

文章编号: 1007-4627(2005)04-0343-02

## NuTeV 反常与奇异夸克反夸克不对称性\*

马伯强

(北京大学物理学院, 北京 100871)

**摘要:**总结了利用核子内的奇异夸克反奇异夸克不对称性来解释 NuTeV 反常的工作, 表明奇异夸克反奇异夸克不对称性可作为解释 NuTeV 反常的一种合理机制, 也说明了 NuTeV 反常现象也可能是对奇异夸克反奇异夸克不对称性的一种支持。

**关键词:** NuTeV 反常; 奇异夸克; 反奇异夸克; 不对称性

**中图分类号:** O572.33 **文献标识码:** A

标准模型在过去 20 年里经历了大量的实验检验, 已广泛地被人们所接受。标准模型概括了对于强相互作用和电弱相互作用规律的认识, 在此模型中有一个非常重要的物理量——Weinberg 角或称弱耦合角(weak mixing angle), 它的精确值对于检验标准模型有着至关重要的作用。

2002 年, NuTeV 实验组<sup>[1]</sup>利用中微子和反中微子与铁靶的深度非弹散射过程测量了 Weinberg 角  $\theta_w$  的值, 其测量结果与在其他电弱过程中测量到的该角的值不同。这一反常现象引起了人们极大的关注, 无论能否在标准模型内解释这种现象对粒子物理都将是一个推进。

为了解释这种反常现象, 我们在标准模型的框架下, 推导了核子海中奇异-反奇异夸克分布不对称性对 Paschos-Wolfenstein 关系的修正, 并分别

在光锥介子-重子波动模型<sup>[2]</sup>和手征夸克模型的框架下, 计算了奇异-反奇异夸克分布的不对称性, 考查了这种不对称性对 Weinberg 角测量值的影响。结果表明: 在光锥介子-重子波动模型下, 由核子海中奇异-反奇异夸克分布的不对称性所引起的修正, 能够使 NuTeV 测量到的 Weinberg 角的值与标准模型预言值之间的差异减小 30%—80%<sup>[3]</sup>; 而在手征夸克模型的框架下, 所得到的奇异海不对称性所引起的修正至少能够使 NuTeV 反常减少 60%, 可以作为 NuTeV 反常现象的一种合理的解释<sup>[4, 5]</sup>。重要的是, 我们的工作解释了 NuTeV 反常的同时, 也说明了 NuTeV 反常现象也可能是对奇异海夸克分布不对称的一种支持。在将来的实验中更加仔细地测量核子海中  $s$  和  $\bar{s}$  分布的不对称性仍然是很重要的<sup>[6]</sup>。

### 参 考 文 献:

- [1] Zeller G P, McFarland K S, Adams T, *et al.* Phys Rev Lett, 2002, **88**: 091802.
- [2] Brodsky S J, Ma Boqiang. Phys Lett, 1996, **B381**: 317.
- [3] Ding Yong, Ma Boqiang. Phys Lett, 2004, **B590**: 216.
- [4] Ding Yong, Xu Rongguang, Ma Boqiang. Phys Lett, 2005, **B607**: 101.
- [5] Ding Yong, Xu Rongguang, Ma Boqiang. Phys Rev, 2005, **D71**: 094014.
- [6] Gao Puze, Ma Boqiang. Euro Phys J, 2005, **C44**: 63.

(下转第 350 页)

收稿日期: 2005 - 09 - 21

作者简介: 马伯强(1962-), 男(回族), 河南商丘人, 教授, 博士生导师, 从事理论物理研究;

E-mail: mabq@pku.edu.cn

## Density-dependent Cluster Model Study of $\alpha$ -decay and Cluster Radioactivity of Nuclei\*

REN Zhong-Zhou<sup>1,2</sup>, XU Chang<sup>2</sup>

(1 *Center of Theoretical Nuclear Physics, National Laboratory of Heavy-Ion  
Accelerator of Lanzhou, Lanzhou 730000, China;*

2 *Department of Physics, Nanjing University, Nanjing 210008, China*)

**Abstract:** We have discussed a new cluster model of  $\alpha$ -decay and cluster radioactivity: the density-dependent cluster model (DDCM), which is based on the microscopic nuclear potential and Coulomb potential. DDCM can give accurate theoretical half-lives for various decays of nuclei in a unified framework. Through a systematical calculation of half-lives of  $\alpha$ -decay and cluster radioactivity, we find that the deviation between DDCM and experiment is usually less than a factor of 3. This good agreement shows that the density-dependent cluster model can further provide reliable predictions for future experiments.

**Key words:** alpha-decay; cluster radioactivity; half-lives; density-dependent cluster model

---

(上接第 343 页)

## NuTeV Anomaly and Strange Quark-antiquark Asymmetry

MA Bo-qiang

(*School of Physics, Peking University, Beijing 100871, China*)

**Abstract:** This talk summarized the results of using strange quark-antistrange quark asymmetry of the nucleon to explain the NuTeV anomaly. It is shown that asymmetric strange quark-antistrange quark distributions may be a reasonable explanation for the NuTeV defect. On the other side, the NuTeV anomaly could be the evidence for the existence of asymmetric strange-antistrange quark distributions.

**Key words:** NuTeV anomaly; strange quark; antistrange quark; asymmetry

---

\* **Foundation item:** National Natural Science Found for Outstanding Young Scientists of China (10125521); Fund of the Education Ministry (20010284036); Major State Basic Research Development in China (G2000077400); Knowledge Innovation Project of Chinese Academy of Sciences (KJCXZ-SW-No2)