

# 固原市彭阳县石家峡水库泥沙分析研究

冯清宝

宁夏固原市水利勘测设计院

**摘要:** 石家峡水库采用RSS水沙数学模型, 分别按照7-8月敞泄排沙, 7-8月控制流量敞泄排沙, 7月敞泄排沙, 蓄水拦沙等运用方案进行水库泥沙冲淤计算, 分析泥沙淤积形态、不同年限水库淤积量、淤积相对平衡年限。

**关键词:** 石家峡水库; 泥沙; 泥沙冲淤; 方案论证

**【DOI】** 10.12254/j.issn.2096-6539.2020.11.193

## 前言

石家峡水库位于小河道干流上。小河为茹河的一级支流, 发源于甘肃省环县毛井乡墩墩湾, 河长74.6km, 河道平均比降30.7%, 流域总面积为1127km<sup>2</sup>, 其中区外面积39.4km<sup>2</sup>。

石家峡水库位于彭阳县古城镇郑庄村, 目前石家峡水库以上建有中型水库1座, 小(一)型水库5座, 小(二)型水库7座, 水保骨干坝47座, 石家峡水库以上水库及骨干坝集水面积共计为354.8km<sup>2</sup>, 占水库流域面积的39.4%, 石家峡水库实际控制面积为545.2km<sup>2</sup>。

## 一、水库数学模型构建

石家峡水库泥沙冲淤计算采用黄河设计院研发的RSS河流数值模拟系统中的一维水沙数学模型。该模拟系统已获得河南省电子产品质量监督检验所、河南省软件测评中心(具有中国合格评定国家认可委员会(CNAS)资质)的软件测评报告。其中一维水沙数学模型已申请软件著作权, 具有文件管理、地形处理、数模计算、信息查询、图形绘制等功能。模型覆盖了河流干、支流水沙计算, 可实现水库、河道沙演进过程模拟, 系列年河道冲淤变形预测等, 已成功应用于黄河干流小浪底、三门峡、古贤水库和支流东庄水库等多个水库泥沙冲淤计算。

## 二、水库排沙运用方案论证。

### (一) 计算条件

#### 1. 设计水沙条件

设计水沙代表系列为1981~2017年+1981~1993年, 系列平均水量830.1万m<sup>3</sup>、沙量238.9万t、含沙量287.8kg/m<sup>3</sup>。系列包含了1981~1993年平水段、1994~2004年丰水段、2005~2017年枯水段, 具有良好的代表性。同时, 考虑到小河流域水沙变化的复杂性和不确定性, 选择1994~2017年+1981~1993年+1981~1993年和2005~2017年+1981~2004年+1981~1993年系列, 开展水沙敏感性分析。

#### 2. 泄流曲线

石家峡水库泄流曲线采用可研阶段推荐方案泄流曲线。水库泄水建筑物为排沙底孔和溢流坝, 其中排沙底孔高程为1490m, 进水孔口尺寸为3孔3.0m×3.0m, 溢流堰顶高程为1505m, 堰顶孔口尺寸为2孔5m×6m。

#### 3. 工程规模

开展水库排沙运用方案论证时, 水库死水位为1506m, 正常蓄水位1509.67m。

## 三、水库冲淤计算结果分析

### (一) 7~8月敞泄排沙方案

#### ①水库拦沙年限和排沙比

7~8月敞泄排沙方案, 水库拦沙运用年限为20年, 年均排沙比为77.9%。

#### ②水库冲淤量

水库拦沙结束进入正常运用期后, 库区可以长期保持冲淤平衡。计算期50年末, 水库累计淤积量为1011万m<sup>3</sup>。

#### ③剩余总库容变化

水库拦沙结束进入正常运用期后, 水库有效库容可以长期

保持。计算期50年末, 水库有效库容为1006万m<sup>3</sup>。

### (二) 7~8月控制50m<sup>3</sup>/s流量排沙

#### ①水库拦沙年限和排沙比

7~8月控制50m<sup>3</sup>/s流量排沙方案, 水库拦沙运用年限为11年, 年均排沙比为58.0%。

#### ②水库冲淤量

7~8月控制50m<sup>3</sup>/s流量排沙方案, 石家峡水库泥沙冲淤计算结果, 见图4.4-9。由图可知, 水库拦沙结束进入正常运用期后, 库区可以长期保持冲淤平衡。计算期50年末, 水库累计淤积量为1005万m<sup>3</sup>。

#### ③剩余总库容变化

7~8月控制50m<sup>3</sup>/s流量排沙方案, 石家峡水库总库容见图4.4-10。由图可知, 水库拦沙结束进入正常运用期后, 水库有效库容可以长期保持。计算期50年。

### (三) 7月敞泄排沙方案

#### ①水库拦沙年限和排沙比

7月敞泄排沙方案, 水库拦沙运用年限为15年, 年均排沙比为69.0%。

#### ②水库冲淤量

水库拦沙结束进入正常运用期后, 库区可以长期保持冲淤平衡。计算期50年末, 水库累计淤积量为1008万m<sup>3</sup>。

#### ③剩余总库容变化

水库拦沙结束进入正常运用期后, 水库有效库容可以长期保持。计算期50年末, 水库总库容为1009万m<sup>3</sup>。

### (四) 蓄水拦沙方案

#### ①水库拦沙年限和排沙比

蓄水拦沙方案, 水库运用水位高, 库区淤积快, 拦沙运用年限为9年, 年均排沙比为47.4%。

#### ②水库冲淤量

水库拦沙结束进入正常运用期后, 库区可以长期保持冲淤平衡。计算期50年末, 水库累计淤积量为990万m<sup>3</sup>。

#### ③剩余总库容变化

水库拦沙结束进入正常运用期后, 水库有效库容可以长期保持。计算期50年末, 水库总库容为1027万m<sup>3</sup>。

### (五) 排沙运用方案推荐

比较不同方案计算结果, 蓄水拦沙方案, 水库全年无敞泄排沙机会, 拦沙期供水的保障程度高, 但水库淤积较快, 仅9年就失去拦沙能力。7~8月敞泄排沙方案, 水库拦沙期运用时间最长, 但由于8月份敞泄, 9月到次年6月来水无法满足供水要求, 拦沙期水库供水保障程度低。7~8月控制50m<sup>3</sup>/s流量排沙、7月敞泄排沙方案, 水库拦沙年限差别不大, 7月敞泄排沙方案拦沙年限比前两个方案长2~4年, 7~8月控制50m<sup>3</sup>/s流量排沙方案, 需要建设水库水情自动测报系统, 根据预报水情进行调度, 且8月份泄水会造成9月到次年6月来水无法满足供水要求, 拦沙期水库供水保障程度低。因此, 从尽可能延长水库拦沙年限、满足水库供水需求来考虑, 推荐7月敞泄排沙方案。

## 参考文献

- [1] 韩钦. 宁夏回族自治区彭阳县拟建石家峡水库的必要性及工程布置[J]. 江西农业, 2018年22期。
- [2] 周丽霞. 宁夏回族自治区彭阳县2013年防汛工作研究[J]. 北京农业, 2014年21期。
- [3] 朱清. 彭阳县水资源开发利用现状及问题分析[J]. 水资源开发与管理, 2018年09期。