“拉索”验证相对论时空对称理论的正确性

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/17400.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

“拉索”验证相对论时空对称理论的正确性。最近，位于我国四川稻城的高海拔宇宙线实验（拉索，LHAASO）合作组，利用其观测的高能伽马射线事例对爱因斯坦相对论时空对称理论——洛伦兹对称性的正确性进行了检验。这是当前对洛伦兹对称性的最严格检验。实验结果将洛伦兹对称性的破缺能量标度提高了约10倍，验证了爱因斯坦相对论时空对称的正确性。相关论文于近日发表在最新一期的《物理评论快报》上。

爱因斯坦相对论提出，物理规律具有洛伦兹对称性。在爱因斯坦提出相对论后的100多年时间里，洛伦兹对称性的正确性经历了无数的实验检验。然而，一直以来，描述引力的广义相对论和描述微观世界规律的量子力学之间存在着难以调和的矛盾。

为了把广义相对论和量子力学统一起来，理论物理学家提出了弦论、圈量子引力理论等不同的理论。这些理论预言，洛伦兹对称性在很高的能量下有可能被破坏，这意味着在高能量下相对论可能需要被修正。因而，在实验上寻找洛伦兹对称性破坏的迹象，就成为检验相对论、寻找更基本物理规律的一个突破口。

根据理论物理学家推断，洛伦兹对称性破坏只有在普朗克能标下才显著，这个能标要求能量达到1千亿亿吉电子伏特（GeV）级别，而目前人工加速器最高只能达到大约1万GeV能量。因此，在实验室里，洛伦兹对称性破坏产生的效应非常微弱，很难被测量到。

在此情况下，天体物理观测成为寻找洛伦兹对称性破坏的天然实验室。

中国科学院高能物理研究所研究员毕效军介绍，天体活动中存在非常高能的物理过程，比如，宇宙中存在能量远远高于人造加速器能够加速的能量的粒子，洛伦兹对称性破坏在这些高能粒子上的表现会更加显著，也更容易探测；又如，尽管从天体源发射的粒子带有非常微弱的洛伦兹对称性破坏效应，但经过长距离传播的累积而变得更容易探测。

他表示，拉索曾探测到目前人类已知最高能量的伽马射线光子来自遥远的天体，为探索基本物理规律、严格检验洛伦兹对称性正确性提供了难得的机会。

倘若洛伦兹对称性破坏，会造成高能量的光子快速衰变为一对正负电子对或者三个伽马光子。

如果理论物理学家的推测是正确的，那么，高能量的光子在飞往地球的旅程中就会自动消失。对于我们在地球上的观测者来说，即使天体源已经发出了能量更高的光子，我们测量到这个天体的光子能谱也在这个特定的能量就忽然截断了。毕效军说。

毕效军和中国科学院紫金山天文台研究员张毅、袁强合作，带领团队对我国拉索实验观测的高能伽马射线数据进行了分析。他们发现，目前的伽马射线谱到拍电子伏以上都是一直向高能延续的，并没有发现任何高能伽马事例神秘消失的现象，由此表明洛伦兹对称性在接近普朗克能标下仍然正确。（来源：中国科学报倪思洁）

相关论文信息: https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.128.051102

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。

作者：毕效军等 来源：《物理评论快报》

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发