

# 兴建古贤水利枢纽是发展区域经济的战略工程

杜榜清, 赵光耀

(水利部黄河水利委员会 黄河上中游管理局, 陕西 西安 710021)

【关键词】 调水调沙; 引浑淤灌; 防洪减淤; 黄河; 古贤水利枢纽

中图分类号: TV61+TV882.1

文献标识码: B

文章编号: 1671-1408(2003)05-0031-03

## 1 河龙区间是黄河下游洪水和泥沙的主要来源地

### 1.1 河龙区间干旱多风沙, 生态环境脆弱, 水土流失严重

黄河从河口镇至龙门区间习惯称河龙区间, 地处内蒙古、山西、陕西三省(区)交界。属于旱半干旱大陆性季风气候, 时空变化较大, 气温南高北低, 极端最低 $-34.5^{\circ}\text{C}$ , 最高 $42.6^{\circ}\text{C}$ ; 蒸发量北高南低, 变幅为 $1\,600\sim 2\,000\text{ mm}$ , 干燥指数为 $2.6\sim 6.2$ ; 植被稀少, 土质疏松, 生态环境十分脆弱, 自然灾害十分频繁, 几乎每年春季都发生严重干旱, 冬季频繁出现大风和沙尘暴天气; 降水量由北向南递增, 年际变化大, 年内分配不均, 时间和雨区集中, 年均降水量 $373.5\sim 589.9\text{ mm}$ , 最大年降水量为 $862\text{ mm}$ (皇甫川, 1959年), 最小年降水量为 $100\text{ mm}$ (窟野河, 1965年), 70%以上的降水集中在汛期的6~9月份, 且多以暴雨形式出现, 突发性强, 经常形成区域暴雨中心, 是造成严重水土流失和高含沙洪水的主要原因。如1989年7月21日在内蒙古准格尔旗田圪坦的一场大暴雨, 15 min降水量高达 $106\text{ mm}$ , 创中国北方同历时最高记录。每出现暴雨, 即出现较大洪水和高含沙水流, 1971年7月下旬杨家坪一场暴雨, 最大6h雨量高达 $205.5\text{ mm}$ , 洪峰流量为 $13\,500\text{ m}^3/\text{s}$ , 1d来沙量占年来沙量的85%。水土流失十分惊人。河龙区间是水土保持生态建设的重中之重。

### 1.2 河龙区间水少、沙多、沙粗, 水沙不平衡

根据1954~1985年的水文资料分析, 河龙区间

多年平均径流模数, 河口镇以上为 $6.83\text{ 万 m}^3/\text{km}^2$ , 而河龙区间为 $4.68\text{ 万 m}^3/\text{km}^2$ , 是黄河流域水资源贫乏区, 特别是河口镇至府谷之间仅为 $3.97\text{ 万 m}^3/\text{km}^2$ , 是河龙区间水资源最贫乏区。河龙区间人口断面头道拐站控制流域面积 $36.78\text{ 万 km}^2$ , 多年平均径流量 $251.3\text{ 亿 m}^3$ , 输沙量 $1.45\text{ 亿 t}$ , 是该区间径流的主要来源; 河龙区间直接入黄支流面积大于 $1\,000\text{ km}^2$ 的有20条, 控制流域面积 $8.7\text{ 万 km}^2$ , 多年平均径流量 $43.4\text{ 亿 m}^3$ , 占区间入黄径流量的71.5%, 是区间径流的主要来源。河龙区间流域面积 $12.97\text{ 万 km}^2$ , 多年平均径流量 $60.7\text{ 亿 m}^3$ , 输沙量 $9.15\text{ 亿 t}$ , 粒径大于 $0.05\text{ mm}$ 的粗泥沙占总量的55.6%, 是黄河粗泥沙的主要来源地。河龙区间面积占龙门以上总面积的26%, 来水量仅占龙门以上总来水量的19.5%, 而来沙量占龙门总来沙量的86.3%。在黄河下游河道每年平均淤积的4亿t泥沙中, 粒径大于 $0.05\text{ mm}$ 的泥沙占69%, 即2.8亿t, 其中来源于河龙区间的 $7.8\text{ 万 km}^2$ 就有2亿t, 是威胁黄河下游及至黄淮海平原的根源之一。解决该区间的粗泥沙问题是减少黄河泥沙问题的关键。

## 2 兴建古贤水利枢纽是发展区域农业、实现河床不抬高的战略工程

古贤水利枢纽是黄河治理开发规划项目中的拟建工程。国务院于2002年7月14日, 以国函[2002]

收稿日期: 2002-08-14

作者简介: 杜榜清(1957-), 男, 陕西黄龙人, 工程师。

61号文,批复了《黄河近期重点治理开发规划》,要求用10年左右时间初步建成黄河防洪减淤体系,近期要抓紧古贤水利枢纽的论证工作。

开发黄河古贤水利枢纽是有效利用河龙区间水沙资源,促进区域经济社会发展,为黄河下游防洪减淤的必然选择。根据黄河治理开发的总体布局,兴建古贤水利枢纽在防洪、减淤、灌溉、供水、发电等方面具有突出的综合效益,特别是对于加快陕西渭北高原和晋南灌区经济社会发展,实现黄河河床不抬高的世纪治理目标具有重要的作用。

## 2.1 防洪减淤

古贤水库为大(1)型水库,防洪标准按1000年一遇洪水设计,10000年一遇洪水校核。设计洪峰流量为 $39\,000\text{ m}^3/\text{s}$ ,校核洪峰流量为 $50\,200\text{ m}^3/\text{s}$ 。总库容107亿 $\text{m}^3$ ,有效库容45.93亿 $\text{m}^3$ ,其中防洪库容34.56亿 $\text{m}^3$ ,分布在汛限水位以上,主汛期预留供防洪运用,可将坝址以上100年一遇最大洪峰流量 $29\,000\text{ m}^3/\text{s}$ 削减66%;调水调沙库容12亿 $\text{m}^3$ ,分布在汛限水位以下,供主汛期调水调沙和多年调水调沙运用;水库在非汛期主要是多年调水调沙运用和蓄水拦沙兴利运用,可提供拦沙库容61.5亿 $\text{m}^3$ ,其拦泥效益可使龙门至潼关以及花园口以下河道分别减淤12.6亿t和24亿t。另外,古贤水利枢纽每年可引浑灌溉132万 $\text{hm}^2$ ,按灌水 $0.6\text{ 万 m}^3/\text{hm}^2$ 、含沙量 $30\text{ kg}/\text{m}^3$ 计,每年可用沙2376万 $\text{m}^3$ 。

## 2.2 调水调沙

为统筹兼顾黄河下游减淤和兴利等综合利用效益,水库运行初期应采用逐步抬高汛期水位、“调水调沙、蓄水拦沙”的运用方式,后期(正常运用期)应采用“调水调沙、蓄清排浑”的运用方式。水库初期运用起调水位592m,592m以下相应拦沙库容61.5亿 $\text{m}^3$ ,大约运用9年;随后逐步抬高主汛期(7~9月)水位,进行调水调沙、拦沙,将滩地淤高至630m,完成滩地淤。水库初期大约运用38年。正常运用期,主汛期利用592~617m之间的12亿 $\text{m}^3$ 调节库容进行调水调沙,非汛期(10月~次年6月)蓄水调节,满足灌溉供水和发电调节等要求。

## 2.3 供水和灌溉

古贤水利枢纽可新增灌溉面积至132万 $\text{hm}^2$ ,其中陕西渭北61.5万 $\text{hm}^2$ ,晋南70.5万 $\text{hm}^2$ 。古贤水利枢纽的兴建可解决目前晋南灌区提黄灌溉工程的三个根本性问题,即水源脱水、泥沙淤积、水泵磨

损和泵站运行经营亏损问题。古贤水利枢纽修建后可有效降低农业生产成本,例如:临汾、运城两地区的由提灌改为自流灌面积仅30万 $\text{hm}^2$ ,按灌水 $0.6\text{ 万 m}^3/\text{hm}^2$ 、提水成本 $0.23\text{ 元}/\text{m}^3$ 计,每年可节约运行费2.7亿元。另外,兴建古贤水利枢纽还可提供陕西韩城工业能源基地和山西河津铝厂的工业用水,增强两省经济社会发展后劲。

## 2.4 引浑淤灌

引浑淤灌是用洪用沙、建设高产基本农田、减少泥沙河床淤积的一种好措施,包括引用高含沙水流漫地造田和直接引浑灌溉农田两种。引黄灌溉对改良土壤,特别是对黄河中游水土流失严重地区的土壤效果十分显著。同时引浑淤灌对表层有少量盐碱的土地可以起到压盐碱的作用。利用古贤水利枢纽引浑灌溉可以解决晋南灌区的盐碱问题,改善陕西渭北塬垆土掺沙状况,深受群众喜欢。根据大荔县许庄乡下吕村测定,淤灌配合其他农业技术可使粮食增产158.8%。黄河小北干流和晋南区以及渭北灌区是一个巨大的天然蓄沙库,从古贤水利枢纽排沙引水口到淤灌地落差比降相当大,满足高含沙水流输送条件,其优势得天独厚。建议对古贤水利枢纽在引浑淤灌方面的效益作进一步论证,充分发挥水库的引浑淤灌作用。

## 3 兴建古贤水利枢纽各项条件已经基本具备,时机已经基本成熟

古贤水利枢纽位于黄河河龙河段下段,控制流域面积49万 $\text{km}^2$ ,上距碛口水库坝址约240km,下距壶口瀑布10km,右岸为陕西省宜川县,左岸为山西省吉县。

### 3.1 坝址条件优越

黄河河龙河段地处蒙晋陕峡谷,全长725km,自然落差607m,河道切于古生代和中生代基岩之中,河谷宽50~600m,两岸陡峭,相对高差250~300m,河段内具有多处比较好的建库坝址,能够集中落差,实现梯级开发,客观上具备条件。

### 3.2 基础工作扎实

1984年经国务院批准,国家计委下达《修订黄河治理开发任务书》后,河龙河段工程布局方案和开发次序得到了进一步研究论证。在1990年提出的黄河治理开发规划报告中,在黄河干流安排了七座

(下转第37页)

水库以防洪、灌溉为主,直接经济效益差。一座水库的鉴定费用少则三五十万元,多则上百万元,水库负担沉重,合理确定鉴定时间间隔,可以降低成本。

水库多长时间鉴定一次属合理,除应考虑工程工况外,尚要考虑实施的可能性。对检查或监测设施未反映大坝有异常现象的水库,可规定 15 年左右鉴定一次;对出现异常症状的水库则应及时鉴定,避免造成不应有的损失。

要确保一座大坝的安全,水库管理单位的技术管理工作非常重要,现行《办法》主要是对工程进行评价,而没有对与安全有紧密联系的技术管理工作作出评价。集中一批专家的机会非常难得,故建议在鉴定中增加对水库管理单位技术人员的配备、规章制度、档案管理等内容的评价,以帮助管理单位提高管理水平。

### 3 关于小型水库的安全评价

浙江省小型水库占水库总数的 96%,90%以上的小型水库观测设施不齐全或根本无观测设施,大坝运行工况不清。但小型水库往往失事最多,安全鉴定最为迫切。大部分小型水库安全鉴定除防洪标准复核可以按水文图集作些分析外(只要图集不修订,水文复核的结果是一样的,失去复核的意义),其他稳定、渗流等均无法分析。因为要做类似分析,需进行勘探以获取土体物理力学指标。但是,小型水库面广量大、交通不便,勘探成本非常高。由于缺乏资料,小型水库大坝难以参照业已颁发的《水库大坝

安全评价导则》执行,需要制订一套通俗易懂、易于基层技术人员掌握的评价标准。

建议小型水库大坝的分类如下:一类坝。实际抗御洪水标准达到国家现行规范要求,大坝工作状态正常,能按设计正常运行的坝。二类坝。实际抗御洪水标准低于国家现行规范规定的校核洪水标准或具有下列情况之一者,(1)大坝防渗体存在裂缝;(2)大坝存在渗漏现象;(3)校核洪水位情况下,按经验数据验算坝坡稳定达不到规范要求(或坝坡陡于经验坝坡者);(4)大坝存在大范围白蚁等动物危害;(5)坝内涵管渗漏;(6)泄洪设施不能安全运行;(7)护坡严重损坏。三类坝。实际抗御洪水标准低于国家现行规范规定的设计洪水标准或具有下列情况之一者,即:(1)大坝防渗体存在裂缝或漏洞,不能蓄水;(2)土石坝发生渗水、塌坑;(3)土石坝发生管涌、流土;(4)大坝存在严重白蚁等动物危害,不能正常蓄水;(5)坝内涵管断裂或管壁漏水;(6)大坝发生滑坡;(7)重力坝有失稳迹象。

\* \* \* \*

《办法》自 1995 年颁布实施以来,使水库安全鉴定工作有章可循,渐渐步入正轨。但是,我们也注意到这项工作无论是在组织管理,还是在技术标准方面仍存在一些不容忽视的问题。为使大坝安全鉴定工作更趋规范、科学,确保水库大坝的安全运行,笔者认为上述问题值得商榷。

(责任编辑 陈小敏)

(上接第 32 页)

大型水库,现已建成的有龙羊峡、刘家峡、三门峡、小浪底,拟建的有黑山峡、碛口和龙门(古贤)水库。1993 年 3 月,水利部黄河水利委员会勘测规划设计研究院已经完成了古贤水利枢纽工程规划研究报告。

#### 3.3 建设管理技术成熟

日前,黄河流域已具备现代化的多沙粗沙河流大型水库建设管理技术,具有高素质的水库规划设计和建设管理队伍,积累了长期的调水调沙经验。

#### 3.4 群众欢迎

对河龙河段拟建的两座大型水库碛口水库和古贤水库,晋陕两省人民对古贤水利枢纽的呼声最高。

#### 3.5 时机成熟

江泽民总书记在 2002 年 4 月 1 日主持召开六

省(区)西部大开发工作座谈会强调:推进西部大开发,要继续加快水利基础设施建设,抓紧建设江河上中游水利枢纽的战略性工程。国务院西部大开发办、水利部、国家计委联合印发了《西部地区水利发展规划纲要》,要求西部地区有关省(区、市)结合各地实际,加快西部地区水利发展。国家实行水利产权股份制经营,筹集建设资金不难。

\* \* \* \*

古贤水利枢纽是综合治理开发利用河龙区间水沙资源、加快水土保持生态建设和晋陕两省区域经济社会发展的重要组成部分,也是关系到 21 世纪黄河下游防洪减淤、实现河床不抬高的战略性工程,对于实施国家西部大开发战略具有重要作用。

(责任编辑 尹美娥)