

左爱文,刘映宁,何军,等. 物联网技术在陕西人影作业装备和弹药全程监控中的应用[J]. 陕西气象, 2018(3): 37-39.

文章编号: 1006-4354(2018)03-0037-03

物联网技术在陕西人影作业装备和弹药全程监控中的应用

左爱文,刘映宁,何军,田显

(陕西省人工影响天气办公室,西安 710014)

摘要:将物联网技术应用到人工影响天气作业弹药的全程监控中,弹药出厂时植入无源 RFID 电子标签进行唯一身份识别,利用相应的识别和控制系统,实现弹药从生产、运输到消耗的自动识别、跟踪定位和管理,并通过 GPS、互联网、无线通讯等方式将信息上传至信息管理系统,实现弹药的全程跟踪管理,提高了弹药的信息化管理水平。

关键词:物联网技术;作业弹药;监控;应用

中图分类号: TP274

文献标识码: A

物联网(Internet of Things)技术建立在“互联网概念”的基础上,通过射频识别(Radio Frequency Identification,简称“RFID”)、红外感应器、全球定位系统、激光扫描器等各种传感设备,按约定的协议,把装有传感设备的任何物品通过互联网相连接,进行信息交换和通信,以实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理的一种网络技术^[1]。物联网问世以来,发展迅猛,快速渗透到移动支付、共享单车、网购等生活的方方面面;物联网在气象领域的应用也越来越广泛,已广泛使用到自动站数据的实时监测和采集^[2]、气象装备的动态管理^[3]、气象灾害监测^[4-5]、气象智能机房^[6]等方面,刘伟等人^[7]将物联网应用于弹药管理中。

近年来,人工影响天气业务快速发展,社会需求越来越旺盛,作业规模不断扩大,但在具体业务中还存在以下问题:一是作业信息采集上报自动化程度不高,缺乏作业合理性分析数据;二是作业弹药和装备缺乏实时监管、有效监测,发生炮弹丢失现象,存在安全隐患。科学作业和作业弹药安全已成为各级人影部门安全管理工作的重中之

重。陕西省人影作业装备和弹药全程监控系统,将物联网技术应用到人影装备和弹药管理中,利用物联网技术实现装备和弹药的生产、验收、运输、仓储、发射及报废等环节的全流程跟踪、自动感知和动态管理,作业信息实现自动采集、汇集和上报,为安全管理和科学评估提供技术支撑。

1 陕西人影作业弹药物联网监控系统

1.1 系统设计

为了便于对装备和弹药进行识别、跟踪定位和管理,为每一枚装备和弹药进行唯一身份识别,在装备和弹药上安装能进行身份识别的标签和定位用的 GPS;制定人影专用设备统一的编码规则,研制具有自动感知技术的作业参数采集传感器和基于 3S 技术的作业装备和弹药状态感应设备,自动采集作业信息并上报,快速、近距离对弹药安全准确识别,解决弹药在生产、验收、运输、储存、作业消耗等环节的全程自动跟踪监控,实现人影作业科学调度、量化指挥,提高人影弹药管理和效益,为人影安全作业和科学作业提供技术支撑,提升人影业务现代化水平。

收稿日期: 2017-11-23

作者简介: 左爱文(1969—),女,汉族,陕西泾阳县人,硕士,高级工程师,主要从事人工影响天气工作。

基金项目: 中国气象局气象关键技术集成与应用项目;人工影响天气作业安全体系新技术集成与应用系统开发(CAMGJ2012Z19)

1.2 系统技术方案

根据《陕西省人影作业综合管理系统方案》，陕西省人影作业弹药全程监控系统建立在物联网基础上，由感知层、网络层和应用层组成，应用层又分为数据处理层和服务层。

感知层是人影装备和弹药安全管理的基础，主要进行准确识别，为了便于采集人影装备的作业信息，准确记录高炮、火箭人影装备作业时间、方位、仰角、数量等信息，研制了集三维数字罗盘、加速度计、光电感应等技术的作业信息自动感知设备，实现了作业参数信息自动识别和采集；从弹药安全方面考虑，人影弹药出厂时植入无源 RFID 电子标签，为弹药建立唯一身份代码；研发手持式和门禁式感应设备，对人影作业弹药储运位置实时跟踪，弹药库存和出入库信息自动记录。网络层利用各种通信手段将采集的信息上传汇总。数据处理层是负责对采集的数据进行分析处理，结合作业预警和指挥系统，按照角色分配不同的管理权限，实现人影信息安全共享；服务层是直接面对用户的部分，也是用户和物联网应用的接口部分，可根据人影实际业务需求不断完善。

1.3 软硬件设计及功能

(1) 建立省(市、县)级弹药信息出入库采集系统。安装库房管理控制系统，该系统包括 RFID 读写器、GPRS、拍照系统，设置弹药扫描区域，在库房入口的地方安装读写器，使弹药在出入库房门进入扫描区域时，自动采集上传弹药信息，自动分辨出入库行为，最大识别弹药数量 40 枚/次，最大库存量 5 000 枚，实时显示弹药出入库数量，智能化扫描弹药，无需人为干预，具有速度快、准确率高的特点。市县级系统开关机和库房门联动，操作过程中，系统将操作人员的信息自动扫描并上传，确保弹药安全责任落实到人。

(2) 建立弹药运输信息跟踪系统。弹药运输车辆上安装运输跟踪系统，包括 GPS、GPRS 以及读写器，GPS 记录车辆行驶路线并通过 GPRS 实时上传，车辆停止时，启动读写器扫描是否有弹药离开车厢，若有弹药离开车厢，识别离开车厢弹药的信息并记录车辆位置，上传弹药信息。运输跟踪系统完成对运输车辆的跟踪和监管，查看装卸弹记录，并实时上传车辆的 GPS 轨迹，上传信息

还包含弹药交接人员信息，确保弹药交接的时间、位置和人员信息完整。

(3) 建立作业点数字化人影弹药发射系统。在作业点配备手持式 RFID 标签扫描装备进行弹药出入库扫描并上传信息，购买自动化作业装备或改装作业装备，在弹药发射架上安装弹药点火控制及数字化弹药信息采集系统，控制弹药点火发射的同时通过 RFID 识别器自动识别发射弹药的电子信息，通过电子罗盘、GPS 等自动调整采集弹药发射时俯仰方位角、发射点经纬度坐标、发射时间、发射弹药的信息，并通过 GPRS 实时上报作业信息。该系统不仅完成了弹药最后过程跟踪，而且为人影作业指挥和效果评估积累数据。

(4) 建立信息管理软件系统。信息采集上传后，利用信息管理软件和通讯系统将实时采集的弹药信息进行分析处理，通过 GIS 地图准确反应省、市、县作业弹药的状态分布信息，包括省、市、县各自的弹药库存量、已使用、报废等各种信息，对弹药从生产到消耗的全过程信息进行跟踪和监控管理，实现弹药从生产、运输到消耗全过程信息的实时收集和传输上报，按照需求可形成各类报表，为作业预警和作业指挥人员提供决策信息；实时盘点弹药状态，当弹药接近报废日期时，报警提示管理人员先行使用即将过期弹药，以免造成弹药浪费。

(5) 开发了基于物联网技术人影作业调度指挥业务平台及终端 APP。作业预警、指令发布、弹药分析、空域申报、计划调配、作业监控、安全管理等环节实现一条龙服务，满足智慧人影业务需要；将机器自动识别作业预警目标及计算作业参数主动推送到作业终端 APP，实现基于用户位置、用户属性的精准推送；终端同时具备空域申报、安全射界、弹药扫码、库存查询、信息上报、学习培训等功能。

2 物联网技术在人影装备和弹药管理中的应用

2.1 在人影装备中的应用

对人影作业的高炮、火箭进行改装，加载数字罗盘、加速度计、光电感应等人影作业感知传感器，准确记录高炮、火箭人影装备作业时间、方位、仰角、数量等信息，采集精度满足业务需要，实现作业参数自动采集，解决长久以来作业信息人工上报准确性差和时效长的缺点，为安全管理和科

学评估作业效益提供数据支撑。

2.2 在弹药管理中的应用

物联网技术在人影弹药管理中的应用主要体现在对弹药的全程监控上,弹药全流程管理系统实现对每一枚弹药从生产到消耗的全流程跟踪、监控和管理,实现对弹药质量和有效期的自动化监控、告警等功能,同时实现弹药发射信息实时采集、传输上报功能,主要流程如下。

(1)出厂环节:生产厂家生产带有无源 RFID 电子标签标识的弹药,该标签按照中国气象局弹药编码规范编制,作为该弹药唯一身份标识。

(2)验收环节:由气象物资管理部门对厂家生产的弹药进行合格验收,利用电子标签扫描及感应技术,实现验收合格弹药信息的采集和保存。

(3)采购验真、仓储环节:通过扫描电子标签采集到弹药信息,对弹药是否是合格品与物资管理部门合格弹药信息库数据进行验证,将通过验证的弹药入库。

(4)出库和转运环节:通过电子标签扫描感应、车载定位及通信传输手段,实现对弹药出库和转运环节跟踪管理。

(5)发射(作业)信息采集环节:通过电子标签扫描感应、通信传输等手段实现对弹药消耗和作业信息的采集、传输、上报。

3 物联网技术在陕西人影作业装备和弹药全程监控中的应用

通过对作业高炮和火箭进行改装,物联网装备在咸阳、渭南、延安、榆林等 6 市 64 个作业点完成了人影作业感知传感器的安装,实现了作业信息自动采集和上报。

在铜川全市实现了作业装备和弹药的全程监控应用,完成了装备标识、仓储、跟踪和采集全流程物联网监控,安装有省级库房门禁系统 2 套、无源 RFID 电子标签火箭弹 200 枚、市县级门禁系统 25 套、自动火箭系统 6 套、改装火箭作业采集传感器 20 套。

陕西省人影作业装备和弹药全程监控系统解决了弹药从生产、验收、运输、储存、作业消耗等环节的全程自动跟踪、监控、作业信息上传等问题。各级业务单位之间可分级分权限查看装备、弹药和人员信息,动态监控弹药的出入库、运输、消耗等信息。通过系统的使用,管理人员可以根据需

求提前做好火箭弹的储备工作,建立弹药从出厂、运输到消耗的规范流程和管理制度,方便对弹药的调度,提高了弹药的规范管理和使用效率,实现了作业装备和弹药的精细化智能管理;基于用户位置、属性的智慧人影作业终端,提高了作业监测预警和指挥调度准确性、时效性,进一步丰富和拓展了陕西省人影现代化业务系统的科技内涵,为人影安全作业和科学作业提供技术支撑,提高了人影业务现代化水平。

4 结语

物联网技术作为新一代信息通讯技术,已成为新一轮科技革命和产业变革的核心,物联网技术在人工影响天气作业装备、物资管理等方面的应用是科技发展的必然趋势,应用前景广阔,在实现弹药全程监控管理的基础上,逐步全面建设增雨飞机和地面作业信息的自动采集系统,建立基于传感器技术、GIS、远程通讯、移动互联和智能识别等多种技术融合的人影物联网综合应用,实现“弹药物联、装备物联、信息物联”,向着“智能化、科学化、安全化、标准化”迈进。

参考文献:

- [1] 高常水,许正中,王忠. 我国物联网技术与产业发展研究[J]. 中国科学基金,2012,26(04):205-209.
- [2] 唐慧强,周静艳. 物联网自动气象站远程数据采集处理系统[J]. 南京信息工程大学学报(自然科学版),2011,3(5):436-439.
- [3] 刘江,王斯玉,李晶艳. 浅析 RFID 技术在气象装备动态管理中的应用[C]//第 32 届中国气象学会年会 S16 地基遥感观测技术与应用. 北京:中国气象学会,2015.
- [4] 赵智鹏,史莲梅. 基于物联网技术的气象灾害监测预警体系研究[J]. 电脑知识与技术,2016,12(8):263-265.
- [5] 钟勇. 物联网在气象灾害预警中的应用[J]. 通信与信息技术,2012(2):78-79.
- [6] 胥志强,何国平,杨漾. 物联网技术在气象部门智能机房建设中的应用[J]. 网络安全技术与应用,2017(2):130-131.
- [7] 刘伟,曹烤,龚茜,等. 基于物联网的人工影响天气作业用弹药管理系统[J]. 电脑知识与技术,2017,13(25):63-64.