

河北省陶一煤矿矿山地质环境质量评价

周倩羽¹, 关英斌¹, 张立钊², 许道军²

(河北工程大学 资源学院, 河北 邯郸 056038)

摘要: 矿山地质环境质量评价是当前矿山地质环境领域研究的一个热点课题。在野外调查的基础上, 选取资源毁损、地质灾害、环境污染三个要素, 根据煤炭资源破坏与浪费、土地资源破坏与压占、水资源破坏与浪费、崩塌与滑坡、地面塌陷与地裂缝、水土流失、土壤污染、水污染等8个指标, 采用要素指标加权分值综合评价方法, 对河北省陶一煤矿进行了矿山地质环境质量评价, 得出该矿地质环境质量较好。

关键词: 矿山地质环境; 质量; 评价模型; 陶一煤矿

中图分类号: X820.2 文献标识码: A 文章编号: 1006-8759(2012)05-0061-04

EVALUATION ON MINE GEOLOGICAL ENVIRONMENT QUALITY OF TAOYI COAL MINE IN HEBEI PROVINCE

ZHOU Qian-yu¹, GUAN Ying-bin¹, XU Dao-jun², ZHANG Li-zhao²

(College of Nature Resource, Hebei University of Engineering, Hebei Handan, 056038, China)

Abstract: The evaluation on mine geological environment quality is an important topic in the evaluation of mine geo-environments. Based on the general field survey information, selecting three elements such as resources derogation, geologic hazards and environmental pollution, under eight indexes such as coal resources destroyed and wasted, land occupation and damaged, water resources destroyed and wasted, collapse and landslip, surface collapse and crack, soil erosion, soil pollution and water pollution, adopting a method of element-index weighted values evaluation, this paper finished a evaluation on mine geological environment quality of Taoyi Coal Mine in Hebei Province, regarded that the geological environment quality of Taoyi Coal Mine was preferable.

Keywords: mine geological environment; quality; evaluation model; Taoyi Coal Mine

引言

煤炭资源在经济建设中起着十分重要的作用。矿山地质环境问题在煤炭资源开发利用过程中日益严重, 因次, 矿山地质环境的保护研究工作十分重要。对矿山地质环境质量的评价研究是当前矿山地质环境领域研究的一个热点课题。目前,

有关矿山地质环境质量评价研究的主要有: 徐友宁 2006 年提出了矿山地质环境质量评价的概念和综合评价模型, 并以中国西北地区矿山为例进行了实例评价^[1]; 江松林等 2008 年运用环境质量评价理论对安徽省矿山环境质量进行了综合评价研究^[2]; 邹长新等 2011 年探索了矿山生态环境质量评价指标体系模型^[3]。本文在新的评价理论基础上, 结合煤矿区地质质量的独特性, 运用层次分析法 (AHP) 建立评价指标体系, 以陶一煤矿为例进行矿

收稿日期: 2012-4-10

基金项目: 河北省科学技术研究与发展计划项目 (11206747D)

作者简介: 周倩羽 (1987-), 女, 河北邯郸人, 硕士研究生, 从事环境地质、工程地质方面的研究。

山地质环境质量综合评价研究。

1 评价区概况

矿区位于紫山与鼓山之间的丘陵地带，区内地势南、北两侧高。最高处为石盒子组三段砂岩组成的灌林山，标高+276.6 m，中部地势低，沁河最低标高为+120 m，相对高差 156.6 m。区内多被第四系堆积物覆盖，厚度 45~150 m，植被不发育，局部基岩裸露，且区内农业耕地多为旱地，耕地较少。据实地调查，区内生活区、工业场地、生产区和矿区道路总占地面积为 0.29 km²，煤矸石占地面积为 0.06 km²，矿井平均涌水量为 639.2 m³/h，矿区水资源影响程度较严重，防治难度较大^[4]，地面塌陷、地裂缝影响面积为 5.26 km²，矿井回采率为 80 %。

2 矿山地质环境质量评价理论基础

矿山地质环境质量评价是在矿山地质环境调查研究的基础上，按照一定的评价原则和标准，选用合适的数学方法，对矿山地质环境质量优劣做出评判和等级划分^[5]。因此，矿山地质环境质量优劣等级是依据矿山环境地质问题严重程度等级来判定，即矿山地质环境问题越严重，矿山地质环境质量愈差；反之，则愈好。矿山环境地质问题包括资源损毁、地质灾害、环境污染三部分，资源损毁包括矿产资源破坏与浪费、土地资源破坏与压占、水资源破坏与浪费等，地质灾害包括崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、水土流失等，环境污染包括水污染、土壤污染等。

3 矿山地质环境质量评价指标模型

3.1 模型构建的原则

(1)科学性原则。评价指标模型的构建要符合环境科学和地质学的基本原理，以科学的态度选取指标，以便真实有效地评价矿山地质环境质量。

(2)客观性原则。指标值可以采用统计值、计算值或实测值，尽量避免人为的定性描述赋值。

(3)代表性原则。评价指标模型要具有一定的代表性，能客观地反映地质环境现状及变化趋势。

(4)可操作性原则。评价指标概念要明确，定量指标易于获得数据，且定性指标可以量化表达。

(5)动态性原则。影响矿山地质环境质量的因素随时间和周围条件的变化而变化，因此指标模型

应反映出评价目标的动态性特点。

3.2 指标综合评价标准

依据矿山地质环境质量评价的理论基础，把矿山地质环境质量等级划分为好(I级)、较好(II级)、较差(III级)、差(IV级)四个等级。各等级的赋值标准分值分别为：I级 0.3 分、II级 0.5 分、III级 0.7 分、IV级 0.9 分。因此各评价指标加权评定分值后的对应相应等级标准如表 1。

表 1 指标综合评价标准及加权评定分值对应等级

分 级	好 (I 级)	较好 (II 级)	较差 (III 级)	差 (IV 级)
各评价指标评定分值	0.3	0.5	0.7	0.9
评价指标加权评定分值 F	<0.4	0.4~0.6	0.6~0.8	>0.8

3.3 评价指标体系的构建

根据矿山地质环境质量评价的理论基础和评价模型构建原则，矿山地质环境质量评价指标体系包括资源损毁、地质灾害、环境污染三部分，结合陶一煤矿环境地质问题的调查情况，资源损毁包括煤炭资源的破坏与浪费、土地资源的破坏与压占和水资源破坏与浪费，地质灾害主要有崩塌、滑坡、地面塌陷、地裂缝和水土流失，环境污染主要有土壤污染和水污染。依据层次分析法^[6]，具体的指标体系可分为目标层、要素层、指标层三个层次(表 2)。

表 2 矿山地质环境质量评价指标体系

目标层	要素层	指标层
矿山地质环境质量	资源损毁 B ₁	煤炭资源破坏与浪费 C ₁
		土地资源破坏与压占 C ₂
	地质灾害 B ₂	水资源破坏与浪费 C ₃
		崩塌、滑坡 C ₄
		地面塌陷、地裂缝 C ₅
		水土流失 C ₆
	环境污染 B ₃	土壤污染 C ₇
		水污染 C ₈

3.4 指标权值的确定及一致性检验

矿山地质环境质量评价是由 8 个评价指标确定的，每个评价指标存在差异性，其对评价目标的重要程度不同，指标之间的这种重要程度的大小可以用权值表征^[7]。本文采用层次分析法来确定指标

的权值。同时用求根法对各指标权值进行一致性判断检验,检验结果 $CR < 0.10$, 具有很好的一致性, 得到评价指标权值如表 3 所示。

表 3 矿山地质环境质量评价指标权值

目标层	要素层	权值	指标层	权值	总权值
矿山地质环境质量 V	资源损毁 B ₁	0.083	煤炭资源破坏与浪费 C ₁	0.110	0.009
			土地资源破坏与压占 C ₂	0.581	0.048
			水资源破坏与浪费 C ₃	0.309	0.026
			崩塌、滑坡 C ₄	0.083	0.060
	地质灾害 B ₂		地面塌陷、地裂缝 C ₅	0.724	0.524
			水土流失 C ₆	0.193	0.140
			土壤污染 C ₇	0.667	0.129
	环境污染 B ₃		水污染 C ₈	0.333	0.064

3.5 评价指标赋值

评价指标可以直接采用国家标准、行业标准、地区平均值作为矿山地质环境质量评价指标等级赋值的依据。对于没有分类标准的指标,可以采用专家打分法进行指标量化。本评价以国家或行业标准为基础,依据陶一煤矿实际情况,结合专家打分法,采用以下指标等级作为陶一煤矿矿山地质环境质量评价的依据(表 4)。

3.6 评价指标表达式

矿山地质环境质量评价表达式为:

$$F_i = \sum_{j=1}^n P_j W_j$$

式中, F_i 为指标 i 加权评定分值, P_i 为指标 i 对应的分值, W_i 为指标 i 对应的权重值。

表 4 矿山地质环境质量评价指标等级标准

评价指标	评价指标等级标准				调查值	分值
	0.3	0.5	0.7	0.9		
煤炭资源破坏与浪费 C ₁	回采率达到或超过同期全国平均水平	回采率低于同期全国水平 10%	回采率低于同期全国水平 10%~30%	回采率低于同期全国水平 30%	回采率为 80%, 超过同期全国平均水平	0.3
土地资源破坏与压占 C ₂	矿山压占土地面积 < 0.1km ² , 压占土地类型为荒滩地。	矿山压占土地面积 0.1~0.5km ² , 压占土地类型为稀疏草地灌木林地。	矿山压占土地面积 0.5~1.0km ² , 压占土地类型为草地林地。	矿山压占土地面积 > 1.0km ² , 压占土地类型为农用地。	矿山工程面积 0.29km ² , 矸石山面积约为 0.06km ²	0.5
水资源破坏与浪费 C ₃	水资源量变化不大或影响不大	部分影响矿区农业及居民饮水	大部分井, 泉水位下降, 居民及农业生产受到较大影响, 对生态环境造成一定影响	大部分井, 泉干枯, 居民饮水困难或导致生态环境恶化	水资源破坏较严重	0.7
崩塌、滑坡 C ₄	崩塌体积 < 1 万 m ³ , 滑坡体积 < 10 万 m ³	崩塌体积 1~10 万 m ³ , 滑坡体积 10~100 万 m ³	崩塌体积 10~100 万 m ³ , 滑坡体积 100~1000 万 m ³	崩塌体积 > 100 万 m ³ , 滑坡体积 > 1000 万 m ³	现状下未见	0.3
地面塌陷、地裂缝 C ₅	影响范围 < 1km ²	影响范围 1~10km ²	影响范围 10~20km ²	影响范围 > 20km ²	地面塌陷影响面积共计 5.26km ²	0.5
水土流失 C ₆	水土流失面积比 < 10%	水土流失面积比 10~20%	水土流失面积比 20~30%	水土流失面积比 > 30%	水土流失面积比为 2%	0.3
土壤污染 C ₇	半清洁污染, 综合污染指数 $P_{综} \leq 1.0$	土壤污染物超过背景值, 为轻污染, 农作物开始污染, 综合污染指数 $1.0 < P_{综} \leq 2.0$	土壤农作物受到中度污染, 综合污染指数 $2.0 < P_{综} \leq 3.0$	土壤农作物受到污染, 相当严重, 综合污染指数 $P_{综} > 3.0$	土壤污染程度较轻	0.5
水污染 C ₈	不超标	超标小于 1 倍	超标 1~5 倍	超标大于 5 倍	超标小于 1 倍	0.5

4 评价结果及分析

根据所确定的指标权值和指标分值,依据评价指标表达式和综合评价标准得出评价结果如表5所示。

表5 评价结果

目标层		要素层			
分值	等级		分值	等级	
矿山地质		资源损毁 B ₁	0.540	较好	
环境质量	0.464	较好	地质灾害 B ₂	0.445	较好
A		环境污染 B ₃	0.500	较好	

由表5可知,陶一煤矿矿山地质环境质量的加权综合评定分值为0.464,属较好等级。其中矿山地质环境质量评价三要素资源损毁、地质灾害、环境污染的加权综合评定分值分别为0.540、0.445、0.500,等级均属较好。因此,陶一煤矿矿山地质环境质量总体上为较好,煤炭开采对地质环境的影响程度中等。应加强对矿山地质环境的保护工作,减少煤炭开采环境地质问题,提高矿山地质环境质量。

5 结论

1) 通过对陶一煤矿的矿山地质环境质量评价,

结果表明陶一煤矿矿山地质环境质量较好,煤炭开采对地质环境的影响程度中等。

2) 评价指标模型的构建是矿山地质环境质量评价的基础,因此,合理的指标模型在地质环境评价中有着重要的作用。

3) 结合评价结果,应加强对矿山地质环境的保护工作,减少煤炭开采环境地质问题,促进煤炭开采与地质环境保护的协调统一。

参考文献:

- [1] 徐友宁.中国西北地区矿山环境地质问题调查与评价[M].北京:地质出版社,2006.
- [2] 江松林,孙世群,王辉.安徽省矿山环境质量综合评价研究[J].合肥工业大学学报(自然科学版),2008,31(1):112-115.
- [3] 邹长新,沈渭寿,刘发民.矿山生态环境质量评价指标体系初探[J].中国矿业,2011,20(8):56-59.
- [4] 关英斌,李海梅,许道军等.邯郸矿区煤炭开采地质环境影响研究[R].邯郸:河北工程大学,2010.
- [5] 刘洪,张宏斌.江苏省矿山地质环境质量的模糊评价[J].中国地质灾害与防治学报,2007,18(4):82-87.
- [6] 彭婷,姜佩华.层次分析法在环境绩效评估中的应用[J].能源与环境,2007,2(1):13-14.
- [7] 罗娟,陈守余.矿山环境质量评价指标体系及层次分析法评价[J].安全与环境工程,2005,12(1):9-12.

欢迎订阅2013年《能源环境保护》