

# 不锈钢微孔超声空化 辅助钻削试验研究

汇报人：

2024-01-16



# CATALOGUE

## 目录

- 引言
- 试验材料与方法
- 不锈钢微孔超声空化辅助钻削试验结果
- 不锈钢微孔超声空化辅助钻削机理研究
- 不锈钢微孔超声空化辅助钻削工艺优化
- 结论与展望





# PART 01

# 引言



REPORTING



CATALOGUE



# 研究背景和意义



## 超声空化技术

超声空化技术是一种利用超声波在液体中产生的空化效应来进行加工的技术。它具有非接触、无污染、高效率等优点，被广泛应用于材料加工、生物医学等领域。

## 不锈钢微孔加工

不锈钢是一种常用的金属材料，具有良好的耐腐蚀性、高温强度和加工性能。微孔加工是不锈钢加工领域的一个重要研究方向，具有广泛的应用前景，如医疗器械、航空航天、精密机械等。

## 研究意义

通过超声空化技术辅助钻削不锈钢微孔，可以提高加工效率、降低加工成本、改善加工质量，对于推动不锈钢微孔加工技术的发展具有重要意义。



# 国内外研究现状及发展趋势



## 要点一

### 国内研究现状

国内在超声空化技术辅助钻削不锈钢微孔方面已经取得了一定的研究成果。例如，XXX等人研究了超声振动对钻削力的影响，发现超声振动可以降低钻削力并提高加工精度。XXX等人研究了超声空化对切削液冷却效果的影响，发现超声空化可以提高切削液的冷却效果，从而延长刀具寿命。

## 要点二

### 国外研究现状

国外在超声空化技术辅助钻削不锈钢微孔方面也开展了大量的研究工作。例如，XXX等人研究了超声空化对切削热的影响，发现超声空化可以降低切削热并提高加工表面质量。XXX等人研究了超声空化对切削力波动的影响，发现超声空化可以减小切削力波动并提高加工稳定性。

## 要点三

### 发展趋势

随着科技的不断发展，超声空化技术辅助钻削不锈钢微孔将会朝着更高效率、更高精度、更低成本的方向发展。同时，随着人工智能、大数据等技术的不断应用，将会实现更加智能化的加工过程控制和优化。



# 研究目的和内容



## 要点一

### 研究目的

本研究旨在通过试验探究超声空化技术对不锈钢微孔钻削过程的影响规律，揭示超声空化辅助钻削的机理，为优化不锈钢微孔加工工艺提供理论依据和技术支持。

## 要点二

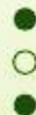
### 研究内容

本研究将采用试验研究方法，设计并搭建超声空化辅助钻削试验平台，开展不锈钢微孔钻削试验。具体研究内容包括：（1）分析超声空化技术对钻削力、切削热、切削液冷却效果等的影响规律；（2）探究超声空化参数（如超声波频率、振幅、占空比等）对钻削过程的影响；（3）揭示超声空化辅助钻削的机理；（4）优化不锈钢微孔钻削工艺参数。



## PART 02

# 试验材料与amp;方法



REPORTING



CATALOGUE



## 不锈钢材料

选择304不锈钢作为试验材料，其具有良好的耐腐蚀性、耐热性和加工性能，广泛应用于工业领域。

## 微孔板

采用激光打孔技术在不锈钢板上加工出微孔阵列，孔径范围为0.1-0.5mm，孔间距可根据需要调整。



## 超声空化装置

主要由超声波发生器、换能器、变幅杆和工具头等组成，利用超声波在液体中的空化效应来辅助钻削加工。

## 钻削装置

采用高精度数控钻床进行钻削试验，配备有自动送料装置和切削力测量系统。



## 工作原理

将微孔板固定在钻床上，通过超声空化装置产生高频振动，使钻头在钻削过程中受到空化冲击力的作用，从而降低切削力、提高加工效率和质量。



# 试验方法与步骤



## 试验准备

选择合适的钻头、切削参数和冷却液等，对超声空化装置和钻床进行调试和校准。

## 钻削试验

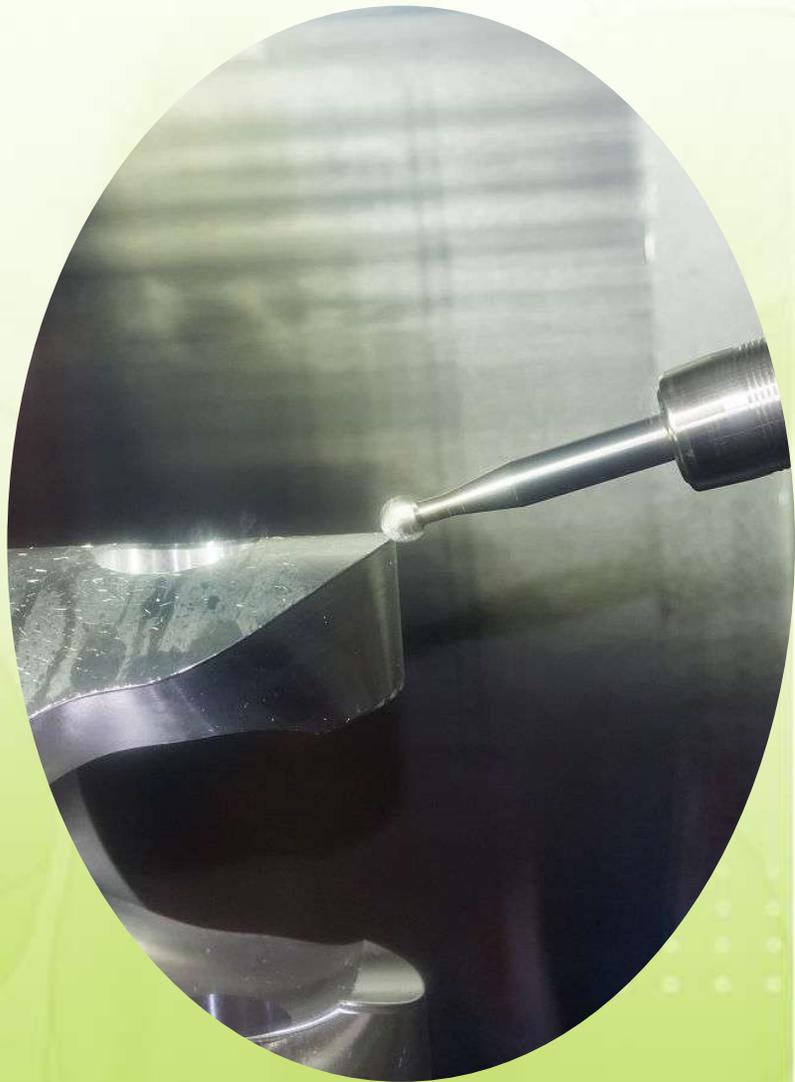
启动超声空化装置和钻床，将钻头对准微孔板进行钻削加工，记录切削力、切削温度和加工时间等数据。

## 数据处理

对试验数据进行整理、分析和比较，得出不同参数下的切削力、切削温度和加工效率等指标。

## 结果分析

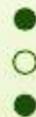
根据试验结果，分析超声空化辅助钻削的加工机理和影响因素，提出优化措施和改进建议。





## PART 03

# 不锈钢微孔超声空化辅助 钻削试验结果



# 切削力分析



## 切削力变化规律

随着切削速度的增加，切削力呈现先减小后增大的趋势。在较低切削速度下，切削力较大；随着切削速度的提高，切削力逐渐减小；当切削速度达到某一临界值时，切削力反而增大。

## 切削力影响因素

切削力的变化受到多个因素的影响，包括切削速度、进给量、切削深度、刀具几何参数以及工件材料等。

## 切削力优化措施

通过合理选择切削参数、优化刀具几何参数以及采用适当的冷却润滑方式等，可以降低切削力，提高加工效率。



# 切削温度分析



## 切削温度变化规律

随着切削速度的提高，切削温度逐渐升高。在高速切削时，切削温度可达到较高水平，对刀具磨损和工件加工质量产生显著影响。

## 切削温度影响因素

切削温度的变化受到切削速度、进给量、切削深度、刀具材料以及冷却润滑方式等因素的影响。

## 切削温度控制措施

通过采用高效的冷却润滑方式、合理选择刀具材料和涂层、优化切削参数等措施，可以有效控制切削温度，提高加工质量和刀具寿命。

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/557115106201006115>