

数智创新 变革未来



深空探测器变轨与轨道保持策略



目录页

Contents Page

1. 深空探测器变轨策略概览
2. 轨道保持控制方法简介
3. 轨道修正机动策略的分类与特点
4. 轨道控制参数设计方法概述
5. 轨道控制技术的影响因素讨论
6. 轨道保持控制系统的性能分析
7. 深空探测器变轨与轨道保持规划
8. 轨道控制策略的优化与改进

深空探测器变轨策略概览

深空探测器变轨策略概览

轨道设计

1. 轨道设计是深空探测器变轨策略的基础，包括目标轨道设计、轨道转移轨道设计和轨道保持轨道设计。
2. 目标轨道设计要考虑探测器的科学目标、轨道位置和轨道周期等因素。
3. 轨道转移轨道设计要考虑探测器的质量、推进剂消耗和变轨时间等因素。
4. 轨道保持轨道设计要考虑探测器的轨道摄动和轨道修正等因素。

变轨方式

1. 变轨方式是指深空探测器改变轨道的方式，包括化学推进、电力推进、太阳帆推进和气动制动等。
2. 化学推进是目前最常用的变轨方式，具有推力大、变轨速度快的特点。
3. 电力推进具有推力小、变轨速度慢、但推进剂消耗少的特点。
4. 太阳帆推进是利用太阳辐射压力推动探测器变轨的方式，具有无需携带推进剂、变轨速度可调的特点。



深空探测器变轨策略概览



变轨策略

1. 变轨策略是指深空探测器变轨的具体方案，包括变轨时间、变轨方向和变轨幅度等。
2. 变轨时间要考虑探测器的发射窗口、飞行时间和轨道周期等因素。
3. 变轨方向要考虑目标轨道的位置和轨道平面等因素。
4. 变轨幅度要考虑探测器的质量、推进剂消耗和变轨时间等因素。



轨道保持策略

1. 轨道保持策略是指深空探测器保持轨道的方式，包括轨道修正和轨道倾斜修正等。
2. 轨道修正是指调整探测器的轨道位置，以补偿轨道摄动的影响。
3. 轨道倾斜修正是指调整探测器的轨道平面，以补偿轨道摄动的影响。



变轨与轨道保持系统

1. 变轨与轨道保持系统是指深空探测器执行变轨和轨道保持任务的系统，包括推进系统、制导导航与控制系统和测控通信系统等。
2. 推进系统是变轨与轨道保持系统的主要组成部分，包括发动机、推进剂箱和推进剂管理系统等。
3. 制导导航与控制系统是变轨与轨道保持系统的重要组成部分，包括传感器、计算机和执行机构等。
4. 测控通信系统是变轨与轨道保持系统的重要组成部分，包括天线、收发机和通信链路等。



变轨与轨道保持技术发展趋势

1. 变轨与轨道保持技术的发展趋势是向高效、低成本和智能化方向发展。
2. 高效是指提高变轨速度和变轨精度，降低变轨成本。
3. 低成本是指降低推进剂消耗和变轨系统成本。
4. 智能化是指提高变轨与轨道保持系统的自主性、鲁棒性和安全性。

轨道保持控制方法简介

轨道保持控制方法简介



轨道维持控制方法简介

1. 轨道维持控制方法具有显著的应用价值，可在一定程度上帮助深空探测器在轨道上进行航行，为后续任务的执行提供支撑和保障。
2. 轨道维持控制方法是深空探测器运行过程中的关键技术，可通过对探测器姿态和位置的实时监测和调整，确保探测器在既定轨道上稳定运行，从而实现对目标天体的有效探测。



常规控制方法简介

1. 常规控制方法包括常数级推力控制、脉冲控制、离散控制和连续控制等，其控制方式与控制方法的选择，通常是与航天器推进系统及其部件的性能指标紧密联系的。
2. 常数级推力控制的控制效果较好，但控制力矩很小。脉冲控制可以产生大的控制力矩，但控制精度较差。离散控制可以得到较好的控制精度，但脉冲控制量大。连续控制具有良好控制性能，但控制系统复杂。

轨道保持控制方法简介



新型控制方法简介

1. 近年来，针对深空探测器轨道维持控制方法的局限性，许多学者提出了一些新型控制方法，例如变结构控制、自适应控制、模糊控制、神经网络控制等，这些控制方法具有良好的控制效果和较强的鲁棒性。
2. 变结构控制方法具有控制参数快速切换的特点，能够实现深空探测器姿态和位置的高精度控制；自适应控制方法能够自动调整控制参数，以适应深空探测器运行状态的变化，保证控制系统的稳定性；模糊控制方法可以处理不确定性和非线性问题，具有较强的鲁棒性和自适应性；神经网络控制方法能够学习和记忆深空探测器运行过程中的数据，实现对深空探测器的智能控制。



先进控制方法简介

1. 先进控制方法是基于现代控制理论和计算机技术发展起来的一类新型控制方法，具有控制精度高、鲁棒性强、适应性好等优点，已在许多领域得到了广泛的应用。
2. 先进控制方法包括模型预测控制、鲁棒控制、最优控制、滑模控制等。模型预测控制方法能够预测控制系统的未来状态，并根据预测结果来确定控制量，具有良好的控制效果和鲁棒性；鲁棒控制方法能够保证控制系统在一定扰动范围内具有稳定性和鲁棒性；最优控制方法能够找到控制系统的最优控制策略，实现控制系统的最优性能；滑模控制方法能够使控制系统在滑模面上滑动，具有良好的鲁棒性和抗扰性。

轨道保持控制方法简介

智能控制方法简介

1. 智能控制方法是近年来发展起来的一类新型控制方法，它将人工智能技术与控制理论相结合，具有自学习、自适应、自诊断等智能特点。
2. 智能控制方法包括专家系统控制、模糊控制、神经网络控制、遗传算法控制等。专家系统控制方法能够将人类专家的知识 and 经验转化为计算机程序，并将其应用于控制系统的设计和运行；模糊控制方法能够处理不确定性和非线性问题，具有较强的鲁棒性和自适应性；神经网络控制方法能够学习和记忆控制系统的运行过程中的数据，实现对控制系统的智能控制；遗传算法控制方法能够通过模拟生物进化过程，找到控制系统的最优解。

深度学习控制方法简介

1. 深度学习控制方法是近年来发展起来的一种新型控制方法，它将深度学习技术与控制理论相结合，具有强大的学习能力和自适应能力。
2. 深度学习控制方法包括深度神经网络控制、强化学习控制、进化学习控制等。深度神经网络控制方法能够通过学习控制系统的数​​据来建立控制模型，并使用该模型来控制系统；强化学习控制方法能够通过与环境交互来学习控制策略，具有较强的自适应性和鲁棒性；进化学习控制方法能够通过模拟生物进化过程来搜索最优的控制策略。

轨道修正机动策略的分类与特点

轨道修正机动策略的分类与特点



单冲修正策略：

1. 单冲修正策略是最简单的轨道修正机动策略，只需一次变轨就可以实现轨道修正。
2. 单冲修正策略的优点是简单易行，对轨道扰动的大小和方向没有限制。
3. 单冲修正策略的缺点是修正效率低，需要消耗较多的燃料。



多冲修正策略：

1. 多冲修正策略是通过多次变轨来实现轨道修正。
2. 多冲修正策略的优点是修正效率高，可以减少燃料消耗。
3. 多冲修正策略的缺点是复杂难行，对轨道扰动的大小和方向有较高的要求。

轨道修正机动策略的分类与特点

■ 组合修正策略：

1. 组合修正策略是结合单冲修正策略和多冲修正策略的优点而提出的轨道修正机动策略。
2. 组合修正策略的优点是既能保证修正效率，又能减少燃料消耗。
3. 组合修正策略的缺点是复杂难行，对轨道扰动的大小和方向有较高的要求。

■ 自适应修正策略：

1. 自适应修正策略是一种根据轨道扰动情况实时调整修正策略的轨道修正机动策略。
2. 自适应修正策略的优点是能有效降低轨道扰动对航天器轨道的预定目标的影响。
3. 自适应修正策略的缺点是复杂难行，对控制系统的性能要求较高。

轨道修正机动策略的分类与特点

连续修正策略：

1. 连续修正策略是一种通过连续变轨来保持航天器轨道不变的轨道修正机动策略。
2. 连续修正策略的优点是能有效防止轨道误差的积累，保证航天器轨道始终保持在预定范围内。
3. 连续修正策略的缺点是复杂难行，对控制系统的性能要求较高。

智能修正策略：

1. 智能修正策略是一种利用人工智能技术来进行轨道修正机动策略的策略。
2. 智能修正策略的优点是能自动识别和处理轨道扰动，并根据实际情况调整修正策略。



轨道控制参数设计方法概述

轨道理论与轨道分析

1. 传统的轨道理论和经典分析方法包括牛顿动力学方程、拉格朗日方程、哈密顿方程和凯普勒定律,可用于分析航天器轨道运动,确定航天器在不同时刻的状态、位置和速度。
2. 现代轨道理论和分析方法包括摄动理论、多体引力理论、相对论理论和田纳姆模型等,可用于分析航天器在复杂轨道环境下(如高椭圆轨道、大倾角轨道、非开普勒天体轨道、强引力场扰动等)的轨道运动,并考虑各种摄动因素的影响,如地球非球形引力场、大气阻力、太阳辐射压力等。

航天器轨道机动策略

1. 变轨机动是指航天器在轨道上改变其速度或方向,使之进入预定的轨道或完成预定的任务。常见的变轨机动类型包括霍曼转移、比埃尔曼转向、奥伯特转移等,这些机动可用于实现轨道升高、降低、改变倾角、调整近地点和远地点位置等。
2. 轨道保持机动是指航天器在轨道上通过小幅度的变轨机动,修正其轨道,使之保持在预定的轨道上。常见的轨道保持机动类型包括轨道维持、姿态控制、轨道修正等,这些机动可用于补偿误差、消除扰动、保持预定轨道等。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/267042040201006065>