

新疆奎屯河流域山前河流地貌特征及演化

南峰, 李有利, 邱祝礼

(北京大学地理科学中心地表过程分析与模拟教育部重点实验室, 北京 100871)

摘要: 结合野外实地调查, 对新疆奎屯河流域山前河流阶地和山前冲积扇的形态、结构以及时代进行了研究, 并对奎屯河流域山前河流阶地和山前冲积扇的发育过程进行了演化。奎屯河山前的阶地可以划分出四级连续的河流阶地。在阶地形成和发育的过程中, 由于受到构造运动的影响四级阶地都发生了明显、复杂的变形。奎屯河山前四期冲积扇由南向北呈串珠状发育。北天山的构造活动对奎屯河山前地貌发育起到了至关重要的作用。

关键词: 奎屯河; 新构造运动; 河流阶地; 冲积扇

中图分类号: P931 文献标识码: A 文章编号: 1005-3409(2005) 04-0010-04

Characteristics and Evolutions of Fluvial Geomorphology in Foreland of the Kuitun River Valley

NAN Feng, LI You-li, QIU Zhu-li

(MOE Laboratory for Earth Surface Processes, Department of Geography, Peking University, Beijing 100871, China)

**Abstract:** Based on field survey, the forms, structures and ages of fluvial terraces and alluvial fans of the Kuitun River, as well the evolution processes were studied, and the impacts of neotectonic movements on fluvial geomorphology are discussed in the northern front of the Tianshan Mountains. The Kuitun river has four well developed terraces. Affected by tectonics, the terraces were deformed obviously and complexly. There are four alluvial fans arranged as a string of beads from the south to the north. Tectonic movements took important roll for the evolution of alluvial landforms of the Kuitun River in the northern front of the Tianshan Mountains.

**Key words:** the Kuitun River; neotectonic movement; fluvial terrace; alluvial fan

奎屯河流域位于天山北麓, 准噶尔盆地西南部, 包括有山区和平原, 南以天山山脊为界, 北至古尔班通古特沙漠边缘, 西与博州为邻, 东与沙湾县紧密相连。东西长118 km, 南北宽约132 km, 土地面积2.83万km<sup>2</sup>。奎屯河是发源于天山北麓的一条以冰川融雪为主要补给的河流, 冰川融水补给量占总补给量的40.03%, 多年平均年径流量为6.8×10<sup>8</sup> m<sup>3</sup>; 由古尔图河、四棵树河和奎屯河三条大河以及十几条小河组成, 是新疆生产建设兵团农七师车排子灌区的主要灌溉水源。该流域灌区严重干旱缺水, 它是全国300个节水示范县(灌区)之一, 也是国家“九五”农业高效用水科技产业示范工程项目的示范区。对与当地生产最为密切的奎屯河山前河流地貌的特征及演化进行研究, 为奎屯河流域实现可持续发展有着深远的理论意义和重要的现实意义。河流对构造活动及其敏感<sup>[1]</sup>, 河流地貌与构造活动的密切关系在许多研究中都已被证实<sup>[2~4]</sup>。

1 山前河流阶地的地貌特征

1.1 河流阶地的基本特征与时代

从奎屯河出山口至夹河子乡约40 km的河段中, 河床的海拔高度由966 m降为422 m, 在不同河段发育的阶地数不同。在奎屯河出山口至铁路桥段, 河谷宽约为300~500 m, 但

在流经老龙口水文站所在的独山子背斜处时河谷有所变窄, 该段阶地发育, 最多处可分出9级阶地; 出了铁路桥以后河谷迅速展宽为约4 000 m, 阶地变得不明显, 仅有一级阶地发育。河流西岸的阶地比河流东岸发育。级阶地的拔河高度在10 m以内, 在整个流域内的大部分河段均有发育, 级阶地一般为堆积阶地, 仅在通过独山子背斜段时为基座阶地。经过独山子背斜后, 级阶地逐渐降低, 发育至铁路桥以北约2 000 m处时, 该阶地消失。级阶地在奎屯河流域内分布最为完整, 从山麓背斜带向北连续发育, 在新龙口处(奎屯河出山口处)该阶地达到最高, 拔河高度为300 m左右。在独山子背斜以北级阶地迅速降低, 西岸至乌苏大桥以北约500 m处消失, 东岸至乌苏大桥以北约4 000 m处消失。级阶地从出山口至独山子背斜段为基座阶地, 基座为下更新统西域砾岩和第三系的砂质泥岩, 在独山子背斜以北级阶地变为堆积阶地。该阶地上覆黄土一般在50 cm以内。在级阶地下方发育有级低阶地, 该级阶地主要发育在老龙口水管站以北3 km至以南约10 km的范围内, 但在经过独山子背斜段时, 该低阶地消失。级低阶地最高拔河高度为150 m左右, 该阶地高度由南向北逐渐降低, 在老龙口向北3 km时该阶地消失。级阶地在独山子背斜以南至河流出口之间广泛发育, 拔河高度在200~350 m之间, 该阶地为基座阶

\* 收稿日期: 2005-04-26  
基金项目: 国家自然科学基金重大研究计划项目(90102013)资助  
作者简介: 南峰(1979-), 男, 博士生, 研究方向为地貌学与环境演变。

地, 基座为下更新统西域砾岩和第三系的砂质泥岩。阶地面上覆盖有1~3 m的粉砂细砂和黄土堆积, 在独山子背斜南坡, 细砂和黄土堆积层最厚, 厚度达20~30 m。在Ⅰ级阶地上, 距新龙口两侧约5 km的地方发育有Ⅰ级阶地。该阶地的倾角约为10°; 至山麓带向北约10 km处消失。Ⅰ级阶地上覆盖约15 m厚的黄土堆积。

关于阶地的年龄, 根据有关资料列出了阶地时代表(见表1)。对于奎屯河Ⅰ级阶地目前暂无测年资料, 但根据方小敏等在与该级阶地相对应的第一期冲积扇上黄土剖面的分析表明<sup>[5]</sup>, 在距今80万年时黄土已经在第一期冲积扇上开始堆积, 表明此时第一期冲积扇已经形成, 所以与其对应级阶地此时也开始形成, 即早更新世末至中更新世。Ⅰ级阶地目前也无测年资料, 可利用与其对应的第二期冲积扇的测年数据进行补充, 根据邓起东等的分析表明<sup>[6]</sup>, 第二期冲积

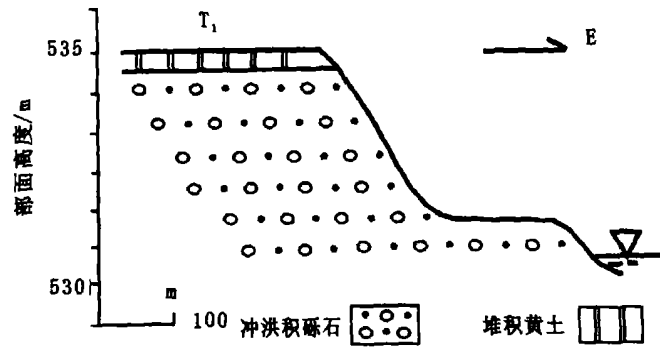


图1 铁路桥阶地横剖面

(1) 铁路桥阶地横剖面(图1), 该阶地位于铁路桥向北约500 m处, 奎屯河西岸, 发育一级阶地, 阶地地面上有薄层黄土覆盖。该阶地类型属于堆积阶地, 阶地由冲洪积砾石构成, 阶地面较宽。此处河面高度为530 m, Ⅰ级阶地的拔河高度为4 m。

(2) 乌苏大桥阶地横剖面(图2), 该阶地位于乌苏大桥

扇形成的时间是在下望峰冰期, 河流下切和阶地形成的时间是在下望峰与上望峰冰期之间的末次间冰期, 即距今7.5~13万年。Ⅰ级阶地的年龄根据邓起东等(1991)所测得的数据为距今 $1.33 \pm 0.11$ 万年。Ⅰ级阶地的年龄根据北天山其他河流同时期阶地的测年数据推断为距今0.6~1.1万年<sup>[7~8]</sup>。

表1 奎屯河河流阶地形成年代表

阶地	形成时代(距今, 万年)	数据来源
级阶地	早更新世末- 中更新世	方小敏等(2002)
级阶地	7.5~13	邓起东等(1991a, b)
级阶地	$1.33 \pm 0.11$	邓起东等(1991a, b)
级阶地	0.6~1.1	徐锡伟, 冯先岳等(1992)

1.2 主要阶地横剖面

沿着这一河段我们一共测量了12个阶地横剖面, 从中选取6个有代表性的剖面, 对其特征详细分述如下:

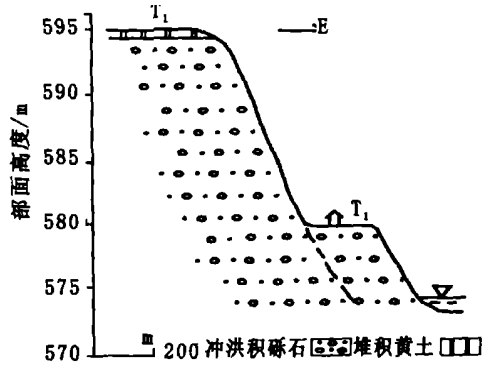


图2 乌苏大桥阶地横剖面

西岸, 发育有两级阶地, 这两级阶地都是堆积阶地, 由冲洪积砾石构成。此处河面高度为574 m, Ⅰ级阶地拔河高度为5 m, Ⅱ级阶地的拔河高度为21 m。当地居民生活在Ⅰ级阶地地面上, 引水渠也从这级阶地地面上经过; 在Ⅱ级阶地地面上有薄层黄土覆盖。

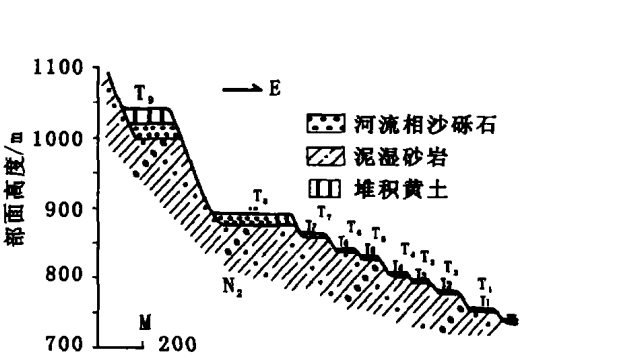


图3 老龙口水管站阶地横剖面

(3) 老龙口水管站阶段横剖面(图3), 该阶地位于老龙口水管站向南约1 km处, 发育有两阶地, 阶地的类型为基座阶地。阶地面上的河流相沙砾石为晚更新统至全新统冲洪积砾石, 基座为上统独山子组泥岩。T2对应着流域的Ⅰ级阶地, 而T1则对应着整个流域的Ⅱ级低阶地。此处河面高度为701 m, T1拔河高度35 m, T2拔河高度为103 m。

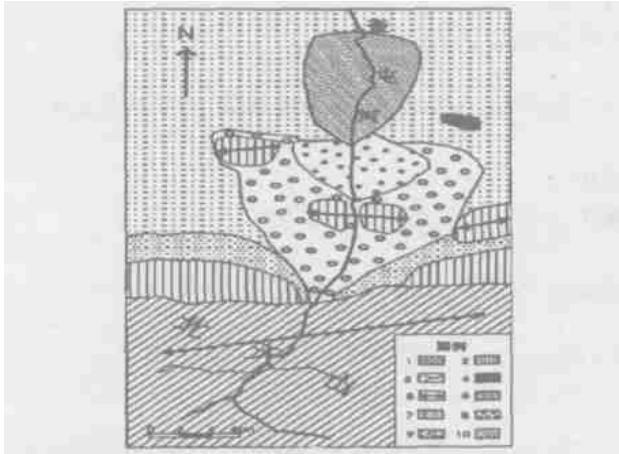
(4) 独山子背斜南坡阶地横剖面(图4), 该阶地位于独山子背斜南坡, 奎屯河的西岸, 距老龙口水管站向南约3 km。由于位于河流的凸岸, 所以该处阶地保留较好, 共发育有9级阶地。阶地的类型均为基座阶地, 阶地面上的河流相

沙砾石为晚更新统至全新统冲洪积砾石, 基座为上统独山子组泥岩。第九级阶地面(对应着流域的Ⅰ级阶地)的拔河高度比较高, 达到了297 m, 并且上面覆盖了约22 m厚的堆积黄土; 第八级阶地面(对应着流域的Ⅱ级阶地)宽阔而平坦, 拔河高度为147 m, 上覆厚约21 m的河流相沙砾石, 在该阶地地面上有公路通行; 第七级至第一级阶地发育的规模较第八级和第九级都要小, 拔河高度分别为: 111 m, 91 m, 84 m, 66 m, 59 m, 39 m, 6 m。

(5) 老龙口水管站南10 km阶地横剖面(图5), 该阶地位于新龙口与老龙口之间, 奎屯河西岸, 共发育有五级阶地。阶



到了四排褶皱的影响和控制。第一期冲积扇已经基本被磨蚀了, 仅在山前有少量剩余; 而第二期冲积扇面积最大, 保留的也最为完好; 第三和第四期冲积扇的面积较小, 但其与当地人们的生产和生活关系最为密切。



1. 山地 2 低山丘陵 3. 水系 4. 水库 5. 背斜 6. 冲积平原  
7. 第一期冲积扇 8. 第二期冲积扇  
9. 第三期冲积扇 10. 第四期冲积扇  
图8 奎屯河山前冲积扇平面图

3 河流阶地、冲积扇演化与新构造运动

奎屯河河流地貌与发育在北天山的新构造运动密切相关。根据同一河道的阶地关系和变化以及冲积扇的外形和不同冲积扇之间的切割、叠置关系, 可以推断新构造运动的活动特点; 根据新构造运动的特征和活动时代又可以对河流地貌的发育过程进行演绎。根据奎屯河山前构造运动的分期, 可以将河流地貌的演化划分为四个阶段:

第一阶段(早更新世末- 中更新世) 在早更新世末期天山北麓经历了一次强烈的普遍的新构造运动, 第一排褶皱再次隆起和变形, 随后构造活动比较平静, 山地被剥蚀, 大量的冲积物( 西域砾岩) 在第一排褶皱前堆积形成了第一期冲积扇。与第一期冲积扇对应, 此时 级阶地开始形成。

第二阶段( 中更新世末- 晚更新世初) 在这一时期又一次构造运动发生了, 这次构造运动在的抬升区域与第一排褶皱的山麓抬升带相重合, 使第一排褶皱带继续抬升。由于第

参考文献:

[ 1] John Holbrook, S A Schumm. Geomorphic and sedimentary response of rivers to tectonic deformation: a brief review and critique of a tool for recognizing subtle epeirogenic deformation in modern and ancient setting [J]. Tectonophysics, 1999, 305: 287- 306.  
[ 2] Bernard Delcaillau. Geomorphic response to growing fault-related folds: example from the foothills of central Taiwan [J]. Geodinamica Acta, 2001, 14: 265- 287.  
[ 3] Youli Li, Jingchun Yang, Zhengkai Xia, et al. Tectonic geomorphology in the Shanxi Graben System, northern China[J]. Geomorphology, 1998, 23: 77- 89.  
[ 4] Goerge Philip, Madho PSah. Geomorphic signatures of active tectonics in the Trans- Yamuna segment of the western Doon valley, northwest Himalaya[J]. India International Journal of Applied Earth Observation and Geonifformation, 1999, ( 1): 54- 63.  
[ 5] 方小敏, 史正涛, 杨胜利, 等. 天山黄土与古尔班通古特沙漠发育及北疆干旱化[J]. 科学通报, 2002, 47( 7): 540- 545.  
[ 6] 邓起东, 冯先岳, 张培震, 等. 天山活动构造 [M]. 北京: 地震出版社, 2000.  
[ 7] 徐锡伟, 邓起东, 张培震, 等. 新疆玛纳斯- 霍尔果斯逆断裂- 褶皱带河流阶地的变形及其构造含义[J]. 活动断裂研究, 1992, ( 2): 117- 127.  
[ 8] 冯先岳, 李军, 陈杰, 等. 新疆霍尔果斯断裂古地震初步研究[J]. 活动断裂研究, 1992, ( 2): 95- 104.  
[ 9] 史兴民. 玛纳斯河中下游构造地貌[ D]. 北京: 北京大学, 2004.

一排褶皱带的抬升, 原来的第一期冲积扇地区也由沉积区变为剥蚀区, 第二期冲积扇开始形成并切割第一期冲积扇, 与其对应 级阶地此时开始形成。此时 级阶地开始下切, 并且由于第一排褶皱带的抬升, 阶地面也发生了变形, 靠近第一排褶皱带的阶地发生了抬升。第二期冲积扇形成后, 第三排褶皱带( 独山子背斜带) 也开始抬升, 所以在独山子背斜上可见 级阶地发育。但是由于独山子背斜此时抬升的幅度和范围不大, 所以对第二期冲积扇的影响并不大, 第二期冲积扇发育范围比较广泛。

第三阶段( 晚更新世中期- 晚更新世末) 这一时期第三排褶皱带继续抬升, 使山麓背斜带与独山子背斜之间的广大地区由原来的沉积区变为剥蚀区, 此时 级阶地开始下切, 而第三期冲积扇在独山子背斜以北地区开始堆积, 级阶地的此时开始发育, 该期冲积扇切割了第二期冲积扇。在独山子背斜南坡有 级阶地残留, 并且由于独山子背斜的抬升, 级阶地被抬升了近 150 m( 见图 6、7)。这一阶段第四排褶皱带也开始形成。

第四阶段( 晚更新世末- 全新世) 这一时期第四排褶皱带继续抬升, 使独山子背斜以北至西湖隆起之间的地区由沉积区变为剥蚀区, 这一时期 级阶地开始下切, 在西湖隆起北缘开始形成第四期冲积扇。由于此时独山子背斜还在继续抬升, 所以 级阶地发生了变形。级阶地在这一时期开始形成和发育, 西湖隆起的不断抬升也导致了 级阶地也发生变形( 见图 7)。

4 结 论

根据野外考察发现, 奎屯河山前河流阶地广泛发育, 在不同的流域段内河流阶地发育的程度和级数有所不同。结合流域的特征, 奎屯河山前的阶地可以划分出四级连续的河流阶地。可以看出在阶地形成和发育的过程中, 由于受到构造运动的影响四级阶地都发生了明显、复杂的变形。奎屯河山前冲积扇由南向北呈串珠状发育, 根据考察可分出四期冲积扇, 并且各期冲积扇间存在着相互切割和叠置的现象。

结合北天山构造发育的四个阶段, 我们对奎屯河山前的河流阶地和冲积扇的形成和演化进行了四个阶段的演绎。可以看出北天山的构造活动对奎屯河山前地貌发育起到了至关重要的作用。根据河流地貌的发育特征, 还可以发现北天山山前褶皱带有不断相盆地方向扩张的特征。