

无人机在智慧城市 中的应用

投稿单位：郑州忠林智能科技有限公司

投稿人：陈创永

联系电话：0371-60169955 15664211213

联系地址：郑州市金水区俭学街2号院慧谷
大创园137号

2020年9月30号

无人机在智慧城市中的应用

摘要：随着高科技的不断发展和进步，智慧城市的建设理念已经成为了一种新型的城市建设理念，并且受到了广泛的关注和认可。智慧城市的建设是对数字城市的扩展和延伸的过程，实现减少城市的资源利用程度，让城市环境更加清洁、低碳、舒适。在此背景下无人机遥感技术对于推动智慧城市的建设和发展具有重要意义。首先，对智慧城市的定义及其发展现状进行了梳理；然后，从城市规划、城市违章建筑监管、工程环境监测、废弃物管理、智慧交通、城市安全防控和智能媒体等方面阐述了无人机遥感技术在智慧城市建设中的应用。

关键词：无人机；遥感；智慧城市；应用

1 项目背景

目前，我国正处于城镇化加速发展的时期，城市被推上了舞台的中心，在政治、经济和文化等领域发挥着重要作用。未来城市将承载越来越多的人口，在能源、环境、交通和健康等方面也将面临越来越大的考验。为解决城市的快速发展带来的日益严峻的“城市病”难题，智慧城市的建设已成为不可逆转的历史潮流。

2 项目介绍

为解决城市的快速发展带来的日益严峻的问题。我公司受甲方委托以无人机为寄托打造一个可视化遥感大数据子平台，建设一个以无人机遥感+地理信息系统+大数据+人工智能的一个可视化、精细化管理平台（如图1）。

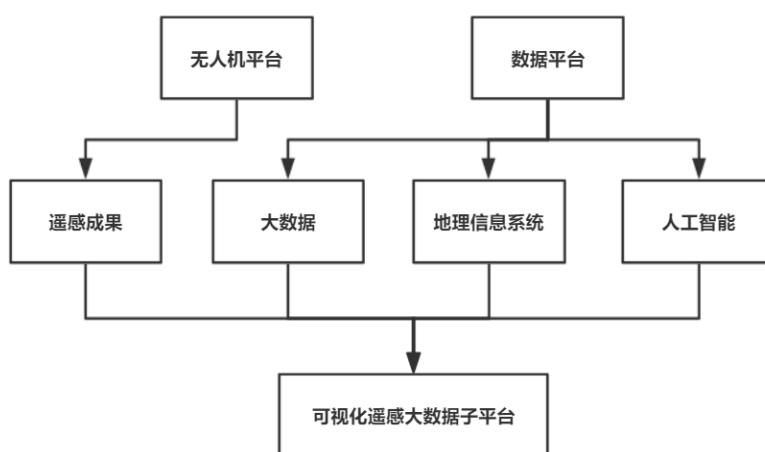


图1 系统组成

3 项目特点

1) 该地区位于市区，楼层普遍较高，因此需要选择飞行高度高、抗风性能好、效率高的无人机进行作业。

2) 该地区使用无人机飞行需要提前申请空域。

3) 通过无人机采集影像数据，生成高分辨率地图和三维模型。

4) 结合生成的高分辨率地图和三维模型构建可视化遥感大数据子平台。

5) 建立影像数据库和样本库，对目标区域前后航拍影像图进行比对，将目标区域内变化情况等相关数据成果推送至平台。

6) 执法人员可根据平台与执法记录仪相结合，实现无纸质化办公和电子档案的保存，显著提高办公效率，提高执法效率。

4 技术路线

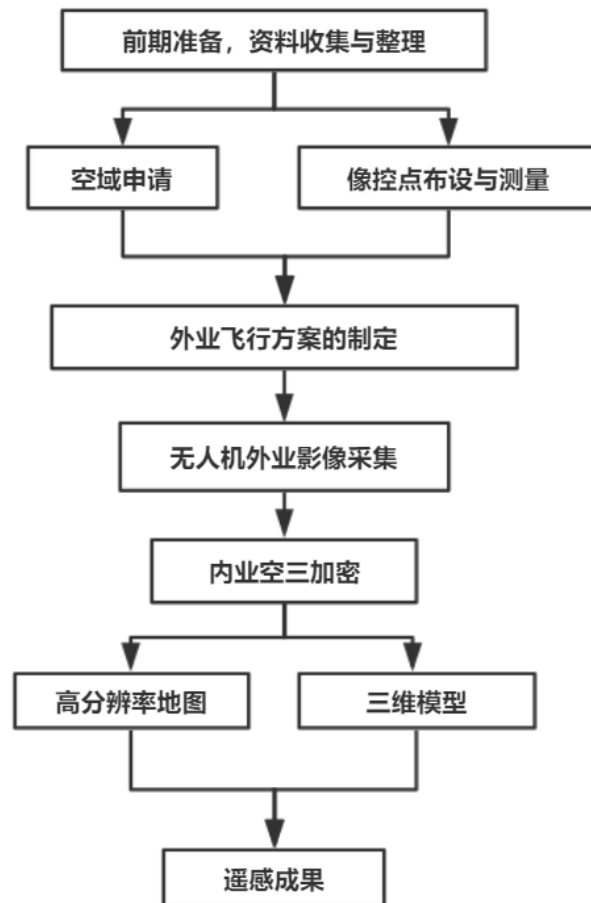


图2 作业技术流程图

本次作业采用无人机航空摄影的方法获取影像资料，根据测区情况规划设计航线，实地踏勘测区，选取适宜起降场地进行无人机航空摄影，并布设测量像控点。航摄和像

控作业完成后，进行空三加密、三维模型生产、信息化平台展示及应用等工作，作业技术流程（如上图 2）。

5 作业流程

5.1 资料收集和准备

在外业作业前，首先要收集测区资料，包括控制点成果、坐标系统和高程基准参数等。根据收集的信息制定无人机航飞技术方案并申请空域，明确无人机搭载的传感器、地面分辨率、影像重叠度、飞行航高航带架次数、影像拍摄间隔等问题。外业工作人员按逐航带或测区面积布设像控点，然后依照技术方案安排人员。采用多旋翼无人机获取倾斜影像数据和 POS 数据。

5.2 倾斜摄影数据采集

5.2.1 硬件设备选型

采用多旋翼无人机飞马 D200 机型进行航飞，其平台参数如下：

项目	参数	项目	参数
导航卫星	GPS: L1+L2 (20Hz) BeiDou: B1+B2 (20HZ) GLONASS:L1+L2 (20Hz)	续航时间	48min
差分模式	PPK/RTK 及其融合作业模式	抗风能力	5 级（正常作业）
悬停精度 RTK	水平 1cm+1ppm; 垂直 2cm+1ppm	空机重量	6.5kg
起飞方式	无遥控器垂直起降	起飞重量	8.5kg
任务响应时间	展开≤10min, 撤收≤15min	最大爬升速度	10m/s
巡航速度	13.5m/s	最大下降速度	8m/s
相机型号	D-OP300 倾斜模块	有效像素	2400 万 x5

表 1 飞马无人机技术参数表



图3 飞马 D200



图4 无人机载荷 (D-OP300)

5.2.2 外业检查点布设及采集

无人机航摄外业像控点布设应选在易于判别、特征明显、与周围地物颜色反差大、尽可能为永久地物并易于影像上精确定位刺点的特征点，如道路交叉口、斑马线交角等。并且像控点布设一般按照区域网布设，像控点点位均匀控制测区。区域网大小和像控点的跨度以能够满足内业空中三角测量精度要求为准（如图5）。



图5 像控点示意图（左：奥威上点位，右：实地测量点位）

5.2.3 使用无人机对测区进行数据采集工作

调查获取任务区域的影像数据，依照外业航空摄影测量规范及调查需求设计航飞范围和路线。按照技术要求，获取 5cm 分辨率倾斜影像数据，其航线设计如图 6 所示。

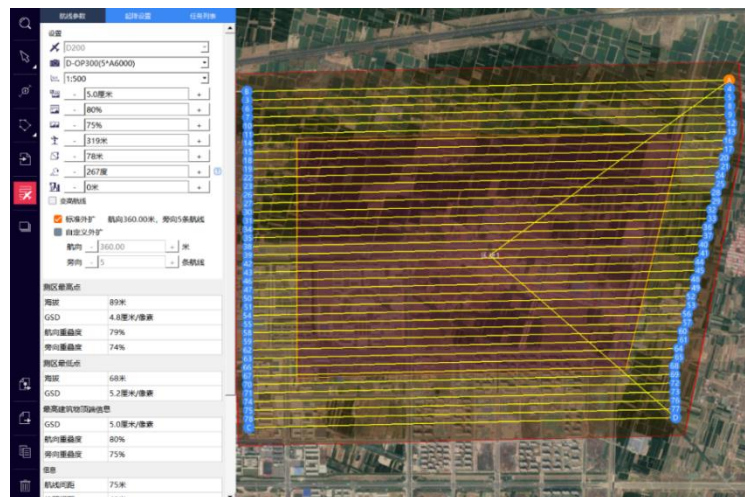


图6 航线规划

外业人员拿到飞行计划后，检查参数设置是否与当地情况一致。如当地楼房高度较高或其他原因，飞手会对飞行计划进行及时调整。确认各项参数设置无误后，按照工作计划进行外业飞行（如图 7）。



图 7 起飞 D200 无人机

5.2.4 飞行质量检测

通过无人机管家质检图功能对本次采集的外业影像进行了质量检查。像片有效范围覆盖了技术设计要求的全部摄区。在航向上超出成图范围的基线均在一条以上，旁向上超出成图范围均为像幅的 30% 以上，全区无摄影绝对漏洞。

5.3 内业数据处理

在进行三维建模前，需要整理原始影像、相机文件、像控数据、POS 数据等，为导入软件进行后期的处理做准备。软件采用 Context Capture Center (CC)，对所采集影像数据进行空三加密、三维模型构建。将外业测定的像片控制点成果，在内业环境中进行转刺，利用这些点对已有区域网模型进行约束平差计算，将区域网纳入到精确的大地坐标系统中，完成绝对定向。空三结束后及时查看精度报告，确保符合规范要求，生产三维模型（图 8）和正射影像图（图 9）。



图 8 三维模型图



图 9 正摄影像图

6 成果展示及应用

6.1 可视化遥感大数据子平台

可视化遥感大数据子平台通过无人机采集的数据，再结合地理信息、大数据、人工智能等技术打造的一个可视化遥感大数据子平台（如图 10）。有实时高效的监控手段，对我们城市管理中存在的各种问题以及违法现象实现无死角全方位监控，比如说城市垃圾、违章建筑、毁绿移植、道路占压、占道经营、交通秩序整治等。并通过巡检 APP（如图 11）与执法记录仪相结合，实现无纸质化办公和电子档案的保存，显著提高办公效率，提高执法效率。

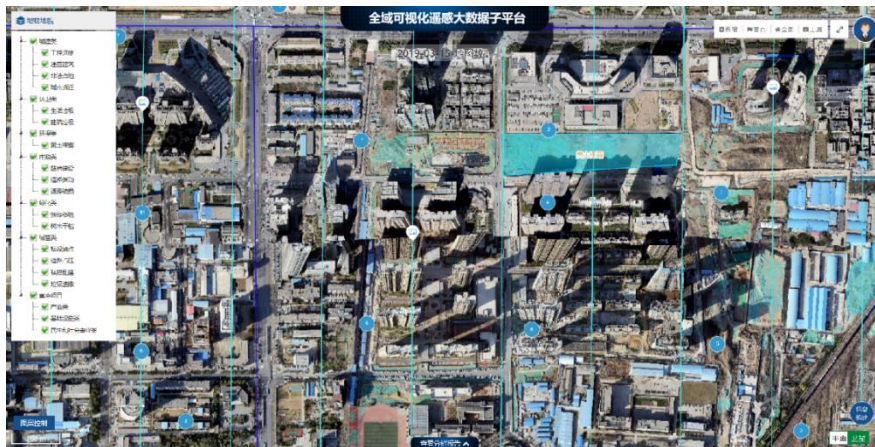


图 10 可视化遥感大数据子平台



图 11 巡查 APP

6.2 成果应用

6.2.1 市政工程方面的应用

对于城市工程建设而言，不仅要对工作区域有所了解，同时还要全面掌握工程进度（如图 12）、周边环境、建筑废物堆放等信息，运用可视化遥感大数据子平台能够直观明了观察建筑过程中是否存在建筑垃圾堆放、是否未覆盖防尘网等一系列问题（如图 13）。如出现违规行为时可以通过可视化遥感大数据子平台，将违规情况通过巡查 APP 及时通知执法人员，执法人员也能及时有效的处理违规行为。并且巡检 APP 与执法记录仪相结合，能有效的记录执法全过程，并且可以将执法过程做成电子档案保存，实现无纸质化办公。

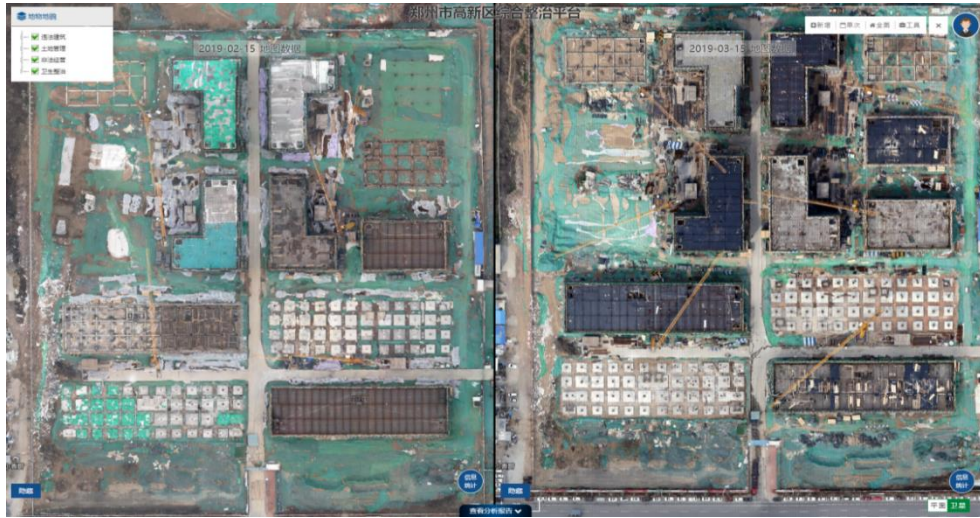


图 12 工程进度图



图 13 工程示意图（左：建筑垃圾堆积，右：防尘网覆盖）

6.2.2 城市管理方面的应用

由于城市的不断发展，城市治理也出现各式各样的问题如毁绿移植、道路占压、占道经营等，运用可视化遥感大数据子平台能够高效无死角全方位监控我们城市管理中的存在的各种问题以及违法现象，执法人员通过巡检 APP 可以快速精准的执法，实现城市精细化管理，在很大程度上加快了城市治理进程，为城市发展起到了积极作用。如图 14、图 15 所示。



图 14 占道经营



图 15 道路占压

7 总结与展望

本文主要介绍了无人机在智慧城市中的应用，通过对飞马 D200 所采集影像数据进行空三加密、生产三维模型、正射影像图。根据生产出模型再结合地理信息、大数据、人工智能等技术打造的一个可视化遥感大数据子平台，运用可视化遥感大数据子平台能够直观明了观察城市的方方面面，例如城市垃圾、违章建筑、毁绿移植、道路占压、占道经营、交通秩序整治等，在通过巡检 APP 快速准确的将信息通知给执法人员，执法人员能及时有效的处理违规事件，在很大程度上加快了城市治理进程，为城市发展起到了积极作用。

无人机在智慧城市中的应用，也是城市精细化管理的体现，相比于人工巡检（徒步巡检，劳动强度大、作业效率低、没有全局视角、成本高）无人机具有体积小、机动灵活、低成本、维护简单等特点，并具备高空、远距离、快速、自行作业的能力优势，通过高空视角，实时高效的监控手段对我们城市管理中存在的各种问题以及违法现象实现无死角全方位监控等特点。

中国已经迎来了建设现代化的智慧型城市的契机，所以我们要利用一切可利用的资源为建设智慧城市服务。不断完善基础信息是建设智慧城市的根本，只有基础信息越完善，才能保证智慧城市的建设顺利，才能满足智慧城市为大众所需要。因此，可视化遥感大数据子平台是具有长远性，使遥感测绘技术完美的发挥其作用，为未来的智慧城建设中的应用提供最有利的保障。遥感测绘技术也需要进一步发展，为了城市的智能化发展，走向先进的、科学的、信息化的智慧城市保驾护航。