

中国散裂中子源工程 简报

CSNS 版

中国科学院副院长王恩哥调研 CSNS

6月19日，中国科学院副院长、党组成员王恩哥在广东省副省长袁宝成、东莞市市长梁维东等人的陪同下，到中科院高能所东莞分部对中国散裂中子源（CSNS）进行调研。CSNS工程经理陈和生院士，高能所副所长、东莞分部主任陈延伟等人参加了调研活动。

王恩哥一行在沙盘前听取了陈和生关于 CSNS 园区构成、装置原理、谱仪建设和应用等方面的介绍，并赴现场参观了直线隧道、环隧道和靶站谱仪大厅，详细了解主要设备的原理和研制情况。



在随后举行的座谈中，陈和生作了关于 CSNS 工程进展的报告，他在报告中介绍了项目概况和进展，展望了 CSNS 未来发展，并提出需加强中子散射谱仪建设等多个亟待解决的问题。陈和生强调，CSNS 作为国际上先进的多学科交叉大型研究平台，将成为粤港澳大湾区科技创新的核心单元，为基础研究、应用基础研究和高技术产业化提供强有力的研究工具，并为解决国家发展战略中的若干瓶颈问题做出重要贡献。

袁宝成提出，希望 CSNS 和东莞市政府一起，加强对社会各界关于大科学装置的科学普及和推广，通过地方合作与人才引进，充分发挥大科学装置对广东省经济社会发展，尤其是对科技创新带来的促进作用。

科技部副部长黄卫调研 CSNS



5月3日上午，科技部副部长黄卫在广东省副省长袁宝成等人的陪同下，到东莞分部对中国散裂中子源（CSNS）进行调研。参加调研的有 CSNS 工程经理陈和生院士，高能所副所长、东莞分部主任陈延伟，CSNS 常务副经理马力，以及副经理奚基伟、傅世年等。

黄卫一行首先在沙盘前听取了陈和生院士关于 CSNS 概况、原理和最新进展的介绍，了解谱仪建设规划和应用，并赴现场参观了直线隧道、环隧道和靶站。黄卫对于 CSNS 取得的进展表示肯定，对设备研制国产化率达到 96% 以上表示赞赏。黄卫希望 CSNS 积极面向国家战略需求，发挥其大型多科学研究平台的重要作用。

陪同此次调研的还有广东省科技厅厅长黄宁生、东莞市长梁维东、科技部基础研究司副司长崔拓等。

梁维东表示，东莞市政府将一如既往地全力支持与配合 CSNS 建设，并长远推进中子科学城的规划和建设，发挥大科学装置的集聚效应。

王恩哥在会上指出，希望 CSNS 保质保量完成工程建设任务，同时要密切结合广东省和东莞市的战略发展需求，积极做好用户培养和人才引进工作，尽最大可能发挥 CSNS 的作用。

>> CSNS 慢化器反射体系统完成安装

4月1日, CSNS 靶站关键设备之一的慢化器反射体系统设备安装工作完成。慢化器反射体系统集成慢化、反射和产生新中子的功能为一体, 其研制和安装工作在国内均为首次实施。

慢化器反射体系统的安装工作历时约 50 天, 主要包括反射体插件试安装、慢化器低温试验、现场管路对接与检测以及正式安装。为保质保量完成工作, 东莞分部项目组、公用设施分总体、加速器准直组和合肥聚能公司技术人员紧密配合, 确保每周的安装计划按时完成。由于反射体为上大下小的圆柱形结构, 安装过程中无法从上方观察, 且安装间隙狭小, 反射体下段与氢容器下部外反射体插件之间的间隙小于 5mm, 为此, 公用设施分总体和项目组在热室设置了摄像头并设计了专用的安装导向架, 保证了整个安装过程平稳准确。



CSNS 有三个不同类型的慢化器, 分别为退耦合窄化液氢慢化器、退耦合水慢化器和耦合液氢慢化器。其中两个液氢慢化器本体部分为铝制四层嵌套式异型变壁厚薄壁焊接容器, 管道部分为三层嵌套式不锈钢焊接结构, 工作介质为 20K 低温超临界氢。反射体的主要材料为铍和不锈钢, 其中不锈钢反射体将同时起到反射和屏蔽的作用。为避免放射性射线泄露, 反射体由下段、中段、上段三个依次增大的圆柱体组成。反射体下段和中段下部均设置有冷却流道, 中段上部 and 上段为实心不锈钢结构, 主要起屏蔽作用。

>> CSNS 加速器调束取得重要进展



4月24日, 经过为期 12 天的紧张调试, CSNS 直线加速器前三个 DTL 腔的调束取得重要进展, 束流能量达到 60MeV, 脉冲流强 10mA, 束流经 LRBT 末端弯转磁铁偏转后的传输效率接近 100%, 表明束流散度在可接受的水平。随后, 工作人员进行了更精细的横向和纵向测量和调试。

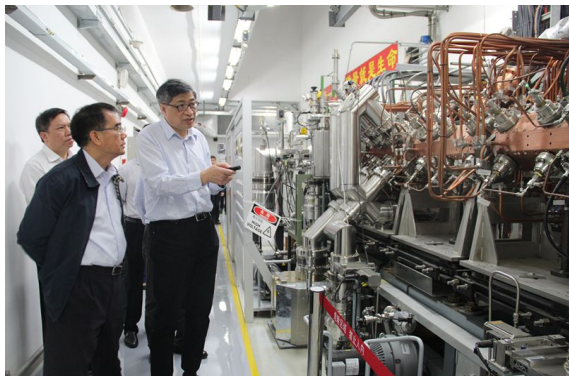
5月26日, 快循环同步加速器 (RCS) 开始调束, 首先调试 I-Dump 注入模式, 60MeV 负氢离子束流入环后直接进入 I-Dump 注入废束站。5月31日, 开始 DC 模式调束, 当天实现束流积累。6月1日, 加高频腔压后实现束流纵向俘获和聚束。6月5日, 束流从 RCS 引出到 R-Dump 废束站。

CSNS 直线加速器是 RCS 注入器, 其主要由负氢离子源、RFQ 加速器和 4 个 DTL 组成, 负责把负氢离子束流加速到 80MeV。此前, 为解决由于采购的速调管出现故障而导致直线加速器调束计划延期的问题, 工程经理部决定采用 60MeV 注入的替代方案, 这一方案虽增加了调束难度, 但却赢得了宝贵的调束时间, 保证了工程进度。

慢化器反射体系统测试结果表明, 慢化器和反射体的各项性能指标均满足设计要求。全部设备正式就位后, 安装位置与理论设计值在水平面上最大偏差仅 0.18mm, 在高程方向上偏差 0.2mm, 符合设计要求。

>> 新闻扫描

- ◇ 4 月 1 日, 东莞市委副书记、市长梁维东一行来到 CSNS 调研。



- ◇ 4 月 12 日, 马来亚大学理学院院长 Zanariah Abdullah 一行 5 人来访 CSNS。
- ◇ 5 月 12 日, 中科院国际合作局局长曹京华到 CSNS 参观调研。
- ◇ 5 月 23-24 日, CSNS 白光中子源物理实验研讨会在四川绵阳召开, 探讨今后在 CSNS 扩展项目-反角白光中子源上开展物理实验研究的目标和方向。



- ◇ 6 月 6 日, 中科院怀柔科学城专项办副主任苗建明、姜晓明、羌滨健等一行 37 人, 对 CSNS 进行调研。
- ◇ 6 月 19 日, 东莞中子科学中心与华南理工大学华南软物质科学与技术高等研究院签订“先进软物质功能材料中子散射与应用联合实验室”组建协议。

>> 设备进展

- ◇ 4 月 17 日, CSNS 靶体系统真空密封精密卡盘在浙江臻强精密机械有限公司完成出厂验收。
- ◇ 5 月 5 日至 8 日, CSNS 低温系统完成了 20K 超临界氢降温, 为后续与慢化器的联合调试提供了宝贵经验和可靠依据。
- ◇ 6 月 12 日, CSNS 前端聚束腔顺利通过验收。该设备是 CSNS 直线加速器中能传输线的 RF 聚束结构。
- ◇ 6 月 13 日, CSNS 靶站质子束窗顺利完成安装, 与此同时完成了靶前质子束影像系统的现场安装和调试。



- ◇ 6 月 28 日, CSNS 靶体系统设备通过工程经理部组织的验收。靶体系统由靶体插件和靶体维护拖车组成, 靶体插件的钨靶由 11 片依次并行排列的包覆钽的钨片组成, 钨钽包覆技术具有创新性, 0.3mm 厚的钽层是目前国际上最薄的; 靶体维护拖车承载靶体插件, 实现在运行位置和维护位置的移动和定位, 可实现小于 0.2mm 的高精度定位。

