

地质勘查技术与资源评估

孙明

江苏省太湖水利规划设计研究院有限公司

DOI:10.12238/gmsm.v7i3.1674

[摘要] 本文探讨了地质勘查技术与资源评估的重要领域。首先,介绍了矿产地质勘查技术,包括地质勘查新技术、地球物理勘查,并介绍了诸如岩溶等特殊场地的地质勘查。其次,探讨了GIS在地质勘查中的应用,强调了其在数据分析和空间信息管理方面的作用。最后,讨论了矿产资源评价与GIS的协同运用,以优化资源开发利用。

[关键词] 地质勘查; 地球物理勘查; 岩溶勘查; GIS; 资源评估

中图分类号: P62 **文献标识码:** A

Geological survey technology and resource evaluation

Ming Sun

Jiangsu Taihu Water Conservancy Planning and Design and Research Institute Co., LTD

[Abstract] This paper discusses the key areas of geological survey technology and resource evaluation. Firstly, the geological and mineral survey techniques are introduced, including geophysical survey and karst survey. Secondly, it discusses the application of GIS in the evaluation of geological and mineral resources, and emphasizes its role in data analysis and spatial information management. Finally, the coordinated application of mineral resources evaluation and GIS is discussed to optimize the resource exploitation and utilization.

[Key words] Geological and mineral survey; GIS; geophysical survey; karst survey; resource evaluation

引言

地质勘查技术与资源评估是现代地质学领域的重要研究方向。随着社会对资源的需求不断增加,科学准确地评估地质资源的分布、质量和可利用性变得尤为重要。本文将深入探讨这一领域的关键技术和方法,以期对资源开发和环境保护提供有力支持。

1 地质矿产勘查技术

1.1 地质勘查新技术

地质矿产勘查技术是确保矿产资源有效开发和利用的关键环节。随着科技的不断进步,地质勘查技术也在不断创新,为矿产资源的评价和开发提供了新的方法和手段。地质矿产勘查技术的突破性进展:

1.1.1 全过程数字化勘查:数字化技术在地质勘查中的应用已经成为趋势。固体矿产数字勘查实现了从普查到详查、勘查全过程的数字化。通过数字化,地质数据和资料可以按标准录入数据库,为后续的图件编绘、综合研究和储量估算提供数据支持。数字化还大大提高了工作效率,使数据计算、绘图和建模不再依赖人工操作。

1.1.2 航空勘探技术:改进的航空勘探技术,如航空电磁和航空重力梯度测量,使得更多信息可以被收集。这些技术

有助于查明工业矿床,特别是在成矿预测方面具有关键作用。

1.1.3 三维建模与成矿预测:数字勘查的三维建模可以准确计算矿床的资源量,分析其构造、深度、周围介质等。这类类似于进行一次CT或核磁共振检查。攻克这个技术难题对于成矿预测至关重要。

1.1.4 大数据与机器学习:利用基于人工神经网络的机器学习方法进行数据挖掘,构建智能化决策依据,有助于提高勘查效率和资源评价的准确性。

1.2 地球物理勘查技术

地球物理勘查技术也在地质勘查中发挥着重要作用。随着找矿深度的不断增加,地球物理勘探技术如航空磁测、电磁测量等得到了广泛应用,这些技术不仅提高了勘查的精度,还拓宽了矿产勘查的应用范围。

1.2.1 航空磁测:航空磁测是一种通过测量地球磁场变化来探测地下矿产资源的方法。磁性物质(如矿石、岩石)对地球磁场产生扰动,这些扰动可以被飞机搭载的磁力仪器捕捉到。

航空磁测技术在找矿中应用广泛,特别是对于铁矿、铜矿等具有磁性的矿床。它可以帮助勘查人员确定矿体的位置、形态和深度。

1.2.2 航空电磁测量: 航空电磁测量是一种通过测量地下电导率变化来探测矿产资源的方法。电磁波在地下传播时, 会受到地下物质的电导率影响。

航空电磁测量技术可以用于找矿、水文地质、环境地质等领域。它对于非磁性矿床的探测也具有重要意义。

1.2.3 地震勘探: 地震勘探是一种通过测量地下介质的声波传播特性来探测矿产资源的方法。地震波在地下传播时, 会受到地下介质的密度、速度等因素的影响。

地震勘探广泛应用于油气勘探和地下矿产资源勘查。它可以帮助勘查人员确定地下构造、岩性、裂隙等信息。

1.2.4 重力测量: 重力测量是一种通过测量地球引力场的变化来探测地下物质分布的方法。密度不均匀的地下物质会引起地球引力场的变化。

重力测量技术对于找矿、地下构造研究、地下水资源评价等具有重要意义。

地球物理勘查技术的不断发展和应用, 为矿产资源的评价、勘查和开发提供了强有力的支持。随着技术的不断进步, 我们可以期待更多创新的地球物理勘查方法的出现。

2 特殊场地的地质勘查

2.1 岩溶勘查技术

岩土工程地质勘查技术的研究也显示了勘查技术在确保工程安全和质量方面的重要性。岩土工程勘查需要结合科学的勘查技术和丰富的实践经验, 以提供可靠的地质勘查结果和参数。此外, 新技术的应用能够不断提高岩土工程勘查结果的准确性, 为工程建设提供重要支持。

2.1.1 地质调查与岩溶类型划分: 岩溶地区的地质构造和岩性多样, 包括石灰岩、石膏、盐岩等。地质调查需要详细了解不同岩溶类型的分布、特点和变异性。岩溶类型划分对于工程建设至关重要。例如, 石灰岩地区容易发生地下溶洞, 需要采取相应的防治措施。

2.1.2 水文地质调查: 岩溶地区的地下水系统复杂, 包括地下河流、地下湖泊、溶洞等。水文地质调查需要了解地下水位、水流方向、水质等信息。工程建设需要考虑地下水对基础设施的影响, 如地下水涌出、水位变化等。

2.1.3 溶洞勘查: 溶洞是岩溶地区的典型地貌, 对工程建设具有潜在风险。溶洞勘查需要确定溶洞的分布、大小、形态和稳定性。工程设计和施工需要避开或加固溶洞区域, 以确保工程安全。

2.1.4 地下空间调查: 岩溶地区的地下空间丰富, 包括溶洞、地下河流、地下空腔等。地下空间调查需要了解其分布、连接性和稳定性。工程建设需要考虑地下空间对基础设施的影响, 如地下空腔的塌陷风险。

2.2 其他特殊场地勘查技术 (诸如危岩崩塌、采空区、软土、膨胀土等特殊场地)

3 GIS在地质勘查中的应用

地质勘查中GIS技术的最新应用和案例研究涵盖了多个方

面, 包括地质信息模型的研究、岩土工程勘查、地质勘探软件的应用、矿产地质勘查以及地质工程建设等。以下是对这些领域的详细分析。

3.1 地质信息模型的研究及其应用

2004年的研究提出了基于MDA模型驱动理论架构和计算机领域本体论思想的GIS信息建模方法。通过建立地质勘查概念模型和逻辑模型, 结合地质勘查相关标准和规范, 开发了地质勘查信息系统, 实现了基础地理、基础地质和工程勘查数据的高度共享、图文一体化管理和可视化分析等综合应用。此外, 还设计开发了地质三维建模软件, 支持地层三维建模和多种方式的可视化分析。

3.2 岩土工程勘查中的GIS技术应用

2019年的研究详细论述了GIS技术在岩土工程勘查中的应用要点, 包括前期准备、场地布置、设备安装等环节, 强调了GIS技术在克服地形地势问题、提供重要资料数据方面的优势。

3.3 地质勘探软件MAPGIS的应用

MAPGIS软件在地质勘探行业中的广泛应用提高了地质专业人员的工作效率。该软件的功能包括图形矢量化、栅格图库的建立、DEM的应用以及遥感影像和扫描电子地形图库等方面的应用, 满足了地质勘探行业的要求。

3.4 矿产地质勘查中的GIS技术应用

GIS技术在矿产地质勘查工作中的应用能够准确勘查地质情况, 提高工作效率与质量。特别是在矿床分析方面, GIS技术支持真实、准确、有效的结果数据的获得, 为矿产资源开采提供依据。

3.5 地质工程建设前期的GIS技术应用

利用GIS构建信息勘查平台, 体现了新技术在地质工程建设中的应用价值。地质勘查信息化建设成为行业主流, 解决了地质勘查中存在的问题, 提出了系统设计与应用方法。

3.6 地质勘查找矿中GIS技术的应用

针对地质勘查找矿中GIS技术的应用局限, 提出了优化控制的方法策略, 旨在提供理论依据以提高地质勘查找矿资料的准确性。

GIS技术在地质勘查领域的最新应用和案例研究表明了其在提高工作效率、准确性, 以及促进数据共享和可视化分析方面的重要作用。从地质信息模型的研究到具体的地质勘探软件应用, 再到矿产地质勘查和地质工程建设的实际案例, GIS技术的应用范围广泛, 对提升地质勘查的整体水平具有显著影响。

4 矿产资源评价与GIS应用

GIS技术的应用显著提升了地质矿产资源评价的信息化水平。通过GIS技术, 可以有效地进行勘查数据收集、信息提取和集成, 进而实现找矿靶区的定量圈定和评价。此外, 基于GIS技术的矿产资源勘查评估分析能够准确评估矿产资源的经济效益和质量, 提高了勘查评估的有效性。

4.1 空间数据收集与整合

GIS技术允许地质学家从多个数据源中收集和整合信息, 包

括地质、地球物理、地球化学和遥感数据。这些数据可以在地理空间上进行管理和分析,为资源评价提供基础。通过GIS,勘查人员可以获取地质属性、地层、断层、河流、岩体等信息,并将其存储在空间数据库中。

4.2找矿靶区定量圈定

基于GIS技术,可以对潜在找矿靶区进行定量圈定。通过空间分析,结合地质条件、已知矿产资源分布等因素,确定可能存在矿产资源的区域。GIS技术能够综合考虑多种因素,如地质特征、地球化学异常、地形等,帮助勘查人员精确定位找矿靶区。

4.3矿产资源经济效益评估

基于GIS的矿产资源勘查评估分析可以准确评估矿产资源的经济效益和质量。这包括资源量、品位、开采成本、市场需求等方面的综合分析。通过GIS技术,可以绘制资源分布图、资源量图、经济效益图等,为决策提供科学依据。

4.4成矿规律研究

GIS技术有助于分析区域的成矿规律。通过空间叠加、数据检索和模型处理,可以找出地质条件与成矿关系。基于GIS的成矿规律研究有助于预测潜在矿产资源分布,指导勘查工作。

4.5综合评价模型建立

GIS技术可以帮助建立综合评价模型,综合考虑地质背景、成矿要素、预测要素等因素。通过GIS技术,可以对已知矿产资源进行分析,形成预测评价模型,为资源评估提供依据。

5 结束语

地质勘查技术与资源评估是地球科学领域的前沿课题。通过合理运用地球物理勘查、岩溶勘查和GIS技术,可以更好地理解地球内部的构造和资源分布,为可持续发展提供科学依据。未来,应继续深入研究,不断创新,为人类社会的繁荣和环境的可持续发展做出更大的贡献。在这个不断变化的世界中,地质科学

将继续发挥关键作用。需要密切关注技术的进步,以更好地探索地球的奥秘。同时,也要保护自然资源,确保它们能够为未来的世代发展提供支持。

[参考文献]

- [1]滕熙敏.新形势下地质矿产勘查及找矿技术分析研究[J].中小企业管理与科技(下旬刊),2019,582(07):192-193.
- [2]孙东辉.运用新型技术进行地质勘查的研究[J].建材与装饰,2020,613(16):204-205.
- [3]赵岩.地质矿产资源评价与GIS的运用分析[J].中国金属通报,2020,1024(07):280-281.
- [4]杨吉远.地质勘查与矿业开采技术分析[J].建材与装饰,2020,15(18):242+245.
- [5]王云南,张龙,郑建国.最近三十年岩土原位测试技术新进展[J].岩土工程技术,2021,35(04):269-274.
- [6]景宜春.地质勘查中新技术的应用及发展研究[J].内蒙古煤炭经济,2019,288(19):58-59.
- [7]杨勤勇,徐丽萍.地震勘探技术新进展[J].勘探地球物理进展,2002,(01):5-10.
- [8]张晶.测绘新技术在地质工程勘查中的运用[J].世界有色金属,2019,530(14):183-184.
- [9]王然.测绘新技术在地质测量工程中的应用[J].世界有色金属,2019,530(14):256+258.

作者简介:

孙明(1973--),男,汉族,江苏兴化人,本科,毕业于西安地质学院(现长安大学)水文地质与工程地质专业,高级工程师,国家注册土木工程师(岩土)、国家注册土木工程师(水利水电工程地质)。