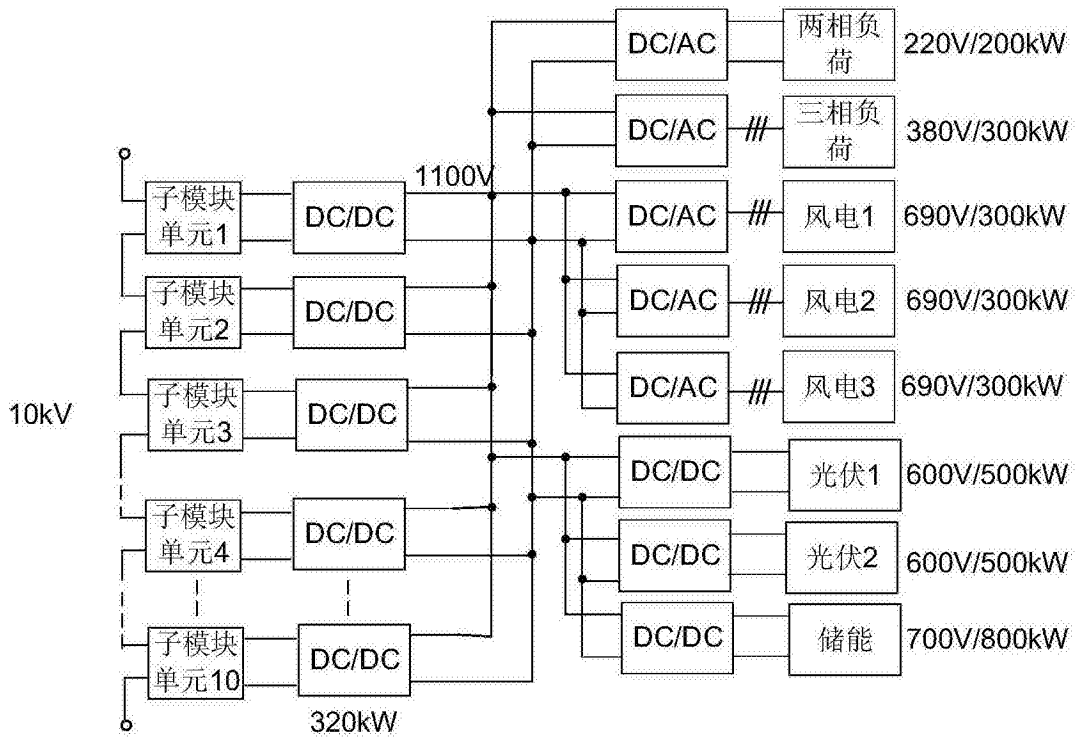


图8

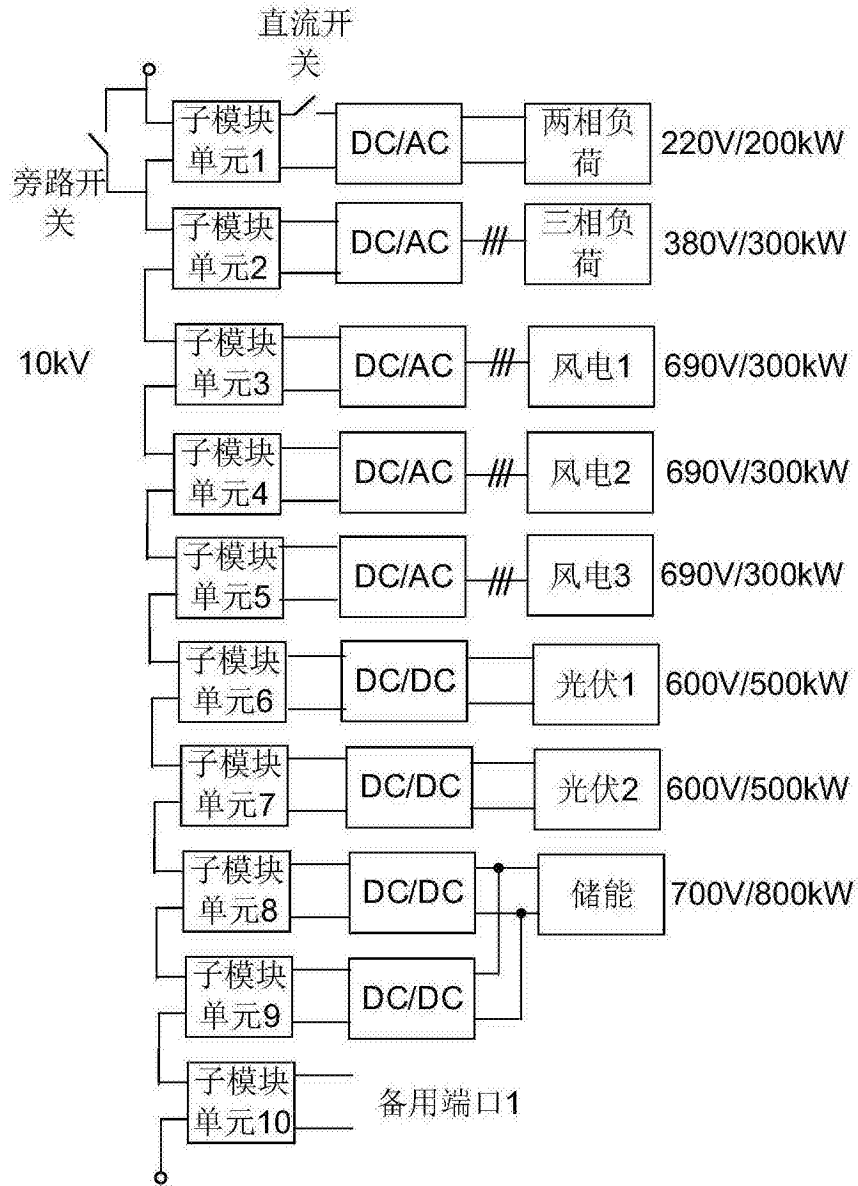


图9

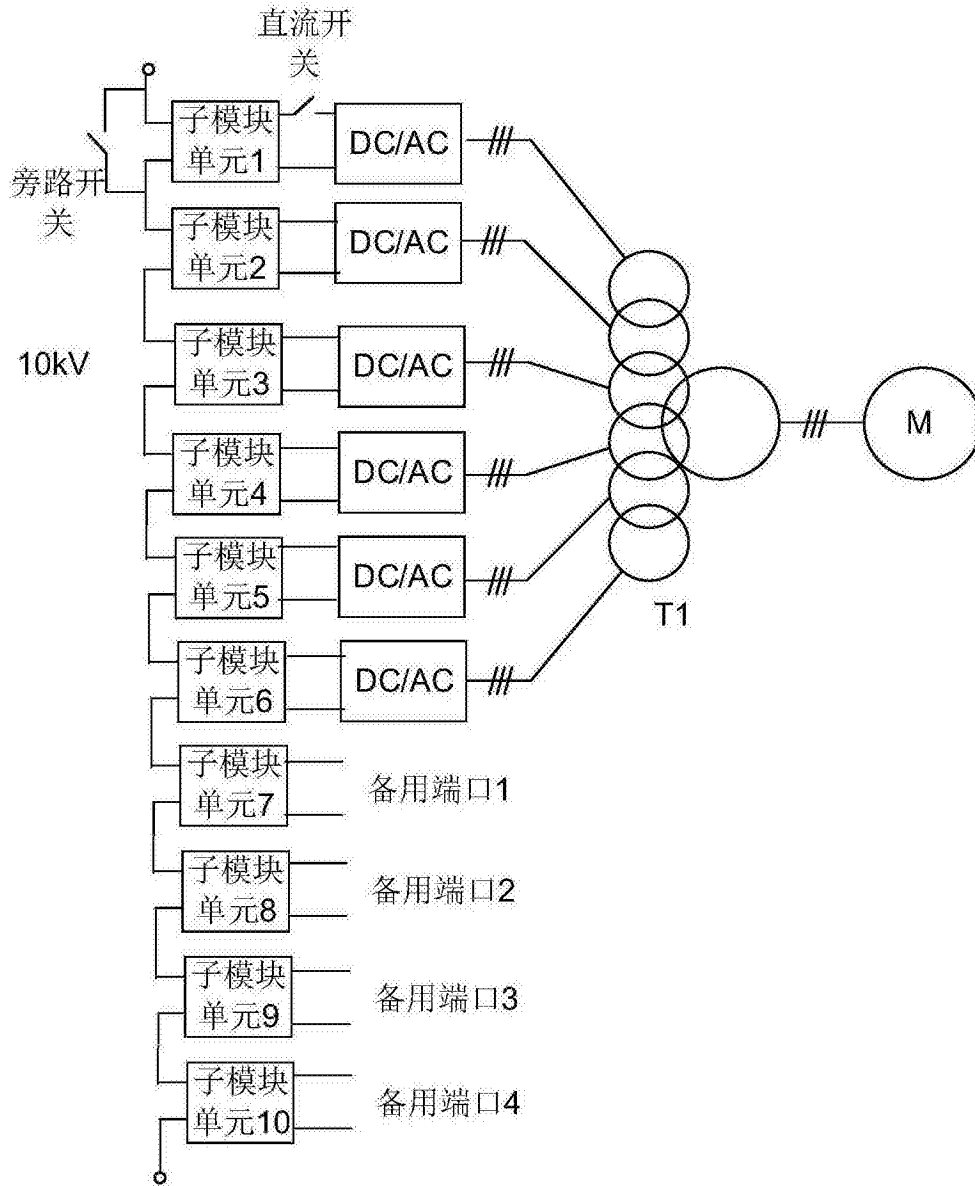


图10