



中国科协高端科技创新智库产品

ZHONGGUO KEXIE GAODUAN KEJI CHUANGXIN
ZHIKU CHANPIN



万物互联时代

智能科技与产业研究课题组/主编
ZHINENG KEJI YU CHANYE YANJIU KETIZU



中国科学技术出版社
CHINA SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS



中国科协高端科技创新智库产品

万物互联时代

智能科技与产业研究课题组 主编

中国科学技术出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

万物互联时代 / 智能科技与产业研究课题组主编.
— 北京: 中国科学技术出版社, 2016.11
ISBN 978-7-5046-7283-4
I. ①万… II. ①智… III. ①互联网络—应用—研
究报告—中国 ②智能技术—应用—研究报告—中
国 IV. ① TP393.4 ② TP18

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 265678 号

策划编辑	许 慧
责任编辑	王 菡 高立波
装帧设计	中文天地
责任校对	刘洪岩
责任印制	张建农

出 版	中国科学技术出版社
发 行	中国科学技术出版社发行部
地 址	北京市海淀区中关村南大街16号
邮 编	100081
发行电话	010-62173865
传 真	010-62179148
网 址	http://www.cspbooks.com.cn

开 本	889mm × 1092mm 1/16
字 数	300千字
印 张	14
版 次	2016年12月第1版
印 次	2016年12月第1次印刷
印 刷	北京市凯鑫彩色印刷有限公司
书 号	ISBN 978-7-5046-7283-4 / PP · 401
定 价	52.00元

(凡购买本社图书, 如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责调换)

《中国科协高端科技创新智库产品》编委会

总策划：尚 勇

主 任：王春法

编 委：郭 哲 罗 晖 王 挺 郑 凯 陈宝国 武建东

陈 锐 王宏伟 宫 飞 毕海滨 王 恒 孟令耘

马晓琨 薛 静 沈林芑

《中国科协高端科技创新智库产品》研究组名单

陈宝国 徐基人 冀京秋 陈 滢 王诗鹏 王 剑 王 月

陈秀萍 冯 敬 曾雪征



一 解析物联网	001
(一) 圈地	001
(二) 二元世界	005
(三) 又是一个初级阶段	007
(四) 生命的二重性	008
(五) 虚拟现实和现实虚拟	008
(六) 真正的物联网	010
(七) 纠缠体系架构	018
(八) 物联网与智能社会	022
二 辨析物联网	025
(一) 规划的困惑	025
(二) 物联网辨析	026
三 物联网的概念模型、架构与技术	056
(一) 物联网的概念模型	056
(二) 物联网体系结构	059
(三) 物联网相关技术体系	063

(四) 物理信息系统 CPS	083
四 最有发展潜力的物联网产业	088
(一) 物联网产业全貌	088
(二) 激烈角逐	091
(三) 产业特征	104
(四) 展望	106
(五) 相关建议	107
五 物联网运营	111
(一) 战略性资产	111
(二) 清点运营	118
(三) 电信运营商的选择	125
(四) 移动带来新机	135
(五) 商机无限	137
(六) 物联网信息市场	138
(七) 相关建议	146
六 云计算与物联网	148
(一) 云计算之于物联网	148
(二) 云计算的 3456	154
(三) 云计算的优势	157
(四) 云计算的关键技术	160
(五) 中国云计算现状	165
(六) 安全警示	173
(七) 云安全	175
(八) 热潮的云计算产业	179

七 能源互联网	185
(一) 背景和基本概念	185
(二) 国外能源互联网的发展特点和趋势	191
(三) 我国能源互联网的发展现状	193
(四) 能源互联网的价值与实现架构	198
(五) 能源互联网技术内涵	203
(六) 能源互联网关键技术	209



— 解析物联网

当今最时尚、最热门的应当属于“物联网”了，随着 2010 年物联网被写入政府工作报告，便被定义成为“十二五”期间的战略性新兴产业，物联网由单纯的经济和技术活动又沾上了文件的边。

物联网的技术、产业、应用、标准等，令还没从信息化中回过神的人们，又被物联网给团团围住了。

物联网技术、人才、资源的竞争已经开始。在信息化领域已经取得绝对控制权的发达国家，已经把目标锁定到物联网上了。

到底什么是物联网？物联网的应用在哪里？物联网的竞争主要体现在哪些方面？

（一）圈地

物联网，作为具有最大市场空间的中国的战略性新兴产业，其诱惑力足以使全球任何相关一家企业垂涎。

作为最新型的物联网领域，如何能抢占先机，成为能否成功进军中国物联网的核心。

圈地，这种古老的垄断性竞争方式，再次被引入到了物联网竞争当中，只不过，这次物联网领域的圈地是从概念开始的。

1. 五霸争雄

自春秋时代，就有五霸争雄纷争中国版图的局面。

面对中国巨大的物联网市场资源，物联网领域也正在形成五霸争雄的竞争局面。

当然，这五霸争雄物联网，都是从定义物联网到垄断资源和市场开始的。

（1）国际电联挟天子以令诸侯

2005 年 11 月 17 日，在突尼斯举行的信息社会世界峰会（WSIS）上，国际电信联

盟（ITU）发布了《ITU 互联网报告 2005：物联网》，正式提出了“物联网”的概念。

报告指出，无所不在的“物联网”通信时代即将来临，世界上所有的物体从轮胎到牙刷、从房屋到纸巾都可以通过互联网主动进行交换。射频识别技术（RFID）、传感器技术、纳米技术、智能嵌入技术将到更加广泛的应用。根据 ITU 的描述，在物联网时代，通过在各种各样的日常用品上嵌入一种短距离的移动收发器，人类在信息与通信世界里将获得一个新的沟通维度，从任何时间任何地点的人与人之间的沟通连接扩展到人与物和物与物之间的沟通连接。

根据国际电联的框架，目前比较流行且能够被各方所接受的定义为：物联网就是通过射频识别（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连接起来，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。目的是让所有的物品都与网络连接在一起，方便识别和管理。其核心是将互联网扩展应用于我们所生活的各个领域。

2010 年，我国的政府工作报告所附的注释中对物联网有如下说明：物联网是通过传感设备按照约定的协议，把各种网络连接起来，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。我们认为，这里的传感设备包括 RFID 读写设备和传感器节点设备，这个定义也基本上采用了国际电联的物联网定义框架。

而这个框架有两层意思：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。

互联网是国际电联所关注的核心领域之一，众多的国际电联成员都是互联网领域的巨头，将物联网说成是互联网的延伸和延续，正好能够满足这些在互联网时代已经能够获得巨大利益的巨头们继续在物联网领域获取利益。

互联网已经在人们心中根深蒂固了，况且物联网和互联网也有着千丝万缕的联系，将物联网说成是互联网的延伸，正好能够满足人们进入物联网领域的便捷思维。

国际电联的互联网就是物联网的概念，其本意就是欲携互联网来统领物联网，大有挟天子以令诸侯之势。

（2）IBM 携神兵问鼎神州

2009 年 1 月 28 日，奥巴马就任美国总统后，与美国工商业领袖举行了一次“圆桌会议”，作为仅有的两名代表之一，IBM 首席执行官彭明盛首次提出“智慧地球”这一概念，建议新政府投资新一代的智慧型基础设施。

“物联网”概念的问世，打破了之前的传统思维。过去的思路一直是将物理基础设施和 IT 基础设施分开：一方面是机场、公路、建筑物；另一方面是数据中心，个人

电脑、宽带等。而在“物联网”时代，钢筋混凝土、电缆将与芯片、宽带整合为统一的基础设施，在此意义上，基础设施更像是一块新的地球工地，世界的运转就在它上面进行，其中包括经济管理、生产运行、社会管理乃至个人生活。

IBM 认为，IT 产业下一阶段的任务是把新一代 IT 技术充分运用在各行各业之中。具体地说，就是把各类感应器嵌入和装备到电网、铁路、桥梁、隧道、公路、建筑、供水系统、大坝、油气管道等各种重要基础设施中，并将这些重要的基础设施通过网络链接起来，通过对这些重要的基础设施进行智能化的管理，使这些重要的基础设施更具备“智慧”，这就是 IBM 基于智慧地球的物联网的概念。

2009 年 2 月 24 日消息，IBM 大中华区首席执行官钱大群在 2009IBM 论坛上公布了名为“智慧的地球”的最新策略，同时，IBM 的“智慧地球、赢在中国”的口号响彻中国物联网的各个领域。

拥有绝对领先技术优势的 IBM，以“智慧地球”为神兵利器，力图“赢在中国”。

（3）EPC 得地利先入为主

在“物联网”的构想中，RFID 标签中存储着规范而具有互用性的信息，通过无线数据通信网络把它们自动采集到中央信息系统，实现物品（商品）的识别，进而通过开放性的计算机网络实现信息交换和共享，实现对物品的“透明”管理。

物联网中非常重要的技术是射频识别技术。RFID 是 20 世纪 90 年代开始兴起的一种自动识别技术，是目前比较先进的一种非接触识别技术。以简单 RFID 系统为基础，结合已有的网络技术、数据库技术、中间件技术等，构筑一个由大量联网的阅读器 and 无数移动的标签组成的物联网，成为 RFID 技术应用的最普遍模式。

RFID 技术以其唯一标识、自动读取、智能防伪、安全可靠，成为目前被公认的构建物联网最成功、最普遍的技术。

RFID 和物联网具备天然的不可分割性，成为在物联网领域最早应用的技术。

而作为 RFID 最强大的标准化组织 EPC，就直接将物联网和 RFID 等同起来，EPC 标准化组织认为：物联网的其实质是利用射频自动识别技术，通过计算机、互联网等信息技术，实现物品（商品）的自动识别和信息的互联与共享。

将 RFID 和物联网等同起来，其核心就是要以发展物联网为依托，大力发展 RFID 技术和推广 RFID 相关产品的应用。

RFID 产品被广泛应用的同时，最强的标准化组织 EPC 的利益就理所当然地获得了。

EPC 正式意图利用 RFID 在物联网领域的“地利”优势，先入为主，欲图物联网领域的霸主。

(4) 中科院依“天时”抢占先机

我国推进物联网战略是基于“感知中国”理念提出的。而感知中国的概念是基于中国科学院传感网的基础上提出的。并直接写入了政府工作报告，成为我国七大战略性新兴产业的重要组成部分。

中科院依据传感网的概念在我国物联网领域占有据对的“天时”优势。

中科院的传感网即物联网认为：物联网就是由分布的集成的传感器、数据处理单元和通信单元的微小节点，以感知为目的，实现人与人、人与物、物与物全面互联的网络。其突出特征是通过传感器等方式获取物理世界的各种信息，结合互联网、移动通信网等网络进行信息的传送与交互，采用智能计算技术对信息进行分析处理，从而提升对物质世界的感知能力，实现智能化的决策和控制^①。

传感网就是物联网的定义，为中科院的传感网技术和产品研发提供了广阔的发展空间和发展机会。同时也直接为相关的研究部门带来利益。

(5) 电信业赖“人和”无孔不入

在推进物联网应用的过程中，电信运营商利用已经具备的传输网络基础设施，依赖广大的客户资源的“人和”优势，力图争霸物联网先机。

电信运营商认为：物联网就是通过无处不在的网络，利用 RFID、传感器等技术获取物体的信息，实现对物体的感知和管理的功能。

电信运营商认为，无处不在的网络和众多的应用客户是在我国发展物联网的前提和机遇，更强调的是基于网络的增值服务，其根本的目的是想借助于我国发展物联网战略的机遇，利用电信运营商已有客户资源，大力发展基于电信网络的增值服务。

2. 指鹿为马与瞎子摸象

物联网领域一开始就风起云涌，五霸争雄，鹿死谁手？

对物联网不同的解释，能够带来物联网不同发展方向，也就必定能够为相关的团体带来直接的利益。

于是，有些利益集团故意歪曲物联网的内涵，指鹿为马，混淆视听，甚至把已经发展非常成熟的工业自动化包装成物联网项目，试图得到国家的支持，把传统的信息化项目换个名称说成是物联网项目。

当然，众多的人不知道物联网的正确含义，凭借着对物联网的一知半解，或感知、或标识、或网络来诠释物联网的全貌，大有瞎子摸象之势。

^① 该概念出自工信部和江苏省联合向国务院上报的《关于支持无锡建设国家传感网创新示范区（国家传感信息中心）情况的报告》，并已获得国务院的正式批复。

对物联网的正确理解，不仅是大力正确的推广物联网应用的前提，也是我国物联网关键技术研发体系确定的前提和方向。

本来在物联网领域，我国和世界发达国家的差距不大，基本处于同一起跑线上，如果我们对物联网内涵和发展方向理解出现偏差，那么我们就又将在物联网领域失去先机。

互联网的教训有可能在物联网时代重现。

瞎子摸象还有情可原，到指鹿为马将会误国殃民。要想真正的理解物联网，我们还得从头说起。

（二）二元世界

和互联网不同的是物联网是面向物理世界的，不是直接面向人的。在这一点上，所有人的意见是一致的。

如果我们把没有经过人类活动的影响的物理世界定义为一元物理世界（表示物理世界全部是自然形成）的话，那么经过人类影响、改造或构建的物理世界就为二元物理世界了。

人类曾经面向一个一元化的物理世界。人类在其成长的蒙昧时期，所面临的外部物理系统或者物理世界曾经是一元的，是一个以原生态的物质和能力组成的世界。

在人类没有对这个自然界形成干扰、破坏、影响之前，这样一个一元的物理世界处于持之以恒动态的自我平衡状态，叫作天衡以久，地衡以久，物衡以久。

在无限的时空纬度当中，自然界生生不息、周而复始，表现出了极强的自我修复和平衡的能力，处于一种自然而然的和谐境遇，所以天法自然。

这个自然的物理世界充满了生机和活力，趋向于人类所无法希夷的永恒。对于这样一个物理世界，人类只需对它进行探索、研究，永不停息的适应，便可取之不尽、用之不竭。

但是随着人类自身文明的进展和人类的繁荣昌盛，人类自己逐渐造就了一个物理世界，这就是人造物理世界。

它是通过人类的努力将自然物理世界当中各种原生态的物质和能量加工、改造、融合、提取、处理，而转变成了人造的物质和能量，比如说工厂、城市、公路、公园、人造森林、汽车、飞机、各类消费品，从能量来说包括水电、火电、核电、工业品、农业产品以至于文化艺术品等，都成为人造物理世界的元素。这些人造的物质与能量构成了一个日益膨胀壮大，而且并不断侵蚀、压缩、挤占，甚至破坏自然物理世界的人造物理世界。

从此，人类面对的外部世界就变成了二元化的物理世界。

但是人类自己造就的物理世界问题太多，潜伏着基因缺陷，充满着不可预知的风险，它完全不能自我平衡。

哪怕我们现在所谓的智能交通，根本没有办法自我平衡，不能自我修复，更多的处于内部的冲突和矛盾之中，人类生活当中有大量的时间在协调自造的物理世界的内部冲突。

而且它还与自然物理世界争斗抗衡，它没有客观规律可遵循，因为它是人类按主观意愿而打造的，所以它不会有自己的客观规律。它除了人的欲望之外，没有永恒的动力和自身生命的源泉，不像自然物理世界那样。

自然物理世界有自身的动力和生命的源泉，我们人造的物理世界便没有，必须依靠人类不断的维持和修补、提升和延续、扩展其生命，它随时都有可能与自然物理世界的冲突中轰然坍塌而毁灭。

一直以来，人类都以战战兢兢的方式，维持着它的发展。它比自然物理世界更需要人类去感知、看护、监督和协调，稍不注意，就会发生自我冲突而祸及人类。

还有一个有意思的问题，在人类面临物理世界的过程当中，人类自身也发生着重大的变化。

伴随着一元物理世界变成二元物理世界的还有人类自身的变化。

由于人类与自然物理世界息息相关，交融一体的自然人，逐步的变成了与之分离异处的社会人，然后朝着自造人的方向迈进。

比如说从义齿、假肢的使用，一直到克隆技术的发展，人类从自然人变成社会人，现在朝着自造人的方向发展，这个发展是和两个物理世界的出现互相演变密切关联的。

人造物理世界与自然物理世界是不断在发生冲突的。因为人造物理世界本来是源于自然物理世界，但是在人的非理性、非科学的欲望物欲推动下，表现出吞噬和毁灭自然物理世界的灾难性趋势，随着越来越多的原生态物质与能量被转化为人造的物质与能量，人造物理世界日益扩展，自然物理世界日渐萎缩，问题是当人造的物理世界发展到挖掉和毁灭自己那一成长的根和源泉的时候，人类还能够持续的繁荣昌盛，甚至还能生存吗？

于是迁居到其他星球的悲壮而又伟大设想就产生了，国际上很多人还在研究这个问题，这是以两个物理世界对抗对立，而最终将导致自然物理世界的消亡和毁灭这种悲观的假设为前提的一种“解决方案”。

我们认为，人类对“人造物理世界”已经难以感知和掌控了，这个人造物理世界发展到我们自己没办法很好的感知和掌控它了。

随着人造物理世界日益扩大膨胀，人们就逐渐发现，就像当年打开潘多拉盒子放出魔鬼一样，这个人造物理世界越来越难以掌控，越来越不好伺候，越来越不好琢磨，甚至越来越无法感知。

人类就把这样一支达摩斯的剑悬在了自己的头上，要消除其风险，人类就必须努力地去感知它，优化它和改造它，使它和另一个物理世界和谐的对接相融，而不是共同的造福于人类，这也是人类目前所面临的自救选择。

于是，物联网出现了。

深入的研究表明，物联网的需求更多的来自人造物理世界，不是来自自然物理世界。也就是说，物联网首先和主要面向的是人造物理世界，现在我们还不能为每一粒沙尘，每一棵自然生长的小树建立起对话，物联网第一目标和首要目标面向的是人造物理世界。

所以创造一个新的感知体系的任务摆在了人类面前，成为物联网的首要目标。

而通过信息虚拟世界来把握掌控物理实体世界，又成为物联网的终极目标。

（三）又是一个初级阶段

物联网这个概念从酝酿到启动不到 10 年的时间，因为它成为当今大国的国家意志，如果美国、中国不把物联网创新作为国家意志予以支持的话，它也不可能狂飙突起，所以形成全世界的信息科技浪潮，就造成全球关注、国人热议。

但是大潮起伏以后泡沫的飞灭，狂热之后冷静的深思，人们惊讶地发现，到底什么是物联网？它该如何定义？它的科学内涵是什么？它的系统边界在哪里？它的核心价值几何？

这样一些最基础、最根本、最关键的问题竟然无人道得明，无人说得清。

难道人类要再一次重复互联网创新的历史模式吗？

物联网难道还要再造一个没有顶层设计，没有系统框架，没有安全保障，充满基因缺陷的边用边建、边用边改、满身补丁的网络体系？

物联网真的是未来覆盖全球的巨大网络？

物联网这一全人类从信息文明迈向智慧文明而从事的创新活动远未成熟，只是刚刚完成了创意表达，目前所有对物联网的说法只是一种创意的表达，根本还没有能够进入概念设计的深化阶段，还处于科学定义的探索和凝练之中。

我们对科学应有敬畏的心态，而不是狂躁的心态，回到物联网概念设计的深化环节，重新冷静的思考、感悟、探索物联网的问题。



（四）生命的二重性

谈到构建物联网，我们就不得不说明生命的二重性——物理生命状态和信息生命状态。

物的物理生命形态是用人的感官就能够感知的，这里有一个杯子，我马上就感知到了它的外形，它的物理结构，它的制造过程，它的烧结温度等等，它今天就放在这里，我们感知到了，我们摸得到，看得见，用我们的感官就能够直接感知，这是物的物理生命形态，就是我们现在看到的物理生命形态。

物还有第二个形态，叫作信息生命形态，这个生命形态只能在信息纬度上去感知。

物的信息生命状态体现的是物的运动状态，是描述物的状态和运动的信息的总和。

但是它不是在物体内部，而是在物体之外，物联网和核心就是对这个信息生命的感知、处理和反馈。

物的信息生命形态虽然来源于物理生命形态，依存它而运动发展，但是它却能够游离于它之外获得永生，所以它能以人类的社会整体记忆的方式而长存。

（五）虚拟现实和现实虚拟

镜像，就是像照镜子一样，将现实世界对应的映射到虚拟世界中。

基于光学的镜像世界是和物理世界的形态一一对应的，并可通过光的形式被感知。

但在，在网络空间也同样存在镜像世界，我们可以称之为电子镜像世界。但在电子镜像世界里，有由于和物理世界的对应程度分为“虚拟电子镜像世界”，又称之为“虚拟现实”和“物理电子镜像世界”，又称之为“现实虚拟”。

1. 虚拟电子镜像世界

（1）虚拟电子镜像（虚拟现实 Virtual Reality）

虚拟现实简称 VR，又译作（灵境、幻真）是近年来出现的高新技术，也称灵境技术或人工环境。虚拟现实是利用电脑模拟产生一个三维空间的虚拟世界，提供使用者关于视觉、听觉、触觉等感官的模拟，让使用者如同身历其境一般，可以及时、没有限制地观察三度空间内的事物。网络游戏就是虚拟现实最具代表性的应用。

虚拟现实是指用计算机生成的一种特殊环境，人可以通过使用各种特殊装置将自己“投射”到这个环境中，并操作、控制环境，实现特殊的目的，即人是这种环境的主宰。

（2）虚拟现实的基本特征

多感知性：所谓多感知是指除了一般计算机技术所具有的视觉感知之外，还有听觉感知、力觉感知、触觉感知、运动感知，甚至包括味觉感知、嗅觉感知等。理想的虚拟现实技术应该具有一切人所具有的感知功能。

沉浸感：又称临场感，指用户感到作为主角存在于模拟环境中的真实程度。理想的模拟环境应该使用户难以分辨真假，使用户全身心地投入到计算机创建的三维虚拟环境中，该环境中的一切看上去是真的，听上去是真的，动起来是真的，甚至闻起来、尝起来等一切感觉都是真的，如同在现实世界中的感觉一样。

交互性：指用户对模拟环境内物体的可操作程度和从环境得到反馈的自然程度（包括实时性）。例如，用户可以用手去直接抓取模拟环境中虚拟的物体，这时手有握着东西的感觉，并可以感觉物体的重量，视野中被抓的物体也能立刻随着手的移动而移动。

构想性：强调虚拟现实技术应具有广阔的可想象空间，可拓宽人类认知范围，不仅可以再现真实存在的环境，也可以随意构想客观不存在的甚至是不可能发生的环境。

由于沉浸感、交互性和构想性三个特性的英文单词的第一个字母均为I，所以这三个特性又通常被统称为3I特性。

一般来说，一个完整的虚拟现实系统由虚拟环境、以高性能计算机为核心的虚拟环境处理器、以头盔显示器为核心的视觉系统、以语音识别、声音合成与声音定位为核心的听觉系统、以方位跟踪器、数据手套和数据衣为主体的身体方位姿态跟踪设备，以及味觉、嗅觉、触觉与力觉反馈系统等功能单元构成。

2. 物理电子镜像世界

（1）物理电子镜像（现实虚拟 Reality Virtual）

现实虚拟简称RV，是物联网的核心技术，现实虚拟利用识别、感知等技术，将现实空间物可利用的运动信息自动采集下来，按照现实的空间位置和逻辑关系，形成物的电子镜像。将众多物的电子镜像按照现实世界的物理关系，在网络空间建立的镜像世界，我们称之为物理镜像世界，也称之为现实虚拟。

电子镜像是揭示、展现和表达物的信息生命形态的主要技术手段。现实虚拟将物连起来，实际上是把物的电子镜像连接了起来，物的电子镜像是区别于物的标识或者是表现为单一内容的数据，物的电子镜像具有唯一性。

在现实虚拟中，基于物所发生的事件都是由运行于镜像型虚拟世界中的物的信息生命（活动？）触发的，这个信息生命表现为电子镜像，是自动触发的，而不是由人工介

人去替代启动或者链接而成的。

在基于物联网的现实虚拟中，基于物的所有事件应该由物的信息生命形态自动触发，而不是靠人工介入去启动这个事件，或者我们事后连接这个事件，这叫作基于物联网的现实虚拟。如果是人工启动、介入、事后链接这就是自动工业化控制和一般的信息系统。

（2）现实虚拟的基本特征

现实虚拟处理具备虚拟现实的3I特性外还具备：现实对应性和虚拟现实的构想性不同，现实虚拟是现实物理世界的电子镜像的反映，是以现实是物理世界物的运动特征为唯一基础的，是现实世界的物自动触发的，不能够由人的意志随意构想。

3. 物联网的融合

物联网基础是现实虚拟技术，也就是物的电子镜像技术。

在物联网研究和应用的初级阶段，物理电子镜像世界可以是逻辑上的镜像电子镜像世界，对于物的运动状态和空间的描述可以通过说明或者标记的形式来实现。

但是，随着物联网应用的普及和物联网构架的复杂性的增加，逻辑的描述对于复杂的物联网应用表现出极度的不方便。

例如：我们应用物联网技术去体验一个商场，并通过电子商务方式采购商品，我们需要去了解商场环境、货架布置、商品特征等，这些物理镜像世界用逻辑关系或者是文字的描述就十分不方便。此时，我们需要一个像真实环境一样的一个虚拟商场，这就需要虚拟现实技术了。

所以，未来的物联网就是现实虚拟和虚拟现实的融合。

（六）真正的物联网

和互联网不同，物联网的核心是什么呢？

1. 镜像型虚拟世界

通过上面的描述，我们认为，物联网的目的是人类试图利用网络空间来实现对现实物理世界进行感知、管理和控制。于是：

物联网首先要保证网络空间对现实物理世界的电子镜像；其次，要能够实现网络空间对现实物理世界信息生命的智能管理；第三，要能够实现通过网络空间来控制现实物理世界的能力。