

# 煤炭开采的生物多样性评价指标体系构建

黎璇

(中煤科工集团重庆设计研究院, 重庆 400016)

**摘要:**煤炭是中国的主要能源,在开采过程中,不仅会产生诸如大气污染、水污染等污染源,同时会对开发范围内的生态系统造成一定破坏,随着环境影响评价工作的实践积累,技术方法也在不断提高,本文期望通过建立一套煤炭开采的生物多样性评价指标体系,定量和定性分析煤炭开采前生物多样性现状及开采过程中对生物多样性的影响。

**关键词:**煤炭开采;生物多样性;评价指标体系

中图分类号:X820.1 文献标识码:A 文章编号:1006-8759(2014)03-0048-03

## ESTABLISHMENT OF BIODIVERSITY ASSESSMENT INDEXES SYSTEM OF COAL EXPLOITATION

LI Xuan

(Chongqing Design and Research Institute Of China Coal Technology And Engineering Group,  
Chongqing 100016)

**Abstract:** Coal, the main energy of China, will devote pollution to the air, water and ecosystem around while they are mined. Along with the accumulation of EIA, mining technology has been gradually improved. This paper aims to analyze the biodiversity before and after mining quantitatively and qualitatively through establishing an assessment indicator system of biodiversity.

**Key word:** Coal mining, biological diversity, assessment index system

### 1 研究背景

《中国的能源状况与政策白皮书》<sup>[1]</sup>和《全国矿产资源规划》<sup>[2]</sup>都指出,煤炭是中国的主要能源,以煤为主的能源结构在未来相当长的时期内难以改变。环境保护部2011年9月发布的《环境影响评价技术导则—煤炭采选工程》规范了煤炭开采的环境影响评价工作,很多学者也对煤炭开采的环境影响评价工作进行了总结<sup>[3-5]</sup>。

《生物多样性公约》缔约方大会和联合国环境

规划署要求各国加强生物多样性监测体系的建设,制定生物多样性评价指标,开展生物多样性评估。我们在实践中已采用很多不同的生物多样性评价方法,如由于不同因子对生物多样性的影响不同,评价时尽可能客观地找出影响生态环境质量的关键因子,测定参评因素的权重系数<sup>[6]</sup>,再把分数进行统计或通过一些数学方法进行综合评分得出结论<sup>[7]</sup>,对研究区域的植物物种多样性及生态优势度进行评价<sup>[8]</sup>,得出生物多样性的影响评价。此外,根据具体建设项目的特点对生物多样性影响划分不同层次后运用特殊方法进行评价<sup>[9,10]</sup>。目前,利用计算机开发的生物多样性评价软件<sup>[11]</sup>等方法比较常用。目前我国的环评中,对生物多样

性的涉及内容不多,只有植物物种多样性及生态优势度的生物多样性评价不能很好的反映矿产资源开发项目对于生物多样性的影响,而且还未有文献论述煤炭开采项目的生物多样性评价。所以本论文在总结前人建立的评价指标体系的基础上,针对煤炭开采特点建立了一套适用于煤炭开采项目且易于评价人员掌握使用的评价指标体系,寄希通过评价指标体系的建立,使生物多样性评价更规范,更有针对性的保护煤炭开采区内的生物多样性。

## 2 现状评价指标体系构建

### 2.1 评价指标

通过实地调查、走访、专家咨询等方法,从导则、标准、相关文献、专家、日常评价中常用的评价因子中按照科学性原则、代表性原则、实用性原则合理选取现状评价因子。见表1。

指标	评价因子
条件	土地资源 土地利用类型种类(二级)、土地利用多样性指数、矿区面积、水土流失程度、不良地质稳定情况
	水资源 年均降雨量、地表水资源量及水质、井泉数量
表现	物种多样性 物种相对丰度、植被覆盖率、有林地所占比例、优势物种数、珍稀保护物种数、生物量、生物多样性指数、人类威胁程度、样方调查的相关指数
	生态系统多样性 生态系统类型多样性、自然生境、生态系统稳定性、异质性、景观破碎度、生态质量

### 2.2 评价模型

根据上述评价指标,本文提出用土地资源、水资源、物种多样性及生态系统多样性来综合反映矿山的生物多样性现状,并建立以下数学模型:

$$B = \sum Fi * Qi$$

式中: $B$ 为某矿山生物多样现状环境综合评价指数; $Fi$ 为某指标的得分值(表2); $Qi$ 为某评价指标的权值(表3)。

$$Fi = \sum f i / n$$

式中: $f i$ 为某个评价因子得分值; $n$ 为某指标所选评价因子的数量。

表2 生物多样性现状评价因子及评分表

指标	评价因子	评分等级			
		6~10	3~6	0~3	
土地资源	土地利用类型种类(二级)	≥12	8~12	≤8	
	土地利用多样性指数	≥1.2	1~1.2	≤1	
	井田(矿田)面积	≥20km <sup>2</sup>	10~20km <sup>2</sup>	≤10km <sup>2</sup>	
	水土流失程度	微度~轻度	轻度~中度	≥中度	
	不良地质稳定情况	稳定	基本稳定	不稳定	
水资源	年均降雨量	≥1800	1000~1800	≤1000	
	地表水资源量	河流	溪沟	干沟	
	地表水水质	~	~	劣类及以下	
	井泉数量	≥5	2~5	≤2	
物种多样性	物种相对丰度	≥60%	30%~60%	≤30%	
	植被覆盖率	≥60%	30%~60%	≤30%	
	有林地所占比例	≥50%	20%~50%	≤20%	
	珍稀保护物种数	≥5	1~5	≤1	
	优势物种数	≥6	3~6	1~3	
	生物量	≥720	680~720	≤680	
	人类威胁程度	小	一般	极大	
	生物多样性指数	≥65	30~65	≤30	
	植被样方调查	Shannon-Wiener 指数	≥3.0	1.0~3.0	≤1.0
		优势度指数	≤0.6	0.3~0.6	≥0.6
均匀度指数		≥0.6	0.3~0.6	≤0.3	
生态系统多样性	生态系统类型多样性	≥10	5~10	≤5	
	自然生境	完好	退化	严重破坏	
	生态系统稳定性	稳定	基本稳定	不稳定	
	异质性	高	中	低	
	景观破碎度	≤2.5×10 <sup>-5</sup>	2.5×10 <sup>-5</sup> ~ ≥6.0×10 <sup>-4</sup>	6.0×10 <sup>-4</sup>	
生态质量	优~良	良~中	中~差		

表3 生物多样性现状评价指标权值

指标	土地资源	水资源	物种多样性	生态系统多样性	总权值
代号	Q1	Q2	Q3	Q4	
权值	0.15	0.15	0.35	0.35	1

### 2.3 评价方法

根据综合评价指数(B)值,将生物多样性划分为4类,见表4。

表4 生物多样性现状分级标准

B	1~0.8	0.79~0.6	0.59~0.3	<0.3
生物多样性等级				

:生物多样性高; :生物多样性较高; :生物多样性一般; :生物多样性低。

## 3 预测评价指标体系构建

### 3.1 评价指标

预测的评价指标选取注重反应煤炭开采产生

的变化对生物多样性的影响,具体评价因子见表5。

表5 生物多样性预测评价因子

指标	评价因子
条件	土地资源 复垦后土地利用多样性、土地退化、地质灾害
	水资源 地表水漏失、地下水漏失、对第四系潜水层的影响、地下水文、地表水文
表现	物种多样性 生物量、植被覆盖度、植被类型多样性、动物迁徙、入侵植物、珍稀保护物种
	生态系统多样性 生境破碎度、斑块数量变化、连通度、生物群落的稳定程度

### 3.2 评价方法

每个评价因子均有10种属性见表6,对选取的评价因子通过专家判断、评价人员的主观判断确定每个因子的不同属性,用清单列出,见表1。

表6 预测指标的属性

影响表征	度量的表述	刻度类型	谁来确定
持久性	短期、长期或永久	文字型	专家判断
存在性	存在或不存在	文字型	专家判断
影响性质	不利影响或有利影响	文字型	专家判断
可逆性	可逆或不可逆	文字型	专家判断
程度范围	全球性、区域性、评价区、局部	文字型	专家判断
因果性	直接、间接或协同	文字型	主观判断+专家判断
显著性	没有影响,影响不显著,显著影响,影响减缓,影响未知	文字型	主观判断+专家判断
确定性	确定、可能、不确定	文字型	主观判断
严重性	很严重、严重、中等、轻微	文字型	专家判断
重要性	很重要、重要、中等、低等	文字型	专家判断

表7 生物多样性影响综合评价表

	存在性	影响性质	持久性	因果性	可逆性	程度范围	显著性	确定性	严重性	重要性
生物量										
植被覆盖度										
...										
...										
植被类型多样性										

根据列表清单中各项因子的不同属性分析,可以判断出本项目建设将对哪些个因子影响最为严重,也可以知道哪些个因子在整个生物多样性评价中最为重要,根据实际情况和关注点来判断对于生物多样性的影响是否可接受。

## 4 讨论

通过对煤炭开采环境影响评价工作的总结,分析了目前环境影响评价中关于生物多样性评价的技术方法,认为虽然生物多样性的评价方法众多,却存在不统一、评价不全面、公众参与少等问题,为了更快速、有效的对生物多样性进行评价,本文选择土地资源、水资源、物种多样性和生态系统多样性4个类别构建一套评价指标体系,用定量与定性相结合的方法进行煤炭开采的生物多样性评价,较为全面、客观地反映矿区生物多样性现状,并分析开采对生物多样性的影响。

另外要说明的是,指标体系的建立是一个庞大的系统工程,本文考虑尽量简化了一些指标,可能在评价中存在一些偏差,需要在煤炭开采环境影响评价中引入生物多样性评价指标体系,积累经验,完善评价指标体系,提高其科学性和可操作性。

## 参考文献

[1]中华人民共和国国务院办公厅.中国的能源状况与政策白皮书[R].北京,2007:1-38.

[2]国土资源部.全国矿产资源规划(2008-2015)[R].北京,2009:1-4.

[3]牛冲槐 张敏 樊燕萍.山西省煤炭开采对生态环境影响评价[J].太原理工大学学报,2006,37(6):649-653.

[4]孙贵梅,吴侃,王欣.煤矿建设项目开采沉陷对环境影响评价研究[J].四川环境,2007,26(5),107-110.

[5]黄璜.贵州岩溶地区煤矿井工开采项目环境影响评价应重点注意的环境问题[J].能源与环境,2012,114(5):72.

[6]王华.市政建设项目社会效益和环境效益经济评价的实例研究[J].南京航空大学学报(社会科学版) 2001,(3):28-32.

[7]郑允文,薛达元,张更生.我国自然保护区生态评价指标和评价标准[J].农村生态环境学报,1994,10(3):22-25.

[8]王刚,袁国映.西气东输工程塔里木气田开发建设区生物多样性(植被)及其影响评价[J].新疆环境保护. 2001, 23(2):15-19.

[9]王春生,周怀阳.深海采矿对海洋生态系统影响的评价——上层生态系统[J].海洋环境科学,2001,20(1):1-11.

[10]王春生,周怀阳.深海采矿对海洋生态系统影响的评价——深层生态系统[J].海洋环境科学,2001,20(2):32-37.

[11]赵海军,纪力强.生物多样性评价软件 Biodiversity Mapping 的设计与实现[J].生物多样性,2004,12(5):541-545.