



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109412060 A

(43)申请公布日 2019.03.01

(21)申请号 201811526708.5

(22)申请日 2018.12.13

(71)申请人 国网浙江省电力有限公司

地址 310007 浙江省杭州市黄龙路8号

申请人 中国能源建设集团浙江省电力设计  
院有限公司  
全球能源互联网研究院有限公司

(72)发明人 裘鹏 张海峰 谢瑞 周志超

谷怀广 陆翌 李继红 林斌

陈建华 杨卫星 谢畅

(74)专利代理机构 杭州九洲专利事务有限公  
司 33101

代理人 翁霁明

(51)Int.Cl.

H02B 3/00(2006.01)

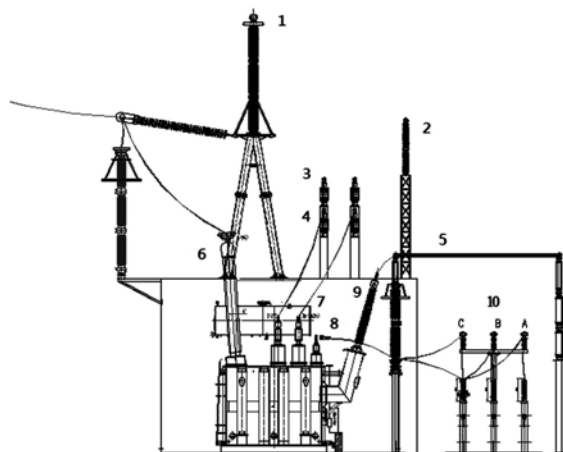
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

### (54)发明名称

一种柔性直流换流站快速投切备用相变压器  
布置结构及方法

### (57)摘要

一种柔性直流换流站快速投切备用相变压器布置结构及方法,它主要包括:高压管母、中压管母、三相中性点管母、备用相中性点管母、变压器高压侧套管、中压侧套管、低压侧套管和中性点套管;所述的高压管母、中压管母、三相中性点管母、备用相中性点管母均是用于故障相与备用相切换的单相;所述方法包括:a)拆除故障相变压器所有引线,将故障相退出;b)同时将故障相高压进线直接经由高压母线连接到备用相变压器,备用相中压侧经由另一母线连接到原故障相对应的中压侧出线;c)备用相低压侧经由低压母线连接到附近的低压侧出线;d)故障相退出与备用相投切同时完成,上电恢复正常工作;本发明大大缩短了工时,提高了经济效益。



1. 一种柔性直流换流站快速投切备用相变压器布置结构,它主要包括:高压管母(1)、中压管母(2)、三相中性点管母(3)、备用相中性点管母(4)、变压器高压侧套管(6)、中压侧套管(9)、低压侧套管(8)和中性点套管(7);其特征在於所述的高压管母(1)、中压管母(2)、三相中性点管母(3)、备用相中性点管母(4)均是用于故障相与备用相切换的单相。

2. 根据权利要求1所述的柔性直流换流站快速投切备用相变压器布置结构,其特征在於所述的高压管母(1)连接高压进线与备用相的高压侧套管(6),所述中压管母(2)连接备用相中压侧套管与中压出线(5),三相中性点管母(3)与备用相中性点管母(4)分别连接各相变压器绕组中性点。

3. 一种利用权利要求1或2所述柔性直流换流站快速投切备用相变压器布置结构的方法,其特征在於所述的方法包括如下步骤:

- a) 拆除故障相变压器所有引线,将故障相退出;
- b) 同时将故障相高压进线直接经由高压母线连接到备用相变压器,备用相中压侧经由另一母线连接到原故障相对应的中压侧出线;
- c) 备用相低压侧经由低压母线连接到附近的低压侧出线;
- d) 故障相退出与备用相投切同时完成,上电恢复正常工作。

## 一种柔性直流换流站快速投切备用相变压器布置结构及方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及的是一种柔性直流换流站快速投切备用相变压器布置结构及方法；属于输变电工程设计建设技术领域。

### 背景技术

[0002] 柔性直流输电技术是一种在直流输电领域具有广泛应用前景的新兴输电技术，而柔性直流换流站是柔性直流输电系统的关键部分，起着交直流转化的重要功能，按在系统中发挥的具体功能可分为整流站与逆变站。

[0003] 站内主要设备包括换流变压器、换流阀、电抗器、避雷器、互感器、接地装置、启动装置等。而换流变压器与换流阀是换流站的两大主要部分。由于换流站具有高电压、大容量的特点，因此变压器往往是分相独立安装的，而在运行工作中难免会出现某相变压器故障，为此应设置备用相变压器。

[0004] 传统的备用相投切方法，需要先将故障相接线拆除，再将故障相变压器退出，然后移入备用相变压器，再将备用相接入系统，才能上电恢复工作。这种方法需要等待故障相移出后才能将备用相移入，而备用相换流变压器往往放置在较远处，非常不方便，耗费大量工时，延长了系统故障时间，经济性较差。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服现有技术存在的不足，而提供一种改进的、能大幅缩短工时，提高经济效益，提高备用相投切效率，具有较高通用性和灵活性的柔性直流换流站快速投切备用相变压器布置结构及方法。

[0006] 本发明的目的是通过如下技术方案来完成的，一种柔性直流换流站快速投切备用相变压器布置结构，它主要包括：高压管母、中压管母、三相中性点管母、备用相中性点管母、变压器高压侧套管、中压侧套管、低压侧套管和中性点套管；所述的高压管母、中压管母、三相中性点管母、备用相中性点管母均是用于故障相与备用相切换的单相。

[0007] 作为优选：所述的高压管母连接高压进线与备用相的高压侧套管，所述中压管母连接备用相中压侧套管与中压出线，三相中性点管母与备用相中性点管母分别连接各相变压器绕组中性点。

[0008] 所述的故障相退出与备用相投切可以同时进行，备用相变压器装置本身不用搬运，只需通过引接线进行投切布置。所述高压管母用于连接高压进线与备用相高压侧，所述中压管母用于连接备用相中压侧与中压出线，所述中性点管母用于Y连接时三相线圈连接至同一中性点，所述低压管母用于连接备用相低压侧与低压出线。以上方法实现在不移动备用相装置的前提下进行投切布置，而此过程可以与故障相变压器退出同时进行，节约了大量工时，提高了故障排除效率。

[0009] 一种利用所述柔性直流换流站快速投切备用相变压器布置结构的方法，所述的方法包括如下步骤：

- a) 拆除故障相变压器所有引线,将故障相退出;
- b) 同时将故障相高压进线直接经由高压母线连接到备用相变压器,备用相中压侧经由另一母线连接到原故障相对应的中压侧出线;
- c) 备用相低压侧经由低压母线连接到附近的低压侧出线;
- d) 故障相退出与备用相投切同时完成,上电恢复正常工作。

[0010] 本发明的有益效果是:

(1) 与传统方案相比,本发明所述布置方法可以同时进行故障相退出与备用相投切的相关操作,节省了大量工时;

(2) 与传统方案相比,本发明所述布置方法避免了备用相换流变压器装置的移动,将大量工作转变成了导线跨接,只需退出故障相进行检修,降低了故障排除的操作难度;

(3) 与传统方案相比,本发明所述布置方法,同样为之后故障相检修完成后的重新投入节省了工时和成本,经济效益显著。

## 附图说明

[0011] 图1是本发明正常工作时一种单相变压器与备用相接状态示意图。

[0012] 图2是本发明正常工作时另一种单相变压器与备用相接状态示意图。

[0013] 图3是本发明快速投切方法的一种状态示意图。

[0014] 图4是本发明快速投切方法的另一种状态示意图。

[0015] 图5是本发明正常工作时单相变压器与备用变压器接线平面图。

## 具体实施方式

[0016] 下面将结合附图对本发明作详细的介绍:图1、2所示,一种柔性直流换流站快速投切备用相变压器布置结构,它主要包括:高压管母1,中压管母2,三相中性点管母3,备用相中性点管母4,变压器高压侧套管6、中压侧套管9、低压侧套管8、中性点套管7。

所述高压管母1连接高压进线与备用相的高压侧套管6,所述中压管母2连接备用相中压侧套管与中压出线5,所述中性点管母3、4连接各相变压器绕组中性点,以上管母均已连接完好。

[0017] 所述快速投切方法指,如图3、4所示,当某相故障时,高压进线直接通过高压管母1连至备用相,而备用相的中压侧通过中压管母2连回相应相的中压侧出线5,备用相的低压侧直接连接至附近的低压出线(低压侧采用 $\Delta$ 连接,具体出线连接方式视故障相而定)。采用这种方法可以在不移动备用相变压器的前提下,在退出故障相的同时进行备用相的投切。

[0018] 如图5平面图所示,全站共 6+1 台单相换流变,即全站工作变 6 台,另设 1 台备用。正常运行时,备用相变压器置于工作换流变中央,各相换流变压器呈一字形分列备用相两侧。

[0019] 一种利用上述设备和布置方法进行的柔性直流换流站快速投切备用相变压器布置方法,该布置方法包括如下步骤:

- a) 拆除故障相变压器所有引线,将故障相退出;
- b) 同时将故障相高压进线直接经由高压母线连接到备用相变压器,备用相中压侧经由

另一母线连接到原故障相对应的中压侧出线；

c) 备用相低压侧经由低压母线连接到附近的低压侧出线；

d) 故障相退出与备用相投切同时完成，上电恢复正常工作。

[0020] 实施例：

本发明所述的柔性直流换流站快速投切备用相变压器布置方法，有利于缩短工时，提高故障排除效率；备用相与故障相距离较远，因此通过管母建立连接而避免了变压器装置本身的移动；原本连接至故障相高压套管的高压进线可以直接跨接至高压管母从而连接至备用相高压侧，同理中压侧可以利用中压管母接回至故障相对应的中压出线，用于接至换流阀厅；备用相低压侧则直接连接至附近的低压母线；需要特别注意的是，备用相的中性点管母需要与其他相管母专门连接，两者在空间位置上有一定的高度差；除了故障相变压器的退出检修，其他步骤都是接线工作，降低了施工难度并且大大节省了施工时间，提高故障排除效率。

[0021] 本发明所述各种管母设备均采用高架支撑，安装在变压器上方，节省了用地，且已考虑绝缘距离，管母设置在变压器出线套管与避雷器附件，方便接线。

[0022] 本发明主要指备用相变压器的投切方式优化，所述投切方式优化，是在不移动备用相变压器装置的前提下，利用架空管母的间接连接方法，将原本接于故障相的高压进线和中压出线转接至备用相，不影响发挥备用相变压器的作用，而节省工时是其最大优势。

[0023] 与传统方案相比，本发明所述布置方法可以同时进行故障相退出与备用相投切的相关操作，节省了大量工时；避免了备用相变压器装置的移动，将大量工作转变成了导线跨接，只需退出故障相进行检修，降低了故障排除的操作难度。

[0024] 本发明方便后期故障相检修完成后的重新投入：与备用相投入过程类似，只需改变施工顺序，先通过拆除管母连线退出备用相，再移入检修完成的原故障相即可，同样节省工时提高了施工效率。

[0025] 本发明通过以上具体实施例对本发明的原理以及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及核心思想；该部分内容不应理解为对本发明的限制。

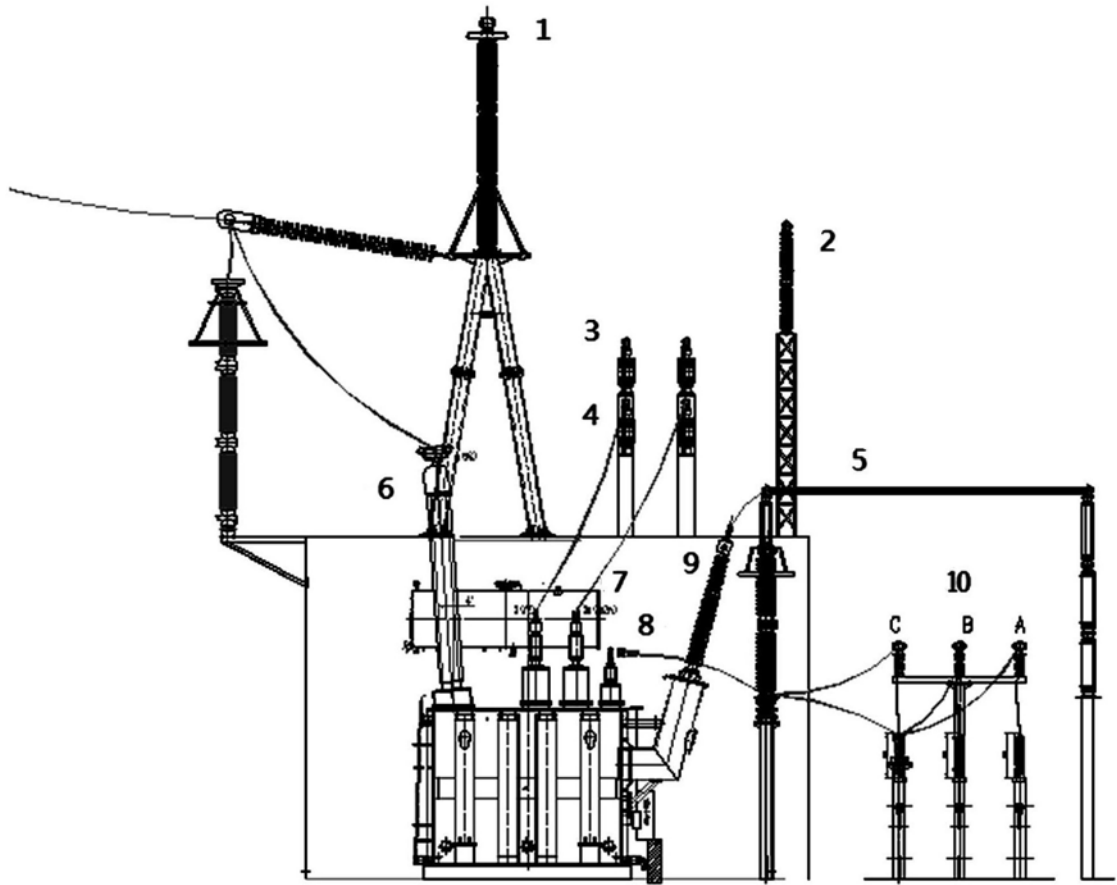


图1

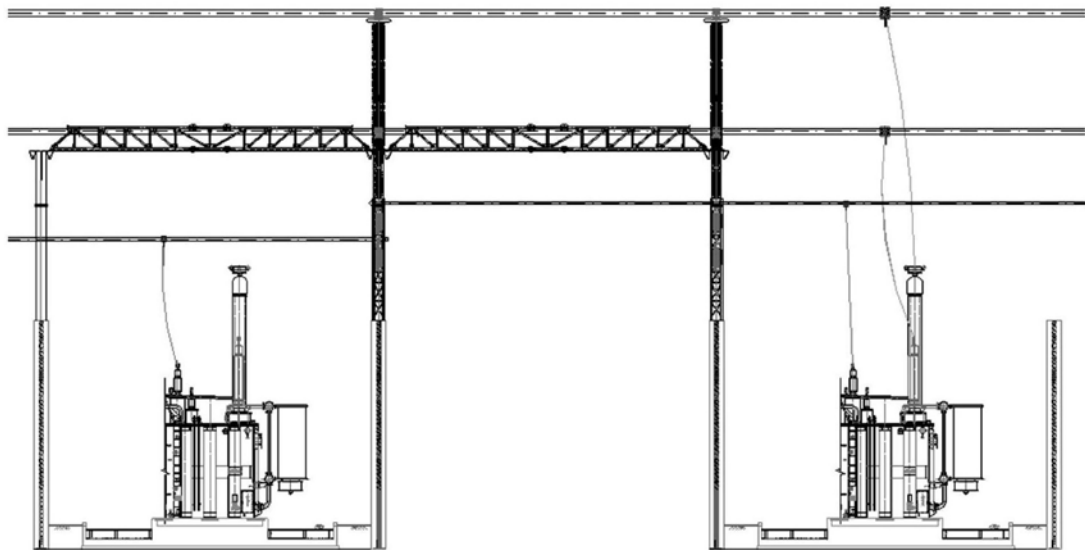


图2

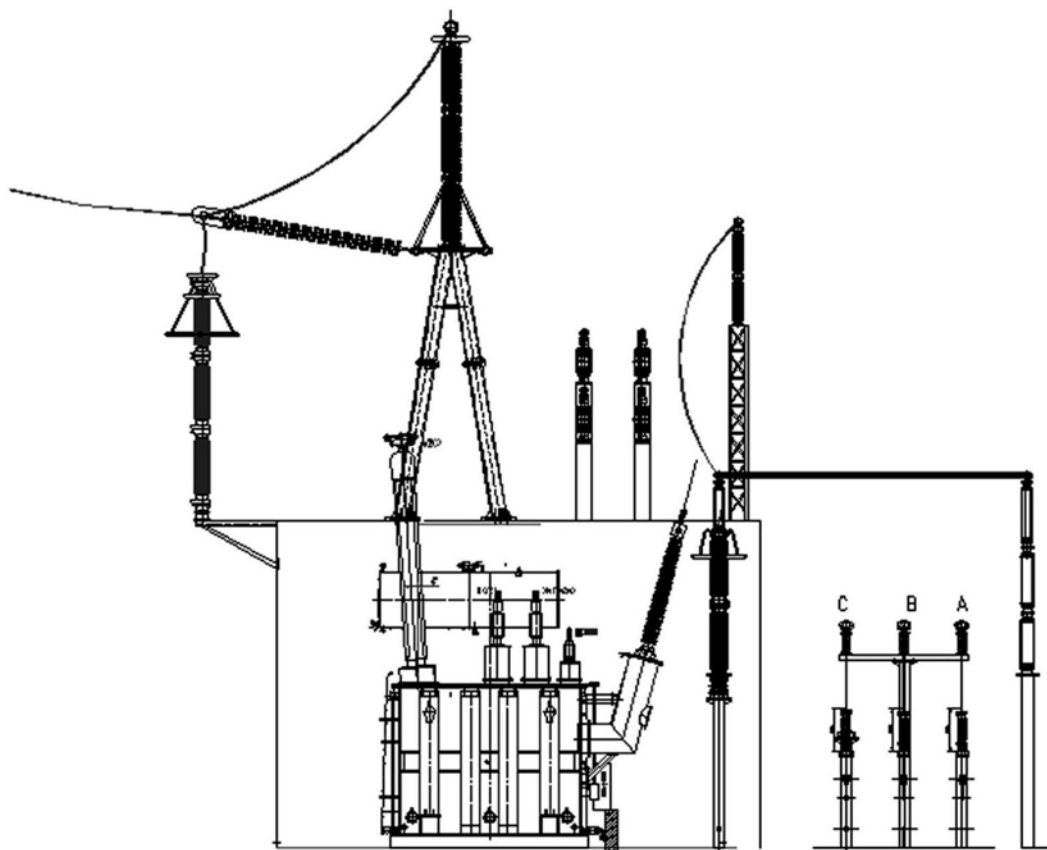


图3

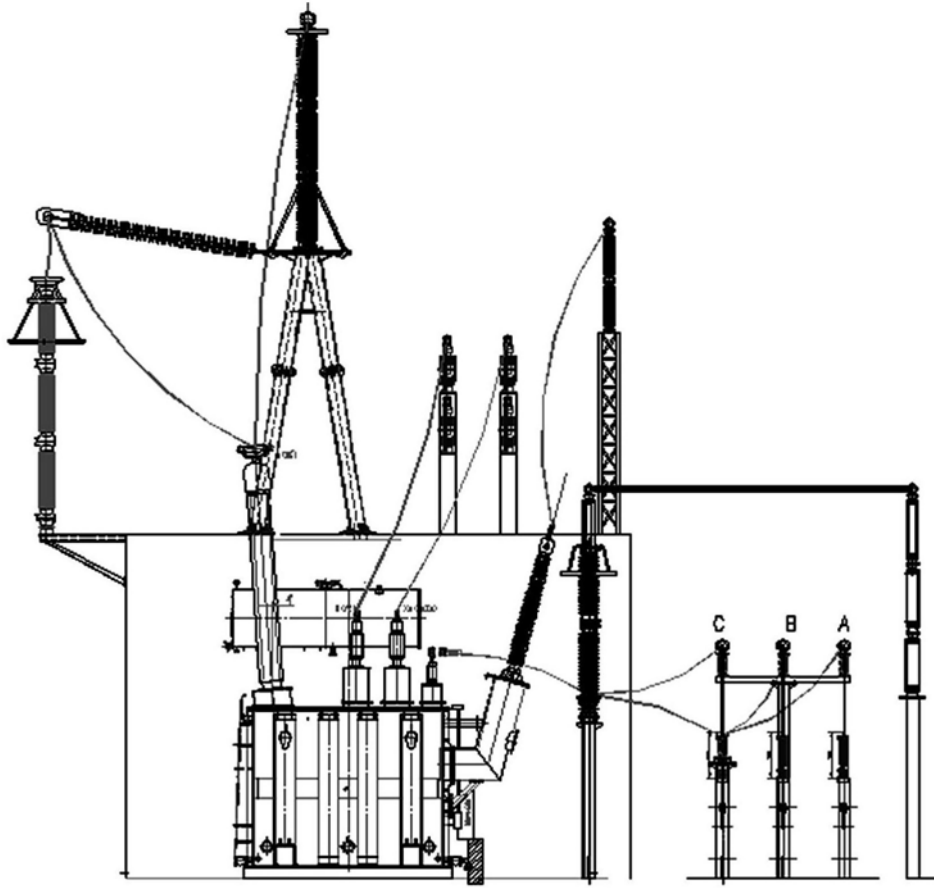


图4

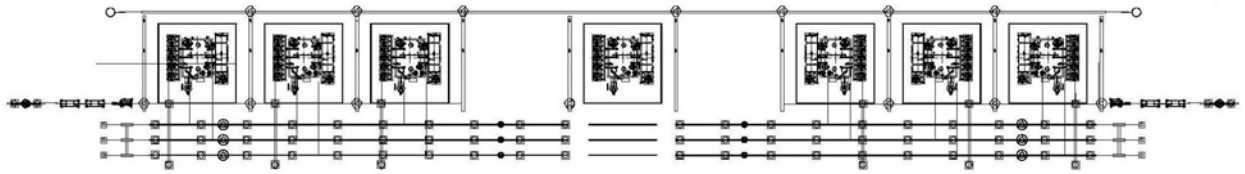


图5