

合肥研究院为美国GA研制大型超导馈线系统并通过测试

近日，中国科学院合肥物质科学研究院等离子体物理研究所为美国通用原子公司（General Atomics，GA）研制的用于ITER中心螺管线圈测试的大型超导馈线系统成功通过全电流55kA稳态以及各个变量控制的运行测试。这标志着等离子体所历时两年，完全自主研发的这套超导系统的各项关键指标均满足美方要求，多项指标处于国际领先地位。来自美国GA的Piec.Zbigniew、Schaubel.Kurt、Lloyd.Samuel三位专家现场参加并见证了此次测试全程。

该超导系统是为CS线圈测试提供需要的大电流、深低温冷质和测控信号，承担线圈能量的释放与对低温系统保护控制，并完成对线圈运行的全过程测试和控制，被美方专家称为中心螺管线圈测控的大脑中枢。它是一个涉及超导、低温、真空、机械工艺、测控、电源等多学科交叉的复杂项目。需要满足深低温（5K）、高真空（ $1\text{E}-5\text{Pa}$ ）、高电压绝缘（ 15kV ）、低热负荷（ 70W ）、低超导接头电阻（ 2纳欧 ）等各方面工作要求，设计计算挑战大、制造装配工艺复杂、测控数据量大、质量安全等级要求高。

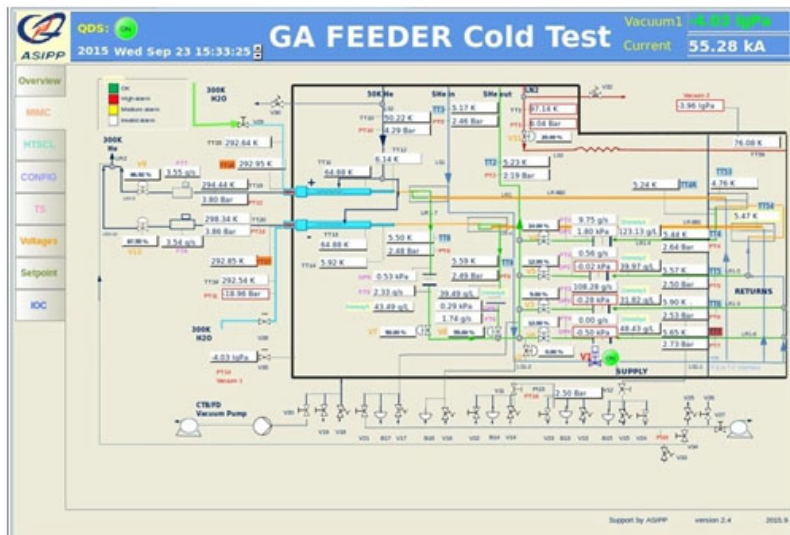
等离子体所研发团队承担该项目的初始概念设计、设计定型、制造集成、出厂测试、系统运输以及在线组装测试支持等一系列全部工程任务，在设计、研制、测试各领域都具有完全的知识产权。在所领导关心支持下，装置总体研究室与科烨公司、聚能公司、美科公司、电源、低温等部门团结协作，在历时20个月的超导系统生产过程中克服了多项困难，取得了一系列技术成果。各个变量按预期完成各项调试和精准测控。4对超导接头电阻全部低于 0.6纳欧 ，为其低温系统节省近 18W 的低温热负荷，其中2对超导接头首次采用全新钢片物理结合技术并获得成功，这在国内的大型超导体制造技术中也尚属首次，并可推广应用到其它超导磁体中去。该系统长失超时间超过10分钟也创造了大电流非稳态运行新的安全记录。

该系统的成功研制与测试标志着等离子体所全面掌握了超大电流容量超导馈线系统的设计、研发制造和测试的一整套核心技术。该项目顺利执行充分展现等离子体所良好的质量管理水平和强大的技术力量，并与GA美方建立了充分的信任与友好的合作机制，这次测试的顺利完成更是获得GA的高度认可，此项目的完成也为等离子体所与GA公司国际合作进一步夯实基础。

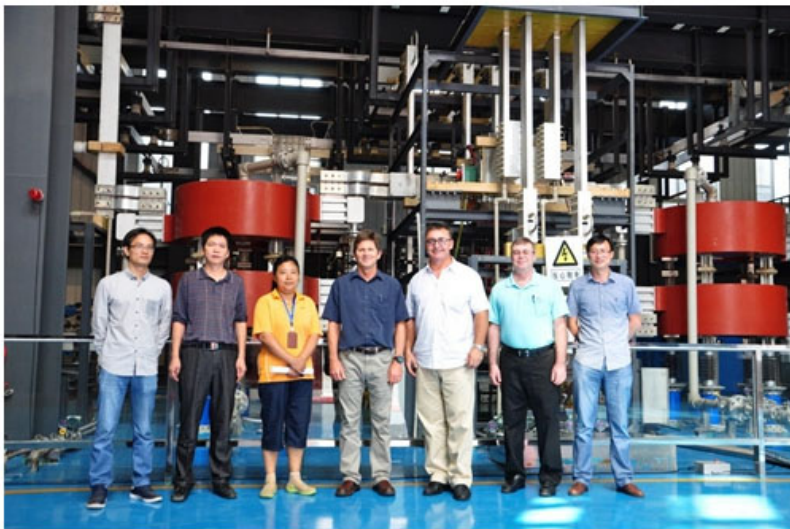
在系统测试的过程中，三位美方专家还参观了ITER电源测试大厅。研究员高格介绍了等离子体所承担ITER电源采购包的进展情况，美方专家对研究所电源建设情况非常感兴趣，了解相关问题，留下了深刻的印象。



超导馈线系统验收测试现场（左3 Piec.Zbigniew, 左4 Schaubel.Kurt, 左5 Lloyd.Samuel）



55 kA稳态运行控制界面



GA专家参观电源大厅

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/83928.html>