

数字化测绘技术在工程测量中的应用探讨

曾维波¹ 谢炫² 余海亮²

1. 江西省核工业地质调查院; 2. 江西启莱建筑工程有限公司

摘要:在当下,数字化测绘技术得以高速发展,其在工程测量作业中大量采用计算机技术以及网络技术,配合智能化测量仪器完成测绘作业操作。所以说,数字化测绘技术与工程测量的相互融合是非常到位的,它在有效提高工程建设质量,改良进度方面作用重大。在本文中就将着重探讨数字化测绘技术在工程测量作业中的具体应用,并加以例证,希望借此契机推动工程测量数字化技术发展进程。

关键词:数字化测绘技术;工程测量;特征;地形测量;技术实践应用

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.12.111

前言:

在国民经济高速发展建设进程中,工程测量作为一门基础性学科发挥了其重要作用,在测绘科学基础建设中所他理想的价值作用重大,为工程测量作业工作所用。就目前来看,像RS遥感技术、GPS全球定位系统技术以及GIS地理信息系统技术都表现出色,它们极大程度提高了工程测量的整体工作效率与质量,且其工程测量技术手段与方法目前也在时刻更新。数字化测绘技术在工程测量中所发挥的作用重大,在实现数据信息搜集与处理过程中满足数字化测绘要求。

一、数字化测绘技术的基本特征表现

数字化测绘技术主要各种数字技术来完成测图工作操作过程,其技术相比于传统测图技术效率更高,技术应用内容更丰富,属于当前比较前沿的地形数字测绘技术。在工程测量过程中,数字化测图技术应用相当广泛,它不仅在外业测量方面足够精准,且在地形图测量中也有广泛深入应用,测量精准性、高效性等诸多方面都有保障。在当前,诸如房产测量、管网测量、地籍测量、水下地形测量等诸多方面都会应用到数字化测绘技术,且其测绘精确度与有效性都表现良好,在技术优势表现上也远超传统测绘技术。在本文看来,数字化测绘技术的基本特征表现主要体现在以下5点上:

(一) 高测图精度

数字化测绘技术所采用的测量技术设备相对先进,且受到影响因素较少,所以整体看来测图精度表现较高,这体现出了数字化测绘技术应用的专业属性。过在工程测量过程中,需要结合地图图形距离来展开测量,不断提高测图精度。比如说,如果地图图形距离在300以内,则误差应该控制在3mm范围内,要从输入到成图过程来分析精度干扰因素,避免出现点型、方向型以及视距型误差问题。

(二) 高自动化程度

数字化测绘技术的自动化程度较高,它可以实现自动计算、测量以及成图,且设备所有功能都能满足自动化运行要求。在数字化地图测量过程中,测量数据是能够满足直接存储要求的,不动用任何人力资源手工记录测绘地图结果。在测量以后,需要结合数据与计算机软件来展开自动计算与数据识别过程,最终形成精确地形图。该自动化技术的应用工作效率可以大幅度提升,在降低人工操作失误概率方面也表现突出^[1]。

(三) 灵活运用GIS信息源

在数字化测绘技术实践应用过程中会大量灵活运用GIS信息源,它其中的源数据内容比较丰富,可以为后期建图,优化调整地理信息系统数据库提供便捷。就现阶段而言,国内数字化测绘技术与地理信息系统GIS的融合还存在诸多缺陷问题,亟待完善。如此看来,灵活运用GIS信息员,建立二者之间的无缝连接机制是颇有必要的。

(四) 丰富的图形属性信息

数字化测绘技术中的图形属性信息内容非常丰富,其在成图方面也表现出了较大技术优势。在数字化测绘技术操作环节中,将地形点上的所有信息都详细记录、收集起来是关键,它能够在地形图绘制工作提供完整信息,其中就包括了测绘点编码、坐标位置以及测绘符号,其信息收集过程中需要将数据纳入数据库中,结合地图绘制内容来精准优化调整数据,保证图形属性丰富化,如此对于提高测绘工程整体工作效率与质量都有帮助。

（五）优化图形编辑内容

最后就是优化图形编辑内容，确保数字化测图技术能够分层测绘并保存成果数据，对图面负载量限制问题展开分析。在实现对成果进行再次加工与有效运用过程中，也需要规避传统测图技术内容，分析其中技术内容弊端问题^[2]。

二、工程测量中的数字化测绘技术实践应用要点

在数字化测绘技术应用过程中，也需要确保工程测量工作过程中灵活运用这一技术，其技术内容及其应用领域相当广泛，下文分别围绕几点来谈：

（一）数字化测绘技术在工程测图中的实践应用

数字化测绘技术在工程测图中的实践应用内容丰富，其中它针对原图的数字化处理技术非常到位。考虑到受到工程经济成本的限制影响，工程测量工作中会将某些原图内容加以数字化处理，在降低测量成本基础上，也能充分发挥原图作用。比如说，通过计算机技术来调整数字化测绘流程，将原图直接输入到扫描设备中，希望在较短时间内获取所需要数字底图，缩短测绘时间。而在实际测绘工作中，则主要对原图进行数字化处理，扫描矢量化、数字化跟踪技术内容，确保提高矢量化处理精度，同时改善工程测绘工作效率。在矢量化处理原图过程中，就能获得数字测图内容，并与原图进行对比，提高测绘结果精度。在扫描矢量化图形过程中，需要展示白纸图，配合地表结构中的展现内容来应急处理相关技术内容，基于相关测量条件来运用扫描矢量化技术方式，最终获得完整的数字地图。在这一过程中，某些辅助测量技术内容需要被合理运用。在地面数字测图过程中，也需要结合测绘图高精度来分析数字化测绘技术应用过程，即采用地面数字测图分析工程测量过程，确保技术应用过程有所优化^[3]。

（二）数字化测绘技术在数字地球中的实践应用

在数字化测绘技术中，数字地球实践应用技术也具有其一定的技术基础，它主要基于社会、经济发展为依托平台，建立了地理坐标统一构筑与规划机制，形成了一套相对完整的地理框架图体系。在将社会发展相关信息保存以后，也需要基于某些信息需求来分析网络系统访问机制，如此就能获得数据信息结果。例如在建立数字地球工程体系过程中，就需要建立一套全新的数字地球工程系统，结合传统测绘系统建设与应用过程来分析其中的系统化与技术化特征表现，了解组织结果较为复

杂、综合性表现较强等特点。在构建数字地球系统过程中，也需要参考技术部门、信息科学部门、地球科学部门以及测绘信息部门来分析地理学测绘技术内容，保证数字地球系统中的数字化测绘作业精度有所提高，满足工程建设一切要求^[4]。

三、数字化测绘技术在工程测量中的应用案例简析

（一）某工程项目基本情况

某工程项目采用数字化测绘技术测绘项目内容，作为建筑工程项目，其运输路线、资源勘探等等都需要进行数字化测绘，其中主要利用到了RTK与GPS重要数字化测绘技术，其中就包括了建筑测量以及绘图工作内容。整体看来，某工程项目建立了一套高精度、高自动化、高效率、高适应性的地形测绘测量技术体系。

某工程中要求所述建筑展开施工现场地形测量，利用数字化地形测量测绘技术，基于1:1000测区对地形展开测量并分析相关数据内容，参考测区周围实际控制点，配合单基准站RTK展开测量分析与数据测量统计计算工作。在测量过程中，专门采用到了亚米级TrimbleDGPS仪器，利用各种测量仪器开展外业工作。大体来讲，本工程主要采用到了RTK、GPS以及测深三大技术内容^[5]。

（二）某工程项目的地形测量技术化测绘技术应用要点

1. RTK技术建立修正模型

首先，某工程项目在地形测量工作中采用RTK技术，专门建立修正模型，主要测量地形数据内容，通过测深仪测量地质深度数据，最终测量得出建筑高程。在具体的观测过程中，需要对地质环境影响问题进行分析，正确测量地质瞬时误差数据，配合数据计算过程分析传统地形观测内容，准确测量地下地形。就某工程项目分析先进RTK技术过程中，也需要利用GPS基准站与流动站分析测量机制，确保地形观测作业过程中正常采用RTK技术，配合GPS基准站与流动站来建立地形测量工作机制。在确保地质观测工作优化基础上，也运用到了导航定位系统，保证整个测量工作流程中正确分析测量位置数据，基于操作过程来提高工作效率，同时最大限度降低RTK技术的实践应用难度，体现修正模型应用高价值^[6]。

2. GPS定位技术处理数字化测绘结果

某工程项目主要利用GPS技术进行定位，实时进行

地质地形测量数据数字化测绘与处理, 保证定位过程快速、准确、到位。就传统地质地形测量技术应用而言, 它主要通过GPS测绘技术对现阶段的地下地形测量问题进行分析, 了解水域深度与定位技术内容, 主要是结合地下各方面要素展开测量工作。在整个过程中, GPS测绘技术都能实现地质地形测量, 绘制地质地形图, 其测量测绘准确性是相当高的, 且实际应用效果也相对明显, 保证测量技术可准确、高效开展, 体现技术应用优越性。利用GPS进行测绘, 它也是地质地形测量数字化测绘技术应用过程中最为关键的技术之一, 为满足相关单位要求, 还需要对不同海拔地形测量点准确定位,

运用GPS测绘技术对地质地形进行测量, 保证地域深度定位到位, 建立亚米级DGPS技术与验潮站模式, 并实现二者共同测量。在测量过程中, 会选择采用到WGS-84坐标, 首先还要对建筑外周围坐标位置进行坐标系数据转换, 然后寻找并明确控制点, 对系统位置进行定位, 计算其固定差。在测量过程中, 也需要对建筑地质地层深度稳定性内容进行分析, 如此可得出具体的GPS测试数据如表1^[7]。

分析表1内容, 基本可以了解到某工程项目中在运用GPS定位技术以后其定位定点实际误差要远远小于比例绘图过程中的1.0mm。该定点定位精度基本满足了工

表1 某工程项目GPS测量测试数据表

仪器编号	比测点数	实测位置偏离已知点距离								定位点位中误差 (m)
		S≤0.1m		0.1m≤S≤0.5m		0.5m≤S≤1.0m		S>1.0m		
		点数	占总点数 (%)	点数	占总点数 (%)	点数	占总点数 (%)	点数	占总点数 (%)	
1	483	3	0.5	82	18.1	298	61.9	112	22.6	0.92
2	472	5	1.0	129	28.7	317	67.4	33	6.0	0.78
3	458	5	1.0	95	29.8	272	59.5	64	12.8	0.83
4	510	7	1.3	165	19.8	305	60.0	115	22.0	0.91
5	502	24	4.8	157	34.3	373	52.4	66	11.6	0.80

程项目的技术需求, 它基于地质地形位置测量结果偏差来展开分析, 对实测距离相对较远的定点实施科学处理, 确保定位测绘技术内容保持统一一致^[8]。

3. 测深技术的实践应用

在某工程项目中还专门采用到了测深技术, 还采用到了多波束测量测深技术, 配合卫星测高技术来解决地质中的各种数据勘测结果, 对所测量的数据内容加以科学分析。要结合工程项目分析但频率测深仪, 配合热敏打印专职内容分析数字测量数据结果, 了解输出接口, 采用专业导航软件, 展开定点测量操作过程^[9]。

总结:

在本文看来, 数字化测绘技术是能够确保工程测量结果优化的, 同时运用传统测绘技术来体现技术优势, 确保其广泛、深入应用到建筑工程测量作业活动中。而在未来, 伴随科学技术的不断提高, 需要保证数字化测绘技术不断发展与完善, 为工程测量项目建设做出更大贡献。

参考文献

[1] 雷陶. 数字化测绘技术在工程测量中的应用要点

[J]. 模型世界, 2022 (15): 86-88.

[2] 孙国行, 齐文博, 王润鑫, 等. 数字化测绘技术在工程测量中的应用研究[J]. 模型世界, 2022 (32): 1-3.

[3] 翟萍萍. 数字化测绘技术在工程测量中的应用研究[J]. 电脑爱好者 (普及版), 2022 (9): 44-46.

[4] 寇记玮. 现阶段数字化测绘技术在工程测量中的应用[J]. 测绘与勘探, 2022, 4 (2): 89-91.

[5] 符兰彦. 数字化测绘技术在工程测量中的应用[J]. 辽宁自然资源, 2022 (3): 57-58.

[6] 吴云恩. 现阶段数字化测绘技术在工程测量中的应用[J]. 产业创新研究, 2022 (12): 105-107.

[7] 金明. 关于数字化测绘技术在工程测量中的应用策略思考[J]. 门窗, 2022 (14): 172-174.

[8] 颜景琛. 新型数字化测绘技术在矿山地质工程测量中的应用研究[J]. 数码设计, 2022 (17): 112-114.

[9] 麻玉玲. GIS技术和数字化测绘技术的发展及其在工程测量中的应用[J]. 西部资源, 2022 (6): 99-101.