

ENVIFUSION

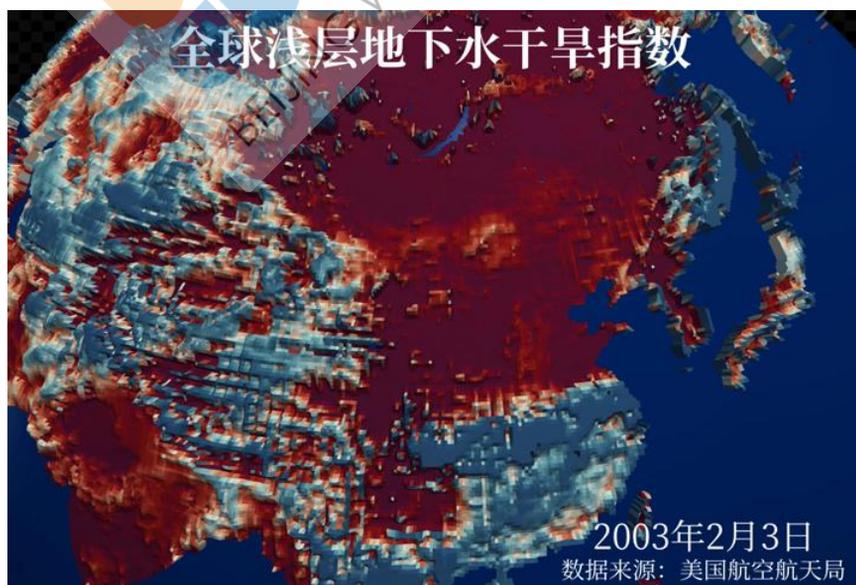
环境地学数据融合平台线上直播课

时序地学数据的 前处理与三维制图（上）

——以GRACE重力卫星
地下水干旱指数为例

2022年3月

时序地学数据三维展示



时序地学数据

➤ 地学数据是指具有时序信息的、与地球参考空间（二维或三维）位置有关的、表达与地理客观世界中各种实体和过程状态属性的数据。包含时间信息、空间信息和地学实体与过程状态属性信息。

➤ 数据来源

- | | |
|------------|-------------|
| ✓ 地图数字化 | ✓ 理论推测与估算数据 |
| ✓ 实测数据 | ✓ 历史数据 |
| ✓ 试验数据 | ✓ 统计数据 |
| ✓ 遥感与GPS数据 | ✓ 集成数据 |

EnviFusion工具——时间变换

带有时间属性的图层

- 携带时间字段的文本输入文件 (*.csvt) ;
- 带有统一命名规则的系列输入文件 (data01.csv, data02.csv ...) ;
- 有内置时间的MODFLOW模型文件;
- 有内置时间的MT3DMS模型文件。

不带时间属性的图层

- 如shp文件、tif文件、栅格文件等

时间工具

- 时间补齐、差分、平滑、锁定、提取、变换工具;

EnviFusion 工具——时间变换

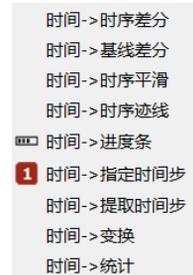
➤ 模拟->数据补齐->时间补齐

- 用于**增加数据的时间密度**。
- (定序) 适用于**数据结构**在时间步间**保持稳定**的输入图层，如MODFLOW网格。
- (站点) 适用于时间步间**站点数量相同顺序不同**的数据体，如监测站点。



➤ 工具箱->时间->时序差分、基线差分

- 用来表示**属性信息的时序变化**。
- 求取当前时间步与**上一时间步**之间的属性差分。
- 以求取当前时间步与**某一固定时间步** (基线) 之间的属性差分。



EnviFusion 工具——坐标转换

- 地学数据的空间信息可以用坐标表示。根据坐标系不同可分为**地理坐标系** (球面, 经纬度) 和**投影坐标系** (平面, XY坐标)。

- 工具箱->地理地质->**经纬度** ↔ **投影坐标**
转换图层的坐标系统

- 工具箱->地理地质->**经纬度**->**球面坐标**

将输入图层中的散点坐标X、Y坐标值认定为球面经度和纬度，进而将其转化为球面坐标。



实例：GRACE重力卫星地下水干旱指数三维制图

- GRACE卫星是美国国家航空航天局(NASA)跟德国航空中心的合作项目，是观测地球重力场变化的卫星。
- Grace采用了卫星追逐技术，具有双星结构，两子星间距约为 220 km。由于地球不是一个完美的球形，两颗卫星一前一后受到地球的引力不同，距离会发生微小变化，通过测量这个微小变化可以反推出地球不同区域的重力。
- 通过计算分析，重力场变化数据可转换为地表水、冰川、雪地、水库、土壤水和地下水变化的数据。

NASA-JPL实验室中GRACE数据

The screenshot displays the Earthdata Search website interface. On the left, there is a sidebar with a search bar and a list of collections. The main content area shows search results for '113 Matching Collections'. Three results are visible:

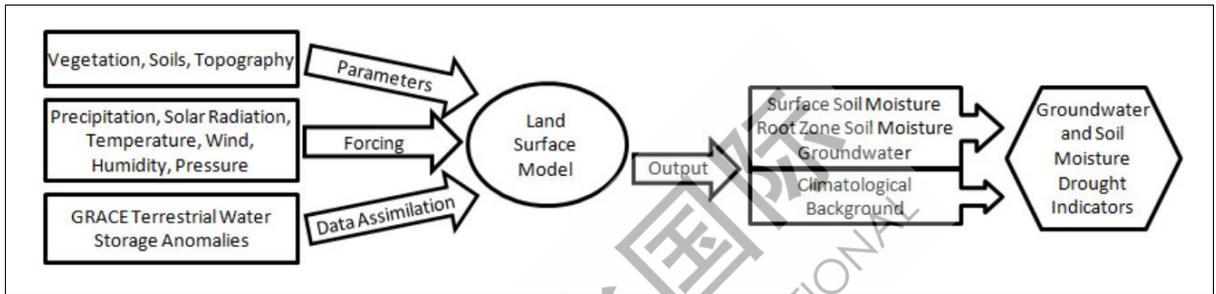
- ECCO Atmosphere Surface Temperature, Humidity, Wind, and Pressure - Monthly Mean 0.5 Degree (Version 4 Release 4)**: 312 Granules • 1992-01-01 to 2018-01-01 • This dataset contains monthly-averaged atmosphere surface temperature, humidity, wind, and pressure interpolated to a regular 0.5-degree grid from the ECCO Version 4 revision 4 (V4r4) ocean and sea-ice state estimate. Estimating the Circulation and...
ECCO_V4_ATM_STATE_05DEG_MONTHLY_V4R4_vV4r4 - NASA/JPL/PODAAC
- ECCO Ocean Mixed Layer Depth - Daily Mean llc90 Grid (Version 4 Release 4)**: 9,497 Granules • 1992-01-01 to 2018-01-01 • This dataset provides daily-averaged ocean mixed layer depth on the native Lat-Lon-Cap 90 (llc90) model grid from the ECCO Version 4 Release 4 (V4r4) ocean and sea-ice state estimate. Estimating the Circulation and Climate of the Ocean (ECCO)...
ECCO_V4_MIXED_LAYER_DEPTH_LLc90GRID_DAILY_V4R4_vV4r4 - NASA/JPL/PODAAC
- ECCO Ocean Velocity - Daily Mean 0.5 Degree (Version 4 Release 4)**: 9,497 Granules • 1992-01-01 to 2018-01-01 • This dataset contains daily-averaged ocean velocity interpolated to a regular 0.5-degree grid from the ECCO Version 4 revision 4 (V4r4) ocean and sea-ice state estimate. Estimating the Circulation and Climate of the Ocean (ECCO) ocean and sea-ice...
ECCO_V4_OCEAN_VEL_05DEG_DAILY_V4R4_vV4r4 - NASA/JPL/PODAAC

On the right side of the interface, there is a map view showing the Indian Ocean region with various countries and landmasses labeled. The map includes a scale bar and navigation controls.

Earthdata Search (nasa.gov): <https://search.earthdata.nasa.gov/search?fp=GRACE-FO>

实例：GRACE重力卫星地下水干旱指数三维制图

- NASA戈达德太空飞行中心，以GRACE-FO卫星数据得出的陆地储水观测为基础，与其他观测相结合（气象数据等），使用复杂的陆地地表水和能源过程数值模型，每周发布地下水和土壤水分干旱指数。
- 干旱指数描述了研究区域当前的潮湿或干旱状况，以百分位数表示，基准为同位置1948-2012年间的实际观测数据。



地下水干旱指数

- 可登录内布拉斯加大学林肯分校国家抗旱中心
<https://nasagrace.unl.edu/Default.aspx>
下载不同时间地下水干旱指数图。
- 干旱指数较低的值（暖色）表示比正常情况干燥，较高的值（蓝色）表示比正常情况更潮湿。它们以图像文件的形式（png、tif格式）提供。

