



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109905013 A

(43)申请公布日 2019.06.18

(21)申请号 201711307939.2

(22)申请日 2017.12.11

(71)申请人 中车永济电机有限公司

地址 044502 山西省运城市永济市电机大街18#

(72)发明人 马连凤 高永军 刘立刚 杨春宇  
王雷 赵娜 张修同 董启政

(74)专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有限公司 11205

代理人 刘丹 黄健

(51)Int.Cl.

H02M 1/00(2007.01)

H05K 7/20(2006.01)

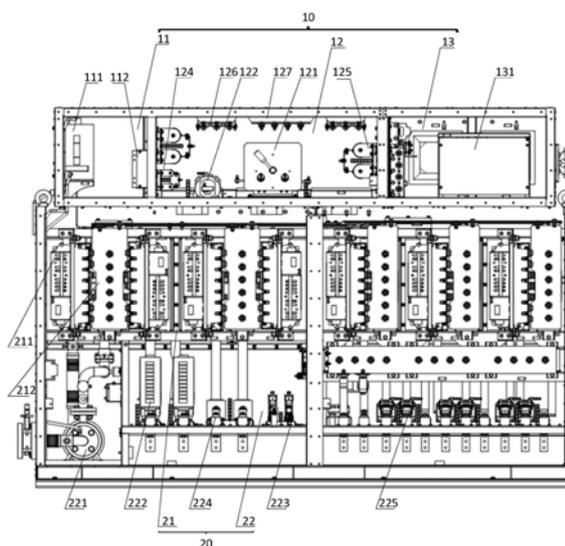
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

牵引变流柜

(57)摘要

本发明提供一种牵引变流柜,包括:第一框架和第二框架,第一框架位于第二框架的上方;第一框架包括第一区域、第二区域和第三区域,第一区域安装有膨胀水箱和温度传感器;第二区域的前面安装有接地开关、斩波电流传感器和电阻,第二区域的后面安装有风扇;第三区域安装有控制单元;第二框架包括第四区域和第五区域,第四区域位于第五区域的上方;第四区域的前面安装有功率模块、支撑电容;第五区域的前面安装有水泵、主接触器、预充电接触器、输入电流传感器以及输出电流传感器;第二框架的后面安装有冷却管路。本发明提供的牵引变流柜,各电气元件采用合理的布局及散热设计,能够适应部分国家高温等恶劣环境。



1. 一种牵引变流柜,其特征在于,包括:第一框架和第二框架,所述第一框架位于所述第二框架的上方;

所述第一框架包括第一区域、第二区域和第三区域,所述第一区域位于所述第二区域的一侧,所述第三区域位于所述第二区域的另一侧;

所述第一区域安装有膨胀水箱和温度传感器;所述第二区域的前面安装有接地开关和斩波电流传感器,所述第二区域的后面安装有风扇,所述第二区域的一侧安装有接地电阻,另一侧安装有慢放电阻,所述第二区域的上方安装有预充电电阻和斩波电阻;所述第三区域安装有控制单元;

所述第二框架包括第四区域和第五区域,所述第四区域位于所述第五区域的上方;

所述第四区域的前面安装有功率模块、支撑电容;所述第五区域的前面安装有水泵、主接触器、预充电接触器、输入电流传感器以及输出电流传感器;

所述第二框架的后面安装有冷却管路,所述冷却管路的一端与所述水泵连接,另一端用于与冷却塔连接。

2. 根据权利要求1所述的牵引变流柜,其特征在于,所述第一框架的前后面分别设置有第一左前门、第一右前门、第一左后门和第一右后门;所述第二框架的前后端分别设置有第二左前门、第二右前门、第二左后门和第二右后门;

所述第一框架的两个侧面分别设置有第一侧板,所述第二框架的两个侧面分别设置有第二侧板;

所述第二左前门和所述第二右前门上分别设置有进风口;

所述第一右后门上设置有出风口。

3. 根据权利要求1所述的牵引变流柜,其特征在于,所述冷却管路包括第一冷却管路、第二冷却管路以及第三冷却管路,所述第二冷却管路设置在所述第四区域的后面,且所述第二冷却管路的两端分别与所述第一冷却管路的一端和所述第三冷却管路的一端可拆卸连接,所述第一冷却管路的另一端与所述水泵连接,所述第三冷却管路的另一端用于与所述冷却塔连接。

4. 根据权利要求3所述的牵引变流柜,其特征在于,所述第四区域还设置有复合母排,所述功率模块分别设置在所述复合母排的两侧,所述支撑电容设置在所述复合母排的后面。

5. 根据权利要求4所述的牵引变流柜,其特征在于,所述第四区域包括左侧区域和右侧区域,所述功率模块包括7个功率模块组件,其中,

所述左侧区域内的所述功率模块组件的数量为4个,每两组所述功率模块组件形成一个四象限整流器;

所述右侧区域内的所述功率模块组件的数量为3个,各所述功率模块组件形成一个逆变器。

6. 根据权利要求5所述的牵引变流柜,其特征在于,所述左侧区域的底端设置有第一滑轨,所述四象限整流器设置在所述第一滑轨上;所述右侧区域的底端设置有第二滑轨,所述逆变器设置在所述第二滑轨上。

7. 根据权利要求1所述的牵引变流柜,其特征在于,所述第二框架的后面设置有铜排,所述铜排用于连接所述牵引变流柜中各电气元件。

8. 根据权利要求2所述的牵引变流柜,其特征在于,所述第二左前门、所述第二左后门以及所述第二框架一侧的所述第二侧板形成第一密封区域;

所述第二右前门、所述第二右后门与所述第二框架另一侧的所述第二侧板形成第二密封区域。

9. 根据权利要求1所述的牵引变流柜,其特征在于,所述第一框架和所述第二框架为碳钢喷漆框架。

10. 根据权利要求2所述的牵引变流柜,其特征在于,所述进风口和所述出风口上设置有滤网。

## 牵引变流柜

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电子电力技术领域,尤其涉及一种牵引变流柜。

### 背景技术

[0002] 牵引变流柜是大功率交流传动电力机车中的关键部件之一,变流柜性能的好坏直接影响着机车运行的安全性和可靠性。随着我国电力机车的快速发展,国产的电力机车还销往其它国家。

[0003] 其中,牵引变流柜中主要放置牵引变流器和控制单元,用于为机车中的电机提供电源,牵引变流器中的整流器、直流回路以及逆变器等均是大功率电气设备,变流柜中的大功率电气设备均是由功率模块、复合母排、电容、电感和开关元件等组成。现有的牵引变流柜中,各电气元件的布局以及变流柜的散热设计均不能满足部分国家高温等恶劣环境。

[0004] 因此,非常有必要开发一款能适应特殊天气的牵引变流柜。

### 发明内容

[0005] 本发明提供一种牵引变流柜,各电气元件采用合理的布局设计以及散热设计,能够适应部分国家高温等恶劣环境。

[0006] 本发明提供一种牵引变流柜,包括:第一框架和第二框架,所述第一框架位于所述第二框架的上方;

[0007] 所述第一框架包括第一区域、第二区域和第三区域,所述第一区域位于所述第二区域的一侧,所述第三区域位于所述第二区域的另一侧;

[0008] 所述第一区域安装有膨胀水箱和温度传感器;所述第二区域的前面安装有接地开关和斩波电流传感器,所述第二区域的后面安装有风扇,所述第二区域的一侧安装有接地电阻,另一侧安装有慢放电阻,所述第二区域的上方安装有预充电电阻和斩波电阻;所述第三区域安装有控制单元;

[0009] 所述第二框架包括第四区域和第五区域,所述第四区域位于所述第五区域的上方;

[0010] 所述第四区域的前面安装有功率模块、支撑电容;所述第五区域的前面安装有水泵、主接触器、预充电接触器、输入电流传感器以及输出电流传感器;

[0011] 所述第二框架的后面安装有冷却管路,所述冷却管路的一端与所述水泵连接,另一端用于与冷却塔连接。

[0012] 可选的,所述第一框架的前后面分别设置有第一左前门、第一右前门、第一左后门和第一右后门;所述第二框架的前后端分别设置有第二左前门、第二右前门、第二左后门和第二右后门;

[0013] 所述第一框架的两个侧面分别设置有第一侧板,所述第二框架的两个侧面分别设置有第二侧板;

[0014] 所述第二左前门和所述第二右前门上分别设置有进风口;

[0015] 所述第一右后门上设置有出风口。

[0016] 可选的,所述冷却管路包括第一冷却管路、第二冷却管路以及第三冷却管路,所述第二冷却管路设置在所述第四区域的后面,且所述第二冷却管路的两端分别与所述第一冷却管路的一端和所述第三冷却管路的一端可拆卸连接,所述第一冷却管路的另一端与所述水泵连接,所述第三冷却管路的另一端用于与所述冷却塔连接。

[0017] 可选的,所述第四区域还设置有复合母排,所述功率模块分别设置在所述复合母排的两侧,所述支撑电容设置在所述复合母排的后面。

[0018] 可选的,所述第四区域包括左侧区域和右侧区域,所述功率模块包括7个功率模块组件,其中,

[0019] 所述左侧区域内的所述功率模块组件的数量为4个,每两组所述功率模块组件形成一个四象限整流器;

[0020] 所述右侧区域内的所述功率模块组件的数量为3个,各所述功率模块组件形成一个逆变器。

[0021] 可选的,所述左侧区域的底端设置有第一滑轨,所述四象限整流器设置在所述第一滑轨上;所述右侧区域的底端设置有第二滑轨,所述逆变器设置在所述第二滑轨上。

[0022] 可选的,所述第二框架的后面设置有铜排,所述铜排用于连接所述牵引变流柜中各电气元件。

[0023] 可选的,所述第二左前门、所述第二左后门以及所述第二框架一侧的所述第二侧板形成第一密封区域;

[0024] 所述第二右前门、所述第二右后门与所述第二框架另一侧的所述第二侧板形成第二密封区域。

[0025] 可选的,所述第一框架和所述第二框架为碳钢喷漆框架。

[0026] 可选的,所述进风口和所述出风口上设置有滤网。

[0027] 本发明提供的牵引变流柜,包括:第一框架和第二框架,第一框架位于第二框架的上方;第一框架包括第一区域、第二区域和第三区域,第一区域安装有膨胀水箱和温度传感器;第二区域的前面安装有接地开关、斩波电流传感器和电阻,第二区域的后面安装有风扇;第三区域安装有控制单元;第二框架包括第四区域和第五区域,第四区域位于第五区域的上方;第四区域的前面安装有功率模块、支撑电容;第五区域的前面安装有水泵、主接触器、预充电接触器、输入电流传感器以及输出电流传感器;第二框架的后面安装有冷却管路,冷却管路的一端与水泵连接,另一端用于与冷却塔连接。本发明提供的牵引变流柜,各电气元件采用合理的布局及散热设计,能够适应部分国家高温等恶劣环境。

## 附图说明

[0028] 图1为本发明提供的牵引变流柜内各电气元件布局的主视图;

[0029] 图2为本发明提供的牵引变流柜内各电气元件布局的后视图;

[0030] 图3为本发明提供的牵引变流柜的主视图;

[0031] 图4为本发明提供的牵引变流柜的后视图;

[0032] 图5为本发明提供的牵引变流柜对应的牵引变流器的电路原理示意图。

[0033] 附图标记说明:

[0034]	10-第一框架;	11-第一区域;
[0035]	111-膨胀水箱;	112-温度传感器;
[0036]	12-第二区域;	121-接地开关;
[0037]	122-斩波电流传感器;	123-风扇;
[0038]	124-接地电阻;	125-慢放电阻;
[0039]	126-预充电电阻;	127-斩波电阻;
[0040]	13-第三区域;	131-控制单元;
[0041]	20-第二框架;	21-第四区域;
[0042]	211-功率模块;	212-复合母排;
[0043]	22-第五区域;	221-水泵;
[0044]	222-主接触器;	223-预充电接触器;
[0045]	224-输入电流传感器;	225-输出电流传感器;
[0046]	23-冷却管路;	24-铜排;
[0047]	30-第一左前门;	40-第一右前门;
[0048]	50-第一左后门;	51-第三左后门;
[0049]	52-第四左后门;	60-第一右后门;
[0050]	70-第二左前门;	80-第二右前门;
[0051]	90-第二左后门;	100-第二右后门;
[0052]	200-输入电路;	300-整流电路;
[0053]	400-中间直流回路;	500-逆变电路;
[0054]	600-门扣手。	

### 具体实施方式

[0055] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明的实施例,对本发明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发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,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,都属于本发明保护的范围。

[0056] 图1为本发明提供的牵引变流柜内各电气元件布局的主视图,图2为本发明提供的牵引变流柜内各电气元件布局的后视图。如图1-2所示,本实施例提供一种牵引变流柜,包括:第一框架10和第二框架20。

[0057] 第一框架10和第二框架20可为不锈钢框架、钢板框架、碳钢框架或者碳钢喷漆框架,本实施例提供的第一框架10和第二框架20使用的材料具有防湿功能,第一框架10和第二框架20的具体材料可根据不同地区的具体环境湿度做出改变,本实施例对此不做限制。第一框架10位于第二框架20的上方,第一框架10可与第二框架20螺栓连接或者通过其他固定件将第一框架10固定设置在第二框架20的上方。

[0058] 第一框架10包括第一区域11、第二区域12和第三区域13,第一区域11位于第二区域12的一侧,第三区域13位于第二区域12的另一侧,其中,第一区域11、第二区域12和第三区域13的底端可分别设置有底板,也可在第一区域11、第二区域12和第三区域13的底端设置一块完整的底板;该底板用于安装牵引变流柜中的电气元件。上述底板材料可与框架的

材料相同或不同,底板的材料也具有防湿功能。

[0059] 第一区域11的底板上安装有膨胀水箱111,第一区域11的一侧安装有温度传感器112;第二区域12的前面的底板上安装有接地开关121和斩波电流传感器122,第二区域12的后面的底板上安装有风扇123,具体的,风扇123安装在底板的朝向第二框架20方向的一侧,风扇123的个数可以为3个或多个,能够实现牵引变流柜的有效散热即可。第二区域12的一侧安装有接地电阻124,另一侧安装有慢放电阻125,第二区域12的上方的安装有预充电电阻126和斩波电阻127;将接地电阻124、慢放电阻125等发热高的电气元件以及牵引变流柜对应的牵引变流器在运行过程中需要操作的接地开关121安装在牵引变流柜的上方,由于热空气密度较小,向上流动,在达到有效散热的前提下,可以减小第二区域12内的各电气元件产生的热量对牵引变流柜内整体温度环境的影响。

[0060] 第三区域13的底板上安装有控制单元131,该控制单元131主要用于对牵引变流柜中的其他电气元件进行控制,其控制性能直接影响着整个牵引变流柜工作的性能,因此,将控制单元131单独设置在第三区域13内,可有效确保牵引变流柜的有效运转。

[0061] 第二框架20包括第四区域21和第五区域22,第四区域21位于第五区域22的上方;第四区域21和第五区域22前面的底端可分别设置有底板,该底板可与第一区域11、第二区域12和第三区域13的底端设置的底板相同,在此不做赘述。

[0062] 第四区域21前面的底板上安装有功率模块211、支撑电容(图中未示出),功率模块211和支撑电容可左右相邻设置在第四区域21中;第五区域22的前面的底板上安装有水泵221、主接触器222、预充电接触器223、输入电流传感器224以及输出电流传感器225,其中,由于风扇123朝向第二框架20的方向设置,第二框架20内的各电气元件在运行过程中产生的热量可以有效散出。

[0063] 第二框架20的后面安装有冷却管路23,冷却管路23的一端与水泵221连接,另一端用于与冷却塔连接。冷却管路23对于第二框架20中各电气元件的冷却依靠设置在牵引变流柜内部的膨胀水箱111、水泵221、冷却管路23以及可以集成在电动机车上的冷却塔实现,冷却塔可通过相应的管路和法兰实现与水泵221管路的连接。为了便于冷却管路23的连接,可以将重量较大的水泵221安装在第五区域22,将各电气元件安装在牵引变流柜的前面,可以方便地对变流器进行维修、维护。冷却管路23安装在第二框架20的后面,冷却管路23中有冷却液,可有效地对电气元件在运行过程中产生的热量进行置换排出,实现对牵引变流柜的冷却。

[0064] 本发明实施例中各电气元件安装方式可以但不限于在底板或框架上安装固定骨架或固定支架,将各电气元件通过紧固螺丝拧紧固定在固定骨架或固定支架上。

[0065] 本实施例中提供的牵引变流柜,包括:第一框架和第二框架,第一框架位于第二框架的上方;第一框架包括第一区域、第二区域和第三区域,第一区域安装有膨胀水箱和温度传感器;第二区域的前面安装有接地开关、斩波电流传感器和电阻,第二区域的后面安装有风扇,且风扇朝向第二框架的方向安装;第三区域安装有控制单元;第二框架包括第四区域和第五区域,第四区域位于第五区域的上方;第四区域的前面安装有功率模块、支撑电容;第五区域的前面安装有水泵、主接触器、预充电接触器、输入电流传感器以及输出电流传感器;第二框架的后面安装有冷却管路,冷却管路的两端分别与膨胀水箱和水泵连接。本发明提供的牵引变流柜,各电气元件采用模块化布局,将斩波电阻、充电电阻、慢放电阻等发热

高的电气元件安装在牵引变流柜的上方,在达到有效散热的前提下,可以减小第一框架内的各电气元件产生的热量对牵引变流柜内整体温度环境的影响;风扇朝向第二框架的方向设置,且冷却管路设置在第二框架的后面,可实现牵引变流柜的有效散热;该牵引变流柜能够适应部分国家高温等恶劣环境。且牵引变流柜中材料均具有防湿功能,因此也可适应高湿等环境。

[0066] 图3为本发明提供的牵引变流柜的主视图,图4为本发明提供的牵引变流柜的后视图,如图3-4所示,本实施例提供的牵引变流柜中第一框架10的前后面分别设置有第一左前门30、第一右前门40、第一左后门50和第一右后门60。

[0067] 第一左前门30的长度为第一区域11和第二区域12长度之和,第一左前门30上对应接地开关121安装的位置上安装有接地开关121的旋钮,使得操作人员不用开柜门便可以实现对接地开关121的操作。第一左后门50包括第三左后门51和第四左后门52,第三左后门51位于第一区域11的后面,长度等于第一区域11的长度,第四左后门52位于第二区域12的后面,长度等于第二区域12的长度;由于第二区域12中安装的电气元件为发热高的元件,第四左后门52上可以设置通气孔,其中,通气孔的形状可以为圆形、方形,通气孔的数量可以为多个,通气孔可以设置为相同的大小,本实施例对通气孔的形状、数量、大小以及具体排列方式不做限制,只要能够实现对第二区域12的有效散热即可。第一右前门40、第一右后门60的长度等于第三区域13的长度;第一左前门30、第一左后门50、第一右前门40和第一右后门60的高度均等于第一框架10的高度。

[0068] 第二框架20的前后端分别设置有第二左前门70、第二右前门80、第二左后门90和第二右后门100,第二左前门70和第二右前门80上分别设置有进风口,第二左前门70和第二右前门80上分别设置的进风口个数可为4个,第一右后门60上设置有出风口,出风口的个数可以为2个,外界的风可从第二框架20的进风口进入,由第一框架10中第三区域13中的出风口排出,可以带走第二框架20中各电气元件产生热量,达到有效散热。本实施例对进、出风口的形状、数量、大小以及具体排列方式不做限制,只要能够实现对第二框架20的有效散热即可。

[0069] 上述前门、后门采用的材料可与上述实施例中第一框架10和第二框架20所采用的材料相同,在此不做赘述。

[0070] 第一框架10的两个侧面分别设置有第一侧板,第二框架20的两个侧面分别设置有第二侧板,第一左前门30、第一左后门50、第一右前门40、第一右后门60与第一侧板形成非密封区域;第二左前门70、第二左后门90、第二右前门80和第二右后门100上设置有密封条,与第二侧板形成密封区域,其中,本实施例提供的牵引变流柜的密封等级为IP54,以减少灰尘等杂物对第二框架20中各电气元件的影响。

[0071] 其中,进风口和出风口上设置有滤网,该滤网具有与牵引变流柜相同密封等级。

[0072] 本实施例中牵引变流柜,通过在第一左前门、第一右前门上设置进风口,在第一右后门上设置出风口,利用风扇进行第二框架与外界间的强迫通风,达到对第二框架内的电气元件的有效散热;同时第二左前门、第二左后门、第二右前门、第二右后门与第二框架形成密封区域,可有效减少灰尘等杂物对第二框架中各电气元件的影响。

[0073] 下面对第二框架20后面安装的冷却管路23进行详细说明,本实施例中牵引变流柜可采用水冷方式,依靠设置在牵引变流柜内部的膨胀水箱111、水泵221、冷却管路23以及集

成在电动机车上的冷却塔实现对牵引变流柜的冷却,冷却塔可通过相应的管路和法兰实现与水泵221管路的连接,如图2所示,水泵221上集成有与冷却塔连接的接口。

[0074] 其中,冷却管路23包括第一冷却管路、第二冷却管路以及第三冷却管路,第二冷却管路设置在第四区域21的后面,第二冷却管路的两端分别与第一冷却管路的一端和第三冷却管路的一端可拆卸连接,第一冷却管路的另一端与水泵221连接,第三冷却管路的另一端用于与集成在电动机车上的冷却塔连接。

[0075] 进一步的,第一冷却管路上和第三冷却管路上可设置有与膨胀水箱111连接的第四冷却管路,第四冷却管路中使用的冷却管的管径可以小于第一冷却管路上和第三冷却管路中使用的冷却管的管径,膨胀水箱111通过第四冷却管路对整个冷却管路23起到平衡水量及压力的作用。

[0076] 具体的,第二冷却管路为设置在功率模块211后面的功率模块冷却管路,该功率模块冷却管路通过设置的快速水接头连接到牵引变流柜中的冷却管路23中,使得水泵221泵出的冷却液可以实现对功率模块211的冷却,通过设置快速水接头,可便于与变流柜内冷却管路23连接,实现快捷的插拔操作。牵引变流柜中的其他电气元件也可设置单独的冷却管路,并通过相应的快速水接头连接到的冷却管路23中,从而实现对各电气元件的冷却,提高牵引变流柜的性能。

[0077] 下面对第二框架20中各电气元件的布局进行详细说明,如图1所示,第四区域21还设置有复合母排212,功率模块211分别设置在复合母排212的两侧,支撑电容设置在复合母排212的后面,其中,牵引变流柜对应的牵引变流器中还设置有二次滤波电容,该二次滤波电容也设置在复合母排212的后面。该设置可有效减少功率模块211安装所占用的空间,减少整个牵引变流柜的尺寸,降低成本。

[0078] 进一步的,第四区域21包括左侧区域和右侧区域,功率模块211包括7个功率模块211组件,其中,左侧区域内的功率模块211组件的数量为4个,每两组功率模块211组件形成一个四象限整流器,该4个功率模块211组件可分别单独进行封装或直接封装为一体使用,本实施例提供的牵引变流柜中设置有两台四象限整流器;右侧区域内的功率模块211组件的数量为3个,各功率模块211组件形成一个逆变器,该3个组功率模块211组件可分别单独进行封装或直接封装为一体使用,本实施例提供的牵引变流柜中设置有三台逆变器。

[0079] 将四象限整流器设置在第四区域21的左侧区域,逆变器设置在第四区域21的右侧区域,由于四象限整流器的发热量高于逆变器的发热量,且冷却管路23中的冷却液也设置为从左至右流动,根据流体在管路中流速逐渐减慢的原理,经过四象限整流器后面的区域相对于逆变器后面的区域具有更快的流动速率,可进一步有效地置换功率模块211产生的热量。

[0080] 左侧区域的底端设置有第一滑轨,该第一滑轨的两侧分别设置有第一滑道,在第一滑道上设置有与第一滑道相匹配的第一滑板,复合母排212安装在该第一滑板上,两台四象限整流器左右相邻;右侧区域的底端设置有第二滑轨,该第二滑轨的两侧分别设置有第二滑道,在第二滑道上设置有与第二滑道相匹配的第二滑板,复合母排212安装在该第二滑板上,两台逆变器左右相邻。当功率模块211发生故障时,操作人员可以将功率模块211组件从牵引变流柜中拉出,方便检修。

[0081] 为了进一步提高牵引变流柜的性能,第二框架20的后面设置有铜排2424,所述铜

排24用于连接牵引变流柜中各电气元件,其中,牵引变流柜对应的牵引变流器中的高压线设置于铜排24中,用于连接高压电气元件,牵引变流器中的低压线采用线缆设置,用于连接低压电气元件,且各高压线与低压线均分线束、分距离绑扎,减少了相互之间的电磁干扰,满足了牵引变流柜电磁兼容的要求。本实施例中功率模块211与控制单元131之间的连接还可采用连接器连接,进一步实现了对牵引变流柜中主要工作单元的防护。

[0082] 进一步的,左侧区域与右侧区域之间设置有一隔板,该隔板的高度等于第二框架20的高度,因此,该隔板将第五区域22也分割成左侧区域和右侧区域。其中,第二框架20的左侧区域的前后端用于安装第二左前门70和第二左后门90,第二左前门70、第二左后门90以及第二框架20一侧的第二侧板形成第一密封区域;第二框架20的右侧区域的前后端用于安装第二右前门80和第二右后门100,第二右前门80、第二右后门100与第二框架20另一侧的第二侧板形成第二密封区域。其中,本实施例提供的牵引变流柜的密封等级为IP54,以减少灰尘等杂物对第二框架20中各电气元件的影响。

[0083] 本实施例提供的牵引变流柜的前后门上还设置有门扣手600以方便搬运,还可以在前后门上分别设置接地装置,保证牵引变流柜的柜门可靠接地,还可在前门上设置“只有专业人员可以打开柜门”和“危险标识”,避免检修人员因误操作导致触电的危险。

[0084] 图5为本发明提供的牵引变流柜对应的牵引变流器的电路原理示意图,本发明上述实施例中对于牵引变流柜中各电气元件的布局进行了详细说明,如图1中所示的各电气元件之间的连接关系,可按照图5所示的电路原理示意图进行连接。

[0085] 本实施例提供的牵引变流柜可应用于电力机车中,为机车牵引提供所需的牵引力。如图5所示,本实施例提供的牵引变流柜对应的牵引变流器包括输入电路200、整流电路300、中间直流回路400和逆变电路500。

[0086] 其中,输入电路200由两个预充电电阻126、两个主接触器222、两个预充电接触器223和两个输入电流传感器224组成,该输入电路200用于在牵引变流器接通时,控制输入电流的变化幅度,使输入电流的变化幅度不至于过大,损坏器件。本实施例中,两个预充电电阻126设置在第二区域12中,两个主接触器222和两个预充电接触器223设置在第五区域22中,在第五区域22的底端还可设置与外界输入的电压相连接的高压接线端子,具体的,可以设置为铜排24接口。

[0087] 整流电路300位于第四区域21中的左侧区域,是由2个功率模块211组件形成四象限整流单元,用于将输入电路200输入的交流电压转换为直流电压;2个功率模块211组件和斩波电阻127形成四象限斩波单元,用于将固定的直流电压转变为可变的直流电压,以实现进一步对直流电压的处理。

[0088] 中间直流电路包括二次滤波电容、支撑电容、慢放电阻125、接地开关121和接地电阻124,二次滤波电容用于对整流电路300输出的直流电压进行滤波处理,支撑电容用于去除输出电压中的纹波并输入至第四区域21的右侧区域的逆变电路500中,逆变电路500中3个组功率模块211组件对中间直流电路输入的直流电压进行逆变处理得到三相交流电压,提供给机车上的牵引电机,以驱动机车工作。

[0089] 本实施例提供的牵引变流柜在功率模块的后面设置快速水接头,实现了对功率模块的单独冷却,冷却效率高;且将发热量高的四象限整流器设置在发热量相对较低的逆变器的左侧区域,与冷却管路中冷却液的流动方向对应设置,提高了冷却管路的冷却效率;且

对于高压线和低压线分开设置,满足了牵引变流柜电磁兼容的要求。

[0090] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

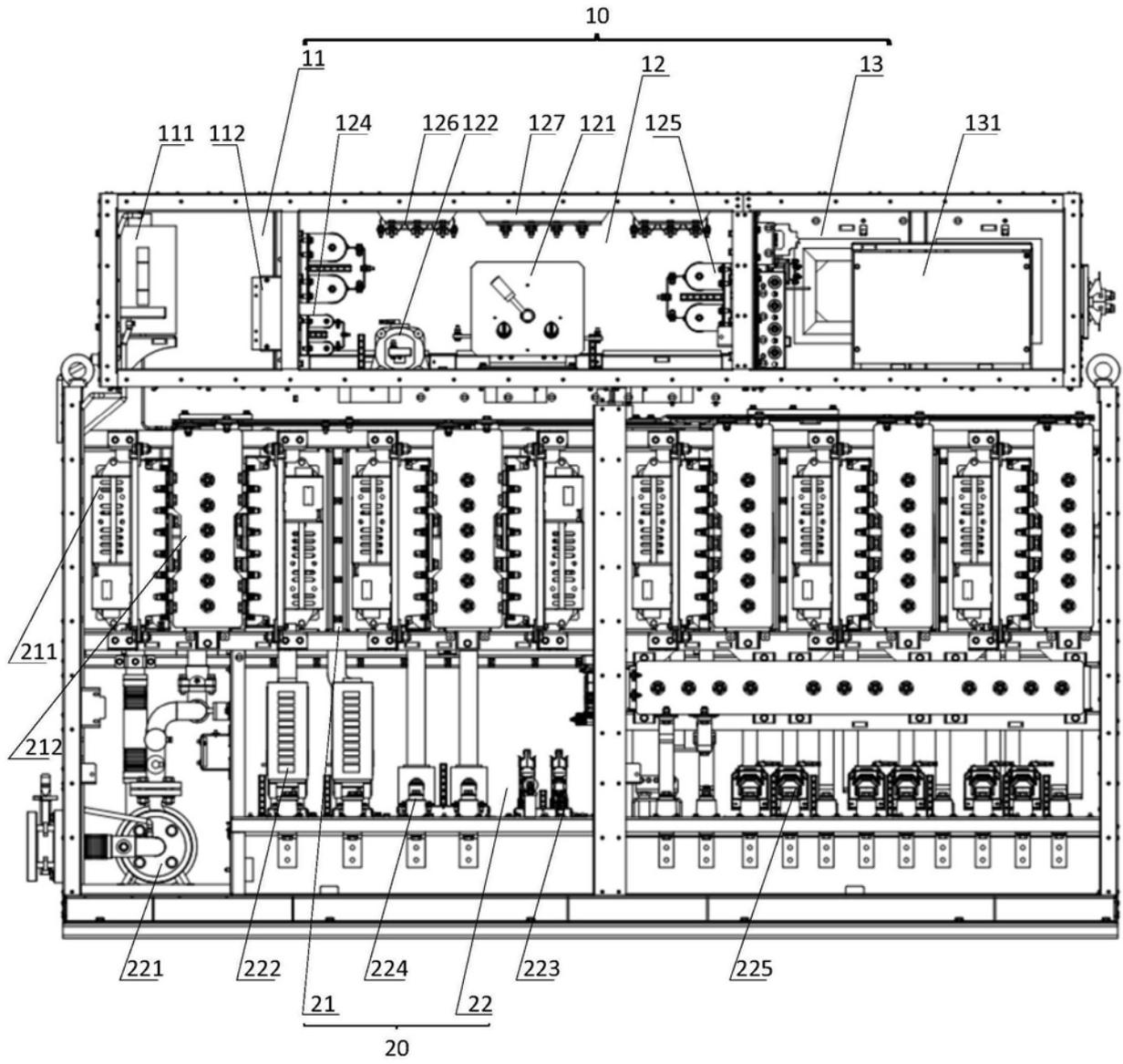


图1

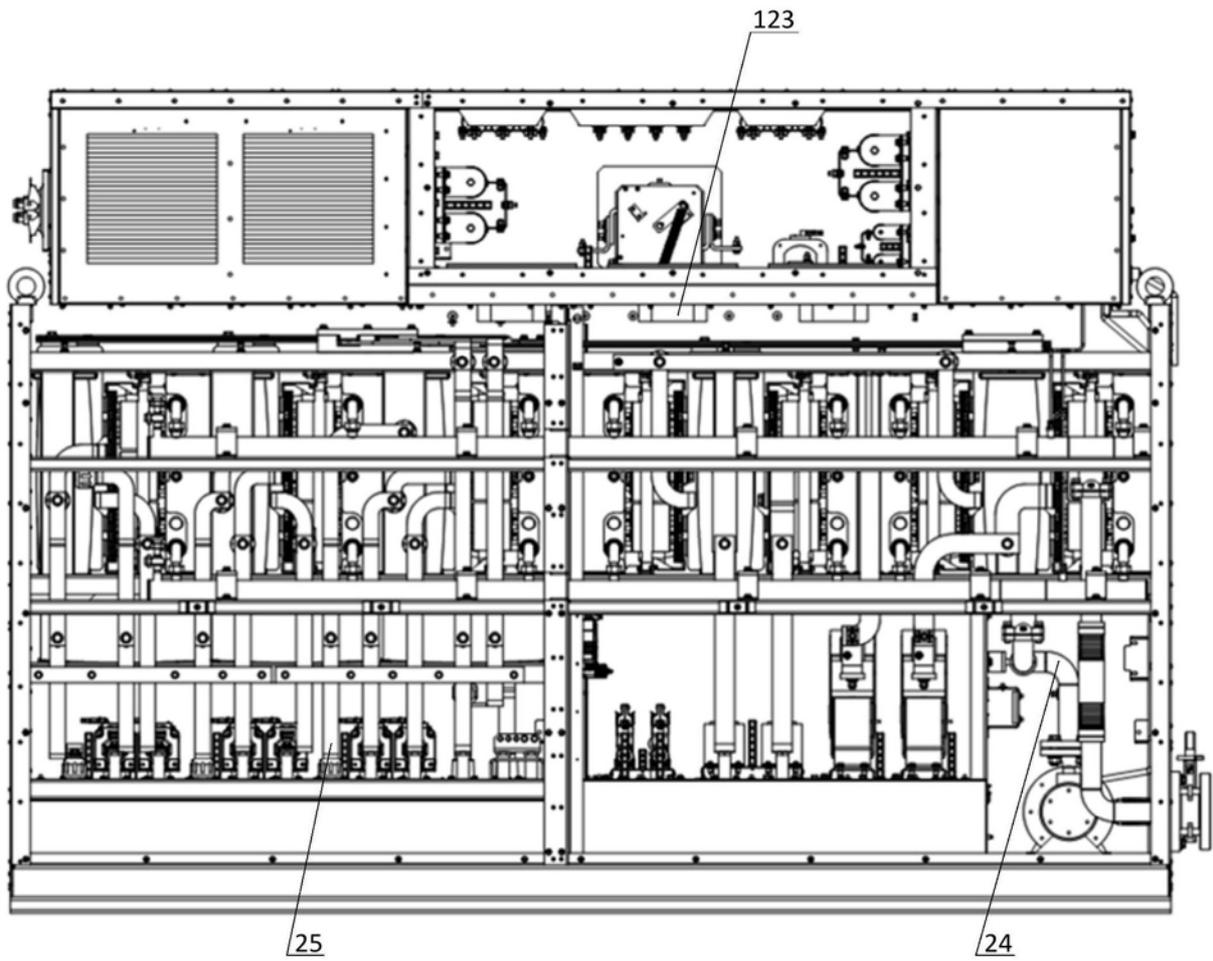


图2

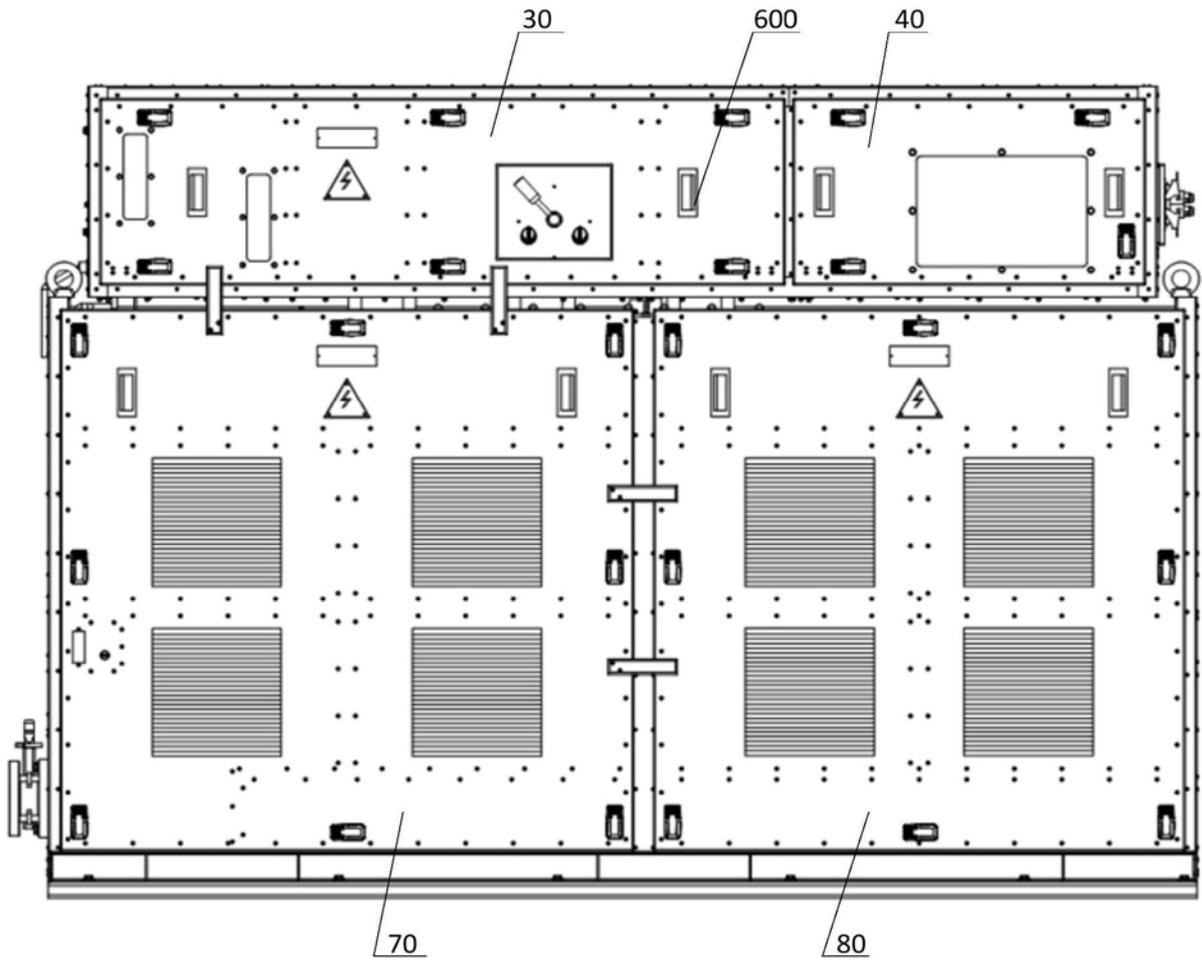


图3

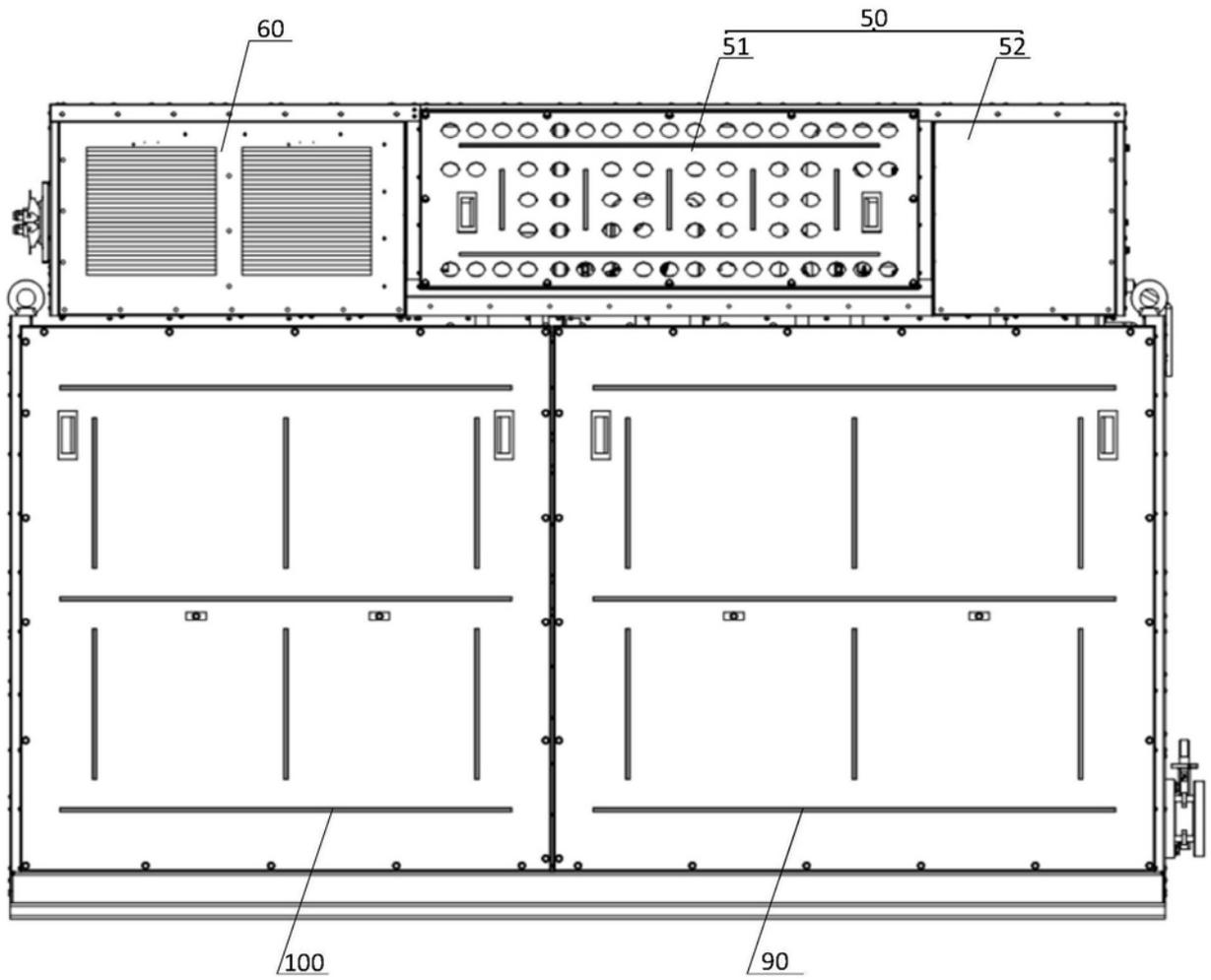


图4

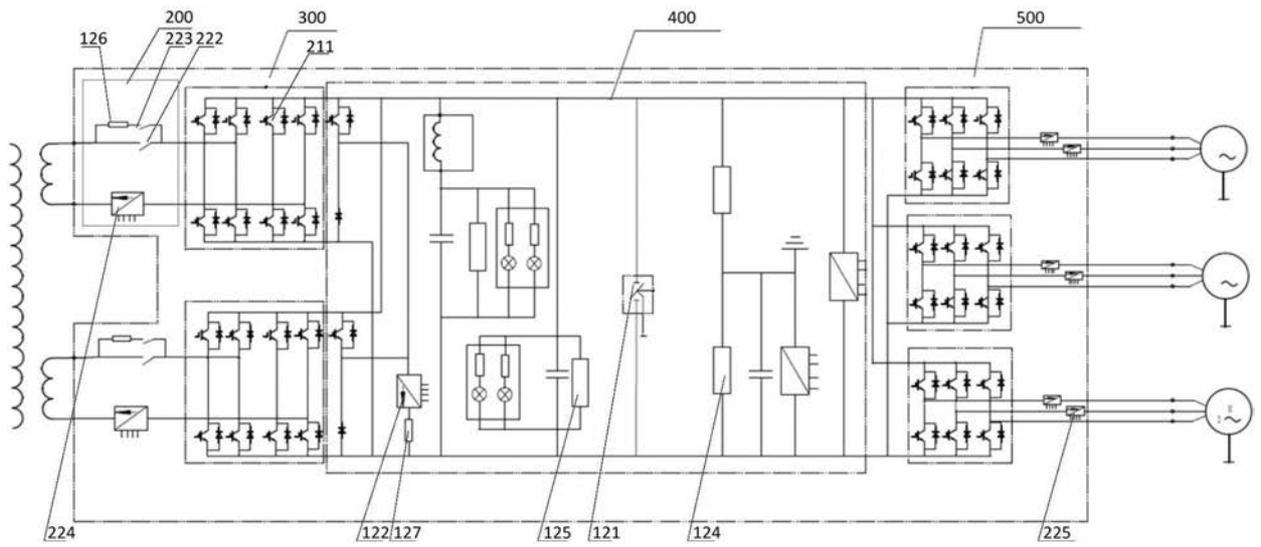


图5