



面向世界科技前沿，面向国家重大需求，面向国民经济主战场，率先实现科学技术跨越发展，率先建成国家创新人才高地，率先建成国家高水平科技智库，率先建设国际一流科研机构。

——中国科学院办院方针

首页 组织机构 科学研究 成果转化 人才教育 学部与院士 科学普及 党建与科学文化 信息公开

首页 > 每日科学

科学家首次实现缪子电离冷却

向建造缪子对撞机迈出关键一步

2020-02-07 来源：科技日报 刘霞

【字体：大 中 小】

语音播报

致力于建造下一代粒子对撞机的科学家迎来好消息！据美国费米实验室网站5日报道，科学家首次观察到缪子（muon）电离冷却，向成功建造缪子对撞机迈出关键一步。即使与升级后的大型强子对撞机（LHC）相比，未来缪子对撞机带来新发现的能力也有望高出10倍。研究发表于5日出版的《自然》杂志上。

自上世纪30年代以来，科学家利用加速器制造出了质子、电子和离子束，这些粒子束的能量不断增强，几乎应用于各科学领域。

但“国际缪子电离冷却实验”（MICE）合作组希望制造出一种全新的缪子加速器，继承LHC的“宏愿”，产生能量高10倍的新粒子。实现这一目标面临一个难题：能否充分“挤压”缪子束以达到研究新物理所需的标准。MICE合作组的最新实验清楚表明，电离冷却方法可行，缪子也能被注入很小体积内。

缪子质量为电子的200倍，寿命相对较短。利用强流质子射击高密度靶标可大量产生缪子。然而，这些缪子主要通过质子打靶得到的次级粒子衰变产生，运动方向四面八方，就像一团弥散的云团。科学家要先将此过程的其他碎片粒子分离出去，然后用一系列磁透镜引导缪子团。当两个这样的弥散束流交叉时，发生碰撞的概率很小。

为减少缪子团弥散，科学家采用了束流冷却过程，缪子的静止寿命约为2.2微秒，以前的束流冷却方法要花费数小时才能达到效果。但MICE合作组另辟蹊径，实现了冷却目标：他们让缪子穿过用氯化锂或液态氢等材料特殊设计的能量吸收器，达到冷却效果，整个过程一直用强大的超导磁透镜聚焦缪子束。

研究人员称，电离冷却得到的缪子束流可应用于多个方面。比如，将缪子加速到高能状态，然后注入粒子存储环内，并与反向运动的反缪子束发生碰撞；另外，科学家们也可以降低冷缪子的速度，研究其衰变产物；还可以将单束缪子存储在环形跑道中并使其衰变，产生独特而强大的中微子束，为未来的中微子实验提供新发现的机会。



缪子还可用于研究材料的原子结构、用作核聚变催化剂、透视X射线无法穿透的致密材料等。MICE团队希望他们的新冷却技术也能在这些领域“大显身手”。

MICE实验由英国帝国理工学院肯尼·朗教授领导，来自美国费米国家实验室等全球多家实验室的科学家参与其中。

责任编辑：侯茜

打印 

更多分享

上一篇：50年前提出的光回流现象首次“现形”

下一篇：AI可高速预测宇宙中复杂大型结构



扫一扫在手机打开当前页



© 1996 - 2020 中国科学院 版权所有 京ICP备05002857号 京公网安备110402500047号

地址：北京市三里河路52号 邮编：100864

电话：86 10 68597114 (总机) 86 10 68597289 (值班室)

编辑部邮箱：casweb@cashq.ac.cn

