



2024全球生命科学行业展望
变中求进 韧而有为

目录

前言	3
价值创造：借助并购、建立合作伙伴关系、达成协作、寻找新的资本来源和调整投资组合等策略实现价值创造	5
探索生成式AI和新兴技术的价值	17
全球药品定价压力上升，影响研发创新积极性	30
加速实现研发活动价值	47
开放趋势的变化：全球化与本地化及其对跨国企业的影响	59
通过个性化体验和共同决策改善患者疗效	74
联系人	89
尾注	90



前言

随着曾席卷全球的新冠疫情成为过去，当下生命科学公司纷纷着眼于探究宏观和微观经济的主要驱动因素，以指导其未来发展。尽管具有全球广泛影响的趋势不胜枚举，但在2024年，生命科学公司更为关注颠覆性趋势，包括定价压力上行、美国监管变化、生成式人工智能 (GenAI) 的加速应用和影响、地缘政治环境，以及一如既往的突破性科学和成果。各大公司正探索生成式AI的发展能够如何影响其运营，并明确优先事项以及如何产生差异化价值。生命科学公司正致力探究先进技术的潜力并积极开展相关合作，以改善患者疗效并优化研发决策。

各大公司正在探索生成式AI在降低成本和提高收入方面的更大价值潜力。生成式AI和其他AI技术与数字化转型工具相结合，有望提高生命科学价值链许多领域的整体效率并推动流程创新。一家年均收入为650-750亿美元的十强生物制药公司，如果在5年内持续扩大AI部署，最高可增创50-70亿美元的价值。¹ 由于大型公司纷纷希望获取技术能力、保留行业人才并提升竞争优势，预计2024年下半年将有更多AI和生成式AI合作项目落地。

未来一年，制药公司将调整战略，通过战略并购提升营收，随着通胀有望放缓、利率或将企稳，预计并购和资本市场环境将趋于谨慎但仍具活力。活跃的并购市场也有望抵消生命科学公司因独家专利到期而造成的逾2,000亿美元的收入损失。² 不过，在并购方面，企业仍将期待有关部门对反垄断问题的监管。

围绕AI和生成式AI达成的合作也带来了加速实现研发活动价值的新趋势。随着监管形势的不断变化、定价压力的日趋上升以及2024年独家专利的到期，企业将需利用创新力量，³ 发挥AI和生成式AI的潜力以攻克复杂疾病生物学难题，加速药物发现过程，缩短研究周期，提升临床试验体验，并提高监管审批通过率。领先的生物制药公司已在整个价值链中采纳新的AI/生成式AI技术及其他数据创新技术，同时寻求建立新的合作伙伴关系，与监管机构尽早开展合作，并利用外包策略来节省成本和时间。

医药贸易自2023年第三季度开始回暖，⁴ 预计2024年全球医药市场销量将达到近1.2万亿美元。⁵ 新冠疫情期间，贸易和供应链对于医疗用品和疫苗的提产和分销起到至关重要的作用，⁶ 但在过去两年里，全球贸易集中化日趋明显，地缘政治也更加封闭。这意味着主要市场的对外贸易依存度不断降低，⁷ 并试图保护和建设正在崛起的本地市场。因此，跨国企业正在游说政府官员寻找方法，以减轻出口管制所带来的打击。⁸

跨国企业还与各国政府合作，共同解决药品定价和价格问题，随着全球药品定价压力逐渐显现，这些问题仍旧受到各界密切关注。⁹ 尽管欠发达国家几十年来一直在表达对药品价格难以负担的担忧，但当下发达国家出现的相同担忧正将药品“难负担”问题推至全球医疗卫生议程的首位。¹⁰ 2024年下半年，各国政府实施的药品定价监管和调控措施预计将对部分药品的可负担性和可及性产生更多积极影响。¹¹



上述示例揭示了生命科学公司的首要关注事项：改善患者疗效。生命科学公司始终致力于直接或间接地提升患者体验，最终改善患者健康。数据证明了这一点。接受德勤美国调研的生命科学公司高管认为，其所在组织在2024年需要采取的主要行动是“提升患者体验、参与度和信任感”。¹² 随着个性化护理和治疗支持提升患者体验，生物制药和医疗科技公司正在探寻更多机会，以改善整个患者旅程中的触点。¹³ 这包括前瞻性地预测患者需求。¹⁴ 随着就医流程日益数字化和个性化，其也将提供更加“直接”和无缝的诊疗体验。一切正朝着有益于患者及其未来愿景的方向发展。

本报告将深入探讨多个颠覆性趋势，如生成式AI的影响、肥胖症市场的增长和GLP-1类药物的普及、《通胀削减法案》(IRA)的首个年度影响，以及其他更具演变性质的趋势——如在不确定的地缘政治环境中驾驭全球化的持续复杂性，或推进打造更加个性化的患者体验。由于地缘政治、经济和监管环境仍存在不确定性，生命科学行业或仍需凭借创新合作、提升敏捷性，以践行致力改善患者生活的坚定承诺。

1. [“Realizing Transformative Value from AI & Generative AI in Life Sciences,”](#) Deloitte, April 2024.
2. Ibid.
3. [“Unleash AI’s potential: Measuring the return from pharmaceutical innovation – 14th edition,”](#) Deloitte, April 2024.
4. United Nations UNCTAD, [“Global Trade Update,”](#) December 2023.
5. Statista, [“Pharmaceuticals – Worldwide,”](#) accessed 9 April 2024.
6. Kristalina Georgieva, Ngozi Okonjo-Iweala, [“World Trade Can Still Drive Prosperity,”](#) International Monetary Fund, June 2023.
7. United Nations UNCTAD, [“Global Trade Update,”](#) December 2023.
8. Alex Capri, [“China decoupling versus de-risking: What’s the difference?”](#) Hinrich Foundation, 12 December 2023.
9. Ibid.
10. [“The global battle over high drug prices,”](#) The Economist, 21 May 2019.
11. Deloitte analysis
12. Deloitte analysis
13. Jeannie Walters, [“Revolutionizing the health insurance customer journey: Building a holistic patient experience,”](#) NICE, 21 June 2023.
14. Ibid.



价值创造：借助并购、建立合作伙伴关系、达成协作、寻找新的资本来源和调整投资组合等策略实现价值创造

2024年行业展望审慎乐观

2024年，企业决策可能会继续受经济形势和地缘政治格局的影响。

在过去一年里，生命科学和医疗技术领域企业一直积极应对通货膨胀、利率攀升（或将限制资本获取）和经济增长放缓等问题。然而，展望2024年，通胀压力似乎正在缓解，利率走势趋于稳定，如果不进一步下降，经济有望适度增长——从而将营造一个谨慎但仍然充满活力的并购和资本市场环境。

2023年，生物制药、平台技术、医疗技术和诊断领域的并购活动总体表现比预期更为乐观——共达成254笔并购交易，交易总金额为2,098亿美元，超过了2022年的1,435亿美元。¹ 生命科学行业的并购活动表现优于全行业并购市场的表现，2023年，美国地区和全球范围内的全行业并购交易总金额与2022年相比分别下降了11%和18%。²

在过去一年里，生命科学行业各公司在其发展周期的多数阶段均实现了估值增长。步入2024年，制药企业将精细调整其战略，通过战略收购实现公司营收增长，并同步规划资产剥离和成本削减等长期净利润提升措施。

尽管胰高血糖素样肽1 (GLP-1) 肥胖症药物为制药企业带来了显著收益，但这类药物的日益普及，连同宏观经济环境的挑战，却对医疗技术行业的公司估值带来了不确定性。2023年，医疗技术行业估值因此下降了3亿美元。然而，行业基本面依然强劲，随着供应链状况的逐步改善，医疗技术行业领导者对2024年的增长前景持乐观态度。

并购：并购激发增长动力

制药行业的巨额并购交易展示出制药企业的雄厚购买力

2023年，并购市场强劲增长的主要动力来自那些拥有大量未部署资本的大型或超大型制药企业（见图1）。³ 这些企业对于具有高商业潜力的资产不惜支付高额溢价，尤其是在投资吸引力最为强劲的肿瘤学领域。⁴ 在2023年完成的十大巨额交易中，每笔交易的价值均超过40亿美元，其中辉瑞与Seagen之间的交易额最高，达430亿美元，其次是百时美施贵宝与Karuna Therapeutics之间的交易，金额达140亿美元。⁵ 一些主要的收购交易涉及即将获得监管批准或正处于后期试验阶段的药物。⁶

2024年，制药公司应继续预期其各种投资活动将面临监管机构的严格审查。为了促成辉瑞与Seagen之间的交易并应对反垄断监管机构的顾虑，辉瑞承诺将其销售癌症药物

Bavencio所产生的特许权使用费权益捐赠给美国癌症研究协会。⁷ 此外，2023年底，美国联邦贸易委员会（FTC）亦就安进与Horizon Therapeutics的并购案达成和解。⁸

“在并购领域，具有巨大市场潜力的产品机会最受关注，预计这一趋势在2024年将持续。随着市场上最优质的后期阶段资产被各大企业争相收购，预计在年底之前，针对早期阶段资产的合作伙伴关系和并购活动将会增多，原因在于市场对于开拓新产品增长机会表现出极大的热情。”

—Acumen首席执行官Daniel O'Connell

图1：2023年生命科学领域按买家群体划分的并购交易特点分析



资料来源：德勤分析

在未来一年里，一些大型制药公司将持续利用并购策略，弥合因各治疗领域专利独占权丧失（LoE）所导致的投资组合缺口。具体而言，未来几年，那些处于晚期研发阶段或早

期商业化阶段的资产，预计将为制药公司的营收增长带来显著影响，因而有望成为极具吸引力的收购目标。⁹

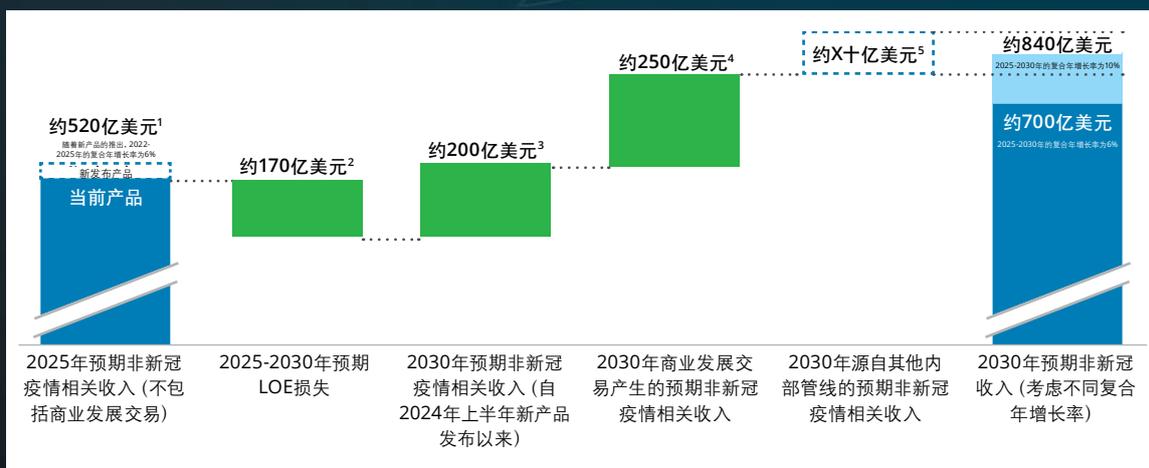
制药行业并购 策略亮点：实施新的并购策略 以补偿专利独占权丧失 (LOE) 所带来的损失

大型制药公司可借助成功的并购交易来补偿专利独占权丧失所带来的损失。预计在2022年至2030年间，制药公司将因即将到来的重大专利悬崖而遭受超过2,000亿美元的营收损失。¹⁰

考虑到2025年至2030年间可能遭受高达170亿美元的LOE损失，以及其新冠肺炎产品组合所带来的大量未部署现

金，2023年，辉瑞完成了一项行业规模最大的并购交易。辉瑞以430亿美元的价格收购了Seagen公司，后者是抗体药物偶联技术市场的领先企业，此举加强了辉瑞在肿瘤学领域的市场地位。¹¹ 辉瑞预计，这笔交易将在2024年为公司带来31亿美元的营收增长，从长期来看还将改善公司的盈利能力（见图2）。¹²

图2：辉瑞收购Seagen公司后加强营收增长的长期计划（示意图）



来源：辉瑞，《辉瑞投入430亿美元对抗癌症》(Pfizer Invests \$43 Billion to Battle Cancer)，2023年3月13日

制药行业近期的资产剥离或成本削减措施

随着多家制药巨头宣布了资产剥离和成本削减措施¹³ (包括部分裁员)，短期内市场前景似乎更加黯淡。¹⁴ 一些管线资产可能会被出售给其他大型制药公司，而其他资产则可能出售给小型公司，同时原公司将保留少数股份。考虑到一些突出的成功案例，制药公司剥离资产和削减成本的趋势在2024年可能会持续。¹⁵

因此，释放出的资本可能会被重新投入到增值交易中。¹⁶ 尽管对2024年的行业前景持谨慎乐观态度，¹⁷ 但许多专家预计，在未来一年内，交易量和价值将有所回升。¹⁸

继2023年进行资产剥离之后，医疗技术行业重回增长轨道

2023年，制药行业的并购活动表现良好，而医疗技术和诊断行业的并购活动却相对疲软。在过去的一年里，并购或风险投资活动均呈下降趋势，但这一趋势并不意外，原因在于医疗技术公司主要致力于投资组合的合理化、资产剥离和成本转型。¹⁹ 根据德勤美国的研究，通过资产剥离来减少债务、改善资本结构，从而打造更为强健的资产负债表，已成为行业的一种普遍做法。²⁰

尽管总交易价值同比大幅下降了近45%至135亿美元，但交易量实际上有所增加。一些利益相关者对2024年的交易量持乐观态度，²¹ 许多公司的目标是2亿至8亿美元之间的较小规模交易。²²

此外，监管机构也密切关注医疗技术行业的交易。在与监管机构的长期博弈中，Illumina最终在2023年底剥离了其在Grail的权益。²³ 同时，美敦力也取消了一项价值7.38亿美元的收购交易，该交易原本旨在收购韩国胰岛素贴片泵制造商EOFlow。²⁴

步入2024年，随着战略投资者和私募股权公司重新进入收购领域，并购活动有望迎来积极的拐点，实现活动复苏。医疗技术行业巨头在并购活动中可能瞄准那些具有高增长潜力的中小型公司，以及那些拥有可能颠覆现有业务的新颖

技术的新兴公司。²⁵ 此外，数字疗法和家庭诊断技术的兴起，生物识别诊断技术的广泛应用，以及产品的快速上市，均在不断提振行业的乐观情绪。²⁶

私募股权：巨额交易涌现与筹资环境日益严峻

私有化浪潮兴起

预计2024年，更多由私募股权公司资助的企业可能会选择私有化，而不是在低于首次公开募股 (IPO) 价格的低迷股价中继续挣扎。²⁷ 2021年，私募股权 (PE) 在生命科学领域的投资活动达到顶峰，共完成了695宗交易，总投资额高达1,275亿美元。²⁸ 这一领域涵盖了生物技术公司、医疗设备制造商，以及提供相关工具和服务的合同研究组织 (CRO) 等。²⁹

生命科学供应商的私募股权交易量激增

私募股权 (PE) 持续对生命科学供应商展现出浓厚兴趣，已向合同开发和制造组织 (CDMO) 投入逾100亿美元的资金。在该行业中，涉及合同研究组织、合同开发和制造组织以及供应商的并购交易价值同比激增近85%，达到283亿美元，同时交易量也实现了50%的增长。随着对高度专业化生产设施的需求持续增加，预计在2024年及未来数年，合同开发和制造组织将越来越受到私募股权投资者的青睐。³⁰

筹资环境愈发严峻

2023年私募股权领域值得注意的巨额交易包括：私募股权公司以71亿美元的价格将生物制药CRO公司Syneos Health私有化，以及瑞典私募股权公司EQT公司以约61亿美元的价格收购了英国兽药制造商Dechra Pharmaceuticals，这是2023年英国私募股权领域的一笔重大交易。³¹ 然而，在筹资环境愈发严峻的情况之下，EQT公司近年来在筹资方面很成功，他们正着手寻求私人财富基金等新的资本渠道。³²

风险投资：在生物技术行业面临挑战的情况下 下等资数十亿

自2021年创下历史新高以来，生命科学领域初创企业的交易活动有所放缓，但仍然高于疫情前水平。与许多其他领域相比，生物技术行业的风险投资（VC）依旧保持活跃并具有韧性。³³ 2023年下半年，有六只风险投资基金完成了募集过程，这些基金目前拥有超过60亿美元的资金，可用于2024年的新投资。³⁴ 2024年初，初创企业投资的一个显著发展动态是，生物技术公司Arch成功筹集了30亿美元的资金——这是该公司筹集类似金额资金大约两年后所达成的又一笔巨额交易。³⁵

2023年，生物技术公司首次公开募股（IPO）的步伐放缓，仅有19家制药公司为新股首次销售定价。³⁶ 尽管如此，许多专家对2024年前景持谨慎乐观态度，一些人预计这一年将充满波动。³⁷ 然而，2024年伊始，包括基因编辑初创公司Metagenomi在内的六家公司启动了IPO，Metagenomi的融资金额达9,380万美元。值得注意的是，Metagenomi的IPO交易，是近期少数几家在没有药物已进入临床试验阶段的情况下，便成功实现公开上市的生物技术公司之一。³⁸

此外，2023年，生物技术行业经历了10年来的破产高峰，共有18家公司申请了破产保护，这一数字远远超过了其他年份，2022年有8家公司申请破产保护，2014年有7家。³⁹ 2024年初，已有三家公司提交了破产申请，分别是Humanigen、Athersys⁴⁰以及Invitae，其中Invitae目前正处于资产出售的准备阶段。⁴¹

建立合作伙伴关系和协作：在技术和研发方面扩展能力

集成人工智能或机器学习

人们越来越关注精准医疗和个性化治疗，这些治疗方式融合了人工智能（AI）和机器学习（ML）等尖端技术，这一趋势表明行业正在经历一场更广泛的转型。⁴² 随着大型公司寻求获取新技术能力、吸引行业人才以及增强竞争力，预计到2024年，人工智能的巨大潜力将促成更多新的合作关系。

在2023年的第三季度和第四季度，行业签署了几项基于人工智能的药物开发合作协议。⁴³ 其中，Verge Genomics与Alexion（阿斯利康旗下罕见病业务子公司）达成一项合作协议，Verge Genomics将获得包括费用、股权和近期付款在内高达4,200万美元的资金，还有可能获得高达8.4亿美元的里程碑付款，以及下游特许权使用费。⁴⁴ 此次合作将利用Verge的人工智能药物发现平台CONVERGE®，识别针对罕见神经退行性疾病和神经肌肉疾病的新药物靶点。⁴⁵

此外，艾伯维与人工智能/机器学习制药企业BigHat Biosciences签署合作协议，旨在合作研发用于肿瘤学和神经科学领域的抗体。BigHat Biosciences将获得3,000万美元的预付款，此外还有可能获得里程碑付款和特许权使用费。⁴⁶

医疗技术公司持续在整个医疗生态系统内探索战略合作，以利用人工智能技术。举例而言，GE医疗（GE HealthCare）最近与生物医学高级研究与发展管理局（BARDA）签署了一份价值4,400万美元的合同，旨在合作开发人工智能辅助超声波技术。此外，GE医疗还与梅奥诊所（Mayo Clinic）达成一项战略合作，旨在医学成像和诊疗一体化方面进行创新，通过多模态数据、人工智能和数字健康解决方案，提高诊断的精确性和改善患者治疗体验。

美敦力与英伟达（NVIDIA）和Cosmo Pharmaceuticals达成合作，拟将英伟达（NVIDIA）的人工智能技术集成到美敦力GI Genius™智能内窥镜模块中。同时，还与IBM Watson Health达成合作，旨在开发用于心脏病诊疗的人工智能工具。

研发势头增强，一项数十亿美元的交易即将达成

专利独占权丧失促使市场领导者达成各类合作伙伴关系。2023年，在根据交易价值由高至低排列的前20项许可协议、合作合同和伙伴关系项目中，每笔交易的价值均不低于10亿美元——到2023年第三季度，此等交易的总额已达约750亿美元——其中最大的一笔交易的潜在价值高达220亿美元。⁴⁷

在2023年交易额排名前20的交易中，有一半涉及肿瘤学资产和技术平台，其次是心脏病学和神经退行性疾病领域。在飞速发展的抗体-药物偶联物领域，默克公司（Merck and Co.）与第一三共株式会社（Daiichi Sankyo）达成了一项总额达55亿美元的合作协议，预计其整个生命周期的潜在价值将高达220亿美元。⁴⁸ 这笔交易创下了十年来的最高纪录，其特殊性在于交易的现金预付款高达40亿美元。第一三共株式会社将保留其在本国市场开发销售相关药物的权利，同时，这两家行业巨头将在全球范围内携手合作，共同开发全球其他市场的候选药物。⁴⁹

2024年，拥有强大后期阶段管线的生物技术公司已成为收购的理想目标，或通过其他方式实现资本退出。⁵⁰ 然而，许多中小型生物技术公司正面临现金流紧张的困境，从而也试图通过被收购的方式获得资金支持，与此同时，申请破产保护的公司数量创下新高。⁵¹ 建立合作伙伴关系正逐渐成为一种趋势，并可能成为2024年除并购以外的另一种提升企业价值的途径。

寻找新的资本来源：将建立合作伙伴关系和战略联盟视为生物技术公司并购的替代路径

2023年，对于中小型生物技术公司来说，资本市场变得更加紧张，这迫使许多公司寻求替代融资方式，包括削减成本和吸引私人投资。首次公开募股（IPO）和公开市场的热情有所减退，风险投资额低于2022年的水平，但仍然高于疫情前的水平。在2023年末举行的生物技术展览暨会议（BIO Europe）上，制药公司明确表示，将投入大量资金用于早期阶段投资。然而，生物技术公司对于资金的易获取性仍然持谨慎和不确定的态度。⁵²

以创新和智慧应对挑战

生物技术公司越来越多地考虑将合作伙伴关系和其他创新性协作方式视为并购的替代方案或先导策略。获取监管许可所需的时间可能尤其具有挑战性，而步入2024年，许多中小型生物技术公司的现金储备期限较以往更短。此外，在并购之前，可通过建立联盟和合资企业来证明商业计划的可行性，让监管机构对并购交易更加放心。⁵³

利用合作伙伴关系和战略协作的优势

通过携手合作，可以获得以下实质性好处：

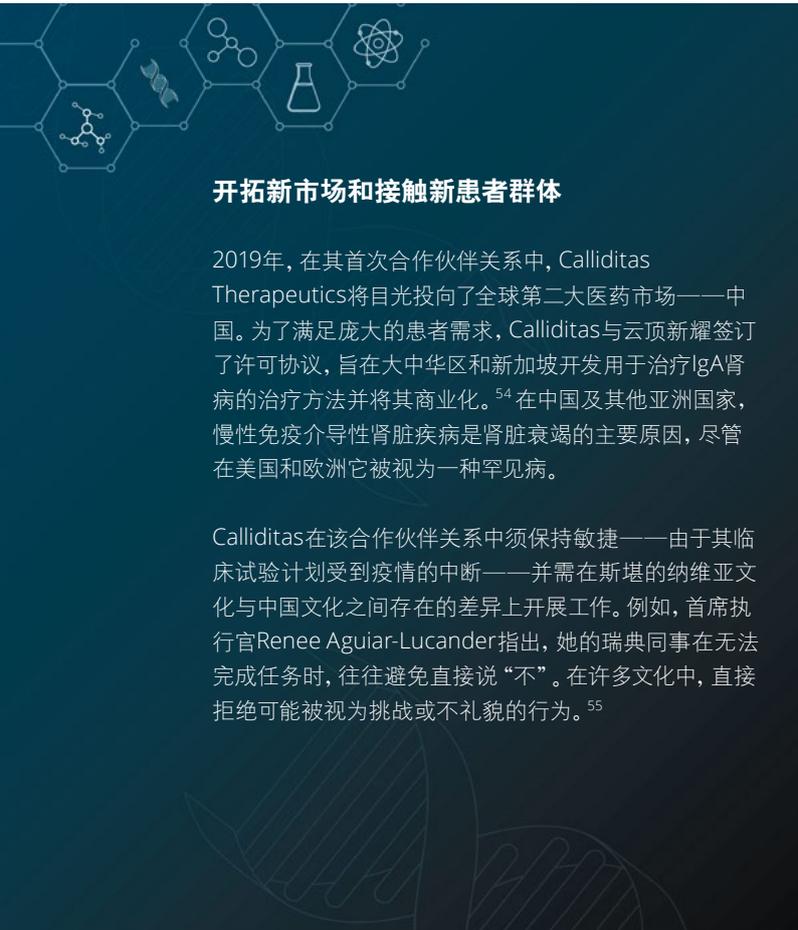
- 获得新资产，如创新科学、平台和技术专利
- 获得新的能力和资源，如专门知识、生产制造、大规模适应症的商业化、全球范围内建立的基础设施以及人工智能等先进技术

- 开拓新市场，接触新患者群体
- 通过公私合作伙伴关系实现整个生态系统的协同效应和弥合资金缺口
- 建立信任关系，为未来的并购活动奠定基础

为了寻找互惠共生的合作伙伴，企业首先需要批判性地评估双方的契合度、互补技能/资源以及各方带来的价值/优势。然而，即使确定了契合度，并且交易已经完成了详细的条款制定和协商过程，真正的挑战才刚刚开始。

“中小型生物技术公司可能会低估合作所需的资源和努力。如果从一开始资源就有限，就没有很多部门可以分担这些任务。此外，公司还应该充分认识到建立信任所需付出的努力，并应始终坚守最初合作的基本原则。”

— Calliditas Therapeutics 首席执行官
Renee Aguiar-Lucander



开拓新市场和接触新患者群体

2019年，在其首次合作伙伴关系中，Calliditas Therapeutics将目光投向了全球第二大医药市场——中国。为了满足庞大的患者需求，Calliditas与云顶新耀签订了许可协议，旨在大中华区和新加坡开发用于治疗IgA肾病的治疗方法并将其商业化。⁵⁴ 在中国及其他亚洲国家，慢性免疫介导性肾脏疾病是肾脏衰竭的主要原因，尽管在美国和欧洲它被视为一种罕见病。

Calliditas在该合作伙伴关系中须保持敏捷——由于其临床试验计划受到疫情的中断——并需在斯堪的纳维亚文化与中国文化之间存在的差异上开展工作。例如，首席执行官Renee Aguiar-Lucander指出，她的瑞典同事在无法完成任务时，往往避免直接说“不”。在许多文化中，直接拒绝可能被视为挑战或不礼貌的行为。⁵⁵

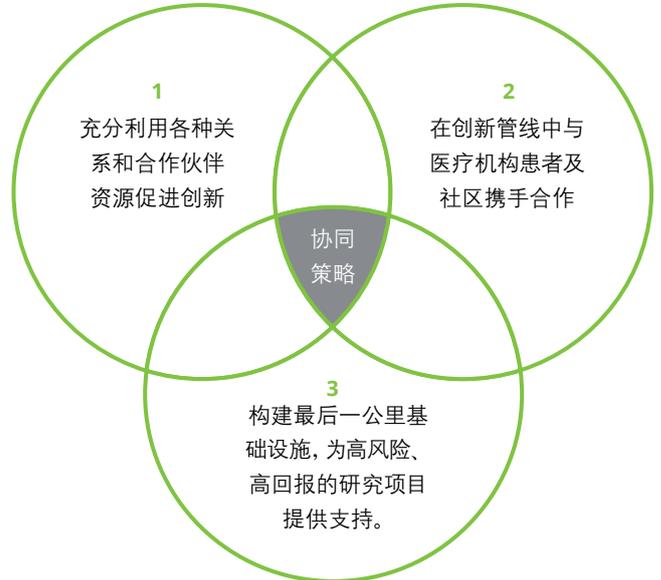
寻找新的资本来源：建立公私合作伙伴关系，支持生物医学创新

在私营部门资金吃紧的情况下，一些公司发现可借助政府资金填补资金缺口。在新冠疫情期间，政府与各种合作伙伴建立公私合作伙伴关系，为推进各类疾病治疗和护理提供了典范，同时，与普遍看法相反，政府和非政府机构在生物医学领域的投资并不会减少私营部门在研发上的支出。⁵⁶

除了应对疫情之外，政府可能会通过以下措施，继续推动那些能够引起整个生物医学行业生态系统发生根本性变革的创新解决方案：

- 在创新管线中优先考虑患者和社区的需求；
- 充分利用各种关系和合作伙伴资源；
- 为“最后一公里”创新提供资金和合作支持。⁵⁷

图3：政府与其合作伙伴可采取的三种协同策略



资料来源：德勤分析

政府为未竟医疗需求 (unmet need) 领域研发提供资金支持的机制，有助于推动研究进入“最后一公里” (last-mile) 管线 (见图3)。⁵⁸ 一些政府在过去采用了两种机制，这些机制可能是降低高风险研究领域风险的关键：

- **推力激励 (Push incentives)**，包括提供财务补贴、税收优惠和技术支持激励等，以降低研发成本，不论市场是否预期失败
- **拉力激励 (Pull incentives)**，涉及对市场上已经显示出潜力且科学上可行的研发成果提供奖励，旨在确保开发者的财务可持续性，即使在市场效率低下的情况下，也能持续推动这些成果的发展和应用⁵⁹

政府提供适当的基础设施和激励措施，可以极大地提高实现重大突破性生物医学创新的可能性。⁶⁰

寻找新的资本来源：医疗技术风险投资公司发起新基金

在经历了一段市场低迷期之后，2023年年中，风险投资公司对医疗技术领域再次表现出兴趣。埃隆·马斯克创立的脑机接口初创公司Neuralink（通过植入式芯片实现“人脑与机器交互”），以及Beta Bionics（致力于为糖尿病患者提供几乎无需人工干预的自动胰岛素输注系统）达成上亿美元的投资交易，引领了行业的复苏趋势。⁶¹

投资更趋慎重

风险投资者正在寻找有远见的医疗技术创始人，以期在2024年进行更为慎重的投资。数字健康市场可为真正的行业创新者提供前景看好的机会。⁶² 医疗技术风险投资最活跃的领域是心血管手术设备。在2020年至2023年第三季度期间，启明创投是领先的医疗技术风险投资机构，而美敦力则是最活跃的收购方（见图4）。⁶³

图4：2020年至2023年9月30日医疗技术领域最主要的收购方与风险投资机构

投资者名称	交易数量	投资者类型
Medtronic	5	企业
Boston Scientific	4	企业
Thermo Fisher Scientific	3	企业
Laborie Medical Technologies	3	私募股权背景
Philips	3	企业
Ottobock	3	私募股权背景

投资者名称	交易数量	种子前/种子轮	早期阶段风投	晚期阶段风投	风投成长阶段	投资者类型
启明创投	49	0	25	22	2	风险投资
红杉资本	39	0	16	17	4	风险投资
Enterprise Ireland	34	3	7	14	10	风险投资
元生创投	33	0	18	13	2	风险投资
European Innovation Council Fund	33	1	6	21	3	风险投资
Khosla Ventures	30	3	3	18	3	风险投资
Lilly Aisa Ventures	27	2	17	7	1	企业风险投资
SOSV	27	6	2	18	1	风险投资
上湾资本	26	3	14	7	2	风险投资
强生创新投资-JJDC	24	0	7	13	4	企业风险投资

来源：Pitchbook；地域范围：全球

专家估计，自2019年初以来，大型医疗技术公司的平均现金储备增加了15亿美元，在2023年底达到约50亿美元。⁶⁴潜在的并购兴趣领域包括机械循环支持、经导管二尖瓣和三尖瓣修复与置换、脉冲场消融、外周血管解决方案、治疗静脉血栓栓塞的介入设备以及糖尿病技术。⁶⁵左心耳（LAA）封堵术作为一项旨在降低中风风险的医疗技术，其市场规模已达14亿美元。同时，强生和美敦力这两家公司分别通过达成独立交易对这一领域表现出兴趣。预计到2030年，LAA市场的规模将达到60亿美元。⁶⁶

利用医疗技术巨头的风险投资部门

有远见的初创公司创始人可通过波士顿科学公司和强生公司等医疗技术巨头的风险投资部门寻找合作机会。⁶⁷举例而言，强生公司旗下的风险投资机构强生创新投资（JJDC）在全球各地（包括上海、波士顿、旧金山和伦敦）设有创新团队，专门为处于早期阶段的初创公司提供支持，⁶⁸其最引人注目的退出案例包括23andMe、Nevro和Grail。⁶⁹

2023年底，直觉外科公司（Intuitive Surgical）的风险投资部门增设了1.5亿美元的基金，由此其管理的总资产在2024年将达到2.5亿美元，涉及三个投资领域：⁷⁰改善医疗服务的可及性与协调性、精准诊断与干预，以及安全且丰富的数字医疗生态系统。⁷¹

除了关注医疗服务的可及性和可负担性之外，专注于早期检测和预防性保健的新商业模式也在吸引投资。⁷²同时，专注于通过诊断技术来改善患者预后的数字健康公司也显示出巨大的发展潜力。⁷³

寻找新的资本来源：借助政府举措，为医疗技术领域提供资金支持

数字健康和医疗技术创新发展路径得到了多种不同经济举措的支持，而这些举措愈发注重降低医疗服务和设备的成本，并提高相关服务和设备的可及性。

近期全球各地政府出台的生物医学或医疗技术举措包括：

美国—美国政府近期拟在全国范围内设立31个区域科技中心，其中13个致力于生物医学或医疗技术创新，如大费城地区精准医疗技术中心（The Greater Philadelphia Region Precision Medicine Tech Hub）和科罗拉多州的Elevate Quantum Colorado。⁷⁴量子计算有望更高效地训练医学诊断方面的人工智能。⁷⁵

加拿大—加拿大政府通过加拿大草原经济发展部

（PrairiesCan）拨款逾210万加元，助力阿尔伯塔省健康与医疗技术行业加快其人类移动能力和家庭健康领域创新商业化进程。⁷⁶

苏格兰—苏格兰工商委员会（Scottish Enterprise）向医学设备制造中心（MDMC）额外拨款335万英镑，用以推动医学设备创新并提升行业的可持续性。⁷⁷

英国—英国政府宣布向其国民医疗服务体系（NHS）的64个信托基金拨款2,100万英镑，用于部署新的人工智能工具，以提高诊疗服务的效率。⁷⁸

澳大利亚—为了支持生物医学技术孵化器项目，澳大利亚政府设立了5,000万澳元的基金，与Brandon BioCatalyst和ANDHealth共同投入总计1.15亿澳元的资金。⁷⁹

调整投资组合：在重磅药物新纪元实现价值创造

一些公司正加大对肿瘤学和特殊疾病领域的投入，而另一些公司则专注于更普遍的慢性疾病领域。在肿瘤学领域，辉瑞与Seagen之间的交易激起了行业对抗体药物偶联物（ADC）的极大兴趣，触发了一场抢购ADC相关资产和技术的交易热潮。⁸⁰

默克、第一三共、百时美施贵宝和艾伯维等制药巨头在2023年底之前均已开始采取行动，以获取进军ADC领域的机会和/或扩大各自在该领域的地位。日本第一三共还计划投资10.8亿美元，拟于2030年之前在德国建立一个“国际创新中心”，并将该中心打造成未来ADC的研发和生产基地。⁸¹ ADC的投资规模反映出这类药物的价值和重要性在不断提升，一些支持者希望这类药物最终能取代某些形式的标准化疗。⁸²

随着利用抗体的特异性实现强效细胞毒性药物靶向递送的方法日趋成熟，预计ADC领域的发展势头将会持续。⁸³ 2024年，强生与Ambryx之间的交易，以及罗氏与MediLink Therapeutics之间的交易拉开了这一年的序幕，此外还完成了一系列规模较小的收购和许可交易。⁸⁴ 制药和生物技术行业对ADC领域的高度关注，也吸引风险投资资金流向ADC初创公司。⁸⁵

与此同时，市场对于那些专注于常见疾病领域的公司给予了积极反馈，GLP-1肥胖药物在市场上所受的关注及该市场的扩张也是近年来罕见的。那些未参与GLP-1药物或其他常见疾病领域开发的公司，现在需要向利益相关者解释其产品组合和科研战略的合理性。

在2024年1月举行的J.P. Morgan医疗健康大会，诺华公司阐明了其决定加大对放射性配体疗法 (RLT) 投入的考量。该公司相信，其能够在RLT这一领域保持并延续其已有的领先地位。与抗体-药物偶联物 (ADC) 类似，RLT就像“制导导弹”一样，可通过配体引导精确地靶向癌细胞，并利用治疗性放射性同位素杀死癌细胞。⁸⁶

诺华公司认为，相比抗体-药物偶联物，RLT不仅能够提供更好的疗效，还能减少治疗过程产生的不良反应。⁸⁷

随着GLP-1减肥药物的兴起，其市场估值和市场预测也备受关注

原本为治疗II型糖尿病而开发的药物，目前正被配制成流行的减肥药物。就此而言，礼来公司推出了用于治疗糖尿病的Mounjaro (2022年获批) 及其新近获批的减重版Zepbound。⁸⁸ 诺和诺德也是减肥药市场的领头羊，其推

出了Wegovy (2021年获批) 和Ozempic (2022年获批) 两款产品。⁸⁹

在生物制药行业的领军企业中，诺和诺德和礼来公司在代谢疾病 (包括糖尿病和肥胖症等最常见疾病) 领域拥有长期增长预期，并在该领域处于市场领先地位，因此，这两家公司的市场估值位居前列。截至2024年第一季度末，诺和诺德的市值已攀升至5,729.2亿美元的历史新高，较2016年11月底的885.3亿美元显著上升。礼来公司的市值也达到了7,403.0亿美元的峰值，较2016年11月的741亿美元大幅增长。⁹⁰

市场对GLP-1类药物的巨大潜力持有积极态度，这推动礼来公司和诺和诺德的市值与一些顶尖科技成长股 (如特斯拉) 相当甚至更高，并且显著超越了标普500医药指数的表现 (见图5)。分析师预测这种上升势头将会持续。

图5：2021年第二季度至2024年第一季度，礼来公司和诺和诺德的股票表现与标普500及标普500医药指数的对比图



来源：德勤分析

专家指出，肥胖治疗正逐渐被纳入主流初级医疗保健服务，其增长趋势与20世纪90年代高血压药物市场的迅速扩张相似，当时该市场规模迅速膨胀至300亿美元。⁹¹ 随着生活方式相关疾病发病率的不断上升，预计这将进一步推动GLP-1激动剂药物市场的整体增长预期。预计到2030年，该市场的潜在价值将达到370亿美元至1,000亿美元以上。⁹² 尽管确切的市场规模尚不可知，⁹³ 但这一市场的增长势头主要是由肥胖症和糖尿病治疗需求所推动，预计到2020年代末，仅在美国就有望触及3,000万人的潜在市场。⁹⁴

此外，由于GLP-1激动剂的潜在新用途不断显现，这类药物登顶了《科学》杂志所公布的“2023年度十大科学突破”。⁹⁵ GLP-1类药物在心血管疾病治疗方面展现出巨大潜力，同时针对药物成瘾、阿尔茨海默病和帕金森病治疗的研究也在进行。随着这些新用途的探索，预计未来保险公司的保障范围可能会进一步扩大。⁹⁶

解决医疗费用报销不足问题

在2024年及之后年份，除了应对肥胖药物需求不断上升的问题之外，还有两大问题有待解决：一是肥胖药物的可获得性不足，二是肥胖药物的保险覆盖范围不够广泛。在美国，由于政府医疗保险计划不予报销肥胖治疗相关费用，这导致患者基本上无法负担这些治疗费用。⁹⁸ 尽管某些地区专为美国低收入人群设计的医疗保险计划确实覆盖了这些药物费用，但这些药物的获取途径并不统一。⁹⁹

美国数百万依赖Medicare提供医疗服务的老年人无法获得这些药物，原因在于肥胖药物曾在2003年被归类为美容产品；美国立法机构计划于2024年推动政策改革，以改变这一现状。¹⁰⁰ 如果美国Medicare保险覆盖的肥胖症患者中有10%开始使用GLP-1类药物，那么预计Medicare每年的总费用将介于136亿美元至268亿美元之间。然而，美国肥胖成年人的年均医疗开支比健康体重人群高出1,861美元。¹⁰¹

公共和私人医疗保险提供商可以借鉴挪威、荷兰、波兰和意大利等欧盟国家的保险报销指南。¹⁰² 这些国家实施的报销政策可为美国提供一种实现负担得起保险覆盖范围的途径——也有助于减缓疾病的恶化。举例而言，欧洲的一些医疗保险模式为体重指数 (BMI) 较低、未达到“肥胖”标准但仍可从治疗中获益的患者提供有效且成本较低的药物。¹⁰³

减肥市场竞争加剧，数字健康支持服务增长

新兴竞争者以及成本更低、潜在副作用更少的药物配方正逐步进入市场。新产品须具备明显优势以在市场上脱颖而出，制药公司正着手就以下方面开展研究：

- 开发具有替代给药途径的新型分子靶点
- 延长治疗间隔
- 研发新型的双重激动剂和三重激动剂机制¹⁰⁴

高质量集中收入来源不断增长

礼来公司通过增加高质量集中收入来源实现增长，在过去的四到六个季度中展示了一条非常成功且值得效仿的价值创造路径。礼来公司在肥胖药物市场做出了长期投资承诺，旗下多款肥胖药物候选药物已进入中后期临床试验阶段。2023年底，该公司还宣布与初创公司Fauna Bio达成长期合作协议，共同致力于利用动物基因组进行肥胖研究，这进一步表明了该公司对肥胖药物市场的十年长期承诺。⁹⁷ 凭借这一战略布局，礼来公司实现了12%的销售额增长和20%的净利润增长，一跃成为全球市值最高的制药公司。

随着辉瑞和安进公司预计在2024年公布新的研究成果，减肥药物市场的竞争日渐加剧，¹⁰⁵一些在研药物可能成为收购焦点。2023年12月底，罗氏以27亿美元的先期价格收购了未上市的肥胖药物开发商Carmot Therapeutics。¹⁰⁶

一些小型制药公司正在开发具有新颖作用机制 (MOAs) 的药物，其中包括瑞士的Aphaia制药公司和日本的Shionogi公司。¹⁰⁷这一趋势预计将对药物成分和支持服务产生影响。随着消费者对健康管理的兴趣高涨，风险投资公司正在寻找通过远程医疗和教练指导来投资体重管理和减肥领域的机会 (见图6)。¹⁰⁸

图6: 全球风险投资在减肥初创公司方面的重大交易

公司名称	交易完成时间	交易额 (美元)	交易标的估值	交易类型	交易地点
Lark	10/13/2021	\$100	\$800.0	后期阶段	加利福尼亚州山景城
Calibrate	11/08/2022	\$37.5	\$365.0	早期阶段	纽约
Zoe	11/01/2022	\$34.8	\$264.3	后期阶段	伦敦
Nutrisense	06/28/2022	\$25.0	\$95.0	早期阶段	芝加哥
Form Health	01/13/2023	\$22.9	\$6209	早期阶段	波士顿
BooHee	11/21/2021	\$15.6	\$310.0	后期阶段	上海
January AI	08/15/2022	\$13.0	\$28.8	后期阶段	加利福尼亚州门洛帕克
Nourish	01/20/2023	\$9.3	\$40.3	种子阶段	奥斯汀
Intelliheath	02/15/2022	\$8.5	\$58.7	种子阶段	旧金山
Veri	06/01/2022	\$7.9	\$12.5	早期阶段	赫尔辛基

来源: Pitchbook

借助GLP-1类药物强化投资组合

GLP-1类药物的兴起为肥胖及其相关领域带来了大量机会。同时，一些市场领军企业也致力于借助GLP-1类药物来

强化自身投资组合，纷纷涌入罕见病、神经病学和肿瘤学等“GLP-1耐药”治疗领域。此外，医疗技术公司可能会探索那些不受GLP-1类药物影响的资产，或者是那些寿命延长意味着利用率提高的资产。¹⁰⁹



探索生成式AI和新兴技术的价值

探索可能的应用领域

生成式人工智能 (GenAI) 一经问世, 便以其语音用户界面和强大的全新大型语言模型 (LLM) 迅速火爆全球。¹ LLM 是一种基础模型, 更具体而言, 是基于海量数据集进行预先训练的机器学习 (ML) 模型, 可用于解决一系列问题, 也为构建应用程序或其他基础模型提供了新方法。²

尽管最初的热潮来自于消费者的体验分享, 但生成式AI很快就在商界崭露头角, 其可为企业工作流程增加情境感知并作出类人决策。³ 在这个充满创造力的生成式AI时代, 企业领导人面临着巨大压力, 因其在利用这项技术的能力和潜力的同时, 也须应对多重现实挑战。⁴ 如何在维护好企业信誉和地位的同时, 探索生成式AI的价值并管理其风险, 是许多领导人未来一年的战略要务。⁵

亚马逊首席执行官Andy Jassy表示, 生成式AI可能是近十年来最具颠覆性的技术变革之一,⁶ 而世界经济论坛 (WEF) 主席Børge Brende则提醒各方领导人, 潜在的生产力显著提升凸显了负责任的AI治理的必要性。⁷

《财富》/德勤2024年冬季首席执行官调查显示, 全球领军企业首席执行官对生成式AI的采用明显增加。⁸ 大多数首席执行官 (57%) 拟将这一新技术整合至业务模式以获取增长机会, 逾半数首席执行官 (56%) 已经在利用生成式AI来提高效率。⁹

打造竞争优势

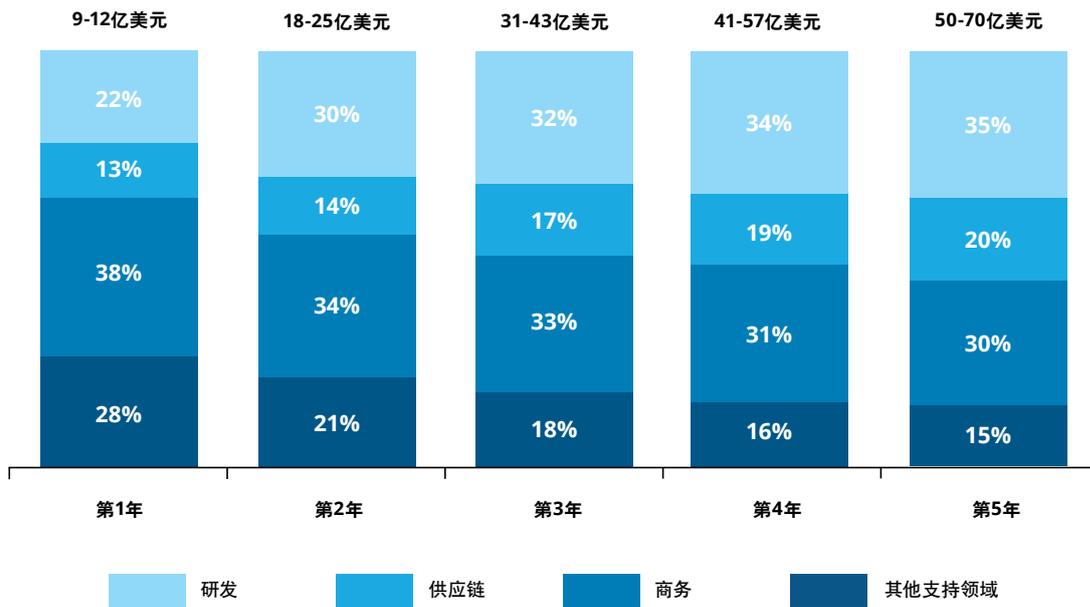
降本增效

据德勤调查,逾九成生物制药和医疗科技公司预计,生成式AI将在未来一年对其组织产生一定影响。¹⁰生成式AI和

其他AI技术与数字化转型工具相结合,有望提高生命科学价值链许多领域的整体效率并推动流程创新(图1)。¹¹

一家年均收入为650-750亿美元的十强生物制药公司,如果在5年内持续扩大AI部署,最高可增创50-70亿美元的价值。具体取决于企业的规模。¹²

图1: AI部署的5年平均价值增创预测(已实现峰值的百分比)



上述数据基于以下假设得出:

- 01. 基础数据和基础设施已就位,可支持变革性用例开发
- 02. 各职能均采用了一整套的变革性AI用例(例如, AI临床试验、AI制造、AI营销)

资料来源: 德勤“Realizing Transformative Value from AI and Generative AI in Life Sciences”, 2024年。

在整个价值链中创造价值

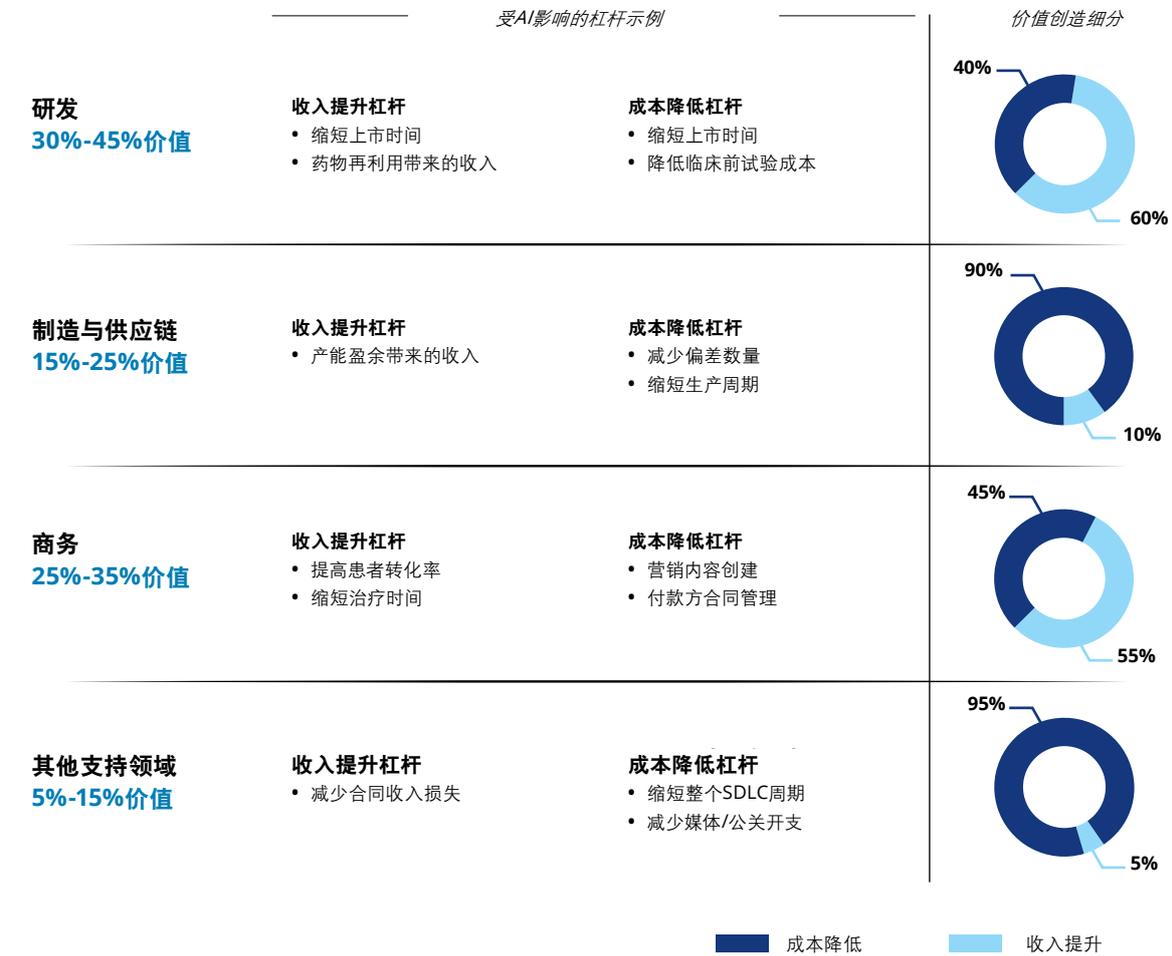
企业当下就生成式AI做出的选择能否创造价值和优势? 虽然目前下结论还为时尚早, 但与其他方法相比, 一些基于生成式AI的方法有助于加速价值实现。¹³ 在生命科学领域, 近90%的AI应用价值或来自三个职能领域: 研发、制造与供应链以及商务化(图2)。¹⁴

研发是提供价值机会的主要领域, 可创造30%~45%的价值。将AI应用于新药鉴定和加速药物开发, 既能节约成本,

又能提高收入。在商务化方面, AI可通过优化营销成本、提高脚本利用率等活动, 创造25%~35%的价值。在制造、供应链和其他支持领域(包括信息技术、人力资源和财务), AI主要通过提高效率和降低供应商成本提供成本转型机会。

企业如何将这些影响转化为竞争优势? 速度和效率的提升可以将资本重新分配至其他价值创造领域。与其他影响因素相比, 效率的提升可以帮助企业推动科学发展, 提升客户和患者参与度, 并最终改善患者的治疗效果。

图2: 按职能划分的价值创造细分



资料来源: 德勤“Realizing Transformative Value from AI and Generative AI in Life Sciences”, 2024年。

探寻协同效应: 大型制药公司和大型科技公司与生成式AI合作

2024年,许多生物制药公司欲探寻将丰富的科学数据集与最新的生成式AI技术相结合的新方法。¹⁵另外,拥有先进AI能力的科技巨头也希望抓住生命科学与医疗行业带来的巨大机遇。¹⁶据估计,到2025年,全球36%的数据将来自于生命科学与医疗行业。¹⁷透过生成式AI,大型制药公司和大型科技公司可能会意识到,这两大行业的合作比竞争更有利。¹⁸

生成式AI能否助力打造万亿美元级制药公司?

在2024年初举行的摩根大通医疗健康产业大会上,科技巨头纷纷出席足以证明其兴趣所在。¹⁹各大科技公司高管都希望与生物制药公司就生成式AI/AI技术建立合作,其中包括英伟达,该公司首席执行官也出席了此次会议。²⁰英伟达于2023年市值突破万亿美元大关,²¹并相信这类生成式技术也将助力打造下一个万亿美元级制药公司。²²

制药公司与科技巨头联手开发生成式AI

科技巨头正在与生命科学公司合作,在许多不断发展的领域开发更先进的生成式AI,具体包括:

英伟达: 为生物制药公司提供生成式AI药物发现云服务BioNeMo,这些制药公司希望创建或定制专属的生成式模型,然后通过云API以软件即服务(SaaS)模式向其他公司提供这些模型。²³与英伟达合作的制药公司包括安进、阿斯利康、葛兰素史克和罗氏的子公司基因泰克(Genentech)。^{24, 25}

微软: 通过微软服务(包括Copilot、Microsoft 365应用程序、Microsoft Azure和必应搜索引擎)提供生成式AI。²⁶微软正在与制药公司诺和诺德²⁷和诺华合作进行人工智能药物研发。²⁸医疗领域的一些生成式AI合作伙伴包括Epic、²⁹西门子³⁰以及医疗系统制造商,如Mercy和Duke Health。³¹

Alphabet: 通过谷歌服务(包括Gemini和谷歌云)提供生成式AI。其推出的AI工具Target and Lead Identification Suite旨在加速药物发现,而Multiomics Suite则用于共享海量基因组数据以推进精准医疗。³²谷歌云正与生物安全和工程生物学公司Ginko Bioworks³³以及Insmed建立生成式AI项目合作,以变革药物开发和商业化流程。³⁴Insmed利用谷歌推出的AI搜索工具Vertex AI Search为其内部记录搭建了基于生成式AI的搜索功能,该功能还允许分类访问外部医学文章。³⁵

亚马逊云科技(AWS): 其推出的GenAI on AWS Cloud可与许多领先的基础模型(包括Amazon、AI21 Labs、Anthropic、Cohere、Meta和Stability AI)集成,用于生成新的候选疗法、更好地为患者匹配合适的临床试验、鼓励患者参与试验以及加强生产监督。³⁶ AWS正携手诺和诺德进行大规模蛋白质结构预测;与安进合作推进药物发现和生产;³⁷ 并与Eversana合作,将AI“药学化”以应用于整个生命科学行业,初步计划推出用于医疗和监管内容审批的生成式AI应用程序。³⁸ AWS还与辉瑞合作,为该公司开发专有的生成式AI平台VOX,以便员工访问LLM。³⁹ 辉瑞利用生成式AI创建专利申请、医疗和科学内容的初稿,再由人工审核和定稿,生产率大大提高。⁴⁰

利用生成式AI模型实现表型组学领域 10 亿美元投资的民主化

Recursion Pharmaceuticals成立于2013年，是当今“科技生物”领域一家领先的人工智能生物科技公司，致力于推进数据驱动药物发现领域的临床阶段管线。⁴¹ Recursion使用自有操作系统Recursion OS，将药物发现转化为“搜索”问题——生成、分析海量生物和化学数据集，并从中获得洞察。⁴² 其表型组学平台集成成像技术和AI于一体，可快速验证和推进肿瘤治疗新靶点的研究。⁴³

为实现表型组学领域10亿美元投资的民主化，Recursion正对外公开其多年的专有研究成果，希望它能“推动全人类加速前进”。⁴⁴ 该公司正在开发的生成式AI系列基础模型中的第一个模型——Phenom-Beta——现托管于英伟达的BioNeMo平台上。⁴⁵ 2023年7月，Recursion还获得了来自多年AI技术合作伙伴英伟达5,000万美元的投资。⁴⁶ 此次投资旨在利用生成式AI/AI技术，使Recursion内部产品线及其合作伙伴的产品线受益，其中包括拜耳 (Bayer) 的纤维化疾病产品线和罗氏/基因泰克的肿瘤学和神经科学产品线。⁴⁷

了解技术, 挖掘价值

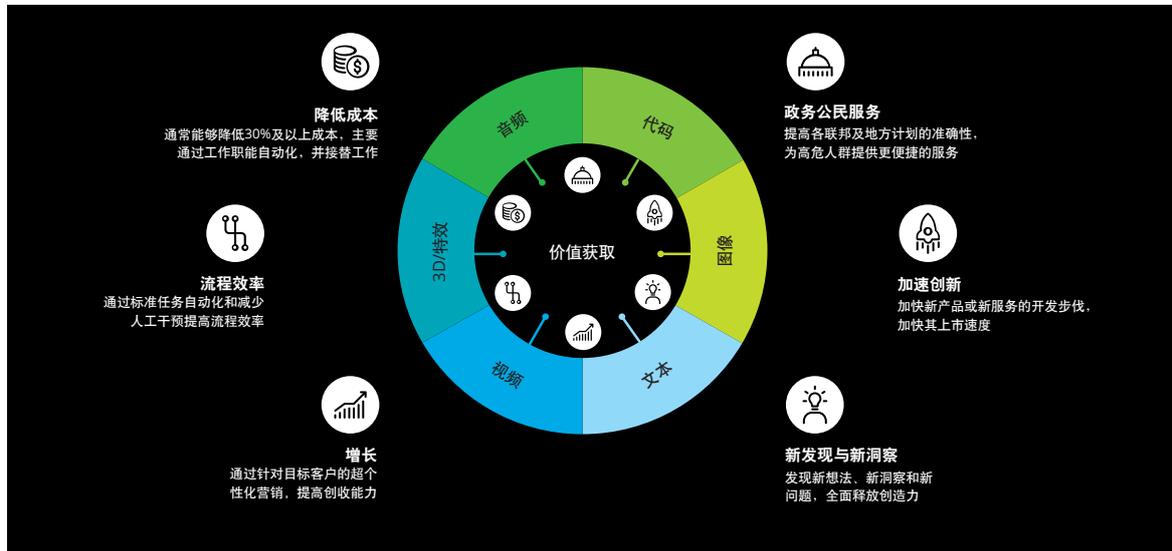
多模态LLM——通用人工智能 (AGI) 的基石

目前, 多模态LLM在模拟人类智能方面又向前迈进一步。⁴⁸ 集音频、代码、图像、文本、视频生成和模拟能力于一体的生成式AI已经在改变内容生成和交付的方式, 并有望重塑

多种类型的消费、商业和医疗体验 (图3)。^{49, 50}

据德勤美国健康解决方案中心调查显示, 半数消费者表示在某种程度上使用过生成式AI, 逾半数消费者认为生成式AI可以改善医疗服务的获取; 46%的消费者认为生成式AI能够提高医疗服务的经济可负担性。⁵¹

图3: 生成式AI可提供的各类价值



资料来源: 德勤“Realizing Transformative Value from AI and Generative AI in Life Sciences”, 2024年。

生成式AI的简单应用，如生成创意和设计图稿，已足以值得企业在启动生成式AI计划时“无悔下注”，其可降低投资风险并加快流程。⁵² 更高阶的用例则开始融入更多模态和技术。⁵³ 每种模态（如文本或视频）都是用例的一个潜在价值驱动因素；扩展模态可提升用例的潜在效益。⁵⁴

例如，在药物发现中寻找治疗方法的生成式AI用例则是通过模拟和图像提供价值驱动因素（图4）。该用例的潜在优势在于，生成式AI能够从海量数据（包括图像）中分析和学习，从而提供更具针对性、更有效的治疗方法。利用生成式AI进行模拟以选择最佳潜在候选药物的能力，可最大限度地减少在现实世界中进行迭代的需要。⁵⁵

由于多模态AI系统可以同时解读多种类型的数据，如文本和图像数据，因此其开发和验证需要多个学科的通力合作。⁵⁶ 各领导人应召集一支由具备领域知识的人员组成的跨学科团队，创造性地思考潜在用例。⁵⁷（欲了解更多用例，请参阅德勤人工智能研究院发布的[Generative AI Dossier](#)）。

图4: 生成式AI可在药物发现中识别候选新药

探寻治疗方法

（新药发现/生成）

生成式AI可模拟蛋白质和生物大分子的结构和功能，从而加速分子的识别和验证，并创造新的候选药物。



问题/机会

尽管医疗技术不断进步，但由于药物发现和验证过程复杂、成本高昂且耗时较长，许多疾病仍然缺乏有效的治疗方案。药物开发的挑战不仅在于发现潜在疗法，还在于对其有效性进行严格验证，这一过程既耗资又耗时。临床试验的独特复杂性使上述问题变得更加复杂，原因在于临床试验需要考虑到不同的人群、与其他疗法的相互作用以及潜在的副作用。此外，由于某些疾病的罕见性，导致患者数据有限，这也为临床试验带来了更多障碍，使研发工作更具挑战性。

资料来源：德勤“[The Generative AI Dossier](#)”，2024年。

从单个用例转向“珍珠链”战略

LLM和其他基础模型正开始解锁一系列高价值应用。约三分之二的受访生命科学公司表示正在构建生成式AI用例，36%的公司表示生成式AI将影响其未来一年的战略。⁵⁸

由于对专有数据的依赖，生命科学特定垂直领域的用例或需要更多投资。将专有内容嵌入生成式模型可以通过微调现有的LLM或从头开始训练LLM来实现。⁵⁹ 2024年，专有数据和合成数据的获取或将催生出新经济。⁶⁰

尽管每个单独的生成式AI用例都可能带来一些改进，但将多个用例与机器学习、物联网（IoT）等其他数字工具相串联或将改变整个流程，而这正是释放价值之处。从研究到临床开发，再到客户参与和患者体验，都可以采用这种“珍珠链”战略。每个用例都会连接到另一个用例，再连接到另一个用例，以此类推。⁶¹

生成式AI如何提供帮助

降低成本

在临床开发过程中使用生成式AI验证药物，可大大降低成本。这是因为它能够进行模拟，选择最佳的潜在候选药物或进行进一步测试，从而最大限度地减少在现实世界中进行大量迭代的需要。

改善公共医疗卫生

生成式AI可加速发现更优的疾病疗法，从而极大地改善公共医疗卫生。其分析和学习海量数据的能力可带来更具针对性、更有效的疗法，直接造福于患者，进而造福于整个社会。

促进合作

生成式AI可以促进研究小组间的交流和知识共享。其可以处理和理解不同来源的数据，打破数据孤岛，为实验中的合作与创新提供新契机。



生成式AI之“珍珠链”战略在科研中的应用

根据工作流程、职能领域和更大的计划任务来思考用例，有助于企业确定用例组合。每颗“珍珠”都应做出重大贡献，推进达成主要目标，从而增强整体力量。⁶²

实施“珍珠链”战略以扩大科研生产力、推动全球合作

生成式AI如何提供帮助？

1. 作为拥有奇思妙想的科研伙伴，提供强大的跨知识库（包括专有数据）搜索能力
2. 为荟萃分析总结科学文献⁶³
3. 处理和理解不同来源的数据
4. 打破数据孤岛，促进跨研究小组和跨地域的交流和知识共享
5. 协助撰写研究论文、审批文件、文献综述和非技术性数据摘要
6. 创建多模态演示文稿
7. 翻译作品，使其可以跨地域共享（图5）⁶⁴

图5：生成式AI可拓展科研合作

大规模语言翻译 (内容本地化)

生成式AI可将文本和音频翻译和转换为本地语言，快速、轻松地实现跨地区内容扩展。

问题/机会

大规模创建和翻译内容的能力可成为跨国企业的竞争优势，但这也需要大量的时间和资源，按需快速翻译或难以实现。



资料来源：德勤“The Generative AI Dossier”，2024年。

如何扩展语言翻译用例以提供文本和音频两种以上的价值驱动因素？生成式AI不仅可将文本转换为多种语言的音频，还可以生成另一种语言的辅助视频——这即是又一大价值驱动因素，从而支持跨地域和更多平台的内容共享。

生成式AI如何提供帮助

自定义本地化和质量保证工具

生成式AI可助力组织和管理复杂的文件类型，在翻译前分析内容以实现本地化优化，以及将词汇表、术语库和语言工具集成至工作流程。

跨行业的内容个性化

AI赋能的内容个性化可以提高参与度、建立品牌忠诚度并增加转化率，从而为本地化工作增添动力。

翻译过程中的语音识别

生成式AI可启用语音用户界面（VUI），将音视频内容转录为文本，并同时将口语内容翻译为目标语言。

采纳进化式AI思维模式

随着企业领导者们开始探索孤立试验和单一用例之外的更多可能性，他们将生成式AI纳入企业转型的考量之中。这不仅从根本上改变了完成工作和创造价值的方式，还解决了合规、隐私、监管和信任方面的问题。⁶⁵ 为有效推动大规模的AI转型，必须在整个过程中采取进化式思维（图6）。

将生成式AI融入企业技术栈

企业决策者应制定战略，确保现行的AI战略与生成式AI和谐统一，同时还要考虑生成式AI的潜力和限制。⁶⁶ 为最大限度发挥生成式AI的潜力，需要基于整个技术栈构建企业级基础设施和平台。⁶⁷

为构建和扩展应用程序，需要拥有安全的云基础设施、基础模型、现代化数据平台（用于管理高质量、背景丰富的数据），以及低代码/无代码平台。此外，还需建立大型语言模型运维（LLMOps）和云成本管理。

生成式AI的模型层——基础模型

生成式AI与以往AI的不同之处在于基础模型（图7）。⁶⁸ 例如，微软的Win32为开发人员提供访问基础硬件和操作系统功能的API，而模型层则将应用开发人员与最优硬件相连接，促进生成式AI的普及和民主化进程。⁶⁹ 专家们表示，基础模型将成为生成式AI在企业环境中未来发展的基石。⁷⁰

开发人员通过封闭和开放的API访问基础模型，使用更多的训练数据进行模型微调，以增强其在特定用例和垂直领域中的背景知识、相关性和性能。⁷¹ 在模型层，闭源模型提供商（如Cohere和谷歌）负责托管和管理构建于庞大数据库之上的模型，并向用户收取使用费。开源模型提供商（如Meta和Stability.ai）则由社区管理，并在模型微调过程中收取费用，或者作为公司的职能部门收取使用费。⁷²

图6: AI转型之旅



资料来源：德勤“Realizing Transformative Value from AI and Generative AI in Life Sciences”，2024年。

图7: 生成式AI技术栈



资料来源: 德勤 “A new frontier in artificial intelligence”, 2023年。

提高运行效率

模型构建完成之后, 企业需具备LLMOps能力。LLMOps专门解决模型的独特需求, 包括计算、迁移学习、人工反馈、成本/性能调整、新指标、提示工程和LLM管道构建。LLMOps解决了LLM开发的复杂性, 提高了效率和可扩展性, 同时降低了风险, 并确保将应用程序扩展至生产环境。

除LLMOps外, 云成本管理也是一个关键因素。它有助于企业充分利用生成式AI的潜力, 同时优化云资源使用并确保投资回报最大化。

管理风险, 构建适当的基础模型

部署本地和专有LLM

企业部署生成式AI模型 (尤其是LLM) 存在风险, 部署方式如下:

- 通过服务提供商以SaaS模式部署, 可避免配置或安装问题
- 在企业的私有云或专用网络上进行本地部署, 可控制和管理API配置⁷³

本地部署的LLM安装在组织的基础设施之上，用户只需访问组织网络 and 应用程序即可使用LLM。某些本地部署的系统与互联网的开放访问隔离开来，但可以通过安全方式实现连接。

2024年，部分生命科学公司将着手构建专有LLM，以建立一个“围墙花园”，从而避免数据泄露至公共领域，同时实现成本控制。⁷⁴ 使用专有LLM训练而成的生成式AI能够在可控的环境下运行，其数据收集活动将遵循具体指导原则、质量标准和预定目标。⁷⁵ 对专注于特定目标构建解决方案的公司而言，LLM将带来最为显著的影响。⁷⁶

利用协调型初创企业管理LLM

随着越来越多的组织开始采用生成式AI，同时也面临众多选择，预计2024年，**协调型初创企业**将发挥巨大作用。这类初创企业获得了大量风险资本的关注，⁷⁷ 它们的使命是协调整合有关LLM管理的任务：

- 简化模型选择
- 选择并微调模型
- 将多个LLM整合为单项服务
- 以较低成本部署应用程序
- 创建平台，普及LLM访问⁷⁸

处理监管的不确定性，实施治理

弥合AI信任鸿沟

由于生成式AI能够模仿人类的思维和行为，许多人因此而受到吸引。然而，人类的思维和行为并非完美无缺，有时无

法预测或不为社会所接受，AI技术亦是如此。⁷⁹ 专家们指出，对于检查和验证AI的准确性以及解决可能出现的问题，人类的参与至关重要。⁸⁰

社会各界希望建立统一的指导原则，使人们信任AI所提供的东西。⁸¹ 信任并非AI天然具备的属性，而是源于AI治理、风险缓解，以及企业内部人员、流程和技术的协同努力。⁸²

德勤于2023年12月对全球范围内不同行业且拥有AI经验的高管进行调研，受访者对生成式AI所涉及的风险提出了各种问题，包括：

- 如何管理AI幻觉和模型偏差，
- 如何解决潜在的知识产权问题，以及
- 透明度和可解释性问题。⁸³

到2026年，预计超过80%的企业将在生产环境中使用生成式AI和/或部署由生成式AI驱动的应用程序。⁸⁴ 企业用户必须理解生成式AI的本质，并始终将最终用户的利益放在首位，而非仅仅依赖AI工程师和数据科学家来应对信任工具所引发的风险和后果。⁸⁵ 监管和法律问题带来的不确定性预计将影响整个市场的发展。⁸⁶ 一项针对技术人员的调研显示，41%的技术人员对其公司使用的AI工具所涉及的道德问题表达了担忧。⁸⁷ 在另一项覆盖25个国家的消费者和买家调研中，超过半数的受访者表示不相信自己的公司会以合乎道德的方式使用AI。⁸⁸ 其中近70%的受访者认为，随着AI技术的发展，信任公司将变得更加重要。⁸⁹

组织可通过制定具体的策略来补充创新，同时增强客户信任和品牌价值。德勤开发了“可信AI框架”，以帮助组织遵循不断演变的相关法规（图8）。⁹⁰

图8: 可信AI框架



资料来源: 德勤, “Trustworthy AI”, 2022年。

隐私保护: 尊重隐私, 用户数据不会超出预期和声明的使用或存储范围; 用户可以选择是否共享他们的数据。

透明/可解释: 用户理解AI技术的使用方式和决策方式; AI决策都是可理解、可审计和公开可检查的。

公平/公正: AI技术的设计和使用具有包容性, 可实现公平应用、访问和输出。

负责任: AI技术的开发和使用时都应对社会负责。

可追究: 制定政策来确定谁对利用AI技术做出或衍生的决策负责。由于AI模型缺乏自主性或目的性, 因此无法对其进行有意义的责任追究。⁹¹

稳健/可靠: AI技术的输出结果既一致又准确, 能够经受住反复的测试, 并能迅速从不可见的干扰和误用中恢复。

使用安全: AI技术可以受到保护, 以防止可能导致个人身体、情感、社区环境和/或数字损害的风险。⁹²

任命首席人工智能官 (CAIO)

有远见的企业已经着手任命首席人工智能官 (CAIO) 来引领其商业愿景, 并负责管理声誉、监管及法律风险。⁹³ 高效的AI治理框架有助于识别潜在风险和差距、验证性能和保障企业运营。⁹⁴

尽管AI与IT治理存在一定的交集, 但它是一门独立的学科, 技术和非技术利益相关方均可从中获益。⁹⁵ 美国政府鼓励各联邦机构任命CAIO, 并采纳新的治理策略, 以确保AI的应用合法、安全且透明。⁹⁶

在生命科学领域, 特别需要注意的是, 尽管目前存在保障措施, 但LLM仍可能对通过这些系统传输的专有或敏感信息构成重大风险。此外, 专家们建议, 公司在利用内部数据对现有基础模型进行微调时, 应格外加强数据管理, 尤其是在涉及外部供应商执行微调的情况下更是如此。⁹⁷

公司还可以考虑创建一个隔离的“沙盒”环境, 让员工能够在不向开发人员共享提示或数据的情况下探索生成式AI工具的功能。为确保生成式AI的高质量输出和持续改进, 开发人员和用户均需实施监控和反馈流程, 同时公司还要确定最佳的透明度。⁹⁸

预计未来监管挑战

在监管层面, 有效采用“珍珠链”战略, 结合多种技术和多个地区, 构建统一的监管环境。⁹⁹ 虽然制定一套全球性的统一法规可能不切实际, 但基于各国的监管策略建立全

球性指导原则或许可以增加监管透明度, 也能产生积极影响。¹⁰⁰ 全球性协作和清晰的监管环境有助于促进AI发展和跨地区采用。¹⁰¹

研究显示, 拥有AI经验的董事和首席高管正在全球范围内寻求更广泛的监管与协作 (图9)。¹⁰² 监管环境迅速变化和生成式AI技术不断创新, 为技术构建者和管理者营造了一个充满挑战的环境。

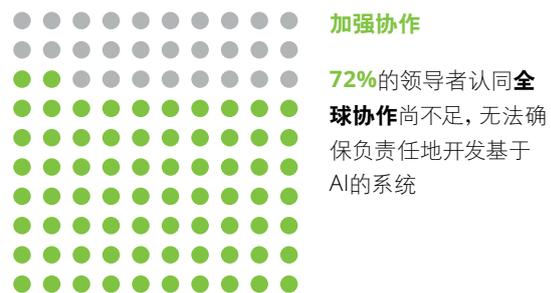
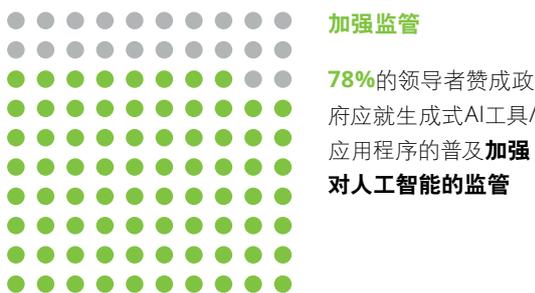
部分LLM和基础模式正在验证监管的局限性, 包括欧盟的《数字服务法案》。¹⁰³ 若企业未实施保障措施来确保AI技术的有效、负责任和合法使用, 则会面临风险。¹⁰⁴

在《企业生成式AI应用现状》调研中, 近一半的企业 (47%) 表示, 已经将监管要求监控纳入其风险管理行动之中。许多人提出担忧, 认为生成式AI的广泛应用可能会集中化权力, 并加剧经济不平等。¹⁰⁵

2023年, 立法者们达成了一致愿景。2024年, 这些政策将转化为具体措施, 科技公司将承担起相应的责任。其中, 内容标注、水印技术和透明度将成为关注的焦点。¹⁰⁶

美国: 美国政府于2023年10月30日发布了一项行政命令, 其中包含了一套美国迄今为止最全面的AI监管规则和指导原则。¹⁰⁷ 该行政命令不仅涉及AI的安全性和保障措施, 还包含了一项要求: 如果新的AI模型技术可能对国家安全构成威胁, 其开发者必须向美国政府提供安全测试结果。然而, 这项行政命令并未详细阐明这些政策的执行机制。¹⁰⁸ 该行政命令的重点内容包括但不限于:

图9: 领导者支持加强监管和全球协作



资料来源: 德勤《企业生成式AI应用现状》, 2024年1月。

- **标注原则:** 要求美国商务部就AI生成内容标注制定指导原则,旨在通过标注文本、音频和视频内容的来源,使消费者更容易识别出哪些内容是通过在线AI工具创建的。
- **标注和水印工具:** 要求AI开发者开发各联邦机构亦可采用的标注和水印工具。利益相关方指出,目前尚无完全可靠的方法来标注文本或调查内容是否由机器生成,同时也没有强制规定必须使用这些工具。¹⁰⁹

2024年,新成立的美国人工智能安全研究所将负责实施上述行政命令中规定的大部分政策。类似于欧盟的《人工智能法案》,我们将看到一种按照类型、用途和风险程度对AI进行分类的体系。¹¹⁰

欧盟: 欧盟《人工智能法案》堪称全球首部全面的AI法律。¹¹¹ 该法案基于风险程度为生成式AI/AI的供应商和用户设定了相应的义务。尽管许多AI系统的风险很低,但欧洲议会依旧认为需要对其进行评估。¹¹² 关键基础设施和其他高风险组织必须开展AI风险评估,并遵守网络安全标准。¹¹³

构成“不可接受风险”的AI系统被认为对人类构成威胁,将被禁止使用(执法部门将享有某些特例)。¹¹⁴ 关键基础设施和其他高风险组织必须开展AI风险评估,并遵守网络安全标准。¹¹⁵

通用的生成式AI技术(如谷歌的Gemini和ChatGPT)必须遵守以下透明度要求:

- 标注内容为AI生成
- 设计模型时应考虑防止生成非法内容
- 公开训练数据的版权信息摘要¹¹⁶

对于风险较低的AI系统,透明度要求提供充分的信息,以便用户做出知情决策。用户应能清楚意识到正与AI进行互动,并有权选择是否继续使用AI。¹¹⁷

最重要的是,欧盟《人工智能法案》确立了一套具有强制性的透明度和道德标准。¹¹⁸ 对于建立开源AI模型的公司,《人工智能法案》允许它们免于大部分透明度要求的限制,但GPT-4这类计算密集型模型除外。¹¹⁹ 其他国家在制定AI技术监管政策时,将参考欧盟的这部法案¹²⁰,科技公司预计有两年的时间来落实这些规则。¹²¹

新加坡: 新加坡2019年推出的AI治理框架也受到了全球关注。¹²² 新加坡信息媒体发展管理局(IMDA)最近开发了“AI Verify”,这是一个AI治理测试框架和软件工具包,用于评估AI系统的当前状况。¹²³

随着生成式AI到来,各国政府持续努力缓解AI所带来的社会风险,企业内部的风险意识(包括AI素养和个人责任感)将在日常运营中发挥越来越重要的作用。为促进公司员工对AI的了解,首席信息官和企业领导者应提供资源支持,增加对现有员工的培训和学习课程,并培养持续学习的企业文化。¹²⁴

(欲了解更多,请参阅德勤[人工智能研究院](#))

未来展望

为跨过概念验证的门槛,向规模化迈进,企业需要进行技术升级,并将生成式AI融入更新的工作流程中。各组织应识别受生成式AI影响最大的领域,并逐步实现数字化,从基础的生产力用例转向更高级的结构性机遇,如新型且独特的服务或商业模式。¹²⁵ 此外,建立健全的治理模式有助于推动AI技术采纳,确保对AI技术的输出结果进行责任追究,并帮助实现价值最大化。¹²⁶

生命科学和医疗科技领域的利益相关方所关注的生成式AI相关战略性问题

01. 我们组织的生成式AI相关策略能否体现价值创造和优势思维?
02. 我们应采取何种策略以最佳方式扩大规模,并为长期价值创造奠定基础?
03. 我们是否拥有足够多元化的生态系统合作伙伴? 在面对多种多样的解决方案和能力时,我们如何平衡专注重点与促进多元化?
04. 我们的组织需遵循哪些指导原则以确保负责任地使用生成式AI,以及如何确保我们的做法与不断变化的社会期望保持一致?
05. 为确保我们的人才和组织充分准备好适应不断变化的趋势和技术,我们需要采取哪些措施?



全球药品定价压力上升，影响研发创新积极性

药品支出增加

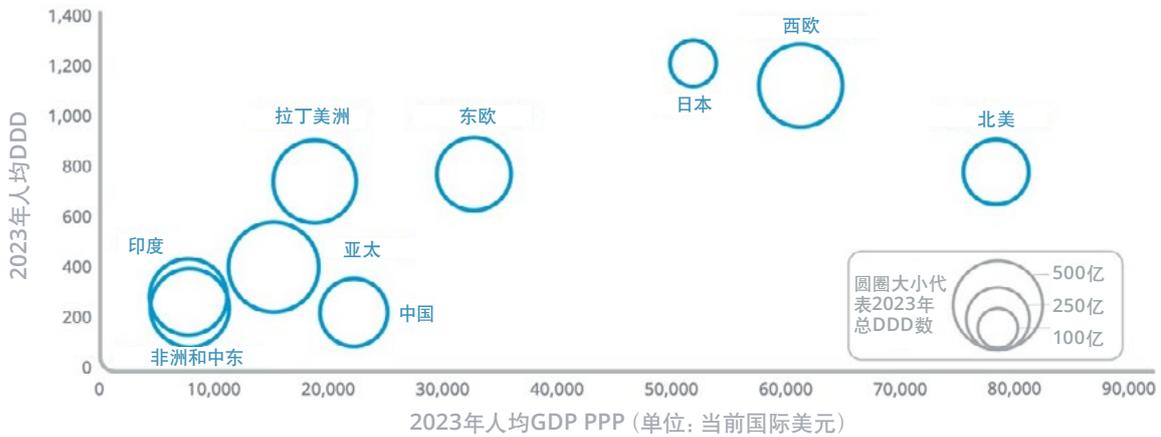
未来几年，全球药品支出和增幅将呈现上升趋势，但各国的具体情况存在差异。¹ 药品支出在很大程度上受经济发展水平的影响，因此在评估时需综合考虑国家的总体医疗支出²及其所占的GDP比重。³ 高收入国家的药品使用量通常高于低收入国家（图1）。⁴

有的国家更关注药品使用量，有的国家则重视创新药的采用。⁵ 到2028年，特药预计将占全球药品支出的40%以上，其中发达国家市场占总支出的一半以上。⁶

未来五年，北美、东欧、西欧、拉丁美洲、非洲和中东将出现人口带动药品使用量增长的情况，同时药品结构也将转向高成本产品。与此同时，中国的药品支出将不再以量为主，而是更注重扩大新药的可及性。日本由于药品创新与价格削减的相互抵消作用，其药品支出将保持稳定。⁷

图1: 人均药品使用量

各地区的人均限定日剂量 (DDD) 与人均GDP PPP对比 (单位: 当前国际美元)



资料来源: 艾昆纬研究所, 2023年12月; 世界银行, 2023年7月; 国际货币基金组织, 2023年10月。

全球药品定价压力

随着全球药品定价压力逐渐显现, 药品定价和价格受到审查。⁸ 2024年, 各国政府实施药品定价监管和调控措施, 将对部分药品的可负担性和可及性产生更多积极影响。⁹ 由于世界各国的治理模式不同, 并且需要平衡众多利益相关方的利益, 因此药品定价具有复杂性。

目前, 美国政府正在进行首次药品定价谈判。¹⁰ 为解决药品定价问题, 美国政府采取了各种政策措施, 但《通货膨胀削减法案》(IRA)¹¹ 中有关医疗保健的规定使部分制药公司陷入担忧。¹²

同时, 欧洲各国也存在类似的问题。例如, 英国实施了一项新的价格监管协议——品牌药品定价和获取自愿计划 (VPAS) ——旨在控制创新药支出水平。¹³ VPAS设定了英国国家医疗服务体系 (NHS) 每年的品牌药品销售总额上限。¹⁴ 该上限额度统一以每年2%的增长率递增, 但若实际

药品销售额超出该上限, 英国卫生与社会保障部 (DHSC) 将对超出部分征税。¹⁵

在亚洲地区, 日本每两年降低一次药品价格。经过最新的2023财年同比审查, 降价幅度约为2%至9.4%不等。¹⁶ 中国则利用其庞大的人口基数, 采取带量采购政策, 大幅降低了药品价格。截至2021年底, 中国通过该政策节省了约363亿美元的药品开支。¹⁷

发达国家对药品定价问题的关注日益增加, 将药品可负担性问题推至2023年世界卫生大会 (WHA) 全球卫生议程的首要位置。¹⁸ 几十年来, 发展中国家始终担忧其卫生系统承担药品开支的能力。2024年, 药品可及性基金会将加强对中低收入国家 (LMIC) 的监管协调。该基金会的最新两年期报告预计将于2024年发布, 届时将评估制药公司如何监测中低收入国家可获得基本医疗保健产品的患者人数。

美国《通货膨胀削减法》的影响

德勤美国的一项调研显示，2024年，一半以上的美国生命科学公司最关注药品定价及可及性的影响。¹⁹ 未来五年内，预计IRA将对制药行业的研发和商业决策与资源分配产生深远影响，进而影响全球药品可及性。美国占据全球制药市场近43%的份额，众多全球性制药巨头公司都将总部设于美国。²⁰

由于医疗保险D部分的患者自付费用降低，谈判达成的药品价格将直接惠及患者，因此IRA对患者的负担能力具有积极作用。此外，自2025年起，医疗保险D部分的处方药自付费用上限为每年2,000美元。²¹ 因此，未来几年内，商业保险架构可能发生重大变化，包括采取措施将患者的自付费用成本计入药品的净价与标价之中。

这可能对制药公司的药品标价和净价、分子药品价值（尤其是谈判资产）、价格调整、研发与业务拓展资本分配产生重大影响。

预计IRA将对美国的医疗保险计划、药品福利管理公司（PBM）、药店、雇主、医院、医疗系统和其他供应商的运营及财务产生影响。例如，价格谈判可能影响医疗服务提供者和药店采购药品的价格及其可获得的补偿和返点。对所有行业参与者而言，药品价格下降将为其商业活动带来压力。²²

除此之外，还可能出现一些意想不到的影响。例如，小分子药与生物药之间存在区别对待，孤儿药市场也将发生变化（所有孤儿药均未纳入谈判范围）。预计在12至24个月或更短时间内，一些参与谈判的药品将面临仿制药/生物类似药的竞争。IRA规定，为避免出现经济利益驱使生物类似药进入市场受阻的情况，可延期对相关选定药品的谈判。²³

政府深入评估选定的谈判药品

美国卫生与公众服务部（HHS）对首批选定的10种谈判药品进行了深入评估，即“医疗保险药品价格谈判项目：评估选定药品的使用及支出发展趋势”。这10种药品占医疗保险D部分药品福利支出的近20%，并且均已在七年或更早之前就获得了美国食品药品监督管理局（FDA）的批准。²⁴

评估报告显示，从2018年至2022年，这10种药品的支出翻了一倍以上，从200亿美元增至460亿美元左右，增幅达134%。²⁵ 此外，它们的支出增长率是同期所有医疗保险D部分药品支出增长率的三倍以上。²⁶ 价格谈判将综合考虑保险费用和患者自付费用。²⁷



价格谈判选定的首批10种药品

选定的10种药品占医疗保险D部分药品福利支出的近20%，并且均已在七年或更早之前就获得了美国食品药品监督管理局 (FDA) 的批准。²⁸ 2024年，美国政府将开始对医疗保险中的10种药品进行价格谈判，这些药品是老年人和残疾人群体常用的处方药。到2029年，将对另外60种药品进行谈判 (图2)。²⁹ 首轮谈判所涵盖的药品主要用于治疗糖尿病、心脏衰竭、关节炎、银屑病、克罗恩氏病、溃疡性结肠炎、血液稀释和白血病。治疗罕见病的孤儿药因其所针对的患者人数少于20万，将不纳入谈判范围。

最初两年的谈判内容为可在药店购买的医疗保险D部分药品，预计2028年将医疗保险B部分药品 (医生在诊疗服务中开具的药品) 纳入谈判范围。首批10种药品的谈判价格预计将于2024年9月公布。³⁰

除药品价格谈判外，IRA还规定，对于通过医疗保险销售药品的制药公司，若其药品价格上涨幅度超过消费通胀

率，则需向美国政府支付相应的返点。基于此返点政策，在2024年1月1日至2024年3月31日期间，医疗保险B部分受益人共付保险的48种处方药价格将下降。³¹

政府关注成本节约

未来十年内，IRA的药品定价政策预计将节省总开支2,370亿美元，其中谈判项目将节省医疗保险开支1,000亿美元。³² ³³ 美国政府认为，即使存在返点和折扣，美国民众不应该为同样的药品支付比其他经济合作与发展组织 (OECD) 成员国国家多两至三倍的价格。³⁴

近期，美国参议院健康、教育、劳工和养老金委员会 (HELP) 发布的一份报告显示，美国的药品价格与其他国家相比，处于较高水平。³⁵ 这个问题相当复杂，需要考虑的变量较多。例如，HELP委员会的关注重点是药品的毛价，也是谈判的内容。2022年，美国品牌原研药的毛价显著高于其他国家，是其他国家的4.22倍。³⁶

图2: 2024年参与价格谈判的首批10种医疗保险药品

药品	类型	制药公司
Eliquis	血液稀释剂	辉瑞、百时美施贵宝
Xarelto	血液稀释剂	强生公司旗下杨森制药公司
Jardiance	糖尿病、心脏衰竭	勃林格殷格翰、礼来
Januvia	糖尿病	默克
Farxiga	糖尿病、慢性肾病	阿斯利康、百时美施贵宝
Novolog	糖尿病	诺和诺德
Enbrel	关节炎、银屑病	安进旗下子公司英姆纳克斯
Stelara	银屑病、克罗恩氏病、溃疡性结肠炎	强生公司旗下杨森制药公司
Entresto	心脏衰竭	诺华
Imbruvica	白血病	艾伯维旗下Pharmacyclics、强生公司旗下杨森制药公司

资料来源: 美国卫生与公众服务部

制药公司的实际收入（即“净价”）最多可减少75%。药品标价与净价之间的差额主要在于第三方支付方收取的协商及法定返点。³⁷ 2023年前三个季度，品牌药净价连续第六年呈下降趋势，经通胀调整后达到了7.4%的降幅。³⁸

药品毛价的对比无疑会影响公众的态度。美国有1.58亿雇员享有雇主提供的医保，但他们所缴纳的保险费用和自付费用（如处方药费用）在家庭预算中所占的比例日益增加。³⁹ 美国政府不仅为生物医学基础研究提供大部分资金，还出资补贴就业相关的医疗保险，这些都有利于处方药需求增长。⁴⁰

制药行业关注药品福利管理制度改革

制药公司呼吁对药品福利管理制度进行重大改革。⁴² 美国药品研究与制造企业协会（PhRMA）担忧政府的政策可

能不利于建立透明度和问责机制。在美国医疗体系中，唯有处方药是将标价与净价之间的差额转化为返点，并通过中间方重新分配给支付方。⁴³ PhRMA主席兼首席执行官 Stephen Ubl表示，改革的重点应当是确保制药公司与中间方（如PBM）之间协商的返点能够直接在药店柜台惠及患者。⁴⁴

设立PBM的初衷是为了管理医疗计划福利，以降低医疗成本，⁴⁵ 但制药公司的标价却因为返点机制而升高。⁴⁶ PBM利用返点政策，导致供应链中多方参与者为追求经济利益而损害患者利益，并限制患者获取某些药品的途径。⁴⁷ 此外，PBM自身也经营药店，许多人认为这会引发巨大的利益冲突，破坏市场竞争并导致药品定价扭曲。⁴⁸

毛价与净价之间的差额流向了哪里？

药品净价是指制药公司在支付返点、折扣和其他减免后获得的实际收入。⁴¹ 品牌药品的标价与净价之间的差额在于：

- 向商业保险支付方支付的返点、折扣和费用
- 医疗保险D部分规定的返点和承保缺口折扣
- 向医疗补助项目支付的返点
- 340B药品定价计划规定的折扣
- 制药公司向渠道商支付的费用，包括向PBM支付的管理费和其他费用，以及向药店、批发商和其他购买方支付的费用和折扣
- 患者援助和共付支持基金

美国众议院在2023年发布了一份报告，发现以下情况：

- PBM经常施加繁杂的事先批准要求，可能导致处方药的审批受到长时间拖延。
- 由于长时间拖延，部分患者在等待批准期间可能会经历痛苦甚至死亡。⁴⁹
- 即使存在更经济实惠的替代药品，有的患者一开始也不得不使用更昂贵的药品，这是因为PBM可能出于经济利益考虑倾向于推广使用价格更高的药品。⁵⁰

2020年11月，美国卫生与公众服务部 (HHS) 颁布了有关PBM返点政策的最终规定，在医疗保险D部分和医疗补助管控型医疗保险计划中，将取消现行的返点机制，改为在销售点提供折扣。⁵¹ 本质上，该规定旨在废除对返点政策的长期保护。⁵² 然而，IRA将这项规定的执行时间延期至了2032年。⁵³

制药行业利益相关方对于美国三大PBM巨头所拥有的巨大权力和影响力表示担忧，它们控制着美国80%以上处方药的使用和报销流程。⁵⁴ 2022年，这三家PBM公司将1,150多种药品从其标准商业保险药品目录中剔除。自2014年以来，被剔除的药品数量几乎增加了10倍，其中包括许多能够以较低成本为患者提供必需治疗的药品。⁵⁵

专家们指出，在美国的主要PBM公司实现两位数利润增长的同时，许多患者的自付费用也同步上升。⁵⁶ 美国联邦贸易委员会 (FTC) 等执法机构以及国会立法者们已经启动了审查程序，通过举行听证会和提出议案来探讨PBM的运营模式，因此PBM将面临持续的监督和审查。⁵⁷

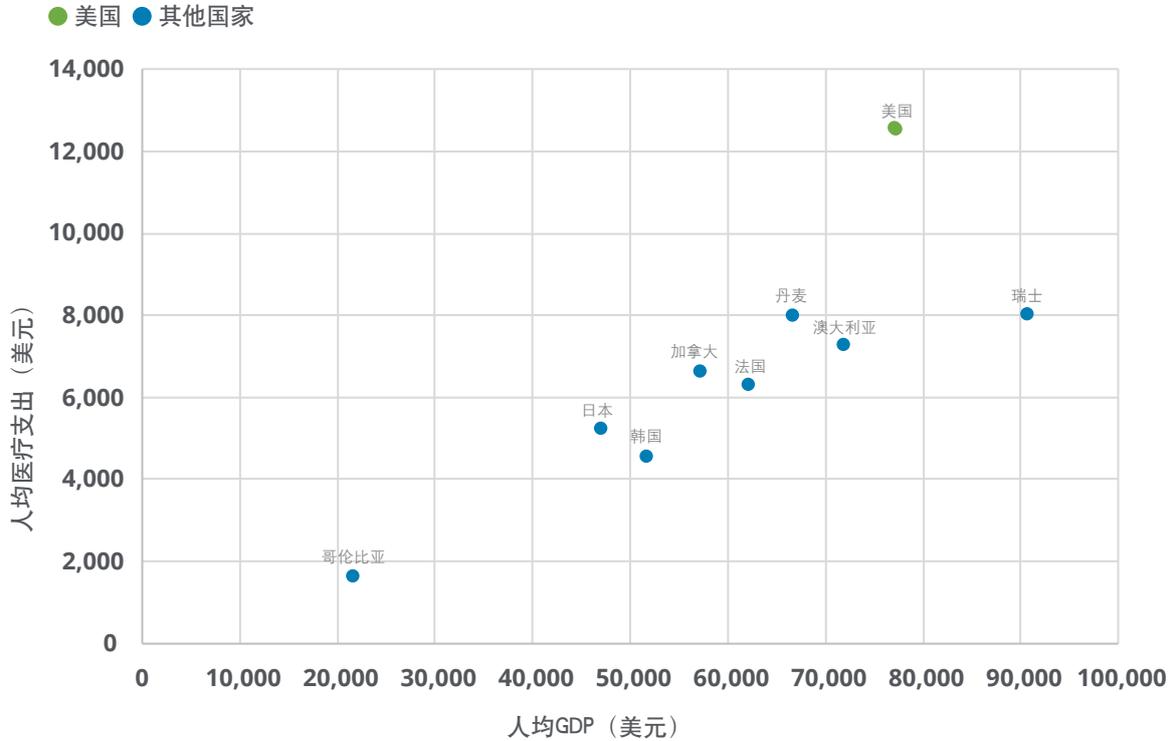
“只有在美国市场，我们的成员公司所获取的药品销售利润不足药品标价的50%，其余利润则被供应链中的其他环节以极高的效率所吸收。

—PhRMA主席兼首席执行官Stephen Uhl⁵⁸

基于人均医疗支出和人均GDP的药品定价

2022年，美国的人均医疗支出为12,500美元左右，显著高于其他国家，人均GDP则大约为77,000美元 (图3)。⁵⁹ 瑞士和德国的人均医疗支出紧随其后，约为8,000美元。瑞士的人均GDP约为90,000美元，比德国 (近67,000美元) 高。⁶⁰

图3: 2022年人均GDP和人均医疗支出(美元)(按现行价格和PPP调整后)



资料来源: Petersen KFF Health Tracker, OECD数据分析

全球范围内,基本药品的价格存在显著差异。2019年,一项针对私营医疗保险公司的抽样调查显示,在美国、瑞士和德国,60片装Eliquis血液稀释药的中位数价格分别为440美元、162美元和96美元(图4)。⁶¹其中,美国的价格是德国的4.5倍以上。⁶²

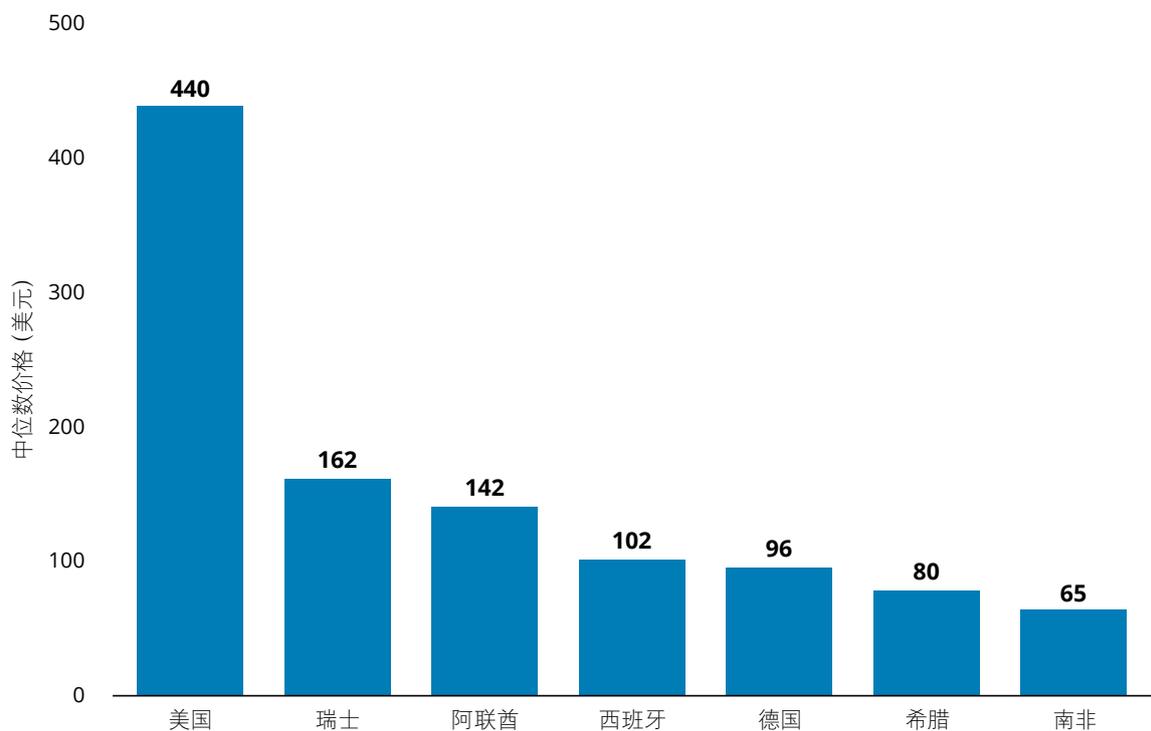
百时美施贵宝(BMS)在其专门为客户节省开支和提供支持的网页上宣称,Eliquis已被纳入90%的商业保险和医疗保险D部分计划中,但患者需承担的共付额存在差异。该网页提供了一张价值10美元的共付额卡,符合条件的患者(即有保险但需要承担共付额的患者,或者没有保险的患者)可将其用于支付他们所需承担的任何共付额。⁶³

在美国,各大药店通过GoodRX平台向消费者提供的60片装Eliquis折扣价格约为592至626美元,比零售价低9%至

17%。⁶⁴ GoodRX所提供的折扣和优惠价格是基于药店(或药品采购组织)与PBM公司(负责设定价格)之间的合约协议,这些价格都是经过最优估算得出。⁶⁵此外,一些患者援助项目(PAP)还为收入有限的患者提供免费或低价处方药,这些药品则由生产商直接提供。⁶⁶

正如我们在本报告的“患者”章节中所述,部分患者并不了解他们所使用药品的生产商,并且许多药品是由多家公司共同生产。如果患者无力负担必需的药品费用,则可能对其健康造成更多负面影响,因此确定药品的最合理价格和折扣不仅仅是患者需要关注的问题,也是医护人员(HCP)、药剂师、社区,乃至整个医疗系统在管理成本和财务方面所面临的挑战。⁶⁷

图4: 2019年部分国家私营医疗保险公司支付的Eliquis中位数价格



注：上图为Eliquis (阿哌沙班) 片剂 (规格: 5毫克/60片) 的价格。经过数据对比, 得出了2019年11个国家的私营医疗保险公司对34种特定医疗保健服务支付的中位数价格。由于不同国家在医疗部门和收费结构上存在差异, 国家之间的医疗成本对比变得复杂, 且这些价格可能无法反应市场上其他保险计划所支付的价格。为尽可能减少这些局限性, 该研究挑选了具有明确定义的服务项目, 并确保调查问题的措辞表达与美国支付体系的基础流程保持一致。

资料来源: Statista, 2022年8月12日

CMS举办医保价格谈判“患者听证会”

美国医疗保险和医疗补助服务中心 (CMS) 主持举办了关于Eliquis的患者听证会，该听证会通过网络平台向公众开放，与会者对高昂的共付额表达了担忧。⁶⁸ 该听证会以现场直播的形式进行，为患者、患者权益组织、护理人员 and 公众提供了一个反馈特定药品价格的机会。⁶⁹ 在2023年第四季度，共举办了十场此类听证会，每场听证会都专注于一种正处于谈判过程的药品。⁷⁰

每场听证会的记录稿均已在CMS官方网站发布，⁷¹ 包括Eliquis听证会记录。⁷² 其中有一名医生作为国民医生团 (Doctors for America) 负责可负担医疗服务的副主席，代表其组织发言，对于有固定收入的老年人而言，Eliquis的高额共付额无疑是一笔大的开销。⁷³

备受公众和舆论关注

制药行业在药品定价的透明度和可负担性方面日益受到公众和媒体的监督及关注。⁷⁴ 2024年初，900多种知名药品的价格上调。⁷⁵ 但批发采购成本 (WAC) 的中位数增长率仅为4.7%，是十多年来的最低涨幅，比2023年的增长率还要低0.1%。⁷⁶

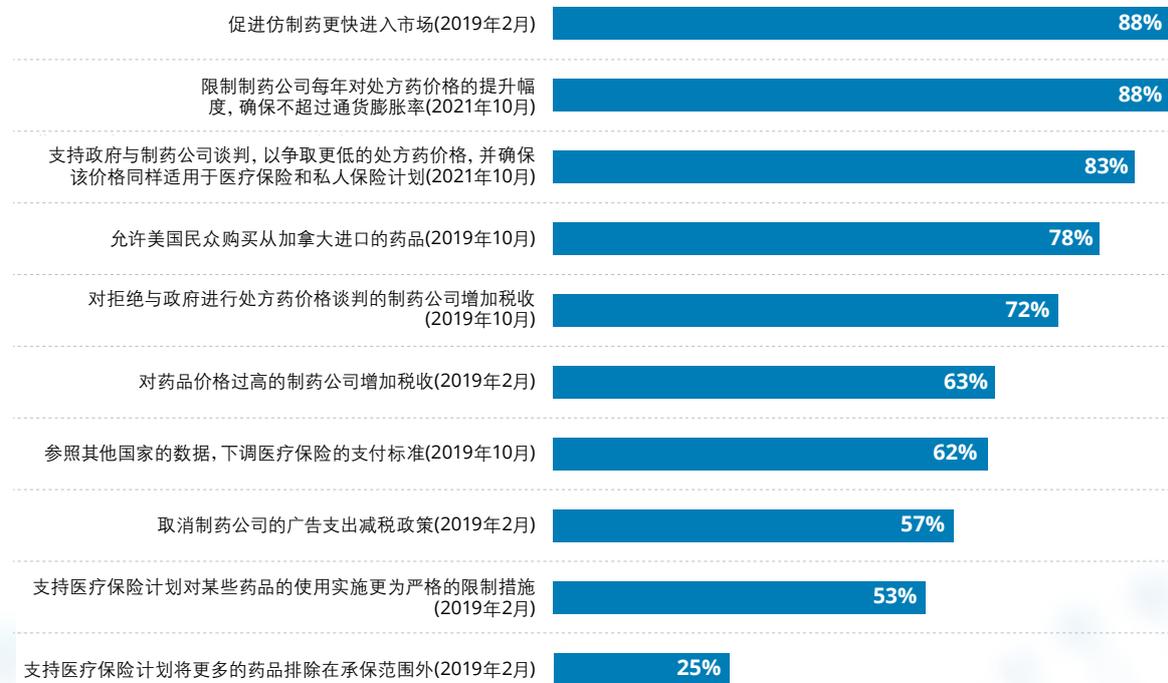
普遍观点认为，由于处方药成本 (和总成本) 不断上升，制

药行业受到不利影响。⁷⁷ 数十年来，美国的研究机构通过民意调查发现，⁷⁸ 93%的美国民众认为，即使药品价格有所下降，制药公司仍然能够获得丰厚的利润。⁷⁹

在2023年的一项民意调查中，82%的受访者认为处方药的价格不合理，而近四分之三的美国民众则认为应当加强监管以控制药品价格。⁸⁰ 此外，在2022年年底进行的另一项民意调查中，询问了美国民众对于不同药品降价策略的支持情况 (图5)。⁸¹

图5: 2022年11月至12月美国公众对药品价格监管的意见

美国民众对以下各项药品降价措施的支持情况:



资料来源: KFF Health Tracking Poll (2022年11月29日至12月8日) ⁸²

缩小美国与其他国家的价格差距

通过减少管理支出和药品成本，能够显著缩小美国与其他发达国家在医疗支出上的差距。⁸³ 虽然制药公司表示，降价将对药品创新造成不利影响，⁸⁴ 但美国政府认为，制药公司在股票回购和分红方面的支出通常高于研发投入。⁸⁵ 同时，IRA对税收也有所影响。例如，对达到一定规模的公司征收1%的股票回购消费税和15%的公司替代性最低税。⁸⁶

制药行业关注创新

PhRMA表示，其成员公司致力于为患者提供所需药物，而IRA却阻碍了创新与合作。⁸⁷ 在过去十年中，PhRMA成员公司每年在探索新疗法和新药研发方面的投资已增加一倍有余。⁸⁸

一种新药从研发到上市，制药公司平均需要投入23亿美元。⁸⁹ 2022年，全球排名前20的制药公司在研发方面的总投入高达1,390亿美元。⁹⁰

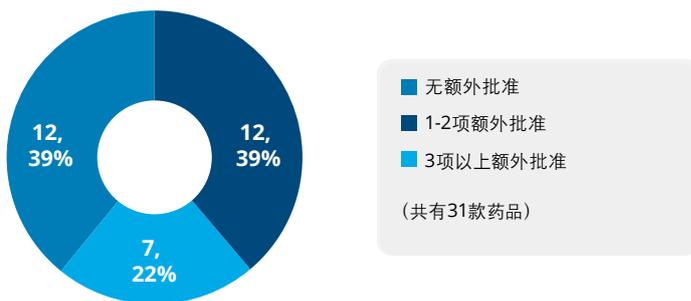
PhRMA指出，IRA忽视了研发的性质，未考虑以下因素：

- 获得FDA初始批准后产生的创新成果（图6）——药品的新用途、新患者群体、新配方及新剂型。
- 新药和新疗法对患者的实际作用。
- 随着时间推移，药物的治疗价值因新用途批准而提升（如用于新的患者群体、新型疾病或疾病的新阶段）。⁹¹

图6: 健康分析与研究合作组织 (PHAR) 报告: IRA定价对抗癌药物的影响

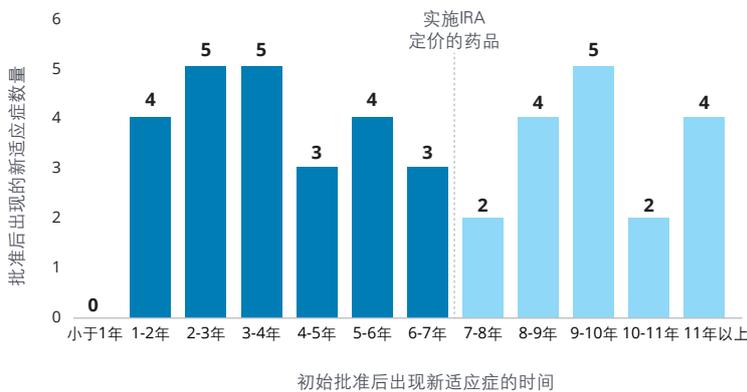
批准后出现不同数量新适应症的药物数量

2006-2012年获得FDA初始批准的小分子肿瘤药物



批准后出现新适应症的时间

2006-2012年获得FDA初始批准的小分子肿瘤药物



资料来源: PhRMA, PHAR研究

价格谈判框架的合宪性引发争议，相关组织提起诉讼

根据IRA的规定，对于拒绝参与价格谈判的制药公司，美国政府将根据其在美国市场的药品销售额征收一项新的消费税，税率从65%到95%不等。⁹²

虽然选定的首批10种药品的制药公司都已签署了谈判协议，⁹³但PhRMA、许多制药公司、一些患者权益组织和其他团体仍对该措施的合宪性表示质疑，并提起了诉讼。⁹⁴全球结肠癌协会（GCCA）也加入了此次诉讼，因其担心IRA可能会妨碍结肠癌研究的进展，而该研究对越来越多50岁以下民众的健康至关重要。⁹⁵GCCA首席执行官Andrew Spiegel表示，“在IRA的实施过程中，患者的声音和关切未能得到充分重视。”⁹⁶他指出，患者理应获得更优的待遇，这也是GCCA加入诉讼的原因。⁹⁷

截至5月1日，法院已经驳回了PhRMA提起的诉讼，⁹⁸包括由阿斯利康发起的诉讼，这一裁决表明制药公司可能无法获得法律庇护。尽管如此，PhRMA已提起上诉。⁹⁹此外，一名新泽西州的联邦法官批准了百时美施贵宝、诺和诺德、诺华和强生这四家制药公司共同进行辩论。¹⁰⁰其他诉讼则仍待处理。¹⁰¹

对投资组合策略的影响

制药公司收入降低是否会对药品创新产生不利影响？¹⁰²药品价格下降确实会导致制药公司利润减少，影响其创新动

力。¹⁰³由于规划的不确定性，IRA已经影响到研发决策和投资组合策略。部分公司正在重新考虑其研发投入，并放弃小分子药物投资。¹⁰⁴

一项针对25家PhRMA成员公司的调研显示，四分之三的公司表示将取消处于早期阶段的研发项目，同时三分之二的公司表明，已经规划好但尚未启动临床开发阶段的项目也可能面临中断。此外，对于需要数年才能完成开发的新科学平台，超过半数的公司表示计划减少投资。¹⁰⁵

美国国会预算办公室（CBO）的近期研究表明，在未来30年内，预计将有1,300种新药上市，但其中大约有13种（即1%）可能会因IRA引起的变动而无法进入市场。¹⁰⁶其他专家指出，新药的发现大多源自纳税人对学术研究和初创企业的支持。¹⁰⁷然而，鉴于成本考量，新药发现的推进及其研究主要依赖于制药行业的资助，而非生物技术公司。

Acumen Pharmaceuticals是一家创新型生物技术公司，专注于开发针对阿尔茨海默病的新型治疗方法，重点研究毒性β淀粉样蛋白低聚物。该公司获得了美国卫生与公共服务部（HHS）的资助，¹⁰⁸并在最近的“生物技术突破奖”中荣获“年度最佳单克隆抗体解决方案”的殊荣。¹⁰⁹Acumen首席执行官Daniel O'Connell表示，为引起人们对阿尔茨海默病的关注并满足市场需求，大型制药公司的参与和支持至关重要。

“我们正处于为阿尔茨海默病患者带来革命性治疗手段的初期阶段。大型制药公司如渤健、卫材和礼来正积极助力市场的建立。未来几年，随着数据的积累和时间的推进，新的机遇将逐渐出现。买家正在评估阿尔茨海默病市场的真正潜力。渤健、礼来等大型制药公司也在积极探索该领域。同时，如默克、艾伯维和百时美施贵宝等公司将根据这些初始药物产品的增长情况，寻找适合自己的市场切入点。这将在一定程度上促进公司间的合作与并购，从而推动阿尔茨海默病治疗领域的研发。

我们了解大型制药公司的业务领导

层目前的想法，他们对阿尔茨海默病持一种“等待和观望”的态度。对于Acumen和我们所开发的单克隆抗体（mAb）技术而言，我们正处于一个全新的领域，没有任何先例可以参考。这个领域正在构建患者旅程和基础设施等方面。目前，我们的进展相当顺利，预计到明年这个时候，我们将更加确信该领域的商业潜力是确实存在且不断增长的。于我们而言，继续将我们的资产和项目定位为具有吸引力的差异化产品，并具备长期潜力，这非常重要。在整个过程中，大型制药公司扮演着重要角色，它们将创新成果转化为商业产品，确保患者能够获得预期的积极疗效。”

—Acumen Pharmaceuticals首席执行官，
Daniel O' Connell¹¹⁰

IRA需要关注各利益相关方之间的平衡

2024年，制药行业领导者应思考如何通过多样化的支付模式，促进产品的商业化进程。在未来几年中，由于IRA阻止特定类型的药物开发以及针对某些患者群体的治疗方法，患者将失去一些小众适应症的治疗机会。随着美国在变革性创新方面的引领作用，这些影响将波及全球。

毫无疑问，IRA将对美国乃至全球产生深远的影响，但确切的影响和具体时机尚需进一步观察。各方均提出了有力论据。制药公司渴望持续创新，也被激励这么做。患者期望药品价格合理，医护人员则希望患者能够负担得起必需的药物。美国政府由于在全球范围内承担了提供药物的主要财政负担，因此也希望药品价格更加公正。

药品定价压力影响日本药物创新

日本以开发创新药物而著称，但与世界其他地区一样，其近期所面临的药品定价压力也催生了改革需求。¹¹¹ 日本作为

全球第三大制药市场，改革将给制药公司带来不确定性，同时也引发了公众对未来药物创新的关切。¹¹²

日本政府根据《药品价格标准》(DPS)规定的价格为患者报销药品费用。DPS涵盖了国民健康保险(NHI)和日本厚生劳动省(MHLW)规定的所有药物。¹¹³

医疗服务资金来源：公立还是私营？

日本的医疗服务由政府资助，但具体的服务提供则主要由私营机构执行。¹¹⁴ 英国的医疗体系以公立为主，而美国则更依赖于私营部门(图7)。

与其他发达国家相比，日本的医疗体系以其相对较低的医疗成本而著称。¹¹⁵ 2022年，日本人均医疗支出为5,250美元，不足美国的一半。¹¹⁶ 在日本，虽然患者需要承担一定的共付额，但自付费用设有上限。¹¹⁷

图7: 各国医疗服务提供者及其资金来源

国家	主要的服务提供方	资金来源 ^{*2}
	私营 (公立:5%)*1	公立 (公立:84%)
	私营 (公立:23%)*2	私营 (公立:51%)
	公立 (公立:几乎100%)*2	公立 (公立:79%)
	私营 (公立:45%)*2	公立 (公立:77%)
	私营 (公立:25%)*2	公立 (公立:78%)

注：*1为来源于日本MHLW 2021年数据；*2为来源于OECD 2020年数据。
资料来源：德勤分析

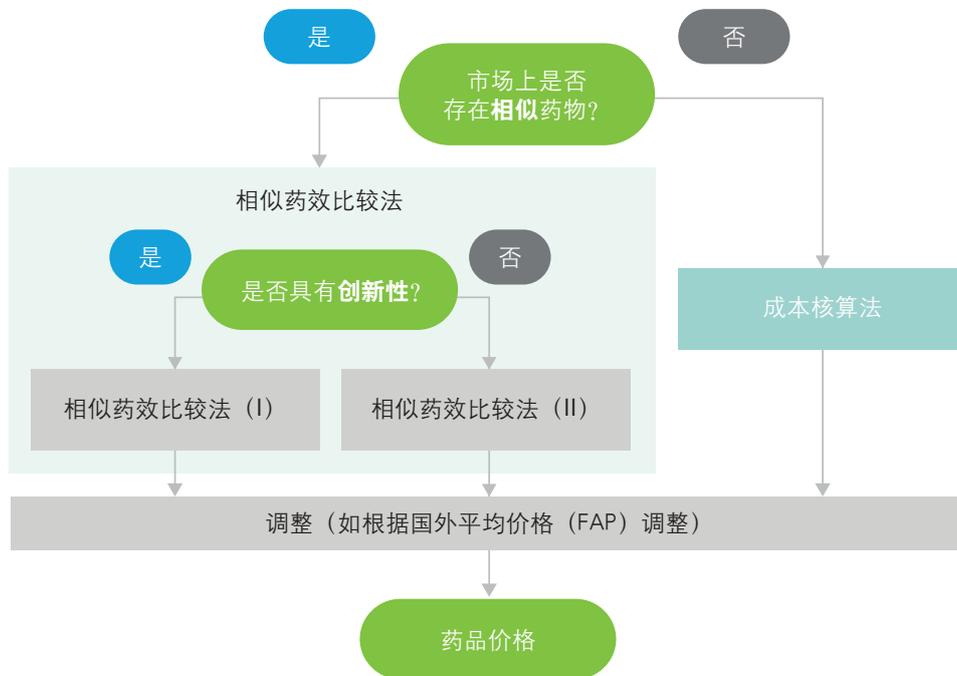
2023财年，日本DPS所涵盖的2,000种药品平均价格下降了9.4%，¹¹⁸ 占当年DPS中上涨药品的36%。¹¹⁹ 日本2023年药品价格降幅(9.4%)是美国2024年药品价格增幅(4.7%)的两倍，这反映了公共医疗系统国家与私营医疗系统国家之间的差异。¹²⁰

市场准入和报销之间的新流程

美国政府最近开始通过价格谈判来确定药品价格，但日本是在1992年首批采用成本效益数据来为新药定价的国家之一。¹²¹ 然而，日本在2019年实施的成本效益分析(CEA)制度正在考验其创新方面的声誉。¹²²

简言之，新药和新疗法在最初评估时是基于其与市场上其他产品的相似性(图8)。若新药与现有产品相似且具备“创新性”，则根据日本的相似药效比较法(SECM) I，对其实施可比定价。对于创新性较低的新药，则可运用SECM 2，考虑各种价值因素(如市场接受度和特定用途)进行溢价调整。若不存在可比药品，则采用成本核算法。¹²³ 药品标准上市后，将随时间推移对其进行成本效益分析或重新定价。¹²⁴

图8: 日本新药定价方式



资料来源: ISPOR亚太联合会, CRECON Medical Assessment Inc.

制药公司在卫生技术评估 (HTA) 过程中，需要对部分药品和医疗器械进行成本效益分析。¹²⁵ HTA旨在为决策者提供新型卫生技术的相关信息，包括药品、医疗器械、外科手术和其他卫生保健干预措施。¹²⁶

专家们表示，制药公司面临的挑战包括评估自身是否需要成本效益分析，并确保自身具备CEA所要求的能力。这一额外步骤将引起报销过程的延迟和市场准入方面的挑战。

跨国HTA合作及其对欧盟的价值

在许多国家，HTA被广泛用于为药品报销和定价提供决策支持。生成式AI等新兴技术有望提升HTA报告的质量和效率。展望未来，跨国HTA合作将更加依赖于可比临床数据，以便更好地做出定价和报销决策 (图9)。

图9: 欧盟HTA流程与欧洲药品管理局 (EMA) 申请流程概述*



- 变更内容**
- 1 新联合科学咨询、联合临床评估流程、方法论文件
 - 2 更加早期的欧盟HTA临床效益评估
 - 3 不同成员国家的综合性需求
 - 4 与监管流程同时进行
 - 5 公开英文版文件

- 保持不变**
- 1 仍需进行本地HTA申报
 - 本地申报需包含JCA报告，但并非强制性
 - 本地申报额外/补充材料
 - 本地申报经济材料
 - 2 本地定价和报销流程未发生变更

◆ 监管里程碑 ◆ 欧盟HTA里程碑

注：*流程及时间线尚未最终确定，预计2025年之前可能发生变动

资料来源：德勤分析

欧盟药品定价依据

许多国家（尤其是欧盟国家）早已采取基于价值的定价体系。欧盟和英国合计占据的市场份额（33%）位居世界第二，但如果以国家为单位，中国是第二大市场。

例如，挪威目前采用的药品定价体系是根据患者的质量调整寿命年来确定药物成本。其策略是通过谈判，基于新药的成本效益和医疗福利的分配方式来确定新药价格，从而控制药品成本。¹²⁷

药品使用量不断增加，对全球药品定价透明度的呼声增强

随着全球药品使用量不断增加（图10），以及对药品定价透明度的呼声在全球范围内越发高涨，维持制药成本控制措施、药物创新和可负担性之间的平衡，是确保最佳定价和报销策略的关键所在。¹²⁸ 许多国家已经要求制药公司公开药品出厂价，即销售价格（图11）。

图10：2018-2028年各地区药物使用情况的历史数据和预测数据



注：预测限定日剂量（DDF）（单位：十亿）

资料来源：艾昆纬研究所，“Global Use of Medicines 2024, Outlook to 2028”，2024年1月。

图11: 各国药品定价透明度增强措施

	政府采用的药品定价透明度增强措施 (包括制药公司向政府申报价格)				药品定价机制		定价管理机构
	公布其他国家价格	出厂价	分销/物流费/ 批发价格	药房零售价格/ 医保目录 (RL)	价格参考	价格谈判	
	✓	✓		✓ (RL)	✓	✓	专利药品价格审查委员会
		✓	✓	✓	✓	✓	国家发展和改革委员会
	✓	✓	✓	✓ (RL)	✓	✓	卫生部
		✓	✓	✓ (RL)	✓	✓	卫生部药品价格调控计划
	✓	✓		✓	✓		卫生、福利与体育部
		✓		✓ (RL)		✓	医疗保险计划、退伍军人事务部、医疗补助计划、健康维护组织、药品福利管理公司

*医疗保险计划、退伍军人事务部医疗计划和医疗补助最低价格计划承保的药品

资料来源：德勤分析

2024年，美国将与全球医疗体系齐心协力，致力于控制新药定价，同时保障并提升公众对创新药的可及性。美国的IRA将对部分制药公司巨头的研发资金分配和药品商品化策略产生重大影响。对药物创新和可及性的影响也将波及全球。

欧洲、日本和中国将持续关注新药成本效益评估，同时也面临新的挑战。这些地区需要着重考虑如何对细胞和基因疗法的效益进行评估和定价，因为这类治疗手段成本高昂，并且患者可在未来数年中受益。只有制药行业与医疗生态系统之间相互合作才能实现双赢，确保为患者寻求治疗方法，同时预防和治疗对我们所有人产生影响的疾病。



加速实现研发活动价值

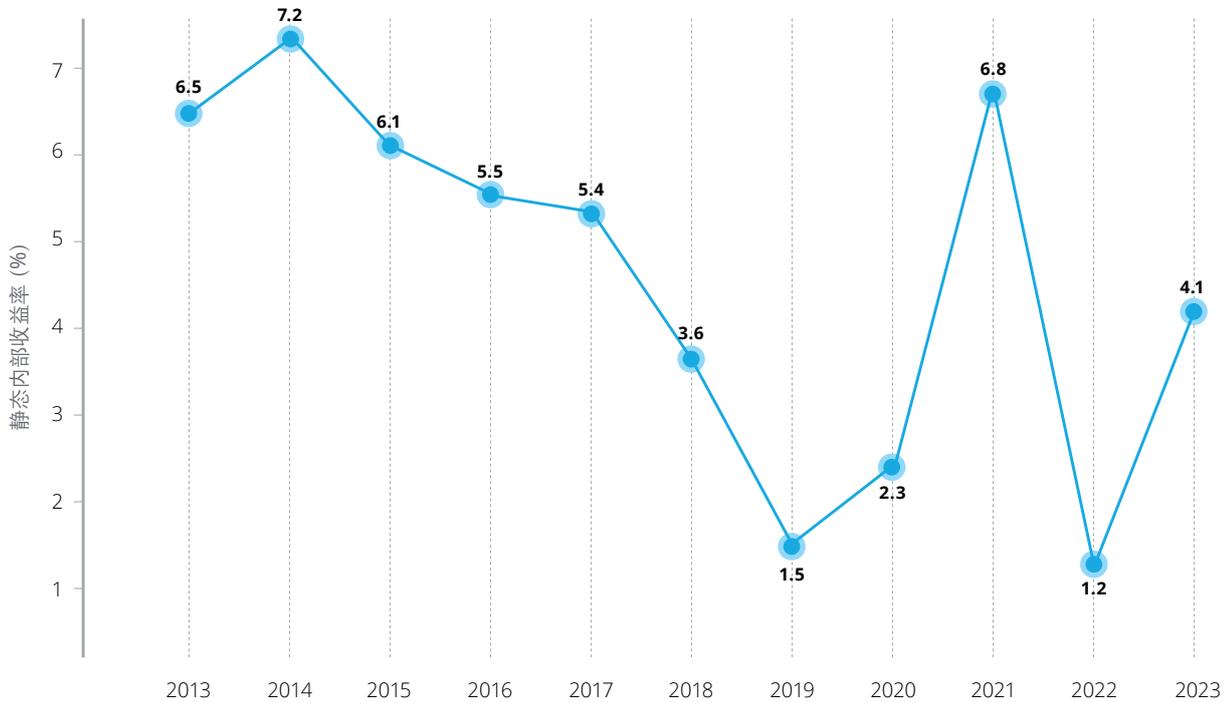
2023年，大型制药公司的研发支出总额攀升至历史新高的1,610亿美元，占行业总投入的近三分之二¹，比2018年增长了近50%。²此外，这些公司的研发支出与净销售额的比例也上升至23.4%，刷新了历史最高纪录。³

自2010年起，德勤一直在持续发布关于[医药创新回报率](#)的研究报告，产出了一系列关于生物制药研发生产率的洞察。最新一期报告分析了2020年研发支出排名前20的制

药公司。⁴报告结果显示，从2022年至2023年，这些制药公司的研发支出增长了4.5%，但单项资产从研发到上市的平均成本却基本不变，维持在22.84亿美元。⁵

今年的建模分析基于一个经过扩展的数据集，该数据集纳入了更广泛的资产类别和更长的追踪期限，结果显示内部收益率 (IRR) 从2022年的1.2%——是自我们开始这项分析以来的最低水平——上升至2023年的4.1% (图1)。⁶

图1: 后期管线IRR



资料来源: 德勤, “Unleash AI’s potential: Measuring the return from pharmaceutical innovation – 14th edition”, 2024年。

2024年, 持续的监管变化和空前数量的高价值资产失去排他性将对生物制药行业的现有运营模式构成挑战。⁷ 《通货膨胀削减法案》(IRA) 中的医疗保健条款带来了药品定价压力, 同时影响研发决策和研发组合策略。⁸ 十位研发领域的领导者接受了德勤采访, 他们表示对法规变化的担忧已经超过了产品周期时间或研发成本问题。⁹

对于愿意使用创新技术的公司而言, 科技进步带来了重大机遇, 但迅猛的革新步伐也会带来挑战。¹⁰ 随着AI技术(尤其是生成式AI)的进步, 人类有望攻克复杂疾病生物学难题, 加速药物发现过程, 缩短研究周期, 提升临床试验效率, 并增加监管批准通过率。通过提高研发生产率和充分发挥AI的潜力, 可以开辟新的价值创造途径。¹¹

加快上市速度, 加速价值实现

长期以来, 制药公司一直将药品上市速度视为首要任务, 旨在让患者更快地获得救命的治疗。¹² 2010年, 德勤开始分析医药创新行业, 发现仅有约十分之一进入人体试验阶段的新药最终获得了监管部门批准。¹³ 尽管科学技术进步显著, 但监管批准问题仍是生物制药行业所面临的重大挑战之一。¹⁴

“当面对癌症、心脏病等疾病时, 患者需要的不是未来20年可能出现的治疗方法, 而是立即有效的救治方案。”

—安进研发执行副总裁David Reese¹⁵

上市速度只是成功的因素之一，制药公司还应探索加速价值实现的途径。¹⁶领先的生物制药公司正在整个价值链中采纳新的生成式AI/AI技术及其他数据创新技术，同时还寻求建立新的合作伙伴关系，与监管机构尽早开展合作，并利用外包策略来节省成本和时间。

“我们25%的研发项目与合作伙伴共同进行，这种合作模式不仅使我们的研究生产率提高了一倍（根据每个临床候选项目所投入的资金来衡量），还使我们的首次人体试验项目数量实现了翻倍。”

—赛诺菲首席执行官Paul Hudson¹⁷

采取敏捷思维

加速人员和流程部署

制药公司采取各种策略以加快价值实现，开始探索节约成本和获取竞争优势的个性化途径，¹⁸即使在这个过程中，每个环节所实现的收益微乎其微。¹⁹随着AI驱动的数字解决方案发展步伐日益加快，领导者们应当秉持敏捷的思维方式，着手重构运营模式。²⁰

若要以敏捷方式加速价值实现，公司需要配备适当的人员和流程，以便根据市场动态快速调整策略。²¹领先的公司正在制定策略，以缩短产品的研发、商业化和上市后监测等阶段所需的时间。²²

“我们正致力于从多个层面促进产品研发加速，包括采纳数字技术和创新研究设计，以及建立监管合作伙伴关系。我们的目标是助力每个药物研发团队充分利用这些加速因素，以加快研发进程。”

—安进研发转型副总裁Kimberly Clemenson²³

利用零食化AI提高工作效率

在2023年年末举行的BioCentury中国医疗健康峰会上，赛诺菲首席执行官Paul Hudson分享了赛诺菲如何利用“零食化AI”迅速获取数据，并为组织内众多员工提供AI辅助，以支持实时决策和报告。他指出，“零食化AI”确保了数据的完全透明性，能够提供即时、可信的反馈，避免了犹豫和粉饰——因为当数据结果令管理者感到不安时，他们会竭力避免向上级汇报。²⁴

研发领域的AI使用率预计将增长106%

制药行业的研发创新能力毋庸置疑，但在技术革新方面却往往进展缓慢。²⁵生成式AI将众人的目光吸引到了AI发展现状上，促进了许多新举措。²⁶研究表明，目前AI在药物发现领域的使用率达到约16%，预计在未来三到五年内将增长106%。²⁷通过结合特定领域的大型语言模型、生成式AI、AI/机器学习、深度学习和数据分析技术，可以加速生物制药研发活动的价值实现。

研发能力是大型生物制药公司的首要价值贡献因素，为公司创造约30%-45%的价值。将AI应用于新药鉴别和加速药物开发过程，既能节约成本，又能提高收入。²⁸

通过结合下一代AI技术与丰富的多组学数据，可以快速、自动地生成和验证从实验室到临床的假设，实现研发流程的完整闭环。²⁹ 目前，生成式AI可能改变生命科学组织在以下方面的决策：

- 疾病领域的投资选择
- 目标设定
- 开发的分子类型³⁰

将生成式AI融入研发流程——从新靶标识别到监管批准

在从药物的新靶标识别到监管批准直至最终商业化的整个过程中，专家们期望生成式AI技术能够得到应用。³¹ 组织在开始采用生成式AI技术时，应采取“稳妥策略”，确保在相对较短的时间内实现价值（图2）。³² 这类低风险活动不但能加快研发进程，还能降低投资风险。³³

图2: 在研发领域采用生成式AI“稳妥策略”

说明	业务价值	企业价值	“稳妥”体现在何处？
研发  生成科学文献摘要	加速假设验证过程， 提高生产率	+ 降低成本 + 提高收入	生成式AI能够排除干扰信息，以 最少的资源投入 直接得出洞察
智能化撰写研究成果	减少返工和自动化生成草稿， 提升速度	+ 降低成本 + 规避成本	公司可利用 丰富的历史文档资源库 实现自动化创作

资料来源：德勤，“Realizing Transformative Value from AI & Generative AI in Life Sciences”，2024年。

下列模型阐述了随着生成式AI的发展，药物研发变革的三个阶段（图3）。专家们表示，在生成式AI的发展过程中，即使在风险较高的应用场景中，保持适当的人工参与对于在不冒重大风险的情况下提高生产率至关重要。³⁴

图3: 研发转型阶段

变革领域	阶段1 目前	阶段2 未来18个月	阶段3 未来5年
数据的管理和访问 	<ul style="list-style-type: none"> 基于特定业务流程的非标准化数据源形成了一个脱节的生态系统 <p>例如: 用于组学分析的RWE; 用于临床研究的CTMS等</p>	<ul style="list-style-type: none"> 可以在类似于亚马逊的市场平台上搜索和访问特定的研发数据或摘要 <p>例如: 研究人员可以从历史临床试验数据中查找生物标志物分析数据, 并提交访问请求</p>	<ul style="list-style-type: none"> 动态数据网络结构能够实现各职能部门数据资产的无缝连接, 提供一个统一的真实数据来源 <p>例如: 临床医生可随时使用来自安全、商业和受监管系统的实时数据, 以满足其需求</p>
洞察的生成和使用 	<ul style="list-style-type: none"> 离散分析模型生成洞察, 再由数据分析师进行解释, 以支持临床流程 科学家们手动审查并整合科学文献(如出版物、专利), 得出研究洞察 <p>例如: 临床研究经理依靠数据分析师对选址分析模型的输出结果进行背景分析</p>	<ul style="list-style-type: none"> 企业用户利用生成式AI解读复杂分析模型的输出结果, 从而赋予企业更高的灵活性和更丰富的背景信息 科学家们可以从海量的科学文献中获取总结性洞察, 从而快速调整研究重点 <p>例如: 临床医生可与生成式AI聊天机器人进行互动, 以了解患者的健康状况, 进而优化临床试验的纳入标准</p>	<ul style="list-style-type: none"> 几乎无需人工介入, 即可将洞察随时嵌入业务工作流程 对于外部研究得出的洞察, 迅速进行背景分析并在企业内部传播 <p>例如: 研究、临床、财务、商务和监管团队可获取关于竞争对手专利的背景影响分析总结。</p>
研究活动的执行 	<ul style="list-style-type: none"> 由于使用迭代式假设开发和计算密集型验证, 实验操作高度依赖人工且成本高昂 <p>例如: 科学家们手动创建并验证各种假设, 并且只有在确认某个假设失败后才会回到绘图板</p>	<ul style="list-style-type: none"> 科学家们利用AI驱动模拟技术, 可同时生成、验证并优化成千上万种假设 <p>例如: 科学家们通过快速试验和优化用于治疗乳腺癌的新分子, 再生成3D生物分子结构</p>	<ul style="list-style-type: none"> 研究人员通过聚焦对下游部门产生影响的决策, 确定研究线索的优先次序 <p>例如: 研究人员根据监管批准的可能性和商业可行性, 确定乳腺癌治疗的研究线索次序</p>
临床试验管理 	<ul style="list-style-type: none"> 复杂的试验流程和系统导致决策过程的高度人工化、线性化和孤岛化, 最终获得不尽如人意的结果 <p>例如: 研究设计和选址决策脱节, 导致试验执行延误, 从而造成高昂的成本</p>	<ul style="list-style-type: none"> 通过AI/生成式AI自动化技术, 精简和简化临床流程, 从而提高效率并改善体验 <p>例如: 生成式AI助手通过结合下游患者招募和选址流程的洞察, 优化研究设计决策</p>	<ul style="list-style-type: none"> 使用生成式AI助手实现临床试验自主运行, 从而优化整个端到端价值链的输出结果 <p>例如: 通过实时监控参与者流失情况, 得出相关洞察并提出建议, 以便调整上游研究设计方案</p>
研发部门与其他职能部门的互动 	<ul style="list-style-type: none"> 各研发业务往往独立运作, 不同研发团队之间无法共享洞察 <p>例如: 上游研究人员几乎没有机会接触到临床数据和分析结果</p>	<ul style="list-style-type: none"> 无缝连接数据和洞察, 加强各研发部门之间的协作 <p>例如: 研究、临床和监管团队可共同协作解决问题并开发新产品</p>	<ul style="list-style-type: none"> 在超级互联的企业环境中, 所有职能部门协同工作, 优化企业的研究成果 <p>例如: 研发、监管、商务和生产部门通力合作, 顺利推出新药</p>
研发团队应对监管要求的方式 	<ul style="list-style-type: none"> 由于各地区的监管规则不同, 需要当地的市场和流程团队经过非标准化且高度人工化的审查周期后进行人为解释 <p>例如: 监管团队需要耗费数周的时间, 人工审核欧盟的最新临床法规, 并评估这些法规对正在进行和即将进行的试验所造成的影响</p>	<ul style="list-style-type: none"> 研发团队广泛采用生成式AI功能, 以实现自动化法规监控、整合及影响评估 <p>例如: 生成式AI助手能够识别并整合美国的临床试验多样性要求, 并标记出受影响的研究</p>	<ul style="list-style-type: none"> 通过在业务流程中嵌入AI监管审查, 可减少人为错误并缩短监管审查周期 <p>例如: 生成式AI助手可以确保新协议在起草过程中符合最新的监管政策</p>

资料来源: 德勤分析

易如反掌：生成式AI替代人工流程

谷歌展示了其多模态平台Gemini的强大功能，可助力研究人员从科学文献中提炼所需资料。此前，这一过程通常依赖人工操作，既耗时又费力。³⁵ 在一个实证案例中，Gemini对20万篇学术论文进行了深度阅读，筛选出250篇相关研究成果，并从中提取出所需的关键数据，同时添加了注释并创建出图表——整个过程仅耗时约一小时。³⁶ 在短期内，生成式AI凭借其快速获取知识和替换人工流程的能力，在临床试验领域迎来了前所未有的应用机遇。³⁷

“在临床试验领域，充斥着大量重复且耗时的工作。生成式AI作为一种工具，能够加速处理部分任务。在生成式AI出现之前，申办者和研究机构需要经历漫长的人工流程。”

—AXON临床研究负责人Silvia De Carvalho³⁸

为提高研发生产率，药物发现和早期临床开发（从靶点选择到临床概念验证）成为了关注重点。³⁹ 通过合成数据的方法，可以加速获取所需数据，从而快速构建模型原型。当生成化学与工具平台以及人类的专家知识相结合时，不仅能加快药物设计速度，还能识别更优质的药物候选分子。在从头蛋白质设计领域（如抗体设计），生成式AI正积极推动研究进展。⁴⁰

SyntheMol：生成式AI模型可为化学家提供实验室合成药物的配方

斯坦福大学医学院和麦克马斯特大学的研究团队正在采用一种新的生成式AI模型——SyntheMol，以合成新型分子。⁴¹ 该模型已创建了六种新型药物的结构和化学配方，专门用于消灭鲍曼不动杆菌的耐药株，该菌株是主要的抗药性相关死亡病原体之一。

传统的计算模型通过筛选1亿种已知化合物才能获取部分结果，但这对于寻找出所有具有抗菌特性化合物来说，效果实在微不足道——据估计，这类药物分子的数量约为10的60次方。目前，该项目正在与其他科研团队协作扩展，旨在利用SyntheMol模型发现治疗心脏病的新药，并为实验室研究创造全新的荧光分子。⁴²

尽管许多生物技术公司正在开发利用AI设计药物分子，但迄今为止，尚无任何药物获得美国食品药品监督管理局（FDA）的批准。⁴³ 原因在于收集和分析临床试验所需的数据，以证实这些药物的安全性和有效性，是一个耗时的过程。⁴⁴

利用生成式AI加速临床试验进程

随着生成式AI的发展，在加速临床试验方面展现出多种潜力，具体包括：

- 自动化生成文件，提升工作效率；
- 增强患者参与度，提高保留率；以及
- 量身定制申报材料，确保监管合规性。⁴⁵

追踪生成式AI应用的速度、生产率、质量和可持续性表现

在评估研发流程中生成式AI的潜在应用时，应结合考虑战略价值与应用速度、质量、生产率和可持续性指标。⁴⁶ 用例表明，生成式AI可提高数据、资产和决策的质量，有利于降低研发各阶段的失败率。⁴⁷

在短期内，生成式AI最显著的收益体现在生产率和质量上，其次是速度，而后是未来十年内的可持续性。⁴⁸ 基于这些指标，审慎考虑各个应用场景，有助于制定一套最优

的“珍珠链战略”——将不同应用场景结合起来，以最大化生成式AI的价值。⁴⁹ AI的战略部署将贯穿整个研发价值链（图4）。

在构建数字化和AI投资的商业用例时，需要权衡短期成本与长期效益之间的关系。实施大范围的AI策略需要设立相应的管理职能，以便进行投资决策、评估所实现的效益，并监控AI应用可能带来的道德和法律风险。⁵⁰

更多有关“珍珠链战略”的信息，请参阅《2024年全球生命科学行业展望》探索生成式AI和新兴技术的价值。

图4: AI在研发价值链中的战略应用

	AI的作用	价值因素
 药物再利用	对临床试验和研究数据进行元分析，提出可靠的药物再利用假设	<ul style="list-style-type: none"> 降低临床前成本 缩短上市时间 提升NDA批准率
 AI驱动的药物发现	在评估药物毒性和疗效过程中，优化靶标和生物标志物识别，并筛选出候选药物名单	<ul style="list-style-type: none"> 提高临床成功率 降低失败率 提升NDA批准率
 快速设计与启动	自动化生成协议，起草研究文档（同意书、协议）并递交监管文件	<ul style="list-style-type: none"> 缩短协议编撰时间 加快首次招募进程
 数字化数据流	对试验数据进行整理和标准化处理，以创建自带分析结果的数据集，并在试验文档（如病例报告表）中自动化填充表格和图表	<ul style="list-style-type: none"> 缩短各个研发阶段的耗时 按照既定时间锁定数据库 加快文档创建的速度
 监管合规与申报	确定各地区的监管要求，生成文档草稿，同时了解竞争对手的监管策略	<ul style="list-style-type: none"> 提升监管批准率
 患者体验	采用战略提示工具提升受试者体验，革新招募和保留策略	<ul style="list-style-type: none"> 降低受试者流失率 加快招募进程 降低因招募不足而导致的试验终止风险

资料来源：德勤英国，“Unleash AI's potential - Measuring the return from pharmaceutical innovation”，2024年4月。

制定生成式AI的短期目标

在小分子从头生成领域，生成式AI的价值创造已初步显现，下一波机遇将在临床领域出现，涉及运营、实施及患者体验等方面。⁵¹ 短期内，企业不仅需要确认各职能部门在生产率提升方面所取得的早期成果，还应专注于数据的高效组织和管理。⁵² 算法训练依赖于专有数据，因此其质量和完整性将成为差异化因素。随着生成式AI成为研发数据科学团队的核心能力，组织还应制定相关策略，以培养未来的员工队伍。⁵³

加快临床试验速度

虽然基因治疗、AI技术等科技飞速发展，但临床研究仍面临以下挑战：

- 难以招募并保留具有代表性的患者群体；
- 对运营问题的响应不够迅速；
- 所依赖的数据源不完整或缺乏深度。

为实现临床试验转型，企业需要采用全新的工作模式，运用变革管理技巧，并建立合作伙伴关系和协作网络。因此，企业应培养具有高度专业技能的跨学科领导团队和AI专家团队，团队成员需具备创新能力，能够组织资源并指导他人。此外，企业的CEO和董事会成员也需要对AI持积极态度，以推动AI应用。⁵⁴

开展CGT战略合作，加速价值实现

探索如何使罕见病患者快速获取创新疗法

2023年底，美国FDA批准了首个利用CRISPR基因编辑技术治疗镰状细胞病的细胞和基因疗法（CGT）——由福泰制药公司研发的Casgevy。⁵⁵ 该疗法被视为一项试验案例，用以评估这些创新药物抵达患者手中的速度（专家们计划在

2024年对结果进行追踪）。⁵⁶ 有观点认为，如果在未来一年内，超过2%的患者（约2,000名）能从CGT中受益，这或许标志着该疾病治疗的一个转折点。⁵⁷ 据悉，美国共有10万名镰状细胞病患者。⁵⁸ 追踪患者获取此类革命性药的速度，能够得出新的洞察并产生价值。⁵⁹

“我认为我们正处于该领域的转折点。从最初发现CRISPR技术，到荣获诺贝尔奖，再到如今成为获批产品，我们的进展速度之快，实在令人瞩目。”

—费城儿童医院血液科主任Alexis Thompson博士⁶⁰

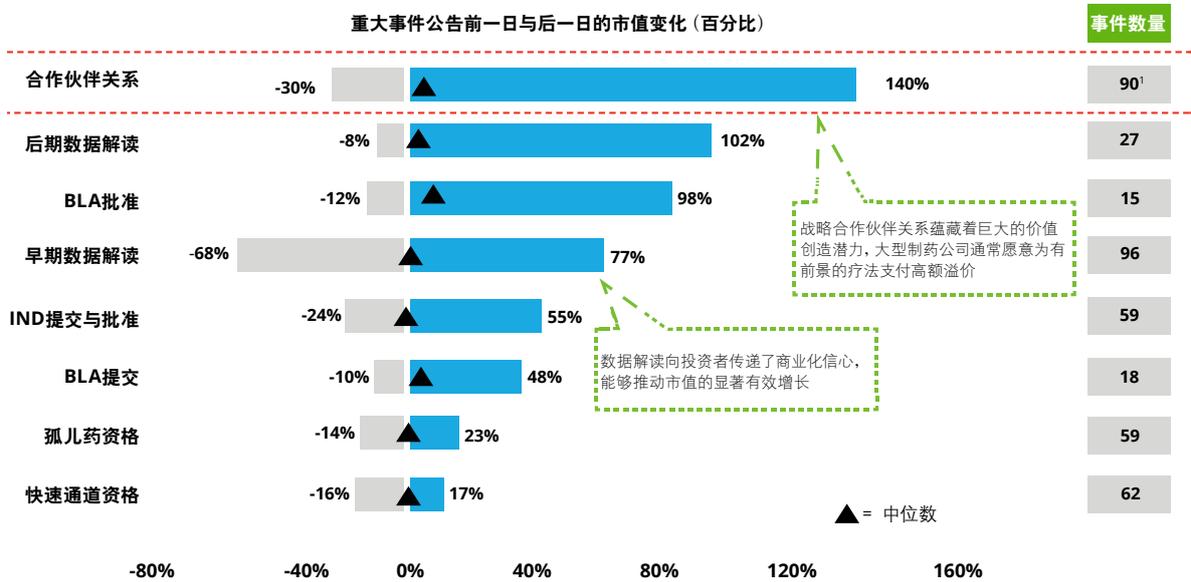
继Casgevy获批后，蓝鸟生物公司的Lyfgenia也获得了用于治疗镰状细胞病的CGT批准。⁶¹ 2023年，蓝鸟生物公司表示，其Lyfgenia研究项目是迄今为止对镰状细胞病患者进行最长时间随访的临床试验——对47名患者进行了长达5年的跟踪研究。⁶² 美国国家心肺血液研究所（NHLBI）指出，该公司的透明度和合作精神为其他技术的开发奠定了基础。⁶³ 该公司表示，获批的准入和报销策略将有助于扩大保险报销范围。⁶⁴

成功的合作伙伴关系离不开商业与研发的协同

为德勤美国CGT市场指数研究团队指出，一家公司在获得监管批准后，距离推出商业化产品更进一步，投资者最关注此时的发展态势。⁶⁵ 战略合作伙伴关系成为推动市值增长的关键因素，一家公司若宣布与另一家公司（通常是大型制药公司）达成合作，其市值增长率最高可达140%（图5）。⁶⁶

图5: 德勤CGT市场指数的价值驱动因素分析

有关CGT公司市值增长的驱动因素较少, 现有数据仅更新至2023年。



资料来源: 德勤美国分析。

研究表明, 最成功的合作伙伴关系往往融合了商业与研发安排, 而非二者择一。这类合作通常将CGT公司的技术专长与大型公司的资产开发经验、临床试验专有技术、市场准入策略和分销渠道基础设施相结合。⁶⁷

此外, 宣布建立生产合作关系并不会引起投资者的积极反应, 但如果CGT公司与合同制造商合作, 则能够比投资建设自有工厂获得更多的价值。⁶⁸ 总体而言, 相较于在达到一个里程碑便止步不前的公司, 那些将多个里程碑连贯结合的公司更能够实现持续的高价值创造。⁶⁹

利用外包策略节省时间和成本

为加快产品上市速度, 生物技术公司⁷⁰ 和制药公司都在增加外包的比重。⁷¹ 与半导体领域一样, 制药行业生态系统也形成了成熟的水平分工模式, 其中生物技术公司和制药公司专注于药物研发和生产 (图6)。⁷²

图6: 制药行业的横向分工

1 制药行业的垂直整合



2 水平整合



资料来源: 版权所有 © 2022 Kurata, Ishino, Ohshima和Yohda, “CDMOs Play a Critical Role in the Biopharmaceutical Ecosystem,” *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 2022年3月21日。

随着众多制药公司采用数字化策略,以缩短研发周期和降低成本,更多公司开始构建战略联盟、外包业务或通过收购来加强药物早期及晚期研发能力。在早期药物发现和临床前药物开发阶段,合作研究协议/伙伴关系数量迅速增加。在临床试验中,患者招募、临床实验室和诊断测试等领域更加倾向于采用外包策略。⁷³ 合同研究组织 (CRO) 的数量持续增长,⁷⁴ 制药公司逐步转向灵活生产模式,以适应不断变化的监管和市场需求。⁷⁵

CRO数量增长推动实验研究

随着合同研究组织 (CRO) 与其他合同服务公司的兴起,制药公司可以快速获取化学专业技能,无需自行研发,这种模式提升了新药上市的速度。⁷⁶ 由于人工智能和机器学习在新药设计领域的辅助作用,提供“按需分子”服务的公司革新了实验方法。⁷⁷

CRO的增长反映出小分子药物研发的复苏,研究人员正在探索利用小分子药物治疗目标疾病的新方法。⁷⁸ 2023年,销售额排名前十的畅销药物中,小分子药物和更大、更复杂的生物药各占据40%和60%的市场份额,其中几款生物畅销药占据主导地位。⁷⁹

合同开发和生产组织 (CDMO) 的全球化

生命科学和医疗技术公司正在探索新的作业模式,期望在不影响研发和生产速度的情况下确保产品的安全性和质

量。这些公司采用尖端技术,实施先进的流程自动化/连续生产技术,并结合实时监控和模块化设施设计,从而快速高效地调整生产流程,以适应不同的产品类型、产量规模和客户需求。⁸⁰

欧洲的一些制药公司倾向于选择区域性CDMO服务,认为本地CDMO更接近市场、具备创新能力和丰富的人才资源,但中国和印度正在推动CDMO服务的全球化进程。根据预测,这两个国家的CDMO行业复合年均增长率将达到最高水平——中国为9.63%,印度为11.34%。⁸¹

C“R”DMO外包模式在全球兴起,推动疗法发展

由于制药公司追求效率提升和生产率,并寻求接入先进技术,对于能够提供全方位、端到端服务的外包技术解决方案的需求正不断增长。⁸² 因此,制药公司开始寻求与合同研发和生产组织 (CRDMO) 合作。CRDMO自视为科技平台,并将“研究 (R)”这个要素融入到CDMO服务组合中。⁸³

CRDMO机构开始在全球各地迅速发展,包括中国、新加坡、美国和意大利等。CRDMO公司通过整合统一CRO与CDMO模式,为制药公司提供了加速新疗法上市的可能性。⁸⁴

“我们的愿景是在小分子药物领域构建端到端能力,并提供一体化解决方案。客户和市场都需要一站式服务和能够负责整个项目的合作伙伴。”

—Angelini Pharma SpA精细化学品销售和业务拓展部门负责人Giovanni De Filippo⁸⁵

新药的批准与上市

2023年,全球共推出了69种新型活性物质(NAS)⁸⁶,其中美国以55种位居首位(2022年为37种)⁸⁷。过去五年,全球共推出362种NAS。⁸⁸中国NAS的上市数量呈上升趋势,但在国际市场的销售数量却逐渐减少,这表明中国NAS产业正逐渐转向国内市场。⁸⁹

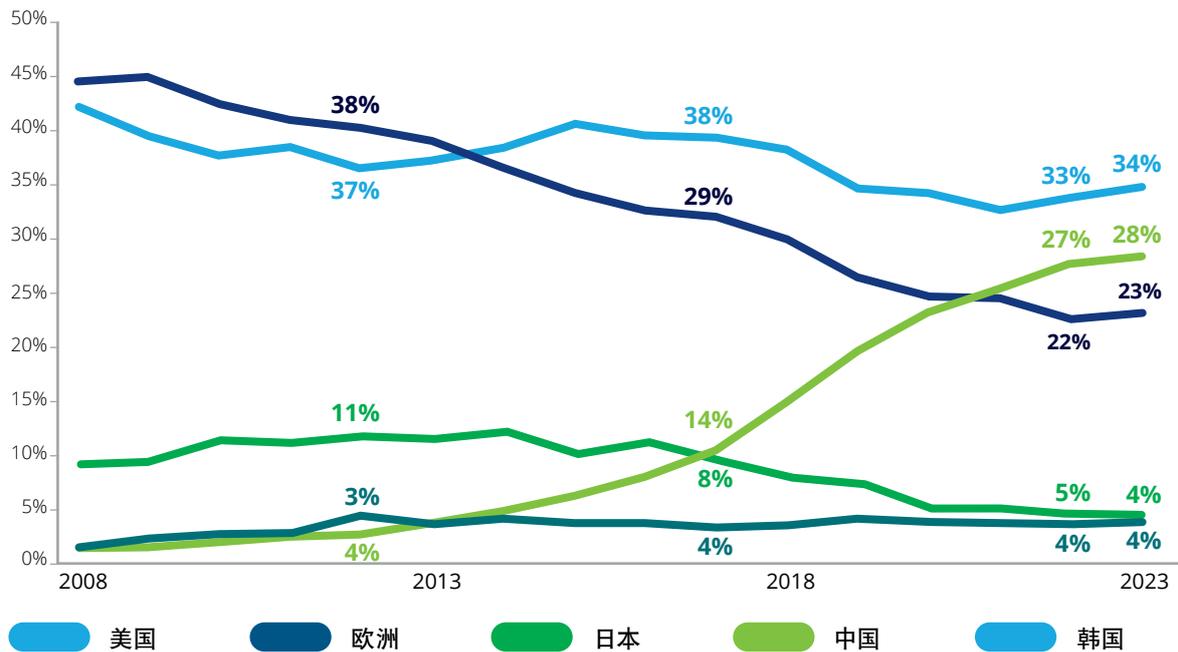
中国在研发领域超欧赶美

近年来,全球各地都在开展临床试验,其中亚洲的数量增长尤为显著。中国的NAS和临床试验数量已经超越欧洲,成为仅次于美国的全球第二大市场。⁹⁰尽管中国的NAS上市主要集中在国内,但中国参与的临床试验正日益走向全球化。

由于美国的临床研究活动逐渐向国际市场扩散,目前只有约三分之一的临床试验在美国本土进行。⁹¹中国紧随其后,仅落后几个百分点。2023年,中国总部公司发起的临床试验占比为28%,这一数字相较于十年前的3%实现了显著飞跃(图7)。⁹²

值得注意的是,中国在全球各行业的研发支出中位居第二,达到17.8%,超过了欧盟的17.5%,这主要得益于中国科技行业的迅猛发展。⁹³对于中国的制药公司而言,高昂的研发和采购成本正在挤压其利润空间。⁹⁴

图7: 按公司总部所在地划分的第一至第三阶段临床试验数量(2008-2023年)



资料来源: 艾昆纬研究所, “2024年全球研发趋势”, 2024年。

目前,美国在生物制药创新方面处于领先地位,这得益于其庞大的国内市场、强有力的知识产权保护、政府对药品定价的影响有限、有利的科研政策以及促进创新的产业集群。⁹⁵然而,美国正面临着不断上升的药品定价压力,其政策变动可能会削弱对知识产权的基础保护。⁹⁶

批评者指出,美国曾在半导体和电信行业占据领先地位,但由于这些行业的衰退,美国从中吸取了经验教训。政策分析师建议,政策制定者不应将矛头对准制药公司,而应更多关注如何在全球制药行业竞争中取胜。⁹⁷

为生物制药研发提供资金支持

生物制药研发活动的开展取决于不同地域之间以及公共和私营部门之间能否高效合作,这种深度合作过程将影响研发投资决策。⁹⁸最终,研发资金的充足与否将在很大程度上决定公司能否开发出符合患者需求的药物和治疗方法。⁹⁹

近期,研究人员深入分析了医药研发的资金来源及其未来发展趋势。¹⁰⁰在总计3,000亿美元的药品研发支出中,大型制药公司几乎占了三分之二的比例。¹⁰¹公共部门和非营利组织的投入则占支出总额的四分之一,即750亿美元。¹⁰²由

此产生的重要科学研究成果将流向私营部门,使其进行更多研发投入。¹⁰³目前,风险投资约占总投入的十分之一。¹⁰⁴

呼吁深入探究药物开发的生产率/价值创造

部分AI研究人员表示,应向学术界注入更多资金,以支持研究如何削减成本和提高制药研发生产率,因为目前关于如何切实创造价值的研究仍然比较匮乏。¹⁰⁵美国国会预算办公室(CBO)近期也呼吁开展更多研究。¹⁰⁶

CBO使用药物开发模拟模型来评估立法提案,并将学术界和行业专家的反馈意见融入模型之中。生命科学和医疗技术领域的领导者应当注意,CBO近期表达了对以下问题的研究兴趣:

- 制药公司未来利润的变化将如何影响不同类型药物(如小分子和大分子)的开发;
- 新药数量的变化将如何影响健康结果;以及
- 价格谈判或加速药物审批等政策措施将如何影响制药公司对于哪些适应症进行药物审批的决定。¹⁰⁷



开放趋势的变化：全球化与本地化及其对跨国企业的影响

生命科学和医疗科技公司日趋全球化，而全球经济正在走向新常态——全球化见顶回落。¹ 联合国最新发布的《世界开放报告2023》显示，“世界开放指数”下降0.4%，国家之间、行业之间、地区之间的开放程度越来越低。² 国家间相互依存程度的下降或给全球贸易与经济繁荣带来冲击。³

亚太地区因消费群体庞大、疾病发病率不断上升以及监管框架强而有力⁴，预计将在未来几年内实现最高增长，中国和日本

将跻身制药和医疗器械市场最大经济体之列（图 1）。在亚太地区，我们看到全球第二大和第三大生命科学国家正在采取两种可以理解但截然不同的做法。中国正在推进以本国利益和技术发展为重的政策，⁵ 而日本的贸易开放指数则达到了近47%的历史高点——从2021年到2022年上升了约10个百分点⁶。推动两国采取不同发展模式的多重因素包括贸易走廊、宏观政治动态、人才获取、对增长的看法以及知识产权保护。

图1: 2019-2028年主要制药和医疗器械市场 (按国家划分) 增长预测

国家	按国家划分的前五大制药市场			按国家划分的前五大医疗器械市场		
	2019年销售额 (十亿美元)	2023年销售额 (十亿美元)E	2028年销售额 (十亿美元)F	2019年销售额 (十亿美元)	2023年销售额 (十亿美元)E	2028年销售额 (十亿美元)F
美国	453	571	704	165	205	262
中国	121	165	237	30	43	61
日本	106	100	163	33	33	43
德国	77	87	111	32	37	46
法国	41	47	57	18	20	24

资料来源: 经济学人智库 (EIU) 和Statista Market Insights

全球化并未消亡, 只是在演变

全球连通性可基于贸易、资本、信息、人员、技术和思想的国际流动来衡量——尽管全球化并未消亡, 但它正在改变。⁷

在新冠疫情期间, 贸易和供应链对于医疗用品 (包括疫苗) 的提产和分销起到至关重要的作用。⁸ 但在过去两年里, 全球贸易集中化日趋明显, 地缘政治更加封闭, 各国的对外贸易依存度也不断降低 (图2)。⁹

图2: 全球贸易格局的地缘政治转向, 2022年第一季度以来的双边贸易变化



资料来源: 联合国贸易和发展会议 (UNCTAD) 发布的《2023年贸易和发展报告》

总体而言，国际贸易流动仍具活力，一些利益相关方则对“去全球化”的威胁提出质疑。¹⁰ 跨境贸易额是衡量经济增长的重要指标，¹¹ 世界贸易组织 (WTO) 认为需要对近期趋势进行监测。¹²

预计2024年各地区增长仍将存在显著差异，¹³ 这也是全球化趋势的一部分——全球化与本地化相融合，其中包括：

- 缩短供应链，
- 强调重建国内制造能力，以及
- 政府发挥更具战略性的作用。¹⁴

全球贸易概况

经历2023年的下滑之后，全球贸易增速有望在2024年回升3.3%。¹⁵ 前文提到的中国和日本新出现的不同发展模式，在两国目前的贸易模式中亦有所体现。

专家表示，未来几年中国或仍是全球最大出口国，但其在全球经济中的出口主导地位正在接近顶峰。¹⁶ 2022年至2023年，受对美出口缩减超20%的主要影响，中国的出口总额减少104亿美元，降幅为3.39%。¹⁷ 然而，美国仍是中国最大的出口贸易伙伴，其次是越南、韩国和日本。2023年，中国扩大了贸易进口，美国、韩国和澳大利亚成为主要合作伙伴。¹⁸ 中国的增长目标是迈入高收入国家行列，而不仅仅是提高国内生产总值 (GDP)。¹⁹

按GDP计算，日本是第四大经济体，因为德国在2023年超越日本，成为仅次于美国和中国的第三大经济体。²⁰ 日本近四分之一的贸易是对华贸易，²¹ 同时商品和服务出口也在扩大，2022年日本商品和服务出口额较疫情前水平增长4.1%。²² 日本的出口额几乎与美国和中国持平。²³

医药商品进出口比率

P医药贸易自2023年第三季度开始回暖，²⁴ 预计2024年全球医药市场规模将达到近1.2万亿美元。²⁵

日本作为第三大医药市场，其医药产品进口额约为出口额的三倍 (图3)，²⁶ 是美国药品的重要出口市场。²⁷ 从历史上看，日本通过扩大贸易和外商直接投资 (FDI)，借助全球化的“外部力量”加速了经济增长。²⁸ 截至2021年，日本是美国最大的外商直接投资来源国，外商直接投资存量达7,210亿美元。²⁹

中国的医药产品进出口水平相对均衡。³⁰ 目前，中美两国的医药产业依存度较高，美国主要对华出口半成品/成品药，中国则主要对美出口原料药。³¹ 受癌症治疗特效药、抗生素等先进药物的推动，美国对华医药商品贸易进口额达102亿美元，出口额达93亿美元。³² 尽管在某些领域取得了进展，但中国对美贸易仍面临诸多壁垒。³³

图3：2021年中日医药商品进出口贸易额对比

医药商品	中国	日本
进口额	341亿美元	303亿美元
出口额	360亿美元	102亿美元

资料来源：经济合作与发展组织 (OECD)

中美科技战之阴霾仍将笼罩医疗技术和科技公司

预计到2024年，美国医疗器械市场规模将达到1,820亿美元，中国医疗器械市场规模将达到363.8亿美元。³⁴美国是最大的医疗器械出口国和进口国；中国进口额排名第四，出口额排名第五；日本进口额排名第五。³⁵

中国和日本是治疗型医疗器械所需半导体设备的主要出口国/地区；中国香港和美国则是主要进口国/地区。³⁶集成电路在半导体市场中占据主导地位，中国的集成电路进口数量正急剧下滑——2022年同比下降15.3%，2023年第三季度同比下降15.2%。³⁷

中国国内生产和出口开始展现出更强的韧性。据预计，中国将在2024年中期引领芯片市场复苏，但美国也拟升级对华高端人工智能（AI）芯片出口管制。³⁸2023年，日本也实施了对华出口管制，限制对华出售23种类型的芯片。³⁹

日本半导体设备协会（SEAJ）称，受生成式AI高端芯片需求以及AI服务器领域投资的推动，日本芯片市场需求正在急剧增长。⁴⁰尽管今年年初芯片设备销售额有所下滑，但日本有望在2024年4月开启的新一财年⁴¹迎来27%的大幅增长。⁴²日本出台的新产业政策旨在重振本国半导体产业的国际竞争力。⁴³

中国也以“新型举国体制”推进科技攻关，包括鼓励本国半导体产业追赶全球竞争对手。⁴⁴部分人认为，目前美国实施

的科技封锁正在刺激国内生态系统，⁴⁵激励中国自力更生实现技术突破。⁴⁶但在高端芯片制造领域，中国大陆仍落后于台湾地区和韩国市场两到三代。⁴⁷

英特尔、通用电气、英伟达和高通等跨国企业正在游说政府官员寻找方法，以减轻出口管制所带来的打击。⁴⁸例如，英伟达于2023年12月在中国市场推出“降级版”芯片，以遵循美国的出口管制。⁴⁹

“跨国企业需要密切关注全球和中国本土环境，持续利用行业协会影响政府政策，并确保其中国战略始终能够适应外部变化。”

—某在华运营的跨国医疗科技公司首席执行官⁵⁰

生物技术外资审查趋严

中美两国在生物技术研发和贸易领域的竞争与合作不断升级，而美国外国投资委员会（CFIUS）正在加强中国对美国生物技术行业的投资审查。2024年，拥有“关键技术”或“敏感个人数据”的公司将面临更大风险并应做好准备，以应对CFIUS更为严格的外国投资交易审查。⁵¹

领军企业仍致力发展在华业务

面对地缘政治局势升级，许多顶级生命科学和医疗科技跨国企业表示，2024年其仍将致力发展在华业务，但预计也将面临更多的监管审查和市场准入挑战。⁵² 随着降价影响的显现和内部优先事项的转变，跨国制药公司正在重塑业务模式。^{53, 54}

在华运营的医疗技术和科技公司也在关注宏观经济形势，因其仍易受到供应链中断的影响。⁵⁵ 据德勤健康解决方案中心开展的首席高管调查显示，全球政治紧张局势是九成美国医疗器械公司高管在2024年最为关注的事项。⁵⁶

“中国医药市场规模将持续扩大，故其仍值得我们重点关注。未来增长或有所放缓（尽管我们的目标是在2024年实现两位数的增长）。目前，我们总部的领导团队对中国的看法非常‘持中’，既不看涨也不看衰。”

—某在华运营的跨国制药公司首席执行官⁵⁷

中国市场的机遇

中国市场的广阔规模吸引着跨国药企纷纷扩大其全球计划，⁵⁸ 而中国拟将2024年研发投入提高10%，以加速科技

突破。⁵⁹ 中国有望在慢性病和罕见病治疗领域取得长足进展。⁶⁰ 对于罕见病的治疗，药品成本和可负担性仍需进一步的立法和政策支持。⁶¹

中国市场对于希望加强产业和供应链韧性的医疗器械公司而言亦极具吸引力。⁶² 美敦力在华手术器械销量自2023年第三季度起迎来了强于预期的复苏。⁶³ 该公司称，带量采购（VBP）的影响“已基本过去，因其大部分产品组合已重新定价”。⁶⁴

美敦力首席执行官Geoff Martha表示，公司将继续投资中国市场，因为“这是一个巨大的市场，并且仍在不断增长”。⁶⁵

加快集中反腐工作

美敦力表示未受到反腐问题的影响，预计2024年反腐问题仍将是一项影响因素。⁶⁶ 中国中央政府的最新反腐行动包括中国国家卫生健康委（NHC）等14个部门联合启动的整治工作。⁶⁷ 研究显示，行贿受贿是医疗行业最普遍的腐败形式，而新政策将以“零容忍态度”反腐惩恶。⁶⁸ 虽然医疗机构最常被指受贿，但医药和医疗器械供应商也被曝存在行贿现象。⁶⁹

根据德勤中国近期对反腐行动的研究，中国的整治工作不论是持续时长还是影响，都不仅限于短期，此项整治工作为期五年，其后续伴有定期的严格执行。⁷⁰ 在当下医药强监管趋势下，医药企业应立即搭建全面有效的企业合规体系以实现合法合规经营。⁷¹ 在医疗反腐整改环境中，产品研发可以帮助制药公司提升在中国医疗体系中的竞争力。⁷²

中国营商环境复杂

地缘政治、技术、法规和本地竞争的变化使在华运营的跨国企业面临诸多挑战。⁷³ 但勇于直面挑战的企业或将迎来新的市场和机遇。⁷⁴ 德勤中国从在华跨国企业的成功和不太成功的经历中发现，实施“聚焦”式策略好过被动及“渐增”式策略（图4）。⁷⁵

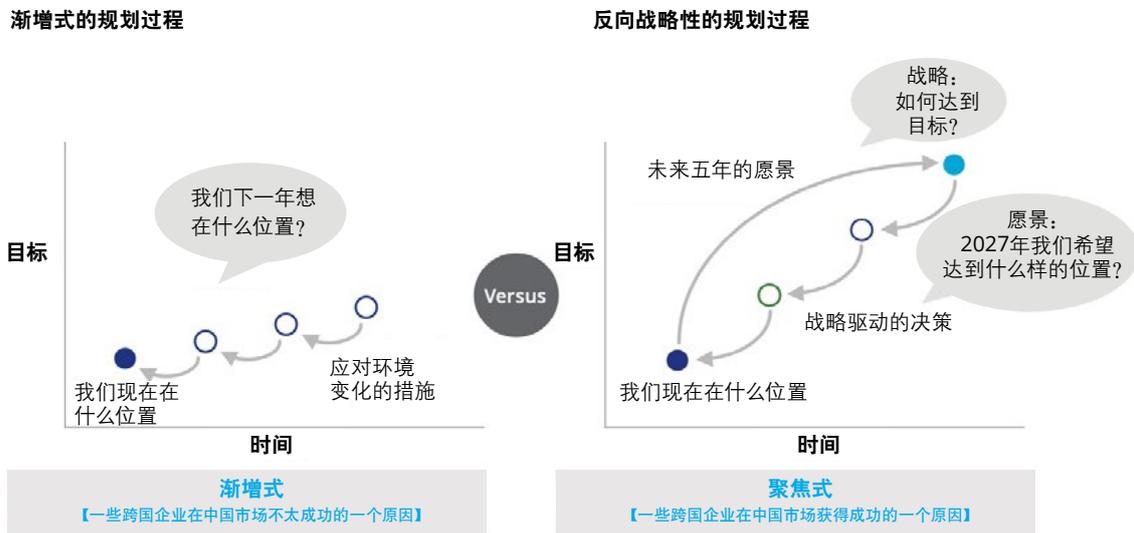
迎接中国市场的挑战

对于在华跨国企业而言，中国市场机遇与挑战并存，尤其是日益激烈的本地竞争。中国对于知识产权（IP）的使用、强

制技术转让以及许多市场准入问题仍可能阻碍跨国企业与中国本土企业平等经营。⁷⁶ 自中国政府于2015年提出《中国制造2025》战略计划以来，中国一直致力于提升在全球生物制药和先进医疗器械市场的份额占比。⁷⁷

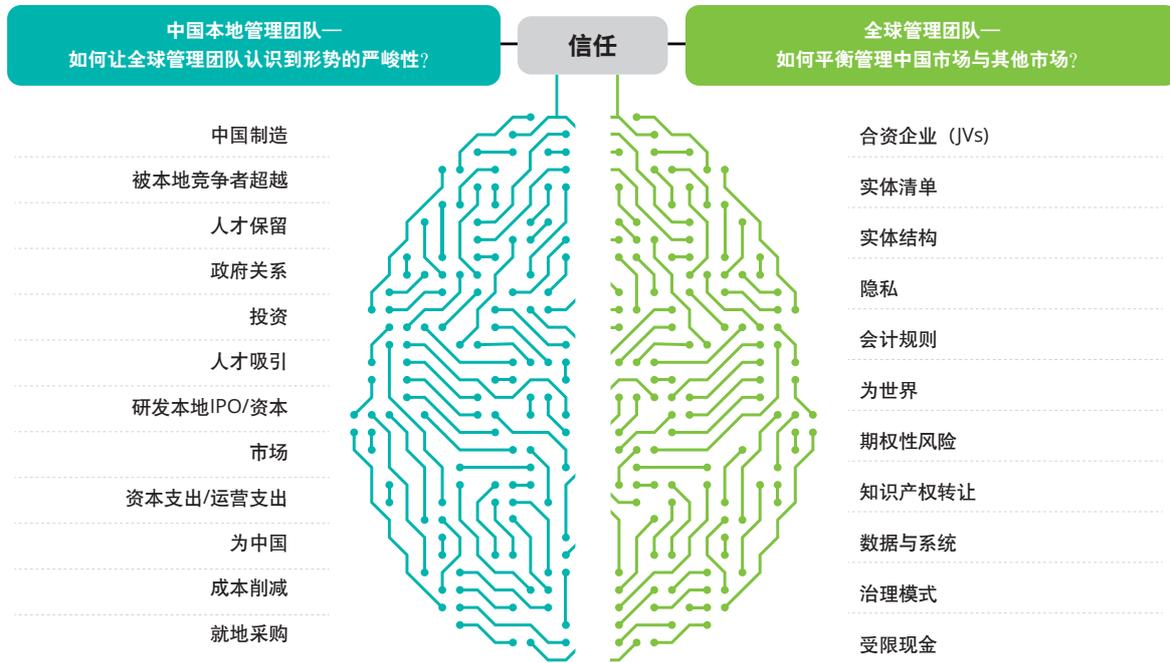
近年来，跨国企业的驻华办事处与境外全球总部之间的协调一直很棘手。在新冠疫情期间，跨国企业的全球领导团队无法造访中国，在缺乏面对面交流的情况下，一些跨国企业难以进行有效沟通。要在全球和本地管理团队之间建立信任并加强沟通，往往需要在中国和其他市场管理之间取得平衡，同时还要了解中国本地管理层的关键需求。（图5）。

图4：渐增式策略与聚焦式策略



资料来源：德勤中国《跨国企业本地化2.0》，2022年。

图5: 在全球和本地管理团队之间建立信任



资料来源: 德勤分析

中国希望在华经营的外国跨国企业趋于本土化, 以支持本地发展。⁷⁸ 2023年底, 辉瑞、赛诺菲和渤健等公司纷纷拟与中国公司建立合作, 助其产品实现商业化。⁷⁹ 随着营销责任向其他公司转移, 预计各领先制药公司将掀起一波裁员潮。⁸⁰

“跨国企业需要制定稳健的行动计划来应对短期挑战 (包括地缘政治冲突、带量采购、疾病诊断相关分组/

按病种分值付费 (DRG/DIP)、本地采购), 同时也要看到中国的长期机遇, 比如 ‘健康中国2030’ 规划、医疗服务 ‘广覆盖’, 以及医疗支出占GDP比重或从2020年的约7%增至2030年的9%。”

—某在华运营的跨国医疗科技公司首席执行官⁸¹

中国药品和医疗器械定价的影响因素

中国的监管变化正在改变跨国企业的投资组合和业务模式，尤其是市场战略。⁸² 中国的带量采购、DRG (打包付费) 和DIP (按病种分值付费) 定价计划，旨在通过由国家组织向省市或全国价格最低的中标企业进行集中采购，从而降低药品和医疗器械的成本。⁸³

中国政府看到了降价带来的好处，因此扩大了集采产品种类。⁸⁴ 2023年底，中国启动第四批国家组织高值医用耗材集采，并拟于2024年年中进行招标。部分医疗器械迎来大幅降价——11种人工晶体类耗材平均降价58%，19种运动医学类耗材平均降价72%。⁸⁵

2023年底，在第九批国家组织药品集采中，拟中选药品平均降价58%。在获得拟中选资格的260多种药品中，仅5种药品由4家外国公司供应。⁸⁶

“到2024年，约80%的高值医用耗材将进行带量采购，而带量采购中标产品是中国患者在现行政策下可获

得的主要产品。可以见得，中国患者对差异化、更优质、更先进的技术/创新产品有着明确的需求。跨国企业需要继续对政府施加影响，以通过公立医院评价体系、DRG/DIP支付和商业保险等方式，使患者能够获得这些产品。”

—某在华运营的跨国医疗科技公司首席执行官⁸⁷

推进本地化战略计划

本地化是在华运营的永恒议题，跨国公司应推进其本地化计划，不仅要在中国市场上具备竞争力，还需要应对围绕供应链中断、技术和数据主权日益增加的风险。不存在可套用的万能公式，因为每家公司各自处于本地化进程不同的阶段 (图6)。⁸⁸

图6: 跨国企业在中国推进本地化战略计划的各阶段



资料来源: 德勤分析

在中国建立本地支持

预计生命科学和医疗科技跨国公司将对本国倡议表示支持。⁸⁹ “健康中国2030”是中国为改善公共卫生服务、医疗产业和食品药品安全而进行的卫生改革。其重点在于预防而非治疗。⁹⁰

去年，辉瑞与中国签署了一项合作协议，以提高中国的医疗覆盖率，亦表明其对“健康中国2030”的支持。辉瑞与健康中国研究中心签署的战略合作备忘录旨在支持公共卫生研究，改善农村人口的健康状况。⁹¹

吸引人才回流，激活研发创新源泉

过去25年间，中国的研发支出占GDP的比重从0.56%上升到2.4%，根据目前的势头，未来十年很可能超过日本和德国。⁹² 中国本土企业一直在研发上投入巨资，并因此在技术领域取得进步。⁹³

为了在生物制药和医疗器械市场上占据一席之地，中国深知，成功源于创新而非模仿。近年来，中国启动了200多项人才招聘计划，在全球范围内吸引高素质的科学家。中国的“千人计划”（Thousand Talents Program, TTP）将受过西方教育的中国STEM研究人员召回中国。近期一项研究发现，“千人计划”成功用现金和实验室支持吸引了有前途的年轻科学家，但对于招揽高水平研究人员却不那么顺利。更成熟的研究人员偏爱西方，因为“行政干预”较少。⁹⁴

不过，研究还表明，随着时间的推移，这类支持使得留学归国的研究人员的论文发表率超过了留在国外的同行，论文产出率提高了27%，包括在高水准期刊上发表论文。⁹⁵

跨国企业在华设立研发中心超过1,600家，引进知识产权价值超过380亿美元。⁹⁶ 目前，中国鼓励外商投资在华设立研发中心，承担重大科研攻关项目。⁹⁷ 2023年8月，中国国务院印发《关于进一步优化外商投资环境 加大吸引外商投资力度的意见》（以下简称《意见》）。⁹⁸ 《意见》要求相关部门建立便利化的数据跨境流动安全管理机制。《意见》还提出，中国政府拟为外商投资企业的外籍高管、技术人员本人及家属提供出入境、停居留便利。^{99, 100}

中国首席执行官谈2024年创新

针对在华跨国企业首席执行官的调查显示，¹⁰¹ 许多受访者认为创新是在中国取得成功的主要驱动力，但对于创新的现状以及如何产生真正的创新却存在不同看法。部分受访者认为，数字创新已然在中国普及，而另一部分则表示，中国的AI应用现状和“可用工具落后于世界其他地区”。某制药公司首席执行官称，“国内创新的蓬勃发展为中国医药市场注入了新活力，但也加剧了竞争”。另一位首席执行官认为，“2024年最重要的举措将围绕中国患者和医疗机构的‘教育和参与’展开”。

“跨国企业需要继续加快在中国推出创新产品，同时在特定领域创造差异化和价值主张，在价格和数量之间争取更好的平衡，并探索各种支付方式，以实现创新药物价值的最大化。”

—某在华运营的跨国制药公司首席执行官¹⁰²

日本积极推进全球化

日本制药公司不断扩大全球足迹

日本制药业一直致力推进全球化——通过并购、合作、更广泛的研发以及向新兴市场扩张来提高其全球影响力。它们对本土市场依赖程度较低，一半以上的收入来自海外市场。武田是日本最大的制药公司，目前在全球名列第17位，在全球80多个国家和地区开展业务，在全球化方面处于领先地位。¹⁰³ 历经20余载的全球扩张和服务战略部署，以及近10年来的全面转型，武田已从一家总部位于日本的杰出跨国企业，发展为一家“总部”遍布日本、美国和欧洲（瑞士）的全球企业。Christophe Weber是武田的首位非日本籍首席执行官，现已领导武田近十年。他在2021年接受采访时分享道：“当我在2014年加入公司时，我们的目

标是进行两项重大变革。其一是转变研发能力，从而提高生产率。二是实现公司全球化，扩大规模，从而提高竞争力。”¹⁰⁴ 在此过程中，武田收购了多家跨国制药公司（如千年制药（Millennium Pharmaceuticals）、夏尔制药（Shire Pharmaceuticals）等），并积极推进全球化业务模式和战略。武田很早便致力走上全面全球化道路，在日本制药市场中独树一帜。¹⁰⁵

安斯泰来制药集团是继武田之后，在日本境外设立最多办事处和领导层的公司，在全球约70个国家和地区开展业务。相比之下，由于研发中心主要集中在日本国内，盐野义（Shionogi）的海外业务发展较为有限。不过，大多数日本制药公司都在扩大在美国的业务，其次是亚太地区（APAC）和欧洲业务（图7）。

图7: 日本制药公司（除武田外）的地理分布和足迹不断扩大

	地理分布						关键领导层所在地	公司业务拓展地区
	日本	北美洲	欧洲	亚太地区*	南美洲	中东及非洲		
Astellas	★ 🏢: 3 🏭: 3	🏢: 7 🏭: 1	🏢: 1 🏭: 3	🏢: 1 🏭: 1			🇯🇵 🇬🇧 🇺🇸	美国 爱尔兰
Otsuka	★ 🏢: 25 🏭: 10	🏢: 6 🏭: 2	🏢: 4 🏭: 4	🏢: 4 🏭: 12 🚚: 2	-	🏢: 1	🇯🇵	美国 印度 欧洲
Daiichi-Sankyo	★ 🏢: 4 🏭: 5 🚚: 1	🏢: 1 🏭: 1	🏢: 2 🏭: 2	🏢: 4 🏭: 1 🚚: 2	🏢: 1 🏭: 1		🇯🇵 🇺🇸	澳大利亚 巴西
YOWA KIRIN	★ 🏢: 4 🏭: 2	🏢: 1		🏢: 2 🏭: 1 🚚: 1	-		🇯🇵	美国 英国 中国
Sumitomo Pharma	★ 🏢: 3 🏭: 3 🚚: 3	🏢: 1 🏭: 2	🏭: 1	🏢: 1 🏭: 1	-	-	🇯🇵 🇺🇸	美国 中国台湾 新加坡 印度尼西亚 越南 中国香港
SHIONOGI	★ 🏢: 3 🏭: 3			🏢: 1	-	-	🇯🇵	韩国 新加坡 印度 中东欧

★ 全球总部 🏢 办事处 🏭 研发中心 🚚 制造中心 配送中心/仓库

注：1. *亚太地区包括整个亚洲和大洋洲，不包括日本。2. 以上公司在各地区设有多个办事处。3. 大冢制药（Otsuka）和住友制药（Sumitomo Pharma）的部分研发中心和销售办事处与生产中心合并。

资料来源：德勤日本分析

在全球化进程中取得进展

美国和欧盟的制药公司在管理业务职能时，采用按疾病区域划分的职能管理方法（图8）。日本的早期制药公司则按地区进行管理。通过优先考虑地区业务拓展，这些公司希望扩大在某一地区或国家的市场份额。

日本较先进的制药公司已开始转向按全球职能而非地区进行管理。这种方法更加集中化，由总部确定任务和资源的最佳分配来实现多区域管理。

为了提高研发效率，一些公司正考虑将更多研发职能迁往日本以外的地区，但却面临人才稀缺问题。2024年，这些公司对具备全球专业知识的人才的争夺将更加激烈。

合作实现增长，形势乐观向好

2024年，随着领先的生命科学和医疗科技公司寻求在全球和日本本土发展的平衡，更多公司正在探索以合作推动增长。¹⁰⁶ 百时美施贵宝（BMS）计划在未来十年内将其日本业务规模扩大一倍，这不仅要依靠内部产品和产品线，还要通过合作来实现。¹⁰⁷ 目前，该制药巨头多达60%的研发管线来自外部，BMS准备进一步加强合作，以优化其产品组合。¹⁰⁸

2022年，BMS在日本的销售额约为14亿美元，公司的“日本登月计划”旨在通过以下方法，在10年时间内将销售额翻一番：

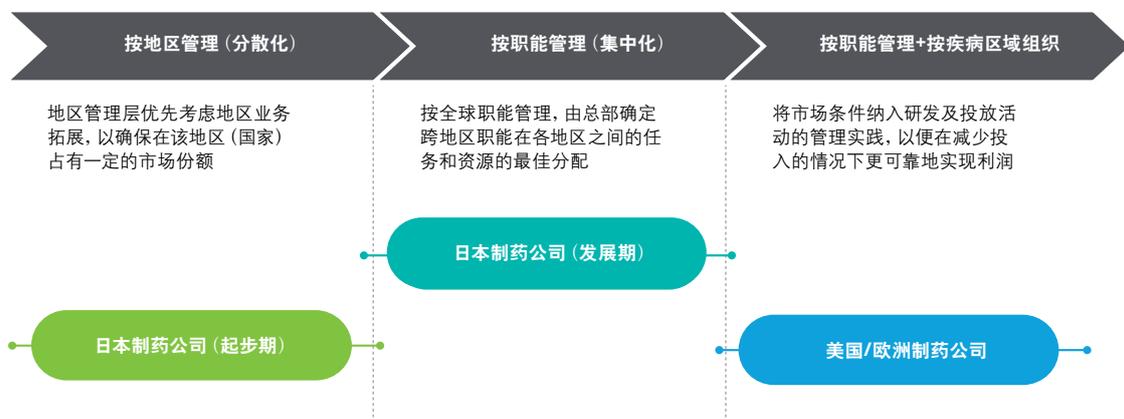
- 获得新药批准
- 扩充现有产品，包括扩展品牌系列
- 寻求外部创新¹⁰⁹

推出系列产品也是增长计划的内容之一。¹¹⁰ 在BMS已获美国食品药品监督管理局（FDA）批准的九种新药中，有三种已在日本获得批准，其他新药正在接受监管审查或处于中后期临床开发阶段。¹¹¹ 更多项目正在争取获得日本监管部门的批准，此外BMS计划扩大现有产品的市场投放。¹¹²

BMS在日本的研发战略是充分利用人工智能/机器学习（ML）的新用途，聚焦三大领域：

- 确定新的候选药物分子，提高研发成功几率
- 利用人工智能/机器学习加快临床试验，优化项目计划
- 将新技术纳入患者疗效研究¹¹³

图8：美国/欧盟和日本公司的全球化实践



资料来源：德勤日本分析

武田拟扩大新兴市场业务

作为日本最大、最国际化的制药公司，武田计划到2030年将其新兴市场业务规模扩大至90亿美元。¹¹⁴ 其区域战略包括为全球85%的人口提供医疗服务和药品。¹¹⁵ 世界卫生组织 (WHO) 战略专家咨询组 (SAGE) 近期建议在登革热疾病高发地区引进武田的登革热疫苗“Qdenga”。¹¹⁶

登革热是最常见的蚊媒病毒性疾病之一，每年造成超过3.9亿人感染，在100多个国家流行。¹¹⁷ 巴西是首个通过公立医疗系统向公众提供武田疫苗的国家。¹¹⁸ Qdenga目前也在欧洲、印度尼西亚、泰国、阿根廷等国销售。¹¹⁹ 阿根廷目前正在经历20年来最严重的登革热疫情，仅2024年登记的感染人数就超过了10万。¹²⁰

扩大日本市场的研发和国际合作

过去十年，生物制药行业在日本的研发投资超920亿美元，开发了1,500多种新药，为日本提供了逾14万个就业岗位。¹²¹ 截至2024年第一季度，日本制药工业协会共有70家研究型制药成员公司，其“2025行业愿景”是到2025年为全球80亿人提供创新药物。¹²²

启动创新战略转型

日本拥有全球独一无二的创新体系，在该体系下，所有新药均由现有制药公司开发，比如武田，它拥有日本制药公司中最高的研发预算。¹²³ 随着个性化医疗的兴起，治疗罕见病的新药不断问世，¹²⁴ 初创企业的崛起成为新药研发的重要途径。¹²⁵ 相较于其他国家，日本生命科学领域初创企业的实力历来较弱。¹²⁶

日本通过“日本生物经济战略”开启了生物制药市场的战略转型，目标是到2030年建成世界上最先进的生物经济社

会。¹²⁷ 日本政府已拨出相关款项，大举投资于生物制药、再生医学、细胞和基因疗法 (CGT) 以及先进治疗药物产品 (ATMP) 领域，从而推动生物制造技术发展。

与日本厚生劳动省 (MHLW) 牵头的“远景规划”相比，生物经济战略涵盖的范围更广，更侧重于振兴日本制药业，尤其强调创新、全球竞争力和研发投资。¹²⁸ 加强与生物学学术研究机构的合作，是提高日本公司药物研发竞争力的途径之一。¹²⁹

吸引新人才和研究人員

预计到2027年，日本的新药及专利药市场规模将超过720亿美元，成为仅次于美国的全球第二大市场。¹³⁰ 2023年，日本政府承诺设立一支约750亿美元的捐赠基金，供指定大学开展世界一流的研究并角逐全球。其他组织也在创造新的资助机会。¹³¹

“我们专为年轻的研究人员提供资助，尤其是那些从国外归来、需要资金进行创业的有为青年。我们试图用少量的预算来培养优秀人才。”

—日本生命科学基金会理事长林幸秀
(Yukihide Hayashi)

诸如生物物理学家Kazuhiro Maeshima这样的科学家，在返回日本之前，曾在海外从事多年的研究工作。Maeshima加入了位于静岡的国立遗传学研究所 (NIG) 的基因组动力学实验室，学术自由度之高令人向往。他表示：“基本上，我们可以随心所欲，这在日本可能很罕见，但我们相信这是开展激动人心的研究的关键所在。”¹³² Maeshima对国际合作也很感兴趣，目前正在与澳大利亚的同事合作，因为澳大利亚的研究社区虽相对较小，但质量很高。¹³³

日本研发人才招聘掀热潮

与其他国家相比，日本研发人力资本增长历来缓慢。¹³⁴ 根据日本52家受访公司的反馈，2024年，在制药公司开放的应届毕业生招聘岗位中，研发岗占比40%。¹³⁵ 这一趋势在头部公司中更为明显，如中外制药 (Chugai Pharmaceutical)，其研发岗占总招聘岗位的80%；中外制药的新招员工数量也最多，达到155人。¹³⁶ 在第一三共制药 (Daiichi Sankyo) 和小野制药 (Ono Pharmaceutical)，研发岗也占多数，占总招聘岗位的60%。¹³⁷ 在所有公司中，新增销售岗仅占20%。¹³⁸

仿制药制造商日医工株式会社 (Nichi-Iko Pharmaceutical) 在经历了两年的招聘荒后，于2024财年重新开始招聘应届毕业生。¹³⁹ 25名新聘员工均被分配到生产和质量团队。¹⁴⁰ 岗位数量同比增加较多的公司还包括日本化药 (Nippon-Kayaku) (+42)、礼来 (Eli Lilly) (+17) 和田边三菱 (Mitsubishi Tanabe)。^{141, 142}

回顾2023财年，中外制药研发岗招聘的中层人员最多，占总招聘岗位的40%，未招聘销售人员。小野制药招聘的中层人员中，约20%从事研发工作。¹⁴³

微软将在日本投资约29亿美元促进AI发展和就业

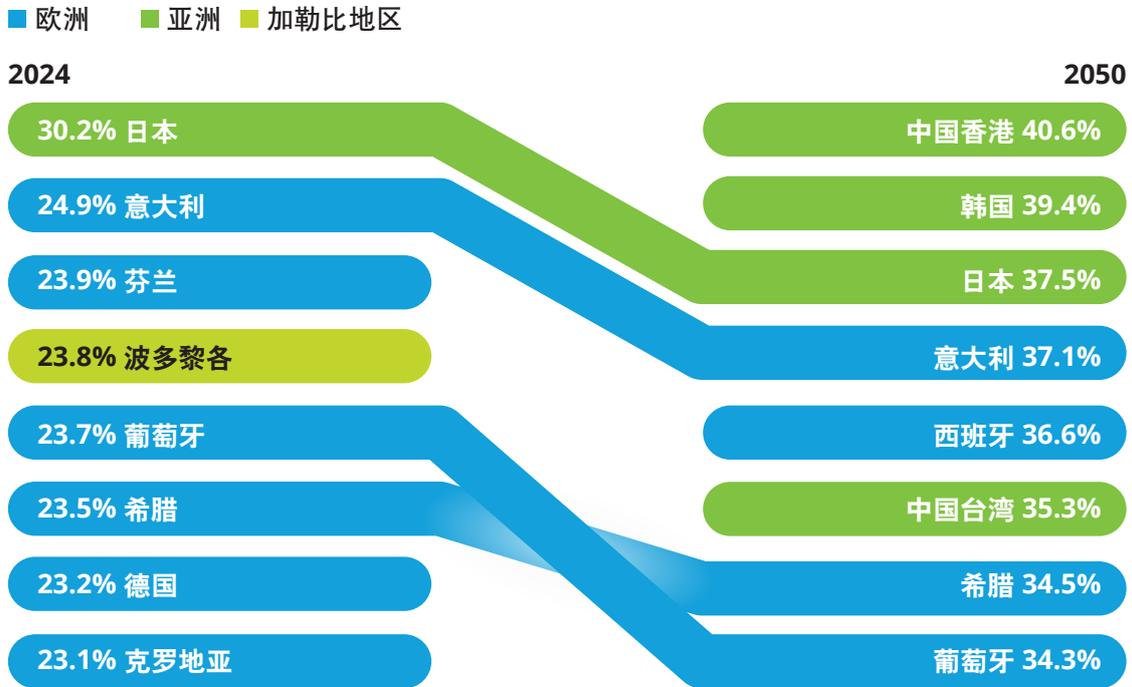
微软正计划在日本开展一项与AI相关的再培训计划，在三年内培训300万名工人，并在东京建立一个新的实验室，用于研发机器人和AI。¹⁴⁴ 根据该计划，微软将在日本东部和西部的两个现有基地安装先进的AI半导体。¹⁴⁵

应对日本人口老龄化的挑战和社会风险

日本面临的巨大挑战之一是老龄人口的增加——每10人中就有1人年龄超过80岁。¹⁴⁶ 目前，在人口超过100万的国家或地区中，日本65岁及以上人口的比例最高 (图9)。¹⁴⁷ 在全球范围内，人口老龄化正成为政府和医疗生态系统面临的主要问题，因为到2050年，全球60岁以上人口将增加到近20亿。¹⁴⁸

图9: 全球老龄人口

2024年和2050年, 在人口超过100万的国家及地区中, 65岁及以上老年人口占总人口的比例预估。



资料来源: Statista, 联合国人口司

出生率下降, 企业为应对老龄化市场做出转变

随着人口老龄化加剧, 日本2023年新生儿数量创新低, 国家领导人正在评估人口危机以及人口老龄化对社会的未来影响。¹⁴⁹ 中国公布的数据也显示, 2022年中国人口出现了六十年来首次缩减。¹⁵⁰

各大企业已纷纷着手应对这些转变。例如, 日本尿布生产商王子控股 (Oji Holdings) 将于今年下半年停止生产面向国内市场的婴儿尿布, 转而生产成人卫生用品, 主要提供给养老院。¹⁵¹

老年人护理需求推动了创新技术的发展, 如护理管理自动化。¹⁵² 此类先进技术可助力老年人独立生活, 并通过使用工具监控并满足老年人的需求, 帮助减轻看护者和护理人员的负担。¹⁵³ 2024年, 处于此类技术前沿的公司将从不断增长的需求中获益。¹⁵⁴

用于辅助生活和老年护理的新型数字及AI技术

由松下打造的护理支援服务“Lifelens”, 可通过技术增强的房间自动监控病人。日本公司Hitowa Care Services最新的养老院便采用了Lifelens服务, 在其养老院每个房间均安装了摄像头以记录病人情况, 同时使用AI系统对数据进行分析。¹⁵⁵ 该技术还使用传感器报告病人是否躺在床上, 并监测病人的心跳。¹⁵⁶

预计到2027年，日本的AI诊疗工具市场规模约为1.14亿美元。¹⁵⁷ 日本富有创研精神的医生正在协助开发新型AI医疗工具，以提高医生诊断的速度和准确性。¹⁵⁸

例如，日本公司占据了全球内窥镜市场98%的份额，但根据内窥镜拍摄的图像诊断癌症极富挑战性。¹⁵⁹ 日本初创公司AI Medical Services (AIM) 开发了一款AI工具，并用20多万段高分辨率胃部视频对其进行训练，进而提升诊断准确性。¹⁶⁰ 胃癌仍然是全球第三大死因，在亚洲的发病率尤其高。¹⁶¹ 亚裔美国人受到的影响也相对更大。¹⁶² 日本和韩国作为胃癌高发国家，开展了全国性胃癌筛查计划。¹⁶³

随着慢性病的增多，数字疗法得以普及。¹⁶⁴ 美国Welldoc和日本安斯泰来正合作开展一项临床试验，使用Welldoc的BlueStar数字健康应用程序进行糖尿病管理。¹⁶⁵

增创数字服务机会，提高健康预期寿命

随着老年人对科技产品的接受度逐渐提高，企业因此有机会通过数字化触达更广泛的客户群，包括管理他们的健康。¹⁶⁶ 通过帮助人们保持行动自如、远离衰弱性老年疾病，可延长其“健康预期寿命”。¹⁶⁷

然而，当预期寿命增速快于健康预期寿命增速时，往往导致整个社会生活质量下降，医疗和社会保障成本上升。¹⁶⁸ 在日本面临步入老龄化社会的挑战之际，瑞士制药公司诺华等跨国公司正在日本医疗生态系统内寻求合作，以降低成本。¹⁶⁹ 心血管疾病是影响日本中老年人群的首要社会负担之一，诺华正努力提升人们对心血管疾病的认知，改善对心血管疾病的管理，并与日本各地区的学术界、地方政府部门和行业合作伙伴通力合作。¹⁷⁰

日本的老年生活环境建立在过时的寿命预测模型之上，无法延长健康寿命。¹⁷¹ 为有效应对老龄化社会，日本应考虑为预期活到九十多岁的人建立一个新的社会包容体系。¹⁷² 本报告关于“通过个性化体验和真正的共同决策改善患者疗效”章节将深入讨论延长健康寿命这一话题。

在开放变化中前行

要在竞争异常激烈的全球环境中蓬勃发展，并在生命科学领域取得领先地位，离不开持续的政策支持和研发投入。¹⁷³ 开放趋势的变化——以及一个国家对其全球地位的认知——预计将持续影响内外部创新和医疗质量。成功的生活科学和医疗科技公司正在关注这些变化，持续提升地缘政治方面的专业知识，并制定战略和行动，以适应形势瞬息万变所带来的挑战。¹⁷⁴



通过个性化体验和共同决策改善患者疗效

生命科学和医疗科技公司愈发重视通过更严谨的科学、更优质的体验来改善患者疗效。¹ 接受德勤美国调查的生命科学公司高管认为，其所在组织在2024年需要采取的主要行动是“提升患者体验、参与度和信任感”——与2023年相比，当下有更多公司将这一趋势视为头等要务。²

个性化护理和治疗支持提升患者体验，生命科学和医疗科技公司也拥有许多机会来改善整个患者旅程中的触点。³ 然而，要想积极有效地改善患者的就医流程，就必须对该流程有全面、具体的了解，从而前瞻性地预测患者需求。⁴ 随着就医流程日益数字化和个性化，其也将提供更加“直接”和无缝的诊疗体验。

每名患者的经历都不尽相同，在支离破碎的医疗生态系统下生活的患者往往会感到沮丧。⁵ 但现在，医患共同决策（SDM）过程能够明确患者偏好。根据英国全民医疗服务体系（NHS）所言，共同决策是一个基于证据选择诊疗方案的过程，同时也考虑患者的个人偏好、信仰和价值观。⁶

研究表明，共同决策的理论与实践之间仍存在差距。⁷ 实施共同决策可以改善患者的报告结果⁸，也是将以患者为中心的最佳护理与循证医学相关联的可能纽带。⁹ 凭借更加个性化的医疗服务，在正确时间提供正确诊疗方案的时机已成熟。¹⁰

以技术实现个性化

2024年，生命科学和医疗科技公司考虑采用新兴技术，为患者提供更加个性化的就医体验。¹¹ 从预防到诊断、治疗和监测，许多机构都在尝试人工智能 (AI) 在整个患者旅程中的最新应用。¹²

患者旅程甚至可能在患者联系医疗机构之前就已经开始了。¹³ 例如，通过识别哪些类型的患者更有可能罹患某种疾病，AI可提高未确诊患者对于可能将经历的临床治疗过程的认识，并有望加速这一进程。¹⁴

利用可穿戴设备、倾向性预测模型 (利用历史数据预测下一步行动)¹⁵、健康评估工具以及新型生物标志物和筛查技术，早期干预也成为可能。有了更多数据，医疗专业人员 (HCP) 就能对患者有更为细致的了解。¹⁶

患者旅程日益受到关注

患者和医疗机构的新需求不断涌现

在医疗科技领域，成功的医疗机构正以超越物理设备、更全面的视角看待患者护理过程。¹⁷ 越来越多的患者正在积极转变角色，选择根据个人的预防和健康偏好定制健康解决方案和服务，而不仅仅是治疗。¹⁸ 患者还要求根据个人行为习惯定制便捷化护理，并对个人安全健康数据拥有更大的自主权。¹⁹

这种积极的患者角色 (即具有独特医疗需求的活跃消费者) 愿意考虑能够更好地满足其特定需求的解决方案，并催生出一个庞大的细分市场。²⁰

首席患者体验官角色的转变

部分医疗公司在其首席高层中增设首席患者体验官，而他们的工作重点正从提升住院患者体验，转变为改善整个患者旅程。²¹ 约翰·霍普金斯大学医学院 (Johns Hopkins Medicine) 首席患者体验官Lisa Allen博士表示，尽管来自质量、统计和研究领域，但她将热忱全都付诸于患者和家庭。²² 她说：“很多医学研究者只是在研究疾病过程，而我更关注疾病会如何影响患者的生活。”²³ 南佛罗里达浸礼会医疗中心 (Baptist Health South Florida) 首席患者体验官、护理学硕士Patricia Rosello称，拥有从患者角度看问题的思维并关注整个患者旅程至关重要。²⁴

“你的影响力和协作能力将是关键所在，因为想要改善患者旅程，就需要所有这些能力和关系。你必须具备广阔的视野、高度的同理心和理解力。”

—南佛罗里达浸礼会医疗中心首席患者体验官、
护理学硕士Patricia Rosello²⁵

随着患者旅程日益受到关注，首席患者体验官的角色也在不断演变，并愈发具有战略意义。²⁶

将患者偏好和价值观纳入决策

在护理合作中，患者往往难以在其健康状况评估过程中感受到尊重。²⁷ 虽然通过病情交流和信息共享，患者或被告知并了解不同方案的风险、益处和可能的后果²⁸，但如何将患者的价值观和偏好纳入共同决策过程中，却鲜有人知。²⁹

制定“协作型”共同决策

制定协作型共同决策，意味着医患双方应当充分交流信息，以帮助患者就其护理做出个性化、知情的决定。³⁰ 这一过程应考虑患者期望的参与度和自主性，³¹ 以及患者个人的价值观、目标、关注事项和期望的生活质量 (QoL)。³² 但是，实现价值观整合的方法目前并不明确。³³

虽然协作型共同决策可以提高知情同意和患者信任，并使许多利益相关方受益，³⁴ 但其在日常实践中的应用仍然有限——即使在西方国家，协作型共同决策亦被视为一种理想状态。³⁵

研究人员指出，医疗机构不应预设患者希望在决策过程中扮演的角色，并强调明确患者意愿的重要性。³⁶ 即使是年

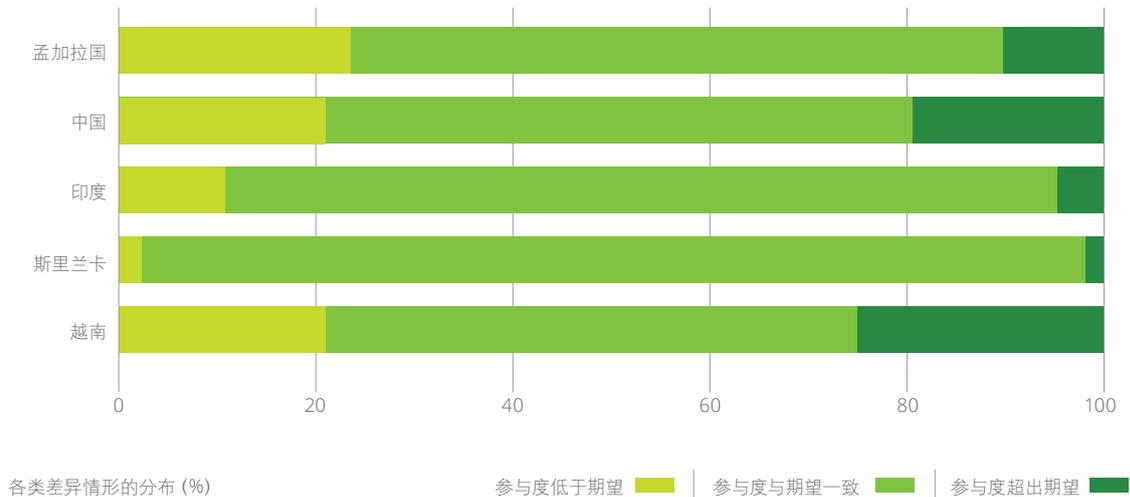
龄、教育程度和健康素养等特征，也并不一定是衡量患者参与意愿的一致指标，³⁷ 更何况文化和代际偏好也不尽相同。³⁸

平衡“患者主导”与“医生主导”的护理观点

部分患者倾向于选择更主动参与的、或由“患者主导”的决策形式，研究自己的病情和可行的治疗方案。³⁹ 而部分患者则可能更喜欢传统的、由“医生主导”的决策形式，因其认为医生最了解自身情况。⁴⁰ 但医生如何平衡患者需求也存在主观意识，而不同医生的观点也同样千差万别。⁴¹

在埃塞俄比亚，研究人员发现，患者的期望角色与医疗机构对患者角色的认知之间存在差距，⁴² 这表明医疗机构也处于“以人为本”模式与“家长”模式之间。⁴³ 一项针对亚洲多国的研究发现，各国患者在参与度期望方面存在不同程度的“一致性” (图1)。⁴⁴ 研究人员发现，这是首次针对中低收入国家癌症晚期患者在决策过程中的感知角色与患者预后之间的关联所展开的研究。共同决策与较高的幸福感和感知到的护理质量相关。⁴⁵

图1: 亚洲五国患者在决策过程中的感知角色与期望角色的 (不) 一致性分布



资料来源: Semra Ozdemir 等人, “Patient-Reported Roles in Decision-Making Among Asian Patients With Advanced Cancer: A Multicountry Study”, 2021年11月18日。

新医疗模式下的教育机会

目前应采取的进一步做法或许是深入了解不同医疗机构对患者参与共同决策的看法。⁴⁶ 一项针对荷兰住院医师的小型调研发现，年轻医生更倾向于传统的、由医生主导的决策方式。⁴⁷ 他们的决策似乎受到环境因素——他们的医学知识和共同决策知识——及其对医生职责的信仰和信念的影响。⁴⁸ 在试图为患者提供最佳循证治疗时，这些住院医师将共同决策与获得对其建议的知情同意混为一谈。⁴⁹

教育应当成为新医疗模式的重要组成部分，国际合作生产卫生网络 (International Coproduction Health Network, ICoHN) 是一项支持患者、医护人员、学生和研究人员在不同实践社区中共同学习的倡议，以探索共同决策中的合作生产。⁵⁰

共同决策为生命科学领域带来更大机遇

生命科学公司日益重视“知情”决策，以支持共同决策。⁵¹ 知情患者往往更有可能积极参与决策过程，并更好地了解任何治疗的潜在结果和风险。⁵² 此外，知情决策有助于建立信任，因为即使是最后选择将最终治疗决定权交给医生的患者，也仍希望获知高质量的诊疗信息。⁵³ 我们有机会提高对共同决策作用的认识，⁵⁴ 且有证据表明，共同决策可以促进适当护理、减少过度治疗、改善健康结果，进而降低医疗成本。⁵⁵

使用患者决策辅助工具 (PDA) 可以帮助患者参与决策，从而提高决策过程的质量和对个人选择的满意度。⁵⁶ 想要

开发能够提供治疗替代方案、潜在风险和益处等信息的PDA的生命科学公司，或会考虑如何满足患者的偏好和价值观。⁵⁷

通过倡导共同决策并推动与临床医生、决策者、患者权益组织以及患者合作开发PDA，生命科学公司有机会表明，其对进一步尊重患者在决策过程中的权利和责任之战略的支持。⁵⁸

一些AI工具或有助于增加共同决策实践——但这类工具的设计和使用也应考虑患者偏好。⁵⁹ 加拿大麦吉尔大学在AI和机器学习 (ML) 研究领域一直处于全球领先地位，⁶⁰ 该大学对多个国家用于促进共同决策的AI干预技术展开了一次范围审查。⁶¹ 研究人员观察到，这些研究缺乏对患者价值观和偏好的重视。⁶²

麦吉尔大学的研究人员发现，在共同决策相关研究中，没有一项研究将医疗机构或患者纳入AI干预技术的设计和开发中。他们建议，应该开展进一步研究，以加强和规范AI在共同决策不同阶段中的应用，并评估其影响。⁶³

虽然AI在共同决策中的应用尚处于起步阶段，但AI和生成式AI (GenAI) 已取得多项进展，且均侧重于改善多个疾病领域的患者旅程——从辅助诊断到使用可视化和表征功能以向医疗专业人员提供支持，再到加速报销等等。有关生成式AI/AI力量和发展的进一步阐述，请参阅本报告的生成式AI相关章节。

优化患者体验的触点

患者体验触点是指患者在管理特定病症/病痛时与医疗生态系统进行互动(无论是现场服务还是通过网站、平台或应用程序进行在线互动)的任何点。⁶⁴触点的综合体验将影响患者对于所接受护理和就医过程的感知。⁶⁵

患者旅程优化战略应在每个触点都加入患者视角。⁶⁶具体而准确地绘制患者旅程还有助于发现提高患者生活质量(QoL)的新机会,而不是将行动局限于紧急需求。⁶⁷

每位患者的病程可划分为几个阶段,通常也是特定疾病的固有阶段。⁶⁸例如,癌症可能会遽然出现,治疗决定可能具有时效性,导致患者情绪高涨。⁶⁹糖尿病等慢性疾病则往往是逐渐恶化,一般可通过改变生活方式来预防或缓解。⁷⁰每位患者的病程有所不同,因此护理工作应注重统筹兼顾、应需而变。⁷¹

2024年,“以人为本的护理”仍将是各大医疗公司的工作重点,战略领导者应着眼于组织改善患者体验的任何潜在机会⁷²——哪怕是一个触点的改进,都可能改变一个人的生。

无法衡量即无法改进

医疗行业产生了大量真实世界数据(RWD),这些数据提供了关于患者、患者疾病、患者旅程和护理的宝贵见解。⁷³但是,高达80%的健康结果可能由非临床因素造成,如交通、教育、就业机会、营养食品和安全住房等。⁷⁴

这种非临床数据被称为健康的社会决定因素(SDoH),传统的RWD通常无法捕捉到这些数据。⁷⁵SDoH是指人们生活、学习、工作、娱乐和礼拜的环境条件,这些环境条件影响着广泛的健康和生活方式结果及风险。⁷⁶

深入了解上述因素可助力有效改善患者旅程,因此,德勤展开投资,将Komodo的“医疗保健地图(Healthcare Map)”与其HealthPrism SDoH数据集(美国最大的SDoH数据集之一)相结合,以更全面地了解患者、其护理旅程及其结果。⁷⁷

例如,数字医疗技术和移动电话的广泛使用,可以让中低收入国家患者和其他弱势患者,尽管交通不便,也能通过家庭监测设备、医疗保健应用程序、可穿戴技术和远程医疗服务积极参与护理。⁷⁸

探寻数字触点机会

为照顾患者的个性化需求和关注事项，生命科学公司应当秉承以人为本的护理理念，采用个性化的互动方式，并通过数字方式与患者建立联系。⁷⁹

数字驱动的个性化医疗有助于改善治疗的可及性。⁸⁰ 德勤 ConvergeHEALTH Connect™可在患者旅程中创建增强型数字触点。⁸¹ 通过典型对比，您可以观察到癌症和慢性病患者旅程的差异（图2）。⁸²

罕见病患者旅程中的触点

罕见病患者多会经历艰难的诊断过程，并需多学科协作出具治疗方案。⁸³ 在此过程中，患者在诊断之前往往面临复杂的专家体系、检测限制和报销烦恼，更不必说治疗了。⁸⁴ 部分公司正在通过减负举措和个性化体验来改变现状。例如：

- **PANTHERx**简化了向罕见病患者提供药物的相关流程，并纳入了患者教育和依从性计划。RxARECARE团队专注于探究独特的疾病状态和患者可接受的特选药物。个性化护理团队自始至终负责账单流程，并处理突发事件，如更换损坏的冰箱、报销费用等，以减轻患者负担，避免患者因药物储存不当而延误治疗。⁸⁵
- **MMIT**为制药和医疗公司提供患者访问数据和分析。Carolyn Zele是一位罕见病幸存者，现任该公司的市场准入专家。她时刻呼吁制造商了解患者的困境。“当患者处于最虚弱、最脆弱的时候，他们不应为诊断或护理协调问题而忧心，也不应为支付问题而多次向支付机构或制造商申诉。” Zele建议制造商应充分调查患者就医的曲折，深入了解现有的就医障碍。制药公司可通过深入了解患者旅程来改善治疗的可及性。⁸⁶

图2: 肿瘤患者与糖尿病患者旅程的联系比较



资料来源：德勤ConvergeHEALTH

肿瘤患者旅程中的触点

医疗服务需求日益增长的同时，全球癌症负担也在不断加重。据世界卫生组织报告，2022年全球新增癌症病例约2,000万例，预计2050年将达到3,500万例。⁸⁷

全球约五分之一的人一生中会罹患癌症，但患癌者的平均寿命有所提高。⁸⁸ 数据显示，约5,350万人在确诊患癌后五年内仍然存活，⁸⁹ 但多数人因未得到必需的后续治疗，面临着持续的健康挑战。⁹⁰ 约九分之一的男性和十二分之一的女性死于癌症。⁹¹ 肺癌、乳腺癌和结直肠癌是全球发病率最高的癌症。⁹²

改善癌症的早期诊断

要改善癌症患者的生活体验，以人为本的护理不应只是“有就好”。⁹³ 患者希望轻松高效地了解癌症治疗的各个阶段，个性化的患者旅程应包括为患者及其亲人提供基于需求的服务。⁹⁴

早期症状发现和及时就诊是癌症早期诊断的关键。⁹⁵ 如果癌症治疗延误或无法获得，存活几率便会降低，后续治疗难度和费用也将随之上升。⁹⁶

在英国，大多数癌症都是在急诊室确诊的。⁹⁷ 只有乳腺癌和宫颈癌能在常规筛查中发现，结肠癌的发现率也较低。⁹⁸ 英国领先的慈善组织麦克米伦癌症援助机构⁹⁹ 正在引入癌症电子风险评估 (ERICA) 试验。¹⁰⁰ 作为Skyline软件的一部分，ERICA正在测试六种工具在提高转诊率方面的临床效果，特别是在早期诊断阶段。¹⁰¹

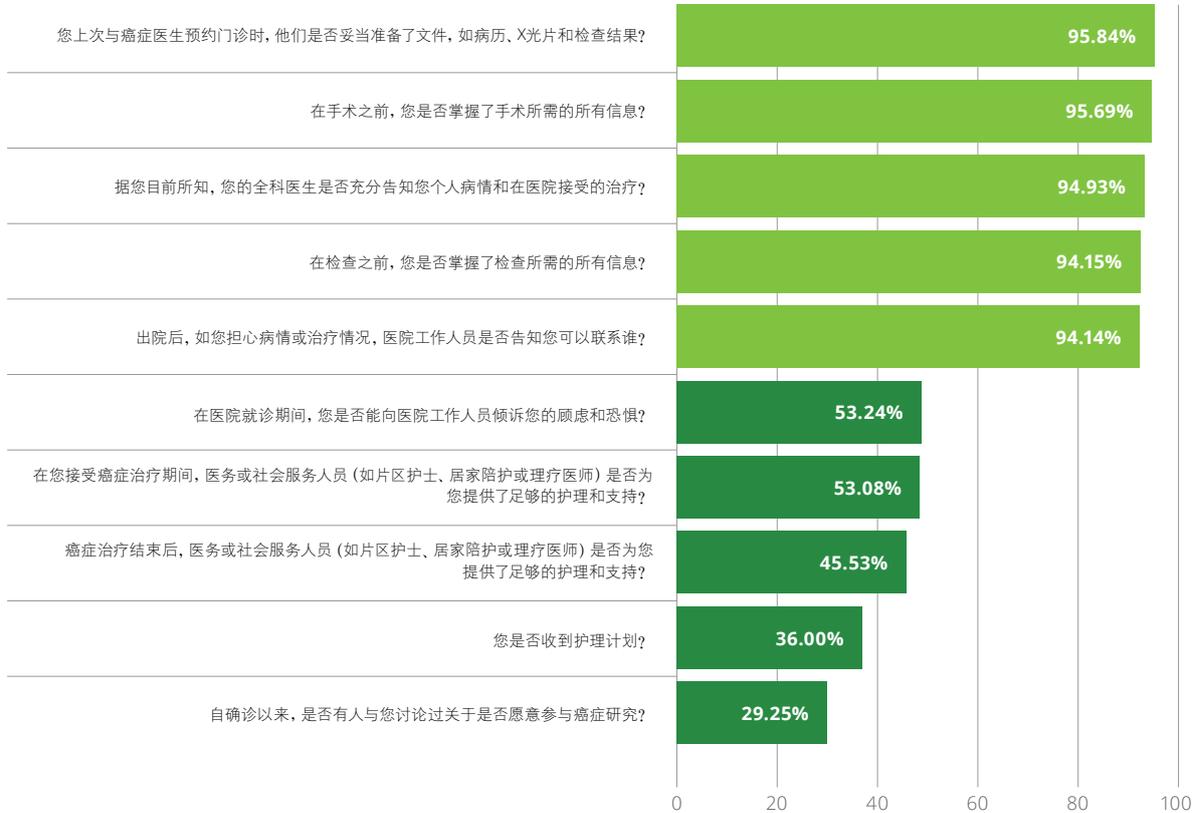
改善癌症患者的生活体验

一项关于英国癌症患者经历的全国性调查 (图3) 显示，不足54%的受访者表示英国国家医疗服务体系 (NHS) 在其住院治疗和后续治疗期间提供了情感支持 (图3)。¹⁰² 不到一半的受访者认为其在治疗后获得了所需的护理和支持，仅三分之一的受访者收到了护理计划。不到30%的受访者称其在确诊后进行了关于是否参与癌症研究的讨论。¹⁰³

由于许多癌症患者的寿命延长，未来愿景的实现有赖于对癌症患者治疗期间及之后提供的持续支持。¹⁰⁴ 癌症患者应始终能够以其认为有意义的方式充实地生活。¹⁰⁵

德勤英国携手麦克米伦癌症援助机构在英国开展了一项关于重塑癌症患者未来医疗体验的研究。¹⁰⁶ 该研究于2023年1月报告了一项与癌症患者生活经历相关的未来愿景预测，包括当前医疗体系的哪些方面存在缺陷以及哪些方面需要采取行动 (图4)。¹⁰⁷ 各组织不妨利用这一愿景进行情景规划，帮助实现癌症患者健康美好的未来。¹⁰⁸

图3: 关于英国国家医疗服务体系 (NHS) 癌症护理的患者体验调查



资料来源: Picker, 全国癌症患者体验调查, 2021年。数据和表格: 2018年

图4: 癌症患者的未来医疗和生活体验, 以及行动战略



资料来源: 德勤英国和麦克米伦癌症援助机构, “重塑未来癌症患者护理”, 2023年1月。

癌症护理导航 (包括治疗后)

癌症护理导航, 是帮助癌症患者克服癌症护理过程中各种障碍的一种策略, 其重要性正与日俱增。¹⁰⁹最新证据表明, 为患者提供导航式服务可提高患者的生活质量和对生存期护理的满意度, 并减少积极治疗和生存期护理阶段的再入院率。¹¹⁰缓和医疗的数据有限。¹¹¹

多项计划有助于解决癌症防治中显著的种族、民族和社会经济差异, 包括接受筛查的机会。¹¹²生存计划还有助于提高治疗后患者的生活质量, 帮助患者找到资源和社区。¹¹³计划示例如下:

- **患者导航服务:** 美国政府启动的“抗癌登月”计划优先考虑为癌症患者提供支持性服务, 并强调扩大患者导航服务的重要性。¹¹⁴该计划为患者、护理人员和家属提供个性化协助, 通过护理协调和宣传, 帮助他们了解并获得高质量和及时的癌症护理, 持续到治疗后。¹¹⁵
- 美国首个患者导航计划于1990年由Harold Freeman博士发起, 旨在改善纽约边缘化社区的健康状况。¹¹⁶2023年底, 美国医疗保险与医疗补助服务中心 (CMS) 最终确定了主要疾病导航 (PIN) 服务的代码, 医疗机构凭此收取导航服务的费用。2024年初, 七家大型私人医疗保险公司也同意承担癌症导航服务费用。¹¹⁷
- **合作促进医疗公平:** 美国癌症协会 (ASC) 与辉瑞发起一项为期三年的计划, 以改善美国医疗机会不平等的现状。目前, 该计划正在努力提高人们对癌症筛查、临床试验机会、患者支持和综合癌症导航的认识, 并提升这些服务的可及性。¹¹⁸

- **与非临床机构合作, 实现医疗公平:** 2023年底, ACS推出了ACS CARES (社区资源、教育和支持获取) 计划, 该计划旨在通过多渠道、定制化服务, 为癌症患者和护理人员提供非临床患者导航支持。对于不太习惯使用数字工具的患者, 该计划还在肿瘤诊所安排受过良好训练的大学生和研究生志愿者, 帮助患者和护理人员获得非临床、个性化的面对面支持。**德勤医疗公平研究院 (DHEI)** 承诺提供100万美元, 用于拓展该计划。

- **癌症幸存者计划:** 体育锻炼是促进癌症康复的重要手段。¹¹⁹在美国, “LIVESTRONG at the YMCA” 癌症幸存者计划正引领癌症患者、康复者组成小组, 提高其体能和健康水平, 相互提供情感支持。¹²⁰根据耶鲁大学癌症中心和哈佛大学丹娜法伯癌症研究所的研究, 该项专门计划参与者的体能和生活质量均得到了改善, 与癌症有关的疲劳感也显著减少。¹²¹该计划为期12周, 在全国逾790个基督教青年会 (YMCA) 开展, 服务于400个社区。¹²²

生命科学和医疗科技公司可以考虑创建、赞助或以其他方式参与类似计划, 以更好地了解癌症幸存者的心路历程和持续需求。例如, 为一些健身计划活动提供可穿戴设备, 为癌症幸存者提供往返医疗机构的交通服务, 以及举办活动提高人们对心理健康辅导资源的认识, 或解答有关参与临床试验的问题。

早期检测、康复和预防诊断需求与日俱增

越来越多的年轻人罹患癌症

自1975年以来，部分癌症的生存率大幅提高，从49%升至68%。¹²³ 例如，非霍奇金淋巴瘤患者的生存率现为74%，而50年前为47%。¹²⁴ 筛查技术的进步使得癌症得以在早期被发现和诊断，此时治疗产生积极结果的几率更高。¹²⁵

但是，全球50岁以下人群的癌症发病率在三十年间激增80%。¹²⁶ 一位美国肿瘤学家10年前开始注意到这一趋势。她为一名从中国飞来的青少年进行治疗，这名青少年患上一种通常见于65岁及以上人群的胃肠道疾病，但癌症已到晚期，回天乏术。¹²⁷

全球肿瘤学家正在接诊越来越多的年轻癌症患者。¹²⁸ 在全球范围内，40岁以下的年轻人最常见的癌症是乳腺癌，¹²⁹ 在美国，40岁以下的女性中有90%以上是在30岁至39岁之间被诊断出患有乳腺癌。¹³⁰ 在多个国家，十多种癌症的发病率正在上升。¹³¹ 在美国，结直肠癌已成为50岁以下男性的首要死因。¹³² 人们越发需要更好的筛查、认识和治疗。¹³³

某些癌症（卵巢癌和白血病）患者也往往会经历不断的复发和缓解，¹³⁴ 这些疾病可与慢性病一样加以管理。¹³⁵ 随着各种癌症患者的寿命延长，慢性病患者的人数增加，重新评估患者自主权在慢性病和癌症中的作用，可能有利于重建信任和推进以患者为中心的护理。¹³⁶

针对阿尔茨海默病早期诊断开展的新型生物标志物研究

中国已成为阿尔茨海默病患者人数最多的国家，有近1,000万病例。¹³⁷ 然而，超过21%的患者年龄在60岁以下且处于工作年龄，这就催生了早期筛查和诊断需求。¹³⁸ 目前，阿尔茨海默病（AD）影响着美国近700万人和全球约3,200万人。¹³⁹

开发更多的生物标志物，是为阿尔茨海默病早期诊断带来最大希望的途径之一。¹⁴⁰ 除影像学检查和脑脊液（CSF）检测外，还迫切需要简单经济、无创易得的诊断工具（如血液检测）来诊断疾病。¹⁴¹

“生物标志物领域目前发展迅速。血浆和血液生物标志物正在超越我们所看到的——与疾病阶段和病理存在高度相关性，这将有助于提高早期检出率，并有可能为患者量身定制治疗方案。”

—Acumen首席执行官Dan O'Connell¹⁴²

Acumen的sabinetug项目（ACU193）正在深入研究阿尔茨海默病有关的关键生物标志物。¹⁴³ Sabinetug（ACU193）是Acumen发现并开发的一种人源化单克隆抗体（mAb），可选择性靶向可溶性β淀粉样蛋白低聚物（AβOs）。¹⁴⁴ 越来越多的证据表明，可溶性AβOs是造成阿尔茨海默病神经退行性病变的最根本原因，sabinetug旨在通过选择性靶向毒性可溶性AβOs直接解决这一病因。除能减缓疾病进程外，其另一显著特点是可能改善认知能力。¹⁴⁵ Acumen近期宣布，其ALTITUDE-AD研究（一项评估sabinetug对于阿尔茨海默病早期患者疗效的II期试验）的首位患者已接受给药¹⁴⁶

其他新型生物标志物研究包括视网膜成像、皮肤和唾液检测。此类生物标志物的检测尚处于探索阶段。¹⁴⁷

智能设备实现更个性化的护理和康复

智能设备可远程收集用户数据并提供健康反馈，辅助得出更快、更个性化、更准确的医疗保健结论，因而用于加快诊断和康复进程。¹⁴⁸

- **智能植入物**: 捷迈邦美 (Zimmer Biomet) 的Persona IQ “智能膝关节”通过远程跟踪患者的活动范围、步态异常、功能、疼痛等，可检测患者的康复进展是否符合预期。¹⁴⁹ 其目标是减少再入院率和复诊率。该软件提供个性化的术后智能指标，通过护理管理平台和自动数据流与患者建立联系。¹⁵⁰
- **计算机视觉**: Senseye的新型心理健康诊断平台利用眼生理学表达的数字生物标记物来诊断心理健康。¹⁵¹ 这种基于大脑的方法使用计算机视觉和专有的机器学习算法，可在任何智能手机上运行。¹⁵² 该公司的首要目标是实现创伤后应激障碍 (PTSD) 的快速诊断。该设备旨在帮助临床医生进行个性化护理，并通过15分钟的眼部测试诊断创伤后应激障碍，省却使用其他评估方式进行为期数月的诊断。¹⁵³

预防性护理和直接面向消费者的诊断服务

部分患者开始争取更多的自主权，生命科学公司正在探寻新的渠道和合作伙伴，以直接与患者互动，而不是仅仅依赖医护人员。¹⁵⁴ 更多直接面向消费者 (DTC) 的医疗服务正在推出，以便迅速应对患者的关切和偏好。¹⁵⁵ 随着这些服务日益高效普遍、经济安全，它们很可能会越来越受欢迎。

许多人认为血液检测和筛查程序可以提供信息并起到预防作用，但它们可能不在保险范围内，或者说，消费者可能不想等待或付费预约医生进行检测。¹⁵⁶ 患者可能听信他人所言认为某项检查没有必要（而这项检查或许能救命），¹⁵⁷ 还有一些检查可能是在浪费时间。¹⁵⁸

- **DTC磁共振成像**: PrenoVO网站呼吁消费者“将健康掌握在自己手中”，警惕病情恶化，及时发现风险。¹⁵⁹ PrenoVO提供AI辅助扫描，包括全身磁共振成像扫描，可筛查500种疾病。¹⁶⁰

女演员兼电视节目主持人Maria Menounos便是通过PrenoVO扫描技术在早期 (II期) 发现了癌症，现成为少有的胰腺癌幸存者之一。¹⁶¹ 通过美国食品药品监督管理局 (FDA) 批准的扫描和其他筛查技术，大多数胰腺癌通常要到IV期才会被发现，而在这一阶段所发现疾病的五年生存率通常仅为1%。¹⁶² 然而，2,500美元或更高昂的收费却令许多人望而却步，且关于扫描技术的风险也存在一些争议，包括假阳性情况可能导致不必要的流程及费用。

- **DTC实验室检测**: 直接获取检验 (DAT) 或DTC实验室检测使个人能够直接从临床实验室订购自己的医学检验，并由实验室为其指定医生。¹⁶³ DAT受制于分散的监管环境，在某些司法管辖区可能无法使用。¹⁶⁴ 预计到2030年，DTC实验室检测市场规模将高达15.9亿美元，这标志着个性化诊断带来了医疗行业趋势的范式转变。¹⁶⁵ 有预测显示，2023年至2030年个性化诊断市场的复合年均增长率 (CAGR) 将达到10.8%。¹⁶⁶ 慢性病和性传播疾病发病率的上升，以及药物基因组学检测在DTC实验室检测领域的日益渗透，也成为该市场增长的驱动因素。¹⁶⁷ 相关挑战包括基因数据隐私、检测结果潜在误读以及专业医疗咨询需求。¹⁶⁸ 存在的其他问题，如样本完整性、监管问题、与传统实验室检测相比有限的检测组合以及缺乏报销机制，都可能阻碍增长。¹⁶⁹

管理2型糖尿病的慢性病之旅

糖尿病是全球常见的、医疗费用高昂的慢性病之一，其发展速度之快超出许多医疗机构的管理能力。¹⁷⁰ 健康饮食和体育锻炼是糖尿病的控制要领，虽然一些干预措施已被证明能有效改变某些行为，但要实现可持续的长期效果仍面临挑战。¹⁷¹

过去十年，糖尿病患者旅程发生了变化，现已成为数字驱动个性化医疗的一部分。许多数字解决方案纳入了远程患者监测、行为和生活方式调整、辅导支持和营养性酮症管理等服务组合。¹⁷²

用于治疗肥胖症和糖尿病前期的GLP-1类药物的发展，也将在2型糖尿病管理中发挥重大作用。有关GLP-1糖尿病药物发展的进一步阐述，请参阅本报告的“价值创造”章节。

糖尿病数字管理工具需要更多循证研究

最近的研究对用于跟踪和管理患者2型糖尿病的数字管理工具的有效性提出了质疑。¹⁷³ 彼得森健康技术研究所 (PHTI) 进行的研究表明，所评估的主要工具并不能带来有意义的临床效益，而且与常规护理相比，还会增加医疗支出。¹⁷⁴ PHTI称，使用这些工具仅能使人血红蛋白A1c (HbA1c) 小幅下降。¹⁷⁵

PHTI希望提高期望和证据的标准，部分机构也认为需要对解决方案进行更严格的评估。¹⁷⁶ 但数字疗法联盟等一众机构对上述研究结论或方法表示不认同。¹⁷⁷

研究的初步数据显示，一种“有前景的解决方案”——Virta Health，可能更有望带来有临床意义的益处。¹⁷⁸ 这家数字医疗公司旨在通过个性化营养疗法和远程医疗（包括电话保健）逆转2型糖尿病，同时控制患者的处方成本。¹⁷⁹ PHTI证实，如果患者能够坚持严格的饮食干预要求，Virta Health更有可能控制血糖和缓解病情。¹⁸⁰

此外，Virta Health近日在《糖尿病治疗》杂志上发表了其关于营养疗法的研究报告，称该疗法有望成为GLP-1药物的替代疗法。¹⁸¹ 许多患者在停用GLP-1药物后面临体重反弹的问题，Virta Health的研究结果可能会对希望改善会员健康状况的医疗服务机构及计划产生重大影响。¹⁸²

支持慢病患者的自主权

慢性病管理的一个重要部分就是患者自主。¹⁸³ 糖尿病的自我管理通常会受到个人自主权和社会支持的影响。¹⁸⁴ 中国的研究人员发现，支持2型糖尿病患者自我管理，有助于患者保持自干预结束后六个月内的血糖控制。¹⁸⁵

疾病或残疾患者的日常生活经历会影响他们对病痛的认识和理解。¹⁸⁶ 尊重和支持患者的自主权并不意味着医护人员认同或肯定患者的不同信仰和看法，但告知建议或提高患者的理解是必要之举。尊重患者及其自主表达，有助于建立信任。¹⁸⁷

监管机构更注重衡量对患者最重要的因素

由于患者往往长期忍受病痛的折磨，清楚其症状的复杂性，因此美国FDA逐渐希望了解患者如何描述自身健康状况，以及如何在没有他人解释的情况下评估自身治疗效果。¹⁸⁸ 患者报告结局 (PRO) 和临床结局评估 (COA) 所提供的信息可用于帮助选择或开发工具，以衡量对患者最重要的因素，并制定未来政策。¹⁸⁹

目前并无对健康相关生活质量 (HRQoL) 评估的统一标准，也无有效方法将HRQoL数据纳入治疗药物评估。¹⁹⁰ 将HRQoL作为最终目标，可从患者的角度提供有关功效和治疗副作用的重要信息。¹⁹¹

在临床试验中将PRO和HRQoL作为标准实践，可以对正在开发的疗法进行更全面、以患者为中心的评估，并有助于指导患者和医护人员就临床护理中的治疗方案进行讨论。¹⁹² 吉利德、赛诺菲、阿斯利康、渤健和卫材等领先制药公司正开始在艾滋病、慢性阻塞性肺病、糖尿病神经病变和阿尔茨海默病的临床试验中采用更新的方法来评估HRQoL。¹⁹³

提高长寿生活质量，推动健康未来发展

长寿人口不断增加，生活质量的重要性也将日益凸显，¹⁹⁴ 中老年人对生活质量和长寿的偏好可能会影响他们的寿命。¹⁹⁵ 长寿研究方面的突破——人类为什么会衰老、如何衰老以及减缓衰老过程的干预措施——预示着部分人有可能远超过目前的预期寿命。¹⁹⁶

延长健康寿命，而不仅仅是寿命

模式正在发生转变，从以疾病为中心的治疗方法转变为聚焦衰老、生物系统和健康根本机制的治疗方法。¹⁹⁷ 我们的目标是延长健康寿命，而不仅仅是寿命。¹⁹⁸

老龄人口不断增加。¹⁹⁹ 部分人口寿命虽有所延长，但其身体机能和生活质量却双双下降。²⁰⁰ 此外，数字化生活导致许多人久坐不动，从而增加了患病风险。²⁰¹

以长寿为重点的治疗理念能否帮助改善现状？德勤美国针对10个治疗领域展开分析，发现了两种极端情况——正在恶化的疾病领域和正在改善的疾病领域 (图5)。²⁰²

在15年的寿命跟踪调查中，由于生活方式的恶化 (肥胖、2型糖尿病) 和老年人口的增加，正在恶化的治疗领域的健康寿命和寿命都在缩短，这意味着因残疾和早亡所致的健康寿命/寿命损失年数在增加。²⁰³ 衰老是神经和肌肉骨骼疾病的主要风险因素。癌症和心血管疾病治疗的进步是寿命延长的主要原因。²⁰⁴

新兴长寿生态系统

一个由生命科学、医疗保健和健康科技公司组成的生态系统正在不断兴起壮大，重点探究疾病和老龄化的根本原因及其解决方案 (图6)。²⁰⁵ 在全球范围内，风险投资者纷纷加大对旨在延长人类寿命和改善老龄化期间健康状况的创新解决方案的投资。²⁰⁶ 例如，总部位于德国勒沃库森的拜耳旗下Leaps by Bayer (拜尔飞跃计划)，截至2023年已向多家生物技术和健康相关公司投资约15亿美元，致力于推动老龄化和老年相关疾病领域的发展。²⁰⁷

图5: 长寿疾病矩阵



资料来源：德勤美国“Living a 140-year long and healthy life”，2021年。

分析说明

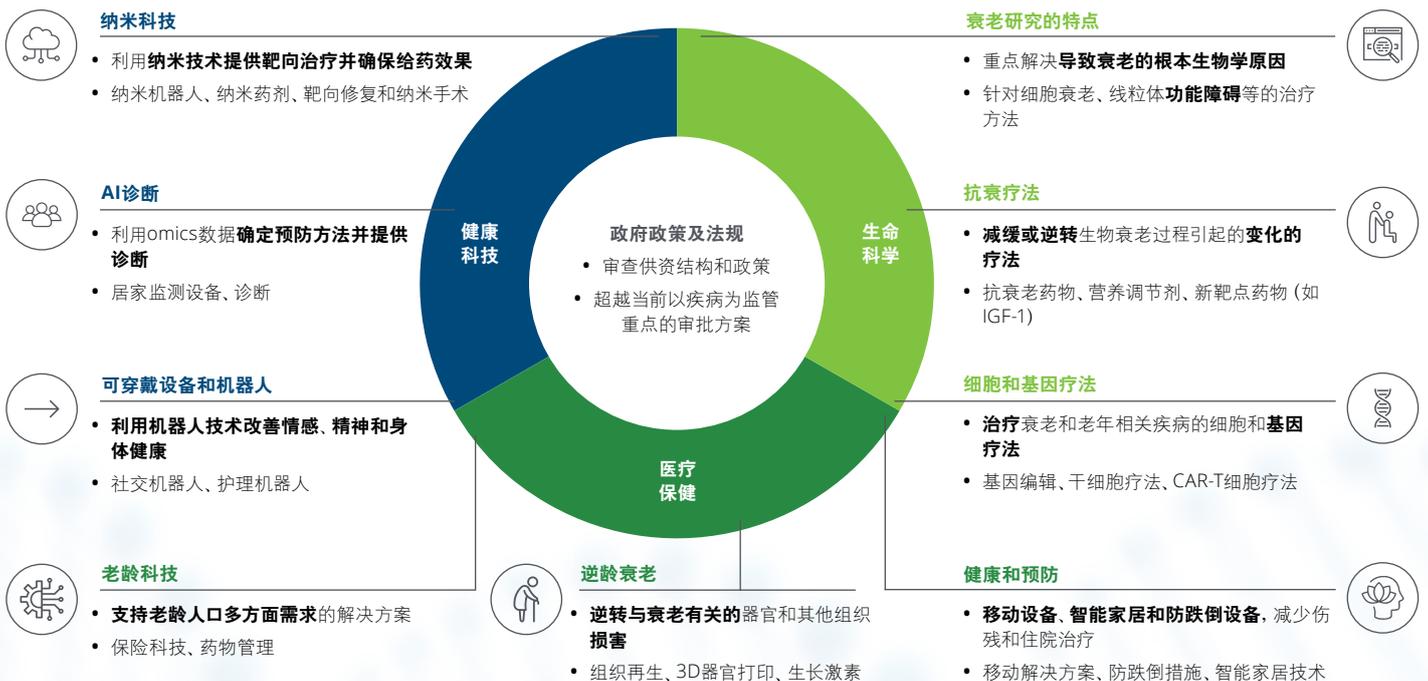
健康寿命和寿命

- 图表说明了2000年与2015年某疾病患者的差异，及其健康寿命或寿命情况。
- 例如，与2000年相比，2015年癌症患者的平均健康寿命和寿命明显更长。

药物批准

- 已批准药物数量可用于衡量生命科学行业在特定治疗领域的集中度。
- 疾病领域的集中度与健康寿命和寿命的改善之间不存在统计相关性。

图6: 长寿生态系统



资料来源：德勤美国“Living a 140-year long and healthy life”，2021年。

生命科学

我们预计，健康科技、生命科学和医疗保健之间的融合将持续支持生态系统不断发展壮大，以延长人类寿命。长寿研究将彻底改变医疗市场，而选择接受前瞻性长寿思维的生命科学公司认识到，健康未来是——治疗方法应能够预防疾病和促进健康，而非基于治疗的反应式护理。

医疗保健

医疗机构应优先考虑患者的健康，并制定超个性化的预防解决方案。由于个性化医疗能够提供以患者为中心的健康和医疗服务，并有可能提高疗效和降低成本，因此个性化医疗极有可能继续成为未来医疗保健的核心领域之一。

保险公司

公共和私营保险公司应重新审视其产品，并考虑增加服务和产品，为更长寿、更健康的人群提供支持。

健康科技

随着各公司利用现实世界的证据和数据，并充分把握向健康和个性化医疗的转变，健康科技正在迅速发展。新兴技术和数据驱动的决策开始加速快速诊断、治疗选择和实施。这些技术为老龄人口带来的诸多益处尤其不容小觑。

患者

健康老龄化因社会制度、教育、生活方式行为和健康素养不同而各异。²⁰⁸ 很少有研究认识到老年人的自我护理行为有可能延长其晚年独立生活，而动机在长寿方面的作用在很大程度上也被忽视了。²⁰⁹ 威尔士卡迪夫大学的研究发现，可选行为、自我反思和自主支持有助于预测长寿群体。²¹⁰ 随着各公司投资于长寿研究，其可能也将更深入地考虑患者自主权在健康老龄化中的作用。²¹¹

联系人

作者

Vicky Levy

领导合伙人
德勤全球生命科学行业
邮箱: vlevy@deloitte.com

德勤中国生命科学与医疗行业领导团队

简思华

领导合伙人
中国生命科学与医疗行业
邮箱: jensewert@deloitte.com.cn

虞扬

审计及鉴证领导合伙人
中国生命科学与医疗行业
邮箱: davyu@deloitte.com.cn

赵益民

税务领导合伙人
中国生命科学与医疗行业
邮箱: jazhao@deloitte.com.cn

吴苹

领导合伙人
中国生命科学行业
邮箱: yvwu@deloitte.com.cn

孙晓臻

咨询业务领导合伙人
中国生命科学与医疗行业
邮箱: scottsun@deloitte.com.cn

尾注

价值创造：借助并购、建立合作伙伴关系、达成协作、寻找新的资本来源和调整投资组合等策略实现价值创造

1. Chris Dokomajilar, "Healthcare and Life Sciences Deal and Funding Review of 2023," DealForma, 25 January 2024.
2. Matthew W. Abbott, "M&A at a Glance (2023 Year-End Roundup)," Paul Weiss, accessed 3, April 2024.
3. Deloitte, "Life sciences M&A 2023 trends," 2024.
4. Raveena Bhambra, "Top 20 biopharma deals of 2023," Biopharma Dealmakers, accessed 3, April 2024.
5. Eric Sagonowsky, "The top 10 biopharma M&A deals of 2023," Fierce Pharma, accessed 3 April 2024.
6. Gwendolyn Wu, "5 questions facing emerging biotech in 2024," BioPharma Dive, accessed 3 April 2024.
7. Pfizer, "Pfizer Completes Acquisition of Seagen," press release, 14 December 2023.
8. Federal Trade Commission, "FTC Approves Final Order Settling Horizon Therapeutics Acquisition Challenge," press release, 14 December 2023.
9. Chris Dokomajilar, "Healthcare and Life Sciences Deal and Funding Review of 2023."
10. Ibid.
11. Pfizer, "Pfizer Invests \$43B to Battle Cancer," 13 March 2023.
12. Ibid.
13. Deloitte, "Life sciences M&A 2023 trends," 2024.
14. Neil Versel, "Biopharma Layoff Tracker 2024: Carisma, Omega, Xilio and More Cut Staff," BioSpace, 2 April 2024.
15. Deloitte, "Life sciences M&A 2023 trends," 2024.
16. Ibid.
17. Gwendolyn Wu, "5 questions facing emerging biotech in 2024."
18. Madeline Shi, "Meet the 5 most active PE investors in life sciences," PitchBook, 3 December 2023.
19. Deloitte, "Life sciences M&A 2023 trends."
20. Ibid.
21. "Medtech M&A outlook in 2024," Eversheds Sutherland, accessed 3 April 2024.
22. Deloitte, "Life sciences M&A 2023 trends."
23. Susan Kelly, "Illumina to part with Grail, ending battle with regulators," MedTech Dive, accessed 3 April 2024.
24. Elise Reuter, "Medtronic scraps plans to buy insulin patch-pump maker EOFlow," MedTech Dive, 7 December 2023.
25. Deloitte, "Life sciences M&A 2023 trends."
26. Deloitte, "Life sciences and Health Care Quarterly Update," Q4 2023.
27. Vito Sperduto, "Sponsors can operate in high-rates environments. It's a very resilient asset class.," RBC Capital Markets, 29 August 2023.
28. Madeline Shi, "Meet the 5 most active PE investors in life sciences."
29. Madeline Shi, "Meet the 5 most active PE investors in life sciences."
30. Deloitte, "Life sciences M&A 2023 trends."
31. Eva Mathews, "EQT to take UK's Dechra Pharma private in about \$6 bln deal," Reuters, 2 June 2023.
32. Loukia Gyftopoulou, "Private Equity's Hunt for Funds Is Pushing Firms to Middlemen," Bloomberg, 19 December 2023.
33. Rich Croghan, "Life Sciences Industry Market and Transaction Trends Update," Moss Adams, 21 December 2023.
34. Ben Fidler, "Arch, a prolific biotech creator, is raising \$3B for startup investing," BioPharma Dive, 2 February 2024.
35. Ibid.
36. Ben Fidler, "Biotech IPOs are the industry's lifeblood. Track how they're performing here.," BioPharma Dive, 1 April 2024.
37. Ibid.
38. Gwendolyn Wu, "Gene editing biotech Metagenomi pulls off nearly \$94M IPO," BioPharma Dive, 8 February 2024.
39. Annalee Armstrong, "Biotech bankruptcies hit 10-year peak in 2023," Fierce Biotech, 12 February 2024.
40. Ibid.
41. Ibid.
42. "Big Pharma Partnerships in 2023: A Comprehensive Overview," Maven Bio Research, 19 January 2024.
43. Deloitte, "Life sciences M&A 2023 trends."

44. ["Verge and AZ Ink Potential \\$840M Drug Discovery Deal,"](#) Inside Precision Medicine, 8 September 2023.
45. Ibid.
46. AbbVie ["AbbVie and BigHat Biosciences Announce Research Collaboration to Leverage Artificial Intelligence and Machine Learning to Discover Next-Generation Therapeutic Antibodies,"](#) press release, 5 December 2023.
47. Raveena Bhambra, ["Top 20 biopharma deals of 2023."](#)
48. ["Big Pharma Partnerships in 2023: A Comprehensive Overview,"](#) Maven Bio Research, 19 January 2024.
49. Raveena Bhambra, ["Top 20 biopharma deals of 2023."](#)
50. ["Navigating Uncertainty 2023 M&A Trends Survey,"](#) Deloitte, 2023.
51. Annalee Armstrong, ["Biotech bankruptcies hit 10-year peak in 2023,"](#) Fierce Biotech, 12 February 2024.
52. Solomon Slim, ["Themes from BIO Europe,"](#) Evaluate, 17 November 2023.
53. Deloitte, ["Regulatory realities amid M&A momentum,"](#) 2021.
54. Calliditas Therapeutics, ["Calliditas Therapeutics and Everest Medicines Enter into an Agreement to Develop and Commercialize Nefecon for IgA Nephropathy in Greater China and Singapore,"](#) press release, 10 June 2019.
55. Nicola Moore, ["Why is it so difficult for some cultures to say No?,"](#) LinkedIn, 2 January 2019.
56. Margaret Anderson, ["Unlocking the potential of biomedical innovation: The crucial role the government and partnerships play in accelerating progress,"](#) Deloitte, 23 May 2023.
57. Ibid.
58. Ibid.
59. Ibid.
60. Ibid.
61. ["Medtech Report,"](#) PitchBook, 28 November 2023.
62. Rich Croghan, ["Life Sciences Industry Market and Transaction Trends Update,"](#) Moss Adams, 21 December 2023.
63. ["Medtech Report,"](#) PitchBook.
64. Nick Paul Taylor, ["Roundup: Medtech M&A slump continues but analysts predict uptick in 2024,"](#) MedTech Dive, accessed 3 April 2024.
65. Ibid.
66. Susan Kelly, ["Medtronic to chase Boston Scientific, Abbott in left atrial appendage closure market,"](#) MedTech Dive, 28 November 2023.
67. Susan Kelly, ["Intuitive's venture capital arm launches second investment fund,"](#) MedTech Dive, 5 December 2023
68. ["How We Invest @ JJDC,"](#) Johnson & Johnson Innovation, 2023.
69. ["Johnson & Johnson Development Corporation,"](#) Crunchbase, 2024.
70. Susan Kelly, ["Intuitive's venture capital arm launches second investment fund,"](#)
71. Julie Bishop, ["Intuitive Ventures Closes \\$150 Million Fund II to Continue Investment in Startups Reimagining Minimally Invasive Care,"](#) Business Wire, 4 December 2023.
72. Iain Macmillan, ["The path to thrive: M&A strategies for a brave new world,"](#) Deloitte, 2023.
73. Deloitte, ["New year, new opportunities: M&A life sciences trends,"](#) 2024.
74. ["Biden-Harris Administration Designates 31 Tech Hubs Across America,"](#) U.S. Economic Development Administration, 23 October 2023.
75. Jeanette Miriam Lorenz, ["How quantum computing could be helpful for medical diagnostics,"](#) Fraunhofer, 7 July 2021.
76. ["Minister Boissonnault announces federal investment to support Alberta's health technology sector,"](#) Government of Canada, 19 December 2023.
77. ["Multi-million-pound funding boost for medical device innovation in Scotland,"](#) Medical Plastics News, 14 December 2023.
78. Michelle Moore, ["NHS to receive \\$26.7m to fund AI,"](#) Medical Device Network, 26 June 2023.
79. ["Australia invests \\$50 M into BioMedTech Incubator programme,"](#) BioSpectrum Asia, 23 March 2023.

80. Melanie Senior, "Cancer-targeting antibody–drug conjugates drive dealmaking frenzy," *Nature Biotechnology* volume 42 (2024), pp. 362–66.
81. Fraiser Kansteiner, "Daiichi Sankyo plots €1B expansion to beef up antibody-drug conjugate production in Germany," *Fierce Pharma*, 20 February 2024.
82. Melanie Senior, "Cancer-targeting antibody–drug conjugates drive dealmaking frenzy."
83. Ibid.
84. Ibid.
85. Ibid.
86. Angus Liu, "JPM24: As cancer players jump head-first into ADC field, Novartis CEO explains how he's resisted the temptation," *Fierce Pharma*, 8 January 2024.
87. Ibid.
88. Berkeley Lovelace Jr., "What to know about Zepbound, Eli Lilly's new weight loss drug," *NBC Health*, 9 November 2023.
89. "Market capitalization of Novo Nordisk (NVO)," *CompaniesMarketCap*, 2024.
90. "Market capitalization of Eli Lilly (LLY)," *CompaniesMarketCap*, 2024.
91. "Obesity Drugs Boost Pharma's Growth Outlook," *Morgan Stanley*, 6 September 2023.
92. "The increase in appetite for obesity drugs," *J.P. Morgan*, 29 November 2023.
93. Lisa Jarvis, "Obesity medicine's foggy future is getting clearer," *Medical Xpress*, 12 February 2024.
94. "The increase in appetite for obesity drugs," *JPMorgan Chase*, 29 November 2023.
95. Jennifer Couzin-Frankel, "2023 Breakthrough of the Year," *American Association for the Advancement of Science*, 14 December 2023.
96. Walter Beckwith, "Science's 2023 Breakthrough: GLP-1 Agonists Show Promise Against Obesity-Associated Disease," *American Association for the Advancement of Science*, 15 December 2023.
97. Kyle LaHucik, "Lilly partners with startup Fauna Bio to see if a squirrel's hibernation could lead to new obesity drugs," *Endpoints News*, 21 December 2023.
98. Associated Press, "Medicare won't pay for new weight-loss drugs, putting them out of reach for older Americans," *Fast Company*, 28 December 2023.
99. George Hampton, "Europe's lessons for the U.S. on how to cover weight loss drugs," *STAT*, 14 December 2023.
100. Associated Press, "Medicare won't pay for new weight-loss drugs, putting them out of reach for older Americans," *Fast Company*, 28 December 2023.
101. George Van Antwerp, "Growth of GLP-1s has implications for multiple stakeholders."
102. George Hampton, "Europe's lessons for the U.S. on how to cover weight loss drugs," *STAT*, 14 December 2023.
103. Ibid.
104. Irena Maragkou, "Biotechs ride obesity drug wave with novel approaches that go beyond GLP-1RAs," *MSN*, 15 February 2024.
105. Annika Kim Constantino, "The weight loss drug boom isn't over yet — here's what to expect in the year ahead," *CNBC*, 17 December 2023.
106. Reuters, "Roche joins race for obesity drugs with \$2.7 billion Carmot deal," accessed 3 April 2024.
107. Irena Maragkou, "Biotechs ride obesity drug wave with novel approaches that go beyond GLP-1RAs," *MSN*, 15 February 2024.
108. Jacob Robbins, "Weight loss startups ride the Ozempic, Wegovy wave," *PitchBook*, 16 October 2023.
109. Deloitte, "Life sciences M&A 2023 trends," 2024.

探索生成式AI和新兴技术的价值

1. Krystal Hu, "ChatGPT sets record for fastest-growing user base - analyst note," Reuters, 2 February 2023.
2. "A holistic framework for evaluating foundation models," Center for Research on Foundational Models.
3. "A new frontier in artificial intelligence: Implications of Generative AI for businesses," Deloitte AI Institute, 2023.
4. "The State of Generative AI in the Enterprise: Now decides next," Deloitte, 2024.
5. Ibid.
6. Steven Russolillo, "Amazon CEO Touts AI Revolution While Committing to Cost Cuts," The Wall Street Journal, 11 April 2024.
7. Børge Brende, LinkedIn, 11 April 2024.
8. "Winter 2024 Fortune/Deloitte CEO Survey," Deloitte, 3 April 2023.
9. Ibid.
10. Pete Lyons and Leena Gupta, "2024 Outlook for Life Sciences GenAI, drug prices, economy likely to influence strategy," Deloitte, 6 December 2023.
11. Deloitte analysis.
12. "Realizing Transformative Value from AI & Generative AI in Life Sciences," Deloitte, April 2024.
13. Ibid.
14. Ibid.
15. "A new frontier in artificial intelligence: Implications of Generative AI for businesses," Deloitte AI Institute, 2023.
16. Damien Garde, Allison DeAngelis and Adam Feuerstein, "Live! From JPM 2024," Stat News, 11 January 2024.
17. "The healthcare data explosion," RBC Capital Markets.
18. Allie Nawrat, "Collaboration not competition: is big pharma and big tech a recipe for success?" Pharmaceutical Technology, 24 March 2021.
19. Damien Garde, Allison DeAngelis and Adam Feuerstein, "Live! From JPM 2024," Stat News, 11 January 2024.
20. Rowan Walrath, "AI takes center stage at J.P. Morgan Healthcare Conference," Chemical & Engineering News, 8 January 2024.
21. "Nvidia joins 1 trillion club fueled by rise in AI," The Wall Street Journal.
22. Gwendolyn Wu, Delilah Alvarado, and Ben Fidler, "JPM24: Nvidia's AI dreams, Sarepta's rosy outlook and Jeff Jonas' new job," Biopharm Dive, 8 January 2024.
23. Rowan Walrath, "AI takes center stage at J.P. Morgan Healthcare Conference," Chemical & Engineering News, 8 January 2024.
24. Rory Kelleher, "NVIDIA Collaborates With Genentech to Accelerate Drug Discovery Using Generative AI," NVIDIA, 21 November 2023.
25. "Artificial Intelligence," NVIDIA.
26. Tom Warren, "Microsoft's Copilot is getting OpenAI's latest models and a new code interpreter," The Verge, 5 December 2023.
27. "Novo Nordisk partners with Microsoft for AI-driven drug discovery," Pharmaceutical Technology, 13 September 2022.
28. Hadas Bitran, "Microsoft empowers health organizations with generative AI and actionable data insights," Microsoft, 10 October 2023.
29. Eric Boyd, "Microsoft and Epic expand AI collaboration to accelerate generative AI's impact in healthcare, addressing the industry's most pressing needs," Microsoft, 22 August 2023.
30. "Siemens and Microsoft partner to drive cross-industry AI adoption," Microsoft, 31 October 2023.
31. Shania Kennedy, "Duke Health, Microsoft Launch Generative Artificial Intelligence Partnership," Health IT Analytics, 2 August 2023.
32. Ashley Capoot and Annika Kim Constantino, "Google Cloud launches A.I.-powered tools to accelerate drug discovery, precision medicine," CNBC, 16 May 2023.
33. "Google and Ginkgo: Foundry-Scale Data Meets AI," Ginkgo Bioworks.
34. "Insmad and Google Cloud enter AI drug development deal," Pharmaceutical Technology, 25 October 2023.
35. Ibid.

36. "Generative AI in Healthcare & Life Sciences," Amazon.
37. Fraiser Kansteiner, "Amgen expands pact with Amazon to usher drug manufacturing into the AI era," 29 November 2023.
38. "EVERSANA Builds on Commitment to "Pharmatize" AI with Amazon Web Services, Introduces Transformative Medical & Regulatory Review Solution," Eversana, 27 November 2023.
39. "Pfizer at AWS re:Invent 2023," Amazon, 2023.
40. Rahul Neel Mani, "How Gen AI Is Helping Pfizer Change Healthcare Narrative," CIO.inc, 6 December 2023.
41. "Unveiling Our Drug Discovery Pipeline," Recursion.
42. "Recursion OS: The Heart of Our Operations," Recursion.
43. "A Phenomics Platform Combining Imaging and Artificial Intelligence," Recursion.
44. Brian Buntz, "Recursion partners with NVIDIA to unveil Phenom-Beta, democratizing access to its \$1 Billion phenomics investment," 10 January 2024.
45. Ben Mabey, "Nothing Short of Phenomenal: New Deep Learning Model Available on NVIDIA's BioNeMo Platform," Recursion, 9 January 2024.
46. Ben Mabey, "Recursion and NVIDIA: Shaping the Future," Recursion, 12 July 2023.
47. "Recursion CEO Chris Gibson: There's real opportunity to leverage A.I. to speed up drug development," CNBC, 12 July 2023.
48. Chip Huyen, "Multimodality and Large Multimodal Models (LMMs)," 10 October 2023.
49. Tarun Mathur, Sameer Lal, "Transform Content Development in the Life Sciences," Indegene Insight, 2023.
50. "The Generative AI Dossier," Deloitte AI Institute, 2023.
51. Deb Gordon, "Will AI Improve Healthcare? Consumers Think So, New Survey Shows," Forbes, 22 November 2023.
52. "Realizing Transformative Value from AI & Generative AI in Life Sciences," Deloitte, April 2024.
53. Vicky Levy and Pete Lyons, "Can life sciences companies unlock the full value of GenAI?" Deloitte, 3 October 2023.
54. "The Generative AI Dossier," Deloitte AI Institute, 2023.
55. Ibid.
56. Daniel Truhn, Jan-Niklas Eckardt, Dyke Ferber, and Jacob Nikolas Kather, "Large language models and multimodal foundation models for precision oncology," NPJ Precision Oncology, 22 March 2024.
57. "Generative AI is all the rage," Deloitte AI Institute, 2023.
58. Pete Lyons and Leena Gupta, "2024 Outlook for Life Sciences GenAI, drug prices, economy likely to influence strategy," Deloitte, 6 December 2023.
59. Tom Davenport and Maryam Alavi, "How to Train Generative AI Using Your Company's Data," Harvard Business Review, 6 July 2023.
60. "A new frontier in artificial intelligence: Implications of Generative AI for businesses," Deloitte AI Institute, 2023.
61. Vicky Levy and Pete Lyons, "Can life sciences companies unlock the full value of GenAI?" Deloitte, 3 October 2023.
62. Alok Singh, "What is "string of pearls" strategy in business/ Acquisitions?" LinkedIn, 28 October 2016.
63. "Realizing Transformative Value from AI & Generative AI in Life Sciences," Deloitte, April 2024.
64. "Using Generative AI for Data Generation and Analysis," Michigan Institute for Data Science, University of Michigan.
65. Vicky Levy and Pete Lyons, "Can life sciences companies unlock the full value of GenAI?" Deloitte, 3 October 2023.
66. "Generative AI is all the rage," Deloitte AI Institute, 2023.
67. Deloitte analysis.
68. "A new frontier in artificial intelligence: Implications of Generative AI for businesses," Deloitte AI Institute, 2023.
69. Ibid.
70. Ibid.
71. Ibid.
72. Ibid.
73. "Deploying LLMs in the Enterprise: Via API On-Premise," Calypso AI, 8 September 2023.
74. "Large language Models (LLMs) - A Backgrounder," Deloitte & Nasscom, September 2023.

75. Brian Fitzgerald, "The Emergence of Private Large Language Models in the Life Sciences Industry: Revolutionizing Generative AI," P360, 24 October 2023.
76. "A new frontier in artificial intelligence: Implications of Generative AI for businesses," Deloitte AI Institute, 2023.
77. Jacob Robbins, "Why generative AI orchestration startups are poised for growth in 2024," PitchBook, 3 January 2024.
78. Ibid.
79. "Now decides next: Insights from the leading edge of generative AI adoption," Deloitte AI Institute, January 2024.
80. I. Glenn Cohen, Theodoros Evgeniou, and Martin Husovec, "Navigating the New Risks and Regulatory Challenges of GenAI," Harvard Business Review, 20 November 2023.
81. "AI Act," European Commission.
82. "Proactive risk management in Generative AI," Deloitte AI Institute, 2023.
83. I. Glenn Cohen, Theodoros Evgeniou, and Martin Husovec, "Navigating the New Risks and Regulatory Challenges of GenAI," Harvard Business Review, 20 November 2023.
84. "Gartner Says More Than 80% of Enterprises Will Have Used Generative AI APIs or Deployed Generative AI-Enabled Applications by 2026," Gartner, 11 October 2023.
85. "Proactive risk management in Generative AI," Deloitte AI Institute, 2023.
86. I. Glenn Cohen, Theodoros Evgeniou, and Martin Husovec, "Navigating the New Risks and Regulatory Challenges of GenAI," Harvard Business Review, 20 November 2023.
87. Mike Bechtel and Bill Briggs, "Genie out of the bottle: Generative AI as growth catalyst," Deloitte Insights, 2023.
88. Stuart Lauchlan, "Salesforce research finds business buyer and consumer trust levels in AI decline despite the generative hype cycle," Diginomica, 29 August 2023.
89. Ibid.
90. "Trustworthy AI: Bridging the ethics gap surrounding AI," Deloitte AI Institute, 2023.
91. "Proactive risk management in Generative AI," Deloitte AI Institute, 2023.
92. "Trustworthy AI: Bridging the ethics gap surrounding AI," Deloitte AI Institute, 2023.
93. Joe McKendrick, "The Case For Chief AI Officer: A Role Whose Time Has Come?," Forbes, 9 October 2023.
94. Mike Bechtel and Bill Briggs, "Genie out of the bottle: Generative AI as growth catalyst," Deloitte Insights, 2023.
95. Cameron Hashemi-Pour, Nick Barney, and Sarah Lewis, "Artificial intelligence (AI) governance," Tech Target, 2023.
96. Deloitte analysis.
97. I. Glenn Cohen, Theodoros Evgeniou, and Martin Husovec, "Navigating the New Risks and Regulatory Challenges of GenAI," Harvard Business Review, 20 November 2023.
98. Ibid.
99. Oliver Steck and Malka Fraiman, "A global look at generative AI regulations in life sciences," Deloitte, 2024.
100. Ibid.
101. Ibid.
102. "Now decides next: Insights from the leading edge of generative AI adoption," Deloitte AI Institute, January 2024.
103. I. Glenn Cohen, Theodoros Evgeniou, and Martin Husovec, "Navigating the New Risks and Regulatory Challenges of GenAI," Harvard Business Review, 20 November 2023.
104. Ibid.
105. "Now decides next: Insights from the leading edge of generative AI adoption," Deloitte AI Institute, January 2024.
106. Tate Ryan-Mosley, "The inside scoop on watermarking and content authentication," MIT Technology Review, 6 November 2023.
107. "FACT SHEET: President Biden Issues Executive Order on Safe, Secure, and Trustworthy Artificial Intelligence," The White House, 30 October 2023.
108. Tate Ryan-Mosley and Melissa Heikkilä, "Three things to know about the White House's executive order on AI," MIT Technology Review, 30 October, 2023.
109. Ibid.
110. Tate Ryan-Mosley, Melissa Heikkilä, Zeyi Yang, "What's next for AI regulation in 2024?" MIT Technology Review, 5 January 2024.

111. ["Artificial Intelligence Act: MEPs adopt landmark law,"](#) European Parliament, 13 March 2024.
112. ["EU AI Act: first regulation on artificial intelligence,"](#) European Parliament, 6 August 2023.
113. Andrada Fiscutean, ["How the EU AI Act regulates artificial intelligence: What it means for cybersecurity,"](#) CSO, 13 December 2023.
114. "EU AI Act: first regulation on artificial intelligence," European Parliament, 6 August 2023.
115. "Artificial Intelligence Act: MEPs adopt landmark law," European Parliament, 13 March 2024.
116. "EU AI Act: first regulation on artificial intelligence," European Parliament, 6 August 2023.
117. Ibid.
118. Melissa Heikkilä, "Five things you need to know about the EU's new AI Act," MIT Technology Review, 11 December 2023.
119. Tate Ryan-Mosley, Melissa Heikkilä, Zeyi Yang, "What's next for AI regulation in 2024?" MIT Technology Review, 5 January 2024.
120. Kelvin Chan, "Europe agreed on world-leading AI rules. How do they work and will they affect people everywhere?" AP News, 11 December 2023.
121. Ibid.
122. "Singapore's Approach to AI Governance," Personal Data Protection Commission Singapore, 2023.
123. Ibid.
124. "Proactive risk management in Generative AI," Deloitte AI Institute, 2023.
125. "Benefits and Limitations of Generative AI," Deloitte AI Institute, 2023.
126. Mike Bechtel and Bill Briggs, "Genie out of the bottle: Generative AI as growth catalyst," Deloitte Insights, 2023.

全球药品定价压力上升, 影响研发创新积极性

1. "Global Use of Medicines," IQVIA, January 2024.
2. "The Global Health Observatory: Share of Total Pharmaceutical Expenditure in Total Health Expenditure," WHO.
3. "World Health Organization Global Health Expenditure database," WHO, April 2023
4. "Global Use of Medicines," IQVIA, January 2024.
5. Ibid.
6. Ibid.
7. Ibid.
8. Ibid.
9. Deloitte analysis
10. Pete Lyons and Leena Gupta, "2024 Outlook for Life Sciences GenAI, drug prices, economy likely to influence strategy," Deloitte, 6 December 2023.
11. Jay Bhatt, "How might IRA's drug-pricing provisions affect stakeholders?" 28 September 2023.
12. Pete Lyons and Leena Gupta, "2024 Outlook for Life Sciences GenAI, drug prices, economy likely to influence strategy," Deloitte, 6 December 2023.
13. "Voluntary scheme for branded medicines pricing and access (VPAS) – media fact sheet," UK Department of Health and Social Care, March 2023.
14. Ibid.
15. Ibid.
16. Alex Watt and Chia Lin, "Over 2,000 drugs in Japan undergo an average price reduction of 9.4% in April," April 2023.
17. Zheng Zhut, Quan Wang, Qiang Sun, Joel Lexchin and Li Yang, "Improving access to medicines and beyond: the national volume-based procurement policy in China," BMJ Global Health.
18. "The global battle over high drug prices," The Economist, 21 May 2019.
19. Pete Lyons and Leena Gupta, "2024 Outlook for Life Sciences GenAI, drug prices, economy likely to influence strategy," Deloitte, 6 December 2023.
20. Matej Mikulic, "U.S. pharmaceutical industry – statistics & facts," 18 December 2023.
21. "Everything you need to know about Medicare reforms," Pan Foundation,
22. Jay Bhatt, "How might IRA's drug-pricing provisions affect stakeholders?" 28 September 2023.
23. Juliette Cubanski, "FAQs about the Inflation Reduction Act's Medicare Drug Price Negotiation Program," 31 January 2024.
24. Mark Johnson, "What to know about the Biden administration's drug price negotiations," 29 August 2023.
25. "New HHS Actions and Research Highlight How President Biden's Administration is Lowering Prescription Drug Costs," US Department of Health and Human Services, 14 December 2023.
26. Ibid.
27. Tami Luhby, "Medicare now negotiating price of drug that costs \$7,100 in US vs. \$900 in Canada," 6 February 2024.
28. Mark Johnson, "What to know about the Biden administration's drug price negotiations," 29 August 2023.
29. Mackenzie Beard, "PhRMA CEO: "Medicare price negotiations are 'black box,'" 31 January 2024.
30. Caitlin Owens, "The challenge for Medicare drug negotiators: How to value a medicine's benefits," 1 February 2024.
31. "New HHS Actions and Research Highlight How President Biden's Administration is Lowering Prescription Drug Costs," US Department of Health and Human Services, 14 December 2023.
32. Mark Johnson, "What to know about the Biden administration's drug price negotiations," 29 August 2023.
33. Juliette Cubanski, Tricia Neuman and Meredith Freed, "Explaining the Prescription Drug Provisions in the Inflation Reduction Act," 24 January 2023.
34. "Interested Parties Memo: President Biden Takes On Big Pharma and Is Lowering Prescription Drug Prices," The White House, 1 February 2024.
35. Tami Luhby, "Medicare now negotiating price of drug that costs \$7,100 in US vs. \$900 in Canada," 6 February 2024.
36. Andrew W. Mulcahy, Daniel Schwam and Susan L. Lovejoy, "International Prescription Drug Price Comparisons Estimates Using 2022 Data," 1 February 2024.
37. "Tales of the Unsurprised: U.S. Brand-Name Drug Prices Fell for an Unprecedented Sixth Consecutive Year (And Will Fall Further in 2024)," Drug Channels, 3 January 2024.
38. Ibid.
39. Susan L. Hayes, Sara R. Collins and David C. Radley, "How Much U.S. Households with Employer Insurance Spend on Premiums and Out-of-Pocket Costs: A State-by-State Look,"

23 May 2019.

40. "Research and Development in the Pharmaceutical Industry," Congressional Budget Office, April 2021.
41. "Tales of the Unsurprised: U.S. Brand-Name Drug Prices Fell for an Unprecedented Sixth Consecutive Year (And Will Fall Further in 2024)," Drug Channels, 3 January 2024.
42. Mackenzie Beard, "PhRMA CEO: "Medicare price negotiations are 'black box,'" 31 January 2024.
43. "Tales of the Unsurprised: U.S. Brand-Name Drug Prices Fell for an Unprecedented Sixth Consecutive Year (And Will Fall Further in 2024)," Drug Channels, 3 January 2024.
44. Mackenzie Beard, "PhRMA CEO: "Medicare price negotiations are 'black box,'" 31 January 2024.
45. Arthur Gale, "If Pharmacy Benefit Managers Raise Drug Prices, Then Why Are They Needed?" July 2023
46. Ibid.
47. Sara Sirota, "Why We Should Ban PBM Rebates," 13 February 2024.
48. "Tales of the Unsurprised: U.S. Brand-Name Drug Prices Fell for an Unprecedented Sixth Consecutive Year (And Will Fall Further in 2024)," Drug Channels, 3 January 2024.
49. "Comer Releases Report on PBMs' Tactics Leading to Soaring Prescription Drug Prices," Committee on Oversight and Accountability, 10 December 2021.
50. Arthur Gale, "If Pharmacy Benefit Managers Raise Drug Prices, Then Why Are They Needed?" July 2023
51. Mark Drozdowski and Christine Kachinsky-Bye, "Effects of the Inflation Reduction Act on the Pharmaceutical Industry," 20 February 2023.
52. Mari Serebrov, "Rebate rule delayed until 2032," 28 December 2023.
53. Ibid.
54. Salvatore Giorgianni, "5 principles for prescription costs reform; industry middle managers are driving prices," February 2024.
55. "Insurance Coverage and PBMs," PhRMA.
56. "Pharmacy industry middlemen are pushing out of pocket costs sky-high," Florida Times Union.
57. Kevin C. Adam, Eugene Hutchinson and Constantin Nuernberger, "Where Things Stand on Drug Pricing at the Halfway Point of 2023," 29 August 2023.
58. Mackenzie Beard, "PhRMA CEO: "Medicare price negotiations are 'black box,'" 31 January 2024.
59. Emma Wager Twitter, Matthew McGough, Shameek Rakshit, Krutika Amin, and Cynthia Cox, "How does health spending in the U.S. compare to other countries?" 23 January 2024.
60. Ibid.
61. Matej Mikulic, "Median price of blood thinning medication Eliquis in select countries in 2019," 15 August 2022.
62. Ibid.
63. "Important facts about ELIQUIS® (apixaban)," BMS.
64. GoodRX, accessed 16 April 2024.
65. Ibid.
66. "Patient Assistance Program for Prescriptions," Hillsborough County Florida.
67. Emily Gee and Topher Spiro, "Excess Administrative Costs Burden the U.S. Health Care System," 8 April 2019.
68. "Transcript: Eliquis, October 30, 2023 Medicare Drug Price Negotiation Program Patient-Focused Listening Session," Medicare Drug Price Negotiation Program, 30 October 2023.
69. Jennifer Lannon, "Mandatory Patient-Focused Listening Sessions with CMS: What Manufacturers Need to Know," 29 August 2023.
70. "Medicare Drug Price Negotiation Program Patient-Focused Listening Sessions," CMS, October 2023.
71. Ibid.
72. Medicare Drug Price Negotiation Program, "Transcript: Eliquis, October 30, 2023 Medicare Drug Price Negotiation Program Patient-Focused Listening Session," 30 October 2023.
73. Ibid.
74. Ashley Kirzinger, Alex Montero, Grace Sparks, Isabelle Valdes, and Liz Hamel, "Public Opinion on Prescription Drugs and Their Prices," 21 August 2023.
75. "This is the way ... to analyze changes in brand drug list prices," 46Brooklyn.
76. Ibid.
77. Ashley Kirzinger, Alex Montero, Grace Sparks, Isabelle Valdes, and Liz Hamel, "Public Opinion on Prescription Drugs and Their Prices," 21 August 2023.
78. Ibid.

79. Emily Henderson, "[Public opinion is unified on lowering prescription drug prices. Why are leaders settling for less?](#)," 18 November 2021.
80. Ashley Kirzinger, Alex Montero, Grace Sparks, Isabelle Valdes, and Liz Hamel, "[Public Opinion on Prescription Drugs and Their Prices](#)," 21 August 2023.
81. Shannon Schumacher, Lunna Lopes, Grace Sparks, Marley Presiado, Liz Hamel, and Mollyann Brodie, "[KFF Health Tracking Poll December 2022: The Public's Health Care Priorities For The New Congress](#)," 20 December 2022.
82. Ibid.
83. Ani Turner, George Miller and Elise Lowry, "[High U.S. Health Care Spending: Where Is It All Going?](#)," 4 October 2023.
84. Nyah Phengsitthy and Celine Castronuovo, "[All Drugmakers Enter Medicare Drug Price Talks Amid Lawsuits](#)," 2 October 2023.
85. Joseph Choi, "[Drug price negotiations, legal battles set to ramp up: What to expect](#)," 2 January 2024.
86. "[Tax Implications of the Inflation Reduction Act of 2022](#)," Deloitte.
87. Mackenzie Beard, "[PhRMA CEO: 'Medicare price negotiations are 'black box''](#)," 31 January 2024.
88. "[NICA, GCCA, PhRMA Litigation Asserts Price Setting Provisions in the Inflation Reduction Act are Unconstitutional](#)," PhRMA, 21 June 2023.
89. Jay Bhatt, "[How might IRA's drug-pricing provisions affect stakeholders?](#)" 28 September 2023.
90. Ibid.
91. "[Inflation Reduction Act's Unintended Consequences](#)," PhRMA.
92. "[Tax Implications of the Inflation Reduction Act of 2022](#)," Deloitte.
93. "[Biden-Harris Administration Takes Major Step Forward in Lowering Health Care Costs; Announces Manufacturers Participating in Drug Price Negotiation Program](#)," The White House, 3 October 2023.
94. Mackenzie Beard, "[PhRMA CEO: 'Medicare price negotiations are 'black box''](#)," 31 January 2024.
95. "[NICA, GCCA, PhRMA Litigation Asserts Price Setting Provisions in the Inflation Reduction Act are Unconstitutional](#)," PhRMA, 21 June 2023.
96. Ibid.
97. Ibid.
98. Michael Rainey, "[Drugmakers Push Back Against Price Negotiations](#)," 11 March 2024.
99. Nate Raymond, "[Pharmaceutical group's lawsuit over Medicare drug price program dismissed](#)," 13 February 2024.
100. Michael Rainey, "[Drugmakers Push Back Against Price Negotiations](#)," 11 March 2024.
101. "[Good Progress in Litigation Against Medicare Drug Price Negotiations](#)," Center for Medicare Advocacy, 21 March 2024.
102. Nyah Phengsitthy and Celine Castronuovo, "[All Drugmakers Enter Medicare Drug Price Talks Amid Lawsuits](#)," 2 October 2023.
103. Steven M. Lieberman, Paul B. Ginsburg, and Kavita Patel, "[Balancing lower U.S. prescription drug prices and innovation – Part 1](#)," 24 November 2020.
104. "[Inflation Reduction Act Already Impacting R&D](#)," PhRMA, December 2022.
105. Ibid.
106. Sydney Lupkin, "[Fact check: Do lower drug prices make it harder for companies to find new treatments?](#)" 31 August 2023.
107. Ibid.
108. "[Contract Summary](#)," USA Spending, 3 May 2019.
109. Acumen Pharmaceuticals, "[Acumen Pharmaceuticals Wins 'Monoclonal Antibody Solution of the Year' By BioTech Breakthrough Awards Program](#)," 8 November 2023.
110. Deloitte interview with Daniel O'Connell, CEO, Acumen Pharmaceuticals, January 2024.
111. Adama Anozie, Jeanne-Claire Vincent and Prateet Minhas, "[What are the pricing and repricing mechanisms in Japan's P&R system that pharma must understand when considering a launch in Japan?](#)," 14 April 2023.
112. Andrew Chen and Gary Cheng, "[Drug Pricing in Japan: The Changing Landscape and Future Prospects](#)," 13 June 2023.
113. Hiroaki Mamiya, "[Update of Drug Pricing System in Japan](#)," 2016.
114. Hiroaki Mamiya and Ataru Igarashi, "[Determinants of market prices for drugs under Japan's national health insurance](#)," January 2021.

115. ["Japan's Healthcare System vs The US | Statistics & Cost Comparison,"](#) Interac, 28 June 2023.
116. ["Health spending per capita,"](#) OECD.
117. ["Health Insurance System,"](#) Japan Health Policy Now.
118. Alex Watt and Chia Lin, ["Over 2,000 drugs in Japan undergo an average price reduction of 9.4% in April,"](#) April 2023.
119. Ibid.
120. ["This is the way ... to analyze changes in brand drug list prices,"](#) 46Brooklyn.
121. Alex Watt and Chia Lin, ["Over 2,000 drugs in Japan undergo an average price reduction of 9.4% in April,"](#) April 2023.
122. Takeru Shiroiwa, ["Cost-effectiveness evaluation for pricing medicines and devices: A new value-based price adjustment system in Japan,"](#) Center for Outcomes Research and Economic Evaluation for Health (C2H), 18 May 2020.
123. Makoto Kobayashi, ["Introduction of Japanese Pricing System,"](#) ISPOR, 10 September 2018.
124. Ibid.
125. Alex Watt and Chia Lin, ["Over 2,000 drugs in Japan undergo an average price reduction of 9.4% in April,"](#) Global Data, 20 April 2023.
126. Joost J. Enzing, Saskia Knies, Bert Boer, and Werner B.F. Brouwer, ["Broadening the application of health technology assessment in the Netherlands: a worthwhile destination but not an easy ride?"](#) National Institute of Health, 5 August 2022.
127. Eirik Joakim Tranvåg, Øystein Ariansen Haaland, Bjarne Robberstad, and Ole Frithjof Norheim, ["Appraising Drugs Based on Cost-effectiveness and Severity of Disease in Norwegian Drug Coverage Decisions,"](#) National Institute of Health, 1 June 2022.
128. ["Global Use of Medicines: Outlook to 2028,"](#) IQVIA, January 2024.

加速实现研发活动价值

1. "S. Marjanovic, S. Parkinson, R. Romanelli, and W. Phillips, "Understanding the financial ecosystem surrounding the development of medicines," Rand.
2. "Global Trends in R&D 2024," IQVIA, February 2024.
3. Ibid.
4. "Unleash AI's potential: Measuring the return from pharmaceutical innovation – 14th edition," Deloitte, April 2024.
5. Ibid.
6. Ibid.
7. Ibid.
8. "Inflation Reduction Act Already Impacting R&D," PhRMA, December 2022.
9. "Unleash AI's potential: Measuring the return from pharmaceutical innovation – 14th edition," Deloitte, April 2024.
10. Ibid.
11. "Accelerating R&D to Speed Medicines to Patients," Amgen, 16 December 2021.
12. D. Doleski, L. Chin, "When Speed to Market Counts," Pharmaceutical Engineering, 28 April 2023.
13. "Intelligent clinical trials: Transforming through AI-enabled engagement," Deloitte UK, 2022.
14. D. Doleski, L. Chin, "When Speed to Market Counts," Pharmaceutical Engineering, 28 April 2023.
15. "Accelerating R&D to Speed Medicines to Patients," Amgen, 16 December 2021.
16. E. Grigul, "Demystifying Time-To-Value In Digital Commerce," Forbes, 27 July 2023.
17. P. Hudson, "Sanofi CEO: AI promises a great era of drug discovery that could fundamentally change medicine—but only if we allow it to deliver," Fortune, 19 February 2024.
18. D. Doleski, L. Chin, "When Speed to Market Counts," Pharmaceutical Engineering, 28 April 2023.
19. A. Roland, A. Baker, "A New Look at R&D Productivity," IQVIA, 2023.
20. L. Merovitz, A. Heckman, "Agile change keeps pace with digital delivery," Deloitte, 22 February 2024.
21. <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2023/07/27/demystifying-time-to-value-in-digital-commerce/?sh=1ceb12512ae9>
22. E. Grigul, "Demystifying Time-To-Value In Digital Commerce," Forbes, 27 July 2023.
23. "Accelerating R&D to Speed Medicines to Patients," Amgen, 16 December 2021.
24. A. Zhavoronkov, "Can This Pharma CEO Change The Way Drugs Are Discovered, Developed, And Delivered With AI?," Forbes, 8 November, 2023.
25. P. Hudson, "The right way to bring AI into pharma," Stat News, 8 September, 2023.
26. M. Walsh, N. Mittal, "To Scale GenAI, Companies Need to Focus on 3 Factors," Harvard Business Review, 1 December 2023.
27. A. Cronin, "Leveraging AI and ML in Drug R&D: Current and Future Impacts on the Life Sciences Industry," LifeSci Search, 9 October, 2023.
28. "Realizing Transformative Value from AI & Generative AI in Life Sciences," Deloitte, April 2024.
29. G. Doron, S. Genway, M. Roberts, S. Jasti, "New Horizons: Pioneering Pharmaceutical R&D with Generative AI from lab to the clinic - an industry perspective." Arxiv, 21 December 2023.
30. <https://www2.deloitte.com/us/en/blog/health-care-blog/2023/generative-ai-could-help-accelerate-clinical-development.html>
31. G. Doron, S. Genway, M. Roberts, S. Jasti, "New Horizons: Pioneering Pharmaceutical R&D with Generative AI from lab to the clinic - an industry perspective." Arxiv, 21 December 2023.
32. "Realizing Transformative Value from AI & Generative AI in Life Sciences," Deloitte, April 2024.
33. Ibid.
34. <https://arxiv.org/pdf/2312.12482.pdf>
35. "This is changing the way scientists research," Google, February 2024.
36. Ibid.
37. G. Doron, S. Genway, M. Roberts, S. Jasti, "New Horizons: Pioneering Pharmaceutical R&D with Generative AI from lab to the clinic - an industry perspective." Arxiv, 21 December 2023.

38. ["Precision in practice: GenAI in clinical trials,"](#) Pharma Forum, 3 January 2024.
39. ["How to improve R&D productivity: the pharmaceutical industry's grand challenge,"](#) Nature, 19 February 2010.
40. V. Levy, P. Lyons, ["Can life sciences companies unlock the full value of GenAI?,"](#) Deloitte, 3 October 2023.
41. R. Tompa, ["Generative AI develops potential new drugs for antibiotic-resistant bacteria,"](#) Stanford Medicine, 28 March, 2024.
42. Ibid.
43. ["What AI-Designed Drugs Have Been FDA-Approved?"](#) Vial.
44. Ibid.
45. A. Bolt, A. Cheung, ["Generative AI could help accelerate clinical development,"](#) Deloitte, 14 December 2023.
46. G. Doron, S. Genway, M. Roberts, S. Jasti, ["New Horizons: Pioneering Pharmaceutical R&D with Generative AI from lab to the clinic - an industry perspective." Arxiv, 21 December 2023.](#)
47. Ibid.
48. Ibid.
49. V. Levy, P. Lyons, ["Can life sciences companies unlock the full value of GenAI?,"](#) Deloitte, 3 October 2023.
50. E. May, S. Nagpal, ["Unleash AI's potential - Measuring the return from pharmaceutical innovation,"](#) Deloitte, 26 April 2024.
51. G. Doron, S. Genway, M. Roberts, S. Jasti, ["New Horizons: Pioneering Pharmaceutical R&D with Generative AI from lab to the clinic - an industry perspective." Arxiv, 21 December 2023.](#)
52. Ibid.
53. Ibid.
54. E. May, S. Nagpal, ["Unleash AI's potential - Measuring the return from pharmaceutical innovation,"](#) Deloitte, 26 April 2024.
55. B. Lovelace Jr., M. Kopf, ["FDA approves cure for sickle cell disease, the first treatment to use gene-editing tool CRISPR,"](#) NBC News, 8 December 2023.
56. M. Aitken, ["Outlook for 2024: 7 Key Indicators of Progress in the Life Sciences Sector,"](#) IQVIA, 5 January 2024.
57. Ibid.
58. Ibid.
59. Ibid.
60. B. Lovelace Jr., M. Kopf, ["FDA approves cure for sickle cell disease, the first treatment to use gene-editing tool CRISPR,"](#) NBC News, 8 December 2023.
61. M. Aitken, ["Outlook for 2024: 7 Key Indicators of Progress in the Life Sciences Sector,"](#) IQVIA, 5 January 2024.
62. ["Long-term Follow-up Data From bluebird's Gene Therapy and Resolution of Vaso-Occlusive Events,"](#) bluebird bio, 9 December 2023.
63. ["bluebird bio Announces FDA Approval of LYFGENIA™ \(lovotibeglogene autotemcel\) for Patients Ages 12 and Older with Sickle Cell Disease and a History of Vaso-Occlusive Events,"](#) bluebird bio, 8 December 2023.
64. ["bluebird bio provides update on commercial launch progress program milestones and 2024 financial outlook,"](#) Morningstar.
65. ["Unlocking Value Drivers for Cell and Gene Therapy Companies,"](#) The Wall Street Journal CFO Journal, 12 December 2023.
66. Ibid.
67. Ibid.
68. Ibid.
69. Ibid.
70. ["CDMO Market Size & Share Analysis - Growth Trends & Forecasts \(2024 - 2029\),"](#) Modor Intelligence.
71. A. Buvailo, ["The Increasing Role of CROs in the Pharmaceutical Industry,"](#) BioPharma Trend, 11 July 2023.
72. ["CDMOs Play a Critical Role in the Biopharmaceutical Ecosystem,"](#) National Institute of Health, 21 March 2022.
73. M. Latey, D. Jones, ["Five Predictions for the Biopharma and Biotech Industries in 2024,"](#) PPD, 30 November 2023.
74. ["CRO Market Size & Share Analysis - Growth Trends & Forecasts \(2024 - 2029\),"](#) Modor Intelligence.
75. A. Kane, ["CDMO 2.0: Three pharma industry trends for 2024 and beyond,"](#) Thermo Fisher, 25 January 2024.
76. ["CRO Market Size & Share Analysis - Growth Trends & Forecasts \(2024 - 2029\),"](#) Modor Intelligence.
77. L. Howes, ["Is this a golden age of small-molecule drug discovery?"](#) C&EN, 30 October 2023.

78. "Small Molecule Drug Discovery Market Size & Share Analysis - Growth Trends & Forecasts (2024 - 2029)," Modor Intelligence.
79. L. Howes, "Is this a golden age of small-molecule drug discovery?" C&EN, 30 October 2023.
80. A. Kane, "CDMO 2.0: Three pharma industry trends for 2024 and beyond," Thermo Fisher, 25 January 2024.
81. "CDMO Market Size & Share Analysis - Growth Trends & Forecasts (2024 - 2029)," Modor Intelligence.
82. L. Garguilo, "Is Technology The New Science Of Outsourcing?" Outsourced Pharma, 4 May 2023.
83. Ibid.
84. "'CRDMO' the new business model for future of the (Bio)Pharma Industry," Angelini Pharma, 10 April 2022.
85. Ibid.
86. "Global Trends in R&D 2024," IQVIA, February 2024.
87. M. Mishra, P. Jain, "US FDA approvals bounce back in 2023, sparking hopes of a biotech recovery," Reuters, 2 January 2024.
88. "Global Trends in R&D 2024," IQVIA, February 2024.
89. Ibid.
90. Ibid.
91. "Examination of Clinical Trial Costs and Barriers for Drug Development," ASPE, 24 July 2014.
92. "Global Trends in R&D 2024," IQVIA, February 2024.
93. T. Kawakami, "Chinese companies close R&D spending gap with U.S., led by Huawei," 5 February 2024.
94. B. van Wyk, "China's pharma companies are spending big on R&D, but global success remains elusive," The China Project, 9 May 2022.
95. S. Barbosu, "Not Again: Why the United States Can't Afford to Lose Its Biopharma Industry," Information Technology & Innovation Foundation, 29 February 2024.
96. Ibid.
97. Ibid.
98. <https://www.rand.org/randeurope/research/projects/financial-ecosystem-underpinning-medicine-development.htm>
99. "S. Marjanovic, S. Parkinson, R. Romanelli, and W. Phillips, "Understanding the financial ecosystem surrounding the development of medicines," Rand.
100. Ibid.
101. Ibid.
102. Ibid.
103. Ibid.
104. Ibid.
105. <https://www.forbes.com/sites/alexzhavoronkov/2023/08/09/616-billion-per-drug-approval-almost-half-of-big-pharma-companies-hit-negative-rd-productivity/?sh=704a23765447>
106. P. Swagel, "A Call for New Research in the Area of New Drug Development," Congressional Budget Office, 20 December 2023.
107. Ibid.

开放趋势的变化: 全球化与本地化及其对跨国企业的影响

1. World Economic Forum, "[The Future of Growth Report 2024](#)," January 2024.
2. Chinese Academy of Social Sciences (CASS) and the Hongqiao International Economic Forum, "[World Openness Report 2023](#)," November 2023.
3. United Nations UNCTAD, "[Global Trade Update](#)," December 2023.
4. First Factors Research, "[Pharmaceutical Market Size, Share Global Analysis Report, 2022 – 2028](#)" August 2023.
5. S&P Global, "[Top Geopolitical Risks of 2024](#)," accessed 9 April 2024.
6. The Global Trade Economy, "[Japan Trade Openness](#)," accessed 9 April 2024.
7. World Economic Forum, "[The Future of Growth Report 2024](#)," January 2024.
8. Kristalina Georgieva, Ngozi Okonjo-Iweala, "[World Trade Can Still Drive Prosperity](#)," International Monetary Fund, June 2023.
9. United Nations UNCTAD, "[Global Trade Update](#)," December 2023.
10. S&P Global, "[Top Geopolitical Risks of 2024](#)," accessed 9 April 2024.
11. Ralph Ossa, "[What are the prospects for global trade growth in 2023 and 2024?](#)" World Trade Organization, 5 October 2023.
12. Ibid.
13. World Economic Forum, "[The Future of Growth Report 2024](#)," January 2024.
14. Larry Elliott, "[Globalisation is not dead, but it is fading: 'glocalisation' is becoming the new mantra](#)," The Guardian, 21 January 2024.
15. Ralph Ossa, "[What are the prospects for global trade growth in 2023 and 2024?](#)" World Trade Organization, 5 October 2023.
16. Alessandro Nicita and Carlos Razo, "[China: The rise of a trade titan](#)," 21 April 2021.
17. The Observatory of Economic Complexity, "[China](#)," accessed 9 April 2024.
18. Ibid.
19. CEBR, "[The Chinese economy – we see growing pains but not a collapse](#)," 28 August 2023.
20. Statistic Times, "[IMF World Economic Outlook](#)," October 2023.
21. Santander, "[Japanese foreign trade in figures](#)," accessed 9 April 2024.
22. The World Bank, "[Exports of goods and services \(% of GDP\) – Japan](#)," accessed 9 April 2024.
23. The Observatory of Economic Complexity, "[Japan](#)," accessed 9 April 2024.
24. United Nations UNCTAD, "[Global Trade Update](#)," December 2023.
25. Statista, "[Pharmaceuticals – Worldwide](#)," accessed 9 April 2024.
26. The Observatory of Economic Complexity, "[Pharmaceutical Products in Japan](#)," accessed 9 April 2024.
27. International Trade Administration, "[Japan Country Commercial Guide - Pharmaceuticals](#)," 11 September 2022.
28. Shujiro Urata, "[Globalization of Japanese Economy: Reality and Impacts](#)," World Insights, 6 May 2022.
29. International Trade Administration, "[Japan Country Commercial Guide – Market Overview](#)," 11 September 2022.
30. The Observatory of Economic Complexity, "[Pharmaceutical Products in China](#)," accessed 9 April 2024.
31. Niels Graham, "[The US is relying more on China for pharmaceuticals — and vice versa](#)," Atlantic Council, 20 April 2023.
32. Ibid.
33. International Trade Administration, "[China Country Guide – Trade Barriers](#)," 7 April 2024.
34. Statista, "[Medical Devices – China](#)," accessed 9 April 2024.
35. The Observatory of Economic Complexity, "[Medical Instruments](#)," accessed 9 April 2024.
36. The Observatory of Economic Complexity, "[Semiconductor devices](#)," accessed 9 April 2024.
37. Citi Global Insights, "[Who's Winning the US-China Chip War?](#)" 11 October 2023.

38. China Money Network, "China's Integrated Circuits Imports and Exports Decline, Reflecting Sluggish Market and Growing Domestic Capabilities," 20 January 2024.
39. The Nikkei Asia, "Japan to restrict chipmaking equipment exports, with eye on China," 31 March 2023.
40. Yuki Furukawa, "Japanese Chip Gear Sales Seen Climbing 27% in Fiscal 2024 on AI," Bloomberg News, 18 January 2024.
41. Ibid.
42. NHK World Japan, "<https://www3.nhk.or.jp/nhkworld/en/news/backstories/3202/>," 1 April 2024.
43. East Area Forum, "Japan's semiconductor revival," 27 September 2024.
44. Citi Global Insights, "Who's Winning the US-China Chip War?" 11 October 2023.
45. Lucy Handley, "U.S. chip export ban is 'great news,' says partner at Chinese tech investment fund," CNBC, 23 October 2023.
46. Global Times, "US chip ban to spur China's tech breakthroughs: experts," 28 January 2023.
47. Alex He, "Beijing and Washington Joust Over Semiconductors," Centre for International Governance Innovation, 9 November 2022.
48. Alex Capri, "China decoupling versus de-risking: What's the difference?" Hinrich Foundation, 12 December 2023.
49. Sheila Chiang, "China could face more chip restrictions in 2024, analysts say," CNBC, 17 January 2024.
50. Comments obtained from a Deloitte survey of China MNC executive leaders from September-October 2023.
51. Carl Valenstein and Todd Liao, "Navigating US-China relationships and CFIUS for Asian life sciences companies," Morgan Lewis, 19 May 2023.
52. Comments from interview with Deloitte subject matter specialists, obtained 2024.
53. Angus Liu, "2024 forecast: Big Pharma reworks China strategy, and job cuts are part of it," FiercePharma, 22 December 2023.
54. Ibid.
55. Jim Hammerand, "How exposed are Medtronic, Intuitive and other Medtech Big 100 device makers to China?" Medical Design & Outsourcing, 18 September 2023.
56. Pete Lyons and Leena Gupta, "2024 Outlook for Life Sciences GenAI, drug prices, economy likely to influence strategy," Deloitte, December 2023.
57. Comments obtained from a Deloitte survey of China MNC executive leaders from September-October 2023.
58. Liu Zhihua, "China — irresistible market for pharma MNCs," China Daily, 11 December 2023.
59. Sarah Zheng and Gao Yuan, "China to Mobilize Nation as It Fights US for Tech Supremacy," Bloomberg Law, 5 March 2024.
60. Jia Lui, Yue Yu, Mingkang Zhong, Chunlai Ma, Rong Shao, "Long way to go: Progress of orphan drug accessibility in China from 2017 to 2022," Frontiers, 7 March 2023.
61. Ibid.
62. Liu Zhihua, "China — irresistible market for pharma MNCs," China Daily, 11 December 2023.
63. Amanda Pedersen, "Medtronic CEO: China VBP Impact Is 'Largely Behind Us,'" Medical Device and Diagnostic Industry, 29 November 2023.
64. Ibid.
65. Ibid.
66. Jim Hammerand, "How exposed are Medtronic, Intuitive and other Medtech Big 100 device makers to China?" Medical Design & Outsourcing, 18 September 2023.
67. Deloitte, "China Life Sciences & Health Care Industry: Recent regulatory initiatives and impact," 2023.
68. Amy Hawkins, "China renews crackdown on corruption in healthcare," The Guardian, 17 August 2023.
69. Ibid.
70. Deloitte, "China Life Sciences & Health Care Industry: Recent regulatory initiatives and impact," 2023.
71. Ibid.
72. Ibid.
73. Deloitte, "MNC Localization 2.0," 2022.
74. 2023 Financial Times Global Pharma & Biotech Summit, November 2023
75. Deloitte, "MNC Localization 2.0," 2022.
76. International Trade Administration, "China - Country Commercial Guide – Market Overview," 4 July 2023.

77. Ibid.
78. Deloitte, "[MNC Localization 2.0](#)," 2022.
79. Angus Liu, "[2024 forecast: Big Pharma reworks China strategy, and job cuts are part of it](#)," FiercePharma, 22 December 2023.
80. Ibid.
81. Comments obtained from a Deloitte survey of China MNC executive leaders from September-October 2023.
82. Tim Lee and Tianjian, "[How volume-based procurement is redefining medtech go-to-market models in China](#)," ZS, 31 March 2022.
83. Ames Gross, "[China's 4th Volume Based Procurement \(VBP\) Dramatically Reduces Some Device Prices](#)," RAPS Regulatory Exchange, 15 January 2024.
84. Tim Lee and Tianjian, "[How volume-based procurement is redefining medtech go-to-market models in China](#)," ZS, 31 March 2022.
85. Ames Gross, "[China's 4th Volume Based Procurement \(VBP\) Dramatically Reduces Some Device Prices](#)," RAPS Regulatory Exchange, 15 January 2024.
86. Grace Wang, "[China's 9th Volume-based Procurement \(VBP\) Includes 195 Products](#)," BaiPharm, 17 November 2023.
87. Comments obtained from a Deloitte survey of China MNC executive leaders from September-October 2023.
88. Deloitte, "[MNC Localization 2.0](#)," 2022.
89. Jia Lui, Yue Yu, Mingkang Zhong, Chunlai Ma, Rong Shao, "[Long way to go: Progress of orphan drug accessibility in China from 2017 to 2022](#)," Frontiers, 7 March 2023.
90. Eunice Yoon and Evelyn Cheng, "[Pfizer signs agreement with China on improving health coverage in the country](#)," CNBC, 26 March 2023.
91. Ibid.
92. Deloitte, "[MNC Localization 2.0](#)," 2022.
93. Ibid.
94. Holly Chik, "[China's return incentive scheme lures young scientists – superstars not so much](#)," SCMP, 6 January 2023.
95. Stanford University, "[Evaluating the Success of China's 'Young Thousand Talents' STEM Recruitment Program](#)," 15 August 2023.
96. Comments from interview with Deloitte subject matter specialists, obtained 2024.
97. Lester Ross, Kenneth Zhou, Tingting Liu, "[China Issues Policy to Further Boost Foreign Investment](#)," WilmerHale, 15 August 2023.
98. Ibid.
- 99.
100. Ibid.
101. Comments obtained from a Deloitte survey of China MNC executive leaders from September-October 2023
102. Ibid.
103. Sakura Kono, "[BMS Japan Has Busy Years Ahead with String of Launches towards Doubling of Sales](#)," Pharma Japan, 22 November 2022.
104. Michael O'Neill, "[First non-Japanese CEO of Takeda has set out 2 objectives: to be an R&D-driven firm and to build global scale](#)," February 2021.
105. London Business School, "[Takeda's strategic transformation](#)," January 2020.
106. Tim Hornyak, "[How Japanese science is trying to reassert its research strength](#)," Nature, 8 March 2023.
107. Pharma Japan, "[BMS Looks to Double Japan Biz in Next 10 Years with Partnership as a Pillar](#)," 19 October 2023.
108. Ibid.
109. Sakura Kono, "[BMS Japan Has Busy Years Ahead with String of Launches towards Doubling of Sales](#)," Pharma Japan, 22 November 2022.
110. Ibid.
111. Ibid.
112. Ibid.
113. Pharma Japan, "[BMS Looks to Double Japan Biz in Next 10 Years with Partnership as a Pillar](#)," 19 October 2023.

114. Takeda, "Takeda's Growth and Emerging Markets Business Unit Aims to Deliver Double-Digit Revenue Growth Over Next Decade," 11 March 2021.
115. Ibid.
116. Takeda, "Takeda's Dengue Vaccine Recommended by World Health Organization Advisory Group for Introduction in High Dengue Burden and Transmission Areas in Children Ages Six to 16 Years," 4 October 2023.
117. Ibid.
118. The Lancet, "Brazil to start widespread dengue vaccinations," 13 January 2024.
119. News Medical Life Sciences, "WHO experts recommend the use of Takeda's dengue vaccine QDENGVA," 9 October 2023.
120. Martina Jaureguy, "Here's how to get the dengue vaccine in Argentina," Buenos Aires Herald, 21 March 2024.
121. IFPMA, "Top Pharma Leaders Meet with Japanese Officials to Discuss G7 Global Health Priorities and Strategic Dialogue for Life Science Growth in Japan," 14 April 2023.
122. Japan Pharmaceutical Manufacturers Association, "JPMA Industry Vision 2025: Bringing Innovation in Drug Discovery to the World," 31 January 2016.
123. Ryo Okuyama, "Strengthening the Competitiveness of Japan's Pharmaceutical Industry: Analysis of Country Differences in the Origin of New Drugs and Japan's Highly Productive Firm," 2023
124. Ibid.
125. Ibid.
126. The Economist Intelligence Unit, "Supporting an innovative life sciences ecosystem in Japan," 2023.
127. Stefan Sandström, "Japan's Biopharmaceutical Industry Revitalization: A Strategic Turnaround," Biosector, 17 November 2023.
128. Ibid.
129. Ibid.
130. Japan External Trade Organization, "In "Super-Aging" Japan, the Life Sciences Market is Booming," April 2024.
131. Tim Hornyak, "How Japanese science is trying to reassert its research strength," Nature, 8 March 2023.
132. Ibid.
133. Ibid.
134. The Economist Intelligence Unit, "Supporting an innovative life sciences ecosystem in Japan," 2023.
135. Kohei Hori and Takashi Ebisawa, "R&D Jobs Make Up 40% of Pharma New Grads Hires This Spring, Sales Reps Only 20%: Poll," Pharma Japan, 9 April 2024.
136. Ibid.
137. Ibid.
138. Ibid.
139. Ibid.
140. Ibid.
141. Ibid.
142. Ibid.
143. Ibid.
144. Reuters, "Microsoft to invest \$2.9 billion to boost AI business in Japan – Nikkei," 9 April 2024.
145. Ibid.
146. Charlotte Edmond and Madeleine North, "More than 1 in 10 people in Japan are aged 80 or over. Here's how its ageing population is reshaping the country," World Economic Forum, 28 September 2023.
147. Felix Richter, "The World's Oldest Populations," Statista, 20 February 2024.
148. World Atlas, "Countries With The Largest Aging Population In The World," accessed 9 April 2024.
149. Jesse Yeung, "Japan's population crisis was years in the making – and relief may be decades away," CNN, 29 February 2024.
150. Bloomberg News, "China's Population Shrinks for First Time Since 1960s in Seismic Shift," 16 January 2023.
151. AFW, "Plunging births push Japanese diaper maker to switch to adult market," accessed 9 April 2024.

152. Naomi Jackson, "The Impact of Japan's Aging Population on Business: Challenges and Opportunities," MEDUSA, 7 July 2023.
153. Martin Kölling, "When rooms take care of their inhabitants: How Japan is countering the aging of its population with technology," NZZ, 23 November 2022.
154. Naomi Jackson, "The Impact of Japan's Aging Population on Business: Challenges and Opportunities," MEDUSA, 7 July 2023.
155. Martin Kölling, "When rooms take care of their inhabitants: How Japan is countering the aging of its population with technology," NZZ, 23 November 2022.
156. Ibid.
157. Naoko Tochibayashi and Naoko Kutty, "Three AI tools revolutionising healthcare in Japan," World Economic Forum, 20 December 2023.
158. Ibid.
159. Ibid.
160. Ibid.
161. Emily Moskal, "Stomach cancer hits Asian populations harder," Stanford Medicine, 16 December 2022.
162. Ibid.
163. Ibid.
164. Japan External Trade Organization, "Digital Health on the Rise as Japan's Healthcare System Gets Hi-Tech Makeover," April 2023.
165. Ibid.
166. Naomi Jackson, "The Impact of Japan's Aging Population on Business: Challenges and Opportunities," MEDUSA, 7 July 2023.
167. Japan External Trade Organization, "In "Super-Aging" Japan, the Life Sciences Market is Booming," April 2024.
168. Ibid.
169. The Japan Times, "Novartis: Reimagining medicine in Japan through innovation," 29 July 2022.
170. Ibid.
171. Hiroko Aniyama, "Japan's longevity challenge," Science, 4 December 2015.
172. Ibid.
173. Stephen Ezell, "How Japan Squandered Its Biopharmaceutical Competitiveness: A Cautionary Tale," Information Technology & Innovation Foundation, 25 July 2022.
174. Nikolaus Lang and Kasey Maggard, "9 forces reshaping the global business landscape and ways to stay ahead of the curve," World Economic Forum, 12 January 2024.

通过个性化体验和共同决策改善患者疗效

1. "Ensuring Better Patient Experience And Outcomes Through Artificial Intelligence," Forbes, 20 January 2023.
2. Deloitte, US Life Sciences survey slide 28.
3. Jeannie Walters, "Revolutionizing the health insurance customer journey: Building a holistic patient experience," NICE, 21 June 2023.
4. Ibid.
5. Ibid.
6. "Shared decision making," NICE.
7. France Légaré, Rhéda Adekpedjou, Dawn Stacey, Stéphane Turcotte, Jennifer Kryworuchko, Ian D Graham, Anne Lyddiatt, Mary C Politi, Richard Thomson, Glyn Elwyn, Norbert Donner-Banzhoff, and Cochrane Effective Practice and Organisation of Care Group, "Interventions for increasing the use of shared decision making by healthcare professionals," PMC, 19 July 2018.
8. Beth Faiman and Joseph D. Tariman, "Shared Decision Making: Improving Patient Outcomes by Understanding the Benefits of and Barriers to Effective Communication," ONS, October 2019.
9. Gustavo Páez, Daniel Neves Forte, and María del Pilar López Gabeiras, Exploring the Relationship between Shared Decision-Making, Patient-Centered Medicine, and Evidence-Based Medicine," NIH, 30 June 2021.
10. "Importance of clarifying patients' desired role in shared decision making," bmj.com, 7 December 2013.
11. Ryan Myers, Margaret Anderson and Casey Korba, "Striving to become more patient-centric in life sciences: What it really takes to optimize patient trust and health outcomes," Deloitte Insights, 30 December 2020.
12. Aaron Patzer, "Ensuring Better Patient Experience And Outcomes Through Artificial Intelligence," Forbes, 20 January 2023.
13. "Patient journey 101: Definition, benefits, and strategies," Dovetail, 22 August 2023.
14. Susan Abedi, "The Role of AI in Helping Clinicians Diagnose Patients," PharmaVoice, 1 October, 2019.
15. Aleksej Kruminsh, "Understanding Propensity Modeling: Explained in Simple Terms."
16. Steve Gardner, Sayoni Das, and Krystyna Taylor, "AI Enabled Precision Medicine: Patient Stratification, Drug Repurposing and Combination Therapies," 9 September 2020.
17. "Beyond the device: Medtech's expansion into Everything-as-a-Service: The impact of new business models in medtech," Deloitte ,2023.
18. Ibid.
19. Ibid.
20. Ibid.
21. David Raths and Janette Wider, "The Evolution of the Chief Patient Experience Officer Role: C-Level role grows from focus on inpatient experience to improving the patient's entire healthcare journey," Healthcare Innovation, 13 September 2022.
22. Ibid.
23. Ibid.
24. Ibid.
25. Ibid.
26. Ibid.
27. Julie Babione, Dilshaan Panjwani, Sydney Murphy, Jenny Kelly, Jessica van Dyke, Maria Santana, Jaime Kaufman, Peter Sargious and Doreen Rabi, "Alignment of patient-centredness definitions with real-life patient and clinician experiences: A qualitative study," NIH, 3 December 2022.
28. Shared decision making," NICE.
29. Michael Tringale, Anne-Marie Boylan and Carl Heneghan, "Integrating patient values and preferences in healthcare: A systematic review of qualitative evidence," BMJ Journals, Volume 12, Issue 11.
30. Whitney C. Sewell, Patricia Solleveld, Dominika Seidman, Christine Dehlendorf, Julia L. Marcus and Douglas S. Krakower, "Patient-led decision-making for HIV preexposure prophylaxis," NIH, 8 January 2021.
31. France Légaré, Rhéda Adekpedjou, Dawn Stacey, Stéphane Turcotte, Jennifer Kryworuchko, Ian D Graham, Anne Lyddiatt, Mary C Politi, Richard Thomson, Glyn Elwyn, Norbert Donner-Banzhoff, and Cochrane Effective Practice and Organisation of Care Group, "Interventions for increasing the use of shared decision making by healthcare professionals," PMC, 19 July 2018.
32. Whitney C. Sewell, Patricia Solleveld, Dominika Seidman, Christine Dehlendorf, Julia L. Marcus and Douglas S. Krakower, "Patient-led decision-making for HIV preexposure prophylaxis," NIH, 8 January 2021.
33. Michael Tringale, Anne-Marie Boylan and Carl Heneghan, "Integrating patient values and preferences in healthcare: A systematic review of qualitative evidence," BMJ Journals, Volume 12, Issue 11.

34. James F. Childress and Marcia Day Childress, "[What Does the Evolution From Informed Consent to Shared Decision Making Teach Us About Authority in Health Care?](#)," *AMA Journal of Ethics*, May 2020.
35. Ellen M. Driever, Ivo M. Tolhuizen, Robbert J. Duvivier, Anne M. Stiggelbout and Paul L.P. Brand, "[Why do medical residents prefer paternalistic decision making? An interview study](#)," *NIH*, 9 March 2022.
36. Mary C. Politi, Don S. Dizon, Dominick L. Frosch and Alto Marie D. Kuzemchak, "[Importance of clarifying patients' desired role in shared decision making](#)," *BMJ*, Volume 347, 7 December 2013.
37. Ibid.
38. Ibid.
39. Whitney C. Sewell, Patricia Solleveld, Dominika Seidman, Christine Dehlendorf, Julia L. Marcus and Douglas S. Krakower, "[Patient-led decision-making for HIV preexposure prophylaxis](#)," *NIH*, 8 January 2021.
40. Robert Vining, "[Offering a Choice: A Double Benefit? Paternalism vs. Person Centered Care](#)," *ACA*, 6 August 2023.
41. Ibid.
42. Yonas Gurmu, "[Patient Preferences in Shared Decision Making During Healthcare and Associated Factors Among Adult Admitted Patients at Public Hospitals of West Shoa Oromia, Ethiopia](#)," *NIH*, 26 July 2022.
43. Robert Vining, "[Offering a Choice: A Double Benefit? Paternalism vs. Person Centered Care](#)," *ACA*, 6 August 2023.
44. Semra Ozdemir, Chetna Malhotra, Irene Teo, Si Ning Germaine Tan, Wei Han Melvin Wong, Anjum S. Khan Joad, Thushari Hapuarachchi, Gayatri Palat, Pham Nguyen Tuong, Sushma Bhatnagar, Rubayat Rahman, Lubna Mariam, Xiaohong Ning, and Eric Andrew Finkelstein, "[Patient-Reported Roles in Decision-Making Among Asian Patients With Advanced Cancer: A Multicountry Study](#)," *NIH*, 18 November 2021.
45. Ibid.
46. Eleni Siouta, Ulf Olsson and Nana Waldreus, "[Nurses' perceptions of patient involvement in shared decision-making in cardiovascular care](#)," *ScienceDirect*, December 2023, Volume 9, Issue 12.
47. Ellen M. Driever, Ivo M. Tolhuizen, Robbert J. Duvivier, Anne M. Stiggelbout and Paul L.P. Brand, "[Why do medical residents prefer paternalistic decision making? An interview study](#)," *NIH*, 9 March 2022.
48. Ibid.
49. Ibid.
50. Berith Hedberg, Helle Wijk, Boel Andersson Gare and Christina Petersson, "[Shared decision-making and person-centred care in Sweden: Exploring coproduction of health and social care services](#)," *ScienceDirect*, 21 May 2022.
51. "[Empowering Health Choices: The Business Case for Life-Sciences Companies to Champion Shared Decision-Making](#)," *LinkedIn*, 21 August 2023.
52. "[Guide to Informed Decision-making in Health Care](#)," *Queensland Health*, 2023 Interim update Version 2.2.
53. Ibid.
54. "[Empowering Health Choices: The Business Case for Life-Sciences Companies to Champion Shared Decision-Making](#)," *LinkedIn*, 21 August 2023.
55. Rachel A. Johnson, Alyson Huntley, Rachael A. Hughes, Helen Cramer, Katrina M. Turner, Ben Perkins and Gene Feder, "[Interventions to support shared decision making for hypertension: A systematic review of controlled studies](#)," *NIH*, 17 September 2018.
56. Valle Coronado-Vázquez, Carlota Canet-Fajas, Maria Teresa Delgado-Marroquín, Rosa Magallón-Botaya, Macarena Romero-Martín and Juan Gómez-Salgado, "[Interventions to facilitate shared decision-making using decision aids with patients in Primary Health Care](#)," *NIH*, 7 August 2020.
57. "[Empowering Health Choices: The Business Case for Life-Sciences Companies to Champion Shared Decision-Making](#)," *LinkedIn*, 21 August 2023.
58. Ibid.
59. Aurelia Sauerbrei, Angeliki Kerasidou, Federica Lucivero and Nina Hallowell, "[The impact of artificial intelligence on the person-centred, doctor-patient relationship: some problems and solutions](#)," *BMC*, 23, Article 73, 20 April 2023.
60. "[International lab dedicated to artificial intelligence kicks off in Montreal](#)," *McGill*, 26 April 2022.
61. Samira Abbasgholizadeh Rahimi, Michelle Cwintal, Yuhui Huang, Pooria Ghadiri, Roland Grad, Dan Poenaru, Genevieve Gore, Hervé Tchala Vignon Zomahoun, France Légaré and Pierre Pluye, "[Application of Artificial Intelligence in Shared Decision Making: Scoping Review](#)," *NIH*, 9 August 2022.
62. Ibid.
63. Ibid.
64. David Polet, "[How to Enhance the Patient Experience at Every Touchpoint](#)," *Wellbe*, 4 April 2022.
65. "[About Us](#)," *The Beryl Institute*.
66. Ratna Devi, Komal Kanitkar, R. Narendhar, Kawaldip Sehmi and Kannan Subramaniam, "[A Narrative Review of the Patient Journey Through the Lens of Non-communicable Diseases in Low- and Middle-Income Countries](#)," *NIH*, 14 October 2020.
67. Monika Benson, Alberto Albanese, Kailash P. Bhatia, Pascale Cavillon, Lorraine Cuffe, Kathrin Konig, Carola Reinhard and Holm Graessner, "[Development of a patient journey map for people living with cervical dystonia](#)," *NIH*, 21 March 2022.

68. Matt Bolz-Johnson, Jelena Meek and Nicoline Hoogerbrugge, "[Patient Journeys: improving care by patient involvement](#)," NIH, 4 December 2019.
69. "[Texas Oncology Care Guide](#)," Texas Oncology.
70. Bill Fera, Casey Korba and Maulesh Shukla, "[Understanding human behavior in designing a future of health](#)," Deloitte, 26 October 2020.
71. "[Person-centred care made simple | What everyone should know about person-centred care](#)," The Health Foundation, January 2016.
72. Bill Fera, Casey Korba and Maulesh Shukla, "[Understanding human behavior in designing a future of health](#)," Deloitte, 26 October 2020.
73. "[Linking data to improve health equity and diversity in clinical trials | Understand the whole patient for better outcomes](#)," Deloitte.
74. Manatt, Phelps & Phillips, LLP, "[Medicaid's role in addressing social determinants of health](#)," Robert Wood Johnson Foundation, February 1, 2019.
75. "[Social determinants of health](#)," Healthy People 2030, US Department of Health and Human Services, Office of Disease Prevention and Health Promotion, accessed February 26, 2024.
76. "[Linking data to improve health equity and diversity in clinical trials | Understand the whole patient for better outcomes](#)," Deloitte.
77. Ibid.
78. Ratna Devi, Komal Kanitkar, R. Narendhar, Kawaldip Sehmi and Kannan Subramaniam, "[A Narrative Review of the Patient Journey Through the Lens of Non-communicable Diseases in Low- and Middle-Income Countries](#)," NIH, 14 October 2020.
79. "[Innovative approaches to keep patients connected to the ever-changing healthcare ecosystem](#)," Deloitte Digital.
80. "[The Digital Future of Diabetes Care](#)," Sanofi, 26 April 2023.
81. "[Innovative approaches to keep patients connected to the ever-changing healthcare ecosystem](#)," Deloitte Digital.
82. Ibid.
83. "[What We Do](#)," Pantherxrare.
84. Carolyn Zele, "[Why pharma should prioritize the patient journey: A survivor's story](#)," PharmaVoice, 11 March 2024.
85. "[What We Do](#)," Pantherxrare.
86. Carolyn Zele, "[Why pharma should prioritize the patient journey: A survivor's story](#)," PharmaVoice, 11 March 2024.
87. "[Global cancer burden growing, amidst mounting need for services](#)," World Health Organization, 1 February 2024.
88. Kim Painter, "[Life after cancer: More survivors live longer, face new health challenges](#)," USA Today, 15 December 2019.
89. "[Global cancer burden growing, amidst mounting need for services](#)," International Agency for Research on Cancer, 1 February 2024.
90. Kim Painter, "[Life after cancer: More survivors live longer, face new health challenges](#)," USA Today, 15 December 2019.
91. An estimated 53.5 million people were still alive 5 years following a diagnosis,
92. "[Global cancer burden growing, amidst mounting need for services](#)," International Agency for Research on Cancer, 1 February 2024.
93. "[Shaping the future healthcare experience for people with cancer](#)," Macmillan Cancer Support, January 2023.
94. Ibid.
95. "[Promoting cancer early diagnosis](#)," World Health Organization.
96. Ibid.
97. "[Shaping the future healthcare experience for people with cancer](#)," Macmillan Cancer Support, January 2023.
98. Ibid.
99. "[Macmillan Cancer Support](#)," Macmillan Cancer Support.
100. "[Macmillan Cancer Decision Support Tool: supporting GPs in earlier detection of cancer](#)," All.Can.
101. "[ERICA, Electronic Risk Assessment for Cancer](#)."
102. "[Shaping the future healthcare experience for people with cancer](#)," Macmillan Cancer Support, January 2023.
103. Ibid.
104. Ibid.
105. Ibid.
106. Ibid.
107. Ibid.
108. Ibid.
109. Raymond J. Chan, Vivienne E. Milch, Fiona Crawford-Williams, Oluwaseyifunmi Andi Agbejule, Ria Joesph, Jolyn Johal, Narayane Dick, Matthew P. Wallen, Julie Ratcliffe, Anupriya Agarwal, Larissa Nekhlyudov, Matthew Tieu, Manaf Al-Momani, Scott Turnbull, Rahul Sathiaraj, Doroth Keefe and Nicolas H. Hart, "[Patient navigation across the cancer care continuum: An overview of systematic reviews and emerging literature](#)," American Cancer Society Journals, 26 June 2023.
110. Ibid.
111. Ibid.
112. Ibid.
113. "[National Cancer Survivorship Resource Center](#)," American Cancer Society.

114. Anabella Aspiras, "Cancer Navigation Improves Equity & Outcomes – Paying for It Matters, Too," The White House, 27 November 2023.
115. Ibid.
116. Ibid.
117. "Highlighting a Year of Progress: The Biden-Harris Cancer Cabinet Takes Action to End Cancer as We Know It," The White House, 8 March 2024.
118. "Our Partners," American Cancer Society.
119. "LIVESTRONG® at the YMCA," The YMCA.
120. Ibid.
121. Vicky Agnew, "Exercise offers cancer survivors significant improvements in quality of life," Yale News, 28 May 2015.
122. "LIVESTRONG® at the YMCA," The YMCA.
123. "What's driving the improvement in U.S. cancer survival rates?," City of Hope, 26 January 2023.
124. Ibid.
125. Ibid.
126. "Cancer cases in under-50s worldwide up nearly 80% in three decades, study finds," The Guardian, 5 September, 2023.
127. Ibid.
128. Ibid.
129. "Table 1: Worldwide incidence and rates by sex for the 29 cancer types in 2019 among 15-39-year-olds and the change in the trends from 1990 to 2019," PMC, 1 September 2021.
130. "What's the breast cancer rate for women under 40?," USA Facts, 24 October 2023.
131. Heidi Ledford, "Why are so many young people getting cancer? What the data say," Nature, 13 March 2024.
132. Ibid.
133. Ibid.
134. "Medical Encyclopedia," NIH.
135. "Managing Cancer as a Chronic Illness," American Cancer Society.
136. Mason Walker, "Rebuilding Trust in Healthcare: A Focus on Patients with Chronic Illness," Medriva, 4 January 2024.
137. Parmita Uniyal, "China becomes country with highest Alzheimer patients: Report," Hindustan Times, 25 September 2023.
138. Ibid.
139. "Our Science," Acumen.
140. "Biomarkers and Alzheimer's disease," Alzheimer's Association, June 2023.
141. Ibid.
142. Deloitte interview with Dan O'Connell, CEO, Acumen, January 2024.
143. "Our Science," Acumen.
144. "Acumen Pharmaceuticals to Present Deeper Insights, Including Fluid Biomarker Data for Sabirnetug (ACU193), During Emerging Science Session at the American Academy of Neurology Annual Meeting," BioSpace, 21 March 2024.
145. "Our Science," Acumen.
146. "Investor Relations," Acumen.
147. "Biomarkers and Alzheimer's disease," Alzheimer's Association, June 2023.
148. Youn Sun Son and Ki Han Kwon, "Utilization of smart devices and the evolution of customized healthcare services focusing on big data: a systematic review," NIH, 12 December 2023.
149. "The Smart Knee®," Zimmer Biomet.
150. Ibid.
151. "How It Works," Senseye.
152. Ibid.
153. Ibid.
154. "The Advent of the Autonomous Patient," epam, 11 May 2023.
155. Brandon M. Welch, Jillian Harvey, Nathaniel S. O'Connell and James T. McElligott, "Patient preferences for direct-to-consumer telemedicine services: a nationwide survey," NIH, 28 November 2017.
156. "Preventive vs. diagnostic care: What to know and why it matters," UCLA Health, 7 December 2022.
157. "See today what could happen tomorrow," Prenuvo.
158. Teresa Carr, "Medical Screening Tests You Do and Don't Need," Consumer Reports, 29 November 2018.
159. Ibid.
160. "See today what could happen tomorrow," Prenuvo.
161. Morgan Hines, "Maria Menounos reveals she beat pancreatic cancer after early detection: 'So lucky'," USA Today, 8 May 2023.
162. "Pancreatic Cancer Prognosis," Johns Hopkins Medicine.
163. L. Kalokairinou, H. C. Howard, S. Slokenberga, E. Fisher, M. Flatscher-Thöni, M. Hartlev, R. van Hellemond, J. Juškevičius, J. Kapelenska-Pregowska, P. Kováč, L. Lovrečić, H. Nys, A. de Paor, A. Phillips, L. Prudil, E. Rial-Sebbag, C. M. Romeo Casabona, J. Sándor, A. Schuster, S. Soini, K. H. Søvig, D. Stoffel, T. Titma, T. Trokanas and P. Borry, "Legislation of direct-to-consumer genetic testing in Europe a fragmented regulatory landscape," NIH, 18 November 2017.
164. Ibid.
165. "Transforming Healthcare: The Europe DTC Laboratory Testing Market," LinkedIn, 24 October 2023.
166. Ibid.
167. Ibid.

168. Katherine E. Donohue, Catherine Gooch, Alexander Katz, Jessica Wakelee, Anne Slavotinek and Bruce R. Korf, "[Pitfalls and challenges in genetic test interpretation: An exploration of genetic professionals experience with interpretation of results](#)," NIH, 4 October 2021.
- 169.Ibid.
170. "[Life Sciences & Health Care](#)," Deloitte.
- 171.Ibid.
- 172."[Digital Diabetes Management Solutions](#)," Peterson Health Technology Institute, 19 April 2024.
173. Heather Landi, "[Diabetes management tools not worth the cost, study finds. But digital health companies push back on 'flawed' analysis](#)," Fierce Healthcare, 25 March 2024.
- 174.Ibid.
- 175.Ibid.
- 176.Ibid.
- 177.Ibid.
- 178.Ibid.
- 179.Ibid.
180. Ibid.
- 181.Noah Tong, "[Virta Health champions its nutrition therapy as an effective GLP-1 off-ramp. Here's why](#)," Fierce Healthcare, 29 February 2024.
- 182.Ibid.
183. Aanand D. Naik, Carmel B. Dyer, Mark E. Kunik and Laurence B. McCullough, "[Patient Autonomy for the Management of Chronic Conditions: A Two-Component Re-Conceptualization](#)," NIH, 9 February 2009.
184. Qingping Yun, Ying Ji, Shenglan Liu, Yang Shen, Xuewen Jiang, Xinyi Fan, Jingnan Liu and Chun Chang, "[Can autonomy support have an effect on type 2 diabetes glycemic control? Results of a cluster randomized controlled trial](#)," BMJ Journals, Volume 8, Issue 1.
185. Ibid.
186. Øystein Ringstad, "[Being an autonomous person with chronic disease](#)," NIH, December 2016.
- 187.Ibid.
188. "[Focus Area: Patient-Reported Outcomes and other Clinical Outcome Assessments](#)," FDA U.S. Food & Drug Administration, 6 September 2022.
- 189.Ibid.
190. A. Basu, E. J. Philip, B. Dewitt, J. Hanmer, A. Chattopadhyay, C. Yau, M. E. Melisko and L. J. Esserman, "[The quality of life index: a pilot study integrating treatment efficacy and quality of life in oncology](#)," Nature, npj Breast Cancer, Volume 6, Article number: 52, 14 October 2020.
- 191.Ibid.
- 192.Ibid.
- 193.Deloitte analysis.
194. Maria Palombini, "[How Science, Technology, and Data are Contributing to a Longer and Better Quality Life](#)," IEEE Standards Association, 9 February 2023.
- 195.Ibid.
196. "[Cracking longevity science: Strategies to remain competitive in an aging world](#)," Deloitte.
- 197.Ibid.
198. Ibid.
- 199.Maria Palombini, "[How Science, Technology, and Data are Contributing to a Longer and Better Quality Life](#)," IEEE Standards Association, 9 February 2023.
200. Mary N. Woessner, Alexander Tacey, Ariella Levinger-Limor, Alexandra G. Parker, Pazit Levinger and Itamar Levinger, "[The Evolution of Technology and Physical Inactivity: The Good, the Bad, and the Way Forward](#)," NIH, 29 May 2021.
- 201.Ibid.
202. "[Cracking longevity science: Strategies to remain competitive in an aging world](#)," Deloitte.
203. Ibid.
204. Ibid.
205. Ibid.
206. Josipa Majic Predin, "[Venture Capital Giants In The Billion-Dollar Quest For Longevity Breakthroughs](#)," Forbes, 9 November 2023.
- 207.Ibid.
208. Luiz Roberto Ramos, Eleonora d'Orsi and Eduardo Jardim Simões, "[Editorial: Longevity with functionality and quality of life](#)," NIH, 15 November 2023.
209. Netta Weinstein, Nicole Legate, William S. Ryan and Laura Hemmy, "[Autonomous orientation predicts longevity: New findings from the Nun Study](#)," NIH, 22 April 2018.
- 210.Ibid.
- 211.Ibid.



关于德勤

德勤中国是一家立足本土、连接全球的综合性专业服务机构，由德勤中国的合伙人共同拥有，始终服务于中国改革开放和经济建设的前沿。我们的办公室遍布中国31个城市，现有超过2万名专业人才，向客户提供审计、税务、咨询等全球领先的一站式专业服务。

我们诚信为本，坚守质量，勇于创新，以卓越的专业能力、丰富的行业洞察和智慧的技术解决方案，助力各行各业的客户与合作伙伴把握机遇，应对挑战，实现世界一流的高质量发展目标。

德勤品牌始于1845年，其中文名称“德勤”于1978年起用，寓意“敬德修业，业精于勤”。德勤全球专业网络的成员机构遍布150多个国家或地区，以“因我不同，成就不凡”为宗旨，为资本市场增强公众信任，为客户转型升级赋能，为人才激活迎接未来的能力，为更繁荣的经济、更公平的社会和可持续的世界开拓前行。

Deloitte（“德勤”）泛指一家或多家德勤有限公司，以及其全球成员所网络和它们的关联机构（统称为“德勤组织”）。德勤有限公司（又称“德勤全球”）及其每一家成员所和它们的关联机构均为具有独立法律地位的法律实体，相互之间不因第三方而承担任何责任或约束对方。德勤有限公司及其每一家成员所和它们的关联机构仅对自身行为承担责任，而对相互的行为不承担任何法律责任。德勤有限公司并不向客户提供服务。请参阅www.deloitte.com/cn/about了解更多信息。

德勤亚太有限公司（一家担保责任有限公司，是境外设立有限责任公司的其中一种形式，成员以其所担保的金额为限对公司承担责任）是德勤有限公司的成员所。德勤亚太有限公司的每一家成员及其关联机构均为具有独立法律地位的法律实体，在亚太地区超过100个城市提供专业服务，包括奥克兰、曼谷、北京、班加罗尔、河内、香港、雅加达、吉隆坡、马尼拉、墨尔本、孟买、新德里、大阪、首尔、上海、新加坡、悉尼、台北和东京。

本通讯中所含内容乃一般性信息，任何德勤有限公司、其全球成员所网络或它们的关联机构并不因此构成提供任何专业建议或服务。在作出任何可能影响您的财务或业务的决策或采取任何相关行动前，您应咨询合格的专业顾问。

我们并未对本通讯所含信息的准确性或完整性作出任何（明示或暗示）陈述、保证或承诺。任何德勤有限公司、其成员所、关联机构、员工或代理方均不对任何方因使用本通讯而直接或间接导致的任何损失或损害承担责任。

© 2024。欲了解更多信息，请联系德勤中国。

CQ-019CN-24

