

磷矿开发环境污染预警研究*

曹金绪, 吕贻峰

(中国地质大学研究生院, 武汉, 430074)

摘要: 在论述磷矿开发环境污染预警的目的、国内外研究现状的基础上, 阐述了磷矿开发环境污染预警的方法和步骤, 步骤主要包括警源分析、警兆辨识、警情动态监测、警度预报、控制决策等几个方面。还提出了利用地理信息系统技术开发的该预警系统的主要模块及预警方法。

关键词: 磷矿开发 环境污染 预警 地理信息系统

中图分类号: X751 文献标识码: B 文章编号: 1001-0076(2002)03-0010-03

Study of environmental Pollution Precaution in the Process of Phosphorite Exploitation

CAO Jin-xu, LV Yi-feng

(Graduate school, China University of Geosciences, Wuhan 430074, China)

Abstract: This paper outlines the systemic method on polluted precaution of phosphorite exploitation and the research methods of polluted forecast of mine environment. Five processes of precaution are the analysis of warning source, identification of warning, evaluation of warning situation, forecast of warning degree and warning absolving. Based on the above analysis, the design of environmental pollution precaution system of phosphorite exploitation is put forward.

Key words: phosphorite exploitation; environmental pollution; precaution; GIS

研究矿业活动对环境影响程度的原因及其变化规律, 并对环境污染进行预测预警, 对于环境保护和防治十分重要。近年来, 预警的理论和方法逐渐引入环境科学中, 并成为当代环境科学研究的一个热点^[1]。本文通过对已有环境污染预测和预警研究的总结, 就磷矿开发环境污染预警的理论与方法进行了探索。

1 磷矿开发环境污染预警的目的

磷矿开发环境污染预警是指根据磷矿开发过程中环境污染物的排放状况及未来一段时间内气象条件、水文条件等因素, 通过监测、评价、预测等手段, 确定磷矿区环境质量变化的规律, 以及达到某一变化限度的时间, 预测未来一段时间内磷矿区环境污染程度。适时给出磷矿区环境恶化和产生危害的警戒

* 收稿日期: 2002-01-10

作者简介: 曹金绪, 男, 硕士, 主要从事矿山环境、国土资源开发管理等的研究。

信息,提出相应的对策。因此,在治理历史上和现今形成的环境问题的同时,应对可能出现的更程度的环境破坏和污染进行预测,从而采取防治措施,预防可能出现的破坏和蔓延,减少投入和损失,从而产生更大的生态经济效益。

2 国内外现状

研究矿业活动与环境之间相互影响的过程是当今环境科学研究的前沿课题。国外早在80年代就开始对磷矿开发利用过程中产生的污染进行系统研究。如美国的戴维·鲍韦加斯(Davy·Powergas)系统研究了磷矿开发利用中的采矿、选矿、磷酸盐磨碎、湿法磷酸生产、磷酸铵生产等过程污染物的来源、危害和治理,并注重有害元素迁移规律和速度的研究。我国在该领域的研究起步晚,系统性差,尤其对磷矿开发中有害元素及其化合物的来源及迁移富集规律研究更少。

预警理论在近年来洪水预报、气象预报和预警以及环境灾害等方面的应用较为广泛。在城市环境预测预警中的研究和应用也已起步,目前我国在生态环境和自然资源开发利用度预警等方面进行了有益的尝试。

3 磷矿开发环境污染预警的方法及步骤

磷矿环境污染预警与其它环境预警一样,大致分为警源分析、警兆辨识、警情动态监测、警度预报、控制决策等几个部分。

3.1 磷矿开发环境污染的警源分析

在警源分析过程中,首先收集历史和现状资料,如主要磷矿的成因及工业类型、地域分布特点及地理地质背景,磷矿开发所造成的对矿区及周围地区大气、水、土壤等介质的污染程度以及所造成的危害的详细资料等。在此基础上分析磷矿开发造成环境污染的原因。原因的分析包括致灾因子分析和孕灾环

境分析两个方面。致灾因子包括污染源的类型、分布等。孕灾环境包括气象条件、水文条件等。其中气象条件主要分析气温、气压、风向、降水等等。警源分析是磷矿开发环境预警的基础和关键。

3.2 磷矿开发环境污染的警兆辨识

通过对警源分析,找出对环境污染作用最大的因子,包括该因子所属的是磷矿开发过程的哪一阶段以及所属污染类型等。计算出矿区环境受到影响的量值,如环境污染因子的环境质量分指数、等标污染负荷等。为及时发现警情、发出警报奠定基础,以达到避免警情的发生或减少污染危害的目的。

3.3 磷矿开发环境污染的警情动态监测

警情判定是预警的前提和基础,对于磷矿开发而言,首先需要建立矿山环境质量评价指标体系,确定评价元素,选择评价方法,建立磷矿山环境污染的数据库,对磷矿山环境污染程度进行定量的评价和分级。可以利用GIS技术对磷矿山环境评价信息进行空间分析,以判别磷矿开发环境污染的警情。

3.4 磷矿开发环境污染的警度预报

磷矿开发环境污染预警是建立在预测的基础上,预测包括磷矿区不同介质中有害元素的迁移富集规律及速度的定量描述,其表现形式为磷矿有害元素及化合物在不同介质中的迁移富集模型。还需要对磷矿区环境质量因素变化进行预测,实现定量描述。如通过对开采规模、矿石品位、污染源、污染物排放量、环保设施运转情况预测等确定未来矿区环境污染的动态变化趋势、速度及后果,进行分类或分级,从而达到警度预报的目的。

3.5 磷矿开发环境污染的控制决策

根据磷矿开发环境污染的警度预报结果,对磷矿开发过程中污染物排放的总量控制及污染源的治理进行决策,提出相应的总量控制模型,作为矿山环境治理的科学依据。

4 基于 GIS 的磷矿开发环境污染预警系统

地理信息系统是以采集、存储、管理、描述、分析空间数据及其相关属性数据的信息系统,具有强大的空间信息管理及分析功能,在区域环境分析及评价等方面的应用已越来越广。在 1990 年美国全球变化研究计划中, GIS 技术在气候与水文系统、生物地球化学动力学、生态系统及其动力学等方面优先得到应用。自上世纪 90 年代以来,研究者们在对 GIS 与环境模型的结合方面进行了一些探索^[2~5],由于 GIS 的强大的空间数据分析处理功能,它在环境污染分析方面有着不可替代的优势。

磷矿开发环境污染预警系统是基于各种数学模型对磷矿开发过程中的环境污染源以及矿区环境质量数据进行统计分析、评价和预测的基础上,对磷矿开发过程中的环境污染进行预警的系统。在磷矿环境污染评价和预测过程中涉及到污染源的分布、污染物的分布变化及扩散趋势等信息,这些信息大都具有时空特性。可以将这些信息输入空间信息管理模块,进行空间分析如要素叠加,可产生新的信息源。对这些多层次数据进行深度开发,可深入揭示磷矿开发过程中影响环境质量的污染因素及矿山环境特征。

磷矿开发环境污染预警系统基于 GIS 平台开发,系统包括三个主要模块:环境监测管理模块、环境评价模块、环境预测预警模块。地理信息系统平台可以选择 MAPINFO、MAPGIS 等,开发语言选择流行的可视化语言如 VisualC++、VB 等。

利用 GIS 技术进行数据的综合分析和对比,我们可以研究不同地区、不同类型、不同开发阶段等对环境介质(气、水、土)的污染程度,划分环境质量等级,建立磷矿类型—环境污染度关系模型;分析对比同一矿山不同万方数据

开发阶段所表现出来的矿石平均品位与环境污染程度之间的对立关系,以及磷矿开发过程中污染源及污染物排放浓度与环境质量状况的关系。从而对未来的矿山开发环境保护提供科学依据。

通过对数据库中的环境监测信息的分析提取,结合环境质量预测预警模型,得出磷矿山环境污染信息模拟结果分布图,这样就实现了矿山环境污染模拟信息的可视化及应用分析。通过 GIS 的引入将会使磷矿开发环境污染评价、预测、预警模型的运算、校验更加容易,其友好的界面、完全的数据共享、多方面的空间操作、直观的结果显示在环境预警方面均会起到最佳的效果。

5 结 语

磷矿资源的开发利用与其它矿产资源一样,以达到经济、社会和生态三大效益为目的,缺一不可。现今磷矿开发利用为农业及国民经济建设、当地经济发展、提高居民生活水平等都做出了巨大的贡献。但生态环境效益还没有达到应有的高度,并在一定程度上影响了当地的环境质量。因此,磷矿开发环境污染预警研究,可以探明磷矿资源开发利用所造成的环境影响程度和范围,从而改变被动治理为主动预防,减少损失,节约开支,取得更大生态经济效益。

参考文献:

- [1] 陈治谏,陈国阶.环境影响评价预警系统研究[J].环境科学,1992,13(2):2-26.
- [2] 袁国林.大气污染扩散可视化——地理信息系统的应用[J].云南环境科学,2000,19(1):19-20.
- [3] 汤洁,林年丰,赵凤琴.城市大气环境污染预警方法研究[J].城市环境,2001(6):1-3.
- [4] 汪小钦.GIS与大气质量模型结合的探讨[J].环境科学研究,2000,13(4):50-52.
- [5] 李本刚,陶澎.地理信息系统在环境模型研究中的应用[J].环境科学,1998,19(3):87-90.