



以全新的方式通信

通信行业的认知未来

IBM 商业价值研究院

执行报告

通信行业和 Watson

IBM 通信行业解决方案

通信服务提供商比以往更加需要依赖于与认知计算、分析、云、移动、网络优化、数字转型和全球一体化有关的最新解决方案。IBM 在全球具有众多电信解决方案实验室、研究实验室和创新中心，从而可支持其行业产品。我们拥有 22,000 多个通信行业的主题专家，与全球 200 多个通信服务提供商合作。IBM 持续出资进行收购，旨在不断积累专业知识和能力，以便为通信行业的客户提供支持。如欲了解有关 IBM 通信解决方案的更多信息，敬请访问 ibm.com/communications。

IBM Watson

Watson 是一种支持人与计算机之间新型合作关系的认知系统，该系统可提高和扩展人类专业知识。如欲了解有关 IBM Watson 的更多信息，敬请访问 ibm.com/Watson。

通信行业的复兴

对于通信服务提供商 (CSP)，认知计算时代已经到来，而且它对行业进行彻底改变的潜力十分巨大。认知系统具备开启创新和增长新时代的强劲动力，它正在帮助 CSP 进一步改善客户体验并发掘新的洞察力。我们的研究表明，通信行业高管已准备好接受这种开创性的技术并对认知能力进行投资，从而实现通信行业的复兴。

执行摘要

欢迎来到认知计算的时代，在这个时代，智能机器可模仿人脑功能，帮助解决在多个行业内的棘手问题。对于通信服务提供商 (CSP)，这是改变游戏规则的最好时机。

因为面临着技术、社会和经济影响力方面的剧变，通信行业必将经历一次具有里程碑意义的变革。因为很多 CSP 增长缓慢，不得不面对降低成本的压力，同时还必须找到方法以应对视频通信的爆炸式增长。¹ 除此之外，在通信行业，客户变得越来越智慧，其需求也日益增长，通信行业需要以客户为中心，还需要与持续的安全问题作斗争并与众多参与者开展竞争。

与此同时，CSP 必须管理越来越多的结构化数据和非结构化数据，这些数据中潜藏了可纠正上述部分问题的洞察力。遗憾的是，大部分提供商仍在努力凭己意挖掘数据的全部价值。如同洞察力的潜力随着数据的不断增加而增长一样，管理这种数据的挑战性也是如此。

认知计算的进步有助于弥补数据量和数据洞察力之间的差距。基于认知的系统有助于构建知识，了解自然语言并提供有置信度的响应。而且这些机器学习系统可快速定位，识别新的模式和洞察力。

89%

熟悉**认知计算**的 CSP 高管认为**认知计算在企业的未来**中将扮演**关键角色**。

85%

熟悉**认知计算**的 CSP 高管认为**认知计算**将会在**通信业**中扮演**颠覆性角色**。

94%

熟悉**认知计算**的 CSP 高管打算对**认知能力**进行**投资**。

我们的研究表明，认知解决方案已帮助一些 CSP 开辟新的领域。在“您的认知计算未来”报告发表后，我们根据 2015 年初期进行的研究发起了针对特定行业的一系列新的研究。（如需获取针对 83 位通信行业高管进行研究的更多信息，请参见“研究方案和方法论”部分）。

本报告中，我们审查了通信行业当前和未来的多种应用，并对那些开始认知之旅的 CSP 提出了建议。我们还提供了来自 CSP 高管的洞察力，这些 CSP 高管已经认识到通信行业的转型潜力，而且计划充分利用认知能力。

克服行业阻力

通信行业正面临多个颠覆性影响因素。客户预期和运营挑战不断增加且 OTT 参与者持续参与竞争，各种强大的力量正在塑造而且正在改变通信行业的格局。

*客户预期不断演变：*为寻求他们在其他行业所享受到的同样的方便性，CSP 客户对于访问、服务、质量和体验有很高的预期。不过，由于孤立运营和渠道间不一致等阻碍，CSP 很难满足这些要求。² 为更好地服务于用户并让用户满意，CSP 需要从各种结构化数据和非结构化数据中发掘更深入的洞察力。

*OTT 威胁不断增加：*根据我们 2014 年的通信行业调研，近三分之一的客户已开始使用替代性消息发送渠道，以此来减少或计划通过这种方式减少 SMS 的使用。³ 根据另一项推测，从 2012 年到 2018 年，使用 OTT 语音应用的客户将给通信行业造成 3,860 亿美元的损失。⁴ 为应对 OTT 威胁，CSP 应利用海量的客户数据更好地与 OTT 参与者进行竞争或与之合作。

*数据密集型应用的使用越来越多：*数据密集型应用的流行使移动流量出现了爆炸性增长，甚至可能会超过可用流量。移动视频成为大众关注的焦点，根据一项报告，估计到 2019 年移动视频将可产生近 70% 的移动数据流量。⁵ 通过更准确地了解移动流量，CSP 可以决定采用能够更好、更高效地管理网络容量的各种方式。除此之外，进一步了解人们如何使用视频，可为开发创新性视频服务并从第三方产生收入创造机会（举例来说，通过创建视频广告插入的能力）。

认知计算是什么？

认知计算解决方案可提供各种能力，包括：

- 从各种结构化和非结构化信息中学习和构建知识
- 理解自然语言并更自然地与人类互动
- 捕获优秀员工的专业知识并通过分享促进其他员工专业知识的增长
- 提高专业人士的认知过程，从而改善决策
- 提升组织内的决策质量和一致性

*成本压力越来越大：*预计全球移动收入增长会放缓，复合年增长率将从 2008–2014 年间的 4% 下降至 2014–2020 年间的 3.1%。⁶与此同时，移动流量的增长使得 CSP 不得不大力投资于新一代网络。在这种环境下，提供商面临着新的挑战，即需要找到既可显著降低成本又可提高运营效率的方法。

*隐私和安全问题越来越多：*CSP 是网络攻击的主要目标，部分原因是它们提供了一种大众用以传达和存储大量敏感数据的基础架构。安全漏洞在成本和信誉方面均有着很大的影响。根据 2015 年全球报告，接受调查的四分之一的 CSP 过去 12 个月中已检测到 50 起以上的安全事件。⁷因为欺诈和网络攻击的性质越来越复杂、多样化，CSP 将需要创新性解决方案来更好地管理安全问题，检测欺诈和保护客户数据。

从颠覆到专营

很明显 CSP 的运营环境非常混乱。虽然挑战通信行业的各种力量看起来在本质上是不同的，但我们仍然可以从中识别出与客户沟通和互动、洞察力和发现、建议和决策有关的几大关键主题。

为克服上述阻碍，CSP 领导者必须在数据处理方面更加智慧。建议他们从改善其互动、发现和决策能力开始（见图 1）。增加 CSP 和客户之间的互动有助于改善沟通与协作，进而有助于开发更为个性化、高效的服务以及提供更好的客户关怀。

而且挖掘隐藏在数据中的洞察力，这一新的发现能力有助于创造新的产品和服务并实现服务交付和运营管理方面的创新。最后，更准确和及时的决策能力可为客户给出更多个性化、情境式建议，并改善决策。

图 1

为了与挑战行业的力量作斗争，CSP 需要改善其互动、发现和决策能力



来源：IBM 商业价值研究院。



互动

认为他们所在企业在交付客户服务方面并不具备竞争力的 CSP 高管所占百分比（根据服务领域）

自助服务



个性化体验



各个渠道的一致体验



发现

认同下列进行颠覆性创新时所面临的关键挑战的 CSP 高管所占百分比

缺乏业务案例



较高的 ROI 预期



企业的自满情绪



缺乏分析工具



技能不足



决策

三分之二的 CSP 高管对于降低成本方面的决策并不自信



互动： 当今，明智的消费者均在多个渠道寻求个性化、方便且一致的服务。接受调查的 CSP 高管中，超过 71% 的人了解客户需要个性化体验。不过，接受调查的高管中，超过一半的高管认为其所在企业在满足该需要方面并无竞争力。此外，58% 的 CSP 高管认为，他们所在的机构不能提供成功的自助选项。

发现： 70% 的接受调查的 CSP 高管在积极追求行业模式创新，而 46% 的高管正在积极寻求产品和服务创新。CSP 高管表示，缺乏业务案例、较高的投资收益预期、企业的自满情绪、缺乏分析工具和技能不足构成了他们在进行颠覆性创新时所面临的最大挑战。死板的分析平台（如各个业务单位间的非集成平台）和对专业技能的依赖也可限制发现能力（如高级分析专业人员）。

决策： 无论在任何行业，有效的决策均很重要。对于 CSP 而言，在面临支出压力的情况下，谨慎的预算决策至关重要。然而，根据我们的调查，三分之二的行业领导者对于他们所在企业在降低成本方面的决策并不自信。一个潜在的原因可能是，许多企业被迫根据不完整的洞察力做出决定，因为它们缺少自行优化可用数据所需的工具。

通信行业的认知机会

大数据已经成为新的自然资源。而且这种资源在数量、多样性和复杂性方面快速发展。⁸ 例如，到 2019 年，预计全球年度移动数据流量将达每年 292 艾字节，而在 2014 年，全球年度移动数据流量仅为 30 艾字节。⁹ 尽管各行业信息呈爆炸式增长，但目前全球仅有不到 1% 的数据得到了分析利用。¹⁰

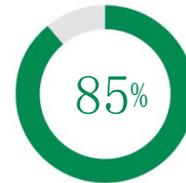
尽管传统分析解决方案对于无数应用来说都有效，但传统分析解决方案无法充分利用大数据的价值：他们无法适应新的问题领域，不能处理歧义，只适合具备已知、明确语义的结构化和非结构化数据（单词和短语的关系以及它们的含义）。如果没有提供新的能力，数据太多、洞察力太少的矛盾仍将继续。

通信行业如何才能弥补未开发的机会和当前的能力之间的差距？如何充分利用数据中隐藏的洞察力来进行发掘、洞察和决策支持以及对话？答案是认知计算。基于认知的系统可构建知识、学习和了解自然语言，与传统可编程系统相比，更能与人类进行更自然地互动。

尽管 CSP 仍可从分析解决方案中获取价值，但认知计算为实现新的价值水平打开了方便之门。通过应用机器学习算法和自然语言处理来理解大量数据（大部分为非结构化数据），分析系统可使分析发展至更高水平。认知能力有助于 CSP 从其大量信息中提取有价值的模式并发掘洞察力，从而获得超越 OTT 和其他参与者的竞争优势。

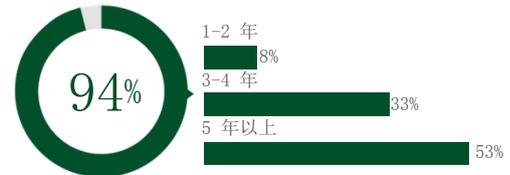


89% 的熟悉认知计算的 CSP 高管认为认知计算在企业的未来中将扮演关键角色



85% 的熟悉认知计算的 CSP 高管认为认知计算将会在通信行业中扮演颠覆性角色

94% 的熟悉认知计算的 CSP 高管未来可能对认知能力进行投资



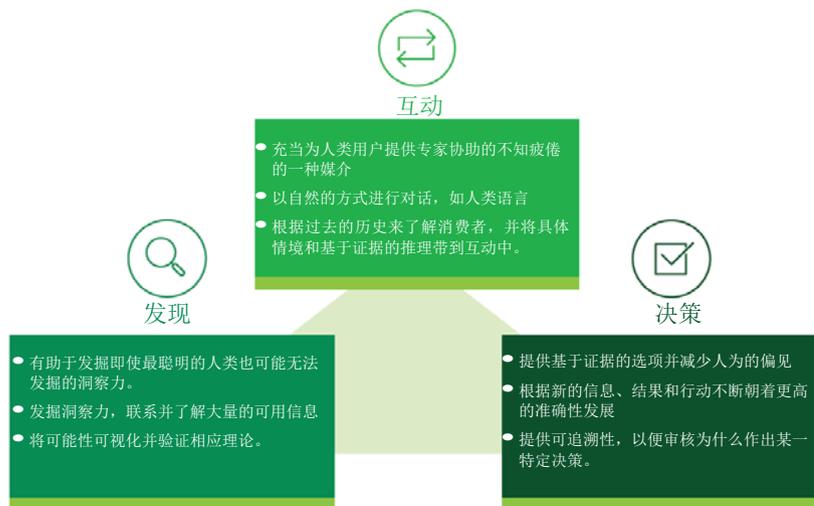
来源：IBM 商业价值研究院。

很多接受调查的通信行业领导者承认认知计算能够从根本上改变通信行业。在熟悉认知计算技术的通信行业高管中，89% 的通信行业高管认为认知计算在其将来的业务中将起重要作用，85% 的通信行业高管认为认知计算对于通信行业将起到颠覆性作用，而 94% 的通信行业高管计划对认知能力进行投资。

那么，CSP 如何利用认知计算来处理通信行业普遍面临的问题？这种新的计算模式具有三种能力，可专门应对通信行业改善互动、发现和决策的需要（见图 2）。¹¹

图 2

认知计算将在三个能力领域展示威力



来源：IBM 商业价值研究院。



互动能力

利用其提供专家协助的能力，认知系统能够从根本上改变人和系统互动的方式并极大地提高人的能力。这些系统可以开发深入的领域洞察力并将这种信息以及时、自然、可用的方式提供给相应人员。认知系统在这里可充当助手 – 如同一个不需要休息，但也可处理大量结构化信息和非结构化信息，调整模棱两可甚至自我矛盾的数据并且会学习的人。

因为它们能够与人类进行对话，这些系统可通过向以自然语言提问的系列问题提供相关且准确的自动响应来帮助 CSP 改善客户服务（见侧边栏，*认知能力有助于改善呼叫中心互动*）。它们还可基于客户历史记录了解客户并将具体情境和基于证据的推理带到互动中，从而启用更为个性化的自助选项。

未来的认知系统将极有可能具有各种形式的对话能力，这将可支持不断变化的服务计划。¹² 举例来说，客户可与能够以自然语言回答问题的虚拟客户服务代表进行互动。同样，认知系统可帮助未来的网络分析师，因为它们通过回答问题来解决问题。

互动

认知能力有助于改善呼叫中心互动

位于东京的一家 CSP 希望帮助呼叫中心代理更为快速、可靠地对客户查询进行回应。这些代理必须对一个具有 5,000 多个常见问题的答案和约 100 个客户服务案例的数据库进行搜索，因此很难快速提供准确响应。此外，由于员工流动率较高，因此提供商不得不持续培训和培养高技能操作员。

该公司实施了结合自然语言处理能力和机器学习技术的认知解决方案，可对以自然语言提出的问题自动响应。该解决方案可对非结构化的用户查询提供相关且准确的响应。呼叫中心的员工现在可快速、轻松地对客户查询的正确响应进行检索，从而提高呼叫中心效率和客户满意度。除此之外，早期的员工流动率已经下降，从而节省了成本。

发现

CSP 采用认知计算来创建综合性产品知识枢纽

一级 CSP 的呼叫中心代理必须使用多个应用找出正确的信息并帮助客户，但这样通常会导致呼叫次数过多、增加成本，同时还会导致客户满意度相关的问题增多。提供商转而采用认知计算来创建综合型产品知识枢纽，该枢纽能够为呼叫中心代理提供相关信息，而无论此类信息的来源为何。

借助认知能力，CSP 可为多个信息源（包括来自多个供应商的大型设备手册）建立索引，并创建易于理解的信息块（子文档），以便代理利用此信息块来解决客户的问题。更好地访问相关的实时信息有助于代理提供更为高效、及时的客户服务。



发现能力

认知系统有助于用户发掘即使最聪明的人类也可能无法发掘的洞察力。发现涉及发掘洞察力、模式和联系并了解全球大量可用信息。

一些发现能力已经出现。举例来说，一级 CSP 正在使用认知能力为来自多个供应商的大型设备手册建立索引，创建易于理解的信息块，以便代理利用此信息块来解决客户的问题（见侧边栏，*CSP 采用认知计算创建综合性产品知识枢纽*）。此外，认知系统可显示与客户喜好有关的详细信息，从而有助于改善产品、服务和业务模式。

在将来，认知解决方案能够通过从非结构化客户数据中发掘的态度和行为洞察力，来识别客户新的具体情况，从而帮助 CSP 营销机构更好地定位营销活动。未来的认知解决方案能够通过快速分析所有相关领域的历史客户数据来更有效和及时地将客户与产品相匹配。



决策能力

认知系统可提供基于证据的选项，进而帮助决策并减少人为偏差。认知系统根据新的信息、结果和操作不断发展壮大。通过向人类用户提出系列选项，当前的认知系统在更大的程度上充当顾问的角色。

对于很多行业来说，这些系统正在提供更为明智、及时的决策。举例来说，在医疗保健行业，IBM Watson for Oncology 可快速分析病患数据、不断增加的医疗文献、世界级专家的指导意见以及医疗专业人士的经验，从而为临床医生识别将要予以考虑的个性化治疗方案。¹³ 对于通信行业，未来的认知解决方案可提供及时、个性化的建议，从而帮助提供商优化呼叫中心运营并解决网络问题（见侧边栏，*认知能力有助于改善呼叫中心和网络运营决策*）。

决策

认知能力有助于改善呼叫中心和网络运营决策

认知解决方案可快速处理与客户、产品和服务、网络条件、设备、行业专业知识等有关的数据，并提供基于证据的建议，这些建议有助于 CSP 改善与呼叫中心运营、网络维护和维修有关的决策水平。

举例来说，认知能力可自动分析呼叫中心性能数据，如平均处理时间、普通电话结案率，集成来自其他来源和输入的数据并对如何改善特定领域的性能提出建议。通过对呼叫中心问题进行优先排序、标记需要立即关注的问题、提供自动化解决方案并提供下一步最佳行动建议，认知决策能力还可为呼叫中心代理提供各种协助。在网络维护方面，认知解决方案可对过去的网络问题、解决方案和其他相关信息进行分析，从而主动进行维护或维修。网络管理员仅需要对结果进行验证。

未来的发展方向

尽管企业对认知能力抱有热情，但企业应意识到其学习曲线是陡峭的。在系统实施和用户互动方面，认知系统与传统程序化系统有很大不同。¹⁴ CSP 能通过遵循三组关键建议向已实施认知计算的其他先驱企业学习（见图 3）。

图 3

具备认知计算经验的企业已明确通向成功的三大行动领域



来源: IBM 商业价值研究院。

1.定义价值

早期规划有助于确保资源投资的最大回报。定义您所在企业的认知价值至关重要，而且该过程包括系列步骤：

找到最适合的机会 – 认知解决方案非常适合特定范围的挑战。CSP 需要对特定问题进行分析，进而确定认知能力是否恰当：

- 该挑战是否涉及某种流程或功能，需要呼叫中心代理等当今人类利用各种潜在的技术，花大量时间从各种信息来源中寻求及时的答案和洞察力，从而做出决策或思考？
- 用户是否需要以自然语言与系统进行互动（如与产品或服务问题有关的客户查询）？
- 它是否涉及某种流程或能力，需要将所列出回应的透明度和支持证据提供给相应的问题和查询（如数据计划）？

定义价值主张并规划认知路线 – 预先识别认知计算提供的差异化价值和商业价值 – 从改善潜在的客户服务到成本节省。除此之外，借助高级支持建立认知计算愿景和路线图。不断与相应高管和相关利益方（如 COO、CTO 以及呼叫中心主管）沟通路线图情况。

以现实的态度对待价值实现 – 经验证的认知应用通常可促进价值实现；不过，当在创新性领域应用认知计算时，应采用渐进式方法。必须理解这些系统会随着时间的推移进行演变并提高价值的这个事实，将该事实传达给关键的相关利益方，并在利益实现规划过程中对其加以考量（如果适用的话）。另外，还指定 CSP 和其客户的各自利益。此外，考虑使用分阶段实施，或向理解技术演进本质的部分信任用户部署解决方案。

2. 打好基础

通过关注以下问题来准备认知计算解决方案成功实施的基础：

对人才进行投资 – 认知解决方案是“经过训练”的而非经过编程的，因为他们可利用互动、结果和新的信息片段进行“学习”并帮助企业扩展专业知识。这种劳动密集型训练过程通常被称为监督式学习，需要人类主题专家参与。

除相应领域的专业知识以外，实施认知计算还需要自然语言处理、机器学习、数据库管理、系统实现和集成、界面设计和变革管理方面的专业知识。在我们的调查中，SCP 高管认为“缺乏技术资源和技术专业知识”是实施认知解决方案的最大障碍，因此获得技术人才是至关重要的。最后，团队成员还需要一种无形的“技能”：求知欲。系统、用户和企业的学习过程永远不会结束。

构建并确保优质的语料库 - 只有好的基础数据，才有好的认知系统。花足够的时间选择语料库中的数据，其中可能包括来自多个数据库和其他数据来源甚至实时数据反馈和社交媒体的结构化数据（如客户账户信息）和非结构化数据（如呼叫中心记录）。这些数据可能来自于一些新来源以及未开发的来源，如机器对机器平台中的博客和设备等等。此外，对记录数字化进行投资，以便确保企业语料库的未来，同时关注历史和新文档。

考量影响、业务流程和策略需求 - 对流程和人们的工作方式方面的任何潜在影响进行评估。因为用户与认知系统的互动方式与传统输入/输出系统完全不同，流程和工作角色也会受影响。此外，考虑一下是否有必要改变任何数据策略。获取必要数据可测试现有的数据共享策略的影响范围，而且可能需要更新或修改现有策略、法规和协议。

3. 管理变化

与传统可编程系统相比，认知系统完全不同。正因如此，变革管理比以往任何时候都更为重要。

确保高管参与认知旅程 - 高管的参与应以主动参与定义认知愿景和路线图开始，而且需要在整个旅程中贯彻始终。其中包括高管参与对增量式进度和价值实现的常规检查。

在各个级别沟通认知愿景 – 因为认知计算是新生事物而且很多人并不完全了解它，各级（包括业务经理、IT 员工和呼叫中心代理）定期沟通至关重要。应对任何恐惧、不确定性和怀疑并利用执行发起人将认知价值提高至您所在企业的使命级别。

继续提高组织的认知 IQ 水平 – 培训在确保了解和采用认知方面至关重要。管理与系统生成的建议有关的预期方面尤其重要。认知系统是概率性的，而非确定性的。尽管其准确率将随着时间的推移、随着系统的学习而提高，但具体准确率将永远不会达到 100%。让相关利益方了解准确率的问题并定期检查成效的提高。

准备好了吗？问问您自己这些问题

- 有什么机会可为您的客户和更广泛的通信生态系统创建更有吸引力的个性化体验？
- 哪些通信数据未加以充分利用，但如果转化为知识，可帮助您满足关键目标和业务需求？
- 对于您的企业以及更广泛的通信生态系统来说，如果在作出缺乏证据的决策或未考虑相关的全套可行选项的情况下才去行动，代价是什么？
- 具备能发现隐藏在数据中的模式的能力，将为您带来哪些优势？这将对业务模式创新、产品开发、客户服务等过程产生何种促进作用？
- 您所在的机构在认知计算方面的专业知识技能差距是什么？如果您能使所有员工都像该职位或领域的前沿专家一样高效，将会产生怎样的变化？

研究方案和方法论

在最初的 IBM “您的认知计算未来” 研究报告发表后，我们在 2015 年初进行了进一步的研究，以便深入了解行业选择并寻找认知计算的机会。根据经济学人智库进行的一项调查，IBM 收集到了全球 800 多位高管的洞察力。这些高管代表了医疗保健、银行、保险、零售、政府、电信、生命科学、消费品、石油和天然气等多个行业。该研究还包括采访 IBM 各个部门的主题专家以及补充的案头调研。

作者

Bob Fox 是 IBM 全球企业咨询服务部电信、媒体和娱乐全球行业领导者。他的角色是负责管理 IBM 的咨询业务，开发 IBM 的业务咨询战略，推进全球客户关系并提供行业思想领导力。Bob 致力于就业务战略及如何改善面向客户的运营方面为全球的 CSP 提供建议，在该领域已经积累了 30 年的经验。其联系方式为 robertfox@us.ibm.com。

Ravesh Lala 领导了一支全球战略和销售专业人员团队，该团队利用认知计算、大数据和分析来开发可帮助客户产业与行业转型的业务战略。他同时还是 Watson 通信业高管。Ravesh 是一名开创性商业技术高管，已在 IBM 工作了 19 年的时间，他主要负责通过运用技术改变商业文化、创造价值、推动增长并创造一个持续发展的环境。他的联系方式是 ravesh@us.ibm.com。

Owen C. Coelho 是 IBM Watson Value Engineering 团队的一名高级顾问。Owen 具有 7 年的半导体企业复杂供应链的管理经验。他拥有工业工程专业的理学士学位以及行政工商管理硕士学位。目前他还是 IBM Watson 集团的通信业专家。他的联系方式是 occoelho@us.ibm.com。

Rob van den Dam 是 IBM 商业价值研究院的全球电信领导者。他是电信业战略思想领导力的领导者，同时也是 IBM 全球电信战略的贡献者。他在通信行业具有 25 年的经验，且曾在多个大型电信、媒体和政府机构中担任过各种咨询和执行相关的职位。Rob 定期出席大型行业会议，而且在主流电信杂志上已发表过多篇文章。他的联系方式是 rob_vandendam@nl.ibm.com。

Sandipan Sarkar 博士是 IBM 商业价值研究院的认知计算行业领导者。他的职业生涯已超过二十年，在各种技术领导角色中，他负责制订尖端解决方案和思想领导力以应对有趣的业务问题。Sandipan 持有印度贾达普大学的科学与工程博士学位。他的研究兴趣在于计算语言学、信息检索和机器学习。他的联系方式是 sandipan.sarkar@in.ibm.com。

合作者和致谢

作者对以下同仁的贡献表示感谢：IBM Watson 集团的 Michael Holmes 和 IBM 全球企业咨询服务部的 Neha Aggarwal。

作者还要感谢多位 IBM 高管对本次研究的支持，他们是：IBM Watson 集团客户体验总经理 Jay Bellissimo；IBM 全球企业咨询服务部业务分析与战略全球管理合伙人 Shanker Ramamurthy；IBM 全球企业咨询服务部 Watson 全球领导者 Stephen Pratt。

相关出版物

Sarkar, Sandipan, and David Zaharchuk. “您的认知计算未来：下一代计算如何改变我们的生活方式 - 第 I 部分：认知计算的演进” IBM 商业价值研究院. 2015 年 1 月. http://www-935.ibm.com/services/multimedia/your_cognitive_future.pdf

Sarkar, Sandipan, and David Zaharchuk. “您的认知计算未来：下一代计算如何改变我们的生活方式 - 第 II 部分：开启您的认知计算之旅” IBM 商业价值研究院. 2015 年 3 月. http://www-935.ibm.com/services/multimedia/cognitive_future_2.pdf

Fox, Bob; Nick Gurney; and Rob van den Dam. “瞄准电信 - CSP 如何利用数据和分析的转型力量” IBM 商业价值研究院. 2015 年 6 月. http://www-935.ibm.com/services/multimedia/keeping_telecom.pdf

注释和来源

- 1 “The mobile economy 2015.” GSMA Intelligence. GSMA. http://www.gsmapobileeconomy.com/GSMA_Global_Mobile_Economy_Report_2015.pdf; “Beyond LTE: Enabling the Mobile Broadband Explosion.” Rysavy Research/4G Americas. August 2014. http://www.4gamericas.org/files/7514/1021/4070/Beyond_LTE_Enabling_Mobile_Broadband_Explosion_August_2014x.pdf
- 2 “Capitalizing on customer experience.” Ericsson. September 2012. http://www.ericsson.com/res/docs/2012/capitalizing_on_customer_experience.pdf
- 3 2014 IBM Global Telecommunications Consumer Survey. IBM Institute for Business Value. 2014.
- 4 Heinrich, Erik. “Telecom companies count \$386 billion in lost revenue to Skype, WhatsApp, others.” Fortune. June 23, 2014. <http://fortune.com/2014/06/23/telecom-companies-count-386-billion-in-lost-revenue-to-skype-whatsapp-others/>
- 5 “Cisco Visual Networking Index: Global Mobile Data Traffic Forecast Update, 2014 – 2019.” Cisco Systems, Inc. February 3, 2015. http://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/white_paper_c11-520862.pdf
- 6 “The mobile economy 2015.” GSMA Intelligence. GSMA. http://www.gsmapobileeconomy.com/GSMA_Global_Mobile_Economy_Report_2015.pdf
- 7 Krauss, Robert. “Telecommunications industry: Calling for security help?” Bitdefender. February 11, 2015. <http://businessinsights.bitdefender.com/telecommunications-industry-calling-for-security-help>; “Global State of Information Security Survey 2015: The risks and repercussions of security incidents continue to rise as preparedness falls.” GSISS 2015 Information Security Day. October 2014. PricewaterhouseCoopers Switzerland. https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjh3vf4pMDJAhVEND4KHZXXAgYQFggjMAE&url=https%3A%2F%2Fwww.htbridge.com%2Fevents%2FGISD2014%2Fkey-findings-from-the-global-state-of-information-security-survey-2014.pdf&usq=AFQjCNGkF-FomCEI-xXPxbo-h7WLiK0JDWA&sig2=corlsyZDYRQY31WRia_G58w&bvm=bv.108538919,d.cWw
- 8 Picciano, Bob. “Why big data is the new natural resource.” Forbes. June 30, 2014. <http://www.forbes.com/sites/ibm/2014/06/30/why-big-data-is-the-new-natural-resource/>

- 9 “Cisco Visual Networking Index: Global Mobile Data Traffic Forecast Update, 2014 – 2019.” Cisco Systems, Inc. February 3, 2015. http://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/white_paper_c11-520862.pdf
- 10 “New Digital Universe Study Reveals Big Data Gap: Less Than 1% of World’s Data is Analyzed; Less Than 20% is Protected.” EMC Press Release. EMC website. December 11, 2012. <http://www.emc.com/about/news/press/2012/20121211-01.htm>
- 11 Sarkar, Sandipan, and David Zaharchuk. “Your cognitive future, How next-gen computing changes the way we live and work, Part I: The evolution of cognitive” IBM Institute for Business Value. January 2015. <http://www-935.ibm.com/services/us/gbs/thoughtleadership/cognitivefuture/>
- 12 “IBM Global Technology Outlook 2014.” IBM Research. 2014.
- 13 “IBM Watson for Oncology.” Bumrungrad International Hospital website, accessed July 22, 2015. <https://www.bumrungrad.com/en/horizon-cancer-treatment-thailand/technology/ibm-watson>
- 14 “IBM Global Technology Outlook 2014.” IBM Research. 2014.

© Copyright IBM Corporation 2015
Route 100, Somers, NY 10589
2015 年 12 月 美国出品

IBM、IBM 徽标及 [ibm.com](http://www.ibm.com) 是 International Business Machines Corporation 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 或其他公司的商标。Web 站点 www.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这些产品或服务。

本档内的信息“按现状”提供，不附有任何种类的（无论是明示的还是暗示的）保证，包括不附有关于适销性、适用于某种特定用途的任何保证以及非侵权的任何保证或条件。IBM 产品根据其提供时所依据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。它并不试图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 不作出任何明示或暗示的声明或保证。

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

GBE03722-CNZH-00

