

基于粒子群优化与极大似然期望最大化相结合的中子解谱方法的研究

Friday, 10 May 2024 17:20 (20 minutes)

Bonner 多球谱仪 (BBS) 求解中子能谱是一个复杂的多维模型，需要使用复杂的优化算法求解第一类 Fredholm 积分方程。针对极大似然期望最大化 (MLEM) 算法容易陷入局部最优，粒子群优化 (PSO) 算法粒子飞行方向和步长不合理导致的效率和精度的问题，提出了一种改进的 PSO-MLEM 算法用于中子能谱解谱。PSO-MLEM 算法利用动态加速因子平衡全局和局部搜索能力，提高算法的收敛速度和精度。首先，使用蒙特卡罗方法模拟了 BSS 的响应函数和计数率，采用了国际原子能机构 403 号技术报告中的 4 个参考中子能谱作为蒙特卡罗方法的输入参数，并采用 PSO-MLEM 算法对模拟数据进行解谱。最后，利用 BSS 对²⁵²Cf 中子源进行测量，并采用 PSO-MLEM 算法进行解谱。解谱结果表明，与最大熵反卷积 (MAXED)、PSO 和 MLEM 算法相比，PSO-MLEM 算法参数更少，收敛速度和相关系数更高，相对平均误差降低。

Collaboration (if any)

Primary author: 肖, 鸿飞 (成都理工大学)

Co-authors: Mr 张, 庆贤 (成都理工大学); Mr 谭, 河益 (成都理工大学); Mr 程, 志强 (成都理工大学); Mr 张, 建 (成都理工大学)

Presenter: 肖, 鸿飞 (成都理工大学)

Session Classification: 12 - 超低通量超宽能区中子物理和中子测量技术

Track Classification: 12 - 超低通量超宽能区中子物理和中子测量技术