

# 汶川 (Ms 8.0) 地震的河流地貌响应

李勇<sup>1)</sup>, 周荣军<sup>2)</sup>

1) 成都理工大学油气藏地质及开发工程国家重点实验室, 成都, 610059;

2) 四川省地震局工程地震研究院, 成都, 610041

2008 年 5 月 12 日龙门山汶川(Ms8.0)地震导致了北川断裂、彭灌断裂和小鱼洞断裂发生了地表破裂, 显示为两条近于平行的北东向逆冲-走滑型断层。同震变形在瞬间就改变了地形坡度, 并产生了巨量的滑坡和泥石流, 导致河流地貌产生相应的变化和响应。本文在整合汶川地震所导致的地表破裂、地形和水系变化相关数据的基础上, 标定了汶川地震驱动的逆冲-走滑型构造作用对河流坡折点、河流转折点、河道走向的控制作用, 刻画了平行的走滑-逆冲断层对河流地貌与不规则水系样式的控制作用, 讨论了汶川地震驱动的隆升作用对河床梯度剖面的影响, 探讨了汶川地震和暴雨驱动滑坡、泥石流和洪水及其剥蚀卸载作用对河道地貌和龙门山地形演化的影响。

汶川地震驱动的逆冲-走滑型构造作用对河流的几何形态具有明显的改造作用, 同震变形在瞬间就改变了地貌坡度并导致地貌体系和河流系统产生相应的调整。本次研究结果表明, 汶川地震驱动的逆冲-走滑型构造作用对河流地貌和水系的影响主要表现在以下 7 个方面: ①汶川地震驱动的走滑作用对水系的河道转折点具有改造作用, 汶川地震驱动的快速的右行走滑作用, 导致水平位错和偏转, 使水系产生新的河流流向的转折点; ②汶川地震驱动的逆冲作用对水系的河道坡折点具有改造作用, 导致垂向位错, 使水系产生新的河流坡折点; ③汶川地震驱动的活动断层走向对河道走向具有控制作用; ④汶川地震驱动的隆升作用对河床剖面的改造作用, 汶川地震驱动的快速的逆冲抬升作用, 导致河床梯度平衡剖面 and 剥蚀基准面的变化, 不同活动断层抬升的差异性 (如北川断裂和彭灌断裂) 导致了河床梯

度剖面的复杂化; ⑤汶川地震驱动滑坡对河道影响, 包括河道淤积、河道堵塞、河床抬高、堰塞湖、河道迁移和重建; ⑥汶川地震震动所引发地表物质松动和驱动滑坡使得该地区剥蚀作用加强, 同震滑坡量远大于同震岩石隆升增加的山脉体积, 导致了龙门山造山带的物质亏损; ⑦龙门山地形雨的“雨影区”产生的强降雨带与汶川地震驱动的地表破裂带和滑坡带的空间分布位置一致, 暴雨季节来临时容易出现滑坡、泥石流和洪水, 这是未来几十年所面临的地质灾害。

因此, 我们可以认为, 在龙门山地震活动频繁的地区, 河流地貌和水系样式主要是受地震构造活动控制的, 各种不同的河流地貌特征和水系样式就是沿一系列断层的构造运动的直接结果, 换言之, 河流地貌和水系样式也是历史特大地震驱动的构造作用的指示器。因此, 汶川地震所导致的河流地貌和水系变化为我们研究地震构造作用是如何控制河流地貌和水系样式演化的这一科学问题提供了现实的样板。但是由于地震作用的复杂性、地震记录的不完备性、地震现象的多解性和或然性、时间尺度上的差异性, 使得地震构造作用与河流地貌响应这一科学问题的研究仍有许多问题需要探索。

本研究由国家自然科学基金项目 (编号: 40841010, 40972083, 41172162)、国土资源部地质调查工作项目 (编号: 1212011121268) 和油气藏地质及开发工程国家重点实验室自主研究课题 (编号: SK-0801) 资助。

**关键词:** 汶川地震; 河流地貌; 龙门山; 青藏高原东缘