

郭家山煤矿土地复垦适宜性评价

刘二伟¹, 赵艺学²

(1. 山西大学环境与资源学院, 山西 太原 030006 2. 山西大学历史文化学院, 山西 太原 030006)

摘要: 土地复垦适宜性评价研究是煤矿复垦工作的基础。以山西省柳林县郭家山煤矿为例, 结合矿区实际情况, 参考评价单元划分方法, 确定了 10 个评价单元, 选取评价因子, 得出土地复垦方向, 并对评价结果进行分析。该研究对同类地区土地复垦适宜性评价具有一定的参考价值。

关键词: 煤矿土地复垦 适宜性评价 评价单元

中图分类号: TD88 文献标识码: A 文章编号: 1002-2481(2010)07-0062-04

Suitability Evaluation of Land to be Reclaimed in the Guojiashan Coal Mine

LIU Er-wei¹, ZHAO Yi-xue²

(1. School of Environmental and Resource, Shanxi University, Taiyuan 030006, China;

2. School of the History & Culture, Shanxi University, Taiyuan 030006, China)

Abstract Suitability evaluation of would be reclaimed land is the premise and foundation of mine corresponding reclamation. By putting Guojiashan Coal Mine, Liulin, Shanxi as an example, with considering the terrain saturation and division basis of the evaluation cells, 10 evaluation units were identified. Furthermore, the factors for suitability evaluation chosen, the directions of land reclamation decided and analysis of the results conducted, which gives some references for similar local coal mine.

Key words Mine land reclamation; Suitability evaluation; Evaluation cell

近年来, 随着柳林县采煤业的发展, 矿区土地资源破坏相当严重, 同时土地复垦利用率又非常低, 开展矿区土地复垦研究工作非常迫切。煤矿土地复垦适宜性评价是在对破坏土地调查和预测的基础上进行的, 通过选取影响元素, 确定各因素因子指标值和权重, 评定被破坏土地最适宜的复垦方向和构建土地最佳复垦模式, 为合理复垦、利用待复垦矿区土地资源提供科学依据, 使有限的土地资源得以可持续利用。

本研究正是根据这种需要, 对柳林郭家山煤矿开采后破坏的土地质量进行适宜性分析, 对矿区土地复垦在技术上的可行性做出科学的评价, 并指出其复垦方向, 从而提高土地生产力, 缓解土地资源紧缺的矛盾, 改善矿区生态环境质量^[1]。

1 矿区概况

郭家山煤矿位于山西省柳林县中部, 井田走向长 16.7 km, 倾斜宽 3 km, 面积 50.54 km², 矿井生产规模 4.0 Mt/a。矿区工业场地占地 15.35 hm², 前 30 年开采破坏面积 3 575.85 hm², 矿区土地利

用面积 3 591.20 hm² (已破坏面积 + 永久性建设用地面积)。该矿区属典型的梁状黄土丘陵地貌, 三川河横穿矿区井田。

2 评价体系的拟定

科学评价体系的拟定是土地适宜性评价和数量统计的基础工作。根据层次清楚且体系完整的原则, 以及矿区土地利用的适宜性、限制性及生产潜力等实际情况, 参考全国第 2 次土壤普查暂行技术规程中的土地生产力分级与中科院综合考察委员会 1:100 万土地资源图的分类体系, 结合土地利用方式, 对破坏区内的土地进行“类、等、型”3 个层次的适宜性评价(表 1)^[2]。

3 评价对象及评价单元

评价对象为郭家山前 30 年煤矿开采所破坏的土地, 面积为 3 575.85 hm²。由于破坏区内交通运输用地主要是农村道路(面积为 2.25 hm²), 仍需要恢复其交通运输用途, 在后面无需评价, 所以破坏区的适宜性评价对象为待复垦土地中耕

地、林地、草地、园地和其他土地,参与此次评价的面积为 3 573.60 hm²。

表 1 郭家山矿区土地适宜性评价体系

评价系统		破坏区土地适宜性评价		
土地适宜类	宜农	宜林	宜牧(草)	
土地适宜等级				
适宜度等级	等 :高度适宜			
	等 :中度适宜			
	等 :临界适宜			
	等 :暂时不适宜			
土地限制型	土壤侵蚀限制型(e)			
	土层厚度限制型(s)			
	地形坡度限制型(p)			
	水分限制型(r)			
综合治理型(C)	参评因素有 2 个或 2 个以上 ,等级分为 1			

本研究的土地适宜性评价对象为已破坏土地,是对未来土地的适宜性评价,故在划分评价单元时以土地破坏类型、限制因素和人工复垦整治措施等为划分依据,使评价趋于合理,同时尽量保持境界和权属界的完整。在此原则下,将破坏区内的耕地、草地、林地、园地和其他土地(裸地)5 类土地,按照每类土地的破坏程度分为轻度和中度 2 个层次(根据分析,前 30 年破坏的土地没有重度破坏),因此共确定 10 个评价单元^[3]。

4 煤矿破坏区评价因子的选择及其权重与等级指标的确定

4.1 评价因子的选择

针对破坏区内的各类用地,选择评价因子时

表 3 破坏区各评价单元适宜度等级指标

评价单元		破坏程度	土壤类型	破坏后地形坡度 /°	土壤侵蚀程度	有机质含量 /%	质量分值
土地类型	等级						
耕地	轻度	灰褐土性土	0~6	中	1.0~2.0	3	
	中度	灰褐土	6~15	强	0.7~0.9	2	
林地	轻度	灰褐土	15~25	中	<0.5	3	
	中度	山地灰褐土	15~25	极剧	<0.5	1	
园地	轻度	灰褐土	6~15	中	1.0~2.0	3	
	中度	灰褐土性土	6~15	中	0.5~0.7	2	
草地	轻度	灰褐土	15~25	中	0.5~0.7	2	
	中度	山地灰褐土	15~25	强	<0.5	1	
其他土地	轻度	山地灰褐土	0~6	强	<0.5	3	
	中度	山地灰褐土	6~15	极剧	<0.5	1	

5 评价方法

常用的土地适宜性评价方法有极限条件法、指数法和模糊数学等方法。本次评价通过计算评价因子的综合分值,对破坏区范围内的土地进行

应考虑以下 2 点。(1)影响土地利用质量的自然因素主要是气候和土壤条件。但对于一个较小区域而言,由于处在大致相同的气候条件下,日照时数、有效积温、年均温、无霜期、降雨变率等气候因素对境内不同地区造成的影响只有微小的差距,相比之下,土壤条件的差异、地形坡度是影响土地利用质量的主要因子。(2)破坏后土地利用质量的差异可以反映在微地形上。采煤会对地表产生塌陷、裂缝等一系列影响,因此开采破坏程度也可作为评价因子。综上所述,对破坏区的土地适宜性评价主要选择开采破坏程度、破坏后地形坡度以及土壤因子(如土壤侵蚀度、土壤类型和土壤有机质含量)作为评价因子。

4.2 评价因子权重与等级指标

农业、牧业、林业等对不同因素的要求不同,同一因子在其适宜性评价中的重要程度也不同。此次评价采用专家打分法,对 20 位专家评价结果进行算术平均,据此确定评价因子权重(表 2)。

表 2 破坏区评价因子选择及其权重 %

评价因子	宜农地	宜牧地	宜林地
破坏程度	11	18	15
土壤类型	21	26	30
破坏后地形坡度	20	14	13
土壤侵蚀度	23	26	30
有机质含量	25	16	12

根据各评价因子对各类土地利用适宜程度确定出临界指标。然后通过实地调查与统计整理柳林县土壤普查、农业区划、土地利用现状等有关资料,并经过实际运算和分析,建立破坏区内评价因子等级指标(表 3)。

适宜性评价,评定各评价单元对农林牧业的适宜性及适宜程度。

根据土地类型的各评价因子等级的高低,分别赋予相应的等级分。破坏区各耕地、草地、林地、园地、其他土地分 4 等,评价因子分 , ,

4 个等级,等级分对应为 4,3,2,1。用等级分乘以评价因子相应的权重值,即为各评价因子的指数。评价单元的各评价因子指数相加的指数和,称为土地综合质量指数,其计算模型为:

$$Gi=\sum_{j=1}^n P_{ij}X_{ij} \quad (j=1,2,\cdots,n)$$

式中,Gi 为 i 块土地综合质量指数;Pij 为 i 块 j 块评价因子权重;Xij 为 i 块 j 块评价因子的等级分;i 为评价单元号;j 为评价因子序号。

划分土地等级的指数和(土地综合质量指

数)范围的方法(1)计算最高和最低土地等级的指数和,当所有评价因子指标值均为 4 级即等级分为 4 时,指数和最高分 400 分;当所有评价因子指标值均为 1 级即等级分为 1 时,指数和最低分为 100 分。(2)最高指数和减去最低指数和,除以等级个数,所得平均差为划分等级的梯度分段值。例如,耕地、草地、林地、园地和其他土地梯度分段值=(400-100)/4=75。(3)根据梯度分段值划分土地等级的指数和范围(表 4)。

表 4 郭家山矿区土地等级指数和范围

煤矿破坏区	等级			
	指数和范围	326~400	251~325	176~250 100~175

6 其他因素分析

6.1 自然和社会经济因素分析

郭家山矿区地处吕梁山中段西部的中低山丘陵区,为典型的梁状黄土丘陵地貌,水土流失严重。煤矿的开采破坏了土地资源和植被,改变了矿区地貌,且开采过程中产生的煤矸石等废弃物,占用了大面积的堆置场地,严重破坏了原有生态系统。土地复垦要注意防风固土,防止水土流失,植树播草,改善矿区及周边的生态环境。

矿产经济在柳林县国民经济中占有重要的地位,在解决当地的就业问题和增加收入方面发挥很大的作用。因此,矿区雄厚的经济实力是保证复垦工作顺利进行的基础。

6.2 政策因素分析

山西省人民政府印发的《山西煤炭行业“十一五”发展计划》要求加快三大煤炭基地建设,提高资源的利用率,重点加强生态保护。另外,《山

西煤炭工业可持续发展林业生态恢复治理工程规划》也已经出台,各矿区必须切实保护矿区林业资源。同时,山西省环境保护“十一五”规划也对煤炭行业做了规定,要求进行矿区土地复垦和生态治理工程。总之,土地复垦的目标和方向为生态保护和生态用地。

6.3 公众参与分析

为了使评价工作更加民主化、公众化,应广泛听取土地复垦影响区域的土地权利人的意见,使其更加科学、合理。这次在园地的复垦评价工作中就很好地体现了这点^[4]。

7 评价结果

根据各个评价单元破坏后的土地特性,以及各评价因子指数和权重表,求出评价单元的加权指数和,再对照适宜性分级标准,得到各评价单元的适宜性评价结果。破坏区评价单元的适宜性评价结果如表 5 所示。

表 5 破坏区各评价单元的适宜性评价结果

评价单元		农业评价	牧业评价	林业评价	适宜方向	选择方向	土地限制型	面积/hm ²
土地类型	破坏程度							
耕地	轻度	345	332	325	宜农、宜牧、宜林	农	地形坡度限制型	1 460.66
	中度	268	250	255	宜农、宜牧、宜林	农	地形坡度限制型	392.17
林地	轻度	226	245	256	宜农、宜牧、宜林	林	地形坡度限制型	522.24
	中度	152	155	158	宜农、宜牧、宜林	林	土壤侵蚀限制型	151.45
草地	轻度	232	235	245	宜农、宜牧、宜林	牧	地形坡度限制型	102.61
	中度	173	178	188	宜农、宜牧、宜林	牧	土壤侵蚀限制型	34.58
园地	轻度	327	307	312	宜农、宜牧、宜林	园	地形坡度限制型	14.94
	中度	283	283	296	宜农、宜牧、宜林	园	地形坡度限制型	9.45
其他土地	轻度	203	198	220	宜农、宜牧、宜林	牧、林	综合治理型	719.17
	中度	172	166	185	宜农、宜牧、宜林	林	综合治理型	166.33
合计								3 573.60

受破坏的耕地适宜复垦为耕地、林地和草地,对林地和草地的适宜程度很高,但在选择方向上,本次评价依据耕地优先的原则,将原来的耕地最终选择复垦为耕地,原来土地利用类型为林地、草地的土地,即变为三等宜农地,其农业评价分值很低,所以根据土地利用总体规划的要求,结合适宜性评价结果,应保持其原利用类型

不变,原有利用方向为园地的土地,虽宜农宜林也宜草,但是根据当地居民意愿,仍将其复垦为园地,对于其他土地在选择复垦方向时,除考虑其适宜的土地利用类型外,还要考虑其周围地类的一致性,综合考虑复垦方向。最终得出适宜性评价结果,并将其与破坏后土地类型进行比较(表6)^[5]。

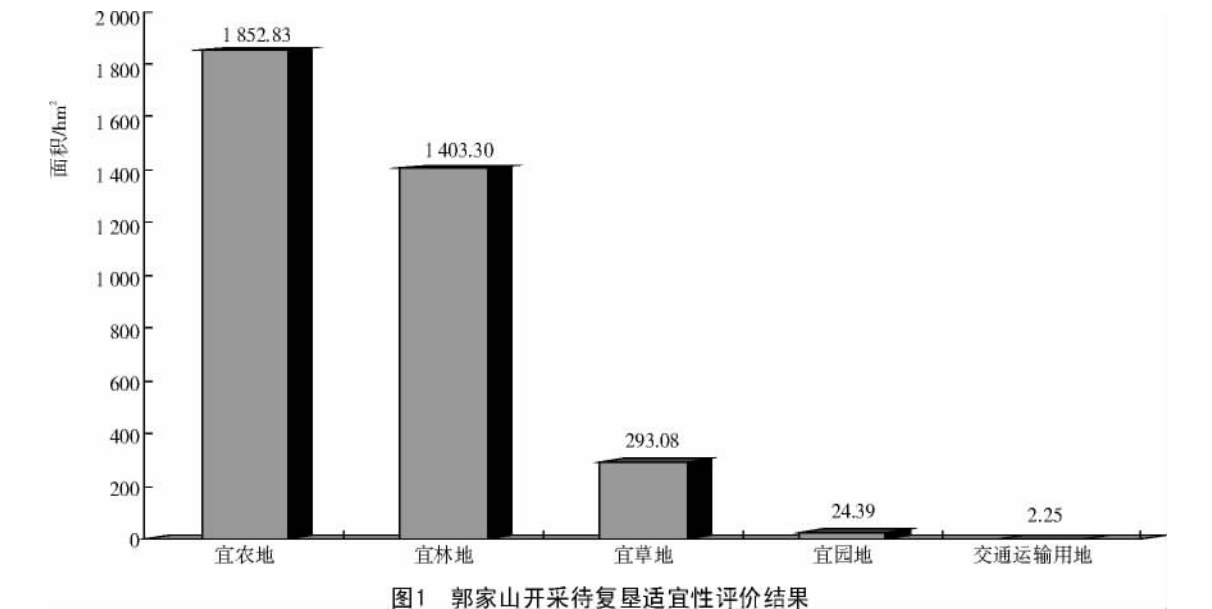
表6 破坏后土地类型与土地适宜类面积对照

土地类型	耕地	林地	草地	园地	其他土地	合计
破坏后面积/hm ²	1 852.83	673.69	137.19	24.39	885.50	3 573.60
占总面积比例/%	51.85	18.85	3.84	0.68	24.78	100
适宜性面积/hm ²	1 852.83	1 403.30	293.08	24.39	0	3 573.60
占总面积比例/%	51.85	39.27	8.20	0.68	0	100

8 结论

从适宜性评价结果可以看出,本次参与评价的土地中,宜农地面积为1 852.83 hm²,所占比例最大,为51.85%;宜草地面积为293.08 hm²,约占8.20%;宜林地面积为1 403.30 hm²,约占39.27%;另外,园地的适宜程度也较高,根据尽量恢复原用途的原则,并结合当地村民意见,复垦为园地的面积为24.39 hm²,占总面积的0.68%。再加上没有参与评价的农村道路用地2.25 hm²,总评价结果面积为3 575.85 hm²(图1)。

本研究得出如下结论:(1)丘陵和山地下方煤层开采后,其采空区上方地表同样会出现下沉、水平移动以及倾斜、曲率和水平的变形,但不会出现像平地那样明显的塌陷盆地,也不会出现积水区。(2)郭家山煤矿区位于山地,该地区地形起伏较大,水土流失严重,复垦后,林地、草地面积增加,这部分面积由其他土地采取复垦措施后得到。(3)园地和耕地没有变化。(4)该矿复垦土地经过改良可以适宜于农、林、牧业用地需求^[6]。



参考文献:

[1] 赵欣,刘昌华. 贵州山地煤矿区待复垦土地适宜性评价初探[J]. 河南理工大学学报, 2009, 3(28): 373-377.
[2] 白中科. 工矿区土地复垦与生态重建[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 2000.
[3] 郭青霞,吉谦,王改玲. 露天煤矿待复垦土地适宜性评价

单元类型划分[J]. 山西农业大学学报, 2002(1): 82-86.
[4] 刘静,李建学. 土地复垦整理可行性研究中的土地适宜性评价[J]. 陕西农业科学, 2007(1): 143-144.
[5] 李建华,郝春花,卢朝东. 山西省矿区土地复垦的初步探讨[J]. 山西农业科学, 2008, 36(3): 69-72.
[6] 卞正富. 我国煤矿区土地复垦与生态重建研究[J]. 资源·产业, 2005, 7(2): 18-24.