**项目名称:** 镁合金原子层级界面偏聚与析出及其形成机理

**提名者：重庆市沙坪坝区人民政府**

**提名等级：**自然科学奖一等奖

**项目简介：**

本项目面向国家发展的经济主战场，在国家重点研发计划、国家自然科学基金等项目的持续资助下，针对溶质偏聚、析出相变等决定镁合金材料性能的关键问题，开展系统深入的原子尺度基础研究，取得了如下主要创新成果：

（1）利用原子分辨EDS-STEM技术，首次实现轻合金原子分辨成分表征，发现镁合金共格孪晶界大小原子共偏聚的新现象，揭示了共偏聚稳定与强化孪晶界的新机制；

（2）发现共格孪晶界溶质原子反常偏聚新现象，提出应变能和化学键合能共同决定孪晶界溶质原子偏聚特性的新机制，颠覆了材料科学领域传统认知的“弹性应变能是决定溶质原子孪晶界偏聚特征”的观点；

（3）发现相界面溶质原子偏聚现象，提出相界面溶质原子偏聚诱导析出相形核的原子微观机理，揭示了镁合金中微合金化元素通过相界面偏聚细化析出相的微观机制；

（4）建立了系列镁合金完整的析出序列，提出切变-扩散耦合的相变新机制，利用偏聚与析出调控，创制多种超高强镁合金新材料，室温拉伸屈服强度稳定突破500 MPa。

**代表性论文专著目录：**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 论文、专著名称/刊名/作者 | 影响  因子 | 年卷页码  （xx 年xx  卷-xx 页） | 发表时间  年 月 日 | 是否国内完成 | 通讯作者 | 第一作者 | SCI 他引次数 | 他引总次数 |
| 1 | Unusual solute segregation phenomenon in coherent twin boundaries/Nature Communications/何聪，厉志乔，陈厚文，N. Wilson，J.F. Nie | 14.7 | 2021年12卷-  722页 | 2021-02-01 | 是 | 陈厚文 | 何聪 | 70 | 70 |
| 2 | Direct observation and impact of co-segregated atoms in magnesium having multiple alloying elements/Nature Communications/赵小军，陈厚文，N. Wilson，刘庆，J.F. Nie | 14.7 | 2019年10卷-3243页 | 2019-07-19 | 是 | 聂建峰 | 赵小军 | 85 | 85 |
| 3 | Interphase boundary segregation of Zn in Mg-Sn-Zn alloys/Scripta Materialia/刘超强，陈厚文，J.F. Nie | 5.3 | 2016年123卷-5页 | 2016-10-01 | 是 | 陈厚文 | 刘超强 | 73 | 73 |
| 4 | Metastable precipitate phases in Mg-9.8wt.%Sn alloy/Acta Materialia/刘超强，陈厚文，刘泓，赵小军，J.F. Nie | 8.3 | 2018年144卷-590页 | 2018-02-01 | 是 | 陈厚文 | 刘超强 | 48 | 48 |
| 5 | A detailed HAADF-STEM study of precipitate evolution in Mg-Gd alloy/Journal of Alloys and Compounds/张宇，容伟，吴玉娟，彭立明，J.F. Nie，N. Birbilis | 5.8 | 2019年777卷-531页 | 2019-03-10 | 是 | 彭立明 | 张宇 | 62 | 62 |

**主要完成人情况:**

陈厚文、张宇、赵小军、彭立明、张爱平

**主要完成单位情况:**

重庆大学、上海交通大学