

数智创新 变革未来

贵金属复合材料压延过程





目录页

Contents Page

1. 贵金属复合材料压延工艺简介
2. 压延前材料准备与处理
3. 压延机理和控制参数分析
4. 过程中的流动 stress-strain 行为
5. 复合层间界面结合力影响
6. 压制后的回火退火处理
7. 压延工艺优化与性能调控
8. 贵金属复合材料压延的影响因素



贵金属复合材料压延工艺简介



贵金属复合材料压延工艺简介

压延工艺原理

1. 压延工艺通过一对相对旋转的轧辊，使贵金属复合材料带材通过轧辊间隙，施加压力使其厚度减小、宽度增加。
2. 压延过程涉及材料的塑性变形，通过反复压延，可以有效改善材料的性能，如强度、硬度和韧性。
3. 压延参数，如轧辊转速、轧制力、轧制温度等，对压延效果有显著影响，需要根据材料特性和性能要求进行优化。

轧辊类型

1. 轧辊材料：通常采用高强度、耐磨损的材料，如合金钢、硬质合金、陶瓷等。
2. 轧辊表面：可以是光滑或带有纹理，不同的表面类型对复合材料表面的光洁度和纹理有影响。
3. 轧辊尺寸和形状：轧辊直径、长度、槽型等参数会影响压延过程的稳定性和压延产品的质量。

贵金属复合材料压延工艺简介

压延设备

1. 轧机类型：主要分为四辊轧机、多辊轧机和冷轧机等，不同类型的轧机适用于不同的材料和应用。
2. 控制系统：先进的控制系统，如同步系统、张力控制系统等，可以实现精确的厚度和形状控制，提高压延精度。
3. 辅助设备：包括退料装置、收料装置、润滑系统等，这些辅助设备对于保证压延过程的流畅性和产品质量至关重要。

工艺参数优化

1. 轧制力：轧制力的大小直接影响材料的变形程度和压延产品的厚度，需要根据材料特性和性能要求进行优化。
2. 轧制温度：轧制温度影响材料的流动性和塑性，不同的材料具有不同的最佳轧制温度范围。
3. 轧制速度：轧制速度与压延效率、表面质量和材料性能密切相关，需要根据材料特性和设备条件进行合理选择。



压延缺陷及控制

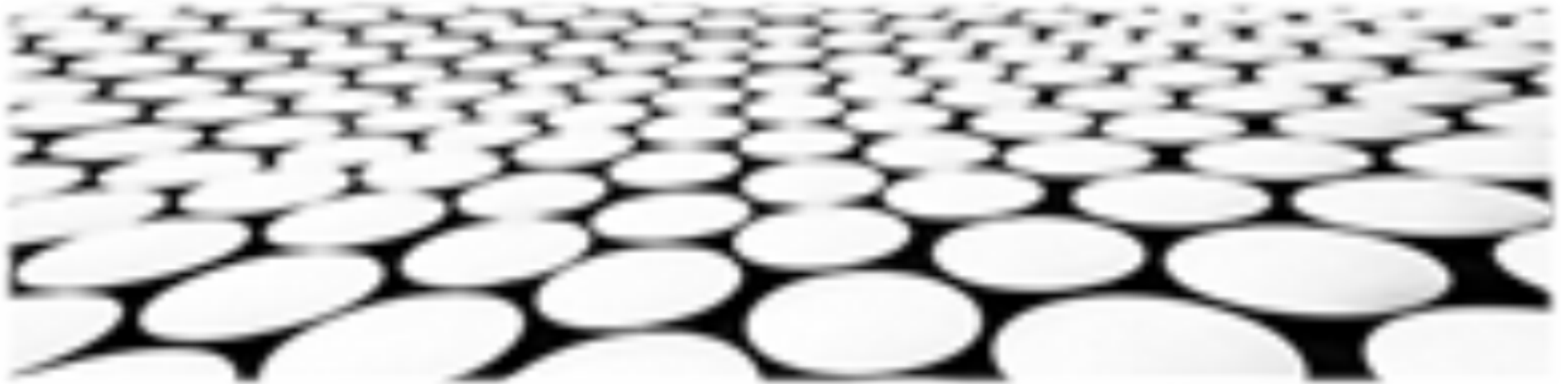
1. 表面缺陷：如划痕、凹坑等，可通过优化轧辊表面、控制轧制参数和使用表面处理技术来减少。
2. 尺寸缺陷：如厚度不均匀、边缘不直等，可通过调整轧辊间隙、控制张力、优化工艺参数等措施来控制。
3. 组织缺陷：如层状组织、气孔等，可通过选择合适的轧制工艺、控制轧制温度和采用热处理等方法来改善。

复合材料压延趋势

1. 轻量化：复合材料压延技术在航空航天、汽车等行业得到广泛应用，可以有效减轻产品重量。
2. 高性能：通过优化压延工艺和材料选择，可以获得具有高强度、高韧性、耐腐蚀性和耐磨损性的复合材料。
3. 智能化：压延过程的智能化控制和监测，可以提高产品质量、降低成本和提高生产效率。



压延前材料准备与处理



压延前材料准备与处理

原材料预处理

1. 去除残留物：使用酸洗、碱洗、超声波清洗等方法去除材料表面的氧化物、油脂和其他残留物，提高材料结合强度。
2. 表面激活：通过化学或机械方法（如喷砂、电解抛光）激活材料表面，增大表面积，促进与复合材料的粘接。
3. 预形处理：根据压延工艺要求对贵金属材料进行预形处理，例如切割、成形、拼接，以确保压延过程中材料形状和尺寸的准确性。

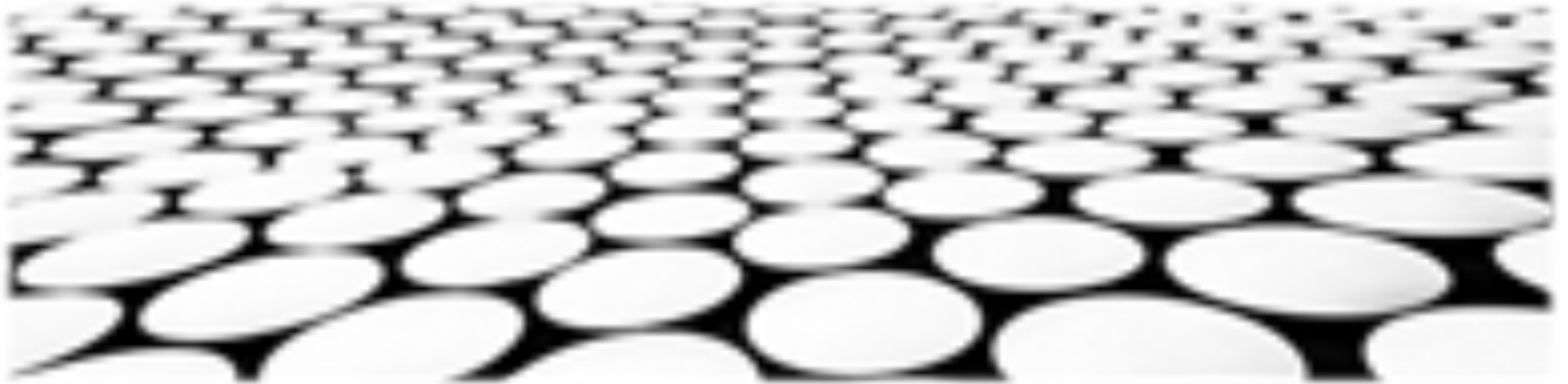
复合材料预处理

1. 组成设计：根据所需性能，设计复合材料的组成和比例，包括贵金属、基体材料、增强材料和添加剂的选用。
2. 材料混合与分散：采用球磨、搅拌等方法将不同成分均匀混合，形成均匀的复合材料浆料，避免成分分离和沉降。
3. 涂布处理：将复合材料浆料涂布在贵金属材料表面，形成预复合层，控制涂层厚度和均匀性，确保与贵金属基底的良好粘接。





压延机理和控制参数分析



压延机理

1. 压延过程中，复合材料在两对相互平行的轧辊之间受到挤压，导致材料厚度减小，长度增加。
2. 压延过程涉及复杂的应变、应力分布和塑性变形机制，包括晶粒细化、滑移带形成和位错运动。
3. 压延参数，如轧辊压力、轧制速度和轧辊几何形状，对材料的变形行为和显微结构产生显著影响。

控制参数分析

1. 轧辊压力：影响复合材料的致密性、强度和表面光洁度。高压有利于去除气孔，但过高的压力会导致材料断裂。
2. 轧制速度：控制材料的变形速率和加工时间。较高的轧制速度有利于提高生产效率，但可能导致材料流变不均匀和缺陷形成。
3. 轧辊几何形状：影响材料的成形精度和表面质量。不同轧辊轮廓可获得不同的材料形状和纹理。



过程中的流动 stress-strain 行为





贵金属复合材料流动应力-应变行为

1. 界面滑动：贵金属复合材料中，界面是流动应力-应变行为的主要控制因素。界面强度和粗糙度会影响滑移应力，从而影响材料的流动行为。
2. 晶界滑动：在变形过程中，晶界处也会发生滑动，导致材料流动。晶界类型和取向会影响晶界滑移的易度，从而影响材料的变形能力。
3. 颗粒变形：颗粒本身也会发生变形，包括位错滑移和孪晶形成。颗粒尺寸、强度和形貌等因素会影响颗粒变形行为，从而影响材料的流动应力-应变曲线。



热活化过程的影响

1. 温度依赖性：流动应力-应变行为受温度的影响。温度升高会降低材料的屈服强度和流动应力，并促进位错滑移和晶界滑动。
2. 应变速率依赖性：应变速率对流动应力-应变行为也有影响。较高的应变速率会导致较高的流动应力，因为材料没有足够的时间进行热活化过程。
3. 退火时间的影响：退火处理可以改变材料的晶体结构和位错密度，从而影响其流动应力-应变行为。退火时间越长，位错密度越低，流动应力越低。

过程中的流动 stress-strain 行为

■ 组织结构的影响

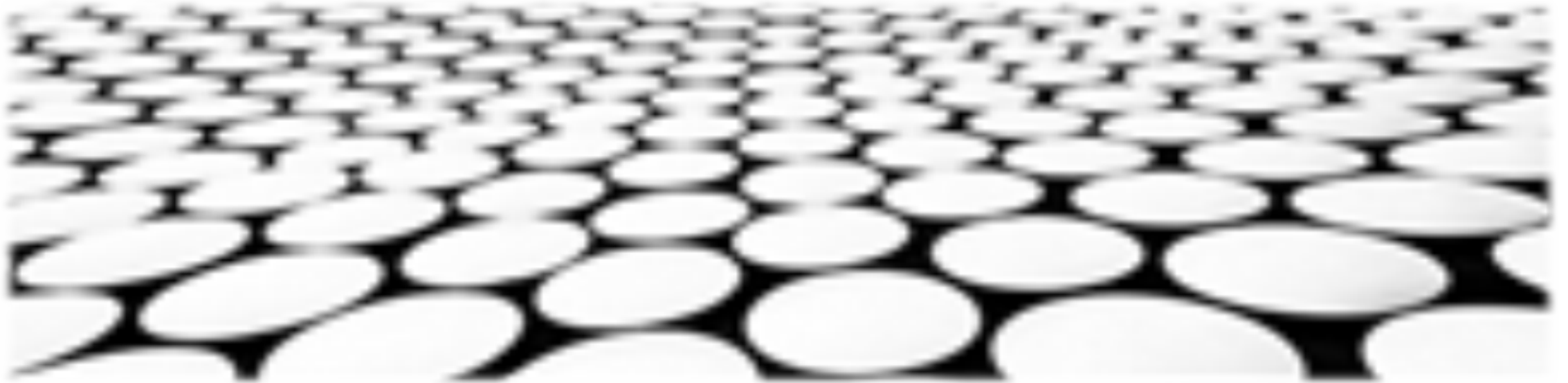
1. 颗粒尺寸：颗粒尺寸对流动应力-应变行为有显著影响。较小的颗粒尺寸会导致较高的流动应力，这是因为界面区域的增加阻碍了位错运动。
2. 颗粒取向：颗粒取向也会影响材料的流动行为。不同取向的颗粒具有不同的滑移系统，这会影响材料的变形能力。
3. 颗粒形貌：颗粒形貌也会影响流动应力-应变曲线。例如，圆形的颗粒比不规则形的颗粒具有更高的流动应力。

■ 加工条件的影响

1. 轧制方向：轧制方向会影响流动应力-应变行为。沿轧制方向的流动应力往往较低，因为材料沿该方向具有较高的位错密度和晶粒细化。
2. 轧制厚度：轧制厚度也会影响流动应力-应变曲线。较薄的材料比较厚的材料具有更高的流动应力，这是因为薄材料中产生了更多的表面缺陷和晶界。
3. 轧制温度：轧制温度也会影响流动应力-应变行为。较高的轧制温度会导致较低的流动应力，因为温度的升高促进了位错运动和恢复。



复合层间界面结合力影响



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/128105007137006053>