

2006 年上海天文台卫星激光测距观测报告

上海天文台卫星激光测距应用团组

(中国科学院上海天文台, 上海 200030)

提 要

介绍了 2006 年上海天文台卫星激光测距观测和系统改造情况。

主题词: 卫星激光测距 — 观测报告 — 系统改造

分类号: P228.5

1 观测概况

2006 年上海天文台卫星激光测距观测获得总观测圈数为 1549, 总观测点数为 7481117^[1], 有观测的天数为 188 天。其中由于天气不好, 仅获得 1~2 圈资料的天数为 26 天。表 1、表 2 分别是 2006 年测距圈数、点数统计和逐月统计, 图 1 为每月圈数/天数统计图, 从图中可以看出 2 月和 6 月由于天气原因观测效率是最低的。

表 1 2006 年上海天文台卫星激光测距观测统计表
Table 1 Statistics of SLR Observations during 2006

卫星 Satellite	圈数 Pass	点数 Observation
AJISAI	294	229167
BEACON-C	229	175269
CHAMP	1	214
ETALON-1	3	297
ETALON-2	5	1295
ENVISAT	95	26827
ERS-2	116	39977
GFO-1	113	38329
GPB	6	1463
GRACE-A	37	4986
GRACE-B	39	3926

续 表

卫星 Satellite	圈数 Pass	点数 Observation
GLONASS-87	1	66
GLONASS-89	2	576
JASON-1	115	43578
LAGEOS-1	59	27446
LAGEOS-2	80	35429
LRT	91	23499
STELLA	92	37414
STARLETTE	171	58359
TOTAL	1549	7481117

表 2 2006 年卫星激光测距逐月统计表

Table 2 The distribution of the number of passes in 2006

月 份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合计
观测天数	10	8	21	12	13	8	15	27	17	25	13	19	188
圈数	99	51	142	108	103	39	120	193	198	198	114	184	1549

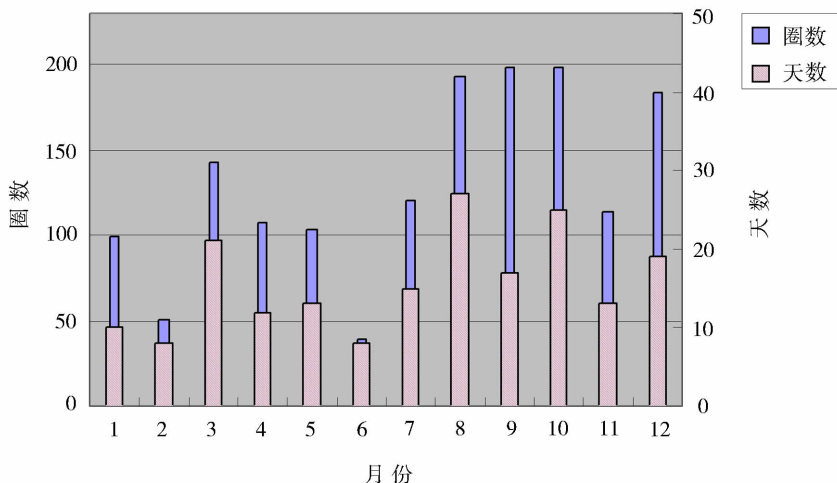


图 1 每月圈数/天数统计图

Fig. 1 The distribution of the number of passes and days per month

2 系统改造

2.1 伺服控制的改造

用于驱动望远镜的伺服控制器已使用了近 10 年,所用的器件已老化。在 2006 年,我们选

用了美国 Copley 公司 400 系列的第三代直流有刷放大驱动器^[2], 结合本组研制的外围接口电路以及程序编程, 对伺服控制器进行了改造, 取得了良好效果, 跟踪性能的稳定性有了很大提高。该放大器可提供 24V 到 225V 的直流电压, 连续工作电流为 15A, 峰值电流为 30A, 输入信号是工业标准 10V 电压。该放大器提供三种控制马达的方式: 力矩模式、速度模式和电压模式。我们采用速度驱动模式, 这种驱动模式采集测速电机反馈信号来驱动望远镜, 我台激光测距望远镜的力矩电机恰能提供测速机反馈信号。图 2 为速度驱动模式的原理图。

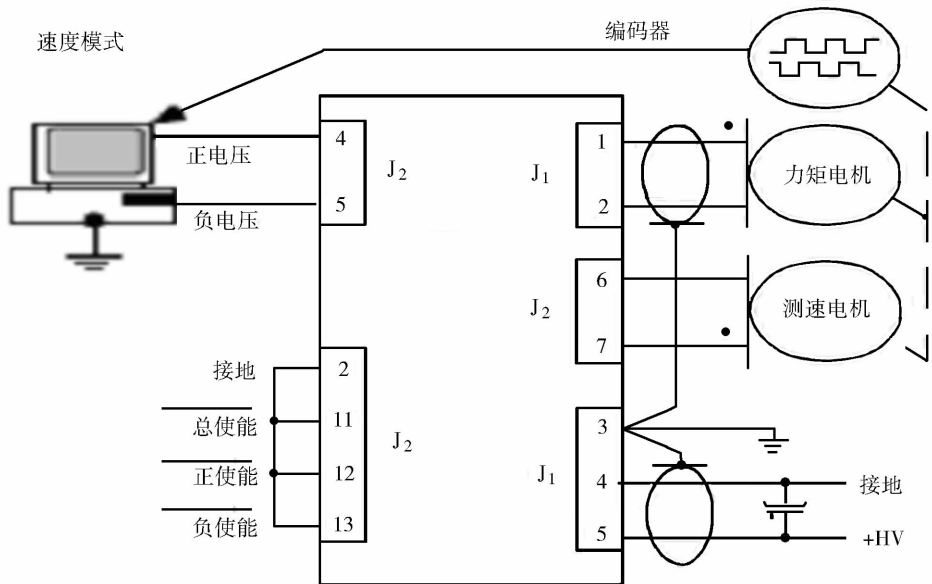


图 2 速度驱动模式示意图

Fig. 2 The diagrammatic sketch of velocity drive mode

2.2 激光发射望远镜的改造和激光束的方向控制

为了改善发射激光准直性能, 提高对远地卫星的测距能力, 将激光发射望远镜的物镜口径从 150mm 改为 210mm。另外, 为了有效控制发射激光束的方向, 我们选用二轴步进电机控制器对发射镜进行调节控制。该控制器可以对行程和马达转速进行调节, 可以保证发射光束与接收光轴具有高平行度, 提高了测距回波率。

2.3 事件计时器用于 SLR 测距的实验

事件计时器 (Event timer, 简称 ET) 是 SLR 发展趋势, 是高重频测距必备的设备。事件计时器特点是不受观测频率限制, 可以精确记录激光测距每个事件的时刻, 然后根据卫星预报轨道信息以及利用计算机可以识别相应的主波与回波的时时刻, 由时刻差得到所测量卫星的距离。我们引进了拉脱维亚研制的 A032-ET 事件计时器^[3], 其分辨率为 1 皮秒, 计时精度达 10 皮秒。通过研发该设备的控制程序, 上海天文台成功应用该事件计时器对所有卫星进行观测频率达 10Hz 的激光测距, 有效提高了卫星激光测距观测数据率。有关详情请参阅本刊同期文章《事件计时器在卫星激光测距中的应用》^[4]。

参 考 文 献

- [1] <http://ilrs.gsfc.nasa.gov>
- [2] <http://www.copleycontrols.com>
- [3] <http://www.edi.lv/homepage/datasheets/A032Manual.pdf>
- [4] 吴志波, 张忠萍, 陈菊平等. 中国科学院上海天文台年刊, 2007, 28: 135 ~ 141

SATELLITE LASER RANGING OBSERVATIONS AT SHANGHAI ASTRONOMICAL OBSERVATORY IN 2006

Satellite laser ranging technique and application group at Shanghai Astronomical Observatory
(Shanghai Astronomical Observatory, Chinese Academy of Sciences, Shanghai 200030)

Abstract

This is a report on satellite laser ranging observations at Shanghai Astronomical Observatory in 2006. The total 1549 passes and 7481117 observations for 19 satellites are obtained. The paper also presents partial subsystem improvements.

Key words satellite laser range — observation report — subsystem improvement