



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109611212 A

(43)申请公布日 2019.04.12

(21)申请号 201811502960.2

(22)申请日 2018.12.10

(71)申请人 中国航发四川燃气涡轮研究院  
地址 610500 四川省成都市新都区新军路  
六号

(72)发明人 娄德仓 马庆辉 苏云亮 郭文

(74)专利代理机构 北京紫荆博雅知识产权代理  
有限公司 11718

代理人 娄华

(51)Int.Cl.

F02C 7/22(2006.01)

F02C 7/18(2006.01)

F02C 7/141(2006.01)

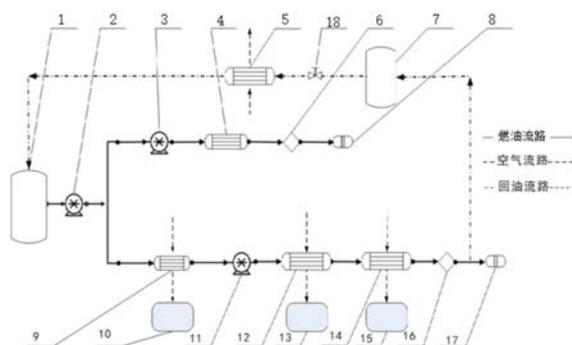
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54)发明名称

一种带热油箱可回油的航空发动机热管理系统

(57)摘要

本发明公开了一种带热油箱可回油的航空发动机热管理系统,其特征在于,在加力燃油流路上,加力燃烧室17之前,增加一条回油油路,并增大加力油路的油量;高速飞行时,加力燃油流路的燃油流经加力油路成附件16加力燃油分布器后,控制进入加力燃烧室17的燃油流量满足其要求,剩余的燃油流入高温油箱7中暂存;低速飞行时,高温油箱7中的燃油,经过第一空油换热器5,利用此时低温来流空气对高温燃油进行冷却,最后汇入到油箱中。本发明技术方案可以在不大改传统热管理系统方案的情况下,解决高速飞行时时燃油热沉不足的问题,具有易实施、易改造、高效的优点。



1. 一种带热油箱可回油的航空发动机热管理系统,其特征在于,在加力燃油流路上,加力燃烧室(17)之前,增加一条回油油路,并增大加力油路的油量;高速飞行时,加力燃油流路的燃油流经加力油路成附件(16)的加力燃油分布器后,控制进入加力燃烧室(17)的燃油流量满足其要求,剩余的燃油流入高温油箱(7)中暂存;低速飞行时,高温油箱(7)中的燃油,经第一空油换热器(5),利用此时低温来流空气对高温燃油进行冷却,最后汇入到油箱中。

2. 根据权利要求1的一种带热油箱可回油的航空发动机热管理系统,其特征不在于,所述加力油路增大的油量,根据加力燃油原始流量和耐温水平确定,保证加力油路的燃油在进入加力燃烧室(17)前,温度上升不超过燃油耐温水平。

3. 根据权利要求1的一种带热油箱可回油的航空发动机热管理系统,其特征不在于,还包括有一个开关阀(18),设置在高温油箱(7)和第一空油换热器(5)之间,实现二者之间油路的通断。

## 一种带热油箱可回油的航空发动机热管理系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于航空发动机热管理系统技术领域,具体涉及一种带热油箱可回油的航空发动机热管理系统。

### 背景技术

[0002] 热管理系统在航空发动机中的作用越来越重要,它是确保发动机成附件能否正常工作的重要因素。然而,传统的较简单的热管理方案已无法满足现有高速飞行状态下的工作需求。

[0003] 根据现有资料分析,国外在热管理系统方案中,一般采用空油换热器利用燃油的热沉对空气进行冷却,或者利用带液氮或者带氦冷却的空气冷却器来对空气进行冷却。在国内,现有的热管理系统方案仅带有回油油路,仅适用于相对低速的飞行器。

[0004] 但现有的热管理系统方案中也存在一些问题。随着飞行速度越来越快,在简单的使用空油换热器来利用燃油的热沉降低高温来流对部分发动机部件进行冷却的方案中,存在燃油热沉不足,燃油超温的问题。在采用带液氮或者带氦冷却的空气冷却器来对空气进行冷却的方案中,虽然能够利用额外携带的冷源对飞行器以及航空发动机提供能够正常工作的温度环境,但同时会带来飞行重量增加、热管理系统复杂、安全性降低等问题。另外,仅有回油油路的热管理系统不具备高温燃油可储存的功能,所以不适用于高速航空发动机。

### 发明内容:

[0005] 发明目的

[0006] 为解决高速飞行器中航空发动机燃油热沉不足的问题,提出一种带热油箱可回油的航空发动机热管理系统。

[0007] 技术方案

[0008] 一种带热油箱可回油的航空发动机热管理系统,在加力燃油流路上,加力燃烧室17之前,增加一条回油油路,并增大加力油路的油量;高速飞行时,加力燃油流路的燃油流经加力油路成附件16加力燃油分布器后,控制进入加力燃烧室17的燃油流量满足其要求,剩余的燃油流入高温油箱7中暂存;低速飞行时,高温油箱7中的燃油,经过第一空油换热器5,利用此时低温来流空气对高温燃油进行冷却,最后汇入到油箱中。

[0009] 所述加力油路增大的油量,根据加力燃油原始流量和耐温水平确定,保证加力油路的燃油在进入加力燃烧室17前,温度上升不超过燃油耐温水平。

[0010] 还包括有一个开关阀18,设置在高温油箱7和第一空油换热器5之间,实现二者之间油路的通断。

[0011] 有益效果

[0012] 本发明技术方案可以在不大改传统热管理系统方案的情况下,解决高速飞行时时燃油热沉不足的问题,具有易实施、易改造、高效的优点。

## 附图说明

[0013] 图1为本发明技术方案实施示意图。

[0014] 其中,1——油箱;2——第一增压泵;3——第二增压泵;4——油油换热器;5——第一空油换热器;6——主油路燃油成附件;7——高温油箱;8——主燃烧室;9——第二空油换热器;10——发动机舱;11——第三增压泵;12——第三空油换热器;13——前轴承腔;14——第四空油换热器;15——后轴承腔;16——加力油路成附件;17——加力燃烧室;18——开关阀。

## 具体实施方式

[0015] 下面结合说明书附图对本发明技术方案做详细叙述。

[0016] 如图1所示,在高速飞行时,燃油从油箱1流经第一增压泵2,然后分两路,一路向上进入主燃油流路,一路向下进入加力燃油流路。在主燃油流路中,主燃油从第一增压泵2进入第二增压泵3,然后进入油油换热器4,接着流经主油路燃油成附件6,最后进入主燃烧室8;

[0017] 在加力燃油流路中,加力燃油首先从第一增压泵2进入第二空油换热器9,再进入第三增压泵11,然后依次流过第三空油换热器12和第四空油换热器14,在流经加力油路成附件16,最后进入加力燃烧室17。流经第二空油换热器9、第三空油换热器12和第四空油换热器14的空气分别冷却发动机舱10、前轴承腔13和后轴承腔15。

[0018] 主油路燃油的主燃油的温升较小,进入主燃烧室前,燃油的温度未超过燃油的结焦温度。但是在加力燃油流路中,由于第二空油换热器9、第三空油换热器12和第四空油换热器14的存在,所以加力燃油流路燃油温升相当大,会出现超过燃油耐温水平的情况。

[0019] 因此本发明采取“高速时高温燃油可在热油箱储存,低速时高温燃油可通过低温来流空气冷却”的手段来解决燃油热沉不足的问题。具体实施方式如下:

[0020] 1)、油箱中的燃油经过第一增压泵2后分别流入主燃油流路与加力燃油流路,具体流路如现有技术所述;

[0021] 2)、高速飞行时,增加加力燃油流量,本实施例中,加力燃油原始流量为1.49kg/s,在热管理初始方案下,经过加力燃油各个部件后,加力燃油进入加力燃烧室17前的温度达到277℃,但耐高温燃油的耐温水平为250℃,超过燃油的耐温水平,存在问题。为保证加力燃油进入加力燃烧室17前的温度不超过燃油的耐温水平,增加加力燃油流量0.144kg/s,达到1.634kg/s,加力燃油进入加力燃烧室17的温度为250℃,未超过燃油的耐温水平,此时不会存在加力燃油流路燃油温升过高的问题。但是增大的油量是不能进入加力燃烧室17的,因此在加力燃油流路上,加力燃烧室17之前,增加一条回油油路;

[0022] 高速飞行时,加力燃油流路的燃油流经加力油路成附件16加力燃油分布器后,控制进入加力燃烧室17的燃油流量1.49kg/s满足其要求,剩余的燃油,即流量为0.144kg/s 9.7%流入高温油箱7中暂存;还有一个开关阀18设置在高温油箱7和第一空油换热器5之间,实现二者之间油路的通断。

[0023] 在低速飞行时,打开开关阀18,使储存在高温油箱7中的高温燃油流经第一空油换热器5,通过低速飞行时的低温来流空气来对高温油箱7中储存的高温燃油进行冷却,最后汇入到油箱中。从而解决了该热管理系统在低速时解决了高速飞行时高温回油的问题。

