



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110027583 A

(43)申请公布日 2019. 07. 19

(21)申请号 201910346654.2

(22)申请日 2019.04.27

(71)申请人 中车青岛四方机车车辆股份有限公司

地址 266111 山东省青岛市城阳区锦宏东路88号

(72)发明人 李剑 孙照岚 李树典 赖森华
张从慧

(74)专利代理机构 北京元中知识产权代理有限公司 11223

代理人 曲艳

(51)Int.Cl.

B61D 27/00(2006.01)

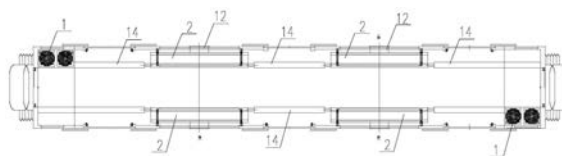
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种轨道车辆分体式空调系统及轨道车辆

(57)摘要

本发明涉及一种轨道车辆分体式空调系统及轨道车辆,包括冷凝单元及蒸发单元,所述蒸发单元包括蒸发器和蒸发风机,所述冷凝单元包括压缩机、冷凝器和冷凝风机,在车厢内安装有多组所述蒸发单元,所述冷凝单元安装于车厢端部的地板上方,所述冷凝单元同时与多组所述蒸发单元通过冷媒管路连接。本发明将冷凝单元安装在车厢端部的地板上方,并在车厢内分散布置多组蒸发单元给车厢内送风,不仅优化了送风结构和空调结构,合理且充分利用了车厢内的空间,同时也有利于提高整机的制冷和制热效率,大幅降低噪音,增强了车厢内的舒适性,同时也方便检修。



1. 一种轨道车辆分体式空调系统,包括冷凝单元及蒸发单元,所述蒸发单元包括蒸发器和蒸发风机,所述冷凝单元包括压缩机、冷凝器和冷凝风机,其特征在于:在车厢内安装有多组所述蒸发单元,所述冷凝单元安装于车厢端部的地板上方,所述冷凝单元同时与多组所述蒸发单元通过冷媒管路连接。

2. 根据权利要求1所述的一种轨道车辆分体式空调系统,其特征在于:每节车厢配备两组冷凝单元,两组冷凝单元设置在车厢同一端部的两侧或呈对角线设置在车厢的两端部,多组所述蒸发单元分设在车厢的两侧,同侧的多组蒸发单元与同侧的冷凝单元连接。

3. 根据权利要求1或2所述的一种轨道车辆分体式空调系统,其特征在于:在所述蒸发单元内具有沿车厢长度方向延伸的送风腔,所述送风腔设置在所述蒸发风机的出风侧,在所述送风腔一侧的第一侧板上设置向车厢内送风的第一送风口。

4. 根据权利要求3所述的一种轨道车辆分体式空调系统,其特征在于:所述蒸发单元的送风腔用隔板隔开,隔板的另一侧安装蒸发器和蒸发风机,所述蒸发风机固定在隔板上。

5. 根据权利要求3所述的一种轨道车辆分体式空调系统,其特征在于:在所述送风腔的两端或一端连接有送风风道,所述送风腔和送风风道沿车体长度方向连接设置,在所述送风风道一侧的第二侧板上设置用于向车厢内送风的第二送风口。

6. 根据权利要求5所述的一种轨道车辆分体式空调系统,其特征在于:所述蒸发单元和送风风道安装于车窗上方的车厢侧顶板内部。

7. 根据权利要求1或2所述的一种轨道车辆分体式空调系统,其特征在于:所述冷凝单元中,冷凝风机安装在冷凝器的上方,在车体的侧墙上对应所述冷凝器和冷凝风机设置有冷凝进风口和冷凝排风口。

8. 根据权利要求1或2所述的一种轨道车辆分体式空调系统,其特征在于:所述蒸发单元对应的车体侧墙上开设新风入口,所述新风入口通过新风风道与蒸发单元内腔连通。

9. 根据权利要求1或2所述的一种轨道车辆分体式空调系统,其特征在于:对应蒸发单元的数量相应将车厢内的空间划分为多个区域,在每组所述蒸发单元的回风口处设置温度检测装置,根据温度检测装置检测的实际值与设定温度值的差值按预先存储的调节策略对应调节进入该蒸发单元内的冷媒流量。

10. 一种轨道车辆,其特征在于:安装有如权利要求1-9任一项所述的分体式空调系统。

一种轨道车辆分体式空调系统及轨道车辆

技术领域

[0001] 本发明涉及一种空调系统,特别涉及一种安装在轨道车辆上的分体式空调系统,属于轨道车辆空调制造技术领域。

背景技术

[0002] 在高速动车组等轨道车辆中配备的空调系统主要有两种形式,一种是单元式结构,整体安装在车顶或车底,另一种是分体式结构,空调机组由蒸发单元和冷凝单元组成,蒸发单元和冷凝单元之间通过冷媒管路连接。

[0003] 目前的空调系统,无论是单元式还是分体式,在车厢的顶板上均安装有沿车体长度方向通长设置的送风风道,以向车厢内的各区域送风,而且为了使送风更加均匀柔和,送风风道内一般设置有中间的主送风风道和两侧的静压风道,向车厢内送风的送风口开设在静压风道的壳体上。对于分体式空调机组,冷凝单元一般安装在车体底部的设备舱内。对于车体断面较大的车型,车顶和车下都有足够的空间安装单元式空调机组、送风风道或冷凝单元,但对于车体断面较小的车型则不适合,车体断面较小的车型无法按照现有技术中普遍采用的配置方式进行空调机组的结构设计以及送风方式的优化。另外,经过蒸发器处理后的空气需经过较长的送风风道才能进入车厢内,冷量或热量在送风风道内有较大的损失,降低了整个空调机组的制冷或制热效率,而且,室内风机需要采用较大功率的送风机,这样才能将经过蒸发器处理的空气送至车厢内,增加了整机的噪音。

发明内容

[0004] 本发明主要解决的技术问题是,提供一种结构优化,合理利用空间,适合安装于小断面车型的轨道车辆分体式空调系统,同时提供一种安装有该分体式空调系统的轨道车辆。

[0005] 为实现上述目的,本发明的技术方案是:

[0006] 一种轨道车辆分体式空调系统,包括冷凝单元及蒸发单元,所述蒸发单元包括蒸发器和蒸发风机,所述冷凝单元包括压缩机、冷凝器和冷凝风机,在车厢内安装有多组所述蒸发单元,所述冷凝单元安装于车厢端部的地板上方,所述冷凝单元同时与多组所述蒸发单元通过冷媒管路连接。

[0007] 进一步,每节车厢配备两组冷凝单元,两组冷凝单元设置在车厢同一端部的两侧或呈对角线设置在车厢的两端部,多组所述蒸发单元分设在车厢的两侧,同侧的多组蒸发单元与同侧的冷凝单元连接。

[0008] 进一步,在所述蒸发单元内具有沿车厢长度方向延伸的送风腔,所述送风腔设置在所述蒸发风机的出风侧,在所述送风腔一侧的第一侧板上设置向车厢内送风的第一送风口。

[0009] 进一步,所述蒸发单元的送风腔用隔板隔开,隔板的另一侧安装蒸发器和蒸发风机,所述蒸发风机固定在隔板上。

[0010] 进一步,在所述送风腔的两端或一端连接有送风风道,所述送风腔和送风风道沿车体长度方向连接设置,在所述送风风道一侧的第二侧板上设置用于向车厢内送风的第二送风口。

[0011] 进一步,所述蒸发单元和送风风道安装于车窗上方的车厢侧顶板内部。

[0012] 进一步,所述冷凝单元中,冷凝风机安装在冷凝器的上方,在车体的侧墙上对应所述冷凝器和冷凝风机设置有冷凝进风口和冷凝排风口。

[0013] 进一步,所述蒸发单元对应的车体侧墙上开设新风入口,所述新风入口通过新风风道与蒸发单元内腔连通。

[0014] 进一步,对应蒸发单元的数量相应将车厢内的空间划分为多个区域,在每组所述蒸发单元的回风口处设置温度检测装置,根据温度检测装置检测的实际值与设定温度值的差值按预先存储的调节策略对应调节进入该蒸发单元内的冷媒流量。

[0015] 本发明另一个技术方案是:

[0016] 一种轨道车辆,安装有如上所述的分体式空调系统。

[0017] 综上所述,本发明所述的一种轨道车辆分体式空调系统及轨道车辆,与现有技术相比,具有如下优点:

[0018] (1) 本发明采用分体式设计,并将冷凝单元安装在车厢端部的地板上方,在车厢内分散布置多组蒸发单元给车厢内送风,优化了送风结构和空调结构,合理且充分利用了车厢内的空间,解决了小断面车辆空调系统的布置难题。

[0019] (2) 本发明省去了现有技术中的沿车体长度方向通长设置的送风风道和回风风道,制冷量和制热量都能得到最大利用,减少了无端的损失,提高了整机的制冷和制热效率。

[0020] (3) 本发明蒸发风机随蒸发单元的分散布置而小型化,大幅降低了噪音,增强了车厢内的舒适性,同时也方便检修。

[0021] (4) 本发明将蒸发单元、冷凝单元的外壳与车体内装的侧顶板和内装墙板集成为一体,不但节约了材料,减轻了重量,同时也使空调系统与车辆结构紧密结合,进一步减少了空调系统所占用的空间。

附图说明

[0022] 图1是本发明系统结构示意图;

[0023] 图2是本发明蒸发单元结构示意图;

[0024] 图3是本发明冷凝单元结构示意图。

[0025] 如图1至图3所示,冷凝单元1,蒸发单元2,第一外壳3,第一侧板3a,底板3b,蒸发器4,蒸发风机5,车窗6,车体顶板7,车体侧墙8,送风腔9,第一送风口10,回风口11,新风入口12,新风风道13,送风风道14,第二侧板14a,第二送风口15,第二外壳16,压缩机17,冷凝器18,冷凝风机19,冷凝进风口20,冷凝排风口21。

具体实施方式

[0026] 下面结合附图与具体实施方式对本发明作进一步详细描述:

[0027] 实施例一:

[0028] 如图1所示,本实施例中提供了一种轨道车辆分体式空调系统,包括分体的冷凝单元1及蒸发单元2。

[0029] 其中,蒸发单元2为多组,分散布置在车厢内部,用于调节车厢环境的温度和湿度。本实施例中,多组蒸发单元2均匀布置在车厢横向上的两侧,并优选在车厢的每侧各设置两组蒸发单元2,分别安装于地铁每侧的三个车门之间。

[0030] 冷凝单元1安装于车厢端部的地板上方,充分利用车厢端部的空间。本实施例中,每节车厢配备两组冷凝单元1,两组冷凝单元1呈对角线设置在车厢的两端部,当然两组冷凝单元1也可以设置在车厢同一端部的两侧。同侧的多组蒸发单元2与同侧的冷凝单元1通过冷媒管路连接,由一组冷凝单元1同时带动多组蒸发单元2运行。这种布置方式有利用减少冷媒管路的长度,利于提高制冷或制热效率。

[0031] 如图2所示,蒸发单元2整体安装于车窗6上方的车厢侧顶板的内部,利用车体侧顶角的空间安装蒸发单元2,充分利用车厢侧顶板上方的空间。蒸发单元2包括蒸发器4和蒸发风机5,蒸发器4和蒸发风机5安装在第一外壳3内。第一外壳3的顶板利用吊挂结构吊挂于车体顶板7上,第一外壳3的外侧的侧板通过紧固件与车体侧墙8固定,保证蒸发单元2固定牢固。

[0032] 蒸发器4安装在蒸发风机5的进风侧,并沿车体长度方向延伸设置。在每个蒸发单元2中安装有两至三个蒸发风机5,在保证送风量的前提下,可以降低每个蒸发风机5的功率,有利于使送风更加柔和,同时也有利于降低蒸发单元2的噪音,提高舒适性。

[0033] 蒸发风机5的出风侧具有送风腔9,送风腔9整体为扁平形状沿车体长度方向延伸设置。送风腔9由隔板22隔开,隔板22将蒸发单元2内的空间隔成前后两个独立的空间,隔板22前方的空间为送风腔9,隔板22的后方空间内安装蒸发风机5和蒸发器4,其中多个蒸发风机5同时固定安装在隔板22上。多个蒸发风机5同时向送风腔9送风,送风腔9作为静压风道,对于蒸发风机5的出风起到缓冲的作用,不但使送风更加均匀和柔和,同时也有利于降低送风时所产生的噪音,增加了舒适度。

[0034] 在送风腔9前部的第一外壳3的第一侧板3a上设置用于向车厢内送风的第一送风口10,第一送风口10可以设置一个或多个,在第一送风口10处安装有送风过滤装置。在第一外壳3后端部的底板3b上设置有回风口11,回风口11处安装有回风过滤装置。蒸发器4斜置安装在回风口11的上方,以增加换热面积。

[0035] 蒸发单元2对应的车体侧墙8上还开设新风入口12,在新风入口12处安装新风阀和新风过滤装置,新风入口12通过新风风道13与蒸发单元2的内腔连通。室内空气从回风口11进入蒸发单元2的内腔,与新风入口12进入的新风混合,混合后的空气在蒸发风机5的作用下经过蒸发器4,与蒸发器4进行热交换,换热后的空气进入送风腔9,再由第一送风口10送入车厢内。

[0036] 为了保证车厢内各区域送风均匀,如图1所示,本实施例中,在送风腔9的两端或一端还连接有送风风道14,送风风道14位于车门的上方位置。送风腔9与送风风道14之间通过软管密封连接,有利于消除安装误差,降低安装难度。送风腔9和送风风道14沿车体长度方向延伸设置,在送风风道14上设置用于向车厢内送风的第二送风口15。如图2所示,送风风道14同样安装在车门上方的车厢侧顶板的内部,利用车体侧顶角的空间安装送风风道14,充分利用车厢侧顶板上方的空间。送风风道14的外壳顶板通过吊挂件吊挂在车体顶板7

上。

[0037] 多个蒸发风机5将经过蒸发器4处理后的空气送入前方的送风腔9内,其中一部分空气经过第一送风口10送入车厢内,另一部分空气进入两端的送风风道14内,再由送风风道14上的第二送风口15送入车厢内。本实施例中,通过沿车厢长度方向通长设置的送风腔9和送风风道14向车厢内送风,不但使得车厢内各个区域送风更加均匀柔和,而且省去了现有技术中的沿车体长度方向通长设置的回风风道和主送风风道,结构更加简单,成本更低,重量也更轻。同时,制冷量和制热量也都得到了最大利用,减少了无故的损失,提高了整机的制冷和制热效率。

[0038] 如图2所示,本实施例中,蒸发单元2的第一外壳3的前部第一侧板3a和后端部的底板3b均为车厢侧顶板的一部分,送风风道14开设第二送风口15的第二侧板14a也同样为车厢侧顶板的一部分,外形轮廓完全相同,不但可以减少安装部件,节约了材料,降低成本,降低了蒸发单元2的总重量和安装难度,同时也使空调系统与车辆结构紧密结合,进一步减少了空调系统所占用的空间,有利于在小断面车型的车辆上安装。

[0039] 本实施例中,对应蒸发单元2的数量相应将车厢内的空间划分为多个区域,即四个蒸发单元2对应划分为四个区域,在每组蒸发单元2的回风口11处设置温度检测装置,在检测车厢内的回风温度。本实施例中优选在每个蒸发单元2的回风口11处安装两个温度传感器,当其中一个温度传感器破坏时,另一个温度传感器仍可正常检测,当两个温度传感器都可正常工作时,则取两个温度传感器检测值的平均值作为该区域的实际温度值 T 。空调系统的控制器实时将采集的实际温度值 T 与该区域的设定温度值 T_s 做比较,根据实际温度值 T 与设定温度值 T_s 的差值,按预先存储的调节策略对应调节进入该蒸发单元2内的冷媒流量,不同的温度差值对应不同的蒸发单元2冷媒流量。调节策略是根据实际温度值 T 与设定温度值 T_s 的差值相应控制该区域内的蒸发单元2连接的电子膨胀阀的开度。这样,当车厢内不同区域的人员密度不同时,可以相应调节该区域内蒸发单元2的冷媒流量,既可以提高每个区域的舒适度,又可以达到节能环保的目的。

[0040] 如图3所示,冷凝单元1包括压缩机17、冷凝器18和冷凝风机19,压缩机17、冷凝器18和冷凝风机19安装在第二外壳16内。冷凝单元1的第二外壳16直接作为车厢的内装墙板,并将该内装墙板向上延伸至车顶。不但节约了材料,减轻了重量,同时也使空调系统与车辆结构紧密结合,进一步减少了空调系统所占用的空间,有利于在小断面车型的车辆上安装。

[0041] 在第二外壳16的内表面上粘贴一定厚度的隔热和隔音材料,以降低冷凝单元1的工作噪音对车厢环境的影响,同时也有利于降低第二外壳16作为内装墙板的外表面的温度。

[0042] 冷凝单元1中的冷凝器18斜置安装在压缩机17的上方,冷凝器18的上方再斜置安装冷凝风机19,冷凝风机19并排安装两个。在第二外壳16上对应冷凝器18和冷凝风机19开设有冷凝进风口和冷凝排风口,压缩机17靠近冷凝进风口20处安装,有利于给压缩机17降温。在车体侧墙8上对应第二外壳16上的冷凝进风口和冷凝排风口开设有进风口20和排风口21,第二外壳16上的冷凝进风口和冷凝排风口与车体侧墙上的进风口20和排风口21之间通过密封结构连接,在进风口20和排风口21处均安装有过滤装置。

[0043] 该空调系统采用了分体式设计,并将冷凝单元1安装在车厢端部的地板上方,在车厢内分散布置多组蒸发单元2给车厢内送风,优化了送风结构和空调结构,合理且充分利用

了车厢内的空间,解决了小断面车辆空调系统的布置难题。

[0044] 实施例二:

[0045] 本实施例中提供了一种轨道车辆,包括多节车厢,在每个车厢上安装有如实施例一中所述的分体式空调系统。

[0046] 如上所述,结合附图和实施例所给出的方案内容,可以衍生出类似的技术方案。但凡是未脱离本发明技术方案的内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明技术方案的范围。

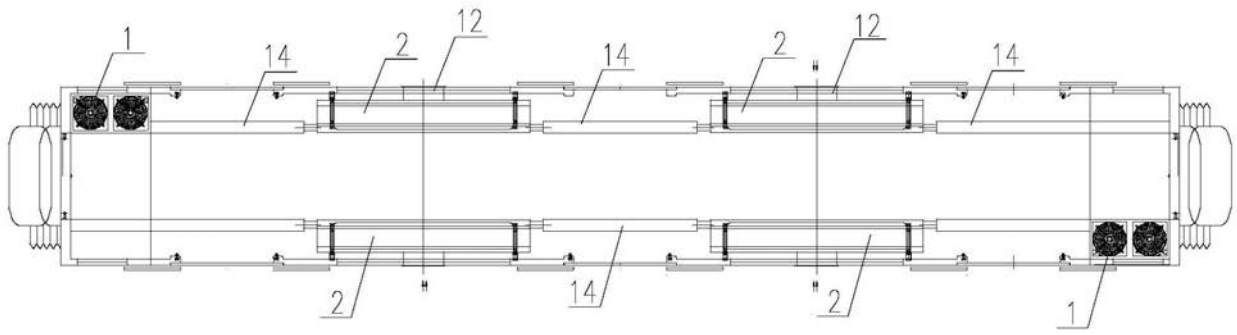


图1

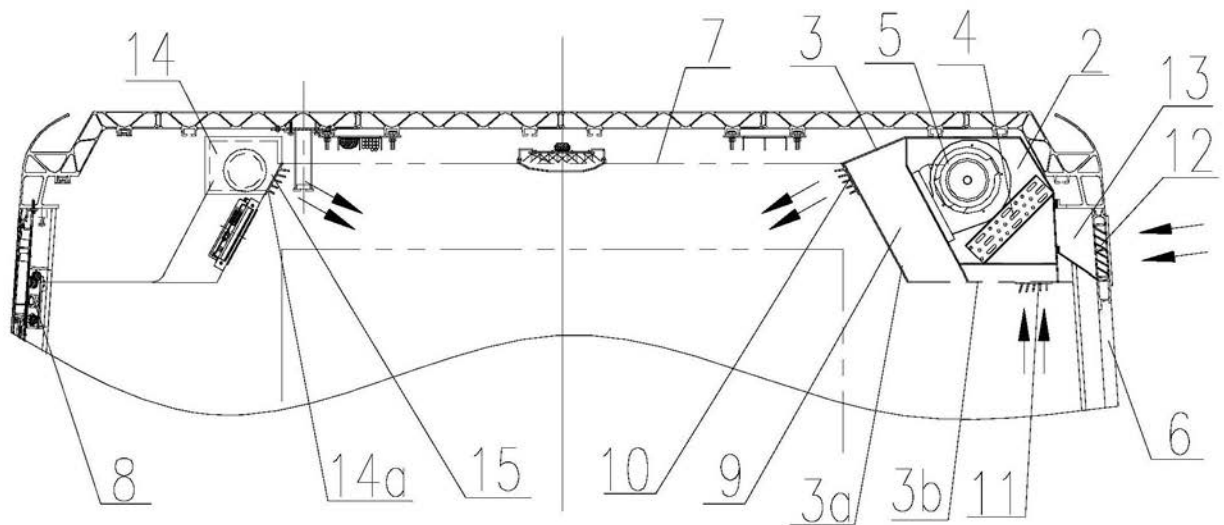


图2

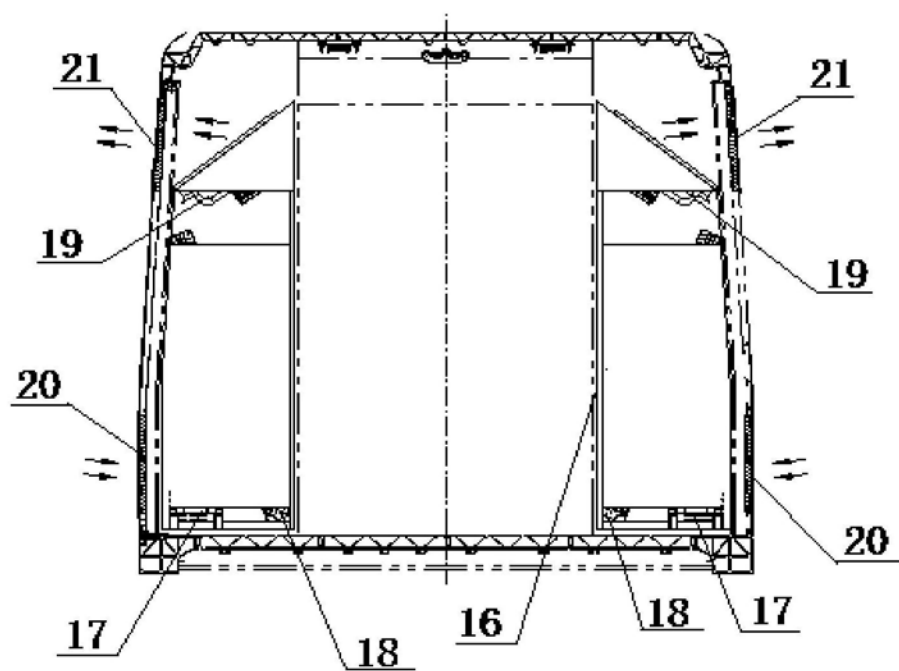


图3