

## Application of Internet of Things in Unmanned Border Control

Du Yunchao\* Qin Peng Dong Huaqiang

Special Operation College of PLA, Guilin

**Abstract:** In order to improve the intelligent monitoring ability of border areas, this paper improves the monitoring system under the traditional Internet of things architecture, integrates the information perception layer and the information analysis layer together as an overall monitoring platform. At the same time, using the existing satellite communication conditions, the real-time information interaction between the monitoring platform and the command and control center is ensured, which provides a new way for border monitoring in harsh environment Automation, intelligent solutions.

**Key words:** Perception analysis; Hierarchical response; Internet of things

Received: 2020-08-14; Accepted: 2020-08-21; Published: 2020-08-28

# 物联网在边防无人化监控中的应用探究

杜运超\* 秦鹏 董华强

陆军特种作战学院, 桂林

邮箱: 1203466877@qq.com

**摘要:** 为提升边境地区智能化监控能力, 本文对传统物联网架构下的监控系统进行了改进, 将信息感知层和信息分析层综合到一起, 作为一个整体监控平台, 同时利用现有卫星通信条件, 确保了监控平台和指挥控制中心信息的实时交互, 为恶劣环境下的边境监控提供了一个自动化、智能化的解决方案。

**关键词:** 感知分析; 分级响应; 物联网

收稿日期: 2020-08-14; 录用日期: 2020-08-21; 发表日期: 2020-08-28

---

Copyright © 2020 by author(s) and SciScan Publishing Limited

This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



中国是世界上边境情况最为复杂的国家之一, 边境地区普遍地形复杂, 环

境恶劣，人烟稀少，边防管控采用的多是人工巡视 + 摄像头监控的方式 [1]。人工巡视存在空档巡逻期，容易遗漏突发事件或给不法分子制造机会；摄像头监控受地形和天气的限制，盲区很大，不能满足精确管控的需求。最重要的是设备多、数据多、信息不流通、工作繁复且效率低，容易造成综合指挥手段欠缺，防御被动。且传统边防系统各设备之间相互独立，受技术和设备本身的限制无法做到彼此之间相互联通和联动，虽能够协助监控，但各监管单位之间无法做到立时互通有无，资源共享和及时响应。

为解决这些问题，本文拟构建基于物联网的边防管控系统，实现边防管控的自动化和智能化。

## 1 系统体系架构

物联网系统一般采用三层架构，分别为网络感知层，网络传输层和应用服务层，其中网络传输层作为感知层和服务层中间的桥梁，起到感知层数据的上传和应用层命令的下达等操作，需要高速通信的能力和稳定的信道特性 [2]。然而在环境较为恶劣的地区，采用实时监控方式，建设成本较高，信号大容量实时传输的难度较大；另外，在监控的大部分时间段不会出现突发敌情的情况，若长期采用实时远距离传输的方式，在传输过程中会消耗大量能源、信息等资源；在应用服务层还会占用较多人力资源成本来观察实时传回的视频，从而判断是否存在敌情，效率较低 [3]。为此，本文拟构建如图 1 所示的监控系统，从而解决相关问题。

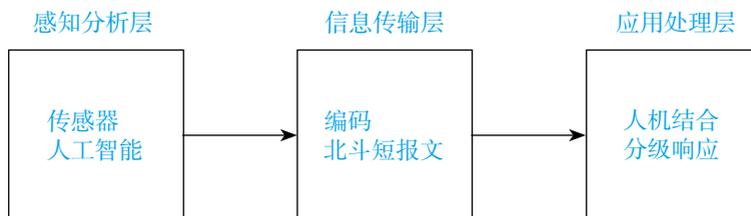


图 1 监控系统整体框图

Figure 1 Overall block diagram of monitoring system

## 1.1 信息感知分析层

信息感知分析层主要包含监控感知层和数据处理层两个方面。

监控感知层主要采用红外热成像系统和可见光成像系统。红外热成像系统，使用网络型红外热成像仪，可以在完全无光的夜晚，或是在雨、雪等烟云密布的恶劣环境下，清晰地观察到所需监控的目标，红外热成像系统能从杂乱的背景和树丛之中识别目标，特别适用于复杂环境下对人的监控识别；可见光成像系统，提供直观准确地现场情况，可见光成像系统为边防监控增加了远程视察的能力。在有情况发生时，可见光成像系统能为通过变焦放大对远距离物体进行监控，获得清晰的监控数据。

监控产生的数据不必传输到远程的指挥中心，而是直接传递给数据处理层进行存储与处理。数据处理层引入人工智能、机器学习等训练方法，使其具备一定的自动分析和判断的能力。当监控系统观察到活动目标的情况下，结合活动目标的特征（是否持枪、人员数量），利用图像识别等技术，确定监控到的具体情况，并利用多个感知系统产生的数据进行横向对比，防止监控平台的误报警。当出现诸如多人试图越过边境的情况时，首先自动进行警报，威慑试图违法人员；在自动警告无效的情况下，系统则根据具体的情况，生成简短的报警信息发送给指挥控制中心，指控中心根据情况进行相应处置。

信息感知层同时会提供智能识别验证渠道，当我方人员进入监控范围内时，可通过携带的验证终端与监控系统进行联系，获得权限，防止误报敌情信息。

## 1.2 信息传输层

由于信息感知分析层只有在监控地域出现异常的情况下才会报警，所以不需建立实时通信的传输信道，为节省资源，降低监控平台能耗，并且充分利用现有军事基础设施，信息传输主要基于北斗短报文系统进行信号的上传和下达。现今民用的北斗终端，一次发送短报文的字数在100字以上，而军用终端经过申请后可以增加一次性发送的字数[4]。异常信息经过处理并且编码后，用不同的数码代表不同的异常情况进行传输，同时指控端也通过北斗短报文对监控平台下达命令，控制监控平台对部分突发情况或者自身问题的应急响应。

### 1.3 应用处理层

应用处理层主要通过集中式的指挥控制中心进行实现，指挥控制中心接收不同地域监控平台上传的报警信息，结合工作人员的分析，对不同的异常情况建立分级响应机制，有针对地进行情况处置，充分实现不同监控平台数据的信息融合。例如，当发现有少量人员在监控平台附近，且无视警告，没有自动撤离的情况，则发送报警信息到指控中心，中心处理信息的同时，自动将相应信息转发到离目标地域最近的哨所，哨所出动无人机飞临目标地域进行拍摄记录，为情况处置留下足够的证据，同时迅速出动人员进行拦截。除此之外，当两个相邻监控平台在同一时间段都上传报警信息时，或在一个监控平台上传了较高危险情况的警告时，作为应用层的控制中心就要分级响应，以应对不同情况。

## 2 注意事项

除了监控系统的主要架构外，在平台的建设和实施过程中还需考虑其他的注意事项。

### 2.1 坚固稳定的侦察平台

自然环境和气候条件恶劣的边境地区对监控设备的品质、功能、协同性、可靠性、可维护性有极高的要求 [5]。必须对监控平台的防风、防雷、防震等建设标准从严把关，并且还要对平台的坚固程度进行特殊设计，防止敌对分子的恶意破坏。系统必须冗余，通过对比分析防止信息误报，同时保证一个装备损坏的情况下，系统还能继续运行。

### 2.2 稳定高效能量供应体系

边境地区气候条件恶劣，且地形变化较大。铺设电线需要埋设电线杆和架空电线，需要大量人力、物力，且供电效率很低，结合供电发展的趋势，供电益选用基于“风光柴蓄”的微网进行供电，在光照充足和风力较强的时候，除给系统供电外，将多余的电能存储在电池组中，当光照或者风力不能驱动系统的时候，则利用池组电能或者自动启动柴油机进行供电，从而保障监控系统的

不间断运行。

### 3 小结

利用分散在边境各个地区的监控平台组合成一个针对危险触发的物联网监控系统,利用人工智能和机器学习等最新科技,可极大增强监控平台的自主性和智能化,降低监控平台能耗水平;由于远距离传输的数据量小,利用北斗短报文系统可以克服信号在传输质量和性能方面的缺陷,实现稳定传输;监控平台的报警信息经过集中后便于指挥机关统一分析决策,便于监控平台长期稳定运行。

### 参考文献

- [1] 孟宝宏,李辉,丁锐,等.强化多方信息系统融合发展推进基于信息系统的边防管控体系建设[J].国防,2013(4):15-16.  
<https://doi.org/10.1007/s15002-013-0399-3>
- [2] 高立兵,苏军德.基基于物联网技术的地质灾害多维异构组网与监测数据集成研究[J].技术与市场,2020,27(5):10-12.
- [3] 葛翔.边防视频监控软件设计与实现[D].电子科技大学,2019.
- [4] 王海,许宗燕,刘国清.基于物联网技术的集装箱化军事运输智能感知系统设计[J].军事交通学院学报,2017(2):60-63+83.
- [5] 潘青亮,宇世俊,林柳梦,等.物联网感知技术在应急系统中的应用研究[C]//第四届中国指挥控制大会论文集,2016.