

超高周疲劳试验机

产品名称	超高周疲劳试验机
公司名称	杭州嘉振超声波科技有限公司
价格	30000.00/个
规格参数	品牌:HCSONIC 产品型号:HC-DF2030GD 产地:杭州
公司地址	浙江省杭州市富阳区高科路198号创业楼9楼
联系电话	0571-87197372 15988153691

产品详情

超高周疲劳试验机用于进行测定金属、合金材料及其构件在室温状态下的拉伸、压缩或拉压交变负荷的疲劳特性、疲劳寿命、预制裂纹及裂纹扩展试验。

针对现代机械装备零件超长寿命和超高可靠性要求，传统的疲劳试验技术已无法满足现在的要求。超高周疲劳试验机是一种加速共振式的疲劳试验方法，可大大缩短试验的时间，是航空发动机叶片超长寿命疲劳试验*可用方案。

金属疲劳造成空难

2018年4月17日1380次航班（波音737-700），从纽约 – 拉瓜迪亚机场前往达拉斯爱田机场。

1号发动机的13号风扇叶片丢失。有证据表明叶片破裂的区域存在金属疲劳。事故发动机的风扇叶片，自新安装以来累计超过32000个发动机循环。

金属疲劳试验重要性

航空燃气涡轮发动机是飞机、直升机的主要动力装置，是长期制约我国航空工业和军事装备发展的关键装备。航空发动机是具有多个转子且工况变化十分频繁的高速旋转机械，其部件（特别是叶片和盘）承受十分复杂振动载荷。

PW4084发动机，配装波音777客机

由振动载荷引起的材料疲劳问题是制约航空发动机高可靠性、长寿命服役的关键问题，长期以来一直困扰我国航空发动机的研制生产和安全使用。

叶片疲劳因素

高周疲劳（HCF）和超高周疲劳（VHCF）主要是由各种气动、机械源诱导的振动应力引起的，其频率可达数千赫兹，可以导致发动机重要部件（风扇、压气机和涡轮叶片或盘，以及导管）疲劳断裂，甚至导致飞行事故。

发动机内流扰动

自激振动（颤振和抖振流动分离）

流动畸变（压力）

转子不平衡

超高周疲劳试验机试验原理

超高周疲劳试验机是一种加速共振式的疲劳试验方法，在被加载试样上建立机械谐振波。基于压电伸缩原理并利用高能超声波谐振技术，它的测试频率（20kHz）远远超过了常规疲劳测试频率。在实际试验时间内能得到疲劳度以及阈值附近的数据，由于频率高，能够迅速地检测各种工业材料的高重复周期的疲劳极限。

针对现代机械装备零件超长寿命和超高可靠性要求，超声疲劳试验机基于超声波谐振原理，在试样上产生高频振动载荷，完成材料的（超）高周疲劳性能试验。本公司研制的第三代多功能超声疲劳试验机具有工作频率范围宽、输出幅值大、控制精度高的特点，可以开展各种金属材料和复合材料的变应力比轴向对称拉压、变应力比三点弯曲、振动弯曲等多种加载形式的超声波疲劳试验，同时提供轴向拉压、三点弯曲、振动弯曲等各类试样的辅助优化设计软件。

超声波疲劳试验优点

可作随机变幅加载,包括低水平载荷,从而更接近工程实际。

采用计算机设定和控制试验，可以简单地再现微小缺陷而产生的疲劳破坏。

由于在共振状态下进行试验，可以产生高应力，能够进行1000MPa级的钢材试验。

试验设备所需输出功率很低(数十瓦到数百瓦),可大量节省能源，节约试验经费。

谐振时试件端部的应力水平很低,从而简化了试件装夹,只需一端装夹,这对于脆性材料很有利。

以20KHz的重复频率快速评价金属材料的疲劳寿命，缩短试验时间数百倍乃至上千倍。

以109疲劳试验为例

20Hz伺服液压疲劳试验需要1.5年；

50Hz旋转弯曲试验机需要231天；

300Hz高频振动台需要38.5天；

20Khz超声疲劳实验仅需13.8小时。

超高周疲劳试验机试验法主要应用

主要应用于航空航天、高铁汽车和电站等领域，开展合金钢、铝合金和钛合金等各类金属材料，以及碳纤维复合材料的(超)高周疲劳性能试验。相较于常规疲劳试验方法，可以缩短试验时间90%以上，大幅度节省试验成本。

设备参数工作频率 $20\text{KHz} \pm 1\text{KHz}$ 使用功率 2000W 频率分辨率 1Hz 波形失真度 $< 1\%$ （ 20KHz 正弦波）输出振幅 $\pm 10 \sim \pm 75 \mu\text{m}$ 控制精度 $1 \mu\text{m}$ 线性度 $> 99\%$ 驱动电源数控发生器工作模式连续或间断工作产品型号HC-DF2030GD-3超声振动应力范围：（以钛合金为例）拉压 $100 \sim 750\text{MPa}$ 三点弯曲 $65 \sim 487.5\text{MPa}$ 振动弯曲 $55 \sim 412.5\text{MPa}$ 平均应力范围 $0 \sim 1000\text{MPa}$