

文章编号: 0375-5444 (2000) 06-0729-08

黄河下游游荡段河道平面形态 与河势变化趋势预测

陆中臣¹, 陈劭锋², 陈 浩³

(1. 中国科学院生态环境研究中心, 北京 100085; 2. 中国科学院科技政策与管理科学研究所,
北京 100080; 3. 中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101)

摘要: 黄河下游河道平面形态与河势演变, 从 20 世纪 60 年代起, 地貌界就用地图法和航片资料作过不同程度的研究。随着资料的不断积累, 该项研究得到逐步的深化。“八五”期间, 水利界又对主流线作了深入分析, 结果表明: 各家所得结论不同, 需要作进一步的分析讨论。我们认为: 从长远的角度来看, 小浪底水库清水下泄期间, 黄河下游游荡性河段不对称的河谷形态不会改变; 在继承性新构造运动造成的地壳向南掀沉、科氏力和人类活动的综合影响下, 主流线总体上仍呈南摆趋势; 清水冲刷不会导致河型彻底转化; 河道整治工程虽然能够限制主流的摆动幅度和弱化河道的游荡强度, 对河势的影响较大, 但是根本不可能改变上述河道平面形态的长期演变趋势。

关键词: 游荡型河道; 河道平面形态; 河势变化; 趋势预测; 黄河下游

中图分类号: P931.1 **文献标识码:** A

1 前言

按照河道的平面形态, 一般将黄河下游分为 3 种河型或 4 种不同类型的河段, 即游荡型河段、游荡向弯曲过渡型河段、受人工控制的弯曲型河段以及河口段。

本文对小浪底水库清水冲刷阶段下游河床平面形态的变化, 是用三门峡水库同期资料的类比方法进行分析的。水库在清水下泄期间, 黄河下游不同类型河段的平面形态都发生了不同程度的变化, 尤其是游荡型河段发生了很大变化。我们进行分析时所采用的资料包括 1955 年以来十几次航空照片、花园口河段河床演变水文观测资料以及不同阶段各单位的研究成果等。

2 游荡性河道平面形态的基本现状

2.1 河床平面形态

黄河下游不同河型河段的平面形态有很大差异。从铁谢至高村的游荡河型, 位于黄河

收稿日期: 2000-06-15; 修订日期: 2000-07-20

基金项目: 国家重点基础研究发展规划项目资助 (G1999043604) [Foundation Item: 973 project of Ministry of Science, No. G199904360]

作者简介: 陆中臣 (1935-), 男, 中科院生态环境研究中心研究员。E-mail: lu_zhenchen@yahoo.com. <http://www.ces.kj.cn>

冲积扇顶坡段, 比降较大, 平均曲率为 1.15。多年平均平滩河宽变幅为 1 700~8 700 m。由于节点的存在, 限制了河床的平面摆动。据航片分析^[1]: 节点河势收缩段的摆幅一般为 2~3 km, 扩张段的摆幅一般为 5~7 km, 即扩张段为收缩段的 2~2.5 倍。河道在几十公里的大堤内摆荡无常, 河床极不稳定^[2]。

高村至陶城埠河段为游荡型向弯曲型发展的过渡型河段, 河床变窄, 多年平滩河宽为 700~1 700 m。该段处在冲积扇前缘的地貌部位, 主槽基本上都具有单一外形, 弯曲率约在 1.30 左右。弯曲段河面宽一般为 400~600 m, 直段河面宽为 700~1 000 m。河道的平面形态已受到了严格控制, 主流的摆幅已不大了, 基本上趋于稳定。

陶城埠至利津河段为人工限制的顺直微弯型。多年平均曲率仅为 1.19。因大量的控导护滩工程, 险工及控导工程长度已占河道长度的 70%, 所以 80 个主要河湾, 基本上都得到了控制, 河槽宽度一般为 500 m 左右。本河段的河湾平均间距约 4 km, 弯道的长度约占河长的 50%, 要比一般天然弯曲河流小得多, 所以我们称之为微弯型河段。

2.2 河谷的平面形态

下游河谷特别是河南段滩地十分发育, 通常分为嫩滩、低滩和高滩。高滩在各级流量下均有可能发生坍塌, 但在一般洪水情况下, 很难有漫滩落淤的机会。低滩在各级流量下均可坍塌。嫩滩一般在中小水时形成并经常变化。

下游滩地多集中于北岸, 具有北宽南窄的不对称特点, 尤以河南段为最显著; 铁谢至秦厂 100 km 长的河段内, 北岸是广阔的河漫滩和沁河冲积扇互为交错的地带, 平均宽度约 4.7 km, 面积约 $4 \times 10^4 \text{ hm}^2$; 南岸则为黄河的三级阶地, 除少量嫩滩外几无滩地。沁河口以下到东坝头, 北岸有宽约 4 km 的滩地, 面积 $5.3 \times 10^4 \text{ hm}^2$; 而南岸仅在辛寨以下才开始出现较大范围的滩地, 平均宽度为 2.5 km, 面积近 $3.4 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 仅为北岸的 60%, 特别是秦厂至辛寨河段, 北岸平均滩宽 6 km, 南岸仅 0.34 km, 两者相差达 16 倍之多, 在此河段内, 河床紧靠大堤, 堤上险工密布, 深泓线在数十公里范围内紧迫南岸, 造成极不对称的河谷平面形态。

高村至陶城埠河段, 滩地也是北岸多于南岸, 其面积分别为 $4.2 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 和 $2.5 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 前者为后者的 1.7 倍。由于滩岸粘性土增多, 胶泥咀分布也较多, 使河道形成一个个河湾。

2.3 堤距

从整体上看, 堤距上宽下窄, 变化急剧, 堤线极不规则。其中最宽处为辛寨至杨小寨河段, 堤距平均 10 余 km, 最大可达 15 km; 最窄处为位山至洛口河段, 此处南岸倚山, 北岸为堤, 平均宽约 1 km, 最小仅 700 m 左右, 显然, 堤距的变化除了地貌及边界条件的影响, 还由于历史上修筑大堤时顺应了当时的河势, 或是以民埝为基础所致。

3 游荡性河道平面形态的变化

3.1 主流线的变化

黄河下游游荡段的基本特点是主流摆动频繁剧烈, 即主流线变化强度大, 速度快, 摆动幅度往往以数公里计, 与之相应的河床平面形态宽浅而散乱, 没有固定的河槽。河势变化一般在洪峰落水阶段最为剧烈, 汛后水流归槽, 流路变弯, 河势变化进入渐进阶段。河

槽平面位置发生变化后, 由于工程挑溜角度的变化和河滩的冲刷, 变化将向下游传播, 所以有“大水走中, 小水坐弯, 一弯变, 多弯变”的经验^[1]。

为了从宏观上类比小浪底水库清水冲刷阶段主流线的摆动趋势, 我们采用 1889 ~ 1890、1933 ~ 1934 以及 1953 年以来多年的主流线套绘图和航空照片, 尤其是 1960、1961、1963、1964 和 1965 年汛后的航片, 分别以各年曲流带中心轴线为界, 量出各年主流线向左岸或右岸弯曲的长度, 并计算出各占总曲流线长的百分比, 以此作为衡量主流线变化的量化指标。为了进行时空上的比较, 我们着重对花园口至高村河段和花园口测验段即铁谢至辛寨河段 1960 ~ 1965 年河势图进行了计量, 依据所获成果绘成图 1。可以看出, 花园口至东坝头和铁谢至辛寨河段, 在清水冲刷阶段皆以南摆 (向右岸) 为主, 主流线向南摆动所占比例, 分别为 63.8% 和 70.5%, 即偏离中心线分别 13.8% 和 20.5%。唯东坝头至高村河段, 在下泄清水的几年内 (1960 ~ 1964 年), 主流线向北摆动, 其原因可能是因为此段工程不配套, 主流线带变化仍很大, 如 50 年代为 3.4 km, 三门峡下泄清水阶段为 4.6 km, 1965 ~ 1974 年为 4.5 km, 以致此河段是横河、斜河和畸弯的多发段。

3.2 主槽宽度的变化

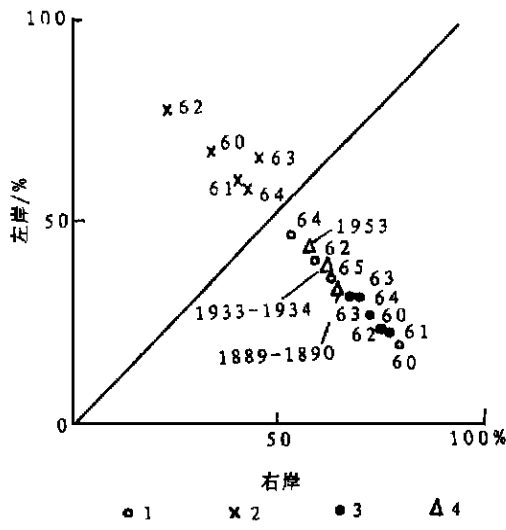
这里的主槽宽度是根据不同时期航片量测的结果。资料表明, 如 1960 ~ 1964 年三门峡水库下泄清水时期, 下游河道普遍发生冲刷, 铁谢至高村河段, 平均河宽束窄了 0.19 km, 其中花园口以上河道冲刷最甚, 1964 年河宽仅为 1960 年的 55.5%。随着河槽的束窄, 游荡强度大大减弱, 河道明显趋于规顺。但辛寨以下河段, 河槽的变化均表现为展宽, 突出的是辛寨至东坝头河段, 平均展宽 760 m。

以上说明, 清水冲刷对下游的作用, 不仅表现为河道下切束窄, 而且随着出库流量的大小、历时长短、河段距坝远近、河床边界条件和断面形态的不同, 都会因上述因素的不同组合, 出现主槽展宽, 滩地坍塌等不同的情况。

3.3 滩地的变化

据上分析表明, 河床平面变化是以束窄为主, 而相应地, 则滩地应该是增加的。从历年汛末航片量算的滩地资料显示, 滩地的面积是逐年增加, 但左右两岸并不一致。左岸滩地的面积随时间的推移而持续增加, 右岸的滩地则基本上保持不变或略有减少, 反映出左岸滩地向河床伸展淤长, 而使河床束窄。20 多年来, 铁谢至陶城埠河段的滩地由 $21.92 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 增至 $28.55 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 平均每年造滩 $0.3 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 。

清水冲刷时期滩地变化的特点是: 清水冲刷阶段对水库下游河床演变有着复杂的响应, 它塑造的平面形态对于下游河道的演变也有着非同寻常的影响。河宽变化的分析证明, 清水冲刷对河床的影响, 并非只是主槽束窄下切, 落淤还滩, 在不同的河段, 也会出现主槽



1. 花园口—东坝头 2. 东坝头—高村
3. 铁谢—辛寨 4. 铁谢—高村
花园口—东坝头—高村; 铁谢—辛寨—高村
(符号脚注代表年)

图 1 不同河段主流线摆动趋向图
Fig. 1 Wandering tendency of mainstream line in different rivers

展宽，崩岸失滩，甚至出现更为复杂的现象。

嫩滩的变化是沿程增减相间，而低滩却是逐年增加（表 1）。从时间的变化来看，1960 年与 1962 年相比，低滩面积增加了 $1.89 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ，即增加了 15%，1964 年比 1960 年，低滩增加了 $4.71 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ，即增加 38.7%。1964 年比 1962 年，低滩增加了 $2.83 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ，即增加 20.1%。

表 1 清水冲刷时期嫩滩、低滩变化情况^[2]

Tab. 1 Changes of newly formed beach land and low beach land at clean water-scoured stage

河 段	年 份											
	1960				1962				1964			
	嫩滩 1960		低滩		嫩滩		低滩		嫩滩		低滩	
	宽度 / km	面积 / 万 hm ²	宽度 / km	面积 / 万 hm ²	宽度 / km	面积 / 万 hm ²	宽度 / km	面积 / 万 hm ²	宽度 / km	面积 / 万 hm ²	宽度 / km	面积 / 万 hm ²
铁谢—秦厂	0.77	0.67	1.85	1.60	0.90	0.78	3.00	2.60	0.50	0.43	5.13	4.44
秦厂—辛寨	0.77	0.42	0.72	0.39	1.63	7.56	1.11	0.61	0.72	0.36	1.72	0.94
辛寨—东坝头	1.39	1.01	1.50	1.09	1.07	0.78	1.70	1.24	1.04	0.76	1.67	1.22
东坝头—高村	1.70	1.21	5.76	4.11	1.30	0.93	5.95	4.25	1.29	0.92	6.62	4.72
高村—陶城埠	1.04	1.53	3.37	4.97	0.96	1.42	3.64	5.37	0.78	1.15	3.77	5.56
全段平均	1.13		2.64		1.17		3.08		0.87		3.78	
合 计		4.85		12.17		4.79		14.02		3.66		16.88

3.4 曲率的变化

曲率是河床平面形态指标之一。采用不同河段的资料，从时空的角度分析下游曲率的变化，从而判断河型的转化。由图 2 可以看出，三门峡建库前后，不同河段曲率的变化。游荡段建库前 1965 ~ 1969 年的平均曲率为 1.12，而从 1960 ~ 1984 年的平均曲率为 1.17，总平均为 1.15。因有三门峡水库的作用，曲率有所增加，变幅为 4.3%；弯曲段建库前平均曲率为 1.38，建库后的平均值为 1.33，变幅为 4.2%；而顺直微弯段曲率变化不大，平均曲率为 1.19。在 1960 ~ 1964 年的航片上量测计算曲率表明，花园口至东坝头曲率是增加的，东坝头至高村段，1960 年至 1961 年曲率增加，1962 年之后则减小，不过变化都很小。花园口至东坝头的曲率最大，平均为 1.20，最大与最小变幅为 10%；东坝头至高村河段的变幅为 9%，平均曲率为 1.11；花园口至高村段曲率的均值为 1.15。

其次，用 1960 ~ 1965 年间铁谢至辛寨的河势图，计 47 测次，量测计算出曲率，历年均值为 1.09、1.09、1.09、1.15、1.13 和 1.14。47 次平均为 1.12。其中，1960 年至 1962 年平均为 1.09；1963 至 1965 年均值为 1.14。如用曲率 1.3 为曲流和过渡型的临界值，则黄河下游游荡段在清水冲刷阶段，河型没有发生转化，因为曲率都在 1.3 以下。

4 游荡性河道平面形态演变趋势预测

根据上述分析，我们从宏观角度对小浪底水库清水冲刷期，黄河下游平面形态的长期演变趋势作如下预测：

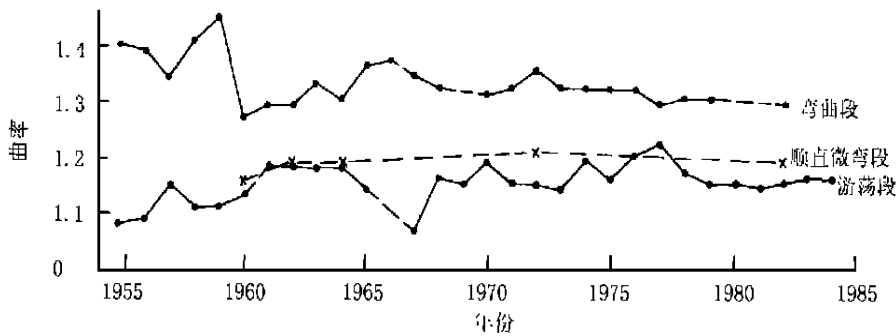


图 2 不同河段曲率随时间的变化

Fig. 2 The changed curve rate in the different reach over times

4. 1 不对称的河谷形态长期不会改变

黄河下游北岸有三级滩地。1964 年铁谢至高村段, 左、右岸滩宽分别为 4.77 km 和 1.97 km, 面积为 $13.28 \times 10^4 \text{hm}^2$ 和 $5.75 \times 10^4 \text{hm}^2$; 铁谢至陶城埠的滩宽分别为 3.75 km 和 1.90 km; 面积分别为 $17.29 \times 10^4 \text{hm}^2$ 和 $8.43 \times 10^4 \text{hm}^2$ 。其原因是综合因素影响的结果。据研究^[2], 由于新构造运动继承老构造由北向南掀沉的特点(可以用精密水准测量的资料加以证明, 如安阳年均下沉量为 2 mm, 开封、兰考和许昌年均下沉量为 5 mm^[1]), 以及科氏力、地貌等共同作用, 黄河下游河流水体有一股向南的偏向力。这股力使水流对南北两岸的侵蚀冲刷作用不同, 即南强北弱, 致使南岸坍塌、后退、变陡, 所以险工在历史上就以南岸居多。近期人类活动, 如人为扒口、三门峡水库工程的兴建, 在宏观上起到了促进河谷不对称形态发展的作用, 小浪底水库工程也不会改变这种局面。

4. 2 主流线南摆的趋势不会改变

该观点与黄河水利委员会的观点有所不同。黄委会认为, 主流线的摆动是波状的, 无连续趋向左摆或右摆的情况, 一般一、二年后即向反方向摆动, 其摆动总是趋向于摆幅的平均值^①。而根据我们的计算表明, 花园口至东坝头向南摆偏离中心线 13.8%; 铁谢至辛寨河段向南偏离中心线 20.5%。铁谢至高村河段, 1889 ~ 1890 年偏离中心线 13.5%, 1933 ~ 1934 年偏离 12.1%, 1953 年偏离 6.5% (图 1)。可见建库前后主流线向南摆动的趋势是一致的。为了进一步分析, 我们将黄委水科院报告上的资料^① (表 2.2-1) 粗加整理一下, 计算了铁谢至河道村段平均左、右摆距离, 即平均右摆 3 008 m, 左摆 2 735 m, 向右多摆了 273 m, 即占 9.25%; 铁谢至辛寨河段, 平均右摆 2 994 m, 左摆 2 685 m, 向右多摆了 11.5%; 花园口至东坝头河段, 平均右摆 2 553 m, 左摆 3 129 m, 向右多摆了 13.1%; 东坝头至河道村河段, 平均右摆 2 553 m, 左摆 2 398 m, 向右多摆了 6.5%, 看来趋势还是右摆。另据侯素珍、赵业安的研究资料^② 表明: 河道右边滩塌了 155.7 km², 左边滩塌了 122.225 km², 右边滩比左边滩多塌了 27.4%。众所周知, 塌滩是主流摆动的结果, 只有主

① 黄河水利委员会水利科学研究院. 黄河治理与水资源开发利用——黄河下游游荡性河段整治, 1995. 12.
② 侯素珍、赵业安. 利用航空遥感技术分析三门峡水库拦沙期下游河道的平面变化. 黄委会水利科学研究所, 1968 年 11 月.

流摆动，才能侵蚀冲刷岸边，所以这很可能是主流线南摆的结果。这样处理是否合理可以进一步讨论。

出现这种南摆趋势的原因，我们认为有：第一，倾斜的地势使水流迫于自身重力而向南偏，引起主流线的南移，进而加剧南岸的冲刷坍塌，造成岸壁陡峭，岸线后退。第二，伴随着河流形成而产生科氏力，对主流线的南摆也起到不可忽视的作用。第三，地貌的影响。沁河冲积扇体不断向东南扩展无形中给黄河东去的水流施加了一股向南的作用力，水流方向变为东南，从而削减或失去水流北趋的可能。因此，从某种意义上讲，沁河冲积扇体向东南方向扩展的过程，就是黄河向南移的过程。第四，人为因素的影响。据记载^[4]，1128 年和 1938 年在黄河南岸两次扒口，人为造成河水南决。流路的改变，加剧了河谷地形的北高南低，影响黄河主流不断南趋。另外，三门峡水库下泄清水期间，北岸滩地明显增加，两岸不对称的情况进一步发展。

总之，由于新构造运动继承老构造由北向南掀沉的特点，地势北高南低以及科氏力等共同作用，黄河下游河流水体产生了一股整体向南的偏向力，这股力使主流对南北两岸的侵蚀冲刷作用不同，并将永远持续下去，从而形成当今河谷不对称形态。这种边界条件的影响在建库的前后，并未发现有什么不同。因此，可以预料继三门峡水库之后，小浪底水库的兴建，在客观上也会起到促进河谷不对称形态发展的作用。

4.3 河道整治工程对河势的演变有着较大的影响

河道整治工程可以限制主流线摆动，削弱河道游荡强度，缩小河道游荡范围，因此对游荡河段的河势演变产生较大的影响。为了进一步了解河道整治工程对河势演变的影响，我们分析了不同时段主流线带宽度的沿程变化，并在此基础上分河段将断面的主流线带宽度平均，从而得出不同时段及不同河段的主流线平均宽度，并计算出主流线宽度的增减变化，如表 2 所示。

从表中可以看出，由于三门峡水库的兴建和河道整治工程不断加强，致使不同河段河势演变前后具有不同的特点：三门峡水库兴建以前的 50 年代，丰水丰沙，河势变化剧烈，主流摆动频繁。而三门峡建库后的 1960 年至 1964 年间，铁谢至河道村不同河段的主流线带宽度，比建库前多为减小（除黑石至曹岗段外），如铁谢至伊洛河口段的主流线带宽度比建库前减少 28.10%；孤柏嘴至秦厂段减少了 64.5%；白庙至辛寨段减少了 42.5%；夹河滩至河道村河段减少了 17.8%。

表 2 不同时段及不同河段主流线平均宽度变化*（单位：km）
Tab. 2 The changed average width of mainstream line in the different periods and different rivers (Unit: kilometre)

断 面	1949 ~ 1959	1960 ~ 1964	1965 ~ 1974	1975 ~ 1984	1990 ~ 1997	A - B	C - D	D - E	A - E
	A	B	C	D	E	减少%	减少%	减少%	减少%
铁谢—伊洛河口	3.92	2.82	2.65	2.65	0.88	28.1	0	66.8	77.6
孤柏嘴—秦厂	2.48	1.15	2.65	2.55	0.88	64.5	3.8	65.5	46.0
白庙—辛寨	3.52	2.23	4.05	2.58	1.38	42.5	36.3	46.5	61.5
黑石—曹岗	3.18	3.35	3.0	2.78	2.27	- 5.4	7.3	18.4	28.6
夹河滩—河道村	2.64	2.17	3.06	1.89	0.91	17.8	38.2	51.9	65.5

* 1985 ~ 1989 年间缺主流线套绘资料。
© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

近 10 年来 (用 1990~1997 年代表), 由于河道整治工程不断修建, 主溜受到一定的控制, 摆动受到了约束, 以致与建库前主流线带宽度比, 分别减少 77.6%、46%、61.5%、28.6% 和 65.5%。

总之, 通过上述诸因素分析可知, 水库下泄清水阶段, 铁谢至高村堆积盛行的游荡性河道的平面形态变化很大, 辛寨以上河段河床下切, 水流归槽, 基本上为单一河道, 主流线带趋于稳定, 河宽束窄, 使原来游荡性河道的游荡强度有所减弱, 河床的摆动范围有所减小, 但河型没有转化; 辛寨以下河道, 在河床下切的同时, 河槽展宽, 塌高滩还低滩, 所以河道侵蚀冲刷严重, 仍保持原来宽浅散乱的特性, 河型依然没变。

5 结论

(1) 黄河下游不对称的河谷形态, 是诸因素综合影响的结果, 是一种地质演变过程。近期人类活动 (包括小浪底水库), 只能在宏观上促进河谷不对称形态的发展, 不会彻底改变这种不对称格局。

(2) 不对称的河谷形态, 使得黄河下游河流水体产生了一股整体向南的偏向力, 从而导致主流对南岸持续不断的侵蚀冲刷作用强于北岸, 因此, 主流线南摆的趋势不会改变。

(3) 根据三门峡水库的实证分析表明, 在清水冲刷时期, 河道的游荡强度虽然受到一定程度的影响, 但不会使河型发生彻底改变, 小浪底水库亦是如此。

(4) 河道整治工程可以控制主流线的摆动幅度, 削弱河道的游荡强度, 但从长期的角度看, 不会根本改变上述河道平面形态的演变趋势。

参考文献 (References):

[1] Zhao Yean, Lu Zhongchen. A Remote Sensing Analysis of Recent Dynamic Evolution in the Lower Yellow River[A]. In: Institute of Remote Sensing Application, Chinese Academy of Sciences ed. A Remote Sensing Analysis of Drainage Dynamic Evolution in the Yellow River, Huai He River and Hai He River Plains[C]. Beijing: Science Press, 1998. [赵业安, 陆中臣 等. 黄河下游近期动态演变的遥感分析[A]. 见: 中国科学院遥感应用研究所 编 黄淮海平原水域动态演变遥感分析[C]. 北京: 科学出版社, 1988.]

[2] Ye Qingchao, Lu Zhongchen. The River Geomorphology in the Lower Yellow River[M]. Beijing: Science Press, 1990. [叶青超, 陆中臣 等. 黄河下游河流地貌[M]. 北京: 科学出版社, 1990.]

[3] Shu Xiaoming. An Analysis of Reasons for River Valley Asymmetry in the Lower Yellow River[A]. In: the Editorial Department of Geographical Study of Chinese Academy of Sciences ed. Geomorphology compilation (16)[C]. Beijing: Science Press, 1985. [舒晓明. 黄河下游河谷不对称原因的分析[A]. 见: 中国科学院地理研究编辑. 地理集刊·地貌(第十六卷)[C]. 北京: 科学出版社, 1985.]

[4] Editorial Commission on Physical Geography of China of Chinese Academy of Sciences ed. Physical Geography of China (Historically Physical Geography)[M]. Beijing: Science Press, 1982. [中国科学院《中国自然地理》编辑委员会. 中国自然地理(历史自然地理)[M]. 北京: 科学出版社, 1982.]

The Evolutionary Tendency Forecast of Channel Morphology and River State of the Wandering Braided Rivers in the Lower Yellow River

LU Zhong-chen¹, CHEN Shao-feng², CHEN Hao³

(1. *Research Center for Eco-Environmental Sciences, CAS, Beijing 100083, China;*

2. *Institute of Policy and Management Science, CAS, Beijing 100080, China*

3. *Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS, Beijing 100101, China)*

Abstract: From the 1960s, the evolution of channel morphology and river state in the lower Yellow River has been studied to different degrees with mapping methods and aerial photos by academic circles of geomorphology. With increasing accumulation of research materials, this study has been gradually deepening. During “the Eighth Five-Year Plan”, a further analysis of mainstream line in the lower Yellow River has been carried out by hydrological circles and the results indicated that this status must be further analyzed and discussed because of different conclusions. In our study, the following conclusions are drawn: Firstly, the asymmetrical channel morphology in the lower Yellow River is a geological evolutionary process and a kind of synthesized result influenced by such factors as tilting-down from north to south caused by neotectonic movement inheriting from old structural movement, coriolis force, recent human activities and geomorphological factor. Recent human activities including construction of the Xiaolangdi reservoir will not change the asymmetrical pattern of the channel in the lower Yellow River, but facilitate further development of asymmetrical channel morphology. Secondly, a kind of deflective resultant force southward caused by impact of asymmetrical channel in the lower Yellow River on the water body leads to continually stronger erosion to the southern bank of the river than to the northern. Thus, the tendency of southward shifting and meandering of the mainstream line will not change. The same is true of the Xiaolangdi reservoir after the completion of the project. Thirdly, according to empirical analysis of the Sanmenxia reservoir, there is an indication that although the wandering intensification of the channel was influenced by reservoir to some extent, the channel pattern didn't change completely. It is expected that construction of the Xiaolangdi reservoir will not change the channel pattern in the lower Yellow River. Lastly, although construction works for harnessing the lower Yellow River channel can control meandering range and weakening wandering intensification of the channel, they cannot change the evolutionary tendency of channel morphology above-mentioned ultimately.

Key words: channel morphology; change of river state; tendency forecast; lower Yellow River