

地质矿产管理中的信息化建设与数据应用

徐晓华

北票市自然资源局 辽宁 朝阳 122100

摘要: 随着信息技术的飞速发展,地质矿产管理领域正经历着深刻的变革。信息化建设在地质矿产管理中的应用日益广泛,极大地提高了管理效率、决策的科学性和资源利用的有效性。本文旨在探讨地质矿产管理中的信息化建设现状及发展趋势,分析数据应用的关键技术与挑战,并提出相应的解决策略。

关键词: 地质矿产; 信息建设; 信息建设

引言

地质矿产是人类社会发展的重要物质基础,其合理开发和有效管理对于保障国家能源安全、促进经济可持续发展具有至关重要的意义。然而,传统的地质矿产管理方式往往依赖于人工实地勘察、样本采集和实验室分析,这种方式不仅效率低下,而且容易受到各种因素的影响,导致管理结果的准确性和可靠性存在一定的局限性。随着信息技术的发展,信息化建设在地质矿产管理中的应用逐渐兴起,为地质矿产的高效勘查、合理开发和有效管理提供了强有力的支持。

1 地质矿产管理中的信息化建设现状

1.1 信息技术在地质矿产勘查中的应用

地理信息系统(GIS)、全球定位系统(GPS)、遥感技术(RS)等现代信息技术在地质矿产勘查领域的应用日益广泛,为矿产资源的勘查工作提供了前所未有的技术支持。GIS作为一种集成了地理数据与空间分析功能的强大工具,在地质矿产勘查中发挥着举足轻重的作用。它能够整合和管理来自地质、地球物理、地球化学等多个领域的多源数据,通过空间分析、数据挖掘和可视化表达等功能,为勘查人员提供直观、全面的地质信息。这些功能不仅帮助勘查人员更好地理解地质构造和矿化特征,还能辅助他们圈定找矿靶区,提高勘查工作的针对性和效率。GPS技术则为野外勘查工作提供了精确的地理位置信息。通过GPS定位,勘查人员可以准确地记录采样点的位置、高程等空间信息,使得野外勘查工作更加高效和准确。这不仅减少了因位置记录不准确而带来的重复工作,还提高了勘查数据的可靠性和可用性。RS技术通过卫星遥感图像获取大面积的地表信息,为地质矿产勘查提供了宏观的视角。遥感图像可以揭示地表的地质构造、岩性分布、植被覆盖等特征,为分析地质构造、识别矿化蚀变带等提供了有力的依据^[1]。结合GIS和GPS技术,RS技术可以进一步实现遥感图像的精确定位和

地理信息的叠加分析,从而更准确地圈定找矿靶区。

1.2 信息化管理系统在地质矿产管理中的应用

随着地质矿产勘查数据的不断积累,传统的纸质记录和管理方式已经无法满足现代勘查工作的需求。因此,建立信息化管理系统成为提高管理效率的重要手段。这些系统通常包括项目立项、野外勘查、数据分析、报告编制等多个环节,实现了对勘查工作的全程跟踪和管理。在项目立项阶段,信息化管理系统可以帮助勘查单位快速建立项目档案,记录项目的基本信息、勘查目标、勘查方法等。这有助于勘查单位对项目进行整体规划和合理安排,确保勘查工作的顺利进行。在野外勘查阶段,信息化管理系统可以实时记录勘查人员的工作进展和采样数据。通过移动设备或手持终端,勘查人员可以将采样点的位置、岩性、矿化特征等信息即时上传至系统,实现数据的实时更新和共享。这不仅提高了勘查工作的效率,还确保了数据的准确性和可靠性。在数据分析阶段,信息化管理系统提供了强大的数据处理和分析工具。通过对勘查数据进行统计、分类、聚类等分析操作,系统可以揭示数据之间的内在联系和规律,为勘查人员提供有价值的找矿线索和预测模型。这些分析结果可以进一步指导勘查工作的进行,提高找矿的成功率。在报告编制阶段,信息化管理系统可以自动生成勘查报告和图表。通过系统的报告生成工具,勘查人员可以快速编制出符合规范要求的勘查报告,减少了手工编制报告的工作量和错误率。同时,系统还可以生成各种图表和图形,直观地展示勘查成果和数据分析结果,为决策者和投资者提供清晰的视觉呈现。例如,实验室信息管理系统(LIMS)在地质勘探与矿产开发中的应用就是一个典型的例子。LIMS系统实现了样品采集与管理的自动化和标准化,提高了样品处理的效率和准确性。通过LIMS系统,实验室可以实时跟踪样品的流转过程,确保样品的准确性和可追溯性。同时,系统还可以自动

进行数据分析和质量控制,为勘查人员提供可靠的分析结果和决策依据。

2 数据应用在地质矿产管理中的关键技术

2.1 大数据技术

大数据技术具备处理和分析海量数据的能力,在地质矿产管理中发挥着核心作用。地质矿产勘查过程中会产生多种类型的数据,如卫星遥感数据、航空物探数据、地质填图数据等。这些数据涵盖了广泛的地域和时间段,数据量巨大且复杂。通过大数据技术,可以快速收集、整合和分析这些海量数据。例如,卫星遥感数据能够提供大面积的地表地质信息,如地貌、岩性、植被覆盖等,为圈定潜在的成矿区域提供基础资料。航空物探数据则能够揭示地下地质构造和矿化异常,为找矿工作提供直接线索。地质填图数据是地质矿产管理的基础,通过大数据技术对其进行深入分析,可以揭示地质构造的演化规律和矿化特征,为勘查工作提供科学依据。此外,大数据技术还可以结合机器学习算法,对历史勘查数据进行深度挖掘。通过训练模型,可以发现潜在的成矿规律和找矿标志,如特定地质条件下矿化的可能性、矿化带与地质构造的关系等。这些发现能够大大提高勘查的针对性和成功率,减少盲目勘查和资源浪费,提高勘查工作的效率和经济效益。

2.2 云计算技术

云计算技术为地质矿产管理提供了强大的计算能力和存储能力,使得处理和分析海量地质矿产数据变得更加高效和便捷。云计算平台通过集中管理大量的服务器和存储设备,形成资源池,可以根据用户需求动态分配资源,满足地质矿产管理对计算能力和存储空间的巨大需求。中国地质调查局发布的“地质云”地质大数据共享服务平台就是一个典型的云计算应用实例。该平台集成了地质调查、矿产资源、地质环境等多方面的数据资源,为社会提供了专业的地质大数据信息服务^[2]。通过云计算技术,用户可以远程访问和共享这些数据资源,无需本地存储和处理,大大降低了数据获取和使用的门槛,提高了数据的利用效率和便捷性。云计算技术还支持复杂的地质矿产数据分析和模拟。例如,可以利用云计算平台进行大规模的地质建模和模拟实验,揭示地质构造的演化过程和矿化的机理。这些分析和模拟结果可以为地质矿产管理提供科学依据和决策支持,帮助管理者更好地制定勘查和开发计划。

2.3 可视化技术

可视化技术是一种将地质矿产数据以直观的图形方式展示出来的方法,有助于管理者更好地理解和分析数

据。地质矿产数据往往具有复杂性和多维性,通过可视化技术,可以将这些数据转化为易于理解的图形和图像,如二维图表、三维模型等,使管理者能够更直观地把握数据的特征和规律。例如,三维地质模型的建立是可视化技术在地质矿产管理中的重要应用之一^[3]。通过三维地质模型,可以精准刻画城市地下空间开发中涉及的地质环境条件,如地层结构、岩性分布、地下水流动路径等。这些模型可以为城市规划、地下空间开发、地质灾害防治等提供三维可视化分析的基础依据,帮助决策者更好地制定规划和决策。此外,可视化技术还可以用于展示地质矿产勘查成果和数据分析结果。通过制作精美的图表和图形,可以直观地展示勘查区域的地质特征、矿化异常、找矿潜力等,为决策者、投资者和公众提供清晰的视觉呈现和决策依据。这有助于增强决策的科学性和透明度,提高公众对地质矿产管理工作的理解和支持。

3 地质矿产管理中的信息化建设与数据应用面临的挑战

3.1 数据质量和数据安全问题

地质矿产管理涉及的数据种类繁多,来源复杂,涵盖了地质构造、矿产资源、地质环境等多个方面。这些数据可能来自野外实地调查、实验室分析、遥感技术获取等多种渠道,导致数据质量参差不齐。具体表现为数据缺失、错误、重复等问题,这些问题严重影响了数据分析的准确性和可靠性。同时,地质矿产数据往往涉及国家机密和企业商业秘密,如矿产资源的分布、储量、开采技术等,这些数据一旦泄露,可能会给国家和企业带来不可估量的损失。因此,数据安全成为了地质矿产管理中必须高度重视的问题,需要采取有效的技术手段和管理措施,确保数据的安全性和保密性。

3.2 技术和人才短缺问题

地质矿产管理中的信息化建设需要具备地质学、数据分析、计算机工程等多领域知识和技能的人才。然而,目前这类复合型人才相对短缺,难以满足实际需求。地质学家可能缺乏数据分析和计算机技术的专业知识,数据分析师可能对地质学的专业知识了解不够深入,计算机工程师则可能缺乏地质矿产管理的实践经验。

3.3 数据共享和整合问题

地质矿产管理涉及多个部门和企业,数据往往分散在不同的系统和平台中,形成了“数据孤岛”。这些孤岛之间的数据难以进行有效的共享和整合,导致数据资源无法得到充分利用。同时,不同系统和平台之间的数据格式和标准不统一,增加了数据整合的难度和成本。

这种数据共享和整合问题影响了大数据分析的效果和应用价值,难以实现数据的互联互通和共享共用。为了解决这个问题,需要建立统一的数据共享平台和标准,促进不同部门和企业之间的数据共享和整合,提高数据资源的利用效率和价值。

4 解决策略

4.1 加强数据质量管理和数据安全保护

为了提升数据质量,必须建立完善的数据质量管理体系。这一体系将贯穿数据的整个生命周期,从采集、存储到处理和应用,每个环节都需严格把控。具体来说,可以通过数据清洗流程剔除错误和重复的数据,确保数据的准确性;通过数据筛选机制,只保留符合要求的数据,提高数据的可用性;利用数据验证手段,如对比历史数据、实地核查等,核实数据的真实性;最后,通过数据校正方法,对存在偏差的数据进行修正,确保数据的一致性。在数据安全方面,需采取多重防护措施。加密技术是保障数据安全的重要手段,对敏感数据进行加密存储和传输,可以有效防止数据被窃取或篡改。同时,建立严格的访问控制机制,确保只有经过授权的人员才能访问相关数据,防止数据泄露给未经授权的人员。此外,定期备份数据是防止数据丢失或损坏的有效措施,一旦数据发生问题,可以迅速恢复,确保业务的连续性。

4.2 加大人才培养和引进力度

针对技术和人才短缺的问题,需通过多方合作来加大人才培养和引进力度。高校、科研机构和企业可以建立紧密的合作关系,共同培养既懂地质矿产又懂大数据技术的复合型人才。这种合作可以通过联合开设课程、共享教学资源、提供实习机会等方式实现,让学生在在学习阶段就能接触到实际的地质矿产管理问题,并学会运用大数据技术来解决这些问题。同时,积极引进国外先进的技术和人才也是提升我国地质矿产管理领域技术水平的重要途径。可以通过国际合作项目、技术交流会、学术研讨会等方式,与国外先进的地质矿产管理机构和企业建立联系,引进他们的先进技术和管理经验^[4]。同时,也可以提供优厚的待遇和良好的工作环境,吸引国外优秀人才来华工作,为我国的地质矿产管理事业贡献他们的智慧和力量。

4.3 推动数据共享和整合

为了实现数据的互联互通和共享共用,需建立统一的数据标准和数据共享平台。数据标准是数据共享的基础,只有遵循统一的数据标准,不同来源、不同类型的数据才能进行有效的整合和比对。因此,应组织专家制定完善的数据标准,明确数据的格式、编码、命名规则等,为数据共享提供有力支撑。数据共享平台是实现数据共享的关键。应建立一个开放、共享的数据平台,鼓励各部门和企业将数据上传到平台上,实现数据的集中存储和管理。这个平台应具备数据上传、下载、查询、分析等功能,方便用户进行数据操作和应用。同时,还应建立数据共享机制,明确数据共享的范围、方式和条件,确保数据共享的合法性和合规性。在数据整合和融合方面,需采用先进的数据整合技术,将多源异构的数据进行整合和分析。这可以通过数据清洗、数据转换、数据映射等方式实现,将不同来源、不同类型的数据转换成统一的数据格式,方便后续的数据分析和应用。同时,还可以利用数据挖掘和机器学习等技术,对数据进行深入挖掘和分析,发现数据中的规律和趋势,为地质矿产管理提供科学决策依据。通过加强数据整合和融合,可以充分发挥大数据的最大价值,为地质矿产管理带来更大的效益。

结束语

信息化建设与数据应用在地质矿产管理中具有广阔的应用前景和重要的现实意义。通过加强数据质量管理和数据安全保护、加大人才培养和引进力度、推动数据共享和整合等措施,可以充分发挥信息技术在地质矿产管理中的优势,提高管理效率、决策的科学性和资源利用的有效性,为地质矿产的可持续发展提供有力支撑。

参考文献

- [1]黎一熠.大数据背景下建设工程招标投标管理信息化应用研究[J].商业故事,2021(6):165-166.
- [2]梁兼备.大数据背景下建设工程招标投标管理信息化应用探究[J].中国招标,2021(4):98-100.
- [3]鲁小帆,董超.“大数据”背景下建筑工程招标投标管理信息化应用分析[J].百科论坛电子杂志,2021(23):4085-4086.
- [4]代少雄.信息化建设在工程建设招标投标管理中的应用研究[J].建材与装饰,2018(42):186-187.