

测绘技术在现代工程测量中的应用研究

施明鲜¹ 董国桥² 段自学³

1 3 昆明子午环测绘咨询服务有限责任公司 2 昆明市测绘研究院

DOI:10.12238/gmsm.v3i5.874

[摘要] 本文首先探讨了现代测绘技术概述及其分类,分析了工程测量在放样测量技术中的发展,最后结合工程实例,分析了摄影测量技术的应用,以期为其他测绘工作人员提供参考。

[关键词] 测绘技术; 工程测量; 摄影测量

中图分类号: TB22 **文献标识码:** A

引言

伴随着中国信息化技术的不断发展,现代测绘技术也在工程建设中获得了广泛的应用,3S技术、摄影测量技术等信息化测绘技术有效提高了测量效率和精度,对于提高工程建设质量具有重要意义。因此,本文对GPS技术、GIS技术、RS技术等现代测绘技术进行了简单介绍,并分析了工程测量中测绘技术的有效应用。

1 现代测绘技术概述及其分类

测绘技术是利用现代信息化技术为基础,主要包括GPS技术、GIS技术、RS技术、摄影测量等技术,通过单独应用或联合应用,实现工程建设图纸中建筑的特征信息转化为具体施工现场图形和位置的测量技术手段,给工程测量提供了很大的方便。目前,伴随着我国信息化建设的进行,测绘技术得到了不断改进与创新,在提高工程建设质量和效率方面具有重要意义,给企业发展带来了更好地经济效益和社会效益。现代测绘技术主要包括以下几种类型。

1.1 GPS技术

GPS技术在测量过程中是利用卫星来实现对地面对象的测量的,GPS技术的特点是功能丰富、准确率高、全天候、实时性好,应用GPS技术,能够极大地提升工程测量的质量和效率。另外,GPS技术的测量具有较广的测量范围,能够有效监控施工现场的地质环境,并通过分析工程测量数据,构建虚拟化图像,更加直观地体现工程现场的各项数据,从而

有效提高工程建设质量。

1.2 GIS技术

GIS技术是以电子计算机网络技术为核心的一种专门测绘地理信息书,GIS技术能够结合地理学、地图学、环境科学、信息管理学等方面的内容,构建地理模型并充分分析地理空间的具体情况,从而提高工程建设中各项数据的准确性。GIS技术随着信息化的建设而不断深入发展,目前已经具备了良好的空间分析能力,能够有效对工程项目地理信息的数据进行存储、查询、管理和充分利用^[1]。

1.3 RS与3S技术

遥感技术(RE),是通过电磁波来实现数据的接收与传输的,接收到物体反射回来的电磁波后,通过多普勒效应进行物体相关信息的计算,从而获得物体的位置信息^[2]。RS技术的应用具有较强的经济优势,在中小规模地形图的绘制中应用较为广泛,有助于相关工作人员对施工现场的地貌进行详细的了解,降低了工程测绘的难度。另外,一般情况下RS技术经常与GIS技术、GPS技术综合使用,有助于综合化处理测量数据,提高了测绘精度,在工程测量中能够很好地达成测绘要求。

1.4 摄影测量技术

摄影测量技术通常都与其他测量技术联合应用,能够充分发挥航摄精度高、效率高、成品丰富的优势,有效解决了传统测绘技术难以解决的难题。摄影测量

技术的应用不需要接触测量物体、外业测量工作量小,极大地简化了工作流程,能够起到良好的辅助作用。具体应用过程中,高精度的摄像机与GPS等技术有效配合,并利用计算机和相关测量仪器的合理应用,充分发挥了摄影技术的优势,实现了地物三维空间信息的实时获取,同时能够获得各种比例的数字、线划和影像多种类型的地图,能够更好地绘制地图,提高了工程测量的效率。

2 工程测量在放样测量技术中的发展

我国各种大型工程建设的发展,为我国基础建设奠定了坚实的基础。例如,公路桥梁工程项目的建设、地铁项目工程的建设、水利工程项目的建设等等,都在促进我国城市化进程加快方面发挥了重要的作用。在上述工程建设过程中,各工程的规模都在不断扩大,造成工程结构和施工工艺也日益复杂,给工程数据测量的全面性、准确性都提出了更高的要求,同时工程放样测量的难度也日益增加。

因此,许多大型工程项目都对施工放样测量提高了重视,一般都采用全站仪坐标法展开施工放样。一般情况下,工程施工放样可以结合各种测量坐标点进行计算,并进行线路曲线测设,合理确定全站仪的数量和位置,并对线路曲线进行有效修正。另外,在道路工程建设时,管线加设也需要合理运用GPS-RTK技术确认施工的最近位置;对于公路桥梁工

程来说, GPS-RTK技术能够实现水面上位栓的检测, 并且在桥梁打桩施工时能够应用该技术, 有效保证施工桩放样测量的具体方位^[3]。

同时, 工程测量过程中, 需要应用自动化设备合理遥控性能较好的全站仪, 才能保证施工测量的准确性。例如, 在地铁隧道施工时, 需要利用全站仪和自动照准仪进行实时定位测试和测量, 并通过实际位置和预测数据之间的对比, 再依靠人工调节进行施工效果的优化, 从而更好地为地铁隧道施工提供支持。同时, 还可以利用全站仪和照准仪在大口径曲线顶管项目中有效进行全方位的检测, 并利用计算机检测空间支导线并进行跟踪测量, 有效保证工程项目建设的质

量。在工程测量过程中, 通常会采用许多中类型的测量仪器进行联合使用, 充分发挥这些仪器的优势, 有效提高了测量的准确度, 缩短了工程施工工期, 提高了工程项目质量和效率。另外, 施工放样测量中应用现代测绘技术, 能够针对人工测量较为困难的地下环境等进行有效测量, 不仅能够提高工作效率, 还能够有效提供全方位、全程以及自动检测的定向信息。例如, 激光测距仪是通过调节激光参数实现目标距离测量的仪器, 能够有效对具有一定距离的施工场地进行距离测量。

3 无人机摄影测量技术的应用案例

无人机摄影测量技术在实际工程中的应用, 需要先进行航线设计, 合理布置各像设点, 确保测量区域存在重叠部分,

才能最大程度地保证了数据的完整性。在实际拍摄过程中, 需要选择地表不受覆盖或受影响较小的地形, 并根据实际情况对太阳高度角进行合理调整, 确保拍摄的清晰度和准确度。

3.1 明确区域范围

本工程在测量前开展了现场勘查, 有效选择了代表性较强的界址点, 通过GPS测量了各个界址点的经纬度, 并利用谷歌软件显示了具体的策略结果, 给后期工作提供参考。由于本工程规模较小, 因此工作人员将相邻区域合并为一个整体测区, 这样仅需一个架次即可完成整体测量, 并采用分测区的方式设计航测参数。

3.2 航带设计

本工程应用UV-2号无人机和尼康相机进行航拍, 实际拍摄的焦距为 $f=36\text{mm}$, 航带设计的各项数值如表1所示。

3.3 布设及测量像控点

根据相关数据分析, 本工程选取了部分较为稳固的位置, 设置了9个像控点, 来保证测量数值的准确性, 满足高程测量、平面测量以及检验的要求。通常情况下, 控制点需要埋设混凝土标石, 这些标石需要在现场完成浇筑。这时, 地面的规格应为 $60\text{cm}\times 60\text{cm}$, 顶面规格应为 $40\text{cm}\times 40\text{cm}$, 高度应为 60cm 。同时, 需要在标石顶部埋设钢钉, 并根据具体工作需要做好标记。一般来说, 可以选择 $5\text{mm}\pm 1\text{ppm}$ 的接收机来进行像控点的

观测工作。

3.4 空三加密

通过空三加密进行数据处理, 以影像输入、内部定向以及连接点生成的方式处理平差, 并生成质量报告, 以此为基础恢复原始模型, 并依据编码数据分层采集场地的相关要素, 形成数字正摄影像图来判断工程施工区域的具体界限。

4 结束语

我国工程测量相关技术虽然取得了很大进步, 极大地提高工程测量效率, 提高了测绘质量, 但离实现全自动化、全数字化仍然有一段距离, 伴随着信息化建设的进一步发展, 测绘技术也会实现进一步提升, 要求相关工作人员重视对测绘技术的研发和创新, 从而为我国工程测量行业的发展奠定基础。

[参考文献]

- [1]张桂森. 现代数字测绘技术在工程测量中的应用[J]. 科技创新与应用, 2020, (27): 174-175.
- [2]陶文阳. 测绘技术在现代工程测量中的应用[J]. 智能城市, 2020, 6(15): 39-40.
- [3]刘亚楠. 测绘新技术在建筑工程测量中的应用及发展[J]. 工程建设与设计, 2020, (12): 249-250.

作者简介:

施明鲜(1978--), 女, 大理宾川人, 本科, 工程师, 昆明子午环测绘咨询服务有限责任公司, 研究方向: 地理信息。

表1 航带设计各项数值

航摄区域	地面具体分辨率(m)	实际高度(m)	航摄比例(尺)	航向重叠度(%)	旁向重叠度(%)
项目内容	≤ 0.08	800	1:1000	70	65