

不同降雨产品对长期水文过程模拟的效果评价及其对参数敏感性的影响

魏冲¹, 董晓华¹, 马耀明², 勾建峰³, 李璐¹, 薄会娟¹, 喻丹¹, 苏中波⁴

1. 三峡大学, 水利与环境学院; 2. 中国科学院, 青藏高原研究所; 3. 河海大学, 水文与水资源学院; 4. 特温特大学, 地球信息科学与地球观测学院

摘要: 降雨是水循环的重要组成部分, 也是各种水文模型的重要输入。高质量、高分辨率的长期降水数据集有益于水文过程研究, 尤其是针对降雨缺测地区。本研究选择淮河上游流域作为研究区, 与实测降雨数据进行对比, 在多时空尺度上评价了三种降水产品 (high-resolution daily gridded precipitation dataset for China (HRLT), Precipitation Estimation from Remotely Sensed Information using Artificial Neural Networks-Climate Data Record (PERSIANN-CDR), and the National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) Climate Prediction Center Global (CPC) precipitation dataset) 2000~2019 年间的精度。随后, 分析了这三种降水产品对 SWAT 模型模拟径流及泥沙过程的驱动效果及其对参数敏感性的影响。结果表明: (1) 在流域尺度上, 三种降水产品的精度排序为 CPC > HRLT > PERSIANN-CDR, HRLT 低估了极端降雨, 而 PERSIANN-CDR 高估了年降雨量。在栅格尺度上, PERSIANN-CDR 的精度最高, 其次为 CPC 和 HRLT, 对降雨事件的捕捉能力排序为 CPC > HELT > PERSIANN-CDR。(2) 径流参数的敏感性随着降雨输入的改变而改变。当输入实测降雨时, 敏感性径流参数均匀分布于各个水文过程; 而当输入降雨产品时, 敏感性径流参数主要控制地下水和蒸散发过程。(3) 三种降水产品中, CPC 对径流和泥沙的模拟效果最好, 其次为 HRLT 和 PERSIANN-CDR。此外, 所有的降水产品对空间上的产沙模拟效果比产流模拟效果更好。总的来说, 相比于其他降雨产品, 具有极高时空分辨率的 HRLT 数据集在无资料及小流域地区的长期水文模拟应用中有着较大的潜力。