
堰塞坝形成机理研究获新进展

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/39496.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！

堰塞坝形成机理研究获新进展。近日，四川大学灾后重建与管理学院研究团队在地质灾害与堰塞坝形成机理研究方面取得新进展，相关成果发表于《工程地质》。

滑坡堵江形成堰塞坝是山区常见的典型灾害链过程之一，往往伴随着河道阻断、库水壅高、坝体失稳以及次生洪水等灾害风险，严重威胁山区居民生命财产安全和重大工程设施运行。长期以来，相关研究多聚焦于干河道条件下滑坡体的运动堆积特征，而在实际山地河流及库区环境中，大量滑坡发生于有水河道或库岸型蓄水河道条件下，滑坡体与水体之间存在显著的动力交换和能量耗散过程，表现出更为复杂的水土耦合演化特征。因此，揭示不同水环境中滑坡堰塞坝的形成机制，对于山区灾害防控、库区风险识别与应急处置具有重要科学意义和工程价值。

针对上述问题，研究团队围绕干河道与库岸型蓄水河道两类典型场景，开展了系统的室内物理模型对比实验，重点分析了滑坡体入河后的运动过程、堆积形态演化及堰塞坝关键几何参数变化规律。研究通过过程观测、形态对比及流场分析，较为完整地刻画了不同条件下滑坡成坝的动力学响应特征。

研究表明，干河道条件下，滑坡体在重力作用下沿坡面快速下滑，其成坝过程主要表现为自由发展—前缘受阻—减速回淤三个阶段；在库岸型蓄水河道条件下，滑坡体进入水体后受到水体阻力、浮力和湍流扰动的共同影响，其运动速度、堆积范围和坝体形态均发生明显变化。特别是在滑坡入水瞬间，水体与滑坡颗粒之间发生强烈的动量交换和局部紊动，导致滑坡体前缘减速更快、侧向扩展更明显，并更容易形成具有层次性的堆积结构。

进一步研究发现，水深是控制滑坡成坝过程的重要因素之一。随着水深增加，水体对滑坡体动能的耗散作用不断增强，滑坡前缘推进距离减小，堆积体沿河向展布范围有所收缩，而局部横向扩展和颗粒重分配现象则更加突出。与干河道条件相比，蓄水河道中形成的堰塞坝在最小坝高、坝宽、纵向轮廓和横断面形态等方面均呈现显著差异，部分工况下还会表现出中部低洼、边部抬升等特殊形态。这表明，传统基于干河道场景建立的堵江判据和坝体几何经验关系，难以直接适用于库岸型蓄水河道环境，需要引入水土耦合作用影响进行修正与拓展。

除堆积形态差异外，该研究还重点揭示了滑坡入库过程中滑坡体—水体相互作用所引发的表层流场演化特征。研究结果显示，滑坡入水后，自由表面水体会出现明显的速度重分布现象，在滑坡影响区形成复杂的流速分区与方向变化；不同阶段的水面流场响应不仅反映了滑坡体入水动能的传递过程，也反映了颗粒物质与水体之间的耦合反馈机制。

该成果丰富了滑坡—河流水土耦合作用及堰塞坝形成演化的理论认识，对于山区库区灾害防控和

复杂地质环境下的风险治理具有积极意义。（来源：中国科学报 杨晨）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1016/j.enggeo.2026.108644>

作者：赵惟扬等 来源：《工程地质》

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