“思考现在，展望未来”—物联网综述

马逸行1

1(北京航空航天大学 北京学院, 北京 海淀)

通讯作者: 马逸行, E-mail: [18182648@buaa.edu.cn](mailto:18182648@buaa.edu.cn) , Tel: +86-13141001978

摘 要: RFID与物联网技术是当今热门的技术与研究方向之一。本文将从RFID与物联网背景与基本概念，研究与应用现状，未来场景展望三个方面，描绘物联网的基本内容。

关键词: RFID、物联网、LoRa、NB-IoT

# 背景与基本概念

无线射频识别即射频识别技术（Radio Frequency Identification，RFID），是自动识别技术的一种，通过无线射频方式进行非接触双向数据通信，利用无线射频方式对记录媒体（电子标签或射频卡）进行读写，从而达到识别目标和数据交换的目的，其被认为是21世纪最具发展潜力的信息技术之一。

无线射频识别技术通过无线电波不接触快速信息交换和存储技术，通过无线通信结合数据访问技术，然后连接数据库系统，加以实现非接触式的双向通信，从而达到了识别的目的，用于数据交换，串联起一个极其复杂的系统。在识别系统中，通过电磁波实现电子标签的读写与通信。根据通信距离，可分为近场和远场，为此读/写设备和电子标签之间的数据交换方式也对应地被分为负载调制和反向散射调制。

物联网（The Internet of Things，简称IoT）, 即“万物相连的互联网”，是互联网基础上的延伸和扩展的网络，将各种信息传感设备与互联网结合起来而形成的一个巨大网络，实现在任何时间、任何地点，人、机、物的互联互通。其是指通过各种信息传感器、射频识别技术、全球定位系统、红外感应器、激光扫描器等各种装置与技术，实时采集任何需要监控、连接、互动的物体或过程，采集其声、光、热、电、力学、化 学、生物、位置等各种需要的信息，通过各类可能的网络接入，实现物与物、物与人的泛在连接，实现对物品和过程的智能化感知、识别和管理。物联网是一个基于互联网、传统电信网等的信息承载体，它让所有能够被独立寻址的普通物理对象形成互联互通的网络。

物联网是新一代信息技术的重要组成部分，IT行业又叫：泛互联，意指物物相连，万物万联。由此，“物联网就是物物相连的互联网”。这有两层意思：第一，物联网的核心和基础仍然是互联网，是在互联网基础上的延伸和扩展的网络；第二，其用户端延伸和扩展到了任何物品与物品之间，进行信息交换和通信。因此，物联网的定义是通过射频识别、红外感应器、全球定位系统、激光扫描器等信息传感设备，按约定的协议，把任何物品与互联网相连接，进行信息交换和通信，以实现对物品的智能化识别、定位、跟踪、监控和管理的一种网。

# 研究与应用现状

经过多年的发展，RFID技术与物联网技术得到了快速的发展与应用。在本段中，将介绍RFID与物联网技术的研究现状，介绍部分典型的应用。

## RFID射频识别认证证件

在庆祝中华人民共和国成立70周年庆祝活动等大型赛会活动中，内含RFID芯片的证件成为了主流。RFID嵌入到证件中，在外表看来与常规证件无异，但在持有者通过相关检测门时，相关设备能够准确识别出持证人的身份，可以做到不停留的快速身份认证。同时，由于RFID标签很难被完美复制，所以也在一定程度上避免了由于证件造假导致的安全问题。

## RFID快递智能分拣

联邦快递对RFID的多项用途进行了测试，并已成功应用于联邦快递的日常运作。他们相信，如果能配合有效的监察手段，RFID在该领域中的应用可以令公司和客户同时受惠。例如在美国，联邦快递的递送员返回货车时，只需轻按腕带上的RFID按钮，就可开启车门和发动引擎。联邦快递也已开始在澳大利亚测试RFID技术，主要运用RFID卷标和扫描仪自动检查和报告等候清关货件的状况。而目前没有RFID卷标的帮助，工作人员必须检查和扫描每份包裹，确认其目前的状况后，方可以在系统内更新包裹的资料，供客户随时查阅。只要有效运用RFID技术，我们就可以在每件等候清关的货件上设置能主动报告资料的RFID卷标，以便货件可定时向RFID扫描仪发出讯号。如此一来，联邦快递就可掌握更多有关货件的信息、更有效运用员工的时间、提升员工的效率，最重要的是为客户提供更丰富的信息，让他们时刻清楚包裹的状况。

## NB-IoT技术

窄带物联网（Narrow Band Internet of Things, NB-IoT）成为物联网的一个重要基本技术。NB-IoT构建于蜂窝网络，只消耗大约180kHz的带宽，可直接部署于GSM网络、UMTS网络或LTE网络，以降低部署成本、实现平滑升级。

NB-IoT是IoT领域一个新兴的技术，支持低功耗设备在广域网的蜂窝数据连接，也被叫作低功耗广域网(LPWAN)。NB-IoT支持待机时间长、对网络连接要求较高设备的高效连接。据测算，NB-IoT设备电池寿命可以提高至少10年，同时还能提供非常全面的室内蜂窝数据连接覆盖。

NB-IoT在实际应用中需要面临一个需求，即对于内部网络而言，由于NB-IoT主要基于现有运营商基站，需要对运营商缴纳一部分经费。而这在部分场景中会造成额外的经济负担（尤其在设备多的局域网环境下）。

## LoRa技术

LoRa是一种基于扩频技术的远距离无线传输技术，其实也是是诸多LPWAN通信技术中的一种，最早由美国Semtech公司采用和推广。这一方案为用户提供一种简单的能实现远距离、低功耗无线通信手段。目前，LoRa 主要在ISM频段运行，主要包括433、868、915 MHz等。

LoRa是物理层或无线调制用于建立长距离通信链路。许多传统的无线系统使用频移键控（FSK）调制作为物理层，因为它是一种实现低功耗的非常有效的调制。LoRa是基于线性调频扩频调制，它保持了像FSK调制相同的低功耗特性，但明显地增加了通信距离。线性扩频已在军事和空间通信领域使用了数十年，由于其可以实现长通信距离和干扰的鲁棒性，但是LoRa是第一个用于商业用途的低成本实现。

LoRa的优势在于技术方面的长距离能力。单个网关或基站可以覆盖整个城市或数百平方公里范围。在一个给定的位置，距离在很大程度上取决于环境或障碍物，但LoRa存在链路预算优于其他任何标准化的通信技术（链路预算，通常用分贝（dB为单位）表示，是在给定的环境中决定距离的主要因素）。

## IoT智能家庭

小米智能家居是围绕小米手机、小米电视、小米路由器三大核心产品，由小米生态链企业的智能硬件产品组成一套完整的闭环体验。已构成智能家居网络中心小米路由器、家庭安防中心小蚁智能摄像机、影视娱乐中心小米盒子等产品矩阵，轻松实现智能设备互联，提供智能家居真实落地、简单操作、无限互联的应用体验。并且，极具竞争力的价格也将小米智能家居塑造为大众“买得起的第一个智能家居”。

知名网络主播“超级小桀”就配置了这样的一个物联网家居环境。如下图所示。



图 网络主播“超级小桀”中基于光线感应等的物联网自动控制窗帘

物联网家居也在部分酒店中应用落地。在北京的某家“桔子水晶酒店”中，应用了物联网、自然语言处理等技术，使得住户的体验与安全性都大大的提升。

## IoT车库

2018年7月，全国首个物联网智能车库项目——福田天安智能立体车库项目交付使用，新增120个停车位，缓解福田区天安智慧园区局部停车难问题，该智能立体车库集车位查询、停车、缴费、充电、车位管理等功能为一体。停车库采用钢结构与舒适观感的垂直绿化相结合的设计，支持大容量的SUV车和新能源汽车空中充电。智能立体车库将停车数据联动车库厂家、车主，并将智能车库的运行数据和车辆信息与城市交通部门共享，解决智慧交通环节城市停车难问题。

新建机械式立体停车库配套智能硬件，车主可使用 “停车大圣”手机端，远程预约、停取车辆。“机械式立体停车库+物联网智能硬件+停车大圣 手机端+后台管理系统”形成完整的“物联网智能停车系统”。利用成熟的立体车库建设经验和停车场运营管理经验，为合作商提供智能立体化车库，新增可持续收益、整合投建、运营管理等专业服务，为中国城市停车事业特别是“智能车库+互联网”领域贡献自己的智慧。

# 发展趋势

物联网作为当前研究的热门，可以预料到在未来将会探索出更多的应用场景，也将进一步走进我们的日常生活中。本段将介绍一些未来的发展方向趋势。

## 物联网在智慧城市中的应用

**路灯管理：**

管理策略上节能：早6点-晚6点、红外与路灯结合、适应不同道路

现有挑战：需要经常巡逻检查，人工成本高。

综合考虑因素：管理模式、收入水平、当地电价、地理位置。

物联网路灯管理模式：Zigbee、PLC、NB-IoT、LPWA

**停车管理：**

红外检测、地磁检测（初期采用Zigbee技术，目前趋势：LPWA技术）

**垃圾桶管理：**

常规：无法知道垃圾桶的存储程度。

期望：通过物联网技术进行检测。

**井盖管理：**

采用Zigbee技术进行检测，西欧已经推出。

**智能水务：**

现象：雨水冲刷，泥沙进入下水管道，久而久之管道堵塞，定期维护，成本高。

解决方案：采用传感器，采集水流/水位的情况；检测街道水位高低推算清淤需求。

## 物联网在消费电子中的应用

**亚马逊与物联网：**

通过发放一键购买的按钮，把按钮贴在你所购买的物品上，下次购买时可直接按动按钮进行购买。

**家电物联网：**

白色家电：可以减轻人们的劳动强度（如洗衣机、部分厨房电器），改善生活环境提高物质生活水平（如空调、电冰箱等）的产品。

物联网解决方案举例：可在洗衣机中植入芯片实时监测洗衣机的工作状态，若出现故障，售后可直接拨打电话给予帮助。

好处：1.可提高用户体验；2.提高产品的口碑度；3.提高厂家的服务能力和质量

## 物联网在智能楼宇中的应用

节能最高效果：以不牺牲人的舒适度为前提，把环境调到最佳的节能状态。

舒适度：湿度、光照、风速、活动量、穿衣、温度。

策略：1.前端数据收集，简单的控制；2.上端的管理策略。

## 物联网在车联网领域的应用

**智能公交：**

需求：在车上能进行点播电影、买饮料、买吃的等需求。

收益：第三方公司跟公交车、出租车进行合作，投放广告等。

基于物联网进行实时位置更新，最终构造智能公交站台。

**UBI（Usage Based Insurance)——基于驾驶行为而定保费的保险：**

基于物联网进行用户车辆分析采集，分析风险而定保费。

OBD采集你的驾驶行为，进而通过物联网方式进行实时更新。

References:

1. Huawei IoT Introduction
2. Course PPT
3. Baidu Baike
4. WikiPedia