

基于三重配置分析(TCA)方法的全球土壤水分产品融合研究(2011-2018 年)

作者

谢秋霞^{1,2}, 贾立^{2,*}, Massimo Menenti^{2,3}, 胡光成²

单位

1. 山东建筑大学, 测绘地理信息学院, 济南, 25010, 中国
2. 中国科学院空天信息创新研究院, 北京, 100101, 中国
3. 代尔夫特大学, 荷兰

通讯作者: 贾立(jiali@aircas.ac.cn)

摘要

目前, 农业水资源管理、环境和气候分析应用(如全球气候变化监测、旱情监测和之变长势监测)均迫切需要高精度的全球表层土壤水分产品。然而, 由于星载全球表层土壤水分产品的时空采样受卫星轨道以及传感器系统的限制, 利用单一卫星传感器观测数据难以获取时空连续、高精度的全球表层土壤水分产品。本研究整合了 SMOS, ASCAT, FY3B, ESA-CCI 和 SMAP 五种在全球覆盖范围和精度方面表现良好的表层土壤水分产品, 采用基于三重配置分析(Triple Collocation Analysis, TCA)的土壤水分线性融合算法, 对这五种土壤水分产品分两步进行了融合: 第一步, 融合 2011~2018 年 SMOS, FY3B 和 ASCAT 土壤水分数据产品; 第二步, 对第一步融合的 2015~2018 年间的结果与相应年份的 ESA-CCI 以及 SMAP 数据产品进行再融合, 最终获得 2011~2018 年间融合的土壤水分产品。生成了具有 25km 空间分辨率(2011 年至 2018 年)的全球日尺度土壤水分融合数据集(Global Daily-scale Soil Moisture Fusion Dataset, GDSMFD)。最后, 利用全球 10 个地面观测网络的站点实测土壤水分数据对上述融合的土壤水分产品进行了评价分析。结果表明, 融合的土壤水分产品与实测土壤水分数据较为一致, GDSMFD 的最小均方根误差值仅为 $0.036\text{cm}^3/\text{cm}^3$ 。此外, GDSMFD 具有良好的全球覆盖, 平均全球覆盖率(Global Cover Fraction, GCF)为 0.672, 最大 GCF 为

0.837。GDSMFD 在精度和全球覆盖率方面表现良好，在全球气候变化监测、干旱监测和水文监测中具有较大的应用价值。该产品被发布在国家青藏高原数据中心 (DOI:10.11888/Terre.tpdc.271935)。