

利用无人机搭建高空基站的研究

李 威¹, 李跃军²

(1. 中国移动通信集团湖南有限公司, 湖南省 长沙市 410001 2. 中国移动通信集团湖南有限公司网络部 410001)

【摘 要】为了更好地保障自然灾害等特殊情况下的应急通信, 提出了利用无人机配合华为无线通信设备搭建高空基站的方案, 并比较了方案中几个关键环节的技术及设备选型的优劣, 最后展望了无人机高空基站在通信领域的发展前景。

【关键词】无人机 应急通信 高空基站

【中图分类号】TN92

【文献标识码】A

【文章编号】1006-4222(2017)09-0012-02

The Research on Building High-Altitude Communication Base Station by Using UAV

Li Wei¹, Li Yuejun²

(1. China Mobile Communications Group Hunan Co., Ltd 2. China Mobile Communications Group Hunan Limited Network Department)

【Abstract】In order to protect the emergency communications under the natural disasters and other special circumstances, this paper presented a program to build the high-altitude communication base station with the wireless communication equipment of HUAWEI and compared merits and demerits of key technologies and equipment, then looked forward to it in the field of communications development.

【Key Words】UAV, emergency communications, high-altitude communication base station

1 引言

现代社会的通信需求是无时无刻的, 当某些特殊情况如地震、洪灾、泥石流等灾害发生后, 地面通信网络可能出现中断。此时, 地面交通往往受阻, 且灾区地形受到自然条件和灾害的影响, 经常出现起伏较大(如汶川、甘孜等地区), 障碍物过多的情况, 应急通信车无法靠近灾区, 此时可采用高空基站结合地面传输/卫星通信回传的方式保障灾区的应急通信。而随着无人机技术的快速发展和普及, 可以利用无人机搭载通信载荷升空来完成高空基站的搭建。在这个过程中, 主要涉及升空平台的选择和基站及其相关设备的选择两个关键环节。

2 现有无人机平台比较

目前无人机主要分为民用级无人机和专业级无人机两个领域, 民用级无人机的代表为深圳大疆科技出品的一系列无人机, 如精灵系列、悟系列、御系列等航拍用无人机以及农业用的行业应用无人机, 这些无人机因其主要面向民用, 载荷都很小, 自带蓄电池的设计在保证机体轻便的同时也使得飞行时间都在 25min 左右, 因此无法匹配高空基站的需求。

专业级无人机领域又主要分为旋转翼无人机、系留式无人机和固定翼无人机三种(见图 1)。

旋转翼无人机具有操控非常简单, 它不需要跑道便可以垂直起降, 起飞后可在空中长时间悬停; 共轴双旋翼无人机主要优点是结构紧凑, 外形尺寸小。这种直升机因无尾桨, 所以也就不需要装长长的尾梁, 机身长度也可以大大缩短。有两副旋翼产生升力, 每副旋翼的直径也可以缩短。机体部件可以紧凑地安排在直升机重心处, 所以飞行稳定性好, 也便于操纵。与单旋翼带尾桨直升机相比, 其操纵效率明显有所提高。此外, 共轴式直升机气动力对称, 其悬停效率也比较高。代表型号有北航研制的 F300 和北京中航智的 TD220 等。可以在 3000m 高空悬停 3h 以上。



图 1 三种专业级无人机

系留式无人机系统是以多旋翼无人机为平台, 通过专用

电源系统、特定定制电缆供电及传输,可实现在一定载荷下长时间悬停(超过 24h)在 30~500m 的空中,搭配不同的载荷,实现远距离通信覆盖。

系留无人机式具有携带方便、开设迅速、操作简单的特点,可实现大范围通信覆盖。根据绞车的固定位置不同可分为地面固定式、车载移动式和便携移动式三种工作方式以适应各种工作环境的需求;系留式无人机由于体型较小,负载非常有限,目前载荷在 2~10kg,这一点限制了其应用范围。国内电科七所、航天科工、大工科技等都开发了相应的产品。

固定翼无人机尺寸相对较大(翼展几米到几十米),操控距离较远(如果搭载卫星通信链路可实现超视距操控,几百上千公里都可以),飞行高度较高(几千米到上万米),负载相对较大(几百公斤);固定翼无人机速度快(一般在 150km/h 以上),航程远,航时长,但起降受场地限制比较多;由于固定翼无人机巡航速度非常快,对于无线通信的传输和基站设备要求较高;另外,固定翼无人机操作复杂,需要培训专业的人员操控;国内,成都飞机研究院的翼龙,中国航天动力院的云影等都是很优秀的产品。

表 1 三种无人机主要参数对比

	旋转翼无人机	系留式无人机	固定翼无人机
飞行高度	>3000m	>100m	>5000m
载荷重量	50~100kg	10kg 左右	>100kg
供电方式	220V 交流/-48V 直流	220V 交流	\
滞空时间	3~6h	>8h	>20h

可以看出,固定翼无人机虽然载荷大,续航久,但是由于对各项设备要求较高,不适合用于高空基站的快速搭建,主要的升空平台还是将从旋转翼无人机和系留式无人机中选取。

3 无人机高空基站的实现

要利用无人机实现高空基站就必须保证无人机具有长时间滞空、悬停的能力,基于对面前常见的无人机平台的对比和高空基站解决方案的选定,我们分别利用旋转翼无人机和系留式无人机完成了高空基站的搭建,可以在自然灾害等突发情况以及各种地面通信设备受限时保证应急通信的畅通,提供语音、短信、数据等服务,便于后续工作的展开。

3.1 旋转翼无人机高空基站研究

搭载 TDD 一体化小型无线设备(2×5W)输出功率,采用 Relay 进行回传,在 100m 高空下,实测平均 RSRP-74dBm, LTE 平均下载速率 7.5Mbps,VoLTE 平均 MOS 值 3.2,覆盖半径可达 1.23km,后续可以继续优化改进。

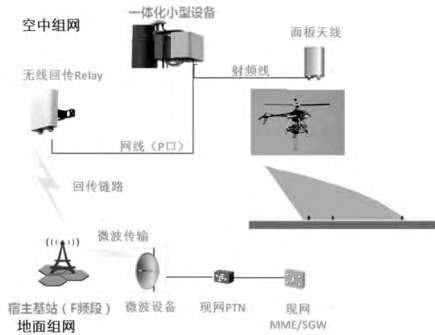


图 2 旋转翼无人机平台的高空基站

3.2 系留式无人机高空基站研究

搭载 TDD 小型化无线设备(2×10W)输出功率,采用光电混合线缆进行供电和回传,可以 24h 进行悬停;在 100m 高空

下,实测平均 RSRP-96.6dBm, LTE 平均下载速率 13.5Mbps, VoLTE 平均 MOS 值 3.7,有效覆盖半径可达 3.8km,可满足部分应急救援场景需求。



图 3 系留式无人机平台搭建的高空基站

4 结束语

利用无人机搭建高空基站,可以人们应对各种自然灾害时的应急能力,对于保障通信的畅通意义重大,也有利于后续的抢险疏散工作的展开,更有效地减少国家和人民的损失,挽救更多生命。除此之外,在一些其他的领域和场景中,这项应用也必定能发挥积极作用,造福社会。对于本文搭建的无人机高空基站,将进行后续测试,进一步提高其实用意义。

参考文献

[1]李 铭.无人机在海外市场中新建通信基站无线设计勘察中的运用探讨[J].信息通信,2016,02:229~230.
[2]吴 挺.系留多旋翼无人机通信系统在应急救援通信中的应用[J].移动通信,2016,15:68~71.
[3]胡 楠,周双波.浅析高空应急通信体系的关键技术与系统架构[J].电信工程技术与标准化,2014,01:57~60.
[4]孙 雨,裴海龙.小型无人直升机通信系统的设计与实现[J].计算机测量与控制,2011(4):954~957.
[5]胡问鸣.无人机系统技术[M].北京:国防工业出版社,2009:75~78.
[6]张水军.TD-LTE 制式 4G 移动通信网络应用研究[J].信息通信,2012(2):228.

收稿日期:2017-4-9

作者简介:李 威,男,北京人,高级工程师,硕士,毕业于北京邮电大学,目前担任湖南移动副总经理,研究方向为应急通信。