



大力推动积极成果

生命科学行业的数字化重塑

执行报告

数字战略，生命科学

IBM 数字化战略和互动体验服务如何提供帮助

我们既是离经叛道者，也是现实主义者，我们融合战略、技术和创造力，帮助每个客户应对挑战。我们畅想企业如何塑造未来世界，帮助客户梦想成真。我们能够从数据中发现他人未曾察觉的洞察，通过“IBM 设计思维”方法提供变革性的构想。我们的每一个战略都专注于为客户、员工和利益相关方营造终极体验。我们的所有努力都旨在带来规模化可衡量的影响。如欲了解更多信息，请访问 ibm.com/ibmix。

IBM 生命科学解决方案如何提供帮助

IBM 支持生命科学企业在战略层面定义和开发解决方案并实现商业化，促进研发 (R&D) 创新，提升医护水平，改进医疗保健服务的成本效率。IBM 解决方案由 Watson Health 提供技术支持，能够将可用的数字资产与知识和数据驱动型分析能力结合起来，建立临床、科学和经济依据，满足各种需求。在生命科学企业寻求提升研发生产力、促进增长，以及丰富与其他生命科学企业、医疗服务付费方、医疗服务提供方和患者之间关系的过程中，IBM 可以成为不可或缺的合作伙件。欲了解有关如何利用 IBM 的数据、分析和解决方案解决生命科学行业关键业务问题的更多信息，请访问 ibm.com/lifesciences。

开给未来的处方

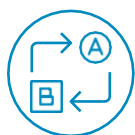
自本世纪初以来，生命科学领域经历了深刻的变革。数字技术已经广泛渗透到该行业中，从根本上改变了新药和治疗方法的研发、测试、部署和临床应用过程。该行业的基本经济模式也发生了重大变化。实时监测和个性化药物治疗等能力的显著改进不仅从技术上来说现实可行，而且成本更低、效率更高。通过迎接这样的变革，生命科学企业不仅可以保证短期的经济效益，还能在行业中保持长期竞争优势。我们将这一过程称为数字化重塑 (Digital Reinvention™)。

处于变革边缘的行业

全球生命科学行业一直受到多种强大力量的综合影响，可以说处于四面楚歌之中（见图 1）。定价压力和公众监督力度不断增加，促使包括生命科学行业在内的医疗服务利益相关方越来越多地通过患者治疗结果的有效性来证明自身价值。政府和监管机构对生命科学和医疗保健企业的要求和期望比以往任何时候都要高。它们不仅必须与社会政策和目标更加协同一致，而且还需要将影响深远的创新广泛而持久地融入业务战略和运营之中。

可穿戴设备、传感器和其他互联设备越来越普及，成本迅速降低，而且连接范围不断扩大，这为大规模低成本地实施、监控和测试新的治疗方法提供了新的机制。这些创新成果产生了巨大的数据流，通过人工智能 (AI) 和认知计算，企业可以从这些丰富的数据中获得前所未有的医疗洞察。

随着数字设备和社交媒体大规模普及、高质量患者自我治疗要求日益高涨、以患者为中心的计划不断推广，各种力量都在鼓励患者以及看护者参与到医疗保健服务之中。随着患者，也就是医疗保健服务的消费者，在他们的个人生活中通过先进技术获得了更为个性化的体验，他们就越来越希望获得同样高水平的医疗服务和互动。



49%

的受访生命科学行业高管认为，传统价值链正在被新的价值模型所取代¹



48%

的受访生命科学行业高管表示，其所在行业与其他行业之间的界线日益模糊²



55%

的受访生命科学企业高管指出，竞争从各种意想不到的方向扑面而来³

这种密集的技术创新与全球即将到来的一系列医疗危机不期而遇。人口日益老龄化，慢性病发病率显著增加，这些全球人口的不利因素给医疗保健预算带来更为沉重的负担。面对经济萎靡不振的现实，政府更加难以维持必要的运营成本和投资。

图 1

颠覆大潮对生命科学企业提出了截然不同的全新要求

新的医疗模式

临床环境发生了根本性的变化，医疗保健行业趋势正在转向以价值和成果为导向

新的工作方式

需要打破传统边界，以更加开放、更为协作的方式开展工作，实现战略创新

新的客户期望

患者不再是治疗方案的被动接受者，医患互动方式需要彻底改革

新的竞争力量

产业在不断融合，特别是医疗服务付费方、医疗服务提供方和制药企业之间的边界日渐模糊



来源：IBM 商业价值研究院分析

生命科学行业的全新运营模式

影响全球生命科学的高层次技术和经济颠覆力量对生命科学企业提出了新要求。而高管们也意识到了危机的预兆。在最近一次 IBM 商业价值研究院与牛津经济研究院合作开展的调研中，49% 的生命科学行业高管表示，传统的行业价值链已经稳定运行了几十年，而现在正被以生态系统为特色的新经济环境所取代。⁴ 55% 的受访者指出，竞争从各个意想不到的方向扑面而来。⁵

作为应对，领先的生命科学企业率先开始采用一套新的经营原则和业务模式。从历史上看，生命科学企业一直与医疗保健系统保持着紧密联系，医疗服务提供方作为主要渠道，付费方作为把关者。但是，越来越多的生命科学企业设法在当地的监管范围内，与他们产品的最终消费者，也就是患者进行接触互动。

与其他行业的传统产品销售商一样，生命科学企业更专注于提供更高价值的解决方案，即使在专利到期之后，这些解决方案仍然能够产生经济效益。经验表明，对于大多数制药企业来说，在专利过期后，经济效益丰厚的品牌药物的销售就会受到仿制药的严重挤压。然而，如果药物与更难复制、价值更高的服务或解决方案相结合，那么盈利局面就可能延续下去。

例如，英国的全球制药巨头葛兰素史克 (GlaxoSmithKline) 运用从吸入器上的传感器中获得的实时患者数据，改善哮喘和呼吸道疾病患者的治疗效果。⁶ 丹麦的制药商诺和诺德 (Novo Nordisk) 借助人工智能和认知计算方法，从实时临床数据中获取新洞察，以便开发更有效的糖尿病治疗方法。⁷ 瑞士的制药巨头诺华公司 (Novartis) 利用人工智能，加速为癌症患者匹配相应的临床试验项目。⁸

传统价值链正逐渐被迅速扩张的更开放、协作性更强的业务生态系统所取代。许多年来，生命科学行业一直以基于地域的生态系统为特征。在全球范围内，围绕领先研究机构建立的二十多个生物医学研究中心已经成为生物制药创新的主要来源，这包括：美国加州的旧金山和圣迭戈⁹；德国的北莱茵-威斯特法伦¹⁰；英国的伦敦、剑桥和牛津研究三角区¹¹；以及中国的上海¹²。

尽管在某些情况下，地域临近仍然与以往一样重要，但数字生态系统的建立正变得越来越普遍、越来越不可或缺。和基于地域的生态系统不同，数字生态系统创造了新的环境，在这样的环境中，全球参与生物制药活动的科学家和其他利益相关方都可以建立联系和开展合作，无论是研究机构、风险投资基金机构、创业公司还是监管机构，都可以参与其中。

通过以创造性的方式应用数字生态系统，就能够建立生机勃勃的市场环境，每个实体都能够了解世界其他地方可能正在进行哪些活动，与他们建立联系，并协商合作以及投资的方式。

例如，德国的勃林格殷格翰 (Boehringer Ingelheim) 一直在与加州医疗服务提供商 **Sutter Health** 合作，将数字技术与深度的分析洞察相结合，从根本上重新设计患者体验。这种战略使得医学治疗和药物干预更加透明，与患者更为相关，实用性更强，同时也可以减轻患者接受治疗的痛苦。¹³

纽约州罗切斯特市的罗切斯特大学医学中心 (URMC) 的神经科专家和位于西雅图的非营利性生物学研究组织 **Sage Bionetworks** 开展合作，旨在更全面地研究帕金森氏症，寻找从患者那里收集更完整数据的方法。通过合作，科学家们开发了一种名为 **mPower** 的 **Apple iPhone** 应用，用于收集实时数据，帮助患者记录症状和治疗效果。¹⁴

各方融合

全球 48% 的受访生命科学行业高管表示，生命科学行业与其他行业之间的界线日益模糊。¹⁵ 强有力的证据也证实了他们的观点。最近，几家大型科技公司进军医疗保健和生命科学领域，部分原因是由于这些企业在人工智能和认知计算方面取得了出色的成果。例如，**IBM** 成功运用 **Watson** 技术所包含的先进人工智能和认知能力，显著提高了肿瘤学分析的速度和准确性。¹⁶ 目前，**Watson** 还广泛应用于其他多个领域，如基因测试和个性化医疗，它强大的大数据分析能力可以用于在药物测试领域建立强大的联系。¹⁷

其他企业，比如苹果公司¹⁸、飞利浦¹⁹ 和谷歌²⁰ 也纷纷进军医疗保健和生物医学研究领域。这些企业都运用先进的科技进行实时健康监测和分析、远程临床试验、慢性病管理、生物特征识别和基因组测试。

初创企业也在业内推行重大创新。例如，威斯康星州的 **Propeller Health** 利用实时健康分析和健康监测技术，帮助了解疾病的触发因素，并确定哮喘和慢性阻塞性肺病患者的治疗模式。²¹

MedRec 是麻省理工学院媒体实验室的一个项目，它通过收集个人健康信息来解决系统性的技术和组织效率低下问题，该项目很像 Mint.com 或 Quicken 在个人金融领域的实践。MedRec 采用区块链来存储和管理患者病历，并作为医疗机构中各种彼此隔离的健康记录之间的接口，提供单一的健康视图，同时可以整合各种个人设备（如 Fitbit）中的实时健康数据。²²

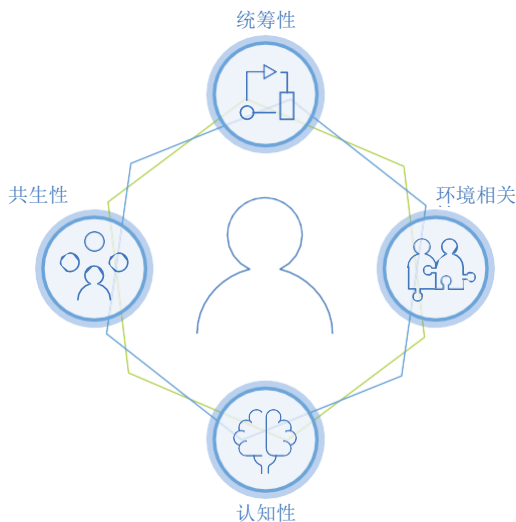
位于旧金山的初创企业 Atomwise 正在探索如何降低新药研发成本。它利用分子结构数据库中的人工智能来预测药物有效性。²³ 另一家位于旧金山的创业公司 uBiome，致力于发展基于微生物的精准医疗，希望帮助医生、患者和科学家以前所未有的准确性和速度了解人体微生物群。²⁴

美敦力 (Medtronic) 重新定义了个人糖尿病管理模式²⁵

全球医疗设备和解决方案领军企业美敦力正在着力改善糖尿病等疾病患者的治疗结果，他们应用人工智能、认知计算和强大的分析技术，使医疗设备更加智能。例如，美敦力成功开发了一款名为 Sugar.IQ 的手机应用，该应用可以从胰岛素泵和葡萄糖传感器收集患者的实时数据。它将这些数据与电子病历信息和健康保险理赔信息相结合，发现隐藏的模式并预测未来的健康风险。

与此同时，美敦力正在建立新的技术合作关系，研究来自设备的健康数据，并且创建一个平台，供合作伙伴、利益相关方和患者开展合作。它已经能够为糖尿病患者提供个性化的实时指导，帮助他们在日常生活中更好地管控自己的疾病。

图 2
人人对人人经济具有四大特征



来源：IBM 商业价值研究院分析

关于 E2E 的一切

正在快速发生颠覆性革新的生命科学行业所面临的这种环境也就是我们所说的“人人对人人”(E2E) 经济模式。E2E 经济拥有四大与众不同的特征：该模式根据业务生态系统进行**统筹协调**，可以立即实现无缝协作；该模式**与环境相关**，消费者及合作伙伴的体验与自身的特定行动和需求息息相关；该模式具有**共生性**，在这种经济模式中，所有人和事物（包括患者与医疗保健服务提供机构）都相互依存；该模式具备**认知性**，其特点是依靠数据实现自我学习和预测能力（见图 2）。

正如我们在之前的调研报告“发展前景一片光明：医疗保健行业的数字化重塑”中提到的，面向医疗保健和生命科学行业的 E2E 业务环境数字化程度非常高。²⁶ 在这些行业中，数字技术的具体应用，如计算机断层扫描 (CT) 扫描仪、磁共振成像 (MRI) 扫描仪、X 光机和起搏器已经有几十年的历史了。但是在很多方面，生命科学行业直到最近几年才有了类似的发展。

我们认为数字技术是一个在不断发展的过程：从数字化到数字化转型再到数字化重塑。生命科学领域的数字化已经有一段时间了。使用计算工具进行测试和开发可以被认为是数字化的一部分。但由于隐私、安全和一些商业原因，这些活动直到最近还是高度孤岛化和碎片化的。

生命科学行业的数字化转型则更进一步，包含了整个企业中数字功能或流程或者研究链的整合。比如以经济有效的方式，利用可穿戴设备和物联网 (IoT) 对药物试验进行大规模远程实时监控。远程感知功能、面板监测和管理、分析和报告的集成，代表了企业内部或不同企业之间数字技术和流程的集成。

生命科学行业的数字化重塑更为全面、深入。经过数字化重塑的生命科学行业能够在数字技术的辅助和支持下，从根本上重新定义研究人员与患者、合作伙伴、利益相关方以及其他人员开展合作的方式。从最基本的层面上看，数字化重塑就是从患者至上或者以患者为中心的角度出发，重新构思生命科学体验的运营发展。从生命的开始到终结，全程为个人提供医疗支持。数字化重塑的理念就是重新构思生命科学活动，使它们就能够与医疗保健流程无缝对接，从而可以充分利用这些流程中所包含的与健康、治疗和生活方式相关的强大而全面的生态系统（见图 3）。

图 3

一切从数字化开始



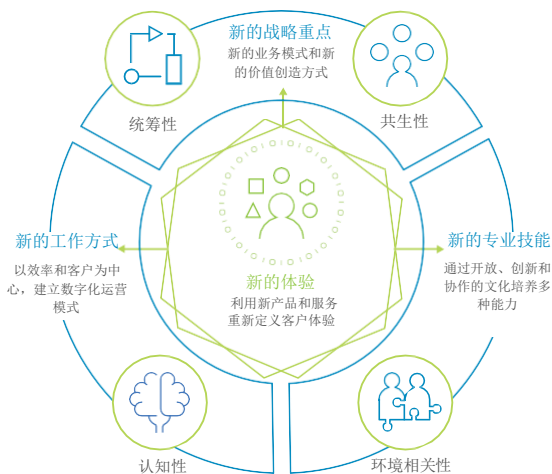
来源：IBM 商业价值研究院分析

Teva 构建生态系统合作，促进药物开发和疾病管理²⁷

总部位于以色列的 Teva Pharmaceuticals 将人类的洞察与独特的机器学习算法和现实世界的证据结合在一起，设计、构建和部署了一个系统化的药物再利用流程，而且有望成为行业标准。

该公司正与其他技术公司及专家合作，通过收集数据并进行分析，建立人工智能平台，用于开发创新的药物解决方案。通过使用复杂的人工智能和现实世界的专业知识和经验，Teva 能够计算出哮喘发作等健康事件的潜在风险，并通过应用或其他接口直接将这些信息传递给护理人员以及患者。

图 4
数字化重塑实施环境始终围绕新体验



来源：IBM 商业价值研究院分析

为重塑做好准备

为成功实现数字化重塑，生命科学企业需要形成新的战略重点，培养新的专业技能，建立新的工作方式，采用自筹资金的方式并利用数字化推动因素（见图 4）。

形成新的战略重点

生命科学企业可以明确定义和营造全新体验、构建生态系统、提高效率并实现创收。相关举措可能包括培育新的业务模式，发现新的融资形式，建立更全面有效的风险评估方式。或者构思全新的研究模式、流程或组织。

培养新的专业技能

生命科学企业亟需继续推进流程的数字化进程，开创实体世界与数字世界融合一体的新局面。他们需要更先进的预测性分析、人工智能和认知计算，以及源源不断的物联网新应用。人工智能支持的自动化可以促进创建完全集成、灵活而敏捷的运营环境，支持个性化的医疗和护理。

建立新的工作方式

生命科学企业还必须发现、留住和培养创建和保持高度数字化的流程和企业所需的人才。最成功的企业一般能够培养和保持创新文化，融合设计思维、敏捷工作和不怕失败等要素。

采用自筹资金方法

生命科学企业必须迅速部署技术，包括那些甚至可能不具备商业价值的技术，以支持可扩展的能力和互操作性。数字工具可以帮助他们优化现有运营环境和提高效率，从而可以节省出资金，用于进一步的创新和发展。

利用数字化推动因素

生命科学企业应当不断提高应用数字技术的熟练程度。事实上，他们需要成为数字领导者。技术是研究或个性化医疗过程重塑的重要基础，因为受众需要的是深入人心的个性化体验。数字化重塑不是渐进式的改变，而是为最具远见的企业提供了一条道路，帮助他们采用“体验优先”的规划方法。这种方法利用生态系统合作伙伴以及企业自身的优势，推动企业、人员、流程和技术协同工作（见图 5）。

一些初创企业已经开始接受数字化重塑的理念。例如，总部位于旧金山的 **Omada Health** 使用数字工具，重新设计护理服务，显著提高了患者的治疗配合度。**Omada Health** 通过一种在线平台，结合行为科学、创新设计和新技术，帮助患者管理慢性疾病（如 II 型糖尿病），改变了疾病预防模式。通过与背景环境相关的功能，以及由丰富数据驱动的个性化，用户就可以更有效地管理自身健康，而且只有当他们获得了积极的效果后才需要支付费用。²⁸

位于加州的 **Transcriptic** 开发了一种基于机器人云的实验室按需应变服务，支持研究人员登录到自动化实验室，并讲明他们所需的测试或结果。**Transcriptic** 服务根据用户定义的参数，通过自己的内部工作单元开展实验，并实时交付结果。它通过支持科学实验，显著减少了科学实验的障碍，同时消除了购买和维护昂贵设备的需要。²⁹

图 5

数字化重塑框架集结生态系统合作伙伴的优势力量



来源：IBM 商业价值研究院分析

辉瑞 (Pfizer) 加速和简化药物研发过程³⁰

总部位于纽约的全球制药巨头辉瑞正在加速“免疫肿瘤学”药物的研发工作，利用人工智能和认知技术快速分析和测试基于海量不同数据的假设。辉瑞成功地将人类的专业知识与机器学习、自然语言处理和其他认知推理技术相结合，揭示各类关系以及其他隐藏的模式，从而发现新的药物标靶和可能的联合疗法。辉瑞与一些科技公司合作，利用先进的认知计算功能，简化了药物研发过程，缩短了研发时间，降低了成本，并且可以更快速地向患者提供药物。通过建立融合了数据、相关背景和洞察的平台，辉瑞提高了其开发针对独特肿瘤特征的药物组合的能力，从而改变了癌症治疗模式。

掀起数字化浪潮

要走上数字化重塑的道路，生命科学行业领导者可以采取四个步骤：展望未来、建立试点、深化能力和统筹生态系统。

第一步：展望未来

开展展望对话，采用设计思维方法，绘制明确的变革蓝图。例如，通过深入的对话和详尽的营销分析，更好地了解利益相关方的需求、期望和意愿。集思广益，获得新构想，改进互动，设想意料之外的为患者为中心的情景。可以邀请外部利益相关方（包括消费者）参与这些对话，鼓励各种非常规的奇思妙想。

第二步：建立试点

通过敏捷开发流程，建立原型，交由消费者进行检验，快速投放市场，获得反馈，不断完善。建立利益共同体，为测试创新成果营造安全的环境。将社区成员作为流程和框架设计及开发以及规则创建的核心。

第三步：深化能力

通过战略计划扩充数字能力。持续构建和部署必要的应用，以符合数字化重塑运营模式和生态系统战略。随着试点的推进，开发过程中的障碍会不断浮出水面，反映出当前能力的缺陷。采取连续的迭代策略，培养新的能力或扩充现有能力，解决这些难题。

第四步：统筹生态系统

贯彻基于整体重塑的战略，而非一系列关注特定领域的解决方案，将工作重点明确放在患者、护理人员、临床医生及其他人员的深入需求、期望或意愿方面。关注互操作性和生态系统，扩充并整合更广泛的能力，帮助兑现向患者和护理人员许下的承诺。

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，即可在手机或平板电脑上访问 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。

重要问题

- 您如何制定目标更加远大的数字化战略来应对所面临的颠覆局面？
- 您的企业如何才能变得更加敏捷，从而更有力地应对意料之外的挑战和机遇？
- 您可以采取哪些措施，让员工变得更加开放灵活，更具前瞻意识？
- 您如何帮助企业形成更具远见的领导力，先于消费者（包括患者和护理人员）一步了解他们真正的需求？

作者

Sunanda Saxena 是 IBM Watson Health Consulting 的副合伙人，兼任“互连医疗”业务负责人。她专门从事数字医疗创新工作，帮助生命科学企业高管推出以疗效为导向、以患者为中心的医疗保健解决方案和服务。**Sunanda** 的联系方式为：www.linkedin.com/in/sunandasaxena/，Twitter 帐号 [@saxenasunanda](https://twitter.com/saxenasunanda)，电子邮件 ssaxena@us.ibm.com。

Julie Bowser 现担任 IBM 医疗保健与生命科学事业部全球行业解决方案主管。她负责管理 IBM Watson Health Consulting Services 产品组合，帮助医疗机构参与构建生态系统，向基于价值的医护服务转变。**Julie** 的联系方式为：www.linkedin.com/in/julie-bowser-766ba01/，电子邮件 bowserj@us.ibm.com。

Heather Fraser 是 IBM 商业价值研究院医疗保健和生命科学业务全球负责人，同时也是一名职业注册药剂师。她曾负责领导涉及整个医疗保健生态系统的业务项目，并被评选为 2017 年“生物业务领域 50 位影响力人物”之一。**Heather** 的联系方式为 www.linkedin.com/in/heatherefraser，Twitter 帐号 [@HeatherEFraser](https://twitter.com/HeatherEFraser)，电子邮件 hfraser@uk.ibm.com。

Anthony Marshall 是 IBM 商业价值研究院的研究总监。**Anthony** 为美国和全球的多个客户提供过咨询服务，并在创新管理、数字化战略、转型和企业文化方面与众多顶级企业进行合作。**Anthony** 的联系方式为：LinkedIn www.linkedin.com/in/anthonyejmarshall，Twitter 帐号 [@aejmarshall](https://twitter.com/aejmarshall)，电子邮件 anthony2@us.ibm.com。

相关报告

Saul J. Berman、Peter J. Korsten 和 Anthony Marshall 合著。“数字化重塑进行时：重塑内容与重塑方式揭秘。”IBM 商业价值研究院。2016 年 5 月。
<https://www-935.ibm.com/services/us/gbs/thoughtleadership/draction/>

Saul J. Berman、Nadia Leonelli 和 Anthony Marshall 合著。“数字化变革：为截然不同的未来做好准备”。IBM 商业价值研究院。2013 年 12 月。
<https://www-935.ibm.com/services/us/gbs/thoughtleadership/digitalreinvention/>

Heather Fraser、Lauren E. O'Donnell、Louisa Roberts 和 Sandipan Sarkar 博士合著。“规划生命科学行业数字化转型：生命科学行业的认知未来”。IBM 商业价值研究院。2016 年 3 月。www.ibm.biz/cognitivels

Julie Bowser、Sunanda Saxena、Heather Fraser 和 Anthony Marshall 合著。“发展前景一片光明：医疗保健行业的数字化重塑”。IBM 商业价值研究院。2017 年 10 月。ibm.biz/drhealthcare

备注和参考资料

- 1 IBM Institute for Business Value.Global Ecosystem Survey.2016.(Unpublished data.)
- 2 Ibid.
- 3 Ibid.
- 4 Ibid.
- 5 Ibid.
- 6 Clifford, Rebecca.“GSK targets COPD adherence with integrated inhaler sensors.”PMLive.January 2017.
http://www.pmlive.com/pharma_news/gsk_targets_copd_adherence_with_integrated_inhaler_sensors_1183188
- 7 “Novo Nordisk and IBM partner to build diabetes care solutions on the Watson Health Cloud.”IBM Press release.December 2015. <https://www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/48316.wss>
- 8 Roberts, Louisa.“How Watson for Clinical Trial Matching is Accelerating the Screening Process.”IBM THINK Blogs.April 2017.
<https://www.ibm.com/blogs/think/2017/04/watson-health-screening/>
- 9 “Top 12 Hot BioPharma Regions For Growth And Expansion.”Biospace.September 2014.
<http://www.biospace.com/News/top-12-hot-biopharma-regions-for-growth-and/347389>
- 10 Philippidis, Alex.“Top 10 European Biopharma Clusters.”GEN.June 2017.
<https://www.genengnews.com/the-lists/top-10-european-biopharma-clusters/77900407>
- 11 Philippidis, Alex.“Top 10 European Biopharma Clusters.”GEN.March 2015.
<https://www.genengnews.com/the-lists/top-10-european-biopharma-clusters/77900407>

-
- 12 "Top Eight Asia Biopharma Clusters 2017." GEN. June 2017. <https://www.genengnews.com/the-lists/top-eight-asia-biopharma-clusters-2017/77900935>; Chen, Zhu, Hong-Guang Wang, Zhao-Jun Wen and Yihuang Wang. "Life sciences and biotechnology in China." NCBI. June 2007. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2435562/>
 - 13 Tyer, Dominic. "Boehringer signs digital health collaboration with Sutter Health." PMLive. May 2015. http://www.pmlive.com/blogs/digital_intelligence/archive/2015/may/boehringer_signs_five-year_digital_health_collaboration_with_sutter_health_739721
 - 14 "Parkinson's App Celebrates Milestone, Featured by Apple." University of Rochester Medical Center. March 2016. <https://www.urmc.rochester.edu/news/story/4528/parkinsons-app-celebrates-milestone-featured-by-apple.aspx>
 - 15 IBM Institute for Business Value. Global Ecosystem Survey. 2016. (Unpublished data.)
 - 16 IBM Watson Health website. <https://www.ibm.com/watson/health/>
 - 17 IBM Watson Health website. <https://www.ibm.com/watson/health/>; Herper, Matthew. "Illumina Adds IBM Watson To DNA Test For Cancer Patients." Forbes. January 2017. <https://www.forbes.com/sites/matthewherper/2017/01/09/illumina-adds-ibm-watson-to-dna-test-for-cancer-patients/#6ca6637931b4>
 - 18 Congdon, Ken. "IBM, Apple & Epic: Health IT's Dream Team?" Health IT Outcomes. July 2014. <https://www.healthitoutcomes.com/doc/ibm-apple-epic-health-it-s-dream-team-0001>; "Empowering medical researchers, doctors, and you." Apple. <https://www.apple.com/lae/researchkit/>
 - 19 "Philips teams up with Validic to integrate personal health data from third-party devices and apps into connected health services." Philips Press release. February 2016. <https://www.philips.com/a-w/about/news/archive/standard/news/press/2016/20160203-Philips-teams-up-with-Validic-to-integrate-personal-health-data-from-third-party-devices-and-apps-into-connected-health-services.html>

-
- 20 Shead, Sam. "The VC arm of Google's parent company is betting its billions on life-enhancing healthcare startups." Business Insider. September 2017. <http://uk.businessinsider.com/google-vc-arm-pouring-billions-health-startups-life-expectancy2017-8>
 - 21 "Propeller connected inhaler helps manage asthma and reduce attacks." Yahoo. May 2016. <https://www.yahoo.com/news/propeller-connected-inhaler-helps-manage-asthma-reduce-attacks-094658148.html>
 - 22 Forde, Brian. "MedRec: Electronic Medical Records on the Blockchain." Medium. July 2016. <https://medium.com/mit-media-lab-digital-currency-initiative/medrec-electronic-medical-records-on-the-blockchain-c2d7e1bc7d09>
 - 23 Buhr, Sarah. "YC Alum Atomwise Raises \$6 Million To Further The Advancement Of Artificial Intelligence In Drug Discovery." Techcrunch. June 2015. <https://techcrunch.com/2015/06/03/yc-alum-atomwise-raises-6-million-to-advance-artificial-intelligence-in-drug-discovery/>
 - 24 Buhr, Sarah. "Gut health startup uBiome has raised \$15.5 million and is launching a DNA test for your poop." Techcrunch. November 2016. <https://techcrunch.com/2016/11/01/gut-health-startup-ubiome-raised-22-million-and-is-launching-a-dna-test-for-your-poop/>
 - 25 "Medtronic, IBM Watson reveal prototype of diabetes app to predict low blood sugar." Fierce Biotech. January 2016. <http://www.fiercebiotech.com/medical-devices/medtronic-ibm-watson-reveal-prototype-diabetes-app-to-predict-low-blood-sugar>; Mack, Heather. "Medtronic, Fitbit partner to integrate data from CGM device, activity tracker into one app." Mobi Health News. December 2016. <http://www.mobihealthnews.com/content/medtronic-fitbit-partner-integrate-data-cgm-device-activity-tracker-one-app>; "Finally, Details on Medtronic's Robotics Platform." MDDI Online. June 2016. <https://www.mddionline.com/finally-details-medtronics-robotics-platform>; Feibus, Mike. "The first 'artificial pancreas' systems are coming to market." USA Today. May 2017. <https://www.usatoday.com/story/tech/columnist/2017/05/02/first-artificial-pancreas-systems-coming-market/100704988/>

-
- 26 Bowser, Julie, Sunanda Saxena, Heather Fraser and Anthony Marshall. "A healthy outlook: Digital Reinvention in healthcare." IBM Institute for Business Value. October 2017. <https://www-935.ibm.com/services/us/gbs/thoughtleadership/drhealthcare/>
 - 27 Bulik, Beth Snyder. "IBM and Teva extend partnership to put Watson to work on chronic disease management." Fierce Pharma. November 2016. <http://www.fiercepharma.com/marketing/ibm-and-teva-extend-partnership-to-put-watson-to-work-for-chronic-disease-management-and>; "Teva Pharmaceuticals and IBM Partner to Build Global e-Health Solutions on the IBM Watson Health Cloud." IBM Newsroom. September 2015. <https://www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/47632.wss>; Grover, Natalie and Steven Scheer. "Teva, Intel to develop wearable technology for Huntington's disease." Reuters. September 2016. <http://www.reuters.com/article/us-teva-pharm-ind-intel-huntington/teva-intel-to-develop-wearable-technology-for-huntingtons-disease-idUSKCN11L100>
 - 28 "Study Finds Omada Diabetes Prevention Program Resulted in 7.5% Weight Loss in Humana Medicare Advantage Population." Business Wire. February 2017. <http://www.businesswire.com/news/home/20170202006166/en/Study-Finds-Omada-Diabetes-Prevention-Program-Resulted>; "Offer a health benefit participants truly love". Omada. <https://www.omadahealth.com/solution>
 - 29 Russell, Kyle. "Transcriptic Will Do Free Lab Work For Y Combinator's Biotech Startups." Tech Crunch. December 2014. <https://techcrunch.com/2014/12/08/transcriptic-will-do-free-lab-work-for-y-combinators-biotech-startups/>; Scudellari, Megan. "Software Startups Aim to Automate Bio Labs." IEEE Spectrum. April 2017. <https://spectrum.ieee.org/the-human-os/biomedical/devices/software-startups-aim-to-automate-bio-labs>; "Transcriptic." Crunchbase. <https://www.crunchbase.com/organization/transcriptic>

- 30 Japsen, Bruce. "Pfizer Partners With IBM Watson To Advance Cancer Drug Discovery." *Forbes*. December 2016. <https://www.forbes.com/sites/brucejapsen/2016/12/01/pfizer-partners-with-ibm-watson-to-advance-cancer-drug-discovery/#315003001b1e>; "IBM and Pfizer to Accelerate Immunology Research with Watson for Drug Discovery." IBM Newsroom. December 2016. <https://www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/51149.wss>; Al Idrus, Amirah. "IBM unveils Watson for drug R&D, teams with Pfizer on oncology." *Fierce Biotech*. December 2016. <http://www.fiercebitech.com/medical-devices/ibm-unveils-watson-for-drug-r-d-teams-pfizer-oncology>; Bartlett, Jessica. "Pfizer to use IBM Watson supercomputing to find new drugs." *Boston Business Journals*. December 2016. <https://www.bizjournals.com/boston/news/2016/12/01/pfizer-to-use-ibm-watson-supercomputing-to-find.html>

© Copyright IBM Corporation 2017

IBM Corporation
New Orchard Road
Armonk, NY 10504

美国出品
2017年11月

IBM、IBM 徽标、ibm.com 及 Watson 是 International Business Machines Corp. 在全球许多司法管辖区域的注册商标。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企业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 并未对其进行独立核实、验证或审查。此类数据的使用结果均“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

GBE03898CNZH-00

