

东宁市丘陵沟壑区“一坝一塘” 水源工程治理模式初探*

马迎春 高文祥

(东宁市水土保持世界银行贷款项目办公室·内蒙古自治区东宁市·017000)

摘要 “一坝一塘”水源工程是东宁市首创的一项解决干旱缺水的丘陵沟壑地区水源问题的最佳模式之一。介绍了“一坝一塘”的实施条件、特点、设计原则、设计程序及其形式,并分析了其经济、拦蓄、社会及生态效益。结果表明,“一坝一塘”具有显著的经济效益和广泛的代表性,具有很大的推广价值。

关键词: 丘陵沟壑区 水源工程 治理模式 “一坝一塘”

文献标识码: B 文章编号: 1000-288X(1999)03-0023-03 中图分类号: TV213

Control Mode of One Dam by One Pond Water Source Project in Hilly and Gully Region of Dongsheng City

Ma Ying-chun GAO Wen-xiang

(Dongsheng Office of World Bank Project on Soil and Water Conservation,
Dongsheng City, the Inner Mongolia Autonomous Region, 017000, PRC)

Abstract One Dam by One Pond water source project was developed by Dongsheng office of World Bank project on soil and water conservation, which was one of the optimum modes to solve the water source problem in the arid hilly and gully region where the water is scarce. Its establishing condition, feature, design principle, design procedure and forms were described with respect to the physical environment in Dongsheng city. It is a typical example and could result in significant economic benefit. Therefore, it deserves to be widely extended.

Keywords hilly and gully region; water source project; controll mode; ‘one dam by one pond

东宁市丘陵沟壑区“一坝一塘”水源工程综合技术研究是东宁市水土保持世界银行贷款项目区科技人员和广大群众首创的一项解决干旱缺水的丘陵沟壑区水源问题的最佳模式之一。旨在探索干旱丘陵沟壑区采取何种方式开发利用有限的水资源改善灌溉条件,最大限度地扩大和发展水浇地面积,综合配置各种水保治理措施,达到最佳治理模式,寻求最佳的经济效益,实现流域内社会、经济、生态环境协调发展,建立适应社会主义市场经济的水保产业化发展模式。东宁市水土保持世界银行贷款项目区的“一坝一塘”水源工程治理模式经过科学研究、治理开发、实践检验,已取得显著的经济效益、生态效益和社会效益,为干旱丘陵沟壑区寻找水源,发展水浇地,建立综合开发的高效流域,加快水保产业化进程提供了成功的经验。

1 东宁市概况及项目背景

东宁市位于内蒙古自治区西南部,伊克昭盟中东部,鄂尔多斯高原中部隆起地带,地处南

北分水岭地区,属于典型的丘陵沟壑山区,地下水资源匮乏。出露地表的基岩以白垩系灰绿色和红色砂岩为主,抗风蚀能力差,水土流失相当严重,是入黄泥沙中粗沙的主要来源地之一。

气候属于极端大陆性季风气候,春季风大沙多,气候干燥,夏季温热,降水多集中在 7—9 月,约占全年降水量的 70% 以上,且多以暴雨形式出现,造成洪水危害农田、房屋,并危及人民生命财产安全。年降水量在 400 mm 以下,年蒸发量为 2 200 mm 以上,干旱是东胜市的主要自然灾害,发生频繁,影响面广,持续时间长,且有十年九旱的特点,春旱和夏旱最严重,受灾率达 30%~70%。

为了减少入黄泥沙,帮助当地群众尽快脱贫致富,以及改善当地生产条件和生态环境,东胜市积极争取黄土高原水土保持世界银行贷款项目,1990 年开始前期规划工作,1994 年项目开始实施。东胜市世行贷款项目的实施范围是黄河流域的一级支沟罕台川、哈什拉川 2 大流域的上游地区,涉及东胜市东部 5 个乡(镇),25 个行政村,94 个村民小组,3 450 户,13 600 个农业人口。原有耕地 6 075 hm²,其中坡耕地 5 276 hm²,如果将坡耕地改造为水浇地每 1 hm² 最低增产 3 000 kg,种植高产作物玉米每 1 hm² 可增产 6 000 kg。干旱丘陵沟壑区发展水浇地主要限制因素是找水难,水量不足。为了解决水源问题,广大群众曾经采用水窖、筒井、锅锥井、大口井、深机井等形式开采利用地下水发展水浇地,虽然取得了一定的成绩,但由于水浇地面积小、零星分散,从整体改变丘陵区贫困面貌的效果并不十分显著。这是因为东胜市地处分水岭地区,地下水资源贫乏,降水多集中在夏季,多暴雨造成大气降水地面入渗量少,补给地下潜流水量少,洪水过后,河床干枯,河床下潜水含量不丰富。经过多年实践,单纯采用截潜流方式找水源,效果不佳。单纯筑坝拦蓄径流,由于侵蚀模数大(7 500~11 000 t/(km²·a)),洪水中泥沙含量很大,3~5 a 坝即淤满,虽可滞洪拦沙造地,但蓄水效益不能持久,不能根本解决水源问题。总结上述 2 种水源方式的优缺点,东胜市水土保持世界银行贷款项目办的科技人员针对东胜市的立地条件,“因地制宜找水源,节水灌溉增效益”,创造了“一坝一塘”水源模式。

2 “一坝一塘”工程治理模式简介

“一坝一塘”水源工程是先在沟道内筑一土坝,拦蓄径流,然后在坝前一定距离开挖一水塘。这样,既拦径流又截潜流,增加了水量,采取“拦蓄天上水,补给地下水,利用塘中水”的形式发展水浇地。其特点:(1)“一坝”保护“一塘”防止了水塘遭受洪水冲毁与泥沙淤积,与单纯的截潜流工程相比,水塘的使用寿命长,安全系数高。(2)“一坝”补给“一塘”,由于筑坝土料均为粗沙,同时沟道基岩以上砾石含量丰富,渗透性能好,“一坝”拦蓄的径流可以源源不断地补给水塘,保证了水塘有充足的水源。(3)“一塘”提高了“一坝”的经济效益,使骨干坝、淤地坝、谷坊工程不但具有拦泥淤地的远期效益,而且成为水源的涵养和保护工程,具有显著的近期效益。(4)“一塘”蕴藏水量大,发展水浇地多。由于有“一坝”防护,“一塘”的开口直径可以根据沟道宽窄开挖,横截沟底,较一般截潜流工程开口直径要大的多,贮藏水量同时增多,保证了大面积水浇地 1 次灌溉的用水量。有了充足的水源,将沟畔川台地,山梁坡耕地全部修成梯田,采用地下深埋硬塑料管道,利用一定扬程的潜水泵使水从地下走,把水送到地头,0.67~1 hm² 留一出水口进行灌溉。

“一坝一塘”水源工程的设计原则是:因地制宜、科学规划、经济合理、效益优先。其设计程序为:(1)根据土地资源的位置选定“一坝一塘”水源工程的最佳方位;(2)根据设计标准和流域面积,计算“一坝”的工程量;(3)计算“一坝”拦蓄的径流量及坝控范围内地下潜流的可开采量,并利用可供水量计算可发展水浇地面积;(4)根据水浇地灌溉 1 次所需水量及作物正常浇

水的间隔时间,来确定水塘的开口直径,保证一次灌水所需水量及下次灌溉水量及时补给

“一坝一塘”水源工程坝控面积在 $0.5 \sim 3 \text{ km}^2$,水塘深 $3 \sim 5 \text{ m}$ (水塘底至基岩),水域面积 $0.2 \sim 0.67 \text{ hm}^2$,开口形状一般为长方形。根据立地条件,“一坝一塘”的具体形式有 3 种:第 1 种是典型的“一坝一塘”,“一坝”下游只有“一塘”,“一坝一塘”的水量即可浇足周围水地;第 2 种是“一坝多塘”,“一坝”下游按一定的间隔距离有 2 塘或 3 塘,坝控面积大,发展水浇地多;第 3 种是“二坝一塘”,单坝控制面积小,2 支沟分别筑坝,沟口汇合处挖塘,保证了水源,扩大发展了水浇地面积。

3 “一坝一塘”效益分析

3.1 经济效益

截止 1998 年底,东胜市水土保持世界银行贷款项目区共计实施“一坝一塘”水源工程 39 处,可发展水浇地 467.33 hm^2 ,平均每处水源工程可发展 12 hm^2 水地,平均工程造价为 9.00×10^4 元左右。水浇地种植高产作物玉米,与原来的坡耕地相比增产粮食为 6000 kg/hm^2 ,共计可增产 $2.80 \times 10^6 \text{ kg}$,每 1 kg 以 1.10 元计算,每年可新增经济效益 3.08×10^6 元。仅“一坝一塘”水源工程发展水浇地可为项目区人均增加收入 227 元。粮食产量增加后,实现余粮转化增值,大力发展养殖业,使高产农业向高效农业转化,逐步走产业化的发展路子。人均收入由原来的 637 元,增加到现在的 2126 元,项目区 13600 个贫困人口中,12920 人已摆脱贫困,脱贫率为 95%。因此,此类工程被群众形象地称为:“一坝一塘,引水上梁,节水灌溉,发展种养,治理开发相统一,脱贫致富达小康。”

3.2 拦蓄效益、社会效益及生态效益

目前,“一坝一塘”水源工程每年可拦蓄径流 $9.75 \times 10^5 \text{ m}^3$,拦蓄泥沙 $2.05 \times 10^5 \text{ t}$,减少了洪水危害,除害兴利,远期效益可淤造良田,近期效益为抬高地下水水位,涵养水源,蓄集水量,发展扩大了水浇地面积,同时有利于生态环境改善。

“一坝一塘”水源工程在发展扩大水浇地的同时,为部分严重缺水地区解决了人畜饮水困难的问题。实施区内,川台沟坡条条梯田,夏季满眼碧绿,秋季一片金黄,沟道内由于地下水水位抬高,杨柳树、沙棘、沙乌柳郁郁葱葱。“一坝一塘”的人文景观以及逐步改善的生态环境,夏季引来众多游人,成为广大市民领略自然风光、郊外旅游、避暑消夏的胜地。

4 改进意见及推广价值

“一坝一塘”水源工程是以蓄水供水为主,由于东胜市丘陵区水土流失严重,土壤侵蚀量大,洪水中泥沙含量高,坝内泥沙淤积很快。为了延长库坝蓄水使用年限,要通过沟头防护、坡面开挖水平沟、鱼鳞坑,种植油松、沙棘,减少土壤侵蚀,加强库区坡面水保工程治理。表层覆盖砾石的坡面,土壤侵蚀量少,可采用不整地方式营造沙棘林。水源工程供水量不足时,可在水塘下游 $2 \sim 4 \text{ m}$ 处做粘土或混凝土截水墙,开挖至基岩,横截河床,防止地下潜水向下游渗漏。

东胜市首创的“一坝一塘”水源工程治理模式,是干旱丘陵沟壑区寻找水源、发展水浇地的最佳模式之一,为丘陵沟壑区进行水土保持综合治理找到了“突破口”。这种水源模式受到了中外专家及各级政府领导的高度赞赏和肯定,广大干部群众称赞“一坝一塘”工程为他们脱贫致富的“翻身工程”。“一坝一塘”水源工程在我国丘陵沟壑山区及地下潜水贫乏地区均适用,建议广泛推广使用,它定能为我国西北、华北贫困山区广大人民群众改变生产基础条件脱贫致富达小康起到不可估量的作用。