

宁夏沙坡头黄河大弯曲形成时代的讨论

冯希杰, 师亚芹

(陕西省地震局, 陕西 西安 710068)

摘要: 通过宁夏中卫县沙坡头黄河大弯曲内侧大湾子—小湾子一带黄河 $T_1 \sim T_7$ 级不同阶地的分布范围、出露高度、野外表征等方面的野外调查和分析, 对黄河大弯曲的形成时代及其演化过程进行了讨论. 认为该大弯曲的形成始于黄河第 V 级阶地的形成时期, 成型于黄河第 III 级阶地形成之后, 约在距今 10 万年~28 万年之间.

关键词: 黄河; 大弯曲; 沙坡头; 形成时代

中图分类号: P931.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-0844(2002)04-0320-05

0 引言

宁夏中卫县沙坡头大湾子—小湾子—上沿河一带黄河河道大弯曲, 作为一种特殊的地貌现象, 加之所处的特殊构造位置, 曾引起多位专家和学者的关注, 并对其成因、新构造意义进行过专门的讨论和研究^[1,2]. 笔者在为该处拟建的沙坡头黄河大桥进行工作过程中, 发现在该大弯曲之内侧的大湾子、小湾子一带, 黄河在此发育了七级典型河流阶地. 由于这些阶地分布于弯曲的不同部位, 阶地的发育过程能够较准确地反映出该弯曲的具体形成时代和详细的成生过程.

1 阶地特征

在以往的工作中, 有人认为大湾子—小湾子一带黄河最高级为 II 级阶地, 其上为一中、晚更新世台地^[3]. 有的认为在上河沿黄河发育有 3 级阶地, 在常乐堡—南山台子黄河南岸发育有 5 级阶地^[4]. 在本次工作中, 通过大湾子、小湾子一带野外详细踏勘, 发现黄河在此发育有 7 级河流阶地. 其中 T_1 为侵蚀阶地, $T_2 \sim T_7$ 均为基座阶地. 各级阶地分布和野外特征如表 1、图 1 所示.

2 大弯曲形成及演化

由于上述阶地刚好位于小湾子—大湾子这一黄河异常大弯曲的内侧, 而且从大湾子黄河现今河床到 VII 级阶地平面上都分布在这一范围内(图 1), 因此阶地的发育过程直接反映了大弯曲的形成和演化过程.

从野外各级阶地出露位置、标高与黄河大弯曲之间的空间关系来分析, 我们可以将大弯曲

收稿日期: 2001-11-19

基金项目: 国家重点基础研究项目(95-13-01-02)和地震联合基金(100120)共同资助.

作者简介: 冯希杰(1962—), 男(汉族), 河南宜阳人, 副研究员, 主要从事活动构造、工程地震研究.

的形成过程分为以下三个阶段,即大弯曲形成前期、大弯曲形成时期和大弯曲形成后期(图2,表2)。可见,该大弯曲的形成始于黄河第V级阶地的形成时期,成型于黄河第Ⅲ级阶地形成之后。

表1 大湾子—小湾子一带黄河阶地表征

阶地级数	标高/m	地形与分布	特征
黄河河道	1 238	现今河道。	宽 200~300 m,水深 10 余米。
黄河漫滩(T ₀)	1 241~1 244	地形开阔平缓,微倾向河道。	沿黄河两岸分布,宽 10~30 m。
I级阶地(T ₁)	1 244~1 249	地形开阔平缓,微倾向河道。大、小湾子村建在该阶地面上。	上部为冲积卵石、园砾、漂石,厚 10~15 m,基座为老第三系红色泥岩、砂岩。
II级阶地(T ₂)	1 266~1 271	地形平缓开阔,微向河道下游倾斜。小湾子一带该级阶地缺失,大湾子新村、大湾子学校建在该阶地面上。	表层为薄层风积粉细砂;其下为厚约 3~5 m 的卵石、园砾,磨圆度极好;基座同上。
III级阶地(T ₃)	1 280~1 285	原始阶地面已被后期侵蚀破坏,呈星点状分布。在小湾子村北新建房屋后残留的凸丘上,及小湾子村与大湾子村之间梁状山坡上。	表层为残留的河流相漂石、卵石,砾径明显大于II级阶地,厚约 0.5~1.0 m,可见冲积层理。
IV级阶地(T ₄)	1 295~1 300	原始阶地面已被后期侵蚀破坏,呈点、带状分布于大湾子村与小湾子村之间的山梁梁顶。	有残留卵石、漂石存在,微细冲积层理清晰、明显,砾径较III级阶地小。
V级阶地(T ₅)	1 305	原始阶地面已被后期侵蚀,破坏强烈,阶地面局部残留,范围最小。	为卵石、漂石,可见水平冲积层理,砾径明显大于IV级阶地;表层有 0.5 m 的风积层。
VI级阶地(T ₆)	1 316~1 327	原始阶地面基本存在,阶地面开阔,保存最为完整。山梁上 1335 米标志点亭子即位于该阶地地面上。	阶地卵石、漂石巨厚且分布稳定,磨圆度极好,表面钙质薄膜不发育,其内充填中细砂,无胶结;面上有 2~3 m 厚的风积层。
VII级阶地(T ₇)	1 335~1 340	原始阶地面已被侵蚀、剥蚀,呈星点状分布。其南和东为石炭系砂岩风化山丘。	卵石呈残留岛状分布,层内可见微层理,磨圆度较好。卵石底面有明显的钙质薄膜。

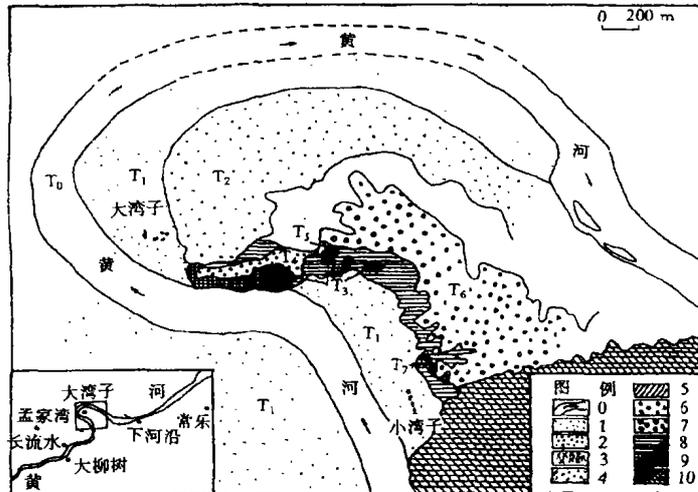
表2 大弯曲形成阶段划分

阶段划分	对应阶地生成时期	划分依据
弯曲形成前期	T ₆ ~T ₇ 阶地形成时期	黄河由小湾子直接向东北方向流去,黄河右岸位于小湾子村东,黄河河道还未形成弯曲。
弯曲形成时期	T ₃ ~T ₅ 阶地形成时期	在T ₅ 形成后,黄河由小湾子转向北西流,至小湾子与大湾子的中间转向东流。此时黄河右岸已移至大弯曲内侧的中间部位。到T ₃ 形成时,右岸已迁移到大湾子村附近。
弯曲形成后期	T ₁ ~T ₂ 阶地形成发育期	黄河大弯曲已基本形成,仅黄河河道在大湾子村一带继续向西迁移。

3 形成时代的确定

沙坡头黄河大弯曲位于香山一天景山地块的北缘地带,在阶地的东南面为石炭系基岩低山,山顶面与文献[5]中的区域山麓剥蚀面或丘陵面(P_2)等同,形成于157万年左右^[5].根据香山一天景山地块内部和北缘台地、阶地的测年数据(表3)和不同地貌面的对比(表4),可以看出:

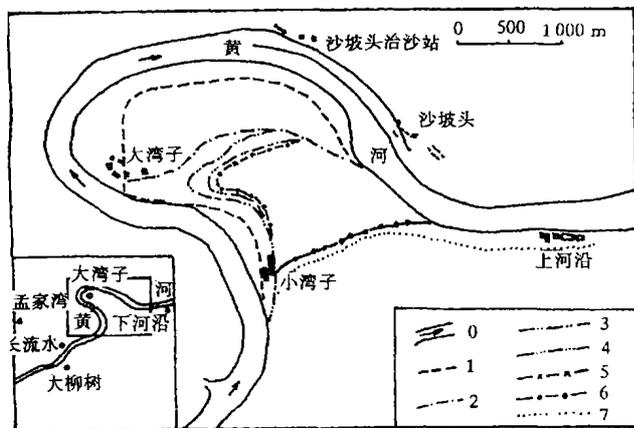
(1) 长流水沟口一带黄河 I 级、II 级阶地的拔河高度和黄河大弯曲处同级阶地的拔河高度接近,说明它们形成的时代相同.在长流水沟口同一级阶地堆积物的¹⁴C 和 TL 两种测年方法的测试结果也较



- 0. 现今黄河河道; 1. I 级阶地; 2. II 级阶地; 3. III 级阶地;
- 4. IV 级阶地; 5. V 级阶地; 6. VI 级阶地; 7. VII 级阶地;
- 8. 新第三系砂岩; 9. 老第三系砂岩; 10. 石炭系砂岩

图1 大湾子、小湾子一带黄河阶地平面分布图

Fig. 1 The sketch map of Yellow river terraces in Dawanzi and Xiaowanzi villages.



- 0. 现今河道; 1. I 级阶地右岸边界线; 2. II 级阶地右岸边界线;
- 3. III 级阶地右岸边界线; 4. IV 级阶地右岸边界线;
- 5. V 级阶地右岸边界线; 6. VI 级阶地右岸边界线;
- 7. VII 级阶地右岸边界线

图2 大弯曲形成过程示意图

Fig. 2 The prediction sketch of forming procedure of the big winding.

接近,可以认为 I 级阶地的形成年代为 0.47~0.78 万年, II 级阶地形成于 1.79~1.97 万年.

(2) 长流水沟口一带的黄河 III 级阶地拔河高度略大于大弯曲一带,形成于 10 万年.

(3) 长流水沟口一带黄河 VI 级、VII 级阶地的拔河高度和黄河大弯曲处同级阶地高度相近,形成年代分别为 28.5 万年和 34~36 万年^[5].

(4) 南山台子的拔河高度略大于香山一天景山地块内部苦水沟口黄河阶地的拔河高度,相应地,南山台子的形成年代也略早于苦水沟口黄河阶地的形成年代.考虑到黄河大弯曲处黄河高级阶地($T_6 \sim T_7$)位于北缘的残山丘陵之上,丘陵顶面和文献[3]中的山麓堆积面(P_3)在区域上存在可对比性,本文认为该处

黄河的 T_6 、 T_7 的形成时代与南山台子的形成时代相近,在 10~28 万年间.

表3 香山一天景山地块内和北缘台地、阶地的测年数据

采样地点	测年物质	地貌单元	构造地貌单元所属	测年结果($\times 10^3$ 年)	测年方法	数据来源	参考文献
冰沟沟口	阶地冲 洪积物	冰沟 I 级阶地		7.8 ± 0.39	TL	冯希杰 (1986)	[6]
沙坡头 治沙站	阶地冲 积物	黄河 II 级阶地		4.735 ± 0.050	^{14}C	韩文峰 (1993)	[7]
沙坡头 治沙站	阶地冲 积物	黄河 I 级阶地		17.920 ± 0.695	^{14}C	韩文峰 (1993)	[7]
冰沟沟 口右岸	阶地冲 积物	黄河 II 级阶地	香山一天景山地 块北缘阶地	19.672 ± 0.983	TL	冯希杰 (1986)	[6]
长流水沟 口右岸	阶地冲 积物	黄河 III 级阶地		101.26 ± 5.1	TL	冯希杰 (1986)	[6]
长流水沟 口右岸	阶地冲 积物	黄河 III 级阶地		60~100	光释光	田勤俭 (1998)	[8]
长流水沟 口右岸	阶地冲 积物	黄河 IV 级阶地		140	光释光	田勤俭 (1998)	[8]
南山台子	台地冲 洪积物	台地	香山一天景山地	110~180	TL	周特先 (1994)	[9]
			块北缘山麓堆积 面	$158.9 \pm 9.8 \sim$ 288.2 ± 21.3	光释光	田勤俭 (1998)	[8]
小观音黄 河左岸苦 水沟沟口	阶地冲 积物	黄河高 阶地	香山一天景山地 块内部	175 ± 8.8	TL	冯希杰 (1986)	[6]
小观音翠柳 沟炮台村	翠柳沟冲 洪积物	翠柳沟 阶地		103.4 ± 5.2	TL	冯希杰 (1986)	[6]

表4 阶地、台地拔河高度对比

地貌类型	级数	阶地、台地拔河高度/m		
		长流水沟口一带	大弯曲	苦水沟沟口
黄河阶地	T ₁	10~15	6~11	
	T ₂	30	28~33	
	T ₃	50~60	42~47	
	T ₄	70~75	57~62	
	T ₅		67	
	T ₆	85	78~90	
	T ₇	90~100	97~102	
	T ₈	120		
	T ₉	140		
	T			110
南山台子			150	

4 结语

宁夏中卫县沙坡头黄河大弯曲由于其位于青藏高原东北缘的中卫—同心断裂带上,因此对这一异常大弯的成生时期和演化过程的研究,对认识第四纪时期青藏块体向东北推挤作用的过程和中卫—同心断裂的活动变化都有着积极意义.从上述分析中可以看出,该大弯曲在Ⅵ~Ⅶ阶地成生时期不曾存在,其孕育始于黄河第Ⅴ级阶地的形成时期,成型于黄河第Ⅲ阶地形成之后,约为10万年~28万年之间,该时段也是中国大陆地壳运动的强活动时段(第3活动阶段)^[10].

[参考文献]

- [1] 丁国瑜. 宁夏中卫沙坡头黄河位错现象[J]. 第四纪研究, 1993, 5(4): 370—378.
- [2] 刘传正. 宁夏沙坡头地区黄河弯曲的成因[J]. 地震地质, 1996, 18(1): 91—96.
- [3] 汪一鹏, 宋方敏, 李志义, 等. 宁夏香山—天景山断裂带晚第四纪强震重复间隔的研究[J]. 中国地震, 1990, 6(2): 15—24.
- [4] 胡海涛, 罗国煜, 许兵, 等. 黄河黑山峡河段大柳树坝址工程地质专题研究[M]. 北京: 地震出版社, 1993. 19—22.
- [5] 邢成起, 柴织章, 韦开波. 香山—天井山地区的地貌面与新构造演化[A]. 见: 新构造与环境[C]. 北京: 地震出版社, 2001.
- [6] 冯希杰. 黄河黑山峡河段区域稳定性工程地质分析及其评价[D]. 硕士学位论文, 1986, 21—28.
- [7] 韩文峰, 等. 黄河黑山峡大柳树松动岩体工程地质研究[M]. 兰州: 甘肃科技出版社, 1993. 81—98.
- [8] 田勤俭, 申旭辉, 韦开波, 等. 中卫—同心断裂带构造演化阶段初步研究[A]. 见: 新构造与环境[C]. 北京: 地震出版社, 2001.
- [9] 周特先, 等. 宁夏构造地貌[M]. 银川: 宁夏人民出版社, 1994. 1—113.
- [10] 冯希杰. 再探中国大陆第四纪地壳运动时程[J]. 地震地质, 1999, 21(4): 83—87.

DISCUSSION ON THE FORMING TIME OF THE BIG WINDING OF YELLOW RIVER IN SHAPOTOU, NINGXIA PROVINCE

FENG Xi-jie, SHI Ya-qin

(Seismological Bureau of Shaanxi Province, Xian 710068, China)

Abstract: By the field investigation and analyses on distribution range, outcrop elevation, field characteristics of I~Ⅶ terraces around Dawanzi and Xiaowazi villages in the inner side of the big winding of Yellow river in Shapotou, Zhongwen county, Ningxia province the forming time and evolution procedure of the big winding are discussed. It is obtained that the big winding forming began at the time same as T₅ forming and finished after the T₃ has been formed, about 100 ka to 280 ka B. P..

Key words: Yellow river; The big winding; Shapotou; Forming time