



刘苏峡关于区域土壤水分的研究新进展

2010-01-04 编辑: | 【大 中 小】 【打印】 【关闭】

土壤水分,是水文循环的重要环节,对区域干旱预测、生态系统管理和水土资源配置均具有重要意义。然而传统的水文模拟更看重降水和径流,视土壤水分为中间环节,缺乏深入研究。另外,土壤水分的观测资料在全球范围内都非常贫乏,资料积累尤为有限。

刘苏峡所在研究组自1995年至今,一直致力于区域土壤水分的研究,较早开展了基于地统计学的区域土壤水分的空间变异性研究,提出了我国地表以下0.1米和1米土层的土壤水分的变程分别为200-400km和400-700km的结论。通过在中国科学院栾城农业生态系统试验站开展土壤水分田间实验,分析了土壤水分和土壤-大气界面对麦田水热传输的抑制和加速作用。发现当土壤水分较小时,界面厚度对显热和潜热输送作用较大。对于土壤热输送,界面厚度起决定作用,界面厚度越大土壤热通量越小。60cm深处土壤水势与叶水势和大气水势的相关系数较其它深度处的土壤水势大。成功将Richards方程耦合进高分辨率数值天气预报模式(HIRES)中,提高了HIRES预报澳大利亚Goulburn流域土壤水分的精度,为预报森林火灾等生态系统扰动提供了基础。发现黄河沿岸陕西、河南境内土壤水分与田间持水量呈较强的正相关,与纬度呈较强的负相关。

最新的土壤水分研究,采用维也纳理工大学基于欧洲遥感卫星生成的全球遥感土壤水分数据、VIP生态水文过程模型模拟结果和流域内绥德及榆林站的实测数据相融合的方法,生成了无定河流域各个空间格点从1956至2004年的长系列日土壤水分数据,发挥了遥感数据能获取大范围土壤水分的优势,克服了遥感资料年限较短的不足。基于经过实测站点和区域遥感资料双验证的VIP过程模型模拟出的长系列资料,采用“变异系数-变量”双指标法,分析了土壤水分在日、月、年和多年尺度的变化规律,并给出了变化的物理解释。发现了土壤水分的多年、年内的变异性较其它生态水文变量小的规律,给出了选取土壤水分进行区域水文趋势分析的意义。基于线性趋势法、Mann-Kendall (M-K)法、Sen法和年代比较法,特别考虑了数据自相关对M-K趋势分析成果的影响,提出了用自相关系数的显著性和三种去自相关方法结合的方法估计趋势,发现研究区有很强的北方干旱化信号,其显著性水平(0.01)大于径流降低的显著性水平(0.001),低于降雨降低的显著性水平(0.1),表明土壤水分不仅受制于气候还受控于其它因素。这些结论为黄土高原干旱趋势预测及水土资源综合管理提供了决策支持。

课题组通过参与国际实测土壤水分研究计划(AMIP),合作构建了全球土壤水分数据库。所在的区域土壤水分的研究团队形成较早、具有一定国际影响。截至2009年底,土壤水分相关论文被引次数533次,论文最高影响因子为5.252。这些研究受到了国家自然科学基金、国家“973”、国家“863”计划、国家气象局气候变化专项项目和国际合作项目的持续支持。目前这些研究成果正被应用于西北荒漠化的水文效应、华北水文循环和东北水资源优化配置等重要国家需求中。

研究论文明细:

[1] Liu, S., X. Mo, W. Zhao, V. Naeimi, D. Dai, C. Shu, and L. Mao. 2009. Temporal variation of soil moisture over the Wuding River Basin assessed with an eco-hydrological model, in-situ observations and remote sensing, *Hydrology and Earth System Sciences*, 13, 1375-1398.

[全文下载](#)

[2] 刘苏峡,毛留喜,莫兴国,赵卫民,林忠辉. 2008. 黄河沿岸陕豫区土壤水分的空间变化特征及其驱动力因子分析, *气候与环境研究*, 13(5):645-657

[3] Li, H. Robock, A., Liu, S., X. Mo, Pedro Viterbo. 2005. Evaluation of Reanalysis Soil Moisture Simulations Using Updated Chinese Soil Moisture Observations. *Journal of Hydrometeorology*, 6:18-193

[4] Liu S., L. M. Leslie, M. Speer, R. Bunker and R. Morison, 2003. Approaching realistic soil moisture status in the Goulburn River catchment of southeastern Australia before and after a bushfire with an improved meso-scale numerical weather

- [5] Liu S., Mo X, Li H., Peng G., Robock A. 2001. The spatial variation of soil moisture in China: Geostatistical Characteristics Journal of the Meteorological Society of Japan. 79 2B 555-574.
- [6] Liu S, Xingguo Mo. 2001. Spatial and temporal variation of soil moisture near the interface of high/low stands Journal of Chinese Geography, 10, 402-413
- [7] 李海滨, 林忠辉, 刘苏峡. 2001. Kriging方法在区域土壤水分估值中的作用, 地理研究. 2001, 20, 446-452
- [8] Entin, Jared K., Alan Robock, Konstantin Y. Vinnikov, Steven E. Hollinger, Suxia Liu, and A. Namkai. 2000. Temporal and spatial scales of observed soil moisture variations in the extratropics. J. Geophys. Res. 105, 11, 865-11877
- [9] Robock, Alan, Konstantin Y. Vinnikov, Govindarajalu Srinivasan, Jared K. Entin, Steven E. Hollinger, Nina A. Speranskaya, Suxia Liu, and A Namkhai. 2000. The Global Soil Moisture Data Bank Bull. Amer. Meteorol. Soc. 81, 1281-1299
- [10] Entin, J., A. Robock, K. Y. Vinnikov, V. Zabelin, S. Liu, A. Namkhai and T. Adyasuren. 1999. Evaluation of Global Soil Wetness Project soil moisture simulations. J. Meteorol. Soc. Japan. 71(B) 183-198.
- [11] 刘苏峡, 莫兴国, 李俊, 刘伟东. 1999. 土壤水分和土壤-大气界面对麦田水热传输的影响, 地理研究. 18, 1, 24-30
- [12] Robock, Alan, C. Adam Schlosser, Konstantin Ya. Vinnikov, Suxia Liu, and Nina A. Speranskaya. 1995. Validation of humidity, moisture fluxes, and soil moisture in GCMs: Report of AMIP Diagnostic Subproject 11; Part 1-soil moisture Proceedings of the first AMIP Scientific Conference, WCRP-92, WMO/TD-No. 732. Geneva: 85-90.