



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207910471 U

(45)授权公告日 2018.09.25

(21)申请号 201820027590.0

(22)申请日 2018.01.08

(73)专利权人 三峡大学

地址 443002 湖北省宜昌市大学路8号

(72)发明人 刘宇翔 吉培荣

(74)专利代理机构 宜昌市三峡专利事务所

42103

代理人 吴思高

(51)Int.Cl.

H02J 3/02(2006.01)

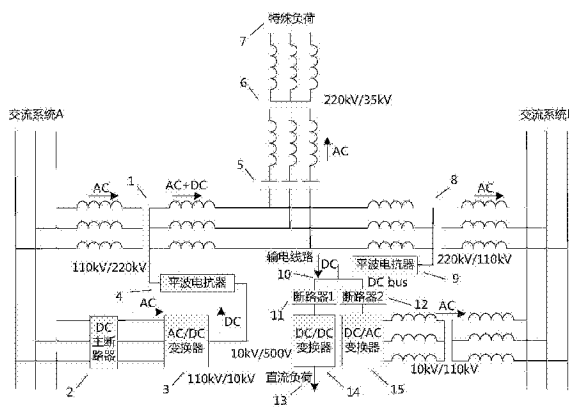
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种含有特殊负荷的交直流混合输电系统

(57)摘要

一种含有特殊负荷的交直流混合输电系统，第一主要变电站高压侧中性点与AC/DC双向变换器通过第一平波电抗器相连，第一主要变电站两侧分别连接交流系统A、输电线路；第二主要变电站高压侧中性点与直流母线DC bus通过第二平波电抗器相连，第二主要变电站两侧分别连接交流系统B、输电线路。AC/DC双向变换器直流侧与第一主要变电站高压侧中性点相连，AC/DC双向变换器交流侧与交流系统A通过DC线路主断路器相连。特殊负荷侧变电站的一侧通过滤波电容器与输电线路相连，特殊负荷侧变电站的另一侧与特殊负荷相连。本实用新型系统不改变输电线路结构，既节约了运行和投资成本，又综合了输电网交流和直流供电的优点。



CN 207910471 U

1. 一种含有特殊负荷的交直流混合输电系统,其特征在于该系统包括:

两个主要变电站:第一主要变电站(1)、第二主要变电站(8);

AC/DC双向变换器(3);

DC/AC变换器(15);

滤波电容器(5);

一个特殊负荷侧变电站(6);

一条直流母线DC bus(10);

至少一个特殊负荷(7);

至少一个DC/DC变换器(14);

至少一个直流负荷(13);

所述第一主要变电站(1)高压侧中性点与AC/DC双向变换器(3)通过第一平波电抗器(4)相连,第一主要变电站(1)两侧分别连接交流系统A、输电线路;

第二主要变电站(8)高压侧中性点与直流母线DC bus(10)通过第二平波电抗器(9)相连,第二主要变电站(8)两侧分别连接交流系统B、输电线路;

AC/DC双向变换器(3)直流侧与第一主要变电站(1)高压侧中性点相连,AC/DC双向变换器(3)交流侧与交流系统A通过DC线路主断路器(2)相连;

DC/DC变换器(14)的低压侧与直流负荷(13)相连,DC/DC变换器(14)的高压侧与直流母线DC bus(10)相连;

DC/AC变换器(15)的交流侧与交流系统B相连,DC/AC变换器(15)的直流侧与直流母线DC bus(10)相连;

第一分支断路器(11)的一侧与直流母线DC bus(10)相连,第一分支断路器(11)的另一侧与DC/DC变换器(14)相连;

第二分支断路器(12)的一侧与直流母线DC bus(10)相连,第二分支断路器(12)的另一侧与DC/AC变换器(15)相连;

特殊负荷侧变电站(6)的一侧通过滤波电容器(5)与输电线路相连,特殊负荷侧变电站(6)的另一侧与特殊负荷(7)相连。

2. 根据权利要求1所述一种含有特殊负荷的交直流混合输电系统,其特征在于:所述DC线路主断路器(2)为空气开关或者断路器。

3. 根据权利要求1所述一种含有特殊负荷的交直流混合输电系统,其特征在于:所述分支断路器为空气开关或者断路器。

一种含有特殊负荷的交直流混合输电系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及输电网输电功率增容技术领域,具体是一种含有特殊负荷的交直流混合输电系统。

背景技术

[0002] 我国为了优化能源结构,缓解环境保护的压力,使电网的发展更加符合节约型社会的发展要求,电力行业“十二五”规划综合考虑长远电网发展战略和各种电源结构的经济性,提出了“优先开发水电、优化发展煤电、大力发展核电、积极推进新能源发电、适度发展天然气集中发电、因地制宜发展分布式发电”的方针。但是在新能源分布式发电快速发展的同时,分布式电源并网运行的问题也随之而来,分布式电源馈送入输电网的趋势越来越明显。当分布式电源所占比重越来越大时,对输电网的影响将越来越严重,并给输电网的运行控制带来诸多的问题,如可靠性、继电保护、规划以及控制等一系列问题。

发明内容

[0003] 针对现有技术存在的上述不足,为解决现有输电网输送交流和直流的方案存在成本高、工程量大、施工周期长及对用户影响严重等问题。本实用新型提出一种含有特殊负荷的交直流混合输电系统,在不改变线路电缆的情况下,引入直流分量,待电能输送至目的地后,通过变压器实现对交流负荷的供电,通过加装平波电抗器实现对直流负荷的供电。该系统不改变输电线路结构,既节约了运行和投资成本,又综合了输电网交流和直流供电的优点。

[0004] 本实用新型采取的技术方案为:

[0005] 一种含有特殊负荷的交直流混合输电系统,该系统包括:

[0006] 两个主要变电站:第一主要变电站、第二主要变电站;

[0007] AC/DC双向变换器;

[0008] DC/AC变换器;

[0009] 滤波电容器;

[0010] 一个特殊负荷侧变电站;

[0011] 一条直流母线DC bus;

[0012] 至少一个特殊负荷;

[0013] 至少一个DC/DC变换器;

[0014] 至少一个直流负荷;

[0015] 所述第一主要变电站高压侧中性点与AC/DC双向变换器通过第一平波电抗器相连,第一主要变电站两侧分别连接交流系统A、输电线路;

[0016] 第二主要变电站高压侧中性点与直流母线DC bus通过第二平波电抗器相连,第二主要变电站两侧分别连接交流系统B、输电线路;

[0017] AC/DC双向变换器直流侧与第一主要变电站高压侧中性点相连,AC/DC双向变换器

交流侧与交流系统A通过DC线路主断路器相连；

[0018] DC/DC变换器的低压侧与直流负荷相连,DC/DC变换器的高压侧与直流母线DC bus相连;DC/AC变换器的交流侧与交流系统B相连,DC/AC变换器的直流侧与直流母线DC bus相连;

[0019] 第一分支断路器的一侧与直流母线DC bus相连,第一分支断路器的另一侧与DC/DC变换器相连;第二分支断路器的一侧与直流母线DC bus相连,第二分支断路器的另一侧与DC/AC变换器相连;

[0020] 特殊负荷侧变电站的一侧通过滤波电容器与输电线路相连,特殊负荷侧变电站的另一侧与特殊负荷相连。

[0021] 所述DC线路主断路器为空气开关或者断路器。

[0022] 所述分支断路器为空气开关或者断路器。

[0023] 本实用新型一种含有特殊负荷的交直流混合输电系统,技术效果如下:

[0024] 1、本实用新型无需改变原输电网线路结构,只需要升级现有输电网所使用的电缆。

[0025] 2、本实用新型中装设有总断路器/开关和用户支路分断路器/开关,可在配网系统发生故障时,按需控制各断路器/开关的通断,以将故障对输电网的影响降至最低。

[0026] 3、本实用新型仅需在现有输电系统中引入一套AC/DC变换系统,工程量小,实现方便,可行性高。

[0027] 4、本实用新型系统中电源侧和负荷侧均采用了隔离措施,叠加的直流分量不会影响现有交流输电系统的参数,同时直流电的发、输和用电也不会受到交流系统的影响。

[0028] 5、本实用新型通过同一根导线即可传输交流与直流电能,该系统可以将交直流电能传输至指定区域后,分别向交流直流负荷供电。

[0029] 6、该交直流输电系统重点考虑到了负荷的供电可靠性问题,在输电网的直流支路和直流用户负荷侧分别加装了断路器/开关,以确保全系统的供电可靠性。

[0030] 7、节省线路资源,不需分开单独架设交流输电线路和直流输电线路即可实现交流与直流电能的配送。

附图说明

[0031] 图1是一种现有的交流输电系统的结构示意图。

[0032] 图2是本实用新型适用于新型交直流混合输电系统的实施例的结构示意图。

具体实施方式

[0033] 如图2所示,一种含有特殊负荷的交直流混合输电系统,该系统包括:

[0034] 两个主要变电站:第一主要变电站1、第二主要变电站8;

[0035] AC/DC双向变换器3;

[0036] DC/AC变换器15;

[0037] 滤波电容器5;

[0038] 一个特殊负荷侧变电站6;

[0039] 一条直流母线DC bus10;

- [0040] 至少一个特殊负荷7；
- [0041] 至少一个DC/DC变换器14；
- [0042] 至少一个直流负荷13。
- [0043] 所述第一主要变电站1高压侧中性点与AC/DC双向变换器3通过第一平波电抗器4相连,第一主要变电站1两侧分别连接交流系统A、输电线路。
- [0044] 第二主要变电站8高压侧中性点与直流母线DC bus10通过第二平波电抗器9相连,第二主要变电站8两侧分别连接交流系统B、输电线路。
- [0045] AC/DC双向变换器3直流侧与第一主要变电站1高压侧中性点相连,AC/DC双向变换器3交流侧与交流系统A通过DC线路主断路器2相连。
- [0046] DC/DC变换器14的低压侧与直流负荷13相连,DC/DC变换器14的高压侧与直流母线DC bus10相连。
- [0047] DC/AC变换器15的交流侧与交流系统B相连,DC/AC变换器15的直流侧与直流母线DC bus10相连。
- [0048] 第一分支断路器11的一侧与直流母线DC bus10相连,第一分支断路器11的另一侧与DC/DC变换器14相连。
- [0049] 第二分支断路器12的一侧与直流母线DC bus10相连,第二分支断路器12的另一侧与DC/AC变换器15相连。
- [0050] 特殊负荷侧变电站6的一侧通过滤波电容器5与输电线路相连,特殊负荷侧变电站6的另一侧与特殊负荷7相连。
- [0051] 所述DC线路主断路器2为空气开关或者断路器。
- [0052] 所述分支断路器为空气开关或者断路器。
- [0053] 本实用新型一种含有特殊负荷的交直流混合输电系统中的电能传输均为直流电能形式。
- [0054] AC/DC双向变换器3将主网提供的110kV AC整流为10kV DC,传输到直流母线DC bus10。DC/AC变换器15将10kV DC 逆变为10kV AC,供交流系统B使用。
- [0055] DC/DC变换器14将10kV DC降压为500V DC供直流负荷13使用。
- [0056] 断路器/开关在线路故障短路时,将其他各支路线路断开,保证电网以及直流微网对重要负荷的供电。
- [0057] 第一主要变电站1主要为实现将110kV升压至220kV的功能,并具有引入直流分量的能力,具体形式可为星型接线的变压器。
- [0058] 第二主要变电站8主要为实现将220kV降压至110kV的功能,并具有导出直流分量的能力,具体形式可为星型接线的变压器。
- [0059] 特殊负荷侧变电站6主要为实现将220kV降压至35kV的功能,将35kV交流电供应于附近工厂、大型学校等大容量负荷。
- [0060] 本实用新型的工作模式有以下几种:
- [0061] 1、当系统正常运行时,交流主网中的交流电经过AC/DC双向变换器3整流为直流电,经输电线路输送至直流负载的目的区域后,经平波电抗器处理后连入直流母线,DC/DC变换器14将电能供给直流负荷13,DC/AC变换器15将电能供应给交流系统B。
- [0062] 交流系统A电能经输电线路输送至交流负载的目的区域后,经变压器处理后连入

交流系统B,特殊负荷7在输电线路中某一点处,通过滤波电容器5接入输电线路获得电能。

[0063] 2、当输电网中直流支路发生故障时,立即断开故障所在支路的DC线路主断路器2,将故障支路与输电主网分离,交流输电线路不受故障支路影响,而保持正常工作状态;当故障支路的故障排除后,再通过控制DC线路主断路器2,将该支路重新投入输电网系统,以期尽可能减小故障对输电网运行的影响。

[0064] 图2所示的本实用新型具体实施例中:

[0065] AC/DC双向变换器3电压等级:110KV/10 KV;

[0066] 特殊负荷侧变电站6电压等级:220KV/35 KV;

[0067] DC/DC变换器14电压等级:10KV/500V。

[0068] 本实用新型的直流输电系统在不改变原输电线路结构,且无需更换或升级线路,在不影响原负荷用电的情况下,通过原线路对交直流电能混合输送,具有对原输电线路损耗小、节能环保、可靠性高、可扩展性好的优点,且所提供的直流电能能够满足直流负载接入对输电网的需求,是一种新型交直流混合的输电系统。利用直流不受系统功角稳定限制的特点,提高交流输电的输送能力。

[0069] 本实用新型与传统交流输电系统相比,交直流混合输电系统由于叠加上直流功率,可以利用直流不受系统功角稳定限制的特点,调节叠加直流功率的大小来提高现有交流输电线路的输送能力;同时,直流的快速控制,可以在系统发生故障时快速增大直流的减速能量,从而改善交流系统稳定性。与直流输电系统相比,本实用新型交直流混合输电系统可以发挥交流输电便于在中途落点的优势,克服了直流线路只能实现点对点输送,中间不能抽取电能的缺点。若输送同等容量的电能,在新型交直流混合输电系统中,交流和直流分量的电压将分别低于单独用直流或交流的电压,这样就降低了系统中有些设备的成本。

[0070] 综上所述,本实用新型一种含有特殊负荷的交直流混合输电系统,不仅可以提高现有输电线路的输送能力,还具有可观的经济效益和社会效益。

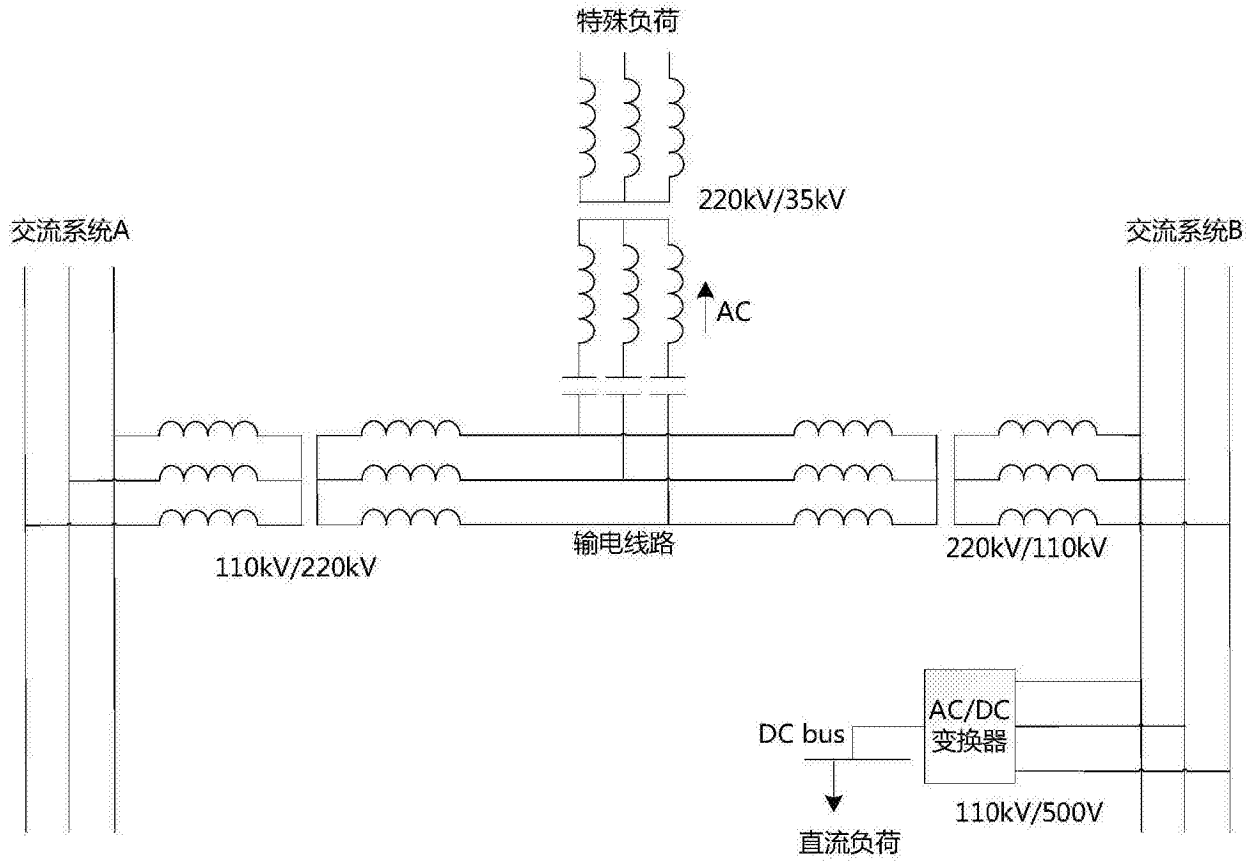


图1

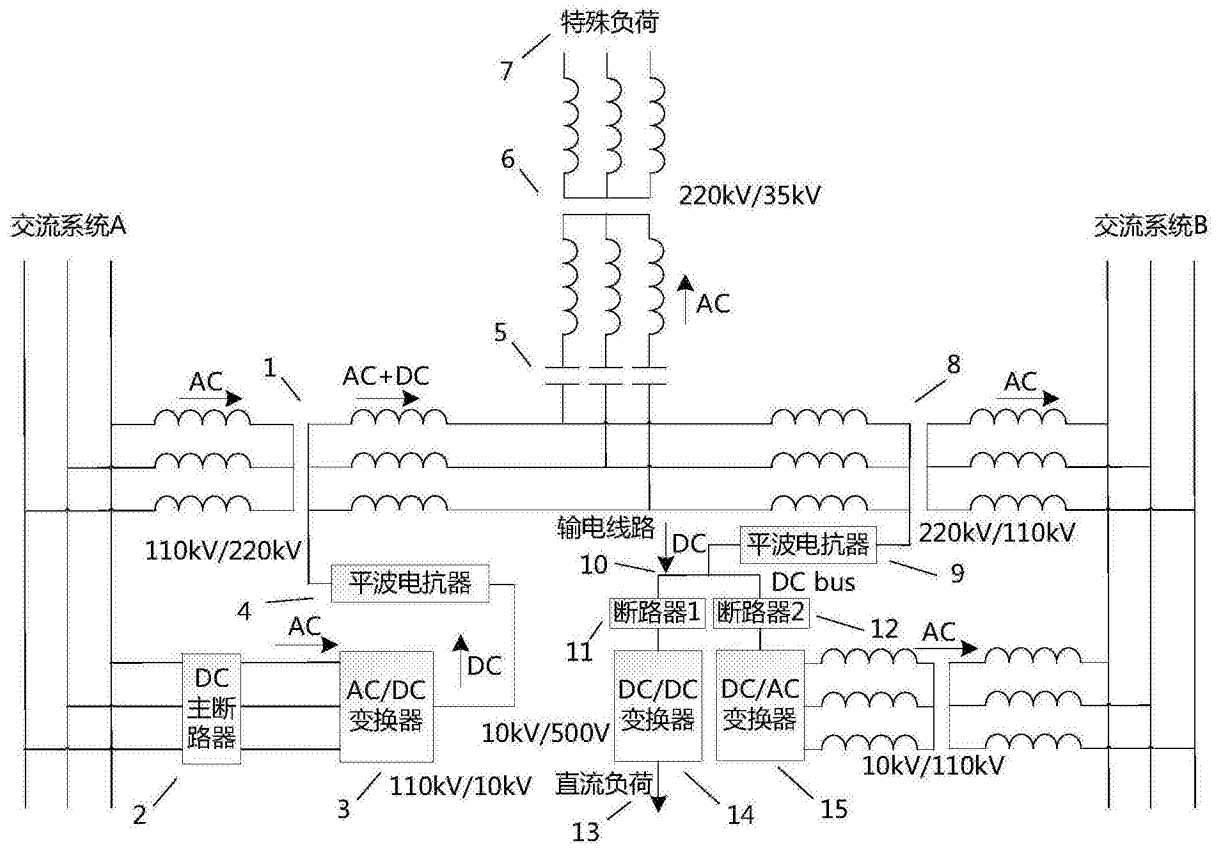


图2