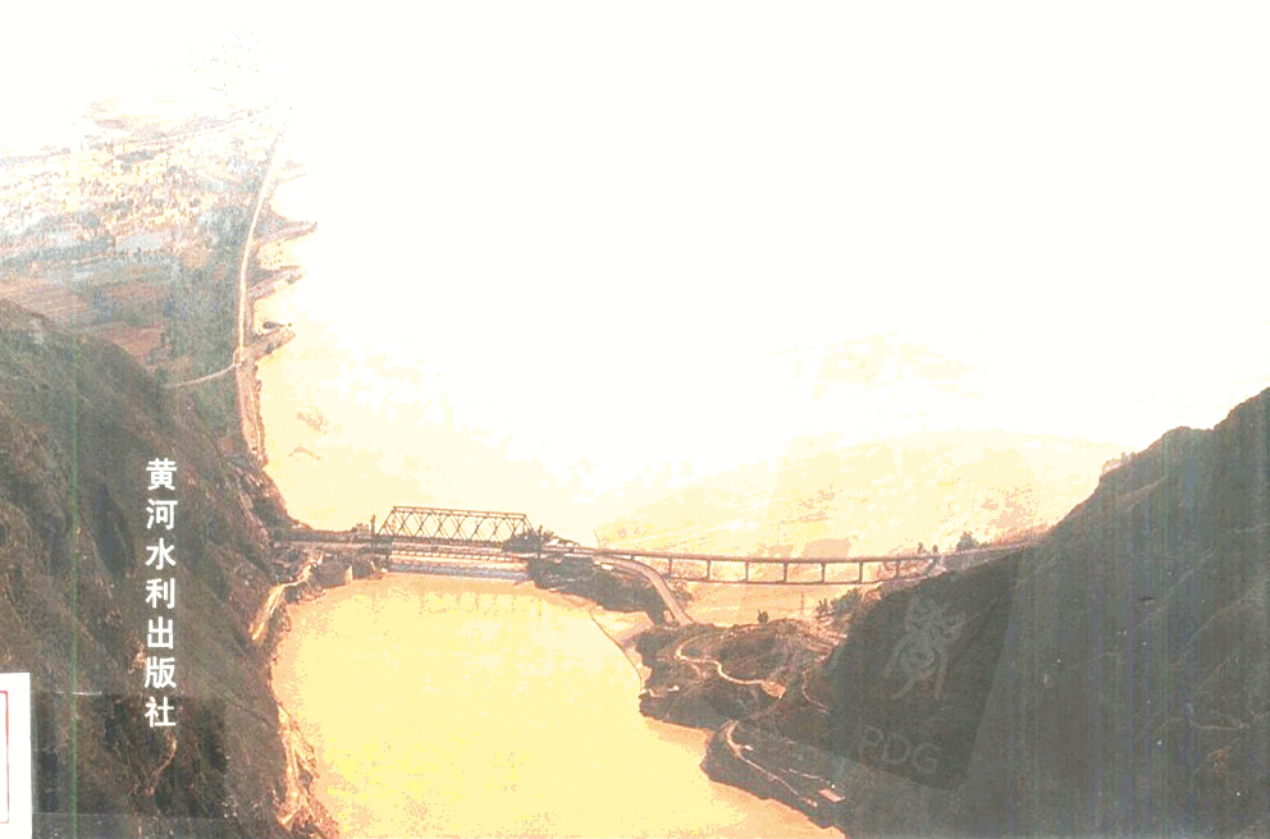


# 三门峡库区 水文泥沙 实验研究

程龙渊 刘拴明  
肖俊法 席占平 等著  
李连祥 赵赛生

黄河水利出版社



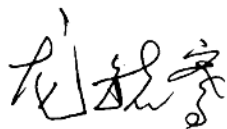
# 序

三门峡水利枢纽工程的修建和运用是治理黄河的一次重大实践。在工程设计和施工过程中,有关部门就已对水库测验研究工作进行了全面规划。水库建成之初即组建了库区实验总站,开展了大规模的水文泥沙实验研究。水库建成后,通过 10 余年测验资料的收集、分析与研究,总结了实践经验,取得了新的认识,采取了蓄清排浑调节水沙的水库运用方式,在一定程度上既保持了可长期使用的库容,又发挥了水库的综合利用效益。水库的实验研究工作内容也随着水库运用条件及河道边界条件的变化而有所改变。

近 10 余年来,由于自然气候条件以及黄河治理与开发带来的人类活动影响,使进入库区的水沙条件发生了较为显著的变化。通过对水库的观测研究,说明水库的运用水位指标还应根据不同时期的来水来沙条件适时地进行必要的调整,才能保持水库的冲淤平衡。在取得这些认识的过程中,水库的站网及淤积测验研究工作也不断地有所改进、有所前进。

本书的作者都是在库区从事第一线测验研究的同志,多年来他们既参与了在正常条件下水文站网观测和河道测量,又取得了在受水库调节影响下的水文测验和对库区河道冲淤演变的观测研究经验。本书汇编了近 20 年来他们的一些专题研究成果,既总结了他们的实践经验,又对测站特性和库区河道的冲淤演变提出了一些新的认识,内容丰富,通俗易懂,具有科学性和实用性。

在新的世纪,黄河的治理面临着防洪安全、水资源合理利用与改善生态环境等重大任务。三门峡水库与即将建成的小浪底水库的联合运用将具有较大的调节水沙能力。进一步深入开展水库上下游的水文实验研究,不断地总结在新形势下的实践经验,推进治黄事业的新发展,将是十分必要的。本书的出版既提供了一份从测验角度研究三门峡水库问题的资料,又为继续开展水库实验研究给予启迪与参考,特为之序以求共勉。



1999 年新春

# 前 言

三门峡水利枢纽是黄河干流兴建的第一座可供调节水沙的工程。1957年4月正式开工,同年11月25日截流,1960年9月15日蓄水运用。高水头蓄水运用一年半(1960年9月~1962年3月),水库淤积严重,改为低水头滞洪排沙运用。经过两次加大泄流规模的改建,于1973年底采用蓄清排浑运用方式,水库发挥了防洪、防凌、减淤、灌溉、发电、供水等综合效益。

三门峡水利枢纽工程控制了黄河流域 $68.8\text{万 km}^2$ 的面积,占全流域面积的91.5%。渭河、泾河、北洛河、汾河等支流在库区汇入黄河。干支流暴雨洪水各种遭遇组合,对黄、渭水库段的影响极为复杂。除一般大洪水漫滩、滞洪、滞沙、削峰作用外,还有山陕区间高含沙大洪水产生的小北干流揭河底冲刷现象;泾河高含沙洪水产生的渭河下游段揭河底冲刷现象;渭河、北洛河高含沙洪水产生的潼关河段河道异重流现象;黄河大洪水和北洛河高含沙量洪水遭遇形成的渭河河口段淤堵现象;黄河、渭河大洪水遭遇倒灌北洛河导致北洛河河口段改道现象等等。

库区各类水沙站网是按照水沙量平衡原则进行布设的,于1960年全面开展观测,做到按月及时报送水、沙月报,按次报送库容和冲淤量。每年6月份完成上年度全库实测资料整编、验收、汇编工作并送厂刊印,准确及时地提供了各种水、沙数量和库段冲淤数量等实测成果,为黄河防洪、水库运用和一、二期改建工程规模决策等提供了依据,起到了水文工作的尖兵作用。

本书编写的主导思想是既展示实验观测资料的准确度和整理计算方法的合理性等分析研究成果,又展示水流泥沙运动在进出库站和各库段反映的特征和规律;既具有技术性,又具有工作实用性。概括有以下主要内容:

(1)库区基本情况。包括库区各类站网布设和观测;库区淤积测量方法和断面冲淤变化计算方法的论述;水库运用和大坝泄流设施改建前后的泄流能力以及库区防洪工程、引水灌溉工程的建设规模和分布等等。

(2)进出库站测站特性分析。测站特性是指水文测验断面所处地理位置、边界条件、对不同来水来沙组合在测验断面反映的水流泥沙运动的规律性特征。如设站以来的水沙数量、分布、极值;为提高测验精度、优化测验方法进行的流速系数、浮标系数、洪峰过程断面冲淤变化等分析研究成果;各站洪水水位流量关系的变化特点;以及揭河底冲刷、河道异重流现象等观测成果的分析研究。

(3)淤积测量和计算方法论证。总结了三门峡水库的实践经验;论述了各种冲淤量计算方法的代表性和适用性,以及各库段的冲淤变化特点、滩槽高程、平滩流量变化及削峰滞沙作用等的分析研究成果。

(4)水沙量平衡与分析。进行了水库水沙量平衡计算,既检验了各项实测成果的准确度,也对不易直接观测的有关平衡因素进行了估算和分析;处理了库区塌岸量和淤积量的

分割问题;水库调节量和冲淤量不重复计算问题;库岸调节量计算方法,塌岸量计算方法和数量;推移质输沙量计算方法和数量等。

本书汇编了 20 年来作者主要的专题研究成果,其中部分成果已编写成论文在有关杂志上发表。各章内容均经过著作人员共同讨论修改。全书由程龙渊、刘拴明统审总纂,各章著作人员为:

- 第一章 程龙渊 刘社强
- 第二章 席占平 程龙渊
- 第三章 程龙渊
- 第四章 李连祥
- 第五章 刘拴明
- 第六章 肖俊法
- 第七章第二、三、六、十一节 席占平
- 第七章第一、四、五、九节 程龙渊
- 第七章第七、八、十节 刘拴明
- 第八章 李连祥
- 第九章 刘拴明
- 第十章 赵赛生 程龙渊
- 第十一章 李连祥 付国斌
- 附录 1 肖俊法
- 附录 2 赵赛生 刘社强

龙毓骞为本书总顾问,对书稿进行了全面审阅,提出了许多修改意见,特表感谢。

孙绵惠对第七章第十一节进行了审阅并提出了一些修改意见。刘社强、孙章顺、马新明、郭相秦、郑冬霞、李有生、席风霞、赵发云等同志参加了部分统计绘图工作,在此表示感谢。

程龙渊

1999 年元月

# 目 录

|                                  |       |
|----------------------------------|-------|
| 第一章 库区概况                         | (1)   |
| 第一节 站网布设与观测                      | (1)   |
| 第二节 进出库站实测水文泥沙概况                 | (17)  |
| 第三节 坝区气候                         | (20)  |
| 第四节 库区地貌                         | (22)  |
| 第二章 枢纽建设和改建前后的运用及泄流能力            | (24)  |
| 第一节 枢纽改建                         | (24)  |
| 第二节 泄水建筑物尺度和泄水量率定                | (25)  |
| 第三节 泄流建筑物排沙观测和分析                 | (28)  |
| 第四节 水库运用概况                       | (29)  |
| 第五节 蓄清排浑年度运用情况                   | (31)  |
| 第三章 库区治理工程和抽水灌溉工程建设概况            | (37)  |
| 第一节 库区治理工程建设概况                   | (37)  |
| 第二节 库区抽水灌溉工程建设概况                 | (48)  |
| 第四章 库区淤积测量方法和断面冲淤计算方法讨论          | (51)  |
| 第一节 实测断面法库容和冲淤量精度分析              | (51)  |
| 第二节 进出库站实测悬沙量差不代表河段冲淤量           | (53)  |
| 第三节 测验断面冲淤变化计算方法研究               | (56)  |
| 第五章 1960~1990 年库区水沙量平衡、水沙量测验精度分析 | (63)  |
| 第一节 水量、沙量平衡方程                    | (63)  |
| 第二节 库区水沙量平衡因素的分析 and 采用          | (64)  |
| 第三节 库岸调节水量 $R_s$ 的计算             | (65)  |
| 第四节 水库蓄水量和调节量计算方法讨论              | (67)  |
| 第五节 库区塌岸量( $\bar{V}_1$ )计算与分析    | (72)  |
| 第六节 水文站漏测临底层含沙量( $S_s$ )问题讨论     | (83)  |
| 第七节 水沙量平衡对照                      | (86)  |
| 第六章 库区各库段冲淤变化和分布                 | (103) |
| 第一节 黄河库段纵剖面变化和典型断面冲淤厚度变化         | (103) |
| 第二节 水库库容损失变化                     | (111) |
| 第三节 黄河龙门至潼关库段(小北干流)冲淤变化          | (113) |
| 第四节 潼关至大坝段冲淤变化                   | (124) |
| 第五节 渭河库段冲淤变化                     | (128) |
| 第六节 北洛河库段冲淤变化                    | (132) |

|        |                                  |       |
|--------|----------------------------------|-------|
| 第七节    | 三门峡水库淤积末端变化·····                 | (132) |
| 第八节    | 全库冲淤变化概述·····                    | (135) |
| 第七章    | 专题实验研究·····                      | (137) |
| 第一节    | 上中游人类活动对入库水沙量的影响·····            | (137) |
| 第二节    | 龙门“揭河底冲刷”洪水特征和对小北干流的影响·····      | (148) |
| 第三节    | 三门峡水库异重流观测·····                  | (164) |
| 第四节    | 潼关站河道异重流特性·····                  | (167) |
| 第五节    | 黄河大洪水对渭河、北洛河的影响·····             | (178) |
| 第六节    | 三门峡水库淤积物初期干容重观测计算和分析·····        | (187) |
| 第七节    | 潼关 1977 年 8 月 6 日洪峰流量分析·····     | (191) |
| 第八节    | 潼关站河床高程演变分析·····                 | (196) |
| 第九节    | 龙门站历史典型洪水分析·····                 | (206) |
| 第十节    | 咸阳站公路桥测流精度分析·····                | (217) |
| 第十一节   | 1996 年、1997 年三门峡库区潼关段清淤实验研究····· | (221) |
| 第八章    | 进出库站测验断面冲淤变化·····                | (240) |
| 第一节    | 龙门站马王庙断面冲淤变化分析·····              | (240) |
| 第二节    | 陕县站和三门峡站断面冲淤变化·····              | (243) |
| 第三节    | 华县站测验断面冲淤变化分析·····               | (249) |
| 第四节    | 咸阳站断面冲淤变化分析·····                 | (253) |
| 第五节    | 河津站断面冲淤变化·····                   | (254) |
| 第六节    | 结语·····                          | (257) |
| 第九章    | 库区各站实测流速、流量特征·····               | (260) |
| 第一节    | 流速特征·····                        | (260) |
| 第二节    | 流速仪法测流方法精简分析·····                | (269) |
| 第三节    | 历年洪水水位流量关系分析·····                | (270) |
| 第四节    | 咸阳站历年最大流量的分析和修改·····             | (274) |
| 第十章    | 进出库站泥沙特征·····                    | (279) |
| 第一节    | 悬移质泥沙测验研究·····                   | (279) |
| 第二节    | 推移质输沙率测验与分析·····                 | (295) |
| 第三节    | 表层床沙测验和颗粒级配沿程变化·····             | (313) |
| 第十一章   | 库区水质、水温和冰情·····                  | (321) |
| 第一节    | 库区水环境演变·····                     | (321) |
| 第二节    | 库区水温·····                        | (327) |
| 第三节    | 冰情·····                          | (335) |
| 附录 1   | ·····                            | (339) |
| 附表 1-1 | 三门峡水库历年各高程库容量·····               | (339) |
| 附表 1-2 | 黄河潼关至三门峡库段各分段实测断面法冲淤量·····       | (343) |
| 附表 1-3 | 黄河龙门至潼关库段各分段实测断面法冲淤量·····        | (346) |

|             |                                     |       |
|-------------|-------------------------------------|-------|
| 附表 1-4      | 渭河、北洛河库段各分段实测断面法冲淤量 .....           | (349) |
| 附表 1-5      | 三门峡库区黄河各断面历年主河槽平均河床高程成果 .....       | (351) |
| 附表 1-6      | 三门峡库区黄河各断面历年滩地平均高程 .....            | (369) |
| 附表 1-7      | 1995 年复算三门峡库区塌岸特征值成果 .....          | (375) |
| <b>附录 2</b> | .....                               | (378) |
| 附表 2-1      | 三门峡库区各站历年径流量成果 .....                | (378) |
| 附表 2-2      | 三门峡库区各站历年最大流量成果 .....               | (382) |
| 附表 2-3      | 三门峡库区各站历年最小流量成果 .....               | (386) |
| 附表 2-4      | 三门峡库区各站历年输沙量成果 .....                | (390) |
| 附表 2-5      | 三门峡库区各站历年最大含沙量成果 .....              | (394) |
| 附表 2-6      | 三门峡库区各站历年最小含沙量成果 .....              | (398) |
| 附表 2-7      | 三门峡库区各站历年平均含沙量成果 .....              | (402) |
| 附表 2-8      | 三门峡库区各站历年年均悬沙粒径小于 0.025mm 百分数 ..... | (406) |
| 附表 2-9      | 三门峡库区各站历年年均悬沙粒径小于 0.05mm 百分数 .....  | (408) |
| 附表 2-10     | 三门峡库区各站历年降水量成果 .....                | (410) |
| 附表 2-11     | 三门峡库区各站历年蒸发量成果 .....                | (414) |

# 第一章 库区概况

三门峡水利枢纽是黄河干流上兴建的第一座以防洪为主的综合利用工程,控制黄河流域面积 $688\,421\text{km}^2$ ,占流域总面积的 91.5%;控制黄河下游来水、来沙量的 89%和 98%。该工程于 1957 年 4 月动工兴建,1960 年 9 月竣工开始蓄水运用。库区范围包括了黄河龙门、渭河临潼、汾河河津和北洛河狄头四个水文站到大坝区间的干支流。在上述区间内加入的集水面积为 $29\,688\text{km}^2$ ,其中潼关以上为 $23\,408\text{km}^2$ ,潼关以下为 $6\,280\text{km}^2$ 。库区按河道特点可分为如下四大区段(见图 1-1):

(1)龙门至潼关库段长  $134.4\text{km}$ ,宽度为  $4\sim 19\text{km}$ ,主河槽宽度  $1\,000\text{m}$  左右。黄河穿行于陕西、山西两省之间,是两省界河。两岸为黄土台塬,高出河床  $50\sim 200\text{m}$ 。河道总面积为  $1\,107\text{km}^2$ ,其中滩地面积达  $696\text{km}^2$ ,占 63%。大滩地在山西省境内有连伯滩、永济滩;在陕西省境内有新民滩、朝邑滩。沿河有山西省的河津、万荣、临猗、永济和陕西省的韩城、合阳、大荔、潼关等 8 县。

(2)潼关至大坝库段长  $113.2\text{km}$ ,宽度为  $1\sim 6\text{km}$ ,河槽宽度  $500\text{m}$  左右。潼关附近黄河是陕西、山西、河南三省界河,以下则为河南、山西两省界河。库段为峡谷形,两岸Ⅲ级阶地上部为第四纪黄土类土。岸顶高出河床  $20\sim 60\text{m}$ ,沿河有山西省的芮城、平陆县;陕西省潼关县;河南省的灵宝、陕县。

(3)从渭河临潼至汇入黄河处,库段长约  $127.7\text{km}$ ,宽度为  $3\sim 6\text{km}$ ,河槽宽度为  $400\text{m}$  左右。两岸是河谷阶地。渭河流经陕西省的临潼、渭南、华县、大荔、华阴和潼关 6 县,这里属于关中平原,土地肥沃,为陕西省粮仓之一。

(4)北洛河狄头至汇入渭河处,库段长  $121.9\text{km}$ ,宽度为  $1\sim 2\text{km}$ ,河槽宽度  $50\text{m}$  左右,两岸为黄土台塬,高出河床  $50\sim 100\text{m}$ ,土地肥沃,亦为陕西省粮仓之一。流经陕西省的蒲城、大荔两县。

三门峡库区的水文泥沙观测工作 1959 年开始陆续开展。截至 1995 年底,共观测水位 885 站年,变动回水区水沙因子测验 138 站年,7 个进出库站水沙测验 252 站年。对全库区用地形法进行淤积测量共 3 次,断面法淤积测量共 154 次,异重流测验 22 峰次,地下水观测 2 612 站年。已刊印出 1959~1988 年三门峡库区水文泥沙实验资料 23 册,约 1 100 万字,以后各年资料均已整编录入水文基本资料数据库。这些资料对三门峡水利枢纽的建设、改建和水库的调度运用以及生产、科研等方面的工作发挥了重要作用。

## 第一节 站网布设与观测

三门峡水库是黄河干流兴建的第一座大型水库。原三门峡库区水文实验总站不但承担了及时提供进出库水、沙资料和库区冲淤变化资料的任务,还收集了大量系统配套、项目齐全、完整可靠的水库实验资料。根据水、沙量平衡原则,布设各类站网如下。



## 一、进出库站网布设

1919年设立了黄河第一个水文站——陕县水文站。1933年陕县发生 $22\,000\text{m}^3/\text{s}$ 大洪水,黄河下游决口50余处,淹没冀、鲁、豫三省30个县,灾民273万,死亡12700人<sup>[1]</sup>。于1934~1935年设立了黄河龙门、潼关水文站,渭河咸阳、华县水文站,汾河河津水文站,北洛河嵯头水文站。1959年4月撤消陕县水文站,恢复潼关水文站。1959~1961年又设立渭河临潼站及泾河牛心站、潼河苏家村站、宏农河虢镇站、三里洞河下芦村站和圣人涧圣人涧站等6个区间支流水文站。60年代初经济困难时期,人员下放,于1962~1963年分别撤消了牛心、下芦村、圣人涧、苏家村4站。宏农河窄口水库建成后于1978年撤消虢镇站。各站均观测降水、水位、流量、含沙量。黄河、渭河和汾河各站1952~1957年陆续开展了泥沙颗粒级配分析工作。平均每站年测流量200次左右、悬移质输沙率20~40次、单位水样含沙量800次左右,满足了准确推求逐日水、沙量要求。

## 二、库区水沙因子断面站网布设和观测<sup>[2]</sup>

为了研究水库水流泥沙运行规律,1959年起陆续布设水沙因子断面站17个。观测4年以上的站12个,其中设站之初即要求确定水沙量的有5站,即黄河潼关、渭华县(基本站改)、沙王、交口、北洛河朝邑;观测2~3年之后再要求定量的4站,即黄河北村、太安、上塬头,渭华阴;不定量站有黄河干流史家滩、茅津站,渭河吊桥站,共3站。短时段观测站还有黄河的陕县、圪塔、彩霞、肖家庄,渭河的王家庄,共5站。1968~1970年除潼关、华县、朝邑站外均已全部撤消。1975年又恢复了渭河的华阴水文站,1992年改为水位站;1980~1987年又设立大禹渡水文站,1987年改为水位站。水沙因子站的定量观测要求基本同进出库站,但由于设备限制,流量测次略少,输沙率测次则比进出库站要求更高,一般每年测悬移质输沙率40~70次,每次测速线15条左右,取沙线7~9条,除抢测洪水外均要求尽可能用五、六点法测速取沙,测沙垂线均取床沙。借水定沙站,除不单独施测流量外,其他均同定量站的要求。不定水沙站,仅施测悬移质输沙率40~70次。全部悬沙、床沙,原则上都作颗粒级配分析。测站位置和观测时段详见表1-1。

## 三、水位站网布设

为研究库区回水水面线变化、冲淤变化和水情预报的需要,除库区各水沙因子断面都观测水位外,还设立7~11个水位站。总计观测水位的站点有20~22个。其中黄河12~14个,渭河6~8个,北洛河2个。平均每25~30km有一个水位站。截至1989年底,黄河潼关以下有史家滩、北村、大禹渡、圪塔、潼关和黄淤41共计6个站;潼关以上有上塬头、老永济、尊村、太里、庙前和大石嘴6个站;渭河有吊桥、华阴、陈村、华县、詹家、沙王、交口和临潼共8站;北洛河有朝邑、南荣华两个站,全库区总计有22个水位观测点。60年代所有水位站均进行逐日水温和气温的观测(每日8时、20时两次)。测站位置和观测年限详见表1-1。

原  
书  
缺  
页

# 原 书 缺 页

原  
书  
缺  
页

原  
书  
缺  
页

表 1-1

三门峡库区水文、水位、水沙因子站位置与淤积断面关系

| 河名 | 站 类   | 站 名    | 位置(距淤积断面距离)    | 岸别 | 断面沿革                       |
|----|-------|--------|----------------|----|----------------------------|
| 黄河 | 水文站   | 龙门     | 黄淤 68 上 1 680m | 左  | 1934 年 6 月设立~              |
|    |       | 龙门(二)  | 黄淤 68 上 1 930m | 左  | 1950 年 4 月~1956 年          |
|    | 水文站   | 船窝     | 黄淤 68 上 8 650m | 左  | 1952 年 6 月~1955 年 12 月     |
|    |       | 龙门(马)  | 黄淤 68 上 2 750m | 左  | 1955 年 8 月~1973 年          |
|    |       | 龙门(马二) | 黄淤 68 上 2 520m | 右  | 1974 年 1 月~1995 年          |
|    | 水位站   | 大石嘴    | 黄淤 67 上 2 900m | 左  | 1978~1987 年                |
|    | 水位站   | 庙前     | 黄淤 61          | 左  | 1978~1991 年                |
|    | 水位站   | 北赵     | 黄淤 59 上 2 300m | 左  | 1965~1979 年                |
|    | 水位站   | 太里     | 黄淤 57 上 17m    | 右  | 1988~1994 年                |
|    | 水沙因子站 | 王村     | 黄淤 56 下 3 200m | 右  | 1966 年                     |
|    | 水位站   | 王村(二)  | 黄淤 56 下 1 600m | 右  | 1967~1973 年<br>1978~1980 年 |
|    | 水位站   | 王村(三)  | 黄淤 56 下 3 100m | 右  | 1981~1986 年                |
|    | 水位站   | 吴王     | 黄淤 56 下 2 600m | 左  | 1973~1977 年                |
|    | 水位站   | 夹马口    | 黄淤 54 上 2 800m | 左  | 1965~1977 年                |
|    | 水位站   | 尊村     | 黄淤 53 上 700m   | 左  | 1978~1994 年                |
|    | 水位站   | 老永济    | 黄淤 49 上 350m   | 左  | 1965~1966 年                |
|    | 水位站   | 老永济(二) | 黄淤 49 下 625m   | 左  | 1979~1995 年                |
|    | 水位站   | 寨子村    | 黄淤 48          | 左  | 1960~1962 年                |
|    | 水位站   | 辛店     | 黄淤 47          | 左  | 1960~1961 年                |
|    | 水位站   | 肖家庄    | 黄淤 47 下 1 000m | 左  | 1962~1964 年                |
|    | 水沙因子站 | 上塬头    | 黄淤 45 上 1 200m | 左  | 1981~1995 年                |
|    | 水位站   | 上塬头(二) | 黄淤 45 上 2 060m | 左  | 1965~1978 年                |
|    | 水位站   | 上塬头(三) | 黄淤 45 上 760m   | 左  | 1979~1980 年                |
|    | 水沙因子站 | 独头     | 黄淤 45          | 左  | 1959~1961 年                |
|    | 水文站   | 潼关     | 黄淤 41(三)上 284m | 右  | 1929 年 2 月设立~1933 年 9 月    |
|    | 水文站   | 潼关(二)  | 黄淤 41(三)上 630m | 右  | 1933 年 10 月~1946 年 12 月    |
|    | 水文站   | 潼关(三)  | 黄淤 41(三)上 650m | 右  | 1947 年 1 月~1949 年 7 月      |

续表 1-1

| 河名 | 站 类   | 站 名    | 位置(距淤积断面距离)      | 岸别  | 断面沿革                   |
|----|-------|--------|------------------|-----|------------------------|
| 黄河 | 水文站   | 潼关(四)  | 黄淤 41(三)上 580m   | 右   | 1949 年 8 月~1953 年 8 月  |
|    | 水文站   | 潼关(五)  | 黄淤 41(三)上 150m   | 右   | 1953 年 9 月~1960 年 11 月 |
|    | 水文站   | 潼关(六)  | 黄淤 41(三)         | 右、左 | 1960 年 12 月~1995 年     |
|    | 水文站   | 潼关(七)  | 黄淤 41(三)下 1 380m | 右   | 1984 年 1 月~1995 年      |
|    | 水位站   | 原村     | 黄淤 37 下 126m     | 左   | 1978~1981 年            |
|    | 水位站   | 圪埪     | 黄淤 36            | 左   | 1962~1995 年            |
|    | 水沙因子站 | 彩霞     | 黄淤 35            | 左   | 1960 年                 |
|    | 水沙因子站 | 太安     | 黄淤 31 上 1 600m   | 左   | 1962~1963 年            |
|    | 水位站   | 太安(二)  | 黄淤 31 上 1 850m   | 左   | 1964~1977 年            |
|    | 水位站   | 杨家湾    | 黄淤 31 上 1 500m   | 右   | 1960 年                 |
|    | 水沙因子站 | 杨家湾(二) | 黄淤 31            | 右   | 1961~1962 年            |
|    | 水沙因子站 | 大禹渡    | 黄淤 30 上 500m     | 左   | 1978~1995 年            |
|    | 水位站   | 老灵宝    | 黄淤 26 上 35m      | 右   | 1960~1965 年            |
|    | 水位站   | 后地     | 黄淤 25 上 600m     | 右   | 1971~1974 年            |
|    | 水位站   | 北村(二)  | 黄淤 22 上 1 100m   | 右   | 1984~1995 年            |
|    | 水沙因子站 | 北村     | 黄淤 22            | 右   | 1960~1977 年            |
|    | 水位站   | 车村     | 黄淤 22 下 1 770m   | 左   | 1978~1983 年            |
|    | 水沙因子站 | 老陕县    | 黄淤 15            | 右   | 1960 年                 |
|    | 水沙因子站 | 上村     | 黄淤 12            | 右   | 1960 年                 |
|    | 水位站   | 茅津     | 黄淤 12 下 20m      | 左   | 1962~1966 年            |
|    | 水位站   | 会兴     | 黄淤 11 上 900m     | 右   | 1960 年<br>1967~1974 年  |
|    | 水沙因子站 | 史家滩(一) | 黄淤 2             | 右   | 1960 年                 |
|    | 水位站   | 史家滩(二) | 黄淤 1 上 60m       | 右   | 1961~1995 年            |
|    | 水文站   | 三门峡(一) | 坝上 2 300m        | 右   | 1953 年 6 月~1955 年 6 月  |
|    |       | 三门峡(四) | 坝下 650m          | 右   | 1955 年 7 月~1963 年      |

续表 1-1

| 河名  | 站类    | 站名     | 位置(距淤积断面距离)    | 岸别  | 断面沿革                |
|-----|-------|--------|----------------|-----|---------------------|
| 黄河  | 水文站   | 三门峡(五) | 坝下 1 650m      | 左   | 1964 年 1 月~1967 年   |
|     |       | 三门峡(六) | 坝下 1 550m      | 左   | 1968 年 1 月~1973 年   |
|     |       | 三门峡(七) | 坝下 1 500m      | 左   | 1974 年 1 月~1995 年   |
| 渭河  | 水文站   | 咸阳     | 渭淤 37 下 2 600m | 左   | 1931 年 6 月设立~1957 年 |
|     | 水文站   | 咸阳(二)  | 渭淤 37          | 左、右 | 1957 年 6 月~1995 年   |
|     | 水位站   | 道口     | 渭淤 30 下 250m   | 左   | 1965 年              |
|     | 水位站   | 耿镇     | 渭淤 27 上 4 100m | 左   | 1979 年              |
|     | 水文站   | 临潼(船北) | 渭淤 26 下 800m   | 右   | 1961~1995 年         |
|     | 水位站   | 交口     | 渭淤 21 下 250m   | 右   | 1965~1992 年         |
|     | 水位站   | 白家     | 渭淤 19 上 1 050m | 右   | 1965                |
|     | 水文站   | 渭南(沙王) | 渭淤 18 下 150m   | 右   | 1965~1991 年         |
|     | 水位站   | 赤水     | 渭淤 14 下 500m   | 右   | 1960~1962 年         |
|     | 水位站   | 詹家     | 渭淤 13 上 1 900m | 右   | 1967~1992 年         |
|     | 水文站   | 华县     | 渭淤 10 下 900m   | 右   | 1935 年 3 月设立~1995 年 |
|     | 水位站   | 王家庄    | 渭淤 7           | 左   | 1960~1962 年         |
|     | 水位站   | 陈村     | 渭淤 6 上 2 900m  | 左   | 1963~1995 年         |
|     | 水沙因子站 | 华阴     | 渭淤 2           | 右   | 1960~1964 年         |
|     | 水沙因子站 | 华阴(二)  | 渭淤 2 上 500m    | 左   | 1965~1967 年         |
|     | 水沙因子站 | 华阴(三)  | 渭淤 2 下 615m    | 左   | 1975~1995 年         |
|     | 水位站   | 吊桥     | 渭拦 5           | 右   | 1965~1995 年         |
| 北洛河 | 水文站   | 猗头(二)  | 洛淤 23          | 左   | 1954~1995 年         |
|     | 水位站   | 南荣华    | 洛淤 8 下 2 000m  | 左   | 1965 年              |
|     | 水文站   | 朝邑     | 洛淤 2 下 190m    | 左   | 1964~1995 年         |
| 汾河  | 水文站   | 河津     |                | 右   | 1934 年 6 月          |
|     |       | 河津(二)  | 河津上游 10m       |     | 1947 年 1 月          |
|     |       | 河津(三)  | 河津上游 15m       |     | 1950 年 7 月~1995 年   |



#### 四、地下水位站网布设和观测

为了探索水库蓄水运用后,水库周围的地下水位、水质及水温变化情况及其对库区的浸没、塌岸、塌井和土地盐碱化的影响,特别是对渭、北洛河两岸地区的浸没问题进行研究和预测,1956~1959年陆续设立了三门峡、潼关(后迁灵宝)、赵村、大荔和渭南5个地下水观测站。在41个地质剖面(潼关下游黄河左岸9个剖面,右岸6个剖面;潼关—永济、大荔区间黄河左岸3个剖面,右岸3个剖面;北洛河8个剖面;渭河12个剖面),385个测井,观测分析地下水位、水温和水质。随着水库运用方式的改变和遇到三年经济困难时期,人员下放,1962年除坝址测区和渭河测区继续观测外,其他测区全部停测。共收集地下水位资料2 612站年,地下水温度资料1 467站年,地下水水质资料651站年。

#### 五、库区淤积断面布设和断面间距

##### (一)淤积断面布设

1960年黄河干流上布设和施测到黄淤59断面,测验河段长达195km;渭河布设和施测到渭淤22断面,测验河段长达100km;北洛河布设和施测到洛淤17断面,测验河段长73km。黄、渭、洛河汇流区淤积断面布设如图1-2。1960年9月除按12个三角形施测外,



图 1-2 黄、渭、洛河汇流区淤积断面布设(1968年前)

其余均按6个三角形施测,即除施测黄淤44、黄淤45、渭淤1外,再加测独头—II<sub>1</sub>,凤凰岭—II<sub>3</sub>,南阳洪—II<sub>2</sub>三条中心线。1968年黄河干流断面粉施测到黄淤68断面,测验河段长达245km;渭河布设施测到渭淤37断面(咸阳),测验河段长达180km;北洛河布设施测到洛淤23断面(独头站),测验河段长达104km。同年对黄河、渭河和汇流区的测量断面进行了调整,取消了黄淤43、44断面和三条中心边断面,布设了汇淤1~7断面和渭拦1~12断面,如图1-3。

##### (二)库区淤积断面间距

1960年按高水头运用,淤积断面间距潼关以下用340m等高线几何中心线量取,潼关