

# 浅析测绘工程技术发展趋势

姜山红<sup>1</sup> 李丹刚<sup>2</sup> 殷秀文<sup>3</sup>

1.3. 山东和安地矿勘测有限公司 山东 潍坊 261033

2. 临朐县自然资源和规划局五井自然资源和规划所 山东 潍坊 262600

**摘要:** 本文探讨了测绘工程技术的发展历程与现状,并展望了其未来的发展趋势。随着科技的不断进步,测绘工程技术正朝着数字化、智能化、高效化和环保化的方向发展。新兴技术如遥感、地理信息系统和大数据将进一步提升测绘的精度与效率,推动测绘行业的创新发展。同时,绿色测绘和可持续发展日益成为行业的重要关注点。这些趋势预示着测绘工程技术将在未来社会建设和环境保护中发挥更加关键的作用。

**关键词:** 测绘工程; 技术; 发展趋势

引言: 在科技日益革新的今天,测绘工程技术正面临着前所未有的发展机遇与挑战。从早期的简陋工具到现代的智能化、数字化设备,测绘手段的进步不仅极大提升了工作效率与数据精度,而且为社会建设、城市规划、环境保护等领域提供了坚实的数据支撑。本文旨在深入探讨测绘工程技术的发展趋势,分析新兴技术如何重塑传统测绘流程,并展望其在未来社会中的广阔应用前景,以期对测绘行业的持续发展提供有益参考。

## 1 测绘工程技术的发展历程

测绘工程技术作为人类文明发展的重要组成部分,其起源可追溯至古代。在古代社会,人们出于农业、建筑、天文、导航等多方面的需要,开始发展简单的测绘技术。早在数千年前,古埃及和古希腊的建筑师们就利用简易的工具如水平尺、绳子和木棍等,进行基本的土地测量和建筑物定位。这些原始的测绘手段为后来的技术发展奠定了基础。随着科技的进步,古代测绘技术也逐步发展。例如,在中国古代,人们使用“司南”等工具进行方向测定,利用“日晷”等装置进行天文观测和时间计算,这些方法间接地支持了测绘工作。同时,古代数学家和天文学家们还通过研究三角学、地理学等知识,为测绘技术的发展提供了理论支撑。进入现代,随着工业革命的推动和科学技术的快速发展,测绘工程技术发生了翻天覆地的变化。电子技术、光学技术和计算机技术的融合,极大地提升了测绘工程的精度和效率。其中,电子经纬仪、测距仪、全站仪等设备的出现,使得测绘工作逐渐摆脱了手工操作,向自动化和数字化迈进。此外,遥感技术、卫星导航定位技术(如GPS、北斗卫星导航系统等)的应用,更是为测绘工程技术带来了巨大的突破。这些高新技术不仅大幅提高了测绘的准确性和速度,还使得测绘范围得到了极大的扩展,从前所

未有地覆盖了陆地、海洋甚至太空的各个角落。测绘工程技术的发展历程中,有许多标志性的里程碑事件。例如,第一颗人造卫星的成功发射,为遥感技术和卫星导航技术的发展提供了物质基础;地理信息系统(GIS)的成熟,实现了空间数据的集成、分析和可视化,极大地推动了测绘工程技术的现代化;而自动化测绘设备的出现,则进一步提升了测绘工作的智能化和自动化水平。

## 2 当前测绘工程技术的现状

当前,测绘工程技术在国民经济和社会发展的多个领域发挥着重要作用。在城市建设方面,测绘技术为城市规划、道路设计、房产测量等提供了精确的数据支持;在交通运输领域,测绘工程技术为铁路、公路、桥梁等基础设施的建设与维护提供了关键的空间信息;在环境保护领域,测绘技术有助于监测和分析地形地貌、水体分布、植被状况等环境要素,为生态保护和治理提供决策依据。此外,在资源勘查、地质测绘、农业管理、灾害监测与防治等领域,测绘工程技术也发挥着不可替代的作用。随着信息技术的不断进步,测绘工程技术与云计算、大数据、物联网等新兴技术的融合,进一步拓展了其在智慧城市、不动产管理、智慧城市管理等多个方面的应用前景。当前,测绘工程技术的主要技术手段包括传统的野外测量、遥感技术、地理信息系统(GIS)、全球导航卫星系统(GNSS)等。传统野外测量是测绘工作的基础,通过使用经纬仪、测距仪、全站仪等设备,进行地面数据的直接采集。遥感技术通过卫星、无人机等平台,获取大范围、高精度的地理空间信息。GIS技术则实现了空间数据的集成、管理和分析,为决策提供了可视化、智能化的支持。而GNSS技术,如GPS、GLONASS、BDS等,通过全球导航卫星系统,提供了高效、准确的定位服务<sup>[1]</sup>。尽管测绘工程技术取

得了显著的进步和成就，但仍面临一些挑战和问题。首先，技术更新换代的速度日益加快，对测绘工程技术人员技能更新和知识更新提出了更高的要求。其次，随着测绘工程应用的广泛化和复杂化，对数据的精度、可靠性和实时性的要求也越来越高，这要求测绘工程技术不断创新和完善。同时，随着测绘数据的大规模应用和共享，数据安全和隐私保护也成为了一个不可忽视的问题。此外，测绘工程技术在实际应用中，常常需要与其他技术如物联网、大数据等进行融合，这也带来了一定的技术协调和应用难度。

### 3 测绘工程技术的发展趋势

#### 3.1 数字化测绘技术的发展

数字化测绘技术代表着现代测绘工程的前沿方向，它不仅提高了测绘的精度和效率，还极大地拓宽了测绘工程的应用领域。在数字化测绘技术的浪潮中，三维激光扫描技术和无人机遥感测绘技术尤为引人注目。

(1) 三维激光扫描技术以其非接触、高效率和高精度的特点，正在成为测绘领域的新宠。它利用激光测距原理，通过高速扫描目标物体，获取物体表面的三维坐标数据。这种技术不仅可以在短时间内完成大量数据的采集，而且能够获取物体表面的微小细节，为城市规划、建筑设计、文物保护等领域提供了全新的视角和精确的数据支持。(2) 无人机遥感测绘技术则是近年来异军突起的新兴技术。它利用无人机作为载体，搭载高清相机、传感器等设备，对地面目标进行快速、准确的测量。无人机遥感测绘技术具有机动性强、操作灵活、成本较低等优势，广泛应用于土地调查、环境监测、灾害评估等领域。通过无人机遥感测绘，我们可以快速获取地面目标的影像数据，结合地理信息系统进行分析和处理，为决策提供有力支持<sup>[2]</sup>。(3) 作为数字化测绘技术的核心，地理信息系统(GIS)的发展同样不容忽视。GIS技术通过集成空间数据，实现了数据的可视化、查询、分析和模拟等功能。它不仅可以对地理空间数据进行高效管理，还能够提供决策支持和服务。随着云计算、大数据等技术的不断融合，GIS的功能和应用范围正在不断扩大。通过云计算平台，我们可以实现空间数据的快速存储、处理和共享，提高数据的使用效率和价值。同时，大数据技术的应用也为GIS提供了新的发展机遇，通过对海量数据的挖掘和分析，我们可以发现隐藏在数据背后的规律和趋势，为决策提供更加准确和可靠的依据。总之，数字化测绘技术的发展正在为测绘工程带来革命性的变革。三维激光扫描技术、无人机遥感测绘技术以及地理信息系统(GIS)的应用，不仅提高了测

绘的精度和效率，还拓宽了测绘工程的应用领域。随着科技的不断进步，相信未来数字化测绘技术将为测绘行业的发展注入更多活力，为人类社会的建设和发展作出更大的贡献。

#### 3.2 智能化测绘技术的发展

随着科技的不断进步，智能化测绘技术正在成为现代测绘工程的重要发展方向。这一技术趋势的出现，不仅将大幅提高测绘工作的效率和精度，还将推动整个测绘行业的创新与发展。智能化测绘技术的核心在于人工智能技术的广泛应用。通过机器学习、深度学习等算法，可以对测绘数据进行自动解析和处理，从而极大地提高数据处理的效率和准确性。例如，利用机器学习算法，我们可以自动识别和提取遥感影像中的地物信息，实现快速、准确的地理空间数据获取。这种智能化的数据处理方式，不仅可以减少人工干预，减轻工作人员的负担，还能提高测绘数据的质量和可靠性<sup>[3]</sup>。除了人工智能技术的应用，自动化测绘系统与设备的发展也是智能化测绘技术的重要组成部分。随着技术的发展，越来越多的自动化全站仪、智能测量机器人等设备被广泛应用于测绘工作中。这些设备可以自主完成测量任务，自动记录和处理数据，极大地提高了测绘工作的自动化水平。同时，这些设备还可以与地理信息系统、遥感技术等相结合，实现测绘数据的快速获取、处理和分析，为测绘工作的高效进行提供了有力支持。另外，大数据与云计算在测绘工程中的应用也为智能化测绘技术的发展提供了有力支持。通过云计算平台，我们可以实现测绘数据的快速存储、处理和共享，为测绘工作提供强大的计算能力和数据存储能力。而大数据技术的应用，则可以对测绘数据进行深度挖掘和分析，从中发现隐藏在数据背后的规律和趋势，为测绘行业的创新发展提供新的思路和方法。智能化测绘技术的发展，将为测绘行业带来革命性的变革。它不仅可以提高测绘工作的效率和精度，还可以推动测绘行业的创新与发展。未来，随着智能化测绘技术的不断进步和应用，相信我们将看到更多高效、精准的测绘产品和服务出现，为人类社会的建设和发展做出更大的贡献。

#### 3.3 新型测绘装备的研发与应用

科技的日新月异，不仅催生了测绘技术的不断创新，也带动了测绘装备的飞速发展。新型测绘装备的研发与应用，正逐渐成为推动现代测绘工程向前迈进的关键力量。这些装备不仅在精度、效率上有所突破，还极大地拓展了测绘工作的应用领域和范围。(1) 高精度的测绘仪器是新型测绘装备的代表之一。传统的测绘仪器

往往受到环境、操作等多种因素的影响,导致测量精度有限。而现在,随着技术的进步,越来越多的高精度测绘仪器得以问世。这些仪器采用了先进的传感技术、激光测距、自动化控制等技术,大大提高了测量的精度和稳定性,为测绘工作提供了更加可靠的数据支持。(2) 无人机作为近年来异军突起的新测绘装备,正在逐渐改变传统的测绘方式。搭载着高清相机、传感器等设备的无人机,可以实现对地面目标的快速、准确测量,且不受地形、天气等因素的限制。同时,无人机的机动性强、操作灵活,可以快速响应测绘需求,为测绘工作提供了更加高效、便捷的解决方案。(3) 卫星遥感技术也是新测绘装备的重要组成部分。通过卫星遥感技术,我们可以获取大范围的地理空间数据,实现对地球表面的高精度测绘。这种技术不仅可以用于地理信息的获取,还可以广泛应用于城市规划、环境保护、灾害监测等多个领域。新测绘装备的研发与应用,不仅为测绘工作提供了更加先进的工具和手段,还推动了测绘技术的创新和发展。这些装备的出现,不仅提高了测绘工作的精度和效率,还拓展了测绘工程的应用领域和范围。随着科技的不断进步,相信未来我们还将看到更多创新、高效的测绘装备出现,为测绘行业的持续发展注入新的活力<sup>[4]</sup>。

### 3.4 绿色测绘与可持续发展

随着全球环境保护意识的逐渐增强,绿色测绘已经成为了现代测绘工程技术发展的重要方向之一。绿色测绘不仅意味着在测绘工作中注重环境保护,还强调通过优化测绘流程和提高效率来减少对环境的影响,以实现可持续发展。在测绘作业中,选择环保型的测绘设备和材料至关重要。传统的测绘设备可能会产生较大的噪音、振动和废气排放,对环境造成一定的污染。而新型的环保型测绘设备则采用了低噪音、低振动、低排放的技术,最大程度地减少了对环境的负面影响。此外,使用可再生、可降解的材料进行测绘作业,也可以有效减少对环境的破坏。除了选择环保型设备和材料,优化测绘流程和提高测绘效率也是实现绿色测绘的重要手段。传

统的测绘流程可能涉及到大量的人工操作、数据分析和数据处理,不仅耗时耗力,还可能造成数据误差和资源浪费。而通过引入自动化、智能化的测绘系统和设备,可以大幅减少人工干预,提高测绘效率和准确性,同时减少能源消耗和废弃物产生。另外,加强测绘数据的安全管理和隐私保护也是绿色测绘的重要组成部分。测绘数据涉及到国家安全、城市规划、环境保护等多个领域,因此需要建立完善的数据管理制度,确保测绘数据的安全性和隐私性。这不仅可以避免数据泄露和滥用,还可以提高公众对测绘工作的信任度和满意度。总之,绿色测绘与可持续发展是密不可分的。未来,我们需要进一步加强环保意识,推动绿色测绘技术的发展,优化测绘流程,提高测绘效率,加强数据安全管理和隐私保护,为测绘行业的可持续发展注入新的活力。只有这样,我们才能在保护环境的同时,推动测绘工程技术不断创新和发展,为人类社会的建设和发展作出更大的贡献。

### 结束语

随着科技的持续进步和创新,测绘工程技术正迎来更加广阔的发展空间和无限可能。未来,测绘行业将继续深化数字化、智能化转型,推动测绘技术与物联网、大数据、云计算等前沿技术的深度融合,实现测绘数据的高效获取、处理和应用。同时,绿色测绘和可持续发展将成为行业的重要方向,助力建设更加美好、宜居的地球家园。我们有理由相信,测绘工程技术将在未来社会中发挥更加重要的作用,为人类创造更加美好的未来。

### 参考文献

- [1]刘渭洁.建立实用型三维地理信息系统[J].中国图像图形学报,2022,27(1):1-10.
- [2]王立国,张志勇.无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用[J].测绘通报,2023,(2):74-77.
- [3]陈俊勇,龚健雅.大数据时代的测绘地理信息技术[J].测绘学报,2023,52(1):1-10.
- [4]张中华,王强.测绘工程技术发展趋势分析与思考[J].测绘科学,2019,44(6):82-85.