

徐州市矿山地质环境现状分区评估研究

黄敬军¹, 崔文静², 贺慧敏², 陈 军¹, 陈万利²

(1. 江苏省地质调查研究院, 江苏 南京 210018; 2. 徐州市国土资源局, 江苏 徐州 221006)

摘要:以徐州市矿山地质环境调查资料为基础,选取矿山环境问题的 10 个负效应评估因子和矿山环境整治成效的 3 个正效应评估因子,采用综合指数评判法,对徐州市矿山地质环境现状进行分区评估。

关键词:矿山环境问题; 评估因子; 综合指数评判法; 江苏徐州

中图分类号:TD167 **文献标识码:**A **文章编号:**1674 - 3636(2009)01 - 0035 - 05

1 矿山地质环境现状

徐州市是江苏省矿产资源最丰富的地区,尤其是煤炭资源,是江苏乃至华东地区的煤炭基地,矿业作为徐州市的优势和支柱产业之一,曾经在相当一个时期内对徐州经济发展起到了基础作用。然而强烈的矿业活动,不仅破坏土地资源,也诱发了相当严重的矿山环境问题,并威胁人民生命财产的安全,不利于徐州市矿业和国民经济的可持续发展。

依据有关研究成果和文献,徐州市矿山环境问题可分为矿山地质灾害、环境污染和生态环境破坏三大类,矿山地质灾害主要有采空区地面塌陷、采矿滑坡、崩塌、地裂缝和矿坑突水等;环境污染包括水污染、土壤污染和大气污染;生态环境破坏指对土地资源的破坏、对水资源的破坏、对自然景观的破坏和对城市景观的破坏。

采空区地面塌陷主要发生在 20 个煤矿区、利国铁矿区和邳州石膏矿区,塌陷面积达21 978hm²(其中采煤塌陷面积21 958hm²)。2000 年以来,采矿滑坡、崩塌虽仅发生 6 起,但危害严重,据调查,全市 979 个露天矿山(含废弃)中仍存在 276 处滑坡、崩塌地质灾害隐患;地裂缝灾害主要发生在采空塌陷区,尤其是采煤塌陷区,在塌陷区内民房、厂房、工程设施、沥青路面和水泥地坪等场所明显可见,地裂缝延伸一般在十几米~几十米,宽度几毫米~几十毫

米;矿坑突水主要发生在地下开采的煤矿床中,据不完全统计,徐州煤矿区矿坑突水事件发生近百次。

徐州市水污染主要是指未处理的矿井水、洗(选)煤水的排放和堆放的固体废弃物在降雨淋滤作用下造成地表水体及地下水的污染;露天堆放煤矸石经自然风化、降水淋滤后,大量可溶性无机盐和微量有毒有害的元素溶于水中直接进入土壤,造成土壤污染;露天采场在矿石爆破、矿石粉碎(生产石子、石粉)和运输(简易公路的扬尘)等过程中均产生大量粉尘向大气排放,造成大气污染。

徐州市矿业开发占用与破坏的土地为 23 618hm²,其中露天采矿的采矿场破坏土地 956hm²,固体废弃物占用土地 684hm²,采矿塌陷地破坏土地21 978hm²;地下采矿矿坑排水使地下水在一定范围内呈疏干状态,致使取水深井干涸,造成水资源的枯竭,地面塌陷改变地表水体径流条件,使流动的河水变成死水一潭,水质恶化;据调查,徐州主城区内散布有 100 多个废弃矿山,似苍翠的城市山林中的巨大疮疤,不但醒目,而且极为丑陋,直接影响城市景观;京福、连霍高速,陇海、京沪铁路等主要交通干线两侧分布有 204 个废弃露天矿山,破坏了山体原有的自然景观和生态功能。

2 矿山地质环境评估

2.1 评估单元划分

矿山地质环境问题的发生、发展主要受矿产资

收稿日期:2008 - 04 - 14;编辑:齐运铎

基金项目:徐州市矿山环境保护与治理规划(苏国土资函[2008]369 号)

作者简介:黄敬军(1962—),男,江苏宜兴人,研究员级高级工程师,主要从事水文地质和环境地质研究、矿山环境治理方案设计和规划研究等工作。

源的开发利用条件所制约,为便于矿山环境评估,将矿山相对集中的区域划为不同的单元来评估。评价单元根据矿产资源分布及规划开采分区界线、采矿对地质环境的影响程度的区域、矿山地质环境问题所波及的区域确定评价最小单元。依据上述原则,徐州市共划分为 56 个评估单元。

2.2 评估因子的选择及权重的确定

矿山地质环境现状评估以矿产开发所引起的矿山地质环境问题(矿山地质灾害、生态环境破坏和环境污染)为主要评估因子,是导致矿山环境恶化的主导因子(即负效应因子),着重考虑这些因子对矿山地质环境的影响程度,包括矿山环境地质问题的发育数量、发育规模、分布密度、危害程度以及被破坏地质环境恢复的难易程度等,其次是矿山环境

整治成效,是改善矿山地质环境的主导因子(即正效应因子),包括治理(复垦)的土地面积、地质灾害治理数量、废弃资源综合利用情况等。

依据徐州市矿山地质环境问题的发育特征和整治现状,选取与矿山地质环境相关的 13 项指标因子。其中负效应因子有:滑坡、崩塌、地面塌陷、地裂缝、矿坑突水 5 项矿山地质灾害评估因子;对土地资源的破坏、对水资源的破坏、对景观(自然景观、城市景观)的破坏等 3 项生态环境破坏评估因子;水(地表水、地下水)污染、土壤污染和大气污染等 3 项环境污染评估因子;正效应因子有:土地复垦、裸岩复绿、废弃资源综合利用等 3 项矿山环境整治成效评估因子(图 1)。

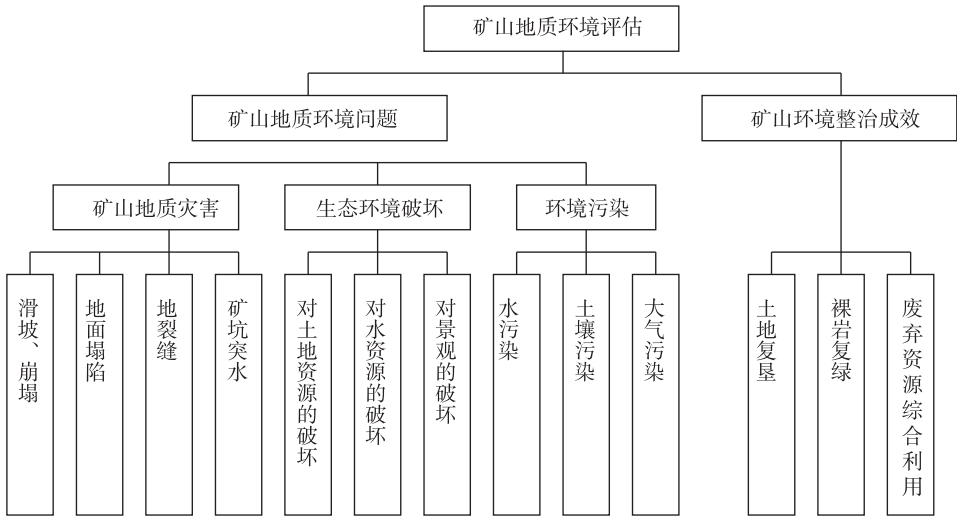


图 1 徐州市矿山地质环境评估指标体系框图

2.3 评估方法及评估标准

2.3.1 评估方法 矿山地质环境评估以定性为主、定量为辅,采用综合指数评判法,进行二级评估。即将影响矿山地质环境的各项因子分为指标因子和要素因子两个层次,先对各指标因子进行一级评估,其数学模型见公式(1),然后对各要素因子进行二级评估。其数学模型见公式(2)。考虑矿山地质灾害的发育和发生程度对矿山地质环境的影响较大,强调其重要性。

$$A_i = \sum_{i=1}^n a_i b_i \quad (i = 1, 2, 3, 4) \quad (1)$$

$$A = A_1 \times 40\% + A_2 \times 30\% + A_3 \times 30\% - A_4 \quad (2)$$

式(1)、(2)中,A为矿山地质环境评估指数;A₁为矿山地质灾害评估指数;A₂为生态环境破坏评估指数;A₃为环境污染评估指数;A₄为矿山环境整治成效评估指数;a_i为评估因子赋值,根据调查数据确定;b_i为评估因子权重,根据专家打分确定。

各评估因子的权值的确定采用专家打分法,各评估因子赋值及权重见表 1。

2.3.2 评估标准 根据全市矿山地质环境现状,按评估单元的矿山地质环境评估指数,将评估划分成

表 1 徐州市矿山地质环境评估因子赋值及权重表

评估内容		指标因子	赋值相关指标	评估因子赋值(a)	评估因子权重(b)
矿山地质环境问题	负效应因子	滑坡、崩塌	少量发生(N<2)、规模小、未损失	1	0.4
			多次(2~5)、规模中等、损失小	2	
			频繁(>5)、规模大、损失大、人员伤亡	3	
		地面塌陷	面积小(<0.1hm ²),塌坑无积水	1	0.3
			面积中等(0.1hm ² ~1.0hm ²),塌坑季节性积水	2	
			面积大(>1.0hm ²),塌坑常年积水,	3	
		地裂缝	轻微或有迹象	1	0.2
			裂缝小、地表设施破坏轻微	2	
			裂缝大、地表设施破坏严重	3	
		矿坑突水	少量发生(N<1)、损失小	1	0.1
			少量发生(N<1)、损失大	2	
			多次发生(N>2),损失大、人员伤亡	3	
		对土地资源的破坏	破坏面积小(<1hm ²),易修复	1	0.3
			破坏面积较大(1hm ² <R<10hm ²),不易修复	2	
			破坏面积大(>10hm ²),极难修复	3	
		对水资源的破坏	破坏轻微	1	0.3
			影响水资源的开发利用	2	
			造成水资源枯竭	3	
		对景观的破坏	局部破坏山体的完整性,距离远(>500m)	1	0.4
			山体大面积破坏,距离近(200m~500m)	2	
			山体残缺不全,醒目(<200m)	3	
		水污染	轻微、可饮用	1	0.4
			中度、易修复,处理后尚可饮用	2	
			严重、难修复,无法饮用	3	
		土壤污染	轻微,对植物生长略有影响	1	0.4
			中度、易修复、严重影响植物生长	2	
			严重、难修复、植物难以生长	3	
		大气污染	轻微,空气能见度较高	1	0.2
			中度,空气能见度一般	2	
			严重,空气能见度较低	3	
矿山环境 整治成效	正效应因子	土地复垦	复垦率小(<10%)、复垦未见成效	1	0.3
			复垦率较大(10%~50%)、复垦初见成效	2	
			复垦率大(>50%)、复垦成效显著	3	
		山地复绿	复绿率小(<5%)、未消除地害隐患	1	0.4
			复垦率较大(5%~50%)、基本消除地害隐患	2	
			复垦率大(>50%)、地害隐患治理率100%	3	
		废弃地的综合利用	综合利用率小(<20%)	1	0.3
			综合利用率较大(20%~80%)、有一定经济价值	2	
			综合利用率高(>80%)、经济价值显著	3	

矿山地质环境严重区、矿山地质环境较严重区和矿山地质环境一般区三级。

矿山地质环境严重区	$A > 1.0$
矿山地质环境较严重区	$A 0.5 \sim 1.0$
矿山地质环境一般区	$A < 0.5$

2.3.3 矿山地质环境现状分区评估 依据前述矿山地质环境现状评估方法和确定的评估因子与权重值,对全市 56 个评估单元(矿区)进行矿山地质环境现状评估(图 2),其中严重区 7 个、较严重区 25 个、一般区 24 个。

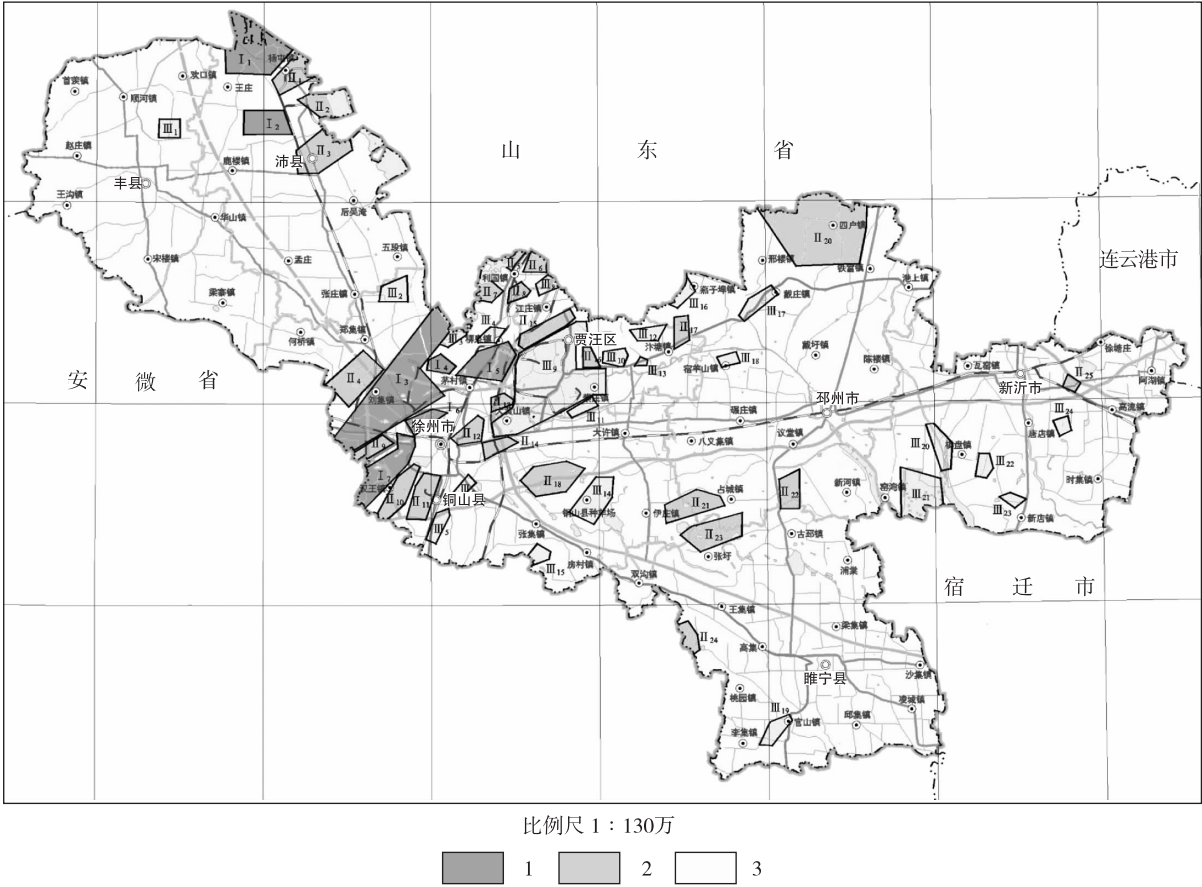


图 2 徐州市矿山环境评估分区图

1-矿山地质环境极差区;2-矿山地质环境较差区;3-矿山地质环境一般区

①矿山地质环境严重区(Ⅰ):7 个矿山地质环境严重区多为煤矿区和露采矿山集中开采区,区内矿业活动强烈,造成的矿山环境问题发育程度高且危害程度大,区内共有 66 个在采矿山、117 个废弃矿山。煤矿区诱发的塌陷地面积大、地表设施基本遭受破坏,生态环境较恶劣,塌陷地复垦率低于 5%;露采矿区多为密集开采区或城市景观影响区,滑坡、崩塌地质灾害隐患较多且未开展矿山环境治理工作。

②矿山地质环境较严重区(Ⅱ):25 个矿山地质环境较严重区也多为煤矿区和露采矿山集中开采

区,区内矿业活动强烈,共有 142 个在采矿山、383 个废弃矿山。煤矿区诱发的塌陷面积虽大,但土地复垦工作早已开展,复垦率在 20% 以上,露采矿山的环境治理工作也初见成效。

③矿山地质环境一般区(Ⅲ):24 个矿山地质环境一般区多为零星开采矿区,区内矿业活动相对较弱,共有 87 个在采矿山、127 个废弃矿山。地下开采的盐岩矿、石膏矿区的生态环境较好,贾汪煤田的塌陷地虽大,但土地复垦率较高,近 50%,露采山区都为小规模开采矿区,生态环境破坏并不严重。

3 结论与建议

通过徐州市矿山地质环境评估,结果表明,所建立的由13个要素因子组成的评估指标体系虽不完善,但仍能客观地反映矿山地质环境现状,可为徐州市矿山环境保护与治理规划提供科学依据,7个矿山地质环境严重区应作为今后徐州市矿山环境保护与治理的重点。

矿山地质环境评估体系是建立在矿山地质环境调查基础上的,受调查数据的影响,指标体系的选取存在一定的局限性,其数值化还有待进一步研究,如对景观的破坏等指标是应从景观学的角度来衡量,是缺少统一量化标准的指标,因此,如何客观严谨地评估生态环境破坏的相关指标将成为今后研究的重点。

本次评估不仅考虑了影响矿山地质环境恶化的10个负效应因子,而且引入矿山环境整治成效的3个正效应因子,使评估体系渐趋完善。但随着矿山环境治理力度的加大,正效应因子会更多,整治后的矿山地质环境甚至优于原有环境。因此,如何完善评估指标体系、合理划分矿山地质环境评估标准也有待研究。

参考文献:

[1] 徐州市国土资源局,江苏省地质调查研究院. 徐州市矿山环境保护与治理规划专题研究报告[R]. 2007.
[2] 黄敬军. 江苏省矿山生态地质环境问题及防治对策[J]. 江苏地质,2002,26(4):216-220.
[3] 崔文静,黄敬军,韩涛,等. 徐州市矿山环境问题及防治对策[J]. 中国地质灾害与防治学报,2007,(4):93-97.

Study on zoning evaluation of mine geological environment situation in Xuzhou

HUANG Jing-jun¹, CUI Wen-jing², HE Hui-min², CHEN Jun¹, CHEN Wan-li²

(1. Geological Survey of Jiangsu Province, Nanjing 210018, China; 2. Xuzhou Bureau of Land and Resources, Xuzhou 221006, Jiangsu)

Abstract: Based on the available mine geological environmental data of Xuzhou city, the authors selected ten negative effect evaluation factors representing mine environmental issues and three positive effective evaluation factors representing mine harnessing effect, and conducted zoning evaluation on mine geological environmental situation of Xuzhou city by comprehensive index judgment.

Keywords: Mine environmental issues; Evaluation factors; Comprehensive index judgment; Xuzhou, Jiangsu

徐州市大京山熔剂用白云岩矿详查地质报告通过资源储量评审

2008年12月底,“徐州市贾汪区大京山熔剂用白云岩矿详查地质报告”通过了江苏省矿产资源储量评审中心组织的专家评审。该项目由江苏省地质调查研究院承担,通过详查,提交大型熔剂用白云岩矿床一处,估算资源量10 474.27万t。

大京山白云岩矿规模大、质量优,在苏南白云岩矿山因城市规划、环境治理等原因相继禁采、关闭后,该矿床可以作为江苏白云岩矿的重要接替资源。

(郭方礼)