

The environmental monitoring system of instrument based on EPICS

Wednesday, 12 July 2023 14:00 (15 minutes)

中国散裂中子源 (CSNS) 是利用中子研究物质微观结构和运动的重要科学设施, 主要由质子加速器、中子靶站和中子散射谱仪等三大部分组成。中子散射谱仪是中子散射的实验装置, 通过探测器电子学等精密设备获取实验数据从而分析得出实验结果, 保证设备良好的运行状态对于实验结果至关重要。精密设备对运行环境要求较高, 为保证设备的运行状态需要实时监测其运行环境。

本文设计并实现了基于 EPICS 的谱仪运行环境监测系统, 能够在实验过程中实时监测散射室和机房的设备运行环境。将谱仪运行环境监测接入散裂中子源靶站谱仪的全局控制系统中, 可及时避免环境变化对设备运行的影响, 保证实验结果的准确性。

基于 EPICS 的谱仪运行环境监测系统结构如图 1 所示, 多个环境监测传感器通过 RS485 总线连接至环境监测盒, 环境监测盒读取传感器数据, 然后将其以 PV 量的形式传递至 EPICS 网络中, 环境信息经过处理后以曲线形式展示其实时变化, 并将数据保存至数据库, 用于分析长时间内整体环境的变化情况。环境数据可选择的显示方式包括: 谱仪本地控制界面显示和远程综合报警平台显示。

图 1 环境监测系统结构图

环境监测盒内部结构如图 2 所示, 用于接收传感器信息, 并通过将环境数据作为 PV 量发送至 EPICS 网络, 同时显示在前面板的显示屏上。

图 2 环境监测盒外观

环境监测系统部署的重点在于传感器的布点及走线, 需要根据被测环境的实际情况结合工程需求进行设计。该系统可选的环境监测内容包括: 温度、湿度、氧气含量、烟雾、灰尘、噪音等。目前该系统已部署应用在中子物理谱仪上, 以此为对环境监测系统的实现进行简要说明。

中子物理谱仪的散射室和机房属于密闭空间, 除了要保证各类精密设备运行在合适的温湿度环境下, 还需要考虑到工作人员在散射室正门和顶部换样门操作时的安全问题, 故需要布置温度、湿度、氧含量传感器对环境进行监测。图 3 是中子物理谱仪的传感器布点及走线示意图。

图 3 中子物理谱仪的传感器布点及走线示意图

传感器通过弱电桥架走线接入机房, 再从静电地板下接入机柜中的环境监测盒。通过铸铝接线盒将 RVV4*0.5 规格电缆连接并用螺丝固定于墙面, 墙面使用 PVC 线槽固定电缆至弱电桥架, 电缆末端通过环形公制连接器接入环境监测盒。

环境监测系统部署完成后, 环境信息进入靶站实验全局控制系统, 实现本地显示报警、远程显示报警并将数据保存至靶站数据库。图 4 是中子物理谱仪环境监测系统的远程显示。

图 4 中子物理谱仪环境监测显示

目前基于 EPICS 的谱仪运行环境监测系统已经成功应用在散裂中子源的中子物理谱仪上, 实现了该谱仪运行环境的远程实时监测及环境异常报警。下一步计划将该环境监测系统推广使用到散裂中子源其他谱仪及靶站大厅中, 实现对靶站谱仪的全局环境监测, 保证设备的良好运行环境。

Summary

本文设计并实现了基于 EPICS 的谱仪运行环境监测系统, 能够在实验过程中实时监测散射室和机房的设备运行环境。将谱仪运行环境监测接入散裂中子源靶站谱仪的全局控制系统中, 可及时避免环境变化对设备运行的影响, 保证实验结果的准确性。

Primary author: Mrs 王, 晓庄 (中国科学院高能物理研究所东莞研究部)

Presenter: Mrs 王, 晓庄 (中国科学院高能物理研究所东莞研究部)

Session Classification: 核电子学与探测技术

Track Classification: 核电子学与探测技术