

[项目编号] 2008ZA52010

[项目负责人] 刘燕斌

[依托单位] 南京航空航天大学

高超声速无人飞行器制导与控制系统的多学科优化设计

完成情况简介:本项目针对高超声速无人飞行器制导与控制系统的多学科优化设计进行研究,首先给出了飞行器基准的乘波体外形,采用斜激波理论和普朗特-迈耶关系式估算了飞行器表体激波作用力,再根据乘波特性,对飞行器反设计方法进行了研究,进而采用基于能量的方法建立了飞行器模型,

并针对简化的模型详细探讨了制导与控制系统一体化设计方法和飞行轨迹优化设计方法,并以此为基础构造了飞行器优化性能指标,采用变尺度法对性能指标函数进行了迭代寻优,获取了相应的最优参数,解决了飞行器综合建模,快时变、非线性强耦合以及不确定性控制,飞行轨迹优化等问题。

[项目编号] 2008ZA53007

[项目负责人] 张卫红

[依托单位] 西北工业大学

复杂工况下涡轮静子承力结构的优化设计关键技术研究

完成情况简介:该项目建立了热力耦合设计相关性载荷下的循环对称结构拓扑优化设计方法,研究了因材料分布变化、设计相关性载荷变化引起的结构刚度、局部变形与热应力等力学响应的变化规律,为薄壁循环对称结构的轻量化设计奠定了理论基础。

同时,率先研究了复杂薄壁曲面结构上槽孔形状优化设计问题,提出了参数化映射优化设计理论与方法,打破了定义几何设计变量的传统模式,完成了降低发动机涡轮静子承力结构应力集中的冷却孔优化设计以及转子鼠笼弹性支撑的设计。

[项目编号] 2008ZB06007

[项目负责人] 高家春

[依托单位] 中航工业动力所

加力燃烧室锯齿冠状混合器应用基础研究

完成情况简介:本项目以加力燃烧室为研究对象,对锯齿冠状混合器的气动特性和燃烧特性开展数值研究工作。

建立了锯齿冠状混合器加力燃烧室三维计算模型,发展多组分气体计算方法,通过混合器后的温度场、速度场分布特征分析,揭示其强化内外涵混合的物理机制;

重点分析了不同结构和齿数的混合器下游流向涡结构、

热混合效率、火焰稳定器入口温度、总压恢复系数等特征参数;

建立两相流流动模型、液滴喷射雾化模型和计算方法,计算比较了四种供油方案下,采用交错锯齿混合器的加力燃烧室燃烧特性。锯齿混合器加力燃烧室的燃烧效率明显高于环形混合器,最多可以高出14.9%,燃油的初始温度对燃烧效率影响显著。

[项目编号] 2008ZB24002

[项目负责人] 唐世建

[依托单位] 中航工业涡轮院

核燃料涡轮喷气发动机原理及总体设计方法研究

完成情况简介:本项目在收集整理、消化吸收国内外研究资料基础上,针对核燃料涡轮喷气发动机的技术特征,分析了其军事需求,研究了发动机工作原理,并对其在航空上的应用进行了初步探索,分解出发展核燃料涡轮喷气发动机需要突破的关键技术,研究了常规燃烧室与核能热交换

器之间的工作模式转换及发动机的控制规律,对核反应堆、热交换器、燃烧室等部件及总体结构进行了初步设计。以上述研究为支撑,最终完成了核燃料涡轮喷气发动机的概念方案设计。



[项目编号] 2008ZB24011

[项目负责人] 黄宏亮

[依托单位] 中航工业涡轮院

齿轮传动涡扇发动机(GTF)中风扇减速装置结构方案设计研究

完成情况简介:在搜集整理国内外文献资料的基础上,通过相关理论研究,并采用传动系统商业软件MASTA进行仿真分析,完成了GTF风扇减速装置初步结构方案,进行了齿轮系宏观参数及微观优化、均布式星型齿轮系均载分析、动力学分析及动态优化,对不均布式星型轮系配齿方法和动态均载

分析进行了探索性研究;基于MATLAB开发了辅助设计分析软件,该软件实现了均布式和不均布式配齿计算、静态和动态均载系数初步计算等功能,达到了辅助设计的目的;为高效率、长寿命、结构紧凑、重量轻、动态特性好、高可靠性的新型大功率风扇减速器装置的设计提供了技术积累。

[项目编号] 2008ZB51011

[项目负责人] 林海英

[依托单位] 北京航空航天大学

多级增压航空活塞发动机仿真研究

完成情况简介:本项目研究内容涉及增压航空活塞发动机试验、涡轮增压器试验、气道试验、多级增压发动机仿真建模、增压器与发动机匹配、高空性能计算及高空模拟试验等,是多学科仿真研究,研究内容涉及领域广。

增压航空活塞发动机是轻型飞机首选动力装置,本项目

通过航空活塞发动机多级增压匹配和高空功率恢复性研究,获得了典型航空活塞发动机多级增压的设计方法和匹配准则。该研究成果可为我国新开发航空活塞发动机或改进改型现有发动机提供理论依据,并具有实际工程参考价值。

[项目编号] 2008ZB51014

[项目负责人] 常士楠

[依托单位] 北京航空航天大学

飞机/发动机结冰试验相似准则研究

完成情况简介:本项目对飞机和发动机结冰试验中的系列相似准则展开研究。在对结冰过程和机理分析的基础上,确定影响飞机结冰的主要参数,并通过量纲分析,根据相似理论建立若干由这些参数组合形成的无量纲相似准则,再

由相关相似参数对应相等,获得冰风洞试验模拟参数的正确值。研究成果对在地面试验中准确模拟飞机或发动机结冰真实情况、正确使用冰风洞以及推动我国飞机结冰试验技术的发展具有重要意义。

[项目编号] 2008ZB52013

[项目负责人] 何小民

[依托单位] 南京航空航天大学

驻涡燃烧室高效低排放燃烧技术研究

完成情况简介:本项目以驻涡燃烧室为平台,完成了典型RQL和LPP低排放燃烧技术的研究,掌握驻涡区余气系数和主流进口流动参数影响燃烧和排放性能的变化规律;基于前述研究结果,发展了具有自主知识产权,结合RQL和LPP技术的新型低排放燃烧技术,并在驻涡燃烧室平台上完成了

初步的试验验证;初步总结了基于新型低排放燃烧技术的驻涡燃烧室设计思路。

研究结果将为发展新型高效低排放燃烧技术提供参考,为研制高效低排放驻涡燃烧室奠定基础。