黄土高原沟壑区土地整治工程环境影响及保护对策

刘社堂 (陕西省土地工程建设集团/国土资源部退化及未利用土地整治工程重点实验室,陕西西安 710075)

摘要 以陕西澄城荒草地开发为例,分析了黄土高原沟壑区土地整治项目中的土地平整、农田水利、田间道路、林网和电力工程实施对环境要素的影响机理、过程和结果,发现工程实施对土壤环境、水环境、大气环境、生物(生态)环境、社会经济环境等产生的主要负面环境影响评价。根据分析,提出土地整治中要基于建设生态文明要求,遵循生物多样性、土地多功能性、环境生态性等原则和景观生态学理念,提升土地整治内涵,采取必需的环保措施以及有效改进的工程技术手段,使土地整治与生态环境保护有机融合,促进生态国土的可持续发展。

关键词 土地整治;环境影响分析;环境保护;黄土高原沟壑区
中图分类号 F301.2 **文献标识码** A **文章编号** 0517 -6611(2017)36 -0201 -04

Environmental Impact of the Loess Plateau Gully Region Land Consolidation Project and Protection Countermeasures

LIU She-tang (Shaanxi Land Construction Group/Key Laboratory of Degraded and Unused Land Consolidation Engineering, the Ministry of Land and Resources of China, Xi'an, Shaanxi 710075)

Abstract Taking the waste-grassland development of Chengcheng, Shaanxi as an example, the mechanism that influenced environmental elements were analyzed, its process and results of the Loess Plateau gully region land consolidation project, specifically referring to the impact of implementing land leveling, irrigation and water conservancy, country road, forest network, and electric power. The analysis results show that the implementation of this project have both positive and negative impact on the environment of soil, water, atmosphere, biology (ecology), society and economics. According to the analysis results, the author proposes that during land consolidation, principles of biological diversity, land multi-functionality, ecological environment must be followed as required by ecological civilization construction, and the author also puts forward the concepts of landscape ecology, so as to enhance the quality of land consolidation; meanwhile, the author thinks that environmental protection measures and effectively modified engineering technology means must be taken to combine land consolidation with ecological environmental protection and promote the sustainable development of land in our country.

Key words Land consolidation; Environmental impact analysis; Environmental protection; Loess Plateau Gully Region

土地整治指对低效利用、不合理利用、未利用以及生产建设活动和自然灾害损毁的土地进行整治,提高土地利用效率的活动。土地整治是盘活存量土地、强化节约集约用地、适时补充耕地和提升土地产能的重要手段。在实施土地整治过程中,为改善项目区域生产、生活条件,满足新增耕地目标,不可避免地会对项目区及其背景区域的水环境、土壤、生物(生态)、大气、社会经济等环境要素及其生态过程产生诸多直接或间接(累积效应)、有利或有害的影响[1]。笔者根据陕西渭南等地黄土高原沟壑区土地整治状况,分析土地整治具体工程对各项环境因素的影响,以发挥土地整治正面影响,避免和减少其负面影响,针对性地提出环保措施,探索有效改进技术手段,促进整治与环保有机融合,促进生态国土的可持续发展。

1 土地整治工程概况及实施内容

陕西省渭南市澄城县荒草地开发项目为典型黄土高原沟壑区土地整治项目,项目是将荒草地开发为水浇地,工程利用各荒草地田程高差修建梯田,使地区土地生产力提高、生态环境得到改善[2]。

1.1 项目区概况 项目区地处黄土高原沟壑区的澄城县安里乡和庄头乡,涉及5个行政村,共有人口7 530人,耕地面积1 572.6 hm^2,其中水浇地379.27 hm^2,旱地1 193.33 hm^2,原土地利用类型为荒草地。项目区属暖温带大陆性半干旱季风气候区,温和轻旱,适宜多种农作物生长。年均降水量549.4 mm,时空分布不均,其中冬季占全年降水量2.9%,春季占20%,夏季占48.1%,秋季占29%。地下水类型有黄土孔隙裂隙潜水和基岩裂隙水。植被类型属暖温带阔叶落叶林,土壤是在黄土母质上形成的,属中壤土,通气透水,保水保肥,耕性良好,适种广泛。

项目区光照充足,光能资源丰富。年均日照时数2 535.5 h,日照百分率57%,太阳总辐射量135.44 kcal/cm^2,年均气温12.2 ℃,极端最高气温40.3 ℃,极端最低气温-17.6 ℃,无霜期202 d。粮食作物主要有小麦、大麦、玉米、高粱等,林木以泡桐、杨树、刺槐、椿树为主,经济林木有苹果、核桃、柿子、红枣等;中草药有生地、牡丹、党参等。干旱中危害最大的是伏旱;历年出现最多的是冬春连旱和秋季连阴雨。按出现的日数统计,干旱占83.91%,连阴雨11.41%,大风1.9%,干热风1.5%,冰雹0.2%,霜冻、暴雨各占0.2%。

1.2 土地整治工程实施内容 项目坚持田、水、路、林、村综合治理原则,通过土地平整将坡地、沟地变成梯田,通过水利设施改良土壤,提高保水、保肥能力,通过打井上电解决干旱缺水问题,使灌溉保证率达到50%以上,具体内容见表1。

2 土地整治工程的环境影响分析

2.1 土地平整工程

2.1.1 对土壤环境的影响。在黄土高原沟壑区修建土坎梯田,坎坡一般为均质黏性土,容易引起土坡滑动。土埂梯田因土壤移位,部分耕作层土壤破坏,土埂坡面在降雨时引起冲刷,易加剧水土流失,造成土壤肥力下降[3]。对土层加以剥离、搬运会破坏土壤的熟土层,改变土层的排列顺序;犁、

基金项目 国土资源部公益性行业科研专项(201411008);陕西省重点科技创新团队计划项目(2016KCT -23)。
作者简介 刘社堂(1969—),男,陕西宝鸡人,高级经济师,硕士,从事土地工程、农业经济、项目管理研究。
收稿日期 2017 -09 -04

旋土层方法不当会把底层的土层翻到表面,破坏到土体的构型,土壤理化性质及相关生态过程受到不同程度的影响,不利于农作物的生长[4]。经对延安治沟造地前后土壤养分特性研究,整治前土壤养分在表土层含量较大,土地整治中采取的深挖、深翻、回填等措施,使得表土层和心土层甚至表层土壤与土壤母质充分混和,回填土壤有机质含量降低[5]。

表 1 黄土高原沟壑区土地整治实施内容

Table 1 Details of gully region land consolidation implementation on the loess plateau

序号 No.	项目 Subject	实施内容 Implementation content
1	土地平整工程	包括降坡和筑坎,根据已有基础形成的台面和设计要求,进行田面整平。地面坡度为 5° ~25°的坡地修建成梯田,梯田化率≥90%,水浇地畦田内田面高差 < ±5 cm,以利于灌溉及机械化操作,共计移动土方 149.03 m^3
2	农田水利工程	主要包括提水泵站、低压输水管道、蓄水池、机井、井台和电器设备工程等。修建泵站 1 座,蓄水池 19 座,新打机井 10 眼,分别埋设低压输水主管道 5 265 m、输水干管 16 767 m、输水支管 12 960 m
3	田间道路工程	田间路是连接项目区与村庄的主要道路,修建砂砾石路面田间路 15 条,总长 13 221 m,路面宽 3 m;生产路是连接田块与田块间的主要道路,修建素土路面生产路 25 条,总长 23 525 m,路面宽 2 m
4	林网及电力工程	借鉴当地防护林建设经验,综合考虑经济效益等因素,确定防护林树种选用速生杨,株距为 1.5 m,速生杨沿项目区田间路两侧和生产路单侧栽植,共植树 33 311 棵;安装 100 kVA 的变压器 7 台,架设 10 kV 电缆线路 4 518 m、0.4 kV 线路 3 921 m

2.1.2 对水环境和生物环境的影响。挖填方工程施工期间对水环境、生物环境造成污染;田块合并要除去灌丛、田埂等隔离物,平整土地时未将耕作层表土剥离集中堆放,甚至盲目开挖,致使土壤肥力下降。单一化连片种植影响了土壤养分的循环效益,农田大面积直接暴露,水蚀、风蚀的概率增加。

2.1.3 对生物多样性的影响。大面积平整、硬化沟渠和道路,追求整治区域的整齐划一和田面平整美观,忽视了整治区域原有生物的生存环境,损害了生物多样性;土石方开挖,土石山体稳定性受到一定影响,易增加地质灾害发生的可能性;施工机械产生噪声影响生物生存和生活,一定程度上导致区域生态系统结构和功能简化,使原有生物生存和繁殖环境受到影响[6]。

2.2 农田水利工程

2.2.1 对土壤环境的影响。水利设施建设会部分改变土壤水分运移规律,导致土壤质地改变及理化性状改变,影响土壤养分循环,还有可能加剧土壤肥力下降和养分流失,导致土地退化和水土流失。灌溉设施的使用抬高了地下水位,若有灌无排或灌溉不当,特别是高矿化度水用于灌溉会加速盐分在土壤表层积累,打破盐分自然平衡,引起土壤渍涝和次生盐碱化、土肥退化甚至土地荒芜;过度灌溉使农田土壤增加了某些潜在危险,如加速水冲蚀、土壤硬结、盐碱化及土肥退化[3]。

2.2.2 对区域水资源环境的影响。水利工程及建设梯田、垦殖坡地,会导致水资源需要量增加,改变区域内地表水系的网络结构,直接影响区域的水资源生态环境;灌溉排水系统用混凝土修建,会导致地表无法涵养水源,且一味地追求人机通行方便、水流通畅,修建“笔直”或“截弯取直”的沟渠,使沟渠身笔直、沟渠底平坦、沟渠底不冲不淤,不仅导致水流速加大,地表水流失,且会导致渠道中无法储存水分甚至经常处于干枯无水状态,难以寄养水中生物[7]。

2.2.3 影响生物多样性。石河堰的修建改变河流的水流速度,改变水生生物的生活习性,影响水生生物的生存繁衍;排灌电气设备产生噪声影响生物生存和生活。在非灌溉期间渠道断水,使渠道内滴水不存,增加了田沟渠道与生态协调发展的难度,破坏了生物的栖息之地,阻断了生物迁移、繁殖、交换的渠道,出现了“青蛙跳不出农渠,虫蛇越不过农道”的现象。

2.3 田间道路工程

2.3.1 造成水土流失。黄土高原沟壑区施工期机械碾压、人员踩踏使土壤结构发生改变,肥力下降;开挖、填方对地表扰动较大,线路两侧局部范围已有植被易遭到破坏,土壤松动,改变了原地表结构的稳定性,降雨集中季节不可避免地造成一定程度上的水土流失[3]。

2.3.2 改造自然地貌。道路工程一味采用机械化工程措施,建设混凝土硬化沟渠、田间道路,人为干预使区域生物的栖息地、繁殖地减少,工程利用现代化机械设备对自然地貌进行改造,这种人为改造一旦形成很难甚至不可逆转。

2.4 林网及电力工程

2.4.1 农田防护林建设考虑因素不全面。农田防护林主要布置在农田边缘或田间道路两侧,但林带的结构、林带的方向及林带间的距离、林网带间的宽度设计等合理与否,都影响到防护效果。在农田林网实施中,为田块规整和电力电气使用便利,考虑成本因素,工程往往对地表植被和生态景观的建设等相关因素考虑不够[6]。

2.4.2 改变景观格局。为满足生产和发展需要对自然生态景观进行人为改造,导致景观格局发生变化;新修建的林网、电力工程往往导致动植物生存环境一分为二,成为许多动物迁徙、植物孢粉运移的屏障。在一些涉及到具有特殊意义的自然生态系统及人文景观时,往往会因为短期经济利益的驱动,对其造成永久性、难以恢复性的经济、生态损失[8]。

2.5 对社会经济环境的影响 黄土高原沟壑区土地整治项目实施利于机械耕作,使机械效率提高,耕地面积增加。灌排设施有效防洪、防涝和防渍,可以大大改善项目区居民的生产和生活条件,方便居民的生产和生活取水[9]。道路工程改善了交通条件,为大型机械进入田间提供便利,提高了农业生产效率;而农田林网和电力工程实施,则有助于土地利用结构和农业种植结构的合理调整,使山、坡、沟、川等土地资源得到充分利用。

土地整治工程环境影响综合分析情况见表 2 ~5。

表 2　土地平整工程的环境影响

Table 2　Environmental impact of land leveling project

环境要素 Environmental element	正面影响 Positive impact	负面影响 Negative impact
土壤环境 Soil environment	改造中低产田,治理退化土地,减少水土流失量,改善土壤结构,改良土壤肥力,使杂草减少、产量增加	机械压实表层土壤,破坏土壤结构的同时减少了降水入渗量和入渗速率,土壤被压实后能形成较大的径流,加速土壤的侵蚀,加剧水土流失进而使土壤肥力下降
水环境 Water environment	杜绝跑水、漏水及大水漫灌的现象,使水量得到有效的利用,提高灌排保证率	土地平整中污水排放,对整理区内部及周边乃至区域水环境质量存在一定影响
大气环境 Atmospheric environment	土地平整特别是坡改梯后,水土流失率降低,农作物生长能力增强,作物生长过程中有利于改善和调节空气质量	在土地平整过程中,土石方开挖和运输产生一定量的扬尘影响空气质量;土壤松动将降低土壤的固碳能力,空气 CO_2浓度增加
生物(生态)环境 Biological (ecological) environment	通过土地平整和土壤改良,水土流失得到治理,耕地面积、植被覆盖率增加,生态环境得到改善,系统承灾能力增强	由于机械的碾压、人员的踩踏,使土壤结构发生改变,耕地还耕后一定时期内肥沃度难以恢复,影响作物生长
社会经济环境 Social and economic environment	将田块合并为规则形状,利于机械耕作,使机械效率提高,通过土地平整,耕地面积增加,农民收入水平大大提高	

表 3　农田水利工程的环境影响

Table 3　Environmental impact of farmland irrigation project

环境要素 Environmental element	正面影响 Positive impact	负面影响 Negative impact
土壤环境 Soil environment	解决了土壤潜水位升高而导致的土壤次生盐渍化,控制水土流失和土地退化,增加有效灌溉面积,提高农田单位面积的产量;改善土壤结构,提高土壤肥力,减少中低产田面积和水土流失面积	过度灌溉会加速水冲蚀、土壤硬结、盐碱化及土肥退化
水环境 Water environment	提高输水效率和灌溉保证率,新建排水渠道防洪、防涝和防渍,防止涝渍害引起的水质恶化,解决灌溉回归水直排河水引起下游和容泄区地表水污染问题	化肥、农药及土壤颗粒中的有机物随回归水排入河流,引起地表水污染;在低洼地区采用灌排合一方式布置田间排水系统,不利于控制地下水位,导致水质变差,排灌电气油污影响地表水及地下水
大气环境 Atmospheric environment	新建山平塘、蓄水池、石河堰等蓄水工程,增大该区水蒸发面积,增大空气湿度,降低空气温度,对空气净化具有较好作用	排灌电气设备运行产生的废气污染空气
生物(生态)环境 Biological (ecological) environment	新建山平塘、蓄水池、石河堰等蓄水工程丰富了局部地区的生境类型,调节项目区小气候,改善项目区生态环境	大面积衬砌水渠修建导致无法涵养水源,渠道无法贮存水分以寄养水中生物,增加田沟渠道与生态结合难度,不利野生生物生存繁衍
社会经济环境 Social and economic environment	灌排设施经改造后可有效防洪、防涝和防渍,使居民健康和农民收入得到保障,可以大大改善项目区居民的生产和生活条件,方便居民的生产和生活取水	

表 4　田间道路工程的环境影响

Table 4　Environmental impact of country road project

环境要素 Environmental element	正面影响 Positive impact	负面影响 Negative impact
土壤环境 Soil environment	道路工程有利于防止坡地水土流失,利于水土保持	施工期施工机械的废油污对土壤的污染;营运期交通机械意外事故造成对土壤的污染;道路修建占用土地资源
水环境 Water environment	运营期道路两边排水沟利于灌排两用	施工期废油、污水排放对该区乃至区域水环境质量产生一定影响
大气环境 Atmospheric environment	道路两旁的防护林工程有利于净化空气	施工期产生扬尘,营运期交通机具通行产生扬尘及交通机具本身产生废气影响空气质量
生物(生态)环境 Biological (ecological) environment	农田防护林和水土保持工程防风固沙、改善气候和生态环境,防止自然灾害	绿化林带病虫害防治中农药的施用量对环境有一定污染
社会经济环境 Social and economic environment	道路工程改善了交通条件,为大型机械进入田间提供了便利,提高了机械作业效率和农业生产效率	道路占地减少耕地面积

3　生态环境保护和治理技术手段改善

基于上述分析,土地整治工程必须基于建设生态文明要求,遵循生物多样性、土地多功能性、环境生态性等原则和景观生态学理念,采取具有针对性和切实可行的措施保护和改善环境。

3.1　坚持资源可持续利用为土地整治的原则和出发点

3.1.1　坚持土地资源“在保护中开发,在开发中保护”,实现土地开发整治与生态建设相结合,改善生态平衡。包括黄土高原沟壑区土地整治开发项目在内的一切环境影响评价应把握在一定区域展开,要把土地生态因子、自然景观及人文景观等作为主要因子同步考虑评价。

3.1.2　土地整治评价原则要在保证生态环境的条件下考虑经济效益。在土地整治规划与土地总体规划的控制性指标、土地利用分区和土地用途等方面保持一致的同时,做到发展生态性土地开发管理,促使土地开发整治与生态系统的和谐统一,主要涉及农地的污染状况、地下水及地面水体的水量及水质、水土流失、农田景观、生物多样性等多方面内容[10]。

表 5 林网及电力工程的环境影响

Table 5 Environmental impact of forest network & electrical engineering

环境要素 Environmental element	正面影响 Positive impact	负面影响 Negative impact
土壤环境 Soil environment	防止土壤侵蚀,减轻水土流失;增加土壤有机质、通透性,增加表层土壤肥力	与邻近的农作物争夺土壤肥力
水环境 Water environment	增加森林覆盖率,减少地表径流量,防护林改善了水文条件,涵养了水分	加重地表植被的生理性干旱,对区域水资源分配有一定影响
大气环境 Atmospheric environment	降低风速,调节农田气温,减少农田蒸发,提高农田湿度,改善小气候,改善大气环境质量	
生物(生态)环境 Biological (ecological) environment	农田防护林和水土保持工程防风固沙、改善气候和生态环境,防止自然灾害	绿化林带病虫害防治中农药的施用量对环境有一定污染
社会经济环境 Social and economic environment	有助于土地利用结构和农业种植结构的合理调整,使山、坡、沟、川等土地资源得到充分利用	

3.2 把提高土壤有机碳含量作为土地整治与生态环境融合治理的重要内容

3.2.1 发挥土壤的固碳能力。土壤是个不能忽视的巨大的碳库,土壤碳库具有较强的固碳能力。在整治中,为了达到不破坏乃至提高土壤中有机碳含量,需要特别注意保持耕作层的地力。应该结合地形地貌及土壤特点,采用适当的生物措施(如种植绿肥和秸秆还田)[6,11]。

3.2.2 加强表土回填工作。物理措施中,可以对黄土高原沟壑区整治区域内农田的表土加以剥离与回填,剥离厚度一般在 15 ~ 30 cm,表土剥离后要依次实施地基平整和地基整治,再进行客土回填,回填的客土可以采取适当的物理技术加以改良。渭南澄城雷家河台塬地土地整治示范工程项目利用生物措施中,将绿肥翻耕到土里,为土壤提供养分,促进土壤中难溶性养分转化,提高耕作土壤肥力,达到土壤固碳作用;并用秸秆还田改善土壤团粒结构,提高耕作层保水、气、肥、热等能力,降低耕作层土壤体积质量和增加土壤孔隙度,节约农田化肥用量,有利土壤有机碳的固定和积累[12]。

3.3 保留水资源生态的原生生境,减少区域生态系统扰动

3.3.1 在水利灌排和农田道路等工程时,结合区域生态环境条件,避免或减少对区域生态系统的扰动。将灌排沟渠设计、施工与农田生态景观规划、生态化工程结合,消减农田污染面源,创造生物迁栖廊道,对田间沟渠设计继续断面生态优化、材料选择优化、生态功能强化、生物保育加强,为水资源原生生境保护提供技术支撑[6]。

3.3.2 恢复黄土高原沟壑区沟、渠、塘生态系统功能,构建与自然水系相协调的灌排系统。澄城县安里乡保留和恢复农田中的灌草等原生生境,保持生境的连通性。同时,可借鉴德国、荷兰等发达国家做法,通过保留自然斑块、构建生态廊道等方式保护田中生物栖息地。

3.4 结合大气综合环境提高土地利用多功能性 土地整治应综合考虑大气和区域气候的综合环境情况,提高土地的多功能特性。澄城县庄头乡在整治中人为地保留和增加生物生境,增加土地利用的多样性和景观要素的镶嵌性,充分体现出田块、水塘、小片林地等“斑块”的生态涵养功能和土地利用的多重功能特性。维护和创建农田缓冲带、田埂、植物树篱、小水塘;修复沟渠、草地、水塘等,提高农田生态系统稳定性,保持区域环境的可持续性[6,11]。

3.5 保护生物多样性,维护生态环境可持续 景观生态学提出的“斑块(patch)、廊道(corridor)、基质(matrix)”景观结构理论揭示了农村土地景观空间格局中农田、道路、沟渠、防护林、水塘、湿地和灌木树篱等具有重要的生态学意义,为分析土地利用的景观结构、功能和动态提供了一种“空间语言”[12]。延安南泥湾土地整治项目,人为设计动物隐蔽和迁移通道,种植绿肥、增施有机肥,提高农田的生态安全性,提升治沟造地项目区的抗风险能力,促进生物多元化种群的保护和培育。

3.6 协调利用社会经济环境,建设乡村生态文明 土地整治要实现建设乡村生态文明的目标,就要提升土地整治内涵,把生态、美学、文化和经济价值均融入乡村生态文明,注重从乡土景观和民俗风情中汲取精华,最大限度地利用原生地貌,使用乡土植被,保持相对完整的生态系统,体现乡村文化内涵,提升景观吸引力[6,13]。充分利用自然形成的资源禀赋,协调土地整治与环境保护的关系。宝鸡市陇县兰家堡土地整治项目结合独特地理地貌,在田块中实行“双田坎”设计施工,注重生态化田块优化实施及生态化道路(素土)、灌溉与排水施工,结合台塬地貌及种植千亩油菜的实际,配建必要设施,在春末夏初开展乡村旅游文化活动,做到整治区域的自然环境、人文环境与生态环境协调一致,彰显现代农业特色,兼有自然之容、山村之貌,实现了乡村生产、生活、生态三位一体的可持续发展目标[14-15]。

土地整治工程环境保护对策见表 6。

4 结语

土地整治作为补充耕地、实现耕地总量平衡的重要举措,要充分做好科学论证,合理开发[16]。在土地整治工作中,要全面考虑各种因素,发挥各个工程对环境的正面影响,杜绝或者减少其负面影响,在保护环境基础上挖掘土地资源潜力,在增加土地资源、发展生产同时不断改善环境,实现经济效益、环境效益和社会效益的统一。切实加强对整治后农田的管理和养护,持续涵养生态,达到协调人地关系,提高土地利用效率,改善和保护生态环境,促进土地资源可持续利用与社会经济可持续发展的目的[17]。

(下转第 228 页)

3.10 加大品牌宣传力度 “乳山绿茶”作为公共品牌仍属于品牌的一种,也离不开相应宣传来加深消费者的认知。对公共品牌的宣传可从以下几点入手:① 政府视情况举办各种茶产品促销活动,积极参加农博会、食品博览会等,全面地宣传和推广品牌形象。② 利用当地电视、报纸、网络等媒体大力宣传乳山绿茶品牌。在宣传中融入人文、历史、工艺、特色等信息,传播全面立体的本土茶品牌文化。另外,茶叶企业也应注重自身企业和产品的宣传,尽快构建互联网宣传渠道,打通消费者了解信息的通道。

参考文献

[1] 王长亮. 乳山绿茶养生精华[J]. 农产品市场周刊,2014(41):35.
[2] 蔡烈伟,陈开梅. 打造强势品牌提升产业活力:对邓村绿茶铸造驰名品牌的思考[J]. 茶叶通报,2008,30(1):24-25.
[3] 黄凌云,刘亚娜,吴声怡. 新兴茶叶区域公用品牌个性的挖掘及塑造[J]. 科技和产业,2015,15(1):48-51.
[4] 郭红生. 区域农产品品牌的文化营销[J]. 商场现代化,2006(33):91-92.
[5] 顾国达,牛晓婧,张钱江. 技术壁垒对国际贸易影响的实证分析:以中日茶叶贸易为例[J]. 国际贸易问题,2007(6):74-80.
[6] 刘梅,严奉宪. 我国绿色食品产业 SWOT 分析及发展策略[J]. 华中农业大学学报(社会科学版),2008(2):30-34,42.
[7] 钟艳. 地方茶叶品牌个性塑造[J]. 中国农学通报,2008,24(9):500-504.
[8] 谢付亮,朱亮. 茶翅高飞:中国茶叶品牌快速崛起之道[M]. 福州:福建人民出版社,2011.
[9] 鲁成银. 实施品牌营销,推进茶产业升级发展[J]. 中国茶叶,2010,32(6):4-6.
[10] 菲利普·科特勒. 营销管理[M]. 北京:中国人民大学出版社,2012.

(上接第 204 页)

表 6 黄土高原沟壑区土地整治工程环境保护对策

Table 6 Environmental protection countermeasures of land consolidation project in gully region of Loess Plateau

环境要素 Environmental element	环境保护理念 Environmental protection concept	环境保护手段与措施 Environmental protection measures and measures	示范项目(点)工程 Demonstration project (point) project
土壤环境 Soil environment	提高土壤有机碳含量,增加土壤肥力	保持耕作层地力,结合地形地貌及土壤特点施工,采用适当物理改良措施(表土剥离与回填、深耕与深翻)及适当生物措施(种植绿肥和秸秆还田);客土回填(适当物理技术改良)	渭南澄城雷家河示范项目
水环境 Water environment	保留水资源生态的原生生境	灌排沟渠设计、施工与农田生态景观规划、生态化工程结合,消减农田污染面源,对田间沟渠设计继续断面生态优化、材料选择优化、生态功能强化、生物保育加强	澄城县安里乡项目 延安治沟造地项目
大气环境 Atmospheric environment	构建农田、沟渠、防护林、水塘、湿地统一景观结构和空间语言	保持田块、水塘、小片林地等“斑块”的生态涵养功能和土地利用多重功能特性;维护和创建农田缓冲带、田埂、植物树篱、小水塘;修复已有及新建线状和点状自然沟渠、草地、水塘等	澄城县庄头乡(借鉴德国、荷兰等发达国家做法)
生物(生态)环境 Biological (ecological) environment	加强生物保育,保护培育生物多样性	整治中保障斑块、廊道、基质景观空间格局中农田、道路、沟渠、防护林、水塘、湿地和灌木树篱等和谐统一,设计动物隐蔽和迁移通道,创造生物迁栖廊道,种植绿肥、增施有机肥,保护生物多样性	延安南泥湾土地整治项目
社会经济环境 Social and economic environment	提升土地整治内涵,实现乡村生产、生活、生态三位一体可持续发展	利用原生地貌,使用乡土植被,保持相对完整生态系统,体现乡村文化内涵;种植特色农作物,配建设施,开展乡村旅游文化活动	宝鸡市陇县兰家堡土地整治项目

参考文献

[1] 罗明,张惠远. 土地整理及其生态环境影响综述[J]. 资源科学,2002,24(2):60-63.
[2] 韩霁昌. 土地工程概论[M]. 北京:科学出版社,2013:146-148.
[3] 杨尽,张晓超. 丘陵地区土地整理工程的环境影响分析[J]. 安徽农业科学,2008,36(22):9693-9695,9738.
[4] 葛逸群. 砂质山区土坎梯田埂坎稳定性分析[J]. 中国水土保持,1999(7):30-31.
[5] 胡雅,韩霁昌,高红贝,等. 沟道区土地整治前后土壤养分特性研究[J]. 天津农业科学,2016,22(9):20-24.
[6] 张勇. 农村土地整治的环境影响及保护对策[J]. 国土资源情报,2013(1):44-48.
[7] 吴发启. 水土保持学概论[M]. 北京:中国农业出版社,2003:116-120.
[8] 刘勇,吴次芳,岳文泽,等. 土地整理项目区的景观格局及其生态效应[J]. 生态学报,2008,28(5):2261-2269.
[9] 刘社堂. 陕西关中占补平衡土地整治的实践与思考:以关中地区为例[J]. 新西部(理论版),2015(29):19-22.
[10] 魏秀菊,胡振琪,何蔓. 土地整理可能引发的生态环境问题及宏观管理对策[J]. 农业工程学报,2005,21(S1):127-130.
[11] 国土资源部土地整治中心. 土地整治蓝皮书:中国土地整治发展研究报告 No.4[M]. 北京:社会科学文献出版社,2007:224-234.
[12] FARINA A. Landscape ecology in action [M]. Boston, Massachusetts, USA:Kluwer Academic Publishers,2000:8-22.
[13] 谢苗苗,李超,刘喜韬,等. 喀斯特地区土地整理中的生物多样性保护[J]. 农业工程学报,2011,27(5):313-319.
[14] 鲍海君,徐保根. 生态导向的土地整治区空间优化与规划设计模式:以嘉兴市七星镇为例[J]. 经济地理,2009,29(11):1903-1906.
[15] 杜宜春,罗林涛,温鹏飞. 黄土台塬区土地生态化整治工程建设:以宝鸡市陇县土地整治项目为例[J]. 西部大开发(土地开发工程研究),2016(4):40-44.
[16] 杨庆媛. 小流域土地整理与农村经济可持续发展研究:以云南省牟定县姒马场小流域为例[J]. 水土保持研究,2003,10(4):109-112.
[17] 吴次芳,费罗成,叶艳妹. 土地整治发展的理论视野、理性范式和战略路径[J]. 经济地理,2011,31(10):1718-1722.

科技论文写作规范——结果

利用图、表及文字进行合乎逻辑的分析。务求精练通顺。不需在文字上重复图或表中所具有的数据,只需强调或阐述其重要发现及趋势。