



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 219874761 U

(45) 授权公告日 2023. 10. 20

(21) 申请号 202223224416.0

(22) 申请日 2022.12.02

(73) 专利权人 四川瑞科同创电力工程设计有限公司

地址 610066 四川省成都市高新区吉庆三路333号1栋3单元9层902号

(72) 发明人 于倩倩 李钺钊 付东 朱剑虹

(51) Int.Cl.

H02B 5/00 (2006.01)

H02B 1/20 (2006.01)

H02B 13/035 (2006.01)

H02G 15/20 (2006.01)

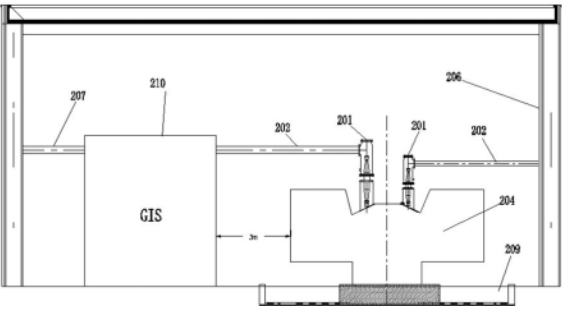
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 实用新型名称

紧凑型升压站的设备连接结构及升压站

(57) 摘要

本申请提供一种紧凑型升压站的设备连接结构及升压站,应用于电力系统供配电领域。所述紧凑型升压站的设备连接结构包括主变压器第一侧与主变出线油气套管连接,主变压器第二侧与主变压器油池连接,气体绝缘金属封闭开关装置第一侧与直连油气套管连接,气体绝缘金属封闭开关装置第二侧与母线筒连接,主变压器第一侧通过主变出线油气套管与直连油气套管实现与气体绝缘金属封闭开关装置的联通。本申请的技术方案能够提升升压站土地利用率、抗污染和抗腐蚀能力及供电可靠性。



1. 一种紧凑型升压站的设备连接结构,其特征在于:

主变压器第一侧与主变出线油气套管连接,主变压器第二侧与主变压器油池连接,气体绝缘金属封闭开关装置第一侧与直连油气套管连接,气体绝缘金属封闭开关装置第二侧与母线筒连接,主变压器第一侧通过主变出线油气套管与直连油气套管实现与气体绝缘金属封闭开关装置的联通。

2. 如权利要求1所述的紧凑型升压站的设备连接结构,其特征在于:所述的主变压器、气体绝缘金属封闭开关装置、主变压器油池、主变出线油气套管、直连油气套管、母线筒均设置在室内。

3. 如权利要求1所述的紧凑型升压站的设备连接结构,其特征在于:所述主变出线油气套管设置有两个,第一主变出线油气套管通过第一直连油气套管与气体绝缘金属封闭开关装置连接第二主变出线油气套管,所述第二主变出线油气套管连接第二直连油气套管,所述第二直连油气套管连接另一气体绝缘金属封闭装置。

4. 如权利要求3所述的紧凑型升压站的设备连接结构,其特征在于:所述第一主变出线油气套管与所述第二主变出线油气套管直径不同,电压高的一侧直径大,电压低的一侧直径小。

5. 如权利要求1所述的紧凑型升压站的设备连接结构,其特征在于:所述主变压器与气体绝缘金属封闭开关装置外边距为3-20m。

6. 如权利要求2所述的紧凑型升压站的设备连接结构,其特征在于:所述主变出线油气套管是一种具有GIS210组合电气接口的变压器套管,所述主变压器出线油气套管具有两端,其中一端浸入变压器油中,另一端在SF6中。

7. 一种升压站,其特征在于:所述升压站中的设备按照如权利要求1-6任一项所述的紧凑型升压站的设备连接结构实现电气或者物理连接。

紧凑型升压站的设备连接结构及升压站

技术领域

[0001] 本申请属于电力系统供配电领域,具体涉及一种紧凑型升压站的设备连接结构及升压站。

背景技术

[0002] 目前我国的碳排放依然处于较高水平,占全社会排放的40%左右,该排放量大部分来源于煤电,大力开发风电、光伏等新能源发电是实现减碳目标的有效途径。

[0003] 我国大多数地区电网的电压序列是1000/800/500/220/110/35/10/0.38千伏,而综合考虑技术与投资,大部分新能源接入系统电压等级选择220kV与110kV。而现有技术并不支持在风电/光伏场区直接将电压等级升至220kV或110kV电压等级,所以目前的风电与光伏发电工程主要采用两级升压接入电力系统,即将风电与光伏电站分为两部分:

[0004] 第一部分为风电/光伏场区,在该区域由风力机组或光伏板发电,此阶段电压等级较低,就近接入箱式变压器,实现第一级变压,升至35kV,然后经多回35kV集电线路输送至升压站。

[0005] 第二部分为新能源升压站,多回35kV集电线路接入配套的升压站,由站区内110kV或220kV的变压器实现第二级变压,将电压等级升至110kV或220kV,就近统一送出至具备接入条件的电网公司升压站。

[0006] 沿海地区具有非常丰富的新能源资源,但目前大型电力公司的220kV升压站典型设计并不适用于这些地区,并且在实际工程中,有时升压站用地面积紧张,典型设计提供的设计方案也不能有效解决此问题。

发明内容

[0007] 本申请提供一种紧凑型升压站的设备连接结构,从而解决现有技术中升压站的设备连接不能用于沿海地区和部分污染严重地区,并且占地面积大的问题。

[0008] 本申请第一方面提供一种紧凑型升压站的设备连接结构,包括:主变压器第一侧与主变出线油气套管连接,主变压器第二侧与主变压器油池连接,气体绝缘金属封闭开关装置第一侧与直连油气套管连接,气体绝缘金属封闭开关装置第二侧与母线筒连接,主变压器第一侧通过主变出线油气套管与直连油气套管实现与气体绝缘金属封闭开关装置的联通。

[0009] 优选地,所述的主变压器、气体绝缘金属封闭开关装置、主变压器油池、主变出线油气套管、直连油气套管、主变压器油池、母线筒均设置在室内。

[0010] 优选地,所述主变压器出线油气套管设置有两个,第一主变出线油气套管通过第一直连油气套管与气体绝缘金属封闭开关装置连接第二主变出线油气套管,所述第二主变出线油气套管连接第二直连油气套管,所述第二直连油气套管连接另一气体绝缘金属封闭装置。

[0011] 优选地,所述第一主变出线油气套管与所述第二主变出线油气套管直径不同,电

压高的一侧直径大,电压低的一侧直径小。

[0012] 优选地,所述主变压器与气体绝缘金属封闭开关装置外边距为3-20m。

[0013] 优选地,所述主变压器出线油气套管是一种具有GIS210组合电气接口的变压器套管,所述主变压器出线油气套管具有两端,其中第一端浸入变压器油中,第二端在SF6中。

[0014] 第二方面,本申请还提供一种升压站,所述升压站中的设备按照如上所述的任一种连接结构实现电气或者物理连接。

[0015] 本申请应用主变出线油气套管,实现220kV升压站中GIS110和主变压器的紧凑型连接,从而优化升压站生产设备总体布置,致力于提升升压站整体设计合理性,减少部分设备的使用,分析升压站系统中可优化项;提升升压站土地利用率、抗污染和抗腐蚀能力及供电可靠性。

附图说明

[0016] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,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。

[0017] 图1为现有技术新能源升压站的设备连接方式示意图。

[0018] 图2为本申请升压站的设备连接方式示意图。

[0019] 101:主变出线套管,102:钢芯铝绞线,103:绝缘子串,104:主变压器,105:GIS进线母线筒,106:220kV配电综合楼,107:220kV出线母线筒108:构架,109:主变压器油池,110:GIS(气体绝缘金属封闭开关装置)。

[0020] 201:主变出线油气套管,202:直连油气套管,204:主变压器,206:220kV配电综合楼,207:母线筒,209:主变压器油池,210:GIS(气体绝缘金属封闭开关装置)。

具体实施方式

[0021] 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,所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做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。

[0022] 本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”及“第四”等(如果存在)是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便这里描述的本申请的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外,术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含,例如,包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元,而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0023] 图1为基于现阶段各大电力公司典型设计进行设计的某现有220kV升压站从主变压器104至GIS110设备的断面图,220kV侧接线方式为双母线接线,主变压器104采用户外布置,GIS110采用户内布置方式。

[0024] 如图1所示,主变压器至GIS110的连接方式是目前主流做法,即通过主变出线套管101出线,与GIS110之间以钢芯铝绞线102连接,具体做法为:在主变侧架设构架108并配合绝缘子103作为导线支撑,在GIS110室同时架设绝缘子串103进行支撑,钢芯铝绞线102通过小段架空之后,导线通过T型线夹与GIS110进线母线筒105接入GIS110。

[0025] 如图1所示,为满足相关规范要求,主变侧需要修建宽度为4.5m的环形道路满足设备运输要求,并且设备与道路之间也需要满足一定的安全距离,综合考虑之后,最终设计方案中,主变外壳与GIS110之间的距离为20m。

[0026] 本设计方案严格按照各相关规范执行,对于220kV升压站系统设计具有极高的参考价值,不仅设备之间的间距严格满足防火间距,道路的宽度、生产设备与道路之间的距离也符合规范。同时本方案中也为钢芯铝绞线102设计了构架108与绝缘子串103等设备进行了有效支撑,满足力学要求,后期运行可靠性高。

[0027] 但由于主变压器采用户外布置,且主变压器104与GIS110之间的连接采用钢芯铝绞线103架空,因此当升压站位于含盐量高的沿海地区、对铝的腐蚀性高的地区及其他重污染区域时,受到环境的影响,设备会受到腐蚀,对升压站的安全运行将造成巨大冲击。所以该方案并不适用于这些地区。

[0028] 同时,该设计方案中,主变外壳与GIS110之间的距离长达20m,此布置方案使得升压站总体布置不紧凑。在某些区域,升压站的建设存在用地紧张的问题,需要业主花费大量的时间协调,很大程度上降低了建设效率,故如果能将设备布置进行优化,减少主变压器104与GIS110之间的距离,将极大提高项目的建设效率,提高用地效率。

[0029] 本申请提供一种适用于高污染和重腐蚀地区的220kV主变压器和GIS110的紧凑型连接方式,其中主变压器和GIS210通过油气套管直连,有效保证了升压站及电网的安全稳定运行;并极大地缩短了主变压器与GIS210间的距离,有效的减小了升压站的占地面积,提高了升压站土地利用率。

[0030] 电网技术水平及标准的不断提升,使得升压站中金属材料的使用量大幅增加,因此处在重污染、高腐蚀地区的新能源场站更易受到外部空气中水分、化学气体及或高盐物质等影响,存在愈来愈多设备、导线或构架腐蚀问题。

[0031] 金属材料的腐蚀会直接影响电气设备机械性能、缩短使用年限,极大提高成本,且可能影响电网稳定运行。目前,传统变压器一般采用较为方便且投资较省的钢芯铝绞线102连接主变压器104和GIS110,在重污染高腐蚀地区,户外占地面积越大,电气设备受到腐蚀的概率越大,影响升压站正常运行的可能性越高。

[0032] 因此,本申请设计了一种适用于高污染和重腐蚀地区的220kV主变和GIS210紧凑型连接方式,主要解决重污染、高腐蚀地区环境污染对占地面的较大的升压站的主变压器104及GIS110连接处金具的腐蚀的问题。在尽可能减少升压站户外面积的前提下,合理缩短两者之间的电气距离,有效提高升压站的耐腐蚀能力,提高设备的使用年限。

[0033] 图2所示为本申请中220kV升压站内主变压器204至GIS210设备断面示意图,其中220kV侧为双母线接线,主变压器204及GIS210采用整体户内布置的方式。本方案基于新型主变压器油气套管201~202,改进现有技术主变压器104与GIS110之间的连接方式,采用主变出线油气套管201与直连油气套管202连接主变压器204与GIS210。

[0034] 现有技术种主变压器104位于户外,且主变出线套管101采用油浸纸材料制作而

成,在运行中往往会存在漏油、渗水等问题,严重时會大大降低进出线的绝缘性,造成主变的损坏,影响电网的安全稳定运行。

[0035] 为解决此问题,本申请提出由采用一种新型主变出线油气套管201代替出线套管101。该油气套管是一种具有GIS210组合电气接口的变压器套管,油气套管具有两端,其中一端浸入变压器油中,另一端在SF₆(六氟化硫)中,油气套管中充SF₆以保证带电体和外壳的绝缘强度。区别于传统的变压器套管,其没有外绝缘,且结构上较为短小。

[0036] 现有技术中主变压器104至GIS110之间采用钢芯铝绞线102连接,考虑导线架空距离,需要在主变侧设构架108并配合两侧绝缘子串103作为导线支撑,钢芯铝绞线103才能通过一段架空线路后经GIS110进线母线筒105接入GIS110。此方案中由于钢芯铝绞线102敷设方式为户外架空,如果升压站区位于高污染、重腐蚀地区容易造成设备腐蚀,导致机械性能下降,最严重时导线将出线单股断裂或整体断裂等情况,设备安全运行存在严重的安全隐患。此外,绝缘子串103如果处于这种恶劣的运行条件中,其表面将会形成沉积层,长期运行将造成绝缘子爆裂、瞬间接地、断线等故障,影响升压站的安全运行,对供电系统造成冲击。

[0037] 为减小重污染、高腐蚀地区对钢芯铝绞线102及绝缘子串103的腐蚀,进而提高供电系统的可靠性,本申请改进原有连接方式,将主变出线油气套管201与直连油气套管202连接,随后接入GIS210。此做法增大了其电气绝缘强度,减少了相关设备与空气的直接接触,有效地做到了防污染,防腐蚀。

[0038] 现有技术中GIS110采用户内布置方式,主变压器104采用户外布置方式,考虑站内道路宽度、导线弧垂、带电距离与设备防火间距等规范要求后,原设计方案的主变外壳与GIS110之间的距离达到20m,跨度较大,导致布置不够紧凑,土地利用率不高。

[0039] 本申请将整体设备连接方式进行优化具体为:

[0040] (1) 将原GIS110的220kV配电综合楼106扩建为本方案中的220kV配电综合楼206,将主变压器204与GIS210设置于户内,作为一整套设备设置统一设置于该综合楼内;

[0041] (2) 由于设备处于综合楼中,故取消现有技术中主变压器104和GIS110之间宽度为4.5m的道路,同时基于油气套管本身优秀的性能,本申请方案中主变压器204与GIS210之间的距离只需满足基本的防火间距要求,最终变压器外壳与GIS110之间的距离为3m,大幅缩短了原20m的间距;

[0042] (3) 主变压器204与GIS210形成的一整套配电装置布置于220kV配电综合楼中部,两侧距内墙距离均为2.5m;

[0043] (4) 由于主变出线油气套管201与直连油气套管202之间通过法兰套管连接,套管本身具有支撑作用,同时优化连接方案之后,导线长度仅为3m,故无需额外设置支撑物,取消了原方案中的构架108与耐张绝缘子串103等设备。

[0044] 此外,本申请提供一种升压站,该升压站中的设备按照上述各种紧凑型升压站的设备连接方式实现电气或者物理连接。

[0045] 本申请技术方案取得的有益效果包括:

[0046] (1) 本申请改进了传统220kV升压站设备布置方案,基于变压器油气套管的使用,减少了站内构架与绝缘子的使用,降低了土建工程量,提高施工效率,缩减了运维成本;并且将主变压器204与GIS210统一布置于户内,降低了设备被腐蚀及污染从而导致系统故障的风险;

[0047] (2) 本申请将主变压器104与GIS110之间的距离由20m缩短为3m,减少了升压站17m的宽度,满足防火间距的同时,节省用地面积;

[0048] (3) 由于本升压站设计方案优化了抗腐蚀和抗污染能力,可以为沿海与戈壁等资源丰富但污染和腐蚀严重的地区的新能源开发提供了技术支持与标准化设计方案。

[0049] 应当指出,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请原理的前提下,还可以对本申请若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本申请权利要求的保护范围内。

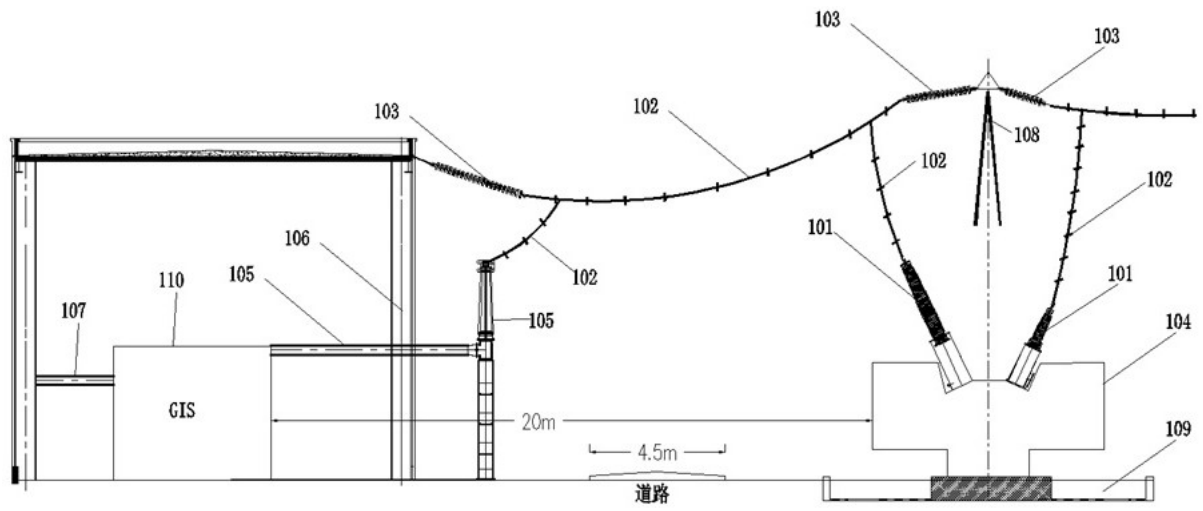


图1

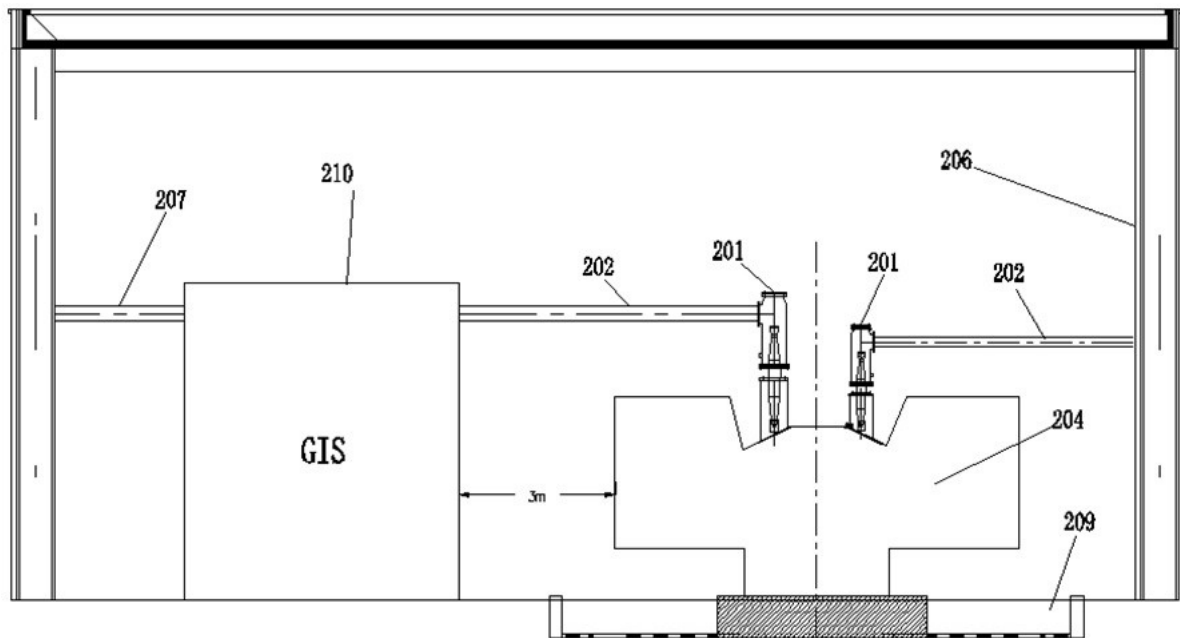


图2