



研究与应用展望

上海科学技术出版社

城市

消防物联网

研究与应用展望

● 主编 顾金龙 薛 林

上海科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

城市消防物联网研究与应用展望 / 顾金龙, 薛林主编. —上海: 上海科学技术出版社, 2015. 6

ISBN 978 - 7 - 5478 - 2600 - 3

I. ①城… II. ①顾… ②薛… III. ①互联网络—应用—城市—消防—安全管理②智能技术—应用—城市—消防—安全管理 IV. ①TU998.1 - 39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 062655 号

城市消防物联网研究与应用展望

主编 顾金龙 薛 林

上海世纪出版股份有限公司 出版
上海科学技术出版社

(上海钦州南路 71 号 邮政编码 200235)

上海世纪出版股份有限公司发行中心发行
200001 上海福建中路 193 号 www.ewen.co
上海盛通时代印刷有限公司 印刷

开本 787×1092 1/16 印张 13

字数 280 千字

2015 年 6 月第 1 版 2015 年 6 月第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5478 - 2600 - 3/TU • 208

定价: 78.00 元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题, 请向工厂联系调换

内容提要

本书从完善和创新城市消防安全管理的理念、方法和手段的角度入手,主要著述如何利用物联网技术提高消防信息化水平,并进而以物联网的信息感知技术整合城市消防资源,从而建立相对完整的城市感知消防支撑体系,更好地为公众提供消防基础服务信息。

本书共分六章,内容包括绪论、新时期建设城市消防物联网的需求、城市消防物联网的基本定义和系统构架、城市消防物联网的组成系统、城市消防物联网支撑技术的现状与发展、城市消防物联网应用探索——以上海为例。

本书读者对象为广大消防官兵、消防机构及科研工作人员、城市消防工作专兼职人员、物联网研究人员,以及智慧城市建设工作工作者等。

城市消防物联网研究与应用展望
ChengShi XiaoFang WuLianWang YanJiu Yu YingYong ZhanWang

编委会

主 编 顾金龙 薛 林

编 委 (按姓氏笔画排列)

丁晓春 王 勇 杨 昀

陈 强 陈永胜 郑群安

胡 波 钟 琳 洪赢政

物联网是指物体通过装入射频识别设备、红外感应器或其他传感器,然后接入互联网或无线通信网络,最终形成智能网络,通过电脑或手机等电子设备实现对物体的智能化管理。从技术层面理解,物联网是指物体的信息通过智能感应装置,经过传输网络,到达指定的信息处理中心,最终实现物与物、人与物、人与人之间的自动化信息交互与处理的智能网络;从应用层面理解,物联网是指把世界上所有的物体都连接到一个网络中,形成“物联网”,然后“物联网”又与现有的“互联网”结合,实现人类社会与物理系统的整合,达到以更加精确和动态的方式去管理生产和生活的目标。

随着我国经济社会的快速发展、城市现代化水平的不断提高,大型城市普遍面临日益复杂严峻的公共安全形势。城市消防作为城市安全的重要基础,是城市社会经济发展保障的支撑,关系到城市的可持续发展、公共安全、社会稳定和人们的生活质量。为了更好地加强日常消防安全管理,更好地响应灾时应急消防救援,更好地为公众提供消防服务,城市消防安全管理的理念、方法和手段都需要不断完善和创新。

城市消防物联网作为一种先进的城市安全运行与管理理念,是物联网最新的理念与技术在消防领域的实际应用与具体体现。它通过信息传感与通信等技术,将社会化消防监督管理和公安机关消防机构灭火救援涉及的各类要素所需的消防信息链接起来,构建高感度的消防基础环境,实现实时、动态、互动、融合的消防信息采集、传递和处理,能全面促进与提高政府及相关机构实施社会化消防监督与管理水平,显著增强公安机关消防机构灭火救援的指挥、调度、决策和处置能力。

随着住房和城乡建设部与科技部两大部委联合推进第三批国家智慧城市申报试点工作启动,智慧城市工作已在北京、上海、广州等全国多个城市相继开展。上海市政府在《上海市国民经济和社会信息化“十二五”规划》中提出,要继续保持信息化整体水平的国内领先地位,全面迈入国际先进行列,大力实施信息化领先发展和带动战略,加快建设以数字化、网络化、智能化为主要特征的“智慧城市”。根据“十二五”规划部署以及“智慧城市”建设的紧迫需求,有必要对消防安全进行重新审视,整合资源,在消防安全领域引入物联网技术的“动态化、智能化、网格化”管理模式,提高消防信息化水平,服务公安机关消防机构

实战,满足城市公共安全需求。

消防物联网技术已成为有效提升新时期我国消防工作的一个重要手段和必由之路。本书针对当前消防工作面临的主要形势,从社会发展需求和消防自身发展要求两方面入手,系统分析了新时期消防工作的发展需求和主要问题,并结合物联网技术应用现状和发展趋势的分析,研究并确定了城市消防物联网的定义内涵、架构组成和构建原则,创新性地构建了包含城市消防监督管理、灭火应急救援、综合战勤保障三大感知系统的城市消防物联网系统框架,归纳总结出了具体感知对象,对感知对象现状、需求逐一进行了深入研究和论证,并以上海市为例,逐项提出了明确的感知方案和预期目标,为城市消防物联网的发展规划和全面建设,提供了科学的理论架构和切实可行的实施方案。

本书内容共六章。主要参与、执笔人员如下:第一章杨昀、洪赢政、胡波;第二章陈永胜、丁晓春、郑群安、王勇;第三章顾金龙、薛林;第四章薛林、陈强、钟琳;第五章丁晓春、杨昀、洪赢政;第六章顾金龙、陈永胜、钟琳、陈强、胡波。本书主编顾金龙、薛林主持制定了编写大纲,并为本书编写做了大量的资料收集、整理、挖掘工作。

本书的编写力求涵盖消防物联网的体系架构、关键技术和应用探讨等方面,以深入浅出、图文并茂的形式进行论述。本书可作为从事消防研究的科技人员的参考用书,可供各级政府部门高效配置和综合集成城市消防资源以及企业单位开发消防物联网系统参考,也可作为高等院校相关专业师生的参考资料。本书编写过程中参考了国内外大量的既有技术成果和相关权威机构提供的统计数据,在此对他们的工作表示衷心的感谢。

由于篇幅和其他条件所限,书中所列的参考资料难免有所遗漏,特此说明。另外,由于作者水平和视野所限,加之消防物联网技术和应用发展的日新月异,书中可能存在一些疏漏和不当之处,敬请读者提出宝贵意见。

作者

第一章 绪论	001
第一节 城市消防工作发展现状	001
一、消防工作的内涵	001
二、我国消防工作整体概况	002
第二节 物联网技术发展现状	004
一、国际物联网发展现状	005
二、我国物联网发展现状	006
第二章 新时期建设城市消防物联网的需求	012
第一节 经济社会发展给消防工作带来新问题	012
一、火灾现象多样	012
二、扑救对象繁杂	017
三、城市风险集聚	019
四、管理体量增大	022
五、处置要求提高	023
六、消防意识欠缺	024
七、基础设施薄弱	025
第二节 消防自身发展给消防工作带来新要求	027
一、消防装备品种数量增多	027
二、设立的消防站点、人员增多	028
三、灭火与救援的出警次数增多	028
四、跨区域救援和联动次数增多	029
五、消防安全重点单位和公共消防设施数量增多	029
六、消防专业知识和技能掌握需求增多	030
七、消防现场处置要求增多	032

八、现代化消防队伍建设需求加大	034
第三节 科学技术发展给消防工作带来新推动	035
一、给消防工作带来促动作用的技术	035
二、国家智慧城市建设带来新机遇	036
三、地方智慧城市发展提出新要求	037
第四节 构建新形势下城市消防物联网的现实意义	038

第三章 城市消防物联网的基本定义和系统构架 040

第一节 城市消防物联网的定义	040
第二节 城市消防物联网的构建原则	040
第三节 城市消防物联网的技术构架	041
第四节 城市消防物联网的系统构架	043
一、消防监督管理感知系统	044
二、灭火应急救援感知系统	044
三、综合战勤保障感知系统	045

第四章 城市消防物联网的组成系统 048

第一节 消防监督管理感知系统	046
一、公共消防资源感知子系统	047
二、火灾高危单位消防信息感知子系统	050
三、消防安全重点薄弱场所(区域)消防信息感知子系统	050
第二节 灭火应急救援感知系统	056
一、消防力量调度指挥感知子系统	057
二、灾害现场处置力量分布感知子系统	060
三、灾害现场态势感知子系统	060
第三节 综合战勤保障感知系统	063
一、消防车辆装备感知子系统	064
二、消防装备器材感知子系统	065
三、灭火药剂动态感知子系统	069
四、其他战勤保障物资感知系统	071

第五章 城市消防物联网支撑技术的现状与发展 072

第一节 城市消防物联网体系相关技术及现有技术基础	072
一、感知层技术	073

二、网络层技术	115
三、处理层技术	116
四、应用层技术	119
第二节 城市消防物联网关键技术发展路线图	121
一、动态判断的视频监控技术	121
二、多功能特征识别感知技术	122
三、高精度无线定位及状态感知技术	123
四、高速率消防数据通信技术	126
五、大数据平台处理技术	127
六、消防物联网标准化技术	129
七、消防物联网发展相关支撑技术	131
第三节 城市消防物联网部分关键技术应用现状	135
一、救援人员室内定位技术	135
二、消防预案三维可视化技术	138
三、基于 3G 的消防视频传输技术	141
四、消防单兵图侦技术	143
五、基于卫星导航的消防车辆 GIS 定位技术	147
六、火场音视频信息实时取证技术	148
七、消防员生命体征传感监控技术	151
第四节 目前城市消防物联网关键技术研发重点	154
一、面向火灾高危单位的图像探测报警系统	155
二、灭火器全生命周期感知与管理信息系统	156
三、消防指战员通信与身份识别管理用智能手表	156
四、消防物联网感知信息数据共性访问平台	156
五、消防站典型应急救援装备电子标志管理系统	157
六、消防水源信息感知系统	157
七、特种场所的特定人群位置与分布感知管理系统	158
八、消防车辆装备电子标志管理系统	158
九、社会单位建筑消防设施关键监控点感知系统	159
十、消防员个人防护装备电子标志管理系统	159
第六章 城市消防物联网应用探索——以上海为例	160
第一节 上海消防物联网建设总体要求	160
一、基本原则	160

二、发展目标	151
--------	-----

第二节 上海消防物联网建设基础现状	151
-------------------	-----

一、上海消防工作现状	151
------------	-----

二、上海消防物联网硬件基础	171
---------------	-----

第三节 上海消防物联网战略实施的主要任务	179
----------------------	-----

一、构建公共消防资源动态管理平台,夯实灭火救援工作基础	179
-----------------------------	-----

二、强化火灾高危场所感知,提升消防安全重点单位消防管理能力	180
-------------------------------	-----

三、建立薄弱场所(区域)监管手段,提高灾情早期发现能力	182
-----------------------------	-----

四、优化消防力量调度指挥体系,提高灭火救援行动能力	183
---------------------------	-----

五、开展关键装备技术研发,实现现场处置力量动态感知	185
---------------------------	-----

六、实现灾害态势动态感知,支撑现场科学指挥决策	186
-------------------------	-----

七、加强消防车辆装备动态监控,提高战勤保障响应能力	188
---------------------------	-----

八、规范消防器材装备日常监管,实现全生命周期科学管理	195
----------------------------	-----

九、统筹灭火药剂综合管理,提高多方资源调度使用效率	199
---------------------------	-----

十、完善社会联动保障平台,强化应急联动战勤保障	199
-------------------------	-----

十一、加大信息网络建设力度,夯实消防物联网发展基础	199
---------------------------	-----

十二、开展共性技术研究应用,引领智慧消防快速发展	199
--------------------------	-----

第四节 上海消防物联网应用愿景	199
-----------------	-----

一、以城市消防物联网为立足点,极大提升上海运行安全水平	199
-----------------------------	-----

二、以城市消防物联网为结合点,全力推进跨区域协同管理和统筹决策	199
---------------------------------	-----

三、以城市消防物联网为切入点,大力推动上海智慧城市协调发展	199
-------------------------------	-----

四、以城市消防物联网为根本点,有力助推消防产品流通规范有序	199
-------------------------------	-----

第五节 上海消防物联网建设的保障措施建议	199
----------------------	-----

一、建立城市消防物联网建设专项领导小组	199
---------------------	-----

二、安排财政专项投入积极支持消防物联网发展	199
-----------------------	-----

三、加大科研开发与投入提高自主创新能力	199
---------------------	-----

四、制定相关标准指导消防物联网发展建设	199
---------------------	-----

五、大力发展物联网技术促进消防工作不断提升	199
-----------------------	-----

六、持续推进消防物联网发展的政策研究	199
--------------------	-----

参考文献	199
------	-----

第一章 绪 论



城市作为国家和地方经济、政治、文化的中心,是人口、产业和社会活动高度聚集的地区,同时也是受各类灾害和事故危害最大的地区。随着科技的发展、社会的进步,当越来越多的生命、财富、文明集中到城市后,各种不可预测的突发灾害事件通常会对人类的生存和环境造成灾难性的后果,给国家和人民生命财产造成重大损失。

城市消防工作是城市公共安全体系中的一个重要组成部分,是维护城市公共安全的必要基础。为了更好地加强日常消防安全管理与更好地响应灾时应急消防救援,更好地为公众提供消防基础服务信息,消防处置的理念、方法和手段都需要不断完善和创新。发展以物联网为代表的新一代信息技术有利于推动消防监管升级、加快安全理念转变、促进城市结构调整,对人民安全、经济发展、社会稳定具有重要意义。

第一节 城市消防工作发展现状

一、消防工作的内涵

“消防”一词源自日本语。在日本江户时代,“消防”是指“射水作业”的“消灭”与破拆作业、防止蔓延的“防火”合二为一。按日本《广辞苑》的解释,“消防”一词有三层意思:一是消火与防火;二是消灭火灾,防止燃烧,救助生命;三是防止火灾发生和防御火灾之意。而一些国家对消防也有着类似的定义,《简明不列颠百科全书》解释为“特指经过专门训练的消防机构(消防站)的队员所进行的限制火焰蔓延和灭火的活动”,是“为了保证人们生命财产的安全,消防的任务包括:防止、发现和消灭火灾;研究火灾成因,改进防火方法;研究工程资料,制定建筑物设计和施工标准以减少火灾;教育公众和消防人员采取果断、正确的应急措施;维护并改进消防设施;按照制定的消防规程对建筑物进行检查”。《国际标准消防词汇》中解释为“为通过火灾探测、灭火或者控制火灾,减少人身和财产的危险所采取的设计特点、系统、设备、建筑或其他结构”。《中华人民共和国国家标准城市规划基

本术语标准》解释为“为预防和减轻因火灾对城市造成损失而采取的各种预防和减灾措施”。《辞海》解释为“扑灭火灾和预防火警、火灾发生的工作”。

近百年来,随着社会的进步与生活环境的剧烈变化,消防的内涵不仅指防火、灭火,而且还延展到更广的范围。现在消防泛指与各种灾害做斗争,包括自然灾害(地震、风灾、水灾等)、人为灾害(化学品泄漏、交通事故、恐怖袭击等)及由此而引起的次生灾害的预防与救助。消防工作成为一项社会性、综合性、科学性的系统工作,涉及各级政府、各部门、各行业乃至千家万户。因此,消防工作已成为人民安居乐业、社会安定繁荣和经济健康发展的重要保障之一。

二、我国消防工作整体概况

我国党和政府十分重视消防工作的发展,把消防工作当作关系国计民生的一件大事。1957年9月由周恩来总理签署发布的《国务院关于加强消防工作的指示》中就指出:“消防工作是保卫我国社会主义建设和人民生命财产安全的一项重要措施。”20世纪90年代,随着改革开放的不断深入,消防安全形势也非常严峻。90年代初期,火灾总数连年上升,尤其是重特大火灾不断发生,给人民群众生命财产造成了重大损失。在此背景下,1995年国务院批准了公安部的《消防改革与发展纲要》。这是新中国成立以来第一次以法规性文件对消防改革和发展提出全面系统的要求。1998年《中华人民共和国消防法》颁布实施,这是我国首次以法律形式对消防工作做出规定。进入21世纪,随着经济社会的迅猛发展,消防工作又面临一系列新问题、新矛盾,同时也面临新形势下一些未能解决的老问题变得愈发激烈。主要表现为一些地区、部门和单位消防安全责任不落实、工作不到位,公共消防安全基础建设同经济社会发展不相适应,消防安全保障能力同人民群众的安全需求不相适应,公众消防安全意识同现代社会管理要求不相适应,消防工作形势依然严峻。为了切实解决这些问题和矛盾,2006年5月,国务院印发了《关于进一步加强消防工作的意见》,2009年5月正式实施新《中华人民共和国消防法》,2011年12月国务院印发了《关于加强和改进消防工作的意见》,提出了消防安全工作一些新的理念和方向,系统部署新时期消防工作任务,是推动消防工作贯彻落实科学发展观的纲领性文件,开创了消防工作的新局面,消防事业取得了明显进步。消防安全责任制进一步落实,公共消防设施建设进一步加强,城乡消防力量体系进一步完善,特别是通过深入开展构筑社会消防安全“防火墙”工程、持续排查整治火灾隐患、全面加强应急救援工作,有效提升了全社会火灾防控水平,保持了全国火灾形势总体平稳。但是,随着我国经济社会的快速发展,消防工作面临的新情况、新问题日益增多,火灾风险和防控难度不断加大,公共消防安全基础建设与经济社会发展不相适应,消防安全保障能力与人民群众的安全需求不相适应,公众消防安全意识与现代社会管理要求不相适应的问题还比较突出,我国消防安全形势依然严峻,总体上仍处于火灾易发、多发期。

根据消防产生的初衷,火灾预防与火灾扑救是我国公安机关消防机构最基本、最主要的两个职责。随着新形势的发展和政府职能转变的要求,我国公安机关消防机构为响应党和政府的号召,并应广大人民群众所需,开始借鉴国外经验,主动拓展职能,参与应急抢险救援,适应形势变化。在总结了消防队伍在汶川特大地震灾害中抗震救灾的成功经验,2006 年国务院明确提出要把消防队伍作为应急抢险救援的专业骨干力量。2009 年修订施行的新《中华人民共和国消防法》明确规定“公安消防队、专职消防队依照国家规定承担重大灾害事故和其他以抢救人员生命为主的应急救援工作”。公安消防队、专职消防队应当充分发挥火灾扑救和应急救援专业力量的骨干作用,按照国家规定,组织实施专业技能训练,配备并维护保养装备器材,提高火灾扑救和应急救援的能力。

新时期公安机关消防机构的任务呈多元化和多样化趋势,参与突发事件应急救援工作成为我国公安机关消防机构的一大重要职责。当前我国公安机关消防机构承担或协助的防火监督职能有消防行政管理、消防监督检查、火灾原因调查三种,灭火与应急救援职能任务有火灾扑救、抢险救援、遇险救助、执勤保卫、社会救助、协同处置等八种。统计见表 1-1、表 1-2。

表 1-1 防火监督职能任务统计表

序号	业务工作	具 体 描 述
1	消防行政管理	消防行政许可(审核、验收、开业检查)、备案抽查、法律法规制定;宣传教育培训;科普推广
2	消防监督检查	对公众聚集场所在投入使用、营业前的消防安全检查;对单位履行法定消防安全职责情况的监督抽查;对举报投诉的消防安全违法行为的核查;对大型群众性活动举办前的消防安全检查;根据需要进行的其他消防监督检查
3	火灾原因调查	现场调查、检验、鉴定、火灾损失统计、火灾事故认定、复核、火灾事故调查的处理

表 1-2 灭火与应急救援职能任务统计表

序号	业务工作	具 体 描 述
1	火灾扑救	主要包括对建筑火灾,地下建筑火灾,化工火灾,仓库火灾,交通工具火灾,人员密集场所火灾,工厂火灾,有毒有害、放射等特殊情况下的火灾以及恐怖袭击后发生的火灾等进行扑救处置
2	抢险救援	主要承担的重大灾害事故和其他以抢救人员生命为主的应急救援工作有道路交通事故、危险化学品泄漏事故、地震及其次生灾害、建筑坍塌事故、重大安全生产事故、空难事故、爆炸及恐怖事件、群众遇险事件,以及依照国家规定和上级指令,参与配合处置的工作有水旱灾害、气象灾害、地质灾害、森林草原火灾等自然灾害,矿山、水上事故,重大环境污染、核与辐射事故和突发公共卫生事件
3	遇险救助	被困特殊场所、四肢(腿、手指)被机械器具等卡住、小孩及弃婴掉阴沟里、山岳救助、自杀救助、高空救人、平息非法聚众滋事、营救溺水人员、现场急救

(续表)

序号	业务工作	具 体 描 述
4	执勤保卫	主要承担在重大节日庆典活动以及重大群众集会;大型政治、经济、文化、科技、体育等活动,其他需要现场消防安全保卫的重要活动等重大活动现场的消防勤务
5	社会救助	居民家中应急取钥匙、送水、摘除蜂窝、冲洗马路、修旗杆、关消火栓、救助动物等
6	协同处置	协助公安,配合治安、刑警等下水打捞各种犯罪工具、凶器、证据;下水打捞尸体、工程抢险、协助有关部门强制拆迁、在公共事件中协同保卫、协同森林灭火等
7	社会服务	便民服务、教育培训
8	其他	销毁劣质烟花爆竹、保养市政消火栓、参与防火巡查

由于我国城市现代化水平的提高,生产自动化、生活电器化、城市空间立体化、人口和物质高度集中化、精神和文化生活多样化给公安机关消防机构带来各种需求与挑战,公安消防机构所要承担的职责、任务也将越来越多,越来越繁重。面对城市人口数量激增、管理体量加大的现实,依靠传统手段已经无法满足新时期消防工作的实际需要,因此必须突破传统模式,充分利用新兴的物联网、云计算、大数据等科学技术手段,辅助消防安全管理,才能实现消防工作的跨越式发展。

第二节 物联网技术发展现状

物联网技术是指通过条码、射频识别(Radio Frequency Identification,RFID)、传感器等各种信息传感设备,实时采集任何需要监控、连接、互动的物体或过程等各种需要的信息,并与互联网结合形成的一个巨大网络。其目的是实现物与物、物与人、所有的物品与网络的连接,方便识别、管理和控制。物联网的网络结构一般可分为三个层次:一是传感网络,即以 RFID、传感器、二维码等为主,实现“物”的识别;二是传输网络,即通过现有的网络(互联网、广电网、通信网等),实现数据的传输;三是应用网络,即输入输出控制终端,实现人与物、人与人之间的信息进行交互。

随着物联网技术研发和产业发展,其前景将超过计算机、互联网、移动通信等传统信息技术(Information Technology,IT)领域。作为信息产业发展的第三次革命,物联网涉及的领域越来越广,其理念也日趋成熟,可寻址、可通信、可控制、泛在化与开放模式正逐渐成为物联网发展的演进目标。丰富的物联网信息和无处不在的智能处理将成为城市管理者解决问题的重要手段。

发展以物联网为代表的新一代信息技术有利于加快安全理念转变、促进城市结构调整,对城市安全意义重大。因此,开展物联网研究和进行物联网建设逐渐成为政府和社会的共识。在消防领域,物联网建设与应用将成为提升消防监管水平和提高消防处置能力的重要手段,能够促进我国消防事业的全面发展。

一、国际物联网发展现状

当前,物联网技术的发展已成为国际竞争的重要焦点。美国已将物联网上升为国家创新战略的重点之一;欧盟制定了促进物联网发展的行动计划;日本的 U-Japan 计划将物联网作为四项重点战略领域之一;韩国的 IT839 战略将物联网作为三大基础建设重点之一。发达国家一方面加大力度发展传感器节点核心芯片、嵌入式操作系统、智能计算等核心技术,另一方面加快标准制定和产业化进程,谋求在未来物联网的大规模发展及国际竞争中占据有利位置。从总体来看,国际物联网技术发展大体呈现以下特点。

1. 物联网技术发展路线两大主要发展方向

各国在物联网技术发展路线的选择上侧重不同,主要集中在两大方向。

1) 以追求技术突破为主要目标 主要以欧洲为代表。2008 年欧盟推出《2020 年的物联网:未来路线图》,全面阐明了欧洲未来技术发展以及需要突破的阶段目标:2010 年前,主要降低传感器的成本和能耗;2010—2015 年,重点形成局部应用的传感器网络,实现闭环的典型整合应用;2015—2020 年,实现对所有对象和标签的编码,形成统一连接的物联网;2020 年之后,将主要是使得任何对象实现智能化,全面挖掘物联网潜能,形成链接人、物与服务的统一的泛在网络。2009 年 6 月,欧盟发布了《欧盟物联网行动计划》,以确保欧洲在构建物联网的过程中起主导作用,该行动计划在世界范围内首次系统地提出了物联网发展的管理设想。2009 年 9 月,欧盟发布了《物联网战略研究路线图》,明确了物联网愿景和通用定义的细化,重点对未来物联网识别技术、架构技术、通信技术、网络技术、软件和算法、数据和信号处理技术、发现和搜索引擎技术、电力和能源存储技术等 12 项关键技术进行了全面分析,见表 1-3。

表 1-3 欧盟物联网研究路线图——未来技术方向

技术类别	2010 年之前	2010—2015 年	2015—2020 年	2020 年以后
识别技术	不同的方案、产业特定标志、国际标准化组织(International Organization for Standardization, ISO)、GSI(Globe Standard 1)、泛在编码(Ubiquitous Code, u-Code)、IPv6(Internet Protocol Version 6)等	唯一识别的统一框架、物联网开放框架、统一资源定位	识别管理、语义学、隐私意识	“物体 DNA”识别器
物联网架构技术	物联网架构说明、环境感知中间件、智能推理平台	物联网架构开发、未来互联网体系(Future Internet, FI)中的物联网架构、网络结构网络、现场测试(Field Operational Test, F-O-T)平台互操作	自适应,基于架构的语境、自我性功能	认知架构、经验架构

(续表)				
技术类别	2010 年之前	2010—2015 年	2015—2020 年	2020 年以后
通信技术	RFID、超宽带 (Ultra Wideband,UWB)、WiFi、全球微波互联接入 (Worldwide Interoperability for Microwave Access, WiMAX)、蓝牙 (Bluetooth)、ZigBee、RuBee (IEEE 1902. 1,一种无线网络协议)、ISA100(工业线无线传感器网络国际标准之一)、6LoWPAN (IPv6 over IEEE 802. 15. 4,一种基于 IPv6 的低速无线个域网标准)	超低电力芯片设置、芯片天线、毫米波单芯片、超低电力单芯片无线电、超低电芯片系统	宽频谱和频谱感知协议	宽频谱统一协议
网络技术	传感网	自我感知和自我组织网络、传感网络位置透明、延迟容忍网络、混合网络技术	网络环境感知	网络认知、自我学习、自我修复网络
软件和算法	关系数据库集成、面向物联网的关系数据库管理系统、基于事件的平台、传感器中间件、传感网络中间件、近似度/本地化算法	大范围、开放语义软件模型、组合算法、基于物联网的下一代社会软件、基于物联网的下一代企业应用	目标导向软件、分布式智能、问题解决、物物相连合作环境	面向用户的软件、无形物联网、易部署的物联网、物-人合作
硬件	RFID 标签和传感器、建立移动设备中的传感器、更小更便宜、MEMS 技术	多协议、多标准阅读、更多传感器和执行器、安全、低成本标签(例如无声标签)	智能传感、更多的传感器和执行器(微型传感器)	纳米技术和新材料
数据和信号处理技术	串行数据处理、并行数据处理、服务质量	能源、频谱感知数据处理、数据处理环境可适性	环境感知数据处理和数据响应	认知处理和优化
发现和搜索引擎技术	传感网络本体论、领域特定命名服务	分布式登记、搜索和发现机制、传感器和传感数据的语义发现	自动路由标记和识别管理中心	认知搜索引擎、自主搜索引擎
电力和能源存储技术	薄电池、锂电池、扁电池、电力优化系统(能源管理)、能源收集(静电、电压)	能源收集(能源转换、光电)、打印电池、远程无线电力	能源收集、在严酷环境中的发电、能源循环、无线电力	生物降解电池、纳米电力处理单元
安全和隐私技术	安全机制和协议定义、RFID 和无线传感网设备的安全机制和协议	用户中心环境感知隐私和隐私策略、隐私意识数据处理、虚拟化和匿名化	基于隐私需求的安全和隐私特性选择、隐私需求自动评估、环境中心安全	自适应安全机制和协议