

关于扩大山丘区水库流域面积方法的探讨

曹守卫¹, 王贵祥¹, 刘月明², 刘敦贵¹, 伏广强¹

(1. 临沭县水利局, 山东 临沭 276700; 2. 临沭县临沭镇水利站, 山东 临沭 276700)

摘要 针对临沭山丘区部分水库因蓄水不足难以发挥应有作用的问题, 提出了扩大水库流域面积是增加水库蓄水量的有效途径. 介绍了扩大水库流域面积的三种方法, 即围山河法、引洪渠法和综合法. 提出工程中应注意科学的规划、确定合理的引水道比降及断面、引水道的泄洪及维护等问题.

关键词 水库 流域面积 库容

中图分类号: TV697.4⁺4

文献标识码: B

文章编号: 1006-7647(2001)08-0019-01

临沭县地处鲁东南低山丘陵区, 年平均水资源总量为 3.6 亿 m^3 . 1949 年后, 临沭县建成了 2 座中型水库, 64 座小(一)型水库以及其它水利设施, 在地区经济发展中发挥了巨大的作用. 但随着工农业、乡镇企业快速发展和城镇人口大量增长, 对水的需求量也在日益增加, 水资源紧缺问题已成为当地经济可持续发展的制约因素. 近几年, 国家虽对山丘区已建成的水库投入大量资金进行除险加固, 以保证水库的正常运行, 发挥其应有的作用, 但由于部分水库仍因蓄水不足难以发挥其应有的作用. 为解决这一问题, 笔者通过多年探讨以及对部分水库进行实地考察, 认为扩大水库的流域面积是增加水库蓄水量的有效途径.

1 扩大山丘区水库流域面积的方法

a. 围山河法. 山丘区水库一般建在两座山(或几座山)之间的谷底, 汇流面积主要是上游分水岭的连线与水库大坝连成的闭合曲线组成的. 水库的蓄水主要是靠降雨而形成的径流, 在该闭合曲线范围内汇集产生的, 因此面积已定, 其形成的径流也就相应确定. 若能将闭合曲线范围以外的径流(即山外坡的径流)引到曲线以内, 这样就可以增加水库的流域面积. 具体方法是根据水库水面高程和山外坡的等高线及地貌特征, 设计一条围山河, 把山外坡的降雨径流通过围山河引导到水库内. 如凌山头水库现在主要担负临沭县县城的供水, 为解决水库供水不足问题, 我们在凌山头水库流域以外设计了一条围山河, 可为水库增加 4.2 km^2 的流域面积. 按多年降雨资料分析, 每年可增加水库蓄水量 130 多万 m^3 . 该

围山河总长 4.6 km, 总投资约 23 万元.

b. 引洪渠法. 经过多年的农田水利基本建设, 水利设施已比较多, 在扩大水库流域面积时, 要考虑已有的水利设施, 制定可行方案, 既不能影响其它水利工程的水源利用, 又要充分利用已建工程, 以减少工程投资. 如临沭镇境内的山里流域, 其下游是一小型水库(西洋水库), 每年到汛期有大量洪水下泄, 我们在水库的侧面设计了一条引洪渠, 根据溢洪道的高程, 少加改造, 把水库多余的水引到了胡家庄水库中. 该引洪渠全长 2 km, 投资预算 8 万元, 每年可引水 120 多万 m^3 , 这样既增加了胡家庄水库的蓄水, 又减少了西洋水库下游的水土流失等其它灾害, 做到了变害为利.

c. 综合法. 山丘区地形比较复杂, 单一的引水工程较难实施, 必须根据各方面条件综合分析, 确定可行方案. 如我们在凌山头水库流域面积的扩大工程中, 根据其地形和流域内及其下游工程等进行了综合分析, 设计了围山河与塘坝配合的引水工程, 即围山河通过塘坝, 这样既可节省围山河穿过山谷的建筑费用, 又能为塘坝阶段性地补充蓄水, 使塘坝在降雨径流较小时得到补水, 径流量较大时又不会形成较大的洪水下泄, 大多数洪水沿围山河调往水库, 可谓一举多得.

2 应注意的问题

扩大山丘区水库的流域面积是一项细致的工作, 需进行详细的调查研究和综合分析, 做出科学的长远规划, 分步进行实施.

a. 规划要科学. 水库的蓄水、(下转第 27 页)

~2.2 g/cm³,说明坝体代料碾压不实。

由上述分析可知,剑河水库大坝外坝填加高填筑碾压质量低,需要采取补救措施以消除隐患。

3 强夯法加固设计和施工

经夯前夯后的试验,确定了强夯法的主要参数,如落距、夯击次数、夯击能量、锤距、夯击有效深度等。

a. 有效深度 $D = KMH/10 = 5\text{ m}$ 。其中, K 为安全系数,一般取 0.5~0.8,本工程取 0.5; M 为锤重,结合理论与实践,该工程选用锤重为 100 kN; H 为落距,根据加固范围的代料填筑厚度,经现场不同落距试验及检测代料密度,确定选用落距为 10 m。

b. 夯击能量 $E = MH = 1\,000\text{ kN}\cdot\text{m}$ 。

c. 锤底面积不宜太大,约为 2~4 m²。本工程选用 1.6 m×1.6 m=2.56 m²,满足设计要求。

d. 锤距,夯击点按正方形网格布置,设计锤距 2 m,每 4 m² 夯一点。采用间隔夯击,先夯 1、3、5 序,后夯 2、4、6 序。在施工时发现间距过密,将锤距改为 2.5 m,即 6.25 m² 一夯点,保证了夯击质量。

e. 每点锤击数的确定。根据现场试夯和对夯前夯后取样试验,规定每击点最后 3 锤累积沉降量控制在 20 cm 以内,夯后自然密度要求达到 2.35 g/cm³,该工程需加固夯击平面 3 916 m²,实夯 635 个夯点,夯击锤数 3 378 锤,平均每点 5.33 锤。

(上接第 19 页)

运行等一般都进行了详细的分析计算,在扩大流域面积时要考虑水库的综合能力,如水库的泄洪能力、最大蓄水量、调节能力等,还应调查泄洪道的承受能力,做到心中有数,才能制定切实可行的规划。在规划引水路线时,既要着眼当前,又要考虑长远,可从下游开始,逐步往上游发展,还应考虑与山区的综合治理相结合。围山河要与环山路相协调,把开挖的土石方就地处理,修成环山路或台田,并且搞好绿化,栽植经济林等,改善区域生态环境。

b. 确定合理的引水道比降。引水道的比降要根据地质、地貌、植被等综合因素进行设计,岩石基础比降宜陡,可节省开挖方量,松散基础比降宜缓,以防冲刷。

c. 确定合理的引水道的断面。引水道的过水断面要进行详细的计算和设计,以便准确安全地把水引向水库。一般情况下,上游断面小,下游断面大,且与比降结合考虑,做到既不浪费投资,又不出现问题。

为了测定强夯对老坝体和干砌石体的影响,在强夯施工前对老坝体和干砌石体各设 4 个观测点,强夯后测得最大的变化量为 5 mm,这表明强夯对老坝、干砌石体无明显影响。

4 结 语

将强夯法应用于剑河水库坝体代料加固补强处理是成功的。

a. 从效果看,强夯前石碴代料自然密度仅为 1.93~2.22 g/cm³,强夯后为 2.35~2.50 g/cm³,提高 20%;孔隙率夯前为 0.298,夯后为 0.11,密度大大提高。经强夯,最大累计沉降量为 780 mm,最小累计沉降量为 390 mm。这是其它机具无法达到的。

b. 从施工速度看,从机械进场到强夯完毕,仅用 14 d 时间。

c. 从经济方面看,若采用碾压方案,需投资 110 万元,而采用强夯法仅用了 5.12 万元(强夯直接费用为 2.92 万元)。

d. 从施工方面看,机械化程度高,整个施工场地不足 10 人(含测量人员),施工简单,干扰小。

e. 强夯法不仅可用于加固软基,还可用于土石坝、堆石坝以及堆石面板坝的坝体施工及加固处理。

(收稿日期 2000-12-22 编辑 马敏峰)

d. 考虑引水道的泄洪问题。为了使引水道安全运行,还应考虑非常时期引水道的泄洪问题。引水道一般应能自行泄洪,这样可不设专门管理人员,以减少管理费用。运用方法为在山谷、冲沟、塘坝等位置设计出过水最高水面,若超过其最高水面,水应自动溢流,并建设相应的溢流工程,这样才能保证引水道的正常工作。

e. 定期进行引水道的检查和维护。引水道建成后要定期进行检查和维护,特别是汛期,更应该经常检查和修理,以防出现险情,造成不应有的损失或灾害。

3 结 语

山区部分水库因蓄水不足难以发挥应有的作用,通过围山河法、引洪渠法及综合法三种方法可扩大水库的流域面积,解决其蓄水不足的问题。此经验对同类蓄水不足的水库,具有实际指导意义。

(收稿日期 2000-12-04 编辑 张志琴)