

南京地理所等在全球河道型水库水下地形建模和水量估算研究中获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/11882.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

水库是水资源管理的重要设施，可调节径流、拦蓄洪水、提供清洁能源，用于灌溉、航运、供水、养殖等。获取水库的水下地形信息是精确量化水库水资源与全球水循环影响、建模水库水文水动力过程、评估水生态环境演变等的重要基础。近年来，在遥感技术的支持下，学界在区域乃至全球尺度的水库空间编目、水量变化估算等方面开展了系列研究。然而，由于卫星遥感观测难以获取水下地形信息，开展区域大尺度水库蓄水总量估算仍具挑战性，其中，需解决的关键问题是研发出一种独立于实测资料的水库水下地形建模方法。

针对上述问题，在国家重点研发计划项目、中国科学院战略性先导科技专项等的支持下，中科院南京地理与湖泊研究所研究员宋春桥课题组与美国堪萨斯州立大学、河海大学、中科院地理科学与资源研究所等的科研人员合作，开展了全球河道型水库水下地形建模和水量估算研究。相关研究成果发表在Water Resources Research和Geomorphology上，南京地理所助理研究员刘凯为论文第一作者。

该研究在系统开展全球可用数字高程模型数据精度评价的基础上，以SRTM-1 DEM，GDRI和JRC GSW等数据为基础，提出了一种适用于全球河道型水库的水下地形建模和水量估算新方法（简称ADBAR）。该方法的核心思想是利用水库水下未知地形和周边可测地形的空间自相关性，体现在两方面：水库大坝下游-库区-上游的河道纵剖面地形变化具有空间连续性，水库库区横断面的水下与岸带地形形态具有地貌发育可延展性。发展该水下地形建模方法，首先利用水库上下游已知的纵剖面高程，实现了对库区纵剖面高程信息的空间推测；以此纵剖面高程为约束，逐段确定库区横断面形态，基于岸带未淹没地形信息进行空间插值和高程剖面重建，进而实现全库区水下地形信息重建（图1）。

该研究在全球共选取了48个2000年后修建蓄水的水库（2000年2月遥测的全球SRTM DEM可提供水下地形暴露信息），对所构建方法开展研究试验和精度评估（图2）；结果表明，该方法获取的水下地形用于估算水库蓄水总量的平均精度可达86.77%，其中，80%以上水库（不同大小、形态、地貌特征等）的水量估算误差小于20%，这证明了此方法对全球水库具有较好普适性。此外，该研究还以黄河上中游流域部分区域和巴西托坎廷斯河流域为样区，开展了流域尺度河道型水库总蓄水量的估算（图3）；结果表明，两个流域河道型水库的总蓄水量分别为 $283.10 \times 10^8 \text{ m}^3$ 和 $997.47 \times 10^8 \text{ m}^3$ ，

其中有实测记录水库的总估算结果与验证数据接近，估算误差小于10%，这进一步验证了该方法的区域适用性。

和早期研究相比，该研究提出的方法不依赖于实测资料；也可实现对水库全库区水下地形信息的重建，而不局限于水库消落带。总之，该方法具有较强的空间普适性和较高的模型鲁棒性。需要指出的是，该方法依赖于河道的上下游高程约束，因此，不适合少数非河道型水库；水库淤积对水库水下地形和库容的影响客观存在，给重建的水下地形和蓄水总量估算结果带来不确定性的现象是不可避免的，还有待深入研究该问题。

论文链接：[1](#)、[2](#)

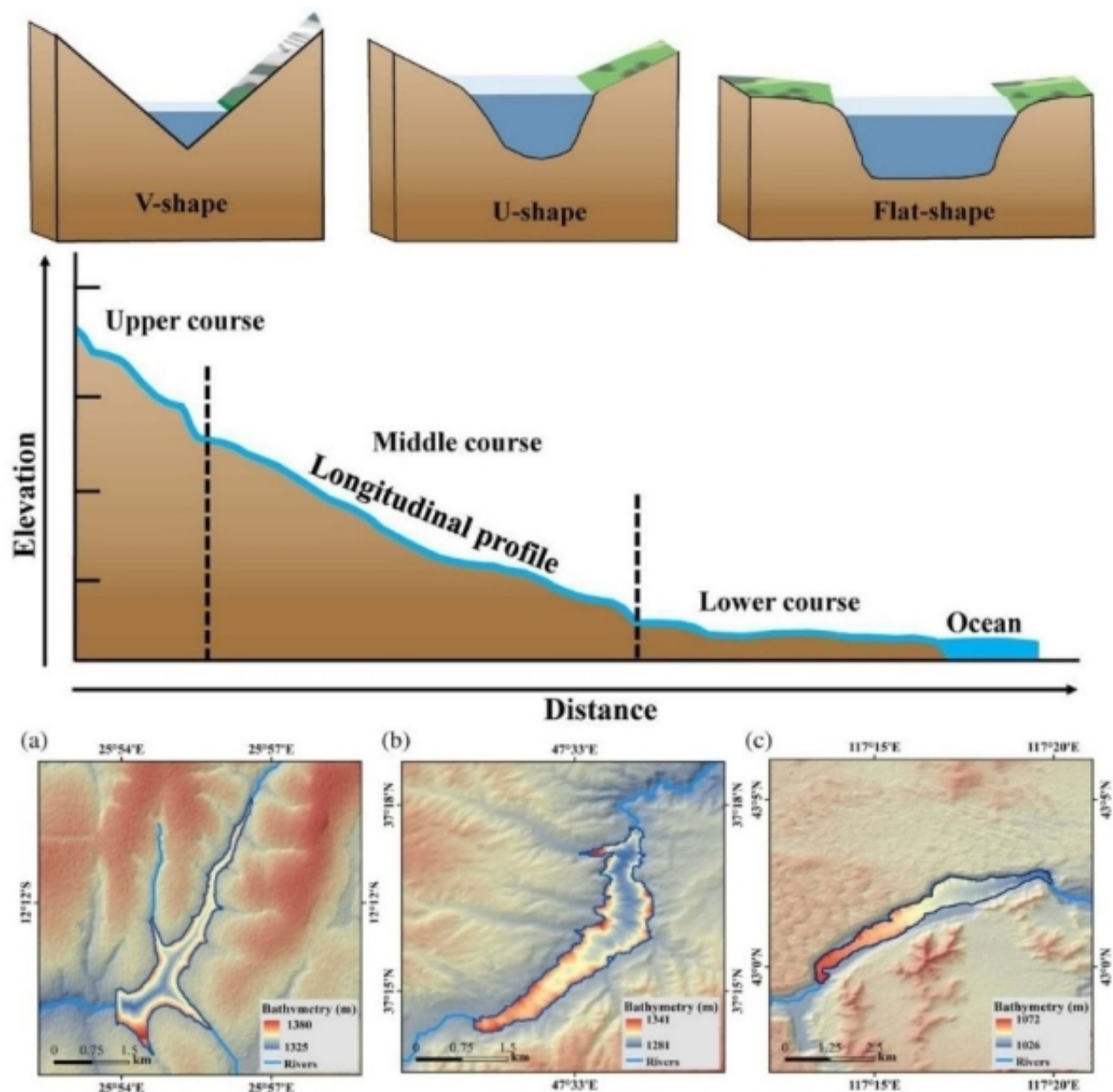


图1.河道型水库水下地形建模方法概念示意图

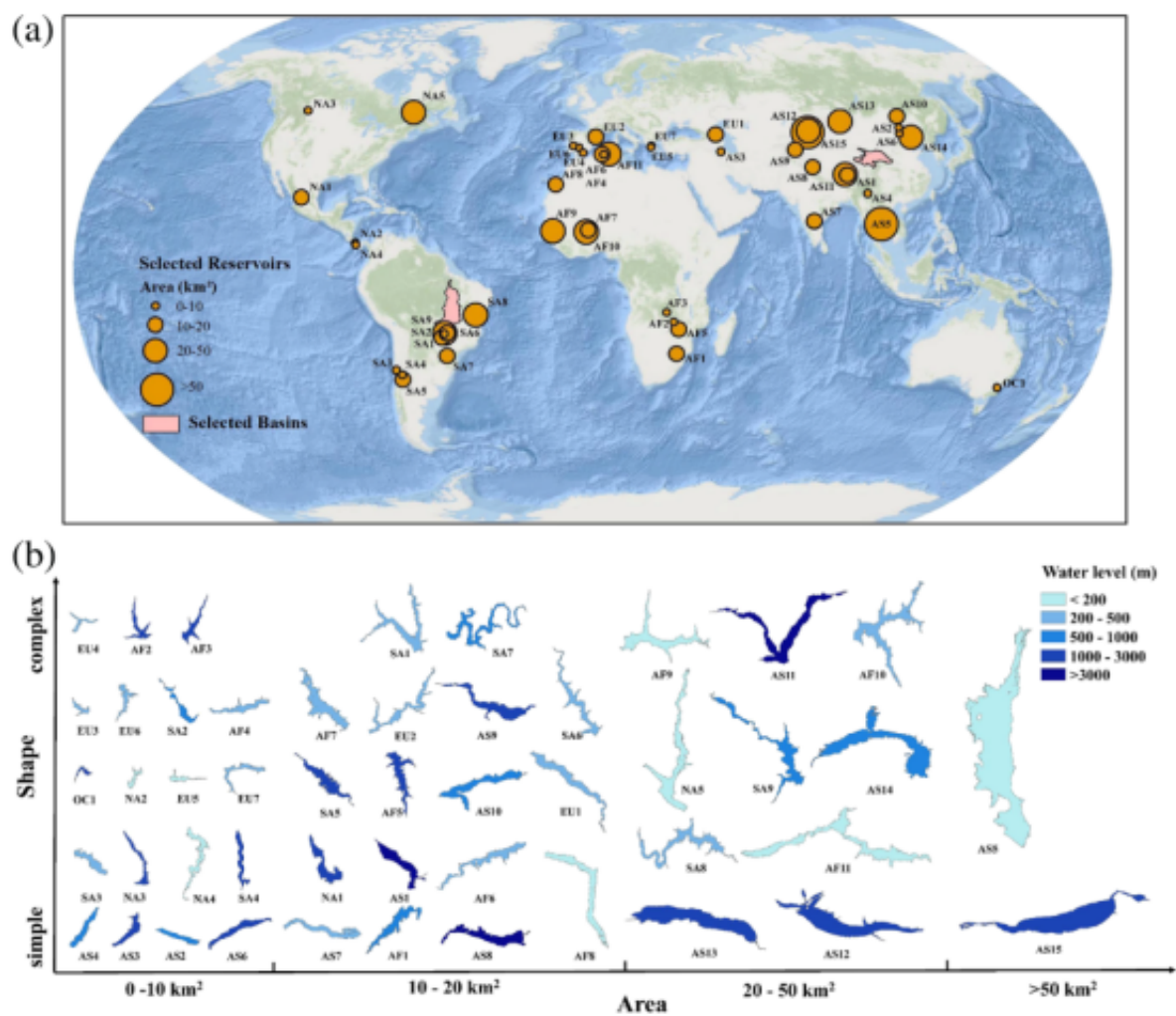


图2.研究样区图 (a) 全球48个验证水库及两个验证流域的空间分布图, (b) 验证水库的基本信息

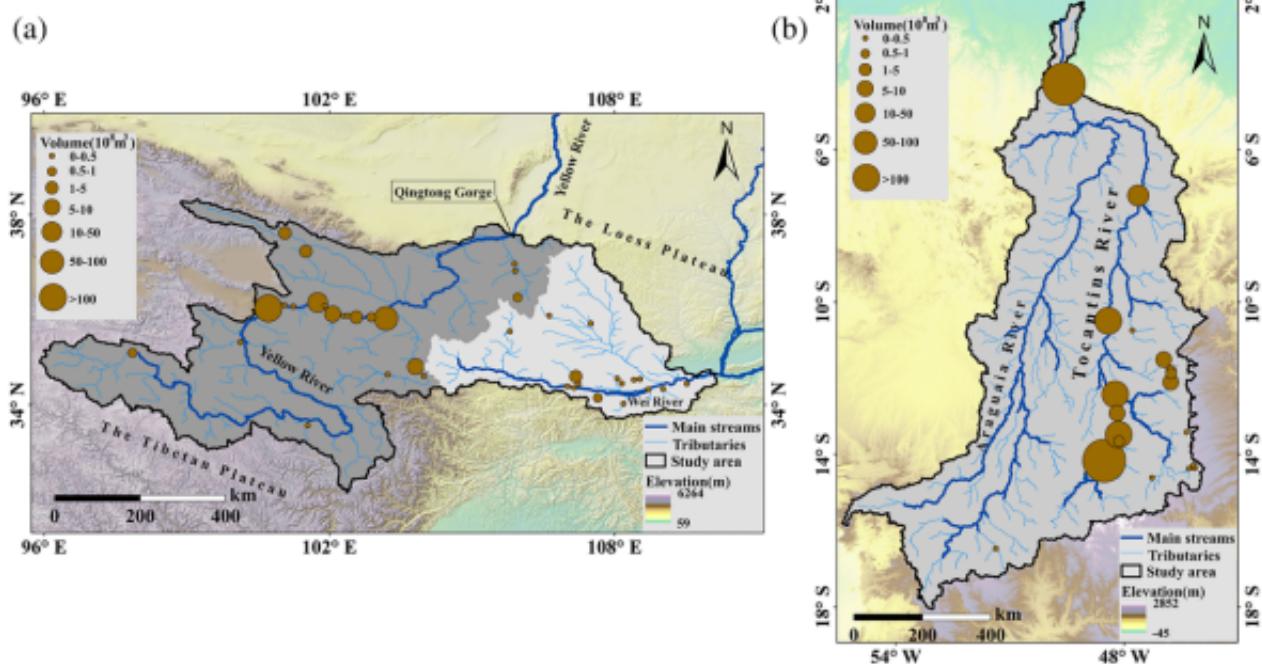


图3.流域尺度河道型水库总蓄水量估算结果 (a) 黄河上中游流域部分区域, (b) 巴西托坎廷斯河流域

研究团队单位：南京地理与湖泊研究所

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发