

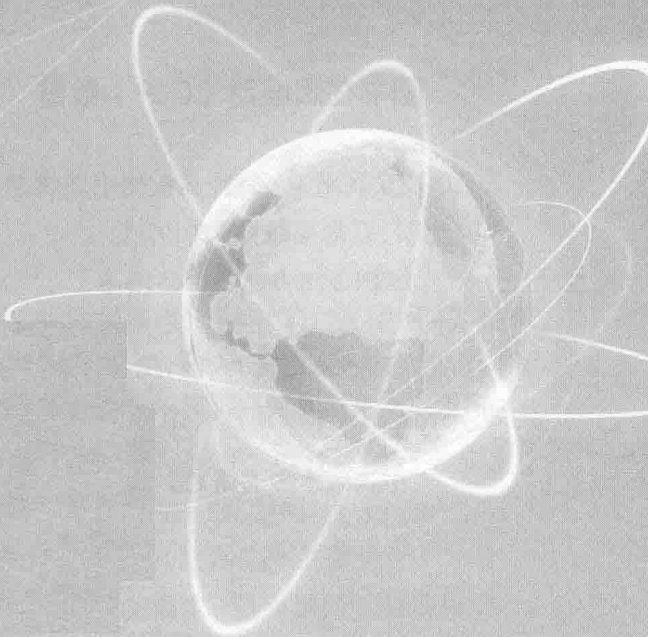


“互联网 +”

时代高校图书馆 智慧化建设研究

高红霞 ◎ 著

辽海出版社



“互联网+”

时代高校图书馆 智慧化建设研究

高红霞 © 著



辽海出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

“互联网+”时代高校图书馆智慧化建设研究 / 高红霞著.
-- 沈阳: 辽海出版社, 2017.12

ISBN 978-7-5451-4516-8

I . ①互… II . ①高… III . ①互联网络—应用—院校图书馆—图书馆发展—研究—中国 IV . ① G258.6-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 283646 号

责任编辑: 张 义

封面设计: 黄伟娟

责任印制: 郭晓华

责任校对: 林 童

北方联合出版传媒 (集团) 股份有限公司

辽海出版社出版发行

(辽宁省沈阳市和平区 11 纬路 25 号沈阳市辽海出版社 邮政编码: 110003)

印刷: 廊坊市海涛印刷有限公司 全国新华书店经销

开本: 1/16 印张: 11.5 字数: 195 千字

2019 年 1 月第 1 版 2019 年 1 月第 1 次印刷

定价: 48.00 元

前言

于扬在 2012 年 11 月的第五届移动互联网博览会上提出了“互联网+”的概念,倡导“所有传统和服务应该被互联网改变”。2015 年 7 月,国务院印发了《关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》,对“互联网+”的实施提出了明确的战略目标。高校图书馆应当积极参与“互联网+”建设,以开放的心态实践互联网与图书馆、教育行业的跨界融合和创新驱动,在“互联网+”行动的指导下示范“互联网+”重视链接、倡导开放、尊重人性和鼓励创新的理念。

高校图书馆是为高校教学和科学研究服务的图书馆,是高校的文献情报中心。2016 年初,教育部印发的《普通高等学校图书馆规程》明确,图书馆在学校教学时间内开馆每周应不低于 90 小时,假期也应有必要的开放时间,有条件的学校可以根据实际需要全天开放;网上资源的服务应做到全天 24 小时开放。可见高校图书馆的重要性越来越高,其任务也越来越重。

近年来,以智能技术为代表的信息技术迅猛发展。信息技术的不断深化以及图书馆服务理念的不断转型,促使高校图书馆向智慧图书馆发展。高校智慧图书馆是把智能技术运用在高校图书馆建设中形成的一种现代化建筑,是智能建筑与高度自动化管理的数字图书馆有机结合和创新。它是基于自动化和信息技术的人性化以及即时的文献信息服务而集成的。高校智慧图书馆通过利用新型信息技术改变用户和图书馆系统信息资源交互的方式,提高交互的准确性、灵活性,实现智慧化服务和管理的图书馆模式。高校智慧图书馆是适应信息时代和社会经济飞速发展的必然产物,同时智能化建筑技术的日益成熟、信息技术的发展也推动了高校智慧图书馆的发展。

作为高校图书馆,要满足广大师生的各种需求,实现图书馆服务功能就要用新理念、新技术、现代化设备等构建智慧图书馆。

因此,在这“互联网+”时代,深入研究高校图书馆智慧化建设具有非常重要的价值和意义。本书从“互联网+”及物联网、高校图书馆概况、智慧图书馆、高校图书馆建筑智能化、高校图书馆业务网络体系智慧化、高校图书馆智慧化存在的问题及解决方案、高校图书馆发展趋势等七个方面进行了研究,期望对各高校构建智慧图书馆有一定的积极作用。

在本书的研究和创作过程中，作者学习并借鉴了国内外很多专家学者的大量研究成果，得到了内蒙古民族大学图书馆领导、同事和同行专家们的大力帮助和支持。本书的出版也得到了出版社领导和编辑的大力支持和帮助。在此，谨向所有给予本书关心、支持和帮助的同志们，以及参阅和引用过他们研究成果的专家学者们一并致以衷心感谢！

由于水平所限，书中难免有不妥乃至错漏之处，敬请专家和读者批评指正。

高红霞

2017年7月

目 录 contents

前 言	3
第一章 “互联网+”及物联网	001
第一节 “互联网+”	001
一、创新 2.0 及“互联网+”的概念	001
二、“互联网+”的概念提出	002
三、“互联网+”的基本内涵	002
四、“互联网+”的主要特征	003
五、“互联网+”的发展趋势	004
第二节 物联网	004
一、物联网的定义	004
二、物联网的特征	005
三、物联网的主要技术	006
四、物联网的具体应用	021
第二章 高校图书馆概况	027
第一节 高校图书馆主要任务	027
第二节 高校图书馆基本特点	028
第三节 高校图书馆的性质、地位和作用	029
第四节 高校图书馆形态	029
一、传统图书馆	029
二、电子图书馆	030
三、数字图书馆	031
四、复合图书馆	034

第三章 智慧图书馆	036
第一节 智慧图书馆的概念	036
第二节 智慧图书馆的功能特点	037
第三节 智慧图书馆建设的层次模型	038
一、感知识别层	039
二、数据汇聚层	039
三、网络传输层	039
四、应用服务层	039
第四节 智慧图书馆建设的原则	040
一、标准化和规范化原则	040
二、开放性和集成性原则	040
三、共建性和共享性原则	041
四、智慧性和泛在性原则	041
第四章 高校图书馆建筑智能化	042
第一节 高校图书馆建筑智能化概述	042
一、高校图书馆建筑智能化介绍	042
二、高校图书馆建筑智能化特征	043
三、高校图书馆建筑智能化建设的范畴	044
四、高校图书馆建筑智能化设计的原则	045
第二节 高校图书馆建筑楼宇自动化系统设计	046
一、楼宇自动化系统管理的范围	046
二、楼宇自动化系统设计的步骤	046
第三节 高校图书馆的通信系统的智能化	048
一、高校图书馆建筑通信自动化系统设计的要求	048
二、高校图书馆建筑通信自动化系统的内容	048
第四节 高校图书馆建筑办公自动化	050
一、高校图书馆建筑办公自动化设备	050
二、高校图书馆建筑办公自动化系统的类型与功能	051
三、高校图书馆建筑办公自动化系统的设计	051
四、办公自动化系统设计步骤	052
第五节 高校图书馆建筑综合布线系统设计	053

一、综合布线系统的定义	053
二、综合布线系统网络结构	054
三、综合布线系统的主要部件	054
四、信道和链路	054
五、综合布线系统的设备配置	055
六、智能建筑与综合布线系统的关系	055
第五章 高校图书馆业务网络体系智慧化	057
第一节 高校图书馆文献信息管理系统	058
一、汇文文献信息服务系统	058
二、ALEPH500	068
三、ILAS	069
四、MELINETS	069
五、Interlib 图书馆集群管理系统	072
第二节 物联网技术在高校图书馆中的应用	074
一、RFID	074
二、ZigBee	086
三、Beacon	088
四、AR	093
五、CRM	097
六、NFC	099
第三节 移动互联网技术在高校图书馆中的应用	103
一、移动图书馆	103
二、图书馆微信公众平台	106
三、微信图书馆与移动图书馆的对比	110
第四节 异构网融合技术	112
一、异构网融合概况	112
二、三网融合技术背景对图书馆信息化发展的意义	113
三、三网融合技术在高校图书馆中的应用	114
第五节 虚拟专用网络技术	115
一、VPN 概况	115

二、VPN 的优势	116
三、VPN 在高校数字图书馆中的应用	116
第六节 数据管理与存储技术	118
一、语义网	118
二、元数据检索技术	120
第七节 云计算技术	121
一、云计算概况	121
二、云服务在高校图书馆中应用的可行性	121
三、云计算在高校数字图书馆中的应用模式	122
四、高校图书馆使用云服务平台的步骤	123
五、高校图书馆云服务平台运行管理机制	124
第八节 数据挖掘技术	125
一、数据挖掘简介	125
二、数据挖掘过程	125
三、数据挖掘技术在高校图书馆中的应用设计	127
四、数据挖掘技术在高校图书馆信息服务中的应用	128
五、应用数据挖掘技术需注意的事项	130
第九节 主动推送技术	130
一、信息推送简介	130
二、信息推送服务系统的组成部分	131
三、高校图书馆个性化信息推送服务模式的构建	131
第十节 机器人技术	132
一、机器人概况	132
二、机器人技术在图书馆中的应用	133
三、机器人技术在图书馆中的应用所存在的问题	134
四、未来机器人发展趋势	134
五、图书馆机器人技术	135
第六章 高校图书馆智慧化存在的问题及解决方案	139
第一节 高校图书馆智慧化存在的问题	139
一、经费制约	139

二、人力资源素质	139
三、技术环境	140
四、硬件及软件设施	140
五、健康与隐私	140
六、政策法规问题	141
七、读者使用智慧图书馆的效果问题	141
第二节 解决方案	141
一、解决支撑体系方面问题的方案	141
二、解决高校图书馆系统及用户问题的方案	142
第七章 高校图书馆发展趋势	143
第一节 ACRL2015 大学图书馆环境扫描报告及启示	143
一、ACRL 简介	143
二、2015 年大学图书馆环境扫描报告全文	143
三、ACRL 发展趋势报告带来的启示	157
第二节 “互联网 + 高校图书馆” 融合发展模式探讨	160
一、“互联网 +” 与高校图书馆的创新与发展	160
二、“互联网 + 高校图书馆” 的融合发展思路	162
三、“互联网 + 高校图书馆” 的融合发展模式及推进策略	164
第三节 未来智慧图书馆	168
一、未来智慧图书馆具备的特点与模式	168
二、未来高校智慧图书馆展望	169
参考文献	170

第一章 “互联网+”及物联网

第一节 “互联网+”

一、创新 2.0 及“互联网+”的概念

创新 2.0 即 Innovation 2.0, 是面向知识社会的下一代创新。WEB2.0 就是下一代创新在互联网领域的典型代表。WEB2.0 是要让所有的人都来参加, 全民织网, 使用软件、机器的力量使这些信息更容易被需要的人找到和浏览。如果说 WEB1.0 是以数据为核心的网, WEB2.0 是以人为出发点的互联网。创新 2.0 也是让所有人都参加创新, 利用各种技术手段, 让知识和创新共享和扩散。如果说创新 1.0 是以技术为出发点, 创新 2.0 就是以人为出发点, 以人为本的创新, 以应用为本的创新, 创新 2.0 是“以用户为中心、以社会实践为舞台、以共同创新、开放创新为特点的用户参与的创新”。

“互联网+”是创新 2.0 下的互联网发展的新业态, 是知识社会创新 2.0 推动下的互联网形态演进及其催生的经济社会发展新形态。“互联网+”是互联网思维的进一步实践成果, 推动经济形态不断地发生演变, 从而带动社会经济实体的生命力, 为改革、创新、发展提供广阔的网络平台。

通俗的说, “互联网+”就是“互联网+各个传统行业”, 但这并不是简单的两者相加, 而是利用信息通信技术以及互联网平台, 让互联网与传统行业进行深度融合, 创造新的发展生态。它代表一种新的社会形态, 即充分发挥互联网在社会资源配置中的优化和集成作用, 将互联网的创新成果深度融合于经济、社会各域之中, 提升全社会的创新力和生产力, 形成更广泛的以互联网为基础设施和实现工具的经

济发展新形态。

二、“互联网+”的概念提出

国内“互联网+”理念的提出,最早可以追溯到2012年11月于扬在易观第五届移动互联网博览会的发言。易观国际董事长兼首席执行官于扬首次提出“互联网+”理念。他认为“在未来,“互联网+”公式应该是我们所在的行业的产品和服务,在与我们未来看到的多屏全网跨平台用户场景结合之后产生的这样一种化学公式。我们可以按照这样一个思路找到若干这样的想法。而怎么找到你所在行业的“互联网+”,则是企业需要思考的问题。”

2014年11月,李克强出席首届世界互联网大会时指出,互联网是大众创业、万众创新的新工具。其中“大众创业、万众创新”正是此次政府工作报告中的重要主题,被称作中国经济提质增效升级的“新引擎”,可见其重要作用。2015年3月,全国两会上,全国人大代表马化腾提交了《关于以“互联网+”为驱动,推进我国经济社会创新发展的建议》的议案,表达了对经济社会创新的建议和看法。他呼吁,我们需要持续以“互联网+”为驱动,鼓励产业创新、促进跨界融合、惠及社会民生,推动我国经济和社会的创新发展。马化腾表示,“互联网+”是指利用互联网的平台、信息通信技术把互联网和包括传统行业在内的各行各业结合起来,从而在新领域创造一种新生态。他希望这种生态战略能够被国家采纳,成为国家战略。

2015年3月5日上午十二届全国人大三次会议上,李克强总理在政府工作报告中首次提出“互联网+”行动计划。李克强在政府工作报告中提出,“制定“互联网+”行动计划,推动移动互联网、云计算、大数据、物联网等与现代制造业结合,促进电子商务、工业互联网和互联网金融(ITFIN)健康发展,引导互联网企业拓展国际市场。”2015年7月4日,经李克强总理签批,国务院印发《关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》(以下简称《指导意见》),这是推动互联网由消费领域向生产领域拓展,加速提升产业发展水平,增强各行业创新能力,构筑经济社会发展新优势和新动能的重要举措。2015年12月16日,第二届世界互联网大会在浙江乌镇开幕。在举行“互联网+”的论坛上,中国互联网发展基金会联合百度、阿里巴巴、腾讯共同发起倡议,成立“中国互联网+联盟”。

三、“互联网+”的基本内涵

“互联网+”是将互联网作为当前信息化发展的核心特征,提取出来,并与工业、商业、金融业等服务业的全面融合。这其中关键就是创新,只有创新才能让这个“+”真正有价值、有意义。正因为此,“互联网+”被认为是创新2.0下的互联网发展

新形态、新业态，是知识社会创新 2.0 推动下的经济社会发展新形态演进。通俗来说，“互联网+”就是“互联网+各个传统行业”，但这并不是简单的两者相加，而是利用信息通信技术以及互联网平台，让互联网与传统行业进行深度融合，创造新的发展生态。

四、“互联网+”的主要特征

“互联网+”的六大特征：

（一）跨界融合。

“+”就是跨界，就是变革，就是开放，就是重塑融合。敢于跨界了，创新的基础就更坚实；融合协同了，群体智能才会实现，从研发到产业化的路径才会更垂直。融合本身也指代身份的融合，客户消费转化为投资，伙伴参与创新，等等，不一而足。

（二）创新驱动。

中国粗放的资源驱动型增长方式早就难以为继，必须转变到创新驱动发展这条正确的道路上来。这正是互联网的特质，用所谓的互联网思维来求变、自我革命，也更能发挥创新的力量。

（三）重塑结构。

信息革命、全球化、互联网业已打破了原有的社会结构、经济结构、地缘结构、文化结构。权力、议事规则、话语权不断在发生变化。互联网+社会治理、虚拟社会治理会是很大的不同。

（四）尊重人性。

人性的光辉是推动科技进步、经济增长、社会进步、文化繁荣的最根本的力量，互联网的力量之强大最根本地也来源于对人性的最大限度的尊重、对体验的敬畏、对人的创造性发挥的重视。例如 UGC，例如卷入式营销，例如分享经济。

（五）开放生态。

关于“互联网+”，生态是非常重要的特征，而生态的本身就是开放的。我们推进“互联网+”，其中一个重要的方向就是要把过去制约创新的环节化解掉，把孤岛式创新连接起来，让研发由人性决定的市场驱动，让创业并努力者有机会实现价值。

（六）是连接一切。

连接是有层次的，可连接性是有差异的，连接的价值是相差很大的，但是连接一切是“互联网+”的目标。

五、“互联网+”的发展趋势

从现状来看,“互联网+”处于初级阶段。

“互联网+”引起国家领导人的高度重视,具有国家层面的战略高度,在实施的过程中,政府需要扮演一个引领者与推动者的角色,挖掘有潜力、未来能发展为“互联网+”型的企业,融合当地资源打造一批具备互联网思维的企业。2015年1月,首个促进新业态创新发展的国务院文件出台,国家已设立400亿元新兴产业创业投资引导基金。李克强在政府工作报告中提到,未来要整合筹措更多资金,为产业创新加油助力。2015年12月14日,工信部印发《工业和信息化部关于贯彻落实<国务院关于积极推进“互联网+”行动的指导意见>的行动计划(2015—2018年)》(以下简称《计划》),提出到2018年,互联网与制造业融合进一步深化,制造业数字化、网络化、智能化水平显著提高,并推出旨在推进智能制造、下一代信息基础设施等产业发展的多个行动计划。

《计划》提出智能制造培育推广行动,计划到2018年,高端智能装备国产化率明显提升,建成一批重点行业智能工厂,培育200个智能制造试点示范项目,初步实现工业互联网在重点行业的示范应用。《计划》还提出网络基础设施升级行动,要求未来三年基本建成宽带、融合、泛在、安全的下一代国家信息基础设施,全面提升对“互联网+”的支撑能力。到2018年,建成一批全光纤网络城市,4G网络全面覆盖城市和乡村,80%以上的行政村实现光纤到村,直辖市、省会主要城市宽带用户平均接入速率达到30Mbps。

信息技术产业支撑能力提升行动是《计划》的另一个重点,提出到2018年,高性能计算、海量存储系统、网络通信设备、安全防护产品、智能终端、集成电路、平板显示、软件和信息技术服务等领域取得重大突破,涌现出一批具有自主创新能力的国际领先企业,安全可靠的产业生态体系初步建成。

第二节 物联网

一、物联网的定义

物联网是新一代信息技术的重要组成部分,也是“信息化”时代的重要发展阶段。其英文名称是:“Internet of things (IoT)”。顾名思义,物联网就是物物相连的互联网。这有两层意思:其一,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；其二，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，也就是物物相息。物联网通过智能感知、识别技术与普适计算等通信感知技术，广泛应用于网络的融合中，也因此被称为继计算机、互联网之后世界信息产业发展的第三次浪潮。物联网是互联网的应用拓展，与其说物联网是网络，不如说物联网是业务和应用。因此，应用创新是物联网发展的核心，以用户体验为核心的创新 2.0 是物联网发展的灵魂。

最初在 1999 年提出：即通过射频识别（RFID）（RFID+ 互联网）、红外感应器、全球定位系统、激光扫描器、气体感应器等信息传感设备，按约定的协议，把任何物品与互联网连接起来，进行信息交换和通讯，以实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理的一种网络。简而言之，物联网就是“物物相连的互联网”。物联网是指通过各种信息传感设备，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，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。物联网用途广泛，遍及智能交通、环境保护、政府工作、公共安全、平安家居、智能消防、工业监测、环境监测、路灯照明管控、景观照明管控、楼宇照明管控、广场照明管控、老人护理、个人健康、花卉栽培、水系监测、食品溯源、敌情侦查和情报搜集等多个领域。

二、物联网的特征

和传统的互联网相比，物联网有其鲜明的特征。

（一）它是各种感知技术的广泛应用。物联网上部署了海量的多种类型传感器，每个传感器都是一个信息源，不同类别的传感器所捕获的信息内容和信息格式不同。传感器获得的数据具有实时性，按一定的频率周期性的采集环境信息，不断更新数据。

（二）它是一种建立在互联网上的泛在网络。物联网技术的重要基础和核心仍旧是互联网，通过各种有线和无线网络与互联网融合，将物体的信息实时准确地传递出去。在物联网上的传感器定时采集的信息需要通过网络传输，由于其数量极其庞大，形成了海量信息，在传输过程中，为了保障数据的正确性和及时性，必须适应各种异构网络和协议。

（三）物联网不仅仅提供了传感器的连接，其本身也具有智能处理的能力，能够对物体实施智能控制。物联网将传感器和智能处理相结合，利用云计算、模式识别等各种智能技术，扩充其应用领域。从传感器获得的海量信息中分析、加工和处理出有意义的数据，以适应不同用户的不同需求，发现新的应用领域和应用模式。

（四）物联网的精神实质是提供不拘泥于任何场合，任何时间的应用场景与用

户的自由互动,它依托云服务平台和互通互联的嵌入式处理软件,弱化技术色彩,强化与用户之间的良性互动,更佳的用户体验,更及时的数据采集和分析建议,更自如的工作和生活,是通往智能生活的物理支撑。

物联网最主要的特点,也是他与传统信息网络最大的区别是物联网突破了以前只能人与人或人与机器互联的模式。物与物之间也可以通过网络彼此交换信息、协同运作、相互操控。这可以称作“异构设备互联化”,即不同种类不同型号的设备利用无线通信模块和标准通信协议,形成自组织网络,实现信息的共享和融合。从而在各行各业中创造出自动化程度更高、功能更强大、对环境适应性更好的应用系统。

三、物联网的主要技术

物联网在逻辑上可以分为认知层、网络层、管理层和应用层。把它与传统的信息系统构架相比,多了一个认知层。

认知层,即遍布在我们周边的各类传感器、条形码、摄像头等组成的传感器网络。它的作用是实现对物体的感知、识别、检测及数据采集,以及反应和控制等。这些作用改变了传统信息系统内部运算能力强但是对外部感知能力弱的状况,因此认知层是物联网的基础,也是物联网与传统信息系统的最大区别所在。

网络层,即由各种有线及无线节点、固定与移动网关组成的通信网络与互联网的融合体。主要作用是把认知层的数据接入网络以供上层使用。它的核心是互联网(包括下一代互联网),而各种无线网络则提供随时随地的网络接入服务。使用的技术包括互联网、移动通信网络、WiFi等无线宽带网络和蓝牙等无线低速网络等。

管理层,其作用是在高性能计算机和海量存储技术的支撑下,将大规模数据高效可靠地组织起来,为上层服务层提供智能的支撑平台。包括能储存大量数据的数据中心、以搜索引擎为代表的网络信息查询技术、智能处理系统和保护信息与隐私的安全系统等。

应用层,即物联网技术与各类行业应用相结合,通过物联网的“物物互联”实现无所不在的智能化应用,例如智能物流、智能电网、智能交通、环境监测等。

(一) 认知层相关技术

1. 无线射频识别技术(RFID)

通过上面的介绍我们已经知道,物联网追求的是“物物互联”,但是当赋予地球上所有的物品以唯一地址时,对各个物品所蕴含的信息的储存、识别、读取和传输就十分重要。这就需要应用到自动识别技术。

自动识别技术主要包括以下几种:光符号识别技术、语音识别技术、生物计量

识别技术、IC卡技术、条形码技术和射频识别技术等。其中条形码技术在我们生活中应用的十分广泛，几乎在每件商品上都有条形码的身影。但是它也有例如读取速度慢、储存能力小、工作距离近等很明显的缺点。

近年来无线射频识别技术（RFID）逐渐完善，它有许多独特的优势，例如防水防磁、读取速度快、储存能力强和识别距离远等，因此 RFID 能十分好的替代现有的条形码技术。特别是当有通信能力的 RFID 技术和赋予任何物体 IP 地址的 IPv6 技术相结合后，充分释放了它们二者的优点，使物联网所倡导的人和人、人和物、物和物的互联称为可能。

射频识别技术（RFID）是利用射频信号通过空间耦合（交变磁场或电磁场）来实现无接触信息传递并通过所传递的信息来达到自动识别目的的技术。RFID 技术的雏形甚至可以追溯到二战时期雷达系统为了区分敌我而使用的敌我飞机识别器（IFF）。20 世纪 60 年代，人类对 RFID 的研究正式拉开大幕。而随着大规模集成电路、可编程存储器、微处理器以及软件技术和编程语言的发展，RFID 技术才开始逐渐推广和部署在民用领域。发达国家如美国、德国等在 RFID 技术上起步较早也发展较快，因而具有比较成熟和先进的 RFID 系统。而在中国，RFID 技术也已经广泛应用于铁路机车识别、二代身份证、危险品管理等多个领域。相信随着 RFID 产品种类的不断丰富和价格的逐渐降低，RFID 技术将更加大规模的应用到我们的生活中，深刻影响各行各业。

我们通常将 RFID 系统分为 3 个部分：阅读器、天线和电子标签。在工作时，阅读器通过天线发出电子信号，标签在接收到信息后发射自己内部储存的信息，这些信息再通过天线被阅读器接收，最后再被主机所接收。阅读器和电子标签之间通过耦合元件实现信号的空间耦合，其方式有两种，即变压器模型的电感耦合和雷达模型的电磁反向散射耦合。阅读器是 RFID 系统中最重要的重要组成部分，它的作用是通过天线主动向标签询问标识信息，因而在使用中经常把它和天线集成于一个设备。天线的作用是在阅读器和标签间传递射频信号，由于 RFID 系统的工作频率范围很广，主要的工作频率有 125kHz、13.56MHz、433MHz、2.45GHz 等，所以天线与标签间的匹配问题就十分重要。标签是由芯片、微型天线和耦合元件组成的，它附在物体上，用来标识目标对象。当标签接收到阅读器发出的射频信号，利用感应电流的能量发出储存在芯片内的电子编码或主动发出信号。标签利用三种方式进行数据存储：电可擦可编程只读存储器（EEPROM）、铁电随机存取存储器（FRAM）和静态随机存取存储器（SRAM）。一般主要采用的方式是 EEPROM。而根据是否内置电源又可将标签分为三类：被动式标签、主动式标签和半主动式标签。

2. 传感器技术