

省级土地整治规划中复垦规划方法与实证研究 ——以山西省为例

景明¹, 白中科^{1,2}, 余勤飞¹, 张继栋¹, 曹银贵^{1,2}, 张耿杰¹

(1. 中国地质大学(北京)土地科学技术学院, 北京 100083; 2. 国土资源部土地整治重点实验室, 北京 100035)

摘要:当前我国正在开展新一轮土地整治规划编制,而土地复垦规划作为土地整治规划的重要内容,因损毁土地基数不清、复垦潜力评价方法单一、复垦目标确定不够科学等问题严重影响土地复垦规划编制的科学性。该文采用统计分析法、典型调查法、实证分析法和类比法,结合山西省的具体情况,将损毁土地划分为煤炭、金属、砖瓦窑、公路、铁路、水利水电、自然灾害 7 个类型,具体采用单位产量损毁系数测算法、典型调查法和统计分析法测算损毁土地面积、采用定性定量相结合的方法进行复垦适宜性评价、综合考虑多方面因素确定复垦目标。研究表明:山西省各类型损毁土地基数 $5.06 \times 10^5 \text{ hm}^2$,待复垦损毁土地 $3.51 \times 10^5 \text{ hm}^2$,损毁土地可复垦耕地潜力 $1.55 \times 10^5 \text{ hm}^2$,规划期内确定土地复垦总目标 $3.0 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 。基于省级土地整治规划中损毁土地测算、复垦潜力评价及复垦目标确定的方法体系的探索,可为土地整治规划中复垦规划的编制、实施、监管和评价提供参考,具有重要的理论意义和实践指导意义。

关键词:土地整治; 规划编制; 土地复垦; 损毁土地; 复垦潜力

中图分类号: F301.23

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2013)06-0316-05

Method and Empirical Research of Land Reclamation Planning in Provincial Land Consolidation Planning — A Case Study of Shanxi Province

JING Ming¹, BAI Zhong-ke^{1,2}, YU Qin-fei¹, ZHANG Ji-dong¹, CAO Yin-gui^{1,2}, ZHANG Geng-jie¹

(1. School of Land Science and Technology, China University of Geosciences, Beijing 100083, China; 2. Key Lab of Land Consolidation, LMR, Beijing 100035, China)

Abstract: China is now implementing a new round of land consolidation planning, and land reclamation planning is taken as an important part of this practice. However, a series of problems including the unclear amount of damaged land, the single method for evaluating land potential for reclamation and the unreasonable determination of land reclamation goals have a great negative influence on scientific nature of land reclamation planning. Considering actual situations of Shanxi Province, statistical analysis method, typical survey method, empirical analysis method and analogy method was adopted to classify damaged land into seven types such as coal mining-induced, metal mining-induced, brick making-induced, highway constructing-induced, railway constructing-induced, water conservancy and hydropower-induced and natural disaster-induced damages. Specifically, the area of damaged land was calculated by calculation method of production per unit for damaged land area coefficient, typical investigation method and statistical analysis method, and land reclamation suitability was evaluated by combing qualitative and quantitative method, and land reclamation goals were comprehensively determined by multi-factor method. The results indicated that the area of damaged land in Shanxi province was $5.06 \times 10^5 \text{ hm}^2$, the reclaimed area was $3.51 \times 10^5 \text{ hm}^2$, and the reclamation potential for cultivated land was $1.55 \times 10^5 \text{ hm}^2$, and the total goal of land reclamation planning was $3.0 \times 10^4 \text{ hm}^2$. By exploring the method system integrating calculation of damaged land area, evaluation of land reclamation suitability and determination of land reclamation goals in provincial land consolidation planning, this

收稿日期: 2013-03-26

修回日期: 2013-04-24

资助项目: 国土资源部公益性行业科研专项(201311088-02)

作者简介: 景明(1984—), 男, 山西晋城人, 博士研究生, 主要从事土地整理与复垦研究。E-mail: jingmingnongda@126.com

通信作者: 白中科(1963—), 男, 博士, 教授, 博士生导师, 主要从事土地整理复垦与生态恢复、环境影响评价研究。E-mail: baizk@cugb.edu.cn

paper can not only provide references for compiling, implementation, supervision and evaluation of land reclamation planning in land consolidation planning, but also have the important theoretical and practical significance.

Key words: land consolidation; planning compiling; land reclamation; damaged land; reclamation potential

2012年3月16日,国务院正式批复《全国土地整治规划(2011—2015年)》(以下简称《规划》),3月27日,国土资源部发布实施了《规划》。与2010年实施到期的土地开发整理规划相比,本轮《规划》由国务院直接批复给各省级人民政府和国务院有关部门,定位和层次高,土地整治已上升为国家层面的战略部署,由自然性工程转变为综合性社会工程,对国家粮食安全和节约优先战略,以及社会主义新农村建设和城乡统筹发展战略起到重要的支撑作用。当前土地整治的内容包括农用地整治、农村建设用地整治、城镇工矿建设用地整治、未利用地开发和土地复垦,本文的关注点聚焦在土地整治规划中的土地复垦规划。

当前土地整治规划中土地复垦存在诸多问题与争议:在损毁土地基数上,由于损毁土地边界模糊、土地损毁状况复杂、调查评价标准缺失等原因,损毁土地面积、程度、权属和分布情况“家底不详”,两次全国土地调查和每年年度土地利用变更调查中均未体现土地损毁和复垦内容,迄今发布的全国土地损毁和复垦数据,均为函调、典型区域调研与推算的结果;在复垦对象上,有的只考虑建设用地或者仅考虑采矿用地,将采矿用地作为复垦潜力评价、目标确定的基数,这与复垦的对象(损毁土地)的概念存在差异;在属性和权责上,有的只考虑历史遗留损毁土地和自然灾害损毁土地、只考虑由政府部门负责的损毁土地复垦,未考虑有复垦义务人的生产建设项目损毁土地的复垦,而这并不利于后期复垦工作的实施与监管;在复垦时间上,有的只考虑已损毁和已复垦土地情况,并未考虑复垦对象的时空特殊性,没有进行规划期损毁土地的预测,这也将低估损毁土地的数量与潜力;在复垦潜力评价上,由于土地复垦潜力基础理论研究不足,土地复垦潜力评价所采用的方法相对单一等问题。

近年来很多学者对土地复垦潜力展开研究,如郭利刚^[1]针对煤矿、金属矿区土地复垦潜力的研究方法进行筛选,通过文献资料分析、矿山地质数据分析等方法,对我国矿山损毁土地复垦潜力进行了研究。陈丽等^[2]以山西省潞城市为例对县域土地复垦潜力补充调查、适宜性评价、潜力分级和其测算与分析方法进行了研究。文学菊等^[3]根据影响矿山土地损毁程度的因素具有不确定和模糊的特点,按土地损毁方式

划分评价单元,根据不同的土地损毁类型选取不同的评价指标,用特尔菲法确定指标权重,建立了矿山土地损毁程度的模糊综合评价方法。何书金等^[4]运用层次分析法来确定矿区废弃土地复垦综合潜力值的大小及每一级别的值域范围,阐明了指数和法进行矿区废弃地复垦潜力评价的具体过程与方法。张仕超等^[5]以2004年可复垦土地统计数据为基础,扣除至今已复垦的土地,测算了重庆市各区(县)可复垦土地面积。可见,当前土地复垦潜力研究主要集中在土地复垦潜力来源、土地损毁程度分析、潜力评价方法、区域复垦潜力评价等方面^[6-18],而基于省级土地整治规划宏观层面的复垦问题研究较少。本文借助山西省土地整治规划编制及山西省土地整治规划复垦专题研究的工作,探索基于省级土地整治规划中损毁土地测算、复垦潜力评价及复垦目标确定的方法体系,为土地整治规划中的复垦规划的编制、实施、监管和评价提供参考。

1 研究区概况

山西省地处华北西部的黄土高原东翼,国土面积15.63 km²,地形较为复杂,境内有山地、丘陵、高原、盆地、台地等多种地貌类型,是一个有黄土覆盖且起伏较大的山地高原。总的地势东北高、西南低,自北而南有大同、忻州、太原、临汾、运城、长治6个断陷盆地。气候属大陆性季风气候,年平均气温-4~14℃;年降水量介于400~650 mm,年平均约530 mm左右,总趋势由东南向西北递减。河流分属黄河与海河两大水系。黄河水系的主要河流有纵贯全省中部的汾河、省境南部的沁河以及省境西部的涑水河、昕水河与三川河。海河水系的主要河流有省境北部的桑干河、滹沱河及省境东南部的清漳河与浊漳河,九条河流的流域面积均大于4 000 km²,径流量均在1.33亿 m³以上。山西省矿产资源丰富,截止2007年底,共发现118种矿产(以亚种计),其中探明资源储量的矿产有63种,矿产地1 391处,保有资源储量列全国第一的矿产有煤气层、铝土矿、耐火黏土、铁矾土、含钾岩石6种;山西煤炭资源非常丰富,截止2008年底,山西保有煤炭探明储量2 688亿 t,约占全国总储量的23%。2008年以来,山西省积极推进煤炭资源整合、煤炭企业重组,目前煤炭矿井数量由

2007 年的 3 207 座减少到 1 053 座,办矿主体由 2 200 多家减少到 130 家,煤矿“多小散乱”产业格局得到了根本改善。

2 研究方法及数据来源

本文采用统计分析法、典型调查法、实证分析法、类比法等方法,以山西土地整治规划中损毁土地测算、复垦潜力评价及目标确定为研究目的,从“摸家底—析潜力—定目标”的研究思路出发,具体采用单位产量损毁系数测算法、典型调查与统计分析法、定性方法和指数和法相结合的复垦适宜性评价方法及相关复垦目标确定的具体方法,建立适宜于当前条件下的土地整治规划中复垦规划的方法体系。

2.1 不同类型损毁土地测算的具体方法及数据来源

本文结合山西省损毁土地的具体情况,将损毁土地划分为煤炭、金属、砖瓦窑、公路、铁路、水利、自然灾害 7 个类型,针对不同类型损毁土地的测算方法有:

(1) 调查法。实地调查,设计土地损毁调查表,以土地利用调查为基础进行补充调查;典型调查,通过对典型市、县的走访座谈及典型矿山的实地调研,撰写典型区域、典型类型的损毁土地调查报告;函调调查,通过设计市县级土地损毁函调表,由各级国土

部门自下而上进行逐层汇总。

(2) 测算法。土地利用现状测算法,通过典型区域典型地类损毁土地的分析调查,分地类测算损毁系数,求算损毁土地;后备耕地资源测算法,通过各省已有的耕地后备资源中损毁土地的调查规模,核减已复垦数据,求算损毁土地;单位产量损毁系数测算法,结合各省损毁土地的特点,按照损毁土地分类,通过搜集的典型复垦方案,测算生产建设项目的单位产量损毁系数,而后依据各生产建设项目的产量、规模及规划,求算并预测损毁土地。

综合考虑损毁土地获取的经济可行性、数据可靠性、逻辑严密性及区域特性等因素,确定了不同损毁土地类型的具体测算方法及主要数据来源(表 1)。

2.2 复垦潜力评价的具体方法及数据来源

本文以各类型损毁土地为评价单元,以“耕地—林地—牧草地—建设用地”的优先顺序确定土地利用方向,搜集山西省地形地貌条件、土壤条件、土壤侵蚀、降水条件、灌排条件等数据资料,构建针对各类型损毁土地评价指标体系,采用层次分析法对评价因子等级分级及权重确定,采用定性方法和指数和法相结合对各类型损毁土地的进行复垦适宜性评价,最终得出全省各类型损毁土地复垦为耕地、林草地、建设用地的适宜性比例及面积。

表 1 山西省各类型损毁土地测算方法及主要数据来源

损毁类型	测算方法	主要数据来源
煤矿损毁	典型调查法、统计法、文献法、吨煤损毁系数推演法	典型矿区土地复垦方案、山西省矿产资源总体规划(2008—2015)、山西省统计年鉴、煤炭行业协会吨煤损毁系数等
金属矿损毁	典型调查法、统计法、文献法、单位产量及单位规模损毁推演法	典型矿区土地复垦方案、山西省矿产资源总体规划(2008—2015)、山西省统计年鉴、冶金行业协会相关“十二五”规划等
砖瓦窑损毁	典型调查法、文献法、标准砖瓦取土损毁推演法	墙体行业协会工艺标准、山西省关闭砖瓦窑规划、山西省“十二五”墙体材料革新指导意见等
铁路损毁	统计法、文献法、临时用地损毁系数推演法	山西省土地利用现状调查表(2010)、《山西省公路水路交通运输“十二五”发展规划》、新建铁路工程项目建设用地指标等
公路损毁	统计法、文献法、百公里损毁系数推演法	公路建设行业的规程、公路建设项目用地指标、《山西省公路水路交通运输“十二五”发展规划》等
水利水电损毁	统计法、文献法、临时用地损毁系数推演法	山西省土地利用现状调查表(2010)、《山西省公路水路交通运输“十二五”发展规划》等
自然灾害	文献法、类比法	《全国土地复垦潜力分析》及相关自然灾害文献 ^[19-20] 等

2.3 复垦目标确定的具体方法及数据来源

2.3.1 复垦目标确定依据 山西省土地复垦目标的确定重点考虑了以下几个方面:(1) 与山西省国民经济和社会发展的用地要求衔接,既要满足山西省对于用地的需求,也不低效浪费使用土地;(2) 与同级土地利用总体规划衔接,综合考虑山西土地利用总体规划中复垦目标、复垦新增耕地目标、建设用地增减挂钩目标等因素;(3) 与全国土地整治规划、山西省土地开发“十二五”规划纲要、已有的复垦规划、复垦方

案实施计划衔接,综合考虑山西省的采矿用地改革试点、山西省工矿废弃地复垦调整利用试点、山西省矿产资源整合下关闭矿山的矿业存量用地调查等因素;(4) 与生态环境保护规划衔接,不仅要考虑土地利用在生态阈限之内、在土地生态环境允许限度内进行土地整治,更要积极恢复损毁土地的生态功能,增强损毁土地的生态效应;(5) 与损毁土地复垦潜力衔接,复垦潜力大小取决于损毁类型、损毁程度、土地利用水平和土地复垦标准,土地整治规划确定的土地复垦

规模、新增耕地面积目标都只能等于或小于土地复垦的潜力;(6)与区域投资能力衔接,土地复垦投资能力成为影响土地复垦潜力能否变为现实的条件,成为土地整治规划确定土地整治规模大小、时序安排和空间布局的重要依据。

表 2 山西省土地复垦目标确定方法及主要数据来源

损毁类型	目标确定方法	主要数据来源
煤矿及其他生产建设损毁土地复垦目标	统计法(分市;分煤矿、非煤;分复垦年限对复垦方案进行统计)	搜集的山西 902 个复垦方案汇总统计表
矿业存量土地复垦目标	函调法、典型调查法、统计法	依据《关于开展对煤、铁、铝等矿业用地情况摸底调查的通知》所下发统计的《全省各县关闭矿占地及需新增用地情况》
采矿用地改革土地复垦目标	统计法、文献法	《中煤平朔煤业有限责任公司露天采矿用地改革试点方案》、《中铝山西分公司孝义铝矿等 23 座露天矿开展采矿用地方式改革试点的请示》
历史遗留工矿废弃地复垦目标	典型调查法、统计法	《山西省长治、晋城、临汾、朔州四市工矿废弃地复垦调整利用专项规划》
自然灾害毁土地复垦	类比法、测算法	《全国土地整治规划》(2011—2015)及本文对自然灾害损毁土地数量的测算

3 结果与分析

3.1 各类型损毁土地

到 2015 年山西省各类型损毁土地基数共为 50.6

2.3.2 各类型损毁土地复垦目标确定的具体方法及数据来源 山西土地复垦目标划分为煤矿、其他生产建设项目、矿业存量土地、采矿用地改革、历史遗留工矿废弃地和自然灾害六类,复垦目标的确定方法及主要数据来源见表 2。

万 hm²(表 3),按损毁基数面积大小排序,依次为煤炭生产损毁>砖瓦窑生产损毁>金属生产损毁>公路建设损毁>铁路建设损毁>自然灾害损毁>水利建设损毁。

表 3 山西省各类型损毁土地

hm²

生产损毁				建设损毁		自然灾害毁	合计
煤矿生产损毁	金属矿生产损毁	砖瓦窑生产损毁	铁路建设损毁	公路建设损毁	水利水电建设损毁		
309910.9	39311.3	51266.6	37676.3	38718.7	8197.3		

3.2 复垦潜力适宜性评价

到 2015 年山西省待复垦损毁土地共计 35.1 万 hm²(表 4),按待复垦损毁面积大小排序,依次为煤炭生产损毁>金属生产损毁>砖瓦窑生产损毁>铁路建设损毁>公路建设损毁>水利建设损毁>自然灾

害损毁;山西省损毁土地可复垦耕地潜力为 15.5 万 hm²(表 4),按可复垦耕地面积大小排序,依次为煤炭生产损毁>砖瓦窑生产损毁>公路建设损毁>铁路建设损毁>金属生产损毁>自然灾害损毁>水利建设损毁。

表 4 山西省各类型损毁土地复垦潜力

hm²

煤炭		金属		砖瓦窑		铁路		公路		水利水电		自然灾害毁		合计	
待复垦面积	可复垦耕地	待复垦面积	可复垦耕地	待复垦面积	可复垦耕地	待复垦面积	可复垦耕地	待复垦面积	可复垦耕地	待复垦面积	可复垦耕地	待复垦面积	可复垦耕地	待复垦面积	可复垦耕地
240135	113088	30073	5395	27366	17877	23812	6336	20489	6909	2115	423	7413	5042	351403	155070

3.3 各类型损毁土地复垦目标

规划期内山西省土地复垦总目标为 3.0 万 hm²(表 5),按复垦目标面积大小排序,依次为矿业存量

土地复垦>工矿废弃地复垦>煤矿生产损毁土地复垦>矿业用地改革复垦>自然灾害毁土地复垦>其他生产建设复垦。

表 5 山西省土地复垦总目标

hm²

历史遗留		生产建设				自然灾害毁	合计
工矿废弃地	小计	煤炭生产	其他生产建设		采矿用地改革		
7070.3	20853.8	6488.2	922.4		4233.9	9209.3	
						2223.8	30147.9

4 结论与讨论

(1) 本文采用统计分析法、典型调查法、资料分

析法、类比法及单位产量损毁系数测算法测算损毁土地,为当前损毁土地面积、程度、权属和分布的“家底不详”的问题提出了一套有效的解决方法,具有一定

科学性。然而,损毁土地的结果仍是一种典型区域调研与推算的结果,受到人为干扰的因素较多,譬如:吨煤损毁系数是通过典型复垦方案服务年限末损毁土地的面积与复垦方案服务年限末煤炭生产总量的商来确定,但受样本搜集的可获性、样本选取的典型性、复垦方案沉陷预测技术的科学性、矿山开采计划与开发利用方案实际的变更性等因素的影响,损毁土地测算结果与实际损毁土地必然存在差异。

(2) 本文构建针对各类型损毁土地评价指标体系,采用定性和指数和法相结合的方法进行复垦潜力适宜性评价,评价因子的选取、权重的确定及等级的划分结合当地情况咨询了土地、城建、交通、农林业专家及本地熟悉人员,但仍受专家经验影响,结果仍具有一定的主观性;本文在复垦目标确定时,综合考虑了多方面因素,咨询了多方面专家,目标的确定具有合理性和可操作性,但仍存在一些问题,譬如:煤矿复垦目标是通过搜集到的902个备案的复垦方案报告表按规划期年限与复垦方案服务年限比例对规划期复垦责任面积进行推算,而实际复垦方案文本以5a为单位划分了复垦工作阶段,且有详细的第一个五年复垦计划,而本文在综合考虑数据可获得性的基础上提出的推算结果也必然与实际存在差异。

(3) 当前土地调查评价、地籍调查技术已基本成熟,但对于土地复垦基础信息的调查评价来说,由于土地损毁边界模糊、土地损毁状况复杂等原因,亟需开展土地复垦基础信息的调查评价研究。只有通过土地复垦基础信息的调查评价,才能全面、准确地掌握现有的、将来的生产建设过程中造成的土地损毁情况和复垦情况,进而为土地整治规划、土地复垦监管、决策提供支撑。

参考文献:

- [1] 郭利刚. 我国煤矿、金属矿损毁土地复垦潜力研究[D]. 北京:中国地质大学,2011.
- [2] 陈丽,师学义. 县域土地复垦潜力分析方法研究[J]. 能源环境保护,2003,17(5):21-24.
- [3] 文学菊,周家云,朱创业. 矿山土地破坏程度评价:以攀枝花市花山煤矿为例[J]. 山地学报,2006,24(3):378-384.
- [4] 何书金,苏光全. 矿区废弃土地复垦潜力评价方法与应用实例[J]. 地理研究,2000,19(2):165-171.
- [5] 张仕超,魏朝富,李萍. 区域土地开发整理新增耕地潜力及其贡献分析[J]. 农业工程学报,2010,26(增2):312-319.
- [6] 白中科,左寻,郭青霞,等. 大型露天煤矿土地复垦规划案例研究[J]. 水土保持学报,2001,15(4):118-121.
- [7] 罗明,白中科,刘喜韬,等. 土地复垦潜力调查评价研究[M]. 北京:中国农业科学技术出版社,2013.
- [8] 白中科,郎文聚. 矿区土地复垦与复垦土地的再利用:以平朔矿区为例[J]. 资源与产业,2008(5):32-37.
- [9] 胡振琪,赵艳玲,程玲玲. 中国土地复垦目标与内涵扩展[J]. 中国土地科学,2004,18(3):3-8.
- [10] 周伟,曹银贵,白中科,王金满. 煤炭矿区土地复垦监测指标探讨[J]. 中国土地科学,2012,26(11):68-73.
- [11] 王国重,蔡崇法. 线性规划方法在丹江口库区小流域土地规划中的应用研究[J]. 水土保持研究,2008,15(5):166-167.
- [12] 王筱明,卞正富. 济南市农村居民点用地整理潜力[J]. 中国土地科学,2011,25(3):52-57.
- [13] 王敏,董金玮,郑新奇. 土地规划环境影响评价指标体系的构建[J]. 水土保持研究,2008,15(1):142-144.
- [14] 肖轶,尹珂. 综合国土整治规划环境友好型土地利用影响评价:以重庆市璧山县大路镇为例[J]. 水土保持研究,2012,19(5):243-247.
- [15] 王进,李准. 基于库兹涅茨曲线的城市土地规划与经济增长互动关系研究[J]. 水土保持研究,2008,15(5):76-80.
- [16] 李乐,张凤荣,关小克,等. 基于规划导向度的农村居民点整治分区及模式[J]. 农业工程学报,2011,27(11):337-343.
- [17] 唐秀美,陈百明,张蕾娜,等. 新形势下全国农用地整理潜力测算方法探讨[J]. 中国土地科学,2011,25(9):67-71.
- [18] 徐慧,林涛,张云鹏. 我国土地利用规划环境影响评价研究进展及展望[J]. 水土保持研究,2009,16(6):147-152.
- [19] 子荷. 解析中国自然灾害时空格局[J]. 中国减灾,2007(3):57-58.
- [20] 高庆华. 中国自然灾害的分布与分区减灾对策[J]. 地学前缘,2003,10(特刊):258-264.