东南大学报道“室温常压超导”LK-99复现结果，未发现超导现象

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/25364.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！

东南大学报道“室温常压超导”LK-99复现结果，未发现超导现象。
2023年12月6日，东南大学施智祥教授、孙悦教授团队在Matter期刊上发表了一篇题为Synthesis, transport and magnetic properties of Cu-doped apatite Pb10-xCux(PO4)6O的研究成果。

该项工作合成了一种铜掺杂的铅磷灰石Pb10-xCux(PO4)6O，利用X射线衍射和能量色散X射线光谱进行了详细的成分分析，利用综合物性测量系统进行了物理性质的测量分析，结果表示目前仍然没有证据表明铜掺杂的磷灰石具有超导性能。

论文通讯作者为施智祥教授和孙悦教授；论文共同第一作者为侯强、魏伟和周鑫博士。

室温超导一直被视为凝聚态物理和材料科学领域的终极目标，其实现具有革命性意义，能够引发能源运输和存储的重大变革。然而，实现这一目标面临着各种挑战。近期一篇题为The First Room-Temperature Ambient-Pressure Superconductor的论文发表在arxiv预印本上，称其发现了世界上第一个大气压下的室温超导体，材料化学式为Pb10-xCux(PO4)6O，并将其命名为LK-99，引发了全世界的关注。

东南大学施智祥教授、孙悦教授团队长期致力于超导材料合成和超导机理的相关研究。看到相关报道后，团队在非常短的时间内进行了LK-99的合成和测量。团队首先意识到LK-99是一种两相以上的混合物，精准的结构与成分分析是揭示LK-99真实面目的关键。通过对粉末X射线衍射图谱精修，得到定量物相分析结果，发现在合成的样品中存在五种成分（图1），尤其是铜和铅单质的含量较多，不可忽略。在能量色散X射线光谱中也探测到明显的铜元素颗粒的分布。

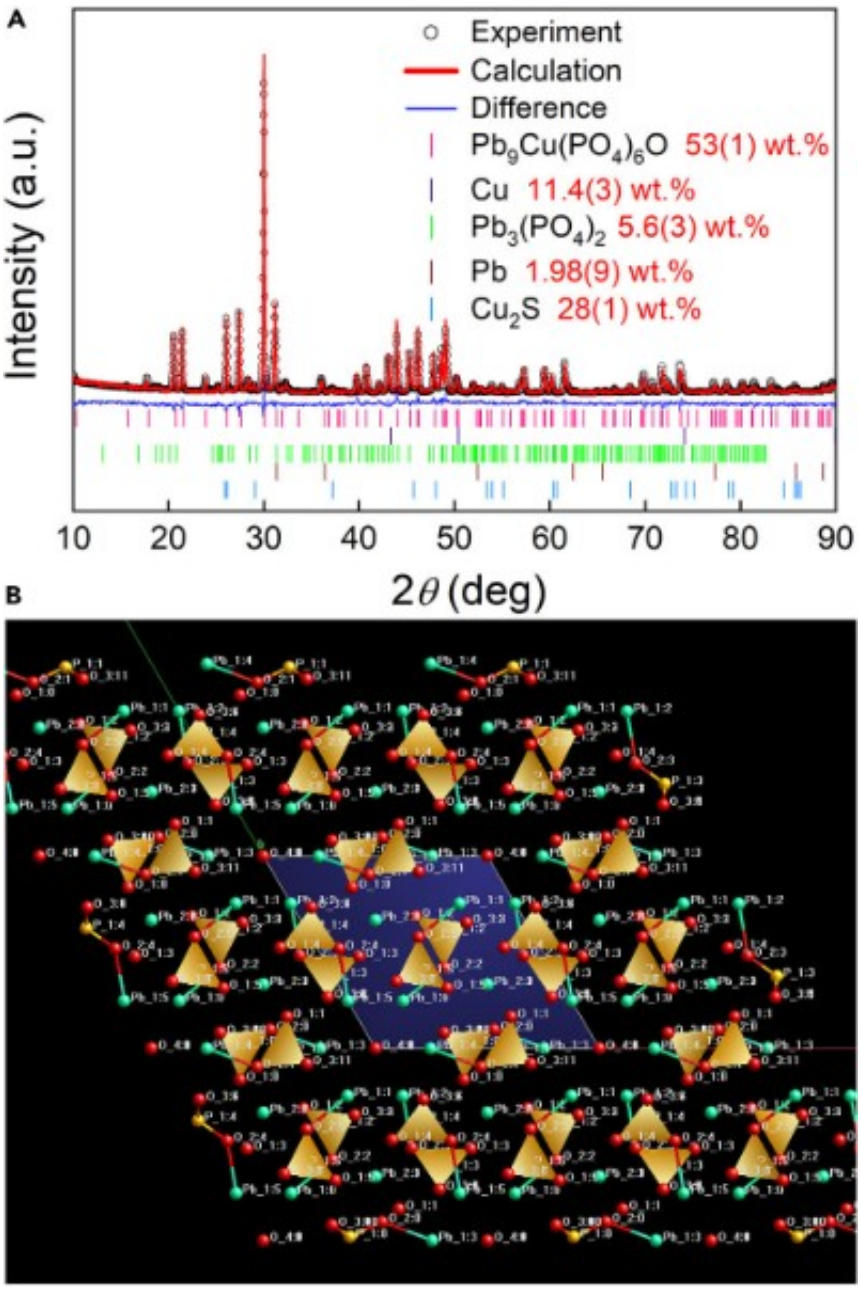


图1：结构与成分分析。

有趣的是，团队在对同一块合成的样品PPb10-xCux(PO4)6O进行电输运测量时，发现了四种不同类型的电阻率随温度变化的行为：绝缘、近似零电阻、低电阻和线性电阻率（图2）。尤其是仪器测量极限内的近似零电阻和低电阻行为，类似超导转变。结合样品的结构与成分，对电输运测量结果进行深入分析，团队并不认为这是一种超导转变，而是提出了一种基于Cu/Pb岛状结构的电流渗流模型（图2），以阐明所观察到的四种电阻率行为，尤其是近似零电阻和低电阻特性。

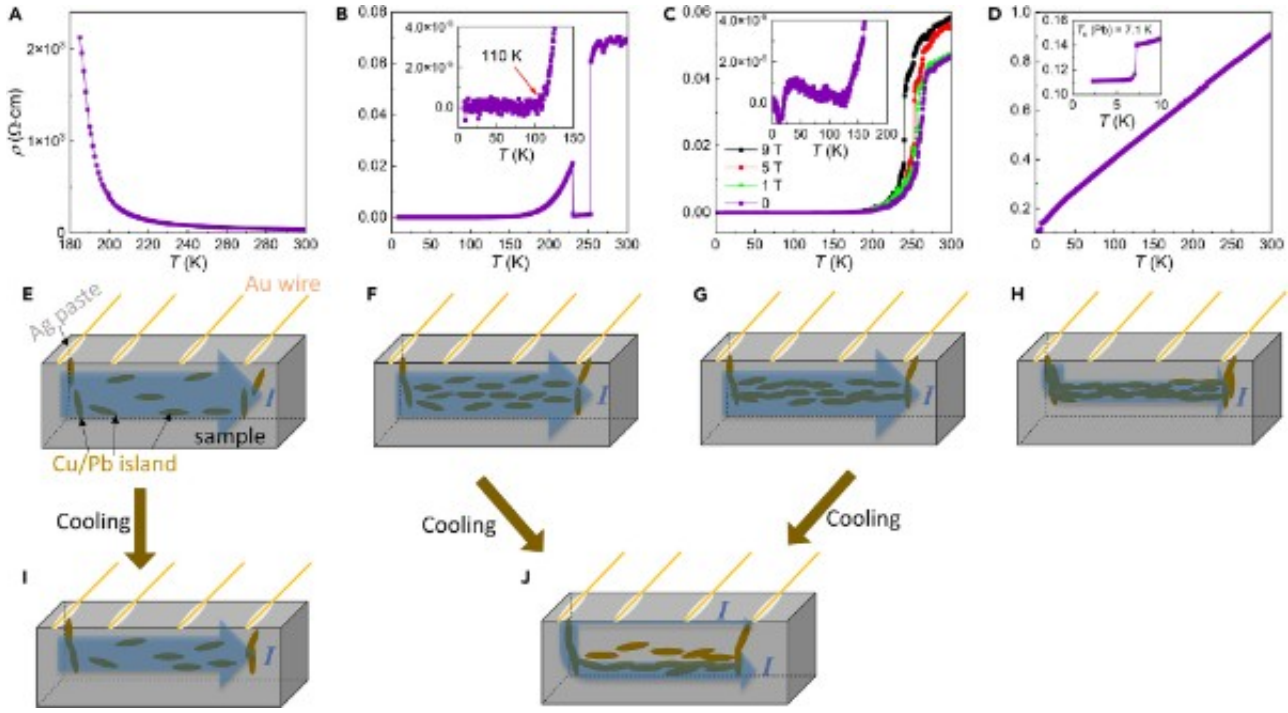


图2：电阻率行为和电流渗流模型。

此外，团队对前述观测到不同电阻率行为的样品进行了磁化测量（图3）。磁滞回线展示出弱铁磁和抗磁信号，不同外磁场下随温度变化的磁化结果表明，顺磁性的主导地位，夹杂着少量铁磁和抗磁成分。所有的磁性测量尚未发现迈斯纳效应。

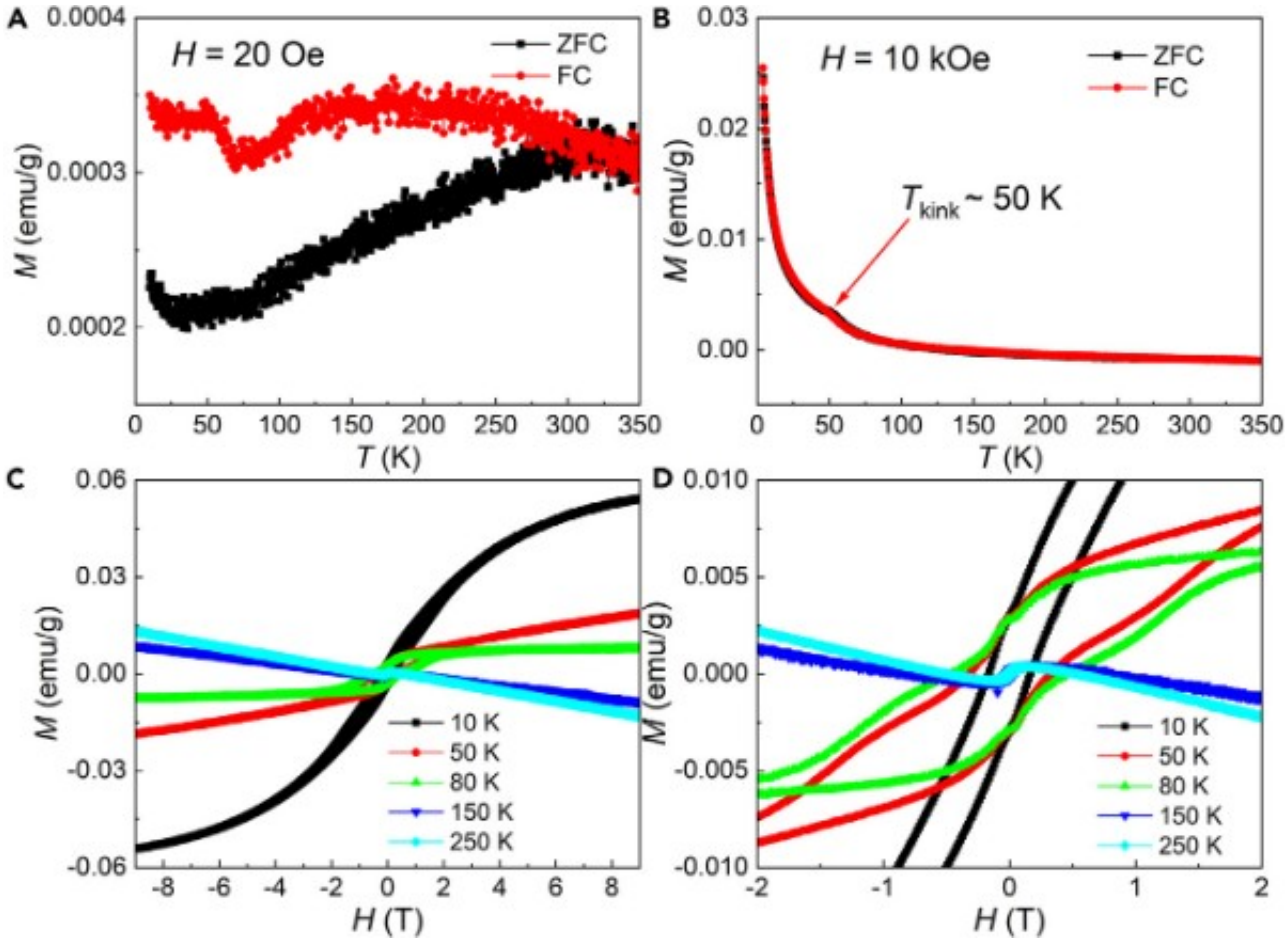


图3：样品的磁化测量结果。

简而言之，作者合成了铜掺杂的磷灰石PPb10-xCux(PO4)6O化合物，并通过粉末X射线衍射图谱精修和能谱分析确定了晶体结构和成分。引入了电流渗流模型作为在铜掺杂磷灰石中观察到的类超导行为的解释框架。磁滞回线表明样品中铁磁性与抗磁性共存，并没有探测到迈斯纳信号。目前没有证据表明铜掺杂的磷灰石具有超导性。

该工作得到了许多科学家，尤其是中国科学家提出的宝贵意见、建议和理解。该工作得到了国家重点研发计划、中国科学院战略性先导科技专项、国家自然科学基金，东南大学量子材料与器件教育部重点实验室开放研究基金等项目资助。（来源：科学网）

相关论文信息：https://doi.org/10.1016/j.matt.2023.11.014

作者：施智祥等 来源：《物质》

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转发