

黄河泥沙公报

YELLOW RIVER SEDIMENT BULLETIN

2022

水利部黄河水利委员会

YELLOW RIVER CONSERVANCY COMMISSION OF MWR



前言

黄河泥沙状况对流域水沙管理、防洪减灾以及流域生态保护与高质量发展的决策等具有较大影响，并愈来愈受社会关注。编制《黄河泥沙公报》（以下简称《公报》）旨在及时报告黄河流域干流及重要支流年度的径流量、输沙量和其他重要水、沙指标及其变化状况，重要水库与河段的冲淤变化，为黄河流域水沙调控、生态保护治理与高质量发展提供基本资料。

《公报》按水文站、水库及主要河段反映本年度（水沙情况为日历年、冲淤变化为施测时间间距）黄河泥沙状况，并列与多年统计资料的对比。

《公报》的多年均值采用1950~2020年（1950年后建站的采用建站起始年至2020年，简称多年均值）资料，考虑到1987年龙羊峡、刘家峡水库联合运用以来的影响，另列有1987~2020年均值。《公报》所涉及高程除龙羊峡和刘家峡库区采用大沽基面、万家寨库区采用1956黄海基面外，其余均为1985国家高程基准。

《公报》资料来源于黄河水利委员会和流域内有关省（区）水行政主管部门的实测数据。2014年完成黄河三门峡、小浪底库区和下游河道全断面测量；从2015年开始，水库、河道淤积测验断面未上水部分的地形数据，借用2014年实测全断面测量成果。

《公报》编制过程中，得到了流域内有关省（区）水行政主管部门的大力支持。水利部水文司、国际泥沙研究培训中心给予了指导和帮助，在此一并表示感谢。

目 录

前 言

一、概述	1
二、径流量与输沙量	4
三、内蒙古河段典型断面冲淤变化	16
四、下游河段河道冲淤变化	21
五、重要水库冲淤变化	27
六、重要泥沙事件	37

审 定： 周海燕 朱宏伟

审 核： 魏向阳 雷成茂 江恩慧 季 利 王庆斋

项目负责人： 任 伟 张学成 马志瑾 赵淑饶

主要完成人： 马志瑾 潘启民 朱信华 高亚军 张丽娜 张永生 杨会颖
杨国伟 李建峰 郭 银 武伊潇 张春晋 孔纯胜 田文君
王 莹 张 萍 孙赞盈 刘建军 马 成 任凤仪 芦 璐
韩 涵 席晓倩 张献志 陶海鸿 柴 喆 张宏愿 马东方
刘灿辉 杜鹏远 刘晓雪 叶 繁 庞 进 王 静 姜凯轩
张 楷 张 娟 赵 梅 李国英 李少鹏 裴 斌 吴小爽
赵一玺 刘至通 郭文智 王泽群 王冬雪 李 莉 韩 颖

一、概述

本《公报》发布2022年黄河干流唐乃亥、兰州、石嘴山、头道拐、龙门、潼关、三门峡、小浪底、花园口、高村、艾山和利津等12个重要控制水文站以及洮河红旗、皇甫川皇甫、窟野河温家川、无定河白家川、延河甘谷驿、泾河张家山、渭河咸阳、渭河华县、北洛河湫头、汾河河津、伊洛河黑石关和沁河武陟等12个重要支流控制水文站(图1)的实测径流量和输沙量(悬移质,下同),以反映黄河流域主要水系来水来沙的基本情况。同时发布年度内蒙古河段典型断面的冲淤情况以及黄河下游河段、三门峡和小浪底水库断面法测算的冲淤量。

2022年汛期,黄河干流未出现编号洪水,但受局地强降雨影响,多条支流发生超警以上洪水。

2022年黄河潼关站实测径流量263.8亿立方米,与多年均值比较偏小21%,与1987~2020年均值比较基本持平($\pm 5\%$ 以内,下同);实测年输沙量2.03亿吨,与多年均值比较偏小78%,与1987~2020年均值比较偏小56%。

2022年黄河干流重要控制水文站实测径流量与多年均值比较,除兰州基本持平,其余站偏小;与1987~2020年均值比较,唐乃亥和龙门站偏小,兰州、石嘴山、头道拐和潼关站基本持平,其余站偏大;与上年度比较全部减小。2022年黄河干流重要控制水文站实测输沙量与多年均值比较全部偏小;与1987~2020年均值比较全部偏小;与上年度比较,兰州、石嘴山、



龙门、潼关和小浪底站增大，三门峡站基本持平，其余站减小。

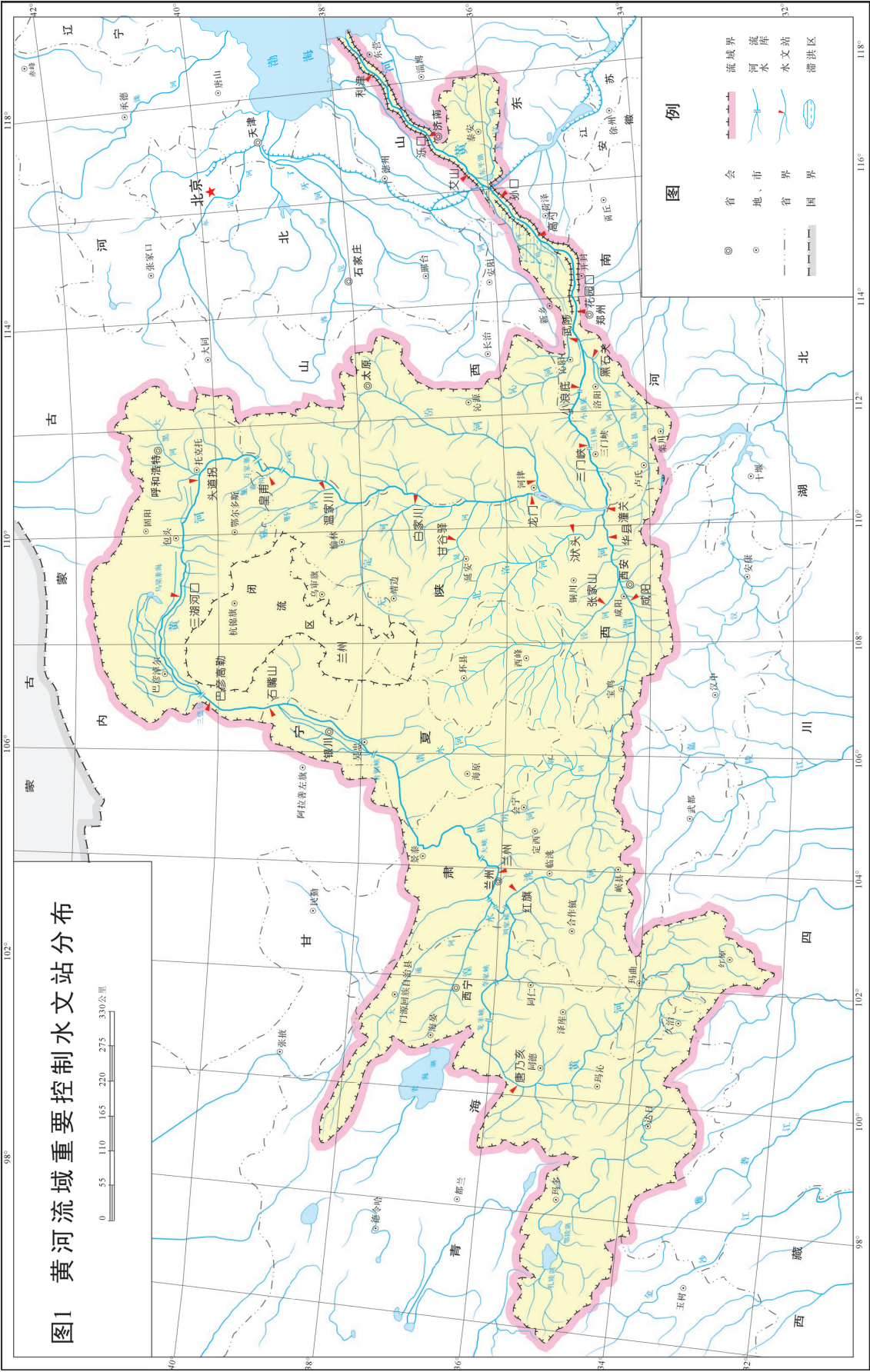
2022年黄河重要支流控制水文站实测径流量与多年均值比较，汾河河津和沁河武陟站偏大，延河甘谷驿站基本持平，其余站偏小；与1987~2020年均值比较，洮河红旗、窟野河温家川和北洛河湫头站偏小，伊洛河黑石关站基本持平，其余站偏大；与上年度比较，皇甫川皇甫、窟野河温家川和无定河白家川站增大，其余站减小。2022年黄河重要支流控制水文站实测输沙量与多年均值比较全部偏小；与1987~2020年均值比较全部偏小；与上年度比较，渭河咸阳、北洛河湫头、汾河河津和沁河武陟站减小，其余站增大（伊洛河黑石关站2022年度输沙量为0）。

2021年10月~2022年10月，内蒙古河段典型断面石嘴山、巴彦高勒和三湖河口断面表现为淤积，头道拐断面表现为冲刷。2021年11月~2022年10月，黄河下游河道淤积量为0.230亿立方米，其中夹河滩至高村河段表现为略冲，其余河段表现为淤积；三门峡水库淤积量为0.897亿立方米；小浪底库区淤积量为1.241亿立方米。

2022年黄河下游监测引水口实测全年引水量82.98亿立方米，引沙量2027.3万吨；黄河下游河段汛后最小平滩流量为4600立方米每秒，位于河口河段。

2022年重要泥沙事件：黄委实施汛前和汛期两次调水调沙，海勃湾、万家寨、龙口水库实施汛期排沙，泾渭河发生高含沙洪水。





二、径流量与输沙量

（一）洪水泥沙

2022年汛期，黄河干流未出现编号洪水，但受局地强降雨影响，多个支流发生超警以上洪水，部分站点出现建站或近几十年来最大洪水，其中渭河形成了一次编号洪水。

1、兰托区间

受8月12~14日降雨影响，兰托区间支流五当沟石拐站洪峰流量1710立方米每秒（8月13日23时45分），为1985年以来最大流量，列1976年有实测资料以来第3位；东园站洪峰流量1920立方米每秒（8月14日0时40分），为1952年建站以来最大流量，最大含沙量345千克每立方米（8月14日0时40分）。

2、山陕区间

受8月6~10日降雨影响，山陕区间多条支流出现明显洪水过程，其中三川河后大成站洪峰流量1500立方米每秒（8月11日12时54分），为1994年以来最大流量，最大含沙量442千克每立方米（8月11日12时54分）。

3、泾渭河

受7月14~15日强降雨影响，泾河出现明显洪水过程，支流马莲河庆阳站洪峰流量5100立方米每秒（7月15日11时），为1956年以来最大洪水，为建站以来第2位，最大含沙量661千克每立方米（7月15日12时）；雨落坪站洪峰流量4290立方米每秒（7月15日19时），为1977年以来最大流量，为建站以来第2位，最大含沙量622千克每立方米（7月15日20时18分）。渭河临潼站7月16日21时洪峰流量3300立方米每秒，最大含沙量547千克每立方米（7月16日22时）。

4、黄河下游北大沙河

受7月11日强降雨影响，下游支流北大沙河固山站洪峰流量590立方米每秒（7月12日15时48分），最高水位72.03米（7月12日15时54分），水位、流量均列1979年有实测资料以来第1位，最大含沙量3.02千克每立方米（7月12日15时30分）。

（二）水沙特征值

1、黄河干流重要控制水文站

2022年黄河干流重要控制水文站实测水沙特征值对比情况分别见表1、图2和图3。

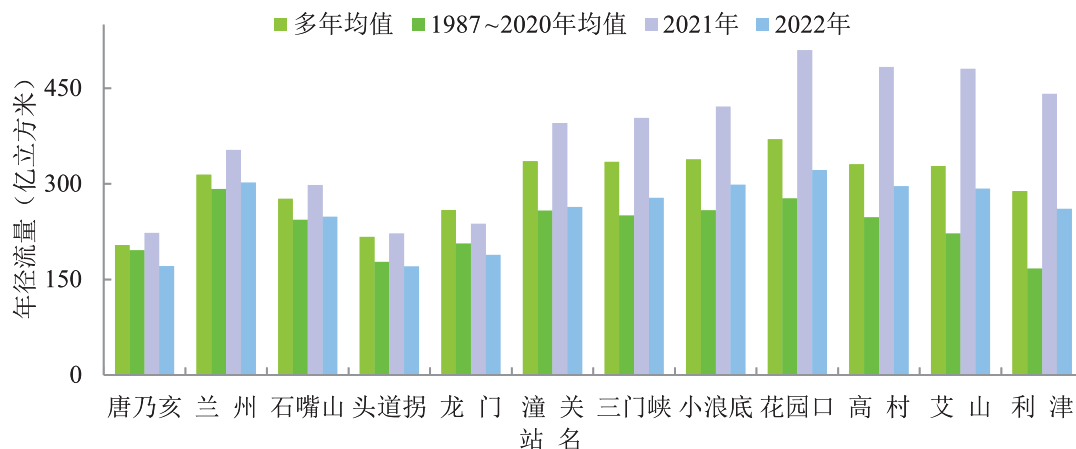


图2 黄河干流重要控制水文站实测年径流量对比

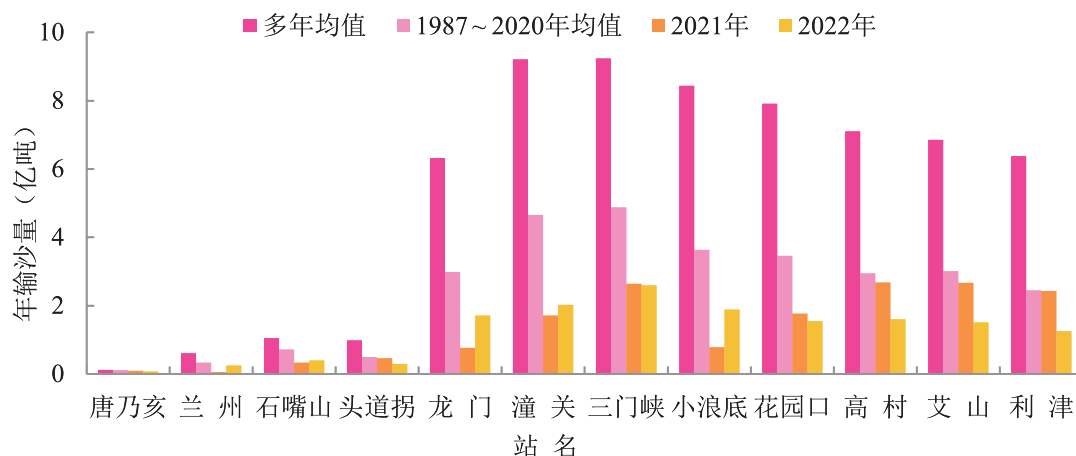


图3 黄河干流重要控制水文站实测年输沙量对比

2022年黄河干流重要控制水文站实测径流量与多年均值比较,除兰州基本持平外,其余站偏小10%~27%,其中头道拐、龙门和潼关站分别偏小21%、27%和21%;与1987~2020年均值比较,唐乃亥和龙门站偏小13%和9%,兰州、石嘴山、头道拐和潼关站基本持平,其余站偏大11%~56%,其中艾山和利津站分别偏大32%和56%;与上年度比较全部减小,减小15%~41%,其中花园口、高村、艾山和利津站分别减小37%、39%、39%和41%。

2022年黄河干流重要控制水文站实测输沙量与多年均值比较全部偏小,偏小38%~80%,其中花园口和利津站均偏小80%;与1987~2020年均值比较全部偏小,偏小25%~56%,其中潼关和花园口站分别偏小56%和55%;与上年度比较,兰州、石嘴山、龙门、潼关和小浪底站分别增大326%、20%、124%、19%和141%,三门峡站基本持平,其余站减小12%~49%。

表1 2022年黄河干流重要控制水文站实测水沙特征值对比

水文站		唐乃亥	兰 州	石嘴山	头道拐	龙 门	潼 关
控制流域面积（万平方公里）		12.20	22.26	30.91	36.79	49.76	68.22
径流量 （亿立方米）	多年均值	204.0	314.4	276.7	216.6	258.7	335.3
		(1950~2020)	(1950~2020)	(1950~2020)	(1950~2020)	(1950~2020)	(1952~2020)
	1987~2020年均值	195.7	292.0	243.5	177.8	206.4	258.0
	2021年	222.9	353.1	298.1	222.1	237.2	395.1
	2022年	170.9	301.9	248.5	170.2	188.8	263.8
输沙量 （亿吨）	多年均值	0.120	0.610	1.05	0.987	6.40	9.21
		(1956~2020)	(1950~2020)	(1960~2020)	(1950~2020)	(1950~2020)	(1952~2020)
	1987~2020年均值	0.111	0.331	0.719	0.497	2.98	4.66
	2021年	0.096	0.058	0.333	0.461	0.763	1.71
	2022年	0.075	0.247	0.401	0.296	1.71	2.03
平均含沙量 （千克每立方米）	多年均值	0.589	1.94	3.80	4.55	24.5	27.5
		(1956~2020)	(1950~2020)	(1960~2020)	(1950~2020)	(1950~2020)	(1952~2020)
	1987~2020年均值	0.567	1.13	2.95	2.79	14.4	18.1
	2021年	0.432	0.163	1.12	2.08	3.22	4.33
	2022年	0.440	0.818	1.61	1.74	9.06	7.70
平均中数粒径 （毫米）	多年均值	0.016	0.015	0.023	0.017	0.026	0.021
		(1984~2020)	(1957~2020)	(1980~2020)	(1958~2020)	(1956~2020)	(1961~2020)
	1987~2020年均值	0.016	0.015	0.023	0.018	0.025	0.020
	2021年	0.011	0.009	0.061	0.028	0.020	0.015
	2022年	0.011	0.008	0.015	0.017	0.015	0.012
输沙模数 [吨/(年•平方公里)]	多年均值	98.5	274	340	268	1270	1350
		(1956~2020)	(1950~2020)	(1960~2020)	(1950~2020)	(1950~2020)	(1952~2020)
	1987~2020年均值	90.9	149	233	135	599	683
	2021年	78.9	25.8	108	125	153	251
	2022年	61.6	111	130	80.5	344	298
最大流量（立方米每秒）		1300	2430	1620	1540	3620	3430
出现时间（月•日）		7.22	8.18	9.06	9.10	8.23	9.02
最大含沙量（千克每立方米）		20.4	53.2	22.0	10.4	224	238
出现时间（月•日）		8.03	8.18	8.25	8.15	8.13	7.17

续表1 2022年黄河干流重要控制水文站实测水沙特征值对比

水文站		三门峡	小浪底	花园口	高 村	艾 山	利 津
控制流域面积（万平方公里）		68.84	69.42	73.00	73.41	74.91	75.19
径流量 （亿立方米）	多年均值	334.5	338.6	369.8	330.6	327.8	288.6
		(1950~2020)	(1952~2020)	(1950~2020)	(1952~2020)	(1952~2020)	(1952~2020)
	1987~2020年均值	250.3	258.7	277.0	247.6	222.1	167.1
	2021年	403.3	421.2	509.7	483.4	480.4	441.1
	2022年	278.1	298.7	321.7	296.4	292.3	260.9
输沙量 （亿吨）	多年均值	9.24	8.44	7.92	7.10	6.86	6.38
		(1950~2020)	(1952~2020)	(1950~2020)	(1952~2020)	(1952~2020)	(1952~2020)
	1987~2020年均值	4.87	3.63	3.46	2.95	3.01	2.45
	2021年	2.64	0.785	1.77	2.68	2.67	2.43
	2022年	2.60	1.89	1.55	1.60	1.51	1.25
平均含沙量 （千克每立方米）	多年均值	27.6	24.9	21.4	21.5	20.9	22.1
		(1950~2020)	(1952~2020)	(1950~2020)	(1952~2020)	(1952~2020)	(1952~2020)
	1987~2020年均值	19.5	14.0	12.5	11.9	13.6	14.7
	2021年	6.55	1.86	3.47	5.54	5.56	5.51
	2022年	9.35	6.33	4.82	5.40	5.17	4.79
平均中数粒径 （毫米）	多年均值	0.023	0.018	0.019	0.021	0.022	0.019
		(1956~2020)	(1961~2020)	(1961~2020)	(1954~2020)	(1962~2020)	(1962~2020)
	1987~2020年均值	0.024	0.016	0.020	0.023	0.025	0.020
	2021年	0.027	0.017	0.026	0.035	0.040	0.025
	2022年	0.017	0.017	0.014	0.015	0.018	0.013
输沙模数 [吨/(年•平方公里)]	多年均值	1340	1220	1080	968	915	848
		(1950~2020)	(1952~2020)	(1950~2020)	(1952~2020)	(1952~2020)	(1952~2020)
	1987~2020年均值	708	523	474	402	402	326
	2021年	384	113	243	365	356	323
	2022年	378	272	212	218	202	166
最大流量（立方米每秒）		5740	4630	4980	4700	4240	4030
出现时间（月•日）		9.02	6.27	7.06	7.06	7.07	7.02
最大含沙量（千克每立方米）		464	357	73.3	52.4	39.1	39.2
出现时间（月•日）		8.23	7.05	7.06	7.07	7.08	7.24

2、黄河重要支流控制水文站

2022年黄河重要支流控制水文站实测水沙特征值对比分别见表2、图4和图5。

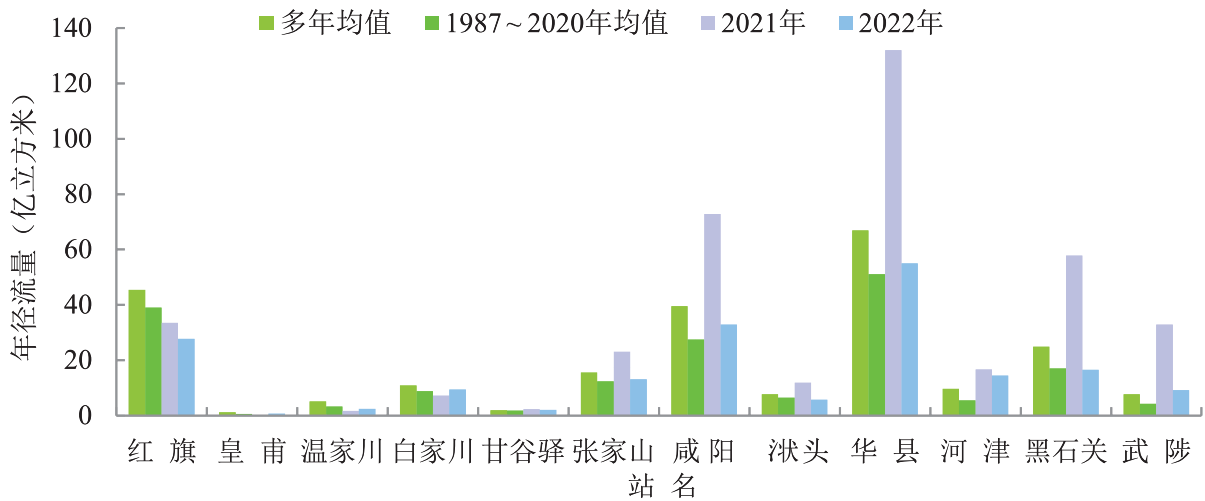


图4 黄河重要支流控制水文站实测年径流量对比

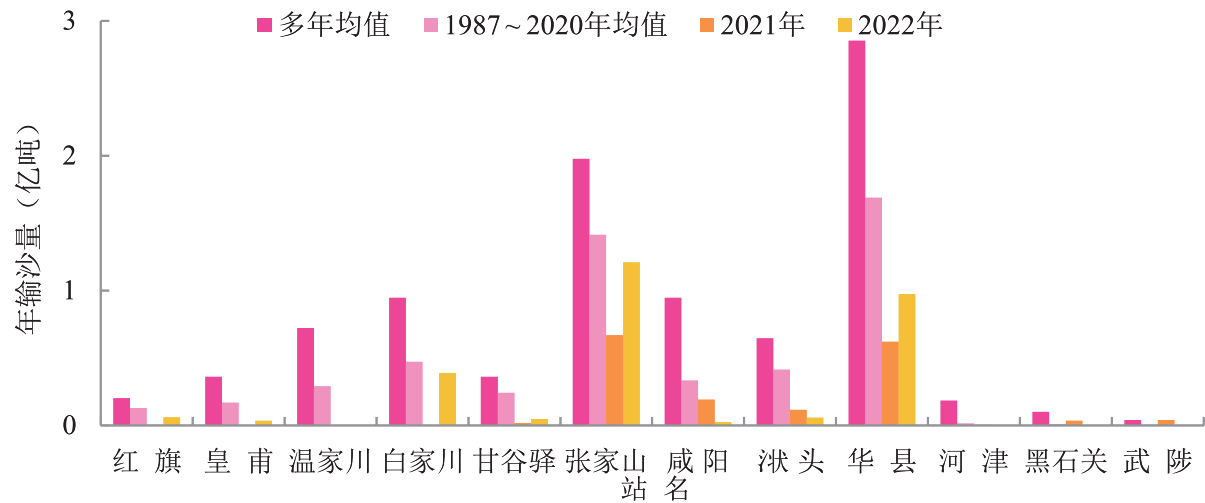


图5 黄河重要支流控制水文站实测年输沙量对比



表2 2022年黄河重要支流控制水文站实测水沙特征值对比

河 名		洮 河	皇甫川	窟野河	无定河	延 河	泾 河
水文站		红 旗	皇 甫	温家川	白家川	甘谷驿	张家山
控制流域面积（万平方公里）		2.50	0.32	0.85	2.97	0.59	4.32
径流量 （亿立方米）	多年均值	45.41	1.180	5.098	10.87	1.971	15.55
		(1954~2020)	(1954~2020)	(1954~2020)	(1956~2020)	(1952~2020)	(1950~2020)
	1987~2020年均值	38.99	0.5984	3.256	8.770	1.763	12.42
	2021年	33.55	0.0153	1.704	7.213	2.287	23.06
	2022年	27.69	0.639	2.428	9.400	2.038	13.16
输沙量 （亿吨）	多年均值	0.203	0.360	0.724	0.947	0.361	1.98
		(1954~2020)	(1954~2020)	(1954~2020)	(1956~2020)	(1952~2020)	(1950~2020)
	1987~2020年均值	0.128	0.170	0.291	0.472	0.242	1.42
	2021年	0.008	0.001	0.000	0.002	0.017	0.670
	2022年	0.061	0.035	0.005	0.390	0.048	1.21
平均含沙量 （千克每立方米）	多年均值	4.48	305	142	87.1	183	127
		(1954~2020)	(1954~2020)	(1954~2020)	(1956~2020)	(1952~2020)	(1950~2020)
	1987~2020年均值	3.28	285	89.4	53.8	137	114
	2021年	0.224	62.1	0.010	0.284	7.61	29.1
	2022年	2.20	54.6	2.21	41.5	23.7	91.9
平均中数粒径 （毫米）	多年均值	/	0.039	0.045	0.030	0.026	0.024
		/	(1957~2020)	(1958~2020)	(1962~2020)	(1963~2020)	(1964~2020)
	1987~2020年均值	/	0.034	0.028	0.026	0.023	0.018
	2021年	/	0.016	0.007	0.015	0.015	0.013
	2022年	/	0.013	0.010	0.025	0.018	0.020
输沙模数 [吨/(年•平方公里)]	多年均值	815	11300	8500	3190	6130	4570
		(1954~2020)	(1954~2020)	(1954~2020)	(1956~2020)	(1952~2020)	(1950~2020)
	1987~2020年均值	512	5370	3420	1590	4110	3270
	2021年	30.1	29.7	0.201	6.90	295	1550
	2022年	244	1090	63.2	1310	817	2800
最大流量（立方米每秒）		477	855	225	1660	532	2410
出现时间（月•日）		8.22	8.18	8.19	8.09	7.15	7.16
最大含沙量（千克每立方米）		382	157	35.2	330	471	734
出现时间（月•日）		8.22	8.18	8.09	8.22	8.10	7.13

续表2 2022年黄河重要支流控制水文站实测水沙特征值对比

河 名		渭 河	北洛河	渭 河	汾 河	伊洛河	沁 河
水文站		咸 阳	淤 头	华 县	河 津	黑石关	武 陟
控制流域面积(万平方公里)		4.68	2.56	10.65	3.87	1.86	1.29
径流量 (亿立方米)	多年均值	39.49	7.678	66.88	9.691	24.95	7.670
		(1950~2020)	(1950~2020)	(1950~2020)	(1950~2020)	(1950~2020)	(1950~2020)
	1987~2020年均值	27.52	6.523	51.02	5.438	17.02	4.258
	2021年	72.86	11.90	132.0	16.65	57.88	32.89
	2022年	32.90	5.781	54.99	14.40	16.54	9.148
输沙量 (亿吨)	多年均值	0.946	0.647	2.85	0.186	0.101	0.041
		(1950~2020)	(1956~2020)	(1950~2020)	(1950~2020)	(1950~2020)	(1950~2020)
	1987~2020年均值	0.334	0.415	1.69	0.016	0.010	0.007
	2021年	0.192	0.117	0.622	0.009	0.036	0.042
	2022年	0.025	0.058	0.976	0.002	0	0.000
平均含沙量 (千克每立方米)	多年均值	24.0	84.3	42.7	19.1	4.05	5.33
		(1950~2020)	(1956~2020)	(1950~2020)	(1950~2020)	(1950~2020)	(1950~2020)
	1987~2020年均值	12.1	63.6	33.1	2.86	0.601	1.74
	2021年	2.64	9.83	4.71	0.532	0.625	1.27
	2022年	0.745	10.0	17.8	0.172	0	0.005
平均中数粒径 (毫米)	多年均值	0.010	0.025	0.017	0.016	0.009	/
		(1961~2020)	(1963~2020)	(1956~2020)	(1956~2020)	(1956~2020)	/
	1987~2020年均值	0.009	0.017	0.017	0.017	0.007	/
	2021年	0.010	0.013	0.011	0.005	0.012	/
	2022年	0.006	0.006	0.016	0.008	/	/
输沙模数 [吨/(年•平方公里)]	多年均值	2020	2520	2680	479	544	317
		(1950~2020)	(1956~2020)	(1950~2020)	(1950~2020)	(1950~2020)	(1950~2020)
	1987~2020年均值	713	1620	1590	40.2	55.1	57.4
	2021年	410	457	584	22.9	195	324
	2022年	52.4	227	916	6.38	/	0.334
最大流量(立方米每秒)		1300	283	2020	200	388	160
出现时间(月•日)		10.05	8.12	7.17	7.16	7.29	7.29
最大含沙量(千克每立方米)		26.6	619	514	0.915	/	0.608
出现时间(月•日)		8.30	8.13	7.17	7.19	/	7.14

2022年黄河重要支流控制水文站实测径流量与多年均值比较,汾河河津和沁河武陟站分别偏大49%和19%,延河甘谷驿站基本持平,其余站偏小15%~52%,其中皇甫川皇甫和窟野河温家川站分别偏小46%和52%;与1987~2020年均值比较,洮河红旗、窟野河温家川和北洛河湫头站分别偏小29%、25%和11%,伊洛河黑石关站基本持平,其余站偏大6%~165%,其中汾河河津和沁河武陟站分别偏大165%和115%;与上年度比较,皇甫川皇甫、窟野河温家川和无定河白家川站分别增大4076%、42%和30%,其余站减小11%~72%,其中伊洛河黑石关和沁河武陟站分别减小71%和72%。

2022年黄河重要支流控制水文站实测输沙量与多年均值比较全部偏小,偏小39%~近100%,其中沁河武陟站偏小近100%;与1987~2020年均值比较全部偏小,偏小15%~近100%,其中沁河武陟站偏小近100%;与上年度比较,渭河咸阳、北洛河湫头、汾河河津和沁河武陟站分别减小87%、50%、78%和近100%,其余站增大50%以上。伊洛河黑石关站2022年度输沙量为0。



（三）径流量与输沙量的年内变化

2022年黄河干流重要控制水文站实测径流量、输沙量年内分配见表3、表4，兰州、头道拐、龙门、潼关、花园口和利津等6站逐月实测径流量、输沙量分别见图6~图11。

黄河兰州站7~10月实测径流量为115.6亿立方米，占全年的38.3%；实测输沙量为0.233亿吨，占全年的94.3%。

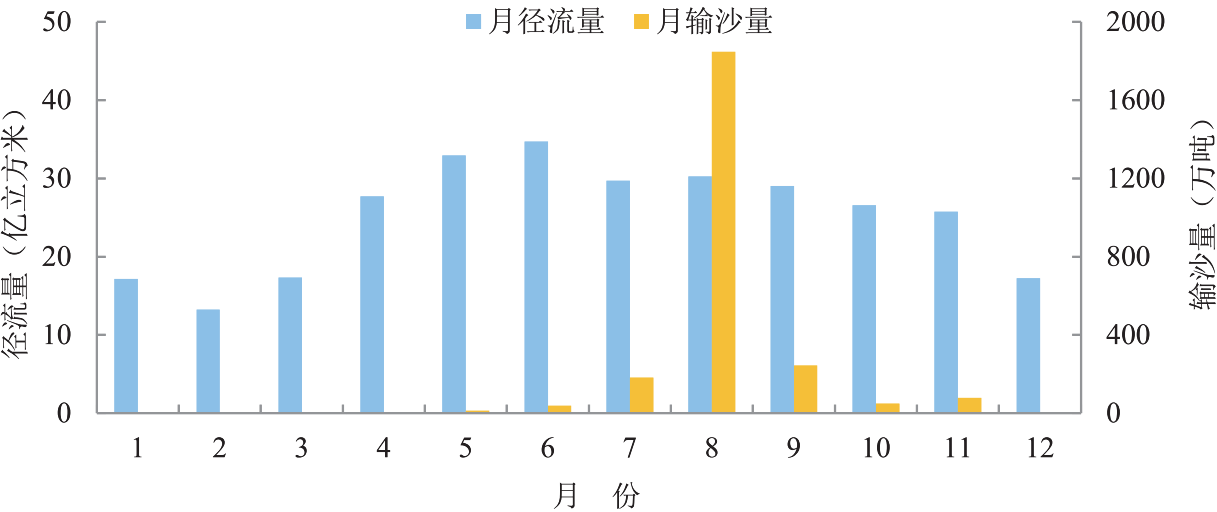


图6 2022年黄河兰州站逐月实测径流量与输沙量

黄河头道拐站7~10月实测径流量为67.09亿立方米，占全年的39.4%；实测输沙量为0.208亿吨，占全年的70.3%。

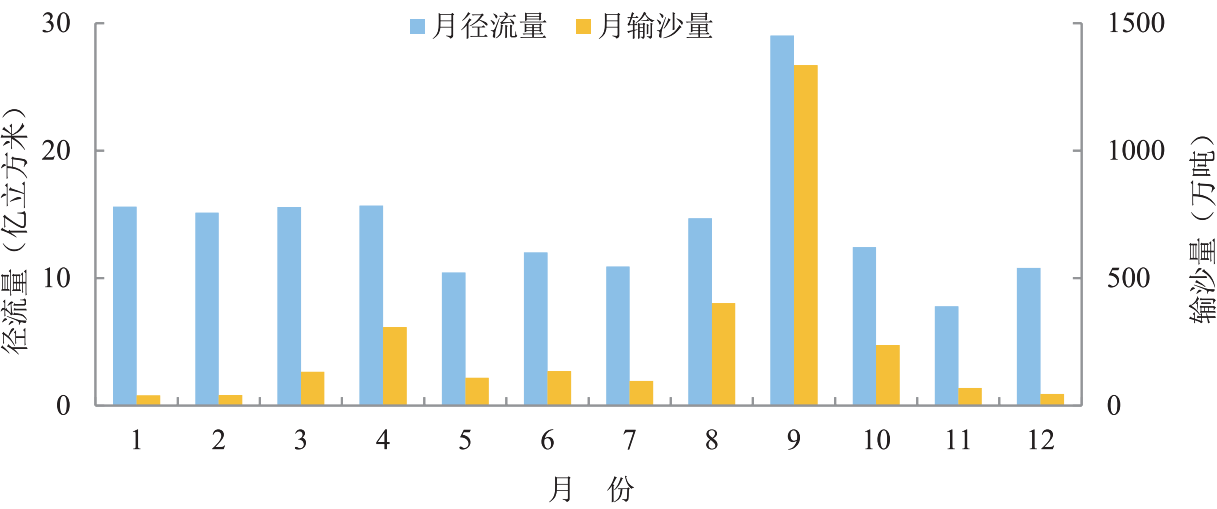


图7 2022年黄河头道拐站逐月实测径流量与输沙量

表3 2022年黄河干流重要控制水文站实测径流量

站名	月径流量 (亿立方米)												年径流量 (亿立方米)	7-10月径流量 (亿立方米)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
唐乃亥	6.642	5.661	8.999	8.865	11.20	20.50	21.91	17.38	22.55	26.17	14.07	6.937	170.9	88.01
兰州	17.17	13.23	17.36	27.73	32.94	34.73	29.73	30.27	29.03	26.57	25.76	17.28	301.9	115.6
石嘴山	18.59	15.34	15.56	20.53	25.18	21.38	20.06	20.44	30.59	24.16	17.99	18.61	248.5	95.25
头道拐	15.62	15.14	15.59	15.68	10.45	12.03	10.93	14.70	29.03	12.43	7.802	10.79	170.2	67.09
龙 门	13.39	15.19	17.09	15.94	9.723	11.92	16.31	28.66	28.77	14.49	8.424	8.892	188.8	88.23
潼 关	20.52	20.37	23.06	19.83	16.04	14.88	26.76	33.21	37.84	25.15	13.30	12.78	263.8	123.0
三门峡	23.38	22.52	24.53	19.10	15.88	15.11	32.41	34.55	39.40	22.50	14.23	14.12	278.1	128.9
小浪底	21.88	24.92	39.37	27.48	19.34	52.88	34.82	17.14	25.92	14.84	10.39	9.455	298.7	92.72
花园口	22.50	26.61	41.52	30.33	18.96	51.84	44.73	20.03	25.92	16.98	11.12	11.04	321.7	107.7
高 村	21.67	24.14	36.96	28.25	16.53	45.10	45.80	18.56	24.44	15.43	10.13	9.321	296.4	104.2
艾 山	23.06	24.02	33.48	24.78	15.40	37.58	56.78	21.59	21.85	16.02	9.253	8.571	292.3	116.2
利 津	21.16	22.50	29.19	19.47	10.61	27.99	59.19	21.37	18.43	15.78	8.268	7.232	260.9	114.8

表4 2022年黄河干流重要控制水文站实测输沙量

站名	月输沙量 (万吨)												年输沙量 (亿吨)	7-10月输沙量 (亿吨)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
唐乃亥	5.97	3.12	14.3	5.81	16.7	75.9	168	243	110	93.5	11.9	4.66	0.075	0.061
兰州	1.55	1.46	2.09	4.77	13.4	39.4	183	1850	245	49.6	78.3	3.29	0.247	0.233
石嘴山	112	135	139	175	205	115	592	1220	708	237	207	156	0.401	0.276
头道拐	41.2	41.4	133	308	109	135	97.8	402	1340	238	70.0	46.6	0.296	0.208
龙 门	110	88.8	134	160	8.84	54.4	2320	10300	3340	418	129	65.4	1.71	1.64
潼 关	271	247	224	132	98.0	84.2	6780	7450	3290	1350	181	255	2.03	1.89
三门峡	0	0	0	0	0	0	11600	8650	5570	100	0	0	2.60	2.60
小浪底	0	0	0	0	0	0	15900	2410	516	0	0	0	1.89	1.89
花园口	232	344	712	428	105	705	9210	2350	1090	190	67.9	74.2	1.55	1.28
高 村	461	653	1500	866	261	1460	7150	1780	1350	279	133	124	1.60	1.06
艾 山	522	764	1420	713	158	1520	7040	1412	1180	248	67.1	75.0	1.51	0.988
利 津	308	431	1100	417	71.8	1060	6880	876	1040	238	53.1	35.4	1.25	0.903

黄河龙门站7~10月实测径流量为88.23亿立方米，占全年的46.7%；实测输沙量为1.64亿吨，占全年的95.9%。

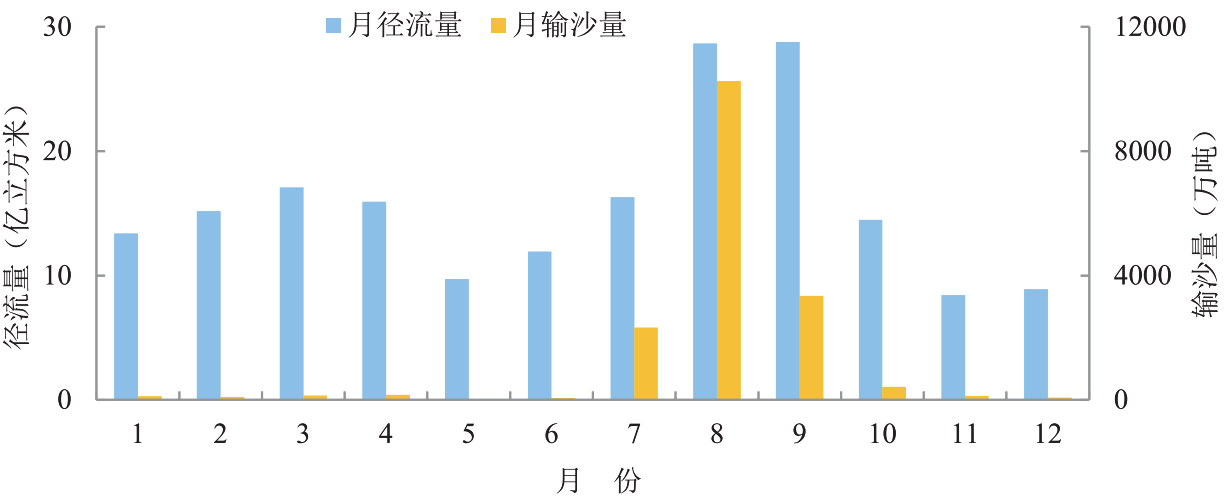


图8 2022年黄河龙门站逐月实测径流量与输沙量

黄河潼关站7~10月实测径流量为123.0亿立方米，占全年的46.6%；实测输沙量为1.89亿吨，占全年的93.1%。

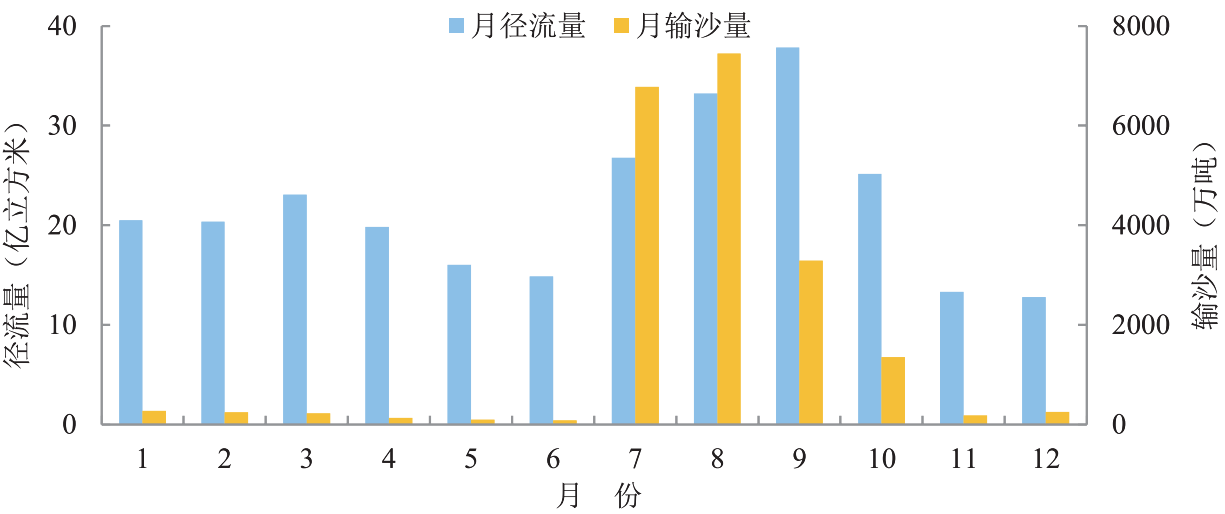


图9 2022年黄河潼关站逐月实测径流量与输沙量

黄河花园口站7~10月实测径流量为107.7亿立方米，占全年的33.5%；实测输沙量为1.28亿吨，占全年的82.6%。

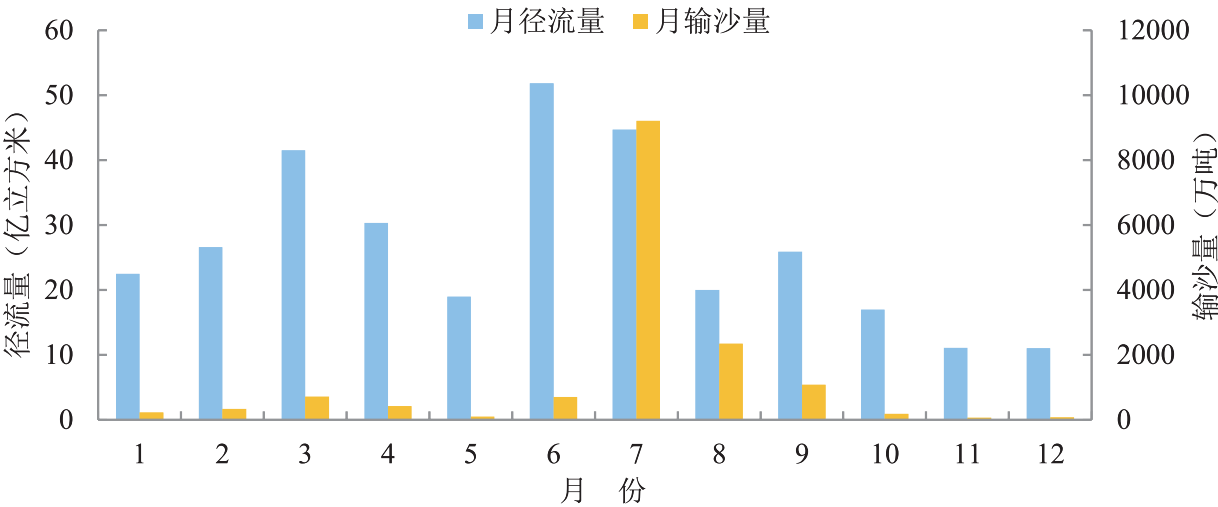


图10 2022年黄河花园口站逐月实测径流量与输沙量

黄河利津站7~10月实测径流量为114.8亿立方米，占全年的44.0%；实测输沙量为0.903亿吨，占全年的72.2%。

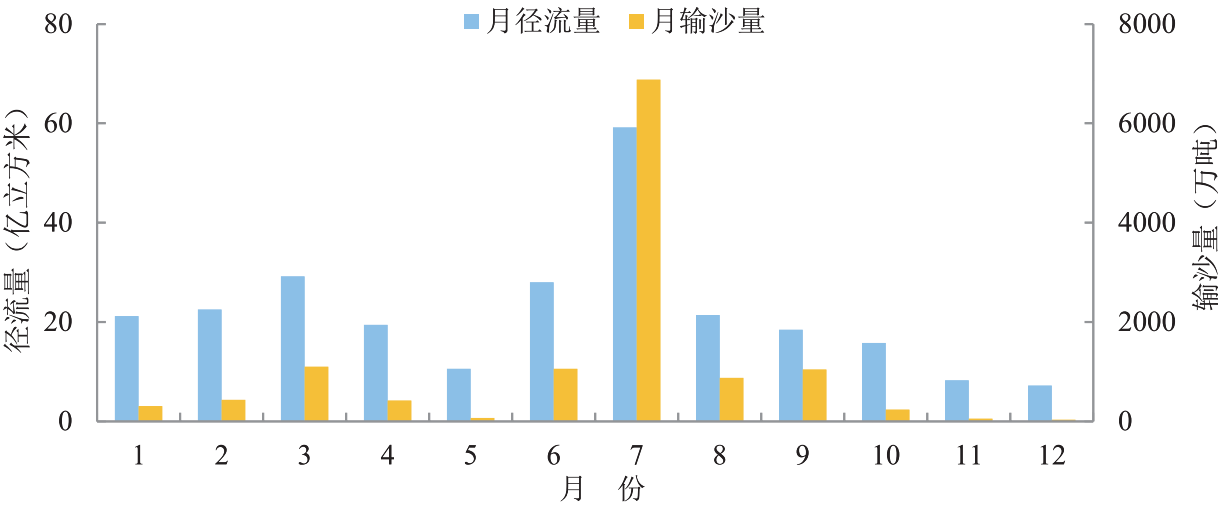


图11 2022年黄河利津站逐月实测径流量与输沙量

三、内蒙古河段典型断面冲淤变化

(一) 典型断面冲淤变化

图12~图15分别为黄河石嘴山、巴彦高勒、三湖河口和头道拐站测流断面的断面套绘图。其中石嘴山站测流断面1992年由基本水尺断面上游(简称“基上”,下同)62.7米上迁至基上1540米(2010年以后该断面由于采煤导致起点距464米以外无法施测);巴彦高勒站测流断面1992年由基本水尺断面上迁至基上40米,2014年又下迁至基上23米;三湖河口站基本水尺断面2006年以后不再施测大断面,改用基本水尺断面下游(简称“基下”,下同)220米测流断面施测大断面(该断面2002年启用);头道拐站断面1987年以来无迁移。石嘴山、巴彦高勒、三湖河口和头道拐站断面套绘起始时间分别为1992年、2014年、2002年和1987年。

1、石嘴山站

2022年汛后与1992年同期相比,1091.50米(汛期历史最高水位以上0.61米)高程下断面面积减小约59平方米(起点距143~426米,下同),主槽左淤右冲。与上年同期相比,1091.50米高程下断面面积减小约100平方米,主槽淤积,深泓点抬高。

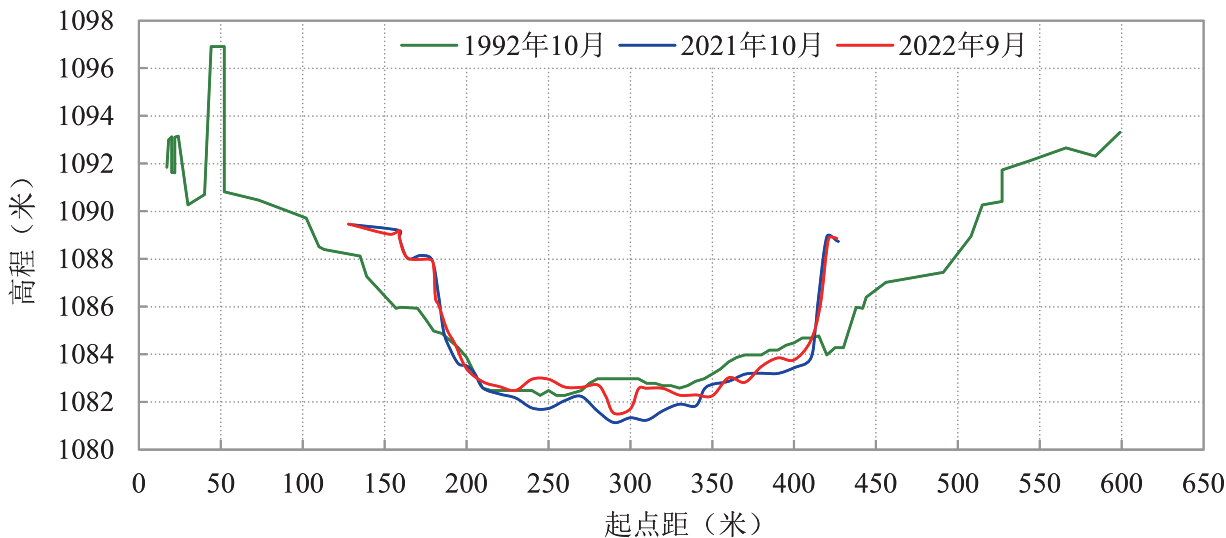


图12 黄河石嘴山站断面(基上1540米)套绘

2、巴彦高勒站

2022年汛后与2014年同期相比,1055.00米(汛期历史最高水位以上0.78米)高程下断面面积增大258平方米,断面两岸冲刷中部淤积。与上年同期相比,1055.00米高程下断面面积减小约464平方米,断面整体淤积。

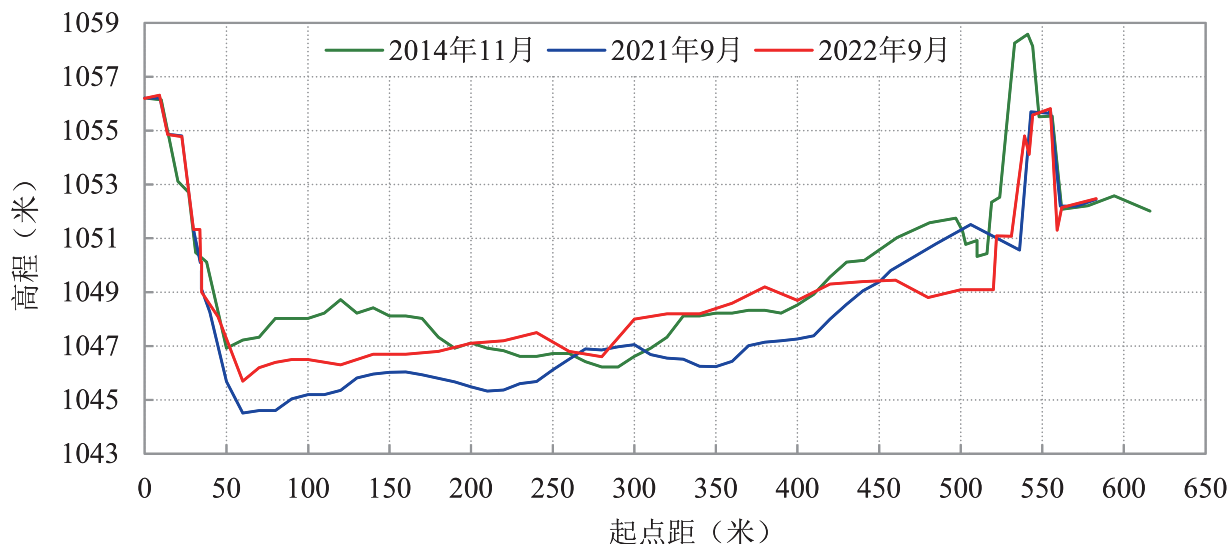


图13 黄河巴彦高勒站断面(基上23米)套绘

3、三湖河口站

2022年汛后与2002年同期相比, 1019.50米(汛期历史最高水位以上0.31米)高程下断面面积增大约498平方米, 断面冲刷, 深泓点左移、降低。与上年同期相比, 1019.50米高程下断面面积减小约99平方米, 河道主槽左冲右淤, 深泓点抬高。

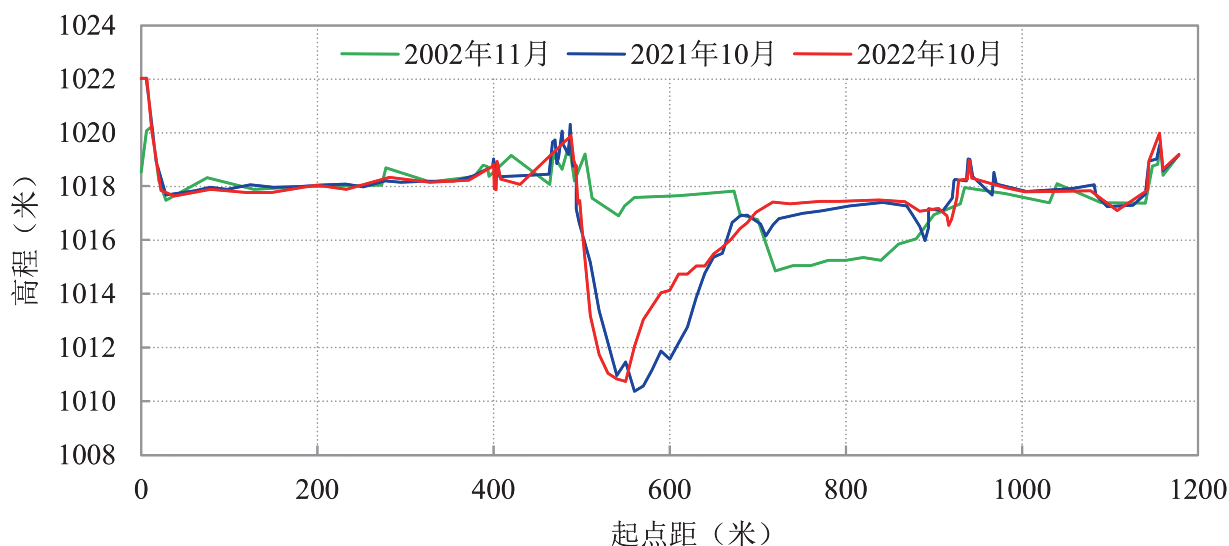


图14 黄河三湖河口站断面(基下220米)套绘

4、头道拐站

2022年汛后与1987年同期相比, 992.00米(汛期历史最高水位以上0.50米)高程下断面面积减小约307平方米, 主槽摆向右岸, 断面变为宽浅, 深泓点抬高。与上年同期相比, 992.00米高程下断面面积增大约144平方米, 主槽冲刷、右岸略淤, 深泓点略有降低。

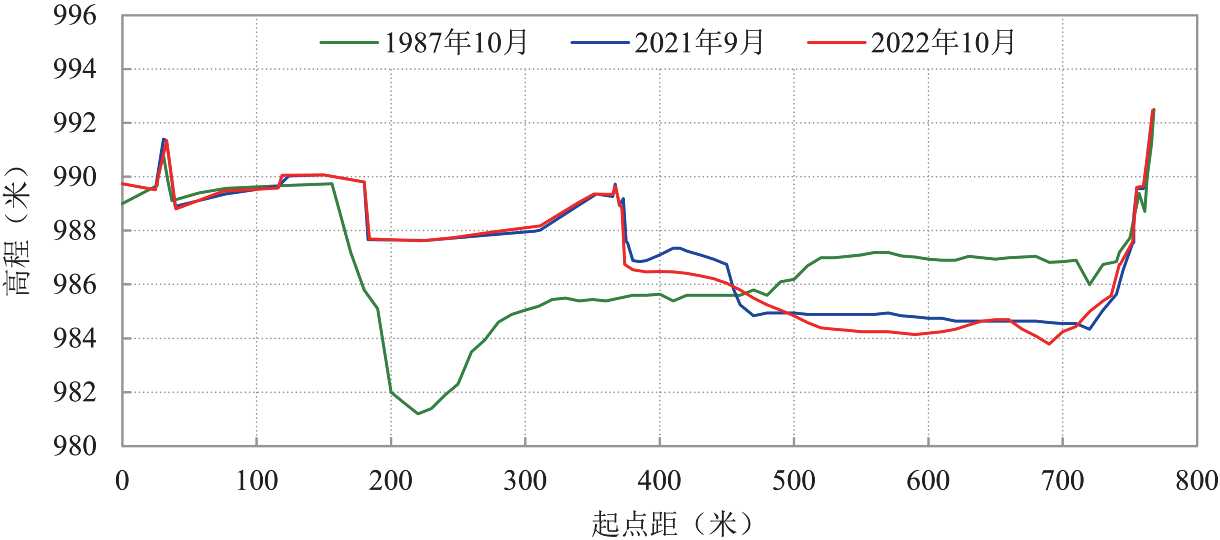


图15 黄河头道拐站断面套绘

(二) 水位流量关系变化

图16~图19分别为黄河石嘴山、巴彦高勒、三湖河口和头道拐站的汛期实测水位~流量关系图。

1、石嘴山站

石嘴山站2022年(8月23日~10月4日)水位流量关系线呈逆时针绳套。1000立方米每秒流量对应水位与1992年相比,涨水段降低约0.12米,落水段抬高约0.08米;与上年相比,涨水段降低约0.05米,落水段抬高约0.03米。

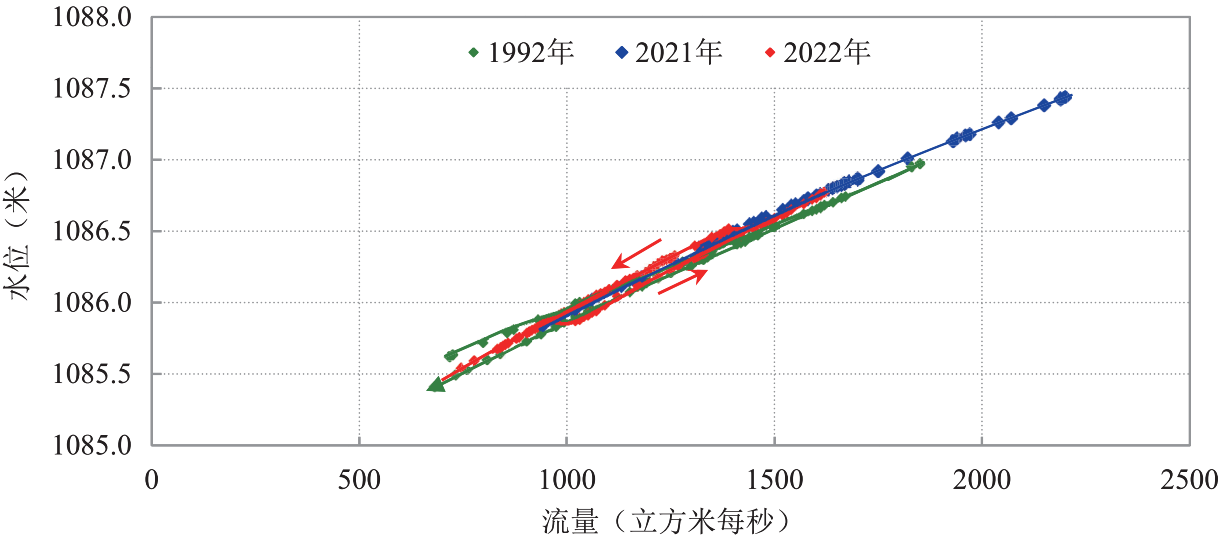


图16 黄河石嘴山站水位~流量关系

2、巴彦高勒站

巴彦高勒站2022年（8月25日~9月18日）水位流量关系线呈单一线。1000立方米每秒流量对应水位与1992年相比，涨水段降低约0.96米，落水段降低约0.83米；与上年相比，抬高约0.14米。

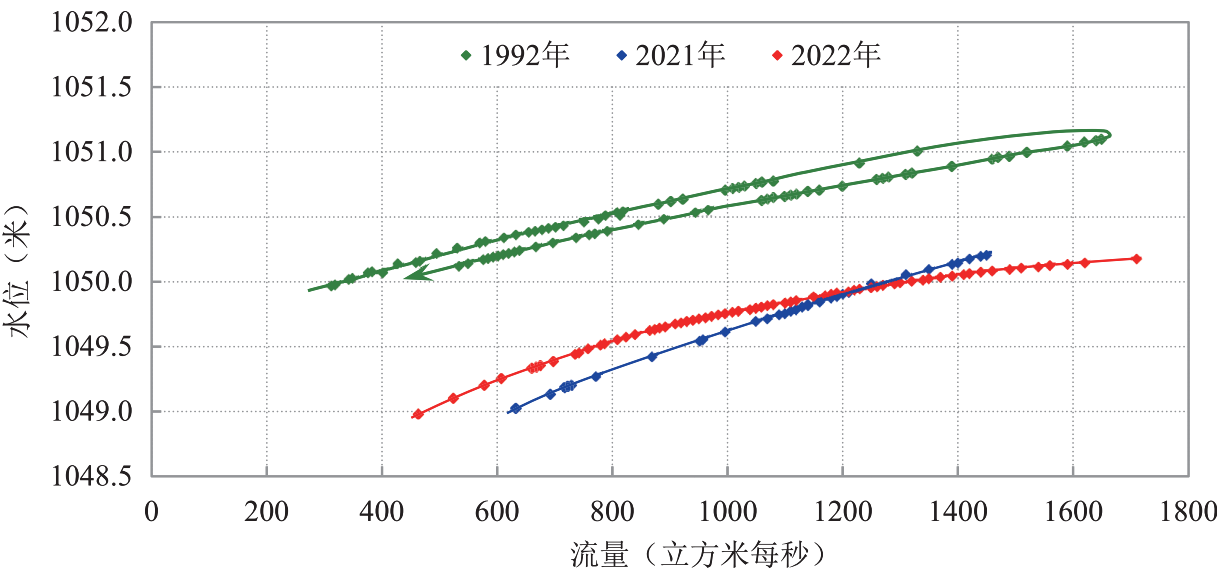


图17 黄河巴彦高勒站水位~流量关系

3、三湖河口站

三湖河口站2022年（8月27日~9月20日）水位流量关系呈单一线。1000立方米每秒流量对应水位与1987年相比，抬高约0.79米；与上年相比，涨水段抬高0.04米，落水段抬高约0.19米。

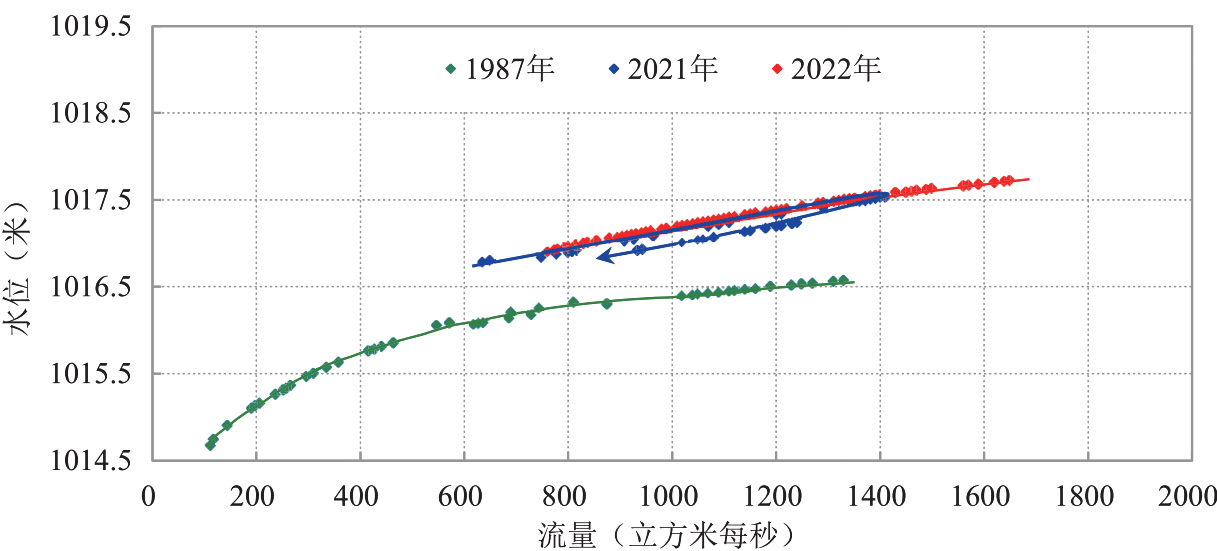


图18 黄河三湖河口站水位~流量关系

4、头道拐站

头道拐站2022年（8月23日~10月13日）水位流量关系线呈单一线。1000立方米每秒流量对应水位与1987年相比，涨水段抬高约0.08米，落水段降低约0.03米；与上年相比，降低约0.04米。

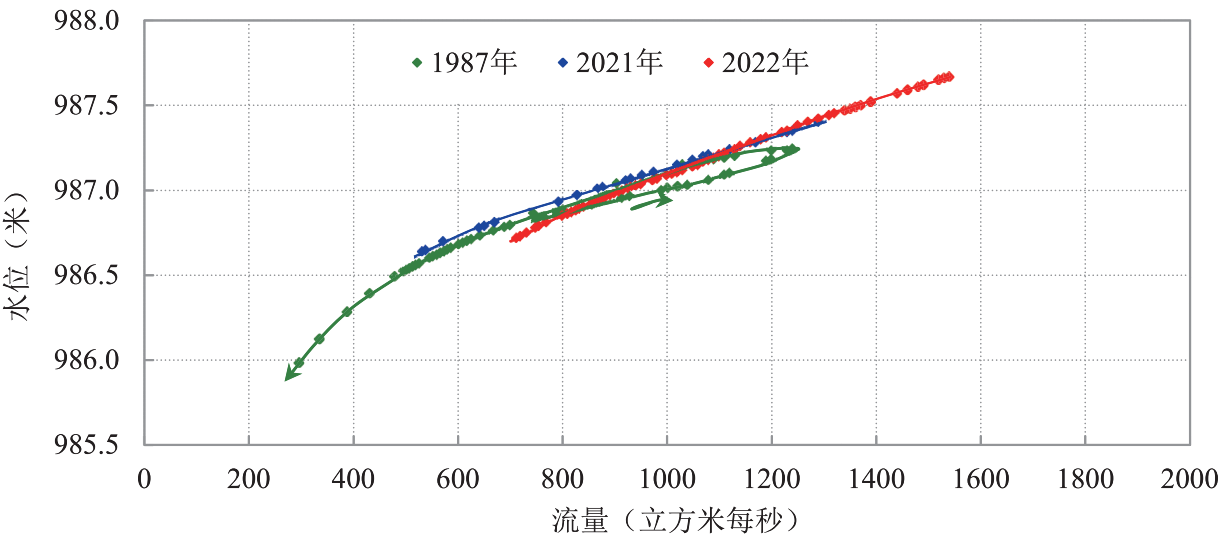


图19 黄河头道拐站水位~流量关系



四、下游河段河道冲淤变化

(一) 河道冲淤

2021年11月~2022年10月, 黄河下游河道淤积量为0.230亿立方米, 其中夹河滩至高村河段表现为略冲, 其余河段表现为淤积, 分河段冲淤量见表5。

表5 2021年11月~2022年10月黄河下游分河段冲淤量

河 段	西霞院~ 花园口	花园口~ 夹河滩	夹河滩~ 高 村	高 村~ 孙 口	孙 口~ 艾 山	艾 山~ 涑 口	涑 口~ 利 津	合 计
断面间距(公里)	112.8	100.8	72.6	118.2	63.9	101.8	167.8	737.9
冲淤量(亿立方米)	0.048	0.002	-0.059	0.055	0.018	0.093	0.073	0.230

备注: 表中冲淤量数据为“断面法”计算成果, 其中数值“-”表示冲刷。

(二) 典型断面冲淤变化

1、固定断面

选取黄河花园口(距小浪底坝下(下同), 129.7公里)、丁庄(201.5公里)、孙口(421.3公里)、大田楼(431.2公里)和涑口(587.0公里) 5个断面作为固定断面, 以期反映下游河段河道冲淤变化的连续性, 其冲淤变化见图20~图24。2022年10月与2021年11月相比, 丁庄和涑口断面主槽淤积, 花园口、大田楼和孙口表现为冲刷。

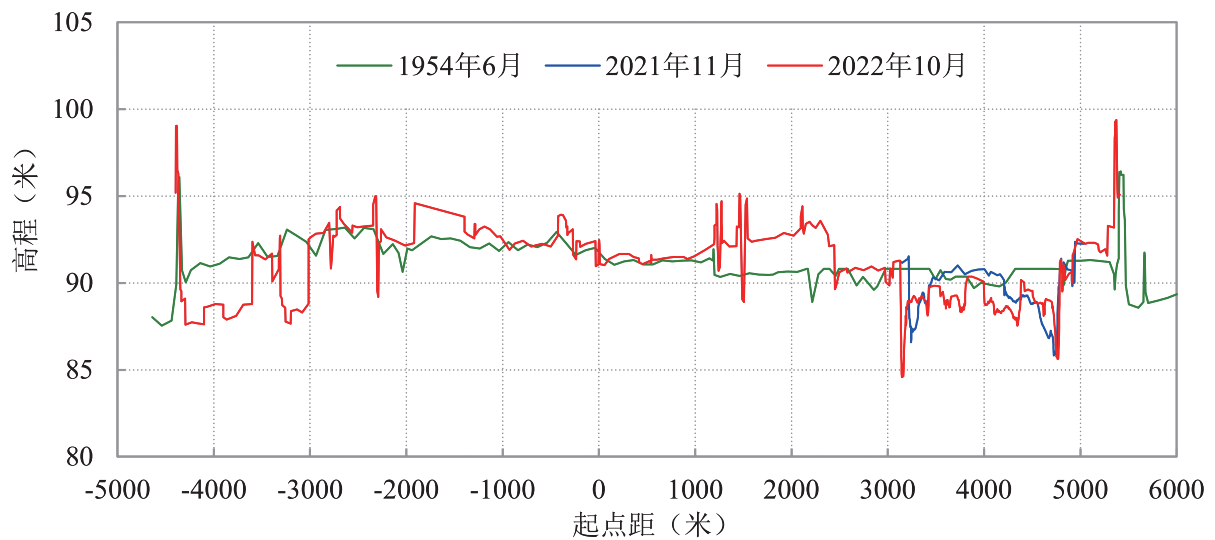


图20 黄河花园口断面套绘

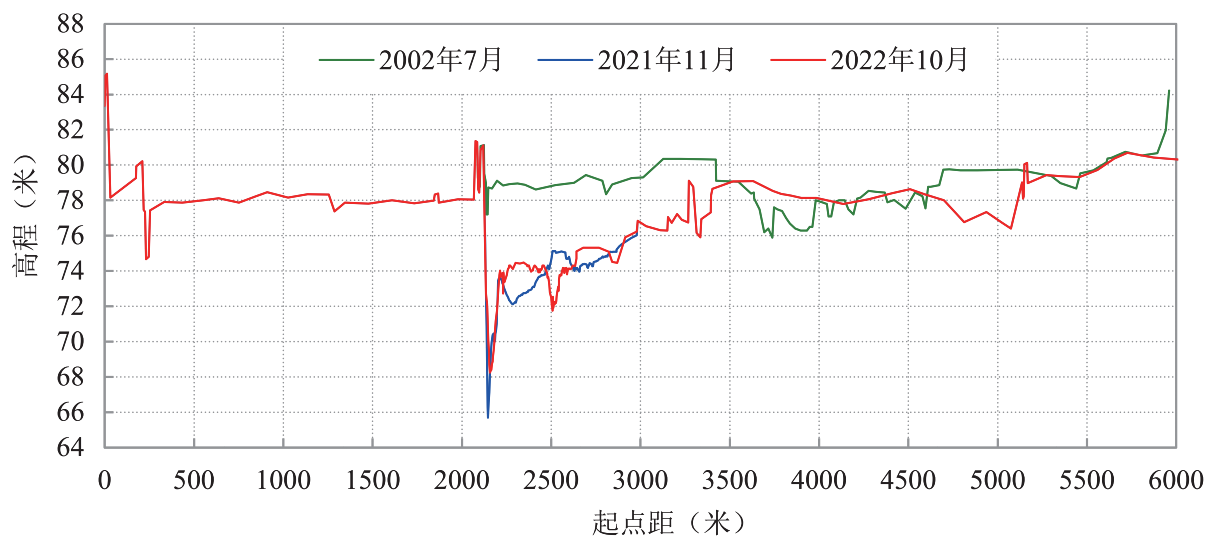


图21 黄河丁庄断面套绘

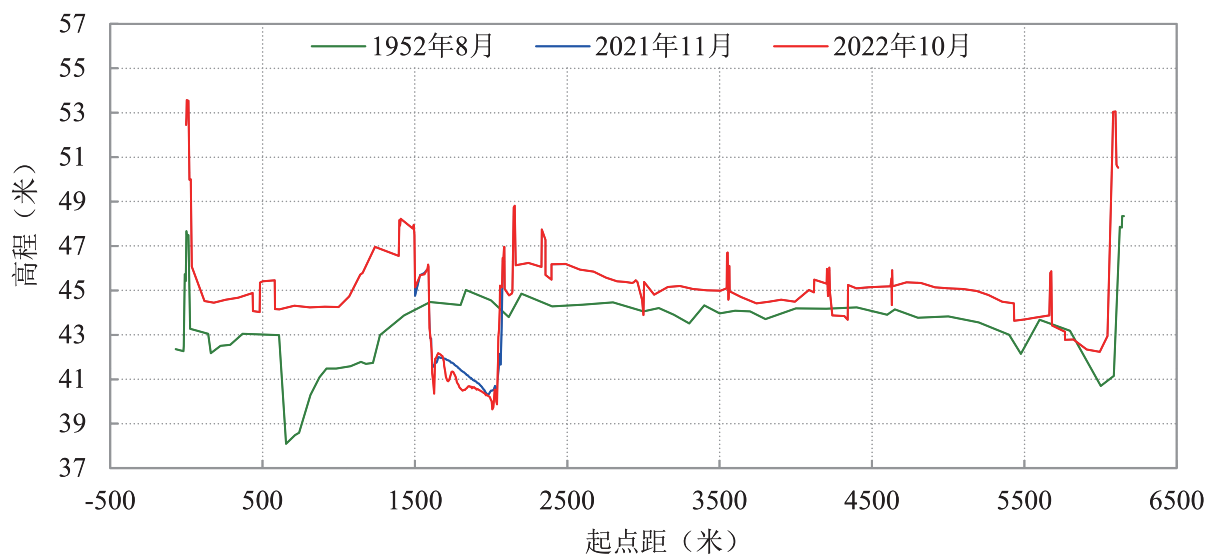


图22 黄河孙口断面套绘

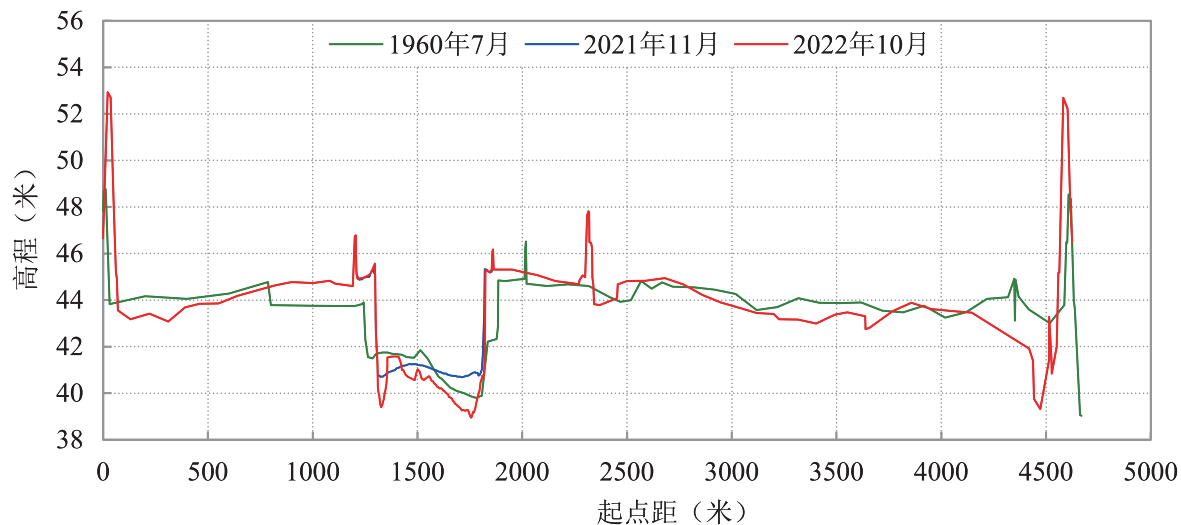


图23 黄河大田楼断面套绘

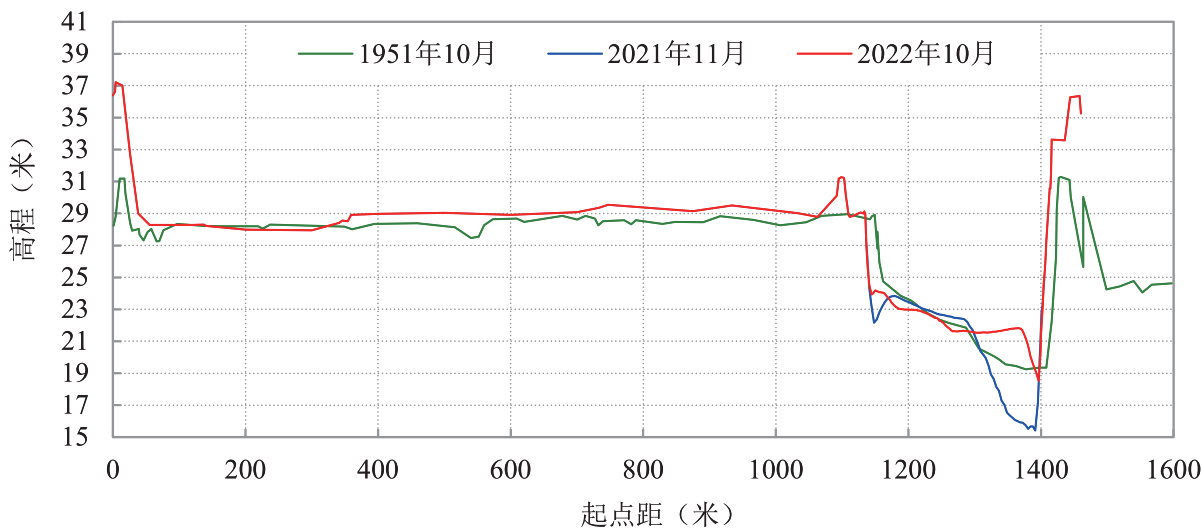


图24 黄河冻口断面套绘

2、新增断面

为更加全面地反映下游河段河道受当年来水影响而导致的冲淤变化，同时兼顾下游河道沿程断面疏密分布，本年选取黄河叩马（42.4公里）、东黑岗（264.5公里）、高村（303.1公里）、陈楼（408.8公里）、雷口（434.1公里）和利津（754.8公里）等6个断面作为2022年下游河段冲淤变化临时断面，断面套绘见图25~图30。2022年10月与2021年11月相比，叩马、高村、雷口、利津断面主槽淤积，东黑岗、陈楼断面主槽冲刷。

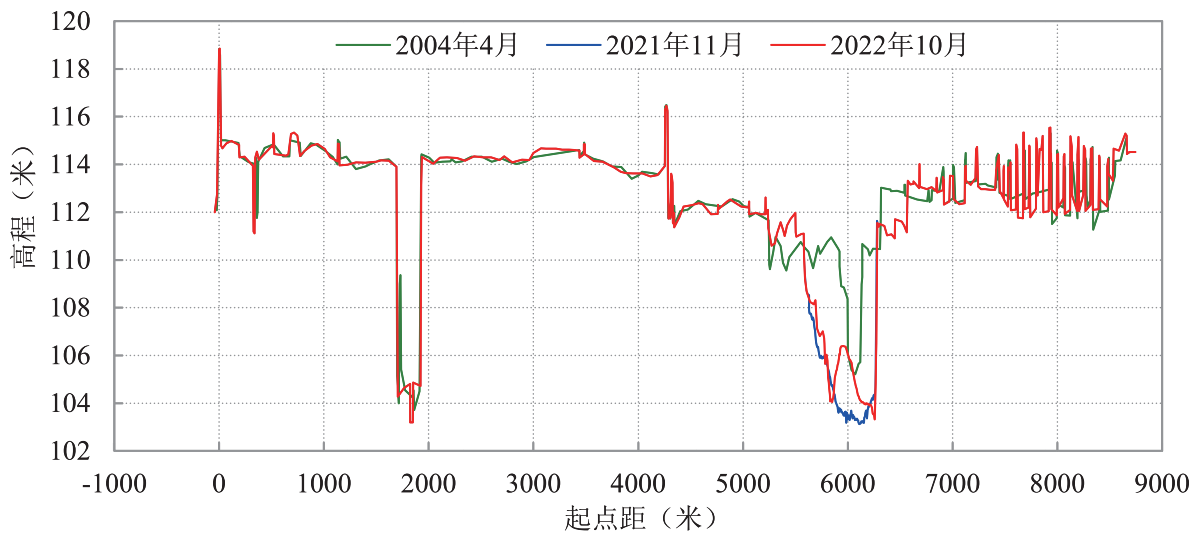


图25 黄河叩马断面套绘

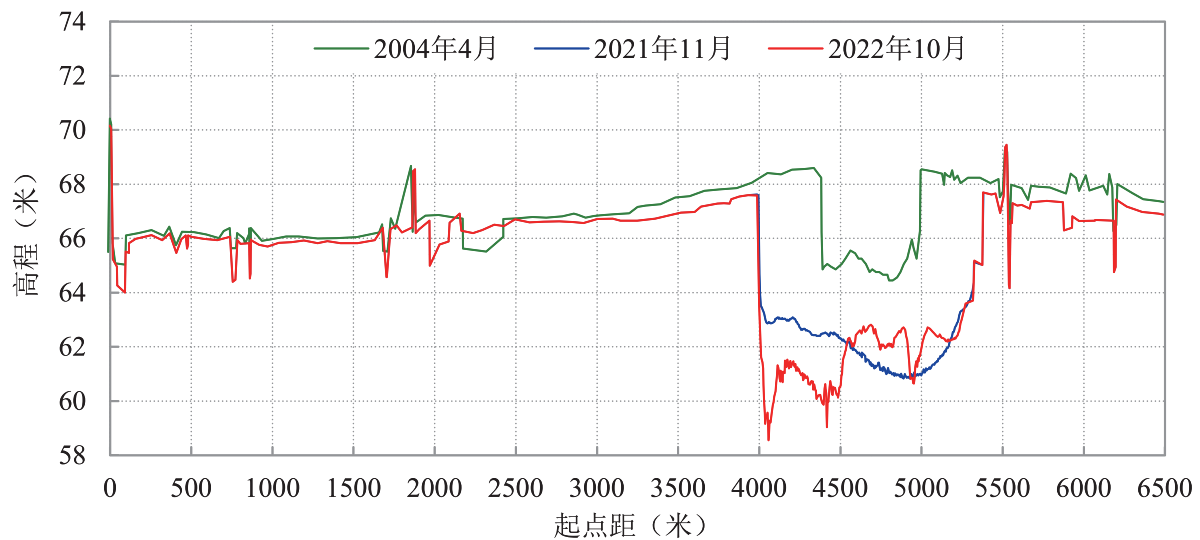


图26 黄河东黑岗断面套绘

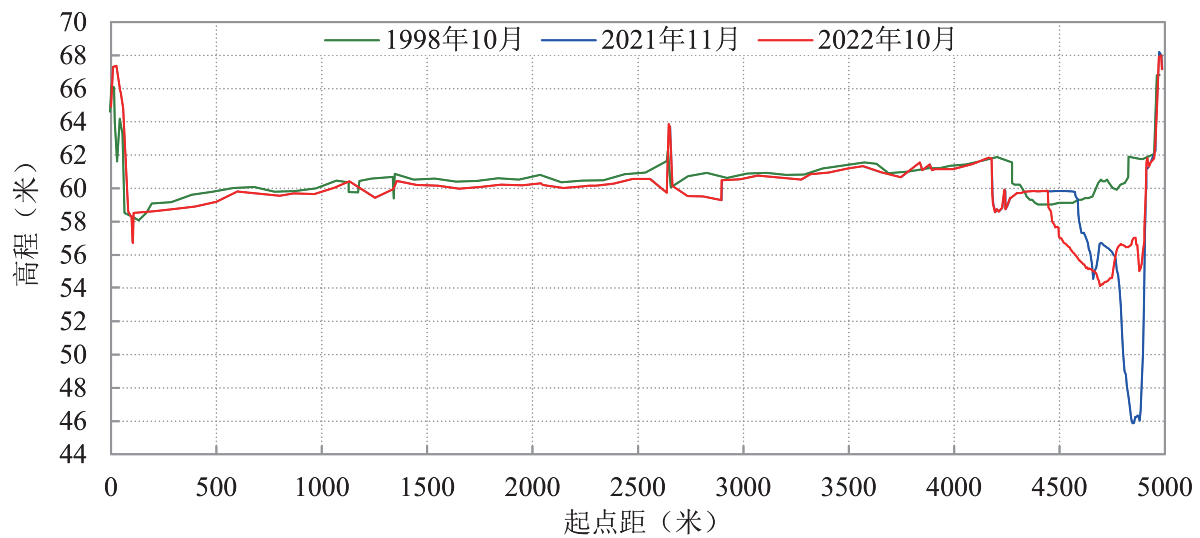


图27 黄河高村断面套绘图

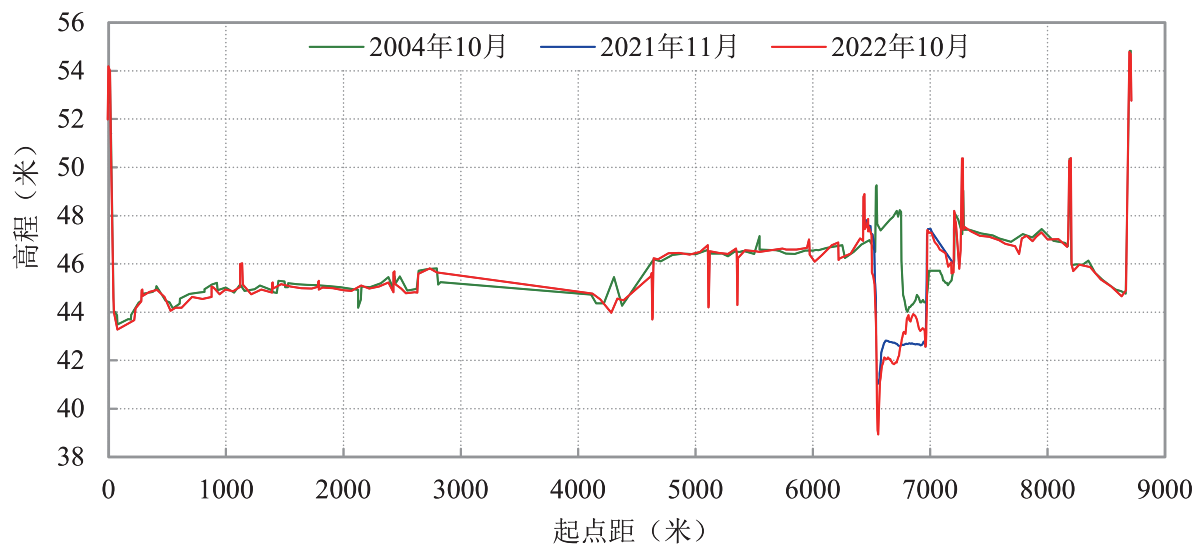


图28 黄河陈楼断面套绘

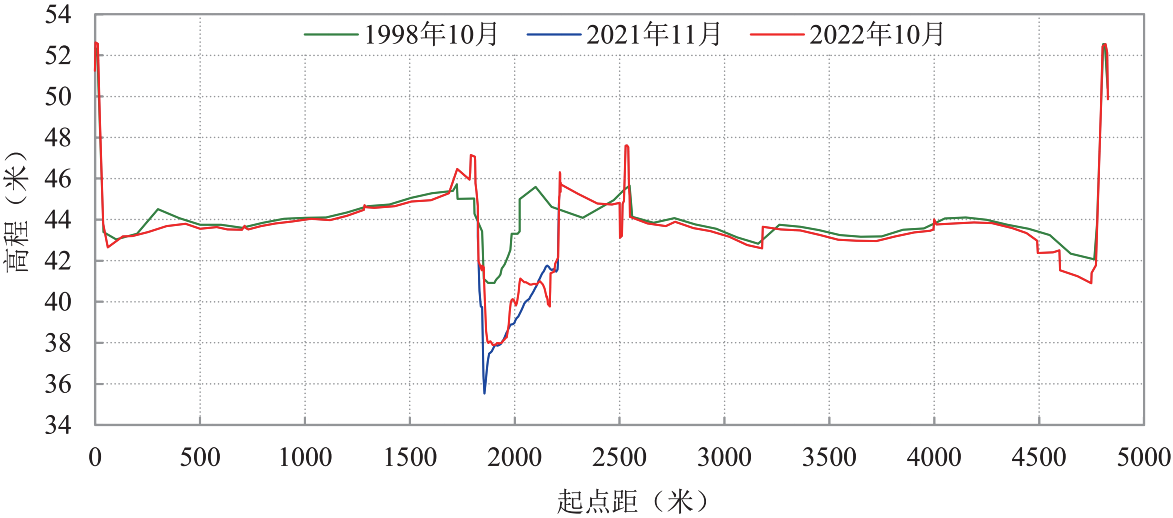


图29 黄河雷口断面套绘

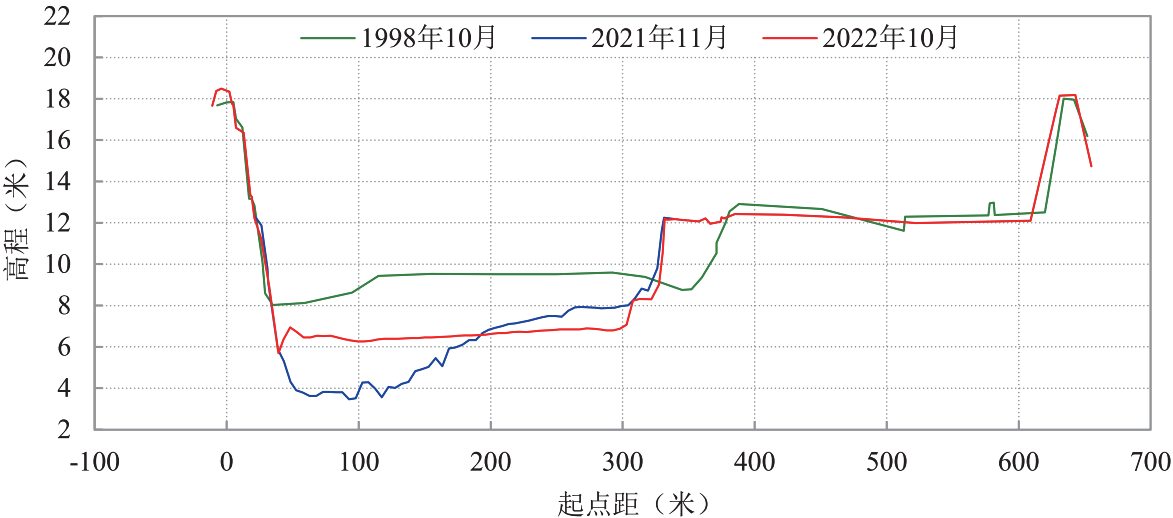


图30 黄河利津断面套绘



(三) 引水引沙

据统计, 2022年黄河下游有97处引水口监测引水, 全年引水量82.98亿立方米; 83处引水口监测引沙, 全年引沙量2027.3万吨。2022年黄河下游分河段引水引沙量统计见表6。

表6 2022年黄河下游分河段实测引水引沙量

河 段	西霞院~ 花园口	花园口~ 夹河滩	夹河滩~ 高 村	高 村~ 孙 口	孙 口~ 艾 山	艾 山~ 冻 口	冻 口~ 利 津	利 津 以 下	合 计
引水量(亿立方米)	4.15	10.56	14.65	7.22	7.23	12.87	21.95	4.35	82.98
引沙量(万吨)	18.2	218.9	408.6	169.2	245.4	381.7	535.1	50.2	2027.3

(四) 平滩流量

2022年汛后, 黄河下游河道平滩流量最小值为4600立方米每秒, 位于河口河段。下游各水文站平滩流量及相应水位见表7。

表7 2022年黄河下游水文站平滩流量

项 目		花园口	夹河滩	高 村	孙 口	艾 山	冻 口	利 津
平滩流量 (立方米/秒)	汛前	7300	7300	6600	4850	4800	4900	4700
	汛后	7350	7300	6650	4850	4850	4900	4700
相应水位(米)		92.47	75.56	61.76	46.69	40.32	29.76	12.44



五、重要水库冲淤变化

（一）龙羊峡水库

2017年11月龙羊峡水库实测2607米高程（校核洪水位）以下库容为272.6亿立方米，较原始库容减小1.6亿立方米。龙羊峡水库库容曲线见图31。

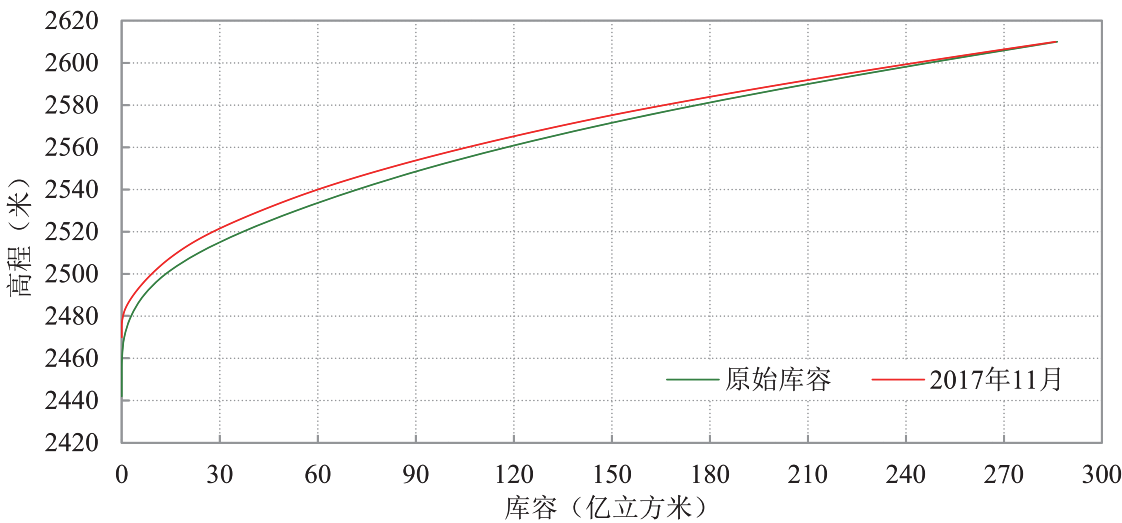


图31 龙羊峡水库库容曲线

2022年龙羊峡水库入库沙量0.075亿吨（唐乃亥站），出库沙量0.024亿吨（贵德站）。

（二）刘家峡水库

2018年10月刘家峡水库实测1738米高程（校核洪水位）以下库容为44.01亿立方米，较原始库容减小17.49亿立方米。刘家峡水库库容曲线见图32。

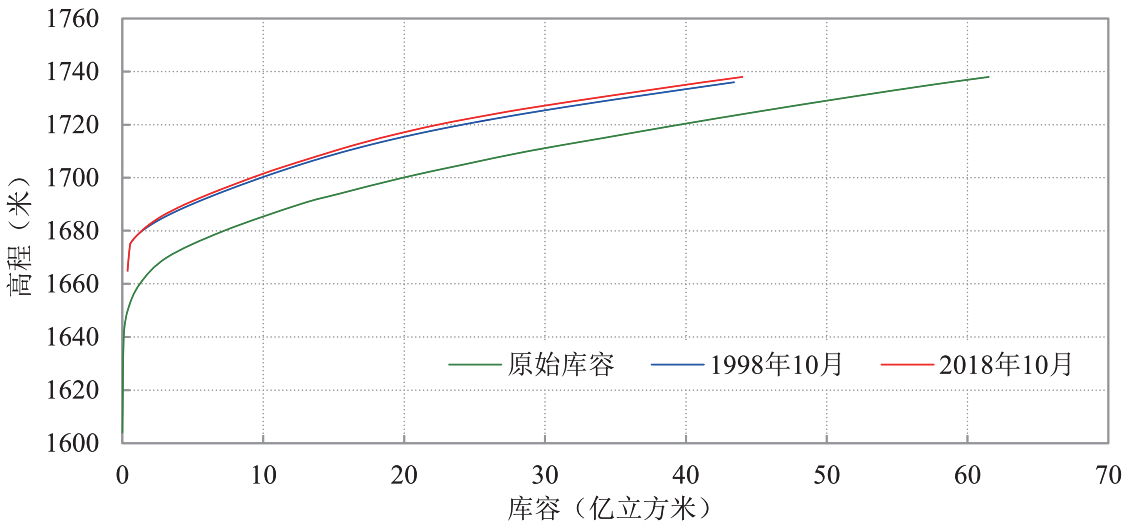


图32 刘家峡水库库容曲线

2022年刘家峡水库入库沙量0.115亿吨(循化、红旗和折桥三站之和), 出库沙量0.055亿吨(小川站)。

(三) 万家寨水库

1995年12月截流以来, 水库基本逐年淤积, 2018年5月万家寨水库实测980米高程(最高蓄水位)以下库容为4.227亿立方米, 之后受上游来水偏丰和水库排沙调度运用影响, 库容逐步恢复, 2022年10月980米高程以下库容为6.097亿立方米, 较原始库容减小2.863亿立方米, 较2021年10月库容增大0.134亿立方米。万家寨水库库容曲线见图33。

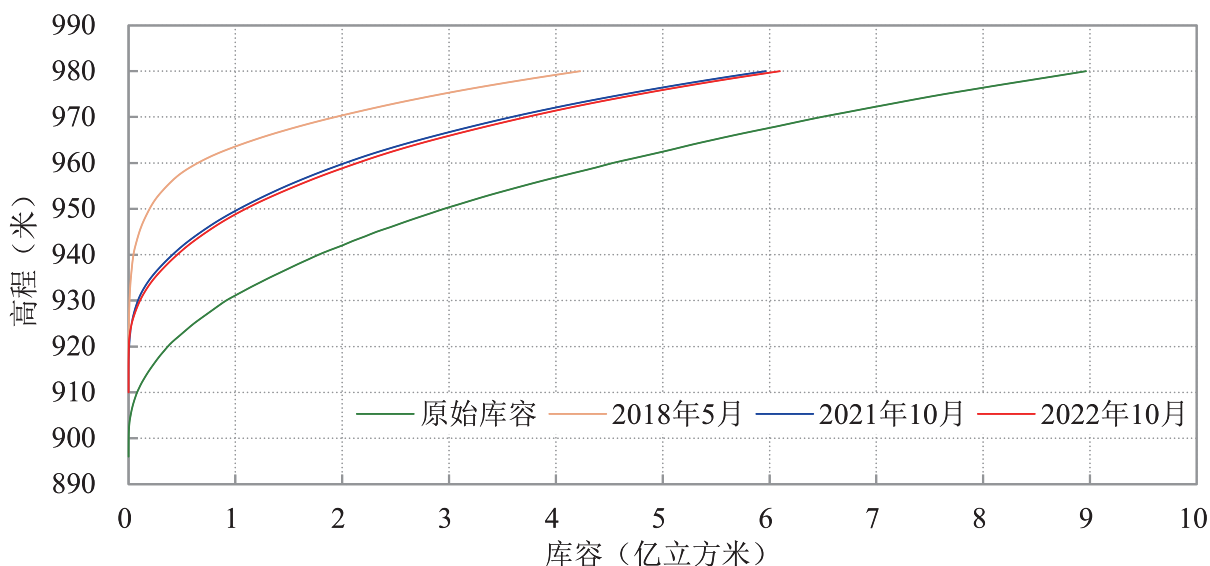


图33 万家寨水库库容曲线

(四) 三门峡水库

1、水位变化

2022年三门峡水库水位(史家滩站)变化主要集中在7月上旬至9月下旬。1~6月中旬日均库水位基本控制在315.8~318.0米之间, 7月5日库水位开始下降, 7月6日~9月30日基本控制在305米以下, 7月下旬至10月三门峡水库根据上游来水来沙情况进行了四次敞泄运用, 10月1日之后水位逐渐回升, 10月下旬至12月库水位控制在313.8~317.6米之间。2022年三门峡水库日平均水位过程见图34。

2022年三门峡水库瞬时最低库水位为7月7日16时的285.41米, 瞬时最高库水位为3月22日14时的318.05米。

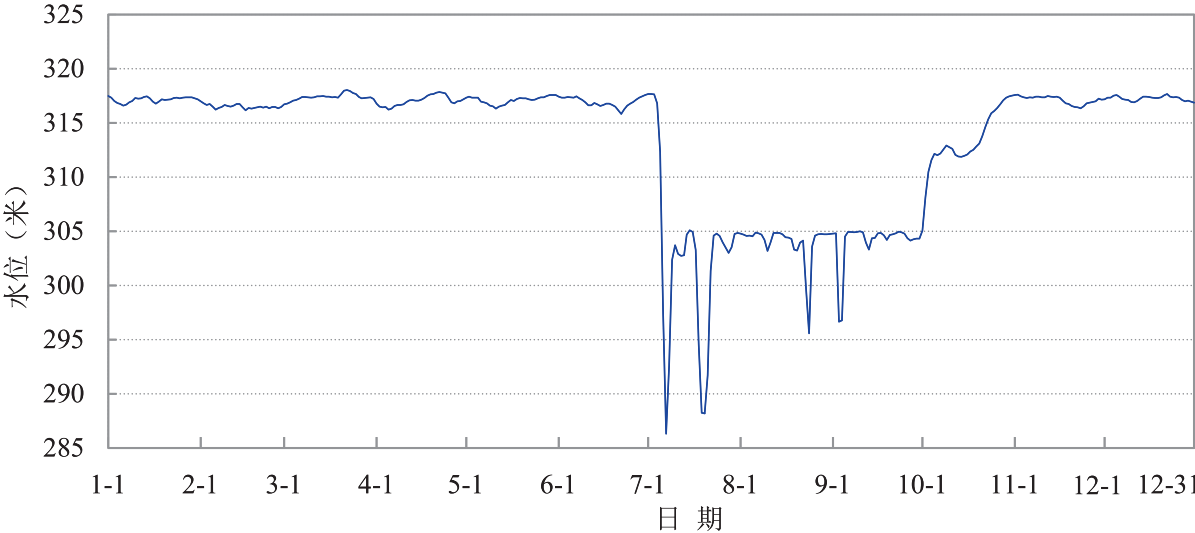


图34 2022年三门峡水库日平均水位过程线

2、库区冲淤

黄河三门峡库区包括黄河干流（龙门以下）及支流渭河（临潼以下）、北洛河（湫头以下）部分，其中黄淤41断面即潼关（六）断面，位于渭河入黄口下游，也是黄河由北向南转而东流之处。黄淤1~黄淤41断面即黄河三门峡~潼关河段，黄淤41~黄淤68断面即黄河潼关~龙门河段（又称小北干流河段）。

2021年11月~2022年10月，三门峡库区表现为淤积，总淤积量为0.897亿立方米。其中黄河干流淤积量为0.721亿立方米（三门峡~潼关河段淤积量0.445亿立方米，小北干流河段淤积量0.276亿立方米），渭河淤积量为0.186亿立方米，北洛河冲刷量为0.010亿立方米。三门峡库区干流2022年及多年累计冲淤量分布见表8。

表8 三门峡库区2022年及多年累计冲淤量分布

单位：亿立方米

库 段	1960.05~2021.11	2021.11~2022.10	1960.05~2022.10
黄淤1~黄淤41	27.035	0.445	27.480
黄淤41~黄淤68	21.420	0.276	21.696
渭拦4~渭淤37	10.687	0.186	10.873
洛淤1~洛淤21	2.913	-0.010	2.903
合 计	62.055	0.897	62.952

备注：表中冲淤量数据为“断面法”计算成果，“-”表示冲刷。

3、潼关高程变化

潼关高程是指潼关水文站1000立方米每秒流量时潼关（六）断面的相应水位。

2022年潼关高程汛前为326.74米，汛后为326.45米，与上年度同期相比，汛前降低0.16米，汛后升高0.67米；与历史同期最高相比，汛前降低0.86米（2003年）、汛后降低0.98米（1969年）。潼关高程历年变化情况见图35。

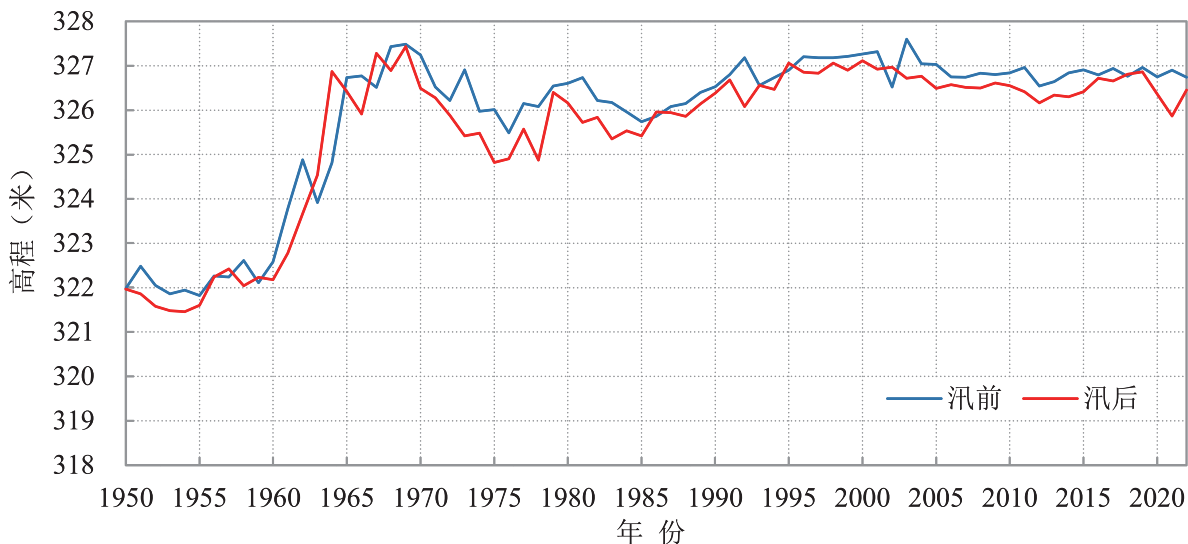


图35 潼关高程历年变化过程

（五）小浪底水库

1、水位变化

2022年小浪底水库水位（桐树岭站）变化主要集中在6月下旬至10月中旬。1月~6月中旬日均库水位维持在253.4~269.2米之间，6月下旬水位逐渐降低，7月4日至14日库水位维持在217.1~219.9米之间，7月下旬为应对上游来水，小浪底水库有一次调度过程，7月24日后水位逐渐抬升，12月31日蓄水至254.3米。2022年小浪底水库日平均水位过程见图36。



2022年小浪底水库瞬时最低库水位为7月4日22时的215.01米，瞬时最高库水位为2月11日8时的269.21米。

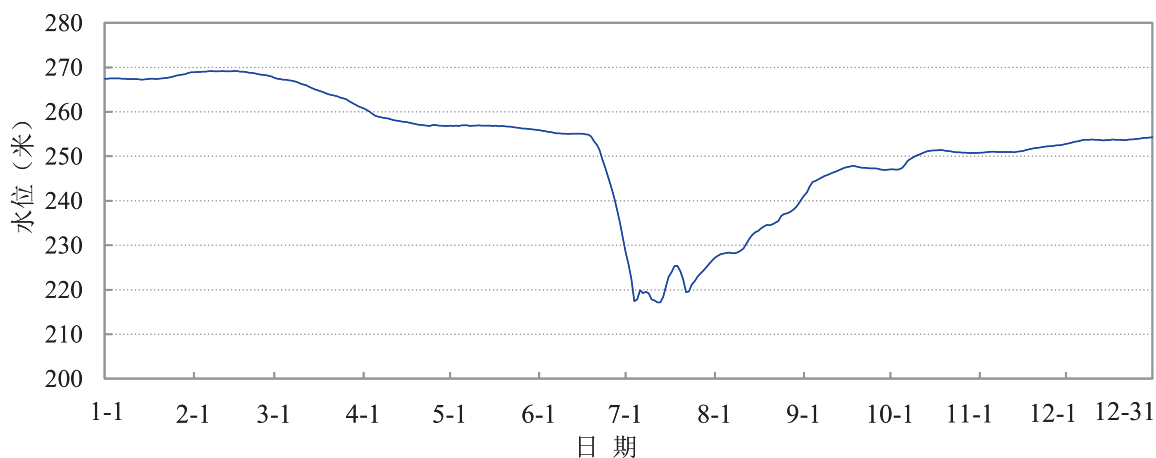


图36 2022年小浪底水库日平均水位过程线

2、库区冲淤

小浪底库区汇入支流较多，平面形态狭长弯曲，总体上是上窄下宽。距坝65公里以上为峡谷段，河谷宽度多在500米以下；距坝65公里以下宽窄相间，河谷宽度多在1000米以上，最宽处约2800米。一般按此形态将库区划分为大坝~黄河20断面（距小浪底大坝33.48公里，下同）、黄河20~黄河38断面（64.83公里）和黄河38~黄河56断面（123.41公里）3个区段统计淤积量。

2021年11月~2022年10月，小浪底库区淤积量1.241亿立方米，其中干流淤积量0.684亿立方米，除黄河4断面（4.55公里）至黄河6断面（7.74公里）表现为冲刷外，大坝至黄河40断面（69.39公里）各断间都表现为淤积，黄河40断面至黄河54断面（115.13公里）各断间表现为冲刷；支流淤积量0.557亿立方米，淤积主要发生在黄河6断面下游的左岸支流以及黄河12断面（18.75公里）下游的右岸支流，其中大峪河、畛水淤积量较大。小浪底库区2022年及多年累计冲淤量分布见表9。

表9 小浪底库区2022年及多年累计冲淤量分布

单位：亿立方米

库 段	1997.10~2021.11	2021.11~2022.10			1997.10~2022.10	
		干流	支流	合计	总计	淤积量比(%)
大坝~黄河20	20.660	0.665	0.494	1.159	21.819	62.9
黄河20~黄河38	10.907	0.443	0.063	0.506	11.413	32.9
黄河38~黄河56	1.905	-0.424	0.000	-0.424	1.481	4.3
合 计	33.472	0.684	0.557	1.241	34.713	100

备注：表中冲淤量数据为“断面法”计算成果，“-”表示冲刷。

2022年10月小浪底水库淤积三角洲顶点发生位移,从黄河6断面移至黄河9断面(11.42公里),顶点高程为219.25米。黄河5断面(6.54公里)、黄河6断面深泓点高程显著降低,其中黄河5断面深泓点高程降低9.09米。黄河9断面至黄河34断面(57.00公里)深泓点高程抬高,黄河40断面至黄河53断面(110.27公里)间除黄河51断面(101.61公里)其他断面深泓点高程均降低,其中黄河49断面(67.99公里)深泓点高程降低幅度最大,达12.95米。小浪底水库深泓纵剖面对照见图37。

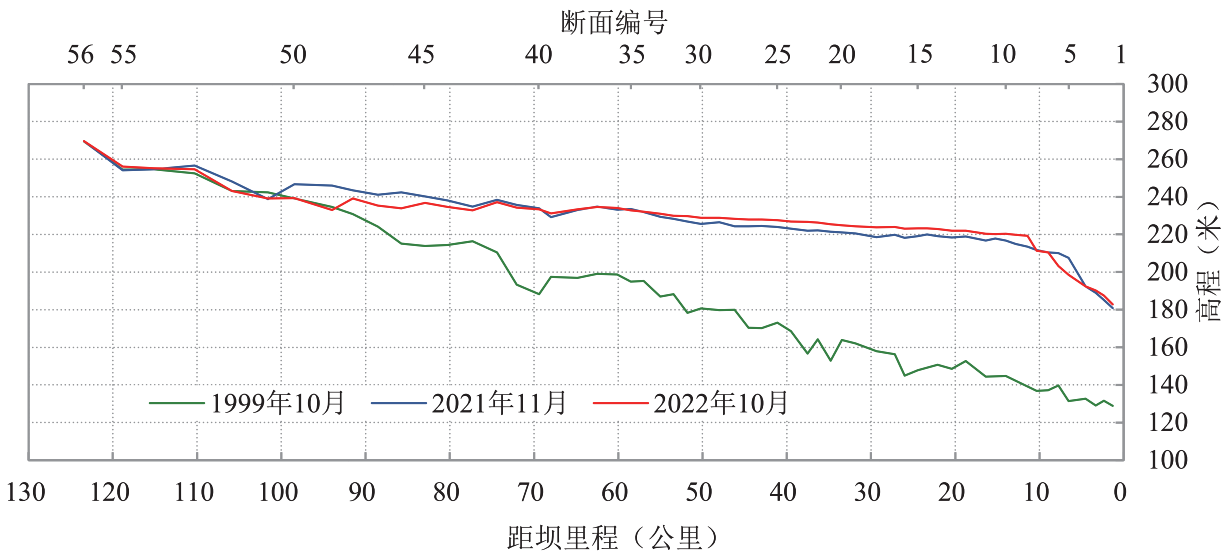


图37 小浪底水库深泓纵剖面对照



3、库容变化

2022年10月小浪底水库实测275米高程以下库容为92.872亿立方米，较2021年11月库容减小1.241亿立方米。小浪底水库库容曲线见图38。

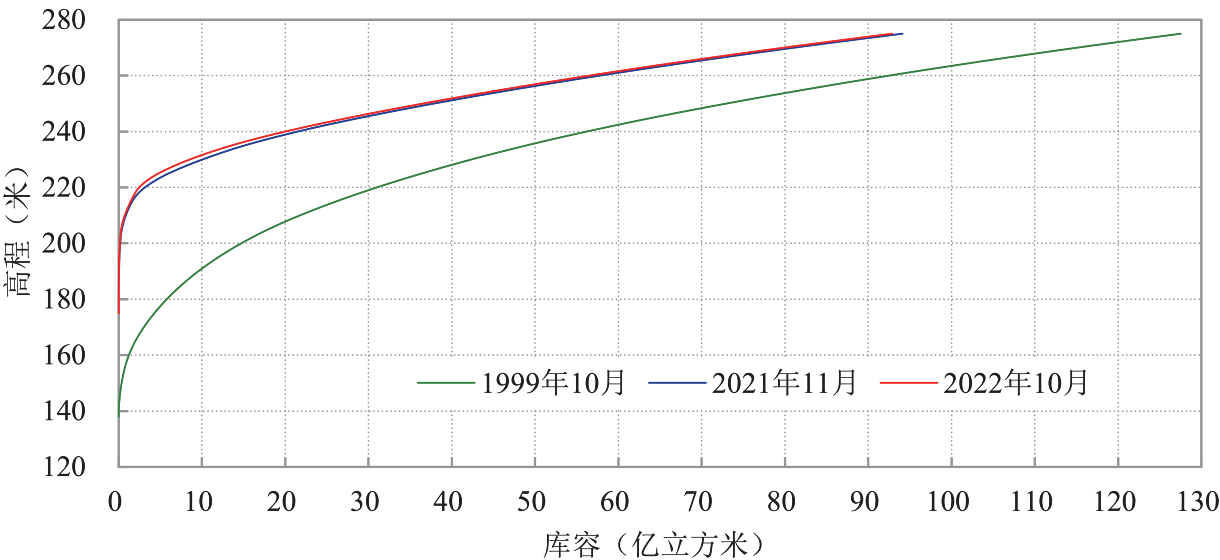


图38 小浪底水库库容曲线

4、典型断面冲淤变化

选择黄河5、黄河17 (27.19公里)、黄河23 (37.55公里)、黄河25 (41.10公里)、黄河39 (67.99公里) 和黄河47 (88.54公里) 等6个典型断面, 以反映库区冲淤变化情况, 上述6个典型冲淤断面套绘见图39~图44。

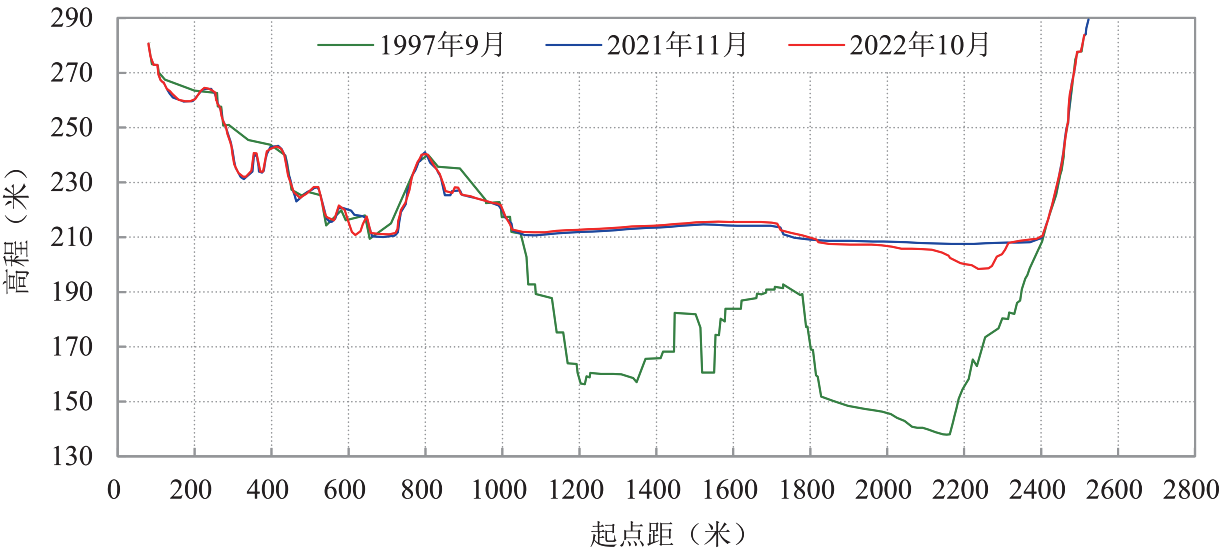


图39 小浪底库区黄河5断面套绘

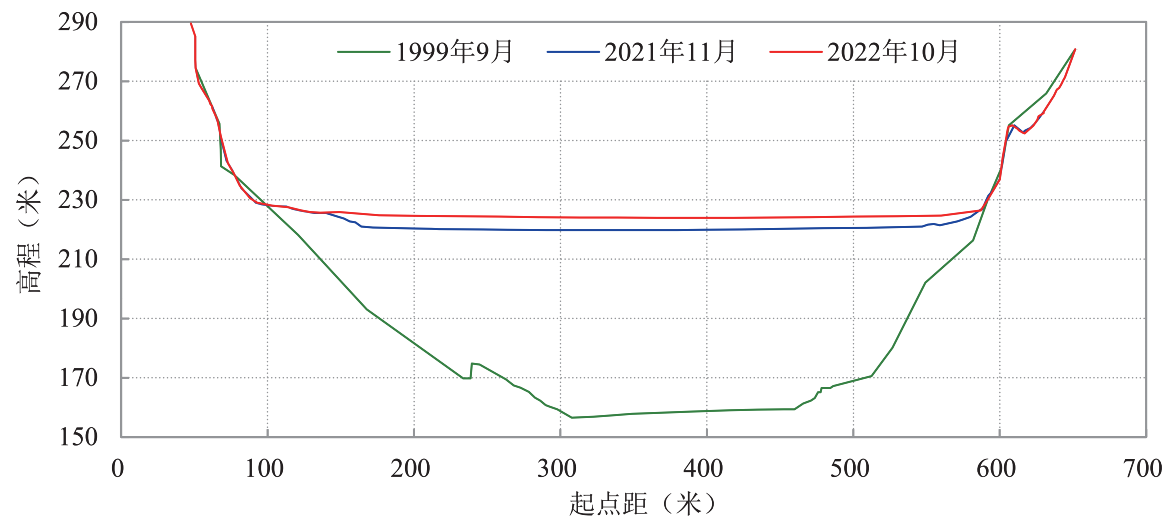


图40 小浪底库区黄河17断面套绘

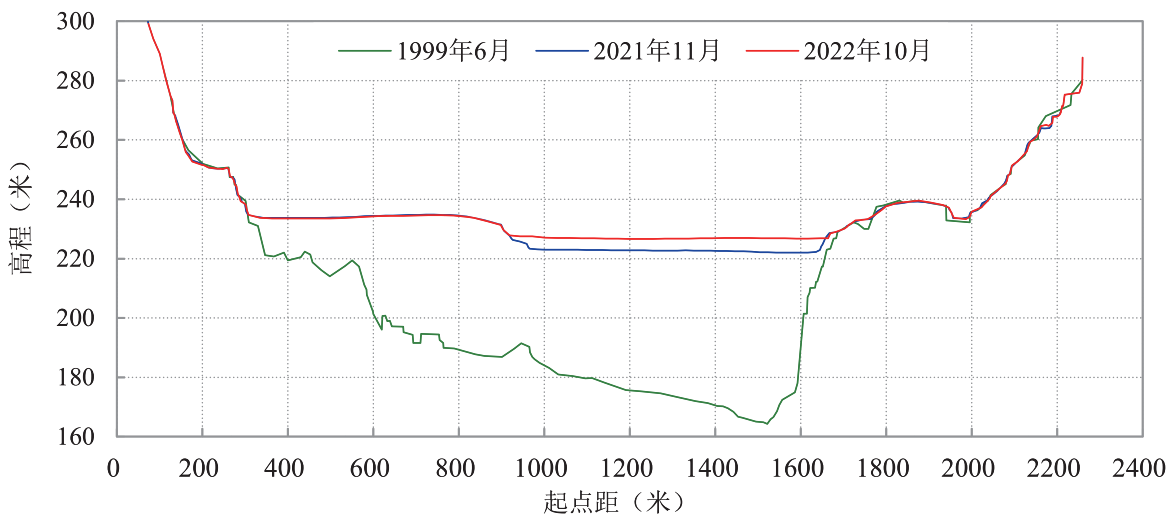


图41 小浪底库区黄河23断面套绘

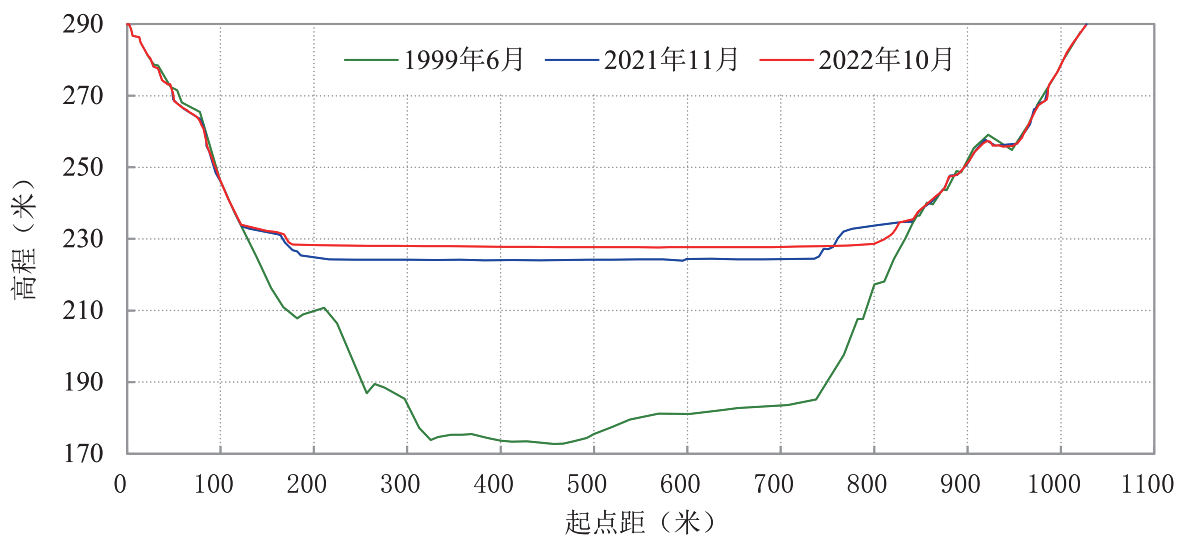


图42 小浪底库区黄河25断面套绘

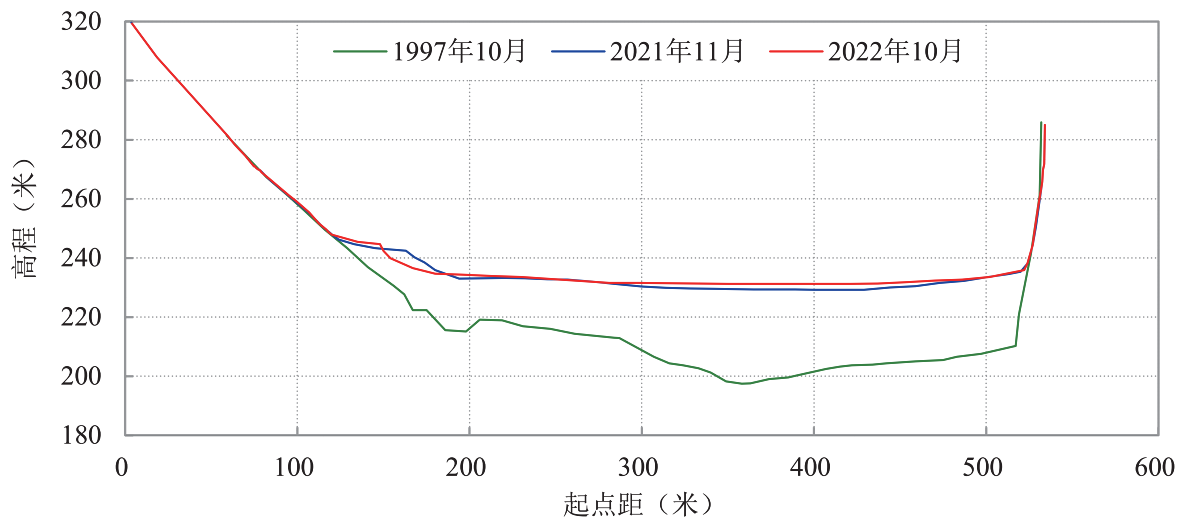


图43 小浪底库区黄河39断面套绘

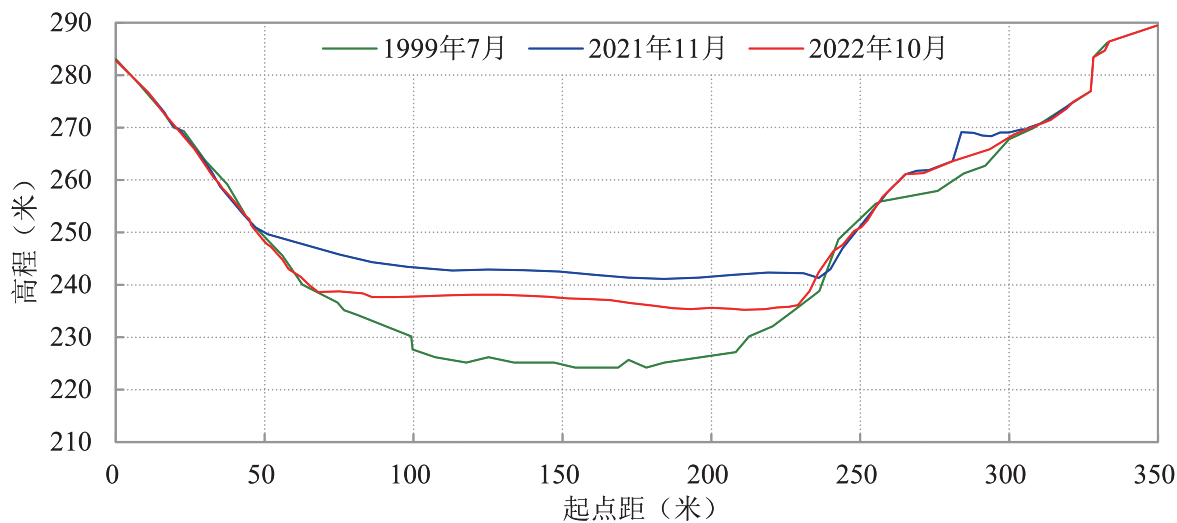


图44 小浪底库区黄河47断面套绘

5、典型支流淤积情况

小浪底库区支流淤积量与淤积形态取决于干流浑水倒灌过程。目前在部分支流沟口附近的河底，形成沿支流上游方向的倒比降。为反映小浪底水库主要支流的淤积变化，选取大峪河和畛水作为典型支流进行说明。

大峪河在大坝上游4.2公里的黄河左岸汇入黄河，图45为大峪河入汇段深泓纵剖面对照图。随着干流河底的不断淤积，大峪河1断面（距河口120米）1999年10月至2022年10月已淤积抬高55.78米。

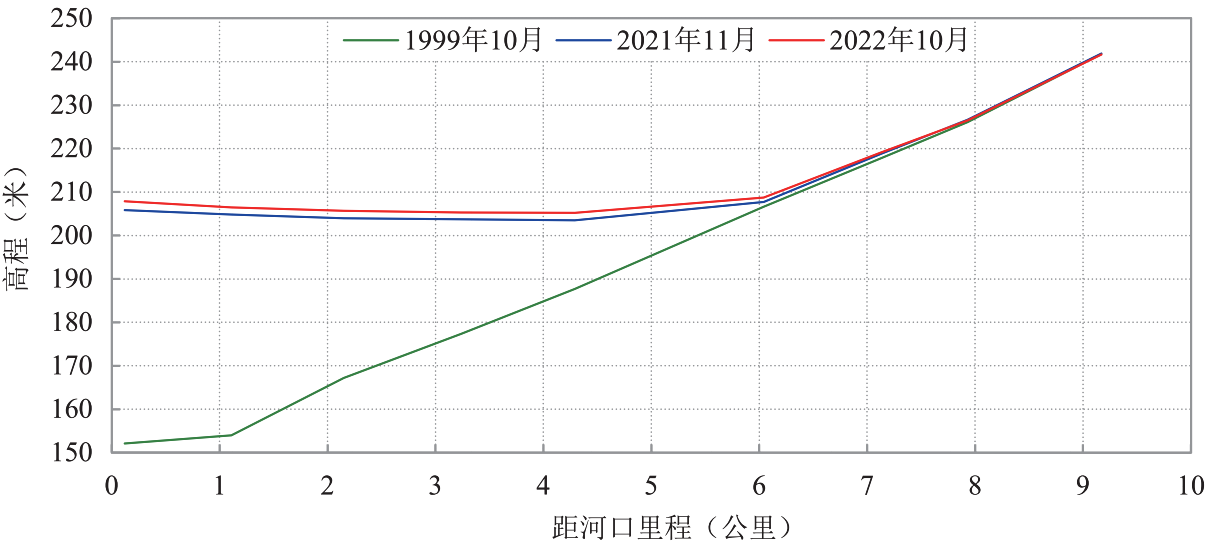


图45 小浪底库区支流大峪河入汇段深泓纵剖面对照

畛水是小浪底库区最大的一条支流,在大坝上游17.2公里的黄河右岸汇入黄河,图46为畛水入汇段深泓纵剖面对照图。随着干流河底的不断淤积,畛水1断面(距河口200米)1999年10月至2022年10月已淤积抬高69.1米,2021年11月至2022年10月,畛水河口发生淤积,畛水1断面深泓点比2021年11月抬高3.8米。

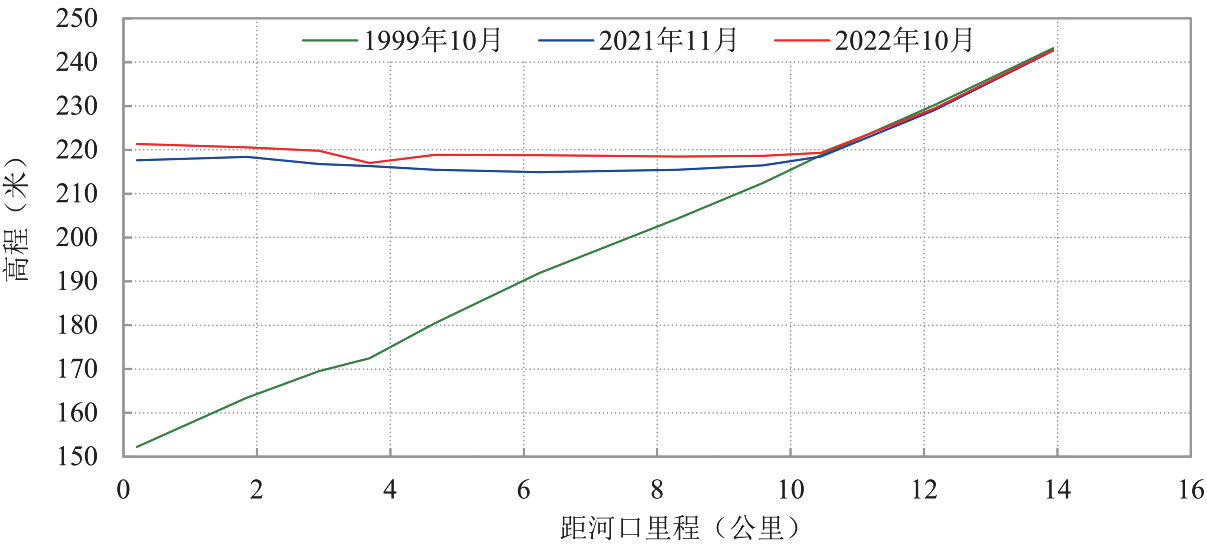


图46 小浪底库区支流畛水入汇段深泓纵剖面对照

六、重要泥沙事件

（一）黄委实施汛前和汛期两次调水调沙

2022年黄委于6月19日至7月13日、7月17日至28日分别实施了汛前和汛期两次调水调沙。汛前调水调沙采用万家寨、三门峡和小浪底水库联合调度模式，为增大排沙效果，小浪底水库最低运用水位按照215米控制，小浪底水库最大下泄流量4400立方米每秒，花园口站最大流量4980立方米每秒（7月6日1时30分）；汛期调水调沙采取三门峡、小浪底水库和东平湖联合调度的调水调沙运用模式，按花园口站2600立方米每秒量级5天以上控制，小浪底水库最大下泄流量2300立方米每秒，花园口站最大流量2940立方米每秒（7月20日4时）。

按照输沙率法计算，两次调水调沙过程，小浪底水库累计排沙1.566亿吨，库区冲刷0.481亿吨，进入下游沙量为1.521亿吨，利津入海沙量0.714亿吨，向黄河三角洲湿地生态补水1.66亿立方米，实现了腾库迎汛、水库排沙、生态补水等既定目标。

（二）海勃湾、万家寨、龙口水库实施汛期排沙

8月26日至9月7日，海勃湾水库利用入库含沙量较高，来沙量集中的有利条件，开展了低水位排沙调度运用。水库水位先由1072米降低至1069米（死水位），9月3日18时进一步降低水库水位，进行敞泄排沙运用。排沙期间，水库入库泥沙0.0871亿吨，出库泥沙0.1417亿吨，库区冲刷0.0546亿吨。

万家寨、龙口水库于8月30日至9月7日实施了联合敞泄排沙调度运用。期间，万家寨水库入库泥沙0.0405亿吨，出库泥沙0.3278亿吨；龙口水库出库泥沙0.4557亿吨。按照断面法计算，2021年10月~2022年10月，万家寨库区累计冲刷0.1334亿立方米，实现水库年度减淤目标。

（三）泾渭河发生高含沙洪水

2022年7月15日0时至12时，泾渭河流域出现强降雨过程，泾河支流马莲河发生1956年以来最大洪水，马莲河庆阳站7月15日11时洪峰流量5100立方米每秒，最大含沙量661千克每立方米（7月15日12时），场次沙量0.549亿吨。泾河景村站洪峰流量4460立方米每秒（7月16日2时20分），经东庄水库（在建）自然滞洪后，泾河张家山站洪峰流量2410立方米每秒（7月16日11时）。渭河临潼水文站7月16日19时出现3300立方米每秒流量，形成渭河2022年第1号洪水，临潼站总洪量为5.6亿立方米，沙量为1.24亿吨。渭河华县站洪峰流量2020立方米每秒（7月17日6时），场次洪量7.25亿立方米，沙量0.73亿吨。

