

基于信息化技术的地质资料数字化管理策略研究

韩小娟 方 娇 魏欣 卢 晶*

中国地质调查局自然资源综合调查指挥中心 中国北京 100055

摘 要: 随着信息化技术的不断发展,地质资料数字化管理具有重要的现实意义和未来发展潜力。本文通过分析地质资料数字化管理的基本概念、特点和意义,提出了基于信息化技术的地质资料数字化管理原则,并据此给出了一些针对性的建议,包括建立统一的地质资源数据平台、推行地质数字化与标准化工作、强化地质资源数据的安全保护以及加强地质资源信息共享与交流,以期提高地质数据管理的效率和可靠性。

关键词: 地质资料; 数字化管理; 信息化技术; 可持续发展

Research on digital management strategy of geological data based on information technology

Xiaojuan Han, Jiao Fang, Xin Wei, Jing Lu*

Command Center of Natural Resources Comprehensive Survey, China Geological Survey, Beijing, China 100055

Abstract: With the continuous development of information technology, digital management of geological data holds significant current importance and future potential. This paper, by analyzing the fundamental concepts, characteristics, and significance of digital geological data management, puts forward principles for digital geological data management based on information technology. Using these principles, it offers specific recommendations, including establishing a unified geological resource data platform, promoting the digitization and standardization of geological data, enhancing the security protection of geological resource data, and strengthening the sharing and exchange of geological resource information. The aim is to improve the efficiency and reliability of geological data management.

Keywords: Geological Data; Digital Management; Information Technology; Sustainable Development

引言:

地质资源是国家重要的资源,对于国家的经济发展和建设有着重要的作用。其涉及调查勘探、资源开发、地质灾害防治等方面,需要大量的地质数据。然而,

传统的地质数据管理方式面临着诸多问题,如数据保存和查询效率低下、数据标准不统一、数据安全可靠性差等。因此,基于信息化技术的地质资料数字化管理成为了必然趋势。本文将探讨基于信息化技术的地质资料数字化管理策略,旨在为地质资源的数字化管理提供有益的建议。

一、地质资料数字化管理的基本概念、特点及意义

1. 地质资料数字化管理的概念

地质资料数字化管理是指运用信息技术手段将地质勘探、地质勘查、地质调查等过程中产生的各类地质资料进行数字化处理,实现数据存储、管理、分析和共享的过程^[1]。地质资料包括地质地球化学样品数据、地震勘探数据、地理信息数据、遥感影像数据等多种形式。数字化管理可以有效提高地质勘探、地质勘查和地质调查的数据共享和查询效率,为矿产资源评价、地质灾害

作者简介:

1. 韩小娟(1993.11—),女,汉族,安徽涡阳人,大学本科,研究方向:地质信息化、地质资料管理。
2. 方娇(1992.06—),女,汉族,吉林长春人,大学本科,助理工程师,研究方向:地质信息化。
3. 魏欣(1997.11—),女,汉族,陕西汉中,大学专科,研究方向:测试分析。

通讯作者简介: 卢晶(1994.06—),男,汉族,湖南衡阳人,硕士研究生,研究方向:地质信息化、第四纪地质学。

预警、地质环境监测等提供强有力的支持。

2. 地质资料数字化管理的特点

地质资料数字化管理的特点包括以下几个方面：

(1) 高效性。数字化管理能够实现地质资料的快速存储、查询和分析，从而提高数据处理效率，降低数据管理成本。

(2) 精确性。数字化管理能够准确记录地质资料，避免了传统手工记录可能存在的疏漏和错误，提高了地质信息的准确性和可靠性。

(3) 信息共享。数字化管理能够将地质资料以统一的格式进行存储，方便各部门之间共享数据，提高工作效率，促进科学研究和成果转化。

(4) 保密性。数字化管理能够对地质资料进行权限控制，保证重要数据的安全，避免信息泄漏和滥用。

(5) 跨平台性。数字化管理能够将地质资料进行数字化处理，实现数据的跨平台共享，使地质调查、矿产开发、地质环境保护等相关单位之间形成良好的数据交互平台。

3. 地质资料数字化管理的意义

地质资料是地球科学研究的基础，亦是矿产资源勘查、环境保护和灾害防治等工作的重要基础资料。传统的地质资料采集和管理多以纸质档案为主，数据获取成本高，数据存储和查询效率低，更换人员数据丢失风险高等不足，极大地限制了地质调查、勘探和矿产资源开发利用的发展。因此，进行地质资料的数字化管理，已成为当前数字化社会建设中的重要部分，其具有以下意义：

一是提高数据共享水平。通过数字化管理，各类地质数据可以实现统一的存储格式和标准化管理，实现部门之间的快速数据共享、共同利用，以推动相关领域的地质研究进展。

二是提高数据存储和查询效率。数字化管理实现了地质资料信息化和数字化处理，极大地提高了数据存储和查询的效率，并将数据的存储容量大大缩小，节省了存储空间和更好的节约了出版费用。

三是提高数据安全性。数字化管理可以为数据提供更加完善的权限控制，保证有权限的用户可以访问数据，而无权限或权限错误的人员则无法查阅数据，有效保证了数据的安全性。

四是提高资源管理效率。数字化管理促进了地质勘查数据的密切管理和挖掘，推动了资源勘查活动的发展，为矿产资源发掘提供了技术保障。

五是提高业务决策的精准性。数字化管理将地质资

料以数字化的方式进行保存和管理，可以更加精确地达到快速处理和分析的目的，更好地推动业务决策的制定。

二、基于信息化技术的地质资料数字化管理原则

1. 以用户为中心的原则

地质资料是地球科学研究的重要基础，而信息化技术的快速发展为地质资料的数字化管理提供了新的思路 and 工具。在数字化管理过程中，以用户为中心是至关重要的原则。这里所说的用户不仅包括地质工作者，还包括所有需要使用地质资料的人员，如政府部门、企事业单位等。

以用户为中心的原则最主要的是我们在数字化管理中注重用户的需求和反馈。这需要管理者进行深入调研和分析，了解用户的具体需求，例如用户需要的地质数据格式、量级、精度、时效等等^[2]。同时，管理者应该注重收集用户的反馈意见和建议，以进行优化和改进。这样能够更好地提高地质资料数字化管理的质量和效率。

2. 统一标准的原则

地质学科具有高度复杂性和多学科性，涉及面广，属于多层次的系统科学。因此，在数字化管理地质资料方面，需要遵循统一标准的原则。统一标准能够有效控制数据质量，提高数字化管理的效率，加强数据的交换和共享。

在数字化管理过程中，我们要制定合理的数据格式和数据清洗标准，保证数字化数据的统一性和数据的完整性。例如，在对地质资料进行扫描、解译和校验之后，我们应该对数字化数据进行规范化的格式化处理，消除冗余数据，减少数据的不确定性和误差。

统一标准的原则还要求我们必须重视数据交换和共享规范。在数字化管理过程中，我们应该将数据转换为标准格式，并建立合适的数据交换和共享平台，这样可以避免重复工作、提高数据利用效率和加快科研进程。

3. 安全可靠的原则

数字化管理地质资料可以提高地质学科的发展水平和效率，同时也带来了一系列的复杂安全问题。因此，在数字化管理地质资料时，安全可靠的原则应该被强调和遵循。这个原则具体体现在以下几个方面：

数字化管理应该注重数据和信息的保护。地质资料数字化管理涉及大量的敏感数据和信息，包括地质调查、勘探成果、科研成果等。这些信息的泄露和损坏将会带来重大影响。在数字化管理过程中需制定安全管理制度和规范，如对数据进行备份、加密、权限控制等措施，以保证数据的安全性。

数字化管理过程中应该使用可靠的技术和设备。数字化管理中使用的技术和设备应该符合安全可靠标准,如在传输数据时需要使用加密技术,数据存储设备必须经过严格的安全检测等。这样可以确保数字化管理的安全性和稳定性。

数字化管理需要进行安全管理规划和培训。数字化管理需要建立完善的安全管理制度和培训体系,让每个参与者都具备基本的安全知识和意识。这样可提高数字化管理的安全性,降低安全风险。

4. 可持续发展的原则

数字化管理地质资料不仅仅是一种新的技术手段,更是一个推动可持续发展的重要途径。数字化管理应该遵循可持续发展的原则,即在数字化管理过程中,注重保护环境、经济效益和社会效益的平衡^[3]。

数字化管理过程中应避免对环境造成不良影响。数字化管理需要消耗一定的能源和材料,同时在数字化过程中产生的电子垃圾等可能对环境造成损害。因此,在数字化管理中需要采用环保型技术和设备,合理使用资源,降低数字化管理对环境的影响。

数字化管理要注重经济效益。数字化管理可以降低地质调查和勘探过程中的人力和物力成本,并提高数据利用的效益。因此,数字化管理要注重经济的可持续发展,同时能够推动地质等产业向智慧化、数字化方向转型。

数字化管理应该注重社会效益。数字化管理可以提高地质数据的共享效益,推动地质学科的合作与交流,促进地质学科的跨领域发展和社会应用。因此,在数字化管理中要注重社会的可持续发展,助力社会的进步和发展。

三、基于信息化技术的地质资料数字化管理策略

1. 建立统一的地质资源数据平台

建立统一的地质资源数据平台的核心是将各类地质资源数据集成到一个平台上,通过数据标准化和数字化的手段,使这些数据互相关联,形成一个全面、完整、准确的地质资源数据集。

例如,在矿产资源勘探中,数据平台可以集成地质勘探、物探、地球化学、测量等数据,形成一张地质图谱。这些数据将被数字化和标准化,便于管理、查询、交流和利用。同时,该平台还可以集成基础地理信息、大气环境数据、宏观经济数据等多个数据源,实现跨领域的数据共享和应用,为地质资源开发提供更全面的数据支持。

对于这个数字化管理策略,还需要注意两点。首先,数据采集和整合的标准化工作需要严格的质量控制,确保数据的正确性和一致性^[4]。其次,数据平台需要具备高可用、高安全性、高性能等特点,以确保数据的安全性和稳定性。

2. 推行地质数字化与标准化工作

推行地质数字化与标准化工作的核心是将地质资源数据的生命周期全面数字化和标准化,将数据从最初的采集直到最后的应用环节,做到全程准确、高可靠性、高效率。

例如,在煤炭资源开采中,矿区地质数据从勘探、开发、采矿、测量等环节都需要数字化的管理。数据包括地下测量、矿区地质特征、开采工作面、煤层厚度、顶底板情况等。数字化后的地质数据可以实现实时监控、全面分析和可视化呈现。同时,数据的标准化也可以确保多个不同系统之间的数据可以互相通信和整合^[5]。

对于这个数字化管理策略,还需要注意两点。首先,数据的标准化需要制定统一的数据规范和标准,从而确保数据质量和一致性。其次,数字化工作需要采用先进的技术手段和设备,例如激光测量、机器视觉、机器学习等,以提高数字化工作的效率和精度。

3. 强化地质资源数据的安全保护

强化地质资源数据的安全保护是通过数据的加密、备份、恢复和监控等手段,提高地质资源数据的安全性,防止数据泄露、损坏和篡改^[6]。

例如,在地质勘探领域,需要采集大量敏感数据,如矿床经济性、新发现含金属矿物种类等。这些数据具有重要的商业价值和战略意义,如果泄露或被盗窃,将带来极大的损失。因此,需要采用数据加密和存储备份方法,确保数据在传输和存储过程中不受到未经授权的访问和攻击。

对于这个数字化管理策略,还需要注意两点。首先,需要建立严格的数据安全管理制度,包括授权访问、数据备份、权限控制等,确保数据的安全存储和使用。其次,随着大数据、云计算等技术的发展,需要注重数据存储和传输的加密和隐私保护。

4. 加强地质资源信息共享与交流

加强地质资源信息共享与交流是在保证数据安全的基础上,促进地质资源信息的互通和共享,形成一个开放、数字化的地质资源生态系统。

例如,在地质矿产资源开发领域,地质勘查机构和矿业企业需要在资源勘探、矿产探测、地质调查、地质

检测等环节中互相交流数据和信息。数字化数据平台之间的信息共享和交流可以协助这些企业和机构进行跨区域、跨领域的数据共享，并提高新产品、新技术的研发速度和效率。

对于这个数字化管理策略，还需要注意两点。首先，需要建立数据共享和交流的标准和规范，为数据共享和交流打下基础^[7]。其次，需要采用先进的技术手段和设备，例如人工智能、大数据挖掘和云计算等，以实现地质资源数据的深度分析和挖掘，从而促进信息共享和交流的发展。

四、结语

本文探讨了基于信息化技术的地质资料数字化管理策略，分析了地质资料数字化管理的意义、特点和原则，并提出了相关的建议。这些建议将有助于实现地质资料数字化管理的高效、可靠以及可持续发展。但需要注意的是，这些建议的实施需要全面考虑行业的现状和发展需求，并注重技术、标准和应用的综合协调。在未来的发展中，地质勘探和资源管理领域将需要更加依赖信息化技术的支持，提高地质勘探和资源管理的效率和安全

性，更好地满足社会和经济发展的需要。希望本文能够为相关领域的决策者提供一些参考和指导。

参考文献：

[1]刘瑞.纸质档案资料数字化分析——提升地质档案管理能力的的重要途径[J].办公室业务, 2022, (02): 135-136.

[2]马艺珍.地质档案数字化进程缓慢的成因及对策分析[J].城建档案, 2020, (11): 43-44.

[3]翟虹霞.地质资料管理数字化工作存在的问题及对策分析[J].中国金属通报, 2022, (05): 198-200.

[4]李保卫, 李海峰, 王栋, 董美川.实物地质资料数字化研究和建设可行性[J].世界有色金属, 2021, (15): 215-216.

[5]毛荐.浅析原始地质资料图文数字化建设存在的问题及方法[J].兰台内外, 2019, (27): 76.

[6]姚博, 寸议存.地质档案资料数字化与保密管理的对策研究[J].兰台内外, 2023, (03): 40-41+44.

[7]陈玉琴.地质档案数字化进程缓慢的成因分析及对策探讨[J].文化产业, 2022, (31): 1-3.