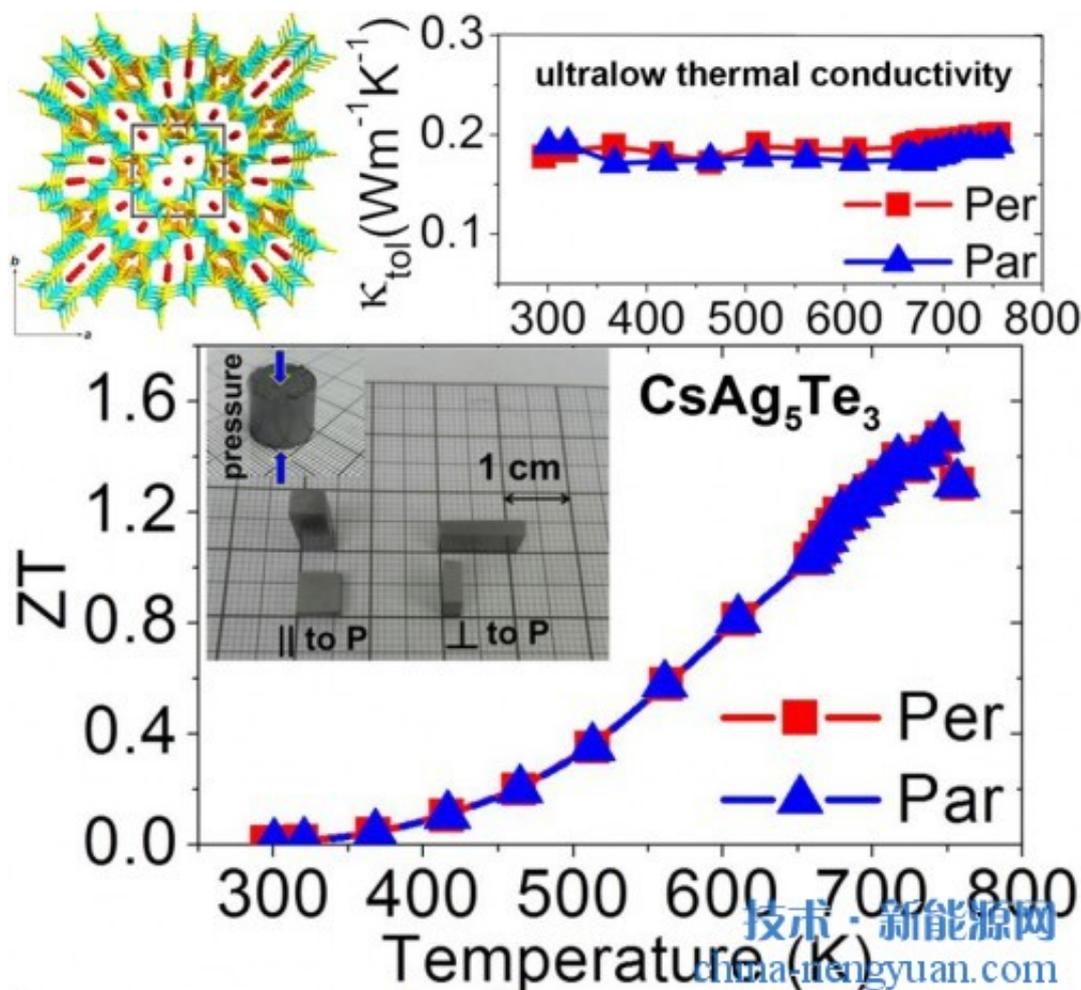


福建物构所新型高效能热电材料研究获进展



热电材料是指通过材料内部载流子运动来实现热能和电能直接相互转换的绿色环保型功能材料，其主要特点是对环境无污染和能源利用多样性，有望缓解人类所面临的两大难题——能源危机和环境污染。评价热电材料的性能通常使用热电优值公式： $ZT = TS^2 / \kappa$ ，式中T为绝对温度，S为材料的赛贝克系数， σ 为电导率， κ 为总的热导率。其中， $S^2 \sigma$ 又被称为功率因子PF，用于表征热电材料的电学性能，而热导率 κ 又是由晶格热导率（ κ_L ）和电子热导率（ κ_E ）两部分组成。然而这些参数（S， σ ， κ ）之间存在互相依赖和互相制约的关系，因此，如何设计合成新型高效热电材料成为目前该领域研究的热点和难点。

中国科学院福建物质结构研究所结构化学国家重点实验室吴立明课题组在国家自然科学基金项目和副研究员林华主持的国家自然科学基金青年项目等资助下，与美国西北大学等机构的学者开展合作，发现了一例新型高效热电材料CsAg₅Te₃。研究表明，该化合物具有超低的晶格热导（ < 0.20 W/K/m，目前同一水平性能优异热电材料的最低值），同时其热电优值ZT在727K达到1.5。理论计算表明，该超低的晶格热导值归因于一种之前从未发现的新型散射机制，即来源于三维孔道结构中不同Ag配位的共同振动（Concerted Rattling）。该研究作为探索新型高效热电材料提供新的方向和思路。相关研究工作申请了中国发明专利（201410837415.4）和国际PCT专利（PCT/CN2014/095376），并以Concerted Rattling in CsAg₅Te₃ Leading to Ultralow Thermal Conductivity and High Thermoelectric Performance为题发表于《德国应用化学》（Angew. Chem. Int. Ed., 2016, 55, DOI: 10.1002/anie.201605015）。

此前，该课题组设计合成出具有双离子隧道的热电材料A_xRE₂Cu_{6-x}Te₆（A=K—Cs；RE=La—Nd）（Chem. Mater. 2011, 23, 4910—4919.）；利用共掺杂取代得到优越热电性能的In₄PbxSnySe₃（Adv. Mater. 2013, 25, 4800—4806.）；利用“离子裁剪”方法得到层状热电材料TmCuTe₂（Chem.-Eur. J. 2014, 20, 15401—15408., Hot Paper）；发现超离子热电材料Ag_{1-x}CuSe（Inorg. Chem. 2015, 54, 867—871.）。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/98284.html>