

图书基本信息

书名：<<高超声速飞行器气动热力学设计问题精选>>

13位ISBN编号：9787118087017

10位ISBN编号：7118087017

出版时间：2013-1

出版时间：希舍尔 (Ernst Heinrich Hirschel)、魏兰德 (Claus Weiland)、唐志共、等 国防工业出版社 (2013-01出版)

译者：唐志共

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

内容概要

《高超声速飞行器气动热力学设计问题精选》主要阐述了有翼再入飞行器、无翼再入飞行器和吸气式高超声速飞行器等三类飞行器的气动热力学设计问题。

全书针对飞行轨道力学基础，飞行器的特殊气动热力学现象。

主要模拟问题，稳定、配平及控制装置的气动热力学问题，气动力、力矩、压心、配平及稳定性以及多学科设计等问题成体系地进行了分析和阐释，同时还对飞行器表面热状态、热载荷以及热表面效应等高超声速飞行器设计的重要问题进行了详细的研究。

全书共11章。

5个附录，每章后附有习题，第11章为各章习题答案。

附录为常用气动热力学方程、大气层特性和常用术语、符号。

作者简介

作者:(德)希舍尔、魏兰德 译者:唐志共

书籍目录

第1章 引言 1.1高超声速飞行器的三种参考类型 1.2气动热力学及飞行器的参数定义和发展 1.2.1相对于数据不确定度的设计灵敏度和裕度 1.2.2气动热力学模拟手段的不足 1.3本书的范围和内容 参考文献 第2章 飞行轨道简述 2.1有翼和无翼再入飞行器的飞行轨道 2.1.1概述 2.1.2制导目标、轨道控制变量及系统与运行约束 2.1.3作用在再入飞行器上的力 2.1.4平衡滑翔轨道 2.1.5平衡滑翔轨道：定性结果 2.1.6实例研究1：Rv—Nw飞行器的轨道 2.1.7实例研究2：Rv—w (x—38) 飞行器的轨道 2.2巡航和加速飞行器的飞行轨道 2.2.1概述 2.2.2制导目标、轨道控制变量及系统与运行约束 2.2.3作用于巡航和加速飞行器上的力 2.2.4实例研究3：CAV (SANGER) 的轨道 2.3行星飞行一般方程 2.4习题 参考文献 第3章 有翼再入飞行器气动热力学设计问题 3.1有翼再入飞行器气动热力学问题概述 3.1.1气动热力学现象 3.1.2主要模拟问题：高马赫数与总焓效应 3.2有翼再入飞行器气动热力学问题的特殊趋势 3.2.1驻点压力 3.2.2迎风面速度场的拓扑结构 3.2.3升力产生 3.2.4底部压力与阻力 3.3有翼再入飞行器的气动性能数据 3.3.1航天飞机轨道器 3.3.2“赫尔姆斯” (HERIMES) 航天飞机构型 3.3.3HOPE—x航天飞机构型 3.3.4x—34构型 3.3.5x—38构型 3.3.6HOPPER, /PH () ENIX构型 3.3.7小结 3.4飞行器的可飞性和可控性 3.4.1概述 3.4.2有翼再入飞行器配平与稳定性 3.5航天飞机轨道器高超声速俯仰力矩异常 3.5.1配平情形与俯仰力矩异常的可能原因 3.5.2轨道器迎风面上的压力系数分布 3.5.3压心前移 3.6基于Oswatitsch马赫数无关原则的高超声速俯仰力矩异常 3.6.1概述 3.6.2壁面压力系数分布 3.6.3飞行马赫数与高温真实气体效应的简单分析 3.6.4俯仰力矩异常再考虑与结果综述 3.6.5结束语 3.7习题 参考文献 第4章 有翼吸气式飞行器的气动热力学设计问题 4.1巡航和加速飞行器的气动热力学问题概述 4.1.1气动热力学现象 4.1.2主要模拟问题：粘性效应 4.2CAV/ARV气动热力学的特殊趋势 4.2.1驻点压力 4.2.2前体迎风侧速度场的拓扑结构 4.2.3升力产生 4.2.4底部压力和阻力 4.2.5气动力性能 4.3实例：“桑格尔”参考方案的飞行参数和空气动力系数 4.4基本布局考虑：高度耦合的升力和推进系统 4.4.1几种飞行器外形的考虑 4.4.2气动热和推进系统力的计算 4.5气动热机体/推进一体化问题 4.5.1前体效应 4.5.2平面与圆锥前体下侧比较 4.5.3前体预压缩的基本原理 4.5.4净推力对预压缩的敏感性 4.5.5进气道斜板流 4.6乘波体构型 4.6.1概述 4.6.2设计方法 4.6.3乘波体设计实例 4.6.4粘性效应对气动性能的影响 4.6.5非设计和低速性能 4.6.6静稳定性考虑 4.6.7乘波体——实用的飞行器 4.7习题 参考文献 5.1概述与进入方案 5.1.1空气动力制动 5.1.2空气动力捕获 5.1.3弹道飞行-弹道系数 5.2总体布局 5.2.1弹道式探测器 5.2.2升力式返回舱 5.2.3双锥体 5.3RV—NW的配平条件和静稳定性 5.3.1帕克 (Park) 公式 5.3.2升力式返回舱的性能数据 5.3.3飞行控制与质心的作用 5.3.4气动特性对外形变化的敏感性 5.3.5寄生配平 5.3.6双锥体的性能数据 5.3.7高温真实气体效应对力和力矩的影响 5.4动稳定性 5.4.1动不稳定性的物理概念 5.4.2角运动方程 5.4.3试验方法 5.4.4数值方法 5.4.5典型试验结果 5.5热载荷 5.5.1 OREX亚轨道飞行 5.5.2 ARD亚轨道飞行 5.5.3“阿波罗”近地轨道 (LEO) 飞行和探月返回飞行 5.5.4 VIKING类外形的技术研究 第6章 稳定、配平和控制装置 第7章 力、力矩、压心、配平和稳定性一般公式 第8章 多学科设计 第9章 高超声速飞行器表面热状态 第10章 气动热力学参数确认的 y_{eff} 方法及近似关系式 第11章 习题参考答案及解题指南 附录 许可

章节摘录

版权页：插图：5.1.1空气动力制动 探测器和返回舱类飞行器直接进入任一行星（地球、火星、金星等）大气层时，其进入速度要大幅降至较低的下降速度，这就是所谓的空气动力制动进入。从理论上讲，如果能够满足以下要求，进行空气动力制动进入就是可能的（参见第2章）：（1）经受得住热载荷；（2）飞行器质量即热防护系统的重量最小化；（3）可限制 g —载荷（ n_t, n_n ），即根据有效载荷确定减速极限；（4）可容忍着陆偏移（偏离名义着陆地点，可从地面或水中回收）；（5）由于对各行星了解得不够，其大气层不确定度的影响应最小。

实际上，无翼再入飞行器（RV—NW）的进入方案必须根据具体任务进行调整（如进入速度、进入角度、大气密度、可承受的 g —载荷等），这些具体任务决定了要么使用弹道式飞行器，要么使用较低或中等 L/D 的升力式飞行器。

此外，当进入速度较高时，有必要利用反推火箭系统或进行空气动力捕获机动来降低轨道速度。进入走廊的范围由一定的低进入角（浅进入）和一定的高进入角（陡峭进入）来确定，低于低进入角的飞行器将重新离开大气，高于高进入角， g —载荷值将会过高，或者气动热载荷会不可控。

而且，在轨道转移过程中，为了支持初始推进助推，采用了空气动力制动。

弹道式飞行器没有升力，为了降低进入目标轨道的速度，在通过大气的过程中往往需要作多圈轨道飞行（例如星际飞行任务近星点区域的椭圆轨道），由于稀薄气体区域气动阻力引起的能量降低有限，所以通过每一圈轨道所降低的速度较小。

5.1.2空气动力捕获 轨道转移、高速返回行星（火星、金星、月球等）和地球所面临的主要问题是要适当削减飞行器的能量，也就是说降低接近星球表面的相对速度。

自20世纪60年代以来，为了扩展关于气动辅助轨道机动来减低速度的物理与技术基础，一直在进行这方面的研究。

下面介绍这种机动的一个典型例子。

例如对于轨道转移而言，从同步轨道（GEO）到近地轨道（LEO），飞行器短暂进入大气中，进行由升力控制的近似定常阻力飞行，直到速度增量（ Δv ）达到目标轨道稳定运动的值，然后弹跳出大气层并再次进入目标轨道。

这个过程被称为空气动力捕获。

编辑推荐

《高超声速飞行器气动热力学设计问题精选》系统性、专业性强，内容丰富，图、表、公式全，可供设计研究人员、工程师和专业技术管理人员阅读，也可作为相关专业硕士、博士研究生的参考用书。

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介, 请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>