

BIG DATA EMPOWERS  
TO CREATE A NEW  
ERA

# 立方星辅助离轨空气阻力 帆技术研究进展

汇报人：

2024-01-17

# 目录

CONTENTS

- 引言
- 国内外研究进展
- 空气阻力帆设计与优化
- 空气阻力帆性能测试与仿真分析

# 目录

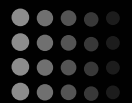
CONTENTS

- 立方星辅助离轨系统设计与集成
- 在轨试验与结果分析
- 总结与展望

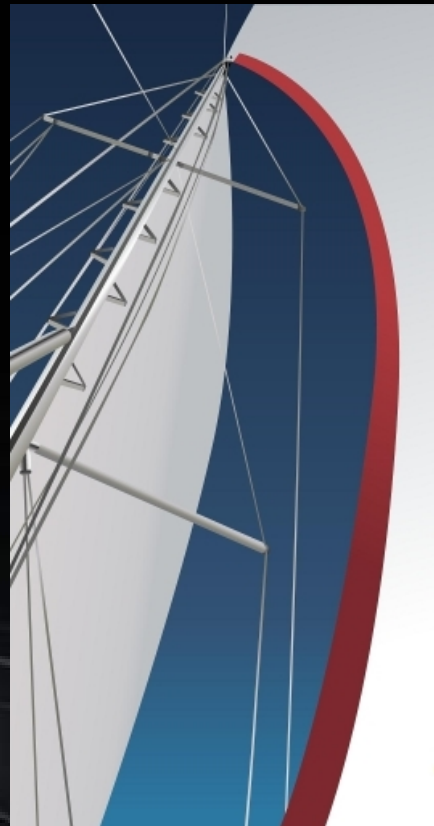
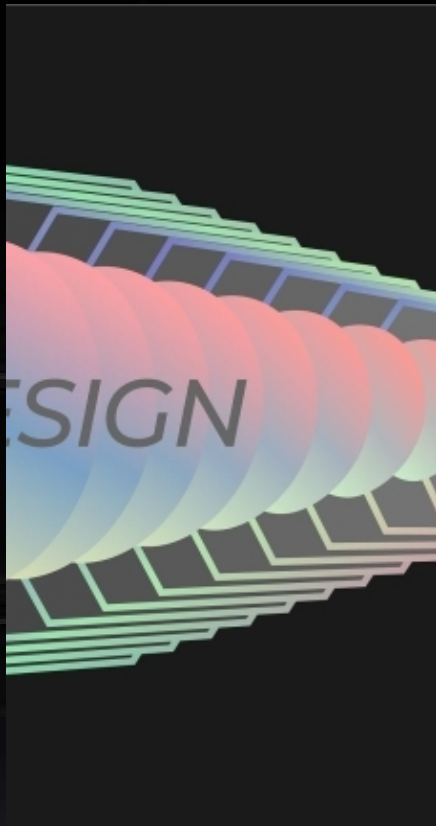
BIG DATA EMPOWERS  
TO CREATE A NEW  
ERA

01

引言



# 立方星概述



## 立方星定义

立方星 (CubeSat) 是一种采用标准化设计和制造的微型卫星，具有体积小、重量轻、成本低、开发周期短等特点。



## 立方星应用

立方星在科研、教育、商业等领域得到广泛应用，如空间科学实验、技术验证、对地观测、通信中继等。



# 辅助离轨技术需求

01



## 空间碎片问题

随着人类空间活动的增加，空间碎片数量不断增多，对在轨航天器的安全构成严重威胁。



02

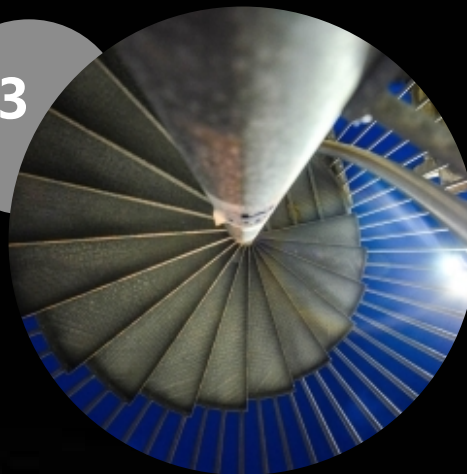


## 立方星离轨挑战

由于立方星体积小、质量轻，受到大气阻力影响较小，自然离轨时间较长，需要采取辅助离轨措施。



03



## 辅助离轨技术需求

研究和发​​展高效、可靠的立方星辅助离轨技术，对于减少空间碎片、保护空间环境具有重要意义。





# 空气阻力帆技术原理及优势



## 空气阻力帆技术原理

通过在立方星表面展开一种特殊材料制成的帆板，增加大气阻力作用面积，从而加快立方星的离轨速度。

## 空气阻力帆技术优势

空气阻力帆技术具有结构简单、重量轻、成本低等优点，适用于立方星等微型卫星的辅助离轨。同时，该技术不依赖外部能源，具有较高的可靠性和自主性。

BIG DATA EMPOWERS  
TO CREATE A NEW  
ERA

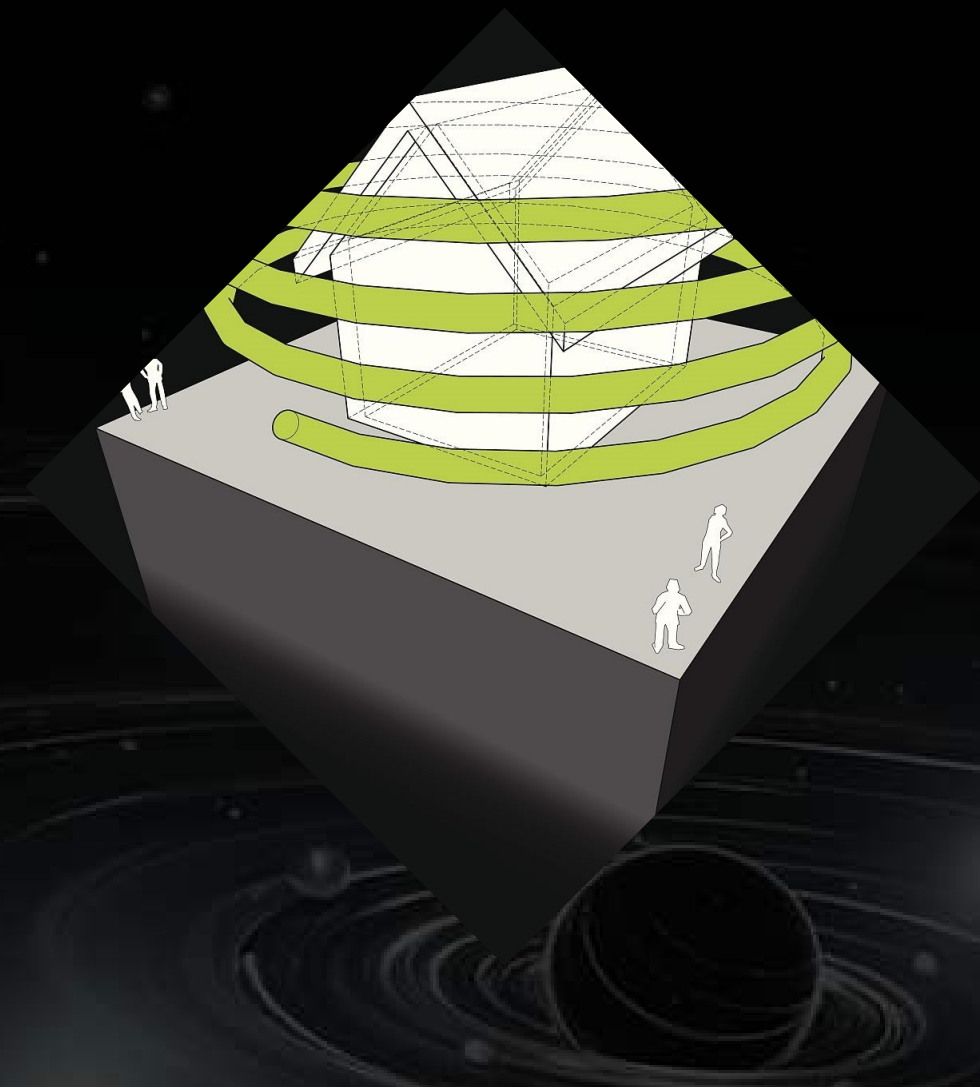
02

## 国内外研究进展





# 国外研究进展



## 立方星空气阻力帆技术起源

概述该技术的起源、早期应用及基本原理。

## 国外典型案例分析

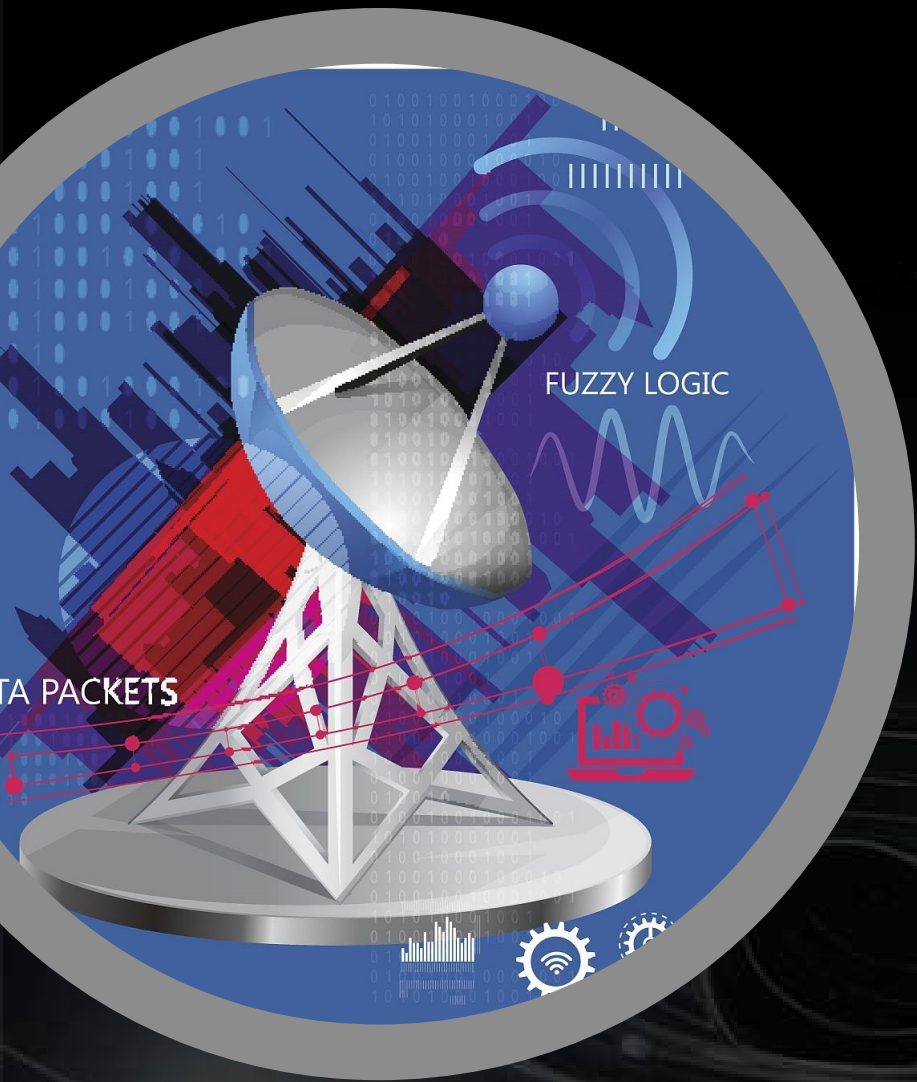
详细介绍几个国外在立方星空气阻力帆技术方面的典型案例，包括其设计理念、实施过程及实验结果。

## 技术创新与发展趋势

分析国外在该领域的技术创新点，以及未来可能的发展趋势。



# 国内研究进展



## 国内研究现状概述

01

简要介绍国内在立方星空气阻力帆技术方面的研究现状、主要成果及挑战。

## 关键技术突破

02

重点阐述国内在该领域取得的关键技术突破，如帆面材料、帆面结构设计、帆面展开与锁定机构等方面的创新。

## 典型应用案例

03

列举几个国内在立方星空气阻力帆技术方面的典型应用案例，包括任务目标、实施方案、实验验证及效果评估。



# 关键技术挑战与突破

## 帆面材料轻量化与耐候性

探讨如何降低帆面材料的质量密度，提高其耐候性能，以适应空间环境的恶劣条件。

## 帆面展开与锁定机构可靠性

分析帆面展开与锁定机构在空间环境中的可靠性问题，提出相应的解决方案和改进措施。



## 帆面结构与优化

研究如何设计和优化帆面结构，以提高其展开稳定性、降低收纳体积和增加离轨效率。

## 离轨过程建模与仿真

建立立方星辅助离轨空气阻力帆技术的数学模型和仿真平台，以预测和评估离轨过程的性能。

BIG DATA EMPOWERS  
TO CREATE A NEW  
ERA

03

# 空气阻力帆设计与优化



# 帆面材料选择与性能要求



## 高强度轻质材料

为保证帆面在太空环境中的稳定性和耐久性，需要选择高强度、轻质的材料，如碳纤维、芳纶等。

## 低热膨胀系数材料

太空环境温度变化大，需要选择具有低热膨胀系数的材料，以保证帆面的形状稳定性。

## 耐高低温材料

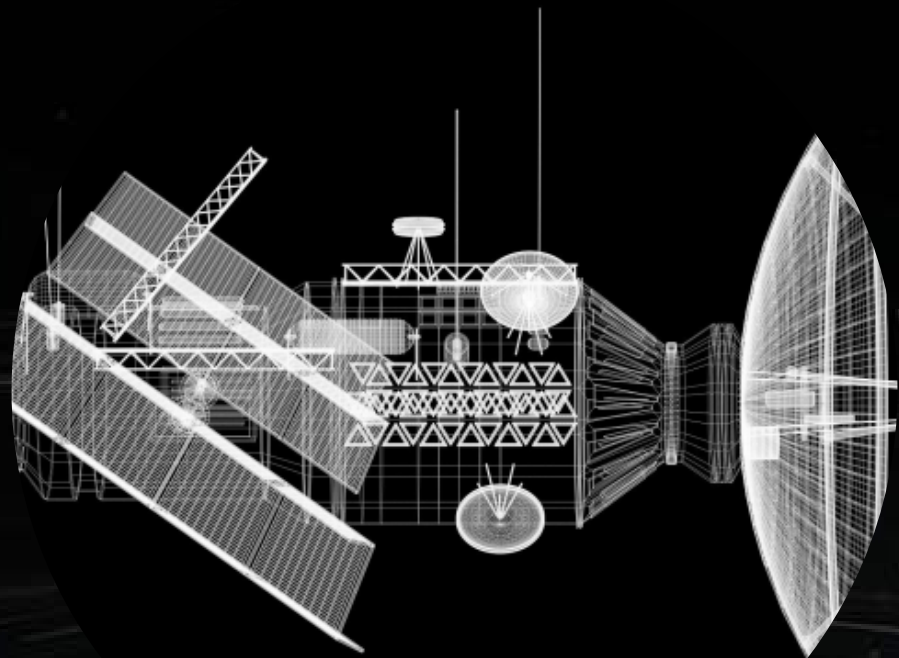
太空环境温度极端，需要选择能够在高低温环境下保持性能稳定的材料。

## 耐辐射材料

太空环境中存在大量的辐射，需要选择具有耐辐射性能的材料，以保证帆面的长期稳定性。



# 帆面结构设计及优化方法



## 帆面形状设计

根据空气动力学原理，设计合理的帆面形状，以减小空气阻力，提高离轨效率。

## 帆面结构轻量化设计

在保证帆面强度的前提下，通过结构优化和轻量化设计，减小帆面的质量，降低发射成本。

## 帆面展开机构设计

设计可靠的帆面展开机构，确保帆面在太空环境中能够顺利展开并保持稳定。



# 帆面展开机构设计与实现

1

## 展开机构类型选择

根据立方星的特点和离轨需求，选择合适的展开机构类型，如弹簧驱动、电机驱动等。

2

## 展开机构可靠性设计

针对太空环境的特殊性，对展开机构进行可靠性设计，以确保其在恶劣环境下的稳定性和可靠性。

3

## 展开机构试验验证

通过地面模拟试验和在轨试验验证展开机构的性能和可靠性，为实际应用提供有力支持。



04

# 空气阻力帆性能测试与仿真分析



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/756210030243010141>