

土地整理中雨水集蓄利用技术的应用分析

刘兰华, 王秀茹, 张 丽, 杨文姬

(北京林业大学水土保持学院, 北京 100083)

摘 要: 介绍了土地整理及雨水集蓄利用的含义, 阐述了雨水集蓄利用技术在土地整理中应用的可行性; 并根据对其应用现状及存在问题的分析, 提出了相应的发展对策。

关键词: 土地整理; 雨水集蓄利用; 节水灌溉

中图分类号: S273.1

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2003)04-0019-03

Analysis of the Rainwater Storage and Utilization Technology Using on Land Consolidation

L U Lan-hua, WANG Xiu-ru, ZHANG Li, YANG Wen-ji

(College of Soil and Water Conservation, Beijing Forestry University, Beijing 100083, China)

Abstract: The conceptions of land consolidation and rainwater storage and utilization are introduced. The feasibility that the technology of rainwater storage and utilization used during land consolidation is expounded. Based on the analysis of its conditions and problems, corresponding countermeasures are put forward.

Key words: land consolidation; storage and utilization of rainwater; water saving irrigation

土地整理是基于我国经济快速发展、人口不断增长、土地资源(特别是耕地资源)紧缺性日益突出这一特殊背景提出的。它是促进国土资源集约利用, 调整土地利用结构和土地关系的重要手段, 在提高土地利用率和改善生态环境等方面起到了重要作用, 越来越成为社会关注的焦点。本文分析了近年来发展迅速的雨水集蓄利用技术在土地整理中的应用, 借以推动雨水集蓄利用技术在土地整理中的发展, 使我国的土地整理事业能尽快推广, 并在推广的基础上, 使土地整理技术得以完善和提高。

1 概 述

雨水集蓄利用技术是一项被广泛应用的传统技术, 主要应用在生活及农业灌溉两个方面。据有关资料记载, 雨水利用可追溯到公元前 6 000 多年的阿兹泰克(Aztec)和玛雅文化时期, 那时候的人们就成功地利用不同地形, 修筑台地种植玉米, 在沟底种植水稻。然而, 从 19 世纪末 20 世纪初开始, 随着现代技术的兴起, 开采地下水及修建水利工程在许多地方逐渐取代了雨水利用技术。但是, 随着人类社会的发展, 对有限的水资源提出了越来越高的要求, 水资源的紧缺已成为制约经济发展的因素, 同时, 大型水利工程建设引起

的越来越多的生态环境问题也迫使人们思考和寻找其他出路。因此, 近 20 年来, 雨水集蓄利用技术又重新引起了人们的注意。土地整理的发展历程与雨水集蓄利用极为相似。早期的土地整理可以追溯到我国的殷周时期, 之后逐渐被人们淡忘, 但近些年来, 社会发展对土地的需求量越来越大, 土地整理又被人们重视起来了; 而雨水集蓄利用技术对于解决土地整理过程中农业生产及居民生活用水等方面有着巨大的潜在作用, 值得我们去探讨。

1.1 土地整理的相关概念

在我国, 土地整理有广义和狭义之分^[1]。广义而言, 它既包括农地整理, 又包括城市土地整理、土地开发和复垦; 狭义的土地整理, 仅指农地整理, 不包括城市土地整理、土地开发和复垦。目前, 我国的土地整理大多不包括市地整理。其内涵可表述为^[2-6]: 土地整理是人们为了一定目的, 合理组织土地利用, 理顺土地关系的一种活动。具体而言, 土地整理是在一定的地域空间内, 按照土地利用总体规划和土地利用计划的要求, 采用一定的措施和手段, 调整土地利用关系, 改善土地利用结构, 科学规划, 合理布局, 综合开发利用, 提高土地资源的利用率和产出率, 增加可利用土地数量, 确保经济、社会、环境三大效益良性循环的措施。它一般包括四大工程内

容: 土地平整、农田水利、道路、防护林规划与建设等。

1.2 雨水集蓄利用技术的基本概念

雨水集蓄利用技术是指将自然降水通过某种手段汇集存贮(集蓄)并加以利用的一种技术, 其实质是通过降水地表径流的调控, 实现雨水资源高效利用的一种水资源开发利用技术。^[7,8] 这种技术核心在于对雨水的直接利用, 而直接利用的雨水是通过某种手段对雨水进行汇集贮蓄。

2 区域适宜性及应用现状

2.1 雨水集蓄利用技术的区域适宜性

从雨水集蓄利用技术本身考虑, 只要有天然降水的地区, 这种技术都可以应用, 问题的重点在于技术所带来的效益与其所投入的资金是否合理。有关学者多年的研究表明^[7,8], 对于多年平均降雨量小于 300 mm 的地区, 尤其在严重缺水的山区丘陵区, 应强化降水就地入渗技术与配套农艺高效用水技术; 对于多年平均降水量在 300~600 mm 的地区, 应大力发展雨水集蓄利用技术, 除了发展雨水集蓄灌溉农业外, 还应把雨水资源开发与当地生态环境建设结合起来; 对于多年平均降雨量大于 600 mm 的地区, 雨水资源的开发利用一般不提倡发展雨水集蓄灌溉农业, 由于受客观条件限制(如西南地区地形地势复杂, 修建大型水利工程较为困难)时, 可考虑采用雨水集蓄利用技术。在满足降雨条件的同时, 在土层厚度(>1.5 m)、土壤保水能力强、有一定坡度(>5°~30°)的地区采用该技术效果更佳。综合上述研究分析可知, 当前我国雨水集蓄利用技术主要应用在西北、华北及西南地区。

2.2 土地整理发展的区域性

1996 年, 原国家土地管理局正式提出了耕地总量动态平衡的目标, 其后, 我国政府提出必须采取世界上最严格的措施管理土地, 必须长期坚持“十分珍惜、合理利用土地和切实保护耕地”的基本国策。随后, 现代意义的土地整理工作得以开展起来。从近几年的土地整理工作来看, 我国现在的土地整理主要是农地整理, 一方面, 在耕地总量基本不变的前提下, 只能增加有效耕地面积; 另一方面, 根据优胜劣汰原则, 已进行的土地整理项目一般集中在水利、交通、社会经济、生态环境等方面比较好的区域。为了实现耕地总量动态平衡, 笔者认为我国土地整理的趋势, 一是后备耕地资源的开发利用; 二是基础设施薄弱地区的农地整理。

根据 1991 年全国区划办调查资料显示, 我国有后备耕地资源 1 350 万 hm^2 , 减去 1992~1995 年间开发的面积, 1996 年初我国后备耕地资源为 1 256.45 万 hm^2 ;^[9,10] 我国后备耕地资源集中分布在坡陡土薄的西南丘陵山地、干旱缺水的西北和水资源紧缺的华北地区, 这些地区合计占耕地后备资源的 75.13%。调查资料同时显示出我国耕地面积的 85% 分布在东北、华北、西南、华东和中南等 24 个省、市、区; 在耕地中受侵蚀危害及受坡度限制并有潜在侵蚀危害的耕地占 19.98%, 居各种限制因素之首位。

通过以上分析, 今后我国土地整理工作主要集中在西北、华北、西南及东部部分地区, 这与雨水集蓄利用技术的适宜区域基本相符; 另外, 水资源、坡度以及侵蚀危害等是制约该区域耕地质量、土地整理乃至社会经济可持续发展的主要因子。因此, 该区域的土地整理工作首要任务是缓解或消除这些限制因子的制约作用, 改善当地生态环境, 增加耕地数量, 提高耕地质量, 实现可持续发展的目标。根据当地实际情况, 在目前条件下加强雨水集蓄利用技术在该区域土地整理中的应用, 以水为中心来进行土地整理的规划设计是实现这一目标的重要途径。

2.3 应用现状

雨水集蓄利用技术必须具备三个条件: 1、雨水汇集; 2、雨水存贮; 3、雨水利用。由此产生了三种相应的技术体系, 即雨水汇集体系、雨水贮蓄体系、雨水的高效利用体系。

2.3.1 雨水汇集体系

雨水汇集技术体系基本上可分为两类, 一类是采用水土保持工程技术修建田间微型集流面或水土保持耕作措施, 使雨水就地拦蓄入渗, 另一类是自然或人工修建的集流面, 将雨水收集并存贮在储水设施中(如水池、水窖)以供利用。

(1) 水土保持坡面工程技术。水土保持坡面工程技术是通过修筑水平梯田、隔坡梯田、反坡梯田、水平阶、鱼鳞坑等, 对地表进行较大的工程处理, 改变微地形, 使降雨就地集中拦蓄入渗, 减少地表径流, 提高作物产量和林木成活率。其中以水平梯田的拦蓄效果最明显。

(2) 水土保持耕作技术。水土保持耕作技术是通过耕作措施的改进, 来实现降雨的就地拦蓄入渗, 达到汇集雨水的目的。常采用的技术包括等高耕作、起垄耕作、粮草轮作、带状间作以及松耕等技术。

(3) 人工集流技术。人工集流技术经过一段时期的发展, 已经得到了很大完善, 它一般包括以下几个组成部分: 集流面(或集雨场)、导水设施(如集水渠)、沉淀池、拦污栅及引水管等。

由于单纯采用水土保持工程技术或水土保持耕作技术存在一定局限性, 比如严重的春旱和夏初旱使作物生长很差或完全枯死, 强度降雨将会对裸露的地表产生严重的冲刷; 但是, 如果我们在田头路边、坡面、沟道及低洼部位修建一些水池、塘坝、水窖等拦蓄雨水径流, 在作物需水关键期进行补充灌溉, 这样就缓解了旱季因缺水而枯死减产的压力, 同时防止了水土流失, 弥补了前者的局限性。为此, 目前的土地整理中常将此两类技术结合使用。

2.3.2 雨水贮蓄体系

雨水贮蓄是雨水集蓄利用技术的中间环节, 是指将汇集的雨水通过导流渠(管)引入蓄水设施贮存, 等到需水时再从蓄水设施取水的过程。常见的蓄水设施有水池、塘坝(涝池)、水窖等。

(1) 蓄水池。多修建在用水量相对稀少、有一定集水面积的低洼地或坡面, 多采用地下式, 其形式有方形或圆形, 一般

为开敞式。

(2) 塘坝(涝池)。一般在来水用水量大, 且有适宜的低洼地形以及利于筑坝的沟道修建塘坝直接拦蓄沟岔、集流坡路面等的雨水, 常作为低压管道灌溉等的水源。

2.3.3 雨水高效利用技术体系

雨水高效利用技术通常是通过节水灌溉技术来实现。目前, 土地整理中节水灌溉技术主要包括四个类别: 输水技术、灌溉制度、灌水技术、田间辅助技术措施。(如图1所示)

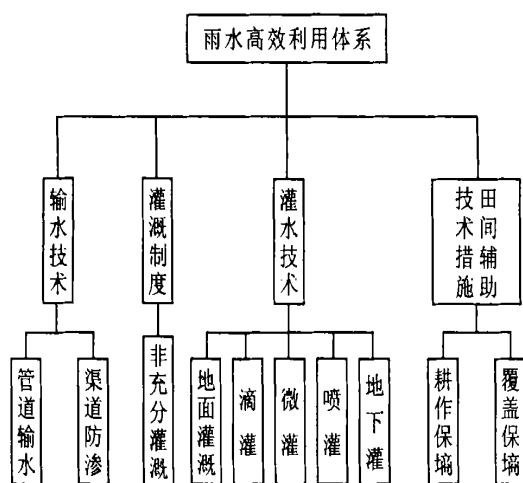


图1 雨水高效利用体系结构图

3 问题与对策

3.1 存在问题

3.1.1 认识方面

客观地讲, 雨水集蓄利用是一类微型水利工程, 在地面水和地下水都十分缺乏、骨干水利工程覆盖不到的地区, 这些“微型水利工程”可以起到很大作用。但目前, 首先是土地整理规划设计工作者对雨水集蓄利用的重要性、系统性认识不足, 存在着不同程度的差异; 其次是一些地区的干部和群众对雨水集蓄利用的优越性认识不够, 认为雨水集蓄利用产生的效益较小。

参考文献:

- [1] 王如渊. 土地整理与耕地总量平衡[J]. 中国土地, 1999(2): 25- 26
- [2] 国土资源部土地整理中心. 土地开发整理标准[S]. 北京: 中国计划出版社, 2000 1- 81.
- [3] 谢炳庚, 谢光辉. 开展土地整理是合理利用和保护土地资源的战略措施[J]. 农业现代化研究, 2001, 22(4): 217- 218
- [4] 政协全国委员会人口资源环境委员会专题调研组. 加大土地整理力度, 实现土地资源集约利用[J]. 资源· 产业, 2001(2): 5- 7.
- [5] 严金明, 等. 土地整理[M]. 北京: 经济管理出版社, 1998 1- 18, 77- 105
- [6] 王万茂. 土地整理的产生、内容和效益[J]. 中国土地, 1997(9): 20- 22
- [7] 吴普特, 等. 人工汇集雨水利用技术研究[M]. 河南: 黄河水利出版社, 2002 216- 226
- [8] 水利部农村水利司农水处. 雨水集蓄利用技术与实践[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2001 1- 4, 9- 30
- [9] 石玉林, 卢良恕. 中国农业需水与节水高效农业建设[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2001 7- 11, 146- 177.
- [10] 张凤荣, 等. 中国耕地的数量与质量变化分析[J]. 资源科学, 1998, 20(5): 35- 36
- [11] 孙景生. 提高水分利用效率的田间施水技术与对策[J]. 水利科技与经济, 2000, 6(1): 41- 43
- [12] 俞双恩, 等. 我国节水型灌溉农业综述[J]. 水利水电科技进展, 1997, 17(1): 27- 281.

3.1.2 技术方面

首先, 由于对项目实际情况缺乏系统认识, 造成有些规划设计参数(如降雨设计标准)选择不十分恰当, 部分雨水集蓄利用工程的规划布局不大合理, 规模不适宜, 影响了工程效益的发挥; 其次, 忽视坡耕地集雨技术的应用研究, 而坡耕地是今后土地整理的主要对象, 这就给该地区土地整理的规划设计带来了一定的困难。在土地整理中广泛应用的多为传统的雨水集蓄利用技术, 节水潜力有限, 而新兴的技术得不到推广应用。

3.2 发展对策

3.2.1 加大宣传, 典型示范

充分利用各种媒体宣传有关雨水集蓄利用的方针政策及其发展状况, 建立典型示范工程, 提高人们对雨水集蓄利用技术的科学认识, 引导干部群众思想和观念的转变, 为雨水集蓄利用技术的发展创造一个良好的氛围。

3.2.2 探索各种雨水高效利用技术在土地整理中的应用

目前, 多种雨水集蓄利用技术在土地整理中已得到广泛的应用, 但多为传统的雨水集蓄利用技术, 一些新兴的、节水能力更强的雨水集蓄利用技术还未得到推广。如: 波涌灌(间歇灌)、膜上灌、水稻控制灌溉等技术^[11, 12]。

3.2.3 提高科技含量, 加大创新力度

第一, 土地整理规划人员要加强学习, 严把技术关, 结合各地降雨、土壤、地形和经济发展水平等因地制宜地搞好集雨工程的规划布局, 最优化地利用雨水资源; 第二, 加强对雨水集蓄利用技术系统性的认识, 雨水汇集、贮蓄及其高效利用并重, 充分提高水的利用率和产出率, 同时与发展农业生产、退耕还林、生态环境保护结合起来, 实现可持续发展; 第三, 加大科研力度, 加强对重点理论问题(如关键灌水期的选择、非充分灌水量的确定等)的探索, 研究新型材料, 以降低工程成本, 延长工程寿命, 提高工程效率; 第四, 加大创新力度, 改进传统的雨水集蓄利用技术, 如改传统的长沟(畦)灌溉为短沟(畦)灌溉; 改全部湿润灌溉为局部湿润灌溉; 改进沟渠放水设施。