

您现在的位置: 首页 > 新闻动态 > 高能新闻 > 2020年高能新闻

质子加速器高性能双Spoke超导腔研制成功

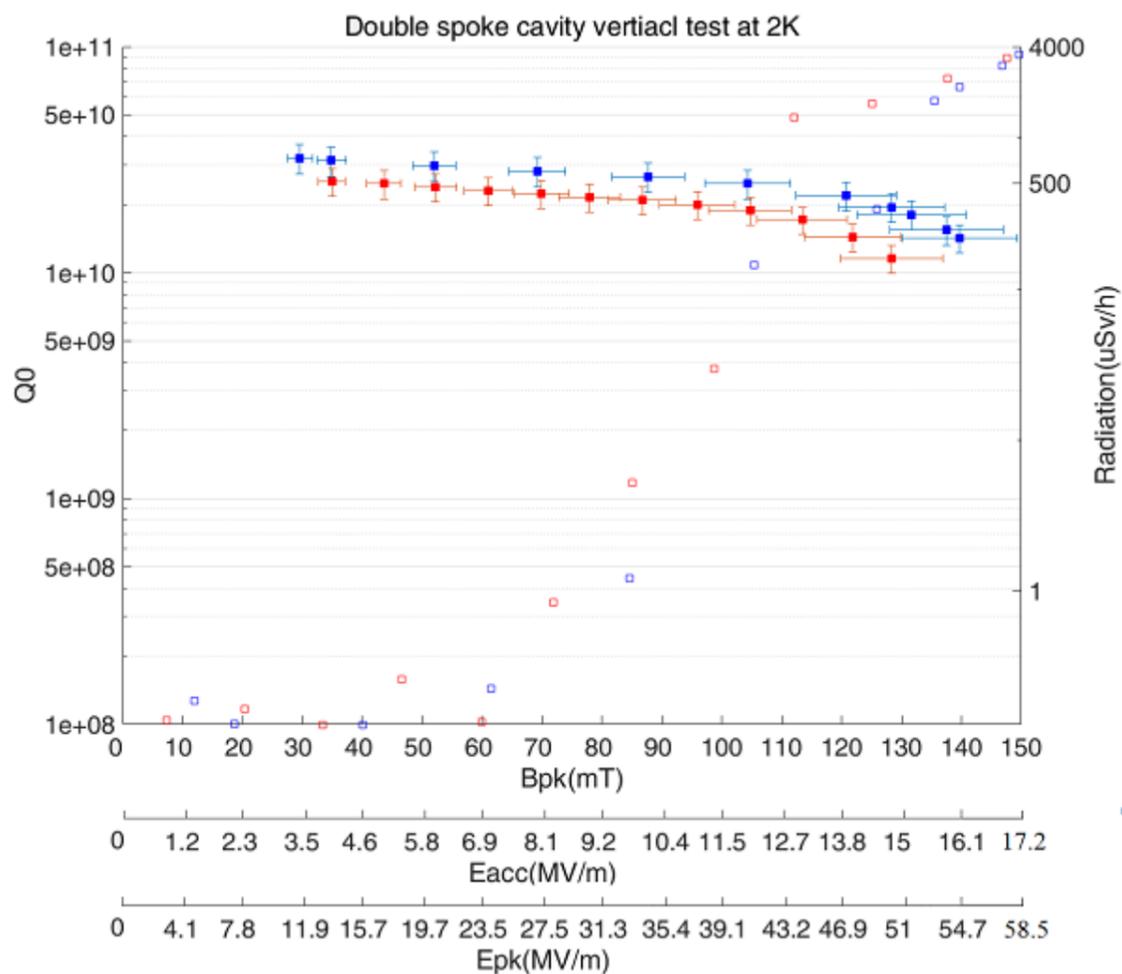
2019-12-30 | 文章来源: 射频超导和低温研究中心、加速器中心、北京锐新 | 【大 中 小】

高能物理研究所射频超导与低温研究中心（加速器中心）和北京高能锐新科技有限责任公司工程技术人员经过两年多的联合持续攻关，自主研发了加速器驱动嬗变研究装置（China Initiative Accelerator Driven System，简称CiADS）质子加速器和我国散裂中子源二期升级项目的核心设备之一——双Spoke超导腔，攻克并掌握了包括超导腔物理设计、加工工艺、表面处理及测试技术在内的核心技术。2019年12月底，325 MHz双Spoke超导腔样腔研制攻关圆满结束。

325 MHz双Spoke超导腔在2K垂直测试下加速梯度 E_{acc} 达到14.8 MV/m，对应 Q_0 为 1.16×10^{10} ，且对应峰值磁场最高达129mT，这一成果已是目前国际上双Spoke超导腔性能的最高水平。本次垂测的结果显示，在中国散裂中子源二期项目当前的初步设计方案中，双Spoke腔的设计运行梯度为7.3MV/m，并且在该梯度下 Q_0 为 2.3×10^{10} 且无明显辐射剂量，完全满足散裂二期项目的需求。

针对减小 E_p/E_{acc} （峰值电场比值），双Spoke超导腔在设计时进行了优化，其可以在最大程度上减小运行时发生场致发射的风险；此外，科研人员在腔上还设置了100mm的大口径清洗口，创新性地使用了弯转耦合口设计，保证了充分的焊后表面处理和高压水清洗，以及避免了在超导腔水平测试和运行时，耦合器的陶瓷窗由于场致发射电子沉积击穿而损坏。值得一提的是，该腔在采用了滚磨抛光的后处理工艺后，有效提高了腔的品质因数，这也是在国际上首次将滚抛工艺应用于半波长型超导腔。

双Spoke超导腔的研制成功，是质子超导加速腔研发的又一重要进展，它为CiADS项目和中国散裂中子源二期升级项目奠定了十分重要的基础。



325 MHz 双Spoke超导腔垂直测试结果



双Spoke超导腔



即将进入杜瓦进行垂测的双Spoke腔