(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 114838603 A
(43)申请公布日 2022.08.02

(21)申请号 202210518097.X

(22)申请日 2022.05.13

(71)申请人 大连通铁热动力股份有限公司
地址 116050 辽宁省大连市旅顺口区龙头分园爱龙街3号

(72)发明人 蔡忠全 马明 郭兆洲 景旭 张萌 裴冬岩 王尧

(74)专利代理机构 大连万友专利代理有限公司 21219
专利代理师 王发

(51)Int.Cl.
F28D 7/10(2006.01)
F28F 9/24(2006.01)

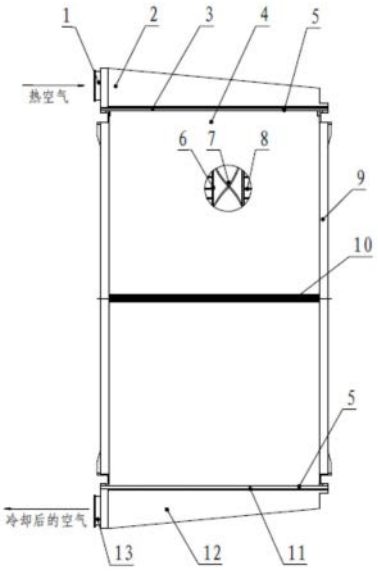
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种强化型空气冷却器

(57)摘要

本发明公开了一种强化型空气冷却器，空气冷却器的芯体两端分别与热空气室和冷空气室连接，热空气室设置有进气口，冷空气室设置有出气口，安装侧板安装在芯体的两侧，安装侧板两端分别与热空气室和冷空气室固定连接，芯体内安装有通气圆管，空气紊流器安装于通气圆管内。本发明的优点在于：本发明与传统的空气冷却器相比，在不增大冷却器芯体体积或冷空气进风量的前提下，提高冷却器整体的传热系数，可以在有限的安装空间内，满足发动机对换热能力的要求。



CN 114838603 A

1.一种强化型空气冷却器,其特征在于:空气冷却器的芯体两端分别与热空气室和冷空气室连接,热空气室设置有进气口,冷空气室设置有出气口,安装侧板安装在芯体的两侧,安装侧板两端分别与热空气室和冷空气室固定连接,芯体内安装有通气圆管,空气紊流器安装于通气圆管内。

2.根据权利要求1所述的一种强化型空气冷却器,其特征在于:所述的热空气室与芯体之间设置密封垫片,冷空气室与芯体之间设置密封圈。

3.根据权利要求1所述的一种强化型空气冷却器,其特征在于:所述的芯体为块状管束结构,包括主片,通气圆管两端与主片连接,空气紊流器与主片连接并置于通气圆管内。

4.根据权利要求3所述的一种强化型空气冷却器,其特征在于:所述的通气圆管外表面穿装有冷却翅片。

5.根据权利要求3或4所述的一种强化型空气冷却器,其特征在于:所述的通气圆管外部设有阻尼支撑。

6.根据权利要求1或3所述的一种强化型空气冷却器,其特征在于:所述的空气紊流器为螺旋线型或扭带型或绕花丝型。

7.根据权利要求6所述的一种强化型空气冷却器,其特征在于:所述的空气紊流器为螺旋线型的空气紊流器的丝径2mm-5mm,螺距25mm-50mm,或扭带型空气紊流器扭转比为2-5,绕花丝型空气紊流器空隙率大于95%。

8.根据权利要求4所述的一种强化型空气冷却器,其特征在于:所述的通气圆管与主片采用机械胀接或焊接连接,通气圆管与冷却翅片采用体胀技术连接。

一种强化型空气冷却器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种空气冷却器，尤其涉及一种强化型空气冷却器。

背景技术

[0002] 空气冷却器简称空冷器，是以空气作为冷却剂的换热器。换热器，是将热流体的部分热量传递给冷流体的设备。空气冷却器的芯体是换热的核心部件，通常为管束，由于空气侧的传热分系数很小，故常在管外加翅片，以增加传热面积和流体湍动，减小热阻。空冷器大都采用径向翅片。翅片一般用热导率高的材料(最常用的是铝和铜)制成，缠绕或镶嵌到光管上。空气冷却器热流体在管内流动，冷空气在管束外吹过。管内的热流体通过管壁和翅片与管外流动的冷空气进行换热，所用的冷空气通常由风机供应。采用空冷器可节省大量工业用水，避免增加冷却系统的水循环负担，减少环境污染，特别在缺水地区，以空冷代替水冷，可以缓和水源不足的矛盾。

[0003] 现有的空气冷却器上的风机通常使用轴流风机，根据风机和冷却器安装的相对位置，可分为吹风式和吸风式，但由于预留给风机和空冷器的安装空间十分有限，两种方式都很难安装大尺寸的风机以提供更大的风量，同时现有的管束体积和材质也很难改变，传统空冷器越来越难满足发动机功率不断升高对散热能力的要求。

发明内容

[0004] 针对现有技术的不足，本发明提供一种强化型空气冷却器，可以在不改变管束材质或增加冷却器尺寸，无需更大风量风机的情况下，提高冷却器整体的传热系数，使其散热能力提升。

[0005] 这种强化型空气冷却器，空气冷却器的芯体两端分别与热空气室和冷空气室连接，热空气室设置有进气口，进气口为热空气进入空气冷却器的入口，冷空气室设置有出气口，为冷却后空气流出冷却器的出口，安装侧板安装在芯体的两侧，安装侧板两端分别与热空气室和冷空气室固定连接，芯体内安装有通气圆管，空气紊流器安装于通气圆管内，空气紊流器使管内流体产生径向流动，从而加强流体的混合、促进管内流体速度和温度分布的均匀并获得管壁与流体间较高的对流换热系数。

[0006] 进一步优化，所述的热空气室与芯体之间设置密封垫片，为二者连接提供密封作用；冷空气室与芯体之间设置密封圈，为二者连接提供密封作用。

[0007] 进一步优化，所述的芯体为块状管束结构，包括主片，通气圆管两端与主片连接，空气紊流器与主片连接并置于通气圆管内，冷却器的芯体是由与冷热两气室相连接的主片、两端分别与主片连接的通气圆管、安装于通气圆管管内的空气紊流器、穿装于通气圆管外表面的冷却翅片。

[0008] 进一步优化，所述的通气圆管外部设有阻尼支撑，用于保护冷却器的芯体。

[0009] 进一步优化，所述的空气紊流器为螺旋线型或扭带型或绕花丝型。

[0010] 进一步优化，所述的空气紊流器为螺旋线型的空气紊流器的丝径2mm -5mm，螺距

25mm-50mm,或扭带型空气紊流器扭转比为2-5,绕花丝型空气紊流器空隙率大于95％。

[0011] 进一步优化,所述的通气圆管与主片采用机械胀接或焊接连接,通气圆管与冷却翅片采用体胀技术连接。

[0012] 本发明的优点在于:与现有技术相比,本发明通过运用无源强化传热技术,使管内流体产生径向流动,从而加强流体的混合、促进管内流体速度和温度分布的均匀并获得管壁与流体间较高的对流换热系数;本发明与传统的空气冷却器相比,在不增大冷却器芯体体积或冷空气进风量的前提下,提高冷却器整体的传热系数,可以在有限的安装空间内,满足发动机对换热能力的要求。

附图说明

[0013] 图1为一种强化型空气冷却器结构示意图。

[0014] 图2为扭带型空气紊流器的扭转比和螺旋线型空气紊流器的丝径d螺距P的示意图。

[0015] 图3为螺旋线型空气紊流器。

[0016] 图4为扭带型空气紊流器。

[0017] 图5为绕花丝型空气紊流器。

[0018] 图中标记:1-进气口,2-热空气室,3-密封垫片,4-芯体,5-主片,6- 通气圆管,7-空气紊流器,8-冷却翅片,9-安装侧板,10-阻尼支撑,11-密封圈,12-冷空气室,13-出气口,D-管内径宽度,S-轴向长度,P-线圈螺距, d-丝径。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图对一种强化型空气冷却器进行进一步说明。

[0020] 这种强化型空气冷却器,空气冷却器的芯体4两端分别与热空气室2 和冷空气室12连接,冷空气室12上端与冷却器芯体4相连接,下端与出气口13相连接,经冷却器芯体4冷却后的空气在此暂时储存和导向,热空气室2设置有进气口1,进气口1为热空气进入空气冷却器的入口,冷空气室12设置有出气口13,为冷却后空气流出冷却器的出口,安装侧板9 安装在芯体4的两侧,安装侧板9对空气冷却器进行支撑保护并将其安装固定在矿用卡车上;安装侧板9两端分别与热空气室2和冷空气室12固定连接,芯体4内安装有通气圆管6,空气紊流器7安装于通气圆管6内,空气紊流器7使管内流体产生径向流动,从而加强流体的混合、促进管内流体速度和温度分布的均匀并获得管壁与流体间较高的对流换热系数,空气紊流器可采用空气扰流子。

[0021] 实施例一:

[0022] 如图1所示,一种强化型空气冷却器,包括热空气进入空气冷却器的进气口1和热空气储存和导向的热空气室2,还包括:

[0023] 冷却器的芯体4,其上端与热空气室2相连通;

[0024] 密封垫片3,位于热空气室2和冷却器的芯体4中间,起密封作用;

[0025] 冷却器的芯体4包括主片5,两端分别与主片5相连接的通气圆管6,

[0026] 安装于通气圆管6管内的空气紊流器7,穿装于通气圆管6外表面的冷却翅片8和用于保护冷却器的芯体4的中部阻尼支撑10;

[0027] 安装侧板9,在冷却器的芯体4外侧,两端固接在主片5上,对冷却器进行支撑保护并将其安装固定在矿用卡车上;

[0028] 冷空气室12,其上端与冷却器的芯体4相连通;

[0029] 密封圈11,位于冷却器的芯体4和冷空气室12中间,起密封作用;

[0030] 出气口13,与冷空气室12相连通。

[0031] 通气圆管6与主片5采用机械胀接技术或焊接连接,通气圆管6与冷却翅片8采用体胀技术连接。

[0032] 如图3,空气紊流器7为螺旋线型,流体在受到螺旋线扰流作用后产生螺旋状旋转运动,切向加速度产生的离心力随之增大,使管内中心区域和靠近壁面的流体不断交替,减薄了靠近壁面的边界层,从而增强流体在同一截面内的混合,使管内的传热性能得到加强。螺旋线圈的主要结构参数有丝径d和线圈螺距P,随着d的增大和螺距P的减小,换热系数和阻力都会增加。当2mm≤d≤5mm,50mm≥P≥25mm时,螺旋线型空气紊流器管换热系数相比管内无插入物时增加了25%～65%,摩擦系数增加了 44%～97%。

[0033] 使用时,热空气经过进气口1进入热空气室2,然后经过冷却器的芯体4端部的主片5进入内置空气紊流器7的通气圆管6,由风机强制通风的冷空气流经通气圆管6外侧和冷却翅片8组成的通道,二者进行热交换,热空气得以冷却降温,再经过主片5进入冷空气室12,由出气口13流出。

[0034] 实施例二:

[0035] 如图1所示,一种强化型空气冷却器,包括热空气进入空气冷却器的进气口1和热空气储存和导向的热空气室2,还包括:

[0036] 冷却器的芯体4,其上端与热空气室2相连通;

[0037] 密封垫片3,位于热空气室2和冷却器的芯体4中间,起密封作用;

[0038] 冷却器的芯体4包括主片5,两端分别与主片5相连接的通气圆管6,安装于通气圆管6管内的空气紊流器7,穿装于通气圆管6外表面的冷却翅片8和用于保护冷却器的芯体4的中部阻尼支撑10;

[0039] 安装侧板9,在冷却器的芯体4外侧,两端固接在主片5上,对冷却器进行支撑保护并将其安装固定在矿用卡车上;

[0040] 冷空气室12,其上端与冷却器的芯体4相连通;

[0041] 密封圈11,位于冷却器的芯体4和冷空气室12中间,起密封作用;

[0042] 出气口13,与冷空气室12相连通。

[0043] 通气圆管6与主片5采用机械胀接技术或焊接连接,通气圆管6与冷却翅片8采用体胀技术连接。

[0044] 如图4,空气紊流器7为扭带型,扭转带插入件是旋流强化传热的一种方式,使流体发生旋转运动,从而使整个流体的流动结构发生改变,其机理为:增加了旋转流体的流动路径,贴近壁面的流体速度增加,加强了边界层流体的扰动以及边界层流体和主流流体的混合,因此使传热得以强化。通常把扭转180度的轴向长度S称为扭转带的节距,管内径宽度为D,并把节距与管内径的比称为扭转比y＝S/D,扭转比越小,强化传热的效果越好,摩擦阻力系数越大。在管内流体流速温度相同的情况下,扭转比为2 ≤y≤5时,扭带型空气紊流器管换热系数相比管内无插入物时增加了 65%～17%,摩擦系数增加了103%～38%。

[0045] 使用时，热空气经过进气口1进入热空气室2，然后经过冷却器的芯体4端部的主片5进入内置空气紊流器7的通气圆管6，由风机强制通风的冷空气流经通气圆管6外侧和冷却翅片8组成的通道，二者进行热交换，热空气得以冷却降温，再经过主片5进入冷空气室12，由出气口13流出。

[0046] 实施例三：

[0047] 如图1所示，一种强化型空气冷却器，包括热空气进入空气冷却器的进气口1和热空气储存和导向的热空气室2，还包括：

[0048] 冷却器的芯体4，其上端与热空气室2相连通；

[0049] 密封垫片3，位于热空气室2和冷却器的芯体4中间，起密封作用；

[0050] 冷却器的芯体4包括主片5，两端分别与主片5相连接的通气圆管6，安装于通气圆管6管内的空气紊流器7，穿装于通气圆管6外表面的冷却翅片8和用于保护冷却器的芯体4的中部阻尼支撑10；

[0051] 安装侧板9，在冷却器的芯体4外侧，两端固接在主片5上，对冷却器进行支撑保护并将其安装固定在矿用卡车上；

[0052] 冷空气室12，其上端与冷却器的芯体4相连通；

[0053] 密封圈11，位于冷却器的芯体4和冷空气室12中间，起密封作用；

[0054] 出气口13，与冷空气室12相连通。

[0055] 通气圆管6与主片5采用机械胀接技术或焊接连接，通气圆管6与冷却翅片8采用体胀技术连接。

[0056] 如图5，空气紊流器7为绕花丝型，绕花丝使得流体绕流状态在管内流动，提前诱发流体进入湍流状态。除此以外，绕花丝增加了管子表面的粗糙度，同时管内插入绕花丝还可以增大管内传热面积更好的强化传热性能，并且还具有较小的流动阻力。组成绕花丝多孔体线圈的根数一般为2-5 根，为了加强绕花丝的机械强度，中心主干金属丝根数可大于或等于线圈根数，它们的丝径通常相等。线圈螺距是指单个线圈的相邻距离，其大小对凝结液膜的扰动起主要的控制作用。绕花丝内插物的结构参数主要是空隙率，是指绕花丝空隙体积所占光管体积的百分比。在管内流体流速温度相同的情况下，当96.1％≤空隙率≤98.9％时，绕花丝型空气紊流器管换热系数相比管内无插入物时增加了35％～67％，摩擦系数增加了65％～ 28％。

[0057] 使用时，热空气经过进气口1进入热空气室2，然后经过冷却器的芯体4端部的主片5进入内置空气紊流器7的通气圆管6，由风机强制通风的冷空气流经通气圆管6外侧和冷却翅片8组成的通道，二者进行热交换，热空气得以冷却降温，再经过主片5进入冷空气室12，由出气口13流出。

[0058] 本发明通过在圆管内内置空气紊流器，使管内流体产生径向流动，从而加强流体的混合、促进管内流体速度和温度分布的均匀并获得管壁与流体间较高的对流换热系数，进而提高冷却器整体的传热系数，在不增大冷却器芯体4体积或冷空气进风量的前提下，提高冷却器的散热能力。

[0059] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要结构和优点。本行业的技术人员应该了解，在不脱离本发明精神和范围的前提下，本发明还可以有尺寸和方向等的变化和改进，这些变化和改进都落入要求保护本发明的范围内。

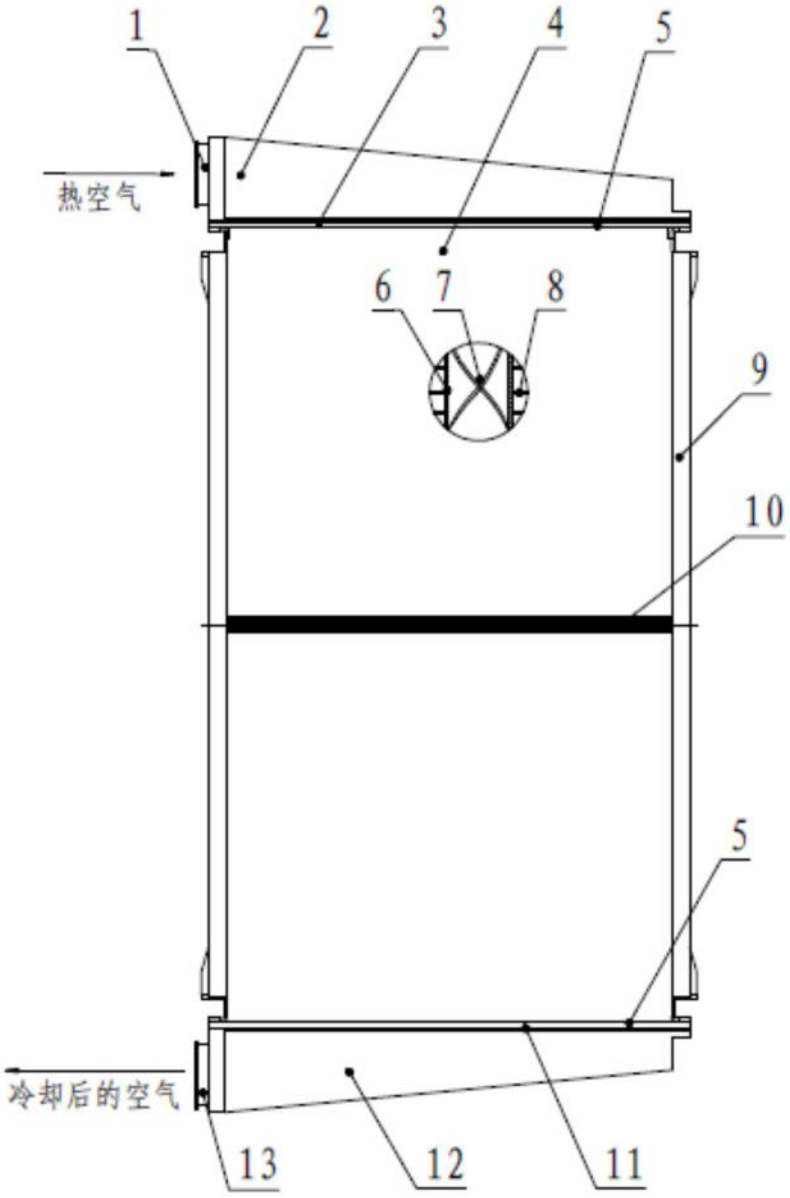


图1

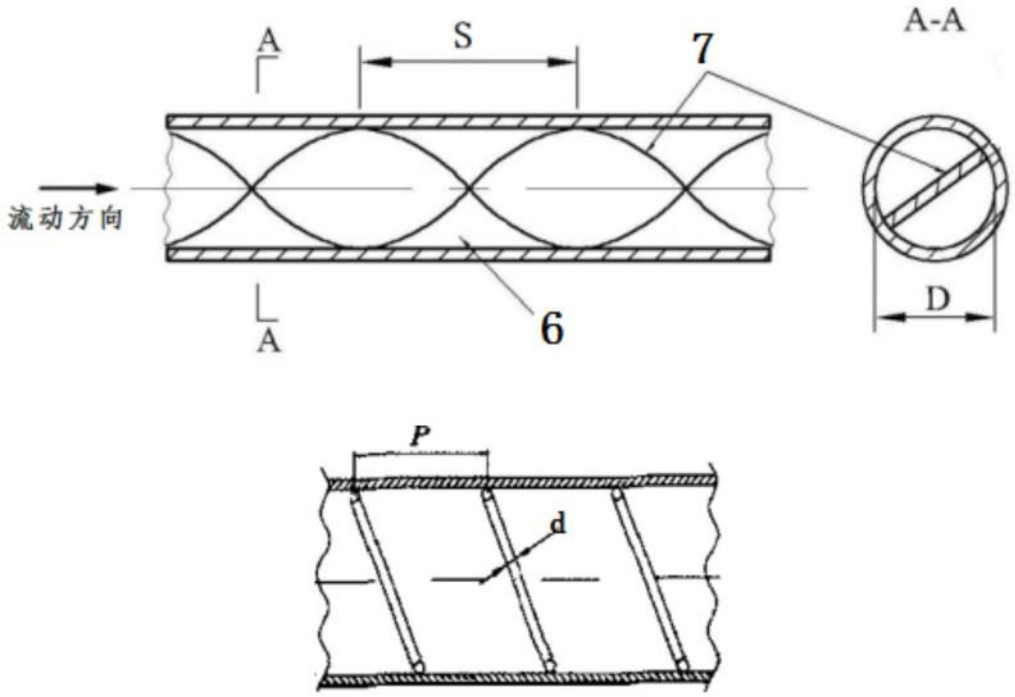


图2

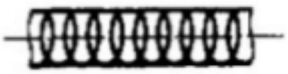


图3

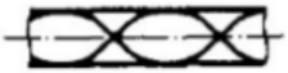


图4



图5