

# 医疗保健的“强心针”

医疗保健行业的认知未来

IBM 商业价值研究院



---

## 医疗保健行业的复兴

欢迎来到认知计算的时代，这是一个智能机器可模仿人脑功能，从而解决社会上最棘手的问题的时代。对于医疗保健市场，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非常巨大。认知系统可以帮助改善病患护理，促进发现并改进全球提供商的决策。我们的研究表明，医疗保健行业领导者已准备好接受这种开创性的技术并对认知能力进行投资，从而实现医疗保健服务的复兴。

---

## 执行摘要

在医药和 IT 领域，人们经常讨论“下一个大事件”。今天，这类对话的范围越来越广，因为在一些人看来，认知计算对于 IT、医疗保健和整体社会将是颠覆性的。

特别是对于医疗保健行业，这是改变游戏规则的最好时机。该行业正面临着各种经济、社会和行业影响方面的剧变。明智的消费者如今处于一个越来越数字化的时代，他们对医疗保健行业的要求越来越多，而这个行业还面临着监管要求越发严苛、成本飞涨、技术资源短缺等挑战。

与此同时，医疗保健生态系统正在不断扩展，因为新的市场参与者可以跨越各个传统边界进行互动、合作和协作。另一方面，提供商、付款人、社会组织、政府机构、零售商等独立实体能以新的方式创造价值。举例来说，CVS Health 是一家制药创新公司，它宣布了创建一种将使用认知计算能力的解决方案，其目的在于使医疗从业人员转变慢性疾病患者的医护管理方式。<sup>1</sup>

为了在不断变化的环境中立足，医疗保健领导者必须在数据处理方面更为灵活。尽管数字时代带来了许多充满洞察力的医疗保健数据，但企业仍在努力挖掘其全部价值。认知计算的开创性进步有助于弥合数据量和数据洞察力之间的差距。

---

# 84%

熟悉**认知计算**的医疗保健行业高管认为认知计算将会在医疗保健行业中扮演**颠覆性角色**

# 81%

熟悉**认知计算**的医疗保健行业高管认为认知计算在**企业的未来**中将扮演关键角色

# 95%

熟悉**认知计算**的医疗保健行业高管打算对**认知能力进行投资**

---

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。他们可以快速定位，识别新的模式和洞察力 - 这些模式和洞察力与医疗保健部门的活动紧密相关。

我们的研究表明，在“您的认知计算未来”报告发表后（这是第一份基于 2015 年初期进行的研究而开发的特定行业报告，该研究针对近 100 名医疗保健业高管进行了调研），认知解决方案已帮助医疗保健企业开辟了新的领域。（如需获取该研究的更多信息，请参见“研究方案和方法论”部分）。

本报告中，我们检查了卫生与健康机构当前和未来的多种应用，并对那些开始认知之旅的机构提出了建议。我们还提供基于医疗保健行业高管的洞察力，这些高管了解认知能力如何帮助扩展当前的创新和发展边界。这些领导者认识到实现医疗保健行业转型的可能性，而且他们已准备好利用认知能力。

---

## 克服行业阻力

医疗保健行业正面临着前所未有的颠覆。从不断变化的行业法规到不断上涨的成本，医疗保健提供商均受到系列挑战和干扰问题的轰炸。我们已识别出各种正在塑造和转变当今的医疗保健领域的颠覆性力量：

**快速数字化：**各种来源的大量医疗保健数据已带来了数据管理和集成挑战。同时，数字时代为提供商带来了提供针对性的消费者医护的新机会，及时做出更明智的决策并推动前所未有的卫生与健康创新。

**需求越来越高：**随着非洲西部人口的不断增加和老龄化，以及埃博拉病毒等流行病的快速蔓延，对医疗保健的需求在不断提高。<sup>2</sup>若要满足这种快速扩展的需求，医疗保健企业应提高运营效率并寻找定位服务和医护新方式。

**客户期望的不断演变：**为寻求他们在其他行业所享受到的同样的便利性，今天的病患希望得到个性化、透明、优质、集成和方便的医护服务。要为明智的消费者提供他们所需的体验，医疗保健企业需要获得更深入的消费者洞察力并探索新的服务模式。

**缺乏熟练医护人员：**因为许多医务工作者因工作压力和退休条件提高而退出医疗行业，世界卫生组织估计到 2035 年，全球医疗保健行业将会出现 1,290 万的医务工作者缺口。<sup>3</sup>为了提高员工保留率，医疗保健企业应通过培育员工的智能化水平、沟通水平和高效性，构建更有利的工作环境。

### 认知计算是什么？

认知计算是一种新的计算模式。各种认知计算解决方案均可提供各种能力，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
- 提高组织内的决策质量和一致性

*监管复杂性：*因为监管要求一直在发生复杂且快速的变化，所以医疗保健企业在满足严格限制的条件下努力交付服务时，其合规成本也越来越高。改善数据访问和洞察力可帮助该行业更自信地满足全球监管合规要求，而且免除沉闷的医学探索 and 发现过程。

*成本压力日益增加：*医疗保健成本持续增加，部分原因在于新的技术、专业性和预防性药物。从 2014 年到 2018 年，全球人均医疗支出预计每年增长 4.5%。<sup>4</sup> 在这种环境下，医疗保健提供商需要找到新的方法，在管理成本和效率的同时不致影响服务的质量。

### **从颠覆到专营**

很明显医疗保健企业的运营环境非常混乱。虽然挑战医疗保健行业的各种力量在本质上是不同的，但我们仍可识别出与沟通与协作、研究与创新、决策和个性化护理相关的关键主题。

为避免被颠覆的命运，我们建议医疗保健企业专注于提高其互动、发现和决策能力（见图 1）。病患、提供商和付款人之间越来越多的互动将有助于改善沟通与协作，从而促进医护的有效性。新的发现工具和功能有助于发掘今天在大量数据中隐藏的洞察力和观点，从而促进研究和创新。更好的决策能力有助于在提供医护时提出更为个性化、基于证据的建议，从而提高医护管理质量。

图 1  
医疗保健行业的颠覆性已在三个关键领域显露出来



来源：IBM 商业价值研究院。

**互动：**今天的消费者希望更好地控制其健康状况并拥有更为个性化、更方便的医护服务。尽管在我们的调研中，绝大多数医疗保健行业高管了解这些需求，但其中大部分高管并不能提供相应服务。事实上，54% 的医疗保健行业高管认为，他们所在的机构并不能有效交付个性化服务，而 63% 的医疗保健行业高管认为，他们所在的机构不能提供成功的自助选项。除此之外，54% 的医疗保健行业高管对其全面快速处理消费者和病患问题方面的能力并不满意。



### 互动

认为其所在企业在交付消费者服务方面并无竞争力的医疗保健行业高管所占百分比

自助服务

63%

快速解决问题

54%

个性化护理

54%



### 发现

表示在实施颠覆性创新时遭遇到一些具体障碍的医疗保健行业高管所占百分比

技能不足

56%

企业的自满情绪

56%

缺乏业务案例

49%

缺乏分析工具

49%



### 决策

三分之二的医疗保健行业高管对于降低成本方面的决策并不自信



**发现：**接受调研的医疗保健行业高管中，有三分之二高管均积极追求产品和服务创新。不过，他们也表示，技能不足、企业的自满情绪、缺乏业务案例均为他们所面临的<sup>最大挑战之一</sup>。医疗发现也受制于传统能力的局限性。举例来说，严格的分析平台（如各个医院之间非集成平台）和对于特殊技能的依赖限制了创新的速度和动力。但是，到 2020 年，医疗知识的数量会持续呈爆炸式增长，每 73 天就会发生一次大的变革。<sup>5</sup>

**决策：**无论在任何行业，有效的决策均很重要，但在医疗保健领域，每个决策都事关生死。根据我们的调研，在很多领域，医疗保健行业高管对其所在企业的决策能力表达了不同意见。三分之二的医疗保健行业高管对于其所在企业在降低成本方面的决策并不自信，而且超过一半的医疗保健行业高管对于支出和战略方面的决策缺乏信心。尽管越来越多的医疗数据展示了改善决策方面令人振奋的前景，但由于现有工具的限制，目前仅有一小部分数据得到了有效利用。造成医疗决策困难的另一原因在于医疗行业所处的复杂监管环境。



## 医疗保健行业的认知机会

大数据已经成为新的自然资源。<sup>6</sup>而且，尤其在医疗保健行业，这种资源的数量、多样性和复杂性都在快速增长。举例来说，一个癌症患者的基因组就相当于半个 TB 数据。<sup>7</sup>尽管各行业信息呈爆炸式增长，目前全球仅有不到 1% 的数据得到了分析利用。<sup>8</sup>

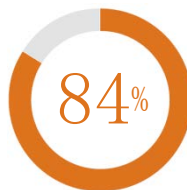
尽管传统分析解决方案对于无数应用来说都有效，但传统分析解决方案无法充分利用大数据的价值：他们无法适应新的问题领域，不能处理歧义，只适合具备已知、明确语义的结构化和非结构化数据（单词和短语的关系以及它们的含义）。如果没有提供新的能力，数据太多、洞察力太少的矛盾仍将继续。

医疗保健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？如何充分利用结构化数据和非结构化数据中隐藏的洞察力来进行发掘、洞察、决策支持和对话？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。

医疗保健行业高管承认认知计算能够从根本上改变医疗保健行业。在熟悉认知计算技术的医疗保健行业领导者中，84% 的医疗保健行业领导者认为认知计算对于医疗保健行业将起颠覆性作用，81% 的医疗保健行业领导者认为认知计算在其将来的业务中将起重要作用，而 95% 的医疗保健行业领导者计划对认知能力进行投资。

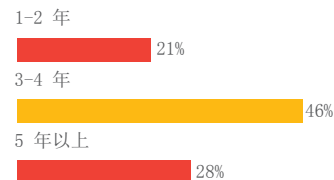
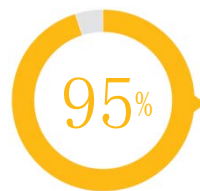


81% 熟悉**认知计算**的医疗保健行业高管认为认知计算在**企业的未来**中起到重要作用



84% 熟悉**认知计算**的医疗保健行业高管认为认知计算将会在医疗保健行业中起到**颠覆性作用**

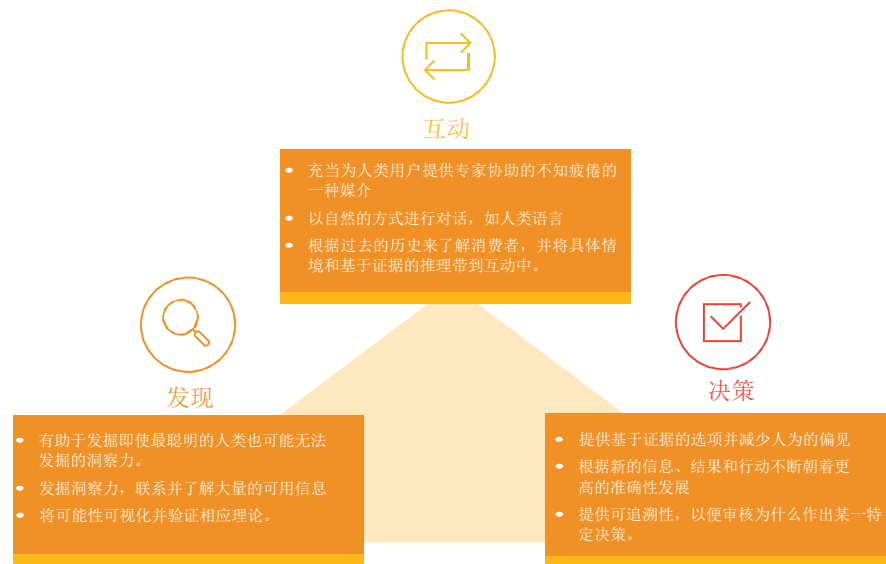
95% 熟悉**认知计算**的医疗保健行业领导者打算在将来对**认知能力进行投资**。大部分医疗保健行业领导者在接下来的 4 年里都会这么做。



因此，医疗保健机构应如何利用认知计算来处理医疗保健行业普遍面临的问题？这种新的计算模式具有三种能力，可专门应对先前确定的三个行业热点问题：互动、发现和决策（见图 2）。<sup>9</sup>

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，这些系统可根据病史来了解病患并将具体情境和基于证据的推理带到互动中。今天，这些认知系统可帮助医疗保健企业向消费者提供有吸引力的个性化医护建议（见侧边栏，*Welltok 采用认知实现个性化医疗体验*）。

未来的认知系统将具有各种形式的对话能力，这将有助于信息在个人之间流动。<sup>10</sup> 举例来说，病患可借助由提供商的输入提供支持的认知系统进行对话，而且医生可轻松与相应的提供商共享病患信息，以便开展相应治疗。生态系统中的营养师等相关方可从认知系统中轻松询问并得到病历且无需询问病患即可再次提供相同的信息。所有这些互动均可以自然语言进行，从而可简化流程。

### 互动

#### Welltok 采用认知实现个性化医疗体验<sup>11</sup>

CaféWell 是一个由 Welltok 保健公司创建的平台，该平台旨在从各种渠道分析消费者的健康状况并提供保健相关的洞察力（包括医疗活动的保险费回扣等各种措施）。为使该平台更加具有交互性和个性化，Welltok 采用了 IBM 开发的一种认知方法。

由此开发的新产品 CaféWell Concierge 能够利用自然语言和认知能力，以改善用户互动并从潜在的纯文本来源中提取更多知识，例如医疗对话、活动数据和健康效益信息等等。该产品的认知计算能力有助于快速准确地回答日常语言所提出的系列复杂问题，而且有助于系统从与用户的互动中学习。通过实现动态个性化健康体验，Welltok 可帮助消费者基于以用户为中心、明智的建议做出积极的健康转变。

## 发现

### VHA 选择认知技术来帮助改善 PTSD 治疗<sup>12</sup>

Veterans Health Administration (VHA) 具有 1,700 多个医护站点，是美国最大的综合性医疗保健系统，每年为约 8,700,000 退伍军人提供医疗服务。当为创伤后精神紧张性障碍 (PTSD) 病患寻求一种更好的医护方式时，该机构采用认知技术来帮助改善对这些退伍军人的医护质量。

VHA 正在对 IBM Watson 技术进行评估以判断其对 PTSD 病患提出治疗建议的能力。Watson 可处理大量医学文献、临床资料和病患医疗记录，并对单个病患提出适当的治疗方案。它还可对临床医生的系列问题提供基于证据的答案。通过节省医师的研究时间，Watson 有助于医师将更多时间花在聆听病患的意见以及与病患进行互动上。



## 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和联系，并了解全球大量可用信息。

一些发现能力已经出现了，举例来说，医疗研究领域存在大量信息。在该领域，高级认知能力已显著缩短了研究和发现所需的时间 - 从数月缩短到了数分钟。除此之外，旨在加工大量医疗和病患信息的认知系统允许医师将更多时间花在病患身上（见侧边栏，*VHA 选择认知技术来帮助改善 PTSD 治疗*）。

在不久的将来，认知解决方案能够通过快速分析所有相关临床研究的历史病患数据来更有效和及时地将病患与临床研究相匹配。应用于病患纳入和排除标准的基于证据的推理可以帮助那些将病患用于试验的医疗机构，而从事额外分析的临床研究机构可利用发现能力决定哪些实验结果可用于进一步研究。



## 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。

这些系统有助于医疗专业人员作出更加明智、及时的决策。举例来说，IBM Watson for Oncology 是一种可快速分析病患数据、快速增长的医疗文献、世界级专家的准则和专家经验的认知计算解决方案，可为临床医生识别将要予以考虑的个性化治疗方案（见侧边栏，*Bumrungrad 的认知解决方案可提供个性化癌症治疗方案*）。<sup>13</sup>

未来的策略有助于在保护隐私的同时在各个企业之间交换医疗信息。因此，认知系统将能够访问更多的历史数据和分析，从而使它们的建议越来越有效。

### 决策

#### **Bumrungrad 的认知解决方案可提供个性化癌症治疗方案<sup>14</sup>**

Bumrungrad International Hospital 总部位于曼谷，是南亚最大的私人医院，也是全球最受欢迎的医疗机构之一。为改善其癌症护理质量，Bumrungrad 选择了 IBM Watson for Oncology - 一种有助于医生为单个癌症病患规划最高效的治疗方案的创新性认知计算解决方案。

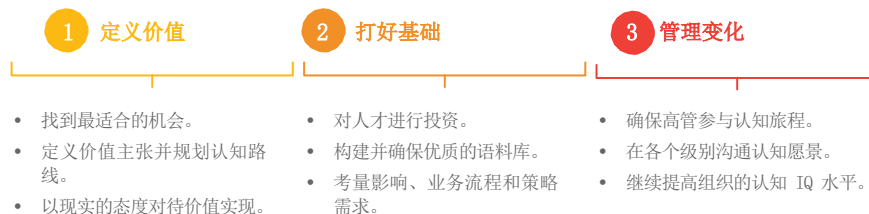
癌症治疗非常适合采用认知能力，因为会涉及大量、越来越多的数据。在对病患的个人档案、医疗证据、公布的研究结果以及纪念斯隆 - 凯特琳癌症中心的大量临床专业知识进行分析后，该解决方案可以总结每个病例的调研结果，其中包括供临床医生考虑的基于美国国家综合癌症网络 (NCCN) 指南的治疗方案。

## 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。<sup>15</sup> 医疗保健企业能通过遵循三大主要建议向已实施认知计算的创新性企业学习（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。定义您所在的医疗保健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。医疗保健企业需要对特定问题进行分析，进而确定认知能力是否需要且恰当：

- 该挑战是否涉及到某种流程或功能，需要当今人类（例如，临床医师）利用各种潜在的技术，花费大量时间从各种信息来源（例如，病患记录，医疗研究文献等）中寻求及时的答案和洞察力从而帮助决策或思考？
- 用户是否需要以自然语言与系统进行互动（如具有某些症状的病患寻求接下来的诊断和治疗建议）？
- 它是否涉及某一流程或功能，需要对问题和查询所列出的回应提供相关的透明度和支持证据（如实验室结果）？

*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 – 从快速决策治疗方案到潜在的成本节省。除此之外，借助高管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（如临床医生、其他医疗专业人士、付款人也许还有病患）沟通路线图情况。

*以现实的态度对待价值实现* - 认知计算系统的优势不是在部署初期的某次“大爆炸”效应中体现的。相反，这些系统会随着时间的推移进行演进并提高价值。将这一现实情况传达给相关利益方并向付款人、医院、病患等说明相应优势。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。不一定需要忙碌的临床医生，也许可以考虑充满热情的、刚拿到合格证的医生或其他医疗专业人士，并一定要包括适当的卫生信息学人才。

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。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（如病患记录）和非结构化数据（如临床记录）。数据也可能来自一些新的和未开发的来源（如呼叫中心记录、博客、患者权益保护组织等）。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政策的影响范围，而且可能需要更新或修改现有策略、法规和协议，特别是在医疗保健行业，安全和隐私要求均十分严格。

### **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，在一个生态系统已经历了如此多的变化的行业尤其如此。

*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（业务经理、IT 员工、临床医生、病患代表等）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医疗保健机构的使命级别。

*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%。尽早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消费者和更广泛的医疗生态系统创建更有吸引力的个性化体验？
- 哪些医疗数据未加以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？
- 如果您的企业以及更广泛的医疗生态系统在缺乏证据的决策或没有考虑全套方案的情况下采取动作，其代价是什么？
- 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？这么做对于研究、消费者服务等等有什么帮助？
- 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？

## 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](http://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。

## 选对合作伙伴，驾驭多变的世界

在 IBM，我们积极与客户协作，运用业务洞察力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，致力于为全球高级商业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。本文是根据该院课题小组的深入研究撰写的。它也是 IBM 全球企业咨询服务部正在履行的部分承诺内容，即提供各种分析和见解，帮助各个公司实现价值。

## 作者

Heather Fraser 是一位在医药研发、咨询和社区药学领域拥有 30 年行业经验的药剂师，她在 IBM 商业价值研究院领导医疗保健和生命科学团队，并在医疗保健和生命科学产业的未来以及新出现的医疗保健生态系统等多个领域发表了多篇文章。Heather 的联系方式为 [hfraser@uk.ibm.com](mailto:hfraser@uk.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，负责开发以认知计算为中心的思想领导力。同时他还是 IBM 应用开发与创新服务部门的执行架构师。Sandipan 拥有贾达普大学的自然语言处理博士学位。他的联系方式是 [sandipan.sarkar@in.ibm.com](mailto:sandipan.sarkar@in.ibm.com)。

Dave Zaharchuk 是 IBM 商业价值研究院的全球政府行业领导者。Dave 负责为各种相关问题开展的思想领导力研究提供指导。他的联系方式是 [david.zaharchuk@us.ibm.com](mailto:david.zaharchuk@us.ibm.com)。

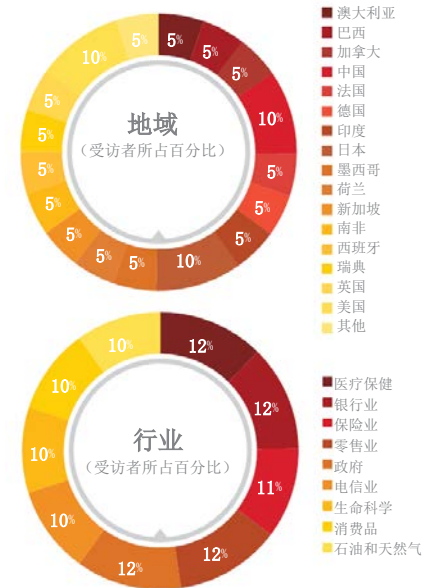
## 合作者和致谢

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

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 Watson 集团医疗领导者、合伙人兼副总裁 Rob Merkel；以及 IBM 全球企业咨询服务部保险、医疗保健与生命科学全球行业领导者 Sandip Patel。

## 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 (Economist Intelligence Unit) 进行的一项调研，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。



## 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和工作方式 - 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](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和工作方式 - 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/congnitive\\_future\\_2.pdf](http://www-935.ibm.com/services/multimedia/congnitive_future_2.pdf)

Fraser, Heather, and Anthony Marshall. “生态系统新时代 - 在生态环境中重新定义伙伴关系 (医疗保健生态系统) IBM 商业价值研究院. 2015 年 3 月. [http://www-935.ibm.com/services/multimedia/ThenewageofecosystemsHealthcare\\_CHINESE\\_v1.pdf](http://www-935.ibm.com/services/multimedia/ThenewageofecosystemsHealthcare_CHINESE_v1.pdf)

Pai, Aditya, Takahiko Koyama and Leonard Lee. “The evolving promise of genomic medicine: How advanced technologies are transforming healthcare and life sciences.” IBM Institute for Business Value. May 2014. <http://www-935.ibm.com/services/us/gbs/thoughtleadership/genomicmedicine/>

## 注释和来源

- 1 “CVS Health and IBM Tap Watson to Develop Care Management Solutions for Chronic Disease.” IBM press release. July 30, 2015. <http://www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/47400.wss>
- 2 Doucleff, Michaeleen. “A Frightening Curve: How Fast is the Ebola Outbreak Growing?” NPR. September 18, 2014. <http://www.npr.org/sections/goatsandsoda/2014/09/18/349341606/why-the-math-of-the-ebola-epidemic-is-so-scary>; “2015 Global health care outlook: Common goals, competing priorities.” Deloitte. 2015. <http://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Life-Sciences-Health-Care/gx-lshc-2015-health-care-outlook-global.pdf>
- 3 “Global health workforce shortage to reach 12.9 million in coming decades.” World Health Organization press release. November 11, 2103. <http://www.who.int/media/centre/news/releases/2013/health-workforce-shortage/en/>; Harrington, Laurie, and Maria Heidkamp. “The Aging Workforce: Challenges for the Health Care Industry Workforce.” in Brief, Issue Brief of the NTAR Leadership Center. March 2013.
- 4 “Global outlook: Healthcare.” The Economist Intelligence Unit. March 2014. [http://pages.eiu.com/rs/eiu2/images/GlobalOutlook\\_Healthcare.pdf](http://pages.eiu.com/rs/eiu2/images/GlobalOutlook_Healthcare.pdf)
- 5 “20/20 Vision: Curriculum Renewal Project.” University of Iowa Carver College of Medicine. September 28, 2012. <http://www.healthcare.uiowa.edu/2020/>
- 6 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/>
- 7 Palmer, Danny. “Oxford University’s big data and Internet of Things project to ‘create the NASA of biomedicine.’” Computing. October 27, 2014. <http://www.computing.co.uk/ctg/feature/2378000/oxford-universitys-big-data-and-internet-of-things-project-to-create-the-nasa-of-biomedicine>

- 8 “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>
- 9 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/>
- 10 “IBM Global Technology Outlook 2014.” IBM Research. 2014.
- 11 “Welltok Raises \$22 Million in Series C Funding, Including IBM Investment to Fuel Watson- Powered Health App.” IBM news release. February 12, 2014. <https://www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/43189.wss#release>; Hardawar, Devindra. “How Welltok tapped IBM’s Watson to upgrade its health optimization platform.” Venture Beat. October 22, 2014. <http://venturebeat.com/2014/10/22/how-welltok-tapped-ibms-wats-on-to-upgrade-its-health-optimization-platform/>
- 12 Ravindranath, Mohana. “VA signs \$6 million contract for IBM Watson to advise PTSD treatment.” The Washington Post. December 15, 2014. [http://www.washingtonpost.com/business/on-it/va-signs-6-million-contract-for-ibm-watson-to-advise-ptsd-treatment/2014/12/15/0947a430-847f-11e4-a702-fa31ff4ae98e\\_story.html](http://www.washingtonpost.com/business/on-it/va-signs-6-million-contract-for-ibm-watson-to-advise-ptsd-treatment/2014/12/15/0947a430-847f-11e4-a702-fa31ff4ae98e_story.html); “Veterans Health Administration.” U.S. Department of Veterans Affairs website, accessed July 2015. <http://www.va.gov/health/>
- 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 Watson accelerates global expansion.” IBM new release. October 7, 2014. <https://www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/45022.wss>;
- 15 “IBM Global Technology Outlook 2014.” IBM Research. 2014.

© Copyright IBM Corporation 2015  
Route 100, Somers, NY 10589  
2015 年 9 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](http://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这些产品或服务。

本文档内的信息“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

GBE03689-CNZH-02

