

近代物理系D0课题组在基本物理参数实验测量方面做出重要成果

2015-08-02

分享到: QQ空间 新浪微博 腾讯微博 人人网 微信

中国科大近代物理系杨恩奇、韩良，在费米实验室D0实验中，完成轻夸克相关弱混合角 $\sin^2\theta_W$ 的世界最精确测量，研究结果发表在 Phys. Rev. Lett. 115, 041801(2015) 上。

自然界存在电磁、强、弱、引力四种基本相互作用。混合角 θ_W 是表征弱作用暨空间反演宇称破缺相对强度的基本物理参数，其数值必须通过以Z0玻色子为媒介的弱中性流宇称破缺实验测定。弱混合角最精确的两个实验观测来自于1980年代e+e-对撞机Z0质量峰实验，即欧洲核子中心LEP实验的重味b-quark末态不对称测量 0.23221 ± 0.00029 ，以及美国SLD实验初态正负电子极化测量 0.23098 ± 0.00026 。LEP与SLD对同一基本物理常数测量存在 3.2σ 偏离，大大超出了理论与实验预期，这是粒子物理标准模型电弱检验的一个长期悬而未决的疑问。

科大D0组2007年提出利用Tevatron质子-反质子对撞机上e+e-电子末态电荷分布前后不对称性测量弱混合角，并在D0合作组内负责这一项目。经过长期努力，验证了实验方法的可行性[Phys. Rev. Lett. 101, 191801(2008)]，克服了加速器亮度升级带来的系统误差[Phys. Rev. D 84, 012007(2011)]。最终，通过发展一种全新的电子能标刻度方法，有效降低了实验系统误差，并提高探测器的几何接受度，获得最新有效弱混合角。

$$\sin^2\theta_W = 0.23139 \pm 0.00043 \text{ (stat.)} \pm 0.00008 \text{ (syst.)} \pm 0.00017 \text{ (theory)}$$

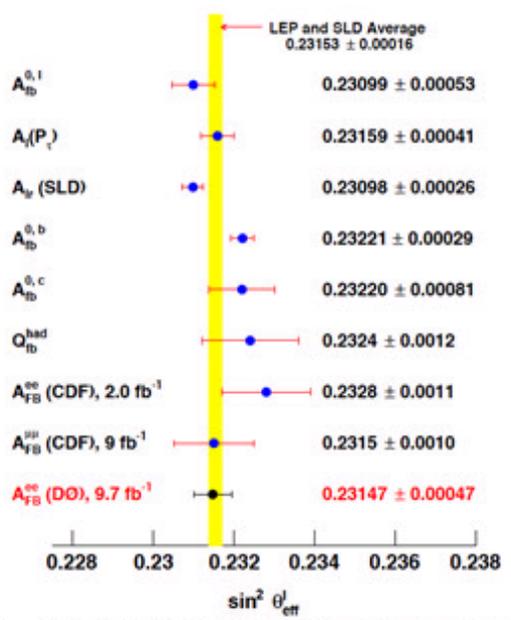


图1. D0 测量与其他弱混合角实验测量精度比较

这一结果是迄今为止轻夸克相关有效弱混合角最为精确的实验测量，其精度达到

- 反汤诺缩磁约束聚变实验装置“科大一环”建设工程竣工
- 我校构建量子信息技术研究政产学研协同创新平台
- 中国科大蓝鹰队在第19届RoboCup机器人世界杯大赛上斩获两金一银
- 中国科大召开全体中层领导干部大会
- 莫贤廉任中国科大党委常务副书记
- 潘建伟任中国科大常务副校长
- 二维材料量子效应的理论研究取得重要进展
- 中国科大构建新型的量子中继器
- 中科院合肥大科学中心举行岗位设置与人员遴选评审会议
- 第四届全国免疫学博士生论坛在我校举行
- 我校组织2015暑期社会实践“三下乡”活动
- 校领导参加张劲夫同志悼念仪式

- 中国科学院
- 中国科学技术大学
- 中国科大历史文化网
- 中国科大新闻中心
- 中国科大新浪微博
- 瀚海星云
- 科大校友新创基金会
- 中国高校传媒联盟
- 全院办校专题网站
- 中国科大50周年校庆
- 中国科大邮箱

LEP与SLD水平，为理解困扰标准模型的观测偏离、检验电弱机制完备性提供了重要实验依据。费米实验室“Fermilab Today”每周科学前沿Frontier Science Results专栏，以Measuring the “direction” of the Standard Model为题，对这一工作进行了报道：

http://www.fnal.gov/pub/today/archive/archive_2014/today14-05-01.html

(物理学院)

中国科大新闻网



中国科大官方微博



中国科大官方微信



Copyright 2007 - 2008 All Rights Reserved 中国科学技术大学 版权所有 Email: news@ustc.edu.cn

主办：中国科学技术大学 承办：新闻中心 技术支持：网络信息中心

地址：安徽省合肥市金寨路96号 邮编：230026