

革命突破还是科研“乌龙”

“LK-99”材料实现室温超导有待验证

近日引起科学界轰动的一大新闻，是韩国科研团队宣称合成了一种名为“LK-99”的室温超导材料。韩国团队宣称的成果引起科学界极大关注的同时，也受到不少学者的质疑。

事件起源

7月22日，韩国量子能源研究所等机构的研究人员在预印本网站arXiv上发表论文说，他们合成的“LK-99”材料具备超导性，超导临界温度在127℃左右，而且在常压下就具备超导性。“LK-99”是一种改性铅磷灰石晶体结构。韩国研究团队将几种含有铅、氧、硫和磷的粉末状化合物混合在一起，然后在高温下加热数小时，粉末发生化学反应后得到一种掺杂铜的铅磷灰石晶体。

科学界追寻的目标

各类材料在常温下都具有一定的电阻。当电子从材料的一端流到另一端时，它们不断碰撞并减速，类似于风吹过树叶时空气的减速。1911年，荷兰物理学家海克·卡麦林·昂内斯发现汞在约4开尔文（绝对零度以上4℃，即约-269℃）时电阻急剧下降，进入一种电阻小到实际上测不出来的新状态。他把汞的这一新状态称为超导态。昂内斯也因为发现超导现象获得1913年诺贝尔物理学奖。

超导体在特定温度才能呈现电阻为零，其两大关键特征为零电阻和完全抗磁性，即迈斯纳效应。超导体电阻转变为零的温度称为临界温度。根据临界温度高低，超导材料可分为低温超导体和高温超导体。

迄今为止，已发现数十种金属元素——铅、汞、铌、锡及其合金在冷却到接近绝对零度时会变成超导体。但这些材料实现超导条件苛刻，即便所谓“高温超导体”的临界温度也通常在-100℃或更低，需要液氮或液氮制冷并需要高压，难度大且成本高，几乎无法实用。目前已确认的世界纪录，是美国和德国科研人员以氯化铋材料在250开尔文（约-23℃）还需约100万倍大气压的极端高压实现超导。



这是2014年5月14日在韩国仁川拍摄的行驶中的磁悬浮列车。新华社发

如果有一种材料能在接近室温和常压条件下实现超导，势必给世界带来革命性的突破。例如，计算机芯片可以运行更快能耗更低、电网可以接近无损输电、高速磁悬浮列车可能很快投入使用……因此，近几十年来世界各国研究人员在这一领域投入了极大精力。

“LK-99”引起关注的原因还在于，韩国研究人员宣称它不仅临界温度接近常温，其成分和合成方法出乎意料地简单和廉价，而过去科学界往往在稀有金属元素的方向寻求突破。一旦得到验证并阐明其机理，它可能很快接近实用。

是否突破还需验证

不过，“LK-99”不是首个宣称实现室温超导的材料，过去也曾有研究人员宣布“重大突破”，但迄今未验证和复现成功。

美国研究人员兰加·迪亚斯等人2020年曾在英国《自然》杂志上报告，一种含碳、硫、氢的化合物在15℃下表

现出超导性能，成为电阻为零的超导体，但该文去年被撤回。今年3月8日，迪亚斯团队又一篇论文发表在《自然》网站，论文称研发出一种含镱、氢、氮的材料，在约20.6℃的室温和10千巴（约1万倍大气压）的压力下表现出超导性能，迄今也有多个团队报告不能复现其成果。

“LK-99”又会如何？因为其制备和验证相对简单，目前已有包括中国在内的多国科研团队都在尝试复现。

美国劳伦斯伯克利国家实验室的西妮德·格里芬针对“LK-99”的性质在预印本网站arXiv发表论文表示，超导性可以解释“LK-99”的特性，但大量其他现象，如金属绝缘体转变、电荷密度波等也可以解释。针对一些媒体报道说她的计算机模拟“支持‘LK-99’的超导性”，格里芬在社交媒体强调，其论文没有提供“LK-99”具有超导性的证据。

《自然》杂志网站4日报道说，印度国家物理实验室和中国北京航空航天

大学的团队开展的两项独立的实验合成了“LK-99”，但没有观察到超导迹象。中国东南大学的研究人员开展的实验没有发现迈斯纳效应，但在-163℃下测得“LK-99”的电阻接近于零，该温度远低于室温，对于超导体来说却很高。文章指出，“LK-99”结构的不确定性限制了研究人员从理论计算中得出结论。

韩国超导和低温学会“LK-99”验证委员会表示，与“LK-99”相关的影像和论文中展示的这一材料的特征并不符合迈斯纳效应，不足以证明“LK-99”是室温超导体。

美国伦斯勒理工学院材料科学与工程系副教授埃德温·福通说，实现室温超导，需要在理解超导背后的基本原理、发明新材料或发现提高临界温度的新方法方面取得突破。“LK-99”是突破还是“乌龙”，首先需要科研人员复现。目前来看，室温超导领域出现重大进展恐怕还需时日。 据新华社电

尼日尔政变军人8日拒绝西非国家经济共同体等机构派联合代表团进入尼日尔斡旋。西共体当天证实此事，表示会继续动用各种手段以化解僵局。



7月30日，在尼日利亚首都阿布贾，参加西非国家经济共同体（西共体）紧急会议的西非国家领导人合影。新华社发

对话之门仍然敞开

多家媒体报道，西共体、非洲联盟和联合国有意派联合代表团前往尼日尔斡旋，但是尼日尔政变军人8日予以拒绝，理由是西共体制裁措施在尼激起民愤，因此难以保障代表团人身安全。西共体8日晚些时候在一份声明中

尼日尔政变军人拒绝西共体派代表团入尼斡旋 制裁激起民愤 难保代表安全

证实，向尼日尔派联合代表团一事作罢，西共体“将继续动用各种手段，目的是恢复尼日尔宪法秩序”。

西共体定于10日在尼日利亚首都阿布贾召开成员国领导人会议，讨论围绕尼日尔局势采取的措施。据路透社报道，西共体成员国防长上周已就尼日尔局势商谈出一份可能的军事干预方案，预计10日举行的西共体会议将权衡这份方案。

尼日利亚总统、西共体轮值主席博拉·提努布在尼日利亚说，西共体仍倾向于借助外交手段化解当前危机，“任何选项都没被拿下桌面”。

一名熟悉西共体情况的消息人士也透露，目前尚不会出现西共体军事干预尼日尔局势的情形，对话之门仍然敞开。

政变军人推翻总统

7月26日，尼日尔总统卫队部分军人扣押总统穆罕默德·巴祖姆，后宣布成

立保卫祖国国家委员会并接管国家事务，总统卫队长阿卜杜拉赫曼·奇亚尼任委员会主席。

尼日尔政变军人7月26日晚经国家电视台发表声明，称已推翻尼总统巴祖姆，并将在全国实施宵禁。声明称，此次政变原因是“尼日尔安全局势持续恶化、政府对于经济和社会治理不力”。

尼日尔是西非内陆国家，1960年独立了4次政变和多次未遂政变。2015年以来，尼日尔多次遭遇恐怖袭击，导致重大人员伤亡。受利比亚、马里局势以及极端组织“博科圣地”恐怖主义活动影响，大批难民涌入尼日尔境内。2022年，尼日尔发生至少18起恐袭，造成百余人死亡。今年以来，尼日尔多次发生恐袭，数十人遇难。

拒绝干涉内政行为

西共体成员国领导人7月30日在

阿布贾召开紧急会议并发布最后通牒，要求尼日尔政变军人在一周之内把权力交还总统巴祖姆。这份最后通牒8月6日24时到期。尼日尔政变军人在最后通牒到期前宣布关闭领空，地区局势越发紧张。

尼日尔政变军人多次强调，拒绝所有“干涉尼日尔内政”的行为，任何“侵略”或“侵略尝试”都将遭到立即回应。

美国代理常务副国务卿维多利亚·纽兰7日在事先未公开行程的情况下访问尼日尔，未能见到奇亚尼或巴祖姆本人。西共体上周派出一个代表团前往尼日尔，也未能见到奇亚尼。

与此形成对比的是，布基纳法索和马里7日派联合代表团访问尼日尔，与奇亚尼会面。这两个尼日尔邻国均因国内发生政变被西共体暂停了成员国资格，多次表示反对军事干预尼日尔。 综合新华社电

