

新闻动态

您现在的位置: 首页 > 新闻动态 > 科研动态

综合新闻

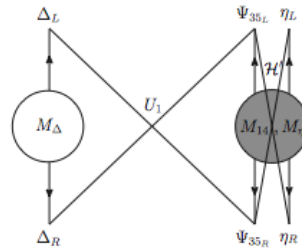
科研动态

动力学电弱对称性破缺中自然性问题的一种解决方案

2020-07-07 【大中小】【打印】【关闭】

电弱对称性破缺的自然性问题是粒子物理领域的核心问题之一。为了解决这一问题, 粒子物理标准模型需要引入新物理(对称性)来消除希格斯势能对高能标的依赖, 这是新物理模型中的规范等级度问题。在这些新物理模型中, 复合希格斯理论是一类自然简单的思路, 但是这一类模型理论上实现有一定的困难。其中一个原因就是在复合希格斯理论模型中, 希格斯粒子的势能来自于对称性破缺的一个微扰, 而希格斯势能中的二次方项始终处于领头阶, 四次方项在次领头阶, 二次方项大于四次方项的贡献。但正确的动力学电弱对称性破缺要求希格斯势能的二次方项远小于四次方项, 这就产生了矛盾。在以前的理论计算中, 只能通过人为的精确调节参数相消以减小二次方项, 这就导致了额外的参数精细调节和非自然性的问题。

理论物理所研究员舒菁和博士生管丛森, 及其合作者以色列理工学院博士后马腾、康奈尔大学教授Csaba Csaki, 提出了一种简单的机制来产生一个独立的希格斯势能的四次方项, 同时不会产生相应的二次方项。它来源于一个单态和三重态费米子的动能混合项, 这个混合项可以通过以下最简单的2-site moose图来产生。



这种机制可以应用到所有动力学的复合希格斯模型中, 并且不会产生任何与当前实验观测冲突的效应。研究发现, 如果将这种机制应用到Twin希格斯模型中, 能标分层的问题可以自然解决而且不会有任何精细调节的问题。所以可以说, 在这个工作中首次获得了一个完全自然的新物理模型, 这对理解电弱对称性破缺机制至关重要。这一研究工作发表在最新的Phys. Rev. Lett. **124**, 251801上。

研究工作得到了国家自然科学基金委重大项目, 面上项目, 中国-以色列国际合作项目, 彭桓武理论物理创新研究中心, 中科院战略先导专项B以及博新计划(2016)的支持。

文章链接:

<https://journals.aps.org/prl/abstract/10.1103/PhysRevLett.124.251801>