

<http://www.ipc.cas.cn/>当前位置 >> [首页 \(/ / /\)](#) >> [新闻中心 \(/ / /\)](#) >> [科研进展 \(/ / /\)](#)

● 科研进展

我国首套对外出口的200W@4.5K氦制冷机研制成功

稿件来源：发布时间：2018-12-04

依托中科院理化所大型低温氦制冷关键技术，由理化所和其产业化公司中科富海低温科技有限公司共同研制的我国首套对外出口的200W@4.5K氦制冷机于11月30日研制成功。经调试，系统制冷温度达到4.5K，制冷量超过240W。该套制冷机系统将应用于韩国国家核聚变研究所大科学装置KSTAR-NBI（中性束注入器）升级改造项目。

长期以来，理化所积极开展大型低温制冷装备产业化工作，在取得国内同行认可的基础上，将脚步逐渐迈向国际应用市场。NFRI是韩国主要从事聚变电站自主技术基础研发的研究单位。经过双方多次互访交流，理化所与NFRI于2017年1月10日签订了“中国-韩国大型低温制冷系统”战略合作框架协议，理化所所长张丽萍和NFRI所长Keeman Kim代表双方在协议书上签字，拉开了理化所大型低温制冷装备进军国际市场的序幕。

此后，双方积极落实合作协议内容，2017年11月21日，理化所产业化公司中科富海与NFRI代表公司韩国Vitzrotech公司在南京签订了200W@4.5K (<mailto:200W@4.5K>)氦制冷机出口商业采购合同，标志着基于理化所自主知识产权、以大型低温技术成果为核心的中国首个大型低温制冷装置正式走向国际市场。

此次研制的200W@4.5K (<mailto:200W@4.5K>)氦制冷机系统将应用于韩国国家核聚变研究所（NFRI）大科学装置KSTAR-NBI（中性束注入器）的升级改造项目，为国际聚变能源研究提供重要支撑。之前KSTAR的超导低温系统主要从国际两大低温公司瑞士林德公司和法国法液空公司进口。而此次采购的200W@4.5K (<mailto:200W@4.5K>)氦制冷机，其超高转速低温透平膨胀机、冷箱集成和系统集成组装均由理化所研制，并由理化所廊坊实验基地提供200W@4.5K (<mailto:200W@4.5K>)氦制冷机的支撑保障条件，与中科富海共同完成系统集成调试工作。系统首次调试即顺利达到设计指标，再次证明理化所液氦温区大型低温制冷设备从设计、制造到集成技术的日趋成熟，标志着理化所大型低温制冷设备已具备与国际大公司同台竞争的能力。

理化所低温工程与系统应用研究中心研发团队在氦制冷机系列化研制过程中不断积累、创新和提升，厚积薄发。历时6年，该团队突破了气体轴承透平膨胀机技术、紧凑型低漏率换热器技术、氨压缩机及高效滤油技术、复杂低温系统的集成调控等核心关键技术，相继成功自主研发出40L/h氨液化器L40A、L40B，以及全国产化250W@4.5K (<mailto:250W@4.5K>)氦制冷机（即80L/h氨液化器），实现了中小型氨液化器的系列化。L40A氨液化器目前已成功投入宁波健信核磁技术有限公司商业运行，生产液氨应用于宁波健信生产线。L40B氨液化器目前已移交至理化所液氨技术发展室进行示范性生产运行，成为向国内低温工程界和大型氦低温制冷机用户展示技术和代表性产品的窗口。国内首台全国产化250W@4.5K氦制冷机的制冷量稳定在280W@4.32K（考核指标为250W@4.5K），系统单位能耗（1/COP）达到536W/W。同时氨液化率达到83L/h，这也是目前国内最大液化率的氨液化器，整机性能达到国际先进水平。250W@4.5K氦制冷机拟用于中科院高能物理研究所的磁体性能测试平台，为大科学工程应用助力。

至此，理化所已拥有了成熟可靠的中小型系列低温氦透平膨胀机和氨液化器（制冷机）设计制造技术，并逐渐应用于我国航空航天、大科学工程、液化天然气BOG提氮等，并且在国际大型氦低温制冷设备舞台上占据了重要地位，对打破国外企业技术封锁和资源垄断，以及推动我国清洁绿色能源发展具有重要意义。



我国首套对外出口的200W@4.5K (mailto:200W@4.5K)氦制冷机



2017年1月10日，“中国-韩国大型低温制冷系统”应用合作协议签约仪式在理化所举行