

# 基于无人机系统的新型工程管理模式

陆皓晖

(南京工业大学土木工程学院 江苏 南京 211816)

**[摘要]**无人机作为一种近些年越来越成熟的技术平台,越来越多的运用在生产生活的方方面面,极大的推进了信息化步伐,本文着重探索了无人机在工程实践领域的运用场景,基于图像传输系统及模块化多任务平台,运用5G技术及全新的交互平台,电源管理方案解决,使运用场景更加广泛。通过三维激光扫描技术结合BIM技术形成实时数据模型,实现工程管理的数字化与智能化。

**[关键词]**工程管理;无人机;三位扫描;5G技术;BIM技术

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.03.1522

## 0. 引言

在我国乃至世界,工程管理都是工程全过程中非常重要的一部分,主要采取人员管理的方式对主要技术指标进行控制,人员水平的高低直接关系到工程质量的好坏,人为因素成分难以控制,人员安排受到时间空间限制,做不到实时管理,与目前国家大力推进的行业信息化不符。未来的发展方向一定是更趋向智能化;无人化。

进入21世纪后,越来越多的传统行业被智能化,无人化所取代,信息时代的来临是挑战,也是机遇,传统的建筑行业如何顺应潮流,需要借着信息化的浪潮迎来新一轮发展,而无人机领域在近些年异军突起,以无人机为平台具有良好的信息获取能力以及全天候的作业能力,可以根据需求携带不同设备,在现场实现数字化管理。通过实时图传及回放保存系统,进一步做到工程过程可追溯,重大节点工程全记录。同时国家也在大力推行“中国制造2025”发展战略,借助改革大潮加速发展是顺应历史的。

### 1. 基于无人机平台的监控图传

我国是世界上最大的无人机生产国,拥有世界先进水平自主知识产权的无人机系统,实时图传后送并不是一个技术难点,通过大功率基站可以轻松做到图像从无人机端到现场到中控中心的三级传输,形成从现场到后方的管理模式。同时无人机平台可搭载不同种类的镜头,全面监控的广角镜头,工程细部的微距镜头,对温度检测的红外镜头,甚至可以搭载金属探头对钢筋及钢结构施工部分进行探伤检测,结合无人机的长时间作业,低成本投入,可编程软件,做到24小时不间断自动化智能化巡查,同时生成数据提交云端,形成完善的工程建设数据日志。

但目前主流无人机图传系统多采用WIFI、5.8G等模拟信号传输,在复杂环境中抗干扰能力弱,传输速率较慢,距离有限,难以满足工程中实时采集实时发送高清图传的要求、达不到远程监控的效果。对此我们拟采取混合图传借助通讯运营商的基站发送,我国通讯基站建设水平处于世界先进水平,覆盖面积大,通信传输质量好,完全适合作为无人机图传信号的中继站使用。

### 2. 基于无人机系统的多任务模块

无人机代替有人作业在电力领域已经初步推广,无论是巡线作业还是电缆缠绕物处置,均可实现无人化。我们以运用最为广泛的技术较为成熟的大疆经纬M600 PRO为例其采用模块化设计,配备了三余度A3 Pro飞控、Lightbridge 2 高清数字图传、先进的电源管理系统,支持多种云台与第三方软硬件扩展,载重高达6.0kg。在工程领域可搭载照明,红外感应,放射线检测,无线喊话,甚至是灭火系统,对日常工程中的检测,照明,火灾火源的发现及初步处理,人员的警示管理,人员难以进入的隐蔽工程部位,金属结构的无损探伤等均可适用,做到一机多能一机多用。结合软件程序的配合使用,实现一定程度的智能化。

这里以巴黎圣母院火灾时巴黎消防局采取无人机作业的方式,搭载不同的任务模块对火灾进行前期控制为例:其引进的大疆系列无人机在搭载了红外探测模块及可视化摄像模块后,对于着火点由精确的定位,通过无人机信息反馈,引导火灾的扑灭工作快速有序展开,避免了更大的损失也充分发挥无人机

的高效性与机动性。

### 3. 扫描技术与revit模型相结合

近些年三维扫描技术越来越多的运用在建筑领域,无论是前些年我国大力推行的BIM技术,还是2019年巴黎圣母院大火后借助三维模型重建教堂。建筑行业逐步迈向信息化,传统的扫描技术存在着诸多问题,由此我们提出将三维扫描技术装上无人机系统,结合合成孔径雷达,地形雷达形成一套高精度,全天候,易操作的全新扫描系统,通过飞控系统中预先设置或人为操作设置的路径及时间,做到实时巡查,自动扫描工程进度,同时通过传输系统发送至revit平台,将现场实际工程进度及工程状况与事前模型做对比碰撞,检测误差及进度快慢。

通过掌握精确的现场三维模型,更加合理安排各项班组作业,安排各类紧前紧后的工序有序穿插展开,各作业层作业面同时开展作业,更高效的开展工程管理工作,由此提升管理效率。同时通过revit技术自带的综合碰撞模拟,可以提前避免不同工序不同工种同时工作的碰撞问题,在隐患初期就将问题解决,做到及时发现及时解决,同时收集所有现场数据,并根据不同项目名称进行分类存储,数据可自动生成曲线图和报表,可保存查询现场原始数据、报警数据、和操作记录等数据。

### 4. 电源及解决方案

电源是限制无人机连续作业的主要因素之一,一方面是电源功率大小,另一方面是电源控制及不必要损失的避免。主流的电源解决方案分为两条不同的路径:即电源快充,通过充电速度及电池容量解决续航问题,目前做的比较好的几家技术公司也仅仅能做到2-4小时的巡航时间,其中还有诸多限制。第二个解决方案则是留系电源,通过电源线与无人机的系留,用稳定的220V电压为无人机的长时间续航提供稳定的电源支持,最长作业时间可长达十小时以上。但是相应的机动性较差,大大限制了原本自由活动的无人机的机动性。所以目前采用的并不多。

我们的思路是将无人机的快充内置大电源与留系电缆电源相结合,在大多数的监视巡查飞行中,使用系留电源电缆供电,保证长航时的需求得以满足,在需要深入建筑物内部时,丢弃系留电缆,使用自身电源电池供电,电池至少三小时的供电足以满足室内建筑物内的作业停留需求,在作业结束后再重新系留电缆,在保障正常工作供电的前提下,对内置电池充电,甚至还可以做成可拆卸式,方便连续室内作业时的更换需求。

### 5. 结论

本文着重探讨了在无人机技术背景下的新型工程管理模式,从图传系统的选择运用,信号的控制发送,多任务模块化作业平台的介绍,电源管理及控制四个部分分别论证了其运用的前景,分析了优劣,证明了其具有极大的可行性,在传统已知的成熟技术上进一步向外探索,积极响应“中国制造2025”发展战略,加速传统产业的信息化转化,让传统建筑行业插上翅膀,借助无人机实现信息化革命。最后特别致谢李佳芹同志对文中部分思路的启发及大力支持。

### 参考文献

[1]丁亚.基于系统工程方法的无人机系统总体设计[D].南京航空航天大学,2019.