

石灰岩地区小水库除险加固工程的经济社会效益分析

陈 凤¹ 张 华¹ 吴玉柏^{1,2}

(1.江苏省水利科学研究院,江苏 南京 210017;2.河海大学水利水电学院,江苏 南京 210098)

摘要 :简要介绍石灰岩地区小水库的特点、存在问题以及综合采用灌浆、复合土工膜覆盖和坡面复合式防渗等技术集成的加固方案。以江苏省徐州市石灰岩地区的 5 座小水库为例,参照相关规范分析水库工程取得的社会效益和生态效益,从防洪、灌溉和多种经营效益等方面详细计算了病险水库除险加固工程的经济效益。根据工程的实际资料,采用国民经济评价方法,对 5 座小水库除险加固工程的经济内部收益率、经济效益费用比、经济净现值 3 项指标进行了分析。结果表明,该工程在经济上是合理的,具有显著的社会效益和环境生态效益。

关键词 :小水库;石灰岩地区;除险加固;经济效益;社会效益;国民经济评价

中图分类号 :TV697.3 **文献标识码** :A **文章编号** :1003-9511(2011)01-0019-03

江苏省共有小型水库 861 座,其中 554 座亟需进行除险加固。大量病险水库的存在,严重威胁着人民群众的生命财产安全,同时也制约了丘陵山区社会经济的发展和人民生活水平的提高,因此,亟需开展病险水库除险加固,确保水库安全。本文根据徐州市石灰岩地区小水库除险加固工程的实际资料和相关规范^[1-4],对病险水库除险加固工程的社会经济效益进行分析。

1 石灰岩地区小水库基本情况

江苏省小型水库大多建于 1958~1976 年,限于条件,多数水库没有设计工序,建设标准低,施工质量差,给水库安全运行留下了隐患,加上受“重建轻管”思想的束缚,对水库缺少必要的维修养护投入,工程老化失修现象普遍。石灰岩地区岩溶和裂隙发育,分布于石灰岩地区的水库渗漏严重,存在防洪标准不足、大坝抗滑稳定不够、溢洪闸等主要建筑物病险严重以及水库大坝无护坡等问题。由于水库渗漏严重,长期处于干涸状态,水库不能发挥蓄水兴利功能,使库区周边群众的生产和人畜用水得不到保障。据测试,石灰岩地区小水库因库区渗漏造成水位下降 2~3 cm/d,即使雨季水库蓄满了水,到年底也渗漏殆尽,使干旱季节无水可用,而干旱年水库甚至全

年都蓄不到水。本文分析的柴窝水库、大进口水库等 5 座水库均为小型水库,其基本情况见表 1。

表 1 徐州市石灰岩地区小水库的基本情况

水库名称	兴建年份	库容/万 m ³		灌溉面积/hm ²	主要存在问题
		总库容	兴利库容		
柴窝水库	1958	161.4	27	333.33	库底渗漏严重
大进口水库	1958	83	23	153.00	库底渗漏
大坝湖水库	1982	407	214	600.00	坝体渗漏
汉王水库	1956	129.38	68.9	320.00	库底渗漏,防浪墙破损,坝顶无防汛路
石岗水库	1958	43.32	32	66.67	库底渗漏,坝顶无防汛路

2 病险水库除险加固方案简介

综合采用工程地质调查、地质雷达探测、钻探钻孔注水试验等方法,查明石灰岩地区小水库的渗漏特点后,针对不同渗漏特点采取全方位立体式的综合防渗措施,如库区采用灌浆、复合土工膜覆盖等方法,坝体采用坡面复合式防渗、多头小直径搅拌桩和充填式灌浆等技术。

小水库库底防渗主要采用黏土碾压铺盖、土工布铺设和压力灌浆法相结合的综合防渗技术。防渗技术的选择关键取决于库底地质调查的结果。对于弱透水层,采用黏土碾压铺盖防渗;对于中等透水层

基金项目 水利部科技成果重点推广计划(TG0714)

专利 国家实用新型专利(ZL2007 2 0036991.4 ZL2007 2 0037416.6)

作者简介 陈凤(1980—),女,江苏东海人,工程师,主要从事农田水利和水土保持研究。

和强透水层,采用土工布铺设防渗,对于局部有明显裂隙、溶洞等渗漏通道的,首先采取混凝土堵塞或压力灌浆等封堵措施,然后再采用土工布铺设防渗。黏土碾压铺盖需要用到大量的黏土,但土源难以保证,因此近年来已经不再作为防渗的首选方法,而作为土工布防渗的辅助方式。压力灌浆法主要应用于具有明显渗漏的通道防渗,对于大面积的整体防渗不适用,可作为其他整体防渗的补充和辅助措施。土工布防渗由于耗用黏土少,防渗效果比单纯黏土铺盖好,对于大面积整体防渗来说非常实用,已经越来越多地应用于工程实践中,取得了非常好的防渗效果。

3 病险水库除险加固的主要社会效益

3.1 促进了社会主义新农村建设

安全用水管理是建设社会主义新农村的重要内容。小型水库作为农村集镇供水重要水源地,为许多地区提供了及时、卫生、方便的饮用水源。加强小型水库建设,可明显改善当地人居环境,起到保护和改善生态环境、促进社会主义新农村建设的作用。

3.2 提升地区防洪保障能力

小型水库多位于丘陵山区,大暴雨发生时汇流时间很短,洪水下泄给下游造成巨大损失。1986年,徐州下洪水库垮坝造成4个村庄200多农户及270 hm²耕地受淹,经济损失达数百万元。分析原因,不少小型水库坝体抗滑稳定不满足规范要求、渗水严重、溢洪不畅,已很难承担起防洪保安的重任。只有通过水库除险加固,提高水库建筑物运行的安全可靠,才能减轻下游区域的防洪压力,提升地区防洪保障能力,为地方经济发展提供安全保障。

3.3 发展农业灌溉

丘陵山区原生自然植被在人类长期活动中已遭到破坏,地表植物稀疏,加之对坡地盲目耕种,使丘陵山区一旦遭遇暴雨就容易形成山洪,导致大量水土流失。而降雨偏少的年份或季节,丘陵山区又易形成干旱。丘陵山区频繁的旱灾和严重的水土流失致使其农业生产水平低下,经济发展缓慢。丘陵山区主要靠水库提供生活和农业灌溉水源,但不少分布于丘陵山区的水库存在安全隐患,经常低水位或空库运行,水库的蓄水功能得不到很好发挥,影响了丘陵山区农业灌溉用水。通过对病险水库除险加固,有利于丘陵山区发展农业灌溉。

3.4 改善城乡供水

随着经济的发展,大部分河水污染严重,而小型

水库地处偏僻地带,其库水清洁无污染,逐渐成为许多地区重要的供水水源。但不少山区水库年久失修,水库蓄水得不到保证。病险水库除险加固工程的实施,可彻底解决病险水库存在问题,确保水库蓄水功能的发挥,从而改善城乡供水。

3.5 改善生态环境

小水库远离城市,库区植被丰富,树木林立,没有工业污染,良好的自然生态环境,提升了水库的附加值。小水库除险加固的环境效益是多方面的:①通过增加蓄水,水库周边生态用水有了保障,改善了生态环境;②有了水源的涵养,水库周边农业生产和林果业得以发展,植被覆盖度大幅增加;③通过水库除险加固,有利于防止水土流失,对防风固沙、防止河道淤积起着重要作用。

4 病险水库除险加固的主要经济效益

参考其他工程的社会经济效益评价,根据文献[1]文献[3]和有关规定,对小水库除险加固工程进行国民经济评价和效益分析^[5-7]。小型水库效益以防洪、灌溉效益为主,并兼有多种经营及生态环境效益。本项目主要计算病险水库除险加固工程的防洪效益、灌溉效益和多种经营效益。

4.1 防洪效益

计算水库工程治理前和治理后的多年平均洪灾损失,两者之差即为水库工程治理的多年平均防洪效益。洪灾损失指标包括洪水淹没地区单位面积的洪灾资产损失值、洪灾损失增长率等,其中洪灾资产损失值为洪水淹没地区资产值与洪灾损失率的乘积。洪水淹没区的资产值采用2008年的社会经济调查数据,折合总资产值为635.2元/hm²。各频率洪水洪灾损失率如下:频率小于或等于0.1时,洪灾损失率为0.5%;频率小于或等于0.02时,洪灾损失率为1%;频率小于或等于0.0033时,洪灾损失率为5%;频率小于或等于0.001时,洪灾损失率为10%;频率小于或等于0.0001时,洪灾损失率为20%^[8]。

本项目防洪效益主要是水库大坝下游保护地区产生的效益。完成除险加固工程的小水库保护范围为22.05 km²,按频差法计算本项目多年平均防洪效益为98.45万元。

4.2 灌溉效益

水利建设项目灌溉效益应按该项目向农林牧等业提供灌溉用水所获得的效益计算,用多年平均设计年效益和特大干旱年效益表示^[3]。柴窝水库、大

进口水库等 5 座小水库总库容 934.89 万 m^3 , 其中兴利库容 364.9 万 m^3 , 设计总灌溉面积 1 473 hm^2 。病险水库除险加固工程多年平均灌溉效益是通过计算现状和治理后的多年平均灌溉效益, 并取两者之差而得。采用分摊系数法计算病险水库除险加固工程多年平均灌溉效益 B , 计算公式为

$$B = \epsilon(Y_1 P_1 A_1 - Y_2 P_2 A_2)$$

式中: Y_1, Y_2 分别为病险水库除险加固工程前后的粮食产量; P_1, P_2 分别为病险水库除险加固工程前后的粮食价格; A_1, A_2 分别为病险水库除险加固工程前后的粮食灌溉面积; ϵ 为效益分摊系数, 根据规范^[3]取 0.3。

经计算, 病险水库除险加固工程多年平均灌溉效益为 301.91 万元。

4.3 多种经营效益

小型水库有丰富的水土资源优势, 可开展多种经营, 如种植经济果树、速生丰产树林和经济竹林, 提供乡镇供水、水泥制品等, 同时利用水库进行水产养殖。经测算, 柴窝水库、大进口水库等 5 座小水库除险加固后的种植、养殖等综合效益每年可增加 260 万元。

综上所述, 病险水库除险加固工程的防洪、灌溉及种植、养殖的年平均效益合计为 656.76 万元。

4.4 国民经济评价

根据工程投资概算, 5 座小水库除险加固工程静态总投资为 2 775 万元。依据文献^[3]的要求, 扣除属于国民经济内部转移支付的利息、税金、计划利润等费用, 同时根据目前市场经济条件下, 国内市场人工、“三材”、电力等价格已基本能反映供求状况, 可当作影子价格使用的情况, 将投入物的影子价格换算系数取为 1.0。经计算, 调整后的工程影子投资为 2 569.48 万元。

根据文献^[1]的规定, 国民经济评价是在财务评价的基础上进行的, 各项参数取值为: 计算期的基准年定在建设期的第 1 年, 以建设期的第一年年年初作为折现计算的基准点, 各项费用和效益按年末发生和结算; 工程建设期为 1 年, 正常运行期取 50 年, 计算期为 51 年; 采用 2009 年第 3 季度价格水平, 国民经济评价原则上采用影子价格, 社会折现率取 8%。

经计算, 5 座小水库除险加固工程的经济内部收益率为 15.27%, 大于 8%; 经济净现值 5 130.12 万元, 大于 0; 经济效益费用比为 1.99, 大于 1。结果表明, 实施小水库除险加固工程在经济上是合理的。

5 结 语

通过对石灰岩地区小水库除险加固工程进行经济社会效益分析, 得出以下结论: ①除险加固是恢复小水库功能的根本手段; ②小水库除险加固工程具有促进社会主义新农村建设、提升地区防洪保障能力、发展农业灌溉、改善城乡供水、改善生态环境等社会效益; ③小水库除险加固工程在经济上是合理的, 是一项投资回报率很高的工程。小水库除险加固工程同时也是一项具有巨大社会、经济、环境效益的基础工程, 在保障社会经济稳定发展和人民生命财产安全方面有着不可替代的作用。

参考文献:

- [1] 国家发展改革委员会, 中华人民共和国建设部. 建设项目经济评价方法与参数[M]. 北京: 中国计划出版社, 2006: 21-23.
- [2] 建设部标准定额司. 建设项目经济评价参数研究[M]. 北京: 中国计划出版社, 1995: 86-89.
- [3] SL72—94 水利建设项目经济评价规范[S].
- [4] 王丽萍, 高仕春. 水利工程经济[M]. 武汉: 武汉大学出版社, 2002.
- [5] 王传文, 卢廷浩. 采用冲击压实技术的的社会经济效益分析方法与实例[J]. 水利经济, 2007, 25(2): 24-27.
- [6] 张燕, 陈进. 水环境保护工程的经济评价方法[J]. 水利经济, 2003, 21(5): 46-47.
- [7] 季云. 水利建设项目后评价研究进展[J]. 水利水电科技进展, 2003, 23(3): 57-59.
- [8] 林代锐, 郑垂勇, 朱红, 等. 环境水利工程项目经济效益调查分析与计算: 以蔷薇河送清水工程项目为实例[J]. 水利经济, 2007, 25(1): 20-22.

(收稿日期 2010-04-08 编辑 彭桃英)

