

无人机航空摄影测量技术在大比例尺电力工程勘测中的应用研讨

唐华忠

广东城宏工程勘测设计有限公司

DOI:10.32629/gmsm.v2i3.189

[摘要] 基于对无人机航空摄影测量技术在大比例尺电力工程勘测中应用的探讨研究,首先要明确无人机航空摄影测量技术的发展历程与优势,然后与其中内容相结合,对在大比例尺电力工程勘测中应用无人机摄影测量技术的策略进行分析。本文以某大比例尺电力工程勘测为例,主要从相关人员需要注重航空摄影的质量、注重像片控制测量以及注重影像数据的合理处理这三个方面入手,并在此基础上对将无人机航空摄影测量技术应用于大比例尺电力工程勘测的成果精度进行浅析,希望能够为有关人士提供帮助。

[关键词] 无人机航测; 大比例尺工程; 电力工程; 工程勘测

引言

随着世界科学技术水平的迅猛发展,无人机航空摄影测量技术凭借自身先进性与有效性,已然在我国勘测领域的应用得到了广泛应用,尤其是对于我国电力工程领域而言,无人机航测技术更是为其健康发展作出了极大贡献。无人机最显著的特征就是自动驾驶,在将高分辨率数码相机作为传感器的基础上,利用3S技术实现对面积小、比例尺大、彩色以及清晰图像的获取,是常规航空摄影测的有力补充,对社会运行、生产等各个方面效率的提升都否非常有利。此外,无人机还具备机动性、分辨率与集成性都比较高的特性,在合理减少有关单位成本支出的同时,最大程度上确保大比例尺电力工程勘测质量达标。

1 无人机航空摄影测量技术的发展历程与优势

1.1 无人机摄影测量技术的发展历程

具体来讲,无人机是新时代下应运而生的新型科技产物,其主要特征为无线电遥控,以及通过相应的控制装置,来达到无人驾驶飞行器的目的,这一技术起源于上个世纪初,最早主要被应用于军事训练领域,通常作为靶机供军人练习使用。但随着近些年来无人机技术的快速发展,其先进多以航空摄影测量的方式被广泛的应用于社会各界,尤其是受到网络全球化的影响,计算机技术、数码相机、自控技术、3S技术逐渐渗透到人们生活与生产中,其对无人机航空摄影技术的重视程度也越来越高。

除此之外,无人机航空拍摄测量技术,主要将数字影像的高分辨率获取为目的,在充分发挥自动驾驶飞机技术的基础上,将具备高分辨率特征的数码相机作为数据传感器,在遥感技术、私立信息系统与全球定位系统的共同作用下,最大程度上确保所获取影响的准确性。同时,无人机航空摄影测量技术相比较其他传统测量方法来看,机动性分辨率均较高的优势也很明显,在操作困难程度较低的情况下,也可以实现在云层下实施航拍的目的,对所需成果数据的快速获取非常有利^[1]。

1.2 无人机摄影测量技术的应用优势

实际上,在与传统航空摄影测量技术相比较来看,无人机航空摄影测量系统的优势非常明显,尤其是对于大比例尺电力工程勘测而言,其对勘测数据获取准确性与有效性的提升非常有利,同时能在一定程度上合理降低成本。无人机航测技术的主要特征与优势如下所述。

第一,无人机空域申请较传统航摄来讲比较容易,不需要在调机和与机场协调沟通方面耗费时间、成本与精力;第二,无人机不需要传统的起降平台,通常情况下一段条件适合的平整公路或者是草地就可以;第三,无人机可以实现低空作业与云下摄影,使天气条件产生的影响有效降低;第四,其系统集成度比较高,且具备机动性强、转场快捷的优势。第五,其可以使1:2000类大比例尺航摄区域的影像精度,得到最大程度的保证。第六,用于构建平台、航飞作业与维护工作的成本比较低。

2 在大比例尺电力工程勘测中应用无人机摄影测量技术的策略

以某大比例尺电力工程勘测工作为例,此次主要通过无人机航空摄影技术,对核电项目厂址周边5km范围内陆域面积展开测量,将1:2000的成图比例尺作为根据,测量面积大致为面积约50平方千米。与此同时,还需将厂址核心区域作为圆心,展开对周围1km范围的航飞测量,成图比例尺以1:1000为基准,这一部分区域的面积大致为4平方千米,目的为获取数字正射影像图DOM与数字高程模型DEM,并保证其准确性与高分辨率,使相关人员在保护厂址以及进行周边区域规划探索时,能够以丰富的基础地理信息数据作为根据。摄区地处于红海湾西北岸,基本上为山地地形,且具备植被茂密的特征,平均高程大致为120m,低洼地海拔为0m,西南部海拔最高程度在380m左右,航摄难度形体来讲是比较大的。

2.1 注重航空摄影的质量

在采用无人机进行航空摄影的过程中,相关人员必须要确保对各方面因素的综合考虑,选择与实际情况相适合的航摄系统。例如,针对此次航空摄影来讲,主要以LT-150无人机电空航摄系统的应用为主,这种航摄系统满载重量大概为

27kg, 在与 NIKOND800E 数码相机结合的情况下, 焦距和成像像素大致分别为 35mm 与 3600 万。表 1 是航飞设计情况的反映, 在实际进行航摄飞行时, 影像清晰且层次丰富, 色调柔和、反差适中, 在没有明显阴影状况的情况下, 为后期数据处理提供有力依据^[2]。

航摄分区	地面分辨率 (m)	相对航高 (m)	航向重叠 (%)	旁向重叠 (%)	航线数 (条)	影像数 (张)
1:1000 区域分区	0.08	580	70	40	6	299
1:2000 区域分区	0.20	1200	70	40	15	1105

表 1 分区航飞设计统计表

2.2 注重像片控制测量

通常情况下, 对于大比例尺电力工程航摄相片控制而言, 主要需将重点分布至以下三个方面:

第一, 相关人员需确保像控点的合理布设。通过对区域网布点方案的灵活应用, 例如主点落水海边区域, 将像控点增设于岸边的原则。此时 1:1000 比例尺拍摄区域, 需以航向八至十条基线, 以及旁向一条基线跨度为根据, 进行 24 个像控点的科学布置; 而对于 1:2000 比例尺拍摄区域而言, 则需要以航向十至十二条基线, 旁向两条基线跨度为根据, 进行 41 个像控点的合理布置。

第二, 相关人员必须要注意科学布设检查点。为确保加密成果与成图精度达到有关标准, 相关人员需在 1:1000 比例尺航摄与其内布设五个检查点, 而在 1:2000 比例尺航摄区域中则需布设十个检查点^[3]。

2.3 注重影像数据的合理处理

此次采取无人机航空摄影技术, 对大比例尺电力工程勘测数据的获取是非常有利的, 而处理过程选择的也是世界范围内先进程度比较高的技术, 包括全自动空三加密和用于 DTM 提取的 INPHO 数字摄影测量系统, 其中以自动空三处理、自动 DSM 生产、正射纠正以及镶嵌匀色等模块为主要构成。

首先是畸变差的有效纠正。由于无人机在电力工程勘测数据获取过程中, 以非量测型数码相机为主要搭载物, 如此极易出现无人机摄影成像畸变差比较大的问题。此时为使空三匹配影像变形问题出现的机率降低, 其匹配正确性与可靠性的提高是非常必要的, 在将相机检校参数作为依据的基础上, 有效纠正所获取影响的畸变差^[4]。

其次是保证空中三角测量的质量。此次无人机航空摄影过程中, 主要以 MATCH-AT 模块全自动提取连接点的形式为主, 来完成相对定向并保证其准确性。通常情况下, 若在自由网平差的基础上, Sigmal 收敛值并未超过一个像素, 相片连接点分布情况与像点构网强度较好的话, 之后的像控点量测和绝对定向工作就可以顺利开展了, 相关人员需按照有关标准严格执行。

最后是生成数字成果。相关人员可以通过对 MATCH-T 模块的灵活运用, 完成全自动提取 DSM 的工作, 随后在 DTMaster 模

块的作用下, 以等高线为依照在立体模型上实时编辑 DSM, 使房屋和植被对影响造成的影响最大程度上清除, 进一步使 DEM 成果的高精度获取得到保证。相关人员还需要在明确掌握空三加密成果和 DEM 的情况下, 选择与实际情况相符的模块, 来促进影像正射纠正和镶嵌匀色的顺利完成, 进而获取两个航摄分区的 DOM 成果, 并确保其准确性。

3 将无人机航空摄影测量技术应用于大比例尺电力工程勘测的成果精度

为使检查成果数据的准确性与可靠性得到进一步的保障, 相关人员可以在大比例尺电力工程勘测区域内, 进 80 个平高检查点的均匀抽取, 以确保精度检测的合理性。以《低空数字航空摄影测量内业规范》以及大比例尺勘测有关规范标准(图 1)中的产品精度要求为根据, 精确统计数字正射影像图 DOM, 以及数字高程模型 DEM, 与此同时, 相比较检查点实际精度和标准限差也不难看出, 检查点平面精度与高程精度, 基本上都会达到 1:1000 和 1:2000 大比例尺航空摄影测量要求。

类别	1:1000 区域区分		1:2000 区域分区	
	规范限差(m)	中误差(m)	规范限差(m)	中误差(m)
数字正射影像的地物点对附近野外控制点的平面位置中误差	1.6	0.22	3.75	0.64
数字高程模型成果的精度	1.0	0.74	1.5	1.48

图 1 检查点平面与高程精度统计

4 结束语

总而言之, 通过对无人机航空摄影测量技术的灵活运用, 非常有利于大比例尺电力工程勘测目的的顺利达成, 同时受到无人机航空摄影技术机动灵活、经济高效等优势积极影响, 其能够为电力工程领域的健康发展起到不可代替的推动作用。但就我国无人机摄影测量技术目前应用水平来讲, 已然存在着很大的提升空间, 例如影像像幅较小、航片重叠度大; 无人机尺寸比较小, 飞行过程中稳定程度较差; 以及传感器基高比小等, 都是业内急需解决的重点问题。但无人机航空摄影测量技术必然会越来越成熟, 随着科学技术的进一步发展, 其一定会在电力工程建设发挥出更好的效果。

[参考文献]

- [1]官煦利,梅生强.无人机航空摄影测量技术在大比例尺电力工程勘测中的应用研究[J].科技资讯,2015,13(35):45-46.
- [2]胡黎霞,王建军.无人机航空摄影测量技术在大比例尺地形图测量中的应用[J].西部资源,2017,(03):153-154.
- [3]文启福.无人机航空摄影测量技术在大比例尺电力工程勘测中的应用探讨[J].低碳世界,2016,(27):51-52.
- [4]穆林森.无人机航空摄影测量技术在电力工程中的应用[J].工程建设与设计,2016,(13):27.

作者简介:

唐华忠(1985--),男,广西南宁人,汉族,测绘工程师,现研究方向为电力工程测绘。