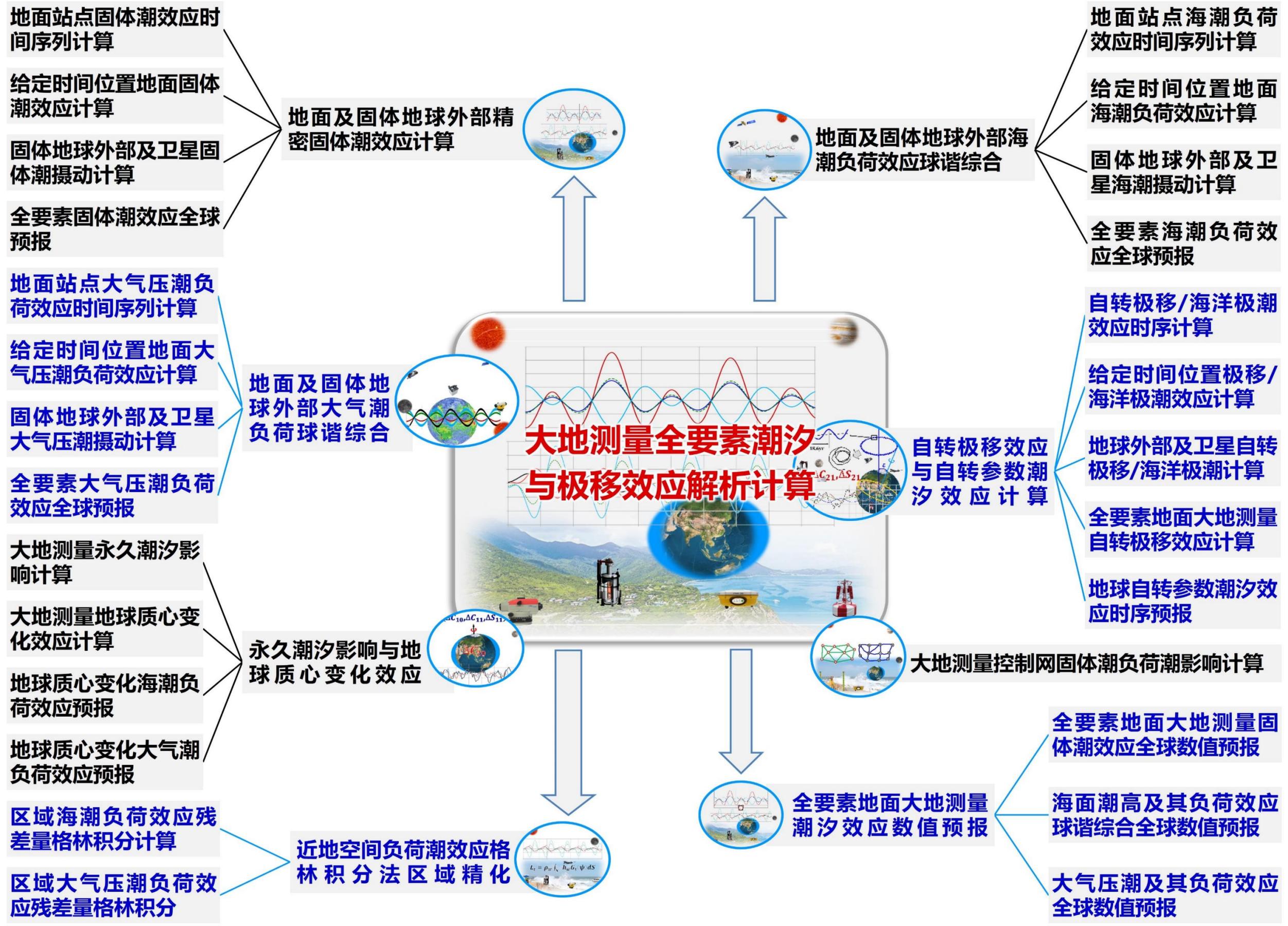


全空间大地测量全要素潮汐 与极移效应解析计算

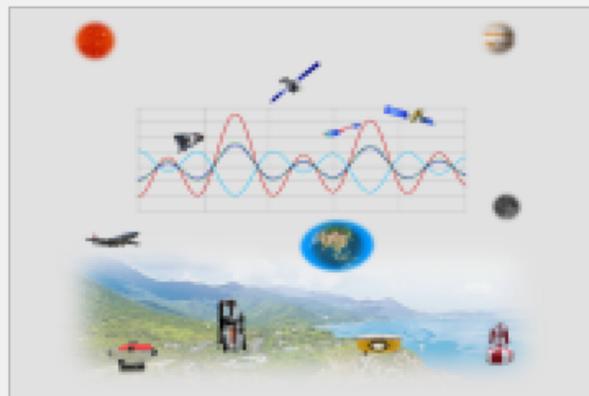


- 数值标准统一地球物理模型协调，算法之间解析相容
- 几何与物理大地测量固体潮效应的全空间全要素统一
- 海潮、大气压潮负荷效应的球谐综合计算与区域精化
- 质心变化、形状极移与自转极移的潮汐与非潮汐效应

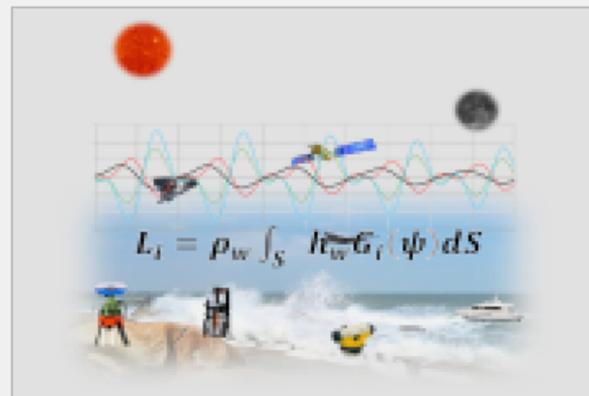


全面覆盖、兼容、改进IERS2010协议第6、7、8章标准与算法

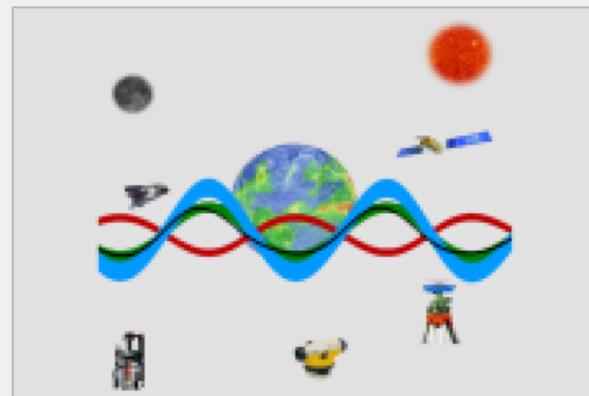
大地测量全要素潮汐与极移效应解析计算



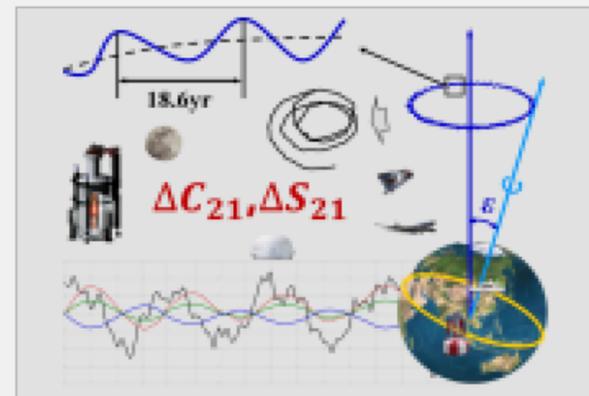
地面及固体地球外部
精密固体潮效应计算



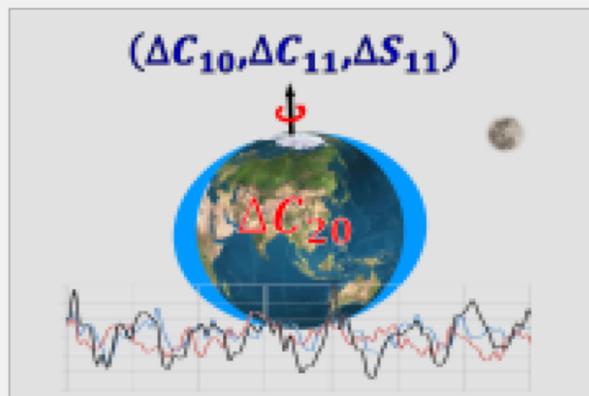
地面及固体地球外部
海潮负荷球谐综合



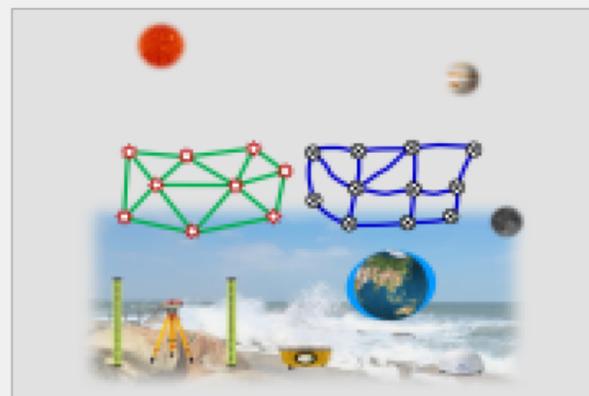
地面及固体地球外部
大气潮负荷球谐综合



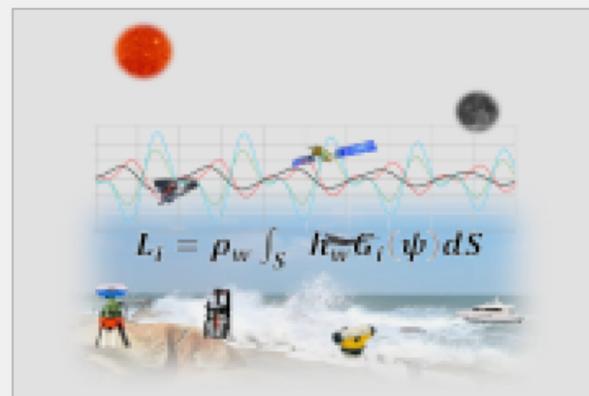
自转极移效应与自转
参数潮汐效应计算



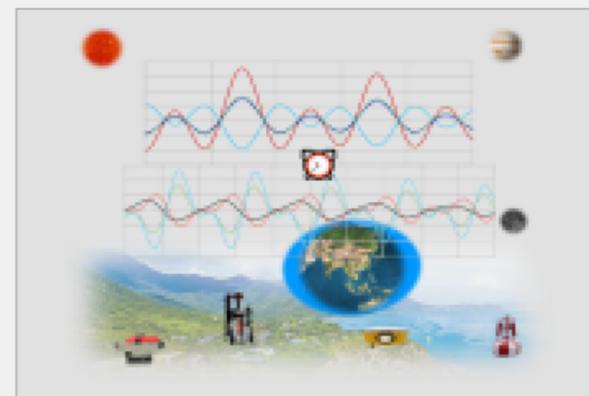
永久潮汐影响与地球
质心变化效应



大地测量控制网固体潮
负荷潮效应计算



近地空间负荷潮效应
格林积分区域精化



全要素地面大地测量
潮汐效应数值预报

- 数值标准统一地球物理模型协调，算法之间解析相容
- 海潮、大气压潮负荷效应的球谐综合计算与区域精化

- 几何与物理大地测量固体潮效应的全空间全要素统一
- 质心变化、形状极移与自转极移的潮汐与非潮汐效应

子系统功能构架

五种大地测量时间序列文件约定格式

采用一致的地球物理模型、统一的数值标准和完全相容的大地测量和地球动力学算法，实现地面及固体地球外部全要素大地测量固体潮、海潮、大气潮负荷效应、地球质心变化与极移效应的解析统一计算。这是多源异质地球数据深度融与多种异构大地监测技术协同的必要条件和最低要求。

地面站点固体潮效应时间序列计算

地球潮汐负荷效应与形变监测计算系统

ETideLoad4.5

中国测绘科学研究院
二〇二四年九月

地面站点固体潮效应时间序列计算

给定时间位置地面固体潮效应计算

固体地球外部及卫星固体潮摄动计算

全要素固体潮效应全球预报

打开地面站点时间序列文件

计算信息保存

地面及其外部全要素固体潮效应全球预报

设置文件格式

头文件中大地高列序号 4

记录中时间属性列序号 1

头文件中起算MJD列序号 5

选择影响类型

高程异常(大地水准面mm)

地面重力(μGal)

扰动重力(μGal)

地倾斜(南向/西向mas)

垂线偏差(南向/西向mas)

水平位移(东向/北向mm)

地面径向(大地高mm)

地面正(常)高(mm)

扰动重力梯度(径向 $10\mu\text{E}$)

水平重力梯度(北向/西向 $10\mu\text{E}$)

>> [目标]按指定地点和时刻, 计算地面各种大地测量观测量或参数的固体潮影响或固体地球外部空间的固体潮摄动。这里的固体地球外部点泛指海洋、低空和卫星等不与地球固连的空间点。

>> 从界面上方四个控件按钮中选择功能模块...

>> [功能]输入地面站点时间序列文件, 计算其高程异常(大地水准面mm)、地面重力(μGal)、扰动重力(μGal)、地倾斜(SW南向/西向mas)、垂线偏差(SW南向/西向mas)、水平位移(EN东向/北向mm)、地面径向(大地高mm)、地面正(常)高(mm)、扰动重力梯度(径向 10E)或水平重力梯度(NE北向/西向 $10\mu\text{E}$)的固体潮影响。

>> 打开地面站点时间序列文件 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Tideeffectsolidearth/Tmseries.txt。

** 观察下方窗口文件信息, 设置输入文件格式, 选择影响参数类型, 输入结果保存文件名后, 点击[参数设置结果输入]按钮, 将参数输入系统...

>> 结果文件保存为 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Tideeffectsolidearth/tmsqurst.txt。

** 在输入文件记录的基础上增加若干列固体潮效应计算值, 保留4位有效数字。

>> 参数设置结果已输入系统!

** 点击[开始计算]控件按钮, 或[开始计算]工具按钮.....

>> 计算开始时间: 2023-08-21 15:30:54

>> 完成固体潮效应计算!

>> 计算结束时间: 2023-08-21 15:30:55

头文件的第2、3列约定为地面站点的经纬度

结果文件保存为 参数设置结果输入 开始计算

输入输出数据显示

Forecast	121.240000	29.428100	17.830	58456.959028						
201812042301	0.000000	-9.1781	-157.4626	-65.0462	-73.0216	6.8820	-9.0667	13.0896	-17.46	
201812042316	0.010417	-9.0405	-127.1107	-52.6246	-59.0086	7.9467	-9.5139	15.0451	-18.30	
201812042331	0.020833	-8.9068	-95.6353	-39.7326	-44.4700	9.0136	-9.7617	17.0036	-18.76	
201812042346	0.031250	-8.7789	-63.6832	-26.6379	-29.7059	10.0679	-9.8076	18.9377	-18.85	
201812050001	0.041667	-8.6586	-31.9035	-13.6094	-15.0176	11.0946	-9.6525	20.8201	-18.56	
201812050016	0.052083	-8.5474	-0.9364	-0.9120	-0.7022	12.0792	-9.3010	22.6238	-17.90	
201812050031	0.062500	-8.4468	28.5988	11.1973	12.9525	13.0075	-8.7615	24.3229	-16.89	
201812050046	0.072917	-8.3580	56.1139	22.4749	25.6734	13.8663	-8.0452	25.8928	-15.55	
201812050101	0.083333	-8.2822	81.0627	32.6944	37.2068	14.6431	-7.1670	27.3107	-13.90	
201812050116	0.093750	-8.2201	102.9503	41.6509	47.3229	15.3267	-6.1444	28.5559	-11.99	
201812050131	0.104167	-8.1724	121.3423	49.1644	55.8201	15.9072	-4.9975	29.6104	-9.84	
201812050146	0.114583	-8.1392	135.8720	55.0834	62.5283	16.3763	-3.7488	30.4586	-7.50	
201812050201	0.125000	-8.1177	150.7655	60.9068	70.7553	16.7588	-2.4225	31.1225	-5.12	
201812050216	0.135417	-8.1059	165.9116	66.6302	80.4000	17.0641	-1.0641	31.6941	-2.75	
201812050231	0.145833	-8.1021	181.3101	72.2536	90.4533	17.3058	0.2588	32.1588	0.21	
201812050246	0.156250	-8.1059	196.9610	77.9765	100.8153	17.4058	1.5912	32.5112	2.85	

改善IERS2010站坐标固体潮算法, 实现全空间大地测量全要素固体潮效应统一解析计算

兼容IERS2010协议地球重力位与地面站点位移固体潮效应, 顾及体潮勒夫数的纬度依赖和频率相关性, 严密实现地面及固体地球外部全要素几何和物理大地测量固体潮效应算法统一, 天体引潮位计算时, 月球取6阶、太阳取3阶和太阳系地球外部行星取2阶。

- 地面重力固体潮因子 $1+(2h_{nm} - (n+1)k_{nm})/n$, 扰动重力固体潮因子 $1-(n+1)k_{nm}/n$; 地倾斜固体潮因子 $1+k_{nm}-h_{nm}$, 垂线偏差固体潮因子 $1+k_{nm}$ 。
- 通常 ΔC_{n0} 主要由长期/长周期分潮(周期大于半太阴月, $n=1, 2, \dots$) 构成; $\Delta C_{n1}, \Delta S_{n1}$ 主要由周日分潮构成; $\Delta C_{n2}, \Delta S_{n2}$ 主要由半日分潮构成。更一般地, $\Delta C_{nm}, \Delta S_{nm}$ 主要由 $1/m$ 日分潮构成。
- 正常高固体潮效应(幅值约300mm)与大地高、大地水准面固体潮效应(幅值约600mm)异相(符号相反)。地面站点位置、地倾斜固体潮效应, 在东西方向上的幅度一般远大于南北方向。

给定时间位置地面固体潮效应计算

打开文件 结果保存 设置参数输入 开始计算 计算信息保存 查看样例

地球潮汐负荷效应与形变监测计算系统

ETideLoad4.5

全要素固体潮效应全球预报

地面及其外部全要素固体潮效应计算

中国科学院 二〇二四年九月

地面站点固体潮效应时间序列计算

给定时间位置地面固体潮效应计算

固体地球外部及卫星固体潮摄动计算

全要素固体潮效应全球预报

打开带时间的计算点坐标文件

计算信息保存

地面及其外部全要素固体潮效应计算

设置文件格式

记录中大地高列序号

记录中时间属性列序号

头文件中起算MJD列序号

选择影响类型

- 高程异常(大地水准面mm)
- 地面重力(μGal)
- 扰动重力(μGal)
- 地倾斜(南向/西向mas)
- 垂线偏差(南向/西向mas)
- 水平位移(东向/北向mm)
- 地面径向(大地高mm)
- 地面正(常)高(mm)
- 扰动重力梯度(径向 $10\mu\text{E}$)
- 水平重力梯度(北向/西向 $10\mu\text{E}$)

>> 完成固体潮效应计算!

>> 计算结束时间: 2023-08-21 15:30:55

>> [功能]输入带观测时间的若干计算点坐标文件, 计算高程异常(大地水准面mm)、地面重力(μGal)、扰动重力(μGal)、地倾斜(SW南向/西向mas)、垂线偏差(SW南向/西向mas)、水平位移(EN东向/北向mm)、地面径向(大地高mm)、地面正(常)高(mm)、扰动重力梯度(径向 $10\mu\text{E}$)或水平重力梯度(NE北向/西向 $10\mu\text{E}$)的固体潮影响。

>> 打开带时间的计算点坐标文件 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Tideeffectsolidearth/Postiontm.txt.

** 观察下方窗口文件信息, 设置输入文件格式, 选择影响参数类型, 输入结果保存文件名后, 点击[参数设置结果输入]按钮, 将参数输入系统...

>> 结果文件保存为 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Tideeffectsolidearth/Postmrst.txt.

** 在输入文件记录的基础上增加若干列固体潮效应计算值, 保留4位有效数字。

>> 参数设置结果已输入系统!

** 点击[开始计算]控件按钮, 或[开始计算]工具按钮.....

>> 计算开始时间: 2023-08-21 15:35:03

>> 完成固体潮效应计算!

>> 计算结束时间: 2023-08-21 15:35:03

记录的第2、3列约定为计算点的经纬度

结果文件保存为

参数设置结果输入

开始计算

框口数据保存

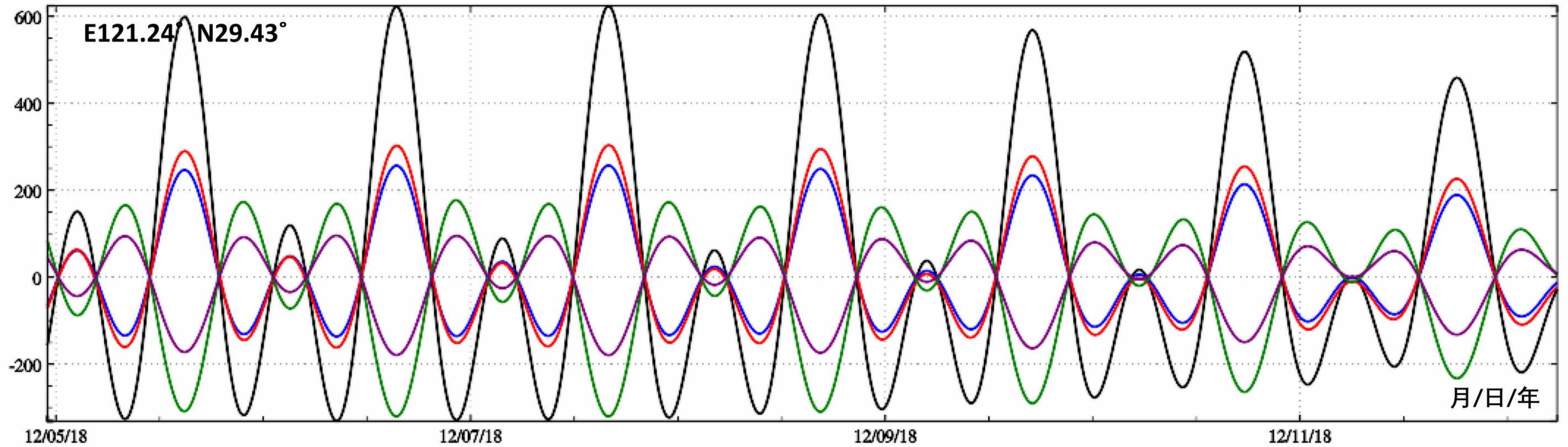
输入输出数据显示 ↓

101.230000	29.910000	47.218	58484.000000					
201901010000	101.230000	29.910000	47.218	0.000000	5.0358	1.7076	3.1155	-2.1503
201901010100	101.230000	29.910000	47.218	0.041667	58.8231	23.6509	30.0982	-28.9902
201901010200	101.230000	29.910000	47.218	0.083333	78.0669	31.2478	40.9442	-37.4099
201901010300	101.230000	29.910000	47.218	0.125000	53.5512	20.7524	31.1847	-22.6573
201901010400	101.230000	29.910000	47.218	0.166667	-10.5505	-5.9728	2.5197	12.7966
201901010500	101.230000	29.910000	47.218	0.208333	-97.6384	-41.9360	-37.5333	59.8670
201901010600	101.230000	29.910000	47.218	0.250000	-183.0041	-76.8920	-77.5458	105.2687
201901010700	101.230000	29.910000	47.218	0.291667	-240.2918	-100.0549	-105.1383	135.0171
201901010800	101.230000	29.910000	47.218	0.333333	-248.3904	-102.9109	-110.2284	138.0747
201901010900	101.230000	29.910000	47.218	0.375000	-197.0322	-81.4343	-87.7448	109.2377
201901011000	101.230000	29.910000	47.218	0.416667	-89.7696	-37.2085	-39.1342	50.6069
201901011100	101.230000	29.910000	47.218	0.458333	56.3348	22.7649	27.7106	-28.6486
201901011200	101.230000	29.910000	47.218	0.500000	443.4953	181.9157	204.1705	-239.4006
201901011300	101.230000	29.910000	47.218	0.541667	443.4953	181.9157	204.1705	-239.4006
201901011400	101.230000	29.910000	47.218	0.583333	443.4953	181.9157	204.1705	-239.4006
201901011500	101.230000	29.910000	47.218	0.625000	443.4953	181.9157	204.1705	-239.4006
201901011600	101.230000	29.910000	47.218	0.666667	443.4953	181.9157	204.1705	-239.4006

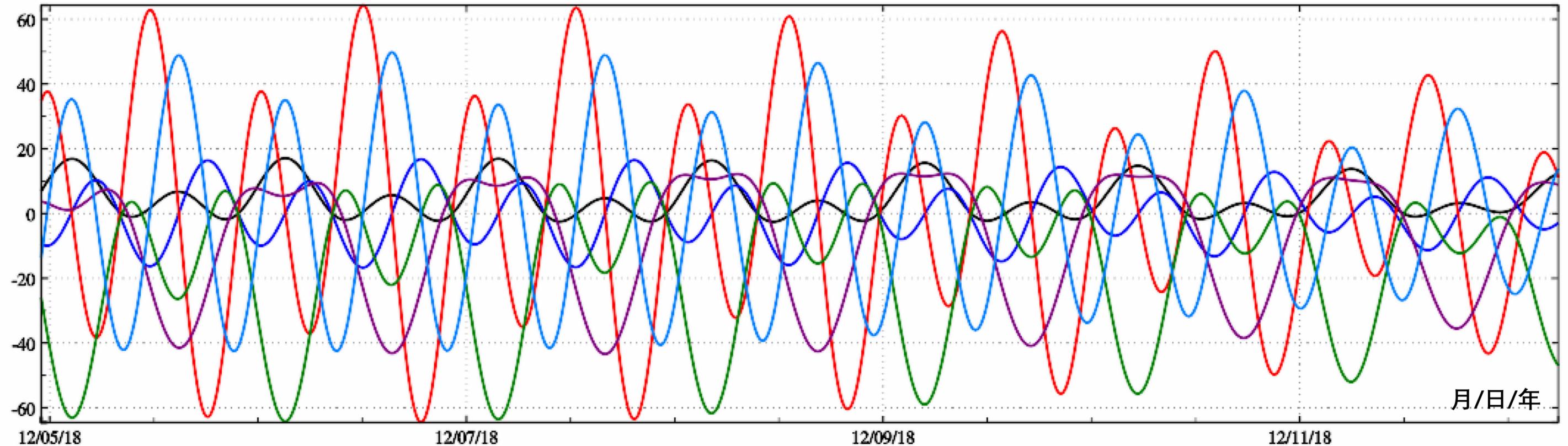
改善IERS2010站坐标固体潮算法, 实现全空间大地测量全要素固体潮效应统一解析计算

- 兼容IERS2010协议地球重力位与地面站点位移固体潮效应, 顾及体潮勒夫数的纬度依赖和频率相关性, 严密实现地面及固体地球外部全要素几何和物理大地测量固体潮效应算法统一, 天体引潮位计算时, 月球取6阶、太阳取3阶和太阳系地球外部行星取2阶。
- 地面重力固体潮因子 $1+(2h_{nm} - (n+1)k_{nm})/n$, 扰动重力固体潮因子 $1-(n+1)k_{nm}/n$; 地倾斜固体潮因子 $1+k_{nm}-h_{nm}$, 垂线偏差固体潮因子 $1+k_{nm}$ 。
- 通常 ΔC_{n0} 主要由长期/长周期分潮(周期大于半太阴月, $n=1, 2, \dots$) 构成; $\Delta C_{n1}, \Delta S_{n1}$ 主要由周日分潮构成; $\Delta C_{n2}, \Delta S_{n2}$ 主要由半日分潮构成。更一般地, $\Delta C_{nm}, \Delta S_{nm}$ 主要由 $1/m$ 日分潮构成。
- 正常高固体潮效应(幅值约300mm)与大地高、大地水准面固体潮效应(幅值约600mm)异相(符号相反)。地面站点位置、地倾斜固体潮效应, 在东西方向上的幅度一般远大于南北方向。

直接影响 (太阳系天体的地球引潮位) + 间接影响 (勒夫数纬度与频率相关的附加位)



地面站点固体潮效应: 高程异常mm 地面重力 μGal 地面大地高mm 正常高mm 扰动重力梯度 $10\mu\text{E}$



地面站点固体潮效应: 地倾斜南mas 地倾斜西mas 水平东mm 水平北mm 水平梯度北 $10\mu\text{E}$ 水平梯度西 $10\mu\text{E}$

大地水准面的固体潮效应是大地高的2倍多, 正常高固体潮效应与大地高固体潮效应总是反号。

固体地球外部及卫星固体潮摄动计算

地球潮汐负荷效应与
形变监测计算系统

ETideLoad4.5

中国测绘科学研究院
二〇二四年九月

地面站点固体潮效应时间序列计算 | 给定时间位置地面固体潮效应计算 | **固体地球外部及卫星固体潮摄动计算** | 全要素固体潮效应全球预报

打开带时间的地球外部点文件 | 计算信息保存

设置文件格式

记录中大地高列序号

记录中时间属性列序号

头文件中起算MJD列序号

选择影响类型

- 重力位/扰动位摄动($0.1\text{m}^2/\text{s}^2$)
- 摄动力空间直角坐标三分量(μGal)
- 摄动力当地东北天系三分量(μGal)
- 重力梯度空间直角坐标三分量($10\mu\text{E}$)
- 重力梯度当地东北天系三分量($10\mu\text{E}$)

>> 计算开始时间: 2023-08-21 15:35:03
 >> 完成固体潮效应计算!
 >> 计算结束时间: 2023-08-21 15:35:03
 >> [功能]输入带观测时间的固体地球外部点坐标文件, 计算空间直角坐标系或球坐标系中的重力位($0.1\text{m}^2/\text{s}^2$)、重力(μGal)或重力梯度($10\mu\text{E}$)的固体潮摄动。
 >> 打开带时间的地球外部点文件 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Tideeffectsolidearth/outerptm.txt。
 ** 观察下方窗口文件信息, 设置输入文件格式, 选择影响参数类型, 输入结果保存文件名后, 点击[参数设置结果输入]按钮, 将参数输入系统...
 >> 结果文件保存为 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Tideeffectsolidearth/outerst.txt。
 ** 在输入文件记录的基础上增加若干列固体潮效应计算值, 保留4位有效数字。
 >> 参数设置结果已输入系统!
 ** 点击[开始计算]控件按钮, 或[开始计算]工具按钮...
 >> 计算开始时间: 2023-08-21 15:38:50
 >> 完成固体潮效应计算!
 >> 计算结束时间: 2023-08-21 15:38:51

记录的第2、3列约定为
卫星轨道的经纬度

结果文件保存为 | 参数设置结果输入 | 开始计算 | 框口数据保存

NY	101.23	29.91	450000.0	58484.000000				
2019010100	101.23	29.91	450000.0	0.4000	-70.1436	35.8873	-1.6087	
2019010101	101.23	29.91	450000.0	4.6869	-86.1108	21.7992	-20.5315	
2019010102	101.23	29.91	450000.0	6.2226	-94.5864	-0.3923	-27.2614	
2019010103	101.23	29.91	450000.0	4.2712	-93.8742	-23.9444	-18.5773	
2019010104	101.23	29.91	450000.0	-0.8379	-84.3366	-41.6558	3.9968	
2019010105	101.23	29.91	450000.0	-7.7847	-68.2594	-47.8237	34.5663	
2019010106	101.23	29.91	450000.0	-14.6000	-49.2406	-39.7655	64.4269	
2019010107	101.23	29.91	450000.0	-19.1794	-31.2866	-18.5199	84.3560	
2019010108	101.23	29.91	450000.0	-19.8343	-17.8560	11.4088	87.0221	
2019010109	101.23	29.91	450000.0	-15.7401	-11.0848	43.1538	68.9095	
2019010110	101.23	29.91	450000.0	-7.1772	-11.3610	69.1379	31.3166	
2019010111	101.23	29.91	450000.0	4.4921	-17.3267	82.8747	-19.7820	
2019010112	101.23	29.91	450000.0	17.1034	-26.2877	80.5148	-74.9606	
2019010113	101.23	29.91	450000.0	28.1638	-34.9298	61.7990	-123.3805	
2019010114	101.23	29.91	450000.0	35.4125	-40.1780	30.2051	-155.1982	
2019010115	101.23	29.91	450000.0	37.3432	-40.0045	-7.7618	-163.8135	
2019010116	101.23	29.91	450000.0	33.5643	-33.9961	-44.0054	-147.4454	

兼容IERS2010协议地球重力位与地面站点位移固体潮效应, 顾及体潮勒夫数的纬度依赖和频率相关性, 严密实现地面及固体地球外部全要素几何和物理大地测量固体潮效应算法统一, 天体引潮位计算时, 月球取6阶、太阳取3阶和太阳系地球外部行星取2阶。

地面重力固体潮因子 $1+(2h_{nm} - (n+1)k_{nm})/n$, 扰动重力固体潮因子 $1-(n+1)k_{nm}/n$; 地倾斜固体潮因子 $1+k_{nm}-h_{nm}$, 垂线偏差固体潮因子 $1+k_{nm}$ 。

通常 ΔC_{n0} 主要由长期/长周期分潮(周期大于半太阴月, $n=1, 2, \dots$)构成; $\Delta C_{n1}, \Delta S_{n1}$ 主要由周日分潮构成; $\Delta C_{n2}, \Delta S_{n2}$ 主要由半日分潮构成。更一般地, $\Delta C_{nm}, \Delta S_{nm}$ 主要由 $1/m$ 日分潮构成。

正常高固体潮效应(幅值约300mm)与大地高、大地水准面固体潮效应(幅值约600mm)异相(符号相反)。地面站点位置、地倾斜固体潮效应, 在东西方向上的幅度一般远大于南北方向。

固体地球外部及卫星固体潮摄动计算

地球潮汐负荷效应与
形变监测计算系统

ETideLoad4.5

中国测绘科学研究院
二〇二四年九月

- 地面站点固体潮效应时间序列计算
- 给定时间位置地面固体潮效应计算
- 固体地球外部及卫星固体潮摄动计算**
- 全要素固体潮效应全球预报

- 打开带时间的地球外部点文件**
- 计算信息保存

设置文件格式

记录中大地高列序号

记录中时间属性列序号

头文件中起算MJD列序号

- 选择影响类型
- 重力位/扰动位摄动(0.1m²/s²)
 - 摄动力空间直角坐标三分量(μGal)
 - 摄动力当地东北天系三分量(μGal)
 - 重力梯度空间直角坐标三分量(10μE)
 - 重力梯度当地东北天系三分量(10μE)

```
>> 计算开始时间: 2023-08-21 15:38:50
>> 完成固体潮效应计算!
>> 计算结束时间: 2023-08-21 15:38:51
>> [功能]输入带观测时间的固体地球外部点坐标文件, 计算空间直角坐标系或球坐标系中的重力位(0.1m2/s2)、重力(μGal)或重力梯度(10μE)的固体潮摄动。
>> 打开带时间的地球外部点文件 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Tideeffectsolidearth/sateltm.txt。
** 观察下方窗口文件信息, 设置输入文件格式, 选择影响参数类型, 输入结果保存文件名后, 点击[参数设置结果输入]按钮, 将参数输入系统...
>> 结果文件保存为 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Tideeffectsolidearth/satelrst.txt。
** 在输入文件记录的基础上增加若干列固体潮效应计算值, 保留4位有效数字。
>> 参数设置结果已输入系统!
** 点击[开始计算]控件按钮, 或[开始计算]工具按钮...
>> 计算开始时间: 2023-08-21 15:41:24
>> 完成固体潮效应计算!
>> 计算结束时间: 2023-08-21 15:41:25
```

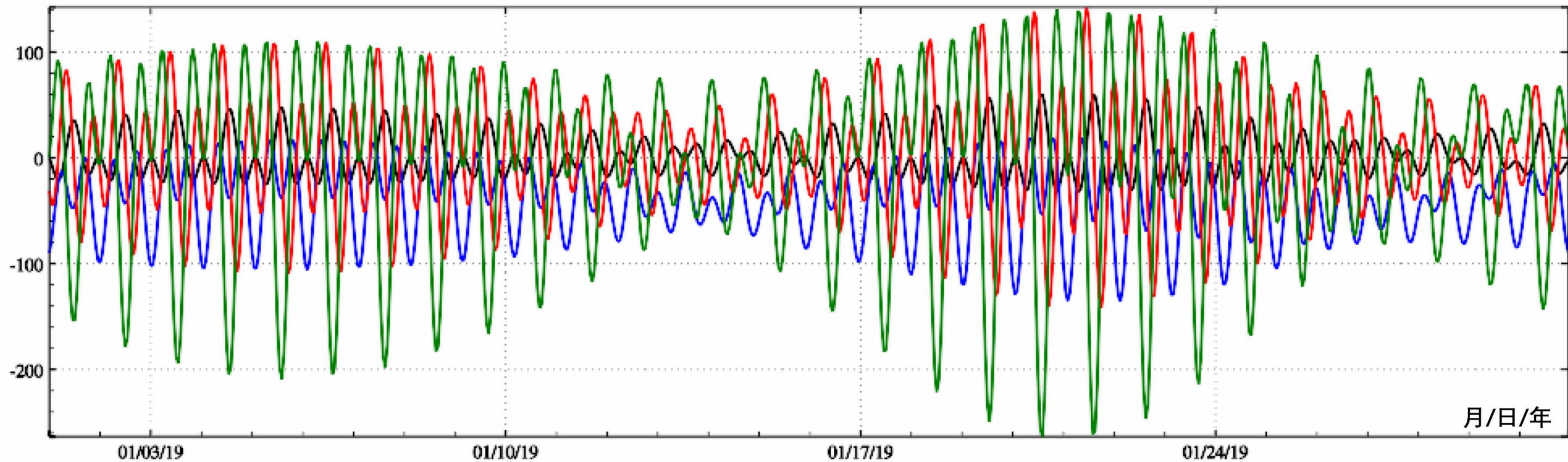
记录的第2、3列约定为
卫星轨道的经纬度

- 结果文件保存为
- 参数设置结果输入
- 开始计算
- 框口数据保存

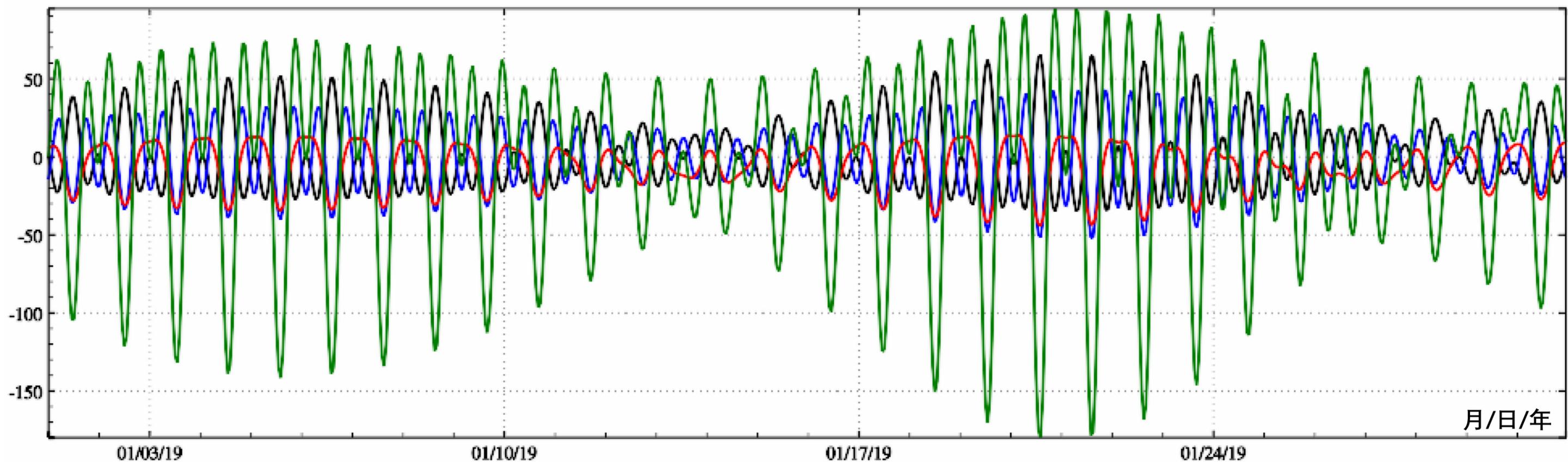
输入输出数据显示 ↓

NY	101.23	29.91	250000.0	58484.000000			
2019010100	101.23	29.91	250000.0	0.4382	-6.5822	-0.5122	-0.9869
2019010101	101.23	29.91	250000.0	5.1279	-14.9763	0.0031	-13.9191
2019010102	101.23	29.91	250000.0	6.8071	-18.7797	0.7941	-18.4802
2019010103	101.23	29.91	250000.0	4.6711	-16.8956	1.9916	-12.4902
2019010104	101.23	29.91	250000.0	-0.9180	-9.7866	3.4507	2.9535
2019010105	101.23	29.91	250000.0	-8.5149	0.6783	4.7745	23.7699
2019010106	101.23	29.91	250000.0	-15.9652	11.7492	5.4154	44.0014
2019010107	101.23	29.91	250000.0	-20.9686	20.5242	4.8258	57.3982
2019010108	101.23	29.91	250000.0	-21.6806	24.6773	2.6194	59.0468
2019010109	101.23	29.91	250000.0	-17.2021	23.0095	-1.2992	46.6407
2019010110	101.23	29.91	250000.0	-7.8411	15.7141	-6.6698	21.1129
2019010111	101.23	29.91	250000.0	4.9132	4.3191	-12.8933	-13.4846
2019010112	101.23	29.91	250000.0	18.6963	-8.6623	-19.1283	-50.8102
2019010113	101.23	29.91	250000.0	30.7850	-20.2944	-24.4480	-83.5856
2019010114	101.23	29.91	250000.0	38.7096	-27.8815	-28.0227	-105.1883
2019010115	101.23	29.91	250000.0	40.8233	-29.5954	-29.2897	-111.1463
2019010116	101.23	29.91	250000.0	36.6968	-24.9322	-28.0705	-100.2021

- 兼容IERS2010协议地球重力位与地面站点位移固体潮效应, 顾及体潮勒夫数的纬度依赖和频率相关性, 严密实现地面及固体地球外部全要素几何和物理大地测量固体潮效应算法统一, 天体引潮位计算时, 月球取6阶、太阳取3阶和太阳系地球外部行星取2阶。
- 地面重力固体潮因子 $1+(2h_{nm} - (n+1)k_{nm})/n$, 扰动重力固体潮因子 $1-(n+1)k_{nm}/n$; 地倾斜固体潮因子 $1+k_{nm}-h_{nm}$, 垂线偏差固体潮因子 $1+k_{nm}$ 。
- 通常 ΔC_{n0} 主要由长期/长周期分潮(周期大于半太阴月, $n=1, 2, \dots$)构成; $\Delta C_{n1}, \Delta S_{n1}$ 主要由周日分潮构成; $\Delta C_{n2}, \Delta S_{n2}$ 主要由半日分潮构成。更一般地, $\Delta C_{nm}, \Delta S_{nm}$ 主要由1/m日分潮构成。
- 正常高固体潮效应(幅值约300mm)与大地高、大地水准面固体潮效应(幅值约600mm)异相(符号相反)。地面站点位置、地倾斜固体潮效应, 在东西方向上的幅度一般远大于南北方向。



450km高度处固体潮效应：重力位 $0.1\text{m}^2/\text{s}^2$ 重力东向 μGal 重力北向(GRACE沿轨方向) μGal 重力径向 μGal



250km高度处固体潮效应：重力位 $0.1\text{m}^2/\text{s}^2$ 水平梯度东向 $10\mu\text{E}$ 水平梯度北向(GOCE沿轨方向) $10\mu\text{E}$ 重力梯度径向 $10\mu\text{E}$

全要素地面大地测量指定时段固体潮效应全球预报

输入预报地点大地坐标

大地经度

大地纬度

大地高

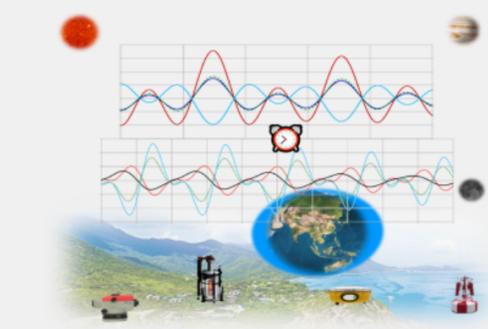
设置潮汐预报时段参数

开始时刻

结束时刻

时间间隔

分析计算与保存



绘制固体潮曲线类型

- 高程异常(大地水准面mm)
- 地面重力(μGal)
- 扰动重力(μGal)
- 地倾斜(南向/西向mas)
- 垂线偏差(南向/西向mas)
- 水平位移(东向/北向mm)
- 地面径向(大地高mm)
- 地面正(常)高(mm)
- 扰动重力梯度(径向 $10\mu\text{E}$)
- 水平重力梯度(北向/西向 $10\mu\text{E}$)

全要素地面大地测量固体潮时间序列

201607032040	2.861111	-357.1604	-147.1050	-164.6183	0.7322		
201607032050	2.868056	-357.9992	-147.5027	-165.0620	0.2210		
2016070321	2.875000	-356.3099	-146.8649	-164.3405	-0.2467		
201607032110	2.881944	-352.0355	-145.1672	-162.4264	-0.6691		
201607032120	2.888889	-345.1367	-142.3926	-159.3010	-1.0443		
201607032130	2.895833	-335.5930	-138.5315	-154.9538	-1.3709		
201607032140	2.902778	-323.4025	-133.5821	-149.3833	-1.6478		
201607032150	2.909722	-308.5825	-127.5506	-142.5966	-1.8745		
2016070322	2.916667	-291.1692	-120.4506	-134.6095	-2.0504		
201607032210	2.923611	-271.2180	-112.3039	-125.4469	-2.1757		
201607032220	2.930556	-248.8027	-103.1400	-115.1422	-2.2507		
201607032230	2.937500	-224.0159	-92.9958	-103.7374	-2.2762		
201607032240	2.944444	-196.9676	-81.9159	-91.2827	-2.2534		
201607032250	2.951389	-167.7855	-69.9518	-77.8366	-2.1836		
2016070323	2.958333	-136.6134	-57.1621	-63.4650	-2.0687		
201607032310	2.965278	-103.6110	-43.6116	-48.2413	-1.9108		
201607032320	2.972222	-68.9523	-29.3717	-32.2456	-1.7122		
201607032330	2.979167	-32.8249	-14.5190	-15.5645	-1.4758		
201607032340	2.986111	4.5714	0.8646	1.7098	-1.2045		
201607032350	2.993056	43.0259	16.6924	19.4799	-0.9014		
2016070400	3.000000	82.3184	32.8740	37.6440	-0.5700		

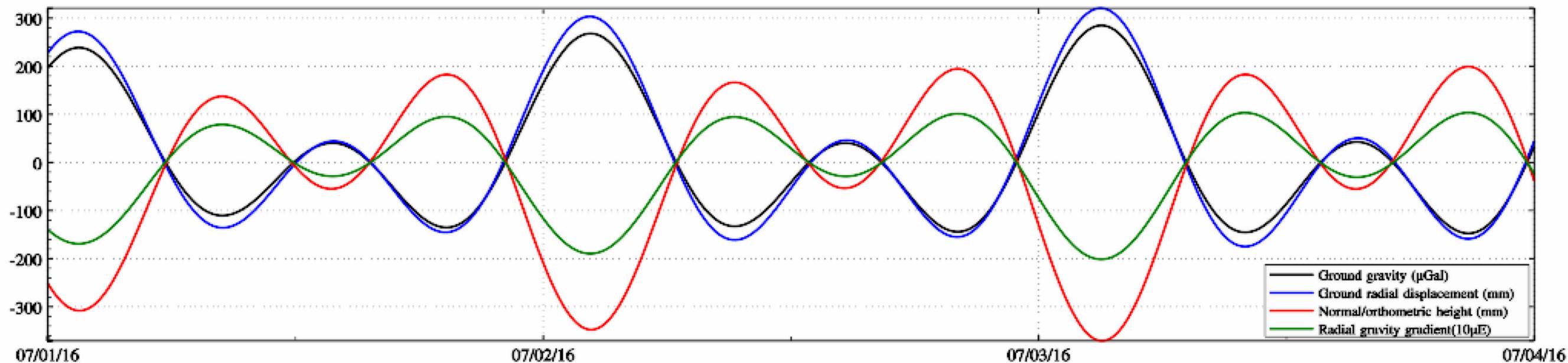
设置线粗

提取绘图数据

图形绘制

地面大地测量固体潮曲线

当前图形保存为



- 🔔 先计算全要素大地测量变化量的固体潮时间序列，再选择所需类型量，绘制其固体潮曲线。
- 🔔 注意观察各种固体潮效应幅值，不同类型量之间的同相或异相（符号相同或相反）关系，以及固体潮曲线时变规律。

地球潮汐负荷效应与形变监测计算系统

ETideLoad4.5

中国测绘科学研究院
二〇一四年九月

全要素地面大地测量指定时段固体潮效应全球预报

输入预报地点大地坐标

大地经度

大地纬度

大地高

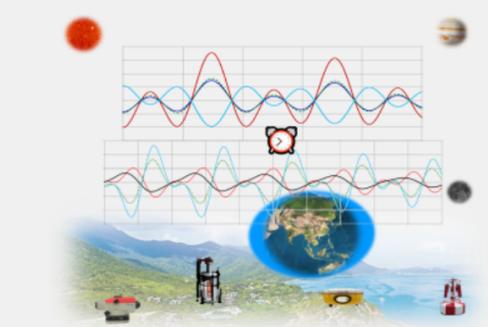
设置潮汐预报时段参数

开始时刻

结束时刻

时间间隔

分析计算与保存



绘制固体潮曲线类型

- 高程异常(大地水准面mm)
- 地面重力(μGal)
- 扰动重力(μGal)
- 地倾斜(南向/西向mas)
- 垂线偏差(南向/西向mas)
- 水平位移(东向/北向mm)
- 地面径向(大地高mm)
- 地面正(常)高(mm)
- 扰动重力梯度(径向 $10\mu\text{E}$)
- 水平重力梯度(北向/西向 $10\mu\text{E}$)

全要素地面大地测量固体潮时间序列

201607032040	2.861111	-358.2228	-147.3447	-165.1082	0.6780	1.0707
201607032050	2.868056	-359.0613	-147.7369	-165.5518	0.1672	-0.1044
2016070321	2.875000	-357.3696	-147.0932	-164.8291	-0.3002	-1.3113
201607032110	2.881944	-353.0906	-145.3891	-162.9129	-0.7221	-2.5417
201607032120	2.888889	-346.1851	-142.6076	-159.7844	-1.0967	-3.7871
201607032130	2.895833	-336.6327	-138.7392	-155.4332	-1.4227	-5.0387
201607032140	2.902778	-324.4315	-133.7821	-149.8578	-1.6990	-6.2877
201607032150	2.909722	-309.5988	-127.7424	-143.0652	-1.9248	-7.5250
2016070322	2.916667	-292.1709	-120.6339	-135.0714	-2.0999	-8.7419
201607032210	2.923611	-272.2032	-112.4784	-125.9012	-2.2243	-9.9293
201607032220	2.930556	-249.7697	-103.3053	-115.5881	-2.2983	-11.0785
201607032230	2.937500	-224.9628	-93.1516	-104.1740	-2.3228	-12.1809
201607032240	2.944444	-197.8928	-82.0620	-91.7093	-2.2988	-13.2283
201607032250	2.951389	-168.6873	-70.0879	-78.2523	-2.2279	-14.2126
2016070323	2.958333	-137.4903	-57.2880	-63.8692	-2.1117	-15.1261
201607032310	2.965278	-104.4614	-43.7272	-48.6333	-1.9525	-15.9618
201607032320	2.972222	-69.7747	-29.4768	-32.6247	-1.7526	-16.7128
201607032330	2.979167	-33.6180	-14.6134	-15.9301	-1.5148	-17.3730
201607032340	2.986111	3.8088	0.7808	1.3583	-1.2419	-17.9369
201607032350	2.993056	42.2951	16.6195	19.1432	-0.9374	-18.3995
2016070400	3.000000	81.6206	32.8119	37.3225	-0.6045	-18.7566

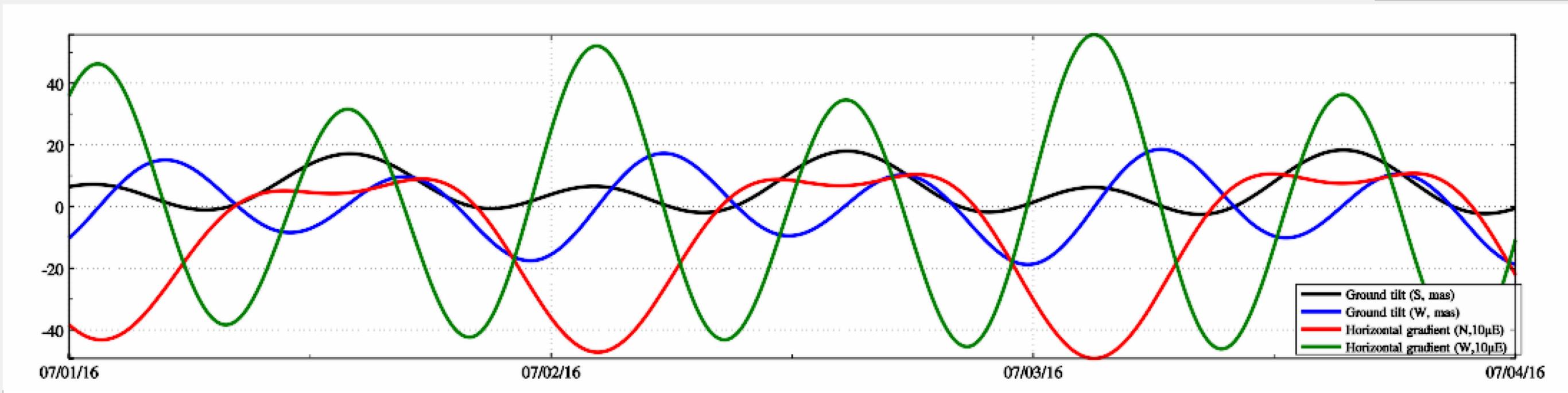
设置线粗 3

提取绘图数据

图形绘制

地面大地测量固体潮曲线

当前图形保存为



🔔 先计算全要素大地测量变化量的固体潮时间序列，再选择所需类型量，绘制其固体潮曲线。

🔔 注意观察各种固体潮效应幅值，不同类型量之间的同相或异相（符号相同或相反）关系，以及固体潮曲线时变规律。



全空间大地测量全要素海潮负荷形变效应球谐综合计算



地面站点海潮负荷效应时间序列计算

地面站点海潮负荷效应时间序列计算 | 给定时间位置地面海潮负荷效应计算 | 固体地球外部及卫星海潮摄动计算 | 全要素海潮负荷效应全球预报

打开地面站点时间序列文件

设置文件格式

头文件中正(常)高列序号

记录中时间属性列序号

头文件中起始时间列序号

- 选择影响类型
- 高程异常(大地水准面mm)
 - 地面重力(μGal)
 - 扰动重力(μGal)
 - 地倾斜(南向/西向mas)
 - 垂线偏差(南向/西向mas)
 - 水平位移(东向/北向mm)
 - 地面径向(大地高mm)
 - 地面正(常)高(mm)
 - 扰动重力梯度(径向 $10\mu\text{E}$)
 - 水平重力梯度(北向/西向 $10\mu\text{E}$)

>> [功能]输入地面站点时间序列文件, 计算其高程异常(大地水准面mm)、地面重力(μGal)、扰动重力(μGal)、地倾斜(SW南向/西向mas)、垂线偏差(SW南向/西向mas)、水平位移(EN东向/北向mm)、地面径向(大地高mm)、地面正(常)高(mm)、扰动重力梯度(径向 $10\mu\text{E}$)或水平重力梯度(NW北向/西向 $10\mu\text{E}$)的海潮负荷效应。

>> 打开地面站点时间序列文件 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/OTideloadharmsynth/Tmsseries.txt.

** 观察下方窗口文件信息, 设置输入文件格式, 选择影响参数类型, 输入结果保存文件名后, 点击[参数设置结果输入]按钮, 将参数输入系统...

>> 结果文件保存为 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/OTideloadharmsynth/Tmsqurst.txt.

** 在输入文件记录的基础上增加若干列海潮负荷效应计算值, 保留4位有效数字。

>> 参数设置结果已输入系统!

** 点击[开始计算]控件按钮, 或[开始计算]工具按钮.....

** 计算过程需要等待... 期间可打开结果文件C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/OTideloadharmsynth/Tmsqurst.txt, 查看计算进度!

>> 计算开始时间: 2024-05-07 10:40:35

>> 完成海潮负荷效应计算!

>> 计算结束时间: 2024-05-07 10:41:49

头文件的第2、3列约定为地面站点的经纬度

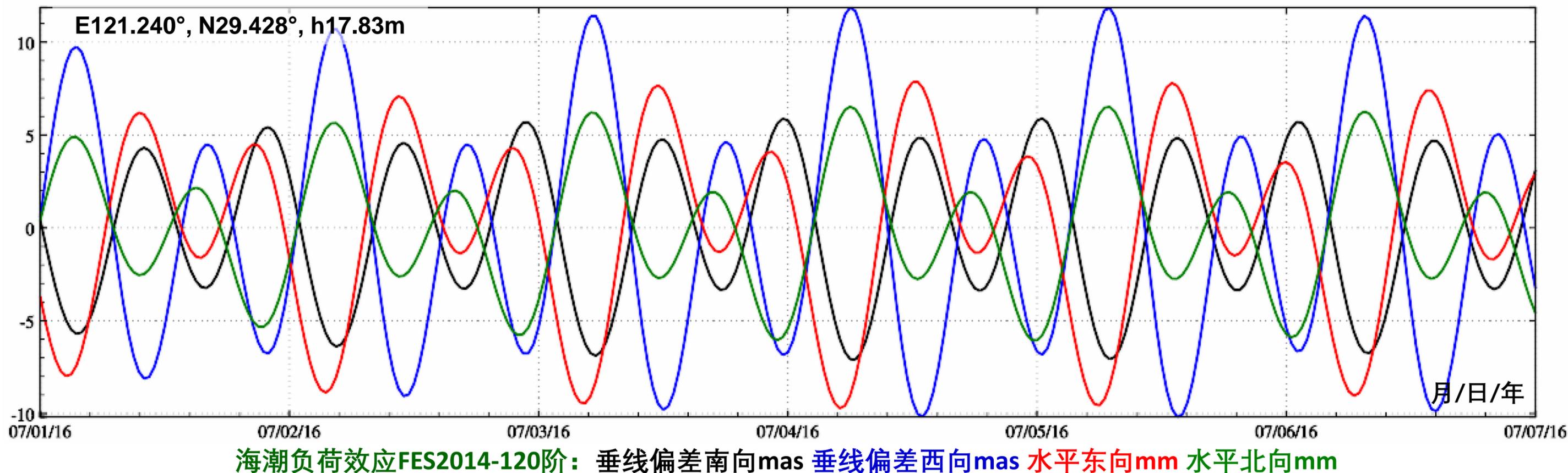
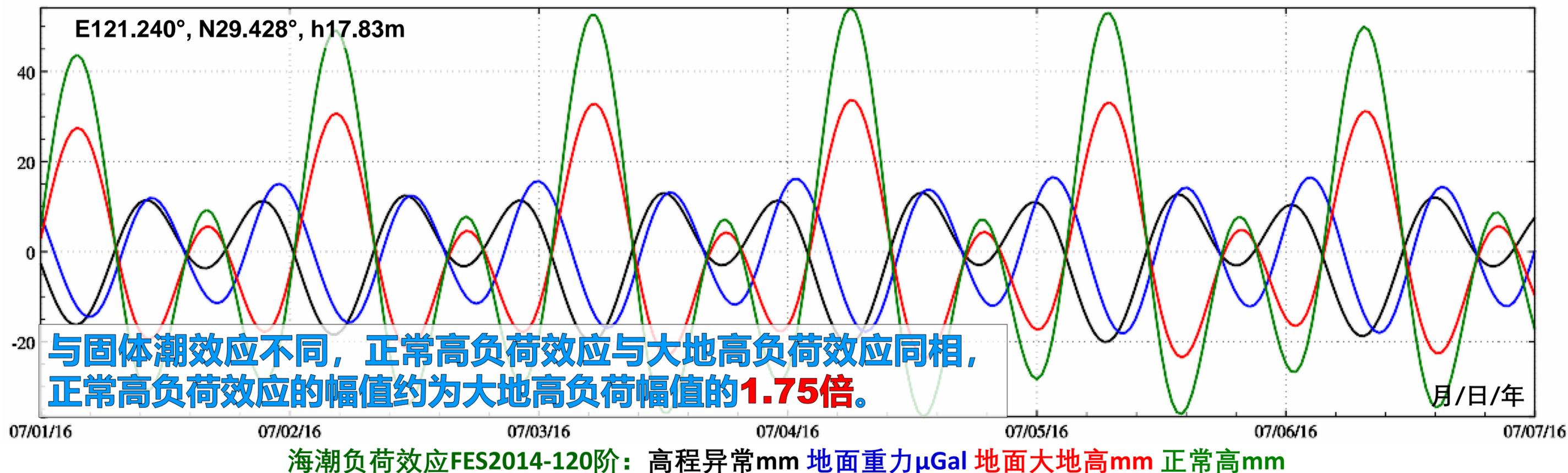
模型最大计算阶数 | 结果文件保存为 | 参数设置结果输入 | 开始计算

输入输出数据显示 ↓

NYB	101.230000	29.910000	47.218	58484.000000					
201901010000	0.000000	2.764	1.2449	-0.4035	-0.2017	0.3119	0.7195	0.1417	
201901010100	0.041667	2.778	0.6786	-0.0160	0.0865	0.0386	0.4860	0.0561	
201901010200	0.083333	2.762	-0.0187	0.3381	0.2949	-0.2772	0.0904	-0.0527	
201901010300	0.125000	2.724	-0.6942	0.5578	0.3546	-0.5436	-0.3852	-0.1519	
201901010400	0.166667	2.675	-1.2004	0.5705	0.2303	-0.6808	-0.8446	-0.2105	
201901010500	0.208333	2.626	-1.4330	0.3625	-0.0583	-0.6405	-1.1972	-0.2077	
201901010600	0.250000	2.582	-1.3553	-0.0107	-0.4348	-0.4154	-1.3708	-0.1373	
201901010700	0.291667	2.546	-1.0049	-0.4424	-0.7884	-0.0401	-1.3213	-0.0094	
201901010800	0.333333	2.517	-0.4812	-0.8120	-1.0129	0.4151	-1.0448	0.1517	
201901010900	0.375000	2.489	0.0810	-1.0222	-1.0406	0.8559	-0.5867	0.3120	
201901011000	0.416667	2.455	0.5431	-1.0201	-0.8566	1.1832	-0.0393	0.4345	
201901011100	0.458333	2.410	0.7952	-0.8001	-0.4928	1.3166	0.4798	0.4884	
201901011200	0.500000	2.354	0.7812	-0.3975	-0.0132	1.2170	0.8626	0.4572	
201901011300	0.541667	2.288	0.5139	0.1160	0.4977	0.8994	1.0434	0.3435	
201901011400	0.583333	2.223	0.0727	0.6388	0.9443	0.4295	1.0138	0.1690	
201901011500	0.625000	2.169	-0.4157	1.0545	1.2327	-0.0942	0.8159	-0.0313	

- 全球海潮负荷球谐系数模型(cm)采用FES2004格式, 可由全球海洋潮高调和常数格网, 调用[全球海洋潮高调和常数格网球谐分析]程序构造。
- 程序采用默认的全球海潮负荷球谐系数模型。可在ETideLoad4.5地球物理模型和数值标准设置中, 指定其他海潮负荷球谐系数模型。
- 地面重力负荷潮因子 $1+(2h'_n-(n+1)k'_n)/n$, 扰动重力负荷潮因子 $1-(n+1)k'_n/n$; 地倾斜负荷潮因子 $1+k'_n-h'_n$, 垂线偏差负荷潮因子 $1+k'_n$ 。
- 与固体潮效应不同, 正常高负荷效应与大地高负荷效应同相, 正常高海潮负荷效应的幅值约为大地高海潮负荷效应幅值的1.75倍。

扩展IERS2010海潮负荷效应算法，实现全空间大地测量全要素海潮负荷效应统一解析计算



大地高负荷效应普遍小于正常高负荷效应 → GNSS无法代替水准，准确监测正常高负荷形变。

全空间大地测量全要素海潮负荷形变效应球谐综合计算

给定时间位置地面海潮负荷效应计算

地球潮汐负荷效应与形变监测计算系统

ETideLoad4.5



中国测绘科学研究院
二〇二四年九月

地面站点海潮负荷效应时间序列计算

给定时间位置地面海潮负荷效应计算

固体地球外部及卫星海潮摄动计算

全要素海潮负荷效应全球预报

打开带时间的计算点坐标文件

计算信息保存

全球负荷潮调和分析与负荷潮效应

设置文件格式

记录中正(常)高列序号 4

记录中时间属性列序号 1

头文件中起始时间列序号 5

选择影响类型

- 高程异常(大地水准面mm)
- 地面重力(μGal)
- 扰动重力(μGal)
- 地倾斜(南向/西向mas)
- 垂线偏差(南向/西向mas)
- 水平位移(东向/北向mm)
- 地面径向(大地高mm)
- 地面正(常)高(mm)
- 扰动重力梯度(径向 $10\mu\text{E}$)
- 水平重力梯度(北向/西向 $10\mu\text{E}$)

>> [功能]输入带观测时间的若干计算点坐标文件, 计算高程异常(大地水准面mm)、地面重力(μGal)、扰动重力(μGal)、地倾斜(SW南向/西向mas)、垂线偏差(SW南向/西向mas)、水平位移(EN东向/北向mm)、地面径向(大地高mm)、地面正(常)高(mm)、扰动重力梯度(径向 $10\mu\text{E}$)或水平重力梯度(NW北向/西向 $10\mu\text{E}$)的海潮负荷效应。

>> 打开带时间的计算点坐标文件 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/OTideloadharmsynth/Postiontm.txt。

** 观察下方窗口文件信息, 设置输入文件格式, 选择影响参数类型, 输入结果保存文件名后, 点击[参数设置结果输入]按钮, 将参数输入系统...

>> 结果文件保存为 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/OTideloadharmsynth/Postmrst.txt。

** 在输入文件记录的基础上增加若干列海潮负荷效应计算值, 保留4位有效数字。

>> 参数设置结果已输入系统!

** 点击[开始计算]控件按钮, 或[开始计算]工具按钮...

** 计算过程需要等待... 期间可打开结果文件C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/OTideloadharmsynth/Postmrst.txt, 查看计算进度!

>> 计算开始时间: 2024-05-07 10:44:06

>> 完成海潮负荷效应计算!

>> 计算结束时间: 2024-05-07 10:44:44

记录的第2、3列约定为计算点的经纬度

模型最大计算阶数 120

结果文件保存为

参数设置结果输入

开始计算

输入输出数据显示 ↓

框口数据保存

NY	151.0901	12.5001	7.218	58484.000000			
2019010100	151.0901	12.5001	2.52	7.5661	3.0003	0.5143	
2019010101	151.0901	12.5001	2.52	10.4304	4.3065	1.8571	
2019010102	151.0901	12.5001	2.52	12.4790	5.5057	2.9361	
2019010103	151.0901	12.5001	2.52	13.2877	6.3617	3.4944	
2019010104	151.0901	12.5001	2.52	12.5846	6.6039	3.2487	
2019010105	151.0901	12.5001	2.52	10.3474	6.0334	2.0442	
2019010106	151.0901	12.5001	2.52	6.8567	4.6337	0.0483	
2019010107	151.0901	12.5001	2.52	2.6571	2.6053	-2.2048	
2019010108	151.0901	12.5001	2.52	-1.5783	0.2948	-4.0079	
2019010109	151.0901	12.5001	2.52	-5.2244	-1.9325	-4.8042	
2019010110	151.0901	12.5001	2.52	-7.8469	-3.7966	-4.4232	
2019010111	151.0901	12.5001	2.52	-9.2619	-5.1304	-3.0790	
2019010112	151.0901	12.5001	2.52	-9.5191	-5.8520	-1.1782	
2019010113	151.0901	12.5001	2.52	-8.8460	-5.9399	0.8831	
2019010114	151.0901	12.5001	2.52	-7.5870	-5.4470	2.7814	
2019010115	151.0901	12.5001	2.52	-6.1370	-4.5307	4.2046	
2019010116	151.0901	12.5001	2.52	-4.8519	-3.4403	4.8141	

全球海潮负荷球谐系数模型(cm)采用FES2004格式, 可由全球海洋潮高调和常数格网, 调用[全球海洋潮高调和常数格网球谐分析]程序构造。

程序采用默认的全球海潮负荷球谐系数模型。可在ETideLoad4.5地球物理模型和数值标准设置中, 指定其他海潮负荷球谐系数模型。

地面重力负荷潮因子 $1+(2h'_n-(n+1)k'_n)/n$, 扰动重力负荷潮因子 $1-(n+1)k'_n/n$; 地倾斜负荷潮因子 $1+k'_n-h'_n$, 垂线偏差负荷潮因子 $1+k'_n$ 。

与固体潮效应不同, 正常高负荷效应与大地高负荷效应同相, 正常高海潮负荷效应的幅值约为大地高海潮负荷效应幅值的1.75倍。

固体地球外部及卫星海潮摄动计算

打开文件 结果保存 设置参数输入 开始计算 计算信息保存 查看样例

地球潮汐负荷效应与形变监测计算系统

ETideLoad4.5

地面站点海潮负荷效应时间序列计算 给定时间位置地面海潮负荷效应计算 **固体地球外部及卫星海潮摄动计算** 全要素海潮负荷效应全球预报

打开带时间的地球外部点文件 计算信息保存 全球负荷潮调和分析与负荷潮效应球谐综合 中国测绘科学研究院 二〇二四年九月

设置文件格式

记录中正(常)高列序号 4
记录中时间属性列序号 1
头文件中起始时间列序号 5

选择影响类型

- 重力位/扰动位摄动(0.1m²/s²)
- 摄动力空间直角坐标三分量(μGal)
- 摄动力当地东北天系三分量(μGal)
- 重力梯度空间直角坐标三分量(10μE)
- 重力梯度当地东北天系三分量(10μE)

>> [功能]输入带观测时间的固体地球外部点坐标文件, 计算空间直角坐标系或球坐标系中的重力位(0.1m²/s²)、重力(μGal)或重力梯度(10μE)的海潮负荷效应。

>> 打开带时间的地球外部点文件 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/0Tideloadharmsynth/outerptm.txt.

** 观察下方窗口文件信息, 设置输入文件格式, 选择影响参数类型, 输入结果保存文件名后, 点击[参数设置结果输入]按钮, 将参数输入系统...

>> 结果文件保存为 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/0Tideloadharmsynth/outerptmrst.txt.

** 在输入文件记录的基础上增加若干列海潮负荷效应计算值, 保留4位有效数字。

>> 参数设置结果已输入系统!

** 点击[开始计算]控件按钮, 或[开始计算]工具按钮.....

** 计算过程需要等待... 期间可打开结果文件C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/0Tideloadharmsynth/outerptmrst.txt, 查看计算进度!

>> 计算开始时间: 2024-05-07 10:46:15

>> 完成海潮负荷效应计算!

>> 计算结束时间: 2024-05-07 10:47:30

记录的第2、3列约定为卫星轨道的经纬度

模型最大计算阶数 120 结果文件保存为 参数设置结果输入 开始计算

输入输出数据显示 ↓ 框口数据保存

NYB	150.24	32.42	450000.0	58119.000000				
201901010000	150.24	32.42	450000.0	0.7444	1.6041	3.9139	-4.5368	
201901010100	150.24	32.42	450000.0	0.7999	0.8529	2.4651	-5.2225	
201901010200	150.24	32.42	450000.0	0.7549	-0.2592	0.2211	-5.2084	
201901010300	150.24	32.42	450000.0	0.6080	-1.5493	-2.3289	-4.4313	
201901010400	150.24	32.42	450000.0	0.3759	-2.7710	-4.6045	-2.9709	
201901010500	150.24	32.42	450000.0	0.0916	-3.6773	-6.0758	-1.0408	
201901010600	150.24	32.42	450000.0	-0.2027	-4.0858	-6.3917	1.0490	
201901010700	150.24	32.42	450000.0	-0.4630	-3.9221	-5.4614	2.9553	
201901010800	150.24	32.42	450000.0	-0.6524	-3.2299	-3.4721	4.3766	
201901010900	150.24	32.42	450000.0	-0.7490	-2.1497	-0.8436	5.1196	
201901011000	150.24	32.42	450000.0	-0.7489	-0.8817	1.8682	5.1353	
201901011100	150.24	32.42	450000.0	-0.6658	0.3556	4.0972	4.5178	
201901011200	150.24	32.42	450000.0	-0.5263	1.3653	5.3969	3.4684	
201901011300	150.24	32.42	450000.0	-0.3625	2.0089	5.5450	2.2403	
201901011400	150.24	32.42	450000.0	-0.2043	2.2382	4.5949	1.0799	
201901011500	150.24	32.42	450000.0	-0.0734	2.1071	2.8596	0.1749	
201901011600	150.24	32.42	450000.0	0.0213	1.7555	0.8279	-0.3832	

- 🔔 全球海潮负荷球谐系数模型(cm)采用FES2004格式, 可由全球海洋潮高调和常数格网, 调用[全球海洋潮高调和常数格网球谐分析]程序构造。
- 🔔 程序采用默认的全球海潮负荷球谐系数模型。可在ETideLoad4.5地球物理模型和数值标准设置中, 指定其他海潮负荷球谐系数模型。
- 🔔 地面重力负荷潮因子 $1+(2h'_n-(n+1)k'_n)/n$, 扰动重力负荷潮因子 $1-(n+1)k'_n/n$; 地倾斜负荷潮因子 $1+k'_n-h'_n$, 垂线偏差负荷潮因子 $1+k'_n$ 。
- 🔔 与固体潮效应不同, 正常高负荷效应与大地高负荷效应同相, 正常高海潮负荷效应的幅值约为大地高海潮负荷效应幅值的1.75倍。

固体地球外部及卫星海潮摄动计算

打开文件 结果保存 设置参数输入 开始计算 计算信息保存 查看样例



地面站点海潮负荷效应时间序列计算 给定时间位置地面海潮负荷效应计算 **固体地球外部及卫星海潮摄动计算** 全要素海潮负荷效应全球预报

打开带时间的地球外部点文件 计算信息保存 全球负荷潮调和分析与负荷潮效应球谐综合 中国测绘科学研究院 二〇二四年九月

设置文件格式

记录中正(常)高列序号

记录中时间属性列序号

头文件中起始时间列序号 ✘

选择影响类型

- 重力位/扰动位摄动(0.1m²/s²)
- 摄动力空间直角坐标三分量(μGal)
- 摄动力当地东北天系三分量(μGal)
- 重力梯度空间直角坐标三分量(10μE)
- 重力梯度当地东北天系三分量(10μE)

```
>> 计算开始时间: 2024-05-07 10:46:15
>> 完成海潮负荷效应计算!
>> 计算结束时间: 2024-05-07 10:47:30
>> 打开带时间的地球外部点文件 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/0Tideloadharmsynth/satptm.txt.
** 观察下方窗口文件信息, 设置输入文件格式, 选择影响参数类型, 输入结果保存文件名后, 点击[参数设置结果输入]按钮, 将参数输入系统...
>> 结果文件保存为 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/0Tideloadharmsynth/satprst.txt.
** 在输入文件记录的基础上增加若干列海潮负荷效应计算值, 保留4位有效数字。
>> 参数设置结果已输入系统!
** 点击[开始计算]控件按钮, 或[开始计算]工具按钮.....
** 计算过程需要等待... 期间可打开结果文件C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/0Tideloadharmsynth/satprst.txt查看计算进度!
>> 计算开始时间: 2024-05-07 10:49:01
>> 完成海潮负荷效应计算!
>> 计算结束时间: 2024-05-07 10:50:14
```

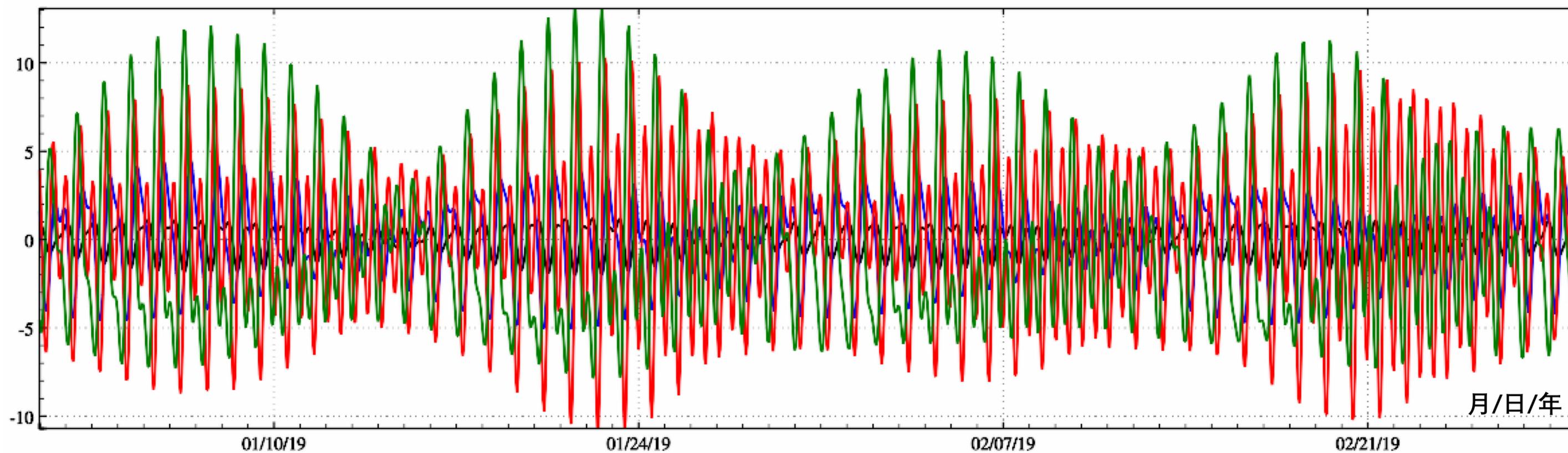
记录的第2、3列约定为卫星轨道的经纬度

模型最大计算阶数 结果文件保存为 参数设置结果输入 开始计算

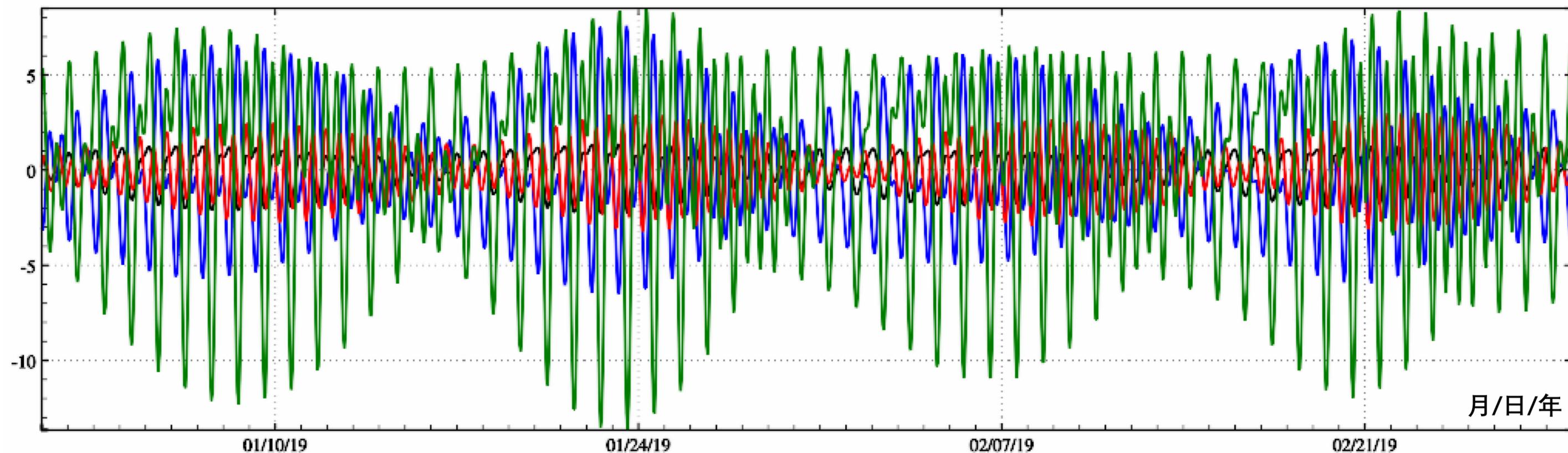
输入输出数据显示 ↓ 框口数据保存

NYB	150.24	32.42	250000.0	58119.000000			
201901010000	150.24	32.42	250000.0	0.8435	-3.1343	-0.4754	4.6954
201901010100	150.24	32.42	250000.0	0.9145	-3.7011	-0.1189	5.6509
201901010200	150.24	32.42	250000.0	0.8695	-3.6880	0.2258	5.7112
201901010300	150.24	32.42	250000.0	0.7055	-3.0735	0.4697	4.7961
201901010400	150.24	32.42	250000.0	0.4411	-1.9488	0.5537	3.0198
201901010500	150.24	32.42	250000.0	0.1140	-0.5114	0.4577	0.6785
201901010600	150.24	32.42	250000.0	-0.2265	0.9654	0.2028	-1.8019
201901010700	150.24	32.42	250000.0	-0.5288	2.1943	-0.1519	-3.9573
201901010800	150.24	32.42	250000.0	-0.7494	2.9501	-0.5179	-5.3966
201901010900	150.24	32.42	250000.0	-0.8618	3.1325	-0.7957	-5.8975
201901011000	150.24	32.42	250000.0	-0.8614	2.7862	-0.9002	-5.4542
201901011100	150.24	32.42	250000.0	-0.7640	2.0733	-0.7866	-4.2611
201901011200	150.24	32.42	250000.0	-0.6007	1.2148	-0.4660	-2.6473
201901011300	150.24	32.42	250000.0	-0.4093	0.4302	-0.0033	-0.9885
201901011400	150.24	32.42	250000.0	-0.2255	-0.1080	0.5019	0.3769
201901011500	150.24	32.42	250000.0	-0.0749	-0.3028	0.9415	1.2146
201901011600	150.24	32.42	250000.0	0.0314	-0.1503	1.2233	1.4400

- 🔔 全球海潮负荷球谐系数模型(cm)采用FES2004格式, 可由全球海洋潮高调和常数格网, 调用[全球海洋潮高调和常数格网球谐分析]程序构造。
- 🔔 程序采用默认的全球海潮负荷球谐系数模型。可在ETideLoad4.5地球物理模型和数值标准设置中, 指定其他海潮负荷球谐系数模型。
- 🔔 地面重力负荷潮因子 $1+(2h'_n-(n+1)k'_n)/n$, 扰动重力负荷潮因子 $1-(n+1)k'_n/n$; 地倾斜负荷潮因子 $1+k'_n-h'_n$, 垂线偏差负荷潮因子 $1+k'_n$ 。
- 🔔 与固体潮效应不同, 正常高负荷效应与大地高负荷效应同相, 正常高海潮负荷效应的幅值约为大地高海潮负荷效应幅值的1.75倍。



450km高度处海潮负荷效应 (FES2014-120阶) : 重力位 $0.1\text{m}^2/\text{s}^2$ 重力东向 μGal 重力北向(GRACE沿轨方向) μGal 重力径向 μGal



250km高度处海潮负荷效应 (FES2014-120阶) : 重力位 $0.1\text{m}^2/\text{s}^2$ 水平梯度东向 $10\mu\text{E}$ 水平梯度北向(GOCE沿轨方向) $10\mu\text{E}$ 重力梯度径向 $10\mu\text{E}$

全要素地面大地测量指定时段海潮负荷效应全球预报

输入预报地点大地坐标

大地经度 121.240000°

大地纬度 29.428100°

正(常)高 17.830m

设置潮汐预报时段参数

开始时刻 20160701

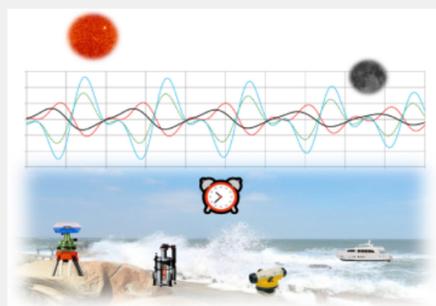
结束时刻 20160707

时间间隔 30.00 min

模型最大计算阶数 720

分析计算与保存

程序需要时间计算海潮负荷效应时间序列, 请等待, 直到按钮[提取绘图数据]点亮。



绘制海潮负荷效应曲线类型

- 高程异常(大地水准面mm)
- 地面重力(μGal)
- 扰动重力(μGal)
- 地倾斜(南向/西向mas)
- 垂线偏差(南向/西向mas)
- 水平位移(东向/北向mm)
- 地面径向(大地高mm)
- 地面正(常)高(mm)
- 扰动重力梯度(径向 $10\mu\text{E}$)
- 水平重力梯度(北向/西向 $10\mu\text{E}$)
- 海面潮高预报值(cm)

全要素地面大地测量海潮负荷效应时间序列

201607061330	5.562500	13.5100	126.8236	131.1010	88.1391	-36.5877
2016070614	5.583333	17.1361	140.7226	146.2595	87.8353	-35.0422
201607061430	5.604167	19.5348	144.7122	151.0930	81.9452	-31.7915
2016070615	5.625000	20.6308	137.4538	144.2171	70.1969	-26.9915
201607061530	5.645833	20.4953	119.3445	126.0417	53.0201	-20.7869
2016070616	5.666667	19.3083	92.6393	98.8826	31.7528	-13.3850
201607061630	5.687500	17.2958	60.8774	66.3649	8.4904	-5.1709
2016070617	5.708333	14.6740	27.8496	32.3654	-14.3995	3.2368
201607061730	5.729167	11.6267	-3.4215	-0.0202	-34.8881	11.0616
2016070618	5.750000	8.3170	-31.2287	-29.0257	-51.7295	17.5550
201607061830	5.770833	4.9142	-55.0524	-54.0779	-64.5231	22.1892
2016070619	5.791667	1.6105	-74.9148	-75.1417	-73.3933	24.7474
201607061930	5.812500	-1.3889	-90.6294	-91.9671	-78.4945	25.2784
2016070620	5.833333	-3.8920	-101.3855	-103.6766	-79.6453	23.9746
201607062030	5.854167	-5.7471	-105.8856	-108.9106	-76.3070	21.0707
2016070621	5.875000	-6.8551	-102.9312	-106.4201	-67.9130	16.8184
201607062130	5.895833	-7.1660	-92.1057	-95.7553	-54.3494	11.5170
2016070622	5.916667	-6.6710	-74.1616	-77.6561	-36.3066	5.5391
201607062230	5.937500	-5.4000	-50.9024	-53.9351	-15.3017	-0.6896
2016070623	5.958333	-3.4270	-24.6297	-26.9236	6.6450	-6.7419
201607062330	5.979167	-0.8785	2.5360	1.2108	27.5155	-12.2298
2016070700	6.000000	2.0622	29.0972	28.9090	45.7417	-16.8092
						13.4066

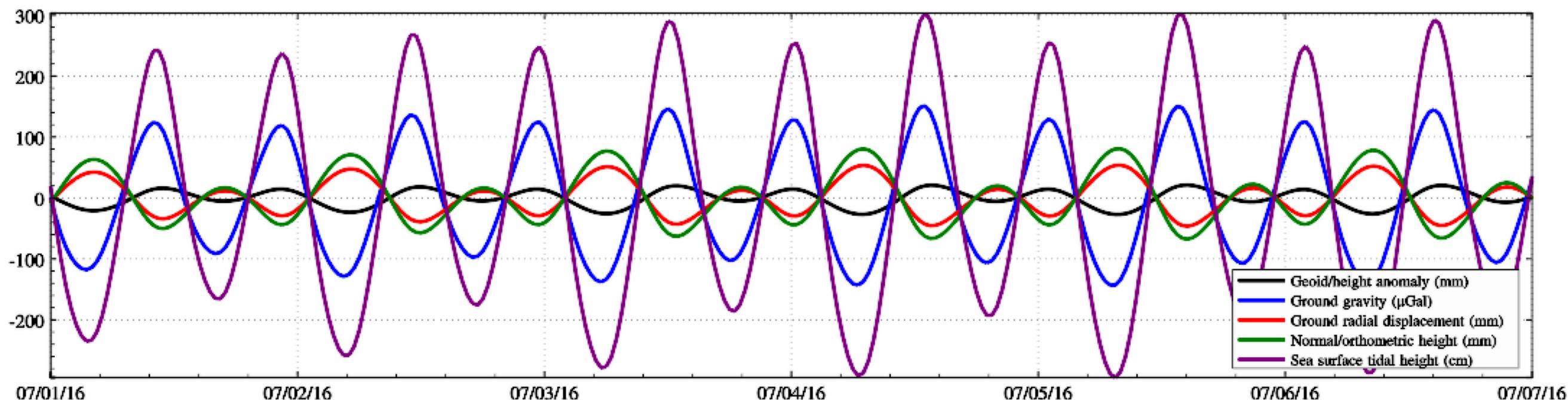
设置线粗 3

提取绘图数据

图形绘制

地面大地测量海潮负荷效应曲线

当前图形保存为



先计算全要素大地测量的海潮负荷效应时间序列, 再选择所需类型量, 绘制其海潮负荷效应曲线。海潮球谐系数模型可通过[地球物理模型与数值标准设置]程序替换或更新。

注意观察各种大地测量海潮负荷效应的幅值, 不同类型量之间的同相或异相(符号相同或相反)关系, 以及海潮负荷效应曲线的时变规律。

地球潮汐负荷效应与形变监测计算系统

ETideLoad4.5

23.6320

21.945

18.710

中国测绘科学研究院

二〇一四年九月

8.3029

全要素地面大地测量指定时段海潮负荷效应全球预报

输入预报地点大地坐标

大地经度 121.240000°

大地纬度 29.428100°

正(常)高 17.830m

设置潮汐预报时段参数

开始时刻 20160701

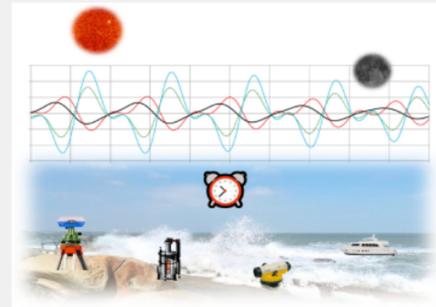
结束时刻 20160707

时间间隔 30.00 min

模型最大计算阶数 720

分析计算与保存

程序需要时间计算海潮负荷效应时间序列, 请等待, 直到按钮[提取绘图数据]点亮。



绘制海潮负荷效应曲线类型

- 高程异常(大地水准面mm)
- 地面重力(μGal)
- 扰动重力(μGal)
- 地倾斜(南向/西向mas)
- 垂线偏差(南向/西向mas)
- 水平位移(东向/北向mm)
- 地面径向(大地高mm)
- 地面正(常)高(mm)
- 扰动重力梯度(径向 $10\mu\text{E}$)
- 水平重力梯度(北向/西向 $10\mu\text{E}$)
- 海面潮高预报值(cm)

全要素地面大地测量海潮负荷效应时间序列

201607061330	5.562500	13.5100	126.8236	131.1010	88.1391	-36.5877
2016070614	5.583333	17.1361	140.7226	146.2595	87.8353	-35.0422
201607061430	5.604167	19.5348	144.7122	151.0930	81.9452	-31.7915
2016070615	5.625000	20.6308	137.4538	144.2171	70.1969	-26.9915
201607061530	5.645833	20.4953	119.3445	126.0417	53.0201	-20.7869
2016070616	5.666667	19.3083	92.6393	98.8826	31.7528	-13.3850
201607061630	5.687500	17.2958	60.8774	66.3649	8.4904	-5.1709
2016070617	5.708333	14.6740	27.8496	32.3654	-14.3995	3.2368
201607061730	5.729167	11.6267	-3.4215	-0.0202	-34.8881	11.0616
2016070618	5.750000	8.3170	-31.2287	-29.0257	-51.7295	17.5550
201607061830	5.770833	4.9142	-55.0524	-54.0779	-64.5231	22.1892
2016070619	5.791667	1.6105	-74.9148	-75.1417	-73.3933	24.7474
201607061930	5.812500	-1.3889	-90.6294	-91.9671	-78.4945	25.2784
2016070620	5.833333	-3.8920	-101.3855	-103.6766	-79.6453	23.9746
201607062030	5.854167	-5.7471	-105.8856	-108.9106	-76.3070	21.0707
2016070621	5.875000	-6.8551	-102.9312	-106.4201	-67.9130	16.8184
201607062130	5.895833	-7.1660	-92.1057	-95.7553	-54.3494	11.5170
2016070622	5.916667	-6.6710	-74.1616	-77.6561	-36.3066	5.5391
201607062230	5.937500	-5.4000	-50.9024	-53.9351	-15.3017	-0.6896
2016070623	5.958333	-3.4270	-24.6297	-26.9236	6.6450	-6.7419
201607062330	5.979167	-0.8785	2.5360	1.2108	27.5155	-12.2298
2016070700	6.000000	2.0622	29.0972	28.9090	45.7417	-16.8092
						13.4066

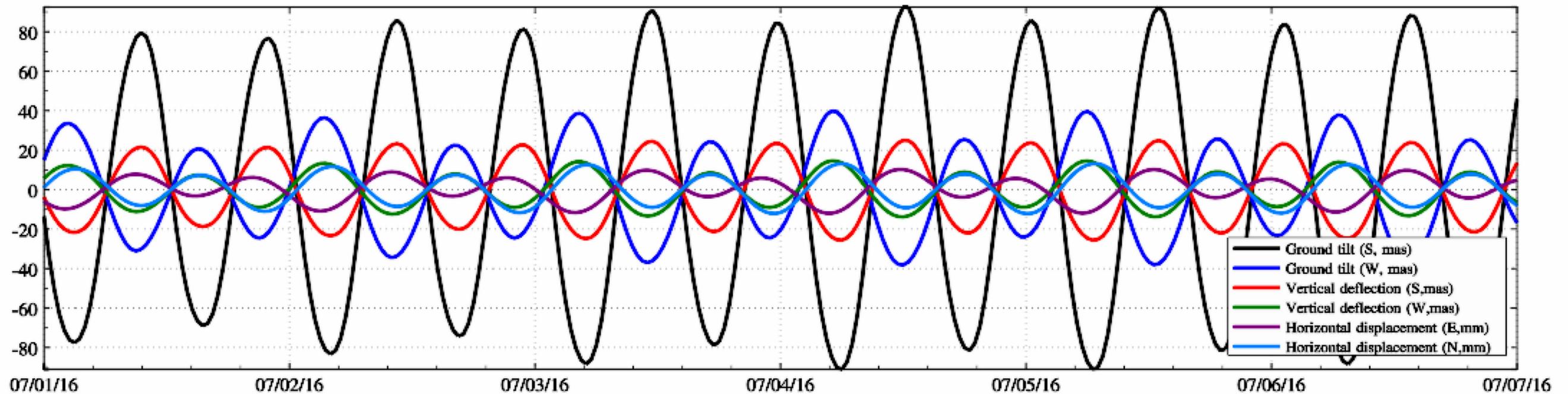
设置线粗 3

提取绘图数据

图形绘制

地面大地测量海潮负荷效应曲线

当前图形保存为



先计算全要素大地测量的海潮负荷效应时间序列, 再选择所需类型量, 绘制其海潮负荷效应曲线。海潮球谐系数模型可通过[地球物理模型与数值标准设置]程序替换或更新。

注意观察各种大地测量海潮负荷效应的幅值, 不同类型量之间的同相或异相(符号相同或相反)关系, 以及海潮负荷效应曲线的时变规律。

地球潮汐负荷效应与形变监测计算系统

ETideLoad4.5

23.6320

21.945

18.7103

中国测绘科学研究院

二〇一四年九月

8.3029

2.0242

-4.1658

-9.7187

-14.2802

-17.7167

-20.0419

-21.2939

-21.4359

-20.3436

-17.8845

-14.0430

-9.0147

-3.2156

2.8022

8.4865

13.4066

全要素地面大地测量指定时段海潮负荷效应全球预报



输入预报地点大地坐标

大地经度

大地纬度

正(常)高

设置潮汐预报时段参数

开始时刻

结束时刻

时间间隔

模型最大计算阶数

分析计算与保存

程序需要时间计算海潮负荷效应时间序列，请等待，直到按钮[提取绘图数据]点亮。

绘制海潮负荷效应曲线类型

- 高程异常(大地水准面mm)
- 地面重力(μGal)
- 扰动重力(μGal)
- 地倾斜(南向/西向mas)
- 垂线偏差(南向/西向mas)
- 水平位移(东向/北向mm)
- 地面径向(大地高mm)
- 地面正(常)高(mm)
- 扰动重力梯度(径向 $10\mu\text{E}$)
- 水平重力梯度(北向/西向 $10\mu\text{E}$)
- 海面潮高预报值(cm)

全要素地面大地测量海潮负荷效应时间序列

201607061330	5.562500	13.5100	126.8236	131.1010	88.1391	-36.5877
2016070614	5.583333	17.1361	140.7226	146.2595	87.8353	-35.0422
201607061430	5.604167	19.5348	144.7122	151.0930	81.9452	-31.7915
2016070615	5.625000	20.6308	137.4538	144.2171	70.1969	-26.9915
201607061530	5.645833	20.4953	119.3445	126.0417	53.0201	-20.7869
2016070616	5.666667	19.3083	92.6393	98.8826	31.7528	-13.3850
201607061630	5.687500	17.2958	60.8774	66.3649	8.4904	-5.1709
2016070617	5.708333	14.6740	27.8496	32.3654	-14.3995	3.2368
201607061730	5.729167	11.6267	-3.4215	-0.0202	-34.8881	11.0616
2016070618	5.750000	8.3170	-31.2287	-29.0257	-51.7295	17.5550
201607061830	5.770833	4.9142	-55.0524	-54.0779	-64.5231	22.1892
2016070619	5.791667	1.6105	-74.9148	-75.1417	-73.3933	24.7474
201607061930	5.812500	-1.3889	-90.6294	-91.9671	-78.4945	25.2784
2016070620	5.833333	-3.8920	-101.3855	-103.6766	-79.6453	23.9746
201607062030	5.854167	-5.7471	-105.8856	-108.9106	-76.3070	21.0707
2016070621	5.875000	-6.8551	-102.9312	-106.4201	-67.9130	16.8184
201607062130	5.895833	-7.1660	-92.1057	-95.7553	-54.3494	11.5170
2016070622	5.916667	-6.6710	-74.1616	-77.6561	-36.3066	5.5391
201607062230	5.937500	-5.4000	-50.9024	-53.9351	-13.3017	-0.6896
2016070623	5.958333	-3.3333	-27.8496	-29.0257	6.6450	-6.7419
201607062330	5.979167	-0.8785	2.5360	1.2108	27.5155	-12.2298
2016070624	6.000000	1.6105	27.8496	32.3654	49.7417	-16.8092
201607062430	6.020833	4.9142	54.0779	60.8774	88.1391	-36.5877
2016070625	6.041667	8.3170	81.9452	108.9106	131.1010	-88.1391
201607062530	6.062500	11.6267	108.9106	131.1010	151.0930	-151.0930
2016070626	6.083333	14.9364	131.1010	151.0930	166.2595	-166.2595
201607062630	6.104167	18.2461	151.0930	166.2595	177.1438	-177.1438
2016070627	6.125000	21.5558	166.2595	177.1438	183.7714	-183.7714
201607062730	6.145833	24.8655	177.1438	183.7714	186.0417	-186.0417
2016070628	6.166667	28.1752	183.7714	186.0417	183.7714	-183.7714
201607062830	6.187500	31.4849	186.0417	183.7714	177.1438	-177.1438
2016070629	6.208333	34.7946	183.7714	177.1438	166.2595	-166.2595
201607062930	6.229167	38.1043	177.1438	166.2595	151.0930	-151.0930
2016070630	6.250000	41.4140	166.2595	151.0930	131.1010	-131.1010
201607063030	6.270833	44.7237	151.0930	131.1010	108.9106	-108.9106
2016070631	6.291667	48.0334	131.1010	108.9106	88.1391	-88.1391
201607063130	6.312500	51.3431	108.9106	88.1391	66.2595	-66.2595
2016070632	6.333333	54.6528	88.1391	66.2595	49.7417	-49.7417
201607063230	6.354167	57.9625	66.2595	49.7417	32.3654	-32.3654
2016070633	6.375000	61.2722	49.7417	32.3654	19.5348	-19.5348
201607063330	6.395833	64.5819	32.3654	19.5348	11.6267	-11.6267
2016070634	6.416667	67.8916	19.5348	11.6267	6.041667	-6.041667
201607063430	6.437500	71.2013	11.6267	6.041667	3.236543	-3.236543
2016070635	6.458333	74.5110	6.041667	3.236543	1.610517	-1.610517
201607063530	6.479167	77.8207	3.236543	1.610517	0.805258	-0.805258
2016070636	6.500000	81.1304	1.610517	0.805258	0.402629	-0.402629
201607063630	6.520833	84.4401	0.805258	0.402629	0.201314	-0.201314
2016070637	6.541667	87.7498	0.402629	0.201314	0.100657	-0.100657
201607063730	6.562500	91.0595	0.201314	0.100657	0.050328	-0.050328
2016070638	6.583333	94.3692	0.100657	0.050328	0.025164	-0.025164
201607063830	6.604167	97.6789	0.050328	0.025164	0.012582	-0.012582
2016070639	6.625000	100.9886	0.025164	0.012582	0.006291	-0.006291
201607063930	6.645833	104.2983	0.012582	0.006291	0.003145	-0.003145
2016070640	6.666667	107.6080	0.006291	0.003145	0.001572	-0.001572
201607064030	6.687500	110.9177	0.003145	0.001572	0.000786	-0.000786
2016070641	6.708333	114.2274	0.001572	0.000786	0.000393	-0.000393
201607064130	6.729167	117.5371	0.000786	0.000393	0.000196	-0.000196
2016070642	6.750000	120.8468	0.000393	0.000196	0.000098	-0.000098
201607064230	6.770833	124.1565	0.000196	0.000098	0.000049	-0.000049
2016070643	6.791667	127.4662	0.000098	0.000049	0.000024	-0.000024
201607064330	6.812500	130.7759	0.000049	0.000024	0.000012	-0.000012
2016070644	6.833333	134.0856	0.000024	0.000012	0.000006	-0.000006
201607064430	6.854167	137.3953	0.000012	0.000006	0.000003	-0.000003
2016070645	6.875000	140.7050	0.000006	0.000003	0.000001	-0.000001
201607064530	6.895833	144.0147	0.000003	0.000001	0.000000	-0.000000
2016070646	6.916667	147.3244	0.000001	0.000000	0.000000	0.000000
201607064630	6.937500	150.6341	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2016070647	6.958333	153.9438	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
201607064730	6.979167	157.2535	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2016070648	7.000000	160.5632	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
201607064830	7.020833	163.8729	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2016070649	7.041667	167.1826	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
201607064930	7.062500	170.4923	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2016070650	7.083333	173.8020	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
201607065030	7.104167	177.1117	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2016070651	7.125000	180.4214	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
201607065130	7.145833	183.7311	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2016070652	7.166667	187.0408	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
201607065230	7.187500	190.3505	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2016070653	7.208333	193.6602	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
201607065330	7.229167	196.9699	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2016070654	7.250000	200.2796	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
201607065430	7.270833	203.5893	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2016070655	7.291667	206.8990	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
201607065530	7.312500	210.2087	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2016070656	7.333333	213.5184	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
201607065630	7.354167	216.8281	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2016070657	7.375000	220.1378	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
201607065730	7.395833	223.4475	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2016070658	7.416667	226.7572	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
201607065830	7.437500	230.0669	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2016070659	7.458333	233.3766	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
201607065930	7.479167	236.6863	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2016070660	7.500000	240.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000

重力梯度的海潮负荷效应可达100mE以上，沿海地区重力梯度测量需要高精度高分辨率区域海潮模型。

设置线粗

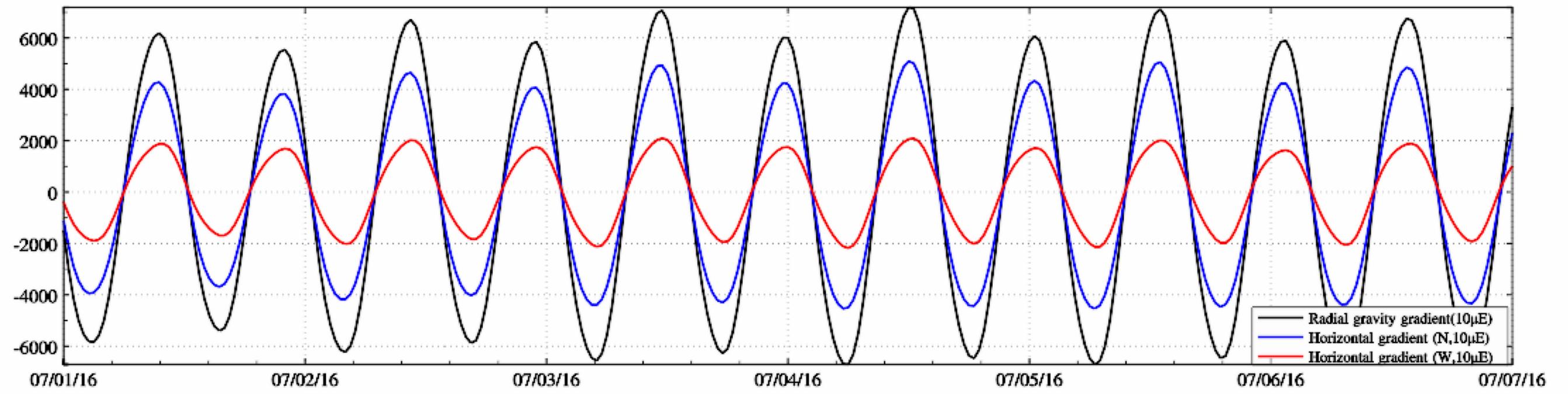
提取绘图数据

图形绘制 ↓



当前图形保存为

地面大地测量海潮负荷效应曲线



先计算全要素大地测量的海潮负荷效应时间序列，再选择所需类型量，绘制其海潮负荷效应曲线。海潮球谐系数模型可通过[地球物理模型与数值标准设置]程序替换或更新。

注意观察各种大地测量海潮负荷效应的幅值，不同类型量之间的同相或异相（符号相同或相反）关系，以及海潮负荷效应曲线的时变规律。

全空间大地测量全要素地面大气压潮负荷形变效应球谐综合计算

地面站点大气压潮负荷效应时间序列计算

地球潮汐负荷效应与形变监测计算系统

ETideLoad4.5

计算信息

中国测绘科学研究院
二〇二四年九月

地面站点大气压潮负荷效应时间序列计算

给定时间位置地面大气压潮负荷效应计算

固体地球外部及卫星大气压潮摄动计算

全要素大气压潮负荷效应综合计算

打开地面站点时间序列文件

>> 计算过程 ** 操作提示

设置文件格式

头文件中地面高度列序号 4

记录中时间属性列序号 1

头文件中起算列序号 5

选择影响类型

高程异常(大地水准面mm)

地面重力(μGal)

扰动重力(μGal)

地倾斜(南向/西向mas)

垂线偏差(南向/西向mas)

水平位移(东向/北向mm)

地面径向(大地高mm)

地面正(常)高(mm)

扰动重力梯度($10\mu\text{E}$)

水平重力梯度(北向/西向 $10\mu\text{E}$)

大气压潮负荷效应或固体地球外部空间的大气压潮负荷效应。这里的固体地球外部点泛指海洋、低空和卫星等不与地球固连的空间点。

>> 从界面上方四个控件按钮中选择功能模块...

>> [功能]输入地面站点时间序列文件, 计算其高程异常(大地水准面mm)、地面重力(μGal)、扰动重力(μGal)、地倾斜(SW南向/西向mas)、垂线偏差(SW南向/西向mas)、水平位移(EN东向/北向mm)、地面径向(大地高mm)、地面正(常)高(mm)、扰动重力梯度(径向 $10\mu\text{E}$)或水平重力梯度(NW北向/西向 $10\mu\text{E}$)的大气压潮负荷效应。

>> 打开地面站点时间序列文件 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/ATideloadharmsynth/Tmsseries.txt.

** 观察下方窗口文件信息, 设置输入文件格式, 选择影响参数类型, 输入结果保存文件名后, 点击[参数设置结果输入]按钮, 将参数输入系统...

>> 结果文件保存为 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/ATideloadharmsynth/Tmsqurst.txt.

** 在输入文件记录的基础上增加若干列大气压潮负荷效应计算值, 保留4位有效数字。

>> 参数设置结果已输入系统!

** 点击[开始计算]控件按钮, 或[开始计算]工具按钮.....

** 计算过程需要等待... 期间可打开结果文件C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/ATideloadharmsynth/Tmsqurst.txt, 查看计算进度!

>> 计算开始时间: 2024-05-07 11:18:23

>> 完成大气压潮负荷影响计算!

>> 计算结束时间: 2024-05-07 11:20:26

头文件的第2、3列约定为地面站点的经纬度

模型最大计算阶数 120

结果文件保存为

参数设置结果输入

开始计算

输入输出数据显示 ↓

框口数据保存

Forecast	121.240000	29.428100	0.000	58119.000000						
2018010100	0.000000	-8.6691	-7.9206	6.3697	4.9036	0.8431	-0.5672	0.3648	-0.2596	
2018010103	0.125000	-8.2147	-7.1096	5.8940	4.5588	0.8537	-0.2702	0.3702	-0.1412	
2018010106	0.250000	-9.1342	-7.3395	6.5245	5.1688	0.7244	-0.1673	0.3216	-0.0971	
2018010109	0.375000	-9.1453	-7.1337	6.5116	5.1977	0.6881	-0.2389	0.3091	-0.1186	
2018010112	0.500000	-8.2336	-6.5034	5.7666	4.5417	0.7813	-0.2378	0.3494	-0.1009	
2018010115	0.625000	-8.6656	-7.1527	6.0979	4.7569	0.7905	-0.2430	0.3563	-0.0885	
2018010118	0.750000	-10.1846	-8.8031	7.3996	5.7968	0.6932	-0.4551	0.3159	-0.1800	
2018010121	0.875000	-10.1570	-9.1459	7.5287	5.8738	0.7033	-0.6698	0.3135	-0.2871	
2018010200	1.000000	-8.5912	-7.8709	6.3132	4.8559	0.8303	-0.5563	0.3596	-0.2550	
2018010203	1.125000	-8.1364	-7.0595	5.8372	4.5108	0.8409	-0.2593	0.3649	-0.1365	
2018010206	1.250000	-9.0554	-7.2889	6.4674	5.1205	0.7116	-0.1564	0.3163	-0.0925	
2018010209	1.375000	-9.0660	-7.0827	6.4542	5.1491	0.6752	-0.2280	0.3039	-0.1139	
2018010212	1.500000	-8.1539	-6.4520	5.7088	4.4930	0.7683	-0.2269	0.3441	-0.0963	
2018010215	1.625000	-8.5854	-7.1009	6.0398	4.7078	0.7775	-0.2320	0.3510	-0.0839	
2018010218	1.750000	-10.1040	-8.7509	7.3411	5.7475	0.6801	-0.4441	0.3106	-0.1753	
2018010221	1.875000	-10.0760	-9.0933	7.4699	5.8243	0.6902	-0.6588	0.3082	-0.2824	
2018010300	2.000000	-8.5097	-7.8178	6.2541	4.8061	0.8172	-0.5452	0.3543	-0.2503	
2018010303	2.125000	-8.0545	-7.0060	5.7778	4.4608	0.8277	-0.2482	0.3596	-0.1319	

计算大气压潮负荷间接影响时, 程序假设大气压负荷集中于地面, 要求计算点高度h为点位相对于地面的高度。计算重力、扰动重力、扰动重力梯度大气压潮负荷直接影响时, 假设地面高度h处大气压 P_h 与地面大气压 P_0 存在比例关系 $(1-h/44330)^{5.225}$ 。

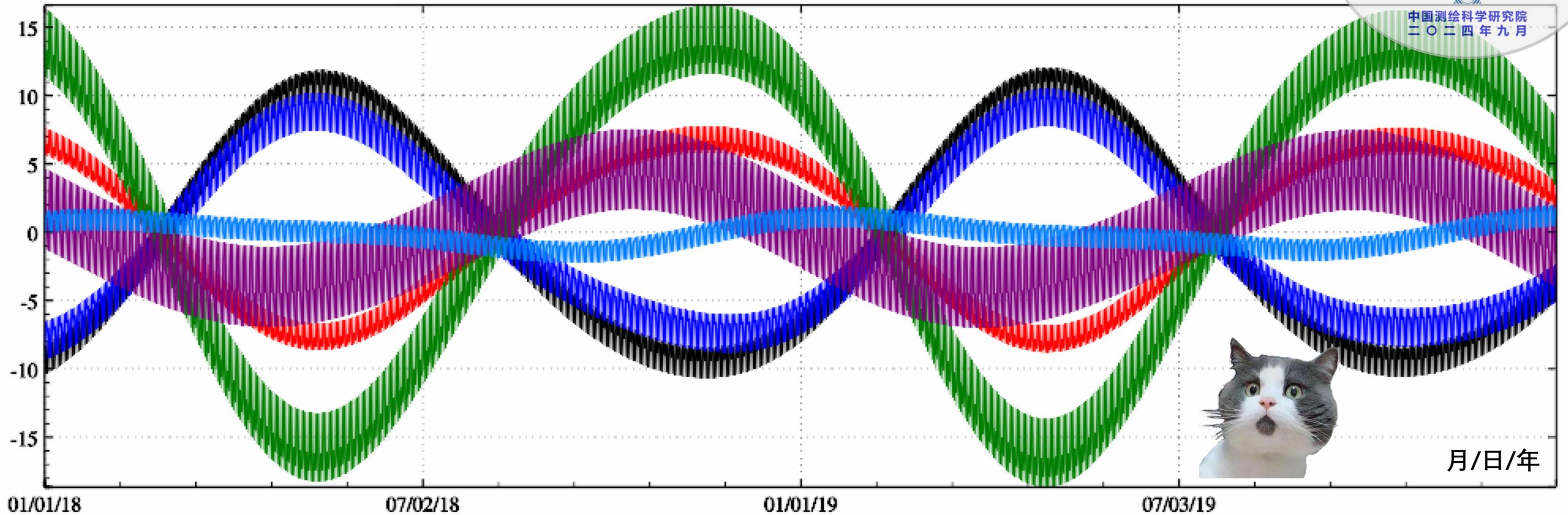
全球地面大气压潮负荷球谐系数模型(hPa)采用FES2004格式, 可由全球地面大气压潮调和常数格网模型, 调用[全球潮汐调和常数格网球谐分析]程序构造。可在ETideLoad4.0地球物理模型与数值标准设置中, 更换其他大气压潮负荷球谐系数模型。

程序默认的360阶大气压潮负荷球谐系数模型ECMWF2006.dat, 包含了半年与年周期分潮。采用该模型计算大气潮负荷效应, 即使不考虑非潮汐大气负荷影响, 也能将大地测量观测或参数的大气负荷影响控制在1cm精度水平。

大气压潮年周期振幅是周日振幅的10倍以上。在大陆地区, 大气压冬高夏低, 导致地面冬季下降、夏季抬升, 产生年、半年的周期性地面垂直形变, 在厘米级大地测量中应予以顾及。

扩展IERS2010地面大气压潮负荷形变算法，实现全空间大地测量全要素大气压潮负荷效应统一解析计算

(E124.24° , N29.4281°)



地面大气压潮负荷效应 (120阶) : 地面大气压hPa 高程异常mm 地面重力 μGal 正常高mm
重力梯度径向 $10\mu\text{E}$ 水平梯度北向 $10\mu\text{E}$

大气压潮年周期振幅是周日振幅的10倍以上。在大陆地区，大气压冬高夏低，导致地面冬季下降、夏季抬升，产生年、半年的周期性地面垂直形变，在厘米级大地测量中应予以顾及。

周年、半年大气潮负荷效应未校正导致中国大陆CORS站大地高解时序呈现明显的季节性变化。西部、北部幅值大，东部沿海复杂

给定时间位置地面大气压潮负荷效应计算

查看样例

地球潮汐负荷效应与
形变监测计算系统

ETideLoad4.5

计算信息
中国测绘科学研究院
二〇二四年九月

地面站点大气压潮负荷效应时间序列计算

给定时间位置地面大气压潮负荷效应计算

固体地球外部及卫星大气压潮摄动计算

全要素大气压潮负荷效应

打开带时间的计算点坐标文件

>> 计算过程 ** 操作提示

设置文件格式

计算点相对地面高度列序号 4

记录中时间属性列序号 1

头文件中起算列序号 5

选择影响类型

高程异常(大地水准面mm)

地面重力(μGal)

扰动重力(μGal)

地倾斜(南向/西向mas)

垂线偏差(南向/西向mas)

水平位移(东向/北向mm)

地面径向(大地高mm)

地面正(常)高(mm)

扰动重力梯度($10\mu\text{E}$)

水平重力梯度(北向/西向 $10\mu\text{E}$)

>> 完成大气压潮负荷影响计算!

>> 计算结束时间: 2024-05-07 11:20:26

>> [功能]输入带观测时间的若干计算点坐标文件, 计算高程异常(大地水准面mm)、地面重力(μGal)、扰动重力(μGal)、地倾斜(SW南向/西向mas)、垂线偏差(SW南向/西向mas)、水平位移(EN东向/北向mm)、地面径向(大地高mm)、地面正(常)高(mm)、扰动重力梯度(径向 $10\mu\text{E}$)或水平重力梯度(NW北向/西向 $10\mu\text{E}$)的大气压潮负荷效应。

>> 打开带时间的计算点坐标文件 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/ATideloadharmsynth/Postiontm.txt.

** 观察下方窗口文件信息, 设置输入文件格式, 选择影响参数类型, 输入结果保存文件名后, 点击[参数设置结果输入]按钮, 将参数输入系统...

>> 结果文件保存为 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/ATideloadharmsynth/Postmrst.txt.

** 在输入文件记录的基础上增加若干列大气压潮负荷效应计算值, 保留4位有效数字。

>> 参数设置结果已输入系统!

** 点击[开始计算]控件按钮, 或[开始计算]工具按钮.....

** 计算过程需要等待... 期间可打开结果文件C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/ATideloadharmsynth/Postmrst.txt, 查看计算进度!

>> 计算开始时间: 2024-05-07 11:22:49

>> 完成大气压潮负荷影响计算!

>> 计算结束时间: 2024-05-07 11:23:06

记录的第2、3列约定为计算点的经纬度

模型最大计算阶数 120

结果文件保存为

参数设置结果输入

开始计算

输入输出数据显示 ↓

框口数据保存

101.230000	29.910000	0.0	58484.000000					
201901010000	101.230000	29.910000	0.0	0.000000	-6.1907	2.5717	3.5475	-9.4853
201901010100	101.230000	29.910000	0.0	0.041667	-5.4420	1.6589	2.5960	-10.9735
201901010200	101.230000	29.910000	0.0	0.083333	-4.7521	0.8807	1.7860	-12.0577
201901010300	101.230000	29.910000	0.0	0.125000	-4.2262	0.3464	1.2609	-12.7221
201901010400	101.230000	29.910000	0.0	0.166667	-3.9154	0.0949	1.0831	-13.0547
201901010500	101.230000	29.910000	0.0	0.208333	-3.8085	0.0912	1.2227	-13.2054
201901010600	101.230000	29.910000	0.0	0.250000	-3.8423	0.2432	1.5705	-13.3297
201901010700	101.230000	29.910000	0.0	0.291667	-3.9239	0.4320	1.9725	-13.5330
201901010800	101.230000	29.910000	0.0	0.333333	-3.9617	0.5498	2.2748	-13.8331
201901010900	101.230000	29.910000	0.0	0.375000	-3.8947	0.5321	2.3683	-14.1504
201901011000	101.230000	29.910000	0.0	0.416667	-3.7117	0.3775	2.2195	-14.3284
201901011100	101.230000	29.910000	0.0	0.458333	-3.4571	0.1485	1.8803	-14.1812
201901011200	101.230000	29.910000	0.0	0.500000	-3.2184	-0.0471	1.4729	-13.5518
201901011300	101.230000	29.910000	0.0	0.541667	-3.1018	-0.0875	1.1551	-12.3677
201901011400	101.230000	29.910000	0.0	0.583333	-3.2011	0.1248	1.0745	-10.6768
201901011500	101.230000	29.910000	0.0	0.625000	-3.5674	0.6318	1.3248	-8.6523
201901011600	101.230000	29.910000	0.0	0.666667	-4.1910	1.4011	1.9156	-6.5654
201901011700	101.230000	29.910000	0.0	0.708333	-4.9973	2.3286	2.7645	-4.7311
201901011800	101.230000	29.910000	0.0	0.750000	-5.8605	3.2583	3.7142	-3.4398

计算大气压潮负荷间接影响时, 程序假设大气压负荷集中于地面, 要求计算点高度h为点位相对于地面的高度。计算重力、扰动重力、扰动重力梯度大气压潮负荷直接影响时, 假设地面高度h处大气压 P_h 与地面大气压 P_0 存在比例关系 $(1-h/44330)^{5.225}$ 。

全球地面大气压潮负荷球谐系数模型(hPa)采用FES2004格式, 可由全球地面大气压潮调和常数格网模型, 调用[全球潮汐调和常数格网球谐分析]程序构造。可在ETideLoad4.0地球物理模型与数值标准设置中, 更换其他大气压潮负荷球谐系数模型。

程序默认的360阶大气压潮负荷球谐系数模型ECMWF2006.dat, 包含了半年与年周期分潮。采用该模型计算大气潮负荷效应, 即使不考虑非潮汐大气负荷影响, 也能将大地测量观测或参数的大气负荷影响控制在1cm精度水平。

大气压潮年周期振幅是周日振幅的10倍以上。在大陆地区, 大气压冬高夏低, 导致地面冬季下降、夏季抬升, 产生年、半年的周期性地面垂直形变, 在厘米级大地测量中应予以顾及。

固体地球外部及卫星大气压潮摄动计算

地球潮汐负荷效应与形变监测计算系统

ETideLoad4.5

中国测绘科学研究院
二〇二四年九月

地面站点大气压潮负荷效应时间序列计算

给定时间位置地面大气压潮负荷效应计算

固体地球外部及卫星大气压潮摄动计算

全要素大气压潮负荷效应全球综合计算

打开带时间的地球外部点文件

>> 计算过程 ** 操作提示

设置文件格式

计算点相对地面高度列序号

记录中时间属性列序号

头文件中起算列序号

选择影响类型

重力位/扰动位摄动(0.1m²/s²)

摄动力空间直角坐标三分量(μGal)

摄动力当地东北天系三分量(μGal)

重力梯度空间直角坐标三分量(10μE)

重力梯度当地东北天系三分量(10μE)

>> 计算开始时间: 2024-05-07 11:22:49
 >> 完成大气压潮负荷影响计算!
 >> 计算结束时间: 2024-05-07 11:23:06
 >> [功能]输入带观测时间的固体地球外部点坐标文件, 计算空间直角坐标系或球坐标系中的重力位(0.1m²/s²)、重力(μGal)或重力梯度(10μE)的大气压潮摄动。
 >> 打开带时间的地球外部点文件 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/ATideloadharmsynth/outerptm.txt。
 ** 观察下方窗口文件信息, 设置输入文件格式, 选择影响参数类型, 输入结果保存文件名后, 点击[参数设置结果输入]按钮, 将参数输入系统...
 >> 结果文件保存为 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/ATideloadharmsynth/outerprst.txt。
 ** 在输入文件记录的基础上增加若干列大气压潮负荷效应计算值, 保留4位有效数字。
 >> 参数设置结果已输入系统!
 ** 点击[开始计算]控件按钮, 或[开始计算]工具按钮
 ** 计算过程需要等待... 期间可打开结果文件C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/ATideloadharmsynth/outerprst.txt, 查看计算进度!
 >> 计算开始时间: 2024-05-07 11:25:01
 >> 完成大气压潮负荷影响计算!
 >> 计算结束时间: 2024-05-07 11:26:32

GRACE重力卫星轨道高度

北向/GRACE卫星沿轨方向/低低跟踪方向

模型最大计算阶数

结果文件保存为

参数设置结果输入

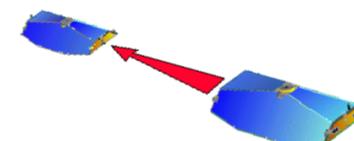
开始计算

输入输出数据显示 ↓

框口数据保存

记录的第2、3列约定为卫星轨道的经纬度

Forecast	121.2400	29.4281	450000.0	58119.00				
2018010100	121.2400	29.4281	450000.0		-0.6276	-1.1288	0.9385	2.6999
2018010104	121.2400	29.4281	450000.0		-0.5577	-1.1084	0.4650	2.5272
2018010108	121.2400	29.4281	450000.0		-0.5675	-0.9437	0.5120	2.6709
2018010112	121.2400	29.4281	450000.0		-0.5035	-1.1052	0.4518	2.3798
2018010116	121.2400	29.4281	450000.0		-0.6052	-1.1231	0.3106	2.6774
2018010120	121.2400	29.4281	450000.0		-0.7372	-0.9749	0.8376	3.1311
2018010124	121.2400	29.4281	450000.0		-0.6238	-1.1147	0.9249	2.6797
2018010204	121.2400	29.4281	450000.0		-0.5539	-1.0942	0.4514	2.5067
2018010208	121.2400	29.4281	450000.0		-0.5636	-0.9294	0.4984	2.6503
2018010212	121.2400	29.4281	450000.0		-0.4996	-1.0908	0.4382	2.3591
2018010216	121.2400	29.4281	450000.0		-0.6012	-1.1086	0.2970	2.6564
2018010220	121.2400	29.4281	450000.0		-0.7332	-0.9604	0.8239	3.1099
2018010224	121.2400	29.4281	450000.0		-0.6198	-1.1000	0.9112	2.6583
2018010304	121.2400	29.4281	450000.0		-0.5498	-1.0795	0.4376	2.4852
2018010308	121.2400	29.4281	450000.0		-0.5595	-0.9146	0.4846	2.6286
2018010312	121.2400	29.4281	450000.0		-0.4954	-1.0759	0.4244	2.3372
2018010316	121.2400	29.4281	450000.0		-0.5970	-1.0937	0.2832	2.6343
2018010320	121.2400	29.4281	450000.0		-0.7289	-0.9453	0.8100	3.0877
2018010324	121.2400	29.4281	450000.0		-0.6154	-1.0849	0.8973	2.6359



计算大气压潮负荷间接影响时, 程序假设大气压负荷集中于地面, 要求计算点高度h为点位相对于地面的高度。计算重力、扰动重力、扰动重力梯度大气压潮负荷直接影响时, 假设地面高度h处大气压P_h与地面大气压P₀存在比例关系(1-h/44330)^{5.25}。

全球地面大气压潮负荷球谐系数模型(hPa)采用FES2004格式, 可由全球地面大气压潮调和常数格网模型, 调用[全球潮汐调和常数格网球谐分析]程序构造。可在ETideLoad4.0地球物理模型与数值标准设置中, 更换其他大气压潮负荷球谐系数模型。

程序默认的360阶大气压潮负荷球谐系数模型ECMWF2006.dat, 包含了半年与年周期分潮。采用该模型计算大气潮负荷效应, 即使不考虑非潮汐大气负荷影响, 也能将大地测量观测或参数的大气负荷影响控制在1cm精度水平。

大气压潮年周期振幅是周日振幅的10倍以上。在大陆地区, 大气压冬高夏低, 导致地面冬季下降、夏季抬升, 产生年、半年的周期性地面垂直形变, 在厘米级大地测量中应予以顾及。

固体地球外部及卫星大气压潮摄动计算

地球潮汐负荷效应与形变监测计算系统

ETideLoad4.5

计算信息
中国测绘科学研究院
二〇二四年九月

地面站点大气压潮负荷效应时间序列计算

给定时间位置地面大气压潮负荷效应计算

固体地球外部及卫星大气压潮摄动计算

全要素大气压潮负荷效应

打开带时间的地球外部点文件

>> 计算过程 ** 操作提示

设置文件格式

计算点相对地面高度列序号 4

记录中时间属性列序号 1

头文件中起算列序号 5

选择影响类型

- 重力位/扰动位摄动(0.1m²/s²)
- 摄动力空间直角坐标三分量(μGal)
- 摄动力当地东北天系三分量(μGal)
- 重力梯度空间直角坐标三分量(10μE)
- 重力梯度当地东北天系三分量(10μE)

** 点击[开始计算]控件按钮, 或[开始计算]工具按钮.....

** 计算过程需要等待... 期间可打开结果文件C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/ATideloadharmsynth/outerprst.txt, 查看计算进度!

>> 计算开始时间: 2024-05-07 11:25:01

>> 完成大气压潮负荷影响计算!

>> 计算结束时间: 2024-05-07 11:26:32

>> 打开带时间的地球外部点文件 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/ATideloadharmsynth/satptm.txt.

** 观察下方窗口文件信息, 设置输入文件格式, 选择影响参数类型, 输入结果保存文件名后, 点击[参数设置结果输入]按钮, 将参数输入系统...

>> 结果文件保存为 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/ATideloadharmsynth/satptmrst.txt.

** 在输入文件记录的基础上增加若干列大气压潮负荷效应计算值, 保留4位有效数字。

>> 参数设置结果已输入系统!

** 点击[开始计算]控件按钮, 或[开始计算]工具按钮

** 计算过程需要等待... 期间可打开结果文件C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/ATideloadharmsynth/satptmrst.txt, 查看计算进度!

>> 计算开始时间: 2024-05-07 11:27:26

>> 完成大气压潮负荷影响计算!

>> 计算结束时间: 2024-05-07 11:28:59

GOCE重力卫星轨道高度

北向/GOCE沿轨方向

模型最大计算阶数 120

结果文件保存为

参数设置结果输入

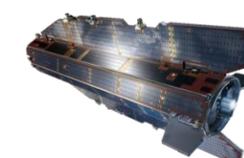
开始计算

输入输出数据显示 ↓

框口数据保存

记录的第2、3列约定为卫星轨道的经纬度

Forecast	121.2400	29.4281	250000.0	58119.00			
2018010100	121.2400	29.4281	250000.0	-0.6861	0.8041	-0.9135	-2.7813
2018010104	121.2400	29.4281	250000.0	-0.6128	0.9141	-0.9044	-2.8233
2018010108	121.2400	29.4281	250000.0	-0.6257	1.0474	-0.8697	-2.9583
2018010112	121.2400	29.4281	250000.0	-0.5555	0.9582	-0.8391	-2.7579
2018010116	121.2400	29.4281	250000.0	-0.6634	0.9732	-0.9110	-2.9476
2018010120	121.2400	29.4281	250000.0	-0.8048	0.9478	-0.9501	-3.0964
2018010124	121.2400	29.4281	250000.0	-0.6819	0.7949	-0.9121	-2.7619
2018010204	121.2400	29.4281	250000.0	-0.6086	0.9049	-0.9029	-2.8037
2018010208	121.2400	29.4281	250000.0	-0.6214	1.0381	-0.8681	-2.9385
2018010212	121.2400	29.4281	250000.0	-0.5511	0.9488	-0.8374	-2.7379
2018010216	121.2400	29.4281	250000.0	-0.6590	0.9637	-0.9093	-2.9274
2018010220	121.2400	29.4281	250000.0	-0.8004	0.9383	-0.9484	-3.0760
2018010224	121.2400	29.4281	250000.0	-0.6774	0.7853	-0.9103	-2.7414
2018010304	121.2400	29.4281	250000.0	-0.6040	0.8952	-0.9010	-2.7829
2018010308	121.2400	29.4281	250000.0	-0.6168	1.0284	-0.8662	-2.9176
2018010312	121.2400	29.4281	250000.0	-0.5465	0.9390	-0.8354	-2.7167
2018010316	121.2400	29.4281	250000.0	-0.6543	0.9539	-0.9073	-2.9061
2018010320	121.2400	29.4281	250000.0	-0.7956	0.9284	-0.9463	-3.0545
2018010324	121.2400	29.4281	250000.0	-0.6726	0.7754	-0.9081	-2.7196

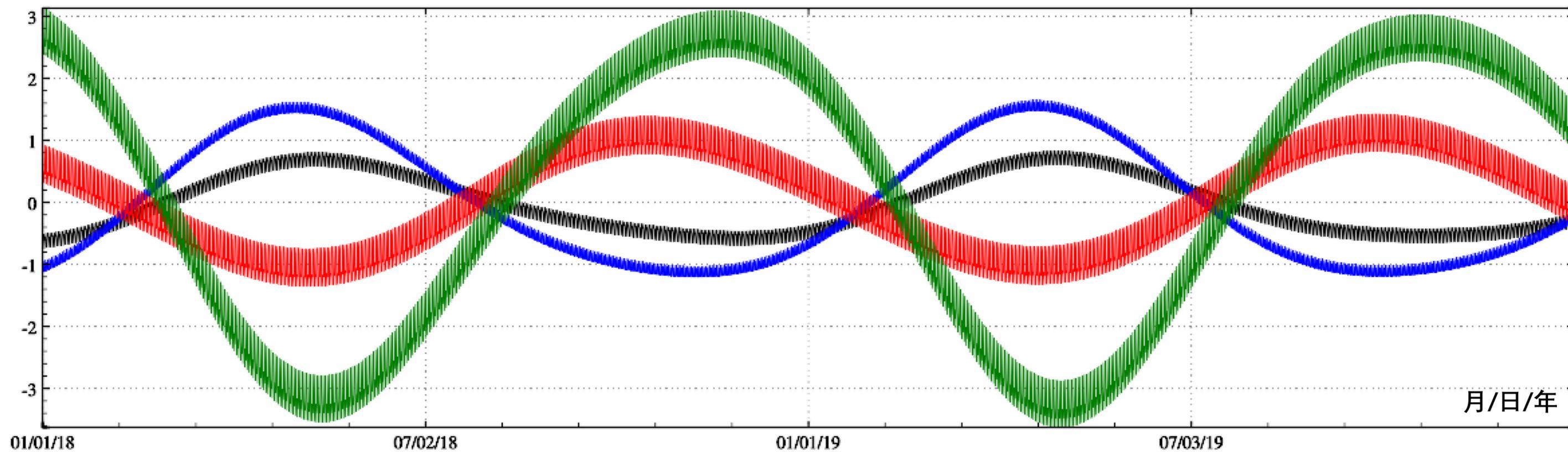


计算大气压潮负荷间接影响时, 程序假设大气压负荷集中于地面, 要求计算点高度h为点位相对于地面的高度。计算重力、扰动重力、扰动重力梯度大气压潮负荷直接影响时, 假设地面高度h处大气压P_h与地面大气压P₀存在比例关系 $(1-h/44330)^{5.275}$ 。

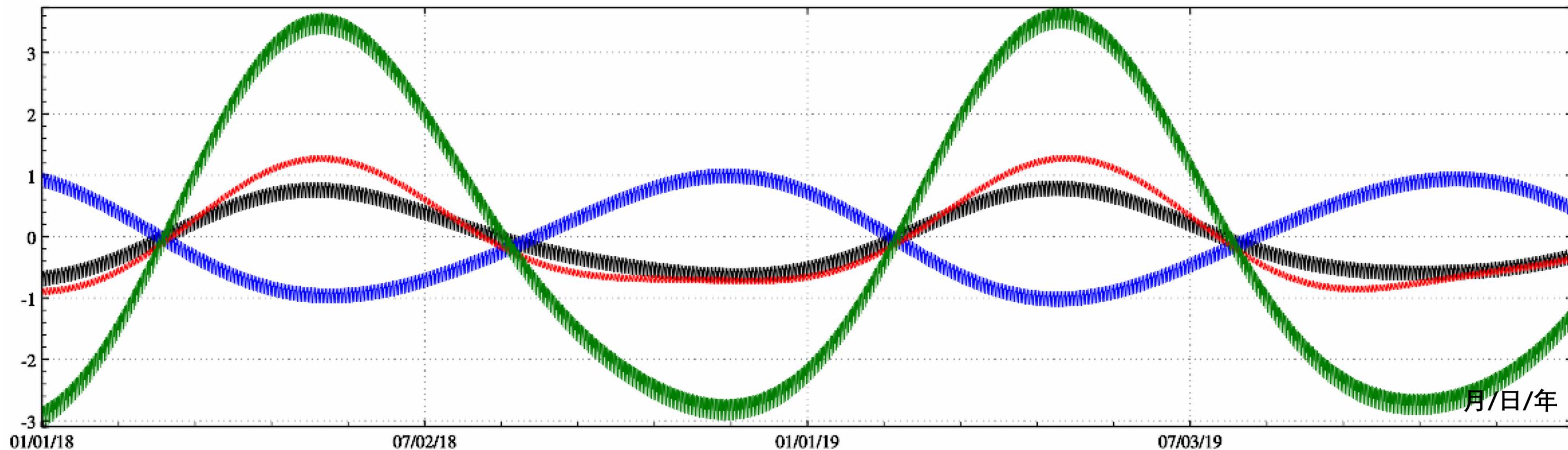
全球地面大气压潮负荷球谐系数模型(hPa)采用FES2004格式, 可由全球地面大气压潮调和常数格网模型, 调用[全球潮汐调和常数格网球谐分析]程序构造。可在ETideLoad4.0地球物理模型与数值标准设置中, 更换其他大气压潮负荷球谐系数模型。

程序默认的360阶大气压潮负荷球谐系数模型ECMWF2006.dat, 包含了半年与年周期分潮。采用该模型计算大气潮负荷效应, 即使不考虑非潮汐大气负荷影响, 也能将大地测量观测或参数的大气负荷影响控制在1cm精度水平。

大气压潮年周期振幅是周日振幅的10倍以上。在大陆地区, 大气压冬高夏低, 导致地面冬季下降、夏季抬升, 产生年、半年的周期性地面垂直形变, 在厘米级大地测量中应予以顾及。



450km高度处大气压潮负荷效应 (120阶) : 重力位 $0.1\text{m}^2/\text{s}^2$ 重力东向 μGal 重力北向(GRACE沿轨方向) μGal 重力径向 μGal



250km高度大气压潮负荷效应 (120阶) : 重力位 $0.1\text{m}^2/\text{s}^2$ 水平梯度东向 $10\mu\text{E}$ 水平梯度北向(GOCE沿轨方向) $10\mu\text{E}$ 重力梯度径向 $10\mu\text{E}$

全要素地面大地测量指定时段大气压潮负荷效应全球预报

输入预报地点大地坐标

大地经度

大地纬度

设置潮汐预报时段参数

开始时刻

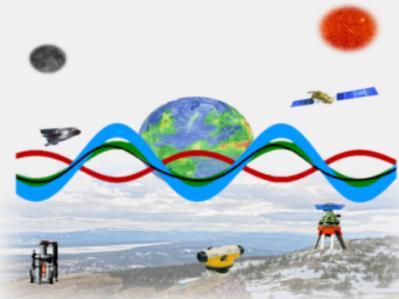
结束时刻

时间间隔

模型最大计算阶数

分析计算与保存

程序需要时间计算大气压潮负荷效应时间序列, 请等待, 直到按钮[提取绘图数据]点亮。



绘制大气压潮负荷效应曲线类型

- 高程异常(大地水准面mm)
- 地面重力(μGal)
- 扰动重力(μGal)
- 地倾斜(南向/西向mas)
- 垂线偏差(南向/西向mas)
- 水平位移(东向/北向mm)
- 地面径向(大地高mm)
- 地面正(常)高(mm)
- 扰动重力梯度(径向 $10\mu\text{E}$)
- 水平重力梯度(北向/西向 $10\mu\text{E}$)
- 地面/海面大气压预报值(hPa)

全要素地面大地测量大气压潮负荷效应时间序列

2019122812	726.500000	-2.6461	2.1257	1.6072	0.2173	0.2765
2019122816	726.666667	-3.8363	2.9413	2.2187	0.1944	0.2366
2019122820	726.833333	-5.3986	4.0614	3.0957	0.1062	-0.1178
2019122824	727.000000	-3.9867	2.5727	1.8277	0.2732	-0.0676
2019122904	727.166667	-3.1900	2.2844	1.6722	0.2520	0.3050
2019122908	727.333333	-3.3624	2.9072	2.2874	0.1001	0.3009
2019122912	727.500000	-2.5470	2.0250	1.5245	0.2015	0.2889
2019122916	727.666667	-3.7368	2.8404	2.1358	0.1786	0.2489
2019122920	727.833333	-5.2989	3.9603	3.0127	0.0904	-0.1055
2019122924	728.000000	-3.8866	2.4713	1.7445	0.2573	-0.0553
2019123004	728.166667	-3.0896	2.1828	1.5888	0.2361	0.3173
2019123008	728.333333	-3.2617	2.8054	2.2038	0.0841	0.3131
2019123012	728.500000	-2.4460	1.9230	1.4408	0.1855	0.3011
2019123016	728.666667	-3.6355	2.7381	2.0520	0.1626	0.2612
2019123020	728.833333	-5.1972	3.8578	2.9287	0.0743	-0.0933
2019123024	729.000000	-3.7846	2.3686	1.6604	0.2412	-0.0431
2019123104	729.166667	-2.9873	2.0799	1.5045	0.2200	0.3295
2019123108	729.333333	-3.1590	2.7023	2.1194	0.0679	0.3253
2019123112	729.500000	-2.3430	1.8197	1.3562	0.1693	0.3133
2019123116	729.666667	-3.5322	2.6346	1.9672	0.1463	0.2733
2019123120	729.833333	-5.0936	3.7540	2.8437	0.0581	-0.0812
2019123124	730.000000	-3.6806	2.2647	1.5753	0.2250	-0.0310

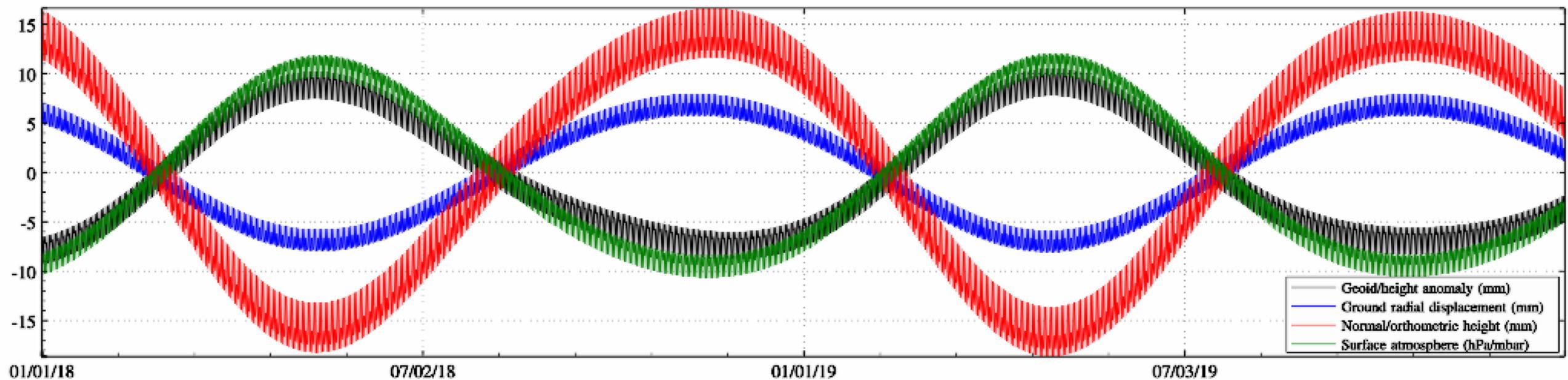
设置线粗

提取绘图数据

图形绘制

地面大地测量大气压潮负荷效应曲线

当前图形保存为



先计算全要素大地测量的大气压潮负荷效应时间序列, 再选择所需类型量, 绘制其大气压潮负荷效应曲线。大气压负荷球谐系数模型可通过[地球物理模型与数值标准设置]程序替换或更新。

注意观察各种大地测量大气压潮负荷效应的幅值, 不同类型量之间的同相或异相(符号相同或相反)关系, 以及大气压潮负荷效应曲线的时变规律。



全要素地面大地测量指定时段大气压潮负荷效应全球预报

输入预报地点大地坐标

大地经度

大地纬度

设置潮汐预报时段参数

开始时刻

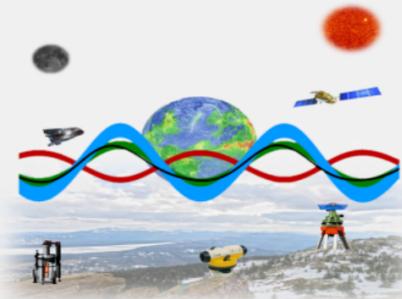
结束时刻

时间间隔

模型最大计算阶数

分析计算与保存

程序需要时间计算大气压潮负荷效应时间序列, 请等待, 直到按钮[提取绘图数据]点亮。



绘制大气压潮负荷效应曲线类型

- 高程异常(大地水准面mm)
- 地面重力(μGal)
- 扰动重力(μGal)
- 地倾斜(南向/西向mas)
- 垂线偏差(南向/西向mas)
- 水平位移(东向/北向mm)
- 地面径向(大地高mm)
- 地面正(常)高(mm)
- 扰动重力梯度(径向 $10\mu\text{E}$)
- 水平重力梯度(北向/西向 $10\mu\text{E}$)
- 地面/海面大气压预报值(hPa)

全要素地面大地测量大气压潮负荷效应时间序列

2019122812	726.500000	-2.6461	2.1257	1.6072	0.2173	0.2765
2019122816	726.666667	-3.8363	2.9413	2.2187	0.1944	0.2366
2019122820	726.833333	-5.3986	4.0614	3.0957	0.1062	-0.1178
2019122824	727.000000	-3.9867	2.5727	1.8277	0.2732	-0.0676
2019122904	727.166667	-3.1900	2.2844	1.6722	0.2520	0.3050
2019122908	727.333333	-3.3624	2.9072	2.2874	0.1001	0.3009
2019122912	727.500000	-2.5470	2.0250	1.5245	0.2015	0.2889
2019122916	727.666667	-3.7368	2.8404	2.1358	0.1786	0.2489
2019122920	727.833333	-5.2989	3.9603	3.0127	0.0904	-0.1055
2019122924	728.000000	-3.8866	2.4713	1.7445	0.2573	-0.0553
2019123004	728.166667	-3.0896	2.1828	1.5888	0.2361	0.3173
2019123008	728.333333	-3.2617	2.8054	2.2038	0.0841	0.3131
2019123012	728.500000	-2.4460	1.9230	1.4408	0.1855	0.3011
2019123016	728.666667	-3.6355	2.7381	2.0520	0.1626	0.2612
2019123020	728.833333	-5.1972	3.8578	2.9287	0.0743	-0.0933
2019123024	729.000000	-3.7846	2.3686	1.6604	0.2412	-0.0431
2019123104	729.166667	-2.9873	2.0799	1.5045	0.2200	0.3295
2019123108	729.333333	-3.1590	2.7023	2.1194	0.0679	0.3253
2019123112	729.500000	-2.3430	1.8197	1.3562	0.1693	0.3133
2019123116	729.666667	-3.5322	2.6346	1.9672	0.1463	0.2733
2019123120	729.833333	-5.0936	3.7540	2.8437	0.0581	-0.0812
2019123124	730.000000	-3.6806	2.2647	1.5753	0.2250	-0.0310

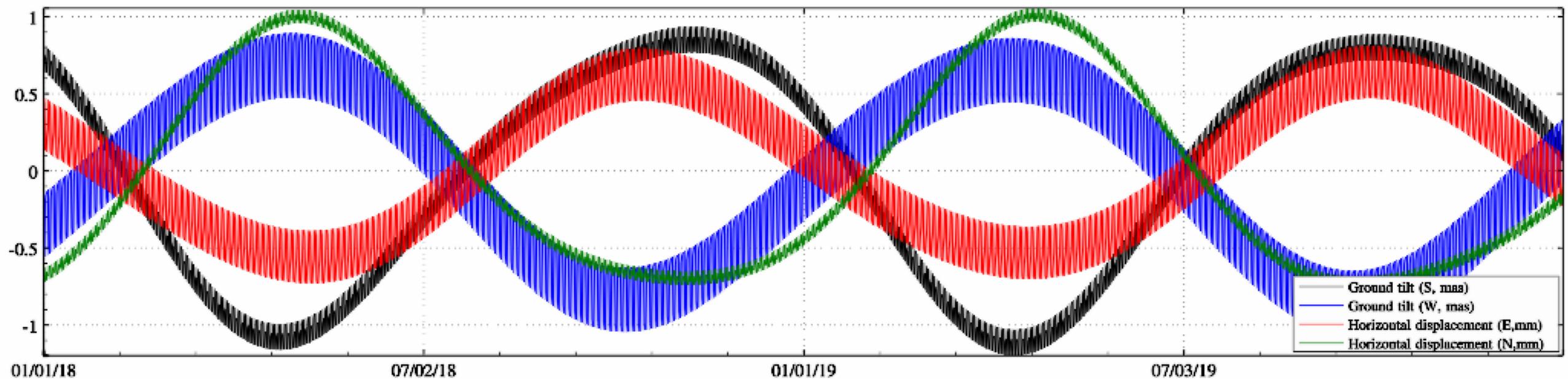
设置线粗

提取绘图数据

图形绘制

地面大地测量大气压潮负荷效应曲线

当前图形保存为



先计算全要素大地测量的大气压潮负荷效应时间序列, 再选择所需类型量, 绘制其大气压潮负荷效应曲线。大气压负荷球谐系数模型可通过[地球物理模型与数值标准设置]程序替换或更新。

注意观察各种大地测量大气压潮负荷效应的幅值, 不同类型量之间的同相或异相(符号相同或相反)关系, 以及大气压潮负荷效应曲线的时变规律。



全要素地面大地测量指定时段大气压潮负荷效应全球预报

输入预报地点大地坐标

大地经度

大地纬度

设置潮汐预报时段参数

开始时刻

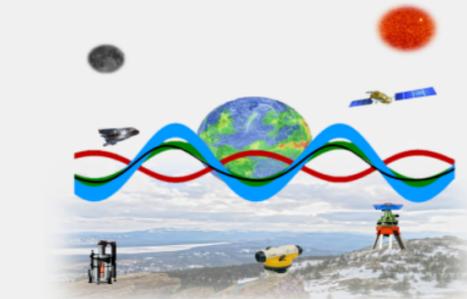
结束时刻

时间间隔

模型最大计算阶数

分析计算与保存

程序需要时间计算大气压潮负荷效应时间序列，请等待，直到按钮[提取绘图数据]点亮。



绘制大气压潮负荷效应曲线类型

- 高程异常(大地水准面mm)
- 地面重力(μGal)
- 扰动重力(μGal)
- 地倾斜(南向/西向mas)
- 垂线偏差(南向/西向mas)
- 水平位移(东向/北向mm)
- 地面径向(大地高mm)
- 地面正(常)高(mm)
- 扰动重力梯度(径向 $10\mu\text{E}$)
- 水平重力梯度(北向/西向 $10\mu\text{E}$)
- 地面/海面大气压预报值(hPa)

全要素地面大地测量大气压潮负荷效应时间序列

2019122812	726.500000	-2.6461	2.1257	1.6072	0.2173	0.2765
2019122816	726.666667	-3.8363	2.9413	2.2187	0.1944	0.2366
2019122820	726.833333	-5.3986	4.0614	3.0957	0.1062	-0.1178
2019122824	727.000000	-3.9867	2.5727	1.8277	0.2732	-0.0676
2019122904	727.166667	-3.1900	2.2844	1.6722	0.2520	0.3050
2019122908	727.333333	-3.3624	2.9072	2.2874	0.1001	0.3009
2019122912	727.500000	-2.5470	2.0250	1.5245	0.2015	0.2889
2019122916	727.666667	-3.7368	2.8404	2.1358	0.1786	0.2489
2019122920	727.833333	-5.2989	3.9603	3.0127	0.0904	-0.1055
2019122924	728.000000	-3.8866	2.4713	1.7445	0.2573	-0.0553
2019123004	728.166667	-3.0896	2.1828	1.5888	0.2361	0.3173
2019123008	728.333333	-3.2617	2.8054	2.2038	0.0841	0.3131
2019123012	728.500000	-2.4460	1.9230	1.4408	0.1855	0.3011
2019123016	728.666667	-3.6355	2.7381	2.0520	0.1626	0.2612
2019123020	728.833333	-5.1972	3.8578	2.9287	0.0743	-0.0933
2019123024	729.000000	-3.7846	2.3686	1.6604	0.2412	-0.0431
2019123104	729.166667	-2.9873	2.0799	1.5045	0.2200	0.3295
2019123108	729.333333	-3.1590	2.7023	2.1194	0.0679	0.3253
2019123112	729.500000	-2.3430	1.8197	1.3562	0.1693	0.3133
2019123116	729.666667	-3.5322	2.6346	1.9672	0.1463	0.2733
2019123120	729.833333	-5.0936	3.7540	2.8437	0.0581	-0.0812
2019123124	730.000000	-3.6806	2.2647	1.5753	0.2250	-0.0310

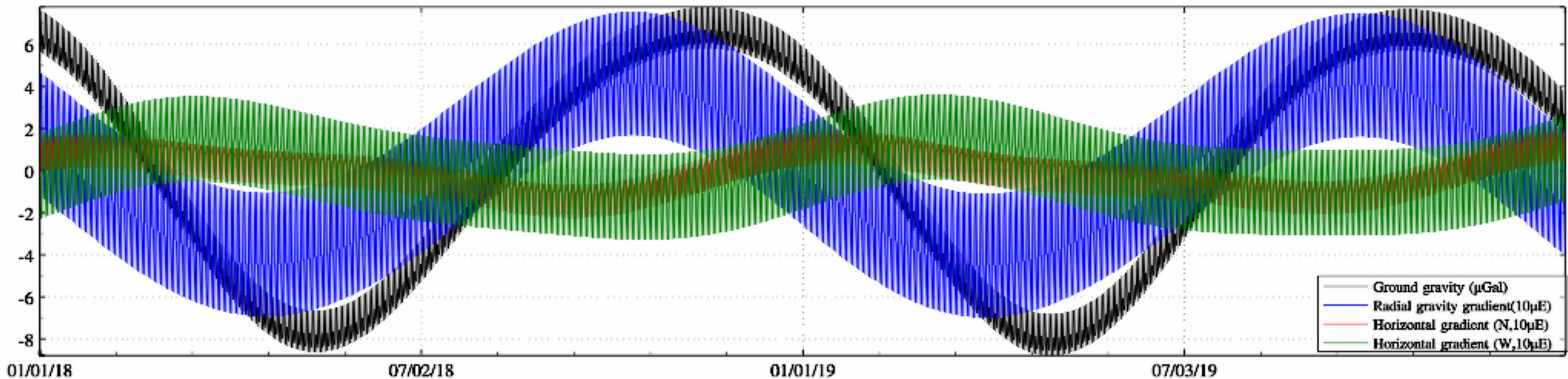
设置线粗

提取绘图数据

图形绘制

地面大地测量大气压潮负荷效应曲线

当前图形保存为



先计算全要素大地测量的大气压潮负荷效应时间序列，再选择所需类型量，绘制其大气压潮负荷效应曲线。大气压负荷球谐系数模型可通过[地球物理模型与数值标准设置]程序替换或更新。
 注意观察各种大地测量大气压潮负荷效应的幅值，不同类型量之间的同相或异相（符号相同或相反）关系，以及大气压潮负荷效应曲线的时变规律。



地球自转极移效应时序计算

设置文件格式

头文件中大地高列序号

记录中时间属性列序号

头文件中起算MJD列序号

选择影响类型

- 高程异常(大地水准面mm)
- 地面重力(μGal)
- 扰动重力(μGal)
- 地倾斜(南向/西向mas)
- 垂线偏差(南向/西向mas)
- 水平位移(东向/北向mm)
- 地面径向(大地高mm)
- 地面正(常)高(mm)
- 扰动重力梯度(径向 $10\mu\text{E}$)
- 水平重力梯度(北向/西向 $10\mu\text{E}$)

移或海洋极潮效应；推算地球自转参数（自转极移和日长变化）的长周期和短周期潮汐效应。

>> 从界面上方六个控件按钮中选择功能模块...

>> [功能]输入地面站点时间序列文件，计算其高程异常(大地水准面mm)、地面重力(μGal)、扰动重力(μGal)、地倾斜(SW南向/西向mas)、垂线偏差(SW南向/西向mas)、水平位移(EN东向/北向mm)、地面径向(大地高mm)、地面正(常)高(mm)、扰动重力梯度(径向 $10\mu\text{E}$)或水平重力梯度(NE北向/西向 $10\mu\text{E}$)的自转极移或海洋极潮效应。

>> 打开地面站点时间序列文件 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Poleshifteffectscalc/Tmseries.txt。

** 观察下方窗口文件信息，设置输入文件格式，选择影响参数和计算类型，输入结果保存文件名后，点击[参数设置结果输入]按钮，将参数输入系统...

>> 结果文件保存为C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Poleshifteffectscalc/Tmsqurst.txt。

** 在输入文件记录的基础上增加若干列自转极移或海洋极潮效应计算值，保留4位有效数字。

>> 参数设置结果已输入系统！

>> 准备计算自转极移效应...

** 点击[开始计算]控件按钮，或[开始计算]工具按钮.....

>> 计算开始时间：2024-08-06 20:27:25

>> 完成自转极移效应计算！

>> 计算结束时间：2024-08-06 20:27:26

头文件第2、3列约定为地面站点的经纬度

选择计算类型

输入输出数据显示 ↓

ASB	107.230000	29.910000	72.4	56658.000000						
201401010000	0.000000	6.713	-2.1021	-1.1883	0.9926	0.4196	0.4576	-0.0171	0	
201401011200	0.500000	6.375	-2.1060	-1.1772	0.9694	0.4102	0.4469	-0.0167	0	
201401020000	1.000000	6.751	-2.1099	-1.1660	0.9462	0.4007	0.4362	-0.0163	0	
201401021200	1.500000	6.412	-2.1188	-1.1547	0.9199	0.3899	0.4241	-0.0158	0	
201401030000	2.000000	6.786	-2.1277	-1.1434	0.8935	0.3792	0.4119	-0.0153	0	
201401031200	2.500000	6.445	-2.1378	-1.1363	0.8743	0.3714	0.4031	-0.0150	0	
201401040000	3.000000	6.818	-2.1480	-1.1293	0.8551	0.3636	0.3942	-0.0147	0	
201401041200	3.500000	6.476	-2.1553	-1.1226	0.8382	0.3567	0.3864	-0.0144	0	
201401050000	4.000000	6.847	-2.1626	-1.1158	0.8214	0.3499	0.3786	-0.0141	0	
201401051200	4.500000	6.504	-2.1712	-1.1055	0.7970	0.3400	0.3674	-0.0137	0	
201401060000	5.000000	6.874	-2.1799	-1.0953	0.7727	0.3300	0.3562	-0.0132	0	
201401061200	5.500000	6.529	-2.1932	-1.0809	0.7381	0.3160	0.3403	-0.0126	0	
201401070000	6.000000	6.897	-2.2065	-1.0666	0.7035	0.3019	0.3243	-0.0120	0	
201401071200	6.500000	6.551	-2.2200	-1.0500	0.6645	0.2860	0.3063	-0.0114	0	
201401080000	7.000000	6.917	-2.2336	-1.0335	0.6255	0.2701	0.2883	-0.0107	0	
201401081200	7.500000	6.570	-2.2405	-1.0167	0.5900	0.2556	0.2720	-0.0101	0	
201401090000	8.000000	6.936	-2.2492	-1.0000	0.5544	0.2411	0.2552	-0.0094	0	
201401091200	8.500000	6.588	-2.2552	-0.9831	0.5188	0.2266	0.2387	-0.0087	0	

重力位的自转极移效应 = 离心力位 + 形变附加位(IERS2010)

地球自转极移与形状极移是两个不同的监测量。无量纲的形状极移，是归一化的角动量，等于地球自转运动的物质负荷激发。

地球自转极移与形状极移分别表征整个地球系统的运动学状态和力学形状随时间变化的行为，都是客观存在的，两者都会引起地球空间各种大地测量要素随时间变化。

海洋极潮效应时序计算

打开文件 结果保存 设置参数输入

开始计算

计算信息保存

查看样例

地球潮汐负荷效应与形变监测计算系统

ETideLoad4.5

地球自转参数潮汐效应

自转极移效应与自转参数潮汐效应

中国科学院
二〇二四年九月

自转极移/海洋极潮效应时序计算

给定时间位置极移/海洋极潮效应

地球外部极移/海洋极潮摄动

全要素地面大地测量极移效应

地球自转参数潮汐效应

打开地面站点时间序列文件

由实测 ΔC_{21} , ΔS_{21} 计算形状极移效应

计算信息保存

设置文件格式

头文件中大地高列序号 4
记录中时间属性列序号 1
头文件中起算MJD列序号 5

选择影响类型

- 高程异常(大地水准面mm)
- 地面重力(μGal)
- 扰动重力(μGal)
- 地倾斜(南向/西向mas)
- 垂线偏差(南向/西向mas)
- 水平位移(东向/北向mm)
- 地面径向(大地高mm)
- 地面正(常)高(mm)
- 扰动重力梯度(径向 $10\mu\text{E}$)
- 水平重力梯度(北向/西向 $10\mu\text{E}$)

>> 完成自转极移效应计算!

>> 计算结束时间: 2024-08-06 20:27:26

>> [功能]输入地面站点时间序列文件, 计算其高程异常(大地水准面mm)、地面重力(μGal)、扰动重力(μGal)、地倾斜(SW南向/西向mas)、垂线偏差(SW南向/西向mas)、水平位移(EN东向/北向mm)、地面径向(大地高mm)、地面正(常)高(mm)、扰动重力梯度(径向 $10\mu\text{E}$)或水平重力梯度(NE北向/西向 $10\mu\text{E}$)的自转极移或海洋极潮效应。

>> 打开地面站点时间序列文件 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Poleshifteffectscalc/Tmseries.txt.

** 观察下方窗口文件信息, 设置输入文件格式, 选择影响参数和计算类型, 输入结果保存文件名后, 点击[参数设置结果输入]按钮, 将参数输入系统...

>> 结果文件保存为C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Poleshifteffectscalc/Tmsquodrst.txt.

** 在输入文件记录的基础上增加若干列自转极移或海洋极潮效应计算值, 保留4位有效数字。

>> 参数设置结果已输入系统!

>> 准备计算海洋极潮效应...

** 点击[开始计算]控件按钮, 或[开始计算]工具按钮.....

>> 计算开始时间: 2024-08-06 20:28:11

>> 完成海洋极潮效应计算!

>> 计算结束时间: 2024-08-06 20:28:34

头文件第2、3列约定为地面站点的经纬度

选择计算类型 海洋极潮效应

结果文件保存为

参数设置结果输入

开始计算

输入输出数据显示 ↓

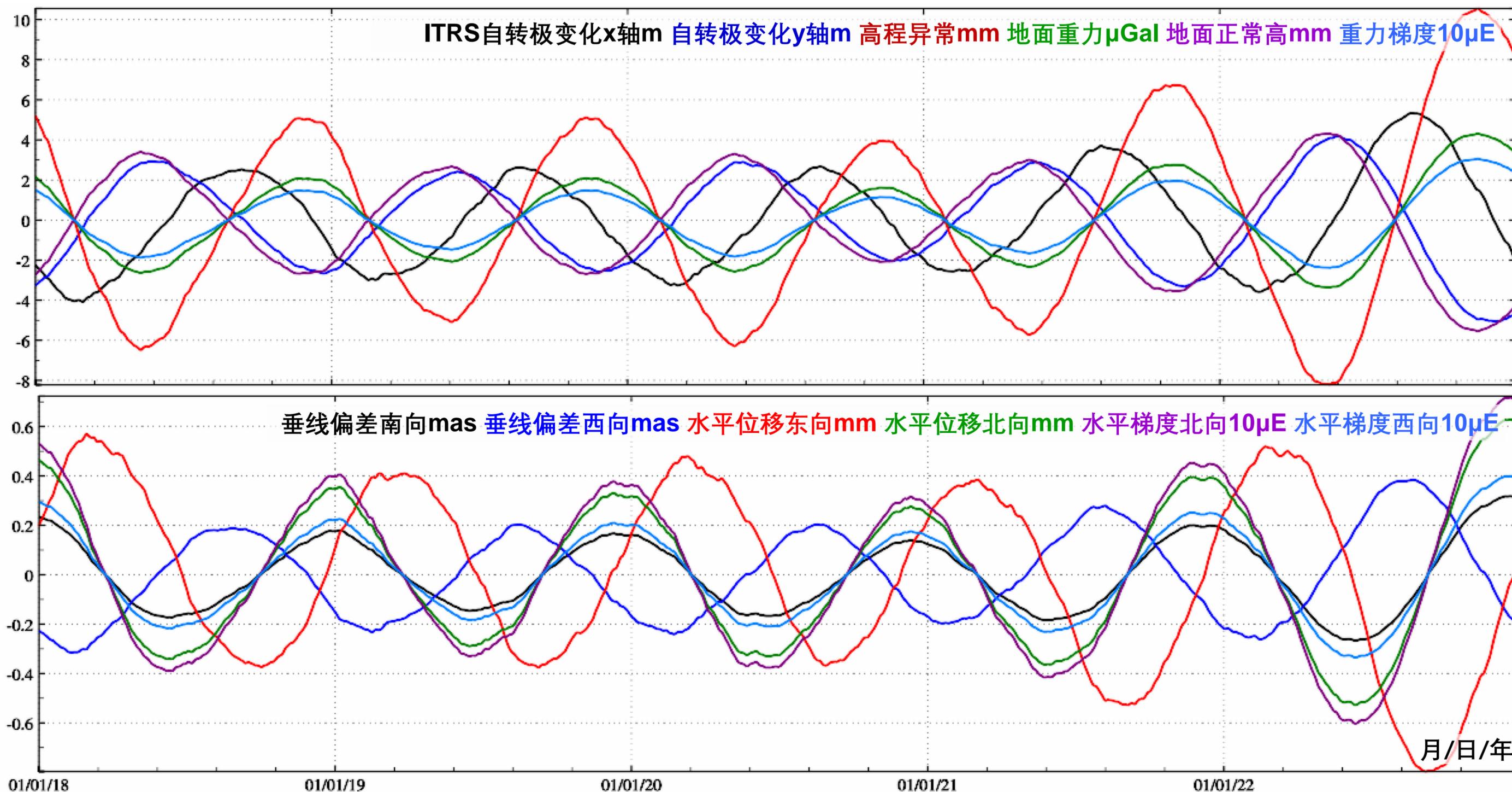
窗口数据保存

ASB	107.230000	29.910000	72.4	56658.000000						
201401010000	0.000000	6.713	0.0297	0.0427	0.0535	0.0026	0.0417	0.0004	0	
201401011200	0.500000	6.375	0.0295	0.0427	0.0535	0.0026	0.0417	0.0003	0	
201401020000	1.000000	6.751	0.0294	0.0428	0.0536	0.0026	0.0418	0.0003	0	
201401021200	1.500000	6.412	0.0290	0.0428	0.0536	0.0026	0.0419	0.0003	0	
201401030000	2.000000	6.786	0.0287	0.0428	0.0536	0.0026	0.0419	0.0003	0	
201401031200	2.500000	6.445	0.0284	0.0429	0.0536	0.0026	0.0420	0.0003	0	
201401040000	3.000000	6.818	0.0280	0.0429	0.0536	0.0026	0.0420	0.0003	0	
201401041200	3.500000	6.476	0.0277	0.0429	0.0535	0.0026	0.0421	0.0003	0	
201401050000	4.000000	6.847	0.0275	0.0429	0.0535	0.0026	0.0421	0.0003	0	
201401051200	4.500000	6.504	0.0272	0.0430	0.0535	0.0026	0.0422	0.0003	0	
201401060000	5.000000	6.874	0.0269	0.0430	0.0535	0.0026	0.0422	0.0003	0	
201401061200	5.500000	6.529	0.0264	0.0430	0.0535	0.0026	0.0423	0.0003	0	
201401070000	6.000000	6.897	0.0259	0.0431	0.0535	0.0026	0.0424	0.0003	0	
201401071200	6.500000	6.551	0.0254	0.0431	0.0536	0.0026	0.0425	0.0003	0	
201401080000	7.000000	6.917	0.0250	0.0432	0.0536	0.0026	0.0426	0.0003	0	
201401081200	7.500000	6.570	0.0247	0.0432	0.0536	0.0026	0.0427	0.0003	0	
201401090000	8.000000	6.935	0.0244	0.0433	0.0536	0.0026	0.0428	0.0003	0	
201401091200	8.500000	6.586	0.0242	0.0434	0.0537	0.0026	0.0429	0.0003	0	

地球自转极移与形状极移是两个不同的监测量。无量纲的形状极移, 是归一化的角动量, 等于地球自转运动的物质负荷激发。

地球自转极移与形状极移分别表征整个地球系统的运动学状态和力学形状随时间变化的行为, 都是客观存在的, 两者都会引起地球空间各种大地测量要素随时间变化。

改善IERS2010自转极移效应算法，实现全空间大地测量全要素自转极移效应统一解析计算。

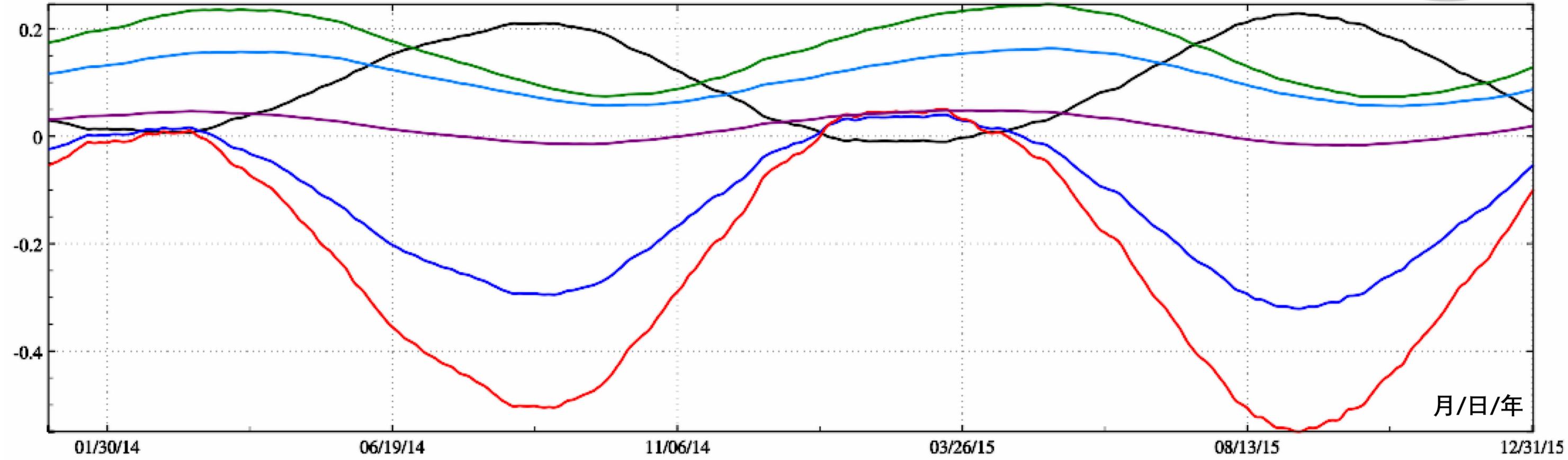


地面点大地测量要素自转极移效应时间序列

虽然地球自转极移的量级达到米级，但对高程异常、地面正常高的影响也只有mm量级，对重力的影响在 μGal 级，对重力梯度（径向）的影响在 $10\mu\text{E}$ 级。自转极移对大地测量水平向量的影响很小，一般情况下可以忽略。



(E121.240°, N29.428°, H17.83m)



地面点海洋极潮效应：高程异常mm 地面大地高mm 正常高mm
扰动重力梯度10 μ E 水平梯度北向10 μ E 水平梯度西向10 μ E

海洋极潮效应量级很小，对于一般性大地测量应用，可以忽略。

给定时间位置极移/海洋极潮效应计算

地球潮汐负荷效应与
形变监测计算系统

ETideLoad4.5

中国测绘科学研究院
二〇二四年九月

- 自转极移/海洋极潮效应时序计算
- 给定时间位置极移/海洋极潮效应**
- 地球外部极移/海洋极潮摄动
- 全要素地面大地测量极移效应
- 地球自转

打开带时间的计算点坐标文件

由实测 ΔC_{21} , ΔS_{21} 计算形状极移效应

计算信息保存

自转极移效应与自转参数潮汐效应计算

设置文件格式

记录中大地高列序号

记录中时间属性列序号

头文件中起算MJD列序号

选择影响类型

- 高程异常(大地水准面mm)
- 地面重力(μGal)
- 扰动重力(μGal)
- 地倾斜(南向/西向mas)
- 垂线偏差(南向/西向mas)
- 水平位移(东向/北向mm)
- 地面径向(大地高mm)
- 地面正(常)高(mm)
- 扰动重力梯度(径向 $10\mu\text{E}$)
- 水平重力梯度(北向/西向 $10\mu\text{E}$)

>> 完成海洋极潮效应计算!

>> 计算结束时间: 2024-08-06 20:28:34

>> [功能]输入带观测时间的若干计算点坐标文件, 计算高程异常(大地水准面mm)、地面重力(μGal)、扰动重力(μGal)、地倾斜(SW南向/西向mas)、垂线偏差(SW南向/西向mas)、水平位移(EN东向/北向mm)、地面径向(大地高mm)、地面正(常)高(mm)、扰动重力梯度(径向 $10\mu\text{E}$)或水平重力梯度(NE北向/西向 $10\mu\text{E}$)的自转极移或海洋极潮效应。

>> 打开带时间的计算点坐标文件 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Poleshifteffectscal/Postiontm.txt.

** 观察下方窗口文件信息, 设置输入文件格式, 选择影响参数和计算类型, 输入结果保存文件名后, 点击[参数设置结果输入]按钮, 将参数输入系统...

>> 结果文件保存为C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Poleshifteffectscal/Postmrst.txt.

** 在输入文件记录的基础上增加若干列自转极移或海洋极潮效应计算值, 保留4位有效数字。

>> 参数设置结果已输入系统!

>> 准备计算自转极移效应...

** 点击[开始计算]控件按钮, 或[开始计算]工具按钮.....

>> 计算开始时间: 2024-08-06 20:33:52

>> 完成自转极移效应计算!

>> 计算结束时间: 2024-08-06 20:33:53

记录第2、3列约定为计算点的经纬度

选择计算类型 自转极移效应

结果文件保存为

参数设置结果输入

开始计算

输入输出数据显示 ↓

	107.230000	29.910000	72.4	56658.000000						
201401010000	107.230000	29.910000	72.4		-17.7068	-7.2595	-8.1628	0.3078	-0.1574	0.586
201401011200	107.230000	29.910000	72.4		-17.7300	-7.2690	-8.1734	0.3082	-0.1574	0.587
201401020000	107.230000	29.910000	72.4		-17.7532	-7.2785	-8.1841	0.3086	-0.1573	0.588
201401021200	107.230000	29.910000	72.4		-17.7795	-7.2892	-8.1963	0.3090	-0.1571	0.588
201401030000	107.230000	29.910000	72.4		-17.8059	-7.3000	-8.2084	0.3095	-0.1570	0.589
201401031200	107.230000	29.910000	72.4		-17.8251	-7.3078	-8.2173	0.3098	-0.1567	0.590
201401040000	107.230000	29.910000	72.4		-17.8443	-7.3156	-8.2261	0.3102	-0.1564	0.591
201401041200	107.230000	29.910000	72.4		-17.8612	-7.3224	-8.2339	0.3105	-0.1562	0.591
201401050000	107.230000	29.910000	72.4		-17.8781	-7.3293	-8.2417	0.3108	-0.1560	0.592
201401051200	107.230000	29.910000	72.4		-17.9024	-7.3392	-8.2529	0.3112	-0.1558	0.593
201401060000	107.230000	29.910000	72.4		-17.9267	-7.3491	-8.2641	0.3116	-0.1556	0.593
201401061200	107.230000	29.910000	72.4		-17.9613	-7.3632	-8.2801	0.3122	-0.1553	0.594
201401070000	107.230000	29.910000	72.4		-17.9959	-7.3773	-8.2960	0.3128	-0.1550	0.596
201401071200	107.230000	29.910000	72.4		-18.0349	-7.3932	-8.3140	0.3135	-0.1547	0.597
201401080000	107.230000	29.910000	72.4		-18.0739	-7.4091	-8.3320	0.3142	-0.1543	0.598
201401081200	107.230000	29.910000	72.4		-18.1095	-7.4236	-8.3484	0.3148	-0.1543	0.599
201401090000	107.230000	29.910000	72.4		-18.1450	-7.4381	-8.3647	0.3154	-0.1542	0.601
201401091200	107.230000	29.910000	72.4		-18.1892	-7.4562	-8.3851	0.3162	-0.1543	0.602

地球自转极移与形状极移是两个不同的监测量。无量纲的形状极移, 是归一化的角动量, 等于地球自转运动的物质负荷激发。

地球自转极移与形状极移分别表征整个地球系统的运动学状态和力学形状随时间变化的行为, 都是客观存在的, 两者都会引起地球空间各种大地测量要素随时间变化。

地球外部及卫星自转极移/海洋极潮计算



- 自转极移/海洋极潮效应时序计算
- 给定时间位置极移/海洋极潮效应
- 地球外部极移/海洋极潮摄动**
- 全要素地面大地测量极移效应
- 地球自转参数潮汐效应

- 打开带时间的地球外部点文件**
- 由实测 ΔC_{21} , ΔS_{21} 计算形状极移效应
- 计算信息保存
- 自转极移效应与自转参数潮汐效应计算

设置文件格式

记录中大地高序号

记录中时间属性列序号

头文件中起算MJD列序号

选择影响类型

- 重力位/扰动位摄动($0.1\text{m}^2/\text{s}^2$)
- 摄动力空间直角坐标三分量(μGal)
- 摄动力当地东北天系三分量(μGal)
- 重力梯度空间直角坐标三分量($10\mu\text{E}$)
- 重力梯度当地东北天系三分量($10\mu\text{E}$)

>> 参数设置结果已输入系统!
 >> 准备计算自转极移效应...
 ** 点击[开始计算]控件按钮, 或[开始计算]工具按钮.....
 >> 计算开始时间: 2024-08-06 20:33:52
 >> 完成自转极移效应计算!
 >> 计算结束时间: 2024-08-06 20:33:53
 >> [功能]输入带观测时间的若干地球外部点坐标文件, 计算空间直角坐标系或球坐标系中的重力位($0.1\text{m}^2/\text{s}^2$)、重力(μGal)或重力梯度($10\mu\text{E}$)的自转极移或海洋极潮效应。

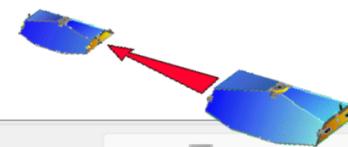
>> 打开带时间的地球外部点文件 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Poleshifteffectscalcul/outerpmt.txt.

>> 结果文件保存为C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Poleshifteffectscalcul/outerprst.txt.

>> 参数设置结果已输入系统!
 >> 准备计算自转极移效应...
 ** 点击[开始计算]控件按钮, 或[开始计算]工具按钮.....
 >> 计算开始时间: 2024-08-06 20:36:58
 >> 完成自转极移效应计算!
 >> 计算结束时间: 2024-08-06 20:36:59

GRACE重力卫星轨道高度

北向/GRACE卫星沿轨方向/低低跟踪方向



- 选择计算类型 自转极移效应
- 结果文件保存为
- 参数设置结果输入
- 开始计算

输入输出数据显示 ↓

Forecast	121.2400	29.4281	450000.0	58119.00			
2018010100	121.2400	29.4281	450000.0	-0.8623	-1.3486	1.4417	3.7916
2018010104	121.2400	29.4281	450000.0	-0.8637	-1.3508	1.4403	3.7978
2018010108	121.2400	29.4281	450000.0	-0.8651	-1.3530	1.4389	3.8039
2018010112	121.2400	29.4281	450000.0	-0.8665	-1.3552	1.4374	3.8101
2018010116	121.2400	29.4281	450000.0	-0.8680	-1.3574	1.4360	3.8163
2018010120	121.2400	29.4281	450000.0	-0.8694	-1.3596	1.4346	3.8225
2018010124	121.2400	29.4281	450000.0	-0.8708	-1.3617	1.4331	3.8286
2018010204	121.2400	29.4281	450000.0	-0.8721	-1.3638	1.4319	3.8345
2018010208	121.2400	29.4281	450000.0	-0.8734	-1.3659	1.4307	3.8404
2018010212	121.2400	29.4281	450000.0	-0.8748	-1.3680	1.4294	3.8462
2018010216	121.2400	29.4281	450000.0	-0.8761	-1.3701	1.4282	3.8521
2018010220	121.2400	29.4281	450000.0	-0.8774	-1.3722	1.4269	3.8579
2018010224	121.2400	29.4281	450000.0	-0.8788	-1.3743	1.4257	3.8638
2018010304	121.2400	29.4281	450000.0	-0.8799	-1.3761	1.4249	3.8690
2018010308	121.2400	29.4281	450000.0	-0.8811	-1.3779	1.4241	3.8742
2018010312	121.2400	29.4281	450000.0	-0.8823	-1.3798	1.4233	3.8793
2018010316	121.2400	29.4281	450000.0	-0.8835	-1.3816	1.4225	3.8845
2018010320	121.2400	29.4281	450000.0	-0.8846	-1.3835	1.4217	3.8897
2018010324	121.2400	29.4281	450000.0	-0.8858	-1.3853	1.4209	3.8949

地球自转极移与形状极移是两个不同的监测量。无量纲的形状极移, 是归一化的角动量, 等于地球自转运动的物质负荷激发。

地球自转极移与形状极移分别表征整个地球系统的运动学状态和力学形状随时间变化的行为, 都是客观存在的, 两者都会引起地球空间各种大地测量要素随时间变化。

地球外部及卫星自转极移/海洋极潮计算



- 自转极移/海洋极潮效应时序计算
- 给定时间位置极移/海洋极潮效应
- 地球外部极移/海洋极潮扰动**
- 全要素地面大地测量极移效应
- 地球自转参数潮汐效应

- 打开带时间的地球外部点文件**
- 由实测 ΔC_{21} , ΔS_{21} 计算形状极移效应
- 计算信息保存
- 自转极移效应与自转参数潮汐效应计算

设置文件格式

记录中大地高序号 4

记录中时间属性列序号 1

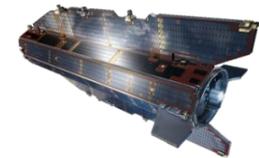
头文件中起算MJD列序号 5

选择影响类型

- 重力位/扰动位摄动($0.1\text{m}^2/\text{s}^2$)
- 摄动力空间直角坐标三分量(μGal)
- 摄动力当地东北天系三分量(μGal)
- 重力梯度空间直角坐标三分量($10\mu\text{E}$)
- 重力梯度当地东北天系三分量($10\mu\text{E}$)

>> 参数设置结果已输入系统!
 >> 准备计算自转极移效应...
 ** 点击[开始计算]控件按钮, 或[开始计算]工具按钮.....
 >> 计算开始时间: 2024-08-06 20:36:58
 >> 完成自转极移效应计算!
 >> 计算结束时间: 2024-08-06 20:36:59
 >> [功能]输入带观测时间的若干地球外部点坐标文件, 计算空间直角坐标系或球坐标系中的重力位($0.1\text{m}^2/\text{s}^2$)、重力(μGal)或重力梯度($10\mu\text{E}$)的自转极移或海洋极潮效应。
 >> 打开带时间的地球外部点文件 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Poleshifteffectscalculator/satptm.txt.
 >> 结果文件保存为C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Poleshifteffectscalculator/satorbrst.txt.
 >> 参数设置结果已输入系统!
 >> 准备计算自转极移效应...
 ** 点击[开始计算]控件按钮, 或[开始计算]工具按钮.....
 >> 计算开始时间: 2024-08-06 20:37:53
 >> 完成自转极移效应计算!
 >> 计算结束时间: 2024-08-06 20:37:54

GOCE重力卫星轨道高度



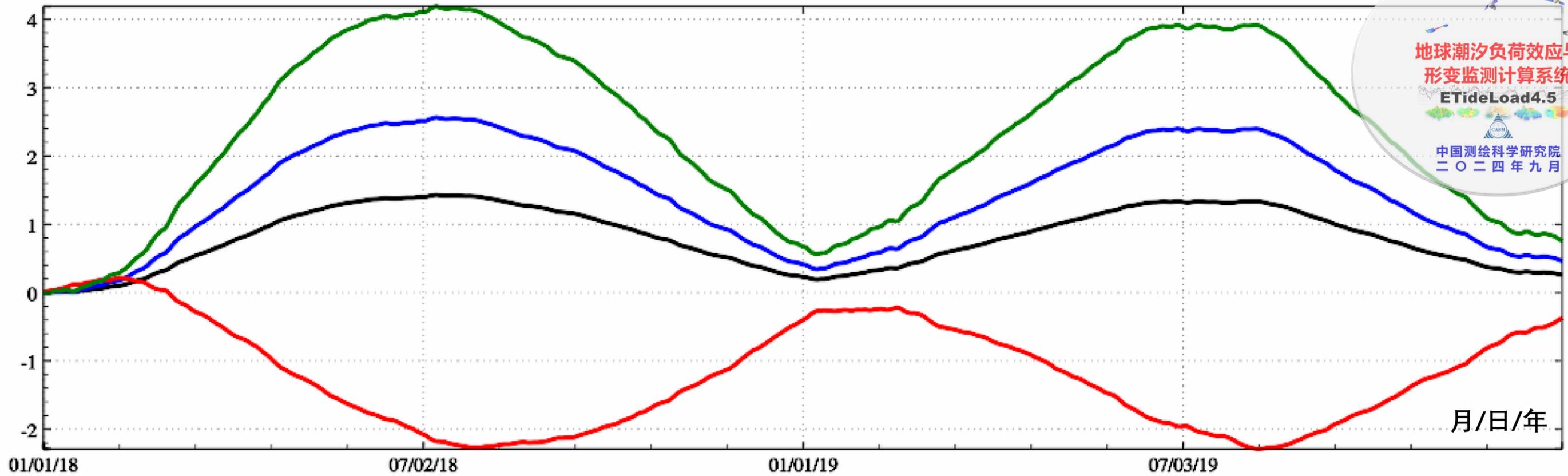
北向/GOCE卫星沿轨方向

- 选择计算类型 自转极移效应
- 结果文件保存为
- 参数设置结果输入
- 开始计算

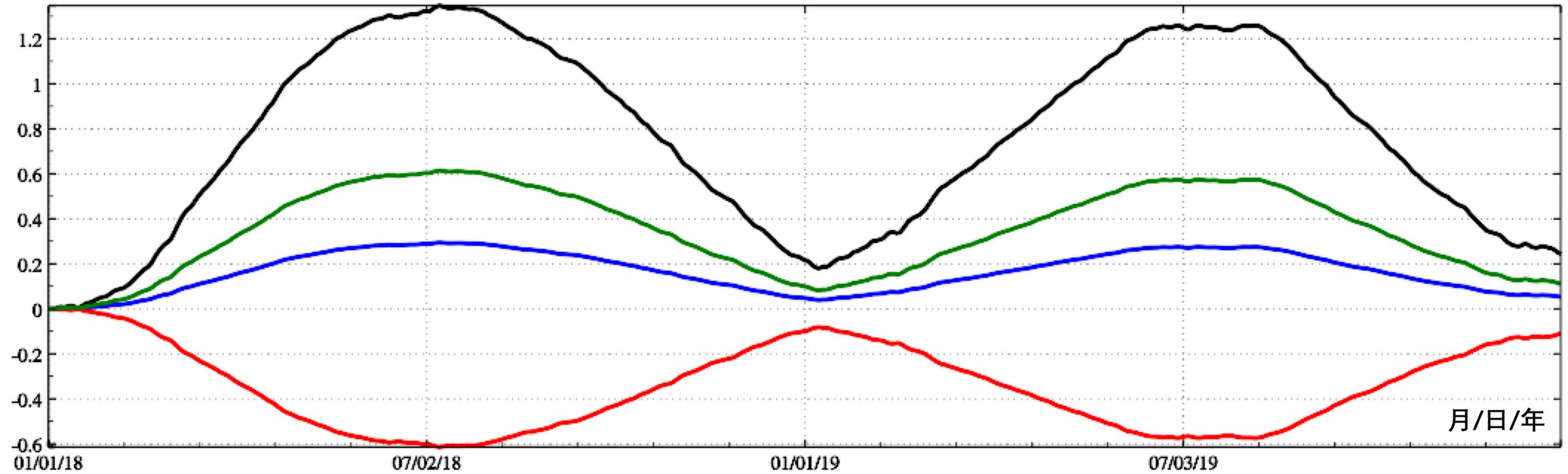
输入输出数据显示 ↓

Forecast	121.2400	29.4281	250000.0	58119.00			
2018010100	121.2400	29.4281	250000.0	-0.9427	0.2824	0.8597	-2.5791
2018010104	121.2400	29.4281	250000.0	-0.9443	0.2829	0.8611	-2.5833
2018010108	121.2400	29.4281	250000.0	-0.9458	0.2834	0.8625	-2.5875
2018010112	121.2400	29.4281	250000.0	-0.9474	0.2838	0.8639	-2.5917
2018010116	121.2400	29.4281	250000.0	-0.9489	0.2843	0.8653	-2.5959
2018010120	121.2400	29.4281	250000.0	-0.9504	0.2847	0.8667	-2.6001
2018010124	121.2400	29.4281	250000.0	-0.9520	0.2852	0.8681	-2.6043
2018010204	121.2400	29.4281	250000.0	-0.9534	0.2856	0.8694	-2.6083
2018010208	121.2400	29.4281	250000.0	-0.9549	0.2861	0.8708	-2.6123
2018010212	121.2400	29.4281	250000.0	-0.9563	0.2865	0.8721	-2.6162
2018010216	121.2400	29.4281	250000.0	-0.9578	0.2869	0.8734	-2.6202
2018010220	121.2400	29.4281	250000.0	-0.9592	0.2874	0.8747	-2.6242
2018010224	121.2400	29.4281	250000.0	-0.9607	0.2878	0.8761	-2.6282
2018010304	121.2400	29.4281	250000.0	-0.9620	0.2882	0.8772	-2.6317
2018010308	121.2400	29.4281	250000.0	-0.9633	0.2886	0.8784	-2.6353
2018010312	121.2400	29.4281	250000.0	-0.9646	0.2890	0.8796	-2.6388
2018010316	121.2400	29.4281	250000.0	-0.9659	0.2894	0.8808	-2.6423
2018010320	121.2400	29.4281	250000.0	-0.9671	0.2897	0.8819	-2.6458
2018010324	121.2400	29.4281	250000.0	-0.9684	0.2901	0.8831	-2.6493

地球自转极移与形状极移是两个不同的监测量。无量纲的形状极移, 是归一化的角动量, 等于地球自转运动的物质负荷激发。
 地球自转极移与形状极移分别表征整个地球系统的运动学状态和力学形状随时间变化的行为, 都是客观存在的, 两者都会引起地球空间各种大地测量要素随时间变化。



450km高度处自转极移效应: 重力位 $0.1\text{m}^2/\text{s}^2$ 重力径向 μGal 重力北向(GRACE沿轨方向) μGal 重力西向 μGal



250km高度处自转极移效应: 重力位 $0.1\text{m}^2/\text{s}^2$ 重力梯度径向 $10\mu\text{E}$ 水平梯度北向(GOCE沿轨方向) $10\mu\text{E}$ 水平梯度西向 $10\mu\text{E}$

全要素地面大地测量指定时段自转极移形变效应计算

输入地面点大地坐标

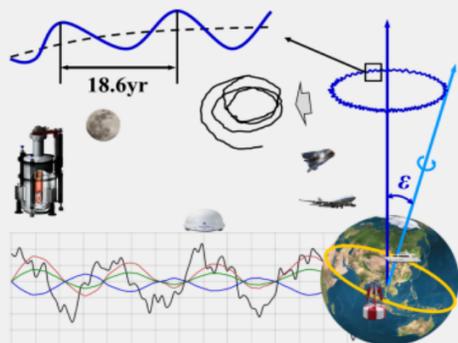
大地经度 121.240000°
 大地纬度 29.428100°
 大地高 17.830m

设置计算时段参数

开始时刻 20180101
 结束时刻 20200101
 时间间隔 240.00 min

分析计算与保存

非潮汐效应参考历元时刻：
 输入的开始时刻。



绘制极移效应曲线类型

- 高程异常(大地水准面mm)
- 地面重力(μGal)
- 扰动重力(μGal)
- 地倾斜(南向/西向mas)
- 垂线偏差(南向/西向mas)
- 水平位移(东向/北向mm)
- 地面径向(大地高mm)
- 地面正(常)高(mm)
- 扰动重力梯度(径向μE)
- 水平重力梯度(北向/西向μE)

全要素地面大地测量极移效应时间序列

2019122816	726.666667	-0.9736	-0.4048	-0.4488	0.0176	-0.0442	0.0176
2019122820	726.833333	-0.9879	-0.4106	-0.4554	0.0178	-0.0446	0.0178
2019122824	727.000000	-1.0023	-0.4164	-0.4620	0.0181	-0.0443	0.0181
2019122904	727.166667	-1.0162	-0.4220	-0.4684	0.0184	-0.0447	0.0184
2019122908	727.333333	-1.0301	-0.4277	-0.4749	0.0186	-0.0451	0.0186
2019122912	727.500000	-1.0440	-0.4333	-0.4813	0.0189	-0.0455	0.0189
2019122916	727.666667	-1.0579	-0.4389	-0.4877	0.0191	-0.0459	0.0191
2019122920	727.833333	-1.0718	-0.4445	-0.4941	0.0194	-0.0463	0.0194
2019122924	728.000000	-1.0857	-0.4501	-0.5005	0.0196	-0.0467	0.0196
2019123004	728.166667	-1.0982	-0.4552	-0.5062	0.0198	-0.0471	0.0198
2019123008	728.333333	-1.1106	-0.4602	-0.5120	0.0201	-0.0475	0.0201
2019123012	728.500000	-1.1231	-0.4652	-0.5177	0.0203	-0.0479	0.0203
2019123016	728.666667	-1.1355	-0.4703	-0.5234	0.0205	-0.0483	0.0205
2019123020	728.833333	-1.1479	-0.4753	-0.5292	0.0208	-0.0487	0.0208
2019123024	729.000000	-1.1604	-0.4803	-0.5349	0.0210	-0.0491	0.0210
2019123104	729.166667	-1.1725	-0.4852	-0.5405	0.0212	-0.0495	0.0212
2019123108	729.333333	-1.1846	-0.4902	-0.5461	0.0214	-0.0499	0.0214
2019123112	729.500000	-1.1967	-0.4951	-0.5517	0.0216	-0.0503	0.0216
2019123116	729.666667	-1.2089	-0.5000	-0.5573	0.0219	-0.0507	0.0219
2019123120	729.833333	-1.2210	-0.5049	-0.5628	0.0221	-0.0511	0.0221
2019123124	730.000000	-1.2331	-0.5098	-0.5684	0.0223	-0.0515	0.0223

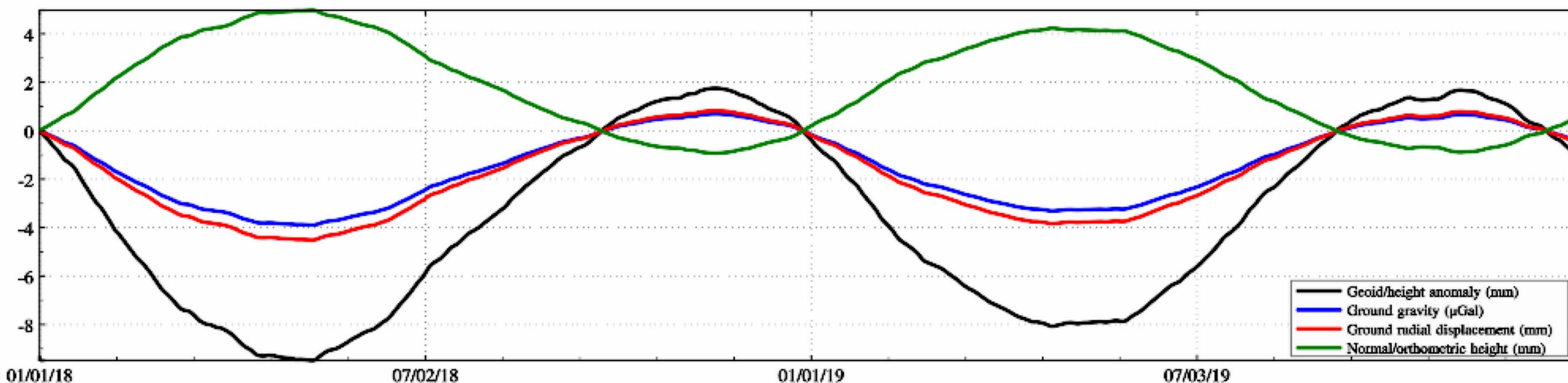
设置线粗 3

提取绘图数据

图形绘制 ↓

地面大地测量极移效应曲线

当前图形保存为



- 🔔 先计算大地测量极移效应时序，再选择所需类型量，绘制极移效应曲线。程序采用IERS实测或预报产品IERSeopc04.dat(从IERS网站直接下载)，可通过ETideLoad4.5参数设置适时更新。
- 🔔 注意观察各种大地测量极移效应的幅值，不同类型量之间的同相或异相（符号相同或相反）关系，以及极移效应曲线的时变规律。
- 🔔 自转极移是非潮汐的，对于1cm精度水平的大地测量，应顾及各种几何物理量的极移效应。程序采用的勒夫数值： $k_2 = 0.3077 + 0.0036i$, $h_2 = 0.6207$, $l_2 = 0.0836$ 。

地球潮汐负荷效应与
形变监测计算系统

ETideLoad4.5

中国测绘科学研究院

二〇二四年九月

全要素地面大地测量指定时段自转极移形变效应计算

输入地面点大地坐标

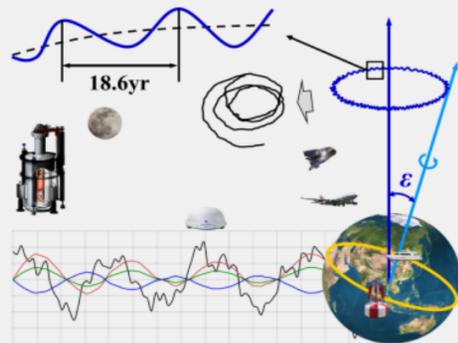
大地经度 121.240000°
 大地纬度 29.428100°
 大地高 17.830m

设置计算时段参数

开始时刻 20180101
 结束时刻 20200101
 时间间隔 240.00 min

分析计算与保存

非潮汐效应参考历元时刻：
 输入的开始时刻。



绘制极移效应曲线类型

- 高程异常(大地水准面mm)
- 地面重力(μGal)
- 扰动重力(μGal)
- 地倾斜(南向/西向mas)
- 垂线偏差(南向/西向mas)
- 水平位移(东向/北向mm)
- 地面径向(大地高mm)
- 地面正(常)高(mm)
- 扰动重力梯度(径向 μE)
- 水平重力梯度(北向/西向 μE)

全要素地面大地测量极移效应时间序列

2019122816	726.666667	-0.9736	-0.4048	-0.4488	0.0176	-0.0446	0.0176
2019122820	726.833333	-0.9879	-0.4106	-0.4554	0.0178	-0.0446	0.0178
2019122824	727.000000	-1.0023	-0.4164	-0.4620	0.0181	-0.0443	0.0181
2019122904	727.166667	-1.0162	-0.4220	-0.4684	0.0184	-0.0443	0.0184
2019122908	727.333333	-1.0301	-0.4277	-0.4749	0.0186	-0.0435	0.0186
2019122912	727.500000	-1.0440	-0.4333	-0.4813	0.0189	-0.0431	0.0189
2019122916	727.666667	-1.0579	-0.4389	-0.4877	0.0191	-0.0427	0.0191
2019122920	727.833333	-1.0718	-0.4445	-0.4941	0.0194	-0.0423	0.0194
2019122924	728.000000	-1.0857	-0.4501	-0.5005	0.0196	-0.0419	0.0196
2019123004	728.166667	-1.0982	-0.4552	-0.5062	0.0198	-0.0416	0.0198
2019123008	728.333333	-1.1106	-0.4602	-0.5120	0.0201	-0.0412	0.0201
2019123012	728.500000	-1.1231	-0.4652	-0.5177	0.0203	-0.0409	0.0203
2019123016	728.666667	-1.1355	-0.4703	-0.5234	0.0205	-0.0406	0.0205
2019123020	728.833333	-1.1479	-0.4753	-0.5292	0.0208	-0.0402	0.0208
2019123024	729.000000	-1.1604	-0.4803	-0.5349	0.0210	-0.0399	0.0210
2019123104	729.166667	-1.1725	-0.4852	-0.5405	0.0212	-0.0397	0.0212
2019123108	729.333333	-1.1846	-0.4902	-0.5461	0.0214	-0.0394	0.0214
2019123112	729.500000	-1.1967	-0.4951	-0.5517	0.0216	-0.0392	0.0216
2019123116	729.666667	-1.2089	-0.5000	-0.5573	0.0219	-0.0389	0.0219
2019123120	729.833333	-1.2210	-0.5049	-0.5628	0.0221	-0.0387	0.0221
2019123124	730.000000	-1.2331	-0.5098	-0.5684	0.0223	-0.0385	0.0223

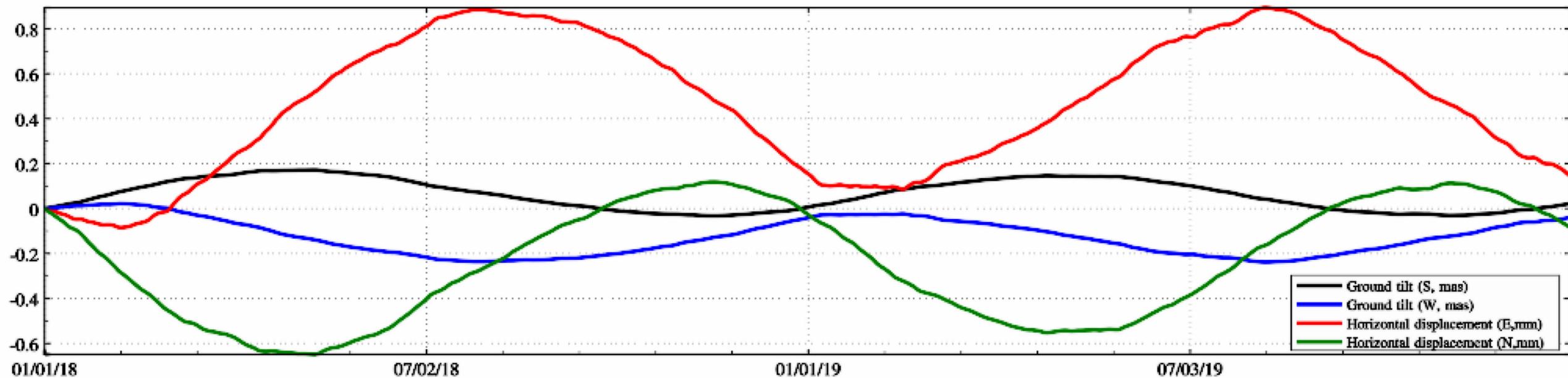
设置线粗 3

提取绘图数据

图形绘制

地面大地测量极移效应曲线

当前图形保存为



- 先计算大地测量极移效应时序，再选择所需类型量，绘制极移效应曲线。程序采用IERS实测或预报产品IERSeopc04.dat(从IERS网站直接下载)，可通过ETideLoad4.5参数设置适时更新。
- 注意观察各种大地测量极移效应的幅值，不同类型量之间的同相或异相(符号相同或相反)关系，以及极移效应曲线的时变规律。
- 自转极移是非潮汐的，对于1cm精度水平的大地测量，应顾及各种几何物理量的极移效应。程序采用的勒夫数值： $k_2 = 0.3077 + 0.0036i$, $h_2 = 0.6207$, $l_2 = 0.0836$ 。

地球潮汐负荷效应与
形变监测计算系统

ETideLoad4.5

中国测绘科学研究院

二〇二四年九月

全要素地面大地测量指定时段自转极移形变效应计算

输入地面点大地坐标

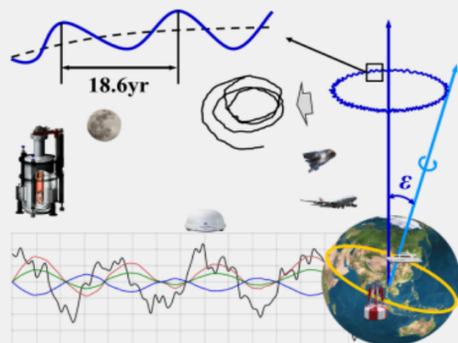
大地经度 121.240000°
 大地纬度 29.428100°
 大地高 17.830m

设置计算时段参数

开始时刻 20180101
 结束时刻 20200101
 时间间隔 240.00 min

分析计算与保存

非潮汐效应参考历元时刻：输入的开始时刻。



绘制极移效应曲线类型

- 高程异常(大地水准面mm)
- 地面重力(μGal)
- 扰动重力(μGal)
- 地倾斜(南向/西向mas)
- 垂线偏差(南向/西向mas)
- 水平位移(东向/北向mm)
- 地面径向(大地高mm)
- 地面正(常)高(mm)
- 扰动重力梯度(径向 μE)
- 水平重力梯度(北向/西向 μE)

全要素地面大地测量极移效应时间序列

2019122816	726.666667	-0.9736	-0.4048	-0.4488	0.0176	-0.0446	0.0176
2019122820	726.833333	-0.9879	-0.4106	-0.4554	0.0178	-0.0446	0.0178
2019122824	727.000000	-1.0023	-0.4164	-0.4620	0.0181	-0.0443	0.0181
2019122904	727.166667	-1.0162	-0.4220	-0.4684	0.0184	-0.0443	0.0184
2019122908	727.333333	-1.0301	-0.4277	-0.4749	0.0186	-0.0455	0.0186
2019122912	727.500000	-1.0440	-0.4333	-0.4813	0.0189	-0.0431	0.0189
2019122916	727.666667	-1.0579	-0.4389	-0.4877	0.0191	-0.0427	0.0191
2019122920	727.833333	-1.0718	-0.4445	-0.4941	0.0194	-0.0423	0.0194
2019122924	728.000000	-1.0857	-0.4501	-0.5005	0.0196	-0.0419	0.0196
2019123004	728.166667	-1.0982	-0.4552	-0.5062	0.0198	-0.0416	0.0198
2019123008	728.333333	-1.1106	-0.4602	-0.5120	0.0201	-0.0412	0.0201
2019123012	728.500000	-1.1231	-0.4652	-0.5177	0.0203	-0.0409	0.0203
2019123016	728.666667	-1.1355	-0.4703	-0.5234	0.0205	-0.0406	0.0205
2019123020	728.833333	-1.1479	-0.4753	-0.5292	0.0208	-0.0402	0.0208
2019123024	729.000000	-1.1604	-0.4803	-0.5349	0.0210	-0.0399	0.0210
2019123104	729.166667	-1.1725	-0.4852	-0.5405	0.0212	-0.0397	0.0212
2019123108	729.333333	-1.1846	-0.4902	-0.5461	0.0214	-0.0394	0.0214
2019123112	729.500000	-1.1967	-0.4951	-0.5517	0.0216	-0.0392	0.0216
2019123116	729.666667	-1.2089	-0.5000	-0.5573	0.0219	-0.0389	0.0219
2019123120	729.833333	-1.2210	-0.5049	-0.5628	0.0221	-0.0387	0.0221
2019123124	730.000000	-1.2331	-0.5098	-0.5684	0.0223	-0.0385	0.0223

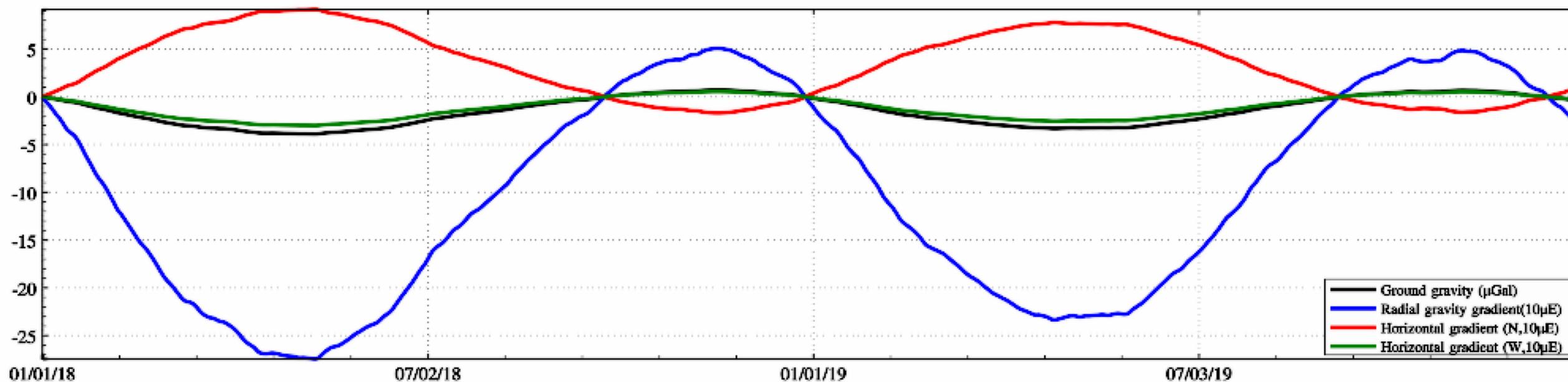
设置线粗 3

提取绘图数据

图形绘制

地面大地测量极移效应曲线

当前图形保存为



- 🔔 先计算大地测量极移效应时序，再选择所需类型量，绘制极移效应曲线。程序采用IERS实测或预报产品IERSeopc04.dat(从IERS网站直接下载)，可通过ETideLoad4.5参数设置适时更新。
- 🔔 注意观察各种大地测量极移效应的幅值，不同类型量之间的同相或异相（符号相同或相反）关系，以及极移效应曲线的时变规律。
- 🔔 自转极移是非潮汐的，对于1cm精度水平的大地测量，应顾及各种几何物理量的极移效应。程序采用的勒夫数值： $k_2 = 0.3077 + 0.0036i$, $h_2 = 0.6207$, $l_2 = 0.0836$ 。

地球潮汐负荷效应与形变监测计算系统

ETideLoad4.5

中国测绘科学研究院

二〇二〇年九月

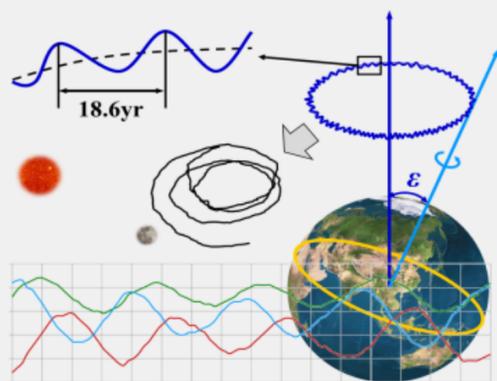
1mas极移对应地面位移3cm

地球自转参数 (ERP) 潮汐效应时间序列预报

地球潮汐负荷效应与形变监测计算系统

ETideLoad4.5

中国测绘科学研究院
二〇二三年八月



设置计算时段参数

开始时刻 20180101

结束时刻 20200101

时间间隔 240.00 min

选择计算类型 长周期潮汐效应

分析计算与保存

ERP潮汐效应预报时间序列

date	day	m1	m2 (uas)	dLOD (us/day)	dUT1 (ms)	dX1 (mas)	dX2 (mas)	dw (e-14rad/s)		
2018010100			0.000000	176.2754	-87.5787	80.4750	-109.3751	0.2219	0.6904	
2018010104			0.166667	175.0604	-87.4508	62.0341	-109.3870	0.0272	0.4892	
2018010108			0.333333	174.3361	-86.8578	44.2332	-109.3959	-0.1655	0.2853	
2018010112			0.500000	174.1054	-85.8056	27.2879	-109.4018	-0.3544	0.0807	-2.3035
2018010116			0.666667	174.3669	-84.3042	11.4046	-109.4050	-0.5379	-0.1228	-0.9629
2018010120			0.833333	175.1141	-82.3676	-3.2228	-109.4057	-0.7142	-0.3232	0.2716
2018010124			1.000000	176.3364	-80.0140	-16.4154	-109.4040	-0.8817	-0.5187	1.3851
2018010204			1.166667	178.0185	-77.2652	-28.0124	-109.4003	-1.0389	-0.7073	2.3639
2018010208			1.333333	180.1408	-74.1469	-37.8732	-109.3948	-1.1843	-0.8874	3.1961
2018010212			1.500000	182.6795	-70.6880	-45.8797	-109.3878	-1.3166	-1.0572	3.8719
2018010216			1.666667	185.6071	-66.9207	-51.9376	-109.3796	-1.4347	-1.2152	4.3832
2018010220			1.833333	188.8922	-62.8798	-55.9783	-109.3706	-1.5373	-1.3598	4.7242
2018010224			2.000000	192.5001	-58.6028	-57.9595	-109.3611	-1.6237	-1.4898	4.8915
2018010304			2.166667	196.3932	-54.1291	-57.8657	-109.3514	-1.6930	-1.6038	4.8836
2018010308			2.333333	200.5310	-49.5001	-55.7085	-109.3419	-1.7446	-1.7007	4.7015
2018010312			2.500000	204.8709	-44.7585	-51.5258	-109.3330	-1.7781	-1.7798	4.3485
2018010316			2.666667	209.3681	-39.9480	-45.3814	-109.3249	-1.7931	-1.8402	3.8300
2018010320			2.833333	213.9766	-35.1127	-37.3636	-109.3179	-1.7897	-1.8813	3.1533
2018010324			3.000000	218.6491	-30.2972	-27.5838	-109.3125	-1.7677	-1.9027	2.3279

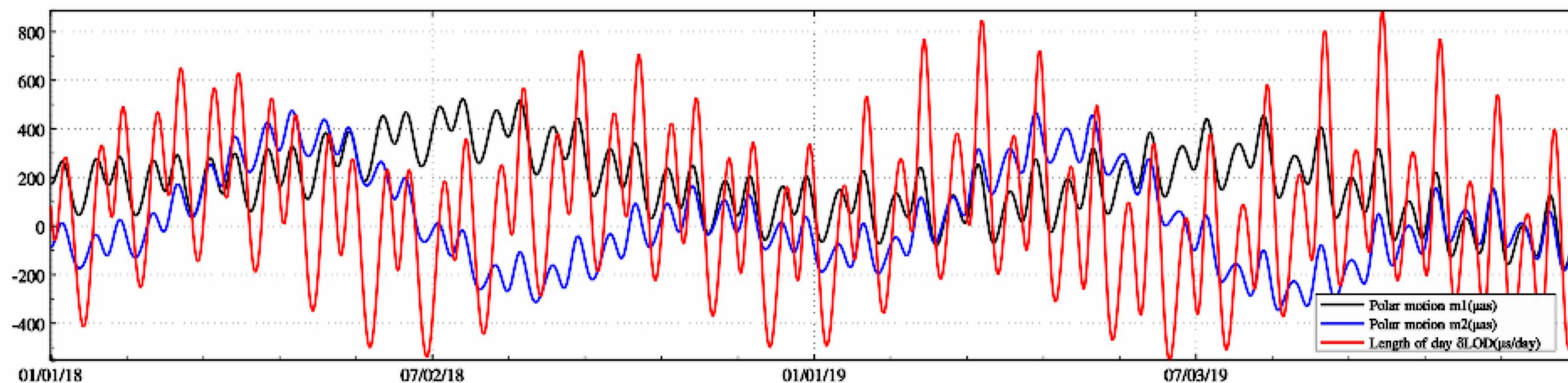
设置线粗 2

提取绘图数据

图形绘制 ↓

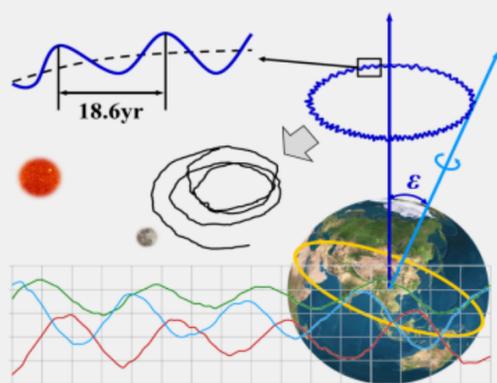
ERP潮汐效应预报时间序列曲线

当前图形保存为



先设置预报时间序列参数，选择计算类型，计算地球自转参数潮汐效应时序，再绘制时序曲线。

地球自转参数 (ERP) 潮汐效应时间序列预报



ERP潮汐效应预报时间序列

date	day	m1	m2 (uas)	dLOD(us/day)	dUT1(us)
2018030100		0.000000	-23.1557	75.6890	204.1958
201803010015		0.010417	-99.7346	76.5366	190.3564
201803010030		0.020833	-174.2225	73.2414	172.3248
201803010045		0.031250	-245.5903	65.8178	150.5021
2018030101		0.041667	-312.8575	54.3589	125.3551
201803010115		0.052083	-375.1085	39.0358	97.4075
201803010130		0.062500	-431.5059	20.0944	67.2315
201803010145		0.072917	-481.3044	-2.1483	35.4381
2018030102		0.083333	-523.8619	-27.3092	2.6667
201803010215		0.093750	-558.6499	-54.9455	-30.4258
201803010230		0.104167	-585.2612	-84.5620	-63.1759
201803010245		0.114583	-603.4166	-115.6193	-94.9249
2018030103		0.125000	-612.9687	-147.5426	-125.0301
201803010315		0.135417	-613.9044	-179.7317	-152.8755
201803010330		0.145833	-606.3445	-211.5707	-177.8827
201803010345		0.156250	-590.5415	-242.4387	-199.5204
2018030104		0.166667	-566.8756	-271.7203	-217.3138
201803010415		0.177083	-535.8479	-298.8160	-230.8529
201803010430		0.187500	-498.0722	-323.1527	-239.7994

设置计算时段参数

开始时刻 20180301

结束时刻 20180501

时间间隔 15.00 min

选择计算类型 短周期潮汐效应

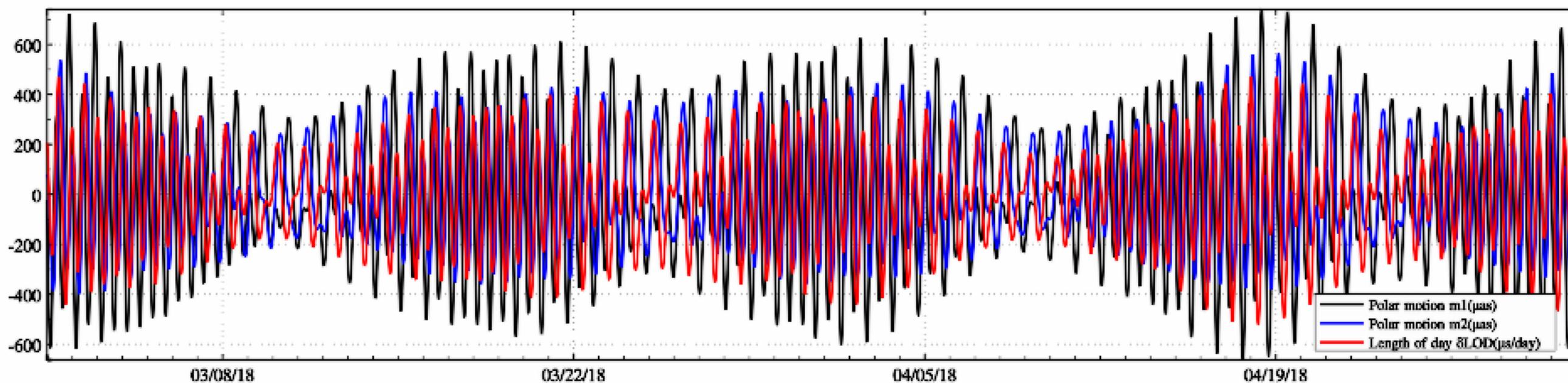
分析计算与保存

周短期海潮负荷激发 (形状极移) 的自转极移效应大幅衰减 (海潮周期与钱德勒周期之比), 占比不到1%。

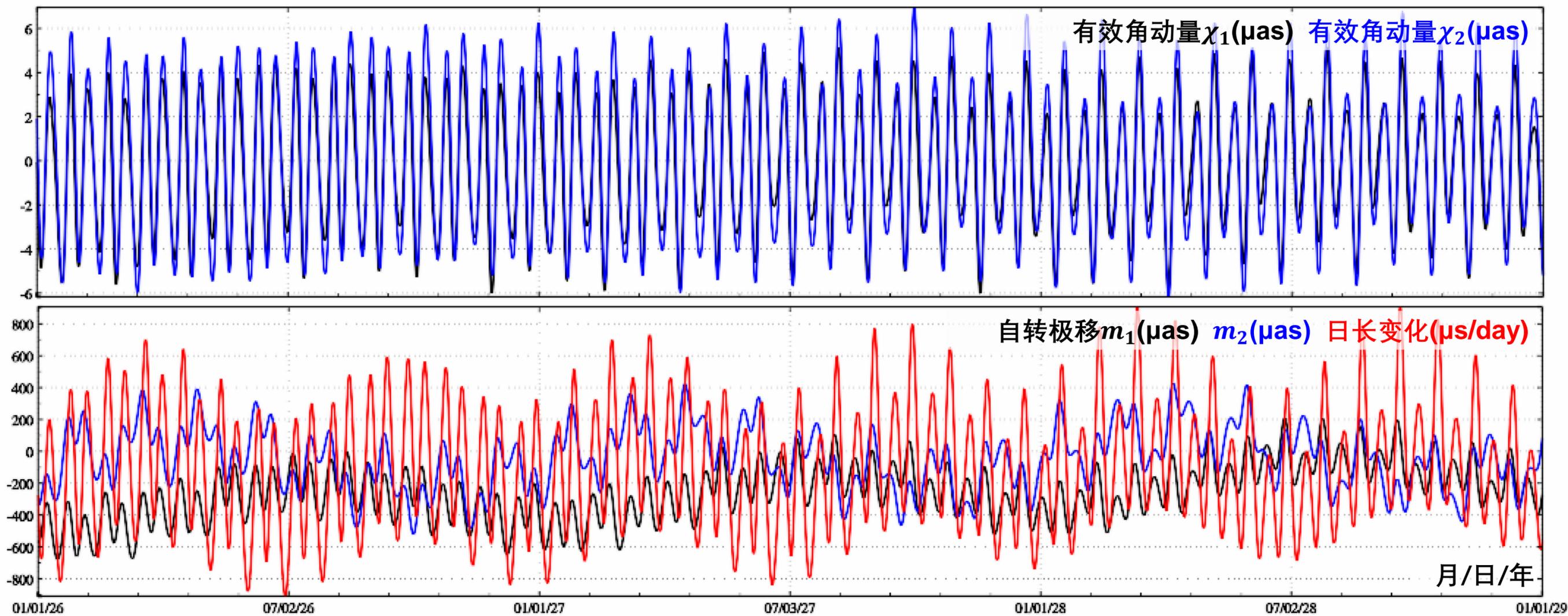
提取绘图数据

图形绘制 ↓

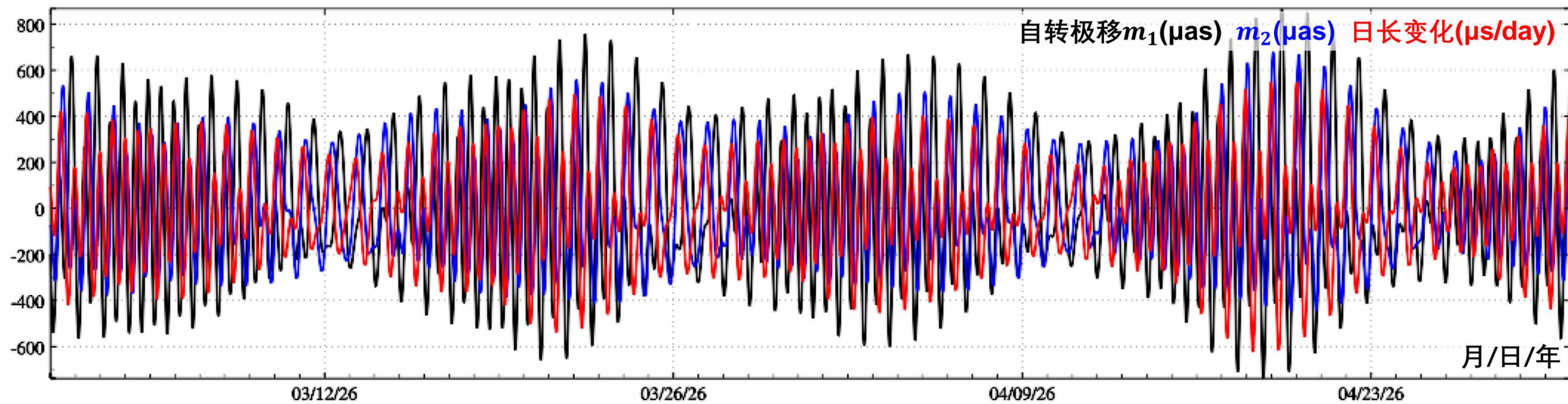
当前图形保存为



先设置预报时间序列参数, 选择计算类型, 计算地球自转参数潮汐效应时序, 再绘制时序曲线。



地球自转运动的长周期潮汐效应预报时间序列



地球自转参数的周日/半日潮汐效应预报时间序列

由实测 $\Delta C_{21}, \Delta S_{21}$ 计算大地测量要素形状极移效应

地球潮汐负荷效应与
形变监测计算系统

ETideLoad4.5

中国测绘科学研究院
二〇二四年九月

自转极移/海洋极潮效应时序计算

给定时间位置极移/海洋极潮效应

地球外部极移/海洋极潮摄动

全要素地面大地测量极移效应

地球自转

由实测 $\Delta C_{21}, \Delta S_{21}$ 计算形状极移效应

计算信息保存

自转极移效应与自转参数潮汐效应计算

>> [功能]输入全球任意地面点大地坐标和时间序列参数，计算并显示其高程异常(大地水准面mm)、地面重力(μGal)、扰动重力(μGal)、地倾斜(SW南向/西向mas)、垂线偏差(SW南向/西向mas)、水平位移(EN东向/北向mm)、地面径向(大地高mm)、地面正(常)高(mm)、扰动重力梯度(径向 $10\mu\text{E}$)或水平重力梯度(NE北向/西向 $10\mu\text{E}$)的非潮汐自转极移效应。

>> 完成计算!

>> [功能]给定时间跨度和采样间隔，计算地球自转参数(自转极移和日长变化)的长周期和短周期(周日/半日)潮汐效应预报时间序列。

>> 完成计算!

>> [功能]输入地面站点时间序列文件，由UT/CSR C21, S21 RL-06月时间序列产品文件C21_S21_RL06.txt(IERS目录下，程序自动忽略文件前15行)，计算高程异常(大地水准面mm)、地面重力(μGal)、扰动重力(μGal)、地倾斜(SW南向/西向mas)、垂线偏差(SW南向/西向mas)、水平位移(EN东向/北向mm)、地面径向(大地高mm)、地面正(常)高(mm)、扰动重力梯度(径向 $10\mu\text{E}$)或水平重力梯度(NE北向/西向 $10\mu\text{E}$)的地球形状极移效应。

>> 结果文件保存为C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Poleshifteffectscal/newrst.txt。

>> 打开UT/CSR RL-06时间序列文件 C:/ETideLoad4.5_win64cn/iers/C21_S21_RL06.txt。

>> 参数设置结果已输入系统!

>> 准备计算形状极移效应...

** 点击[开始计算]控件按钮，或[开始计算]工具按钮.....

>> 计算开始时间: 2024-08-06 20:40:01

>> 完成形状极移效应计算!

>> 计算结束时间: 2024-08-06 20:40:02

结果文件保存为

参数设置结果输入

开始计算

输入输出数据显示 ↓

框口数据保存

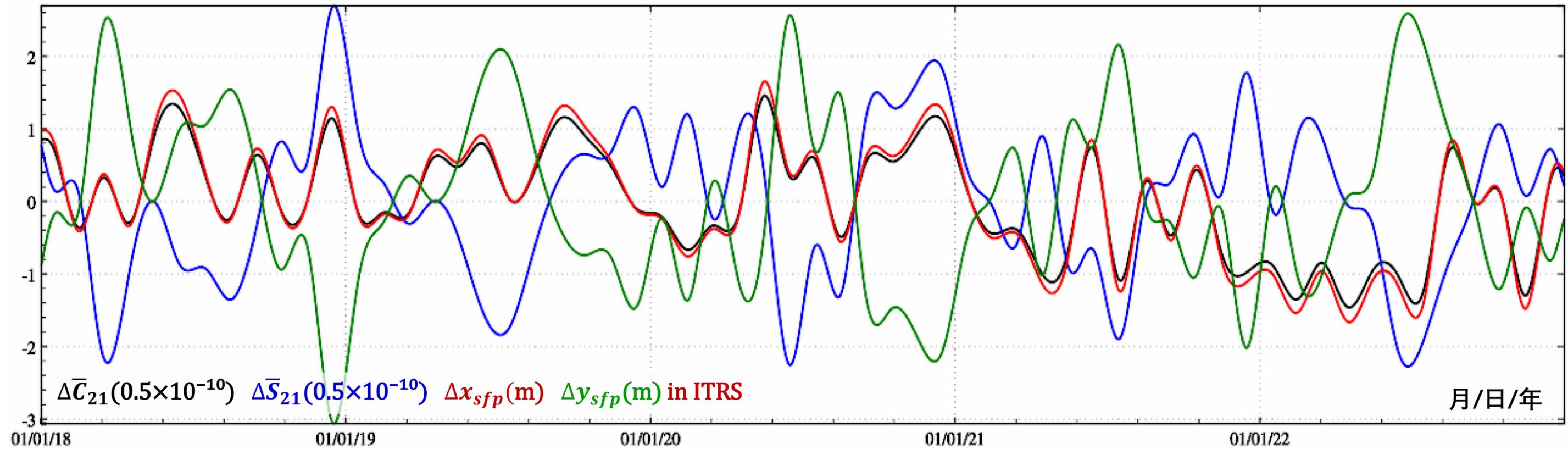
Forecast	12											
2018010100	121.2400	29.4281	250000.0	0.4899	0.9034	0.5570	-1.0272	0.2636	0.0724	0.1082	0.0392	-0.0213
2018010104	121.2400	29.4281	250000.0	0.4909	0.8947	0.5581	-1.0173	0.2596	0.0713	0.1066	0.0390	-0.0210
2018010108	121.2400	29.4281	250000.0	0.4919	0.8860	0.5593	-1.0074	0.2555	0.0701	0.1049	0.0389	-0.0207
2018010112	121.2400	29.4281	250000.0	0.4928	0.8773	0.5604	-0.9975	0.2515	0.0690	0.1033	0.0387	-0.0203
2018010116	121.2400	29.4281	250000.0	0.4938	0.8686	0.5614	-0.9876	0.2475	0.0679	0.1016	0.0385	-0.0200
2018010120	121.2400	29.4281	250000.0	0.4946	0.8599	0.5624	-0.9777	0.2434	0.0668	0.1000	0.0384	-0.0197
2018010124	121.2400	29.4281	250000.0	0.4955	0.8512	0.5634	-0.9678	0.2394	0.0657	0.0983	0.0382	-0.0194
2018010204	121.2400	29.4281	250000.0	0.4963	0.8425	0.5643	-0.9579	0.2354	0.0646	0.0967	0.0380	-0.0190
2018010208	121.2400	29.4281	250000.0	0.4971	0.8338	0.5652	-0.9480	0.2315	0.0635	0.0950	0.0379	-0.0187
2018010212	121.2400	29.4281	250000.0	0.4978	0.8251	0.5660	-0.9382	0.2275	0.0624	0.0934	0.0377	-0.0184
2018010216	121.2400	29.4281	250000.0	0.4985	0.8165	0.5668	-0.9283	0.2235	0.0614	0.0918	0.0375	-0.0181
2018010220	121.2400	29.4281	250000.0	0.4992	0.8078	0.5676	-0.9185	0.2196	0.0603	0.0902	0.0374	-0.0178
2018010224	121.2400	29.4281	250000.0	0.4998	0.7992	0.5683	-0.9087	0.2157	0.0592	0.0886	0.0372	-0.0174
2018010304	121.2400	29.4281	250000.0	0.5004	0.7905	0.5689	-0.8989	0.2118	0.0581	0.0870	0.0370	-0.0171
2018010308	121.2400	29.4281	250000.0	0.5009	0.7819	0.5695	-0.8891	0.2079	0.0571	0.0854	0.0368	-0.0168
2018010312	121.2400	29.4281	250000.0	0.5014	0.7733	0.5701	-0.8793	0.2040	0.0560	0.0838	0.0367	-0.0165
2018010316	121.2400	29.4281	250000.0	0.5019	0.7648	0.5706	-0.8696	0.2002	0.0549	0.0822	0.0365	-0.0162
2018010320	121.2400	29.4281	250000.0	0.5023	0.7562	0.5711	-0.8598	0.1964	0.0539	0.0806	0.0363	-0.0159

地球自转极移与形状极移是两个不同的监测量。无量纲的形状极移，是归一化的角动量，等于地球自转运动的物质负荷激发。

地球自转极移与形状极移分别表征整个地球系统的运动学状态和力学形状随时间变化的行为，都是客观存在的，两者都会引起地球空间各种大地测量要素随时间变化。

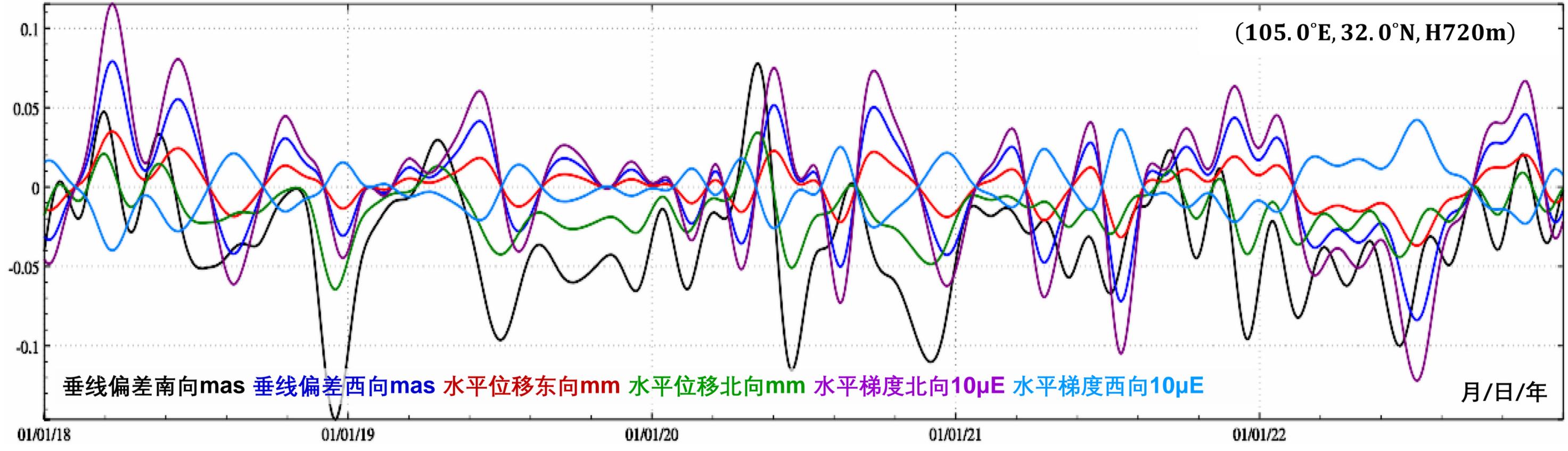
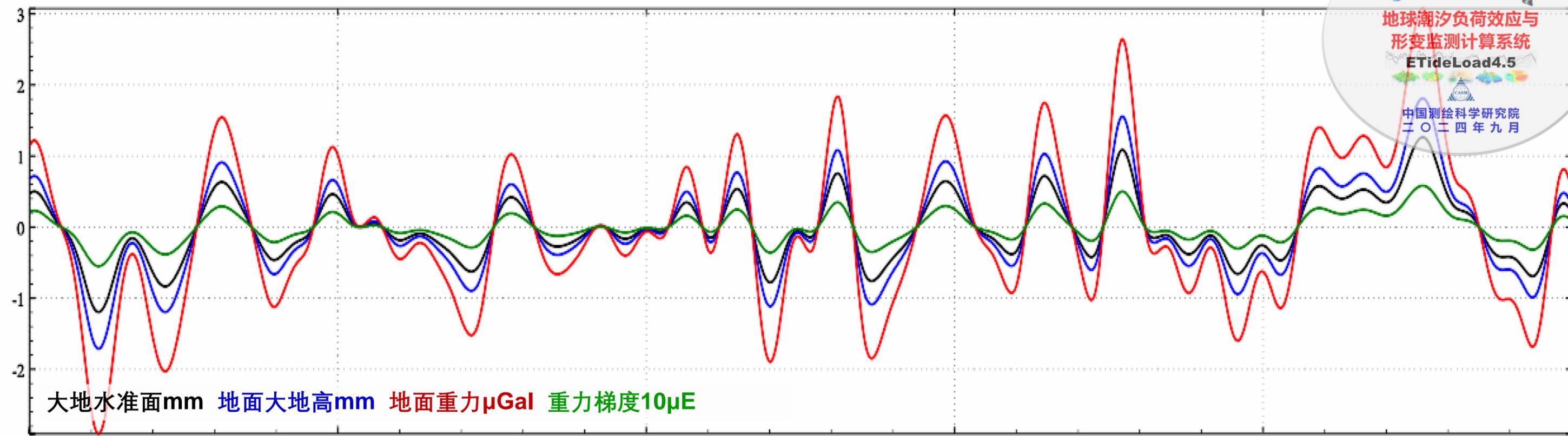
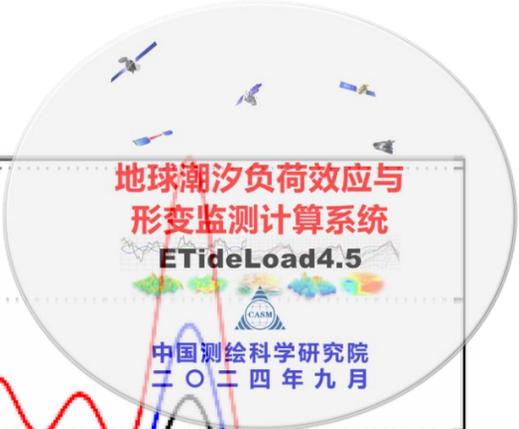


在任意定位定向的地固坐标系中，形变地球质心坐标可有该地固坐标系中的一阶地球重力位系数($\bar{C}_{10}, \bar{C}_{11}, \bar{S}_{11}$)唯一确定，力学形状极坐标可由该坐标系中二阶重力位系数($\bar{C}_{21}, \bar{S}_{21}$)唯一确定。因此，地球质心变化与形状极移的各种潮汐和非潮汐效应，能通过大地测量实测方法精准获得，可满足大地测量的计量学要求。



SLR实测二阶一次位系数变化与形状极坐标变化时间序列

虽然地球形状极移本身可达米级，但由此导致的大地水准面形状极移效应也不大于2mm。形状极移对地面站点水平位移、垂线偏差或水平梯度等水平大地测量要素的影响很小，一般可以忽略。



各种大地测量要素的地球形状极移效应时间序列

大地测量永久潮汐影响计算

打开文件 结果保存 设置参数输入

开始计算

计算信息保存

查看样例

地球潮汐负荷效应与形变监测计算系统

ETideLoad4.5

中国测绘科学研究院
二〇二四年九月

地球质心变化效应与地心运动计算

大地测量永久潮汐影响计算

大地测量要素地球质心变化效应计算

地球质心变化海潮负荷效应预报

地球质心变化大气潮负荷效应预报

打开大地测量计算点记录文件

计算信息保存

设置文件格式

头文件占据行数 1

大地高属性列序号 4

选择影响类型

高程异常(大地水准面mm)

地面重力(μGal)

扰动重力(μGal)

地倾斜(南向/西向mas)

垂线偏差(南向/西向mas)

水平位移(东向/北向mm)

地面径向(大地高mm)

地面正(常)高(mm)

扰动重力梯度(径向 $10\mu\text{E}$)

水平重力梯度(北向/西向 $10\mu\text{E}$)

>> [功能]按输入点值文件中位置, 计算高程异常/大地水准面(mm)、地面重力(μGa)、扰动重力(μGal)、地倾斜(SW南向/西向mas)、垂线偏差(SW南向/西向mas), 地面水平位移(EN东向/北向mm)、地面径向(大地高mm)、扰动重力梯度(径向, $10\mu\text{E}$)或水平重力梯度(NE北向/西向 $10\mu\text{E}$)的永久潮汐影响。

>> 打开大地测量计算点记录文件 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Permanentdgeocecenter/GNSSlksirent.txt。

** 观察下方窗口文件信息, 设置输入文件格式, 输入结果保存文件名后, 点击[参数设置结果输入]按钮, 将参数输入系统...

>> 结果文件保存为C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Permanentdgeocecenter/permrst.txt。

** 在输入文件记录的基础上增加若干列计算值, 保留4位有效数字。

>> 参数设置结果已输入系统!

** 点击[开始计算]控件按钮, 或[开始计算]工具按钮.....

>> 计算开始时间: 2024-05-05 18:46:27

>> 完成永久潮汐影响计算!

>> 计算结束时间: 2024-05-05 18:46:27

记录第2、3列约定为地面站点的经纬度

永久潮汐影响类型 直接影响

结果文件保存为

参数设置结果输入

开始计算

输入输出数据显示

框口数据保存

no	lon	lat	hgt	rent				
2	102.546	24.458	1659.0	-0.104	48.8782	22.4868	0.0000	14.1155
4	102.725	24.460	2111.3	-0.061	48.8669	22.4800	0.0000	14.1083
6	102.528	24.562	1936.4	-0.049	48.4711	22.2986	0.0000	13.9958
9	102.832	24.575	1977.4	-0.122	48.4201	22.2750	0.0000	13.9807
10	102.345	24.668	1919.7	-0.078	48.0572	22.1083	0.0000	13.8766
11	102.423	24.652	1959.3	-0.054	48.1195	22.1368	0.0000	13.8942
13	102.631	24.657	1906.3	-0.118	48.1003	22.1281	0.0000	13.8892
14	102.742	24.652	1935.7	-0.076	48.1196	22.1369	0.0000	13.8945
15	102.843	24.642	1880.7	-0.131	48.1592	22.1553	0.0000	13.9064
16	103.137	24.658	1838.4	-0.073	48.0969	22.1268	0.0000	13.8888
17	102.426	24.743	1929.0	-0.077	47.7633	21.9731	0.0000	13.7919
20	102.729	24.734	1856.2	-0.135	47.7992	21.9898	0.0000	13.8028
21	102.840	24.752	2117.8	-0.045	47.7266	21.9555	0.0000	13.7796
22	102.939	24.728	2050.9	-0.090	47.8212	21.9993	0.0000	13.8075
23	103.029	24.748	2034.1	-0.121	47.7429	21.9633	0.0000	13.7851

永久潮汐与时间无关, 是长周期固体潮中的零频率潮汐 ΔC_{20} 。永久潮汐对地球产生一个随纬度变化的永久性附加扁率, 对大地测量观测量或参数的影响与其所在位置的经度无关。程序中计算永久潮汐间接影响的勒夫数取值 $k_{20}=0.29525$, $h_{20}=0.6078$, $l_{20}=0.0847$ 。

地球质心变化是地球内部非潮汐负荷变化导致整个地球形变的一阶项, 因而影响地球空间中各种几何物理大地测量要素, 而不是简单地表现为纯几何量的站点位移。

大地测量永久潮汐影响计算

打开文件 结果保存 设置参数输入

开始计算

计算信息保存

查看样例

地球潮汐负荷效应与形变监测计算系统
ETideLoad4.5

中国测绘科学研究院
二〇二四年九月

地球质心变化效应与地心运动计算

大地测量永久潮汐影响计算

大地测量要素地球质心变化效应计算

地球质心变化海潮负荷效应预报

地球质心变化大气潮负荷效应预报

打开大地测量计算点记录文件

计算信息保存

设置文件格式

头文件占据行数 1

大地高属性列序号 4

选择影响类型

高程异常(大地水准面mm)

地面重力(μGal)

扰动重力(μGal)

地倾斜(南向/西向mas)

垂线偏差(南向/西向mas)

水平位移(东向/北向mm)

地面径向(大地高mm)

地面正(常)高(mm)

扰动重力梯度(径向 $10\mu\text{E}$)

水平重力梯度(北向/西向 $10\mu\text{E}$)

>> 参数设置结果已输入系统!
** 点击[开始计算]控件按钮, 或[开始计算]工具按钮.....
>> 计算开始时间: 2024-05-05 18:46:27
>> 完成永久潮汐影响计算!
>> 计算结束时间: 2024-05-05 18:46:27

>> 结果文件保存为C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Permanentdgeocenter/permrst1.txt.

** 在输入文件记录的基础上增加若干列计算值, 保留4位有效数字。

>> 参数设置结果已输入系统!
** 点击[开始计算]控件按钮, 或[开始计算]工具按钮.....
>> 计算开始时间: 2024-05-05 18:47:45
>> 完成永久潮汐影响计算!
>> 计算结束时间: 2024-05-05 18:47:45

记录第2、3列约定为地面站点的经纬度

永久潮汐影响类型 间接影响

结果文件保存为

参数设置结果输入

开始计算

输入输出数据显示

框口数据保存

no	lon	lat	hgt	rent				
2	102.546	24.458	1659.0	-0.104	14.4313	3.7086	29.7082	4.1676
4	102.725	24.460	2111.3	-0.061	14.4280	3.7075	29.7013	4.1655
6	102.528	24.562	1936.4	-0.049	14.3111	3.6776	29.4607	4.1323
9	102.832	24.575	1977.4	-0.122	14.2960	3.6737	29.4297	4.1278
10	102.345	24.668	1919.7	-0.078	14.1889	3.6462	29.2092	4.0971
11	102.423	24.652	1959.3	-0.054	14.2073	3.6509	29.2470	4.1023
13	102.631	24.657	1906.3	-0.118	14.2016	3.6495	29.2354	4.1008
14	102.742	24.652	1935.7	-0.076	14.2073	3.6509	29.2471	4.1023
15	102.843	24.642	1880.7	-0.131	14.2190	3.6540	29.2711	4.1059
16	103.137	24.658	1838.4	-0.073	14.2006	3.6493	29.2333	4.1007
17	102.426	24.743	1929.0	-0.077	14.1021	3.6239	29.0306	4.0720
20	102.729	24.734	1856.2	-0.135	14.1127	3.6267	29.0523	4.0753
21	102.840	24.752	2117.8	-0.045	14.0913	3.6210	29.0082	4.0684
22	102.939	24.728	2050.9	-0.090	14.1192	3.6282	29.0657	4.0767
23	103.029	24.748	2034.1	-0.121	14.0961	3.6223	29.0182	4.0700

永久潮汐与时间无关, 是长周期固体潮中的零频率潮汐 ΔC_{20} 。永久潮汐对地球产生一个随纬度变化的永久性附加扁率, 对大地测量观测量或参数的影响与其所在位置的经度无关。程序中计算永久潮汐间接影响的勒夫数取值 $k_{20}=0.29525$, $h_{20}=0.6078$, $l_{20}=0.0847$ 。

地球质心变化是地球内部非潮汐负荷变化导致整个地球形变的一阶项, 因而影响地球空间中各种几何物理大地测量要素, 而不是简单地表现为纯几何量的站点位移。

大地测量地球质心变化效应计算

打开文件 结果保存 设置参数输入 开始计算

计算信息保存

查看样例

地球潮汐负荷效应与形变监测计算系统

ETideLoad4.5

中国测绘科学研究院
二〇二四年九月

大地测量永久潮汐影响计算

大地测量要素地球质心变化效应计算

地球质心变化海潮负荷效应预报

地球质心变化大气潮负荷效应预报

打开带时间的计算点坐标文件

计算信息保存

大地测量全要素地球质心变化效应计算

设置文件格式

时间属性列序号 1

大地高属性列序号 4

头文件中起算MJD列序号 5

选择影响类型

- 高程异常(大地水准面mm)
- 地面重力(μGal)
- 扰动重力(μGal)
- 地倾斜(南向/西向mas)
- 垂线偏差(南向/西向mas)
- 水平位移(东向/北向mm)
- 地面径向(大地高mm)
- 地面正(常)高(mm)
- 扰动重力梯度(径向 $10\mu\text{E}$)
- 水平重力梯度(北向/西向 $10\mu\text{E}$)

>> [功能]输入地面或地球外部带时间的计算点坐标文件, 采用多颗卫星激光测距SLR地球质心变化实测或预报时序产品, 计算高程异常/大地水准面(mm)、地面重力(μGa)、扰动重力(μGal)、地倾斜(SW南向/西向mas)、垂线偏差(SW南向/西向mas), 地面水平位移(EN东向/北向mm)、地面径向(大地高mm)、扰动重力梯度(径向, $10\mu\text{E}$)或水平重力梯度(NE北向/西向 $10\mu\text{E}$)的地球质心变化效应。

>> 打开带时间的计算点坐标文件 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Permanentdgeocecenter/Postiontm.txt。

** 观察下方窗口文件信息, 设置输入文件格式, 输入结果保存文件名后, 点击[参数设置结果输入]按钮, 将参数输入系统...

>> 结果文件保存为C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Permanentdgeocecenter/geocntreffect.txt。

** 在输入时序的基础上增加若干列地球质心变化效应计算值, 保留4位有效数字。

>> 参数设置结果已输入系统!

** 点击[开始计算]控件按钮, 或[开始计算]工具按钮.....

>> 计算开始时间: 2024-05-15 09:12:27

>> 完成地球质心变化效应计算!

>> 计算结束时间: 2024-05-15 09:12:27

记录第2、3列约定为地面站点的经纬度

结果文件保存为

参数设置结果输入

开始计算

输入输出数据显示 ↓

框口数据保存

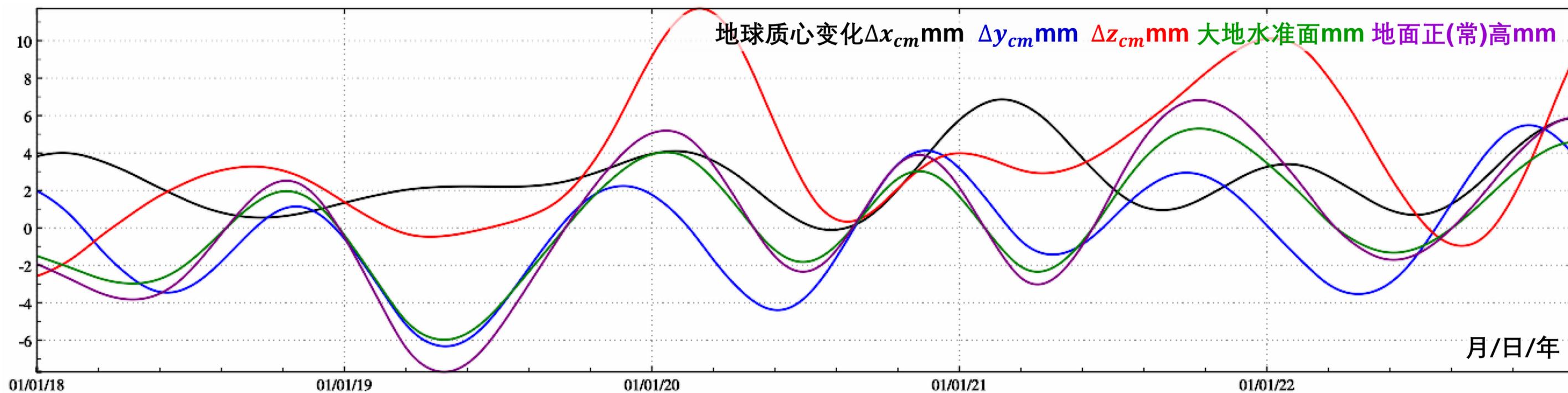
NY	107.23	29.91	72.4	56658.0						
2014010100	107.23	29.91	72.4		4.5438	2.0536	0.7160	0.8926	0.1168	0.27
2014010112	107.23	29.91	72.4		4.5341	2.0579	0.7330	0.9071	0.1187	0.27
2014010200	107.23	29.91	72.4		4.5217	2.0620	0.7477	0.9210	0.1205	0.28
2014010212	107.23	29.91	72.4		4.5069	2.0660	0.7602	0.9344	0.1223	0.28
2014010300	107.23	29.91	72.4		4.4896	2.0699	0.7706	0.9473	0.1240	0.29
2014010312	107.23	29.91	72.4		4.4700	2.0737	0.7790	0.9597	0.1256	0.29
2014010400	107.23	29.91	72.4		4.4480	2.0774	0.7855	0.9717	0.1271	0.29
2014010412	107.23	29.91	72.4		4.4238	2.0809	0.7902	0.9833	0.1287	0.30
2014010500	107.23	29.91	72.4		4.3974	2.0844	0.7932	0.9944	0.1301	0.30
2014010512	107.23	29.91	72.4		4.3689	2.0877	0.7946	1.0053	0.1315	0.30
2014010600	107.23	29.91	72.4		4.3383	2.0910	0.7945	1.0158	0.1329	0.31
2014010612	107.23	29.91	72.4		4.3077	2.0943	0.7944	1.0261	0.1343	0.31
2014010700	107.23	29.91	72.4		4.2771	2.0971	0.7902	1.0361	0.1356	0.31
2014010712	107.23	29.91	72.4		4.2465	2.1000	0.7861	1.0458	0.1368	0.32

改善IERS2010地球质心变化效应算法, 实现潮汐和非潮汐地球质心变化及其全空间大地测量全要素地球质心变化效应的统一解析计算。

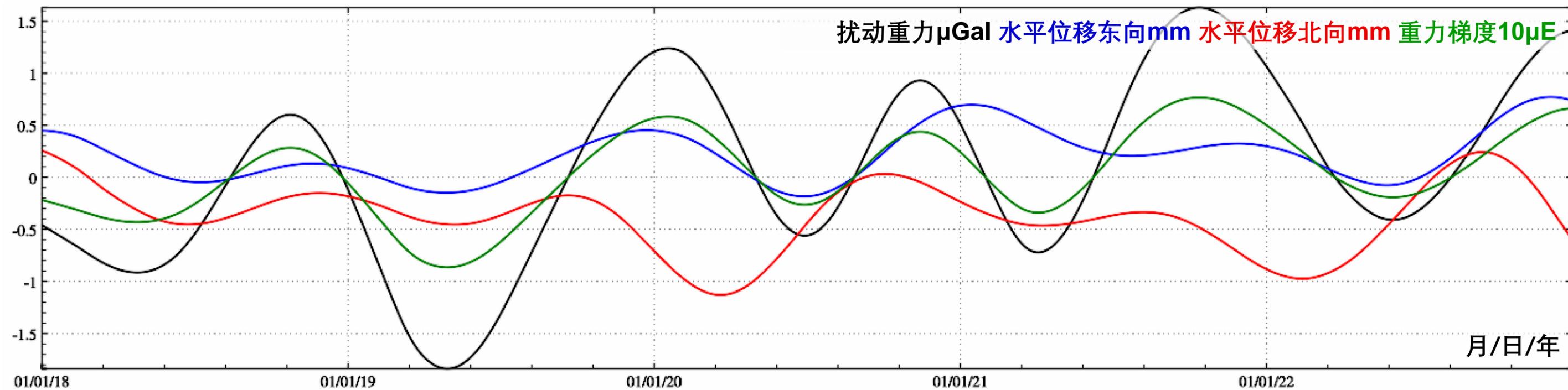
永久潮汐与时间无关, 是长周期固体潮中的零频率潮汐 ΔC_{20} 。永久潮汐对地球产生一个随纬度变化的永久性附加扁率, 对大地测量观测量或参数的影响与其所在位置的经度无关。程序中计算永久潮汐间接影响的勒夫数取值 $k_{20}=0.29525$, $h_{20}=0.6078$, $l_{20}=0.0847$ 。

地球质心变化是地球内部非潮汐负荷变化导致整个地球形变的一阶项, 因而影响地球空间中各种几何物理大地测量要素, 而不是简单地表现为纯几何量的站点位移。

地球质心与形状极表征了地球力学平衡形状一阶、二阶空间几何形态（球形、三轴椭球形）。地球质心与形状极定位，可完全依据地固参考系和地球重力场理论实现，与地球自转运动及自转激发动力学机制无关。



地球质心变化及其对大地水准面与地面正常高的影响



各种大地测量要素的地球质心变化效应时间序列

地球质心变化代表了地球内部非潮汐负荷变化导致的整个地球系统形变，因而影响地面及其外部各种几何物理大地测量要素，而不是简单地表现为纯几何量的站点位移。

地球质心变化海潮负荷效应预报

打开文件 结果保存 设置参数输入 开始计算

计算信息保存

查看样例



大地测量永久潮汐影响计算

大地测量要素地球质心变化效应计算

地球质心变化海潮负荷效应预报

地球质心变化大气潮负荷效应预报

设置预报时段参数

开始时刻

结束时刻

时间间隔

计算信息保存

** 点击[开始计算]控件按钮, 或[开始计算]工具按钮.....

>> 计算开始时间: 2024-05-15 09:12:27

>> 完成地球质心变化效应计算!

>> 计算结束时间: 2024-05-15 09:12:27

>> [功能]输入时间序列参数, 由海潮负荷球谐系数一阶项文件(海潮负荷球谐系数模型构建程序输出文件), 预报地球质心变化的海潮负荷效应(Xcm, Ycm, Zcm, mm)时间序列。

>> 结果文件保存为C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Permanentdgeocecenter/otdgeoctrst.txt。

>> 参数设置结果已输入系统!

** 点击[开始计算]控件按钮, 或[开始计算]工具按钮.....

>> 计算开始时间: 2024-05-15 09:13:42

>> 完成地球质心变化海潮负荷效应计算!

>> 计算结束时间: 2024-05-15 09:13:42

结果文件保存为

参数设置结果输入

开始计算

输入输出数据显示 ↓

框口数据保存

Otidegeocenter	0.00	0.00	0.00	57570.000000
2016070100	0.000000	1.8250	4.1299	-1.8888
2016070101	0.041667	0.5041	4.1937	-3.5160
2016070102	0.083333	-0.8168	3.6263	-5.0214
2016070103	0.125000	-1.9306	2.4942	-6.0838
2016070104	0.166667	-2.6848	0.9966	-6.4140
2016070105	0.208333	-3.0220	-0.5533	-5.9776
2016070106	0.250000	-2.9774	-1.8460	-4.9099
2016070107	0.291667	-2.6381	-2.7016	-3.3494
2016070108	0.333333	-2.1152	-3.0653	-1.4945
2016070109	0.375000	-1.5704	-2.9291	0.3139
2016070110	0.416667	-1.2001	-2.3514	-1.7377
2016070111	0.458333	-0.7583	-1.7283	-3.0545
2016070112	0.500000	-0.2582	-1.0066	-4.3713
2016070113	0.541667	0.2582	-0.2582	-5.6881
2016070114	0.583333	-1.7637	0.0066	-7.0049

改善IERS2010地球质心变化效应算法, 实现潮汐和非潮汐地球质心变化及其全空间大地测量全要素地球质心变化效应的统一解析计算。

🔔 永久潮汐与时间无关, 是长周期固体潮中的零频率潮汐 ΔC_{20} 。永久潮汐对地球产生一个随纬度变化的永久性附加扁率, 对大地测量观测量或参数的影响与其所在位置的经度无关。程序中计算永久潮汐间接影响的勒夫数取值 $k_{20}=0.29525$, $h_{20}=0.6078$, $l_{20}=0.0847$ 。

🔔 地球质心变化是地球内部非潮汐负荷变化导致整个地球形变的一阶项, 因而影响地球空间中各种几何物理大地测量要素, 而不是简单地表现为纯几何量的站点位移。

地球质心变化海潮负荷效应预报

打开文件

结果保存

设置参数输入

开始计算

计算信息保存

查看样例

大地测量永久潮汐影响计算

大地测量要素地球质心变化效应计算

地球质心变化海潮负荷效应预报

地球质心变化大气潮负荷效应预报

设置预报时段参数

开始时刻

结束时刻

时间间隔

计算信息保存

** 点击[开始计算]控件按钮, 或[开始计算]工具按钮.....

>> 计算开始时间: 2024-05-15 09:13:42

>> 完成地球质心变化海潮负荷效应计算!

>> 计算结束时间: 2024-05-15 09:13:42

>> [功能]输入时间序列参数, 由地面大气压潮负荷球谐系数一阶项文件(大气压潮负荷球谐系数模型构建程序输出文件), 预报地球质心变化的地面大气压潮负荷效应(Xcm, Ycm, Zcm, mm)时间序列。

>> 结果文件保存为C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Permanentgeocenter/atdgeocntrst.txt。

>> 参数设置结果已输入系统!

** 点击[开始计算]控件按钮, 或[开始计算]工具按钮.....

>> 计算开始时间: 2024-05-15 09:14:51

>> 完成地球质心变化大气压潮负荷效应计算!

>> 计算结束时间: 2024-05-15 09:14:51

大地测量全要素地球质心变化效应计算

结果文件保存为

参数设置结果输入

开始计算

输入输出数据显示 ↓

框口数据保存

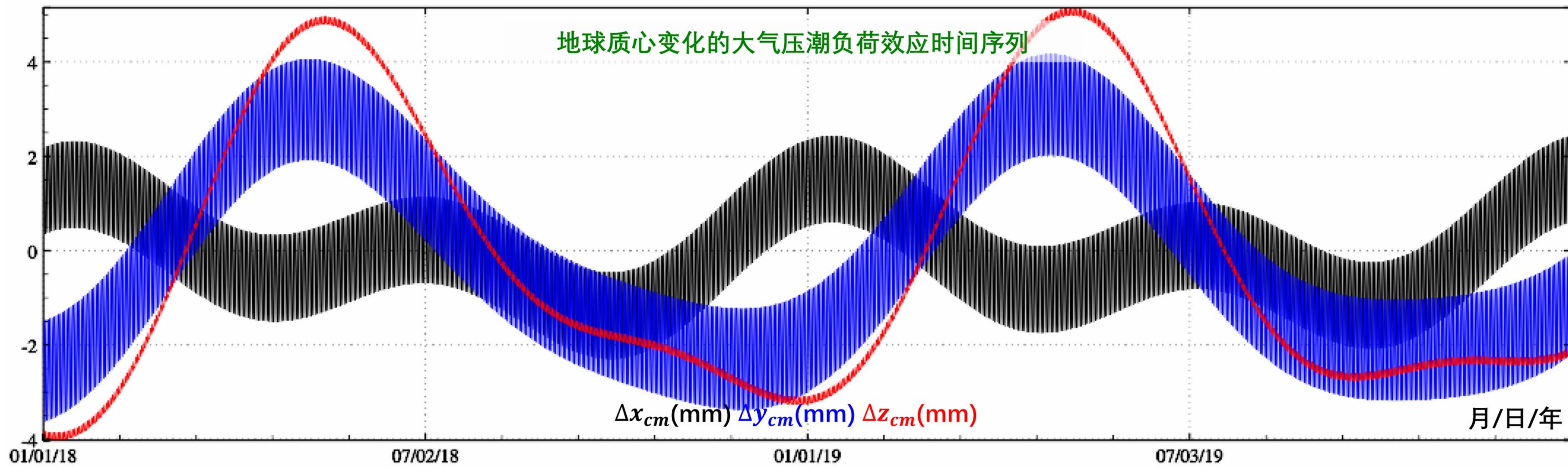
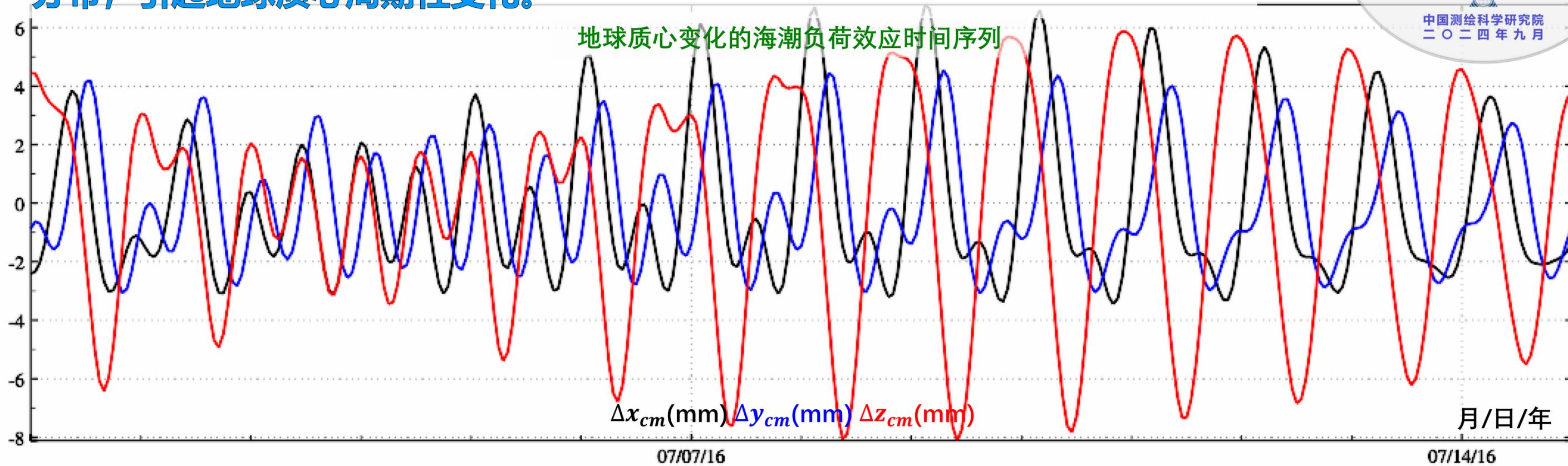
Atidegeocenter	0.00	0.00	0.00	58119.000000
2018010100	0.000000	2.1965	-2.6424	-3.9912
2018010102	0.083333	2.0027	-3.2016	-3.9831
2018010104	0.166667	1.5668	-3.5803	-3.9736
2018010106	0.250000	1.0072	-3.6257	-3.9749
2018010108	0.333333	0.5428	-3.3140	-3.9737
2018010110	0.416667	0.3661	-2.7680	-3.9480
2018010112	0.500000	0.5236	-2.1845	-3.8955
2018010114	0.583333	0.9049	-1.7308	-3.8435
2018010116	0.666667	1.3405	-1.4886	-3.8288
2018010118	0.750000	1.7152	-1.4715	-3.8651
2018010120	0.833333	1.8978	-1.6722	-3.8296
2018010122	0.916667	2.0804	-2.0862	-3.7991
2018010124	1.000000	2.2135	-2.6262	-3.7701
2018010126	1.083333	2.2135	-3.2927	-3.7427
2018010128	1.166667	1.5836	-3.5639	-3.9830

改善IERS2010地球质心变化效应算法, 实现潮汐和非潮汐地球质心变化及其全空间大地测量全要素地球质心变化效应的统一解析计算。

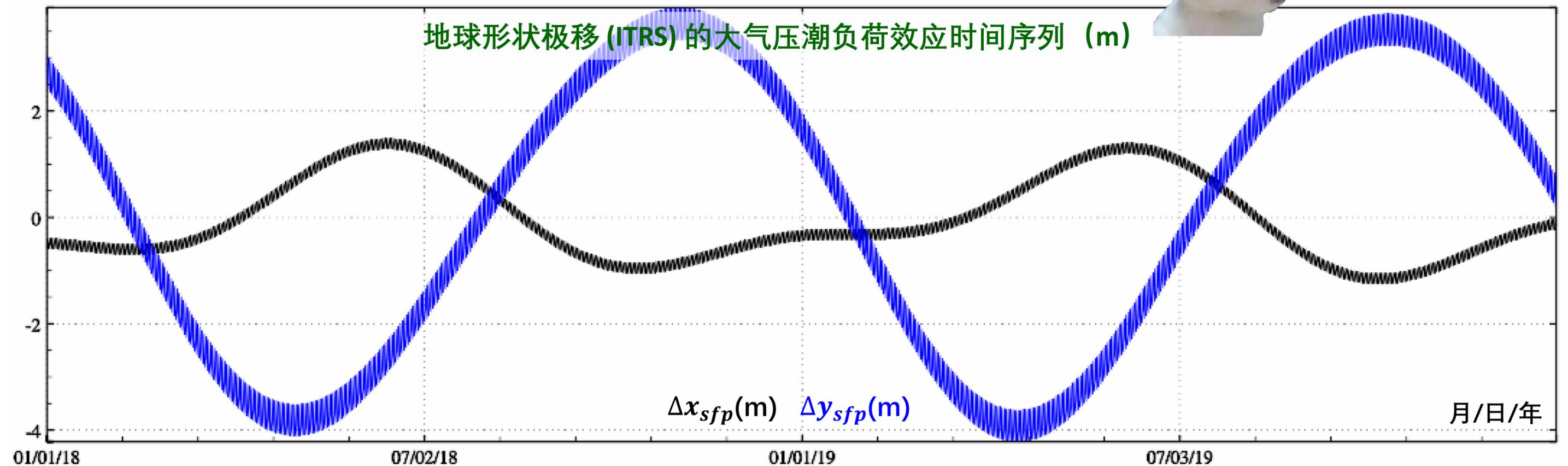
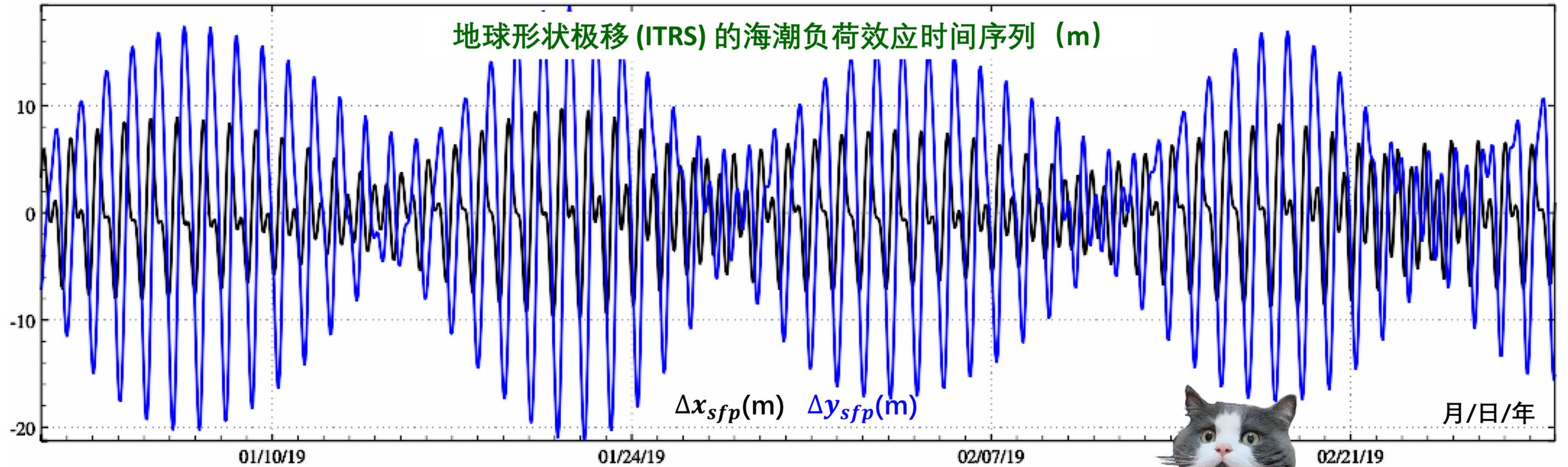
永久潮汐与时间无关, 是长周期固体潮中的零频率潮汐 ΔC_{20} 。永久潮汐对地球产生一个随纬度变化的永久性附加扁率, 对大地测量观测量或参数的影响与其所在位置的经度无关。程序中计算永久潮汐间接影响的勒夫数取值 $k_{20}=0.29525$, $h_{20}=0.6078$, $l_{20}=0.0847$ 。

地球质心变化是地球内部非潮汐负荷变化导致整个地球形变的一阶项, 因而影响地球空间中各种几何物理大地测量要素, 而不是简单地表现为纯几何量的站点位移。

地球质心处天体的引潮力恒等于零，大地测量学因此不具体研究固体潮产生的地球质心变化。海洋潮汐、地面大气压潮分别导致海水质量和大气密度的重新分布，引起地球质心周期性变化。



形状极移海潮负荷效应是自转极移海潮负荷效应100倍以上



GNSS控制网固体潮效应计算

打开文件 结果保存 设置参数输入 开始计算 计算信息保存 查看样例



固体地球潮汐效应计算

海潮负荷效应计算

大气压潮负荷效应计算

选择控制网类型 GNSS基线网

>> 计算过程 ** 操作提示

打开带时间的GNSS控制网基线文件

设置文件格式

头文件中起算MJD列序号 3

记录中时间属性列序号 10

路线名称, 起点经度, 纬度, 高度, 终点经度, 纬度, 高度, 观测时间, ...。记录中时间属性列序号不小于8。

>> 请先选择控制网类型, 再从界面右上方三个控件按钮中选择功能模块...

>> 计算固体潮效应(mm)...

>> 计算GNSS控制网三维基线向量的潮汐效应...

>> 打开带时间的GNSS控制网基线文件 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Controlnetworktidef/GNSSbaseline_levelingroutine.txt.

** 观察下方窗口文件信息, 设置输入文件格式, 输入结果保存文件名后, 点击[参数设置结果输入]按钮, 将参数输入系统...

>> 结果文件保存为C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Controlnetworktidef/GNSSbaselsolidtide.txt。

** 在输入文件记录的基础上增加潮汐效应计算值, 保留4位有效数字。

>> 参数设置结果已输入系统!

** 点击[开始计算]控件按钮, 或[开始计算]工具按钮.....

>> 计算开始时间: 2023-01-25 19:56:56

>> 完成GNSS控制网基线固体潮效应计算!

>> 计算结束时间: 2023-01-25 19:56:57

输入输出数据显示 ↓

结果文件保存为

参数设置结果输入

开始计算

9	4	57022											
CANN_DONT	120.424700	27.522580	21.8	121.150270	27.834630	28.6	79493.9	1.5	2016072412	1.2202	0.8914	0.1312	-2.9377
CANN_FDIQ	120.424700	27.522580	21.8	120.207320	27.335310	32.5	29876.4	1.5	2016072412	1.2721	-0.2625	-0.0303	1.0658
CANN_JHYW	120.424700	27.522580	21.8	120.078380	29.272690	32.5	196899.1	1.5	2016072412	1.3927	-0.4457	-0.2262	-2.0067
CANN_JINH	120.424700	27.522580	21.8	119.642580	29.217830	32.5	202930.8	1.5	2016072412	1.6668	-0.9666	-0.3348	-0.4421
CANN_JINX	120.424700	27.522580	21.8	119.379220	29.070950	32.5	199897.1	1.5	2016072412	1.3931	-1.2789	-0.3923	0.7251
CANN_JNJZ	120.424700	27.522580	21.8	119.637540	27.976350	32.5	92473.9	1.5	2016072412	1.2143	-0.9650	-0.2266	1.8408
CANN_JSAN	120.424700	27.522580	21.8	118.608560	28.727950	32.5	222881.6	2.5	2016072512	1.2766	-0.9246	-0.9810	3.2264
CANN_LHAI	120.424700	27.522580	21.8	121.189470	28.905910	32.5	170695.1	2.5	2016072512	1.3588	0.7247	0.1287	-7.2246
CANN_LISH	120.424700	27.522580	21.8	119.999700	27.461260	32.5	114864.2	2.5	2016072512	1.6040	-0.1717	0.6431	2.0521
CANN_LONQ	120.424700	27.522580	21.8	119.133090	28.080720	32.5	141509.7	2.5	2016072512	1.3241	-0.7221	0.6431	3.2567
CANN_LUOY	120.424700	27.522580	21.8	119.755090	27.552460	32.5	71164.3	2.5	2016072512	1.1005	-0.4547	0.9668	2.7014
CANN_PANA	120.424700	27.522580	21.8	120.436660	29.054190	32.5	169743.8	2.5	2016072512	1.8985	0.2505	-0.2158	-4.8617
CANN_PCHQ	120.424700	27.522580	21.8	118.542210	27.923210	32.5	190867.4	2.5	2016072512	1.4645	-1.0953	-0.8725	6.0969
CANN_PCJM	120.424700	27.522580	21.8	118.445440	28.167970	32.5	207660.5	2.5	2016072512	1.7441	-1.1113	-0.9592	5.6876
CANN_QINT	120.424700	27.522580	21.8	120.289980	28.139380	32.5	69628.7	2.5	2016072512	1.1991	0.0078	-0.1545	-1.4199
CANN_QIYU	120.424700	27.522580	21.8	119.079250	27.621280	32.5	133312.2	2.5	2016072512	2.1814	-0.8271	-0.5850	4.9419

基线起点经纬度大地高, 终点经纬度大地高

GNSS基线位移ENU 固体潮效应mm

GNSS网基线文件和水准网水准路线文件格式相同, 程序采用ETideLoad自定义格式。头文件占据一行。记录格式: GNSS基线或水准路线名称, 起点经度, 纬度, 高度, 终点经度, 纬度, 高度, 观测时间, ...。记录中时间属性列序号不小于8。

大地测量控制网观测量的潮汐效应, 应是观测量在实际观测时刻的潮汐效应。顾及1/6日分潮影响时, 水准高差观测时间跨度不应超过2小时。

地面控制点的高度(10m精度): 计算固体潮时用大地高, 计算海潮负荷时用正(常)高, 计算大气压潮负荷时为相对地面高度(程序自动置零)。

重力控制网的外业观测在重力点上进行, 其固体潮、海潮负荷和大气压潮负荷效应按站点位置和实际观测时间计算。

水准控制网固体潮潮效应计算

打开文件 结果保存 设置参数输入 开始计算 计算信息保存 查看样例



固体地球潮汐效应计算

海潮负荷效应计算

大气压潮负荷效应计算

选择控制网类型 精密水准网

>> 计算过程 ** 操作提示

打开带时间的水准网水准路线文件

设置文件格式

头文件中起算MJD列序号 3

记录中时间属性列序号 10

>> 完成GNSS控制网基线固体潮效应计算!
 >> 计算结束时间: 2023-01-25 19:56:57
 >> 计算固体潮效应(mm)...
 >> 计算水准网水准路线观测高差的潮汐效应...
 >> 打开带时间的水准网水准路线文件 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Controlnetworktidef/GNSSbaseline_levelingroutine.txt.
 ** 观察下方窗口文件信息, 设置输入文件格式, 输入结果保存文件名后, 点击[参数设置结果输入]按钮, 将参数输入系统...
 >> 结果文件保存为C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Controlnetworktidef/levelroutinesolidtide.txt.
 ** 在输入文件记录的基础上增加潮汐效应计算值, 保留4位有效数字。
 >> 参数设置结果已输入系统!
 ** 点击[开始计算]控件按钮, 或[开始计算]工具按钮.....
 >> 计算开始时间: 2023-01-25 19:57:51

正常高差的固体潮效应与大地高差的固体潮效应总是反号。

考察正常高差与大地高差固体潮效应的显著差异

输入输出数据显示 ↓

结果文件保存为

参数设置结果输入

开始计算

9	4	57022										
CANN_DONT	120.424700	27.522580	21.8	121.150270	27.834630	28.6	79493.9	1.5	2016072412	1.2202	3.0774	
CANN_FDIQ	120.424700	27.522580	21.8	120.207320	27.335310	32.5	29876.4	1.5	2016072412	1.2721	-1.0956	
CANN_JHYW	120.424700	27.522580	21.8	120.078380	29.272690	32.5	196899.1	1.5	2016072412	1.3927	1.7007	
CANN_JINH	120.424700	27.522580	21.8	119.642580	29.217830	32.5	202930.8	1.5	2016072412	1.6668	0.0324	
CANN_JINX	120.424700	27.522580	21.8	119.379220	29.070950	32.5	199897.1	1.5	2016072412	1.3931	-1.1867	
CANN_JNJZ	120.424700	27.522580	21.8	119.637540	27.976350	32.5	92473.9	1.5	2016072412	1.2143	-2.1082	
CANN_JSAN	120.424700	27.522580	21.8	118.608560	28.727950	32.5	222881.6	2.5	2016072512	1.2766	-3.7264	
CANN_LHAI	120.424700	27.522580	21.8	121.189470	28.905910	32.5	170695.1	2.5	2016072512	1.3588	7.4908	
CANN_LISH	120.424700	27.522580	21.8	119.925490	27.461260	32.5	114864.2	2.5	2016072512	1.6040	0.9304	
CANN_LONQ	120.424700	27.522580	21.8	119.113090	28.080720	32.5	141509.7	2.5	2016072512	1.3241	-3.6326	
CANN_LUOY	120.424700	27.522580	21.8	119.705090	27.552460	32.5	71164.3	2.5	2016072512	1.1005	-2.9206	
CANN_PANA	120.424700	27.522580	21.8	120.436660	29.054190	32.5	169743.8	2.5	2016072512	1.8985	4.9160	
CANN_PCHQ	120.424700	27.522580	21.8	118.542210	27.923210	32.5	190867.4	2.5	2016072512	1.4645	-6.6585	
CANN_PCJM	120.424700	27.522580	21.8	118.445440	28.167970	32.5	207660.5	2.5	2016072512	1.7441	-6.2671	
CANN_QINT	120.424700	27.522580	21.8	120.289980	28.139380	32.5	69628.7	2.5	2016072512	1.1991	1.3939	
CANN_QIYU	120.424700	27.522580	21.8	119.079250	27.621280	32.5	133312.2	2.5	2016072512	2.1814	-5.3509	

水准路线起点经纬度大地高, 终点经纬度大地高

水准高差固体潮效应mm

🔔 GNSS网基线文件和水准网水准路线文件格式相同, 程序采用ETideLoad自定义格式。头文件占据一行。记录格式: GNSS基线或水准路线名称, 起点经度, 纬度, 高度, 终点经度, 纬度, 高度, 观测时间, ...。记录中时间属性列序号不小于8。

🔔 大地测量控制网观测量的潮汐效应, 应是观测量在实际观测时刻的潮汐效应。顾及1/6日分潮影响时, 水准高差观测时间跨度不应超过2小时。

🔔 地面控制点的高度(10m精度): 计算固体潮时用大地高, 计算海潮负荷时用正(常)高, 计算大气压潮负荷时为相对地面高度(程序自动置零)。

🔔 重力控制网的外业观测在重力点上进行, 其固体潮、海潮负荷和大气压潮负荷效应按站点位置和实际观测时间计算。

水准控制网海潮负荷效应计算

打开文件 结果保存 设置参数输入 开始计算 计算信息保存 查看样例



固体地球潮汐效应计算

海潮负荷效应计算

大气压潮负荷效应计算

选择控制网类型 精密水准网

>> 计算过程 ** 操作提示

打开带时间的水准网水准路线文件

设置文件格式

头文件中起算MJD列序号 3

记录中时间属性列序号 10

模型最大计算阶数 360

>> 计算开始时间: 2023-01-25 19:59:00
 >> 完成GNSS控制网基线海潮负荷效应计算!
 >> 计算结束时间: 2023-01-25 20:00:12
 >> 计算水准网水准路线观测高差的潮汐效应...
 >> 打开带时间的水准网水准路线文件 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Controlnetworktidef/GNSSbaseline_levelingroutine.txt.
 ** 观察下方窗口文件信息, 设置输入文件格式, 输入结果保存文件名后, 点击[参数设置结果输入]按钮, 将参数输入系统...
 >> 结果文件保存为C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Controlnetworktidef/levelroutineotideload.txt.
 ** 在输入文件记录的基础上增加潮汐效应计算值, 保留4位有效数字。
 >> 参数设置结果已输入系统!
 ** 点击[开始计算]控件按钮, 或[开始计算]工具按钮.....
 >> 计算开始时间: 2023-01-25 20:02:04

正常高差的负荷潮效应约为大地高差的负荷潮效应的1.75倍。

考察正常高差与大地高差海潮负荷效应的差异

输入输出数据显示 ↓

结果文件保存为

参数设置结果输入

开始计算

9	4	57022	CANN_DONT	120.424700	27.522580	21.8	121.150270	27.834630	28.6	79493.9	1.5	2016072412	1.2202	-10.5202
			CANN_FDIQ	120.424700	27.522580	21.8	120.207320	27.335310	32.5	29876.4	1.5	2016072412	1.2721	3.6871
			CANN_JHYW	120.424700	27.522580	21.8	120.078380	29.272690	32.5	196899.1	1.5	2016072412	1.3927	1.9175
			CANN_JINH	120.424700	27.522580	21.8	119.642580	29.217830	32.5	202930.8	1.5	2016072412	1.6668	-10.1187
			CANN_JINX	120.424700	27.522580	21.8	119.379220	29.070950	32.5	199897.1	1.5	2016072412	1.3931	-13.4612
			CANN_JNJZ	120.424700	27.522580	21.8	119.637540	27.976350	32.5	92473.9	1.5	2016072412	1.2143	-3.2359
			CANN_JSAN	120.424700	27.522580	21.8	118.608560	28.727950	32.5	222881.6	2.5	2016072512	1.2766	-32.9398
			CANN_LHAI	120.424700	27.522580	21.8	121.189470	28.905910	32.5	170695.1	2.5	2016072512	1.3588	-13.0108
			CANN_LISH	120.424700	27.522580	21.8	119.961260	28.061260	32.5	114864.2	2.5	2016072512	1.6040	-15.4518
			CANN_LONQ	120.424700	27.522580	21.8	119.138090	28.080720	32.5	141509.7	2.5	2016072512	1.3241	-26.5919
			CANN_LUOY	120.424700	27.522580	21.8	119.105090	27.552460	32.5	71164.3	2.5	2016072512	1.1005	2.9805
			CANN_PANA	120.424700	27.522580	21.8	120.436660	29.054190	32.5	169743.8	2.5	2016072512	1.8985	-8.5524
			CANN_PCHQ	120.424700	27.522580	21.8	118.542210	27.923210	32.5	190867.4	2.5	2016072512	1.4645	-31.2722
			CANN_PCJM	120.424700	27.522580	21.8	118.445440	28.167970	32.5	207660.5	2.5	2016072512	1.7441	-32.8558
			CANN_QINT	120.424700	27.522580	21.8	120.289980	28.139380	32.5	69628.7	2.5	2016072512	1.1991	-4.1912
			CANN_QIYU	120.424700	27.522580	21.8	119.079250	27.621280	32.5	133312.2	2.5	2016072512	2.1814	-13.5533

水准路线起点经纬度正(常)高
终点经纬度正(常)高

水准高差海潮负荷效应mm

GNSS网基线文件和水准网水准路线文件格式相同, 程序采用ETideLoad自定义格式。头文件占据一行。记录格式: GNSS基线或水准路线名称, 起点经度, 纬度, 高度, 终点经度, 纬度, 高度, 观测时间, ...。记录中时间属性列序号不小于8。

大地测量控制网观测量的潮汐效应, 应是观测量在实际观测时刻的潮汐效应。顾及1/6日分潮影响时, 水准高差观测时间跨度不应超过2小时。

地面控制点的高度(10m精度): 计算固体潮时用大地高, 计算海潮负荷时用正(常)高, 计算大气压潮负荷时为相对地面高度(程序自动置零)。

重力控制网的外业观测在重力点上进行, 其固体潮、海潮负荷和大气压潮负荷效应按站点位置和实际观测时间计算。

水准控制网大气压潮负荷效应计算

打开文件 结果保存 设置参数输入 开始计算 计算信息保存 查看样例



固体地球潮汐效应计算

海潮负荷效应计算

大气压潮负荷效应计算

选择控制网类型 精密水准网

>> 计算过程 ** 操作提示

打开带时间的水准网水准路线文件

设置文件格式

头文件中起算MJD列序号 3

记录中时间属性列序号 10

模型最大计算阶数 360

>> 计算开始时间: 2023-01-25 20:08:09
 >> 完成GNSS控制网基线大气压潮负荷效应计算!
 >> 计算结束时间: 2023-01-25 20:08:16
 >> 计算水准网水准路线观测高差的潮汐效应...
 >> 打开带时间的水准网水准路线文件 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Controlnetworktidef/GNSSbaseline_levelingroutine.txt.
 ** 观察下方窗口文件信息, 设置输入文件格式, 输入结果保存文件名后, 点击[参数设置结果输入]按钮, 将参数输入系统...
 >> 结果文件保存为C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Controlnetworktidef/levelroutineatideload.txt.
 ** 在输入文件记录的基础上增加潮汐效应计算值, 保留4位有效数字。
 >> 参数设置结果已输入系统!
 ** 点击[开始计算]控件按钮, 或[开始计算]工具按钮.....
 >> 计算开始时间: 2023-01-25 20:09:19

正常高差的负荷潮效应约为大地高差的负荷潮效应的1.75倍。

考察正常高差与大地高差大气压潮负荷效应的差异

输入输出数据显示 ↓

结果文件保存为

参数设置结果输入

开始计算

9	4	57022											
CANN_DONT	120.424700	27.522580	21.8	121.150270	27.834630	28.6	79493.9	1.5	2016072412	1.2202	-0.0471		
CANN_FDIQ	120.424700	27.522580	21.8	120.207320	27.335310	32.5	29876.4	1.5	2016072412	1.2721	0.0493		
CANN_JHYW	120.424700	27.522580	21.8	120.078380	29.272690	32.5	196899.1	1.5	2016072412	1.3927	-0.4496		
CANN_JINH	120.424700	27.522580	21.8	119.642580	29.217830	32.5	202930.8	1.5	2016072412	1.6668	-0.4527		
CANN_JINX	120.424700	27.522580	21.8	119.379220	29.070950	32.5	199897.1	1.5	2016072412	1.3931	-0.4226		
CANN_JNJZ	120.424700	27.522580	21.8	119.637540	27.976350	32.5	92473.9	1.5	2016072412	1.2143	-0.0901		
CANN_JSAN	120.424700	27.522580	21.8	118.608560	28.727950	32.5	222881.6	2.5	2016072512	1.2766	-0.3366		
CANN_LHAI	120.424700	27.522580	21.8	121.189470	28.905910	32.5	170695.1	2.5	2016072512	1.3588	-0.2936		
CANN_LISH	120.424700	27.522580	21.8	119.111260	28.61260	32.5	114864.2	2.5	2016072512	1.6040	-0.2282		
CANN_LONQ	120.424700	27.522580	21.8	119.133990	28.080720	32.5	141509.7	2.5	2016072512	1.3241	-0.1082		
CANN_LUOY	120.424700	27.522580	21.8	119.183090	27.552460	32.5	71164.3	2.5	2016072512	1.1005	0.0299		
CANN_PANA	120.424700	27.522580	21.8	120.436660	29.054190	32.5	169743.8	2.5	2016072512	1.8985	-0.3636		
CANN_PCHQ	120.424700	27.522580	21.8	118.542210	27.923210	32.5	190867.4	2.5	2016072512	1.4645	-0.0988		
CANN_PCJM	120.424700	27.522580	21.8	118.445440	28.167970	32.5	207660.5	2.5	2016072512	1.7441	-0.1752		
CANN_QINT	120.424700	27.522580	21.8	120.289980	28.139380	32.5	69628.7	2.5	2016072512	1.1991	-0.1447		
CANN_QIYU	120.424700	27.522580	21.8	119.079250	27.621280	32.5	133312.2	2.5	2016072512	2.1814	0.0154		

水准路线起点经纬度地面高度, 终点经纬度地面高度

水准高差大气压潮负荷效应mm

🔔 GNSS网基线文件和水准网水准路线文件格式相同, 程序采用ETideLoad自定义格式。头文件占据一行。记录格式: GNSS基线或水准路线名称, 起点经度, 纬度, 高度, 终点经度, 纬度, 高度, 观测时间, ...。记录中时间属性列序号不小于8。

🔔 大地测量控制网观测量的潮汐效应, 应是观测量在实际观测时刻的潮汐效应。顾及1/6日分潮影响时, 水准高差观测时间跨度不应超过2小时。

🔔 地面控制点的高度(10m精度): 计算固体潮时用大地高, 计算海潮负荷时用正(常)高, 计算大气压潮负荷时为相对地面高度(程序自动置零)。

🔔 重力控制网的外业观测在重力点上进行, 其固体潮、海潮负荷和大气压潮负荷效应按站点位置和实际观测时间计算。

区域海潮负荷效应残差量格林积分计算

打开文件 结果保存 设置参数输入 开始计算 计算信息保存 查看样例

地球潮汐负荷效应与形变监测计算系统

ETideLoad4.5

中国测绘科学研究院

二〇一四年四月

区域海潮负荷影响残差量格林积分计算

区域大气压潮负荷影响残差量格林积分计算

移去恢复法负荷潮效应格林积分法区域精化

指定海洋分潮调和常数残差量格网文件目录

打开带时间的近地空间点坐标文件

设置计算点文件格式

头文件中起算MJD列序号

记录中时间属性列序号

记录中正(常)高属性列序号

选择影响类型

- 高程异常(大地水准面mm)
- 地面重力(μGal)
- 扰动重力(μGal)
- 地倾斜(南向/西向mas)
- 垂线偏差(南向/西向mas)
- 水平位移(东向/北向mm)
- 地面径向(大地高mm)
- 地面正(常)高(mm)
- 扰动重力梯度(径向mE)
- 水平重力梯度(北向/西向E)

>> 计算过程 ** 操作提示

>> [功能]由区域海洋潮高各分潮调和常数残差量格网，按负荷格林函数积分法，计算高程异常(大地水准面mm)、地面重力(μGal)、扰动重力(μGal)、地倾斜(SW南向/西向mas)、垂线偏差(SW南向/西向mas)、水平位移(EN东向/北向mm)、地面径向(大地高mm)、地面正(常)高(mm)、扰动重力梯度(mE)与水平重力梯度(NE北向/西向E)海潮负荷效应的残差量。

- ** 有效的海洋潮高分潮调和常数残差量文件:
- C:/ETideLoad4.5_win64cn/residOTide/K1got4.8_FES2004.dat
 - C:/ETideLoad4.5_win64cn/residOTide/K2got4.8_FES2004.dat
 - C:/ETideLoad4.5_win64cn/residOTide/M2got4.8_FES2004.dat
 - C:/ETideLoad4.5_win64cn/residOTide/N2got4.8_FES2004.dat
 - C:/ETideLoad4.5_win64cn/residOTide/O1got4.8_FES2004.dat
 - C:/ETideLoad4.5_win64cn/residOTide/P1got4.8_FES2004.dat
 - C:/ETideLoad4.5_win64cn/residOTide/Q1got4.8_FES2004.dat
 - C:/ETideLoad4.5_win64cn/residOTide/S2got4.8_FES2004.dat

第2、3列约定为计算点的经纬度

>> 打开带时间的近地空间点坐标文件 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Tdloadgreenintegral/Postiontm.txt.

** 观察下方窗口文件信息，设置输入文件格式，设置格林函数积分半径，输入结果保存文件名后，点击[参数设置结果输入]按钮，将参数输入系统...

格林函数积分半径

结果文件保存为

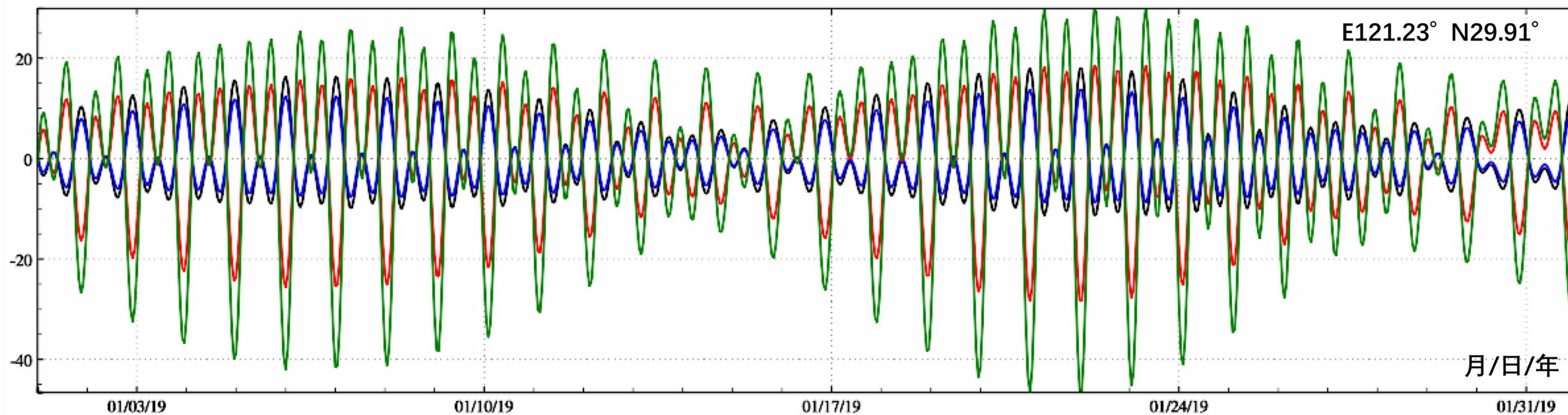
参数设置结果输入

开始计算

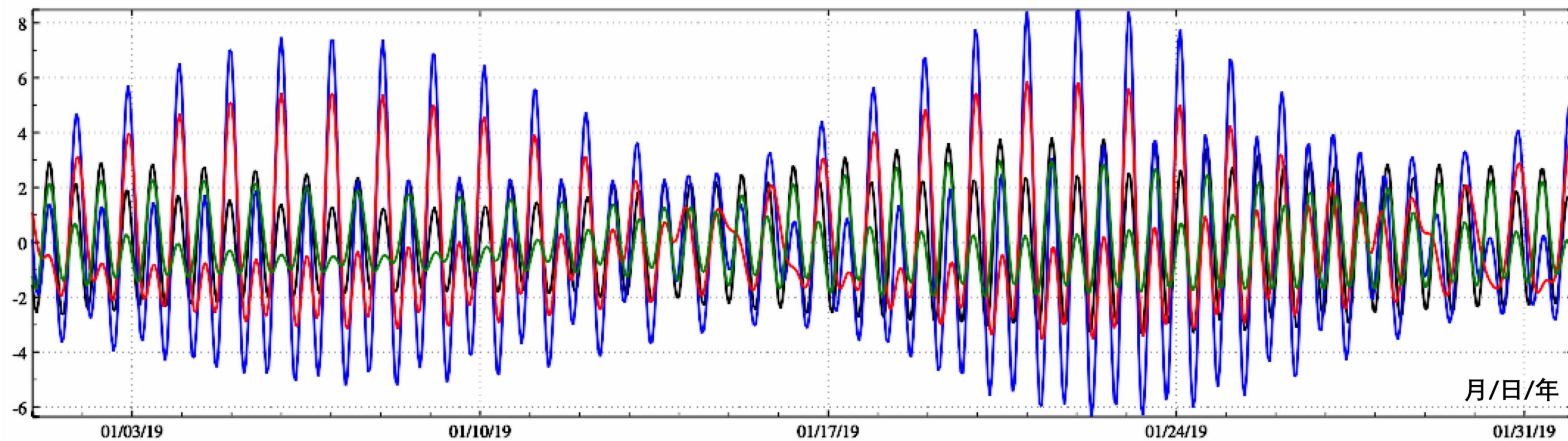
输入输出数据显示 ↓

	121.230000	29.910000	47.218	58484.000000					
201901010000	121.230000	29.910000	47.218	0.000000	-0.1210	-0.1396	0.2815	-0.1777	
201901010100	121.230000	29.910000	47.218	0.041667	-1.3221	-1.1630	2.4871	-0.7737	
201901010200	121.230000	29.910000	47.218	0.083333	-2.0286	-1.7591	3.7757	-1.1076	
201901010300	121.230000	29.910000	47.218	0.125000	-2.1081	-1.8155	3.9049	-1.1157	
201901010400	121.230000	29.910000	47.218	0.166667	-1.5900	-1.3594	2.9316	-0.8174	
201901010500	121.230000	29.910000	47.218	0.208333	-0.6572	-0.5491	1.1953	-0.3106	
201901010600	121.230000	29.910000	47.218	0.250000	0.4012	0.3662	-0.7689	0.2541	
201901010700	121.230000	29.910000	47.218	0.291667	1.2632	1.1099	-2.3668	0.7111	
201901010800	121.230000	29.910000	47.218	0.333333	1.6569	1.4494	-3.0973	0.9225	
201901010900	121.230000	29.910000	47.218	0.375000	1.4321	1.2564	-2.6844	0.8136	
201901011000	121.230000	29.910000	47.218	0.416667	0.6017	0.5434	-1.1538	0.3938	
201901011100	121.230000	29.910000	47.218	0.458333	-0.6555	-0.5355	1.1639	-0.2437	
201901011200	121.230000	29.910000	47.218	0.500000	-2.0355	-1.7190	3.7075	-0.9433	
201901011300	121.230000	29.910000	47.218	0.541667	-3.1810	-2.7012	5.8187	-1.5241	
201901011400	121.230000	29.910000	47.218	0.583333	-3.7697	-3.2067	6.9049	-1.8249	

- 程序要求全部分潮的区域调和常数残差量格网文件独立存放于某文件夹下。分潮调和常数采用向量格网形式存储，头文件第7个属性为Doodson常数。
- ETideLoad4.5以区域调和常数格网为观测量，以全球负荷潮球谐系数模型为参考场，采用负荷格林函数积分，按移去恢复法精化区域负荷潮效应。本程序只计算移去恢复过程中负荷潮效应的区域残差量。
- 计算海潮负荷效应时采用计算点相对海平面的高度，即正(常)高，计算大气压潮负荷效应时采用计算点相对于地面高度。



剩余海潮 (GOT4.8-FES2004) 负荷效应: 高程异常mm 地面重力 μGal 地面大地高mm 地面正常高mm



剩余海潮 (GOT4.8-FES2004) 负荷效应: 地倾斜南mas 地倾斜西mas 水平东mm 水平北mm

固体潮预报

海潮负荷预报

大气压潮负荷

设置参数输入

预报计算

查看样例



全要素地面/海面大地测量各种潮汐效应全球数值预报

全要素地面大地测量固体潮效应全球数值预报

海面潮高及其负荷效应球谐综合全球数值预报

大气压潮及其负荷效应全球数值预报

设置地面/海面预报点位置和时刻

指定点大地经度 121.240000°

指定点大地纬度 29.428100°

指定点的高度 17.830m

指定预报时刻 201607010930

参数设置结果输入

开始预报计算

⚠ 时间采用ETideLoad4.5约定的长整数，如20181224122624表示2018年12月24日12时26分24秒。

⚠ 海潮、大气压潮负荷球谐系数模型可用[ETideLoad4.5地球物理模型与数值标准设置]程序进行更新。|

指定位置时刻潮汐效应预报

高程异常(大地水准面mm) -237.159

水平东向位移mm 20.079

水平北向位移mm -16.345

径向位移(大地高mm) -119.083

地面正(常)高mm 117.948

地面重力μGal -95.705

地倾斜南向mas 4.222

地倾斜西向mas -5.333

扰动重力梯度(径向10μE) 67.971

水平重力梯度北向(10μE) 4.203

扰动重力μGal -108.813

垂线偏差南向mas 8.493

垂线偏差西向mas -10.091

水平重力梯度西向(10μE) -25.594

⚠ 预报固体潮时输入大地高，预报海潮及其负荷效应时输入预报点相对海平面的高度，即正(常)高，预报大气潮及其负荷效应时程序自动置零。



固体潮预报

海潮负荷预报

大气压潮负荷

设置参数输入

预报计算

查看样例

全要素地面/海面大地测量各种潮汐效应全球数值预报

全要素地面大地测量固体潮效应全球数值预报

海面潮高及其负荷效应球谐综合全球数值预报

大气压潮及其负荷效应全球数值预报

设置地面/海面预报点位置和时刻

指定点大地经度

指定点大地纬度

指定点的高度

指定预报时刻

球谐系数模型最大计算阶数

参数设置结果输入

开始预报计算

🔔 时间采用ETideLoad4.5约定的长整数，如20181224122624表示2018年12月24日12时26分24秒。

🔔 海潮、大气压潮负荷球谐系数模型可用[ETideLoad4.5地球物理模型与数值标准设置]程序进行更新。|

瞬时海面潮高cm

指定位置时刻潮汐效应预报

高程异常(大地水准面mm)

水平东向位移mm

水平北向位移mm

径向位移(大地高mm)

地面正(常)高mm

地面重力 μGal

地倾斜南向mas

地倾斜西向mas

扰动重力梯度(径向 $10\mu\text{E}$)

水平重力梯度北向($10\mu\text{E}$)

扰动重力 μGal

垂线偏差南向mas

垂线偏差西向mas

水平重力梯度西向($10\mu\text{E}$)

🔔 预报固体潮时输入大地高，预报海潮及其负荷效应时输入预报点相对海平面的高度，即正(常)高，预报大气潮及其负荷效应时程序自动置零。


 固体潮预报


 海潮负荷预报


 大气压潮负荷


 设置参数输入


 预报计算


 查看样例


 地球潮汐负荷效应与
形变监测计算系统
ETideLoad4.5

 中国测绘科学研究院
二〇二四年九月

全要素地面/海面大地测量各种潮汐效应全球数值预报


 全要素地面大地测量固
体潮效应全球数值预报


 海面潮高及其负荷效应
球谐综合全球数值预报


 大气压潮及其负荷
效应全球数值预报

设置地面/海面预报点位置和时刻

 指定点大地经度

 指定点大地纬度

 指定点的高度

 球谐系数模型
最大计算阶数

🔔 时间采用ETideLoad4.5约定的长整数，如20181224122624表示2018年12月24日12时26分24秒。

🔔 海潮、大气压潮负荷球谐系数模型可用[ETideLoad4.5地球物理模型与数值标准设置]程序进行更新。|


 参数设置结果输入

 指定预报时刻

 开始预报计算

 瞬时地面大气压潮hPa

指定位置时刻潮汐效应预报

 高程异常(大地水准面mm)

 地面重力 μGal

 扰动重力 μGal

 水平东向位移mm

 地倾斜南向mas

 垂线偏差南向mas

 水平北向位移mm

 地倾斜西向mas

 垂线偏差西向mas

 径向位移(大地高mm)

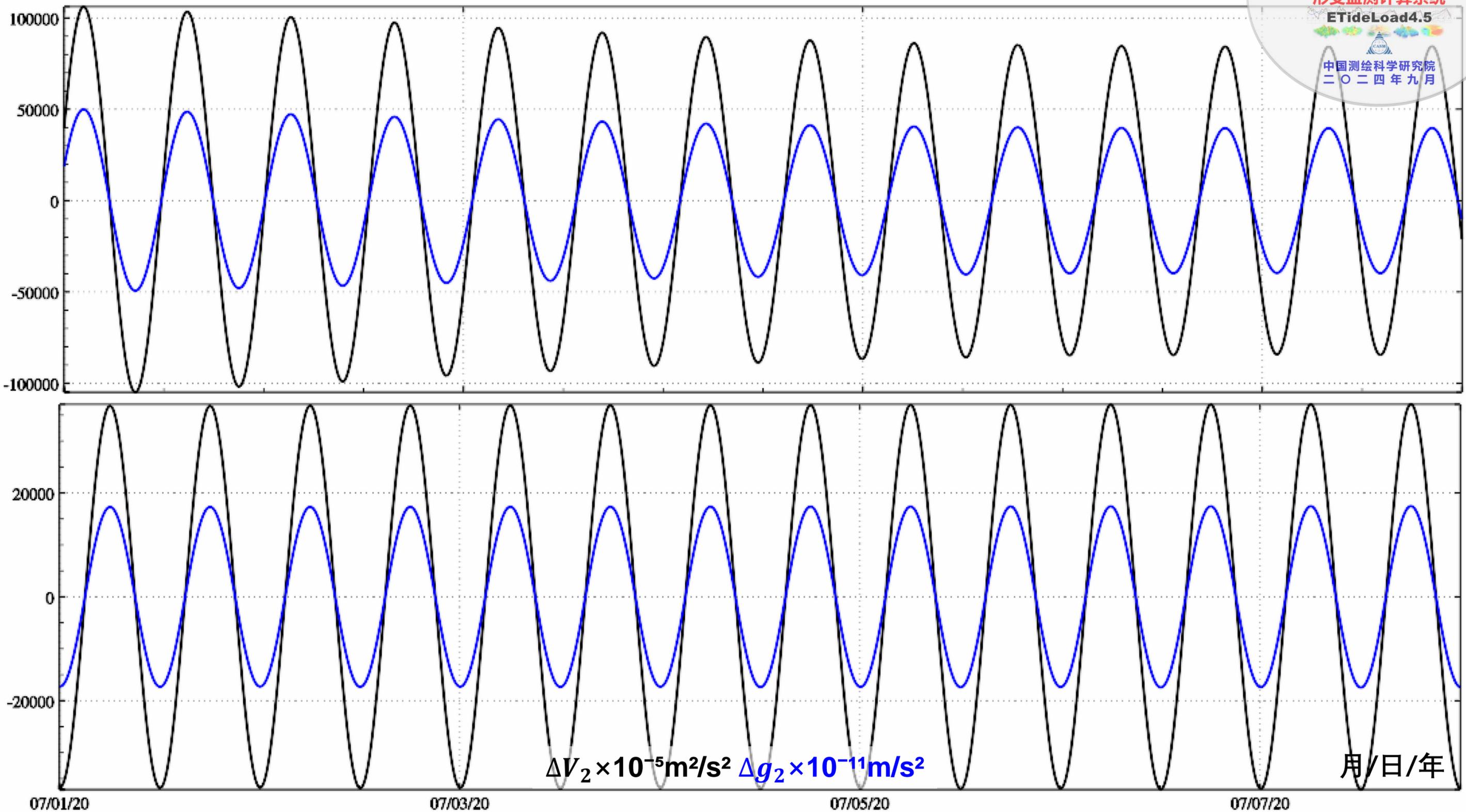
 扰动重力梯度(径向 $10\mu\text{E}$)

 地面正(常)高mm

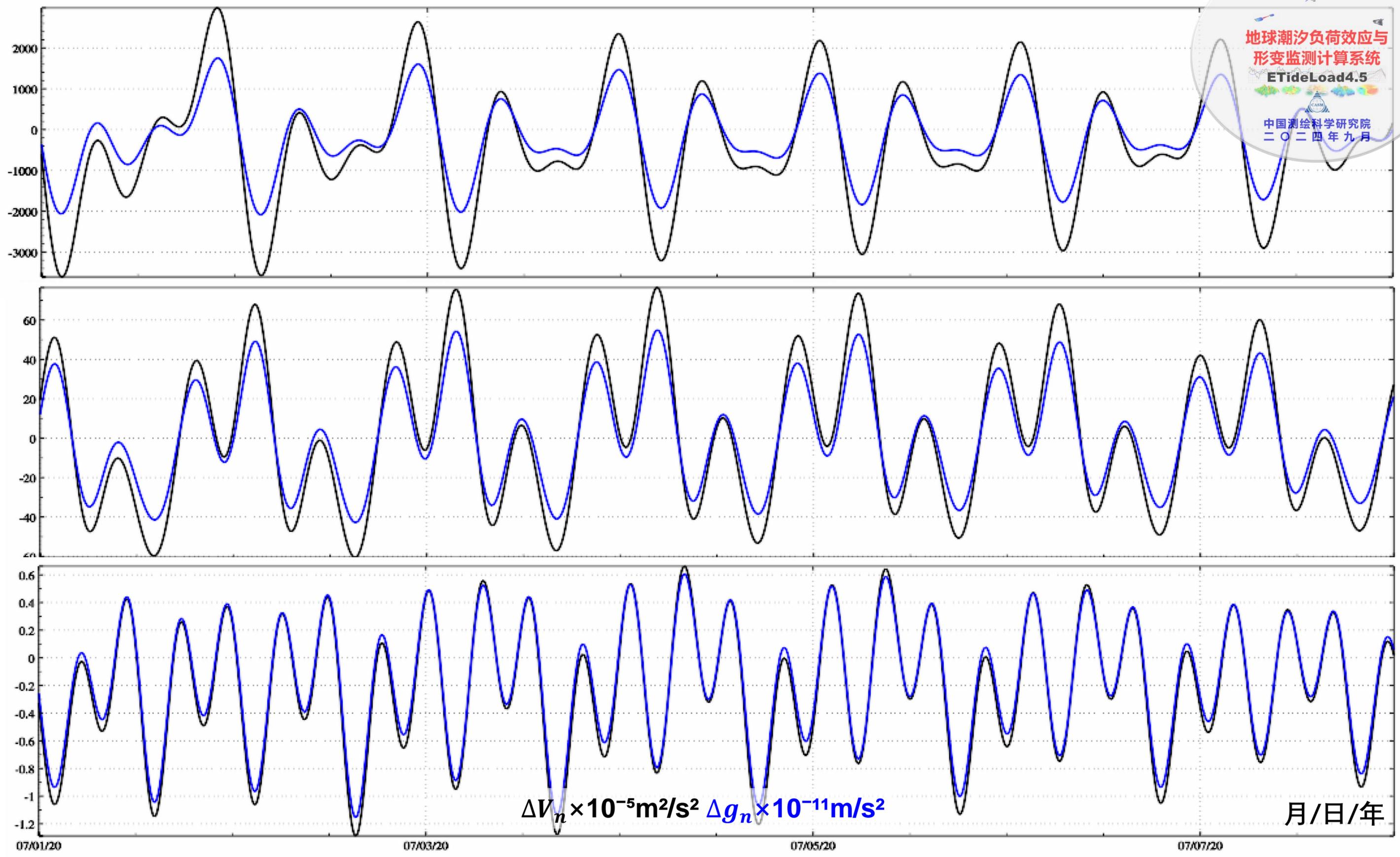
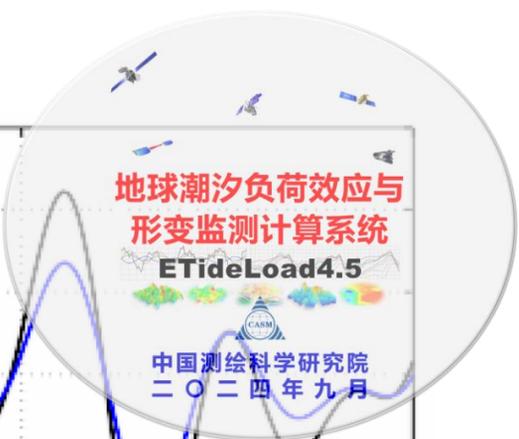
 水平重力梯度北向($10\mu\text{E}$)

 水平重力梯度西向($10\mu\text{E}$)

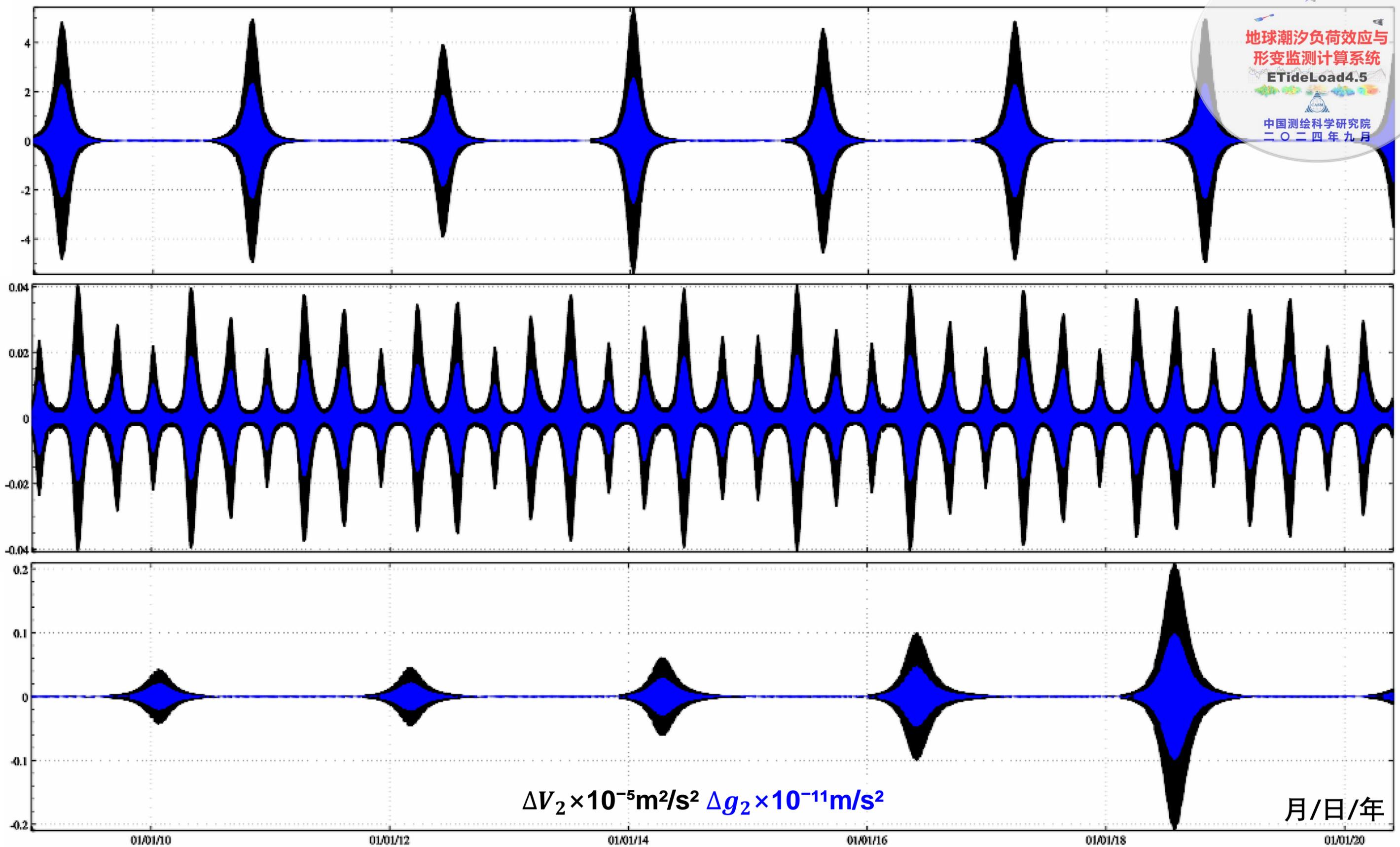
🔔 预报固体潮时输入大地高，预报海潮及其负荷效应时输入预报点相对海平面的高度，即正(常)高，预报大气潮及其负荷效应时程序自动置零。



月球和太阳2阶地球引潮位（引潮力）7天时间序列

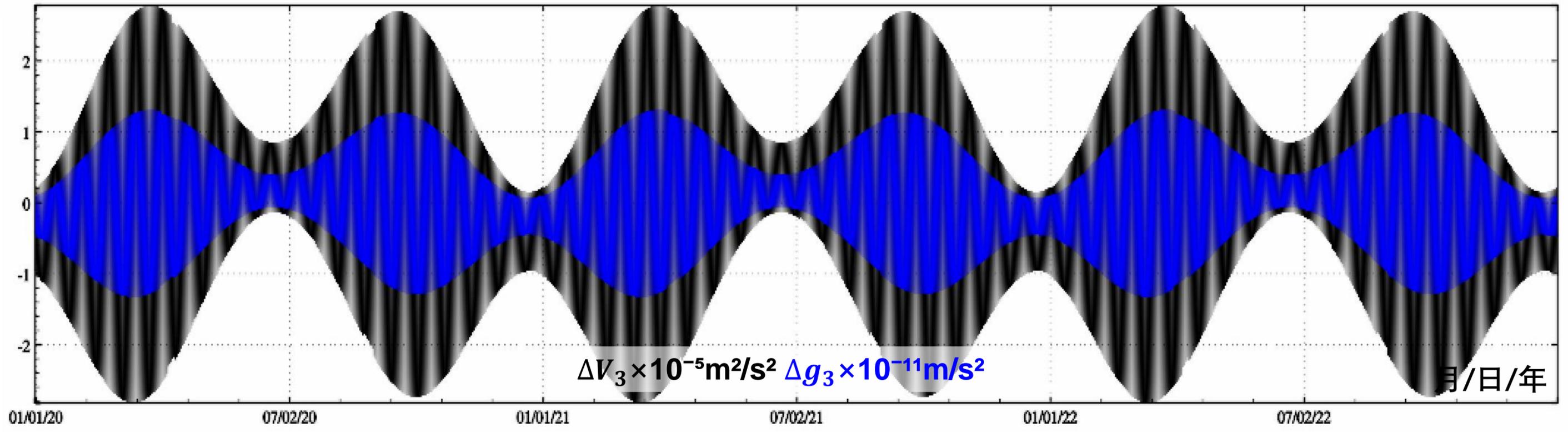
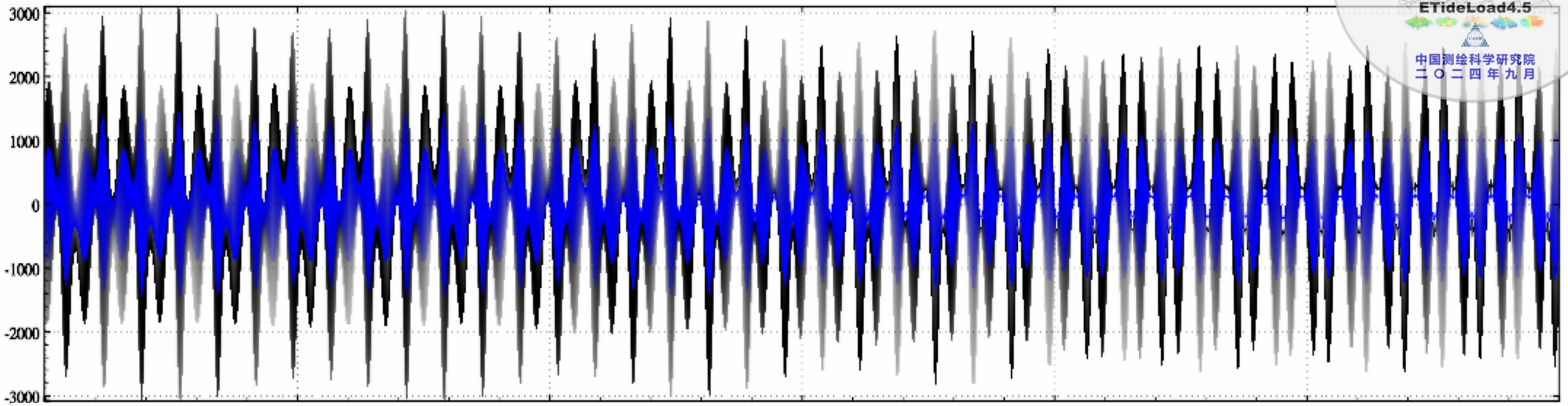


月球3阶、4阶和5阶地球引潮位（引潮力）1周时间序列

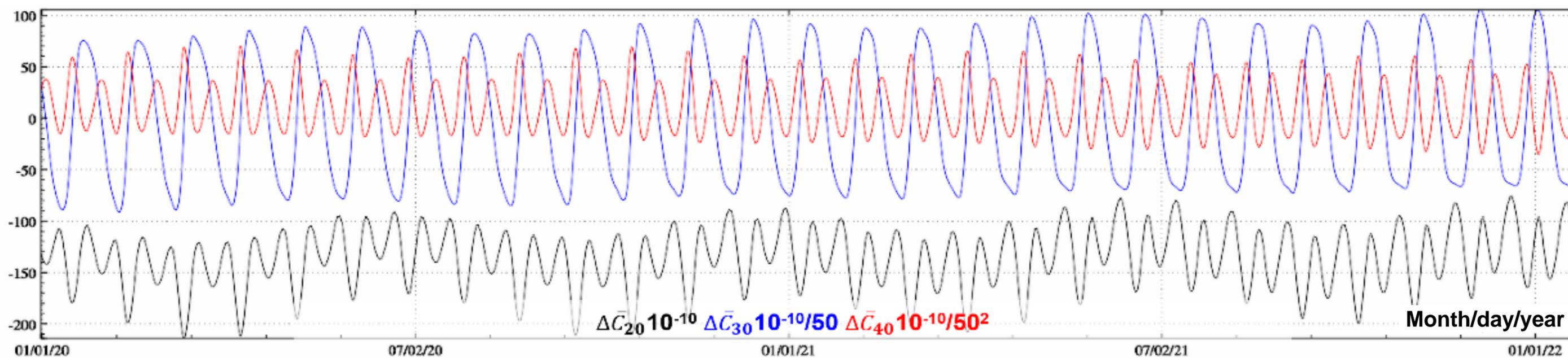
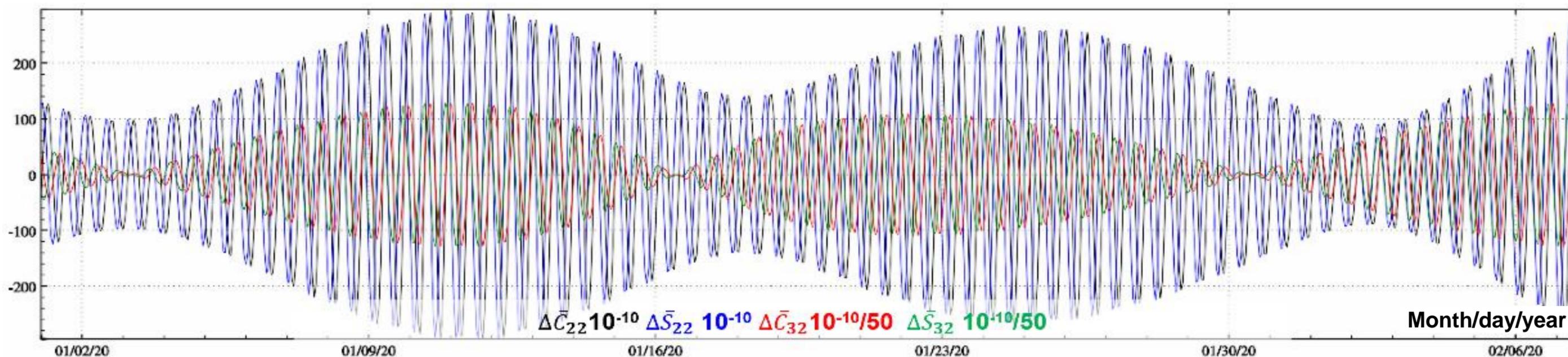
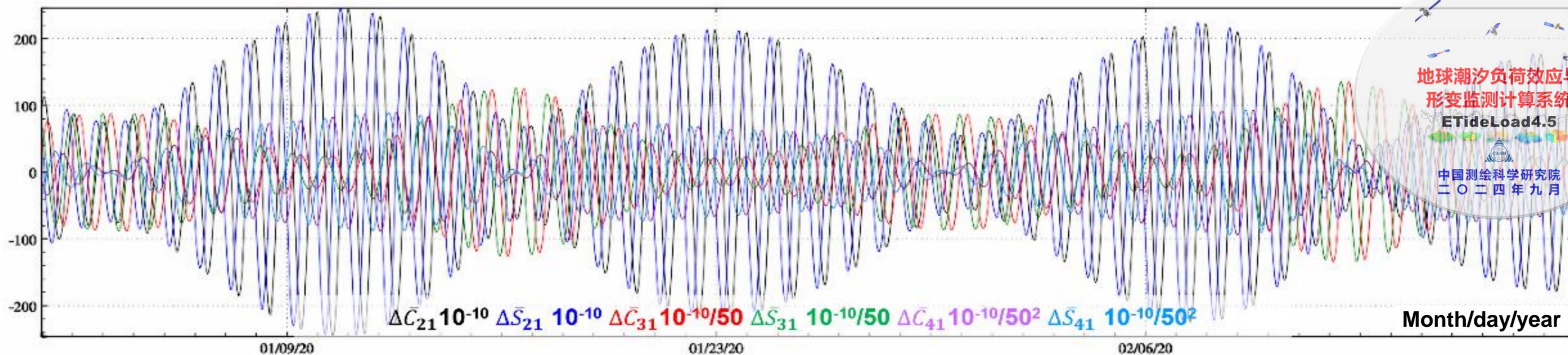


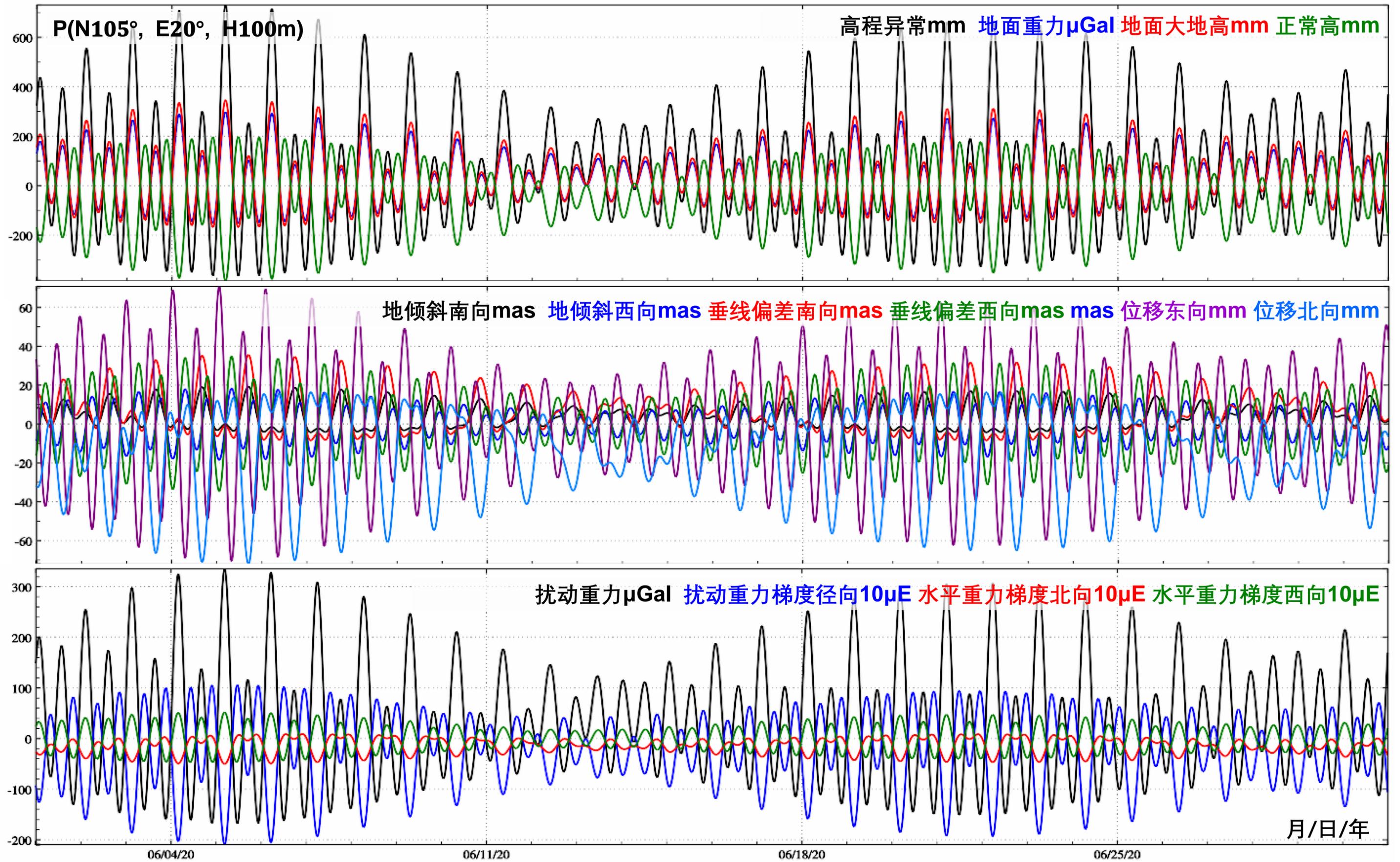
金星、木星和火星2阶地球引潮位（引潮力）12年时间序列

地球潮汐负荷效应与形变监测计算系统
ETideLoad4.5
中国测绘科学研究院
二〇二四年九月

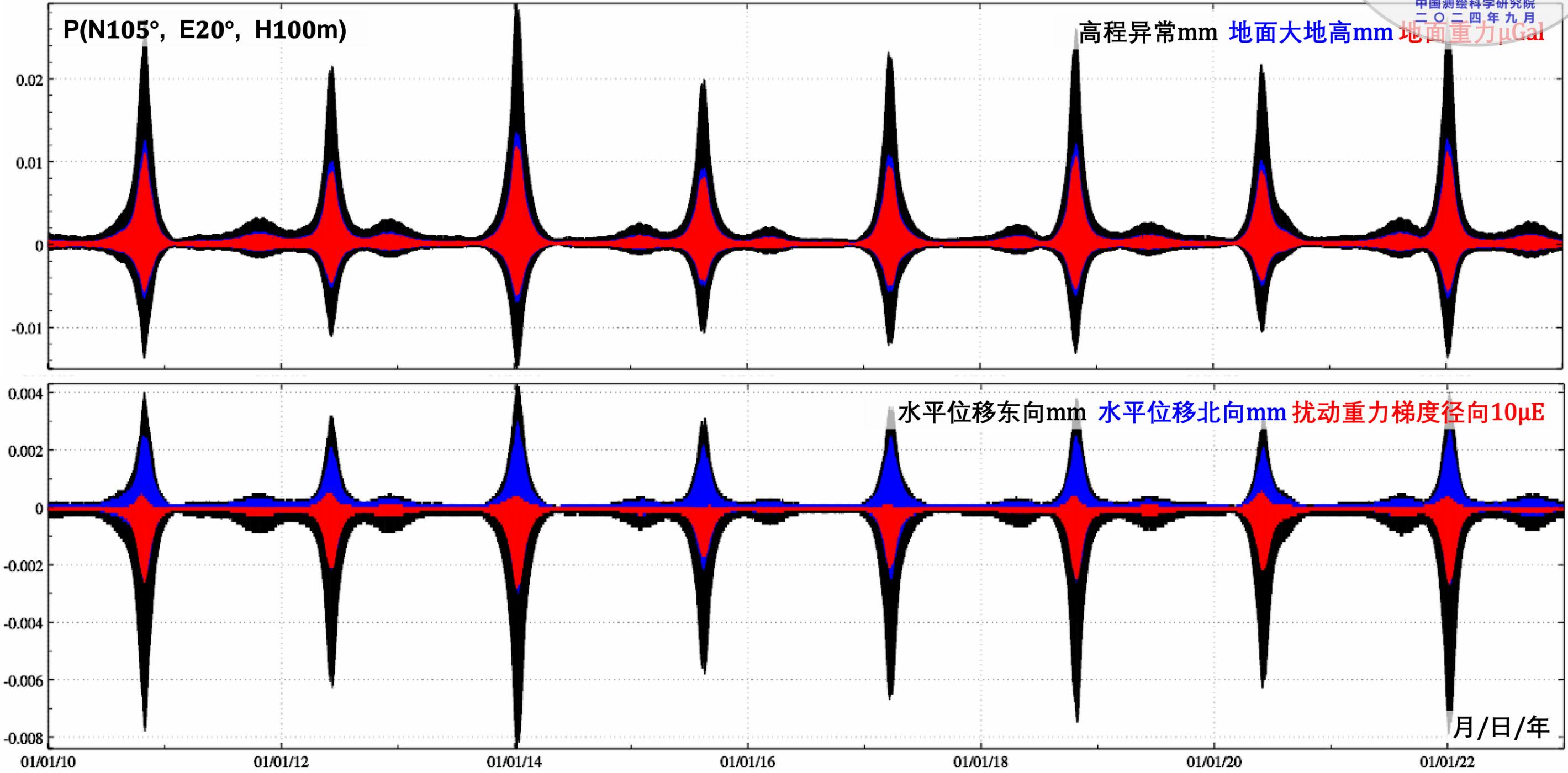
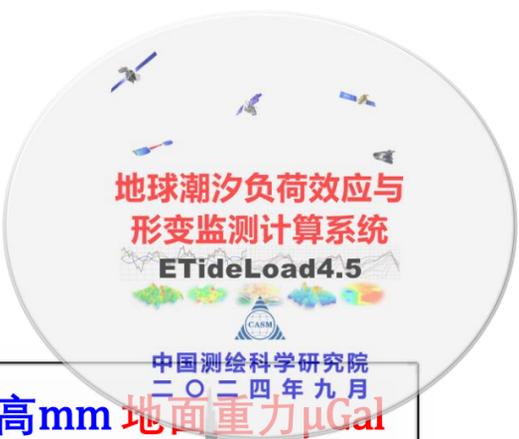


月球和太阳3阶地球引潮位（引潮力）2年时间序列

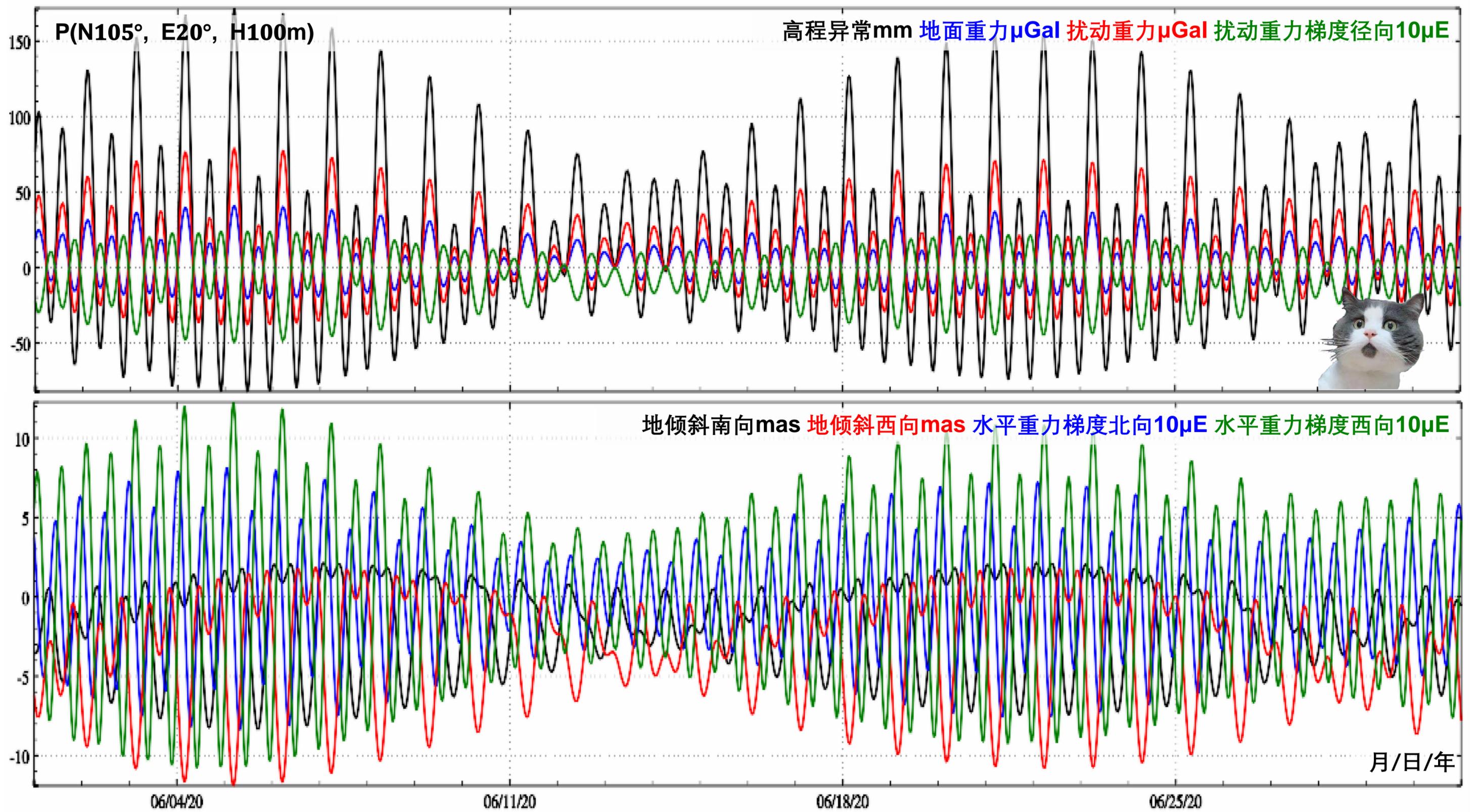




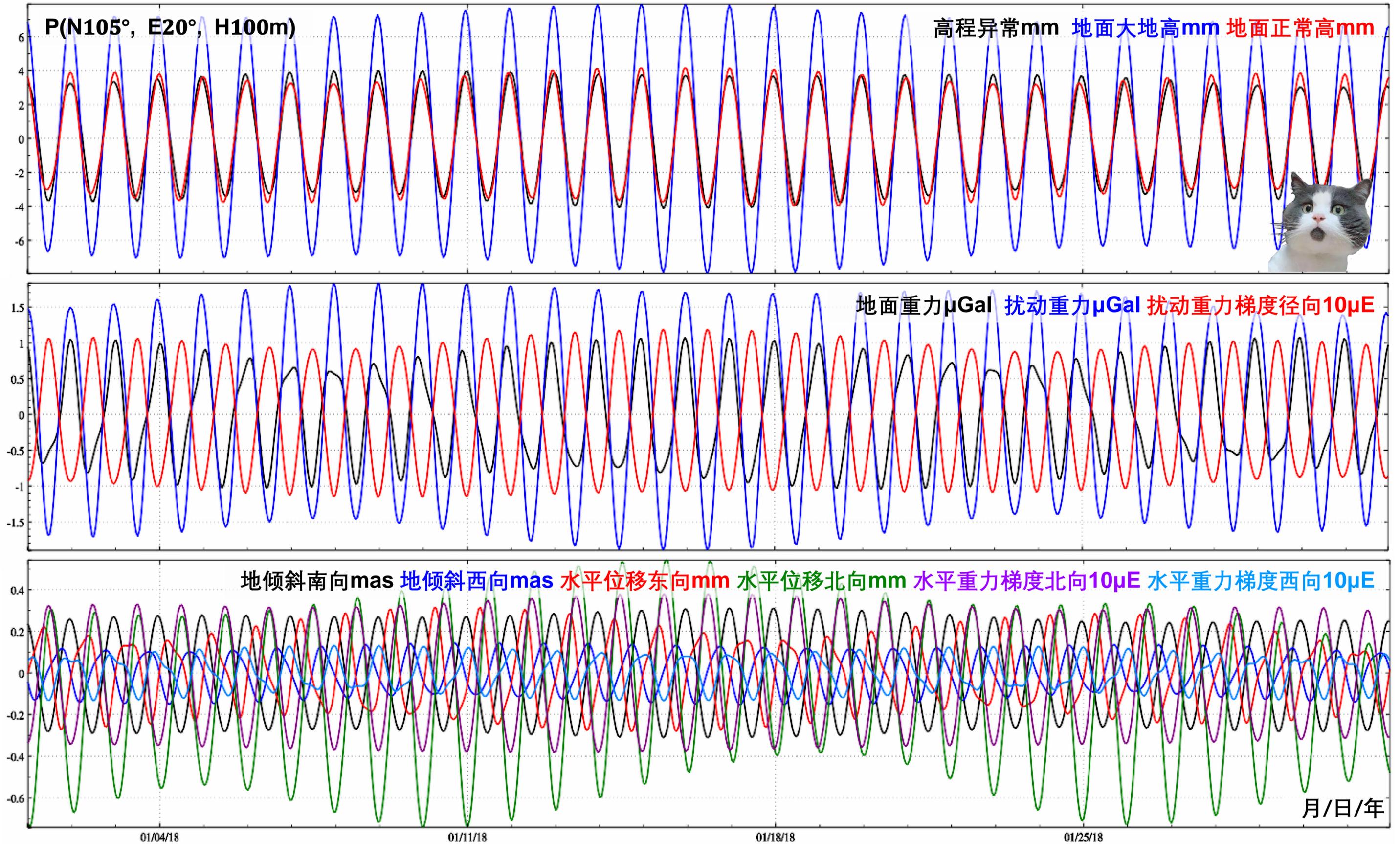
地面站点全要素大地测量固体潮效应时间序列



地球外部行星的地面大地测量固体潮效应时间序列



地面大地测量固体潮效应中的引潮位间接影响



地面大地测量固体潮效应中勒夫数频率相关性贡献

Ocean tidal height load normalized spherical harmonic coefficient model in cm.											
Created by ETideLoad, ZHANG Chuanyin, Chinese Academy of Surveying and Mapping.											
Doodson name	n	m	Csin+	Ccos+	Csin-	Ccos-	C+	eps+	C-	eps-	
247.455	2N2	1	0	0.00458562	0.00231038	0.00458562	0.00231038	0.005135	63.2596	0.005135	
247.455	2N2	1	1	-0.00773380	0.00473565	0.01063946	-0.00152991	0.009069	301.4805	0.010749	
247.455	2N2	2	0	0.01415077	-0.00470716	0.01415077	-0.00470716	0.014913	108.3994	0.014913	108.3994
247.455	2N2	2	1	-0.01749377	0.01964053	-0.02057617	0.01244109	0.026302	318.3086	0.024045	301.1587
247.455	2N2	2	2	-0.05076973	0.15409810	0.03408330	-0.00708020	0.162246	341.7648	0.034811	101.7353
247.455	2N2	3	0	-0.00345932	-0.05402235	-0.00345932	-0.05402235	0.054133	183.6639	0.054133	183.6639
247.455	2N2	3	1	0.00459468	0.02860553	0.08674509	0.04125120	0.028972	9.1250	0.096054	64.5668
247.455	2N2	3	2	-0.01359111	-0.04803085	0.00043095	0.01917460	0.049917	195.7997	0.019179	1.2875
247.455	2N2	3	3	0.11576000	0.04745531	0.10043379	-0.03897379	0.125109	67.7090	0.107731	111.2090
247.455	2N2	4	0	-0.04607076	0.02579335	-0.04607076	0.02579335	0.052800	299.2429	0.052800	299.2429
247.455	2N2	4	1	0.03322584	0.01467790	0.01394749	0.02945707	0.036324	66.1660	0.032592	25.3369
247.455	2N2	4	2	0.06616682	-0.16308472	0.08023800	0.03608357	0.175996	157.9166	0.087978	65.7862
247.455	2N2	4	3	-0.04323293	-0.08712246	-0.08031745	0.08908738	0.097259	206.3921	0.119948	317.9635
247.455	2N2	4	4	-0.07108370	0.11911427	-0.03283587	0.04029420	0.138712	329.1726	0.051979	320.8233
247.455	2N2	5	0	0.00423674	0.05025371	0.00423674	0.05025371	0.050432	4.8190	0.050432	4.8190

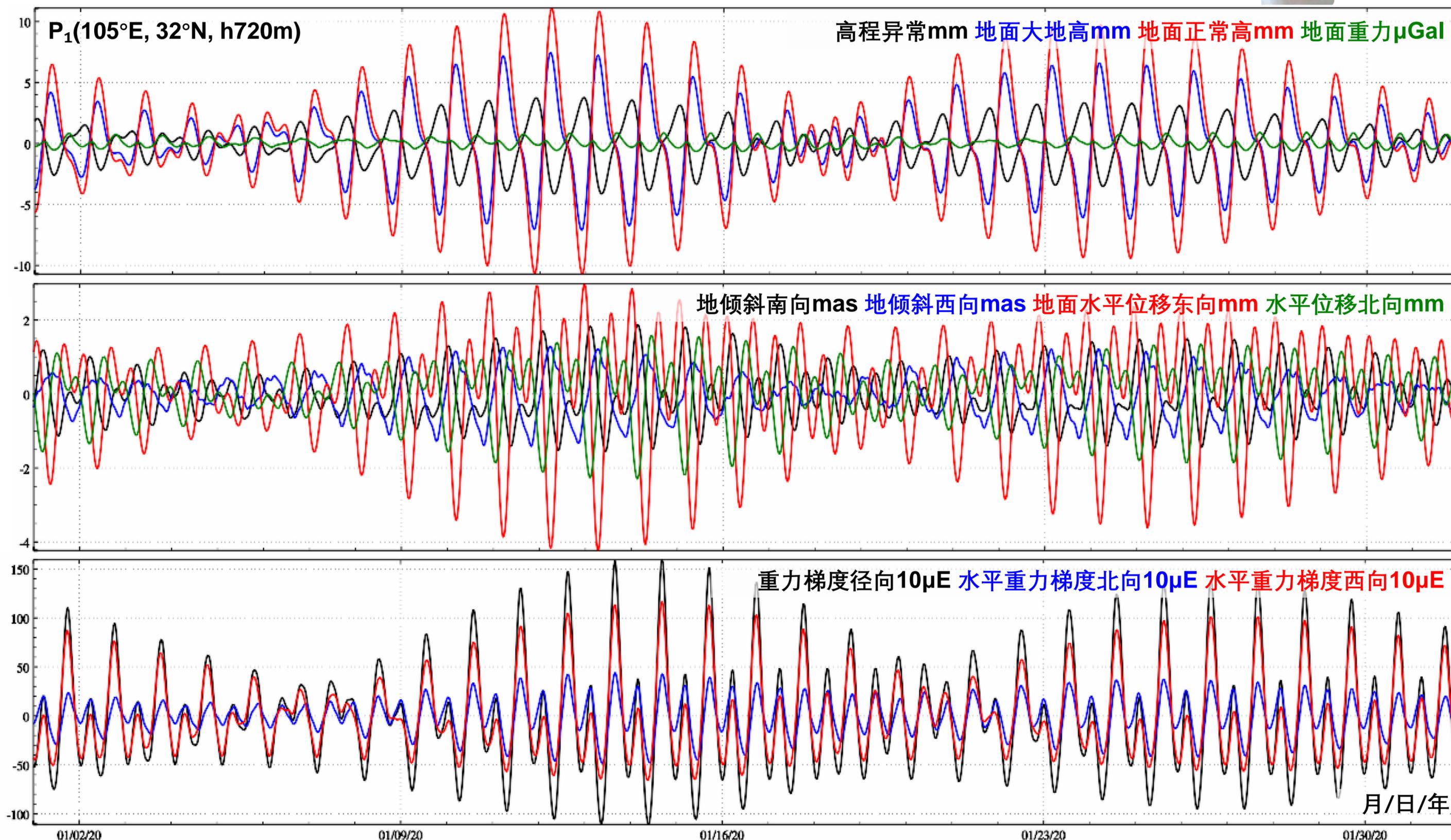


ETideLoad4.5构建的全球海潮负荷规格化球谐系数模型 FES2014b720cs.dat

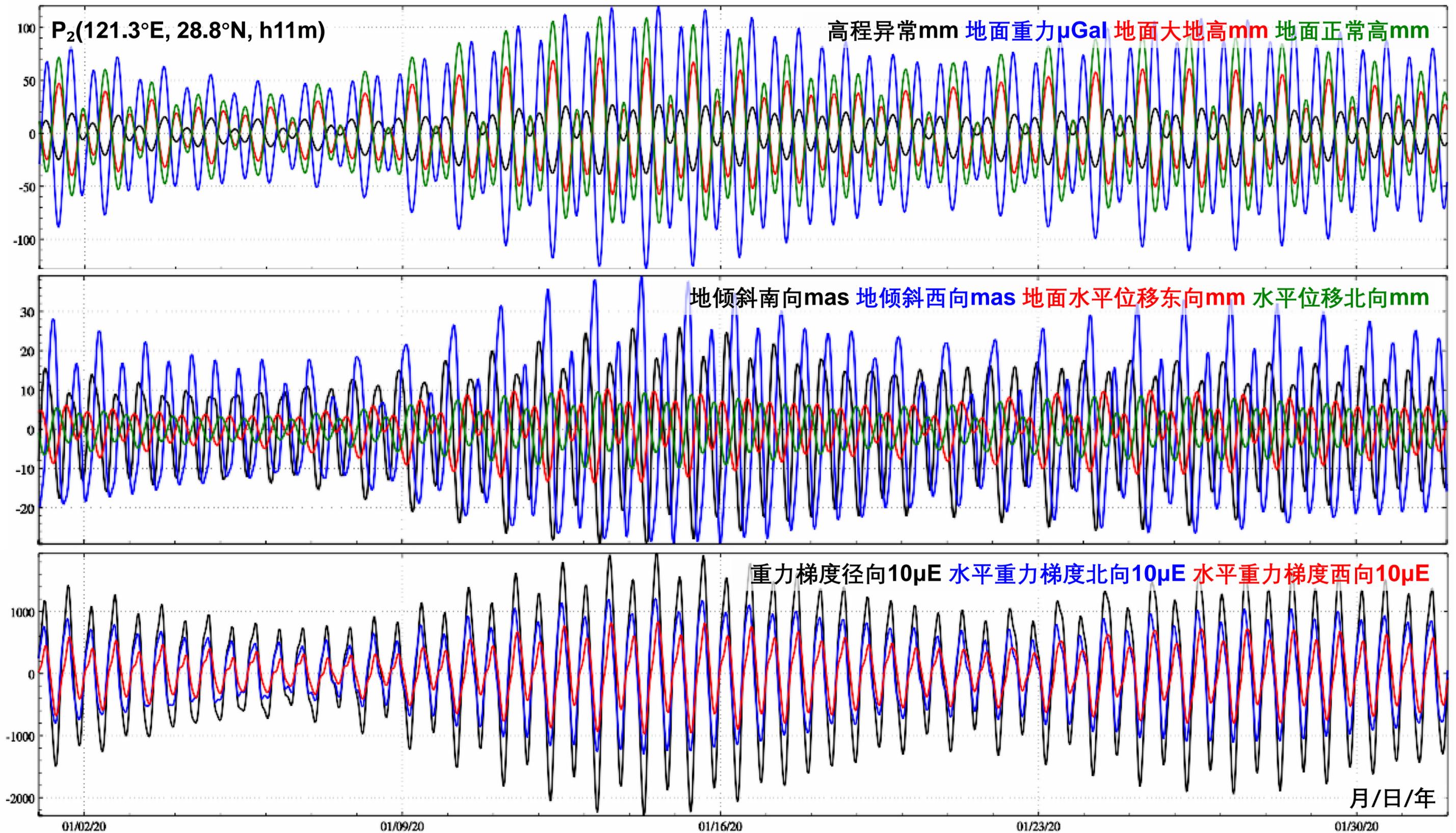
Atmospheric tide normalized spherical harmonic coefficients model in hPa.											
Created by ETideLoad4.0, ZHANG Chuanyin, Chinese academy of surveying and mapping.											
Doodson name	n	m	Csin+	Ccos+	Csin-	Ccos-	C+	eps+	C-	eps-	
164.556	S1	1	0	-0.01044031	0.00562801	-0.01044031	0.00562801	0.011861	298.3276	0.011861	298.3276
164.556	S1	1	1	-0.02015273	-0.30983977	-0.02700767	0.03081953	0.310494	183.7214	0.040979	318.7714
164.556	S1	2	0	-0.00879779	0.02710081	-0.00879779	0.02710081	0.028493	342.0149	0.028493	342.0149
164.556	S1	2	1	-0.00268684	-0.06100327	-0.02133604	0.03900132	0.061062	182.5219	0.044456	331.3187
164.556	S1	2	2	0.04746907	-0.07026009	-0.05105739	-0.01871012	0.084793	145.9563	0.054378	249.8745
164.556	S1	3	0	0.02425656	0.01222288	0.02425656	0.01222288	0.027162	63.2565	0.027162	63.2565
164.556	S1	3	1	-0.00066157	0.08663528	0.01518488	0.03226590	0.086638	359.5625	0.035660	25.2025
164.556	S1	3	2	0.05673625	-0.01538495	0.00624773	-0.04261815	0.058785	105.1718	0.043074	171.6600
164.556	S1	3	3	0.01548229	0.03548483	-0.06617883	0.00859431	0.038715	23.5720	0.066735	277.3993
164.556	S1	4	0	0.01955708	-0.01828613	0.01955708	-0.01828613	0.026774	133.0765	0.026774	133.0765
164.556	S1	4	1	-0.01459852	0.00147989	0.03554801	-0.00397062	0.014673	275.7885	0.035769	96.3734
164.556	S1	4	2	0.01936298	0.02790702	0.01483771	-0.01816466	0.033967	34.7544	0.023454	140.7565
164.556	S1	4	3	0.05871492	0.05584845	0.02091051	-0.06383148	0.081034	46.4333	0.067169	161.8618
164.556	S1	4	4	0.05072226	-0.00992714	-0.02941680	0.00989714	0.051685	101.0737	0.031037	288.5953
164.556	S1	5	0	0.00534727	-0.01557997	0.00534727	-0.01557997	0.016472	161.0570	0.016472	161.0570

ETideLoad4.5构建的全球地面大气压潮负荷规格化球谐系数模型ECMF2006cs360.dat

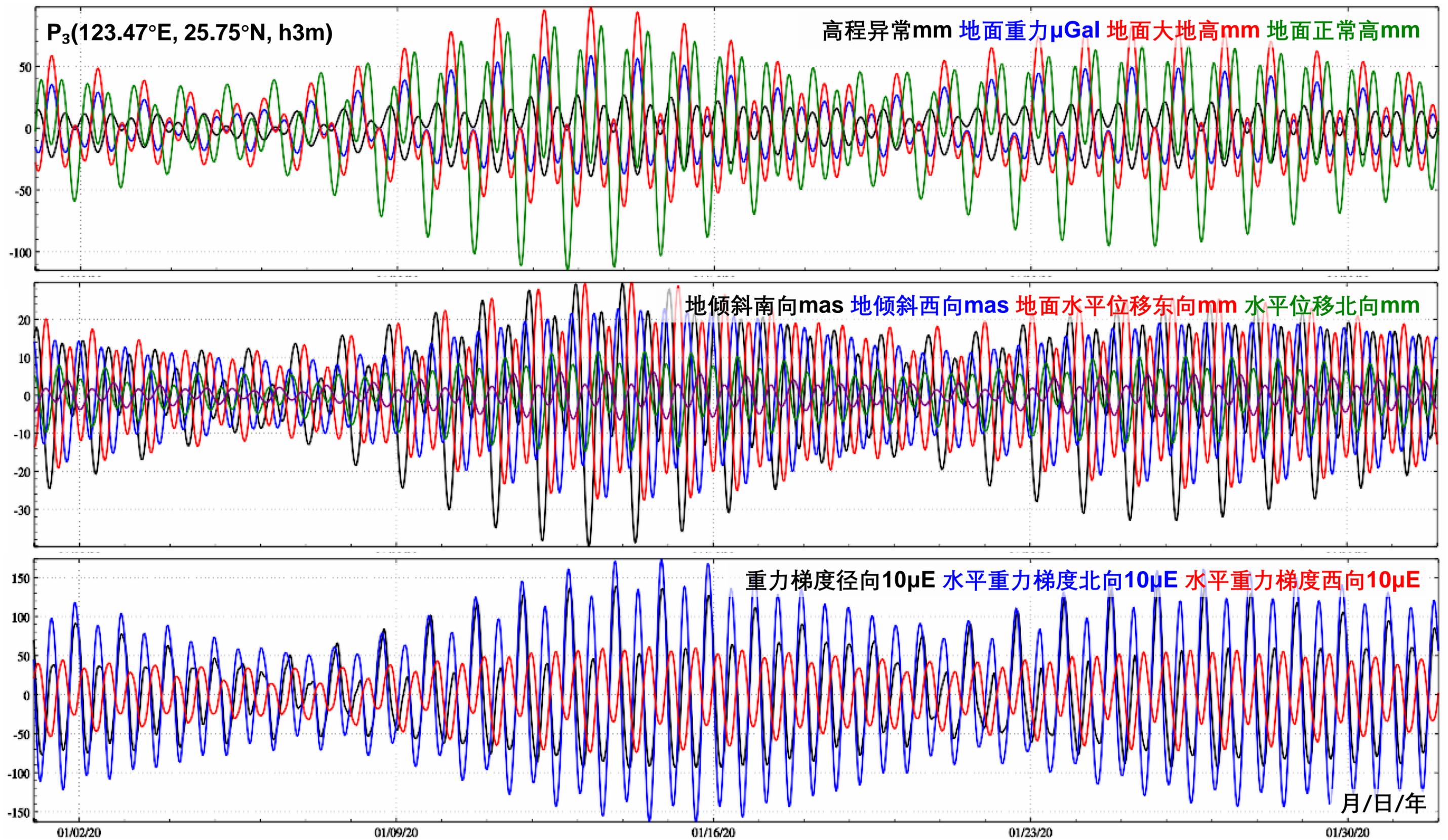
内陆地区厘米级水平大地测量必须顾及海潮负荷形变效应



离岸400km的内陆地区地面大地测量全要素海潮负荷效应球谐综合计算

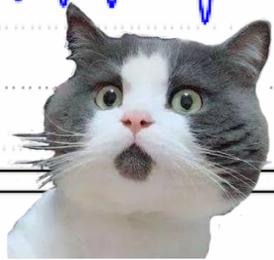
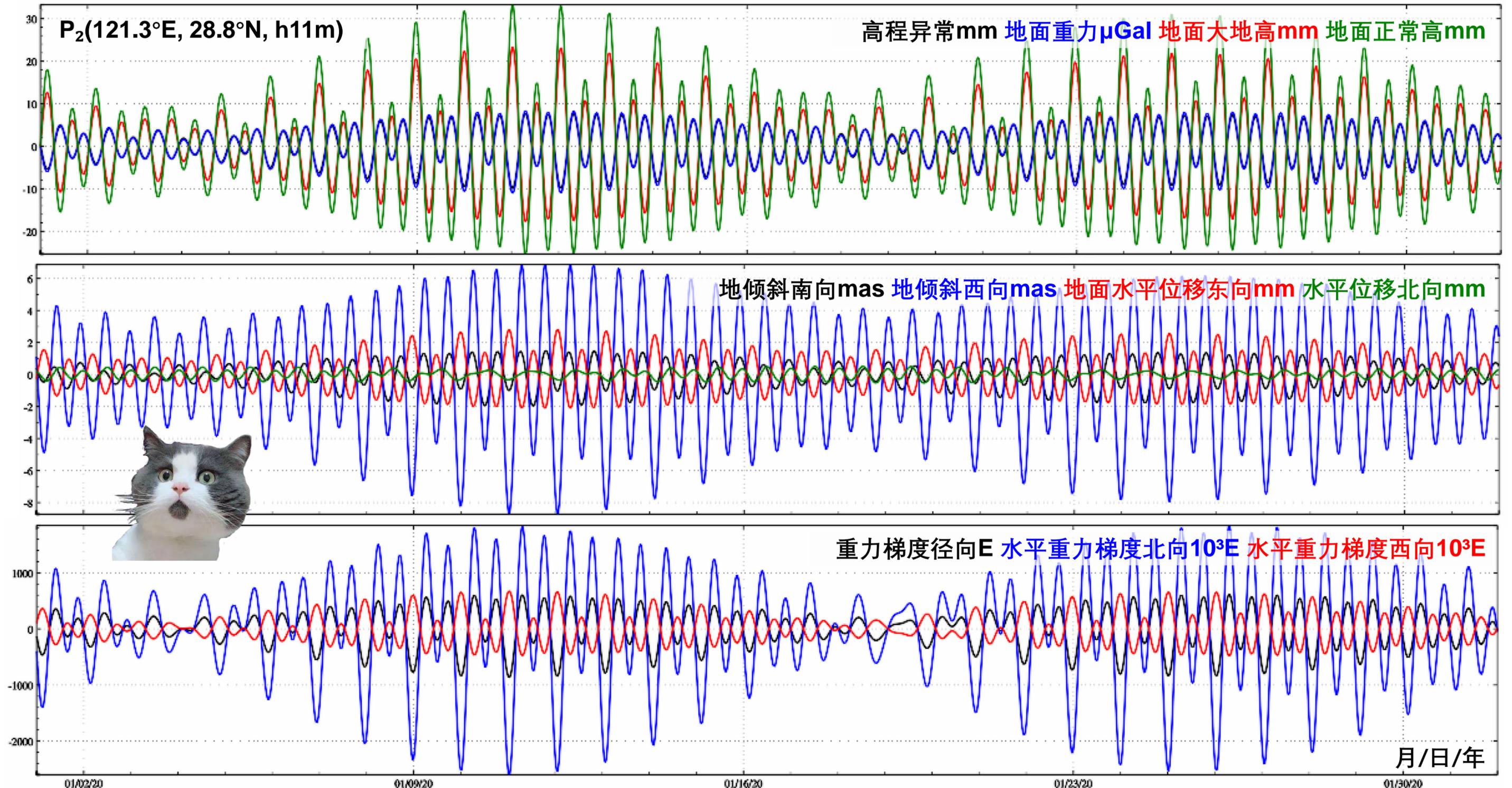


海岸带地面大地测量全要素海潮负荷效应球谐综合计算



离岸200km的海岛地面大地测量全要素海潮负荷效应球谐综合计算

高阶海潮负荷球谐系数模型也无法满足海岸带厘米级大地测量要求，需要高精度区域海潮模型支持

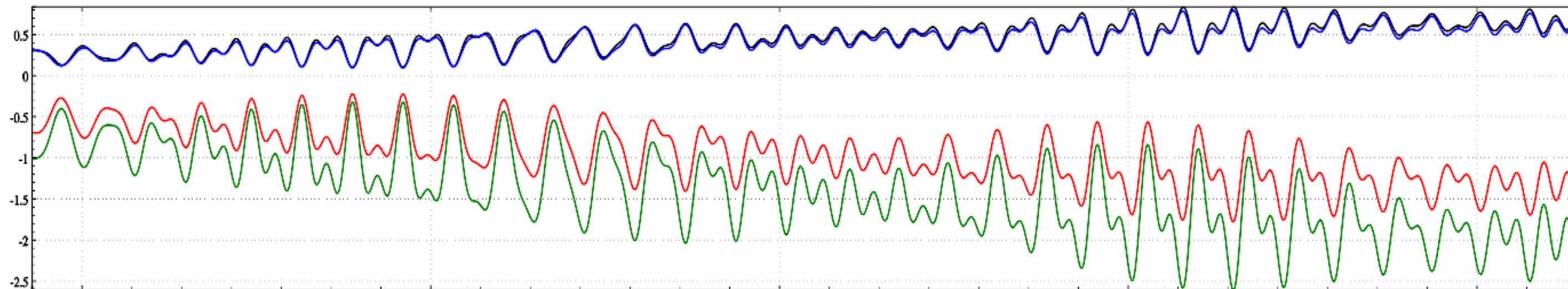


海岸带各种大地测量海潮负荷效应残差值时间序列 (FES2014b720cs)

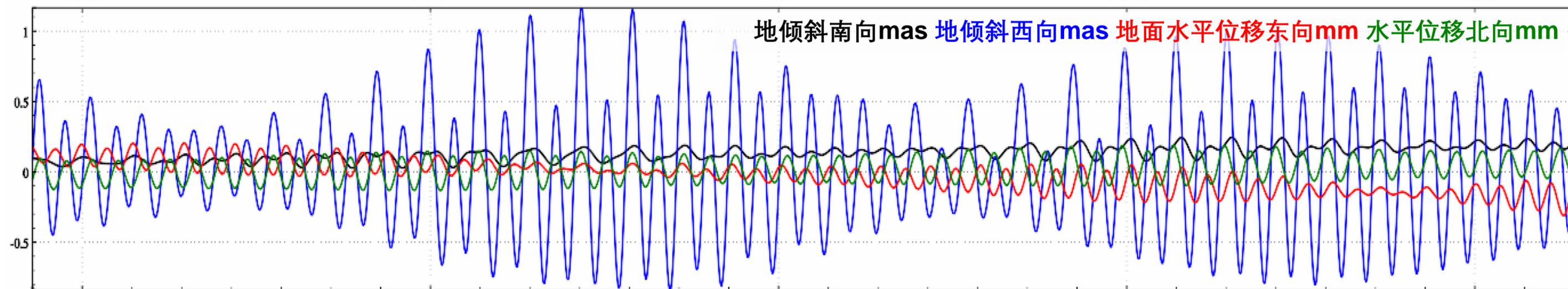
重力梯度的海潮负荷效应主要集中在超短波部分，高阶海潮球谐系数模型FES2014b720cs也无法包含这些超短波信号。残差负荷潮格林积分法重力梯度海潮负荷的计算结果发散，不可用。

P₃(123.47°E, 25.75°N, h3m)

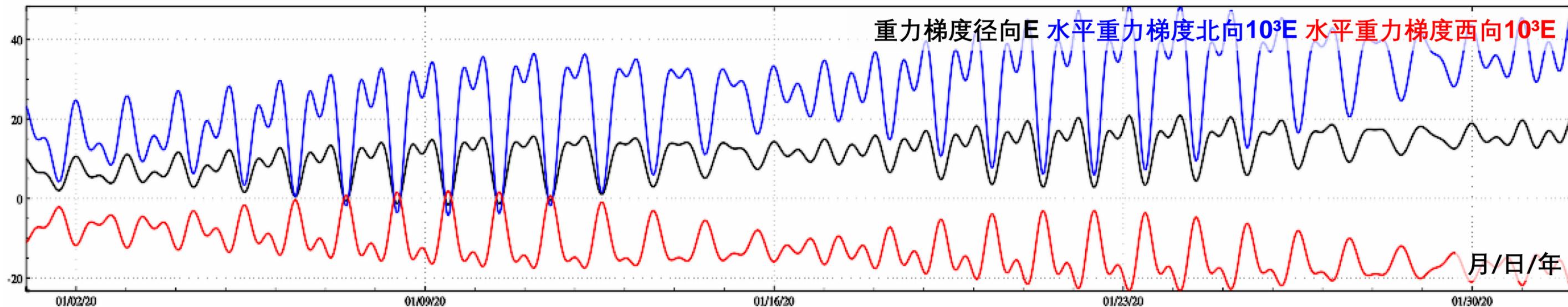
高程异常mm 地面重力 μ Gal 地面大地高mm 地面正常高mm



地倾斜南向mas 地倾斜西向mas 地面水平位移东向mm 水平位移北向mm

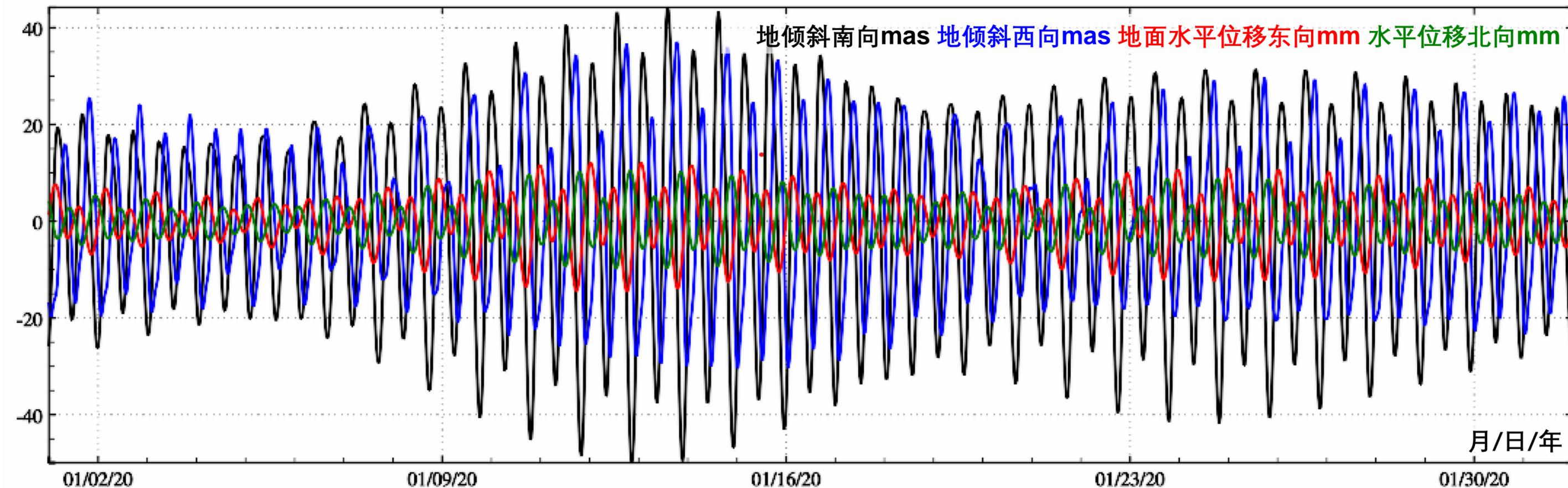
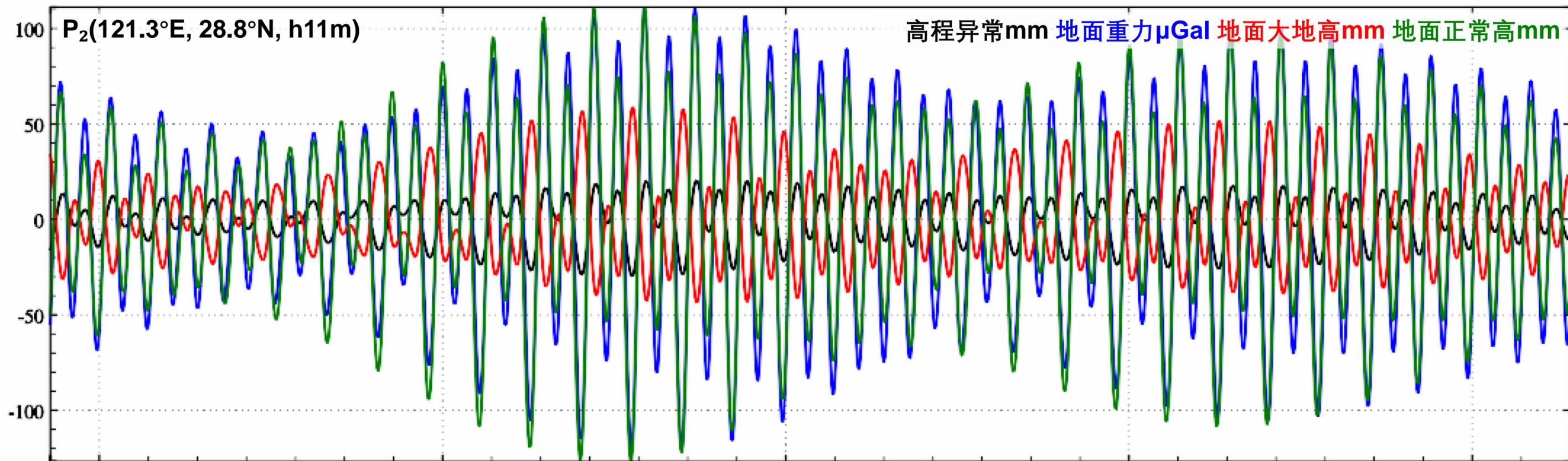


重力梯度径向E 水平重力梯度北向 10^3 E 水平重力梯度西向 10^3 E

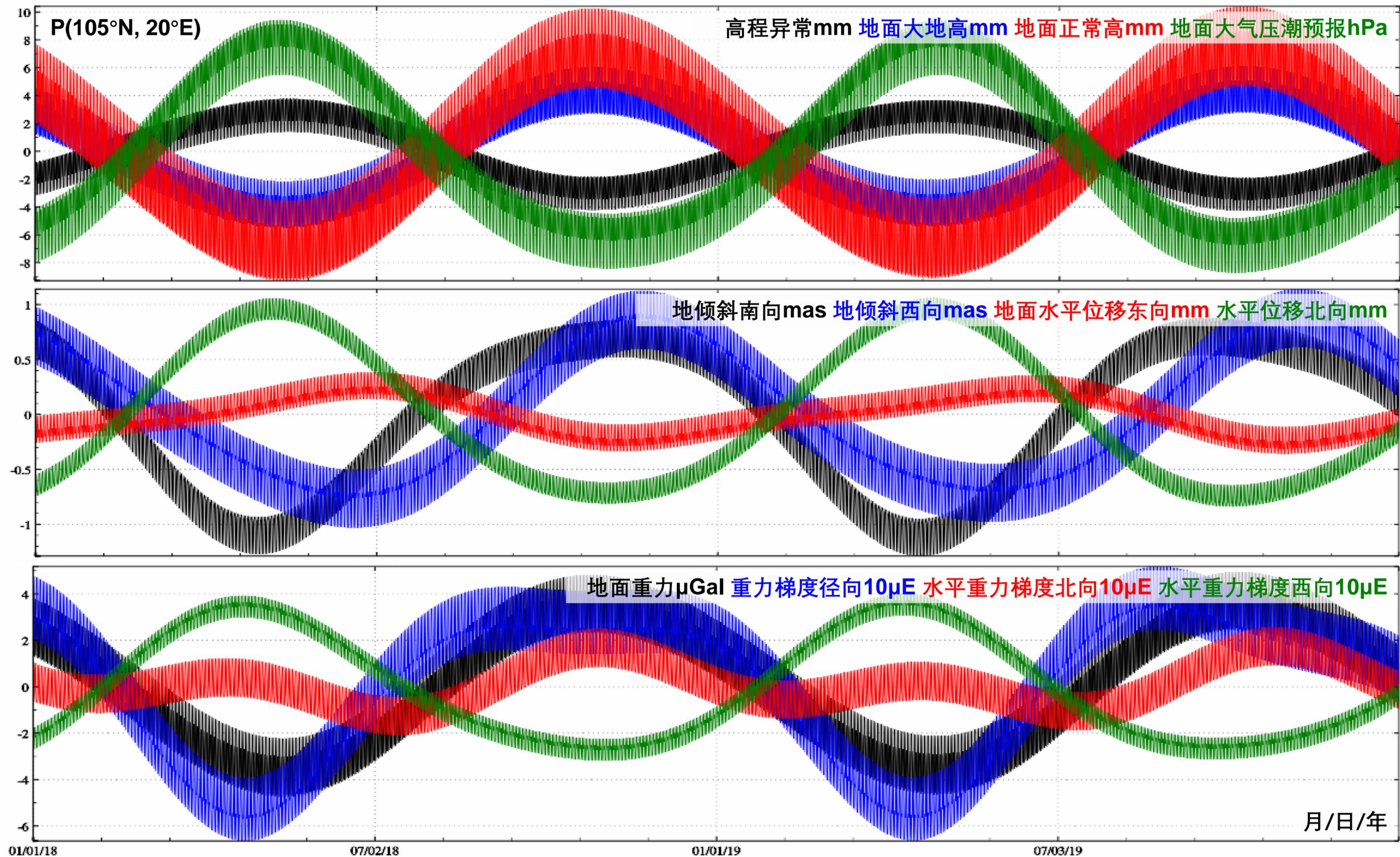


月/日/年

离岸200km的海岛各种大地测量海潮负荷效应残差值时间序列 (FES2014b720cs)



海岸带P₂点各种大地测量海潮负荷效应精化值时间序列



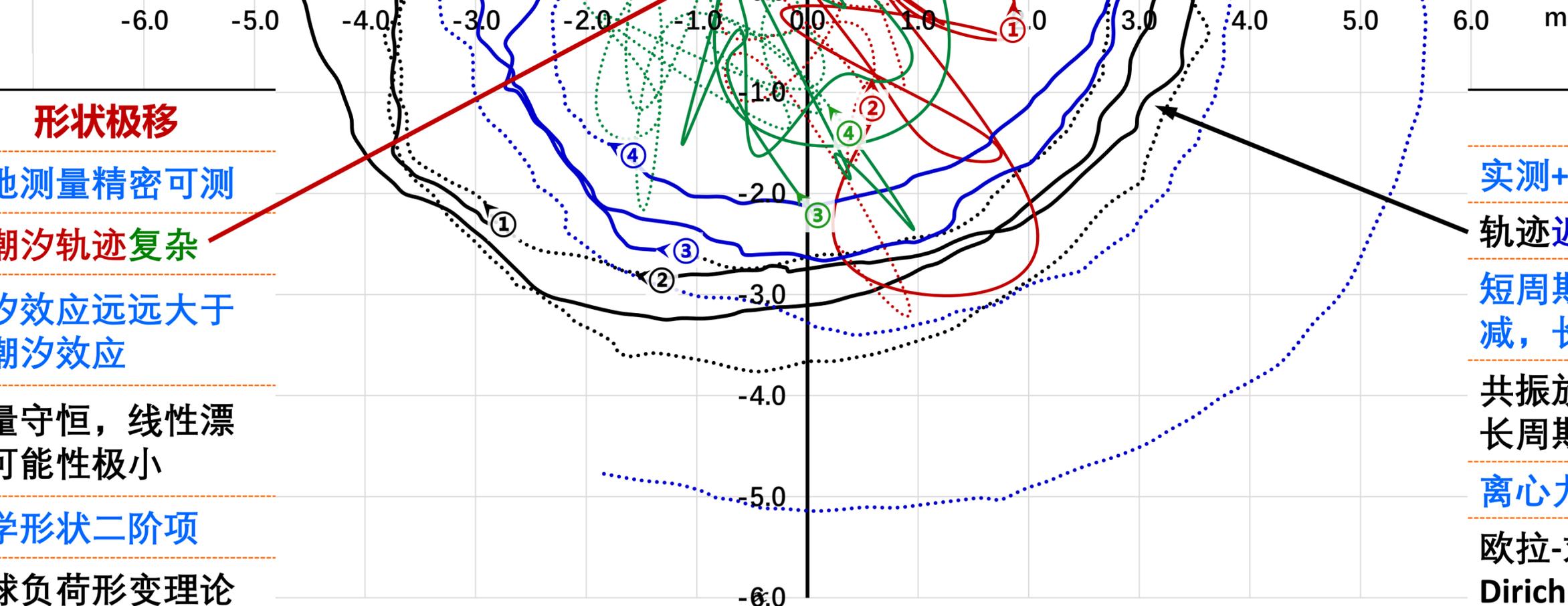
地面大地测量全要素大气压潮负荷效应球谐综合计算

- ① > — 自转极坐标20152016
- ① > — 形状极坐标20152016
- ② > 自转极坐标20172018
- ② > 形状极坐标20172018
- ③ > — 自转极坐标20192020
- ③ > — 形状极坐标20192020
- ④ > 自转极坐标20212022
- ④ > 形状极坐标20212022

两种不同性质的物理量。地球空间中任意类型大地测量要素，都同时存在地球质心变化、形状极移和自转极移的形变效应。



ITRS的x, y轴



形状极移

大地测量精密可测

非潮汐轨迹复杂

潮汐效应远远大于非潮汐效应

质量守恒，线性漂移可能性极小

力学形状二阶项

地球负荷形变理论

自转极移

实测+地球物理估计

轨迹近圆形

短周期激发大幅衰减，长周期共振

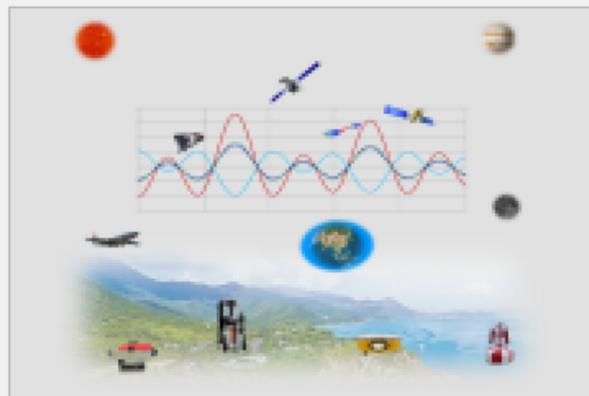
共振放大，存在超长周期可能

离心力位+附加位

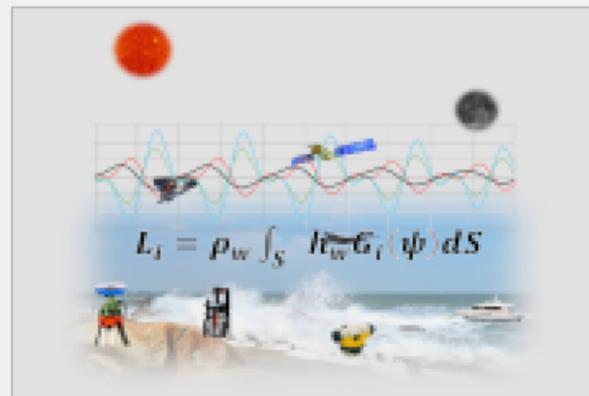
欧拉-刘维方程 + Dirichlet原理

2015年至2022年8年期间IERS实测自转极坐标和UT/CSR SLR实测非潮汐形状极坐标

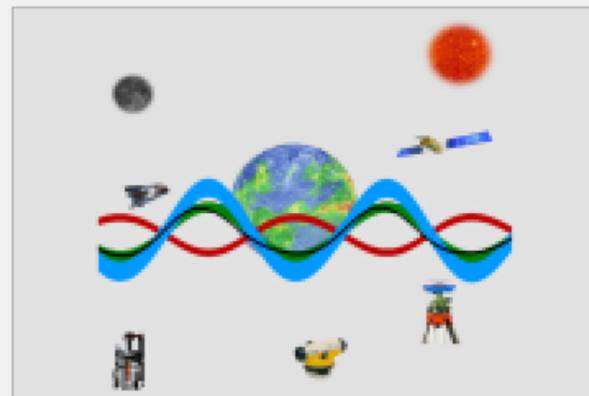
大地测量全要素潮汐与极移效应解析计算



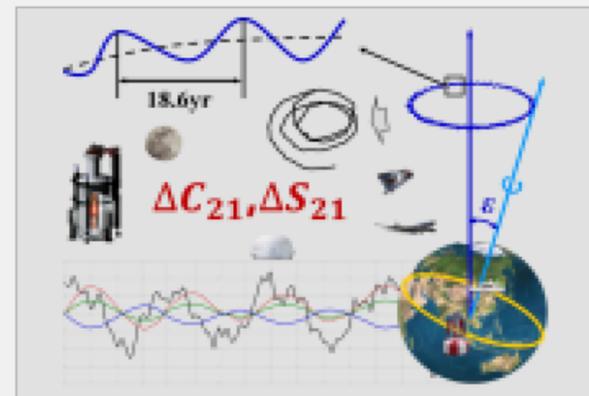
地面及固体地球外部
精密固体潮效应计算



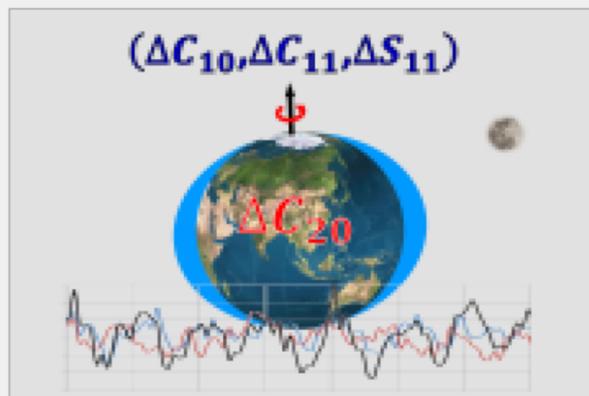
地面及固体地球外部
海潮负荷球谐综合



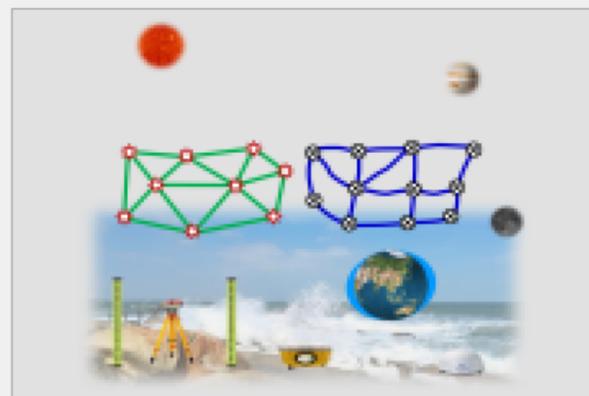
地面及固体地球外部
大气潮负荷球谐综合



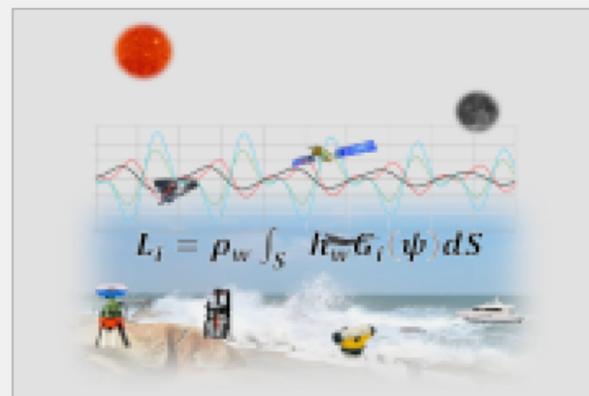
自转极移效应与自转
参数潮汐效应计算



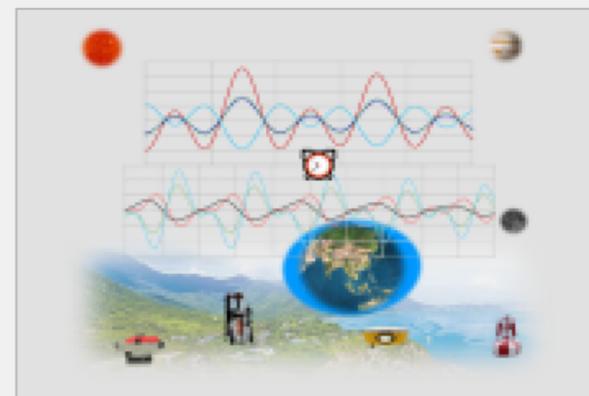
永久潮汐影响与地球
质心变化效应



大地测量控制网固体潮
负荷潮效应计算



近地空间负荷潮效应
格林积分区域精化



全要素地面大地测量
潮汐效应数值预报

- 数值标准统一地球物理模型协调，算法之间解析相容
- 海潮、大气压潮负荷效应的球谐综合计算与区域精化

- 几何与物理大地测量固体潮效应的全空间全要素统一
- 质心变化、形状极移与自转极移的潮汐与非潮汐效应

子系统功能构架

五种大地测量时间序列文件约定格式

采用一致的地球物理模型、统一的数值标准和完全相容的大地测量和地球动力学算法，实现地面及固体地球外部全要素大地测量固体潮、海潮、大气潮负荷效应、地球质心变化与极移效应的解析统一计算。这是多源异质地球数据深度融与多种异构大地监测技术协同的必要条件和最低要求。