

序

亲爱的读者：

在互联网推动社会经济变革若干年之后，现在我们开始迎来下一波颠覆性的变化。物联网（Internet of Things, IoT）正在让我们与实体产品的交互方式发生转变。持续的互联将催生新的产品和服务，甚至是我们目前未曾想到的产品和服务。

与我们的战略目标“科技成就生活之美”相一致，很多物联网用例有可能显著改善我们的生活质量。互联健康设备可以帮助改进医疗保健。Urban eBike（城市电动自行车）共享服务有助于减少污染，而且使用很有乐趣！eCall 服务可以减少指引紧急服务前往车祸现场花费的时间。我们的 Digital Horizon（数字地平线，也称电子地平线）技术将传统地图数据与交通标志和路况等额外数据融合，使得驾驶时可以预知前路状况。自动驾驶和它之前的很多相关技术将改变我们的出行方式。智慧城市、智能建筑和智能家居将改善人们的生活质量，而且可以节省能源。

对很多公司来说，物联网会加速向集成产品和服务的转变。互联资产生命周期管理和数字服务将成为这个发展中不可或缺的部分。不过，我们必须清楚，在这里会有两个截然不同的世界面对面碰撞。一方面，我们有很多制造和工程公司，它们一直以来都由非常高质量的标准和长期性产品思维所驱动，通常会有很长的产品开发周期，而且风险会带来灾难性的后果。另一方面，我们还有很多互联网公司，它们往往关注点解决方案（“最简可行产品”），采用一种“永久测试版”模式，而且通常会对更大的风险做好准备。

要在企业级取得成功，物联网企业需要在这两方面都有所兼顾。具体来讲，我们要结合互联网世界的服务思维和制造业世界中以设备为中心、强调质量的理念。

这种方法必须涵盖技术层和组织层。如果你想从类似远程状态监控这种比较明显的服务转向物联网新的、颠覆性的数据驱动商业模式，首先需要问问自己：

- 哪些新服务可以利用现有的产品和产品数据？如何确保新产品和服务之间最优的交互？这对我的产品设计有什么影响？
- 这个新的价值主张对我的市场营销和销售组织会有什么影响？如何利用互联产品的数据来实现更好的市场细分、产品定制和交叉销售？
- 如何调整我的售后过程来利用新得到的客户使用数据？
- 我的服务组织如何最佳地利用产品数据来帮助客户提高操作设备效率？
- 作为一个公司，如何定义高效的策略和管理机制，确保负责任并且符合客户意愿地使用客户数据？
- 例如，在技术方面，我们必须了解：
- 如果我的硬件开发周期是软件发布周期的 5 倍，如何更高效地对资产上的硬件和软件解耦合？
- 如何在全球范围管理这些不同的生命周期？
- 需要哪些基础设施来管理远程资产上的软件？

如果想要在物联网世界中取得成功，我们需要解决很多棘手的问题，以上只是其中的一部分。在我看来，这本书迈出了很好的第一步，它提出了一种方法论来帮助找出最关键的问题，并通过从物联网领域的专家和早期采用者那里收集最佳实践来回答这些问题。Ignite | IoT 方法论对于物联网产品经理、物联网项目经理和物联网解决方案架构师是一个非常有价值的工具。Ignite | IoT 是开源的，而且支持众包输入，这非常适合物联网的开放理念。这种方法可以帮助 Ignite | IoT 成为经实际验证的可靠的物联网方法论。

祝好！

沃尔克马尔·邓纳尔博士

罗伯特博世有限公司董事会主席

前言

我们生活在一个快速前进的时代，所以不是每一个人都会从头到尾逐页阅读这本书。为了帮助你更好地浏览这本书，我们给出了这本书结构的一个直观的概览（参见“本书结构”），另外还对不同类型的读者应关注的重点给出了一些建议。可以把它看作是你在歌剧院拿到的节目单。

就像前奏曲暖场一样，第 1 章会提供一些背景，介绍主要角色，并提出一些问题，我们希望在书中逐步回答这些问题。顺便说一句，正如观众可以在前奏曲期间交谈一样（但序曲开始后就不能喧哗了，起码对我们是这样要求的），非常欢迎对在线版本做出评论。

任何好的歌剧都会有很多角色，分别有复杂的人际关系。类似地，第 2 章会对物联网的主要元素给出定义，并介绍不同的物联网场景来解释这些不同元素之间的关系。

本书结构

这一节对本书的 3 个主要部分做一个简要说明。

第一部分：物联网应用领域和案例

这本书的第一部分会介绍一些重要的物联网应用领域和案例。这里的重点是物联网的企业方面，相应的应用包括汽车和运输、制造和供应链、能源以及其他工业应用（因此得名“企业物联网”）。然后会给出一组相关的案例。我们对这些案例的分析将作为 Ignite | IoT 方法论的基础，第二部分将介绍这个方法论。

第二部分：Ignite | IoT 方法论

这本书的第二部分将描述 Ignite | IoT 方法论。这个方法论以第一部分由案例得到的

最佳实践和经验教训为基础。Ignite | IoT 方法论涵盖企业级以及产品和项目级。其总体目标是物联网从业者提供可操作的指南，指导其最佳地实现物联网战略和相关项目。

第三部分：详细案例

这本书的最后一部分将提供用 Ignite | IoT 方法论实现的一个项目的详细案例。这里会对第一部分中的大部分案例做回顾分析，因为这些项目最初启动时我们还未提出 Ignite | IoT 方法论。第三部分中的案例从一开始就使用 Ignite | IoT 方法论来实现。

图 P-1 提供了本书的一个直观的概览。



图 P-1：本书结构

如何使用本书

根据你的特定背景和兴趣点，建议如下使用这本书：

物联网战略分析师

物联网战略分析师可能对第一部分和 Ignite | IoT 方法论的第一个要素（物联网战略执行）最感兴趣。

物联网项目经理和产品经理

物联网项目经理和产品经理也会喜欢第一部分，尤其会发现 Ignite | IoT 解决方案交付部分很有帮助。

物联网解决方案架构师

物联网解决方案架构师可以浏览第一部分和第二部分，不过可能希望更详细地阅读第三部分，因为这是具体使用 Ignite | IoT 方法论的一个实用示例。

在转入第一部分之前，首先我们会介绍一些关键的企业物联网概念。希望你能喜欢这本书，另外非常欢迎你的反馈。

Safari® 图书在线

Safari 图书在线 (www.safaribooksonline.com) 是一个应需而变的数字图书馆，通过图书和视频方式提供世界顶尖作者在技术和商业领域积累的专家经验。

技术专家、软件开发人员、Web 设计人员和企业以及有创意的专业人员都使用 Safari 图书在线作为其主要资源来完成研究、解决问题、深入学习和资质培训。

Safari 图书在线为机构、政府部门和个人提供了多种产品组合和定价程序。

订阅者可以在一个可以快捷搜索的数据库中访问多家出版社提供的成千上万种图书、培训视频和正式出版前手稿，如 O'Reilly Media、Prentice Hall Professional、Addison-Wesley Professional、Microsoft Press、Sams、Que、Peachpit Press、Focal Press、Cisco Press、John Wiley & Sons、Syngress、Morgan Kaufmann、IBM Redbooks、Packt、Adobe Press、FT Press、Apress、Manning、New Riders、McGraw-Hill、Jones & Bartlett、Course Technology 及其他数百家出版公司。关于 Safari 图书在线的更多信息，请访问我们的在线网站。

联系我们

请将关于本书的意见和问题通过以下地址提供给出版商：

美国：

O'Reilly Media, Inc.
1005 Gravenstein Highway North
Sebastopol, CA 95472

中国：

北京市西城区西直门南大街 2 号成铭大厦 C 座 807 室 (100035)
奥莱利技术咨询 (北京) 有限公司

针对这本书，我们还建有一个网页，列出了有关勘误、示例和其他信息。可以通过以下地址访问这个页面：http://bit.ly/enterprise_iot。

如果对这本书有什么意见，或者要询问技术上的问题，请将电子邮件发至：
bookquestions@oreilly.com。

要想了解 O'Reilly 图书、课程、会议和新闻的更多信息，请访问我们的网站：

<http://www.oreilly.com>
<http://www.oreilly.com.cn>

致谢

首先，要感谢我们的执行发起人沃尔克马尔·邓纳尔博士（博世集团主席）和阿南德·马恒达（马恒达集团主席），以及赖纳·卡伦巴赫博士（博世软件创新公司 CEO）和 CP·古尔纳尼（马恒达科技公司 CEO）。

另外非常感谢对我们的主题演示作出贡献的各位，包括 Peter Coffee（Salesforce.com）、Wim Elfrink（思科）、Jim Heppelmann（PTC）、Mike Olson（Cloudera）和 Alex Sinclair（GSMA）。

我们要向本书最后列出的企业物联网社区所有成员致以诚挚的感谢，与你们共事非常开心，真的很享受那些漫长的日日夜夜和激烈的讨论！特别要感谢西门子 Thomas Stoffel 的开场意见。

我们花了很多时间与技术和行业专家们进行了大量讨论。非常感谢 Alexander Grohmann（Kärcher）、Allen Prohithis（Wot.io）、Andre Nitzschmann（Fraunhofer IIS）、Andres

Rosello (PTC)、Arthur Viegars (MongoDB)、Berhard Schäfer (m3)、Bernard Duprieu (空中客车)、Bernard Kryszak、Bernd Gruber (indoo.rs)、Bill Ruh (通用电气)、Brian Hayes (Salesforce.com)、Brian Philippi (NI)、Brian Westcott (Purfresh)、Christian Czauderna (Currenta)、Christoph Schillo (Peiker)、Christopher Dziekan (Pentaho)、Elgar Fleisch (HSG)、Enrique Gutierrez (Peiker)、Felix Worthmann (IoT Lab @ HSG)、Heiner Lasi (斯泰恩-拜斯大学)、Ian Skerrett (Eclipse Foundation)、James Dixon (Pentaho)、James Smith (NI)、Jason Garbis (RSA)、Joe Drumgoole (MongoDB)、Joe Salvo (GE)、Kai Millarg (Intellion)、Laurenz Kirchner (mm1)、Marc Jones (Aeris)、Marc Sauter (Vodafone)、Markus Weinberger (IoT Lab @ HSG)、Michael Ganser (思科)、Michael Lee (IIC)、Micheal Jungmann (WJW)、Mike Prince (Vodafone)、Mitko Vasilev (思科)、Nico Neufeld (CERN)、Nigel Chadwick (Stream Technologies)、Peter Fürst (5i)、Rainer Eschrich (Oracle)、Richard Soley (IIC)、Rick Bullotta (PTC)、Robin Smith (Oracle)、Robin Smith (Oracle)、Roman Wambacher (WJW)、Sean O'Sullivan (LocalSocial)、Sebastien Boria (空中客车)、Stefanie Fischer (SmartFactoryKL)、Stella Löffler (mm1)、Stephan Otto (Fraunhofer IIS)、Stephen Blackburn (Aeris)、Sverre Jarp (CERN)、Ted Willke (Intel)、Torsten Winterberg (Opitz) 和 Volker Scholz (mm1)。

感谢市场研究机构 Machina Research 的 Jeremy Green 和 Emil Berthelsen。

另外要感谢马恒达科技公司的 Asit Goel、Devashish Bhatt 和 Narayanan Ramanathan。

还要感谢博世软件创新公司的 Daniela Hartmann-Ege、Didier Manning、Michael Schlauch、Stefanie Lipps、Steffen Schmickler 和 Tom Srocke。

我们还要感谢博世集团的 Julian Bartholomeyczik (博世互联设备与解决方案公司)、Martin Dolfs (博世力士乐公司)、Olaf Klemm (博世)、Peter Busch (博世)、Silke Vogel (博世)、Stefan Schuster (博世互联设备与解决方案公司)、Sven Kappel (博世)、Tapio Torikka (博世力士乐公司)、Thomas Wollinger (ESCRYPT)、Thorsten Müller (博世互联设备与解决方案公司) 和 Tim Kornherr (博世 ST)。

关于本书的审校和出品，我们还要感谢 Nova Language Solutions 的 Sinéad Healy 和 Anne Molloy、Ruth Townsend，特别要感谢 Christiane Prager，没有你，这个项目根本无法继续。

最后要感谢我们的朋友和家人，感谢你们的支持和耐心。

Dirk Slama
Frank Puhlmann
Jim Morrish
Rishi Bhatnagar

前奏曲

使命：2020 年前互联设备达到 500 亿台

如果 2012 年在谷歌上搜索 “IoT”，排在搜索结果前面的往往是 “Illuminates of Thanateros” 和 “International Oceanic Travel Organization”。如果搜索 “Internet of Things”（物联网），结果页面最前面通常只会列出一些学术文章，还没有任何广告。可以明显看出，2012 年还没有多少人在物联网（IoT）领域有太多投入。

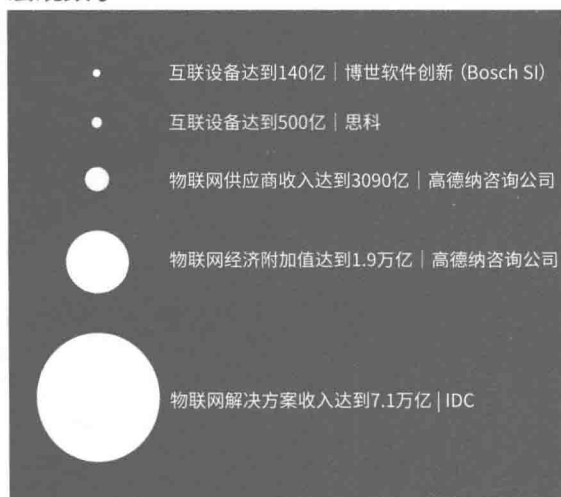
两年后，情况发生了翻天覆地的变化。2014 年，物联网已经成为 IT 行业最热门的词汇之一。不同机构的 IT 分析师争先恐后地对 2020 年物联网的发展做出预测，并不断超越之前的预期，例如，思科（Cisco）就预测 2020 年前会有 500 亿台互联设备，高德纳咨询公司（Gartner）则称经济附加值将高达 1.9 万亿美元（见图 1-1）。

在 2020 年真正到来之前，没有人能对这些预测的真实性做出准确的判断。不过，这些增长数据给了人们莫大的鼓舞，不只是因为这个行业由此颇为引人注目，还因为这建立了某种自证预言（self-fulfilling prophecy）^{译注 1}。

实际上，21 世纪初我们就已经在移动互联领域见过类似的情况发生。移动互联网的投入已经达到数十亿。尽管比期望的时间要长（还记得 WAP 协议吗），不过随着苹果 iPhone 手机的发布，移动互联网终于迎来腾飞时代，而且远远超出了市场的预期。

译注 1：自证预言是由美国社会学家罗伯特·金·莫顿提出的一种社会心理学现象，是指人们先入为主的判断，无论其正确与否，都将或多或少地影响到人们的行为，以至于这个判断最后真的实现（摘自维基百科：<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%87%AA%E8%AF%81%E9%A2%84%E8%A8%80>）。

宏观数字



数据来源: <http://postscapes.com/internet-of-things-market-size>

微观数字

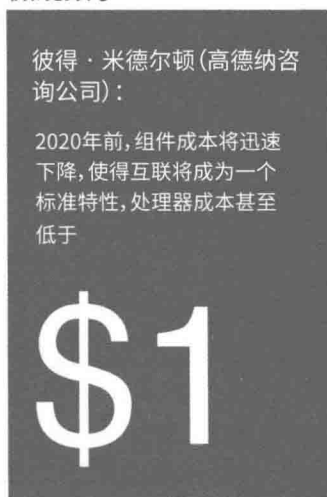


图 1-1: 关于物联网的预测

与此同时, Google (移动互联网领域的另一个主要参与者) 也在物联网领域投入很大赌注, 斥资收购了 Nest, 后来 Nest 又收购了 DropCam。除此以外, 2014 年很多大型 IT 供应商都在为谋求物联网霸主地位的竞争中跃跃欲试, 意欲抢得先机, 如 PTC 就收购了 ThingWorx 和 Axeda。在工业领域, 很多中欧制造商和工程公司积极推动“工业 4.0”计划, 着力推进物联网概念在制造业中的应用。通用电气公司 (GE) 大力推动工业互联网的发展, 并率先提出建立工业互联网联盟 (Industrial Internet Consortium, IIC)。很多工业公司也开始实现物联网战略, 并着手启动物联网试点计划。慢慢地, 第一批成果逐渐显现。有一些是包装成物联网解决方案的远程通信系统或机器对机器 (machine-to-machine, M2M) 解决方案, 另外一些则是完全符合定义真正的物联网解决方案 (我们将在第 2 章给出物联网解决方案的定义)。

因此, 在写这本书时, 关于物联网的重要性, 我们还不能得出最终定论。不过, 看起来工业界已经踌躇满志, 下决心紧紧抓住物联网提供的这一契机。本书作者相信, 物联网 (或者 5~10 年后可能的其他叫法) 将会像互联网本身一样不可或缺。互联网发展到像电视和电话系统一样普及用了大约 25 年, 它让众多行业都发生了巨大变革。2014 年的情况就像是在重温 20 世纪 90 年代初的情形, 那时我们刚开始接触 Mosaic, 而后迎来了 Netscape, 并为他们的承诺欢欣鼓舞。想想看, 在那之后我们踏上了一条多么漫长的发展道路, 由此也大致可以了解目前物联网的发展处在什么阶段。

客户视角：增值服务

从客户的视角来看，物联网提供的主要好处是互联产品以及（可能的）基于大数据的后端服务所支持的新型服务。图 1-2 概要描述了这些服务。在不同的生态系统中（我们称之为物联子网，Subnets of Things 或 SoT），资产（或作为资产一部分的设备）与一个云或企业后端系统连接。基于资产以及后端系统中运行的软件，新型服务不断涌现。例如，Connected Horizon [BoschCH14] 是博世开发的一项技术。它提供了一个后端系统，可以把传统的地图数据与交通标志和路况等额外数据组合起来，然后在车内使用这些数据为驾驶员和车辆的各种控制设备提供重要的预报信息，保证更安全地驾驶。这就是一个很好的例子，从中可以看到这个物联子网已经整合了大量设备和外部数据源。

不同物联子网之间可以在多个不同层次整合。资产相互之间可以直接通信（例如，Car2Car, Car2X 等），或者也可以在后端完成整合（例如，Cloud2Cloud, Cloud2Enterprise 等）。

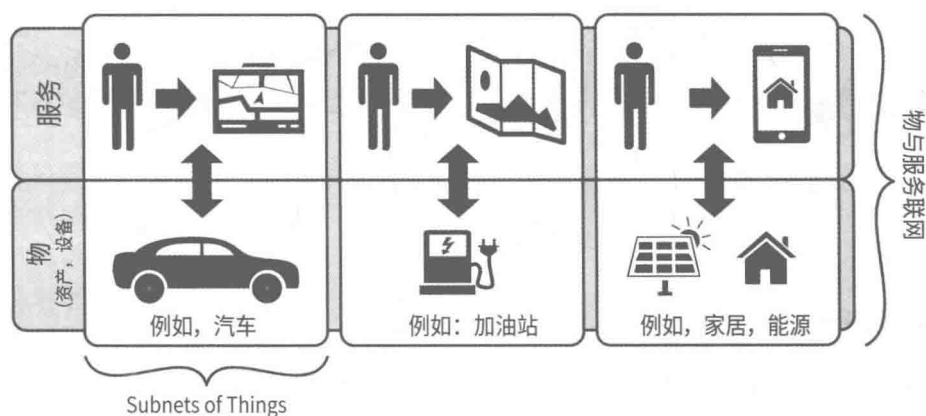


图 1-2：物与服务联网（IoT）

对于最终用户，好处是可以基于互联资产和设备得到增值服务。就像前面提到的 Connected Horizon 技术，大数据可以提供上下文信息。另外，还可以使用大数据分析提供额外的客户服务，如基于客户个人资料和当前位置提供推荐。基于这些新的技术能力，人们对新的商业模式总有层出不穷的新想法。

制造商视角：互联资产生命周期管理

从制造商的视角来看，物联网同样有着深远的影响。目前，对于大多数制造商而言，产品一旦离开工厂，制造商极少能够继续掌握产品相关的情况。实际上，在传统意义上，

这甚至可以看作是最好的结果，如若不然，倘若有问题反馈回来，他们很可能要面临成本高昂的产品召回。

如果能够将（几乎）各种产品连接到物联网，这很可能完全改变制造商的价值链。传统的非互联资产生命周期将变成一个完全互联的资产生命周期（见图 1-3）。

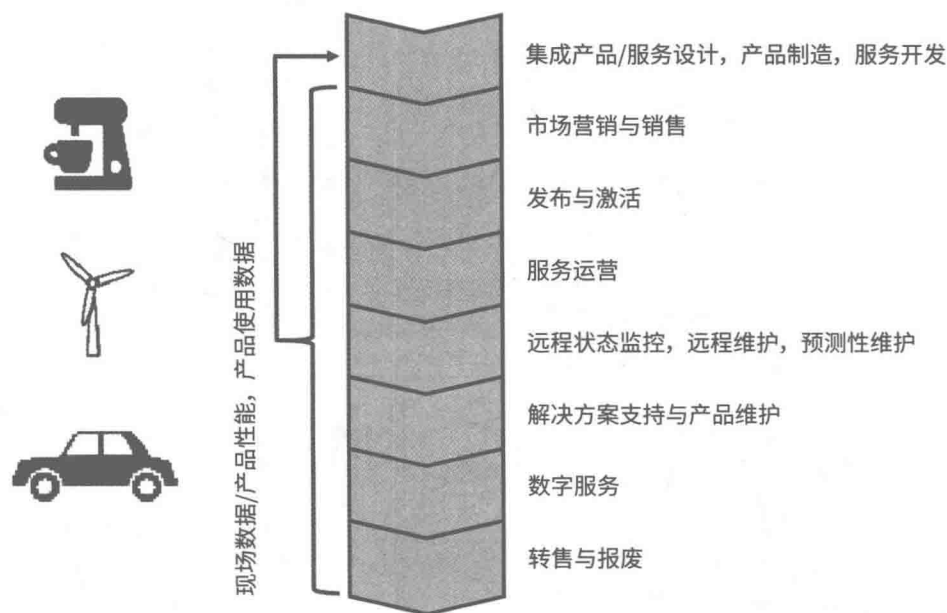


图 1-3：互联资产生命周期管理

正如我们将在这本书中讨论的，要得到物联网提供的这些能力，需要用全新的视角审视产品设计。新产品如何利用这些新能力？如何基于现有的实体产品创建增值的物联网服务？如何利用从互联设备接收的数据优化产品设计？实体产品和软件服务通常需要不同的开发时间，如何协调这些差别？如何协同背离的开发模型（例如，实体产品的瀑布模型和软件服务的敏捷模型）？

互联产品的使用数据会体现产品用户的需求和行为，对这些数据的实时以及长期的分析也会对销售和市场营销产生巨大的影响，因为它对使用模式和价值建立提供了新的观点。不仅如此，物联网还有可能显著改变商业模式和价值主张，例如，会从以资产为中心的交易型销售模型转变为面向关系的服务模型。相应地，这也需要销售和市场营销部门具备新的组织能力。

互联产品还要求通过特殊的过程来完成产品或服务的激活，包括启用基本的通信特性（例如，激活嵌入式 SIM 卡）以及用户账户建立和管理等。

在产品激活之后，服务和销售组织可以利用新的远程监控功能。特别是对于工业产品，可以使用远程状态监控来为顾客提供潜在问题预警，从而提升设备综合效率（Overall Equipment Efficiency, OEE），这会成为一个重要的附加值。在内部，可以利用同样的这些数据优化产品 / 服务过程。产品使用模式分析还有可能帮助销售团队发现交叉销售（cross-selling）和向上销售（up-selling）机会。

另外，继产品或服务销售之后，实体产品和数字服务的结合还会催生出更多商机，带来高额的收入。例如，可以考虑这样一个服务：顾客可以为他们的周末旅行临时重新配置发动机软件，升级汽车发动机性能。

最后，互联产品还可以更容易地纳入转售和报废活动，从客户保留的角度来讲这非常重要。

服务化：下一步？

更进一步，物联网社区中很多人将服务化视为物联网演进道路上的下一步骤。服务化（servitization）的概念大约在 20 世纪 80 年代末提出 [Van88]，不过得益于诸如互联资产生命周期管理等新功能的出现，目前服务化正经历大幅上升阶段。

服务化的基本思想是制造商从基于资产销售的模式转变为提供服务来利用这些资产的模式。例如，喜利得（Hilti）提供了一项服务，保证客户只要需要就能在任何时间获得必要的电动工具功能。由于按月付费（包括工具提供、服务和修理的花销），客户可以更容易地制订财务计划。类似的，劳斯莱斯（Rolls-Royce）、通用电气（GE）和普惠（Pratt & Whitney）提供了飞机发动机服务（按飞行小时数收取固定费用）。对于客户来说，这种模式的一个直接好处是不必再为每一次维修付费，供应商现在更希望维修需求能够减少，因为他们必须自己承担维修成本。维修次数越少，对于客户来说就意味着正常工作时间越长。另外，客户可以更关注他们的核心竞争力，如航空公司的运营。最后需要指出，一项最近的研究表明，服务化模式的客户可以将成本降低多达 25%~30% [Aston14]。

从供应商的角度来看，服务化也有很多好处：

- 增值服务可以带来额外收入。
- 基于服务的连续收入流允许以更可预测的方式制订财务计划。
- 最近的一项研究 [Aston14] 表明，服务化可以保证 5%~10% 的持续年度业务增长率。
- 高度区分服务可以提高竞争力。

不过，服务化的实现并没有那么轻松。很多制造商更重视产品的特性和功能，而不是从客户的角度关注最终结果（见图 1-4）。



图 1-4：服务化和物联网

服务化不是专注于产品，它的重点必须是解决方案。供应商不应过分强调输出，而需要从客户的角度考虑结果。单次销售交易转变为长期的客户关系。所有这些需要很多方面有所改变，从战略和商业模式到技术和组织设置都会有很大变化。

前面已经提到过，服务化并不是全新的概念，实际上它在物联网领域之外已经得到了成功的部署。不过，现在物联网又增添了一些有趣的功能，可以帮助实现更为高效的服务化，甚至为此前不可行的服务化模型铺平道路：

- 前面讨论的互联资产生命周期管理概念让人们对产品使用有了新的认识，可以充分利用这一点让供应商实现更为高效的服务化。例如，可以使用远程状态监控而不是成本高昂的现场设备检查。
- 新的基于物联网的数字服务可以创建全新的服务模型，例如，可以使用预测性维护方案提供改进的服务水平协议（service-level agreements, SLAs），保证更长的正常工作时间。

先决条件：运营商方法

前面讨论的所有方法（从互联资产生命周期管理到服务化）都有一个共同的先决条件：制造商必须采用一种运营商方法（operator approach）才能成功地实现。这一点不容小视，因为这需要与传统制造企业完全不同的基础设施、组织设置和过程集。运营一个基于物联网的服务不光是技术上有难度；运维方面可能也远不只是 IT 服务基础设施的运维。

例如，后面要讨论的 eCall 服务不仅要求 IT 基础设施的运维能接受和处理道路上车辆发出的呼救信号；还需要一个实体运营部，主要采用呼叫中心的形式，接受驾驶员的呼救电话，确保用正确的语言接听电话（当然还有其他一些问题也需要考虑）。

后面要讨论的实时汽车共享服务也是这样一个例子。这些服务需要一个高效的车辆管理过程和服务架构，而仅由一个制造商可能无法单独建立和运营这些服务。例如，宝马（BMW）就成立了一个合资企业，由汽车租赁公司 Sixt 来提供 DriveNow 服务的运营，这并不是巧合。显然，宝马要依赖 Sixt 在运营庞大的租赁汽车车队和租车点以及管理客户关系方面的丰富经验。

另一个有意思的行业是远程通信行业，这也涉及大量可能与物联网密切相关的运营商经验。很少有其他主导行业对于运营这样一个庞大的组织和基础设施拥有如此丰富的经验，它要支持数百万个分布式智能互联设备，并提供高级后端服务。另外，这个行业在管理远程设备（如智能电话）的固件和应用更新方面也有大量经验。

任何涉足物联网的公司都应当了解上述例子中谈到的公司在成为服务运营商之前所经历的转变，这一点至关重要。

影响：破坏与演进

我们相信将来物联网很有可能会颠覆很多行业，就像互联网在过去几十年对很多行业带来的冲击一样。就以实时汽车共享服务为例。很多公司（如 DriveNow、Car2Go 和 ZipCar）现在都为顾客提供实时汽车共享服务。顾客不必真正拥有一辆车，只需要使用手机上的一个 App 查找并预订离他最近的汽车，用一张芯片卡打开这辆车，利用车内的一个专用车载单元来管理租车过程，一旦到达目的地，只需要锁车离开就可以了。目前这些服务主要限于城区。不过，由于城区的很多年轻顾客不再把车看作是终极地位象征，这种服务越来越流行，在未来几十年大有变革整个汽车行业的趋势。

物联网可能带来破坏的另一个方面与原先以资产为中心的商业领域中引入数据驱动商业模式有关。例如，谷歌 Nest 免费发放温控器，然后根据房主的行为数据收费。来看另一种情况，还是回到我们的汽车共享例子。假设你同意开车时收听定向广告，服务提供商

就能给你减免 50% 的租车费用。将顾客的个人资料数据与基于位置的信息结合起来，这对于迫切希望为顾客提供特价优惠的当地企业可能很有吸引力。实际上，甚至可能会发展到只要你开车前往当地商城购物，那家商城就会出资提供你的全部租车花销。如果再引入自动驾驶，汽车行业可能更会变得“面目全非”，因为它实际上已经转变成为一个运输行业。

物联网可能还会对其他商业模式带来破坏，这方面的例子还有很多，从智能电网到智能家居再到智慧城市都会受到影响。不过，还有很多障碍需要扫除，这包括法规要求（例如，还没有允许自动驾驶的法规），缺少支持互操作性的标准，另外一些物联网应用所要求的技术相当复杂。

最后，并不是物联网支持的所有用例都一定是破坏性的。如今，很多公司都在考虑更具变革性的用例，包括远程状态监控（remote condition monitoring, RCM）、远程维护和预测性维护，以及面向现有资产的高度专业化服务插件，如 eCall 服务，发生事故时它会通知紧急服务。

这些基于物联网的变革性服务化用例会对现有的组织机构带来重要而深远的影响，这一点绝对不能低估。要完成一个大型服务和支持组织的转换，从而高效利用远程状态监控和远程维护等远程服务，这要求组织机构有重大改变，可能多年以后才能真正感受到这些新功能的积极影响。

两个世界的碰撞：机器阵营与互联网阵营

这些“带服务的互联产品”提供的种种机会让人们欣喜若狂，与此同时，我们还要记住这需要两个完全不同的世界携手共进：实体世界和服务世界。这并没有听上去那么容易。实体世界一直以来都由我们（为简单起见）所称的“机器阵营”主导着，也就是制造商、工程公司等（见图 1-5）。另一方面，还有一个“互联网阵营”：就是在过去 25 年间用互联网服务产品让多个行业迅速发生转变的众多公司。

机器阵营的大多数人都在历史很悠久的公司工作，有些甚至可以追溯到工业革命早期。要取得如此长期的成功，严密的风险管理和长期的战略思维至关重要。另一方面，互联网阵营的人通常从“绿地”起步，没有必须维持的现有的产品线限制，也没有必须遵循的公司管理规则，通常有极大的风险。作为这些公司后盾的风险投资（venture capital, VC）资金确实需要这种高风险 / 高增长战略。风险投资商业模式通常基于一个假设，认为只有少数投资会获得成功，不过确实能成功的那一部分回报相当高，完全可以将其他失败的投资一笔勾销 [这种方法被称为“快速失败，经常失败，廉价失败”（fail fast, fail often, fail cheap）]。

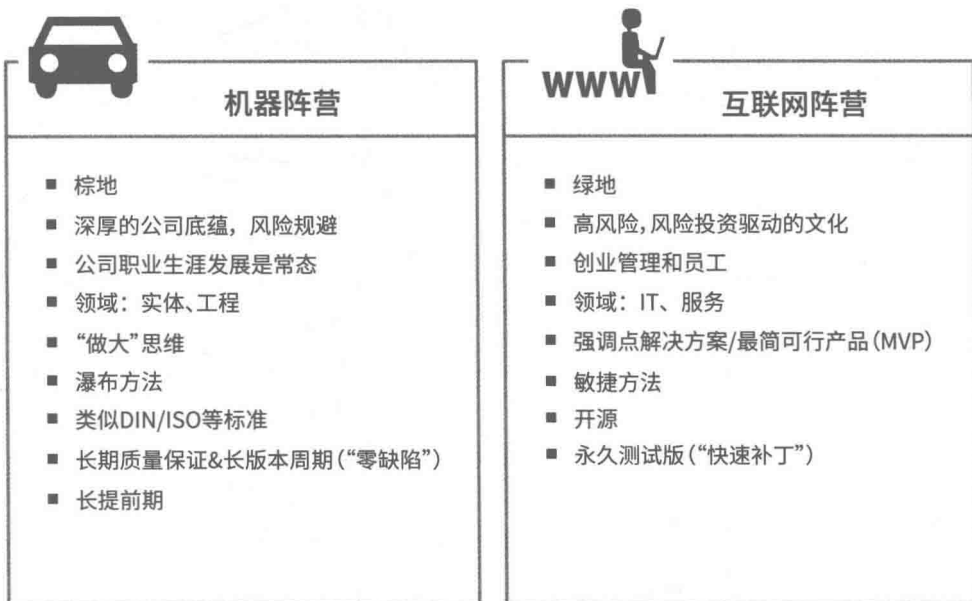


图 1-5：“机器阵营”与“互联网阵营”

另外这对不同环境的企业文化也有巨大的影响。在机器阵营环境中，公司职业生涯发展是常态。很多经理的职业生涯中，可能会在完全不同的领域和职位间不断变动。这会导致很多情况下新职位要求更长的学习曲线。互联网阵营的成员通常更加关注主题，往往随心所欲，而不是遵循一个长期的职业发展规划。这可能有好处，因为他们会更加努力地推进他们很有信心的项目。另一方面，很多企业家通常只会在某个特定阶段留在公司，往往是早期发展阶段。

机器阵营中的很多人都有实体或工程背景，而互联网阵营的主要领域是 IT 和服务，这正是物联网世界中需要紧密结合的两个主要方面。由于其背景，机器阵营中的人在解决方案的复杂性和全球发布方面往往有一种“做大”思维（例如，汽车、飞机或钢铁厂）。互联网阵营在全球发布方面也有“做大”思维，不过通常会从非常专注的点解决方案着手（例如，Skype、WhatsApp、Doodle 等），这些解决方案再随时间逐步演进发展到更复杂的平台（例如，Amazon、eBay 或 Salesforce.com）。最简可行产品（minimum viable product, MVP）的概念已经成为很多创业公司的常用战略，会推进一个包括构思生成、试制样机、现场试验、数据收集、分析和学习的迭代过程。

物联网需要融合的另一个重要差别是运行项目的一般方法。机器阵营中的很多人还在使用瀑布模型来运行项目，而互联网阵营中大多数人现在已经开始采用敏捷方法。对于很多互联网公司，常常遵循一种永久测试版方法（“快速补丁”）。大型门户网站通常每天会发布多个更新，会对较小的用户组并行地运行测试版本。机器阵营中的人则来自另