



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111196367 A

(43)申请公布日 2020.05.26

(21)申请号 202010093326.9

(22)申请日 2020.02.14

(71)申请人 北京航空航天大学

地址 100191 北京市海淀区学院南路37号

(72)发明人 庞丽萍 曹晓东 李恒 罗坤

赵淼

(74)专利代理机构 北京高沃律师事务所 11569

代理人 杨媛媛

(51)Int.Cl.

B64D 13/08(2006.01)

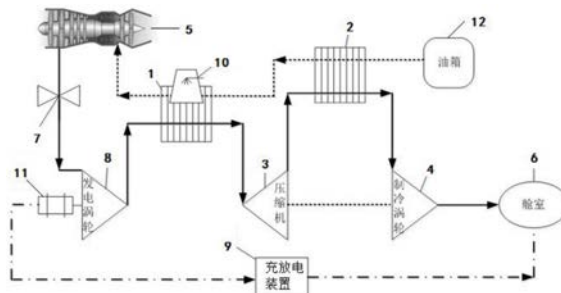
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种高速运载器能源热管理系统

(57)摘要

本发明公开了一种高速运载器能源热管理系统。所述系统包括：第一空气-燃油换热器、第二空气-燃油换热器、压缩机和制冷涡轮；第一空气-燃油换热器的第一输入端与高速运载器的发动机的输出端连通；第一空气-燃油换热器的第一输出端与压缩机的输入端连通；压缩机的输出端与第二空气-燃油换热器的第一输入端连通；第二空气-燃油换热器的第一输出端与制冷涡轮的输入端连通；制冷涡轮的输出端与高速运载器的舱室连通；高速运载器的油箱与第二空气-燃油换热器的第二输入端连通；第二空气-燃油换热器的第二输出端与第一空气-燃油换热器的第二输入端连通；第一空气-燃油换热器的第二输出端与发动机连通。本发明能够提高机载燃料热的利用率。



1. 一种高速运载器能源热管理系统,其特征在于,包括:第一空气-燃油换热器、第二空气-燃油换热器、压缩机和制冷涡轮;

所述第一空气-燃油换热器的第一输入端与高速运载器的发动机的输出端连通;所述第一空气-燃油换热器的第一输出端与所述压缩机的输入端连通;所述压缩机的输出端与所述第二空气-燃油换热器的第一输入端连通;所述第二空气-燃油换热器的第一输出端与所述制冷涡轮的输入端连通;所述制冷涡轮的输出端与高速运载器的舱室连通;高速运载器的油箱与所述第二空气-燃油换热器的第二输入端连通;所述第二空气-燃油换热器的第二输出端与所述第一空气-燃油换热器的第二输入端连通;所述第一空气-燃油换热器的第二输出端与所述发动机连通。

2. 根据权利要求1所述的一种高速运载器能源热管理系统,其特征在于,还包括:转换阀门;所述转换阀门设置在所述第一空气-燃油换热器的第一输入端与所述发动机的输出端的连通管道上。

3. 根据权利要求2所述的一种高速运载器能源热管理系统,其特征在于,还包括:发电涡轮;所述发电涡轮设置在所述第一空气-燃油换热器的第一输入端与所述发动机的输出端的连通管道上;所述发动机的输出端与所述发电涡轮的输入端的连通管道上设置所述转换阀门;所述发电涡轮的第一输出端与所述第一空气-燃油换热器的第一输入端连通;所述发电涡轮的第二输出端与所述舱室电连接。

4. 根据权利要求3所述的一种高速运载器能源热管理系统,其特征在于,还包括:充放电装置;所述发电涡轮的第二输出端与所述充放电装置电连接;所述充放电装置与所述舱室电连接。

5. 根据权利要求1所述的一种高速运载器能源热管理系统,其特征在于,还包括:喷淋器;所述喷淋器设置在所述第一空气-燃油换热器上;所述喷淋器用于避免进入发动机的机载燃料超过燃油温度限制。

6. 根据权利要求4所述的一种高速运载器能源热管理系统,其特征在于,所述充放电装置为蓄电池。

7. 根据权利要求5所述的一种高速运载器能源热管理系统,其特征在于,所述喷淋器为消耗性喷淋器。

8. 根据权利要求4所述的一种高速运载器能源热管理系统,其特征在于,还包括:发电机;所述发电涡轮通过所述发电机与所述充放电装置电连接。

一种高速运载器能源热管理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及能源热管理技术领域,特别是涉及一种高速运载器能源热管理系统。

背景技术

[0002] 随着高速运载器飞行速度的提高和机载电子设备的增多,高速运载器内部热负荷和耗电量急剧增加,传统的依靠空气作为热沉(能够吸收高温物质热量的介质)的环境控制系统已经不能满足高速运载器对制冷量的需求,同时依靠发动机提供动力为机载设备供电会严重影响到发动机的性能,使整个高速运载器飞行速度和高度受到不利影响。因此必须采用新的热沉带走机载热负荷,同时寻找新的动力为发电机提供动力,产生更多的电能。目前,现有的高速运载器环境控制系统采用空气和机载燃料作为热沉,但是机载燃料热沉的利用率不高。

发明内容

[0003] 基于此,有必要提供一种高速运载器能源热管理系统,以提高机载燃料热沉的利用率。

[0004] 为实现上述目的,本发明提供了如下方案:

[0005] 一种高速运载器能源热管理系统,包括:第一空气-燃油换热器、第二空气-燃油换热器、压缩机和制冷涡轮;

[0006] 所述第一空气-燃油换热器的第一输入端与高速运载器的发动机的输出端连通;所述第一空气-燃油换热器的第一输出端与所述压缩机的输入端连通;所述压缩机的输出端与所述第二空气-燃油换热器的第一输入端连通;所述第二空气-燃油换热器的第一输出端与所述制冷涡轮的输入端连通;所述制冷涡轮的输出端与高速运载器的舱室连通;高速运载器的油箱与所述第二空气-燃油换热器的第二输入端连通;所述第二空气-燃油换热器的第二输出端与所述第一空气-燃油换热器的第二输入端连通;所述第一空气-燃油换热器的第二输出端与所述发动机连通。

[0007] 可选的,所述高速运载器能源热管理系统还包括:转换阀门;所述转换阀门设置在所述第一空气-燃油换热器的第一输入端与所述发动机的输出端的连通管道上。

[0008] 可选的,所述高速运载器能源热管理系统还包括:发电涡轮;所述发电涡轮设置在所述第一空气-燃油换热器的第一输入端与所述发动机的输出端的连通管道上;所述发动机的输出端与所述发电涡轮的输入端的连通管道上设置所述转换阀门;所述发电涡轮的第一输出端与所述第一空气-燃油换热器的第一输入端连通;所述发电涡轮的第二输出端与所述舱室电连接。

[0009] 可选的,所述高速运载器能源热管理系统还包括:充放电装置;所述发电涡轮的第二输出端与所述充放电装置电连接;所述充放电装置与所述舱室电连接。

[0010] 可选的,所述高速运载器能源热管理系统还包括:喷淋器;所述喷淋器设置在所述第一空气-燃油换热器上;所述喷淋器用于避免进入发动机的机载燃料超过燃油温度限制。

- [0011] 可选的,所述充放电装置为蓄电池。
- [0012] 可选的,所述喷淋器为消耗性喷淋器。
- [0013] 可选的,所述高速运载器能源热管理系统还包括:发电机;所述发电涡轮通过所述发电机与所述充放电装置电连接。
- [0014] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:
- [0015] 本发明提出了一种高速运载器能源热管理系统,在高速运载器的油箱与发动机之间设置第一空气-燃油换热器和第二空气-燃油换热器,其中通过油箱输入的机载燃料(燃油)先后经过两个换热器,大大提高了机载燃料热沉的利用率。

附图说明

[0016] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例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些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0017] 图1为本发明实施例一种高速运载器能源热管理系统的结构示意图。

具体实施方式

[0018] 下面将结合本发明实施例中的附图,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。

[0019] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0020] 图1为本发明实施例一种高速运载器能源热管理系统的结构示意图。参见图1,图中的虚线箭头表示机载燃料(燃油)的传输,实线箭头表示空气传输,点划线箭头表示电信号传输。

[0021] 本实施例的高速运载器能源热管理系统,包括:第一空气-燃油换热器1、第二空气-燃油换热器2、压缩机3和制冷涡轮4。所述第一空气-燃油换热器1的第一输入端与高速运载器的发动机5的输出端连通;所述第一空气-燃油换热器1的第一输出端与所述压缩机3的输入端连通;所述压缩机3的输出端与所述第二空气-燃油换热器2的第一输入端连通;所述第二空气-燃油换热器2的第一输出端与所述制冷涡轮4的输入端连通;所述制冷涡轮4的输出端与高速运载器的舱室6连通;高速运载器的油箱12与所述第二空气-燃油换热器2的第二输入端连通;所述第二空气-燃油换热器2的第二输出端与所述第一空气-燃油换热器1的第二输入端连通;所述第一空气-燃油换热器1的第二输出端与所述发动机5连通。

[0022] 作为一种可选的实施方式,所述高速运载器能源热管理系统还包括:转换阀门7;所述转换阀门7设置在所述第一空气-燃油换热器1的第一输入端与所述发动机5的输出端的连通管道上。转换阀门7可以自动选择从发动机5不同级间或者冲压空气引入所需温度和压力的气源。现有的高速运载器环境控制系统随着飞行速度的提高,冲压空气的温度也会急剧升高,存在无法继续作为冷源使用,从而导致系统的制冷能力不能及时带走热负荷的

问题,本实施中转换阀门7的设置,解决了上述问题,能够及时带走热负荷。

[0023] 作为一种可选的实施方式,所述高速运载器能源热管理系统还包括:发电涡轮8;所述发电涡轮8设置在所述第一空气-燃油换热器1的第一输入端与所述发动机5的输出端的连通管道上;所述发动机5的输出端与所述发电涡轮8的输入端的连通管道上设置所述转换阀门7;所述发电涡轮8的第一输出端与所述第一空气-燃油换热器1的第一输入端连通;所述发电涡轮8的第二输出端与所述舱室6电连接。现有的高速运载器环境控制系统,控制系统和发电系统是两个独立的系统,能量综合利用率较低。本实施中发电涡轮8的设置将机载燃料控制系统和热管理系统有机联合起来,达到了提高整个高速运载器机载燃料热沉和能量的利用率的目的。

[0024] 作为一种可选的实施方式,所述高速运载器能源热管理系统还包括:充放电装置9;所述发电涡轮8的第二输出端与所述充放电装置9电连接;所述充放电装置9与所述舱室6电连接。

[0025] 作为一种可选的实施方式,所述高速运载器能源热管理系统还包括:喷淋器10;所述喷淋器10设置在所述第一空气-燃油换热器1上;所述喷淋器10用于避免进入发动机5的机载燃料超过燃油温度限制。燃油温度限制:燃油作为热沉使用时进入发动机5前的最高安全温度,如果超过该温度燃油会发生自燃的危险。目前普遍使用的燃油,其温度限制不超过150℃。

[0026] 作为一种可选的实施方式,所述充放电装置9为蓄电池。

[0027] 作为一种可选的实施方式,所述喷淋器10为消耗性喷淋器。所述消耗性喷淋器是可以将水或者其他液体工质以小液滴形式喷出,与高温物质接触后迅速吸热汽化的装置。

[0028] 作为一种可选的实施方式,所述高速运载器能源热管理系统还包括:发电机11;所述发电涡轮8通过所述发电机11与所述充放电装置9电连接。

[0029] 所述高速运载器能源热管理系统的工作原理为:高速运载器能源热管理系统可以根据运载器的不同飞行速度,由转换阀门7自动选择从发动机5不同级间或者冲压空气引入所需温度和压力的气源,再经过发电涡轮8膨胀降温,发电涡轮8输出的轴功可以带动发电机给蓄电池供电;发电涡轮8出口的气体再经过第一空气-燃油换热器1进一步降压、降温,然后进入压缩机3升温升压,再经过第二空气-燃油换热器2降温,最后进入制冷涡轮4温度进一步降低,最终将满足条件的冷空气送入舱室6带走大量的热负荷。其中通过油箱12输入的燃油先后经过两个空气-燃油换热器,可以使燃油热沉利用率极大提高;当燃油温度过高时可以启动消耗性喷淋器,防止进入发动机5的燃油超过温度限制。

[0030] 本实施例的高速运载器能源热管理系统具有以下优点:

[0031] 1) 利用机载燃料作为热沉,解决了高速运载器冲压空气温度过高,无法作为环境控制系统的热沉问题,保证了系统制冷量满足高速运载器热管理的要求。

[0032] 2) 多个空气-燃油换热器和消耗性喷淋器的使用,可以有效保证在机载燃料安全温度限制内尽可能的充分利用机载燃料的热沉价值,又可以保证整个系统的安全性。

[0033] 3) 在传统的高速运载器环境控制系统中加入发电涡轮8和蓄电池装置,可以将环境控制系统中输出的部分轴功转化成电能储存起来,供舱室6中的电子设备使用。将能源和热管理统一成一个完整的系统,不仅提高了整个高速运载器的能量利用率,而且相对于传统的电能、燃油和机载热负荷的管理三者之间相互独立,该系统极大提高运载器的空间利

用率,对减轻结构重量起到巨大的促进作用。

[0034] 4) 设置转换阀门7,可以根据高速运载器实际飞行速度自动选择满足条件的气源,可以在保证该能源-热管理系统正常工作的同时,尽可能减小引气对发动机5性能的影响。

[0035] 5) 从发动机5引入单股气流,可以同时实现发电和制冷的双重目的。

[0036] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。

[0037] 本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处。综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

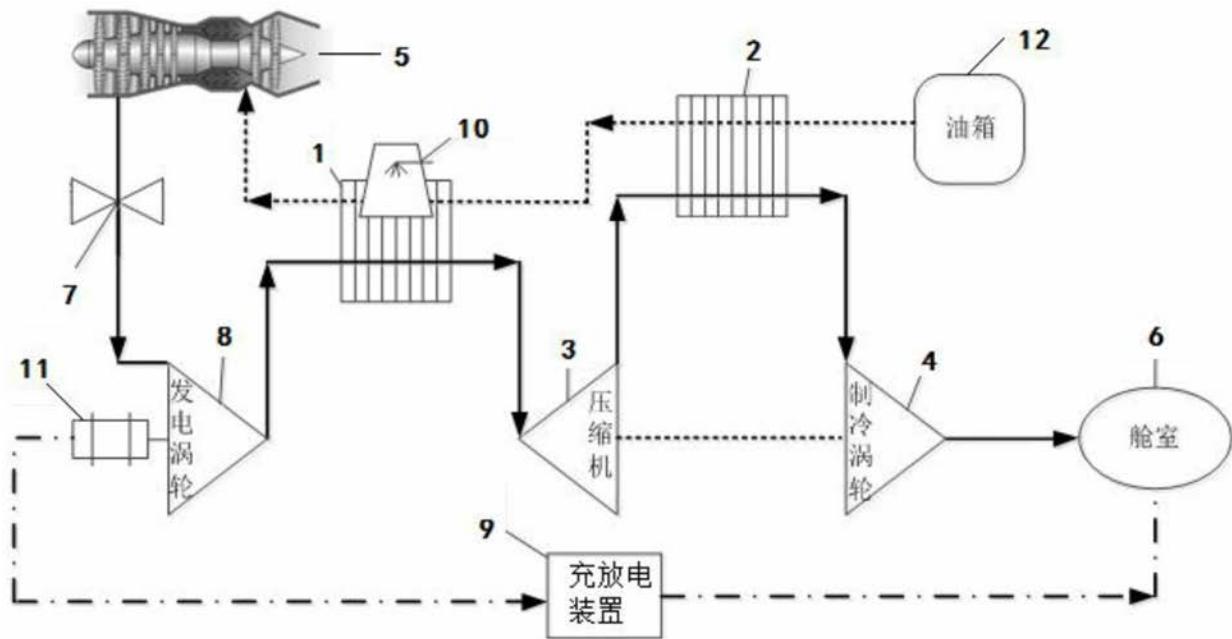


图1