

认知制造技术对电子行业至关重要

助力下一代生产模式取得成功

执行报告

电子行业

IBM 如何提供帮助

IBM 在市场上拥有独一无二的地位，可以提供认知平台与服务、特定于行业的解决方案以及专业咨询，为电子企业提供强大支持。我们能够帮助客户找到认知制造技术的敲门砖，利用下列各项服务，从关注于降低成本转变为实现制造转型：

- 业务与技术战略咨询服务，帮助客户定义认知制造技术战略与用例，透过技术创造业务价值。
- Watson 加速器与服务，帮助客户迅速在目测检查和质量管
理、维护和工厂层面的 IOT 领域实施关键的认知制造用例。
- 一流的企业搜索平台，帮助客户发现最新趋势，开展深入探索。
- 支持全新互动模式与业务模式的咨询、设计与实施方法，有助于提高认知制造的经济性与可扩展性。

欲知详情，敬请访问 ibm.com/industries/electronics/

当超复杂的生产流程 与认知计算相遇

电子制造业面临着层出不穷的复杂问题。高层管理人员发现传统的低成本生产市场的成本优势在不断丧失。他们必须不断提高定制化水平，缩短订单周期，满足瞬息万变的需求，应对订单量逐渐萎缩的局面，同时还要管理复杂的供应网络。他们需要审视自动化潜力，为企业累积并保持关键的知识。利润率下降与竞争加剧威胁到质量稳定，加大了宕机风险，影响到灵活性。对新设备与自动化系统的投资使得生产现场产生了大量数据，但大多数信息并未充分发挥其潜在价值。而现在，认知制造正在转变生产方式，解决上述复杂性问题。这些全新系统可以解决制造问题，整合虚拟与实体系统，从而提高产量，解读数据，发掘和实现新的价值。

执行摘要

为了深入了解电子行业如何将认知计算运用于生产制造，IBM 商业价值研究院访谈了电子行业所有分支领域的 141 位高管。我们发现，有一个核心的早期采用者群体已经借助认知制造开启了新一代成功的生产制造之路，实现了更出色的生产力和投资回报（ROI）。我们的分析解答了一些重要的问题。

哪些群体已经准备好迎接认知制造技术？那些充分理解高级分析和工业物联网（IIoT）的企业，接受认知制造的速度要快于其他企业。

认知制造成熟度标准有哪些？我们通过调研发现，认知制造成熟度可以分成三个阶段。我们分别将处于不同成熟度阶段的企业称为观望者、新手上路者和积极实施者。这些群体在以下两个关键特征方面表现截然不同：企业是否具备建立认知制造技术的整体战略；以及多个项目中认知制造技术的战略执行程度，执行力度越大，项目成功率就越高，失败项目越少。正确的战略是提高成熟度的关键推手。

制造商如何消除重重阻碍，提升认知制造成熟度？我们的受访者所遇到的障碍与企业成熟度密切相关。要提高实施认知制造的成功率，最基本的要求就是克服这些障碍。

在本报告中，我们将首先描述认知计算以及它如何衍生认知制造技术。然后，我们将对具体的调研结果进行研究，为电子行业的高管提出行动建议。



34% 的受访电子制造商拥有最先进的认知制造技术，并持续开展高投资回报率的项目



57% 的受访者对于自己快速重新配置生产线的能力并不满意



超过 70% 的受访者已经开始实施与工业物联网相关的工作，这是实现认知制造的第一步

电子制造业的现状：高度复杂

有人说，我们正在迎接第二次机器革命时代。第一次机器革命时代推动了工业化进程，而这一次则是利用数字化技术以及机器功能，令这些数字资产实现价值。这赋予了机器以及机器操作者更多的智慧。“虚拟/实体”系统结合了先进的制造技术和计算技术，令二者无缝对接，密切协作。这些新系统可以交换信息，延长设备正常运行时间，并且彼此提供支持，以及为用户提供支持。

这种新的制造方法对于电子行业至关重要，因为该行业的多条“战线”都在发生翻天覆地的变化。想想这些趋势：

- 多个电子制造业集中的地区都面临工人老龄化和劳动力短缺问题
- 大多数经济体中，工人工资都普遍上涨，曾经令人向往的制造业工作岗位如今却乏人问津
- 数十亿传感器从机器中收集数据，但是电子制造企业通常无法访问这些信息，更不用说出于制造目的利用这些数据了
- 用户希望制造的电子产品提供更多功能以及个性化体验。
- 未能实现关键指标导致负面成本不断增加，这对质量、灵活性和产量提出了更高的要求（见图 1）。

长久以来，电子产品制造一直被视为全世界最复杂的行业领域，但这个行业需要继续发展，满足全球不断提高的需求。同时，该行业必须保持覆盖全球的供应链，从世界各地采购定制的任务关键型部件。工厂仍然需要实时协调，分享预测结果、专业技术以及成果。据预测，影响产品和生产过程本身的监管压力会越来越大，而且更具地方特色。

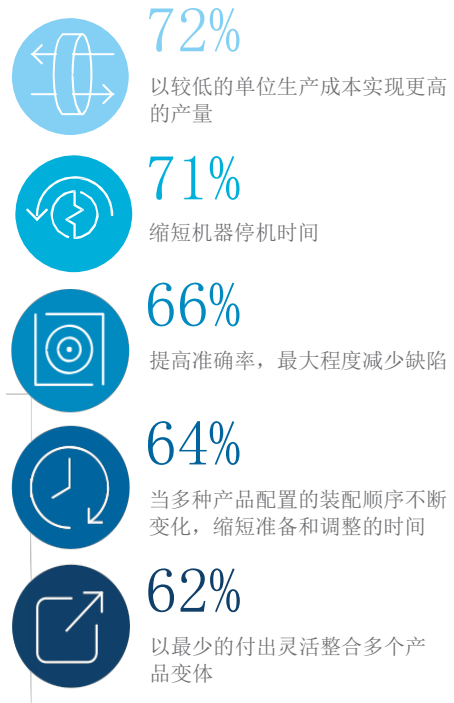
为了应对日益增长的复杂性，许多电子制造商越来越依赖于先进技术，主要是分析和机器人自动化技术。然而，这些解决方案的效果在第二次机器革命时代也仅此而已。我们真正需要的是一种思考问题的新方法，一种将数据统一起来并利用其价值来转变生产模式的方法。

而这种方法就是认知制造。

图 1

制造领域的关键绩效指标 (KPI)

以下绩效指标对您生产工厂的重要性如何？



来源：表示此 KPI 很重要或非常重要的受访者百分比。n = 140。

图 2
从认知计算到认知制造



来源：IBM 商业价值研究院分析。

新一代电子制造业

认知计算建立了“人类和机器”之间的合作关系，提供理解、推理和学习能力（见图 2）。它有助于理解制造过程中产生的海量数据。此外，它还能够更轻松地找到复杂运行问题的答案，提供颠覆性建议，同时推动不断创新。它可以放大分析和自动化技术的优点，实现更出色的灵活性以及更快的行动速度。

实现生产流程数字化是认知计算之所以能够改变制造业的主要原因。为了满足全球对各种规模的电子产品的需求，几十年来，人们一直在使用电子表格、本机应用来管理生产，一切都要依靠工程师、生产领导和技术人员的头脑，是他们在维持机器的正常持续运转。随着越来越多的数字化数据可供使用，认知系统可以访问这些数据并加以综合运用，从而形成深入洞察。随着传感器和测量系统开始用于处理流式数据，人们开始希望在它的帮助下做出更明智的决策。

因为认知计算可以组合新的数字化数据点，所以它可以通过包含来自设备、位置和传感器的流式数据，发现整个工厂中的模式并回答相关问题。认知制造可以利用自然语言和基于传感的能力，而制造领域普遍存在的传统分析技术却无法做到这一点。认知制造可以“放大”最新生产技术（例如 IIoT、分析、移动、协作以及机器人技术）的投资价值，为工厂创造切实的效益。

认知型维护方法可以为超过 50% 的受访者提供潜在的解决方案，这些受访者均表示他们面临着与计划外机器停机相关的挑战。此外，还有 40% 的受访者在快速配置机器以提高灵活性方面面临挑战，而认知方法可以帮助他们加快速度，并推动实现灵活的自动化功能。

当被问及“你们制造工厂的运营有多成功”时，只有三分之二的受访者表示非常成功。超过 40% 的受访者表示他们在保持所期望的生产速度方面存在挑战。一半以上的企业希望在整体制造运营中实现所期望的高水平协作。57% 的企业在快速重新配置生产线方面所取得的成绩不及预期，而这对于实现小批量、多组合以及高利润的未来而言至关重要。

随着电子行业的复杂性与日俱增，如果这些压力得不到缓解，那么压力势必会不断加剧。

发现认知能力

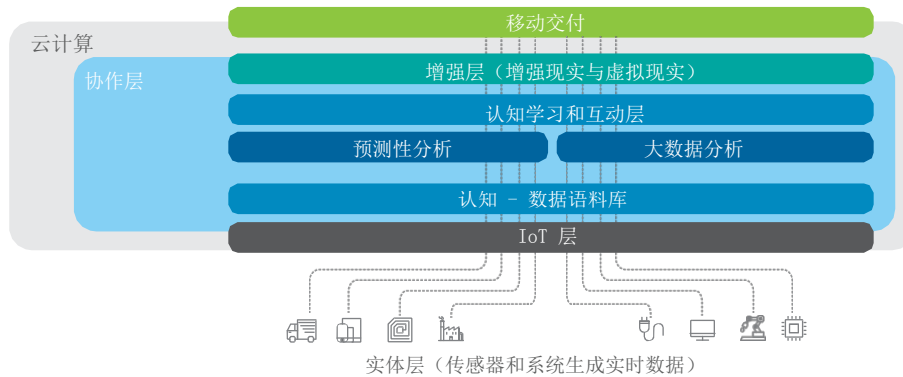
认知计算与认知制造具有同样高的价值，但其采用率仍不理想：仅 7% 的受访者表示正在全面推广此项技术。虽然这个比例看似很低，但电子行业仍是这种新能力的早期采用者，采用率几乎比其他行业高出一倍，另有 50% 的受访者表示他们进行了有限的推广和试用。实际上，65% 的受访者表示已经准备好迎接认知技术。

为了使自己具备认知能力，企业需要积极采用高级分析技术。这可能包含预测性分析或大数据分析技术。多数受访者正在积极涉猎这些领域，我们发现超过 3/4 的受访者正处于试用或推广阶段。70% 以上的受访者已经采用 IIoT。

然而，分析和 IIoT 并不是支持自动化和认知制造转型的唯一技术。为实现由丰富信息支持的电子产品生产，必须有多种技术参与不断演变的基础架构。这种基础架构结合了虚拟/实体模式，意味着它通过双向信息流将实体和虚拟层整合起来，使机器和人员能够更加无缝地协同工作（见图 3）。

图 3

数据技术和用户在支持认知制造的“虚拟/实体环境”中实现有机统一

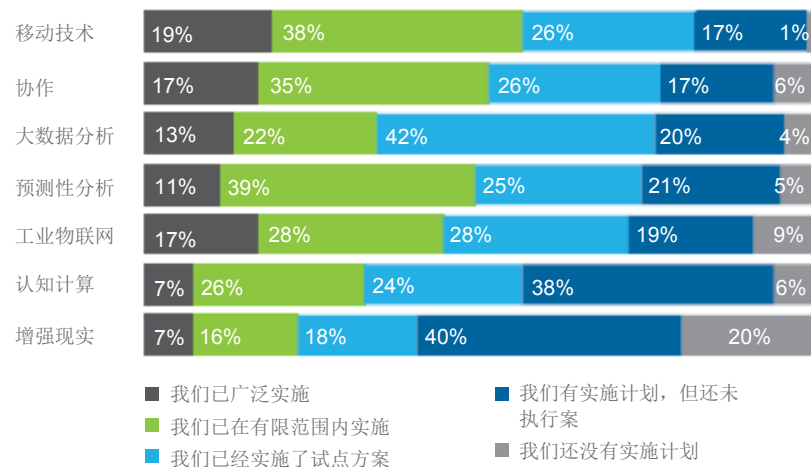


来源：IBM 商业价值研究院分析。

我们的研究探索了如何结合使用云平台以及其他七种技术，建立认知制造环境（见图 4）。由于认识到了其中的潜力，许多电子产品生产商都在积极采用这些技术，这并不奇怪。然而，受访者所取得的成果程度各不相同。

图 4

认知制造解决方案中采用的各种技术



来源：调研问题：“贵组织在多大程度上实施了这些技术？” n=101。

在我们调研的八项技术中，所有受访者都正在实施或已经实施云计算，这是认知制造的基础。83% 的受访者至少实施一个 *移动技术* 试点项目；有 19% 已经广泛实施。紧随其后的是 *协作*，78% 的受访者至少已在实施一个试点项目，17% 的受访者已经广泛实施。*大数据分析* 排在第三位，至少有 77% 的受访者在实施一个试点项目，13% 的受访者已经广泛实施。相比之下，只有 57% 的受访者在试点或已实施 *认知计算* 项目，仅 7% 的受访者广泛实施了认知计算。

认知制造成熟度的三个等级

具备认知能力仅仅是开始；利用这些新技术培养专业知识，这才是促进认知制造价值和现代生产能力的关键因素。大多数电子产品制造商都在努力实施多种技术。然而，仅仅实施技术并不足以获得成功。

认知制造成熟度不仅与技术密切相关，另一个因素也在发挥着重要作用。电子产品企业必须拥有明确定义的认知制造战略。通过以这种方式对受访者进行研究，我们将其分为三个主要群体，比例各占三分之一。

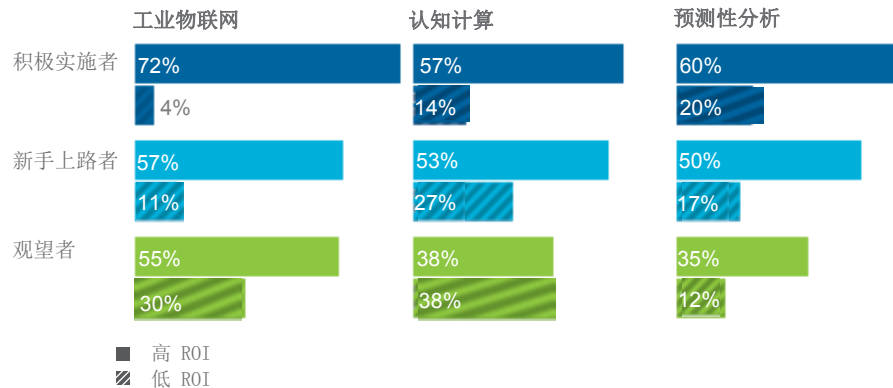
第一级由“观望者”构成。观望者告诉我们，他们既不寻求认知解决方案，也没有制定认知战略。第二级叫做“新手上路者”，他们制定了认知制造战略，并且已经开始实施一个或两个认知制造项目。第三级是“积极实施者”，他们也制定了认知制造战略，但是实施多个认知制造项目来支持其战略。

拥有认知制造战略的企业的业绩明显要好于其他同行。虽然这听起来很简单，但这项调研证明，认知制造战略对于技术项目的成功至关重要。那些既制定了战略又着手实施的企业（包括新手上路者和积极实施者），在每种技术方面都能实现更高的投资回报率，他们在采访中表明自己项目实现了“显著”或“切实”的 ROI（属于高 ROI 类别）的比例，要明显高于回答“有限”或“无”ROI（在本调研中被认为是较低的 ROI）的比例，甚至高于回答“适度”ROI 的比例。

在 IIoT 项目方面，积极实施者中，实现高投资回报率的企业要比低投资回报率的企业多 18 倍（72% vs 4%，见图 5）；在认知计算方面，实现高投资回报率的企业要比低投资回报率的企业多 4 倍（57% vs 14%）。另外在预测性分析项目方面，积极实施者中实现高投资回报率的企业要比低投资回报率的企业多 3 倍（60% vs 20%）。虽然至少 35% 的观望者在这三个技术领域实现了高投资回报率，但他们在认知计算（38%）和 IIoT（30%）方面存在较多低投资回报率的项目。

图 5

积极实施者群体实现了更多高 ROI 的项目，比例要比低 ROI 项目高出很多



来源：调研问题：“基于对这些技术的应用，贵公司实现了何种水平的 ROI？” n=101。

这些群体在未来对认知制造技术的投资计划也有所不同，所有这三个群体都期望进行额外的云计算投资（请参阅侧边栏“不同群体计划的技术支出对比”）。积极实施者表示愿意继续投资其他七个技术类别。新手上路者似乎更为谨慎，表示将投资的企业较少。他们主要选择在协作和预测性分析这两个领域投资。观望者将移动技术和认知计算加入其重点投资领域。

所有这三个群体都表示将从关注技术转移到这些技术所实现的能力，他们希望在三年内完成从建立平台到实现新能力的转变（见图 6）。实际上，许多受访高管都表示，2017 年他们企业优先级最高的任务，到了 2020 年将成为优先级最低的任务。

为了实现他们所期望的成果，现在就应该进行一系列具体的投资。我们按群体来细化他们的行为，结果发现，积极实施者具有明显的优势：他们对各种技术进行有效的优先次序排列，通过为每种能力增添价值来实现更大的成功。具体来说，他们对 IIoT 和云计算的早期投资加上对预测性分析和大数据分析的投资，预计将更快地向 2020 年的优先任务推进。

不同群体计划的技术支出对比

云计算解决方案投资：

- 积极实施者 - 88%
- 新手上路者 - 77%
- 观望者 - 59%

IIoT 投资：

- 积极实施者 - 71%
- 新手上路者 - 49%
- 观望者 - 47%

大数据分析投资：

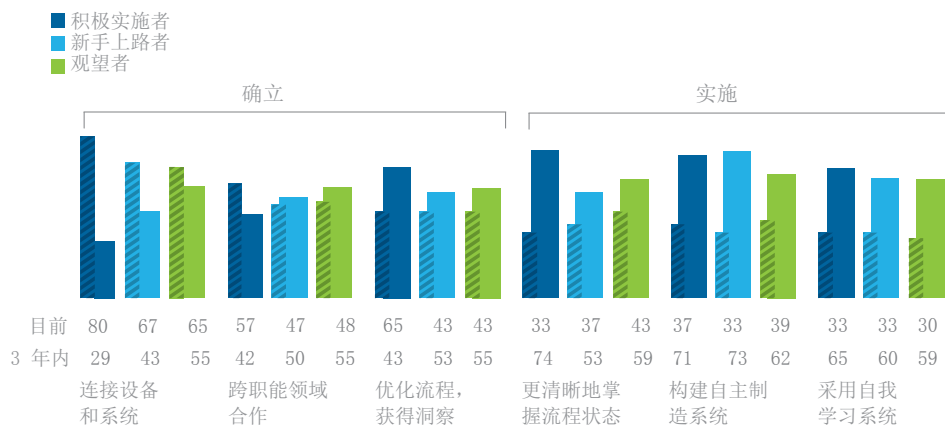
- 积极实施者 - 76%
- 新手上路者 - 51%
- 观望者 - 47%

认知计算投资：

- 积极实施者 - 62%
- 新手上路者 - 40%
- 观望者 - 53%

图 6

目前的投资为 2020 年的高级实施建立了框架。积极实施者引领着当今的投资趋势，特别是在连接各种系统，以便实现额外能力，有效开展工作方面。



来源：调研问题：“贵公司采取以下哪些步骤，实现向‘智能’制造的转变（比如，在认知计算或人工智能的辅助下）？贵公司计划在三年内采取哪些措施？请选择适用于每个时间段的措施。” n=101。

开始和终止：扫清障碍

我们研究了电子企业如何为认知制造做准备，包括他们目前正在实施以及将来计划实施的方案。我们发现，排名前三的战略计划并非关于技术，而是关于业务变革（见图 7）。回答最多的是**业务流程再造**和**生产流程和监控模式调整**（三分之二的受访者提到了这两点），紧随其后的是**技能培养和招聘水平提升**。

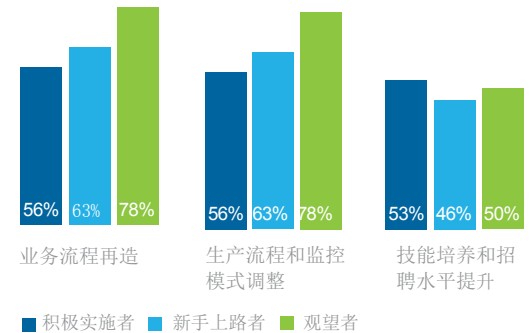
业务流程再造并不是简单地重新配置业务线，还包括对从事制造工作的人员进行培训，减少对电子表格、报告和直觉的依赖。一些企业的文化通常是依赖于“知道”答案并做出逐步改变，获得非常小的收益，而在这样的文化中，要实现向数据驱动型决策的发展并不容易。然而，这正是认知制造能够带来最大价值的地方。

通过在“推理到决策”的过程中提供基于证据的可追溯性，制造业高管和专业人员不仅可以获得答案，而且还能从中获得知识和洞察。这种“和机器一起”思考而不是“为了机器”思考的转变，有助于提高技能，招募到“新型思想家”。由于人类和机器必须在高度复杂的制造环境中更加紧密地开展协作，因此对能力提出了全新的要求。

我们的研究发现，新手上路者和积极实施者了解流程应该与认知制造项目同步进行重新设计，而不是提前。这样做的理由很简单：智能系统产生的信息和模式可能会改变流程决策。倘若在看到这些认知和分析洞察如何影响人员、流程和生产之前就作出某些改变，那么，此流程往往需要重新返工。

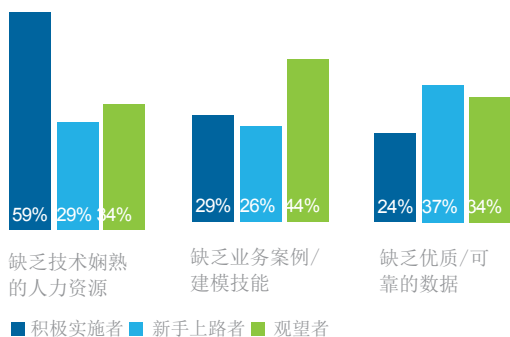
图 7

受访者指出实施认知制造的关键战略计划



来源：调研问题：“贵公司需要实施下列哪些战略计划以实现认知型制造？请选择最重要的三项。” n=101。

图 8
实施颠覆性创新的障碍



来源：调研问题：“贵公司实施颠覆性创新的最大障碍是什么？请选择最重要的三项。” n=101。

每个群体都需要克服的障碍

我们还了解了企业未来预计会遇到的障碍。即使那些大步迈向下一代生产模式的成功明天的组织，也面临着实施障碍。每个群体面临的最大困难是那些与自己的成熟度水平相关的障碍（见图 8）。

积极实施者。积极实施者认为最主要的障碍是缺乏技术娴熟的人力资源（59%）。当企业向增强制造智能转型时，它通常会发现需要改变资源组合，为更多的数据科学家以及负责管理包括技术和物理仪器在内工具包的人员提供支持。必须能够尽早向系统寻求帮助。许多工作人员还不习惯于研究多种选择，或者在获得几十年积累下来的全球企业洞察时还有些无所适从。

一些企业依靠工人在生产线上工作，但这些工人基本不具备人机合作所需的技能，这样就使企业可能面临巨大的故障风险。这就为积极实施者提出了一个关键需求，他们现在必须与人力资源部门以及员工培训团队开展更密切的合作，从而满足这些类型的培训需求。

新手上路者。缺乏优质/可靠的数据是新手上路者面临的巨大阻碍（37%的受访者这样表示）。数据质量评估和潜在的补救措施通常是实施分析和认知项目的第一步。若企业着手尝试 IIoT 与数字化运营，数据质量往往是心头之痛。

为此，新手上路者开始投身这一关键领域。他们主要从事三方面的工作：

- 创建可供认知系统使用和开展协作的数字化数据
- 确定数据的优先级以及发挥作用的领域，了解如何产生洞察以及如何向人员公开数据
- 制定数据监管策略，确定哪些人何时有权访问通常由合作伙伴推动的全球制造网络中的哪些内容，从而支持这样的网络推动现代电子产品制造业的发展。

观望者。业务案例和战略密切相关；了解观望者成熟度较低的原因，将大有助益。尚未制定战略的观望者表示他们主要面临缺乏业务案例/建模技能方面的困难（44% 的受访者这样表示）。

无法针对认知制造进行业务案例建模，通常是因为新技术潜在结果的不确定性。随着新模式逐渐出现以及业务流程的变化，要确定何处可以产生效益着实不易。简单地讲，就是对未知领域完全不了解。

建议：激发认知制造能力

从制定战略开始

我们的研究清楚地表明了认知制造的优点，着手实施这一技术是大势所趋。一个完善的认知制造战略包括：

- 战略使命和主要推动力
- 长期愿景
- 业务案例
- 竞争优势
- 有针对性的业务流程和制造流程
- 技术基线和期望的未来状态
- 分析和自动化技能评估
- 人才管理和人力资源
- 高管支持。

虽然新手上路者和积极实施者已经制定了自己的战略，但必须注意到，认知计算和认知制造都处于持续发展的状态。因此，必须每隔两到四个月审查、更新和改进战略，并在未来定期对战略进行重新评估。

下一步，开发详细的用例

在与客户合作的过程中，我们建议使用一个用例细节模板，对各个要素进行一致和彻底的文档编制（见图 9）。这使得多个利益相关方能够有效地讨论方法。模板可以显示在当前流程中创建和损失价值的地方，提供有关推动用例实施的核心组件的详细信息。

图 9

此样本显示了指定认知用例所需的数据和详细信息。

用例描述： 利益相关方：				例证
价值驱动因素 /制约因素	核心流程	期望的洞察	期望的成果	数据输入
满足常见的价值驱动因素 <ul style="list-style-type: none"> 成本、质量、灵活性、产量 当前限制因素 	针对以下方面研究领域和工作细分项： <ul style="list-style-type: none"> 维护 能源管理 延期操作 关键部件管理 生产线重新配置 	洞察可能包括： <ul style="list-style-type: none"> 操作者生产力 成品质量的组成要素 设备利用率 订单履行速度 计划和调度准确性 重新配置速度 	描述衡量结果： <ul style="list-style-type: none"> 操作者生产力提升 x% 在运行之前确定有缺陷的组件 缩短机器停机时间 y% 维修和维护速度提升 z% 	解决： <ul style="list-style-type: none"> 来源 质量 可用性 监管 安全性
度量目标			优先级细节	
与业务用例相关的具体受影响指标和改进目标			总体用例得分和规范化	

来源：IBM 认知用例模板。

四项初始高价值用例

认知型维护：可以帮助设备监控者评估流程或设备的性能，并立即获得答案，从而预防意外停机。通过使用深度搜索和发现功能，揭示有助于改进预测性维护的关键模式。

认知型维修：支持机器技术人员访问多年的历史记录细节信息，包括性能、质量和维修情况，以及手册和公告等内容。技术人员可以开展更智慧、更快速的维修工作。

关键部件管理：通过共享的数字解决方案空间，防止与情境相关的供应商/生态系统细节、天气和交通信息以及公司专业知识短缺。这样可以保持业务线正常运行并提升业务敏捷性。

日测检查：在内置流程执行期间评估五个关键缺陷类型，并与处理这些缺陷和使用“合格/不合格”标志进行分类的系统进行通信，以进行监控和验证。这样可以在产品进入市场之前移除有缺陷的部件和设备。

模板应该以可衡量和有意义的方式重点突出期望获得的洞察和结果，与 KPI 改进和总体知识捕获紧密联系起来。专注于所需数据和数据质量。如果数据不可用或尚未处于可用状态，那么用例应提供可能的方法来解决可用性问题。最后，应根据用例对企业的价值以及企业对相关用例的依赖性或与用例有关的增量价值，对用例进行优先次序划分（请参阅侧边栏“四项初始高价值用例”）。

积极实施者：具体建议

验证投资回报和技术组合。明确认知制造组合需要哪些技术和能力。评估投资回报率以及扩展各种技术的能力。朝着实现流程可见性、优化以及集成认知系统的方向发展。

在处于领先时，及早锁定人才。在其他竞争对手赶上之前，积极主动地解决人才问题；重点放在技能评估和重新教育/重新培训上。检查关键流程和资源，捕获任务关键型知识。保持在协作和移动能力方面的投资，促进建立强有力的团队。

整合分析、自动化与认知能力。将认知计算的使用扩展到更多制造领域，产生更多洞察，为各个系统提供更出色的智能。结合分析、自动化和认知能力，建立自主生产和自我学习型系统。深入整合制造业价值链，包括供应链和质量早期预警系统。

新手上路者：具体建议

审视现有与已规划的投资。确定合适的技术优先次序，支持实现理想的投资回报率，确保技术能够成规模扩展，特别是 IoT 和认知计算。评估您的方法如何在提高质量或灵活性等方面提供具体的差异化竞争优势 - 换言之，战略价值体现在哪里？

注重数据质量与监管。在内部专注于数字优先的方法，注重与创造高质量数据的合作伙伴协作，通过认知计算系统获得更出色的洞察，提高学习能力。与数据和分析专家合作，做好信息准备工作，正确指定所有数据源、可用性、监管和安全性。

专注特定用例。通过用例设想规划和研讨会，更深入地了解分析和认知技术能够带来的业务效益。积极利用这些技术建立发展架构，制定路线图。专注于 IIoT 和协作方面的用例，充分利用现有投资。

观望者：具体建议

战略为先。与数据和技术专家以及制造业利益相关方合作，制定认知制造战略。确定对于短期成功而言，业务流程重新设计是关键任务还是干扰因素。考虑获取外部帮助来构建业务用例和模型，同时培养内部能力。

提升企业的认知能力。实施长远战略，提升认知制造技术的总体成功率，打消临时性项目的心态。专注于/扩大认知能力（预测性分析、大数据分析和 IIoT）投资，防止被竞争对手甩下。研究合作机遇，作为获得更多数字化数据以支持整体认知战略的推手。

专注于“重点”用例的维护和质量。通过用例设想规划和研讨会，更深入地了解分析和认知技术能够带来的业务效益。积极利用这些技术建立发展架构，制定路线图。如果您还没有关注预测或认知型维护，那么这些完善的项目可以作为切入点，帮助您实现切实的成果。高质量的认知技术用例（例如，整合了目测检查的认知用例）可以在后续阶段通过预测性测量实现轻松扩展。

了解更多信息

欲获取 IBM 研究报告的完整目录，或者订阅我们的每月新闻稿，请访问：
ibm.com/iibv。

从应用商店下载免费“IBM IBV”应用，即可在平板电脑上访问 IBM 商业价值研究院执行报告。

访问 IBM 商业价值研究院中国网站，免费下载研究报告：<http://www-935.ibm.com/services/cn/gbs/ibv/>

选对合作伙伴，驾驭多变的世界

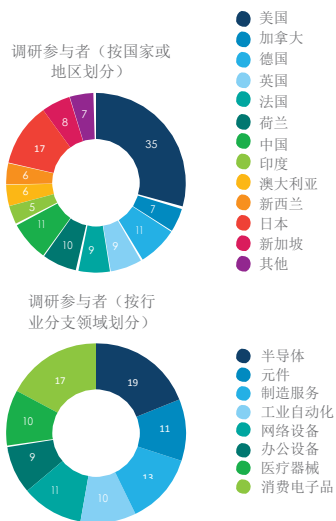
在 IBM，我们积极与客户协作，运用业务洞察和先进的研究方法与技术，帮助他们在瞬息万变的商业环境中保持独特的竞争优势。

IBM 商业价值研究院

IBM 商业价值研究院隶属于 IBM 全球企业咨询服务部，致力于为全球高级业务主管就公共和私营领域的关键问题提供基于事实的战略洞察。

调研方法

我们对 2016 年 IBM 商业价值研究院认知计算调研中两个系列的关键数据进行了研究。2016 年 5 月至 8 月期间，我们面向全球 141 位高管进行了 40 次面对面访谈和 101 次电话访谈，覆盖电子行业的所有分支领域。



调研团队

John Constantopoulos, IBM 全球企业咨询服务部全球电子行业认知产品开发总监

Qin XK Deng, IBM 全球企业咨询服务部电子行业总监

Hiroshi Yamamoto, IBM 杰出工程师, IBM 软件销售部全球电子行业首席技术官, IBM 技术学会成员

Quentin Samelson, IBM 全球企业咨询服务部 IBM 电子行业竞争力中心高级管理顾问

Cristene Gonzalez-Wertz, IBM 全球企业咨询服务部 IBM 商业价值研究院电子行业全球调研主管

高管支持

Bruce Anderson, IBM 全球企业咨询服务部电子行业全球总经理

Krish Dharma, IBM 全球市场部认知解决方案全球电子行业负责人

致谢

调研团队感谢以下人员对本报告做出的贡献：Eric Lesser、Stephen Ballou 博士、Christophe Begue、Kristin Biron、Scott Burnett、Karen Butner、Ravesh Lala、Kathleen Martin、Joni McDonald、Sheri Phillips、Veena Pureswaran、Thorsten Schroerr、Anne-Marie Weber 和 Tom Woginrich。

相关 IBM 出版物

Veena Pureswaran、Scott Burnett 和 Bruce Anderson 著，“物联商业：设计业务模式，在认知型物联环境中赢得竞争”，IBM 商业价值研究院，2015 年 12 月。http://www-935.ibm.com/services/multimedia/the_business_of_things.pdf

Veena Pureswaran 和 Robin Lougee 博士著，“物联经济：从物联网中获得新价值”，IBM 商业价值研究院，2015 年 6 月。http://www-935.ibm.com/services/multimedia/economy_of_things.pdf

Ezry Raphael、Michael Haydock 博士、Bruce Tyler 和 Rebecca Shockley 著，“分析迎来认知时代的黎明：早期使用者通过数据分析获得更出色的洞察”，2016 年 10 月。http://www-31.ibm.com/ibm/cn/pdf/Analytics_cognitive_era.pdf

© Copyright IBM Corporation 2017

IBM Corporation Route 100

Somers, NY 10589

美国出品 2017 年 2 月

IBM、IBM 徽标、ibm.com 和 Watson 是 International Business Machines Corp. 在世界各地司法辖区的注册商标。其他产品和服务名称可能是 IBM 或其他公司的注册商标。Web 站点 ibm.com/legal/copytrade.shtml 上的“Copyright and trademark information”部分中包含了 IBM 商标的最新列表。

本文档是首次发布日期之版本，IBM 可能会随时对其进行更改。IBM 并不一定在开展业务的所有国家或地区提供所有产品或服务。

本文档内的信息“按现状”提供，不附有任何种类（无论是明示还是默示）的保证，包括不附有关于适销性、适用于某种特定目和非侵权的任何保证或条件。IBM 产品根据其提供时所依据的协议条款和条件获得保证。

本报告的目的仅为提供通用指南。它并不旨在代替详尽的研究或专业判断依据。由于使用本出版物对任何组织或个人所造成的损失，IBM 概不负责。

本报告中使用的数据可能源自第三方，IBM 并不独立核实、验证或审计此类数据。此类数据使用的结果均为“按现状”提供，IBM 不作出任何明示或默示的声明或保证。

国际商业机器中国有限公司
北京市朝阳区北四环中路 27 号
盘古大观写字楼 25 层
邮编：100101

