

# GIS 在矿山地质环境恢复治理中的应用和开发分析

再比热·迪力穆拉提

(霍城县自然资源局 835200)

**摘要:** 矿山地质环境是地质环境领域中十分重要的一个部分,地质环境稳定是避免矿产资源过度开采导致环境灾害的重要基础,地质环境恢复治理是将被破坏的矿山恢复到稳定状态的方式。在地质环境治理过程中,了解和掌握矿山地质环境实际情况是必要前提,在尽可能多的掌握矿山地质环境参数的情况下设计的治理规划才有较高的可行性。GIS(地理信息系统)是一种用于收集、存储、分析、查询、处理地理数据的信息技术系统,对矿山地质环境的恢复、治理有很大的支持作用。本文从 GIS、矿山地质环境等方面入手,分析 GIS 在矿山地质环境恢复治理工作中的具体应用,为提高矿山地质环境保护水平提供一些思路。

**关键字:** GIS; 矿山地质环境; 环境恢复治理; 技术应用; 开发

**引言:** 矿产资源开采是一种以破坏矿山地质环境为代价的资源开发,经历大规模矿产资源开采的区域在一定程度上与地质灾害频发的地带重合,崩塌、地面塌陷、地面沉降、山体滑坡、泥石流往往接踵而至。为了实现矿产资源开发的可持续发展,也为了保护矿产资源丰富地区的地质环境安全,对开发后的矿山地质环境进行恢复治理势在必行。对于矿山地质环境恢复治理工作而言,对矿山地质环境参数变化的监测十分重要,这是规划恢复治理方案的参数基础,因此,GIS 地理信息系统作为一种拥有强大空间分析能力、地理数据管理能力的信息系统,对于地质环境恢复治理工作有着强有力的支持作用。

## 1. GIS 系统常规功能

GIS 地理信息系统是计算机信息技术发展的产物,是一种由多个领域技术交叉的产物。GIS 能够分析空间数据的地理坐标,管理地理信息数据,分析空间中地理实体之间的相互关系,满足用户的分析预测需求。

### 1.1 管理地理空间数据

GIS 地理信息系统能够接收多种方式、渠道的地理信息输入,并且可以实现自动的输入信息分类管理,及时对自身的数据库进行更新、维护和管理,为用户的多种方式信息输出要求予以支持和满足。

### 1.2 地图输出

GIS 地理信息系统主要在有关地理的领域中被广泛应用,主要的系统内信息输出方式就是地图形式。GIS 地理信息系统支持多种不同侧重的地图制图和输出,满足不同部门、岗位用户对地图的需求。GIS 地理信息系统的地图输出都是基于真实的系统内数据,所输出的不同侧重地图之间信息互通,能够满足不同部门、岗位之间用户的协调工作,避免了地理信息不一致带来的麻烦。

### 1.3 分析、预测功能

GIS 地理信息系统并非简单的数据收集和管理,系统可以借助海量的地理信息数据来对目标地理位置参数的变化趋势做出分析,并根据所分析得到的结果对未来一段时间内地质环境的发展做出预测。对于 GIS 地理信息系统而言,能够获取的地理数据越多、越准确,能够做出的分析和预测结

果越有效,对地质环境评价、恢复、治理工作的决策参考也就越有价值。

### 1.4 为用户提供查询功能

相较于输出的地图而言,GIS 地理信息系统中保存着大量的原始数据和原始图,不同侧重的地图都是基于原始图而进行的数据筛选和输出。GIS 地理信息系统为用户提供了查询的功能,能够支持用户从系统中获取原始图数据,避免了用户用多幅地图叠加后分析所造成的误差,提高了用户对地理信息使用的效率。

## 2. GIS 地理信息系统的优点

### 2.1 方便

GIS 地理信息系统本身的功能决定了它在地理相关领域中能够为用户提供看得见的便利,能够让身处不同部门、岗位的用户从系统中获取想要的信息和支持。同时 GIS 地理信息系统的数据库和强大的功能还能够支持二次开发,使用户在基础培训的支持下就能够基于 GIS 系统开发出更适合自己使用的系统,即使是对计算机专业技术并不擅长的政府机关人员也可以实现二次开发,借助二次开发的成果去完成地质环境评价、地质环境恢复治理等工作。

### 2.2 稳定

无论是系统的正常运行,还是系统的二次开发,都难以避免存在 bug,这是系统、软件重视调试的原因。GIS 地理信息系统本身也存在难以避免的 bug,但经过众多技术人员的优化和多个领域、不同侧重的应用,GIS 地理信息系统中的稳定性已经得到明显的改善,即使还存在一些 bug 也不会对地理相关领域的用户工作造成太大的影响,也不会形成对二次开发的阻挠。

## 3. GIS 地理信息系统在矿山地质环境恢复治理中的应用

GIS 地理信息系统在矿山地质环境恢复治理中的应用方式主要是提取该区域的矿业自由开发状况基础信息,结合自然地理等相关资料、信息、数据,对矿山地质环境进行评价。政府环保部门可根据矿山地质环境的评价结果来规划、编制矿山地质环境的恢复与治理方案,明确矿山地质环境中的预计恢复与治理面积、恢复与治理任务、具体恢复与治理

措施等细节。这样的地质环境恢复与治理方案不仅能够为矿山区域的后续资源开发规划提供管理方面的参考,还能够为矿山地质环境稳定、矿山复绿等环保工作提供借鉴。

### 3.1 对自然地理条件进行分级

借助遥感等技术, GIS 地理信息系统可以尽可能多的收集到矿山的地质环境参数,了解矿山区域的自然地理条件。比如矿山区域的地形坡度、地貌单元类型、植被覆盖率、降雨量等。地形的复杂程度、地貌单元类型的多寡,都会在一定程度上对矿山地质环境复杂程度、隐患数量、恢复难度形成影响,这是矿山地质环境恢复与治理工作中不可回避的问题。而矿山区域的降雨量多少、植被覆盖率百分比则决定了该区域是否存在较大的山体滑坡、泥石流等地质灾害的可能性,对矿产资源的后续开发工作能够提供较为切实的指导。

### 3.2 对基础地质条件进行评估

GIS 地理信息系统对矿山地质环境的评估和对恢复和治理工作的支持,都需要建立在基础地质条件之上,充分了解和掌握矿山基础地质条件,才能够分析得到更有价值的评估结果和恢复治理方案。对于矿山地区而言,地质构造和岩性组合是两个比较重要的数据群。地质构造多指地质环境中的结构复杂程度和断裂构造发育程度,若地质结构复杂、发育程度强烈,则对矿产资源的开采有较大的影响,容易导致矿坑、采场充水;若地质结构复杂程度一般、发育程度不算强烈,则对矿产资源的开采影响有限;若地质结构简单、断裂构造基本不发育,则对矿产资源的后续开发影响颇小。岩性组合是从岩层角度来判断地质条件优劣的方法,若岩层呈现破碎、可溶性岩类比重大,则在矿山开采过程中容易出现边坡失稳的情况,边坡位置岩石容易破碎、土层松软;若岩层的破碎程度不高、可溶性岩类的比重也比较少,则矿山边坡失稳情况则基本集中在局部严重的区域,通常不会出现大面积失稳的现象;若岩层的稳定度较高、可溶性岩类比重较小,则矿山边坡稳定,有利于矿产资源的开采。

### 3.3 对矿山开发造成的环境影响进行评估

在地质环境评估过程中,人类生产行为对环境的影响往往比较大,这一点是环境评价工作和后续规划、治理工作中都必须重视的,避免负面影响大的人类行为十分重要。在矿山资源开采过程中,开采强度、开采方式、开采点密集程度、开采对象、矿山地理位置、对地表地下水影响、风化层厚度都是需要一一评估的重点,这些方面的参数都会对矿产资源的开采、地质灾害预防、生态环境恢复治理工作造成较大的影响。

## 4. GIS 地理信息系统在矿山地质环境恢复和治理中的开发

GIS 地理信息系统主要有两种使用方向,一种是科研方向,一种是管理方向,在矿山地质环境恢复和治理中进行应

用是一种管理应用方式,所以, GIS 地理信息系统在这方面的开发主要侧重提高管理工作质量和效率。在行政管理领域中, GIS 地理信息系统需要与当地的国土资源系统进行融合,对国土资源系统中的基础数据信息进行多方位的综合应用和管理,也为国土资源数据提供更好的收集、查询、统计、分析、输出等功能支持。从 GIS 地理信息系统的开发层面上来划分,系统大致可分为几个逻辑层面:服务层、应用层、支撑层、数据层、系统层。首先是服务层,服务层与用户的距离最近,系统对于用户提供的功能主要在服务层上体现。服务层包括专题应用和基础共享两种形式,既可以在系统内进行操作,也可以支持数据信息通过平台向其他政府相关部门提供服务支持。其次是应用层,应用层主要借助支持层来获取数据,为服务层提供相关服务。然后是支撑层,支撑层中的数据处理工具是实现 GIS 地理信息系统与政府其他部门业务系统对接的重要基础。第四是数据层,数据层中包含数据库和共享数据两个部分,数据库中的数据一共享的方式服务于其他部门的业务系统,支持例如影像库、电子地图数据库、数字线划图等形式的数据库输出,是实现矿山地质环境恢复和治理应用的重要组成。第五是系统层,这一部分重要包括硬件、软件、手持设备、网络等部分,是 GIS 地理信息系统能够稳定运行的基础。针对 GIS 地理信息系统的开发目前主要有二次开发和集成二次开发,这类开发方式主要借用和基于 GIS 系统本身,并且借助系统提供的二次开发宏语言来实现对所需软件功能的开发。

结束语:针对矿山地质环境的恢复和治理需要从矿山地质环境的实际情况入手,需要前期正确的地质环境评估成果。GIS 地理信息系统具备收集、分析、处理地质环境的功能和能力,是地质环境评估工作中的重要软件系统,能够有效提高环境影响评价人员的评价质量和效率。经过二次开发后, GIS 地理信息系统可以在一定程度上满足政府环保部门对矿山地质环境的监测需求,并借助系统的数据分析和预估功能提出更具可行性的恢复和治理方案,为宏观规划和决策提供有力的数据信息支持。

### 参考文献:

- [1]陈琪,赵志芳,何彬仙,王頔,习靖. 基于 RS 和 GIS 技术的矿山环境恢复与治理规划——以云南省元阳某金矿集区为例[J]. 国土资源遥感,2015,27(03):167-171.
- [2]梁远新. 矿山地质环境调查与恢复治理的信息化研究[J]. 信息技术与信息化,2014(05):286-289.
- [3]柳希雷. 基于 GIS 的地质环境评价系统的开发及应用[D].电子科技大学,2012.
- [4]叶芬珍. 基于遥感的敖江流域饰面石材矿山地质环境评价[D].中国地质大学(北京),2018.