

MgH₂反应法制备Mg₂Si基热电材料及其热电性能研究

汇报人：

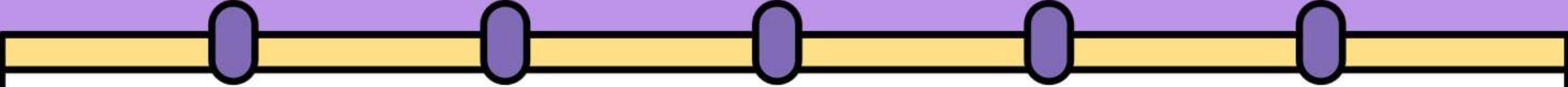
2024-01-18

目录

- 引言
- MgH₂反应法制备Mg₂Si基热电材料
- Mg₂Si基热电材料的组织结构与性能

目录

- MgH₂反应法制备Mg₂Si基热电材料的优化与改进
- Mg₂Si基热电材料的应用前景与挑战
- 结论与展望



01

引言



研究背景与意义

1

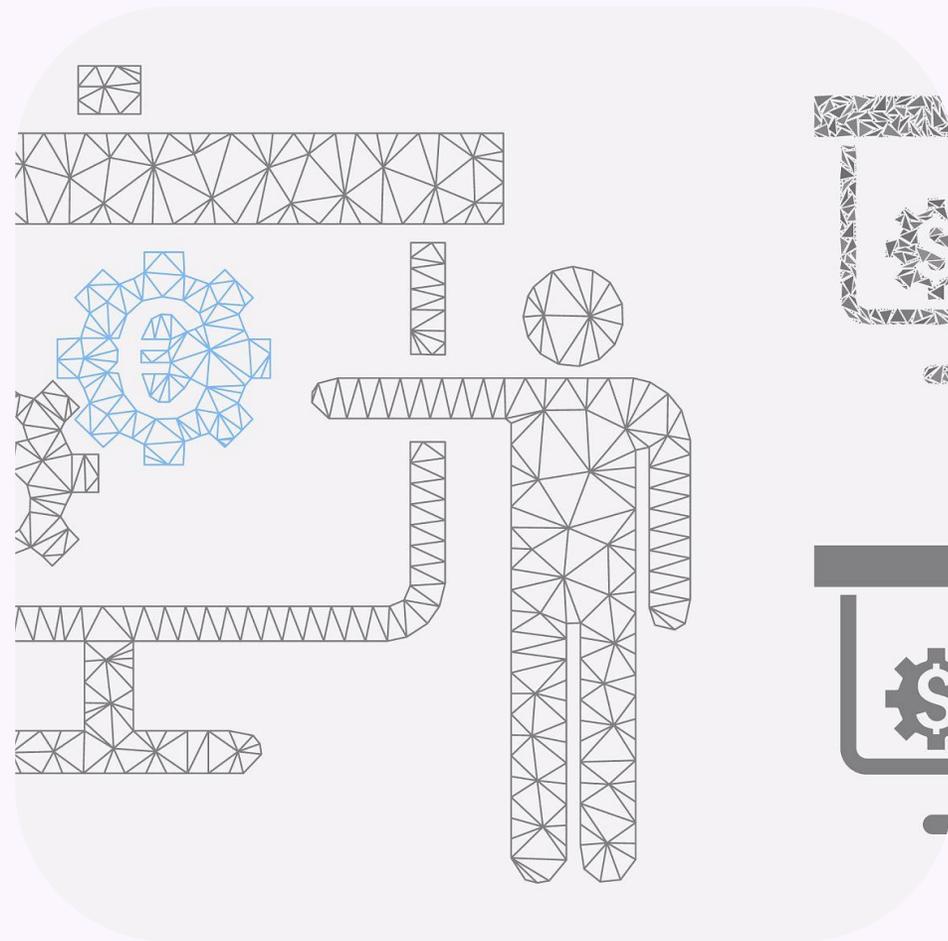
Mg₂Si基热电材料是一种具有优异热电性能的环境友好型材料，可应用于废热回收和温差发电等领域。

2

MgH₂反应法是一种制备Mg₂Si基热电材料的有效方法，具有工艺简单、成本低廉、易于规模化生产等优点。

3

研究MgH₂反应法制备Mg₂Si基热电材料及其热电性能对于推动热电材料领域的发展和应用具有重要意义。





国内外研究现状及发展趋势

国内外研究现状

目前，国内外学者已经对MgH₂反应法制备Mg₂Si基热电材料进行了广泛研究，包括合成工艺、微观结构、热电性能等方面。然而，仍存在问题，如合成过程中易产生杂质、热电性能有待提高等。

发展趋势

未来，MgH₂反应法制备Mg₂Si基热电材料的研究将更加注重合成工艺的优化和创新，以提高材料的纯度和热电性能。同时，还将探索新的合成方法和复合技术，以进一步拓展Mg₂Si基热电材料的应用领域。



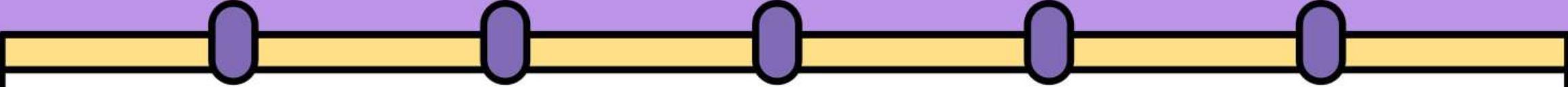
研究内容、目的和意义

研究目的

通过本研究，期望能够揭示MgH₂反应法制备Mg₂Si基热电材料的合成机理和微观结构演变规律，阐明其热电性能与微观结构之间的关系，为优化合成工艺和提高热电性能提供理论指导。

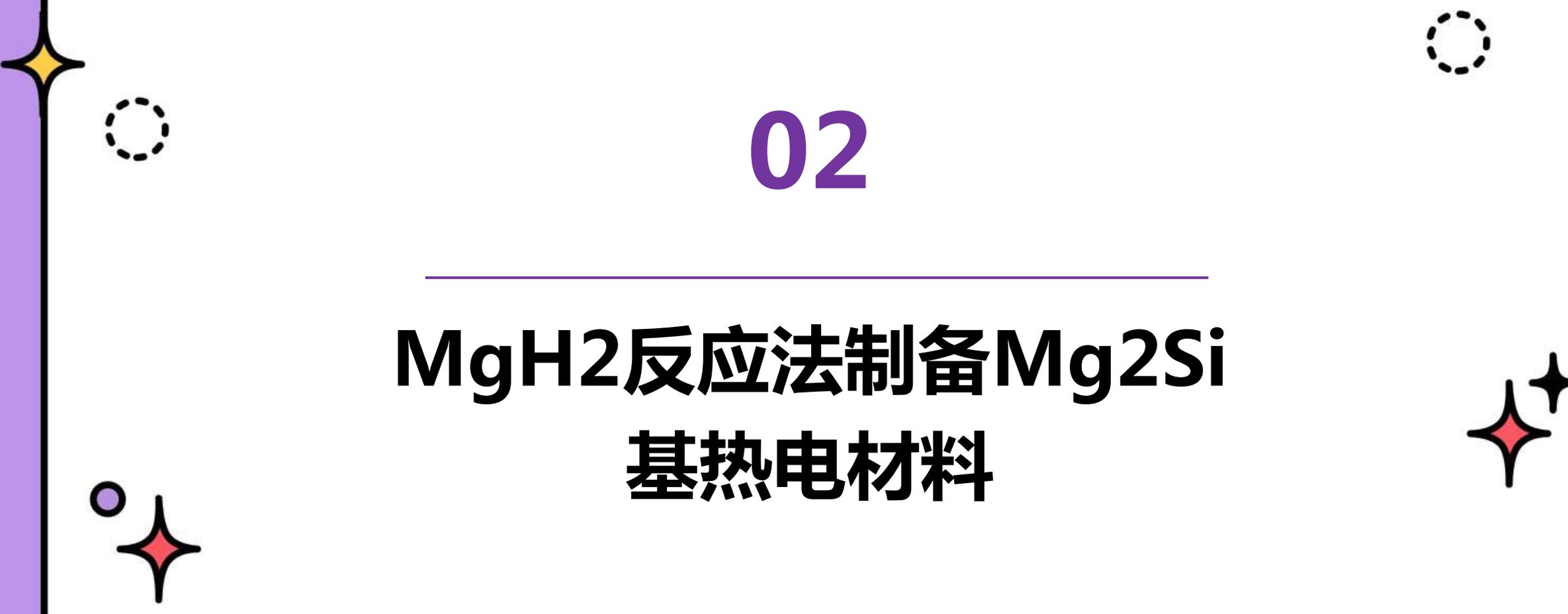
研究意义

本研究不仅有助于深入理解MgH₂反应法制备Mg₂Si基热电材料的合成过程和性能调控机制，还将为开发高性能、低成本的Mg₂Si基热电材料提供新的思路和方法，推动热电材料领域的发展和应用。

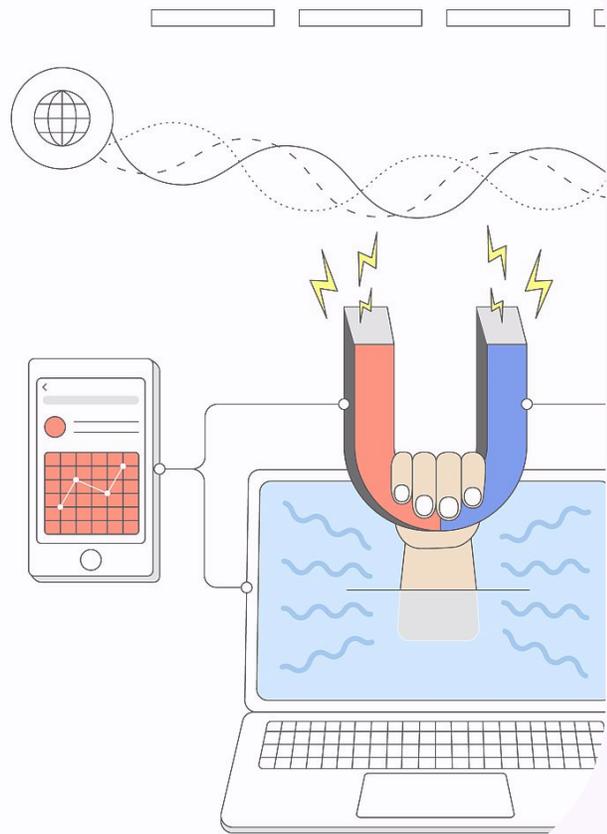


02

**MgH₂反应法制备Mg₂Si
基热电材料**



☼ MgH₂反应法原理及工艺流程



MgH₂反应法原理

利用MgH₂与Si之间的化学反应，生成Mg₂Si基热电材料。

该反应在高温下进行，通过控制反应条件，可以得到不同组成和结构的Mg₂Si基热电材料。

工艺流程

原料准备 → 混合 → 压块 → 高温反应 → 冷却 → 破碎 → 筛分 → 产品。



原料选择与预处理

原料选择

选用高纯度的MgH₂和Si作为原料，确保产品的纯度和性能。同时，根据目标产品的组成和结构要求，选择合适的原料配比。

预处理

对原料进行干燥、研磨等预处理，以去除水分、氧化物等杂质，提高原料的反应活性和产品的纯度。



制备过程及影响因素分析

制备过程

将预处理后的MgH₂和Si按一定比例混合均匀，压制成药片。在高温下进行反应，生成Mg₂Si基热电材料。反应完成后，进行冷却、破碎和筛分，得到目标产品。

影响因素分析

反应温度、时间、原料配比等因素对产品的组成、结构和性能具有重要影响。通过控制这些因素，可以优化产品的热电性能。





产品表征与性能测试



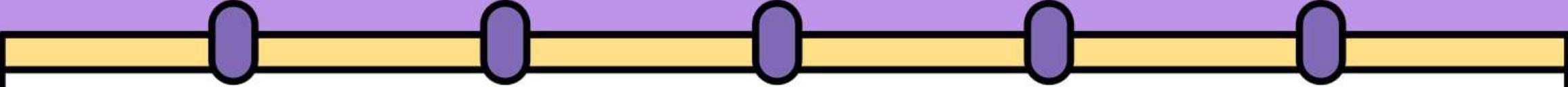
产品表征

采用X射线衍射 (XRD)、扫描电子显微镜 (SEM) 等手段对产品进行表征，分析其物相组成、微观形貌等特征。



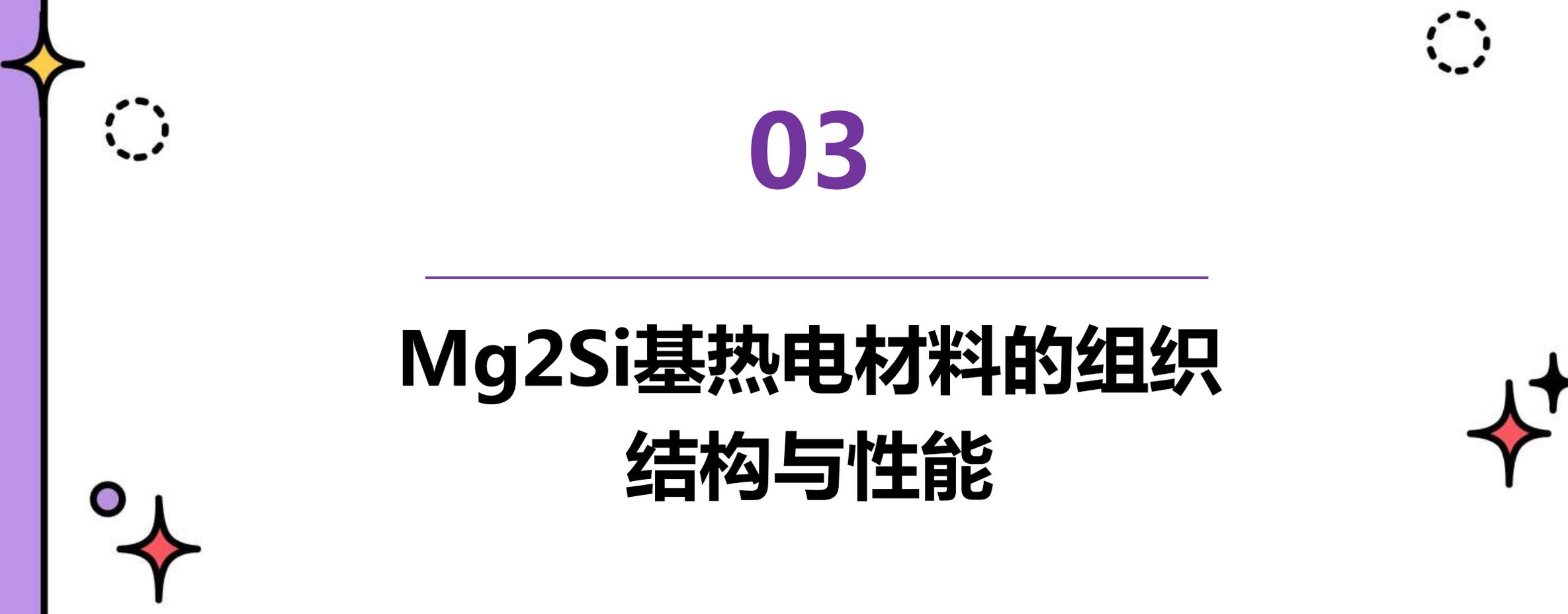
性能测试

利用热电性能测试系统对产品进行Seebeck系数、电导率、热导率等关键热电性能的测试。通过对比不同条件下制备的产品的性能差异，评估MgH₂反应法制备Mg₂Si基热电材料的可行性及优化方向。



03

**Mg₂Si基热电材料的组织
结构与性能**





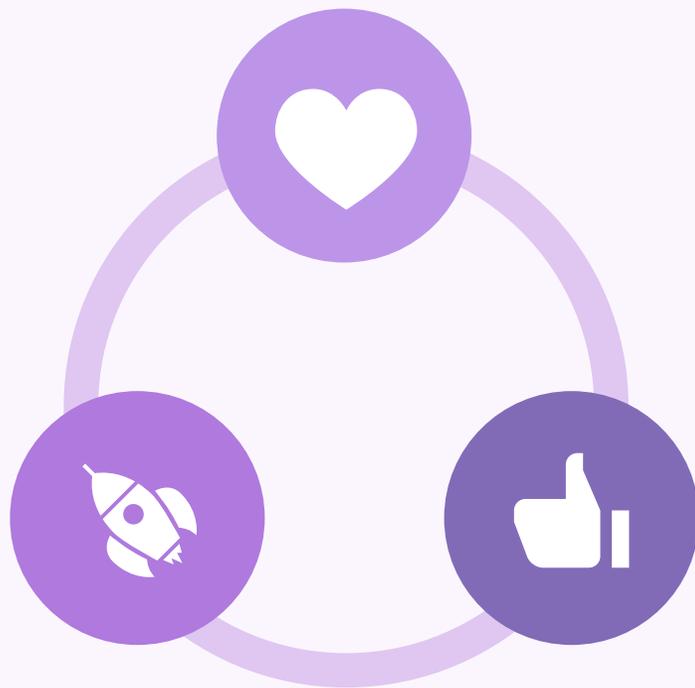
Mg₂Si基热电材料的晶体结构

晶体结构类型

Mg₂Si属于立方晶系，具有反萤石型结构。

晶格常数

Mg₂Si的晶格常数约为0.635nm。



原子排列

在Mg₂Si晶体中，Mg原子和Si原子分别占据晶格的特定位置，形成高度对称的结构。



Mg₂Si基热电材料的电子结构

能带结构

Mg₂Si具有典型的半导体能带结构，其导带和价带之间的能隙大小对材料的热电性能具有重要影响。

载流子类型

Mg₂Si中的载流子类型可以是电子或空穴，取决于材料的掺杂类型和浓度。

有效质量

载流子的有效质量是影响材料热电性能的关键因素之一，它与材料的能带结构和载流子浓度密切相关。



Mg₂Si基热电材料的热导率

热传导机制

Mg₂Si的热导率主要由晶格热导率和电子热导率两部分组成。其中，晶格热导率占主导地位。

影响热导率的因素

材料的成分、微观结构、温度以及掺杂等因素都会对Mg₂Si的热导率产生影响。

降低热导率的方法

通过合金化、纳米化以及引入界面散射中心等方法可以有效降低Mg₂Si的热导率，提高其热电性能。





Mg₂Si基热电材料的电导率



电传导机制

Mg₂Si的电导率主要由载流子浓度和迁移率决定。载流子浓度越高，迁移率越大，则电导率越高。

影响电导率的因素

材料的成分、掺杂类型与浓度、温度以及微观结构等因素都会对Mg₂Si的电导率产生影响。

提高电导率的方法

通过优化掺杂元素和浓度、改善材料微观结构以及提高载流子迁移率等方法可以有效提高Mg₂Si的电导率。

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/196131134023010143>