
信息科学与工程学院

课程设计任务书

题目： _____ 物联网技术研究 _____

学 号： _____

姓 名： _____

专 业： _____

课 程： _____

指导教师： _____ 职称： _____ 讲师 _____

完成时间： 2012 年 6 月----2012 年 6 月

信息科学与工程学院制

2012 年 6 月 20 日

课程设计任务书及成绩评定

课程设计的任务和具体要求

了解物联网的发展，理解物联网工作原理，对物联网的组成明白，对其关键技术全面了解，以及物联网总的发展趋势。

原创力文档
max.book118.com
预览与源文档一致, 下载高清无水印

指导教师签字：_____、_____ 日期：_____

指导教师评语

成绩：_____ 指导教师签字：_____ 日期：_____

课程设计所需软件、硬件等

连有互联网的电脑设备，文字处理软件 office 等

课程设计进度计划

起至日期	工作内容	备注
2012. 6. 09-2012. 6. 12	收集各种有关资料	
2012. 6. 12-2012. 6. 16	整理收集的资料	
2012. 6. 16-2012. 6. 19	通过收集的资料进行课程设计	

参考文献、资料索引

序号	文献、资料名称	编著者	出版单位
1.	物联网技术导论	张飞舟，杨东凯，陈智	电子工业出版社
2.	射频识别(RFID)技术原理与应用	郎为民	机械工业出版社
3.	传感器技术	杨帆	西安电子科技大学出版社
4.	现代无线传感网络概论	无线龙	冶金工业出版社

目 录

1. 物联网技术概论.....	4
1.1 研究背景.....	4
1.2 论文研究内容.....	4
1.3 物联网定义.....	4
2. 物联网技术分类及实现原理.....	5
2.1 物联网分类.....	5
2.2 技术架构.....	5
3. 物联网发展存在问题总结	7
3.1 个人隐私.....	7
3.2 商业模式.....	7
3.3 政策法规.....	8
3.4 技术标准.....	9
3.5 管理平台.....	9
3.6 安全体系.....	9
4. 实际应用.....	10
5. 物联网应用各技术.....	10
6. 发展趋势.....	15
7. 结束语.....	16

物联网技术研究

1. 物联网技术概论

1.1 研究背景

物联网这个概念，在中国早在 1999 年就提出来了。当时叫传感网。其定义是：通过射频识别（RFID）、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，以实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理的一种网络概念。“物联网概念”是在“互联网概念”的基础上，将其用户端延伸和扩展到任何物品与物品之间，进行信息交换和通信的一种网络概念。

1.2 论文研究内容

物联网作为具有高附加值，高技术含量的高新科技产业的代表，在促进经济的发展，以及帮助我们脱离这场金融危机，都能起到不可想象的作用。面对世界金融危机，物联网不但可以提高经济的增长率，大大节约开发成本，而且可以给世界经济复苏提供技术动力。既然物联网有如此的魅力，那搭建一种控制管理物联网的信息平台就迫在眉睫。研究物联网的基本组成、基本原理以及物联网的应用。为即将到来的物联网时代的发展研究如何普及更广泛地应用物联网。

1.3 物联网定义

物联网是一个基于互联网、传统电信网等信息承载体，让所有能够被独立寻址的普通物理对象实现互联互通的网络。它具有普通对象设备化、自治终端互联化和普适服务智能化 3 个重要特征。物联网(Internet of Things)指的是将无处不在(Ubiquitous)的末端设备(Devices)和设施

(Facilities)，包括具备“内在智能”的传感器、移动终端、工业系统、楼宇控系统、家庭智能设施、视频监控系统等和“外在使能”(Enabled)的，如贴上 RFID 的各种资产(Assets)、携带无线终端的个人与车辆等“智能化物件或动物”或“智能尘埃”(Mote)，通过各种无线/有线的长距离/短距离通讯网络实现互联互通(M2M)、应用大集成(Grand Integration)、以及基于云

原创力文档

max.book118.com

预览与源文档一致, 下载高清无水印

计算的 SaaS 营运等模式，提供安全可控乃至个性化的实时在线监测、定位追溯、报警联动、调度指挥、预案管理、远程控制、安全防范、远程维保、在线升级、统计报表、决策支持、领导桌面（集中展示的 Cockpit Dashboard）等管理和服务功能，实现对“万物”的“高效、节能、安全、环保”的“管、控、营”一体化。

2. 物联网技术分类及实现原理

2.1 物联网分类

2.1.1. 私有物联网（Private IoT）：一般面向单一机构内部提供服务；

2.1.2. 公有物联网（Public IoT）：基于互联网（Internet）向公众或大型用户群体提供服务；

2.1.3. 社区物联网（Community IoT）：向一个关联的“社区”或机构群体（如一个城市政府下属的各委办局：如公安局、交通局、环保局、城管局等）提供服务；

2.1.4. 混合物联网（Hybrid IoT）：是上述的两种或以上的物联网的组合，但后台有统一运维实体。

2.2 技术架构

从技术架构上来看，物联网可分为三层：感知层、网络层和应用层。

2.2.1 感知层

感知层由各种传感器以及传感器网关构成，包括二氧化碳浓度传感器、温度传感器、湿度传感器、二维码标签、RFID 标签和读写器、摄像头、GPS 等感知终端。感知层的作用相当于人的眼耳鼻喉和皮肤等神经末梢，它是物联网识别物体、采集信息的来源，其主要功能是识别物体，采集信息。感知层是物联网的皮肤和五官-用于识别物体，采集信息。感知层包括二维码标签和识读器、RFID 标签和读写器、摄像头、GPS、传感器、M2M 终端、传感器

网关等，主要功能是识别物体、采集信息，与人体结构中皮肤和五官的作用类似。感知层解决的是人类世界和物理世界的获取数据问题。它首先通过传感器、数码相机等设备，采集外部物理世界的信息，然后通过 RFID、条码、工业现场总线、蓝牙、红外等短距离传输技术传递数据。感知层所需要的关键技术包括检测技术、短距离无线通信技术等。对于目前关注和应用较多的 RFID 网络来说，附着在设备上的 RFID 标签和用来识别 RFID 信息的扫描仪、感应器都属于物联网的感知层。在这一类物联网中被检测的信息就是 RFID 标签的内容，现在的电子（不停车），收费系统（Electronic Toll Collection, ETC）、超市仓储管理系统、飞机场的行李自动分类系统等都属于这一类结构的物联网应用。

2.2.2 网络层

网络层由各种私有网络、互联网、有线和无线通信网、网络管理系统和云计算平台等组成，相当于人的神经中枢和大脑，负责传递和处理感知层获取的信息。

网络层的目的是实现两个端系统之间的数据透明传送，具体功能包括寻址和路由选择、连接的建立、保持和终止等。它提供的服务使运输层不需要了解网络中的数据传输和交换技术。为了说明网络层的功能，它是由若干个网络节点按照任意的拓扑结构相互连接而成的。网络层关系到通信子网的运行控制，体现了网络应用环境中资源子网访问通信子网的方式。网络层从物理上来讲一般分布地域宽广，从逻辑上来讲功能复杂，因此是 OSI 模型中面向数据通信的下三层（也即通信子网）中最为复杂也最关键的一层。

2.2.3 应用层

应用层是物联网和用户（包括人、组织和其他系统）的接口，它与行业需求结合，实现物联网的智能应用。通过感知层，物联网可以实现对物体的感知。首先，把传感器装备到电网、铁路、桥梁、隧道、公路、建筑、供水系统、大坝、油气管道以及家用电器等各种真实物体上，通过互联网联接起来，进而运行特定的程序，达到远程控制或者实现物与物的直接通信。然后，通过装置在各类物体上的射频识别、传感器、二维码等，经过接口与无线网络相连，从而给物体赋予智能。实现人与物体的沟通和对话，也可以实现物体与物体互相间的沟通和

对话，这种将物体联接起来的网络被称为物联网，因此，物联网是基于传感网之上，实现物对物的操作。物联网的行业特性主要体现在其应用领域内，目前绿色农业、工业监控、公共安全、城市管理、远程医疗、智能家居、智能交通和环境监测等各个行业均有物联网应用的尝试，某些行业已经积累一些成功的案例。

3. 物联网发展存在问题总结

物联网发展存在问题总结，国家安全中国大型企业、政府机构，如果与国外机构，进行项目合作，如何确保企业商业机密、国家机密不被泄漏？这不仅是一个技术问题，而且还涉及到国家安全问题，必须引起高度重视。

3.1 个人隐私

在物联网中，射频识别技术是一个很重要的技术。在射频识别系统中，标签有可能预先被嵌入任何物品中，比如人们的日常生活物品中，但由于该物品（比如衣物）的拥有者，不一定能够觉察该物品预先已嵌入有电子标签以及自身可能不受控制地被扫描、定位和追踪，这势必会使个人的隐私问题受到侵犯。因此，如何确保标签物的拥有者个人隐私不受侵犯便成为射频识别技术以至物联网推广的关键问题。而且，这不仅仅是一个技术问题，还涉及到政治和法律问题。这个问题必须引起高度重视并从技术上和法律上予以解决。造成侵犯个人隐私问题的关键在于射频识别标签的基本功能：任意一个标签的标识（ID）或识别码都能在远程被任意的扫描，且标签自动地，不加区别地回应阅读器的指令并将其所存储的信息传输给阅读器。这一特性可用来追踪和定位某个特定用户或物品，从而获得相关的隐私信息。这就带来了如何确保嵌入有标签的物品的持有者个人隐私不受侵犯的问题。

3.2 商业模式

没有创新的物联网商业模式很难调动各方的积极性。目前物联网的主要模式还是客户通过自建平台、识读器、识读终端，然后租用运营商的网络进行通信传输，客户建设物联网应用的主要目的还是从自身管理的角度进行信息的收集，在这其中典型的应用就是电力远程监控，特别是电力变压器远程监控和远程抄表的应用。这个是随着电力行业的重视和管理的要求带来，也带动了电力行业的物联网业务应用，但是整个投资及运维的成本压力就都

在电力公司身上。因此电力公司就是属于这么一种目前典型的商务模式

a、客户全部自建模式：客户建设包括业务平台、终端识读者、识读终端标识，同时租赁运营商的通信网络方式。在这种模式下，客户承担了物联网平台的全部费用，客户的投资压力大，需要有充足的资金链保证。这种模式下的物联网应用一般来说都有其私密性要求，行业性特点足，其识读者和识读编码都有极强的个性化，跨行业的拓展性难。典型的代表有电力行业的电力远程监控、水利行业的水文监控、环保行业的污染源监控。

b、平台租赁运营模式：平台运营商搭建公共平台，客户无需建设平台，只需要承担物联网识读者和物联网识读标识的费用，并支付相关通信费用。GPS 车辆定位、视频监控在这个模式下使用得最多，当然也不排除由通信运营商搭建相关公共平台，但是对于客户来说平台搭建成本得到了均摊，建设成本能够降低较多。

3.2.1、广告模式：由平台运营商搭建公共平台、物联网识读者和物联网识读标识，然后租赁给广告商进行运营，广告商通过广告收入来支付物联网平台运营费用。由于物联网的物品管理可以做到精细化，因此也越来越成为广告商看好的一个渠道，象出租车、公交车的移动 LED(电视)，楼宇、营业厅的移动广告机等。

3.2.2、政府 BOT 模式：由运营商搭建公共平台，项目运营商自行建设物联网识读者和物联网识读标识，同时支付给运营商相关通信费用，通过项目的运营收入来支付相关费用。比较典型的例子就象公共停车位的收费管理，通信运营商搭建停车场管理的平台，并制定相关规范，项目运营商通过 BOT 模式建设相关公共停车场的收费系统，通过公共停车位的收费来补贴相关设备及通信费用。

3.2.3、移动支付模式：由客户进行相关平台的建设，并自行搭建相关设备，租赁通信运营商的网络，通过现金的佣金进行相关费用的贴补。目前这个应用主要集中在银行的移动 POS 应用，目前通信运营商也开始通过移动支付和一卡通的应用开始介入该市场。

3.3 政策法规

物联网不是一个小产品，也不是一个小企业可以做出来，它不仅需要技

术，更牵涉到各个行业、产业，需要多种力量的整合。因此对于复杂的物联网，

国家的产业政策和立法上要走在前面，要制定出适合这个行业发展的政策和法规，政府必须要有专门人和专门的机构来研究和协调，才能有真正意义的发展。

3.4 技术标准

互联网发展到今天，标准化问题解决的非常好，全球进行传输的协议 TCP/IP 协议，路由器协议，终端的构架与操作系统，都解决的非常好，因此，我们可以在世界任何角落使用电脑，连接到互联网中去，很方便上网。物联网发展过程中，传感、传输、应用各个层面会有大量的技术出现，可能会采用不同的技术方案。如果各行其是，结果将是灾难的，大量的小而破的专用网，相互无法联网，不能形成规模经济，不能形成整合的商业模式，也不能降低研发成本。因此，尽快统一技术标准，形成一个管理机制，这是物联网马上就要面对问题；这和第一问题相关联，政府应该有专门的部门来管理和协调，出台相应的政策和法规，统一、协调标准。

3.5 管理平台

物联网是什么？我们经常会说 RFID，这只是感知。物联网的价值在于网，而不在于物。传感是容易的，但是感知的信息，如果没有一个庞大的网络体系，不能进行管理和整合，那网络就没有意义。因此，建立一个全国性的，庞大的，综合的业务管理平台，把各种传感信息进行收集，进行分门别类的管理，进行有指向性的传输，是一个大问题。一个小企业都可以开发出传感技术和传感应用。但小企业没办法建立起一个全国性的高效网络。没有这个平台，各自为政的结果一定是效率低，成本高，很难发展起来，也很难起到效果。

这个平台，电信运营商最有力量与可能来建设，这个过程中，也许会有新的管理平台建设与提供者出现。平台的建设者会在未来的物联网发展中，取得较好的市场地位，甚至是最大受益者。

3.6 安全体系

物联网目前的传感技术主要是 RFID，植入这个芯片的产品，是有可能被任何人进行感知的，它对于产品的主人而言，有这样的一个体系，可以方便的管理。但是，它也存在着一个巨大的问题，其他人也能进行感知，比如产品的竞争对手，那么如何做到在感知、传输、应用过程中，这些有价值的信息可以为我所用，却不被别人所用，尤其不被竞争对手所用。这就需要在安全上

下功夫，形成一套强大的安全体系。现在应该说，会有哪些安全问题出现，如何应对这些安全问题，怎么进行屏蔽都是一些非常复杂的问题，甚至是不清晰的。但是这些问题一定值得注意，尤其是这个管理平台的提供者。安全问题解决不好，有一天可能有价值的物联网会成为给竞争对手提供信息方便的平台，那么它的价值就会大大的打折扣，也不会有企业愿意和敢于去使用。

4. 实际应用

物联网的价值不是一个可传感的网络，而是必须各个行业参与进来进行应用，不同行业，会有不同的应用，也会有各自不同的要求，这些必须根据行业的特点，进行深入的研究和有价值的开发。这些应用开发不能依靠运营商，也不能仅仅依靠所谓物联网企业，因为运营商和技术企业都无法理解行业的要求和这个行业具体的特点。很大程度上，这是非常难的一步，也是需要时间来等待。需要一个物联网的体系基本形成，需要一些应用形成示范，更多的传统行业感受到物联网的价值，这样才能有更多企业看清楚物联网的意义，看清楚物联网有可能带来的商业价值，也会把自己的应用和业务与物联网结合起来。物联网的应用领域非常广泛，医药、教育、交通、农业、军事、居家等等都有所设计，其实是一个为我们服务，让我们去感知物理世界、控制物理世界的网络，它为我们提供了服务以及对物理世界的控制。作为一种新兴的产业，物联网和普通人的生活还是有着密切的关系的。智能灯控、路灯控制，智能开关等等，涉及各个领域，实际上，我们已经开始在许多方面享受物联网的简单应用了，比如我国的第二代身份证、大部分高校的学生证和很多的城市、校园一卡通，都是物联网的简单应用。等这种应用不断扩

展之后，能够实现的事情就太多了，智能安防、自动控制、智能冰箱等等...

5. 物联网应用各技术

5.1、RFID;

最初在技术领域，应答器是指能够传输信息回复信息的电子模块，近些年，由于射频技术发展迅猛，应答器有了新的说法和含义，又被叫做智能标签或标签。RFID 电子电梯合格证的阅读器（读写器）通过天线与 RFID 电子标签进行无线通信，可以实现对标签识别码和内存数据的读出或写入操作。典型的阅读器包含有高频模块（发送器和接收器）、控制单元以及阅读器天线。

RFID

射频识别是一种非接触式的自动识别技术，它通过射频信号自动识别目标对象并获取相关数据，识别工作无需人工干预，可工作于各种恶劣环境。RFID 技术可识别高速运动物体并可同时识别多个标签，操作快捷方便。

RFID 是一种简单的无线系统，只有两个基本器件，该系统用于控制、检测和跟踪物体。系统由一个询问器（或阅读器）和很多应答器（或标签）组成。

RFID 的基本组成部分：

a. 标签（Tag）：由耦合元件及芯片组成，每个标签具有唯一的电子编码，附着在物体上标识目标对象

b. 阅读器（Reader）：读取（有时还可以写入）标签信息的设备，可设计为手持式 rfid 读写器（如：C5000W）或固定式读写器； RFID 技术的工作原理

RFID 技术的基本工作原理并不复杂：标签进入磁场后，接收解读器发出的射频信号，凭借感应电流所获得的能量发送出存储在芯片中的产品信息（Passive Tag，无源标签或被动标签），或者由标签主动发送某一频率的信号（Active Tag，有源标签或主动标签），解读器读取信息并解码后，送至中央信息系统进行有关数据处理。一套完整的 RFID 系统，是由阅读器（Reader）与电子标签（TAG）也就是所谓的应答器（Transponder）及应用

软件系统三个部份所组成，其工作原理是 Reader 发射一特定频率的无线电波能量给 Transponder，用以驱动 Transponder 电路将内部的数据送出，此时 Reader 便依序接收解读数据，送给应用程序做相应的处理。

以 RFID 卡片阅读器及电子标签之间的通讯及能量感应方式来看大致上可以分成：感应耦合（Inductive Coupling）及后向散射耦合（Backscatter Coupling）两种。一般低频的 RFID 大都采用第一种式，而较高频大多采用第二种方式。

阅读器根据使用的结构和技术不同可以是读或读/写装置，是 RFID 系统信息控制和处理中心。阅读器通常由耦合模块、收发模块、控制模块和接口单元组成。阅读器和应答器之间一般采用半双工通信方式进行信息交换，同时阅读器通过耦合给无源应答器提供能量和时序。在实际应用中，可进一步通过 Ethernet 或 WLAN 等实现对物体识别信息的采集、处理及远程传送等管理功能。

应答器是 RFID 系统的信息载体，目前应答器大多是由耦合原件（线圈、微带天线等）和微芯片组成无源单元。

射频识别技术（Radio Frequency Identification，缩写 RFID），是 20 世纪 80 年代发展起来的一种新兴自动识别技术，射频识别技术是一项利用射频信号通过空间耦合（交变磁场或电磁场）实现无接触信息传递并通过所传递的信息达到识别目的的技术。

射频识别技术在低频段基于变压器耦合模型（初级与次级之间的能量传递及信号传递），在高频段基于雷达探测目标的空间耦合模型（雷达发射电磁波信号碰到目标后携带目标信息返回雷达接收机）。1948 年哈里斯托克曼发表的“利用反射功率的通信”奠定了射频识别技术的理论基础。

5.2 传感网；

传感网技术专业，宽带传感网有两个概念，第一个是传感，第二个是宽带。发展总体战略表述为“一条主线，六个转变”。一直以来，在宽带传感网络的发展过程中，一直是以技术和制造为主题，但从现在来看，这种方式限制了其发展。

借助于节点中内置的传感器测量周边环境中的热、红外、声纳、雷达和地震波信号,从而探测包括温度、湿度、噪声、光强度、压力、土壤成分、移动物体的大 无线传感网节点状态切换示意图小、速度和方向等物质现象。

以互联网为代表的计算机网络技术是二十世纪计算机科学的一项伟大成果,它给我们的生活带来了深刻的变化,然而在目前,网络功能再强大,网络世界再丰富,也终究是虚拟的,它与我们所生活的现实世界还是相隔的,在网络世界中,很难感知现实世界,很多事情还是不可能的,时代呼唤着新的网络技术。传感网络正是在这样的背景下应运而生的全新网络技术,它综合了传感器、低功耗、通讯以及微机电等等技术,可以预见,在不久的将来,传感网络将给我们的生活方式带来革命性的变化。

国际上比较有代表性和影响力的无线传感网络实用和研发项目有遥控战场传感器系统(Remote Battlefield Sensor System,简称 REMBASS ——伦巴斯)、网络中心战(NCW)及灵巧传感器网络(SSW))、智能尘(smart dust)、Intel?Mote、Smart -Its 项目、SensIT、SeaWeb、行为习性监控(Habitat Monitoring)项目、英国国家网格等。尤其是今年最新试制成功的低成本美军“狼群”地面无线传感器网络标志着电子战领域技战术的最新突破。俄亥俄州正在开发“沙地直线”(A Line in the Sand)无线传感器网络系统。这个系统能够散射电子绊网(tripwires)到任何地方,以侦测运动的高金属含量目标。民用方面,美日等发达国家在对该技术不断研发的基础上在多领域进行了应用。

通过感知识别技术,让物品“开口说话、发布信息”,是融合物理世界和信息世界的重要一环,是物联网区别于其他网络的最独特的部分。物联网的“触手”是位于感知识别层的大量信息生成设备,包括 RFID、传感网、定位系统等。在《物联网导论》一书中,作者认为传感网所感知的数据是物联网海量信息的重要来源之一。自 2009 年 8 月温总理提出“感知中国”以来,物联网被正式列为国家五大新兴战略性新兴产业之一,写入“政府工作报告”,传感网-物联网百度指数

物联网在中国受到了全社会极大的关注,其受关注程度是在美国、欧盟以及其他各国家不可比拟的。有许多人把传感网的含义扩大为包括物联网,

原创力文档

www.book118.com
预览与源文档一致,下载高清无水印

这样的说法有一定道理，温总理“感知中国”的讲话起始于对传感网的关注，但目前看来，人们更趋向于用物联网这个词（见右边百度指数图），物联网的范围大于传感网，于是在很多场合出现了“物联网（传感网）”的提法，而且这似乎成了“官方”的提法。

5.3 M2M;

M2M 是机器对机器（Machine-To-Machine）通信的简称。目前，M2M 重点在于机器对机器的无线通信，存在以下三种方式：机器对机器，机器对移动电话（如用户远程监视），移动电话对机器（如用户远程控制）。预计未来用于人对人通信的终端可能仅占整个终端市场的 1/3，而更大数量的通信是机器对机器（M2M）通信业务。事实上，目前机器的数量至少是人类数量的 4 倍，因此 M2M 具有巨大的市场潜力。M2M 的潜在市场不仅限于通信业。由于 M2M 是无线通信和信息技术的整合，它可用于双向通信，如远距离收集信息、设置参数和发送指令，因此 M2M 技术可有不同的应用方案，如安全监测、自动售货机、货物跟踪等。在 M2M 中，GSM/GPRS/UMTS 是主要的远距离连接技术，其近距离连接技术主要有 802.11b/g、BlueTooth、Zigbee、RFID 和 UWB。此外，还有

一些其他技术，如 XML 和 Corba，以及基于 GPS、无线终端和网络的位置服务技术。

5.4 两化融合。

两化融合是指电子信息技术广泛应用到工业生产的各个环节，信息化成为工业企业经营管理的常规手段。信息化进程和工业化进程不再相互独立进行，不再是单方的带动和促进关系，而是两者在技术、产品、管理等各个层面相互交融，彼此不可分割，并催生工业电子、工业软件、工业信息服务业等新产业。两化融合是工业化和信息化发展到一定阶段的必然产物。在中国共产党第十六次全国代表大会上，江泽民主席率先提出了“以信息化带动工业化，以工业化促进信息化”的新型工业化道路的指导思想；经过 5 年的发展和完善，在中国共产党第十七次全国代表大会上胡锦涛主席继续完善了“发展现代产业体系，大力推进信息化与工业化融合”的新科学发展的观念，

两化融合的概念就此形成。

信息化与工业化主要在技术、产品、业务、产业四个方面进行融合。也就是说，两化融合包括技术融合、产品融合、业务融合、产业衍生四个方面。技术融合是指工业技术与信息技术的融合，产生新的技术，推动技术创新。例如，汽车制造技术和电子技术融合产生的汽车电子技术，工业和计算机控制技术融合产生的工业控制技术。产品融合是指电子信息技术或产品渗透到产品中，增加产品的技术含量。例如，普通机床加上数控系统之后就变成了数控机床，传统家电采用了智能化技术之后就变成了智能家电，普通飞机模型增加控制芯片之后就变成了遥控飞机。信息技术含量的提高使产品的附加值大大提高。业务融合是指信息技术应用到企业研发设计、生产制造、经营管理、市场营销等各个环节，推动企业业务创新和管理升级。例如，计算机管理方式改变了传统手工台账，极大地提高了管理效率；信息技术应用提高了生产自动化、智能化程度，生产效率大大提高；网络营销成为一种新的市场营销方式，受众大量增加，营销成本大大降低。

产业衍生是指两化融合可以催生出的新产业，形成一些新兴业态，如工业电子、工业软件、工业信息服务业。工业电子包括机械电子、汽车电子、船舶电子、航空电子等；工业软件包括工业设计软件、工业控制软件等；工业信息服务业包括工业企业 B2B 电子商务、工业原材料或产成品大宗交易、工业企业信息化咨询等。

“两化融合”是一个系统工程，软件实施只是其中一环，咨询实施一体化将单纯的软件实施扩展为之前的 IT 战略规划、业务流程梳理、流程优化、非 ERP 的流程 E 化、管理和信息化应用提升等。

6. 发展趋势

业内专家认为，物联网一方面可以提高经济效益，大大节约成本；另一方面可以为全球经济的复苏提供技术动力。目前，美国、欧盟等都在投入巨资深入研究探索物联网。我国也正在高度关注、重视物联网的研究，工业和信息化部会同有关部门，在新一代信息技术方面正在开展研究，以形成支持新一代信息技术发展的政策措施。中国移动总裁王建宙提及，物联网将会成为中国移动未来的发展重点。他表示将会邀请台湾生产 RFID、传感器和条

形码的厂商和中国移动合作。运用物联网技术，上海移动已为多个行业客户度身打造了集数据采集、传输、处理和业务管理于一体的整套无线综合应用解决方案。

最新数据显示，目前已将超过 10 万个芯片装载在出租车、公交车上，形式多样的物联网应用在各行各业大显神通，确保城市的有序运作。在世博会期间，“车务通”全面运用于上海公共交通系统，以最先进的技术保障世博园区周边大流量交通的顺畅；面向物流企业运输管理的“e 物流”，将为用户提供实时准确的货况信息、车辆跟踪定位、运输路径选择、物流网络设计与优化等服务，大大提升物流企业综合竞争能力。

此外，普及以后，用于动物、植物和机器、物品的传感器与电子标签及配套的接口装置的数量将大大超过手机的数量。物联网的推广将会成为推进经济发展的又一个驱动器，为产业开拓了又一个潜力无穷的发展机会。按照目前

对物联网的需求，在近年内就需要按亿计的传感器和电子标签，这将大大推进信息技术元件的生产，同时增加大量的就业机会。

7. 结束语

物联网是下一个时代发展的重点，是未来人们必不可少的技术，也是未来应用最为广泛的技术，是现在研究很有意义的一个方面。随着物联网的概念迅速认可以及国家的大力支持，物联网的应用会不断得到扩大与深入作为智能神经末梢，传感层会得到广泛的应用考虑到传感节点自身在能量计算能力存储能力等方面的不足，传感网的安全也具有很大的挑战性。但物联网的发展会神速，渗透到人们生活。方便人们的生活，为人类发展提供更方便的生活。

