



肥城煤田白庄煤矿土地复垦适宜性评价方法探讨

谭肖波, 薄本玉, 张敏, 朱昶

(山东省鲁南地质工程勘察院, 山东 兖州 272100)

摘要:土地复垦适宜性评价是土地复垦方案编制过程中至关重要的环节, 该文以白庄煤矿为例, 在分析土地复垦相关因素的前提下, 遵循一定的评价原则, 制定了土地复垦适宜性评价的方法和步骤, 并最终确定了复垦区各单元的复垦方向, 对同类地区土地复垦方案的编制具有一定的参考价值。

关键词:白庄煤矿; 土地复垦; 适宜性评价; 山东肥城

中图分类号:TD88

文献标识码:B

《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》(国土资发[2006]225号)和《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》(国土资发[2007]81号)、《山东省国土资源厅关于加强土地复垦方案编制及评审等工作的通知》(鲁国土资发[2009]173号)颁布以后, 山东省土地复垦方案编制工作迅速地开展起来。在土地复垦方案编制过程中, 土地复垦适宜性评价起到了一个承上启下的作用, “承上”是因为它是在破坏土地现状以及拟破坏土地预测的基础上进行的, “启下”是因为土地复垦适宜性评价是提出土地复垦技术路线和方法, 合理确定土地复垦最佳方案的理论依据。该文以肥城煤田白庄煤矿为例着重介绍井工煤矿土地复垦适宜性评价的主要思路和方法。

1 白庄煤矿土地复垦区现状

肥城煤田白庄煤矿位于肥城市城区西约20 km, 行政区划隶属肥城市湖屯镇。白庄煤矿始建于1978年, 1991年进行矿井改扩建, 前期主要开采煤层为 3_1 煤, 目前为生产规模140万t/a的生产矿山, 矿区面积1567.08 hm², 采煤方法为走向长壁后退式, 全部垮落法管理顶板, 截至2010年4月底, 剩余服务年限为12.2年^①。

白庄煤矿复垦责任范围面积为961.38 hm²。按照《土地利用现状分类》(GB/T21010-2007)标准中二级地类分法, 被破坏土地类型涉及耕地、园地、林地、工矿仓储用地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地和其他土地等。白庄煤矿已破坏土地面积25.37 hm², 其中塌陷破坏10.62 hm², 压占破坏14.75 hm², 全部为重度破坏; 拟破坏土地面积936.01 hm², 全为塌陷破坏, 其中轻度破坏488.81 hm², 中度破坏338.39 hm², 重度破坏108.81 hm²。

2 土地复垦适宜性评价

2.1 概述

土地复垦适宜性评价是对破坏土地考虑一定经济和技术可行的措施后, 适宜的复垦利用方向的评价。这些特定的复垦方向包括农作物种植、水产养殖、家禽家畜养殖、建筑利用和娱乐场所等。矿区待复垦土地资源属于特殊立地条件, 即土地用途受到极大限制。

(1) 土地破坏程度制约土地复垦利用方向。土地破坏程度越严重, 土地复垦利用方向限制越大。土地破坏程度对土地复垦利用方向的制约程度可通过增加投入来弥补。复垦投入越大, 复垦方向的选取越

* 收稿日期: 2010-10-15; 修订日期: 2010-11-22; 编辑: 曹丽丽

作者简介: 谭肖波(1980—), 男, 山东济宁人, 工程师, 主要从事水工环地质勘察、土地复垦研究工作; E-mail: txb20081201@yeah.net。

①山东省鲁南地质工程勘察院, 山东省肥城煤田白庄煤矿土地复垦方案报告, 2010年。

灵活。

(2)非现状、非评价对象本身的因素起较大的制约作用。非现状因素是指未来开采的影响程度、种植习惯、管理水平、复垦工程措施的选取等;非评价对象本身的因素是指相邻采区的情况、相邻区域的环境条件和土地利用模式、水利设施、交通运输条件和充填材料等。因此,待复垦土地的适宜性评价不只是对现状的评述,还具有一定的预测性。评价因子应包括非现状、非评价对象本身的因素。

(3)经济、环境、社会效益必须有机结合。矿区破坏土地的复垦利用既是一项经济活动,又是矿区环境治理的任务,因此,必须兼顾经济、环境和社会效益。

(4)区位原则具有特定的含义。所谓区位原则,是指地块地理位置的差异带来经济效益上的差异。地块距充填料来源地近时,复垦土地利用方向的选择范围大;地块距水源地近且有深坑时,越宜发展水产养殖业;距矿山工业广场越近地区越需加强绿化造林,以改善矿山环境质量等^[1]。土地适宜性评价是最普遍和最常见的一种土地评价,是土地潜力评价的进一步发展^[2]。

2.2 相关因素分析

(1)自然经济条件。项目所在区域属温带大陆性半湿润季风气候区,四季分明,气候温和,雨热同季,降水集中。项目区地处肥城盆地,土壤为褐土,保水保肥能力强,适合小麦、玉米等农作物的种植和核桃等果品的栽植。由于开采煤炭资源造成地表变形,破坏了原有的排灌条件,导致土地减产,因此需采取一定的工程措施恢复土地的正常使用寿命。

(2)社会经济条件及相关政策。肥城市在北部矿区的石横、湖屯、王瓜店、老城等乡镇展开了大规模的塌陷地复垦工程。为保证工程的顺利实施,先后出台了《肥城市塌陷地复垦扶持标准》等地方性塌陷地复垦政策。在综合参考待复垦区内的实际情况和当地政策法规等相关文件精神后,确定待复垦区的大体复垦方向为以农业用地为主。

(3)公众参与。该项目复垦设计过程中,矿山企业和编制单位共同邀请当地国土资源局、林业局及部分村民代表参加了复垦项目座谈会,并做了公众参与问卷调查,作为确定复垦方向的参考。各位代表一致认为在尽可能恢复该区原有地貌的同时,重点加强采煤塌陷地的治理,争取恢复土地原有的耕种职能。

2.3 评价原则

(1)因地制宜和农用地优先的原则。土地复垦应因地制宜,宜农则农、宜林则林、宜牧则牧、宜渔则渔。项目区内拟破坏的土地中大部分属于农用地,同时,项目区内土地的利用条件相对优越,复垦方向应以农用地为主,尽量复垦为耕地。

(2)可垦性与最佳效益原则。在确定被破坏土地复垦利用方向时,应首先考虑其可垦性和综合效益,根据被破坏土地状况是否适宜复垦为某种用途的耕地,选择最佳利用方向,在充分考虑矿山企业承受能力的基础上,以最小的复垦投入从待复垦土地中获取最佳的经济效益、生态效益和社会效益。

(3)主导因素与综合分析相结合的原则。影响待复垦土地利用方向的因素很多,包括土壤、气候、原有土地类型、破坏程度、交通和社会需求等多方面,但各种因素对土地利用方向的影响程度不同,在确定待复垦土地的利用方向时,除了综合分析对比各种影响因素之外,还要选择其中的主导因素作为评价的主要依据,按照主导因素确定其适宜的利用方向。该项目区待复垦土地的主导限制因素为矿产开采带来的破坏,如低洼积水、坡度、土壤质地、排灌条件等。

(4)服从地区土地总体规划,着眼发展的原则。在确定待复垦土地适宜性时,不仅要考虑被评价土地的自然条件和破坏状况,还要考虑区域性土地利用总体规划,着眼地区社会经济和矿区生产建设的发展。

(5)动态性和可持续性发展原则。待复垦土地的破坏是一个动态过程,复垦土地的适宜性也随破坏等级与破坏过程而变化,具有动态性,在进行复垦土地的适宜性评价时,应考虑矿井工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化,确定复垦土地的开发利用方向。应保证所选土地利用方向具有持续生产能力,防止掠夺式利用农业资源或二次污染等问题。

2.4 评价依据

(1)土地复垦的相关规程和标准。包括《土地复垦技术标准》(试行)(1995年)、《土地复垦规程》(试行)(1989年)、《土地开发整理规划编制规程》(2000年)、地方性的复垦标准和实施办法等。

(2)土地利用的相关法规和规划。包括土地管理的法规、项目所在地区的土地利用总体规划等。

(3)其他。包括《基本农田保护条例》(1998

年)、《耕地后备资源调查与评价技术规程》(2003年)、复垦区破坏土地预测及破坏程度分析结果和项目区土地资源调查资料等。

2.5 土地复垦适宜性评价步骤

(1)在拟损毁土地预测和损毁程度分析的基础上,确定评价对象和范围;划定评价单元;综合考虑复垦区的土地利用总体规划、公众参与意见以及其他社会经济政策因素分析,初步确定复垦方向。

(2)针对不同的评价单元,建立适宜性评价方法体系和评价指标体系;评定各评价单元的土地适宜性等级,明确其限制因素;通过方案比选,确定各评价单元的最终土地复垦方向,划定土地复垦单元。

2.5.1 评价范围的确定

白庄煤矿评价范围为复垦责任范围,面积为961.38 hm²。方案对城镇村及工矿用地、交通运输用地、水域及水利设施用地不进行评价,通过修复和综合治理,恢复原有使用功能。

2.5.2 划分评价单元

常用的土地评价单元有3种基本类型:土壤分类单元、土地资源分类单元和土地利用现状分类单元。在此基础上还有一些其他的诸如行政单元、地貌单元、基于多属性叠置分析的土地评价单元,以及适合于城镇土地评价的宗地单元,适于计算机分析处理的格网单元等类型^[3]。由于该项目土地适宜性评价的对象为拟破坏土地,是一种对未来土地破坏状况的评价,因此在选择评价单元时具有自己的特点。首先适宜性评价时段与土地利用现状时段不一致,土地复垦适宜性评价是在当前对将来破坏的土地进行评价,因此在划分评价单元时不能完全以土地利用现状作为依据;其次,煤矿开采对土地原有地貌造成破坏,原有的土壤状况和土地类型都将发生变化。在划分白庄煤矿土地复垦适宜性评价单元时以土地破坏类型、破坏程度、限制因素和人工复垦措施等方面作为划分依据。就项目区原土地利用类型而言,涉及到耕地、园地、林地。涉及到的破坏类型主要为塌陷,破坏程度分为轻度破坏、中度破坏、重度破坏3种。综上分析,将项目区待复垦土地划分为轻度塌陷破坏区(I)、中度塌陷破坏区(II)、重度塌陷非积水区(III)、重度塌陷积水区(IV)、重度压占破坏区(V)5个评价单元。

2.5.3 初步复垦方向的确定

(1)轻度塌陷破坏区(I)、中度塌陷破坏区(II)。多为沉陷缓坡地,经过平整复垦并对原有水利设施进

行修补,可以继续耕种和使用,因此制定合适的评价标准,进行定量的宜耕适宜性等级评定。

(2)重度压占破坏区(V)选择指标和方法,制定合适的评价标准,进行定量的宜林适宜性等级评定。

(3)重度塌陷非积水区(III)和重度塌陷积水区(IV)。为了增加耕地数量,切实保护基本农田,采取表土剥离、矸石充填、覆土平整的工程措施,将其复垦成耕地,因此该单元要制定合适的评价标准,进行定量的宜耕适宜性等级评定。

2.5.4 评价指标选取

(1)轻度、中度塌陷破坏区宜耕评价指标。项目轻度、中度塌陷破坏区内的水、土、肥、热等立地条件较好,破坏土地的情况将是土地复垦的限制性因素,该方案计划对塌陷坡度和深度较大的区域采用平整措施进行复垦。综合考虑分析,该塌陷区宜耕评价指标为地面坡度(°)、塌陷深度(m)、灌排水条件、土层厚度(cm)、交通条件。

(2)重度压占破坏区宜林评价指标。项目重度压占破坏区为矸石堆放场,堆矸场的矸石最终将被利用,但是矸石的清理程度及对土壤的压实和养分的影响将是限制压占区土地利用的主要限制因素,治理后的土地较适宜于乔灌木林地种植。因此采用地面坡度、土层厚度、土壤质地、排水条件4项指标对其进行宜林评价。

(3)重度塌陷非积水区和重度塌陷积水区宜耕评价指标。对于塌陷较深的重度破坏区,地面坡度大,塌陷深,土壤盐碱化现象严重,进行农业耕种的立地条件相对较差,但为了保护基本农田,恢复耕地,计划采用表土剥离、煤矸石回填、回覆表层土措施进行复垦造地。因此采用表层土剥离厚度、充填物数量、充填物质地3项指标对该区域进行宜耕评价。

2.5.5 评价体系

(1)适宜类

按照被破坏土地经整治复垦后对于耕地和林地的适宜性进行划分,轻度、中度塌陷破坏区、重度塌陷积水区和重度塌陷非积水区的宜耕性评价分为适宜类、不适宜类,重度压占破坏区的宜林性评价按照适宜类评价。适宜类划分的主要依据是区域土地利用总体规划以及被破坏状况调查和预测分析结果,包括土层厚度、坡度与坡向、灌排条件、水源与水质、防洪设施、交通条件、破坏类型与程度、土地利用和发展方向等。将坡度小、土层厚、质地好、水利设施条件好、

交通条件好的土地优先划为宜耕类;对于坡度大、土层薄、质地差、破坏较严重而无望恢复为耕地的土地划为宜林类。

(2) 土地质量

① 宜耕土地

一等地:对农业利用无限制或少限制,地形平坦,质地好,肥力高,排灌条件有保证,适于机耕,破坏轻微,易于恢复为耕地,在正常耕作管理措施下可获得较高产量,且正常利用不致发生退化。

二等地:对农业利用有一定的限制,质地中等,中度破坏,排灌条件不稳定,需要经过一定整治才可恢复为耕地,如利用不当,可导致土地退化。

三等地:对农业利用有较多限制,质地差,排灌条件有困难,破坏较为严重,需要大力整治方可恢复为耕地。

② 宜林土地

一等地:最适于林木生产,无明显限制因素,破坏轻微,排水条件良好、无渍涝,采用一般技术造林、植树或更新,可获得较高的产量和质量。

二等地:较适于林木生产,地形、土壤和水分等因素有一定限制,排水条件中度、偶渍,中度破坏,造林、植树时技术要求较高,质量和产量中等。

三等地:林木生长困难,地形、土壤和水分等限制因素较多,排水条件不良,破坏严重,造林、植树时技术要求较高,质量和产量低。不同破坏单元的分级评价等级见表 1、表 2、表 3。

表 1 轻度、中度塌陷破坏区宜耕评价等级

评价因子	等级			
	宜耕一等地	宜耕二等地	宜耕三等地	不宜耕
地面坡度(°)	<1	1~5	5~15	>15
塌陷深度(m)	<0.4	0.4~0.8	0.8~1.3	≥1.3
灌排水条件	有保证	不稳定	困难	不具备
土层厚度(cm)	≥80	30~80	15~30	<15
交通条件	好	较好	一般	没有

表 2 重度塌陷区宜林评价等级

评价因子	等级			
	宜耕一等地	宜耕二等地	宜耕三等地	不宜耕
表层剥离厚度(cm)	≥80	50~80	30~50	≤30
充填物数量	数量充足	数量充足	数量充足	无

充填物质地	轻壤	砂壤、重壤	砾石、沙土	块石
-------	----	-------	-------	----

表 3 重度压占破坏区宜林评价等级

评价因子	等级		
	宜林一等地	宜林二等地	宜林三等地
地面坡度(°)	≤15	15~25	≥25
表层土厚度(cm)	≥50	30~50	≤30
土壤质地	轻壤	沙壤重壤	沙土、碎屑岩
排水条件	良好、无渍涝	中等、偶渍	不良、常渍

2.5.6 适宜性评价方法

矿区被破坏土地适宜性评价属于预测性适宜性评价,一般采用较简便的极限条件法、指数和法、简易评价法,该方案采用极限条件法。极限条件法是依据最小因子律原理,即土地的适宜性及其等级是由诸选定评价因子中,某单个因子适宜性等级最小(限制性等级最大)的因子确定。在具体实施评价的过程中,先将待复垦区 1:1 万的土地利用现状图、地形图和破坏预测图叠加,再对各评价单元进行土地适宜类的划分,按照表 1、表 2、表 3 要求分别对宜耕、宜林的土地质量做出评价,对于宜耕、宜林的极限条件法评价的主要限制因子见表 4。

表 4 极限条件法评价的主要限制因子

项目	适宜性	主要限制因子	整治改良措施建议
农业评价	宜耕	地形坡度、灌排条件、有效土层厚度、土壤有机质含量	及时平整、采用工程措施,因地制宜修建灌排沟渠
林业评价	宜林	有效土层厚度、排水条件、土壤有机质含量	砾石回填塌深区、回覆表层土、平整土地、修建排水沟

2.5.7 适宜性评价结果

通过适宜性评价,确定被破坏土地复垦后的使用方向,是进行土地复垦可行性分析的基础和依据。白庄煤矿开采破坏土地适宜性评价是在对待复垦土地的破坏预测的基础上进行的,评价的对象是破坏状态下的土地,结果也是基于衡量评价对象在被破坏状态下的各种评价因素的指标得到的。因此,该项目的土地复垦适宜性评价结果并不是一成不变的,它具有时空性和动态性的特点,矿方在土地复垦治理过程中,应根据实际变化情况适当调整,高标准、严要求进行治理,妥善处理各方的利益关系。白庄煤矿待复垦土地适宜性评价结果见表 5。

3 结语

该文着重在对土地复垦适宜性评价相关因素进行分析的前提下,遵循一定的评价原则,合理制定了土地适宜性评价的步骤,进行了白庄煤矿复垦区土地适宜性评价。按照评价的土地复垦类型进行复垦,可以增加耕地 58.61 hm²,对于珍惜和利用每一寸土地,切实保护基本农田,促进经济、社会和环境的和谐发展意义深远。

参考文献:

- [1] 杨福海,李富平,甘德清,刘仁义. 矿山生态复垦与露天地下联合开采[M]. 北京:冶金工业出版社,2002.
 [2] 凌云川. 土地适宜性评价理论与方法研究[J]. 现代农业科技,2007,(18):191-194.
 [3] 刘耀林,焦利民. 土地评价理论、方法与系统开发[M]. 北京:科学出版社,2009.

表 5 白庄煤矿土地复垦适宜性评价结果

用地方式	评价单元	用地类型	破坏面积 (hm ²)	适宜性评价结果	复垦方向确定
排矸石场	重度压占破坏区	采矿用地	2.41	宜耕三等地	耕地
采区	轻度塌陷破坏区	水浇地	251.04	宜耕一等地	水浇地
		旱地	124.16	宜耕一等地	旱地
		果园	40.51	宜林一等地	果园
		其他园地	8.96	宜林二等地	其他园地
		设施农用地	1.8	宜耕三等地	旱地
	中度塌陷破坏区	水浇地	107.08	宜耕二等地	水浇地
		旱地	120.61	宜耕二等地	旱地
		果园	46.7	宜林二等地	果园
		有林地	6.27	宜林二等地	林地
		其他林地	34.03	宜林三等地	林地
		坑塘水面	6.16	宜林三等地	旱池
		设施农用地	4.23	宜耕三等地	耕地
	重度塌陷非积水区	水浇地	8.31	宜耕三等地	耕地
		果园	2.82	宜耕三等地	果园
	重度塌陷积水区	水浇地	20.01	宜耕三等地	水浇地
		旱地	12.97	宜耕三等地	旱地
		果园	5.05	宜林三等地	果园
		其他林地	0.94	宜林三等地	林地
		坑塘水面	0.41	宜耕三等地	旱池
		设施农用地	0.64	宜耕三等地	旱地
合计			805.11		

Study on Suitability Evaluation Method for Land Reclamation in Baizhuang Coal Mine in Feicheng City of Shandong Province

TAN Xiaobo, BO Benyu, ZHANG Min, ZHU Chang

(Lunan Geo - engineering Exploration Institute, Shandong Yanzhou 272100, China)

Abstract: Suitability evaluation of land reclamation is vital part of making land reclamation programs. In this paper, setting Baizhuang coal mine as an example, on the basis of analyzing relevant factors of land reclamation, and according to certain evaluation principles, methods and procedures for suitability evaluation of land reclamation are made, and reclamation direction of each land reclamation units are determined. It will provide some references for making land reclamation programs at the same kind of area.

Key words: Baizhuang coal mine; land reclamation; suitability evaluation; Feicheng city in Shandong province