

化害为利：黄土高原淤地坝旱作农业系统探析

艾开开

(南开大学 历史学院, 天津 300350)

摘要:淤地坝属于黄土高原重要的水土保持工程措施,兼具淤地造田之效。以淤地坝为载体,坝地作物种植为核心的淤地坝旱作农业系统是黄土高原独特的农业系统和农业景观。通过文献梳理和实地调研,对黄土高原淤地坝旱作农业系统进行了系统分析。研究表明:(1)黄土高原淤地坝的人工修筑史可以追溯至明代万历年间,距今至少已有 400 余年的历史,1950 年代以后得到普遍推广;(2)淤地坝传统的修筑技术和坝地旱作农业耕作技术体系,体现出人与自然和谐共处的生存准则和先民智慧的生活理念;(3)淤地坝旱作农业系统具有显著的经济价值、生态价值、文化价值、景观价值、社会价值与科研价值等农业文化遗产价值,在黄土高原生态文明建设、农业可持续发展和农耕文化传承等方面具有重要意义。

关键词:黄土高原;淤地坝;坝地;修筑技术;耕作技术;遗产价值

中图分类号:S157

文献标识码:A

文章编号:1005-3409(2022)05-0404-07

Turning a Disadvantage into an Advantage: An Analysis of Dry Farming System of Warping Dams in the Loess Plateau

AI Kaikai

(Faculty of History, Nankai University, Tianjin 300350, China)

Abstract: Warping dams is an important engineering measure of soil and water conservation in the Loess Plateau, which has the effect of silting up land for farmland. The warping dam dry farming system with warping dams as the carrier and dam crop planting as the core is a unique agricultural system and agricultural landscape in the Loess Plateau. Through literature review and field investigation, the dry farming system of warping dams on the Loess Plateau was systematically analyzed. The results show that: (1) the artificial construction history of warping dams on the Loess Plateau can be traced back to Wanli of the Ming Dynasty, which has a history of at least 400 years, and has been widely popularized since the 1950s; (2) the traditional construction technology of silt dam and the dry farming technology system of dam land reflect the survival criterion of harmonious coexistence between man and nature and the life concept of wisdom of our ancestors; (3) the warping dams dry farming system has significant agricultural cultural heritage values such as economic value, ecological value, cultural value, landscape value, social value and scientific research value. It is of great significance for the construction of ecological civilization on the Loess Plateau, the sustainable development of agriculture and the inheritance of agricultural culture.

Keywords: Loess Plateau; warping dams; dams land; building technology; farming technology; legacy value

在中华农业文明发展的进程中,中国先民为维持生计,面对所处的自然生态环境,总能因地制宜地创造出独具地方特色的土地利用方式,梯田、砂田、垛田、圩田、架田等不一而足,并在此基础上形成与之相适宜的农业耕作技术体系。近年来随着全球重要农业文化遗产(GIAHS)和中国重要农业文化遗产项

目的广泛开展,这类土地利用方式成为新的学术增长点和农业文化遗产传承的重要内容。目前,梯田和垛田已成功入选全球重要农业文化遗产项目,如云南红河哈尼稻作梯田系统和江苏兴化垛田传统农业系统。而在中国北方黄土高原地区同样存在着一种独特的土地利用方式——坝地,由淤地坝拦蓄流失的水土淤积

而成。关于淤地坝的研究,目前学界主要关注淤地坝的建设与管理^[1-2],淤地坝的拦沙减沙效益分析^[3-5],淤地坝系的溃坝机理及其风险评估^[6-7],也有学者注意到淤地坝所蕴含的丰厚农业文化遗产价值^[8-11]。但截至目前,学界还未对淤地坝旱作农业系统进行深入研究,鉴于此,在文献分析和实地调研的基础上,尝试对该农业系统和农业景观进行简要介绍。2017 年 8 月,笔者在导师杨乙丹教授的带领下第一次对子洲黄土洼天然淤地坝和绥德石家湾镇淤地坝进行实地调研,此后笔者又多次前往绥德韭园沟、辛店沟,以及米脂艾家渠进行淤地坝的实地调研。黄土高原淤地坝旱作农业系统是人为应对当地水土流失,在沟道中筑坝以拦蓄流失的水沙资源而形成的独具地方特色的农业系统。该农业系统以淤地坝为载体,坝地作物种植为核心,有效实现人与自然的有机结合与良性互动,具有显著的生态功能、经济功能和社会功能,在黄河流域生态保护和高质量发展、农业可持续发展和农耕文化传承等方面发挥着不可或缺的作用。

1 淤地坝的起源和发展

干旱少雨和水土流失是黄土高原作物种植的两大制约性因素。人们通过建设小型水利、种植耐旱作物以及实行抗旱保墒的耕作技术应对干旱少雨。面对水土流失导致的肥力下降、田面侵蚀、干旱加剧,先民们创造出众多保持水土的技术措施,淤地坝就是其中之一。关于“淤地坝”这一名称和概念,直至 20 世纪 50 年代初才出现,50 年代中后期逐渐成为学术表达的一种概念性工具,在此之前称谓多元,尚不统一,如“横堰”“囊淤坝”“坝堰”“留淤土坝”“沟壑土坝”等。淤地坝指的是“在沟壑中筑坝拦泥,巩固并抬高侵蚀基准面,减轻沟蚀,减少入河泥沙,变害为利,充分利用水沙资源的一项水土保持治沟工程措施。”^[12]人们

化害为利,在沟道中修筑淤地坝以拦蓄流失的水土,待其淤积沉淀后就可形成平坦的耕地,将原本不适宜耕作的沟道改造为农田,实现“荒沟变良田”,这一土地利用方式被当地民众称之为坝地。淤地坝作为黄土高原水土流失治理的一项独特的工程措施,淤成的坝地水肥条件俱佳,是黄土高原基本农田建设的重要内容。黄土高原如今分布着数以万计的淤地坝和片片平川的坝地,在一定程度上重塑了当地的自然景观,亦改善了当地的农业耕作环境。

黄土高原最早的淤地坝并非人工修筑,而是天然滑塌而成^[13]。人工修筑淤地坝的伟大创造可能受到天然“聚湫”的启发。据史料记载,至迟在明代万历年间(1573—1619 年)人们就开始修筑淤地坝。山西汾西知县毛炯“躬历山原,见涧河沟渠湿下处,淤漫成地,易于收获高田,值旱可以抵租,向有勤民修筑。”于是制定“以能相度砌稜成地者为良民,不入升合租粮,以印贴为永业”的激励政策,三年内形成“各里砌修成地者,孟复全三百余家”的盛况^[14]。坝地高产稳产的利益驱使,使修筑淤地坝在汾西县周遭地区得以传播。清代陕西道监察御史胡定意识到沟道之中修筑的淤地坝,兼具淤地造田和水土保持之利,遂上书乾隆皇帝,“黄河之沙多出自三门以上及山西中条山一带破涧中,请令地方官于涧口筑坝堰,水发,沙滞涧中,渐为平壤,可种秋麦。”然而胡定的建议遭到乾隆皇帝和时任河官白钟山的否定^[15]。但淤地坝给民众带来的现实收益,促使淤地坝在清代中期以后的山西和陕西得到较大发展^[16]。见表 1,后世文献记载关于清代修筑的淤地坝,主要集中于陕北和晋西黄土丘陵沟壑区,但由于年代久远,加之中华人民共和国成立后大规模的水土保持工作,这些淤地坝至今已遗迹难寻,但有的地方仍存留着百年以上的淤地坝,如山西柳林贾家垣村距今 200 余年的淤地坝基本保存完好^[17]。

表 1 黄土高原距今百年以上淤地坝一览表(不完全统计)

序号	时间	位置	淤地坝详情
1	嘉庆年间(一说光绪)	陕西清涧	高杰村乡辛关村 ^[18]
2	1810 年代	山西柳林	贾家垣村,淤地坝高 3.6 丈、长 36 丈、宽 1.5 丈,截至 1995 年淤地 8 hm ² ^[17]
3	道光年间	山西柳林	刘家山、郝家山、佐主村 ^[19]
4	道光年间	陕西佳县	仁家村 ^[20]
5	清至民国	山西汾西	遍布全县,截至 1949 年共有坝地 1600 hm ² ^[21]
6	1830 年代	山西离石	枣窰乡西则村,共计 3 座,淤地 2 hm ² ^[22]
7	道光年间	陕西延长	芙蓉村、克苏村、东山村、王满村,分别淤地约 8 hm ² 、2 hm ² 、7.7 hm ² 、8.7 hm ² ^[23]
8	道光年间	山西临县	白家峁村木瓜园沟,截至 1954 年共计淤地坝 21 座,淤地超过 3 hm ² ^[19]
9	光绪以前	山西洪洞	娄村一带,沟沟有坝,坝坝有田 ^[24]
10	1910 年代	陕西子洲	岔巴沟流域 ^[25]
11	1910 年代	陕西米脂	马家铺 ^[25]
12	1913 年	陕西佳县	木头峪乡乔兴庄村,淤地坝高 3 m,淤地 0.13 hm ² ^[26]
13	1921 年	山西离石	柿则垣村,共计 3 座,淤地超过 2 hm ² ^[22]

民国时期,随着西方水土保持学的引进与黄河治理的逐渐深入,专家学者意识到黄河安澜不仅在于下游堤防建设,而且与上中游的水土流失治理息息相关。1925年,中国近现水利事业的开拓者李仪祉先生,在《沟洫》一文中提出沟道之中修筑淤地坝以制止沟壑扩张的构想,“要筑横堰也很容易,就用壑内之土,从壑口向上节节筑堰,……,但需宽厚,要用打堤埝法,层土层砌筑成,里外也成坦坡,水不能翻过。所带之泥土,停留堰后,久而自平,等到淤平之后,可以堰上加堰,……,则壑可以逐渐淤高淤平。”^[27]此段论述比较科学地阐释了淤地坝的修筑原理、筑坝材料、修筑技术、坝体设计等问题。1927年李仪祉重申修筑淤地坝的言论,并指出修筑淤地坝具有淤地造田、以坝代路、拦截泥沙以及蓄水灌溉的功用^[27]。水土保持专家傅焕光、李赋都以及成甫隆等人亦强调淤地坝在水土保持中的重要性。1945年,由关中水土保持试验区副工程师陈本善主持,在西安荆峪沟流域修建了第一座试验性质的淤地坝,紧接着次年又完成一座^[24]。淤地坝建设从最初的理论构想到具体实践的跨越,标志着水土流失治理方式的创新。中华人民共和国成立后,以淤地坝建设为重要内容的水土保持工作上升为一种国家行为,坝地亦成为黄土高原农田基本建设的重要板块,淤地坝由此进入大发展时期。截至2019年11月,我国共有淤地坝58776座,坝地面积927.57 km²^[2]。

2 淤地坝修筑技术与坝地耕作技术

以淤地坝为载体,坝地作物种植为核心的淤地坝旱作农业系统是黄土高原独特的农业系统和农业景观。淤地坝修筑的主要材料是黄土,体现出就地取材的特点,因此现存淤地坝以土坝居多。距今百年以上,甚至修筑于二十世纪五六十年代的大部分淤地坝,采用的依然是传统修筑技术,虽然技术粗糙且工具简陋,但足以窥见民众智慧的生存理念和天人合一的生态观,因此本文尝试还原传统的、原生态的淤地坝修筑技术。淤地坝的工程结构由集流面积、库容大小和流域水文条件等决定,一般由三部分组成,分别为坝体、溢洪道、放水建筑物。但根据不同情况,可以选择“一大件”(仅有坝体)、“两大件”(仅有坝体、溢洪道或坝体、放水建筑物)或“三大件”(坝体、溢洪道、放水建筑物齐全)。

二十世纪五六十年代修筑的大量淤地坝属于仅有坝体和土质溢洪道的“两大件”,因此,下文淤地坝的修筑技术以此类淤地坝为叙述对象。坝地高产稳产的优越性使其成为黄土高原的稀缺性资源,因此民众在坝地作物种植中投入较多精力,实行精细化管

理,逐步探索出一套适宜坝地作物种植的技术体系,这一技术体系是淤地坝旱作农业系统的重要组成部分,也是重要的活态农业文化遗产。

2.1 筑坝技术

坝址选择是淤地坝修筑的首要环节,直接影响淤地坝的运营寿命和坝地面积。适宜的坝址一般满足安全性能高、淤地面积大、工程量小等基本要求。这对于传统农业时期淤地坝的修筑尤为关键,因此民众在选择坝址时一般考虑以下3个条件:一是库容呈葫芦状,符合“口小肚大”原则;二是取土方便,运输便利;三是一侧有岩层或红胶泥,利于溢洪道的修建^[19]。

坝体设计是坝址确定后考虑的问题,须兼顾安全性能与施工效率。有些老式淤地坝坡度较大,背水坡甚至垂直地面,如此设计虽可减少土方量,但安全效能大大降低。随着打坝实践的深入,农民认识到淤地坝坝体应底宽顶小,横截面呈梯形状。迎水坡与背水坡的坡度大小,通常情况下迎水坡不超过30度,背水坡不超过45度^[28],坡陡则易于塌土,坡缓则耗时费工。坝形确定后,需考虑坝体大小,农民一般以沟长为参照系设计坝底宽度,沟长一里则底宽一丈,沟长二至三里则底宽三丈,沟长五里则底宽五丈^[19]。为进一步提升淤地坝安全性能,往往在淤地坝临水面密植乌柳和马莲等密丛生植物,这类植物根系发达,有助于巩固坝体,减缓洪水冲击。

坝址选择、施工质量以及管护工作是影响淤地坝安全运营的重要因素,其中施工质量又是重中之重。施工的第一步是清理坝基,将坝基附近的虚土、草皮、柴根及石块清理干净,否则洪水袭来,淤地坝会漏水、拉壕,甚至崩塌^[29]。实践证明,多数淤地坝的漏水部位在两侧崖根,所以在清除两侧崖根处的虚土和柴草后,必须在两边坡上挖成三尺深、五尺宽的结合沟,使淤地坝与结合沟相衔接,实现坝身和岸坡的紧密结合^[29]。第二步是打坝,首先进行的是挖土,筑坝使用的土料宜湿度适中,“含水程度应用手刚能团住的土为合适”^[30],土料过湿易打成“橡皮”,干后出现裂缝,土料过干则不易夯实,结合不好^[31]。第三步是铺土,每层铺土厚度关乎坝身质量优劣,一般不超过1尺,土层厚度基本做到均匀一致。最后是夯实,层土层夯,在铺土之后用脚将虚土踩平,然后用石杵先点一遍,再用木夯打夯,三打三盖,打成六寸厚。临近坝顶时,再使用两三层红胶泥,用木夯夯实,以免发生洪水滚坝的危险^[29]。

溢洪道的修筑。溢洪道又称出水口或水口,是淤地坝的重要组成部分,目的是及时排出多余的洪水,保证坝体安全和作物生长。溢洪道修筑在坝身某一侧,并要挖在红胶土的崖上,使其不易被洪水破坏^[29],溢洪道的

入水口一般距坝体一丈至一丈五,防止洪水携带的柴草等杂物堵塞水口,出水口距离坝体不少于一丈,避免冲毁坝脚。至于溢洪道的水口大小,则要根据洪水大小而定。在取土打坝时,“就要在预定修水口的地点开成平台子,并且把开成的陡崖做成台级”^[29],防止黄土坍塌堵塞溢洪道,导致坝毁。溢洪道坡度前后不能相差太大,能顺利排出多余的洪水即可,水流太急则容易冲刷溢洪道和破坏水口。此外,当坝地淤积形成后,不再需要加高坝身的时候,多在坝地的一边,开挖一条排洪渠,用来排除洪水,避免洪水侵袭作物^[19]。

淤地坝竣工后,就需要重视淤地坝的管理养护工作。一是日常的管理养护,二是汛期的防护抢险。日常管理养护相对简单,时常巡视淤地坝,发现坝体、溢洪道等有任何问题,都要及时处理,尤其注意塌土或杂物堵塞溢洪道。汛期防护抢险显得尤为重要,农民为便利管护,一般在坝身附近的山崖处打一口小窑^[32]。汛期指定专人护坝,窑中放着救险的工具和材料,一旦发现异常情况就进行补救。拥有坝地的村庄会成立专门的护坝小组,负责淤地坝的管理养护^[33]。

2.2 耕作技术

坝地是由洪水冲刷坡面表层土壤淤积而成,淤泥中含有大量牲畜粪便、腐殖质以及有机肥料,因此坝地一般土质优良,水肥条件俱佳,具有高产稳产的潜力。但某些缺点亦影响作物正常生长,如坝地比较阴湿、日照较短、地温较低、土质较硬,容易板结等^[34]。农民针对坝地作物种植存在的问题,结合传统耕作技术,创造出的一套与之相适宜的农业耕作技术体系,在一定程度上克服了以上不利因素,实现了坝地的高产稳产。

作物选择。坝地种植的作物选择体现出地有所宜的种植理念。坝地一般种植早熟作物或高秆作物。在计划淤漫或缺少防洪措施的坝地上,适宜种植早熟夏作物,如大麦、小麦以及豌豆等,可在雨季来临前收获,避免洪水侵袭。对于老坝地而言,一般种植玉米和高粱等高秆作物,这类作物茎秆高,耐涝且需水肥量大,雨季来临时作物已有足够高度,即便坝地上有积水,也不会轻易损坏作物,相反还有淤漫的好处。如今玉米和高粱是坝地种植两种主要作物,农民一般采取玉米→高粱→玉米→高粱的轮作方式,避免连作导致的诸多不利。

早耕深耕。淤地坝旱作农业系统相对完整的保留着以抗旱保墒为主要目标的“耕一耙一耖”旱作农业耕作技术体系。新淤的坝地,表面都是胶泥,容易板结,所以要在胶泥板结成块之前,及时深耕耙耖^[29]。对于老坝地而言,则延续传统“秋耕欲深,春夏欲浅”^[35]的模式,秋季作物收获后往往及时深耕,春季播种前则进行浅耕。深耕能够增加土壤通风透

气和涵养水分、养分的能力,改良土壤结构。耙耖是耕翻结束后的一项重要工作,“先用耙将耕后的大土块耙小,再用劳使小土块变细,多次耙耖,土壤才细熟,上虚下实,有利于保墒”^[36]。”通过耙耖实现土细地平,进一步达到抗旱保墒的作用。

适时早播。坝地一般三面环山,具有抵御风灾的天然优势,但日照时间较短,因此坝地较坡地提前播种 10 至 15 d^[34],以此延长作物生长期。坝地作物种植采用的是沟垄种植法。这一种植法与西汉时期的“代田法”有颇多相似之处^[36]。代田法是为适应黄河流域干旱少雨的自然环境而创造,以达到抗旱保墒实现高产。沟垄种植法的操作如下:先在田间划线,后用山地步犁左右套耕,开沟起垄。水肥条件好的坝地可采用宽垄双行种植,每沟播种两行;水肥条件差的坝地采用窄垄单行种植,沟内播种一行^[37]。以玉米种植为例,在其拔节期用山地步犁中耕倒垄,变垄为沟,化沟为垄。黄土高原春旱多风,雨量较少,沟中能保持一定的湿度和温度,播种在内,利于出苗,幼苗破土后,亦能减少叶面蒸发。中耕除草时,“将垄上的土培壅在作物根部,直至垄平为止,这样作物根部深下,能吸收更多水分,也可耐风、旱和防倒伏。”^[38]

合理施肥,中耕管理。坝地虽然水肥条件俱佳,但地温较低,农民一般施用骡马粪、羊粪等热性肥料,提高地温,改良土壤结构。位于农牧交错带的陕北黄土高原,畜牧经济占有重要地位,有些农户为节省送肥用工,直接在坝地多的沟内修骡马圈或羊圈,就地积肥^[34]。中耕在当地被称为“锄地”,一方面可以减少水分蒸发,增强坝地的抗旱保墒能力,一方面有效消除坝地土壤板结的弊端。农民践行着“锄不厌数,周而复始”^[35]的理念,勤锄深锄。玉米的中耕次数一般是二至四次。第一次中耕的目的是间苗、定苗、剪除杂草。第二次中耕一般与追肥相结合。为防治麻雀、野鸡等偷食谷物颗粒,树立田间的稻草人,若农民时刻守候与照料着自己的庄稼。

3 淤地坝旱作农业系统的农业文化遗产价值分析

联合国粮食及农业组织(FAO)将全球重要农业文化遗产(GIAHS)定义为:“农村与其所处环境长期协同进化和动态适应下所形成的独特的土地利用系统和农业景观,这种系统与景观具有丰富的生物多样性,而且可以满足当地社会经济与文化发展的需要,有利于促进区域可持续发展。”^[39]黄土高原淤地坝旱作农业系统是当地居民与黄土高原生态劣区“长期协同进化和动态适应”过程中逐渐形成的。从农业文化遗产的作用领

域维度进行认知和理解^[40],淤地坝旱作农业系统具有显著的经济、生态、文化、社会、景观与科研等多方面的遗产价值,对农民增收、农业可持续发展、农村生态环境保护和农耕文化传承具有不可替代的意义。

3.1 经济价值

淤地坝的经济价值主要表现在3个方面。其一是增加耕地面积。人们形象地将其淤地造田的功效描述为“荒沟变良田”,因之,坝地与水地、梯田成为黄土高原基本农田建设的主要内容。黄土高原有限的平坦耕地制约着当地农业生产的发展,而淤地坝淤积形成的坝地,是将原本不适宜耕作的荒沟改造为耕地,从而有效增加了可耕地面积。小型淤地坝一般坝高5~10 m,可淤地0.2~2 hm²;中型淤地坝一般坝高15~25 m,可淤地2~7 hm²;大型淤地坝一般坝高25 m以上,可淤地7 hm²以上^[41]。其二是增加粮食产量。坝地一般土质优良,水肥条件优越,亩产数倍于梯田和坡地,仅次于水地。据1982年对陕西省米脂、绥德、子洲、横山等县典型流域调查统计,坝地面积占粮田面积的8.3%,粮食产量却占总产量的23.5%^[25]。其三是抗旱保收。黄土高原“十年九旱”的气候特征,使得坝地高产稳产的优势更加凸显。坊间流传着诸如“修坝如修仓,澄泥如存粮”“家有三亩坝,天旱也不怕”等民谚^[25]。此外,淤地坝的修筑形成坝路有机结合的局面,坝体成为连接沟道两岸的桥梁,既节约修筑道路和桥梁的成本,又改善了出行不易的交通状况。

3.2 生态价值

淤地坝作为黄土高原水土流失治理的重要工程措施,与其他治沟措施谷坊和小水库,共同构成水土保持的最后一道防线^[34]。据统计,每淤成1/15 hm²坝地,大型淤地坝平均可拦泥8 720 t,中型淤地坝平均可拦泥6 720 t,小型淤地坝平均可拦泥3 430 t^[42]。同时,坝地及其高产稳产的优势,增加了可耕地面积和粮食产量,因此农民得以将部分坡耕地进行退耕还林还草,土地利用结构得以优化,农、林、牧、副业相互促进、协调发展,为生态环境的改善创造了有利条件。此外,因地制宜的种植原则与地形复杂的黄土高原实现有机结合,自上而下,梯田种植谷类和薯类作物,缓坡种植豆类作物,坝地种植玉米和高粱,三位一体,构成一幅立体生态作物种植图景,有效维持了农业生态系统的稳定性。各类作物都找到其最佳适生环境,营造了一种可持续的农业生态系统,保护了生物多样性。而坝体顶端种植耐干旱、耐贫瘠的刺槐和白榆等水土保持防护林,用以涵养水源强固坝体。

3.3 文化价值

据史料记载,淤地坝距今至少已有400余年的历

史,这一伟大创造体现出中国古代朴素的辩证思维和人与自然和谐共生的生存理念。人们“反其道而行之”,在沟道之中修筑淤地坝,拦蓄流失的水土资源,将原本不宜耕作的荒沟改造为旱涝保收、高产稳产的耕地。黄土高原经济发展滞后,现代化进程步伐缓慢,传统的农耕技术保存相对完整,淤地坝旱作农业系统作为农耕文化的印记、民族智慧的结晶,是黄土高原农耕文明的“活化石”,更是一种独具特色的地域农耕文化。人们创造的关于子洲天然淤地坝的动人传说^[43],有关淤地坝的陕北民歌和民间谚语等农业民俗文化,成为黄土高原居民的社会记忆与文化记忆,如《牛黄砭打土坝》:“一九(那)五六年,打坝在牛黄砭,男女老少齐动员,要走(那)总路线。工程任务紧,工人满不多,崔家湾调来些义务工,住在个徐家坪。”^[44]更为重要的是,淤地坝旱作农业系统所包含的化害为利的辩证思维,地有所宜的作物种植理念,地尽其利的土地利用思想,科学合理的生态布局,传统的农耕技术,均具有深沉的农业文化价值。

3.4 社会价值

淤地坝旱作农业系统是人们适应当地生态环境,创造出的一种独具地方特色的农业系统和农业景观,在黄土高原社会经济发展中具有重要意义,有助于黄土高原乡村振兴战略的实施^[45]。淤地坝在集体化时期的迅速发展,离不开祖辈父辈的互助合作与艰苦奋斗,他们的艰辛付出与无私奉献作为一种集体记忆,时刻激励着后世子孙。当前提倡的有机农业和生态农业,其核心与中国传统农耕理念有异曲同工之处,该农业系统表现的传统农耕技术,对农业可持续发展具有重要的示范作用。淤地坝旱作农业系统作为一种鲜活的教材,可以起到弘扬传统农耕文化、宣传天人合一生态观的教育作用。此外,淤地坝旱作农业系统是中华农耕文明的重要元素,是黄土高原先民的原创性贡献,可以增强社会的文化认同和文化自信。

3.5 景观价值

严重的水土流失,导致黄土高原呈现出支离破碎,沟壑纵横的地形地貌。中华人民共和国成立以来的水土保持工作,尤其是淤地坝与梯田的普遍修筑,在一定程度上重塑了黄土高原的自然景观。淤地坝的修筑使无数沟壑演变为片片平川,或夹于两山之间,或呈三山环抱之势。对于从未踏足过黄土高原的人而言,看到沟壑之中平原似的坝地定会惊奇不已。而坝地两侧山丘的层层梯田,与沟底的片片坝地交相辉映,相得益彰,构成一幅立体农业生态景观。近年来随着社会经济的发展,临近县城的农民转变经营模式,在坝地上种植芍药、油菜花和向日葵等观赏性植

物,打造视觉景观,坝地逐渐成为人们驻足游玩之地,给粗犷的黄土高原增添了几分柔美和惬意。以淤地坝和坝地观赏性植物为重要依托的水土保持科技示范园,如绥德辛店沟、米脂高西沟、延川梁家河已成为当地重要的旅游景区。

3.6 科研价值

坝地作为黄土高原独具特色的土地利用方式,是当地先民应对水土流失的伟大创造,因此是研究黄土高原生态环境变迁和土地利用方式转变的重要载体。在此基础上形成并传承至今的农耕技术,对于研究北方旱作农业耕作体系有着重要的参考价值。同时,淤地坝作为中华农业文明的重要组成部分,充分折射出中国丰富多彩的农耕文化,亦体现出中国先民优良的农耕传统,对于研究中国农业历史和农耕文明具有重要意义。淤地坝作为水土保持的重要工程措施,在水土流失综合治理中发挥着不可或缺的作用,目前淤地坝安全运营和坝地高产稳产仍面临一些困境,仍需水土保持领域的专家提供可行性思路,为黄河流域生态保护和高质量发展提供科学方案。更为重要的是,淤地坝旱作农业系统所蕴含的丰富内容和学术潜力,需要生态学、水文学、环境科学和水土保持学等方面的学者深化研究,也离不开从事历史学、科技史和农业文化遗产领域学者的深入挖掘。

4 结语

黄土高原淤地坝旱作农业系统距今至少已有 400 余年的历史,这一独具地方特色的农业系统和农业景观是中华农耕文明的重要元素。该农业系统所包含的化害为利的辩证思维,地有所宜的作物种植理念,地尽其利的土地利用思想,科学合理的生态布局,传统的旱作农业耕作技术体系,是支撑其延续至今的重要因素。淤地坝旱作农业系统所蕴含的丰厚农业文化遗产价值,如经济价值、生态价值、文化价值、社会价值、景观价值以及科研价值等,在黄河流域生态保护和高质量发展、美丽乡村建设、乡村振兴、粮食安全和农耕文化传承等方面具有重要意义。在全球重要农业文化遗产(GIAHS)和中国重要农业文化遗产如火如荼开展的今天,黄土高原淤地坝旱作农业系统应当得到学界的关注和研究。

参考文献:

[1] 黄河上中游管理局.黄土高原淤地坝安全运用管理探讨[J].中国水土保持,2020(10):27-29.

[2] 陈祖煜,李占斌,王兆印.对黄土高原淤地坝建设战略定位的几点思考[J].中国水土保持,2020(9):32-38.

[3] 杨媛媛,李占斌,高海东,等.大理河流域淤地坝拦沙贡献率分析[J].水土保持学报,2021,35(1):85-89.

[4] 袁水龙,李占斌,李鹏,等.基于 MIKE 模型的不同淤地坝型组合情景对小流域侵蚀动力和输沙量的影响[J].水土保持学报,2019,33(4):30-36.

[5] 魏艳红,焦菊英,张世杰.黄土高原典型支流淤地坝拦沙对输沙量减少的贡献[J].中国水土保持科学,2017,15(5):16-22.

[6] 刘刚,李鹏,刘强,等.黄土丘陵区淤地坝系对流域洪水过程影响与溃坝模拟[J].西安理工大学学报,2020,36(4):468-474.

[7] 杭朋磊.黄土高原淤地坝系洪灾溃决风险评价[D].西安:西安理工大学,2020.

[8] 闵庆文.关于“全球重要农业文化遗产”的中文名称及其他[J].古今农业,2007(3):116-120.

[9] 张维亚,汤澍.农业文化遗产的概念及价值判断[J].安徽农业科学,2008,36(25):11041-11042.

[10] 闵庆文,孙业红.农业文化遗产的概念、特点与保护要求[J].资源科学,2009,31(6):914-918.

[11] 李文华,孙庆忠.全球重要农业文化遗产:国际视野与中国实践:李文华院士访谈录[J].中国农业大学学报:社会科学版,2015,32(1):5-18.

[12] 唐克丽.中国水土保持[M].北京:科学出版社,2004.

[13] 子洲县志编纂委员会.子洲县志[M].西安:陕西人民教育出版社,1993.

[14] 凤凰出版社.中国地方志集成·山西府县志辑 44·光绪汾西县志[M].南京:凤凰出版社,2005.

[15] 水利部黄河水利委员会《黄河水利史述要》编写组编.黄河水利史述要[M].北京:水利出版社,1982.

[16] 辛德勇.黄河史话[M].北京:社会科学文献出版社,2011.

[17] 山西省柳林县志编纂委员会.柳林县志[M].北京:海潮出版社,1995.

[18] 清涧县志编纂委员会.清涧县志[M].西安:陕西人民出版社,2001.

[19] 佚名.山西省离山县刘家山打坝淤地的经验:1954 年黄河水利委员会丘陵沟壑区水土保持调查报告.新黄河,1954(12):33-40.

[20] 陕西省地方志编纂委员会.陕西省志·水土保持志[M].西安:陕西人民出版社,2000.

[21] 汾西县编.汾西县志[M].北京:方志出版社,1997.

[22] 离石县地方志编纂委员会.离石县志[M].太原:山西人民出版社,1996.

[23] 延长县地方志编纂委员会.延长县志[M].西安:陕西人民出版社,1991.

[24] 黄河水利委员会,黄河上中游管理局.黄河水土保持大事记[M].西安:陕西人民出版社,1996.

[25] 黄河水利委员会,黄河中游治理局.黄河志·黄河水土保持志[M].郑州:河南人民出版社,1993.

[26] 佳县地方志编纂委员会.佳县志[M].西安:陕西旅游出

- 版社,2008.
- [27] 李仪祉.李仪祉水利论著选集[M].北京:水利电力出版社,1988.
- [28] 陶克.怎样打坝淤地[M].西安:西北人民出版社,1951.
- [29] 陕西省水土保持局,西北黄河工程局编.淤地坝[M].西安:陕西人民出版社,1957:3-10.
- [30] 赵鼎邦.建设山区的榜样、治理沟谷的旗帜:记车家崙农业生产合作社社长打坝能手冯大禄的自述[J].新黄河,1956(6):27-29.
- [31] 山西省水利厅水土保持局,山西省水土保持试验研究中心站编.怎样打坝淤地[M].太原:山西人民出版社,1962:29.
- [32] 我们是怎样领导群众打坝堰的[J].人民水利,1952(2):56-60.
- [33] 艾开开.黄土高原淤地坝发展变迁研究[D].陕西杨凌:西北农林科技大学,2019.
- [34] 辛树帜,蒋德麒.中国水土保持概论[M].北京:农业出版社,1982.
- [35] 缪启愉.齐民要术校释[M].北京:农业出版社,1982:24-44.
- [36] 梁家勉编.中国农业科学技术史稿[M].北京:农业出版社,1989.
- [37] 吴堡县志编纂委员会.吴堡县志[M].西安:陕西人民出版社,1995.
- [38] 曾雄生.中国农学史[M].福州:福建人民出版社,2012.
- [39] 闵庆文编.农业文化遗产及其动态保护探索(二)[M].北京:中国环境科学出版社,2009.
- [40] 李明,王思明.多维度视角下的农业文化遗产价值构成研究[J].中国农史,2015(2):123-130.
- [41] 文俊编.水土保持学[M].北京:中国水利水电出版社,2010:71.
- [42] 黄河中游水土保持委员会办公室编.水利亮点工程淤地坝[M].北京:中国科学技术出版社,2004:120.
- [43] 安锁堂.淤地坝鼻祖:天然湫滩[J].陕西水利,2004(2):48-49.
- [44] 榆林市文化文物局.陕北民歌大全(下册)[M].西安:陕西人民出版社,2006:700.
- [45] 彭鸿,张武俊,刘顺勤,等.发挥淤地坝系功能支撑乡村振兴发展[J].中国水土保持,2018(4):20-22.

(上接第397页)

- [17] Blodau C, Roulet N T, Heitmann T, et al. Belowground carbon turnover in a temperate ombrotrophic bog[J]. Global Biogeochemical Cycles, 2007,21(1),doi.org/10.1029/2005GB002659.
- [18] Estop-Aragonés C, Knorr K H, Blodau C. Belowground in situ redox dynamics and methanogenesis recovery in a degraded fen during dry-wet cycles and flooding[J]. Biogeosciences, 2013,10(1):421-436.
- [19] Bond-Lamberty B, Smith A P, Bailey V. Temperature and moisture effects on greenhouse gas emissions from deep active-layer boreal soils [J]. Biogeosciences, 2016,13(24):6669-6681.
- [20] Liu L, Chen H, Jiang L, et al. Response of anaerobic mineralization of different depths peat carbon to warming on Zoige plateau[J]. Geoderma, 2019,337:1218-1226.
- [21] Liu L, Chen H, Zhu Q, et al. Responses of peat carbon at different depths to simulated warming and oxidizing[J]. Science of the Total Environment, 2016,548:429-440.
- [22] Zhou W, Cui L, Wang Y, et al. Methane emissions from natural and drained peatlands in the Zoigê, eastern Qinghai-Tibet Plateau [J]. Journal of Forestry Research, 2017,28(3):539-547.
- [23] Byrne K A, Chojnicki B, Christensen T R, et al. EU peatlands:Current carbon stocks and trace gas fluxes [R]. Sweden: Geosphere-Biosphere Centre, Lund University, 2004. <http://hdl.handle.net/11858/00-001-M-0000-000-E-D16-B-6>.
- [24] Freeman C, Nevison G B, Kang H, et al. Contrasted effects of simulated drought on the production and oxidation of methane in a mid-Wales wetland[J]. Soil Biology and Biochemistry, 2002,34(1):61-67.
- [25] Urbanová Z, Bárta J, Pícek T. Methane emissions and methanogenic archaea on pristine, drained and restored mountain peatlands, Central Europe[J]. Ecosystems, 2013,16(4):664-677.
- [26] 崔丽娟,周文昌,王义飞,等.若尔盖高原季节性淹水沼泽两个生长季甲烷排放通量[J].应用与环境生物学报,2017,23(6):1067-1073.
- [27] Xue D, Chen H, Zhan W, et al. How do water table drawdown, duration of drainage, and warming influence greenhouse gas emissions from drained peatlands of the Zoige Plateau[J]. Land Degradation & Development, 2021,32(11):3351-3364.
- [28] 高燕,刘高慧,杜乐山,等.地下水位和土壤温度对若尔盖泥炭地 CH₄ 排放的影响[J].环境科学研究,2016,29(4):516-521.
- [29] Tan W B, Jia Y F, Huang C H, et al. Increased suppression of methane production by humic substances in response to warming in anoxic environments[J]. Journal of Environmental Management, 2018,206:602-606.