

突破还是“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。

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摄氏度左右,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。

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。

1 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摄氏度,即约零下269摄氏度)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零下100摄氏度或更低,需要液氢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氢化镧材料在250开尔文(约零下23摄氏度)还需约100万倍大气压的极端高压实现超导。

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实用……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。

2 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摄氏度下表现出超导性能,成为电阻为零的超导体,但该论文去年被撤回。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摄氏度的室温和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”,但没有观察到超导的迹象。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。

(新华社北京8月9日电)

全球气温再创新高

应对气变迫在眉睫

据新华社北京8月9日电 世界气象组织等机构8日宣布,2023年7月是有气象记录以来全球平均气温最高的月份,而且可能是12万年以来的最热月份。有关专家表示,在全球变暖的大背景下,出现破纪录高温并不意外,极端天气是气候变化造成的严酷现实,减少温室气体排放刻不容缓。

面对持续高温,美国联邦政府近期宣布多项应对措施,包括发布高温危险警报、加强对建筑业和农业等高风险行业的检查、增加天气预报投入、扩大因热浪而干旱加剧的西部各州蓄水能力等。当地媒体还提出一系列防暑降温建议,如种植更多树木并建造遮阳降温设施、扩大避暑中心范围并延长开放时间等。

西班牙选择采取在街道上设置遮阳棚、对建筑进行降温改造等多种手段应对热浪。该国中部城市萨拉戈萨还启动了“阴影地图”计划,该交互式地图能清楚地显示街道上建筑物在特定日期和时间投射的阴影位置,方便市民们提前规划出行路线,避开被烈日暴晒的道路。

欧盟气候监测机构哥白尼气候变化服务局副局长萨曼莎·伯吉斯说:“我们刚刚见证了全球气温和全球海洋表面温度在7月份创下新纪录。这些纪录给人类和地球带来了可怕的后果,人类和地球都面临着越来越频繁和强烈的极端(天气)事件。”

世界气象组织气候服务部门主任克里斯·休伊特8日在联合国新闻发布会上说,破纪录高温“或许不应该令人意外”,随着大气中温室气体浓度持续上升,这种长期变暖将继续下去,气温纪录也将继续被打破。

世界气象组织秘书长塔拉斯表示,近期全球多地遭遇的热浪、干旱、洪水等极端天气是气候变化造成的严酷现实,也是对未来的预警。减少温室气体排放的需求比以往任何时候都更加迫切。

联合国秘书长古特雷斯日前警示说:“全球变暖的时代已经结束,全球沸腾的时代已然到来。”他呼吁国际社会在减排、气候适应和气候融资方面采取行动,以“阻止最坏的情况发生”。



斯洛文尼亚遭遇洪水

8月9日,在斯洛文尼亚的茨尔纳纳科罗什凯姆,人们清扫被洪水侵袭后的街道。受多日强降雨影响,斯洛文尼亚遭遇洪水、山体滑坡等灾害。

新华社发