

# 工程测量中 GIS 技术与数字化 测绘技术应用研究

张西稳 李瑞进

(青岛瑞源工程集团有限公司 山东 青岛 266000)

**摘要:** 为了更好的推动工程项目的建设进行,对工程测量工作也提出了新要求,在当前科学技术和信息技术的联合应用下,促使工程测量技术也发展成熟,向着多样化、数字化的方向发展,更好的满足了各个工程的测量需求。其中 GIS 技术与数字化测绘技术是我国多个领域都应用的一种测量技术,其测量精度高、适用范围广、测量效率高,可以保证工程质量,推动工程测量的现代化发展。在具体应用该技术时需要掌握一定的原理和方法,明确基本要求,采用一定的仪器和设备,规范操作,发挥技术优势,提高测量结果的实用性。本文主要浅谈工程测量中 GIS 技术与数字化测绘技术应用研究,具体阐述了工程测量技术的概述和现状,后阐述了具体的应用。

**关键词:** 工程测量; GIS 技术与数字化测绘技术; 应用

## 0. 引言

在建设工程施工进行中,工程测量是非常必要的,通过工程测量可以更好把握工程地质资料,历史数据,通过数据分析和利用可以更好的规划设计、投资决策、施工进行,确保工程项目的顺利完成。在当前科学技术的发展下,工程测量技术体系也逐渐完善,涉及的内容也越来越多,具体包括工程机械、微观科学、偶光学等,对此测量数据也是多样复杂的。对于 GIS 技术与数字化测绘技术而言,其实是一种成熟、发展快的测量技术,它已经被应用到了工程调查测量中,对于其应用效果和问题还需要加强探究,为后期工程结构设计和地质勘察提供依据。

## 1. 工程测量的概述和现状

### 1.1 工程测量概述

工程测量是指工程项目建设过程中测绘工作的进行,具体包括工程地质勘察、设计、施工、管理各个阶段的测量工作,具体可以分为勘测设计阶段的工程控制测量和地形测量、施工阶段的施工测量、设备安装测量、竣工和管理阶段的测量等。其中测量方法、数据信息、技术是测量的基本要素,其是工程建设的基础和前提,其可以为整个工程项目规划设计,施工进行提供依据和指导,测量结果的准确性,合理性直接

关系着工程项目结构设计和施工进行的好坏,工程质量的高低也关系着工程造价和最终的经济效益,对此需要单位加强重视。

在当前科学技术的创新发展下,更多先进的测绘技术被应用到了工程测量中,有效提高了工程测量技术水平。当前我国现有的工程测量技术实用性越来越强,范围越来越广,其中 GIS 技术与数字化测绘技术是一种使用最为频繁的技术。通过工程测量可以确保工程设计、施工进行、管理等各项工作的开展,工程测量数据信息的质量直接关系着工程的整体质量,对此需要单位加强重视,采用一种科学有效的方法来提高工程测量水平和精准度,加强创新,确保当前我国的工程测量技术向着数字化、智能化的方向发展<sup>[1]</sup>。

### 1.2 工程测量现状

工程测量是一项长期、要求高、技术性强的工作,工程测量是整个工程项目进行的保障,测量时间的长短、测量数据的精准性对工程建筑周期、施工质量、施工难度都有一定的关系,当前常见的工程测量涉及多个专业学科的知识。比如,机械知识、地质学、光传播、工程、计算机、自然科学等,因为涉及内容多,测量技术复杂,导致测量结果不精准。

当前的工程测量技术现状如下所示:

一是工程测量技术水平提升。在新技术的出现下,促使

工程测量技术也不断发展，但是当前我国的工程测量技术主要借鉴国外，自身研发不足，发展水平不高，这相比于国外还有很大的不足，对此在后期我国需要加大自主研发力度，加强各方面的投资，积极转换技术成果，确保我国的工程测量技术可以向着国际接轨，以此彰显技术优势，满足我国多个领域的测量需求。

二是符合社会的发展条件。在社会的发展下，对于工程测量的需求不断提升，测绘设备和工具也不断更新、升级，被广泛应用到了工程测量中，有效推动了工程测绘技术的发展，促使其向着数字化、智能化、现代化的方向发展。通过测绘可以为人们提供一个精准、全面、直观的数据信息，在未来该技术还会不断发展，会迎合时代潮流。

三是国家加强重视，落实鼓励政策。随着工程测绘测量技术的不断发展，对相关的技术人才也要加强重视。对于工程测绘测量的相关工作人员，要加强相关的鼓励政策引导，留住优秀人才，促进相关的工作人员的工作积极性，从而进一步促进技术层面的进步，同时对相关政策要有效落实，促进不断发展<sup>[2]</sup>。

## 2. 工程测量中 GIS 技术与数字化测绘技术应用

### 2.1 GIS 技术概述

GIS 技术是地理信息系统的简称，其主要通过专用测绘软件中的地理数字系统对工程数据信息进行采集、分析，将其和参数进行对比，及时发现问题，做好整合工作，为工程测量提供数据指导。在采用该技术时，需要及时人员根据数据信息科学操作，结合信息技术、施工技术创建系统化及数字化的系统，因此其也是一种技术系统。

在地理信息系统下，人们可以在创建地理空间数据库后通过计算机设备，在系统工程和信息科学理论的指导下，对空间数据进行筛选和分析，选择出最有价值的信息，通过综合分析和管理，为工程规划设计、科学决策提供依据。

在地理信息系统下以工程测量为核心任务，通过数据存储和调用数据和计算机进行数据编程，因此该技术也是一种空间分析技术。总之，地理信息凶弹是一种分析、获取、整理、管理空间数据的先进工具和技术。

### 2.2 GIS 技术在工程测量中的应用

一是获取、转换数据信息。在 GIS 技术下可以更好的对工程测量数据信息转化成为地理图像，确保工程设计人员可以根据现场实际勘察的数据在分析和处理软件下自动分析、计算，以此把握施工关键点和问题，便于进行地质勘察和测绘，确保工程设计的科学性、适用性。在该技术下可以促使弹性地理空间数据信息发生变化，对此工作人员可以通过地理信息系统及时发送 GIS 信号，确保在整个反射的轨迹中将地理空间形态转换成为数据信息，确保后期工作的顺利进行。

其具体的应用流程如下所示：明确测量对象和范围；通过系统中的语句功能筛选数据，在筛选时需要分析实际情况和参数的差异，以此对筛选后的要素进行整理、分层；对分层后的数据进行处理，如果在筛选后数据中还有无用数据，则需要重新处理。

二是规划数据。在应用 GIS 时人们还需要规划数据，确保绘制完成后的地形图中可以全面显示出地区项目的全部数据，并对周围数据信息进行把握，确保在施工后可以和其它项目同步进行规划设计。在该技术下可以为项目实施监测提供依据，确保在施工完成后也可以解决各种遗留问题，且该技术也可以应用在工程建设中，通过资源优化，确保工程结构符合预期目标，提高设计效率，降低难度，确保人员规范操作。

三是绘制图纸。在该技术下，可以更好的绘制图纸，可以根据实时数据信息绘制图纸，提高绘制效率和精准度，在进行绘制时工作人员只需要通过专门的软件进行绘制即可。

四是数据转换。在该技术下，可以通过 VBA 软件模块转换数据，并在计算机平台上处理，以此提高转换效率<sup>[3]</sup>。

## 3. GIS 技术应用要点

一是做好准备工作。在工程测量过程中需要根据地质勘察基本要求，选择合适的测量设备和电源设备，并安排专业的测量人员，确保基础设施的完整，设备操作的规范性，且在勘察的过程中也需要综合分析当地的环境，对测量范围的杂物进行清理，确保满足防尘和防潮基本要求。考虑到一些施工场地环境复杂，在安装设备时也需要清理现场，并采取各种保护措施，避免损毁设备，影响设备的正常使用，处理好细节问题。

二是优化布局。在工程测量中也需要科学布设现场，准备好各种元件和配件，确保 GIS 技术应用效果不受影响，在安装仪器设备时需要加强控制，确保位置准确，方向准确，需要安排专业的技术人员安装，根据流程和规范进行，保证安装精度，减少误差，保证安装质量。严格根据安装工艺处理好关键部位，确保现场布设满足基本要求，工作人员还需要检查现场是否有障碍物，及时清除，科学采用配件，确保整个过程顺利进行。

三是基本工艺。在测量时需要有一定的程序和规范，需要根据厂家要求选择设备，禁止随意测量，在吊装器具时需要小心、谨慎地进行，确保吊装点和吊装产品有效对接，满足基本要求，如果存在误差需要及时调整<sup>[4]</sup>。

## 4. 数字化测绘技术的应用

### 4.1 概述

在工程测量中，主要进行工程地形图和工程图的测绘，

这两项工作要求高、难度大、涉及范围广，但是因为传统测绘技术效率低下因此需要采用数字化测绘技术进行机助成图的全解分析，可以整个测图和解图过程的数字化，促使整个过程更加简单、可靠。在数字化测绘技术下可以有效满足测量工作基本要求，可以更好的推动测量工作的发展，确保测绘数据信息的准确性、可靠性，该技术的具体优势如下所示：第一，在数字化测绘技术下可以对数据进行自动化处理，可以对大比例尺进行数据化解析，在数据分析后工作人员可以通过计算机自动绘制工程图。第二，在数字化测绘技术下可以发挥 TRK 技术的优势和作用，可以精简测绘流程，可以自动对图像进行分析，减少偏差，保证工程测绘的效率和质量，另外在该技术下可以通过数据自动分析和处理重新编制图像，满足基本的要求。

#### 4.2. 数字化测绘技术在工程测量中的应用

在数字化测绘技术下可以优化编码流程，在具体编码的过程中技术人员可以将电子平板和全站仪进行结合，通过电子平板来绘制工程图，后通过数字化测绘技术对数据信息进行分析和处理，根据参数标准自动修改和调整，以此满足基本的工程设计要求。另外，技术人员也可以根据工程实际情况和基本要求及时调整和切换测量成图作业模式，保证成图效率和精准性，最终推动数字测量技术的发展。在户外测量作业中，技术一软也可以采用全站仪和 RTK GIS 技术，通过该技术对采集后的数据信息进行整理、分析、编码，后绘制草图。在此过程中，技术人员还需要采用工程测绘系统中的存储功能对数据信息进行储存，确保工程单位在调取行业数据时可以更好的进行实时读取，最终满足工程要求，发挥数据信息的价值和作用，科学绘制地形图，并根据比例要求进行调整、变动<sup>[5]</sup>。

#### 4.3 3S 集成技术

3S 集成技术具体包括 GPS、GIS、RS 技术，从广义上来看，3S 技术遥感技术、定位技术、测绘技术、图像处理技术、计算机技术的统称，是复合技术下的一种新型的测量系统。3S 技术在我国出现时间短，发展时间长，对当前的技术发展现状进行分析具体零散性的特点，在该系统中的测绘技术和遥感技术是测绘技术的基础和前提，当前 3S 技术已经被广泛应用到了多个领域中，比如全球气候变暖应对、航海、环境监测等领域。

### 5. GIS 技术和数字化测绘技术应用的未来发展方向

数字化测绘技术涉及内容多、应用范围广，其具体包括地理信息系统、全球卫星定位系统、遥感技术，在当前科学技术和信息技术的联合发展下，越来越多性能先进、技术含量高的测量设备和仪器开始出现，进一步扩大的数字化测绘技术的应用深度和广度，推动了测量工程的现代化、智能化

发展。全球卫星定位系统是指在卫星导航设备通过数字测绘技术和信息系统来搜集、传递、加工、存储数据信息，确保整个过程的集成化，更好的对工程项目所在地的地理环境进行测量和监控，指导技术人员根据地理数据信息绘制和编辑地形图、工程图。遥感技术是指通过光学一体化技术对地理空间形态进行扫描，后通过航空器将扫描后的数据信息录入到系统中，通过系统相关功能自动分析和处理，转换成为有价值、可利用的工程图和地形图。当前数字化测绘技术被应用到了城市建设性项目的施工管理中，因为地理环境和气候条件的复杂性，更需要采用数字化测绘技术进行地质条件的勘查和分析，为工程建设各个环节和阶段提供依据，对此在未来 GIS 技术会和数字化测绘技术进行结合，形成一种新的发展趋势<sup>[6]</sup>。

### 6. 结语

随着工程项目数量的增多、规模的扩大、等级和要求的提高，人们对工程质量更加关注。对此就需要工程单位做好工程测量工作，通过工程测量获取有价值、真实、可靠、完整的工程数据信息，为施工建设提供依据。在工程测量的过程中需要采用先进的仪器和设备，并引进 GIS 技术和数字化测绘技术，优化测量工序和流程，自动分析和处理数据信息，提高工程测量效率，确保最终测量结果的准确性。

#### 作者简介：

张西稳（1986 年 4 月 -），男，汉，山东曹县人，本科，职称：中级，研究方向：工程测量

李瑞进（1970 年 8 月 -），男，汉，山东胶南人，本科，职称：中级，研究方向：工程测量

#### 参考文献：

- [1] 于晓伟. 工程测量中 GIS 技术和数字化测绘技术的应用[J]. 科学大众, 2021, 000(004):P.78-79.
- [2] 毛奎中林均玲. GIS 技术和数字化测绘技术在工程测量中的应用[J]. 乡镇企业导报, 2022(1):0178-0180.
- [3] 武兴. 工程测量中 GIS 技术和数字化测绘技术的应用[J]. 中国住宅设施, 2022(3):91-93.
- [4] 边培均. 工程测量中 GIS 技术和数字化测绘技术的应用[J]. 前卫, 2022(13):0117-0119.
- [5] 迟智辉. 工程测量中 GIS 技术和数字化测绘技术的应用[J]. 2021.
- [6] 贡乐瑞. 工程测量中 GIS 技术和数字化测绘技术的应用[J]. 地矿测绘, 2021, 4(1):35-36.