



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114362166 A

(43) 申请公布日 2022. 04. 15

(21) 申请号 202210031997.1

H02J 9/00 (2006.01)

(22) 申请日 2022.01.12

(71) 申请人 中国能源建设集团陕西省电力设计院有限公司

地址 710054 陕西省西安市碑林区环城南路东段50号

(72) 发明人 唐国宾 盛勇 路焕军 姜源
张光弢 朱文博 林涛 田欣雨
黄晨曦 杨浚铎 张明 高伟
李刚 黄瑜 陈磊 毕宇飞

(74) 专利代理机构 北京弘权知识产权代理有限公司 11363

代理人 逯长明 许伟群

(51) Int. Cl.

H02J 3/00 (2006.01)

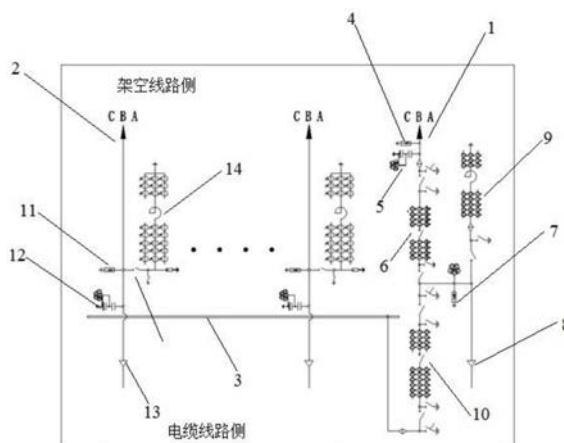
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种电缆终端站实现电缆线路快速切换的接线方式

(57) 摘要

本申请涉及电缆终端站的接线技术领域,特别地,涉及一种电缆终端站实现电缆线路快速切换的接线方式。接线方式包括:设置于电缆终端站内的备用切换线路、多回并列运行的出线线路和转接母线;备用切换线路包括靠近架空线路侧的第一避雷器,第一避雷器连接第一电压互感器形成并联,第一电压互感器通过隔离开关连接第一切换断路器,第一切换断路器沿着垂直于备用切换线路的方向通过第二避雷器与第一电缆终端连接;第一电缆终端通过隔离开关连接第一高压电抗器,第一高压电抗器靠近架空线路侧;第一切换断路器沿着电缆线路侧的方向通过隔离开关连接第二切换断路器;以解决因电缆线路发生故障或检修导致停电周期长,进而影响电网运行稳定性的问题。



1. 一种电缆终端站实现电缆线路快速切换的接线方式, 其特征在于, 包括: 设置于电缆终端站内的备用切换线路、多回并列运行的出线线路和转接母线;

所述备用切换线路包括靠近架空线路侧的第一避雷器, 所述第一避雷器连接有第一电压互感器形成并联, 所述第一电压互感器通过隔离开关连接第一切换断路器, 所述第一切换断路器沿着垂直于备用切换线路的方向通过第二避雷器与第一电缆终端连接; 所述第一电缆终端通过隔离开关连接有第一高压电抗器, 其中, 所述第一电缆终端靠近电缆线路侧, 所述第一高压电抗器靠近架空线路侧; 所述第一切换断路器沿着电缆线路侧的方向通过隔离开关连接有第二切换断路器的一侧; 每回所述出线线路包括靠近架空线路侧的第三避雷器, 所述第三避雷器沿着电缆线路侧的方向通过第二电压互感器连接有第二电缆终端, 所述第三避雷器沿着垂直于出线线路的方向通过隔离开关连接有第二高压电抗器; 所述转接母线沿着水平方向横穿各回所述出线线路, 靠近所述备用切换线路的转接母线一侧通过隔离开关连接有所述第二切换断路器的另一侧。

2. 根据权利要求1所述的一种电缆终端站实现电缆线路快速切换的接线方式, 其特征在于, 所述第二电缆终端设置于靠近电缆线路侧。

3. 根据权利要求1所述的一种电缆终端站实现电缆线路快速切换的接线方式, 其特征在于, 所述第一避雷器、所述第二避雷器和所述第三避雷器均为氧化锌避雷器, 以实现电压保护。

4. 根据权利要求1所述的一种电缆终端站实现电缆线路快速切换的接线方式, 其特征在于, 所述电缆终端站内的开关均为SF₆绝缘开关。

一种电缆终端站实现电缆线路快速切换的接线方式

技术领域

[0001] 本申请涉及电缆终端站的接线技术领域,特别地,涉及一种电缆终端站实现电缆线路快速切换的接线方式。

背景技术

[0002] 随着社会的经济发展,城市的快速扩张,国内各个城市城区面积逐步增大,部分原城区外的变电站逐渐被城区覆盖。这部分变电站建设投运日期较早,因受当时技术条件、经济条件等因素的限制,这部分变电站高压侧出线的一般形式为架空出线。同时,这部分变电站早期就担负着城区供电的重任。时至今日,这部分变电站所带负荷的重要性更甚,一般难以长时间停电进行大规模改造。因此,城区将这部分变电站覆盖后,城市的可开发用地面积、招商引资吸引力、以及市容市貌均受到变电站架空出线的严重影响。

[0003] 随着变电站架空线路对城市发展、经济建设、市容市貌影响的日益严重,在城市及周边区域输变电工程建设及改造中,超电缆线路逐渐开始了试点应用。通过用于架空—电缆线路转换设施的电缆终端站将原有架空线路迁改落地为电缆线路,能有效腾出大面积的有效发展区域,为城市规范建设提供便利,大幅改善市容市貌,提高居民生活质量。

[0004] 但架空线路迁改落地为电缆线路后,受制于超高压电缆检修维护的复杂和困难,超高压电缆线路故障后检修需要较长时间,若发生破坏性故障导致电缆损毁,则还涉及损毁电缆更换,采购、施工、试验等流程,因此停电故障检修的时间会进一步增加。以330kV电力电缆为例,从电缆故障,到电缆更换施工,乃至完成试验恢复供电,一般周期为一个月左右。过长的故障检修时间极大影响了重要线路的持续供电及电网的稳定运行,对电网的正常运行带来了极大的风险。

发明内容

[0005] 本申请提供了一种电缆终端站实现电缆线路快速切换的接线方式,以解决因电缆线路发生故障或检修导致停电周期长,进而影响电网运行稳定性的问题。

[0006] 本申请的实施例是这样实现的:

[0007] 本申请实施例提供的一种电缆终端站实现电缆线路快速切换的接线方式,包括:设置于电缆终端站内的备用切换线路、多回并列运行的出线线路和转接母线;

[0008] 所述备用切换线路包括靠近架空线路侧的第一避雷器,所述第一避雷器连接有第一电压互感器形成并联,所述第一电压互感器通过隔离开关连接第一切换断路器,所述第一切换断路器沿着垂直于备用切换线路的方向通过第二避雷器与第一电缆终端连接;所述第一电缆终端通过隔离开关连接有第一高压电抗器,其中,所述第一电缆终端靠近电缆线路侧,所述第一高压电抗器靠近架空线路侧;所述第一切换断路器沿着电缆线路侧的方向通过隔离开关连接有第二切换断路器的一侧;每回所述出线线路包括靠近架空线路侧的第三避雷器,所述第三避雷器沿着电缆线路侧的方向通过第二电压互感器连接有第二电缆终端,所述第三避雷器沿着垂直于出线线路的方向通过隔离开关连接有第二高压电抗器;所

述转接母线沿着水平方向横穿各回所述出线线路,靠近所述备用切换线路的转接母线一侧通过隔离开关连接有所述第二切换断路器的另一侧。

[0009] 在一些实施例中,所述第二电缆终端设置于靠近电缆线路侧。

[0010] 在一些实施例中,所述第一避雷器、所述第二避雷器和所述第三避雷器均为氧化锌避雷器,以实现电压保护。

[0011] 在一些实施例中,所述电缆终端站内的开关均为SF₆绝缘开关。

[0012] 本申请的有益效果在于,通过加装横穿各回出线线路的转接母线,以实现备用切换线路的快速切换改造;进一步,通过第一切换断路器和第二切换断路器,以实现电缆终端站电缆线路的切换,以解决电缆线路若发生故障时,可立即将停电回线线路转接至备用切换线路并使其恢复运行,缩短停电时间,提高电网供电可靠性。

附图说明

[0013] 具体为了更清楚地说明本申请的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,对于本领域普通技术人员而言,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0014] 图1示出了本申请实施例电缆终端站常规接线方式的示意图;

[0015] 图2示出了本申请实施例一种电缆终端站实现电缆线路快速切换的接线方式的示意图;

[0016] 图3示出了本申请实施例一通过电缆线路快速切换接线方式使发生故障的电缆线路通路的示意图;

[0017] 图4示出了本申请实施例二一种电缆终端站实现电缆线路快速切换的接线方式的示意图;

[0018] 图标说明:1-备用切换线路;2-出线线路;3-转接母线;4-第一避雷器;5-第一电压互感器;6-第一切换断路器;7-第二避雷器;8-第一电缆终端;9-第一高压电抗器;10-第二切换断路器;11-第三避雷器;12-第二电压互感器;13-第二电缆终端;14-第二高压电抗器。

具体实施方式

[0019] 为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本申请实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0020] 因此,以下对在附图中提供的本申请的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本申请的范围,而是仅仅表示本申请的选定实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0021] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0022] 在本申请的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,或者是该

发明产品使用时惯常摆放的方位或位置关系,仅是为了便于描述本申请和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本申请的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0023] 此外,术语“水平”、“竖直”等术语并不表示要求部件绝对水平或悬垂,而是可以稍微倾斜。如“水平”仅仅是指其方向相对“竖直”而言更加水平,并不是表示该结构一定要完全水平,而是可以稍微倾斜。

[0024] 在本申请的描述中,还需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“设置”、“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0025] 图1示出了本申请实施例电缆终端站常规接线方式的示意图。

[0026] 电缆终端站是实现架空线路转换为电缆线路的一种输变电设施,常规的电缆终端站内一般仅设置有电缆终端及避雷器,其中,电缆终端是实现架空线路-电缆线路转换的核心设备。通常根据不同的电网系统实际需求,部分电缆终端站因电缆线路两侧的站(厂)区均不具备加装高压电抗器的条件,则需在电缆终端站内加装高压电抗器。电缆终端站常规接线方式是包括多回出线线路,每回出线线路是在设置靠近架空线路侧的避雷器通过电压互感器连接设置在靠近电缆线路侧的电缆终端。

[0027] 图2示出了本申请实施例一一种电缆终端站实现电缆线路快速切换的接线方式的示意图。

[0028] 本申请提供的一种电缆终端站实现电缆线路快速切换的接线方式,包括:设置于电缆终端站内的备用切换线路1、多回并列运行的出线线路2和转接母线3;所述备用切换线路1包括靠近架空线路侧的第一避雷器4,所述第一避雷器4连接有第一电压互感器5形成并联,所述第一电压互感器5通过隔离开关连接第一切换断路器6,所述第一切换断路器6沿着垂直于备用切换线路1的方向通过第二避雷器7与第一电缆终端8连接;所述第一电缆终端8通过隔离开关连接有第一高压电抗器9,其中,所述第一电缆终端8靠近电缆线路侧,所述第一高压电抗器9靠近架空线路侧;所述第一切换断路器6沿着电缆线路侧的方向通过隔离开关连接第二切换断路器10的一侧;每回所述出线线路2包括靠近架空线路侧的第三避雷器11,所述第三避雷器11沿着电缆线路侧的方向通过第二电压互感器12连接有第二电缆终端13,所述第三避雷器11沿着垂直于出线线路2的方向通过隔离开关连接第二高压电抗器14;所述转接母线3沿着水平方向横穿各回所述出线线路2,靠近所述备用切换线路1的转接母线3一侧通过隔离开关连接有所述第二切换断路器10的另一侧。

[0029] 在一些实施例中,所述第二电缆终端13设置于靠近电缆线路侧。在一些实施例中,所述第一避雷器4、所述第二避雷器7和所述第三避雷器11均为氧化锌避雷器,以实现电压保护。在一些实施例中,所述电缆终端站内的开关均为SF₆绝缘开关。

[0030] 其中,备用切换线路1通过其中一条出线线路改造而成,通过将发生故障的部分电缆线路切换至备用切换线路1,以恢复故障的电缆线路供电。通常备用切换线路1在未发生故障时是正常运行,当其他需要及时检修的电缆线路(即,重要电缆线路)发生故障后,备用

切换线路1退出正常运行,将其电缆段进行切换以供故障电缆线路使用。沿竖直方向设置的所述备用切换线路1包括设置于靠近架空线路侧的第一避雷器4,所述第一避雷器4连接有第一电压互感器5,所述第一电压互感器5通过隔离开关连接第一切换断路器6,沿着所述第一切换断路器6的水平方向通过第二避雷器7连接有设置于靠近电缆线路侧的第一电缆终端8,沿着远离电缆线路侧(即,靠近架空线路侧)的第一电缆终端8一侧通过隔离开关连接有第一高压电抗器9,所述第一高压电抗器9和所述第一电缆终端8呈竖直方向排布;沿着所述第一切换断路器6的竖直方向通过隔离开关连接有第二切换断路器10,所述第二切换断路器10通过隔离开关连接转接母线3。

[0031] 在一些实施例中,沿竖直方向设置的每回出线线路2包括设置于靠近架空线路侧的第三避雷器11,沿着所述第三避雷器11的水平方向通过隔离开关连接第二高压电抗器14,沿着所述第三避雷器11的竖直方向通过第二电压互感器12连接设置于靠近电缆线路侧的第二电缆终端13。其中,避雷器是对电缆终端、及电缆线路起到过电压保护的作用,其中,避雷器包括第一避雷器4、第二避雷器7和第三避雷器11。

[0032] 其中,高压电抗器是起到补偿电缆线路无功需求、抑制过电压及重击穿等功能。

[0033] 在一些实施例中,沿水平方向设置的所述转接母线3横跨各回所述出线线路2,所述转接母线3通过隔离开关与所述第二切换断路器10连接,且可通过控制所述第一切换断路器6和所述第二切换断路器10的开关,以实现备用切换线路1和发生故障的电缆线路的连接,进一步实现电缆终端站内电缆线路的快速切换,以便检修故障电缆线路时,缩短停电周期,从将近一个月时间压减至1天左右,大幅减少因重要电缆线路长期停电所带来的经济损失。其中,当出线线路未发生故障时,转接母线3不与出现线路形成电连接。其中,断路器两侧需安装所需的电流互感器(CT)及开关。

[0034] 图3示出了本申请实施例一通过电缆线路快速切换接线方式使发生故障的电缆线路通路的示意图。

[0035] 在一些实施例中,通过控制所述第一切换断路器6和所述第二切换断路器10的开关,以实现电缆线路的快速切换,具体实施过程是:

[0036] 当第一切换断路器6(即,设置于架空线路侧的切换断路器)闭合,第二切换断路器10(即,设置于转接母线侧的切换断路器)打开时,备用切换线路1以常规运行的方式运行;若1#出线线路发生故障时,首先,通过拆除第三避雷器11、第二电压互感器12、第二电缆终端13的连接导线,使发生故障的部分电缆线路退出;其次,通过拆除第二高压电抗器14的连接导线,使第二高压电抗器14退出;再次,将1#出线线路架空线路侧站内导线与转接母线3连接,则将电缆终端站内的第一次接线改接完成,预计施工周期1天;最后将备用切换线路1处于停电状态,并打开第一切换断路器6和闭合第二切换断路器10,若故障回路和备用切换线路不一致,则需操作保护装置SD切换开关,使线路两端保护装置匹配,且因需要改接的第二次电缆已提前敷设,则此部分工作量预计施工周期半天。由于第一次、第二次改接线属于不同作业面可同时实施,则可在1天内完成电缆线路切换工作。电缆线路切换完成后,1#出线线路两端的开关闭合,出线线路1即可恢复带电运行,其电气回路如图3中点划线所示。

[0037] 图4示出了本申请实施例二一种电缆终端站实现电缆线路快速切换的接线方式的示意图。

[0038] 西安东北部330千伏架空输电线路迁改落地工程中的上乾村终端站应用了本申请提供的一种电缆终端站实现电缆线路快速切换的接线方式。乾村终端站建设6回330kV架空线路转电缆,其中,3回配置90Mvar线路高压电抗器,2回配置75Mvar线路高压电抗器,完成的配套线路有奥北1、奥北2线、以及北乐1线。其中,通过改造北乐1线,建成泾渭750-林溪高抗站-北郊330回路(如图4中虚线框内),架空线路侧采用泾玄2线架空线路,电缆线路侧采用北乐1线电缆线路,高压电抗器采用北乐1线高压电抗器。转接母线采用悬吊式软母线,导线采用NRLH60GJ-1400耐热钢芯铝绞线满足各回路通流容量要求。断路器设备采用HGIS以满足紧凑的建设面积要求。根据工程实际需求,设置了四端电气接口,分别是架空侧套管、母线侧套管、高抗侧套管、电缆仓,两台断路器均加装400 Ω 合闸电阻,有效抑制操作过电压。泾渭750-林溪高抗站-北郊330回路已于2021年8月25日完成建设并顺利投运。

[0039] 本申请的有益效果:通过加装转接母线,以实现备用切换线路的快速切换改造;进一步,通过控制切换断路器的开关,以实现电缆终端站电缆线路的切换,可使因电缆线路故障而停电周期大幅缩短,从月余压减至1天左右,大幅减少因重要线路长期停电所带来的经济损失;进而有效提升电网运行稳定性,改善电缆终端站运行的灵活性;同时,避免因重要线路难以接受电缆化后长时间停电而无法落地的窘境,对超高压电缆使用、及架空线路落地项目均具有积极的推广作用。

[0040] 此外,除非权利要求中明确说明,本申请所述处理元素和序列的顺序、数字字母的使用、或其他名称的使用,并非用于限定本申请流程和方法的顺序。尽管上述披露中通过各种示例讨论了一些目前认为有用的发明实施例,但应当理解的是,该类细节仅起到说明的目的,附加的权利要求并不仅限于披露的实施例,相反,权利要求旨在覆盖所有符合本申请实施例实质和范围的修正和等价组合。例如,虽然以上所描述的系统组件可以通过硬件设备实现,但是也可以只通过软件的解决方案得以实现,如在现有的服务器或移动设备上安装所描述的系统。

[0041] 同理,应当注意的是,为了简化本申请披露的表述,从而帮助对一个或多个发明实施例的理解,前文对本申请实施例的描述中,有时会将多种特征归并至一个实施例、附图或对其的描述中。但是,这种披露方法并不意味着本申请对象所需要的特征比权利要求中提及的特征多。实际上,实施例的特征要少于上述披露的单个实施例的全部特征。

[0042] 针对本申请引用的每个专利、专利申请、专利申请公开物和其他材料,如文章、书籍、说明书、出版物、文档等,特此将其全部内容并入本申请作为参考。与本申请内容不一致或产生冲突的申请历史文件除外,对本申请权利要求最广范围有限制的文件(当前或之后附加于本申请中的)也除外。需要说明的是,如果本申请附属材料中的描述、定义、和/或术语的使用与本申请所述内容有不一致或冲突的地方,以本申请的描述、定义和/或术语的使用为准。

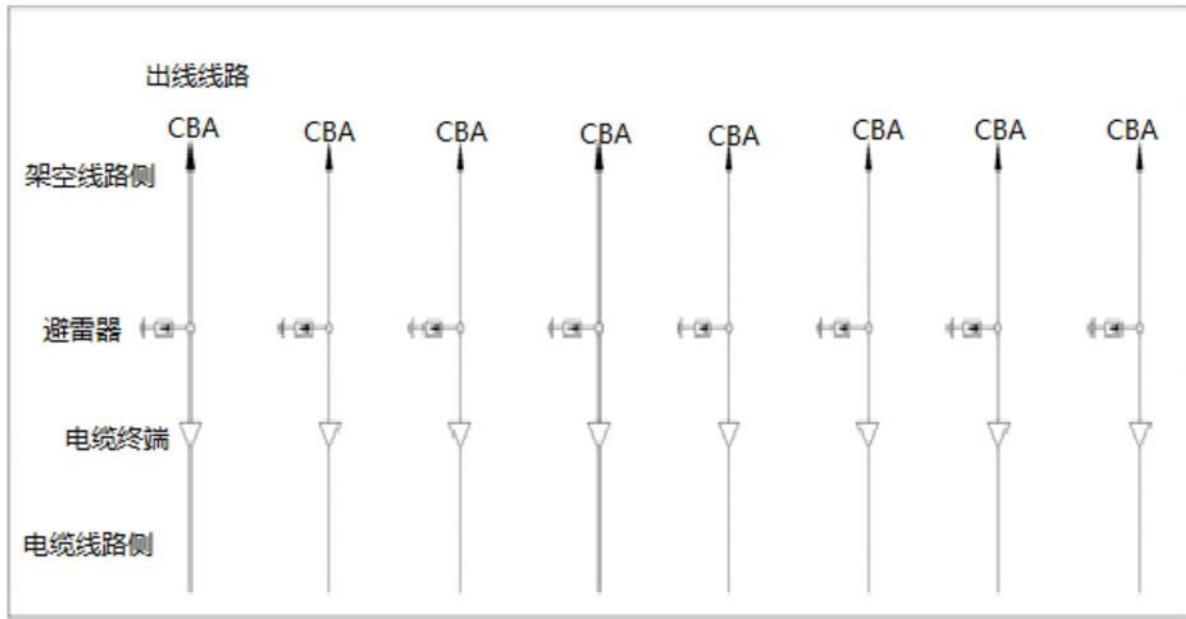


图1

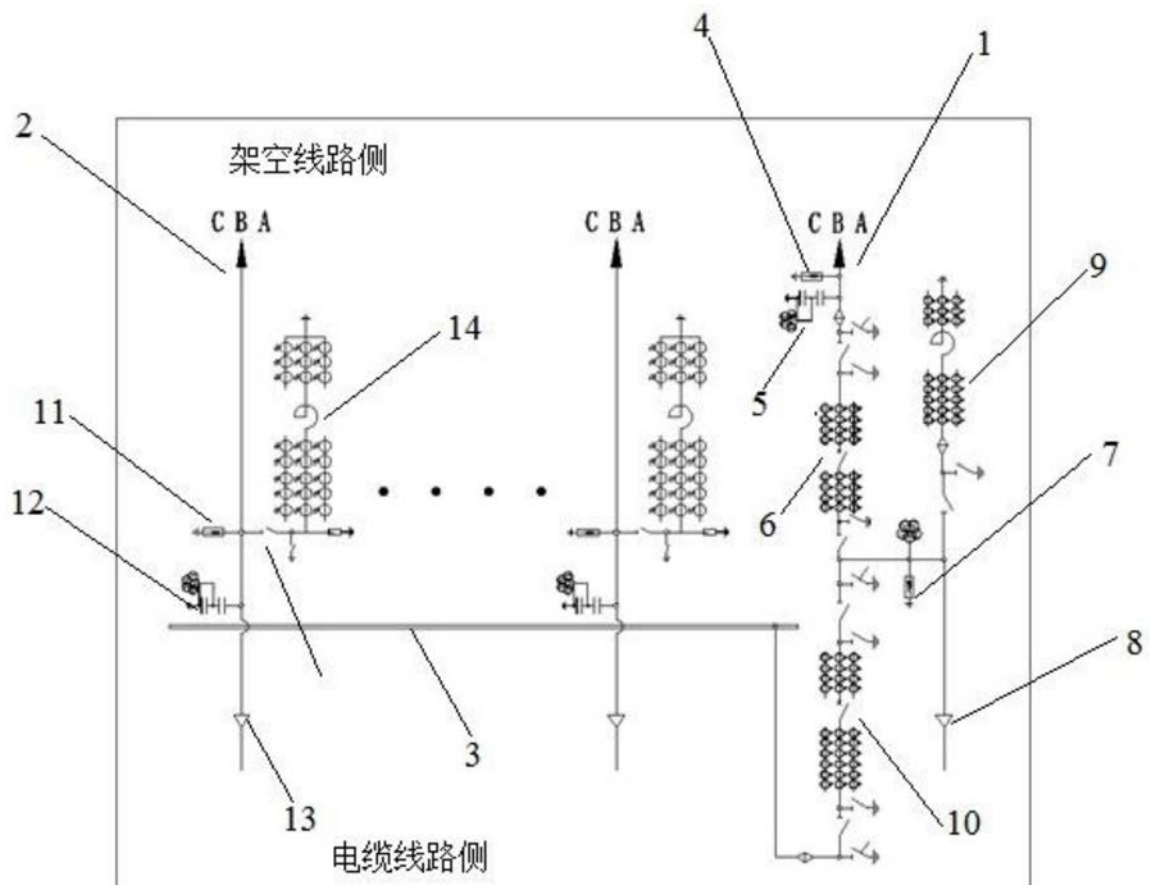


图2

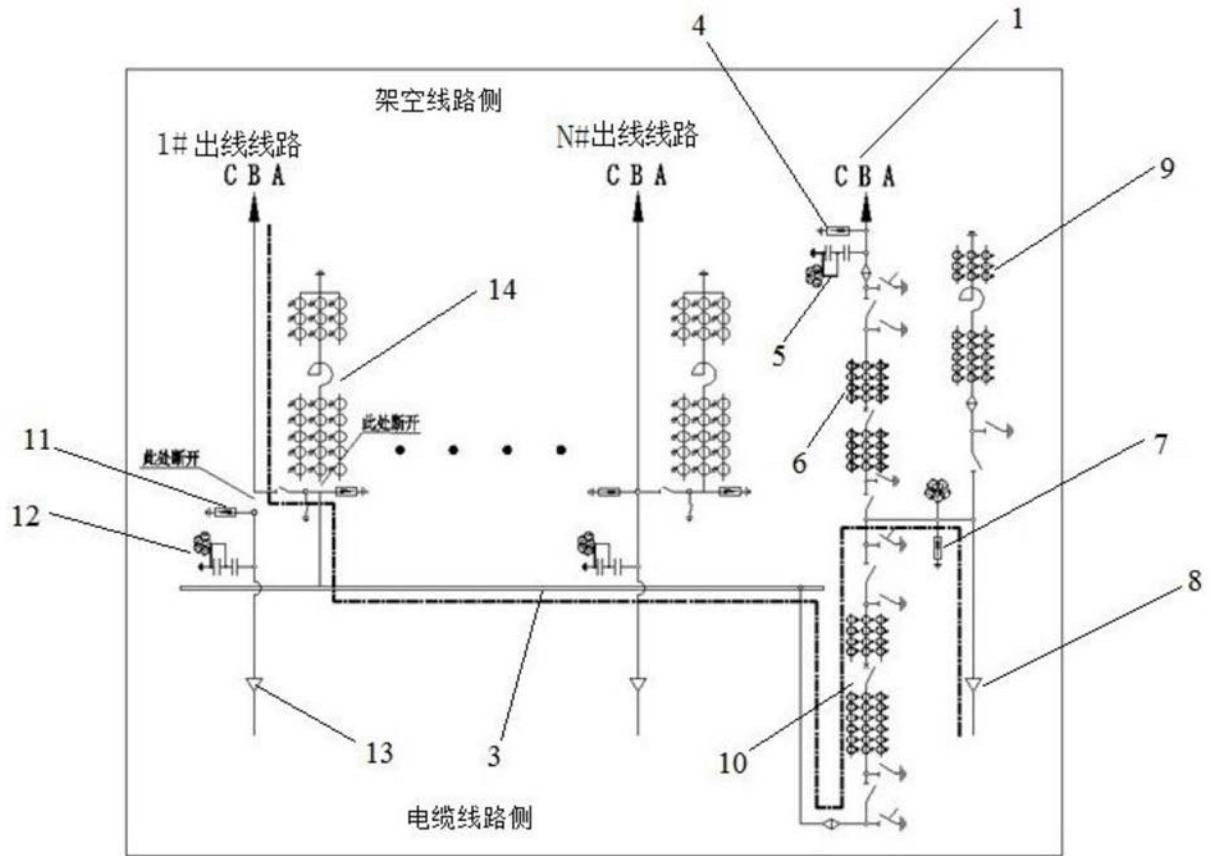


图3

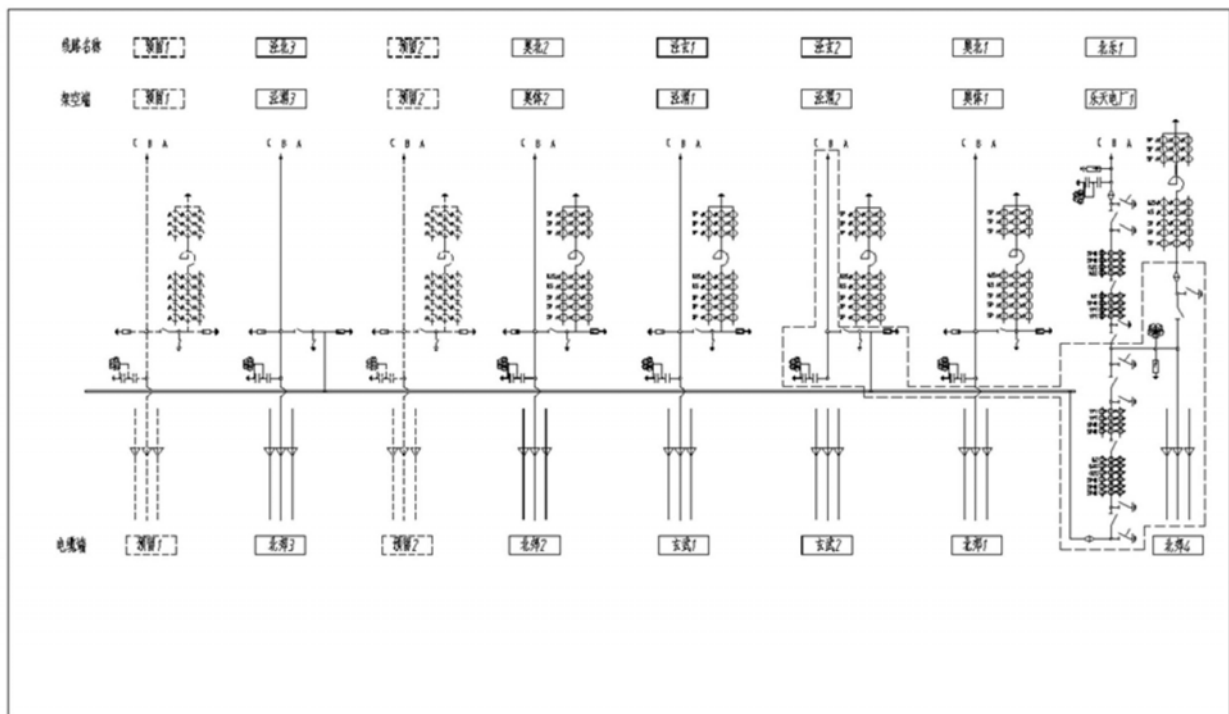


图4