

浅析黄河冲水库与鸡公山水库引蓄水 优化调度

郭 锐

(安徽省旌德县水务局, 安徽 旌德县 242600)

【摘要】 黄河冲水库集水面积小,常年蓄水不足,为发挥水库效益,增加供水能力,应开辟引水;在其引水区域内另有鸡公山水库,且也需引水来满足水库蓄水要求。该文从水库本身蓄水要求与引水区域供水能力的分析入手,提出了两引水工程的技术参数。

【关键词】 水库;引水;优化调度

中图分类号: TV67

文献标志码: A

文章编号: 2096-0131(2017)03-0074-03

Analysis on diversion water optimization scheduling of Huanghechong-Jigongshan Reservoir

GUO Rui

(Anhui Jingde Water Authority, Jingde County 242600, China)

Abstract: Huanghechong Reservoir is characterized by small catchment area and insufficient perennial water storage. Water channels should be produced for water diversion in order to exert the efficiency of reservoir and increase water supply capacity. Jigongshan Reservoir is set in water diversion region additionally. Water should be diverted for meeting water storage requirements in the reservoir. In the paper, technical parameters of two water diversion projects are proposed from the aspects of reservoir own water storage requirements and water supply ability in water diversion regions.

Key words: reservoir; water diversion; optimization scheduling

1 概 况

黄河冲水库是一座小(1)型水库,集水面积 0.65km^2 ,总库容 $106.4\text{万}\text{m}^3$,兴利库容 $84.2\text{万}\text{m}^3$,设计灌溉面积4000亩,实际灌溉面积1500亩;鸡公山水库是一座小(2)型水库,集水面积 0.2km^2 ,总库容 $11.26\text{万}\text{m}^3$,兴利库容 $8.0\text{万}\text{m}^3$,设计灌溉面积480亩;两水库相距1.3km。

在鸡公山水库东面有一苦竹溪,区域内的植被好,径流常年不断,可通过筑坝拦蓄、切槽方法将上游水源

从叉口处的鞍部引至鸡公山水库,坝址处集水面积 0.82km^2 。鸡公山水库得引水后加上自身天然来水,远远大于该库蓄水和农田灌溉用水需求;多余水量通过农田中间穿过的一条排水沟排泄,在下游1km处可通过筑坝将弃水拦蓄引至黄河冲水库,其间仍有 0.52km^2 的天然来水可引。

2 水量平衡分析

黄河冲水库集水面积 0.65km^2 ,兴利库容 $84.2\text{万}\text{m}^3$,查得该区域多年平均径流深 927.7mm ,径流总量

60.3 万 m^3 , 径流全部入库不能蓄满。水库下游为庙首集镇, 有居民 5300 人, 农田近 4000 亩, 正常年份农业灌溉用水需 140 万 m^3 , 居民生活和生态用水需水库补充水量 36 万 m^3 , 蓄水期间库面蒸发 6 万 m^3 , 故需要水库供水 182 万 m^3 , 则水库缺口 122 万 m^3 , 引水极为必要。

鸡公山水库集水面积 0.2 km^2 , 兴利库容 8 万 m^3 , 自身径流总量 18.6 万 m^3 , 农田灌溉用水需 16.8 万 m^3 , 蓄水期间库面蒸发 2.2 万 m^3 , 丰水年份降雨分布均衡时, 水库基本满足供水需要; 但枯水年份或降雨不均时, 降水不可能被全部利用, 必须引水。

3 水库引水计算

区域多年平均降水量 1478.8 mm, 多年平均径流深 927.7 mm, 降水年际变化较大, 5—9 月降雨占全年降雨的 60% 左右。洪水季节有明显的规律性, 一般 6 月中旬进入主汛期, 到 7 月中旬结束。洪水具有陡涨急落, 单峰型多, 复峰型少, 一次历时一般为 1 天左右。

参考《安徽省徽州地区水文手册》水文计算成果, 参证与本区域特性相近流域的径流模数, 选取本流域多年平均径流模数为 $0.0027 m^3/(s \cdot km^2)$, 取洪水期短时大流量的折算系数为 0.8, 则年径流总量为 7.56 万 m^3/km^2 。

考虑最大引水流量主要发生在汛期, 故选用频率为 50%、33.3%、20%、10% 的洪水, 计算多种引水流量下的引水总量, 选取最合适的引水流量, 既能较好地引得满足水量, 又能控制工程投资。

3.1 鸡公山水库引水计算

鸡公山水库引水面积为 0.82 km^2 , 由于该地区无实测洪水资料, 因此采用《安徽省暴雨参数等值线图、山丘区产汇流分析成果和山丘区中、小面积设计洪水计算办法》(以下简称“84 办法”)进行洪水计算。在万分之一地形图上量算得各流域特征值见表 1。

表 1 鸡公山水库引水流域特征值

流域面积 F/km^2	流域平均宽度 B/km	河道平均坡度 $J/\%$	流域形状 系数 f
0.82	0.485	42.27	0.29

各种洪水频率下每次可引取的水量见表 2。

表 2 鸡公山水库引水计算成果

洪水频率 $P/\%$	洪峰流量 $Q/(m^3/s)$	引水量 / 万 m^3			
		$Q_{引} = 1.5 m^3/s$	$Q_{引} = 1.2 m^3/s$	$Q_{引} = 1.0 m^3/s$	$Q_{引} = 0.8 m^3/s$
50	1.6	2.9	2.8	2.6	2.4
33.3	3.7	4.5	4.3	4.0	3.7
20	5.2	5.0	4.7	4.5	4.2
10	7.9	6.8	6.4	6.0	5.6

各种洪水频率下每年可引取的水量见表 3。

表 3 鸡公山水库引水总量计算成果

洪水频率 $P/\%$	降雨量 H_{24}/mm	降雨发生 次数/ (次/年)	引水总量 / 万 m^3			
			$Q_{引} = 1.5 m^3/s$	$Q_{引} = 1.2 m^3/s$	$Q_{引} = 1.0 m^3/s$	$Q_{引} = 0.8 m^3/s$
50	96.6	6	17.4	16.8	15.6	14.4
33.3	128.6	5	22.5	21.5	20	18.5
20	154.1	4	20	18.8	18	16.8
10	197.8	3	20.4	19.2	18	16.8

鸡公山水库引正常径流量为 6.2 万 m^3 , 引上述各频率的洪水加上本身汇水区域的来水完全满足供水需求, 因此引水流量主要取决于黄河冲水库的引水需要。但需复核鸡公山水库在加入上述引水流量后水库的泄洪安全性, 在保证鸡公山水库泄洪安全的前提下, 选取满足黄河冲水库供水需求的最大引水流量。

3.2 鸡公山水库泄洪安全性分析

本次复核考虑上述 4 种频率洪水在加入 4 种引水流量调洪后, 大坝防洪能力是否满足安全要求。当洪水频率为 50%、33.3% 时, 水库引水量很小, 来水可以很快下泄, 不会影响水库的安全, 只需分析当洪水频率为 20%、10% 时水库的安全状况即可。在万分之一地形图上量算得各流域特征值见表 4。

表 4 鸡公山水库流域特征值

流域面积 F/km^2	流域平均宽度 B/km	河道平均坡度 $J/\%$	流域形状 系数 f
0.2	0.326	28.36	0.539

水库调洪计算起调水位为正常蓄水位 272.17m, 加入各种引水流量时的库水位见表 5。

表 5 鸡公山水库引水库水位计算

洪水频率 P/%	引水量 / 万 m ³			
	Q _引 = 1.5m ³ /s	Q _引 = 1.2m ³ /s	Q _引 = 1.0m ³ /s	Q _引 = 0.8m ³ /s
20	272.86	272.82	272.78	272.75
10	273.01	272.96	272.92	272.87

鸡公山水库坝顶高程为 275m, 20 年一遇设计洪水位为 272.71m, 200 年一遇校核洪水位为 273.07m。由表 5 可以看出, 调洪计算加入引水流量后的库水位均低于校核洪水位, 水库大坝的安全性满足要求。

3.3 黄河冲水库引水计算

在万分之一地形图上量算得各流域特征值见表 6, 计算成果见表 7 和表 8。

表 6 黄河冲水库引水流域特征值

流域面积 F/km ²	流域平均宽度 B/km	河道平均坡度 J/‰	流域形状 系数 f
0.52	0.603	18.05	0.70

表 7 黄河冲水库引水计算成果

洪水频率 P/%	洪峰流量 Q/(m ³ /s)	引水量 / 万 m ³			
		Q _引 = 1.5m ³ /s	Q _引 = 1.2m ³ /s	Q _引 = 1.0m ³ /s	Q _引 = 0.8m ³ /s
50	1.2	1.9	1.9	1.8	1.7
33.3	2.6	3.2	3.0	2.8	2.6
20	3.4	3.6	3.4	3.2	3.0
10	5.2	4.9	4.6	4.4	4.1

(上接第 70 页)

参考文献

[1] 王文国. 山区防洪的重点及安全对策[J]. 南水北调与水利科技, 2003(10).
 [2] 翟来顺, 崔庆瑞, 汤怀义. 黄河下游防洪存在的问题及对策[J]. 水利建设与管理, 2004(6).
 [3] 束永保, 高尚青, 李培良. 平地型尾矿库调洪计算简法[C]// 第四届全国尾矿库安全运行技术高峰论坛论文集. 北京: 中国冶金矿山企业协会, 2011.

表 8 黄河冲水库引水总量计算成果

洪水频率 P/%	降雨量 H/ mm	降雨发生 次数/ (次/年)	引水总量 / 万 m ³			
			Q _引 = 1.5m ³ /s	Q _引 = 1.2m ³ /s	Q _引 = 1.0m ³ /s	Q _引 = 0.8m ³ /s
50	96.6	6	11.4	11.4	10.8	10.2
33.3	128.6	5	16	15	14	13
20	154.1	4	14.4	13.6	12.8	12
10	197.8	3	14.7	13.8	13.2	12.3

3.4 引水流量的确定

从上述计算分析可知, 鸡公山水库引水量取保守值可达 21.8 万 m³, 可以保证鸡公山水库及时提供农田灌溉用水; 另可多余 20 万 m³ 库水提供给黄河冲水库; 黄河冲水库 0.52km² 引水面积正常径流量为 3.9 万 m³, 免洪水量取保守值 11.4 万 m³, 故正常年份引水量达 35.3 万 m³, 与 122 万 m³ 缺水相比相差较大; 最理想的引水量可达 43.3 万 m³, 也不能满足供水需求, 因此必须另辟水源。

由表 3 和表 8 可以看出, 4 种洪水频率的引水量相差不大, 考虑引水工程建设投资, 故取鸡公山水库引水流量 Q_引 为 1.0m³/s; 为了兜取鸡公山水库更多的弃水, 故取黄河冲水库的引水流量 Q_引 为 1.2m³/s。

4 结 语

在考虑水库引水时, 选用较低频率洪水, 而实际运行过程中, 不可预见因素多, 特别山区受地形地理条件影响, 洪水发生有其瞬变可能, 因此既要发挥水库效益, 更要保障水库工程安全。针对随发的高频率洪水, 应制定详细的运行调度预案, 落实专人, 及时启闭引水, 确保水库及下游群众的生命财产安全。◆

[4] 防洪工程措施对洪水的作用[J]. 中国水能及电气化, 2009(7).
 [5] 陈文岚, 刘明. 浅谈隧洞通过不良地质段需注意事项[J]. 中国水能及电气化, 2014(6).
 [6] 马爱冬. 引水隧洞断层破碎带施工措施[J]. 水利建设与管理, 2010(11).
 [7] 王廷学. 不良地质条件下泄洪隧洞施工技术[J]. 铁道建筑技术, 2004(8).
 [8] 张欢. 柴河水库泄洪洞渗漏处理施工[J]. 河南水利与南水北调, 2016(5).