

信息化技术在海洋测绘中的应用研究

李雪梅

天津港湾水运工程有限公司 天津 300453

摘要: 信息化技术日益成为海洋测绘的关键力量。本文聚焦信息化技术在海洋测绘的最新应用,特别关注了人工智能、大数据和云计算的作用。这些技术不仅提升了数据处理和分析的精准度,还大幅提高了测绘效率。本文展示这些技术在海洋测绘中的实际应用效果,并深入探讨面临的挑战与问题。本研究旨在为海洋测绘技术的发展提供新的思路 and 方向,促进其在海洋科学研究、资源开发和环境保护等领域的应用。

关键词: 海洋测绘; 信息化技术; 多波束测深技术

海洋测绘是海洋研究的基础工作,但随着海洋资源的深入开发,传统测绘方法已难以满足需求。信息化技术的崛起为海洋测绘带来了新的机遇。人工智能、大数据和云计算等技术以其强大的数据处理能力和智能化特点,正逐步改变海洋测绘的面貌。本文旨在探索这些技术在海洋测绘中的应用,以期海洋测绘的未来发展提供有益参考。

1 信息化技术在海洋测绘中的作用

信息化技术在海洋测绘中发挥着举足轻重的作用,它极大地推动了海洋测绘的精确性、效率性和全面性,为海洋资源的开发、海洋环境的保护以及海洋科学研究提供强大的技术支持。信息化技术为海洋测绘提供了高精度的测量手段,通过卫星遥感、无人机航测等先进技术获取影像或者云数字信息,可以实现对海洋表面和海底地形地貌的精确测量。这些技术不仅具有大范围的覆盖能力,而且能够提供高分辨率的数据,使得海洋测绘的精度得到了显著提升。信息化技术提高了海洋测绘的效率,传统的海洋测绘方法往往需要耗费大量的人力和时间,而信息化技术的应用则可以实现自动化、智能化的测量。例如,利用自动化船只、无人潜水器进行海洋测绘及利用科学的算法和模型处理海洋测绘数据,可以大大减少人力投入,同时缩短测绘周期,提高测绘效率。信息化技术还促进了海洋测绘数据的共享和利用,通过建立海洋测绘数据库和信息系统,可以实现测绘数据的快速传递和共享,为海洋科学研究、海洋环境监测以及海洋经济发展提供有力的数据支持。这些数据还可以用于海洋灾害预警和应急响应,提高海洋灾害的防范和应对能力。信息化技术还推动了海洋测绘技术的创新和发展,随着大数据、云计算、人工智能等新一代信息技术的不断发展,海洋测绘技术也在不断创新和完善^[1]。这些新技术为海洋测绘提供了更多的可能性,使得海洋

测绘的应用领域更加广泛,功能更加强大。信息化技术在海洋测绘中发挥着不可或缺的作用,它提高海洋测绘的精度和效率,促进测绘数据的共享和利用,推动海洋测绘技术的创新和发展。未来,随着信息化技术的不断进步和应用,海洋测绘将在海洋资源开发、海洋环境保护以及海洋科学研究等领域发挥更加重要的作用。

2 海洋测绘的基本原理

海洋测绘的基本原理,简而言之,就是通过一系列科学技术手段,对海洋及其周边区域进行精确、系统的测量与描绘。这一过程不仅涉及海洋表面的观测,更包括海底地形地貌的精细刻画,以及海洋环境参数的全面测量。海洋测绘依赖于先进的声学技术,声呐技术,特别是多波束声呐和侧扫声呐,是海洋测绘中不可或缺的工具。它们通过向海底发射声波并接收回波,实现对海底地形地貌的高精度测量。这些技术不仅能够提供海底地形的三维图像,还能揭示海底沉积物的分布和性质。卫星遥感技术也是海洋测绘的重要手段,通过卫星搭载的各类传感器,可以获取海洋表面的温度、盐度、流速等环境参数,以及海冰分布、海洋污染等信息。这些数据不仅有助于了解海洋环境的现状,还能为海洋气候研究、海洋资源开发等提供宝贵资料。海洋测绘还涉及数据处理与解析,通过一系列复杂的算法和模型,对获取的测量数据进行处理和分析,提取出有用的信息并绘制成各种专题图件。这些图件不仅直观地展示海洋的地理特征和环境状况,还为海洋科学研究、海洋工程建设等提供重要的决策支持。

3 信息化技术在海洋测绘中的应用

3.1 多波束测深技术在海洋测绘中的应用

信息化技术在海洋测绘中的应用已经日益广泛且深入,其中多波束技术作为其中的较为常用的测量技术,发挥着举足轻重的作用。多波束测深技术以其测量范围

广,速度快,精度高的特点广泛运用于海底地形地貌的测量,同时得利于其测量时一个扇面内形成多个波束可采集海量数据,对海底进行了数字化扫描,因此对海底地形地貌有个直观展示。多波束系统通常由三个子系统组成:^[2]①多波束声学系统,该子系统包括发射接收换能器阵和信号控制系统,负责发射和接收波束,以及与外围辅助设备系统之间数据和指令的交互传输等;②多波束外围辅助设备系统,该子系统组要包括导航定位系统、姿态传感器、电罗经、声速计及水位计。③数据采集处理系统。通过多波束测深系统采集到的数据进行校准、声速改正、潮位改正、滤波及数据合并等处理,提取出有用的信息,并绘制成各种专题图件。这些图件可以帮助我们更直观地了解海洋的地理特征、环境状况和资源分布,为海洋科学研究、资源开发和环境保护提供有力的支持。多波束测深技术还可以与其他信息化技术相结合,进一步提高海洋测绘的精度和效率。例如:科学的算法和模型,在多波束测量数据处理过程中使用CUBE算法。CUBE算法是利用测量所得水深点信息,对测区网格处节点进行水深及其相关误差的一种估计,单个节点处的估计总选选择使用的水深点;为增加估计的抗差信,对选中的水深点应用中值滤波;然后利用动态卡尔曼滤波生成节点处的水深及其误差估计值;在出现多重估计值的节点,运用CUBE原则选择一个“最优”的水深估值;最后得到节点处的水深及相关误差估计值^[3]。利用CUBE算法,大大减少了手工编辑时间,同时能够很好地保留水深地形细节。随着科学算法模型的不断发展和完善,相信未来其在海洋测绘中的作用将更加突出。

3.2 地理信息系统在海洋测绘中的应用

信息化技术在海洋测绘中的应用日益广泛,其中地理信息系统(GIS)的应用尤为突出。地理信息系统以其强大的空间数据管理和分析能力,为海洋测绘提供了强有力的技术支持,极大地推动了海洋测绘领域的发展。在海洋测绘中,地理信息系统扮演着至关重要的角色,地理信息系统能够集成和管理海量的海洋测绘数据。这些数据包括卫星遥感影像、水深测量数据、海底地形地貌数据等,具有空间分布复杂、数据量庞大的特点。地理信息系统通过构建统一的空间数据库,实现对这些数据的集中存储、高效查询和动态更新,为海洋测绘提供了可靠的数据支撑。地理信息系统能够对海洋测绘数据进行空间分析和可视化表达,通过利用GIS的空间分析功能,可以对海洋测绘数据进行叠加分析、缓冲区分析、网络分析等,揭示海洋地理现象的分布规律、空间关系和发展趋势。地理信息系统还可以将复杂的海洋测绘数

据转化为直观易懂的图形、图像和动画,使得海洋测绘成果更加生动、形象,便于决策者和研究人员理解和使用。地理信息系统在海洋测绘中还发挥着辅助决策的作用,通过整合海洋测绘数据和其他相关信息,地理信息系统可以构建海洋环境综合信息平台,为海洋资源开发、海洋环境保护、海洋灾害预警等提供决策支持^[4]。

3.3 数据分析技术在海洋测绘中的应用

信息化技术在海洋测绘中的应用日益广泛,其中数据分析技术发挥着不可或缺的作用。在海洋测绘领域,数据分析技术以其强大的数据处理和分析能力,为海洋测绘工作提供了精确、高效的支持。海洋测绘涉及大量的数据收集和处理工作,包括水深测量、海底地形地貌探测、海洋环境监测等多个方面。数据分析技术能够对对这些海量的数据进行有效整合和深入挖掘,提取出有用的信息和特征,为海洋测绘提供准确的数据支撑。通过数据分析技术,可以对海洋测绘数据进行深入的分析 and 解读。例如,利用统计分析方法,可以分析海洋测绘数据的分布规律、趋势和关联性,揭示海洋地理现象的本质和特征。数据挖掘技术可以帮助我们发现数据中的潜在规律和模式,为海洋测绘提供新的视角和思路。数据分析技术还可以应用于海洋测绘数据的可视化表达。通过将复杂的海洋测绘数据转化为直观、形象的图表和图像,可以更加清晰地了解海洋地理现象的空间分布和变化规律,为决策者和研究人员提供有力的支持。在海洋测绘实践中,数据分析技术已经得到了广泛应用,无论是在海洋工程建设的规划与设计阶段,还是在海洋环境监测与保护工作中,数据分析技术都发挥着重要的作用。通过对海洋测绘数据的深入分析和挖掘,能够更好地了解海洋环境、评估海洋资源,为海洋科学研究和海洋经济发展提供有力的支持。数据分析技术在海洋测绘中的应用,不仅提高测绘数据的处理效率和分析精度,还为海洋测绘工作提供更加全面、深入的认识和理解。

4 信息化技术在海洋测绘中的未来发展趋势

4.1 人工智能、大数据、云计算等新技术在海洋测绘中的应用前景

信息化技术在海洋测绘中的未来发展趋势,无疑是充满活力和无限潜力的。随着人工智能、大数据、云计算等新一代信息技术的迅猛发展,它们在海洋测绘中的应用前景愈发广阔,将为海洋测绘带来革命性的变革。人工智能技术在海洋测绘中的应用将愈发普及,通过构建智能化的海洋测绘系统,可以实现自动化、智能化的数据处理和分析。利用机器学习算法,人工智能可以自动识别和解译海洋测绘数据中的特征信息,提高测绘的

精度和效率。人工智能还可以辅助决策,为海洋测绘提供智能化的建议和优化方案。大数据技术在海洋测绘中也将发挥重要作用,海洋测绘涉及海量的数据,而大数据技术则提供了强大的数据存储、管理和处理能力。通过对这些数据的挖掘和分析,可以发现隐藏在数据中的规律和模式,为海洋测绘提供更深入的认识和理解。大数据技术还可以实现多源数据的融合和集成,为海洋测绘提供更全面、准确的信息支持。云计算技术为海洋测绘提供了高效的数据处理和计算平台,通过云计算,可以实现测绘数据的实时传输、共享和协同处理,提高数据处理的速度和效率。云计算还可以为海洋测绘提供弹性可扩展的计算资源,满足测绘工作不断增长的数据处理需求^[5]。信息化技术在海洋测绘中的未来发展趋势是充满希望和机遇的,人工智能、大数据、云计算等新技术的应用将推动海洋测绘向更高精度、更高效率、更智能化的方向发展。

4.2 面向未来的发展策略和建议

信息化技术在海洋测绘中的未来发展趋势展现出一片广阔的前景,同时也对未来的发展策略和建议提出了新的要求。面向未来,应积极拥抱新技术,创新海洋测绘方法,以提升测绘精度、效率和智能化水平为核心目标。首先,应加强对人工智能、大数据、云计算等前沿技术的研究与应用。通过引入先进的人工智能算法,实现对海洋测绘数据的自动化解译和智能分析,提高数据处理效率和精度。同时,利用大数据技术,实现对多源、异构数据的集成和融合,挖掘出更多有价值的信息,为海洋测绘提供更为全面、深入的支撑。其次,应推动海洋测绘数据的共享与开放。通过建立统一的海洋测绘数据平台,实现数据的实时更新、共享和协同处理。这不仅能够促进不同领域、不同部门之间的合作与交流,还能够为海洋科学研究、资源开发和环境保护等提供有力的数据支持。此外,还应注重人才培养和技术

创新。加强海洋测绘专业人才的培养和引进,打造一支具备高素质、专业化的人才队伍。鼓励和支持技术创新,推动海洋测绘技术的不断发展和完善,以适应未来海洋测绘工作的需求。最后,还应加强国际合作与交流。海洋测绘是一个全球性的事业,需要各国之间的密切合作与共同努力。通过加强国际合作与交流,我们可以共同推动海洋测绘技术的发展和應用,共同应对海洋领域的挑战和问题。面向未来,我们应积极拥抱新技术、推动数据共享与开放、注重人才培养和技术创新、加强国际合作与交流等策略和建议,以推动信息化技术在海洋测绘中的更好发展,为海洋科学研究、资源开发和环境保护等领域提供更加精准、全面的数据支持。

结束语

本研究深入探讨信息化技术在海洋测绘中的应用,展示了其在数据处理、分析和管埋方面的巨大潜力。随着技术的不断进步,有理由相信,信息化技术将在海洋测绘领域发挥更加重要的作用,推动海洋测绘向更高精度、更高效率的方向发展。未来,将继续关注信息化技术的最新进展,不断探索其在海洋测绘中的新应用,为海洋科学研究、资源开发和环境保护等领域提供更为全面、深入的数据支持。

参考文献

- [1]李明.王晓峰.遥感技术在海洋测绘中的应用研究进展.海洋学报.2021.34(1).112-120.
- [2]宋向华、马建林、潘国富等多波束测深技术在海底管道检测中的应用.海洋工程.2006(3) 68-73
- [3]王德刚.叶银灿.CUBE算法及其在多波束数据处理中的应用.海洋学研究.2008.26(2).82-88.
- [4]陈华.赵明.大数据分析在海洋测绘中的应用与挑战.海洋科学进展.2022.31(3).345-352.
- [5]王丽.孙涛.人工智能技术在海洋测绘数据处理中的应用探索.海洋信息.2023.36(4).78-84.