

土地开发整理中的生态环境 分析与评价

张文波

(华中师范大学城市与环境科学学院 湖北 武汉 430079)

摘 要 :生态环境分析与评价是在生态环境调查的基础上进行的,是土地环境影响评价过程中最关键的阶段。在这个过程中主要包括分析生态环境、选择评价标准、确定评价等级、识别评价因子、影响预测等内容。

关键词 土地开发整理 ;生态环境分析 ;环境影响评价 ;评价因子

土地开发整理是在一定的区域内,按照土地利用总体规划或城市规划所确定的对区域内新增耕地的目标,采取行政、经济、法律和工程技术的手段,对土地利用状况进行调整改造、综合整治,提高土地利用率和产出率,改善生产、生活条件和生态环境的过程^[1]。它主要包括土地整理、土地复垦、土地开发三种类型,改善生态环境是土地开发整理的重要目标,对于如何在土地开发整理项目的实施过程中保护、建设和优化生态环境的问题,许多学者给予了特别的关注和研究。土地整理生态评价作为项目规划设计、实施前对项目区生态环境的预评价,从区域生态学和景观生态学的角度,考虑土地利用和覆被变化对生态环境的影响,以土地生态要素为基础,判断土地利用的生态合理性,评估土地利用的生态价值和功能。土地整理生态评价不仅可以为新增耕地的数量和质量提供科学的依据,为土地整理规划设计、农地整理工程措施的实施指明方向,还是土地整理生态规划和景观保护的基础^[2]。

1 土地整理的生态环境分析

由于土地整理项目需要借助一系列生物、工程措施对水、田、路、林、村进行综合整治,在此过程中不可避免地会对项目区及其背景区域的水资源、水环境、土壤、植被、大气、生物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,充分认识这些可能的影响,将有助于建立完善的土地整理环境影响评价指标与标准体系。

1.1 对水资源及水环境的影响

(1)改变水文结构。作为土地整理活动重要内容的水利水电工程、农田灌溉工程以及坡地垦殖与梯田建设等往往会改变地表水系的网络结构,不仅会直接影响自然生态环境类型的改变,还可能影响伴随原有水系网络而形成的各种相关生态过程。

(2)影响区域水资源分配。包括提高粮食产出、耕地增加及植树种草在内的土地整理活动都会相应提高水资源需求量,因此对区域水资源分配所造成的影响不可低估。

(3)影响水环境质量。土地整理中的工矿企业安置与开发、村镇归并及新集镇建设等均会带来工业污水和生活污水的排放问题,从而对整理区内部及其周边乃至区域水环境质量产生影响。

1.2 对植被及相关生态过程的影响

村镇迁并、耕地垦殖率的提高、荒地开发等一系列土地整理活动的实施,对地表植被及其相关生态过程产生了深远影响,其数量结构与空间格局都发生了巨大变化。

(1)数量结构。非农建设用地的扩张、土地垦殖率的提高及荒地开发等,导致原生、次生自然植被及人工植被的大面积减少和退化,表现在植被组成逐步为单一的农业作物替代,景观多样性降低,病虫害发生的频度与强度增加,野生动植物资源的生存空间日趋减少。

(2)空间格局。村镇迁并、荒地开发、筑路修渠等土地整理活动势必会改变已有的各类型植被单元构成的地表景观格局,并因此造成许多生态过程的中断。

1.3 对土壤及相关生态过程的影响

在土地整理项目的实施过程中,土壤的各种理化性质及相关生态过程均受到不同程度的影响。

(1)改变土壤结构、土壤质地。如荒地垦殖改变原有土层结构;筑路及村镇建设机械压实土壤,从而破坏土壤结构;坡地开垦扰动地表、坡面,引起或加剧水土流失和土地沙漠化,并有可能造成局地气候恶化^[3]。

(2)影响土壤肥力。为追求提高耕地产出率而一味加大耕地垦殖力度或不顾土地适宜性要求调整土地利用方式,反而会造成土壤肥力下降,生产力降低,甚至会引发一系列灾害的发生,如土壤侵蚀、土地荒漠化等,进一步加剧土壤养分的流失。

(3)造成土壤污染和加剧土壤退化。如大量使用化肥、农药等不仅会对土壤造成污染,还会杀害土壤中丰富的微生物;不适当的灌溉和排水导致土壤次生盐渍化等。另外,一般工业、畜牧、家庭污水未经处理就任意排入渠道注入农田,也将全面污染农地。

1.4 对大气及相关生态过程的影响

土地整理活动对大气及相关生态过程的影响主要是通过改变地表植被覆盖状况、土壤结构与质地以及改变水文结构、地形地貌等间接方式表现出来,主要反映在造成大气污染、影响局地小气候过程及区域大气质量状况等方面^[4]。

1.5 对敏感生态系统及景观组分的影响

由于土地整理活动是一项综合性的区域开发活动,在土地整理方案实施过程中,往往会在短期经济利益和地方政绩的驱使下,对一些具有特殊重要意义的自然生态系统及人文景观造成永久性破坏,产生无法弥补的经济和生态损失。

1.6 对社会经济环境的影响

(1)影响生活工作环境质量。土地整理活动往往规模和强度都较大,不仅本身会创造新的人工景观,对整理区内部及所在区域的自然、人文景观的影响以及由此形成的地方环境氛围和特色的影响也很大,并且往往是不可逆的。

(2)影响区域产业结构和投资环境。通过调整土地利用方式和基础设施建设,鼓励发展具有地方特色的观光农业、生态旅游等,可带动地方度假休闲产业和相应服务产业等第三产业的发展^[4],这既有利于转移农村剩余劳动力和地方经济的发展,又可缓解耕地压力。

(3)引发社会问题。土地整理活动的逐步开展,将引发一系列的社会问题。如筑路和公路的开通所具有的城镇化效应会占用大量耕地,加剧对剩余耕地的压力,同时间接引起包括农村剩余劳动力转移、优质农田非农化对威胁未来粮食安全等问题^[4]。

2 土地整理的生态评价

2.1 评价指标体系的建立

本着综合性、差异性原则,选取影响土地质量和生态功能显著的因子和反映土地质量和生态功能差异性的因子为评价指标。参考生态评价相关指标体系,并结合土地整理基本特点,土地整理项目生态评价指标应包括地形地貌、土壤、植被、水文与自然灾害等因素,以及坡度、坡向、土壤 pH 值、土壤有机质含量、土层厚度、水源保证率、地下水位、自然灾害率等因子^{[11][12]}。

2.2 评价指标的量化与标准化

由于各评价指标的量纲各异,需要按照一定的标准进行指标的量化、标准化处理。本研究采用级差标准化法,其计算公式如下:

$$A_j = (X_j - X_{\min}) / (X_{\max} - X_{\min}) \times 100 \quad (1)$$

式中, A_j 为第 j 个单项指标的标准化值; X_j 为单项指标的原始值; X_{\min} 为研究区域内该指标的最小值; X_{\max} 是研究区域内该指标的最大值。

2.3 指标权重的确定

由于各评价指标对综合评价所产生的影响是不同的,因此需要合理确定各评价指标权重。确定评价指标权重的方法主要有特尔菲法(DePhi)、模糊聚类分析法(Fuzzy)和层次分析法(AHP)等,本研究采用层次分析法。

2.4 栅格数据叠加运算及单元赋值

空间分析功能是 GIS 应用于地理数据分析的关键所在,其中最主要的分析方法是空间叠加。本研究中利用 ARCGIS 软件中 spatial Analyst 模块的 Raster Calculator (栅格计算器),根据评价模型式(2)进行各单项指标栅格图层的叠加运算,对评价单元赋值并生成评价结果图。

$$S_m = \sum_{i=1}^n W_i G_i (i=1,2,3,\dots,n) \quad (2)$$

(2)式中, S_m 为第 m 个评价单元的生态综合评价指数; W_i 为经标准化后的第 i 个评价指标值; G_i 为该指标相对于生态环境质量评价重要性的权重值, n 是参与生态综合评价的指标数。

3 案例研究

3.1 研究区域概况

湖北安陆市位于湖北省的东北部,属亚热带季风气候区,自然地理条件对发展农业生产十分有利。但由于农业交通、水利等基础设施不够完善,中低产田比重大,低畦水渗、毁损严重,地块杂乱,荒草地、滩涂等未利用地的潜力未被充分挖掘,农业生产条件不理想。

湖北省安陆市丰城镇土地整理项目属国家投资重点项目,项目区位于安陆市的北部,项目区总面积为 286.09hm²,其中耕地 225.08hm²,其它农用地 34.53hm²,水利设施用地 0.10hm²,居民点 6.25hm²,砖瓦窑及学校 3.81hm²,未利用土地 12.10hm²,零星地 4.22hm²;地貌为低丘平原,地势西高东低;土壤以红壤和紫色土为主, pH 值为中性或微酸性,有机质含量中等偏上,水土流失较严重,土壤侵蚀较严重;部分区域植被稀少;项目区地势起伏较大,易受干旱威胁。

3.2 评价指标的选取及数据处理

针对项目区存在水土流失、土壤侵蚀、旱涝灾害等方面的土地利用和生态问题,建立土地整理项目生态评价指标体系(表 1)。在 GIS 支持下,将各单项指标进行量化、标准化后,对各单项指标专题数据栅格化。根据项目区实际情况,栅格单元确定为 50m×50m,共得到 1144 个评价单元。

3.3 评价指标量化及权重确定

将各专题数据的属性值按(1)式量化和标准化,经层次分析法,得到项目区生态环境评价因子权重(表 1)。

表 1 生态评价指标体系及权重系数

因素	权重	因子	权重
地形地貌	0.138	坡度	0.083
		坡向	0.055
土壤条件	0.326	土壤 pH 值	0.067
		有机质含量	0.089
		土层厚度	0.066
		土壤侵蚀模数	0.104
植被条件	0.198	植被指数	0.093
		植被覆盖率	0.105
水源条件	0.165	水源保证率	0.106
		地下水位	0.059
自然灾害	0.173	自然灾害率	0.173

3.4 栅格数据的空间叠加

在 ARCGIS 支持下, 将各单项指标栅格图层与指标的权重值结合, 利用栅格数据的空间叠加运算功能, 将专题数据层进行叠加, 并按(2)式加权求和, 计算每个基本评价单元的综合评价指数, 得到土地整理项目区生态评价综合分值统计表(表 2)。

表 2 项目区生态评价结果统计

生态评价 综合分值	所占土地 面积(hm ²)	占项目区总面 积的百分比(%)	栅格像 元数
80~100	69.33	24.24%	277
60~80	105.45	36.86%	422
50~60	59.66	20.85%	239
50 以下	51.65	18.05%	206

3.5 结果分析

由评价结果可知, 该项目区总体生态环境状况较好, 但存在较明显的地域差异。因此在对项目区进行规划设计及工程实施时, 应该将生态环境综合状况较好的区域优先划为耕地, 继续完善和改进土地利用条件和生态环境质量, 将生态环境一般和较差的区域整理为耕地时, 针对区域存在的土地利用和生态问题, 合理进行沟、渠、路、林的布局, 并采取适当的农业工程措施, 如深翻改土、种植绿肥、加强水土保持措施等, 将生态综合状况较好的园地和林地保持原有利用类型, 生态环境综合状况恶劣的耕地考虑退耕还林。此外, 集中的农村居民点用地、独立工矿用地, 特殊用地虽不参加整理, 但通过生态评价了解其生态综合状况, 对其存在的生态问题采取相应的措施, 有利于改善整个项目区的生产、生活环境。

4 结语

生态环境分析与评价是在生态环境调查的基础上进行的, 是土地环境影响评价过程中最关键的阶段。土地整理项目实施前对其可能的生态环境影响进行全面的分析和评价, 可在正确协调社会、经济和自然生态效益间关系的基础上, 形成科学合理的项目实施规划提供了决策依据。

参考文献

[1] 国土资源部土地整理中心. 土地开发整理标准[M]. 北京: 中国计划出版社, 2000.

[2] 严金明、钟金发、池国仁. 土地整理[M]. 北京: 经济管理出版社, 1998.

[3] 毛文永. 生态环境影响评价概论[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 1998.

[4] 王军、罗明等. 土地整理生态评价的方法与案例[J]. 自然资源学报, 2003, 18(3).

[5] 王军、余莉、罗明等. 土地整理研究综述[J]. 地域研究与开发, 2003, (2).

[6] 李东坡、陈定贵. 土地开发整理项目管理及其经营模式[J]. 中国土地科学, 2001.

[7] 强虹、刘增文、彭少兵等. 生态环境质量评价研究[J]. 干旱环境监测, 2004, 17(1).

[8] 刘章勇、刘百韬、谢磊等. 江汉平原涝渍地域农业生态环境特征与评价指标体系[J]. 长江流域资源与环境, 2003, 12(1).

旱环境监测, 2004, 17(1).

[8] 刘章勇, 刘百韬, 谢磊, 等. 江汉平原涝渍地域农业生态环境特征与评价指标体系[J]. 长江流域资源与环境, 2003, 12(1).

