

中国科学院
上海天文台年刊

Annals of Shanghai Observatory
Academia Sinica

10

1989

中国科学院上海天文台年刊编辑委员会编辑 · 上海科学技术出版社

中国科学院上海天文台年刊

1989年 总第10期

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路450号)

新华书店上海发行所发行

中国科学院上海分院印刷所印刷

开本 787×1092 1/16 印张 18.25 字数 429,000

1990年1月第1版 1990年1月第1次印刷

印数 1—700

ISBN 7-5323-1459-6/P·11

定价：6.15元

《上海天文台年刊》编辑委员会

主 编：赵 铭

副主编：朱文耀

委 员：（以姓氏笔划为序）

王兰娟 全和钧 朱文耀 李之方 宋国玄 吴怀玮 赵 铭

钱志瀚 钱伯辰 龚守身 傅承启 翟造成 潘容士

编辑部人员：李之方 徐勉勤

上海天文台年刊

第10期

目 录

用 IRIS 观测归算世界时和地极坐标

.....	罗时芳 郑大伟 周瑞仙 薛祝和 陈剑利	(1)
利用天文时纬观测资料解算组合 Love 数	聂士忠 李正心	(10)
天文时纬残差波动异常的一种可能的地球物理解释.....	李致森 韩延本 田 静	(16)
太阳风对地球自转可能影响的讨论.....	顾震年	(23)
金星重力场中非常项对金星自转演化的可能影响.....	杨志根 朱耀仲	(29)
1962—1982 年间五天一值的纬度公共 Z 项	李正心	(34)

* * * * *

COMA 星系团的研究 2. 星系的成员概率

.....	赵君亮 黄松年 潘容士 何燕萍	(43)
用佘山 40 厘米折射望远镜测定的恒星三角视差总览		
.....	王家骥 陈 进 姜佩芳 赵建洪	(57)
上海天文台佘山站光学和红外天文观测条件的研究.....	侯金良	(66)
北天空三个区域恒星的绝对自行.....	储宗元 谭小玉	(77)
射电星自行.....	须同祺 陆佩珍 王叔和 储宗元	(88)
射电源 3 C 84 的位置和“自行”.....	储宗元 须同祺 陆佩珍 王叔和	(92)

* * * * *

Lageos 卫星精密定轨中“类阻力”摄动的计算.....许华冠 朱元兰 (96)

地球场的广义相对论效应对人造卫星轨道的影响

.....	程宗颐 严豪健 朱文耀 潘容士	(103)
开展人造卫星的严格同步激光测距的建议.....	杨福民	(113)
上海天文台人卫激光测距仪 1987 年度的观测		
.....	谭德同 肖炽焜 张忠平 陈婉珍 汤文芳 胡振琪	(118)

* * * * *

四维稳态伪 Riemann 时空中的 Dirac 粒子束缚态.....沈有根 (125)

均匀三轴椭球晕中的非轴对称盘星系受到的扭矩.....黄松年 (134)

1986 年中日美 VLBI 联合实验的数据处理结果.....任 旭 黑岩博司 (137)

快扫描红外球载望远镜的首次飞行.....	傅承启 蒋栋荣(146)
外行星轨道与地史灾变吻合.....	职颖法(152)

* * * * *

天线结构谐振频率及其测试方法的探讨.....	孔 溢 王丽华(156)
$\phi 25$ 米射电望远镜天线结构和安装调整.....	王丽华 顾健星(163)
$\phi 6$ 米射电望远镜的单板机控制系统	汪敏生 汪沪生(173)
射电干涉仪中的边带设置.....	纪志浩(183)
GMS—3 测距信号接收机的研制.....	吴贤定 高根梯 管曙光(189)
用上海天文台 MK III 设备做 VLBI 实验	薛祝和(196)
MK III 调度程序 SKED	薛祝和(202)

* * * * *

我国隋代以前月行迟疾资料精度分析.....	郭盛炽(210)
-----------------------	----------

* * * * *

上海天文台新一代氢脉泽频率标准的研制

.....	翟造成 黄亨祥 江国兴 罗薇华 林传富 陆家复(218)
一种测定氢脉泽腔 Qc 值和耦合系数 β 的新方法	
.....	翟造成 彭玉琴 张为群 何建卫(225)
新氢脉泽频率标准的支持电子学系统.....	林传富 刘文俊 吴 英(229)
上海天文台实验室型铯束频标研制的新进展.....	上海天文台铯束频标组(236)
铯束频标束光学系统的改进.....	王关忠(243)
中国综合原子时与各国原子时结果的比较.....	胡锦涛(249)
双混频时差测量技术在搬钟时间同步实验中的应用.....	胡锦涛(255)
日环食对 Loran—C 天波时号传输的影响	刘雅琴 杨佩红(264)
通过 GMS 的钟速测量	蔡见祥 刘雅琴(271)
上海天文台时频标准的传播.....	蔡见祥(277)

ANNALS OF SHANGHAI OBSERVATORY

No. 10

CONTENTS

- UT₁ and Polar Motion Derived from the Observations of IRIS.....Luo
Shifang, Zheng Dawei, Zhou Reixian, Xue Zhuhe and Chen Jianli (1)
- Determination of the Love Number A from Astronomical Time and Latitude
Observations.....Nie Shizhong and Li Zhengxin (10)
- A Possible Geophysical Explanation for Abnormal Residual Fluctuations of
Astronomical Time or Latitude
.....Li Zhisen, Han Yanben and Tian Jing (16)
- On Possible Effect on the Solar Wind Acting on the Earth's Rotation
.....Gu Zhennian (23)
- The Possible Effect of the Rotational Evolution of the Venus due to the
Venus Non-Zonal Gravitational Field
.....Yang Zhigen and Zhu Yaoshong (29)
- A Homogeneous Z-Term Series of Astrometric Latitude Observations (Jan.
5, 1962—Dec. 31, 1981).....Li Zhengxin (34)

* * * * *

- Studies on the Coma Cluster—2. membership probabilities of individual Gala-
xies.....Zhao Junliang, Huang Songnian, Pang Rongshi and He Yanping (43)
- Summary of Stellar Trigonometric Parallaxes Determined with the Zo-Se
φ 40-cm Refractor
.....Wang Jiaji, Chen Jin, Jiang Peifang and Zhao Jianhong (57)
- Research on the Optical and Infrared Observation Condition about So-Se
Station of Shanghai Observatory.....Hou Jinliang (66)
- Absolute Proper Motions of the Stars in Three Areas of the Northern Sky
.....Chu Zongyuan and Tan Xiaoyu (77)
- Proper Motions of the Radio Stars
.....Xu Tongqi, Lu Peizhen, Wang Shuhe and Chu Zhongyuan (88)
- Optical Position and "Proper Motion" of the Radio Source 3C84
.....Chu Zongyuan, Xu Tongqi, Lu Peizhen and Wang Shuhe (92)

* * * * *

- Calculation of the Drag—Like Perturbation on the Precise Orbit Determination
of the Lageos Satellite.....Xu Huaguan and Zhu Yuanlan (96)
- The Relativistic Effect of the Earth Gravity Field on Orbit of a artificial
Satellite.....Cheng Zongyi, Yan Haojian, Zhu Wenyao and Pan Rongshi (103)
- The Proposal of Strictly Simultaneous Satellite Laser Ranging

.....	Yang Fumin (113)
SLR Observations at the Shanghai in 1987.....	Tan Detong, Xiao Chikun, Zhang Zhongping, Chen Wanzhen, Tang Wenfang and Hu Zhenqi (118)

* * * * *

The Bound State of Dirac Particle in Four—Dimensional Steady State of Pseudo—Riemann Space—Time.....	Shen Yougen (125)
Torque on Disk Galaxy Embedded in a Uniform Triaxial Halo	Huang Songnian (134)
The Results of Data Processing and Analysis of 1986's JUSC1 Experiment	Ren Xu and H. Kuroiwa (137)
First Flight of Rapid Scan Balloon—Borne Telescope	Fu Chengqi and Jiang Dongrong (146)
Tally Between Catastrophism of Terrestrial Globe and External Planet's Orbits.....	Zhi Yingfa (152)

* * * * *

Research on the Resonant Frequency and Its Measurements of the Antenna Structure.....	Kong yi and Wang Lihua (156)
The Antenna Structure, Installation and Adjustment of ϕ 25m Radio Telescope	Wang Lihua and Gu Jianxing (163)
Puter Control System of the ϕ 6m Radio Telescope for Centimeter Wavelength	Wang Minsheng and Wang Husheng (173)
Setting of the Sideband in the Radio Interferometer.....	Ji Zhihao (183)
The Development of a Receiver for Geostationary Meteorological Satellite GMS—3.....	Wu Xianding, Gao Gendi and Jian Shuguang (189)
How to Conduct an Experiment Using Shanghai Observatory MK—3 System	Xue Zhuhe (196)
The Installation of Interactive Scheduling Program SKED.....	Xue Zhuhe (202)

* * * * *

The Analysis of Precisions of the Lunar Speed Data.....	Guo Shengchi (210)
---	--------------------

* * * * *

The New Generation of Hydrogen Maser at Shanghai Observatory	Zhai Zaocheng, Huang Hengxiang, Jiang Guoxin, Luo Weihua, Lin Chuanfu and Lu Jiafu (218)
A New Method for Determing Q and β of Hydrogen Maser Cavity Resonantor	Zhai Zaocheng, Peng Yuqin, Zhang Weiqun and He Jianwei (225)
The Supporting Electronics System for New Hydrogen Maser (h_1)	Lin Chuanfu, Liu Wenjun and Wu Yin (229)
The New Progress of the Laboratory Cesium Beam Frequency Standard at Shanghai Observatory	Shanghai Observatory Cesium Beam Frequence Standard Team (236)

Optical System Improvement of Cesium Beam Frequency Standard	
.....	<i>Wang Guanzhong</i> (243)
Comparison of Results Between Joint Atomic Time of China and Atomic	
Time in Various Nations	<i>Hu Jinlun</i> (249)
Application of Dual Mixed Time Difference Measurement Technique in Time	
Synchronous Experiment via Transporting Clock	<i>Hu Jinlun</i> (255)
Effect of Annular Eclipse on Time Signal Propagation of Loran-C Sky	
Wave	<i>Liu Yaqin and Yang Peihong</i> (264)
Clock Rate Measurement via GMS	<i>Cai Jianxiang and Liu Yaqin</i> (271)
Dissemination of Time and Frequency Standard of Shanghai Observatory	
.....	<i>Cai Jianxiang</i> (277)

用 IRIS 观测归算世界时和地极坐标*

罗时芳 郑大伟 周瑞仙 薛祝和 陈剑利

提 要

本文给出用 IRIS 观测归算的 1984 年 11 月至 1987 年 3 月的世界时和地极坐标系列(PUSHAO)。归算中,改进了钟模型的选择方式、对流层中性大气延迟模型和射电源坐标。求得的系列内部精度平均值好于由美国国家大地测量局(NGS)归算系列的同期结果。

一、引 言

国际射电干涉观测[International Radio Interferometric surveying (IRIS)]是在美国的 POLARIS 计划成功的基础上发展起来的^[1]。它从 1984 年起,由北美的三个台站:美国麻省的 Westford 站,德克萨斯州 Ft. Davis 站和佛罗里达州的 Richmon 站,以及欧洲的二个站:西德的 Wettzell 站,瑞典的 Onsala 站,定期进行整个网的观测,随着观测技术的提高,对 VLBI 观测数据的处理和物理模型的改进也在加强。例如新的对流层大气模型的研究^[2],射电源坐标的改进^[3,4],Wahr 章动系数的改正^[5]以及利用多年观测资料对多种参数联合求解的发展^[3]等。所有这些工作,目的在于改善用 VLBI 技术维持地球参考系的稳定度,即改善测定地极坐标和世界时 UT 1 的内部和外部精度。

上海天文台利用已建立的 VLBI 数据处理软件系统^[6],完成改进钟模型的识别方法,建立各台站的对流层大气参数以及改进常用射电源位置等工作。用 IRIS 观测资料,归算了 1984 年 11 月至 1987 年 3 月的世界时 UT1 和地极坐标 x, y 系列。本文将介绍我们在这方面的模型研究和给出归算结果。

二、常用的归算模型

VLBI 可观测量为射电波到达二射电望远镜的延迟和延迟率。消除电离层影响的观测延迟 τ_o 应包括下列各量:

$$\tau_o = \tau_g + \tau_a + \tau_{cl} + \epsilon \quad (1)$$

式中 τ_g 为几何延迟量, τ_a 为大气对流层引起的延迟, τ_{cl} 为二台站钟的同步差, ϵ 为观测误差,包括残余的电离层改正差。

根据已知参数, τ_o 由下述理论公式算出

* 1988 年 4 月 12 日收到。

$$\tau_c = -PNSW \bar{B} \cdot \bar{S} \quad (2)$$

(2)式以光速 c 为单位, P 为岁差矩阵, N 为章动矩阵, S 为自转矩阵, W 为极移矩阵, $\bar{B}$ 为在地固参考系中测量的基线矢量。 $\bar{S}$ 为射电源方向矢量。

常用的对流层中性大气改正模式为

$$\tau_a = L(2) - L(1) \quad (3)$$

上式以光速 c 为单位, 式中(2)、(1)表示两个台站

$$L = \frac{Lz_0}{\sin \theta + \frac{0.00143}{\tan \theta + 0.0045}} \quad (4)$$

Lz_0 表示观测站天顶方向的中性大气延迟量, 一般取标称值为 7 毫微秒。 θ 为射电源在该站的地平高度。

常用的 VLBI 钟应具有较高的稳定度。在 t 时刻两站钟的同步差可表为:

$$\tau_{c1} = C_0 + C_1(t - t_0) + C_2(t - t_0)^2 \quad (5)$$

C_0 为两站钟在初始时刻 t_0 的相位差。 C_1 由钟的频率差引起。 C_2 为二次频差。

我们在 IRIS 网观测处理中, 岁差, 章动, 自转和极移矩阵都服从 MERIT 规范^[7], 即采用 J2000.0 的太阳系质心坐标系, IAU 1976 岁差模型, IAU 1980 章动序列, Wahr 固体潮位移改正^[8], 自转和极移参数采用 BIH circularD 值。未加海洋负荷改正。由于资料序列不太长。未加板块模型改正。

三、模型的研究和改进

在 IRIS 观测资料的处理中, 我们进行了三方面的研究和改进工作:

1. 钟模型的最佳选择

IRIS 定期观测, 每期历时 24 小时。在这样长的观测时期内, 各台站钟常会出现相位和频率的跳变。这样(5)式就改写为:

$$\tau_{c1} = \sum_{i=1}^L [C_{0i} + C_{1i}(t - t_0) + C_{2i}(t - t_0)^2 + \dots] \quad (6)$$

式中 t 为时间引数, 若 $C_2 = 0$, 为线性模型, $C_2 \neq 0$ 为抛物线模型。目前国际上为确定钟的跳变次数, 跳变时刻和钟频率差的模型, 通常采用人机会话的方式进行, 即分析者根据观测资料的图形来决定钟的有关参数。这种方式不但占用分析者大量的时间, 也会使归算结果产生人差。

我们采用时序分析方法中的 AIC 准则, 对钟的跳变次数 L , 跳变时刻 T 和分段钟频率差的模型 K 同时作最佳识别^[9], 并由计算机自动选择。我们提出的钟模型识别的 AIC 准则为:

$$AIC(L, T, K) = \min \sum_{j=1}^L \left\{ N_j' \ln(R_{ss}(K_j)/N_j') + 2(K_j + 1) \right\} \quad (7)$$

式中 L , T , K 分别为钟性能的跳变次数, 跳变时刻和钟频率差模型的最佳估计。式中右边的各量分别为: L 为钟模型的个数。 K_j 为第 j 个模型的阶数。 R_{ss} 为第 j 个模型拟合后的剩余平方和。 N_j' 为第 j 个模型的自由度, 即 $N_j' = N_j - (K_j + 1)$, N_j 是该模型时间跨度内的资料数。

2. 对流层中性大气延迟模型

虽然目前有几种中性大气延迟模型, 但 IRIS 网测定世界时和极坐标的观测中, 通常所观测的射电源在各台站的高度角 θ 大于 15° , 因而取 $L_z = 7$ 毫微秒, 用各种模型算得的中性大气延迟相差甚微^[2]。

但是实验证明, 在各台站上空的中性大气层厚度和密度是不同的。致使 L_z 相差达 1 毫微秒左右。我们利用 1984 年 4 月—10 月的 IRIS 观测资料, 测定了各台站天顶方向的中性大气时延 L_{z0} , 结果列在表 1 中

表 1 中性大气的天顶方向时延(毫微秒)
Table 1 Zenith pass length of atmosphere

Station	L_{z0}	σL_{z0}
Westford	7.5035	0.0554
Hras 085	6.7918	0.0558
Richmond	8.5626	0.0538
Wettzell	7.4981	0.0242
Onsala 60	7.9120	/

在归算 IRIS 资料时, 我们采用了这个结果。

3. 射电源坐标和观测站坐标

资料归算中, 我们采用的观测站坐标列在表 2 中, 它表明由这种测站维持的地球参考系接近 1980 年 10 月 17 日的 BIH 参考系。

表 2 观测站坐标
Table 2 Coordinates of the stations

Station	X(m)	Y(m)	Z(m)
Westford	1492208.55400	-4458131.32899	4296015.87700
Hras 085	-1324209.14740	-5332024.06190	3232118.97780
Wettzell	4075541.90600	931734.18900	4801629.39301
Richmond	961259.86200	-5674090.97900	2740534.25800
Onsala 60	3370608.02400	711916.50600	5349830.78700

对射电源坐标, 我们利用 1984 年 4 月—10 月的观测作了改进, 列在表 3。

表 3 射电源坐标
Table 3 Coordinates of radio sources

	α		σ_α	δ		σ_δ
	1^h	8^m		1°	$35'$	
0106 + 013			38.777036	0.00014		0.0023
0212 + 735	2	17	30.81185	0.00019	73	0.0008
0528 + 134	5	30	56.41612	0.00014	13	0.0019
0552 + 398	5	55	30.80498	0.00015	39	0.0013
0851 + 202(OJ 287)	8	54	48.87436	0.00016	20	0.0016
0923 + 392(4 C 39.25)	9	27	3.01346	0.00013	39	0.0010
1226 + 023(3 C 273 B)	12	29	6.69970	/	2	/
1404 + 286(OQ 208)	14	7	0.39418	0.00007	28	0.0008
1641 + 399(3 C 345)	16	42	58.30974	0.00008	39	0.0008
1803 + 784	18	0	45.68395	0.00023	78	0.0004
2134 + 004	21	36	38.58568	0.00013	0	0.0026
2200 + 420(VR 422201)	22	2	43.29065	0.00010	42	0.0006
2251 + 158	22	53	57.74722	0.00011	16	0.0017

除此以外, 为消除 1980 章动序列误差^[5]的影响, 在解算极坐标 x , y 和世界时 UT 1 的同时, 也解算射电源位置改正。

四、归 算 结 果

根据以上模型和改进, 我们处理 IRIS 观测资料, 获得 1984 年 11 月—1987 年 3 月的极坐标 x , y 和世界时 UT 1 R—AT 系列, 列在表 4。UT 1 R 表示用 Yoder 等人的理论公式^[10]消除周期小于 35 天潮汐项后的世界时, 极坐标轨迹绘于图 1。图中还给出美国国家大地测量局(NGS)给出的结果^[11]。

表 4 UT 1 和极坐标(PUSHAO)

Table 4 UT 1 and polar motion (PUSHAO)

Units: 0.1 mas for x , σ_x , y , σ_y ; second for UT 1-AT; 0.01 ms for σ_{UT1}

Date	MJD	x	σ_x	y	σ_y	UT1R-AT	σ_{UT1}	stations
1984 11 5	46009	+2540	7	+1234	5	-22.06732	2	3
10	14	+2434	12	+1121	9	07673	4	4
15	19	+2334	9	+981	7	08493	3	5
20	24	+2201	5	+865	4	09298	2	4
25	29	+2034	5	+761	4	10150	2	4
30	34	+1852	6	+636	5	11008	2	4
1984 12 5	46039	+1704	6	+529	5	-22.11873	2	4
10	44	+1525	6	+456	5	12519	2	4
15	49	+1264	4	+361	4	13419	2	4
20	54	+1011	6	+306	5	14103	3	5
23.5	57.5	+859	7	+234	5	14492	2	4
30	64	+544	7	+191	7	15486	2	3
1985 1 4	46069	+404	8	+248	6	-22.16271	3	4
9	74	+139	4	+237	4	17133	2	4
14	79	-28	12	+299	6	17978	3	4
19	84	-180	6	+336	4	18796	2	4
24	89	-359	4	+395	3	19595	1	4
29	94	-531	5	+472	5	10279	2	4
1985 2 3	46099	-726	6	+549	4	-22.20896	2	4
8	104	-747	5	+674	4	20562	2	4
13	109	-869	6	+758	5	22246	2	4
18	114	-981	9	+836	7	23020	3	4
23	119	-1228	4	+984	3	23810	1	4
28	124	-1419	5	+1117	4	24647	2	5
1985 3 5	46129	-1561	13	+1195	11	-22.25457	5	4-2
15	139	-1776	5	+1551	3	27347	1	4-2
20	144	-1851	6	+1744	4	28379	2	3
25	149	-1895	5	+1940	4	29388	2	4
30	154	-1943	5	+2129	4	30379	2	4
1985 4 9	46164	-1909	6	+2504	4	-22.32240	2	4
14	169	-1871	8	+2693	6	33137	3	4
19	174	-1919	5	+2897	4	34082	2	4
24	179	-1926	4	+3091	3	35030	1	5
29	184	-1857	6	+3261	4	35966	2	4
1985 5 4	46189	-1791	12	+3430	10	-22.36909	4	3
9	194	-1731	7	+3616	5	37794	2	4-2
14	199	-1650	9	+3784	6	38638	3	4
19	204	-1525	8	+3939	6	39407	3	4
24	209	-1383	6	+4081	4	40141	2	4
29	214	-1246	8	+4226	6	40853	3	4

Units: 0.1mas for x , σ_x , y , σ_y ; second for UT₁-AT; 0.01ms for σ_{UT_1}

Date	MJD	x	σ_x	y	σ_y	UT ₁ R-AT	σ_{UT_1}	Stations
1985 6 3	46219	-1161	7	+4358	5	-22.41591	2	4
8	224	-1026	5	+4456	4	42339	2	4
13	229	-969	8	+4553	7	43002	4	4
18	234	-794	5	+4652	3	43638	2	5
23	239	-636	6	+4721	5	44189	2	4
28	244	-541	4	+4779	3	44709	1	4
1985 7 3	46249	-387	4	+4846	3	-22.45159	1	4
8	254	-233	5	+4867	4	45500	2	4
13	259	-26	6	+4895	5	45763	3	4
18	264	+155	6	+4931	5	46087	2	4
23	269	+311	6	+4955	4	46397	2	4
28	274	+472	5	+4941	4	46712	2	4
1985 8 2	46279	+617	6	+4922	5	-22.47040	2	4
7	284	+826	6	+4949	5	47402	2	4
12	289	+961	10	+4871	9	47729	4	4
17	294	+1156	7	+4864	4	48074	2	5
22	299	+1287	5	+4813	4	48470	2	4
1985 9 1	46309	+1583	6	+4864	5	-22.49399	3	4
6	314	+1688	8	+4603	7	49889	3	4
11	319	+1823	5	+4508	4	50441	2	5
16	324	+1893	5	+4410	4	51077	2	4
21	329	+1929	12	+4262	9	51770	4	4
26	334	+2041	9	+4191	7	52537	3	4
1985 10 1	46339	+2246	10	+4053	8	-22.53277	4	4
6	344	+2315	9	+3883	7	54091	3	4
11	349	+2362	10	+3745	9	54961	4	4
16	354	+2329	7	+3612	5	55893	3	4
21	359	+2393	9	+3419	7	56798	3	4
26	364	+2352	5	+3320	4	57814	2	5
31	369	+2360	10	+3148	8	58773	3	3
1985 11 5	46374	+2332	8	+3007	7	-22.59704	2	3
10	379	+2430	8	+2856	6	60579	3	4
15	384	+2427	9	+2781	8	61466	4	4
20	389	+2325	8	+2626	6	62317	3	4-2
1985 12 5	46404	+2285	6	+2281	5	-22.64894	3	4
10	409	+2182	5	+2172	4	65740	2	5
15	414	+2144	6	+2050	5	66535	2	4
20	419	+2120	6	+1950	6	67285	3	4
30	420	+1936	6	+1760	6	68645	2	3

Units: 0.1mas for x, σ_x, y, σ_y , second for UT1-AT, 0.01ms for σ_{UT1}

Date	MJD	x	σ_x	y	σ_y	UT1R-AT	σ_{UT1}	stations
1986 1 4	46434	+1848	11	+1607	10	-22.69229	4	3
9	439	+1792	6	+1558	6	69837	3	4
14	444	+1685	6	+1465	5	70490	2	4
19	449	+1562	7	+1374	6	71192	3	4
24	454	+1438	6	+1328	4	71923	3	4
29	459	+1265	6	+1275	4	72651	2	4
1986 2 3	46464	+1056	5	+1217	4	-22.73399	2	4
8	469	+946	6	+1207	6	74187	2	4
13	474	+810	5	+1168	5	74982	2	4
18	479	+716	4	+1181	3	75775	1	4
23	484	+642	5	+1180	4	76539	2	4
28	489	+466	5	+1164	4	77210	2	4
1986 3 5	46494	+347	6	+1173	6	-22.77883	3	4
10	499	+197	4	+1202	4	78560	2	4
15	504	+24	7	+1206	6	79186	3	4
20	509	-93	5	+1248	4	79791	2	5
25	514	-160	6	+1303	5	80386	2	4
30	519	-388	8	+1361	7	81150	4	4
1986 4 4	46524	-489	8	+1427	6	-22.81860	3	5
9	529	-595	6	+1530	5	82685	2	4
14	534	-648	7	+1627	5	83552	3	4
19	539	-677	5	+1731	4	84403	2	4
24	544	-756	6	+1790	6	85224	3	4
29	549	-781	6	+1882	5	86048	2	4
1986 5 4	46554	-825	7	+1998	9	-22.86881	4	3
9	559	-903	5	+2114	4	87736	2	4
17.5	567.5	-877	7	+2280	6	88953	3	4
24	574	-995	7	+2415	6	89823	3	4
29	579	-996	6	+2524	4	90351	2	4
1986 6 3	46584	-1026	6	+2614	5	-22.90791	3	4
8	589	-986	5	+2746	4	91169	2	4
13	594	-899	5	+2810	4	91497	2	5
18	599	-866	4	+2963	4	91836	2	4
23	604	-795	6	+3024	5	92153	2	4
28	609	-736	7	+3175	6	92546	3	4
1986 7 3	46614	-686	5	+3270	4	-22.92914	2	4
8	619	-571	9	+3378	7	93280	4	4
13	624	-499	5	+3475	5	93631	2	4
18	629	-422	8	+3543	6	93955	3	4
23	634	-311	7	+3627	6	94269	3	4
28	639	-244	10	+3707	7	94580	3	4

Units: 0.1mas for x , σ_x , y , σ_y ; second for UT₁-AT; 0.01ms for σ_{UT_1}

Date			MJD	x	σ_x	y	σ_y	UT ₁ R-AT	σ_{UT_1}	stations
1986	8	2	46644	- 212	8	+ 3693	5	- 22.94863	2	4
		7	649	- 116	9	+ 3770	6	95186	3	4
		12	654	- 120	10	+ 3788	7	95534	2	3
		22	664	+ 25	10	+ 3887	7	96276	2	3
		27	669	+ 145	5	+ 3944	4	96654	2	4-2
1986	9	1	46674	+ 210	8	+ 3955	5	97053	2	4
		6	679	+ 351	9	+ 4029	6	97491	3	4
		11	684	+ 481	7	+ 3994	5	97996	2	4
		16	689	+ 475	5	+ 4011	4	98583	2	5
		21	694	+ 475	8	+ 4001	6	99274	2	4
		26	699	+ 521	10	+ 3999	7	- 23.00002	3	4
1986	10	1	46704	+ 627	10	+ 3963	8	- 23.00755	4	4
		6	709	+ 765	12	+ 3923	8	01550	3	4
		11	714	+ 775	12	+ 3907	7	02375	3	4
		16	719	+ 826	8	+ 3871	6	03195	3	5
		21	724	+ 936	15	+ 3853	10	03987	3	4
		26	729	+ 1018	10	+ 3840	6	04779	2	4
		31	734	+ 1051	10	+ 3820	8	05555	3	4
1986	11	5	46739	+ 1097	7	+ 3791	5	- 23.06300	2	5
		10	744	+ 1135	14	+ 3736	8	06997	3	4
		15	749	+ 1259	9	+ 3708	6	07698	2	4
		20	754	+ 1261	8	+ 3623	6	08408	2	4
		25	759	/	/	+ 3524	5	09083	3	3
		30	764	+ 1280	6	+ 3497	4	09763	1	4
1986	12	5	46769	+ 1356	9	+ 3411	6	- 23.10392	2	4
		10	774	+ 1389	7	+ 3370	5	11025	2	5
		15	779	+ 1436	7	+ 3308	5	11639	2	4
		20	784	+ 1474	7	+ 3300	5	12266	2	4
		23.5	787.5	+ 1498	9	+ 3265	6	12635	2	4
		30	794	+ 1460	7	+ 3145	5	13553	2	4
1987	1	4	46799	+ 1498	5	+ 3103	4	- 23.14228	2	4
		9	804	+ 1485	4	+ 3038	3	13883	2	4
		14	809	+ 1406	9	+ 2946	6	15504	3	3
		19	814	+ 1388	10	+ 2887	7	16108	2	3
		24	819	+ 1368	4	+ 2822	4	16726	2	4
		29	824	/	/	+ 2719	9	17306	4	4
1987	2	3	46829	+ 1377	11	+ 2722	7	- 23.18017	4	3
		8	834	+ 1310	9	+ 2614	7	18682	2	3
		13	839	+ 1304	6	+ 2596	5	19450	2	3
		18	844	+ 1345	6	+ 2555	4	20234	2	4
		23	849	+ 1315	6	+ 2528	4	21090	2	4
		28	854	+ 1276	7	+ 2446	5	21983	2	4

Units, 0.1mas for x , σ_x , y , σ_y ; second for UT_1-AT_1 ; 0.01mt for σ_{UT_1}

Date	MJD	x	σ_x	y	σ_y	UT_1R-AT	σ_{UT_1}	stations
1987 3 5	46859	+1172	5	+2409	4	-23.22925	1	4
15	869	+1174	8	+2257	5	24756	2	4
20	874	+1130	9	+2226	6	25630	3	4

Stations

- 3 for Westford-Hras 085-Wettzell
 4 for Westford-Hras 085-Wettzell-Richmond
 4-2 for Westford-Hras 085-Wettzell-Ousala 60
 5 for Westford-Hras 085-Wettzell-Richmond-Onsala 60

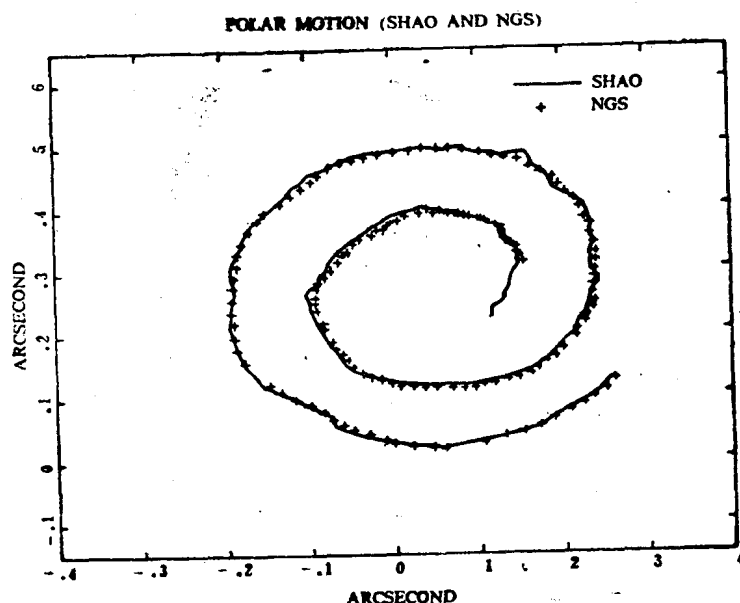


图 1 地极坐标轨迹

Fig. 1 The path of the polar coordinates

四、结果讨论

用同样的观测资料, 不同的数学模型, 将得到不同的结果系列。一般用内部精度的平均和外部精度来衡量结果系列的质量。外部精度为用该序列与其他参考系列(常用 BIH 系列)相比较的

表 5 PUSHAO 系列的内部和外部精度

Table 5 Internal and external accuracies of the series of PUSHAO

	PUSHAO		NGS	
	内部	外部	内部	外部
$x(0''.001)$	± 0.74	± 7.50	± 0.75	± 6.19
$y(0''.001)$	± 0.75	± 3.64	± 0.79	± 2.59
$UT_1(ms)$	± 0.025	± 0.452	± 0.038	± 0.105

均方误差(RMS)来表示。表3中列出我们的系列(SHAO)和NGS系列的内部精度和外部精度。

由表5结果可见,我们系列的内部精度均好于NGS 1986系列,特别是极坐标 y 分量和UT1结果。这表明我们使用了AIC准则自动选择模型参数是优越的。对每一台站采用固定的天顶方向大气时延基本上是合适的。射电源坐标的改进也基本上是好的。就外部精度来看,我们系列的结果略差于NGS系列。主要原因是由于NGS系列本身参与BIH系列的综合。在极坐标系列中,可能占20%的权,在UT1中占更多的权重^[12]。显然,若SHAO系列也参加BIH系列的综合,该序列的外部精度必然会有所改善。

感谢美国大地测量局(NGS)和日本的水泽纬度站为我们提供IRIS观测资料。

参 考 文 献

- [1] Carter, W. E., Robertson, D. S., and Mackay, J. R., J. Geophys. Res., Vol. 90, No. B 6, P. 4577, 1985.
- [2] Davis, J. L., Herring, T. A., Shapiro, I. I., Rogers, A. E., and Elgered, G., Radio Science Vol. 20, No. 6, P. 1593, 1985.
- [3] Ma, C., Clark, T. A., and Ryan, J. W., et al., A. J. Vol. 92, No. 5, P. 1020, 1986.
- [4] Robertson, D. S., Fallow, F. W., and Carter, W. E., A. J. Vol. 91, No. 6, P. 1456, 1986
- [5] Herring, T. A., Gwinn, C. R., and Shapiro, I. I., J. Geophys. R., Vol. 91, No. B 5, P. 4745, 1986.
- [6] 罗时芳, 陈型, 王叔和, 上海天文台年刊, 第6期, 42页, 1984年。
- [7] Melbourne, W., Anderle, R., et al., U. S. Nav. Obs. Circ., No. 167, 1983
- [8] Wahr, J. M., Geophys. J. R, Astron. Soc., 64, P. 677, 1981.
- [9] 郑大伟, 罗时芳, J. R. Mackay, 上海天文台年刊, 第8期, 25页, 1986年。
- [10] Yoder, C. F., Williams, J. G., and Parke, M. E., J. Geophys. Res., Vol. 85, p. 881, 1981.
- [11] IRIS Bulletin A. No. 29—40, 1985—1987.
- [12] Boucher, C., Feissel, M., Proceedings of International Symposium on Space Techniques for Geodynamics, Hungary 1984.

UT₁ AND POLAR MOTION DERIVED FROM THE OBSERVATIONS OF IRIS

Luo Shifang, Zheng Dawei, Zhou Reixian, Xue Zhuhe, Chen Jianli
(Shanghai Observatory, Academia Sinica)

Abstract

During Nov. 1984 to March 1987 the series of polar Motion and UT₁ (SHAO) derived from the observations of IRIS are provided in this paper. The selection of clock behaviour parameters, the tropospheric delay model and the coordinates of radio sources are improved in the data processing. The mean internal accuracies of SHAO series are better than those obtained by National Geodetic Survey of USA (NGS) in the same duration.