



# 人工智能在生命科学领域的应用：贯穿药品生命周期的制胜之道

人工智能有着颠覆整个制药行业的能力，每一家大型药企都在不同程度上对人工智能技术进行投资。人工智能正被愈来愈多地应用在靶点和药物发现、临床前和临床研究、产品上市后的活动中。随着人工智能应用的不断深入，可以预见未来的新药研发成功率会更高、开发费用会更低、进度会更快；同时患者依从性也将获得提升。

L.E.K.对制药行业高管的调查显示，人工智能在未来5到10年内会成为药企运营模式中的标准配置。尽管如此，目前为止，人工智能技术以及其提供商仍非常分散，在任何一个应用分支中都没有明确的龙头企业。由于行业发展处于萌芽阶段，缺乏成功的商业案例可以借鉴，如何制定正确的人工智能战略将会是复杂而艰巨的任务。

在本文中，我们将讨论人工智能可以给药企带来新的机遇，以及药企在制定人工智能战略的过程中需要重点关注的四个关键问题。

## 人工智能的潜能

虽然人工智能本身并没有一致的定义，但是它广义上指的是可以一定程度上独立自主运作并且可以通过迭代不断优化进程的系统。在生命科学领域，我们主要将如下四种模式称为人工智能：

- 机器学习：处理数据输入并通过每次输出的结果不断重复优化的计算过程
- 深度学习：基于机器学习，利用一种类似于生物神经网络的逻辑结构搭建算法
- 自然语言处理：精密的自动化语言识别系统，可以和人类进行对话，而不仅仅是对程式化的要求提供简单的反馈
- 机器人和物联网：通过设备间的连接来搜集、整合和分享不同类别的信息

人工智能的四种运用模式将会加速、甚至取代传统药品开发过程中的某些步骤，最终实现显著提高研发成功率、大幅度减少研发成本的目的。目前，90%

的候选药物临床研发无法获得上市批准，由此导致药物平均研发成本高达约14亿美元。而人工智能的应用将有希望大幅降低整个制药行业的研发成本——目前全球前十大药企的研发费用总计高达670亿美元，相当于整个行业的研发费用的40%。

一些大型药企已经开始利用人工智能来加快药物研发。比如诺华利用人工智能从多个内部数据源抓取临床数据，用于预测和监控临床试验的患者招募、花费和质量。诺华宣称该技术的应用，使得患者招募时间缩短了10-15%。

更快的药物开发和更高的获批几率也可以帮助药企享受更长的上市后专利保护期，并赚取更多的利润。此外，人工智能也有能力在药物获批后帮助优化病患支持工作。

## 大型药企投资人工智能的风潮

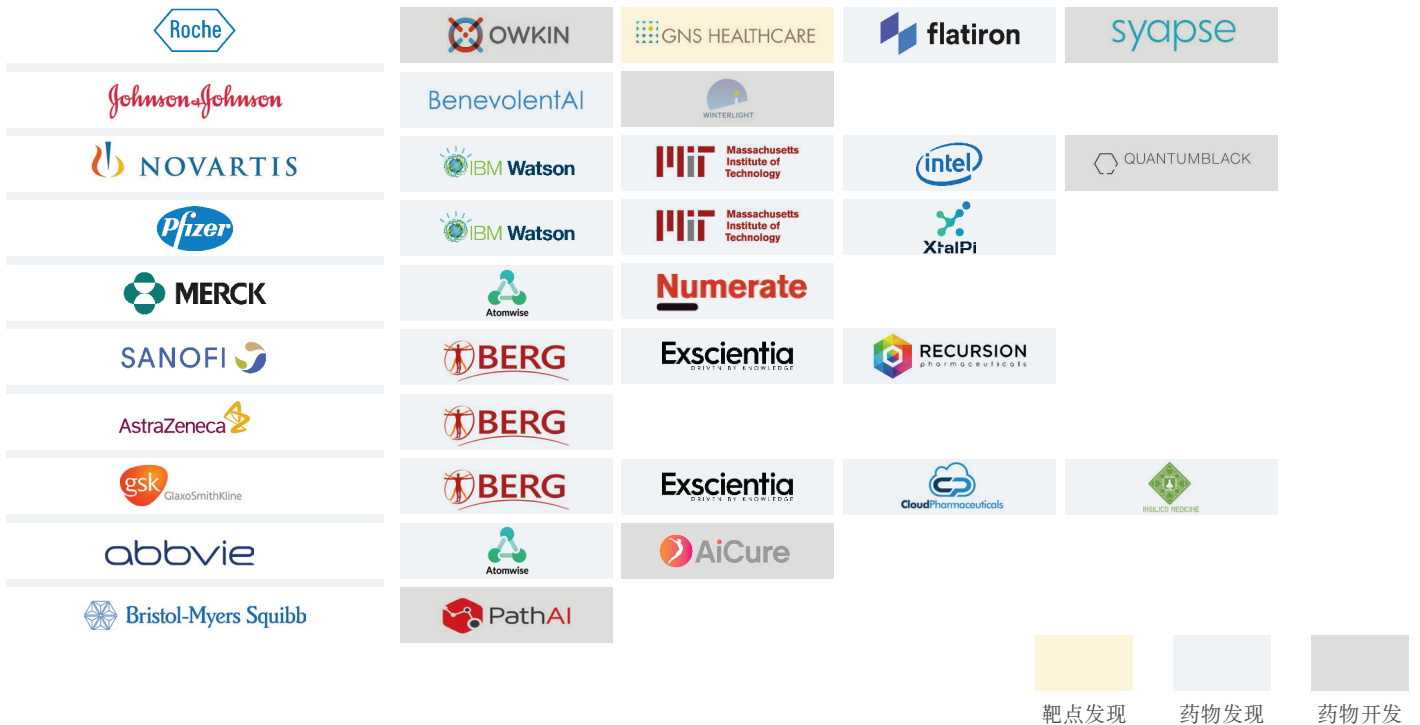
全球前十大药企（根据收入排名）都与人工智能公司建立了合作关系或直接收购了相关公司，试图抓住这一新技术所带来的市场机遇（见图1）。

绝大多数的合作案例聚焦药物发现阶段而不是临床阶段，因为目前药物发现阶段的相关政策更为宽松，人工智能技术的方案也更为成熟。

人工智能的发展贯穿于药企的各项业务中，从药物靶点发现到产品上市后的活动（见图2、图3）。该新兴技术通常被应用于提升自动化流程，提炼大数据背后的关键信息，并帮助利益相关者更好地参与其中。

人工智能技术可以抓取不同渠道的数据进行分析，包括化学、生物、患者数据，以及文献中的信

图1  
前10大药企在人工智能领域的合作和并购行为



资料来源：L.E.K.研究与分析

图2  
人工智能公司在药物生命周期中的布局



注释：因许多公司会覆盖药物生命周期的多个阶段和多种数据类型，上图定位差异仅起指向性作用  
资料来源：L.E.K.研究与分析

图3  
人工智能公司在药物生命周期中的布局案例



资料来源：L.E.K.研究与分析

息。例如，BenevolentAI可以整合和分析文献中的数据，优化药品的先导化合物并确定适用于该药品的病患类型。Atomwise和XtalPi则专注于科研数据收集（主要是化学和生物数据）并将其应用于药物发现。Antidote和BullFrog AI等公司则通过收集的患者数据来优化临床试验步骤（如患者招募和患者监测）。

在药品上市后的阶段，人工智能也可以被应用在患者监测、用药依从性监测和市场营销优化等方面。比如CardioDiagnostics的无线心脏监测的功能，智能手机应用AiCure可以提醒患者按时服药，Eularis的工具可以帮助销售和营销分析。诺和诺德的聊天机器人Sofia可以通过机器学习和自然语言处理来回答糖尿病病人提出的问题，给出基本的回复，并从每一次交流互动中学习更新，以更好地解决那些原本只能由呼叫中心的护士来服务的患者的问题。

## 人工智能战略发展的关键步骤

人工智能的广阔前景使得众多药企纷纷将其列为战略重心。尤其是考虑到目前高昂的研发投入和漫长的研发周期，即便是对现状仅有些许的提升，也足以支持对人工智能的投资决策。同样地，越来越重要的上市后的患者支持及合理用药追踪也将进一步促进人工智能在医疗行业的应用。同时，随着技术本身的不断进化，人工智能企业也在持续改善自己的产品，来满足药企客户的不同需求。

在上述因素的驱动下，可以预见在未来十年，人工智能技术将在生物科学领域（尤其是药物发现）获得蓬勃的发展。人工智能技术的发展将显著改变药企的运作方式，并取代一些传统耗时的技术（例如高通量筛选），而这些传统技术将只会被用于一些特定的场景或领域。

由于人工智能市场目前高度分散且监管严格，药企制定有效的人工智能战略将会是个复杂的过程。在此过程中，药企应该考虑四个关键问题：

**1. 与人工智能企业合作：**考虑到同时具备人工智能和生物知识的人才极其有限，和领先的人工智能公司建立合作关系将会比建立内部的人工智能团队来得更为高效。基于这样的双赢合作关系，药

企可以获得针对企业内部数据的定制化人工智能解决方案，而人工智能公司则可以通过大量的数据分析进一步提升算法的准确性。

**2. 数据共享：**制药行业的激烈竞争使得企业间极少共享信息，而愈发严苛的监管和合规标准又进一步加剧了这一现象。因此，一些人工智能项目因为缺乏足够多的数据而受到诟病，例如，IBM Watson的肿瘤药物发现平台就曾受到非常负面的评价，负面评价宣称该系统的非放疗病人数据不足，极大地影响了系统的学习和预测的能力。从这个角度出发，和其他药企进行数据共享，可以最大化人工智能的潜力。在公对私药物发现加速计划（Accelerating Therapeutics for Opportunities in Medicine, ATOM）等相关举措的推动下，这个势头将愈发明显。

**3. 对监管机构的算法透明化：**监管机构需要清楚地知道药物开发中使用的算法，从而理解人工智能主导的决策背后的逻辑。如果不对监管实现算法透明化，人工智能将会是一个无法进行严谨的科学评价及验证的“黑匣子”。这可能会导致在药物审批过程中种种无法预料的问题，比如监管对人工智能“发现”的生物标记物的接受度不明。为了避免上述问题，药企应该积极地和监管方商讨可以让双方都接受且受益的监管途径。

**4. 数据隐私：**由于药物发现阶段不涉及病人数据，所以人工智能在药物发现阶段的应用要比临床阶段更广。使用患者数据是非常敏感的，随着人工智能技术水平的发展，企业必须采取合理的法律和合规措施来保护日益增加的患者数据。在欧洲，数据保护条例（General Data Protection Regulation, GDPR）将变的尤其重要，如果不能严格遵守将会破坏企业的声誉并造成巨大的财务损失。

## 人工智能未来展望

人工智能的高速发展给制药行业带来了一种更高效、更快速、更低廉的药物研发模式，带领全球制药



# 领袖视角

行业进入一个激动人心的新时代。然而机遇与挑战并存。在人工智能大潮之下，制药企业需要打破传统，用前所未有的紧密合作来寻求新的机遇。尽管距离第一个由人工智能技术支持的新药上市仍有一段漫长的

时间（考虑到从靶点发现到药物上市通常需要超过10年之久），人工智能应用的诱人前景还是吸引了大量资金的注入，并将对整个行业产生深远的影响。

## 关于作者：



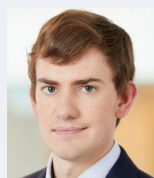
Clay Heskett是L.E.K.伦敦分公司合伙人，也是全球领导团队的成员。他领导欧洲生命科学业务，帮助客户制定公司战略，测算市场容量，评价并推出产品，评估并购机会，以及构建商业计划。Clay拥有弗吉尼亚大学经济学和数学学位以及哈佛商学院MBA学位。



Ben Faircloth是伦敦分公司合伙人、欧洲医疗团队负责人、生物制药和生命科学团队的成员。Ben拥有超过14年的咨询经验，涵盖多个领域，包括战略规划、市场进入策略和交易尽职调查。Ben拥有牛津大学现代语言学学位以及伦敦商学院MBA学位。



陈玮女士现为L.E.K.主管合伙人，L.E.K.中国及亚洲生命科学业务负责人，拥有丰富的行业及项目经验，范围覆盖生物医药及医疗器械全产业链。陈女士在美国和亚洲市场拥有30年的咨询和行业经验，致力于帮助企业进入中国市场、拓展中国业务，并利用当地资源助力其全球业务发展。



Stephen Roper是L.E.K.伦敦分公司项目总监，专注于生命科学和医疗健康领域。Stephen的经验涵盖了治疗、诊断和医疗服务。他参与领导了一系列项目，包括长期战略制定、产品评估和交易支持。Stephen拥有剑桥大学分子生物学博士学位。

## 关于L.E.K.

L.E.K.是全球领先的战略咨询企业，致力于运用深厚的行业经验和缜密的分析协助商业领袖作出更具实效的决策、持续提升业绩并创造更大的股东价值。我们为众多行业领先的企业提供战略咨询服务——包括大型跨国企业、政府机构、私募股权基金以及新兴的创业企业等。L.E.K.成立至今已有三十多年，目前拥有1,400多名专业咨询顾问，全球各主要市场。L.E.K.于1998年进入中国开展业务，专注于为客户提供深入的市场洞见及有效的战略工具，帮助他们在复杂的中国商业环境中提高盈利，取得成功。欲了解更多公司详情，请访问[www.lek.com](http://www.lek.com)。

## L.E.K.上海分公司

中国上海市南京西路1168号  
中信泰富广场34楼  
邮编: 200041  
电话: 86.21.6122.3900  
传真: 86.21.6122.3988  
电邮: [lekchina@lek.com](mailto:lekchina@lek.com)