

数字化地形图测绘技术应用探讨

丁云

桂林市测绘研究院

[摘要]我国测绘地理信息发展正进入全面构建数字中国的关键期、测绘产品服务需求的旺盛期、地理信息产业发展的机遇期和加快建设测绘强国的攻坚期。把握住时机,让数字测绘技术的应用在测量地理信息和工程测量的方面能发挥最大的作用和潜力,同时也能转型发展,让信息化、专业化的测绘产品丰富人民的生活,提升对经济社会发展有利的服务能力,这是现阶段测绘地理信息领域中数字化测绘技术所面临的问题和挑战。

[关键词]数字化;地形图;测绘技术;工作流程

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2021.09.153

1 数字化地形图测绘技术优点

1.1 数字化地形图测绘精准度高

传统地形图测绘技术主要以视距测量、光学仪为主,并且在测量过程中,采用从整体到局部的模式,分级不设的方式导致地形图测绘精准度较差。手工测绘的精准度通常低于0.02cm,以1:1000比例尺地形图为例,地形图0.02cm相当于实际距离的20cm。通过数字化地形图测绘技术的应用,可以实现地物点、临近控制点位置定位测量。数字化地形图的控制层次较少,有效避免了图纸的变形影响,具有较高的精准度。

1.2 数字化地形图测绘效率较高

应用传统地形图测绘技术,地形图需要在野外完成手工绘制。应用数字化地形图测绘技术,测绘人员可以将成图工作方式转换为基于计算机技术的,实现人机交互的测绘方式,极大减少地形图测绘人员的工作量,提高了地形图测绘效率和进准度。在数字化地形图测绘技术下,通过全站仪可以对零碎的观测点进行大范围观测,减少搬站等工作。数字化地形图测绘技术可以将观测数据存储在全站仪芯片上,有效降低工作人员的工作强度,提高了地形图测绘的工作效率与质量。

1.3 数字地形图编辑与更新便捷

应用数字化地形图测绘技术可以得到数字化地形图,可以将地形图数据文件以某种格式完整地存储在计算机中。数字化成图软件具备图形编辑功能,能够对成图元素进行修改、删除、增加等操作,充分满足地形图补测、修测的相关需求,为原有地形图的编辑、更新、修补等工作提供一定便利。

1.4 数字地形图保管与应用方便

数字化地形图产品可以被有效存储在计算机中,并且所占空间较少。数字化地形图产品不会出现纸质地形图保存方面的问题,并且有利于地形图产品复制与管理,极大提高了地形图保管的安全性与使用的便捷性。数字化地形图测绘技术中,GIS技术得到深度应用,改变了传统地形图的应用模式与概念,使地形图的测绘与应用更精准、便捷^[1]。

2 无人机航空摄影测量技术在地形图测绘中的应用

2.1 应用DOM工艺技术

技术人员应用DOM工艺技术,可以二次加工处理相片和数据,再次裁剪采集的测量数据,及时纠正数据偏差,根据系统工作要求,镶嵌处理测量的数据信息,避免出现图像信息失真问题,提高图片信息的清晰度。在测量工作中,技术人员利用DOM技术,需要分析整理图像信息,从而在地形图测绘中利用有价值的信息。此外利用DOM技术还可以有机融合图像信息数据,根据测量数据分析实际地形,同时高效处理数据^[2]。

2.2 设计航测项目航线

在地形图测绘工作中利用无人机航空摄影测量技术,技术人员需要充分分析测绘区域的实际情况,根据调查情况合理划分区域,设计合理的航线图。在设计航线图的过程中,技术人员需要在设计图中标注飞行高度和航向以及航线数量。在利用无人机航空摄影测量技术的过程中,技术人员需要加强地面控制。为了全面覆盖航测区域,技术人员需要合理布设控制点,进一步提高无人机航测精度,在布设阶段需要结合测绘区域特征,科学的布设平高控制点和基线。此外技术人员需要结合分区影像结合部位布设像控点,同时在矿山范围内均匀的布设检查点。

2.3 实施空中三角测量技术

在实际测绘之前,工作人员需要明确测绘工作要求,采集目标区域的信息,勘察空域和现场环境之后,技术人员需要设立设计规划无人机飞行航线,再开展空中三角测量。利用空中三角测量技术的过程中,技术人员首先需要利用空中加密技术,加密设计区域空地位置,提高摄像专一性,合理设置加密距离,处理特殊地形,控制高度差,避免影响到工作质量。在平台区域中也可以开展空中三角加密,利用空中三角测量方法,可以合理地规划边缘位置。此外需要利用空中三角测量技术设置空中加密点,如果在工作中遇到问题,技术人员可以及时调整像素数据,优化数据分析效果^[3]。利用空中三角测量方法,技术人员需要制订合理的空中三角测量方案,做好前期准备工作,确定方案之后,需要进一步完善工作细节。工作人员在准备数据的阶段需要统一格式,转变影像为jpg格式,此外需要调整相机焦距,根据实际情况合

理规划测量路线。技术人员需要结合实际情况，如果无人机缺乏专业的相机，将会引发数据误差，因此技术人员需要利用专业处理软件。技术人员要及时、准确地录入处理好的图片和数据，合理设定参数，利用软件实现自动定向效果，有效去除多余像点，并且可以相互交错编辑连接点。结束测量工作之后，需要及时处理相关数据，满足整体工作要求，利用合适的软件分析数据^[4]。

2.4 联测相片控制点

在地形图测绘工作中利用无人机航空摄影测量技术，需要联测相片控制点，加密摄影测量的控制点，根据测图实际地理位置确定测定控制点。相片控制点关系到摄影成像的准确性，在实际测绘阶段，工作人员需要合理设定相片控制点的数量和位置。技术人员需要严格控制相片平高控制点和基础控制点误差在规范要求以内。技术人员需要准确把握控制基准，结合测绘比例预估基准控制点，结合国家基础控制点落实不同的平面控制点，技术人员可以利用GPS技术完成计算工作，在水平和垂直交叉点建立控制基准。建立了控制基准之后，技术人员可以利用RTK技术测量相片控制点。但是这一方法只能应用在平坦地面，利用GPS直接测量相片控制点，工作人员需要提前检查相关设备，避免发生数据误差，否则后续操作将会受到影响^[5]。

2.5 相片调绘

技术人员需要根据无人机航测要求，合理的取舍无人机拍摄成片，根据特有的符号形式标记地物和地貌。相片调绘主要是利用判读知识重新调查和补测相片，同时安排专业人员开展整修工作。在相片调绘阶段需要利用全野外调绘法，指的是在野外开展无人机航测作业。在调绘之前需要合理设计调绘路线和调绘面积，合理测定区域地物，提升调绘路线的安全性，选择的平坦地区要具备良好的视野。完成调绘工作之后，需要验收无人机，合理调整数据，顺利开展地形图测绘工作。

2.6 应用数字线划图技术

在应用数字线划图技术的过程中，需要利用全数字摄影测量工作站开展测绘工作，利用软件转换测量结果格式。在开展测图工作的过程中，结合数据模型提高工作方向精准性，开展数字线划图作业的过程中，人为因素可能会影响到数据结果，因此要保障图像数据的准确性。利用自动交互方式有序开展作业流程，提高数字线划图技术的精度，严格控制误差。开展测图工作之前，工作人员需要合理定位，对于不同的图片设置特定的颜色和代码以及线形。测绘人员需要不断提高自身专业性，因此保障数据精度，妥善处理数字线画图的不利因素，获取完整性的数据。

2.7 采编内业地形数据

工作人员在采编内业地形数据之前，需要开展空中三角测量工作，计算平面坐标，通过处理平台拼接各个相片，剔

除像点的粗差，联测像控点，消除畸变参数，满足地形图精度要求。处理空中三角测量数据之后，工作人员可以在软件中导入处理后的数据，高效采编地形数据。完成采编工作之后，结合地形图检查所表达的内容，及时处理发现的内容，同时需要开展外业调绘工作，随后生成地形图，注意调整地形图错误，形成最终的地形图。

2.8 无人机补测工作

在地形图测绘过程中，技术人员需要利用补测工作满足测量需求，确定测量区域范围之后，技术人员需要利用各种技术调整内部参数，提高规划布置的科学性。针对测量盲区，利用无人机航空摄影测量技术，可以获取准确的数据资料，如果发现了问题，需要重新测绘，保障测绘质量，避免重复作业。技术人员需要落实人工辅助测量，有效管控无人机流程，获取精确性的测量数据，科学的完成测绘工作，合理设置前置参数，获取准确的测量结果。

2.9 测量立体采编

技术人员需要控制无人机航空摄影细节，同时需要加强分析测量数据。为了保障无人机准确度，技术人员需要定期检查后期数据。利用无人机采集数据之后，要测绘等高线和水压线，针对测量误差，进行特殊标记，提高地形图准确性。

结束语

地形图测绘工作是现代城市建设工作中的基础性工作，随着城市建设进程的加快，地形图测绘工作的重要性日渐突出。在此背景下，无人机航空摄影测量技术的引进，可以大幅度提升地形图测绘工作质量和效率，受到了测绘工作人员的高度重视和关注。因此，作为测绘工作人员应在实践中，全面了解无人机航空摄影测量技术的应用特征。并要在实践中严格按照规定流程进行规范化作业，要充分考虑工程实际情况，才能充分发挥无人机航空摄影测量技术的应用优势，全面提升地形图测绘工作效率，为我国城市建设与发展提供助力。

参考文献

- [1] 杨波. 无人机航摄技术在地形图测绘中的精度分析[J]. 华北自然资源, 2021(04): 66-67.
- [2] 邹江. 低空无人机航空摄影技术在矿山地形图测绘中的应用分析[J]. 世界有色金属, 2021(07): 30-31.
- [3] 张辉. 智能化技术下的无人机大面积地形图测绘研究[J]. 智能建筑与智慧城市, 2021(03): 94-95.
- [4] 翁达权. 基于无人机低空数字测量技术的地形图测绘研究[J]. 信息记录材料, 2021, 22(03): 160-161.
- [5] 刘振伟, 黄瑛, 谢丹, 路佳. 无人机测绘技术在区域地质地形图测量中的应用[J]. 世界有色金属, 2021(02): 233-234.