

泾河和渭河的水质特征研究

韩景卫

(宝鸡文理学院 地理科学与环境工程学系, 陕西 宝鸡 721007)

摘要:在实地调查的基础上,结合泾河和渭河的断面监测资料,分析了两河的泥沙含量及污染状况。认为其高泥沙含量是植被破坏、水土流失的结果;泾河和渭河的有机类污染非常严重,渭河的水质污染程度更甚于泾河。

关键词:泾河;渭河;泥沙;污染

中图分类号:P951 **文献标识码:**A **文章编号:**1000-274 X (2003)03-0341-03

渭河是黄河的最大支流,泾河为渭河的主要流水系之一。这两条河流曾经孕育过中华民族的古老文明及灿烂文化。在西部大开发的今天,研究泾河和渭河水质状况,对于科学地规范人们的行为、处理好人与自然的关系,保持可持续发展具有很大的意义。

1 泾渭河概况

1.1 渭河基本情况

渭河发源于甘肃省鸟鼠山,向东流经陇西、武山、甘谷、天水,于凤阁岭进入陕西省,再经宝鸡、咸阳、西安、渭南,到潼关注入黄河。全长818.0 km,流域面积134 766 km²。在陕西境内河长502.2 km,流域面积33 784 km²(不包括泾、洛河)。河床平均比降为1.3‰,上游河床比降较大,中下游河床比较平缓。渭河上游甘肃省境内为黄土高原沟壑区,是渭河泥沙的主要源地。北岸支流既长且大,南岸支流一般短小。中下游在陕西境内,两岸支流也不对称。北岸黄土高原广阔,河流稀少,源远流长。河流流经黄土区,植被差,暴雨洪水猛烈,河流含沙量大。南岸秦岭北坡陡峻,河流多而短小,河床比降大,水流急,水量较大,含沙量小。渭河流域多年平均径流量 $75.7 \times 10^8 \text{ m}^3$ ^[1];咸阳站平均流量 $170.6 \text{ m}^3/\text{s}$,实测年最大径流量 $111.7 \times 10^8 \text{ m}^3$,最小径流量 $20.72 \times 10^8 \text{ m}^3$ ^[2]。

1.2 泾河基本情况

泾河发源于宁夏六盘山东麓,向东流经甘肃省平凉、泾川,于杨家坪进入陕西长武县,再经政平、亭口、彬县、泾阳,于高陵县泾渭镇注入渭河。全长455.1 km,流域面积45 421 km²,陕西境内河长275.3 km,流域面积9 236 km²。河道平均比降2.47‰。泾河在黄土高原上发育,水系密布,各支流多深切于黄土丘陵与黄土高原中,河道狭窄,呈“S”形辐射集中于政平及亭口附近,状若鸡爪。泾河干流河谷宽阔,一般在1 km以上。中上游比降较大,张家山至河口段的下游地区,进入关中平原,地势平坦,河段平均比降1‰。泾河多年平均径流量 $21.40 \times 10^8 \text{ m}^3$,陕西省境内为 $6.02 \times 10^8 \text{ m}^3$ ^[1]。据张家山水文站资料,泾河多年平均流量 $62.2 \text{ m}^3/\text{s}$,历年最大实测流量为 $9 200 \text{ m}^3/\text{s}$ (1933-08-05),最小流量为 $1.94 \text{ m}^3/\text{s}$ (1977-04-15),多年平均径流量 $20.7 \times 10^8 \text{ m}^3$,实测最大径流量为 $42.06 \times 10^8 \text{ m}^3$,最小年径流量 $8.475 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。径流年际变化大,年内分配也极不均。

1.3 泾渭交汇处

泾渭交汇处附近,北为黄土堆积而成的白蟒塬,塬下为冲积平川及滩地,塬、川、滩层次分明。由于河流侧方侵蚀强烈,北岸所在的白蟒塬区不断后退,形成塬面高出汇水区水面25 m以上、倾角80°左右的陡壁。滩地宽阔,蒿草、红柳等草被滋生,并夹有莲塘等草丛。

收稿日期:2001-11-15

基金项目:教育部人文社会科学重点研究基金资助项目(2000ZDXM770012)

作者简介:韩景卫(1955-),男,陕西户县人,宝鸡文理学院副教授,从事环境演变与灾害学研究。

2 泾渭两河水质提供的环境信息

2.1 泥沙含量

从表 1 可看出,泾河和渭河的多年平均泥沙含量都是相当高的,且泾河高出渭河 2 倍以上,这两条河流已无一条“清河”可言。渭河每年向黄河输送 4.92×10^8 t 泥沙,干流含沙量由林家村(63.7 kg/m^3)、魏家堡(49.9 kg/m^3)至咸阳(31.1 kg/m^3)逐渐减小;咸阳以下,河流含沙量又急剧增加,如临潼站(55 kg/m^3)及华县站(49.3 kg/m^3)。

前者是由于渭河进入关中平原后,河谷变宽,河床比降大减,水流携沙能力降低,于是上游带来的泥沙便沉积于河床中。另外,由于两岸支流含沙量均较小,加之宝鸡峡引渭渠的导流作用,其对渭河水流的混浊程度有稀释作用,后者则是为泾河流域侵蚀带来大量泥沙的结果。泾河流域水土流失相当严重,张家山站从 1932—1970 年,实测最大含沙量为 1430 kg/m^3 ,多年平均含沙量 141 kg/m^3 ,多年平均输沙模数 7150 t/km^2 ,每年向渭河输送 3.09×10^8 t 泥沙,是渭河泥沙的主要源地。

表 1 泾渭两河泥沙特征值表

Tab. 1 Feature of mud and sand in the Jing River and Wei River

河 流	测 站	流域面积/ km^2	多年平均值			水文系列
			输沙量 / 10^4t	输沙模数 / $\text{t} \cdot \text{km}^{-2}$	含沙量 / $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$	
泾 河	亭 口	34 712	21 600	6 220	153	1958—1968
	景 村	40 281	30 300	7 520	151	1958—1968
	张家山	43 216	30 900	7 150	141	1958—1968
	林家村	30 661	16 500	5 380	63.7	1934—1937 1944—1979
渭 河	咸 阳	46 827	16 800	3 590	31.1	1934—1979
	华 县	106 498	42 300	3 970	49.3	1935—1979

根据 1959—1968 年在张家山和林家村分别测得泾渭两河各自的平均含沙量来看,泥沙的年内分配很不均匀。泾河 1 月份平均含沙量为 0.208 kg/m^3 ,7 月份为 326.4 kg/m^3 。渭河 1 月份平均含沙量为 0.634 kg/m^3 ,7 月份为 180.9 kg/m^3 。泥沙主要集中在汛期,非汛期泥沙含量很小。这是两河流域摧毁森林草场、不合理地扩大农业用地的必然恶果。由于林草地具有:对地表土壤的保护作用;拦蓄和渗透降水、减少地表径流作用;分散滞缓地表径流、调节河川径流和削弱洪峰作用;过滤地表径流、避免土沙进入河川水库以及固土作用等,林草地的消失必然出现水土流失,耕地日益瘠薄,水旱灾情加剧,库塘因淤积而容量减小等。

2.2 污染物指标

泾河和渭河分别发源于宁夏回族自治区及甘肃省,在陕西高陵县泾渭镇汇合后,于潼关流入黄河。在两河 1 273 km 长的干流及其支流上,分布着许多排污口,由于经济、技术、法律等方面的原因,这些污水多是未经处理或处理不彻底的,于是就造成了泾河及渭河不同程度的污染。

根据 2001 年 10 月 31 日在泾渭交汇区实地考

察,可以看出,渭水黄浊,泾水亦黄浊,但水汇之后的合流中,在约 500 m 范围内,两股水流仍然“泾渭分明”,表现为泾水黄而渭水带有黑的色调。据当地人讲,枯水时节,泾水黄而渭水黑,即使汇水后,两股水流颜色差异依然非常明显。

从两河交汇处所取得水样分析结果如表 2。对照国家环保总局 1999 年 7 月 20 日颁布的地表水环境质量标准,可以看出,所测得的 6 个污染物指标中,化学需氧量均高于 V 类水质;生化需氧量渭河为 14.91,远大于 10,超过 V 类水质,泾河为 4.24,属 VI 类水质;石油类泾河为 V 类水,渭河污染超过 V 类水;非离子氨泾河和渭河均属 I ~ III 类水;两河悬浮物均超过 150 kg/m^3 ;仅 pH 值一项达到水质标准。同时,分析数据反映除 pH 值外,其他各项污染指标值渭河均高于泾河,说明渭河污染程度非常严重。

泾河流域仅有甘肃省平凉市和西峰市这两个中小城市,而渭河流域却串珠状分布着天水市、宝鸡市、咸阳市、西安市和渭南市这 5 个大中型城市,渭河流域的工业规模、人口数量及其产生的环境污染压力远大于泾河流域。

表 2 泾渭之汇处污染物指标

Tab. 2 Index sign of the pollutant in the mixing spot of the two rivers

河流	pH	悬浮物 /mg · L ⁻¹	COD _{Cr} /mg · L ⁻¹	BOD ₅ /mg · L ⁻¹	石油类 /mg · L ⁻¹	非离子氨 /mg · L ⁻¹
泾河	7.90	154.0	46.82	4.24	0.819	0.021
渭河	7.34	283.0	63.84	14.91	1.057	0.031

表 3 是宝鸡市环境监测站在宝鸡地区渭河各监测断面 2001 年第 3 季度污染指标统计表,可以看出,渭河刚进入关中平原时(林家村),主要是悬浮物及氨氮、亚硝酸盐氮指标超标,其他各项指标反映渭河水质符合 I 类水质标准,而这些污染指标在宝鸡

市范围内总体呈现逐渐升高的趋势,到蔡家坡桥断面时,渭河总体呈现 V 类水质。由于关中平原区段内渭河流程短,因引渭渠分流而流量较小,于是自净能力大大降低,经过咸阳市,尤其是西安市后,有机物及无机物对渭河水质的污染程度不断提高。

表 3 渭河各监测断面污染指标监测统计表

Tab. 3 Index sign of the pollutant of the cross sections in the Wei River

项目断面	pH	悬浮物 /mg · L ⁻¹	化学需氧量 /mg · L ⁻¹	五日生化需氧量 /mg · L ⁻¹	挥发酚 /mg · L ⁻¹	矿物油 /mg · L ⁻¹	氨氮 /mg · L ⁻¹	非离子氨 /mg · L ⁻¹	氰化物 /mg · L ⁻¹	六价铬 /mg · L ⁻¹	亚硝酸盐氮 /mg · L ⁻¹
林家村 I	7.28	319.0	15.25	Y1.00	Y0.0010	Y0.025	2.941	0.068	Y0.001	Y0.002	0.250
胜利桥 I	7.91	219.0	37.01	11.36	Y0.0010	0.231	9.305	0.235	0.004	Y0.002	0.547
卧龙寺桥 II	7.81	85.5	20.61	7.37	Y0.0010	Y0.025	9.580	0.263	0.003	Y0.002	0.938
虢镇桥 IV	7.87	109.5	26.36	10.24	Y0.0010	0.452	8.880	0.225	0.005	Y0.002	0.872
蔡家坡桥 IV	7.62	169.0	37.58	21.82	0.0016	1.542	16.580	0.257	0.006	Y0.002	0.541
常兴桥 IV	7.97	124.5	19.13	8.29	Y0.0010	0.326	0.996	0.019	0.005	Y0.002	0.335

表 4 是咸阳市环境监测站在高陵县泾河桥监测断面 2001 年 7 月 16 日及 9 月 17 日测量所得的污染指标值。通过对照分析可以发现,① 泾河的悬浮物从 7 月到 10 月是不断增加的;② 有机类污染指标挥发酚为 III-IV 类水;③ 无机类污染指标均符合

I ~ II 类水质标准。这说明泾河的水质主要遭受有机类污染。由 7 月到 10 月底,随着径流量的变化,有机类污染有加重的趋势,这与泾河稀释净化能力的降低有关。

表 4 泾河桥监测断面污染物指标监测值

Tab. 4 Index sign of the pollutant of the cross sections in the Jing River

项目日期	pH	悬浮物/ mg · L ⁻¹	挥发酚/ mg · L ⁻¹	非离子氨/ mg · L ⁻¹	亚硝酸盐氮/ mg · L ⁻¹	硝酸盐氮/ mg · L ⁻¹	氰化物/ mg · L ⁻¹	As/ mg · L ⁻¹	Hg/ mg · L ⁻¹	Cr ⁶⁺ / mg · L ⁻¹
07-16	7.41	12.5	0.008	0.003	Y	1.01	0.005	Y	Y	0.004
09-17	7.24	27.0	0.006	0.031	0.053	0.292	Y	Y	Y	0.006

3 结 论

由以上分析可知:

1) 泾河和渭河的高泥沙含量是两河流域植被遭到破坏,不合理地扩大农业用地的必然结果,是生态环境恶化的集中反映。

2) 泾河和渭河的污染,尤其是有机类污染相当严重,泾渭交汇处两河多项污染指标反映其为 IV, V 类水质,甚至远远超过 V 类水质污染。渭河的污染程度比泾河严重得多。

泾河和渭河是孕育黄土高原古老文明及灿烂文化的河流,现正受到水质污染。希望有关部门及沿岸人们能够善待自然,尊重自然规律,科学地、理性地处理好人与自然的关系。切记自然界是人类赖以生存发展的场所,破坏自然就是毁灭人类自己。

参考文献:

- [1] 余汉章. 陕西水文[M]. 西安: 陕西科学技术出版社, 1987. 202-284.
- [2] 西安市地方志馆, 西安市档案局. 西安通览[M]. 西安: 陕西人民出版社, 1993. 29

(编辑 徐象平)

(下转第 348 页)

理学更要不断地突破旧的研究方法的局限,加大创新力度,紧跟时代步伐。由于计算机技术在地学领域的飞速发展,地学新技术层出不穷,并逐步成熟,使得在历史地理学研究中引入新技术成为可能。本文针对历史地理学研究工作未来发展的需要,探讨了在历史地理学中引入数字地图技术、地学图解系统、虚拟现实技术、遥感技术及其他一些先进地学新技术的可行性和优越性,供历史地理学工作者参考,相信借助这些新的研究方法和手段,必能推动历史地理学取得更大的发展。

参考文献:

- [1] 朱士光. 建国以来我国黄土高原地区历史自然地理研究工作的回顾与展望[J]. 西北大学学报(自然科学版), 1994, 24(3): 261-264.
- [2] 朱士光. 关于当前加强历史地理学理论建设问题的思考[J]. 陕西师范大学学报(哲学社会科学版), 1999, 28(1): 90-94.
- [3] 廖克. 90年代地图学及以后的发展趋势[J]. 地理学报, 1994, 49((增刊)): 625-632.
- [4] 谭其骧. 中国历史地图集, 第1册. 前言[M]. 北京: 地图出版社, 1982.
- [5] 蔡孟裔, 毛赞猷, 田德森, 等. 新编地图学教程[M]. 北京: 高等教育出版社, 2000. 271.
- [6] 龚建华, 林晖. 虚拟地理环境[M]. 北京: 高等教育出版社, 2001. 103-122.
- [7] 承继成, 周成虎, 林亚军, 等. 数字地球导论[M]. 北京: 科学出版社, 1999. 173-176.
- [8] 王均. 陕西省资源环境本底数据库建设及GIS在历史地理研究中的应用设想[J]. 中国历史地理论丛, 2002, 17(3): 129-137.
- [9] 侯仁之. 历史地理学刍议[J]. 北京大学学报(自然科学版), 1962, (1): 73-80.
- [10] 梅新安, 彭望, 秦其明, 等. 遥感导论[M]. 北京: 高等教育出版社, 2001. 5-13.

(编辑 徐象平)

The discussion of the application of new geographical technology in the historical geography

ZHU Li-wei, MA Yao-feng

(College of Tourism and Environment, Shannxi Normal University, Xi'an 710061, China)

Abstract: According to the need of the development of the researching work in the historical geography, feasibility and advantage of the application of the new geographical technology in historical geography is expounded. And the application of digital map, geographical cartography and VR technology and RS in the historical map is analyzed. The conclusion shows that, with the quick development of global digital technology, the feasibility and advantage of the application of new geographical technology in the historical geography will more and more obvious.

Key words: historical geography; GIS; VR; new technology in map

(上接第 343 页)

Speciality researching on water quality of the Jing River and the Wei River

HAN Jing-wei

(Department of Geography & Environment, Baoji College of Arts & Science, Baoji 721007, China)

Abstract: Based on the investigation, using the monitoring material of the section in Jing River and Wei River, the content of silt and polluted situation the two rivers are analyzed, the following conclusions are got. First, the high silt content is the result of soil erosion and vegetation destroyed. Second, the pollution is very serious because of the organic matter, and it is more serious about the Wei River.

Key words: Jing River; Wei River; silt; pollution