

2003 HUANGHE
HEQING ZIXUN
BAOGAO

2003

黄河河情咨询报告

黄河水利科学研究院



黄河水利出版社

2003 黄河河情咨询报告

黄河水利科学研究院

黄河水利出版社

图书在版编目(CIP)数据

2003 黄河河情咨询报告 / 黄河水利科学研究院.
郑州: 黄河水利出版社, 2005.10
ISBN 7-80621-905-6

I.2… II.黄… III.黄河-含沙水流-变化-2003-
研究报告 IV.TV152

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 021393 号

策划组稿: 王路平 ☎ 0371-66022212 E-mail: wlp@yrcp.com

出版社: 黄河水利出版社

地址: 河南省郑州市金水路 11 号 邮政编码: 450003

发行单位: 黄河水利出版社

发行部电话: 0371-66026940

传真: 0371-66022620

E-mail: yrcp@public.zz.ha.cn

承印单位: 黄河水利委员会印刷厂

开本: 787 mm × 1 092 mm 1 / 16

印张: 21.5

字数: 495 千字

印数: 1—1 500

版次: 2005 年 10 月第 1 版

印次: 2005 年 10 月第 1 次印刷

书号: ISBN 7-80621-905-6 / TV · 400

定价: 50.00 元

《2003 黄河河情咨询报告》编委会

主任委员：时明立

副主任委员：高 航

委 员：康望周 姜乃迁 江恩惠 姚文艺

潘 恕 张俊华 李 勇 史学建

《2003 黄河河情咨询报告》编写组

主 编：时明立

副 主 编：姚文艺 李 勇

编写人员：李 勇 姚文艺 时明立 张晓华

侯素珍 李书霞 左仲国 苏运启

尚红霞 王 平 陈江南 马怀宝

李小平 王卫红 张俊华 姜乃迁

技术顾问：潘贤娣 钱意颖 赵业安

赵文林 张胜利 王德昌

2003 咨询专题设置及主要完成人员

序号	专题名称	负责人	主要完成人			
1	2003 年黄河流域水沙变化特性	尚红霞 张晓华	尚红霞 孙赞盈	张晓华 陈永奇	王卫红 胡玉荣	李小平
2	2003 年黄河中游典型支流水利水保工程措施减水减沙作用	左仲国 陈江南	左仲国 戴明英	陈江南 曾茂林	张晓华 赵业安	王昌高
3	2003 年渭河下游洪水特性与河道冲淤演变	侯素珍 王 平	王 平 林秀芝 伊晓燕	侯素珍 张翠萍 楚卫斌	姜乃迁 田 勇	焦恩泽 张 超
4	2003 年三门峡水库库区冲淤演变及潼关高程变化	侯素珍 王 平	侯素珍 焦恩泽 伊晓燕	王 平 张翠萍 楚卫斌	姜乃迁 田 勇	林秀芝 张 超
5	2003 年小浪底水库运用及库区水沙运动特性分析	李书霞 张俊华	李书霞 李 涛	马怀宝 王 岩	张俊华 韩巧兰	陈书奎 胡跃斌
6	2003 年黄河下游水沙变化及河床演变分析	苏运启 李小平	苏运启 张晓华 韩巧兰 王开荣	李小平 孙赞盈 赵咸榕 茹玉英	王卫红 曲少军 袁东良 汪大鹏	尚红霞 李 勇 王德芳

2003 跟踪研究主要完成人员

序号	跟踪内容	报告编写人	主要完成人
1	对三门峡水库 2003 年汛期运用的建议	张翠萍 张原锋	张翠萍 张原锋 林秀芝 伊晓燕 田 勇
2	黄河中游 2003 年 7 月洪水调查分析报告	左仲国 侯素珍	左仲国 李小平 王卫红 苏运启 侯素珍 张翠萍 钱意颖 田 勇
3	黄河下游蔡集控导工程险情及滩区溜势查勘报告	苏运启 王卫红 曲少军	李 勇 苏运启 王卫红 曲少军
4	2003 年兰考东明漫滩、淤积情况调研报告	王卫红 李小平 赵业安	赵业安 王卫红 李小平 苏运启

前 言

随着我国经济社会的快速发展和西部大开发战略措施的实施,对黄河治理开发与管理提出了更高的要求。然而,近年来由于黄河流域自然因素和人为因素的共同作用,又使黄河出现了诸如河槽萎缩、“二级悬河”形势加剧等不少新情况、新问题。因而,科学技术在治黄中的作用将愈加重大。提高治黄科技含量,实现治黄的现代化,已成为黄河水利委员会(简称黄委,下同)新时期治黄高度重视的问题之一,黄委黄河水利科学研究院作为治黄科技的主要研究机构,有责任也有义务向黄委决策层和社会及时报告黄河新的河情和治黄科技发展情况,这可以为治黄重大决策,以及对黄河河情发展进行预测和思考提供科学依据,有助于提高治黄决策过程的科学水平。

黄委在提出建设“三条黄河”治黄科技条件平台的同时,于2002年决定自2003年启动黄河河情的咨询和跟踪研究工作。据此,黄河水利科学研究院根据黄委的布置和要求,决定每年发表名为《黄河河情咨询报告》的年度系列报告,及时跟踪黄河出现的新情况、新问题,咨询研究治黄中具有战略性、前瞻性和基础性的科学问题,报道治黄科技的新发展,并向黄委提出治黄决策建议。每年的《黄河河情咨询报告》的框架基本固定,但每年的内容和重点各有所不同。不少咨询研究内容是逐年连续进行的,以期在应用基础方面取得突破。因此,每年的《黄河河情咨询报告》所反映的成果并不代表相关方向科研成果的全部。当然,对一些咨询研究内容将会根据黄委治黄的重大决策需求和黄河出现的新情况、新问题进行必要的调整。

《2003 黄河河情咨询报告》是该系列的第二本,所述内容包括:

(1)第一部分 综合咨询研究报告。

(2)第二部分 专题研究报告:①2003年黄河流域水沙变化特性;②2003年黄河中游典型支流水利水保工程措施减水减沙作用;③2003年渭河下游洪水特性与河道冲淤演变;④2003年三门峡水库库区河道冲淤演变及潼关高程变化;⑤2003年小浪底水库运用及库区水沙运动特性分析;⑥2003年黄河下游水沙变化及河床演变分析。

(3)第三部分 跟踪研究报告。

应当说明的是,由于信息共享及资料整编进度等多方面的因素制约,本报告中所使用的不少水文泥沙资料为报讯资料,所得结果可能与以后由整编资料分析所得结果有出入,但一般不会出现定性方面的差异。另外,研究报告中参考了大量文献资料,但在参考文献目录中并未全部列出,对所有被引用成果的作者表示衷心感谢,并对未列入参考文献目录的作者表示歉意。

本报告得到了黄委内外不少单位及相关专家的支持和帮助,特此致谢。并对黄河水利出版社精心编辑本报告并给予出版表示十分感谢。

黄河水利科学研究院
黄河河情咨询报告项目组

2004年5月

目 录

前 言

第一部分 综合咨询研究报告

第一章	黄河流域水沙特点	(3)
第二章	水利水电工程措施的减水减沙作用	(15)
第三章	渭河下游洪水与河道冲淤演变	(27)
第四章	三门峡库区河道冲淤演变及潼关高程变化	(39)
第五章	小浪底水库运用及库区水沙运动特点	(54)
第六章	黄河下游河道冲淤演变特点	(66)
第七章	初步认识和建议	(83)

第二部分 专题研究报告

第一专题	2003 年黄河流域水沙变化特性	(89)
第一章	降雨概况及趋势分析	(90)
第二章	流域水沙特点	(94)
第三章	洪水概况	(101)
第四章	水库运用及对干流水沙的影响	(111)
第五章	流域引水概况	(116)
第六章	主要认识	(118)
第二专题	2003 年黄河中游典型支流水利水电工程措施减水减沙作用	(119)
第一章	皇甫川流域“03·7”洪水特点分析	(120)
第二章	2003 年泾河流域水沙变化分析	(129)
第三章	主要认识	(139)
第三专题	2003 年渭河下游洪水特性与河道冲淤演变	(141)
第一章	水沙条件	(142)
第二章	洪水异常原因分析	(153)
第三章	河道冲淤演变	(157)
第四章	主要认识	(168)
第四专题	2003 年三门峡水库库区河道冲淤演变及潼关高程变化	(169)
第一章	2003 年三门峡水库来水来沙特点	(170)
第二章	水库运用及对水沙的调控作用	(178)
第三章	潼关以下库区的冲淤变化	(183)
第四章	潼关高程变化及影响因素分析	(195)
第五章	结论与认识	(207)

第五专题 2003 年小浪底水库运用及库区水沙运动特性分析	(208)
第一章 入库水沙概况及水库运用调节过程	(209)
第二章 库区冲淤特性及库容变化	(217)
第三章 库区水沙运动特点	(225)
第四章 主要认识	(241)
第六专题 2003 年黄河下游水沙变化及河床演变分析	(242)
第一章 黄河下游水沙条件分析	(243)
第二章 汛期洪水及特点	(252)
第三章 下游河道冲淤演变分析	(257)
第四章 2003 年下游河势变化及工程险情分析	(264)
第五章 小浪底水库运用后下游冲刷状况及趋势	(272)
第六章 黄河下游不同洪水对河道的冲淤影响分析	(277)
第七章 主要认识	(283)
第三部分 跟踪研究报告	
第一章 对三门峡水库 2003 年汛期运用的建议	(287)
第二章 黄河中游 2003 年 7 月洪水调查分析	(292)
第三章 黄河下游蔡集控导工程险情及滩区溜势查勘	(319)
第四章 2003 年兰考东明滩漫滩、淤积情况	(326)
参考文献	(332)

第一部分 综合咨询研究报告

第一章 黄河流域水沙特点

一、流域汛期雨量偏多，降雨趋势好转

(一)流域汛期雨量偏多

2003 年黄河流域出现了近 20 年来未曾有过的强降雨过程，汛期流域降雨量与历年同期相比普遍偏多(见图 1-1)，偏离程度为 13.8%~93%(见表 1-1)。其中，兰州以上少沙区降雨量偏多 13.8%；兰托区间(兰州—托克托区间，下同)，偏多 30.9%；渭河咸阳以上偏多 52%。一些支流降雨量偏多的程度较大，如伊洛河、沁河、金堤河、大汶河均偏多 50%以上，特别是沁河偏多达 93%。2003 年汛期雨量最大的是沁河洛南站，其 8 月份降雨量达 485 mm，为沁河流域 8 月份降雨量多年均值 145.6 mm 的 3.33 倍。

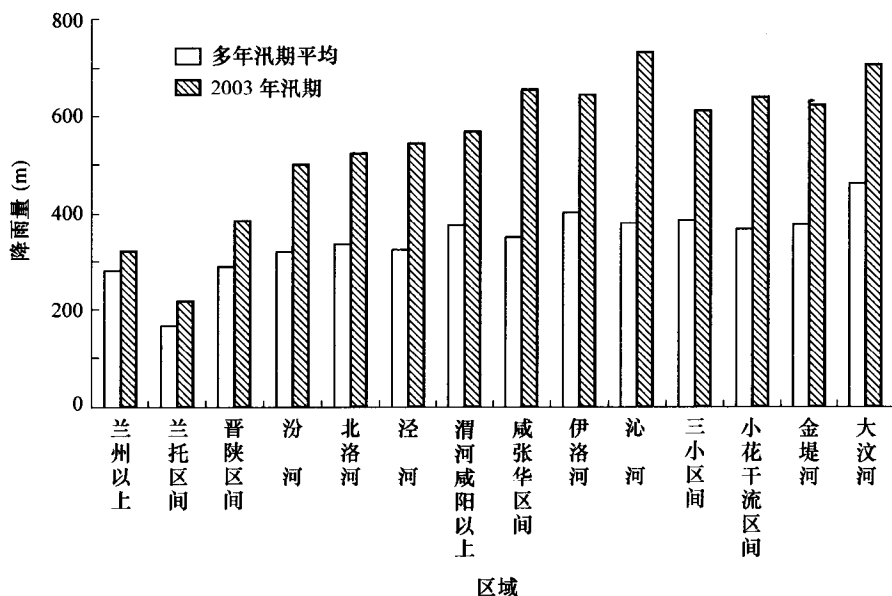


图 1-1 2003 年汛期黄河流域各区域降雨量与多年平均的偏离情况

注：晋陕指山西、陕西，咸张华指咸阳、张家山、华县，三小指三门峡—小浪底，小花指小浪底—花园口，下同。

2003 年黄河中下游遭遇多年不遇的“华西秋雨”，秋汛期降雨与多年同期相比明显偏多(见图 1-2)，特别是支流流域的降雨量偏多均在 1 倍以上，金堤河和大汶河偏多达 8 倍以上。9 月份渭河下游、三花区间(三门峡—花园口区间，下同)降雨量偏多 100%~150%，黄河下游偏多 130%~200%。10 月份黄河流域降雨量与历年同期相比，除兰州以上偏少 6.5%外，其余地区偏多 42.2%~207.3%。

表 1-1 2003 年 6~10 月黄河流域降雨量情况

区 域	6 月		7 月		8 月		9 月		10 月		7~10 月			
	月雨量 (mm)	距平 (%)	月雨量 (mm)	距平 (%)	月雨量 (mm)	距平 (%)	月雨量 (mm)	距平 (%)	月雨量 (mm)	距平 (%)	雨量 (mm)	距平 (%)	最大月雨量(mm)	
													量值	地 点
兰州以上	66.5	-5.8	109.0	19.1	111.1	25.1	68.7	0.3	31.7	-6.5	320.5	13.8	274	碌曲
兰托区间	32.5	19.9	74.1	30.7	62.1	-3.9	61.6	95.6	19.7	47.0	217.5	30.9	147	呼和浩特
晋陕区间	65.0	25.7	98.0	-3.1	120.8	18.5	126.4	115.7	40.5	47.3	385.7	33.4	260	黄土
汾河	63.1	4.6	122.1	7.8	144.4	37.1	143.2	119.0	90.5	153.5	500.2	56.5	287	(京力)香
北洛河	67.1	14.1	135.9	22.1	180.6	65.2	127.8	64.9	80.5	110.7	524.8	56.1	288	张村驿
泾河	41.5	-27.4	129.6	23.0	211.1	104.0	135.2	83.4	69.0	70.8	544.9	68.7	360	贾桥
渭河咸阳以上	60.4	-15.8	127.4	11.5	199.3	95.8	162.6	59.3	79.9	42.2	569.2	52.0	285	黑峪口
咸张华区间	63.1	-2.2	130.7	28.1	209.9	117.7	192.3	103.7	122.7	113.8	655.6	87.2	326	大峪
伊洛河	122.7	67.4	166.2	13.8	173.6	56.5	191.8	145.6	111.7	126.1	643.3	59.9	355	河底
沁河	96.6	380.0	169.0	13.9	262.4	124.7	181.5	115.0	118.4	114.9	731.3	93.0	485	洛南
三小区间	98.8	55.8	194.3	31.2	183.9	52.2	144.8	108.3	88.6	120.4	611.6	58.2	296	北冶
小花干流区间	117.8	94.1	155.2	7.9	202.0	91.8	164.8	124.8	117.3	156.7	639.3	74.1	332	小关
金堤河	62.8	-3.7	149.5	-2.4	215.5	71.6	147.1	135.4	110.0	207.3	622.1	65.3	301	濮阳
大汶河	46.7	-45.3	246.1	15.8	170.6	12.9	188.4	195.3	101.8	196.8	706.9	52.9	386	下港

注：多年平均值统计至 2000 年。

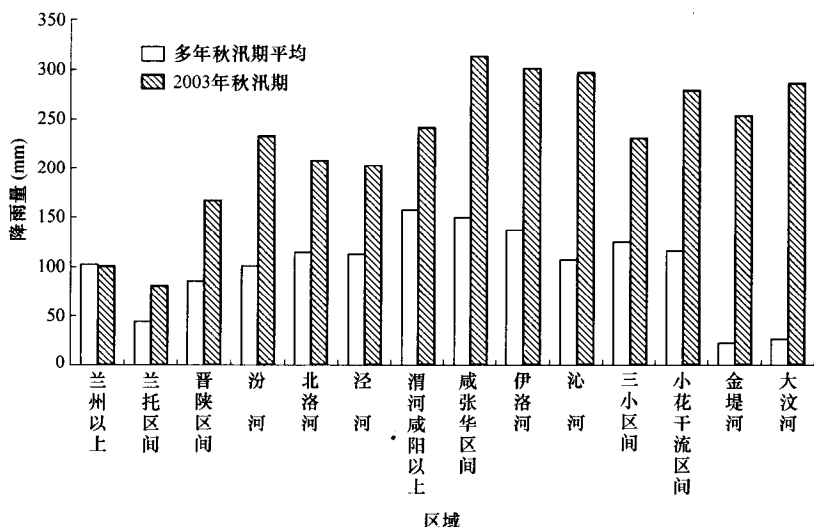


图 1-2 2003 年秋汛期黄河流域各区域降雨量与多年平均的偏离情况

(二)流域降雨趋势有所好转

黄河流域近年降雨偏少，对其减少的原因有许多不同的认识，但对流域降雨具有周期变化特点的认识基本一致。20 世纪以来，黄河流域经历了 1922~1932 年和 80 年代后期至 2002 年的两个长达 10 多年的持续降雨偏少时期。2003 年流域降雨增多，是否预示着降雨周期转变的开始，是各方面比较关注的。对水文气象要素一年以上的超长期趋势预测，是世界性的技术难题，在此仅对这一问题作初步探讨。

黄河水利科学研究院(简称黄科院)曾根据 1725~2000 年近 300 年黄河上中游的降水量资料，综合周期叠加外延、历史相似外延和 IPCC(即政府间气候变化专门委员会)推荐的 HadCM2 格点气候模型三种计算方法的结果，对未来 30 年黄河中上游的降水发展趋势进行预测。预测变化过程见图 1-3，各时期平均结果见表 1-2。

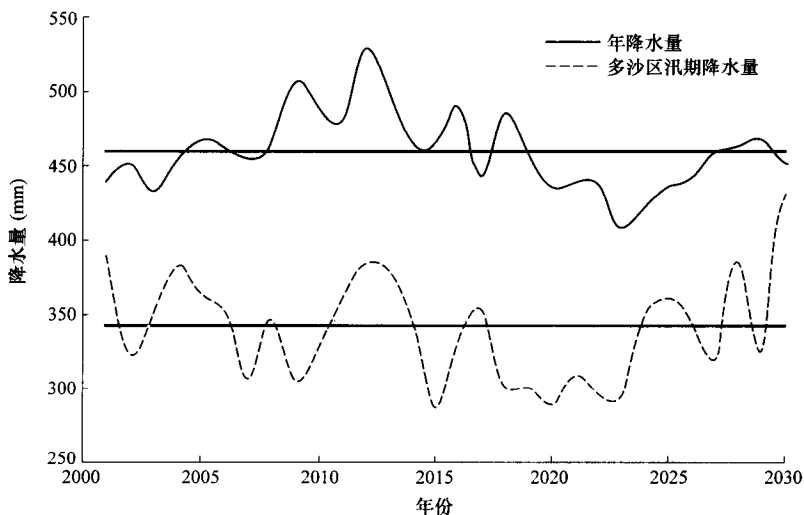


图 1-3 黄河中上游年降水量和多沙区汛期降水量周期叠加外延曲线

表 1-2 未来 30 年不同时期黄河中上游年降水量

时 期	2001~2007 年	2008~2013 年	2014~2030 年
年降水量(mm)	440~460	470~500	430~450
距平(%)	-2.1	5.5	-4.3

从图 1-3 和表 1-2 可以看到,未来 30 年黄河中上游降水变化趋势为:2001~2030 年 30 年的降水平均情况与长系列相比仍为偏枯。从 30 年的变化过程来看,2001~2007 年为枯向丰的转变过程,平均为平偏枯;2008~2013 年(2014 年)虽然年际间有较大起伏,但明显是一个丰水时期;2014 年(2015 年)至 2030 年时间较长,期间有阶段变化,总的变化为从丰向枯转变,平均为平水期。

依据上述预测结果,2003 年降雨偏多可能预示着近期黄河流域降雨开始从持续偏少向平或丰转化。

二、实测径流量及泥沙量仍然偏枯,径流量年内不均

(一)水沙量仍然偏枯

2003 年黄河流域各站实测水量与多年平均相比,仍普遍偏小(见图 1-4、表 1-3)。主要控制站唐乃亥、头道拐、龙华河淤(龙门、华县、河津、淤头四站之和,下同)、进入下游(小浪底、黑石关、武陟三站之和,简称小黑武,下同)和利津站年水量分别为 162.7 亿、110.6 亿、255.5 亿、212.1 亿 m^3 和 130.7 亿 m^3 ,分别偏少 20%、51%、41%、46%和 61%。

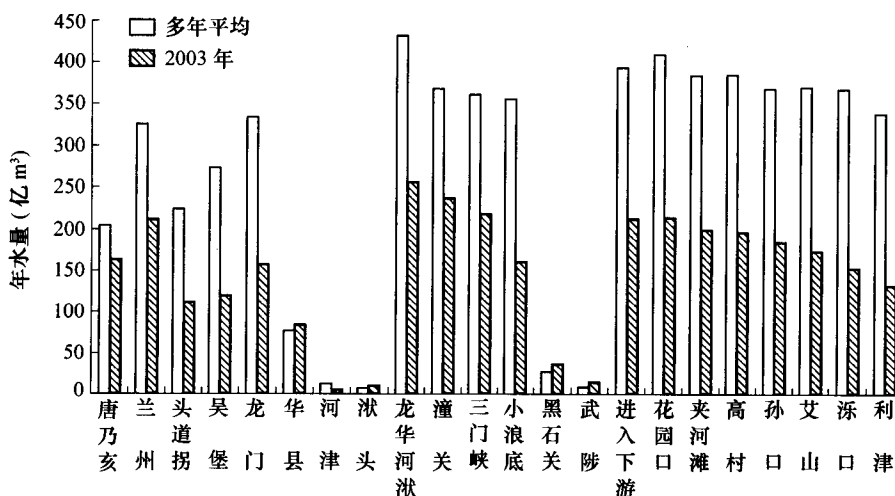


图 1-4 2003 年黄河主要干支流年水量与多年平均的偏离情况

2003 年沙量与多年同期相比同样偏小较多(见图 1-5),主要来沙控制站龙华河淤和进入下游的沙量分别仅有 5.135 亿 t 和 1.275 亿 t,较多年平均值偏少 63%和 91%(见表 1-4)。

表 1-3 2003 年黄河流域主要控制站水量统计

水文站	非汛期		汛期							全年	最大流量 (m ³ / s)	汛期 占全年 (%)	秋汛期 占汛期 (%)
			各月水量(亿 m ³)										
	水量 (亿 m ³)	距平 (%)	7月	8月	9月	10月	7~10月	距平(%)	水量 (亿 m ³)				
唐乃亥	46.2	-43	21.16	31.72	37.67	25.97	116.52	-5	162.72	-20	1 400	72	55
兰州	105.6	-28	19.55	23.89	28.31	33.47	105.22	-41	210.82	-35	1 930	50	59
头道拐	58.28	-43	3.95	9.46	23.38	15.56	52.35	-57	110.63	-51	1 290	47	74
吴堡	63.09	-48	6.7	10.55	23	16.04	56.29	-63	119.38	-56	9 400	47	69
龙门	79.91	-42	8.13	17.08	28.69	23.02	76.92	-61	156.83	-53	7 230	49	67
华县	9.02	-70	3.92	11.26	30.01	29.58	74.77	57	83.79	8	3 570	89	80
河津	0.97	-79	0.14	0.83	1.396	1.91	4.28	-45	5.25	-57	203	82	77
湫头	1.20	-63	0.58	2.03	2.178	3.64	8.43	79	9.63	21	538	88	69
龙华河淤	91.10	-48	12.77	31.2	62.28	58.15	164.40	-36	255.50	-41		64	73
潼关	80.15	-51	9.73	27.85	58.39	60.14	156.11	-23	236.26	-36	4 350	66	76
三门峡	70.91	-56	8.64	25.23	58.35	54.72	146.94	-26	217.85	-40	4 500	67	77
小浪底	72.68	-55	8.56	6.17	33.68	39.6	88.01	-55	160.69	-55	2 540	55	83
黑石关	3.87	-66	2.21	3.11	15.21	12.2	32.73	103	36.60	33	2 340	89	84
武陟	0.67	-74	0.46	1.96	4.57	7.12	14.11	126	14.78	67	901	95	83
进入下游	77.22	-56	11.23	11.24	53.46	58.92	134.85	-38	212.07	-46		64	83
花园口	76.04	-57	11.79	10.36	55.21	60.72	138.08	-40	214.12	-48	2 780	64	84
夹河滩	68.04	-58	10.76	8.57	52.75	58.86	130.94	-41	198.98	-48	2 720	66	85
高村	59.87	-63	11.21	8.65	53.48	64.01	137.35	-38	197.22	-49	2 930	70	86
孙口	48.98	-68	10.42	8.26	51.24	63.94	133.86	-37	182.84	-50	2 750	73	86
艾山	33.43	-78	9.37	7.88	54.57	67.73	139.55	-36	172.98	-53	3 020	81	88
涑口	25.68	-82	5.22	6.13	50.87	65.04	127.26	-42	152.94	-58	2 900	83	91
利津	8.48	-93	3.38	5.64	47.95	65.29	122.26	-41	130.74	-61	2 870	94	93

注：历年年均值统计至 2000 年。

表 1-4 2003 年黄河流域主要控制站沙量统计

水文站	非汛期		汛期						全年			汛期 占全年 (%)	秋汛期 占汛期 (%)
	沙量 (亿 t)		各月沙量(亿 t)						距平 (%)	沙量 (亿 t)	距平 (%)		
			7月	8月	9月	10月	7~10月	距平(%)					
唐乃亥	0.015	-59	0.024	0.057	0.029	0.008	0.118	23	0.133	1	89	31	
兰州	0.053	-66	0.042	0.104	0.040	0.041	0.226	-68	0.279	-68	81	35	
头道拐	0.077	-67	0.020	0.033	0.106	0.030	0.189	-79	0.266	-77	71	72	
吴堡	0.155	-79	0.317	0.229	0.172	0.052	0.770	-83	0.925	-82	83	29	
龙门	0.335	-69	0.195	0.883	0.360	0.106	1.544	-80	1.879	-79	82	30	
华县	0.032	-92	0.315	1.507	0.539	0.633	2.994	-11	3.026	-19	99	39	
河津	0	-99	0	0.002	0.003	0.006	0.011	-96	0.011	-96	100	77	
淤头	0	-100	0.035	0.157	0.009	0.018	0.219	-72	0.219	-74	100	12	
龙华河淤	0.367	-77	0.545	2.549	0.911	0.763	4.768	-61	5.135	-63	93	35	
潼关	0.769	-61	0.339	2.133	1.500	1.414	5.386	-40	6.154	-44	88	54	
三门峡	0.005	-100	0.658	3.173	1.903	2.008	7.742	-25	7.747	-34	99.9	51	
小浪底	0.044	-95	0	0.017	0.908	0.225	1.150	-91	1.194	-91	96	98	
黑石关	0	-100	0.001	0.004	0.025	0.014	0.044	-70	0.044	-70	100	89	
武陟	0	-100	0	0.009	0.009	0.019	0.037	-29	0.037	-31	100	76	
进入下游	0.044	-97	0.001	0.030	0.942	0.258	1.231	-91	1.275	-91	98	97	
花园口	0.144	-91	0.013	0.014	1.123	0.490	1.639	-81	1.783	-83	92	98	
夹河滩	0.210	-88	0.033	0.023	1.158	0.661	1.875	-77	2.085	-79	90	97	
高村	0.201	-89	0.039	0.022	1.389	0.651	2.101	-72	2.302	-76	91	97	
孙口	0.144	-92	0.042	0.018	1.370	0.944	2.373	-67	2.518	-72	94	97	
艾山	0.113	-94	0.039	0.022	1.644	1.074	2.779	-61	2.892	-68	96	98	
派口	0.078	-95	0.020	0.017	1.565	1.063	2.665	-62	2.744	-68	97	99	
利津	0.008	-99	0.003	0.012	1.637	1.361	3.013	-58	3.021	-64	99.7	99.5	

注: 历年年均值统计至 2000 年。