

“去中心化”这一概念启发了论文“IBM 物联网白皮书：设备民主”。他们将最终的架构称为“去中心化、自治的物联网”，IBM 的这篇论文详细解释了此概念，从更深的层面解释了“设备民主”，有趣的是该理念与密码学和密码学货币的理念高度契合。

——Richard Brown

物联网兴起，商业大变革

IBM 作为一家全球性的电子企业，我们理解高科技行业正面临的问题，和为保持繁荣所需要的不断变革。在整个电子行业，所有的企业正在将注意力从智能手机和平板领域，转移到新一代的可连接设备，这不仅会变革电子行业，而且还会对其它行业产生深远的影响。IBM 的全球电子实践独一无二地，将 IBM 的服务，与合作伙伴的服务、硬件、软件结合在一起，研究了可以帮助你进行创新，为顾客提供差异化的服务体验，和优化全球运作的综合解决方案。

超过十亿台智能的、可连接设备组成了今天的物联网。未来构成物联网的设备将超过数千亿台，我们将迎来物联网席卷电子行业和其它行业的临界点。

但是，一个智能、安全和高效的未来，受阻于订阅费用、无所不在的广告和不怀好意的监控。为了消除人们对物联网隐私的担忧，建立对物联

网的信任，使得物联规模从数十亿台设备增长到数千亿台设备，电子行业的企业高管们需要从根本上重新思考技术策略、商业模式和设计原则。

我们研究的第一个报告表明未来将会出现一种**低成本**的“设备民主”（**democracy of devices**），同时它将通过为顾客和企业提供更好的产品和用户体验，促成新的数字经济和创造新价值。

在新兴的设备民主中，物联网的权力将从中心转移到边缘。

当设备可以实时地进行竞争和交易，它们将从物理世界中创建出流动的市场。

在由数以千亿计的设备构成的物联网中，**连接**和**智能**将会成为产生更好的产品和用户体验的手段。

现代计算的革命：从大型主机到门把手

当 IBM 卖出第一台大型主机时，我们也未曾想到全球计算机的市场会超过数千台。大型主机只有政府和大企业才会购买，用来执行复杂的管理和操作任务。

由于技术的不断发展，大型主机被小型计算机超越，然后是个人计算机，再然后就是最近的智能手机和平板计算机，再往下就是：智能设备。

每次计算的成本下降一个量级，它将会使得计算设备的数量增长一个数量级。每次计算革命不仅使得计算设备的数量暴增，而且实现暴增（所需）的时间越来越少。

有数以千亿计的智能设备连接而成的物联网，将是下一次的计算革命，在某种程度上，它将与以往的几次计算革命相似。但是，在其它一些方面，物联网计算革命代表了一种全新的途径。现在的计算已经遍及生活中的许多设备了，从厨房到汽车，但是，这种廉价和具有扩展性的专用计算具有本质上的不足：只针对特定应用的嵌入式计算。

物联网的新颖和强大之处在于，它从专用计算升级到通用计算。通用计算机是连接的系统，具有多功能的用途，能够很容易地被升级和重新编程。

由于摩尔定律，现在制作一个具有通用计算能力的设备，要比制作一个定制化的嵌入式设备更加便宜和容易。在不远的未来，从门把手到电灯泡这样的设备，将具有第一代智能手机般的计算和连接能力。

为了指导电子行业的高管更好地进行物联网战略投资和理解互相连接的未来及其对全行业的影响，我们举办了 2014 IBM 物联网研究活动。我们的研究由 IBM 的不同高级研究员协力完成，主要包括三个研究部分：技术策略、商业和经济思考、产品和用户体验设计。这一报告展示了初期的研究发现。另外的分析和研究发现将在下一阶段发表（见方法论细节部分）。

多种技术革命带来的影响

与廉价的通用计算设备的爆发相伴随的，还有廉价的感应器和致动器，已经廉价到可以嵌入到即使用不到它们的设备中。云计算技术的巨大的发展，使得存储和分析由这些感应器产生的数据变得可行。由于无处不

在的连接和数以十亿计的 IPV6 地址，我们预测 2020 年互相连接的设备将超过 250 亿台，2009 年是 25 亿台，现在是 100 亿台（见图 1）。

图 1：计算历史上的每一次拐点都触发计算设备数量的暴增

在未来，不断开放的网络服务应用程序接口（APIs）将允许设备进行连接，和作为复杂的多厂家网络的一部分，协同工作。3D 打印和数字化制造将使得制造商可以小批量地建立和部署生产设备，快速地创造新产品和提出解决方案。

如此一来，数以千亿计的设备将不再比现在非智能的设备更加昂贵，并能够运转，成为复杂的整合系统的一部分。如同以前的计算革命，物联网设备将导致计算成本再次下降一个数量级，从现在 200-600 美元的智能手机和平板计算机价格，下降到 20 美元的门把手和电灯泡。

全球经济的机遇

虽然 IBM 的大型计算机最近在庆祝它的 50 周年，计算机行业对全球经济的影响刚刚开始，而且还非常有限。诺贝尔经济学奖获得者罗伯特·索罗在 1987 年评论，尽管个人计算机的销量达到了数百万台，他仍然看不到计算机对工业生产率有什么影响。

在 1987 年，各种类型的计算机的年销量大约是 1500 ~ 2000 万台。直到 2000 年，经济学家才能够用统计数据说明，计算机对工业生产率的显著影响。那个时候，计算机的年销量已经超过了 3 亿台。从那时起，

个人计算机的年销量从 3 亿台增长到 4 亿台，一直到现在年销量达 10 亿台的智能手机。

当从年销量 10 亿台的智能手机，升级到年销量数千亿台的智能设备，物联网所造就的巨大机遇就显而易见了。虽然在过去的五十多年间，计算机不断渗透到经济的各个方面，但是全球经济的主体仍然被认为是不受信息技术影响的行业。这些行业-例如农业、运输业、存储业和物流业-仍然没有和需要办公桌和办公室的个人计算机融合协作到一起。物联网将会改变这一切。

为什么物联网需要重新启动

到目前为止，第一波物联网专注于高价值应用。这些应用在监控飞机引擎、自动化智能表和远距离健康管理领域取得了显而易见的成功。但是在许多领域对物联网的需求起步缓慢：只有 30% 的重工业装备实现了网络化和只有 10% 的智能电视用于收看互联网节目。也许对采用物联网技术最慢的领域是家庭自动化，消费者没有接受从智能牙刷到智能冰箱等家用设备。

然而，市场对物联网的预期和估值一直很高-多达 10 倍至 20 倍的收入，尽管现在的收入相对较小，尤其是消费者领域。现在物联网规模较小在很大程度上是由目前的物联网解决方案成本高和过于复杂导致的，还因为企业和企业家像对待另一个计算平台一样对待物联网，应用相同的商业模式：服务、生态系统、应用和 用户数据分析。除非高管们作出巨

大的战略改变，否则当他们寻求扩展现在的物联网解决方案来支持未来数以千亿计的物联网设备时，注定会感到失望（见图 2）。

图 2：为什么现在由数以十亿计设备构成的物联网不能扩展到由数以千亿计设备构成的物联网？

挑战 1：连接成本

在物联网的收入不能达到市场预期时，物联网的成本仍过分地高。许多现有的物联网解决方案成本十分高，因为除了这些服务的中间人成本以外，与中心化云和大型服务器群相关的基础设施和维护的成本十分高。

现在的物联网解决方案还存在服务供给和顾客期望的不匹配。以往信息技术行业的成本和收入一直是非常一致的。虽然大型服务器的使用寿命长达很多年，但是生产厂商与买家签订了支持合同。个人电脑和智能手机没有如此利润丰厚的支持计划，但是，它们的产品生命周期更短，这就不是一个大问题。对于物联网，设备制造企业没有足够的利润弥补多年支持和维护设备所需的成本。支持和服务于数以千亿计的智能设备所需的成本将是十分巨大的-即使是维持分发升级软件的中心化服务器的成本也十分高。

挑战 2：失去信任的互联网

互联网原本是建立在信任的基础上的。在后斯诺登时代，很明显人们不再信任互联网了。中心化的需要信任第三方的物联网解决方案现在成了一种不切实际的幻想。现在大多数物联网解决方案为无论是政府、生产

厂商或者服务提供者等中心化的机构提供了，未经用户授权，就能够通过收集和分析用户数据，接近和控制用户的设备的能力。

在物联网中，形成信任是非常困难的，而且维持信任的成本非常高，如果不是不可能的话。然而，为了物联网被人们广泛应用，隐私和匿名性必须被整合到物联网的设计中，给予用户控制自己隐私的能力。

目前的安全模型是基于封闭源代码的方法(经常被称为“不公开即安全”) 已经被废弃，必须被一种新的方法-公开即安全-所取代。为了实现这一点，升级到开源软件是必需的。尽管开源系统现在可能仍然容易遭受事故和可利用性不佳，但是它们不易受到政府干涉和其它定向攻击，所以对开源系统在家庭自动化、汽车及其它设备联网化领域大有可为。

挑战 3：设备制造商会过时

尽管许多公司迅速地进入智能连接设备市场，但是他们并没有发现在该领域生存发展非常困难。消费者每 18 到 36 个月就会更换智能手机和个人电脑，但是对于像门锁 LED 灯泡和其它物联网的基础设施的寿命将长达数年，甚至数十年。

举例说明，汽车的平均使用寿命是 10 年，美国房屋的平均使用寿命是 39 年，公路、铁路和航空运输系统的预期使用寿命超过 50 年。存在安全缺陷的门锁对仓库公司和门锁制造商的声誉而言，是一场灾难。在物联网世界，在过长的设备生命周期中，软件更新和设备维修成本将在长达数十年中增加制造商的负担，设备还在用，制造商已经倒闭了。

挑战 4：缺少使用价值

现在许多物联网解决方案缺少有意义的价值创造。许多联网设备的价值只是它们与网络连接，但是简单地连接到网络并不能使得一个设备更加智能或者更好。联网和智能只是设备产生更好产品和服务的一种手段，而不是最终目的。

制造商认为用户会接受他们为了一些功能，例如产品质量跟踪功能，增加成本和复杂性，这纯粹是痴心妄想。一台智能、连接物联网的烤面包机是没有价值的，除非它能烤出更好吃的面包。为数不多的、成功的智能设备制造商重视简单实用的价值。他们提高设备的核心功能和用户体验，并不要求订阅服务或者应用程序。

挑战 5：破损的商业模式

大多数物联网的商业模式也是依靠售卖用户数据或者做针对性广告。这些期望也是不切实际的。广告数据和营销数据受到信息市场特质的影响：附加容量（广告）或者增加供给（用户数据）的边际成本是零。所以，当存在竞争时，市场的价格将趋向于零，获得收益的机会将转移到整合者手中。阻碍从用户数据中获得价值的另一个更深层的原因是，普通消费者用户可能开放共享自己的数据，但是企业用户不会这样做的。

另一个问题是对从物联网智能设备应用程序获得收入的预期过于乐观。在数字时代以前，像烤面包机和门锁这样的设备不需要应用程序和服务合约，就可以发挥作用。不像个人电脑或者智能手机，它们不需要与用

户进行大量的人机交互，这就使得从应用程序中获得收入的预期是不切实际的。

最后，许多智能设备制造商对创建生态系统具有不符合现实的预期。尽管实现智能电视与烤面包机之间的通信交流非常有趣，但是这样的物联网解决方案很快就会变得很繁琐，而且没有人成功地控制物联网生态系统和从中赚到钱。

所以，尽管技术推动着物联网向前发展，但是，与此同时，缺少可持续盈利的商业模式阻碍着物联网向前发展。如果物联网未来的商业模式不同于目前硬件和软件平台的商业模式，那么它将类似于哪种模式呢？

方法论：2014 年 IBM 物联网研究

我们的研究由三个部分组成，解决物联网可扩展性、安全和效率方面的多重挑战。我们使用了一种“全新设计的方法”，并与 IBM 的高级研究员合作，重新思考将会塑造未来的技术、商业模式和设计理念。

技术战略：

我们为一种低成本、保护隐私的物联网开发了一种革命性的参考体系架构，建立了用于展示可行性的概念原型。下一阶段，我们将集中精力开发下一代平台和对外合作创建功能性的产品原型。

商业和经济思考：

我们的研究还使用了案例分析方法，理解历史上发生的数字化产生的颠覆，用以确认物联网的颠覆性潜能。在下一研究阶段，我们将与一家经济研究公司合作，建立一个行业模型，量化分析不同行业对物联网颠覆性潜能的敏感性。

产品和用户体验设计：

我们与用户体验专家和工业设计师合作，将实体产品向数字体验的变革过程概念化。在下一个阶段，我们将外包与这些原则相关的理念，建立一系列能够展现物联网使用价值的产品原型。

通过融合这三方面的研究，我们为理解互相连接的未来提供了一种视角，并且我们的研究发现能够指导电子行业的高管如何做出战略性的物联网决策和投资。

拯救物联网的未来

当互相连接的智能设备从数十亿台增长到数万亿台，当政府和企业争相控制用户的设备和数据，我们需要拯救物联网。对物联网的拯救需要商业和技术领导者通过提出低成本、保护用户隐私、自治的物联网的解决方案，从根本上重新思考技术战略。指导这些解决方案的商业模式必须接受高效的数字经济和创建合作价值，这两者都有助于提高产品和用户体验（见图3）。

图 3 :成功的数字化金字塔 :建立一个强大的技术基础 ,以新的商业模式为指导 ,
设计更好的用户体验

未来已经发生，只是尚未流行。

—威廉·吉布森

数字世界民主化

现代计算的基础是不起眼的交易处理工作。从电话到电表，再到机票预订，每一个都是需要处理的交易。当乘客预订机票，付款，登机 and 收到航空积分里程，这个过程的每一步都伴随着处理、记录和存储交易。

不仅是“老式”的工作需要交易处理。每一个数字交互，例如一个消息或者一个推文，也是一个交易。在现在基于网络的世界中，交易的规模和体量已经激增。纽约证券交易所每天处理 500 万笔交易。与此相比，每天有 50 亿笔社交媒体交易被处理。

如果没有分布式计算，交易处理能力不可能扩张到现在的水平。分布式计算和点对点系统已经存在一段时间了。但是，当最近点对点计算的显著进步与摩尔定律结合在一起，在不久的将来，我们将能够利用目前分布在不同位置的数以亿计闲置设备的计算力、存储容量和带宽，用于交易处理。

利用点对点计算处理物联网中发生的数以千亿计的交易，能够显著地降低与建立和维护庞大的中心化数据库的相关的成本。对于云计算而言，现在是时候从数据中心迁移到门把手的时候了（见图 4）。

图 4：为实现安全、可扩展性和高效，物联网必须重新进行架构，从数以十亿计的设备规模升级到数以千亿计的设备规模

然而，成功的去中心化物联网不仅是点对点的，而且是无需信任的：不需要信任其他参与者，不存在中心化的单点故障。

当没有中心化的服务器充当消息中介、支持文件存储和转移、形式仲裁职能时，任何一种去中心化的物联网解决方案都应该支持一下三种基本类型的交易：

- 1、无需信任的点对点通信
- 2、安全的分布式数据分享
- 3、一种健壮的、可扩展的设备协作方式

点对点通信协议不是新事物，但是现在新出现的无需信任的点对点通信系统，承诺为物联网中的智能设备提供一种高度加密化的轻量级通信机制。我们认为，在不远的未来，这种无需信任的点对点通信协议，将进化成比 TCP/IP 协议更适合于物联网的传输协议。另外，安全的分布式文件分享协议具有取代基于云的文件存储和传输的潜力，实现安全的软件、固件升级和在设备间进行直接的文件分享。

然而，但是最大的挑战不是简单地建立一个去中心化的物联网，而是建立一个规模可以不断扩展的通用物联网，同时保证隐私、安全和无需信任交易。换句话说，物联网中数以千亿计的参与者不都是值得信任的，有些甚至是恶意者，所以需要某种形式的验证和共识机制。对于这个问题，区块链提供了一种非常优雅的解决方案。

为什么区块链能用于物联网？

区块链技术是一个技术突破，从本质上改变了我们对中心化机构的理解。区块链是一个通用的数字账本，在例如比特币这样的去中心化金融系统和许多其它去中心化的系统中发挥核心作用。

区块链记录了每一个参与者的每一笔交易。密码学被用于确认交易和保证区块链上信息的私密性。许多参与者确认每一笔交易，提供高度冗余的确认，同时参与者还会因为付出了计算力，获得相应的奖励。通过使用去中心化的共识确认交易，区块链消除了对信任的需要。

尽管区块链作为长期的价值贮藏手段（例如比特币）可能会带来监管和经济风险，但是它作为一种交易处理工具是革命性的创新。我们认为，在去中心化的物联网中，区块链是能够促进交易处理和交互设备之间协作的基础架构。每个区块链管理自己的行为，发挥自身的作用，这样就会形成一个“去中心化的自治物联网”，从而实现数字世界的民主（见图 5）。

图 5：区块链充当一个通用的数字账本，促进物联网设备间的不同类型交易

用户的作用

在这一由数以千亿计的设备形成的、民主的物联网中，用户使用安全的身份确认机制与设备联系起来。用户动态地创建和维持与其它设备的交互规则。这些规则提供了一个强大的机制来确定用户与设备之间的关系，以及基于用户自己定义的准则——物质的、社会的或者暂时的一来准许设备是否可用。

当设备评测升级软件的安全或者禁止一个行为不当的参与者时，规则也可以由 51% 共识机制定义。用户创建并执行数字清单是基于预先定义好的一系列规则，它的目标是帮助确认自动运行设备不失效。

设备的作用

另一方面，设备被授权通过搜索它们自己的软件升级，确认对方的可信度和为资源和服务交换进行支付，自动执行数字合约，例如协议、支付和与其它设备进行交易。这使得它们可以作为自我维持、自我服务的设备发挥作用。

智能设备能够自动与其它设备进行交易的能力产生了全新的商业模式，促成了新的商业机遇：物联网中的每一个设备都可以充当独立的商业主体，以很低的交易成本与其它设备分享能力和资源，例如计算周期、带宽。除了较以前更加充分地利用数以十亿计设备，形成新的商业模式以外，区块链也促进了与这些设备相关的服务和消费品的新市场的产生。

制造商的作用

对物联网设备制造商和服务提供者而言，基于区块链的物联网也是非常具有吸引力的。它允许他们将维护设备的责任转移给一个自我维护设备社区，这使得无论在设备生命周期还是超过生命周期，物联网不会过时，并节省大量的基础设施成本。

在这一模式中，用户控制自己的隐私，而不是被一个中心化的机构控制着，设备是主人。云的角色从一个控制者变革成了一个服务提供者。在这一新的民主中，网络中的权力从中心移向边缘。设备和云成为了平等的公民。

这种由设备驱动的民主显然能够吸引物联网生态系统中各个参与者的兴趣。但是，它的最大价值可能在于宏观层面上，不仅在于创建了一个可扩展和高效的物联网，而是创建出新的市场和塑造出新的商业模式。

实现物理世界的流动

在物联网以前，只有简单的互联网（Internet）。人连网（Internet of People）已经对经济产生了巨大的影响。到目前为止，它的最大影响是创建了数字内容市场，例如音乐、新闻、地图和其它信息。

物联网将会促成一系列相似的变革，使得物理世界像数字世界一样流动、个性化和高效。基于对历史上数字化革命案例的研究，我们发现了物联网五个颠覆性潜能。它们将把物联网从技术玩物推升到吸引众人眼球的商业战略（见图6）。

图 6：物联网五个颠覆性的潜能：物联网将如何增加对有形资产的使用率

1、释放有形资产的过剩产能

在变革数字内容市场的过程中，互联网使得三种关键的商业元素成为可能：搜索（search）、使用（usage）和支付（payment）。搜索变为即时和全面的。从音乐到百科全书，使用这些数字内容和为它们支付费用，能在网上立即实现。实现这样的变革，是因为数字内容独特的经济特性。复制数字内容的边际成本为零，所以在竞争激烈的数字市场上，数字内容的价格为零。

物联网使得我们可以非常容易地将有形资产数字化，并对它进行买卖和转移，就像今天我们处理虚拟商品一样。使用一切智能设备，从蓝牙信标到连接 Wi-Fi 的门锁，模拟时代的有形资产将会变成数字服务。在一个由设备驱动的民主化物联网中，会议室、酒店房间、汽车和仓库能够实时自动地报告能力、用途和可用性。通过使用空闲的资源，并非常容易地实现对这类资源的商业利用，物联网能够移除行业细分的障碍，这在以前是不可能实现的。现在由于太复杂难以监控和管理的资产，在新的数字经济时代中，将代表新的商业机遇。

2、创造流动、透明的市场

通过为有形资产和服务提供实时的供给和需求的匹配服务，物联网将创造出新的市场。这些复杂实时的数字市场将建立在由移动设备和社交网络构成的基础之上，它将迅速地扩张变革的范围。它们将促成新的点对

点的经济模式和形成分享经济。设备将能够参与实时竞争，受到共识的评论和推荐，并能自动进行交易，最终形成高效的数字市场。

当大量的生产力和服务遇到强大的数字工具，实现供给与需求的匹配时，将会发生什么呢？历史上没有比 Sabre 公司在航空业中所起到的作用更好的例子了。Uber 和 Airbnb 是今天的 Sabres，领导着为有形资产创建具有高度流动性市场的潮流，这些有形资产包括汽车、房屋、办公室小隔间、仓库、停车位和其它应用，没有物联网这些市场都是不可能实现的。

3，对信用和风险的重新定价

在衡量个人风险和信用方面，物联网也会带来一场革命。现在信用和风险管理的规则非常粗糙，就像报纸和电视时代的广告一样粗糙。成熟的西方市场中的征信机构和税收记录在消费者信用可用性领域引起了一场革命，但是它只覆盖了世界上的一小部分人。在像美国这样的成熟市场上，不安全信贷额度经常是高质量信贷成本的 8~10 倍，由此可见即使在这些市场上风险定价也是多么地不被理解。

通过手机实现的仪表化和数字化与物联网结合在一起，将带来风险和信用定价的革命。将设备仪表化与结合移动支付、GPS 日志和社交网络在一起，企业就可以建立更加精确的风险衡量机制，同时减少道德风险和回收成本。

消费者信用额度合理地扩张对消费者具有重大的影响，有益于现代设备的普及化。释放有形资产、创建新市场和更加精确的信用和风险评估将打开新的数字经济大门，这在物联网以前是不可思议的事情(见图7)。

图7：通过使得有形资产和服务可以像虚拟世界一样运转，物联网将创造出新的数字经济

最后，信息技术在某些经济领域还没有产生重大影响。在这些领域中，不仅可能释放资产，创建新的市场和更合理的风险定价，而且还可能极大地提高效率和创建新的解决方案和价值(见图8)。根据定义，我们很难预测这种全新的价值，但是这种价值将在到目前为止受数字化影响较小的领域兴起。

图8：通过减少交易、营销成本和促成创新合作，物联网将创造新的合作价值

4、提高运作效率

现在，受信息技术影响最小的经济领域是农业，信息技术支出只占农业资本支出的1%。在这一领域，物联网的潜在影响是十分巨大的。农业受资本和技术的影响非常大，但是还没有受信息技术的影响。先进的收割技术、转基因种子、药剂混用和全球存储和分配，表现了在没有利用信息技术的情况下，现代农业是如何出现的。

实现每一道农业程序的仪表化和数字化，将增加农业产出，如同农民合作机制、生物技术公司、农业设备制造商和农业资本为农业增产一样。

包括可以低成本监控大片农田的遥控飞机、根据土壤和天气条件优化播种和收割的仪器和用于细节检测感应器的在内的一系列物联网技术能够应用到农业中，增加农业产出。

整合价值链

利用物联网的最好方式之一就是通过物联网整合价值链。到目前为止，使用数字技术整合价值链已经成为工业网络化技术的最大驱动之一。

由于实时的数据，航空公司可以在飞机降落以前安排维修，在空闲时间修理故障。如此一来，飞机可以将更多的时间用于飞行赚钱上，花更少的时间用于在地面等待维护和修理上。这种高价值服务目前只存在于非常有限和封闭的行业生态系统中。物联网将使得消费者和企业能够实现这中能够创造价值的行业和系统整合。众筹和其它开放合作平台将进一步加速共享创新和发展。

说到物联网促成工业的虚拟垂直整合，现在还没有显著的成功例子。工业互联网联盟刚刚开始踏上制定标准的漫长之路。当企业正在为标准辩论不休时，消费者却走到了企业的前头。现在，在服务和产品领域，已经有数以千计的系统对系统和系统对设备的整合方法。这些整合方法，大型企业采用的较慢，但是消费者和小企业采用的较快，他们正在引领潮流。

最后，物联网有望使得物理世界能够像虚拟世界一样容易地搜索、使用和接洽。我们把这种新兴的变革描述为物理世界的液化。就像庞大的金

融市场创造了证券和货币的流动性一样，物联网能够液化所有的行业，并以人们无从想象的方式，从这些行业中挤压出更多的产能和利润。

设计思考：做的更好

当物联网使得物理世界流动起来，它将通过向我们身边的每一件设备嵌入可连接性和智能，变革许多产品和体验。然而，对大多数智能设备的用户而言，网络化和远程使用只是次要的特性。顾客最看重的是使用价值和用户体验。

未来的智能设备应该通过应用可连接性和智能，提高智能设备的核心价值，为用户创造价值：智能烧水壶中的水沸腾时，自动关小火；智能烤面包机能够区别金黄色和烧焦色；智能洗涤器能够在产品损坏前找人维修，还能够协调好清洁剂量和水温。消费者将会接受这样的解决方案，因为他们提供了更好的烹饪体验，更少的混乱，更干净的衣服，增加了安全性，而不是因为它们复杂的物联网网络或者生态系统的一部分。

第一人称技术：你的设备能为你做什么？

另外，在民主化的物联网中，用户控制着设备，设备应该被设为用户的利益着想，而不是例如制造商、政府或者服务提供者。尽管采用去中心化的自治架构是朝着这一目标迈进，但是物联网的设计还应该从注重互相连接的设备进化到注重最终的用户。把用户放在第一位，以用户体验和用户定义的价值作为设计的标准，这将会是物联网能否被广泛应用的关键。

好的设计就是好生意。

-Thomas Watson 前 IBM 主席和 CEO

当我们周围越来越多的设备变得智能化并连接在一起，许多实体产品将会变革成数字体验。许多机器与人之间的交互将会被机器与机器之间的交互所取代，而且新的机器与人之间的交互模式将会出现。大多数的机器与机器之间的通信交流将变得可视化，同时机器与人之间的通信交流将具有更高的交互性（见图 9）。

图 9：大部分设备通信交流将变得对用户透明，用户交互将变得简单和易于使用

当这一进程开始时，常规的设计思想将会开始发挥作用。很简单，透明的数字交互界面将取代现在的实体用户交互界面。当我们越来越依赖智能设备，设备被设计成不会失灵将成为一个至关重要问题。无论用户是消费者还是企业，最成功的物联网解决方案必须符合符合的价值主张，做到简洁和可靠。

你如何准备迎接物联网？

所有行业的企业必须理解在下一个十年物联网将带来的巨大变革，并为这一变革做好准备。下面这些问题能帮助行业的高管如何朝着物联网迈进。

1.你们支持物联网的基础设施和维护的预计成本是多少？

2. 你们现在的物联网解决方案的安全性如何？无论物联网的用户是消费者还是企业，你们的解决方案能够保护他们的隐私吗？
3. 物联网设备的使用寿命特别长，你们的商业模式能够适应，并存活下去吗？它们是建立在从卖数据、数据分析、软件更新和卖应用中获得收益的基础上的吗？
4. 在物联网引起的新型数字经济中，你们的作用是什么？
5. 你们的企业在价值链中提高效率和合作，从而实现共同创新和增长的机会是什么？
6. 你们设计的从根本上提高核心价值的智能产品和解决方案是利用了一种简单且可靠的方法吗？

成功者和失败者：成功的秘诀

在宏观层面上，在物联网时代，我们都是成功者，尽管不同的行业将会受到物联网不同的影响。虽然整体都增长是可能的，但是利润不会一直都存着，也不会被平均分配。然而，物联网经济成功者将会有一些共同的特质，同样，失败者也有共同的原因。

成功者将迎来：

实现去中心化的点对点系统，该系统实现了低成本、保护隐私和长期可持续性，对用户数据更少的控制

为高效、实时的数字市场做好准备。该市场建立在有形资产和服务的基础上，而且采用了新的信用和风险评估方法。

为有意义的用户体验进行设计，而不是尽力建立一个庞大的生态系统或者复杂的网络解决方案。

失败者将面临：

继续投资和支持高成本的基础设施，忽视安全和隐私，这会导致长达数十年的间接成本

拼命控制物联网生态系统和数据，即使他们不知道它们将来的真实价值何在。

尝试建立生态系统，但是忽视了创造价值，可能减缓和限制对他们的解决方案的使用