

# 亚声速飞机阻力源及 减阻措施研究

汇报人：

2024-01-20



| CATALOGUE |

# 目录

- 引言
- 亚声速飞机阻力源分析
- 减阻措施研究
- 实验方法与结果分析
- 数值模拟与仿真分析
- 结论与展望

# 01

## 引言

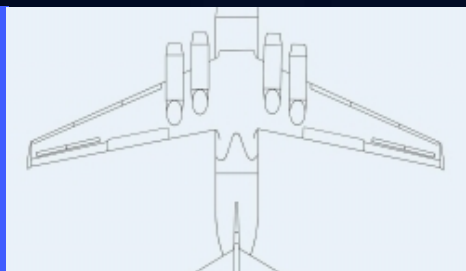


# 研究背景与意义



亚声速飞机在航空运输中占据重要地位，其阻力特性直接影响飞行性能和经济性。

减阻措施的研究有助于提高亚声速飞机的飞行效率，降低燃油消耗和运营成本。



随着环保要求的提高，减阻措施还有助于减少碳排放，促进绿色航空发展。



# 国内外研究现状及发展趋势



国内外学者在亚声速飞机阻力源及减阻措施方面开展了大量研究，取得了一定成果。



目前，主要的研究方法包括数值模拟、风洞试验和飞行试验等。



未来，随着计算流体力学和人工智能等技术的发展，亚声速飞机减阻研究将更加深入和精细化。





# 研究内容与方法



## 01

本研究将采用数值模拟和风洞试验相结合的方法，对亚声速飞机的阻力源进行深入分析。

## 02

通过研究不同飞行状态和构型下的阻力特性，揭示亚声速飞机阻力的内在规律。

## 03

基于阻力源分析结果，提出针对性的减阻措施，并通过数值模拟和风洞试验验证其有效性。

# 02

## 亚声速飞机阻力源分析



# 粘性阻力



## 表面摩擦阻力

由于空气粘性，飞机表面与空气之间存在摩擦，导致能量损失。

## 形状阻力

飞机表面不光滑或存在突出物，导致气流分离和涡流产生，增加阻力。





# 压差阻力

## 机头压差阻力

---

机头形状导致气流速度增加，压力降低，形成压差阻力。

## 机翼压差阻力

---

机翼上下表面气流速度不同，形成压力差，产生升力的同时也带来压差阻力。

# 诱导阻力

## 升力诱导阻力

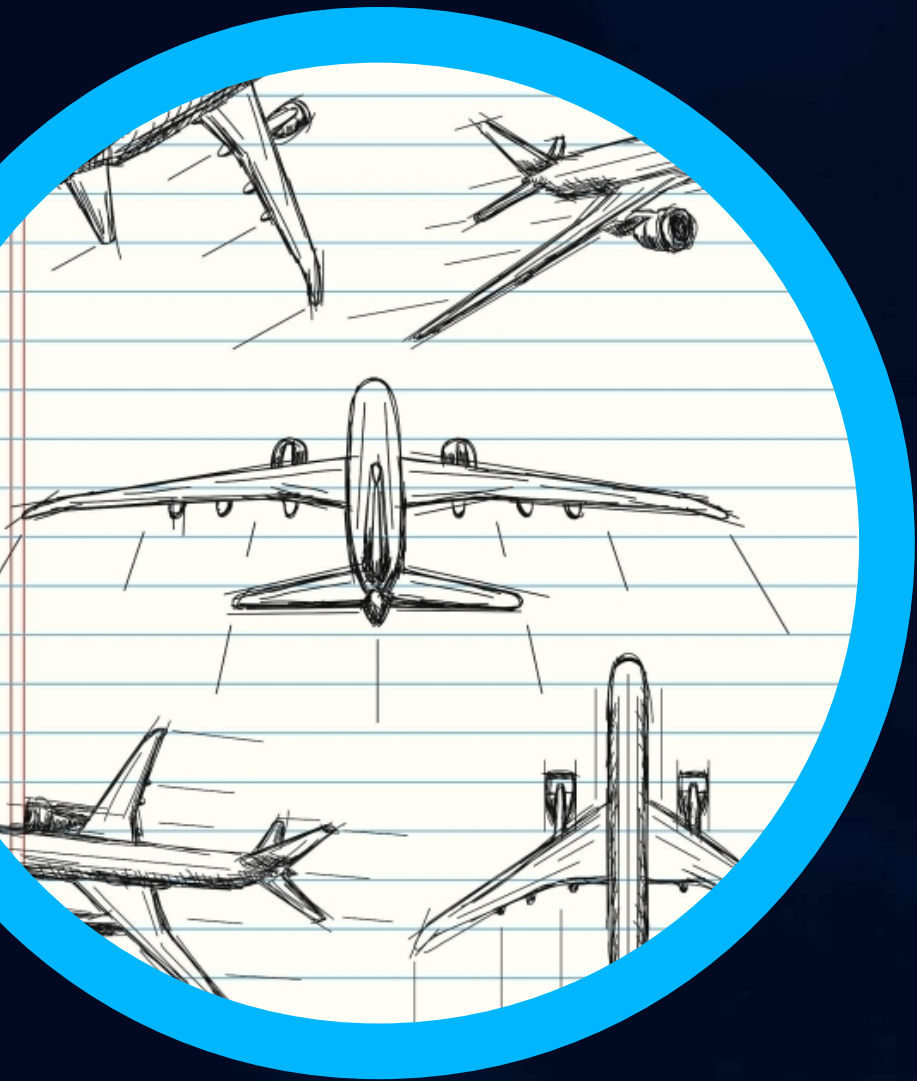
机翼产生升力时，诱导出下洗气流，使得有效迎角减小，导致诱导阻力的产生。

## 尾翼诱导阻力

尾翼为保持飞机平衡而产生的升力也会诱导出下洗气流，形成诱导阻力。



# 干扰阻力



01

## 机翼与机身干扰阻力

机翼与机身连接处气流不连续，形成涡流和分离区，导致能量损失。

02

## 机翼与尾翼干扰阻力

机翼下洗气流影响尾翼性能，同时尾翼产生的升力也会干扰机翼流场。

03

## 发动机吊舱与机翼干扰阻力

发动机吊舱突出于机翼表面，破坏机翼流场连续性，增加阻力。

# 03

## 减阻措施研究



# 飞机外形优化设计

## ● 机翼形状优化

通过改变机翼的平面形状、剖面形状和扭转分布，降低诱导阻力和型阻。

## ● 机身外形优化

采用流线型设计和合理的长细比，减少压差阻力和摩擦阻力。

## ● 发动机短舱优化

优化发动机短舱与机翼的融合设计，降低干扰阻力和型阻。





# 表面涂层减阻技术

1

## 超疏水涂层

利用仿生学原理，设计具有超疏水性能的表面涂层，减少雨滴、冰晶等附着物对飞机表面的摩擦阻力。

2

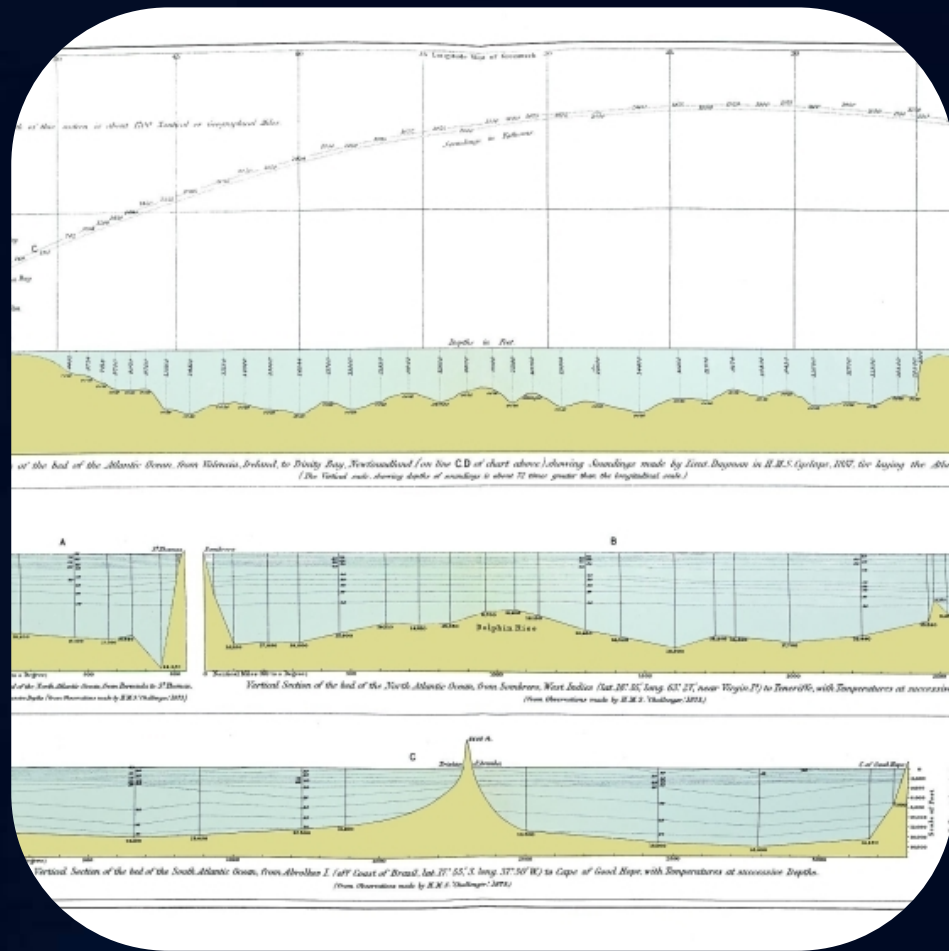
## 微纳结构涂层

通过构建微纳结构表面，降低表面粗糙度，减少湍流边界层的能量损失，从而降低摩擦阻力。

3

## 柔性涂层

采用柔性材料制备表面涂层，使飞机表面能够随气流变化而自适应变形，降低型阻和压差阻力。



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/686145021111010154>