Interdisciplinary Science Letters 交叉科学快报, 2019, 3(3), 53-58
Published Online September 2019 in Hans. http://www.hanspub.org/journal/isl
https://doi.org/10.12677/isl.2019.33009

Hans汉斯

Some Applications of Unmanned Aerial Vehicle

Xinzhi Ruan[1,2,3], Yuntao Wu[1*], Weixing Liu[3], Aimin Peng[3], Xinwei Yang[3], Zhaoxi Hu[2,3], Xuanping Yang[3], Wenxiang Hu[1,2,4*]

[1]School of Computer Science and Engineering, Wuhan Institute of Technology, Wuhan Hubei
[2]Jingdong Xianghu Microwave Chemistry Union Laboratory, Beijing Excalibur Space Military Academy of Medical Sciences, Beijing
[3]Beijing Xianghu Science and Technology Development Co., Ltd., Beijing
[4]Aerospace Systems Division, Strategic Support Troops, Chinese People's Liberation Army, Beijing
Email: *ytwu@sina.com, *huwx66@163.com

Received: Aug. 11th, 2019; accepted: Aug. 25th, 2019; published: Sep. 4th, 2019

Abstract

Advances in science and technology have promoted the rapid development of unmanned aerial vehicle (UAV), making UAV technology more and more mature. Nowadays, all kinds of UAVs are emerging in endlessly. The UAVs are flexible and capable of carrying all kinds of equipment, strong data acquisition capability and the ability to fly at low altitude and high speed. In addition to its important applications in national defense and military affairs, UAV is also widely used in agriculture, forestry, railway, power, public security and many other industries. By integrating the problems existing in the application of UAV and the solutions proposed by the author of the literature, it is hoped that UAV will be better applied in scientific research and other fields.

Keywords

Unmanned Aerial Vehicle, Research, Applications

无人机的某些应用

阮新志[1,2,3]，吴云韬[1*]，刘卫星[3]，彭爱敏[3]，杨新伟[3]，胡曌玺[2,3]，杨萱平[3]，胡文祥[1,2,4*]

[1]武汉工程大学计算机科学与工程学院，湖北 武汉
[2]北京神剑天军医学科学院京东祥鹄微波化学联合实验室，北京
[3]北京祥鹄科技发展有限公司，北京
[4]中国人民解放军战略支援部队航天系统部，北京
Email: *ytwu@sina.com, *huwx66@163.com

*通讯作者。

文章引用: 阮新志, 吴云韬, 刘卫星, 彭爱敏, 杨新伟, 胡曌玺, 杨萱平, 胡文祥. 无人机的某些应用[J]. 交叉科学快报, 2019, 3(3): 53-58. DOI: 10.12677/isl.2019.33009

收稿日期：2019年8月11日；录用日期：2019年8月25日；发布日期：2019年9月4日

摘　要

科技的进步促进了无人机的飞速发展，使得无人机技术越来越成熟。现如今各种各样的无人机层出不穷，因为无人机具有灵活性强、能够搭载各种设备、采集数据能力强以及能够进行低空高速飞行等特点，除了在国防军事方面的重要应用外，无人机在农业、林业、铁路、电力、公安等众多行业中也得到广泛应用。通过整合无人机在应用中存在的问题以及文献作者提出的解决方法，以期无人机在科研等领域能够得到更好的应用。

关键词

无人机，科研，应用

1. 前言

2011 年在震惊世界的 911 事件 10 周年之际，美军海豹突击队在巴基斯坦首都伊斯兰堡以北 110 公里的阿伯塔巴德，用无人机击毙了世界头号恐怖大亨本•拉登，标志着人类反恐战争进入了新阶段。从此，无人机的名声大振。

近年来无人机的快速发展，使得无人机技术越来越成熟，其可操作性变得更高，现如今各种各样的无人机层出不穷，由于无人机具有得天独厚的优势，在人类难以操作的领域取得十分显著的效果，节省了大量人力物力，降低了工作成本，因此在各行各业中得到广泛应用，尤其在国防军事领域得到了重要应用。

然而无人机在广泛应用的同时也不能忽视无人机在应用中存在的一些问题，例如无人机负载过大怎么处理、电池续航能力不足怎么处理等，因此通过对前人工作的总结，希望对无人机工作能力提高有所帮助，在科研工作中得到更好的应用，以提高科研工作的工作效率。

2. 关于无人机的概述

2.1. 什么是无人机

无人机是一种无人驾驶的飞行器，其主要是通过地面发送控制指令来实现控制其飞行轨迹，在大多数情况下是被作为获取数据的平台来使用，同时在无人机上搭载一些传感器可以实现高质量、低成本以及高效率的数据采集，并且在进行数据采集的同时还可以通过数据传输设备将采集到的数据传输回地面[1]。无人机不仅数据采集量大而且数据的质量也高，这是通过地面采集数据无法做到的，同时相对于通过卫星系统采集数据而言，无人机采集数据的成本远远要低于卫星系统。特别是在图像采集方面，无人机平台是检查，监视，绘图和 3D 建模问题的宝贵数据来源[2]。由于无人机不仅性能好而且功能还十分强大，所以在农业、安保、测绘等行业应用广泛。

2.2. 无人机的发展阶段

在无人机的发展历程中大致可以分为以下三个时期：

第一个时期，通过一些硬件之间的配合来反馈无人机内环状态，例如：陀螺仪、加速计、气压计等，从而有效控制无人机的飞行姿态。

第二个时期，随着芯片技术以及传感器技术的发展，硬件成本大大降低但是其性能得到非常大的提高，这使得不断有新的硬件模块加入到无人机控制系统中，特别是无人机在加入 GPS 模块后可以反馈速度以及位置等一些重要的信息，实现自动导航等飞行任务。

第三个时期，将超声波以及红外等硬件应用在无人机上，将获取到的数据与原来硬件系统获取到的数据进行融合，以实现对无人机更好的控制。

2.3. 无人的分类

无人机根据其起飞方式不同可以分为固定翼型无人机、直升机型无人机、多旋翼无人机，接下来将分别进行介绍。

固定翼型无人机，由于无人机的机翼采用了固定式的设计所以被称为固定翼型无人机，对于大型固定翼无人机而言，其起飞方式可以采用常规的飞机起飞方式，对于中型固定翼无人机而言，其起飞方式可以采用弹射起飞，这种起飞方式可以省去一些与飞机无关的结构，降低重量，并且对于提高负载能力与续航能力有很大帮助，同时还使起飞距离得到缩短。

直升机型无人机，对于直升机型无人机而言有大型、中型、小型之分，大型直升机型无人机机身长度在两米到四米之间，变距浆数目为两个到三个之间，最大起飞负载为二十千克到一千千克之间，续航时间为一个小时到六个小时之间，动力以柴油或者汽油为主；中型直升机型无人机机身长度在一米到两米之间，变距浆数目为两个，最大起飞负载为五千克到二十千克之间，续航时间为十五分钟到四十分钟之间，动力以硝基燃料或者汽油为主；小型直升机型无人机机身长度在一米以下，变距浆数目为两个，最大起飞负载为五百克，续航时间为十分钟，动力以电池为主。直升机型无人机的机动性相对于其它无人机而言是最好的，同时其飞行模式、负载能力、气动效率、续航能力等方面也是十分优秀的[3]。

多旋翼无人机，是一种特殊的无人驾驶直升机，因为其旋翼轴的数量有三个或者三个以上，多旋翼无人机的旋翼布局采用的是对称式布局，其正反浆的数目是两两成对的，在进行姿态调整时只需要改变旋翼的转速就行，例如在进行前飞时增加后方两个旋翼的转速，同时减小前方两个旋翼的转速，多旋翼无人机相对于其他两种机型的无人机所具有的优点是很容易产生统一方向的气流推送，所以具备优秀的定点悬停的能力，并且对于起飞环境要求也很低，但是不利于大型化。

3. 有关无人机某些应用

3.1. 无人机在农业中的应用

飞机第一次应用于农业上是由德国提出的，其主要目的是利用飞机喷洒农药治理虫害，随后美国在 1918 年利用飞机喷洒农药治理牧草虫害，第一个将无人机应用在农业领域的国家是日本，其主要目的是为了利用无人机进行喷洒农药治理虫害，由于日本起步比较早所以在该领域遥遥领先。我国起步较晚，到 1999 年我国才研发出专门用于喷洒农药的无人机，目前国内常用的农用植保无人机主要有“天鹰-3”、“Z-3”、大疆“MG-1”、单旋翼“CAU-WZN10A”与多旋翼“3WSZ-15”等。我国是农业大国，人工进行喷洒农药治理虫害每天的工作量只有十亩左右，不仅效率低，而且浪费了大量的人力物力，利用无

人机进行农药喷洒，每天的工作量能够达到四百亩到五百亩左右，其工作效率是人工喷洒的数十倍，节省了大量的人力物力。利用数字图像处理技术研究玉米与小麦的氮素营养状态，这样能够做到精准施肥，对于玉米和小麦的生长有非常大的好处；利用无人机以及机载遥感技术，能够有效的监测水稻叶片全氮含量，这样可以为区域尺度水稻氮素含量的空间反演及精准农业的高效实施提供科学依据和技术支持；利用无人机影像光谱分辨率高的特点对棉花叶片叶绿素相对含量进行监测，这样可以方便了解棉花的生长状况，相对于人眼观察农作物生长的情况，利用无人机对农作物进行观察以及分析其生长状况无疑更加方便，得到的结果也会更加的合理准确[4] [5] [6]。

3.2. 无人机在安保上的应用

无人机在安保上的应用主要是利用其灵活性比较强，在发生恐怖袭击或者人质挟持事件时无人机可以以最快的速度接近现场，搭载高清摄像头在高空进行侦察，为后方指挥部及时传来现场画面，这样有利于在不打扰犯罪嫌疑人的情况下掌握其行踪，对于抓捕行动十分有利；在进行交通管制方面无人机可以在高空将地面的交通情况实时传输到控制中心，这样能够有效的帮助交管部门掌握情况；在进行抓捕逃犯时，利用无人机可以在制高点迅速完成地形勘测任务，轻松的发现逃犯的位置，相较于一些常见的抓捕手段，无人机不仅提高了抓捕人员的安全系数，而且使得抓捕效率得到提高，在山区进行抓捕任务时由于通信原因不能及时与后方指挥中心取得联系，可以将小型化的通信基站加载在多旋翼无人机上，这样可以在短时间内恢复通信，确保信息能够及时得到交流[7] [8] [9] [10]。

3.3. 无人机在救援上的应用

无人机在救援上的应用主要是利用无人机深入灾区进行侦察，以便相关部门及时了解受灾情况，及时进行下一步的救援部署，由于灾区的情况十分复杂，组织侦察队伍深入灾区进行侦察，不仅会使侦察人员的生命安全受到威胁，而且所侦察到的信息也可能因为通信受到破坏无法及时传送到外界，这样会耽误救援的最好时机。2008 年汶川大地震时，多个部门以及多个组织派出多架无人机进入灾区进行航拍，这样有关部门就能够通过无人机航拍到的图像对灾区的受灾情况及时的了解，及时的规划下一步的救援行动；2011 年日本福岛发生核泄漏事故，由于核辐射对于人体有极大的伤害，侦察人员无法进入及时探测核辐射情况，美国派出全球鹰探测核辐射的相关情况，所得到的侦察结果对于日本进行控制核辐射扩散有很大的帮助，在进行救援时天气原因是一个重要的因素，利用无人机搭载气象仪器可以完成对温度、湿度等一些重要的气象参数进行采集，方便救援队伍实时了解天气变化，在恶劣天气环境下及时采取措施[11] [12] [13] [14]。

3.4. 无人机在测绘上的应用

在一些起降条件不好、云层位置偏低以及有高山处的位置，常规的航空摄影比较困难，而利用多旋翼无人机进行测绘测量，能够高效、迅速的得到精确的航空影像，大幅度提升测绘测量的现势性和测绘测量应急保障服务水平，无人机摄影测量系统还能够实现定点曝光摄影和自动偏旋修正技术，极大的提高了测绘的准确度，将无人机利用在测绘测量上具有监测效率较高、信息处理速度快、监测尺度大、可以与别的系统结合等优势，其中监测效率高主要体现在处理紧急事件时，可以提高事件的处理效率，可以避免一些较大的损失；信息处理速度快主要体现在无人机搭载的摄像机分辨率比较高，能够准确的采集到地理信息，这样在处理时可以节省大量的数据采集时间，提高了信息处理的速度；监测尺度大主要体现在能够提高测量范围的可控性以及伸缩性，实时反映出目标区域的实际情况，并且以三维的形式体现在机器设备中，提高了地理信息的直观度[15] [16]。

4. 无人机的发展

4.1. 政策的发展

随着现在无人机的应用越来越广泛，无人机的发展也变得越来越好，首先体现在监管体制上，现在我国对于无人机的监管越来越严格，要求无人机登记进行实名制登记，并且在 2017 年 6 月 27 日，工信部联合科技部、公安部等多个部门联合发布了“无人驾驶航空器系统标准体系建设指南”，其主要目的是构建科学、有效、协调的无人驾驶航空器系统标准体系[17]，对于生产质量合格的无人机有非常重要的作用，对于无人机驾驶员的相关培训机制也越来越规范，在 2016 年 7 月 11 日，民航局飞行标准司发布了《民用无人驾驶航空器系统驾驶员管理规定》，这样对于培养合格的无人机驾驶人员十分有帮助，并且现在越来越多的城市已经规定出无人机的限飞区域，监管体制变得愈发严格，对于无人机规范化发展就越有利。

4.2. 技术的发展

无人机技术的发展主要体现在第一，现在新型电池的研制能够极大的提高无人机的续航能力，不仅如此，华科尔公司研发的混合动力无人机也使得无人机的飞行半径加大，这意味着无人机在将来的作业时间更长，不用担心因为飞行的动力不足而发生坠机事故；第二，随着 5G 技术的发展，控制人员与无人机之间的通信变得越来越快，这样更有利于地面对无人机的控制，并且为了使无人机与地面之间的通信更加稳定，同时使无人机的能量消耗更加小，一种具有轨迹优化的无人机通信方法被提出，这种方法能够使无人机通信的能效更高；第三，为了使无人机更好的应用在农业上许多方法被提出，例如利用无线传感器网络与无人机相配合，这样能够使无人机在喷洒农药时更加精准，而且更有利于无人机在空中对一些自然灾害进行数据采集。为了更加准确的了解林业的相关信息，国外的一些学者研发了一种无人机-激光雷达系统，能够准确了解森林中树木的数量。除了需要考虑使无人机的功能更加强大，同时还要考虑关于无人机的降落问题，为了使无人机能够在能源耗尽之前安全降落，一种使无人机能够在移动平台上平稳降落的方法被提出，这种方法能够使无人机的降落条件不再局限于陆地，大大的增加了无人机的飞行和应用范围[18]-[27]。

5. 结束语

无人机作为一种新型的航空器，许多国家对其进行深入研究，其目的就是为了使其功能更加强大以及性能更加优越，目前无人机无论是军用还是民用都十分广泛，军用主要是为了深入敌后进行敌情探测以及携带一些武器进行敌后打击，在军用方面无人机以后的发展趋势是朝着隐形化、微型化、集群化发展，其隐形化主要是为了能够迅速地接近敌人，不轻易被敌方发现；微型化主要是为了使其体积变小携带更加方便；集群化主要是为了解决有限空间内多无人机之间的冲突，在民用方面的发展趋势是朝着续航时间长、智能化发展，续航时间长主要是为了使无人机的工作时间变的更长，这样应用在农业、安保、救援以及测绘上能够帮助工作人员采集到更多有用的信息；智能化主要是为了使无人机能够自主地过滤掉一些干扰信息，并且在识别目标时能够更加迅速。

科技的发展使得不少先进的技术被应用在无人机上，其灵活性、适应性、抗干扰能力都得到了显著的提高，并且为了使越来越多的人能够操作无人机，其操作方式更加智能化、人性化，这些都使得无人机技术能够在监视巡逻、农药喷洒、测量测绘上的应用更加深入，并且以后还可以应用在电子对抗上，所以随着对无人机技术的深入研究，其应用只会更加的广泛。

参考文献

[1] Austin, R. (2010) Unmanned Aircraft Systems: UAVs Design, Development, and Deployment. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken. https://doi.org/10.1002/9780470664797

[2] Remondino, F., Barazzetti, L., Nex, F., Scaioni, M. and Sarazzi, D. (2011) UAV Photogrammetry for Mapping and 3D Modeling-Current Status and Future Ferspectives. *International Archives of the Photogrammetry*, *Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, Vol. 38, Zurich, 14-16 September 2011, 25-31. https://doi.org/10.5194/isprsarchives-XXXVIII-1-C22-25-2011

[3] Hoffmann, G.M., Huang, H., Waslander, S.L. and Tomlin, C.J. (2007) Quadrotor Helicopter Flight Dynamics and Control: Theory and Experiment. *AIAA Guidance*, *Navigation*, *& Control Conference*, Hilton Head, 20-23 August 2007, 1-17. https://doi.org/10.2514/6.2007-6461

[4] 亓文哲, 王菲菲, 孟臻, 张典利, 王红艳, 乔康, 姬小雪. 我国植保无人机应用现状[J]. 农药, 2018, 57(4): 247-254.

[5] 刘伏秋, 刘建英, 黎良平. 我国植保无人机应用现状及发展趋势分析[J]. 湖北农机化, 2019(15): 10-11.

[6] 任琦. 小型无人机在农业植保中的应用研究[J]. 农业开发与装备, 2019(6): 151.

[7] 付达, 姚建飞, 吴岳德. 无人机在铁路公安工作中的应用[J]. 铁道警察学院学报, 2016, 26(6): 16-21.

[8] 唐前进, 徐峥. 警用多轴旋翼无人机的应用及发展方向[J]. 武汉理工大学学报(信息与管理工程版), 2017, 39(2): 239-242.

[9] 徐建军. 无人机在公安执法工作中的应用与监管[J]. 北京警察学院学报, 2018(2): 51-56.

[10] 王鹏, 杨丽娟. 多旋翼无人机在公安工作中的应用[J]. 河北公安警察职业学院学报, 2019, 19(2): 17-18, 44.

[11] 张峰, 佟巍, 周立冬, 刘爱兵. 无人机在救援方面的应用及发展[J]. 中华灾害救援医学, 2015, 3(11): 641-645.

[12] 王主玉. 无人机技术在海冰灾害监测中的应用[J]. 科技创新导报, 2019, 16(11): 23, 25.

[13] 田彦. 无人机遥感技术在地质环境灾害监测中的应用探讨[J]. 环境与发展, 2019, 31(4): 102, 104.

[14] 孟超, 党瑞, 贺易. 基于小型多旋翼无人机在气象探测领域中的应用[J]. 信息记录材料, 2019, 20(6): 127-128.

[15] 张莞玲. 无人机低空摄影测量系统的应用[J]. 工程技术研究, 2017(4): 24, 110.

[16] 赵钧儒, 李垒, 张明杰. 测绘工程测量中无人机遥感技术的应用研究[J]. 建材与装饰, 2018(42): 208-209.

[17] 高国柱. 中国民用无人机监管制度研究[J]. 北京航空航天大学学报(社会科学版), 2017, 30(5): 28-36.

[18] 甘芳, 韦国期, 颜志新. 无人机未来发展与技术突破[J]. 中国新通信, 2018, 20(23): 35-36.

[19] 李云麒. 无人机技术应用新方向及展望[J]. 民营科技, 2018, 225(12): 14.

[20] 郁一帆, 王磊. 无人机技术发展新动态[J]. 飞航导弹, 2019(2): 34-42.

[21] Zeng, Y. and Zhang, R. (2017) Energy-Efficient UAV Communication with Trajectory Optimization. *IEEE Transactions on Wireless Communications*, **16**, 3747-3760. https://doi.org/10.1109/TWC.2017.2688328

[22] Faiçal, B.S., Freitas, H., Gomes, P.H., Mano, L.Y. and Ueyama, J. (2017) An Adaptive Approach for UAV-Based Pesticide Spraying in Dynamic Environments. *Computers and Electronics in Agriculture*, **138**, 210-223. https://doi.org/10.1016/j.compag.2017.04.011

[23] Erdelj, M., Król, M. and Natalizio, E. (2017) Wireless Sensor Networks and Multi-UAV Systems for Natural Disaster Management. *Computer Networks*, **124**, 72-86. https://doi.org/10.1016/j.comnet.2017.05.021

[24] Luke, W., Arko, L., Christopher, W. and Darren, T. (2012) Development of a UAV-LiDAR System with Application to Forest Inventory. *Remote Sensing*, **4**, 1519-1543. https://doi.org/10.3390/rs4061519

[25] Huang, Y., Hoffmann, W.C., Lan, Y., Wu, W. and Fritz, B.K. (2009) Development of a Spray System for an Unmanned Aerial Vehicle Platform. *Applied Engineering in Agriculture*, **25**, 803-809. https://doi.org/10.13031/2013.29229

[26] Erdelj, M., Natalizio, E., Chowdhury, K.R. and Akyildiz, I.F. (2017) Help from the Sky: Leveraging UAVs for Disaster Management. *IEEE Pervasive Computing*, **16**, 24-32. https://doi.org/10.1109/MPRV.2017.11

[27] Serra, P., Cunha, R., Hamel, T., Cabecinhas, D. and Silvestre, C. (2017) Landing of a Quadrotor on a Moving Target Using Dynamic Image-Based Visual Servo Control. *IEEE Transactions on Robotics*, **32**, 1524-1535. https://doi.org/10.1109/TRO.2016.2604495