



## (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205178525 U

(45) 授权公告日 2016. 04. 20

(21) 申请号 201520888769. 1

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2015. 11. 06

H02J 3/36(2006. 01)

(73) 专利权人 南方电网科学研究院有限责任公司

地址 510080 广东省广州市越秀区东风东路  
水均岗 8 号

(72) 发明人 田凌 李明 黎小林 黄莹 黄成  
刘涛 黄伟煌 寻斌斌 李婧靓  
钟澎 曹润彬 陈怡静

(74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理  
有限公司 44224

代理人 黄晓庆

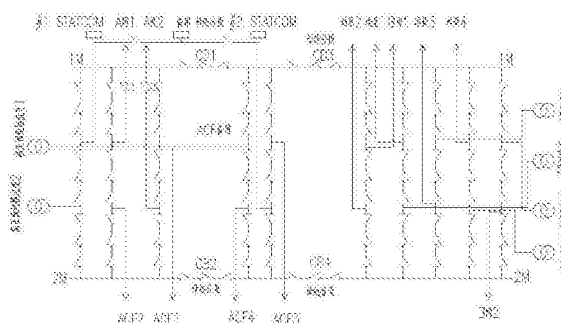
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

### (54) 实用新型名称

高压直流两端电网异步转换装置

### (57) 摘要

一种高压直流两端电网异步转换装置,包括:设置在受端换流站交流侧主母线的分段断路器CB1、CB2、CB3、CB4,设置在交流出线的线路侧出口处的隔离开关G1、隔离开关G2,通过分段断路器CB1、CB2、CB3、CB4、隔离开关G1、G2的断开或者闭合实现直流双极全部送第一电网、直流双极全部送第二电网和直流双极分送第一电网与第二电网三种电网运行方式的转换。本实用新型实施例方案综合考虑了高压直流输出系统受端运行方式的转换对交直流系统带来的影响,确定了实现受端多种运行方式在线转换的分段断路器和隔离开关的加装原则,实现了直流输电系统受端多种运行方式的在线转换,在增加成本极为有限的前提下,提高了电网运行的灵活性,实现了经济性良好的多方向送电。



1.一种高压直流两端电网异步转换装置,其特征在于,包括:设置在受端换流站交流侧主母线的分段断路器CB1、CB2、CB3、CB4,设置在交流出线的线路侧出口处的隔离开关G1、隔离开关G2,通过分段断路器CB1、CB2、CB3、CB4、隔离开关G1、G2的断开或者闭合实现直流双极全部送第一电网、直流双极全部送第二电网和直流双极分送第一电网与第二电网三种电网运行方式的转换。

2.根据权利要求1所述的高压直流两端电网异步转换装置,其特征在于:第一电网与第二电网为同步电网或者非同步电网。

## 高压直流两端电网异步转换装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及高压直流输变电技术领域,特别是涉及在线的高压直流两端电网异步转换装置。

### 背景技术

[0002] 能源是支撑国民经济发展的基础,我国能源产业的一大特点是能源分布与经济发展水平极度不均衡,西部地区资源丰富,但经济相对落后;东部地区经济相对发达,但能源资源匮乏。目前我国正全面推进“西电东送”等能源战略,高压直流输电技术因其在远距离大容量送电方面的显著优势,成为实现我国能源资源优化配置的重要手段。

[0003] 我国现有高压直流输电工程均属两端高压直流输电系统,仅能实现点对点的直流功率传输。我国已建成世界首个多端柔性直流输电系统,可实现多落点受电,但是受目前柔性直流输电技术发展的制约,无法实现大容量送电,并且与传统高压直流输电相比经济性较差。随着输电走廊资源紧张,尤其是负荷中心输电线路落点过于集中,以及电网调度对输电灵活性的要求日益提高,迫切的需要一种经济性良好的可实现多方向送电的运行方式。

### 实用新型内容

[0004] 基于此,本实用新型实施例的目的在于提供一种高压直流两端电网异步转换装置,以实现经济性良好的多方向送电。

[0005] 为达到上述目的,本实用新型实施例采用以下技术方案:

[0006] 一种高压直流两端电网异步转换装置,包括:设置在受端换流站交流侧主母线的分段断路器CB1、CB2、CB3、CB4,设置在交流出线的线路侧出口处的隔离开关G1、隔离开关G2,通过分段断路器CB1、CB2、CB3、CB4、隔离开关G1、G2的断开或者闭合实现直流双极全部送第一电网、直流双极全部送第二电网和直流双极分送第一电网与第二电网三种电网运行方式的转换。

[0007] 根据如上所述的本实用新型实施例的方案,综合考虑了高压直流输出系统受端运行方式的转换对交直流系统带来的影响,确定了实现受端多种运行方式在线转换的分段断路器和隔离开关的加装原则,实现了直流输电系统受端多种运行方式的在线转换,在增加成本极为有限的前提下,提高了电网运行的灵活性,实现了经济性良好的多方向送电。

### 附图说明

[0008] 图1是一个实施例中基于本实施例装置的直流双极全送A电网的两端高压直流输电系统逆变站交流侧电网 $\pi$ 型接入结构的原理示意图;

[0009] 图2是一个实施例中基于本实施例装置的直流双极全送B电网的两端高压直流输电系统逆变站交流侧电网 $\pi$ 型接入结构的原理示意图;

[0010] 图3是一个实施例中基于本实施例装置的直流双极分送A、B电网的两端高压直流输电系统逆变站交流侧电网 $\pi$ 型接入结构的原理示意图。

[0011] 图4是一个具体示例中的本实用新型的两端高压直流两端电网异步转换装置的结构示意图。

### 具体实施方式

[0012] 为使本实用新型的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本实用新型进行进一步的详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施方式仅仅用以解释本实用新型,并不限定本实用新型的保护范围。

[0013] 为了实现受端多种运行方式的在线转换,本实用新型方案通过加装适当的断路器和隔离开关,确定了适用于两端直流系统逆变侧多种拓扑结构转换的电气主接线方式,并据此提供了一种高压直流两端电网异步转换装置,该装置包括:设置在受端换流站交流侧主母线的分段断路器CB1、CB2、CB3、CB4,设置在交流出线的线路侧出口处的隔离开关G1、隔离开关G2,通过分段断路器CB1、CB2、CB3、CB4、隔离开关G1、G2的断开或者闭合实现直流双极全部送第一电网、直流双极全部送第二电网和直流双极分送第一电网与第二电网三种电网运行方式的转换。其中,第一电网与第二电网可以为同步电网,也可以是非同步电网。

[0014] 根据如上所述的本实用新型实施例的装置,综合考虑了高压直流输出系统受端运行方式的转换对交直流系统带来的影响,确定了实现受端多种运行方式在线转换的分段断路器和隔离开关的加装原则,实现了直流输电系统受端多种运行方式的在线转换,在增加成本极为有限的前提下,提高了电网运行的灵活性,实现了经济性良好的多方向送电。

[0015] 通过如上所述的实施例中的装置,其在受端换流站交流侧主母线加装了分段断路器CB1、CB2、CB3、CB4,并在交流出线的线路侧出口处加装了隔离开关G1、G2,从而改变了原有线路的拓扑结构,使直流逆变侧具备与相连的A、B电网的独立开断能力。其实现三种运行方式的在线转换的具体配合方式可以是如下所述:

[0016] 分段断路器CB3断开、分段断路器CB4断开,分段断路器CB1闭合、分段断路器CB2闭合,隔离开关G1、隔离开关G2闭合,直流双极全部送第一电网;

[0017] 通过分段断路器CB1、CB2、CB3、CB4的配合断开A电网侧线路出口处隔离开关G1、G2,直流双极全部送第二电网;

[0018] 分段断路器CB1断开、分段断路器CB2断开,分段断路器CB3闭合,分段断路器CB4闭合,隔离开关G1、隔离开关G2闭合,直流双极分送第一电网、第二电网,且两个单极所在交流母线电气联系开断。

[0019] 本领域技术人员可以理解,基于本实施例提供的装置,改变了原有线路的拓扑结构,基于实现三种运行方式转换的原则,分段断路器CB1、CB2、CB3、CB4和隔离开关G1、G2的在电网中的设置位置可以有不同的设置,在交流主母线上设置分段断路器时,应遵循CB1、CB2或CB3、CB4的同时闭合与断开可以建立或阻断换流站内所连接的不同电网的电气联系的原则。隔离开关G1、G2的配置只需加装在第一电网或第二电网的交流出线上即可。对于本领域技术人员来说,基于该原则,可以合理的配置各分段断路器和隔离开关的实际配置位置,因此这里不再详加赘述。同时,电网的交流站控系统、直流站控系统、极控系统以及极控保护系统的应对策略可能会有一定的调整来进行配合,具体的配合原则较为常规,因此这里不再详加赘述。

[0020] 图1、图2、图3中分别示出了一个实施例中基于本实施例装置的直流双极全送A电

网(相当于第一电网)、全送B电网(相当于第二电网)以及直流双极分送A、B电网的两端高压直流输电系统逆变站交流侧电网 $\pi$ 型接入结构的原理示意图。结合图1、图2、图3所示,直流系统逆变侧换流站甲的交流侧与A电网和B电网相连,形成 $\pi$ 型接入结构。A电网、B电网是否属于同步电网并不影响本实用新型方案的实施。

[0021] 图4中示出了一个具体示例中的两端高压直流输电系统逆变站交流侧电气主接线的结构示意图。图4所示为典型的500kV交流电气主接线,采用常规的3/2断路器接线方式,其包含2回直流进线、2回A电网交流出线、2回B电网交流出线,4回远景备用出线、3组STATCOM(Static Synchronous Compensator,静止同步补偿器)、2台高压阀组换流变、2台500kV降压变以及4台500kV联络变。

[0022] 为可满足直流双极全部送A电网、直流双极全部送B电网以及直流双极分送A电网和B电网三种运行方式的系统需求,在500kV交流侧主母线加装分段断路器和在交流出线的线路侧出口处加装隔离开关。

[0023] 在直流双极全部送A电网时,在500kV交流侧主母线各加装一组母线分段断路器CB3、CB4。当分段断路器CB3、CB4断开时,分段断路器的一侧为2回A电网交流出线、2回直流进线及2回500kV降压变(含3组STATCOM)。另一侧为2回B电网出线、4回远景备用出线、以及4台500kV联络变。

[0024] 在直流双极全部送B电网时,至A电网的2回出线的线路侧出口处各加装一组隔离开关G1、G2。当直流电力全部送B电网时,A电网侧线路出口处隔离开关G1、G2通过两旁断路器的配合后开断隔离。

[0025] 在直流双极分送A电网和B电网时,500kV交流侧主母线各加装一组母线分段断路器CB1、CB2。当分段断路器CB1、CB2断开时,分段断路器的一侧为2回A电网交流出线、1回直流进线及1回500kV降压变(含STATCOM)。另一侧为2回B电网交流出线、4回远景备用出线、1回直流进线、1回500kV降压变(含STATCOM)以及4台500kV联络变。

[0026] 如上所述的本实用新型提供的高压直流两端电网异步转换装置,其总体结构源于传统两端高压直流输电系统,因此其协调控制、保护策略、换流器在线投退以及故障处理方法等方面都可以大量借鉴或直接采用两端高压直流输电系统的研究和实践成果。当直流电力分别全部送A电网或B电网时,其结构完全等同于传统两端高压直流输电系统。当直流向A电网侧、B电网侧各送单极直流电力时,由于两端高压直流输电系统两极可以相互独立的运行和控制,因此可以分别对不同电网进行直流单极送电,既满足了实际运行的负荷需求,提高了电网运行的灵活性,又保障了其较强的可靠性。

[0027] 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。

[0028] 以上所述实施例仅表达了本实用新型的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对实用新型专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本实用新型的保护范围。因此,本实用新型专利的保护范围应以所附权利要求为准。

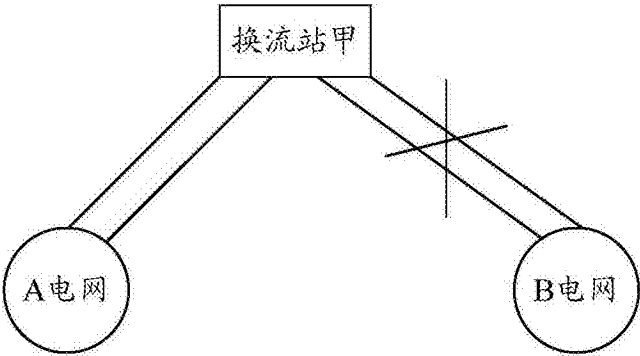


图1

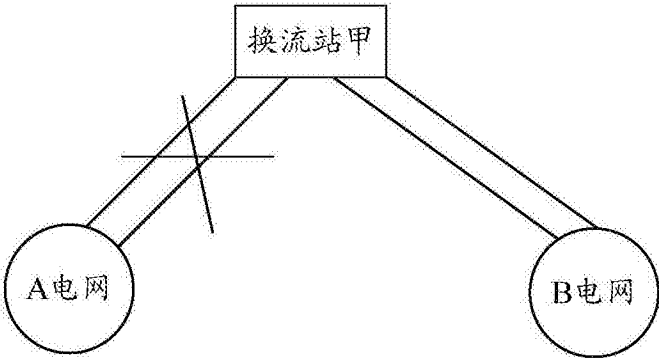


图2

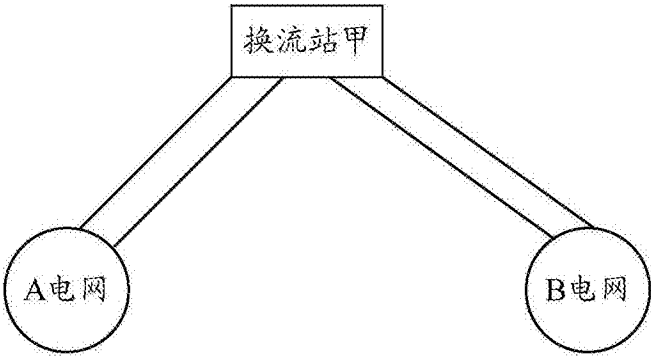


图3

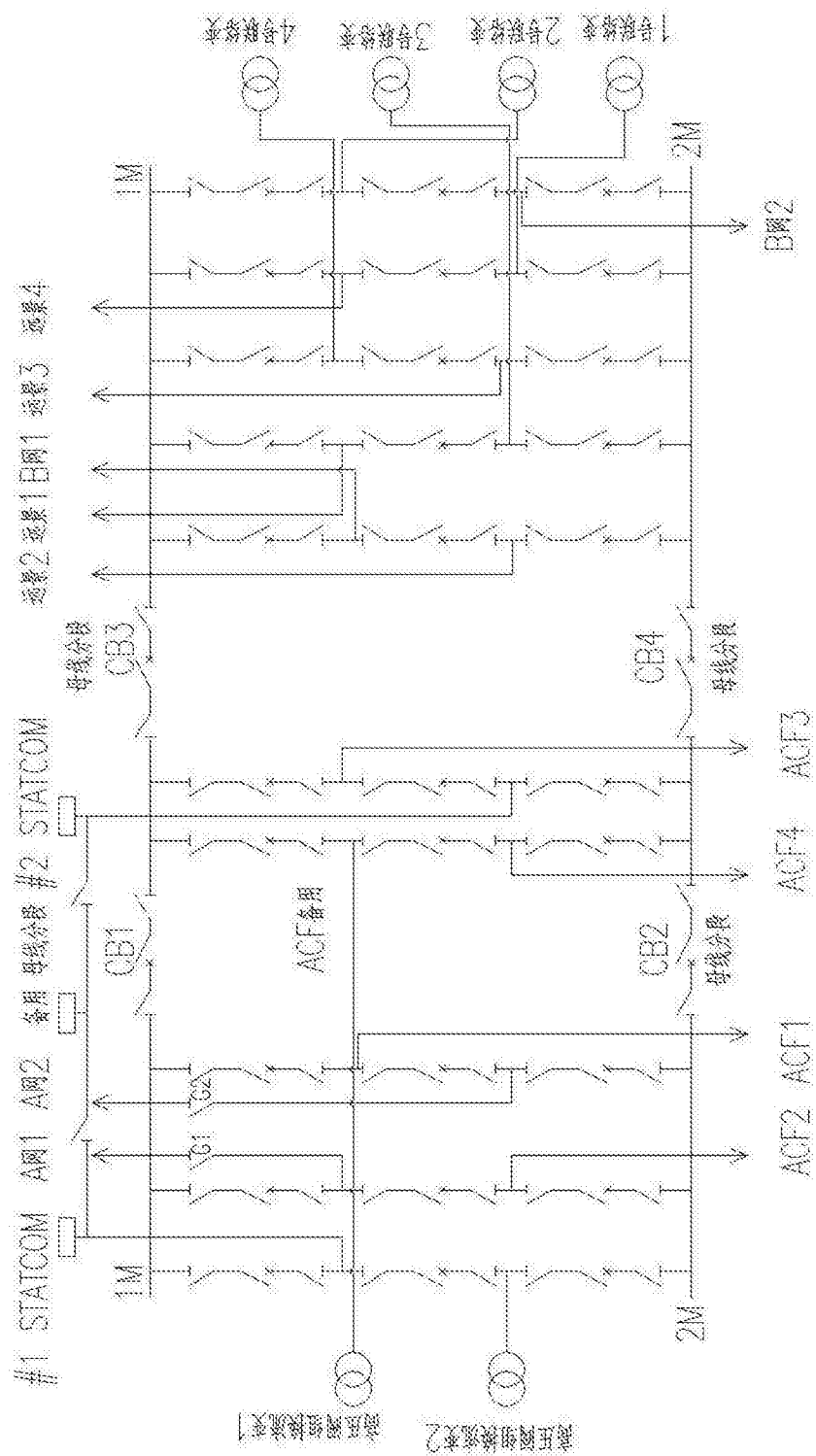


图4