



作者: 倪思洁 李瑜 来源: 科学网 www.sciencenet.cn 发布时间: 2015/10/6 21:50:18 选择字号: 小 中 大

## 中微子振荡问鼎诺贝尔奖 粒子物理新篇开启

10月6日下午, 诺贝尔物理学奖揭晓。日本科学家梶田隆章(Takaaki Kajita)和加拿大科学家阿瑟·麦克唐纳(Arthur B. McDonald)获奖, 原因是发现了中微子振荡, 证实了中微子有质量。

粒子物理, 可谓诺贝尔物理学奖的“宠儿”。“这是粒子物理领域第19次获得诺贝尔物理学奖。”中科院高能物理所研究员曹俊告诉《中国科学报》记者。

2013年, 诺贝尔物理学奖授予了希格斯粒子的发现者, 而希格斯粒子对于完善粒子物理的标准模型具有重要的价值。

而与此相反, 中微子振荡的发现, 则说明粒子物理的标准模型并不完美。

发现中微子振荡是“意外之喜”

今年, 日本获奖者的发现来自一个名叫“超级神冈探测器”(Super Kamiokande)的大家伙。

在超级神冈实验之前的几十年里, 太阳中微子失踪之谜和大气中微子反常现象, 一直令人困惑不解。1998年, 超级神冈实验发现, 一种中微子在飞行中可以变成另一种中微子, 使中微子的丢失得到了合理的解释。这种现象后来被称为“中微子振荡”。

然而, 也许很多人不知道的是, 日本科学家当初对于这一物理现象的发现, 却并非“直奔主题”, 发现它纯属“无心插柳”。

2002年, 美国物理学家雷蒙特·戴维斯和日本物理学家小柴昌俊因探测宇宙中微子, 获诺贝尔奖。这一成绩, 鼓励了日本政府加大了中微子研究领域的投入力度。于是, 他们将“实验容器”从3000吨升级5万吨, 做成了超级神冈探测器。

“超级神冈实验当初设计出来并不是为了寻找中微子实验的, 而是要找质子衰变。在探测质子衰变的过程中, 需要去除中微子的影响, 最后, 超级神冈探测器虽然没有找到质子衰变, 却意外地发现了中微子振荡。”曹俊说, “一般能够得上诺奖级别的, 都是有一些意外的发现。”

物理学奖在颁什么?

中微子, 属于构成物质世界的基本粒子, 按照粒子物理标准模型的预测, 中微子没有质量, 也不会发生振荡。

“目前围绕着粒子物理标准模型, 已经发了18个诺贝尔奖, 有一部分颁给新粒子的发现者的, 有一部分颁给相互作用机制的发现者。但是, 长期以来, 中微子是标准模型里认识得最不清楚的一种粒子。”曹俊说。

而后, 科学家却发现了中微子的振荡。“中微子振荡之所以重要, 正是因为它告诉我们中微子是有质量的。”中科院高能物理所所长王贻芳告诉记者。

探测到振荡, 并不容易。很早以前, 人类就发现了中微子的存在, 而且证明确实存在三种中微子, 分别是电子中微子、 $\mu$ 中微子和 $\tau$ 中微子, 这三种中微子占了12种基本粒子的四分之一。但是, 中微子之间的作用机制一直是个谜。

“每秒钟, 穿过我们身体的太阳中微子就有几百万个, 而且, 由于不带电, 它几乎不跟物质发生相互作用。”曹俊说。

当初, 科学家之所以能探测到中微子的振荡, 或许要部分归功于大型探测器。“日本神冈实验其实就是个巨大的‘水罐子’。”中科院高能物理研究所研究员张双南向《中国科学报》记者解释说, 里面装着5万吨液体作为探测介质, “‘水’越多, 粒子相互作用的机会就越大, 捕捉到相互作用的可能性也就越大。”

“不同质量的中微子, 在飞行的过程中, 振动的频率不同, 不同频率的中微子会相互发生干涉, 形成其他的中微子。”曹俊说。

发现了中微子的振荡和质量, 表明粒子物理的标准模型仍有待扩展, 而这也将为未来粒子物理的发展指出更多的方向。“我们现在认为标准模型是一定要突破的, 也是一定能够突破的。”曹俊说。

张双南表示, 中微子振荡, 乃至中微子质量研究, 还将有助于理解宇宙中物质和反物质为什么是不对称的。“标准模型预言正物质和反物质是对称的, 但是宇宙中主要是正物质, 反物质非常少, 大家认为, 中微子质量, 很可能与此有关, 这也是大家关心中微子振荡的重要原因。”他说。

粒子物理往哪走?

尽管此次诺贝尔物理学奖并未出现中国人的身影, 但中国在粒子物理领域却仍然有着举足轻重的地位。

姑苏人才计划 苏州 创新团队最高奖励5千万

江南大学 2018年海内外优秀人才招聘启事

- 相关新闻      相关论文
- 1 2015年诺贝尔物理学奖揭晓
  - 2 揭秘屠呦呦美国推荐人: 2010年起年年推荐
  - 3 诺贝尔生理学或医学奖揭晓: 扎实做事最重要
  - 4 屠呦呦就获得诺贝尔奖发表获奖感言
  - 5 李克强致信祝贺屠呦呦获诺贝尔生理学或医学奖
  - 6 国家自然科学基金委祝贺屠呦呦荣获诺贝尔奖
  - 7 白春礼致信祝贺屠呦呦荣获诺贝尔奖
  - 8 对话屠呦呦: 看电视才知道获诺奖

图片新闻

>>>更多

- 一周新闻排行      一周新闻评论排行
- 1 中国科学院青年科学家奖获奖候选人公示
  - 2 天河工程被指荒诞后, 相关单位三缄其口
  - 3 2018北京市“杰青”出炉 资助经费三千万
  - 4 违规录取两研究生, 武汉工程大学一院长被撤职
  - 5 高校功能核心是育人: 如何让教师安心从教
  - 6 PNAS论文引争议, 中日学者撰文质疑
  - 7 气象学家实名批“天河工程”不顾质疑仓促上马
  - 8 袁隆平在长沙接受2018未来科学大奖奖杯证书
  - 9 几则人才评价新闻令人眼前一亮: 多几把“尺子”
  - 10 中外科技出版界呼吁: 尽快对掠夺性期刊出手
- 更多>>

- 编辑部推荐博文
- 访谈进行中: 《研究生职业生涯规划》(不限时)
  - 参加国内会议有感
  - 为何高校缺乏认同感
  - 最近《自然》证明虫草酸抗癌火了!
  - 大树的落叶究竟哪一面先着地?
  - 【自然志49】鸡冠本是胭脂染
- 更多>>

“今天颁发的两个奖项分别是大气中微子振荡和太阳中微子振荡，其他的还有反应堆中微子振荡和加速器中微子振荡，从来源上来说基本上就是这四种研究手段。”曹俊指出，“中国在反应堆中微子振荡领域是世界上做的最好的。”

曹俊所说的“最好”，指的是大亚湾中微子实验。该实验由中科院高能物理研究所的科研人员2003年提出，利用我国大亚湾核反应堆群产生的大量中微子，寻找中微子的第三种振荡。

“相比于日本和加拿大，大亚湾中微子实验的规模要小一些，原因是我们探索的是反应堆中微子。”张双南指出，由于核电站的中微子通量非常高，所以规模要小得多，“我们跟其他国家的实验探测的不是同一个东西，发现的现象也不一样”。

2012年3月，大亚湾中微子实验组织发言人宣布，大亚湾中微子实验发现了新的中微子振荡，并测量到其振荡几率。

有趣的是，关于大亚湾中微子实验的发现，中日间也曾出现过竞争。此前，日本发现了中微子的第三种振荡模式的一些端倪，但却无法做到精确测量。“我们抢先证实了它的存在。”曹俊说。

当下，中国还在推动中微子质量的研究。今年1月，继大亚湾反应堆中微子实验之后，由中国主持的第二个大型中微子实验——江门中微子实验在广东省江门市建设启动。其首要科学目标是利用反应堆中微子振荡确定中微子质量顺序。实验站将建在地下700米深处，计划2020年投入运行并开始物理取数，运行至少20年。

然而，对于多年来在诺奖中备受宠爱的粒子物理，曹俊却显得很谨慎。“除非有特别重大的新发现，否则粒子物理未来可能不会再继续受宠。”

[更多阅读](#)

[2015年诺贝尔物理学奖揭晓](#)

[相关专题：2015年诺贝尔奖](#)

论坛推荐

- AP版数理物理学百科 3324页
- 物理学定律的特性 feynman
- 波恩的光学原理
- 弦论的发展史
- 时间与物理学
- 矩阵分析 霍恩 (Roger A. Horn) 著

[更多>>](#)

打印 发E-mail给:

以下评论只代表网友个人观点，不代表科学网观点。

2015/10/7 14:40:43 trafagar

中国的物理研究才刚刚走入正轨，真正“朽老堕落”的是西方物理学。呵呵！事实上，用不着多么先进的理论工具就能轻而易举的从弱相互作用理论推导出中微子震荡的物理原理。哪还轮得到它丫小日本子劳命伤财，大动干戈去做实验，去抢锦标？呵呵呵呵！

2015/10/7 9:45:22 daxiash

引用: Neutrinos are not basic particles.

基本粒子的英文是elementary particle! 有basic particle一说吗?

2015/10/7 5:20:08 xshi

Neutrinos are not basic particles.

2015/10/7 0:27:26 sfec

这个实验室也不是日本教授一个人建成的吧，他背后肯定也是有一大批科研人员，所以何必揪着屠呦呦的争议不放呢

目前已有4条评论

[查看所有评论](#)

需要登录后才能发表评论，请点击 [\[登录\]](#)