
中国科大发现最高超导转变温度的元素超导体

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/23516.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！

中国科大发现最高超导转变温度的元素超导体。

中国科学技术大学陈仙辉院士团队的应剑俊特任研究员等人与南京大学孙建教授课题组合作，通过超高压技术手段，发现元素铪在高压下具有高达36开尔文的超导转变温度，刷新了元素超导最高转变温度的纪录。6月22日，相关研究成果在线发表于《物理评论快报》。

元素超导体为研究超导电性提供了一个最简单、最干净的材料平台。自从1911年荷兰科学家昂尼斯在元素汞中发现超导电性以来，越来越多的元素被发现具有超导电性。目前，共有50多种元素在常压或高压环境下被发现具有超导电性。然而，大多数元素的超导转变温度都较低，之前最高的元素超导转变温度为26开尔文，是由元素钛在高压下所实现。

早期研究发现，元素铪在压力下会经历四个结构相变。在23千兆帕以上，铪的第一个结构相会转变为铪的第二个高压结构相，并且铪的第二个高压结构相的超导转变温度在100千兆帕左右达到近20开尔文，其相对较高的超导转变温度被认为是来源于电子逐渐从4s轨道向3d轨道转移所导致。由于早期高压实验技术的限制，元素铪在更高压力下的超导电性研究仍然十分缺乏。

针对这一问题，应剑俊等人对元素铪进行了超高压下的输运研究，确定了其高压下的超导相图。通过高压电输运测量发现铪的第二个高压结构相，超导转变温度随压力增加而迅速增加，与早期的报道一致。而在进入铪的第三个高压结构相后，超导转变温度随压力几乎保持不变。当进入铪的第四个高压结构相后，超导转变温度随压力的增加又继续增加，最高达到28开尔文。当体系最终在高压下进入铪的第五个高压结构相后，其超导转变温度突然提升到36开尔文，并且随压力几乎保持变化。

进一步地，研究团队通过第一性原理计算探索了高压下超导转变温度大幅提升的物理来源。计算结果表明：铪的第五个高压结构相中d电子与中等频率声子之间的强耦合是导致其高的超导转变温度的最主要原因。

研究人员介绍，这些结果表明元素铪在压力下的超导转变温度与结构密切相关，在铪的第五个高压结构相中发现的36开尔文超导转变温度不但刷新了元素超导转变温度的纪录，而且也为在简单体系中寻找高温超导材料提供了一个新的思路。(来源：中国科学报 王敏)

相关论文信息：<https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.130.256002>

作者：陈仙辉等 来源：《物理评论快报》

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