

## 6.水土保持与生态修复

# 基于无人机影像和三维曲面拟合的淤地坝泥沙量估算

张晨、赵建林

长安大学

**摘要:** [背景]黄土高原具有典型的沟壑地貌,水土流失严重,为缓解土壤侵蚀,减少水土流失,黄土高原实施了大量的水土保持措施。其中,淤地坝是一种在小流域沟道中建造的以滞洪拦沙和淤地造田为目的的一种水土保持工程,目前黄土高原地区约建造了 9 万座淤地坝,对高区域泥沙拦截起到重要作用。淤地坝泥沙量的估算对于宏观衡量淤地坝拦沙减蚀机理、时空分布情况、拦沙量和减蚀量、拦沙效应的时间变化、淤满标准与判定等研究具有重要作用。[目的]本研究拟通过在黄土高原典型流域开展高清淤地坝地形采集与分析,采用三维曲面拟合方法重建淤地坝建坝前的原始地形曲面,进而估算淤地坝泥沙量体积,建立淤地坝泥沙估算新方法体系。[方法]首先,本研究选取无定河韭园沟流域,通过无人机获取大量流域典型淤地坝和空沟的照片数据,建立三维地形模型,获取厘米级 DEM 和 DOM 数据。其次,基于空沟地形数据建立多个模拟淤地坝,通过水文分析和多项式数据拟合的方法得到模拟坝沟谷线和坝坡地形数据,并以此为骨架采用双调和样条插值的方法重建和模拟淤地坝的原始曲面,最终建立淤地坝三维曲面,并与真实曲面进行对比和验证。最后,将上述淤地坝三维曲面重建技术方法体系,应用于真实淤地坝重建建坝前三维曲面,基于淤地坝实测淤积范围和坝高,利用面积-体积模型估算淤地坝泥沙量。[创新点]基于已知地形数据模拟淤地坝被覆盖的原始曲面,并以此为基础估算淤地坝的泥沙量。[主要结论]本研究已选取无定河韭园沟流域 11 个典型空沟建立模拟坝,利用上述方法体系得到模拟坝建坝前的原始曲面。并分别以空沟真实曲面和模拟原始曲面为基础分别估算模拟坝的泥沙量体积,得到真实曲面模拟坝泥沙体积与原始曲面模拟坝体积的相关系数为 0.97%。11 座模拟坝以模拟原始曲面为基础得到泥沙量体积与真实泥沙量体积之间的平均误差在 10.239%左右。

**关键词:** 无人机 三维曲面 淤地坝