

文/杨书卷

上帝粒子“如约”现身

“我输了 100 美元。”霍金承认。

7 月 4 日,欧洲原子中心宣布发现一种新粒子,其特征与号称“上帝粒子”的希格斯粒子高度吻合。在苦苦追寻了 40 多年后,“上帝粒子”终于现身,为物理学的标准模型合上了最后一块拼图,曾打赌“上帝粒子”无法找到的霍金也风趣地表达了自己的祝贺之意。

“上帝粒子”被称为“物质的质量之源”,位于整个粒子物理研究的中心,这一成就堪比 DNA 的发现对于生物学的意义,被誉为 40 年来科学史上最大的进步之一。

1964 年,物理学家希格斯创建了物理“标准模型”理论,根据这一模型,137 亿年前“大爆炸”宇宙诞生之时,出现了 62 种基本粒子

和 4 种力,正是在其中的希格斯粒子作用下,其他的基本粒子才得到质量,凝聚成物质,质量产生的万有引力不断聚集物质,使恒星和行星得以诞生,最终形成了我们现在的宇宙。

在此之后,62 种粒子的 61 种都被实验陆续证实,“标准模型”理论也逐渐获得了绝大多数科学家的支持。但是,这之中最重要的一个密码——事关标准模型根基的“上帝粒子”,却迟迟无法找到。如果“上帝粒子”真不存在的话,就会击垮整座粒子物理的大厦,用澳大利亚物理学家**安东尼·托马斯**的话说,就是“全世界所有理论物理学家都得绝望地退回到原点”。

世界上能量最大的实验装置——欧洲大型强子对撞机(LHC),最主要的目的就是寻找让人魂牵梦萦的“上帝粒子”。由于“上帝粒子”在宇宙诞生之初存在,已完成了“使命”,并不存在于今天的世界中,科学家必须在 LHC 中对高能粒子进行加速、对撞,来模拟宇宙开始的场景,重新“复活”希格斯粒子。

但整个过程的艰巨性超过了想象,因为每 10^{12} 次的质子对撞,才可能产生一次希格斯粒子,而且它在十亿分之一秒后就会“转瞬”衰变成光子和强子等其他粒子,科学家必须反推这些粒子是否由希格斯

粒子衰变而来。从 2008 年 LHC 建成启用以来,来自数十个国家的几千名学者日夜辛劳,在上亿次数据采集、分析的基础上,才逐渐发现了新粒子存在的迹象。而现在新信号的统计显著性表示,新粒子确实存在。

和去年 9 月发现“超光速粒子”时引发的强烈质疑不同,大多数科学家认为这一结果令人信服,因为新粒子并非突然出现,而是长期数据积累的结果,且有着坚实的理论基础。其中,最激动的当属已年届 83 岁的希格斯教授:“很高兴我能活着看到这一天的到来”,全世界都被这位老

寻找粒子真正要花的是钱,而且是大量的钱。因此,寻求公众的支持与理解已成为花费巨大的现代物理实验能否进行下去的关键一环。

人脸上纵横的泪水深切感动。

虽然新粒子为希格斯粒子的可能性极大,但仍然需要更多的实验数据积累,预计确定的结果将会在今年年底完成。如无意外,它将为希格斯捧回一尊含金量极高的诺贝尔物理学奖,但我们也不能完全排除意外——它永远有可能发生——希格斯粒子或不存在,现有的标准模型将重新改写;或将不是希格斯粒子的一种新粒子,它将打开另外一扇探索宇宙之门。

不过,即使这次终于发现了“上帝粒子”,也只可能是验证标准模型最后一块拼图,而不是人类认识宇宙的最后一块拼图,因为我们现在所认识的部分大概只占宇宙的 4%,而占据宇宙 23% 的暗物质、73% 的暗能量、以及物质与反物质不对称问题,我们至今仍然难求其解,但是令人欣喜的是,它们的脚步声已依稀可闻。

据英国《新科学家》周刊网站 7 月 4 日报道,在宇宙中支撑宇宙网的基本架构暗物质,可能首次被德国科学家清楚地探测到。

按照现有的宇宙理论,宇宙中的物质就像一张丝状物,将众多星系串联起来在空旷的宇宙中扩展。这种丝状物由正常物质和暗物质构成,其比例约为 1:9。德国慕尼黑大学天文台的**约尔格·迪特里希**及其

研究团队探测距地球约 27 亿光年的“阿伯尔 222/223”的超星系团时,巨大的丝状物产生的引力使得从地球发射至遥远星系的光束发生弯曲,他们利用这种光束,计算出“阿伯尔 222/223”超星系团丝状物的质量并绘制出它的形状,正常物质是该超星系团丝状物的组成部分,但仅占其质量的 10%。其余部分一定是暗物质。

对比起这种“观察法”,在距离地球近 400 公里的国际空间站上的阿尔法磁谱仪,也许会为人类寻找新物质提供前所未有的更高精度。

“自 2011 年 5 月 19 日发射至今,阿尔法磁谱仪已收集到 170 亿个宇宙射线数据,远超过去 100 年人类收集到的宇宙射线数据总和。”诺贝尔奖得主、阿尔法

磁谱仪项目首席科学家**丁肇中**教授近日说道。

宇宙中暗物质碰撞会产生额外的正电子,这些正电子的特征会被阿尔法磁谱仪精确地测量到,而且,它能捕捉到远至可见宇宙边缘的信号,有可能寻找到由反物质组成的宇宙。因为假如宇宙大爆炸后既然有物质世界存在,就应存在相应的反物质世界。宇宙是最广阔的实验室,宇宙中射线能量远高于任何加速器,阿尔法磁谱仪项目是唯一直接在太空中研究的大型科学实验,现在,希格斯粒子的发现无疑为它又注入了一针强心剂(6 月 20 日新华社)。

从另一个方面来说,寻找粒子真正要花的是钱,而且是大量的钱。LHC 强子对撞机耗资约 47.5 亿美元,而维持它正常运转也花费巨大,将所有开支计算在内,找到希格斯粒子共“花费”了约 132.5 亿美元,而阿尔法磁谱仪项目的费用也高达 20 亿美元,且实施过程屡受费用的质疑。因此,寻求公众的支持与理解已成为花费巨大的现代物理实验能否进行下去的关键一环,而了解到这一点,我们就会对近年来为什么欧洲原子中心、NASA 等的新闻发布总带有那么一点点“炒作”的意味不足为奇了。■