

我国煤矿区生态环境综合评价方法初探*

韦朝阳

(中国科学院地理研究所 北京 100101)

摘 要 从分析煤矿区生态环境破坏机制入手,综合考虑矿区自然与社会经济环境,提出了煤矿区生态破坏指数的概念,并建立了相应的计算公式。根据我国57个主要煤矿区生态破坏指数的计算结果,对我国煤矿区生态环境破坏程度进行了分级和评价。

关键词 生态破坏指数 煤矿区 评价方法

The comprehensive assessment method on the ecological environment in the coal mining areas. Wei Chaoyang(Institute of Geography,CAS,Beijing 100101),*EAR*,1997,7(4):48~50

Abstract Based on the analyses of eco-environmental destructive mechanism in coal mining area,the conception and its calculation formula of ecological destructive index were put forward. According to the calculating results of ecological destructive index on 57 coal mining areas in China,destructed extents of eco-environment are classified and appraised.

Key words Ecological destructive index,Coal mining area,Assessment method

我国煤矿分布范围广,全国有1258个县开煤矿4.3万处。煤矿开发对生态环境的影响主要表现为破坏土地,污染环境。而土地被破坏的程度与人口数量、土地类型及开发规模有关;环境被污染的程度与煤矿开发的规模、形式及煤质有关。本研究分析了煤矿开发对生态环境影响的过程,提出了煤矿区生态破坏指数的概念,并建立了相应的计算公式。通过对全国57个重点煤矿区生态破坏指数的计算比较,综合评价了我国不同地区重点煤矿的生态破坏状况。由于各矿区自然、社会与经济条件不同,煤矿开发对生态环境所造成的影响不同,煤矿区生态恢复的需求也不一致。煤矿区生态破坏指数是煤矿开发对矿区生态环境影响程度的综合表征,反映煤矿开发对矿区自然、社会及经济的综合影响。煤矿区生态破坏指数(IE)可用下式计算:

$$IE = (I_1 I_2 I_3 + I_4) I_5 \quad (1)$$

式中, I_1 为土地类型指标; I_2 为土地破坏指标; I_3 为人均耕地指标; I_4 为污染程度指标; I_5 为人口密度指标。煤矿区生态环境指标体系由自然、社会经济和环境3个二级指标组成。自然指标主要指土地类型,包括耕地和水土流失地、林地和草地、山地、荒地4个指标,其对环境的影响等级分别为4,3,2和1;社会经济指标主要指人口密度、人均耕地2个指标,人口密度分高(>400人/km²)、中(200~400人/km²)和低(<200人/km²)3级指标,其对

* “八五”国家科技攻关项目部分研究内容

收稿日期:1998-10-01 改回日期:1998-11-28

环境影响等级分别为 3, 2 和 1。人均耕地分少($<0.067\text{hm}^2/\text{人}$)、中($0.067\sim0.133\text{hm}^2/\text{人}$)和多($>0.133\text{hm}^2/\text{人}$)3 级指标, 其对环境的影响等级分别为 3, 2 和 1; 环境指标主要有开采规模和污染程度 2 个指标, 开采规模分大($>1000\text{万 t/a}$)、中($500\sim1000\text{万 t/a}$)和小($<500\text{万 t/a}$)3 级指标, 其对环境的影响等级分别为 3, 2 和 1。污染程度分强、中、弱 3 级指标, 其对环境的影响等级分别为 3, 2 和 1。据此指标体系, 分别对全国 57 个重点煤矿各指标参数进行了估计, 并利用(1)式进行计算得出其生态破坏指数(见表 1)。

表 1 我国 57 个主要煤矿产量、矿区人均耕地面积、人口分布及生态破坏指数

Tab. 1 List of the output, average land per capital, population density and ecological destructive index of 57 coal mining areas

矿名 Name of coal mine	原煤年产量*/万 t Coal output per year	人均耕地*/ hm^2 Average land per capital	人口密度*/ $\text{人}\cdot\text{km}^{-2}$ Population density	生态破坏指数 Ecological destructive index						
				I_1	I_2	I_3	I_4	I_5	IE	IE_s
鹤岗市鹤港煤矿 Hegang coal mine	1313.07	0.350	73	4	3	1	1	1	13	9
双鸭山市双鸭山煤矿 Shuangyashan coal mine	1001.55	0.390	84	4	3	1	1	1	13	9
鸡西市鸡西煤矿 Jixi coal mine	1164.42	0.082	213	4	3	2	1	2	50	44
七台河市七台河煤矿 Qitaihe coal mine	1006.01	0.130	128	4	3	2	1	1	25	20
吉林市舒兰煤矿 Shulan coal mine	380.38	0.093	153	4	1	2	1	1	9	6
延吉市珲春煤矿 Hunchun coal mine	161.01	0.140	36	4	1	2	1	1	9	6
辽源市辽源煤矿 Liaoyuan coal mine	397.90	0.126	234	4	1	2	1	2	18	14
通化市通化煤矿 Tonghua coal mine	380.93	0.092	143	4	1	2	1	1	9	6
铁岭市铁法煤矿 Tiefa coal mine	1024.10	0.170	206	4	3	1	1	2	26	21
阜新市阜新煤矿 Fuxin coal mine	1269.87	0.155	206	4	3	1	1	2	26	21
朝阳市北票煤矿 Beipiao coal mine	217.76	0.124	162	3	1	2	1	1	7	4
锦西市南票煤矿 Nanpiao coal mine	195.42	0.088	246	3	1	2	1	2	14	10
抚顺市抚顺煤矿 Fushun coal mine	875.94	0.040	206	4	2	3	1	2	50	44
沈阳市沈阳煤矿 Shenyang coal mine	441.05	0.068	674	4	1	2	1	3	27	22
海拉尔市伊敏河煤矿 Yiminhe coal mine	134.42	0.104	146	2	1	2	1	1	5	2
霍林格勒市霍林河煤矿 Huolinhe coal mine	369.42	0.224	76	2	1	1	1	1	3	0
赤峰市平庄煤矿 Pingzhuang coal mine	699.33	0.194	46	3	2	2	1	1	13	9
包头市包头煤矿 Baotou coal mine	190.45	0.122	176	2	1	2	1	1	5	2
大同市大同煤矿 Datong coal mine	3175.46	0.052	541	2	3	3	1	3	57	50
朔州市平朔煤矿 Pingshuo coal mine	1435.09	0.270	113	3	3	1	1	1	10	6
阳泉市阳泉煤矿 Yangquan coal mine	1047.69	0.066	260	2	3	3	1	2	38	36
太原市西山煤矿 Xishan coal mine	1412.77	0.050	378	3	3	3	1	2	56	53
晋城市晋城煤矿 Jincheng coal mine	1032.06	0.097	205	3	3	2	1	2	38	36
长治市潞安煤矿 Lu'an coal mine	910.64	0.104	209	3	2	2	1	2	26	25
石嘴山市石炭井煤矿 Shitanjing coal mine	600.58	0.077	237	2	2	2	1	2	18	14
石嘴山市石嘴山煤矿 Shizuishan coal mine	256.08	0.077	237	2	1	2	1	2	10	6
兰州市窑街煤矿 Yaojie coal mine	271.81	0.086	195	2	1	2	1	1	5	2
白银市靖远煤矿 Jingyuan coal mine	335.08	0.204	69	2	1	1	1	1	3	0
乌鲁木齐市乌鲁木齐煤矿 Wulumuqi coal mine	216.66	0.042	117	1	1	3	1	1	4	1
哈密市哈密煤矿 Hami coal mine	169.55	0.045	3	1	1	3	1	1	4	1
北京市北京煤矿 Beijing coal mine	551.70	0.040	618	2	2	3	1	3	39	33
唐山市开滦煤矿 Kailuan coal mine	1760.50	0.088	492	4	3	2	1	3	75	67
邯郸市峰峰煤矿 Fengfeng coal mine	1037.00	0.056	762	4	3	3	1	3	111	100
洛阳市义马煤矿 Yima coal mine	860.96	0.067	380	4	2	3	1	2	50	44
鹤壁市鹤壁煤矿 Hebi coal mine	467.15	0.084	562	4	1	2	1	3	27	22
焦作市焦作煤矿 Jiaozuo coal mine	379.96	0.062	582	4	1	3	1	3	39	33

续表 1

矿 名 Name of coal mine	原煤年产量*/万 t Coal output per year	人均耕地**/hm ² Average land per capital	人口密度**/人·km ⁻² Population density	生态破坏指数 Ecological destructive index						
				I ₁	I ₂	I ₃	I ₄	I ₅	IE	IE _s
平顶山市平顶山煤矿 Pingdingshan coal mine	1714.78	0.064	583	4	3	3	1	3	111	100
淄博市淄博煤矿 Zibo coal mine	506.17	0.056	646	4	2	3	1	3	75	67
兖州市兖州煤矿 Yanzhou coal mine	1200.31	0.074	696	4	3	2	1	3	75	67
枣庄市枣庄煤矿 Zaozhuang coal mine	612.92	0.060	709	4	2	3	1	3	75	67
聊城市新汶煤矿 Xinwen coal mine	1008.90	0.097	675	4	3	2	1	3	75	67
徐州市徐州煤矿 Xuzhou coal mine	1310.21	0.075	729	4	3	2	1	3	75	67
淮北市淮北煤矿 Huabei coal mine	1423.21	0.085	602	4	3	2	1	3	75	67
淮南市淮南煤矿 Huainan coal mine	1149.85	0.054	864	4	3	3	1	3	111	100
铜川市铜川煤矿 Tongchuan coal mine	472.16	0.100	200	3	1	2	1	2	14	10
重庆市永荣煤矿 Yongrong coal mine	150.18	0.047	65	3	1	3	1	1	10	6
重庆市南桐煤矿 Nantong coal mine	220.68	0.047	65	3	1	3	3	1	12	8
攀枝花市渡口煤矿 Dukou coal mine	352.72	0.034	123	2	1	3	2	1	8	5
六盘水市六枝煤矿 Liuzhi coal mine	145.41	0.042	250	2	1	3	3	2	18	14
六盘水市水城煤矿 Shuicheng coal mine	412.22	0.042	250	2	1	3	3	2	18	14
六盘水市盘江煤矿 Panjiang coal mine	501.40	0.042	250	2	2	3	3	2	30	25
娄底市涟邵煤矿 Lianshao coal mine	236.01	0.030	719	4	1	3	3	3	45	39
资兴市资兴煤矿 Zixing coal mine	214.24	0.048	130	3	1	3	3	1	12	8
丰城市丰城煤矿 Fengcheng coal mine	200.03	0.040	384	3	1	2	3	2	18	14
萍乡市萍乡煤矿 Pingxiang coal mine	274.14	0.028	511	2	1	3	2	3	24	19
湖州市长广煤矿 Changguang coal mine	102.76	0.056	430	2	1	3	2	3	24	19
三明市永安煤矿 Yong'an coal mine	101.80	0.067	108	2	1	2	2	1	6	3

资料来源: *《1994 年煤炭工业年鉴》; **《1993 年中国城市统计年鉴》。

表 1 中的 IE_s 为生态破坏指数标准化值:

$$IE_s = \frac{IE - \text{Min}(IE)}{\text{Max}(IE) - \text{Min}(IE)} \times 100 \quad (1)$$

根据其生态破坏指数的大小,对全国 57 个主要煤矿的生态破坏严重程度分级(见表 2)结果表明,目前我国生态破坏严重的煤矿区主要分布在华东和华北地区,而甘肃省石炭井煤矿、石嘴山煤矿及新疆维吾尔自治区乌鲁木齐煤矿位于地广人稀的荒漠地带,煤矿开发对其生态环境的破坏程度较小。

表 2 我国 57 个主要煤矿生态破坏程度分级

Tab. 2 Classification of ecological destructive extent in 57 coal mining areas

破坏程度 Destructive extent	IE 值范围 Range of IE	煤矿名称 Coal mine names
很轻 Very slight	3~10	靖远、霍林河、乌鲁木齐、哈密、窑街、包头、伊敏河、永安、北票、渡口、通化、石嘴山、珲春、舒兰、平朔、资兴、南桐、平庄、双鸭山、鹤岗、铜川、南票
轻 Slight	11~20	六枝、水城、丰城、石炭井、辽源、萍乡、长广、七台河
稍重 A bit severe	21~40	铁法、阜新、鹤壁、沈阳、潞安、盘江、北京、焦作、晋城、阳泉、涟邵
重 Severe	41~60	义马、鸡西、大同、抚顺、西山、开滦、枣庄、徐州、新汶、淮北、兖州、淄博
极重 Very severe	61~100	淮南、平顶山、峰峰

致谢 本文得到陈同斌研究员指正,谨表谢意。