

47 亿千米距离上的追踪

——研究团队成功测量到即将飞掠冥王星的新地平线”探测器多普勒速度

文章编号:2095-7777(2015)02-0192-01

DOI:10.15982/j.issn.2095-7777.2015.02.015

经过逾 3 个半小时的焦虑等待,来自中科院国家天文台/上海天文台、西安卫星测控中心宇航动力学国家重点实验室、东南大学、武汉大学、北京师范大学的研究人员组成的行星无线电科学合作研究团队成员们,使用我国 66 m 口径的射电天线深空站指向冥王星,在距其约 47 亿千米之外迎来了一个激动人心的时刻。2015 年 6 月 11 日北京时间凌晨 1 h 10 min 20 s,信号监视显示屏幕和行星无线电科学接收机的第二个通道上同时出现了一个微弱的尖峰,并随着时间推移慢慢移动。第二天的进一步观测确认这个尖峰一天中移动了约 14 kHz 左右,与飞往冥王星的新地平线探测器速度的理论变化规律一致。而这一次的测量,电磁波信号从地球到探测器,再从探测器到地球,往返飞行达到 8 小时 45 分钟以上,着实让在场的同事们体验了一回“让子弹飞”的感觉。

“新地平线号”探测器是美国国家航空航天局于 2006 年 1 月 19 日发射升空的深空探测器,其主要任务是探测冥王星及其最大的卫星卡戎和位于柯伊柏带的小行星群。将于今年 7 月 14—15 日飞掠冥王星系统,届时距离冥王星最近距离约 1 万千米。合作团队在两天内成功获得了 6 个多小时的三向多普勒数据,图 2 中显示了 2015 年 6 月 11 日的多普勒测量结果。尽管当时在天线口面只有 -228 dBm 的微弱信号,在 1 秒钟积分采样间隔的序列中仍然实现了 0.030 Hz 的分辨能力,实证了我国深空多普勒测量能力从 4 亿千米达到 47 亿千米的飞跃。这些数据表明,我国设备的深空多普勒测量数据的分辨能力可以满足飞掠阶段的高精度追踪,并且用于对冥王星和卫星卡戎质量的精确估计研究。

撰稿:

平劲松

中国科学院国家天文台

简念川

中国科学院上海天文台

张添翼

东南大学信息学院射光所

张建辉

西安卫星测控中心佳木斯航天测控站

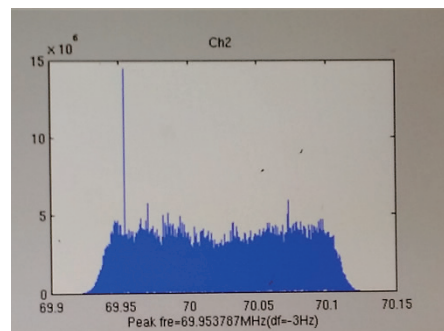


图 1 信号频谱

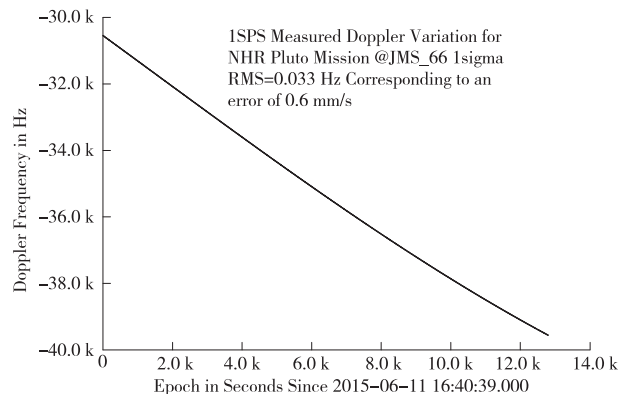


图 2 我国深空站实测新地平线实测载波多普勒变化曲线