

# 面向中国未来智能社会的智慧安防系统发展策略

陶永<sup>1</sup>, 袁家虎<sup>2</sup>, 何国田<sup>2</sup>, 刘飞<sup>2</sup>, 王田苗<sup>3</sup>, 沈俊<sup>2</sup>

1. 北京航空航天大学航空科学与技术国家实验室(筹), 中国航空工程科技发展战略研究院, 北京 100191
2. 中国科学院重庆绿色与智能技术研究院, 重庆 400714
3. 北京航空航天大学机械工程及自动化学院, 北京 100191

**摘要** 安全是人们享受智能生活所带来的生活便利、质量提升的前提。基于移动互联网、云计算、大数据、机器人及人工智能等先进科学技术,利用智能和泛在网络技术构建一体化全方位综合实时安防系统,全面保障人类衣、食、住、行等密切相关的生活安全,有望对人类未来智能生活的理念和模式产生重大影响。本文分析了智慧安防系统的国内外发展前沿与趋势,介绍了智慧安防系统的内涵及主要研究内容及关键技术,最后对智慧安防系统助力智能社会发展提出了建议。

**关键词** 智慧安防;泛在网络;无人救援;智能社会

移动物联网、云计算、大数据、机器人及人工智能等先进科学技术的发展和广泛应用,给人们带来了异常丰富的物质和精神财富,同时也引发许多新的、具有多元复杂关联性的安全问题,给人们生命、生活带来安全威胁,影响国家、社会的和谐及稳定。与人们生活密切相关的安全问题如图1所示。

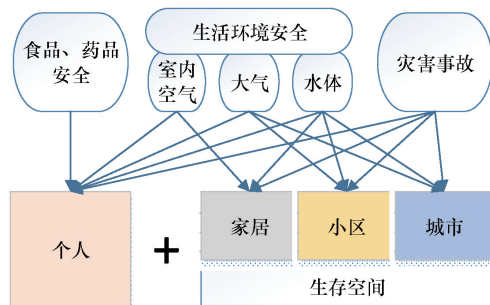


图1 与人们生活密切相关的安全问题

Fig. 1 Security issues are closely related to people's lives

偷盗、失火及水、电、燃气泄漏等引发的家居及建筑楼宇安全问题;食品、药品监管不力,过期、劣质及有害食品的食用造成严重的生命安全事故<sup>[1]</sup>,表1显示了中国近4年事物中

毒事件统计情况,其中微生物性食物中毒事件中中毒人数最多,占总数55%~70%<sup>[2]</sup>。任意排放导致大气和水体重度污染,以及室内家居材料可持续数年释放有害气体物质,导致人们的生存环境变得恶劣<sup>[3-4]</sup>。2015年全国338个地级以上城市中,265个城市环境空气质量超标。480个城市(区、县)开展了降水监测,酸雨城市比例为22.5%,酸雨频率平均为14.0%<sup>[5]</sup>。恐怖袭击、暴力等突发事件,以及洪水、地震、泥石流、火灾等自然灾害造成巨大的生命财产损失,是构建智能社会、享受和谐生活所面临且首要解决的问题。

表1 中国近4年食物中毒事件统计

Table 1 Statistics on food poisoning events in China in recent 4 years

年份	中毒起数	中毒人数	死亡人数
2012	174	6685	146
2013	152	5559	109
2014	160	5657	110
2015(前三季度)	140	4948	106

因此,集成智能技术、信息技术、传感技术和生物技术等多领域先进科学技术的智慧安防系统,是为人身、食品药品、生存环境安全、突发灾害等提供监控、智能预警及高效应急救援的一体化综合实时安防系统,旨在利用网络、信息、智能等

收稿日期:2016-07-06;修回日期:2016-10-30

基金项目:中国工程院发展战略咨询研究课题

作者简介:陶永,讲师,研究方向为发展战略咨询、实验室建设与管理,电子邮箱:taoy@buaa.edu.cn

引用格式:陶永,袁家虎,何国田,等.面向中国未来智能社会的智慧安防系统发展策略[J].科技导报,2017,35(5):82-88;doi:10.3981/j.issn.1000-7857.2017.05.010

技术,建立无处不在、无时不有的泛在安防,为人们的生命、生活提供时刻监护和安全保护,是保障国家稳定、社会和谐发展、人民生活安定的必然途径之一。

### 1 国内外发展现状

#### 1.1 国际发展现状

全球经济发展和财富分配不均衡的持续,全球化趋势引起的多元文化思想碰撞及冲突引发社会不稳定,使安全问题成为社会发展需要解决的首要问题,并导致全球安防需求的长期存在<sup>[6]</sup>。如图2所示,在数字化、智能化和网络化等智能社会特征的影响下,传统的人防和物防已无法满足日新月异的应用环境和市场需求,以技防为核心的安防已成为必然趋势。未来,安防行业将逐步从功能单一、分散的安全监测向构建智能、集成一体化的安防系统方向发展。

安防行业起源于发达经济体国家。美国、欧洲和日本等借助强大的经济实力和基础知识的高度重视,在安防基础理论、关键技术和技术转化为应用等方面的研究均处于绝对优势地位<sup>[7]</sup>。如日本构筑了政府、各专业领域和各层次力量组成的多角度、多领域、多层次的协作系统;英国、德国等国家也建立了相应的安防系统,分级处置,实现城市安防事件的有效处置;同时,还具有完善的支撑体系,包括科研基地和基础条件、各类大型软件系统、教育培训系统等,为安防体系提供关键技术和培训手段。将人工智能应用于智能分析,实现安防智能化,其中日本和美国在这方面的研究位于世界前列,并逐步从“感知智能”转向“认知智能”方向发展,大大提高系统的智能程度。

未来安防应用趋势主要体现在3方面:1) 安防与行业的结合,随着人们安全意识的提高,迫切要求在生活中得到全方面的安全防护,从而使安防与各行各业结合起来,在新的领域创造一种新的生态,即“安防+”;2) 随着人们对物质生活水平和精神文明要求的提升,更加青睐更可靠、稳定、功能丰富的高端安防产品,促使安防产品迅速朝着数字化、智能



图2 安防系统向着数字化、智能化和网络化趋势发展  
Fig. 2 Security system is developing towards digital, intelligent and networking trends

化、集成化、标准化和绿色化等方向发展;3) 智能社会的网络化要求多领域的异构安防系统互联和协作,建立针对全域的智慧安防系统,如平安城市综合管理平台、智能安防信息协同及调度中心的系统级应用将是未来发展的一个热点。

#### 1.2 国内发展现状

经过30余年的发展,通过引进消化高新技术和自主研发,中国在安防基础理论研究、关键核心技术研发方面有了良好的基础,在智慧安防领域形成了相对完整的产业链,并取得了广泛的试产应用,为维护社会稳定、生活安宁,建设和谐社会奠定了良好的基础,如图3所示。

面对全球化安防市场的激烈竞争,国内安防企业对科技创新保持极高热情,开展相关基础理论和关键技术研究。2014年中国安防市场规模达到4300亿元人民币(安防产品1700亿元人民币,视频监控占50%以上),从业人员160万,民用安防仅占8%;2015年预计超过5000亿元人民币,同比增长超过20%。安防行业研发投入占销售总收入比值达到5%以上,部分达到10%,处于全国各行业中的领先水平<sup>[8]</sup>。

自“十二五”以来,在智慧安防系统的体系建设方面,相关硬件、软件的关键技术研发、系统集成、解决方案等方面取得了技术突破,研发了具有自主知识产权的安防系统和配套产品;同时,安防系统向着智能化、网络化、泛在化等方向快速发展,在相关行业取得了产业化的推广和普及应用。

中国在政策引导方面对安防行业极为重视,党的十八届三中全会决定建立国家安全委员会,让安防行业为之振奋。另外,以“平安城市”、“科技强警建设工程”、“3111工程”等为代表的重大公共工程项目是政府对于安防行业的布局重点<sup>[9]</sup>。

未来,国家仍将持续对政府大型活动、教育、金融、电信、交通等大行业进行安防投资,平安城市建设从东部发达城市逐步向中西部及更多的二、三线县市转移,将带动新一轮安



图3 国内智慧安防系统迅速发展  
Fig. 3 Rapid development of the domestic intelligence security system

防产业的增长,引领行业应用向数字化、高清化、智能化升级及建设加速<sup>[9]</sup>。安防运营服务也是智慧安防系统的重要组成部分,代表了未来智慧安防的发展趋势<sup>[10]</sup>。

相比国外,国内起步相对较晚,智慧安防技术的发展还有一定的差距和挑战。国内智慧安防的核心传感器、芯片、部件等仍依赖进口,受制于人,在自主品牌知名度、高端产品占有率、掌握核心关键技术等方面存在差距,尤其是在核心产品与部件的数字化、微型化等方面严重短缺<sup>[11]</sup>。目前,国内尚无专门开设安防技术专业的高等院校或者研究机构,安防行业的研发人才多由电子、计算机或通信行业转行而来,十分匮乏高层次安防研发人才,研发队伍整体水平亟待提高。

经过多年的发展,国内智慧安防系统的研发与制造水平取得了显著进步,但主要集中于低端产品生产和设备系统集成,技术含量低、利润薄,在更有技术含量的上游芯片、算法、软件及服务领域,创造力和创新力遭遇瓶颈。

如图4所示,美国、日本、中国、韩国已成为智能安防领域的主要技术原创国,其专利申请量占全球80.5%,但相比美国、日本,中国仍然具有较大差距<sup>[12]</sup>。近年来,中国安防行业龙头如杭州海康威视数字技术股份有限公司、浙江大华技术股份有限公司等大型企业,其研发和投入持续增加,如杭州海康威视数字技术股份有限公司2014年研发人员占总员工数比例高达30.8%,研发投入占总营业额7.55%<sup>[13]</sup>,这表明国内安防行业在研发投入方面正在逐步赶上,技术创新力持续提升。

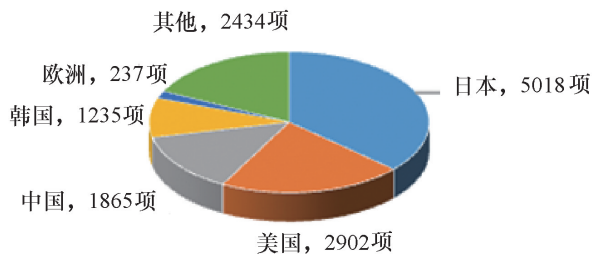


图4 智能安防专利申请分布

Fig. 4 Intelligent Security Patent Application Distribution

综上所述,国内安防行业技术创新力与国外存在较大差距,需要继续加大研发投入,实现关键技术突破,有效提升技术创造力。中国经济形势坚实稳定,平安社会的反恐、和谐与稳定在客观上对智慧安防系统的长期持续建设及技术升级存在迫切需求,同时民用安防领域的规模化发展趋势,给安防行业带来了巨大的发展潜力,面临着安防技术创新和系统完善的良好机遇。国家和安防行业应保持头脑清醒,努力积累关键基础学科知识,推出具有创新的颠覆式技术并提高管理和服务水平,在国际竞争中立于不败之地。

## 2 智慧安防系统的内涵与主要研究内容

### 2.1 内涵

智慧安防系统涉及泛在监控、智能预警和应急救援3个层面。如图5所示,当前,人们对安全的需求扩展至生活的方方面面,这将促使基于超高清视频技术及其他智能传感技术实现环境信息的多维度、全方位采集,实现泛在监控。如图6所示,物联网、大数据、云计算和智能分析技术的不断发展,有助于全面、充分利用监控信息,实现安全隐患的预测和提前预警,这是有效避免安全事故、减少损失的关键。高性能的可穿戴救援设备、智能救援机器人等是未来高效应急救援技术的发展趋势,以应对造成严重生命危害的地震、滑坡、火灾、爆炸等非规律性突发事件。另外,建立联网报警系统、一体化应急联动管理平台具有非常重要的意义。

智慧安防系统在广度上将碎片化的互异领域安防系统通过网络互联,达到全域监控目的,同时在技术深度上通过智能传感、智能大数据分析等提升安防的监控力度、防护和救援效果、效率,使人们无论何时、身在何处都能得到全方位的安全保障,是未来安防系统发展的终极目标。

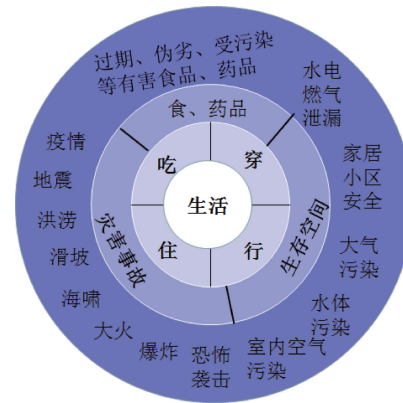


图5 智慧安防涉及吃穿住行的各方面

Fig. 5 Intelligent security system involves human clothing, food, shelter and other closely related lines of life safety

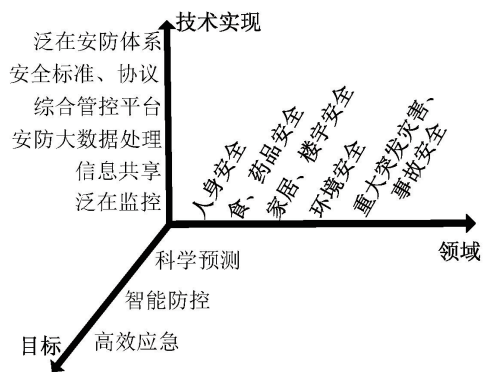


图6 智慧安防架构

Fig. 6 Intelligent security architecture

## 2.2 主要研究内容

在基础研究方面,安防大联网与异构系统融合机制,安防传感部件的智能化,安防智能装备及机器人的环境认知与环境适应性机理,面向安防的情感计算理论,室内空气污染产生与治理机制,食、药品全生命周期安全管控机制,多复杂混合污染物联合效应及分离,快速检测机理,重大自然灾害致灾机理,灾害链演变规律与防控规律,面向重大突发事件应急的“情景及情景-应对”等理论将是着重研究的基础科学问题。

在关键技术方面,多异构安防系统一体化集成,非结构化安防大数据分析,超高清智能视频监控,室内气态污染物控制与洁净,食、药品安全跟踪溯源,用于污染监测的智能生物传感器及芯片,虚拟现实重大突发事件动态模拟仿真,复杂灾害、事故环境下机器人无人救援,安防可穿戴及系统集成,灾害与事故快速高效应急联动等技术是重点需要解决的问题。

在产业化应用方面,安防已从过去的国防转向民用,触及可视化联网报警,室内空气污染监控,食、药品安全监控,大气污染监测,水体污染监测,自然灾害超前预判,无人驾驶救援,一体化应急等与人类生活的密切相关的方面。

## 3 智慧安防系统的若干关键技术

### 3.1 智慧安防体系

智慧安防体系是基于泛在监控、泛在网络和泛在计算技术实现全域监控、智能预警、防范和高效应急救援功能为一体的综合实时智能安防体系。具有如下特点:1) 实现多点、多领域和多维度的监控及智能信息共享与调度;2) 通过智能分析技术实时发现安全隐患并自主预警,实现智能预防;3) 通过对消防、警力和医疗等多方资源的智能调度,实现高效应急救援。智慧安防在广度上将碎片化的互异领域安防系统通过网络互联,达到全域监控目的,同时在技术深度上通过智能分析技术提升安防的监控力度、防护和救援效果、效率,使人们无论何时、身在何处都能得到全方位的安全保障,是未来安防系统发展的终极目标。

如图7所示,智慧安防在广度上将碎片化的互异领域安防系统通过网络进行互联,达到全域监控目的,同时在技术深度上通过智能分析技术提升安防的监控力度、防护和救援效果、效率,使人们无论何时、身在何处都能得到全方位的安全保障,将改变当前安防系统孤立、简单的局面,是未来安防系统发展的终极目标,具有广阔的应用前景。

智慧安防体系的功能包括:1) 实现多点、多领域和多维度的监控及信息智能共享调度;2) 通过智能分析技术实时发现安全隐患并自动、主动预警,实现智能预防;3) 通过联网实现消防、警力和医疗等多方资源的智能调度,实现安全事故的高效应急救援。

长期以来,由于中国在安全技术防范领域缺乏可供遵循的统一权威标准,不同厂家的设备技术体系不一致,品牌混

杂、设备种类繁多且采用的标准各异,相互之间兼容性差<sup>[14]</sup>。已建成的各异构安防系统之间难以实现互联互通互操作,无法达到信息资源的共享,不能形成统一的安防体系。安防大联网是实现智慧安防的关键,然而,相比美国、日本等建成完善的城市联网报警服务和应急管理系统,中国的安防体系还存在信息孤岛问题,已有的联网报警模式也仅是针对范围较小的系统或区域,还不能实现多源异构安防系统一体化集成<sup>[15-16]</sup>。

通过开展智慧安防体系研究,提出创新性的异构系统一体化集成技术、非结构化大数据处理及智能分析技术、高效应急联动等多方面技术,可对复杂系统科学、大数据、人工智能等相关领域的研究起到带动作用,对于提高中国科技创新能力具有重要的促进作用。

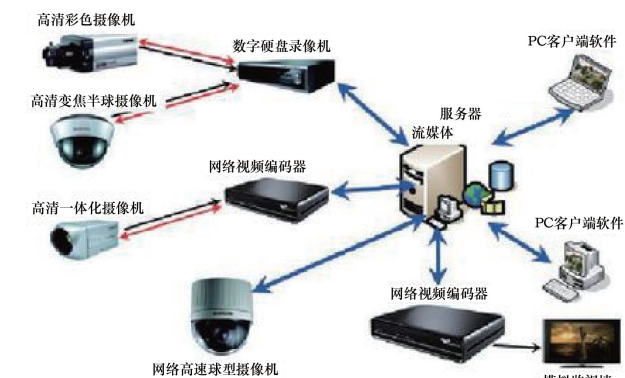


图7 智慧安防体系

Fig. 7 Intelligent security system

### 3.2 智慧安防机器人技术

智慧安防机器人技术,是指将不同类型的安防机器人技术组件通过网络协作实现单个/类安防机器人难以完成的复杂服务,即通过基于机器人技术组件的智能空间实现包括监控、巡视、救援等多种服务,在未来的安防监控及救援方面具有重要的应用前景,如图8所示。智慧安防机器人技术研究内容包括泛在体系结构、功能分布、传输模式、组件标准、服务模式,利用人工高智能解决对环境、空间的感知、认知及适应、服务模式等问题,开发出智慧安防机器人的软件组件、智能协同指挥组件、应急协作组件、无人驾驶模块等。一种类型/结构的机器人实现的功能有限,完成任务单一,而通过智慧安防机器人技术,将使安防系统整体功能增强、灵活性和效果大大提高,是未来安防的重要手段<sup>[17]</sup>。

智慧安防机器人是安防机器人与泛在网技术的有机结合。通常,单个机器人的感知能力及范围、作业能力有限,仅

能完成简单任务。通过泛在网络扩展了安防机器人的感知范围、操作与作业的范围,使得机器人的监控范围更加宽广、操作更加灵活,并增强了机器人的智能决策能力。将智能机器人技术应用于安防领域,可大大提高安防机器人的灵活性、适应性、功能和智能程度。

基于电子芯片、无线通信、传感器、移动物联网、云计算、大数据等信息技术的快速发展,移动互联网将更加深入的融合人与人、人与物以及物与物之间的现实物理空间与抽象信息空间,并向着泛在感知网络方向发展<sup>[18]</sup>,泛在将成为未来智能社会的重要特征。在物联网、互联网、传感网等网络技术的共同发展下,泛在网络正在全球正在从设想变成现实,从局部应用变为规模推广,中国的泛在网络研究也已逐渐展开。另一方面,中国安防机器人还处于发展阶段,行业规模尚未形成,难以满足日益迫切的安防市场需求。

目前,智慧安防机器人技术还处于概念阶段,需要研究和解决的问题包括泛在体系结构、功能分布、传输模式、组件标准、服务模式,利用人工高智能解决对环境、空间的感知、认知及适应、服务模式等问题,开发出智慧安防机器人的软件组件、智能协同指挥组件、应急协作组件、无人驾驶模块等。通过对智慧安防机器人技术的研究,将促进系统集成、组件技术及标准、智能认知等多问题的突破和解决,有利于提升中国该方面的创造力和整体实力。



图8 智慧安防自动化装备

Fig. 8 Intelligent security automation equipment

### 3.3 无人救援技术

无人救援指利用无人化智能救援设备代替人在危险的灾害现场执行救援任务,将对当前的救援人员现场执行搜索和救援任务的方式产生颠覆式的革新。无人救援需要以无人驾驶技术和复杂环境认知技术为基础,具备生命特征的定位与导航、长时间续航与能源供给能力,并解决自身装备材料的防水、防爆、防腐蚀、防电磁干扰、抗热辐射等问题。

近些年,地震、洪涝等自然灾害及火灾、爆炸等突发事件严重威胁着人类的财产和生命安全。由于受灾现场的突发

性、非结构化、环境复杂等特点,救援人员急需快速、高效、安全地开展救援工作,同时高温、易燃、有毒等环境对参加救援任务的救援人员的安全造成威胁,因此,以智能无人设备与系统为主的无人救援将成为未来灾害环境下理想的救援方式,可大大提高救援效率和效果及减少损失,产生巨大的社会效益,如图9所示。

2015年8月12日,天津危险品仓库爆炸事故,共造成遇难者165人,其中公安消防人员24人,天津港消防人员75人,民警11人,其他人员55人<sup>[19]</sup>,此次事故中,消防救援人员牺牲人数占大多数。因此,利用无人救援系统代替搜救人员在高度危险的现场执行侦查、搜索和救援任务,以提高搜救效率、减少搜救人员伤亡,是未来灾害应急救援的发展趋势。

将智能机器人应用于救援工作开始于20世纪80年代,尤其是1995年的日本神户-大阪大地震促进了救援机器人的深入研究与快速发展,并在2001年美国“9·11事件”中正式投入应用<sup>[20]</sup>。国内无人救援机器人的研究起步较晚,但受到的重视程度很高,进步较快,积累了一定的理论和技术基础。例如,国家重点基础研究发展计划(973计划)与国家高技术研究发展计划(863计划)支持研发用于地震救援辅助机器人、用于核辐射环境下的无人化维护与应急救援机器人<sup>[20-21]</sup>,可以代替救援人员在事故发生区域侦查内部情况,同时执行搬运、清理等任务,有效减少救援人员的风险。无人机在灾情获取、物资输送等方面具有极大优势,在救灾过程中发挥着重要作用<sup>[22-23]</sup>。中国在无人机灾害救援方面研究工作处于世界前列,以大疆无人机为代表,其占领全球70%的市场份额。

生命大于天,实现无人救援必将是未来灾害应急救援的



图9 无人化的救援设备

Fig. 9 Unmanned rescue equipment

趋势,但其大规模应用还受制于无人驾驶技术、生命特征的定位与导航、长时间续航与能源供给、自身装备材料、遥操作及复杂环境认知与自然人机交互等关键技术的完美解决。这些技术的解决将带动机器人、仿生学、信息、能源、特种材料等相关学科和领域的研究和发展,对于提高中国科技创新力具有重要的促进作用,并产生巨大的社会效益。

#### 4 智慧安防系统发展建议

安防行业产业链主要分为四大环节,上游算法提供商和集成电路提供商,中游设备厂商(软件和硬件设备制造商),下游工程商和系统集成商,最后为终端用户。欧美依靠技术优势占领了大片高端安防产品市场,而中国安防主要以中低端产品为重心、缺乏高端核心技术,造成安防产业链不完善,主要占据着以设备生产与集成为主的中下游阵地,而位于链条上游的算法和芯片等却主要从海外进口,使得中国安防企业的利润低,产业竞争力弱。另外,中国安防产品同质化现象、硬件设备兼容性差、软件系统规划缺乏,造成无价值工作重复进行,引起资源浪费。

近年来,中国在国家层面为安防产业制定了整体发展规划,颁布一些政策法规外,出台了细致入微的行业扶持政策。随着安防市场和高科技技术的发展,很多优秀的投资机构也开始向安防企业靠拢。另一方面,国家通过鼓励加强产学研用相结合,支持以骨干安防企业和专业研发机构为核心的联合团队共同承担国家重大项目,通过平安城市等大型政府公共项目的应用推动,培育一批具有市场竞争力强的骨干企业,逐渐形成一批具有专业安防知识的人才队伍,这些将持续提高中国安防行业的产业竞争力。

长期以来,受中国科研体制及“重经验轻理论,重实用轻基础”文化观念影响,中国安防行业尽管规模庞大,但缺乏良好的创新环境,基础知识积累薄弱,创新力不足,未能掌握上游核心关键技术,产业链不完整。智能社会建设给安防行业带来了新一轮发展的机遇,同时也考验着各安防企业的技术创新能力。面对安防市场的全球化激烈竞争形势,中国安防行业已意识到创新驱动发展的重要性,理性对待基础问题研究,逐步加大研发投入,以提升企业创新力。国家制定有利于安防产业的整体发展规划,出台行业扶持政策,力促中国安防企业拓展海外市场,与海外加强技术、生产交流合作等。上述表明,尽管中国安防行业的创新力相比发达国家仍有较大差距,但在全球竞争的强烈危机警示下,通过政企联手,一种良好的创新生态环境正逐步形成,前景光明。

加强智慧安防体系的标准化建设,整合安防相关的大数据资源并加强数据开放工作;充分调动社会资源,实现基于智慧安防相关大数据技术的智能生活服务,创新智能生活新模式。

**致谢:** 孙立宁、欧勇盛、姜念云、闫学东、刘旻、熊蓉、刘勇、刘文勇、匡绍龙等对本文撰写提供了的帮助,在此表示感谢。

#### 参考文献(References)

- [1] 何静, 刘启强, 赵恒煜. 食品安全溯源与监管的国内外研究综述[J]. 广东科技, 2014(12): 208-210.  
He Jing, Liu Qiqiang, Zhao Hengyu. Review of domestic and foreign research and supervision of food safety traceability[J]. Guangdong Science & Technology, 2014(12): 208-210.
- [2] 新华网. 我国 2015 年报告食物中毒 5926 人 死亡 121 人[EB/OL]. [2016-04-01]. [http://news.xinhuanet.com/2016-04/01/c\\_1118517683.htm](http://news.xinhuanet.com/2016-04/01/c_1118517683.htm).  
Xinhuanet. Reports of food poisoning 5926 people, 121 people were killed in 2015[EB/OL]. [2016-04-01]. [http://news.xinhuanet.com/2016-04/01/c\\_1118517683.htm](http://news.xinhuanet.com/2016-04/01/c_1118517683.htm).
- [3] 孙振海, 王亮. 我国室内非生物空气污染研究现状及进展[J]. 安全与环境学报, 2013, 3(4): 3-6.  
Sun Zhenhai, Wang Liang. Investigation status quo and development of non-biologic indoor air pollution[J]. Journal of Safety and Environment, 2013, 3(4): 3-6.
- [4] 宋广生. 我国室内环境治理的发展状况及趋势[J]. 中国环保产业, 2013(11): 17-24.  
Song Guangsheng. Development status and trend on indoor environmental treatment in our country[J]. China Environmental Protection Industry, 2013(11): 17-24.
- [5] 环境保护部发布《2015 中国环境状况公报》[EB/OL]. [2016-04-30]. [http://www.zhb.gov.cn/gkml/hbb/qt/201606/t20160602\\_353078.htm](http://www.zhb.gov.cn/gkml/hbb/qt/201606/t20160602_353078.htm).  
Ministry of Environmental Protection issued the "2015 China Environmental Bulletin"[EB/OL]. [2016-04-30]. [http://www.zhb.gov.cn/gkml/hbb/qt/201606/t20160602\\_353078.htm](http://www.zhb.gov.cn/gkml/hbb/qt/201606/t20160602_353078.htm).
- [6] 安防监控行业受益于城镇化推进 数字化推动行业集中度提升[EB/OL]. [2016-04-30]. [http://vip.stock.finance.sina.com.cn/q/go.php/vReport\\_Show/kind/search/rptid/1021686/index.phtml](http://vip.stock.finance.sina.com.cn/q/go.php/vReport_Show/kind/search/rptid/1021686/index.phtml).  
Security monitoring industry to benefit from urbanization advancing, Digital to promote the industry concentration to enhance[EB/OL]. [2016-04-30]. [http://vip.stock.finance.sina.com.cn/q/go.php/vReport\\_Show/kind/search/rptid/1021686/index.phtml](http://vip.stock.finance.sina.com.cn/q/go.php/vReport_Show/kind/search/rptid/1021686/index.phtml).
- [7] 高德. 美国安防行业 2012 现状与发展趋势[J]. 中国安防, 2013(1): 23-25.  
Gao De. 2012 US security industry status and development trend[J]. China Security & Protection, 2013(1): 23-25.
- [8] 王彦吉. 把握新机遇与世界安防共发展[J]. 中国安防, 2014(23): 26-33.  
Wang Yanjin. Seize new opportunities and world security co-development[J]. China Security & Protection, 2014(23): 26-33.
- [9] 叶雷, 王莹. 物联网趋势下的安防监控发展[J]. 电子产品世界, 2015(6): 10-12.  
Ye Lei, Wang Ying. The development trend of security monitoring under the trend of Internet of things[J]. Electronic Engineering & Product World, 2015(6): 10-12.
- [10] 向宏忠. 智能家居——下一场巨头的游戏[M]. 北京: 电子工业出版社, 2014.  
Xiang Zhongzhong. Smart Home—Next giant's game[M]. Beijing: Electronic Industry Press, 2014.
- [11] 陈根. 互联网+智能家居[M]. 北京: 机械工业出版社, 2015.  
Chen Gen. Internet plus Smart Home[M]. Beijing: China Machine Press, 2015.
- [12] 蒋一明, 刘江, 崔皓. 智能安防专利状况分析[J]. 电视技术, 2014, 38(2): 23-24.

- Jiang Yiming, Liu Jiang, Cui Hao. Analysis of intelligent security situation Patents[J]. Video Engineering, 2014, 38(2): 23-24.
- [13] 2015 年海康能轻松做到 200 亿?[EB/OL]. [2016-04-30]. <http://news.c-ps.net/article/201505/235358.html>.  
Can HaiKang easily achieve 20 billion in 2015?[EB/OL]. [2016-04-30]. <http://news.c-ps.net/article/201505/235358.html>.
- [14] 程存学, 朱锦泉, 刘世栋. 多源异构安防系统一体化集成设计研究[J]. 计算机与网络, 2014(18): 70-73.  
Chen Cunxue, Zhu Jinquan, Liu Shidong. Research on end-to-end and integrated design in multiple sources and heterogeneity security technology and protection system[J]. Computer and Network, 2014 (18): 70-73.
- [15] 陈光亮. 德国食品安全监管给我们的启示[J]. 中国食品药品监管, 2007(1): 62-63.  
Chen Guangliang. German food safety regulatory Enlightenment[J]. Chinese Food and Drug Regulation, 2007(1): 62-63.
- [16] 陈雪龙, 镇培, 肖文辉. 面向非常规突发事件演化分析的动态模拟仿真系统[J]. 系统工程与电子技术, 2013, 35(8): 1777-1789.  
Chen Xuelong, Zhen Pei, Xiao Wenhui. Dynamic simulation system of unconventional emergency evolution analysis[J]. Systems Engineering and Electronics, 2013, 35(8): 1777-1789.
- [17] 简明全. 联网报警行业如何突破瓶颈[J]. 中国公共安全, 2014(1): 189-192.  
Jian Mingquan. Networking alarm industry how to break the bottleneck [J]. China Public Security, 2014(1): 189-192.
- [18] 张平. 泛在网络研究综述[J]. 北京邮电大学学报, 2010, 33(5): 1-6.  
Zhang Ping. A survey of ubiquitous network[J]. Journal of Beijing University of Posts and Telecommunications, 2010, 33(5): 1-6.
- [19] 法制晚报. 天津港“8·12”爆炸已造成 164 人遇难 失联者 9 人[EB/OL]. [2016-04-30]. <http://news.163.com/api/15/0910/12/B35CMFVT00014Q4P.html>.  
Legal Evening News Tianjin Port "8·12" explosion has caused 164 people were killed and nine people who lost contact[EB/OL]. [2016-04-30]. <http://news.163.com/api/15/0910/12/B35CMFVT00014Q4P.html>.
- [20] 郭月, 赵新华, 陈炜, 等. 救援机器人的研究现状与发展趋势[J]. 医疗卫生装备, 2014, 35(8): 105-108.  
Guo Yue, Zhao Xinhua, Chen Wei, et al. Research status and development tendency of disaster rescuing robot[J]. Chinese Medical Equipment Journal, 2014, 35(8): 105-108.
- [21] 上海交大研制六足仿生机器人“六爪章鱼”用于核电救灾[EB/OL]. [2016-04-30]. [http://www.guancha.cn/Science/2013\\_10\\_29\\_181829.shtml](http://www.guancha.cn/Science/2013_10_29_181829.shtml).  
Shanghai Jiao Tong University to develop hexapod bionic robot "Six claw octopus" for nuclear disaster[EB/OL]. [2016-04-30]. [http://www.guancha.cn/Science/2013\\_10\\_29\\_181829.shtml](http://www.guancha.cn/Science/2013_10_29_181829.shtml).
- [22] 陆博迪, 孟迪文, 陆鸣, 等. 无人机在重大自然灾害中的应用探讨[J]. 灾害学, 2011, 26(4): 122-126.  
Lu Bodi, Meng Diwen, Lu Ming, et al. Application and exploration of unmanned aerial vehicle in major natural disasters[J]. Journal of Catastrophology. 2011, 26(4): 122-126.
- [23] 吉吉. 大疆创新:全球无人机领航者[J]. 中国品牌, 2015(4): 72-74.  
Ke Ji. DJI-Innovation: A global leader in UAV[J]. China Brand, 2015 (4): 72-74.

## Development strategy of smart security system for Chinese future intelligent society

TAO Yong<sup>1</sup>, YUAN Jiahu<sup>2</sup>, HE Guotian<sup>2</sup>, LIU Fei<sup>2</sup>, WANG Tianmiao<sup>3</sup>, SHEN Jun<sup>2</sup>

1. National Laboratory of Aerospace, Chinese Institute of Aeronautical Engineering Development Strategies, Beihang University, Beijing 100191, China
2. Chongqing Institute of Green and Intelligent Technology, Chinese Academy of Sciences, Chongqing 400714, China
3. School of Mechanical Engineering and Automation, Beihang University, Beijing 100191, China

**Abstract** Safety is the premise that people enjoy the convenience and quality of intelligent life. Based on the mobile Internet, cloud computing, big data, robotics, artificial intelligence, and other advanced technologies, integration of the full range of smart security systems is proposed using the intelligence and ubiquitous technology. The security system may protect the human clothing, food, shelter and other closely related lines of life safety. The system is expected to have a significant impact on the future of mankind and the idea of intelligent life models. This paper analyzes the forefront of development and the trend of domestic and foreign intelligence and security systems, introduces the connotation of intelligence security system and main contents, and describes the key technologies of intelligent security system, security robots, unmanned rescue system and so on. Finally, suggestions for the smart security system to boost intelligent social development are given.

**Keywords** intelligence security; ubiquitous network; unmanned rescue; intelligent society

(责任编辑 刘志远)