

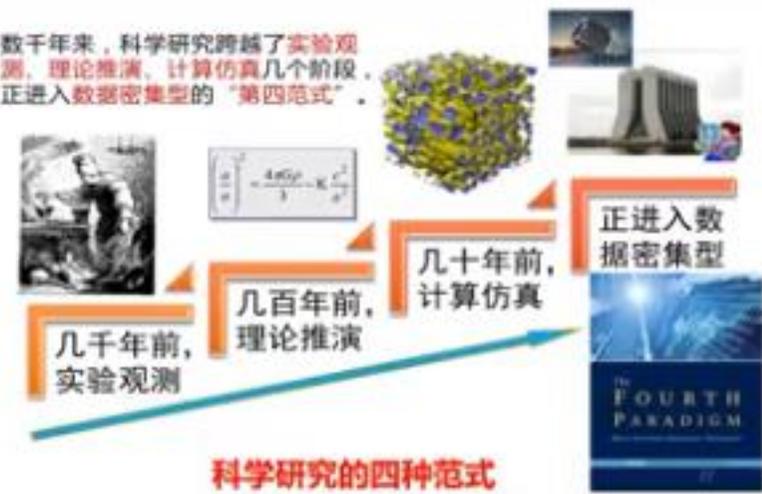
安世亚太

高通量材料开发及应用案例

高通量材料开发
应用案例

高通量技术背景及主要内容

数千年来，科学研究跨越了实验观测、理论推演、计算仿真三个阶段，正进入数据密集型的“第四范式”。

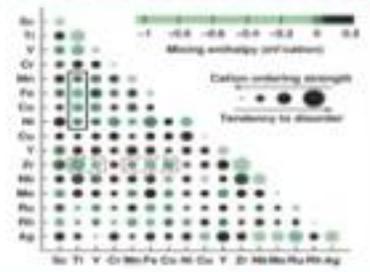
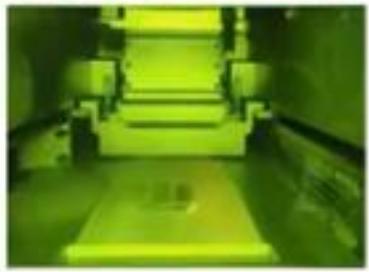
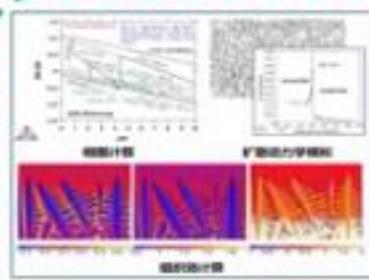


以数据为基础是材料基因组方法与传统方法的根本不同点



科学第四范式是当今数字时代的产物，基于前所未有的数据产生能力和处理能力

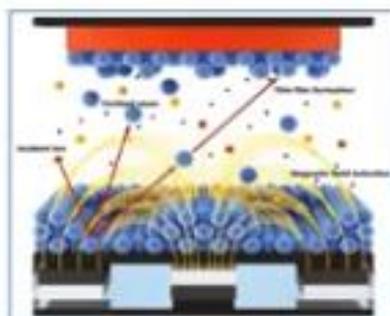
- 与科学第四范式相适应，材料基因组工程以前所未有的大量数据为基础，将人工智能数据技术与高通量实验和高通量计算深度融合，更快、更准地获得成分-结构-工艺-性能间的关系，从而实现先进材料及工艺进行设计预测
- 在数据密集时代，快速获取大量材料数据的能力成为关键



高通量制备技术

高通量制备也叫材料的组合制备，是指采用某种实验方法在短时间内制备出大量样品，用以替代传统的“逐一”或“单步”的研发模式，实现研发成本与周期“双减半”的目标。

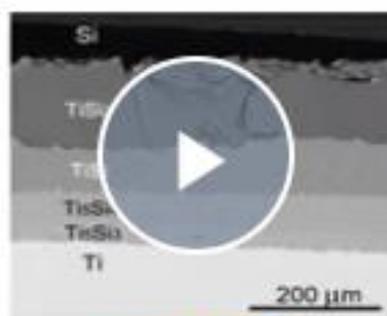
纳米级



薄膜沉积法

基于物理气相沉积原理，利用不同沉积源与基片的相对角度和位置，同时将多种成分沉积在一块基片上，形成组分呈连续渐变式梯度分布的多元样品。

微米级



扩散多元节

将多个不同金属块紧密贴合在一起进行高温热处理，促使金属之间相互扩散形成固溶体或金属间化合物。材料成分在扩散过程“组合”并发生相变，在界面附近形成组分连续变化的合金。

毫米级



激光增材制造

增材制造是一种逐层叠加的制造方法。通过将不同元素的粉体混合后利用激光光束熔化，可实现毫米至厘米尺度样品的快速制备。



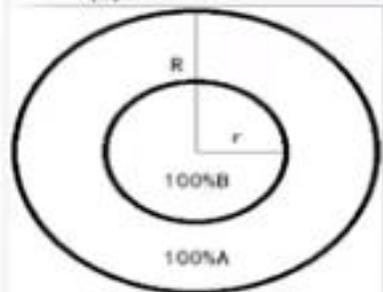
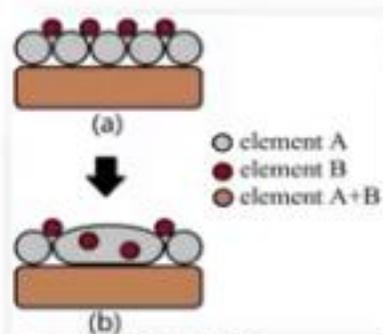
工艺筛选：4成分- 48工艺

力学性能测试：4成分- 8工艺

成分筛选：16成分- 16工艺

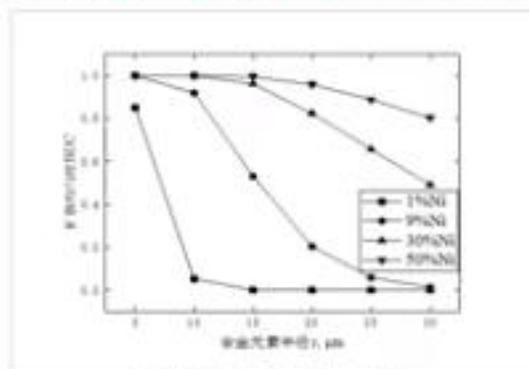
- 1、粉末成分研究及快速筛选；
- 2、SLM制备工艺研究及快速筛选；
- 3、粉末类型（不同粒度、球形度、氧含量等）SLM制备研究及快速筛选。

元素粉末SLM工艺-二元体系液态扩散动力学模型建立

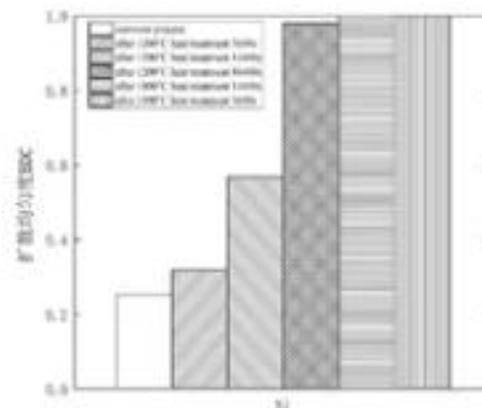
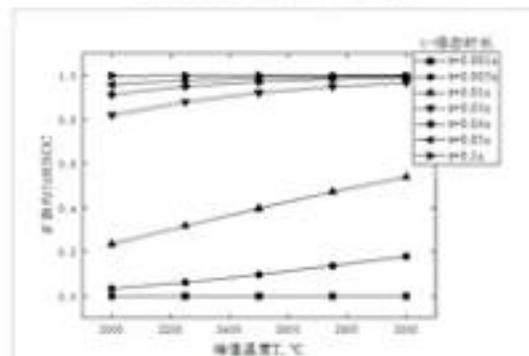


异质粉末激光熔化示意图

(a) 初始态 (b) 熔融态



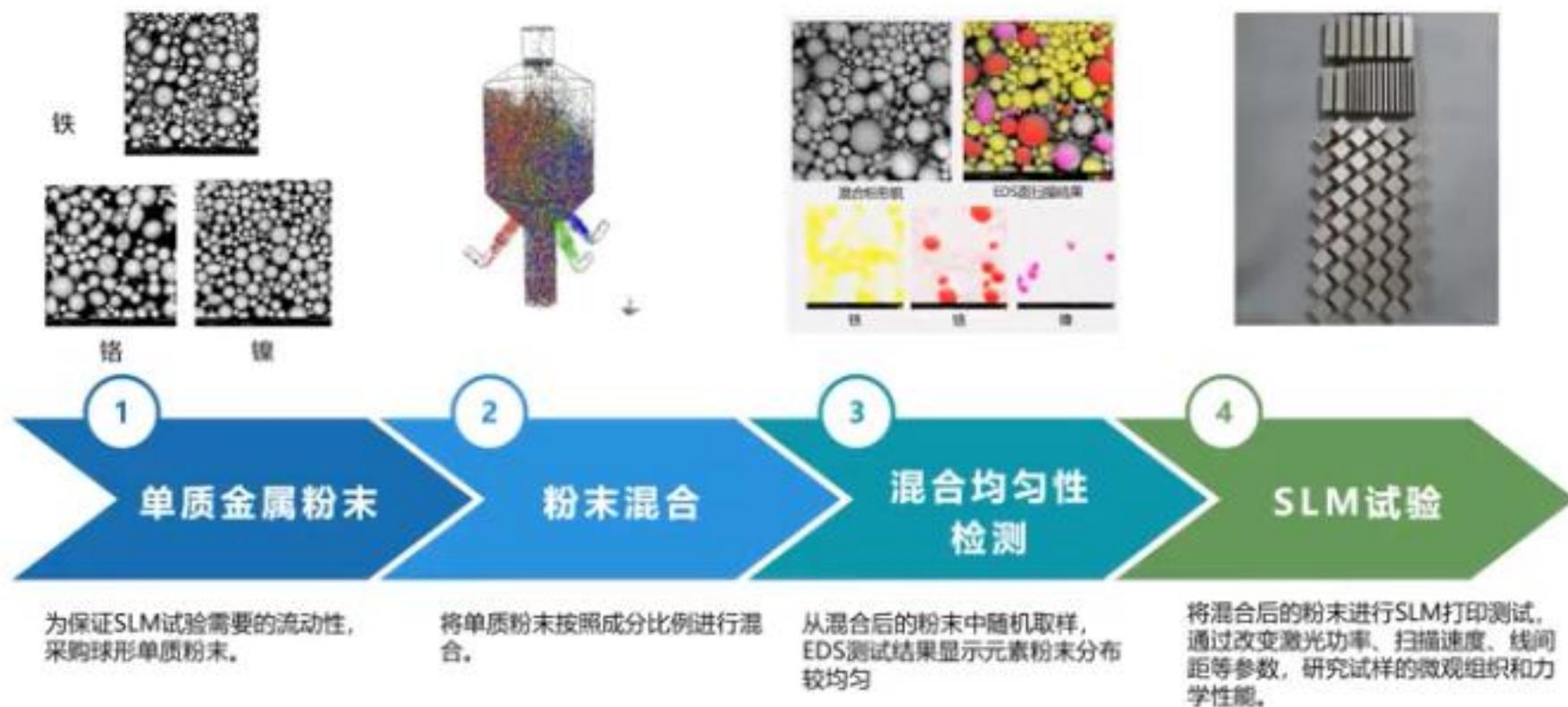
粉末半径VS扩散均匀性



高温热处理制度

高温热处理对元素粉末打印件扩散均匀度
BDC的影响

李宸庆, 倪雅青, 苏航, 潘涛, 张浩. 铁/镍元素粉末的选区激光熔化过程扩散动力学研究. 材料导报, 2020, 34(专辑35): 370-374



1、现有基础

- 4通道材料高通量平台
- 材料数字化实验室

2、应用方向

- 高温合金开发
- 层状合金开发
- 梯度合金开发
- 磁性材料
- 材料大数据表征

3、合作对象

- 高校材料实验室
- 特种合金材料科研单位
- 特种材料应用单位

4、合作模式

- 基于项目的特种材料快速制备-检测服务
- 新材料的联合研发
- 高通量实验平台建设
- 定制化的平台系统开发