Contribution ID: **17** Type: **not specified**

# CPHS 小角中子散射谱仪 3He 管阵列探测器研制

*Tuesday, 16 July 2024 13:45 (15 minutes)*

中子散射是研究物质微观结构和动态的重要工具，小角中子散射（Small Angle Neutron Scattering, SANS）作为其中一种重要的技术，在凝聚态物理、化学、材料、高分子及生命科学等领域发挥着不可或缺的作用。基于清华大学的微型脉冲强子源（Compact Pulsed Hadron Source, CPHS），正在建设一台 SANS 谱仪，与国内大型中子源的 SANS 谱仪形成互补。
CPHS 的 SANS 谱仪采用$^3$He 管阵列探测器作为大面积探测器，共包含 96 根有效长度为 800 mm，直径为 8 mm 的位置灵敏型$^3$He 管。为减少中子在空气中的杂散，$^3$He 管阵列探测器放置在真空腔中。同时，为了兼顾散热与抗电磁干扰的需求，真空腔中设计了电子学腔放置读出电子学。电子学腔通过波纹管与外界连通，以保持内部的大气环境。$^3$He 管的信号线通过真空密封的直角弯管结构穿入电子学腔，避免了真空中高压放电的问题。
在实际应用中，$^3$He 阵列探测器分为 6 个模块，每个模块包含 16 根$^3$He 管以及配套的模拟电子学。位置灵敏型$^3$He 管利用电荷分配法进行信号读出，其两端的信号经过时间常数为 200 ns 的 CR-RC4 滤波后，送入数据采集与处理板卡。在 FPGA 中，完成中子脉冲的处理，得到幅度与时间信息，由上位机进一步计算得到中子事件的位置与波长。利用 CPHS 的束流对研制的$^3$He 管探测器模块进行测试，结果显示：$^3$He 管探测器最佳的位置分辨率优于 4.0 mm，坪斜绝对值小于 1%/100V，探测效率为 61.1%。

**Primary authors:** 刘, 以农 (清华大学); 华, 南 (清华大学工程物理系); Prof. 王, 学武 (清华大学工程物理系); 宫, 辉 (Tsinghua university)

**Presenter:** 华, 南 (清华大学工程物理系)

**Session Classification:** 第二分会场（RBS3）

**Track Classification:** 电子学