



覆盖形变地球大地测量学基本原理、主要方法与重要公式，以改善高等教育环境；科学营造多源异质地球数据深度融合与多种异构大地测量协同监测技术环境

地球潮汐负荷效应与形变监测计算系统 ETideLoad4.5计算程序案例

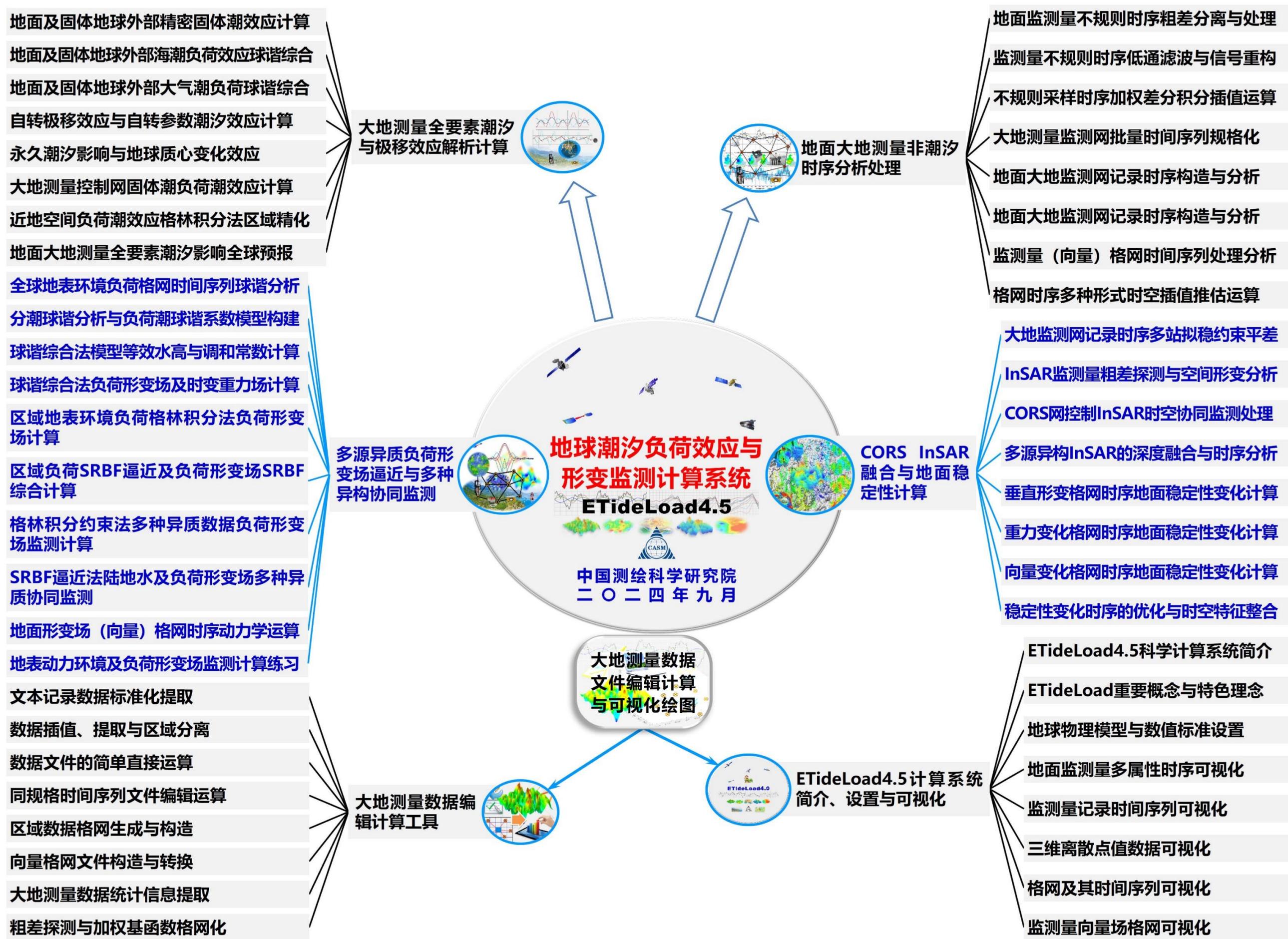
- 数值标准统一、地球物理模型协调、算法之间解析相容
- 固体潮、负荷潮、地球极移与质心变化效应的统一计算
- 环境负荷形变场全要素解析计算与时变重力场协同监测
- 水文环境地质与地面稳定性变化监测及其时空演变预报

多源异质负荷形变场
逼近与协同监测

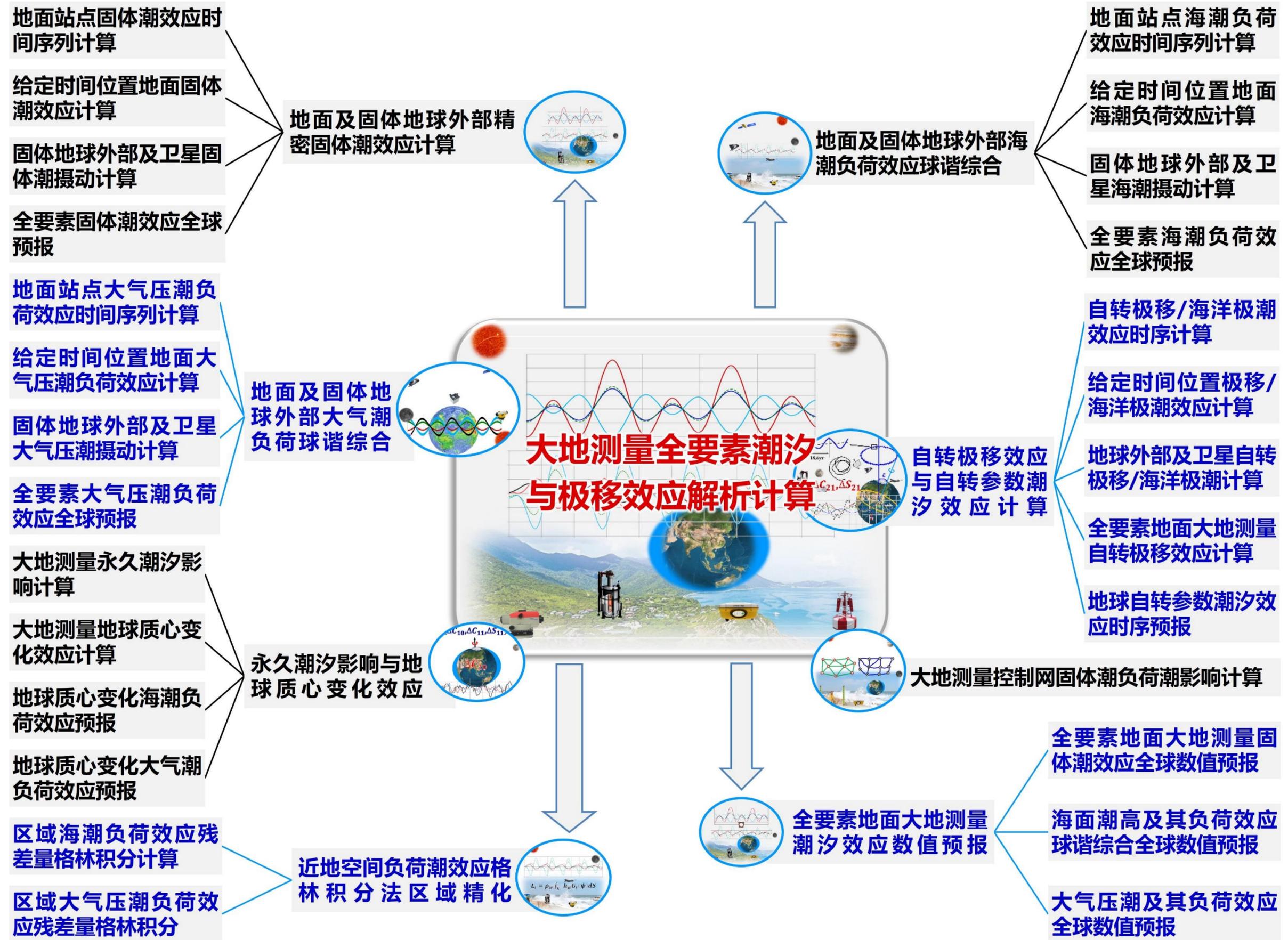
CORS InSAR融合与
地面稳定性计算

大地测量数据文件
编辑与计算工具

课堂教学 自主学习 工程计算 科学研究

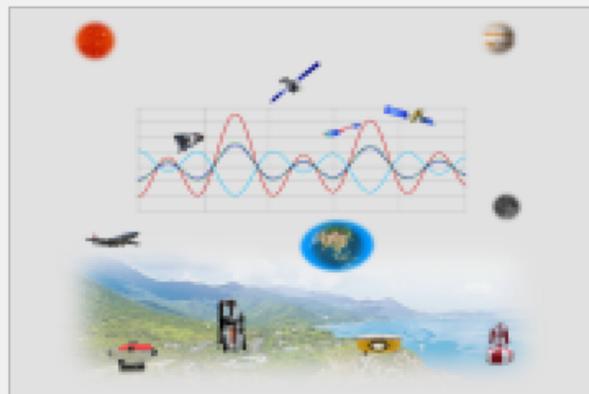


章传银, zhangchy@casm.ac.cn, 2024年11月, 中国北京

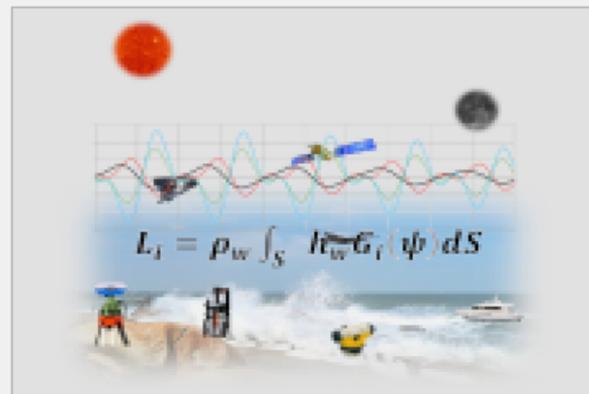


全面覆盖、兼容、改进IERS2010协议第6、7、8章标准与算法

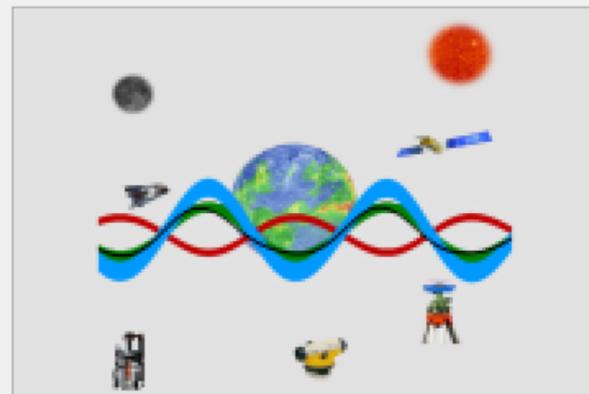
大地测量全要素潮汐与极移效应解析计算



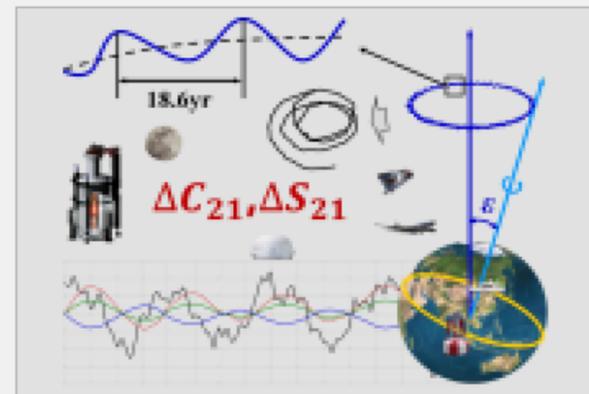
地面及固体地球外部
精密固体潮效应计算



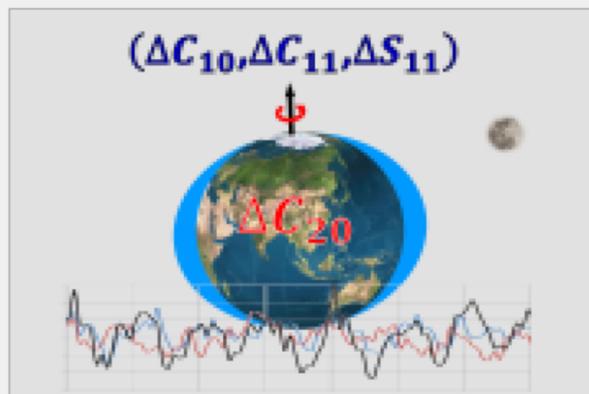
地面及固体地球外部
海潮负荷球谐综合



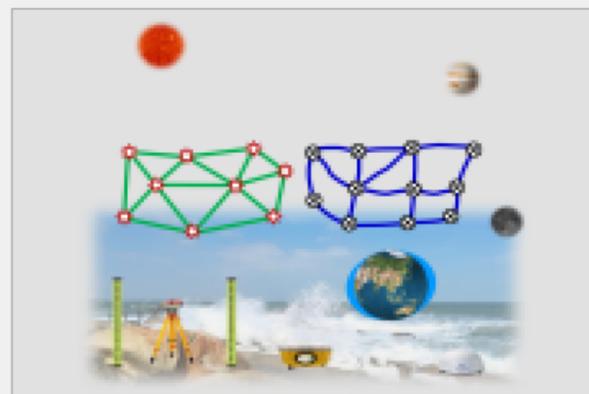
地面及固体地球外部
大气潮负荷球谐综合



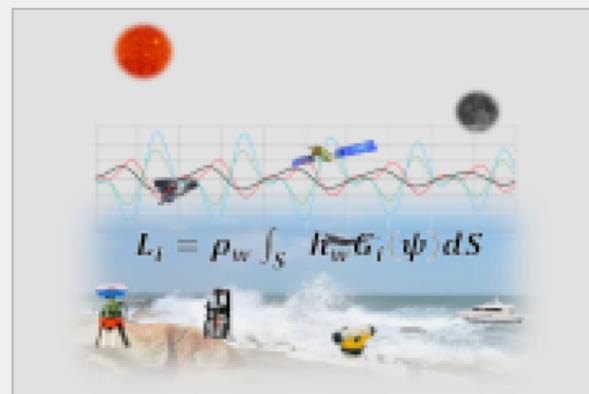
自转极移效应与自转
参数潮汐效应计算



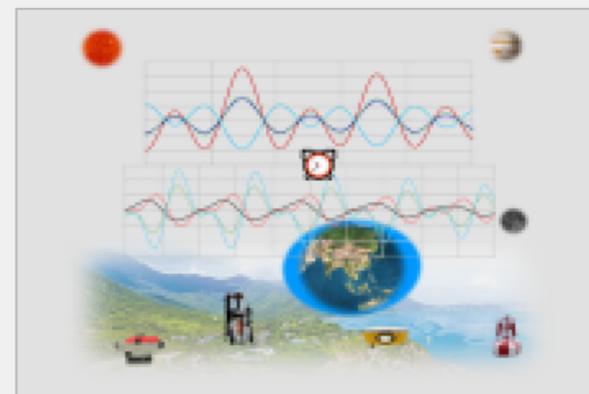
永久潮汐影响与地球
质心变化效应



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	31.1898	-5.12	
201812050216	0.135417	-8.1068	165.9126	66.6302	80.4023	17.0588	-1.0541	31.8155	-2.75	
201812050231	0.145833	-8.1055	181.3141	72.2536	90.4653	17.2800	0.3158	32.3385	0.21	
201812050246	0.156250	-8.1137	196.9700	77.7765	100.8463	17.4260	1.5912	32.7612	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

打开带时间的计算点坐标文件 计算信息保存

设置文件格式

记录中大地高列序号 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

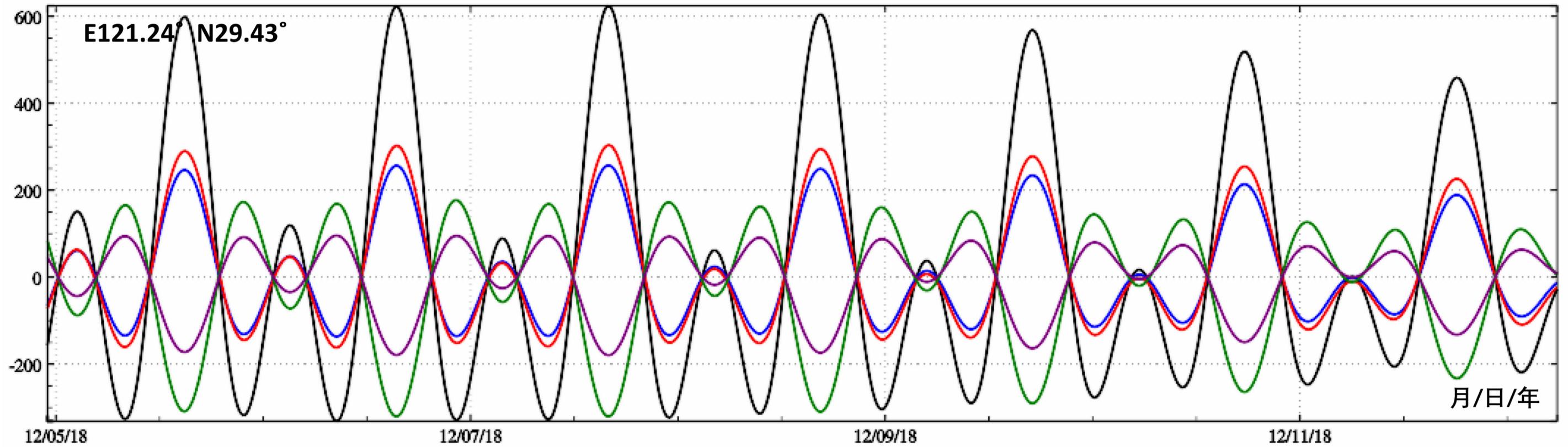
兼容IERS2010协议地球重力位与地面站点位移固体潮效应, 顾及体潮勒夫数的纬度依赖和频率相关性, 严密实现地面及固体地球外部全要素几何和物理大地测量固体潮效应算法统一, 天体引潮位计算时, 月球取6阶、太阳取3阶和太阳系地球外部行星取2阶。

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 $1+k_{nm}$ 。

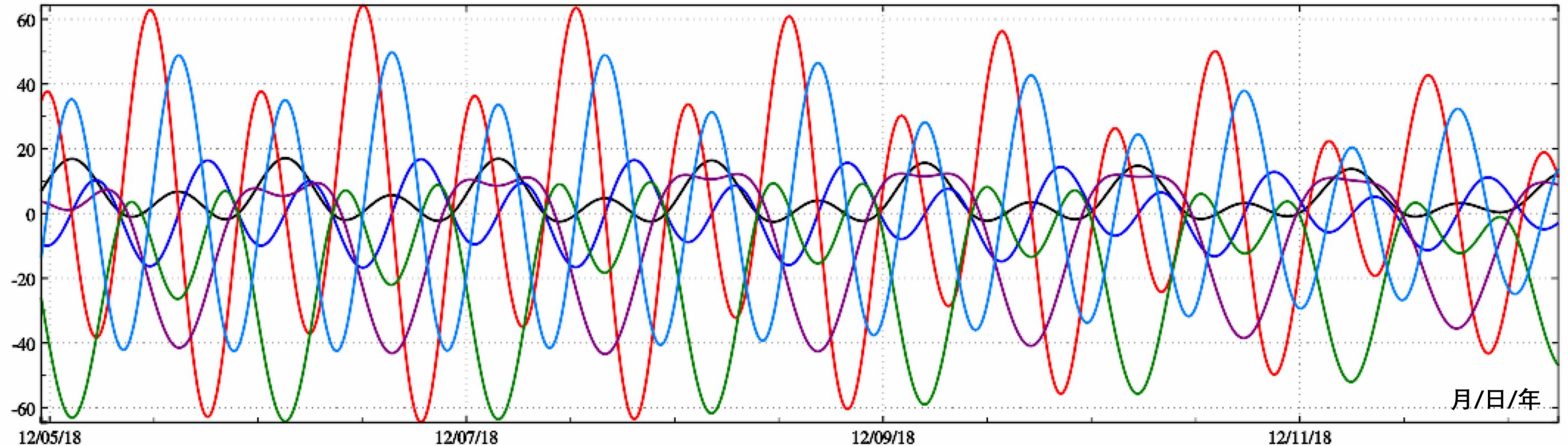
通常 ΔC_{n0} 主要由长期/长周期分潮(周期大于半太阴月, $n=1, 2, \dots$) 构成; $\Delta C_{n1}, \Delta S_{n1}$ 主要由周日分潮构成; $\Delta C_{n2}, \Delta S_{n2}$ 主要由半日分潮构成。更一般地, $\Delta C_{nm}, \Delta S_{nm}$ 主要由 $1/m$ 日分潮构成。

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

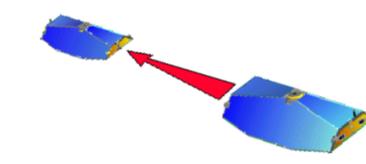
头文件中起算MJD列序号

选择影响类型

- 重力位/扰动位摄动($0.1m^2/s^2$)
- 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($10\mu E$)
- 重力梯度当地东北天系三分量($10\mu E$)

>> 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($0.1m^2/s^2$)、重力(μGal)或重力梯度($10\mu E$)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

输入输出数据显示 ↓

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

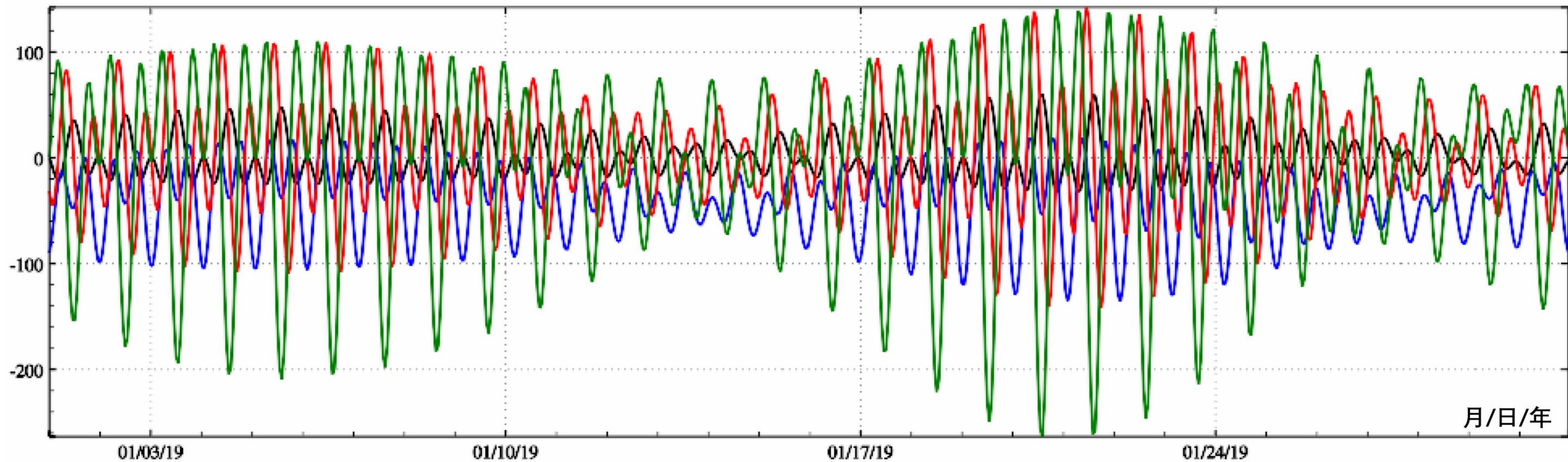
开始计算

框口数据保存

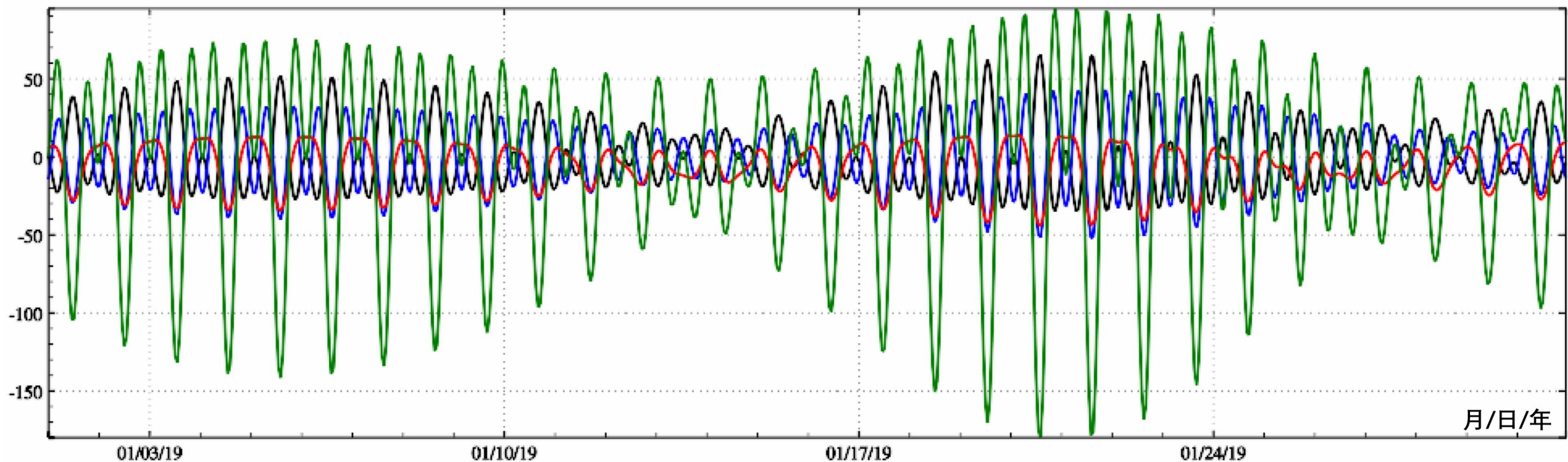
输入输出数据显示 ↓

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

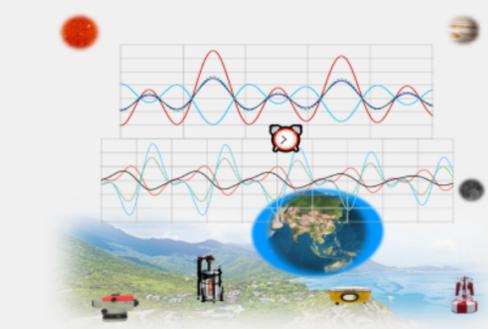
设置潮汐预报时段参数

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		

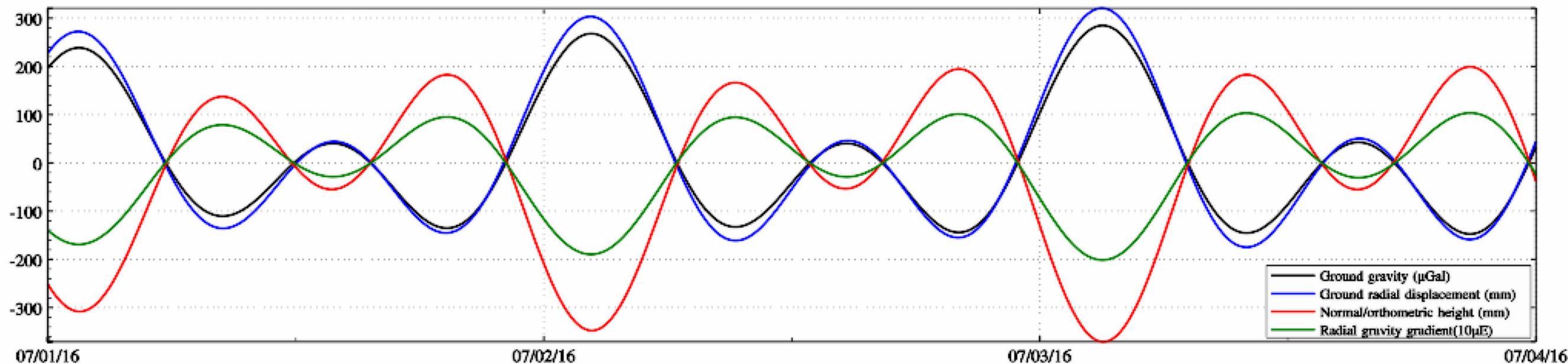
设置线粗

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

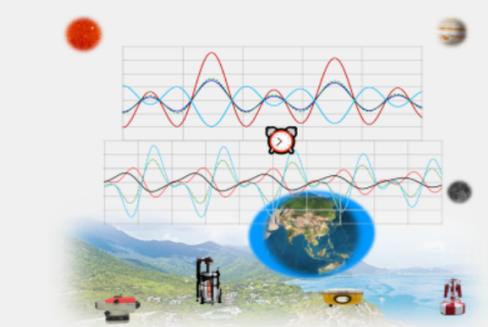
设置潮汐预报时段参数

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

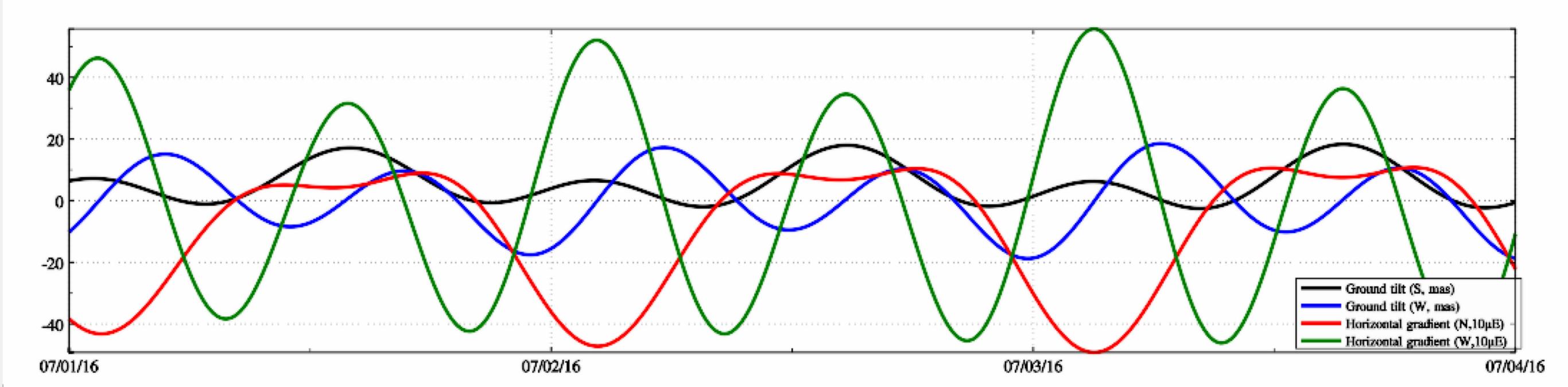
设置线粗 3

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

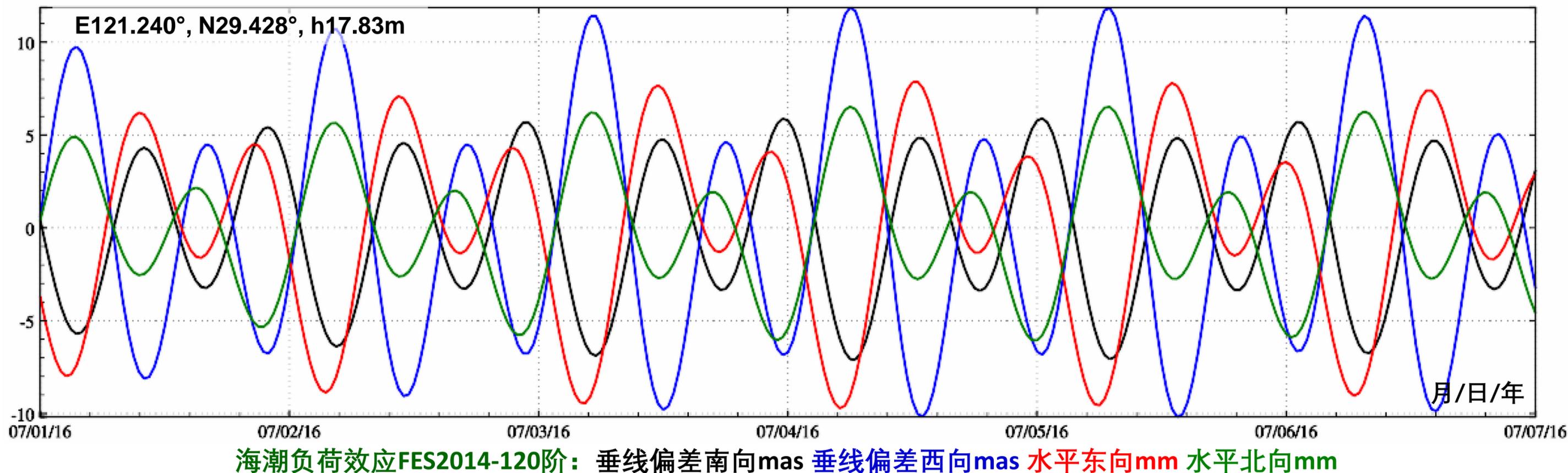
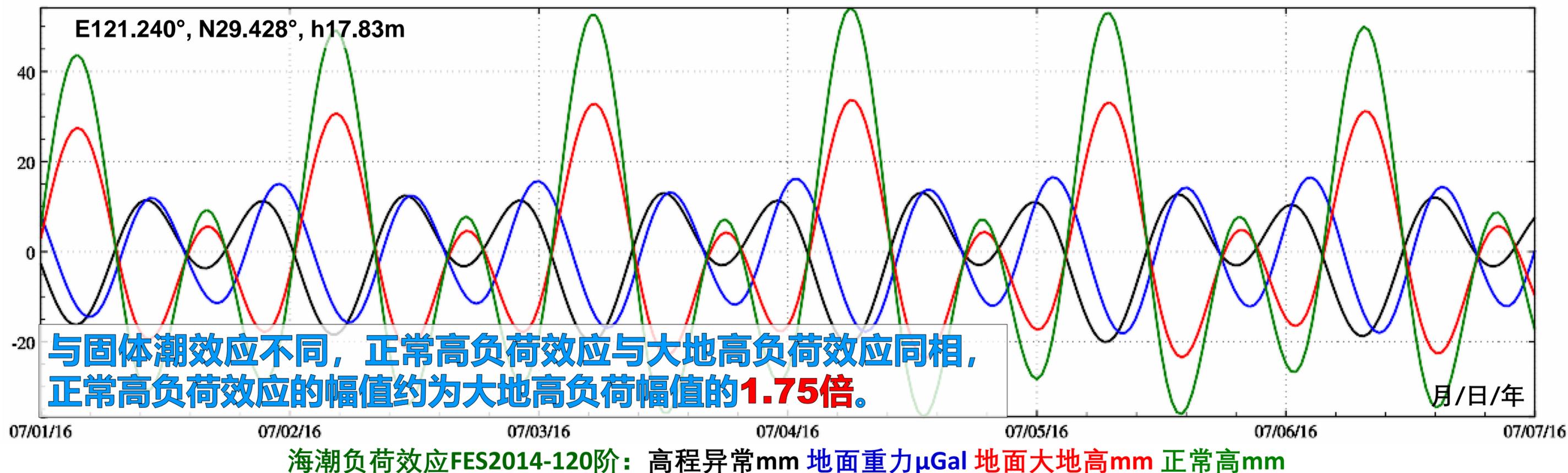
模型最大计算阶数 | 结果文件保存为 | 参数设置结果输入 | 开始计算

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

全球负荷潮调和与分析与负荷潮效应

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)

>> [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 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
```

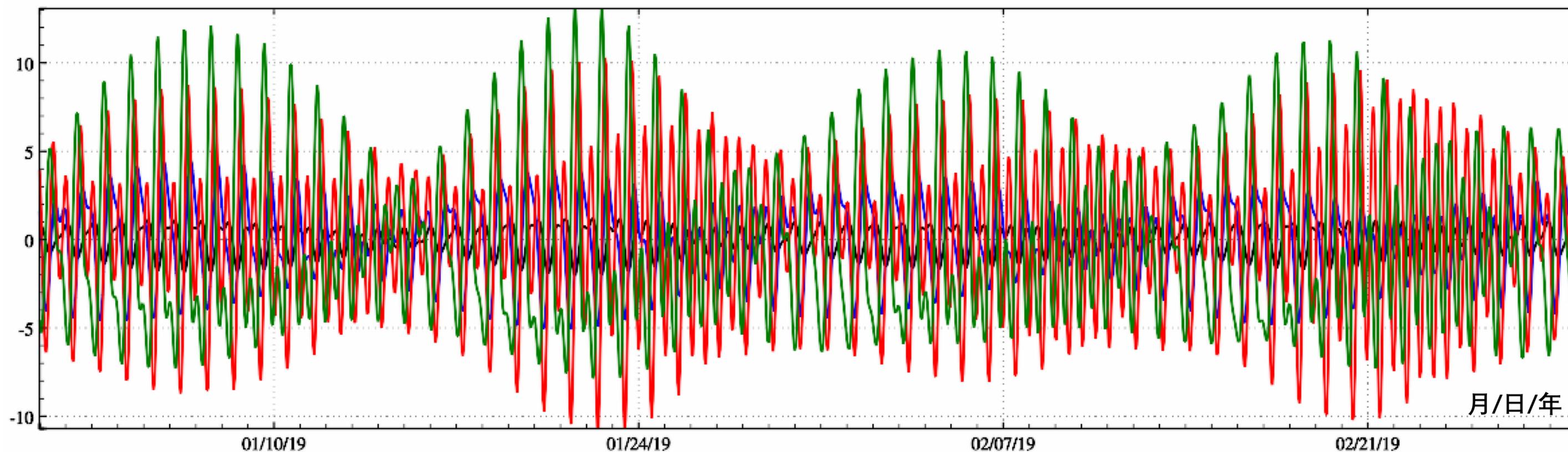
记录的第2、3列约定为卫星轨道的经纬度

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

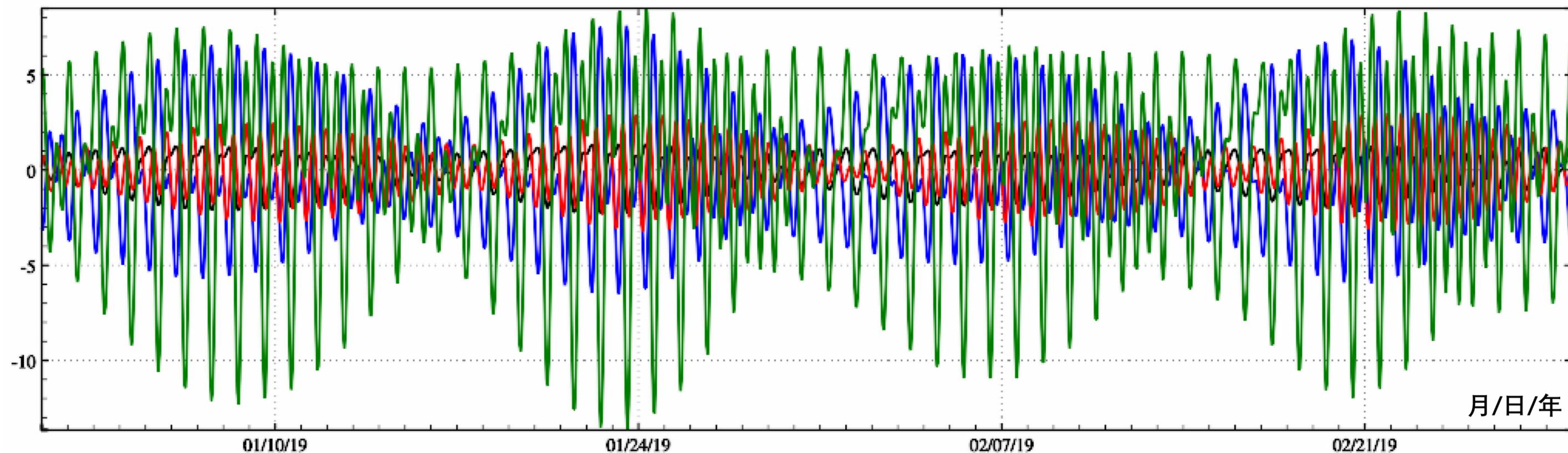
输入输出数据显示 ↓ 框口数据保存

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

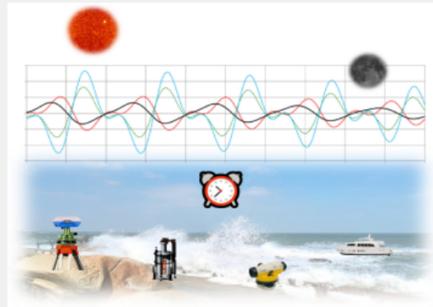
结束时刻 20160707

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

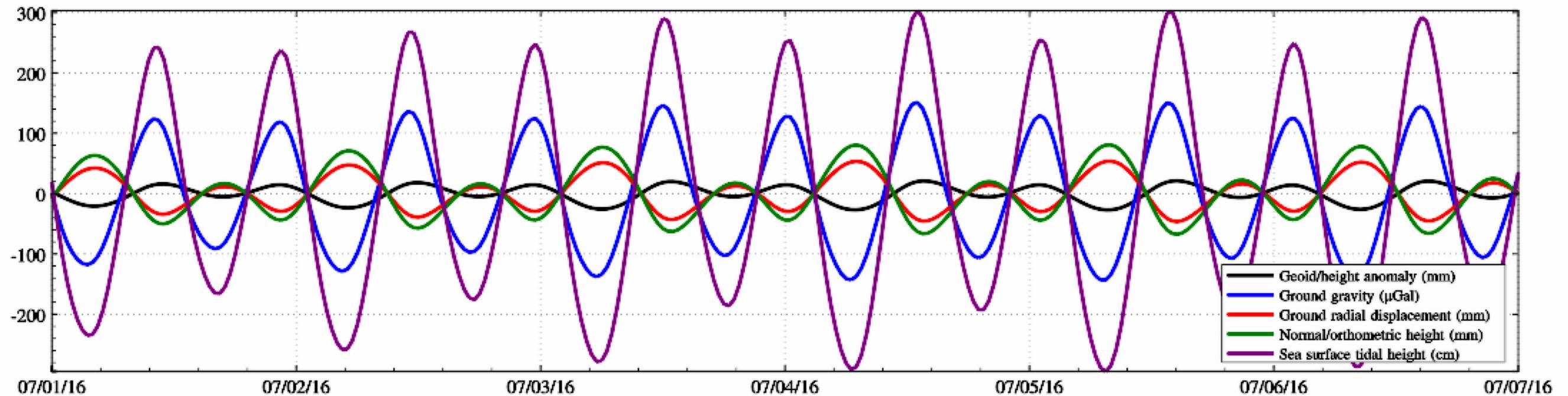
设置线粗 3

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

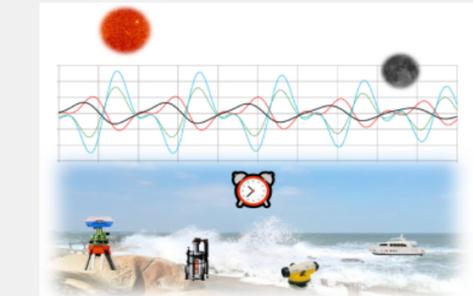
结束时刻 20160707

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

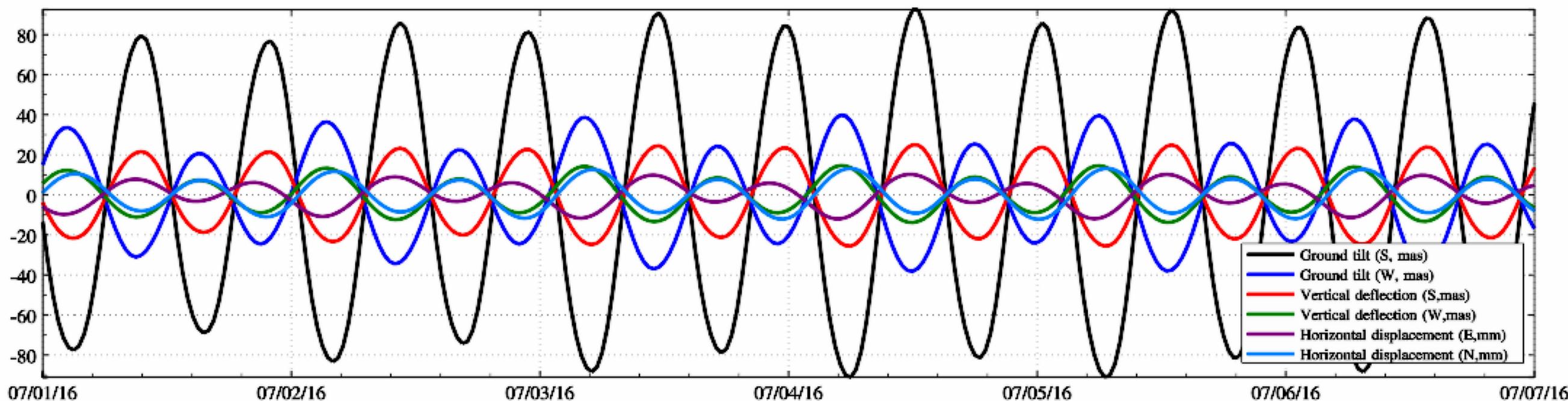
设置线粗 3

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

18.710

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

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	-3.2785	-27.5360	-27.5155	6.6450	-6.7419
201607062330	5.979167	-0.8785	2.5360	1.2108	27.5155	-12.2298
2016070624	6.000000	1.8320	21.2108	45.7417	45.7417	-16.8092
201607062430	6.020833	4.8320	45.7417	88.1391	88.1391	13.4066

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。

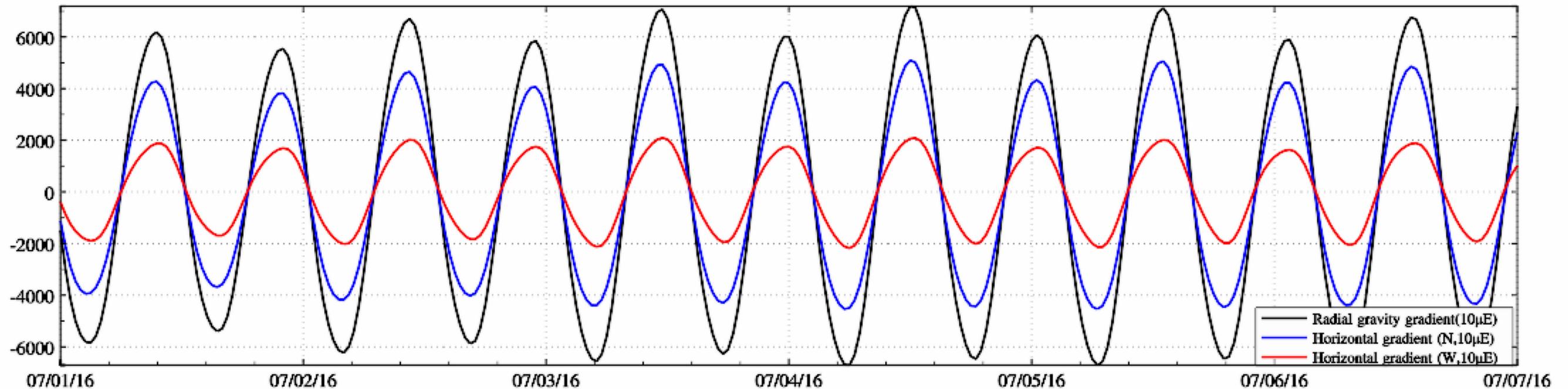
设置线粗

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。

地球潮汐负荷效应与形变监测计算系统

ETideLoad4.5

2016年9月

21.9452

18.7169

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

-0.6896

2.8022

8.4865

13.4066



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

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

- 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

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 ↓

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 $(1-h/44330)^{5.225}$ 。

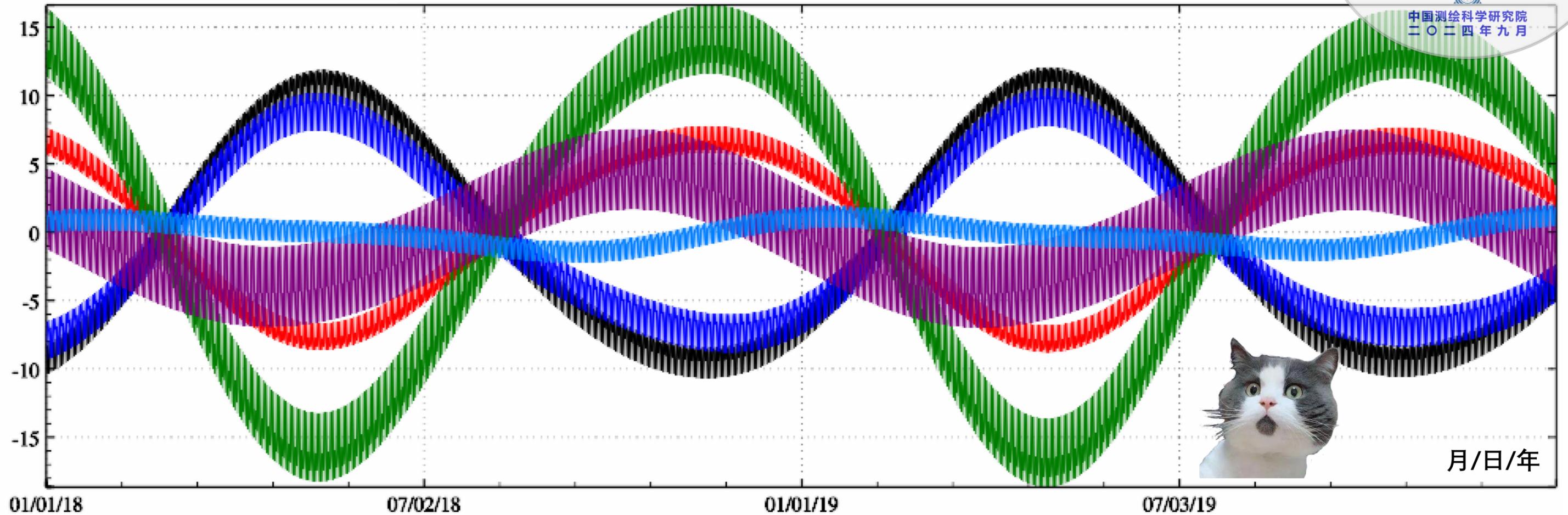
全球地面大气压潮负荷球谐系数模型(hPa)采用FES2004格式，可由全球地面大气压潮调和常数格网模型，调用[全球潮汐调和常数格网球谐分析]程序构造。可在ETideLoad4.0地球物理模型与数值标准设置中，更换其他大气压潮负荷球谐系数模型。

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

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

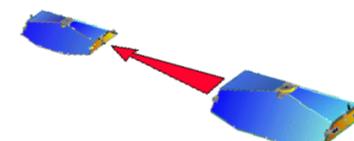
开始计算

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

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

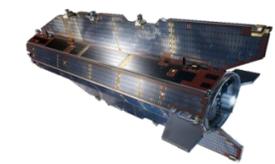
开始计算

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

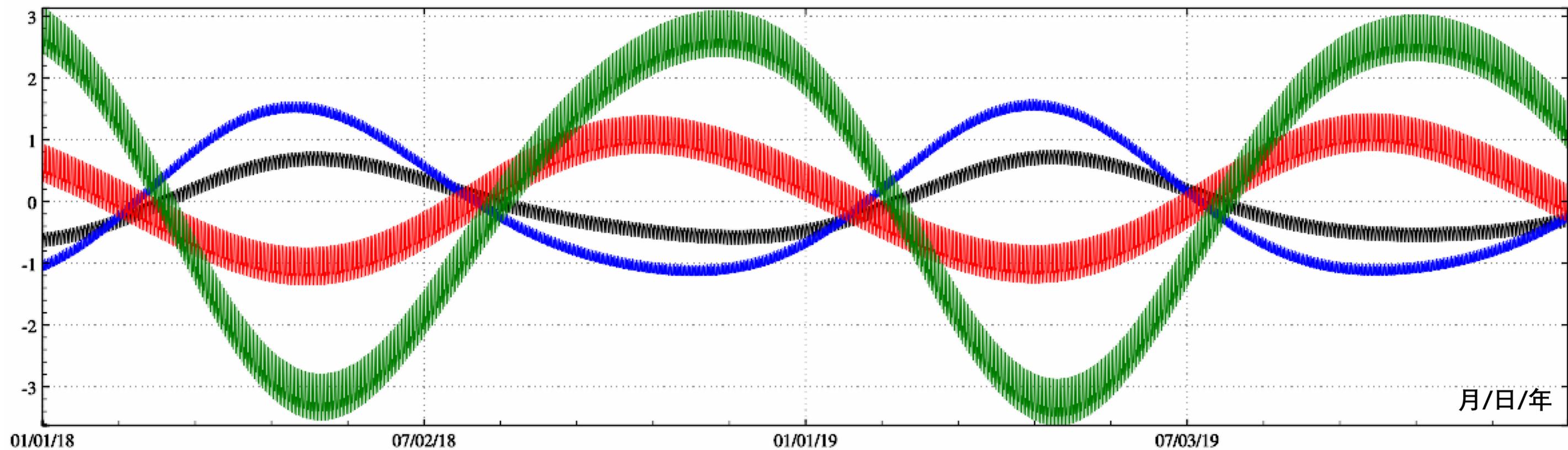


计算大气压潮负荷间接影响时, 程序假设大气压负荷集中于地面, 要求计算点高度h为点位相对于地面的高度。计算重力、扰动重力、扰动重力梯度大气压潮负荷直接影响时, 假设地面高度h处大气压P_h与地面大气压P₀存在比例关系 $(1-h/44330)^{5.275}$ 。

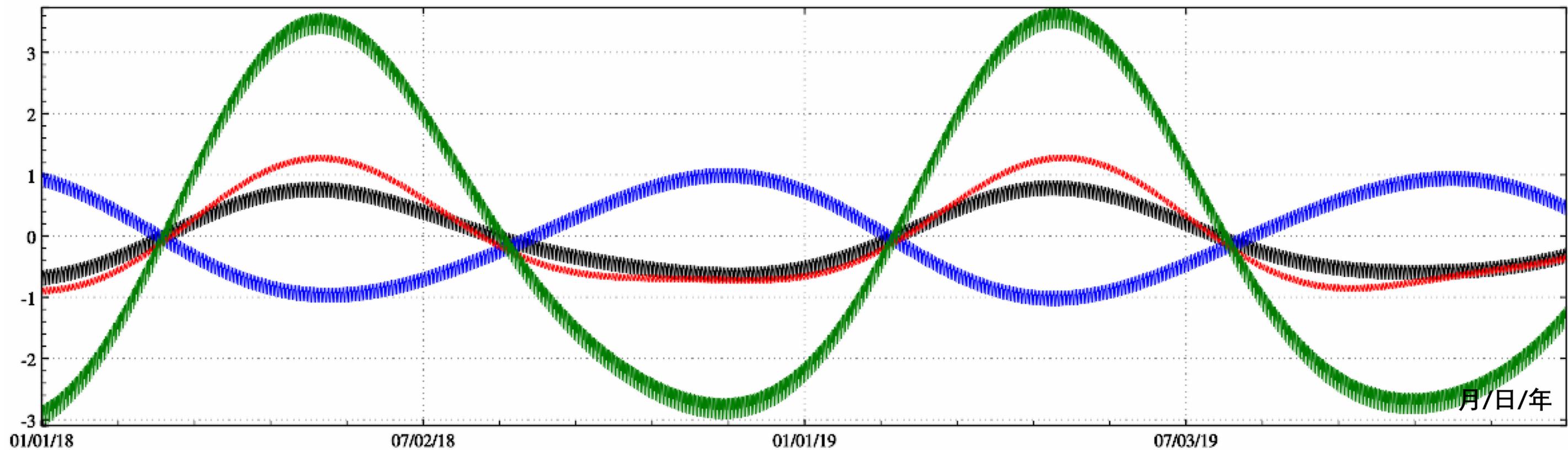
全球地面大气压潮负荷球谐系数模型(hPa)采用FES2004格式, 可由全球地面大气压潮调和常数格网模型, 调用[全球潮汐调和常数格网球谐分析]程序构造。可在ETideLoad4.0地球物理模型与数值标准设置中, 更换其他大气压潮负荷球谐系数模型。

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

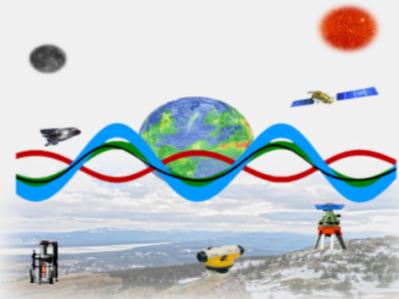
结束时刻

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

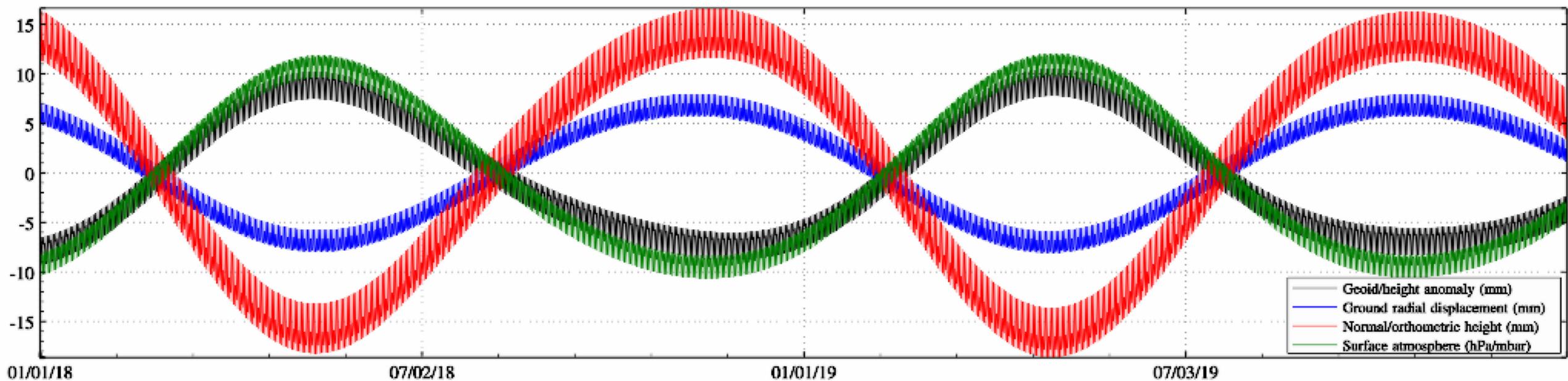
设置线粗

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。

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

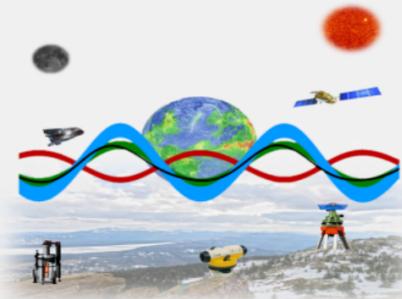
结束时刻

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

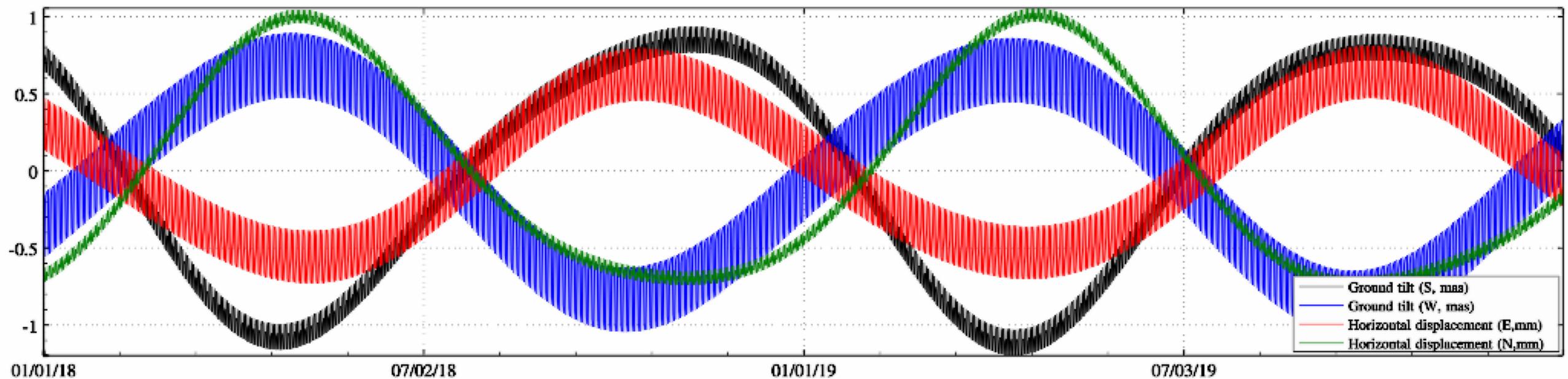
设置线粗

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

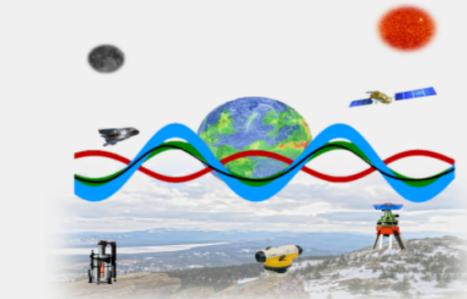
结束时刻

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

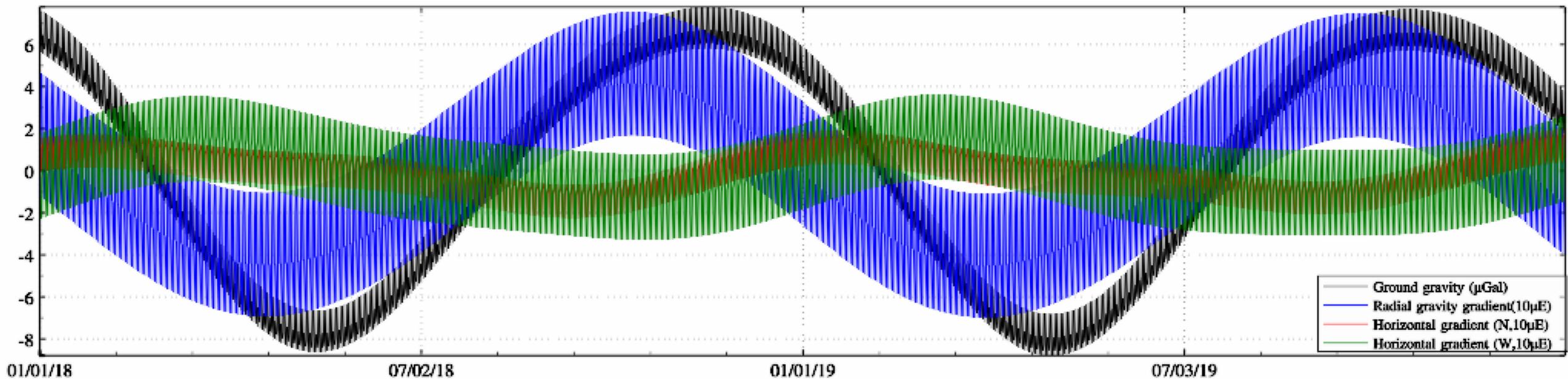
设置线粗

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

自转极移效应

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

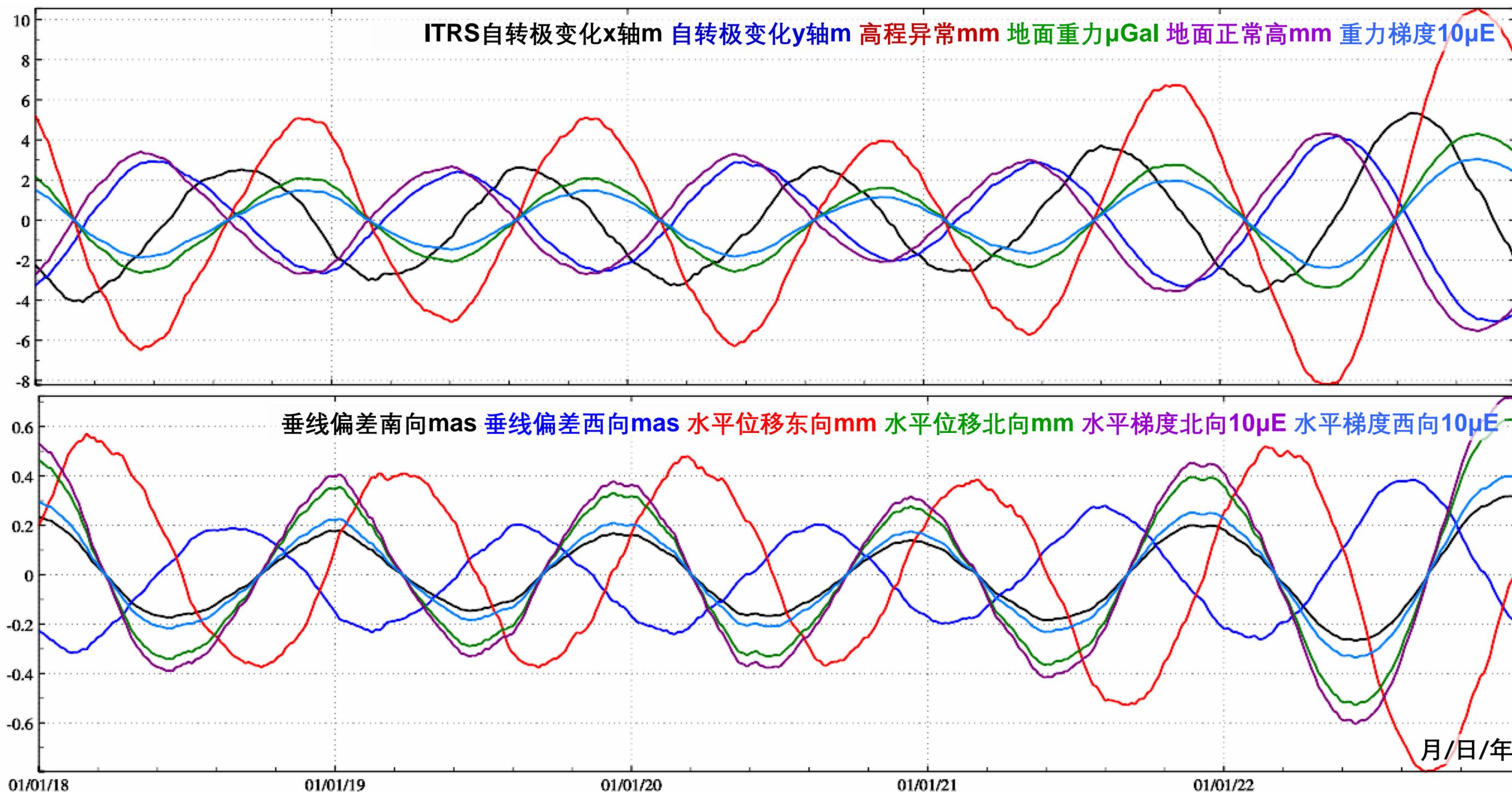
输入输出数据显示 ↓

框口数据保存

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。

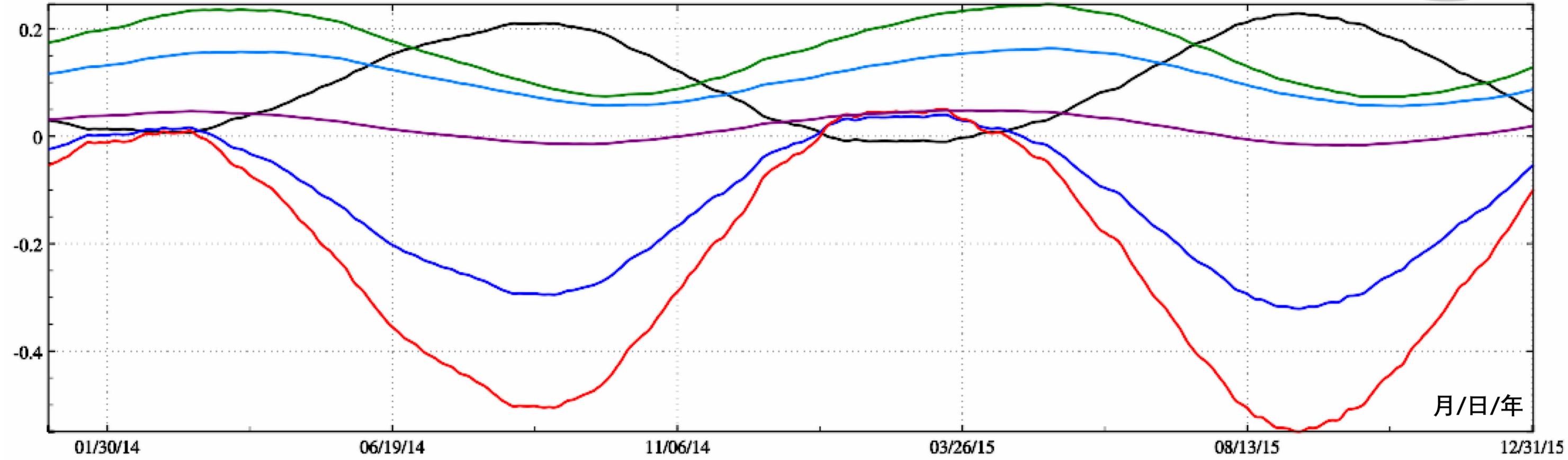


地面点大地测量要素自转极移效应时间序列

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

- 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

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

框口数据保存

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 4
记录中时间属性列序号 1
头文件中起算MJD列序号 5

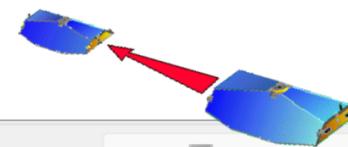
选择影响类型

- 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 20:33:52
 >> 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/Poleshifteffectscal/outerptm.txt。
 >> 结果文件保存为C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Poleshifteffectscal/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 | 框口数据保存

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

记录中时间属性列序号

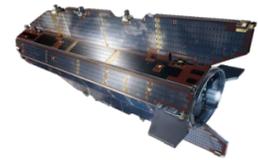
头文件中起算MJD列序号

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 20:36:58
 >> 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



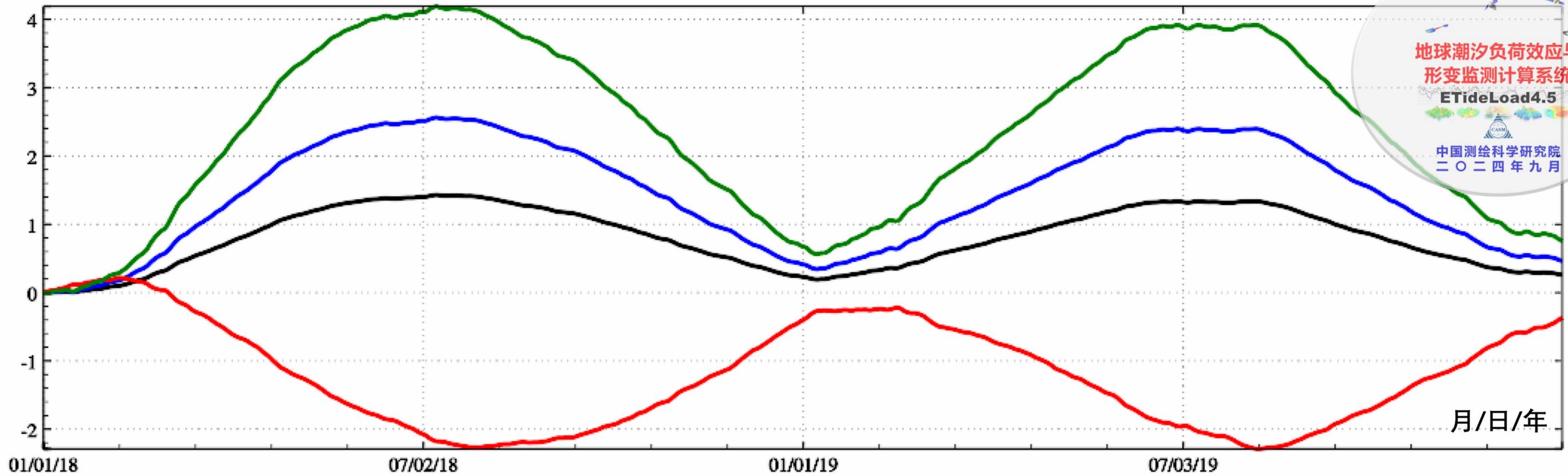
北向/GOCE卫星沿轨方向

- 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

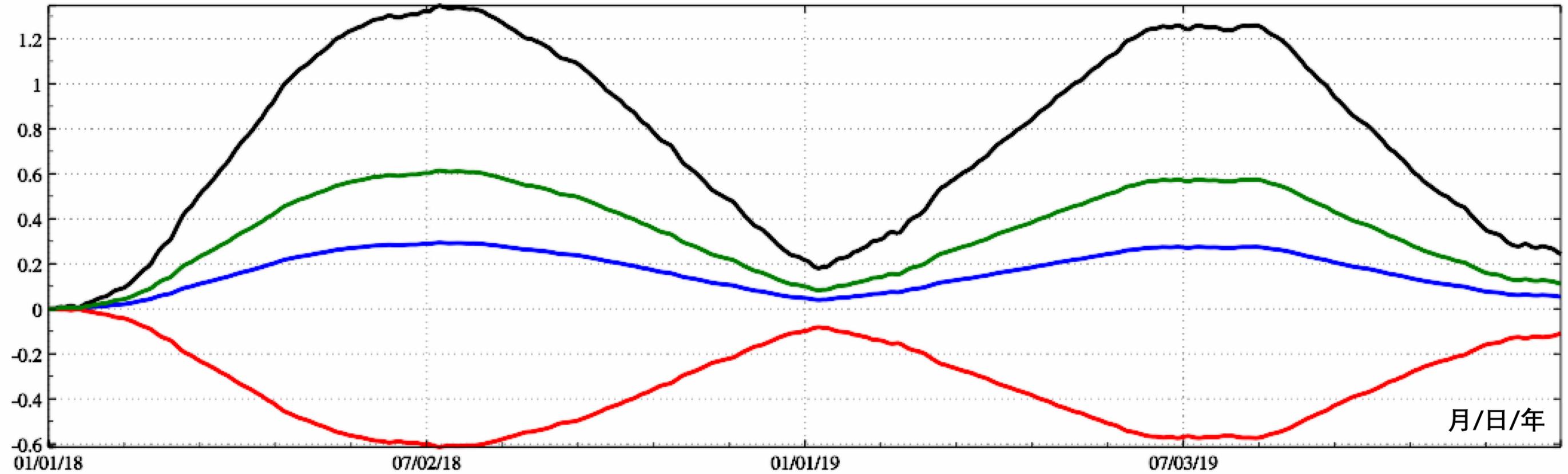
输入输出数据显示 ↓

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

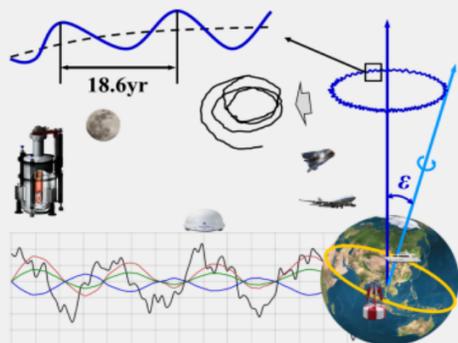
大地经度 121.240000°
 大地纬度 29.428100°
 大地高 17.830m

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

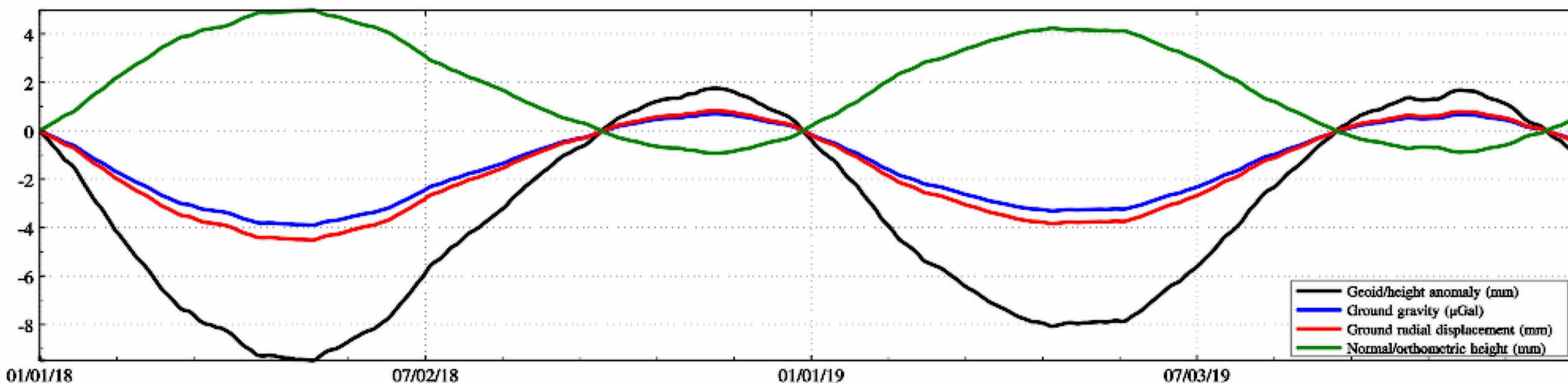
设置线粗 3

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

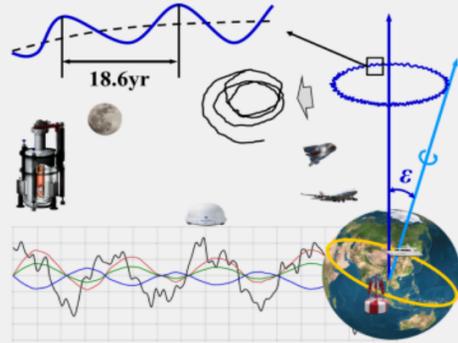
大地经度 121.240000°
 大地纬度 29.428100°
 大地高 17.830m

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

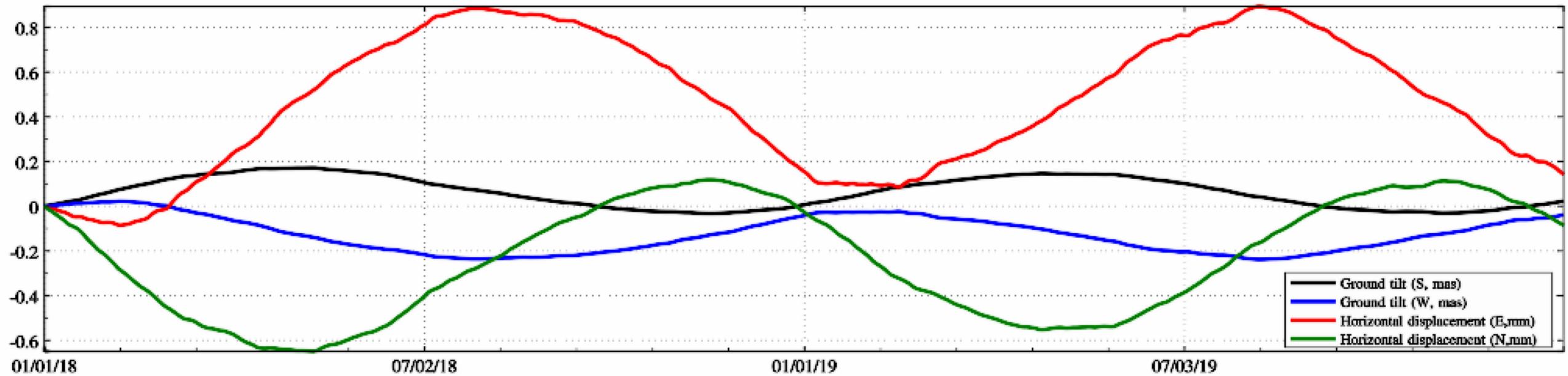
设置线粗 3

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： $k_2 = 0.3077 + 0.0036i$, $h_2 = 0.6207$, $l_2 = 0.0836$ 。



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

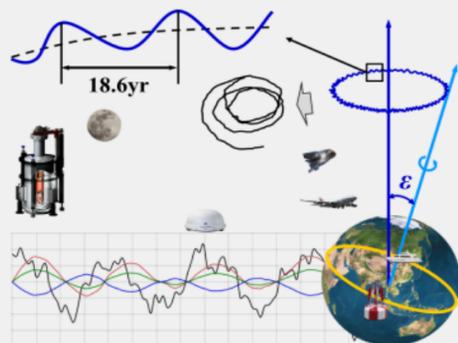
大地经度 121.240000°
 大地纬度 29.428100°
 大地高 17.830m

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

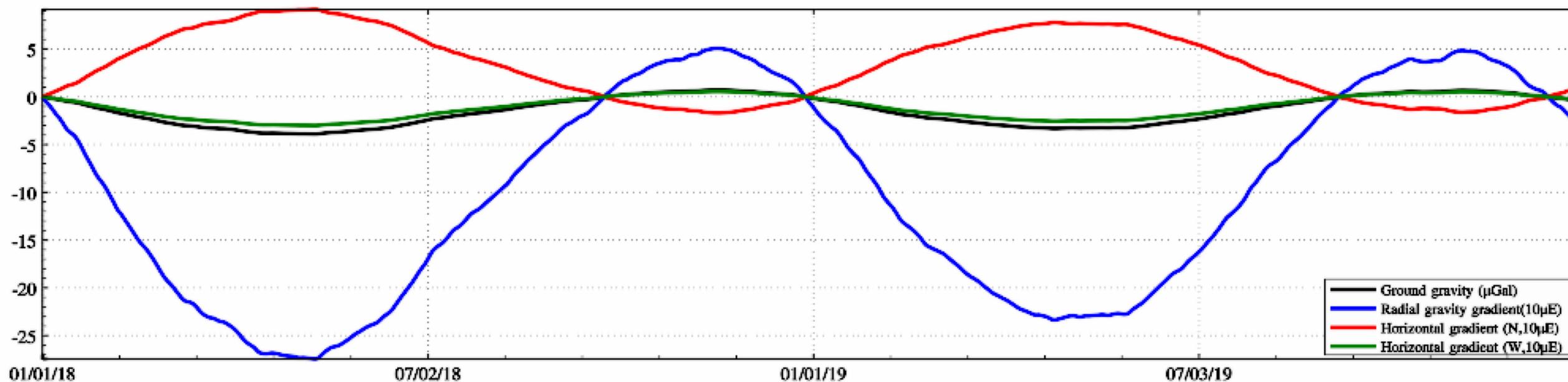
设置线粗 3

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

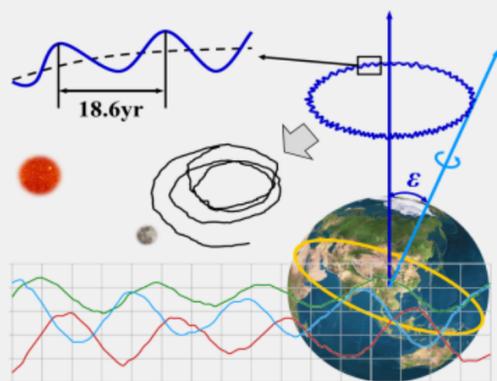
1mas极移对应地面位移3cm

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

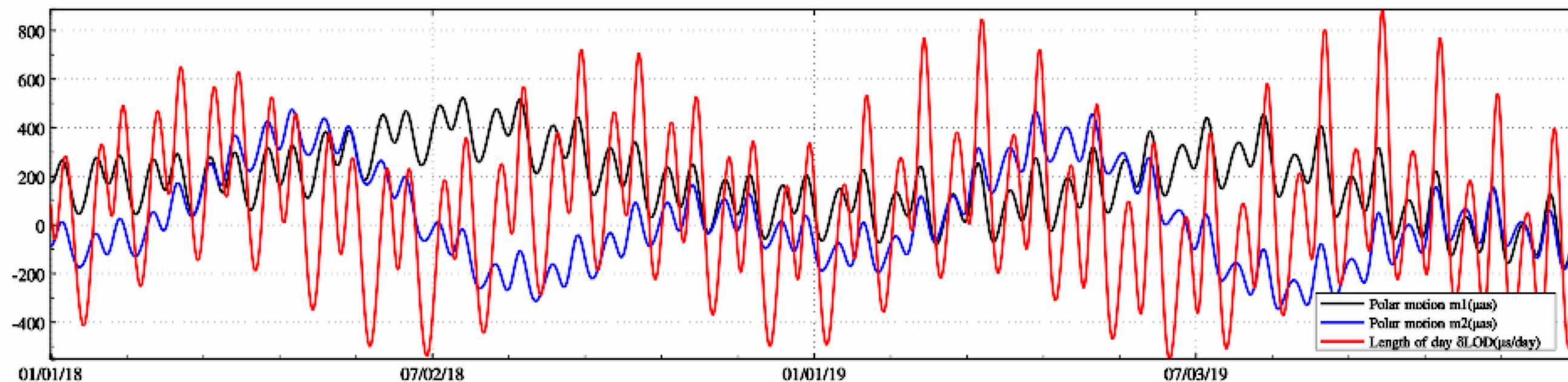
设置线粗 2

提取绘图数据

图形绘制 ↓

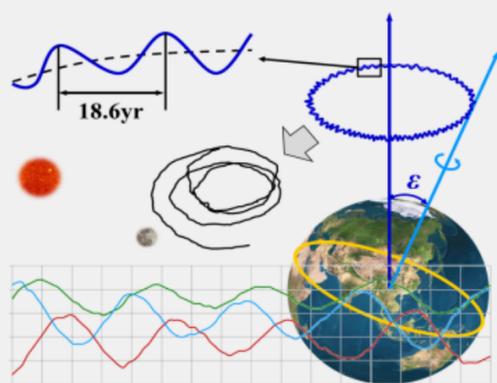
ERP潮汐效应预报时间序列曲线

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

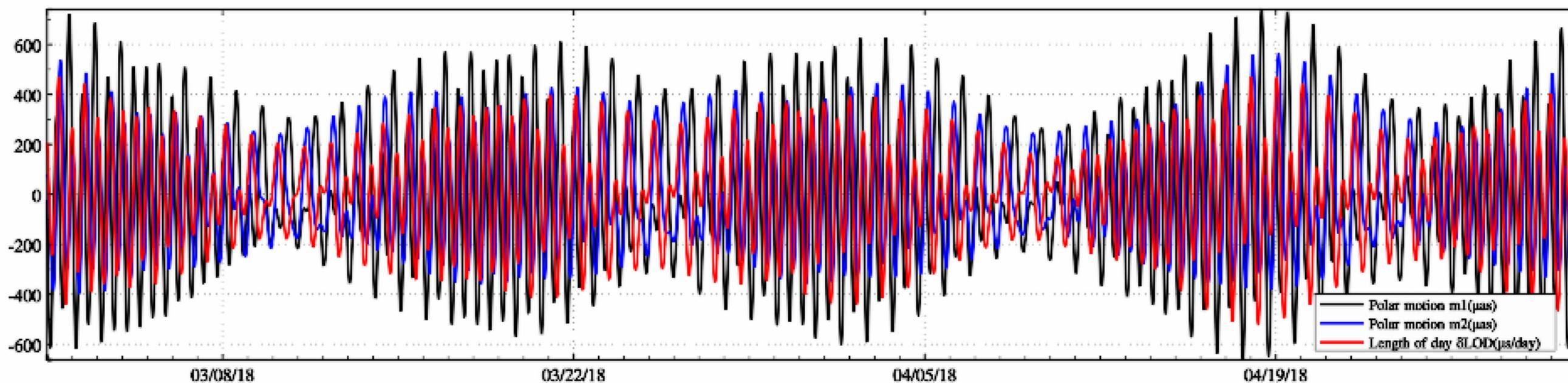
分析计算与保存

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%。

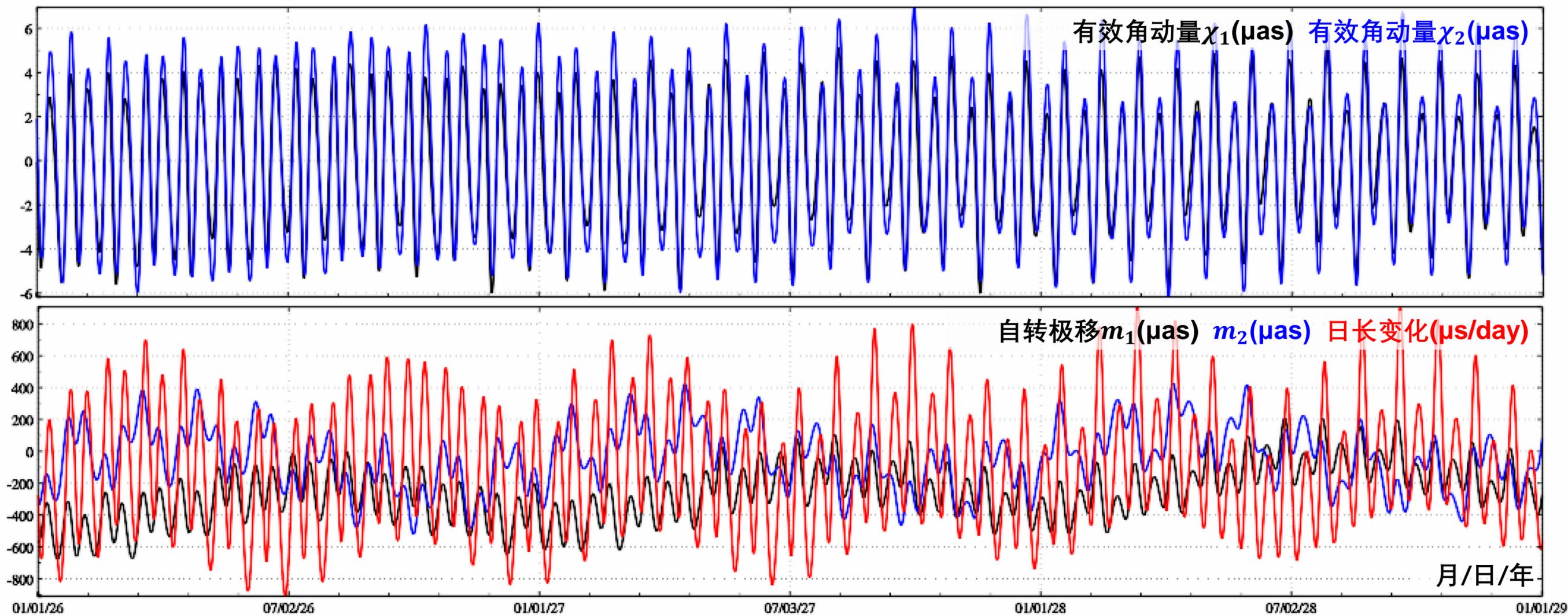
提取绘图数据

图形绘制 ↓

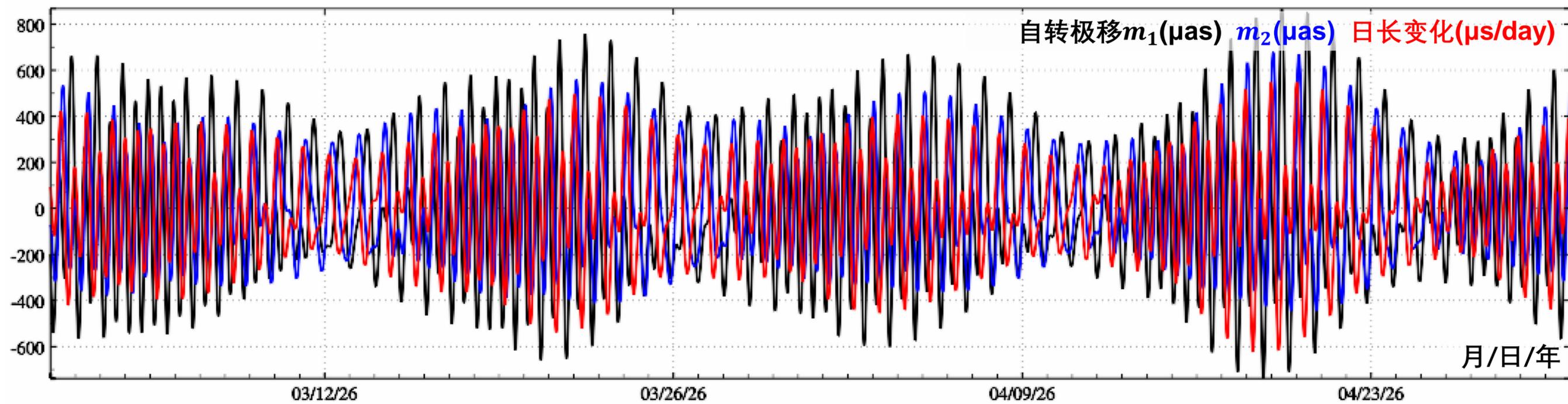
当前图形保存为



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

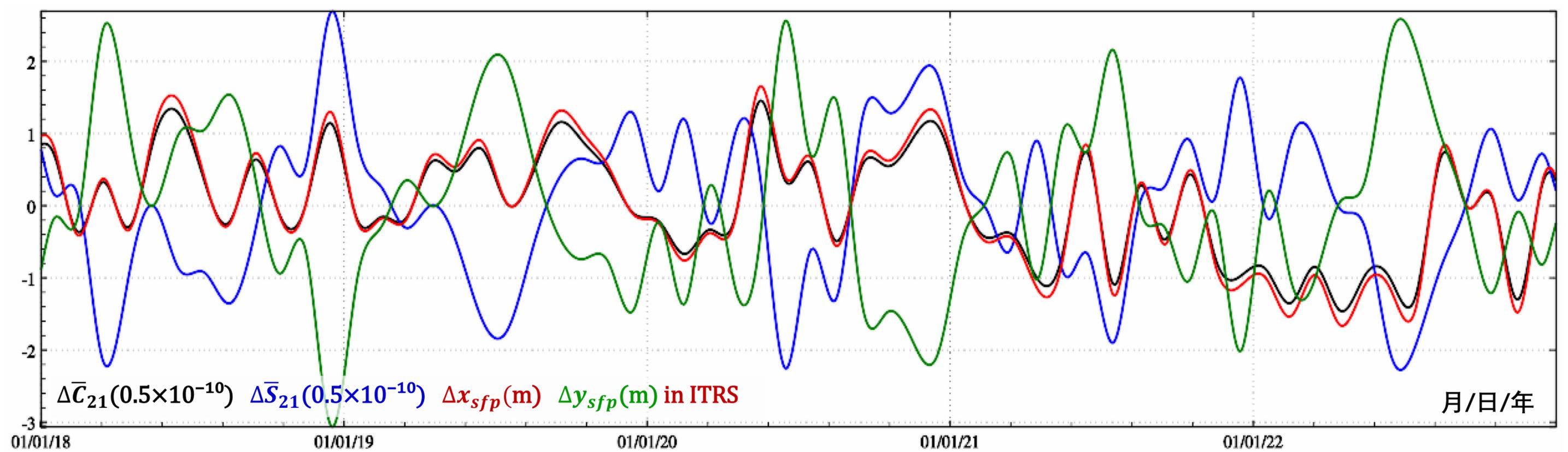
Forecast	12											
2018010100	121.2400	29.4281	250000.0	0.4899	0.9034	0.5570	-1.0272	0.2636	0.0724	0.1082	0.0392	-0.0213
2018010104	121.2400	29.4281	250000.0	0.4909	0.8947	0.5581	-1.0173	0.2596	0.0713	0.1066	0.0390	-0.0210
2018010108	121.2400	29.4281	250000.0	0.4919	0.8860	0.5593	-1.0074	0.2555	0.0701	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。

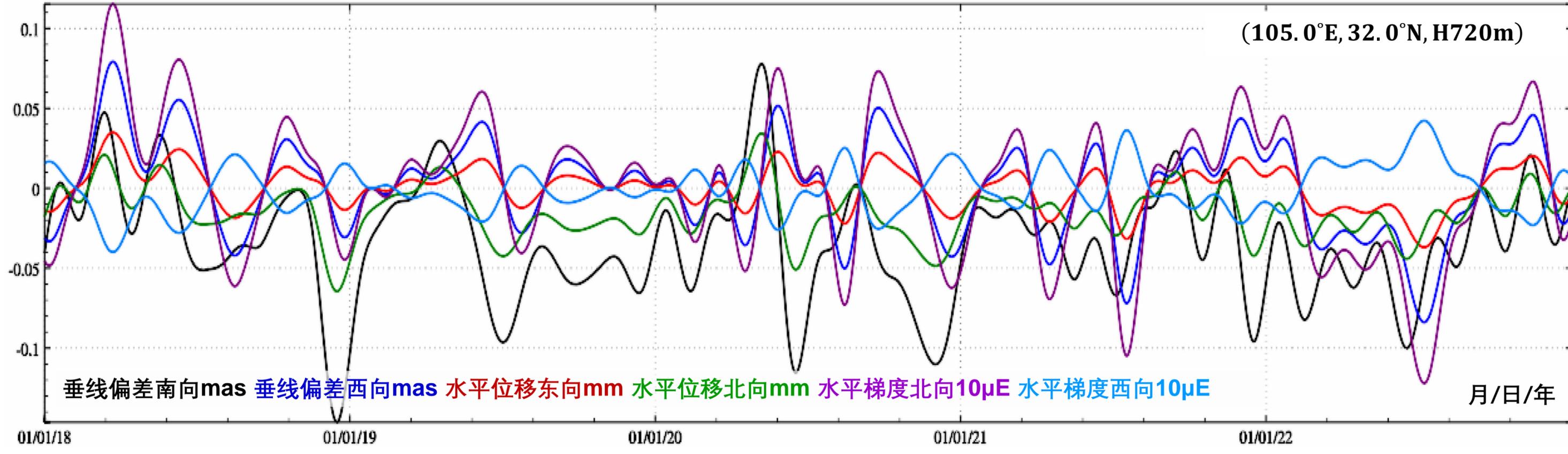
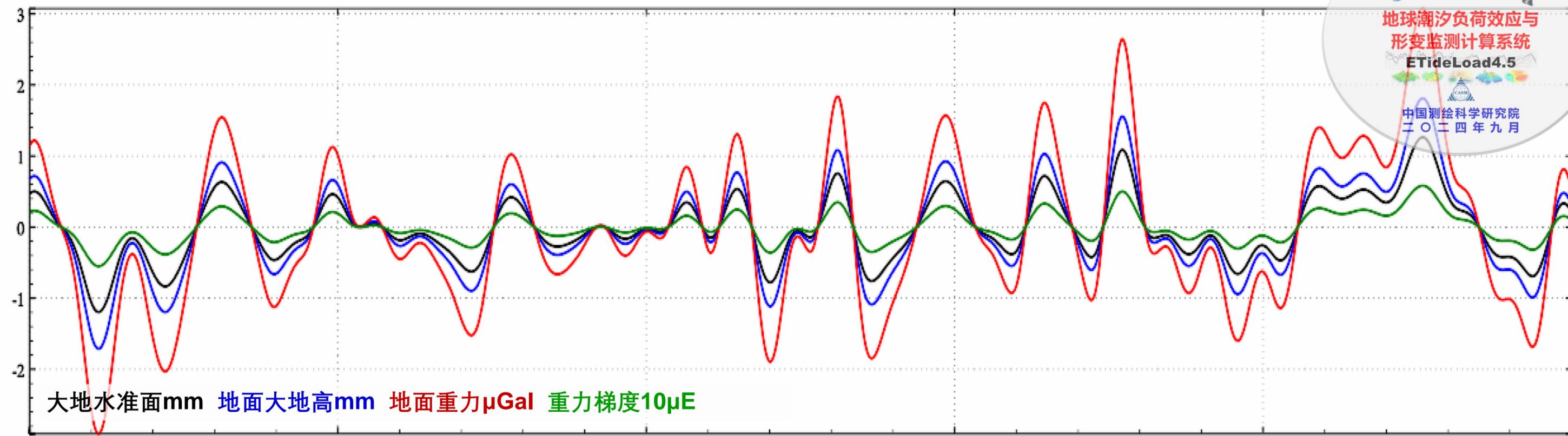
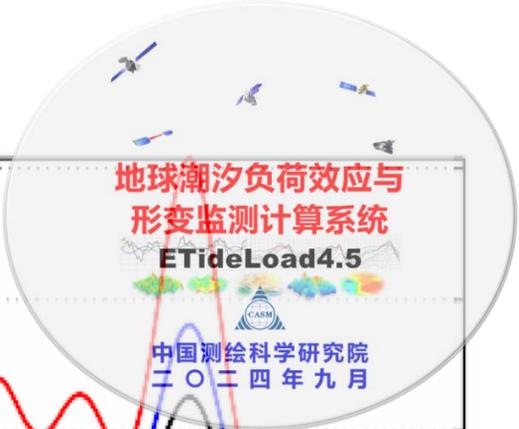


在任意定位定向的地固坐标系中，形变地球质心坐标可有该地固坐标系中的一阶地球重力位系数($\bar{C}_{10}, \bar{C}_{11}, \bar{S}_{11}$)唯一确定，力学形状极坐标可由该坐标系中二阶重力位系数($\bar{C}_{21}, \bar{S}_{21}$)唯一确定。因此，地球质心变化与形状极移的各种潮汐和非潮汐效应，能通过大地测量实测方法精准获得，可满足大地测量的计量学要求。



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/Permanentdgeoceiver/permrstl.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

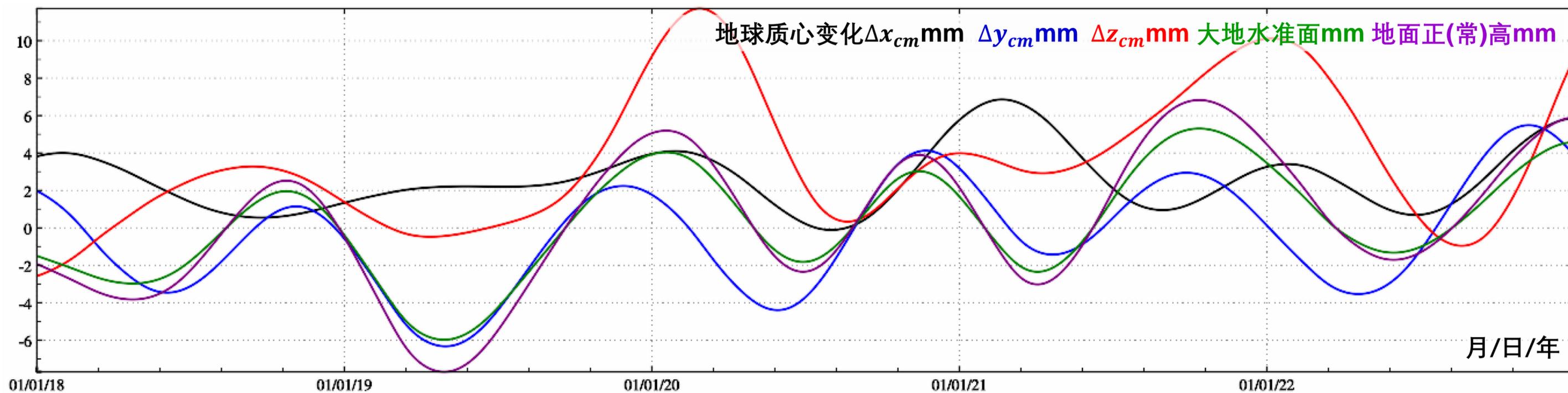
NY	107.23	29.91	72.4	56658.0						
2014010100	107.23	29.91	72.4		4.5438	2.0536	0.7160	0.8926	0.1168	0.27
2014010112	107.23	29.91	72.4		4.5341	2.0579	0.7330	0.9071	0.1187	0.27
2014010200	107.23	29.91	72.4		4.5217	2.0620	0.7477	0.9210	0.1205	0.28
2014010212	107.23	29.91	72.4		4.5069	2.0660	0.7602	0.9344	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。

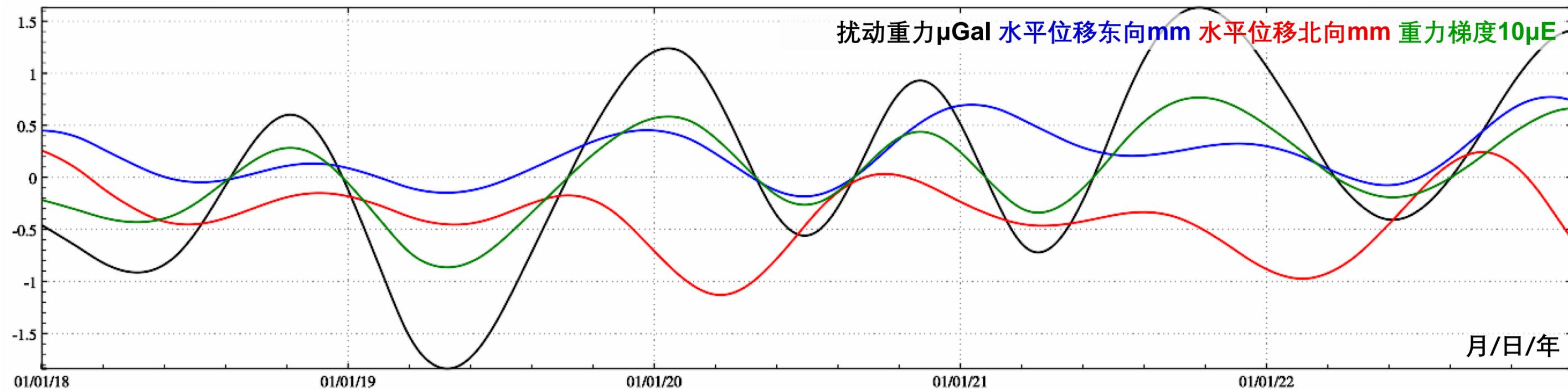
永久潮汐与时间无关, 是长周期固体潮中的零频率潮汐 ΔC_{20} 。永久潮汐对地球产生一个随纬度变化的永久性附加扁率, 对大地测量观测量或参数的影响与其所在位置的经度无关。程序中计算永久潮汐间接影响的勒夫数取值 $k_{20}=0.29525$, $h_{20}=0.6078$, $l_{20}=0.0847$ 。

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

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

大地测量全要素地球质心变化效应计算

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

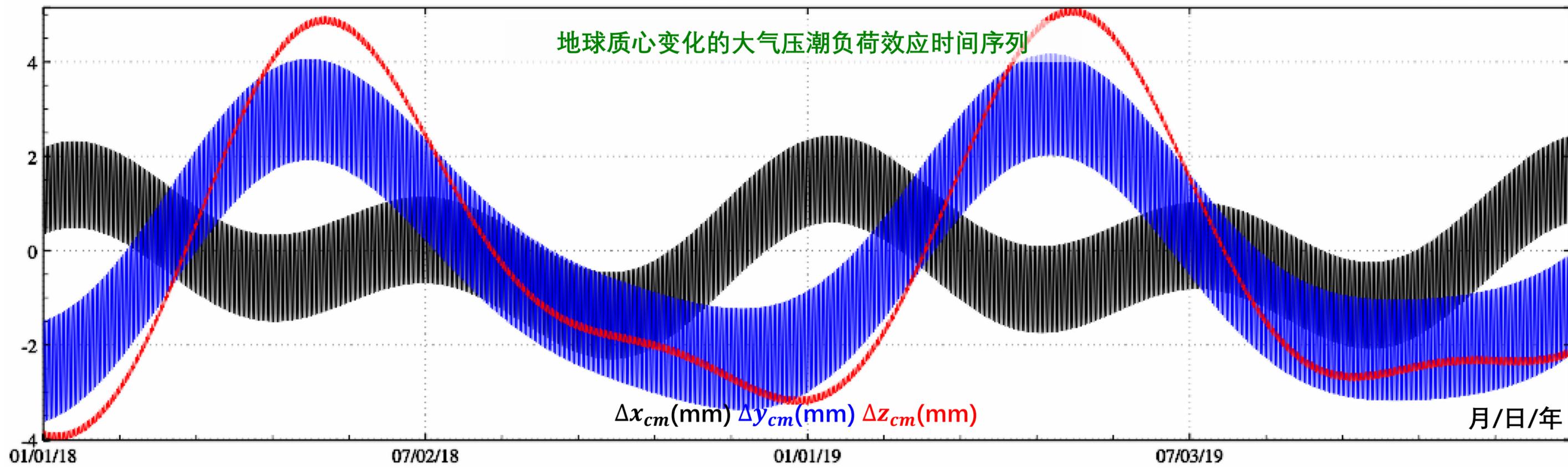
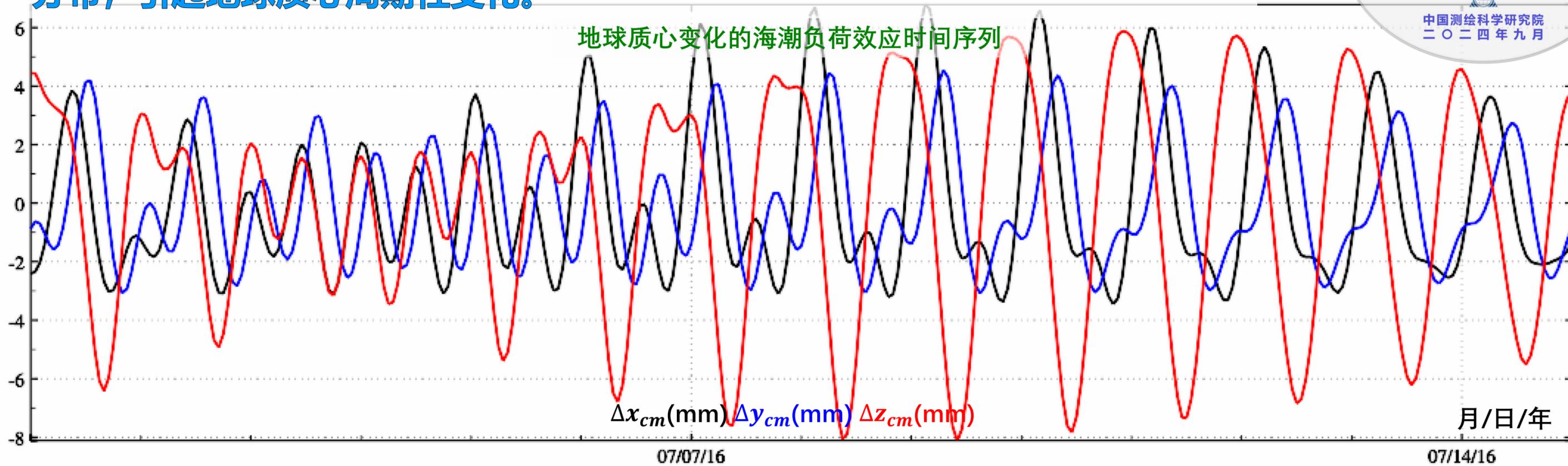
Atidegeocenter	0.00	0.00	0.00	58119.000000
2018010100	0.000000	2.1965	-2.6424	-3.9912
2018010102	0.083333	2.0027	-3.2016	-3.9831
2018010104	0.166667	1.5668	-3.5803	-3.9736
2018010106	0.250000	1.0072	-3.6257	-3.9749
2018010108	0.333333	0.5428	-3.3140	-3.9737
2018010110	0.416667	0.3661	-2.7680	-3.9480
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。

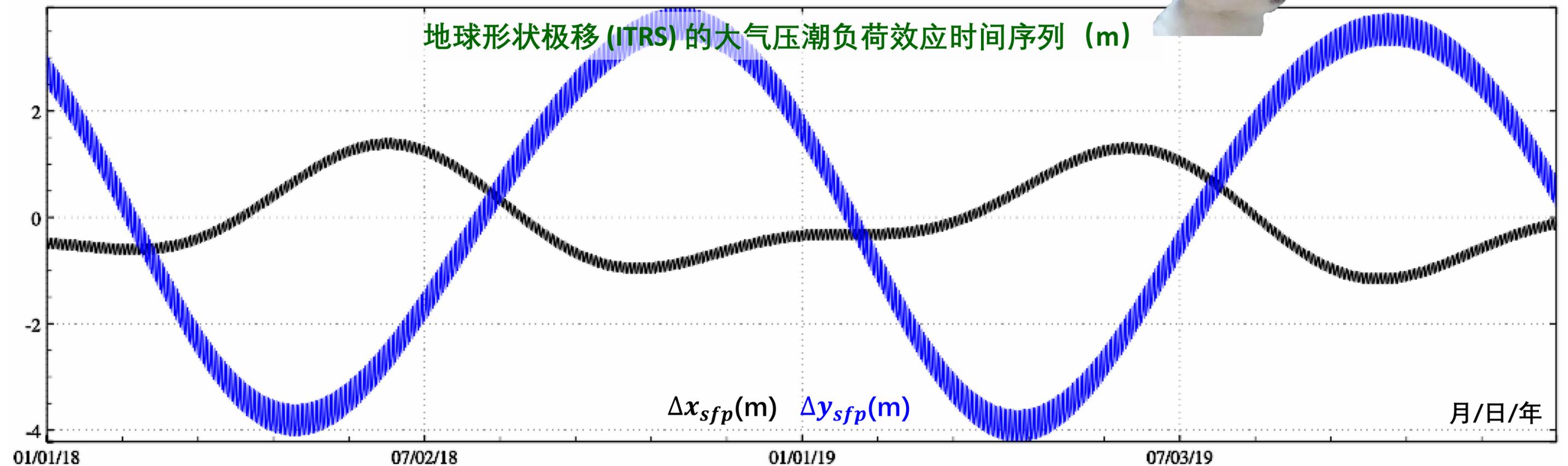
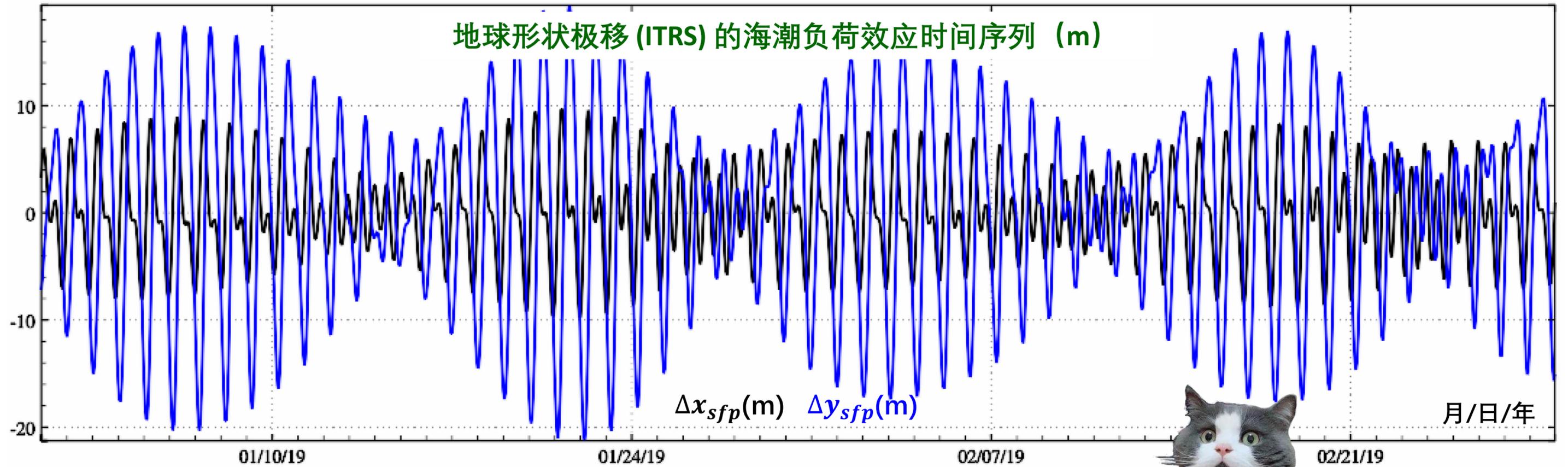
永久潮汐与时间无关, 是长周期固体潮中的零频率潮汐 ΔC_{20} 。永久潮汐对地球产生一个随纬度变化的永久性附加扁率, 对大地测量观测量或参数的影响与其所在位置的经度无关。程序中计算永久潮汐间接影响的勒夫数取值 $k_{20}=0.29525$, $h_{20}=0.6078$, $l_{20}=0.0847$ 。

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

中国测绘科学研究院

二〇二四年九月

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/GNSSbaselolidtide.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

站名	起点经度	起点纬度	起点大地高	终点经度	终点纬度	终点大地高	观测时间	潮汐效应	潮汐效应	潮汐效应			
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	119.599700	27.461260	32.5	114864.2	2.5	2016072512	1.6040	-0.1717	-0.0643	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	28.461260	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。

GNSS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 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

模型最大计算阶数 360

>> 完成水准路线观测高差海潮负荷效应计算!
 >> 计算结束时间: 2023-01-25 20:03:17
 >> 计算大气压潮负荷效应(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/GNSSbaselatideload.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 20:08:09
 >> 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

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	-0.0400	-0.0177	-0.0295
CANN_FDIQ	120.424700	27.522580	21.8	120.207320	27.335310	32.5	29876.4	1.5	2016072412	1.2721	0.0120	0.0069	0.0305
CANN_JHYW	120.424700	27.522580	21.8	120.078380	29.272690	32.5	196899.1	1.5	2016072412	1.3927	-0.0227	-0.0442	-0.2633
CANN_JINH	120.424700	27.522580	21.8	119.642580	29.217830	32.5	202930.8	1.5	2016072412	1.6668	-0.0050	-0.0359	-0.2641
CANN_JINX	120.424700	27.522580	21.8	119.379220	29.070950	32.5	199897.1	1.5	2016072412	1.3931	0.0063	-0.0266	-0.2457
CANN_JNJZ	120.424700	27.522580	21.8	119.637540	27.976350	32.5	92473.9	1.5	2016072412	1.2143	0.0203	0.0021	-0.0422
CANN_JSAN	120.424700	27.522580	21.8	118.608560	28.727950	32.5	222881.6	2.5	2016072512	1.2766	0.0301	-0.0052	-0.1948
CANN_LHAI	120.424700	27.522580	21.8	121.189470	28.905910	32.5	170695.1	2.5	2016072512	1.3588	-0.0602	-0.0519	-0.1741
CANN_LISH	120.424700	27.522580	21.8	119.992490	28.461260	32.5	114864.2	2.5	2016072512	1.6040	0.0000	0.0000	0.0000
CANN_LONQ	120.424700	27.522580	21.8	119.138000	28.080720	32.5	141509.7	2.5	2016072512	1.3241	0.0280	-0.0099	-0.0503
CANN_LUOY	120.424700	27.522580	21.8	119.705000	27.552460	32.5	71164.3	2.5	2016072512	1.1005	0.0263	-0.0083	0.0288
CANN_PANA	120.424700	27.522580	21.8	120.436660	29.054190	32.5	169743.8	2.5	2016072512	1.8985	-0.0320	-0.0419	-0.2118
CANN_PCHQ	120.424700	27.522580	21.8	118.542210	27.923210	32.5	190867.4	2.5	2016072512	1.4645	0.0414	0.0165	-0.0502
CANN_PCJM	120.424700	27.522580	21.8	118.445440	28.167970	32.5	207660.5	2.5	2016072512	1.7441	0.0400	0.0135	-0.0969
CANN_QINT	120.424700	27.522580	21.8	120.289980	28.139380	32.5	69628.7	2.5	2016072512	1.1991	-0.0053	-0.0143	-0.0818
CANN_QIYU	120.424700	27.522580	21.8	119.079250	27.621280	32.5	133312.2	2.5	2016072512	2.1814	0.0349	0.0166	0.0224

基线起点经纬度地面高度
终点经纬度地面高度

GNSS基线位移ENU
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。

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

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

计算信息保存

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	119.111110	27.61260	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	119.083090	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



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/resid0Tide/K1got4.8_FES2004.dat
- C:/ETideLoad4.5_win64cn/resid0Tide/K2got4.8_FES2004.dat
- C:/ETideLoad4.5_win64cn/resid0Tide/M2got4.8_FES2004.dat
- C:/ETideLoad4.5_win64cn/resid0Tide/N2got4.8_FES2004.dat
- C:/ETideLoad4.5_win64cn/resid0Tide/O1got4.8_FES2004.dat
- C:/ETideLoad4.5_win64cn/resid0Tide/P1got4.8_FES2004.dat
- C:/ETideLoad4.5_win64cn/resid0Tide/Q1got4.8_FES2004.dat
- C:/ETideLoad4.5_win64cn/resid0Tide/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.

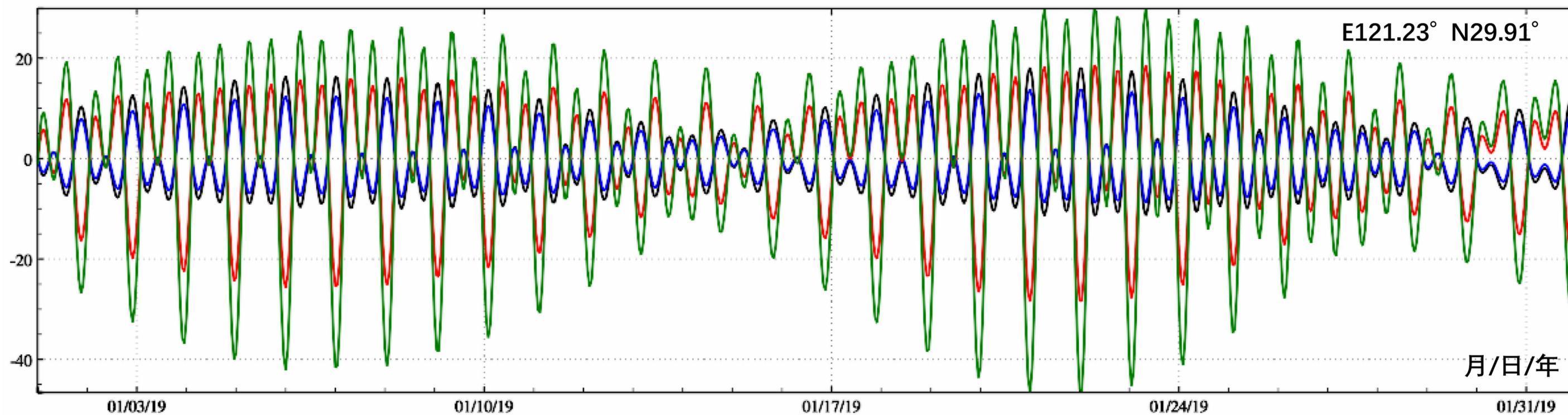
** 观察下方窗口文件信息,设置输入文件格式,设置格林函数积分半径,输入结果保存文件名后,点击[参数设置结果输入]按钮,将参数输入系统...

格林函数积分半径

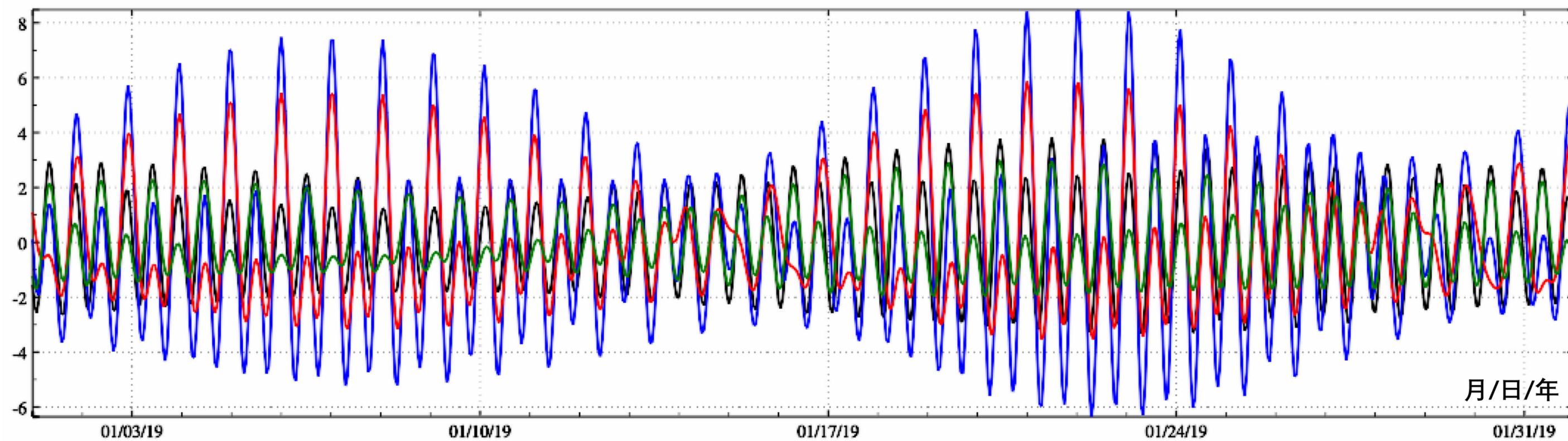
输入输出数据显示 ↓

	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 ×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。

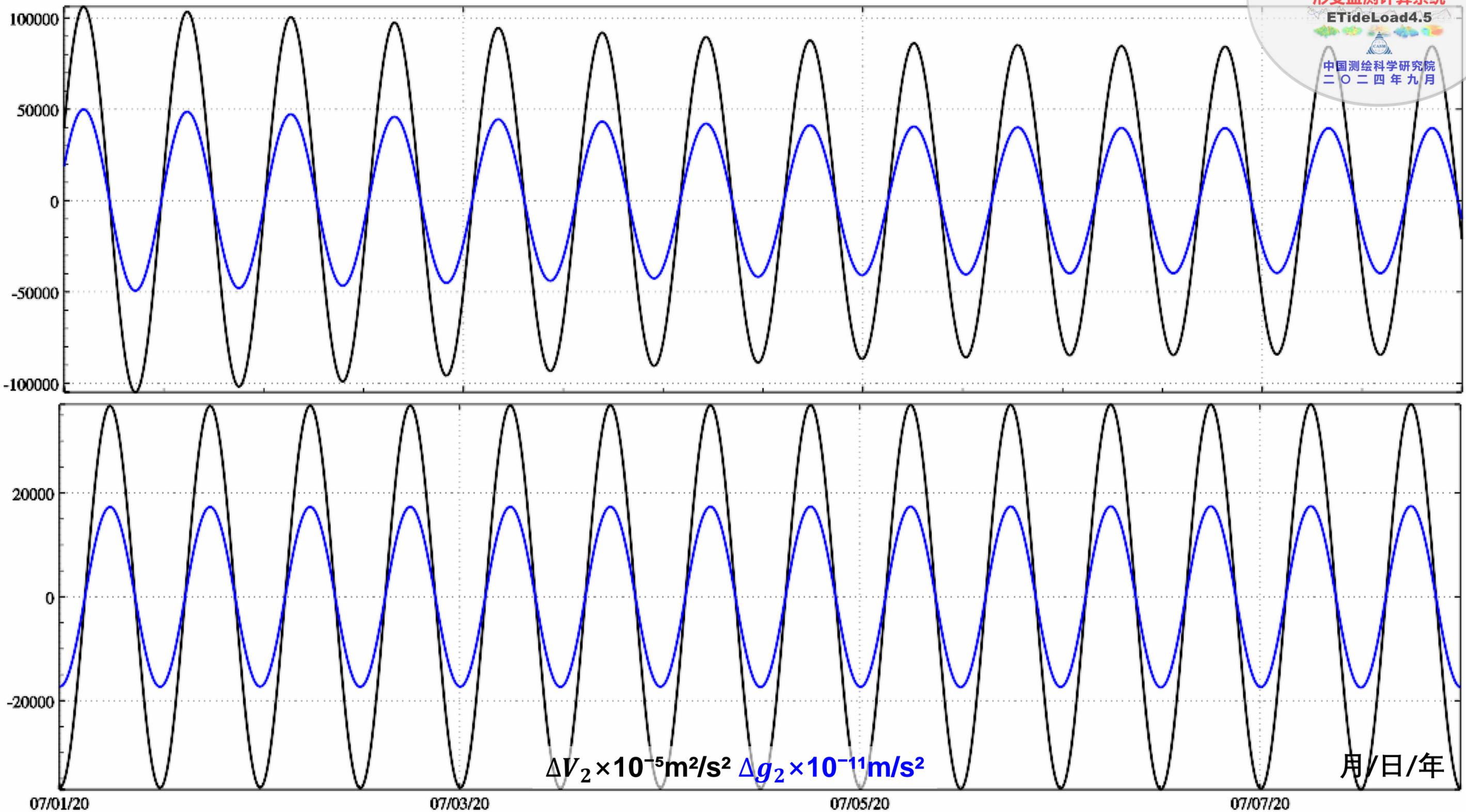
🔔 海潮、大气压潮负荷球谐系数模型可用[ETideLoad4.5地球物理模型与数值标准设置]程序进行更新。|

瞬时地面大气压潮hPa

指定位置时刻潮汐效应预报

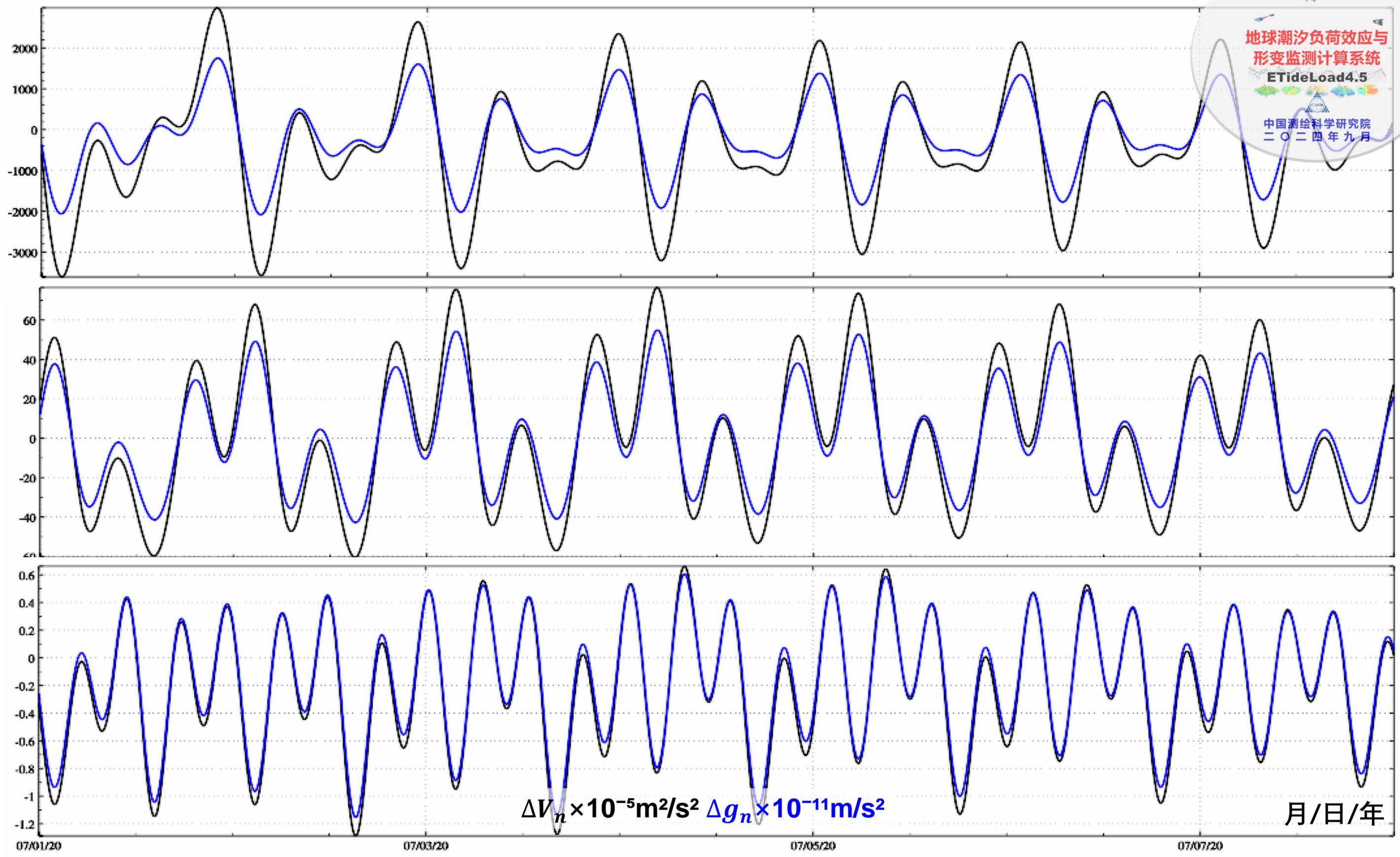
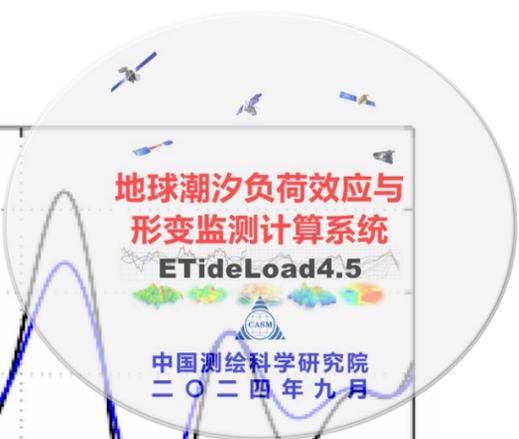
高程异常(大地水准面mm) 水平东向位移mm 水平北向位移mm 径向位移(大地高mm) 地面正(常)高mm 地面重力 μGal 地倾斜南向mas 地倾斜西向mas 扰动重力梯度(径向 $10\mu\text{E}$) 水平重力梯度北向($10\mu\text{E}$) 扰动重力 μGal 垂线偏差南向mas 垂线偏差西向mas 水平重力梯度西向($10\mu\text{E}$)

🔔 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。

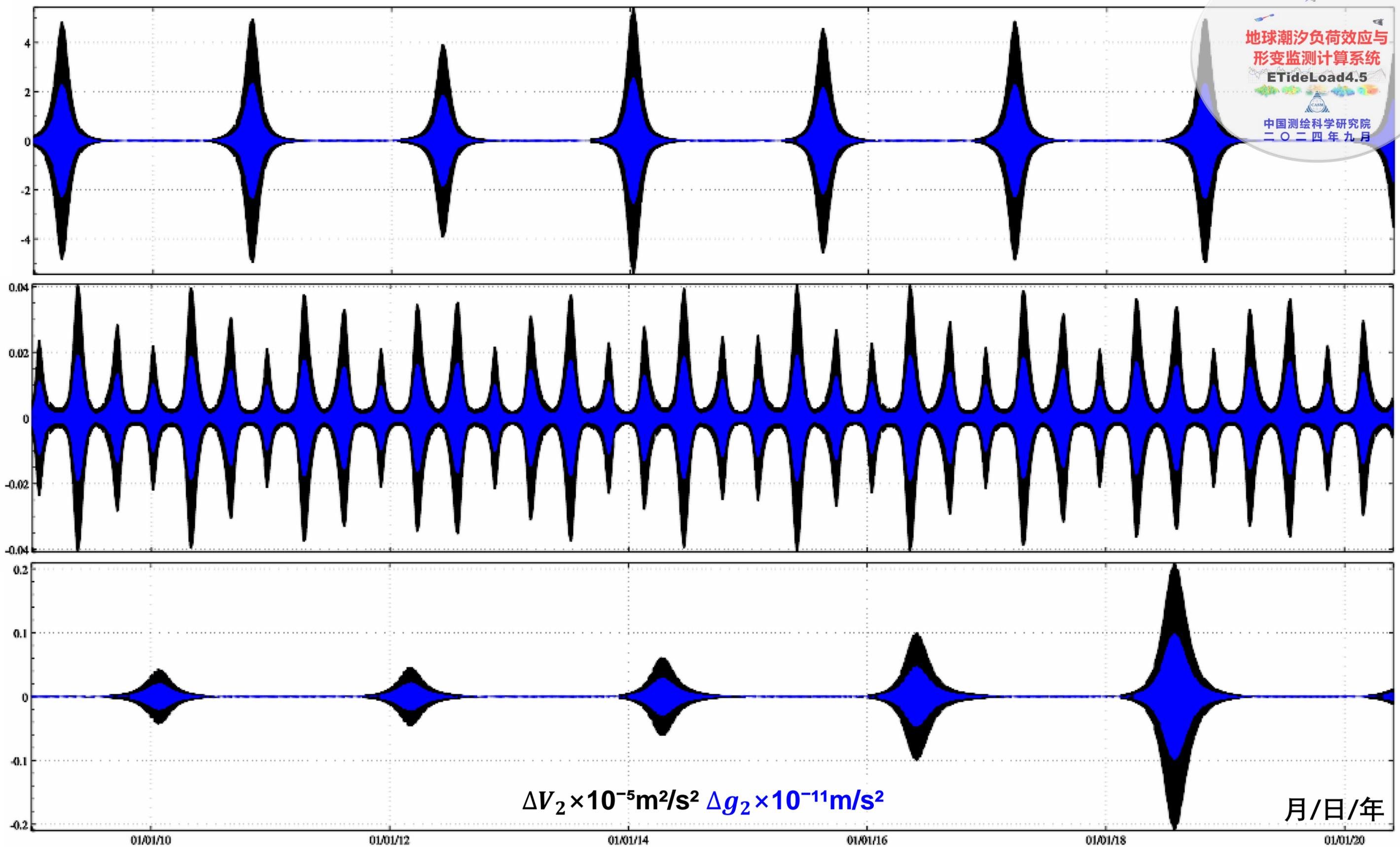


$\Delta V_2 \times 10^{-5} \text{m}^2/\text{s}^2$ $\Delta g_2 \times 10^{-11} \text{m}/\text{s}^2$

月球和太阳2阶地球引潮位（引潮力）7天时间序列

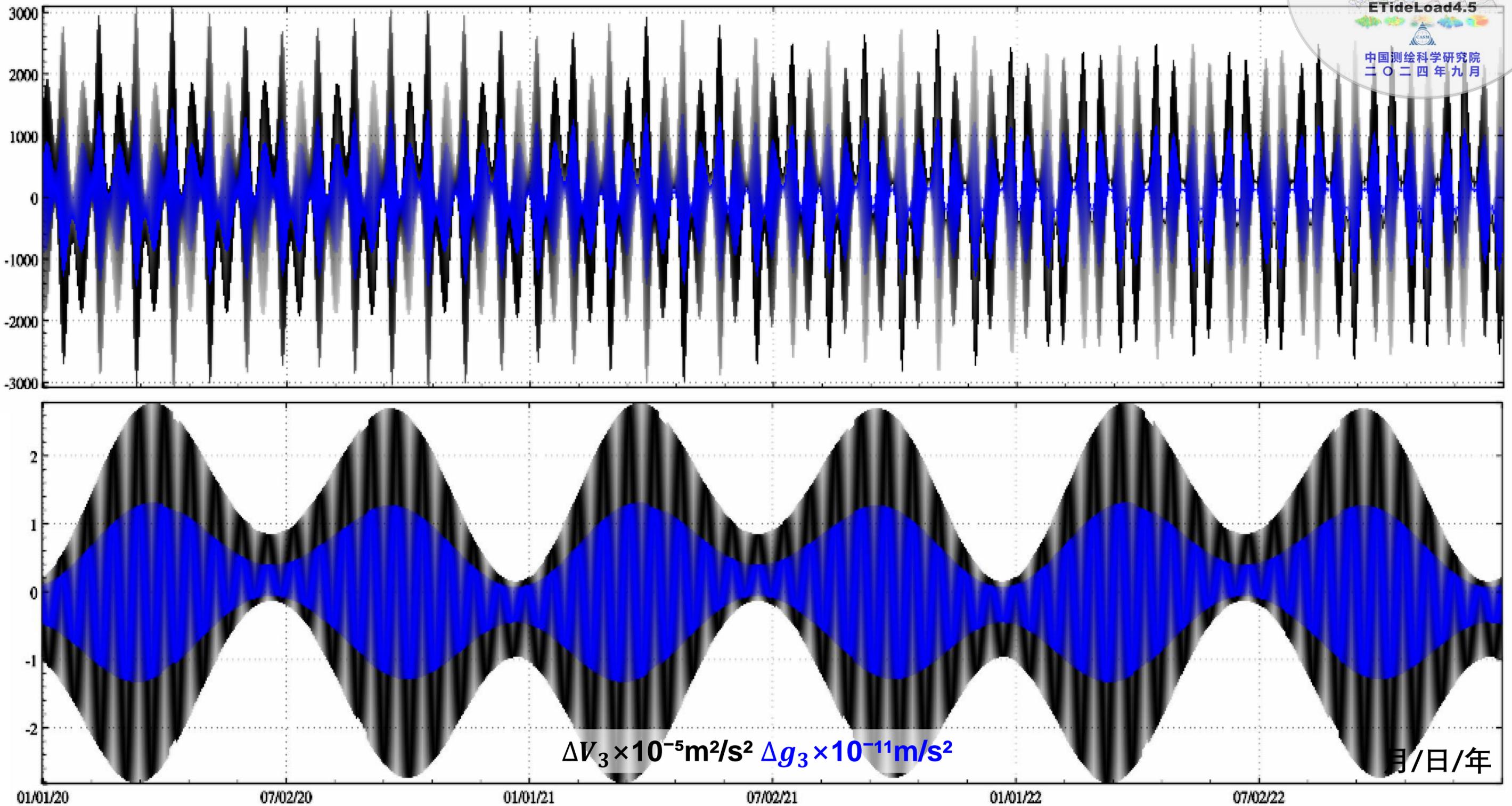


月球3阶、4阶和5阶地球引潮位（引潮力）1周时间序列

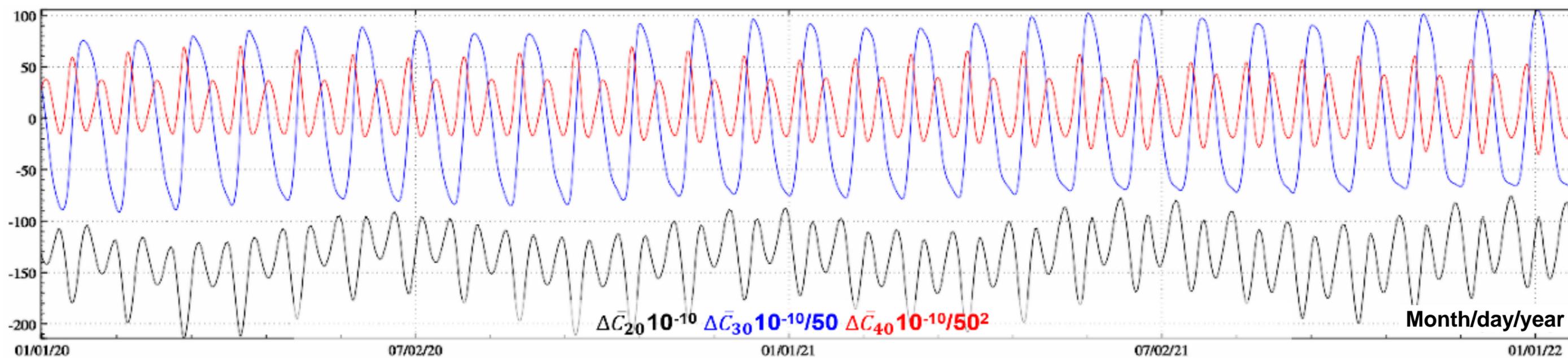
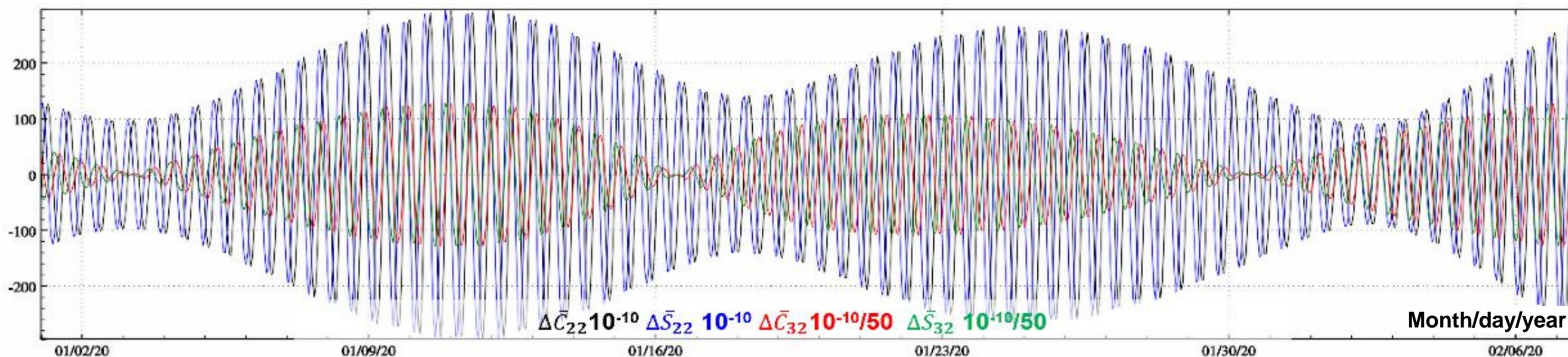
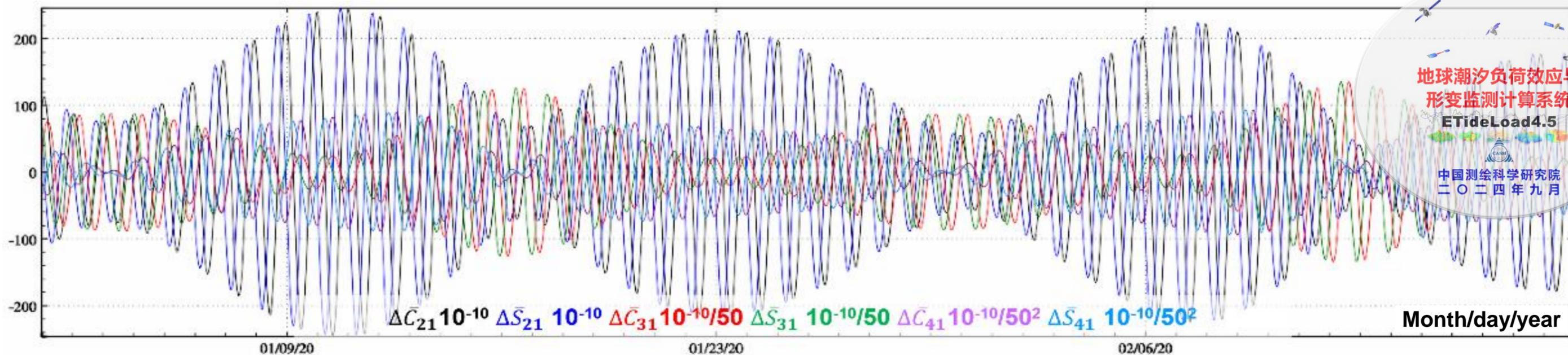


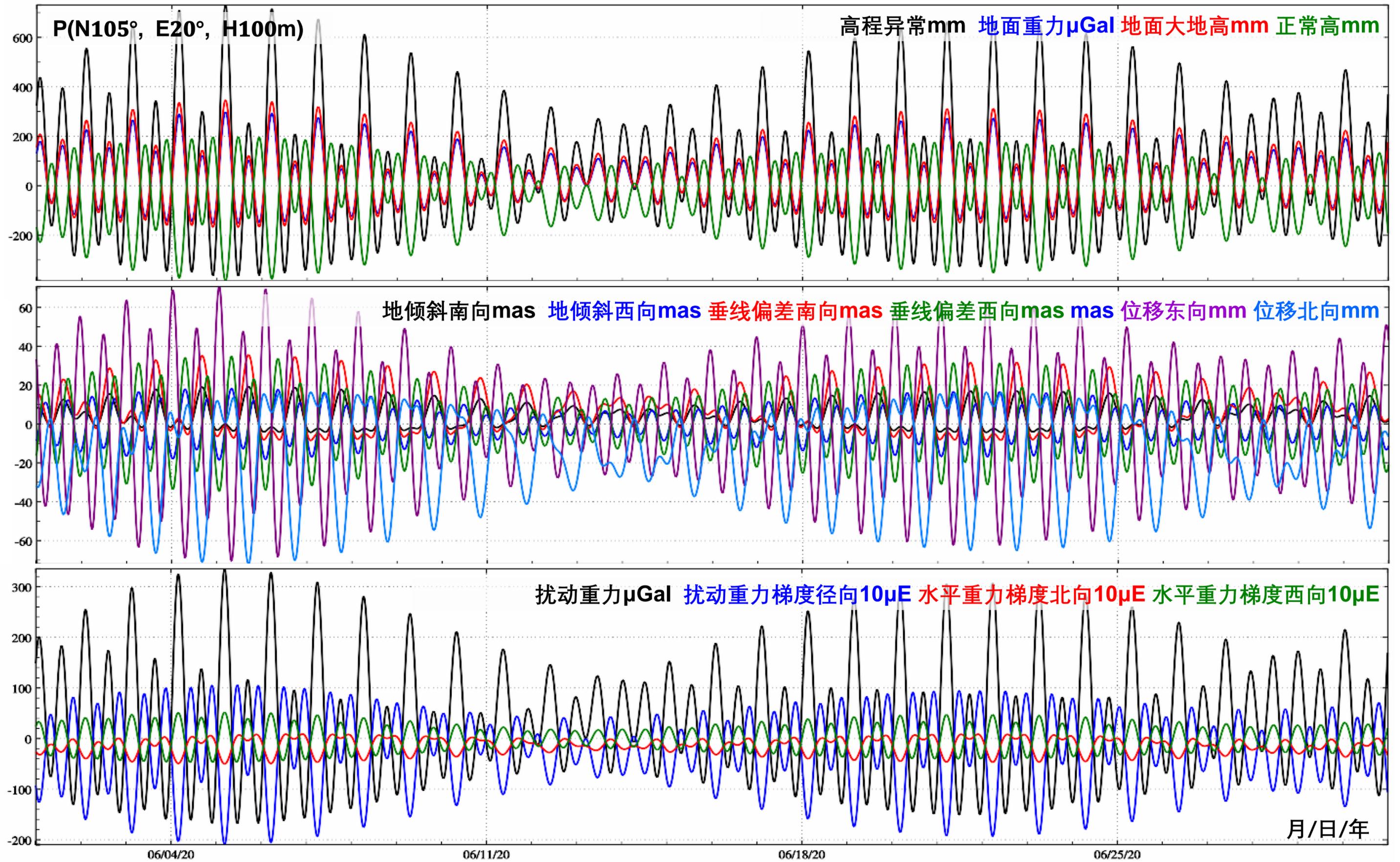
金星、木星和火星2阶地球引潮位（引潮力）12年时间序列

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

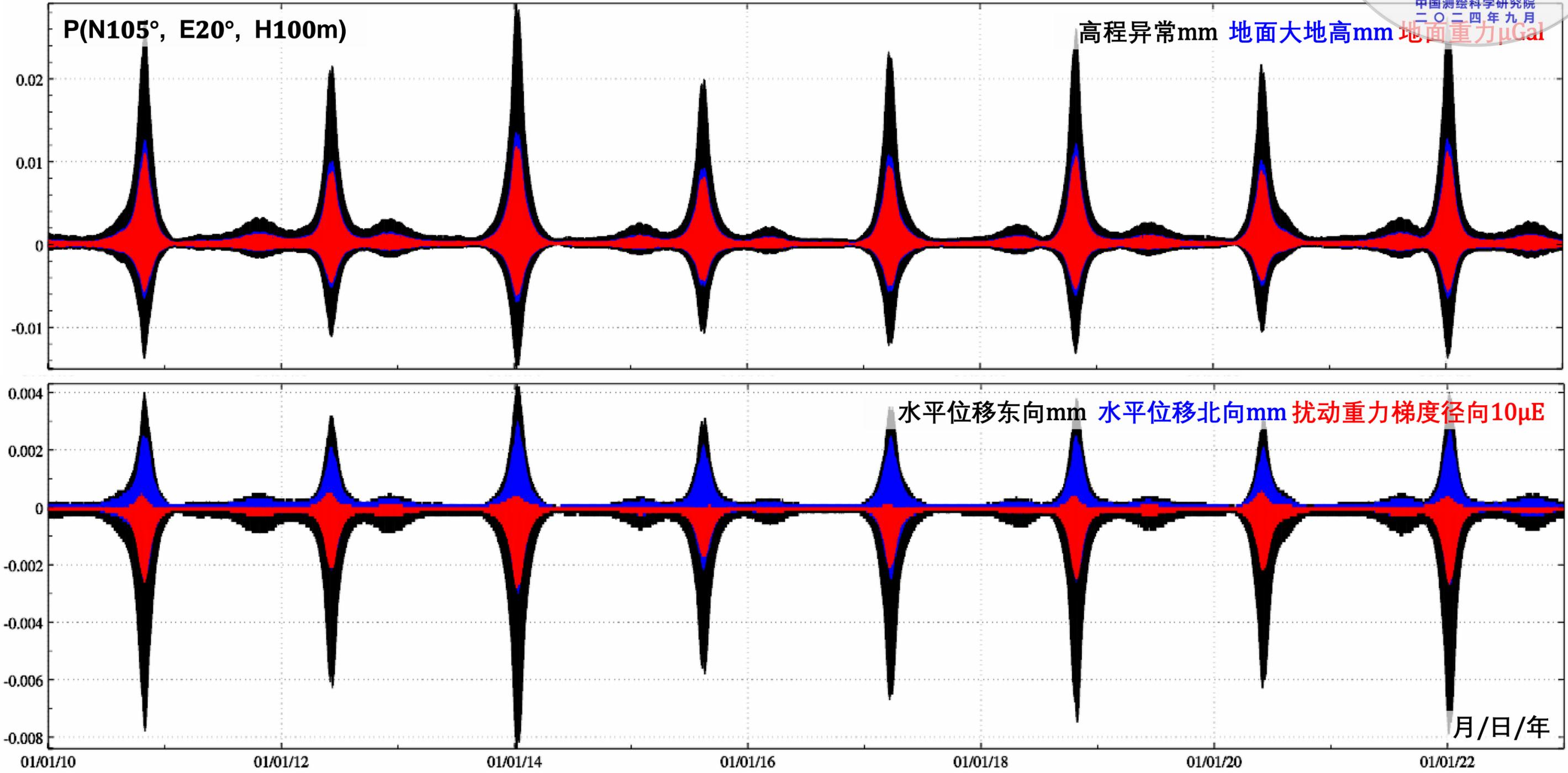
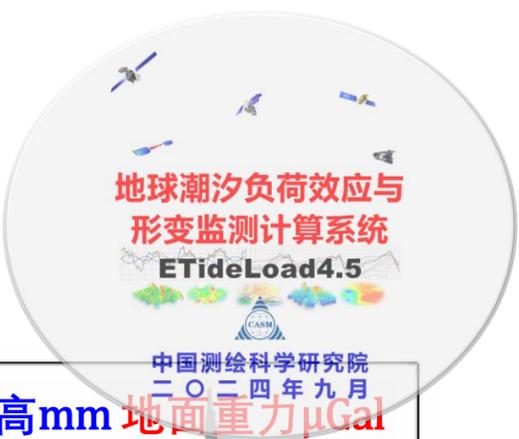


月球和太阳3阶地球引潮位（引潮力）2年时间序列

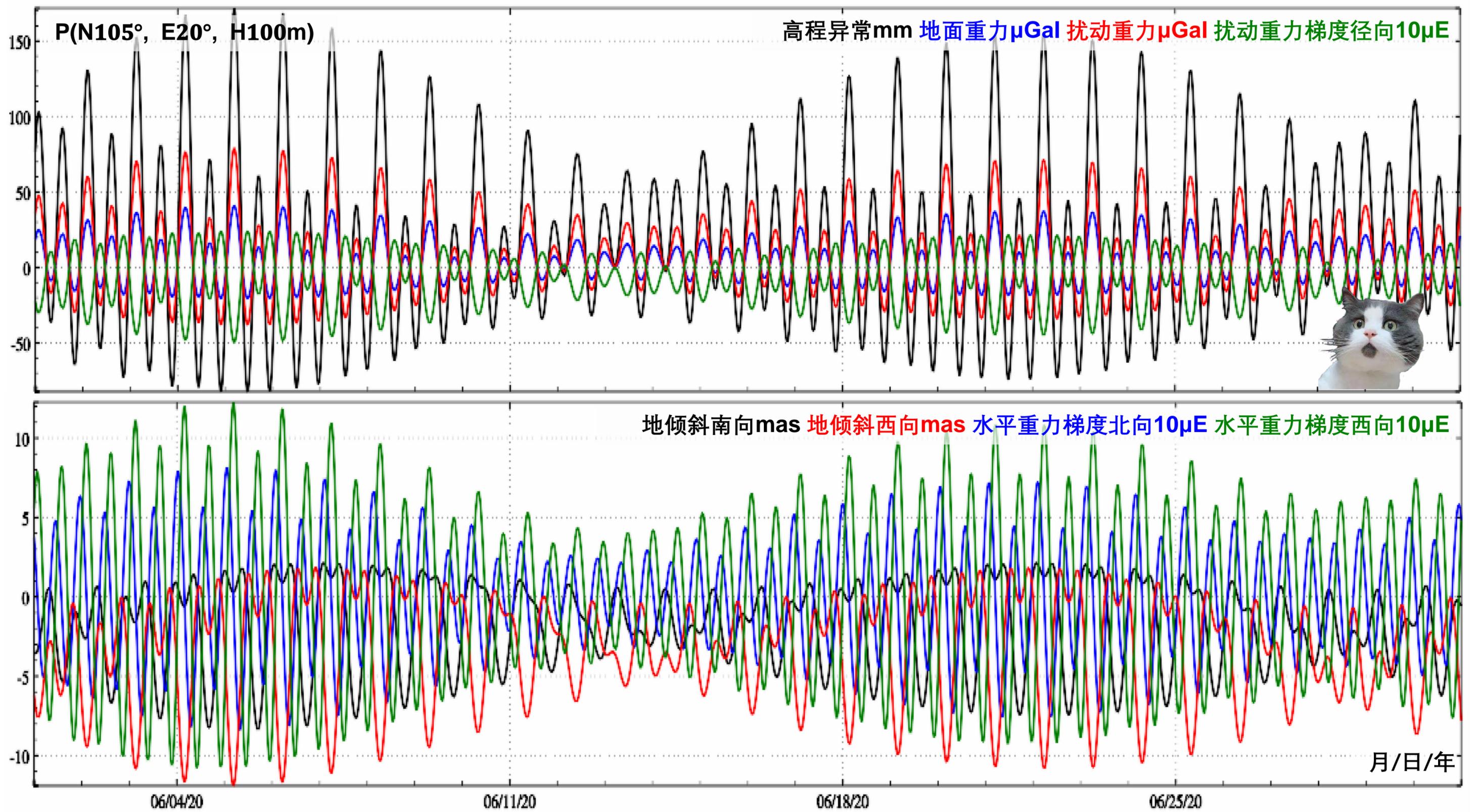




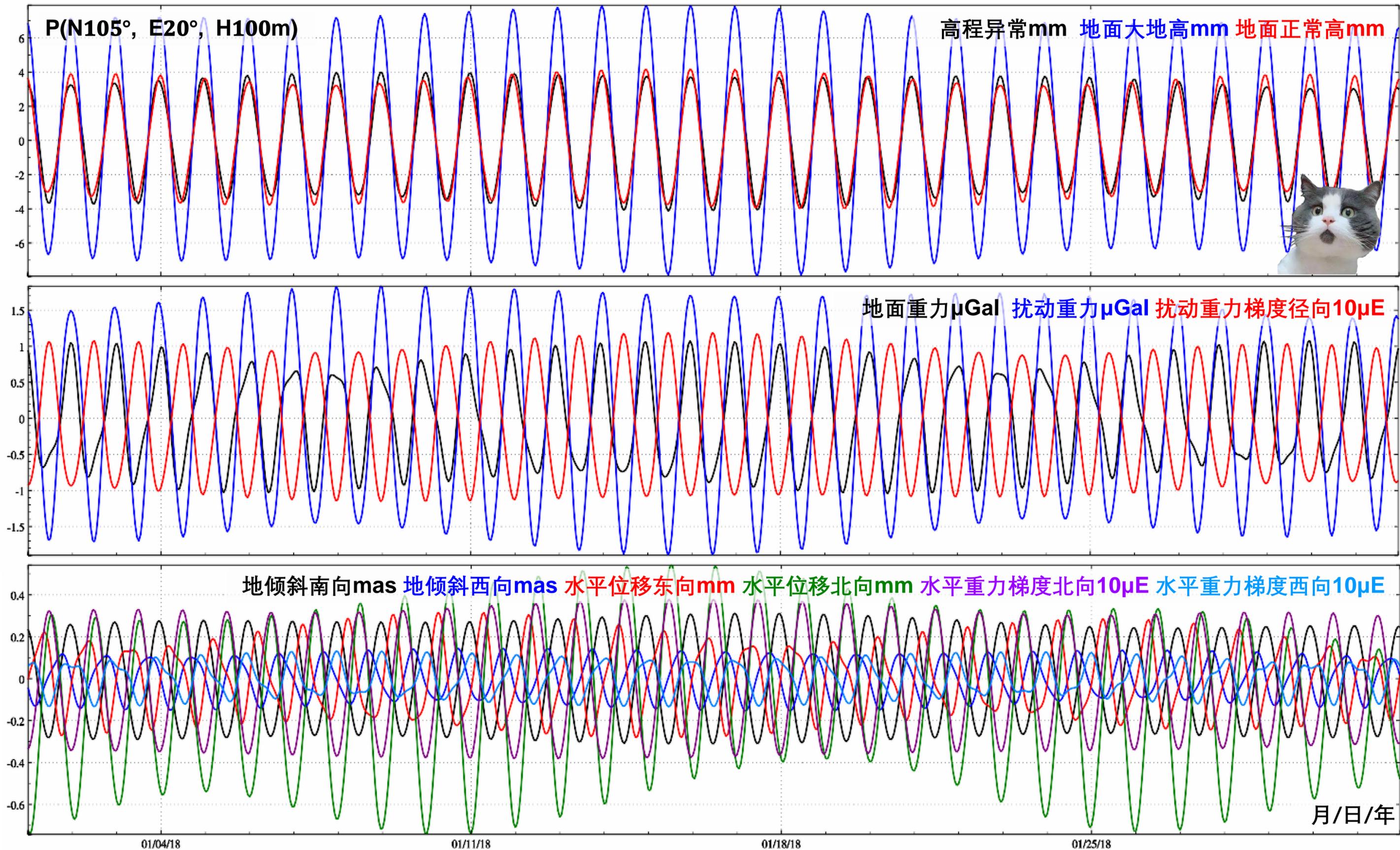
地面站点全要素大地测量固体潮效应时间序列



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-
1	247.455	2N2	1	0	0.00458562	0.00231038	0.00458562	0.00231038	0.005135	63.2596	0.005135
2	247.455	2N2	1	1	-0.00773380	0.00473565	0.01063946	-0.00152991	0.009069	301.4805	0.010749
3	247.455	2N2	2	0	0.01415077	-0.00470716	0.01415077	-0.00470716	0.014913	108.3994	0.014913
4	247.455	2N2	2	1	-0.01749377	0.01964053	-0.02057617	0.01244109	0.026302	318.3086	0.024045
5	247.455	2N2	2	2	-0.05076973	0.15409810	0.03408330	-0.00708020	0.162246	341.7648	0.034811
6	247.455	2N2	3	0	-0.00345932	-0.05402235	-0.00345932	-0.05402235	0.054133	183.6639	0.054133
7	247.455	2N2	3	1	0.00459468	0.02860553	0.08674509	0.04125120	0.028972	9.1250	0.096054
8	247.455	2N2	3	2	-0.01359111	-0.04803085	0.00043095	0.01917460	0.049917	195.7997	0.019179
9	247.455	2N2	3	3	0.11576000	0.04745531	0.10043379	-0.03897379	0.125109	67.7090	0.107731
10	247.455	2N2	4	0	-0.04607076	0.02579335	-0.04607076	0.02579335	0.052800	299.2429	0.052800
11	247.455	2N2	4	1	0.03322584	0.01467790	0.01394749	0.02945707	0.036324	66.1660	0.032592
12	247.455	2N2	4	2	0.06616682	-0.16308472	0.08023800	0.03608357	0.175996	157.9166	0.087978
13	247.455	2N2	4	3	-0.04323293	-0.08712246	-0.08031745	0.08908738	0.097259	206.3921	0.119948
14	247.455	2N2	4	4	-0.07108370	0.11911427	-0.03283587	0.04029420	0.138712	329.1726	0.051979
15	247.455	2N2	5	0	0.00423674	0.05025371	0.00423674	0.05025371	0.050432	4.8190	0.050432

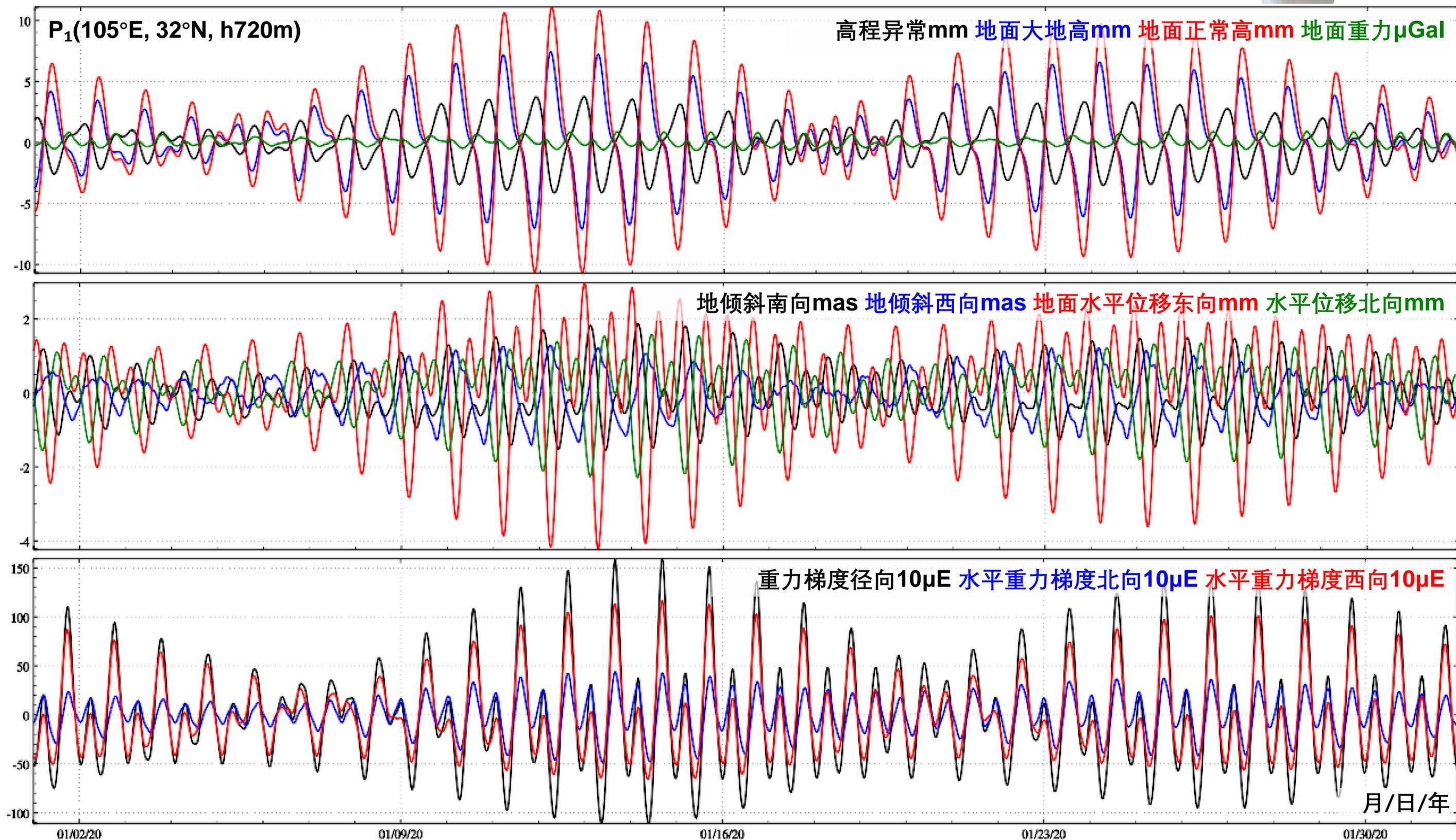


ETideLoad4.5构建的全球海潮负荷规格化球谐系数模型 FES2014b720cs.dat

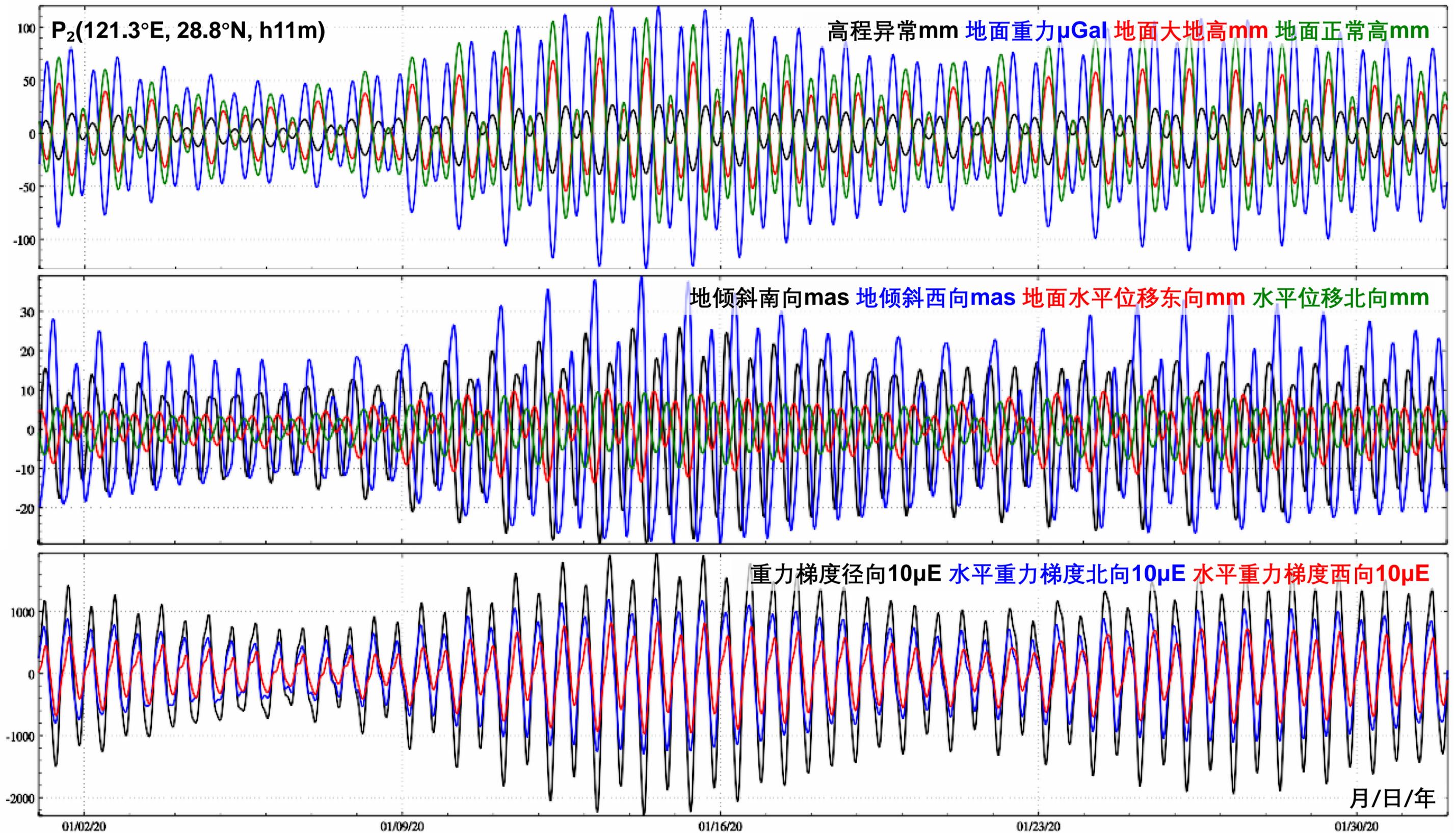
Atmospheric tide normalized spherical harmonic coefficients model in hPa.											
Created by ETideLoad4.0, ZHANG Chuanyin, Chinese academy of surveying and mapping.											
	Doodson name	n	m	Csin+	Ccos+	Csin-	Ccos-	C+	eps+	C-	eps-
1	164.556	S1	1	0	-0.01044031	0.00562801	-0.01044031	0.00562801	0.011861	298.3276	0.011861
2	164.556	S1	1	1	-0.02015273	-0.30983977	-0.02700767	0.03081953	0.310494	183.7214	0.040979
3	164.556	S1	2	0	-0.00879779	0.02710081	-0.00879779	0.02710081	0.028493	342.0149	0.028493
4	164.556	S1	2	1	-0.00268684	-0.06100327	-0.02133604	0.03900132	0.061062	182.5219	0.044456
5	164.556	S1	2	2	0.04746907	-0.07026009	-0.05105739	-0.01871012	0.084793	145.9563	0.054378
6	164.556	S1	3	0	0.02425656	0.01222288	0.02425656	0.01222288	0.027162	63.2565	0.027162
7	164.556	S1	3	1	-0.00066157	0.08663528	0.01518488	0.03226590	0.086638	359.5625	0.035660
8	164.556	S1	3	2	0.05673625	-0.01538495	0.00624773	-0.04261815	0.058785	105.1718	0.043074
9	164.556	S1	3	3	0.01548229	0.03548483	-0.06617883	0.00859431	0.038715	23.5720	0.066735
10	164.556	S1	4	0	0.01955708	-0.01828613	0.01955708	-0.01828613	0.026774	133.0765	0.026774
11	164.556	S1	4	1	-0.01459852	0.00147989	0.03554801	-0.00397062	0.014673	275.7885	0.035769
12	164.556	S1	4	2	0.01936298	0.02790702	0.01483771	-0.01816466	0.033967	34.7544	0.023454
13	164.556	S1	4	3	0.05871492	0.05584845	0.02091051	-0.06383148	0.081034	46.4333	0.067169
14	164.556	S1	4	4	0.05072226	-0.00992714	-0.02941680	0.00989714	0.051685	101.0737	0.031037
15	164.556	S1	5	0	0.00534727	-0.01557997	0.00534727	-0.01557997	0.016472	161.0570	0.016472

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

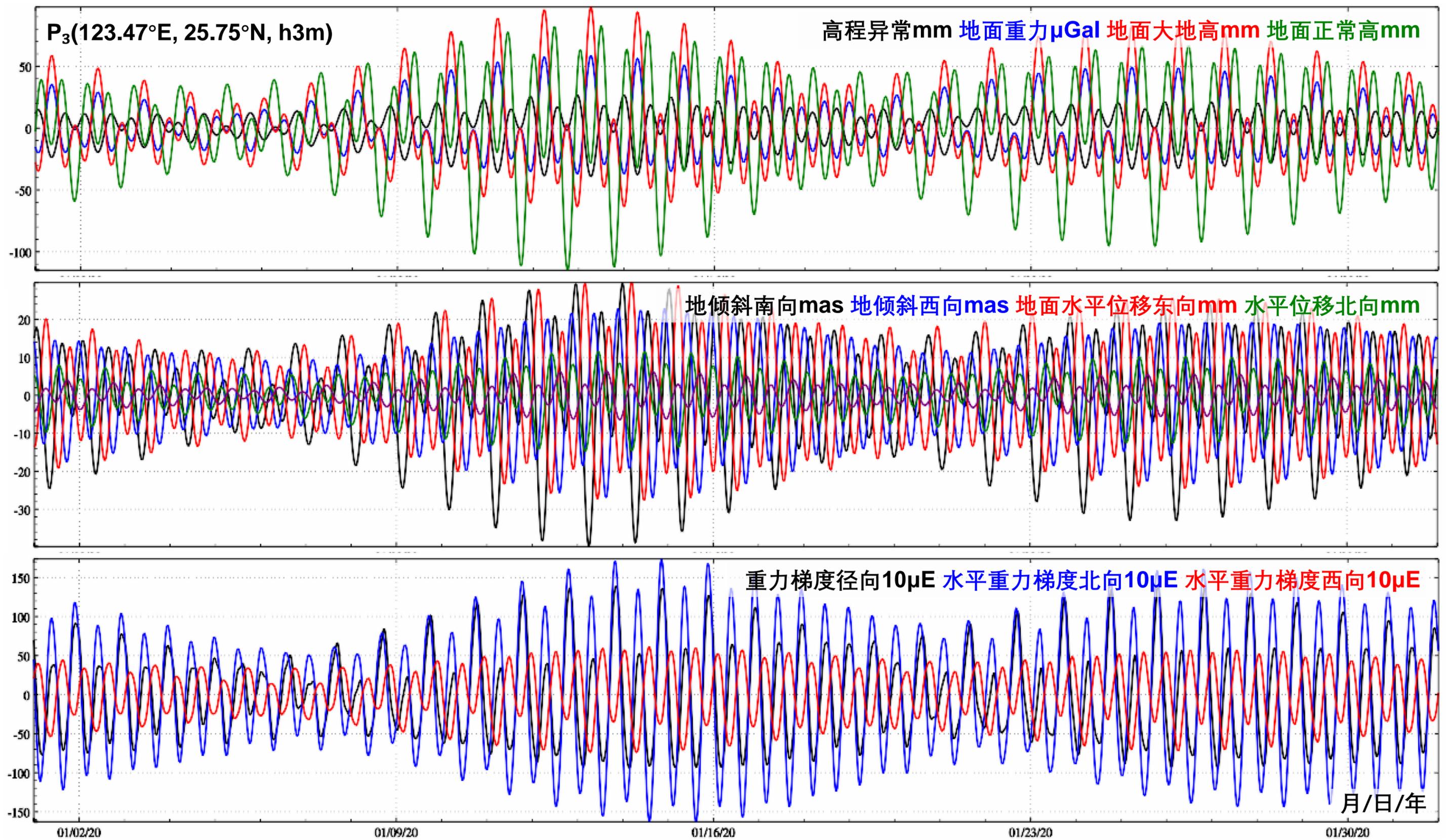
内陆地区厘米级水平大地测量必须顾及海潮负荷变形效应



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

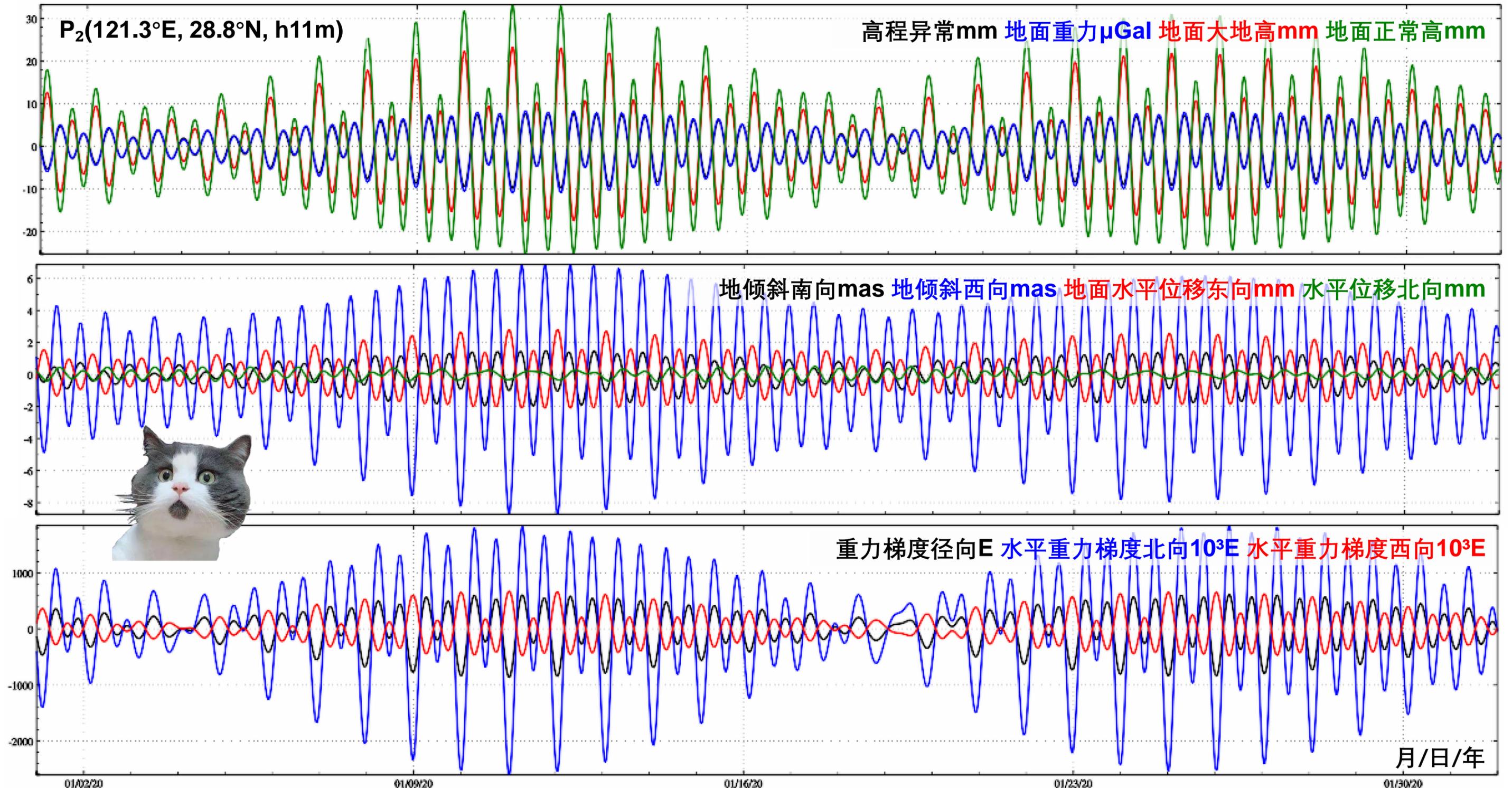


海岸带地面大地测量全要素海潮负荷效应球谐综合计算



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

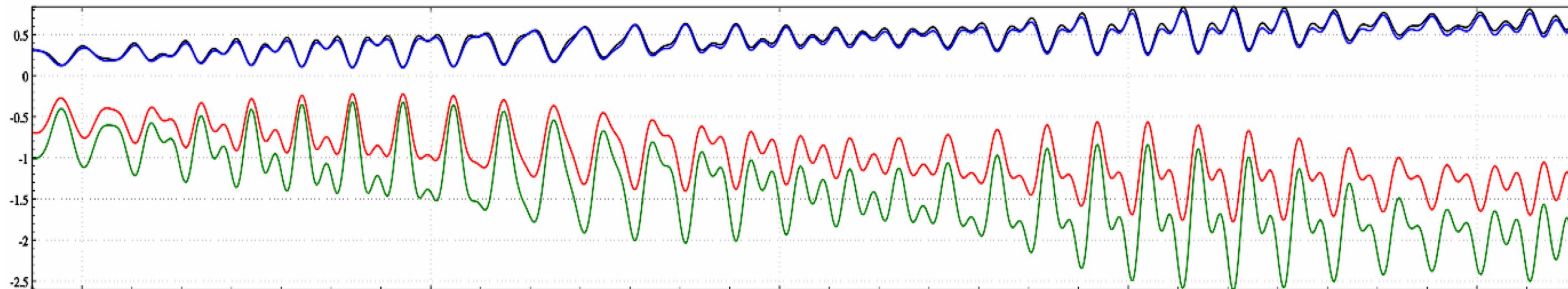


海岸带各种大地测量海潮负荷效应残差值时间序列 (FES2014b720cs)

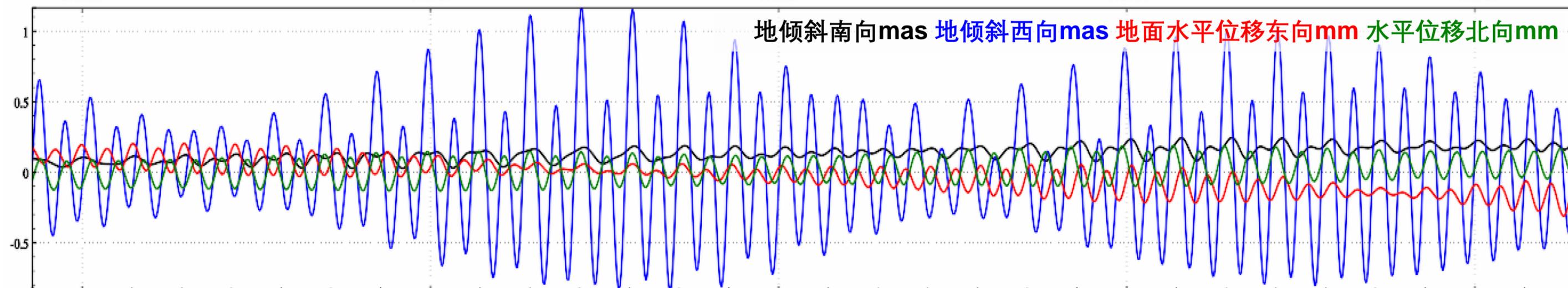
重力梯度的海潮负荷效应主要集中在超短波部分，高阶海潮球谐系数模型FES2014b720cs也无法包含这些超短波信号。残差负荷潮格林积分法重力梯度海潮负荷的计算结果发散，不可用。

P₃(123.47°E, 25.75°N, h3m)

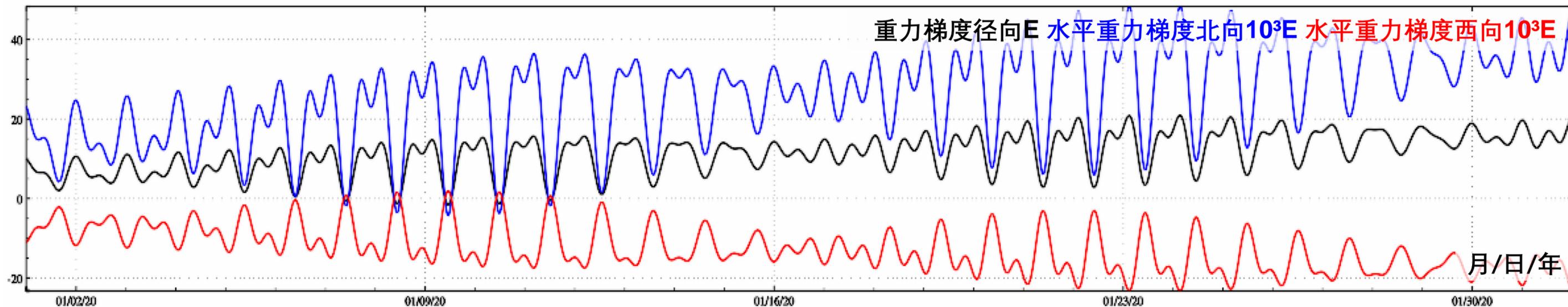
高程异常mm 地面重力 μGal 地面大地高mm 地面正常高mm



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

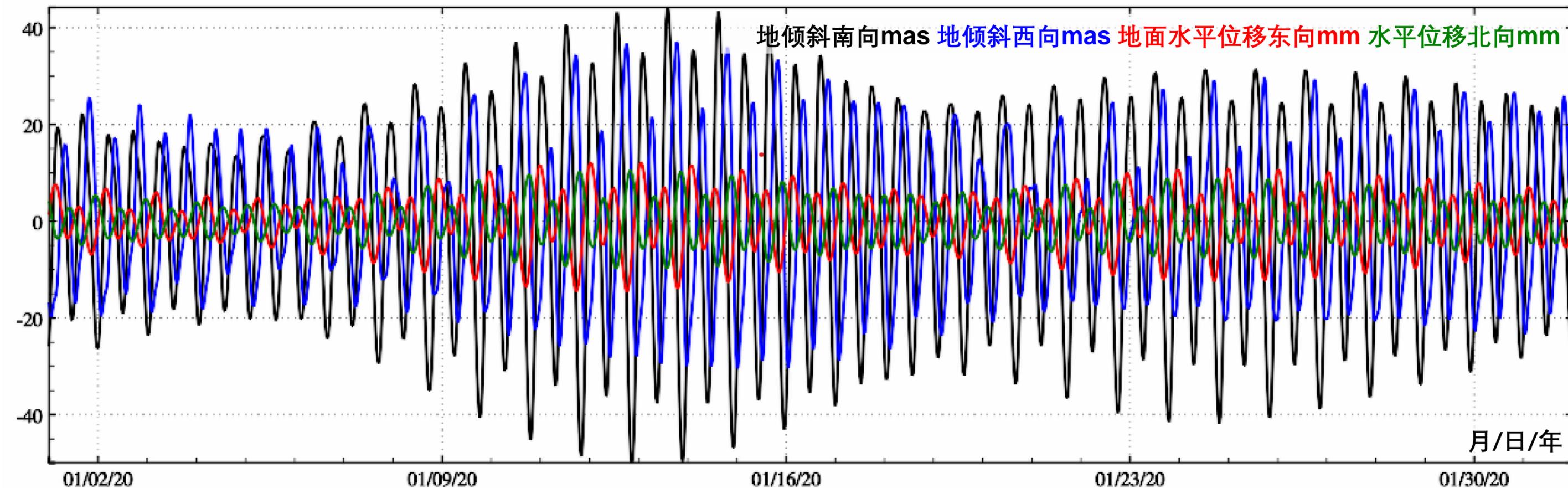
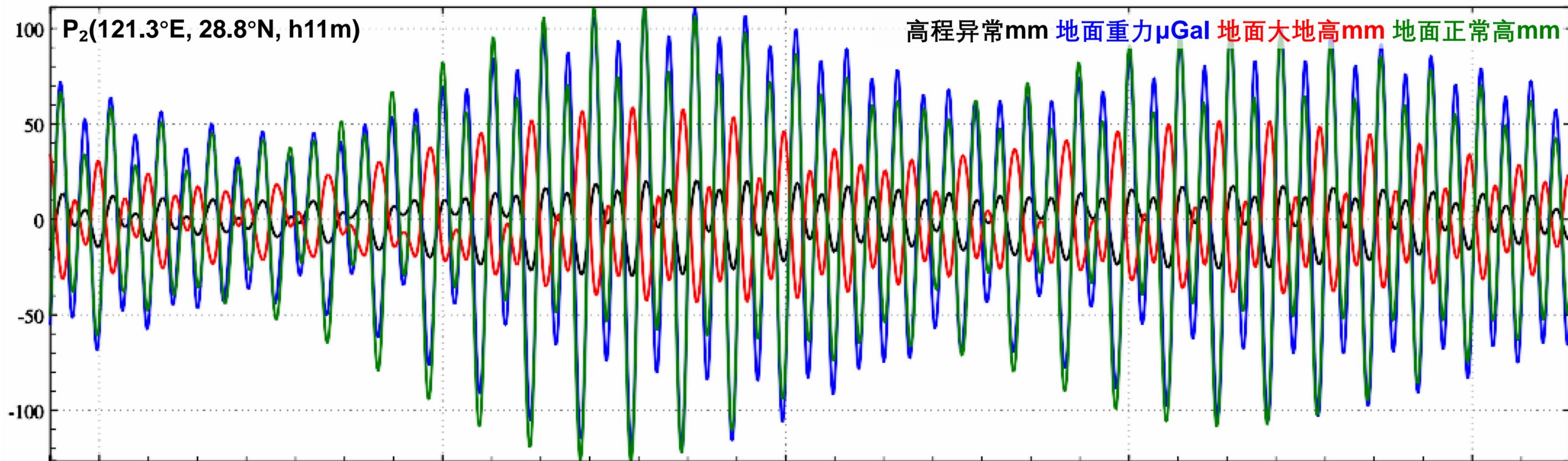


重力梯度径向E 水平重力梯度北向 10^3E 水平重力梯度西向 10^3E

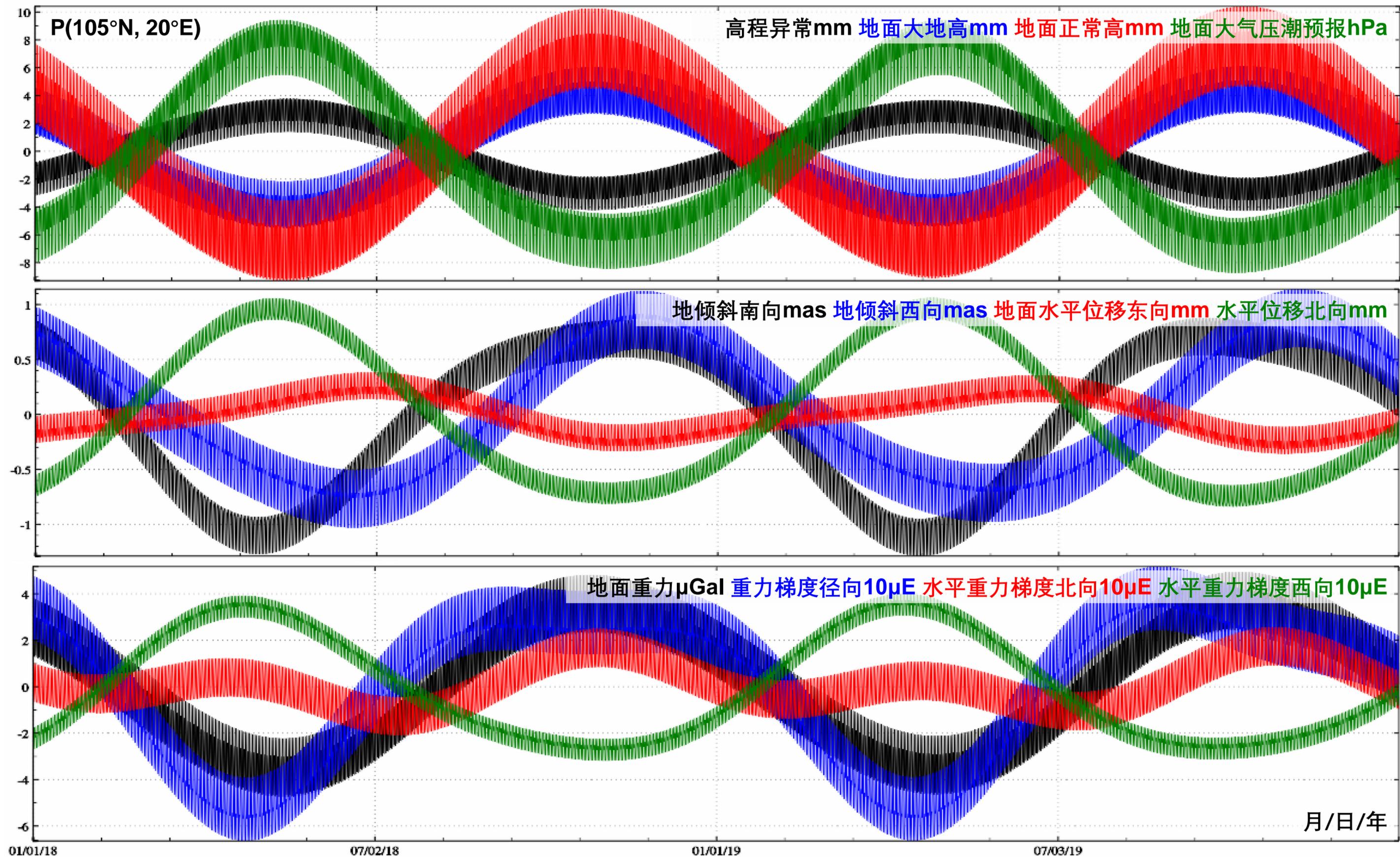


月/日/年

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)



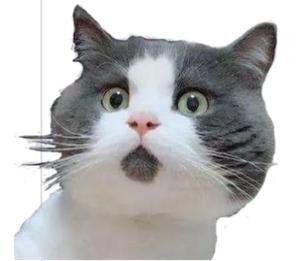
海岸带P₂点各种大地测量海潮负荷效应精化值时间序列



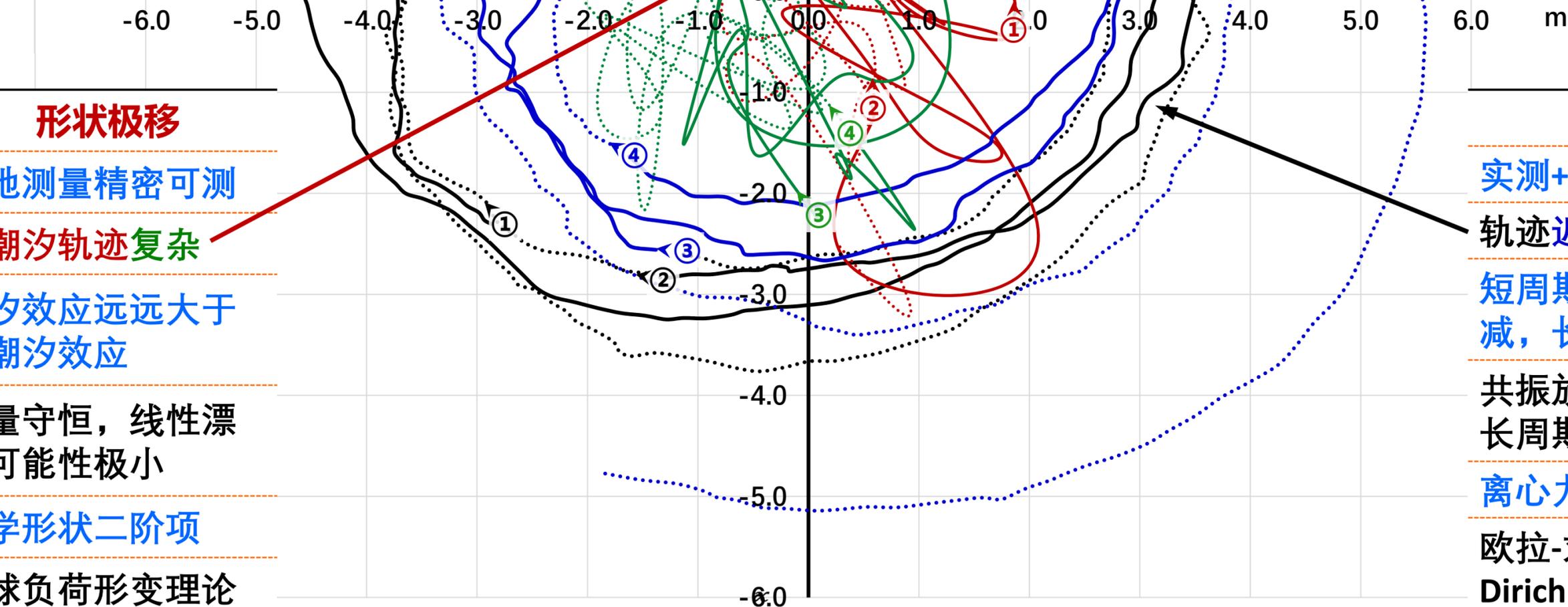
地面大地测量全要素大气压潮负荷效应球谐综合计算

- 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

时间序列粗差探测与剔除

系统时间与MJD相互转换

时间序列监测基准时间统一

时序按指定时间长度平均

两列时序加权运算

不规则采样时序差分运算

不规则采样时序积分运算

不规则时序内插给定时序

系列时序粗差线性项分离与低频重构

系列时序平均与记录格式时序生成

格网时间序列参考历元变换

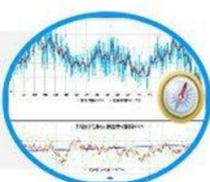
格网时间序列低通滤波

格网时序统计分析运算

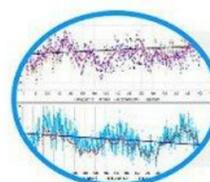
向量格网时序坐标形式变换

(向量) 格网时序线性项移去恢复

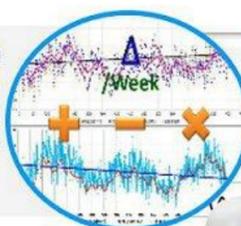
地面监测量不规则时序粗差分离与处理



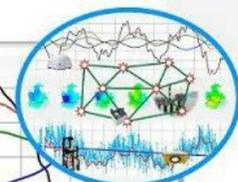
监测量不规则时序低频滤波与信号重构



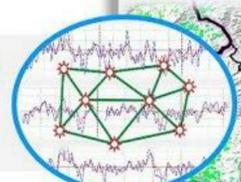
不规则采样时序加权差分积分插值运算



大地测量监测网批量时间序列规格化

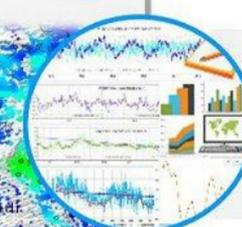


大地测量监测站网批量时序分析处理

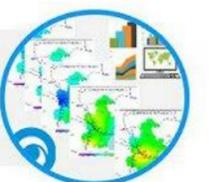


地面大地测量非潮汐时序分析处理

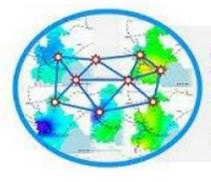
地面大地监测网记录时序构造与分析



监测量(向量)格网时间序列处理分析



格网时序多种形式时空插值推估运算



不规则采样时序低频参数与线性项估计

按给定时序采样时刻重构低频时序

按给定的采样规则重构低频时序

地面站点时序规格化批量提取

CORS网基线解时序规格化批量提取

由系列同规格时序生成记录时序

记录时序缺失采样短期内插修复

记录时序时空统计与均值分离

记录时间序列文件采样属性移去

记录时间序列线性项移去恢复运算

格网时序内插不规则时序

格网时序内插给定记录时序

指定时间位置格网时序插值

按采样规格插值生成记录时序

格网时序给定时空分辨率推估

不规则采样时序低频参数与线性项估计

打开时序文件 结果保存 设置参数输入 开始计算 计算信息保存 查看样例



不规则采样时序低频参数与线性项估计 按给定时序采样时刻重构低频时序 按给定的采样规则重构低频时序

打开监测不规则时序文件

设置文件格式
头文件中起算MJD列序号 5
记录中时间属性列序号 1
不规则目标时序列序号 2

设置待估的低频参数个数 120

参数估计结果保存为

参数设置结果输入

开始计算

提取绘图数据 图形绘制

>> 计算过程 ** 操作提示

>> 打开监测不规则时序文件 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Tmsrslowpfltrconstr/JHYW_U.txt.
 ** 观察下方窗口文件信息，设置输入文件格式及有关参数，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...

>> 参数估计结果保存为 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Tmsrslowpfltrconstr/filterpara.txt.
 ** 头文件是在输入时序的头文件基础上，增加常数项、线性项（年变化率，/a）、参数个数、时序开始MJD大和结束MJD大共5个属性。

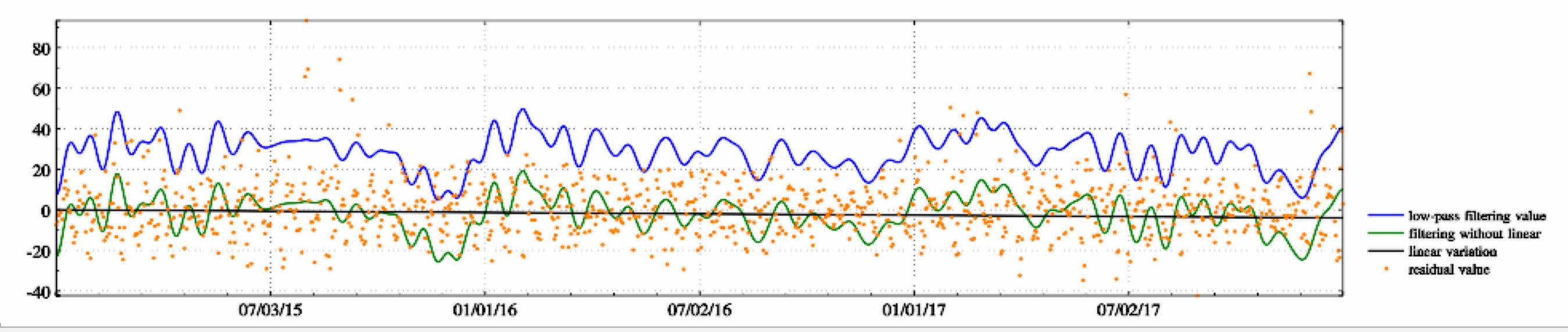
>> 参数设置结果已输入系统！
 ** 点击[开始计算]控件按钮，或[开始计算]工具按钮.....

>> 计算开始时间：2023-01-25 21:50:36
 >> 完成计算！
 >> 计算结束时间：2023-01-25 21:50:37

>> 程序自动生成时序文件 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Tmsrslowpfltrconstr/JHYW_U.rst。在输入地面测量时序文件的基础上，头文件增加常数项和线性项（年变化率，/a）两个属性，每个记录增加低通滤波值、移去常数项后的低通滤波值、移去常数项和线性项后的低通滤波值、线性变化值和残差值共5个属性，保留4位有效数字。

输入输出 待估低通滤波参数总数不大于时序采样数1/2，不小于采样数1/30。超出范围，程序自动取最小最大值。
 数据显示 程序可实现不规则采样时序常数项、线性项分离和噪声滤波，实现非潮汐时序短期内插和双向推估预报。

JHYW_U	120.0442179	29.16216832	109.8773	57023.500	30.5291	-1.3239	120	57023.500000	58118.5000
	3.05291092E+01	-1.94737393E-01	-2.27122236E-01	1.96832317E+00	-1.30383681E+00	2.69412984E+00	-1.16865299E+		
	6.15262767E-01	3.89163351E+00	-2.13055164E-01	-3.11592063E+00	-1.35584635E+00	-8.56174415E-01	6.94508124E-		
	2.24580772E-01	-2.74855328E+00	1.06141668E+00	-4.04016487E-01	1.36128963E+00	-1.41832524E+00	-1.34821263E+		
	2.10672386E+00	-5.45964152E-01	3.00881439E-01	-1.00644033E-01	-1.54222992E-01	-7.16486970E-01	2.70890749E-		
	-1.40289143E+00	-3.03129558E-01	7.26867507E-01	6.39461062E-01	-1.18503350E+00	-7.48791954E-01	9.39379473E-		
	1.03889858E+00	-4.63109393E-01	-4.58833304E-01	-4.71789963E-01	3.58326515E-01	-3.39170399E-01	-5.38233263E-		
	-4.56033323E-01	2.37743152E-01	-1.05097968E+00	-2.47818416E-01	-1.19394675E+00	7.42711693E-02	-8.45306859E-		
	-8.99259040E-01	5.11125911E-01	1.68252657E-01	-1.16614432E+00	-1.91382262E+00	1.33066485E+00	5.33980271E-		
	1.16559163E+00	5.13065616E-01	8.30474775E-01	-2.72666904E-01	-3.28507513E-02	2.55046534E-01	-4.91258841E-		



按给定时序采样时刻重构低频时序

不规则采样时序低频参数与线性项估计 **按给定时序采样时刻重构低频时序** 按给定的采样规则重构低频时序

打开待重构的已有时序文件

设置文件格式
头文件中起算MJD列序号 5 ✘
记录中时间属性列序号 1

用于重构的低频参数个数 110

结果时间序列保存为

参数设置结果输入

开始计算

提取绘图数据 图形绘制 ↓

>> 计算过程 ** 操作提示

** 用于重构的低频参数个数，不大于待估低频参数总数。否则，程序自动取待估低频参数个数(不大于估计参数总数)，重构采样时序的低频信息。

>> C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Tmsrslowpfltrconstr/JHYW_U.txt.

** 观察下方窗口文件信息，设置输入文件格式及有关参数，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...

>> 结果时间序列保存为 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Tmsrslowpfltrconstr/JHYWreconstr.txt.

** 在输入地面测量时序的基础上，**头文件增加常数项和线性项(年变化率, /a)两个属性** **每个采样记录增加低通滤波值，移去常数项后的低通滤波值，移去常数项和线性项后的低通滤波值和线性变化值共4个属性。**

>> 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.....

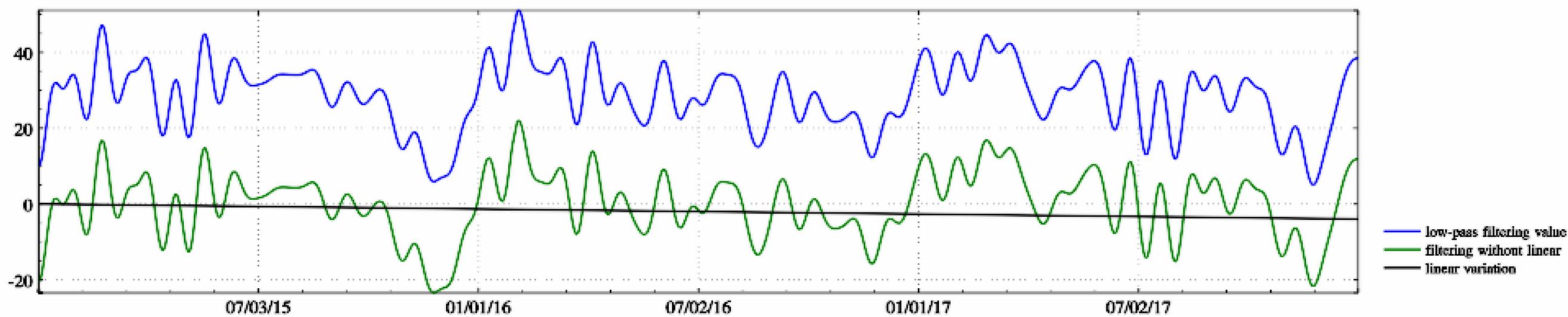
>> 计算开始时间: 2023-01-25 21:53:09

>> 完成计算!

>> 计算结束时间: 2023-01-25 21:53:10

输入输出 待估低通滤波参数总数不大于时序采样数1/2，不小于采样数1/30。超出范围，程序自动取最小最大值。
数据显示 ↓ 程序可实现不规则采样时序常数项、线性项分离和噪声滤波，实现非潮汐时序短期内插和双向推估预报。

JHYW U	120.0442179	29.16216832	109.8773	57023.500	30.5291	-1.3239
2015010112	0.03	0.0	10.05918	-20.4699	-20.4699	0.0000
2015010212	2.2	1.0	10.38312	-20.1460	-20.1424	-0.0036
2015010312	6.51	2.0	11.34001	-19.1891	-19.1818	-0.0072
2015010412	9.96	3.0	12.86521	-17.6639	-17.6530	-0.0109
2015010512	12.85	4.0	14.85695	-15.6722	-15.6577	-0.0145
2015010612	12.55	5.0	17.18489	-13.3442	-13.3261	-0.0181
2015010712	25.9	6.0	19.70082	-10.8283	-10.8065	-0.0217
2015010812	34.52	7.0	22.25084	-8.2783	-8.2529	-0.0254
2015010912	41.16	8.0	24.68772	-5.8414	-5.8124	-0.0290
2015011012	36.64	9.0	26.88250	-3.6466	-3.6140	-0.0326



不规则采样时序差分运算

打开时序文件 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

两列时序加权运算

不规则采样时序差分运算

不规则采样时序积分运算

不规则时序内插给定时序

打开监测不规则时序文件

>> 计算过程 ** 操作提示

设置不规则时序文件

头文件中起算MJD列序号

记录中时间属性列序号

设置待差分序列序号

>> [功能]对给定的时间序列执行差分(计算周变化率,即 $dt=1/7$)运算。差分运算结果为前后采样的周变化率,对应的采样历元时刻为前后采样的中间时刻。

>> 打开不规则大地测量时序文件 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/TmsrsAddifferinterp/ErrsepU.txt。

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

>> 结果时序文件保存为 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/TmsrsAddifferinterp/diffrst.txt。

** 头文件取输入时序文件的头文件,记录由长整型格式采样历元时刻、相对原时序首个采样时刻的天数、差分时间跨度(天)和周变化率4个属性构成。

Line	JHYW	120.0442179	29.16216832	109.8773	57023.500			
1	2015010112	0.03	0.0	-31.1716	-18.1077	0.0000	-13.0639	
2	2015010212	2.2	1.0	-28.9982	-17.9572	-0.0035	-11.0409	
3	2015010312	6.51	2.0	-24.6847	-17.5105	-0.0070	-7.1742	
4	2015010412	9.96	3.0	-21.2312	-16.7818	-0.0104	-4.4494	
5	2015010512	12.85	4.0	-18.3377	-15.7939	0.0139	2.5439	
6	2015010612	12.55	5.0	-18.6342	-14.5776	-0.0174	-4.0566	
7	2015010712	25.9	6.0	-5.2808	-13.1703	-0.0209	7.8896	
8	2015010812	34.52	7.0	3.3427	-11.6143	-0.0244	14.9571	
9	2015010912	41.16	8.0	9.9862	-9.9554	-0.0278	19.9416	
10								

统!
按钮,或[开始计算]工具按钮.....

4-20 10:43:41

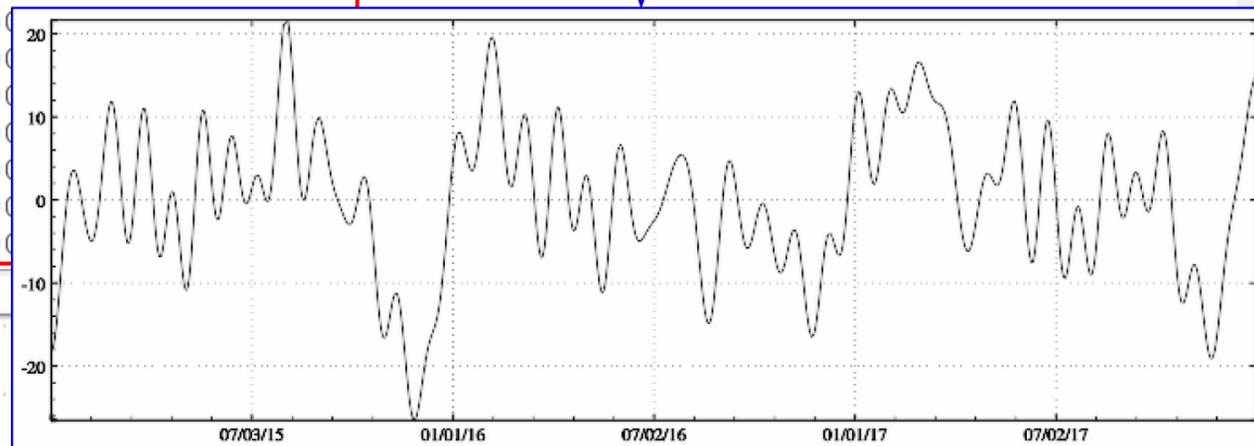
4-20 10:43:41

时序结果保存为

参数设置结果输入

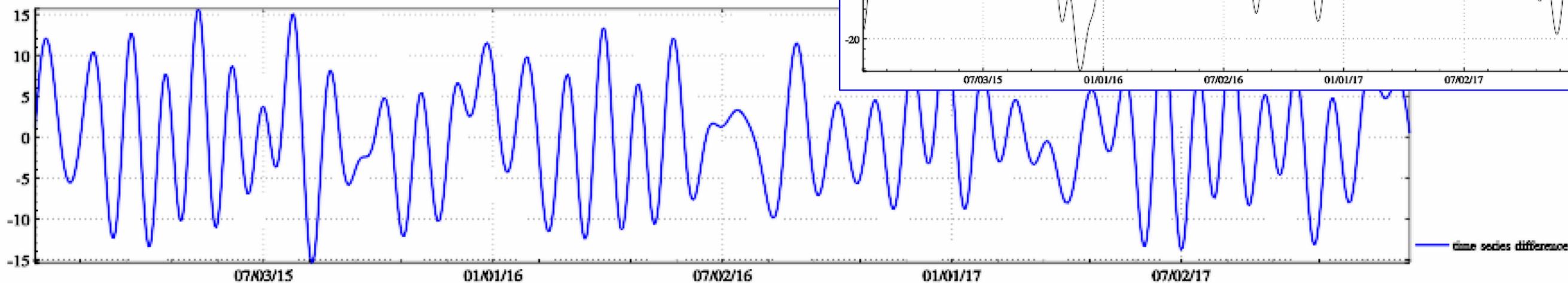
开始计算

JHYW	U	120.0442179	29.16216832	109.8773	57023.500
2015010200	0.50000			1.00000	1.0535
2015010300	1.50000			1.00000	3.1269
2015010400	2.50000			1.00000	5.1009
2015010500	3.50000			1.00000	
2015010600	4.50000			1.00000	
2015010700	5.50000			1.00000	
2015010800	6.50000			1.00000	
2015010900	7.50000			1.00000	
2015011000	8.50000			1.00000	
2015011100	9.50000			1.00000	



提取绘图数据

图形绘制 ↓



不规则采样时序积分运算

打开时序文件

结果保存

设置参数输入

开始计算

计算信息保存

查看样例

两列时序加权运算

不规则采样时序差分运算

不规则采样时序积分运算

不规则时序内插给定时序

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

打开监测不规则时序文件

设置不规则时序文件

头文件中起算MJD列序号 5

记录中时间属性列序号 1

设置待积分时序列序号 4

>> 计算过程 ** 操作提示

>> [功能]对给定的时间序列执行积分(按周变化率累加,即dt=7)运算。积分结果时间序列的第一个采样历元值恒为零,中间时刻的周变率由给定时间序列按高斯基函数插值方法计算,每一步累加值等于中间时刻周变化率除以7乘以前后采样历元时间差(天)。

>> 打开不规则大地测量时序文件 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/TmsrsAddifferinterp/diffrst.txt。

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

>> 结果时序文件保存为 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/TmsrsAddifferinterp/intgrst.txt。

** 在输入时序文件记录的基础上,增加1列时序积分值属性。

>> 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: 2023-04-20 10:46:22

>> 完成计算!

>> 计算结束时间: 2023-04-20 10:46:22

输入输出数据显示 ↓

时序结果保存为

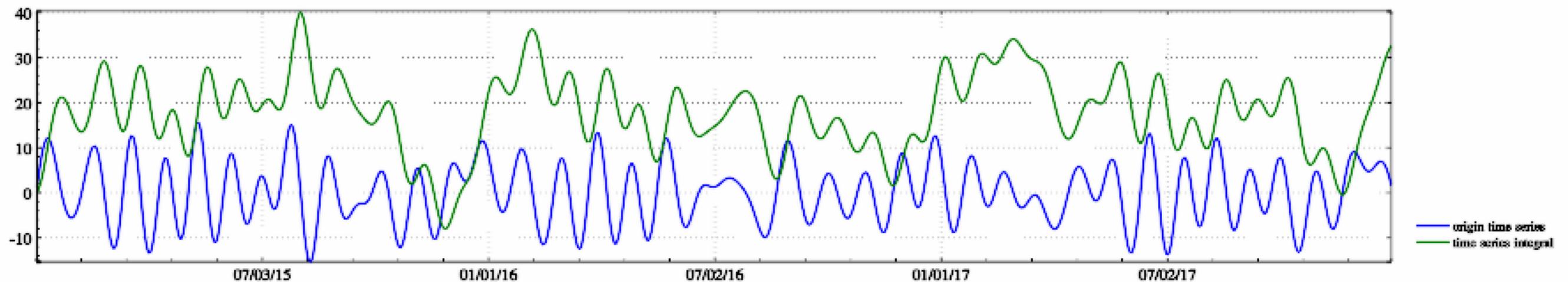
参数设置结果输入

开始计算

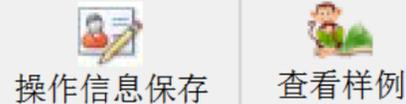
JHYW U	120.0442179	29.16216832	109.8773	57023.500
2015010200	0.50000	1.00000	1.0535	0.0000
2015010300	1.50000	1.00000	3.1269	0.6064
2015010400	2.50000	1.00000	5.1009	1.3467
2015010500	3.50000	1.00000	6.9153	2.2454
2015010600	4.50000	1.00000	8.5141	3.3168
2015010700	5.50000	1.00000	9.8511	4.5586
2015010800	6.50000	1.00000	10.8920	5.9508
2015010900	7.50000	1.00000	11.6123	7.4602
2015011000	8.50000	1.00000	12.0015	9.0464
2015011100	9.50000	1.00000	12.0603	10.6664

提取绘图数据

图形绘制 ↓



地面站点时序规格化批量提取



打开目录中任一待提取文本文件

地面站点时序规格化批量提取

CORS网基线解时序规格化批量提取

设置批量原文件名的通配符

>> 提取过程 ** 操作提示

操作信息保存

文件名中首个通配符序号 1

文件名中连续通配符总数 6

输入站点位置参数

经度在文件中行列号 101

纬度 102 高度 103

时序采样记录

原文件头文件行数 1

采样历元时刻列序号 1

主时序采样列序号 2

主时序比例系数 1.0000

其他时序拷贝参数 401

原文件时间格式 系统约定格式

>> 从界面右上方两个控件按钮中选择功能模块...

>> [功能]从格式一致、内含大地测量站点监测量时序、存放于给定目录下的系列文本文件中，按给定参数，批量提取并生成规格化监测量时间序列文件，存放于指定目录中。

>> 打开目录中任一待提取文件 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Tmsrsbatchnormalize/stationsqu/DONT_UUT.txt。
** 请仔细观察对照下方窗口原文件信息，设置有关参数和结果文件保存目录，点击[参数设置结果输入]按钮，将参数输入系统...

>> 创建结果文件保存目录C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Tmsrsbatchnormalize/stationrst。
** 按通配符搜索到地面站点时间序列文件：

```

C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Tmsrsbatchnormalize/stationsqu/DONT_UUT.txt
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Tmsrsbatchnormalize/stationsqu/FIDQ_UUT.txt
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Tmsrsbatchnormalize/stationsqu/JHYW_UUT.txt
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Tmsrsbatchnormalize/stationsqu/JINH_UUT.txt
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Tmsrsbatchnormalize/stationsqu/JINX_UUT.txt

```

>> 参数设置结果已输入系统！

>> 准备地面站点时序规格化批量提取...

>> 开始时间：2022-11-28 11:56:00

>> 完成5个地面站点时序规格化批量提取！

>> 结束时间：2022-11-28 11:56:00

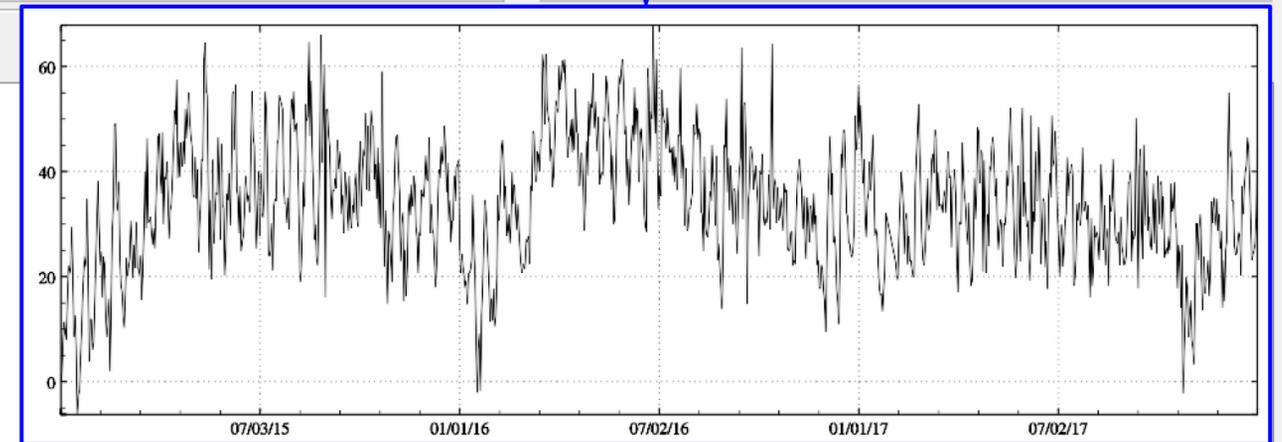
设置结果保存目录

参数设置结果输入

开始批量提取

输入输出数据显示

121.0901	27.5005	85.999	57022	57023.50000000
20150101120000.0	-32.369	0.00000000	-37.134	
20150102120000.0	-30.479	1.00000000	-28.017	
20150103120000.0	-23.879	2.00000000	-22.391	
20150104120000.0	-20.939	3.00000000	-19.136	
20150105120000.0	-23.109	4.00000000	-17.452	
20150106120000.0	-24.429	5.00000000	-16.777	
20150107120000.0	-16.689	6.00000000	-16.720	
20150108120000.0	-10.189	7.00000000	-17.019	
20150109120000.0	-11.829	8.00000000	-17.503	
20150110120000.0	-10.579	9.00000000	-18.061	
20150111120000.0	-2.839	10.00000000	-18.626	
20150112120000.0	-13.409	11.00000000	-19.159	
20150113120000.0	-23.759	12.00000000	-19.638	
20150114120000.0	-19.789	13.00000000	-20.051	
20150115120000.0	-25.709	14.00000000	-20.392	
20150116120000.0	-38.609	15.00000000	-20.659	



🔔 ①101表示第1行第1列, 205表示第2行第5列。 ②302表示从第3列起连续2列时序将被保存到目标时序文件中。程序自动忽略超出原文件记录属性范围的列序号。

系列时序平均与记录格式时序生成

打开目录 设置结果目录 设置参数输入 开始运算

操作信息保存

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

格网时序参考历元变换

格网时间序列低通滤波

格网时序统计分析运算

向量格网时序坐标形式变换

(向量)格网时序线性项移去恢复

打开目录中任一格网时序文件

>> 计算过程 ** 操作提示

设置格网时序文件名通配符

文件名中首个通配符序号 5

文件名中连续通配符总数 8

处理向量格网时间序列

选择低通滤波器 滑动平均滤波

设置低通滤波器参数n 3

>> 打开目录中任一格网时序文件 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Tmgridanalysisproc/tmgrid/zwdx20160101.dat。

>> 创建或选择结果文件保存目录 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Tmgridanalysisproc/flt。

** 按通配符搜索到的(向量)格网时间序列文件:

- C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Tmgridanalysisproc/tmgrid/zwdx20160101.dat
- C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Tmgridanalysisproc/tmgrid/zwdx20160131.dat
- C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Tmgridanalysisproc/tmgrid/zwdx20160301.dat
- C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Tmgridanalysisproc/tmgrid/zwdx20160331.dat
- C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Tmgridanalysisproc/tmgrid/zwdx20160501.dat
- C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Tmgridanalysisproc/tmgrid/zwdx20160531.dat
- C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Tmgridanalysisproc/tmgrid/zwdx20160701.dat
- C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Tmgridanalysisproc/tmgrid/zwdx20160801.dat
- C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Tmgridanalysisproc/tmgrid/zwdx20160831.dat
- C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Tmgridanalysisproc/tmgrid/zwdx20161001.dat
- C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Tmgridanalysisproc/tmgrid/zwdx20161031.dat
- C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Tmgridanalysisproc/tmgrid/zwdx20161201.dat

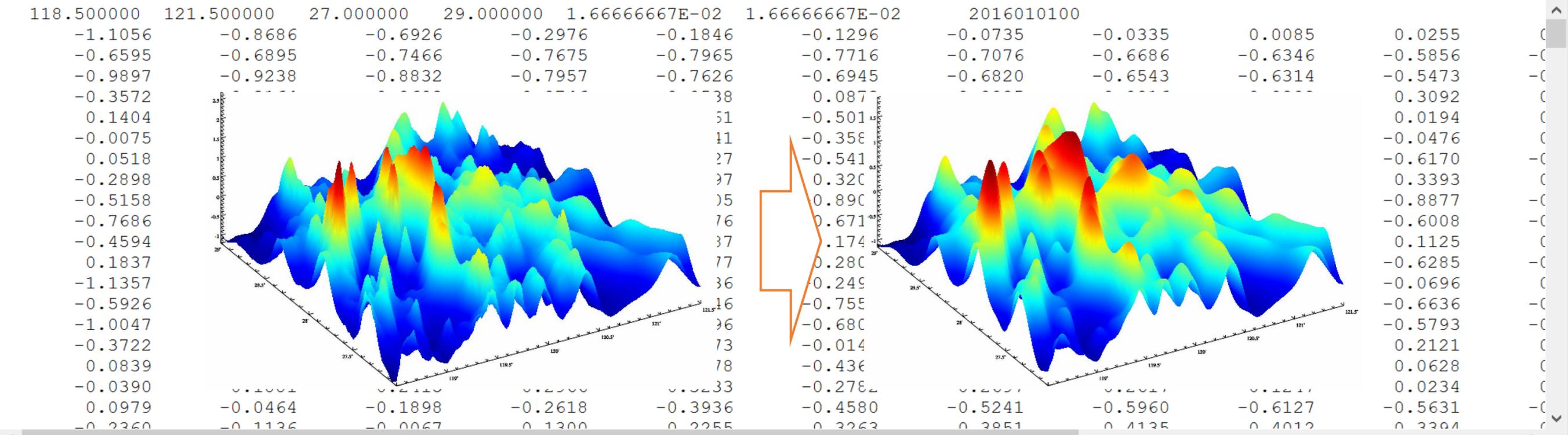
>> 通过匹配找到12个格网时序文件。

输入输出数据显示 ↓

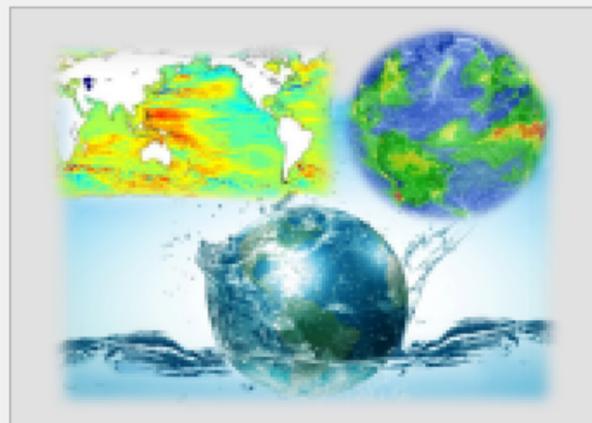
设置结果保存目录

参数设置结果输入

开始运算



监测量(向量)格网时序由一系列格网规格完全相同的采样历元时刻某种监测量(向量)格网文件构成, (向量)格网头文件第7个属性约定为系统时间格式的采样历元时刻。

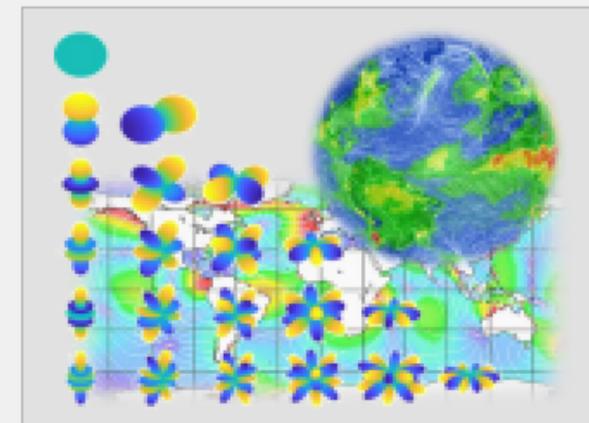


全球地表环境负荷等效水高规格化球谐分析

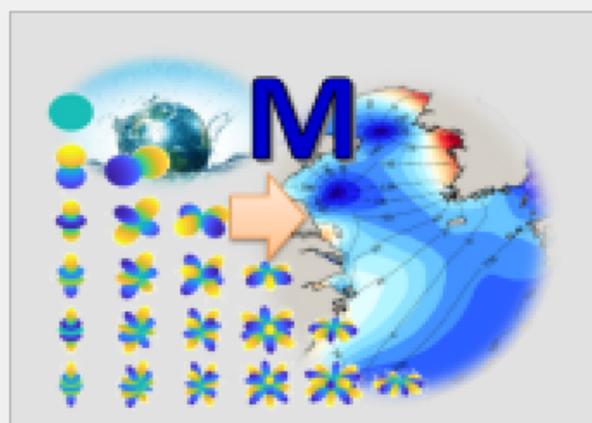
多源异质负荷形变场逼近与多种异构协同监测

地球的大气、海平面、土壤水、地下水、江河湖库水和冰川冰盖雪山等地表环境负荷非潮汐变化，导致固体地球形变，既能引起所有类型几何物理大地测量观测量和参数随时间变化，又能被空天地海各种大地测量监测技术定量捕获。

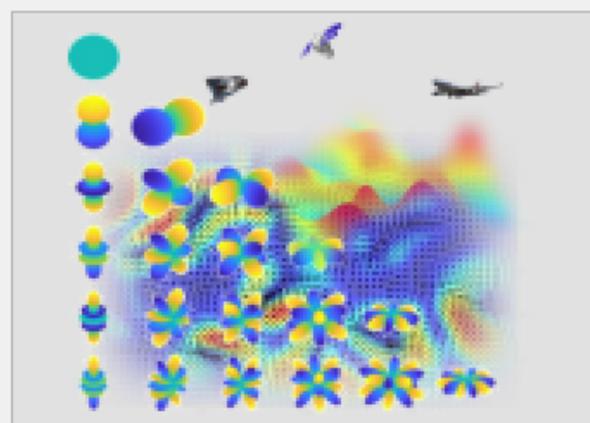
子系统功能构架



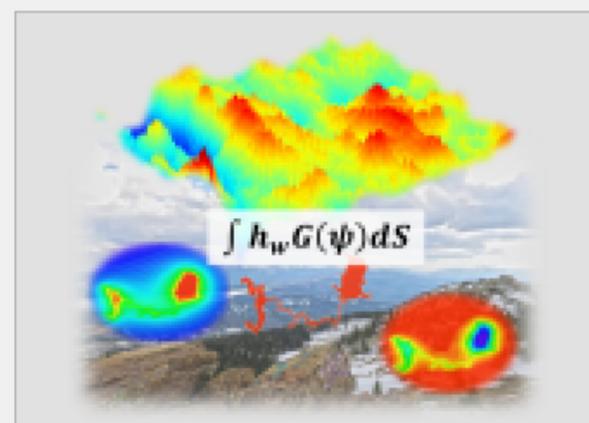
分潮球谐分析与负荷潮球谐系数模型构建



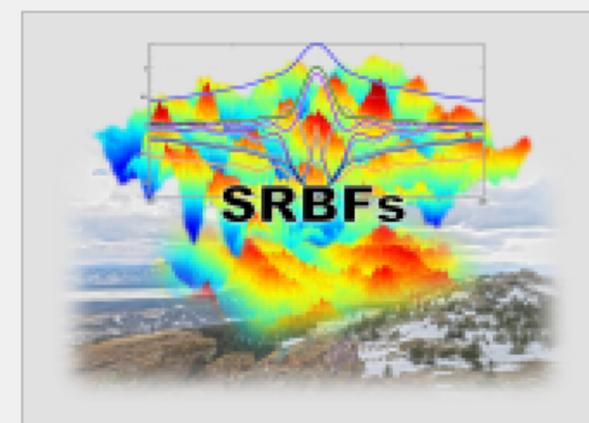
球谐综合法模型等效水高与调和常数计算



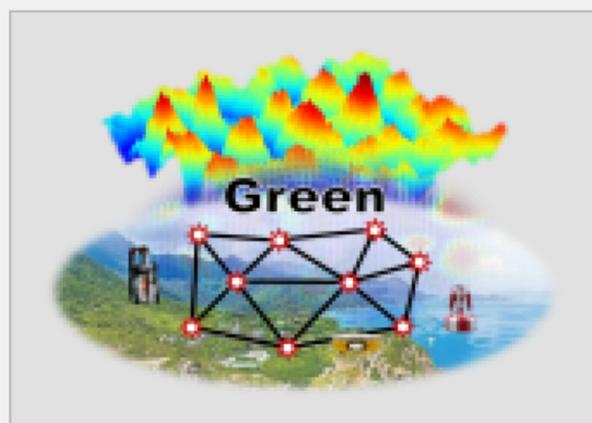
球谐综合法负荷形变场及时变重力场计算



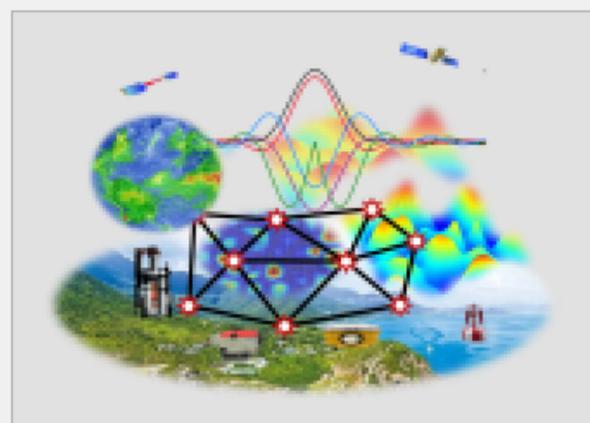
区域地表环境负荷格林积分法负荷形变场计算



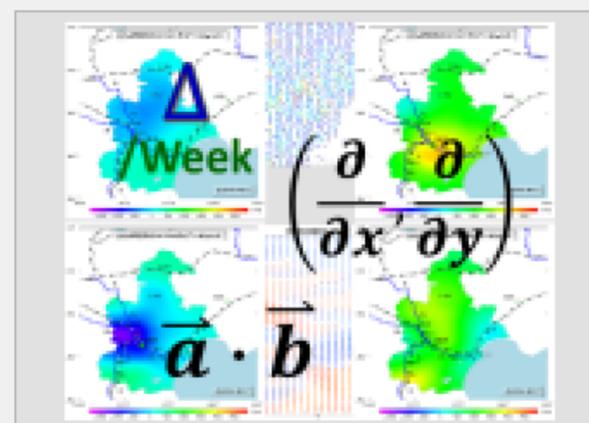
区域负荷SRBF逼近与负荷形变场SRBF综合计算



格林积分约束法多种异质数据负荷形变场监测计算



SRBF逼近法陆地水及负荷形变场多种异质协同监测



地面形变场(向量)格网时序动力学运算



高分地表环境负荷形变场时序完整计算流程



地下水与地表环境负荷形变场协同监测流程

地表动力环境及其负荷形变场监测计算练习

系列全球地表数据球坐标
格网化

全球地面/海面大气压球谐
分析

全球大陆水等效水高球谐
分析

全球海平面变化球谐分析

地表环境负荷等效
水高模型值计算

全部分潮调和常数
模型值计算

负荷等效水高模型
值记录时序计算

区域残差负荷形变场
格林积分法计算

江河湖库水全要素负
荷效应计算

残差负荷形变场时间
序列批量计算

多种监测量负荷及
形变场球面径向基
函数逼近

多种监测量时序负
荷形变场时序SRBF
逼近计算

高分地表环境负荷形变
场时序完整计算流程

地下水与地表环境负荷
形变场协同监测流程

全球地表环境负荷格网
时间序列球谐分析

球谐综合法模
型等效水高与
调和常数计算

区域地表环境负
荷格林积分法负
荷形变场计算

SRBF逼近法陆地
水及负荷形变场多
种异质协同监测

地表动力环境及
其负荷形变场监
测计算练习

分潮球谐分析与负荷潮
球谐系数模型构建

球谐综合法负
荷形变场及时
变重力场计算

区域负荷SRBF逼
近与负荷形变场
SRBF综合计算

格林积分约束法多
种异质数据负荷形
变场监测计算

地面形变场 (向量)
格网时序动力学运算

分潮调和常数球坐标
格网化

系列大气压分潮球谐
分析

系列海洋潮高分潮球
谐分析

地表环境负荷形变
场模型值计算

固体地球外部及卫
星非潮汐负荷摄动

地面负荷形变场时
间序列批量计算

地表环境负荷残差
SRBF逼近与形变场
综合计算

负荷残差时序SRBF
逼近与负荷形变场
时序计算

多源异质监测量空
域格林积分法负荷
形变场监测

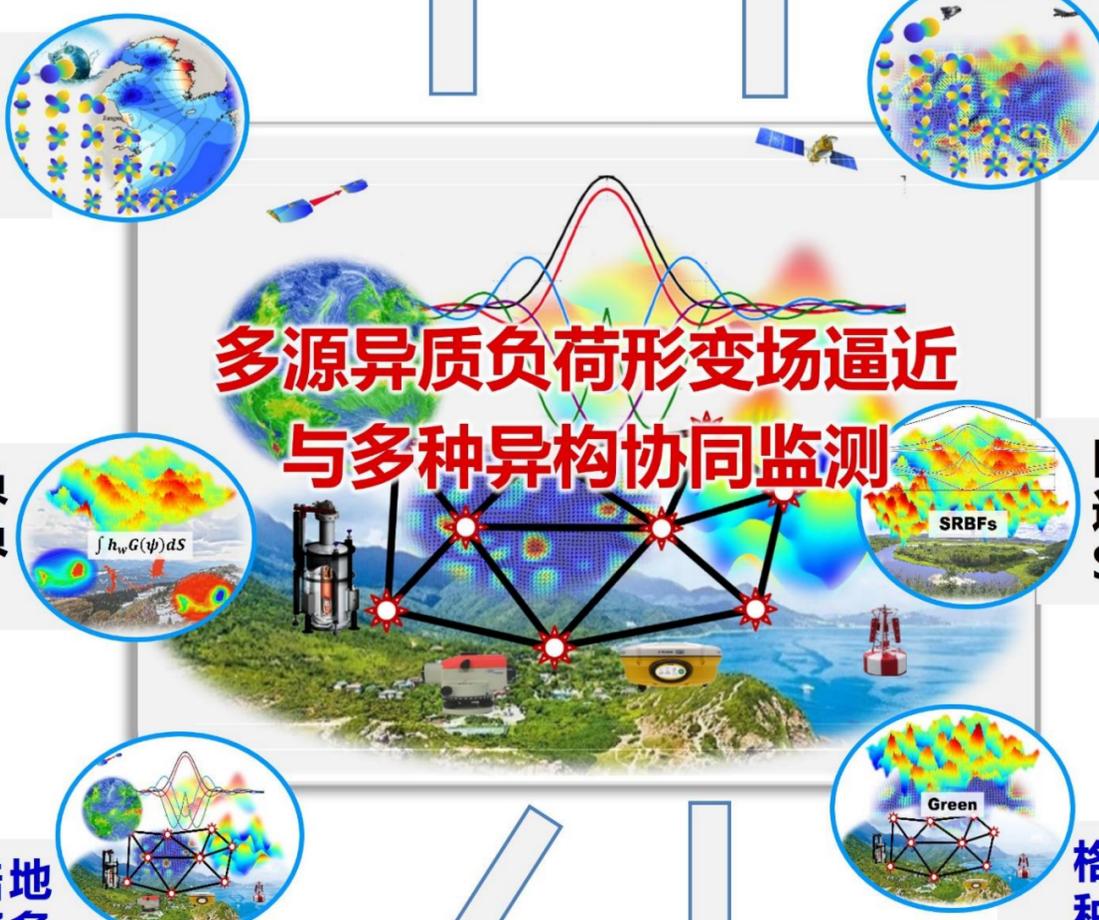
多种监测量时序格
林积分法负荷形变
场时序计算

(向量) 格网时序差分运算

批量格网的水平梯度计算

两组向量格网时序内积运算

多源异质负荷形变场逼近 与多种异构协同监测



系列全球地表数据球坐标格网化

打开目录

设置结果目录

设置参数输入

开始计算

操作信息保存

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

系列全球地表数据球坐标格网化

全球地面/海面大气压球谐分析

全球大陆水等效水高球谐分析

全球海平面变化球谐分析

打开系列地表离散数据任一文件

计算信息保存

全球负荷球谐分析与负荷形变场球谐综合算法

设置模型时序文件名通配符

文件名中首个通配符序号 1

文件名中连续通配符总数 9

文件格式参数

头文件占据行数 1

记录中目标属性列序号 4

目标格网空间分辨率 30.0'

>> [功能]利用全球地面/海面离散点值记录数据，由指定属性和空间分辨率，按简单平均法，生成球坐标格网模型。当单元格网内无有效的离散点值数据时，格值置零。

>> 打开系列地表离散数据任一文件 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadspharmonalys/gridate/landwater.txt。

** 下方窗口只显示了其中不超过3000行数据！

>> 创建结果文件保存目录C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadspharmonalys/gridate。

** 按通配符搜索到的离散数据点值文件：

C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadspharmonalys/gridate/landwater.txt

C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadspharmonalys/gridate/sealvlchg.txt

>> 参数设置结果已输入系统！

** 点击[开始运算]控件按钮，或[开始运算]工具按钮.....

>> 开始时间：2023-08-22 21:08:12

>> 完成2个离散点数据球坐标格网化运算！

>> 程序在保存目录中输出球坐标格网化结果文件sph***.dat，***为指定通配符实例。

>> 程序要求文件名通配符实例为ETideLoad约定长整型格式日期，用于指定地球质心变化非潮汐负荷效应时序的采样历元时刻。

利用程序输出的地球质心变化地表环境负荷效应时间序列，调用地面站点坐标地心运动影响计算程序，可计算地面站点位移的地心运动非潮汐负荷效应补偿量。

>> 结束时间：2023-08-22 21:08:37

设置结果保存目录

参数设置结果输入

开始运算

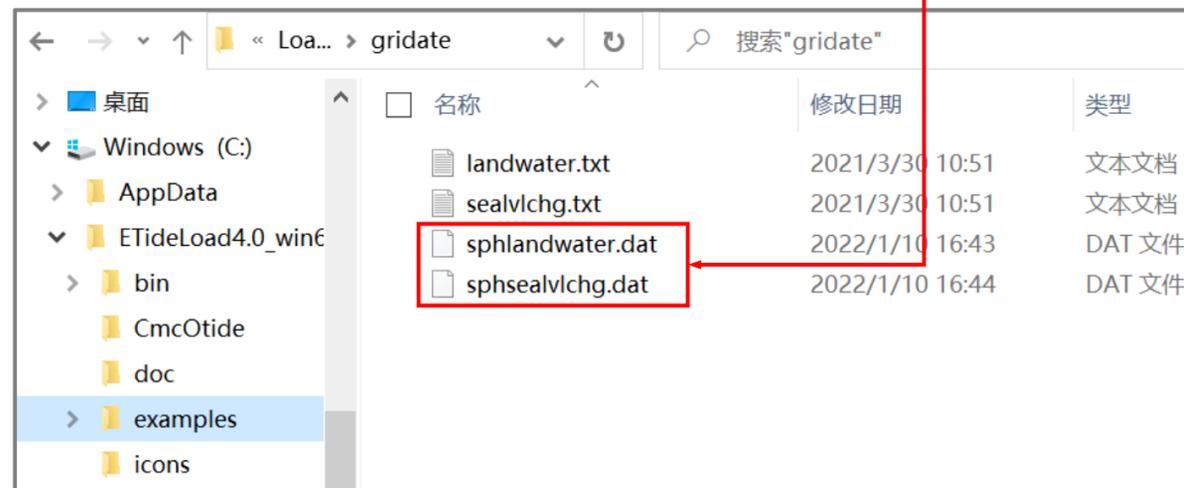
输入输出数据显示 ↓

框口数据保存

0.00000000 360.00000000 -90.00000000 90.00000000 0.250000 0.250000 2018011512

1	0.1250000	-89.8750000	0.000
2	0.3750000	-89.8750000	0.000
3	0.6250000	-89.8750000	0.000
4	0.8750000	-89.8750000	0.000
5	1.1250000	-89.8750000	0.000
6	1.3750000	-89.8750000	0.000
7	1.6250000	-89.8750000	0.000
8	1.8750000	-89.8750000	0.000
9	2.1250000	-89.8750000	0.000
10	2.3750000	-89.8750000	0.000
11	2.6250000	-89.8750000	0.000
12	2.8750000	-89.8750000	0.000
13	3.1250000	-89.8750000	0.000

输入文件



球谐系数阶数n等于格网在纬度方向格网数。如0.25°分辨率格网模型对应n=720。

全球地面/海面大气压球谱分析与负荷球谱系数模型构建

系列全球地表数据球坐标格网化

全球地面/海面大气压球谱分析

全球大陆水等效水高球谱分析

全球海平面变化球谱分析

打开任一大气压球坐标格网文件

设置模型时序文件名通配符

文件名中首个通配符序号 **7**

文件名中连续通配符总数 **10**

设置迭代控制条件

残差标准差阈值a **1.0 %**

迭代增量终止条件b **1.0 ‰**

计算信息保存

```

C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadspharmonanalys/atmos60m/grdchg2020111812 dat
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadspharmonanalys/atmos60m/grdchg2020112512 dat
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadspharmonanalys/atmos60m/grdchg2020120212 dat
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadspharmonanalys/atmos60m/grdchg2020120912 dat
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadspharmonanalys/atmos60m/grdchg2020121612 dat
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadspharmonanalys/atmos60m/grdchg2020122312 dat
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadspharmonanalys/atmos60m/grdchg2020123012 dat

```

>> 参数设置结果已输入系统!

** 点击[开始运算]控件按钮, 或[开始运算]工具按钮.....

>> 开始时间: 2023-08-22 21:57:25

>> 完成157个全球大气压格网球谱分析计算!

>> 程序在保存目录中输出大气压**负荷球谱系数模型文件airpress***.cs.dat**, **迭代过程统计信息文件pro***.ini**和残差格网文件rnt***.dat。其中, ***为指定通配符实例。同时生成地球质心变化地面大气压负荷效应时间序列文件geocentairpr.txt。

>> 程序要求文件名通配符实例为ETideLoad约定长整型格式日期, 用于指定地球质心变化非潮汐负荷效应时序的采样历元时刻。利用程序输出的地球质心变化地表环境负荷效应时间序列, 调用地面站点坐标地心运动影响计算程序, 可计算地面站点位移的地心运动非潮汐负荷效应补偿量。

>> 结束时间: 2023-08-22 22:36:39

设置结果保存目录

参数设置结果输入

面谐函数定义在半径等于地球长半轴a的球面上

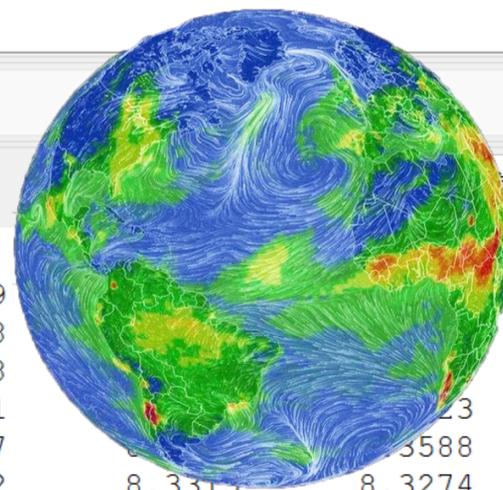
输入输出数据显示 ↓

180阶球谱系数

0.000000 360.000000 -90.000000 90.000000 1.00000000 1.00000000 2018010312.00

阶数	$GM (\times 10^{14} m^3/s^2)$	$a (m)$	零阶项 (hPa)	相对误差 (%)
1	3.986004418	6378137.00	-0.1761	1.061
2	5.4425006204641251E-11	0.0000000000000000E+00		
3	7.8613630135597577E-10	0.0000000000000000E+00		
4	1.7411917335316819E-09	6.3115303687721207E-10		
5	9.7232154858684680E-10	7.9180695456711246E-10		
6	2.6128942697798626E-09	0.0000000000000000E+00		
7	2.91637E-10	7.9652739354309352E-10		
8	2.138615541591970E-09	-1.3123244146487042E-09		
9	1.0241012445219900E-09	-1.3600733390246473E-10		
10	1.7710699105592897E-09	0.0000000000000000E+00		
11	-7.4645748011628615E-10	-3.5148375300150040E-10		
12	-2.9791370856184055E-09	9.4854855513647826E-10		
13	1.4524769188989309E-09	7.6354360426909201E-10		
14	5.7974053889694342E-10	8.4635300136399749E-11		

阶数	迭代次数	残差平均值	标准差	最小值	最大值
1	0	0.7495	6.4294	-26.2276	24.8602
2	1	-0.0001	1.0126	-4.5367	4.0258
3	2	0.0000	0.2271	-3.2268	2.2565
4	3	0.0000	0.1235	-2.1964	1.7883
5	4	0.0000	0.0982	-1.5286	1.3247
6	5	0.0000	0.0869	-1.3249	1.1328
7	6	0.0000	0.0805	-1.2698	1.1281
8	7	0.0000	0.0765	-1.2514	1.1263
9	8	0.0000	0.0738	-1.2512	1.1252
10	9	0.0000	0.0720	-1.2512	1.1244
11	10	0.0000	0.0706	-1.2514	1.1238
12	11	0.0000	0.0696	-1.2517	1.1234
13	12	0.0000	0.0688	-1.2519	1.1231
14					
15					



全球大陆水等效水高球谐分析与负荷球谐系数模型构建

打开目录 设置结果目录 设置参数输入 开始计算 操作信息保存 查看样例

系列全球地表数据球坐标格网化

全球地面/海面大气压球谐分析

全球大陆水等效水高球谐分析

全球海平面变化球谐分析

打开任一大陆水球坐标格网文件

设置模型时序文件名通配符

文件名中首个通配符序号

文件名中连续通配符总数

设置迭代控制条件

残差标准差阈值a

迭代增量终止条件b

打开陆海地形球坐标格网文件

计算信息保存

```

C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadspharmonanalys/landw60m/grdchg2020081212.dat
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadspharmonanalys/landw60m/grdchg2020081912.dat
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadspharmonanalys/landw60m/grdchg2020082612.dat
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadspharmonanalys/landw60m/grdchg2020090212.dat
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadspharmonanalys/landw60m/grdchg2020090912.dat
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadspharmonanalys/landw60m/grdchg2020091612.dat
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadspharmonanalys/landw60m/grdchg2020092312.dat

```

>> 参数设置结果已输入系统!

** 点击[开始运算]控件按钮, 或[开始运算]工具按钮.....

>> 开始时间: 2023-08-22 22:40:25

>> 完成143个全球大陆水格网球谐分析计算!

>> 程序在保存目录中输出大陆水负荷球谐系数模型文件lndwater***.cs.dat, 迭代过程统计信息文件pro***.ini和残差格网文件rnt***.dat。***为指定通配符实例。同时生成地球质心变化陆地水负荷效应时间序列文件geocenterlandw.txt。

>> 程序要求文件名通配符实例为ETideLoad约定长整型格式日期, 用于指定地球质心变化非潮汐负荷效应时序的采样历元时刻。利用程序输出的地球质心变化地表环境负荷效应时间序列, 调用地面站点坐标地心运动影响计算程序, 可计算地面站点位移的地心运动非潮汐负荷效应补偿量。

>> 结束时间: 2023-08-22 23:08:01

设置结果保存目录

参数设置结果输入

面谐函数定义在半径等于地球长半轴a的球面上

输入输出数据显示 ↓

0.00000000 360.00000000 -90.00000000 90.00000000 2.500000000E-01 2.500000000E-01

阶数	阶数	阶数	阶数	阶数	阶数	阶数	阶数	阶数
1	3.986004418	6378137.00	0.3233	6.980				
2	1	5.4161495494517116E-10	0.0000000000000000E+00					
3	2	5.5755060569137691E-10	0.0000000000000000E+00					
4	2	5.6467115175068137E-10	0.0000000000000000E+00					
5	2	1	4.5844404050751017E-11	2.0240200564244726E-11				
6	2	2	3.1098570416071924E-11	1.5085062944512367E-10				
7	3	0	5.6147679187737971E-10	0.0000000000000000E+00				
8	3	1	1.62932E-10	2.212230227494451E-10				
9	3	2	2.5993285450561679E-11	2.5858637236562612E-10				
10	3	3	1.5662015629820256E-12	3.1453510330532493E-10				
11	4	0	-2.1426804285782660E-11	0.0000000000000000E+00				
12	4	1	3.9997109881976516E-10	3.8079722892969770E-10				
13	4	2	7.2734785934906625E-11	3.7420446091482942E-10				
14	4	3	3.0098589960811890E-11	7.6495297040055588E-11				
15	4	4	-1.7097207839997709E-10	2.1562251557914367E-10				

GM($\times 10^{14} m^3/s^2$) a(m) 零阶项(cm) 相对误差(%)

球谐系数的尺度参数

迭代次数	残差平均值	标准差	最小值	最大值	
1	0	1.3801	3.9806	-18.6738	16.7511
2	1	0.1031	0.9422	-5.7645	7.8790
3	2	0.0417	0.4895	-4.7948	6.8285
4	3	0.0260	0.3601	-4.3988	6.3837
5	4	0.0209	0.3156	-4.4585	6.2287
6	5	0.0188	0.2980	-4.5210	5.9999
7	6	0.0176	0.2900	-4.5657	5.7698
8	7	0.0169	0.2857	-4.5930	5.5886
9	8	0.0164	0.2832	-4.6083	5.5846
10	9	0.0161	0.2816	-4.6163	5.5847
11	10	0.0159	0.2805	-4.6202	5.5857
12	11	0.0157	0.2797	-4.6221	5.5866
13	12	0.0156	0.2791	-4.6229	5.5872
14	13	0.0156	0.2786	-4.6233	5.5875
15	14	0.0155	0.2778	-4.6235	5.5877

球谐系数阶数n等于格网在纬度方向格网数。如0.25°分辨率格网模型对应n=720。



全球海平面变化球谐分析与负荷球谐系数模型构建

打开目录 设置结果目录 设置参数输入 开始计算 操作信息保存 查看样例

系列全球地表数据球坐标格网化

全球地面/海面大气压球谐分析

全球大陆水等效水高球谐分析

全球海平面变化球谐分析

打开海平面变化球坐标格网文件

设置模型时序文件名通配符

文件名中首个通配符序号 7

文件名中连续通配符总数 10

设置迭代控制条件

残差标准差阈值a 1.0 %

迭代增量终止条件b 1.0 ‰

打开陆海地形球坐标格网文件

计算信息保存

```

C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadspharmonanalys/seal60m/grdchg2020111812 dat
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadspharmonanalys/seal60m/grdchg2020112512 dat
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadspharmonanalys/seal60m/grdchg2020120212 dat
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadspharmonanalys/seal60m/grdchg2020120912 dat
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadspharmonanalys/seal60m/grdchg2020121612 dat
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadspharmonanalys/seal60m/grdchg2020122312 dat
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadspharmonanalys/seal60m/grdchg2020122912 dat

```

>> 参数设置结果已输入系统!

** 点击[开始运算]控件按钮, 或[开始运算]工具按钮.....

>> 开始时间: 2023-08-22 23:11:25

>> 完成157个海平面变化格网球谐分析计算!

>> 程序在保存目录中输出海平面变化负荷球谐系数模型文件sealevel***.cs.dat 迭代过程统计信息文件pro***.ini和残差格网

文件rnt***.dat。***为指定通配符实例。同时生成地球

>> 程序要求文件名通配符实例为ETideLoad约定长整型格

利用程序输出的地球质心变化地表环境负荷效应时间序列

心运动非潮汐负荷效应补偿量。

>> 结束时间: 2023-08-22 23:57:55

设置结果保存目录

面谐函数定义在半径等于地球长半轴a的球面上

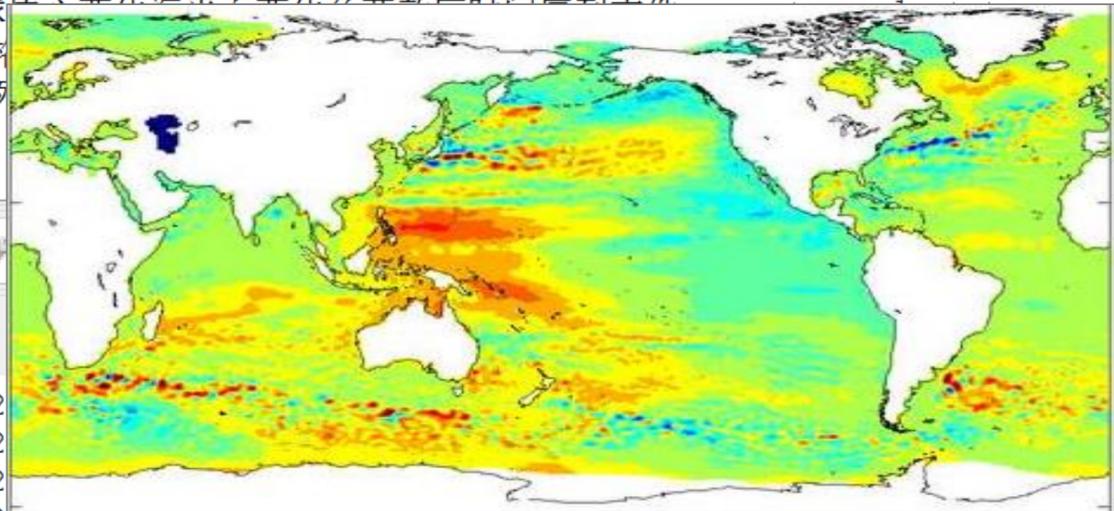
输入输出数据显示 ↓

1	3.986004418	6378137.00	0.1482	12.259	2.500000000E-01	2774.0000	2774.0000
2	1	0	7.1099714241030070E-10	0.0000000000000000E+00	4.0000	2774.0000	2774.0000
3	2	0	1.6751189679450148E-10	0.0000000000000000E+00	4.0000	2774.0000	2774.0000
4	2	1	1.0298691240132240E-10	-4.8354027549818012E-10	4.0000	2774.0000	2774.0000
5	2	2	6.4627313483801362E-10	-1.0376661124700542E-09	4.0000	2774.0000	2774.0000
6	3	0	7.4210321497109673E-10	0.0000000000000000E+00	4.0000	2774.0000	2774.0000
7	3	1	5.8446E-09	-3.6443245955988522E-10	4.0000	2774.0000	2774.0000
8	3	2	4.0530961810871272E-10	9.1666926888445966E-11	4.0000	2774.0000	2774.0000
9	3	3	-1.1197190742285947E-10	-4.8811906702259529E-10	4.0000	2774.0000	2774.0000
10	4	0	-8.4235286957811616E-11	0.0000000000000000E+00	4.0000	2774.0000	2774.0000
11	4	1	-5.1282309415176720E-11	2.5307177529937340E-10	4.0000	2774.0000	2774.0000
12	4	2	-3.4627064648576430E-10	7.1811239570472555E-10	4.0000	2774.0000	2774.0000
13	4	3	-1.5836119076575140E-10	-1.4013498597540113E-10	4.0000	2774.0000	2774.0000
14	4	4	2.0672494020177201E-10	2.3876308632158088E-10	4.0000	2774.0000	2774.0000

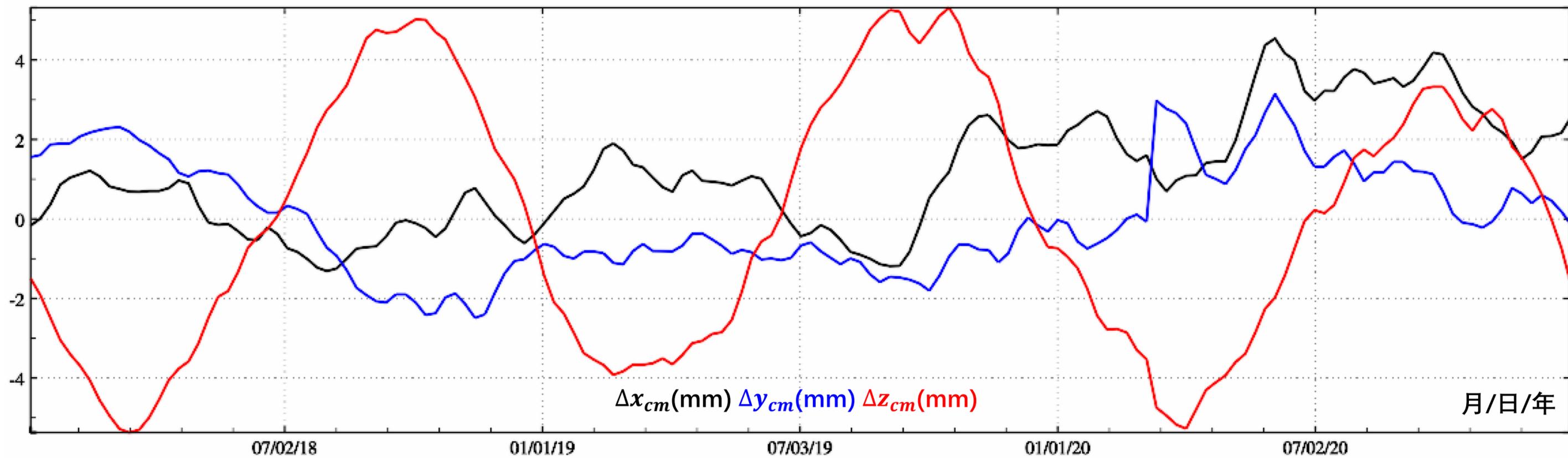
$GM(\times 10^{14}m^3/s^2)$ $a(m)$ 零阶项(cm) 相对误差(%)

球谐系数的尺度参数

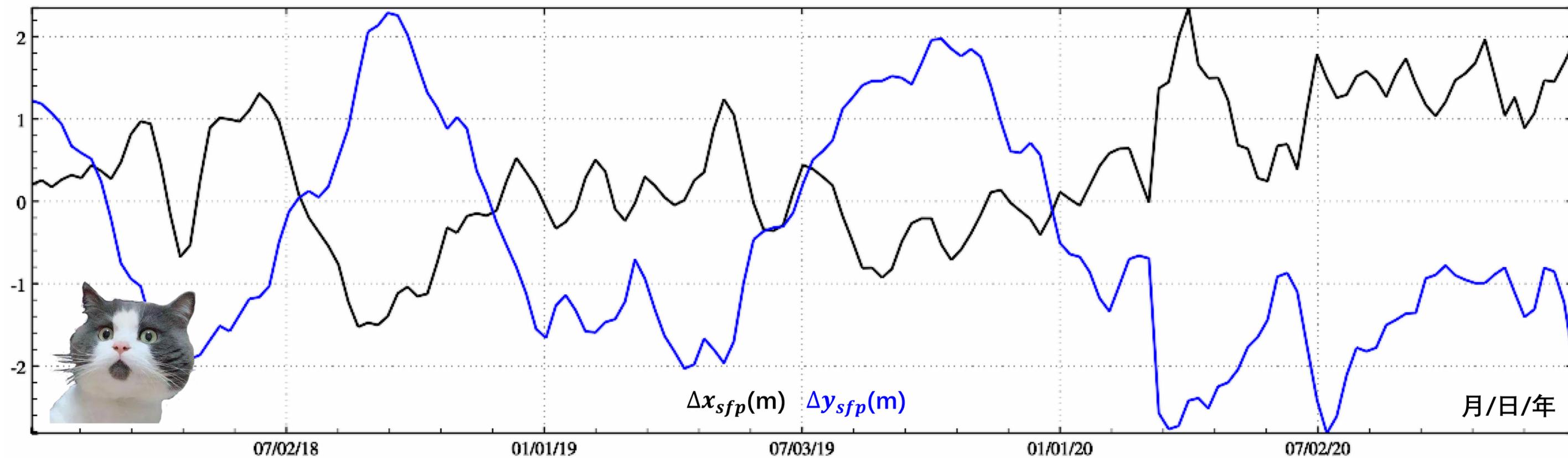
迭代次数	残差平均值	标准差	最小值	最大值
1	0.2248	6.0022	-72.5365	62.0915
2	0.0437	3.0110	-41.6793	39.1393
3	0.0098	2.0946	-29.0016	34.5860
4	0.0047	1.6552	-21.2292	31.1485
5	0.0040	1.3967	-15.6018	28.7731
6	0.0034	1.2288	-15.6526	27.1106
7	0.0028	1.1125	-16.6297	25.8610
8	0.0022	1.0285	-17.1866	24.8697
9	0.0017	0.9659	-17.4713	24.0634
10	0.0013	0.9180	-17.5730	23.4037
11	0.0007	0.8514	-17.4465	22.4287



球谐系数阶数n等于格网在纬度方向格网数。如0.25°分辨率格网模型对应n=720。

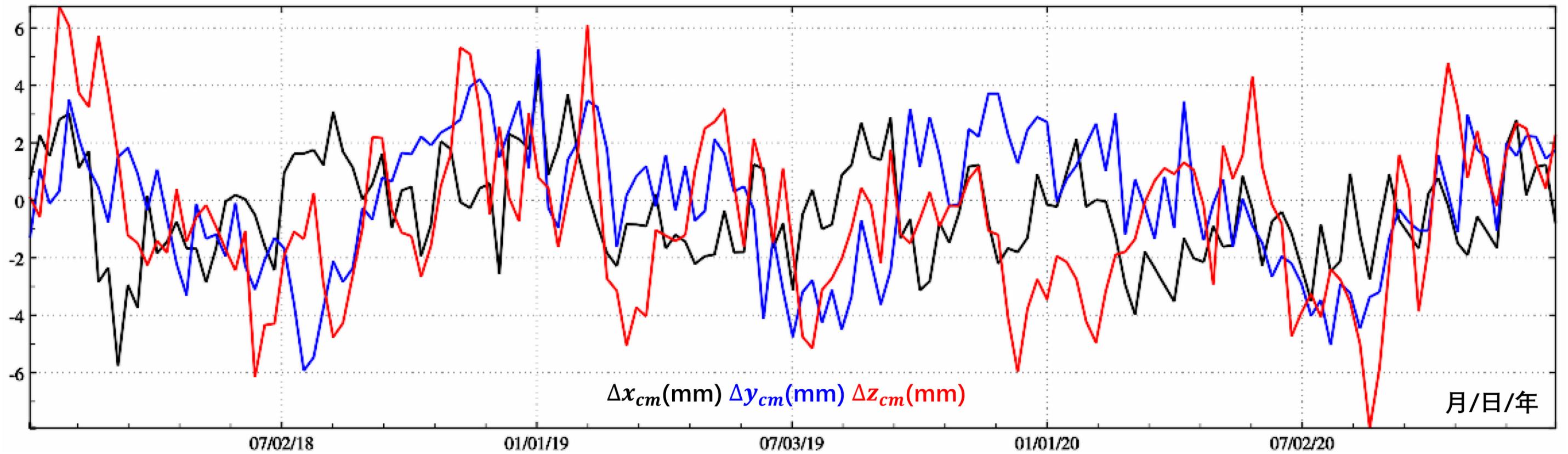


地球质心变化的海平面变化负荷效应-相对于2018年平均质心

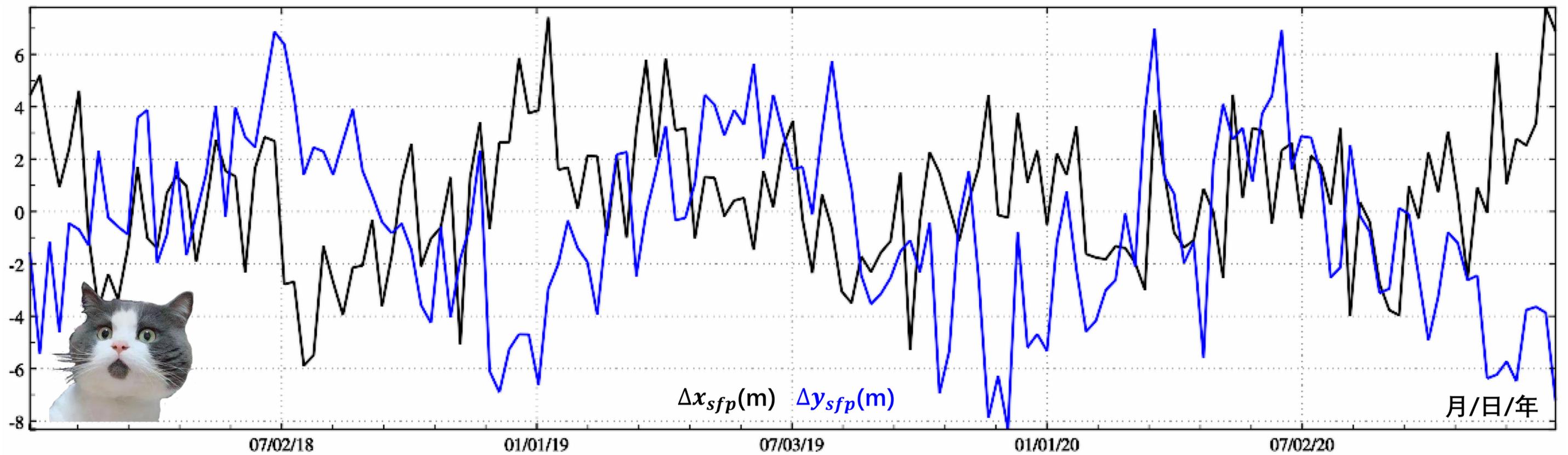


形状极移(ITRS)的海平面变化负荷效应-相对于2018年平均形状极

形状极移的海平面变化负荷效应，季节性变化为主，最大最小值之差超过5m。

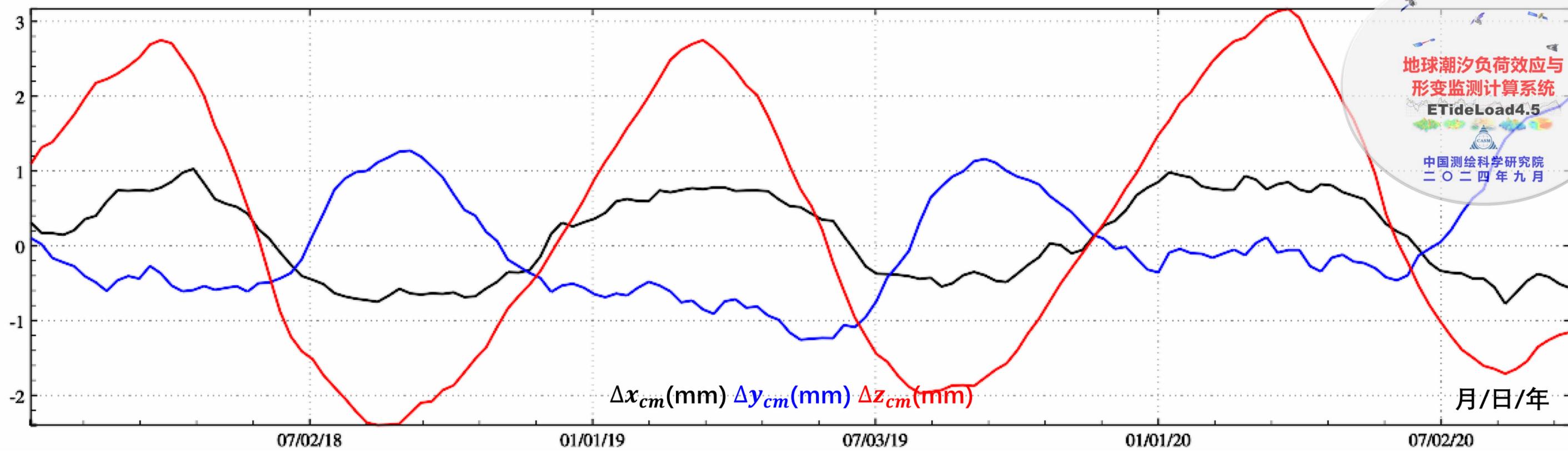


地球质心变化的地面大气压变化负荷效应-相对于2018年平均质心

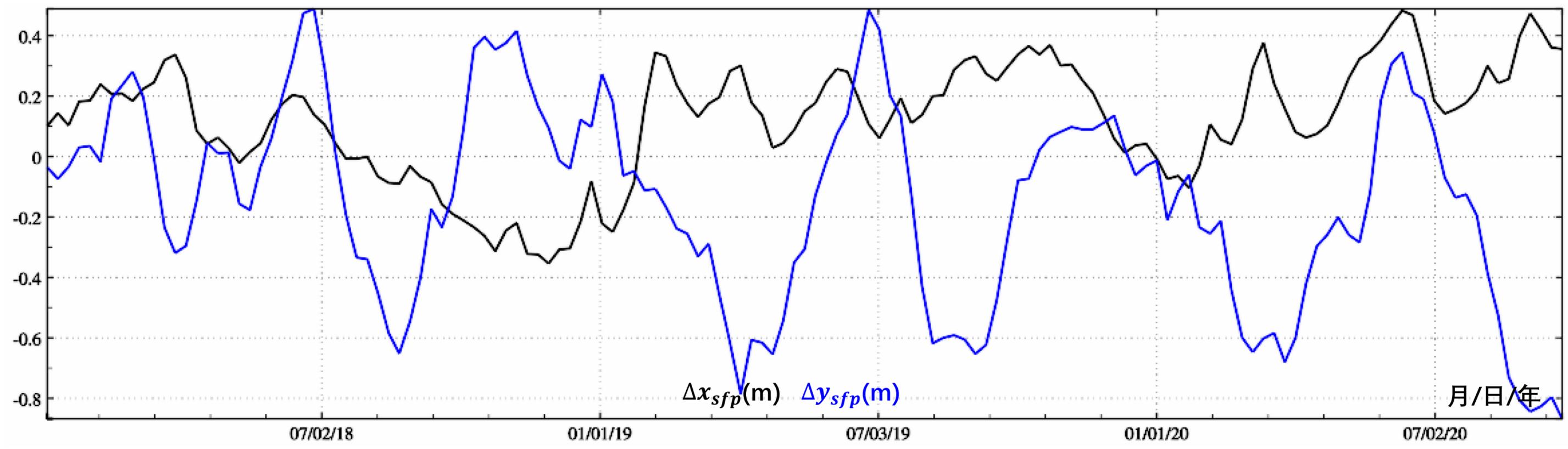


形状极移(ITRS)的大气压变化负荷效应-相对于2018年平均形状极

形状极移的大气压变化负荷效应最大，最大最小值之差超过15m。



地球质心变化的陆地水变化负荷效应-相对于2018年平均质心



形状极移(ITRS)的陆地水变化负荷效应-相对于2018年平均形状极

形状极移的陆地水变化负荷效应相对较小，最大最小值之差不到2m。

系列大气压分潮球谐分析与负荷潮球谐系数模型构建

分潮调和常数球坐标格网化

系列大气压分潮球谐分析

系列海洋潮高分潮球谐分析

全球负荷潮调和分析与负荷潮效应球谐综合算法

打开任一分潮调和常数向量格网

>> 计算过程 ** 操作提示

设置系列文件名通配符

文件名中首个通配符序号

文件名中连续通配符总数

分潮名称在头文件中列序号

Dooson常数在头文件中列序号

设置迭代控制条件

残差标准差阈值a

迭代增量终止条件b

>> 创建结果文件保存目录C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadtidespharmsynth/airptidecs.

** 按通配符搜索到的分潮调和常数向量格网文件:

C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadtidespharmsynth/gridrst/splS1_ dat

C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadtidespharmsynth/gridrst/splS2_ dat

C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadtidespharmsynth/gridrst/splSa_ dat

C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadtidespharmsynth/gridrst/splSsa_ dat

>> 参数设置结果已输入系统!

** 点击[开始运算]控件按钮, 或[开始运算]工具按钮.....

>> 开始时间: 2023-08-23 11:00:37

>> 完成4个全球大气压分潮球谐分析计算!

>> 程序在当前目录中输出大气压潮负荷球谐系数模型文件Airtldloades.dat和大气压潮负荷一阶项同相异相

AirtldOne.dat可用于地面站点位移的大气压潮负荷地球质心变化计算, 头文件: 地心引力常数GM ($\times 10^{14} m^3/s^2$)

格式: 分潮符号, Doodson数, C_{10} 同相幅值, C_{10} 异相幅值, C_{11} 同相幅值, C_{11} 异相幅值, S_{11} 同相幅值, S_{11} 异相幅值

>> 同时输出大气压分潮负荷球谐系数模型文件airptide***.cs.dat, 迭代过程统计信息文件pro***.ini和残差格网文件rnt***.dat。其中, ***为指定通配符实例。

>> 结束时间: 2023-08-23 11:02:42

pharmsynth > airptidecs

名称	修改日期
airptideS1_cs.dat	2022/1/11 10:40
airptideS2_cs.dat	2022/1/11 10:44
airptideSa_cs.dat	2022/1/11 10:47
airptideSsacs.dat	2022/1/11 10:49
Airtldloades.dat	2022/1/11 10:49
proS1_ini	2022/1/11 10:40
proS2_ini	2022/1/11 10:44
proSa_ini	2022/1/11 10:47
proSsa.ini	2022/1/11 10:49
rntS1_dat	2022/1/11 10:40
rntS2_dat	2022/1/11 10:44
rntSa_dat	2022/1/11 10:47
rntSsa.dat	2022/1/11 10:49

输出文件

设置结果保存目录

参数设置结果输入

开始运算

输入输出数据显示 ↓

180阶球谐系数

0.0 360.0 -90.0 90.0 1.00000000 1.00000000 164556 S1
0.06 0.06 0.06 0.06 0.06 0.06 0.06 0.06 0.06 0.06 0.06 0.06

in-phase amplitude	spherical harmonic coefficient	model
3.986004418	6378137.00	0.1756 4.378
0	-2.7619569081634613E-09	0.0000000000000000E+00
2	-3.7647634701940182E-09	-1.5677896049694321E-08
2	-5.6126801499264286E-10	-8.0785700762110311E-09
3	7.6023023189457758E-09	0.0000000000000000E+00
3	2.2763077595683990E-09	8.5260673394251399E-09
3	8.273780026046772E-09	4.2697977471110167E-09
3	4.23229E-09	4.2157377259429452E-09
4	6.1347705045261094E-09	0.0000000000000000E+00
4	3.2860207053816557E-09	8.5701837975463830E-10
4	5.3577829166346949E-09	7.2235423077060547E-09
4	1.2477985576007600E-08	1.8761157278306454E-08
4	3.3415306170836461E-09	-3.1081950880859131E-09
5	1.6787756217707170E-09	0.0000000000000000E+00
5	-2.3744179477741210E-09	6.3381747343389991E-09
5	-5.0326648708576100E-09	-3.6351894878672743E-12
5	5.1952065107200904E-09	1.1151373511108860E-08

$GM(\times 10^{14} m^3/s^2)$, $a(m)$, 零阶项(hPa), 相对误差(%)

球谐系数的尺度参数

迭代次数, 残差平均值, 标准差, 最小值, 最大值

Iterative residual statistics of in-phase amplitude
0 0.1730 0.4529 -5.1500 3.8600
1 0.0000 0.1243 -1.3801 1.5924
2 -0.0000 0.0526 -1.1718 1.1027
3 -0.0000 0.0383 -1.1320 0.8353
4 -0.0000 0.0327 -1.0409 0.7558
5 -0.0000 0.0295 -0.9384 0.7369
6 0.0000 0.0274 -0.8399 0.7259
7 0.0000 0.0260 -0.7513 0.7173
8 0.0000 0.0250 -0.6742 0.7090
9 0.0000 0.0242 -0.6085 0.7001
10 0.0000 0.0236 -0.5532 0.6903
11 0.0000 0.0231 -0.5070 0.6798
12 0.0000 0.0227 -0.4688 0.6685
13 0.0000 0.0223 -0.4372 0.6567
14 0.0000 0.0220 -0.4312 0.6443
15 0.0000 0.0218 -0.4341 0.6318
16 0.0000 0.0215 -0.4344 0.6191
17 0.0000 0.0213 -0.4326 0.6065
18 0.0000 0.0212 -0.4292 0.5940
19 0.0000 0.0210 -0.4245 0.5819
20 0.0000 0.0209 -0.4187 0.5702
21 0.0000 0.0207 -0.4122 0.5590
22 0.0000 0.0206 -0.4052 0.5483
23 0.0000 0.0205 -0.3977 0.5383
24 0.0000 0.0204 -0.3902 0.5290
25 0.0000 0.0204 -0.3825 0.5203
26 0.0000 0.0203 -0.3749 0.5124
27 0.0000 0.0202 -0.3675 0.5051
28 0.0000 0.0201 -0.3603 0.4986
29 0.0000 0.0201 -0.3534 0.4927
30 -0.0000 0.0200 -0.3468 0.4874
31 -0.0000 0.0200 -0.3457 0.4828
32 -0.0000 0.0199 -0.3449 0.4787
33 -0.0000 0.0199 -0.3437 0.4752
34 -0.0000 0.0198 -0.3423 0.4722
35 -0.0000 0.0198 -0.3423 0.4722
36 -0.0000 0.0198 -0.3423 0.4722
37 -0.0000 0.0198 -0.3423 0.4722
Iterative residual statistics of cross-phase amplitude
0 0.2076 0.3856 -3.5400 2.9400
1 -0.0000 0.1544 -1.7940 0.9117
2 -0.0000 0.0491 -1.3234 0.6835
3 -0.0000 0.0344 -1.0994 0.7647

分潮调和常数单位与球谐系数单位相同。大气压分潮调和常数和球谐系数单位为hPa, 海潮分潮调和常数和球谐系数单位为cm。
分潮Doodson常数(整数, 如M₂分潮Doodson常数为25555)是系统识别分潮类型和计算分潮频率的依据, 应确保正确无误。

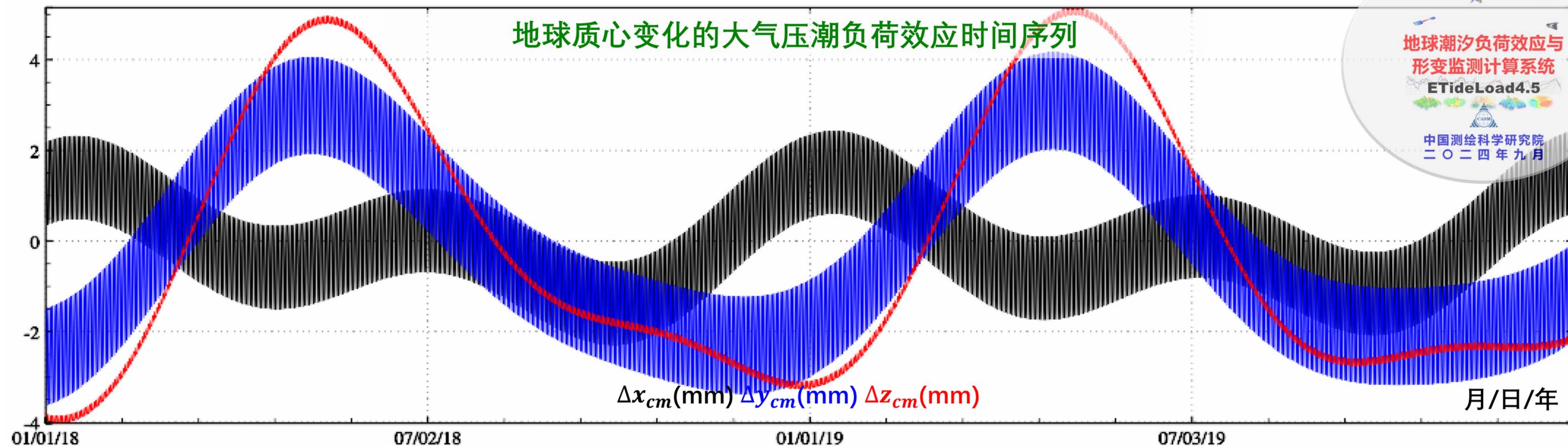
Surface atmospheric tidal load normalized spherical harmonic coefficient model in hPa or mbar.											
Created by ETideLoad, ZHANG Chuanyin, Chinese Academy of Surveying and Mapping.											
Doodson name	n	m	Csin+	Ccos+	Csin-	Ccos-	C+	eps+			
164.556 S1 1 0	-0.01044593	0.00562824	-0.01044593	0.00562824	0.011866	298.3157	0.011866	298.3157			
164.556 S1 1 1	-0.02016686	-0.30983778	-0.02700702	0.03082551	0.310493	183.7240	0.040983	318.7776			
164.556 S1 2 0	-0.00880807	0.02708492	-0.00880807	0.02708492	0.028481	341.9854	0.028481	341.9854			
164.556 S1 2 1	-0.00267857	-0.06099820	-0.02133360	0.03899757	0.061057	182.5144	0.044451	331.3192			
164.556 S1 2 2	0.04746516	-0.07024418	-0.05104501	-0.01871795	0.084777	145.9525	0.054369	249.8623			
164.556 S1 3 0	0.02424426	0.01222005	0.02424426	0.01222005	0.027150	63.2501	0.027150	63.2501			
164.556 S1 3 1	-0.00065416	0.08663644	0.01517276	0.03225602	0.086639	359.5674	0.035646	25.1916			
164.556 S1 3 2	0.05672425	-0.01538354	0.00625213	-0.04261689	0.058773	105.1736	0.043073	171.6539			
164.556 S1 3 3	0.01546691	0.03548381	-0.06617256	0.00859525	0.038708	23.5517	0.066728	277.4008			
164.556 S1 4 0	0.01956420	-0.01827060	0.01956420	-0.01827060	0.026769	133.0418	0.026769	133.0418			
164.556 S1 4 1	-0.01459744	0.00148107	0.03555613	-0.00398511	0.014672	275.7935	0.035779	96.3950			
164.556 S1 4 2	0.01934232	0.02790035	0.01483035	-0.01817240	0.033949	34.7322	0.023456	140.7824			
164.556 S1 4 3	0.05868605	0.05584202	0.02090025	-0.06381922	0.081009	46.4225	0.067154	161.8668			
164.556 S1 4 4	0.05071872	-0.00993816	-0.02940598	0.00988633	0.051683	101.0865	0.031023	288.5827			
164.556 S1 5 0	0.00535373	-0.01557249	0.00535373	-0.01557249	0.016467	161.0273	0.016467	161.0273			
164.556 S1 5 1	-0.01117229	0.00673870	-0.00397207	-0.03368705	0.013047	301.0968	0.033920	186.7247			
164.556 S1 5 2	0.04436599	0.04436599	0.04436599	0.04436599	0.04436599	85.8579	0.016359	286.6570			
164.556 S1 5 3	0.01540811	0.05344217	0.01772763	-0.01768282	0.055619	16.0830	0.025039	134.9275			
164.556 S1 5 4	-0.02913706	-0.01782056	0.01890564	0.02078884	0.034155	238.5496	0.028100	42.2838			
164.556 S1 5 5	0.06196212	-0.00041678	-0.00316231	0.00014887	0.061964	90.3854	0.003166	272.6952			
164.556 S1 6 0	-0.01902007	-0.00031063	-0.01902007	-0.00031063	0.019023	269.0643	0.019023	269.0643			
164.556 S1 6 1	0.01292417	0.05007315	-0.01614491	-0.03693554	0.051714	14.4725	0.040310	203.6106			
164.556 S1 6 2	-0.02124270	0.00967981	-0.00563026	0.00828166	0.023344	294.4977	0.010014	325.7903			
164.556 S1 6 3	-0.01510560	0.02852466	-0.01900168	0.01800736	0.032277	332.0960	0.026179	313.4610			
164.556 S1 6 4	-0.01607949	-0.01730702	-0.00117357	0.01305322	0.023624	222.8943	0.013106	354.8626			

ETideLoad4.5构造的全球地面大气压潮负荷球谐系数模型 (hPa)



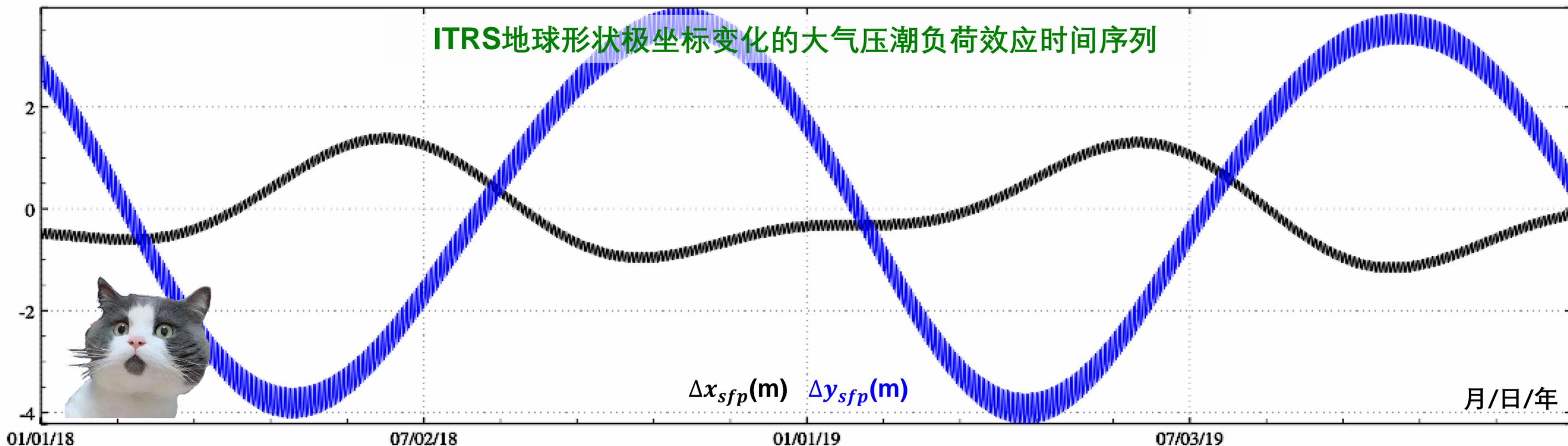
3.986004418 6378137.00										
name	Doodson	C10+	C10-	C11+	C11-	S11+	S11-			
S1	164.556	-0.32755435E-08	0.17648553E-08	-0.73961840E-08	-0.43745105E-07	-0.53411096E-07	-0.10724379E-08			
S2	273.555	-0.63049967E-09	0.13744707E-08	0.80115817E-10	0.52363295E-08	0.33900139E-08	-0.10865938E-08			
Sa	56.565	0.82105514E-07	-0.16159915E-06	-0.35243498E-07	-0.82919083E-08	0.35037721E-07	-0.12165101E-06			
Ssa	57.555	0.65256321E-08	0.64837464E-07	-0.35845502E-07	-0.25039833E-07	0.12771654E-07	0.24911463E-07			

全球地面大气压潮负荷一阶项同相异相幅值文件AirtOne.dat, 用于地球质心变化大气压潮负荷效应预报计算



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



形状极移的大气压潮负荷形变效应周期与大气潮波周期一致，年变化幅值最大，最大最小值之差超过7m。

系列海洋潮高分潮球谐分析与全球海潮负荷球谐系数模型构建

分潮调和常数球坐标格网化

系列大气压分潮球谐分析

系列海洋潮高分潮球谐分析

全球负荷潮调和分析与负荷潮效应球谐综合算法

打开任一分潮调和常数向量格网

>> 计算过程 ** 操作提示

计算信息保存

设置系列文件名通配符

文件名中首个通配符序号 4

文件名中连续通配符总数 4

分潮名称在头文件中列序号 8

Dooson常数在头文件中列序号 7

设置迭代控制条件

残差标准差阈值a 1.0 %

迭代增量终止条件b 1.0 %

打开陆海地形球坐标格网文件

C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadtidespharmsynth/FES2014_60m/sphAnu2
 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadtidespharmsynth/FES2014_60m/sphAssa
 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadtidespharmsynth/FES2014_60m/sphEps2
 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadtidespharmsynth/FES2014_60m/sphlam2
 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadtidespharmsynth/FES2014_60m/sphmks2
 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadtidespharmsynth/FES2014_60m/sphmsqm

>> 参数设置结果已输入系统!
 ** 点击[开始运算]控件按钮, 或[开始运算]工具按钮.....
 >> 开始时间: 2023-08-23 11:06:53
 >> 完成34个全球海洋分潮球谐分析计算!
 >> 程序在当前目录中输出海潮负荷球谐系数模型文件otideloadcs.dat和海潮负荷一阶项
 用于地面站点位移的海潮负荷地球质心变化计算, 头文件: 地心引力常数GM ($\times 10^{14} m^3/s^2$) /
 Doodson数, C_{10} 同相幅值, C_{10} 异相幅值, C_{11} 同相幅值, C_{11} 异相幅值, S_{11} 同相幅值, S_{11} 异相幅值
 >> 同时输出海洋分潮负荷球谐系数模型文件ocean tide***.cs.dat, 迭代过程统计信息文
 ***为指定通配符实例。
 >> 结束时间: 2023-08-23 11:36:05

名称	修改日期	类型	大小
ocean tideA2n2cs.dat	2023/8/23 11:36	DAT 文件	1,995 KB
Otideloadcs.dat	2023/8/23 11:36	DAT 文件	67,264 KB
OtideOne.dat	2023/8/23 11:36	DAT 文件	4 KB
promsqm.ini	2023/8/23 11:36	配置设置	3 KB
rntmsqm.dat	2023/8/23 11:36	DAT 文件	1,536 KB
ocean tideA2n2cs.dat	2023/8/23 11:35	DAT 文件	1,995 KB
rntmks2.dat	2023/8/23 11:35	DAT 文件	1,536 KB
promks2.ini	2023/8/23 11:35	配置设置	5 KB
ocean tideA2n2cs.dat	2023/8/23 11:34	DAT 文件	1,995 KB
prolam2.ini	2023/8/23 11:34	配置设置	4 KB
rntlam2.dat	2023/8/23 11:34	DAT 文件	1,536 KB
ocean tideA2n2cs.dat	2023/8/23 11:33	DAT 文件	1,995 KB
proeps2.ini	2023/8/23 11:33	配置设置	4 KB
rnteps2.dat	2023/8/23 11:33	DAT 文件	1,536 KB
ocean tideAssacs.dat	2023/8/23 11:32	DAT 文件	1,536 KB
proAssa.ini	2023/8/23 11:32	配置设置	3 KB
rntAssa.dat	2023/8/23 11:32	DAT 文件	1,536 KB
ocean tideAnu2cs.dat	2023/8/23 11:31	DAT 文件	1,536 KB
proAnu2.ini	2023/8/23 11:31	配置设置	4 KB
rntAnu2.dat	2023/8/23 11:31	DAT 文件	1,536 KB
ocean tideAmu2cs.dat	2023/8/23 11:31	DAT 文件	1,536 KB
proAmu2.ini	2023/8/23 11:31	配置设置	5 KB
rntAmu2.dat	2023/8/23 11:31	DAT 文件	1,536 KB
ocean tideAmtmcs.dat	2023/8/23 11:30	DAT 文件	1,995 KB
proAmtm.ini	2023/8/23 11:30	配置设置	2 KB
rntAmtm.dat	2023/8/23 11:30	DAT 文件	1,536 KB
ocean tideAmsfcs.dat	2023/8/23 11:29	DAT 文件	1,995 KB
proAmsf.ini	2023/8/23 11:29	配置设置	5 KB
rntAmsf.dat	2023/8/23 11:29	DAT 文件	1,536 KB
ocean tideAms4cs.dat	2023/8/23 11:28	DAT 文件	1,995 KB
proAms4.ini	2023/8/23 11:28	配置设置	5 KB
rntAms4.dat	2023/8/23 11:28	DAT 文件	1,536 KB
ocean tideAmn4cs.dat	2023/8/23 11:27	DAT 文件	1,995 KB
rntAmn4.dat	2023/8/23 11:27	DAT 文件	1,536 KB
proAmn4.ini	2023/8/23 11:27	配置设置	5 KB

输出文件

设置结果保存目录

参数设置结果输入

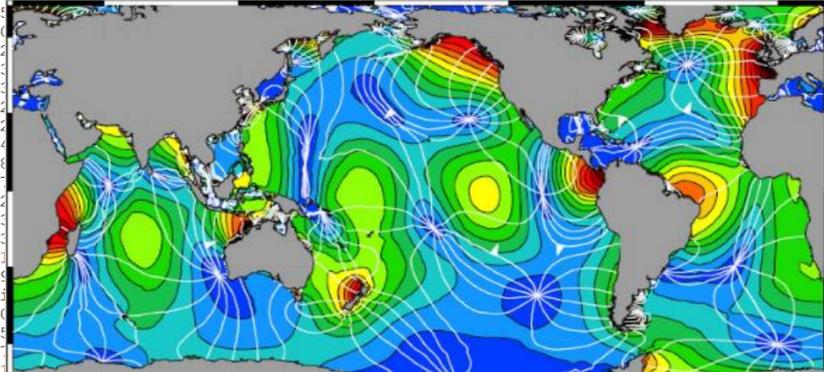
输入输出数据显示 ↓

0.00000000 360.00000000 -90.00000000 90.00000000 2.5000000000

迭代次数, 残差平均值, 标准差, 最小值, 最大值

in-phase amplitude	spherical harmonic coefficient	model
1	3.986004418	6378137.00 0.0081 13.247
2	0.000000000	0.000000000000000000E+00
3	0.000000000	0.000000000000000000E+00
4	0.000000000	0.000000000000000000E+00
5	0.000000000	0.000000000000000000E+00
6	0.000000000	0.000000000000000000E+00
7	0.000000000	0.000000000000000000E+00
8	0.000000000	0.000000000000000000E+00
9	0.000000000	0.000000000000000000E+00
10	0.000000000	0.000000000000000000E+00
11	0.000000000	0.000000000000000000E+00
12	0.000000000	0.000000000000000000E+00
13	0.000000000	0.000000000000000000E+00
14	0.000000000	0.000000000000000000E+00
15	0.000000000	0.000000000000000000E+00
16	0.000000000	0.000000000000000000E+00
17	0.000000000	0.000000000000000000E+00
18	0.000000000	0.000000000000000000E+00
19	0.000000000	0.000000000000000000E+00
20	0.000000000	0.000000000000000000E+00

Iterative residual statistics of in-phase amplitude	Iterative residual statistics of cross-phase amplitude
1	0
2	0
3	1
4	2
5	3
6	4
7	5
8	6
9	7
10	8
11	9
12	10
13	11
14	12
15	13
16	14
17	15
18	16
19	17
20	18
21	19
22	20
23	21
24	22
25	23
26	24
27	25
28	26
29	27
30	28
31	29
32	30
33	31
34	32
35	33
36	Iterative residual statistics of cross-phase amplitude
37	0
38	1
39	2
40	3



分潮调和常数单位与球谐系数单位相同。大气压分潮调和常数和球谐系数单位为hPa, 海潮分潮调和常数和球谐系数单位为cm。
 分潮Doodson常数(整数, 如M₂分潮Doodson常数为25555)是系统识别分潮类型和计算分潮频率的依据, 应确保正确无误。



1 Ocean tidal height load normalized spherical harmonic coefficient model in cm.
 2 Created by ETideLoad, ZHANG Chuanyin, Chinese Academy of Surveying and Mapping.

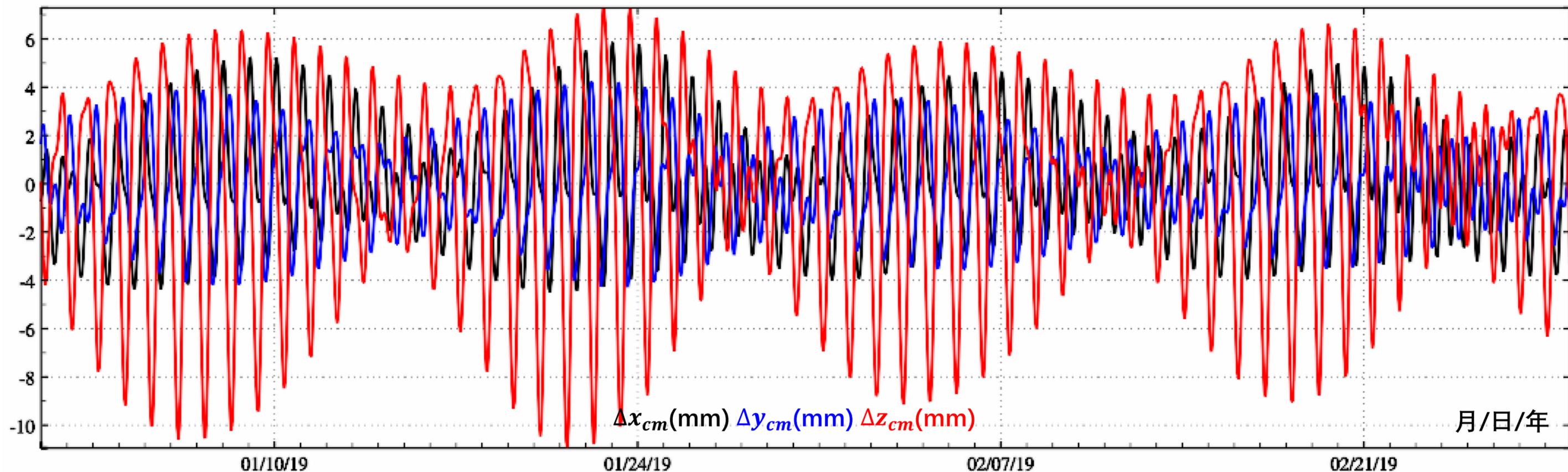
3	Doodson name	n	m	Csin+	Ccos+	Csin-	Ccos-	C+	eps+	C-
4	247.455 2N2	1	0	0.00458562	0.00231038	0.00458562	0.00231038	0.005135	63.2596	0.005135
5	247.455 2N2	1	1	-0.00773380	0.00473565	0.01063946	-0.00152991	0.009069	301.4805	0.010749
6	247.455 2N2	2	0	0.01415077	-0.00470716	0.01415077	-0.00470716	0.014913	108.3994	0.014913
7	247.455 2N2	2	1	-0.01749377	0.01964053	-0.02057617	0.01244109	0.026302	318.3086	0.024045
8	247.455 2N2	2	2	-0.05076973	0.15409810	0.03408330	-0.00708020	0.162246	341.7648	0.034811
9	247.455 2N2	3	0	-0.00345932	-0.05402235	-0.00345932	-0.05402235	0.054133	183.6639	0.054133
10	247.455 2N2	3	1	0.00459468	0.02860553	0.08674509	0.04125120	0.028972	9.1250	0.096054
11	247.455 2N2	3	2	-0.01359111	-0.04803085	0.00043095	0.01917460	0.049917	195.7997	0.019179
12	247.455 2N2	3	3	0.11576000	0.04745531	0.10043379	-0.03897379	0.125109	67.7090	0.107731
13	247.455 2N2	4	0	-0.04607076	0.02579335	-0.04607076	0.02579335	0.052800	299.2429	0.052800
14	247.455 2N2	4	1	0.03322584	0.01467790	0.01394749	0.02945707	0.036324	66.1660	0.032592
15	247.455 2N2	4	2	0.06616682	-0.16308472	0.08023800	0.03608357	0.175996	157.9166	0.087978
16	247.455 2N2	4	3	-0.04323293	-0.08712246	-0.08031745	0.08908738	0.097259	206.3921	0.119948
17	247.455 2N2	4	4	-0.07108370	0.11911427	-0.03283587	0.04029420	0.138712	329.1726	0.051979
18	247.455 2N2	5	0	0.00423674	0.05025371	0.00423674	0.05025371	0.050432	4.8190	0.050432
19	247.455 2N2	5	1	-0.06509377	0.03863740	-0.06611933	0.08775797	0.071939	293.4580	0.109878
20	247.455 2N2	5	2	0.05191636	0.09160021	0.12273128	0.09303082	0.097002	19.2099	0.157262
21	247.455 2N2	5	3	-0.04622306	0.08929694	-0.03229352	-0.02331163	0.100551	332.6324	0.039828
22	247.455 2N2	5	4	0.12978448	-0.00340802	-0.08015548	0.01815451	0.129829	91.5042	0.082186
23	247.455 2N2	5	5	0.07170340	0.02947675	0.04405895	-0.08476786	0.077526	67.6528	0.095534
24	247.455 2N2	6	0	0.03947937	-0.02794239	0.03947937	-0.02794239	0.048367	125.2898	0.048367
25	247.455 2N2	6	1	-0.03340601	-0.04901155	0.00654233	-0.02479353	0.059314	214.2781	0.025642
26	247.455 2N2	6	2	0.01502432	0.05093430	-0.00472606	-0.04361353	0.053104	16.4347	0.043869
27	247.455 2N2	6	3	0.00272363	0.04846491	-0.00102382	0.02626808	0.048541	3.2165	0.026288
28	247.455 2N2	6	4	0.05940714	-0.01371178	0.06957119	0.00812134	0.060969	102.9969	0.070044
29	247.455 2N2	6	5	-0.06310363	-0.02281638	0.02184442	0.02667029	0.067102	250.1215	0.034474
30	247.455 2N2	6	6	0.06505389	0.01875362	0.05082476	0.11432385	0.067703	73.9189	0.125112
31	247.455 2N2	7	0	0.03231974	0.00130979	0.03231974	0.00130979	0.032346	87.6793	0.032346
32	247.455 2N2	7	1	0.01740544	-0.02827998	0.01240391	0.00333515	0.033207	148.3890	0.012844
33	247.455 2N2	7	2	-0.05289712	0.01334177	0.03482823	-0.08565262	0.054554	284.1559	0.092463
34	247.455 2N2	7	3	-0.04490640	0.03300070	-0.01170604	0.00335994	0.055728	306.3113	0.012179
35	247.455 2N2	7	4	0.02847534	-0.01480133	-0.04298436	-0.00624406	0.032092	117.4652	0.043436
36	247.455 2N2	7	5	0.03444464	-0.04692621	-0.05161881	0.01841567	0.058211	143.7207	0.054805
37	247.455 2N2	7	6	0.03370577	-0.00688833	-0.04456603	-0.02386590	0.034402	101.5503	0.050554
38	247.455 2N2	7	7	0.03170557	-0.04712240	0.03534061	0.04767806	0.056796	146.0660	0.059348
39	247.455 2N2	8	0	0.00128965	0.01929829	0.00128965	0.01929829	0.019341	3.8232	0.019341
40	247.455 2N2	8	1	0.02942979	-0.03337153	0.00149069	-0.01387328	0.044495	138.5915	0.013953

ETideLoad4.5构造的全球海潮负荷球谐系数模型 (cm)

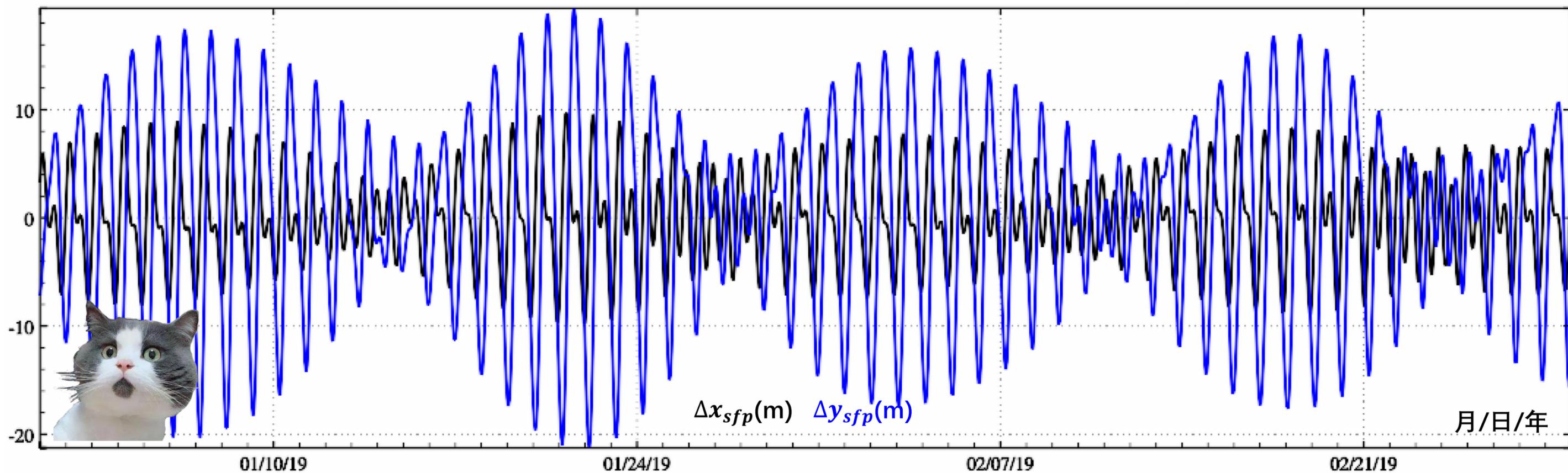


1	3.986004418	6378137.00							
2	name	Doodson	C10+	C10-	C11+	C11-	S11+		
3	2N2	247.455	0.14379190E-08	0.72446933E-09	0.45556662E-09	0.50261431E-09	0.98234968E-09	0.288	
4	J1	175.455	0.22805765E-08	-0.14599680E-07	0.11146859E-07	0.31354016E-08	0.49073923E-08	0.5023928	
5	K1	165.555	0.65903198E-07	-0.23618735E-06	0.15240517E-06	0.54510351E-07	0.57951321E-07	0.911	
6	K2	275.555	0.58820344E-08	0.78223673E-09	0.82634785E-08	0.17098158E-07	0.28274727E-08	0.95641986E-09	
7	L2	265.455	0.99527541E-09	0.43369491E-10	0.27208849E-08	0.18838893E-08	-0.93316186E-09	-0.31242492E-09	
8	M2	255.555	0.64086749E-07	0.33741274E-07	0.82092113E-07	0.76976307E-08	-0.39331272E-07	0.74234937E-07	
9	M3	355.555	0.51159035E-10	0.26216133E-10	0.20622631E-10	-0.16737336E-10	-0.74054752E-10	-0.32502465E-10	
10	M4	455.555	-0.12877739E-09	-0.82078020E-09	0.21241775E-09	0.89312487E-09	-0.11238411E-09	-0.11882183E-08	
11	M6	655.555	0.18174228E-08	0.30921490E-09	0.36600543E-09	0.36841599E-09	-0.72147727E-09	-0.13743491E-09	
12	M8	855.555	-0.59854172E-10	-0.29503418E-11	0.41858427E-10	0.58809710E-10	-0.34465624E-10	0.81925459E-11	
13	Mf	75.555	0.23994538E-07	0.23160661E-08	0.14961765E-07	-0.19050356E-07	0.57231952E-08	-0.38155669E-08	
14	Mm	65.455	0.12211587E-07	-0.10619733E-08	-0.13680094E-08	-0.93454574E-08	0.34149364E-08	-0.61740212E-09	
15	N2	245.655	0.16604395E-07	0.24692742E-08	0.10060051E-07	0.75631673E-09	-0.49125733E-09	0.20845840E-07	
16	N4	435.755	-0.11170849E-09	-0.41029169E-10	0.37178942E-10	-0.10703469E-09	-0.53442667E-10	-0.19926918E-10	
17	O1	145.555	0.23239277E-07	-0.16830188E-06	0.86481239E-07	0.11802879E-07	0.58555768E-07	0.34726677E-07	
18	P1	163.555	0.16600812E-07	-0.74602430E-07	0.48235157E-07	0.14146460E-07	0.16888410E-07	0.27904988E-07	
19	Q1	135.655	0.40244812E-08	-0.29117940E-07	0.15908436E-07	0.77164577E-09	0.12770867E-07	0.14909422E-08	
20	R2	274.554	0.21029138E-09	0.96276767E-10	0.25728894E-09	0.46084038E-09	0.53716115E-10	0.14500876E-09	
21	S1	164.556	-0.40129653E-08	0.48653114E-08	-0.48716881E-08	0.11419251E-07	0.74509139E-08	-0.34899535E-09	
22	S2	273.555	0.22430236E-07	0.94564697E-08	0.30377828E-07	0.49157638E-07	-0.61338730E-08	0.76805145E-08	
23	S4	491.555	0.32089047E-09	0.14407638E-09	0.12925319E-11	0.14038268E-09	0.10308541E-09	0.11742749E-09	
24	Sa	56.554	0.21793187E-09	0.12972260E-09	0.71714382E-10	0.49927099E-10	-0.42733149E-10	-0.53422994E-10	
25	T2	272.556	0.13719484E-08	0.73425584E-09	0.20944307E-08	0.29614380E-08	0.13767437E-09	0.10318216E-08	
26	MN4	445.655	-0.70793273E-09	-0.76823301E-10	0.24279253E-09	-0.66374018E-09	-0.14062685E-09	0.16716883E-09	
27	MS4	473.555	0.32582237E-09	-0.10684852E-08	0.10873236E-08	0.38092589E-09	-0.40703836E-09	-0.28009461E-09	
28	Msf	73.555	0.52032006E-09	0.12958178E-08	0.20898774E-09	0.69234415E-09	0.16108594E-08	0.36734674E-09	
29	Mtm	85.455	0.38057222E-08	0.89028662E-09	0.47545363E-08	-0.16109463E-08	0.13034435E-08	0.46197838E-10	
30	mu2	237.555	0.27230195E-08	-0.54548861E-09	0.80856645E-09	0.28475772E-08	0.30945151E-08	0.39961507E-08	
31	nu2	245.655	0.31512988E-08	0.13274377E-08	0.16643629E-08	0.77176190E-09	-0.34369557E-09	0.49489633E-08	
32	Ssa	57.555	0.85592993E-08	-0.21041028E-09	-0.85777470E-08	-0.10849053E-08	0.38854237E-09	-0.73333943E-09	
33	eps2	227.655	0.15232320E-08	-0.54284574E-09	0.18709319E-08	-0.17678032E-09	0.14037532E-08	-0.64291979E-09	
34	lam2	263.655	0.77975910E-09	-0.46145888E-09	0.29230225E-08	-0.81098933E-09	-0.68691816E-09	-0.10714953E-08	
35	MKS2	257.555	-0.76338045E-11	-0.81694611E-10	0.81955321E-10	0.53313693E-09	0.52931064E-09	0.23733568E-09	
36	Msqm	93.555	0.17382639E-09	-0.21085098E-11	0.98864729E-10	0.18391545E-09	-0.15315104E-09	-0.66456652E-11	

全球海潮负荷一阶项同相异相幅值文件AirtOne.dat, 用于
地球质心变化海潮负荷效应预报计算



地球质心变化的海潮负荷效应时间序列 (mm)



ITRS地球形状极坐标变化的海潮负荷效应时间序列 (m)

形状极移的海潮负荷形变效应周期与海洋潮波周期一致，幅值很大，最大最小值之差超过35m。

地表环境负荷等效水高模型值计算

打开计算点文件 计算结果保存 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

ETideLoad4.5

中国测绘科学研究院

二〇二四年九月

地表环境负荷等效水高模型值计算

负荷潮调和常数模型值计算

负荷等效水高模型值时间序列计算

选择计算点文件格式

离散计算点文件

打开地面/海面计算点文件

头文件占住的行数

1

打开地表负荷球谐系数模型文件

地表负荷 地面/海面大气压hPa

设置模型最大计算阶数

180

>> 计算过程 ** 操作提示

>> [目标]由全球规格化负荷潮球谐系数模型或地表非潮汐负荷球谐系数模型，计算潮汐调和常数和地表非潮汐地表的模型值。此项功能常用于负荷潮球谐系数模型移去恢复法高分辨率区域潮汐效应精化，和负荷球谐模型移去恢复法高分辨率区域负荷形变场及时变重力场精化(模型值移去流程)。

>> 从界面上方三个控件按钮中选择功能模块...

>> [功能]由全球大气压、陆地水或海平面变化负荷规格化球谐系数模型(m)，计算给定地面点的大气压(hPa)、陆地水等效水高(cm)或海平面变化(cm)的模型值。

>> 打开地面/海面计算点文件C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadspharmsynthesis/calcpnt.txt。

** 观察下方窗口文件信息，设置头文件行数...

>> 打开地表负荷球谐系数模型文件C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadspharmsynthesis/airpress2016020312cs.dat。

** 下方窗口只显示了其中不超过2000行的模型球谐系数！

>> 计算结果保存为 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadspharmsynthesis/airpmdlrst.txt。

>> 参数设置结果已输入系统！

** 点击[开始运算]控件按钮，或[开始运算]工具按钮.....

>> 开始时间：2023-04-27 15:12:12

>> 完成计算！

>> 结束时间：2023-04-27 15:12:21

计算结果保存为

参数设置结果输入

开始计算

输入输出数据显示 ↓

point records

1	104.041667	25.041667	0.000	5.1460
2	104.125000	25.041667	0.000	5.3954
3	104.208333	25.041667	0.000	5.6511
4	104.291667	25.041667	0.000	5.9115
5	104.375000	25.041667	0.000	6.1746
6	104.458333	25.041667	0.000	6.4384
7	104.541667	25.041667	0.000	6.7009
8	104.625000	25.041667	0.000	6.9603
9	104.708333	25.041667	0.000	7.2146
10	104.791667	25.041667	0.000	7.4619
11	104.875000	25.041667	0.000	7.7006
12	104.958333	25.041667	0.000	7.9290
13	105.041667	25.041667	0.000	8.1458
14	105.125000	25.041667	0.000	8.3498

大气压模型值hPa

1	3.986004418	6378137.00	-0.0970	0.940
2	1	0	1.8412756758963265E-10	0.0000000000000000E+00
3	1	1	1.1992067985764292E-09	1.9846145219376958E-10
4	2	0	-8.3041237127846868E-10	0.0000000000000000E+00
5	2	1	3.0042214596809370E-10	1.4178812767271399E-09
6	2	2	-1.0298699208011155E-09	3.9778819980241900E-11
7	3	0	-2.2852824251273103E-09	0.0000000000000000E+00
8	3	1	6.2395160100381500E-10	2.5989454828063558E-10
9	3	2	-3.5135784095054722E-10	-9.8307496726666295E-10
10	3	3	6.7975067084791942E-10	-1.5506806360999531E-10
11	4	0	-1.3500990624598282E-09	0.0000000000000000E+00
12	4	1	-2.6751068548153390E-09	-1.8704081553144181E-09
13	4	2	-2.1920121450288522E-09	-5.9632881355913724E-10
14	4	3	9.2399791292550230E-10	-1.3797018418177622E-10
15	4	4	-4.6878373744373565E-10	6.9608812443930559E-11
16	5	0	2.9811603734448944E-09	0.0000000000000000E+00
17	5	1	-6.5942693396055756E-10	5.0634794014008111E-10
18	5	2	-6.5701010410296186E-10	-6.1747285710329876E-10
19	5	3	1.2977423452944458E-09	5.2238577501929822E-10
20	5	4	-1.2684344835148913E-10	-3.8444509104332146E-10
21	5	5	-1.4882508296730871E-10	1.3027011583588840E-10
22	6	0	1.2750555297041999E-09	0.0000000000000000E+00

程序常用于负荷潮球谐系数模型移去恢复法高分区域负荷潮效应精化，和负荷球谐系数模型移去恢复法高分区域负荷形变场精化（参考模型值移去流程）。

受球谐系数阶次混频影响，海平面变化、海潮调和常数模型值在近海陆地区域存在较小值，陆地水等效水高模型值在近岸海域也存在较小值。

全部分潮调和常数模型值计算

打开计算点文件 计算结果保存 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

地表环境负荷等效水高模型值计算

负荷潮调和常数模型值计算

负荷等效水高模型值时间序列计算

打开地面/海面计算点文件

头文件占住的行数 1

打开负荷潮球谐系数模型文件

设置模型最大计算阶数 180

```

1 Atmospheric tide normalized spherical harmonic coefficients model in hPa.
2 Created by ETideLoad4.0, ZHANG Chuanyin, Chinese academy of surveying and mapping.
3 Doodson name n m Csin+ Ccos+ Csin- Ccos- C+ eps+ C- eps-
4 164.556 S1 1 0 -0.01043875 0.00562831 -0.01043875 0.00562831 0.01185941 298.3324 0.01185941 298.3324
5 164.556 S1 1 1 -0.02015160 -0.30983622 -0.02700191 0.03082490 0.31049086 183.7212 0.04097899 318.7824
6 164.556 S1 2 0 -0.00880289 0.02709180 -0.00880289 0.02709180 0.02848607 341.9996 0.02848607 341.9996
7 164.556 S1 2 1 -0.00268659 -0.06099922 -0.02133434 0.03899893 0.06105835 182.5219 0.04445302 331.3192
8 164.556 S1 2 2 0.04746078 -0.07024553 -0.05104661 -0.01871719 0.08477594 145.9554 0.05436993 249.8636

```

>> [功能]由规格化全球大气压潮负荷球谐系数模型(hPa)或海潮负荷球谐系数模型(cm),计算给定地面/海面点全部分潮的调和常数向量(同相幅值/异相幅值, hPa/cm)。

>> 打开地面/海面计算点文件C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadspharmsynthesis/calcpnt.txt。

** 观察下方窗口文件信息,设置头文件行数...

>> 打开负荷潮球谐系数模型文件C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadspharmsynthesis/Airtdloads.dat。

** 下方窗口只显示了其中不超过2000行的模型球谐系数!

>> 计算结果保存为 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadspharmsynthesis/airptiderst.txt。

>> 参数设置结果已输入系统!

** 点击[开始运算]控件按钮,或[开始运算]工具按钮.....

>> 开始时间: 2023-04-27 15:15:18

>> **完成4个分潮调和常数向量模型值计算!**

>> 结束时间: 2023-04-27 15:16:10

计算结果保存为 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

point records	S1 164556	S2 273555	Sa 56565	Ssa 57555							
1	104.041667	25.041667	0.000	-1.776	1.309	0.240	1.303	-0.514	-5.819	0.317	1.364
2	104.125000	25.041667	0.000	-1.755	1.300	0.240	1.304	-0.459	-5.935	0.298	1.347
3	104.208333	25.041667	0.000	-1.737	1.289	0.239	1.304	-0.401	-6.054	0.278	1.330
4	104.291667	25.041667	0.000	-1.720	1.274	0.238	1.305	-0.338	-6.176	0.257	1.312
5	104.375000	25.041667	0.000	-1.706	1.257	0.235	1.306	-0.272	-6.300	0.235	1.295
6	104.458333	25.041667	0.000	-1.694	1.238	0.232	1.307	-0.204	-6.425	0.214	1.278
7	104.541667	25.041667	0.000	-1.685	1.217	0.227	1.308	-0.133	-6.549	0.193	1.262
8	104.625000	25.041667	0.000	-1.679	1.194	0.222	1.310	-0.061	-6.673	0.171	1.246
9	104.708333	25.041667	0.000	-1.675	1.170	0.213	1.311	0.013	-6.794	0.151	1.230
10	104.791667	25.041667	0.000	-1.674	1.146	0.210	1.312	0.087	-6.913	0.131	1.216
11	104.875000	25.041667	0.000	-1.675	1.121	0.203	1.313	0.161	-7.027	0.112	1.202
12	104.958333	25.041667	0.000	-1.679	1.096	0.196	1.315	0.235	-7.137	0.094	1.190
13	105.041667	25.041667	0.000	-1.684	1.071	0.188	1.316	0.308	-7.241	0.077	1.178
14	105.125000	25.041667	0.000	-1.691	1.047	0.181	1.317	0.379	-7.340	0.061	1.168

输出文件airptiderst.txt

🔔 程序常用于负荷潮球谐系数模型移去恢复法高分区域负荷潮效应精化,和负荷球谐系数模型移去恢复法高分区域负荷形变场精化(参考模型值移去流程)。

🔔 受球谐系数阶次混频影响,海平面变化、海潮调和常数模型值在近海陆地区域存在较小值,陆地等效水高模型值在近岸海域也存在较小值。

地表环境负荷形变场球谐综合计算

地表环境负荷形变场球谐综合计算
 固体地球外部及卫星非潮汐负荷摄动计算
 地面负荷形变场时间序列批量计算
 全球负荷球谐分析与负荷形变场球谐综合算法

选择计算点文件格式
离散计算点文件

打开空间计算点文件

头文件占据行数 1

记录中高度属性列序号 4

选择影响类型

- 高程异常(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 $10\mu\text{E}$)

打开地表负荷球谐系数模型文件 地表负荷类型 陆地水等效水高

计算信息保存

>> [目标]利用全球大气压、陆地水和海平面变化负荷球谐系数模型(m)，按球谐综合算法，计算地面各种大地测量观测或参数的非潮汐负荷效应或固体地球外部空间(包括海洋、航空或卫星高度)的非潮汐负荷摄动。
 ** 负荷形变效应的时间为负荷球谐系数模型的采样历元时刻。计算海平面变化负荷效应时，输入计算点的高度为正(常)高；计算大气或陆地水负荷效应时，计算点的高度为计算点相对于地面的高度。
 >> 从界面上方三个控件按钮中选择功能模块...
 >> [功能]由全球大气压、陆地水或海平面变化负荷球谐系数模型(m)，按球谐综合算法，计算空间点的高程异常(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 $10\mu\text{E}$)的非潮汐负荷效应。
 >> 打开地表负荷球谐系数模型文件C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadeformharmssynth/lndwater201402cs.dat.
 ** 下方窗口只显示了其中不超过2000行的模型球谐系数!
 >> 打开空间计算点文件 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadeformharmssynth/calcpnt.txt.
 ** 观察下方窗口文件信息，设置文件格式...
 >> 计算结果保存为C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadeformharmssynth/loaddfmrst.txt.
 >> 参数设置结果已输入系统!
 ** 点击[开始运算]控件按钮，或[开始运算]工具按钮.....
 >> 开始时间：2023-08-23 14:28:45
 >> 完成计算!
 >> 结束时间：2023-08-23 14:29:31

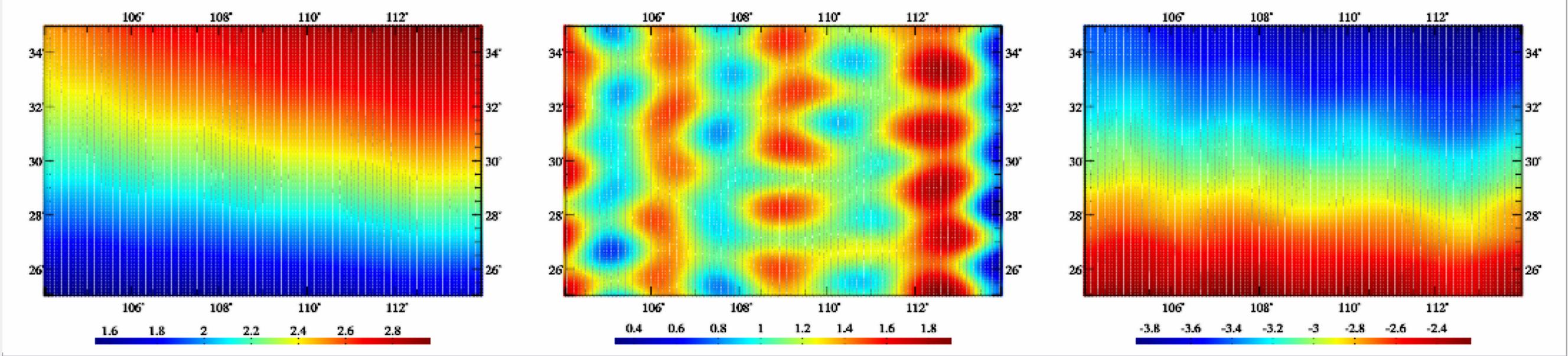
模型最大计算阶数 360

结果文件保存为 参数设置结果输入 开始计算

104.0	114.0	25.0	35.0	0.08333333	0.08333333				
1	104.041667	25.041667	0.000	1.5538	1.6858	-2.3298	16.0423		
2	104.125000	25.041667	0.000	1.5541	1.6566	-2.3272	15.0747		
3	104.208333	25.041667	0.000	1.5537	1.6107	-2.3223	13.6771		
4	104.291667	25.041667	0.000	1.5527	1.5506	-2.3154	11.9202		
5	104.375000	25.041667	0.000	1.5517	1.4857	-2.3069	9.8884		
6	104.458333	25.041667	0.000	1.5507	1.4108	-2.2973	7.6756		
7	104.541667	25.041667	0.000	1.5474	1.3178	-2.2870	5.3808		
8	104.625000	25.041667	0.000	1.5453	1.2348	-2.2766	3.1039		
9	104.708333	25.041667	0.000	1.5433	1.1553	-2.2665	0.9407		

全空间大地测量全要素各种环境负荷形变效应统一解析计算

提取负荷形变 图形绘制



高程异常变化(mm)

地面重力变化(μGal)

地面大地高变化(mm)

地表环境负荷形变场球谐综合计算

地表环境负荷形变场球谐综合计算 | 固体地球外部及卫星非潮汐负荷摄动计算 | 地面负荷形变场时间序列批量计算 | 全球负荷球谐分析与负荷形变场球谐综合算法

- 选择计算点文件格式
计算面高度格网
- 打开计算面高度格网文件
- 选择影响类型
- 高程异常(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 $10\mu\text{E}$)

打开地表负荷球谐系数模型文件 | 地表负荷类型 | 陆地水等效水高

计算信息保存

```

>> 计算结果保存为C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadeformharmsynth/loaddfmrst.txt。
>> 参数设置结果已输入系统!
** 点击[开始运算]控件按钮, 或[开始运算]工具按钮.....
>> 开始时间: 2023-08-23 14:28:45
>> 完成计算!
>> 结束时间: 2023-08-23 14:29:31
>> [功能]由全球大气压、陆地水或海平面变化负荷球谐系数模型(m), 按球谐综合算法, 计算空间点的高程异常(mm)、地面重力( $\mu\text{Gal}$ )、扰动重力( $\mu\text{Gal}$ )、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 $10\mu\text{E}$ )的非潮汐负荷效应。
>> 打开地表负荷球谐系数模型文件C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadeformharmsynth/lndwater201402cs.dat。
** 下方窗口只显示了其中不超过2000行的模型球谐系数!
>> 打开计算面高度格网文件 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadeformharmsynth/zerol5m.dat。
>> 计算结果保存为C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadeformharmsynth/loaddfmrst.dat。
>> 参数设置结果已输入系统!
** 点击[开始运算]控件按钮, 或[开始运算]工具按钮.....
>> 开始时间: 2023-08-23 14:34:07
>> 完成计算!
>> 结束时间: 2023-08-23 14:34:10

```

模型最大计算阶数 360

结果文件保存为 | 参数设置结果输入 | 开始计算

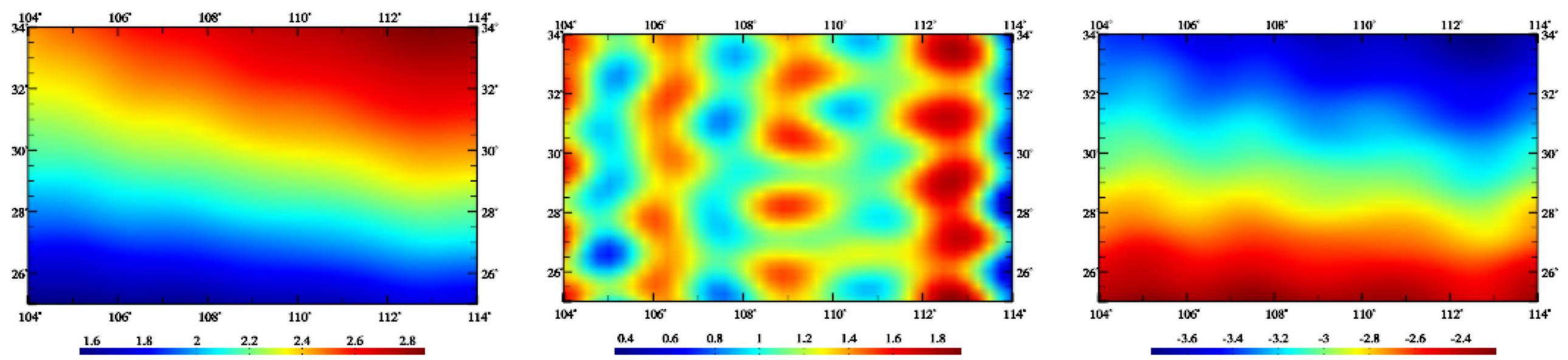
```

C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadeformharmsynth/loaddfmrst.ksi
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadeformharmsynth/loaddfmrst.gra
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadeformharmsynth/loaddfmrst.dpr
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadeformharmsynth/loaddfmrst.grr

```

全空间大地测量全要素各种环境负荷形变效应统一解析计算

提取负荷形变 | 图形绘制



高程异常变化(mm)

地面重力变化(μGal)

地面大地高变化(mm)

固体地球外部及卫星非潮汐负荷摄动计算

地表环境负荷形变场球谐综合计算

固体地球外部及卫星非潮汐负荷摄动计算

地面负荷形变场时间序列批量计算

全球负荷球谐分析与负荷形变场球谐综合算法

选择计算点文件格式

离散计算点文件

打开地球外部点文件

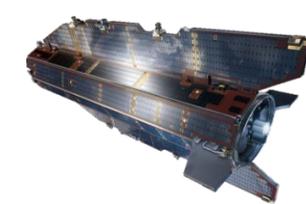
头文件占据行数 1

记录中高度属性列序号 4

选择影响类型

- 重力位/扰动位摄动($0.1m^2/s^2$)
- 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($10\mu E$)
- 重力梯度当地东北天系三分量($10\mu E$)

>> 参数设置结果已输入系统!
 ** 点击[开始运算]控件按钮, 或[开始运算]工具按钮.....
 >> 开始时间: 2023-08-23 14:34:07
 >> 完成计算!
 >> 结束时间: 2023-08-23 14:34:10
 >> [功能]由全球大气压、陆地水或海平面变化负荷球谐系数模型(m), 按球谐综合算法, 计算固体地球外部空间(包括海洋、航空或卫星高度)的非潮汐负荷重力位($0.1m^2/s^2$)、引力(加速度 μGal)或扰动重力梯度($10\mu E$)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。
 >> 打开地表负荷球谐系数模型文件C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadeformharmsynth/sealevel2018010312cs.dat。
 ** 下方窗口只显示了其中不超过2000行的模型球谐系数!
 >> 打开地球外部计算点文件 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadeformharmsynth/output.txt。
 ** 观察下方窗口文件信息, 设置文件格式...
 >> 计算结果保存为C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadeformharmsynth/outdfmrst.txt。
 >> 参数设置结果已输入系统!
 ** 点击[开始运算]控件按钮, 或[开始运算]工具按钮.....
 >> 开始时间: 2023-08-23 14:38:05
 >> 完成计算!
 >> 结束时间: 2023-08-23 14:39:35



GOCE卫星高度

模型最大计算阶数 360

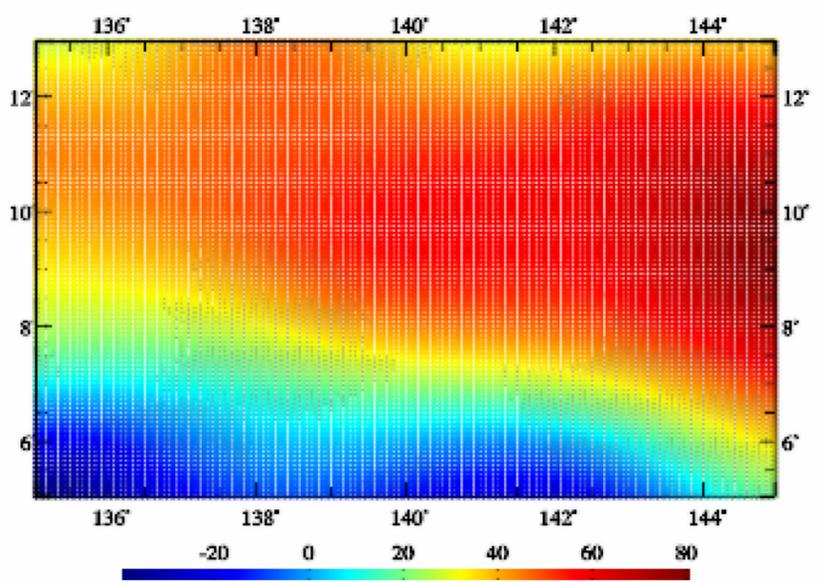
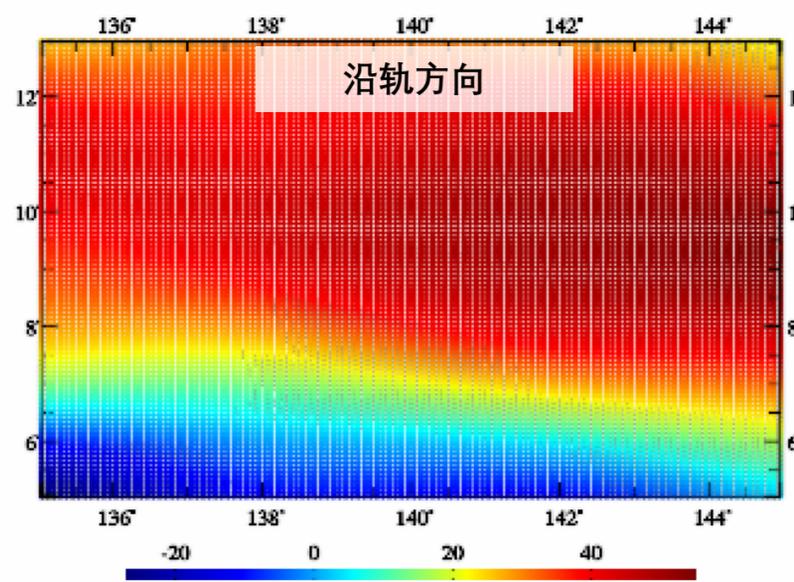
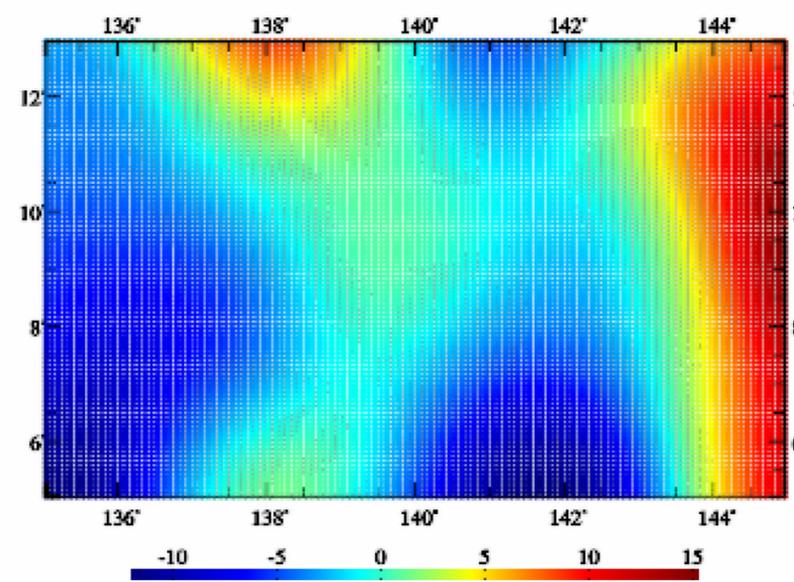
结果文件保存为

参数设置结果输入

开始计算

no	lon	lat	hgt					
1	135.041667	5.041667	250000.000	0.4203	-11.8884	-26.9973	-39.6250	
2	135.125000	5.041667	250000.000	0.4281	-11.9232	-26.5263	-39.1562	
3	135.208333	5.041667	250000.000	0.4361	-11.9005	-26.0450	-38.6176	
4	135.291667	5.041667	250000.000	0.4442	-11.8210	-25.5541	-38.0104	

可用于标定重力卫星关键测量载荷的多种参数, 有效提升和检核卫星重力场时变监测的质量、可靠性、精度与时变重力场监测水平。



固体地球外部及卫星非潮汐负荷摄动计算

地表环境负荷形变球谐综合计算

固体地球外部及卫星非潮汐负荷摄动计算

地面负荷形变场时间序列批量计算

全球负荷球谐分析与负荷形变场球谐综合算法

选择计算点文件格式

离散计算点文件

打开地球外部点文件

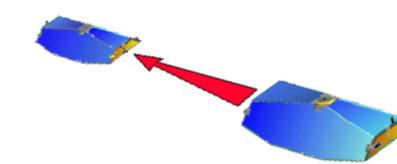
头文件占据行数 1

记录中高度属性列序号 4

选择影响类型

- 重力位/扰动位摄动($0.1m^2/s^2$)
- 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($10\mu E$)
- 重力梯度当地东北天系三分量($10\mu E$)

>> 参数设置结果已输入系统!
 ** 点击[开始运算]控件按钮, 或[开始运算]工具按钮.....
 >> 开始时间: 2023-08-23 14:38:05
 >> 完成计算!
 >> 结束时间: 2023-08-23 14:39:35
 >> [功能]由全球大气压、陆地水或海平面变化负荷球谐系数模型(m), 按球谐综合算法, 计算固体地球外部空间(包括海洋、航空或卫星高度)的非潮汐负荷重力位($0.1m^2/s^2$)、引力(加速度 μGal)或扰动重力梯度($10\mu E$)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。
 >> 打开地表负荷球谐系数模型文件C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadeformharmsynth/airwhCS20170315.txt。
 ** 下方窗口只显示了其中不超过2000行的模型球谐系数!
 >> 打开地球外部计算点文件 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadeformharmsynth/satpos.txt。
 ** 观察下方窗口文件信息, 设置文件格式...
 >> 计算结果保存为C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadeformharmsynth/satdfmrst.txt。
 >> 参数设置结果已输入系统!
 ** 点击[开始运算]控件按钮, 或[开始运算]工具按钮.....
 >> 开始时间: 2023-08-23 15:16:32
 >> 完成计算!
 >> 结束时间: 2023-08-23 15:25:43



GRACE卫星高度

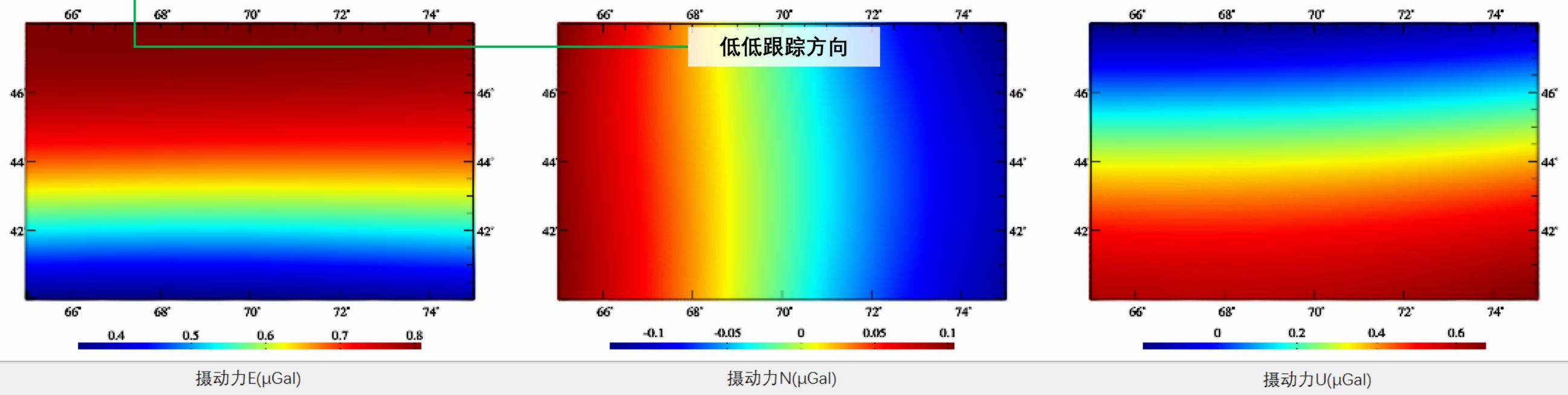
模型最大计算阶数 360

结果文件保存为 参数设置结果输入 开始计算

no	lon	lat	hgt				
1	65.016667	40.016667	450000.000	-0.1105	0.3508	0.1022	0.6102
2	65.050000	40.016667	450000.000	-0.1105	0.3507	0.1014	0.6099
3	65.083333	40.016667	450000.000	-0.1104	0.3507	0.1006	0.6096
4	65.116667	40.016667	450000.000	-0.1104	0.3506	0.0998	0.6093

卫星北向大气负荷效应最弱, GRACE低低跟踪不利于探测大气效应

可用于标定重力卫星关键测量载荷的多种参数, 有效提升和检核卫星重力场时变监测的质量、可靠性、精度与时变重力场监测水平。



固体地球外部及卫星非潮汐负荷摄动计算

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

地表环境负荷形变场球谐综合计算 | **固体地球外部及卫星非潮汐负荷摄动计算** | 地面负荷形变场时间序列批量计算 | 全球负荷球谐分析与负荷形变场球谐综合算法

选择计算点文件格式
离散计算点文件

打开地球外部点文件

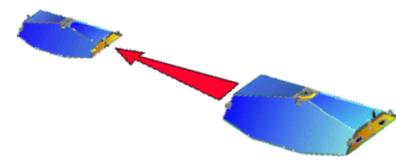
头文件占据行数 1

记录中高度属性列序号 4

- 选择影响类型
- 重力位/扰动位摄动($0.1m^2/s^2$)
 - 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($10\mu E$)
 - 重力梯度当地东北天系三分量($10\mu E$)

打开地表负荷潮球谐系数模型文件 | 地表负荷类型 | 非潮汐海平面变化

>> 参数设置结果已输入系统!
 ** 点击[开始运算]控件按钮, 或[开始运算]工具按钮.....
 >> 开始时间: 2023-08-23 15:16:32
 >> 完成计算!
 >> 结束时间: 2023-08-23 15:25:43
 >> [功能]由全球大气压、陆地水或海平面变化负荷球谐系数模型(m), 按球谐综合算法, 计算固体地球外部空间(包括海洋、航空或卫星高度)的非潮汐负荷重力位($0.1m^2/s^2$)、引力(加速度 μGal)或扰动重力梯度($10\mu E$)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。
 >> 打开地表负荷球谐系数模型文件C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadeformharmsynth/sealevel2018010312cs.dat。
 ** 下方窗口只显示了其中不超过2000行的模型球谐系数!
 >> 打开地球外部计算点文件 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadeformharmsynth/output1.txt。
 ** 观察下方窗口文件信息, 设置文件格式...
 >> 计算结果保存为C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadeformharmsynth/outdfmrst1.txt。
 >> 参数设置结果已输入系统!
 ** 点击[开始运算]控件按钮, 或[开始运算]工具按钮.....
 >> 开始时间: 2023-08-23 15:53:11
 >> 完成计算!
 >> 结束时间: 2023-08-23 15:54:40



GRACE卫星高度

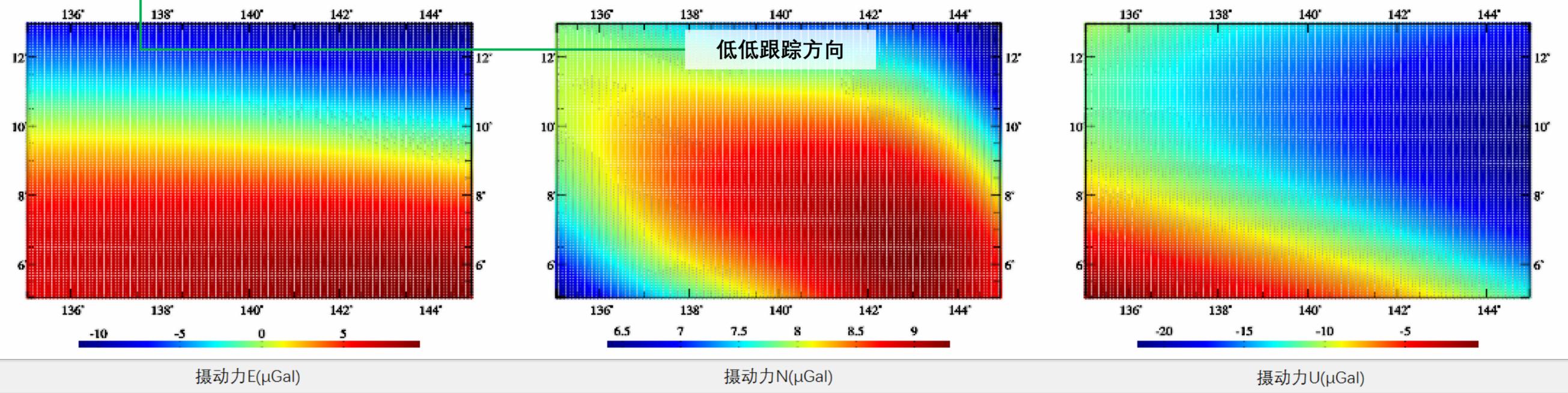
模型最大计算阶数 360 | 结果文件保存为 | 参数设置结果输入 | 开始计算

no	lon	lat	hgt					
1	135.041667	5.041667	450000.000	0.4458	6.1097	6.4220	-0.4578	
2	135.125000	5.041667	450000.000	0.4522	6.1609	6.4648	-0.5143	
3	135.208333	5.041667	450000.000	0.4586	6.2117	6.5077	-0.5722	
4	135.291667	5.041667	450000.000	0.4650	6.2622	6.5507	-0.6316	

卫星北向海平面变化负荷效应弱, GRACE低低跟踪不利于探测海平面变化效应

可用于标定重力卫星关键测量载荷的多种参数, 有效提升和检核卫星重力场时变监测的质量、可靠性、精度与时变重力场监测水平。

提取负荷形变 | 图形绘制



地面负荷形变场时间序列批量计算

选择计算点文件格式
离散计算点文件

头文件占据行数 1

记录中高度属性列序号 4

设置球谐系数模型时序文件名通配符
文件名中首个通配符序号 5

文件名中连续通配符总数 10

选择影响类型

- 高程异常(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 $10\mu\text{E}$)

地表负荷类型 陆地水等效水高

>> [功能]由全球大气压、陆地水或海面变化负荷球谐系数模型(m)时间序列,按球谐综合算法,计算各种大地测量负荷形变效应时间序列。球谐系数模型(m)时间序列文件按指定的通配符提取。负荷形变效应的时间为球谐系数模型的采样历元时刻。

>> 打开地面/海面计算点文件 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadeformharmstsynth/calcpnt.txt。

** 观察下方窗口文件信息,设置文件格式...

>> 打开任一负荷球谐系数模型文件C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadeformharmstsynth/landwcs/swsc2018010312.coe。

** 下方窗口只显示了其中不超过2000行的模型球谐系数!

>> 创建结果文件保存目录C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadeformharmstsynth/tmdfmrst。

** 程序输出离散计算点负荷形变效应时间序列文件loadfm*.txt,文件数量等于球谐系数模型时序文件数量。

*为实例化后的球谐系数模型时间序列文件的通配符,以标识负荷形变效应的采样历元时刻。

** 按通配符搜索到的负荷球谐系数模型时序文件:

```

C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadeformharmstsynth/landwcs/swsc2018010312.coe
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadeformharmstsynth/landwcs/swsc2018011012.coe
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadeformharmstsynth/landwcs/swsc2018011712.coe
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadeformharmstsynth/landwcs/swsc2018012412.coe
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadeformharmstsynth/landwcs/swsc2018013112.coe
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadeformharmstsynth/landwcs/swsc2018020712.coe

```

>> 参数设置结果已输入系统!

** 点击[开始运算]控件按钮,或[开始运算]工具按钮.....

** 计算过程需要等待...期间可去结果时序文件目录C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadeformharmstsynth/tmdfmrst,查看计算进度!

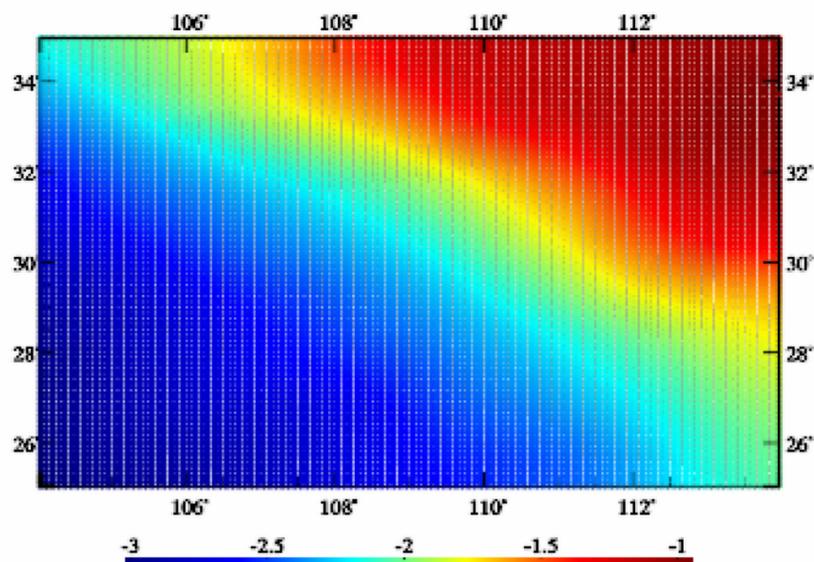
模型最大计算阶数 360

```

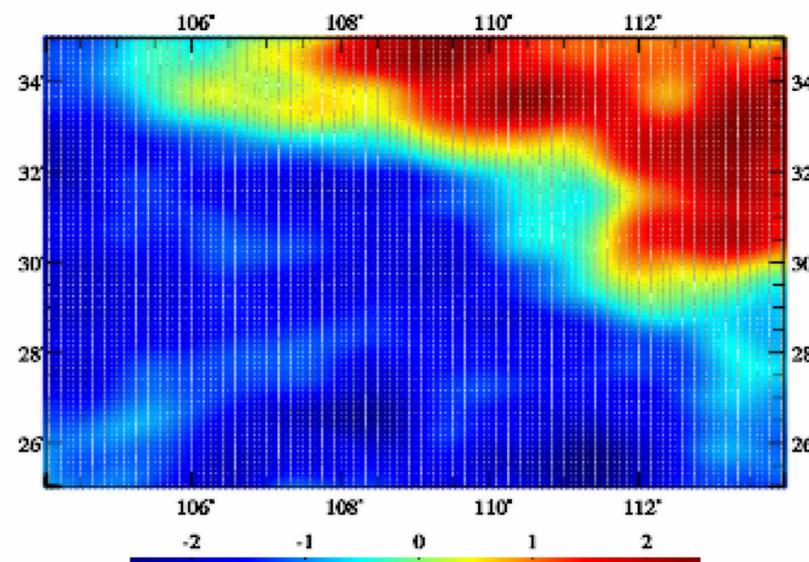
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadeformharmstsynth/tmdfmrst/loadfmdl2018010312.txt
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadeformharmstsynth/tmdfmrst/loadfmdl2018011012.txt
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadeformharmstsynth/tmdfmrst/loadfmdl2018011712.txt
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadeformharmstsynth/tmdfmrst/loadfmdl2018012412.txt
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadeformharmstsynth/tmdfmrst/loadfmdl2018013112.txt
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadeformharmstsynth/tmdfmrst/loadfmdl2018020712.txt

```

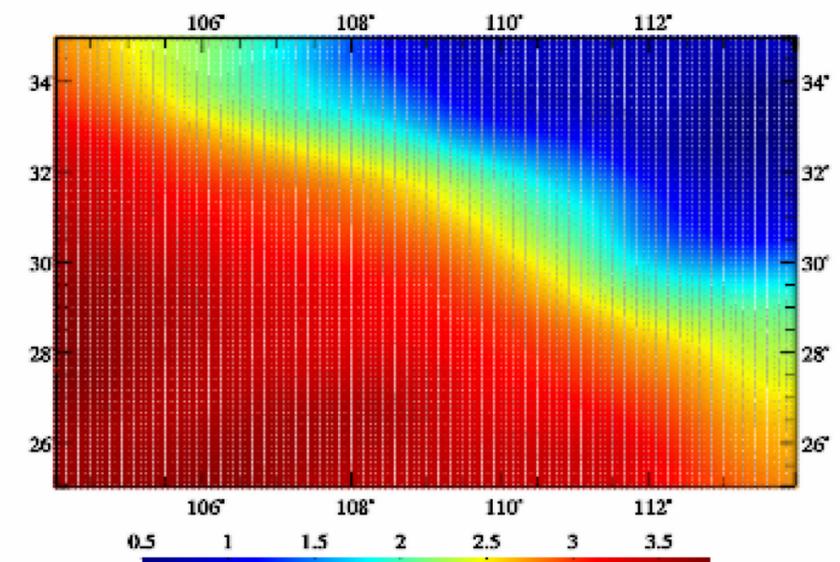
全空间大地测量全要素各种环境负荷形变效应统一解析计算



高程异常变化(mm)



地面重力变化(μGal)



地面大地高变化(mm)

地面负荷形变场时间序列批量计算

地表环境负荷形变场球谐综合计算 固体地球外部及卫星非潮汐负荷摄动计算 **地面负荷形变场时间序列批量计算** 全球负荷球谐分析与负荷形变场球谐综合算法

选择计算点文件格式
计算面高度格网

打开地面/海面高度格网文件

设置球谐系数模型时序文件名通配符
文件名中首个通配符序号
文件名中连续通配符总数

选择影响类型

- 高程异常(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 $10\mu\text{E}$)

打开任一负荷球谐模型时序文件 地表负荷类型 陆地水等效水高

>> [功能]由全球大气压、陆地水或海平面变化负荷球谐系数模型(m)时间序列,按球谐综合算法,计算各种大地测量负荷形变效应时间序列。球谐系数模型(m)时间序列文件按指定的通配符提取。负荷形变效应的时间为球谐系数模型的采样历元时刻。

>> 打开任一负荷球谐系数模型文件C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadeformharmsynth/landwcs/swsc2018010312.coe。
** 下方窗口只显示了其中不超过2000行的模型球谐系数!

>> 打开地面/海面高度格网文件 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadeformharmsynth/zerol5m.dat。

>> 创建结果文件保存目录C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadeformharmsynth/tmdfmgrd。
** 程序按用户选择的负荷效应类型,输出负荷效应模型值格网时序文件loadfm*.???.扩展名??? = ksi, gra, rga, dft, vdf, dph, dpr, nmh, grr或hgd,分别表示高程异常、地面重力、扰动重力、地倾斜向量、垂线偏差向量、水平位移向量、地面径向、地面正(常)高、重力梯度或水平梯度向量格网文件。
*为实例化后的球谐系数模型时间序列文件的通配符,以标识负荷形变效应的采样历元时刻。

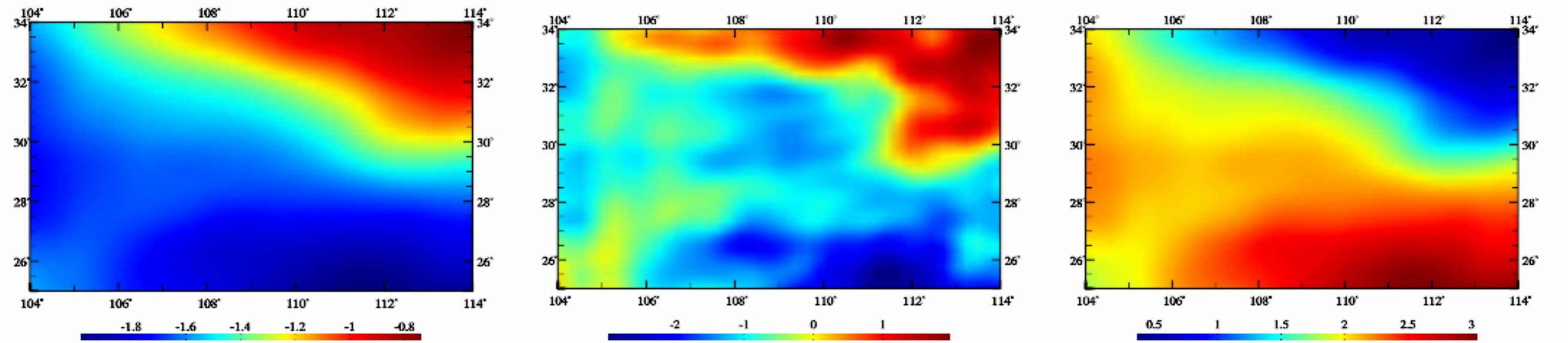
** 按通配符搜索到的负荷球谐系数模型时序文件:
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadeformharmsynth/landwcs/swsc2018010312.coe
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadeformharmsynth/landwcs/swsc2018011012.coe
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadeformharmsynth/landwcs/swsc2018011712.coe
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadeformharmsynth/landwcs/swsc2018012412.coe
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadeformharmsynth/landwcs/swsc2018013112.coe
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadeformharmsynth/landwcs/swsc2018020712.coe

>> 参数设置结果已输入系统!
** 点击[开始运算]控件按钮,或[开始运算]工具按钮.....
** 计算过程需要等待...期间可去结果时序文件目录C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadeformharmsynth/tmdfmgrd,查看计算进度!

模型最大计算阶数

```
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadeformharmsynth/tmdfmgrd/loadfmdl2018010312.ksi
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadeformharmsynth/tmdfmgrd/loadfmdl2018010312.gra
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadeformharmsynth/tmdfmgrd/loadfmdl2018010312.dpr
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadeformharmsynth/tmdfmgrd/loadfmdl2018010312.grr
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadeformharmsynth/tmdfmgrd/loadfmdl2018011012.ksi
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadeformharmsynth/tmdfmgrd/loadfmdl2018011012.gra
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadeformharmsynth/tmdfmgrd/loadfmdl2018011012.dpr
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadeformharmsynth/tmdfmgrd/loadfmdl2018011012.grr
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadeformharmsynth/tmdfmgrd/loadfmdl2018011712.ksi
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadeformharmsynth/tmdfmgrd/loadfmdl2018011712.gra
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadeformharmsynth/tmdfmgrd/loadfmdl2018011712.dpr
```

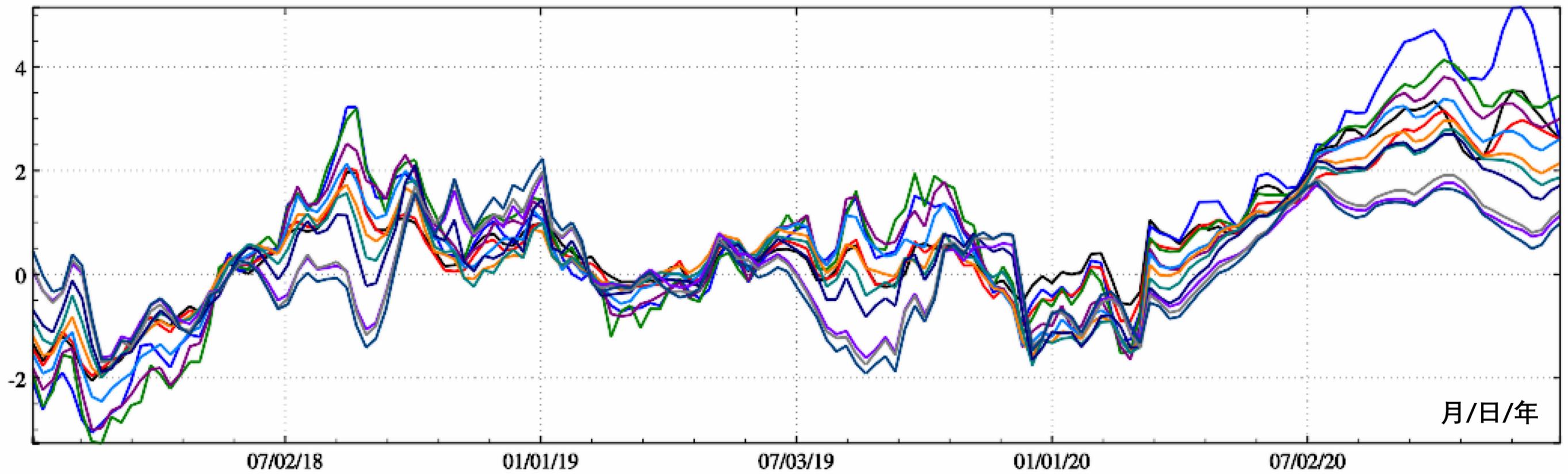
全空间大地测量全要素各种环境负荷形变效应统一解析计算



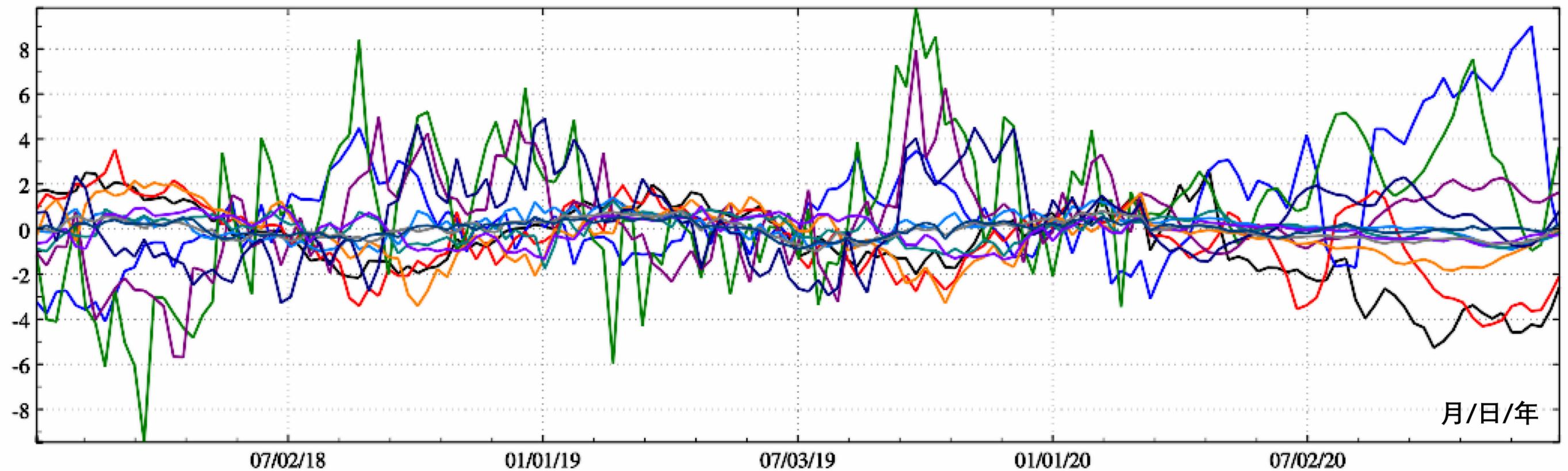
高程异常变化(mm)

地面重力变化(μGal)

地面大地高变化(mm)

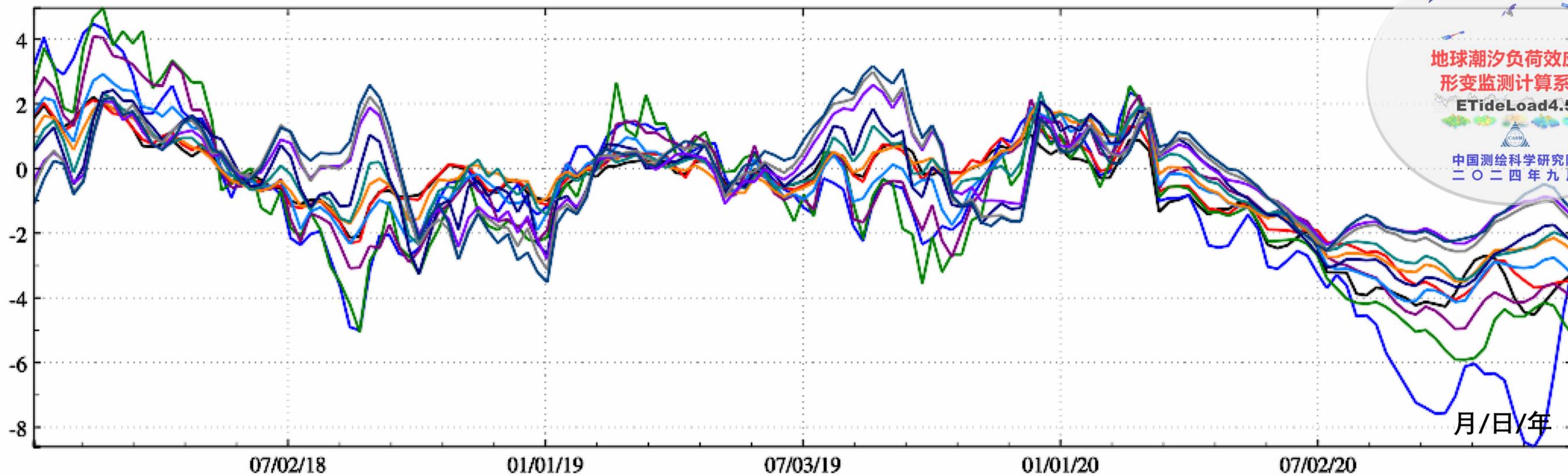


中国沿海12座验潮站处海平面变化负荷效应-大地水准面周变化mm

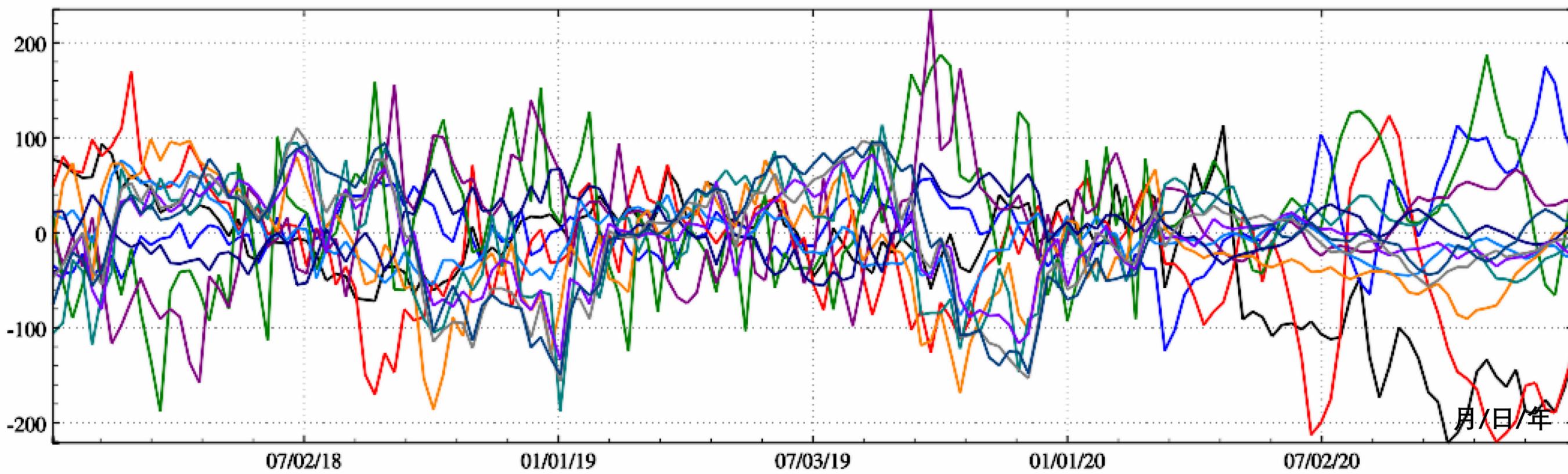


中国沿海12座验潮站处海平面变化负荷效应-地面重力周变化 μGal

海岸带区域1cm/10 μGal 水平的大地测量，须全面顾及海平面变化负荷形变效应。

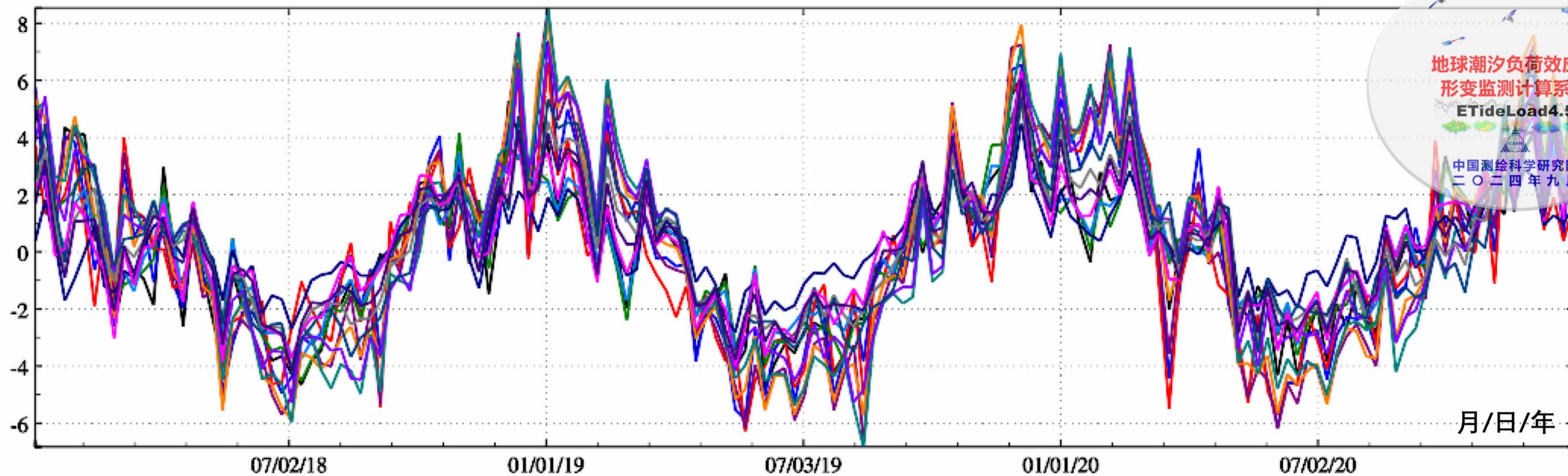


中国沿海12座验潮站处海平面变化负荷效应-地面大地高周变化mm

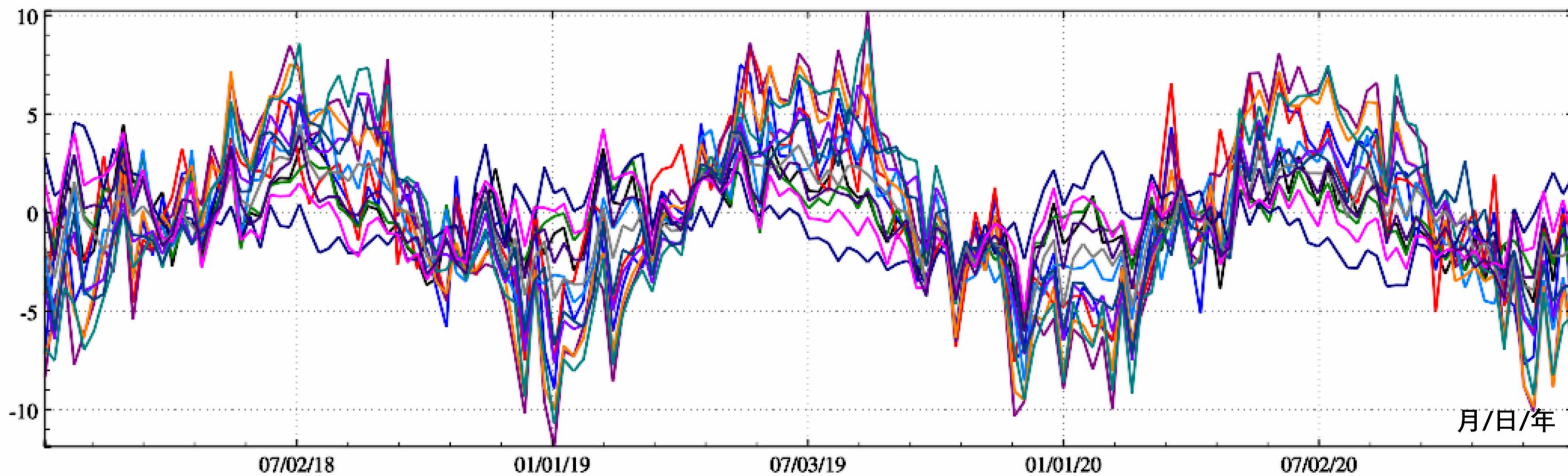


中国沿海12座验潮站处海平面变化负荷效应-重力梯度周变化10 μ E

海岸带区域1cm/10 μ Gal水平的大地测量，须全面顾及海平面变化负荷形变效应。

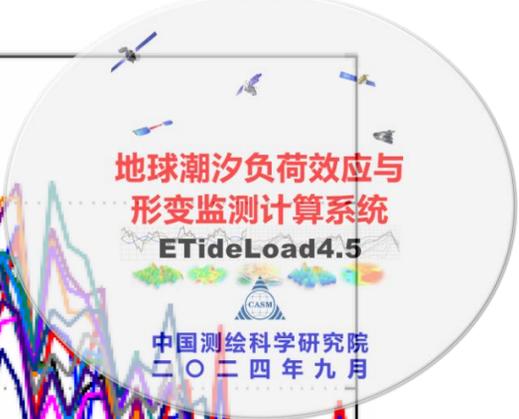
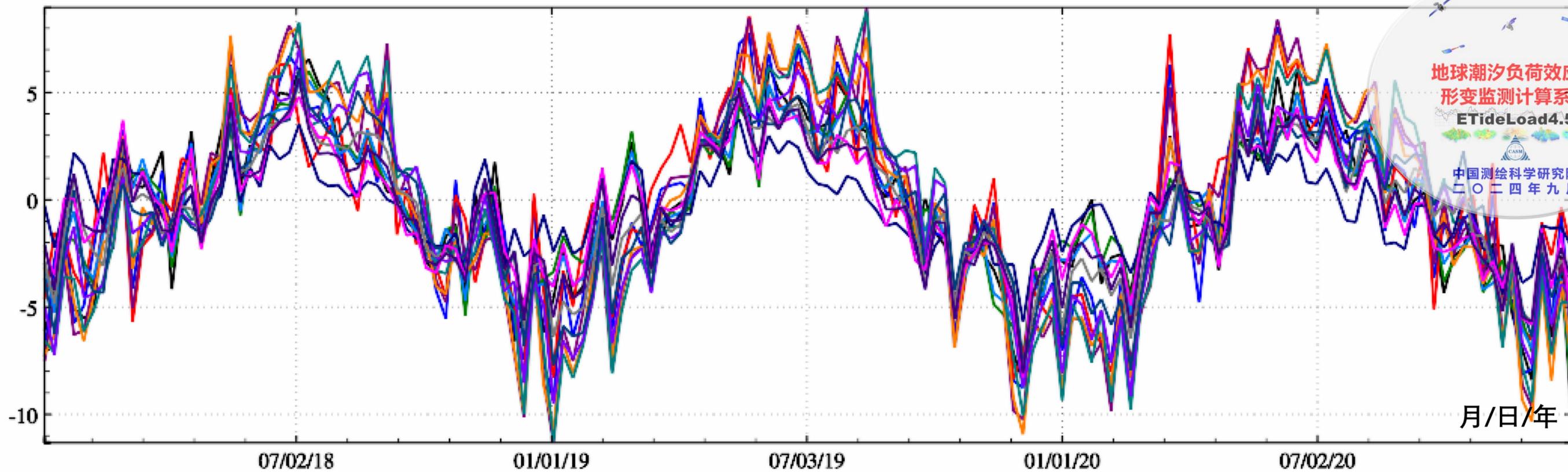


中国大陆地面大气压变化负荷形变 (2~180阶) -大地水准面变化mm

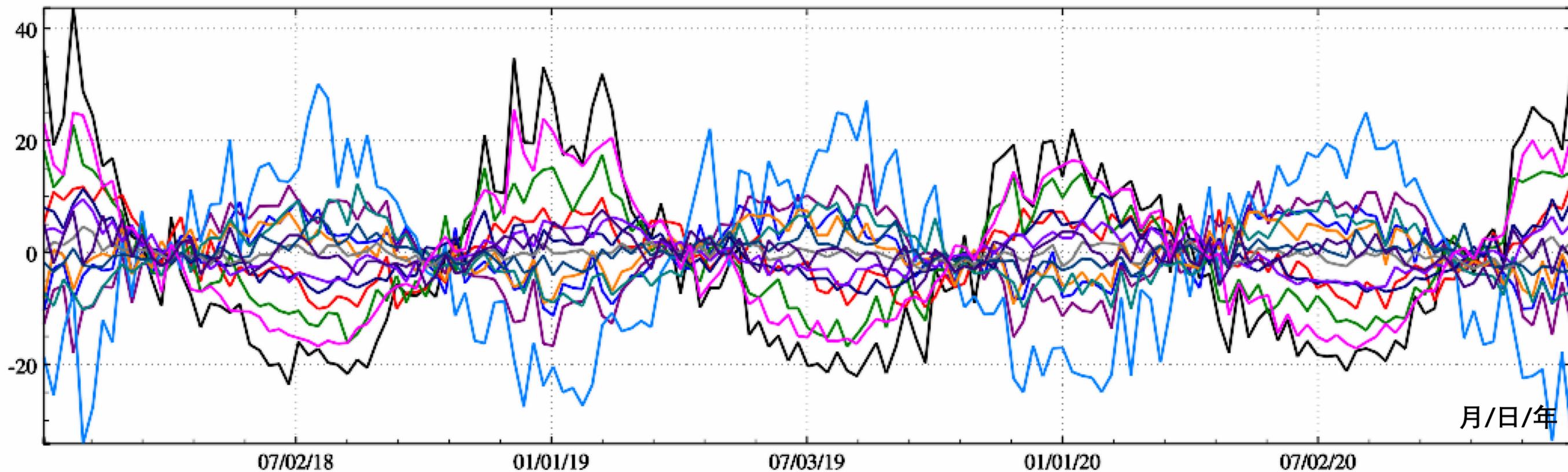


中国大陆地面大气压变化负荷形变 (2~180阶) -地面重力变化 μGal

全球范围内1cm水平的大地测量，都须全面顾及地面大气压变化负荷形变效应。

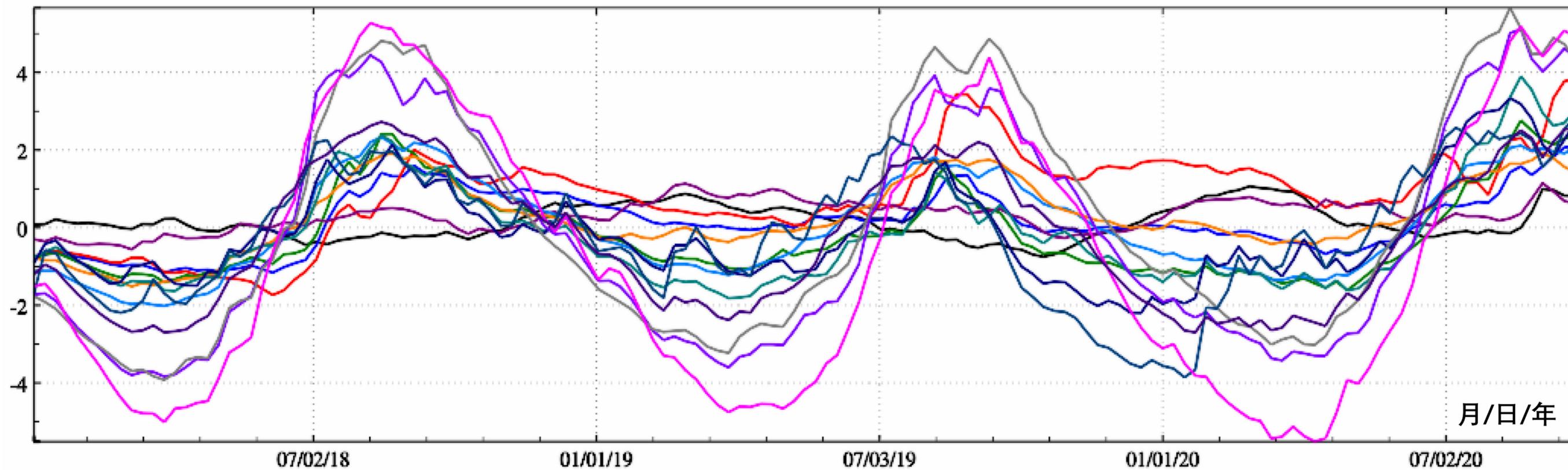


中国大陆地面大气压变化负荷形变 (2~180阶) -地面大地高变化mm

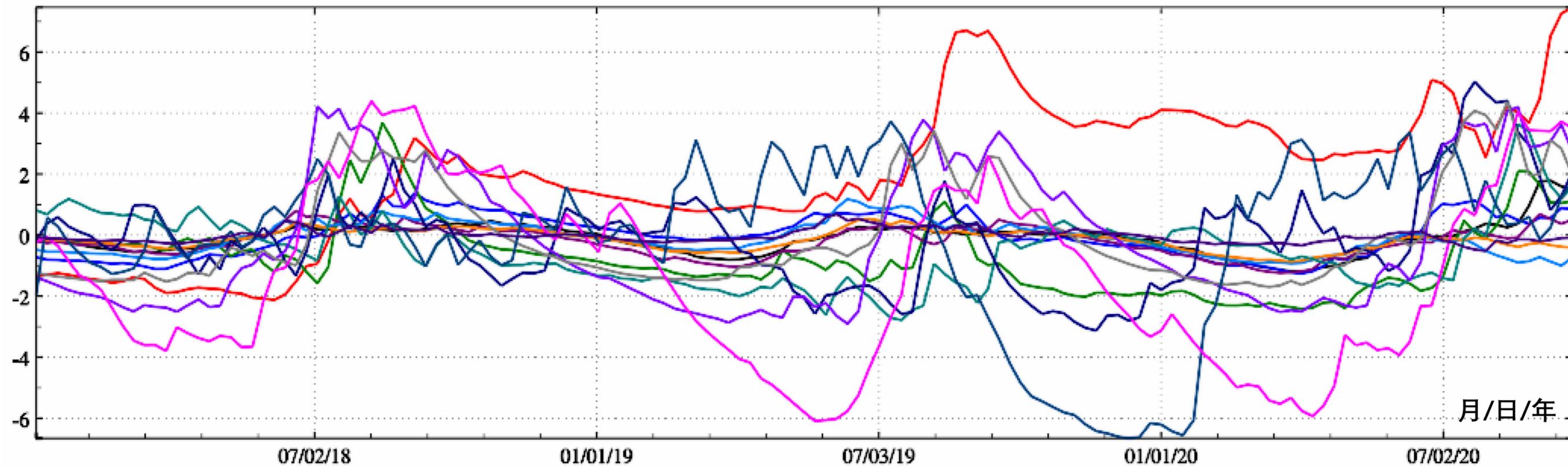


中国大陆地面大气压变化负荷形变 (2~180阶) -重力梯度变化10 μ E

全球范围内1cm水平的大地测量，都须全面顾及地面大气压变化负荷形变效应。

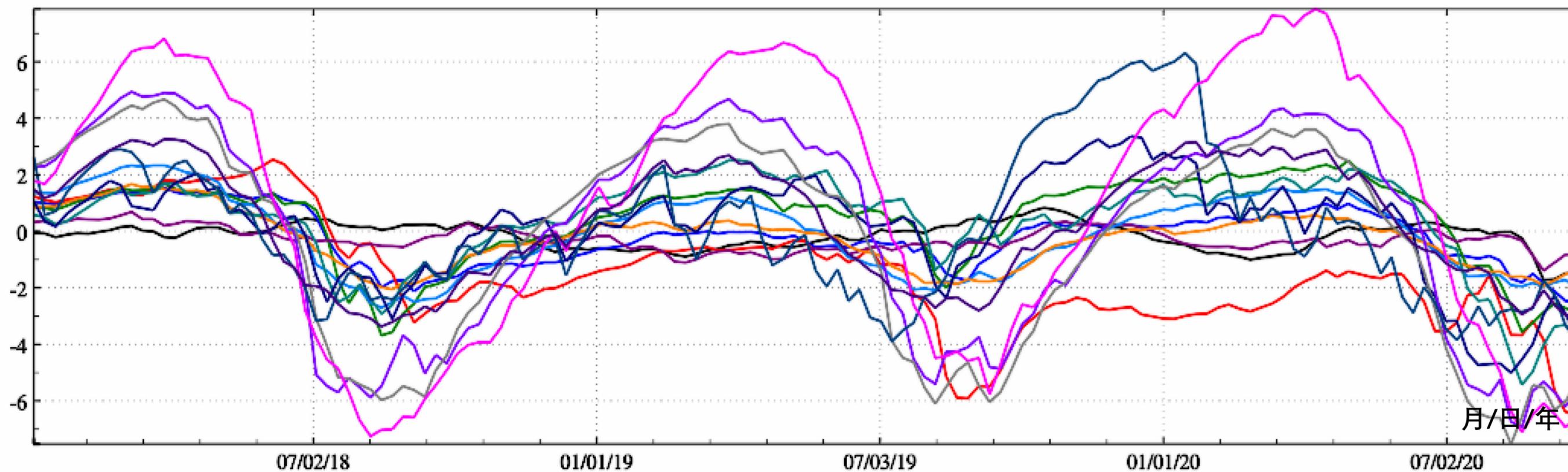


中国大陆陆地水变化负荷形变 (2~720阶) -大地水准面变化mm

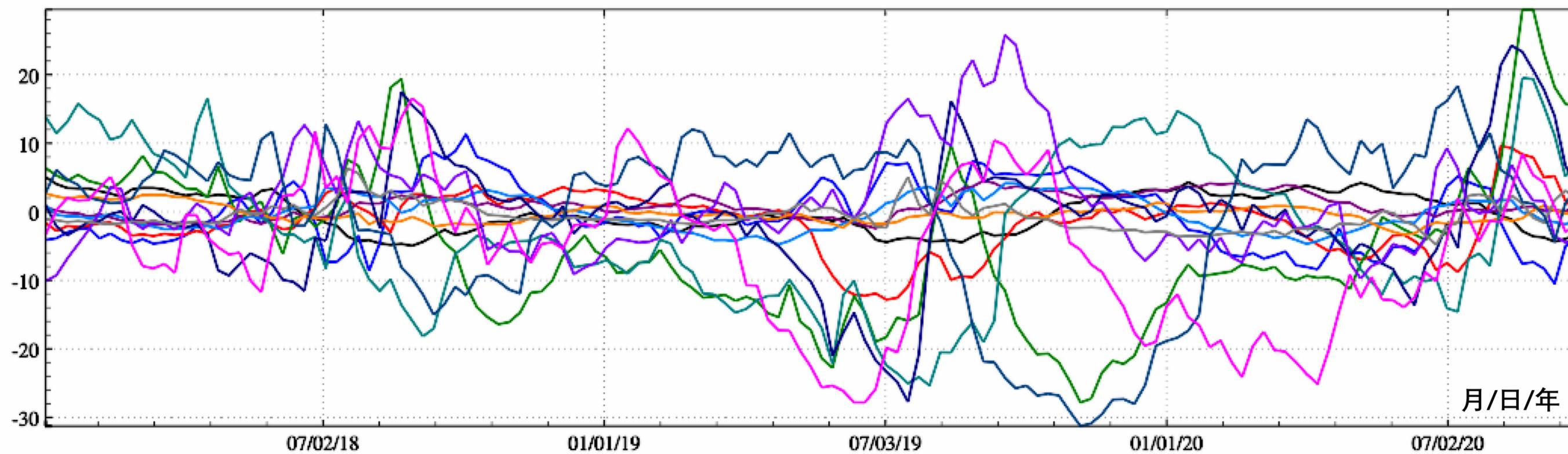


中国大陆土壤水变化负荷形变 (2~720阶) -地面重力变化 μGal

1cm/10 μGal 水平的大地测量, 也需顾及陆地水变化负荷形变效应。



中国大陆陆地水变化负荷形变 (2~720阶) -地面大地高变化mm



中国大陆陆地水变化负荷形变 (2~720阶) -重力梯度变化10μE

1cm/10μGal水平的大地测量，也需顾及陆地水变化负荷形变效应。

区域残差地表负荷形变场格林积分法计算

打开文件 结果保存 设置参数输入 计算信息保存 查看样例

区域残差地表负荷形变场格林积分计算 | 江河湖库水全要素大地测量负荷效应计算 | 残差负荷形变场时间序列批量计算 | 负荷格林函数与负荷效应空域积分算法

选择计算点文件格式
离散计算点文件

地表负荷类型 陆地水等效水高

计算信息保存

打开空间计算点文件

计算点头文件占据行数 1

记录中高度属性列序号 4

打开负荷等效水高残差格网文件

选择影响类型

- 高程异常(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mE)

>> [目标]由区域大气压、陆地水或海平面变化非潮汐负荷格网，利用[球谐综合法模型等效水高与调和常数计算]程序，计算并移去负荷模型值，获得残差负荷等效水高格网；按负荷格林函数积分算法，计算残差负荷形变场及时变重力场参数；再由[球谐综合法负荷形变场及时变重力场计算程序]，计算并恢复负荷效应模型值，从而实现高分辨率区域负荷形变场及时变重力场的高精度逼近。

** 计算海平面变化负荷效应时，输入计算点的高度为正（常）高；计算大气或陆地水负荷效应时，输入计算点相对于地面的高度。

>> 从界面上方三个控件按钮中选择功能模块...

>> [功能]由移去全球负荷球谐系数模型值的区域大气压、陆地水、海平面变化、江河湖库水、冰川雪山等地表环境负荷等效水高变化（cm）残差格网，按负荷格林函数积分法，计算地面或近地空间任意点高程异常（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mE）与水平重力梯度（NE北向/西向E）负荷效应的残差值。

** 程序要求地表负荷残差格网范围必须大于计算点分布范围，以吸收边缘效应。

>> 打开空间计算点文件 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadfmrntgreenintg/calcpnt.txt。

** 观察下方窗口文件信息，设置文件格式...

>> 打开负荷等效水高残差格网文件C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadfmrntgreenintg/swscSEP2018041112.dat。

>> 计算结果保存为C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadfmrntgreenintg/rntdfmrst.txt。

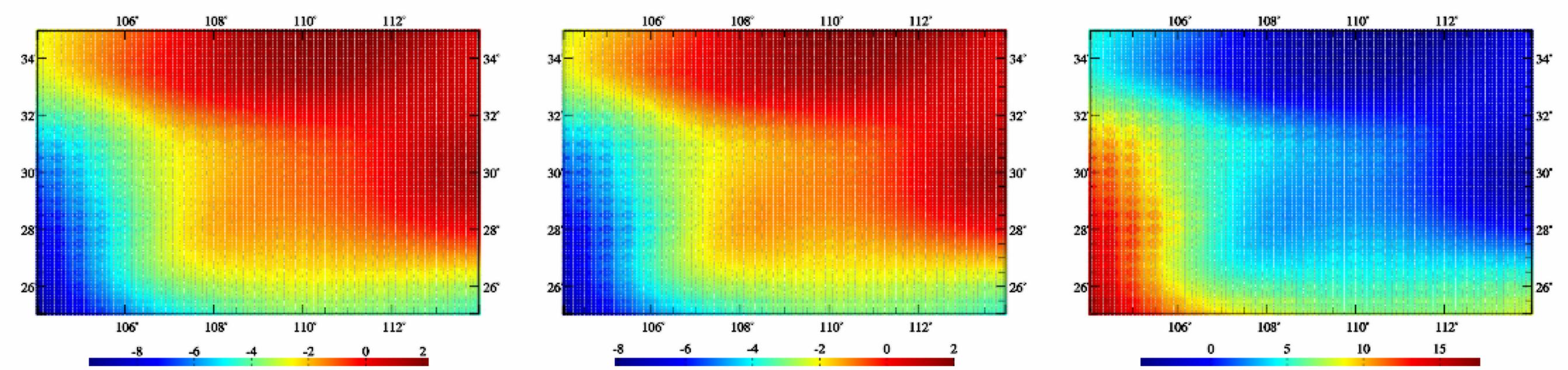
>> 参数设置结果已输入系统！

格林函数积分半径 400km

结果文件保存为 | 设置参数输入 | 开始计算

104.0	114.0	25.0	35.0	0.08333333	0.08333333				
1	104.041667	25.041667	0.000	-9.6989	-8.1037	17.6876	-13.5012		
2	104.125000	25.041667	0.000	-9.5902	-8.0321	17.5344	-15.4497		
3	104.208333	25.041667	0.000	-8.9396	-7.3585	16.0684	-9.0770		
4	104.291667	25.041667	0.000	-8.7528	-7.2036	15.7323	-8.8299		
5	104.375000	25.041667	0.000	-9.1229	-7.6355	16.6502	-14.4207		
6	104.458333	25.041667	0.000	-8.8982	-7.4201	16.1778	-11.8868		
7	104.541667	25.041667	0.000	-8.7674	-7.2910	15.9061	-11.7561		
8	104.625000	25.041667	0.000	-8.6426	-7.2020	15.7140	-13.1801		
9	104.708333	25.041667	0.000	-8.0863	-6.6312	14.4744	-8.0411		
10	104.791667	25.041667	0.000	-7.9032	-6.4783	14.1428	-7.7783		
11	104.875000	25.041667	0.000	-8.1856	-6.8100	14.8419	-12.1201		
12	104.958333	25.041667	0.000	-7.9711	-6.6078	14.3986	-9.9602		

提取负荷形变 | 图形绘制



高程异常变化(mm)

地面重力变化(μGal)

地面大地高变化(mm)

区域残差地表负荷形变场格林积分法计算

打开文件 结果保存 设置参数输入 计算信息保存 查看样例

区域残差地表负荷形变场格林积分计算

江河湖库水全要素大地测量负荷效应计算

残差负荷形变场时间序列批量计算

负荷格林函数与负荷效应空域积分算法

选择计算点文件格式

计算面高度格网

地表负荷类型 陆地水等效水高

计算信息保存

打开计算面高度格网文件

打开负荷等效水高残差格网文件

选择影响类型

- 高程异常(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mE)

>> 完成计算!
 >> 结束时间: 2023-08-23 19:55:35
 >> [功能]由移去全球负荷球谐系数模型值的区域大气压、陆地水、海平面变化、江河湖库水、冰川雪山等地表环境负荷等效水高变化(cm)残差格网,按负荷格林函数积分法,计算地面或近地空间任意点高程异常(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mE)与水平重力梯度(NE北向/西向E)负荷效应的残差值。
 ** 程序要求地表负荷残差格网范围必须大于计算点分布范围,以吸收边缘效应。

>> 打开计算面高度格网文件 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadfmrntgreenintg/zero3m.dat.
 >> 打开负荷等效水高残差格网文件C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadfmrntgreenintg/swscSEP2018041112.dat.
 >> 计算结果保存为C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadfmrntgreenintg/rntdfmgrd.txt.

>> 参数设置结果已输入系统!
 ** 点击[开始运算]控件按钮,或[开始运算]工具按钮.....
 >> 开始时间: 2023-08-23 19:56:30
 >> 完成计算!
 >> 结束时间: 2023-08-23 19:56:37

格林函数积分半径 400km

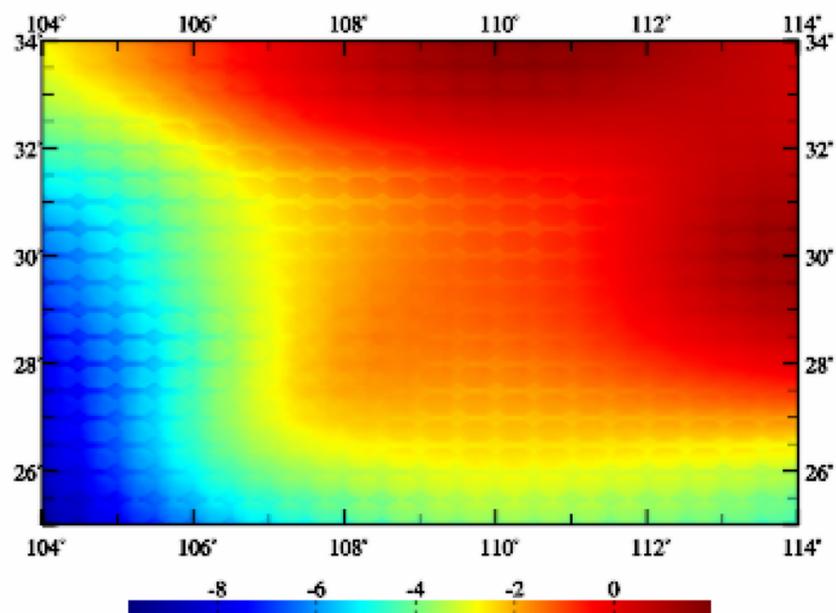
结果文件保存为

设置参数输入

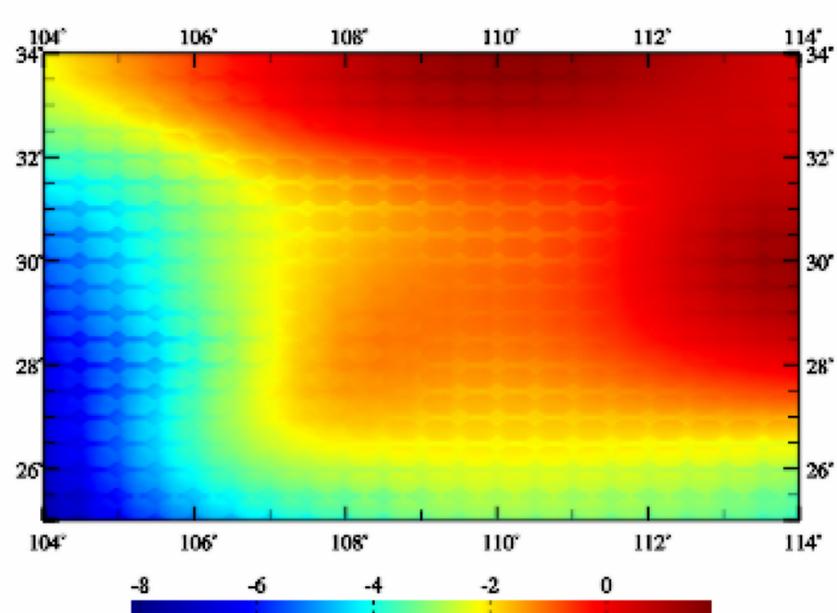
开始计算

C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadfmrntgreenintg/rntdfmgrd.ksi
 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadfmrntgreenintg/rntdfmgrd.gra
 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadfmrntgreenintg/rntdfmgrd.dpr
 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadfmrntgreenintg/rntdfmgrd.grr

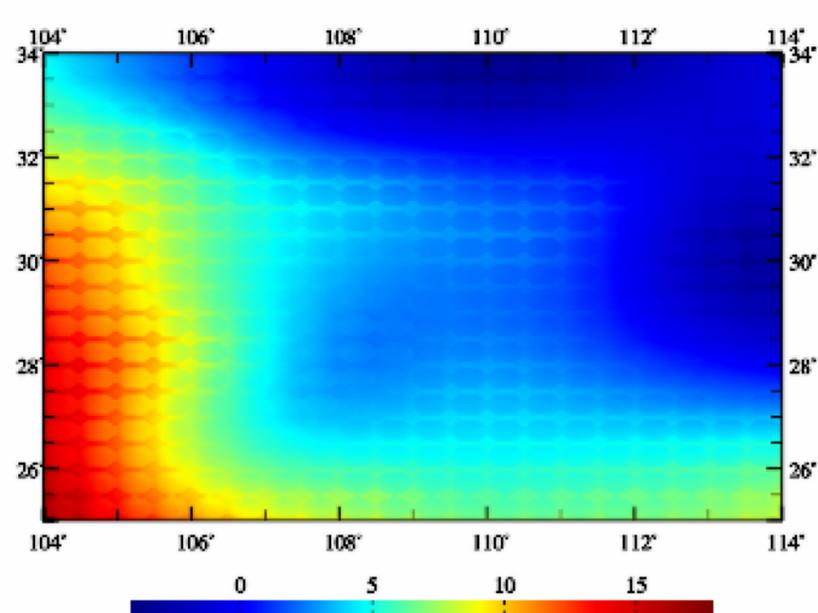
提取负荷形变 图形绘制



高程异常变化(mm)



地面重力变化(μGal)



地面大地高变化(mm)

江河湖库水全要素大地测量负荷效应计算

区域残差地表负荷形变场格林积分计算

江河湖库水全要素大地测量负荷效应计算

残差负荷形变场时间序列批量计算

负荷格林函数与负荷效应空域积分算法

选择计算点文件格式

离散计算点文件

打开空间计算点文件

计算点头文件占据行数 1

记录中高度属性列序号 4

打开内陆水体等效水高格网文件

选择影响类型

- 高程异常(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mE)

提取负荷形变

图形绘制

>> [功能]将江河湖库水、冰川雪山等内陆水体变化用负荷等效水高变化格网 (cm) 表示, 按格林函数积分算法, 计算地面或近地空间任意点高程异常 (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mE) 与水平重力梯度 (NE北向/西向E) 的负荷形变效应。

** 这里的计算的高度特指计算点相对于水体表面的高度。

** 某一区域内同一采样历元时刻的多个水体变化等效水高格网可直接相加, 再进行格林函数积分计算。

>> 打开空间计算点文件 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadfmrntgreenintg/lakecalcpt.txt。

** 观察下方窗口文件信息, 设置文件格式...

>> 打开内陆水体等效水高格网文件C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadfmrntgreenintg/lakechgcm.dat。

>> 计算结果保存为C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadfmrntgreenintg/lakedfmrst.txt。

>> 参数设置结果已输入系统!

** 点击[开始运算]控件按钮, 或[开始运算]工具按钮.....

>> 开始时间: 2023-08-23 19:10:15

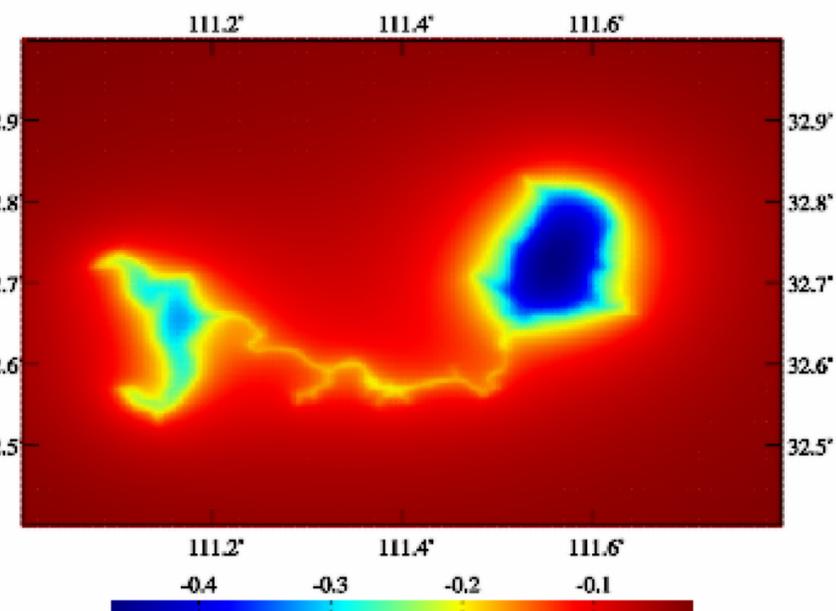
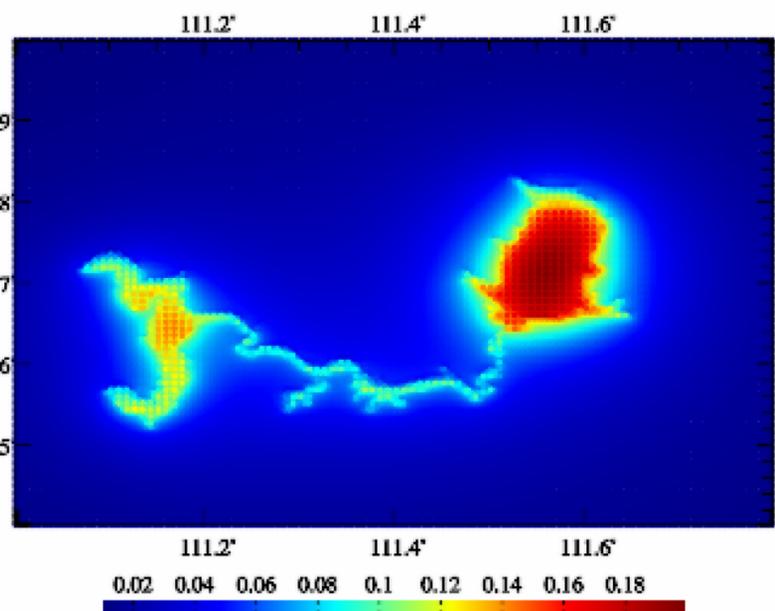
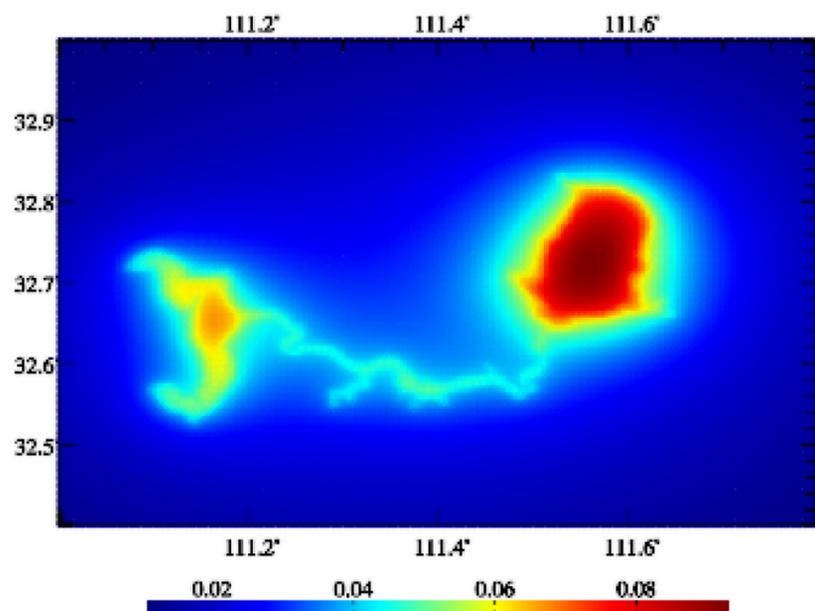
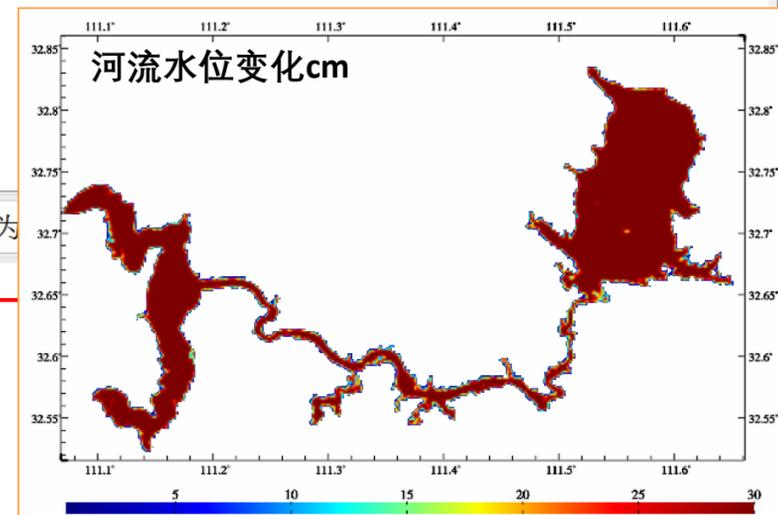
>> 完成计算!

>> 结束时间: 2023-08-23 19:16:53

格林函数积分半径 100km

结果文件保存为

	111.00000000	111.80000000	32.40000000	33.00000000	0.00416667	0.00416667	
1	111.0020833	32.4020833	0.000	0.0130	0.0138	-0.0308	0.1312
2	111.0062500	32.4020833	0.000	0.0131	0.0140	-0.0311	0.1340
3	111.0104167	32.4020833	0.000	0.0132	0.0141	-0.0313	0.1372
4	111.0145833	32.4020833	0.000	0.0133	0.0142	-0.0316	0.1405
5	111.0187500	32.4020833	0.000	0.0134	0.0143	-0.0318	0.1433
6	111.0229167	32.4020833	0.000	0.0134	0.0144	-0.0321	
7	111.0270833	32.4020833	0.000	0.0135	0.0146	-0.0324	
8	111.0312500	32.4020833	0.000	0.0136	0.0147	-0.0326	
9	111.0354167	32.4020833	0.000	0.0137	0.0148	-0.0329	
10	111.0395833	32.4020833	0.000	0.0138	0.0149	-0.0331	
11	111.0437500	32.4020833	0.000	0.0139	0.0151	-0.0334	
12	111.0479167	32.4020833	0.000	0.0140	0.0152	-0.0337	



高程异常变化(mm)

地面重力变化(μGal)

地面大地高变化(mm)

计算信息保存

江河湖库水全要素大地测量负荷效应计算

区域残差地表负荷形变场格林积分计算

江河湖库水全要素大地测量负荷效应计算

残差负荷形变场时间序列批量计算

负荷格林函数与负荷效应空域积分算法

选择计算点文件格式

计算面高度格网

打开计算面高度格网文件

打开内陆水体等效水高格网文件

选择影响类型

- 高程异常(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mE)

>> 结束时间: 2023-08-23 20:05:14
 >> [功能]将江河湖库水、冰川雪山等内陆水体变化用负荷等效水高变化格网 (cm) 表示, 按格林函数积分算法, 计算地面或近地空间任意点高程异常 (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mE) 与水平重力梯度 (NE北向/西向E) 的负荷形变效应。

** 这里的计算的高度特指计算点相对于水体表面的高度。
 ** 某一区域内同一采样历元时刻的多个水体变化等效水高格网可直接相加, 再进行格林函数积分计算。

>> 打开计算面高度格网文件 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadfmrntgreenintg/lakecalcpt.dat.

>> 打开内陆水体等效水高格网文件C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadfmrntgreenintg/lakechgcm.dat.

>> 计算结果保存为C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadfmrntgreenintg/lakedfmgrd.txt.

>> 参数设置结果已输入系统!

** 点击[开始运算]控件按钮, 或[开始运算]工具按钮.....

>> 开始时间: 2023-08-23 20:09:40

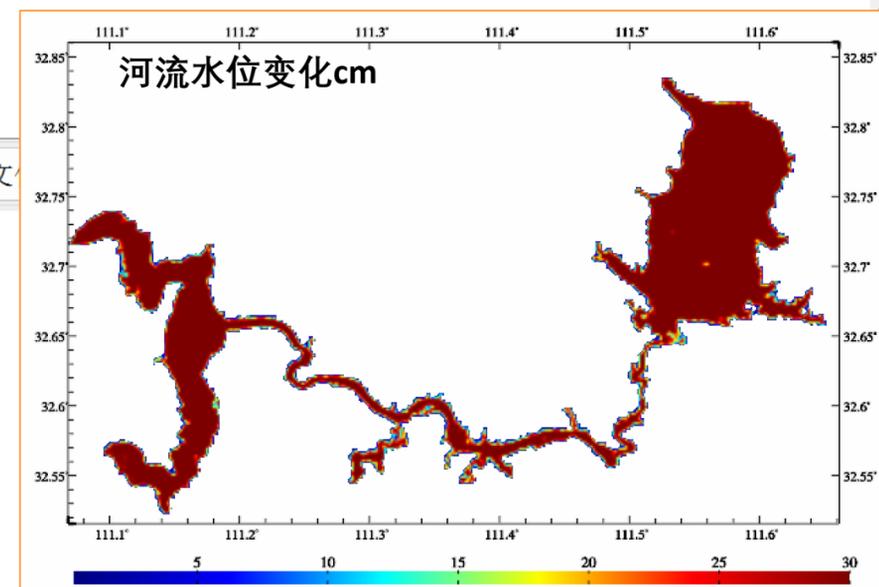
>> 完成计算!

>> 结束时间: 2023-08-23 20:15:47

格林函数积分半径 100km

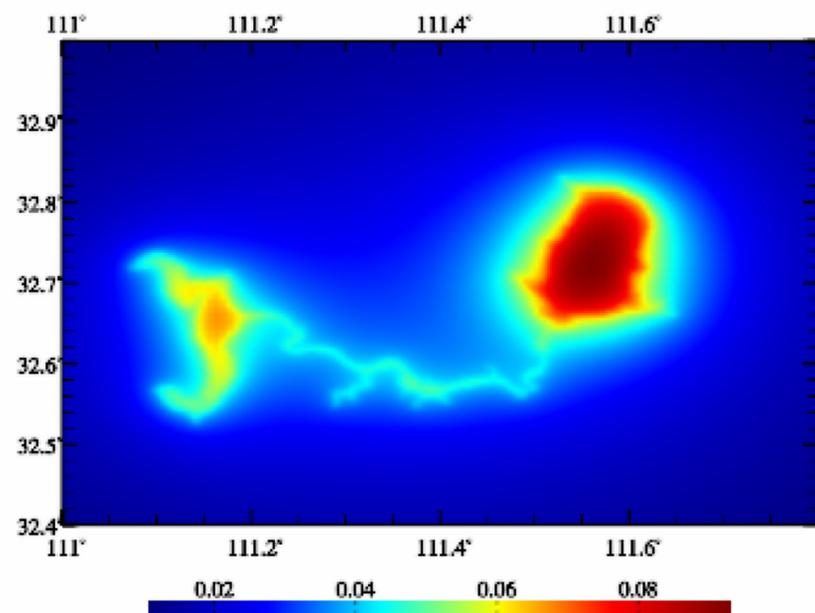
结果文

C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadfmrntgreenintg/lakedfmgrd.ksi
 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadfmrntgreenintg/lakedfmgrd.gra
 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadfmrntgreenintg/lakedfmgrd.dpr
 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadfmrntgreenintg/lakedfmgrd.grr

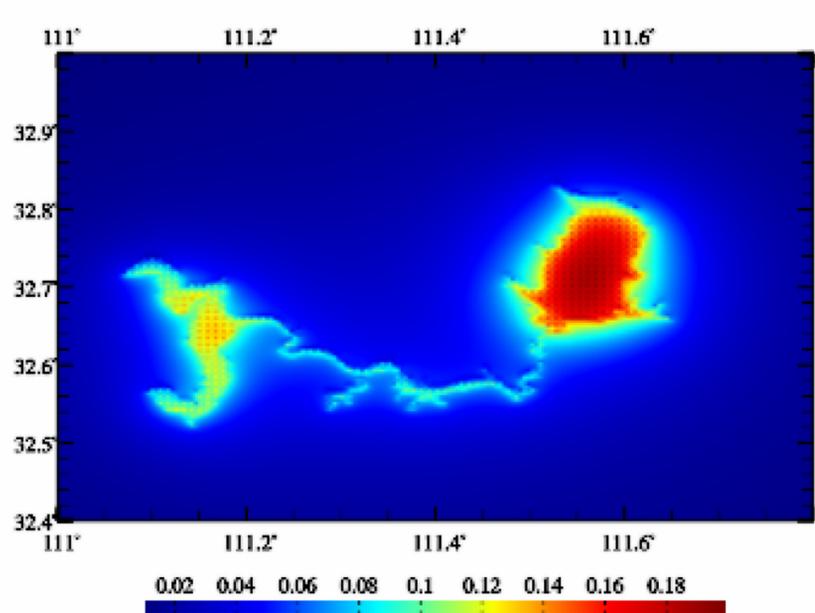


提取负荷形变

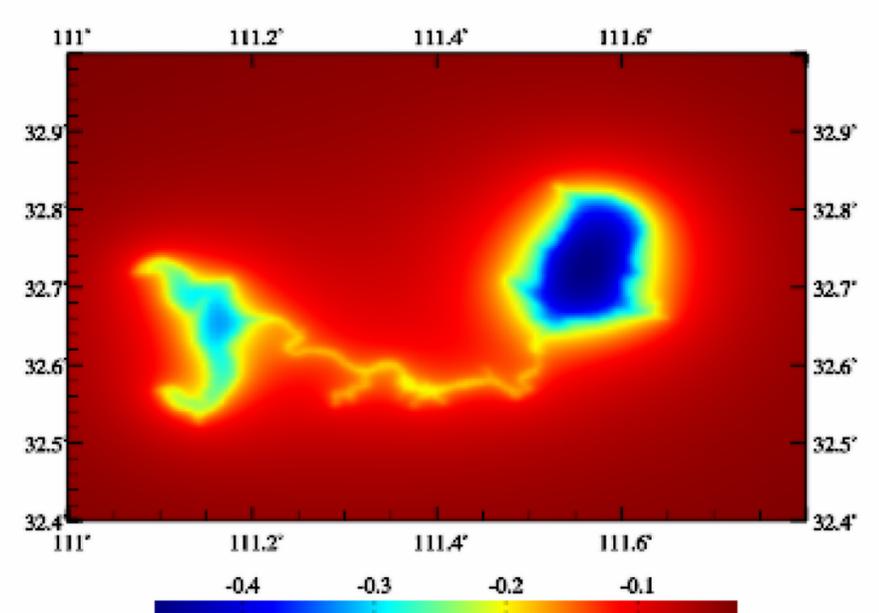
图形绘制



高程异常变化(mm)



地面重力变化(μGal)



地面大地高变化(mm)

残差负荷形变场时间序列批量计算

区域残差地表负荷形变场格林积分计算

江河湖库水全要素大地测量负荷效应计算

残差负荷形变场时间序列批量计算

负荷格林函数与负荷效应空域积分算法

选择计算点文件格式

离散计算点文件

打开地面计算点文件

计算点头文件占据行数 1

记录中高度属性列序号 4

打开任一等效水高残差格网时序文件

设置格网时序文件名通配符

文件名中首个通配符序号 8

文件名中连续通配符总数 10

选择影响类型

- 高程异常(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mE)

地表负荷类型 陆地水等效水高

** 按通配符搜索到的等效水高格网时序文件:

```

C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadfmrntgreenintg/swscSEP2018041112 dat
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadfmrntgreenintg/swscSEP2018041812 dat
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadfmrntgreenintg/swscSEP2018042512 dat
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadfmrntgreenintg/swscSEP2018050212 dat

```

>> 通过匹配找到4个等效水高格网时序文件。

>> 参数设置结果已输入系统!

** 点击[开始运算]控件按钮, 或[开始运算]工具按钮.....

** 计算过程需要等待... 期间可去结果时序文件目录C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadfmrntgreenintg/loadtmsque, 查看计算进度!

** 每个结果文件头文件最后1列为实例后的残差负荷等效水高格网时序文件名通配符, 表示该文件采样历元时刻。

>> 开始时间: 2023-08-23 20:18:39

>> 完成4个残差负荷形变场时序文件计算!

>> 结束时间: 2023-08-23 20:18:54

格林函数积分半径 300km

创建结果保存目录

设置参数输入

开始计算

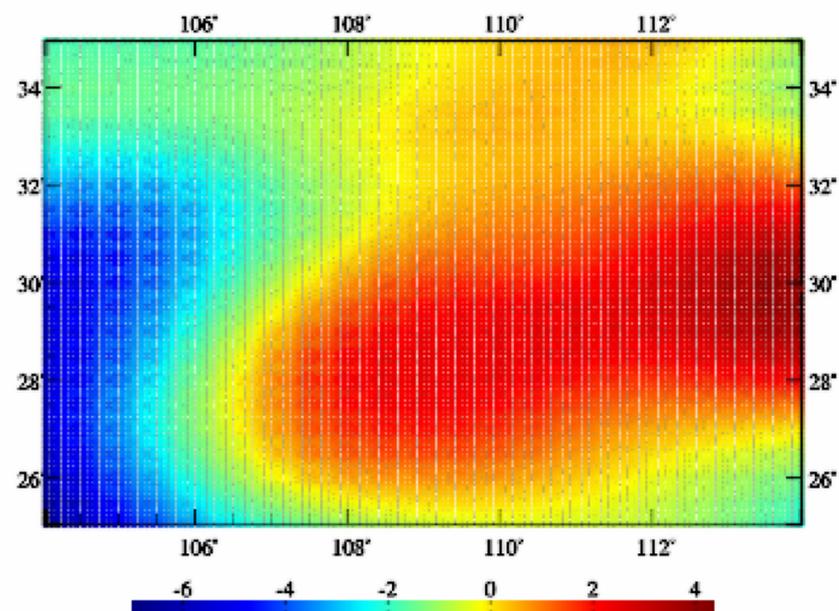
```

C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadfmrntgreenintg/loadtmsque/rntGreen2018041112.txt
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadfmrntgreenintg/loadtmsque/rntGreen2018041812.txt
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadfmrntgreenintg/loadtmsque/rntGreen2018042512.txt
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadfmrntgreenintg/loadtmsque/rntGreen2018050212.txt

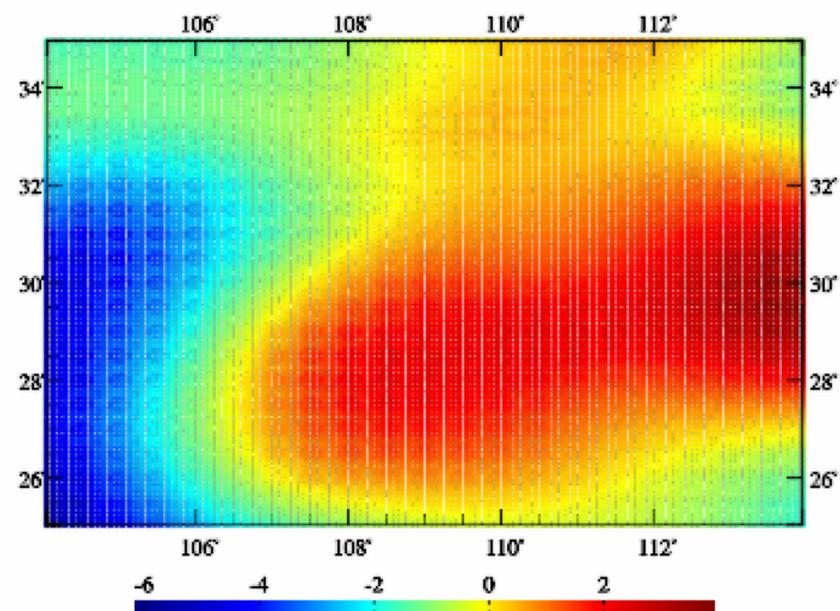
```

提取负荷形变

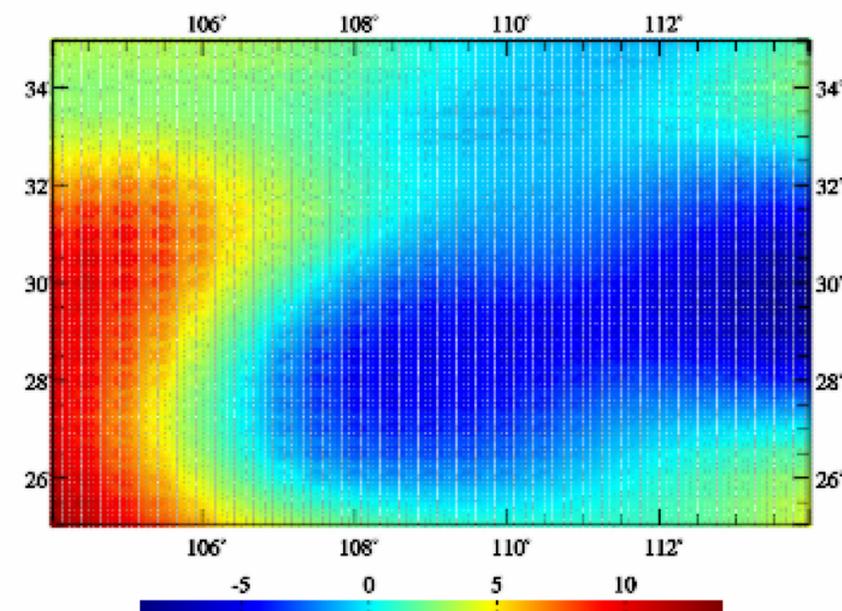
图形绘制 ↓



高程异常变化(mm)



地面重力变化(μGal)



地面大地高变化(mm)

残差负荷形变场时间序列批量计算

区域残差地表负荷形变场格林积分计算

江河湖库水全要素大地测量负荷效应计算

残差负荷形变场时间序列批量计算

负荷格林函数与负荷效应空域积分算法

选择计算点文件格式

计算面高度格网

地表负荷类型 陆地水等效水高

计算信息保存

打开计算面高度格网文件

打开任一等效水高残差格网时序文件

设置格网时序文件名通配符

文件名中首个通配符序号 8

文件名中连续通配符总数 10

选择影响类型

- 高程异常(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mE)

>> [功能]由移去全球负荷球谐系数模型值的区域大气压、陆地水、海平面变化、江河湖库水、冰川雪山等地表环境负荷等效水高变化 (cm) 残差格网时间序列, 按格林函数积分算法, 计算全要素大地测量非潮汐残差负荷效应时间序列。负荷等效水高变化 (cm) 残差格网时间序列文件按指定的通配符提取。

** 残差负荷形变效应的采样历元时刻为负荷等效水高变化 (cm) 残差格网对应的采样历元时刻。

** 若计算江河湖库水、冰川雪山等负荷效应, 负荷类型请选择“陆地水等效水高”。

>> 打开计算面高度格网文件 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadfmrntgreenintg/zero3m.dat。

>> 打开任一等效水高残差格网时序文件C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadfmrntgreenintg/swscSEP2018041112.dat。

>> 创建结果文件保存目录C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadfmrntgreenintg/loadtmsgrd。

** 程序按用户选择的负荷效应类型, 输出残差负荷形变效应格网时间序列文件rntGreen*.???. 扩展名??? = ksi, gra, rga, dft, vdf, dph, dpr, nmh, grr或 hgd, 分别表示高程异常、地面重力、扰动重力、地倾斜向量、垂线偏差向量、水平位移向量、地面径向、地面正(常)高、扰动重力梯度或水平重力梯度向量残差负荷效应格网文件。

*为实例化后的负荷等效水高格网时间序列文件的通配符, 以标识负荷形变效应的采样历元时刻。

** 按通配符搜索到的等效水高格网时序文件:

C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadfmrntgreenintg/swscSEP2018041112.dat

C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadfmrntgreenintg/swscSEP2018041812.dat

格林函数积分半径 300km

创建结果保存目录

设置参数输入

开始计算

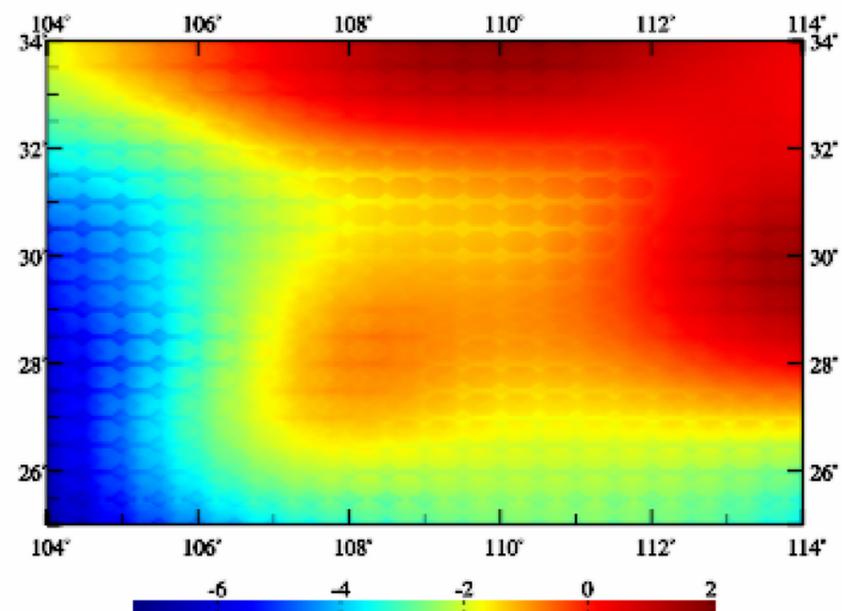
```

C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadfmrntgreenintg/loadtmsgrd/rntGreen2018041112.ksi
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadfmrntgreenintg/loadtmsgrd/rntGreen2018041112.gra
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadfmrntgreenintg/loadtmsgrd/rntGreen2018041112.dpr
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadfmrntgreenintg/loadtmsgrd/rntGreen2018041112.grr
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadfmrntgreenintg/loadtmsgrd/rntGreen2018041812.ksi
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadfmrntgreenintg/loadtmsgrd/rntGreen2018041812.gra
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadfmrntgreenintg/loadtmsgrd/rntGreen2018041812.dpr
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadfmrntgreenintg/loadtmsgrd/rntGreen2018041812.grr
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadfmrntgreenintg/loadtmsgrd/rntGreen2018042512.ksi
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadfmrntgreenintg/loadtmsgrd/rntGreen2018042512.gra
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadfmrntgreenintg/loadtmsgrd/rntGreen2018042512.dpr
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadfmrntgreenintg/loadtmsgrd/rntGreen2018042512.grr
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadfmrntgreenintg/loadtmsgrd/rntGreen2018050212.ksi

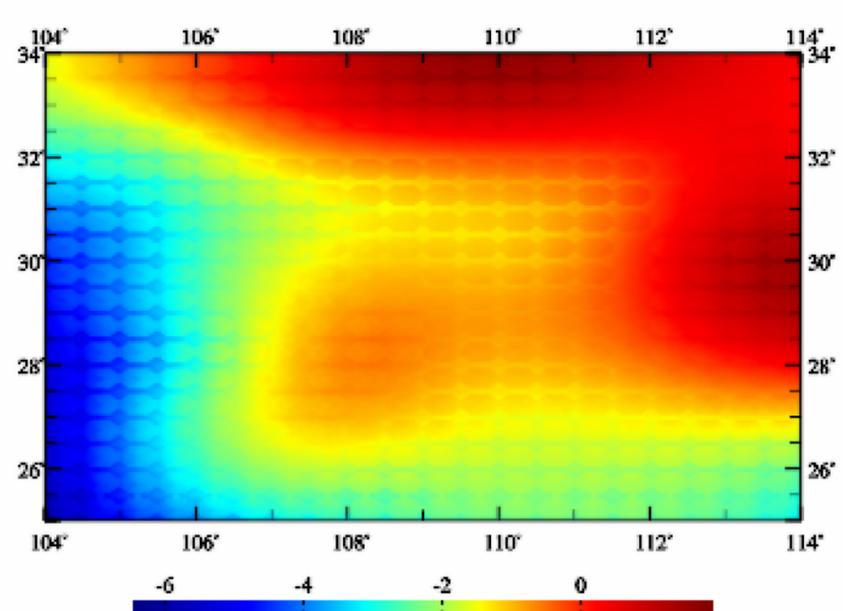
```

提取负荷形变

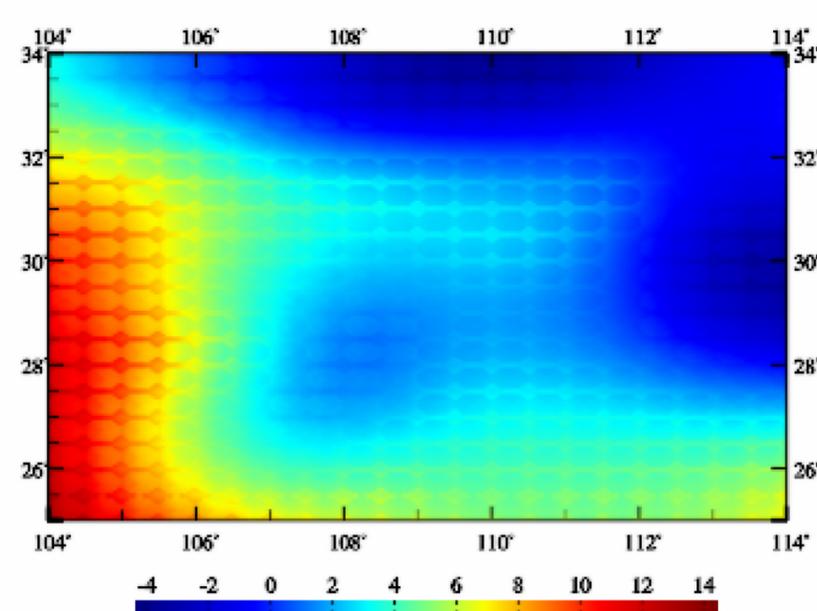
图形绘制



高程异常变化(mm)

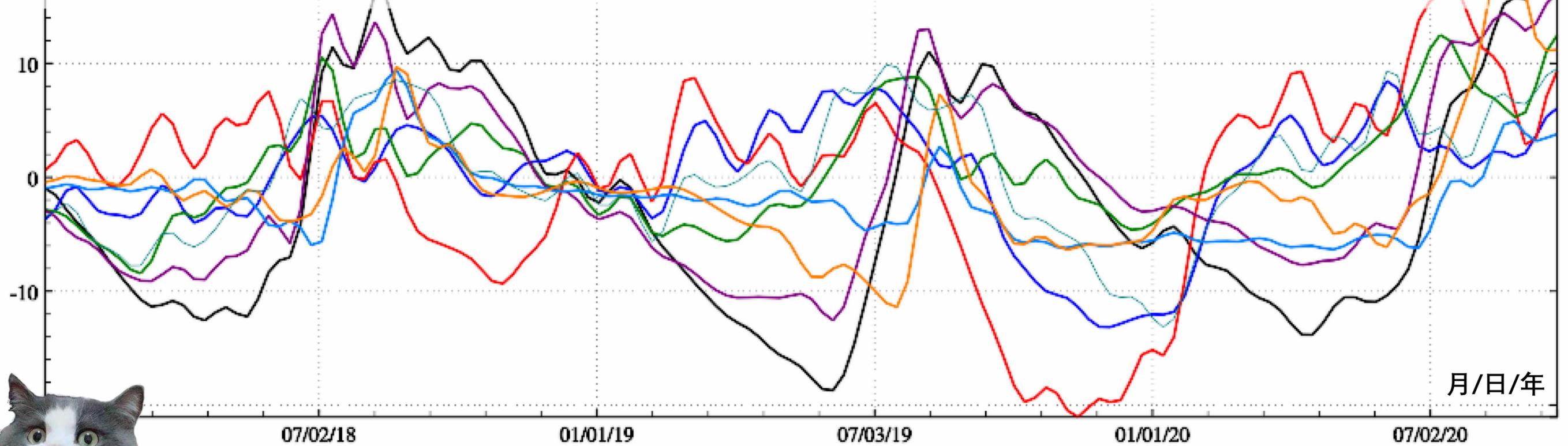


地面重力变化(μGal)

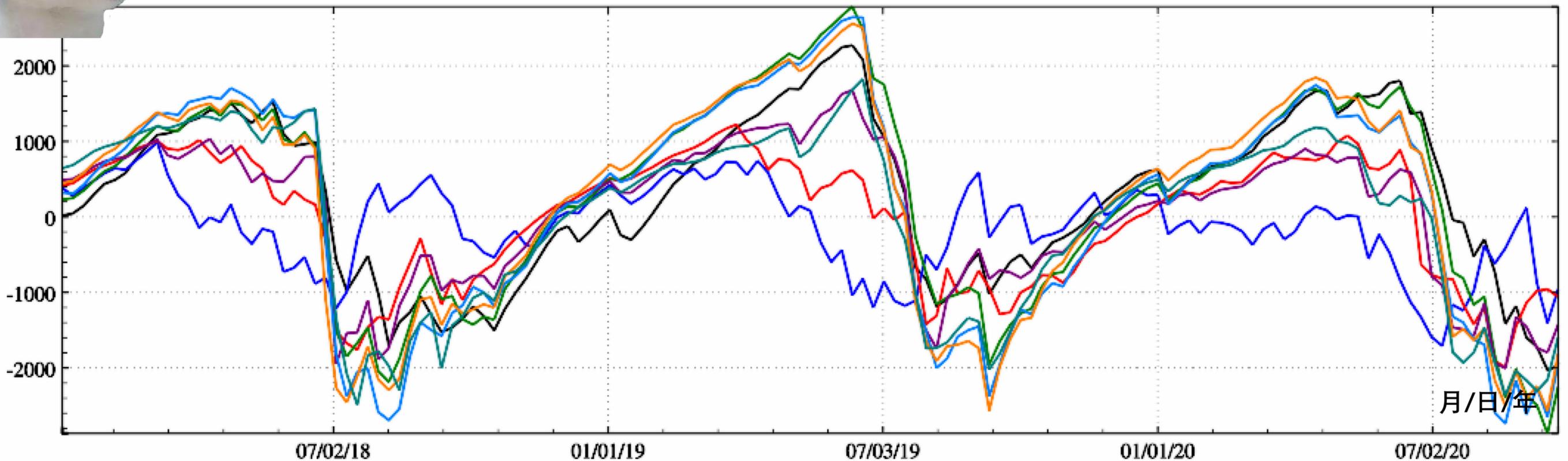


地面大地高变化(mm)

地面重力变化普遍超过 $20\mu\text{Gal}$ ，重力梯度变化普遍超过 5E 。这意味着，在 $10\mu\text{Gal}/5\text{E}$ 水平上，不存在重力或重力梯度不随时间变化的地面环境，需全面顾及各种非潮汐负荷效应。

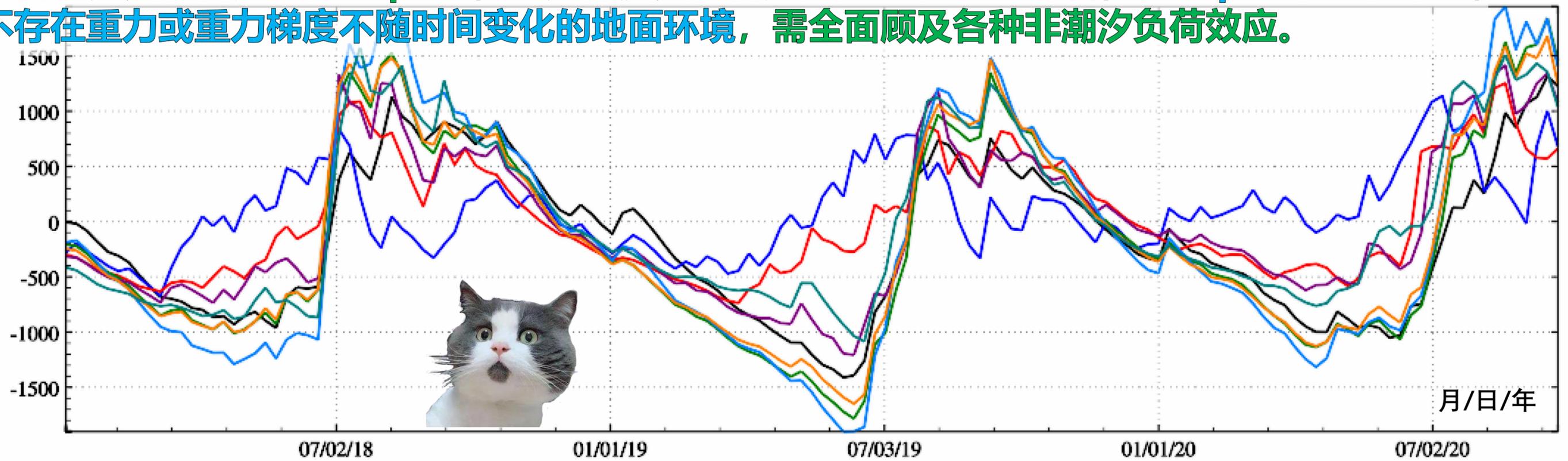


2018~2020年中国大陆 $30'\times 30'$ 残差土壤水变化负荷形变 (Green积分) -地面重力变化 μGal

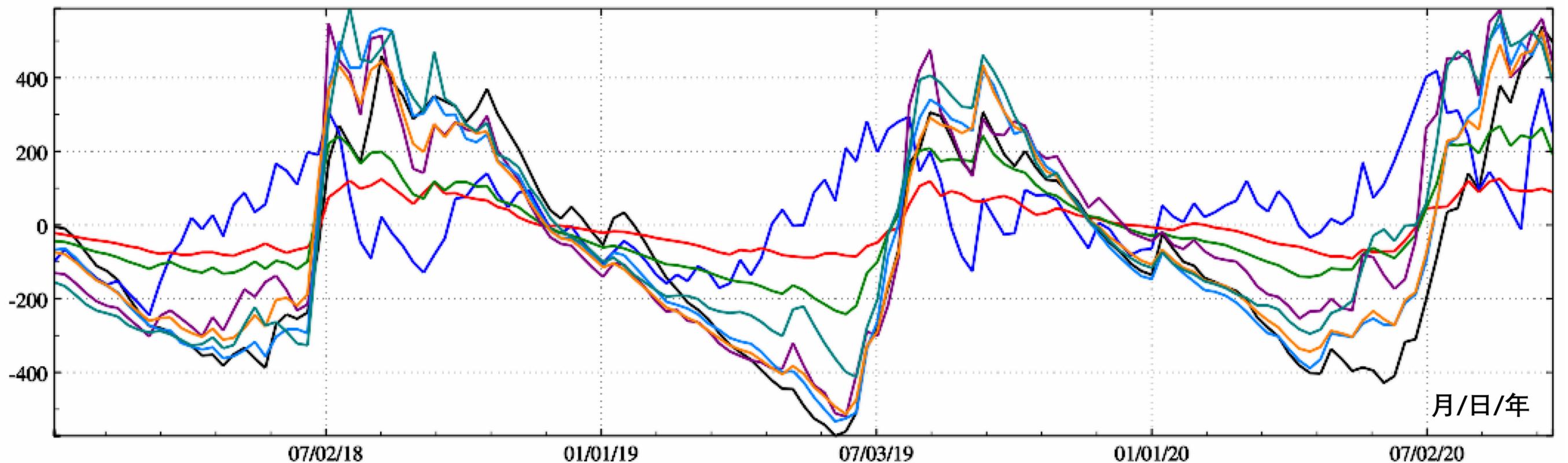


2018~2020年中国大陆 $30'\times 30'$ 残差土壤水变化负荷形变 (Green积分) -重力梯度变化 (径向, mE)

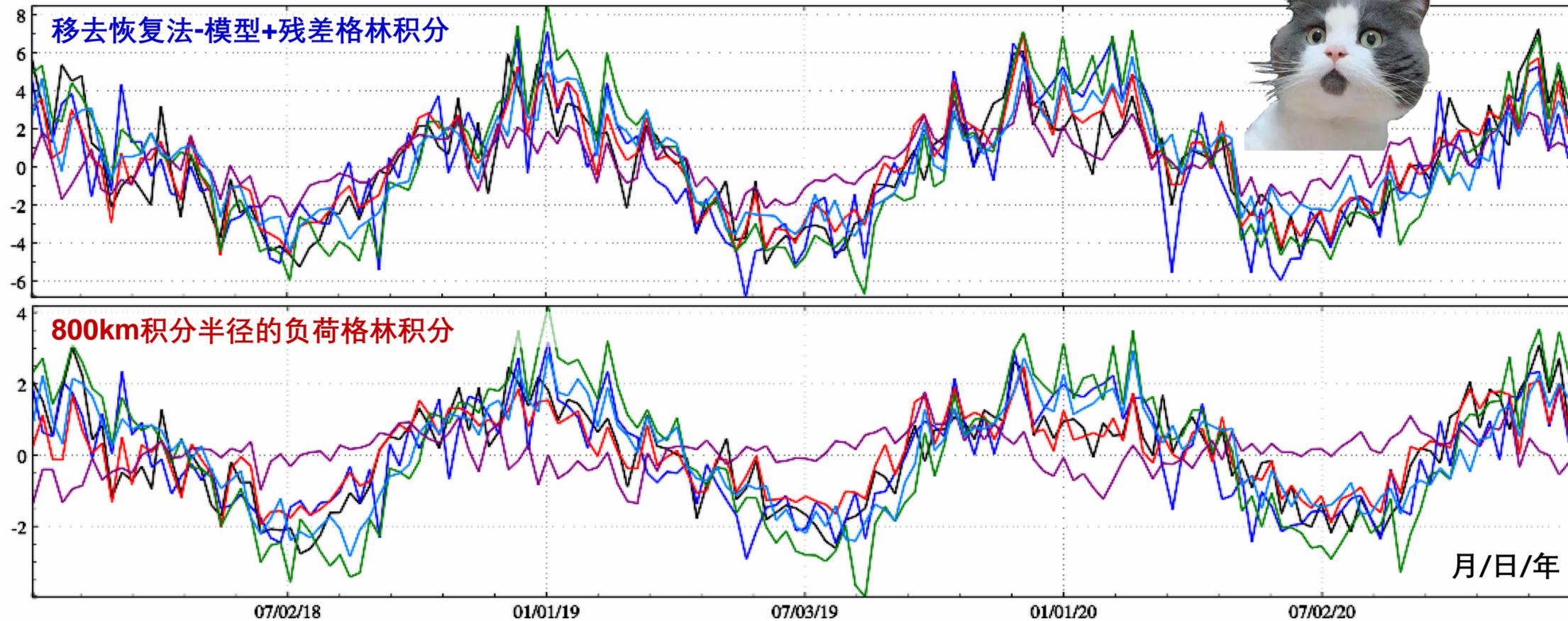
地面重力变化普遍超过 $20\mu\text{Gal}$ ，重力梯度变化普遍超过 5E 。这意味着，在 $10\mu\text{Gal}/5\text{E}$ 水平上，不存在重力或重力梯度不随时间变化的地面环境，需全面顾及各种非潮汐负荷效应。



2018~2020年中国大陆 $30'\times 30'$ 残差土壤水变化负荷形变 (Green积分) -水平重力梯度变化 (北向, mE)

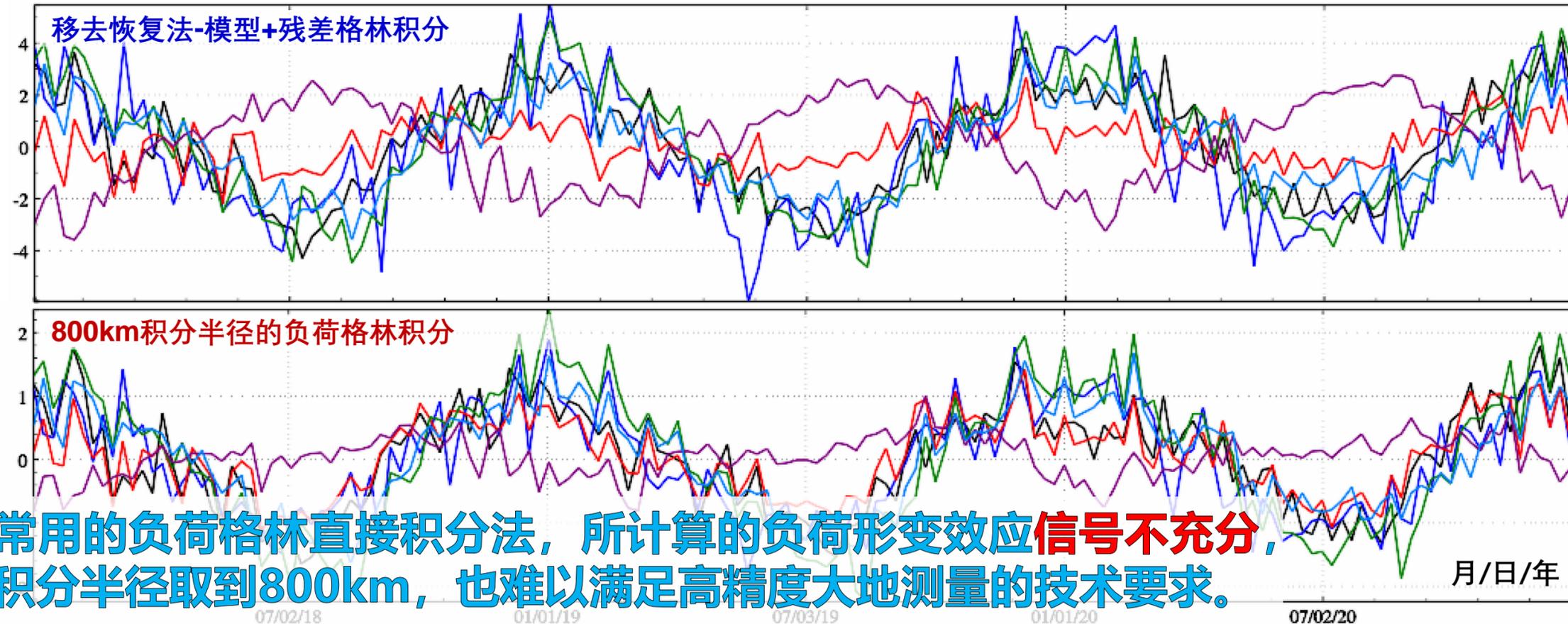


2018~2020年中国大陆 $30'\times 30'$ 残差土壤水变化负荷形变 (Green积分) -水平梯度变化 (西向, mE)



两种方案计算的中国大陆6座CORS站大气压负荷效应：大地水准面 (mm)

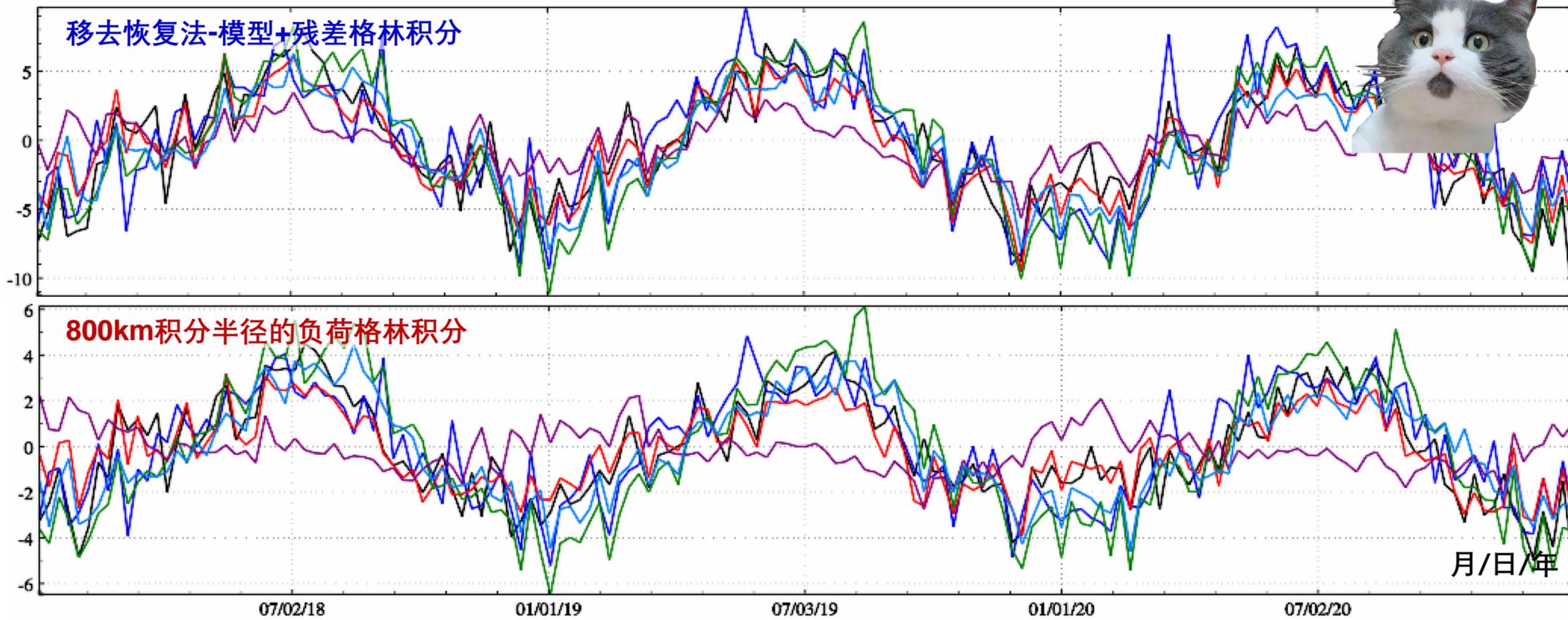
- UQAK
- HRBN
- NXHY
- DAIS
- LHAS
- YANG



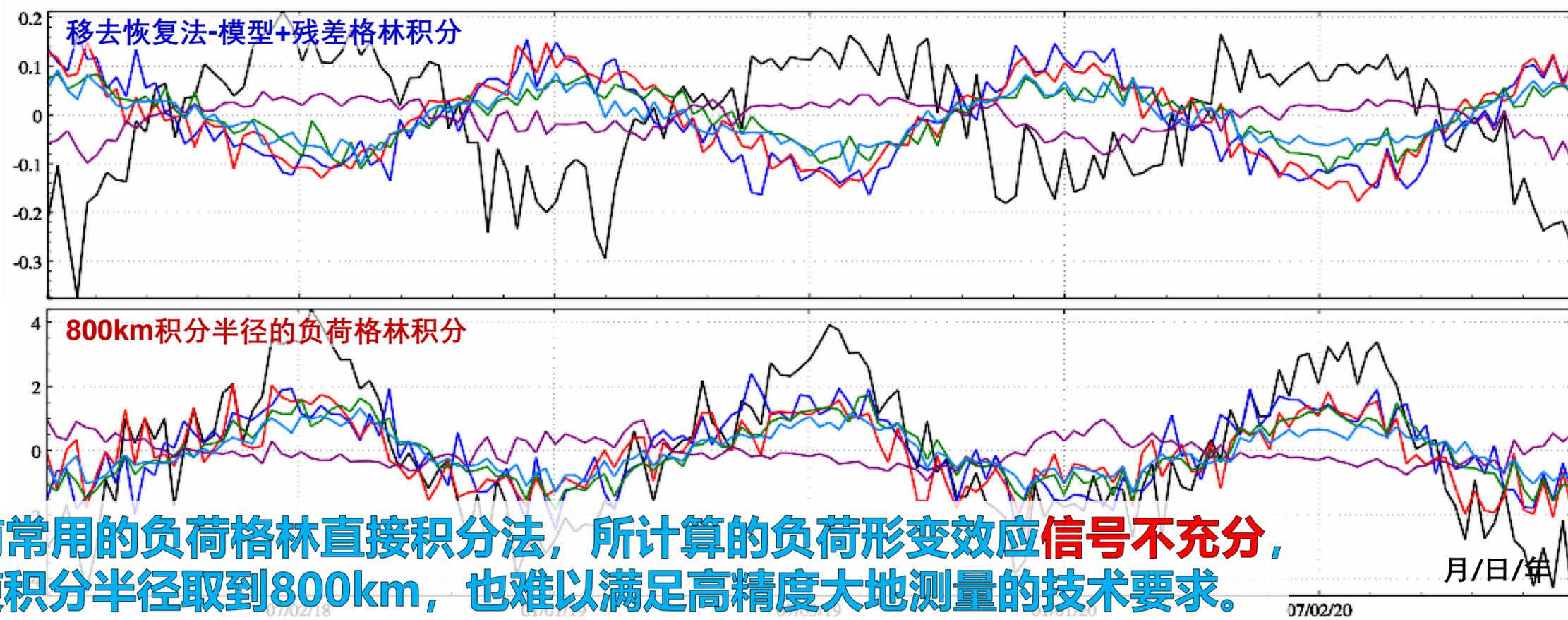
两种方案计算的中国大陆6座CORS站大气压负荷效应：地面重力 (mGal)

- UQAK
- HRBN
- NXHY
- DAIS
- LHAS
- YANG

目前常用的负荷格林直接积分法，所计算的负荷形变效应信号不充分，即使积分半径取到800km，也难以满足高精度大地测量的技术要求。



两种方案计算的中国大陆6座CORS站大气压负荷效应：地面大地高 (mm)



目前常用的负荷格林直接积分法，所计算的负荷形变效应信号不充分，即使积分半径取到800km，也难以满足高精度大地测量的技术要求。

两种方案计算的中国大陆6座CORS站大气压负荷效应：径向重力梯度 (mE)



- UQAK
- HRBN
- NXHY
- DAIS
- LHAS
- YANG



- UQAK
- HRBN
- NXHY
- DAIS
- LHAS
- YANG

地表残差负荷谱域SRBF逼近与负荷形变综合

打开文件 结果保存 设置参数输入 开始计算 计算信息保存 查看示例

地表残差负荷谱域SRBF逼近与负荷形变综合 负荷残差时序SRBF逼近与负荷效应时序计算 地表负荷SRBF逼近与负荷效应SRBF综合

选择计算点文件格式
离散计算点文件

打开空间计算点文件

计算点头文件占据行数 1
记录中高度属性序列号 4

打开负荷等效水高残差格网文件

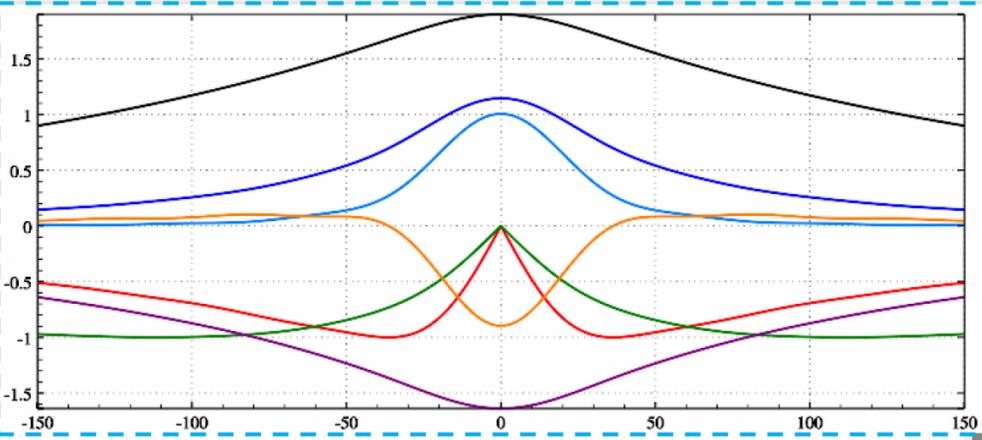
设置首次SRBF逼近参数

选择SRBF类型 径向多极子核
多极次数m 0
最小阶数 15
最大阶数 900
Bjerhammar球面埋藏深度D 30.0km
SRBF中心作用距离 150km
Reuter格网等级K 1800

结果文件保存为

```
>> 打开空间计算点文件 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/loadfmtewhSRBFs/calcpnt.txt.
** 观察下方窗口文件信息, 设置头文件行数...
>> 打开负荷等效水高残差格网文件C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/loadfmtewhSRBFs/soilew
>> 计算结果保存为C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/loadfmtewhSRBFs/SRBFrntdfm.txt.
>> 参数设置结果已输入系统!
** 点击[开始运算]控件按钮, 或[开始运算]工具按钮.....
>> 开始时间: 2023-08-23 21:02:20
>> 完成地表环境负荷残差SRBF逼近与形变场综合计算!
原始观测残差等效水高cm统计平均值 -22.9259 标准差 22.8930 最小值 -146.8799
第0次迭代残差等效水高cm统计平均值 -0.0597 标准差 6.5916 最小值 -47.1482
第1次迭代残差等效水高cm统计平均值 -0.0023 标准差 4.8068 最小值 -32.8357
>> 结束时间: 2023-08-23 21:08:04
>> 程序还在当前目录下输出全要素场元球面径向基函数空域曲线*spc.rbf与全要素场元球面径向基函数谱域曲线*dgr.rbf.*为输出文件名.
** *spc.rbf头文件格式: 球面径向基函数类型 (0-径向多极子核函数, 1-Poisson小波核函数), 次数, 最小阶数, 最大阶数, 补偿深度 (km)。记录格式: 球面距离 (km), 高程异常、地面重力、扰动重力、地倾斜、垂线偏差、水平位移、径向位移、正 (常) 高、扰动梯度和水平梯度归一化径向基函数值。
** *dgr.rbf头文件与*spc.rbf相同。记录格式: 阶数n, 高程异常、地面重力、扰动重力、地倾斜、垂线偏差、水平位移、径向位移、正 (常) 高、扰动梯度和水平梯度归一化径向基函数值。
```

选择法方程解算方法 LU三角分解法 设置累积逼近次数 1

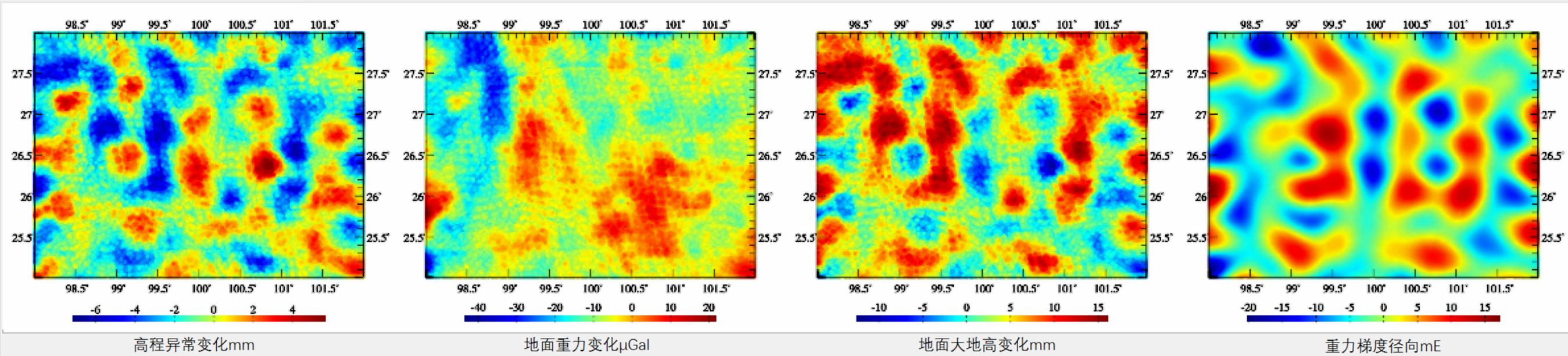


累积SRBF逼近参数设置

选择SRBF类型 Poisson小波核
多极次数m 0
最小阶数 45
最大阶数 1800
Bjerhammar球面埋藏深度D 20.0km
SRBF中心作用距离 90km
Reuter格网等级K 1800

98.000	102.000	25.0000	28.000	0.01666667	0.01666667								
1	98.008333	25.008333	0.000	-56.1749	2.1300	-24.2288	-23.7850	0.0004	-0.0116	-0.0008	-0.0020		
2	98.025000	25.008333	0.000	-51.4290	2.3318	-22.3360	-21.8145	0.0001	-0.0132	-0.0010	-0.0023		
3	98.041667	25.008333	0.000	-46.7724	2.4974	-20.4653	-19.8778	0.0009	-0.0150	-0.0008	-0.0027		
4	98.058333	25.008333	0.000	-45.3111	2.3117	-19.7797	-19.2452	0.0029	-0.0169	-0.0003	-0.0031		
5	98.075000	25.008333	0.000	-39.6228	2.5255	-17.4994	-16.8806	0.0037	-0.0188	-0.0002	-0.0036		
6	98.091667	25.008333	0.000	-39.9850	2.1104	-17.4781	-16.9893	0.0048	-0.0185	0.0001	-0.0034		
7	98.108333	25.008333	0.000	-41.3078	1.5839	-17.8105	-17.4894	0.0042	-0.0192	-0.0001	-0.0035		
8	98.125000	25.008333	0.000	-47.8603	0.5199	-20.0978	-20.1277	0.0026	-0.0170	-0.0006	-0.0029		

提取负荷形变场 图形绘制 ↓ 输入输出数据显示 ↑



参数设置优化与累积逼近有效性原则: ① 负荷形变场空间连续可微, ② 负荷等效水高残差标准差明显减小, 残差统计平均值趋于零。

地表残差负荷谱域SRBF逼近与负荷形变综合

地表环境负荷残差SRBF逼近与形变场综合计算 | 负荷残差时序SRBF逼近与负荷形变场时序计算 | 区域地表环境负荷SRBF分析与负荷形变场综合算法

选择计算点文件格式
计算面高度格网

打开计算面高度格网文件

打开负荷等效水高残差格网文件

设置首次SRBF逼近参数

选择SRBF类型 径向多极子核

多极次数m 0

最小阶数 15

最大阶数 900

Bjerhammar球面埋藏深度D 30.0km

SRBF中心作用距离 150km

Reuter格网等级K 1800

结果文件保存为

>> [功能]由移去全球负荷球谱系数模型值的区域陆地水、海平面变化、江河湖库水、冰川雪山等地表环境负荷法,计算负荷等效水高逼近值(cm,用于质量评估),以及高程异常(mm)、地面重力(μGal)、扰动重力(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)

>> 打开计算面高度格网文件 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/loadfmtewhSRBFs/zerolm.dat.

>> 打开负荷等效水高残差格网文件C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/loadfmtewhSRBFs/soilewh20180530.

>> 计算结果保存为C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/loadfmtewhSRBFs/SRBFrntdfmgrd.txt.

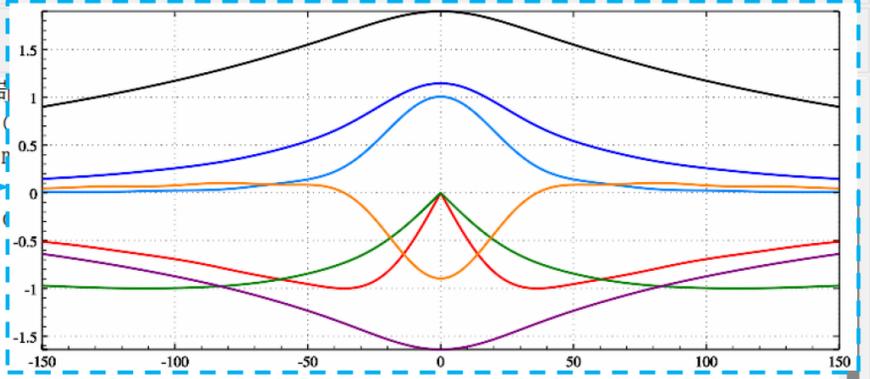
>> 参数设置结果已输入系统!

** 点击[开始运算]控件按钮,或[开始运算]工具按钮.....

>> 开始时间: 2023-04-30 20:24:24

>> 完成地表环境负荷残差SRBF逼近与形变场综合计算!

原始观测量残差等效水高cm统计平均值	-46.4826	标准差	34.3291	最小值	-192.2780	最大值	72.5575
第0次迭代残差等效水高cm统计平均值	0.0768	标准差	9.6826	最小值	-59.3312	最大值	71.1613
第1次迭代残差等效水高cm统计平均值	-0.0018	标准差	6.9159	最小值	-48.1983	最大值	39.1426



累积SRBF逼近参数设置

选择SRBF类型 Possion小波核

多极次数m 0

最小阶数 45

最大阶数 1800

Bjerhammar球面埋藏深度D 20.0km

SRBF中心作用距离 90km

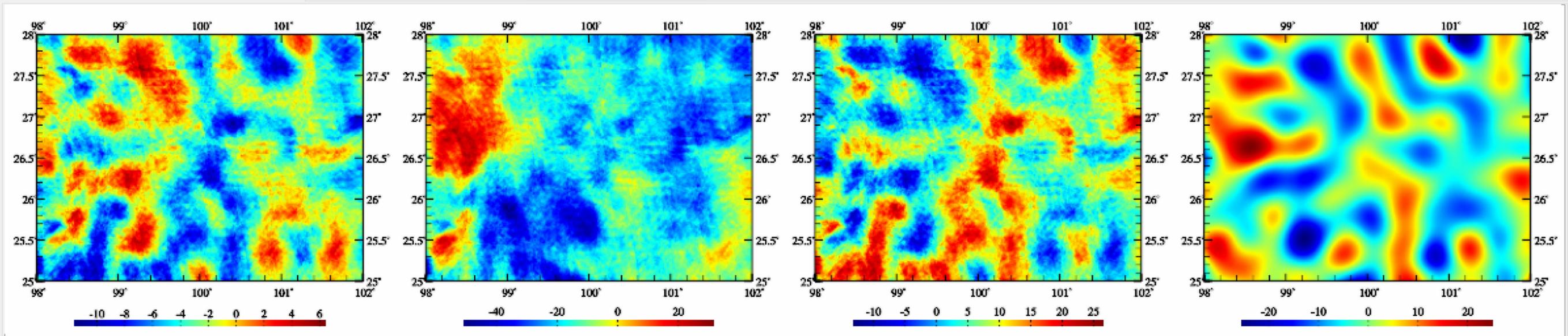
Reuter格网等级K 1800

选择法方程解算方法 LU三角解法

设置累积逼近次数 1

C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/loadfmtewhSRBFs/SRBFrntdfmgrd.ewh
 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/loadfmtewhSRBFs/SRBFrntdfmgrd.ksi
 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/loadfmtewhSRBFs/SRBFrntdfmgrd.gra
 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/loadfmtewhSRBFs/SRBFrntdfmgrd.rga
 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/loadfmtewhSRBFs/SRBFrntdfmgrd.dft
 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/loadfmtewhSRBFs/SRBFrntdfmgrd.vdf
 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/loadfmtewhSRBFs/SRBFrntdfmgrd.dph
 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/loadfmtewhSRBFs/SRBFrntdfmgrd.dpr
 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/loadfmtewhSRBFs/SRBFrntdfmgrd.nmh
 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/loadfmtewhSRBFs/SRBFrntdfmgrd.grr

提取负荷形变场 | 图形绘制 | 输入输出数据显示



高程异常变化mm | 地面重力变化 μGal | 地面大地高变化mm | 重力梯度径向mE

参数设置优化与累积逼近有效性原则: ①负荷形变场空间连续可微, ②负荷等效水高残差标准差明显减小, 残差统计平均值趋于零。

负荷残差时序SRBF逼近与负荷效应时序计算

打开文件 结果保存 设置参数输入 开始计算 计算信息保存 查看帮助

地表残差负荷谱域SRBF逼近与负荷形变综合

负荷残差时序SRBF逼近与负荷效应时序计算

地表负荷SRBF逼近与负荷效应SRBF综合

选择计算点文件格式

离散计算点文件

打开地面计算点文件

计算点头文件占据行数 1

记录中高度属性序列号 4

打开任一等效水高残差格网时序文件

文件名中首个通配符序号 8

文件名中连续通配符总数 8

设置首次SRBF逼近参数

选择SRBF类型 径向多极子核

多极次数m 0

最小阶数 15

最大阶数 900

Bjerhammar球面

埋藏深度D 30.0km

SRBF中心作用距离 150km

Reuter格网等级K 1800

累积SRBF逼近参数设置

选择SRBF类型 Poisson小波核

多极次数m 0

最小阶数 45

最大阶数 1800

Bjerhammar球面

埋藏深度D 20.0km

SRBF中心作用距离 90km

Reuter格网等级K 1800

创建结果保存目录

C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/loadfmtewhSRBFs/soilewh20180131.dat
 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/loadfmtewhSRBFs/soilewh20180328.dat
 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/loadfmtewhSRBFs/soilewh20180530.dat
 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/loadfmtewhSRBFs/soilewh20180801.dat
 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/loadfmtewhSRBFs/soilewh20181003.dat
 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/loadfmtewhSRBFs/soilewh20181205.dat

>> 通过匹配找到6个等效水高格网时序文件。

>> 参数设置结果已输入系统!

** 点击[开始运算]控件按钮, 或[开始运算]工具按钮.....

** 计算过程需要等待... 期间可去结果时序文件目录C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/load

** 每个结果文件头文件最后一列为实例后的残差负荷等效水高格网时序文件名通配符, 表示该文件

>> 开始时间: 2023-08-23 21:56:04

>> 20180131 负荷等效水高逼近结果统计:

原始观测残差等效水高cm统计平均值	-22.9259	标准差	22.8930	最小值	-146.8799	最大值	87.2602
第0次迭代残差等效水高cm统计平均值	-0.0597	标准差	6.5916	最小值	-47.1482	最大值	30.4214
第1次迭代残差等效水高cm统计平均值	-0.0023	标准差	4.8068	最小值	-32.8357	最大值	30.5937

>> 20180328 负荷等效水高逼近结果统计:

原始观测残差等效水高cm统计平均值	-40.4567	标准差	31.3639	最小值	-191.3139	最大值	75.7880
第0次迭代残差等效水高cm统计平均值	0.0142	标准差	7.6739	最小值	-61.1308	最大值	43.1178
第1次迭代残差等效水高cm统计平均值	-0.0006	标准差	5.8826	最小值	-41.5994	最大值	38.0255

>> 20180530 负荷等效水高逼近结果统计:

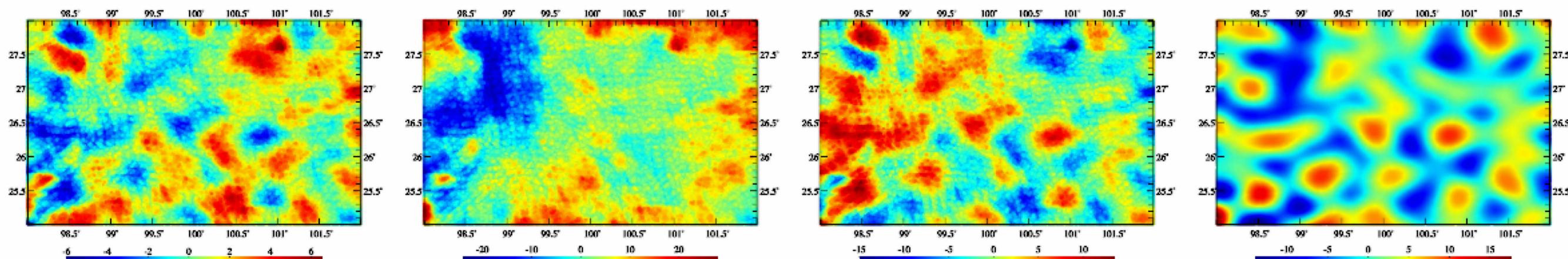
选择法方程解算方法 LU三角分解法 设置累积逼近次数 1

98.000	102.000	25.0000	28.000	0.01666667	0.01666667	19.6608	-3.3969	9.5933	8.6045	0.0016	0.0148	0.0013	0.0025
1	98.008333	25.008333	0.000	17.0128	-3.2879	8.4445	7.4818	0.0028	0.0162	0.0016	0.0028		
2	98.025000	25.008333	0.000	15.2420	-3.0612	7.6120	6.7150	0.0024	0.0165	0.0014	0.0027		
3	98.041667	25.008333	0.000	14.3601	-2.7210	7.1026	6.3092	-0.0002	0.0195	0.0007	0.0035		
4	98.058333	25.008333	0.000	13.1700	-2.3875	6.4678	5.7750	-0.0013	0.0210	0.0004	0.0038		
5	98.075000	25.008333	0.000	11.8133	-2.0530	5.7632	5.1707	-0.0013	0.0202	0.0003	0.0035		
6	98.091667	25.008333	0.000	12.6303	-1.4906	5.8693	5.4548	0.0001	0.0204	0.0007	0.0035		
7	98.108333	25.008333	0.000	18.1322	-0.4551	7.7301	7.6552	0.0024	0.0176	0.0013	0.0027		
8	98.125000	25.008333	0.000										

提取负荷形变场

图形绘制

输入输出数据显示



高程异常变化mm

地面重力变化μGal

地面大地高变化mm

重力梯度径向mE

参数设置优化与累积逼近有效性原则: ① 负荷形变场空间连续可微, ② 负荷等效水高残差标准差明显减小, 残差统计平均值趋于零。

负荷残差时序SRBF逼近与负荷效应时序计算

地表残差负荷谱域SRBF逼近与负荷形变综合 **负荷残差时序SRBF逼近与负荷效应时序计算** 地表负荷SRBF逼近与负荷效应SRBF综合

选择计算点文件格式
计算面高度格网

打开地面零值格网文件

打开任一等效水高残差格网时序文件

文件名中首个通配符序号 8

文件名中连续通配符总数 8

设置首次SRBF逼近参数

选择SRBF类型 径向多极子核

多极次数m 0

最小阶数 15

最大阶数 900

Bjerhammar球面埋藏深度D 30.0km

SRBF中心作用距离 150km

Reuter格网等级K 1800

累积SRBF逼近参数设置

选择SRBF类型 Poisson小波核

多极次数m 0

最小阶数 45

最大阶数 1800

Bjerhammar球面埋藏深度D 20.0km

SRBF中心作用距离 90km

Reuter格网等级K 1800

创建结果保存目录

C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/loadfmtewhSRBFs/soilewh20180801.dat
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/loadfmtewhSRBFs/soilewh20181003.dat
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/loadfmtewhSRBFs/soilewh20181205.dat

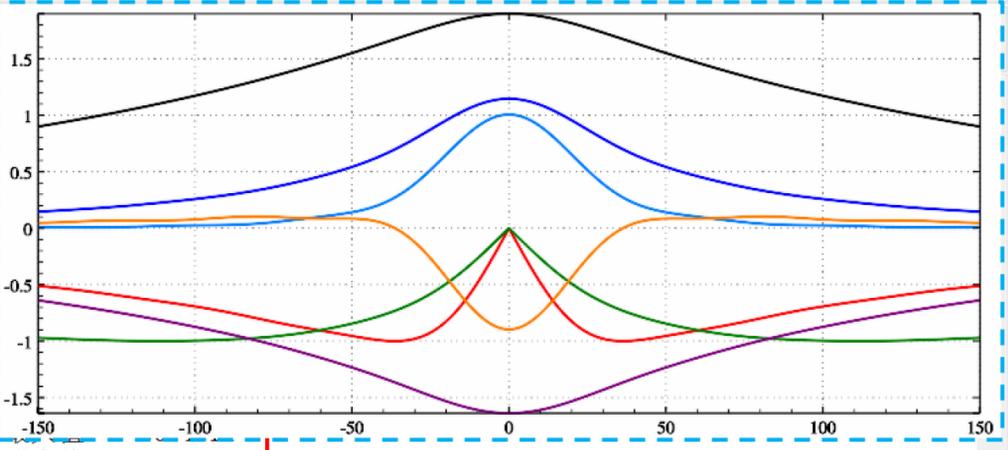
>> 通过匹配找到6个等效水高格网时序文件。
>> 参数设置结果已输入系统!
** 点击[开始运算]控件按钮, 或[开始运算]工具按钮.....
** 计算过程需要等待... 期间可去结果时序文件目录C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/loadfmtewhSRBFs/soilewh20181205/查看计算结果。
** 每个结果文件头文件最后1列为实例后的残差负荷等效水高格网时序文件名通配符, 表示该文件实例后的残差负荷等效水高格网时序文件名。
>> 开始时间: 2023-08-23 22:36:20

>> 20180131 负荷等效水高逼近结果统计:

原始观测残差等效水高cm统计平均值	-22.9259	标准差	22.8930	最小值	-146.8799	最大值	30.5937
第0次迭代残差等效水高cm统计平均值	-0.0597	标准差	6.5916	最小值	-47.1482	最大值	30.5937
第1次迭代残差等效水高cm统计平均值	-0.0023	标准差	4.8068	最小值	-32.8357	最大值	30.5937

>> 20180328 负荷等效水高逼近结果统计:

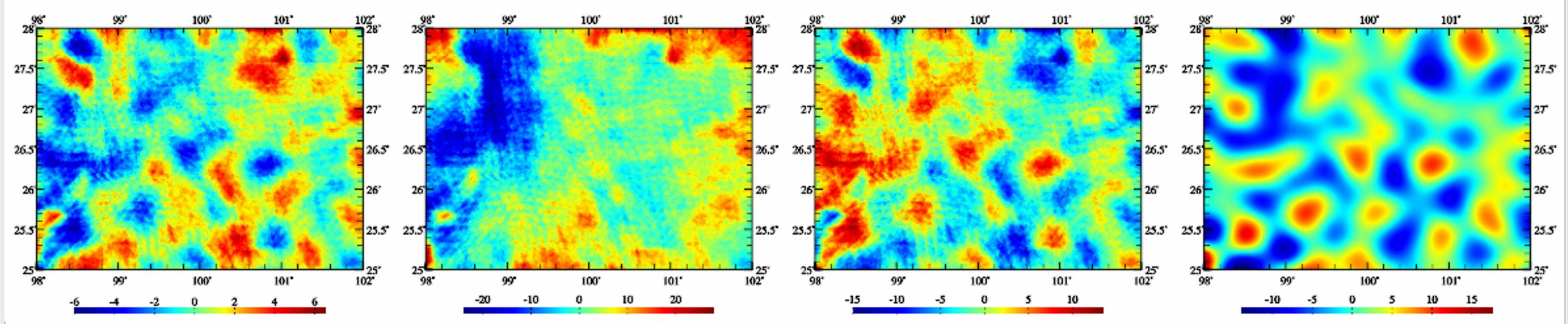
原始观测残差等效水高cm统计平均值	-40.4567	标准差	31.3639	最小值	-191.3139	最大值	75.7880
第0次迭代残差等效水高cm统计平均值	0.0142	标准差	7.6739	最小值	-61.1308	最大值	43.1178
第1次迭代残差等效水高cm统计平均值	-0.0006	标准差	5.8826	最小值	-41.5994	最大值	38.0255



选择法方程解算方法 LU三角分解法 设置累积逼近次数 1

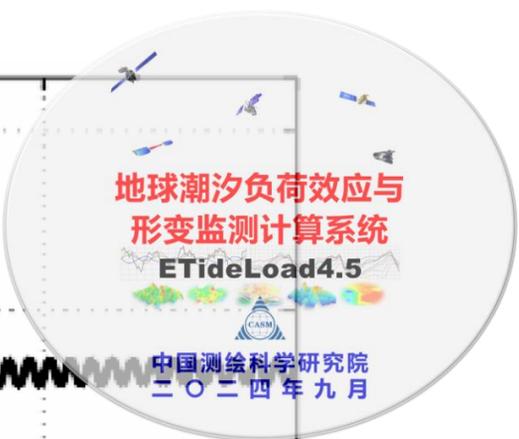
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/loadfmtewhSRBFs/SRBFrntdfmtmgrd/rntSRBFs20181205.ewh
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/loadfmtewhSRBFs/SRBFrntdfmtmgrd/rntSRBFs20181205.ksi
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/loadfmtewhSRBFs/SRBFrntdfmtmgrd/rntSRBFs20181205.gra
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/loadfmtewhSRBFs/SRBFrntdfmtmgrd/rntSRBFs20181205.rga
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/loadfmtewhSRBFs/SRBFrntdfmtmgrd/rntSRBFs20181205.dft
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/loadfmtewhSRBFs/SRBFrntdfmtmgrd/rntSRBFs20181205.vdf
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/loadfmtewhSRBFs/SRBFrntdfmtmgrd/rntSRBFs20181205.dph
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/loadfmtewhSRBFs/SRBFrntdfmtmgrd/rntSRBFs20181205.dpr
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/loadfmtewhSRBFs/SRBFrntdfmtmgrd/rntSRBFs20181205.nmh
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/loadfmtewhSRBFs/SRBFrntdfmtmgrd/rntSRBFs20181205.grr

提取负荷形变场 图形绘制 ↓ 输入输出数据显示 ↑

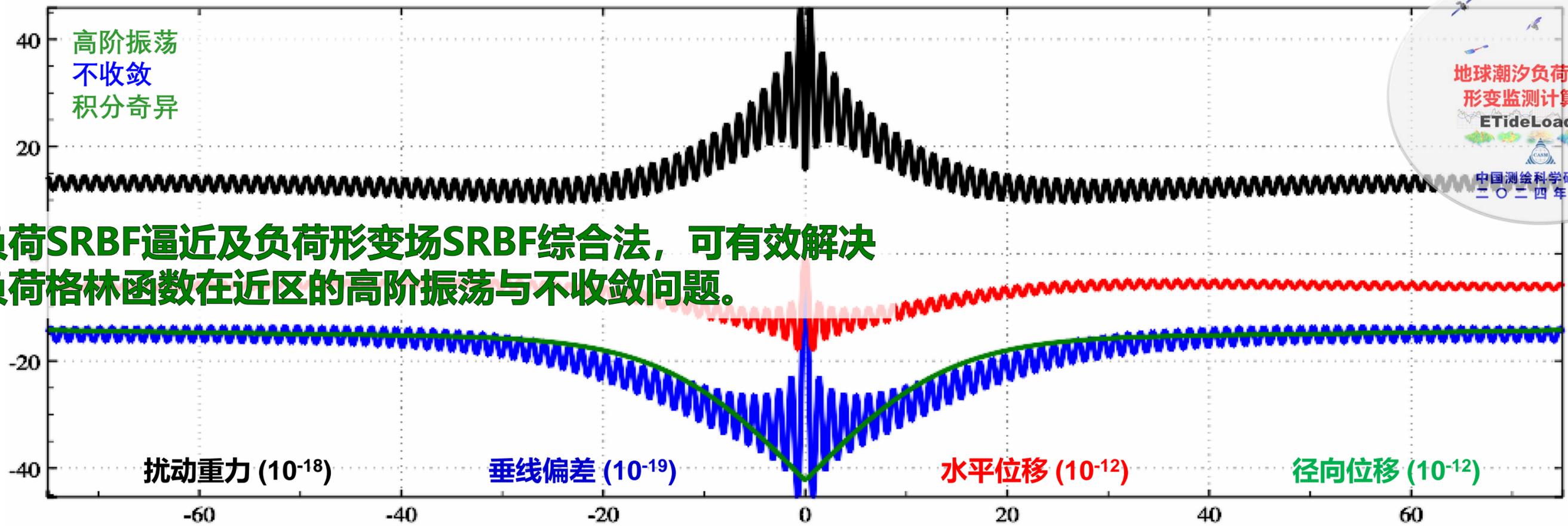


高程异常变化mm 地面重力变化μGal 地面大地高变化mm 重力梯度径向mE

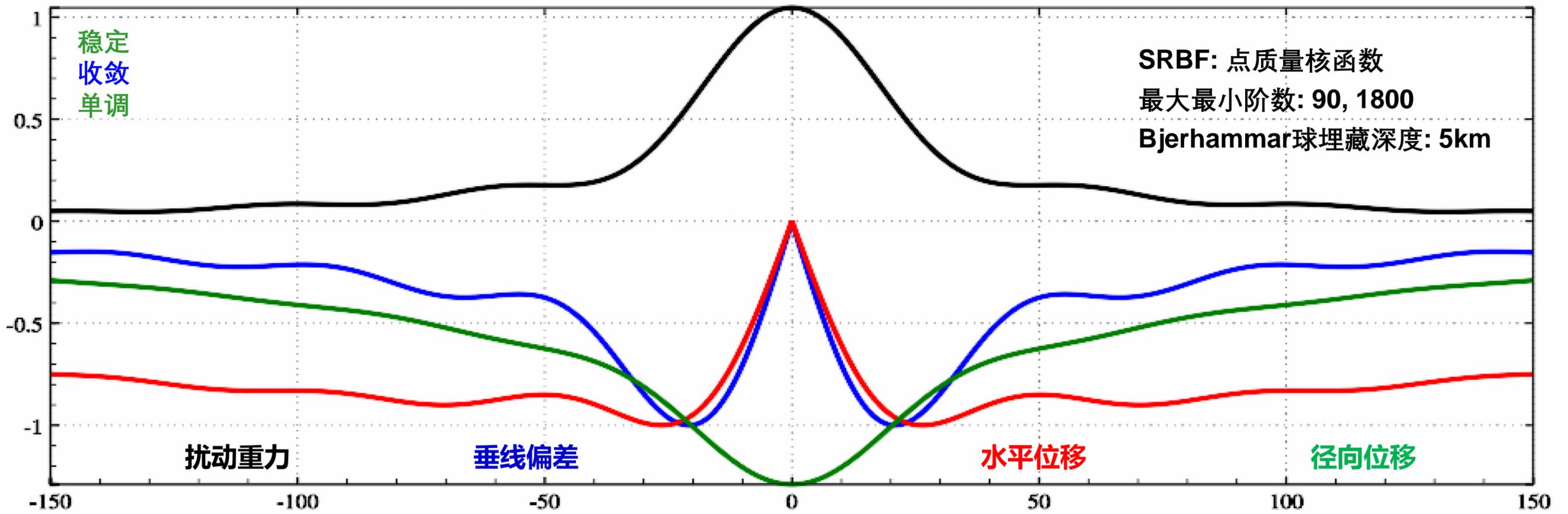
参数设置优化与累积逼近有效性原则: ① 负荷形变场空间连续可微, ② 负荷等效水高残差标准差明显减小, 残差统计平均值趋于零。



负荷SRBF逼近及负荷形变场SRBF综合法，可有效解决
负荷格林函数在近区的高阶振荡与不收敛问题。



扰动位微分量负荷Green函数（间接影响）近区性质



扰动位微分量负荷效应SRBF近区性质

SRBF: 点质量核函数
最大最小阶数: 90, 1800
Bjerhammar球埋藏深度: 5km

稳定
收敛
单调

高阶振荡
不收敛
积分奇异

多源异质监测量空域格林积分法负荷形变场估计



多源异质监测量空域格林积分法负荷形变场估计 | 多种监测量时序格林积分法负荷形变场时序计算 | 查看样例

打开站点监测量记录时序文件

设置记录时序文件

头文件首个采样时刻列序号

记录中首次采样列序号

监测量类型列序号

监测量权值列序号

当前监测量列序号

监测站点平均间距

设置算法参数

格林函数积分半径

Laplace算子权值

边缘效应抑制参数n

累积逼近次数

选择可调控监测量

调控监测量贡献率κ

选择法方程解算方法

监测历元2015011612

提取负荷形变 | 图形绘制 ↓

>> 计算过程 ** 操作提示

>> 打开站点监测量记录时序文件C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateGreen/heterobstm.txt。
 ** 观察下方窗口文件信息，设置监测量记录时序文件参数...

>> 打开计算面高度格网文件C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateGreen/dtm3m.dat。
 >> 选择或创建结果保存目录C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateGreen/Htrgrst。
 >> 程序在当前目录下输出结果负荷等效水高格网文件ewh***.dat、监测量残差文件rnt***.txt和如下10种负荷形变场格网文件。***为原监测量记录时序头文件中的采样历元时刻，用于标识负荷形变场格网采样历元时刻。负荷形变场格网头文件最后1列属性为采样历元时刻。

**

- ① 高程异常(大地水准面)变化(mm) Greengeoid***.dat,
- ② 地面重力变化(μGal) Greenterrgrav***.dat,
- ③ 扰动重力变化(μGal) Greengravdist***.dat,
- ④ 地倾斜向量变化(SW, mas)Greengrndtilt***.dat,
- ⑤ 垂线偏差向量变化(SW, mas)Greenvertdefl***.dat,
- ⑥ 水平位移向量(EN, mm)Greenhorzdisp***.dat,
- ⑦ 大地高变化(mm) Greenelliphgt***.dat,
- ⑧ 正(常)高变化(mm) Greenorthobat***.dat

打开计算面高度格网文件 | **选择或创**

C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateGreen/heterobstm.txt

C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateGreen/dtm3m.dat

C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateGreen/Htrgrst

C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateGreen/ewh***.dat

C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateGreen/rnt***.txt

C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateGreen/Greengeoid***.dat

C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateGreen/Greenterrgrav***.dat

C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateGreen/Greengravdist***.dat

C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateGreen/Greengrndtilt***.dat

C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateGreen/Greenvertdefl***.dat

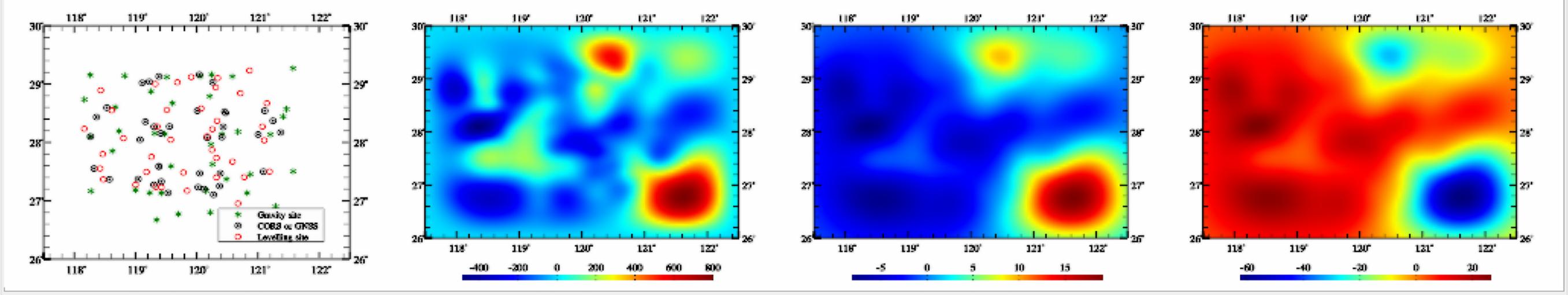
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateGreen/Greenhorzdisp***.dat

C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateGreen/Greenelliphgt***.dat

C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateGreen/Greenorthobat***.dat

rnt2015011612.txt

1	Ground gravity:	3			
2	0	-0.4407	1.4142	-3.0183	3.3379
3	1	-0.3125	0.6984	-1.9231	1.2868
4	2	-0.2842	0.5902	-1.8335	0.8414
5	3	-0.2637	0.5525	-1.7824	0.6498
6	Ellipsoidal height:	4			
7	0	1.7766	3.2313	-8.9800	7.4500
8	1	-0.4914	1.7976	-4.7782	3.6445
9	2	-0.5387	1.5568	-4.6761	3.6567
10	3	-0.4819	1.4070	-4.6110	3.6812
11	Normal Height:	5			
12	0	1.8945	4.6217	-8.8449	9.5600
13	1	-0.0740	3.5283	-5.4473	10.4455
14	2	-0.2436	4.8341	-8.0203	13.6866
15	3	-0.3736	5.2738	-10.0280	14.2888
16	gravity	121.5725	29.2708	1.00	3
17	gravity	121.4659	28.5706	1.00	3
18	gravity	121.4122	28.4421	1.00	3
19	gravity	121.2901	26.9005	1.00	3
20	gravity	121.2032	28.1351	1.00	3



监测站点空间分布 | 地表负荷变化cm | 地面重力变化μGal | 正(常)高变化mm

● 监测量可包括：1 (GNSS水准网点) 高程异常变化mm, 2 (流动重力GNSS或固体潮CORS并置站点) 扰动重力变化 μGal, 3 (流动重力或固体潮站点) 地面重力变化 μGal, 4 (CORS站点或流动GNSS点) 大地高变化mm, 5 (流动水准网点) 正常高变化mm。

● 参数设置优化与累积逼近有效性原则：① 负荷及其形变场空间连续可微，② 监测量的残差标准差明显减小，统计平均值趋于零。

多种监测量时序格林积分法负荷形变场时序计算



多源异质监测量空域格林积分法负荷形变场估计 | **多种监测量时序格林积分法负荷形变场时序计算** | 查看样例

打开站点监测量记录时序文件

设置记录时序文件

头文件首个采样时刻列序号: 2

记录中首次采样列序号: 7

监测量类型列序号: 6

监测量权值列序号: 5

监测站点平均间距: 20.0 km

设置算法参数

格林函数积分半径: 150 km

Laplace算子权值: 0.3000

边缘效应抑制参数n: 1

累积逼近次数: 2

选择可调控监测量: 地面重力 μ Gal

调控监测量贡献率 κ : 1.00

选择法方程解算方法: LU三角分解法

>> 计算过程 ** 操作提示

>> [功能]由各种大地测量监测量时间序列，以负荷格林函数积分为动力学约束，计算地表负荷等效水高(cm)，高程异常(大地水准面mm)、扰动重力(μ Gal)、地倾斜(mas)、垂线偏差(mas)、地面水平位移(mm)、大地高(mm)、正(常)高(mm)、扰动重力梯度(mE)与水平重力梯度(mE)负荷形变效应格网时间序列。

** 输入头文件含时间序列的采样历元时刻。记录格式: 站点名称, 经度, 纬度, ..., 监测量类型, 监测量权, ..., 与头文件采样历元时刻一一对应的时序采样值(缺省值9999.0000)。

>> 打开站点监测量记录时序文件C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateGreen/heterobstm.txt.

** 观察下方窗口文件信息, 设置监测量记录时序文件参数...

>> 打开计算面高度格网文件C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateGreen/dtm3m.dat.

>> 选择或创建结果保存目录C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateGreen/Htrgrst.

>> 程序在当前目录下输出结果负荷等效水高格网文件ewh***.dat、监测量残差文件rnt***.txt和如下形变格网文件。***为原监测量记录时序头文件中的采样历元时刻, 用于标识负荷形变场格网采样历元时刻。负荷形变场格网头文件最后输出采样历元时刻。

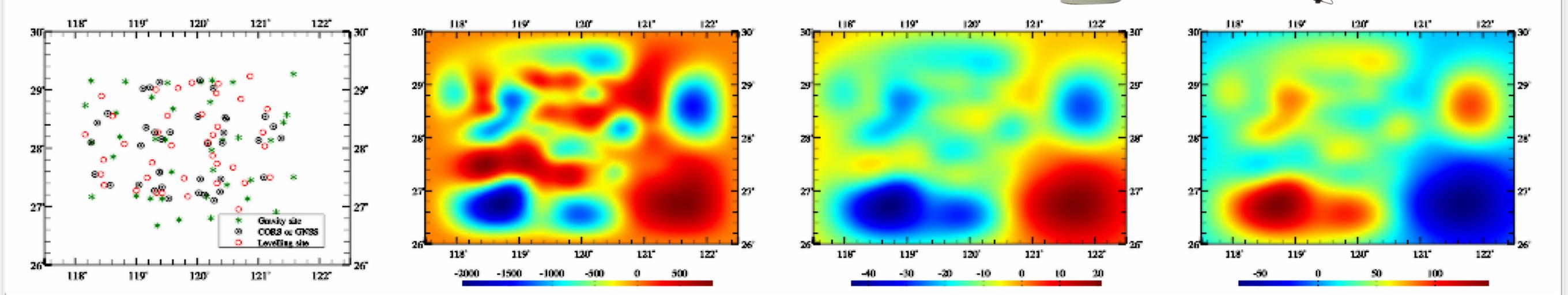
** ①高程异常(大地水准面)变化(mm) Greengeoid***.dat,
 ②地面重力变化(μ Gal) Greenterrgrav***.dat,
 ③扰动重力变化(μ Gal) Greengravdist***.dat.

打开计算面高度格网文件 | 选择或创建结果保存目录

参数设置输入 | 开始计算

C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateGreen/Htrgrst\Greenterrgrav\16021512.dat
 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateGreen/Htrgrst\Greengravdist\16021512.dat
 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateGreen/Htrgrst\Greenterrgrav\16021512.dat
 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateGreen/Htrgrst\Greenterrgrav\16021512.dat
 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateGreen/Htrgrst\Greenterrgrav\16021512.dat
 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateGreen/Htrgrst\Greenterrgrav\16021512.dat
 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateGreen/Htrgrst\Greenterrgrav\16021512.dat
 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateGreen/Htrgrst\Greenterrgrav\16021512.dat
 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateGreen/Htrgrst\Greenterrgrav\16021512.dat
 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateGreen/Htrgrst\Greenterrgrav\16021512.dat

提取负荷形变 | 图形绘制 ↓



监测站点空间分布 | 地表负荷变化cm | 地面重力变化 μ Gal | 正(常)高变化mm

● 监测量可包括: 1 (GNSS水准网点) 高程异常变化mm, 2 (流动重力GNSS或固体潮CORS并置站点) 扰动重力变化 μ Gal, 3 (流动重力或固体潮站点) 地面重力变化 μ Gal, 4 (CORS站点或流动GNSS点) 大地高变化mm, 5 (流动水准网点) 正常高变化mm。

● 参数设置优化与累积逼近有效性原则: ①负荷及其形变场空间连续可微, ②监测量的残差标准差明显减小, 统计平均值趋于零。

SRBF逼近法陆地水及负荷形变场多种异质协同监测

多种监测量陆地水及负荷形变场球面径向基函数逼近

多种监测量时序陆地水及其负荷形变场时序SRBF逼近

多种异质监测量负荷形变场SRBF逼近算法

设置记录时序文件

头文件首个采样时刻列序号 2

记录中首次采样列序号 7

监测量类型列序号 6

监测量权值列序号 5

当前监测量列序号 7

监测站点平均间距 5.0 km

打开多种监测量记录时序文件

打开计算面高度格网文件

选择或创建结果目录

计算信息保存

>> [功能]由CORS站或流动GNSS、固体潮站或流动重力、流动水准监测网等观测的GNSS水准高程异常(mm)、扰动重力(μGal)、地面重力(μGal)、地面大地高(mm)、正(常)高(mm)或等效水高(cm)等地面监测量,按照谱域球面径向基函数负荷形变场逼近算法,估计区域陆地水及其负荷形变场格网,包括地表负荷等效水高(cm),高程异常(大地水准面mm)、地面重力(μGal)、扰动重力(μGal)、地倾斜(mas)、垂线偏差(mas)、地面水平位移(mm)、大地高(mm)、正(常)高(mm)、扰动重力梯度(mE)与水平重力梯度(mE)负荷形变效应格网。

** 输入头文件含时序采样历元时刻。记录格式:站名,经度,纬度,...,监测量权,监测量类型,...,与头文件采样历元一一对应的时序采样值(缺省值9999.0000)。

>> 打开站点监测量记录时序文件C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateSRBF/CORSadj.txt。

** 观察下方窗口文件信息,设置监测量记录时序文件参数...

>> 打开计算面高度格网文件C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateSRBF/dtm3m.dat。

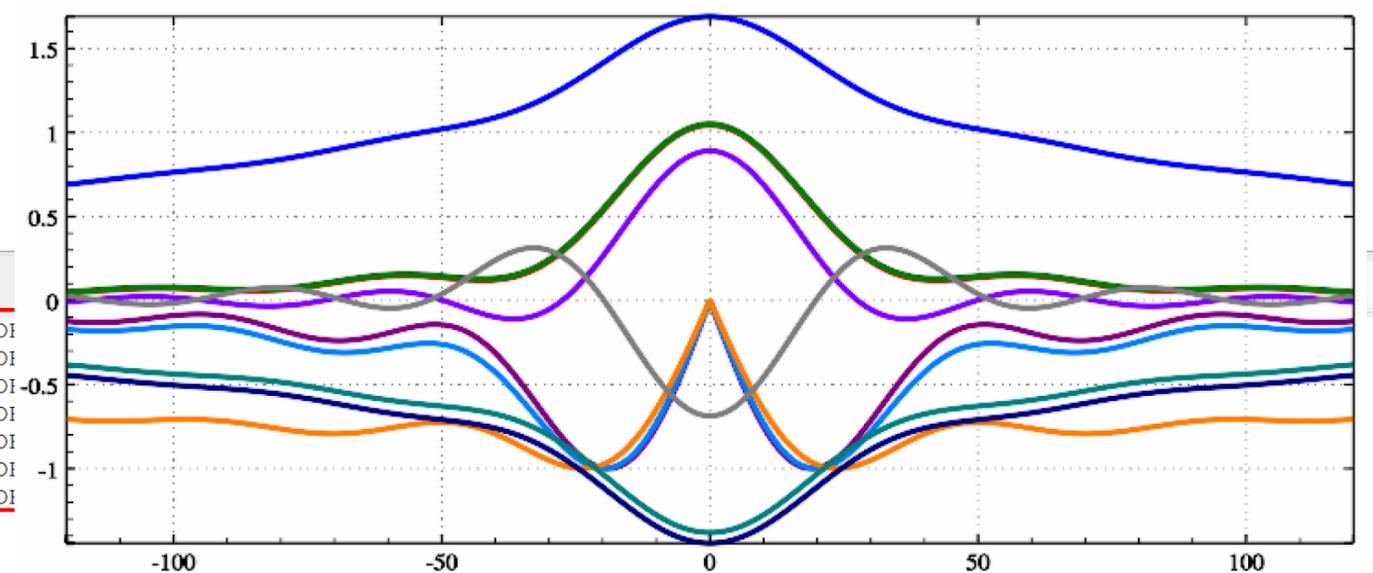
>> 选择或创建结果保存目录C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateSRBF/CORSrst。

>> 程序在当前目录下输出结果负荷等效水高格网文件ewh***.dat、监测量残差文件rnt***.txt和如下10种负荷形变场格网文件。***为原监测量记录时序头文件中的采样历元时刻,用于标识负荷形变场格网采样历元时刻。负荷形变场格网头文件最后1列属性为采样历元时刻。

- ** ①高程异常(大地水准面)变化(mm) SRBFgeoid***.dat,
- ②地面重力变化(μGal) SRBFterrgrav***.dat,
- ③扰动重力变化(μGal) SRBFgravdist***.dat,
- ④地倾斜向量变化(SW, mas) SRBFgrndtilt***.dat,
- ⑤垂线偏差向量变化(SW, mas) SRBFvertdefl***.dat,
- ⑥水平位移向量(EN, mm) SRBFhorzdisp***.dat,
- ⑦大地高变化(mm) SRBFelliphgt***.dat,
- ⑧正(常)高变化(mm) SRBForthohgt***.dat,
- ⑨扰动重力梯度变化(径向, mE) SRBFgradient***.dat与
- ⑩水平重力梯度向量变化(NW, mE) SRBFhorzgrad***.dat。

选择可控监测量 地面重力 μGal 调控监测量贡献率 κ

C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateSRBF/COI
 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateSRBF/COI
 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateSRBF/COI
 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateSRBF/COI
 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateSRBF/COI
 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateSRBF/COI
 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateSRBF/COI
 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateSRBF/COI



设置首次SRBF逼近参数

选择SRBF类型 径向多极子核

多极次数m 0

最小阶数 9

最大阶数 900

Bjerhammar球面埋藏深度D 1.0km

SRBF中心作用距离 120km

选择法方程解算方法 LU三角分解法

设置累积逼近次数 1

累积SRBF逼近参数设置

选择SRBF类型 Possion小波核

多极次数m 0

最小阶数 720

最大阶数 1800

Bjerhammar球面埋藏深度D 5.0km

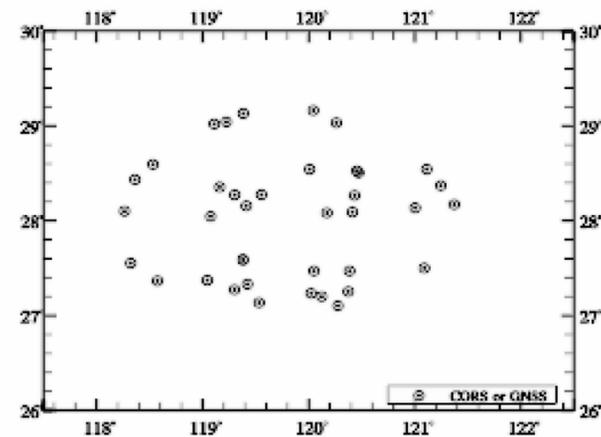
SRBF中心作用距离 60km

输入输出数据显示 ↑

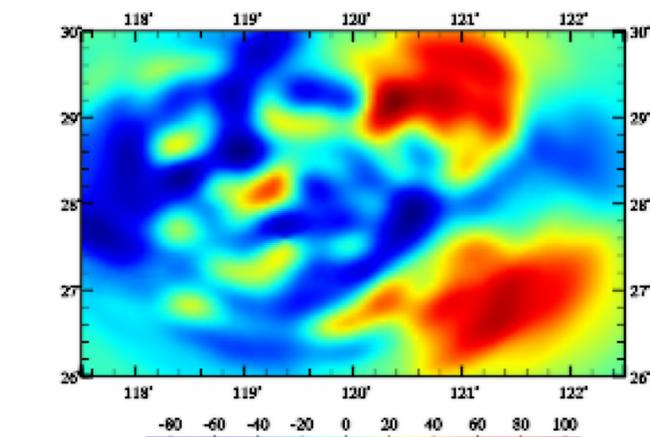
提取负荷形变场

图形绘制 ↓

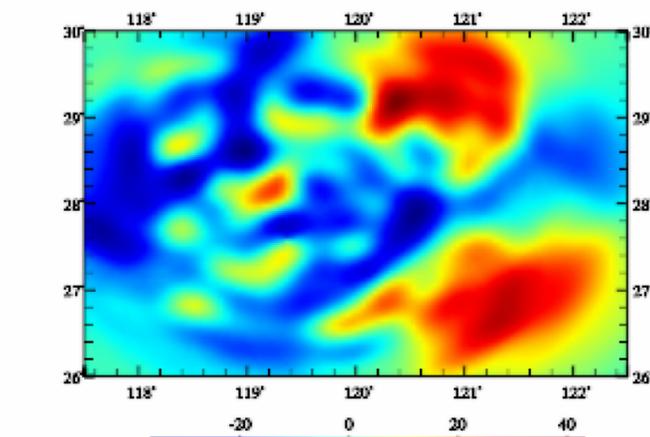
监测历元2015011612



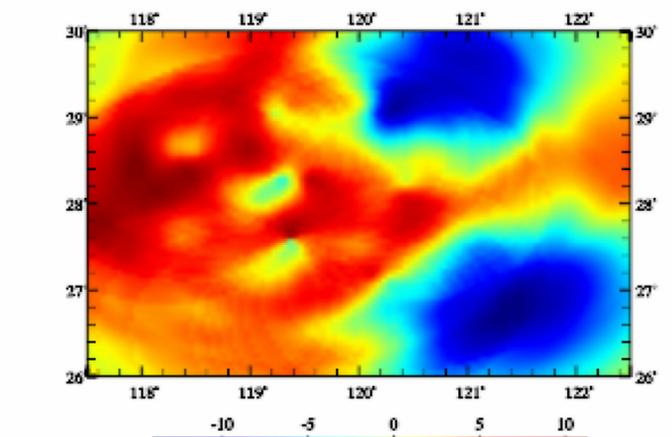
监测站点空间分布



地表负荷变化cm



地面重力变化 μGal



正(常)高变化mm

● 监测量类似可包括: 1 (GNSS水准网点) 高程异常变化mm, 2 (流动重力GNSS或固体潮CORS并置站点) 扰动重力变化 μGal , 3 (流动重力或固体潮站点) 地面重力变化 μGal , 4 (CORS站点或流动GNSS点) 大地高变化mm, 5 (流动水准网点) 正(常)高变化mm, 6 (水文站点) 等效水高变化cm。

● 参数设置优化与累积逼近有效性原则: ①负荷及其形变场空间连续可微, ②监测量的残差标准差明显减小, 残差统计平均值趋于零。

SRBF逼近法陆地水及负荷形变场多种异质协同监测

多种监测量陆地水及负荷形变场球面径向基函数逼近 多种监测量时序陆地水及其负荷形变场时序SRBF逼近 多种异质监测量负荷形变场SRBF逼近算法

设置记录时序文件

头文件首个采样时刻列序号 2

记录中首次采样列序号 7

监测量类型列序号 6

监测量权值列序号 5

当前监测量列序号 7

监测站点平均间距 5.0 km

设置首次SRBF逼近参数

选择SRBF类型 径向多极子核

多极次数m 0

最小阶数 9

最大阶数 900

Bjerhammar球面埋藏深度D 1.0km

SRBF中心作用距离 120km

选择法方程解算方法 LU三角分解法

设置累积逼近次数 1

累积SRBF逼近参数设置

选择SRBF类型 Possion小波核

多极次数m 0

最小阶数 720

最大阶数 1800

Bjerhammar球面埋藏深度D 5.0km

SRBF中心作用距离 60km

打开多种监测量记录时序文件 打开计算面高度格网文件 选择或创建结果目录 计算信息保存

>> [功能]由CORS站或流动GNSS、固体潮站或流动重力、流动水准监测网等观测的GNSS水准高程异常(mm)、扰动重力(μGal)、地面重力(μGal)、地面大地高(mm)、正(常)高(mm)或等效水高(cm)等地面监测量,按照谱域球面径向基函数负荷形变场逼近算法,估计区域陆地水及其负荷形变场格网,包括地表负荷等效水高(cm),高程异常(大地水准面mm)、地面重力(μGal)、扰动重力(μGal)、地倾斜(mas)、垂线偏差(mas)、地面水平位移(mm)、大地高(mm)、正(常)高(mm)、扰动重力梯度(mE)与水平重力梯度(mE)负荷形变效应格网。

** 输入头文件含时序采样历元时刻。记录格式:站名,经度,纬度,...,监测量权,监测量类型,...,与头文件采样历元一一对应的时序采样值(缺省值9999.0000)。

>> 打开站点监测量记录时序文件C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateSRBF/heterobstm.txt。

** 观察下方窗口文件信息,设置监测量记录时序文件参数...

>> 打开计算面高度格网文件C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateSRBF/dtm3m.dat。

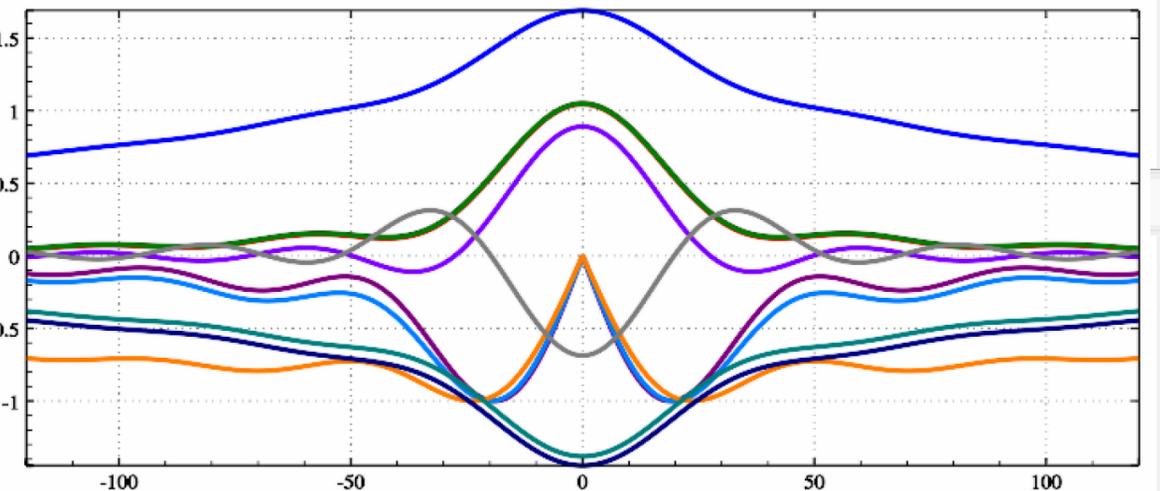
>> 选择或创建结果保存目录C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateSRBF/htrgrst。

>> 程序在当前目录下输出结果负荷等效水高格网文件ewh***.dat、监测量残差文件rnt***.txt和如下10种负荷形变场格网文件。***为原监测量记录时序头文件中的采样历元时刻,用于标识负荷形变场格网采样历元时刻。负荷形变场格网头文件最后1列属性为采样历元时刻。

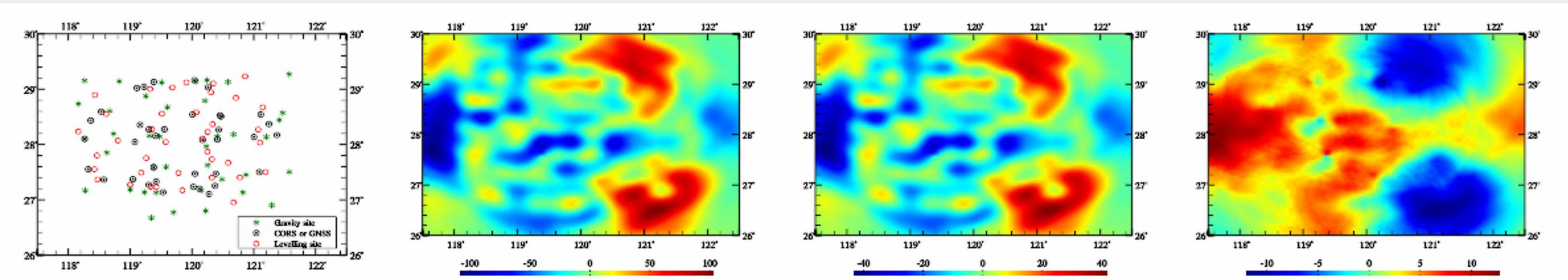
- ** ①高程异常(大地水准面)变化(mm) SRBFgeoid***.dat,
 ②地面重力变化(μGal) SRBFterrgrav***.dat,
 ③扰动重力变化(μGal) SRBFpertgrav***.dat,
 ④地倾斜向量变化(SW, mas) SRBFtilt***.dat,
 ⑤垂线偏差向量变化(SW, mas) SRBFdefl***.dat,
 ⑥水平位移向量(N, mm) SRBFhorzdisp***.dat,
 ⑦大地高变化(mm) SRBFellipht***.dat,
 ⑧正(常)高变化(mm) SRBFortho***.dat,
 ⑨扰动重力梯度(径向, mE) SRBFgradient***.dat与
 ⑩水平重力梯度(量变化, mE) SRBFhorgrad***.dat。

选择可调控监测量 面重力 μGal 调控监测量贡献率 \times 1.0

C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateSRBF/htrgrst/SRBFter
 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateSRBF/htrgrst/SRBFgra
 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateSRBF/htrgrst/SRBFgrr
 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateSRBF/htrgrst/SRBFver
 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateSRBF/htrgrst/SRBFhor
 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateSRBF/htrgrst/SRBFell
 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateSRBF/htrgrst/SRBFort
 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateSRBF/htrgrst/SRBFgra
 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateSRBF/htrgrst/SRBFhor



输入输出数据显示 ↑ 提取负荷形变场 图形绘制 ↓ 监测历元2015011612



监测站点空间分布 地表负荷变化cm 地面重力变化 μGal 正(常)高变化mm

● 监测量类似可包括: 1 (GNSS水准网点) 高程异常变化mm, 2 (流动重力GNSS或固体潮CORS并置站点) 扰动重力变化 μGal , 3 (流动重力或固体潮站点) 地面重力变化 μGal , 4 (CORS站点或流动GNSS点) 大地高变化mm, 5 (流动水准网点) 正(常)高变化mm, 6 (水文站点) 等效水高变化cm。

● 参数设置优化与累积逼近有效性原则: ①负荷及其形变场空间连续可微, ②监测量的残差标准差明显减小, 残差统计平均值趋于零。

多种监测量时序陆地水及其负荷形变场时序SRBF逼近

多种监测量陆地水及负荷形变场球面径向基函数逼近

多种监测量时序陆地水及其负荷形变场时序SRBF逼近

多种异质监测量负荷形变场SRBF逼近算法

设置记录时序文件

头文件首个采样时刻列序号

记录中首次采样列序号

监测量类型列序号

监测量权值列序号

监测站点平均间距

设置首次SRBF逼近参数

选择SRBF类型

多极次数m

最小阶数

最大阶数

Bjerhammar球面埋藏深度D

SRBF中心作用距离

选择法方程解算方法

设置累积逼近次数

累积SRBF逼近参数设置

选择SRBF类型

多极次数m

最小阶数

最大阶数

Bjerhammar球面埋藏深度D

SRBF中心作用距离

打开多种监测量记录时序文件

打开计算面高度格网文件

选择或创建结果目录

计算信息保存

>> [功能]由各种地面监测量时间序列,按照谱域球面径向基函数负荷形变场逼近算法,计算地表负荷等效水高(cm),高程异常(大地水准面mm)、地面重力(μ Gal)、扰动重力(μ Gal)、地倾斜(mas)、垂线偏差(mas)、地面水平位移(mm)、大地高(mm)、正(常)高(mm)、扰动重力梯度(mE)与水平重力梯度(mE)负荷形变效应格网时间序列。

** 输入头文件含时序采样历元时刻。记录格式:站名,经度,纬度,...,监测量权,监测量类型,...,与头文件采样历元一一对应的时序采样值(缺省值9999.0000)。

>> 打开站点监测量记录时序文件C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateSRBF/CORSadj.txt。

** 观察下方窗口文件信息,设置监测量记录时序文件参数...

>> 打开计算面高度格网文件C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateSRBF/dtm3m.dat。

>> 选择或创建结果保存目录C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateSRBF/htrgrst。

>> 程序在当前目录下输出结果负荷等效水高格网文件ewh***.dat、监测量残差文件rnt***.txt和如下10种负荷形变场格网文件。***为原监测量记录时序头文件中的采样历元时刻,用于标识负荷形变场格网采样历元时刻。负荷形变场格网头文件最后1列属性为采样历元时刻。

- ** ①高程异常(大地水准面)变化(mm) SRBFgeoid***.dat,
- ②地面重力变化(μ Gal) SRBFterrgrav***.dat,
- ③扰动重力变化(μ Gal) SRBFgravdist***.dat,
- ④地倾斜向量变化(SW, mas) SRBFgrndtilt***.dat,
- ⑤垂线偏差向量变化(SW, mas) SRBFvertdefl***.dat,
- ⑥水平位移向量(EN, mm) SRBFhorzdisp***.dat,
- ⑦大地高变化(mm) SRBFelliphgt***.dat,
- ⑧正(常)高变化(mm) SRBForthohgt***.dat,
- ⑨扰动重力梯度变化(径向, mE) SRBFgradient***.dat与
- ⑩水平重力梯度向量变化(NW, mE) SRBFhorzgrad***.dat

选择可调控监测量 调控监测量贡献率 κ

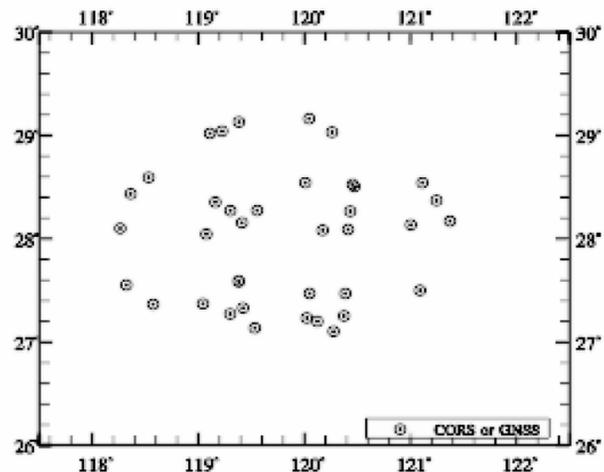
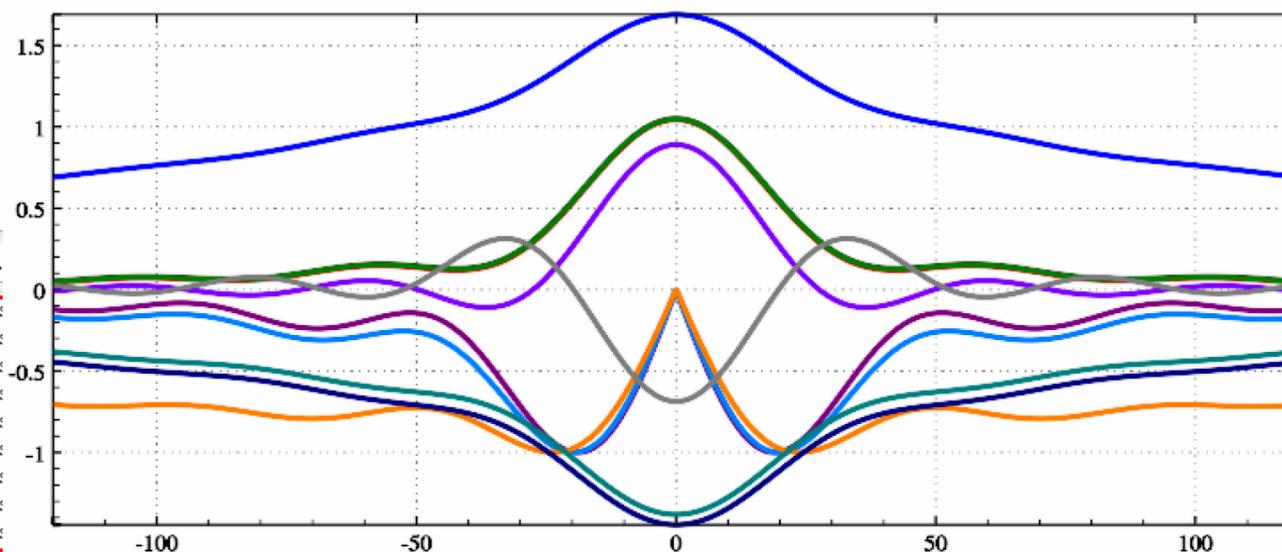
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateSRBF/htrgrst:
 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateSRBF/htrgrst:
 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateSRBF/htrgrst:
 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateSRBF/htrgrst:
 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateSRBF/htrgrst:
 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateSRBF/htrgrst:
 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateSRBF/htrgrst:
 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateSRBF/htrgrst:
 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateSRBF/htrgrst:
 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/LoadestimateSRBF/htrgrst:

输入输出数据显示 ↑

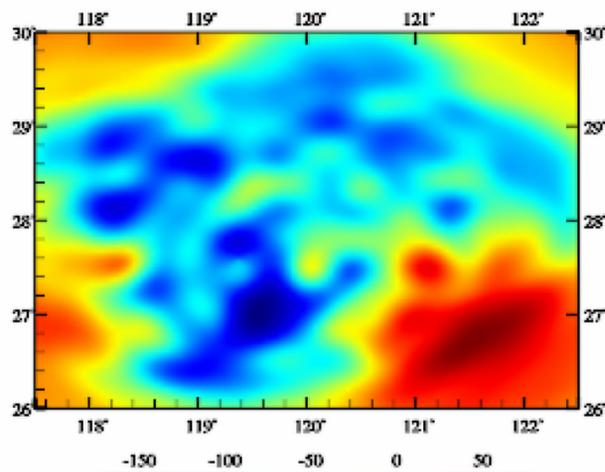
提取负荷形变场

图形绘制 ↓

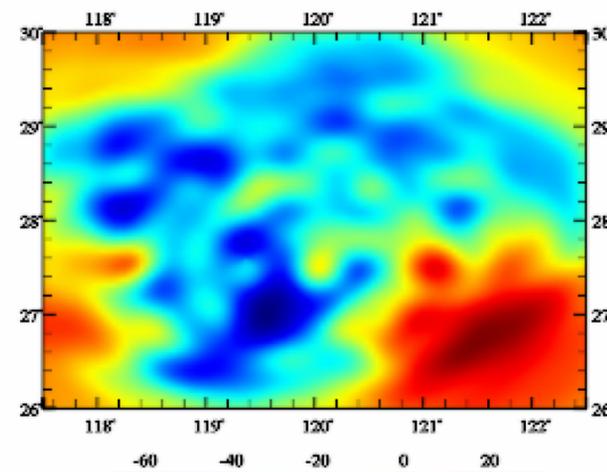
监测历元2016021512



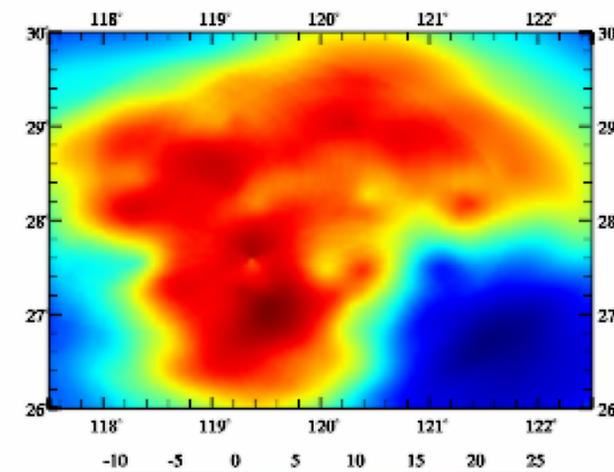
监测站点空间分布



地表负荷变化cm



地面重力变化 μ Gal



正(常)高变化mm

● 监测量类似可包括: 1 (GNSS水准网点) 高程异常变化mm, 2 (流动重力GNSS或固体潮CORS并置站点) 扰动重力变化 μ Gal, 3 (流动重力或固体潮站点) 地面重力变化 μ Gal, 4 (CORS站点或流动GNSS点) 大地高变化mm, 5 (流动水准网点) 正(常)高变化mm, 6 (水文站点) 等效水高变化cm。

● 参数设置优化与累积逼近有效性原则: ①负荷及其形变场空间连续可微, ②监测量的残差标准差明显减小, 残差统计平均值趋于零。

多种监测量时序陆地水及其负荷形变场时序SRBF逼近

多种监测量陆地水及负荷形变场球面径向基函数逼近 | 多种监测量时序陆地水及其负荷形变场时序SRBF逼近 | 多种异质监测量负荷形变场SRBF逼近算法

设置记录时序文件

头文件首个采样时刻列序号 2

记录中首次采样列序号 7

监测量类型列序号 6

监测量权值列序号 5

监测站点平均间距 5.0 km

设置首次SRBF逼近参数

选择SRBF类型 径向多极子核

多极次数m 0

最小阶数 9

最大阶数 900

Bjerhammar球面埋藏深度D 1.0km

SRBF中心作用距离 120km

选择法方程解算方法 LU三角分解法

设置累积逼近次数 1

累积SRBF逼近参数设置

选择SRBF类型 Possion小波核

多极次数m 0

最小阶数 720

最大阶数 1800

Bjerhammar球面埋藏深度D 5.0km

SRBF中心作用距离 60km

打开多种监测量记录时序文件 | 打开计算面高度格网文件 | 选择或创建结果目录 | 计算信息保存

>> 程序在当前目录下输出结果负荷等效水高格网文件ewh***.dat、监测量残差文件rnt***.txt和如下10种负荷形变场格网文件。***为原监测量记录时序头文件中的采样历元时刻，用于标识负荷形变场格网采样历元时刻。负荷形变场格网头文件最后1列属性为采样历元时刻。

- ** ①高程异常(大地水准面)变化(mm) SRBFgeoid***.dat,
- ②地面重力变化(μ Gal) SRBFterrgrav***.dat,
- ③扰动重力变化(μ Gal) SRBFgravdist***.dat,
- ④地倾斜向量变化(SW, mas)SRBFgrndtilt***.dat,
- ⑤垂线偏差向量变化(SW, mas)SRBFvertdefl***.dat,
- ⑥水平位移向量(EN, mm)SRBFhorzdisp***.dat,
- ⑦大地高变化(mm) SRBFelliphgt***.dat,
- ⑧正(常)高变化(mm) SRBForthohgt***.dat,
- ⑨扰动重力梯度变化(径向, mE) SRBFgrad***.dat与
- ⑩水平重力梯度向量变化(NW, mE)SRBFgrad***.dat.

>> 参数设置结果已输入系统!

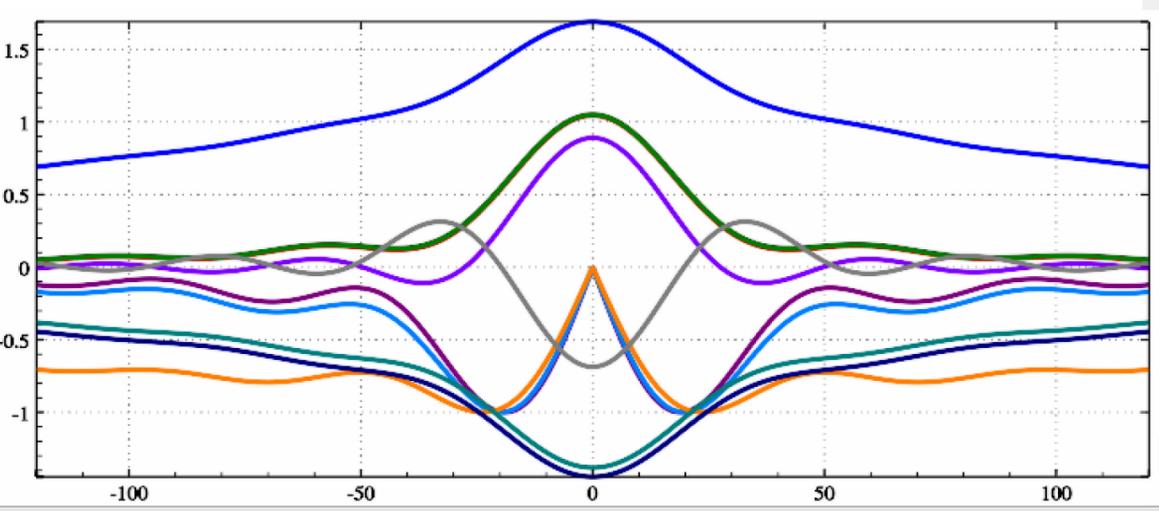
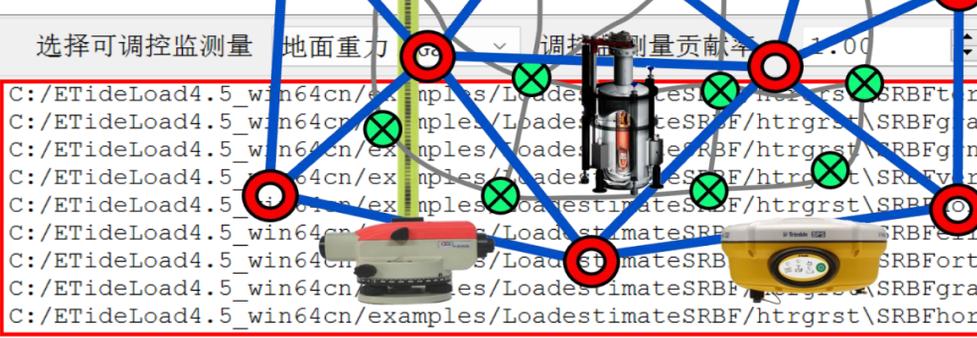
** 点击[开始运算]控件按钮, 或[开始运算]工具按钮。计算过程需要等待...

** 输入监测量记录时序文件的历元数14, 阶数14

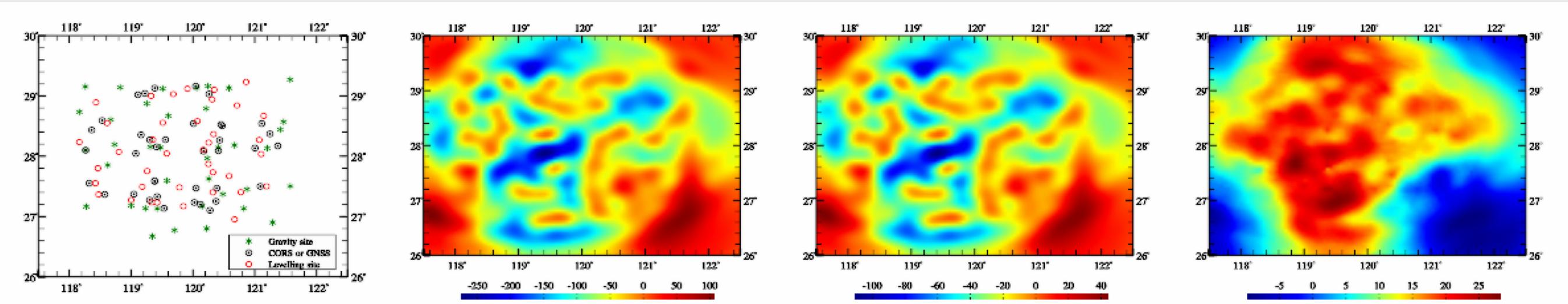
>> 开始时间: 2023-05-10 12:32:48

>> 完成14个历元时刻地表负荷要素形变场格网时间序列计算!

>> 结束时间: 2023-05-10 12:40:29



输入输出数据显示 ↑ | 提取负荷形变场 | 图形绘制 ↓ | 监测历元2016021512



● 监测量类似可包括: 1 (GNSS水准网点) 高程异常变化mm, 2 (流动重力GNSS或固体潮CORS并置站点) 扰动重力变化 μ Gal, 3 (流动重力或固体潮站点) 地面重力变化 μ Gal, 4 (CORS站点或流动GNSS点) 大地高变化mm, 5 (流动水准网点) 正(常)高变化mm, 6 (水文站点) 等效水高变化cm.

● 参数设置优化与累积逼近有效性原则: ①负荷及其形变场空间连续可微, ②监测量的残差标准差明显减小, 残差统计平均值趋于零.

两组向量格网时序内积运算

打开文件

结果保存

设置参数输入

开始运算

操作信息保存

查看样例

(向量) 格网时序差分运算

批量格网的水平梯度计算

两组向量格网时序内积运算

地球潮汐负荷效应与形变监测计算系统

ETideLoad4.5

操作 中国测绘科学研究院 二〇二四年九月

打开目录中任一格网时序文件

设置系列文件名通配符

文件名中首个通配符序号

5

文件名中连续通配符总数

10

梯度向量形式 极坐标(振幅/迟角)

打开第二组任一向量格网时序文件

设置系列文件名通配符

文件名中首个通配符序号

8

文件名中连续通配符总数

8

稳态向量格网文件

>> 提取过程 ** 操作提示

C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadfmgridtdyncalc/gradtm/grad2015111512.dat
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadfmgridtdyncalc/gradtm/grad2015121612.dat

>> 通过匹配找到12个格网时序文件。

** 按通配符搜索到的向量格网时序文件:

C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadfmgridtdyncalc/vtmgrid/cxpcbh20150201.txt
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadfmgridtdyncalc/vtmgrid/cxpcbh20150302.txt
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadfmgridtdyncalc/vtmgrid/cxpcbh20150403.txt
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadfmgridtdyncalc/vtmgrid/cxpcbh20150504.txt
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadfmgridtdyncalc/vtmgrid/cxpcbh20150605.txt
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadfmgridtdyncalc/vtmgrid/cxpcbh20150706.txt
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadfmgridtdyncalc/vtmgrid/cxpcbh20150807.txt
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadfmgridtdyncalc/vtmgrid/cxpcbh20150908.txt
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadfmgridtdyncalc/vtmgrid/cxpcbh20151009.txt
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadfmgridtdyncalc/vtmgrid/cxpcbh20151110.txt
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Loadfmgridtdyncalc/vtmgrid/cxpcbh20151211.txt

>> 通过匹配找到11个向量格网时序文件。

>> 参数设置结果已输入系统!

** 点击[开始运算]控件按钮, 或[开始运算]工具按钮.....

>> 开始时间: 2022-12-01 09:36:12

>> 完成计算! 输出2个向量内积格网时序文件innerp***.dat。***为格内积网采样时刻, 即头文件第7个属性。

创建结果保存目录

设置参数输入

开始计算

输入输出数据显示 ↓

框口数据保存

4.5_win64cn > examples > Loadfmgridtdyncalc

在 Loadfmgridtdyncalc 中搜索

diftmgrid

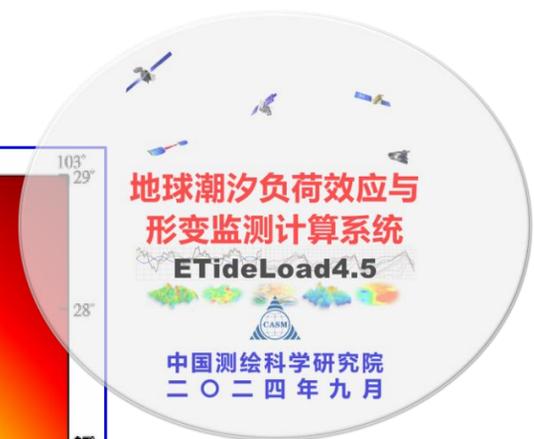
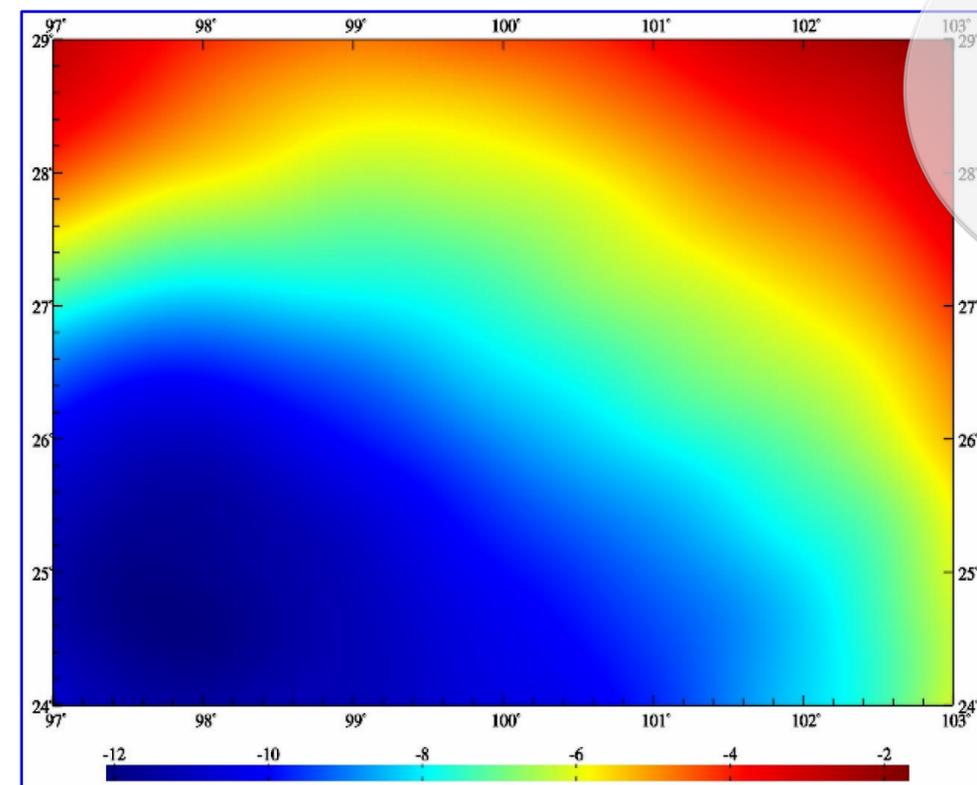
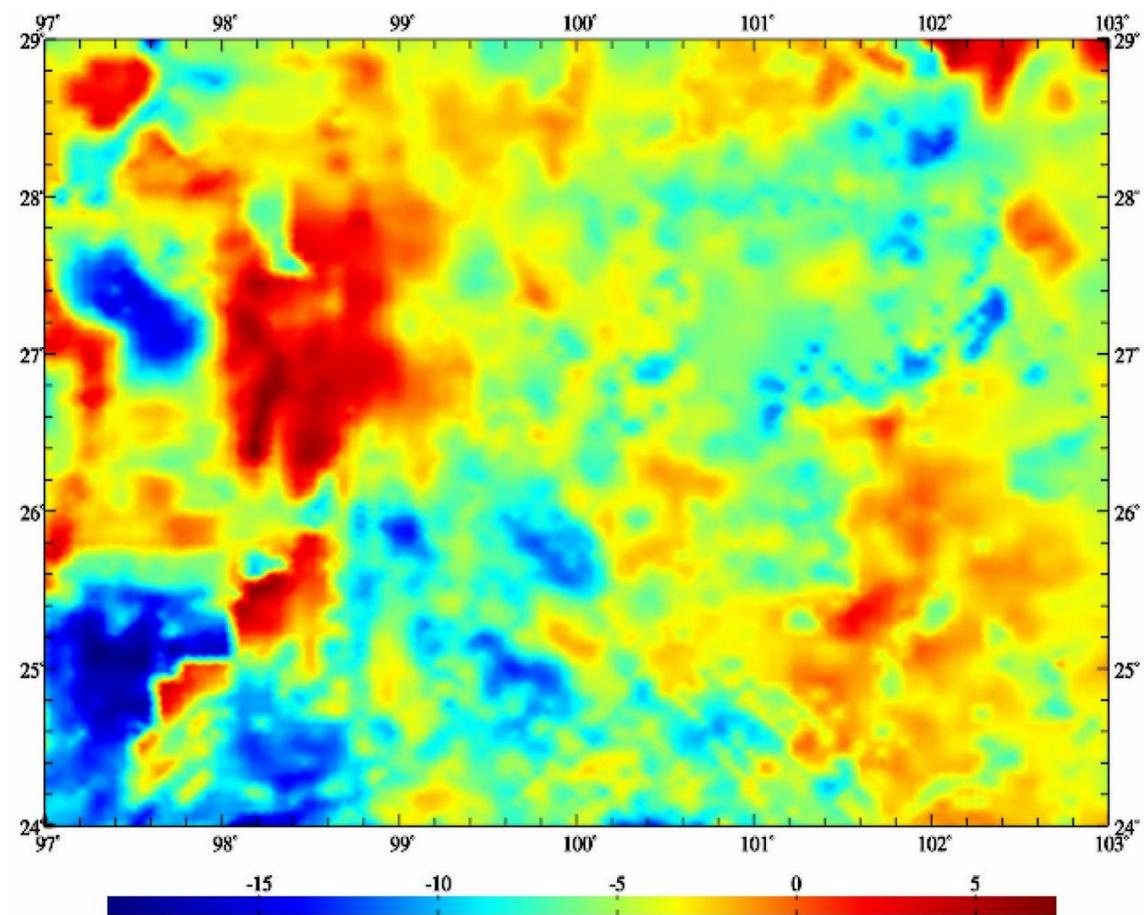
gradtm

inner

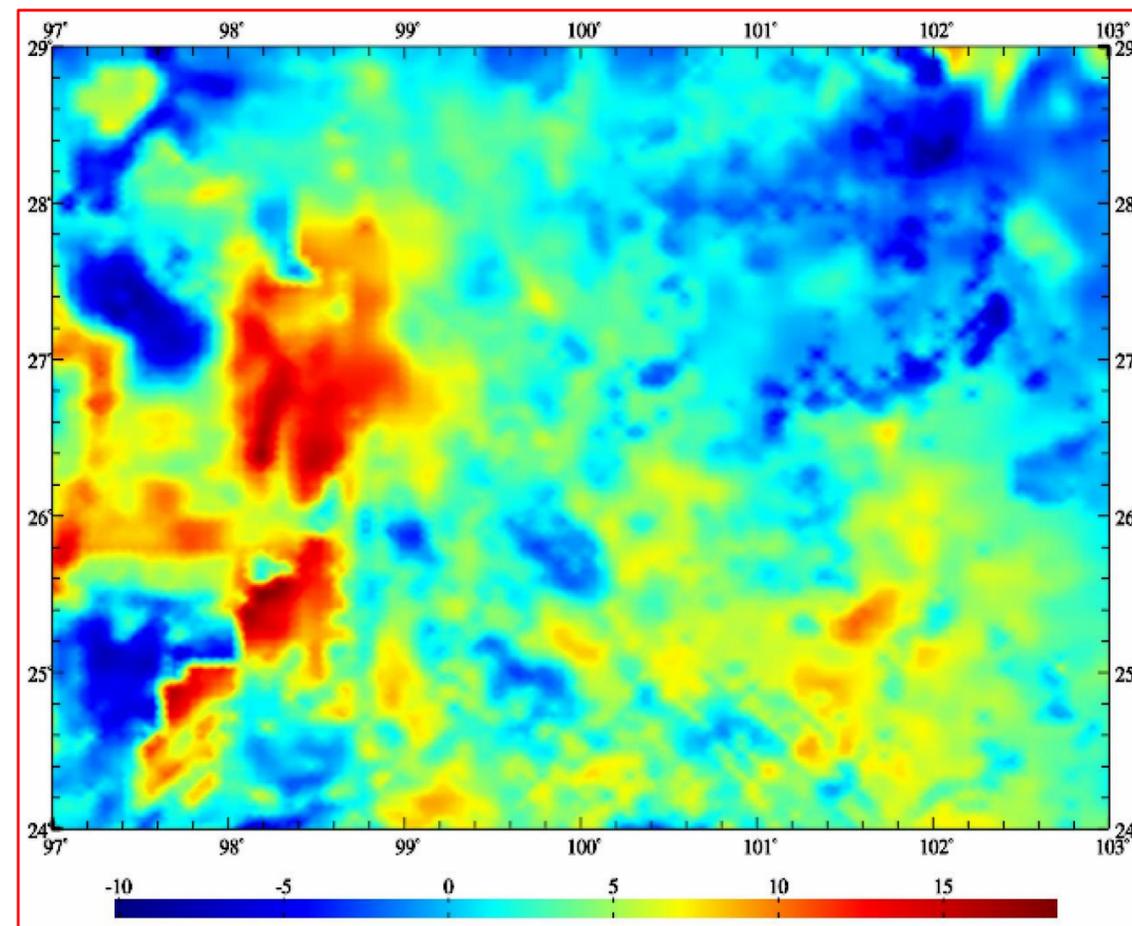
tmgrid

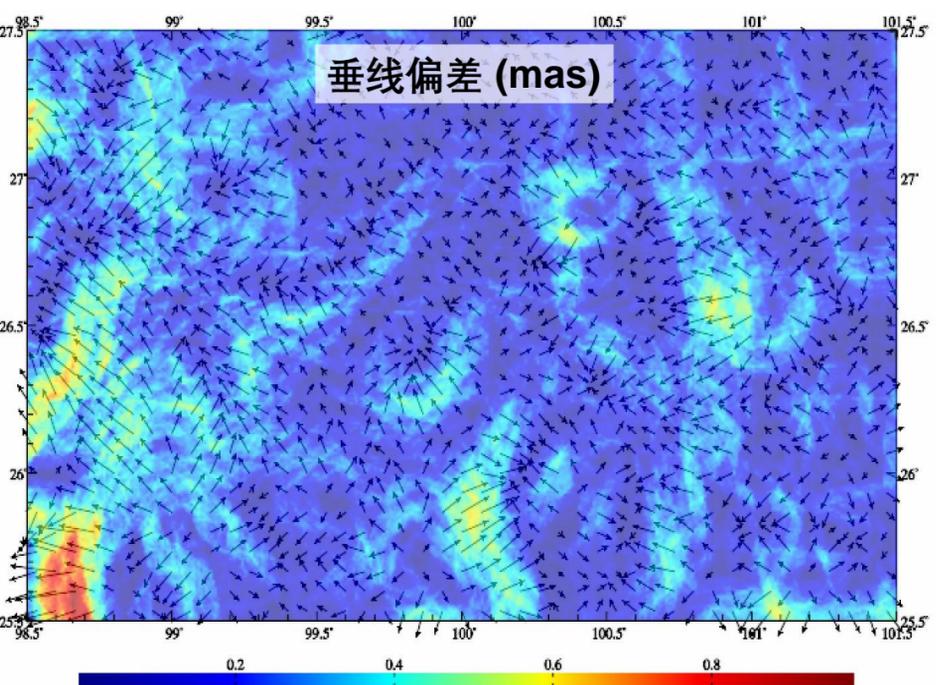
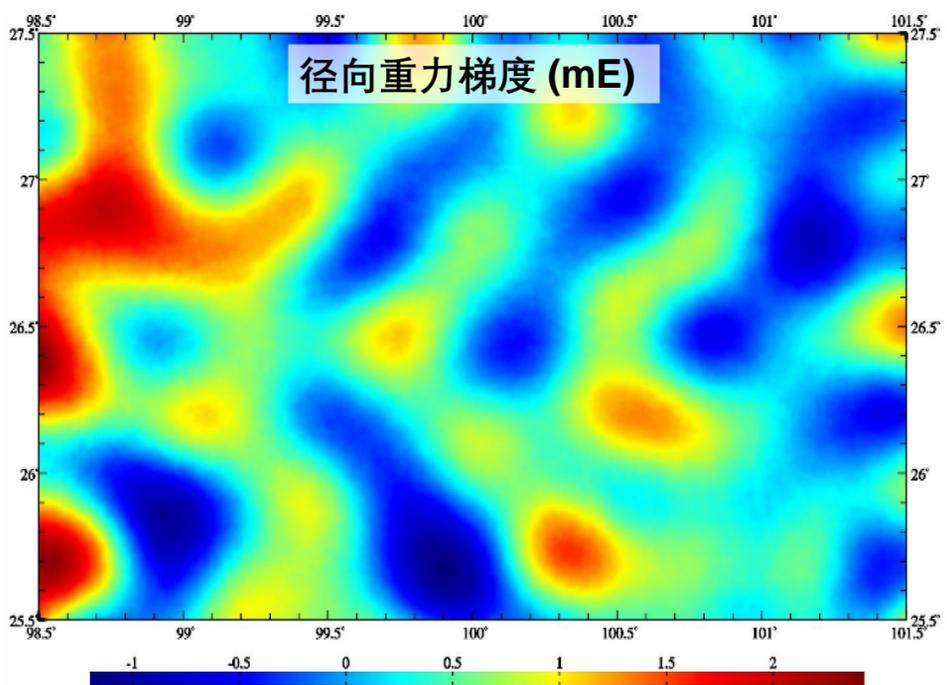
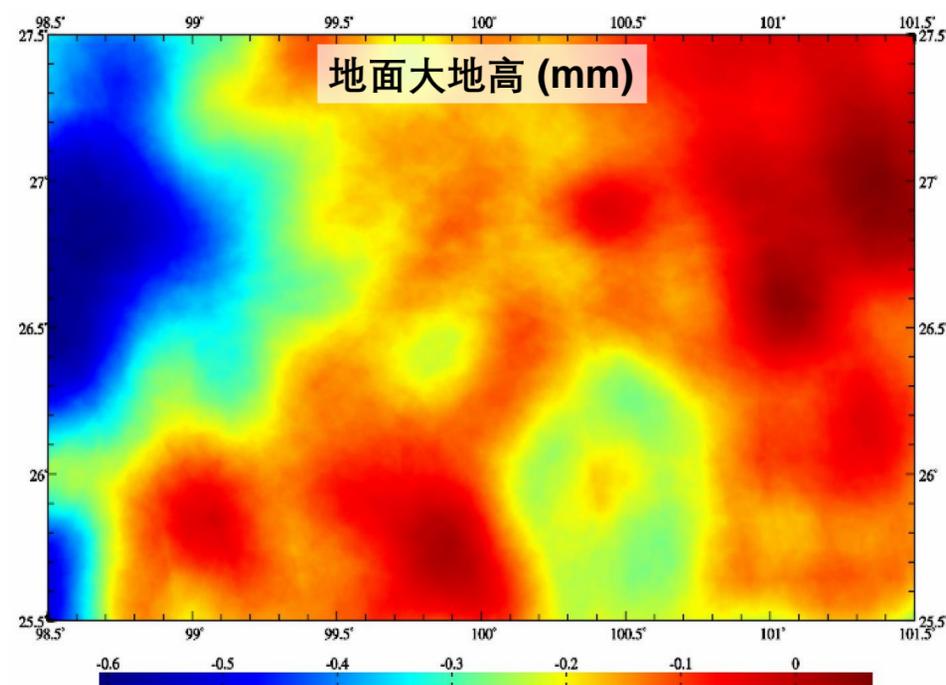
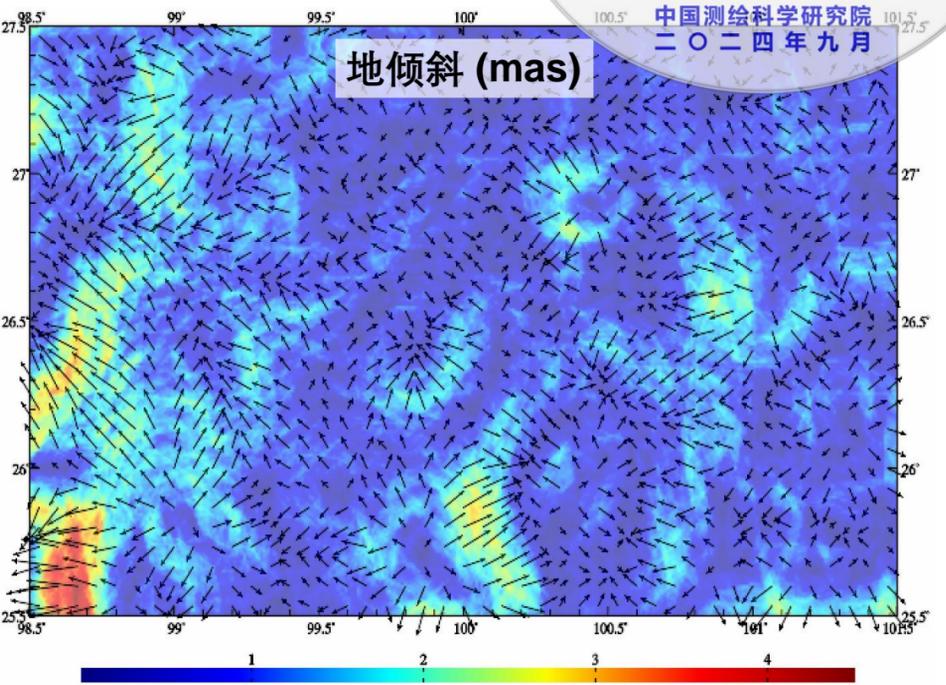
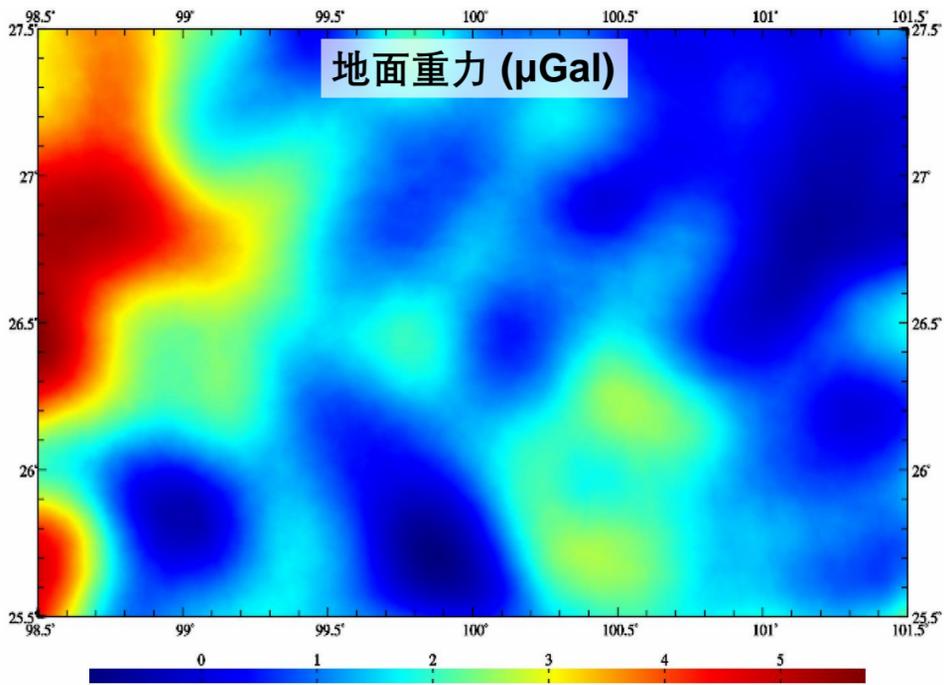
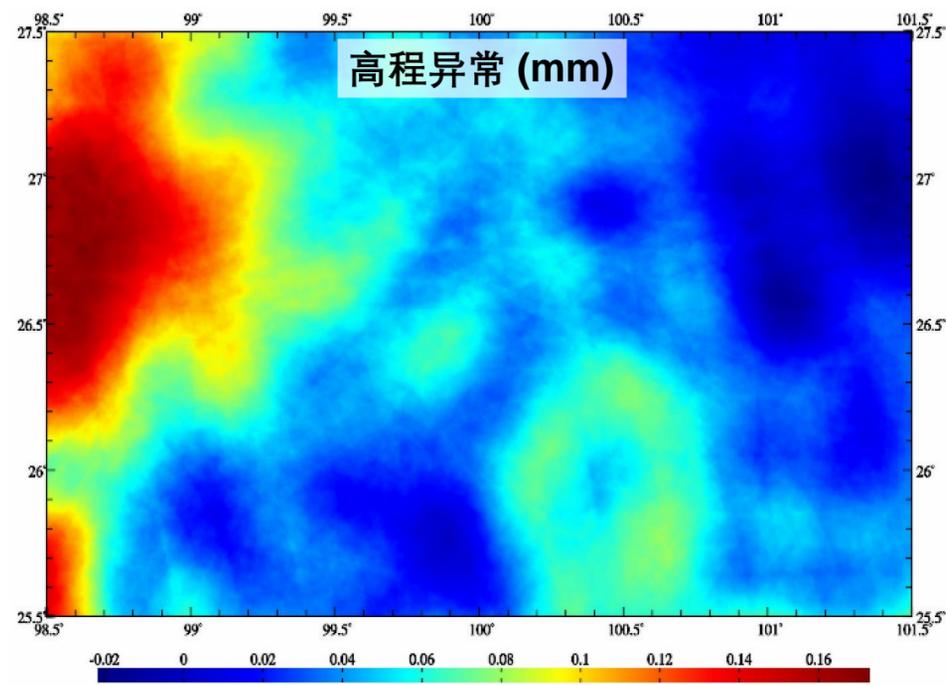
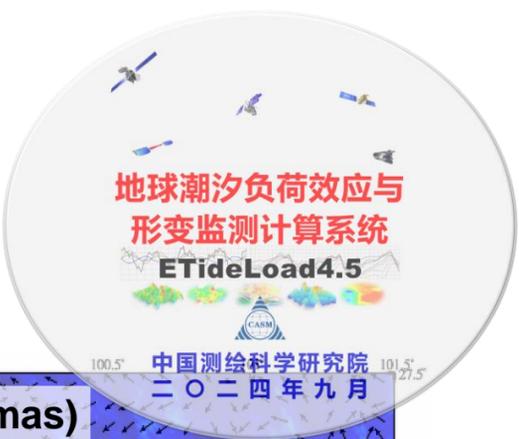
名称	修改日期
innerp2015011612.dat	2022/12/1 9:36
innerp2015031612.dat	2022/12/1 9:36
innerp2015033118.dat	2022/12/1 9:30
innerp2015050106.dat	2022/12/1 9:30
innerp2015053118.dat	2022/12/1 9:30
innerp2015070106.dat	2022/12/1 9:30
innerp2015080100.dat	2022/12/1 9:30
innerp2015083118.dat	2022/12/1 9:30
innerp2015100106.dat	2022/12/1 9:30
innerp2015103118.dat	2022/12/1 9:30
innerp2015120106.dat	2022/12/1 9:30

269E+01 1.5509E+01 1.2393E+01 1.5519E+01
642E+01 1.2145E+01 1.4673E+01 1.2197E+01

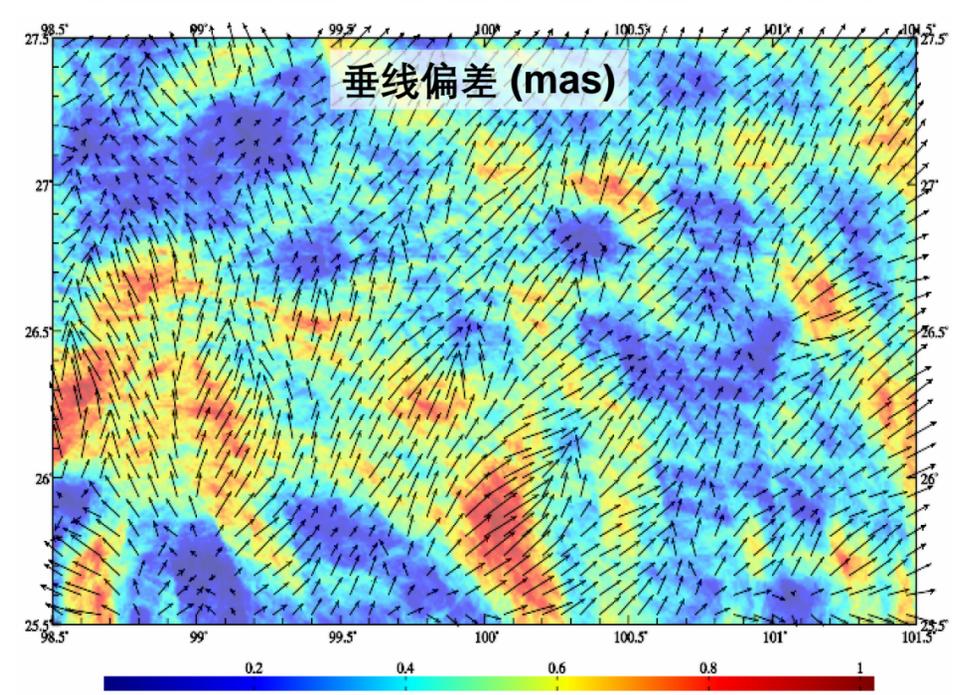
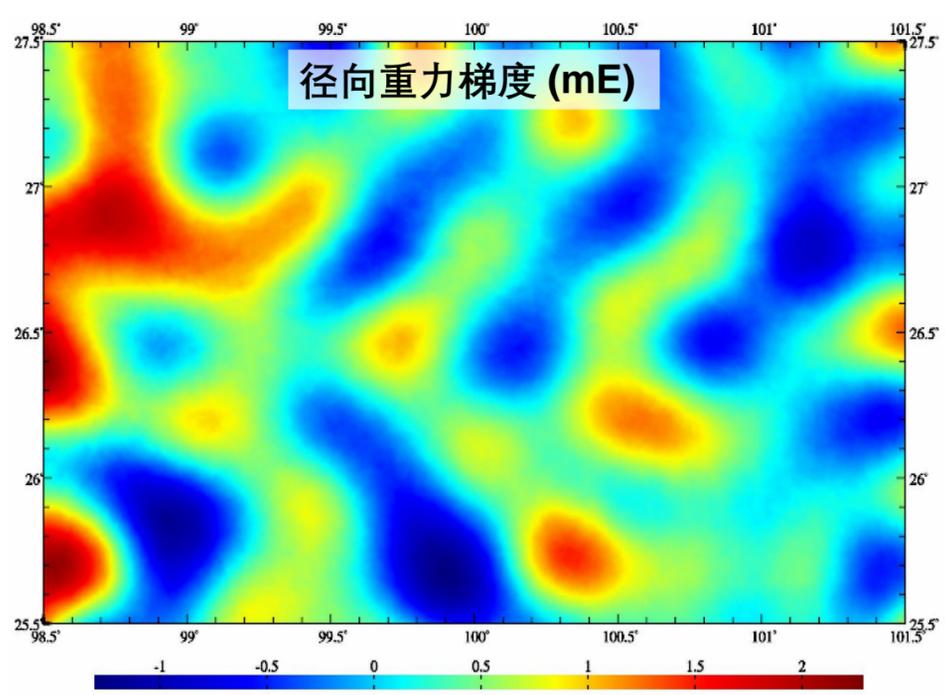
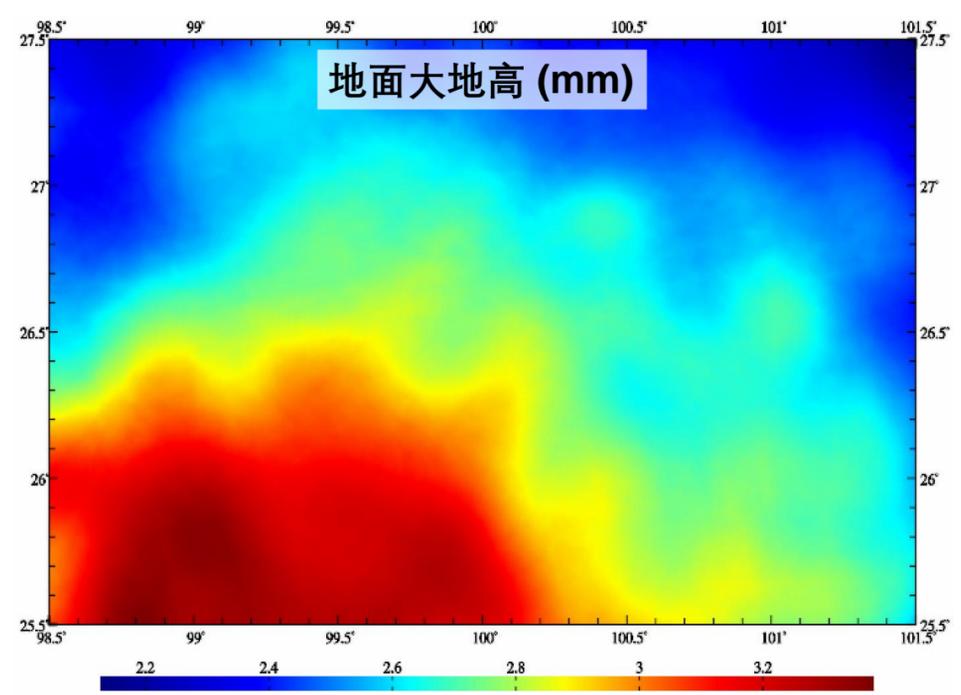
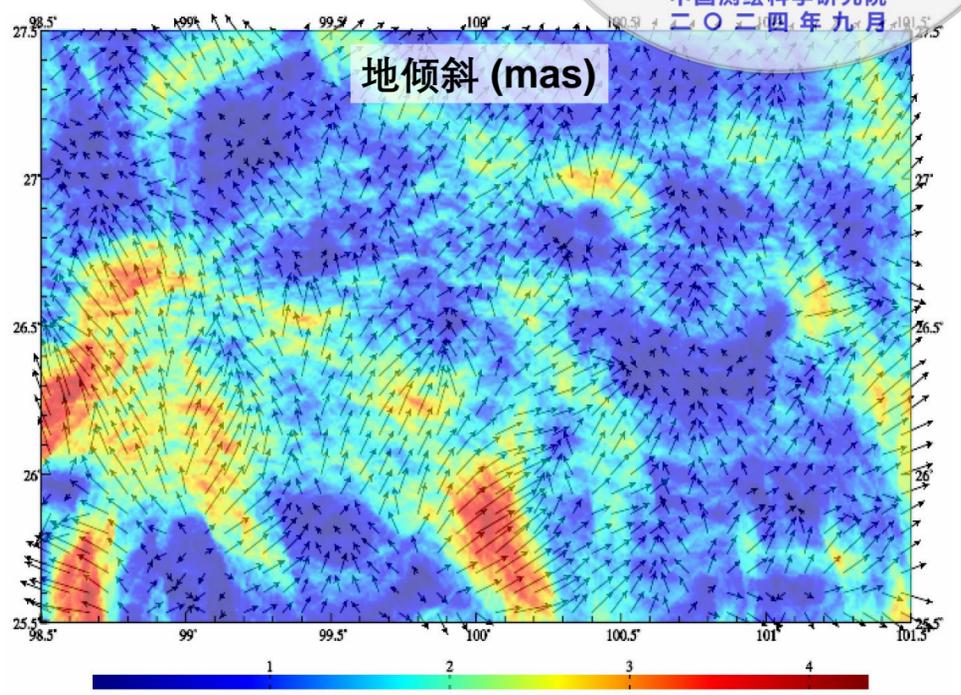
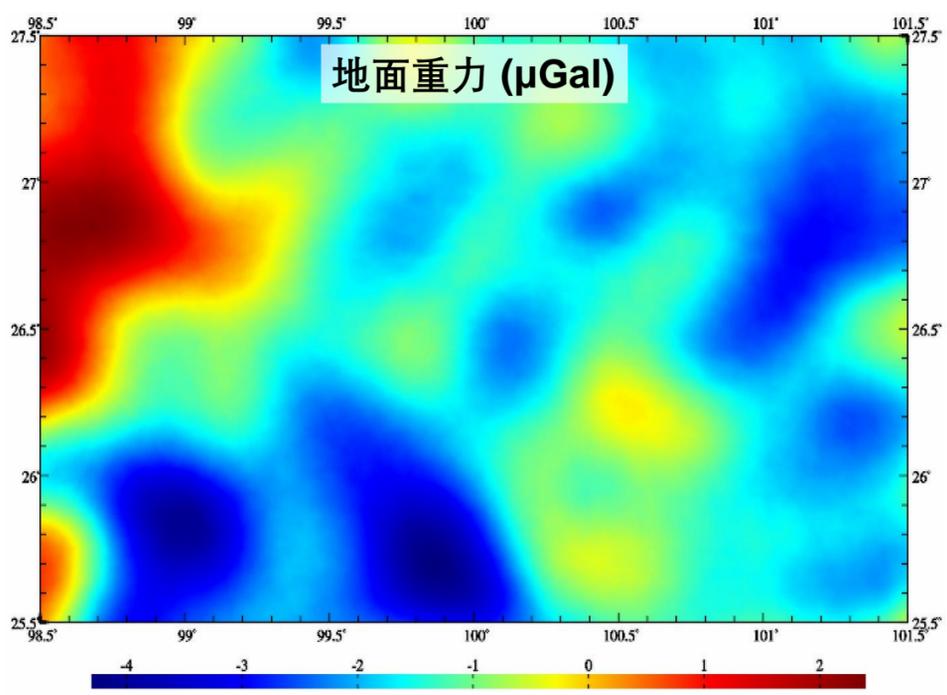
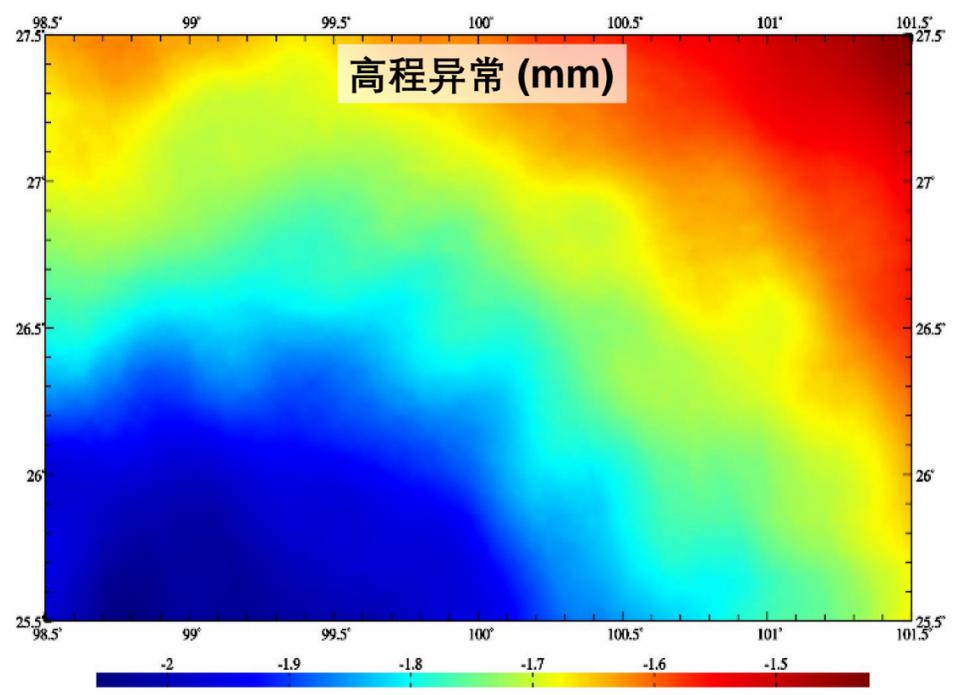


计算区域1'×1'陆地水等效水高变化观测
量、参考值与残差值 (cm) 格网



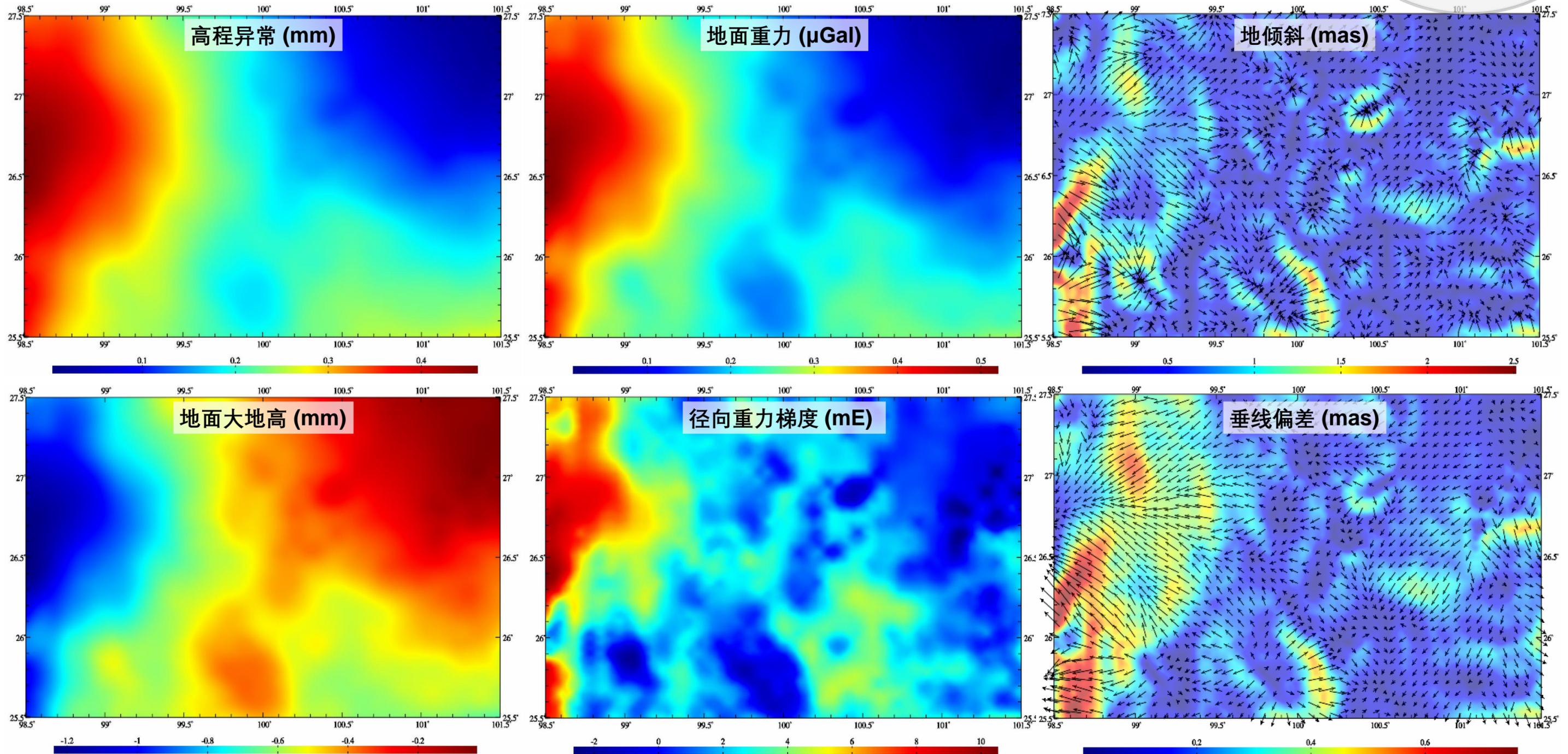


负荷SRBF谱域逼近的1'×1'残差陆地水变化负荷形变场格网



移去-负荷SRBF谱域逼近-恢复法计算的1'×1'陆地水变化负荷形变场格网

负荷格林函数积分与负荷SRBF谱域逼近精化的负荷形变场，各种要素变化的空间分布特征都相似，负荷格林函数积分结果偏大、可靠性低，负荷SRBF谱域逼近结果的空间短波结构丰富、可靠性高。



负荷格林函数积分计算的1'×1'残差陆地水变化负荷形变场格网

大地监测网记录时序多站拟稳约束平差



监测量记录时序参考
历元统一

CORS网InSAR垂直形
变监测相容性分析

CORS网控制InSAR
时空协同监测处理



InSAR监测量记录时
序时空基准约束平差

单历元垂直形变地面
稳定性变化格网估计

垂直形变格网
时序地面稳定
性变化计算

地面稳定性变化格网
时间序列计算

单历元规格化地面稳
定性变化格网估计

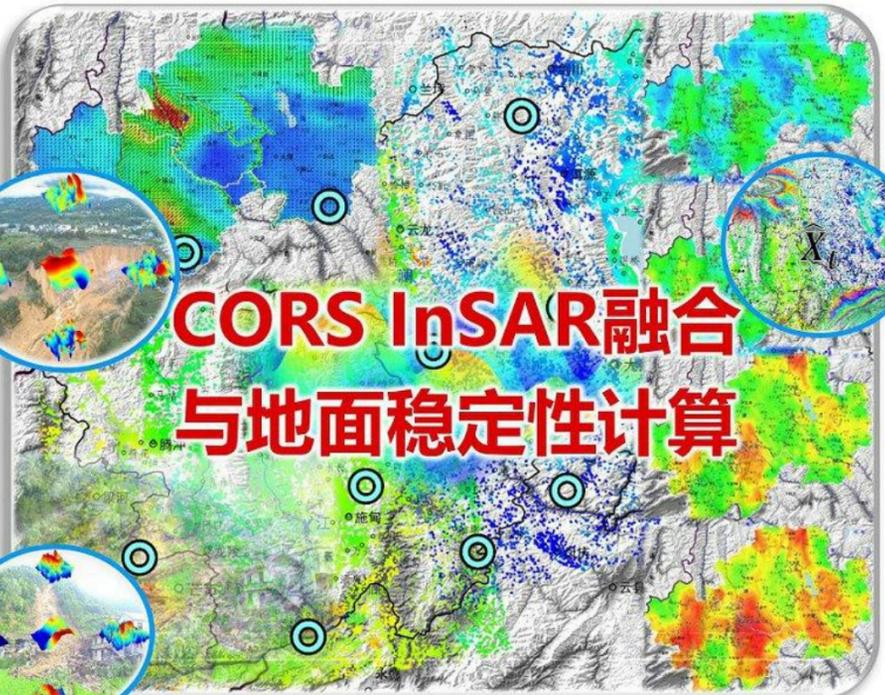
重力变化格网
时序地面稳定
性变化计算

地面稳定性变化格网
时间序列计算

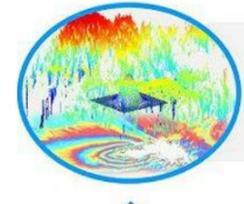
单历元向量变化率地面稳
定性变化格网估计

向量变化率格网时序地
面稳定性变化计算

地面稳定性变化格网时间
序列计算



InSAR监测量粗差探
测与空间形变分析



InSAR监测量记录时序
粗差探测分离

InSAR监测量空间相对
形变分析处理

监测量记录时序生成高
分格网时序

多源异构InSAR深
度融合与时序分析

同轨时序InSAR监
测量长时序拼接

多源异构InSAR监
测量空间无缝融合

监测量记录时序分
析与滤波

监测量记录时序规
则重构与预报

两组监测量格网时序规
格化整合

三组地面稳定性变化时
序优化整合

地面稳定性变化时空特
征分析整合

稳定性变化时序的优
化与时空特征整合



大地监测网记录时序多站拟稳约束平差



Station	Time	Value	Weight	Station	Time	Value	Weight
1	9 0 36			2015011612	2015021500	2015031612	2015041600
2	CANN DONT	120.4247	27.5226	0.00	121.1503	27.8346	0.00
3	CANN FDIQ	120.4247	27.5226	0.00	120.2073	27.3353	0.00
4	CANN JHYW	120.4247	27.5226	0.00	120.0784	29.2727	0.00
5	CANN JINH	120.4247	27.5226	0.00	119.6426	29.2178	0.00
6	CANN JINX	120.4247	27.5226	0.00	119.3792	29.0709	0.00
7	CANN JNJZ	120.4247	27.5226	0.00	119.6375	27.9764	0.00
8	CANN JSAN	120.4247	27.5226	0.00	118.6086	28.7279	0.00
9	CANN LHAI	120.4247	27.5226	0.00	121.1895	28.9059	0.00
10	CANN LISH	120.4247	27.5226	0.00	119.9295	28.4613	0.00
11	CANN LONQ	120.4247	27.5226	0.00	119.1331	28.0807	0.00
12	CANN LUOY	120.4247	27.5226	0.00	119.7051	27.5525	0.00
13	CANN PANA	120.4247	27.5226	0.00	120.4367	29.0542	0.00
14	CANN PCJM	120.4247	27.5226	0.00	118.5422	27.9232	0.00
15	CANN QINT	120.4247	27.5226	0.00	118.4454	28.1680	0.00
16	CANN QIYU	120.4247	27.5226	0.00	120.2900	28.1394	0.00
17	CANN QNZH	120.4247	27.5226	0.00	119.0793	27.6213	0.00
18	CANN QNYN	120.4247	27.5226	0.00	118.9638	27.6157	0.00
19	CANN QZLY	120.4247	27.5226	0.00	118.8908	28.9937	0.00
20	CANN QZLJ	120.4247	27.5226	0.00	119.1858	29.0336	0.00
21	CANN RUIA	120.4247	27.5226	0.00	120.6490	27.7833	0.00
22	CANN SHNQ	120.4247	27.5226	0.00	119.5028	27.4576	0.00
23	CANN SNYN	120.4247	27.5226	0.00	119.5093	28.4546	0.00
24	CANN SUIC	120.4247	27.5226	0.00	119.2693	28.5951	0.00
25	CANN TAIZ	120.4247	27.5226	0.00	121.4164	28.6183	0.00
26	CANN WENC	120.4247	27.5226	0.00	120.0835	27.7858	0.00
27	CANN XIAG	120.4247	27.5226	0.00	120.4650	27.1764	0.00
28	CANN XNJU	120.4247	27.5226	0.00	120.7658	28.8831	0.00
29	CANN YANT	120.4247	27.5226	0.00	120.7250	28.4496	0.00
30	CANN YAYA	120.4247	27.5226	0.00	120.0425	27.3930	0.00
31	CANN YONK	120.4247	27.5226	0.00	120.0168	28.9055	0.00
32	CANN YUEQ	120.4247	27.5226	0.00	121.0090	28.2307	0.00
33	CANN ZJCN	120.4247	27.5226	0.00	120.6275	27.4249	0.00
34	CANN ZJWL	120.4247	27.5226	0.00	121.6237	28.2856	0.00
35	CANN ZJYH	120.4247	27.5226	0.00	120.7856	28.4488	0.00
36	DONT	121.1503	27.8346	0.00	9999.0000	-27.4912	5.8573
37	FDIQ	120.2073	27.3353	0.00	-3.7445	5.8573	-13.5163
38	JHYW	120.0784	29.2727	0.00	-3.1021	-1.8150	-3.6872
39	JINH	119.6426	29.2178	0.00	-4.1842	-1.8144	-2.5998
40	JINX	121.1503	27.8346	0.00	-2.0828	-1.9477	3.4279

监测网记录时序

Station	Time	Value	Weight	Station	Time	Value	Weight
1	4 0 36			2015011612	2015021500	2015031612	2015041600
2	JINH	119.6426	29.2178	1191.60	1.0	-4.9145	9.3944
3	JINX	119.3792	29.0709	84.79	1.0	-4.3724	1.6001
4	JNJZ	119.6375	27.9764	286.78	1.0	-4.1680	3.2284
5	JSAN	118.6086	28.7279	71.54	1.0	4.8394	10.8248
6	LISH	119.9295	28.4613	71.54	1.0	4.8394	10.8248
7	LONQ	119.1331	28.0807	233.28	1.0	-4.9987	3.4121
8	QIYU	119.0793	27.6213	412.75	1.0	-2.9713	5.7773
9	QNYN	118.9638	27.6157	429.39	1.0	0.7446	7.2540
10	QUZH	118.8908	28.9937	90.79	1.0	-1.0815	5.9656
11	QZLY	119.1858	29.0336	73.91	1.0	-1.3703	6.4829
12	SHNQ	119.5028	27.4576	827.01	1.0	-6.5350	3.4134
13	SNYN	119.5093	28.4546	182.77	1.0	-5.6627	3.1365
14	YAYA	120.0425	27.3930	555.71	1.0	-2.1462	5.1836
15	YONK	120.0168	28.9055	116.22	1.0	-1.6121	4.7569
16	ZJYH	119.6900	28.2660	130.05	1.0	-3.2802	4.5552

拟稳基准点记录时序

Station	Time	Value	Weight	Station	Time	Value	Weight
1	4 0 36			2015011612	2015021500	2015031612	2015041600
2	JINH	119.6426	29.2178	0.0	1.0	-6.3819	0.8464
3	JINX	119.3792	29.0709	0.0	1.0	-3.3125	4.1741
4	JNJZ	119.6375	27.9764	0.0	1.0	-1.9820	5.8716
5	JSAN	118.6086	28.7279	0.0	1.0	-2.7285	5.1591
6	LISH	119.9295	28.4613	0.0	1.0	-0.6318	6.9864
7	LONQ	119.1331	28.0807	0.0	1.0	-1.6417	6.8370
8	QIYU	119.0793	27.6213	0.0	1.0	-1.4896	6.6788
9	QNYN	118.9638	27.6157	0.0	1.0	-1.0741	6.6986
10	QUZH	118.8908	28.9937	0.0	1.0	-1.7012	6.4466
11	QZLY	119.1858	29.0336	0.0	1.0	-1.5597	6.0965
12	SHNQ	119.5028	27.4576	0.0	1.0	-2.1911	6.0162
13	SNYN	119.5093	28.4546	0.0	1.0	-2.3817	5.6305
14	YAYA	120.0425	27.3930	0.0	1.0	-1.6528	6.2326
15	YONK	120.0168	28.9055	0.0	1.0	-1.7719	6.1434
16	ZJYH	119.6900	28.2660	0.0	1.0	-2.1891	5.9822
17						-2.1793	5.7207
18						5.5198	0.8984
						0.8747	-0.3039

拟稳基准点平差值记录时序

大地监测网记录时序多站拟稳约束平差

打开大地监测网记录时序文件

设置监测网时序文件

头文件首个采样时刻列序号: 4

头文件中起算MJD列序号: 5

记录中首次采样列序号: 8

打开拟稳基准点记录时序文件

设置基准点时序文件

头文件首个采样时刻列序号: 4

头文件中起算MJD列序号: 5

记录中首次采样列序号: 6

基准点记录中权值列序号: 5

拟稳基准约束: 基准值加权平均值约束

计算过程 ** 操作提示

>> [功能]以构建区域统一、长期稳定、高抗差性能的高精度几何物理时空监测基准为目的，由CORS站网(GNSS监测网)基线一维分量、水准网测段高差或重力网测段变化量时序(监测量记录时序文件)，以给定的一组地面站点基准值记录时序为拟稳基准，采用附有拟稳基准约束的间接最小二乘平差法，计算站点坐标分量变化、正(常)高变化或重力变化记录时序的平差值。

>> 程序要求所有监测量在每一采样历元时刻的时间严格同步，且要求所有监测量时序的参考历元统一。这是监测网构网和平差的前提条件。

>> 打开大地监测网记录时序文件 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Tmrecordnetwkadjust/TsqavrbslnU.txt.

** 观察下方窗口文件信息，设置监测网基线或测段记录时序文件格式...

>> 打开拟稳基准点记录时序文件 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Tmrecordnetwkadjust/TsqavrRowU.txt.

** 观察下方窗口文件信息，设置拟稳基准点记录文件格式...

>> 平差结果记录时序保存为C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Tmrecordnetwkadjust/adjustment.txt.

** 头文件取基准点记录时序头文件，记录格式：站点名称，经度，纬度，高度，按时序长度依次排列的采样时刻平差值。

>> 参数设置结果已输入系统！

** 点击[平差计算]控件按钮，或[平差计算]工具按钮.....

>> 计算开始时间：2022-12-01 11:16:29

>> 完成计算！

>> 程序在当前目录下输出基准站点平差结果文件C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Tmrecordnetwkadjust/adjustment.dmn.

** 头文件取基准点记录时序头文件，记录格式：站点名称，经度，纬度，高度，权值，按时序长度依次排列的采样时刻平差值。

** 当选择“基准值加权平均”约束时，文件最后一行为基准站点原采样值的加权平均值。

>> 计算结束时间：2022-12-01 11:16:29

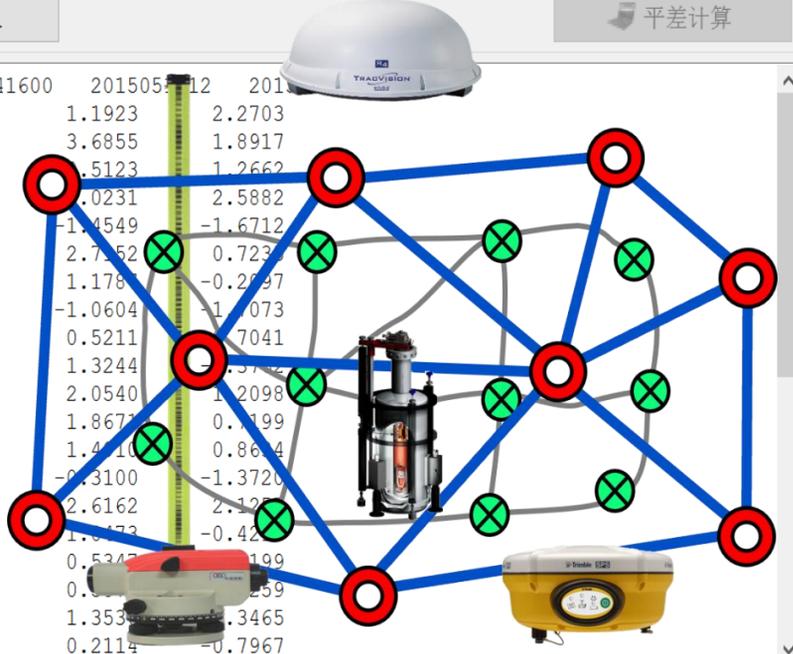
输入输出数据显示 ↓

Station	Time	Value	Weight	Station	Time	Value	Weight
4 0 36				2015011612	2015021500	2015031612	2015041600
CANN	120.4247	27.5226	0.0	-7.8729	1.9248	3.3551	-1.6482
DONT	121.1503	27.8346	0.0	-1.1776	5.7659	4.1846	0.7183
FDIQ	120.2073	27.3353	0.0	-4.4050	9999.0000	-7.4098	-0.0169
JHYW	120.0784	29.2727	0.0	-4.1758	3.9658	3.0622	-2.2638
JINH	119.6426	29.2178	0.0	-6.3819	0.8464	2.0936	-2.1904
JINX	119.3792	29.0709	0.0	-3.3125	4.1741	6.0701	1.1211
JNJZ	119.6375	27.9764	0.0	-1.9820	5.8716	5.7523	0.7617
JSAN	118.6086	28.7279	0.0	-2.7285	5.1591	4.8924	-0.1494
LHAI	121.1895	28.9059	0.0	-2.7542	5.0212	5.2462	0.2224
LISH	119.9295	28.4613	0.0	-0.6318	6.9864	5.8433	1.4288
LONQ	119.1331	28.0807	0.0	-1.6417	6.8370	7.8156	1.6526
LUOY	119.7051	27.5525	0.0	-1.4472	7.0062	6.7425	-1.3174
PANA	120.4367	29.0542	0.0	-0.0339	2.1122	0.3398	0.8207
PCHQ	118.5422	27.9232	0.0	-0.5467	7.5767	7.0665	2.7279
PCJM	118.4454	28.1680	0.0	-0.2097	0.7617	1.1787	-0.2097
QINT	120.2900	28.1394	0.0	-1.7669	6.0477	5.9364	1.1228
QIYU	119.0793	27.6213	0.0	-1.4896	6.6788	4.9764	1.4796
QNYN	118.9638	27.6157	0.0	-1.0741	6.6986	6.1344	1.4116
QUZH	118.8908	28.9937	0.0	-1.7012	6.4466	5.8053	1.3983
QZLY	119.1858	29.0336	0.0	-1.5597	6.0965	5.6060	1.1262
						0.2114	-0.7967

站点监测量平差结果记录时序

大地监测网的基线或测段与拟稳基准点之间的关联，通过其名称字符实现。基线或测段名称约定为由两端站名A、B构成(B*A)，并要求所有站点名称(如A、B)的字符数相等。因此基线或测段名称的字符数，不小于站点名称字符数的两倍。**

选择“基准值加权平均”约束时，程序要求监测量记录时序与基准值记录时序的采样时刻一一对应。选择“基准值加权零平均”约束时，站点监测量平差结果时序的空间监测尺度不大于站点分布区域(即局部区域相对形变，形变性质与时序InSAR监测量类似)。



InSAR监测量记录时序粗差探测分离

打开InSAR时序 结果保存 设置参数输入 开始运算 操作信息保存 查看样例



InSAR监测量记录时序粗差探测分离 | InSAR监测量空间相对形变分析处理 | 监测量记录时序生成高分格网时序

打开InSAR监测量记录时序文件

>> 计算过程 ** 操作提示

设置InSAR记录时序文件

头文件首个采样时刻列序号

监测量记录首次采样列序号

选择空域滤波方式

设置低通滤波器参数n

粗差探测迭代次数

盖层土壤局部变化影响，生成与其他大地测量形变监测(地面数米以深岩土层垂直形变)相容的InSAR地面垂直形变记录时序。

** 时序InSAR监测量约定为监测点记录时序格式，采样历元时刻约定为系统时间格式。

>> 从界面上方三个控件按钮中选择功能模块...

>> 功能]按照动力学地面形变量的空间高相关特点，以InSAR监测量采样历元时刻为单元，由给定的低通滤波器，构造低通监测量参考面，分离InSAR监测量野值、粗差和突变等非动力学形变信号，以及SAR多路径效应和复杂粗糙地表环境干扰。

** 粗差分离前后，InSAR监测量记录时序的格式，监测点时空分布、数量和采样值大小保持不变，只将结果InSAR监测量记录时序中的粗差监测量用9999.0000替换。

>> 打开InSAR监测量记录时序文件 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/DynInSARsptmanalyse/result2018-101-12.txt。

** 观察下方窗口文件信息，设置InSAR监测量记录时序文件格式参数，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...

** 下方窗口只显示了其中不超过5000行的InSAR监测量记录时序!

>> 结果文件保存为C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/DynInSARsptmanalyse/pickerr2018-101-12.txt。

>> 参数设置结果已输入系统!

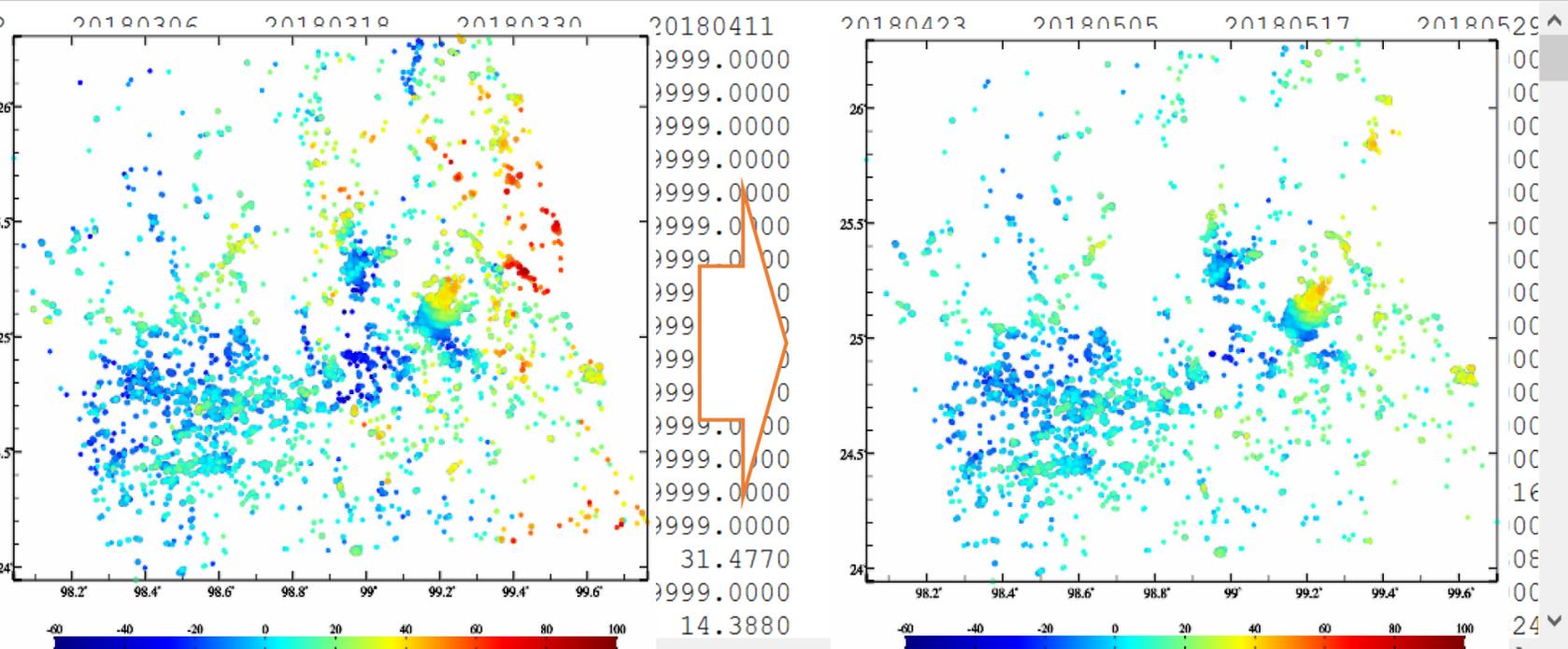
** 点击[开始运算]控件按钮，或[开始运算]工具按钮。程序运行时间较长，请耐心等待.....

>> 开始时间: 2022-12-01 12:14:19

>> 程序在当前目录下自动生成InSAR粗差记录时序文件*.err。*代表InSAR监测量记录时序文件名，格式相同。头文件占住1行，最后若干列属性分别对应采样历元时刻

输入输出数据显示 ↓ | 结果保存为 | 设置参数输入 | 开始计算

5	30	20180117	20180129	20180210	20180222	20180306	20180318	20180330	20180411	20180423	20180505	20180517	20180529
3706.787	99.2507841	26.3055050	160.634	9999.0000	9999.0	9999.0000	9999.0	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000
2892.435	99.3321142	26.2945055	354.728	8.7170	17.3	9999.0000	9999.0	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000
3648.860	99.2564506	26.2888390	232.186	9999.0000	9999.0	9999.0000	9999.0	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000
3647.428	99.2609504	26.2888390	231.518	9999.0000	9999.0	9999.0000	9999.0	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000
3647.428	99.2611170	26.2888390	231.518	9999.0000	9999.0	9999.0000	9999.0	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000
3691.092	99.2579505	26.2881724	202.722	9999.0000	9999.0	9999.0000	9999.0	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000
3693.077	99.2581172	26.2880057	198.786	9999.0000	9999.0	9999.0000	9999.0	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000
3645.582	99.2572839	26.2878391	217.149	9999.0000	25.3	9999.0000	9999.0	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000
3650.993	99.2574505	26.2878391	209.805	9999.0000	25.7	9999.0000	9999.0	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000
3670.276	99.2577838	26.2878391	200.074	9999.0000	9999.0	9999.0000	9999.0	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000
3643.802	99.2574505	26.2876724	216.205	9999.0000	9999.0	9999.0000	9999.0	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000
3621.288	99.2582838	26.2866724	229.123	9999.0000	9999.0	9999.0000	9999.0	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000
3598.829	99.2631170	26.2865058	208.830	9999.0000	9999.0	9999.0000	9999.0	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000
1368.074	99.1412885	26.2848392	234.666	9999.0000	9999.0	9999.0000	9999.0	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000
1375.606	99.1414552	26.2848392	233.063	9999.0000	9999.0	9999.0000	9999.0	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000
1531.431	99.1411218	26.2846725	208.623	9999.0000	9999.0	9999.0000	9999.0	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000
2791.583	99.3054486	26.2820060	266.398	2.5100	9999.0	9999.0000	9999.0	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000
1621.140	99.1476216	26.2805060	177.024	9999.0000	9999.0	9999.0000	9999.0	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000



粗差探测分离目的: 分离InSAR监测量野值、粗差和突变等非动力学形变信号，分离SAR多路径效应和复杂粗糙地表环境干扰，排除多种形式的地表覆盖物的微小移动、建筑物自身运动/形变和地理环境干扰对监测量的直接影响。

空间形变分析目的: 抑制气温变化、降雨等气象因素引起地表覆盖层土壤的短时自身涨缩效应，抑制大气延迟短波扰动与可见地理环境干扰等非地质动力学影响。

InSAR监测量空间相对形变分析处理

打开InSAR时序 结果保存 设置参数输入 查看样例



InSAR监测量记录时序粗差探测分离

InSAR监测量空间相对形变分析处理

监测量记录时序生成高分格网时序

打开InSAR监测量记录时序文件

>> 计算过程 ** 操作提示

设置InSAR记录时序文件

头文件首个采样时刻列序号

监测量记录首次采样列序号

选择空域滤波方式 高斯低通滤波

设置低通滤波器参数n

用空间滤波值修复粗差点

InSAR监测量的粗差率(百分比)。粗差监测量记录时序中缺省值9999.00表示该InSAR监测量不是粗差，非缺省值表示该InSAR监测量是粗差，数值为原InSAR监测量值。

>> 结束时间: 2022-12-01 12:14:48

>> [功能]按照动力学地面垂直形变量与动力源/作用点距离或距离平方近似反比的空间变化特点，以InSAR监测量采样历元时刻为单元，按给定的空间滤波算法，抑制或削弱非地质动力学作用的极浅地表局部变化影响。

** 滤波前后，InSAR监测量记录时序的格式与监测点时空采样分布及数量不变。结果InSAR监测量 = 原InSAR监测量 - 监测量残差。

>> 打开InSAR监测量记录时序文件 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/DynInSARsptmanalyse/pickerr2018-101-12.txt。

** 观察下方窗口文件信息，设置InSAR监测量记录时序文件格式参数，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...

** 下方窗口只显示了其中不超过5000行的InSAR监测量记录时序！

>> 结果文件保存为C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/DynInSARsptmanalyse/guass8flt2018-101-12.txt。

>> 参数设置结果已输入系统！

** 点击[开始运算]控件按钮，或[开始运算]工具按钮。程序运行时间较长，请耐心等待.....

>> 开始时间: 2022-12-01 12:17:17

>> 程序在当前目录下自动生成InSAR监测量残差记录时序文件*.rnt。*代表InSAR监测量记录时序文件名，格式相同。监测量残差 = 原监测量 - 新监测量。

>> 结束时间: 2022-12-01 12:23:11

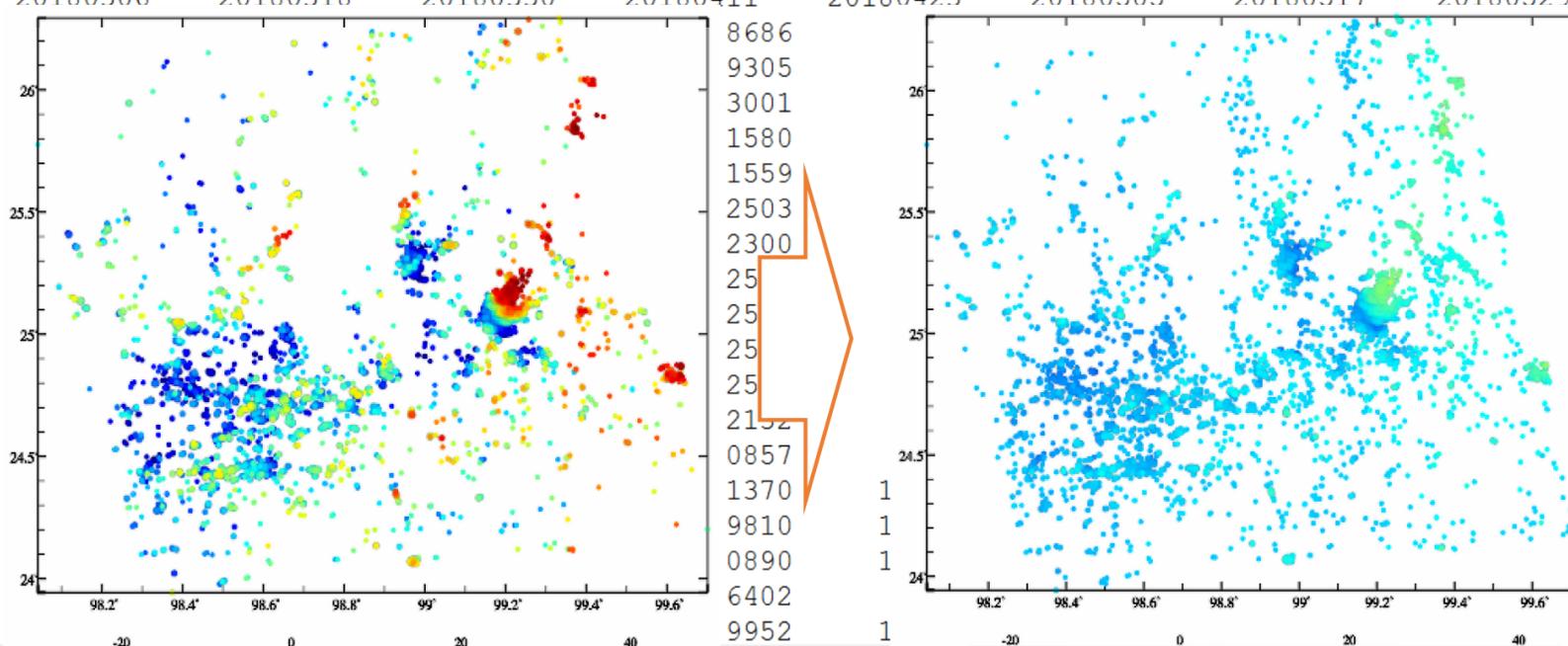
输入输出数据显示 ↓

结果保存为

设置参数输入

开始计算

5	30	20180117	20180129	20180210	20180222	20180306	20180318	20180330	20180411	20180423	20180505	20180517	20180529
3706.787	99.2507841	26.3055050	160.634	1.5134	3.4418	8686							
2892.435	99.3321142	26.2945055	354.728	2.3278	4.5225	9305							
3648.860	99.2564506	26.2888390	232.186	1.0449	3.6844	3001							
3647.428	99.2609504	26.2888390	231.518	0.9964	2.8860	1580							
3647.428	99.2611170	26.2888390	231.518	0.9959	2.8616	1559							
3691.092	99.2579505	26.2881724	202.722	1.0180	4.1967	2503							
3693.077	99.2581172	26.2880057	198.786	1.0100	4.1465	2300							
3645.582	99.2572839	26.2878391	217.149	1.0202	4.4143	25							
3650.993	99.2574505	26.2878391	209.805	1.0187	5.0088	25							
3670.276	99.2577838	26.2878391	200.074	1.0167	5.6474	25							
3643.802	99.2574505	26.2876724	216.205	1.0180	5.0326	25							
3621.288	99.2582838	26.2866724	229.123	0.9985	3.3450	2152							
3598.829	99.2631170	26.2865058	208.830	0.9765	2.4236	0857							
1368.074	99.1412885	26.2848392	234.666	-0.8574	0.3682	1370							
1375.606	99.1414552	26.2848392	233.063	-0.8776	0.3333	9810							
1531.431	99.1411218	26.2846725	208.623	-0.8555	0.3717	0890							
2791.583	99.3054486	26.2820060	266.398	1.5692	3.1566	6402							
1621.140	99.1476216	26.2805060	177.024	-1.0936	0.0594	9952							



粗差探测分离目的: 分离InSAR监测量野值、粗差和突变等非动力学形变信号，分离SAR多路径效应和复杂粗糙地表环境干扰，排除多种形式的地表覆盖物的微小移动、建筑物自身运动/形变和地理环境干扰对监测量的直接影响。

空间形变分析目的: 抑制气温变化、降雨等气象因素引起地表覆盖层土壤的短时自身涨缩效应，抑制大气延迟短波扰动与可见地理环境干扰等非地质动力学影响。

CORS网InSAR垂直形变监测相容性分析

打开InSAR时序 结果保存 设置参数输入 开始运算 操作信息保存



地球潮汐负荷效应与形变监测计算系统

ETideLoad4.5

时序InSAR监测量CORS时空基准约束平

中国测绘科学研究院

二〇二四年九月

监测量记录时序参考历元统一

CORS网InSAR垂直形变监测相容性分析

时序InSAR监测量CORS时空基准约束平

打开InSAR监测量记录时序文件

>> 计算过程 ** 操作提示

设置InSAR记录时序

头文件首个采样时刻列序号 4
监测量记录首次采样列序号 5

打开CORS网大地高变化记录时序文件

设置CORS记录时序

头文件首个采样时刻列序号 6
监测量记录首次采样列序号 5

CORS时序插值方式 高斯基函数插值

CORS站周边最少监测点数 2
周边InSAR监测点搜索半径 500 m

双差时序。

>> 打开InSAR监测量记录时序文件 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/DynCORScntrtmInSAR/guass6flt2019-101-12ep.txt。

** 观察下方窗口文件信息，设置InSAR监测量记录时序文件格式参数...

** 下方窗口只显示了其中不超过5000行的InSAR监测量记录时序！

>> 打开CORS网大地高变化记录时序文件 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/DynCORScntrtmInSAR/CORSUadjep2019050812.txt。

** 观察下方窗口文件信息，设置CORS网大地高变化记录时序文件格式参数...

>> 创建结果保存目录C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/DynCORScntrtmInSAR/CORSInSARcomp。

** 程序在保存目录下输出CORS站大地高变化与InSAR监测量比较文件CORSInSARpntcomp.txt。头文件：InSAR监测范围CORS站总数，InSAR监测点数量，采样历元时刻；每座基准CORS站参数记录由3行构成，第1行是CORS站在InSAR采样时刻的大地高变化值记录时序，第2行是CORS站周边InSAR监测量平均记录时序，第3行是参与平均计算的InSAR监测点数记录时序。

** 程序同时输出系列CORS基线大地高双差与InSAR监测量双差值时序记录文件dblediff*.txt。*= $n/2$ 表示时间差分的采样间隔倍数，n为采样历元数，即最大差分时间间隔约为时序长度的一半。头文件：差分采样历元数 $n/2$ ， $n/2$ 个起始采样历元。每条CORS基线双差记录时序由两行组成，第一行为CORS基线的InSAR监测量双差时序，第二行为CORS网基线的大地高双差时序。

>> 参数设置结果已输入系统！

** 点击[开始运算]控件按钮，或[开始运算]工具按钮...

>> 开始时间：2022-12-01 13:05:37

>> 完成CORS网InSAR垂直形变监测相容性分析计算！

>> 结束时间：2022-12-01 13:05:40

创建结果保存目录

1	2019050812	5	28	20190124	20190205	20190217	20190301
2	3647.981	99.2412845	26.3083382	138.029	1.6340	4.5938	8.2610
3	3638.931	99.2412845	26.3081716	138.029	2.1989	4.5324	8.0765
4	3688.435	99.2432844	26.3075383	151.494	1.3589	3.1835	8.2572
5	3693.478	99.2436177	26.3066716	91.102	4.2504	5.3221	10.0397
6	3641.662	99.2437844	26.3061716	122.215	7.4359	4.5853	8.5269
7	3638.264	99.2434511	26.3060050	105.500	8.7021	4.4570	8.5968
8	3614.724	99.2432844	26.3055050	113.108	9.2743	4.4373	8.3077
9	3588.857	99.2429511	26.3053383	102.809	8.7374	4.4519	7.9045
10	3747.716	99.2509508	26.3045050	-36.574	16.2598	14.5560	13.4148
11	3495.868	99.2447844	26.3025051	38.425	10.5116	5.2354	6.8209
12	2147.368	99.1116230	26.2835059	45.125	1.8613	2.5223	1.9369
13	3511.911	99.2631170	26.2793394	-178.770	3.9216	2.4083	0.9776
14	3170.213	99.2541173	26.2793394	43.796	12.2205	10.8640	6.3449

1	2019050812	4	4	1	156	2018011012	2018011712	2018012412	2018013112	2018013812
2	BAIS	99.4335	26.1997	2099.7		-25.3269	-23.4638	-19.8262		
3	BCHU	100.5849	25.8397	1408.8		-26.5857	-24.3976	-20.9813		
4	BIAN	100.4397	23.0680	1339.8		9999.0000	9999.0000	9999.0000		
5	CHA3	99.6148	24.8248	1630.6		9999.0000	9999.0000	9999.0000		
6	CHUX	101.5316	25.0301	1898.8		9999.0000	9999.0000	9999.0000		
7	DADO	100.3998	27.1509	1879.2		-23.0100	-21.6797	-19.3412		
8	DLYP	99.5386	25.4661	1674.2		9999.0000	9999.0000	9999.0000		
9	DQKF	100.0720	27.0501	1810.9		9999.0000	9999.0000	9999.0000		
10	EJIA	101.2457	24.4573	1262.5		9999.0000	9999.0000	9999.0000		
11	GASA	101.5788	24.0473	537.1		9999.0000	9999.0000	9999.0000		
12	HPIN	100.2869	26.0874	1421.1		9999.0000	9999.0000	9999.0000		
13	HQIN	100.1664	26.5621	2184.6		9999.0000	9999.0000	9999.0000		
14	HUPI	101.2754	26.6261	1169.3		-18.3785	-16.6083	-14.1445		
15	JCHU	99.9221	26.5019	2159.1		-28.2046	-26.4676	-23.6685		
16	JIGU	100.7302	23.5054	958.3		-20.4976	-18.7917	-15.8715		
17	LJGC	100.2215	26.8909	2394.9		-21.8999	-19.7765	-15.6925		
18	LSHU	100.4663	24.2114	1587.8		-21.7534	-20.2097	-16.9565		
19	MENT	99.6325	24.5268	1048.9		-24.2445	-22.6995	-19.9147		
20	MOUD	101.5454	25.3161	1768.3		-16.0281	-14.0893	-10.6872		
21	MWAN	100.4701	24.5949	928.7		9999.0000	9999.0000	9999.0000		
22	MYON	99.7582	23.9442	1136.6		9999.0000	9999.0000	9999.0000		
23	NIER	101.0471	23.0497	1303.5		9999.0000	9999.0000	9999.0000		
24	NINL	100.8509	27.2775	2233.6		9999.0000	9999.0000	9999.0000		
25	NJIA	100.5535	25.0226	1941.9		9999.0000	9999.0000	9999.0000		
26	PAMP	100.9802	26.9963	2678.6		-23.6466	-21.5482	-17.7050		
27	QINA	100.6244	26.3091	1394.5		-30.8672	-28.7552	-24.7948		
28	SAN1	101.0779	26.0125	2108.4		9999.0000	9999.0000	9999.0000		

输入输出数据显示 ↓

19	17997	20190124	20190205	20190217	20190301	20190313	20190325
CHA3	99.6148	24.8248	1630.6	-8.5564	-3.3881	-6.5837	-5.88
CHA3	99.6148	24.8248	1630.6	4.9582	-9.1400	-15.6493	2.79
CHA3	99.6148	24.8248	1630.6	53	53	53	
MENT	99.6325	24.5268	1048.9	-10.7378	-4.9710	-7.6137	
MENT	99.6325	24.5268	1048.9	27.2030	11.7049	2.2538	
MENT	99.6325	24.5268	1048.9	5	5	5	
YNSD	99.1902	24.7128	1478.8	-9.6885	-4.1335	-6.6074	
YNSD	99.1902	24.7128	1478.8	14.6424	5.5687	0.3281	
YNSD	99.1902	24.7128	1478.8	3	3	3	
HOUQ	98.2788	25.3231	1689.8	-0.8479	-1.7531	-2.2658	
HOUQ	98.2788	25.3231	1689.8	2	2	2	
LIAH	98.2893	24.8045	1026.3	-11.9586	-11.9583	-7.2159	
LIAH	98.2893	24.8045	1026.3	0.1649	-1.2566	7.5803	
LIAH	98.2893	24.8045	1026.3	62	62	62	
LIKU	98.8611	25.8165	803.6	9999.0000	9999.0000	-11.8800	
LIKU	98.8611	25.8165	803.6	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9
LIKU	98.8611	25.8165	803.6	0	0	2694	
MAN1	98.5551	24.3542	1169.0	9999.0000	9999.0000	-7.0880	
MAN1	98.5551	24.3542	1169.0	9999.0000	9999.0000	-23.4841	
MAN1	98.5551	24.3542	1169.0	0	0	25	

输出CORS站大地高变化与InSAR监测量比较文件
CORSInSARpntcomp.txt

地面CORS网控制时空InSAR协同监测目的

- 高精度修复InSAR监测量的潮汐和非潮汐负荷影响，补偿空间中长波对流层模型误差；
- 当CORS站不少于3座时，能精密修复差分干涉尺度误差，补偿其他各种空间中长波误差影响；
- 高精度修复空间尺度大于InSAR监测区域的时变信息，精密控制时序InSAR监测量随时间的累积误差。

InSAR监测记录时序时空基准约束平差

打开InSAR时序 结束保存 设置参数输入 开始运算 操作信息保存



监测记录时序参考历元统一

CORS网InSAR垂直形变监测相容性分析

时序InSAR监测CORS时空基准约束平差

打开InSAR监测记录时序文件

>> 计算过程 ** 操作提示

操作信息保存

设置InSAR记录时序

头文件首个采样时刻列序号

监测记录首次采样列序号

打开CORS网大地高变化记录时序文件

设置CORS记录时序

头文件首个采样时刻列序号

监测记录首次采样列序号

CORS时序插值方式 **高斯函数插值**

CORS站周边最少监测点数

周边InSAR监测点搜索半径

CORS网基线变化线性空间尺度约束

输入输出数据显示 ↓

2019050812	5	28	20190124	20190205	20190217	20190301	20190313	20190325	20190406	20190430	20190512	20190524	20190605	20190617
3647.981	99.2412845	26.3083382	138.029	-4.1820	18.9393	27.2826	1.1983	27.9965	20.9987	19.9402	2.61	1.81	1.51	1.40
3638.931	99.2412845	26.3081716	138.029	-3.6183	18.9393	27.2826	1.1983	27.9965	20.9987	19.9402	2.61	1.81	1.51	1.40
3688.435	99.2432844	26.3073383	151.494	-4.47	18.9393	27.2826	1.1983	27.9965	20.9987	19.9402	2.61	1.81	1.51	1.40
3693.478	99.2436177	26.3066716	91.102	-1.59	18.9393	27.2826	1.1983	27.9965	20.9987	19.9402	2.61	1.81	1.51	1.40
3641.662	99.2437844	26.3061716	122.215	1.58	18.9393	27.2826	1.1983	27.9965	20.9987	19.9402	2.61	1.81	1.51	1.40
3638.264	99.2434511	26.3060050	105.500	2.85	18.9393	27.2826	1.1983	27.9965	20.9987	19.9402	2.61	1.81	1.51	1.40
3614.724	99.2432844	26.3055050	113.108	3.42	18.9393	27.2826	1.1983	27.9965	20.9987	19.9402	2.61	1.81	1.51	1.40
3588.857	99.2429511	26.3053383	102.809	2.88	18.9393	27.2826	1.1983	27.9965	20.9987	19.9402	2.61	1.81	1.51	1.40
3747.716	99.2509508	26.3045050	-36.574	10.34	18.9393	27.2826	1.1983	27.9965	20.9987	19.9402	2.61	1.81	1.51	1.40
3495.068	99.2447844	26.3025051	38.425	4.62	18.9393	27.2826	1.1983	27.9965	20.9987	19.9402	2.61	1.81	1.51	1.40
2147.368	99.1116230	26.2835059	45.125	-3.25	18.9393	27.2826	1.1983	27.9965	20.9987	19.9402	2.61	1.81	1.51	1.40
3511.911	99.2631170	26.2793394	-178.770	-2.27	18.9393	27.2826	1.1983	27.9965	20.9987	19.9402	2.61	1.81	1.51	1.40
3170.213	99.2541173	26.2783394	43.796	6.08	18.9393	27.2826	1.1983	27.9965	20.9987	19.9402	2.61	1.81	1.51	1.40
2217.898	99.2302849	26.2690065	179.906	-3.94	18.9393	27.2826	1.1983	27.9965	20.9987	19.9402	2.61	1.81	1.51	1.40
2738.596	99.2929491	26.2665066	59.076	8.81	18.9393	27.2826	1.1983	27.9965	20.9987	19.9402	2.61	1.81	1.51	1.40
1610.268	99.1304556	26.2476740	110.316	-2.36	18.9393	27.2826	1.1983	27.9965	20.9987	19.9402	2.61	1.81	1.51	1.40
1597.445	99.1437884	26.2341745	60.312	2.29	18.9393	27.2826	1.1983	27.9965	20.9987	19.9402	2.61	1.81	1.51	1.40
2622.976	99.1156229	26.2253415	137.279	-4.18	18.9393	27.2826	1.1983	27.9965	20.9987	19.9402	2.61	1.81	1.51	1.40
2002.925	99.2016104	26.2058422	415.811	2.00	18.9393	27.2826	1.1983	27.9965	20.9987	19.9402	2.61	1.81	1.51	1.40

** 点击[开始运算]控件按钮, 或[开始运算]工具按钮.....

>> 开始时间: 2022-12-01 13:05:37

>> 完成CORS网InSAR垂直形变监测相容性分析计算!

>> 结束时间: 2022-12-01 13:05:40

>> [功能]由[CORS网InSAR垂直形变监测相容性分析]模块生成的**基准CORS站大地高变化**与InSAR监测比较文件CORSInSARpntcomp.txt, 构造时空监测基准传递参数, 建立时空基准条件约束方程, 对全部InSAR监测量进行整体平差, 实现InSAR监测量时序CORS网时空监测基准的高度统一与高精度传递。

** CORS网基线变化线性空间尺度约束: 当且仅当InSAR监测点范围内有不少于3座有效基准CORS站时, 程序才会根据是否选择空间尺度约束, 决定是否对该历元InSAR监测量的空间变化增加空间尺度约束。

** CORS网基线变化线性空间尺度约束条件: 时序InSAR监测量主要反映数米以下岩土层垂直形变(与CORS站大地高变化监测相容)。

>> 结果文件保存为C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/DynCORSentrtmInSAR/guass6flt2019-101-12adj.txt。

** 程序在当前目录下输出InSAR监测量尺度标定文件*.scl。头文件同平差结果文件, 第2行是InSAR监测量空间差的尺度因子(无量纲)记录时序, 第3行是每个历元时刻估计尺度因子时采用的有效基准CORS基线条数。当不选择空间尺度约束时, 各历元尺度因子恒为1.0, 第3行全为0。

>> 参数设置结果已输入系统!

** 点击[开始运算]控件按钮, 或

>> 开始时间: 2022-12-01 13:07:00

>> 完成时序InSAR监测记录时序

>> 结束时间: 2022-12-01 13:07:10

结果文件保存为

1	2019050812	5	28	20190124	20190205	20190217	20190301
2	3647.981	99.2412845	26.3083382	138.029	1.6340	4.5938	8.2610
3	3638.931	99.2412845	26.3081716	138.029	2.1989	4.5324	8.0765
4	3688.435	99.2432844	26.3073383	151.494	1.3589	3.1835	8.2572
5	3693.478	99.2436177	26.3066716	91.102	4.2504	5.3221	10.0397
6	3641.662	99.2437844	26.3061716	122.215	7.4359	4.5853	8.5269
7	3638.264	99.2434511	26.3060050	105.500	8.7021	4.4570	8.5968
8	3614.724	99.2432844	26.3055050	113.108	9.2743	4.4373	8.3077
9	3588.857	99.2429511	26.3053383	102.809	8.7374	4.4519	7.9045
10	3747.716	99.2509508	26.3045050	-36.574	16.2598	14.5560	13.4148
11	3495.068	99.2447844	26.3025051	38.425	10.5116	5.2354	6.8209
12	2147.368	99.1116230	26.2835059	45.125	1.8613	2.5223	1.9369
13	3511.911	99.2631170	26.2793394	-178.770	3.9216	2.4083	0.9776
14	3170.213	99.2541173	26.2783394	43.796	12.2205	10.8640	6.3449

1	22	17997	20190124	20190205	20190217	20190301	20190313	20190325	20190406	20190430	20190512	20190524	20190605	20190617
2	CHIA3	99.6148	24.8248	1630.6	-22.5446	-17.3763	-20.5719	-19.8709	-17.5817	-18.6100	-18.0395	-15.4956	-14.4397	-15.0017
3	CHIA3	99.6148	24.8248	1630.6	4.9582	-9.1400	-15.6493	2.7934	-19.4331	-17.9325	-16.1895	3.0619	-0.0039	0.0617
4	CHIA3	99.6148	24.8248	1630.6	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53
5	MENT	99.6325	24.5268	1048.9	-9.7833	-4.0165	-6.6592	-6.2425	-4.2775	-3.8415	-2.4255	-0.3496	0.4908	0.0484
6	MENT	99.6325	24.5268	1048.9	27.2030	11.7049	2.2538	16.0789	-5.3327	-4.8088	-4.8920	0.9261	-0.0012	-3.9601
7	MENT	99.6325	24.5268	1048.9	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
8	YNBS	99.2442	25.1935	1690.3	-0.0191	0.0548	0.2277	0.3877	1.0305	-0.0659	-0.1359	2.6257	9999.0000	9999.0000
9	YNBS	99.2442	25.1935	1690.3	6.4342	4.6736	2.2920	3.4252	0.5994	-0.1883	-1.1113	-1.7232	9999.0000	9999.0000
10	YNBS	99.2442	25.1935	1690.3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0
11	YNBS	99.1902	24.7128	1478.8	-8.8451	-3.2901	-5.7640	-5.0388	-3.8420	-4.7583	-3.9262	-1.8875	1.0527	2.0583
12	YNBS	99.1902	24.7128	1478.8	14.6424	5.5687	0.3281	5.2424	-5.2277	-4.6715	-3.3145	-1.0095	0.0013	1.5640
13	YNBS	99.1902	24.7128	1478.8	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
14	HOUQ	98.2788	25.3231	1689.8	-28.6183	-23.1606	-25.6947	-24.3570	-21.7152	-21.9387	-20.5859	-17.2336	-14.6850	-13.1812
15	HOUQ	98.2788	25.3231	1689.8	-0.8479	-1.7531	-2.2658	-0.9428	-2.6099	-2.0422	-1.9614	-0.2526	0.0003	-0.8661
16	HOUQ	98.2788	25.3231	1689.8	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
17	LIAH	98.2893	24.8045	1026.3	-25.1163	-25.1160	-20.3736	-20.3419	-17.4627	-17.6158	-17.0253	-15.0655	-13.3166	-12.9003
18	LIAH	98.2893	24.8045	1026.3	0.1649	-1.2566	7.5803	-0.5794	-4.5814	-4.4439	-5.0151	-0.6682	0.0009	0.1837
19	LIAH	98.2893	24.8045	1026.3	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62
20	LJKU	98.8611	25.8165	803.6	9999.0000	9999.0000	-10.6022	-10.7888	-15.6740	-17.4073	-11.9665	0.5716	0.3847	0.3847
21	LJKU	98.8611	25.8165	803.6	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000
22	LJKU	98.8611	25.8165	803.6	0	0	2694	2694	2694	2694	2694	2694	2694	2694
23	MAN1	98.5551	24.3542	1169.0	9999.0000	9999.0000	-2.6207	-2.5622	-0.1093	-0.5839	-0.1165	2.6767	4.1937	4.4021
24	MAN1	98.5551	24.3542	1169.0	9999.0000	9999.0000	-23.4841	-15.9124	-20.6196	-17.1577	-13.4363	-2.9176	0.0037	1.8654
25	MAN1	98.5551	24.3542	1169.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	MAN1	98.5551	24.3542	1169.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	MANK	98.8699	25.4443	791.6	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000	9999.0000
28	MANK	98.8699	25.4443	791.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	MENN	99.0393	24.3225	750.8	-15.7539	-12.2838	-17.1707	-17.3429	-14.7349	-15.0090	-14.5396	-12.8822	-10.0942	-9.4083
30	MENN	99.0393	24.3225	750.8	12.6285	750.8	750.8	750.8	750.8	750.8	750.8	750.8	750.8	750.8
31	MENN	99.0393	24.3225	750.8	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
32	TENC	98.4970	25.0109	1621.4	-0.0287	-0.0287	-0.0287	-0.0287	-0.0287	-0.0287	-0.0287	5.5410	8.3464	10.6001
33	TENC	98.4970	25.0109	1621.4	-21.0635	-21.0635	-21.0635	-21.0635	-21.0635	-21.0635	-21.0635	-21.0635	-21.0635	-21.0635
34	TENC	98.4970	25.0109	1621.4	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
35	LUJI	98.8685	24.9688	735.3	-6.3685	-0.3450	-2.1908	-0.8450	1.9115	1.3272	1.1979	9999.0000	9999.0000	2.9640
36	LUJI	98.8685	24.9688	735.3	11.7583</									

同轨时序InSAR监测量长时序拼接

打开InSAR时序

结果保存

设置参数输入

开始运算

操作信息保存

查看样例

同轨时序InSAR监测量长时序拼接

多源异构InSAR监测量空间无缝融合

监测量记录时序分析与滤波

监测量记录时序规则重构

打开InSAR监测量记录时序文件

设置InSAR记录时序文件格式

头文件首个采样时刻列序号 4

监测量记录首次采样列序号 5

监测量空间重采样分辨率 300 m

打开同轨InSAR监测量时序文件

头文件首个采样时刻列序号 4

监测量记录首次采样列序号 5

>> 计算过程 ** 操作提示

>> [目标]先对CORS网时空监测基准或参考历元统一后的多源异构时序InSAR监测量按时间和空间进行深度融合，再以每个InSAR监测量时序为单元进行时序分析，从而实现多源异构的时序InSAR协同监测与时序形变分析。

>> 从界面上方四个控件按钮中选择功能模块...

>> [功能]将监测区域相同（监测点不必重合）、参考历元统一后的两个时序InSAR监测量记录文件，采用高斯插值方法相互补充时序采样值，通过指定空间分辨率重采样，生成连续采样的长时序InSAR监测量记录文件。

>> 打开InSAR监测量记录时序文件 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/DynInSARfusiontmsqu/guass6flt2018-101-12_20190115.txt.

** 观察下方窗口文件信息，设置InSAR监测量记录时序文件格式参数...

** 下方窗口只显示了其中不超过2000行的InSAR监测量记录时序！

>> 打开同轨InSAR监测量时序文件 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/DynInSARfusiontmsqu/guass6flt2019-101-12_20190115.txt.

** 观察下方窗口文件信息，设置InSAR监测量记录时序文件格式参数...

** 下方窗口只显示了其中不超过2000行的InSAR监测量记录时序！

>> 结果文件保存为C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/DynInSARfusiontmsqu/connectm20182019.txt.

>> 参数设置结果已输入系统！

** 点击[开始运算]控件按钮，或[开始运算]工具按钮.....

>> 开始时间：2022-12-15 10:26:45

>> 完成同轨时序InSAR监测量长时序连续拼接！

>> 结束时间：2022-12-15 10:27:25

输入输出数据显示 ↓

50118	58	2018011700	2018012900	2018021000	2018022200	2018030600	2018031800
1	98.37283	23.94404	3.4066	3.8562	3.3998		
2	98.50218	23.97099	1.9749	1.9254	1.3148		
3	98.49140	23.97369	3.0095	2.1755	1.5621		
4	98.49140	23.97638	2.2013	1.8962	1.4641		
5	98.49140	23.97908	3.9180	3.4735	2.8075		
6	98.49679	23.98716	1.2147	1.1044	-0.4797		
7	98.49949	23.98716	-0.5371	-0.5006	-2.0990		
8	98.50488	23.99255	-4.3414	-4.6055	-4.0441		
9	98.39708	23.99525	4.8639	5.2663	3.5119		
10	98.55608	24.00333	-5.5898	-4.1363	-4.4156		
11	98.56147	24.00603	-13.0375	-12.1725	-12.2850		
12	98.58303	24.01411	-1.4475	-0.7520	-0.9823		
13	98.37822	24.02220	-2.5485	-3.4752	-4.9109		
14	98.38091	24.02220	-2.6076	-3.5052	-5.0862		
15	98.58034	24.02220	-3.3787	-2.6117	-2.8280		
16	98.63424	24.04106	-10.0046	-9.1975	-9.5081		
17	98.96841	24.05993	-13.2384	-10.8163	-9.3919		
18	98.98188	24.05993	-18.4614	-14.7971	-12.3574		
19	98.61807	24.06262	-10.0041	-9.1569	-9.4750		
20	98.96841	24.06262	-17.2783	-14.2499	-12.5625		
21	98.97110	24.06262	-25.8364	-21.6305	-19.7302		
22	98.97380	24.06262	-27.5024	-22.7773	-19.8223		

1	20190115	5	30	20180117	20180129	20180210	20180222	20180306	20180318
2	3706.787	99.2507841	26.3057050	160.634	-19.0686	-16.9047	-14.5594	-14.6763	-12.8078
3	2892.435	99.3321142	26.2945055	354.728	-4.0088	-1.3401	-1.0050	-1.1013	4.2060
4	3648.860	99.2564506	26.2888390	232.186	-4.3598	-0.3579	-0.8523	-0.4722	2.1533
5	3647.428	99.2609504	26.2888390	231.518	-2.5613	0.7342	2.1285	2.7706	1.5398
6	3647.428	99.2611170	26.2888390	231.518	-2.2376	1.1990	2.4180	3.2280	1.4629
7	3691.092	99.2579505	26.2881724	202.722	-2.9801	-0.2490	0.6907	2.1992	3.8167
8	3693.077	99.2581172	26.2880057	198.786	-2.5226	0.1752	1.4215	2.9743	4.2774
9	3645.582	99.2572839	26.2878391	217.149	-3.1796	-0.5442	0.1637	1.6173	3.6489
10	3650.993	99.2574505	26.2878391	209.805	-2.5741	-0.0646	0.4831	1.9356	4.5597
11	3670.276	99.2577838	26.2878391	200.074	-1.8478	-0.1291	0.4645	1.9397	4.5646
12	3643.802	99.2574505	26.2876724	216.205	-2.5712	-0.1291	0.4645	1.9397	4.5646
13	3621.288	99.2582838	26.2866724	229.123	-3.6729	-2.0753	0.7161	2.5393	2.0667
14	3598.829	99.2631170	26.2865058	208.830	-4.8831	-1.0724	0.9038	-1.7281	0.2333
15	1368.074	99.1412885	26.2848392	234.666	-24.2923	-25.4763	-23.6368	-21.0010	-14.3286
16	1375.606	99.1414552	26.2848392	233.063	-25.1142	-26.1450	-24.5342	-21.9743	-14.8478
17	1531.431	99.1411218	26.2846725	208.623	-24.1970	-26.3218	-23.3027	-20.6683	-14.4797
18	2791.583	99.3054486	26.2820060	266.398	-2.9541	0.5604	2.7927	3.3428	2.7889
19	1621.140	99.1476216	26.2805060	177.024	-35.3601	-35.7532	-32.2572	-29.0349	-27.4726
20	3036.248	99.3357807	26.2756729	191.005	-4.9152	-2.6392	-1.8922	-0.2443	3.4157

1	20190115	5	28	20190124	20190205	20190217	20190301	20190313	20190325
2	3647.981	99.2412845	26.3083382	138.029	0.0000	2.9598	6.6270	-2.3861	-0.3717
3	3638.931	99.2412845	26.3081716	138.029	0.0000	2.3335	5.8776	-2.7155	-0.9478
4	3688.435	99.2432844	26.3073383	151.494	0.0000	1.8246	6.8983	-3.5410	-0.6207
5	3693.478	99.2436177	26.3066716	91.102	0.0000	1.0717	5.7893	-4.4327	-1.8786
6	3641.662	99.2437844	26.3061716	122.215	0.0000	-2.8506	1.0910	-7.3285	-5.6713
7	3638.264	99.2434511	26.3060050	105.500	0.0000	-4.2451	-0.1053	-9.0716	-6.9400
8	3614.724	99.2432844	26.3055050	113.108	0.0000	-4.8370	-0.9666	-9.0918	-7.6156
9	3588.857	99.2429511	26.3053383	102.809	0.0000	-4.2855	-0.8329	-7.2517	-7.3151
10	3747.716	99.2509508	26.3045050	-36.574	0.0000	-1.7038	-2.8450	-3.9223	-5.3621
11	3495.068	99.2447844	26.3025051	38.425	0.0000	-5.2762	-3.6907	-9.0036	-8.3055
12	2147.368	99.1116230	26.2835059	45.125	0.0000	0.6610	0.0756	-1.3886	-1.2629
13	3511.911	99.2631170	26.2793394	-178.770	0.0000	-1.5133	-2.9440	-2.8327	-5.3298
14	3170.213	99.2541173	26.2783394	43.796	0.0000	-1.3565	-5.8756	-2.6816	-5.1000
15	2217.898	99.2302849	26.2690065	179.906	0.0000	-4.9260	-3.7430	-6.7734	-6.0877
16	2738.596	99.2929491	26.2665066	59.076	0.0000	-3.3652	-3.7441	-10.0885	-8.7113
17	1610.268	99.1304556	26.2476740	110.316	0.0000	-0.1506	0.6569	-1.9012	-3.5768
18	1597.445	99.1437884	26.2341745	60.312	0.0000	0.5525	-2.2796	1.9374	-5.2688
19	2622.976	99.1156229	26.2253415	137.279	0.0000	-0.6166	-1.5781	-3.2753	-4.6278
20	3803.835	99.2016194	26.2058423	-415.811	0.0000	-0.4999	-1.4296	-1.2200	-2.7427

- 多源时序融合前，应确保所有InSAR监测量时序的参考历元都统一。程序具备多源异构大地高变化记录时序或InSAR监测量时序的参考历元统一与深度融合能力。
- 系列InSAR监测量时序的时空分辨率可互不相同，容许监测点交叉分布，时序采样方式各异，多源InSAR监测量的覆盖区域在空间上既可部分重合也可完全分离。



多源异构InSAR监测量空间无缝融合

打开InSAR时序

结果保存

设置参数输入

开始运算

操作信息保存

查看样例

同轨时序InSAR监测量长时序拼接

多源异构InSAR监测量空间无缝融合

监测量记录时序分析与滤波

监测量记录时序规则重构与预报

打开目录中任一InSAR时序文件

>> 计算过程 ** 操作提示

操作信息保存

设置系列文件名通配符

文件名中首个通配符序号

文件名中连续通配符总数

设置InSAR记录时序文件格式

头文件首个采样时刻列序号

监测量记录首次采样列序号

监测点重采样最高分辨率

>> 完成同轨时序InSAR监测量长时序连续拼接!

>> 结束时间: 2022-12-15 10:27:25

>> [功能]将位于某一目录下格式相同的多源异构系列InSAR监测量记录时序, 按指定空间分辨率重采样后, 以单个文件形式保存融合后的多源异构InSAR监测量记录时序。

** 系列InSAR监测量记录时序文件按给定的通配符提取。

>> 打开目录中任一InSAR时序文件 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/DynInSARfusiontmsqu/MultiInSAR/adj6f1t1_ep2019050812.txt。

** 观察下方窗口文件信息, 设置InSAR监测量记录时序文件格式...

** 下方窗口只显示了其中不超过2000行的InSAR监测量记录时序!

>> 结果文件保存为C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/DynInSARfusiontmsqu/fusInSARep2019050812.txt。

** 按通配符搜索到的InSAR监测量记录时序文件:

C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/DynInSARfusiontmsqu/MultiInSAR/adj6f1t1_ep2019050812.txt

C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/DynInSARfusiontmsqu/MultiInSAR/adj6f1t2_ep2019050812.txt

>> 通过匹配找到2个InSAR监测量记录时序文件。

>> 参数设置结果已输入系统!

** 点击[开始运算]控件按钮, 或[开始运算]工具按钮.....

>> 开始时间: 2022-12-15 10:30:27

>> 完成InSAR监测量深度融合。共整合2个InSAR监测量记录时序!

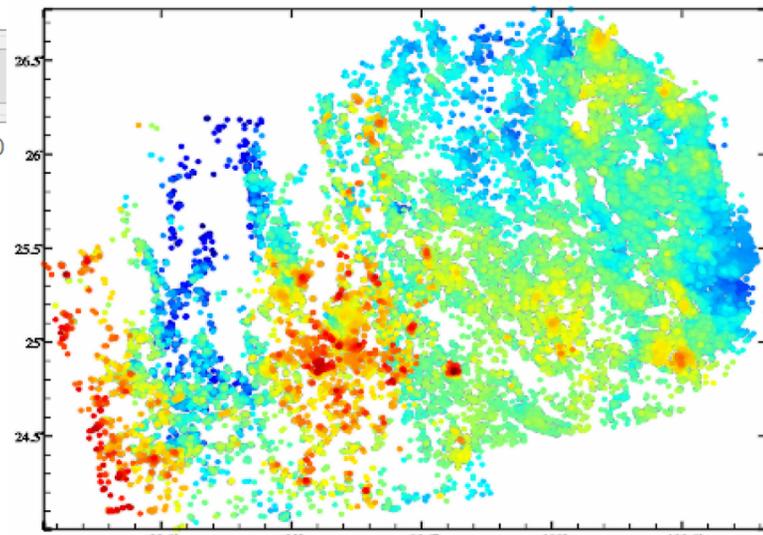
>> 结束时间: 2022-12-15 10:31:01

结果保存为

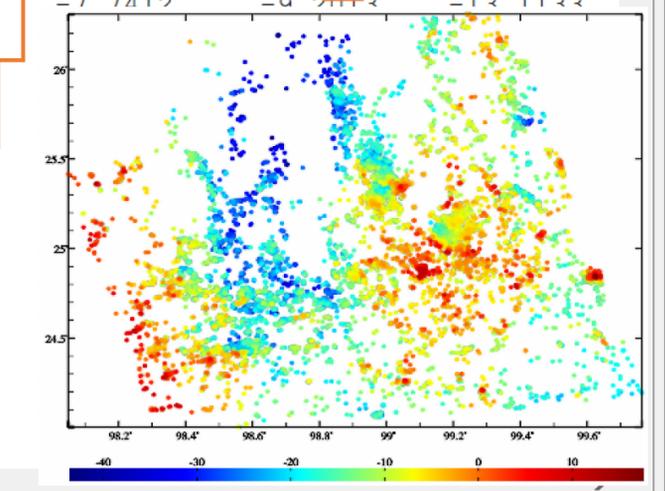
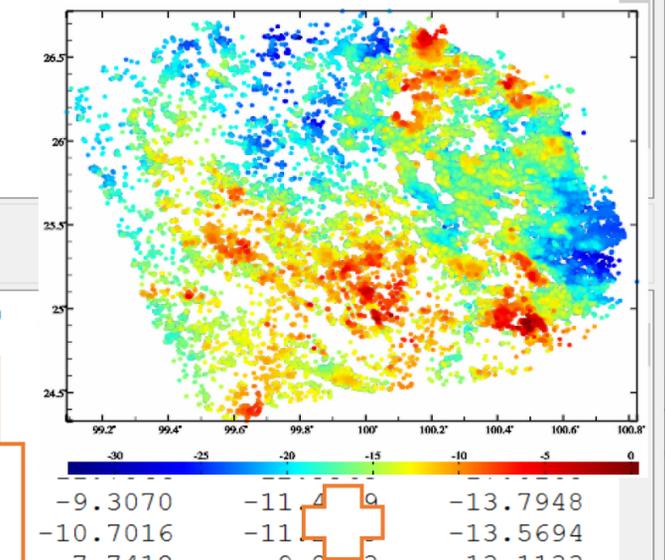
输入输出数据显示 ↓

2	73	2018011000	2018012000	2018013000	2018020900	2018021900
1		98.55608	24.00404	-7.6454	-6.2773	-8.2698
2		98.56147	24.00674	-12.5772	-10.9210	-13.3331
3		98.58303	24.01482	-7.8541	-6.2181	-8.7632
4		98.58034	24.02291	-8.5455	-6.9257	-9.4113
5		98.63424	24.04177	-18.8154	-16.9624	-19.8260
6		98.96841	24.06064	-14.5197	-13.2601	-14.9940
7		98.98188	24.06064	-18.8134	-17.8357	-18.2933
8		98.61807	24.06333	-14.9421	-13.1851	-15.8650
9		98.96841	24.06333	-16.4137	-15.2065	-16.5784
10		98.97110	24.06333	-20.4673	-19.4410	-20.1126
11		98.97380	24.06333	-21.7552	-20.8181	-21.0547

1	73	40.0	2018011000	2018012000	2018013000	2018020900	2018021900	2018030100
10			98.55608	24.00333	16.2650	-7.6454	-6.2773	-8.2698
11			98.56147	24.00603	19.3279	-12.5772	-10.9210	-13.3331
12			98.58303	24.01411	17.0544	-7.8541	-6.2181	-8.7632
13			98.58034	24.02220	17.3339	-8.5455	-6.9257	-9.4113
14			98.63424	24.04106	18.6985	-18.8154	-16.9624	-19.8260
15			98.96841	24.05993	16.5583	-14.5197	-13.2601	-14.9940
16			98.98188	24.05993	18.4648	-18.8134	-17.8357	-18.2933
17			98.61807	24.06262	18.7303	-14.9421	-13.1851	-15.8650
18			98.96841	24.06262	17.3702	-16.4137	-15.2065	-16.5784
19			98.97110	24.06262	19.0135	-20.4673	-19.4410	-20.1126
20			98.97380	24.06262	19.4317	-21.7552	-20.8181	-21.0547
21			98.97649	24.06262	18.7594	-20.6245	-19.8201	-19.7308
22			98.97919	24.06262	20.0331	-21.0509	-19.9227	-20.6072
23			98.96571	24.06531	17.3123	-17.3292	-16.2511	-17.0493
24			98.97110	24.06531	20.4076	-24.4700	-23.7283	-23.3240



-20.3399	-15.5659	-12.5284	-13.1544
-19.3531	-14.9129	-12.2913	-13.0821
-19.2394	-15.0019	-12.5668	-13.3936
-14.2962	-10.5004	-8.4686	-8.8941
-13.8281	-9.9006	-7.7410	-8.0299
-19.8918	-15.3952	-12.6054	-13.3134
-19.9494	-15.6547	-13.0290	-13.3597
-16.4308	-12.2628	-9.6416	-9.6223



多源时序融合前, 应确保所有InSAR监测量时序的参考历元都统一。程序具备多源异构大地高变化记录时序或InSAR监测量时序的参考历元统一与深度融合能力。

系列InSAR监测量时序的时空分辨率可互不相同, 容许监测点交叉分布, 时序采样方式各异, 多源InSAR监测量的覆盖区域在空间上既可部分重合也可完全分离。

监测记录时序分析与滤波

打开InSAR时序 结果保存 设置参数输入

开始运算

操作信息保存

查看样例

同轨时序InSAR监测记录长时序拼接

多源异构InSAR监测记录空间无缝融合

监测记录时序分析与滤波

监测记录时序规则重构与预报

打开InSAR监测记录时序文件

>> 计算过程 ** 操作提示

操作信息保存

设置InSAR记录时序文件格式

头文件首个采样时刻列序号 4

监测记录首次采样列序号 5

采样历元与滤波参数的数量比 1.2

** 点击[开始运算]控件按钮, 或[开始运算]工具按钮.....

>> 开始时间: 2022-12-15 10:30:27

>> 完成InSAR监测记录深度融合。共整合2个InSAR监测记录时序!

>> 结束时间: 2022-12-15 10:31:01

>> [功能]采用连续切比谢夫与三角基函数组合方法, 估计每个监测点的垂直形变量时间序列滤波参数, 按原记录时序有效采样时刻计算垂直形变量的滤波值。结果监测记录时序的第4列为线性项(年变率/a)。

** 程序同时输出监测时间一阶导数(周变率/wk)记录时序*.dft, 格式同监测记录时序, 第4列为线性项(年变率/a)。此项功能可用于一般监测记录时序, 也可在CORS网控制InSAR协同处理后使用。

>> 打开InSAR监测记录时序文件 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/DynInSARfusiontmsqu/guass6flt2018-101-12_20190115.txt。

** 观察下方窗口文件信息, 设置InSAR监测记录时序文件格式参数...

** 下方窗口只显示了其中不超过2000行的InSAR监测记录时序!

>> 结果文件保存为C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/DynInSARfusiontmsqu/tmflt2018-101-12.txt。

>> 打开的不是InSAR记录时序文件!

>> 参数设置结果已输入系统!

** 点击[开始运算]控件按钮, 或[开始运算]工具按钮.....

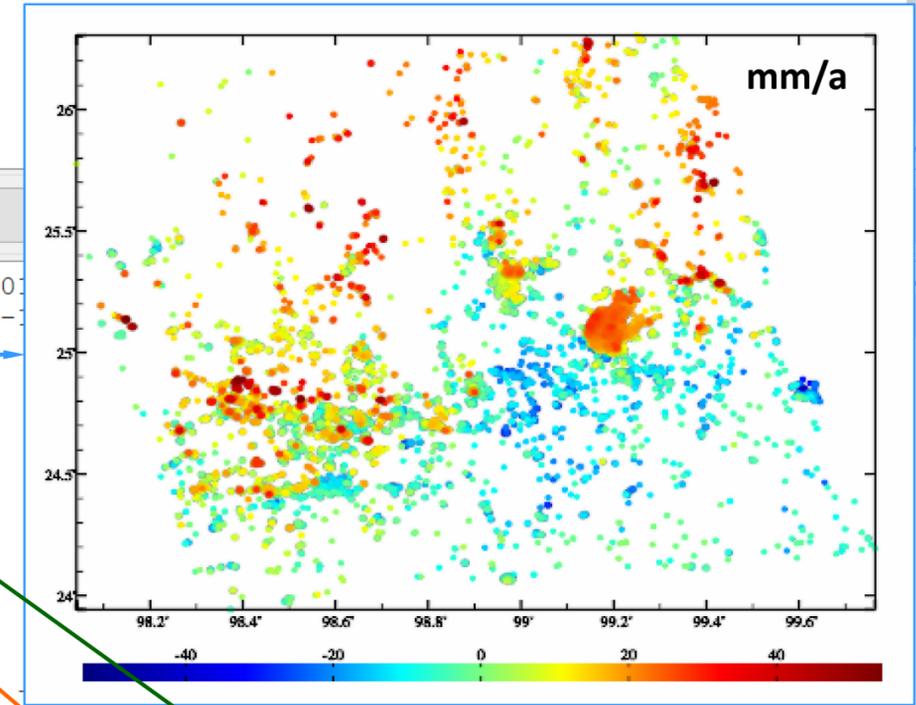
>> 开始时间: 2022-12-15 10:32:46

>> 完成InSAR监测记录时序分析与滤波计算!

>> 结束时间: 2022-12-15 10:33:25

输入输出数据显示 ↓

20190115	5	30	20180117	20180129	20180210	20180222	20180306	20180318
3706.787	99.2507841	26.3055050	11.0389	-18.8202	-16.7253	-15.0281	-14.3401	-13.6500
2892.435	99.3321142	26.2945055	1.3100	-3.5569	-1.6100	-1.1542	-0.1997	0.7500
3648.860	99.2564506	26.2888390	8.5051	-3.3301	-1.3970	-0.2969	0.3429	1.3900
3647.428	99.2609504	26.2888390	7.7459	-1.8809	0.3343	2.1537	2.3139	2.4700
3647.428	99.2611170	26.2888390	7.7966	-1.5002	0.7099	2.5362	2.6231	2.7100
3691.092	99.2579505	26.2881724	9.8760	-2.3763	-0.6466	0.8481	2.2027	2.3900
3693.077	99.2581172	26.2880057	9.9994	-1.9566	-0.1336	1.5124	2.9345	3.1200
3645.582	99.2572839	26.2878391	10.0612	-2.5780	-0.9801	0.3528	1.7040	1.8900
3650.993	99.2574505	26.2878391	11.2076	-2.0009	-0.4987	0.6728	2.1736	2.3600
3670.276	99.2577838	26.2878391	12.4958	-1.3129	0.1029	1.1235	2.8060	2.9900
3643.802	99.2574505	26.2876724	11.2370	-2.0233	-0.5488	0.6342	2.1696	2.3500
3621.288	99.2582838	26.2866724	7.4573	-3.3852	-1.8900	0.5595	2.2014	2.3900
3598.829	99.2631170	26.2865058	6.7289	-4.3031	-1.2134	0.1432	-1.0380	-0.8500
1368.074	99.1412885	26.2848392	30.3961	-24.9480				
1375.606	99.1414552	26.2848392	31.3197	-25.7529				
1531.431	99.1411218	26.2846725	30.0429	-24.8245				
2791.583	99.3054486	26.2820060	-1.4620	-2.1385				
1621.140	99.1476216	26.2805060	40.2071	-35.7764				
3036.248	99.3357807	26.2756729	5.2143	-4.4343				
1690.304	99.1432884	26.2715064	44.0707	-35.7786				
1913.816	99.1499548	26.2711731	28.0526	-26.8313				
2373.954	99.2047860	26.2711731	12.0613	-12.5771				



1	20190115	5	30	20180117	20180129	20180210	20180222	20180306
2	3706.787	99.2507841	26.3055050	160.634	-19.0686	-16.9047	-14.5594	-14.6763
3	2892.435	99.3321142	26.2945055	354.728	-4.0088	-1.3401	-1.0050	-1.1013
4	3648.860	99.2564506	26.2888390	232.186	-4.3598	-0.3579	-0.8523	-0.4722
5	3647.428	99.2609504	26.2888390	231.518	-2.5613	0.7342	2.1285	2.7706
6	3647.428	99.2611170	26.2888390	231.518	-2.2376	1.1990	2.4180	3.2280
7	3691.092	99.2579505	26.2881724	202.722	-2.9801	-0.2490	0.6907	2.1992
8	3693.077	99.2581172	26.2880057	198.786	-2.5226	0.1752	1.4215	2.9743
9	3645.582	99.2572839	26.2878391	217.149	-3.1796	-0.5442	0.1637	1.6173
10	3650.993	99.2574505	26.2878391	209.805	-2.5741	-0.0646	0.4831	1.9556

多源时序融合前, 应确保所有InSAR监测记录时序的参考历元都统一。程序具备多源异构大地高变化记录时序或InSAR监测记录时序的参考历元统一与深度融合能力。

系列InSAR监测记录时序的时空分辨率可互不相同, 容许监测点交叉分布, 时序采样方式各异, 多源InSAR监测记录的覆盖区域在空间上既可部分重合也可完全分离。

监测记录时序规则重构与预报

打开InSAR时序 结果保存 设置参数输入 开始运算

操作信息保存 查看样例

同轨时序InSAR监测长时序拼接

多源异构InSAR监测空间无缝融合

监测记录时序分析与滤波

监测记录时序规则重构与预报

打开InSAR监测记录时序文件

>> 计算过程 ** 操作提示

操作信息保存

设置InSAR记录时序文件格式

头文件首个采样时刻列序号

监测记录首次采样列序号

采样历元与滤波参数的数量比

目标时序开始时间

时序采样结束时间

规则时序采样间隔

前后双向推估
有效最大时长
30.0天

```

>> 参数设置结果已输入系统!
** 点击[开始运算]控件按钮, 或[开始运算]工具按钮.....
>> 开始时间: 2022-12-15 10:32:46
>> 完成InSAR监测记录时序分析与滤波计算!
>> 结束时间: 2022-12-15 10:33:25
>> 采用连续切比谢夫与三角基函数组合方法, 估计每个监测点的垂直形变量时间序列滤波参数, 按给定时间序列采样方式, 重构InSAR垂直形变量记录时序。结果监测记录时序的第4列为线性项(年变率/a)。
** 程序同时输出监测时间一阶导数(周变率/wk)记录时序*.dft, 格式同监测记录时序, 第4列为线性项(年变率/a)。此项功能具备时域插值和短时推估预报能力。
>> 打开InSAR监测记录时序文件 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/DynInSARfusiontmsqu/guass6flt2018-101-12_20190115.txt。
** 观察下方窗口文件信息, 设置InSAR监测记录时序文件格式参数...
** 下方窗口只显示了其中不超过2000行的InSAR监测记录时序!
>> 结果文件保存为C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/DynInSARfusiontmsqu/construct2018.txt。
>> 参数设置结果已输入系统!
** 点击[开始运算]控件按钮, 或[开始运算]工具按钮.....
>> 开始时间: 2022-12-15 10:36:11
>> 完成InSAR垂直形变量记录时序重构!
>> 结束时间: 2022-12-15 10:38:51

```

输入输出数据显示 ↓

结果保存为

设置参数输入

开始计算

35	30.0	2017100100	2017101600	2017103100	2017111500	2017113000	2017121500	2017123000	2018011400	2018012900	2018021300	2018022800	2018031500
3706.787	99.2507841	26.3055050	11.0389	-24.2680	-20.0613	-17.7867	-18.6466	-16.7068	-16.9425	-16.8484	-18.7880	-16.7253	
2892.435	99.3321142	26.2945055	1.3100	-1.8022	-0.2548	1.9598	0.4960	2.5039	-1.0097	-1.0235	-3.3869	-1.6100	
3648.860	99.2564506	26.2888390	8.5051	-8.1703	-4.4402	-2.5007	-4.0276	-0.9003	-1.6253	-1.3882	-3.2606	-1.3970	
3647.428	99.2609504	26.2888390	7.7459	-6.8486	-3.4011	-1.3631	-3.3684	-0.5682	0.8356	0.7988	-1.7859	0.3343	
3647.428	99.2611170	26.2888390	7.7966	-6.8492	-3.4319	-1.3527	-3.4096	-0.5227	1.1738	1.1718	-1.4063	0.7099	
3691.092	99.2579505	26.2881724	9.8760	-9.0955	-5.1781	-3.1374	-4.3686	-0.0737	-0.1898	-0.7685	-2.3492	-0.6466	
3693.077	99.2581172	26.2880057	9.9994	-9.0589	-5.1734	-3.0823	-4.3324	0.3430	0.5247	-0.1913	-1.9237	-0.1336	
3645.582	99.2572839	26.2878391	10.0612	-9.3437	-5.3522	-3.3366	-4.4930	-0.3913	-0.7640	-1.2285	-2.5645	-0.9801	
3650.993	99.2574505	26.2878391	11.2076	-10.2618	-6.1138	-4.0020	-4.9261	-0.1781	-0.6413	-1.0013	-2.0105	-0.4987	
3670.276	99.2577838	26.2878391	12.4958	-11.2768	-6.9620	-4.7352	-5.4042	0.1260	-0.3963	-0.6676	-1.3467	0.1029	
3643.802	99.2574505	26.2876724	11.2370	-10.2937	-6.1332	-4.0269	-4.9369	-0.1969	-0.6581	-1.0607	-2.0361	-0.5488	
3621.288	99.2582838	26.2866724	7.4573	-7.2157	-3.4726	-1.7690	-3.3479	-0.3863	0.5316	-1.4053	-3.3598	-1.8900	
3598.829	99.2631170	26.2865058	6.7289	-5.9094	-2.5263	-0.6624	-2.8398	-1.9977	-2.2024	-0.4970	-4.1128	-1.2134	
1368.074	99.1412885	26.2848392	30.3961	-24.5751									
1375.606	99.1414552	26.2848392	31.3197	-25.8924									
1531.431	99.1411218	26.2846725	30.0429	-24.4247									
2791.583	99.3054486	26.2820060	-1.4620	1.2419									
1621.140	99.1476216	26.2805060	40.2071	-40.0948									
3036.248	99.3357807	26.2756729	5.2143	-4.8504									
1690.304	99.1432884	26.2715064	44.0707	-40.0172									
1913.816	99.1499548	26.2711731	28.0526	-27.0803									
2373.954	99.2047860	26.2711731	12.0613	-14.7851									
2366.006	99.2046100	26.2710064	12.0776	-14.8060									

1	20190115	5	30	20180117	20180129	20180210	20180222	20180306
2	3706.787	99.2507841	26.3055050	160.634	-19.0686	-16.9047	-14.5594	-14.6763
3	2892.435	99.3321142	26.2945055	354.728	-4.0088	-1.3401	-1.0050	-1.1013
4	3648.860	99.2564506	26.2888390	232.186	-4.3598	-0.3579	-0.8523	0.4722
5	3647.428	99.2609504	26.2888390	231.518	-2.5613	0.7342	2.1285	2.7706
6	3647.428	99.2611170	26.2888390	231.518	-2.2376	1.1990	2.4180	3.2280
7	3691.092	99.2579505	26.2881724	202.722	-2.9801	-0.2490	0.6907	2.1992
8	3693.077	99.2581172	26.2880057	198.786	-2.5226	0.1752	1.4215	2.9743
9	3645.582	99.2572839	26.2878391	217.149	-3.1796	-0.5442	0.1637	1.6173
10	3650.993	99.2574505	26.2878391	209.805	-2.5741	-0.0646	0.4831	1.9556

- 多源时序融合前, 应确保所有InSAR监测时序的参考历元都统一。程序具备多源异构大地高变化记录时序或InSAR监测时序的参考历元统一与深度融合能力。
- 系列InSAR监测时序的时空分辨率可互不相同, 容许监测点交叉分布, 时序采样方式各异, 多源InSAR监测的覆盖区域在空间上既可部分重合也可完全分离。

基于地面重力变化格网的稳定性变化估计

查看样例

打开地面(扰动)重力速率格网文件

单历元规格化地面稳定性变化格网估计

地面稳定性变化格网时序批量计算

顾及重力的局部地形影响

打开扩展的地面数字高程模型文件

操作信息保存

地面重力速率赋权 3.00 指数 0.5

重力速率梯度赋权 5.00 指数 0.5

地形影响赋权 2.00 指数 0.5

测量所赋权值和指数不随时间变化，用于大致区分不同类型测量对地质环境响应的空间差异性，粗略估计或调整可满足需要。

>> 计算过程 ** 操作提示

>> 从界面右上方两个控件按钮中选择功能模块...

>> [功能]由地面重力速率格网计算其水平梯度(极坐标形式)，由扩展的地面数字高程模型格网(经纬度范围外扩不少于50km)计算扰动重力局部地形影响，按基于地面重力变化格网的地面稳定性降低定量辨识准则，采用统计规格化整合算法，定量计算地面稳定性变化(无量纲)格网。

** 扰动重力的局部地形影响，用于定量表达地形起伏的剧烈程度。程序要求地面数字高程模型格网的经纬度范围应在地面重力速率格网的基础上，外扩不少于50km，用于积分法扰动重力局部地形影响计算。

>> 打开地面(扰动)重力速率格网文件 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Dyngnrgravstability/gravrate/diff2015013106.dat.

>> 打开扩展的地面数字高程模型格网文件 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Dyngnrgravstability/dtm30s.dat.

>> 结果文件保存为C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Dyngnrgravstability/starst.dat.

>> 参数设置结果已输入系统!

** 点击[开始运算]控件按钮，或[开始运算]工具按钮.....

>> 开始时间: 2023-01-17 11:50:34

>> 完成单历元规格化地面稳定性变化格网估计!

>> 结束时间: 2023-01-17 11:51:05

输入输出数据显示 ↓

结果文件保存为

设置参数输入

开始计算

118.50000000	121.50000000	27.00000000	29.00000000	0.01666666	0.16666667	2015013106					
0.8524	0.5934	0.8504	0.3567	0.3348	0.4529	0.4042	0.4800	0.5577	0.6431	0.6340	0.6341
0.6365	0.5987	0.6464	0.7315	0.7519	0.6563	0.7057	0.6312	0.5670	0.5188	0.5508	0.5461
0.4897	0.4605	0.5265	0.6167	0.5711	0.6110	0.6582	0.7059	0.6097	0.5511	0.6833	1.1530
1.1245	0.7552	0.8229	1.0852	0.7726	0.6110	1.0845	0.7551	0.6511	0.5511	1.0480	0.6728
0.5414	0.5122	0.5385	0.3513	0.2937	0.2937	0.0769	-0.0219	-0.0219	0.2527	-0.0955	
0.1748	0.2181	0.2620	0.3313	0.4121	0.4121	0.5971	0.6195	0.6195	0.0460	1.0460	
1.2196	1.0652	1.0743	1.1796	1.0169	1.0169	0.690	0.8039	0.8039	0.1291	0.4620	
0.1401	0.1350	0.1090	0.0886	0.0645	0.0645	0.251	0.0077	0.0077	0.18	-0.0651	
-0.1335	-0.1003	-0.0872	-0.2034	-0.1169	-0.1169	-0.48	-0.1169	-0.1169	0.6	-0.2253	
-0.1500	-0.2072	-0.3075	-0.3126	-0.3010	-0.3010	-0.74	-0.3010	-0.3010	0.6	-0.2526	
-0.2318	-0.2613	-0.2264	-0.2795	-0.3434	-0.3434	-0.30	-0.3434	-0.3434	0.6	-0.2851	
-0.3132	-0.3766	-0.3613	-0.3989	-0.4732	-0.4732	-0.817	-0.4732	-0.4732	0.6	-1.0296	
0.2799	0.5596	0.4495	0.3069	0.2787	0.2787	0.1511	0.4011	0.4011	0.5141	0.5141	
0.6394	0.5900	0.6213	0.6799	0.6199	0.6199	0.861	0.6011	0.6011	0.4931	0.4931	
0.4076	0.4833	0.4521	0.5278	0.4411	0.4411	0.5018	0.5803	0.5803	0.7050	0.7050	
0.7399	0.7576	1.0819	1.1099	0.660	0.660	0.9713	0.6579	0.6579	0.9021	0.9021	
0.4446	0.4845	0.5031	0.3663	0.4311	0.4311	0.0724	-0.0729	-0.0729	0.0262	-0.0355	
0.2057	0.2276	0.2370	0.3791	0.4017	0.4017	0.5466	0.6290	0.6290	1.0132	1.0504	
1.1255	0.9348	1.0515	1.1057	0.9083	0.9083	0.7820	0.6240	0.6240	0.4981	0.5572	
0.1333	0.0979	0.1081	0.1176	0.0902	0.0902	0.0279	0.0424	-0.0039	0.0458	0.0391	0.0157

基于重力变化格网时序的地面稳定性降低定量辨识准则(客观规律，确定性/无疑义准则):①地面重力/扰动重力速率较大(小于零)，此时此地，地面向上回弹。②地面重力速率水平梯度(模)较大，此时此地，地面存在局部不均匀作用力，产生剪切。③扰动重力的局部地形影响值(反号)较大。

地面稳定性变化(无量纲)动力学含义: 某采样时刻某单元格网处格值大于零，代表此时此地的稳定性正在降低，格值小于零代表此时此地的稳定性正在提高。统计规格化整合算法请参考[监测量格网时序规格化整合与短时预报]程序界面说明。

地面重力变化格网时序的地面稳定性变化计算

打开任一地面重力速率格网时序文件

设置系列文件名通配符

文件名中首个通配符序号

5

文件名中连续通配符总数

10

顾及重力的局部地形影响

打开扩展的地面数字高程模型文件

地面重力速率赋权

3.00

指数

0.5

重力速率梯度赋权

5.00

指数

0.5

地形影响赋权

2.00

指数

0.5

监测所赋权值和指数不随时间变化，用于大致区分不同类型监测对地质环境响应的空间差异性，粗略估计或调整可满足需要。

4.0_win64en > examples > Dyngrngravstability > stability

名称	修改日期
stagra2015013106.dat	2022/2/10 15:00
stagra2015030118.dat	2022/2/10 15:00
stagra2015033112.dat	2022/2/10 15:00
stagra2015050100.dat	2022/2/10 15:00
stagra2015053112.dat	2022/2/10 15:00
stagra2015070100.dat	2022/2/10 15:00
stagra2015080100.dat	2022/2/10 15:00
stagra2015083112.dat	2022/2/10 15:00
stagra2015100100.dat	2022/2/10 15:00
stagra2015103112.dat	2022/2/10 15:00
stagra2015120100.dat	2022/2/10 15:00

单历元规格化地面稳定性变化格网估计

地面稳定性变化格网时序批量计算

>> 计算过程 ** 操作提示

操作信息保存

```

C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Dyngrngravstability/gravrate/diff2015030118.dat
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Dyngrngravstability/gravrate/diff2015033112.dat
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Dyngrngravstability/gravrate/diff2015050100.dat
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Dyngrngravstability/gravrate/diff2015053112.dat
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Dyngrngravstability/gravrate/diff2015070100.dat
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Dyngrngravstability/gravrate/diff2015080100.dat
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Dyngrngravstability/gravrate/diff2015083112.dat
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Dyngrngravstability/gravrate/diff2015100100.dat
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Dyngrngravstability/gravrate/diff2015103112.dat
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Dyngrngravstability/gravrate/diff2015120100.dat

```

>> 通过匹配找到11个地面重力速率格网时序文件。

>> 参数设置结果已输入系统!

** 点击[开始运算]控件按钮，或[开始运算]工具按钮.....

>> 开始时间: 2023-01-17 11:53:21

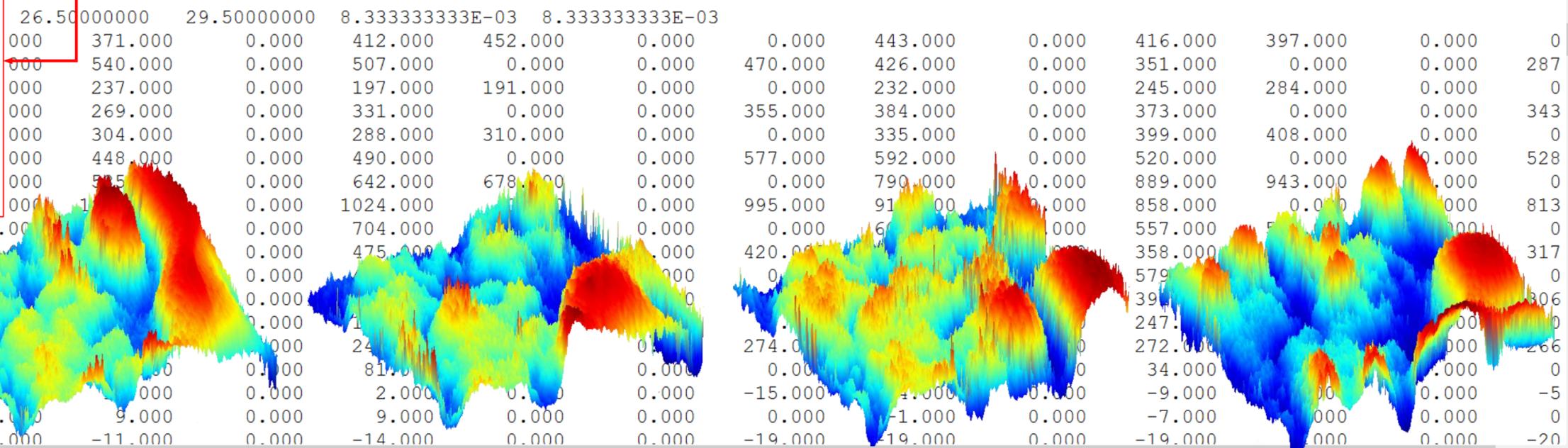
>> 完成计算! 输出11个规格化地面稳定性变化格网时序文件stbgra***.dat。***为格网采样时刻，即头文件第7个属性。

>> 结束时间: 2023-01-17 11:53:53

创建结果保存目录

设置参数输入

开始计算



基于重力变化格网时序的地面稳定性降低定量辨识准则(客观规律，确定性/无疑义准则):①地面重力/扰动重力速率较大(小于零)，此时此地，地面向上回弹。②地面重力速率水平梯度(模)较大，此时此地，地面存在局部不均匀作用力，产生剪切。③扰动重力的局部地形影响值(反号)较大。

地面稳定性变化(无量纲)动力学含义: 某采样时刻某单元格网处格值大于零，代表此时此地的稳定性正在降低，格值小于零代表此时此地的稳定性正在提高。统计规格化整合算法请参考[监测量格网时序规格化整合与短时预报]程序界面说明。

基于向量变化格网的稳定性变化估计

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

打开向量速率格网文件

打开地面数字高程模型文件

向量速率梯度赋权 指数

向量内积赋权 指数

监测量所赋权值和指数不随时间变化，用于大致区分不同类型监测量对地质环境响应的空间差异性，粗略估计或调整可满足需要。

单历元规格化地面稳定性变化格网估计

地面稳定性变化格网时序批量计算

>> 计算过程 ** 操作提示

用统计规格化整合算法，定量估计地面稳定性变化(地面稳定性降低/稳态/增大,无量纲)格网。

** 地面稳定性变化格网时序，用于定量表达地面稳定性降低现象发生的时间和位置、持续影响时间和空间影响范围。

>> 从界面右上方两个控件按钮中选择功能模块...

>> [功能]输入地面垂线偏差(地倾斜或水平形变)向量速率格网(水平坐标形式)和地面数字高程模型，计算向量速率水平梯度向量，地形水平梯度向量，以及向量速率与地形水平梯度向量内积，按基于向量变化格网的地面稳定性降低定量辨识准则，采用统计规格化整合算法，定量计算规格化地面稳定性变化格网。

>> 打开向量速率格网文件 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Dyndeflectstability/vectrate/cxpcbh120150201.txt。

>> 打开地面数字高程模型格网文件 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Dyndeflectstability/dtm.dat。

>> 结果文件保存为C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Dyndeflectstability/starst.dat。

>> 参数设置结果已输入系统!

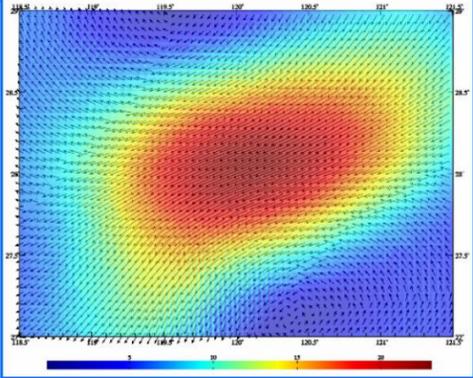
** 点击[开始运算]控件按钮，或[开始运算]工具按钮.....

>> 开始时间: 2023-01-17 12:01:39

>> 完成单历元规格化地面稳定性变化格网估计!

>> 结束时间: 2023-01-17 12:01:39

输入输出数据显示 ↓

118.500000	121.500000	27.000000	29.000000		E-02	2015013106								
1.1784	1.3003	-0.4974	-0.0941		0.2788	0.2901	1.3156	0.7679	1.2672	1.2476	0.00			
1.3303	1.2541	0.9366	1.6049		0.9273	0.7957	0.7070	-0.4970	1.1059	1.0313	-0.20			
1.2539	0.4545	0.9804	1.0585		-0.3193	-0.7690	0.4181	1.2254	0.4365	0.6813	-0.20			
0.3726	-0.9776	0.1657	-0.1272		0.6234	-0.4741	0.1184	0.2339	-0.6664	-0.7068	0.70			
0.3273	0.9805	0.9826	0.2149		0.9667	0.0833	0.3184	0.2339	0.8812	0.9708	0.30			
1.1489	1.0818	-0.3428	-0.4025		1.6198	1.329	0.7070	0.2339	-0.0791	1.3054	1.30			
1.1446	0.9849	1.3006	1.3195		1.2141	0.1184	0.7070	0.2339	1.4050	0.3593	1.00			
1.3355	1.3327	0.4323	0.4245		0.4427	0.1184	0.7070	0.2339	0.4250	0.4772	0.50			
0.4981	0.4708	0.4817	0.5153		0.4	0.1184	0.7070	0.2339	0.4689	0.4369	0.40			
0.4034	0.4344	0.4104	0.3845		0.3	0.1184	0.7070	0.2339	0.3336	0.3494	0.30			
0.3347	0.3009	0.2992	0.2972		0.2	0.1184	0.7070	0.2339	0.367	0.1858	0.10			
0.1268	0.1604	0.1102	0.0652		-0.3	0.1184	0.7070	0.2339	0.367	0.1858	0.10			
1.4057	0.2592	-0.6895	-0.7719		0.373	0.1184	0.7070	0.2339	0.367	0.1858	0.10			
0.6340	0.7476	-0.0647	0.6390		0.0264	0.1184	0.7070	0.2339	0.367	0.1858	0.10			
0.4007	-0.0497	0.5161	-0.8252		-0.8131	0.1184	0.7070	0.2339	0.367	0.1858	0.10			
-0.7093	-1.0024	-0.1041	0.3625		-0.0309	0.1184	0.7070	0.2339	0.367	0.1858	0.10			
0.0908	0.6207	0.0844	-0.7252		0.0251	0.1184	0.7070	0.2339	0.367	0.1858	0.10			
-0.2300	0.2211	-0.7622	-0.8138		0.6689	0.1184	0.7070	0.2339	0.367	0.1858	0.10			
0.2735	0.7981	0.4780	0.6475		0.4818	0.1184	0.7070	0.2339	0.367	0.1858	0.10			
0.8057	0.2692	-0.3022	-0.3351		0.0426	0.1184	0.7070	0.2339	0.367	0.1858	0.10			
-0.4029	-0.2530	-0.3879	-0.3639		-0.4505	0.1184	0.7070	0.2339	0.367	0.1858	0.10			

基于向量变化格网时序的地面稳定性降低定量辨识准则(客观规律，确定性/无疑义准则):①垂线偏差(地倾斜/水平形变)变化方向聚集或发散，此时此地，垂线偏差(地倾斜/水平形变)速率水平梯度较大，附近地面出现挤压或拉伸现象。②垂线偏差(地倾斜/水平形变)速率与地形水平梯度的向量内积较大(大于零)，此时此地，沿地形坡度方向出现牵引力。

地面稳定性变化(无量纲)动力学含义:某采样时刻某单元格网处格值大于零，代表此时此地的稳定性正在降低，格值小于零代表此时此地的稳定性正在提高。统计规格化整合算法请参考[监测量格网时序规格化整合与短时预报]程序界面说明。

两组监测网格时序规格化整合

打开文件 结果保存 设置参数输入 操作信息保存

查看样例



两组监测网格时序规格化整合

三组地面稳定性变化时序优化整合

地面稳定性变化时空特征分析

ETideLoad4.5

中国测绘科学研究院 保存 二〇二四年九月

打开第1组任一监测网格时序文件

文件名中首个通配符序号

文件名中连续通配符总数

权值 q_a 指数 n_a

打开第2组任一监测网格时序文件

文件名中首个通配符序号

连续通配符数 单个格网

权值 q_b 指数 n_b

>> 计算过程 ** 操作提示

```

C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Dynstabgrdintgrestm/vdfstability/stahgt2017033118.dat
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Dynstabgrdintgrestm/vdfstability/stahgt2017050106.dat
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Dynstabgrdintgrestm/vdfstability/stahgt2017053118.dat
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Dynstabgrdintgrestm/vdfstability/stahgt2017070106.dat
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Dynstabgrdintgrestm/vdfstability/stahgt2017080100.dat
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Dynstabgrdintgrestm/vdfstability/stahgt2017083118.dat
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Dynstabgrdintgrestm/vdfstability/stahgt2017100106.dat
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Dynstabgrdintgrestm/vdfstability/stahgt2017103118.dat
C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Dynstabgrdintgrestm/vdfstability/stahgt2017120106.dat

```

>> 通过匹配找到35个监测网格时序文件。
 ** 按通配符搜索到的第2组格网时序文件:
 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Dynstabgrdintgrestm/grastability/stagra2015013106.dat

>> 通过匹配找到1个监测网格时序文件。
 >> 参数设置结果已输入系统!
 ** 点击[开始运算]控件按钮, 或[开始运算]工具按钮.....
 >> 开始时间: 2022-12-01 21:39:22
 >> 完成计算! 输出1个统计规格化整合后的格网时序文件integr***.dat. ***为格网采样时刻, 即头文件第7个属性。
 >> 结束时间: 2022-12-01 21:39:23

统计规格化 $x(a, b)$ 算法

$$x = \text{sgn}(A)|A|^{n_a}Q_a + \text{sgn}(B)|B|^{n_b}Q_b$$

$$A = (a - \bar{a})/\sigma_a, B = (b - \bar{b})/\sigma_b$$

$$Q_a = \frac{q_a}{q_a + q_b}, Q_b = \frac{q_b}{q_a + q_b}, \text{sgn}(\cdot) \text{符号函数}$$

创建结果保存目录

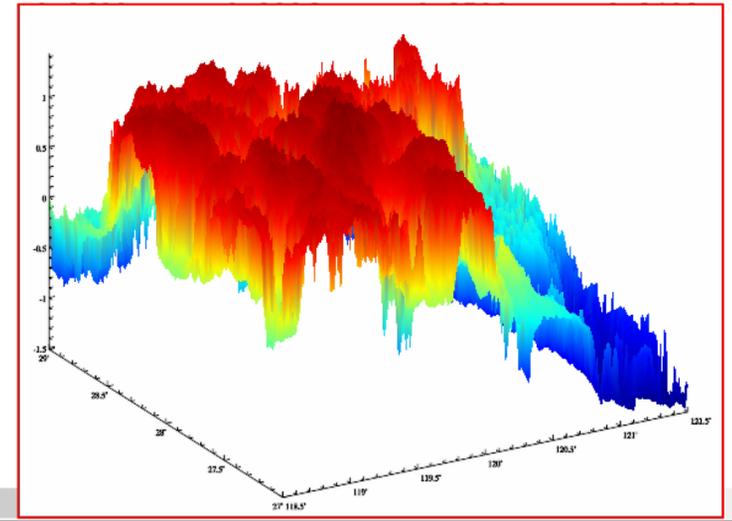
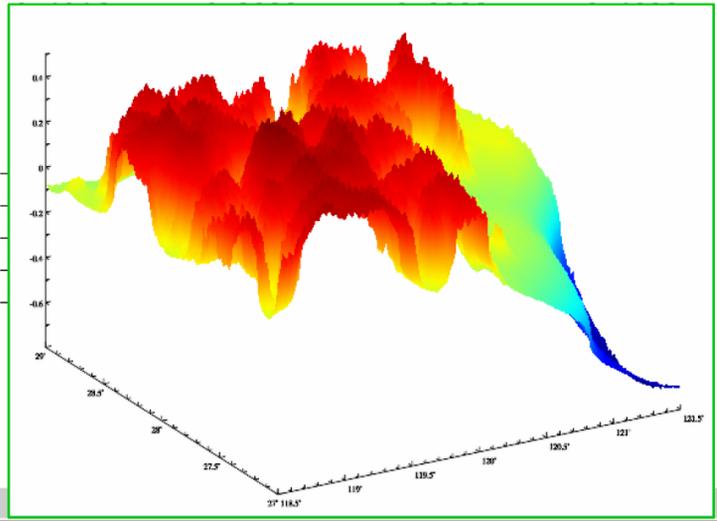
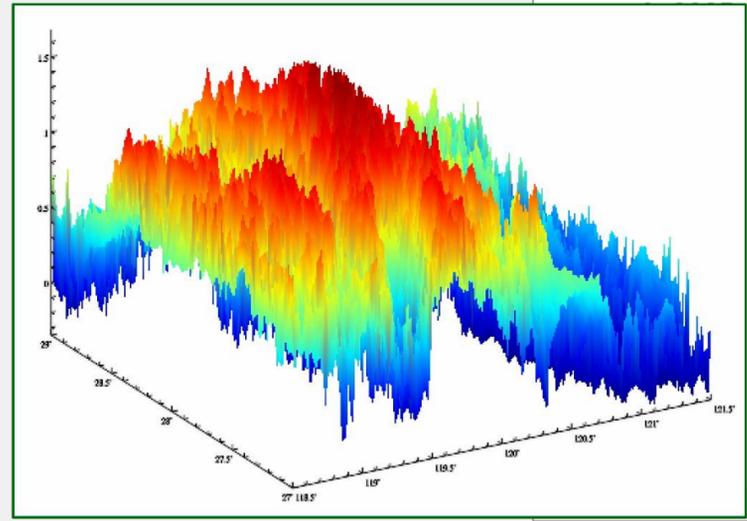
设置参数输入

开始计算

输入输出数据显示 ↓

框口数据保存

118.50000000	121.50000000	27.00000000	29.00000000	0.01666667	0.01666667	2015013106					
0.0769	0.1911	0.2641	0.2444	0.2335	0.2657	0.2534	0.2485	0.2945	0.3235	0.3195	0.3195
0.3738	0.3730	0.4118	0.4127	0.4095	0.4380	0.4299	0.4220	0.4440	0.4388	0.4036	0.4036
	0.3726					0.3904					0.3904
	0.3729					0.3672					0.3672
	0.1814					-0.0315					-0.0315
	0.0032					0.2265					0.2265
	0.2476					0.0037					0.0037
	-0.1212					-0.1538					-0.1538
	-0.0000					-0.2975					-0.2975
	-0.0000					-0.0000					-0.0000
	0.0498					0.1815					0.1815
	0.3402					0.3964					0.3964
	0.3494					0.3565					0.3565
	0.3545					0.3408					0.3408
	0.0389					-0.0322					-0.0322



重复运行[两组格网时序统计规格化整合]功能模块 $n-1$ 次, 可实现 n 种监测网格时序的统计规格化整合。参数计算与设置方法: 一次性设计 n 种监测权值和指数, 在进行第 m ($<n$)次整合时, 前 $m-1$ 次整合后的监测权值为前 $m-1$ 次权值之和, 指数为1。

地面稳定性变化时空特征分析整合



两组监测量格网时序规格化整合

三组地面稳定性变化时序优化整合

地面稳定性变化时空特征分析整合

打开地面稳定性变化格网时序文件

>> 计算过程 ** 操作提示

操作信息保存

文件名中首个通配符序号

文件名中连续通配符总数

权值 Q_a 指数 n_a

选择空间滤波方式

设置空间低滤波参数

设置时序低滤波系数

时序采样开始时间

时序采样结束时间

设置时序采样时间间隔

水平梯度权 指数

时间导数权 指数

>> [功能]输入地面稳定性变化格网时序，计算其空间水平梯度和时间导数格网时间序列，采用空间、时间低通滤波与统计规格化整合等方法，按指定采样规格和统计参数，生成融合时空变化特征的地面稳定性格网时序stachr*.dat。

** 程序在当前目录下，同时输出滤波后的地面稳定性变化格网时序staf1t*.dat、地面稳定性变化空间水平梯度（模，/km）格网时序stagr*.dat和时间一阶导数（/周）格网时序stadft*.dat。

>> 打开任一监测量变化格网时序文件 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Dynstabgrdintgrestm/grastability/stagra2015013106.dat。

>> 创建结果文件保存目录C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Dynstabgrdintgrestm/natureintegral。

** 按通配符搜索到的第1组格网时序文件：

- C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Dynstabgrdintgrestm/grastability/stagra2015013106.dat
- C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Dynstabgrdintgrestm/grastability/stagra2015030118.dat
- C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Dynstabgrdintgrestm/grastability/stagra2015033112.dat
- C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Dynstabgrdintgrestm/grastability/stagra2015050100.dat
- C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Dynstabgrdintgrestm/grastability/stagra2015053112.dat
- C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Dynstabgrdintgrestm/grastability/stagra2015070100.dat
- C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Dynstabgrdintgrestm/grastability/stagra2015080100.dat
- C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Dynstabgrdintgrestm/grastability/stagra2015083112.dat
- C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Dynstabgrdintgrestm/grastability/stagra2015100100.dat
- C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Dynstabgrdintgrestm/grastability/stagra2015103112.dat
- C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Dynstabgrdintgrestm/grastability/stagra2015120100.dat

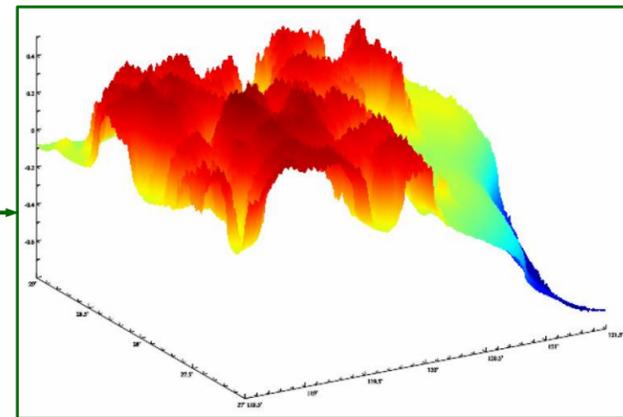
>> 通过匹配找到11个监测量格网时序文件。

>> 参数设置结果已输入系统！

** 点击[开始运算]控件按钮，或[开始运算]工具按钮.....

>> 开始时间：2022-12-01 21:46:22

>> 完成监测量格网时序预报计算！



统计规格化 $x(a, b)$ 算法

$$x = \text{sgn}(A)|A|^{n_a}Q_a + \text{sgn}(B)|B|^{n_b}Q_b$$

$$A = (a - \bar{a})/\sigma_a, B = (b - \bar{b})/\sigma_b$$

$$Q_a = \frac{q_a}{q_a + q_b}, Q_b = \frac{q_b}{q_a + q_b}, \text{sgn}(\cdot) \text{符号函数}$$

创建结果保存目录

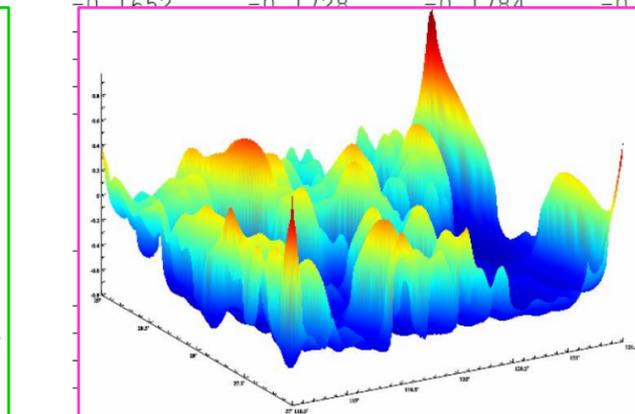
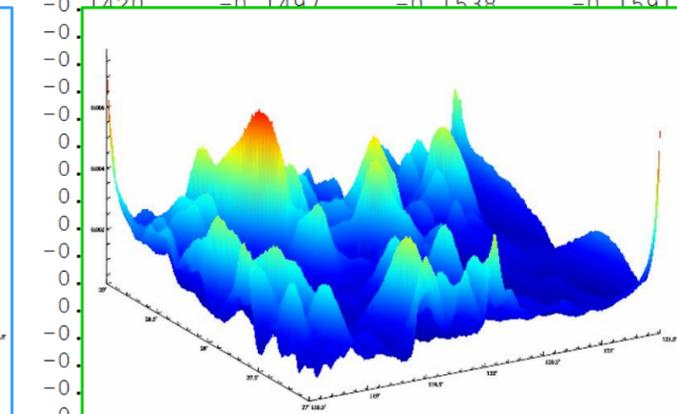
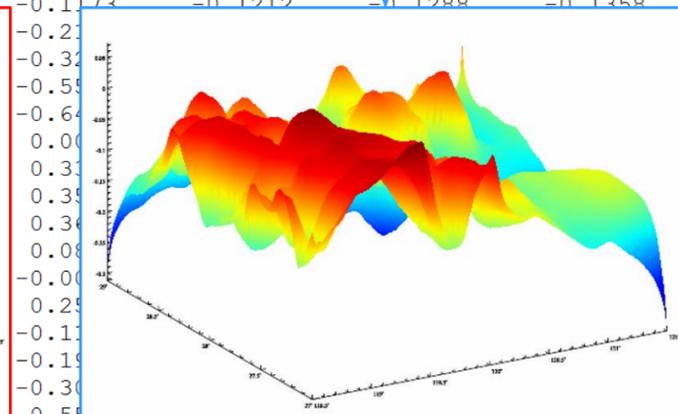
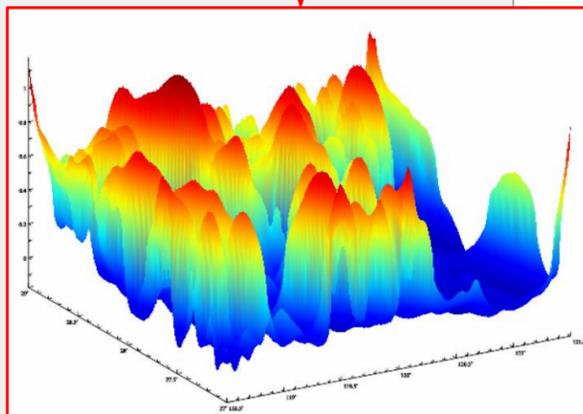
设置参数输入

开始计算

输入输出数据显示 ↓

框口数据保存

118.50000000	121.50000000	27.00000000	29.00000000	0.01666667	0.01666667	2015013106				
0.0769	0.1911	0.2641	0.2444	0.2335	0.2657	0.2534	0.2485	0.2945	0.3235	0.3195
0.3738	0.3730	0.4118	0.4127	0.4095	0.4380	0.4299	0.4220	0.4440	0.4388	0.4036
0.3837	0.3726	0.4046	0.3982	0.3833	0.4082	0.3904	0.3699	0.3886	0.3799	0.3498
0.3880	0.3729	0.4064	0.3947	0.3655	0.3897	0.3672	0.3320	0.3492	0.3451	0.3234
0.2477	0.1814	0.1125	0.0452	0.0018	-0.0155	-0.0315	-0.0345	-0.0406	-0.0407	-0.0501
-0.0193	0.0032	0.0453	0.0637	0.1081	0.2474	0.2265	0.2058	0.2478	0.2549	0.2132
0.2827	0.2476	0.2690	0.2331	0.0592	0.0348	0.0037	-0.0407	-0.0460	-0.0591	-0.0798
-0.1173	-0.1212	-0.1288	-0.1358	-0.1420	-0.1497	-0.1538	-0.1591	-0.1652	-0.1728	-0.1784



重复运行[两组格网时序统计规格化整合]功能模块n-1次，可实现n种监测量格网时序的统计规格化整合。参数计算与设置方法：一次性设计n种监测量权值和指数，在进行第m (<n)次整合时，前m-1次整合后的监测量权值为前m-1次权值之和，指数为1。

插值法改变格网分辨率

格网内插离散点属性

按属性条件提取记录

(向量) 格网数据区域分离

离散点值内插法格网化

离散点向量内插格网化

高分点直接平均格网化

标准化格网格值构造

按经纬度范围提取数据

两格网合并为向量格网

向量格网的两分量分解

向量格网形式相互转换

向量格网转换为离散点值

地面监测量多属性时序可视化

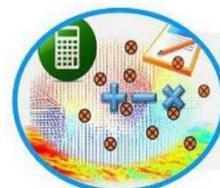
监测量记录时间序列可视化

三维离散点值数据可视化

格网及其时间序列可视化

监测量向量场格网可视化

数据插值、提取
与区域分离



数据文件的简单直接运算

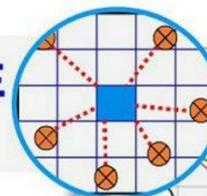
点值属性加权运算

格网格值加权运算

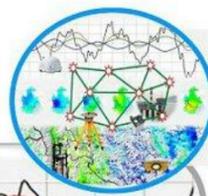
向量格网矢量积运算

球谐系数加权运算

区域数据格网生成与构造



同规格时间序列文件编辑运算



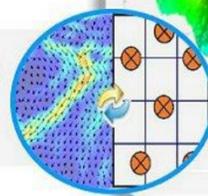
两个同规格监测量记录时序加权运算

系列点值文件生成监测量记录时序

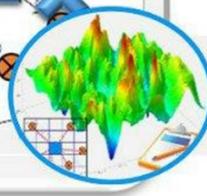
两组同规格格网时序文件加权运算

两组同规格向量格网时序加权运算

向量格网文件构造与转换



粗差探测与加权基函数格网化



参考面支持的观测量粗差探测

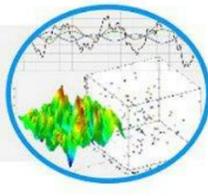
指定参考属性观测量定权

基函数赋权插值格网化

批量点值基函数插值格网化

记录时序基函数插值格网化

大地测量数据可视化绘图



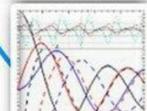
文本记录数据标准化提取



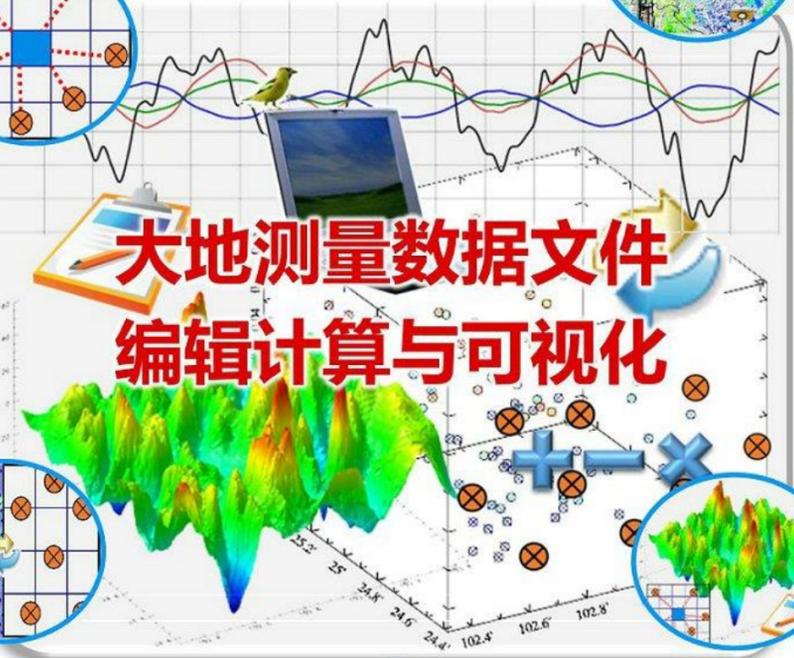
大地测量数据统计信息提取



典型特征函数可视化



大地测量数据文件编辑计算与可视化



文本记录数据标准化提取

打开源文件 结果保存 作业信息保存



查看样例

62636844.042	62636851.905	62636853.400	-7.8630	-9.3578	-1.4948		
2	102.546777	24.458002	1659.0410	-33.6150	-0.8046	0.94	-0.0014
3	102.632412	24.458211	2120.2558	-33.3212	-0.7142	1.23	0.0890
4	102.725921	24.460578	2111.3872	-33.2058	-0.7612	1.68	0.0420
5	102.420803	24.566357	1990.6386	-33.5334	-0.7157	1.95	0.0875
6	102.528697	24.562786	1936.4260	-33.3720	-0.7491	2.93	0.0541
9	102.832641	24.575505	1977.4949	-33.1581	-0.8223	1.04	-0.0191
10	102.345532	24.668953	1919.7825	-33.7565	-0.7782	3.53	0.0250
11	102.423972	24.652933	1959.3369	-33.4781	-0.7548	2.02	0.0484
12	102.529771	24.667079	2157.7877	-33.2933	-0.7317	1.46	0.0715
13	102.631063	24.657055	1906.3415	-33.3155	-0.8185	3.53	-0.0153
14	102.742718	24.652871	1935.7882	-33.1128	-0.7767	3.39	0.0265
15	102.843573	24.642787	1880.7707	-33.1133	-0.8319	0.81	-0.0287
16	103.137778	24.658224	1838.4387	-32.7463	-0.7730	0.53	0.0302
17	102.426305	24.743284	1929.0475	-33.4575	-0.7771	1.48	0.0261
20	102.729945	24.734909	1856.2213	-33.2087	-0.8356	6.12	-0.0324
21	102.840819	24.752018	2117.8582	-32.8948	-0.7459	1.56	0.0573
22	102.939253	24.728089	2050.9590	-32.8500	-0.7907	0.81	0.0125
23	103.029713	24.748496	2034.1986	-32.8194	-0.8217	0.88	-0.0185
24	103.129600	24.752135	1575.0654	-32.8486	-0.8477	1.41	-0.0445

源文件记录属性

2
102.546777
24.458002
1659.0410
-33.6150
-0.8046
0.94
-0.0014

增加属性+++

插入之前>>>

撤销属性---

清空目标属性

目标文件记录属性

2
102.546777
24.458002
1659.0410
-33.6150
0.94

设置目标头文件/编辑

no lon lat ellph ksi

设置属性表头/可编辑

确定

取消

打开源记录文件

源头文件行数 1

标准化参数设置

整理查看结果文件

框

>> 计算过程 ** 操作提示

>> [功能]将不同来源、非标准格式的文本记录文件转换为ETideLoad4.5软件系统约定格式的离散点值文件。
 ** 请点击[打开源记录文件]按钮，打开待标准化的源文本记录文件...
 >> C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/EdPntrecordstandard/rntksich.txt
 ** 观察上方窗口源文件信息，先输入源头文件行数，再点击[标准化参数设置]按钮，打开[设置目标文件与记录属性]对话框。
 ** 观察上方窗口源文件信息

no lon lat ellph ksi

2	102.546777	24.458002	1659.0410	-33.6150	0.94		
3	102.632412	24.458211	2120.2558	-33.3212	1.23		
4	102.725921	24.460578	2111.3872	-33.2058	1.68		
5	102.420803	24.566357	1990.6386	-33.5334	1.95		
6	102.528697	24.562786	1936.4260	-33.3720	2.93		
9	102.832641	24.575505	1977.4949	-33.1581	1.04		
10	102.345532	24.668953	1919.7825	-33.7565	3.53		
11	102.423972	24.652933	1959.3369	-33.4781	2.02		
12	102.529771	24.667079	2157.7877	-33.2933	1.46		
13	102.631063	24.657055	1906.3415	-33.3155	3.53		
14	102.742718	24.652871	1935.7882	-33.1128	3.39		
15	102.843573	24.642787	1880.7707	-33.1133	0.81		
16	103.137778	24.658224	1838.4387	-32.7463	0.53		
17	102.426305	24.743284	1929.0475	-33.4575	1.48		
20	102.729945	24.734909	1856.2213	-33.2087	6.12		
21	102.840819	24.752018	2117.8582	-32.8948	1.56		
22	102.939253	24.728089	2050.9590	-32.8500	0.81		
23	103.029713	24.748496	2034.1986	-32.8194	0.88		
24	103.129600	24.752135	1575.0654	-32.8486	1.41		

打开源记录文件 源头文件行数 1 标准化参数设置 整理查看结果文件

>> 计算过程 ** 操作提示

>> [功能]将不同来源、非标准格式的文本记录文件转换为ETideLoad4.5软件系统约定格式的离散点值文件。
 ** 请点击[打开源记录文件]按钮，打开待标准化的源文本记录文件...
 >> C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/EdPntrecordstandard/rntksich.txt
 ** 观察上方窗口源文件信息，先输入源头文件行数，再点击[标准化参数设置]按钮，打开[设置目标文件与记录属性]对话框。
 ** 观察上方窗口源文件信息，先输入源头文件行数，再点击[标准化参数设置]按钮，打开[设置目标文件与记录属性]对话框。
 ** 程序计算每列属性数据最大字符数，以改善数据格式。需要一段时间，请耐心等待...
 ** 完成目标记录每列属性文本的最大长度统计，显示目标文件的头文件、表头和记录。
 ** 检查窗口显示的目标文件，可进行编辑修改，点击[结果保存]工具按钮，将框口内容保存为目标文件...
 ** 已将窗口数据保存到文件C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/EdPntrecordstandard/result.txt中!

程序是ETideLoad4.5接受

离散点值

设置目

3

no lon lat ellph ksi

62636844.042	62636851.905	62636853.400	-7.8630	-9.3578	-1.4948		
2	102.546777	24.458002	1659.0410	-33.6150	-0.8046	0.94	-0.0014
3	102.632412	24.458211	2120.2558	-33.3212	-0.7142	1.23	0.0890
4	102.725921	24.460578	2111.3872	-33.2058	-0.7612	1.68	0.0420
5	102.420803	24.566357	1990.6386	-33.5334	-0.7157	1.95	0.0875
6	102.528697	24.562786	1936.4260	-33.3720	-0.7491	2.93	0.0541
9	102.832641	24.575505	1977.4949	-33.1581	-0.8223	1.04	-0.0191
10	102.345532	24.668953	1919.7825	-33.7565	-0.7782	3.53	0.0250
11	102.423972	24.652933	1959.3369	-33.4781	-0.7548	2.02	0.0484
12	102.529771	24.667079	2157.7877	-33.2933	-0.7317	1.46	0.0715
13	102.631063	24.657055	1906.3415	-33.3155	-0.8185	3.53	-0.0153
14	102.742718	24.652871	1935.7882	-33.1128	-0.7767	3.39	0.0265
15	102.843573	24.642787	1880.7707	-33.1133	-0.8319	0.81	-0.0287
16	103.137778	24.658224	1838.4387	-32.7463	-0.7730	0.53	0.0302
17	102.426305	24.743284	1929.0475	-33.4575	-0.7771	1.48	0.0261
20	102.729945	24.734909	1856.2213	-33.2087	-0.8356	6.12	-0.0324
21	102.840819	24.752018	2117.8582	-32.8948	-0.7459	1.56	0.0573
22	102.939253	24.728089	2050.9590	-32.8500	-0.7907	0.81	0.0125
23	103.029713	24.748496	2034.1986	-32.8194	-0.8217	0.88	-0.0185
24	103.129600	24.752135	1575.0654	-32.8486	-0.8477	1.41	-0.0445

打开源记录文件 源头文件行数 1 标准化参数设置 整理查看结果文件 框口数据保存 作业信息保存

>> 计算过程 ** 操作提示

>> [功能]将不同来源、非标准格式的文本记录文件转换为ETideLoad4.5软件系统约定格式的离散点值文件。
 ** 请点击[打开源记录文件]按钮，打开待标准化的源文本记录文件...
 >> C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/EdPntrecordstandard/rntksich.txt
 ** 观察上方窗口源文件信息，先输入源头文件行数，再点击[标准化参数设置]按钮，打开[设置目标文件与记录属性]对话框...
 ** 观察上方窗口源文件信息，先输入源头文件行数，再点击[标准化参数设置]按钮，打开[设置目标文件与记录属性]对话框...
 ** 程序计算每列属性数据最大字符数，以改善数据格式。需要一段时间，请耐心等待...
 ** 完成目标记录每列属性文本的最大长度统计，显示目标文件的头文件、表头和全部记录。
 ** 检查窗口显示的目标文件，可进行编辑修改，点击[结果保存]工具按钮，将框口内容保存为目标文件...
 ** 已将窗口数据保存到文件C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/EdPntrecordstandard/result.txt中!

格网内插离散点属性

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

插值法改变格网分辨率

格网内插离散点属性

按属性条件提取记录

(向量)格网数据区域分割

打开待插值的点值文件

点值文件格式

头文件占住行数 1

打开用于插值的格网文件

选择插值算法

高斯基函数法

>> 计算过程 ** 操作提示

>> 结果保存为C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Edatafsimpleprocess/dbmGM1800300sksi.dat。

>> 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: 2023-05-19 19:47:45

>> 完成计算!

>> 计算结束时间: 2023-05-19 19:47:52

>> [功能]由格网数值模型文件, 按指定的插值方式, 内插离散点的属性值。

>> 打开离散点值文件C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Edatafsimpleprocess/pntdata.txt。

** 观察上方窗口文件信息, 设置点值文件格式...

>> 打开用于插值的格网文件C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Edatafsimpleprocess/pntgrid.dat。

>> 结果保存为C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Edatafsimpleprocess/rstpnt.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: 2023-05-19 20:58:04

>> 完成计算!

>> 计算结束时间: 2023-05-19 20:58:05

结果点值保存为

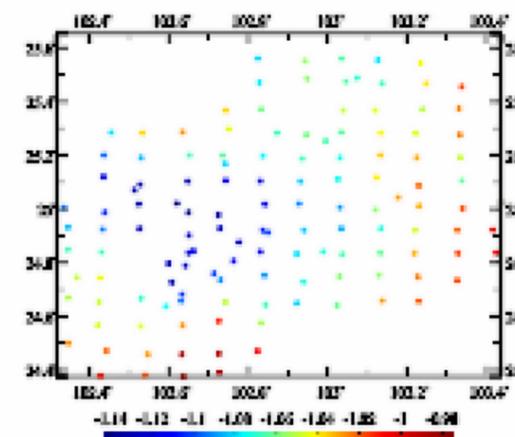
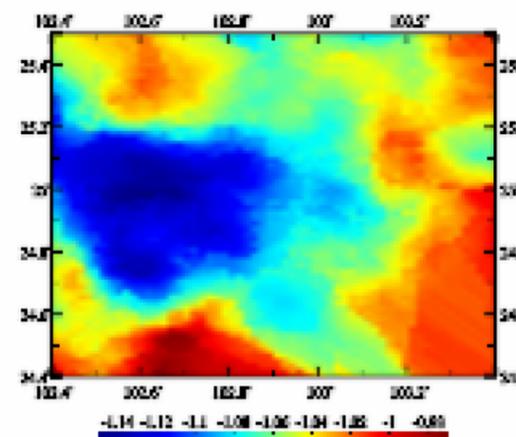
参数设置结果输入

开始计算

llipHeight (m)	rntKsi (m)	TerEff (mGal)	
1972.7703	-1.0013	-3.3508	-1.0215
1659.0410	-1.0916	-6.6124	-1.0283
2120.2558	-0.9639	-5.0422	-0.9844
2111.3872	-0.9936	-3.6867	-0.9869
1990.6386	-1.0706	-3.1489	-1.0464
1936.4260	-1.0402	-2.0473	-1.0453
2192.9271	-0.9743	-4.0534	-1.0273
2303.7797	-0.9566	-7.1388	-1.0123
1977.4949	-1.0619	-5.9858	-1.0524
1919.7825	-1.0840	-1.6645	-1.0519
1959.3369	-1.0281	-3.0476	-1.0480
2157.7877	-1.0165	-4.2396	-1.0696
1906.3415	-1.0806	-1.6637	-1.0942

提取结果数据

图形绘制 ↓



格网值加权运算

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

点值属性加权运算

格网值加权运算

向量格网矢量积运算

球谐系数加权运算

打开格网值文件一

>> 计算过程 ** 操作提示

打开同规格格网文件二

选择运算方式

相加 +

权值设置

权值一 1.00

权值二 1.00

向量格网运算

```

>> 打开离散点值文件C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/EdFlgeodatacalculate/pntdata.txt.
** 观察下方窗口文件信息, 设置点值文件格式...
>> 结果文件保存为C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/EdFlgeodatacalculate/pntdataadd.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: 2022-12-02 08:59:53
>> 完成计算!
>> 计算结束时间: 2022-12-02 08:59:54
>> [功能]对两个同规格(向量)格网元素执行带权的加、减或乘法运算。
>> 打开格网值文件一C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/EdFlgeodatacalculate/dbmGM1800150sksi.dat.
>> 打开格网值文件二C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/EdFlgeodatacalculate/dbmchksi.dat.
>> 结果文件保存为C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/EdFlgeodatacalculate/gridadd.dat.
>> 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: 2022-12-02 09:01:38
>> 完成计算!
>> 计算结束时间: 2022-12-02 09:01:38

```

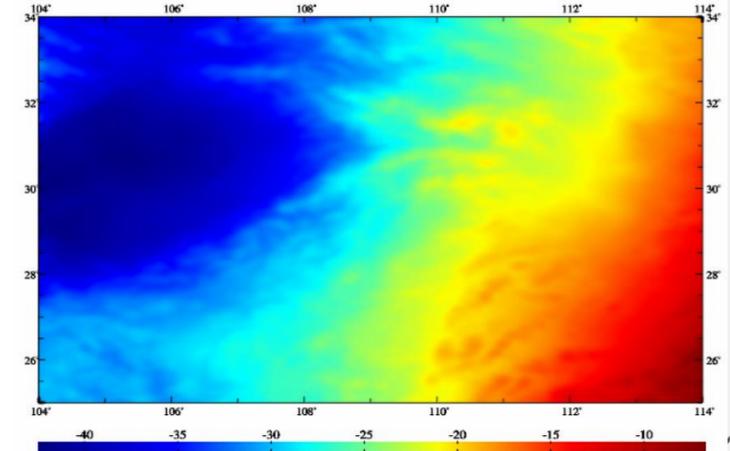
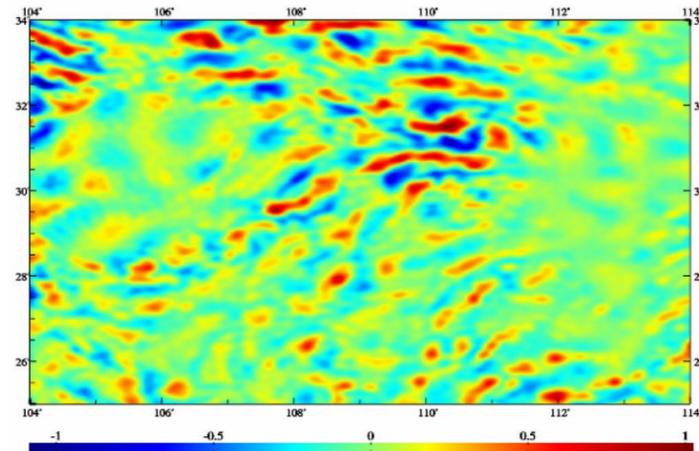
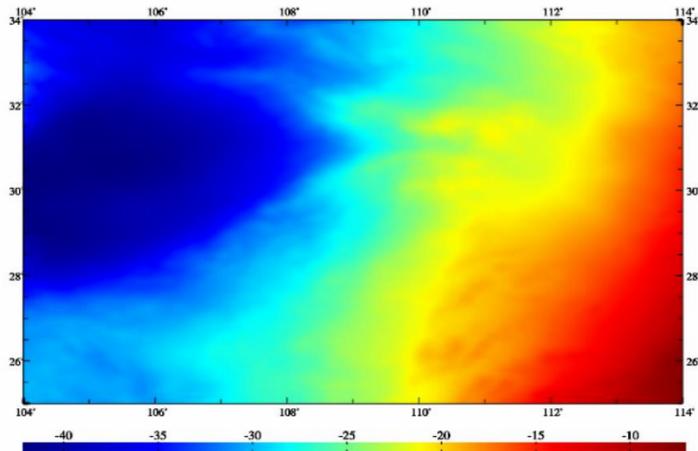
输入输出数据显示 ↓

结果文件保存为

参数设置结果输入

开始计算

104.000000	114.000000	25.000000	34.000000	0.04166667	0.04166667						
-30.5114	-30.4199	-30.2768	-30.1549	-30.1146	-30.1663	-30.2994	-30.4668	-30.6075	-30.6567	-30.5988	
-30.2285	-30.1796	-30.1031	-30.0819	-30.1804	-30.3922	-30.6776	-30.9177	-31.0410	-31.0551	-31.0455	
-31.2116	-31.1329	-30.9873	-30.7682	-30.4890	-30.2022	-29.9693	-29.8488	-29.8569	-29.9773	-30.1552	
-30.9218	-30.9751	-30.9505	-30.8489	-30.7290	-30.6380	-30.5924	-30.5286	-30.4036	-30.2163	-30.0523	
-29.5465	-29.3812	-29.2298	-29.0822	-28.9055	-28.7129	-28.5705	-28.5345	-28.6044	-28.7092	-28.7470	
-28.0867	-28.0710	-28.0436	-28.0049	-27.9269	-27.7917	-27.5879	-27.3584	-27.1547	-27.0015	-26.8789	
-26.3895	-26.4266	-26.4807	-26.5259	-26.5591	-26.5960	-26.6364	-26.6562	-26.6736	-26.6858	-26.6641	
-25.6038	-25.4717	-25.3106	-25.0365	-24.6829	-24.3692	-24.1817	-24.1522	-24.2168	-24.2804	-24.3117	



离散点值内插法格网化

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

离散点值内插法格网化

离散点向量内插格网化

高分点直接平均格网化

标准化格网格值构造

按经纬度范围提取数据

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

打开观测点值文件

同规格数据文件批量处理

头文件占住行数 1

格网化属性列序号 4

选择插值方式
距离反比插值

格值搜索范围(倍) 4

输出球坐标格网

>> 计算过程 ** 操作提示

>> 从界面上方五个控件按钮中选择功能模块...

>> [功能]由离散观测记录点值文件,按给定属性、插值方式、格网范围和分辨率,生成属性格网文件。程序具备批量点值文件格网化能力。

>> 打开离散点值文件 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Edareageodeticdata/dbmhgt150s.txt.

** 观察下方窗口文件信息,设置点值文件格式...

>> 结果文件保存为 C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/Edareageodeticdata/dbmhgt150s.dat.

>> 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: 2023-05-19 19:14:38

>> 计算结束时间: 2023-05-19 19:14:44

>> 完成计算!

no	lon(degree/decimal)	lat	Height(m)
1	104.020833	25.020833	1880.623
2	104.062500	25.020833	1872.661
3	104.104167	25.020833	1910.720
4	104.145833	25.020833	1931.765
5	104.187500	25.020833	1992.766
6	104.229167	25.020833	1897.720
7	104.270833	25.020833	1807.631
8	104.312500	25.020833	1607.524
9	104.354167	25.020833	1451.430
10	104.395833	25.020833	1394.383
11	104.437500	25.020833	1303.391
12	104.479167	25.020833	1337.441
13	104.520833	25.020833	1477.493
14	104.562500	25.020833	1558.518

最大纬度 34.000°

最小经度 104.000°

分辨率 2.500'

最大经度 114.000°

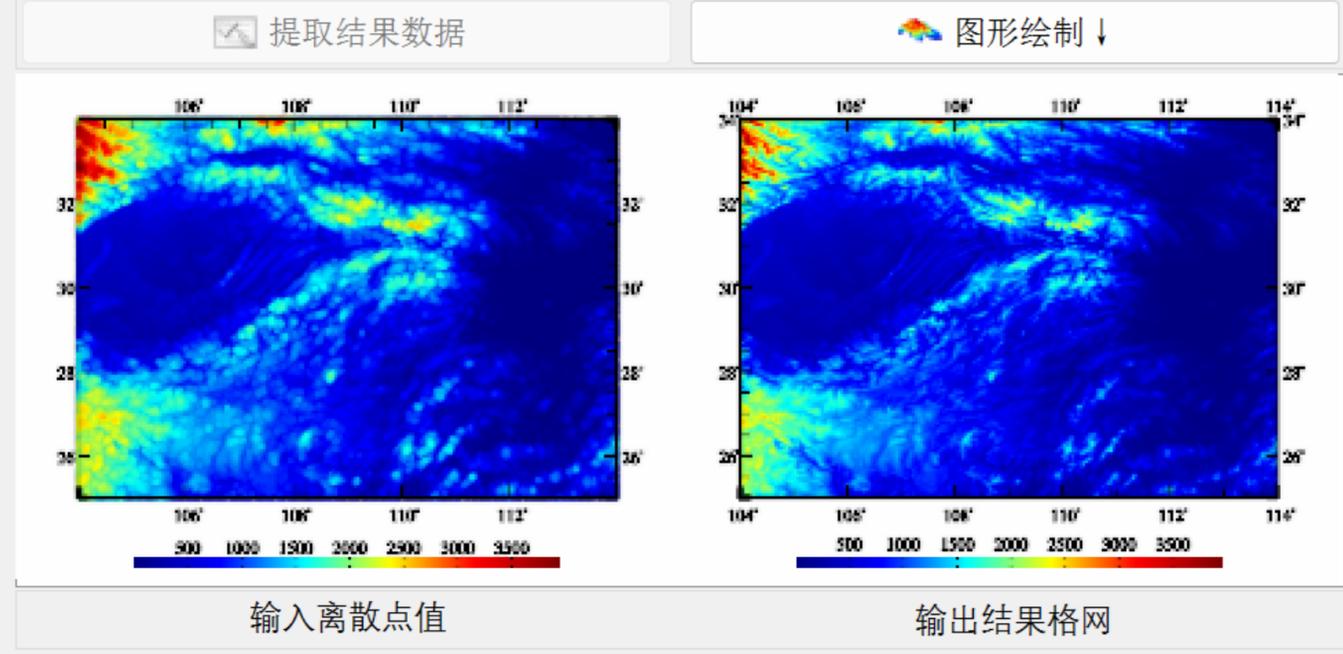
最小纬度 25.000°

结果文件保存为

设置参数输入

开始计算

104.000000	114.000000	25.000000	34.000000	0.04166667	0.04166667
1880.6229	1872.6631	1910.7226	1931.7678	1992.7628	1897.7201
1579.5092	1478.5386	1457.5814	1610.5779	1703.5245	1392.4420
1127.0908	1141.1294	1156.2046	1181.3156	1335.4458	1400.5863
530.3341	562.3269	484.3763	478.4654	553.5572	717.6303
642.5738	575.7033	629.8140	654.9278	694.0588	807.1893
726.9660	439.0429	598.0917	604.1553	596.2404	510.3625
820.3976	667.4142	588.4198	585.4228	661.4284	557.4446
494.4589	433.5887	353.7412	430.9411	723.1664	821.3833
128.9313	219.0568	175.1873	152.2870	137.3672	113.4730
456.2484	331.3966	360.5464	451.7045	575.8571	698.9677
151.7808	150.9295	208.1037	343.2835	296.4796	343.6928
220.4672	560.7057	752.8913	548.0598	375.1793	295.2814
267.7158	300.9213	596.1217	576.3492	569.5540	559.7308
466.1732	254.1907	224.2331	236.3034	250.4140	331.5690
509.0990	504.2612	607.4467	873.6645	972.9187	777.1467
129.8285	112.8844	145.9994	223.1332	239.2705	219.3964



向量格网转换为离散点值

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

两格网合并为向量格网

向量格网的两分量分解

向量格网形式相互转换

向量格网转换为离散点值

数值格网转换为点值

>> 计算过程 ** 操作提示

计算信息保存

打开向量格网文件

```

>> 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: 2022-12-02 11:45:40
>> 完成计算!
>> 计算结束时间: 2022-12-02 11:45:41
>> [功能]将(向量)格网值转换为离散点值(向量)。
>> 打开向量格网文件C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/EdVectorgridtransf/vectorgrd.dat.
>> 离散点值保存为C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/EdVectorgridtransf/vectorpnt.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: 2022-12-02 11:46:50
>> 完成计算!
>> 计算结束时间: 2022-12-02 11:46:52

```

输入输出数据显示 ↓

离散点值保存为

参数设置结果输入

开始计算

1	104.020833	25.020833	-0.393	-1.433
2	104.062500	25.020833	0.131	-3.651
3	104.104167	25.020833	0.625	-4.249
4	104.145833	25.020833	0.954	-3.057
5	104.187500	25.020833	1.047	-0.814
6	104.229167	25.020833	0.915	1.428
7	104.270833	25.020833	0.448	2.818
8	104.312500	25.020833	-0.345	2.857
9	104.354167	25.020833	-1.337	1.308
10	104.395833	25.020833	-2.212	-1.287
11	104.437500	25.020833	-2.802	-3.650
12	104.479167	25.020833	-3.059	-4.430
13	104.520833	25.020833	-3.188	-3.322
14	104.562500	25.020833	-3.436	-1.513
15	104.604167	25.020833	-3.795	-0.477
16	104.645833	25.020833	-4.112	-0.864
17	104.687500	25.020833	-4.420	-1.834



1	104.000000	114.000000	25.000000	34.000000	0.04166667	0.04166667		
2	-0.3925	0.1308	0.6249	0.9540	1.0472	0.9152	0.4482	
3	-4.1123	-4.4295	-4.7667	-5.1225	-5.3562	-5.3154	-4.3021	
4	4.7775	6.0556	7.2082	7.8471	7.6580	6.9067	5.7227	
5	-3.4491	-2.6666	-1.1987	0.5665	1.9997	2.7165	2.8804	
6	-3.0411	-3.2056	-3.2628	-3.1711	-2.6898	-1.6204	-0.0657	
7	0.7549	2.7751	3.6802	3.4925	2.4620	1.1620	0.0232	
8	-1.3899	-0.9508	-0.5012	-0.6881	-1.7360	-3.2512	-4.5168	
9	0.0223	-0.7894	-1.8763	-2.3868	-1.7663	-0.4668	0.8935	
10	-0.2582	0.3857	0.8903	0.9141	0.3425	-0.6010	-1.5352	
11	0.9317	0.8853	0.1592	-0.6640	-1.1252	-1.1305	-0.9017	
12	-1.8977	-1.1169	-0.6554	-0.1844	0.6645	1.9103	3.1100	
13	-2.8537	-6.2001	-8.2377	-9.5015	-9.6995	-8.9175	-7.2034	
14	-0.8920	-1.5237	-1.9587	-1.7350	-0.5952	1.0092	2.3268	
15	5.0580	5.3817	6.1200	6.6139	6.3571	5.5005	4.8020	
16	-10.1525	-9.9466	-9.9842	-10.5251	-11.2484	-11.3053	-9.1193	
17	-3.8921	-1.6265	0.2080	1.1048	1.0989	0.4835	-0.3396	
18	-0.3043	-0.3569	-0.5649	-0.7304	-0.7430	-0.6331	-0.4693	

大地测量数据统计信息提取

统计信息保存

查看样例

选择数据文件类型

离散点值文件

打开离散点值文件

头文件占住行数 0

统计属性列序号 5

参数设置结果输入

开始统计计算

>> 计算过程 ** 操作提示

统计过程保存

** 请选择用于统计的数据文件类型...

>> 离散点值属性统计...

>> 打开离散点值文件C:/ETideLoad4.0_win64cn/examples/Tlstatisticanalysis/GNSSlksirent.txt.

** 观察下方窗口文件信息, 设置点值文件格式...

>> 参数设置结果已输入系统!

** 点击[开始统计]控件按钮, 或[开始统计]工具按钮.....

>> 计算开始时间: 2022-01-27 21:43:22

>> 数据统计计算结果:

**最小经度 102.3455°

 最大经度 103.4253°

 最小纬度 24.3751°

 最大纬度 25.4877°

**平均值 -0.1007

 标准差 0.0308

 最小值 -0.1550

 最大值 -0.0459

>> 完成数据统计计算!

>> 计算结束时间: 2022-01-27 21:43:22

输入输出数据显示 ↓

框口数据保存

2	102.546777	24.458002	1659.0410	-0.1046
4	102.725921	24.460578	2111.3872	-0.0612
6	102.528697	24.562786	1936.4260	-0.0491
9	102.832641	24.575505	1977.4949	-0.1223
10	102.345532	24.668953	1919.7825	-0.0782
11	102.423972	24.652933	1959.3369	-0.0548
13	102.631063	24.657055	1906.3415	-0.1185
14	102.742718	24.652871	1935.7882	-0.0767
15	102.843573	24.642787	1880.7707	-0.1319
16	103.137778	24.658224	1838.4387	-0.0730
17	102.426305	24.743284	1929.0475	-0.0771
20	102.729945	24.734909	1856.2213	-0.1356
21	102.840819	24.752018	2117.8582	-0.0459
22	102.939253	24.728089	2050.9590	-0.0907
23	103.029713	24.748496	2034.1986	-0.1217
24	103.129600	24.753135	1575.0654	-0.1477
25	103.227846	24.747081	1668.7801	-0.1116
26	103.327056	24.734505	1829.6718	-0.0499
28	102.649137	24.836450	1915.0798	-0.0515
30	102.830331	24.840826	1892.0219	-0.1239
31	102.822274	24.832754	2217.8935	-0.0460

打开数据文件

设置参数输入

开始统计

统计信息保存

查看样例

选择数据文件类型

站点时序文件

打开站点时序文件

统计属性列序号 6

参数设置结果输入

开始统计计算

>> 计算过程 ** 操作提示

**平均值 -0.1007

 标准差 0.0308

 最小值 -0.1550

 最大值 -0.0459

>> 完成数据统计计算!

>> 计算结束时间: 2022-01-27 21:43:22

>> 站点属性时序统计...

>> 打开站点时序文件C:/ETideLoad4.0_win64cn/examples/Tlstatisticanalysis/DONT.txt.

** 参数设置结果已输入系统!

** 点击[开始统计]控件按钮, 或[开始统计]工具按钮.....

>> 计算开始时间: 2022-01-27 21:45:06

>> 数据统计计算结果:

**平均值 0.9904

 标准差 11.7066

 最小值 -46.8569

 最大值 25.0887

>> 完成数据统计计算!

>> 计算结束时间: 2022-01-27 21:45:06

输入输出数据显示 ↓

框口数据保存

DONT	121.09010	27.50050	85.999	0.6268		
2015010112	-32.3690	0.0000	-37.1340	0.0000	-14.7053	-14.7053
2015010212	-30.4790	1.0000	-28.0170	1.0000	-14.7998	-14.8015
2015010312	-23.8790	2.0000	-22.3910	2.0000	-15.0829	-15.0863
2015010412	-20.9390	3.0000	-19.1360	3.0000	-15.5431	-15.5483
2015010512	-23.1090	4.0000	-17.4520	4.0000	-16.1620	-16.1689
2015010612	-24.4290	5.0000	-16.7770	5.0000	-16.9140	-16.9226
2015010712	-16.6890	6.0000	-16.7200	6.0000	-17.7673	-17.7776
2015010812	-10.1890	7.0000	-17.0190	7.0000	-18.6846	-18.6966
2015010912	-11.8290	8.0000	-17.5030	8.0000	-19.6239	-19.6377
2015011012	-10.5790	9.0000	-18.0610	9.0000	-20.5402	-20.5557
2015011112	-2.8390	10.0000	-18.6260	10.0000	-21.3865	-21.4037
2015011212	-13.4090	11.0000	-19.1590	11.0000	-22.1156	-22.1344
2015011312	-23.7590	12.0000	-19.6380	12.0000	-22.6819	-22.7025
2015011412	-19.7890	13.0000	-20.0510	13.0000	-23.0437	-23.0660
2015011512	-25.7090	14.0000	-20.3920	14.0000	-23.1647	-23.1888
2015011612	-38.6090	15.0000	-20.6590	15.0000	-23.0165	-23.0423
2015011712	-34.9890	16.0000	-20.8490	16.0000	-22.5803	-22.6077
2015011812	-33.9890	17.0000	-20.9620	17.0000	-21.8485	-21.8777
2015011912	-27.8290	18.0000	-20.9950	18.0000	-20.8264	-20.8573

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

基函数赋权插值格网化

打开点值文件 结果保存 设置参数输入 开始计算 计算信息保存 查看样例



参考面支持的观测值粗差探测 指定参考属性的观测值定权 **基函数赋权插值格网化** 批量点值基函数插值格网化 记录时序基函数插值格网化

打开观测点值文件

头文件占住行数

格网化属性列序号

设置基函数

高斯函数 观测值等权

>> 计算过程 ** 操作提示

>> 打开观测点值文件C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/AppGerrweighgride/pntdatanoerr.txt.
 ** 观察下方窗口文件信息，设置点值文件格式...

>> 定权结果保存为C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/AppGerrweighgride/pntwghrst.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：2022-12-02 14:09:50
 >> 完成计算!
 >> 计算结束时间：2022-12-02 14:09:50
 >> [功能]按输入的格网规格和选定的基函数形式及参数值，采用加权基函数插值方法，对离散点值数据进行格网化。
 >> 打开观测点值文件C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/AppGerrweighgride/pntwghrst.txt.
 ** 观察下方窗口文件信息，设置点值文件格式...

>> 格网化结果保存为C:/ETideLoad4.5_win64cn/examples/AppGerrweighgride/pntgrid.dat.

>> 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：2022-12-02 14:16:29
 >> 完成计算!
 >> 计算结束时间：2022-12-02 14:16:30

基函数参数

权属性列序号

插值邻近点数

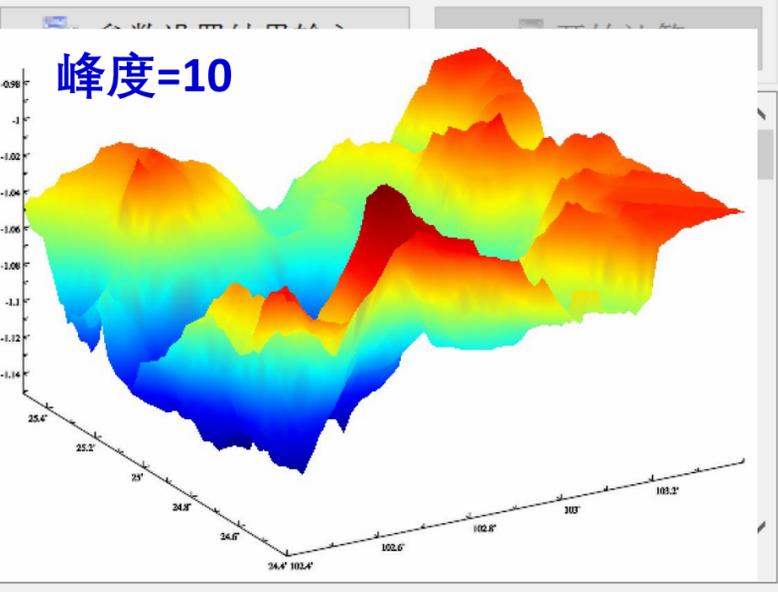
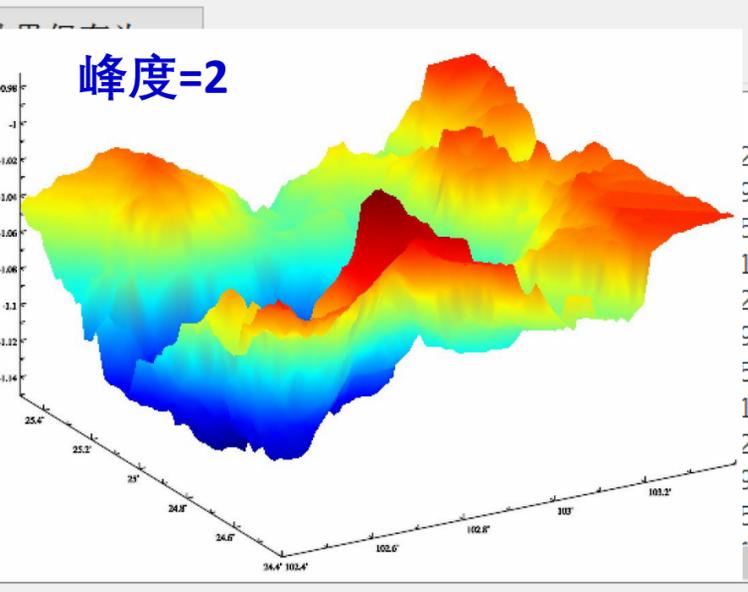
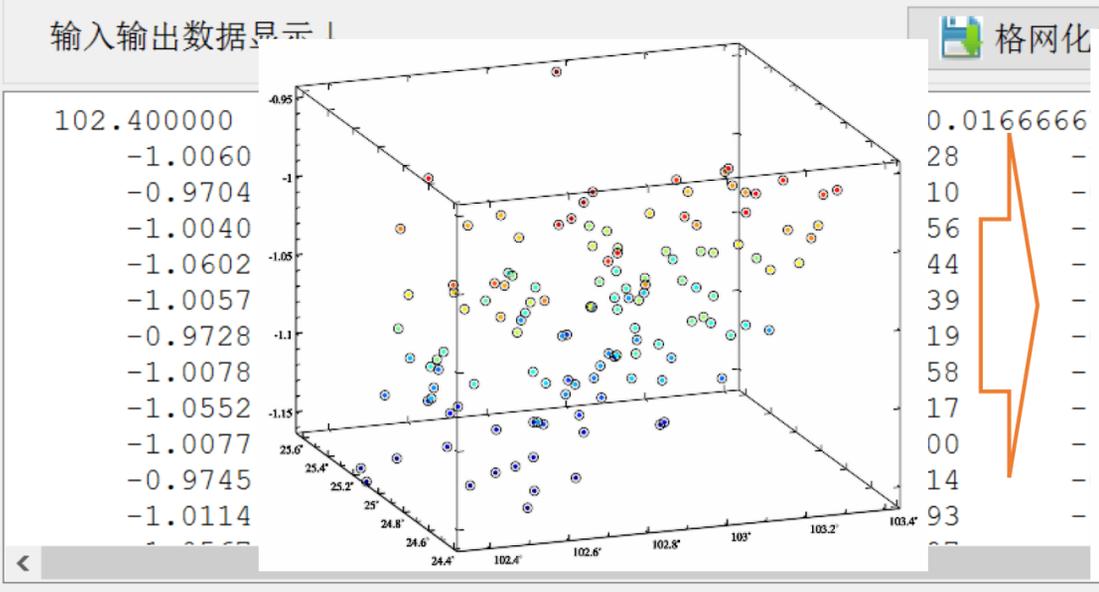
基函数峰度[1, 20]

格网参数

最大纬度

最小经度 分辨率 最大经度

最小纬度



地面监测量多属性时序可视化

打开文件 设置参数输入 绘制图形 图形保存 查看样例



打开监测量多属性时序文件

选择采样历元格式 系统约定长整数

采样历元时间轴列序号 1

第1组显示时序位置参数 702

第2组显示时序位置参数 201

第3组显示时序位置参数 402

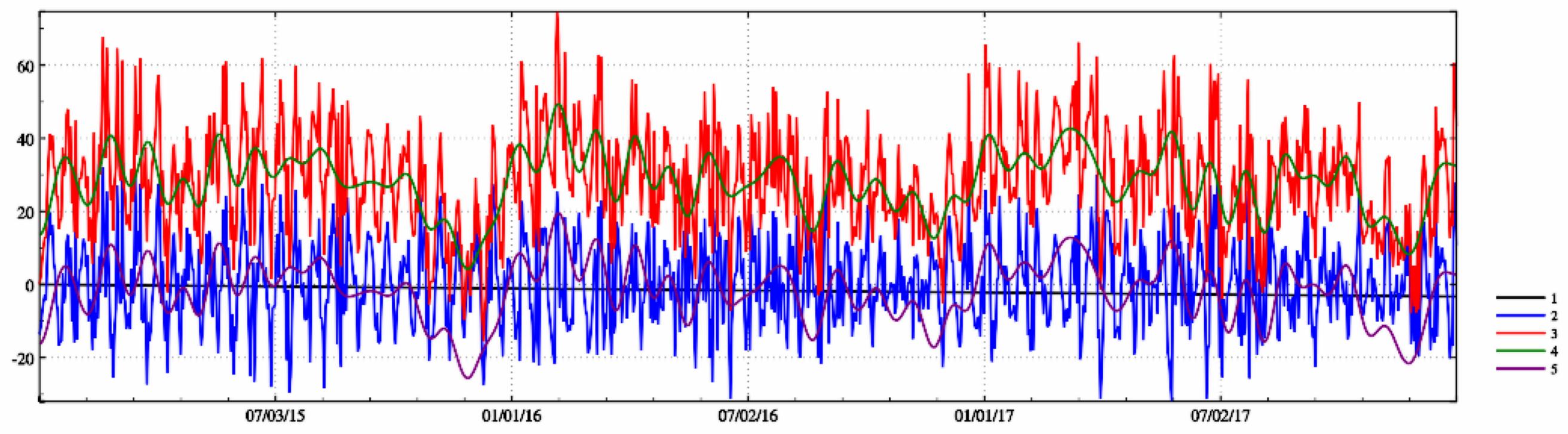
时序最小最大值 -9990.0 9990.0

起止采样历元列序号 1 99990

程序每次最多绘制15个属性时序曲线。

JHYW U	120.0442179	29.16216832	109.8773	57023.500	29.8295	-1.0976
2015010112	0.03	0.0	13.6641	-16.1654	-16.1654	0.0000
2015010212	2.2	1.0	13.8010	-16.0285	-16.0255	-0.0030
2015010312	6.51	2.0	14.2137	-15.6159	-15.6098	-0.0060
2015010412	9.96	3.0	14.8905	-14.9391	-14.9300	-0.0090
2015010512	12.85	4.0	15.8123	-14.0172	-14.0052	-0.0120
2015010612	12.55	5.0	16.9534	-12.8761	-12.8611	-0.0150
2015010712	25.9	6.0	18.2822	-11.5474	-11.5293	-0.0180
2015010812	34.52	7.0	19.7620	-10.0675	-10.0465	-0.0210
2015010912	41.16	8.0	21.3528	-8.4767	-8.4527	-0.0240
2015011012	36.64	9.0	23.0120	-6.8175	-6.7905	-0.0270
2015011112	40.85	10.0	24.6960	-5.1336	-5.1035	-0.0301
2015011212	32.32	11.0	26.3613	-3.4683	-3.4352	-0.0331
2015011312	31.81	12.0	27.9659	-1.8636	-1.8276	-0.0361
2015011412	24.43	13.0	29.4706	-0.3590	-0.3199	-0.0391
2015011512	24.08	14.0	30.8395	1.0100	1.0521	-0.0421
2015011612	15.37	15.0	32.0417	2.2122	2.2573	-0.0451
2015011712	17.61	16.0	33.0513	3.2218	3.2698	-0.0481
2015011812	18.29	17.0	33.8481	4.0186	4.0697	-0.0511

标注字号 7 线粗 2 参数设置输入 图形绘制 当前框口图形保存为



🔔 按住鼠标左键旋转图形，右键/滚动中键缩放图形，按住中键平移图形。🔔 需要更大图形时，先将右边图形窗口拉大，再点击[图形绘制]按钮。🔔 改变输入数据或参数后，需再次点击[参数设置输入]按钮，更新图形。

监测量记录时间序列可视化

打开文件 设置参数输入 绘制图形 图形保存 查看样例



打开监测网多记录时序文件

设置记录时序文件格式

头文件首个采样时刻列序号

监测量记录首次采样列序号

设置显示记录时序参数

第1组监测量位置参数

第2组监测量位置参数

第3组监测量位置参数

第4组监测量位置参数

第5组监测量位置参数

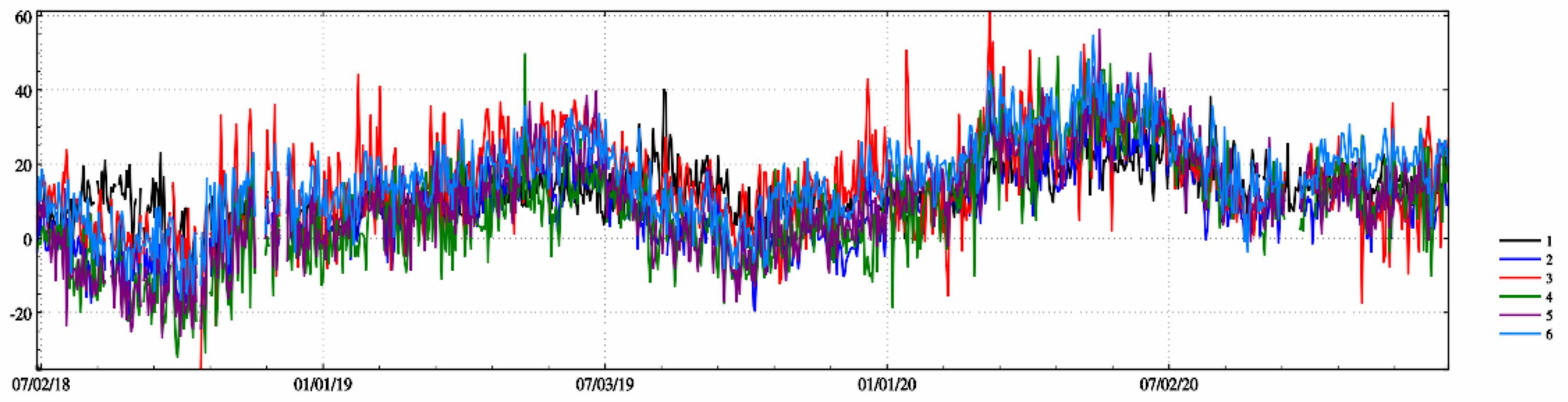
起止采样历元序号

时序最小最大值

	4	3	1095	2018063000	2018070100	2018070200	2018070300	2018070400	2018070500	2018070600	2018070700
DAEJ	127.3745	36.3994	116.84	6.0600	2.4000	4.8200	8.7400	9.4300	15.2100	8.5500	
SCPZ	101.7439	26.5032	1167.55	-3.9700	5.4100	0.8300	8.6800	8.3400	17.9300	4.5200	
XIAG	100.2546	25.6081	1974.27	13.0800	15.7000	12.0300	14.0300	16.9400	27.2800	33.4200	
YNGM	99.3924	23.5460	1104.80	14.1900	21.5100	16.2800	23.9900	35.6000	27.2800	33.4200	
YNJD	100.8808	24.4371	1244.60	-2.9200	-0.7600	-1.7800	1.8400	3.4500	-0.7300	2.2400	
YNLC	100.0755	23.8678	1559.44	7.5100	12.3500	9.2600	14.9100	16.3300	12.9600	11.0300	
YNLJ	100.0293	26.6956	3195.75	7.3700	4.9300	-0.0900	3.8000	9.3600	6.6600	3.6500	
YNMJ	101.6748	23.4160	1281.64	8.8200	12.8200	10.7700	20.7500	14.8500	8.9500	10.4200	
YNRL	97.8453	24.0005	723.34	-0.6900	0.7700	-0.2200	6.8100	14.7000	3.4300	5.7700	
YNSD	99.1902	24.7128	1478.79	2.2800	4.0700	-6.8200	6.0300	6.6100	9.6000	4.3200	
YNTC	98.4384	24.9546	1470.12	1.6100	1.0900	0.2300	5.8800	6.8300	7.3700	4.3500	
YNXP	101.9061	24.1024	1977.98	13.1800	17.4200	17.8300	21.1300	21.4600	19.7000	18.5900	
YNYA	101.3274	25.7235	1846.15	6.3000	10.1300	1.7900	10.2700	8.3200	7.2900	7.0600	
YNYL	99.3716	25.8847	1696.26	1.1800	12.0300	7.6200	5.6400	10.3000	5.6200	8.6500	
YNYM	101.8609	25.6894	1077.79	8.8500	16.5900	9.8100	18.6700	16.4100	13.1000	9.3700	
YNYS	100.7539	26.6831	2143.89	-0.4300	4.5300	-0.6300	4.9000	8.8900	7.3800	1.1900	
YSSK	142.7167	47.0297	91.29	7.1900	8.3400	7.8200	5.3900	1.8200	-1.8500	1.9500	

标注字号 线粗

参数设置输入 图形绘制↓ 当前框口图形保存为



按住鼠标左键旋转图形，右键/滚动中键缩放图形，按住中键平移图形；需大图形时，先将右边图形窗口拉大，再点击[图形绘制]按钮；改变输入数据或参数后，需再次点击[参数设置输入]按钮，更新图形。

程序每次最多绘制15个监测量记录时序曲线。当不同组位置参数对应的同一个监测量时，程序自动合并，按1个监测量计数并绘制。

三维离散点值数据可视化

打开点值文件 设置参数输入 绘制图形 图形保存 查看样例

打开离散点值文件

头文件行数 x列序号

y列序号 z列序号

最小z值 最大z值

图形显示式样

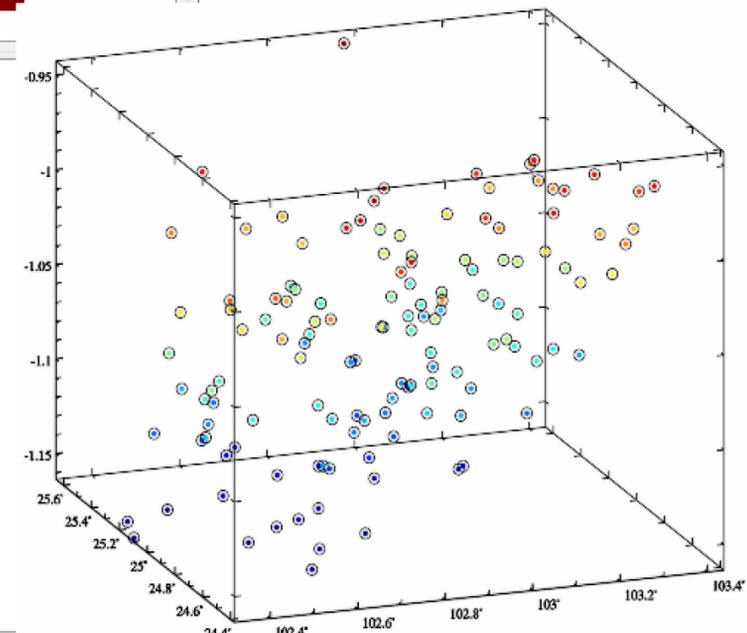
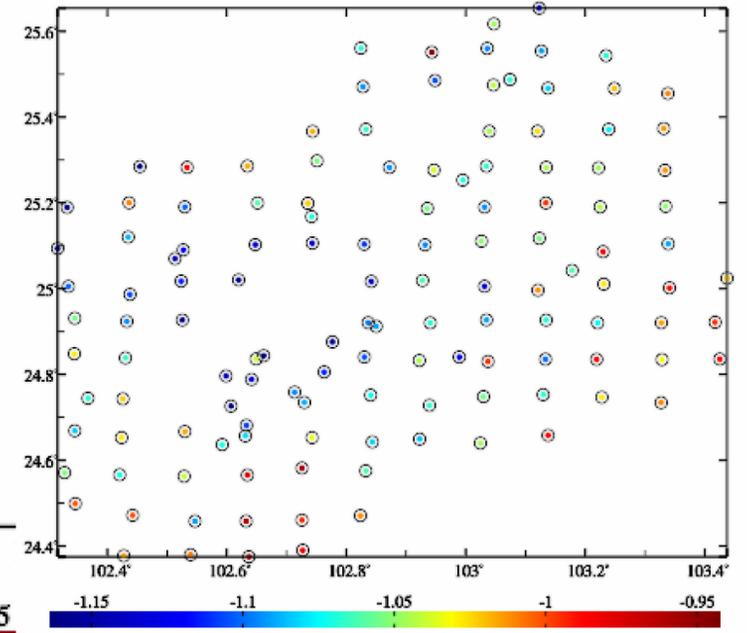
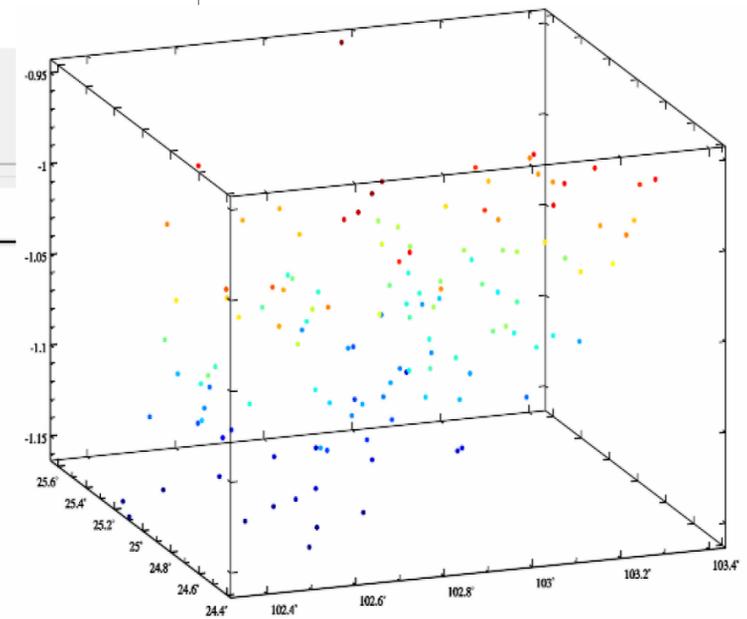
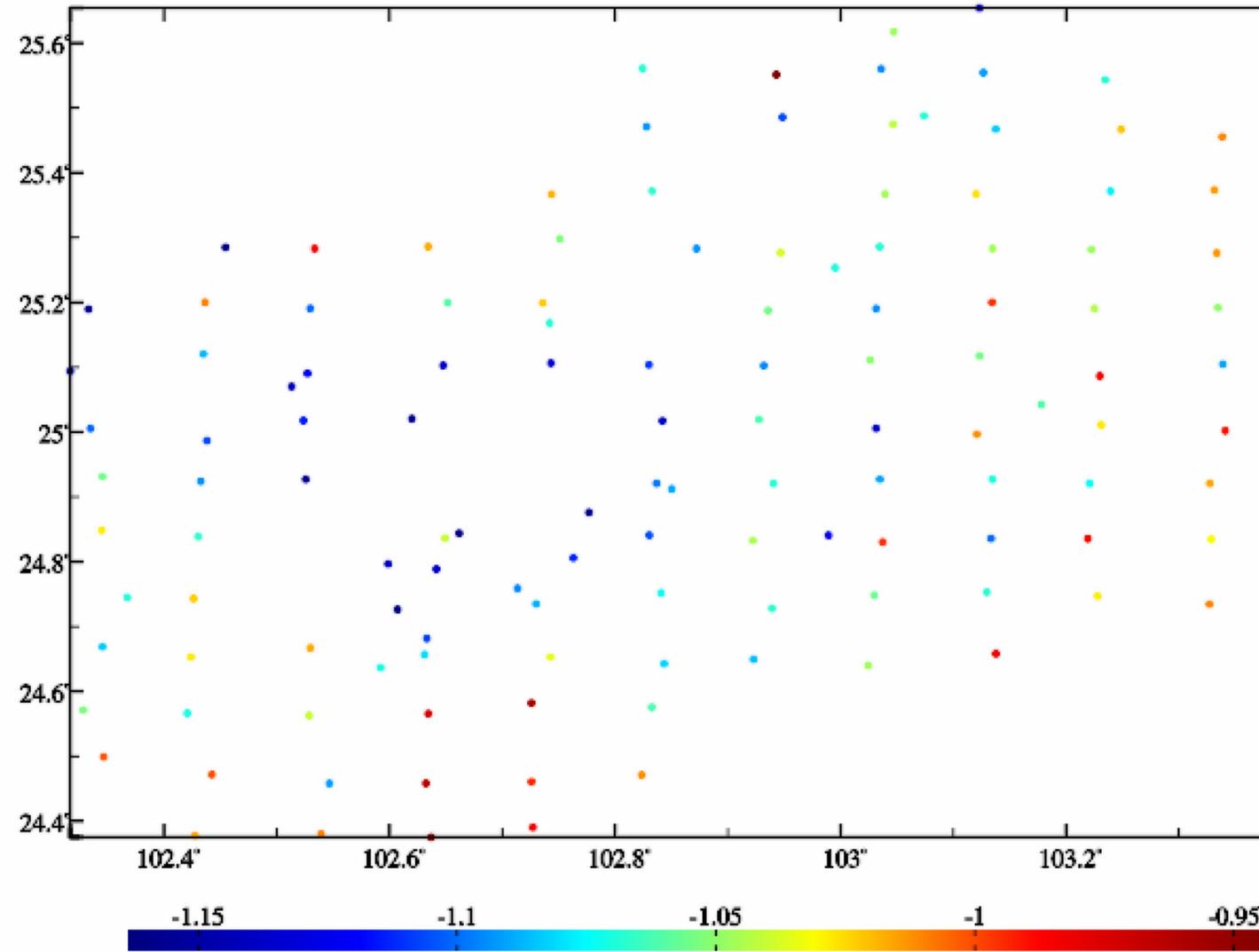
图形元素标注字号

自定义标尺范围(可用于批量绘图)

按住鼠标左键旋转图形，右键/滚动中键缩放图形，按住中键平移图形。

需要更大图形时，先将右边图形窗口拉大，再点击[图形绘制]按钮。

改变输入数据或参数后，需再次点击[参数设置输入]按钮，更新图形。



number	long(deg/decimal)	lat	ellipHeight(m)	rentKsi(m)	TerEffect(mGal)
1	102.442457	24.471769	1972.7703	-1.0013	-3.3508
2	102.546777	24.458002	1659.0410	-1.0916	-6.6124
3	102.632412	24.458211	2120.2558	-0.9639	-5.0422
4	102.725921	24.460578	2111.3872	-0.9936	-3.6867
5	102.420803	24.566357	1990.6386	-1.0706	-3.1489
6	102.528697	24.562786	1936.4260	-1.0402	-2.0473
7	102.634437	24.565660	2192.9271	-0.9743	-4.0534
8	102.725888	24.581970	2303.7797	-0.9566	-7.1388
9	102.832641	24.575505	1977.4949	-1.0619	-5.9858
10	102.345532	24.668953	1919.7825	-1.0840	-1.6645
11	102.423972	24.652933	1959.3369	-1.0281	-3.0476
12	102.529771	24.667079	2157.7877	-1.0165	-4.2396
13	102.631063	24.657055	1906.3415	-1.0806	-1.6637
14	102.742718	24.652871	1935.7882	-1.0343	-1.7419
15	102.843573	24.642787	1880.7707	-1.0819	-7.7294
16	103.137778	24.658224	1838.4387	-0.9843	-11.7862
17	102.426305	24.743284	1929.0475	-1.0229	-4.1779

格网及其时间序列可视化

查看样例

打开格网值文件

最小值 最大值

图形参数

图形元素标注字号

选择图形样式

自定义标尺范围(可用于批量绘图)

参数设置输入

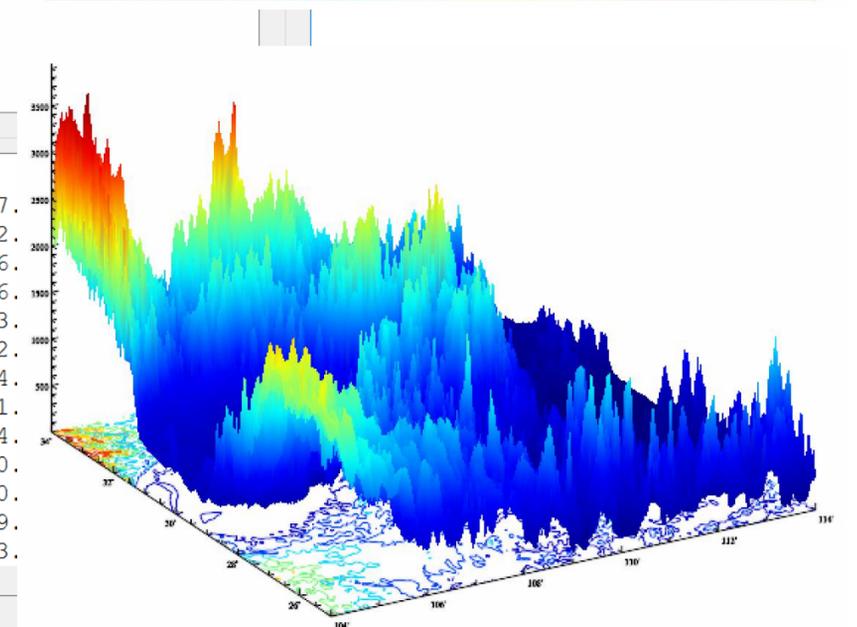
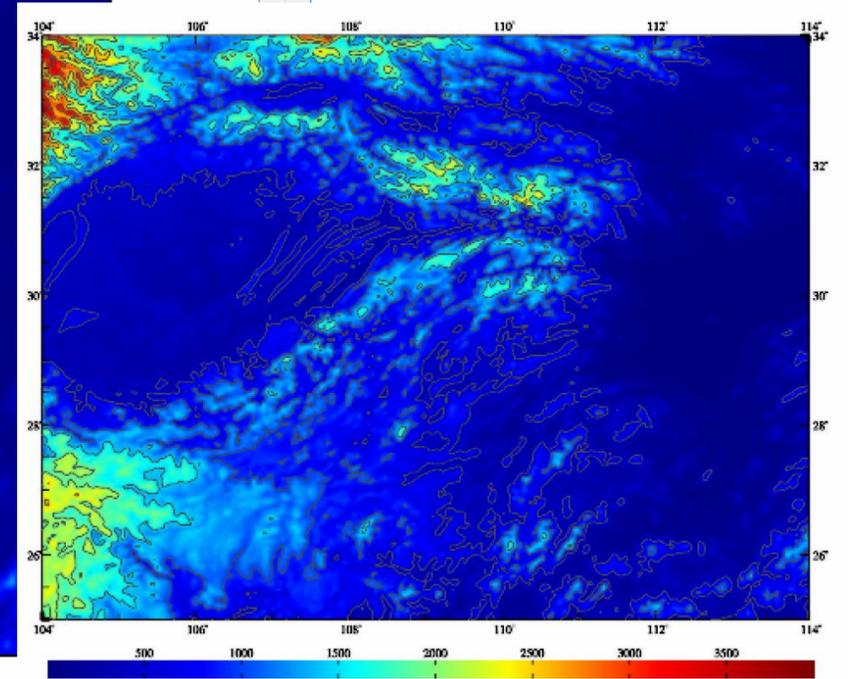
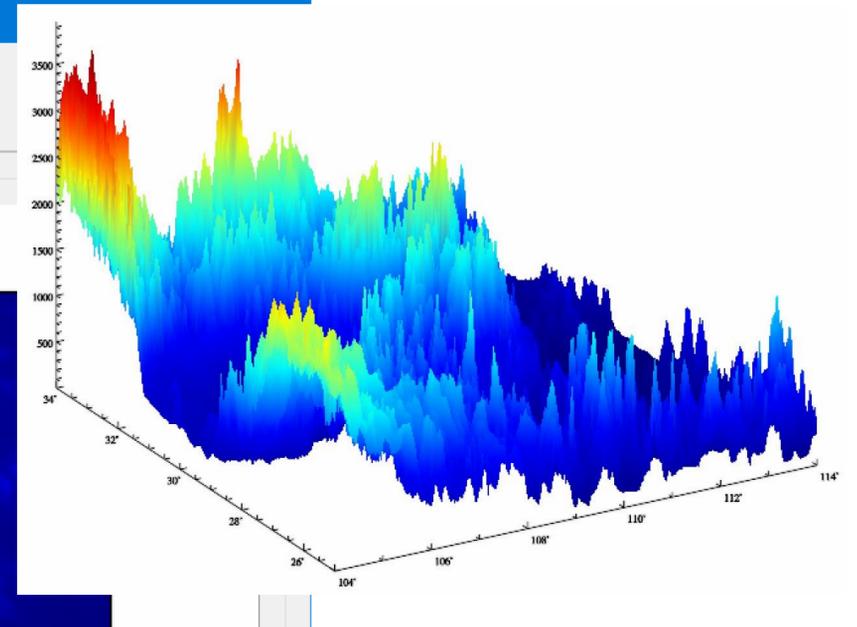
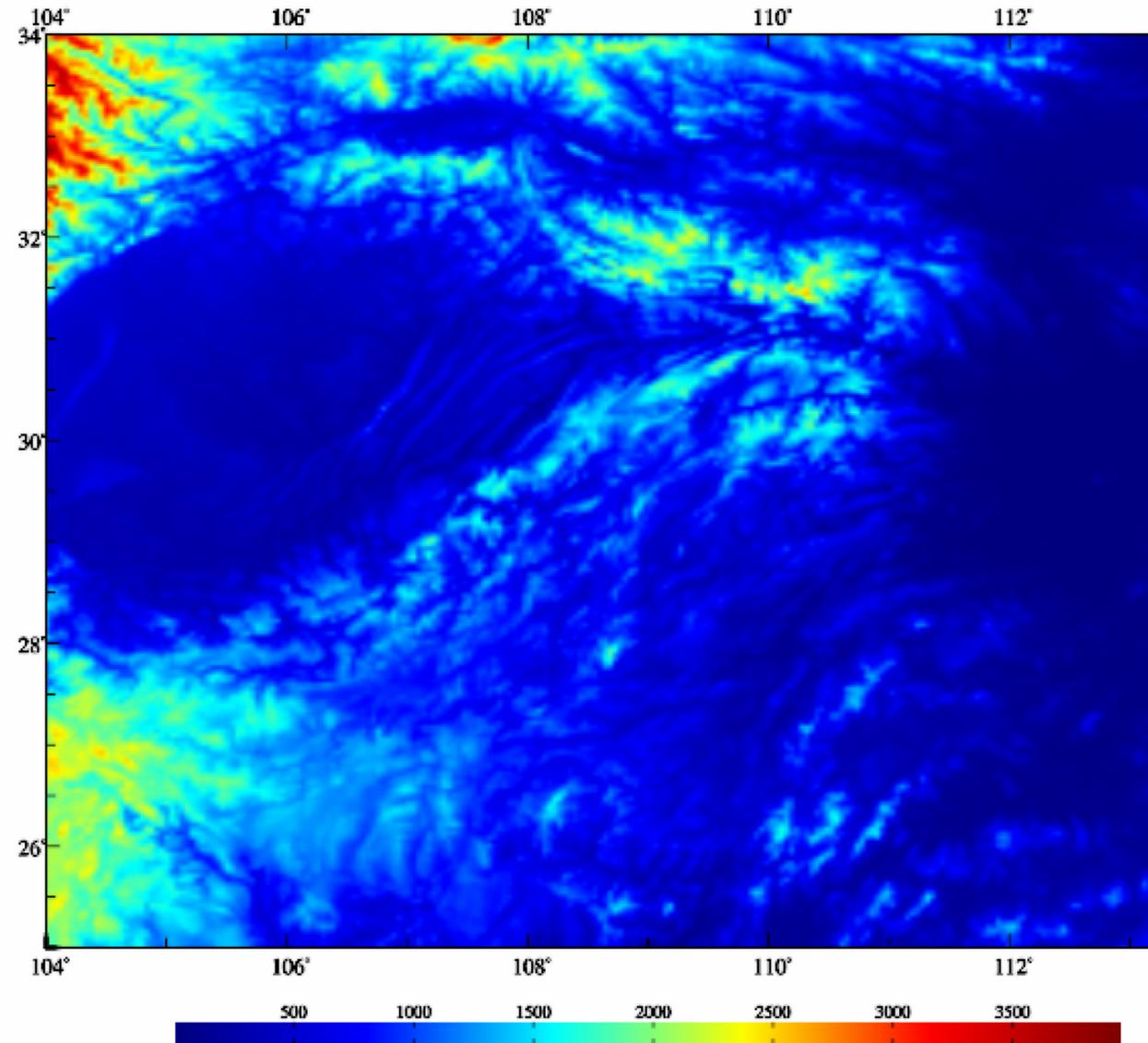
图形绘制

当前窗口图形保存为

按住鼠标左键旋转图形，右键/滚动中键缩放图形，按住中键平移图形。

需要更大图形时，先将右边图形窗口拉大，再点击[图形绘制]按钮。

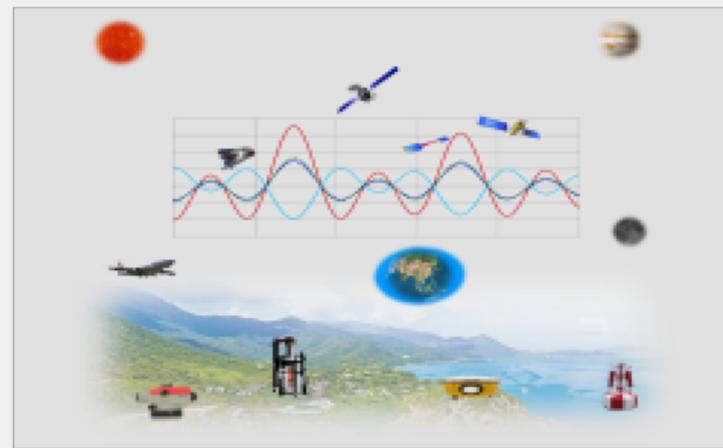
改变输入数据或参数后，需再次点击[参数设置输入]按钮，更新图形。



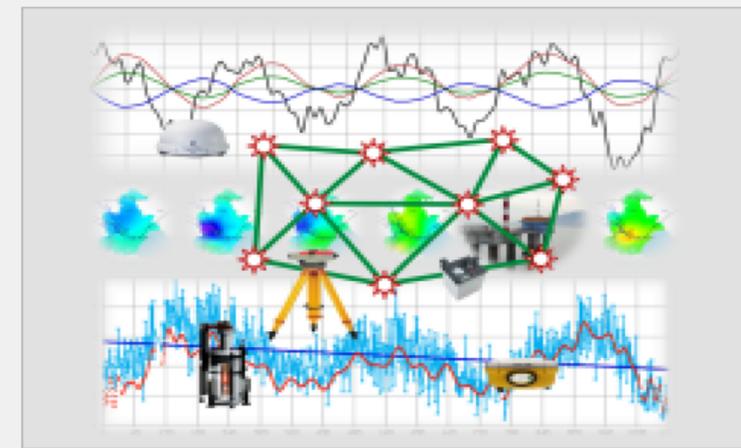
104.000000	114.000000	25.000000	34.000000	0.04166667	0.04166667								
1880.6229	1872.6631	1910.7226	1931.7678	1992.7628	1897.7201	1807.6282	1607.5273	1451.4399	1394.3910	1303.4032	1337.		
1579.5092	1478.5386	1457.5814	1610.5779	1703.5245	1392.4420	1257.3073	1156.1960	1088.1513	1250.1386	1333.1474	1302.		
1127.0908	1141.1294	1156.2046	1181.3156	1335.4458	1400.5863	1424.7030	1433.7637	1352.7645	1266.7092	1176.6267	1006.		
530.3341	562.3269	484.3763	478.4654	553.5572	717.6303	623.7012	541.7780	488.8902	636.0126	658.1339	576.		
642.5738	575.7033	629.8140	654.9278	694.0588	807.1893	877.3003	868.3630	752.3735	584.3726	398.4037	453.		
726.9660	439.0429	598.0917	604.1553	596.2404	510.3625	572.5056	692.6572	840.7887	791.9102	734.0106	762.		
820.3976	667.4142	588.4198	585.4228	661.4284	557.4446	337.4741	378.4927	359.5243	305.5678	260.6307	234.		
494.4589	433.5887	353.7412	430.9411	723.1664	821.3833	718.5536	599.6331	615.6516	595.6682	458.7092	461.		
128.9313	219.0568	175.1873	152.2870	137.3672	113.4730	108.6262	179.8153	317.0100	466.1877	484.3655	344.		
456.2484	331.3966	360.5464	451.7045	575.8571	698.9677	492.0606	313.0891	189.0889	170.1022	179.1669	160.		
151.7808	150.9295	208.1037	343.2835	296.4796	343.6928	326.9646	534.2658	1004.5335	951.7826	530.9597	560.		
220.4672	560.7057	752.8913	548.0598	375.1793	295.2814	273.3952	273.5185	318.6440	319.7772	331.9178	359.		
267.7158	300.9213	596.1217	576.3492	569.5540	559.7308	469.9046	541.0749	593.2796	657.5093	715.7367	983.		



ETideLoad4.5简介、
设置与数据可视化



大地测量全要素潮汐与
极移效应解析计算



地面大地测量非潮汐
时序分析处理

课堂教学 独立自学 应用计算 科学研究

采用一致的地球物理模型和相同的数值标准，构造相容的大地测量与地球动力学算法，统一计算各种大地测量多种潮汐/非潮汐效应，由地表环境观测精确逼近全球和区域负荷形变场，严格依据大地测量与固体地球动力学原理，约束同化多源异质数据的深度融合，实现陆地水、负荷形变场及时变重力场协同监测，定量跟踪地表动力环境与地面稳定性变化。为多种异构大地测量基准构建维持，地球形变效应监测计算，空天地海协同观测与海量数据深度融合，以及地表水文环境、地质灾害与地面稳定性变化监测，提供一套科学先进实用的大地测量地球动力学算法系统。



ETideLoad4.5科学计算系统架构

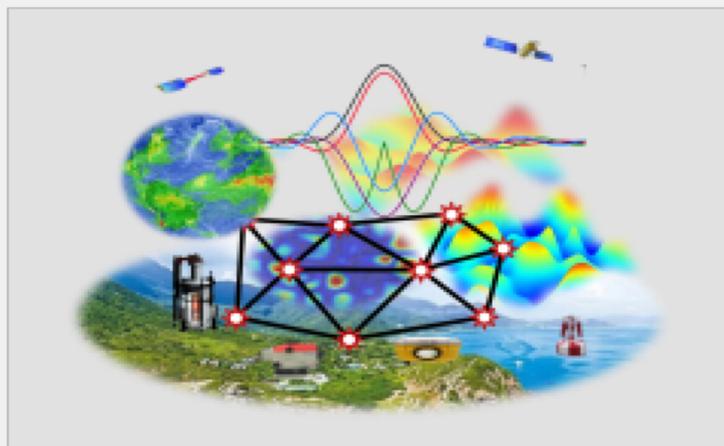
www.zcyphygeodesy.com

ETideLoad4.5适合大地测量、地球物理、环境灾害、水文气象、卫星动力学、地震与地球动力学等领域高年级本科生、研究生、科研和工程技术人员。

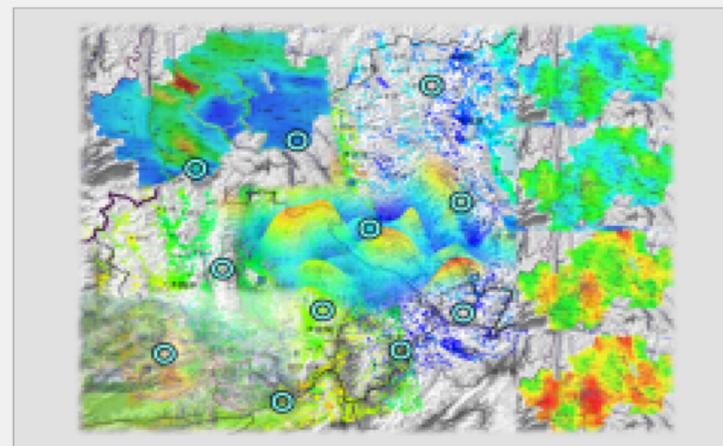
配置完整计算样例。使用每个程序前，建议按样例目录下的process.txt流程信息，对照截图，由输入输出数据文件，完整操作一遍样例。全部样例练习完成后（约5个工作日），基本具备独立使用软件能力。

主要地球物理模型与数值标准

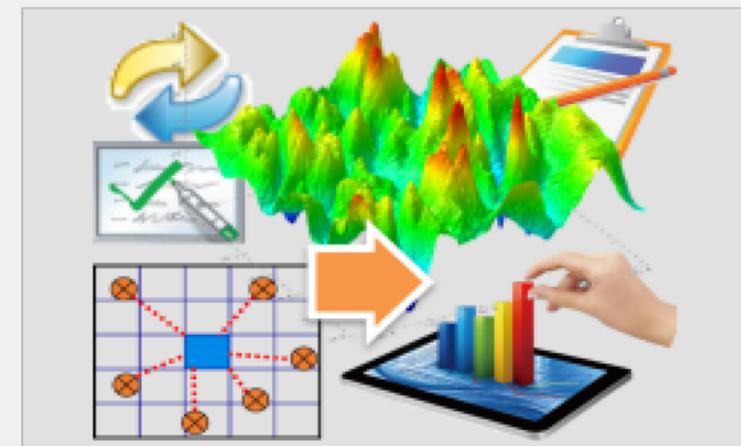
ETideLoad大地测量监测量约定



多源异质负荷形变场逼近
与多种异构协同监测



CORS InSAR融合与
地面稳定性计算



大地测量数据文件
编辑与计算工具

数值标准统一、地球物理模型协调、算法之间解析相容
 环境负荷形变场全要素解析计算与时变重力场协同监测

固体潮、负荷潮、地球极移与质心变化效应的统一计算
 水文环境地质与地面稳定性变化监测及其时空演变预报