班里序号：24



**《计算机科学导论》专题报告**

**物联网（Internet of Things）**

**学 院** 计算机工程学院

**专业班级** 软件工程二班

**学生姓名** 黄海华

**学生学号** 201810098126

成绩：

# 摘 要

本文详细介绍了物联网（Internet of Things）行业现状、发展前景以及未来挑战。这段时间，IT界已就IoT举办多长开发者大会，各行各业也对IoT阐述了多片学术论文与专题报告。如福布斯、麦肯锡以及《商业内幕》旗下的研究机构BI Intelligence都发布了关于IoT的最新研究报告，这些报告全方位的解读了目前物联网的应用现状以及未来的商业机会。

IoT平台作为万物互联网的使能者和赋能者越来越重要，从产业分工的角度，IoT平台负责连接、计算、数据三要素的汇聚、管理与分发，在整个IoT产业中属于“掮客”的角色，但是因为能够影响数据资源的分配，依旧具有了影响产业价值分配的能力。

我认为，物联网平台的长期竞争优势取决于两个要素，一是连接的物（Things）的规模，二是海量数据资产的运营能力，但是电信运营商并不擅长数据资产运营。所以电信运营商应该聚焦IoT的连接，通过IoT平台满足行业对物联网连接的差异化需求，这些差异化需要平台聚焦通信管道的能力开放，并基于此构建自己的生态，成为嵌入者，而不是也不应该成为中心化的主导者。

**关键词**：物联网，Internet of Things，IoT开发者大会

**目录**

**[一、IoT定义](#_Toc20773_WPSOffice_Level1)** **[1](#_Toc20773_WPSOffice_Level1)**

**[二、IoT行业现状](#_Toc16691_WPSOffice_Level1)** **[2](#_Toc16691_WPSOffice_Level1)**

[2.1、电信运营商](#_Toc16691_WPSOffice_Level2) [2](#_Toc16691_WPSOffice_Level2)

[2.2、电信设备商](#_Toc26009_WPSOffice_Level2) [2](#_Toc26009_WPSOffice_Level2)

[2.3、互联网巨头和IT巨头](#_Toc12905_WPSOffice_Level2) [2](#_Toc12905_WPSOffice_Level2)

[2.4、传统制造企业](#_Toc2341_WPSOffice_Level2) [3](#_Toc2341_WPSOffice_Level2)

[2.5、垂直行业的物联网平台](#_Toc19418_WPSOffice_Level2) [3](#_Toc19418_WPSOffice_Level2)

**[三、IoT发展前景](#_Toc26009_WPSOffice_Level1)** **[3](#_Toc26009_WPSOffice_Level1)**

[3.1、IoT占据重心](#_Toc29613_WPSOffice_Level2) [3](#_Toc29613_WPSOffice_Level2)

[3.2、产业规模](#_Toc7753_WPSOffice_Level2) [4](#_Toc7753_WPSOffice_Level2)

[3.3、主驱动力](#_Toc8808_WPSOffice_Level2) [4](#_Toc8808_WPSOffice_Level2)

**[四、IoT未来挑战](#_Toc12905_WPSOffice_Level1)** **[5](#_Toc12905_WPSOffice_Level1)**

[4.1、平台挑战](#_Toc2983_WPSOffice_Level2) [5](#_Toc2983_WPSOffice_Level2)

[4.2、未来趋势](#_Toc10950_WPSOffice_Level2) [5](#_Toc10950_WPSOffice_Level2)

[4.3、部署策略](#_Toc18878_WPSOffice_Level2) [6](#_Toc18878_WPSOffice_Level2)

**[参考文献](#_Toc2341_WPSOffice_Level1)** **[6](#_Toc2341_WPSOffice_Level1)**

# 一、IoT定义

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”。

中国物联网校企联盟将物联网的定义为当下几乎所有技术与计算机、互联网技术的结合，实现物体与物体之间：环境以及状态信息实时的实时共享以及智能化的收集、传递、处理、执行。广义上说，当下涉及到信息技术的应用，都可以纳入物联网的范畴。

而在其著名的科技融合体模型中，提出了物联网是当下最接近该模型顶端的科技概念和应用。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。其具有：智能、先进、互联的三个重要特征。

国际电信联盟( ITU) 发布的ITU 互联网报告，对物联网做了如下定义：通过二维码识读设备、射频识别(RFID) 装置、红外感应器、全球定位系统和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。

根据国际电信联盟(ITU)的定义，物联网主要解决物品与物品(Thing to Thing,T2T)，人与物品 (Human to Thing,H2T)，人与人(Human to Human,H2H)之间的互连。但是与传统互联网不同的是,H2T是指人利用通用装置与物品之间的连接,从而使得物品连接更加的简化，而H2H是指人之间不依赖于PC而进行的互连。因为互联网并没有考虑到对于任何物品连接的问题，故我们使用物联网来解决这个传统意义上的问题。物联网顾名思义就是连接物品的网络,许多学者讨论物联网中，经常会引入一个M2M的概念,可以解释成为人到人(Man to Man)、人到机器(Man to Machine)、机器 到机器从本质上而言，在人与机器、机器与机器的交互，大部分是为了实现人与人之间的信息交互。

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。其在2011年的产业规模超过2600亿元人民币。构成物联网产业五个层级的支撑层、感知层、传输层、平台层，以及应用层分别占物联网产业规模的2.7%、22.0%、33.1%、37.5%和4.7%。而物联网感知层、传输层参与厂商众多，成为产业中竞争最为激烈的领域。

产业分布上，国内物联网产业已初步形成环渤海、长三角、珠三角，以及中西部地区等四大区域集聚发展的总体产业空间格局。其中，长三角地区产业规模位列四大区域之首。

与此同时物联网的提出为国家智慧城市建设奠定了基础，实现智慧城市的互联互通协同共享，《计算机学报》刊发的《物联网体系结构与实现方法的比较研究》一文对其体系结构、实现方法进行了分析介绍。

# 二、IoT行业现状

从目前产业发展现状来看，有五类产业角色都公开了自己的IoT平台。

**2.1、电信运营商**

中国移动、中国联通、中国电信都公布了自己的物联网平台，其中中国联通发布了物联网新一代连接管理平台，中国电信发布的则是物联网开放平台；而中国移动在继续展示了自己的OneNet平台，其中除了中国移动号称自主研发之外，中国联通和中国电信分别与Cisco Jasper和爱立信合作。

从运营商公开的信息我们可以看到电信运营商的物联网平台主要是以通道管理为主，主要是解决“物”（Things）的连接问题，以及围绕通道的通信能力封装与差异化服务。

**2.2、电信设备商**

诺基亚IMPACT物联网平台在GSMA大会上宣布与ADI在安全方面达成合作，为ADIIoT物联网平台提供安全管理服务。爱立信很早就发布了自己的物联网设备连接平台和物联网加速器；华为的物联网云平台Ocean Connect也是中国电信的平台供应商。

电信设备商作为电信运营商平台的建设和开发商，一方面为电信运营商提供平台，另一方面也同时满足垂直行业的部署需求。

**2.3、互联网巨头和IT巨头**

亚马逊、IBM、阿里巴巴、百度、腾讯都有推出了基于云计算的物联网平台，互联网和IT巨头的物联网平台以数据管理和设备管理为主，在数据分析服务上为IoT客户提供差异化的服务。

**2.4、传统制造企业**

海外以GE、西门子等为典型代表，国内则以航天科工航天云网、三一重工的树根互联等为典型代表。制造企业的物联网平台出发点是自身制造的设备的数字化管理。

**2.5、垂直行业的物联网平台**

比如车联网平台、医疗平台、精准农业平台。在垂直领域主要是以具有深厚的行业经验的IT集成商为主，处于分散竞争的市场结构中，其IoT平台属于应用平台。

当然，一些物联网芯片和模组厂商处于提高自身产品销售价值的角度，也推出了一些与自己的模组深度耦合的平台，但是由于这些平台无法对竞争对手的芯片和模组提供良好的兼容性，市场容量受到了限制。

**三、IoT发展前景**

**3.1、IoT占据重心**

首先，物联网作为主流的新兴技术之一，她的重要性在全球范围内得到了一致认可。福布斯对全球500名企业管理者进行了调研，受访者普遍认为物联网在最重要的新兴技术中列于首位，将其重要性排在机器人、人工智能等技术之前。

多数企业已经深刻意识到了通过物联网进行业务提升的必要性和紧迫性，相关数据均比往年有大幅提升。近三分之二(64%)的公司认为物联网对当前业务非常重要，超过90%的受访者认为物联网决定未来的业务走向。

在麦肯锡的调研中，要求受访者对各种技术带来的颠覆性力量，以及所在企业针对不同技术的准备就绪程度评分。颠覆性力量评分从1到5，1=没有影响，5=影响至少一半的业务;就绪程度的评分也是从1到5，1=没有适当的措施，5=整体转型已经开始。研究者将两项评分加权，物联网的得分恰好等于平均分-0.6。这一得分仅次于电气化，高于人工智能、自动驾驶、信息安全等，位于技术就绪的范畴。

**3.2、产业规模**

对于物联网的发展预期，如你我所预料，受访者普遍持有谨慎乐观态度，稳扎稳打的作风恰恰是物联网应用落地与前进的基石。

从全局来看，BI Intelligence预测到2025年全球将安装超过550亿个物联网设备，物联网相关投资将超过25万亿美元，这些投资将为推进数据经济提供动力，桥接物理世界和数字世界之间的鸿沟。

从投资规模上来看，受访者的一致态度是宁要小而精，不要大而空。

从小额投资入手，通过示范项目验证物联网的价值是企业着手物联网应用的常态。在BI的调研中，超过半数(52%)的受访者表示其公司正在开始应用物联网，联网设备数据量不超过50台，只有19%的企业部署了超过1000台物联网设备。

从投资金额上来看，31%的受访者将投入金额设定为不超过10万美元，37%的受访者计划投入10万美元到100万美元。与2016年的调研相比，受访者关于物联网的投入意愿正在逐步增强，从侧面验证了早期的物联网示范项目产生了正向回馈。

福布斯的调研同样显示，物联网在能源、金融服务、医疗健康、制造业、零售业等领域都在逐步落地，超过半数的企业(51%)已有明确的物联网应用计划，另外的49%处于物联网规划的初期或正在运行试点项目，报告认为“没有哪家公司能够对物联网的影响免疫”。

**3.3、主驱动力**

驱动物联网投资的主要动力来自实现部分业务的自动化(64%)、优化工作流程(53%)、提升产量(37%)以及节约人力成本(37%)。

物联网解决方案中，最常见的应用是远程监控(64%)、资产追踪(49%)和智能设备管理(41%)。

利用由IoT远程监控提供的丰富机器和设备数据，有助于通过预测性维护提升设备的利用率，节省维护维修的人员投入。在资产追踪中，物联网提升了供应链的可视性，提供关键数据简化操作并识别瓶颈。还有些公司将照明和HVAC(空气调节系统)纳入物联网系统的管理范畴，监督并减少电力等能源的浪费现象，从而降低运营成本。

从发展趋势上来看，致力于提供物联网技术和解决方案的新型企业正在朝着大而全的方向前进。很多用户希望物联网服务提供商具备一站式的IoT解决方案部署能力，实现既包括边缘计算、网络通讯、还包括云平台、安全服务的全套应用。

同时，随着物联网应用的深入，很多传统企业正在转变商业模式，朝着“X即服务”的场景推进，将分批次的离散型销售转变为连续性的客户服务。比如用于输油管道定期检测的“无人机即服务”，用于海洋中天然气设施维护的“水下机器人即服务”、以卡特皮勒公司为代表提供的“工程机械即服务”等。

另一方面，福布斯的研究也表明，物联网带来了企业与客户之间关系的精细化、丰富化、交互化等改变。

过去生产部门与最终客户之间只有间接或者次要关联，而物联网在改造产品的同时也正在改造着客户关系。65%的企业表示正在使用物联网创造新的收入，60%的企业正在使用物联网快速、简便的定制新产品。比如阿迪达斯改变了以往大规模远程采购的方式，利用客户反馈和增材制造完成个性化运动鞋的定制，不仅省钱、省力还提升了客户满意度。

# 四、IoT未来挑战

**4.1、平台挑战**

如果把IoT平台的来源作为分类的方向，我们基本可以把IoT平台分为两类：一类是来自TMT产业，希望为行业提供通用的物联网基础设施平台；一类是来自产业自身，按照行业的需求延伸出来的通用行业平台。前者的典型代表包括运营商的平台和IT巨头的平台，后者的典型代表包括GE的Predix和西门子的mindsphere平台。

来源不同，挑战也不相同。

来自TmT产业的平台，因为自身缺乏对传统行业的整合能力和控制力，必须建立自己的生态才能为行业客户提供端到端的解决方案。所以我们看到中国三大运营商都成立了自己的物联网产业联盟，华为也在积极整合自己的物联网生态。但是挑战在于来自TMT产业的平台在整个IoT价值链中缺乏足够的影响产业价值分配的能力，所以在生态整合中无法形成足够“厚”的利润森林供养整个生态，虽然生态有联合的需求，也是客户的需求，但是在分配利润上产业角色多，交易成本会明显上升，而关键是利润并不够“厚”。

来自传统产业的平台则可能更具有竞争优势，一方面是自身脱胎于传统产业，具有丰富的产业经验，另一方面自身就是该产业核心高价值产品和服务的供应商，能够构建足够“厚”的利润森林。所以我们就很少看到传统产业的IoT平台会组建产业联盟。但是挑战则在于对于计算、数据、安全的服务和技术必须与TMT产业进行有效的整合。比如华为与GE在物联网平台的合作，以及GE与中国电信的合作，都是弥补自身不足的努力。

这些合作的主要目的是希望通过优势的互补，寻找到新的商业模式，但是笔者认为，商业模式的创新将来自传统产业，而不是TmT产业自身。也就是TMT产业的IoT商业模式将成为传统产业的IoT商业模式的嵌入者和合作者。

**4.2、未来趋势**

每一项新技术的应用都面临多重挑战，物联网也不例外，需要在tackle tough中前行。

技术成熟度问题、物联网安全、领导者的重视，这些是受访者首先需要攻克的难题，不少公司在这些困难面前止步。那些已经实施了物联网应用的企业将技术成熟度问题(44%)和物联网安全(49%)列为核心的担忧点，而仍未实践物联网项目的企业则将主要精力花费于提升领导层和决策者对IoT的关注和支持(51%)。

福布斯的研究也指向了相似结论，在物联网项目实施过程中，各种企业所面临的挑战包括无法获得令人信服的投资回报(32%)，担心物联网系统的安全问题(32%)，跨部门合作难以达成(31%)，不同的业务数据无法整合(30%)，以及缺乏熟练使用物联网系统的员工(29%)。

很多受访者认为，他们在构建物联网能力时面临的最大挑战并不在于IoT技术本身，人的因素必须被纳入综合考虑。IT部门、OT部门、CXO、销售部、财务部、研发部都在物联网项目的决策和推进过程中起到关键作用。

跨部门合作、整合人员和数据是物联网项目成功实施的基础，也是需要持续蓄积的物联网未来增长原动力。

**4.3、部署策略**

物联网不仅是产业优势的来源，同时也是竞争威胁的来源。如果不想被组织“抛弃”，还可以尝试在这些报告中给出的成功应用物联网的实战步骤：

第一步：从业务流程开始，而不是从IoT技术开始。

物联网并不是一套标准方案，对于早期采用者来说充满风险，需要按照各个企业的业务流程逐项定制策略，回归本源，明确要解决的问题和实现的目标事关物联网项目的成败。

第二步：建立从上到下逐级明确的物联网战略。

这对实施物联网系统的项目经理是一项极大的考验，他需要具备强大的领导和决策力，调动利益相关者，跨越信息孤岛，按照里程碑和规划路径依次推进。

第三步：将物联网项目进行拆解，从最饱满的“果实”开始“采摘”。

率先找到一个具有明确回报的切入点开始着手，是很多“过来人”共同分享的成功经验。小处着手有利于规避风险、测试产品、磨合团队并快速验证结果。

第四步：延展物联网项目的边界，它的外延并不在企业内部，而是囊括了供应商和客户等不同角色。

物联网项目是一个由产业链上下游共同完成的协同创造过程，这一价值链长、参与角色众多、附加值高的特性，导致物联网项目并不是仅凭企业内部的IT或者OT部门之力就能完成的任务。从供应商、到不同业务线、再到客户，物联网引发的是一次由内而外的运营模式变革。

第五步：当物联网解决方案投入运营时，需要做好随时捕捉不期而遇的商业机会的准备。

物联网项目的核心团队需要时刻保持紧迫感，持续感知时代的脉搏，加速引领产业或者被同行超越往往只是一念之差。

# 参考文献

a.专著、论文集、学位论文、报告

[1]2014年物联网产业链现状分析．产业洞察研究 2014-08-03

[2]That 'Internet of Things' Thing．RFID JOURNAL．2009-06-22 2016-06-07

[3]物联网概念的起源及演变．中移物联网 2014-02-20

d.报纸文章

[4]物联网体系结构与实现方法的比较研究．计算机学报．2013年1月1日 2014-01-11

[5]物联网食品安全解决方案-暨RFID技术助力食品溯源,肉类源头追溯系统．物联网应用解决方案 2013-11-02

[6]发展物联网 促进信息化．网易新闻 2013-07-03

[7]马凯：着力突破核心芯片、智能传感器等一批核心关键技术．中国智慧城 2014-02-21

[8]证书样本．中国物联网工程师培训 2013-09-18

[9]中国物联网产业发展目标．物联网学 2013-07-17