



# 一种铣槽式夹层结构锻件的 电子束焊接工艺研究

汇报人：

汇报时间：2024-01-28

# 目录



- 引言
- 铣槽式夹层结构锻件特点及焊接性分析
- 电子束焊接工艺原理及设备介绍
- 铣槽式夹层结构锻件电子束焊接实验设计

# 目录



- 铣槽式夹层结构锻件电子束焊接质量评价与优化
- 铣槽式夹层结构锻件电子束焊接技术应用前景展望



01

引言





# 研究背景与意义



铣槽式夹层结构锻件广泛应用于航空航天、能源、交通等领域，其性能要求严苛，制造难度大。

电子束焊接作为一种高精度、高效率的焊接方法，在铣槽式夹层结构锻件的制造中具有重要应用。



研究铣槽式夹层结构锻件的电子束焊接工艺，对于提高产品质量、降低制造成本、推动相关领域的技术进步具有重要意义。



# 国内外研究现状及发展趋势

国内外在铣槽式夹层结构锻件的电子束焊接工艺方面已取得一定研究成果，但仍存在诸多挑战。



未来发展趋势将更加注重多学科交叉融合，引入先进制造技术如增材制造、智能焊接等，推动电子束焊接工艺向更高层次发展。



目前，研究主要集中在焊接工艺参数优化、接头组织性能调控、焊接缺陷控制等方面。





# 研究目的和内容

## 01

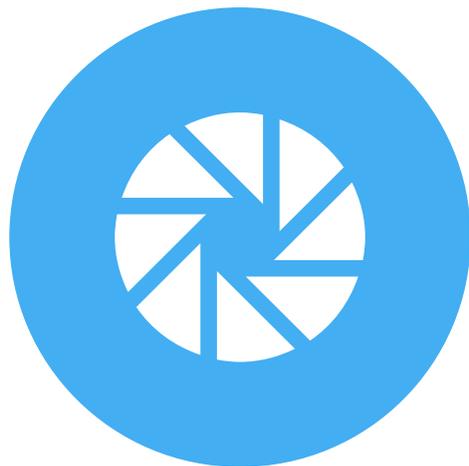
研究目的：揭示铣槽式夹层结构锻件电子束焊接过程中的物理冶金机制，优化焊接工艺参数，提高接头性能和质量稳定性。

## 02

研究内容

## 03

设计并制备铣槽式夹层结构锻件试样；



## 04

研究不同焊接工艺参数对接头组织和性能的影响；

## 05

分析接头中的缺陷类型、形成机理及控制措施；

## 06

评估优化后焊接工艺的可行性及实用性。



02

● 铣槽式夹层结构锻件特点 ●  
及焊接性分析



# 铣槽式夹层结构锻件概述

01

## 结构特点

铣槽式夹层结构锻件由两个面板和中间的芯层构成，通过铣削加工在面板上形成一定几何形状的槽口，芯层材料填充于槽口内，形成一体化的夹层结构。

02

## 材料选择

面板材料通常选用高强度合金钢或钛合金等，芯层材料可选用铝合金、钛合金或复合材料等，以满足不同应用场景下的力学性能要求。

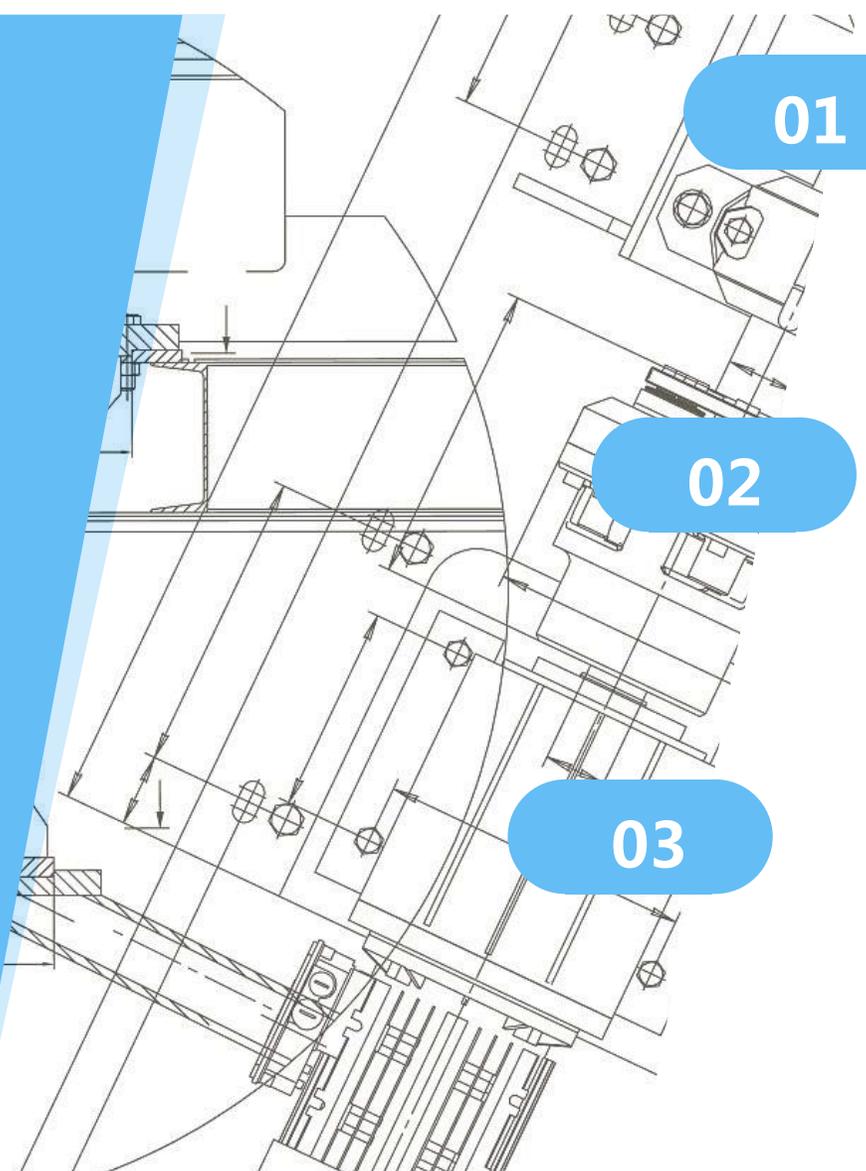
03

## 制造工艺

铣槽式夹层结构锻件的制造工艺包括锻造、热处理、铣削加工、焊接等工序，其中焊接是实现夹层结构整体化的关键步骤。



# 焊接性分析



01

## 焊接方法选择

针对铣槽式夹层结构锻件的焊接，常用的方法包括电子束焊接、激光焊接等。电子束焊接具有能量密度高、焊接变形小、焊缝质量高等优点，适用于高精度、高质量的焊接需求。

02

## 焊接接头设计

接头设计是焊接过程中的重要环节，需要充分考虑铣槽式夹层结构锻件的结构特点和力学性能要求。合理的接头设计能够减小应力集中，提高焊接接头的承载能力和疲劳寿命。

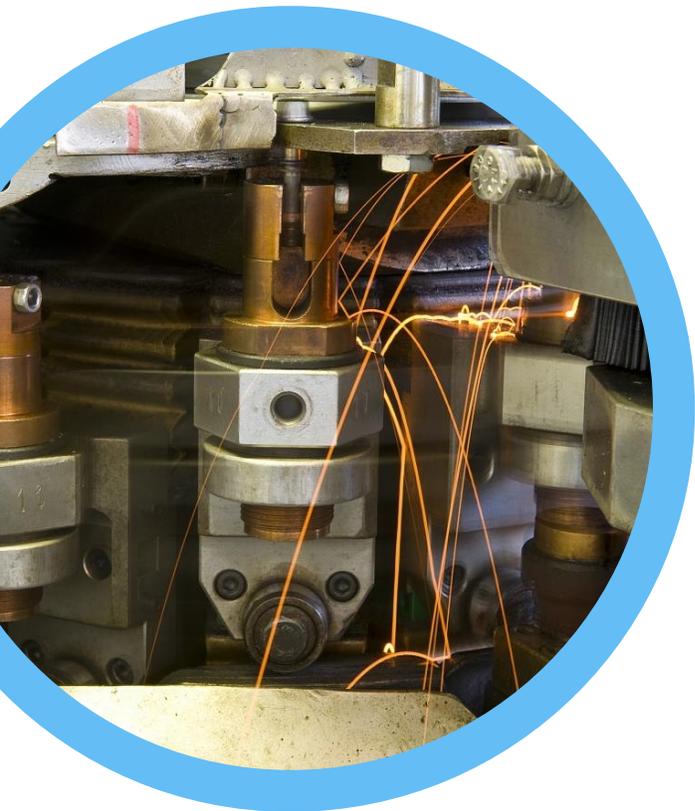
03

## 焊接材料匹配

在选择焊接材料时，需要考虑与母材的相容性、力学性能的匹配以及耐腐蚀性等因素。对于异种材料的焊接，还需要进行特殊的工艺处理以保证焊接质量。



# 焊接难点与挑战



## 焊接变形控制

由于铣槽式夹层结构锻件的结构特点和材料特性，焊接过程中容易产生较大的变形。因此，需要采取合理的装夹方式、优化焊接参数等措施来控制变形量。

## 焊缝质量控制

焊缝质量直接影响铣槽式夹层结构锻件的整体性能和使用寿命。在焊接过程中，需要严格控制各项工艺参数，如电子束流、加速电压、焊接速度等，以确保焊缝质量达到设计要求。

## 异种材料焊接

当面板和芯层采用不同材料时，异种材料的焊接会带来一系列问题，如熔合不良、裂纹倾向增加等。针对异种材料的焊接，需要进行充分的试验研究和工艺优化，以找到最佳的焊接工艺参数和材料组合。



03

● 电子束焊接工艺原理及设 ●  
备介绍

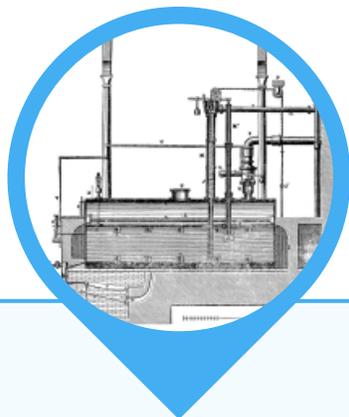


# 电子束焊接工艺原理



## 高能电子束的产生

利用高能电子枪发射高速电子，通过电磁场加速和聚焦，形成高能电子束。



## 焊接过程

高能电子束轰击工件表面，使被轰击的金属迅速熔化和蒸发，同时电子束的能量被金属吸收，转化为热能，使金属熔化并形成焊缝。



## 焊缝的形成

通过控制电子束的扫描路径和速度，实现焊缝的精确成形。同时，通过填充材料或母材自熔的方式，形成高质量的焊缝。



# 电子束焊接设备组成及功能



## 电子枪

发射高速电子并形成电子束的装置，是电子束焊接设备的核心部件。



## 加速器和聚焦系统

将电子加速到所需能量，并通过电磁场聚焦，使电子束具有足够的能量密度和焦点尺寸。



## 真空系统

提供电子束焊接所需的真空环境，防止空气对电子束的散射和吸收。



## 控制系统

对电子束焊接过程进行精确控制，包括电子束的能量、扫描路径、速度等参数。

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/788022124015006101>