

基于 5G 技术的无人机侦查系统设计

Design of Unmanned Aerial Vehicles Detection System Based on 5G Technology

宣润通^① XUAN Run-tong; 杨浩^① YANG Hao; 刘成^① LIU Cheng; 郑泽霖^② ZHENG Ze-lin

(^①陆军航空兵学院 北京 101123 ;^②66350 部队 保定 071000)

(^①Army Aviation Institute ,Beijing 101123 ,China ;^②66350 Army ,Baoding 071000 ,China)

摘要:采用无人机侦查情报具有低成本、零伤亡、低损耗、高机动性和可以重复使用等优势,但传统的图传技术传输速率低、视频质量模糊、传输距离短,大大影响视频传输效果。但随着第五代移动通信技术的发展与普及,基于 5G 技术的超远程视频传输能够更加便捷稳定高效。本文通过研究 5G 技术视频数据传输的实现方式,对基于 5G 技术的无人机侦查系统进行设计和搭建,从而使无人机使用具有更广阔的军事价值。

Abstract: Unmanned Aerial Vehicles have the advantages of low cost, zero casualties, low loss, high mobility and repeatability. However, the traditional graphic transmission technology has low transmission rate, fuzzy video quality and short transmission distance, which greatly affects the transmission effect of video. However, with the development and popularization of the fifth generation mobile communication technology, ultra-remote video transmission based on 5G technology can be more convenient, stable and efficient. In this paper, the UAV detection system based on 5G technology is designed and built through the research on the realization of 5G technology video data transmission, so as to make the use of UAV have broader military value.

关键词:无人机;第五代移动通信(5G);无线视频传输;侦查

Key words: Unmanned Aerial Vehicle; fifth generation mobile communications(5G); wireless video transmission; investigation

中图分类号:TP391

文献标识码:A

文章编号:1006-4311(2019)16-0158-03

DOI:10.14018/j.cnki.cn13-1085/n.2019.16.050

0 引言

现代战争中,快速获取准确有效的战场态势信息是制胜的关键。利用无人机视频传输技术构建无人作战平台,可以更好的对敌方部队进行实时探测、搜索和跟踪。然而当前无人机在执行任务时,基本采取射频等方式来进行图像或视频的传输,存在隐蔽性差,易受干扰,易被截获,且

传输距离一般受遥控的灵敏度和飞控组件的发射功率等限制。因此,研制一种适合长距离侦查监控,且保密性强的图像传输系统非常有必要。

如今,5G 移动通信技术越来越成熟,与 4G 等之前的通讯技术相比,最显著的区别是其强大的连接功能,随时随地都可以直接迅速与网络连接。其次,5G 能耗将会更低,大大降低通信电量消耗,进一步提高无人机飞行时间。同时还能有效解决数据传输卡顿或滞后问题^[1]。将 5G 技

作者简介:宣润通(1996-),男,山东烟台人,本科。

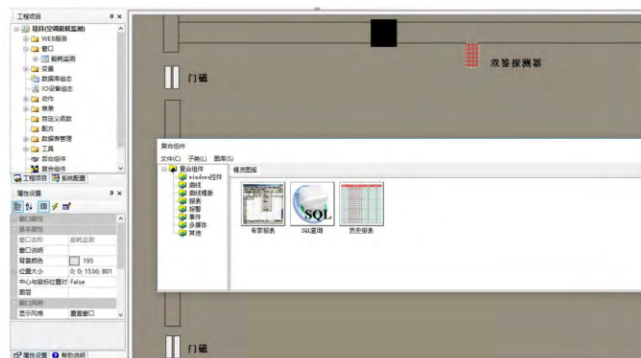


图 9 插入专家报表

角度设计了空调能耗行为监测系统,并完成了设计选型和实验装置的搭建,但还存在着几点不足。

5.1 没有到机房教室实测

由于实测需要改造教室的门窗、损坏墙体,改变空调器控制面板等对固定资产的改动行为,实施手续相当麻烦。再是到项目后期,项目组同学要参加毕业实习工作,各奔东西,耽搁了到机房教室的实测。

5.2 数据分析还不够

尽管对在校师生的空调使用行为有过问卷调查和分析,但缺少机房教室的实测数据。本文完成了能耗行为监



图 10 最终监测操作界面

测系统的设计和样机系统的搭建调试,为今后的实测奠定了基础。后期跟实训室管理部门协商进行实测具有重要意义。在实测数据基础上进行数据统计处理分析,将对校园的节能管理应该会有一些的帮助意义。

参考文献:

- [1]朱王武,余志强,陈志,等.空调器使用陋习及其解决方案分析[J].价值工程,2015(15):178-179.
- [2]刘洋,杨海滨,马金星.基于能耗监测系统与建筑分项能耗模型的校园建筑能耗分析[J].中国建设信息,2012(16).
- [3]吴敏.建筑能耗评价方法研究及校园能耗监测系统开发[D].西安建筑科技大学,2016.

术应用到无人机上,在抢险救灾和战场监控等方面将会有广阔的应用前景。

1 5G 技术优势与发展

随着 5G 时代的到来,人们所构想的无人机网络等新概念也将会变成现实。5G 技术具有通信速度快、网络频谱宽、通信灵活、智能性能高、兼容性好、提供增值服务、高质量通信、频率效率高、费用便宜等特点,最重要的是,它能够提供更快速大量的信息,包括流畅的视频传输,且不受距离限制。所以,5G 技术的发展势必会使无人机技术的发展迈向一个新台阶。除此之外,5G 技术如果能够应用在医疗、工业、科学研究领域,那自然也可以极大增强这些领域的工作效率。

当前,移动通信技术的核心正是 5G 技术,而 5G 技术的发展正是以用户需求为依据的,在 4G 移动通信原有的技术上进行了新的更新、完善,并结合了 5G 技术特有的通信功能,在极大的提升移动通信的传播速度的同时,还有效地节约了成本,并使各领域的工作效率得到了极大的提高,与此同时还为智能化生活提供了所需的技术支持。所以,目前对于 5G 移动通信技术的研究具有划时代的作用和意义。

1.1 5G 技术的概念

5G 技术,全称为第五代移动电话行动通信标准,也称第五代移动通信技术。是由日本 NTT 公司于 2001 年率先提出相关概念,此后被大众广泛熟知。在此之前 4G 技术的普及已经极大的改变了我们的生活,满足了人们对视频通话、大型实时交互性游戏、更高清晰度视频播放等基本需求,但随着目前互联网应用飞速增加,现有的移动通信技术远远无法满足互联网用户越来越高的数据传输需求。简单来说 5G 技术就是无线网络的统称,其在本质上将是 4G 的升级^[2]。5G 技术所使用的峰值速率较之前的移动通信技术大幅提升,理论上其峰值的传输速度能够达到 10Gbps,能够完美解决目前 4G 网络的数据传输速率问题,有效修复了前四代技术中的漏洞,并且更加安全,使用范围更广,能够极大地满足了现代人们的要求,逐步掀起一场通信领域的技术革命。

1.2 5G 技术的优点

①更快速的传输速度。在第五代移动电话行动通信标准中,会更多的应用高频段的频谱资源,使得传输效率大大提高,从而可以有效的弥补目前移动通信中由频谱短缺所导致的传输速度慢的问题。

②更高效的系统性能。传统的移动通信技术更多的是点与点的传输,而 5G 技术摆脱了这种局限性,其通过对体系构架以及系统性能的优化与提升,实现多用户、多群体的共同使用,大大提高使用效率。

③更节约的资源使用。在 5G 的技术基础上,移动数据运营商可以实时调整用户使用流量,进行按需分配,从而有效节约资源,提升移动通信使用率^[3]。能耗也将更低,对电能的消耗更少,增强了设备的续航能力。

④更强大的链接功能。区内使用这技术的使用者无论身处何方都可以直接迅速地对网络进行连接。

1.3 5G 技术的发展趋势

①5G 技术属于新领域,我国正在逐步推进商业应

用,其他很多国家仍处在研发阶段。5G 技术的提前开发与利用有着极其重要的意义,首先其可以为国家的自身发展提供技术和商机,其次可以在国际关系上为本国的国际竞争力上提供一定的辅助,最后 5G 技术还有很大的优化潜力,越早研究积累的经验就越多。因此各国都在不断地加快研发步伐,以求能够在国际地位上获得更多关注与优势^[4]。

②用户体验更完善。目前的 4G 通信技术较之前的移动通信技术,传输速度得到了极大提升,但是 4G 移动通信技术在使用网络的过程中会因为其他软件的开启和运行而占用数据的传输效率,这会导致我们正在使用的软件会占据更多的流量和空间,在这样的情况下,运行和使用的软件越多,传输速率就越慢,反映在手机等移动数据应用终端上就是我们常见的卡滞现象。但是 5G 网络技术可以完美地解决这些问题,因为 5G 技术研究和解决了热点高容量技术问题,实现了传输速率的平均分配,不会再因为使用的人多而导致传输速率下降,可以在不卡顿和掉线的情况下支持多软件同时运行。所以,用户对于 5G 和 4G 通信技术的数据传输体验将会是两种完全不同的感受,5G 的优点将会更加的明显。

③用户数量更多。5G 技术拥有更强大的稳定性和更加优秀的能耗性,与此同时移动设备的使用者又逐年增多,4G 的各个应用领域都会逐渐被 5G 取代,运用 4G 技术的地方会越来越少,而这种情况注定会吸引越来越多的用户投向 5G 通信技术的怀抱^[5]。

2 无人机侦察系统

2.1 无人机使用特点

无人机因为无人驾驶且可重复使用,所以在未来战场可以发挥极大的作用,可以实现扁平指挥和集群作战,同时因为其数据传输系统可以对战场情况迅速进行判断并作出相应的应对措施。

无人机不需要有人在机上操作,而是飞行控制计算机系统接受指令,通过自动驾驶算法操纵飞行器进行飞行。因为无人机的这一特点,使他比起有人驾驶飞机具有了更小型化的条件,同时其对超高温和超低温等恶劣环境的适应性也更好,也解除了过载的限制,能做出一般飞行器无法实现的动作,能够承受更强的冲击和震动,同时还具有隐蔽性好、生命力强、造价低廉、不惧伤亡、起降简单、操作灵活等特点。这一系列的优点使得无人机有着更广阔的应用前景,在现代战争中,陆、海、空、天、电全方位五位一体,更需要无人机这种应用广泛、形态多样的任务工具,不论是搭载侦察设备完成有人飞机无法完成的侦察任务,还是搭载武器进行打击、杀伤任务,无人机都能更好的适应战争需求,同时无人机也能胜任资源探测等辅助任务用来解放人力,其适应范围远比有人飞机更广。

目前其他国家对于无人机的研究和生产已有了一定的进展,不管是美国、俄罗斯、英国、法国等老牌资本主义国家,还是以色列、印度等后起之秀,在无人机的研究和生产方面都有了自己的成果。尤其是美国,在这方面已遥遥领先,其中最具代表的是指针、大乌鸦、龙眼等一系列无人机。无人机无论是在军事、民用还是科研领域都有着其无可比拟的优势,其成本更低、机动性更高还可以重复使用。

在军事领域,可以用于监视和侦察敌情、对重型武器进行火力制导、进行电子打击和对抗、诱惑骚扰、电子侦察探雷等;在科研领域,可以对许多人类无法或者很难探测的地方,如核污染地区进行取样和监控;在民事领域,可以用于资源勘探、气象观测、森林防火等。无人机的作用不言而喻,我军想要提升自身军事实力,对无人机领域的研究有着至关重要的地位。

无人机的发展不是简单的一门学科的进步,它是结合了诸如导航、飞控、无线电、雷达遥感等多门学科的综合的系统的大型工程,所以对无人机的研究和生产具有重要意义,能够促进多门学科的共同发展,能够改变人们的生活方式,甚至对未来的战争模式也会有所影响。

2.2 无人机侦查系统结构组成



图1 无人机侦查系统结构组成

由图1可以看出,从硬件上看,由三部分组成:

①无人机的搭载框架,它由机械部件、飞控系统、主控模块、GPS模块、IMU惯性测量元件、电调与电机、电池组成,它们的结合提供一个稳定的空中平台,使无人机能实现灵活机动的飞行。机架采用碳纤维材质,在保证机体有足够的载重能力,以实现控制设备、电池、动力系统和任务载荷的携带的同时,使机身的重量更低更轻盈,大大提高了无人机的灵活机动性;飞控模块能调整无人机的飞行姿态,开启GPS后从定位上去调整无人机,大大提高飞行稳定性;其他主要模块在重量与功能上都符合飞行要求,能达到飞行摄像的预期目的。最后要求外形设计合理,以保证飞行中的流畅和稳定性,并对各种气流影响有较好的适应性。在上述要求下,尽可能保证无人机具有空间大,有效载荷大,结构强度高,耐使用,耐损耗等特点。

②视频采集模块,视频采集模块包括白光和红外成像设备,景物在图像传感器表面上将镜头生成的光学图像转为电信号,然后进行A/D(模数)转换,此时电信号变成数字图像信号,再将转换得到的数字图像信号送到数字信号处理芯片(DSP)中进行加工处理。它具有重量轻、安装方便、分辨率高的特点,镜头分辨率达到1200万像素,能够拍摄2K画面的视频与图片,满足运动拍摄的要求。

③视频编码器,所采用的机载通信设备、数据链设备力求简单、轻便,抗干扰能力强,误码率低,图像传输速率快,充分发挥其清晰度高、低码率、低延时特点,也是无线传输的关键,通过发射5G信号能与服务器实现交联,然后把打包好的图像视频按比例压缩,传输到云端。

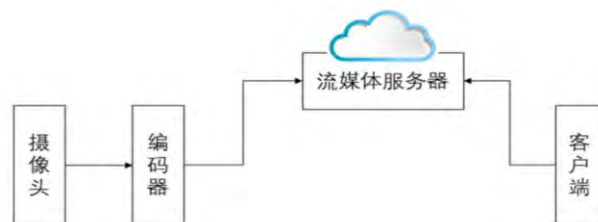


图2 数据传输过程

从图2可以看出,视频压缩打包后经过5G网的传输上传到了服务器,文件在这里存储,之后在客户端的播放器中进行解码,解码器功能与之相反,是把数字信号还原成原始信号。

最后通过电脑或者手机登录网站,在该网站下载解码后的文件,并进行观看,因为5G网高效的数据传输优势,能尽量达到实时传输观看的效果。

2.3 无人机侦察系统研究的意义

伴随着网络的普及和智能软硬件的结合,视频监控系统在生活中的应用越来越多,并且担负的角色也越来越重要,相比较于人类,它具有的优点更加的突出,在军事方面的应用更是极具开发意义的,主要可用于军情勘测、目标追踪、通讯中继、毁伤评估等方面。

2.4 5G技术无人机侦察系统的优势

基于5G技术的无人机侦察系统相比于之前的无人机侦察系统有着巨大的优势。

①通信速度快。5G传输速率预计达到100Mbps-1Gbps,超高的传输速率可为我军实时传输情报和战场态势,避免延误战机。

②传输距离无限延长。5G技术把传输距离无线延长,只要有网络覆盖且飞行器能到达,那么拍摄的图像信息就能实时传到客户端,大大提高了侦查距离。

③图像清晰度高。拥有超高传输速率和超大网络带宽的5G网络技术在图像传输与处理上有巨大提高。在战场中,无人机侦察系统将前线的高清图像发给指挥中心,指挥员根据前线战况及时制定作战计划,为我军打赢战争奠定坚实基础^[6]。

3 总结

本文开展了基于5G技术的无人机侦察系统的研究,介绍了5G发展与无人机的特点,并将无人机与5G结合,使两者优势互补,更好的发挥无人机的作用,从而增强无人机传输效率和距离,使其在生活和军事领域发挥更大的价值。

参考文献:

- [1]方汝仪.5G移动通信网络关键技术及分析[J].信息技术,2017.
- [2]邢天伦.5G移动通信技术及发展趋势的分析与探讨[J].中国新通信,2017.
- [3]郑世华.5G技术在移动通信网络中的应用[J].无线互联科技,2017.
- [4]吴振涛.5G技术在移动通信网络中的应用研究[J].中国新通信,2017.
- [5]蒋良军.适用于5G网络的视频监控系统关键技术研究[D].海南:海南大学,2010.
- [6]何世文.面向5G无线通信系统的关键技术综述[J].数据采集与处理,2015.