

doi:10. 3969/j. issn. 1671-3168. 2023. 03. 009

北斗卫星定位系统在森林航空消防中的应用

刘晓曦

(应急管理部南方航空护林总站, 云南 昆明 650021)

摘要:为监督各航空护林站飞机的飞行安全, 严把飞机放行关, 及时掌握航空护林飞机飞行动态, 基于我国近年来新组网的北斗卫星导航系统, 构建了北斗卫星航空消防定位系统, 实现了对森林航空消防作业飞机的实时监控和动态监管, 达到了设计目标。

关键词:森林航空消防; 北斗卫星定位系统; 飞行定位; 动态监视

中图分类号: S762. 6; P208 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2023)03-0050-03

引文格式: 刘晓曦. 北斗卫星定位系统在森林航空消防中的应用[J]. 林业调查规划, 2023, 48(3): 50-52.

doi:10. 3969/j. issn. 1671-3168. 2023. 03. 009

LIU Xiaoxi. Application of Beidou Satellite Positioning System in Aviation Forest Fire Protection[J]. Forest Inventory and Planning, 2023, 48(3): 50-52. doi:10. 3969/j. issn. 1671-3168. 2023. 03. 009

Application of Beidou Satellite Positioning System in Aviation Forest Fire Protection

LIU Xiaoxi

(Southern Air Forest Protection Station of Emergency Management Department, Kunming 650021, China)

Abstract: In order to supervise the flight safety of aircrafts in air forest protection stations, strictly control the clearance of aircrafts, and timely grasp the flight dynamics of air forest protection aircrafts, Beidou Satellite Aviation Fire Protection Positioning System was constructed based on the newly networked Beidou Satellite Navigation System in recent years, which realized the real-time monitoring and dynamic supervision of air forest fire protection aircrafts, and achieved the design goal.

Key words: forest aviation fire protection; Beidou Satellite Positioning System; flight positioning; dynamic monitoring

1 北斗卫星定位系统在森林航空消防中应用的背景及意义

随着森林航空消防业务范围的不断扩大和森林航空消防飞机数量的不断增加, 对森林航空消防安全生产、作业飞机的监视提出了更高的要求。南方航空护林总站承担整个南方 18 省(区、市)的森林消防航管任务, 经过多年努力, 成绩显著, 森林航空

消防已成为南方地区森林防火的一项重要手段。从早期的森林航空消防飞机巡护预警为主到单架直升机直接灭火为主, 再到现在的多驾直升机机群灭火, 森林航空消防飞机在森林火灾扑救中的作用凸显, 甚至成为扑灭一些重大森林火灾的决定性力量, 走出了一条符合我国南方地区特点的护林防火道路, 为森林防火事业开创了新的局面。以 2021 年为例,

收稿日期: 2021-11-10.

第一作者: 刘晓曦(1990-), 男, 云南腾冲人, 工程师。从事航空护林调度、直升机场建设、航管项目建设等工作。

南航总站在南方 13 个省(区、市)34 个航站(局)、基地部署飞机 50 架(次),共计飞行 2 751 架次 5 194 h33 min,参与扑救林火 110 起,其中对 108 起林火实施吊桶灭火。

2019 年以前,南方森林航空消防总站的飞行管理主要是依靠电话通信来进行,飞机升空后其飞行动态无法实时掌握。森林火灾多数发生在偏远山区,存在着通信不畅的问题,同时飞机经常在偏远山区作业,时常处于雷达盲区无法监视,地面不能对飞机实施有效监视和调度。随着业务范围的不断扩大和森林航空消防飞机数量的不断增加,对森林航空消防安全生产、作业飞机的监视及指挥提出了更高的要求。为监督各航空护林站的飞行安全,严把飞机放行关,及时掌握各航空护林飞机飞行动态,坚决杜绝违规飞行,迫切需要采用一套系统来对森林航空消防作业飞机进行监控。

2 北斗卫星航空消防定位系统组建

2.1 北斗卫星导航系统简介

北斗卫星导航系统简称北斗系统,英文缩写为 BDS,由空间段、地面段和用户端三大部分组成。空间段包括 5 颗地球静止轨道(GEO)卫星和 30 颗非地球静止轨道(Non-GEO)卫星^[1]。其中 30 颗非静止卫星包括 3 颗倾斜地球同步轨道(IGSO)以及 27 颗中圆地球轨道(MEO)卫星^[2]。GEO 卫星轨道高度 35 786 km,分别定点于东经 58.75°、80°、110.5°、140°和 160°;MEO 卫星轨道高度 21 528 km,轨道倾角 55°;IGSO 卫星轨道高度 35 786 km,轨道倾角 55°。

2018 年 12 月,北斗三号基本系统即可以为全球提供定位、导航、授时等服务;2019 年 9 月,北斗系统正式为全球展开服务;2019 年 11 月 5 日,我国发射第 49 颗导航卫星,北斗三号系统轨道组网顺利完成^[3];2020 年 7 月,北斗三号全球卫星导航系统正式开通,我国完成北斗卫星导航系统全系统组网。

2.2 北斗卫星航空消防定位系统建设

本系统主要是利用我国自主研发的北斗系统结合高清地图显示技术,应用于森林航空消防作业飞机的实时飞行定位、动态监视及调度指挥,提高飞行安全监管,实现对作业飞机的有效监控。

2.2.1 系统建设目标

本系统是综合运用国防科技最新成果——北斗卫星导航定位系统、GPS 全球定位系统等,实现了高精度定位、飞行实时监控指挥调度等功能,综合了

计算机网络、地理信息系统(GIS)、计算机数据库系统等先进技术,将森林航空消防飞机飞行状态实时监控情况通过屏幕进行显示,以提升南航总站对森林航空消防飞机的安全监管水平。

2.2.2 系统组成设计

北斗卫星航空消防定位系统由三大部分组成(图 1):总站航管调度中心、机载卫星通讯导航系统、航站航管分中心。

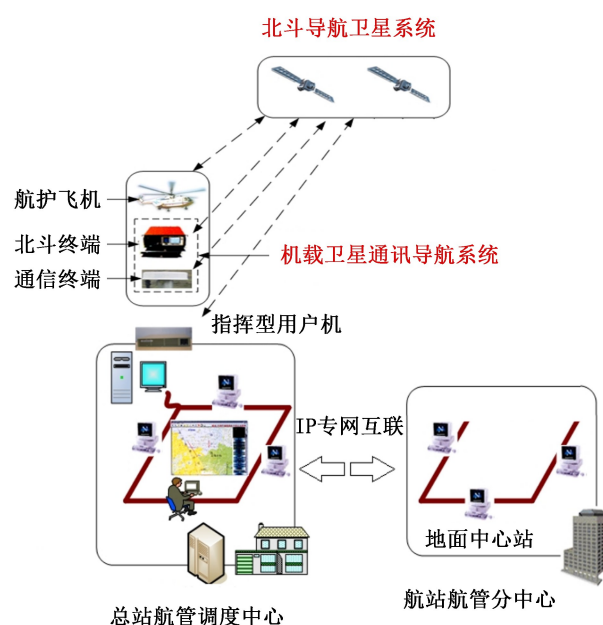


图 1 北斗卫星航空消防定位系统组成

Fig. 1 Composition of Beidou Satellite Aviation Fire Protection Positioning System

北斗卫星定位导航终端设备装载到森林航空消防飞机上,在飞机运动时,系统自动将当时定位信息通过安装在地面的指挥机实时传输到总站航管调度中心,并且在电子地图上形成实时轨迹,迅速直观地显示飞机的位置和运动方向等动态信息,总站航管调度中心再将这些信息分发到各航站航管分中心。飞机动态信息采集主要依靠北斗机载端和指挥机。

1) 北斗机载端

北斗机载端主要由北斗三频天线、WIFI 模块、GPRS 模块、北斗收发模块、电源模块、自研北斗控制板模块组成。

北斗控制模块包括一片 CPU,一个 WIFI 模块和电源电路,其中 CPU 完成对北斗 1 和 BD2 串口数据的接收处理,同时建立 WIFI 和控制端平台的数据交换。具体功能为:完成对北斗模块的初始化,完

成默认设置中通过北斗 1 转发 BD2 的定位信息;识别设备正常工作状态,并给出指示灯显示;识别 WIFI 传来的信息,根据 WIFI 传来数据的要求,通过 WIFI 发送 BD2 定位信息或接收、发送北斗 1 的短信信息内容。

机载端设备安装方法为:复合材料的飞机,如“小松鼠”,可把机载端的天线和电池一起放入机舱;金属材料的飞机,如“M-171”,需要订制机载端天线的支架,并且电源和天线之间的连接线要根据具体机型确认线的长度(如“M-171”需要 11 m 长的连接线);特殊机型的飞机,需要调研后确定安装方案。

2) 指挥机

指挥型用户机是“北斗一号”系统用户终端的一种,包括指挥机和北斗天线。其不仅可完成本机的定位、通信和授时功能,还可对注册过的其它所属用户进行信息接收和通播。北斗解码模块将定位数据或者通讯数据以及校验位进行加密处理,发送到卫星。指挥端接收到北斗卫星发送过来的数据包,通过解码模块进行解码,根据校验判断数据是否完整,若数据完整则进一步判断其是定位数据还是通讯数据,最后将数据信息通过 WCF 服务通讯存入数据库。

3 系统应用效果

2021 年度,南方航空护林总站航护系统安装北斗卫星航空消防定位设备 20 余套(次),安装机型涵盖 K-32、M-171、K-MAX、AS-350 等主要作业机型,效果达到预期。北斗卫星定位系统迅速直观地显示了森林航空消防飞机的位置和运动方向等实时动态信息(见图 2),实现了对森林航空消防作业飞机的实时监控。仅 2021 年航期,本北斗卫星定位系统就对执行包括冕宁 4·20、丽江玉龙石头乡、大理凤仪东山等 20 余起森林火灾扑救任务的飞机进行



图 2 飞行动态及运行轨迹

Fig. 2 Flight dynamics and trajectory

了有效监控。

4 结 语

北斗卫星航空消防定位系统的投入使用,把作业飞机的动态信息通过显示屏直观地显示出来,实现了对飞机的实时飞行定位和动态监管,弥补了偏远地区雷达监管短板,提升了南航总站对飞机的安全监管水平,也为今后航空应急救援指挥平台建设提供了基础数据支撑。

参考文献:

- [1] 辛宇鹏. 北斗卫星导航系统在军用飞机上的应用[J]. 航空航天, 2016(2): 36-37.
- [2] 刘若林. 基于北斗卫星导航系统的差分定位应用的研究[J]. 通信电源技术, 2020(4): 37-44.
- [3] 王淑慧. 北斗卫星导航系统的应用终端检测技术研究[J]. 技术应用, 2020(4): 202-203.

责任编辑: 刘平书