

“十二五”
规划重点图书

水利工程除险加固
技术丛书



水库除险加固 工程设计

李继业 邱春华 程亮 等编著

SHUIKU CHUXIAN JIAGU
GONGCHENG SHEJI



化学工业出版社

水利工程除险加固
技术丛书



水库除险加固 工程设计

SHUIKU CHUXIAN JIAGU
GONGCHENG SHEJI

李继业 邱春华 程亮 等编著



化学工业出版社

· 北京 ·

本书根据我国最新规范、标准和方法,比较系统地介绍了不同类型的病险水库除险加固的设计方法、施工工艺和质量标准,具有突出的针对性、通俗性、实用性和应用性。

本书不仅可以供河道和水库管理工作参考,也可作为水利工程相关专业的高等学校师生辅助教材,还可供水库管理、水利水电工程、桥涵、渡河工程及河道管理等相关专业的工程技术人员和科研人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

水库除险加固工程设计/李继业,邱春华,程亮等编著. —北京:
化学工业出版社, 2012. 12
(水利工程除险加固技术丛书)
ISBN 978-7-122-15519-1

I. ①水… II. ①李…②邱…③程… III. ①水库工程-防渗工程-
设计②水库工程-加固-设计 IV. TV698.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 237714 号

责任编辑:刘兴春
责任校对:周梦华

文字编辑:颜克俭
装帧设计:王晓宇

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)
印刷:北京云浩印刷有限责任公司
装订:三河市宇新装订厂
787mm×1092mm 1/16 印张22 字数536千字 2013年3月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:88.00 元

版权所有 违者必究

水库是我国防洪广泛采用的工程措施之一。在防洪区上游河道位置建设能调蓄洪水的水库,利用水库库容拦蓄洪水,削减进入下游河道的洪峰流量,达到减免洪水灾害的目的。水库对洪水的调节作用有两种不同方式:一种起滞洪作用;另一种起蓄洪作用,并且可以对当地气候进行调节。新中国成立以来,我国建成各类水库 8.7 万余座,其中大型水库 510 座,中小型水库 8.6 万余座。这些工程在防洪、灌溉、发电、航运、养殖、供水及生态等方面都发挥了巨大的社会效益,并取得了显著的经济效益。

但是,我国水库大多建于 20 世纪 50~70 年代,受当时经济、技术、资料的限制,很多工程建设标准低、施工质量较差,加上经过多年运行及水库管理水平参差不齐,许多水库存在安全隐患问题。为了保证水库的安全运行,并充分发挥其社会效益、经济效益,需要加强水库的管理工作,按照中央的部署对所有病险水库进行加固,以达到设计的防洪标准。

党中央、国务院对病险水库除险加固工作一直高度重视,并做出了一系列重要指示。特别是 1998 年以后,中央利用国债资金加大对地方病险水库除险加固的支持力度,全国病险水库除险加固进程明显加快。2009 年,水利部在“关于进一步加快病险水库除险加固工程建设进度的通知”中强调指出:3 年完成全国大中型和重点小型病险水库除险加固任务是党中央、国务院做出的重大战略部署,包括病险水库除险加固在内的水利基础设施建设,是落实中央扩大内需、促进经济平稳较快增长的重点投资领域。随后,国家发展改革委、财政部对扩大内需中央投资项目提出了“三个 100%”的考核目标,即至 2009 年 9 月底项目要 100% 开工建设,地方配套资金要 100% 落实,对于检查中发现的问题要 100% 整改到位。

最近,在全国小 II 型病险水库除险加固规划实施启动视频会上,水利部部长陈雷提出:全国仍有 41118 座小 II 型水库存在病险问题,应集中力量坚决打好小 II 型病险水库除险加固攻坚战,并确保“十二五”期间全部完成。对全国小型病险水库全部实施除险加固,是党中央、国务院坚持科学发展、立党为公、执政为民的又一项重大举措,是以人为本、关注民生、惠泽百姓的又一项德政工程和民生工程。由此可见,我国的水库除险加固工作仍然十分繁重。

本书根据山东农业大学水利勘察设计院为山东省有关病险水库加固工程实例编著而成。在本书编著过程中,加入了作者近年来的工程设计成果,同时也引用了部分专家、学者已有的研究成果,并力求在参考文献中详尽地列出,但也可能有所遗漏之处,在此向他们表示谢意。

本书是一本具有“针对性”、体现“通俗性”、突出“实用性”和提高“应用性”的技术专业书,不仅可以供水库大坝除险加固设计、施工和水库管理工作参考,也可作为水利工程相关专业的高等学校师生辅助教材,还可供水库管理、水利水电工程及河道管理等相关专业的工程技术人员和科研人员参考。

本书由李继业、邱春华、程亮等编著。孙庆磊、潘保存、岳荣宾参加了部分内容的编著;全书最后由李继业统稿。编著的具体分工:邱春华编著第五章;程亮编著第二章;孙庆磊编著第四章;潘保存编著第三章;岳荣宾编著第一章。

由于时间仓促,加之编著者水平有限,书中不当和疏漏之处在所难免,敬请广大读者批评,并恳请读者提出意见或建议,以便再版时修正。

编著者
2012 年 10 月

第一章 泰安市刘家庄水库除险加固设计	1
第一节 水库综合说明	1
一、水库概况	1
二、设计依据、工程规模及设计标准	2
第二节 水库工程概况	5
一、工程历史沿革	5
二、水库工程效益	6
三、工程对下游的影响	6
第三节 水文与工程地质	7
一、水库水文概况	7
二、水库工程地质	9
第四节 水库洪水调节计算	14
一、溢洪道泄量 q 的计算	14
二、水库调洪演算	14
第五节 大坝除险加固设计	15
一、大坝存在的问题	15
二、大坝加固工程主要内容	15
三、大坝加固设计基本要求	15
四、大坝加固设计的具体内容	17
第六节 溢洪道工程加固设计	21
一、溢洪道工程现状	21
二、溢洪道存在的问题	22
三、溢洪道加固设计	22
四、交通桥加固设计	23
五、溢洪道水力设计	23
第七节 放水洞工程加固设计	30
一、放水洞的加固方案	30
二、放水洞存在主要问题	31
三、放水洞的加固措施	31
第八节 工程观测设计	31
一、工程观测现状	31
二、大坝观测设计	31
第九节 施工组织设计	31
一、水库加固工程概况	31
二、水库加固工程施工条件	32
三、加固工程的施工导流	33
四、加固工程主体工程施工	33

第十节 加固工程概(预)算	39
一、预算编制说明	39
二、加固工程的投资	41
三、主要工程量及材料	41
第二章 平邑县吴家庄水库除险加固设计	42
第一节 水库加固的设计提要	42
一、前言	42
二、设计依据及设计标准	43
三、工程除险加固设计主要内容	44
四、吴家庄水库加固工程特性	45
五、加固工程主要工程量	47
六、水库加固工程总投资	48
第二节 吴家庄水库工程概况	48
一、流域自然地理概况	48
二、水库的水文气象	48
三、水库工程历史沿革	48
第三节 吴家庄水库工程地质	50
一、历次勘察情况	50
二、库区工程地质条件	50
三、坝体工程地质	51
第四节 设计洪水及防洪计算	53
一、设计洪水	53
二、洪水调节计算	54
三、防洪核算	56
第五节 大坝除险加固工程设计	57
一、现状存在的主要问题	57
二、大坝横断面设计	58
三、防渗加固设计	58
四、上游护坡加固设计	59
五、下游坡加固设计	61
六、坝基加固处理	62
七、坝顶工程设计	64
八、大坝加固后渗流稳定核算	64
九、大坝加固后坝坡稳定核算	65
第六节 泄洪放水洞加固设计	68
一、泄洪放水洞设计方案	68
二、泄洪放水洞总体布置	68
三、运用控制方式确定	70
四、泄洪放水洞水力计算	70
五、有关结构的稳定计算	75

第七节 水库金属结构设计	90
一、水库金属结构概述	90
二、泄洪放水洞工作闸门与启闭机	90
三、泄洪放水洞事故闸门与启闭机	91
四、泄洪闸闸门与启闭机	91
五、灌溉进水闸闸门与启闭机	92
六、泄洪放水洞拦污栅	93
七、金属结构工程量汇总	93
第八节 水库的电气工程设计	93
一、水库电气工程现状	93
二、水库电气工程概况	94
三、主要用电负荷及负荷等级	94
四、供电电源及供电方案	94
五、电气主接线的设置	95
六、电气计算	95
七、主要电气设备	96
八、过电压保护及接地	98
九、现地控制	98
十、继电保护及测量	98
十一、电气设备布置	99
十二、照明设计	99
十三、主要电气设备材料	99
第九节 加固工程施工组织设计	101
一、工程概况	101
二、施工条件分析	102
三、施工期水位控制与导流	104
四、主体工程施工	105
五、施工场地内外交通运输	112
六、施工工厂系统	112
七、施工总体布置	113
八、施工总进度	115
九、主要技术供应	115
第十节 水库的环境保护设计	117
一、环境保护设计依据	117
二、施工区环境现状	118
三、环境影响预测评价	118
四、环境保护措施	120
五、环境检测与管理	124
六、环境保护设计概算	127
第十一节 水库的水土保护设计	128

一、设计依据及标准	128
二、工程概况及项目概况	130
三、水土流失预测	131
四、水土流失防治方案	132
五、方案实施保证措施	136
六、水工保持工程投资概算	136
第十二节 水库的工程管理设计	138
一、管理机构	138
二、工程保护范围	138
三、工程管理设计	139
四、工程运行管理	142
五、监测组织与仪器设备管理	143
六、施工期工程管理	143
第三章 泰安市彭家峪水库除险加固设计	145
第一节 水库综合说明	145
一、水库概况	145
二、设计依据、工程规模及设计标准	146
第二节 水库工程概况	149
一、工程历史沿革	149
二、工程效益	150
第三节 水库水文气象	150
一、流域自然地理概况	150
二、水文气象	150
三、入库径流分析计算	151
四、设计洪水成果确定及合理性分析	152
第四节 水库工程地质	153
一、地质概况	153
二、土坝地质评价	154
三、溢洪道地质评价	155
四、副溢洪道地质评价	156
第五节 水库洪水调节计算	156
一、调节计算的边界条件	156
二、调节计算的基本方法	157
三、洪水调节计算成果	157
第六节 大坝除险加固设计	157
一、大坝存在的险情与隐患	157
二、大坝加固工程主要内容	158
三、上游坝坡加固主要内容	158
四、防渗体加固的内容	160
五、坝顶工程设计	160

第七节 溢洪道工程加固设计	165
一、溢洪道现状及存在问题	165
二、设计内容和标准	166
三、溢洪道工程布置	166
四、水力设计	167
五、防渗排水设计	169
六、稳定计算	169
第八节 放水洞工程加固设计	170
一、存在问题及加固必要性	170
二、放水洞加固设计的内容	170
三、放水洞工程的具体布置	171
第九节 防汛道路设计	172
一、防汛道路现状	172
二、防汛道路设计	172
第十节 金属结构设计	172
一、放水洞金属结构设计	172
二、防腐处理	172
第十一节 工程观测设计	173
一、水库工程观测现状	173
二、大坝工程观测设计	173
三、放水洞观测设计	173
四、溢洪道观测设计	174
第十二节 电气工程设计	174
一、电气工程设计范围	174
二、照明设计具体内容	174
三、水库的通信设计	174
第十三节 施工组织设计	174
一、水库加固工程概况	174
二、加固工程的施工条件	175
三、加固工程施工导流	176
四、主体工程施工	177
五、施工交通运输	179
六、施工总体布置	179
七、加固工程施工安全	180
八、施工总进度	180
第十四节 加固工程预算	181
一、工程预算编制依据	181
二、基础单价及费率标准	181
三、临时工程	182
四、其他费用	182

第四章 泰安市安家林水库除险加固设计	184
第一节 水库综合说明	184
一、水库概述	184
二、水库的水文	186
三、水库工程地质	186
四、工程任务与规模	188
第二节 水库水文资料	189
一、流域概况	189
二、库区气象	189
三、洪水分析计算	190
第三节 水库工程地质	192
一、工程概述	192
二、水库区工程地质条件	192
三、坝体工程地质	195
四、溢洪道工程地质	200
五、放水洞地质条件及评价	200
六、天然建筑材料	201
七、结论与建议	202
第四节 工程现状安全复核	203
一、工程现状	203
二、大坝现状安全复核	204
三、溢洪道现状安全复核	205
四、放水洞现状安全复核	205
第五节 防洪调节计算	205
一、防洪标准的确定	205
二、洪水调节计算的条件	206
三、洪水调节计算的基本方法	206
四、水库洪水调节计算成果	206
第六节 大坝加固设计	209
一、工程设计标准	209
二、大坝加固工程	210
三、大坝渗流稳定核算	214
四、坝坡静力稳定复核	218
第七节 溢洪道工程设计	221
一、溢洪道工程现状	221
二、设计标准及设计指标	222
三、工程设计原则	222
四、汛期过流能力验算	222
五、非汛期蓄水能力验算	223
六、结论	223

第八节 放水洞工程设计	223
一、现状放水洞情况	223
二、放水洞加固的理由	223
三、放水洞加固的目的	224
四、放水洞加固的方案	224
五、放水洞的总体布置	225
六、放水洞的水力计算	226
第九节 施工组织设计	227
一、除险加固工程主要内容	227
二、施工条件	228
三、施工导流	229
四、主体工程施工	229
五、建筑材料供应	231
六、施工交通运输	232
七、施工总布置	232
八、施工安全	234
九、施工总进度	234
第十节 工程设计概算	234
一、工程概况	234
二、编制原则及依据	235
三、定额的采用	235
四、工程单价	235
五、临时工程	236
六、其他费用	237
七、预备费	237
八、工程资金筹措方案	237
九、其他应说明的问题	238
第五章 平邑县杨庄水库除险加固设计	239
第一节 水库加固的设计提要	239
一、设计依据及设计标准	239
二、工程除险加固设计主要内容	240
三、工程特性表	241
四、主要工程量	244
五、工程总投资	244
第二节 杨庄水库工程概况	244
一、流域自然地理概况	244
二、水文气象	245
三、工程历史沿革	245
第三节 杨庄水库工程地质	247
一、历次勘察情况	247

二、水库区工程地质条件	247
三、坝体与坝基工程地质	247
四、砂性土振动液化评价	249
第四节 设计洪水及防洪计算	251
一、设计洪水	251
二、洪水调节计算	252
三、防洪核算	253
第五节 大坝除险加固工程设计	255
一、现状存在的主要问题	255
二、大坝横断面设计	255
三、防渗加固设计	256
四、抗震加固设计	258
五、上游护坡加固设计	258
六、下游坡加固设计	259
七、坝顶工程设计	260
八、大坝加固后渗流稳定核算	260
九、大坝加固后坝坡稳定核算	262
十、大坝动力应变、地震动力分析	264
十一、新建连接坝段设计	272
十二、大坝工程观测设计	272
第六节 溢洪道工程加固设计	273
一、设计标准及主要技术指标	273
二、溢洪道工程总体布置	273
三、进水渠工程设计	274
第七节 放水洞工程加固设计	294
一、放水洞工程布置	294
二、放水洞水力计算	294
三、放水洞总体布置	296
四、竖井稳定计算分析	296
五、放水洞结构设计	299
第八节 金属结构加固设计	304
一、放水洞工作闸门及启闭机	304
二、放水洞检修闸门与启闭机	304
三、金属结构设计的技术要求	305
第九节 电气工程加固设计	305
一、杨庄水库工程概况	305
二、主要用电负荷及负荷等级	305
三、供电电源及供电方案	306
四、水库管理所 10kV 变配电室	306
五、电气计算	307

六、主要电气设备	307
七、过电压保护及接地	308
八、继电保护及测量	309
九、电气设备的布置	309
十、照明设备的布置	309
十一、主要电气设备材料表	310
第十节 施工组织设计	311
一、杨庄水库工程概况	311
二、施工条件分析	311
三、施工期水位控制与导流	314
四、加固工程主要施工方法	315
五、施工工厂系统	325
六、施工总体布置	326
七、施工总进度安排	328
八、主要技术供应	328
第十一节 水库工程管理设计	329
一、水库管理机构	330
二、工程管理范围与保护范围	331
三、工程管理设计	331
四、工程运行管理	333
五、监测组织与仪器设备管理	334
六、施工期工程管理	334

第一章

泰安市刘家庄水库除险加固设计

第一节 水库综合说明

一、水库概况

刘家庄水库位于山东省泰安市泰山区省庄镇东北部，刘家庄村西，所在流域为大汶河流域的牟汶河支流芝田河水系，库区以上流域面积 18.5km^2 。水库于 1958 年 5 月开始兴建，1958 年 10 月建成，是以灌溉、防洪为主的小（一）型水库。

刘家庄原设计防洪标准为：设计洪水标准 30 年一遇，校核洪水标准 500 年一遇。水库总库容 680 万立方米，其中死库容 32 万立方米，兴利库容 460 万立方米，死水位 197.60m，兴利水位 213.60m；设计洪水位 214.60m，校核洪水位 216.22m。

水库枢纽工程主要包括大坝、溢洪道和放水洞三部分。

刘家庄水库受当时条件的限制，加之建设仓促、标准低，工程遗留问题多，且经过 40 多年的运行，工程老化、损坏严重，出现了许多问题。大坝防浪墙的施工质量较差，基础未与防渗体连接，不能有效挡水，水库防洪能力不满足规范要求；大坝心墙填筑质量差，且心墙多处夹杂含有土粗砂薄层，含有土粗砂夹层具有中等至强透水性，存在上下游连通的可能性；上游护坡块石质量轻、块体较小、厚度较薄、抗冲及抗风化能力均较差。经长年运行，多处护坡石缺失，护坡石松动、塌陷及风化破碎现象较为严重；坝后坡为草皮护坡，局部坝坡裸露，冲刷破坏严重，多处出现雨淋冲沟，局部缺土。坝后无排水系统；放水洞砌石拱涵及竖井渗漏、溶蚀严重。拱涵与坝体填土之间存在接触冲刷可能，放水洞闸门启闭机陈旧、老化严重，栈桥混凝土构件碳化剥落，均不能正常运行；溢洪道溢流堰存在较严重的渗漏溶蚀现象，引水渠右边墙有垂直裂缝；泄槽的抗冲刷能力低，底板水毁严重；泄槽边墙高度不够、部分坍塌，危及大坝安全；泄槽下游无消能设施，出水渠冲刷严重，危及下游交通桥安全；溢洪道交通桥设计标准低，上部结构存在大量孔洞和裂缝，严重影响交通安全；水库管理和监测设施不满足运行管理要求。

2007 年 5 月通过了《山东省泰安市刘家庄水库安全鉴定综合评价报告》，评定该水库大坝为三类坝。2008 年 11 月，根据泰安市水利和渔业局专家组《泰山区刘家庄水库除险加固工程设计评审意见》编制完成了刘家庄水库除险加固工程施工图设计。

二、设计依据、工程规模及设计标准

(一) 设计依据

(1) 《山东省泰安市刘家庄水库安全鉴定综合评价报告》及《山东省泰安市刘家庄水库安全鉴定综合评价报告鉴定意见》(2007.05);

(2) 《山东省泰安市刘家庄水库除险加固初步设计》及《山东省泰安市刘家庄水库除险加固工程设计评审意见》(2008.09);

(3) 《山东省小型水库除险加固工程初步设计编制指导大纲》(山东省水利厅, 2008.03);

(4) 《泰山区刘家庄水库除险加固工程设计评审意见》(泰安市水利和渔业局, 2008.11);

(5) 《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL 252—2000);

(6) 《小型水利水电工程碾压式土石坝设计导则》(SL 189—1996);

(7) 《溢洪道设计规范》(SL 253—2000);

(8) 《中小型水利水电工程地质勘察规范》(SL 55—2005);

(9) 《防洪标准》(GB 50201—1994);

(10) 《水工建筑物抗震设计规范》(SL 203—1997)

(11) 《水利水电工程设计洪水计算规范》(SL 44—2006);

(12) 《水工混凝土结构设计规范》(SL 191—2008);

(13) 《碾压式土石坝设计规范》(SL 274—2001);

(14) 《水工建筑物荷载设计规范》(DL 5077—1997);

(15) 《中国地震动参数区划图》(GB 18306—2001);

(16) 《水库工程管理设计规范》(SL 106—1996);

(17) 《水利水电工程施工组织设计规范》(SL 303—2004);

(18) 《水工建筑物抗冰冻设计规范》(SL 211—2006);

(19) 电气、金属结构有关规范、规程;

(20) 其他有关规范、规程。

(二) 工程规模及设计标准

1. 工程规模

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL 252—2000), 刘家庄水库工程规模为小(一)型, 工程等别为IV等, 主要建筑物级别为IV级, 次要建筑物级别为V级。

2. 设计标准

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL 252—2000), 工程设计洪水标准50年一遇, 校核洪水标准500年一遇, 溢洪道消能防冲刷设计洪水标准为20年一遇。

(三) 工程加固主要内容

(1) 大坝上游水位198.20m处设抛石平台; 重建上游护坡, 高程206.2m以下为M7.5浆砌石网格护坡, 高程206.20~214.60m之间设高密度混凝土了护坡, 高程214.60m至坝顶设植草砖护坡; 对大坝桩号(0+080)~(0+175)和(0+220)~(0+370)段的心墙, 采用悬挂式水泥搅拌桩体进行加固; 新建浆砌石防浪墙、坝顶混凝土路面及坝顶照明设施; 新

- 建下游坝坡排水沟，下游排水体；改建坝后灌溉渠道。
- (2) 拆除溢洪道溢流堰，新建 WES 溢流堰；对溢洪道上游边墙拆除重建；新建溢洪道泄槽底板及两岸边墙；新建挑射流消能设施；新建溢洪道交通桥。
- (3) 对于放水洞的拱涵、竖井进行加固补强，更换闸门和启闭机，重建启闭机房和竖井栈桥。
- (4) 按现行规范的要求，配套完善水库水文观测和防汛指挥调度系统等建设。

(四) 大坝加固前、后主要技术指标

刘家庄水库加固前、后的主要技术指标见表 1-1。

表 1-1 刘家庄水库加固前、后的主要技术特性指标表

项目	特性指标		单位	加固前	加固后
水库	控制流域面积		km ²	18. 5	18. 5
	防洪标准标准	设计	×年一遇	30	50
		校核	×年一遇	500	500
	水位	死水位	m	197. 60	197. 60
		兴利水位	m	213. 60	213. 60
		设计水位	m	214. 600	215. 586
		校核水位	m	216. 220	216. 212
		起调水位	m	213. 60	213. 60
	库容	死库容	×10 ⁴ m ³	30. 5	30. 5
		兴利库容	×10 ⁴ m ³	460. 0	460. 0
		调洪库容	×10 ⁴ m ³	168. 00	167. 39
		总库容	×10 ⁴ m ³	658. 50	657. 89
	控制泄洪	控制泄洪标准	×年一遇		
		防洪高水位	m		
灌溉面积		万亩	1. 2	0. 77	
地震设防烈度				6 度	6 度
大坝	坝型			“黏土心墙砂壳坝”	“黏土心墙砂壳坝”
	坝长		m	472. 5	472. 5
	最大坝高		m	26	26
	坝顶宽		m	3. 5	4
	坝顶高程		m	216. 5	216. 5
	防浪墙顶部高程		m	217. 5	217. 5
	防渗体顶部高程		m	215. 5~216. 5	215. 5~216. 5
	边坡坡比	上游坡		1∶3. 0	1∶2. 75/1∶3. 0
		下游坡		1∶3. 0	1∶2. 25/1∶2. 5
	排水体型式				贴坡式的排水
	排水体长		m		
	戕台 高程	上游	m	无	有
		下游	m	有	有

续表

项目	特性指标	单位	加固前	加固后
溢洪道	位置/型式		大坝左端部/薄壁堰	大坝左端部/实用堰
	闸门 孔数/宽×高	孔/m	无	无
	堰顶(闸底板)高程	m	213.6	213.6
	控制断面净宽	m	56	56
	溢洪道总长	m	186	113
	泄洪槽的长度	m	80	40
	泄洪槽的宽度	m	56~28	56~30
	槽底比降		1 : 5/1 : 6	1 : 5.5
	设计洪水时最大泄量	m ³ /s		398.59
	校核洪水时最大泄量	m ³ /s	640	536.27
	消能型式		底流	挑射流
放水洞	结构型式		浆砌石拱涵	浆砌石拱涵/钢管
	断面尺寸	m	0.8×1.5	0.8×1.5
	洞身长度	m	165	165
	进/出口底高程	m	197.6/193.8	197.6/193.8
	设计流量	m ³ /s	13	13
	闸门型式		木闸门	铸铁闸门
	启闭机型式、型号		螺杆启闭机	螺杆启闭机
	位置(大坝桩号)		(0+060)	(0+060)

(五) 设计洪水与调洪成果

刘家庄水库原采用 30 年一遇设计防洪标准、500 年一遇校核防洪标准，考虑到刘家庄水库下游保护区的重要性，本次加固采用 50 年一遇设计防洪标准、500 年一遇校核防洪标准。

刘家庄水库无实测流量资料，且工程为小型水库，故本次洪水核算按照山东省水利厅《关于印发“山东省小型水库洪水核算办法”（试行）的通知》的规定进行。

刘家庄水库流域面积 18.5km²，且为山丘河道，洪水多由 24h 暴雨形成，对水库调洪演算起控制作用的洪水也是由 24h 暴雨形成的。因此计算设计洪水的设计暴雨确定为 24h。

本工程为小型水库，且溢洪道为无闸控制开敞式溢洪道，用三角形调洪法进行。调洪演算的起调水位取溢洪道堰顶高程 213.6m。洪水调洪演算成果见表 1-2。

表 1-2 刘家庄水库不同频率设计洪水调洪演算成果表

频率/%	5	2	1	0.2
项目				
最高洪水位/m	215.287	215.586	215.77	216.212
最大泄量/(m ³ /s)	264.47	343.3	398.59	536.27
调洪库容/×10 ⁴ m ³	99.99	120.54	134.23	167.39