

doi:10.7515/JEE201504009

延安治沟造地是黄土高原淤地坝建设的继承与发展

张信宝¹, 金钊²

(1. 中国科学院水利部成都山地灾害与环境研究所, 成都 610041;
2. 中国科学院地球环境研究所 黄土与第四纪地质国家重点实验室, 西安 710061)

摘要: 论文简要介绍了上世纪50年代以来黄土高原淤地坝建设的艰辛历史, 以及近年来延安市治沟造地的进展; 认为治沟造地在继承几十年来淤地坝建设的成功模式基础上, 改坝库天然淤沙为人工填土, 快速造地, 变荒沟为良田, 大方向是正确的; 但要尊重科学, 认真重视黄土的湿陷性问题。建议治沟造地不要急于求成, 坝库填土湿陷稳定后, 方可修建永久性排灌沟渠和硬化田间道路, 之前可修建临时性土质沟渠和道路。

关键词: 黄土高原; 淤地坝; 治沟造地; 湿陷性黄土

中图分类号: S157.3 **文献标志码:** A **文章编号:** 1674-9901(2015)04-0261-04

Gully land consolidation project in Yan'an is inheritance and development of wrap land dam project on the Loess Plateau

ZHANG Xin-bao¹, JIN Zhao²

(1. Institute of Mountain Hazards and Environment, Chinese Academy of Sciences, Chengdu 610041, China;
2. State Key Laboratory of Loess and Quaternary Geology, Institute of Earth Environment, Chinese Academy of Sciences, Xi'an 710061, China)

Abstract: Arduous history of wrap land dam project in the Loess Plateau and progresses of recent gully treatment-land creation in Yan'an are briefly described in the paper. Gully treatment-land creation project in Yan'an not only inherits the successful models of wrap land dam project, but also has new development: instead of natural silting, the sediment trapping reservoir is filled up by artificial till to quickly create fertile farming land. It is considered that the direction of Gully treatment-land creation project, however, by respecting for science, great attention must be paid to collapsibility of loess. It is suggested that gully treatment-land creation in a gully doesn't be too rush and permanent irrigation and flood discharge ditches and filed roads should be constructed after sinking of back filling soil in the reservoir ceases and the ground becomes stable. It is recommended to construct temporary instant ditches and filed roads before the stabilization of back filling soil.

Key words: Loess Plateau; wrap land dam; gully land consolidation; collapsible loess

近年来, 地处陕北黄土丘陵区的延安市兴起治沟造地。2009年子长县率先开始治沟造地试点, 2011年陕西省政府将子长县、延川县和宝塔区确定为全省治沟造地试点县区, 并推广到延安市的其余8个县, 2012年以来, 延安市已累计完成治沟造地15.6万亩(薛天, 2014)。2013年7月延

安地区连降暴雨, 部分治沟造地工程发生了不同程度的水毁灾害。2014年国土资源部、财政部评估组对延安市治沟造地土地整治重大工程进行了评估, 认为该工程达到了最初设定的“治沟保生态、造地惠民生”的目标(薛天, 2014), 但学界部分人士对延安治沟造地工程有不同看法(王正秋,

收稿日期: 2014-10-13

通讯作者: 张信宝, E-mail: zxbao@imde.ac.cn

2011; Li et al, 2014)。笔者2013年8月实地考察了子长县西山沟、延川县梁家沟和宝塔区康家沟等地的治沟造地工程。本文谈谈笔者对延安治沟造地一些不成熟的看法,并对存在的问题提出相关建议,以利工程的健康发展。

1 淤地坝建设

上世纪50年代以来,黄土高原开展了大规模、持续的水土流失治理,以期减少入黄泥沙,增加农业生产和改善生态环境。除梯田、造林种草和封禁治理外,淤地坝也是黄土高原水土流失治理的主要措施。据历史记载,最早的淤地坝是自然形成的天然聚淤,距今已有400多年的历史,如陕西西洲明隆庆三年黄土洼滑坡形成的天然聚淤。人工修筑淤地坝,始于400年前的明代万历年间山西汾西一带。民国时期,中国近代水利先驱李仪祉先生,将淤地坝作为治理黄河的方略设想的组成部分。建国以来的淤地坝建设得到了快速发展。大体经历了四个阶段:二十世纪50年代的试验示范,60年代的推广普及,70年代的发展建设和80年代以来以治沟骨干工程为骨架、完善提高的坝系建设阶段(Zhou et al, 2013)。据调查统计,经过50多年的建设,黄土高原地区现有淤地坝11万余座,淤成坝地450多万亩,可拦蓄泥沙210亿 m^3 。主要分布在陕西(36816座)、山西(37820座)、甘肃(6630座)、内蒙(17819座)、宁夏(4936座)、青海(3877座)、河南(4147座)等七省(区)。其中陕、晋、蒙三省区共有淤地坝9万余座,主要分布于黄土丘陵I付区和II付区,占总数的82.5%(魏霞等,2007)。

早期修建的淤地坝多为坝高低于10m的低坝,每座坝的淤地面积从不足1亩到10余亩不等,一般2~3年即可淤满种地。不少坝没有完善的排水设施,甚至是没有排水设施的“闷葫芦”坝。由于坝小,防洪标准低,每遇暴雨经常发生垮坝(王正秋,2011)。上世纪70年代,陕北地区发生了大面积暴雨,不少淤地坝水毁严重。如延川县1973年8月25日暴雨,7570座淤地坝,溃坝3300座,占43%;延长县1975年8月5日暴雨,6000座淤地坝,溃坝1830座,占31%;绥德县韭园沟1977年7月8日暴雨,333座淤地坝,溃坝243座,占73%;大量的垮坝产生了要不要修建淤地坝的争论(魏霞等,2007)。反对者认为,淤地坝经受不住大暴雨的考验,淤积泥沙“零存整

取”。支持者认为,垮坝多为没有设计、设计标准低或施工质量差的坝;设计规范和施工质量好的坝,经受了考验;即使垮掉的坝,淤沙形成的大部分坝地也没有冲走。如延川县1973年8月25日暴雨,43%的淤地坝溃决,但1466公顷坝地,仅冲毁220公顷,占15%;陕西延长县1975年8月5日暴雨,31%的淤地坝溃决,但2493公顷坝地,仅冲毁232公顷,占9%;绥德县韭园沟1977年7月8日暴雨,73%的淤地坝溃决,但181公顷坝地,仅冲毁49公顷,占27%。一亩坝地抵上10亩坡地,增产效益明显。不能因暴雨垮坝,“因噎废食”否定淤地坝,应该总结经验教训,更好地搞好淤地坝建设。通过长期的实践,淤地坝建设走上了正轨,上世纪80年代以后修建的淤地坝流域,均布设高防洪标准的骨干坝,此后极少垮坝发生(王正秋,2007;魏霞,2007;Zhou et al, 2013)。

有关淤地坝的研究也取得了长足的进展,提出了坝系相对稳定理论:一定的流域面积内来水来沙量基本是一定的,在淤地坝达到一定高度、淤地面积与集流面积的比例达到一定数值之后,淤地坝将长期控制洪水泥沙且不影响坝地作物生长,即洪水泥沙在坝内被消化利用,达到产水产沙与用水用沙的相对平衡。坝系相对稳定系数是坝系中淤地面积与坝系控制流域面积之比,它反映了流域坡面产流产沙与坝系滞洪拦沙之间的平衡关系。通过已建成、运行效果好的坝系资料分析,稳定系数 $>1/20$ 时,坝系已达到相对稳定(魏霞,2007;王正秋,2011)。

2 治沟造地是淤地坝建设的继承与发展

尽管淤地坝建设取得了长足的进展,在拦蓄入黄泥沙和建设高质量农田方面发挥了重要的作用,但近年来也面临一些新的问题。如:(1)由于退耕还林和小流域综合治理以及暴雨偏少的缘故,上世纪80年代以来流域产沙明显减少,近期修建的淤地坝坝库淤积年限多低于设计年限,坝库长期积水,不能成地(Jin et al, 2012);(2)部分淤地坝设计标准偏低,泄排水设施老化、破损严重,难以抵御暴雨洪涝灾害;(3)现有淤地坝坝地往往存在田块小,田间道路标准低,不适合现代规模农业的发展。此外,1999年以来,延安已退耕还林(草)900多万亩,林草覆盖率由30.9%提高到67%,加之城镇和道路等建设占地,延安总耕地面积减少一半多。粮食安全、群众增收和巩固

退耕还林成果都需要大面积高质量的、适合现代规模农业的耕地(Jin et al, 2012)。

延安市有500米以上沟道4.4万条,1千米以上沟道2.09万条,众多的沟道,蕴藏着丰富土地资源可供开发利用,沟道造地潜力约150多万亩(贺春雄,2013)。其中一些沟道已修建了淤地坝,但存在标准低,田块小的问题,还有不少沟道无淤地坝或修建的淤地坝已毁坏。为了解决耕地短缺和粮食问题,子长县2009年率先在西山沟开始沟道造地试点,效果明显。在总结子长县经验的基础上,延安市作出了治沟造地的重大决策,得到了省政府的支持,2011年陕西省政府将子长县、延川县和宝塔区确定为全省治沟造地试点县区,并推广到延安市的其余8个县。2012年9月19日,国土资源部、财政部将延安市治沟造地列入全国土地整治重大工程(梁宏贤,2013)。据2014年国土资源部、财政部评估组的评估,2012年以来,延安市已累计完成治沟造地15.6万亩(薛天,2014)。

据子长县西山沟、延川县梁家沟和宝塔区康家沟等地的治沟造地工程的实地考察,治沟造地工程的主要做法是:(1)加高、维修现有淤地坝或新建淤地坝;(2)挖取沟道两岸坡地土体,填满坝库,快速造地,整理田块,修建道路,形成适合机械化作业的大块农田;(3)在坝库农田侧边,修建浆砌石的永久性排洪沟,将洪水导入淤地坝的泄、排水设施。治沟造地工程和淤地坝工程没有实质性的差别,其主要不同在于:淤地坝工程是径流携带的泥沙基本淤满坝库后,再修建排洪沟(多为土质),排水成地,建坝多年后才能淤满变成坝地;治沟造地工程是人工挖土,填满坝库,快速造地,同步修建永久性排洪沟。笔者认为,延安市的治沟造地工程是淤地坝工程的继承和发展,但需要经过长期实践的检验。

3 2013年7月工程水毁问题及对策建议

2013年7月,延安市治沟造地工程遭受强降雨袭击,田块、田坎、排洪渠系、田间道路和边坡不同程度受损。延安市治沟造地领导小组办公室贺春雄同志在《延安治沟造地工程水毁成因及对策》一文中,报道了工程受灾情况,分析了原因并提出了对策(梁宏贤,2013)。据报道,已完成的12.6万亩治沟造地工程的受灾情况是:田块受灾面积27730.2亩,淤地坝19座,溢洪道

47处,田坎2683处,生产道路318.79 km,土渠299.95 km,石渠15.34 km,边坡冲刷面积1066.9亩。文章认为:造成治沟造地工程水毁的主要原因是持续强降雨,其次是由于部分工程标准低、质量差。造成工程标准低、质量差的原因有:机构不健全、部分规划设计不充分扎实、工程的检查监督不到位、工程资金投入不足、工程建成后管护责任没落实等。对策主要是:加强项目管理和搞好技术服务(规划设计原则、技术措施)(梁宏贤,2013)。

根据笔者的实地考察,延安治沟造地工程水毁灾害的主要原因是没有重视坝库填土的湿陷性。治沟造地挖取两侧坡地黄土,填满坝库后平整土地,修建田间道路,填土经过施工机械的压实,但压实程度不一。浆砌石永久性排洪沟修建于填土形成的坝库农田的一侧或两侧坡脚老土上,以利排洪,修建时排洪沟高程略低于田面。实际情况是:坝库暴雨积水,填土湿陷沉降,田面出现凹坑和落水洞穴,部分田面高程低于两侧排洪沟。大暴雨时,由于洪水流量大或局部阻塞的缘故,排洪沟漫水,洪水径流流向坝库农田,不但排洪沟毁坏,流域洪水也全部进入坝库。坝地积水成为泽地,部分坝地洪水通过落水洞穴地下流失(不排除个别淤地坝坝体毁坏与此有关)。

淤地坝坝地是径流带来的泥沙淤积而成,不存在湿陷性的问题。因此,坝库填土的湿陷性是治沟造地工程“发展”淤地坝工程带来的新问题。相关的对策建议如下:坝库填土要经过几年的湿陷沉降,湿陷性消失后再修建成永久性的排洪沟和田间道路。之前,修建临时性的土质排洪沟和田间道路,种植耐短期水淹的农作物,如高粱等。有水源的地方,可放水浸泡填土,加速湿陷沉降过程。总之,治沟造地要尊重自然规律,不要急于求成,一蹴而就,一条沟的治沟造地工程可能需要几年的时间才能真正完成,对此要有充分的认识。

治沟造地工程还普遍存在开挖边坡的坡体稳定和水土流失问题。建议挖土不要“全线开花”。选择一些突出的山嘴,点状取土,有条件的地方可将取土与村寨或梯田建设结合起来。总之,取土要尽量减少对植被的破坏和对坡体稳定的影响。贺春雄在《延安治沟造地工程水毁成因及对策》一文中,已指出了部分淤地坝泄排水设施和排洪

沟的设计标准偏低或施工质量的问题(贺春雄, 2014), 这里就不再赘述。

4 结语

(1) 根据黄土丘陵沟壑纵横的地貌特点, 治沟造地工程在继承几十年来淤地坝建设的成功模式基础上, 改坝库天然淤沙为人工填土, 快速造地, 变荒沟为良田, 大方向是正确的。

(2) 尊重科学, 认真重视黄土的湿陷性问题, 治沟造地不要急于求成。坝库填土肯定有一个湿陷稳定过程。填土湿陷稳定后, 方可修建永久性排灌沟渠和硬化田间道路, 之前可修建临时性土质沟渠和道路。

参考文献

- 贺春雄. 2013. 延安在治沟造地基础上如何发展现代农业 [J]. *延安大学学报(社会科学版)*, 35(3): 60–63. [He C X. 2013. How to develop modern agriculture based on gully land reclamation in Yan'an [J]. *Journal of Yan'an University (Social Science Edition)*, 35(3): 60–63.]
- 贺春雄. 2014. 延安治沟造地工程水毁成因及对策 [J]. *陕西水利*, (1): 161–162. [He C X. 2014. Food damage causes and countermeasures of the Gully Land Reclamation Project in Yan'an [J]. *Shaanxi Water Resources*, (1): 161–162.]
- 梁宏贤. 2013-02-26. 2013 年延安市政府工作报告 [N]. *延安日报*. [Liang H X. 2013-02-26. 2013s Report on the Work of Yan'an City Government [N]. *Yan'an Daily*.]
- 王正秋. 2011. 陕北丘陵沟壑区坝地发展中有关问题的探讨 [J]. *中国水土保持*, (4): 14–16. [Wang Z Q. 2011. A discussion on relevant questions on wrap land development in the dissected hilly area in Northern Shaanxi [J]. *Soil and Water Conservation in China*, (4): 14–16.]
- 魏霞, 李占斌, 武金慧, 等. 2007. 淤地坝水毁灾害研究中的几个观念问题讨论 [J]. *水土保持研究*, 14(6): 154–159. [Wei X, Li Z B, Wu J H, et al. 2007. A discussion on some ideological problems in research of water damage hazards of check dam [J]. *Research of Soil and Water Conservation*, 14(6): 154–159.]
- 薛天. 2014-07-21. 延安治沟造地工程通过国家年度评估 [EB/OL]. 新华网, http://news.xinhuanet.com/local/2014-07/21/c_1111722773.htm. [Xue T. 2014-07-21. Passed the national annual assessment on the Gully land reclamation project in Yan'an [EB/OL]. Xinhua Net, http://news.xinhuanet.com/local/2014-07/21/c_1111722773.htm.]
- Jin Z, Cui B L, Song Y, et al. 2012. Viewpoint: How many check dams do we need to build on the Loess Plateau? [J]. *Environmental Science & Technology*, 46(16): 8527–8528.
- Li P Y, Qian H, Wu J H. 2014. Accelerate research on land creation [J]. *Nature*, 510(7503): 29–31.
- Zhou P, Wen A B, Zhang X B, et al. 2013. Soil conservation and sustainable eco-environment in the Loess Plateau of China [J]. *Environmental Earth Sciences*, 68(3): 633–639.