



科研进展

SHMFF用户在磁性金属间化合物中发现大的线性负热膨胀效应

文章来源：张蕾 发布时间：2020-07-09

北京科技大学王守国教授团队的郑新奇副教授、许家旺博士生和北京大学杨金波教授团队的杨文云博士合作，借助强磁场中心稳态强磁场实验装置（SHMFF）变温X射线衍射仪，对磁性金属间化合物Cr-Te-Se的结构和热力学性质进行研究，发现了该体系中较大的线性负热膨胀效应。该研究成果以“Large Linear Negative Thermal Expansion in NiAs-type Magnetic Intermetallic Cr-Te-Se Compounds”为题，发表在美国化学学会期刊《无机化学》上。

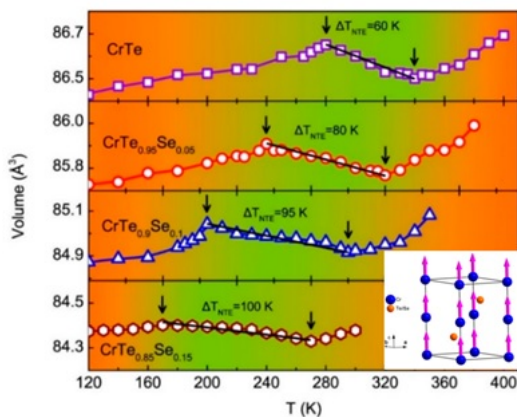
一般来说，大部分材料具有热胀冷缩性质。但是，随温度的升高，有些材料的体积反而发生收缩，表现出负热膨胀的性质（Negative thermal expansion, NTE）。最近几十年来，负热膨胀材料引起了极大的关注，这是因为负热膨胀材料可以和正热膨胀材料进行复合，从而可以调节材料的膨胀系数，甚至实现零膨胀，即随温度变化材料不发生热胀冷缩效应。由于在航天航空、精密机械、微纳电子、光学器件等方面的重要应用价值，负热膨胀材料受到极大的重视和广泛的研究。

磁性金属间化合物材料CrTe具有较高的相变温度（ $T_C \sim 340$ K），并且可以通过Cr的空位对其进行调控。当Te的含量在52.4%到53.3%之间，体系保持NiAs型的结构，表明Cr空位对稳定这一结构非常重要。在相变温度附近的区间，其晶格参数会偏离正常的热膨胀规律，表现出明显的NTE现象。最近的研究发现：Cr和Te存在晶格-自旋耦合；交换作用和原子距离之间也存在密切关系。本研究中，科研团队通过Se替代Te来引入化学压力，从而对该体系的磁性和NTE进行有效的调控。

研究人员借助SHMFF变温X射线衍射仪研究发现：通过化学压力的调控，在相变温度附近的温区产生了一个线性的NTE区域，并且其线性温区在掺杂0-0.15区间从60 K增大到100 K。研究表明：该体系的NTE来自于磁体积效应(Magneto-Volume Effect)，即由于自发磁化强度的变化而引起的材料晶胞体积的变化，并且体积变化与磁化强度的平方成正比。上述研究工作对磁性材料反常热膨胀机理的探索具有重要意义，也为该类材料的应用提供了物理和材料基础研究的支撑。

该工作得到国家重点研发计划和国家自然科学基金等项目的支持。

文章链接：<https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.inorgchem.0c01048>。



不同化学组分Cr-Te-Se的晶胞体积随温度的变化

科学岛报



科学岛视讯



子站

[内部信息](#) | [院长办公室](#) | [人事处](#) | [财务处](#) | [科研处](#) | [科发处](#) | [研究生处](#) | [国际合作处](#) | [离退休](#) | [保密办](#) | [安保办](#)
| [基建管理](#) | [质量管理](#) | [服务中心](#) | [信息中心](#) | [河南中心](#) | [健康管理中心](#) | [科院附中](#) | [供应商竞价平台](#) | [常用信息](#) |
[职能部门](#) |

[友情链接](#)



[版权保护](#) | [隐私与安全](#) | [网站地图](#) | [常见问题](#) | [联系我们](#)

Copyright © 2016 hfcas.ac.cn All Rights Reserved 中国科学院合肥物质科学研究院 版权所有 皖ICP备 050001008

地址: 安徽省合肥市蜀山湖路350号 邮编: 230031 电话: 0551-65591295 电邮: office@hfcas.ac.cn

