

文章编号:1001-4179(2015)20-0088-03

WLAN 技术及无人机在灾害应急救援中的应用

蒋玉付, 韦丽娜

(中国人民武装警察部队水电第三支队, 广西南宁 530222)

摘要:自然灾害发生时,传统通信网络将会受到严重损毁,造成通信中断,给应急救援带来极大困难。采用 WLAN 技术与无人机技术相结合,快速高效搭建空中基站,为应急救援提供可靠通信保障。简要阐述了 WLAN 技术、无人机技术的发展历程及特点,对使用 WLAN 技术和无人机结合搭建空中基站可用性进行了技术性分析,此保障方式可为部队参与复杂应急救援行动中的通信保障提供借鉴。

关键词:WLAN 技术;无人机;空中基站;应急救援;通信保障

中图分类号:TV51

文献标志码:A

DOI:10.16232/j.cnki.1001-4179.2015.20.025

1 研究背景

近些年来,全世界范围内的大小自然灾害给人民生命和财产造成了巨大损失。受厄尔尼诺气候影响,一些地区雨季更早、汛期更长、台风更猛,极端恶劣气候更趋集中,可能由此带来更加严重的洪涝、地震、泥石流、山体滑坡等自然灾害。

当自然灾害发生时,架空光缆、地埋光缆以及水底光缆等设施都将面临威胁。传统通信网络系统将会受到严重损坏甚至完全瘫痪,且难以在短时间内恢复,造成网络中断,给应急救援带来了很大困难。武警水电部队在参与救援行动时,需建立一个临时可靠、快捷高效的 WLAN 空中通信网络系统,以确保军令政令畅通、指挥科学高效,保证救援行动处置成功,并将人民群众生命财产降至最低。当灾难发生造成传统通信网络瘫痪、无法进行应急救援通信时,采用 WLAN 通信技术,结合无人机的应用快速建立起一套稳定、高效的 WLAN 通信系统,可为圆满完成救援任务奠定坚实基础。因此,本文研究将 WLAN 技术和无人机技术紧密结合,并运用于部队抢险救援行动中。

2 WLAN 和无人机技术

2.1 WLAN 简介

2.1.1 WLAN 概念及特点

WLAN 全名为无线局域网,利用射频(Radio Frequency, RF)技术,使用电磁波取代旧式双绞铜线构成局域网络,在空中进行通信连接。无线局域网能利用简单的存取架构让用户通过它,达到“信息随身化、便利走天下”的境界。WLAN 具有安装便捷、易于网络规划和调整、易于拓展,具有很高的灵活性和移动性等特点。目前,WLAN 技术被广泛应用于各个行业,其作用和地位越来越重要,成为当今最重要的网络通信技术^[1-2]。

2.1.2 WLAN 标准

1997 年 IEEE(The Institute of Electrical and Electronics Engineers)提出并制定了最早的无线标准 IEEE 802.11,此标准定义了 MAC 规范,数据传输速度最高只能达到 2 Mbps。1999 年 9 月,IEEE 802.11b 正式获批,该标准规定了 WLAN 工作的频段为 2.4~2.483 5

收稿日期:2015-08-17

作者简介:蒋玉付,男,工程师,主要从事网络与通信工程方面的工作。E-mail:jiangefu@163.com

GHz,数据传输速度可以达 11 Mbps。同年,IEEE 802.11 a 标准制定完成,规定了 WLAN 工作频段为 5.15 ~ 8.825 GHz,数据传输速率达 72 Mbps。当前使用的标准版本为 IEEE 802.11 g,该标准既有 802.11 a 的传输速率,安全性也较 IEEE 802.11 b 好,将 802.11 a 的 OFDM 与 IEEE 802.11 b 的 CCK 结合,实现了 802.11 a 与 802.11 b 兼容。除了 IEEE 制定的标准之外,还有欧洲电信标准化协会(ETSI)制定的 HiperLAN 标准和美国家用射频委员会定制的 H0meRF 标准。其中 HiperLAN 中的 HiperLAN1 和 HiperLAN2 分别与 IEEE 802.11 b 和 IEEE 802.11 a 相对应,HomeRF 数据传输速率可达 10 Mbps,主要是对现有无线通信标准的综合与改进,当进行数据通信时,采用了 IEEE 802.11 标准规范中的 TCP/IP 传输协议;进行语音通信时,则采用数字增强型无绳通信标准。

2.2 无人机简介

无人机是无人驾驶飞机的简称,是利用无线电遥控设备和自备的程序控制装置操纵的不载人飞机。机上无驾驶舱,安装有自动驾驶仪和程序控制装置等设备。无人机具有零伤亡、低成本、机动灵活的优势,已经广泛地应用于军事侦察、边海防巡逻、地质勘探、应急救援等领域。

3 搭建空中应急基站可行性分析

3.1 可实现全现场覆盖

通常情况下,救援现场工作区覆盖区域可达数百 km^2 。而军用无人机飞行高度最高可达 18 288 m,旋翼无人机飞行高度亦可达 800 ~ 4 000 m,按照仰角 10° 计算,旋翼无人机可以覆盖半径为 4.54 ~ 22.69 km^2 的范围。无人机飞行高度越高,其覆盖范围就越大。

3.2 网络带宽有保障

在参与救援行动时,需传输的图像、语音、视频等数据对带宽有一定需求。视频若按 1 080 P 计算,单路 1 080 P 仅需 4 M 带宽即可保障流畅传输。而当前市面上的 2.4 G 及 5.8 G 无线网桥传输速度为 150 M 和 300 M,按照单路 1 080 P 计算,可同时传输 37 ~ 75 路高清视频信号。另外,为增强传输可靠性,可用两对 Mikrotik 无线网桥并采用 NV2 技术,可以达到更高速度。因此速度带宽完全可以满足应急救援时通信需求。随着大数据时代的到来,大带宽传输大数据将成为可能。2014 年 4 月,Google 曾收购无人机制造商泰坦航空(Titan Aerospace),通过无人机技术来提供互联网接入,该公司宣称其无人机可以为通讯设备提供

带宽高达 1 Gbps 的接入速度。

3.3 续航时间能满足需求

参与应急救援行动时,通常会持续数小时,甚至数天之久。在救援行动展开时,通信线路必须保持实时通联,一般的无人机续航时间为几小时左右。为保障通信不间断,可事先配制多台无人机或多组锂电池,进行轮流交替使用。2013 年 8 月 12 日,美国无人机解决方案公司推出 Allerion 25 无人机的升级版 Allerion 25-T,续航能力从原来的 40 min 的升到 12 h,并增加了模块化红外电光有效载荷。若是在无人机上安装吸收太阳能补充动能装置,便可持续航行而无需降落。

由此可见,采用 WLAN 技术,结合无人机,搭建空中基站保障应急救援行动顺利开展,无论是从理论上还是技术上抑或设备配置上,均是科学可行的。近期,临近空间飞行器云端号在离地 4 000 多米的高空,WiFi 信号可以覆盖直径 100 km 的范围,约 8 000 km^2 ,超出了现有 WiFi 技术的覆盖面。这足可说明如今的 WLAN 技术和无人机技术正迅速发展。

4 应急救援现场通信组网模式

如图 1、图 2 所示,在无人机上采用大功率定向天线架设空中基站,设备供电采用 12V/24V 锂电池供电或太阳能充电补给,空中链路互联对接。



图 1 应急救援 WLAN 通信结构

为避免干扰,在选择频段时应尽量避开通用的 2.4 G 频段,可采用略低于 2.4 G 的频段,如用 2.33 ~ 2.37 G。若做传输主干,选择 5.8 G 设备做主线路,传输效果会更好,速度更稳定。如需要稳定可靠的高带宽传输,可采用 Mikrotik 的 NV2 技术,将上下行数据分开,既增强稳定性也扩展了带宽容量。通信指挥车作为地面基站,是单兵、图传等设备与空中基站进行数据交换的中转站,一般需使用成对天线,其中一根天线作为接收无人机空中基站 AP(Access Point 接入点)信

号(采用定向天线,在使用时需要测试校对角度,以便获得最佳速率及稳定效果),另一根全天向天线作为 AP 信号发射,并作为与单兵、无线图传等设备的中转,这样就能确保地面基站与空中基站成功建立网络数据联通。采用此方式搭建空中基站,要求空中传输距离 100 km 以内,如传输距离远,可在空中间隔一定距离增加一定数量无人机基站作为信号中继,通过空中接力实现远距离传输,见图 2。

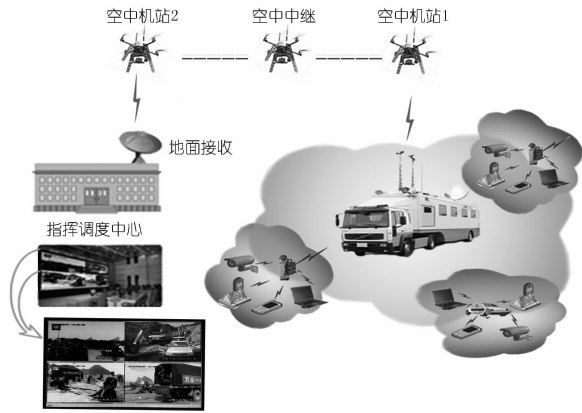


图 2 应急救援 WLAN 空中中继结构

如果无人机飞行高度要求较低,也可以直接用空中基站接收单兵、图传、无线智能终端等的数据,效果更好。但在救援现场参与无线空中组网时,由于受距离远近及天气条件等自然因素影响较大,应根据现场情况,灵活选择组网模式,力争采用最快捷、方便的方式组建通信网络,做好通信保障,确保部队应急抢险任务圆满完成。

5 结 语

随着科学技术的不断进步,WLAN 技术与无人机不断发展,其运用领域越来越广泛,新型通信模式日新月异,为部队参与应急救援通信保障提供了更多的可选方式,特别是在传统通信设备严重或者完全瘫痪,无法保障指挥时,采取 WLAN 技术及无人机搭建临时空中基站,作为应急救援的通信保障方式,可保证救援工作顺利开展。

参考文献:

[1] 催文华,都基焱.基于移动公网的无人机应急通信适用高度分析[R].合肥:[s. n.],2010.
[2] 王宇.无人机战场通信网络及其关键技术研究[D].西安:西北工业大学,2006.

(编辑:李 慧)

Application of WLAN and unmanned aerial vehicle in emergency rescue of natural hazards

JIANG Yufu,WEI Lina

(No.3 Detachment of Armed Police Hydropower Engineering Troops, Nanning 530222, China)

Abstract: The conventional communication network could be damaged seriously in natural hazards, which will cause communication interruption and bring significant difficulties to the rescue work. The quick and efficient establishment of air base station by combination of WLAN and unmanned aerial vehicle can provide reliable communication guarantee for the troops in implementing the emergency rescue. The development and characteristics of WLAN and unmanned aerial vehicle are introduced. The feasibility of establishing the air base station by combination of WLAN and unmanned aerial vehicle is analyzed and discussed technically. This method can provide reference for the troop’s communication in their complicated rescue work.

Key words: WLAN; unmanned aerial vehicle; air base station; emergency rescue; communication guarantee