

# 破解80年难题!

## 科研团队成员揭秘“天使粒子”发现的背后

近日,美国《科学》杂志报告说,多位华人科学家领衔的团队,首次发现了被称为“天使粒子”的约拉纳费米子的存在证据,破解了困扰物理学界整整80年的难题。

多位顶尖物理学家认为,“天使粒子”的出现让科学家终于找到了绝佳的量子计算机材料,将大幅提升现有计算速度和效率,进而引发人工智能等行业的深刻变革,是一项里程碑式发现。

### “天使粒子”: 正反同体,比量子还小

天使粒子”,即约拉纳费米子,是一个比已知最小物理单位量子还小的单位。

在物理学领域,构成物质的基本粒子有两大家族,费米子和玻色子。过去,物理学家认为,每个费米子必然有其反粒子。唯独一位名叫约拉纳的物理学家认为,宇宙一定有“正反同体”的粒子存在。科学家将这种“正反同体”的粒子称作约拉纳费米子。

80年来,物理学家为找到这种“正反同体”的粒子,展开了艰辛探索。2010年至2015年,中科院外籍院士、美国斯坦福大学与清华大学教授张首晟团队发表了3篇论文,精准预言了用什么材料的器件、怎样的实验方案、如何测量能够找到“正反同体”的粒子。而后,美国加利福尼亚大学洛杉矶分校、美国加利福

尼亚大学戴维斯分校、美国加利福尼亚大学欧文分校和上海科技大学等实验团队依照张首晟的理论预测,成功发现了手性约拉纳费米子。

张首晟将手性约拉纳费米子命名为“天使粒子”。他说,这个灵感源于小说《天使与魔鬼》。“这部作品描述了正反粒子湮灭爆炸的场景。过去我们认为有粒子必有其反粒子,正如有天使必有魔鬼。但今天,我们找到了一个没有反粒子的粒子,一个只有天使、没有魔鬼的完美世界。”

### 发现: 偶然中的惊喜,审稿审了整整一年

在寻找“天使粒子”的过程中,张首晟坦言,他的内心是孤独的。“有时一个新颖的想法,大家可能根本不理解。有时,道路眼看就要到终点了,突然发现,整个都不对。这种心情是极为痛苦的。”

该实验设计的主要贡献人、美国加利福尼亚大学洛杉矶分校的王康隆也说,“天使粒子”的发现是“偶然中的惊喜”。“我们最初的设想是找到一种理想的拓扑绝缘体薄膜材料,因此累积生产了3000多片薄膜,但在实验过程中,我们发现这套设计方案非常适合观测‘天使粒子’,所以做了重新规划。”

虽然张首晟团队2015年就预言,如果在磁性拓扑绝缘体上面再叠加一个超导体,就

会组成拓扑超导体,由此将找到“天使粒子”,但是,将磁性的拓扑绝缘体与超导体叠加并不简单。

经历了一次次无功而返和对材料参数的不断优化,王康隆团队终于抓到了机遇窗口,在电学测量实验中成功观测到了张首晟团队理论预言的“半整数量子台阶”,也是“天使粒子”存在的证据。

“第一次观测到‘天使粒子’时,惊喜而振奋!这是大自然对孤独者的奖赏。”张首晟回忆,论文送审期间,他们还在不断复盘,确保结论经得起检验。

王康隆说,“审稿人审了整整一年,他们每提出一个疑问,我们都会用30多页纸回复。为此,我们增加了很多补充实验。”

### 应用: 让拓扑量子计算机走出“纸面”

“天使粒子”的发现,对构建拓扑量子计算机意义重大。世界上最快的超级计算机100年才能完成的计算量,拓扑量子计算机0.01秒就能完成。尽管计算效率惊人,但业界认为,量子计算距离真正应用至少要50年,因为科学家还没找到合适的量子计算材料。

“天使粒子”的发现破解了这一难题。张首晟说,量子比特很不稳定,用它存储信息,稍有一点干扰就会让信息瞬间丢失。相反,“天使粒子”只有量子比特的一半,如果将两

个“天使粒子”放得远一点,它们就会变得极其稳定,即便环境嘈杂,信息也不会丢失。

王康隆说,“天使粒子”的发现让拓扑量子计算真正走出“纸面”,走向应用。“接下来,观测并操控‘天使粒子’是实现拓扑量子计算最基础的工作。我们将着力让两到三个‘天使粒子’织在一起,通过互相作用,进行储存和计算。”

### 启示: 传统科学方法论应当变革

在科技革命、产业革命加速变革的当下,有人说,原始创新难上加难。为何这一次华人科学家能在西方主导的基础科学研究领域崭露头角?张首晟认为,这得益于跨界思维。

“拓扑,是经典的数学概念;绝缘体,是一种材料。通常,这两个领域的科学家会在各自的领域内思考问题,采用‘穷举法’,把每种可能性都试一遍,效率很低。”张首晟说,采用跨界思维,他将数学与材料学融合,很快在理论上预言了找到理想材料的方法、条件和方案。

“理论预言接连被证实启示我们,科学研究需要进入下一个认知阶段,告别传统的‘穷举法’,跨界可以加速科研成果的发现进程。在拓扑量子的领域,每一个材料、器件与效应都是最先由理论预言出来的。”张首晟说。

/新华社

# 巴基斯坦东部发生自杀式炸弹袭击

## 致26人死亡

巴基斯坦东部旁遮普省首府拉合尔24日下午发生一起自杀式炸弹袭击,旁遮普省卫生部长拉菲克当天说,这起炸弹袭击已造成26人死亡、49人受伤,死者中包括9名警察。

巴媒体报道说,当天下午4时左右,一名袭击者骑摩托车冲向路边的警察并制造了爆炸。当时,这些警察正在为一个拆除违章建筑的工作队提供安保服务。/新华社

相关链接 >>

## 联合国谴责巴基斯坦自杀式炸弹袭击

联合国安理会及秘书长古特雷斯24日分别发表声明,强烈谴责巴基斯坦拉合尔当天发生的自杀式炸弹袭击,敦促将制造袭击者绳之以法。

安理会当天发表媒体声明,以“最强烈的言辞”谴责这起恐怖袭击,重申任何形式的恐怖主义都是对国际和平与安全构成的最严重



威胁。声明说,安理会强调必须将这一恐怖主义行径的组织者、实施者、资助者和支持者绳之以法,同时敦促所有国家按照国际法和安理会相关决议规定的义务,与巴基斯坦等有关国家政府积极合作。

古特雷斯通过发言人发表声明,向遇难者家人致以慰问,愿伤者早日康复。他对巴基

斯坦政府在全面遵守国际法的前提下努力打击恐怖主义和暴力极端主义表示支持。

巴基斯坦旁遮普省首府拉合尔24日发生自杀式炸弹袭击,造成26人死亡、49人受伤,死者中包括9名警察。巴基斯坦塔利班一支机构宣称制造了此次袭击,并称袭击者是一名13岁男孩。/新华社

## 塞浦路斯快艇事故造成中国人1死4伤

中国驻塞浦路斯大使馆25日说,旅居塞浦路斯的5名中国人24日晚在塞西北部海域乘坐快艇航行时发生触礁事故,造成其中1名女性死亡,另外4人受伤。

使馆方面消息说,这5名中国人来自湖北,目前在塞浦路斯定居。当地时间24日晚7时左右,他们乘坐一艘快艇在航行途中撞上礁石,事故造成1名32岁的女性死亡,另外一对80后夫妇及其一儿一女受伤。快艇驾驶员是一名塞浦路斯人,也在事故中受重伤。

使馆得知情况后,立即启动领事保护应急机制,联系当地警方、医院和塞外交部,要求及时抢救受伤的中国公民,妥善处理遇难者遗体。

/新华社

## 特朗普女婿首次公开否认“通俄”

美国总统特朗普的女婿、白宫高级顾问库什纳24日在白宫发表声明说自己没有“通俄”,也否认知晓特朗普竞选团队成员中有人勾结外国政府。

库什纳在出席当日参议院情报委员会闭门听证会后发表声明说,自己的证词和提交的证据可证明“他在特朗普竞选期间所有行为都是正当的”。这也是他首次在公开场合发声对自己卷入“通俄门”的传闻进行澄清。

在出席听证会之前,库什纳还发表了一份长达11页的纸质声明。声明中说,库什纳在去年大选期间和特朗普胜选过渡期曾与俄罗斯方面接触过4次。他辩称这些接触符合自己作为特朗普竞选团队对外联络人的职责,无“不当之处”,同时否认依靠俄罗斯资助进行私营领域经商活动。

目前,由司法部任命的联邦特别检察官罗伯特·米勒及数个国会调查组,正在对美国情报部门指控俄罗斯干预美国2016年总统选举及俄政府是否和特朗普竞选团队有联系进行调查。

/新华社

## 中国特使:

# 各方应抓紧时机推进叙问题对话

中国政府叙利亚问题特使解晓岩24日表示,当前叙利亚形势发生重要的阶段性变化,各方应当利用有利时机以及出现的有利进展,通过谈判和对话积累共识,为最终政治解决叙利亚问题打好坚实基础。

正在土耳其访问的解晓岩当天在安卡拉举行的媒体吹风会上说,近期部分域外国家在叙利亚问题上的立场出现变化,希望他们的言论和行为有利于推动叙问题政治解决,有利于鼓励各方坐下来进行谈判,“我们不赞同‘打一派、拉一派’的做法”。

针对上一轮叙利亚问题阿斯塔纳和谈达成的建立“冲突降级区”的共识,解晓岩表示,

这是积极的步骤,中方对此表示欢迎。目前“冲突降级区”协议还有很多细节有待敲定,希望有关各方加紧磋商,让“冲突降级区”尽早运行起来。

他同时表示,“冲突降级区”只是临时性和阶段性安排,其主要目标还是有利于维持停火局面,推动政治解决进程。

解晓岩还说,叙利亚难民危机是自二战以来最严重的一次难民危机,当前最紧迫的是各方放下分歧,采取措施,缓解人道主义危机。

他表示,中土双方对叙利亚局势的研判以及推动政治解决叙利亚问题进程等议题有

许多相同或相似的看法。双方愿意继续保持密切沟通和协调,共同为推动政治解决叙问题进程作出努力。

解晓岩强调,中国是最早,也是从始至终坚持政治解决叙问题的国家之一,这一基本立场从未改变。中方将继续坚持劝和促谈,推动实现停火、政治谈判、人道救援和合力反恐等四条轨道并行,力争取得进展。

他同时指出,从叙利亚问题延宕6年的过程看,政治解决不会一帆风顺,甚至会有所反复,“越是在复杂情况下,国际社会有关各方越要保持耐心、诚意和信心,才能拨云见日,迎来政治解决叙问题的曙光”。/新华社