

Ecological Geological Environment Monitoring

Fuyue Jiang

Senkang Environmental Monitoring Technology Service Co., Ltd., Taiyuan, Shanxi, 030000, China

Abstract

This paper introduces the contents of environmental geology survey, expounds the methods of environmental geology survey from the aspects of remote sensing interpretation, ground investigation, geophysical exploration and drilling, and discusses the application fields of ecological environment remote sensing monitoring, in order to provide scientific basis for ecological environment monitoring.

Keywords

Geological environment; remote sensing monitoring; resources

生态地质环境监测

江扶月

森康环境监测技术服务有限公司, 中国·山西太原 030000

摘要

介绍了环境地质调查的内容, 从遥感解译、地面调查、地球物理勘探、钻探等方面, 阐述了环境地质调查的方法, 并探讨了生态环境遥感监测的应用领域, 以期为生态环境监测提供科学依据。

关键词

地质环境; 遥感监测; 资源

1 环境地质调查内容

环境地质调查的目的是通过对区域地质环境条件和由自然地质作用及人类活动引起的环境地质问题的调查研究, 评价预测地质条件演化过程及人类活动过程造成的地质环境变化, 论证重大区域性环境地质问题和有关地质灾害的地质环境背景, 拟定相应的地质环境保护对策, 为区域经济与社会可持续发展、生态环境建设与地质环境保护提供科学依据。

环境地质调查的具体任务是查明区域地质环境条件, 调查主要环境地质问题和地质灾害的类型与特征、成因机制、分布规律及其危害程度, 分析地质环境系统演变的规律特征, 评价预测其对人类生存环境的影响以及人类活动过程对地质环境的影响, 预测地质环境的发展趋势; 编制环境地质图系, 开展环境地质区划; 研究重大环境地质问题和有关灾害的地质环境背景, 在论证地质环境综合整治的基础上, 提出相应

的保护对策。

环境地质调查的对象和目的千差万别, 涉及的内容十分广泛, 其基本内容应包括以下几个方面。

①区域地质环境条件: 对区域性地质环境的调查, 主要包括气象、水文、地形地貌、地层岩性、地质构造及水文地质条件等。

②区域地壳稳定性: 对区域性大陆地壳或岩石圈的活动性, 特别是活动断裂的运动特征与地震活动特征的调查等。

③岩土体的物质组成与结构特征: 对岩土体的粒度成分与矿物成分、成因类型, 岩体结构类型, 工程地质岩组类型等方面的调查。

④资源开发与利用: 对水资源(地下水和地表水)、土地资源、矿产资源等在开发利用过程中所引发的环境地质问题的调查。

⑤地表水、地下水特征: 对地表水的径流特征与水质状

况,地下水补给、径流、排泄特征,地下水水文地球化学特征,含水层的物理力学性质等方面的调查。

⑥物理地质现象(地质灾害):对内、外动力地质作用下发生的各种地质灾害的稳定状态、发育规律、危害方式、危害程度和发展趋势的调查。

⑦环境地质问题:对环境地质问题的类型、特征、分布、危害程度及其发展趋势的调查;对重要环境地质问题专项调查与示范研究。

⑧人类工程活动:对人类工程活动的类型、强度、范围、历史、已造成的危害和未来趋势以及地质环境对人类工程活动的敏感性与反馈作用的调查。

⑨环境污染源:对环境中污染源的类型、特征及分布,污染物种类与危害性,污染物质的迁移、转化途径的调查。

⑩地质环境综合整治措施:针对现有环境地质问题采取的综合防治措施及其治理效果等的调查。

2 环境地质调查方法

从学科关系考虑,环境地质学是地质学与环境科学之间的交叉科学。它的产生、发展与现代科学技术的发展、社会生产力的提高以及人类对地质环境的改造是密切相关的。研究环境地质学的最终目的是为了在深入认识原有地质环境的基础上,进一步了解人类活动对其造成的影响,以有效解决在国民经济和社会发展过程中所出现的环境问题,为人类提供适于生存与可持续发展的良好环境。因此,其调查方法应注意以下几个方面:

首先,要以地质环境的调查为基础。从环境地质学的研究内容(即地质作用引起的环境地质问题和人为作用引起的环境地质问题)来看,各种环境地质问题的发生都是在地质环境的基础上进行的。因此,环境地质调查必须进行实地地质调查,掌握最基本的地质背景条件。

其次,要以系统理论为指导。从总体上对地质环境的各个方面(大气、水、生物、岩石圈、各种资源以及物质的能量转换过程等)和各种问题(污染、洪水、干旱、地震、塌陷等)进行综合调查,调查时应着重于各种环境地质问题的相互联系以及人类和环境地质的相互关系。此外,环境地质问题的调查还要区分不同层次,如森林退化是一个在大范围内长期起作用的影响全局的问题,而岩溶塌陷、地震、火山爆发等虽然也有一定的影响范围,但比起前者其影响范围相

对要小,因而在调查时范围是明显不同的。

最后,环境地质学是一个涉及面广泛的综合性学科,除了吸取地质学与环境科学的调查方法与手段外,还要吸收其他学科领域研究的新技术与新手段,如遥感解译、地理信息技术、全球定位技术、海洋探测研究、南极考察研究、地球物理进展和电子技术等。

基于以上描述,环境地质调查的方法主要包括遥感解译、地面调查、地球物理勘探、钻探、原位及室内实验分析、长期动态观测等。

2.1 遥感解译

利用研究区的航空或卫星遥感影像资料,通过对比分析,提取不同时期的环境地质信息与演变趋势。

遥感解译具有时效性好、宏观性强、信息量丰富等特点,但也存在一定缺点,人们对遥感技术比较陌生,使得遥感技术在环境地质调查中难以发挥应有的作用;环境地质遥感调查工作需要多时相的实时或准实时的遥感信息源,而这种信息源价格昂贵;当前常用的遥感信息源空间分辨率较小,难以满足环境地质的详细调查工作,这使得遥感技术仅在宏观调查中应用广泛,而在微观上应用较少。虽然具有以上缺点,但该调查方法仍然逐渐成为环境地质学调查的主要方法之一,应用广泛。

2.2 地面调查

充分利用已有基础地质资料,补充必要的野外调查,重点调查研究区地质环境条件及其演化规律、主要环境地质问题、人类工程活动的类型及其环境地质效应等,同时验证遥感影像资料的解译成果。该方法是对遥感解译的较好补充。

2.3 地球物理勘探

根据研究区特点和有待查明的环境地质问题,有的放矢地采用先进适用的技术方法开展物探方法调查工作,注意做好物探成果的综合解译与查证。地球物理勘探方法包括航空物探、地面物探和测井等;从物理原理上讲,有电法、地震法、重力法和磁法等。目前正在发展的3S成像在环境地质调查中已发挥重要作用。

2.4 钻探

钻探主要用于区域性控制和专门问题的查证以及地质环境监测点的布设。

2.5 原位及室内实验分析

为分析研究地质环境演变规律,在地面调查阶段,采集水体、土壤和岩石等样品,利用古地磁、热释光、同位素年龄、孢粉、微体古生物、原子吸收光谱法、离子色谱法、超声波和流变仪等测试技术开展原位实验分析及实验室测试分析,获得环境地质评价所必需的数据资料。

2.6 动态监测

根据工作区地质环境条件和需要解决的问题,确定监测项目、监测网点布置原则、布设位置、监测内容与要求、监测工作量等。如用于观测地震、活动断裂、地下水、危岩体或滑坡的长期动态观测可为环境地质问题的发生发展提供重要数据,监测手段有地面位移(三角控制测量、微震台网和短基线测量等)、深部位移(多层移动测量计、测斜仪和磁标志法等)、红外跟踪摄影、现场声发射(AE)自动记录仪和GPS等。为确保监测周期,控制性的监测点应在工作初期布设并运行。

2.7 地球化学勘探

地球化学勘探在查明活动断裂分布与活动性以及地裂缝、地下岩溶发育程度等方面具有重要作用,通过探测汞、钍、铀和氧等放射性或挥发性元素的含量,分析评价不同区域的环境地质条件。

2.8 环境地质信息系统建设

以建立环境地质空间数据库系统和评价、预警与综合整治计算机辅助决策系统为目标,实现环境地质评价数据标准化和监测数据采集的自动化,评价、预测和综合整治研究的模型化、可视化与人工智能化。

3 生态环境遥感监测的应用领域

随着遥感与GIS技术的发展,生态环境遥感监测被广泛应用到各个领域。如自然保护区的森林景观动态监测;矿山开采区植被覆盖与主要生态破坏问题动态监测、流域健康评价、生态服务功能价值评估等。根据研究的对象不同,生态环境遥感监测应用领域主要分为以下几方面:

3.1 自然保护区生态环境遥感监测

自然保护区是指国家为了保护自然环境和自然资源,促进国民经济的持续发展,将一定面积的陆地和水面划分出来,并经各级人民政府指认而进行特殊保护和管理的区域。自然保护区一般是具有代表性、典型性或独特性的生态系统类型

或拥有珍稀濒危的生物物种以及自然遗迹的区域,自然保护区在全国甚至全球具有极高的科学、经济和文化价值。针对自然保护区的主要保护对象以及生态系统保护类型,开展的生态遥感监测主要有植被资源调查、土地利用和土地覆盖动态监测、物种生境、景观格局以及初级生产力等多方面。

3.2 生态功能区生态环境遥感监测

生态功能区是指在涵养水源、保持水土、调蓄洪水、防风固沙、维系生物多样性等方面具有重要作用的区域,这些区域对于防止和减轻自然灾害,协调流域及区域生态保护与保护地方生态安全具有重要意义,是需要进行重点保护和限制开发的区域。针对生态功能区的主要生态服务功能,对其进行的遥感监测包括生态服务功能价值评估、生态风险评价以及植被、初级生产力等多方面的监测。

3.3 矿山开采区生态环境遥感监测

矿产资源的开采改变了原有的生态环境,易造成局部环境的污染与景观格局破坏,酿成资源与环境的危机,危害人类的可持续发展。矿区及其周围地区几乎全是生态环境遭到破坏最严重的地区,因此,对矿山开采区进行生态环境遥感监测是十分重要的,主要包括矿山开采区土地利用和土地覆盖现状、变化以及趋势,开采过程中造成的生态破坏、生态环境污染的监测以及开采区水质、植被、生物多样性等多方面的遥感监测。

3.4 流域生态环境遥感监测

流域是指由不同等级尺度的汇水区域与具有水文功能的连续体组成的一个相对完整和独立的自然地理单元。目前对流域生态环境研究比较多的有:流域生态系统健康评价,流域土地利用和土地覆盖现状、变化以及趋势分析,景观格局动态变化分析,生态环境变化的主要胁迫因子与驱动力分析以及植被、生物多样性等方面的遥感监测,

3.5 城市生态环境遥感监测(城市热岛效应监测、固体废弃物遥感监测)

伴随着城市化的加剧,人类活动范围和强度的加大,城市生态系统的健康和完整性受到巨大威胁,越来越多的城市生态环境问题涌现,例如城市热岛效应、耕地的过度利用、生活污水排放、固体废弃物污染等。卫星遥感技术被广泛应用在城市生态监测中,为我国城市化的健康发展发挥着重要作用。城市生态遥感监测主要包括城市土地利用和土地覆盖

现状、变化以及趋势分析,城市热岛效应,城市绿地监测、景观格局动态变化分析等。

3.6 农田生态系统遥感监测

农田生态系统通过自然过程和人类活动的共同作用为人类生存提供重要的物质产品,与陆地上其他生态系统一样,农田生态系统还提供维持水质和水量、维持生物多样性、以及调节气候等多种服务和功能(李文华等,2008)。然而,随着人口的增长,人类对自然资源的需求量加剧,大量农田被建筑和交通用地所侵占,农田生态系统面临严重危机,农田生态系统遥感监测将为维持农田生态系统可持续发展提供有力的支撑。农田生态系统遥感监测主要的应用包括土地利用变化、初级生产力与生态服务价值评估等。

3.7 自然生态系统遥感监测

自然生态系统主要指人类活动干扰较小的森林生态系统、湿地生态系统与草地生态系统。对自然生态系统遥感监测的应用包括生态系统服务功能价值评估、净初级生产力评估、生物多样性监测等。

参考文献

- [1] 廖丽华. 基于 PIE 遥感图像处理软件的生态环境监测应用 [J]. 卫星应用,2020(05):22-25.
- [2] 李志辉. 高潜水位采煤沉陷区生态地质环境监测与煤炭开采扰动效应分析 [D]. 合肥工业大学,2020.
- [3] 孙阳阳. 遥感技术在矿山生态地质环境监测中的应用 [J]. 资源节约与环保,2019(12):43.