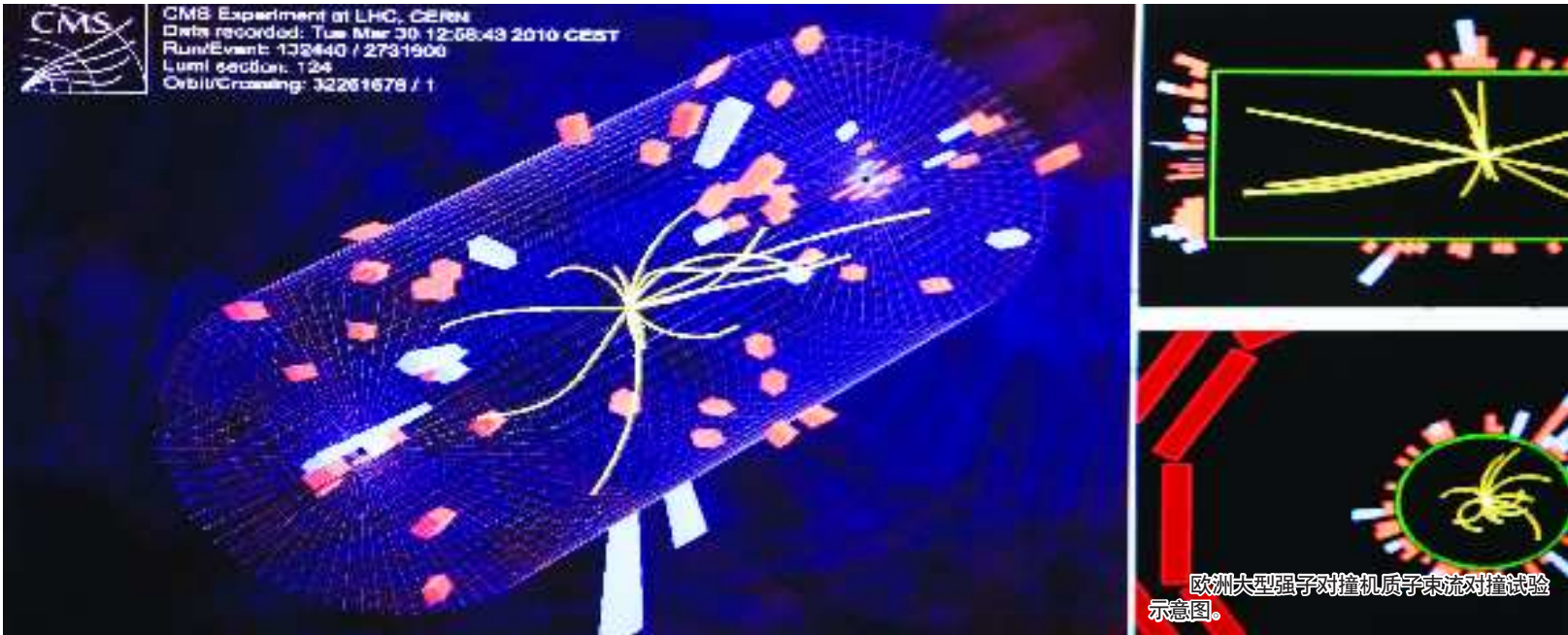




# 物理革命还是计算错误？

## ——“超光速中微子”引发广泛争议

比光跑得还快的中微子?本月早些时候意大利研究人员报告的这个消息一旦验证,爱因斯坦的相对论乃至整个现代物理的基石都将遭到严峻挑战。

然而,对这一“颠覆性发现”,包括英国著名物理学家史蒂芬·霍金、诺贝尔物理学奖得主丁肇中等在内的多数科学家持谨慎怀疑态度。一些科学家认为,相关研究出现了误差或计算错误,也有人认为可能忽略了某些因素。

### ◎“超光速”源于计算错误?

所谓中微子,是指一种不带电的基本粒子。它具有最强的穿透力,可以像“幽灵”一样穿透任何物质。由于中微子难以捕捉和探测,因而也被称为宇宙的“隐身人”。它是目前科学界了解最晚、最少的基本粒子。

英国《自然》杂志9月22日报道说,意大利格兰萨索国家实验室下属的一个名为“OPERA”的实验装置接收了来自著名的欧洲核子研究中心的中微子,两地相距730公里,中微子跑过这段距离的时间比光速

还快了60纳秒(1纳秒等于10亿分之一秒)。

这个消息虽然引起轰动,但科学家透露,类似的现象并非首次出现。英国伦敦大学学院教授珍妮·托马斯对英国《每日电讯报》说,在美国费米实验室进行的国际合作项目“MINOS”实验早在2007年就观测到了类似的“中微子超光速”现象。

“当我听到欧洲核子研究中心的实验结果时,我的第一反应也是他们错了,可能存在某些他们还没有考虑

到的事情。”托马斯教授表示。托马斯是“MINOS”项目的发言人,而“MINOS”是世界上少数几个有能力重复欧洲本次实验的地方之一。

托马斯说,“MINOS”项目科学家几年前观测到类似现象时,认为可能是由于某些方面的误差引起,而宣布本次研究结果的科学家应该认真细致地考虑了各种因素,但仍然可能存在他们还没有考虑到的地方。她说,“MINOS”可能会在6个月内进行相关实验,看能否验证这一现象。

### ◎“难以发现的系统性错误”?

中微子超光速的消息引起学界震动,多数科学家对此发现表示怀疑,并认为欧洲核子研究中心的实验可能出现了计算错误。英国著名物理学家霍金说:“目前对中微子发表评论言之过早,还须进行更多实验及澄清工作。”

诺贝尔物理学奖得主、麻省理工学院教授丁肇中常年在欧洲核子研究中心从事磁谱仪数据分析工作。他对记者说:“这是一个极其困难的实验,只有经过很多不同的方法重复这个实验,才能使人对这个实验有信心。这种困难的实验,外人很难看出和了解它的细节。”

诺贝尔物理学奖得主、得克萨斯大学奥斯汀分校理论物理学家史

蒂芬·温伯格对《科学美国人》说:“我还没有看到任何科学文章描述这项工作。令我困扰的是——大量证据表明各种各样的其他粒子的速度从未超过光速,而观测中微子极为困难。这就好比一些人说他家花园下面有小精灵而只能在雾蒙蒙的黑夜才能看到。”

德国电子同步加速器研究中心研究人员克里斯蒂安·施皮林说,发现超光速中微子的消息公布时,他正和大约100名中微子专家一同开会,“我的同事十分怀疑这一结论,毕竟相对论已在无数实验中得到证实。”

施皮林解释说,他并不是说相对论就一定对,“但我非常、非常、非

常确信,测量数据里存在迄今尚未发现的系统性错误”。

一些物理学家甚至认为“OPERA”项目研究人员不应过早地公布测量数据,而是应该先自查疏漏,因为轻易公开不确凿的数据可能损害物理学界的信用。

美国亚利桑那州立大学理论物理学家劳伦斯·克劳斯认为这是件“令人尴尬之事”。他说,提交一项有关无法解释结果的论文并非不合理,“不过,在论文提交前就这项极不可能正确的结果举行新闻发布会,对欧洲核子研究中心、对科学都很不幸。如果被证明是错误的,每个人都会失去信用。”

### ◎“本世纪物理学的革命”?

不过,如果中微子超光速现象最终得到验证,整个物理学理论体系或许会因之重建。

美国威斯康星大学麦迪逊分校中微子物理学家卡斯滕·黑格说:“我们很多人可以说都被震惊了。这是非同寻常的结果,如果结果正确的话,我们甚至不能想出其所有意义。我们所知和教育的现代物理都基于爱因斯坦的狭义和广义相对论。如果意大利研究人员的成果是

真实的,那么我认为这将是本世纪物理学的革命。”

对外界的种种争议,欧洲核子研究中心中微子项目研究小组成员、日本名古屋大学副教授小松雅宏9月26日在为此召开的记者会上报道,实验的目的本来是为了测量中微子的质量,而不是中微子的速度,此次成果不过是一个副产品。

“如果因为(测量结果)与常识不一致,就不公布结果,不是研究人员应

有的正确态度。”他说:“一直尝试采取各种手段,想否定这一结果,但是最后无论如何都会有60纳秒的时间差。”

同样参加了研究小组的名古屋大学副教授中村光宏也表示,“一开始认为肯定是搞错了”,因此他们从今年3月开始约半年时间里,重复进行了实验。他说:“思考相对论时,确实应该如临深渊,不过也有让人纠结的地方,但是我相信此次成果是正确的。”

据新华社



欧洲核子研究中心外观图。



欧洲核子研究中心大型强子对撞机约27公里长的环形隧道。



美国费尔米实验室进行验证实验的仪器。

◎资料

### 光速与相对论

1905年,爱因斯坦发表论文《论动体的电动力学》,提出了狭义相对论的基本原理。爱因斯坦提出,物体的运动是相对的,光速不因光源的运动而改变,物体的总能量等于其质量乘以光速的平方( $E=MC^2$ )。这一质能公式表明,能量和质量可以互相转换,而光速是恒定不变的常数。

爱因斯坦的相对论修正了牛顿时空观中空间、时间、引力三者互相割裂以及运动规律永恒不变的看法,从哲学上根本改变了人们关于时间、空间、物质和运动的概念。而“物体运动速度不能大于真空光速”是狭义相对论的基本原则。

欧洲核子研究中心的理论物理学家约翰·埃利斯说,爱因斯坦的理论是“现代物理学几乎一切内容的基础”。根据爱因斯坦相对论中能量等于质量乘以光速的平方这一公式,发射速度比光还快的物体需要无穷无尽的能量。

超光速中微子若被发现,则狭义相对论的基本原则就会受到挑战,人类的时空观或将重建,“穿越”、“多维度”等现在看来十分“科幻”的现象出现的可能将被打开。比如,从理论上说,比光速还快的物体还没有出发就到达了。

(宗禾)

### 中微子小传

中微子是一种非常小的基本粒子,广泛存在于宇宙中。它可以自由穿过地球,很难与任何物质发生作用,难以捕捉和探测,被称为宇宙间的“隐身人”。曾有科学家打比方说:“即便用我们整个太阳系那么大的一块铅,也不可能把一个宇宙中微子拦下。”

在自然界里,中微子产生于太阳内的放射性衰变过程或者宇宙射线中,它可以揭示宇宙质量及浩瀚太空中各种星体的许多奥秘。这种粒子与宇宙发展和“暗物质”的存在有直接关系,有可能成为人类打开新物理学之门的钥匙。除理论研究外,中微子的特性还有可能被应用于通讯、地球断层扫描等领域。

中微子是近年来物理学研究中的一个热点。2002年,美国和日本物理学家因“宇宙中微子探测”方面的成就摘得当年的诺贝尔物理学奖。(宗禾)

◎链接

## 美国费尔米实验室 将验证真假

**本报讯** 超光速粒子实验自本月公布以来就引起了广泛的关注,但质疑之声也一直不绝于耳。根据美国《大众科学》网站9月26日报道,美国费尔米实验室近日将进行类似的实验,以验证超光速粒子的存在。

事件的起因源自英国《自然》杂志9月22日刊载的一篇关于超光速粒子的文章。文中说,欧洲核子研究中心经过三年的反复实验以

及超过1.5万次计算后证实,他们自日内瓦向意大利格兰萨索实验室发射的中微子比光更早到达目的地,也就是说,他们发现了此前从未发现过的超光速粒子。这一发现公布之后立即引起了学界的关注,也招致部分学者的质疑。已经有多家国际知名实验室表示将对这一实验结果进行核实,美国费尔米实验室就是其中之一。

这项名为“主注入器中微子振荡

搜寻”(简称MINOS)的实验内容是:从费尔米实验室向明尼苏达北部的索丹煤矿发射一道中微子粒子束,以获取更多关于中微子活性的信息。这项实验的难点在于如何对中微子的行动进行准确有效的监测。费尔米实验室显然早有准备,研究人员计划使用更为精密的全球卫星定位系统,发光二极管和原子钟追踪中微子的运动。据悉,一切准备工作目前正在进行中。

(宗禾)