
理解超导机制，科学家们仍在努力前行

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/31540.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！

理解超导机制，科学家们仍在努力前行

。“我们要加紧去计算一下，然后琢磨着找做实验的课题组，这可能会是个新发现。”

站在屏幕前，中国科学院理论物理研究所研究员苏刚，一边用笔圈出理想的材料结构，一边提醒同事这段时间尽快做理论计算，兴奋之情难以抑制。

这是春节前的一次组会。像许多物理学家一样，过去数十年，苏刚一直在思考探寻高温超导现象背后的物理机制。

1986年，瑞士科学家贝德诺茨（Bednorz）和缪勒（Müller）在铜氧化物陶瓷材料中首次发现了高温超导现象，这一突破性成果使他们在次年便荣获诺贝尔物理学奖。此后，经过国内外科学家的不懈努力，超导转变温度被不断提升，更多“更高温”的超导材料相继被发现，推动了高温超导研究的蓬勃发展。

过去一系列突破也让科学家寻找室温超导现象的“终极梦想”接近现实。“找到常压下的超导材料，将会引起工业社会的巨大变革。”苏刚告诉《中国科学报》

但至今无法接近的原因之一，在于高温超导现象背后的原理尚不清楚。超导领域的科学家们只能“摸黑”探索、不断尝试。苏刚发现，这样常会导致一种后果——同样的实验条件和材料，最后得出的结果有可能是矛盾的。

在苏刚看来，其中最大的理论困难之一，是对于关联多电子系统相互作用没有很好的处理办法。

10余年前，苏刚带着还是博士生的李伟等人，开始发展一套基于有限温度的张量网络多体量子物理计算方法。该计算方法经过不断迭代更新，如今已经处于国际前列。

“如今，国家对基础研究越来越重视，优秀的年轻人才也越来越多，国家还建设了世界一流的大科学装置，是时候也有能力攻关这些难题，真正做出中国科学家主导的原创性科学成果。”苏刚说。

2024年以来，苏刚和现中国科学院理论物理研究所研究员李伟团队在高温超导机制研究领域不断取得新进展。1月，他们通过精确多体计算，对新型高压镍基高温超导层间配对机理研究取得重要进展；12月，利用自主发展的有限温度张量网络方法，得到了 $t-t'-J$ 模型的温度—掺杂相图，揭示了超导穹顶区域、赝能隙等性质，为深入理解铜基高温超导性质提供了重要启示。这些成果

均发表在《物理评论快报》，后者还被选为《物理评论快报》编辑推荐论文。

“从最初的构思、计算模拟，到反复修改与结果优化，到最终接受发表，前后历时近三年，太不容易了！”接到文章录用通知时，李伟发出感慨。也由于与编辑和审稿人的“沟通”，李伟等人将计算方法又更新了一代，最终得到了满意的结果。

“未来，需要理论计算和实验研究的密切合作。”苏刚强调，一方面，理论先行提出方案，为实验研究提供可能的方向，并通过实验验证；另一方面，通过实验寻找机制“靶心”，而后通过理论研究给予解释。“在前进的过程中，也可能会有意想不到的重要发现。这种不可预见性，正是驱动我们前行的乐趣。”

临近春节，李伟发现，会议室和计算平台比平时更难约了，“我们今天的小组讨论没订到会议室，就在苏老师的办公室进行。”李伟说，可能因为少了许多开会、项目申请、出差等工作，科研人员们终于“不忙了”，可以更加专心投入学术研究中，也想趁着这段时间把研究往前赶一赶。



组会讨论，苏刚（右一）、李伟（右二）。戚金葆拍摄

作者：韩扬眉 来源：中国科学报

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://iikx.com)转发