

# 基于测绘发展现状的工程测绘技术应用研究

耿宪濯 朱庆涛

山东天成勘察测绘有限公司 山东 济南 250101

**摘要:** 随着科技的不断进步, 测绘技术在工程领域中扮演越来越重要的角色。工程测绘技术被广泛应用于建筑、运输、水利、等行业中, 有效地保障了工程的顺利进行。论文将从测绘发展现状入手, 探讨工程测绘技术的应用, 分析其在实践中的作用和局限性, 并提出解决方法, 以期为测绘技术的发展提供借鉴和参考。

**关键词:** 基于测绘发展现状的; 工程测绘技术; 应用

## 引言

测绘技术是一个技术领域, 它面向的是地球资源环境的勘测、研究和管理, 是现代科技与地球客观事实之间的桥梁, 广泛应用于地质勘探、土地规划、城市建设、工程测量等领域。当前, 随着我国的建设速度不断加快, 工程测量技术也在不断发展。本研究旨在分析测绘技术的发展现状, 探讨工程测绘中的技术应用。

### 1 测绘发展现状

1) 国内发展情况。我国的测绘事业近年来得到了快速发展, 各地成功完成了许多测量、建筑、地理信息和遥感等项目<sup>[1]</sup>。目前, 我国的测绘技术已经进入了数字化、信息化、智能化的新时代, 测绘技术正在各行各业中得到广泛应用。2) 国际发展情况。国际上的测绘技术也在不断发展, 正朝着智能化、无人化的方向发展。例如, 2019年全球卫星导航系统(GNSS)可用性实现了历史性突破, 交通运输、农业、气象等领域中的应用越来越广泛。

### 2 前沿技术概述

#### 2.1 GIS技术

GIS技术(Geographic Information System)是由计算机系统、软件及相关人员组成的一种集地图绘制、数据库管理、空间分析、模型构建等多种功能于一体的空间信息处理系统。GIS技术以空间信息为核心, 但也会包含各种与地图相关的数据, 如地理位置、人口、土地利用、交通、环境资源、地质地貌等。在工程测量中, GIS技术可用于项目规划、地形测量、土地开发、建筑设计及监测等方面。它能够提供实时的二维或三维空间信息, 帮助工程师进行复杂地形的规划和试验, 提高了工程测量的准确度和效率。

#### 2.2 GNSS技术

GNSS技术(Global Navigation Satellite System)是一种基于卫星导航和定位的技术, 可以用来测量地球上任

意位置的三维坐标。常用的GNSS系统包括全球定位系统(GPS)、俄罗斯GLONASS系统、欧洲伽利略系统等<sup>[2]</sup>。GNSS技术可以实现全球精密定位和导航, 广泛应用于交通运输、精密农业、海洋环境监测等领域。在工程测量中, GNSS技术可以用于高精度的空间位置测量和导航。采用GNSS技术可以实现车辆、机器人、测量仪器等的精确定位和导航, 提高工程测量的精度和效率。

#### 2.3 激光扫描技术

激光扫描技术是利用激光器产生的高速脉冲光束, 从扫描仪中发射出去并扫描物体表面, 然后通过计算机对扫描数据进行处理, 生成三维点云数据。激光扫描技术可以高速采集大型场景的三维点云数据, 是目前三维测量技术中效率最高、精度最高的一种方法, 广泛应用于建筑、地质、航天、工艺等领域。激光扫描技术在工程测量中的应用范围很广泛, 包括建筑立面扫描、建筑内部结构测量、机器人导航等。采用激光扫描技术可以实现高精度的三维测量, 提高了工程测量的效率和准确度。

### 3 工程测绘技术的应用范围

#### 3.1 建筑领域

在建筑领域中, 工程测绘技术主要应用于以下几个方面: 1) 前期勘察。工程测绘师可以通过现场测量、卫星遥感等技术手段, 获取建筑场地的高程、地形、地貌等信息, 为建筑设计提供基础资料和数据支持。2) 施工放样。工程测绘师可以通过使用全站仪、GPS等技术手段, 对建筑物的各个部分进行放样, 确保施工精度和效率。3) 变形监测。在建筑物建造和使用过程中, 由于各种因素的影响, 建筑物可能会发生变形<sup>[3]</sup>。工程测绘师可以通过定期对建筑物进行监测, 及时发现变形问题, 为建筑物的维护和安全提供保障。

#### 3.2 交通领域

在交通领域中, 工程测绘技术主要应用于以下几个方面: 1) 道路设计。工程测绘师可以通过现场测量、卫

星遥感等技术手段,获取道路的设计基础资料,包括地形图、高程图等。这些资料可以为道路的平面设计、纵断面设计、横断面设计等提供基础资料和数据支持。2) 航道测量。在航道测量方面,工程测绘师可以通过使用航测技术、激光扫描等技术手段,获取航道的断面图和三维模型,为航道设计提供基础资料和数据支持。3) 桥梁监测。在桥梁监测方面,工程测绘师可以通过使用GPS、光纤传感器等技术手段,对桥梁的变形和位移进行监测,及时发现桥梁的安全隐患,为桥梁的安全运营提供保障。

### 3.3 水利领域

在水利领域中,工程测绘技术主要应用于以下几个方面:1) 水坝设计。工程测绘师可以通过现场测量、卫星遥感等技术手段,获取水坝的设计基础资料,包括地形图、高程图等。这些资料可以为水坝的设计提供基础资料和数据支持。

2) 河道监测。在河道监测方面,工程测绘师可以通过使用GPS、激光扫描等技术手段,对河道的变形和位移进行监测,及时发现河道的安全隐患,为河道的防洪和安全提供保障。3) 水位测量。在水位测量方面,工程测绘师可以通过使用水位计等技术手段,对水库、河道等水域的水位进行测量,为水资源管理和调度提供数据支持。

### 3.4 电力行业

在电力领域中,工程测绘技术主要应用于以下几个方面:1) 输电线路设计

工程测绘师可以通过现场测量、卫星遥感等技术手段,获取输电线路的地理信息数据,包括地形图、高程图等,以及线路路径方案。这些数据和方案可以为输电线路的设计提供基础资料和数据支持,确保输电线路的安全性和可行性。同时,工程测绘还可以为输电线路的施工和监测提供技术支持,确保线路的正常运行和安全防范。2) 变电站和发电站设计。工程测绘师可以通过现场测量、卫星遥感等技术手段,获取变电站和发电站的地理信息数据,包括地形图、高程图等<sup>[4]</sup>。这些数据可以为变电站和发电站的选址、设计和规划提供基础资料和数据支持,确保变电站和发电站的安全性和可行性。同时,工程测绘还可以为变电站和发电站的施工和监测提供技术支持,确保设施的正常运行和安全防范。3) 电力设施监测和维护。工程测绘师可以通过卫星遥感、无人机航测等技术手段,获取电力设施的地理信息数据,包括变形监测、倾斜测量等。这些数据可以为电力设施的监测和维护提供技术支持,发现设施异常情况并及时采取措施。同时,工程测绘还可以为电力设施的改扩建和更新提供技术支持,确保设施的安全性和可靠性。

## 4 工程测绘技术应用实例

### 4.1 GIS技术在城市规划中的应用

城市规划是国家经济大力发展以及人口增长日益迅速所必须面临的问题,而GIS技术在城市规划中的应用也越来越广泛。GIS技术在城市规划中的应用可以帮助城市规划师快速地获取城市中的各种信息,如人口分布、交通状况、市场需求等,从而在规划城市时有针对性地制定城市规划方案。例如,某市区规划师在规划城市时,通过GIS技术可以快速获取人口密度、交通状况、交通节点等信息,并根据这些信息来制定城市规划方案,使城市规划更加符合实际需要。

### 4.2 GNSS技术在隧道施工中的应用

隧道施工中的测量工作主要涉及到隧道的纵向、横向、垂直方向的精确定位和导向<sup>[1]</sup>。传统的测量方法效率低、精度低,而采用GNSS技术可以实现高精度的测量。在隧道施工中,GNSS技术可以对隧道施工过程中的各种参数进行测量,并可以实时掌握隧道开挖工作的情况,从而保证隧道的施工质量和进度。例如,在某高速公路的隧道施工中,采用GNSS技术对隧道施工过程中的位置、深度、倾角进行了测量,并实时监测了隧道开挖工作的情况,从而保证了隧道施工的质量和进度。

### 4.3 激光扫描技术在桥梁工程中的应用

桥梁工程是一个高风险的工程领域,其建造的精度和质量都十分重要。激光扫描技术可以高效、高精度地测量桥梁的各种参数,如桥梁的长度、宽度、高度、结构等,从而提高了工程测量的效率和准确度。例如,在某城市建造的一座高速公路桥梁工程中,采用激光扫描技术的工程师可以高速、高精度地获取桥梁建筑的三维点云数据,并可以实时对桥梁的结构和施工过程进行监测,从而保证了桥梁建造的质量和进度。

## 5 工程测绘技术的局限性

1) 数据准确性不高。工程测绘技术在数据收集过程中,存在许多难以避免的误差和影响因素。如果不能及时、准确地处理这些误差,那么所获得的数据的准确性就会下降,这将对工程的后续操作带来巨大的风险。2) 仪器设备成本高。工程测绘所使用的仪器设备成本较高,而长期使用会造成设备老化、易损性增强等问题。在运用工程测绘技术时,这些问题需要得到充分的考虑和解决,以保证测绘过程的顺利进行。3) 需要高水平的技术支持。工程测绘技术需要高水平的技术支持,从数据采集到数据处理都需要专业人员进行操作<sup>[2]</sup>。这给测绘工作者的人力成本提出了挑战,同时也对技术人才的培养提出了更高的要求。

## 6 解决方法

### 6.1 提高技术水平

工程测绘技术是工程建设中不可或缺的一部分，但是传统的测绘技术存在着一些局限性，例如测绘时间长、精度不高、数据处理效率低等问题，这些问题制约了工程建设的进展和精度。为了解决这些问题，我们需要不断提高工程测绘技术水平，包括采用新型的测绘设备、减小误差、发展新的处理算法和技巧等方面。

首先，可以采用新型的测绘设备，如全站仪、GPS等。这些设备具有高精度、高效率、高灵活性等特点，能够大幅度缩短测绘时间，提高数据的准确性。同时，还可以通过数据纠正等措施减小误差，进一步提高数据的准确性。其次，可以发展新的处理算法和技巧。现有的测绘数据处理算法存在着一些局限性，例如难以处理大量数据、处理时间长、精度不高等问题。因此，发展新的处理算法和技巧，可以提高处理效率和准确性，进一步提高数据的精度和可靠性。

### 6.2 引入智能化测绘技术

与传统测绘技术相比，智能化测绘技术具有覆盖面广、响应速度快、成本相对较低的优势，适用于多种测绘场景，可以为工程测绘工作提供有力支撑。1) 其中，无人机测绘技术是智能化测绘技术中的一种重要应用。无人机测绘技术可以通过搭载各种传感器和摄影设备，实现高精度、高分辨率的航拍测绘，完成小范围测绘任务<sup>[3]</sup>。与传统的测绘技术相比，无人机测绘技术具有更高的安全性和效率，可以大幅缩短测绘时间，降低成本。2) 引入智能化测绘技术，不仅可以提高工程测绘的效率和质量，还可以降低成本和减少安全风险。同时，智能化测绘技术还可以与云计算、物联网、大数据等新兴技术相结合，实现更加精准、高效的测绘服务。3) 但是，在引入智能化测绘技术时，需要注意技术的规范化和标准化。只有规范化和标准化的技术，才能保证智能化测绘技术的稳定性和可靠性。此外，还需要加强技术培训和教育，提高技术人员的专业能力和操作水平，确保智能化测绘技术的正确使用和效果发挥。

### 6.3 加强人才培养

工程测绘技术是一门需要高水平技术人员的工作，因此，加强人才培养是必不可少的。只有通过专业的培训课程、分配合适的人员进行测绘工作、引入高水平技术人员等措施，才能提高人才水平，满足测绘工作日益增长的需求。1) 可以开展专业的培训课程，提高技术人员的专业知识和操作技能。通过这些培训课程，可以让技术人员了解到最新的测绘技术、算法、软件等内容，提高其处理测绘数据、分析数据的能力。同时，还可以教授技术人员如何正确使用新型的测绘设备、如何减小误差等实际操作技能。2) 可以分配合适的人员进行测绘工作，发挥各自的优势。对于不同类型的测绘任务，可以安排擅长该领域的技术人员进行操作，提高测绘效率和准确性。同时，还可以建立人才库，收集技术人才的个人信息、专业特长、工作经验等，方便进行人员的合理分配和调度。3) 可以引入高水平技术人员，带动整个团队的技术水平提高<sup>[4]</sup>。可以通过招聘、人才引进等方式，引入具有丰富经验和专业技能的高水平技术人员，让他们分享自己的经验和技巧，带动整个团队的学习和进步。

### 结语

工程测绘技术是现代化工程建设的必不可少的一部分，它在建设和管理过程中发挥着重要的作用。但是，在测绘技术的应用中还存在一定的局限性，需要通过技术创新、智能化等多方面的措施来加以解决。相信在不断努力下，工程测绘技术将会在更广阔的领域中发挥更伟大的作用。

### 参考文献

- [1] 梅亚文.基于测绘发展现状的工程测量测绘技术应用探析[J].建筑工程技术与设计, 2018(19).
- [2] 聂卫东.基于测绘发展现状的工程测绘技术应用分析[J].建筑工程技术与设计, 2018(06).
- [3] 周瑞英.基于测绘发展现状的工程测量测绘技术应用探索[J].环球市场, 2019(20).
- [4] 张青,李媛媛.工程测绘技术的现状与发展趋势[J].城市建设理论研究(电子版), 2013,(14).