Contribution ID: **147** Type: **分会报告**

基于深度学习的漂移室电离计数重建算法的研究

Tuesday, 11 July 2023 17:00 (15 minutes)

环形正负电子对撞机（Circular Electron Positron Collider , CEPC）的实验计划包括在质心能量 240 GeV 处运行以研究 Higgs 粒子，以及在 Z-pole 和 WW 产生阈值处进行电弱精密测量和味物理研究等。良好的粒子鉴别（PID）对于味物理和喷注研究非常重要，CEPC 的物理目标也对粒子鉴别提出了很高的要求。粒子鉴别通常基于带电粒子穿过气体探测器介质时的电离行为。传统方法通过测量单位长度内的能量损失（dE/dx）来进行粒子鉴别，而电离计数方法的目标是测量单位长度内的原初电离数（dN/dx），从而规避测量 dE/dx 的多项涨落和次级电离的影响。dN/dx 的泊松性质使这种新测量方法更具统计显著性，极大地减少了测量误差，其理论分辨率可比 dE/dx 提高一倍以上。应用电离计数的漂移室已被提议作为 CEPC 的探测器候选者。
测量 dN/dx 需要确定漂移室单元感应电流波形中与原初电离相关联的峰的个数，即所谓的电离计数。随着快速读出电子学及数据传输技术的发展，电离计数方法的实现具备了技术基础，其也成为了国际粒子鉴别探测技术的热门研究方向。电离计数重建算法是 dN/dx 测量的核心软件算法，其主要挑战是在信号高堆叠和有噪声污染的情况下寻出电离峰，并区分由原初电离和次级电离形成的两种电离峰。传统算法由于信息的低效使用而很难达到所需的效率，而深度学习算法可以应用数据中的全部信息进行学习。在本研究中，一个基于深度学习的分两步走的算法被用于电离计数重建。该算法包括一个基于循环神经网络（RNN）的寻峰模型和一个基于动态图卷积神经网络（DGCNN）的电离峰聚团模型。在对模拟样本的测试中，本研究提出的深度学习重建算法在寻峰和聚团两个方面的性能均优于传统算法。

Summary

Primary authors: TIAN, Zhefei (Wuhan University); ZHAO, Guang (高能所); DONG, Mingyi (IHEP); ZHOU, Xiang (Wuhan University); 刘帅毅, UNKNOWN; SUN, Sheng-Sen (Institute of High Energy Physics); WU, Linghui (IHEP); XIN, Shuiting; ZHANG ZHENYU, Zhenyu (高能所)

Presenter: TIAN, Zhefei (Wuhan University)

Session Classification: 数据处理软件与分析方法

Track Classification: 数据处理软件与分析方法