

中国散裂中子源工程 简报

CSNS 版



中国散裂中子源通过工艺鉴定和工艺验收

3月25日，中国散裂中子源（CSNS）工艺验收暨工艺鉴定会在中国科学院高能物理研究所东莞分部召开。由中国科学技术大学，中国原子能科学研究院，国家自然科学基金委，中科院高能所、近代物理所、物理所、上海应用物理所，清华大学等单位的18位专家组成的验收专家组对CSNS进行了鉴定验收。中科院院士詹文龙担任验收专家组组长。

鉴定验收组经过现场考察和听取报告，一致认为：CSNS性能全部达到或优于国家发展改革委批复的验收指标；装置整体设计科学合理，研制设备质量精良，调试速度快于国外的散裂中子源；靶站最高中子效率达到国际先进水平。



建成后的CSNS成为中国首台、世界第四台脉冲型散裂中子源，填补了国内脉冲中子应用领域的空白，为我国材料科学技术、生命科学、资源环境、新能源等方面的基础研究和高新技术开发提供强有力的研究手段，对满足国家重大战略需求、解决前沿科学问题具有重要意义。

CSNS通过自主创新和集成创新，在加速器、靶站、谱仪方面取得了一系列重大技术成果。设备国产化率超过90%，显著提升了我国在磁铁、电源、探测器及电子学等领域相关产业技术水平和自主创新能力，使我国在强流质子加速器和中子散射领域实现了重大跨

越，技术和综合性能进入国际同类装置先进行列。例如国内首次研制成功25Hz交流谐振励磁的大型二极和四极磁铁及电源，交流磁场精度达到同类装置国际领先水平；自主研制成功液氢慢化器，通过靶-慢化器-反射体紧凑耦合的物理和工程设计，保证靶站高中子效率；自主研发了大面积波移光纤闪烁体中子探测器和高性能ASIC电子学，成功应用于通用粉末衍射仪，实现了 $4\times 4\text{mm}^2$ 的空间分辨率，达到国际先进水平。

CSNS就像一台“超级显微镜”，是研究物质微观结构的“国之重器”，在材料科学和技术、生命科学、物理学、化学化工、资源环境、新能源等诸多领域具有广泛应用前景，将为我国产生高水平的科研成果提供有力支撑，并为解决国家可持续性发展和国家战略需求的许多瓶颈问题提供先进研究平台。该装置将成为广东省正在建设的国家科技产业创新中心的单元，为粤港澳大湾区科技发展和产业升级作出重大贡献。

CSNS建成后，将充分发挥一期三台谱仪（即通用粉末衍射仪、小角散射仪和多功能反射仪）的作用，为广大用户提供国际先进的研究平台。同时，为了充分发挥装置作用，满足中子散射研究和应用用户迫切需求，专家委员会建议：CSNS应尽快达到设计指标，实现稳定运行，在装置通过验收后尽快启动二期工程立项，开始后续谱仪建设，进一步提升束流功率。



中国散裂中子源靶站谱仪、加速器通过工艺测试



3月10日至13日，中国散裂中子源（CSNS）靶站谱仪及加速器通过了中国科学院条件保障与财务局（以下简称条财局）组织的工艺测试。测试组由来自中国原子能科学研究院、中国科学院近代物理研究所、清华大学等单位的29名专家组成。

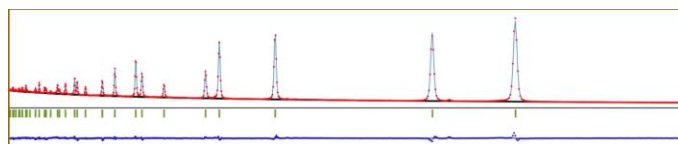
条财局彭良强研究员对各位专家的参会和工程建设人员的辛苦付出表示感谢，并提出CSNS是国家“十二五”国民经济和社会发展规划中重点建设的重大科技基础设施，今年春节期间，CSNS工程调试运行照常进行，为本次工艺测试做好准备。

3月10日至11日，靶站谱仪工艺测试专家组听取了CSNS实验分总体报告，以及各项测试项目的自测报告，讨论形成了工艺测试大纲，并进行了现场测试，实测结果表明：CSNS靶站和三台谱仪在测试期间运行正常，测试结果全部达到并大部分优于验收指标。

3月12日至13日，加速器工艺测试专家组听取了CSNS加速器分总体报告，讨论形成了工艺测试大纲，并进行了现场测试，实测结果表明：CSNS加速器达到了《国家发展改革委关于散裂中子源国家重大科技基础设施项目可行性研究报告的批复》中项目的加速器验收指标，其中最重要的束流功率超过了验收指标，为装置的开放运行提供了保证。

>> 中国散裂中子源完成首个用户样品实验

中国散裂中子源（CSNS）自2018年1月22日开始第二次联合调试。期间，通用粉末衍射谱仪（GPPD）在有限的时间内通过周密细致的实验安排，完成了谱仪的初步刻度工作。在前期与重点用户沟通和准备的前提下，GPPD在2月14日完成了CSNS首个用户样品实验。本次实验样品为锂离子电池新材料，衍射数据如下图所示。初步精修获得的可靠性因子 $R_p=1.81$ ， $R_{wp}=2.76$ ，证明了数据的高质量和可靠性。通过结构精修的结果初步确定了该锂离子电池材料中较轻的锂与氧原子的位置和占位，与材料元素分析结果以及理论结构模型吻合。

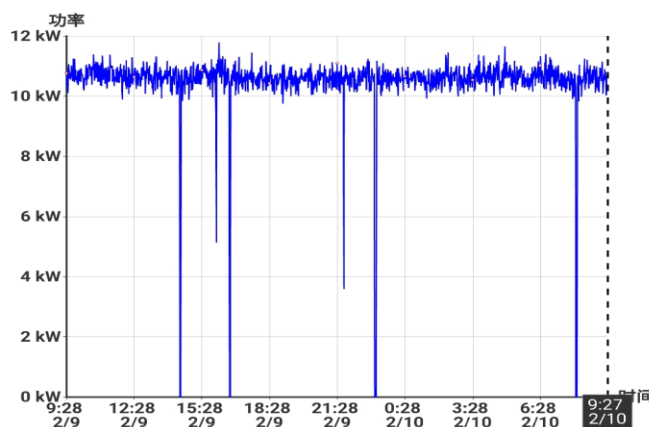


GPPD将继续在春节期间进行高精度的谱仪刻度工作，根据谱仪调试情况逐步开展用户样品实验，为GPPD谱仪2018年工程验收和未来开放运行工作奠定基础。

>> 中国散裂中子源实现20kW稳定运行

2月5日至2月10日，中国散裂中子源（CSNS）进行了打靶束流功率10kW为期5天的稳定运行，为谱仪调试提供了连续稳定的中子束流，加速器束流参数超过了项目验收指标的要求。在之后的调束运行中，打靶束流功率进一步提高到20kW以上。

束流打靶功率24小时历史曲线



>> 李希调研中国散裂中子源



3月28日，广东省委书记李希到中国散裂中子源（CSNS）调研，观看了CSNS沙盘，并参观了直线加速器隧道、快循环同步加速器隧道及加速器中央控制室。CSNS工程总指挥和工程经理、中科院院士陈和生，高能所副所长、东莞分部主任陈延伟参加了调研。

李希首先听取了陈和生院士对于CSNS概况、原理和应用等内容的介绍，他对于CSNS的成功建设表示祝贺，充分肯定了CSNS科研人员为国家重大科技基础设施建设做出的贡献，要求广东省和东莞市政府加大支持力度。在加速器中央控制室，李希听取了松山湖党工委副书记欧阳南江关于东莞规划建设“中子科学城”的汇报，李希强调，要吸引更多科技基础设施项目落户，形成大科学装置集群，推动广东省基础研究上新水平。

>> 马兴瑞调研中国散裂中子源

2月24日，广东省省长马兴瑞率省有关部门负责同志赴东莞市松山湖科技园考察调研，第一站来到中国散裂中子源（CSNS），详细了解工程进展，现场参观了直线隧道、快循环同步加速器隧道及加速器中央控制室。中科院高能所所长王贻芳、CSNS工程总指挥陈和生、中科院高能所副所长陈延伟陪同调研。

马兴瑞听取了陈和生院士关于CSNS基本情况、装置原理、应用前景、未来发展等内容的汇报，对装置取得的进展表示赞赏。马兴瑞同时指出，希望CSNS尽快启动申请二期谱仪建设，并将更多大科学装置落户在广东，广东省和东莞市将继续给予大力支持。同时，装置依托粤港澳大湾区的地域优势，要充分利用香港地区的资源，促进相关领域的合作。



>> 新闻速递

- ◇ 1月9日，广东省发改委副主任钟明一行来到中国散裂中子源调研。
- ◇ 1月26日，中国散裂中子源漂移管直线加速器（DTL）腔体顺利通过工程经理部验收。
- ◇ 2月，中国散裂中子源直线加速器射频功率源课题组完成了速调管测试台项目的安装及调试任务。
- ◇ 2018年春节期间，中国散裂中子源工程建设者加班加点，顺利完成第二次联调任务，加速器创造了连续24小时无故障运行记录；靶站谱仪各项验收指标试验进展顺利，并完成首个用户样品实验，为工程通过工艺测试和国家验收投入运行打下了基础。
- ◇ 3月8日，东莞市委副书记、代市长肖亚非履职后首次来到中国散裂中子源调研。
- ◇ 3月29日，全国妇联党组书记、副主席、书记处第一书记宋秀岩一行来到中国散裂中子源参观访问。