

AI 制药

从模型浪潮到产业利润

制药全流程 · 八家标的 · CRO 重构 · 创业机会

更便宜的分子设计会改变实验需求；但实验量、药物成功率和供应商利润，是三件需要分别证明的事。

研究截止：2026 年 10 月 5 日（旧金山时间）

- 1 最早能验证的机会：设计到实验数据的闭环
- 2 最值得重估的壁垒：人体相关性、质量体系与数据使用权
- 3 最需要防止的误判：把所有生物科技公司都当成 AI 基础设施

基于 Freda Duan 推文与所附八家公司清单；公开一手材料核验与产业分析。情景参数、创业排序和投资判断均为本报告分析，不是公司指引。

先给结论，再看证据

我认可这波浪潮的科学进展与前端实验需求；对“沿产业链依次出现长期供给短缺，并让所有 CRO 获益”的推论，保持选择性判断。真正稀缺的是能改变研发决策的可信证据。

判断	依据与限制	把握程度
AI 能加速部分发现工作	蛋白设计、工具编排与模型工程已有公开实验结果；人体疗效不能由这些结果直接外推。 [2] [3]	较高，限具体任务
前端验证需求在上升	Twist 给出 AIDD 订单高增长指引；金斯瑞披露相关业务翻倍。尚不等于全行业支出或利润翻倍。 [4] [7]	较高，限公司披露
上市药物成功率系统提升	已有临床进展，但对照样本、AI 贡献归因和长期疗效证据不足。 [14] [15] [16]	尚待证明
CRO 会发生分化	自动化压缩人工工作，复杂生物学、人源模型和临床网络的价值可能提高。	本报告推断
“卖铲子”就是好股票	需要检验 AI 收入占比、定价、自由现金流和估值；八家公司的风险来源不同。	不成立为通则

这份报告如何使用

先读第 3-7 页建立制药地图，再读第 8-11 页检验推文逻辑。第 12-15 页逐一分析八家公司，第 16-17 页讨论 CRO；第 18-23 页给出创业方向、竞争与商业模式，第 24-28 页提供监测框架、术语和来源。

分析经过三类检验：证据核验；以预算约束、效率提升和产能扩张检验需求；以数据权利、客户购买和竞争格局检验创业可行性。文中的“事实”是公开可核查信息，“指引”是公司预期，“渠道说法”未视为已验证事实。

本报告评估产业暴露与业务质量，不把截图价格当作实时市场价格，也未做足以支持目标价的完整估值。排名指研究优先级，不是买入顺序。

02 / 全流程总图

制药不是一条 DNA 流水线



阶段	必须回答的问题	买什么、谁可能赚钱
疾病与产品定义	需要改善什么临床结果？什么优势足以替代现有疗法？	患者与真实世界数据、疾病研究、临床专家
靶点与机制验证	干预这个靶点，真的能改善人体疾病吗？	基因扰动、单细胞与空间组学、功能实验
命中与先导分子	什么分子有效、选择性好、可被制备？	化学合成、DNA/蛋白生产、筛选和表征
候选药与临床前	能到达作用位置吗？剂量、毒性与可制造性如何？	药代/毒理、相关疾病模型、人源系统、工艺开发
临床 I/II/III 期	人体安全、剂量、疗效和风险收益是否成立？	临床 CRO、研究中心、患者招募、检测与统计
审批、生产与上市后	能稳定生产？患者、医生和支付方会采用吗？	监管材料、CDMO、质量体系、准入与药物警戒

疾病研究到先导优化会多次回退；CMC（化学、生产与质量控制）贯穿临床前至商业化，并非审批之后才开始。临床前、临床和市场准入是不同决策关口，不能把分子数量直接传导成上市药物数量。[\[24\]](#)[\[25\]](#)[\[26\]](#)

推文的 DNA → 蛋白 → assay → 测序路线，更贴近蛋白/抗体设计与某些高通量生物学实验。小分子药更多依赖化学合成和分析；测序也不是每个药物实验的必经步骤。

03 / 疾病定义与因果生物学

最上游难题：为什么这个药会有效

1. 先定义产品，而不是先定义模型

目标产品特征（TPP）约束研发：对应人群、未满足需求、给药方式、疗效目标、可接受风险和现有治疗比较。对创业公司而言，科学上“新”与商业上“值得开发”并不等价。一个更强的模型若只产出缺乏差异化的候选药，可能没有足够授权或融资价值。

2. 找到靶点，不等于找到致病原因

靶点通常是蛋白、基因或通路。文献、组学和患者数据能给出关联；遗传证据、扰动实验及临床信息能帮助判断因果。某蛋白在病人中升高，可能是致病因素，也可能只是机体反应。AI 更擅长排序假设，并不自动消除这个区别。

信息层次	AI 能做什么	仍要防止什么
观测数据	整合文献、多组学、病理和电子病历	偏差、混杂、批次效应、治疗影响
干预数据	预测敲低/编辑/给药之后的细胞响应	细胞系与真实人体之间的外推失败
疾病机制	提出通路、靶点和组合治疗假设	结合分数很好，实际疾病过程却未改变
临床结果	分层、寻找响应人群和生物标志物	回顾性拟合、信息泄漏与跨医院失效

3. 这是“虚拟细胞”最关键的商业检验

Arc 2026 Virtual Cell Challenge 专门考察未见过细胞背景中的扰动响应，说明领域正从同一背景内的预测走向跨背景泛化。转录组变化只是一个读出，不等于细胞功能、疾病改善或人体安全。[\[22\]](#)
投资含义：如果能用可控的人源实验减少错误靶点和错误人群选择，价值可能高于再提高一次结合命中率。TXG、ILMN 属于测量链条的供应商；它们是否获得利润，还取决于实验平台选择、耗材消耗和单位成本。
人体疾病并非只有蛋白结构问题。许多失败来自机制、给药位置、免疫系统、病程与病人异质性。模型应按这些决策任务分别验证。

04 / 分子设计、实验与优化

从一个“命中”到一款候选药

Hit（命中）指在特定实验条件下出现目标活性的分子。Lead（先导）需要在活性、选择性、药代和制备等方面继续优化。PCC（临床前候选药）则意味着团队愿意投入正式开发资源；它不是已证明能在人体治病的药。

模态	设计与验证主线	AI 暴露和最难的后续问题
小分子	分子结构/化学合成 → 活性 → ADMET → 优化	合成可行性、暴露与选择性；不会普遍转化为大量 DNA 订单
抗体/蛋白	序列 → 表达纯化 → 结合/功能 → 可开发性	Twist、金斯瑞较直接；免疫原性、稳定性和体内功能仍需检验
核酸药	序列与化学修饰 → 递送 → 特异性与安全	序列设计只是部分价值；组织递送和制造往往关键
基因编辑/细胞治疗	编辑系统/细胞产品 → 效率 → 脱靶/递送 → 持久性	BEAM、CRSP 主要承担治疗资产风险，不按实验量向全行业收费

优化是多目标问题

结合更强不一定总体更好：可能更难制造、更易聚集、作用位置不对，或同时作用于不希望影响的靶点。ADMET 是吸收、分布、代谢、排泄和毒性；人体需要同时满足足够药物暴露和可接受安全性。FDA 的发现与开发说明也把这些性质列为后续实验重点。[\[24\]](#)

实验不是简单给模型打 0/1 分

无信号可能因为分子无效、表达失败、样品质量、实验条件或检测下限。可学习的数据应附带分子身份、实验条件、对照、重复、剂量/时间和不确定性。把所有失败统一写成“不能结合”，可能使模型学到错误规律。

值得追踪的指标不是生成了多少分子，而是在同等预算和时间下，获得多少可重复、功能相关且可继续开发的候选。

05 / 候选药之后的完整链条

后半程：临床、制造与真正的采用

关口	核心任务	AI 的合理作用与限制
IND 前	药理、药代、毒理；支持首次人体研究的证据与临床用药准备	预测、设计和分析能提效；关键研究的质量与可追溯性不能被省略。 [25]
I 期	人体安全、药代和剂量；某些领域也观察早期疗效	优化试验设计和检测；通过 I 期不代表疾病机制有效。 [26]
II 期	目标患者中寻找疗效、剂量及人群信号	标志物、分层与终点设计；小样本信号需要前瞻检验
III 期	更大范围确认疗效与安全，比较风险收益	中心选择、招募、监测和统计；不能消除随访时间与真实患者需求
审批	申报材料、临床与质量证据，监管问询	辅助检索、一致性检查和证据组织；审批不是模型打分
CMC/CDMO	工艺、规模、杂质、效力、批次一致性、临床及商业供药	实验设计、分析与工艺优化；参数调整需验证，生产数据难跨厂泛化
上市后	药物警戒、真实世界疗效、医生采用、报销和供给	识别信号、支持准入；获批和商业成功是两个关口

时间节约，不等于所有成本同比下降

提前进入临床可能增加当期临床支出，同时提高项目净现值；更早终止无效项目则会减少后续 CRO 收入，却提高整个药企的研发效率。药企优化的是组合的价值与风险，不是外包实验次数。

临床也不是完全静止的瓶颈

真实世界数据与患者匹配可能改善招募；生物标志物可能提高试验信息量。但一旦用于关键证据，要防止选择偏差及不可复现。FDA 2025 AI 指南仍是草案，采用按具体使用情境评估可信度的框架，不能解读为通用模型已获准替代临床。[\[21\]](#)

不同适应证、药物模态和审批路径差异很大，不能给整个制药链统一的实验量倍数、开发年限或成功率。

06 / 模型、Agent 与实验闭环

这次 AI4S 与过去有什么不同

能力层	本轮值得重视的变化	价值何时成立
专用科学模型	结构、序列、分子性质和扰动响应预测	未见靶点/背景上的前瞻验证，比同分布指标更重要
通用研究 Agent	编排模型、文献、代码、分析与任务执行	减少专家操作时间；要求任务可检查、数据有上下文
计算工程	加速科学模型、降低内存和算力门槛	让小团队更快迭代；不意味着生物学预测问题已解决
实验与数据接口	数字设计可进入实验队列，结构化结果回到模型	实验可复现、接口稳定、价格和数据使用权明确
决策与开发	连接功能、安全、人群和制造约束	按候选药/临床决策验证，才可能改善总体研发经济性

Anthropic 的蛋白设计工作体现了 Agent 对公开专用模型的编排能力；它不是仅靠聊天模型直接给出最终药物。随后公布的工程优化覆盖 30 多个模型、平均约 4 倍提速，进一步降低工具使用门槛。[\[2\]](#)[\[3\]](#)
Adaptyv 已公开支持实验下单、预算估计、状态查询和 JSON 结果的 API；Tamarind 与金斯瑞也宣布连接计算设计和湿实验。因此，“给实验室加一个 API”本身已不是空白市场。[\[19\]](#)[\[20\]](#)

AI4S、AI 制药和生物工具股不是同义词

AI4S 包含生命科学、化学、材料等；AIDD 通常聚焦药物发现；整个 AI 制药还涉及临床、工艺和商业化。科学模型公司、实验服务商、诊断数据平台和持有药物资产的 biotech，承担不同的风险，采用不同的估值方法。

未来飞轮可以是 Design → Build → Test → Learn；其真正的终点是更好的研发决策。实验返回更快，只是这个飞轮的一项条件。

07 / 已证实、预测与推论

逐项审查 Freda 的“瓶颈交易”

推文论点	核验情况	批判性判断
Twist FY26/FY27 AIDD 三位数增长	官方 FY26 Q3 演示第 7 页确有订单增长指引。[7]	是订单预期，非已实现收入；需要收入基数、转化和利润
金斯瑞 AIDD 翻倍	2026 H1 公司披露支持；官网宣传 4000+ designs/day。[4][6]	业务口径及绝对规模未充分拆分；能力宣传不等于真实利用率
当前 8000/日、年底 16000/日	是作者渠道说法，未独立核实。[1]	不作为模型输入；需要客户/产能/验收记录证实
大量失败实验也有训练价值	有条件成立	失败原因、控制变量、标签质量与使用权缺一不可
湿实验成为数据工厂	订单及接口变化支持这个趋势。[19][33][34]	生产数据和持有可跨客户变现的数据是不同生意
类似 GPU→HBM→电力的交易	是类比，不是产业规律	生物实验高度异质；临床预算闸门会阻断量的传导
临床读出前很难终止交易	没有这样的保护期	估值、订单、客户资金和扩产可让股票先于临床结果见顶
猴与临床前产能是下个瓶颈	局部项目可能成立	FDA 正推动减少部分动物试验，需按模态和地区检验。[27]

最有力的正面证据来自真实客户订单和前瞻实验；最薄弱的部分是把计算端候选数、实验订单、临床项目数和股东利润连成一条必然上升的链。原文也承认临床和预算风险，但其交易持续时间的确定性仍偏强。

我的修正：这是可研究的实验需求与流程重构主题，而不是已经得到证明的、全链条多年缺产能主题。

推文由公开镜像索引恢复全文，原 X 页面未能直接读取；公司与论文关键事实已另查一手来源。宣传能力和未来指引与实际经营结果分开标注。

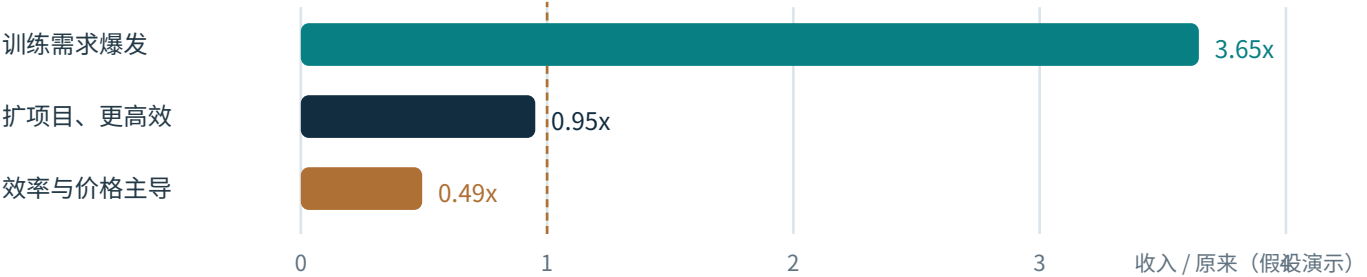
08 / 预算、弹性与单位经济性

实验更多，为何收入仍可能不增长

验证服务收入 $\approx$ 付费项目数 $\times$ 每项目实验轮次 $\times$ 每轮实测设计数 $\times$ 外包比例 $\times$ 单价。AI 同时改变这五个因子，方向并不相同。

模型训练和新进入者可能扩大项目数及探索宽度；更准确的筛选和主动学习可能减少轮次及实测数量；实验自动化和竞争又可能降低价格。候选药质量提高，甚至可能让药企花更少的钱终止失败路线。

假设情景	$N \times \text{轮次} \times \text{实测宽度} \times \text{外包} \times \text{单价}$	收入/原来
训练需求爆发	$2.0 \times 1.3 \times 1.5 \times 1.1 \times 0.85$	3.65 倍
扩项目但更高效	$2.0 \times 0.7 \times 0.8 \times 1.0 \times 0.85$	0.95 倍
效率和价格占主导	$1.1 \times 0.8 \times 0.7 \times 1.0 \times 0.8$	0.49 倍



以上均为机制演示的自设参数，不是行业预测；结果分别为 3.6465、0.952、0.4928。未计产品组合、回款和产能利用率。

利润和总市场还要再过两道关

收入上升不保证利润：新增实验可能需要资本投入、更多质控和返工。预算上限也不是无限：实验通常在现有研发、模型训练或新融资预算中竞争，产生更多假设不意味着药企会无限购买。

作者用假设 $ARR \times 1\%$ 推算某 AI 公司约 8 亿美元研发支出，算术可以成立，但不是预算承诺，也不是 DNA/蛋白公司的可获得收入。即便接受这个总额，再假设外采 30%、某服务类占 20%、一家公司份额 30%，对应只有 1440 万美元；这些比例同样只是演示。[\[1\]](#)

把全球药企 R&D 当作 AIDD 软件 TAM，会同时高估可服务范围和新增支出。更好的估算按客户、具体流程、外包比例、单价和替代预算逐层建立。

09 / 两个案例与证据层级

临床证据已经出现，结论仍需克制

Anthropic：证明任务能力，没有证明新药成功率

公开工作在 15 个靶点上提交 1320 个设计，获得 354 个 binder，覆盖 14 个靶点；合计命中比例约 26.8%。核心进展是编排专用模型并取得独立湿实验结果。binder 还需功能、选择性、药代、免疫原性和制造验证，不能把这个命中率称为“制药成功率”。[2]

多数靶点属于已充分研究的设计基准，另有较新的挑战靶点；真正的外推要按新靶点、新分子格式和细胞功能检验。966 个未命中设计也不能不分原因地当成统一负样本，更不能默认它们已经用于下一代模型并产生收益。

Insilico：更接近临床，但小样本和安全信号很重要

Rentosertib 的 2025 年 IIa 期论文纳入 71 人、观察 12 周，主要终点为安全性；高剂量组出现肺功能改善信号，不能据此证明长期疗效。16 人提前停止治疗，其中 7 人因肝损伤或肝功能异常停止；部分合并其他抗纤维化治疗，因果归因仍需进一步评估。[14]

公司于 2026 年 7 月宣布启动 III 期；官方注册记录截至本次查询显示 PHASE3、RECRUITING、计划 320 人，实际研究开始日期为 2026-09-09。已进入更晚期临床，纠正了“全行业都要等到 2028 年才有 I/II 期验证”的笼统说法，但尚未提供 III 期结果。[15][16]

证据	可以说明	还不能说明
回顾性 benchmark	模型在某数据集表现好	新靶点、无泄漏、可开发性
前瞻实验命中	设计在特定 assay 中成立	人体疗效与获批概率
I/IIa 期进展	进入人体、部分安全或疗效信号	大范围风险收益、全平台优势
可重复的 III 期/上市证据	具体资产更强的临床验证	所有 AI 药物都优于传统药物

2024 年早期管线回顾分析报告较高 I 期通过率，但小样本、项目选择、适应证、靶点和 AI 定义均会影响比较，不能解释为 AI 已因果性提高总体获批率。[36]

10 / 价值捕获与数据权利

谁能把科学进展变成持久利润

商业模式	收费与价值来源	最需要检验的护城河
模型/软件	订阅、计算使用、合作研发	前瞻优势、流程嵌入；公开模型和通用 Agent 会侵蚀功能溢价
实验服务	按批次、项目、样品或数据交付收费	质量、速度、复杂实验、规模与成本，不应默认软件毛利
仪器/耗材	装机与持续耗材消耗	专利、 workflow 切换成本、每台耗材消耗；低价与替代技术
诊断/临床数据	检测支付、数据许可和研究服务	样本网络、纵向临床标签、许可范围与持续更新
持有药物资产	首付款、里程碑、授权/产品收入	药物 IP、临床和商业化差异化，承担资金与失败风险

数据工厂有三种不同的权利结构

第一种只代客户生产数据；第二种获准用数据改善自身流程；第三种才拥有足够权限训练、跨客户泛化或许可模型。不能把这三种收入和估值混在一起。Adaptyv 的公开条款将实验结果所有权给客户，并允许限定的 foundry 优化用途，不赋予独立使用结果的权利。[\[23\]](#)

Lilly TuneLab 与 Twist、金斯瑞的合作提供另一种安排：模型、标准协议、优惠实验服务和联邦学习连接。这支持真实闭环，却也说明大药企可能掌握模型入口、数据规则与合作网络，供应商不自动获得全部平台价值。[\[33\]\[34\]](#)

有价值的“负数据”需满足四项条件

可解释失败：区分分子问题与实验问题；可复现：对照、重复及批次可追溯；有决策作用：能改变下一轮选择；有使用权：训练、衍生模型、客户间迁移权限明确。数据点越多，若主要由重复或噪声构成，边际价值仍可能下降。

需要持续看的是“每个可信研发决策的成本与时间”，并同时看供应商的资本回报和自由现金流。数据量、吞吐量和 hit rate 都只是中间指标。

11 / 八家公司研究卡 1

最直接的验证链：TWST 与金斯瑞

Twist Bioscience / TWST

定位：DNA 合成、蛋白解决方案、抗体相关服务及 NGS 工作流。FY26 Q3 收入 1.184 亿美元、同比约 +23%，毛利率 52.8%；公司指引 FY26/FY27 AIDD 订单均有三位数增长。订单指引与整体收入是两种口径。[7][8]

看多机制：更复杂序列、更大批次及重复设计轮次扩大实测需求；从合成延伸至表达与表征，有机会提高单客户收入和嵌入程度。看空机制：成本下降可能通过竞争让利；客户筛选更准确减少实测；强订单增速若来自小基数，对整体利润贡献仍有限。

要问：AIDD 的绝对订单与已确认收入各是多少？经常重复客户比例和前五大客户占比？返工率、交付周期、毛利和新增资本开支？高吞吐业务是否改善现金流？

估值方法：先拆 AI 相关增量与原有 NGS/合成增长，再看前瞻毛利、经营利润和自由现金流。调整后 EBITDA 达到盈亏平衡不等于 GAAP 盈利或现金回报已充分兑现。

金斯瑞生物科技 / 1548.HK

定位：生命科学服务、Gene-to-Protein，以及 ProBio、Bestzyme 等业务。2026 H1 LSG 收入 3.19 亿美元、同比 +28.8%；公司披露 AIDD 业务同比翻倍，Gene-to-Protein 约占 LSG 的 66%。它不是集团收入 66% 都属于 AI。[4][5]

看多机制：序列到表达/表征的整合、自动化和更快交付适合连续迭代。看空机制：复杂客户定制需求限制标准化；更强模型和客户自建实验能力可能抵消量；集团其他业务和投资资产影响财务表现。

要问：AIDD 客户定义是否一致？4 天套餐适用哪些格式、验收标准及真实交付分布？4000+ designs/day 是哪个实验环节的名义能力？数据点和独立设计不能混计。[6]

估值方法：分部估值并核对投资权益、少数股东及债务；不能只给整体贴 AI 收入倍数。LSG 利润分析应剔除关税返还等非持续因素，集团净利润还需处理投资与权益项目。

这两家最贴近推文的订单逻辑。但“主题较纯”只决定研究优先级，买入价值还取决于价格和未来现金流。

12 / 八家公司研究卡 2

测量工具：ILMN 与 TXG

Illumina / ILMN

定位：测序仪器、耗材和相关工作流，支持基因组及多组学研究。2026 Q2 收入 11.59 亿美元、同比 +9.5%；公司给出排除中国、汇率和收购影响的 ROW 有机增长 +8.1%，该口径不能当作全球有机增长。[9]

看多机制：扰动实验、患者测序和临床应用的测量需求扩大。关键商业变量是装机使用、每个实验所需测序量与耗材收入。看空机制：每单位测序成本持续降低，数据增长可以远快于收入增长；不是每个 AIDD 项目都做测序，竞争平台也可承接需求。

要问：AI/扰动相关实验贡献多少增量？新增测序量由本平台承接多少？客户预算增长还是降价后多测？临床与科研的贡献如何区分？NovaSeq 等系统的实际使用情况和耗材消耗如何？

估值方法：成熟仪器耗材公司的利润和现金流框架，另计临床/多组学增长；以“生物数据量指数增长”直接推出收入指数增长，会忽略单位价格 and 市场份额。

10x Genomics / TXG

定位：单细胞、空间及多组学测量平台。2026 Q2 收入 1.510 亿美元；扣除本期与同期一次性专利和解收入后增长约 3%。直接拿报告收入与去年比较，会混入和解基数。公司也在拓展临床研究及多组学应用。[10]

看多机制：虚拟细胞需要高质量扰动和细胞状态数据，空间信息可能帮助理解组织背景。Arc 的 2026 挑战使用 10x Flex 和 Ultima 测序，也直观说明样品制备与测序可以由不同供应商捕获价值。[22]

看空机制：科研预算、同类平台与替代工作流制约需求；更多细胞被测量，不必然意味着更高的每客户收入。患者组织的获取和疾病相关性，可能比测量工具更稀缺。

要问：每台平台耗材收入、现有装机使用、空间与单细胞业务占比、研发转临床的证据、新平台订单是否替代旧平台？估值应看可持续耗材毛利及经营杠杆，并剔除和解等一次性项目。

测量链条可以受益于 AI4S，但它们的盈利弹性由工作流选择、定价和耗材拉动决定，不由模型生成量决定。

13 / 八家公司研究卡 3

临床数据与全链条工具：TEM 与 TMO

Tempus AI / TEM

定位：诊断检测、临床与分子数据、数据许可及应用。2026 Q2 总收入 3.825 亿美元；Diagnostics 2.893 亿、Data and Applications 0.932 亿，后一分部约占 24.4%。因此不能把全部收入当成高毛利 AI 软件收入。[11]

看多机制：有分子信息和真实治疗结局的患者数据，比只有序列或结合标签更接近临床决策。诊断业务可提供持续样本流，数据业务可服务药企研发和试验。看空机制：数据完整性、随访、偏差、许可范围及客户续购决定商业价值；并购会影响增长可比性与资本需求。

要问：同一患者数据能否合法用于具体训练/许可用途？纵向结局完备率？数据收入的独立客户、复购和增长，来自许可、建模还是一次性合作？收购后有机增长和现金成本是多少？

估值方法：分开评估诊断和数据业务的毛利与现金流，检验数据收入是否足够持续。把它类比纯 SaaS，会忽略检测成本、报销、样本网络和并购整合。

Thermo Fisher Scientific / TMO

定位：仪器、分析、试剂耗材、服务及临床/制造能力，品牌包含 PPD 与 Patheon。2026 Q2 收入 119.9 亿美元、报告增长 10%，有机增长 5%。这是广泛业务的增长，不是披露的 AIDD 专项增长。[12]

看多机制：从分析检测到临床服务、工艺与供药，多环节扩张都可能带动收入，且可跨模态供货。看空机制：庞大业务基数使 AI 新需求被稀释；宏观科研预算、客户库存、资本开支及并购也影响经营。

要问：哪些分部已有真实 AIDD 增量？增长是工具/耗材、临床研究还是生物生产？PPD 的订单、转化和利润情况？新增工具是否带动重复耗材？

估值方法：现金流、利润增长、资本回报和负债框架，并按分部观察有机增长。它更像广泛生命科学与研发支出的敞口，不能仅用 AI4S 主题解释估值。

TEM 的核心问题是临床数据能否形成可许可的持续价值；TMO 的核心问题是全链条能力能获得多少现金回报。两者都不同于单纯合成服务。

14 / 八家公司研究卡 4

治疗资产：BEAM 与 CRSP

Beam Therapeutics / BEAM

定位：以碱基编辑开发精准遗传药物。2026 Q2 公告披露 BEAM-302 在 AATD 的关键队列已给首位患者用药，risto-cel（原 BEAM-101）推进注册准备；期末现金及可交易证券约 12 亿美元，公司预计运营资金支持至 2029 年中。[13]

AI 的潜在作用：优化编辑蛋白、递送、脱靶评估和候选筛选。实际投资驱动：具体管线的安全、效果、持久性、给药与制造，以及相对已有方案的差异化。其收入不随别家设计了更多蛋白而自动增加。

要问：临床信号能否在更多患者和更久随访中维持？编辑的安全与免疫风险如何控制？一次性治疗的患者获取、支付、供给和现金消耗怎样？公司现金指引依赖哪些融资和开支假设？

估值方法：按管线做风险调整净现值，加入净现金并考虑融资摊薄。碱基编辑的平台价值需要多个适应证反复证明，不能因为属于基因编辑就给予 AI 基础设施估值。

CRISPR Therapeutics / CRSP

定位：基因编辑治疗公司，拥有已获批 CASGEVY 的经济权益及其他治疗管线。公司披露 CASGEVY 2026 Q2 产品收入 7600 万美元；由 Vertex 负责全球开发、制造与商业化，利润及项目成本按 60/40 分配。[37]

这不是 CRSP 在报表中直接确认了 7600 万美元销售，也不是“产品销售额 $\times$ 40% = 当期净利润”。应同时考虑共享项目成本和其自身研发开支。

看多机制：成功商业化为基因编辑提供更直接验证，未来体内编辑等管线可能扩大机会。看空机制：复杂治疗路径、预处理、中心能力、制造和支付可能限制患者转化；其他管线仍可能失败。AI 只是研发工具的一部分。

要问：转诊、采集、制造和实际治疗的患者漏斗？每位患者的净经济贡献？合作费用如何变化？新管线的独立临床证据和资本需求？估值同样需按资产和权益逐项计算。

这两个标的主要押注治疗技术和临床资产。将它们与 TWST/金斯瑞一同等权持有，并不能自动形成同一种 AI4S 收益敞口。

15 / 产业分层与经营证据

CRO 的未来必须按服务拆开

服务	AI 的直接作用	收入/利润的可能方向
计算设计、文献与常规分析	自动化专家操作，公开模型可复用	人工工时减少，标准服务承压；复杂科学判断仍有价值
合成、表达、筛选	新设计与训练需求增加，自动化降低成本	短期量可能上升；价格、返工和外包比例决定利润
功能/转化生物学	把候选与疾病机制、组织背景连接	高质量、难标准化服务有机会提高价值
GLP 毒理/药代	更精准设计，部分 NAMs 可替代动物研究	不同模态分化；不宜统一押注猴或动物用量
临床 CRO	中心选择、匹配、监测、统计和写作提效	短期单位人工需求承压；项目增加则可能滞后受益
CMC/CDMO	实验设计、过程分析、质量与规模优化	成功项目和制造难度决定需求；不是所有候选设计都能传导

现有经营数据不支持“全行业已经缺产能”

Charles River 2026 Q2 DSA 有机收入增长只有 0.2%，非 GAAP 分部经营利润率由 27.4% 降至 25.6%。公司描述需求改善，也指出融资恢复与客户管线调整等因素。这支持复苏，尚不能证明普遍短缺和定价权已建立。[\[17\]](#) IQVIA 同期 R&D Solutions 收入 +8.8%、净订单 book-to-bill 1.22，说明临床外包有真实需求；其中还含费用代垫等口径，且公司没有把这一增长全部归因为 AIDD。[\[18\]](#)

药明康德 2026 H1 的强增长被公司归因于客户产品成功和 CRDMO 转化；制造与晚期项目可以是主因，不能直接归因为今年 AI 增加了早期假设。[\[35\]](#)

映射：中国的康龙化成提供化学、生物、毒理及开发服务；泰格的关键敞口更偏临床开发。美国可分别观察 CRL 的临床前、IQVIA 的临床与数据，以及 TMO 的 PPD/Patheon。必须按服务结构比较。[\[12\]](#)[\[38\]](#)[\[39\]](#)

16 / 三种演化情景

CRO 会被压价，也可能获得新优势

近期： workflow 提效先于临床资产增量

报告、数据清理、实验规划、代码和重复分析较容易自动化。按工时收费的服务可能先面对降价或人员利用率压力；按项目结果收费的公司则可能保留部分效率收益。前端蛋白与表征服务更早感受新订单，临床 CRO 要等项目通过开发闸门。以下时间顺序是分析，不是统一年度预测。

情景	主要赢家	主要压力
工具效率主导	能减少返工、改善交付的技术型 CRO	重复工时、常规分析、纯人力套利
模型训练需求主导	高吞吐且标准化的数据/验证服务	资本开支、价格下降、客户集中和数据权利
临床转化真正改善	人源验证、临床网络、相关 CDMO	扩产周期、患者竞争、整体研发预算和支付能力

动物试验：局部紧张与长期替代可以同时发生

FDA 已推进减少某些单抗的长期非人灵长类研究，并支持人源系统与计算等 NAMs；这并不意味着所有药物都已取消动物试验。复杂生物制剂的部分相关动物研究仍可能紧张，但长期需求应同时考虑每项目用量下降和替代验证的迁移。[\[27\]](#)

动物采购价格高，还可能来自供应限制、区域差异或研究结构，而不是 AIDD 量。若未核实当期价格、可用供应和客户研究计划，就不应把“猴价”当作确定性 AI 收益指标。

数据和自动化的优势，谁会保留？

大 CRO 拥有客户、质量体系、历史经验和服务入口，可能把 AI 内建；药企也会要求降价或收回数据控制权。创业公司可以与 CRO 合作，但需要证明它掌握的能力难以由仪器商、LIMS/ELN 平台或客户自己补齐。

长期更看好：复杂、人体相关、可标准交付且能解释结果的服务。较谨慎：仅以人力人数、实验次数或缺动物作为增长逻辑的模式。两类公司的实际合同定价必须核查。

17 / 机会排序与取舍

创业地图：优先解决哪一段问题

方向 / 研究优先级	能解决的客户问题	主要壁垒与否决条件
A：功能与转化验证闭环	设计命中后，决定哪些候选值得进入开发	独有 assay/人源材料与复现；若只测结合，竞争拥挤
A：跨 CRO 实验数据与执行	外部结果缺上下文、追踪与版本，无法可靠复用	跨系统质量和 workflow；若只是 PDF 提取，易被平台吸收
A/B：人源安全预测 NAMs	更早识别人体毒性，减少昂贵失败	临床相关外部验证与明确 COU；若泛化不成立则否决
B：CMC/工艺开发智能化	制造和质量试错昂贵，设计难以放大	多尺度过程知识与现场嵌入；定制集成过重会吞噬利润
B：特定病种试验招募/分层	患者匹配、中心效率与人群选择差	真实患者网络与结局数据；无分发只有算法则很弱
B：因果细胞数据与垂直模型	缺少跨背景、干预式训练和验证数据	数据权利、实验体系和疾病相关性；仅做通用转录组拟合不够
选择性：垂直 AI 原生药企	某个传统路径难解决的药物资产机会	资产 IP 与临床差异化；只按模型指标融资不够
较低：通用生物学 Agent/API 包装	减少工具使用与界面切换	公开工具、Benchling 和实验商已有覆盖；需新的关键任务

排序是本报告对创业研究的判断，未代表这些市场已证明可获得高回报。对有 Agent/Infra 能力的团队，数据与执行是更低资本的入口；对有实验及转化经验的团队，功能验证与人源安全更可能形成难复制优势。

不应把三种公司混合管理

软件公司应证明部署可重复、经常收入与低人工交付；实验公司应证明利用率、质量、设备投入和贡献利润；药物公司应证明资产价值与下一临床里程碑。科学平台可以最终跨越三者，但早期把三种现金消耗叠在一起，容易失去清晰产品和融资逻辑。

付费主体可能是药企发现团队、转化团队、临床团队、AI 模型组或 CRO 运营部门，预算和采购逻辑不同。第一家客户必须选清楚，而不是统称“卖给 pharma”。

18 / 从 binder 到研发决策

机会一：可编程的功能与转化实验

产品主张：让客户知道“哪些候选在疾病相关条件下有用、哪些该被淘汰”，而不是仅交付更多结合分数。

切入口和最小产品

选择一个疾病领域、一种药物格式和一组客户反复决策的功能实验，例如细胞功能、组织反应或候选可开发性组合。先把一个高价值决策闭环做稳：候选输入、实验设计、质量验收、结构化结果和下一轮选择。保留必要的科学家判断。

客户为什么付钱

AI 原生 biotech 缺实验体系；传统药企希望减少无效路线。对客户，价值是更快决定下一阶段是否投入，而不是吞吐最大化。收费可从标准项目/实验包开始，只有足够重复的使用需求才适合容量合同或订阅；自有药物资产应另行核算风险。

壁垒来自哪里

实验体系、相关细胞/组织、批次一致性和前瞻验证，通常比接口更难复制。若模型需要数据，应先签清使用权：客户资产可以保密，平台方法可以沉淀，但二者边界不能默认。跨客户积累应依赖获准使用的数据与可迁移的过程经验。

竞争与合作

Adaptyv、Twist、金斯瑞已覆盖不少蛋白生产和表征；LabGenius 将机器学习与实验闭环结合。因此新公司需要在疾病相关功能、复杂分子格式或更深转化验证上有所不同，或成为这些平台的专业下游合作方。

[19][31][33][34]

建议的早期检验

以 2-3 家设计伙伴的真实项目做前瞻、盲化或保留候选比较，检验同等成本下功能合格候选数、跨批次一致性和决策时间。再看复购、返工后贡献利润与设备使用。数字为试点建议，不是行业基准。

否决条件：实验始终高度定制；客户只买一次论文数据；高命中率不改变研发选择；或返工、科学家时间与资本投入使增量订单不赚钱。

19 / 更适合 Agent/Infra 的入口

机会二：跨 CRO 的数据与执行系统

产品主张：外部实验结果进入客户系统时，分子身份、方法、条件、质量和决策历史仍然完整，且每一步都能回到原始证据。

切入口：交付质量，而不是另建一套实验笔记

从一种高频实验族及两三家外部服务商开始，将原始文件、样品/分子 ID、实验条件和结果单位映射成可验证的数据合同。自动识别异常和缺失；有歧义交给人工审阅；将结果及版本写回已有 ELN/LIMS。不要先要求药企替换全部核心系统。

逐步扩展到执行

先让数据正确，再支持报价、预算、排队、状态和结果收回。跨多实验商的工作流需要处理条件不一致、延迟、重做与失败，并不是一次 API 请求。模型可替换；客户流程和验收语义才是需要持续维护的资产。

商业模式与量级演示

可按团队/站点收软件费，另计数据处理或执行使用量，代采实验款应与软件收入分开。若假设 100 家客户每年各支付 10 万美元，只有 1000 万美元年收入；要做更大公司，需要更多流程、站点或关键决策价值，不能把全行业实验采购额当作软件 TAM。

最强的反例：这个入口已经有人占据

Benchling 2026 年推出能处理 CRO 数据、更新工作流和采取行动的 Agents；Adaptyv 已提供预算、执行及结构化结果 API。单纯抽取报告或给模型套界面，很可能被现有平台吸收。应聚焦跨厂商的复杂验收、原始仪器数据或难转移的专业工作流。[19][30]

验收指标与否决条件

指标：原始证据到结果的追溯率、关键字段正确率、人工审核分钟数、部署时间、后续流程复用和续费。要求保留样本及跨客户测试。若每个客户都需要长期定制、人工修复成本不下降，或价值只停留在“节约几次点击”，则不能按高扩展性软件模式投资。

20 / 在人体相关性上建立壁垒

机会三：人源安全模型与 NAMs

产品主张：在昂贵的临床投入前，更可靠地识别一种具体的人体安全风险。监管接受、实验一致性和前瞻预测缺一不可。

从一个风险和一个使用情境开始

例如药物性肝损伤（DILI）的早期候选排序：人源细胞、类器官或器官芯片产生实验数据，再结合计算预测。不要在起步时承诺完整“虚拟人体”或同时解决全部器官与疾病。用途必须明确：研究筛选、辅助申报，或替代某个特定研究，是不同的产品和证据要求。

为什么现在值得看

FDA 的动物试验路线图和进展支持替代方法的发展。Emulate 在 2026 年 9 月宣布已提交 Human Liver-Chip 的完整资格材料，正在推进 DILI 工具资格认定；这不是已经完成认定，也不是对所有器官芯片的通用批准。

[27][28]

竞争、验证与商业化

Emulate 是已有专业玩家，传统 CRO 也可以提供相似服务。新团队应在某类药、特定风险、可标准化的人源材料或预测泛化上建立实证优势。商业起点可以是药企的研发筛选服务，再逐步提高证据地位；不应把资格认定前后的销售机会混算。

验证需要来自不同客户、未参与建模的候选、明确的人体结局和跨实验室复现。除敏感度，还应报告特异度、适用范围、不确定性、误判成本及实验失败率。已知药物回顾性表现很好，不等于未来创新分子也同样可靠。

风险与否决条件

高质量临床标签少、细胞供体和批次差异、实验难标准化、资格周期长，都可能限制扩张。若只在单中心或已知药物数据上成立，或客户无法解释预测如何用于决策，就还没有平台级商业优势。

这是更高技术与资金门槛的机会。价值可能来自实验工具、服务或衍生预测模型，三者的毛利和权利应分开核算。FDA 具体路径需以当前正式规则与个案讨论为准；本报告不推定监管已接受某一新产品。

21 / 三个值得跟进的垂直方向

其他机会：制造、患者与因果数据

4. CMC 与工艺开发智能化

候选在实验室有效，却可能难以稳定生产。可从特定产品/单元操作的实验设计、结果分析和质量预测切入，与 CDMO 合作，把工艺试错变成可追踪的知识。客户预算来自工艺开发和生产，而不仅是发现团队。

壁垒是尺度放大、设备/原料背景和质量验证。风险在于跨工厂数据难迁移、调参影响复杂且集成劳动重。应先验证在限定用途下的成本、良率、偏差和放大成功，避免以模型离线指标取代工艺效果。成熟仪器商和 CDMO 是合作方，也可能内建功能。[12][38]

5. 特定病种的临床招募与患者分层

对一个疾病领域，连接可用的患者网络、电子病历/分子检测和明确试验要求，帮助研究中心找对患者并提高执行效率。收费可以对应临床研究服务或平台使用，价值须体现在筛查失败、入组时间、中心负担和数据质量。Tempus、IQVIA 及现有临床服务商已拥有数据和分发入口。创业公司只有通用匹配算法，很难建立优势；需要真实中心合作、持续数据更新和可验证的前瞻效果。预测入组与治疗获益必须区分，关键判断保留相应专业人员。[11][18]

6. 因果细胞数据工厂与垂直模型

比静态表达图谱更有潜力的是在疾病相关背景中记录干预后的变化，并连接功能读出。可从一个组织或病种做可控的扰动数据和预测，先卖研究服务或决策工具。Arc 的零样本挑战说明跨背景泛化仍是关键问题。[22]

壁垒需要实验控制、数据权利和临床相关性。细胞系上的转录组拟合不等于疾病模型，更不等于人体数字孪生。若客户只把数据用于论文展示、模型不能改善新背景中的候选排序，潜在 TAM 和模型估值都应下调。

这三个方向都应以一个可购买、可验收的任务起步。只把流程接到通用模型上，通常不足以获得长期优势。

22 / 进入市场、资本和模型商品化

竞争格局与一家公司怎样成立

已有玩家	公开动作/定位	对新公司的启示
Anthropic	科研 Agent、专用模型编排和实验验证。 [2][3]	通用模型层可能持续变强；需要自有业务任务和证据
Isomorphic Labs	专有药物设计引擎与治疗项目；2026 年融资 21 亿美元。 [32]	全栈模型+药物路线资本密集，不宜把项目预算当软件收入
Chai Discovery	提供蛋白及抗体设计能力。 [29]	通用蛋白设计已有强竞争，需要格式/功能/疾病差异化
Adaptyv / 金斯瑞 / Twist	实验执行、表征和数据交付。 [6][19][33]	基础验证的交付入口已有成熟供给
LabGenius	机器学习与自动实验的抗体研发闭环。 [31]	闭环不是新概念，必须证明新任务中的优势
Benchling	科学数据平台及能执行工作流的 Agents。 [30]	既有系统掌握上下文和分发；外围功能易被内建
Emulate / IQVIA / Tempus	人源模型、临床网络或患者数据。 [11][18][28]	实验材料、真实患者及证据路径，比界面更难获得

建议的进入顺序

先找一个预算负责人和重复决策，取得真实项目做付费试点；再证明交付可复现、客户续购和贡献利润；最后扩展实验种类、站点或模态。早期销售可借 CRO/仪器商合作，但要核查谁掌握客户、谁定价、数据和衍生模型属于谁。

融资应该对应下一次证据进展

软件阶段应为可复制部署与付费续购融资；实验阶段应为前瞻验证、利用率与设备效率融资；药物阶段则围绕具体资产和临床里程碑。兼做服务和自有药物，可能与客户产生 IP 及商业冲突，应有明确边界和独立预算。理想创始团队至少覆盖计算/工程、实验/转化与客户购买三个能力。对 AI 背景团队尤其要检验：生物学负责人能否定义真问题，客户是否为解决这个问题实际支付。

23 / 投资与创业尽调清单

用什么信号更新判断

要监测什么	支持主题的变化	削弱主题的变化
AI 专项收入	稳定口径、可观基数、复购、转化和回款	只有订单增速，缺收入和现金；定义不断扩大
实验经济性	交付更快且返工/单位成本下降	平均单价大跌；额外质控、定制和资本吞噬增量
预算独立性	新买方持续付费，不只靠一个前沿实验室	客户资金不足、项目暂停、试验资本被挤压
前瞻科学证据	新靶点/背景、独立实验室和功能验证	仅旧 benchmark 与已知靶点；成功案例选择性展示
临床组合	同类适应证/模式中可比管线显示更好结果	I 期很强但 II/III 期仍无改善，或安全问题增加
CRO 定价与利用率	净订单转收入、相关产能使用和现金回报一起改善	扩产快于需求、取消增加、单位价格和利润下滑
数据与入口	有清晰训练/许可权限及流程复用	客户只授予执行用途；平台竞争者控制分发

八家公司要看的核心指标

TWST/金斯瑞：AIDD 基数、重复客户、返工、毛利与扩产；ILMN/TXG：平台使用、耗材、价格与份额；TEM：纵向数据质量、许可用途、复购和有机增长；TMO：分部有机增长与现金流；BEAM/CRSP：患者漏斗、安全持久性、资产价值与资金消耗。

最值得向创业者追问的五件事

客户过去如何解决、现在谁付钱？哪些前瞻结果优于公开模型和简单基线？数据可以用于何种训练和跨客户用途？每次交付还有多少人工和返工？如果通用模型明显变强、实验价格减半，公司的收入与壁垒会怎样变化？

当前主张：优先研究可信的实验闭环、人源相关证据和关键流程。只有当质量、预算、定价、数据权利和资本回报一起成立时，科学浪潮才形成可持续投资回报。

未独立确认：推文金斯瑞 8000/16000 designs/day 渠道数字、当期实验猴市场价格、全行业 AIDD 支出。尚未知：AI 对总体获批成功率的因果贡献，以及更多实验的长期量价弹性。

24 / 阅读与复核说明

术语、口径与研究边界

术语	含义
AI4S / AIDD	AI for Science / AI-enabled drug discovery；后者只覆盖药物发现相关部分
Dry lab / Wet lab	计算研究 / 物理实验；本报告的闭环指两者之间的交付与学习
Assay / Binder	某类检测实验 / 与目标结合的分子；结合不等于治疗功能
Hit / Lead / PCC	命中 / 先导 / 临床前候选药，不同研发成熟度
ADMET / PK-PD	吸收、分布、代谢、排泄、毒性 / 药代与药效
IND / NDA / BLA	研究性新药程序 / 新药上市申请 / 生物制品许可申请
GLP / CMC / CDMO	临床前研究质量规范 / 化学、生产和控制 / 合同开发与生产组织
CRO / CRDMO	合同研究组织 / 整合研究、开发及制造的组织
NAMs / COU	新方法学 / 具体使用情境；接受某用途不等于通用替代
ELN / LIMS	电子实验笔记 / 实验室信息管理系统
Book-to-bill	订单与收入比；订单取消、转化周期和费用口径仍需核查
rNPV / SOTP	风险调整净现值 / 分部加总估值；应体现资产风险和权属

证据标准

优先使用公司正式财报/演示、论文原文、官方试验注册和 FDA 文件。财报/公司声明可以核实其披露内容，但公司指引、产品宣传和合作案例并非独立验证。创业排序、情景参数和对利润的传导判断均属分析。Rentosertib 论文核读了正文与安全结果；III 期状态另通过 ClinicalTrials.gov 官方 API 读取（查询日 2026-10-05）。推文来自镜像索引，关键论点已独立核对；未把无法核实的渠道数字作为已知事实。财务数据分别来自不同财年/日历年及不同会计口径，不宜横向直接加总。AIDD 订单、AI 客户业务、Gene-to-Protein、集团收入和利润不是同一指标。对监管材料明确区分草案、提交、资格认定与正式接受。参考文献编号可直接点击打开原始来源。公开信息截止于研究日；当前市场估值、个体临床与投资执行，需要额外的针对性数据，本报告没有将这些缺口用推测补齐。

参考文献 / 01-13

来源与复核入口

编号与正文对应；点击标题或域名打开原始资料。公司材料中的指引、宣传和案例不等同于独立验证。

[01] Freda Duan: AI Drug Discovery Is Becoming a Bottleneck Trade

X 原文 / 公开镜像索引 · 2026-10

原始待检验论点；未核实的渠道数字不当作事实 · x.com

[02] Claude accelerates protein design and analytical chemistry

Anthropic · 2026-08-18

1320 个设计、354 个 binder、专用模型编排与实验验证 · www.anthropic.com

[03] How Claude is uplifting biomolecular modeling

Anthropic · 2026-09-17

科学模型工程优化及早期实验资源限制 · www.anthropic.com

[04] GenScript 2026 Interim Results: AIDD 业务翻倍

GenScript · 2026-08-18

可比集团与 LSG 收入、Gene-to-Protein 和 AIDD 披露 · www.genscript.com

[05] GenScript Biotech 2026 Interim Results 演示

GenScript · 2026-08-17

分部、利润口径、非持续项目和验证平台 · www.genscript.com

[06] AI Drug Discovery Solutions

GenScript · 查询 2026-10-05

4 天套餐范围、4000+ designs/day 宣传与数据交付 · www.genscript.com

[07] Twist Fiscal 2026 Q3 Financial Results 演示

Twist Bioscience · 2026-08

第 7 页: FY26 与 FY27 AIDD 订单三位数增长预期 · investors.twistbioscience.com

[08] Twist Fiscal Third Quarter 2026 Financial Results

Twist Bioscience · 2026-08-03

Q3 收入、毛利及 EBITDA 指引 · twistbiosciences.gcs-web.com

[09] Illumina Second Quarter of Fiscal Year 2026 Results

Illumina · 2026-07-30

收入增长、ROW 有机增长定义与指引 · www.illumina.com

[10] 10x Genomics Second Quarter 2026 Financial Results

10x Genomics / SEC Exhibit 99.1 · 2026-08-06

收入及一次性专利和解基数调整 · www.sec.gov

[11] Tempus Reports Second Quarter 2026 Results

Tempus AI · 2026-07-30

Diagnostics 与 Data and Applications 分部收入 · investors.tempus.com

[12] Thermo Fisher Scientific Second Quarter 2026 Results

Thermo Fisher / SEC Exhibit 99.1 · 2026-07-23

业务、收入、有机增长及品牌/服务信息 · www.sec.gov · 公司业务概览

[13] Beam Second Quarter 2026 Results and Pivotal Cohort Update

Beam Therapeutics · 2026-08-04

碱基编辑管线、关键队列和资金指引 · investors.beamtx.com

参考文献 / 14-26

来源与复核入口

编号与正文对应；点击标题或域名打开原始资料。公司材料中的指引、宣传和案例不等同于独立验证。

[14] [A generative AI-discovered TNIK inhibitor: randomized phase 2a trial](#)

Nature Medicine 31, 2602-2610 • 2025

Rentosertib 原始 IIa 期结果、主要终点、退出和肝脏安全信号 • www.nature.com

[15] [Insilico Initiates Phase III Clinical Trial for Rentosertib](#)

Insilico Medicine • 2026-07-07

公司关于 III 期项目启动的声明，区别于临床结果 • insilico.com

[16] [NCT07687459: Rentosertib Phase 3 官方记录](#)

ClinicalTrials.gov 官方 API • 查询 2026-10-05；记录更新 2026-09-17

PHASE3、RECRUITING、320 人、实际开始 2026-09-09 • clinicaltrials.gov

[17] [Charles River Laboratories 2Q 2026 Results 演示](#)

Charles River Laboratories • 2026-08-05

DSA 有机收入、分部利润与需求复苏解释 • ir.criver.com

[18] [IQVIA Reports Second-Quarter 2026 Results](#)

IQVIA • 2026-07-28

临床 R&DS 收入、订单与费用代垫口径 • ir.iqvia.com

[19] [Adaptyv API: Giving everyone access to a real lab](#)

Adaptyv Bio • 2026；查询 2026-10-05

实验 API、预算、队列状态、结构化结果及已有整合 • www.adaptyvbio.com

[20] [GenScript and Tamarind Bio Partner on Rapid Lab Validation](#)

GenScript / Tamarind Bio • 2026-08-05

计算设计与湿实验闭环的既有商业合作 • www.genscript.com

[21] [Considerations for the Use of AI in Regulatory Decision-Making](#)

FDA, Draft Guidance • 2025-01

按具体使用情境评估模型可信度；仍为草案 • www.fda.gov

[22] [The 2026 Virtual Cell Challenge](#)

Arc Institute • 2026-08-20

跨细胞背景的零样本扰动泛化；10x/Ultima 实验栈 • arcinstitute.org

[23] [Adaptyv Terms & Conditions](#)

Adaptyv Bio • 查询 2026-10-05

实验结果所有权与限定的 foundry 优化许可 • www.adaptyvbio.com

[24] [Step 1: Discovery and Development](#)

FDA • 查询 2026-10-05

发现、药代、机制、毒性和开发性质 • www.fda.gov

[25] [Step 2: Preclinical Research](#)

FDA • 查询 2026-10-05

临床前毒性、研究及质量规范 • www.fda.gov

[26] [Step 3: Clinical Research](#)

FDA • 查询 2026-10-05

人体研究、试验设计及 I/II/III 期目的 • www.fda.gov

参考文献 / 27-39

来源与复核入口

编号与正文对应；点击标题或域名打开原始资料。公司材料中的指引、宣传和案例不等同于独立验证。

[27] Year 1 Goals in Reducing Animal Testing in Drug Development

FDA • 2026-04-20

部分单抗与动物试验的减少、人源及替代方法 • www.fda.gov

[28] Human Liver-Chip Full Qualification Package Submission

Emulate • 2026-09-09

ISTAND 完整材料已提交，尚不等于完成资格认定 • emulatebio.com

[29] Chai Discovery: De novo protein design 产品

Chai Discovery • 查询 2026-10-05

蛋白/抗体设计商业竞争；产品宣传非独立基准 • www.chaidiscovery.com

[30] Introducing Benchling Agents

Benchling • 2026-08-27

现有平台对 CRO 数据及执行工作流的覆盖 • www.benchling.com

[31] LabGenius: Antibody Engineering 与 EVA 平台

LabGenius 官方团队页面 • 查询 2026-10-05

机器学习与蛋白/抗体实验平台的既有布局 • careers.labgeni.us

[32] Isomorphic Labs secures \$2.1 Billion funding

Isomorphic Labs • 2026-05-12

专有引擎、治疗项目与全栈路线的资金规模 • www.isomorphiclabs.com

[33] Twist Joins Lilly TuneLab to Advance Antibody Drug Discovery

Twist Bioscience • 2026-09-16

表征数据、标准协议和联邦训练合作安排 • investors.twistbioscience.com

[34] GenScript Joins Lilly TuneLab

GenScript • 2026-09-16

模型到标准湿实验数据的合作与联邦学习 • www.genscript.com

[35] WuXi AppTec H1 2026 Results and Full-Year Guidance

WuXi AppTec • 2026-08-03

CRDMO 经营增长及管理层给出的客户/产品解释 • www.wuxiapptec.cn

[36] How successful are AI-discovered drugs in clinical trials?

Jayatunga et al., Drug Discovery Today / PubMed • 2024

早期回顾性临床管线分析；非随机 AI 贡献归因 • pubmed.ncbi.nlm.nih.gov

[37] CRISPR Therapeutics Second Quarter 2026 Financial Results

CRISPR Therapeutics • 2026-08-03

CASGEVY 产品收入、Vertex/CRSP 60/40 利润成本安排 • ir.crisprtx.com

[38] Pharmaron: Research and Development Services

Pharmaron • 查询 2026-10-05

发现、临床前、临床及 CMC 等服务结构 • www.pharmaron.com

[39] Tigermed: Clinical Development

Tigermed • 查询 2026-10-05

临床开发服务定位 • www.tigermedgrp.com