

气候变化背景下泾河流域生态系统土壤保持服务模拟

白继洲、周自翔、李晶、刘婷、朱青、郑婷

西安科技大学、陕西师范大学

摘要：土壤保持服务作为重要的生态系统调节服务，是抑制土壤侵蚀的主要方式，准确量化土壤保持服务，可以为黄土高原生态保护提供科学支持，对区域生态安全具有重要的意义。但是，由于缺乏未来高分辨率气象数据，目前大多数研究停留在土壤保持服务现状评估阶段，对未来土壤保持服务的情景预测较少，用于指导生态建设的说服力有限。因此，本文以黄土高原中部的泾河流域为例，将动力降尺度方法引入生态系统服务研究领域，借助 WRF 模式获取 2021-2035 年逐日高分辨率($0.05^{\circ}\times 0.05^{\circ}$)气象驱动数据，驱动 SWAT 模型进行流域尺度水文过程模拟，预测不同气候情景下土壤保持服务的时空格局。结果表明：（1）WRF 模式适用于对全球气候模式进行动力降尺度，可以较准确地反映区域温度和降水的量级、时间波动特征以及空间分布规律，模拟结果合理可靠；（2）泾河流域不同气候情景下多年平均土壤保持量分为 $9.79\times 108\text{t}$ (RCP4.5)和 $10.98\times 108\text{t}$ (RCP8.5)，显著高于 2000-2020 年的平均水平($4.21\times 108\text{t}$)，土壤保持量年际变化受降水波动影响明显，RCP4.5、RCP8.5 情景下年土壤保持量与年降水量的相关系数达 0.80 和 0.81；（3）不同气候情景下单位面积土壤保持量分布格局相似，表现为北部黄土丘陵区 and 中部董志原区低（小于 30t/ha ），西南部六盘山山区和东南部子午岭林区高（大于 50t/ha ）。本文的研究思路同样适用于流域尺度其他生态系统服务的预测，为流域的生态治理和科学管理提供了科学依据。

关键词：气候变化；土壤保持；生态系统服务；泾河流域；