

固体发动机推进剂衬 层粘接试件振动损伤 分析

汇报人：

2024-01-18

目录

- 引言
- 固体发动机推进剂衬层粘接试件制备
- 振动损伤试验方法与过程
- 振动损伤结果分析与讨论
- 影响因素分析及优化建议
- 结论与展望



01

引言





研究背景和意义



固体发动机推进剂衬层粘接试件在振动环境下易受损

固体发动机推进剂衬层粘接试件是固体火箭发动机的重要组成部分，其在振动环境下的损伤问题一直是制约固体火箭发动机可靠性和安全性的关键因素。

振动损伤对固体发动机性能的影响

振动损伤可能导致固体发动机推进剂衬层粘接试件的脱粘、开裂等破坏形式，进而影响发动机的燃烧性能和结构完整性，甚至引发严重的事故。

研究振动损伤机理和防护措施的重要性

深入研究固体发动机推进剂衬层粘接试件在振动环境下的损伤机理，提出有效的防护措施，对于提高固体火箭发动机的可靠性和安全性具有重要意义。



国内外研究现状及发展趋势

01

国内研究现状

国内在固体发动机推进剂衬层粘接试件振动损伤分析方面取得了一定的研究成果，主要集中在振动试验、数值模拟和理论分析等方面。

02

国外研究现状

国外在固体发动机推进剂衬层粘接试件振动损伤分析方面开展了大量的研究工作，涉及振动试验、数值模拟、理论分析、损伤评估和防护设计等多个方面。

03

发展趋势

随着计算机技术和数值模拟方法的不断发展，未来固体发动机推进剂衬层粘接试件振动损伤分析将更加注重精细化建模、多物理场耦合分析和智能化评估等方面的发展。



研究内容和方法

研究内容

本研究旨在通过振动试验、数值模拟和理论分析等方法，深入研究固体发动机推进剂衬层粘接试件在振动环境下的损伤机理和影响因素，提出有效的防护措施。

研究方法

采用振动试验模拟固体发动机推进剂衬层粘接试件在振动环境下的受力情况，结合数值模拟方法对试件的应力分布和损伤演化过程进行分析，最后通过理论分析揭示振动损伤的机理和影响因素。



02

固体发动机推进剂衬层粘接试 件制备



材料选择与准备



01

基体材料

选择高强度、高韧性的金属或复合材料作为基体，如铝合金、钛合金或碳纤维复合材料等。

02

衬层材料

选择耐磨、耐腐蚀、与基体材料相容性好的材料作为衬层，如聚四氟乙烯（PTFE）、聚酰亚胺（PI）等。

03

粘接剂

选择高性能、耐高温、耐振动的粘接剂，如环氧树脂、聚酰亚胺胶等。

试件设计与加工

01



试件尺寸



根据实验需求和振动台尺寸，设计试件的长度、宽度和厚度。

02



试件形状



设计试件的形状以模拟实际固体发动机推进剂衬层的受力情况，如平板、圆柱等。

03



加工精度



保证试件的加工精度，如表面平整度、尺寸精度等，以减少实验误差。



粘接工艺及质量控制

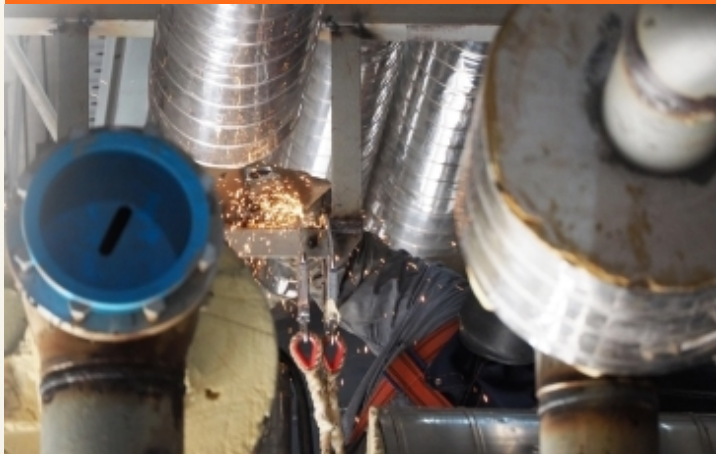
表面处理

对基体和衬层材料进行表面处理，如打磨、清洗等，以提高粘接强度。



质量控制

对粘接后的试件进行质量检查，如观察表面是否有气泡、裂纹等缺陷，测量粘接强度等，以确保试件质量符合要求。



涂胶与固化

按照粘接剂的使用说明，将粘接剂均匀涂抹在基体和衬层表面，并进行固化。





03

振动损伤试验方法与过程



试验设备与方法

振动台

提供模拟振动环境，能够产生不同频率、振幅和波形的振动。

加速度计

测量试件在振动过程中的加速度，以评估振动强度。

高速摄像机

记录试件在振动过程中的动态响应，如变形、裂纹扩展等。

数据采集系统

实时采集、存储和处理试验数据，包括加速度、位移、应变等。

01

02

03

04





振动参数设置与调整

频率范围

根据推进剂衬层粘接试件的实际工作环境和振动特性，设置合适的振动频率范围。

振幅调整

通过调整振动台的振幅，模拟不同程度的振动强度，以研究试件的振动损伤行为。

波形选择

选择适当的波形（如正弦波、随机波等），以更真实地模拟实际工作环境中的振动情况。



数据采集与处理

A

数据采集

使用数据采集系统实时采集试件的加速度、位移、应变等响应数据。

数据处理

对采集到的数据进行滤波、去噪等预处理，提取出与试件振动损伤相关的特征参数。

B

C

损伤评估

基于处理后的数据，采用适当的损伤评估方法（如应变能密度法、模态分析法等），对试件的振动损伤程度进行评估。

结果分析

对评估结果进行统计分析，研究不同振动参数对试件振动损伤行为的影响规律，为固体发动机推进剂衬层粘接结构的优化设计和振动防护提供理论依据。

D

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/028004140132006076>