



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101969006 B

(45) 授权公告日 2013. 12. 18

(21) 申请号 201010257283. X

CN 101710548 A, 2010. 05. 19, 全文.

(22) 申请日 2010. 08. 19

审查员 符渊

(73) 专利权人 中国电力科学研究院

地址 100192 北京市海淀区清河小营东路
15 号

专利权人 国家电网公司

(72) 发明人 李志兵 崔博源 王承玉 刘北阳

(74) 专利代理机构 北京安博达知识产权代理有
限公司 11271

代理人 徐国文

(51) Int. Cl.

H01H 31/00 (2006. 01)

H01H 33/66 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1885466 A, 2006. 12. 27, 全文.

CN 201327782 Y, 2009. 10. 14, 全文.

CN 1271955 A, 2000. 11. 01, 全文.

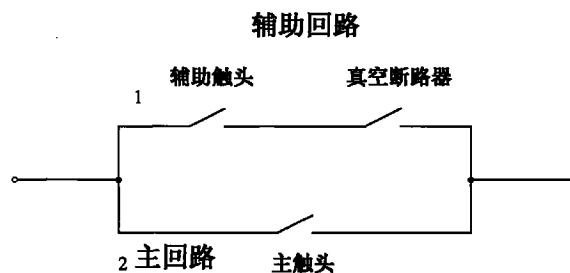
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

提高特高压交流敞开式隔离开关转换电流开
合能力的方法

(57) 摘要

本发明属于特高压输电技术领域, 具体涉及一种提高特高压敞开式交流隔离开关转换电流开合能力的方法。在主触头上加装辅助回路开合转换电流, 并利用隔离开关主导电杆操作, 能够大幅度提高隔离开关的转换电流开合能力, 满足并联隔离开关的使用需求。其优点在于: 使转换电流开合能力大大提高, 轻松满足并联隔离开关要求; 几乎完全消除了电弧的影响; 隔离开关操作和控制大大简化, 成本降低, 可靠性提高。



1. 一种提高特高压交流敞开式隔离开关转换电流开合能力的方法,其特征在于
通过在主触头上加装辅助回路开合转换电流,并利用隔离开关主导电杆操作,能够大幅度提高隔离开关的转换电流开合能力;

包括以下步骤:

1) 隔离开关关合过程

(1) 在隔离开关关合之前,主触头是断开状态,辅助触头是断开状态,真空断路器是分闸状态;主回路和辅助回路都是断开状态,电路中没有电流;

(2) 在隔离开关关合过程中的第一个暂态过程中,辅助触头已经接通,真空断路器处于分闸状态,辅助回路并没有导通;主触头是断开状态,主回路没有导通;电路中没有电流;

(3) 在隔离开关关合过程中的第二个暂态过程中,辅助触头为闭合状态,真空断路器开始合闸,完成 12kv 以下电压下 8000A 以下电流的关合,此时整个辅助回路接通;主触头是断开状态,主回路没有导通,电路中的电流通过辅助回路流过;

(4) 在隔离开关关合过程中的第三个暂态过程中,辅助触头为闭合状态,真空断路器为合闸状态,整个辅助回路接通;由于辅助回路是导通的,主触头在几乎没有预击穿条件下接通,可保证主触头不被烧损或轻微烧损,随即主回路导通;电路中的电流通过主回路和辅助回路并联流过;

(5) 在隔离开关关合过程中的最后状态,辅助触头断开,真空断路器仍为合闸状态,整个辅助回路断开;主触头是闭合状态,主回路导通,电路中的电流通过主回路流过;至此,隔离开关完成了关合过程,处于合闸状态;

2) 隔离开关开断过程

(1) 在隔离开关开断过程中的初始状态,辅助触头为断开状态,真空断路器为合闸状态,整个辅助回路断开;主触头是接通状态,主回路导通;电路中的电流通过主回路流过;

(2) 在隔离开关开断过程中的第一个暂态过程中,辅助触头接通,真空断路器为合闸状态,整个辅助回路接通;主触头为接通状态,主回路导通,电路中的电流通过主回路和辅助回路并联流过;

(3) 在隔离开关开断过程中的第二个暂态过程中,辅助触头为闭合状态,真空断路器为合闸状态,整个辅助回路导通,由于辅助回路是导通的,主触头在几乎没有恢复电压的条件下断开,减小甚至避免了主触头发生燃弧,进而保证主触头不被烧损或轻微烧损;电路中的电流通过辅助回路流过;

(4) 在隔离开关开断过程中的第三个暂态过程中,辅助触头为闭合状态,真空断路器开始分闸,开断 8000A 以下电流并承受 12kv 以下恢复电压,此时辅助回路断开;主触头是断开状态,主回路不导通,整个电路没有电流流过;

(5) 在隔离开关开断过程中的最后状态,辅助触头断开,真空断路器是分闸状态,主触头是断开状态,主回路和辅助回路都是断开状态,电路中没有电流;至此,隔离开关完成了开断过程,处于分闸状态;

3) 辅助回路的操作

隔离开关操作过程中隔离开关操动机构会操作主导电杆动作,主导电杆动作过程中可以驱动辅助回路操作,从而实现由隔离开关操动机构操作,由机械位置和结构保证辅助回路和主回路的动作时序配合。

提高特高压交流敞开式隔离开关转换电流开合能力的方法

技术领域

[0001] 本发明属于特高压输电技术领域,具体涉及一种提高特高压敞开式交流隔离开关转换电流开合能力的方法。

背景技术

[0002] 为了提高特高压输电线路的输送能力,提高系统稳定性,需要在线路上装设特高压串补装置,并联隔离开关用于串补装置运行方式的倒换,是重要的操作设备,通常采用敞开式交流隔离开关。特高压串补用并联隔离开关要求转换电流开合能力满足转换电流 6300A、转换电压 6000V。按照现行标准,常规隔离开关转换电流开合能力最高参数为转换电流 1600A、转换电压 400V,根本无法直接满足并联隔离开关使用需求,需要寻找提高转换电流开合能力的方法。

[0003] 提高隔离开关转换电流开合能力的常规方法是通过拉长电弧来提高熄弧能力,并通过采用耐电弧烧蚀材料做成的弧触头引弧以减轻电弧烧蚀的危害,提高转换电流开合能力有限,很难满足并联隔离开关高转换电流开合的要求。

[0004] 提高隔离开关转换电流开合能力的常规方法技术缺点:

[0005] ●靠拉长空气电弧来熄弧,开断能力非常有限,而且受环境条件影响很大;

[0006] ●会产生严重的敞开空气电弧,其烧蚀和扩散会对开关设备及其周围设备安全运行造成严重影响。

[0007] ●提高开合能力有限,只能满足现有标准规定的最高参数:转换电流 1600A、转换电压 400V,无法满足并联隔离开关转换电流 6300A、转换电压 6000V 的转换电流开合要求。

[0008] 本发明提出一种新的提高隔离开关转换电流开合能力的方法,即通过在主触头上加装辅助回路开合转换电流,并且利用隔离开关主导电杆操作,能够大幅度提高隔离开关的转换电流开合能力,满足并联隔离开关的使用需求。

[0009] 本发明提出的提高隔离开关转换电流开合能力的方法以前无相似的技术方案。

发明内容

[0010] 本发明提出一种新的提高隔离开关转换电流开合能力的方法,即通过在主触头上加装辅助回路开合转换电流,并利用隔离开关主导电杆操作,能够大幅度提高隔离开关的转换电流开合能力,满足并联隔离开关的使用需求。

[0011] 本发明的一种提高特高压交流敞开式隔离开关转换电流开合能力的方法,其特征在于

[0012] 通过在主触头上加装辅助回路开合转换电流,并利用隔离开关主导电杆操作,能够大幅度提高隔离开关的转换电流开合能力;

[0013] 包括以下步骤:

[0014] 1) 隔离开关关合过程

[0015] (1) 在隔离开关关合之前,主触头是断开状态,辅助触头是断开状态,真空断路器

是分闸状态；主回路和辅助回路都是断开状态，电路中没有电流；

[0016] (2) 在隔离开关关合过程中的第一个暂态过程中，辅助触头已经接通，真空断路器处于分闸状态，辅助回路并没有导通；主触头是断开状态，主回路没有导通；电路中没有电流；

[0017] (3) 在隔离开关关合过程中的第二个暂态过程中，辅助触头为闭合状态，真空断路器开始合闸，完成 12kv 及以下电压下 8000A 及以下电流的关合，此时整个辅助回路接通；主触头是断开状态，主回路没有导通。电路中的电流通过辅助回路流过；

[0018] (4) 在隔离开关关合过程中的第三个暂态过程中，辅助触头为闭合状态，真空断路器为合闸状态，整个辅助回路接通；由于辅助回路是导通的，主触头在几乎没有预击穿的条件下载通，可保证主触头不被烧损或轻微烧损，随即主回路导通；电路中的电流通过主回路和辅助回路并联流过；

[0019] (5) 在隔离开关关合过程中的最后状态，辅助触头断开，真空断路器仍为合闸状态，整个辅助回路断开；主触头是闭合状态，主回路导通。电路中的电流通过主回路流过；至此，隔离开关完成了关合过程，处于合闸状态；

[0020] 2) 隔离开关开断过程

[0021] (1) 在隔离开关开断过程中的初始状态，辅助触头为断开状态，真空断路器为合闸状态，整个辅助回路断开；主触头是接通状态，主回路导通；电路中的电流通过主回路流过；

[0022] (2) 在隔离开关开断过程中的第一个暂态过程中，辅助触头接通，真空断路器为合闸状态，整个辅助回路接通；主触头为接通状态，主回路导通。电路中的电流通过主回路和辅助回路并联流过；

[0023] (3) 在隔离开关开断过程中的第二个暂态过程中，辅助触头为闭合状态，真空断路器为合闸状态，整个辅助回路导通。由于辅助回路是导通的，主触头在几乎没有恢复电压的条件下断开，减小甚至避免了主触头发生燃弧，进而保证主触头不被烧损或轻微烧损；电路中的电流通过辅助回路流过；

[0024] (4) 在隔离开关开断过程中的第三个暂态过程中，辅助触头为闭合状态，真空断路器开始分闸，开断 8000A 及以下电流并承受 12kv 及以下恢复电压，此时辅助回路断开；主触头是断开状态，主回路不导通。整个电路没有电流流过；

[0025] (5) 在隔离开关开断过程中的最后状态，辅助触头断开，真空断路器是分闸状态，主触头是断开状态，主回路和辅助回路都是断开状态，电路中没有电流；至此，隔离开关完成了开断过程，处于分闸状态；

[0026] 3) 辅助回路的操作

[0027] 隔离开关操作过程中隔离开关操动机构会操作主导电杆动作，主导电杆动作过程中可以驱动辅助回路操作，从而实现由隔离开关操动机构操作，由机械位置和结构保证辅助回路和主回路的动作时序配合。

[0028] 本发明提出的提高隔离开关转换电流开合能力的方法技术优点：

[0029] (1) 转换电流开合能力主要取决于辅助回路中的真空断路器，转换电流开合能力可以非常高，轻松满足并联隔离开关要求；

[0030] (2) 电弧密封在真空灭弧室内部，不会对真空灭弧室以外设备产生影响；

[0031] (3) 利用隔离开关主导电杆操作真空断路器,真空断路器操作和控制大大简化,成本降低,可靠性提高。

[0032] 本发明创造性的解决了提高隔离开关转换电流开合能力的常规方法的技术缺点,轻松就能满足并联隔离开关的高转换电压、大转换电流开合能力要求,并且简单可靠,实现容易,且节省成本,具有非常高的技术经济价值和应用前景。

附图说明

[0033] 为了使本发明的内容被更清楚的理解,并便于具体实施方式的描述,下面给出与本发明相关的附图说明如下:

[0034] 图 1 是本发明的电路结构示意图。

[0035] 图 2-6 分别是示出了隔离开关关合过程的五个步骤的详图。

[0036] 图 7-11 分别是示出了隔离开关开断过程的五个步骤的详图。

具体实施方式

[0037] 相关技术术语的名词解释

[0038] 串联补偿(简称“串补”):利用在线路中串联接入电容器组抵消部分线路感抗以减小线路总阻抗的一种技术,可以大幅度提高线路输送容量和系统稳定性。

[0039] 隔离开关:在分闸位置时,触头间有符合规定要求的绝缘距离和明显的断开标志;在合闸位置时,能承载正常回路条件下的电流及在规定的时间内异常条件(例如短路)下的电流的开关设备。

[0040] 注:当回路电流“很小”时,或者当隔离开关每极的两接线端间的电压在关合和开断前后无显著变化时,隔离开关具有关合和开断回路的能力。

[0041] 串联补偿装置用并联隔离开关:串联在输电线路中,与串联补偿装置并联,用于投切串联补偿装置的隔离开关。

[0042] 开合转换电流:将负荷从输电线路转移到串联补偿装置或从串联补偿装置转移到输电线路时,隔离开关在有载条件下进行的开断和关合操作。

[0043] 本发明技术方案技术原理:

[0044] ●在隔离开关的触头上加装由辅助触头和真空断路器构成的辅助回路,利用隔离开关的主导电杆操作,通过机械位置和结构的配合,实现以下操作时序:

[0045] ●隔离开关关合操作时,主导电杆动作-辅助触头关合-真空断路器关合-主触头关合;

[0046] ●隔离开关开断操作时,主导电杆动作-主触头开断-真空断路器开断-辅助触头开断;

[0047] 本发明技术方案详细阐述:

[0048] 如图 1 所示,支路 1 是本方案所提出加装的辅助回路,辅助回路包括辅助触头和真空断路器。支路 2 是主回路,主回路包括主触头。本方案正是加装了辅助回路以提高转换电流开合的能力。具体过程如下所述:

[0049] 1) 隔离开关关合过程(参见图 2-6)

[0050] (1) 图 2 为隔离开关关合之前各断口的状态,此时主触头是断开状态,辅助触头是

断开状态,真空断路器是分闸状态。主回路和辅助回路都是断开状态,电路中没有电流。

[0051] (2) 图 3 为隔离开关关合过程中的第一个暂态过程,此时辅助触头已经接通,真空断路器处于分闸状态,辅助回路并没有导通。主触头是断开状态,主回路没有导通,电路中没有电流。

[0052] (3) 图 4 为隔离开关关合过程中的第二个暂态过程,此时辅助触头为闭合状态,真空断路器开始合闸,完成 12kV 及以下电压下 8000A 及以下电流的关合,此时整个辅助回路接通。主触头是断开状态,主回路没有导通。电路中的电流通过辅助回路流过。

[0053] (4) 图 5 为隔离开关关合过程中的第三个暂态过程,此时辅助触头为闭合状态,真空断路器为合闸状态,整个辅助回路接通。由于辅助回路是导通的,主触头在几乎没有预击穿条件下接通,可保证主触头不被烧损或轻微烧损,随即主回路导通。电路中的电流通过主回路和辅助回路并联流过。

[0054] (5) 图 6 为隔离开关关合过程中的最后状态,此时辅助触头断开,真空断路器仍为合闸状态,整个辅助回路断开。主触头是闭合状态,主回路导通。电路中的电流通过主回路流过。至此,隔离开关完成了关合过程,处于合闸状态。

[0055] 2) 隔离开关开断过程(参见图 7-11)

[0056] (1) 图 7 为隔离开关开断过程中的初始状态,此时辅助触头为断开状态,真空断路器为合闸状态,整个辅助回路断开。主触头是接通状态,主回路导通。电路中的电流通过主回路流过。

[0057] (2) 图 8 为隔离开关开断过程中的第一个暂态过程,此时辅助触头接通,真空断路器为合闸状态,整个辅助回路接通。主触头为接通状态,主回路导通。电路中的电流通过主回路和辅助回路并联流过。

[0058] (3) 图 9 为隔离开关开断过程中的第二个暂态过程,此时辅助触头为闭合状态,真空断路器为合闸状态,整个辅助回路导通。由于辅助回路是导通的,主触头在几乎没有恢复电压的条件下断开,减小甚至避免了主触头发生燃弧,进而保证主触头不被烧损或轻微烧损。电路中的电流通过辅助回路流过。

[0059] (4) 图 10 为隔离开关开断过程中的第三个暂态过程,此时辅助触头为闭合状态,真空断路器开始分闸,开断 8000A 及以下电流并承受 12kV 及以下恢复电压,此时辅助回路断开。主触头是断开状态,主回路不导通。整个电路没有电流流过。

[0060] (5) 图 11 为隔离开关开断过程中的最后状态,此时辅助触头断开,真空断路器是分闸状态,主触头是断开状态,主回路和辅助回路都是断开状态,电路中没有电流。至此,隔离开关完成了开断过程,处于分闸状态。

[0061] 3) 辅助回路的操作

[0062] 隔离开关操作过程中隔离开关操动机构会操作主导电杆动作,主导电杆动作过程中可以驱动辅助回路操作,从而实现由隔离开关操动机构操作,由机械位置和结构保证的辅助回路和主回路的动作时序配合,使隔离开关操作和控制大大简化,可靠性提高,成本下降。

[0063] 综上所述,通过加装辅助回路并利用主导电杆操作,可以大幅度提高特高压敞开式隔离开关转换电流开合能力,满足特高压串补用并联隔离开关转换电流开合的要求。

[0064] 上面通过特别的实施例内容描述了本发明,但是本领域技术人员还可意识到变型

和可选的实施例的多种可能性,例如,通过组合和 / 或改变单个实施例的特征。因此,可以理解的是这些变型和可选的实施例将被认为是包括在本发明中,本发明的范围仅仅被附上的专利权利要求书及其同等物限制。

辅助回路

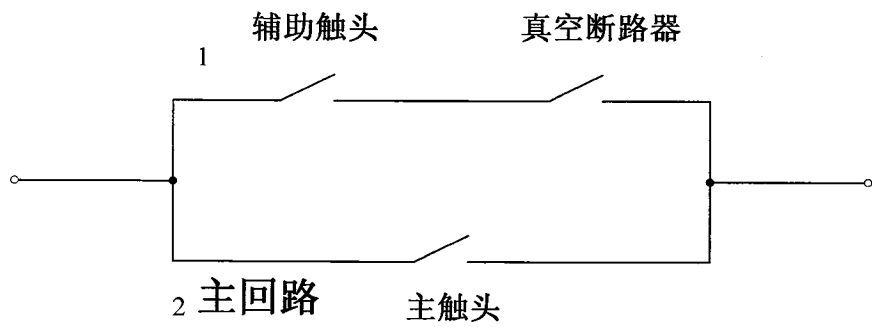
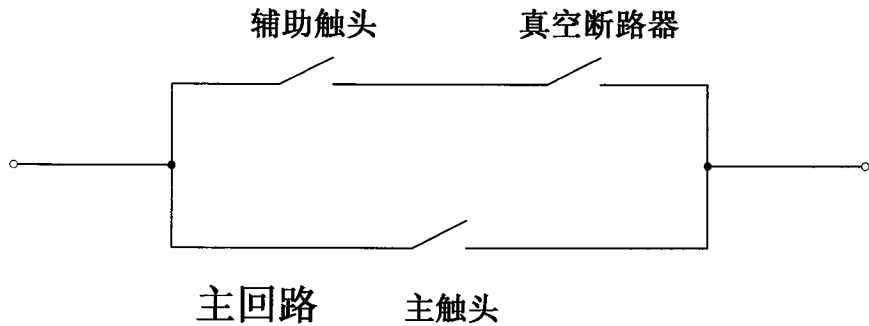


图 1

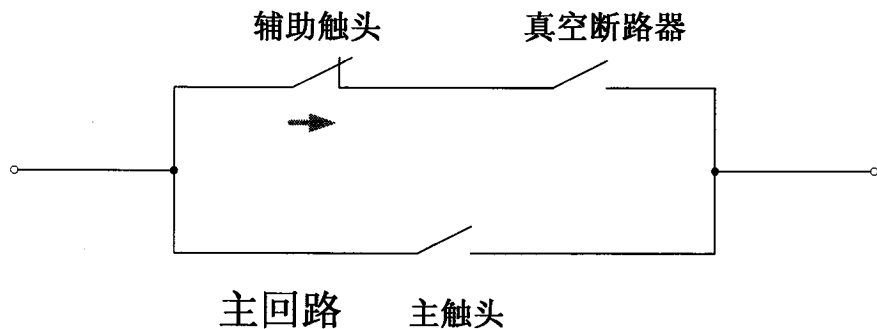
辅助回路



① 初始状态

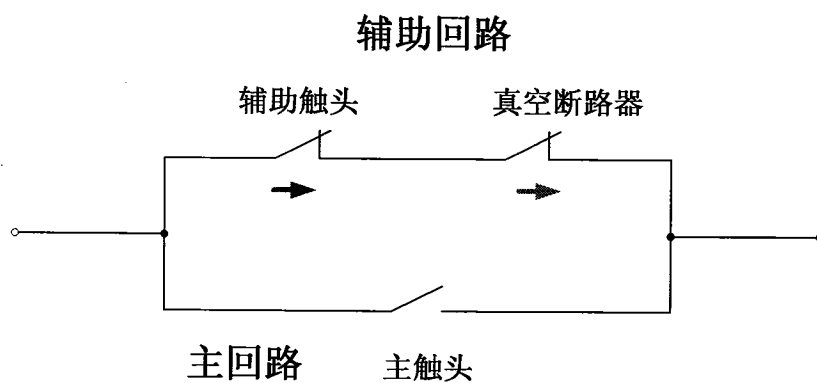
图 2

辅助回路



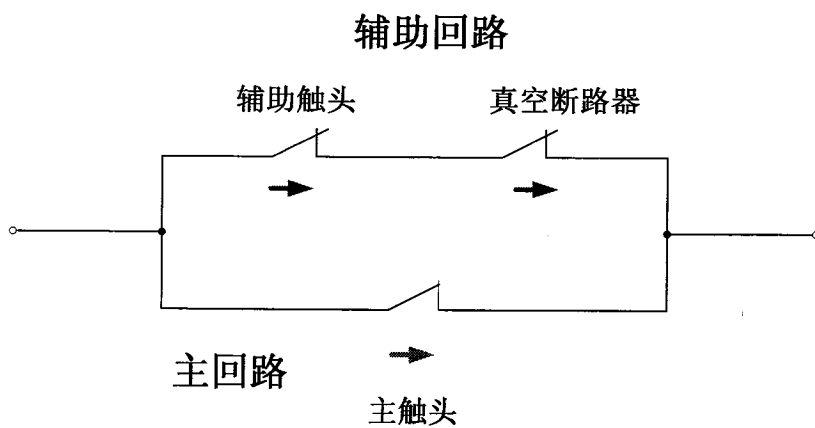
② 辅助触头闭合

图 3



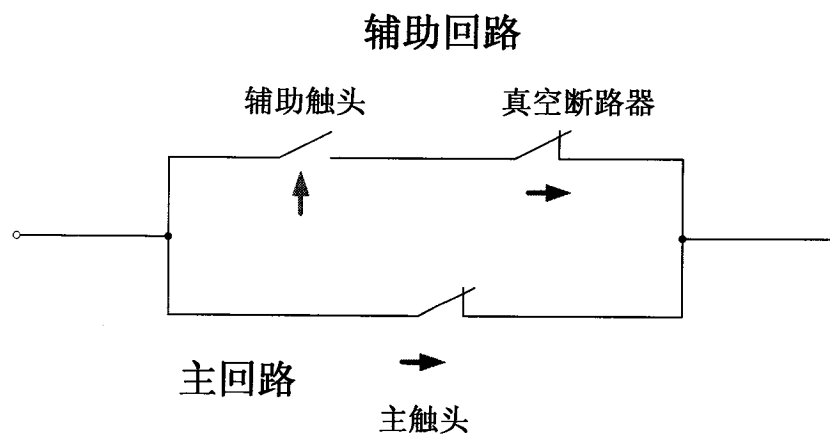
③ 断路器闭合

图 4



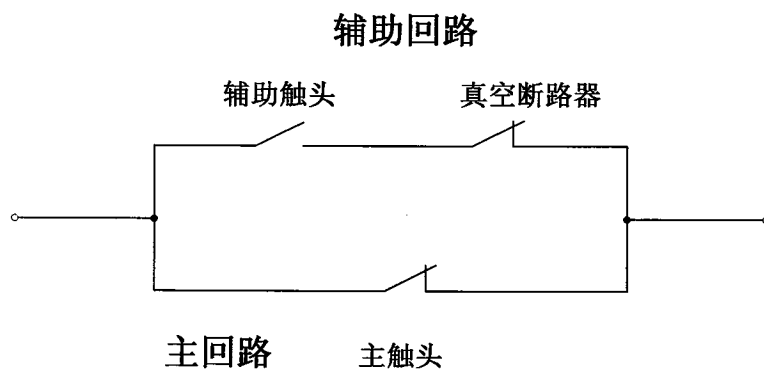
④ 主触头闭合

图 5



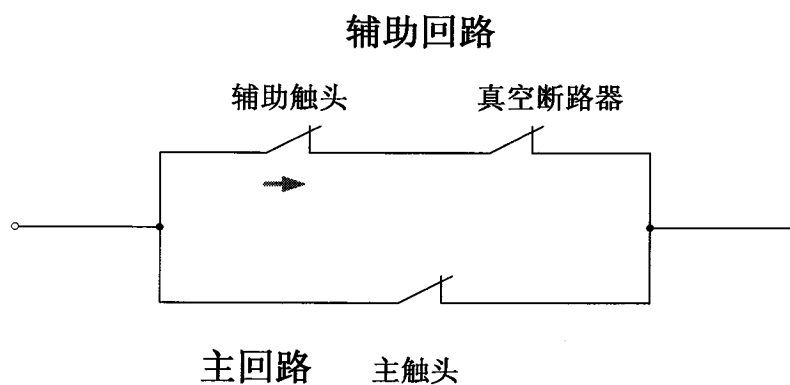
⑤ 辅助触头断开

图 6



① 初始状态

图 7



② 辅助触头闭合

图 8

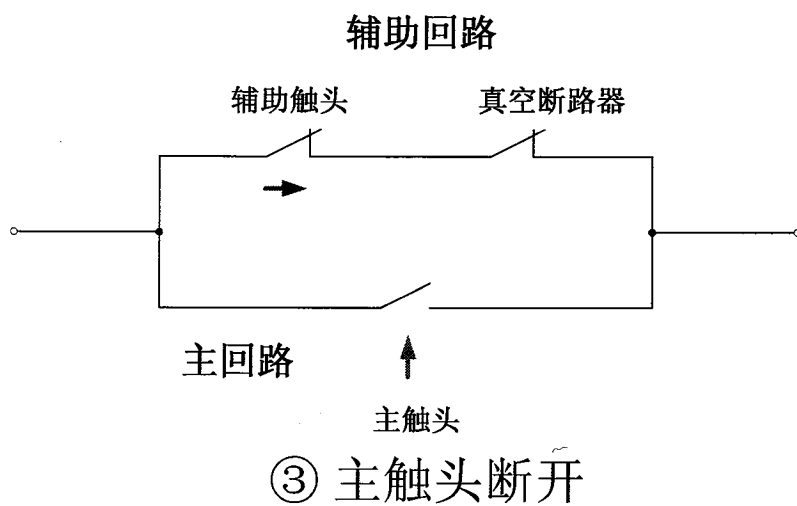


图 9

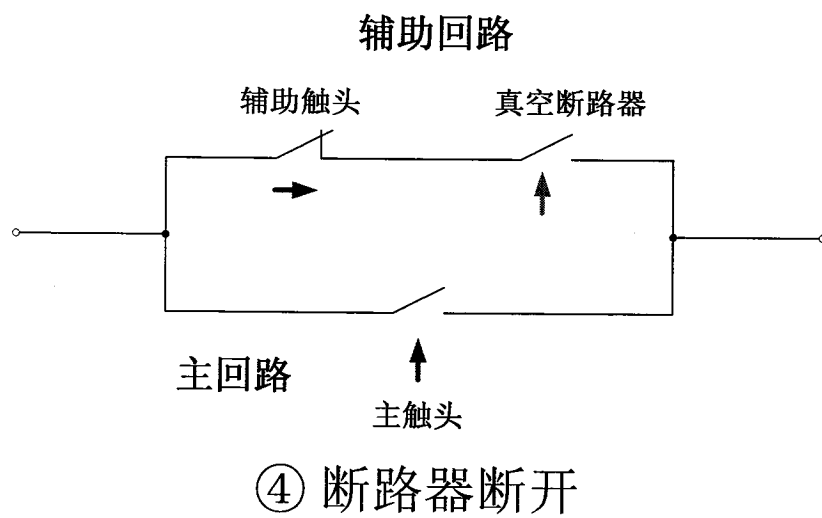


图 10

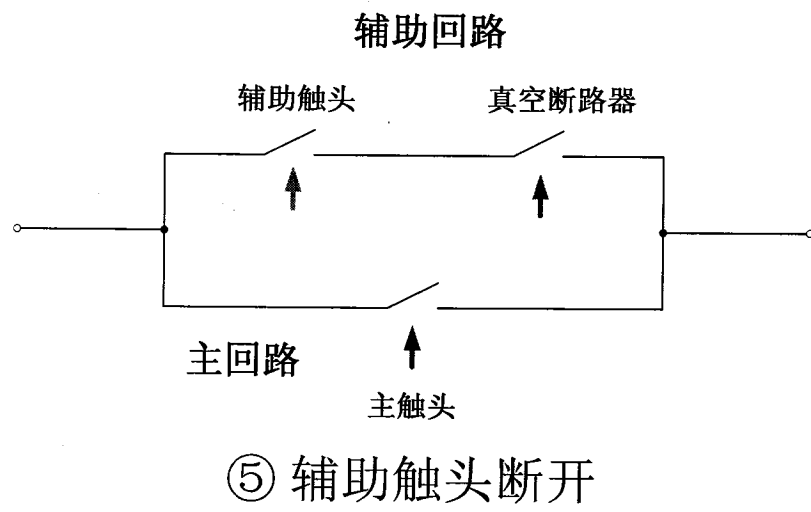


图 11