



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115892095 A

(43) 申请公布日 2023. 04. 04

(21) 申请号 202211549354.2

(22) 申请日 2022.12.05

(71) 申请人 中车株洲电力机车有限公司

地址 412001 湖南省株洲市石峰区田心高科园

(72) 发明人 杨天智 肖峰敏 易柯 吕知梅
陈诗文

(74) 专利代理机构 长沙正奇专利事务所有限责
任公司 43113

专利代理师 曾利平

(51) Int.Cl.

B61D 27/00 (2006.01)

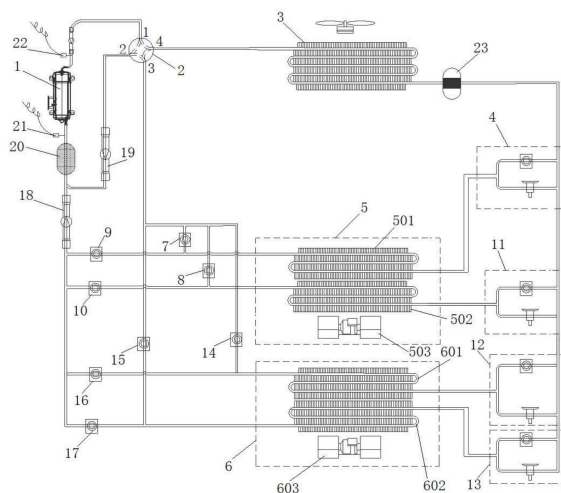
权利要求书4页 说明书10页 附图1页

(54) 发明名称

轨道交通车辆及其空调系统、控制方法

(57) 摘要

本发明公开了一种轨道交通车辆及其空调系统、控制方法,该空调系统包括压缩装置、四通阀、冷凝装置、至少一台第一多功能换热装置、至少一台第二多功能换热装置以及控制装置;四通阀的第一端与压缩装置的出口连通,其第二端与压缩装置的入口连通;冷凝装置的第一端与四通阀的第四端连通;每台多功能换热装置均包括两路换热器,控制装置根据客室和/或其他设备的制冷制热需求控制第一多功能换热装置、第二多功能换热装置、四通阀和各控制阀,实现客室和/或其他设备的不同制冷制热需求。本发明将客室与其他设备热管理集成为一体,可共用壳体、压缩装置、冷凝装置等,大大节省了空间,降低了成本。



1. 一种配置多功能换热装置的空调系统,其特征在于,所述系统包括:

压缩装置;

多通阀,其第一端与所述压缩装置的出口连通,其第二端与所述压缩装置的入口连通;

冷凝装置,其第一端与所述多通阀的第四端连通;

至少一第一多功能换热装置,每台所述第一多功能换热装置均包括第一换热器、第二换热器和第一风机;所述第一换热器的第一端通过第一控制阀与所述冷凝装置的第二端连通,其第二端通过第二控制阀与所述多通阀的第三端连通,其第二端还通过第三控制阀与所述压缩装置的入口连通;所述第二换热器的第一端通过第四控制阀与所述冷凝装置的第二端连通,其第二端通过第五控制阀与所述多通阀的第三端连通,其第二端还通过第六控制阀与所述压缩装置的入口连通;所述第一多功能换热装置用于客室热交换;

至少一第二多功能换热装置,每台所述第二多功能换热装置均包括第三换热器、第四换热器和第二风机,所述第三换热器的第一端通过第七控制阀与所述冷凝装置的第二端连通,其第二端通过第八控制阀与所述多通阀的第三端连通,其第二端还通过第九控制阀与所述压缩装置的入口连通;所述第四换热器的第一端通过第十控制阀与所述冷凝装置的第二端连通,其第二端通过第十一控制阀与所述多通阀的第三端连通,其第二端还通过第十二控制阀与所述压缩装置的入口连通;所述第二多功能换热装置用于其他设备热交换;

控制装置,用于根据客室和/或其他设备的制冷制热需求控制第一多功能换热装置、第二多功能换热装置、多通阀和各控制阀,实现客室和/或其他设备的不同制冷制热需求。

2. 根据权利要求1所述的配置多功能换热装置的空调系统,其特征在于:所述第二控制阀、第三控制阀、第五控制阀、第六控制阀、第八控制阀、第九控制阀、第十一控制阀和第十二控制阀均为电磁阀;所述第一控制阀、第四控制阀、第七控制阀和第十控制阀均是由电磁阀和电子膨胀阀并联构成。

3. 根据权利要求1所述的配置多功能换热装置的空调系统,其特征在于:在所述第一控制阀、或第四控制阀、或第七控制阀、或第十控制阀与所述冷凝装置第二端之间的管路上还设有用于过滤掉介质中水分的第一过滤器。

4. 根据权利要求1所述的配置多功能换热装置的空调系统,其特征在于:在所述压缩装置的入口处设有用于过滤掉液态介质的第二过滤器。

5. 根据权利要求1所述的配置多功能换热装置的空调系统,其特征在于:在所述压缩装置的入口处设有低压开关,在所述压缩装置的出口处设有高压开关。

6. 根据权利要求1所述的配置多功能换热装置的空调系统,其特征在于:在所述多通阀的第三端与所述压缩装置入口之间的管路上设有第一单向阀;在所述第三控制阀、或第六控制阀、或第九控制阀、或第十二控制阀与所述压缩装置入口之间的管路上设有第二单向阀。

7. 根据权利要求1~6中任一项所述的配置多功能换热装置的空调系统,其特征在于:所述第一换热器和第二换热器具有不同的制热量或制冷量,所述第三换热器和第四换热器具有不同的制热量或制冷量。

8. 一种如权利要求1~7中任一项所述配置多功能换热装置的空调系统的控制方法,其特征在于,所述方法包括:

当客室和其他设备同时需制冷时,控制装置根据客室制冷需求量控制多通阀和各控制

阀的状态来控制第一多功能换热装置的数量以及选择对应第一多功能换热装置的第一换热器和/或第二换热器,以实现客室的不同制冷需求;控制装置根据其他设备制冷需求量控制多通阀和各控制阀的状态来控制第二多功能换热装置的数量以及选择对应第二多功能换热装置的第三换热器和/或第四换热器,以实现其他设备的不同制冷需求;

当客室和其他设备同时需制热时,控制装置根据客室制热需求量控制多通阀和各控制阀的状态来控制第一多功能换热装置的数量以及选择对应第一多功能换热装置的第一换热器和/或第二换热器,以实现客室的不同制热需求;控制装置根据其他设备制热需求量控制多通阀和各控制阀的状态来控制第二多功能换热装置的数量以及选择对应第二多功能换热装置的第三换热器和/或第四换热器,以实现其他设备的不同制热需求;

当客室需求为制热,且其他设备需求为制冷时,控制装置根据客室制热需求量控制多通阀和各控制阀的状态来控制第一多功能换热装置的数量以及选择对应第一多功能换热装置的第一换热器和/或第二换热器,以实现客室的不同制热需求;控制装置根据其他设备制冷需求量控制多通阀和各控制阀的状态来控制第二多功能换热装置的数量以及选择对应第二多功能换热装置的第三换热器和/或第四换热器,以实现其他设备的不同制冷需求;

当客室需求为制冷,且其他设备需求为制热时,控制装置根据客室制冷需求量控制多通阀和各控制阀的状态来控制第一多功能换热装置的数量以及选择对应第一多功能换热装置的第一换热器和/或第二换热器,以实现客室的不同制冷需求;控制装置根据其他设备制热需求量控制多通阀和各控制阀的状态来控制第二多功能换热装置的数量以及选择对应第二多功能换热装置的第三换热器和/或第四换热器,以实现其他设备的不同制热需求;

当仅客室需制冷时,控制装置根据客室制冷需求量控制多通阀和各控制阀的状态来控制第一多功能换热装置的数量以及选择对应第一多功能换热装置的第一换热器和/或第二换热器,以实现客室的不同制冷需求;

当仅客室需制热时,控制装置根据客室制热需求量控制多通阀和各控制阀的状态来控制第一多功能换热装置的数量以及选择对应第一多功能换热装置的第一换热器和/或第二换热器,以实现客室的不同制热需求;

当仅其他设备需制冷时,控制装置根据其他设备制冷需求量控制多通阀和各控制阀的状态来控制第二多功能换热装置的数量以及选择对应第二多功能换热装置的第三换热器和/或第四换热器,以实现其他设备的不同制冷需求;

当仅其他设备需制热时,控制装置根据其他设备制热需求量控制多通阀和各控制阀的状态来控制第二多功能换热装置的数量以及选择对应第二多功能换热装置的第三换热器和/或第四换热器,以实现其他设备的不同制热需求。

9. 根据权利要求8所述配置多功能换热装置的空调系统的控制方法,其特征在于:当客室和其他设备同时需制冷时,控制多通阀的第一端与第四端导通、第二端与第三端导通,制冷介质由压缩装置压缩后经多通阀的第一端和第四端流入冷凝装置,经冷凝装置处理后分成两路:其中一路经第一控制阀流入第一换热器,由第一换热器和第一风机对客室进行降温,再流回至压缩装置,和/或经第四控制阀流入第二换热器,由第二换热器和第一风机对客室进行降温,再流回至压缩装置;另一路经第七控制阀流入第三换热器,由第三换热器和第二风机对其他设备进行降温,再流回至压缩装置,和/或经第十控制阀流入第四换热器,由第四换热器和第二风机对其他设备进行降温,再流回至压缩装置;

当客室和其他设备同时需制热时,控制多通阀的第一端与第三端导通、第二端与第四端导通,制冷介质由压缩装置压缩后经多通阀的第一端和第三端后分成两路:其中一路经第二控制阀流入第一换热器,由第一换热器和第一风机对客室进行升温,再依次经第一控制阀、冷凝装置、多通阀的第二端和第四端流回至压缩装置,和/或经第五控制阀流入第二换热器,由第二换热器和第一风机对客室进行升温,再依次经第四控制阀、冷凝装置、多通阀的第二端和第四端流回至压缩装置;另一路经第八控制阀流入第三换热器,由第三换热器和第二风机对其他设备进行升温,再依次经第七控制阀、冷凝装置、多通阀的第二端和第四端流回至压缩装置,和/或经第十一控制阀流入第四换热器,由第四换热器和第二风机对其他设备进行升温,再依次经第十控制阀、冷凝装置、多通阀的第二端和第四端流回至压缩装置;

当客室需求为制热,且其他设备需求为制冷时,控制多通阀的第一端与第三端导通、第二端与第四端导通,制冷介质由压缩装置压缩后经多通阀的第一端和第三端后,经第二控制阀和/或第五控制阀流入第一换热器和/或第二换热器,由第一换热器和/或第二换热器、第一风机对客室进行升温,再经第一控制阀和/或第四控制阀后分成两路:其中一路经冷凝装置、多通阀的第二端和第四端流回至压缩装置;另一路经第七控制阀和/或第十控制阀流入第三换热器和/或第四换热器,由第三换热器和/或第四换热器、第二风机对其他设备进行降温,再流回至压缩装置;

当客室需求为制冷,且其他设备需求为制热时,控制多通阀的第一端与第三端导通、第二端与第四端导通,制冷介质由压缩装置压缩后经多通阀的第一端和第三端后,经第八控制阀和/或第十一控制阀流入第三换热器和/或第四换热器,由第三换热器和/或第四换热器、第二风机对其他设备进行升温,再经第七控制阀和/或第十控制阀后分成两路:其中一路经冷凝装置、多通阀的第二端和第四端流回至压缩装置;另一路经第一控制阀和/或第四控制阀流入第一换热器和/或第二换热器,由第一换热器和/或第二换热器、第一风机对客室进行降温,再流回至压缩装置;

当仅客室需制冷时,控制多通阀的第一端与第四端导通、第二端与第三端导通,制冷介质由压缩装置压缩后经多通阀的第一端和第四端流入冷凝装置,再经第一控制阀和/或第四控制阀流入第一换热器和/或第二换热器,由第一换热器和/或第二换热器、第一风机对客室进行降温,再流回至压缩装置;

当仅客室需制热时,控制多通阀的第一端与第三端导通、第二端与第四端导通,制冷介质由压缩装置压缩后经多通阀的第一端和第三端后,经第二控制阀和/或第五控制阀流入第一换热器和/或第二换热器,由第一换热器和/或第二换热器、第一风机对客室进行升温,再经第一控制阀和/或第四控制阀、冷凝装置、多通阀的第二端和第四端流回至压缩装置;

当仅其他设备需制冷时,控制多通阀的第一端与第四端导通、第二端与第三端导通,制冷介质由压缩装置压缩后经多通阀的第一端和第四端流入冷凝装置,再经第七控制阀和/或第十控制阀流入第三换热器和/或第四换热器,由第三换热器和/或第四换热器、第二风机对其他设备进行降温,再流回至压缩装置;

当仅其他设备需制热时,控制多通阀的第一端与第三端导通、第二端与第四端导通,制冷介质由压缩装置压缩后经多通阀的第一端和第三端后,经第八控制阀和/或第十一控制阀流入第三换热器和/或第四换热器,由第三换热器和/或第四换热器、第二风机对其他设

备进行升温,再经第七控制阀和/或第十控制阀、冷凝装置、多通阀的第二端和第四端流回至压缩装置。

10.一种轨道交通车辆,其特征在于:所述轨道交通车辆上设有如权利要求1~7中任一项所述配置多功能换热装置的空调系统。

轨道交通车辆及其空调系统、控制方法

技术领域

[0001] 本发明属于轨道交通车辆空调设备技术领域,尤其涉及一种轨道交通车辆及其配置有多功能换热装置的空调系统、控制方法。

背景技术

[0002] 空调系统是轨道列车的重要组成部分,空调系统直接影响到客室内部的温度均匀性,进而影响乘客的舒适性体验。同时,在列车上往往存在需要加热或降温的其他部件或设备,例如电池系统、烘干室、电器柜等。当客室需要制热时,车厢内其他部件或设备需要制冷降温;当客室需要制冷时,车厢内其他部件或设备需要烘干制热;也存在客室和其他部件或设备同时需要制冷或同时需要制热的情况。

[0003] 针对上述情况,通常需要配置两台空调机组以达到客室、其他部件或设备各自的制热制冷需求,导致占用空间较大,成本较高。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种轨道交通车辆及其空调系统、控制方法,以解决传统技术需要配置两台空调机组来实现客室、其他设备各自制冷制热需求时导致占用空间大、成本高的问题。

[0005] 本发明是通过如下的技术方案来解决上述技术问题的:一种配置多功能换热装置的空调系统,所述系统包括:

[0006] 压缩装置;

[0007] 多通阀,其第一端与所述压缩装置的出口连通,其第二端与所述压缩装置的入口连通;

[0008] 冷凝装置,其第一端与所述多通阀的第四端连通;

[0009] 至少一第一多功能换热装置,每台所述第一多功能换热装置均包括第一换热器、第二换热器和第一风机;所述第一换热器的第一端通过第一控制阀与所述冷凝装置的第二端连通,其第二端通过第二控制阀与所述多通阀的第三端连通,其第二端还通过第三控制阀与所述压缩装置的入口连通;所述第二换热器的第一端通过第四控制阀与所述冷凝装置的第二端连通,其第二端通过第五控制阀与所述多通阀的第三端连通,其第二端还通过第六控制阀与所述压缩装置的入口连通;所述第一多功能换热装置用于客室热交换;

[0010] 至少一第二多功能换热装置,每台所述第二多功能换热装置均包括第三换热器、第四换热器和第二风机,所述第三换热器的第一端通过第七控制阀与所述冷凝装置的第二端连通,其第二端通过第八控制阀与所述多通阀的第三端连通,其第二端还通过第九控制阀与所述压缩装置的入口连通;所述第四换热器的第一端通过第十控制阀与所述冷凝装置的第二端连通,其第二端通过第十一控制阀与所述多通阀的第三端连通,其第二端还通过第十二控制阀与所述压缩装置的入口连通;所述第二多功能换热装置用于其他设备热交换;

[0011] 控制装置,用于根据客室和/或其他设备的制冷制热需求控制第一多功能换热装置、第二多功能换热装置、多通阀和各控制阀,实现客室和/或其他设备的不同制冷制热需求。

[0012] 进一步地,所述第二控制阀、第三控制阀、第五控制阀、第六控制阀、第八控制阀、第九控制阀、第十一控制阀和第十二控制阀均为电磁阀;所述第一控制阀、第四控制阀、第七控制阀和第十控制阀均是由电磁阀和电子膨胀阀并联构成。

[0013] 进一步地,在所述第一控制阀、或第四控制阀、或第七控制阀、或第十控制阀与所述冷凝装置第二端之间的管路上还设有用于过滤掉介质中水分的第一过滤器。

[0014] 优选地,在所述压缩装置的入口处设有用于过滤掉液态介质的第二过滤器。

[0015] 进一步地,在所述压缩装置的入口处设有低压开关,在所述压缩装置的出口处设有高压开关。

[0016] 进一步地,在所述多通阀的第三端与所述压缩装置入口之间的管路上设有第一单向阀;在所述第三控制阀、或第六控制阀、或第九控制阀、或第十二控制阀与所述压缩装置入口之间的管路上设有第二单向阀。

[0017] 进一步地,所述第一换热器和第二换热器具有不同的制热量或制冷量,所述第三换热器和第四换热器具有不同的制热量或制冷量。

[0018] 基于同一发明构思,本发明还提供一种如上所述配置多功能换热装置的空调系统的控制方法,包括:

[0019] 当客室和其他设备同时需制冷时,控制装置根据客室制冷需求量控制多通阀和各控制阀的状态来控制第一多功能换热装置的数量以及选择对应第一多功能换热装置的第一换热器和/或第二换热器,以实现客室的不同制冷需求;控制装置根据其他设备制冷需求量控制多通阀和各控制阀的状态来控制第二多功能换热装置的数量以及选择对应第二多功能换热装置的第三换热器和/或第四换热器,以实现其他设备的不同制冷需求;

[0020] 当客室和其他设备同时需制热时,控制装置根据客室制热需求量控制多通阀和各控制阀的状态来控制第一多功能换热装置的数量以及选择对应第一多功能换热装置的第一换热器和/或第二换热器,以实现客室的不同制热需求;控制装置根据其他设备制热需求量控制多通阀和各控制阀的状态来控制第二多功能换热装置的数量以及选择对应第二多功能换热装置的第三换热器和/或第四换热器,以实现其他设备的不同制热需求;

[0021] 当客室需求为制热,且其他设备需求为制冷时,控制装置根据客室制热需求量控制多通阀和各控制阀的状态来控制第一多功能换热装置的数量以及选择对应第一多功能换热装置的第一换热器和/或第二换热器,以实现客室的不同制热需求;控制装置根据其他设备制冷需求量控制多通阀和各控制阀的状态来控制第二多功能换热装置的数量以及选择对应第二多功能换热装置的第三换热器和/或第四换热器,以实现其他设备的不同制冷需求;

[0022] 当客室需求为制冷,且其他设备需求为制热时,控制装置根据客室制冷需求量控制多通阀和各控制阀的状态来控制第一多功能换热装置的数量以及选择对应第一多功能换热装置的第一换热器和/或第二换热器,以实现客室的不同制冷需求;控制装置根据其他设备制热需求量控制多通阀和各控制阀的状态来控制第二多功能换热装置的数量以及选择对应第二多功能换热装置的第三换热器和/或第四换热器,以实现其他设备的不同制热

需求;

[0023] 当仅客室需制冷时,控制装置根据客室制冷需求量控制多通阀和各控制阀的状态来控制第一多功能换热装置的数量以及选择对应第一多功能换热装置的第一换热器和/或第二换热器,以实现客室的不同制冷需求;

[0024] 当仅客室需制热时,控制装置根据客室制热需求量控制多通阀和各控制阀的状态来控制第一多功能换热装置的数量以及选择对应第一多功能换热装置的第一换热器和/或第二换热器,以实现客室的不同制热需求;

[0025] 当仅其他设备需制冷时,控制装置根据其他设备制冷需求量控制多通阀和各控制阀的状态来控制第二多功能换热装置的数量以及选择对应第二多功能换热装置的第三换热器和/或第四换热器,以实现其他设备的不同制冷需求;

[0026] 当仅其他设备需制热时,控制装置根据其他设备制热需求量控制多通阀和各控制阀的状态来控制第二多功能换热装置的数量以及选择对应第二多功能换热装置的第三换热器和/或第四换热器,以实现其他设备的不同制热需求。

[0027] 进一步地,当客室和其他设备同时需制冷时,控制多通阀的第一端与第四端导通、第二端与第三端导通,制冷介质由压缩装置压缩后经多通阀的第一端和第四端流入冷凝装置,经冷凝装置处理后分成两路:其中一路经第一控制阀流入第一换热器,由第一换热器和第一风机对客室进行降温,再流回至压缩装置,和/或经第四控制阀流入第二换热器,由第二换热器和第一风机对客室进行降温,再流回至压缩装置;另一路经第七控制阀流入第三换热器,由第三换热器和第二风机对其他设备进行降温,再流回至压缩装置,和/或经第十控制阀流入第四换热器,由第四换热器和第二风机对其他设备进行降温,再流回至压缩装置;

[0028] 当客室和其他设备同时需制热时,控制多通阀的第一端与第三端导通、第二端与第四端导通,制冷介质由压缩装置压缩后经多通阀的第一端和第三端后分成两路:其中一路经第二控制阀流入第一换热器,由第一换热器和第一风机对客室进行升温,再依次经第一控制阀、冷凝装置、多通阀的第二端和第四端流回至压缩装置,和/或经第五控制阀流入第二换热器,由第二换热器和第一风机对客室进行升温,再依次经第四控制阀、冷凝装置、多通阀的第二端和第四端流回至压缩装置;另一路经第八控制阀流入第三换热器,由第三换热器和第二风机对其他设备进行升温,再依次经第七控制阀、冷凝装置、多通阀的第二端和第四端流回至压缩装置,和/或经第十一控制阀流入第四换热器,由第四换热器和第二风机对其他设备进行升温,再依次经第十控制阀、冷凝装置、多通阀的第二端和第四端流回至压缩装置;

[0029] 当客室需求为制热,且其他设备需求为制冷时,控制多通阀的第一端与第三端导通、第二端与第四端导通,制冷介质由压缩装置压缩后经多通阀的第一端和第三端后,经第二控制阀和/或第五控制阀流入第一换热器和/或第二换热器,由第一换热器和/或第二换热器、第一风机对客室进行升温,再经第一控制阀和/或第四控制阀后分成两路:其中一路经冷凝装置、多通阀的第二端和第四端流回至压缩装置;另一路经第七控制阀和/或第十控制阀流入第三换热器和/或第四换热器,由第三换热器和/或第四换热器、第二风机对其他设备进行降温,再流回至压缩装置;

[0030] 当客室需求为制冷,且其他设备需求为制热时,控制多通阀的第一端与第三端导

通、第二端与第四端导通,制冷介质由压缩装置压缩后经多通阀的第一端和第三端后,经第八控制阀和/或第十一控制阀流入第三换热器和/或第四换热器,由第三换热器和/或第四换热器、第二风机对其他设备进行升温,再经第七控制阀和/或第十控制阀后分成两路:其中一路经冷凝装置、多通阀的第二端和第四端流回至压缩装置;另一路经第一控制阀和/或第四控制阀流入第一换热器和/或第二换热器,由第一换热器和/或第二换热器、第一风机对客室进行降温,再流回至压缩装置;

[0031] 当仅客室需制冷时,控制多通阀的第一端与第四端导通、第二端与第三端导通,制冷介质由压缩装置压缩后经多通阀的第一端和第四端流入冷凝装置,再经第一控制阀和/或第四控制阀流入第一换热器和/或第二换热器,由第一换热器和/或第二换热器、第一风机对客室进行降温,再流回至压缩装置;

[0032] 当仅客室需制热时,控制多通阀的第一端与第三端导通、第二端与第四端导通,制冷介质由压缩装置压缩后经多通阀的第一端和第三端后,经第二控制阀和/或第五控制阀流入第一换热器和/或第二换热器,由第一换热器和/或第二换热器、第一风机对客室进行升温,再经第一控制阀和/或第四控制阀、冷凝装置、多通阀的第二端和第四端流回至压缩装置;

[0033] 当仅其他设备需制冷时,控制多通阀的第一端与第四端导通、第二端与第三端导通,制冷介质由压缩装置压缩后经多通阀的第一端和第四端流入冷凝装置,再经第七控制阀和/或第十控制阀流入第三换热器和/或第四换热器,由第三换热器和/或第四换热器、第二风机对其他设备进行降温,再流回至压缩装置;

[0034] 当仅其他设备需制热时,控制多通阀的第一端与第三端导通、第二端与第四端导通,制冷介质由压缩装置压缩后经多通阀的第一端和第三端后,经第八控制阀和/或第十一控制阀流入第三换热器和/或第四换热器,由第三换热器和/或第四换热器、第二风机对其他设备进行升温,再经第七控制阀和/或第十控制阀、冷凝装置、多通阀的第二端和第四端流回至压缩装置。

[0035] 基于同一发明构思,本发明还提供一种轨道交通车辆,其上设有如上所述配置多功能换热装置的空调系统。

[0036] 有益效果

[0037] 与现有技术相比,本发明的优点在于:

[0038] 本发明所提供的一种轨道交通车辆及其空调系统、控制方法,将客室与其他设备热管理功能集成为一体,即将两台多功能换热装置集成为一体,集成后可以共用壳体、压缩装置、冷凝装置等,大大节省了空间,降低了成本,能够同时满足客室与其他设备的制冷制热需求,有效提高了空调系统的利用率。

[0039] 本发明在控制时两台多功能换热装置相互独立,可根据客室或其他设备的实际需求对多功能换热装置进行控制,同时还可以根据需求量选择多功能换热装置的其中一路换热器,能够满足车内不同位置不同制冷制热需求。

附图说明

[0040] 为了更清楚地说明本发明的技术方案,下面将对实施例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发明的一个实施例,对于本领域普

通技术人员来说,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0041] 图1是本发明实施例中配置多功能换热装置的空调系统原理图。

[0042] 其中,1-压缩装置,2-四通阀,3-冷凝装置,4-第一控制阀,5-第一多功能换热装置,501-第一换热器,502-第二换热器,503-第一风机,6-第二多功能换热装置,601-第三换热器,602-第四换热器,603-第二风机,7-第二控制阀,8-第五控制阀,9-第三控制阀,10-第六控制阀,11-第四控制阀,12-第七控制阀,13-第十控制阀,14-第八控制阀,15-第十一控制阀,16-第九控制阀,17-第十二控制阀,18-第二单向阀,19-第一单向阀,20-第二过滤器,21-低压开关,22-高压开关,23-第一过滤器。

具体实施方式

[0043] 下面结合本发明实施例中的附图,对本发明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作出创造性劳动的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。

[0044] 下面以具体地实施例对本申请的技术方案进行详细说明。下面这几个具体的实施例可以相互结合,对于相同或相似的概念或过程可能在某些实施例不再赘述。

[0045] 如图1所示,本发明实施例所提供的一种配置多功能换热装置的空调系统包括压缩装置1、四通阀2、冷凝装置3、至少一台第一多功能换热装置5、至少一台第二多功能换热装置6以及控制装置;四通阀2的第一端与压缩装置1的出口连通,其第二端与压缩装置1的入口连通;冷凝装置3的第一端与四通阀2的第四端连通。

[0046] 每台第一多功能换热装置5包括第一换热器501、第二换热器502和第一风机503;第一换热器501的第一端通过第一控制阀4与冷凝装置3的第二端连通,其第二端通过第二控制阀7与四通阀2的第三端连通,其第二端还通过第三控制阀9与压缩装置1的入口连通;第二换热器502的第一端通过第四控制阀11与冷凝装置3的第二端连通,其第二端通过第五控制阀8与四通阀2的第三端连通,其第二端还通过第六控制阀10与所述压缩装置1的入口连通。

[0047] 每台第二多功能换热装置6包括第三换热器601、第四换热器602和第二风机603,第三换热器601的第一端通过第七控制阀12与冷凝装置3的第二端连通,其第二端通过第八控制阀14与四通阀2的第三端连通,其第二端还通过第九控制阀16与压缩装置1的入口连通;第四换热器602的第一端通过第十控制阀13与冷凝装置3的第二端连通,其第二端通过第十一控制阀15与四通阀2的第三端连通,其第二端还通过第十二控制阀17与压缩装置1的入口连通。

[0048] 控制装置用于根据客室和/或其他设备的制冷制热需求控制第一多功能换热装置5、第二多功能换热装置6、四通阀2和各控制阀,实现客室和/或其他设备的不同制冷制热需求。

[0049] 在本发明的一种具体实施方式中,第二控制阀7、第三控制阀9、第五控制阀8、第六控制阀10、第八控制阀14、第九控制阀16、第十一控制阀15和第十二控制阀17均为电磁阀;第一控制阀4、第四控制阀11、第七控制阀12和第十控制阀13均是由电磁阀和电子膨胀阀并联构成。

[0050] 在本发明的一种具体实施方式中,在第一控制阀4、或第四控制阀11、或第七控制阀12、或第十控制阀13与冷凝装置3第二端之间的管路上还设有用于过滤掉介质中水分的第一过滤器23。

[0051] 在本发明的一种具体实施方式中,压缩装置1的入口处设有用于过滤掉液态介质的第二过滤器20。在压缩装置1的入口处设有低压开关21,在压缩装置1的出口处设有高压开关22。

[0052] 在本发明的一种具体实施方式中,在四通阀2的第三端与所述压缩装置1入口之间的管路上设有第一单向阀19;在第三控制阀9、或第六控制阀10、或第九控制阀16、或第十二控制阀17与压缩装置1入口之间的管路上设有第二单向阀18。

[0053] 在本发明的一种具体实施方式中,对第一多功能换热装置5中的第一换热器501和第二换热器502进行不同制冷制热量的配置,例如第一换热器501的制冷制热量大于第二换热器502的制冷制热量,可以根据实际应用需求,选择第一换热器501和/或第二换热器502。对第二多功能换热装置6中的第三换热器601和第四换热器602进行不同制冷制热量的配置,例如第三换热器601的制冷制热量大于第四换热器602的制冷制热量,可以根据实际应用需求,选择第三换热器601和/或第四换热器602。

[0054] 基于同一发明构思,本发明实施例还提供一种如上所述配置多功能换热装置的空调系统的控制方法,包括八种工作模式,具体为:

[0055] 工作模式1:客室和其他设备同时需制冷

[0056] 客室需制冷时,控制装置根据客室制冷需求量控制四通阀2和各控制阀的状态,进而控制第一多功能换热装置5的数量以及选择对应第一多功能换热装置5的第一换热器501和/或第二换热器502,以实现客室的不同制冷需求;

[0057] 其他设备需制冷时,控制装置根据其他设备制冷需求量控制四通阀2和各控制阀的状态,进而控制第二多功能换热装置6的数量以及选择对应第二多功能换热装置6的第三换热器601和/或第四换热器602,以实现其他设备的不同制冷需求。

[0058] 工作模式2:客室和其他设备同时需制热

[0059] 客室需制热时,控制装置根据客室制热需求量控制四通阀2和各控制阀的状态,进而控制第一多功能换热装置5的数量以及选择对应第一多功能换热装置5的第一换热器501和/或第二换热器502,以实现客室的不同制热需求;

[0060] 其他设备需制热时,控制装置根据其他设备制热需求量控制四通阀2和各控制阀的状态,进而控制第二多功能换热装置6的数量以及选择对应第二多功能换热装置6的第三换热器601和/或第四换热器602,以实现其他设备的不同制热需求。

[0061] 工作模式3:客室需制热,且其他设备需制冷

[0062] 客室需制热时,控制装置根据客室制热需求量控制四通阀2和各控制阀的状态,进而控制第一多功能换热装置5的数量以及选择对应第一多功能换热装置5的第一换热器501和/或第二换热器502,以实现客室的不同制热需求;

[0063] 其他设备需制冷时,控制装置根据其他设备制冷需求量控制四通阀2和各控制阀的状态,进而控制第二多功能换热装置6的数量以及选择对应第二多功能换热装置6的第三换热器601和/或第四换热器602,以实现其他设备的不同制冷需求。

[0064] 工作模式4:客室需制冷,且其他设备需制热

[0065] 客室需制冷时,控制装置根据客室制冷需求量控制四通阀2和各控制阀的状态,进而控制第一多功能换热装置5的数量以及选择对应第一多功能换热装置5的第一换热器501和/或第二换热器502,以实现客室的不同制冷需求;

[0066] 其他设备需制热时,控制装置根据其他设备制热需求量控制四通阀2和各控制阀的状态,进而控制第二多功能换热装置6的数量以及选择对应第二多功能换热装置6的第三换热器601和/或第四换热器602,以实现其他设备的不同制热需求。

[0067] 工作模式5:仅客室需制冷

[0068] 控制装置根据客室制冷需求量控制四通阀2和各控制阀的状态,进而控制第一多功能换热装置5的数量以及选择对应第一多功能换热装置5的第一换热器501和/或第二换热器502,以实现客室的不同制冷需求。

[0069] 工作模式6:仅客室需制热

[0070] 控制装置根据客室制热需求量控制四通阀2和各控制阀的状态,进而控制第一多功能换热装置5的数量以及选择对应第一多功能换热装置5的第一换热器501和/或第二换热器502,以实现客室的不同制热需求。

[0071] 工作模式7:仅其他设备需制冷

[0072] 控制装置根据其他设备制冷需求量控制四通阀2和各控制阀的状态,进而控制第二多功能换热装置6的数量以及选择对应第二多功能换热装置6的第三换热器601和/或第四换热器602,以实现其他设备的不同制冷需求。

[0073] 工作模式8:仅其他设备需制热

[0074] 控制装置根据其他设备制热需求量控制四通阀2和各控制阀的状态,进而控制第二多功能换热装置6的数量以及选择对应第二多功能换热装置6的第三换热器601和/或第四换热器602,以实现其他设备的不同制热需求。

[0075] 在工作模式1下,当第一多功能换热装置5和第二多功能换热装置6的数量确定后,选择第一多功能换热装置5的第一换热器501和/或第二换热器502、第二多功能换热装置6的第三换热器601和/或第四换热器602的具体控制过程为:

[0076] 控制四通阀2的第一端与第四端导通、第二端与第三端导通,制冷介质由压缩装置1压缩后经四通阀2的第一端和第四端流入冷凝装置3,经冷凝装置3处理后分成两路,其中一路用于第一多功能换热装置5对客室制冷,另一路用于第二多功能换热装置6对其他设备制冷:

[0077] 对于客室制冷,制冷介质经第一控制阀4的电子膨胀阀流入第一换热器501,由第一换热器501和第一风机503对客室进行降温,再流回至压缩装置1;和/或经第四控制阀11的电子膨胀阀流入第二换热器502,由第二换热器502和第一风机503对客室进行降温,再流回至压缩装置1。即,根据实际需求可以同时采用第一换热器501和第二换热器502制冷,也可以采用第一换热器501或第二换热器502制冷。制冷介质由第一换热器501和/或第二换热器502流出后流回至压缩装置1有两条路径:其中一条路径为第二控制阀7和/或第五控制阀8→四通阀2的第二端和第三端→第一单向阀19→压缩装置1,另一条路径为第三控制阀9和/或第六控制阀10→第二单向阀18→压缩装置1。

[0078] 对于其他设备制冷,制冷介质经第七控制阀12的电子膨胀阀流入第三换热器601,由第三换热器601和第二风机603对其他设备进行降温,再流回至压缩装置1;和/或经第十

控制阀13的电子膨胀阀流入第四换热器602,由第四换热器602和第二风机603对其他设备进行降温,再流回至压缩装置1。即,根据实际需求量可以同时采用第三换热器601和第四换热器602制冷,也可以采用第三换热器601或第四换热器602制冷。制冷介质由第三换热器601和/或第四换热器602流出后流回至压缩装置1有两条路径:其中一条路径为第八控制阀14和/或第十一控制阀15→四通阀2的第二端和第三端→第一单向阀19→压缩装置1,另一条路径为第九控制阀16和/或第十二控制阀17→第二单向阀18→压缩装置1。

[0079] 在工作模式2下,当第一多功能换热装置5和第二多功能换热装置6的数量确定后,选择第一多功能换热装置5的第一换热器501和/或第二换热器502、第二多功能换热装置6的第三换热器601和/或第四换热器602的具体控制过程为:

[0080] 控制四通阀2的第一端与第三端导通、第二端与第四端导通,制冷介质由压缩装置1压缩后经四通阀2的第一端和第三端后分成两路,其中一路用于第一多功能换热装置5对客室制热,另一路用于第二多功能换热装置6对其他设备制热:

[0081] 对于客室制热,制冷介质经第二控制阀7流入第一换热器501,由第一换热器501和第一风机503对客室进行升温,再依次经第一控制阀4的电子膨胀阀、冷凝装置3、四通阀2的第二端和第四端、第一单向阀19流回至压缩装置1;和/或制冷介质经第五控制阀8流入第二换热器502,由第二换热器502和第一风机503对客室进行升温,再依次经第四控制阀11的电子膨胀阀、冷凝装置3、四通阀2的第二端和第四端、第一单向阀19流回至压缩装置1。即,根据实际需求量可以同时采用第一换热器501和第二换热器502制热,也可以采用第一换热器501或第二换热器502制热。

[0082] 对于其他设备制热,制冷介质经第八控制阀14流入第三换热器601,由第三换热器601和第二风机603对其他设备进行升温,再依次经第七控制阀12的电子膨胀阀、冷凝装置3、四通阀2的第二端和第四端、第一单向阀19流回至压缩装置1;和/或经第十一控制阀15流入第四换热器602,由第四换热器602和第二风机603对其他设备进行升温,再依次经第十控制阀13的电子膨胀阀、冷凝装置3、四通阀2的第二端和第四端、第一单向阀19流回至压缩装置1。即,根据实际需求量可以同时采用第三换热器601和第四换热器602制热,也可以采用第三换热器601或第四换热器602制热。

[0083] 在工作模式3下,当第一多功能换热装置5和第二多功能换热装置6的数量确定后,选择第一多功能换热装置5的第一换热器501和/或第二换热器502、第二多功能换热装置6的第三换热器601和/或第四换热器602的具体控制过程为:

[0084] 对于客室制热,控制四通阀2的第一端与第三端导通、第二端与第四端导通,制冷介质由压缩装置1压缩后经四通阀2的第一端和第三端后,经第二控制阀7和/或第五控制阀8流入第一换热器501和/或第二换热器502,由第一换热器501和/或第二换热器502、第一风机503对客室进行升温,再依次经第一控制阀4和/或第四控制阀11的电子膨胀阀、冷凝装置3、四通阀2的第二端和第四端、第一单向阀19流回至压缩装置1。即,根据实际需求量可以同时采用第一换热器501和第二换热器502制热,也可以采用第一换热器501或第二换热器502制热。

[0085] 对于其他设备制冷,控制四通阀2的第一端与第三端导通、第二端与第四端导通,制冷介质由压缩装置1压缩后经四通阀2的第一端和第三端后,经第二控制阀7和/或第五控制阀8流入第一换热器501和/或第二换热器502(对客室制热),再依次经第一控制阀4和/或

第四控制阀11的电子膨胀阀、第七控制阀12和/或第十控制阀13的电磁阀流入第三换热器601和/或第四换热器602,由第三换热器601和/或第四换热器602、第二风机603对其他设备进行降温,再流回至压缩装置1。即,根据实际需求可以同时采用第三换热器601和第四换热器602制冷,也可以采用第三换热器601或第四换热器602制冷。制冷介质由第三换热器601和/或第四换热器602流出后流回至压缩装置1有两条路径:其中一条路径为第八控制阀14和/或第十一控制阀15→四通阀2的第二端和第三端→第一单向阀19→压缩装置1,另一条路径为第九控制阀16和/或第十二控制阀17→第二单向阀18→压缩装置1。

[0086] 在工作模式4下,当第一多功能换热装置5和第二多功能换热装置6的数量确定后,选择第一多功能换热装置5的第一换热器501和/或第二换热器502、第二多功能换热装置6的第三换热器601和/或第四换热器602的具体控制过程为:

[0087] 对于客室制冷,控制四通阀2的第一端与第三端导通、第二端与第四端导通,制冷介质由压缩装置1压缩后经四通阀2的第一端和第三端后,经第八控制阀14和/或第十一控制阀15流入第三换热器601和/或第四换热器602(对其他设备制热),再依次经第七控制阀12和/或第十控制阀13的电子膨胀阀、第一控制阀4和/或第四控制阀11的电磁阀流入第一换热器501和/或第二换热器502,由第一换热器501和/或第二换热器502、第一风机503对客室进行降温,再流回至压缩装置1。即,根据实际需求可以同时采用第一换热器501和第二换热器502制冷,也可以采用第一换热器501或第二换热器502制冷。制冷介质由第一换热器501和/或第二换热器502流出后流回至压缩装置1有两条路径:其中一条路径为第二控制阀7和/或第五控制阀8→四通阀2的第二端和第三端→第一单向阀19→压缩装置1,另一条路径为第三控制阀9和/或第六控制阀10→第二单向阀18→压缩装置1。

[0088] 对于其他设备制热,控制四通阀2的第一端与第三端导通、第二端与第四端导通,制冷介质由压缩装置1压缩后经四通阀2的第一端和第三端后,经第八控制阀14和/或第十一控制阀15流入第三换热器601和/或第四换热器602,由第三换热器601和/或第四换热器602、第二风机603对其他设备进行升温,再经第七控制阀12和/或第十控制阀13的电子膨胀阀、冷凝装置3、四通阀2的第二端和第四端、第一单向阀19流回至压缩装置1。即,根据实际需求可以同时采用第三换热器601和第四换热器602制热,也可以采用第三换热器601或第四换热器602制热。

[0089] 在工作模式5下,当第一多功能换热装置5的数量确定后,选择第一多功能换热装置5的第一换热器501和/或第二换热器502的具体控制过程为:

[0090] 对于仅客室制冷,控制四通阀2的第一端与第四端导通、第二端与第三端导通,制冷介质由压缩装置1压缩后经四通阀2的第一端和第四端流入冷凝装置3,再经第一控制阀4和/或第四控制阀11的电子膨胀阀流入第一换热器501和/或第二换热器502,由第一换热器501和/或第二换热器502、第一风机503对客室进行降温,再流回至压缩装置1。

[0091] 即,根据实际需求可以同时采用第一换热器501和第二换热器502制冷,也可以采用第一换热器501或第二换热器502制冷。制冷介质由第一换热器501和/或第二换热器502流出后流回至压缩装置1有两条路径:其中一条路径为第二控制阀7和/或第五控制阀8→四通阀2的第二端和第三端→第一单向阀19→压缩装置1,另一条路径为第三控制阀9和/或第六控制阀10→第二单向阀18→压缩装置1。

[0092] 在工作模式6下,当第一多功能换热装置5的数量确定后,选择第一多功能换热装

置5的第一换热器501和/或第二换热器502的具体控制过程为:

[0093] 对于仅客室制热,控制四通阀2的第一端与第三端导通、第二端与第四端导通,制冷介质由压缩装置1压缩后经四通阀2的第一端和第三端后,经第二控制阀7和/或第五控制阀8流入第一换热器501和/或第二换热器502,由第一换热器501和/或第二换热器502、第一风机503对客室进行升温,再经第一控制阀4和/或第四控制阀11的电子膨胀阀、冷凝装置3、四通阀2的第二端和第四端、第一单向阀19流回至压缩装置1。

[0094] 在工作模式7下,当第二多功能换热装置6的数量确定后,选择第二多功能换热装置6的第三换热器601和/或第四换热器602的具体控制过程为:

[0095] 对于仅其他设备需制冷,控制四通阀2的第一端与第四端导通、第二端与第三端导通,制冷介质由压缩装置1压缩后经四通阀2的第一端和第四端流入冷凝装置3,再经第七控制阀12和/或第十控制阀13的电子膨胀阀流入第三换热器601和/或第四换热器602,由第三换热器601和/或第四换热器602、第二风机603对其他设备进行降温,再流回至压缩装置1。

[0096] 即,根据实际需求可以同时采用第三换热器601和第四换热器602制冷,也可以采用第三换热器601或第四换热器602制冷。制冷介质由第三换热器601和/或第四换热器602流出后流回至压缩装置1有两条路径:其中一条路径为第八控制阀14和/或第十一控制阀15→四通阀2的第二端和第三端→第一单向阀19→压缩装置1,另一条路径为第九控制阀16和/或第十二控制阀17→第二单向阀18→压缩装置1。

[0097] 在工作模式8下,当第二多功能换热装置6的数量确定后,选择第二多功能换热装置6的第三换热器601和/或第四换热器602的具体控制过程为:

[0098] 控制四通阀2的第一端与第三端导通、第二端与第四端导通,制冷介质由压缩装置1压缩后经四通阀2的第一端和第三端后,经第八控制阀14和/或第十一控制阀15流入第三换热器601和/或第四换热器602,由第三换热器601和/或第四换热器602、第二风机603对其他设备进行升温,再经第七控制阀12和/或第十控制阀13的电子膨胀阀、冷凝装置3、四通阀2的第二端和第四端流回至压缩装置1。

[0099] 以上所揭露的仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或变型,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

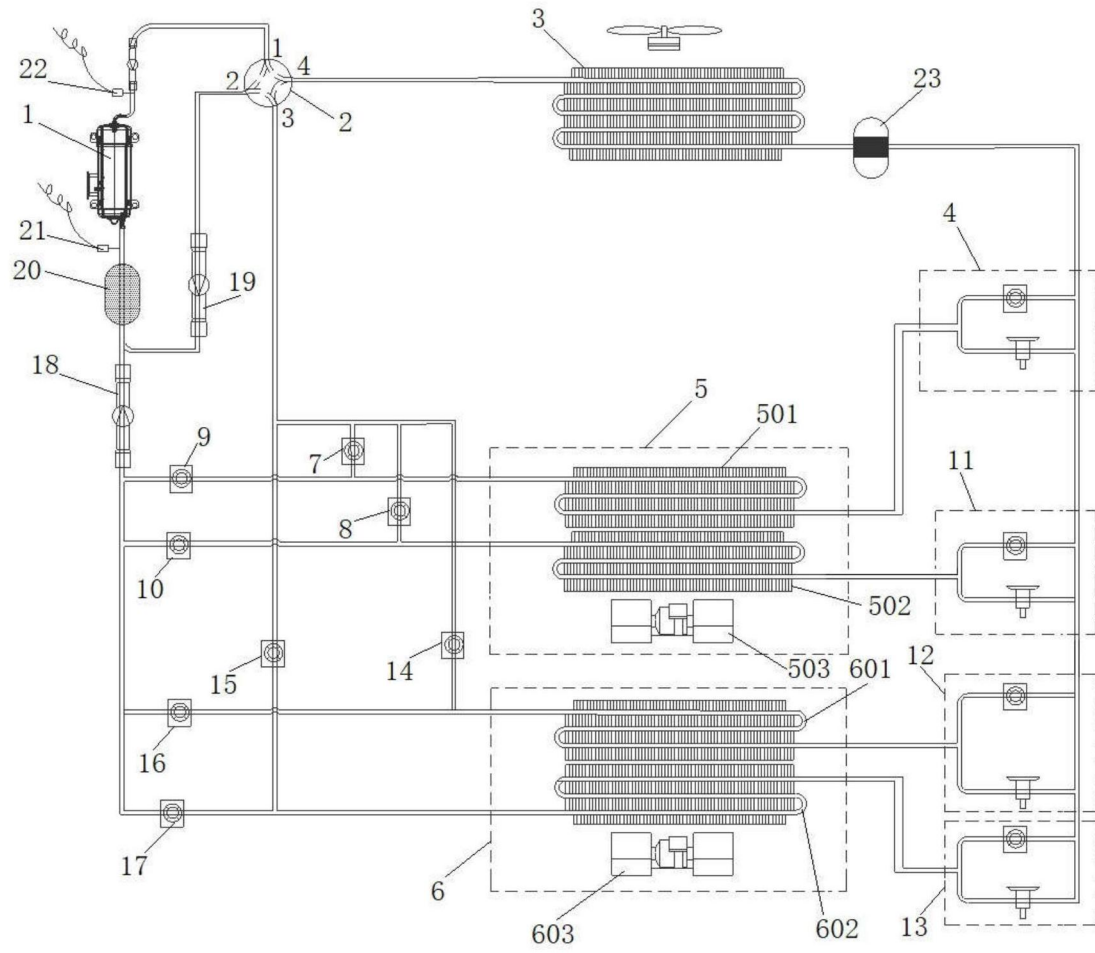


图1