
研究简报

藉河示范区淤地坝建设的特点与建设途径

刘乃君

(甘肃林业职业技术学院, 甘肃 天水 741020)

摘 要: 黄河水土保持生态工程藉河示范区地处黄土丘陵沟壑区第Ⅲ副区, 地形破碎, 沟壑纵横, 沟道侵蚀明显, 淤地坝建设是该地区沟道治理的一项重要水土保持工程措施。该区淤地坝建设形成了高坝小库容, 防洪要求高, 工程投资大, 筑坝方式单一等区域特点。规划以单坝为主, 技术指标适当放宽, 合理布设骨干工程, 适当提高防洪标准等技术途径, 使淤地坝在促进当地社会经济发展方面发挥着重要作用。

关键词: 淤地坝; 藉灌示范区; 建坝途径

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2007)05-0049-04

中图分类号: S157.31

Characteristics and Approaches of Check Dam Construction in the Xi he River Demonstration District

LIU Nai-jun

(Gansu Vocational and Technical College of Forestry, Tianshui, Gansu 741020, China)

Abstract: The Xi he River demonstration district, as an ecological project of soil and water conservation in the Yellow River basin, is located in the third sub-area of hilly gully area on the Loess Plateau. Its topography is typical of numerous valleys and gullies, where gully erosion is one of the main erosion processes. Construction of check dam is an important engineering measure for gully management in the region. In practice, many regional experiences of check dam construction have been developed, such as small reservoir capacity with high dam, high standard against flood, huge invest, and single form of construction. In planning, some technical methods—single dam dominated, relaxing technical indexes moderately, arranging main projects reasonably, and increasing standard against flood moderately—have been popularly used. Check dam plays an important role in promoting social economic development in the area.

Keywords: check dam; Xihe River demonstration district; method of dam construction

藉河示范区是 1998 年黄河水利委员会批复立项的黄河流域最大的水土保持综合治理示范工程, 位于甘肃省天水市, 总面积 1 554 km², 其中山坡地 1 439 km², 河川地 115 km²。示范区地处渭河中上游, 年均降水量 567 mm, 降水主要分布在 7—9 月份, 占全年降水量的 50%, 且多以暴雨形式出现, 局部发生的频率高, 历时短, 强度大。区域内地形破碎, 沟壑纵横, 水土流失面积 1 318.45 km², 占示范区总面积的 88.75%^[1]。

在藉河示范区治理过程中坚持了“因地制宜, 综合治理”的原则。藉河示范区工程建设 5 a 来总投资 2.55 × 10⁸ 元, 综合治理水土流失面积达 520.23 km²。在沟道治理过程中注重工程措施和林草措施

的合理布设, 修建了治沟骨干工程 7 座, 淤地坝 29 座, 谷坊 3 124 道, 沟头防护 717 处, 构成了完整的沟道防治体系, 大部分工程达到了设计标准, 工程质量良好, 年可拦泥 3.37 × 10⁵ t, 蓄水 1.73 × 10⁵ m³, 对稳定侵蚀基准, 防止沟道下切、沟岸扩张起到了积极作用。

1 藉河示范区淤地坝概况

藉河示范区包括完整的藉河流域和麦积区渭河流域的一部分, 地处黄土丘陵沟壑区第Ⅲ副区, 受特定的地形地貌、地表组成物质和降雨等因素影响, 多年来, 该区基本无沟道中布设中小型骨干工程的历史记载, 而骨干坝作为中小流域治沟工程的有效防线,

收稿日期: 2007-01-12

修回日期: 2007-07-02

资助项目: 国家 973 基础研究项目(2002CB111150)黄河水土保持生态工程藉河示范区项目

作者简介: 刘乃君(1974—), 男(汉族), 甘肃省庆阳市人, 讲师, 学士, 主要从事土壤侵蚀与水土保持研究。E-mail: gstslnj@sina.com。

不仅能拦洪淤沙,减缓沟底下切和沟岸扩张坍塌,且能淤出良田,治沟效益显著。

藉河示范区内淤地坝建设大体经历了 3 个发展阶段:20 世纪 50—60 年代的试验阶段,当地群众掀起了打坝热潮,但由于缺乏科学的规划和设计,建设标准低,竣工后管护不力,工程在泥沙淤积到一定程度后,未能及时加高坝体和修建放水工程。

经调查,原有的 20 余座大、中、小型淤地坝,因无法抵御暴雨洪水的袭击出现决口或垮坝,90%失去应有的作用;70 年代受历史等原因影响,淤地坝基本处于停建状况;90 年代中期随着小流域的治理的开展,尤其是 1998 年藉河示范区建设项目实施以来,淤地坝建设按照“因地制宜,注重效益,量力而行”的原则,取得了突飞猛进的发展,一批标准较高,规模较大,效

益较好的淤地坝工程相继建成,在小流域治理中发挥了重要作用。藉河示范区治理的重点区域面积 979.96 km²,项目规划通过 5 a 综合治理开发,新增治理面积 500 km²,其中建设治沟骨干工程 7 座,中小型淤地坝 29 座。藉河示范区新建 7 座骨干工程,设计坝高在 20~26 m 之间,坝顶宽度 4 m,建成后可淤地 34.50 hm²,总坝控面积 21.60 km²,总库容 3.60×10⁶ m³,其中拦泥库容 1.54×10⁶ m³。坝型主要采用“两大件”形式,即均质碾压土坝和放水建筑物。骨干工程单坝控制面积 3~4 km²,坝高 20~26 m 之间,总库容 5.0×10⁵ m³ 左右,淤地面积 3~10 hm²,修建在较大支沟下游或主沟道上中游(见表 1)。示范区新建中小型淤地坝主要布设在罗峪沟流域、小桥沟流域、稠泥河流域等。

表 1 藉河示范区治沟骨干工程建设规模统计

序号	工程名称	所属流域	所属区、乡(镇)、村	坝控面积/ km ²	坝高/ m	坝顶长/ m	总库容/ 10 ⁴ m ³	拦泥库容/ 10 ⁴ m ³
1	小罗家沟骨干工程	横河峪	麦积区廿里铺镇翟家山村	2.90	22.0	103.0	49.9	21.25
2	盐水沟骨干工程	盐水沟	秦州区玉泉镇吴家崖村	3.05	24.0	71.0	50.4	22.40
3	小泉沟骨干工程	小泉沟	秦州区玉泉镇吴家崖村	2.80	24.0	89.0	48.2	20.50
4	盐地沟骨干工程	盐地沟	秦州区玉泉镇师家崖村	3.20	26.0	122.0	55.1	23.50
5	谢家沟骨干工程	谢家沟	秦州区皂效镇林口村	3.70	23.0	135.0	55.1	23.50
6	寨子沟骨干工程	寨子沟	秦州区藉口镇许家河村	2.80	22.0	85.0	48.2	20.50
7	罗峪沟骨干工程	罗峪沟	麦积区新阳镇席东村	3.10	20.0	74.0	54.0	22.72
合计				21.60			360.90	154.40

2 示范区淤地坝建设特点与建设途径

藉河示范区充分借鉴了黄土高原地区淤地坝建设的成功经验,结合示范区内特殊的自然条件,通过工作实践,形成了较为明显的淤地坝建设特点。

2.1 沟道特征

2.1.1 沟道正处于侵蚀活动发展期 黄土丘陵沟壑区第Ⅲ副区沟道发育大多处于侵蚀活动发展期,主要表现在沟谷界限不明显,沟道断面呈“V”型,沟床比降陡,重力侵蚀严重等方面。

2.1.2 土壤侵蚀类型地带差异较大 地表覆盖土层基本以第四纪黄土为主,但在地形分布上差异较大,梁峁部位土层深厚,而水土流失严重的侵蚀切沟部位土层较薄,且主要以第三纪红土(系红土、青杂土、红砂土的合称)分布为主,其土性僵板,质地黏重,结持力大,通透性差。

2.1.3 沟道侵蚀剧烈且危害大 通过对天水市罗峪沟流域土壤侵蚀特征研究,结果表明,沟道年土壤侵蚀模数高达 15 000 t/(km²·a),是坡面的 1.63 倍,沟道产沙量占全流域的 58%。严重的沟蚀导致沟床下切,沟岸扩张,沟壁失稳,山体滑坡,大量泥沙向下游输移^[2]。

2.2 淤地坝建设特点

通过藉河示范区水土保持治沟骨干工程建设的探索与实践,认为淤地坝建设是该区域行之有效的沟道治理途径。由于该区地貌和沟道的特殊性,加之黄土高原丘陵沟壑区第Ⅲ副区沟道侵蚀的特征,使得示范区在淤地坝建设过程中形成了以下几方面的显著特点。

2.2.1 高坝小库容 根据黄土丘陵沟壑区第Ⅲ副区沟道状况,淤地坝一般布设在流域的支沟中,由于大多支沟处在侵蚀发展期,断面呈窄深陡的“V”型,沟

床比降一般在10%~15%之间。如果按照《水土保持沟骨干工程技术规范》(SL289—2003)的要求,骨干工程库容达到 $5.0 \times 10^5 \text{ m}^3$ 以上,其坝高将达到25~35 m之间,存在高坝小库容的问题,拦泥效益和经济效益不明显。

2.2.2 防洪要求较高 根据区域内吕二沟小流域(1954—2002年)径流泥沙观测资料分析,示范区多年平均降雨量为628.2 mm,径流模数 $5.6 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{km}^2$,输沙模数 $6\ 200 \text{ t}/\text{km}^2$ ^[3]。由于区内水多沙少和高坝小库容等实际条件,淤地坝的工程质量和防洪标准要求更高,相应增加了工程投资。

2.2.3 施工成本高 区域内各级沟道土壤分布状况为薄层黄土,地表侵蚀后残留的黏性杂色土分布范围大,而筑坝土料主要是黄土和黏性杂色土。据测定,自然土干容重达到 $1.65 \sim 1.80 \text{ t}/\text{m}^3$,土质较为坚硬,取土场需要进行爆破松土,施工机械取土效率低。因此,工程施工成本较高,投资较大。

2.2.4 筑坝方式单一 受黏杂色土性质的限制,土壤遇水后易形成泥石流和滑塌,短时间内土壤难以固结,无法水坠筑坝,一般采用机械碾压施工。

2.3 藉河示范区淤地坝建设途径

在黄土丘陵沟壑区第Ⅲ副区,受气候、地形、地质、地貌等因素限制,在长期的水土保持综合治理中,形成坡面治理程度较高,沟道治理环节薄弱,减沙效益不明显的现状。为了进一步推动示范区内沟道淤地坝建设,积极探索淤地坝建设的有效技术途径,根据藉河示范区骨干工程建设的实践,对该区域淤地坝建设的技术途径分析如下。

2.3.1 规划以单坝为主 按照黄土丘陵沟壑区第Ⅲ副区沟道特征,不能死搬硬套,不讲条件规划坝系工程,应因地制宜,按照小流域沟道自然条件,大、中、小相结合,合理布设淤地坝工程,以单坝为主,达到拦沙滞洪,防止水土流失,减少入黄泥沙的目的。

2.3.2 技术指标适当放宽 通过藉河示范区淤地坝建设工程的实践,我们认为,在黄土丘陵沟壑区第Ⅲ副区淤地坝建设中,规划设计要求应适当放宽至《水土保持沟骨干工程技术规范》规定的下限。骨干工程控制面积 $2 \sim 4 \text{ km}^2$,库容 $3.0 \times 10^5 \sim 5.0 \times 10^5 \text{ m}^3$ 为宜;中型淤地坝工程控制面积 $1.5 \sim 2 \text{ km}^2$,库容 $5.0 \times 10^4 \sim 3.0 \times 10^5 \text{ m}^3$ 为宜;碾压坝体土料最优含水量应控制在18%左右,碾压坝体干容重按最优含水量控制,不能低于 $1.6 \text{ t}/\text{m}^3$ 。

2.3.3 合理布设骨干工程 根据黄土丘陵沟壑区第Ⅲ副区沟道侵蚀剧烈和沟道比降大的实际情况,在淤地坝建设中,以中小型淤地坝为主,在“切沟”部位配

置谷坊群工程,合理布设水土保持沟骨干工程,形成沟道防治体系。

2.3.4 适当提高防洪标准 针对黄土丘陵沟壑区第Ⅲ副区地形地貌、水文气象和沟道特征,适当提高淤地坝的防洪设计标准,设计高标准泄洪工程,加大国家投资的扶持力度,提高淤地坝工程的建设质量、防洪标准和保证后期坝地的安全生产。

3 藉河示范区淤地坝工程的主要作用

通过对示范区淤地坝建设的实践及淤地坝近5 a运行情况的调研,淤地坝工程在拦截泥沙,蓄洪滞洪、减蚀固沟、增产粮食、改善生态环境等方面发挥了显著的生态、社会和经济效益,在藉河示范区水土流失治理和生态环境建设中发挥着重要的作用。

3.1 减蚀滞洪,有效控制流域泥沙

藉河示范区地处黄土丘陵沟壑区第Ⅲ副区,地形破碎,沟壑纵横,土壤生产力低下,加之干旱、暴雨等自然灾害频繁,生态环境日趋恶化,严重影响了区域农业经济的发展。在藉河示范区项目建设中,沟道淤地坝对提高治理水平和加快治理速度方面发挥了重要作用,主要表现在拦泥、减蚀和滞洪三个方面。

在拦泥方面,淤地坝不但拦蓄沟道本身产生的泥沙,而且拦蓄坡面汇入沟道内的泥沙。在减蚀方面,淤地坝工程抬高了侵蚀基准,具有防止沟岸扩张、沟床下切的作用,减轻了沟道侵蚀。在滞洪减沙方面,主要是拦截了洪水,减轻了坝下游的沟道冲刷,从而减少了输入下游的泥沙。

通过小泉沟、盐地沟、小罗家沟3座淤地坝的初步测算,沟道比降由打坝前的11%~15%下降到淤积后的0.5%~1%。每 1 hm^2 坝地拦泥 $5.3 \times 10^4 \text{ m}^3$,占同期流域综合治理减沙总量的58.6%。由此说明,沟道淤地坝工程在大中流域综合治理中对泥沙具有一定的控制性作用。

3.2 拦泥淤地,增加农林用地面积

藉河示范区淤地坝建设,有效地将流失的水土资源拦蓄在沟道内,使荒芜、起伏不平的大小沟道淤成良田,增加了农林用地面积。同时,坝地拦蓄的坡面表土,含有大量的牲畜粪便和枯枝落叶,土壤肥沃;坝地地下水位较高,土壤水分充足,墒情好,耐干旱;坝地平坦、宽阔,耕作方便。坝地的单位产量是坡耕地的2~3倍,同时也可作为林业用地,成为农业增收的有效途径。

3.3 促进退耕还林,调整当地农业结构

秦州区玉泉镇的吴家崖村由于淤地坝的建设给当地提供了良好的灌溉条件,保证了川地的粮食产

量,群众主动退耕还林;小罗家沟、盐水沟、小泉沟、谢家沟等治沟骨干工程所在的村委会,顺利地于 2003 年冬季一次性将山坡地退耕,足以说明淤地坝建设对黄土高原地区退耕还林和农业结构调整的作用。

3.4 以坝代路,改善交通条件

淤地坝建成后,坝顶成为连接沟壑两岸的桥梁,改善了当地乡村的交通条件,便利了群众的生产生活条件,促进了物资交流和商品经济的发展。经过统计,藉河示范区治沟骨干工程约 90% 成为当地的主要交通道路。村与村之间可通农用汽车,提供了便利的交通条件,成为山区商品流通和农民群众与外界交往的纽带。秦州区太京镇师家崖村的盐地沟骨干工程竣工后,农民可以方便地通过坝顶从东山到达西山,农用机动车、架子车不再翻山越岭,而是沿坝顶直接进入山腰的瓜果园内,省时省力。

3.5 防洪减灾,提高降水资源利用率

对于有骨干坝的流域,淤地坝在滞洪、减轻下游灾害方面发挥了巨大作用。2003 年天水地区年降雨量达 800 mm,汛期暴雨洪水频繁发生,但修建的骨干坝无一出现水毁灾害。由于受到骨干坝的有效保护,下游农田不但没有发生水毁灾害,而且取得了粮食丰收。

同时淤地坝的建设,起到了拦蓄洪水、调节使用的作用。秦州区玉泉镇的盐地沟、小泉沟和盐水沟等骨干工程竣工后,90% 的坝内蓄水都被当地农民利用,自流灌溉瓜果园,产量比往年翻了两番^[4]。

4 藉河流域淤地坝建设的发展思路

根据藉河流域水土保持生态建设及经济发展的要求,今后淤地坝建设的总体发展思路是:通过规模化的淤地坝建设,拦沙蓄水淤地,建设高产稳产基本农田,巩固退耕还林还草成果,为藉河流域农业增产,农民增收,农村经济发展创造条件。

4.1 坡面治理与沟道治理相结合

水土保持生态工程建设是一项综合性的复杂工程,在建设工程中要始终坚持坡面治理与沟道治理相结合的原则,形成梁崩坡耕地修梯田,沟壑陡坡种林草,沟底建坝修谷坊的综合防治体系。

4.2 加强科学研究,提高淤地坝建设科技含量

通过藉河示范区淤地坝工程建设的实践与发展,积累了一些成功经验,但尚未形成支撑区域性大规模开展淤地坝建设的技术体系。今后要加快淤地坝建设中重大问题与关键技术的研究、创新和推广应用,提高淤地坝建设的科技含量。

4.3 重视淤地坝建设的前期预研工作

黄河水土保持生态工程藉河示范区项目一期工程已竣工,在进一步完善藉河示范区二期规划的同时,结合当地的实际,在深入调查、摸清淤地坝建设现状的基础上,通过科学分析,充分论证,加强小流域坝系可行性研究和单坝初步设计的工作,提出切合实际的淤地坝发展目标、工程布局和建设管理措施,为大规模淤地坝建设做好项目储备。

4.4 制定有关政策法规,规范淤地坝建设行为

藉河示范区淤地坝建设由于涉及农民的直接利益,范围广,协调任务重。在规划设计、施工组织、建设管理、运行管护等方面都存在一些问题,如规划与设计脱节、重建设轻管理、当地社会经济发展相对滞后、加固维修困难等,因此,必须在深入调查研究的基础上,制定当地淤地坝建设与管理的相关规章制度和法规,加强组织领导,严格基建程序,建立管护机制,确保藉河流域淤地坝建设持续、健康、规范发展。

致谢:文中使用了天水市藉河示范区项目办的部分资料,在此表示感谢!

[参 考 文 献]

- [1] 张满良,张海强. 藉河示范区旱作土壤评价及侵蚀特征分析[J]. 人民黄河, 2002, 24(8): 9—10.
- [2] 张恒丰,郭保文,陈志军. 罗玉沟流域沟道土壤侵蚀特征研究[A]. 黄河水利委员会天水水土保持科学试验站编. 黄土丘陵沟壑第三副区水土流失原型观测及规律研究[C]. 郑州:黄河水利出版社, 2004. 24—27.
- [3] 高小平,康学林,郭保文. 坡面措施对小流域治理的减水减沙效益分析[A]. 黄河水利委员会天水水土保持科学试验站编. 黄土丘陵沟壑第三副区水土流失原型观测及规律研究[C]. 郑州:黄河水利出版社, 2004. 125—128.
- [4] 黄自强. 黄土高原地区淤地坝建设的地位及发展思路[J]. 中国水利, 2003(17): 8—11.