

早期科学项目 53（项目 ID: 3053）

名称: FAST 19 波束二维天线方向图的测量

科学意义: 射电望远镜的性能依赖于天线方向图。天线方向图不仅包括主波束宽度，还包括第一旁瓣及远端旁瓣的水平。对旁瓣水平的深入了解将帮助我们进行更好的观测规划及后续的数据处理[1]。在 FAST 建成之前，董宾等人对不同观测频率（200MHz、1.4GHz 和 3GHz）、不同天顶角（0°、27° 和 40°）状态下 FAST 的天线方向图进行过模拟[2]。FAST 目前已经建成并进入调试阶段，对 FAST 19 波束观测系统天线方向图的实际测量不但可以对模拟结果进行检验，还将为 FAST 今后的观测和数据处理提供有价值的参考。

源表: 以董宾等人[2]的模拟结果作为参考，FAST 在 1.4GHz 的第一旁瓣在观测天顶角为 0° 时约为 -27dB（相对主瓣峰值），在观测天顶角为 40° 时，上升到 -19dB。因此需要对射电强源进行观测以便得到更多级的旁瓣响应。为此我们选取同步卫星（首选）和强射电天体（次选）作为观测目标。

卫星:

亚洲之星 发射信号频率 1467-1492MHz

北斗 GEO 卫星 发射信号频率 1176MHz、1207MHz、1268MHz

射电源

NAME	RA(J2000)	DEC(J2000)	S _{1.4GHz} (Jy)	Size
3C274	12:30:49.4234	+12:23:28.044	210	48'' x 19''
3C295	14:11:20.6477	+52:12:09.141	22.72	<16'' x <15''
3C286	13:31:08.2880	+30:30:32.959	14.90	<19'' x <18''

接收机及基本技术要求: 19 波束接收机同时记录数据，波束旋转。

观测方式: 运动中扫描。扫描区域大小 50 arcmin x 50 arcmin，扫描行/列间距 0.5 arcmin (约需 6 小时)或扫描行/列间距 1 arcmin (约需 3 小时)。

预期成果: FAST 19 个波束二维(x,y,I)天线方向图（主瓣+旁瓣）、主瓣和旁瓣的响应水平、对称性以及波束大小。

联系人: 高旭阳、侯立刚、董宾、韩金林

参考文献:

1. Robishaw, T & Heiles, C 2009, PASP, 121 272, On Measuring Accurate 21cm Line Profiles with the Robert C. Byrd Green Bank Telescope
2. B. Dong & J. L. Han 2013, PASA Vol. 30, e32 Beam Patterns of the Five-hundred-metre Aperture Spherical Telescope