

## 喀斯特山区土地整治工程农田水利优化布局

贾丽娟<sup>1</sup>, 陈桂斌<sup>2</sup>, 葛霖<sup>3</sup> (1. 重庆市九龙坡区国土资源管理分局, 重庆九龙坡 400000; 2. 重庆市地质矿产测试中心, 重庆渝中 400042; 3. 贵州省毕节市团结乡水利站, 贵州毕节 551703)

**摘要** 经实地调查发现目前喀斯特山区农田水利工程存在布局不合理、设计标准过低等问题。为解决这些问题, 在规划农田水利工程时必须坚持因地制宜、兼顾农业用水和人畜用水的原则, 优先考虑社会需求, 以兴建小型蓄排水工程为主。在具体做局部地区的规划方案时, 较优的有3种类型4种布局方案: (1) 旱地集中区农用水利工程布局; (2) 旱地集中区农用水利工程与道路配套布局; (3) 农户牲畜用水利工程布局; (4) 灌排和农户人畜兼顾型水利工程布局。此外, 转变喀斯特山区农民的用水观念, 构建利水型农业和利水型社会, 实现人—土地和水—环境的协调统一, 应是各级政府的终极目标。

**关键词** 土地整治; 农田水利; 优化; 喀斯特山区

**中图分类号** S28 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2014)26-09208-03

### Layout Optimization on Irrigation and Water Conservancy of Land Reclamation Project in Karst Mountainous

JIA Li-juan et al (Chongqing Municipality Jiu Longpo District Bureau of Land and Resources Management, Chongqing 400000)

**Abstract** Through field investigation, it was found that there are some problems in current Karst mountainous farmland irrigation and water conservancy, such as unreasonable layout, low design standard. In order to solve these problems, in planning farmland water conservancy project, we should adhere to the principles that suit one's measures according to local conditions, give consideration to both agriculture and living water. Four superior layout schemes were put forward: agricultural water conservancy engineering layout in dryland area; agricultural water conservancy engineering and road facilities layout in dryland area; farmers water conservancy layout project; irrigation and drainage and farmers livestock water conservancy project. In addition, transformation of Karst mountain farmers concept of water and realization of human-land and water-environment coordination are the ultimate goals of governments at all levels.

**Key words** Land reclamation; Farmland irrigation and water conservancy; Optimization; Karst mountainous

喀斯特地貌又称岩溶地貌, 广泛分布于黔、桂、滇等省区。据统计, 仅喀斯特地区裸露的碳酸盐类岩石面积就大约相当于我国国土面积的 1/7, 喀斯特石漠化已成为影响我国生态安全最重要的问题之一。水利是农业的命脉, 是喀斯特山区农民生产生活的物质基础。而喀斯特地区自然环境条件差, 农业基础设施落后, 使得当地农业发展缓慢, 甚至影响了区域社会的整体发展。岩溶地区人多地少的矛盾尤为突出, 据统计, 我国岩溶地区人口密度高达每平方公里 208 人, 是全国平均人口密度的 1.5 倍。当前在大力推进农村土地综合整治工程的背景下, 我国西南高原地区农业生产条件不断得到了改善, 农业生产效益不断得到提升。为实现我国农业快速发展, 保障耕地资源和粮食安全, 维持区域生态环境安全, 实现农村与农业协调发展, 调查与分析喀斯特山区农田水利发展状况, 为该地区的土地综合整治献计献策很有必要。

关于喀斯特地区农田水利工程的研究, 李安峰以西南典型的喀斯特省份贵州为例, 分析了其地貌分布、水资源及农田水利建设特点和存在问题, 提出根据省情应始终把解决农村人畜饮水问题摆在农田水利建设的优先位置以及整合省域不同地区的水资源等建议<sup>[1]</sup>; 农田水利工程建设在改善土壤盐渍化方面发挥了至关重要的作用, 它在改良盐碱土的环境的同时达到了治理盐渍化的效果<sup>[2]</sup>; 郭闯结合湖南省土地综合整治项目, 从灌溉和排水渠系出发系统地分析了其布置的要求及建筑物类型等; 黄祖兵认为解决工程区灌溉、排水、防洪及水土流失等问题是土地整理中农田水利工程的重

要任务<sup>[3-4]</sup>; 冯林春分析了大部属丘陵山区的吕梁市水利基本建设情况, 提出要突出抓好农村人畜饮水工程、农业灌溉工程以及主要河道整治工程<sup>[5]</sup>; 水利技术在矿山复垦地治理中显得尤为重要, 邢梦罡围绕矿山复垦区农田水利措施是否适宜建设以及建设什么样的标准两个问题, 构建了河北省矿山复垦区农田水利措施适宜性评价指标体系, 并运用层次分析法确定了矿山复垦区农田水利措施的建设适宜性评价指标权重, 最终经过实例验证了该指标体系的, 构建的指标体系得出的评价结果与实际情况基本相符的结论<sup>[6]</sup>。总的来说, 关于喀斯特地区土地整治农田水利工程方面的研究不多, 且缺乏对喀斯特山区农田水利工程优化布局系统的研究。文章在分析了喀斯特山区农田水利工程使命的基础上详细地解析了农田水利工程中最重要蓄排水工程优化布局类型, 旨在为完善喀斯特山区土地整治工程理论研究, 实现喀斯特山区农民生活用水和农业用水的协调, 为指导喀斯特区域农业生产提供有益参考。

### 1 喀斯特山区农田水利工程的重要性

**1.1 喀斯特山区土地整治概况** 我国的喀斯特地形面积分布为世界之最, 其中尤以西南岩溶地区为代表, 包括贵州、云南、广西、重庆、四川、湖南、湖北、广东 8 个省(区、直辖市)。据统计其裸露的碳酸盐类岩石面积约 130 万 km<sup>2</sup>, “石多土少、雨多地漏、土薄易旱”的地质状况严重制约了喀斯特山区的农业发展。云贵高原区土壤涵养能力低、蓄水保水能力差, 再加上喀斯特山区地质漏水严重, 其工程修建难度较大, 很容易造成工程性缺水<sup>[7]</sup>。同时贵州还是石漠化最严重的地区, 土地整治工程不仅涉及传统的土地平整、道路和水利工程, 还应该将生态环境治理融入其规划设计中, 达到土地整治和石漠化治理双重目的<sup>[8]</sup>。自然条件差, 加之人为不合

**作者简介** 贾丽娟(1985-), 女, 山西阳泉人, 工程师, 硕士, 从事农村土地整治研究。

**收稿日期** 2014-08-08

理的土地利用活动,使得我国石漠化地区人口多,人均耕地资源少,粮食作物产量低,农业基础设施落后的状况更加凸显,进行以生态恢复和农田水利为重点的土地整治工程显得尤为重要。

**1.2 喀斯特山区农田水利工程的定位** “水是农业生产的基础,水利是农业的命脉”。喀斯特山区传统的农业用水只能靠雨水,而以云贵高原为主的喀斯特山区雨水分布很不均匀,冬天雨水少而夏季雨水多,且小区域内气候变化差异较大,谷底下雨山头晴热,隔山天气不同等局布气候差异极为常见,这些都严重地制约其农业发展。众所周知,以云贵高原为主的喀斯特石漠化区域每年都会有不同程度的干旱发生,其中春旱尤为严重。因此开展农村土地整治工程,强化农田水利工程的布局和设计,充分结合喀斯特山区现有的特殊地势地貌优势,构建以小型农田水利工程为主的整治模式,最大限度地兼顾喀斯特山区农业生产用水和农村人畜饮用水是农田水利工程的出发点和落脚点。

**1.3 目前农田水利规划设计中存在的问题** 喀斯特山区土地整治工程农田水利的布局和设计应充分结合其地形地貌实际,最大限度地发挥水利工程的蓄水、灌排水功能。经过对喀斯特山区土地整治规划设计的调查,笔者认为喀斯特山区农田水利工程规划及设计存在以下几点问题:首先是工程布局不尽科学合理,布局没有充分考虑喀斯特地质实际。喀斯特区域的地表植被覆盖率较低,其地表保水蓄水能力差,雨水形成地表径流后在地表的流动时间和距离均较短,而修建多座低标准的小型农田水利工程,不具备短时间蓄大量水的能力,则易造成次生地质灾害;其次,工程设计标准过低,影响工程质量,如沟渠底层设计用 C10 打底、C15 砌筑,这直接导致部分工程修筑后还未经验收,仅雨水冲刷、土壤吸水膨胀便可将其毁坏,给土地整治工程带来负面影响;再者,土地整治宣传力度不够,农民对其缺乏了解,农民参与程度不高,参与愿望不强。农民未参与规划使得部分规划不尽合理,且给工程后期管护带来一定影响<sup>[9]</sup>。农民作为农村土地整治工程的主要受益者,其参与的积极性高低是影响工程综合效益大小以及效益能否实现的重要因素;最后,规划设计没有很好地兼顾农业生产和人畜用水问题,喀斯特石漠化地区农业用水和人畜用水难问题已成为社会问题,而实际在规划设计中存在重农业用水轻农民生活用水的现象。

## 2 喀斯特山区农田水利工程的优化布局

**2.1 农田水利工程优化布局理念** “优化”即为追求更高的效益,首先是社会效益。因此喀斯特石漠化地区农田水利工程要以解决农业生产用水和农村人畜饮用水为使命,规划设计时要结合具体项目区实际地形、地质条件,做到因地制宜科学合理。2014 年中央 1 号文件继续关注农业农村经济发展问题,并提出“谷物基本自给、口粮绝对安全”的口号,这为继续促进农村、农业的不断发展提供了很好的政策。喀斯特山区人口密度大,要实现农民的持续增产增收,农田水利工程的属性作用更加突出。优化布局农田水利工程有一些具体的要求,如规划设计要以因地制宜为原则,要加大土地整

治工程宣传力度,提升农民参与土地整治的积极性,加强规划设计人员的设计培训<sup>[10]</sup>,提高设计的合理性和实用性,兼顾农业生产用水和农民人畜用水,实现工程效益最佳化。

**2.2 喀斯特山区农田水利优化布局类型** 喀斯特山区土地有着田坝少,梯田多,旱地多水田少,且旱地多为分散的坡地等特点,这种特殊的地理条件决定了喀斯特山区农田水利工程具有以蓄水和排水为核心,以小型水利工程为主的特征。喀斯特山区土地整治农田水利工程主要包括蓄水、排水和附属工程 3 类,其中蓄水工程为蓄水池,排水设施包括排水沟、拦山堰等,附属设施有涵板、沉沙凼。喀斯特山区用水包括农业用水和农户人畜饮用水两部分,蓄水和排水工程相互衔接构成排蓄水体系。可根据水利工程的功能将喀斯特山区蓄排水分为农业用水、农户人畜饮用水、农业用水和人畜用水兼顾 3 种类型,再结合实际地形地貌,其工程布设主要有 4 种类型。第一种为农业用水型,布设在旱地集中连片,地形变化比较统一的坡地山腰(图 1)。旱地集中连片,坡面汇水面积足够时,可修筑容积较大的蓄水池,保证农户平时急需施肥打药时用水;同时需在坡面上部修建拦山堰将坡面径流汇至与等高线垂直的排水沟,再经沉沙凼将水流中较大石子沉淀后排入蓄水池,蓄水池蓄满后可通过排水沟将多余的水排往低处。第 2 种农业用水型水利工程布设在旱地集中区域,且充分利用道路系统形成汇水面,使得道路和蓄水、排水工程与地形很好地结合起来,最大限度地保证旱地农业用水(图 2)。第 3 种为农户生活用水型,布设在离居民点较近的位置,或是现状已有水井,该位置有稳定的地下水源,修建蓄水池能很好地将地下水储存,便于农户人畜饮水(图 3)。第 4 种为农用和农户生活用水兼顾型(图 4),在自然条件较好的“田坝”区,可充分利用现有的水资源,选择恰当的位置布设能兼顾农业用水和农户生活用水的水利设施。喀斯特高原地区有很多“高原盆地、田坝”,且其多数有溪流汇集,因地制宜布设排蓄设施及其附属设施,形成更加丰富的水利网络体系,可在满足农业灌排的同时最大限度地保障了居民生活用水,实现水利工程效益最佳化。

## 3 喀斯特山区利水型社会构建

在资源困乏的 21 世纪,走环境友好型、资源节约型发展之路已成为共识。作为经济社会发展不可缺少的基础物质之一,水在经济社会中的地位是不言而喻的。人均淡水占有量偏少早已是我国国情,加之存在农业用水浪费、污染等问题;地下水位下降使淡水的使用成本不断加大;所需的技术科技含量不断增加;工业用水的不断加大;城镇化的加快使得城市生活用水急剧增加这些问题都成为当今社会的负面因素。因此构建利水型社会成为今后发展的必由之路。喀斯特山区利水型社会的构建可以从农业和农村两个方面出发,结合喀斯特地区农村面积广、人口多的特点,构建喀斯特山区利水型农业和利水型农村可从以下几个方面着手:(1)加大对农民节约用水观念的宣传力度,使得农民逐渐树立利水农业和利水社会的价值观。在倡导人与社会、生态和谐发展的背景下,逐步构建人与水和谐相处的理念;按照“先生活

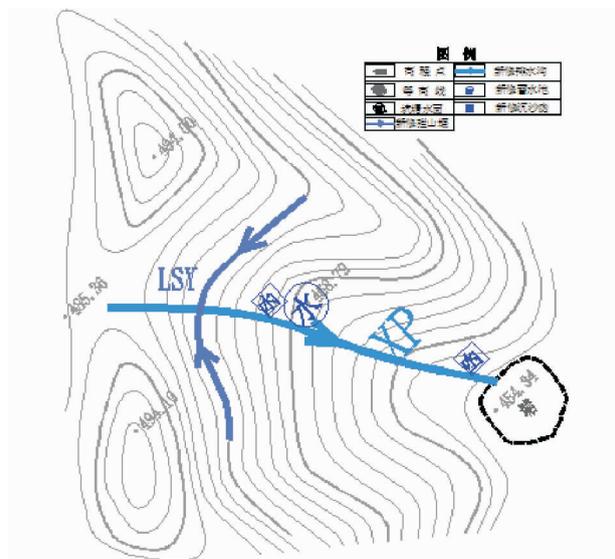


图1 旱地集中区农用水利工程布局方案

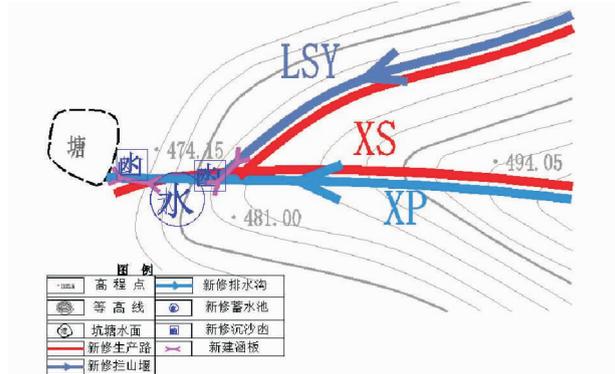


图2 旱地集中区农用水利工程与道路搭配布局方案

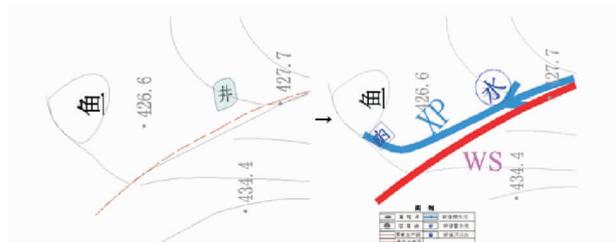


图3 农户人畜用水水利工程布局示意图

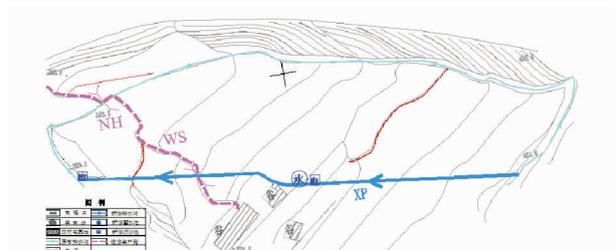


图4 灌排和农户人畜兼顺型水利工程布局示意图

后生产,先节水后调水”的原则,增强农民“爱水、护水、利水”的风尚,减少农民生产生活对水的浪费和伤害<sup>[1]</sup>。(2)加大对农村利水型农业和利水型社会的投入,构建利水社会科技体系。加强对利水农业和利水社会的人力和财力投入,寻找适合山区农民节约集约用水方式,建立起一套比较完整的利

水科技体系。(3)构建利水型社会发展的政策体系。利水型社会的发展需要各种层面的政策作支撑,如建立鼓励利水社会发展的政策,利水社会基础支撑体系,以及构建长期投入机制等。总之,构建喀斯特山区利水社会是一项服务于“三农”发展的系统工程,主要从农业生产用水和人畜饮用水两个角度出发,建立一个和谐发展的人—水体系,实现人—土地和水—环境的协调统一。

### 4 结论与讨论

水是喀斯特山区农民生产生活的基础,水利是农业的命脉。喀斯特山区农田水利工程应以最大限度地兼顾山区农业生产用水和人畜饮用水为出发点和落脚点,应以建小型蓄排水工程为主。但喀斯特山区农田水利布局及设计在因地制宜方面还需加强,且宣传力度不够、农户参与程度不高。因此,喀斯特山区农田水利布局应提高规划设计要求,加大宣传力度,提升农民参与工程的积极性,提高设计的合理性和实用性,兼顾农业生产用水和农民人畜用水,实现工程布局最优化,最终实现效益最佳化。从农业生产用水和农户人畜饮用水两个角度可将喀斯特山区土地整治农田水利工程布局分为4种类型,其布设主要是位于旱地集中连片区域,充分结合道路网络形成汇水面,与已有水源地结合以及利用现有溪沟形成农业用水和居民生活用水兼顾型水利体系。在严峻的水资源短缺的形势下,喀斯特山区利水型社会的构建显得尤为迫切,可先从转变农民“水”的观念开始,从增加科技投入,提供政策扶持等方面寻求突破点。

复杂的地质地貌环境增加了喀斯特山区土地整治农田水利工程布局及设计的难度,文章在分析农田水利工程优化布局时较多的是从地形角度出发,对于地质结构方面考虑较少;且没有具体分析蓄水池以及排水设施的设计材质及规格;对喀斯特山区利水型农业和利水型社会的构建仅是探讨。鉴于此,今后喀斯特山区农田水利工程可从地质、居民生活习惯等多角度出发具体分析局部区域的农田水利工程布局思路,详细地分析具体工程的设计,以及进行更加深入地分析利水型社会构建的措施等方面的问题。

### 参考文献

- [1] 李安峰. 论西南喀斯特地区的农田水利建设——以贵州省为例[J]. 经济与社会发展, 2012, 10(12): 42-45.
- [2] 王秀丽, 张凤荣, 王跃朋, 等. 农田水利工程治理天津市土壤盐渍化的效果[J]. 农业工程学报, 2013, 29(20): 82-88.
- [3] 郭闯. 土地综合整治项目中农田水利工程的设计[J]. 企业技术开发: 学术版, 2010, 29(6): 83-84.
- [4] 黄祖兵. 试述土地整理中的农田水利设计[J]. 商品与质量·建筑与发展, 2013(9): 723-724.
- [5] 冯林春. 提高认识创新机制推动全市农田水利基本建设再上新台阶[J]. 山西水土保持科技, 2004(21): 9-12.
- [6] 邢梦昱. 河北省矿山复垦区农田水利措施建设的适宜性研究[D]. 保定: 河北农业大学, 2011.
- [7] 曾柳絮, 张贵金, 黎强. 中国喀斯特地区的水利工程应用[J]. 湖南水利水电, 2011(2): 55-57.
- [8] 李灿, 罗海波. 基于生态重建的石漠化山区土地整理项目规划[J]. 农业工程学报, 2011, 27(12): 324-329.
- [9] 吴诗曼, 杨刚桥, 汪文雄. 农户参与土地整理项目规划设计意愿的影响因素研究[J]. 中国土地科学, 2013, 27(6): 66-72.
- [10] 葛霖. 重庆市农村土地综合整治效益评价及其影响因素研究[D]. 重庆: 西南大学, 2013.
- [11] 何宁, 胡智农, 王昭升. 喀斯特地形山区应对极端旱情的对策分析[J]. 防汛与抗旱, 2010(17): 14-16.