

BAIGUISHAN SHUIKU

FANGHONG JIANZAI LILUN YU SHIJIAN

白龟山水库 防洪减灾理论与实践

苏嵌森 魏恒志 主编



黄河水利出版社

白龟山水库防洪减灾 理论与实践

主编 苏嵌森 魏恒志

黄河水利出版社

· 郑州 ·

内 容 提 要

本书以编者多年来的水库运行管理实践为基础,从理论分析、模型计算及应用实践等方面,对白龟山水库防洪兴利调度理论成果与水资源管理实践作了全面阐述。本书的内容包括水库概况、防洪调度、防汛责任制与抢险、兴利调度与防洪减灾、调度管理制度等。

本书可供水利工程设计、运行管理人员和相关从业人员参考、使用。

图书在版编目(CIP)数据

白龟山水库防洪减灾理论与实践/苏嵌森,魏恒志
主编. —郑州:黄河水利出版社,2015. 10

ISBN 978-7-5509-1270-0

I. ①白… II. ①苏… ②魏… III. ①水库-防洪
IV. ①TV62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 255236 号

出 版 社:黄河水利出版社

地址:河南省郑州市顺河路黄委会综合楼 14 层 邮政编码:450003

发行单位:黄河水利出版社

发行部电话:0371-66026940、66020550、66028024、66022620(传真)

E-mail:hhslcbs@126.com

承印单位:河南省瑞光印务股份有限公司

开本:787 mm×1 092 mm 1/16

印张:22.25

字数:514 千字

印数:1—1 000

版次:2015 年 10 月第 1 版

印次:2015 年 10 月第 1 次印刷

定价:58.00 元

《白龟山水库防洪减灾理论与实践》 编委会

主 编：苏嵌森 魏恒志

副 主 编：刘永强 张志军 郭延峰

技术审定：赵国真 王顺利

编写人员：田 力 魏水平 徐章耀 杜玉娟

田雪平 陈何萱 王 颖 李德明

梁志铎 张红旭 祁昭宏

前 言

沙河,古称湍水,是淮河流域最大支流沙颍河水系中的干流,白龟山水库就位于沙河干流上,拦河坝坝址位于河南省平顶山市西南郊,控制流域面积 $2\,740\text{ km}^2$,是一座以防洪为主,兼顾灌溉、城市工业生活和环境生态供水综合利用的大(2)型水利工程,是平顶山市重要的饮用水水源地和国家城市湿地公园,保护着下游河南省粮、油、棉、烟叶和煤炭、电力生产的重要基地——漯河、平顶山、周口等城市及京广、焦枝等重要铁路干线和京港澳、宁洛、兰南等高等级公路,在沙颍河防洪抗旱减灾体系、水资源合理配置及区域生态环境建设中起着举足轻重的作用。

一部河南史,半部治水史,在毛泽东主席“一定要把淮河修好”的伟大号召下,白龟山水库历经兴建、度汛、续建和除险加固,并经受住了河南“75·8”大洪水、2000年大洪水和2014年应急供水的历史性考验,取得了丰富的工程实践与水库运行调度经验与成果。今天,新一代水利人秉承老一辈水利人艰苦奋斗、无私奉献的精神,以“兴利安澜、福泽万民”为己任,用忠诚与责任践行着“献身、负责、求实”的水利行业精神,构建起了防御水旱灾害与兴利并举的工程和非工程体系,为平顶山市经济和社会的发展发挥了巨大的经济效益和社会效益。

在60多年的水库建设与管理过程中,白龟山水库管理局干部职工立足于本职岗位,勤奋钻研业务,强化实践探索,在水库运行调度管理等多个方面积累了许多先进的经验和优秀的理论成果,《白龟山水库防洪减灾理论与实践》也正是白龟山水库管理局在落实中央水利工作方针和治水新思路,实行最严格水资源管理制度所确立的“三条红线”,坚持防汛抗旱并举,实行由控制洪水向洪水管理转变,由单一抗旱向全面抗旱转变,在不断地工作实践与探索的背景下完成的。全书坚持理论与实践相结合,内容丰富,全面、翔实地汇集了白龟山水库防洪抗旱与兴利除害工作的技术与研究成果。同时,我们通过不断的挖掘、归纳和整理,对水库防洪兴利调度理论成果与水资源管理实践进行了深入的提炼与升华,使之集专业性、实用性、普及性于一体,可作为指导水库调度人员的工具书、职工业务技能培训的教材。本书进一步把规范、科学、高效地开展水库控制运用提升到新的高度,成为当前和今后一个时期统筹优化水库水资源管理方面一本重要的专业性书籍,具有较高的参考价值。

作 者

2015年8月

目 录

前 言

第 1 章 基本情况	(1)
1.1 流域概况	(1)
1.2 工程概况	(8)
第 2 章 防洪调度	(16)
2.1 降雨情况	(16)
2.2 暴雨洪水	(16)
2.3 水库防洪调度	(54)
2.4 洪水预报调度	(62)
第 3 章 防汛责任制与抢险	(86)
3.1 市级防汛组织机构职责及权限	(86)
3.2 白龟山水库防汛指挥部各成员单位及其职责	(87)
3.3 防汛抢险	(92)
第 4 章 兴利调度	(97)
4.1 供水概况	(97)
4.2 供水调度原则与措施	(101)
4.3 多年运用情况	(101)
第 5 章 水库调度管理制度	(104)
5.1 请示汇报制度	(104)
5.2 调度值班制度	(104)
5.3 联系制度	(105)
5.4 调度基本资料整理、校核、汇编制度	(105)
5.5 岗位责任制度	(106)
5.6 局领导及防汛总值班岗位职责	(106)
5.7 闸门启闭制度	(107)
5.8 平顶山市防汛抗旱指挥部办公室放水通知	(107)
5.9 调度考评制度	(108)
第 6 章 水库兴利调度与防洪减灾	(111)
6.1 汛期分期及汛限水位动态控制研究	(111)
6.2 基于时变用户的白龟山水库水资源优化研究	(189)
6.3 白龟山水库防洪减灾实践	(242)

第7章 水库调度相关常识	(281)
7.1 防洪标准及工程分等标准	(281)
7.2 常用水文特征值	(282)
7.3 水文和气象常识	(285)
7.4 水情电报编码规则选编	(297)
第8章 防洪防汛及水库大坝安全法规选编	(300)
附 录	(335)
参考文献	(345)

第1章 基本情况

1.1 流域概况

1.1.1 河流特征

沙颍河是淮河流域最大支流,发源于伏牛山东麓,流域总面积39 880 km²,河南省境内流域面积34 440 km²。白龟山水库建于沙河本干上,控制沙河流域面积2 740 km²,其中昭平台水库以上1 430 km²,昭平台水库—白龟山水库区间(简称昭白区间)1 310 km²。白龟山水库流域图见图1-1。

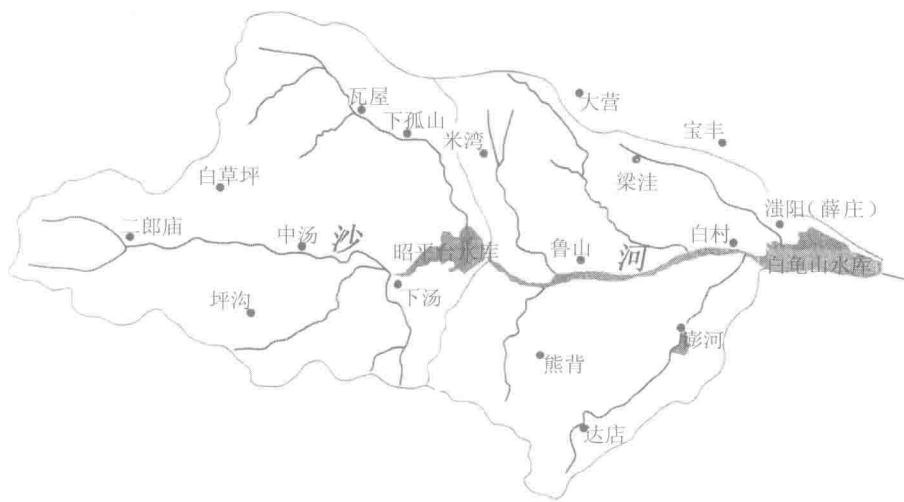


图1-1 白龟山水库流域图

沙河自西向东流,至二郎庙,河道比降一般在 1/40,水流湍急,河宽 50 ~ 120 m,河床内多为0.5 ~ 0.6 m 直径的花岗石砾石,大者直径可达 1 ~ 2 m,河谷呈 V 形。二郎庙以下至下汤区间的比降为 1/50 ~ 1/340,河谷呈 U 形,河宽达 200 m 左右,河床质上部为0.1 ~ 0.2 m 的砾石,向下渐变为较小的砂卵石,沿河阶地常被冲刷崩塌。下汤以下至昭平台一般比降为 1/500,河宽可达1 000 m 以上,河床砂卵石粒径由粗变细,昭平台坝址以上河道长度 75 km,落差1 900 m。昭平台以上土壤瘠薄,植被不良,山坡多出现斑状粗粒花岗岩。

昭白区间为浅山丘陵区,地势逐渐开阔,两岸山岭低,坡面比降 1/20,树木稀少,植被更为不良,河道流入冲积台地,由宽浅渐变窄深,比降较缓,为 1/800 ~ 1/1 200,河床质为

小碎石及砂,河身弯曲,迁移不定。白龟山流域(以上)沙河支流较多,见图1-2。

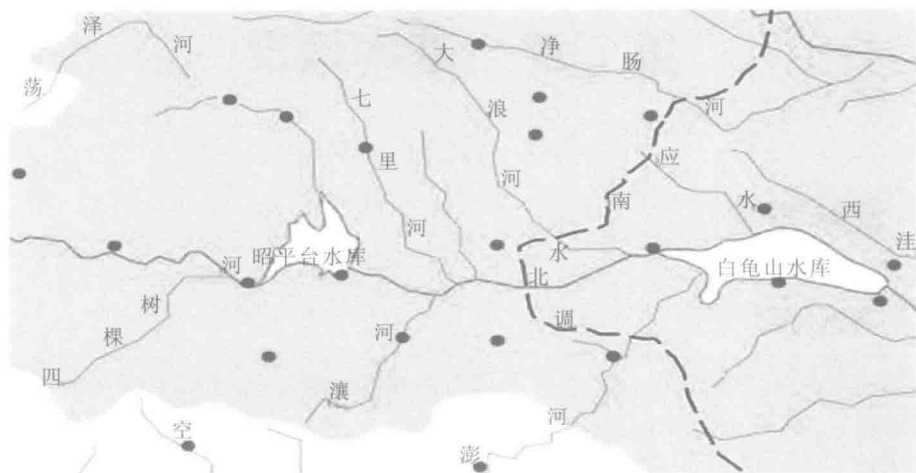


图1-2 白龟山流域(以上)沙河支流图

昭平台水库以上的主要支流如下:

(1)荡泽河(古称波水),位于沙河北岸,是沙河上游最大支流,长38.5 km,发源于汝阳县黄花岭,流经鲁山县石坡头、曹楼后,注入昭平台水库。

(2)清水河,位于沙河南岸,发源于鲁山县四棵树乡南分水岭,是沙河上游较大的支流,长25.5 km。

(3)玉皇庙河,发源于尧山主峰东侧,于二郎庙汇入沙河,长16 km。

(4)桃岭河,发源于二郎庙乡桃岭高坡,于上汤村西汇入沙河,长14 km。

(5)窄渠沟河,发源于赵村乡小观音山,于宽步口西汇入沙河,长15 km。

昭白区间的主要支流如下:

(1)澎河,发源于南召县杨庄乱石顶山,于孙街与大韩庄之间注入白龟山水库,长51.2 km,澎河干流上有中型水库澎河水库一座。

(2)灋河,发源于南召县大东沟,于灋河村西北注入沙河,长25.5 km。

(3)大浪河,发源于宝丰县乱柴沟,于辛集乡程村南汇入沙河,全长41 km。

(4)应河,发源于宝丰县张八桥乡洮洼村南,于平顶山市郊区薛庄乡西汇入沙河,全长27 km。

(5)七里河,发源于宝丰县观音寺乡滴水崖南汝宝鲁三县交界处阿婆柴铁山西,于焦枝铁路沙河桥西1.5 km处入沙河,全长29 km,上游有中型水库米湾水库一座。

(6)三里河,发源于鲁山县仑头乡军王村北娘娘庙山(海拔528 m),于焦枝铁路沙河桥东1.5 km处汇入沙河,全长21 km。

(7)肥河(溪),发源于鲁山县马楼乡里王庄南与南召县交界处东牛心山(海拔397 m),在鲁山县灋河乡高岸头庄西入沙河,全长25 km。

白龟山水库供水区内主要排水河道有沙河、湛河。湛河为沙河支流,通过平顶山市区汇入沙河。

1.1.2 地形地貌

昭平台水库以上为深山区,最高海拔2 153.1 m,流域内山峰重叠,地势陡峭,岩石裸露,河床质为砾石和卵石。主要支流有荡泽河、清水河、玉皇庙河、桃岭河和窄渠沟河等主要河流,河流均源短流急。上游植被较差,山坡多裸露粗斑状花岗岩。昭平台大坝坝址处地面高程为150.0 m左右。

白龟山水库流域呈扇形,上窄下宽。西部有伏牛山和嵩山屏障。嵩山呈西南—东北走向,是黄河、淮河流域的分水岭。伏牛山呈西北—东南走向,是长江与淮河流域的分水岭。水库流域就处在黄河、长江与淮河流域分水岭的东侧,是河南省的暴雨中心之一。

昭平台、白龟山两库区间,沙河北岸有一道低矮山岭向东延至白龟山下游5 km处终止。山岭树木稀少,植被差。沙河南岸,伏牛山在昭平台下游15 km处向东南延伸,与沙河形成夹角,中间为冲积台地,比降为1/800~1/1 200,河道弯曲,迁移不定,河床为小碎石、砂。

库区左(北侧)为凤凰山,山丘连绵,右岸为宽阔平原,顺河坝与拦河坝相接于白龟山。拦河坝坝址呈南北向,建在白龟山和九里山之间。流域土质多属轻、中、重粉质壤土,对农作物生长极为有利。

1.1.3 水文气象

昭平台水库流域属大陆性气候,受季风影响,冬季干旱少雨,夏季由于热带暖气团内移,受西部高山的屏障,极易产生暴雨。水库以上是河南省常遇的暴雨中心地区,流域内多年平均降水量为1 017.2 mm,全年分配不均,年际变化较大。年水面蒸发量1 100 mm,年平均气温为14℃,气温变化5~9月较大。流域内径流量年内变化相差悬殊,汛期径流量约占全年径流量的70%以上,且洪水暴涨暴落,冬春季雨水稀少,本地区常受旱涝双重威胁。

白龟山水库位于亚热带暖湿风气候区向暖温带半干旱季风气候区的过渡地带,气象特征具有明显的过渡性和季风性。过渡性表现为沙河南部雨水多,沙河北部雨水少。季风性表现为流域内气候受季风的影响强烈,四季分明。冬季受蒙古高压控制,多行西北风,气候干燥,天气寒冷;夏季受西太平洋副热带高压控制,多东南风,降雨较为集中。气象变化受季风影响,夏季6月以后,热带暖气团内移,受西部和南部高山的屏障,极易产生暴雨,是河南省常遇暴雨中心,多年平均降水量900 mm,且降水量在年际间和年内分配不均,60%集中在汛期6~8月,年际变化最大值与最小值可差5倍,易发生连涝和连旱的情况。区内多年平均气温14℃,1月最冷,月平均气温-0.3℃,7月最高,月平均气温27.3℃,极端最低气温-18.2℃(1月),最高气温42.4℃;多年平均日照率51%;多年平均相对湿度为70%;无霜期220 d,平均风速2.2 m/s,最大风速24 m/s;库水面蒸发量1 307 mm。白龟山水库自然地理、水文气象特征值见表1-1。

表1-1 白龟山水库自然地理、水文气象特征值

项目		单位	数值	项目		单位	数值	
位置	白龟山水库	北纬 33°04′ ~ 33°50′		含沙量	多年平均输沙量	× 10 ⁶ m ³	0.98	
		东经 112°04′ ~ 113°15′			多年平均含沙量	kg/m ³	4.2	
	发源地	鲁山县尧山			河源至沫河口			0.2‰
河长	沙河总长	km	620	河道比降	坝址附近		1.25‰ ~ 0.83‰	
	坝址以上	km	116		坝址以下		0.2‰	
	占总长比		17%		坝址以上	七里河	3.5‰	
	七里河	km	29			三里河	5‰	
	三里河	km	21			澎河	2.5‰	
	澎河	km	51.2			大浪河	6‰	
	大浪河	km	41		全沙河		0.2‰	
	应河	km	27		降水	坝址以上均值	mm	900
	灋河	km	25.5			平均最大值	mm	1 243.8
坝址至保护地	漯河	km	128	平均最小值		mm	446.6	
	马湾	km	89	单站最大值		mm	—	
	岔河	km	57	6 ~ 9 月占全年的比值		63%		
流域面积	堤郑	km	10	蒸发	全流域平均	mm	567	
	沙河全流域	km ²	39 877		库水面蒸发	mm	1 307	
	坝址以上	km ²	2 740		5 ~ 7 月占全年的比值		44%	
	昭平台以上	km ²	1 430	风速	最大(实测值)	m/s	24	
	澎河以上	km ²	209		风向		冬季为西北风	
	澎河-沙河区间	km ²	246		平均	m/s	2.2	
	灋河	km ²	181	流域径流	平均径流量	× 10 ⁸ m ³	8.8	
	大浪河	km ²	164		平均径流深	mm	321.2	
	应河	km ²	164		最大径流量(1964 年)	× 10 ⁸ m ³	22.83	
	七里河、三里河	km ²	241 (161 + 80)		最大径流深(1964 年)	mm	833.2	
	库区	km ²	105		最小径流量(1966 年)	× 10 ⁸ m ³	1.27	
	坝址至保护地	km ²	—		最小径流深(1966 年)	mm	46.4	

1.1.4 流域内人类活动及上游水利工程情况

白龟山水库上游沙河主要流经鲁山县,鲁山县总面积2 432 km²。辖鲁阳、张良、梁

洼、张官营、下汤5个镇和辛集、张店、滚子营、马楼、让河、熊背、鸡冢、昭平台水库区、四棵、二郎庙、赵村、背孜、瓦屋、观音寺、仓头、土门、董周17个乡,554个行政村,3775个村民组。目前城区总面积 8.24 km^2 ,城区现有人口11.0万人,其中常住人口9.4万,流动人口1.6万。人类活动频繁,流域内由于乱砍乱伐,植被大量破坏;沙河河道内由于长年挖沙,河道严重淤堵,对水库防汛带来一定影响。

白龟山水库下游主要保护平顶山市区和白龟山水库灌区。平顶山市区面积90多 km^2 ,人口102万。2014年平顶山市完成生产总值1289.3亿元(不含汝州市);规定工业增加值完成589.7亿元;公共财政预算收入完成112.4亿元;固定资产投资完成1208.0亿元;社会消费品零售总额完成506.4亿元。截至2013年,平顶山市城镇居民的人均支配性收入22482元。水库灌区涉及平顶山、许昌、漯河三市七县17个乡,主要由南、北、西三条干渠组成,总长93.74 km,支渠16条,长137.19 km;斗渠154条,长220 km,农渠915条,长463 km,各级渠道共有建筑物9117座。根据2000年统计资料,灌区内人口54万,其中农业人口45万,占灌区总人口的83.3%。灌区总土地面积 563 km^2 ,耕地面积59.43万亩^①,农业人口人均耕地仅1.3亩。

在沙河干流白龟山水库以上有昭平台大型水库1座,有澎河和米湾中型水库2座,还有33座小型水库。

1.1.4.1 昭平台水库

昭平台水库位于沙河干流上游、鲁山县境内,在县城西12 km,控制流域面积 1430 km^2 。水库工程按100年一遇洪水标准设计,5000年一遇洪水标准校核,总库容7.13亿 m^3 ,是一座以防洪为主,兼顾农业灌溉、发电、工业和居民用水综合利用的大(2)型年调节山区水库。水库大坝主要由主坝、副坝、主溢洪道、非常溢洪道、输水洞等建筑物组成。

大坝坝型为黏土斜墙砂壳坝,防浪墙顶高程为183.0 m,坝顶高程为181.8 m,坝顶长度为拦河坝2315 m、副坝923 m,坝顶宽为7 m,最大坝高为35.56 m。

主溢洪道位于尧沟。堰顶高程为164.0 m,泄洪闸5孔 $10\text{ m}\times 11\text{ m}$,最大泄量为 $4290\text{ m}^3/\text{s}$ 。

非常溢洪道位于杨家岭。堰顶高程为169.0 m,泄洪闸16孔 $10\text{ m}\times 9\text{ m}$,最大泄量为 $9152\text{ m}^3/\text{s}$ 。

输水洞的进口高程为150.0 m,出口高程为149.18 m,直径为3.5 m,最大泄量为 $141\text{ m}^3/\text{s}$ 。

昭平台水库1959年基本建成,1966年续建,1970年汛期前全部完工。针对昭平台水库防洪标准偏低、年久老化、工程存在隐患多、带病运行以及管理设施不配套等问题,1995年河南省水利勘测设计院编制了《沙河昭平台水库除险加固工程可行性研究报告》,1998年7月河南省发展计划委员会以豫计农经[1998]546号文进行了批复,同意对昭平台水库进行除险加固。河南省水利勘测设计院据此编制了《沙河昭平台水库除险加固工程初步设计报告》和《沙河昭平台水库除险加固工程初步设计补充报告》。河南省水利厅于2000年2月以豫水计字[2000]020号文进行批复,同意将杨家岭溢洪道原堵坝扩建为可调控

① 1亩=1/15 hm^2 ,全书同。

的泄洪闸,水库防洪设计为 100 年一遇,校核标准为5 000年一遇。随着除险加固工程的实施,尧沟溢洪道、输水洞加固,拦河坝渗水处理以及供电、管理设施改造等附属工程也将一并进行。除险加固工程完工后,水库死水位159.00 m,死库容0.36 亿 m³;水库汛限水位169.00 m,相应库容2.32 亿 m³;水库兴利水位174.00 m,相应库容3.94 亿 m³,水库设计水位为177.60 m,相应库容5.36 亿 m³。根据昭平台水库提供的相关数据,昭平台水库水位、库容及面积、泄量等关系详见表1-2。

表1-2 昭平台水库水位、库容及面积、泄量关系

水位(m)	库容(亿 m ³)	面积(km ²)	泄水建筑物泄量(m ³ /s)				说明
			输水洞	溢洪道	副溢洪道	合计	
159.00	0.36	10.05	71.0			71.0	死水位
160.00	0.47	11.96	76.0			76.0	
161.00	0.60	13.62	81.0			81.0	
162.00	0.74	16.30	85.0			85.0	
163.00	0.92	18.13	89.0			89.0	
164.00	1.11	19.94	93.0	0		93.0	溢洪道底高程
165.00	1.32	21.98	97.0	87.0		184.0	
166.00	1.54	23.50	100.0	205		305.0	
167.00	1.79	25.04	104.0	350		454.0	
168.00	2.05	26.38	107.0	510		617.0	
169.00	2.32	28.74	111.0	684	0	795.0	汛限水位
170.00	2.62	30.26	114.0	905	350	1 369.0	
171.00	2.39	31.52	117.0	1 160	850	2 127.0	
172.00	3.25	32.76	120.0	1 450	1 580	3 150.0	
173.00	3.58	34.41	123.0	1 760	2 350	4 233.0	
174.00	3.94	36.36	126.0	2 100	3 275	5 501.0	兴利水位
174.40	4.09	37.12	127.2	2 240	3 750	6 117.2	
175.00	4.31	38.26	129.0	2 450	4 350	6 929.0	
176.00	4.70	40.62	132.0	2 820	5 400	8 352.0	
177.00	5.11	43.10	134.0	3 150	6 700	9 984.0	
177.60	5.36	44.66	135.8	3 342	7 480	10 957.8	设计洪水位
178.00	5.53	45.70	137.0	3 470	8 000	11 607.0	
179.00	5.97	48.03	140.0	3 770	9 350	13 260.0	
179.70	6.29	49.55	141.0	3 952	10 435	14 528.0	
180.70	6.74	51.67	143.4	4 212	11 985	16 340.4	
181.00	6.88	52.30	144.0	4 290	12 450	16 884.0	破副溢洪道水位

1.1.4.2 中型水库

昭平台水库—白龟山水库区间现有澎河和米湾两座中型水库。

澎河水库位于鲁山县城东南17.5 km 的沙河支流澎河上,控制流域面积209.5 km²,流域为伏牛山区,植被较差,水土流失严重。澎河水库于1958年动工,1959年11月基本建成。

米湾水库位于鲁山县城西北20 km 的沙河支流七里河上游,控制流域面积17.5 km²。流域为浅山丘陵区,地表为强风化片麻岩,地面覆盖较差。米湾水库于1958年动工,1963年12月基本建成。澎河水库和米湾水库的各项设计指标见表1-3。

表1-3 澎河、米湾水库特征值汇总

项目	澎河水库	米湾水库	项目	澎河水库	米湾水库
所在县(市)	鲁山县	鲁山县	死水位(m)	131.50	192.30
所在河流	澎河	七里河	死库容(万 m ³)	18	32
控制面积(km ²)	209.5	17.5	兴利水位(m)	147.5	201.00
校核标准	5 000 一遇	5 000 一遇	兴利库容(万 m ³)	2 607	638
校核水位(m)	155.16	205.40	设计水位(m)	151.39	203.70
校核库容(万 m ³)	5 675	1 270	设计库容(万 m ³)	5 675	1 008

1.1.5 水文、雨量站网布设

为适应水库防洪调度的需要,白龟山水库水情测报系统分为水文部门和水库水情自动测报两个系统,负责水情测报、预报与分析。两个系统站点分布一致,昭白区间流域共布设有12个雨量遥测站和3个水位遥测站。12个雨量遥测站为白龟山、达店、二道庙、熊背、澎河、白村、鲁山、米湾、大营、梁洼、宝丰、薛庄,3个水位遥测站是白龟山、澎河和米湾。两个系统负责水库水位、雨量等信息的测报。在实际运用中,两个系统以水文部门的水情测报为准,以水库水情自动测报系统作为补充,多年来洪水预报的准确性和可靠性都比较高,能为防洪决策提供依据。遥测站分布见图1-3。

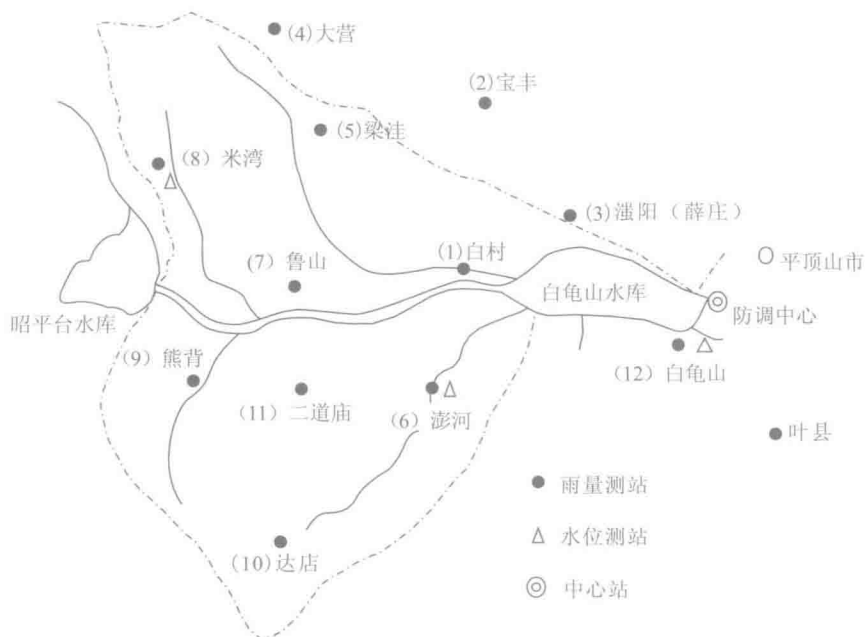


图1-3 白龟山水库遥测站分布

1.2 工程概况

1.2.1 工程现状

白龟山水库位于昭平台水库下游 40 km 的沙河干流上,平顶山市区西南部,涉及鲁山县东部、宝丰县及平顶山市区,区间控制面积 1 310 km²,是一座以防洪为主,兼顾灌溉、城市工业和生活供水综合利用的大(2)型水利工程。水库于 1958 年动工,1966 年竣工,“75·8”大水后,进行了度汛加固,1998 年 10 月开始又对水库进行全面的除险加固,2006 年年底除险加固完成。工程由拦河坝、顺河坝、北副坝(待建)、拦洪闸(过路涵)、泄洪闸、北干渠渠首闸、南干渠渠首闸等主要建筑物组成。

拦河坝位于九里山与泄洪闸之间,其起点桩号 0+000 位于坝北头九里山坡,终点桩号 1+545.35 位于泄洪闸左侧,系均质土坝,上游坡率 1:6.0~1:2.5,下游坡率 1:3.5~1:2.0,最大坝高 25.0 m,坝顶宽 7 m,坝顶高程 110.4 m,坝顶长度 1 545.4 m,其中 0+600~1+132 坝段为水中倒土筑坝,其余为干筑碾压土坝。

顺河坝:起点桩号 0+000 位于泄洪闸右侧,其坝轴线沿沙河右岸一级阶地,先东西走向,约在 12+700 号桩处折向西南,终点桩号 18+016.5。其中,桩号 0+000~8+000 的坝段坝顶高程为 110.7~110.8 m,防浪墙顶高程为 111.9~112.0 m,坝顶宽度为 6 m;桩号为 8+000~8+040 的坝段坝顶高程由 110.8 m 降至 110.4 m;桩号为 8+040~17+500 的坝段坝顶高程为 110.4 m;防浪墙顶高程为 111.6 m,坝顶宽度桩号为 8+000~13+480 的坝段为 6 m、桩号为 13+480~13+500 的坝段由 6.0 m 过渡到 4.0 m、桩号为 13+500~

17+500 的坝段为 4 m;桩号为 17+500~18+016.5 的坝段为重力式浆砌石挡土墙,墙顶高程为 111.6 m、顶宽 0.4 m、墙高 2.8 m;桩号 0+060~0+800 坝段为水中倒土筑坝,0+000~0+060 为黏土心墙坝,其余为干筑均质坝。最大坝高 16.30 m,坝顶长度 18 016.5 m。

北副坝(待建):位于水库上游左岸薛庄镇附近,沿平顶山市新城区纬四路和经十四路修建,其坝型为黏土心墙坝,坝顶长度为 2 933 m,最大坝高为 5.9 m,坝顶高程为 110.0 m(结合平顶山市新城区建设,按微地形处理)。

拦洪闸(过路涵):位于拦河坝桩号 0+102.95~0+122.60,由闸门房、闸孔和移动式平面钢闸门组成,闸门尺寸 6 m×2.6 m(宽×高),闸底板高程为 109.0 m。

泄洪闸:建在白龟山主、副坝之间,原白龟山基岩上,为 7 孔带胸墙的开敞式闸,单孔净宽 11.0 m,分离式底板。闸室设 7 孔弧形钢闸门、检修桥、交通桥、启闭机操纵室及工作室等;上游有防渗铺盖及翼墙;下游有泄槽及两级消力池、海漫防冲槽等;堰顶高程 92.0 m,弧形钢闸门 7 孔 11 m×10 m(宽×高),最大泄量为 7 105 m³/s。

北干渠渠首闸:位于北坝头上游约 500 m,朝向北方的山坳处。主要担负农业灌溉及泄洪任务。闸室设 3 孔弧形钢闸门、检修桥、交通桥、启闭机操纵室及工作室;上游有翼墙;下游有消力池、海漫等;为深水潜没式结构,底板高程 94.00 m,弧形钢闸门 3 孔 5 m×3.5 m(宽×高),最大泄量限 200 m³/s。

南干渠渠首闸:位于顺河坝 9+434 号桩处,闸轴线与顺河坝坝轴线斜交,交角为 80°。主要担负农业灌溉任务。闸室上部为竖井,竖井顶部设启闭机操纵室;下游有消力池等;为涵洞式结构闸,底板高程 95.00 m,平板钢闸门 2 孔 2 m×3 m(宽×高),最大泄量 50 m³/s。

白龟山水库加固完工后,设计洪水达到百年一遇,校核洪水达到 2 000 年一遇,水库总库容达到 9.22 亿 m³;水库死水位为 97.50 m,死库容为 0.66 亿 m³;水库汛限水位为 102.00 m,相应库容为 2.404 亿 m³;水库兴利水位为 103.00 m,相应库容 3.02 亿 m³;水库设计水位为 106.19 m,相应库容 5.534 3 亿 m³,赔偿高程 104.00 m,移民高程 105.50 m。白龟山水库特征值详见表 1-4。

表 1-4 白龟山水库特征值汇总表

特征水位	重现期(年)	最大入流(m ³ /s)	总泄流(m ³ /s)	水位(m)	库容(万 m ³)	下泄流量(m ³ /s)	
						泄洪闸	北干渠
死水位				97.50	6 624		
防洪限制水位				102.00	24 040		
正常蓄水位				103.00	30 186		
	20	4 525	600	105.38	48 106	600	0
	50	8 163	3 000	105.90	52 678	3 000	0
设计洪水位	100	12 703	6 432	106.19	55 343	6 432	0
	300	15 792	6 620	106.91	62 278	6 420	200
	500	17 198	6 740	107.46	67 978	6 540	200
	1 000	19 087	6 890	108.14	75 340	6 690	200
校核洪水位	2 000	21 270	7 305	109.56	92 172	7 105	200

1.2.2 水库在沙颍河流域防洪体系中的作用

沙颍河水系是淮河流域最大的支流,是淮河防汛的重点,贯穿河南省腹地,沙颍河流域是河南省粮、油、棉、烟和煤炭、电力生产的重要基地,又有京广、石武客运专线、焦枝等重要铁路干线和京港澳、宁洛、兰南等高等级公路经过。漯河以下沙河南堤保护有河南、安徽两省耕地近53.3万 hm^2 ,防洪安全至关重要。

白龟山水库位于沙河干流上,其上有昭平台水库,昭平台水库下泄洪水须经白龟山水库调控进入下游河道;水库下游有平顶山、漯河、周口等重要城市,京广、石武客运专线、焦枝、京深等重要铁路以及京港澳、宁洛、兰南等高等级公路。其中,平顶山市中心距水库坝址9 km,叶县距水库27 km,许南公路汝坟桥距水库15 km,舞阳县五虎庙许平公路桥距水库89 km,漯河铁路桥距水库124.6 km,周口市距水库208.7 km,周口公路桥距水库208.7 km。水库下游马湾安全流量2850 m^3/s ,漯河铁路桥和周口安全流量为3000 m^3/s ,南部澧河和北汝河两条大型河道均在漯河以上汇入沙河。白龟山水库是沙河漯河以上库容最大的水库,在沙河防洪体系中处于“上压、下控、左右挤”的关键部位,位置极为重要,在调节洪水中起着承上启下的重要作用,主要表现在以下三个方面:一是对沙颍河流域水库下游地区的防洪作用;二是对沙河干流洪水错峰或削峰,对沙河河下整体防洪调度起到了一定的防洪作用;三是对水库所在沙颍河流域的防汛调度的可靠性和灵活性起到了保障作用,为防汛抢险创造了有利条件。

白龟山水库建库以来,水库流域发生的几次大洪水及水库的防洪减灾作用如下:

1975年8月5~8日,白龟山水库流域平均降雨量448.3 mm,水库首先将最大洪峰流量4865 m^3/s 消减到3300 m^3/s ,减少了32.2%,将洪水总量7.05亿 m^3 拦蓄3.32亿 m^3 ,蓄滞洪水45.8%,且为沙河错峰作出重要贡献。1975年8月7日11时,北汝河出现洪峰流量3000 m^3/s ,于8月8日1时过马湾闸,9日零点,北汝河洪峰流量2870 m^3/s ,于14时过马湾闸,白龟山水库洪水于8月8日21时泄洪3300 m^3/s ,9日11时过马湾闸,就是利用北汝河二次洪水的间隙将白龟山水库洪水泄掉,减少了下游损失。

2000年7月3日,流域平均降雨量219 mm,最大点雨量达306 mm,洪峰流量达4510 m^3/s ,下游澧河同时出现2300 m^3/s 流量的洪水,为保下游河道安全,水库压闸错峰,7月4日达到103.36 m,超汛限水位2.36 m,超汛限水位时间180 h,削减洪峰65%,为减轻下游洪水威胁和灾害损失发挥了显著作用。

2007年7月12~16日,水库流域平均降雨量138.4 mm,水库于7月14日达到最大洪峰流量502 m^3/s ,相应库水位101.22 m,超汛限水位0.22 m,但此时水库下游淮河正值大洪水,若水库此时泄洪,将会对下游造成更大的损失,因此水库拦蓄了此次洪水,只是从北干渠以52 m^3/s 流量泄流,削减洪峰450 m^3/s ,直到7月19日,水库下游淮河汛情有所缓解,才从泄洪闸以300 m^3/s 流量泄流,从而大大减少了下游的损失。

水库1998~2014年的削减洪峰及拦蓄洪量情况如表1-5所示。