

[首页](#)[组织机构](#)[科学研究](#)[成果转化](#)[人才教育](#)[学部与](#)[首页 > 科研进展](#)

SHMFF用户利用磁场辅助微结构调控热电材料性能取得新进展

2019-08-01 来源：合肥物质科学研究院

近期，稳态强磁场实验装置（SHMFF）用户南京理工大学教授唐国栋课题组利用强磁场提升其热电性能，说明利用强磁场调控热电材料微结构及其电子声子输运，可有效优化热电材料性能。该研究成果发表在《Chemistry A》上。

热电材料是实现热能和电能直接相互转换的功能材料，用热电材料制成的温差发电装置具有结构简单、体积小、无运动部件、无噪声、无污染、使用寿命长等突出优点，在温差发电和便携式制冷等领域有重要应用前景。研发具有高热电性能材料进而实现热电材料产业化是企业对热电新技术的需求十分迫切。决定热电材料性能的重要参数是热电优值（ZT），其大小直接反映了材料的热电性能。目前，对热电材料的微结构调控是提高热电性能的有效手段，而磁场是对物质微结构进行调控的重要手段。

在众多体系的热电材料中，SnSe基化合物具有热电性能较高、元素无毒性、来源丰富、可加工性好等优点。课题组利用强磁场原位水热合成技术制备出了Se量子点/Sn_{0.99}Pb_{0.01}Se纳米材料，研究了磁场对材料微结构的影响。在不同的磁场下（零场，5T，9T）进行水热合成，然后用放电等离子体烧结。在高角环形暗场电镜下观察到，随着磁场的增加，Se量子点的尺寸减小，纳米析出相的形貌也发生变化，导致Se量子点的形成。针对微结构的变化，通过对磁场下成核自由能的分析可以获得很好的说明。

课题组发现，磁场下合成的样品的Seebeck系数大幅提高（图3a），这主要归因于Se量子点的形成。研究表明，Se量子点导致费米能（E_f）附近具有更大的电子态密度，从而提高了材料的Seebeck系数和热电性能。同时，Se量子点、纳米析出相使其具有极低热导率。通过强磁场调控热电材料的电声输运，使得磁场下合成的样品相比，最大增幅达到了47%，证明了强磁场是提高热电性能的有效手段。

该研究成果为热电材料的设计和性能优化提供了新思路，推动了新型高性能热电材料的研

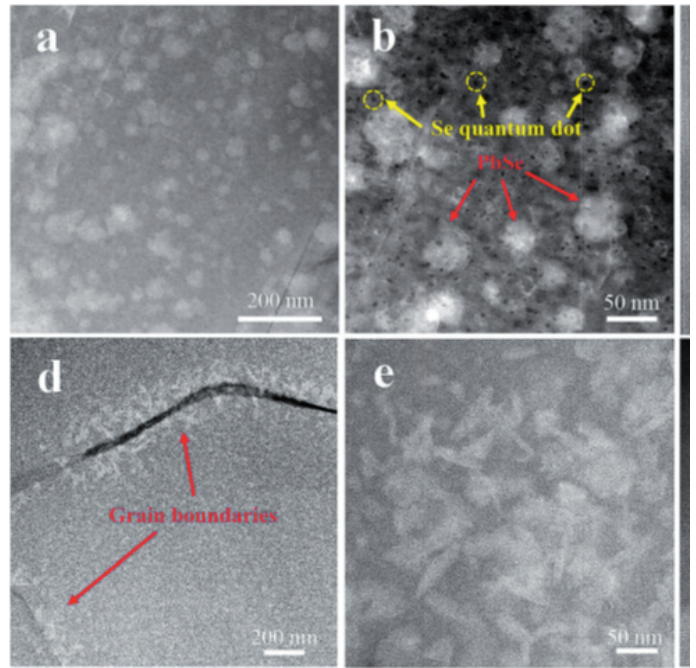


图1 高角环形暗场扫描透射电镜(HAADF-STEM)图像, (a-c)!

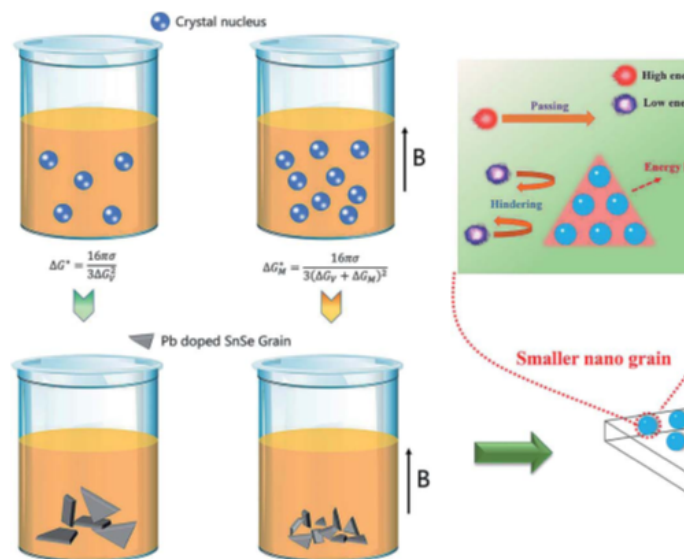


图2 磁场影响晶粒生长及Seebeck系数

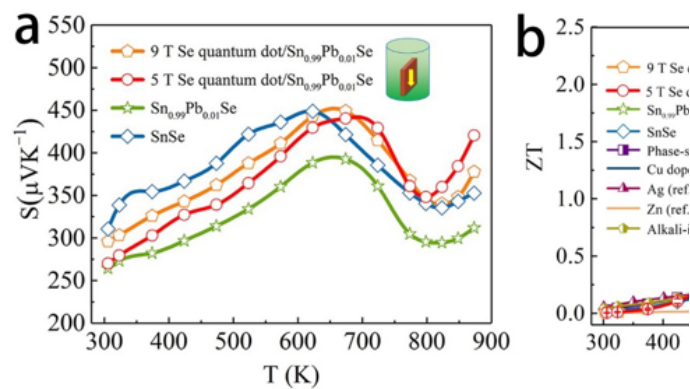


图3 不同磁场下合成Sn_{0.99}Pb_{0.01}Se样品的Seebeck

上一篇： 合肥研究院成功研制出高密度等离子体源装置

下一篇： 研究发现DR3信号通路通过调控ILC3从而调节肠道炎症的新机制

© 1996 - 2020 中国科学院 版权所有 京ICP备05002857号 京公网安备110402500047号

联系我们 地址：北京市三里河路52号 邮编：100864

