

金属所P型FCC-Zr形成机理研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/11310.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

固态相变作为材料科学研究的基础领域，对材料设计和性能优化起重要作用。位于IV B族的钛、锆、铪等金属存在两种平衡相，即室温下的密排六方结构（ α 相）和高温下的体心立方结构（ β 相）。此外，面心立方结构（简称FCC相）近年来也被陆续报道。目前，报道的FCC相与 β 相基体存在两种晶体学位向关系： $\langle 11\bar{2}0 \rangle_{\alpha} \parallel \langle 110 \rangle_{FCC}$ 、 $(0001)_{\alpha} \parallel (111)_{FCC}$ ； $\langle 0001 \rangle_{\alpha} \parallel \langle 001 \rangle_{FCC}$ ，分别称为B型和P型FCC相。对于B型FCC相，研究人员认为，肖克莱不全位错在 $\{0001\}$ 基面上的滑移导致 β 相FCC相变。然而，对于P型FCC相的形成机理，目前存在较大争议，尚无模型被广泛认可。

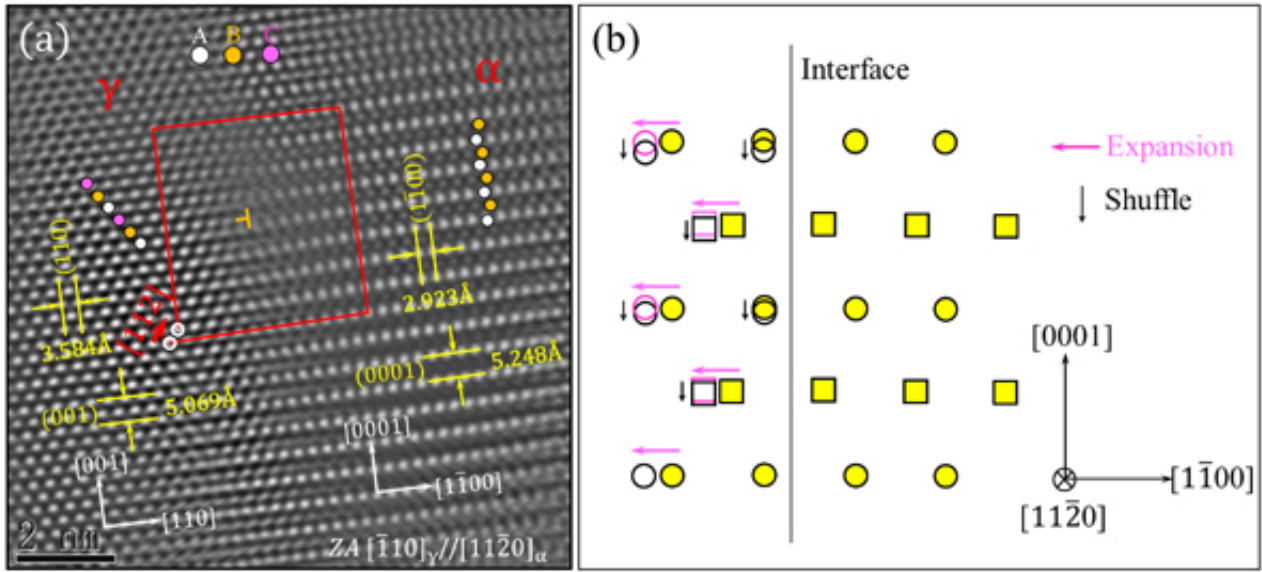
近期，中国科学院金属研究所师昌绪先进材料创新中心轻质高强材料研究部李阁平研究组，在前期研究结果[Materials Letters 267 (2020) 127551, Scripta Materialia 185 (2020) 170-174]的基础上，对P型FCC-Zr形成机理取得新认知。前期研究表明， β 相FCC相变，可通过应力诱导的方式实现，也可通过热诱导的方式形成。研究团队针对完全再结晶 β 相基体中的P型FCC-Zr进行观察和探讨，发现当沿着 $[11\bar{2}0]_{\alpha} \parallel [110]_{FCC}$ 晶带轴观察FCC-Zr时，FCC-Zr与基体的长轴界面呈现半共格关系，会在FCC-Zr一侧引入周期性的失配位错（周期为56层 $\{0002\}$ ）。同时，通过FCC-Zr与基体的晶格参数比较发现，

FCC相变的体积膨胀为19.8%，主要来源于相变过程沿着 $[1\bar{1}00]_{\alpha}$

晶格膨胀（约22.0%）。因此，研究人员针对界面失配位错和晶格膨胀提出 β 相FCC-Zr相变的新机制：相变时，FCC-Zr片层的长轴方向通过失配位错与基体形成半共格界面，短轴方向通过晶格膨胀（热处理时的自发过程），基体中原子堆垛逐渐向FCC结构的堆垛过渡，最终通过原子的局部协调形成P型FCC-Zr。

该模型还可推广到钛、锆和铪等金属及其合金中，对P型FCC相打开新认知。相关研究成果发表在Journal of Materials Science上。

[论文链接](#)



P型FCC-Zr形成机理

研究团队单位：金属研究所

更多科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](http://www.iikx.com)转发