



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115800355 A

(43) 申请公布日 2023. 03. 14

(21) 申请号 202211511749.3

(22) 申请日 2022.11.29

(71) 申请人 上海勘测设计研究院有限公司

地址 200434 上海市虹口区逸仙路388号

(72) 发明人 罗琴 石明 童帆 邹家勇 刘佳

刘愉 王秋源 廖君

(74) 专利代理机构 上海光华专利事务所(普通

合伙) 31219

专利代理师 乔建璐

(51) Int.Cl.

H02J 3/36 (2006.01)

H02B 5/00 (2006.01)

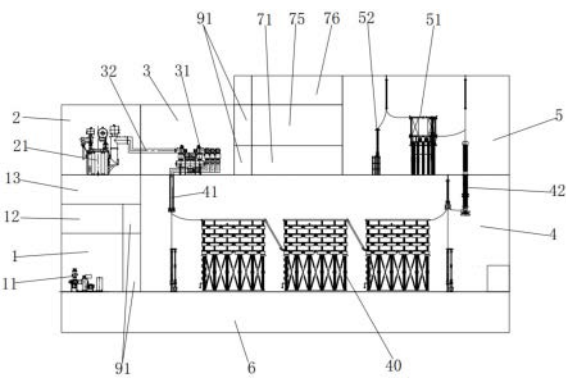
权利要求书1页 说明书4页 附图8页

(54) 发明名称

一种大容量海上换流站

(57) 摘要

本发明提供一种大容量海上换流站,包括66KV交流配电装置室、阀厅、直流场、第一辅助生产区;第一辅助生产区位于换流站一层;阀厅布置在第一辅助生产区的上方右侧;阀厅左侧空间被自下而上分割为三层;66KV交流配电装置室布置在三层中的底层,三层中的中间层布置有交流继电器室,三层中的顶层为66KV电缆夹层;66KV电缆夹层的上方布置变压器室;阀厅的上方布置直流场和与变压器室左右相邻的500KV交流配电装置室;变压器室内的联接变压器通过GIS分支母线与500KV交流配电装置室内的500KV交流配电装置连接;500KV交流配电装置与直流场之间设有第二辅助生产区;通过优化交流配电装置与联接变压器的位置,并取消500kV交流电缆,以压缩电缆夹层占地面积,降低海上换流站平台重量。



1. 一种大容量海上换流站,包括66KV交流配电装置室、变压器室、500KV交流配电装置室、阀厅、直流场、辅助生产区和电缆竖井;所述66KV交流配电装置室内设有66KV交流配电装置;所述变压器室内设有联接变压器;所述500KV交流配电装置室内设有500KV交流配电装置;其特征在于,所述辅助生产区包括第一辅助生产区和第二辅助生产区;所述第一辅助生产区位于海上换流站的一层;所述阀厅相邻布置在第一辅助生产区的上方;所述阀厅位于海上换流站的右侧,且阀厅左侧在阀厅高度范围内的空间被自下而上分割为三层;所述66KV交流配电装置室布置在三层中的底层,三层中的中间层布置有交流继电器室,三层中的顶层为66KV电缆夹层;所述66KV电缆夹层的上方布置变压器室;66KV交流配电装置与联接变压器之间的66KV交流电缆经过66KV电缆夹层;所述阀厅的上方布置有500KV交流配电装置室和直流场;所述500KV交流配电装置室与变压器室左右相邻布置,且直流场位于海上换流站的右侧;所述联接变压器通过GIS分支母线与500KV交流配电装置连接;所述第二辅助生产区位于500KV交流配电装置与直流场之间;所述第一辅助生产区内设有支撑柱。

2. 根据权利要求1所述的一种大容量海上换流站,其特征在于,所述66KV电缆夹层中电缆通道外的空余空间布置有中性点设备和总事故油罐。

3. 根据权利要求1或2所述的一种大容量海上换流站,其特征在于,阀厅采用正、负极阀厅紧邻布置方式;阀厅内布置有换流阀,各换流阀按照“ABCABC”的相序进行布置。

4. 根据权利要求1或2所述的一种大容量海上换流站,其特征在于,所述第二辅助生产区为两层结构;所述第二辅助生产区的底层用于布置站用电室、中控室和蓄电池室;所述第二辅助生产区的顶层用于布置暖通设备室。

5. 根据权利要求4所述的一种大容量海上换流站,其特征在于,所述66KV交流配电装置室靠近阀厅的一侧设有走廊,交流继电器室靠近阀厅的一侧设有走廊,站用电室靠近500KV交流配电装置室的一侧设有走廊,暖通设备室靠近500KV交流配电装置室的一侧设有走廊;各走廊均沿海上海上换流站的宽度方向延伸布置。

6. 根据权利要求1所述的一种大容量海上换流站,其特征在于,所述第二辅助生产区的顶部设有第三辅助生产区,第三辅助生产区内布置有柴油机发电机室和消谐装置室。

7. 根据权利要求1或2所述的一种大容量海上换流站,其特征在于,所述海上换流站的顶部布置有停机坪和吊机,且海上换流站的顶部设有检修孔。

一种大容量海上换流站

技术领域

[0001] 本发明属于海上风电技术领域,具体涉及一种大容量海上换流站。

背景技术

[0002] 由于海上风能资源丰富,发电时间长,且便于就地消纳,使得海上风电得到了大力发展。海上风电送出方式包括高压交流输电和高压柔性直流输电,但高压交流输电受交流电缆对地电容限制,只适用于小容量(400MW以内)、短距离(70km以内)的输电需求,当需要进行长距离大容量输电时,交流输电方式的成本将大幅增加,不具备经济性,此时应考虑采用高压柔性直流输电的方式,而海上换流站是实现直流输电的关键设备,其原理是将海上风电场的电能用交流线路汇集后转换成直流后输出。

[0003] 对于大容量(至少1000MW)的海上换流站而言,为了避免出现严重偏心,通常会将较重的联接变压器(重量可达上千吨)尽可能的居中布置,而将相对轻的交流配电装置布置于边侧。申请号为202010973963.5,专利名称为一种66KV集电线路接入的柔性直流海上换流站就采用了上述布置方案,由于66KV交流配电装置和330KV交流配电装置布置在同一侧并左右相邻布置,为了便于实现66KV交流配电装置与联接变压器的连接、330KV交流配电装置与联接变压器的连接及330KV交流配电装置与阀厅内换流阀的连接,其在交流配电装置下方布置电缆架空层,由于该电缆架空层具有位于阀厅与联接变压器之间的重叠区,导致电缆架空层在平面布置上占用较多的空间(即占地面积大),进而影响整个换流站的重量和体积;此外,联接变压器与66KV交流配电装置之间的电缆、联接变压器与330KV交流配电装置之间的电缆及330KV交流配电装置与阀厅内换流阀之间的电缆敷设路径长,并存在交叉现象,进一步增加了施工难度。

发明内容

[0004] 鉴于以上现有技术的缺点,本发明的目的在于提供一种大容量海上换流站,其通过优化66KV交流配电装置、500KV交流配电装置和联接变压器的位置,不仅减少电缆之间的交叉和敷设长度,有效降低施工难度;同时,采用GIS分支母线替代500KV交流配电装置与联接变压器之间的交流电缆,有效减小电缆夹层的水平占用空间。

[0005] 为实现上述目的及其他相关目的,本发明提供一种大容量海上换流站,包括66KV交流配电装置室、变压器室、500KV交流配电装置室、阀厅、直流场、辅助生产区和电缆竖井;所述66KV交流配电装置室内设有66KV交流配电装置;所述变压器室内设有联接变压器;所述500KV交流配电装置室内设有500KV交流配电装置;所述辅助生产区包括第一辅助生产区和第二辅助生产区;所述第一辅助生产区位于海上换流站的一层;所述阀厅相邻布置在第一辅助生产区的上方;所述阀厅位于海上换流站的右侧,且阀厅左侧在阀厅高度范围内的空间被自下而上分割为三层;所述66KV交流配电装置室布置在三层中的底层,三层中的中间层布置有交流继电器室,三层中的顶层为66KV电缆夹层;所述66KV电缆夹层的上方布置变压器室;66KV交流配电装置与联接变压器之间的66KV交流电缆经过66KV电缆夹层;所述

阀厅的上方布置有500KV交流配电装置室和直流场;所述500KV交流配电装置室与变压器室左右相邻布置,且直流场位于海上换流站的右侧;所述联接变压器通过GIS分支母线与500KV交流配电装置连接;所述第二辅助生产区位于500KV交流配电装置与直流场之间;所述第一辅助生产区内设有支撑柱;通过优化交流配电装置和联接变压器的位置,减小电缆敷设长度,并避免电缆交叉现象,有效降低施工难度。

[0006] 优选地,所述66KV电缆夹层中电缆通道外的空余空间布置有中性点设备和总事故油罐。

[0007] 优选地,阀厅采用正、负极阀厅紧邻布置方式;阀厅内布置有换流阀,各换流阀按照“ABCABC”的相序进行布置。

[0008] 优选地,所述第二辅助生产区为两层结构;所述第二辅助生产区的底层用于布置站用电室、中控室和蓄电池室;所述第二辅助生产区的顶层用于布置暖通设备室。

[0009] 优选地,所述66KV交流配电装置室靠近阀厅的一侧设有走廊,交流继电器室靠近阀厅的一侧设有走廊,站用电室靠近500KV交流配电装置室的一侧设有走廊,暖通设备室靠近500KV交流配电装置室的一侧设有走廊;各走廊均沿海上海上换流站的宽度方向延伸布置。

[0010] 优选地,所述第二辅助生产区的顶部设有第三辅助生产区,第三辅助生产区内布置有柴油机发电机室和消谐装置室。

[0011] 优选地,所述海上换流站的顶部布置有停机坪和吊机,且海上换流站的顶部设有检修孔。

[0012] 如上,本发明的一种大容量海上换流站,具有以下有益效果:

[0013] 本发明通过对66KV交流配电装置、500KV交流配电装置和联接变压器的位置进行优化,以实现电缆走向优化,有效减少电缆的敷设长度和电缆交叉现象,降低施工难度;同时采用GIS分支母线替代500KV交流配电装置与联接变压器之间的交流电缆,以减小电缆夹层的占地面积,从而减小整个换流站的体积和重量,并降低海上换流站建设投资和运行维护成本;此外,整个换流站功能区域划分清晰,充分利用各功能区的高度空间差异,布置第二辅助生产区,提高系统紧凑度。

附图说明

[0014] 图1为本发明换流站的主视图。

[0015] 图2为换流站一层平面布置图。

[0016] 图3为换流站二层平面布置图。

[0017] 图4为换流站三层平面布置图。

[0018] 图5为换流站五层平面布置图。

[0019] 图6为换流站六层平面布置图。

[0020] 图7为换流站七层平面布置图。

[0021] 图8为停机坪和吊机安装在换流站顶部的示意图。

[0022] 附图标记说明

[0023] 66KV交流配电装置室1,66KV交流配电装置11,交流继电器室12,电缆夹层13,变压器室2,联接变压器21,500KV交流配电装置室3,500KV交流配电装置31,GIS分支母线32,阀厅4,换流阀40,第一套管41,第二套管42,直流场5,桥臂电抗器51,直流配电装置52,第一辅

助生产区6,海水处理设备间61、风机房62、空调机房63、水冷设备间64、阀冷控制室65和柴油机油罐室66,站用变室67,站用电室71,蓄电池室73,消防间74,暖通设备室75,柴油发电机室76,消谐装置室77,停机坪81,吊机82,检修孔83,电缆竖井90,走廊91。

具体实施方式

[0024] 以下由特定的具体实施例说明本发明的实施方式,熟悉此技术的人士可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本发明的其他优点及功效。

[0025] 请参阅图1至图8。须知,本说明书所附图式所绘示的结构、比例、大小等,均仅用以配合说明书所揭示的内容,以供熟悉此技术的人士了解与阅读,并非用以限定本发明可实施的限定条件,故不具技术上的实质意义,任何结构的修饰、比例关系的改变或大小的调整,在不影响本发明所能产生的功效及所能达成的目的下,均应仍落在本发明所揭示的技术内容得能涵盖的范围内。同时,本说明书中所引用的如“上”、“下”、“左”、“右”、“中间”及“一”等的用语,亦仅为便于叙述的明了,而非用以限定本发明可实施的范围,其相对关系的改变或调整,在无实质变更技术内容下,当亦视为本发明可实施的范畴。

[0026] 如图1至图6所示,本发明实施例提供一种大容量海上换流站,包括66KV交流配电装置室1、变压器室2、500KV交流配电装置室3、阀厅4、直流场5、第一辅助生产区6、第二辅助生产区和电缆竖井90;66KV交流配电装置室1中设有66KV交流配电装置11,变压器室2中设有联接变压器21,500KV交流配电装置室3中设有500KV交流配电装置31,阀厅4中设置换流阀41,直流场5中设置桥臂电抗器51和直流配电装置52。

[0027] 在本实施例中,海上换流站为7层建筑结构,其整体尺寸为76.5m×80m×44m(长×宽×高);海上换流站的容量为2000MW,其中,

[0028] 第一辅助生产区6布置在海上换流站的一层,用于布置海水处理设备间61、风机房62、空调机房63、水冷设备间64、阀冷控制室65和柴油机油罐室66;第一辅助生产区6内还设有支撑柱,用于辅助支撑海上换流站的上层结构,避免海上换流站出现侧倾现象;

[0029] 阀厅4为换流站的最大单位,将其相邻布置在第一辅助生产区6的上方,并位于海上换流站的右侧;阀厅4的宽度为海上换流站宽度的一半,阀厅4的长度大于海上换流站长度的一半,使得阀厅4占用海上换流站中线左侧的部分空间,满足阀厅4空间布置需求的同时,便于整个换流站的重心下沉;在高度方向上,阀厅4的高度相当于多层高度;海上换流站位于阀厅4左侧的余下空间在阀厅高度范围内被自下而上分割为三层;三层中的底层为海上换流站的二层,用于布置66KV交流配电装置室1;三层中的中间层为海上换流站的三层,用于布置66KV交流继电器室12、空调机房62和蓄电池室73;三层中的顶层为海上换流站的四层,作为66KV电缆夹层13,用于布置电缆、中性点设备和总事故油罐;具体地,中性点设备和总事故油罐布置在66KV电缆夹层内除电缆通道之外的剩余空间中;在本实施例中,阀厅4的高度为20m,66KV交流配电装置室1的高度为10m,66KV交流继电器室12的高度为5m,66KV电缆夹层13的高度为5m;

[0030] 变压器室2相邻布置在66KV电缆夹层的上方;500KV交流配电装置室3相邻布置在变压器室2的右侧,并位于阀厅4的上方;在本实施例中,66KV电缆夹层13的上方还布置有站用变室67,以充分利用66KV电缆夹层上方除变压器室2之外的剩余空间;

[0031] 直流场5位于海上换流站的右侧,并与阀厅4上下相邻布置;500KV交流配电装置室

3与直流场5之间具有第二辅助生产区,第二辅助生产区包括上、下两层,第二辅助生产区的下层为海上换流站的五层,用于布置站用电室71、中控室和蓄电池室73;第二辅助生产区的上层为海上换流站的六层,用于布置暖通设备室75;在本实施例中,站用电室71的高度为5m,暖通设备室75的高度为7m;

[0032] 第二辅助生产区的正上方设有第三辅助生产区,第三辅助生产区作为海上换流站的七层,用于布置柴油发电机室76、消谐装置室77;

[0033] 海上换流站的顶部设有停机坪81和吊机82,且海上换流站的顶部开有多个检修孔83,用于联接变压器、桥臂电抗器等设备的检修维护。

[0034] 如图1、图3、图4、图5、图6所示,为了方便人员对各层设备进行维护,在66KV交流配电装置室11靠近阀厅4的一侧设有走廊91,交流继电器室13靠近阀厅4的一侧设有走廊91,站用电室71靠近500KV交流配电装置室3的一侧设有走廊91,暖通设备室75靠近500KV交流配电装置室3的一侧设有走廊91;各走廊91均沿海上换流站的宽度方向延伸布置。

[0035] 为了方便维护人员通行,换流站内设有连通各层的电梯。

[0036] 在本实施例中,如图1和图3所示,各换流阀41按照“ABCABC”的相序进行布置;阀厅4上部垂直布置有第一套管41和第二套管42;第一套管41和第二套管42分别位于换流阀40的交流侧和直流侧;其中,第一套管41的上端与550KV交流配电装置31通过GIS分支母线32连接,第一套管11的下端与换流阀41连接;第二套管42的上端贯穿至直流场5中与桥臂电抗器51连接,第二套管42的下端与换流阀41连接。

[0037] 下面结合图1对换流站中的电气连接走向进行说明:自海上风电场引入的66KV电缆,接至66KV交流配电装置11,从66KV交流配电装置11引出的66KV电缆通过电缆竖井进入电缆夹层13,进而引接至联接变压器21;联接变压器21通过GIS分支母线32与500KV交流配电装置31的低压侧连接,500KV交流配电装置31的高压侧通过GIS分支母线32与阀厅4交流侧的第一套管41连接,换流阀40直流侧的第二套管42通过软导线与直流场5中的桥臂电抗器51连接,直流出线经±500kV直流电缆引出,直流电缆通过阀厅4一侧的电缆竖井引下后出线。

[0038] 由于本发明通过对66KV交流配电装置11、500KV交流配电装置31和联接变压器21的位置进行优化,有效减少电缆的敷设长度和电缆交叉现象,降低施工难度;同时采用GIS分支母线替代500KV交流配电装置31与联接变压器21之间的交流电缆,有效减小电缆夹层的占地面积,从而减小整个换流站的体积和重量,降低了海上换流站建设投资和运行维护成本;此外,整个换流站功能区域划分清晰,充分利用各功能区的高度空间差异,布置第二辅助生产区,提高系统紧凑度。

[0039] 上述实施例仅例示性说明本发明的原理及其功效,而非用于限制本发明。任何熟悉此技术的人士皆可在不违背本发明的精神及范畴下,对上述实施例进行修饰或改变。因此,举凡所属技术领域中具有通常知识者在未脱离本发明所揭示的精神与技术思想下所完成的一切等效修饰或改变,仍应由本发明的权利要求所涵盖。

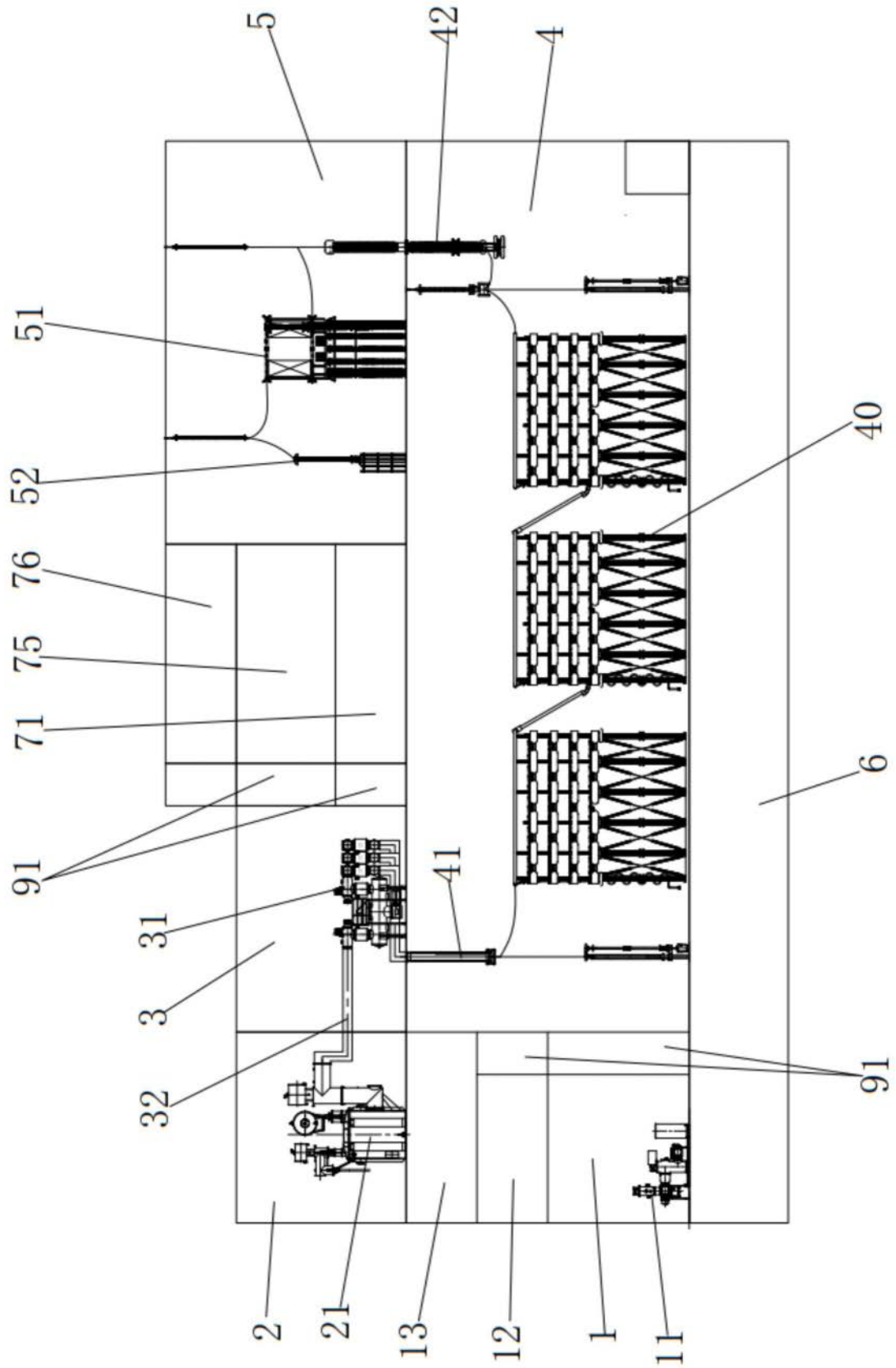


图1

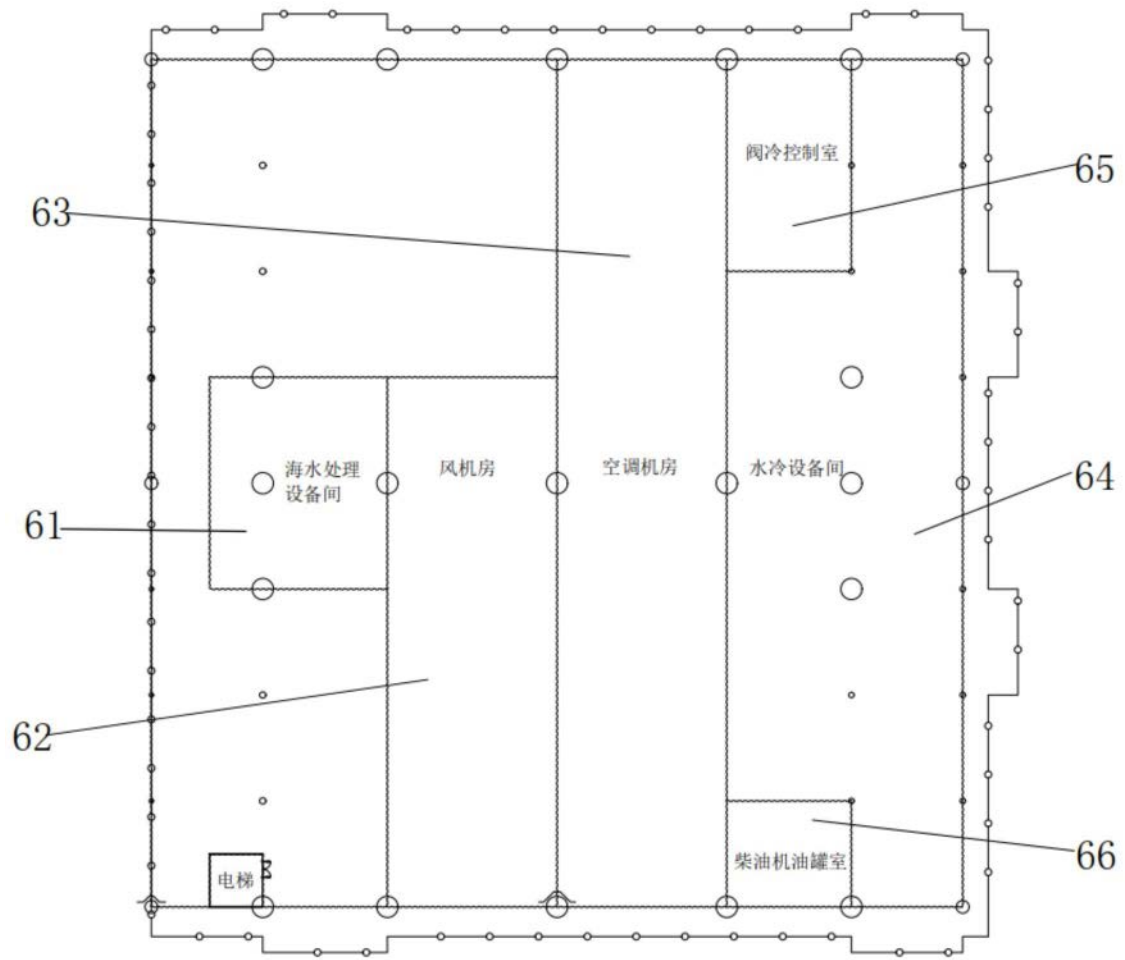


图2

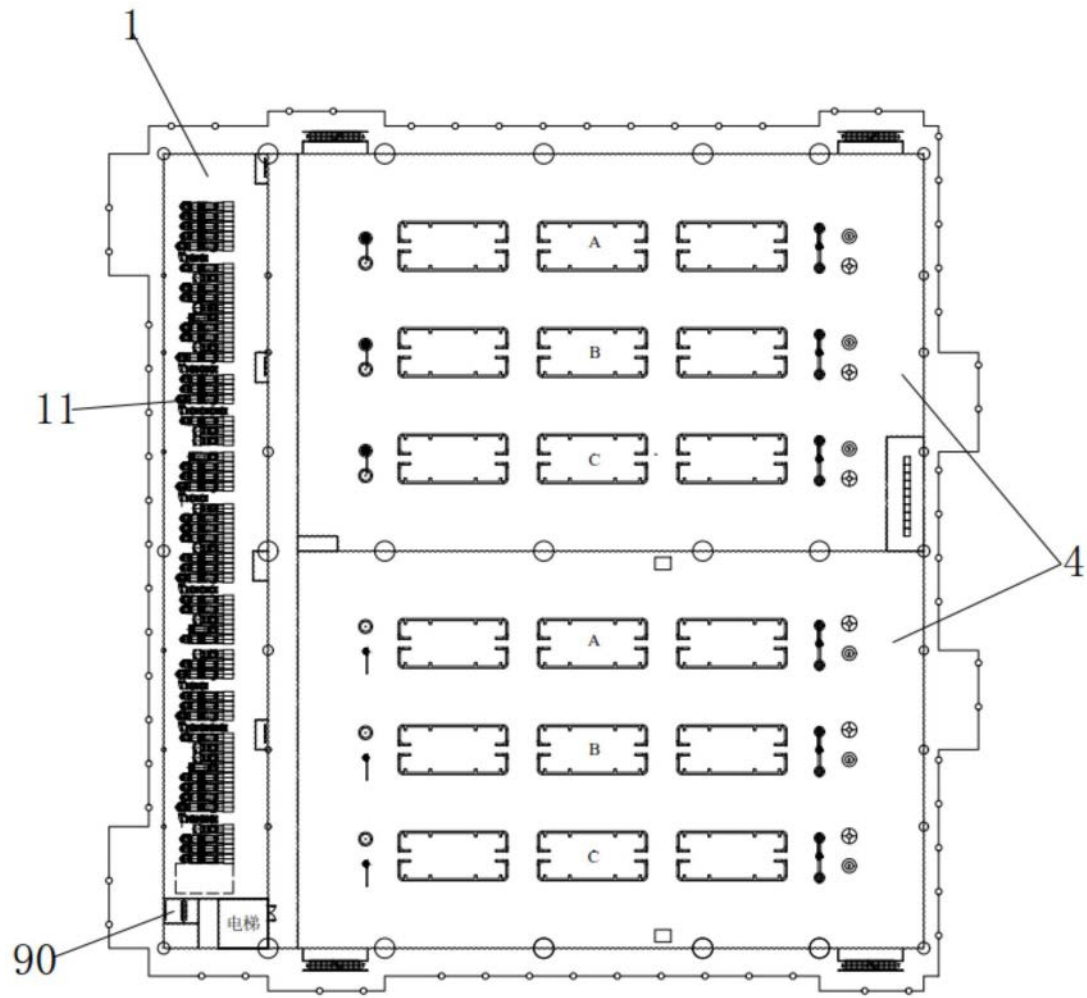


图3

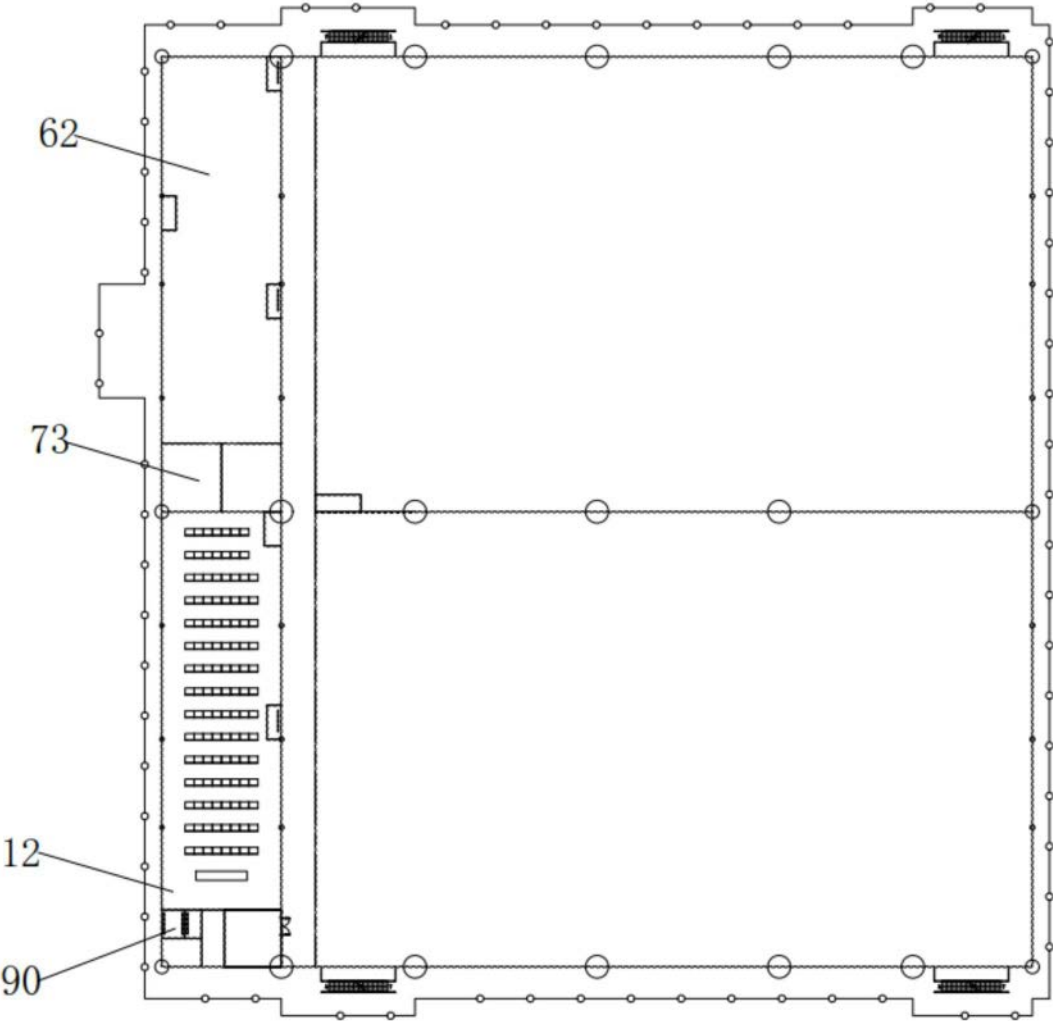


图4

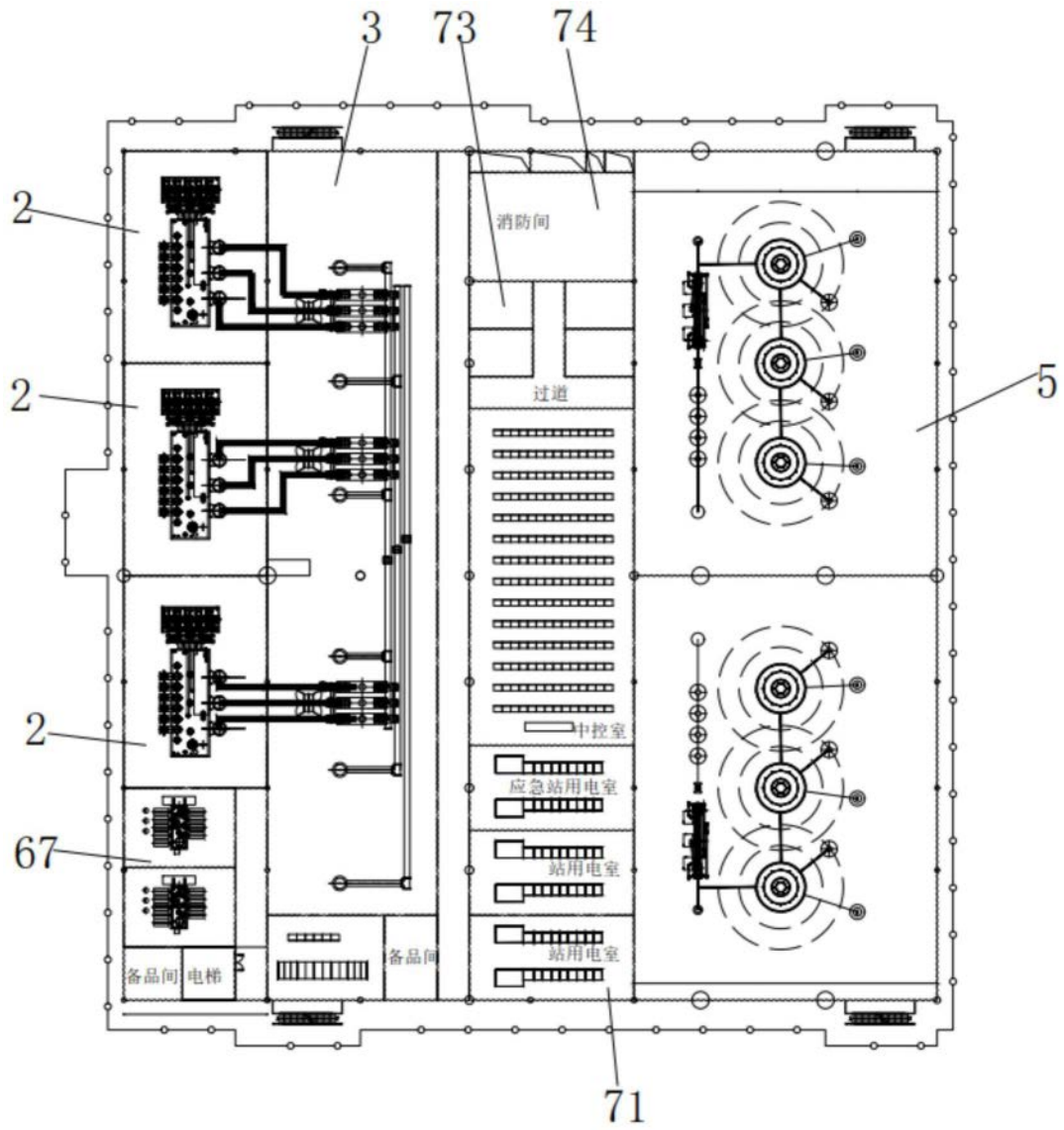


图5

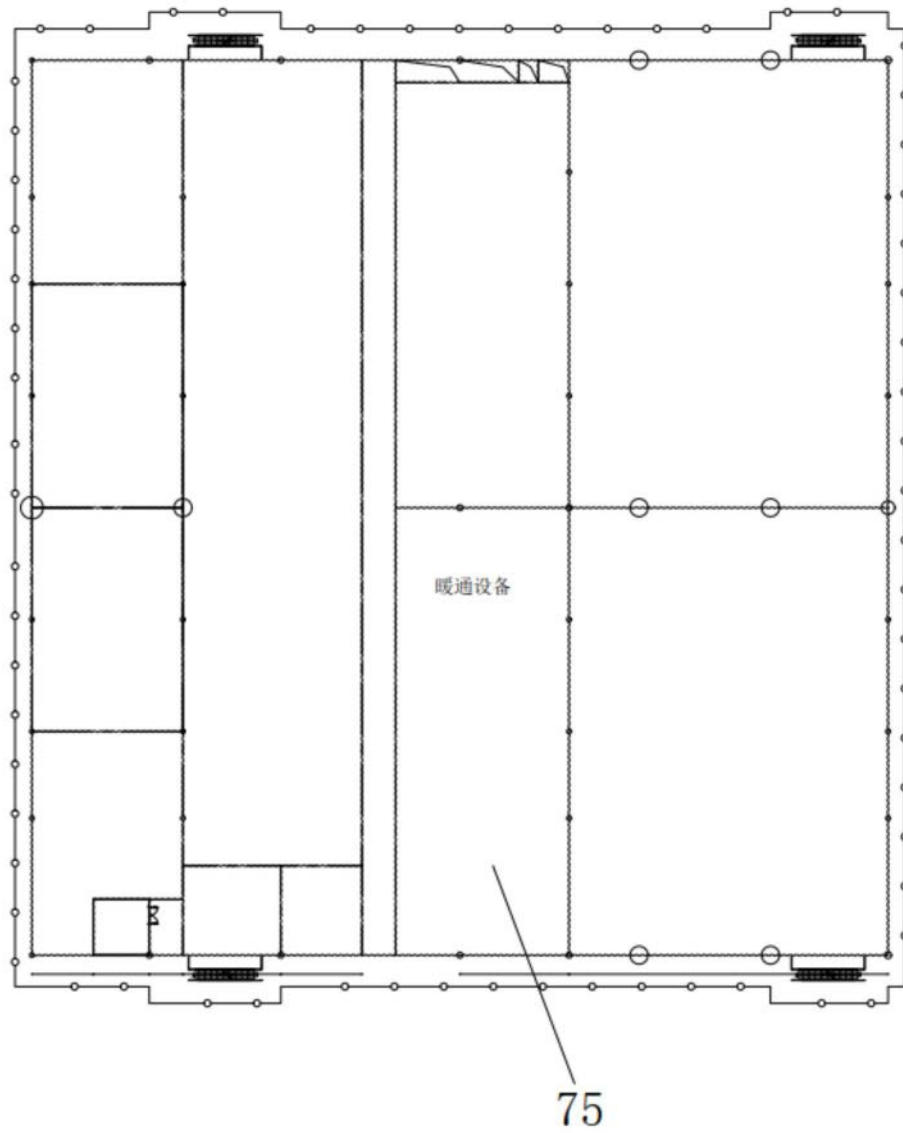


图6

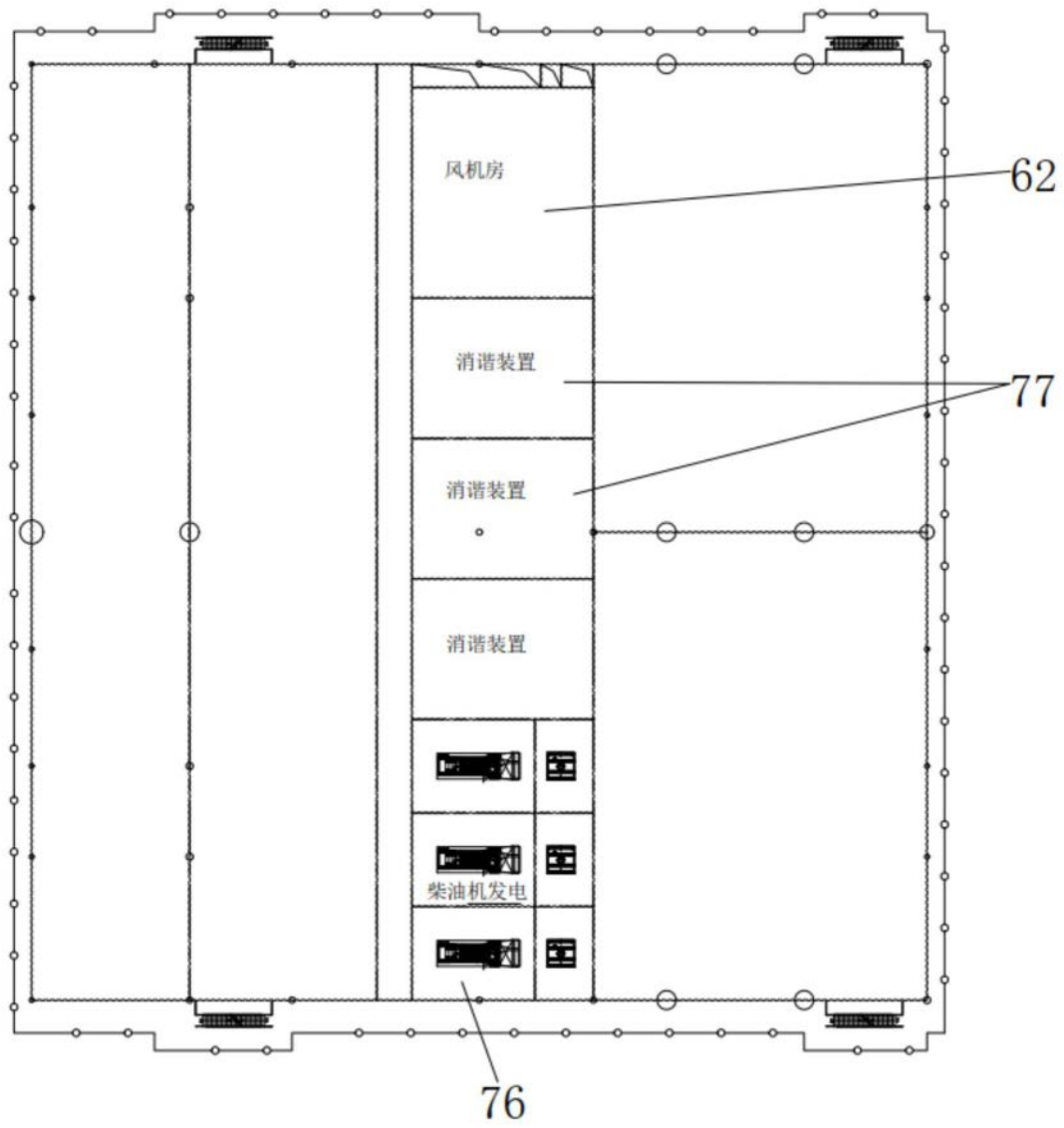


图7

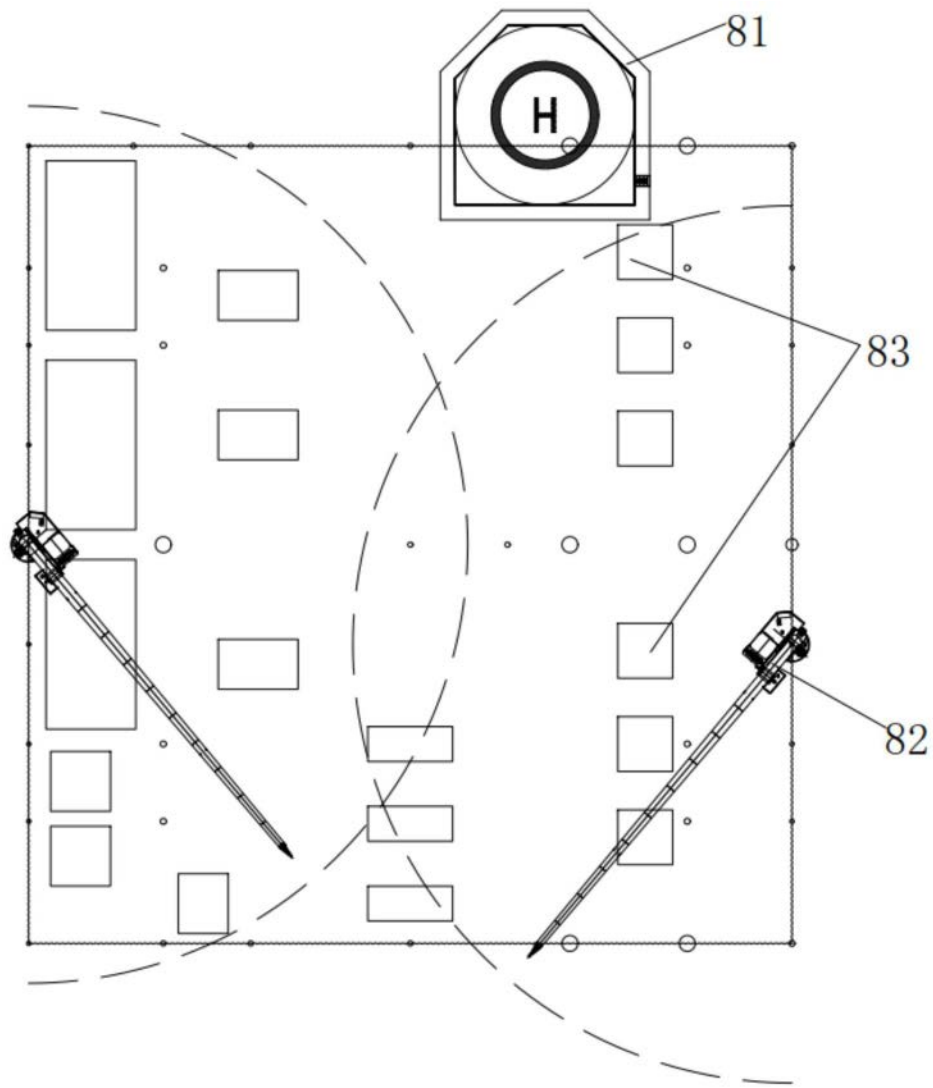


图8