

我科学家缩小暗物质“藏身之地”

文章来源：光明日报 邓晖

发布时间：2014-11-12

【字号：小 中 大】

在全球科学家竞相角逐的暗物质探寻之旅上，中国科学家迈出了关键一步。最新一期的《物理评论D》快报栏目11日刊载了这一来自中国暗物质实验（CDEX）合作组的研究成果：通过建立目前国际上最大质量的极低能量阈高纯锗探测器系统，进一步提高暗物质探测实验的灵敏度，他们确定性地排除了美国CoGeNT实验组过去多年宣称的已经发现暗物质存在的区域。

在冷暗物质寻找过程中，特别是近年来在轻质量冷暗物质区间有很多实验结果相互矛盾的情况下，这一实验结果被视作为全世界科学家都为之着迷的暗物质“追捕”提供了更新的、灵敏度更高的实验证据。

“这个结果非常确定地排除了美国CoGeNT实验组给出的暗物质区域，并且排除了意大利DAMA/LIBRA和美国CDMS-II暗物质实验的大部分区域。因此这是一个国际前沿水平的实验结果。”英国皇家科学院院士、欧洲核子中心理论部教授约翰·艾利斯如此评述。

作出这一突破性进展的中国暗物质实验合作组，由清华大学联合四川大学、南开大学、中国原子能科学研究院、雅砻江流域水电开发有限公司等单位共同组成。目前拥有涵盖粒子物理实验、探测技术、电子学、数据获取、辐射防护、低本底测量、暗物质理论等诸多学科的70多位科研人员，于2010年起在世界最深的中国锦屏地下实验室开展我国自主暗物质直接研究工作。

暗物质研究是当前粒子物理学、天体物理学研究领域中最前沿、最基础、最重要的研究课题之一，极有可能在十年内取得重大研究突破，一直被学界寄予“导致新物理学革命、改变人类对于物质世界认识”的厚望。

“国际上暗物质实验主要有间接探测和直接探测两种方法。其中，前者使得科学家深入和直接地了解暗物质的基本特性，是最重要的一类暗物质实验。国际上很多实验组都采用这种方法‘追捕’暗物质。”清华大学工程物理系教授李元景介绍，2011年，由美国芝加哥大学牵头组织的CoGeNT实验组就是利用这种探测方法，宣称“在轻质量暗物质区发现暗物质存在”，并随之引发全世界科学家在此范围内对暗物质的“围追堵截”。

中国暗物质实验组此次发表的研究成果的重要意义在于，与美国CoGeNT实验组采用相同的探测原理，在垂直岩石覆盖达2400米的“世界最深、最静”锦屏实验室中躲避开几乎一切宇宙射线，创新设计了世界上首个公斤级点电极高纯锗探测器，大大提高了暗物质探测灵敏度，非常确定地排除了美国CoGeNT实验组给出的暗物质区域。

“‘追捕’暗物质，就好比在茫茫大海上捕鱼。CoGeNT实验组的研究成果证实暗物质可能存在于一个海域，而中国暗物质实验组的研究成果则证实了，这里没有‘鱼’，进一步缩小了搜寻暗物质的目标范围。”清华大学工程物理系教授康克军表示，当前对暗物质探测灵敏度影响最大的因素是探测器及周围材料的放射性本底水平（即宇宙射线干扰的大小），目前暗物质直接探测实验的发展趋势是在保持或降低单位质量靶材料的本底事例率水平的基础上，建立大质量的探测器系统，进一步提高暗物质探测实验的灵敏度。

这也正是中国暗物质实验组正在攻克的又一座高峰。据悉，中国暗物质实验组目前正在建立质量约为十公斤的CDEX-10高纯锗阵列系统，是目前国际上最大质量的极低能量阈模块化高纯锗探测器阵列系统，预期在质量为10GeV以下的范围内取得具有突破性的国际领先水平的暗物质探测灵敏度测量结果，预计2015年将在锦屏地下实验室开展正式暗物质实验研究。

