

建筑工程测量中无人机测绘技术的应用探究

汤汉

江门市勘测院有限公司

DOI:10.12238/gmsm.v4i4.1126

[摘要] 自工业革命以来科技的发展越来越迅速,尤其是二十世纪以后高科技技术在人们的日常生活中随处可见,特别在近几年无人机技术的迅速崛起,使它在多个领域被广泛的应用,其中表现明显的就是测绘领域,它有着先天的优势。使用无人机建筑工程信息获取有着明显的提升,并且在图像效率上的处理也有着提升,在实际的操作过程中也相对灵活。本文将对建筑工程测量中无人机测绘技术的应用探究。

[关键词] 建筑工程测量; 无人机; 测绘技术

中图分类号: P237 文献标识码: A

Exploration on the Application of UAV Mapping Technology in Construction Engineering Survey

Han Tang

Jiangmen Survey Institute Co., Ltd

[Abstract] Since the industrial revolution, the development of science and technology has become more and more rapid, especially after the twentieth century, high-tech technology can be seen everywhere in people's daily life, especially in the rapid rise of UAV technology in recent years, making it is widely used in many fields, which is obvious in the field of surveying and mapping, with innate advantages. The acquisition of construction engineering information using UAV and the processing of image efficiency has been significantly improved, which is relatively flexible in the actual operation process. This paper will explore the application of UAV surveying and mapping technology in construction engineering survey.

[Key words] construction engineering measurement; UAV; surveying and mapping technology

经济的发展促使着人们在生活上的追求向着现代化方向前进,而在这之中建筑作为人们生活的重要支撑,这也造成人们对建筑的质量要求更高。正因为对建筑的需求提升,也造成该领域的改革和创新,无人机作为新时代的产物,也催生它在该领域的应用。作为一种新式的测量技术,它在建筑领域的应用有着无可比拟的优势,在对高精度的测量和效率都表现出了巨大的优势。而研究无人机遥感测绘技术在工程测量上的相关问题,能够促进无人机遥感测绘技术的快速发展,使其能够随着时代的脚步而前进。

1 无人机技术发展现状及简介

无人机遥感测绘技术又被称为无人机航测遥感技术,是借助无线电设备来对无人驾驶实现控制的飞行设备。它能够对信息进行快速的获取,而在其中也运用了如:无人驾驶飞行器技术、遥感传感器技术、通讯技术、GPS差分定位技术等一系列高新技术,通过这些技术的相结合能够实现对国土资源、自然环境等做到智能化、专业化、快速化处理,并且对相关的数据进行相应的处理,来保证其得到的信息更加准确^[1]。

2 对无人机遥感测绘技术分析

2.1 低空摄影测量

无人机低空摄影测量具有高清晰、大比例尺、小面积、高现势性的优点,

利用无人机低空摄影测量可获取城市规划条件核实测绘项目区域位置的高分辨率的遥感影像,同时利用航摄影像可生成DEM和DOM,从影像中提取建筑物纹理,从而进行三维实景建模,可有效辅助地形测量。

2.2 影像清晰,处理信息效率更高

通过传统测绘方式来对建筑物进行测量,并不能够精准的将其状态反映出来,这就造成测绘的不精确性,使绘图工作的进展被拖延。而通过无人机技术不仅能够精准的反映建筑物的状态,还能够使影像有着更加清晰的表现,这样对复杂测绘数据的分析处理上能够更加高效。同时无人机技术在跟其他技

术的兼容性上也有着巨大的优势,使测绘效率和成果质量得到更进一步的提升^[2]。

2.3 数据信息处理成本更低

传统的测绘方式,需要工作人员在对建筑进行测绘时携带许多专业装备进行操作,这样不仅在灵活性上受到限制,而且还提高了工作成本。而通过无人机技术,能够极大程度的降低其成本,工作人员只需要带着一架无人机到指定的区域,就能够进行对该区域的测绘,而且就算出现意外情况也不需要担心无人机所拍摄的影像会出现丢失,它通过实时将数据拍摄存入云盘备份,就算其出现故障也能够将其拍摄的影像得到还原,并且无人机操作相对容易上手,数据处理多为自动化,节约人工成本。

2.4 测绘范围大,易于建立宏观面

无人机所进行的测绘是航拍的一种新方式,对比传统测绘方式它的测绘范围将提升,这就使它的全局观更加明显。当然这也给它带来了一些缺陷,测绘的范围越广,其精度也就越低,反之则会越高。不过能够通过多台无人机一起进行配合测绘,借助光谱分析来完善测绘区域的数据信息。

当然一切设备都存在着缺点,无人机遥感测绘在这上面的缺陷较为明显的有飞行稳定性、因过分依赖通讯设备系统而容易被干扰、传感器控制精度等问题。

2.5 飞行稳定性

无人机在正常天气上能够很好的对建筑物进行拍摄,但是当在极端天气下时,就不能够对建筑物进行有效的拍摄,使无人机在飞行的过程中及其不稳定。

2.6 因过分依赖通讯设备系统而容易被干扰

无人机在操作上主要是通过通讯设备系统的直接下达命令来进行运作,而这也导致其过分的依赖通讯设备,这就导致操作人员需要在一定的范围内才能

数字正射影像图检查点误差统计表

序号	检测坐标值		图上坐标值		差值			备注
	X1	Y1	X2	Y2	DX (m)	DY (m)	DS (m)	
J1	38403058.17	2462989.34	38403058.23	2462995.357	-0.063	0.035	0.072	路灯
J2	38403034.67	2462995.26	38403034.59	2463629.582	0.079	-0.097	0.125	下水篦子
J3	38403367.14	2463629.429	38403367.29	2463100.157	-0.149	-0.153	0.214	水田坎角
J4	38402106.29	2463100.232	38402106.2	2463771.768	0.088	0.075	0.116	水田坎角
J5	38402675.33	2463771.903	38402675.47	2462445.889	-0.136	0.135	0.192	桥头
J6	38402561.67	2462445.825	38402561.38	2462964.136	0.291	-0.064	0.298	房角
J7	38402494.47	2462964.215	38402494.5	2463221.103	-0.032	0.079	0.085	水田坎角
J8	38402167.94	2463221.05	38402167.82	2463461.337	0.119	-0.053	0.13	路拐点
J9	38403308.07	2463461.072	38403307.9	2463904.254	0.17	-0.265	0.315	水田坎角
J10	38402776.06	2463904.15	38402776.13	2463793.972	-0.071	-0.104	0.126	路拐点
J11	38403081.21	2463793.868	38403081.26	2462995.357	-0.049	-0.104	0.115	房角
J12	38402428.32	2462748.118	38402428.11	2462747.895	0.212	0.223	0.308	房角
J13	38402533.1	2463226.953	38402533.06	2463226.942	0.039	0.011	0.041	路拐点
J14	38402554.55	2463237.275	38402554.53	2463237.086	0.022	0.189	0.19	水田坎角
J15	38402222.61	2463480.575	38402222.43	2463480.484	0.179	0.091	0.201	水田坎角
J16	38402876.19	2463302.232	38402876.12	2463302.092	0.068	0.14	0.156	路灯
J17	38402722.76	2463860.738	38402722.86	2463860.658	-0.098	0.08	0.127	房角
J18	38402723.24	2463944.462	38402723.62	2463944.449	-0.384	0.013	0.384	房角
J19	38403139.88	2463715.682	38403139.59	2463715.498	0.285	0.184	0.339	路拐点
J20	38402789.9	2462613.171	38402789.48	2462613.263	0.421	-0.092	0.431	房角点
J21	38402574.12	2462401.341	38402574.11	2462401.559	0.008	-0.218	0.218	房角点
J22	38402849.02	2462925.159	38402849.12	2462925.101	-0.099	0.058	0.115	路拐点
J23	38403051.82	2463004.663	38403051.78	2463004.656	0.045	0.007	0.046	井盖
J24	38402981.7	2463188.591	38402981.62	2463188.447	0.084	0.144	0.167	井盖

够对无人机进行有效的控制,当超过那个范围就不能够对其进行有效的控制,这就会使其从空中坠落,造成损失。同时由于其是通过通讯设备的直接操作,这就造成它在数据保护安全上存在风险,如果遇到强大的数据干扰人员可能会将其里面的数据内容给盗取走,对我国的国防安全造成严重的影像。

2.7 传感器控制精度

在无人机的操作上,通常是通过传感器来进行控制,而我国在传感器上的精度还是不能够和国外相比。这就造成有时在对无人机进行操作时,它不能够及时的收到来自传感器的信息指令,而这就会使其出现坠机的现象。

3 无人机遥感测绘技术在实际工程测绘中的应用

某测区土壤肥沃,地形以鱼塘、矿产和山林为主,测区左侧布满山林,植物繁茂,测区右侧为鱼塘。摄区面积大约5平方公里。本项目要求提供摄区高清正射影像图以及1:500比例尺地形图。由于摄区面积较小,利用载人飞机或者是大型无人机的经济效益不合适,因此利用

小型低空无人机是必然的选择。但是利用小型低空无人机也存在一些难点,简述如下:

3.1 消除小型低空无人机搭载非工业相机带来的畸变

本项目用到的小型低空无人机,对起飞场地要求不高。不过,小型低空无人机因为起飞的便利,自身载重能力较差,不能搭载专业工业用航空摄影测量相机。因此,大部分无人机搭载的是非工业相机。本项目中选用高清框幅CCD相机作为传感器,经过标定,获得相机畸变参数,再利用畸变纠正软件使得纠正过后的相片,消除非工业相机的畸变影响。DOM在高差较大地区会发现有部分变形,如房屋与植被交接处模糊,水面上的桥梁和高架桥断裂,某些地方发生抖动或扭曲。

3.2 航线设计

在地形起伏较大地区,若按照平均地形高度确定相对航高,则导致海拔低的地方重叠度高,海拔高的地方重叠度过低。若按照地形的最高高度确定相对航高,则导致海拔低的区域重叠度过

高没有必要,会增加航线设计者的工作量,无人机上升下降过程耗电较多,实际可飞行时间减少。航高增加也会使航片画质降低,影响正射影像成果。另外对于天气要求更严格,而且飞机容易失联,具有一定危险性。为了保证在地形起伏较大地区,航片有足够重叠度,综合考虑以上因素,我们做了以下改进措施:

3.3 选用长焦距、高像素相机

在地形起伏较大的地区选用长焦距,高像素的相机可以抑制因地形起伏导致的分辨率的变化。使用更高像素的长焦距相机在获得同等分辨率的影像时,对地形起伏区域具有更好的适应性。高像素,长焦距的相机对于地形起伏航线优化效果明显,不仅可以抑制分辨率变化,增大航摄分区面积,还可以提高作业效率。不足之处是高像素,长焦距的相机价格更贵。

3.4 分区内优化

对地形起伏不大的区域和地形起伏较大的山林区域分开分别设计航线,地

形起伏较大的山林区域相对航高比地形起伏不大的区域要高(同一起降场地情况下),保证航片重叠度,做到兼顾飞行安全、飞行效率和飞行质量。保证地形高差不超过相对航高的1/6。

3.5 成果分析

从上表可以看出,较大误差点均为房角点,这是因为影像图上所看到的房角均为目视点,因为有投影差的关系,这些房角点的影像坐标与实际坐标会有一些的差值,但最大误差为0.43m,满足规范要求的小于0.6m的规定。水田、下水篦子、雨水井盖等位置比较精确,一般误差不超过0.2m,说明纠正的正射影像图,精度可靠。

4 结语

无人机遥感测绘技术在工程测绘上的优势很大,在未来的几年内无人机遥感测绘技术将会得到普及,在普通人的生活中可以随处可见,现在它的发展趋势也在朝着民用发展,在现在的农业中无人机的使用已经在普及。因此在工程测绘中的普及也是时间的问题,而在这

个等待的过程中,无人机本身也需要对自身的缺点进行改造,使在实际的应用过程中,不会出现太大的问题,保障人们的安全^[3]。无人机技术在操作上十分容易,这就说明在对其培训上周期短,操作人员很快就能进行实际的操作,这样就能增强无人机在国内的普及,使无人机测绘技术真正的能够在测绘工程中做到最大的使用。

[参考文献]

[1]郭莎莎.工程测绘中无人机遥感测绘技术的应用分析[J].居舍,2021(03):68-69.

[2]农堂起.工程测绘中无人机遥感测绘技术的应用[J].科技创新与应用,2020(08):172-173.

[3]成华.工程测绘中无人机遥感测绘技术的应用[J].四川水泥,2020(002):124.

作者简介:

汤汉(1991--),男,汉族,黑龙江省泰来县人,大学本科,工程师,研究方向:大地测量,工程测量。