

室温超导研究, 八天就翻车?

重复实验无法复刻结论

3月7日, 看见迪亚斯在美国物理学学会会议上的报告结果后, 闻海虎火速安排重复实验, “我们的初步样品很快出来了, 后来又作了一些调整”。

为何效率如此之高? 闻海虎称, 这是他们团队加班加点共同努力的结果。事实上, 这个复刻实验“难度不是很大”, 但是“测量起来还是有难度的”, 因为需要精细的信号, 而数据分析也是有难度的, 幸好他们“平时有很好的积累”。

实验并非完全复刻。闻海虎发现, 迪亚斯给的制备样品方案几乎不可行, 于是他们结合自己的条件, 完全以新的方式进行合成并得到了镱氮氢材料。X 射线衍射仪技术检查显示, 该材料结构与迪亚斯的样品几乎一致, 且能量色散 X 射线光谱仪分析也发现了氮元素。

闻海虎团队随即在 6 万个大气压以下的不同压力下, 对该材料电阻进行了测量, 发现低至 10K 都没有超导发生。同时, 他们也进行了仔细的磁化测量, 发现没有超导所需的抗磁信号。闻海虎说, 这些发现足以否定迪亚斯的常温低压下的超导结论。

因为迪亚斯没有说明其研究材料中的氮含量, 目前只能以材料结构来讨论。闻海虎说, 尽管样品中氮含量或许有所不同, 但是材料结构一样, 3 种元素兼具, 这个情况下要有超导就应该产生了, “不能说那一点成分的改变会决定超导或不超导”。

为什么迪亚斯的制备样品方案不可行呢? 迪亚斯的方案是, 用两个小金刚石对微腔中的镱、氮气和氢气在 65 摄氏度下加压到 1 万个大气压。闻海虎分析说, 迪亚斯材料制备方法存在明显的不合理性, 65 摄氏度太低, 这个温度下能产生金属和氮气、氢气的反应是不可思议的。

闻海虎说, 迪亚斯可能给了一个错误的条件, 或许是温度少了一个“0”, “除非用激光加热, 否则很难做出来”, 然而迪亚斯并没有提到激光。闻海虎团队采用了高温高压炉来烧, 很快就得到了镱氮氢材料。

闻海虎考虑得更严谨。他说, 这个材料在几十万个大气压下是否会出现高温超导还不能下结论, “我们也正在做”。

需要更多的验证

从 1968 年到今天, 物理学家一直在研究与氢有关的超导属性, 硫化氢、稀土氢化物和碱土氢化物可以在超过 200K 的温度下转变为超导体。

迪亚斯团队这次将氢化镱中的部分氢换成氮, 并宣称在 1GPa、20 摄氏度的最高转变温度下测量到了超导。如果被证实, 这将是史无前例的

一大进步。

此前, 中科院物理研究所研究员靳常青提及迪亚斯这次研究的几个存疑细节, 包括合成样品结构不清楚、氢的含量太低(与之前发现的富氢超导体迥异)。

为何氢的含量如此重要? 这与学界对超导的一种固有认识有关。一般而言, 超导材料中氢含量越高, 其超导转变温度越高。

计算化学家、美国加州州立大学北岭分校副教授苗茂生说, 富氢超导体和低氢超导体二者是“完全不同的系统”, 迪亚斯的结论颠覆了已有的认识。比如十氢化镱超导转变温度为零下 13 摄氏度, 已经很高了; 而迪亚斯的镱氮氢材料中, 镱: 氢摩尔比不到 3, 远远低于十氢化镱, 其超导转变温度却高于十氢化镱。

苗茂生说, 很难想象迪亚斯的镱氮氢材料会成为一个电声子耦合超导。基于电声子耦合理论计算得出, 这个材料的超导转变温度应该在十几 K。

他提示, 高压实验是非常难做的实验, 样品特别小, 合成条件又很难达到非常均匀, 加上信号测量的噪声非常大, 这些都是容易产生误判的因素。

除了闻海虎团队的论文外, 近期还有数篇有关氢镱材料的类似研究发表。

更早的研究来自靳常青团队。3 月 9 日, 他们在发表研究称, 多氢化镱在 218GPa 的压力下超导转变温度为 71K (约 -202 摄氏度); 当压力释放到 181GPa 时, 超导转变温度降低到 65K (约 -208 摄氏度)。这些超导转变温度都远远低于室温。

中科院物理研究所研究员程金光团队于 3 月 12 日在发布了另一项研究。尽管他们的材料没有添加氮元素, 但他们在高达 7.7GPa 的压力下对二氢化镱的测量表明, 温度低至 1.5K (约 -272 摄氏度) 时没有超导性。

值得关注的是, 迪亚斯的两次“前科”让人无法对其研究放心。可测试、可重复和透明度是科学研究具有可信度的重要因素。迪亚斯此前的两次重要研究, 包括发表在《科学》杂志上的金属氢研究和发表在《自然》杂志上的碳氢硫超导研究, 均未具备这些因素。

《自然》杂志也注意到了迪亚斯的过往。靳常青和美国伊利诺伊大学香槟分校的 David Ceperley 在该期刊发表评论文章称, 因为迪亚斯关于碳硫氢化物高温超导的论文被撤回, 对其最新研究的独立测量数据将有助于消除疑虑。

苗茂生也提醒说, 既然《自然》杂志接受了迪亚斯的工作, 那么就要严肃地讨论它。如果要否定他的工作, 那么就需要更多的证据和重复性验证, 后续应该会有多个验证论文很快发表。
据《中国科学报》

原来如此

01 为什么智齿在人成年后才长?

相比于其他灵长类动物, 人类智齿萌出的时间更晚一些。科学家认为, 这与我们的脸型和下颌发育有关。

与我们的灵长类亲戚不同, 人类的脸是扁平且短的。对比一下黑猩猩或者大猩猩, 我们就会发现, 它们的下颞向外凸出, 所以它们的大部分牙齿都向前凸起。而我们的嘴则大致与额头在一个平面上, 这意味着我们口腔中能容下的牙齿更少。

再者, 人类的下颌发育得非常慢, 一直到我们成年, 它还在发育。如果智齿长早了, 那么它就会对下颌造成损伤。只有当下颌发育到有足够空间时, 智齿才可能会萌出。

当然, 并不是所有人的智齿都能顺利萌出, 有些人的智齿会横卧在牙床上或者斜着长出, 这有可能会损坏相邻的牙齿, 这种情况就需要咨询专业医生, 及时做处理。

02 从客机上掉落, 人在落地前就已死了吗?

喷气式客机以 830 千米/小时的速度在 1 万米的高度巡航, 除了飞行中舱门自动锁定外, 该高度的压差超过 5 吨/平方米, 所以飞机门上就像是坐着一头大象一样, 凭人力极难打开。如果人从这样一架飞机上坠落, 说明飞机可能遭受了严重破坏。

假设在飞机遭受破坏之后人还活着, 并且掉出飞机时没有撞上机翼或者机尾, 那么掉出飞机之后, 人将处于低于正常海平面压力四分之一的环境中, 那里的气温大约为零下 48℃。不过, 这种情况下, 人也不一定会死。20 世纪 60 年代的一项研究显示, 黑猩猩可以在接近真空的环境中存活约 3 分钟, 而且不会因此留下健康问题。其他的一些研究则显示, 人在温度过低, 接近冰冻状态时, 对氧气和能量的需求会减少, 所以人在这种状态下不容易因为缺氧而引起脑损伤。当人渐渐暖和起来后, 仍有生还的可能。

因此, 人从飞行中的客机上掉落, 在落地前大概率还是活着的。但是如果没降落伞, 那人将以大约 200 千米/小时的速度撞向地面, 必死无疑。

03 为什么一个人发烧的时候常做噩梦?

这是因为体温过高会影响大脑的工作方式。

在 2013 年的一项调查人们发烧症状的小型研究中, 几个人提到了“奇怪”的梦。一个人提到了一个梦, 这个梦在他的青春期反复出现, 最近又出现了。另一个人描述的梦境似乎是在愉快和烦恼的情况之间相互切换。

2016 年的一项研究记录了一些人在过去发烧时做的梦的类型, 然后将这些梦与人们身体健康时做的梦进行比较。科学家发现, 与正常的梦相比, 发烧时候做的梦更加怪异, 更加消极。

梦境中会有大型手脚生物、巨型昆虫, 以及“慢慢蔓延到全身的黑色”……

为什么发烧会做奇怪的噩梦? 科学家推测, 大脑温度升高可能会扰乱大脑的正常认知过程。做梦的过程往往都是在快速眼动期, 而快速眼动睡眠对于温度控制至关重要, 发烧会抑制快速眼动睡眠。如果发烧扰乱了快速眼动睡眠过程, 那便改变了一个人的梦的性质, 所以才有了噩梦。

综合

据《羊城晚报》

「仿生手指」

真的能有触觉

近日, 五邑大学陈智明博士、罗坚义教授课题组开发了一款具有触觉断层扫描成像功能的仿生手指, 不仅能感知物体表面信息, 还能检测物体内部结构并重构出其 3D 轮廓图, 打破了触觉技术停留于检测物体表面信息的困境。

从人类手指获得灵感

“灵感来自人类手指。”罗坚义说, “当人们用手指触摸自己的身体时, 不仅能感觉到皮肤的质地, 还能感觉到皮肤下骨骼的轮廓。”

触觉感知对人类获取环境信息起着非常重要的作用, 它甚至可以使人人类在缺失视觉的情况下通过触摸来感知环境中复杂的信息。人体手指覆盖着最密集的感受器, 具有高灵敏度的触觉感知, 不仅可以感知物体表面信息, 如表面轮廓、表面纹理及软硬度等, 还可以粗略地感知物体表层下的内部结构。

罗坚义表示, 为模拟人类手指的触觉感知, 研究者开发出了各种各样的触觉传感器, 并将其应用在仿生机器人上以获取外界信息。但此前的触觉感知技术还停留

在获取物体表面的信息的阶段, 没能实现对物体表层下内部结构进行检测。

未来或可用于仿生机器人

陈智明介绍, 这项研究目的是想开发出既可以检测纺织面料的表面纹理, 也可以检测人体内部硬块的仿生手指。

该仿生手指通过内置课题组自主研发的碳纤维触觉传感器和触觉反馈系统, 实现对外力的定量响应, 使其可以识别物理接触并做出相应的反应。同时, 通过仿生手指对物体进行恒力扫描, 获取恒定压力下对应的位置数据, 并基于位置数据重构物体内部的三维轮廓图。

陈智明介绍, 这项技术未来可以分两个方向发展: 一是断层扫描成像技术方向, 通过不断提升其检测灵敏度和分辨率, 使其可以媲美于光学检测技术; 另一个方向是智能仿生机器人技术, 将该仿生手指进一步与仿生机器人结合, 开发出具有和人类相似机动性和感知功能的仿生机器人, 并尝试将仿生手指与人的假肢结合, 帮助残疾人恢复对外界环境的感知功能。

据《羊城晚报》

