

基础测绘技术的发展与新型基础测绘的探讨

许艳超

宿迁市水务勘测设计研究有限公司 江苏 宿迁 223800

摘要：基础测绘技术历经模拟、数字化、数据库建设与信息化智能化等多个发展阶段，实现了从手工绘图到高精度、智能化测绘的跨越。新型基础测绘融合了现代科技，具备内容更丰富、精度更高、更新更动态、服务更智能、应用更广泛等特点。本文综述了基础测绘技术的发展历程，并探讨了新型基础测绘的内涵、特点及关键技术及设备，为测绘技术的进一步发展和应用提供了参考。

关键词：基础测绘技术；发展；新型基础测绘

引言：基础测绘技术作为国家地理信息基础设施建设的关键，历经多年发展，已从传统的模拟测绘迈入数字化、信息化和智能化的新时代。新型基础测绘技术的涌现，不仅极大地提升了测绘的精度与效率，更为城市规划、资源管理、环境保护等多个领域提供了强有力的支撑。本文旨在回顾基础测绘技术的发展历程，探讨新型基础测绘的内涵、特点及其关键技术，以期对未来测绘技术的发展与应用提供参考与借鉴。

1 基础测绘技术的发展历程

1.1 初步发展阶段

(1) 模拟测绘技术的应用。在新中国成立初期，模拟测绘技术成为基础测绘领域的主导。面对装备落后、资料匮乏的严峻挑战，广大测绘工作者凭借坚韧不拔的精神，利用经纬仪、水准仪、平板仪等传统测量仪器和手工绘图技术，在艰苦条件下取得了辉煌的成绩，为国家的经济社会发展奠定了地理信息基础。(2) 测绘基准的初步构建。在测绘基准的构建上，1954年北京坐标系的建立标志着国家测绘基准的统一与初步完善。随后，国家天文大地网、精密水准网、重力网等基础设施的相继建成，进一步提升了测绘工作的精度和效率，为后续的数字化和信息化建设提供了有力支撑。(3) 基本地形图的施测与编制。在基本地形图的施测与编制方面，国家测绘部门从1950年代开始，大规模开展了涵盖从1:100万到1:5000等不同比例尺的地形图测绘工作。这些地形图的编制和出版，不仅为国家的基础设施建设提供了重要的地理信息支持，还为资源管理和防灾减灾等提供了科学依据。

1.2 数字化转型阶段

(1) 模拟测绘向数字化测绘的转变。进入1980年代，随着电子计算机技术的引入和遥感技术的快速发展，基础测绘技术开始从模拟向数字化转变。这一转变

不仅提高了测绘工作的自动化程度，还大大加快了地理信息的获取和更新速度。(2) 3S技术的集成化与一体化应用。3S技术(遥感RS、地理信息系统GIS、全球定位系统GPS)的集成化和一体化应用成为这一阶段的重要特征。这些技术的结合，使得测绘工作能够更加精确、高效地获取和处理地理信息，为后续的信息化和智能化发展奠定了坚实基础。(3) 测绘基准建设的完善与数字化测绘技术体系的建立。在这一阶段，测绘基准建设也日趋完善。1980国家大地坐标系(西安坐标系)的建立，进一步提高了测绘工作的精度和可靠性。同时，数字化测绘技术体系的建立，为后续的数据库建设和信息化发展提供了有力支持。

1.3 数据库建设阶段

(1) 现代测绘科技的应用与基准体系的完善。1990年代以后，随着现代测绘科技的快速发展，我国不断完善大地基准、高程和重力基准，初步建成了动态、高精度、多功能的基准体系。这些基准体系的完善，为后续的测绘工作提供了更加准确和可靠的基准支持。(2) 基础地理信息系统的建设。基础地理信息系统的建设成为这一阶段的重要任务。国家基础地理信息系统全国1:100万、1:25万和1:5万数据库等相继建成并投入使用，为国家的经济社会发展、环境保护、灾害监测等多个领域提供了全面、准确、及时的基础地理信息服务。这些数据库的建设，不仅提高了测绘工作的效率和精度，还为后续的空间分析和决策支持提供了强有力的数据支持。(3) 数据库技术的广泛应用与地形图更新速度的加快。随着数据库技术的广泛应用，地形图的更新速度也大大加快。传统的纸质地形图逐渐被数字化地形图所取代，这使得地形图的获取、存储、传输和处理都变得更加便捷和高效。同时，随着遥感技术和无人机技术的发展，地形图的更新周期也大大缩短，能够更加及时

地反映地表的变化情况。

1.4 信息化与智能化发展阶段

(1) 信息技术与测绘技术的深度融合。进入21世纪,信息技术与测绘技术的深度融合成为基础测绘技术发展的重要趋势。云计算、大数据、物联网等新技术的引入,使得测绘工作能够更加智能、高效地进行。同时,这些技术的结合也为测绘数据的处理、分析和应用提供了更加广阔的空间。(2) 高精度、动态化、智能化测绘技术的发展。在高精度、动态化、智能化测绘技术方面,我国也取得了显著进展。激光测距、卫星导航、惯性导航等高精度测绘技术的不断成熟和应用,使得测绘工作的精度和效率得到了极大提升。同时,随着人工智能技术的发展,测绘数据的智能处理和分析也成为了可能,为后续的决策支持提供了更加精准的数据支持。

(3) 新型测绘技术的应用与成果应用水平的提升。在这一阶段,新型测绘技术的应用也取得了丰硕的成果。倾斜摄影测量、三维激光扫描、无人机遥感等新型测绘技术的广泛应用,不仅提高了测绘工作的效率和精度,还为城市规划、资源管理、灾害监测等多个领域提供了更加丰富和立体的地理信息。同时,这些新型测绘技术的应用也推动了测绘成果的深度开发和广泛应用,为国家的经济社会发展做出了重要贡献。

2 新型基础测绘的内涵与特点

2.1 新型基础测绘的定义

新型基础测绘,作为测绘技术发展的最新成果,标志着测绘领域的一次深刻变革。它不再局限于传统测绘技术的简单应用,而是充分融合了现代科技的力量,采用最新技术与设备,对地形地貌以及自然资源和生态环境等多方面信息进行高精度测量与记录。这一过程不仅包括了地表形态、地貌特征的详细描绘,更深入到地下空间、水资源、植被覆盖、空气质量等更为复杂的自然环境中,实现了对地球表面的全方位、立体化感知。

2.2 新型基础测绘的特点

(1) 内容更丰富:涵盖多方面信息。新型基础测绘不再局限于地形地貌的单一测量,而是将自然资源、生态环境等多方面信息纳入其中。这意味着测绘工作所获取的数据将更加全面、细致,能够为资源管理、环境保护等多个领域提供更为详尽的地理信息支持。(2) 精度更高:提供精细、准确的地理空间数据。随着现代测绘技术和设备的不断进步,新型基础测绘的精度得到了显著提升。高精度卫星遥感、激光雷达、无人机测绘等技术的应用,使得测绘数据能够更加精细、准确地反映地表的真实情况。这不仅提高了测绘成果的可靠性,更为

后续的地理空间分析、城市规划等工作提供了更为坚实的数据基础。(3) 更新更动态:实现数据的快速更新。新型基础测绘强调数据的动态更新。通过实时监测和定期复测,能够及时发现地表的变化情况,并将这些变化及时反映在测绘数据中。这种动态更新的特性,使得测绘成果能够更好地适应经济社会发展的需要,为决策提供更为及时、准确的信息支持。(4) 服务更智能:利用大数据、人工智能等技术。新型基础测绘充分利用大数据、人工智能等先进技术,实现了测绘数据的智能化处理和分析。通过构建智能化的测绘信息服务平台,能够为不同用户提供个性化的地理信息服务,满足其多样化的需求。这种智能化的服务模式,不仅提高了测绘工作的效率和准确性,更为用户提供了更加便捷、高效的信息获取途径^[1]。(5) 应用更广泛:满足多领域、多行业的多样化需求。新型基础测绘的广泛应用,为多个领域和行业提供了强有力的地理信息支持。无论是城市规划、交通建设、农业种植还是环境保护等领域,都需要精确、可靠的地理信息作为决策依据。新型基础测绘技术的快速发展,正是为了满足这些多样化需求,推动经济社会持续健康发展。

3 新型基础测绘的关键技术与设备

3.1 高精度定位技术

高精度定位技术是新型基础测绘的基石,主要包括全球定位系统(GPS)和中国的北斗卫星导航系统等。这些系统通过接收卫星发射的信号,实现对地球表面任意位置的精确测量。动态大地测量是高精度定位技术在测绘领域的重要应用,它强调对地表形变进行实时监测,并通过时间序列分析揭示地表动态变化的规律。这一技术不仅提高了测绘成果的精度和时效性,还为地壳运动、地震预警、地质灾害防治等提供了科学依据。例如,通过监测地壳形变数据,科学家可以准确预测地震发生的可能性,为地震应急响应提供关键信息。此外,动态大地测量技术的发展也推动了高精度定位技术在自动驾驶、智能交通等领域的广泛应用。随着技术的不断进步和成本的逐步降低,高精度定位技术将越来越普及,为人们的生活带来更多便利。

3.2 数字摄影测量与遥感技术

(1) 数字化摄影测量系统与地理信息系统的结合。数字化摄影测量系统通过获取高分辨率数字影像,利用影像匹配、立体测图等技术,自动生成数字高程模型(DEM)、数字正射影像(DOM)等测绘产品。这些产品与地理信息系统(GIS)的集成,使得测绘数据的管理、分析和可视化更加直观、高效。例如,通过GIS

平台,用户可以轻松实现对测绘数据的查询、编辑、分析和展示,为城市规划、环境监测等提供有力支持^[2]。

(2) 遥感技术在环境变化观测与分析中的应用。遥感技术作为一种从远距离获取地表信息的重要手段,具有覆盖范围广、观测周期短、数据质量高等优点。它在环境变化观测与分析中发挥着重要作用,如监测植被覆盖变化、评估水资源状况、预测自然灾害等。通过遥感技术,我们可以获取到地表覆盖的遥感影像,利用这些影像数据,结合地理信息系统和数据分析算法,我们可以揭示地表覆盖的时空变化规律,为生态保护、资源管理提供科学依据。

3.3 地理信息系统(GIS)技术:空间数据的智慧管理

(1) GIS的多样化与分布式处理趋势。GIS技术的多样化体现在它能够处理多种类型、多种来源的空间数据,包括矢量数据、栅格数据、三维数据等。这些数据类型丰富了GIS的应用场景,使得GIS在城市规划、环境监测、灾害预警等领域能够发挥更大的作用。同时,随着大数据时代的到来,GIS正朝着分布式处理的方向发展。分布式GIS系统利用云计算、大数据等技术,实现数据的分布式存储和并行处理,提高了数据处理效率和系统的可扩展性。(2) GIS在决策支持、评价预测等方面的应用。GIS在决策支持方面发挥着重要作用。通过整合多源数据,GIS能够进行空间分析,如缓冲区分析、叠置分析等,帮助决策者识别关键区域和问题,制定科学的决策方案。此外,GIS还能结合预测模型,对未来的空间变化趋势进行评价和预测^[3]。例如,在城市规划中,GIS可以模拟城市扩张的趋势,评估不同规划方案对城市环境和生态的影响,

3.4 数据处理与分析技术

(1) 大数据、人工智能技术在测绘数据处理中的应用。大数据技术能够对海量的测绘数据进行高效处理和分析,挖掘数据中的潜在价值。通过大数据平台,可以

实现测绘数据的快速整合、清洗、分类和可视化,为决策者提供及时、准确的信息支持。人工智能技术则能够自主学习和优化处理算法,提高数据处理的精度和效率。例如,深度学习算法可以自动识别和处理遥感影像中的地表特征,提高影像解译的准确性^[4]。(2) 智能化处理与分析技术的提升。智能化处理与分析技术的提升主要体现在自动化、智能化和精准化三个方面。自动化技术能够减少人工干预,提高数据处理的效率。智能化技术则通过机器学习、深度学习等算法,实现对测绘数据的智能识别和分析。精准化技术则注重提高数据处理的精度和准确性,为决策提供科学依据。例如,通过结合遥感技术和人工智能技术,可以实现对地表覆盖变化的精准监测和分析,为环境保护和可持续发展提供数据支持。

结束语

综上所述,基础测绘技术经历了从模拟到数字化、智能化的转变,新型基础测绘技术的出现标志着测绘领域迈入了新的发展阶段。未来,随着技术的不断进步和应用需求的日益增长,新型基础测绘将在更多领域发挥重要作用。我们有理由相信,在广大测绘工作者的共同努力下,新型基础测绘技术将不断创新,为我国的经济社会发展贡献更多力量。

参考文献

- [1]谢国秋.新型基础测绘地理实体数据质量评价技术探讨[J].测绘标准化,2024,(02):20-21.
- [2]马晓瑜.浅析当前新型基础测绘体系建设[J].产业科技创新,2023,(09):105-106.
- [3]乔朝飞.关于新型基础测绘的思考[J].地理空间信息,2022,(03):41-42.
- [4]姜慧.新型基础测绘技术的研究与应用[J].工程建设与设计,2024,(11):125-126.