

华大基因 AI智能体赋能实践

用智能体重塑精准医学全链条

深圳华大基因股份有限公司 (300676.SZ)

华大基因不是单一的基因检测公司，而是一个“样本→实验→测序→计算→解读→报告→随访→数据资产化”的生命科学数据工厂。

2025年，华大基因实现营业收入**37.05亿元**，其中精准医学检测综合解决方案已成为第一大收入板块，占比**42.85%**。公司正从传统检测服务商向“设备+试剂+软件+AI解读+数据资产”的平台型企业全面转型。

AI智能体是这场转型的核心引擎。它不是聊天机器人，而是嵌入真实业务流程、连接设备与专家、编排数据与证据的**垂直 workflow 智能体**——把华大多年积累的标准化、自动化能力，推向真正的智能化。

华大基因AI智能体 赋能生命科学全链条



本材料核心命题

华大基因如何通过AI智能体技术，在临床遗传解读、实验室自动化、公共卫生监测和生命数据治理四大领域实现切实的业务赋能——不是概念，而是已经在**260+家机构**、**85,000+个临床样本**中验证的实践。

华大基因：从检测服务商到智能医学平台

一场正在发生的商业模式迁移

华大基因（300676.SZ）是中国精准医学领域的头部企业。2025 年，公司实现营业收入 **37.05 亿元**，业务覆盖生育健康、肿瘤诊疗、感染防控、多组学科研和健康管理五大板块。

但数字背后更重要的变化，是商业模式本身正在发生根本性迁移：

	传统模式	新模式
核心动作	医院送样 → 中心实验室检测 → 出报告	设备入院 → 本地化实验室 → AI 解读 → 持续服务
收入结构	按样本收费，单次服务收入	设备 + 试剂 + 软件 + 数据库 + 运维的持续收入
客户关系	检测委托，关系松散	系统绑定，深度嵌入医院 workflow
竞争壁垒	检测通量和价格	数据资产、AI 能力和平台生态

精准医学检测综合解决方案已成为华大基因第一大收入板块，2025 年收入 **15.88 亿元**，占总收入 **42.85%**，同比增长 19.45%。这条业务线的本质就是把检测能力"搬进"医院——仪器和试剂销售、本地化实验室建设、样本到报告一体化、智能系统嵌入、医院端数据自主可控。截至 2025 年末，华大基因已与国内 **2,500 余家医疗机构**建立合作，其中本地化实验室模式合作超过 **1,400 家**。

五条业务线的全景

华大基因已不是单一 NIPT 或科研测序公司，而是五条主业务线并行运作：

业务线	2025 年收入	占比	同比变化	核心逻辑
精准医学检测综合解决方案	15.88 亿元	42.85%	+19.45%	设备入院 + 本地化实验室 + AI 解读
生育健康	8.26 亿元	22.30%	-28.06%	品牌根基，累计服务超 4,024 万人次
多组学大数据与合成业务	6.68 亿元	18.02%	+0.08%	科研服务稳定盘，单细胞测序增长 87%
肿瘤与慢病防控	5.11 亿元	13.78%	-18.28%	从民生早筛向全周期管理延伸
感染防控	0.95 亿元	2.55%	+30.29%	小体量高增长，PTseq 收入翻倍

生育健康虽短期承压（NIPT 基础版受集采和价格下降影响），但累计服务超 2,152 万人次的 NIPT 检测量仍是华大最大的临床队列资产之一。感染防控体量最小但增长最快，PTseq 系列产品收入同比翻倍。

三层组织协同：上市公司 + 集团科研 + 工具链

华大基因的能力不只来自上市公司本身，而是依赖三层组织的协同：

BGI Genomics（上市公司 300676.SZ）

临床检测与商业化主体，负责收入、客户、医院、实验室和区域项目

BGI-Research / 华大生命科学研究院 + CNGB 国家基因库

科研发动机和数据基础设施，负责前沿技术、论文、基础模型和数据沉淀

MGI 华大智造（688114.SH）

测序仪、自动化设备和实验室数字系统，2025 年与华大基因关联交易超 7 亿元

这意味着华大的组织能力可以概括为四条链：**科研链**发现问题、**工具链**工程化、**应用链**转化为服务、**外溢链**推向农业、消费健康和国际合作。四条链通过样本、数据、设备、人才和知识库不断交叉复用。

AI 智能体：转型的核心引擎

华大基因 2025 年年报明确提出"AI + 全球化双引擎"战略。AI 智能体在其中的角色不是简单的办公助手，而是把多年积累的标准化、自动化能力推向"智能化"的关键力量。

从已披露的产品体系来看，AI 智能体已深入华大基因的四条核心流程：

01 临床遗传解读

GeneT 产品矩阵 (iGeneT Pro、ChatGeneT、GeneT Agent、GeneT Studio、GeneT API)，从 FASTQ/VCF 到报告的端到端智能流程

02 实验室生产调度

SIROmics + GenSIRO + HALOS + OmicsOne，把传统流程约 35% 的人工干预降低到约 5%

03 感染诊断与监测

PMseq/PTseq 的智能算法和临床级数据库，支持病原排序和耐药解释

04 健康管理闭环

i99 智健整合多组学数据，从一次性检测升级为持续健康智能体

260+

家机构应用 GENET

85K+

个临床真实样本验证

98%

与临床专家诊断一致率

60%

案例分析效率提升

华大基因 2026 年第一季度已实现营收 **8.09 亿元**，同比增长 **20.35%**，亏损大幅收窄 81.93%。从传统检测服务商向"设备 + 试剂 + 软件 + AI 解读 + 数据资产"平台型企业的转型，正在从战略方向走向财务验证。AI 智能体是这场转型中最核心的引擎。

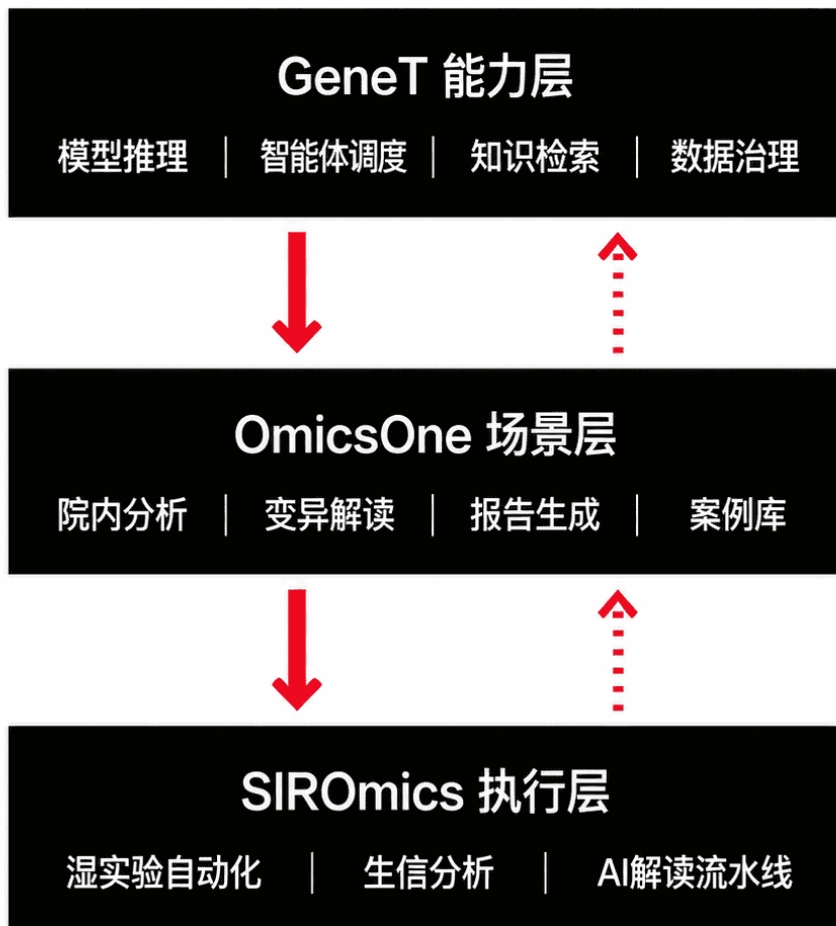
华大基因 | AI智能体产品全景

三大平台协同

三层架构：能力层 → 场景层 → 执行层

华大基因的 AI 智能体体系并非单一产品，而是由三个定位明确、互相协同的平台构成。这三个平台分别解决“模型能力从哪来”“分析解读在哪做”“端到端流程如何跑通”三个问题，形成从底层模型到临床交付的完整闭环。

THREE-PLATFORM ARCHITECTURE



第一层：GeneT — 模型与智能体能力层

GeneT 是华大基因 AI 体系的底座，定位为基因检测多模态大模型生态。它不直接面向终端报告，而是向上层平台提供模型推理、智能体调度、知识检索和数据治理等核心能力。

五个子产品各司其职

产品	能力定位	典型场景
iGeneT Pro	专业级智能解读引擎	FASTQ/VCF 到报告的端到端流程，Top30 位点检测准确率 99.8%
ChatGeneT	遗传咨询辅助系统	咨询前材料收集、咨询中知识查询、咨询后报告再分析
GeneT Agent	通用智能体框架	任务拆解、数据库检索、证据聚合、自我校验，与专家一致率 98%–98.5%
GeneT Studio	科研与数据治理工作台	数据清洗、结构化、知识图谱构建、客户专属案例库
GeneT API	能力输出接口	嵌入 HIS/LIS 系统，支持插件接入和合作伙伴平台连接

截至 2025 年底，GeneT 相关能力已在超过 **260** 家机构 应用，在 **85,000+** 个临床真实样本 中完成验证。

第二层：OmicsOne — 院内本地化分析解读平台

OmicsOne 解决的核心问题是：如何让医院在本地完成数据分析、变异解读和报告生成，同时沉淀本院知识库。

平台核心能力

- **数智运营看板**：实时监控样本 QC、阳性率、基因/变异/疾病检出率等关键指标
- **AI 辅助解读**：SIGVAR 变异分类准确率 90% 以上，KnowLiter 百万级文献自动抽取
- **本地案例库**：医院案例一键入库，后续解读可自动调用相似病例
- **报告生成闭环**：从样本分析到报告签发的自动化流程

已接入检测产品：康孕 CNV-seq、NIFTY 全因、安孕可携带者筛查、安馨可新生儿筛查、显性单基因病无创检测

效率提升数据

35%

NIFTY 全因分析解读效率提升

30%

CNV-SEQ 分析解读效率提升

94%+

PVS1 关键证据项自动化判断准确率

第三层：SIROmics — 端到端自动化流水线

SIROmics 于 2026 年 3 月发布，是华大基因将 AI 与实验室自动化整合的最新方案。它把湿实验、生信分析、AI 解读串成“样本进、报告出”的完整流水线。

三层结构

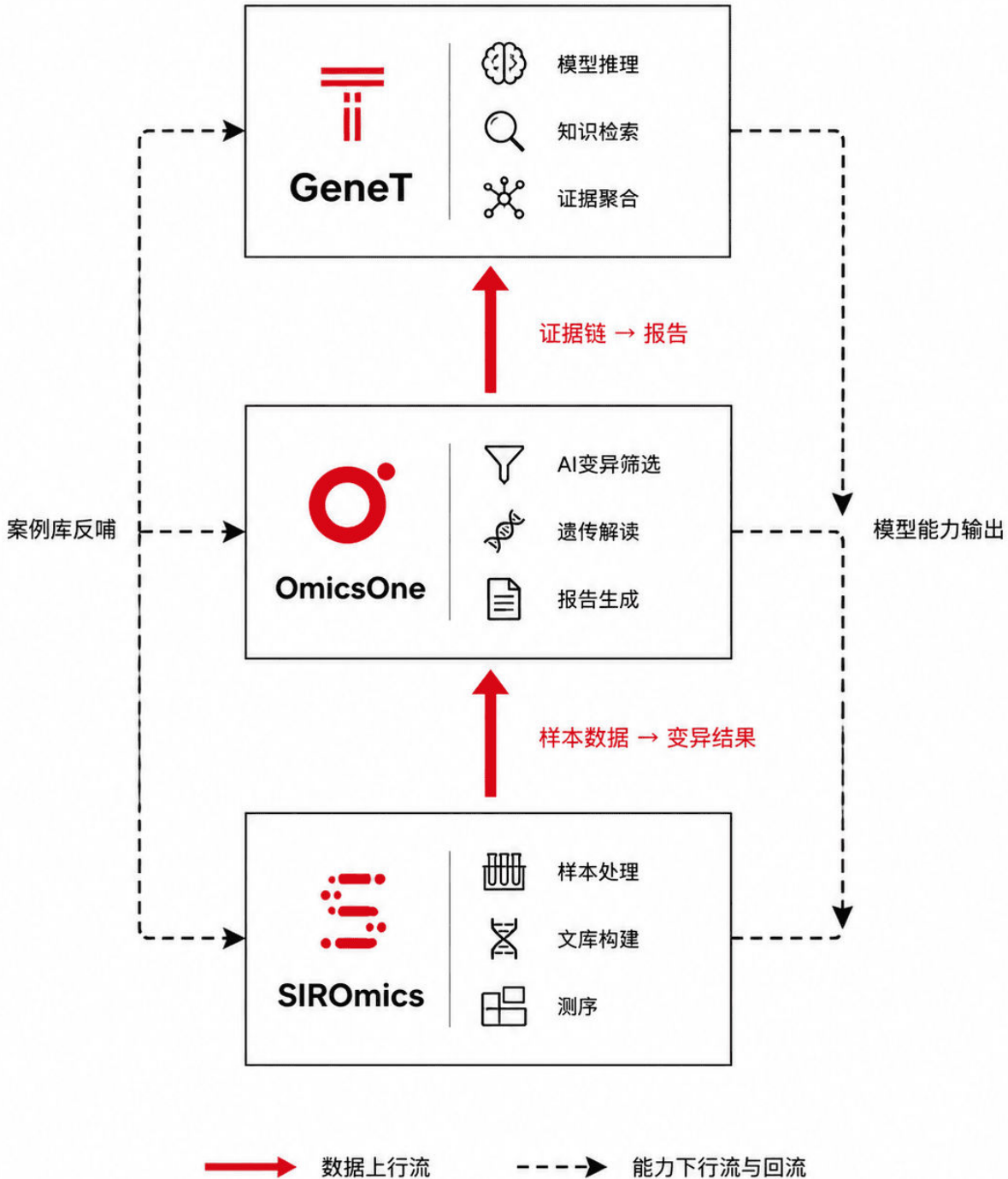
层级	组件	职责
湿实验室层	GenSIRO	样本处理、文库构建、测序设置的自动化
干实验室层	HALOS	生信分析、流程管理、数据质控
解读层	OmicsOne	AI 辅助变异筛选、遗传解读、报告生成

核心效果：传统工作流约 **35%** 的人工干预 可下降到约 **5%**，实验人员可更多关注质控和结果解释。

三大平台如何协同

三大平台并非各自独立运行，而是形成数据流与能力流的双向循环：

- **GeneT 向上输出**模型能力，通过 API 和智能体框架为 OmicsOne 提供推理、检索和证据聚合能力
- **OmicsOne 向下承接** SIROmics 的生信分析结果，完成 AI 解读和报告生成
- **SIROmics 向上反馈**实验室数据、质控结果和样本状态，驱动 OmicsOne 的分析任务
- **本地案例库反哺** GeneT 的模型训练和知识图谱更新，形成数据飞轮



图：三大平台之间的数据流与能力流协作关系

落地场景覆盖

三大平台协同后，已覆盖四类高频落地场景：

- **临床遗传解读**：从 FASTQ/VCF 到可审计报告的全流程，涵盖变异筛选、证据评级、报告生成和遗传咨询
- **实验室调度与质控**：样本排程、设备监控、异常批次拦截、质控解释的半无人化管理

■ **公卫队列与健康管理**：早筛项目、感染监测、慢病风险分层、区域健康管理

■ **数据治理与知识沉淀**：本地案例库建设、数据合规审查、知识图谱更新

这三大平台的组合，使华大基因从"检测服务商"向"设备+试剂+软件+AI 解读+数据资产"的平台型企业转型，形成了竞争对手难以复制的复合能力壁垒。

SCENARIO 01

场景一：临床遗传解读智能体

从"人工逐项查证"到"智能任务拆解+证据聚合+自我校验"

临床遗传解读是华大基因 AI 智能体最成熟、数据最充分的应用场景。传统遗传检测流程中，分析师需要手动完成从原始测序数据到报告的每一步——变异筛选、数据库比对、文献检索、ACMG 证据评级、报告撰写——每一步都依赖个人经验，耗时长、易遗漏。

GeneT Agent 和 iGeneT Pro 将这一流程升级为**智能体驱动的自动化 workflow**。智能体能够理解临床需求，自动拆解为可执行任务，调用数据库和文献工具完成证据聚合，并通过自我校验机制确保输出质量。最终由专家复核签发，形成"AI 执行+人类把关"的协作模式。

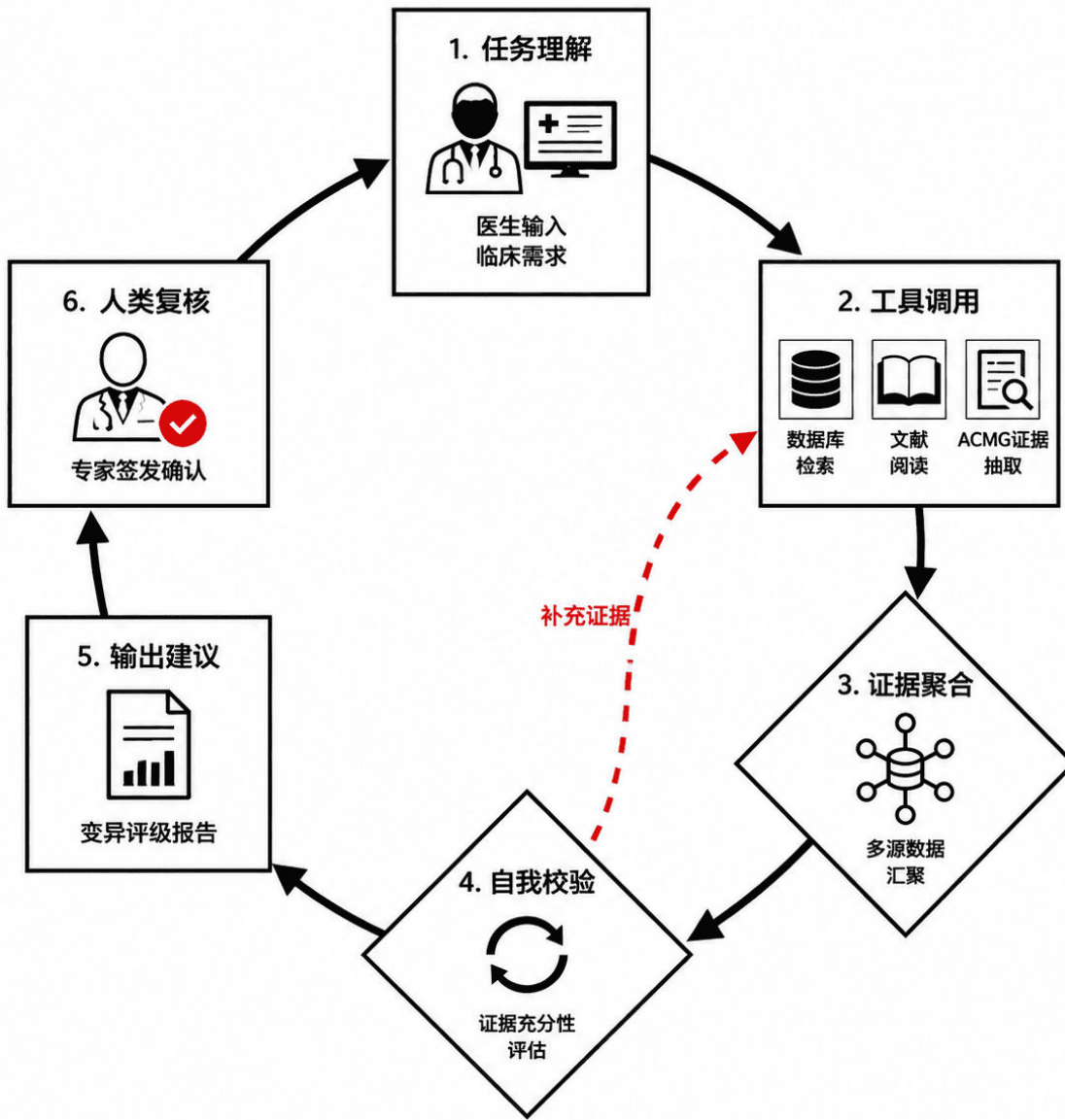
核心 workflow

智能体的执行路径不是简单的"输入-输出"，而是一个包含多轮推理和校验的闭环：

任务理解 → 工具调用 → 证据聚合 → 自我校验 → 输出建议 → 人类复核

具体而言，GeneT Agent 具备以下能力：

- 任务拆解**：将医生或分析师的复杂需求拆分为表型收集、数据检索、变异筛选、证据评级、报告生成等子任务
- 数据库检索**：自动查询万象数据库、凤凰数据库、ClinVar、ClinGen 等专业数据库
- 文献证据阅读**：通过 KnowLiter 工具从 PubMed、中文文献、临床指南中自动抽取基因-疾病-变异证据
- ACMG 证据抽取**：按 ACMG/ACGS 指南自动抽取 PVS/PS/PM/PP/BS/BP 等证据项，生成可复核链路
- 自我反思与冲突检测**：识别数据冲突、证据矛盾，动态优化分析结论
- 致病性分析**：实时完成变异致病性评级



GeneT Agent核心 workflow

GeneT Agent 核心 workflow 闭环：多轮推理与自我校验机制

已验证的效果指标

这些能力已经在大规模临床样本中得到验证：

指标	数据
处理建议与临床专家一致率	98%–98.5%
案例分析效率提升	约60%
iGeneT Pro Top30 位点检测准确率	99.8%
SNP/Exon CNV 质控准确率	99.3%
已应用机构数	超过260家
临床真实样本验证数	超过85,000个

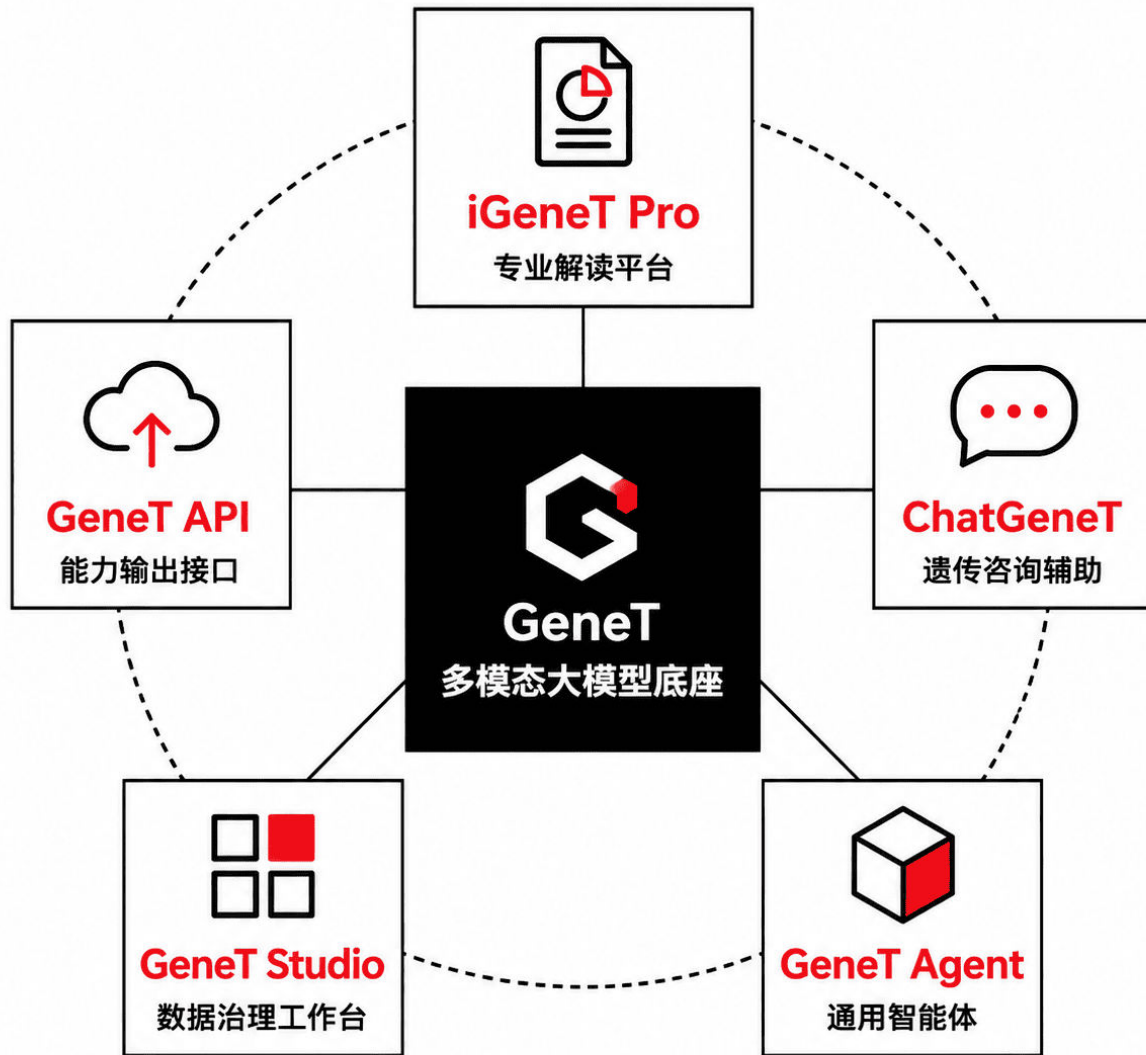
这些数据说明，GeneT Agent 已经从实验室验证阶段进入规模化临床 workflow 部署。

覆盖的产品矩阵

临床遗传解读场景由多个产品协同支撑：

- **iGeneT Pro**：专业级解读平台，覆盖 SNV、CNV、SV 等多层级变异分析，从 FASTQ/VCF 到报告的端到端流程
- **GeneT Agent**：基因检测领域通用智能体，负责任务拆解、证据聚合和自我校验
- **ChatGeneT**：遗传咨询辅助系统，覆盖咨询前材料收集、咨询中知识查询、咨询后报告再分析

- **GeneT Studio**: 科研与数据治理工作台，支持知识图谱构建和客户专属案例库建设
- **GeneT API**: 能力输出接口，可嵌入医院 HIS/LIS 系统



一个模型底座 多类垂直应用

GeneT 产品矩阵：一个模型底座、多类垂直应用

为什么这个场景最先成熟

临床遗传解读之所以成为 AI 智能体落地最快的场景，有三个关键原因：

01

流程高度标准化

ACMG/ACGS 指南提供了明确的证据分级规则，智能体可以按规则执行而非凭经验判断。

02

数据结构化程度高

测序数据 (FASTQ/VCF) 本身就是结构化输入，变异、数据库、文献都有标准编码体系。

03

人工瓶颈明显

遗传咨询师和资深分析师稀缺，单个案例分析耗时数小时，效率提升空间大。

这三个条件的叠加，使得"AI 执行+人类复核"的模式既能保证质量，又能显著降低成本，成为华大基因 AI 智能体战略的首选突破口。

场景二

遗传咨询辅助智能体

遗传咨询是基因检测从“出报告”到“真正服务患者”的关键一步，但行业长期面临一个现实矛盾：检测技术越来越快、越来越便宜，能解读报告、跟患者沟通的遗传咨询师却远远不够。华大基因的 ChatGeneT 正是为解决这个缺口而设计的。

行业痛点：人才不足，流程断裂

遗传咨询工作高度依赖专业人才，但国内持证遗传咨询师数量有限，且集中在头部医院。大量基层机构和妇幼保健院拿到检测报告后，缺乏专业人员完成解读和患者沟通。传统流程中，咨询前的材料整理靠人工，咨询中的知识检索靠翻文献，咨询后的随访管理靠手工记录，任何一个环节的断裂都会影响患者体验和临床决策质量。



人才短缺

咨询师集中在三甲医院



知识碎片化

文献更新快难以跟进



随访管理薄弱

历史病例难以复用



决策负担重

个人经验依赖度高

ChatGeneT：覆盖咨询前、中、后全流程

ChatGeneT 是华大基因 GeneT 产品矩阵中的遗传咨询辅助系统。它不是简单的问答机器人，而是把遗传咨询拆成三个阶段，每个阶段提供对应的智能辅助能力。

咨询前

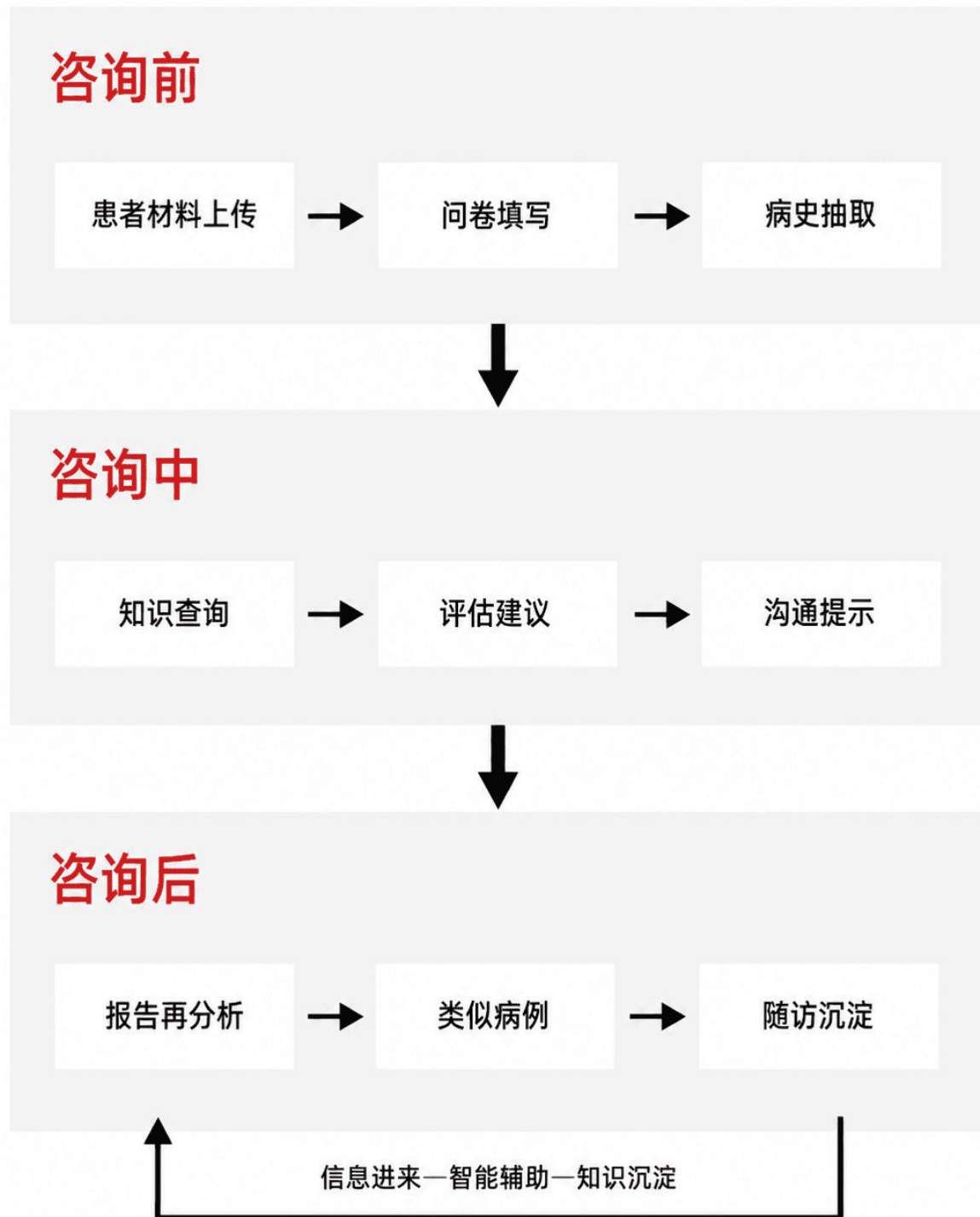
患者材料上传、问卷填写、病史和检测结果自动抽取。智能体在患者到来之前就完成信息整理，让咨询师把时间留给沟通而非录入。

咨询中

实时知识查询、咨询评估、治疗建议参考、沟通话术提示。咨询师在面对患者时，可以快速调取相关基因-疾病关联、文献证据和类似病例，提升咨询质量和信心。

咨询后

报告再分析、类似病例查询、随访反馈沉淀。当数据库更新或新文献发布时，系统可以对历史报告触发重分析，避免"一次性出报告、永远不再看"的问题。



教育版：不只是辅助工具，还是培训平台

ChatGeneT 还有一个教育版本，面向医生和遗传咨询师的能力建设。它支持模拟患者对话、场景化训练和能力评估，让年轻医生在安全环境中练习遗传咨询技能，降低"边学边看病人"的风险。

对于医院管理者来说，这意味着一套系统既能服务临床门诊，也能支撑人才培养，投入产出比更高。

已落地验证

ChatGeneT 已与多家三甲医院开展合作与联合研发，并计划向医院端本地化智能终端方案延伸。2025 年 9 月，华大基因发布 BGI 智慧医学系统，将 iGeneT Pro 与 ChatGeneT 纳入统一体系，贯通从数据采集、智能分析到临床应用的全链路。

GeneT Agent 的处理建议与临床专家诊断一致率达到 98% 至 98.5%，案例分析效率提升约 60%。这些数据表明，AI 辅助不是替代遗传咨询师，而是让他们能把精力集中在最需要人类判断力的复杂病例上。



MULTIPLE TOP-TIER
HOSPITAL PARTNERSHIPS

98%-98.5%

EXPERT CONSENSUS
RATE

60%

IMPROVEMENT IN
EFFICIENCY



EDUCATION EDITION
WITH TRAINING SUPPORT

DESIGNED FOR ACADEMIC AND CLINICAL
TRAINING NEEDS

INTEGRATED INTO BGI GENOMICS SMART MEDICAL SYSTEM

赋能价值总结

ChatGeneT 解决的不是"能不能用 AI 聊天"的问题，而是"如何让有限的遗传咨询师服务更多患者、做出更高质量决策"的问题。它把遗传咨询从一个高度依赖个人经验的手工流程，变成一个有智能辅助、有知识沉淀、有持续迭代的标准化服务。对于正在建设遗传咨询能力的医院来说，这套系统既降低了人才门槛，也提升了服务质量和效率。

文献证据与变异分类智能体

华大基因

核心观点

SIGVAR 基于 ACMG 指南自动分析变异致病性，准确率达 **90%** 以上；KnowLiter 整合百万级医学文献自动提取证据，将专家数小时的证据检索压缩至**分钟级**。

在基因检测的临床应用中，变异分类是最关键的环节之一。一个变异究竟是良性、意义未明还是致病性，直接决定了患者的诊断结果和后续治疗方案。传统工作模式下，遗传分析师需要手动查阅 ACMG 指南、检索多个数据库、阅读相关文献，单个复杂变异的证据整理往往需要数小时。

华大基因通过两个 AI 智能体工具——SIGVAR 和 KnowLiter，将这一过程实现了质的飞跃。

SIGVAR · 变异致病性自动分析

SIGVAR 是华大基因开发的变异致病性分析智能体，严格按照 ACMG（美国医学遗传学与基因组学学会）指南的分类标准，自动完成变异的致病性分析。根据公开材料，SIGVAR 在临床验证中的准确率已达到 **90% 以上**。

在显性单基因病无创产前检测等具体应用场景中，SIGVAR 对 PVS1 等关键证据项的自动化判断准确率更是提升至 **94% 以上**。这意味着 AI 智能体能够准确识别和判断变异的致病性证据，为遗传分析师提供可靠的初步判断。

KNOWLITER · 百万级文献智能证据提取

KnowLiter 是华大基因的医学文献证据智能抽取工具。它整合了 PubMed、ClinVar、ClinGen 等权威数据库以及本地文献库，能够自动阅读和提取与特定变异相关的文献证据。

传统模式下，专家需要手动检索和阅读大量文献来构建证据链。KnowLiter 将这一过程自动化，能够快速从百万级医学文献中定位相关证据，将原本数小时的证据检索工作压缩至分钟级完成。

变异证据链构建流程

传统模式 vs AI辅助模式



传统人工模式

数小时

每变异

效率提升

35%以上

AI辅助模式

分钟级

每变异

SIGVAR 与 KnowLiter 协同工作流程：从变异数据输入到专家复核的完整证据链构建

实际应用效果

SIGVAR 和 KnowLiter 已被集成到华大基因的 OmicsOne 智能分析解读平台中。在实际临床应用中，这两个 AI 智能体显著提升了变异解读的效率：

35%

NIFTY 全因分析解读效率提升

30%

CNV-SEQ 分析解读效率提升

这些效率提升的核心在于，AI 智能体承担了大量重复性的证据检索和初步分析工作，让遗传分析师能够将精力集中在复杂病例的判断和临床沟通上。

技术特点对比

能力维度	SIGVAR	KNOWLITER
核心功能	变异致病性自动分析	文献证据智能抽取
分析依据	ACMG 指南标准	PubMed / ClinVar / ClinGen 等
准确率	90% 以上	—
应用场景	变异分类、证据评级	文献检索、证据链构建
集成平台	OmicsOne	OmicsOne

价值定位

SIGVAR 和 KnowLiter 代表了华大基因在证据链构建环节的 AI 智能体实践。它们不是替代遗传分析师的专业判断，而是通过自动化处理标准化、重复性的证据检索和初步分析工作，将专家从繁重的文献查阅中解放出来，使其能够专注于复杂病例的临床决策和患者沟通。

这种"**AI 辅助 + 专家复核**"的模式，既保证了证据链构建的效率，又确保了临床报告的质量和可追溯性。

数据来源

05_GeneT与OmicsOne产品拆解.md: SIGVAR 准确率 90% 以上, KnowLiter 百万级文献自动抽取

01_AI智能体应用场景图谱.md: 场景 3-4——ACMG 证据抽取、文献证据阅读

04_实验室与数据工厂运作机制.md: 解读层——从数据分析到临床可用报告

院内本地化分析解读平台

BGI OmicsOne

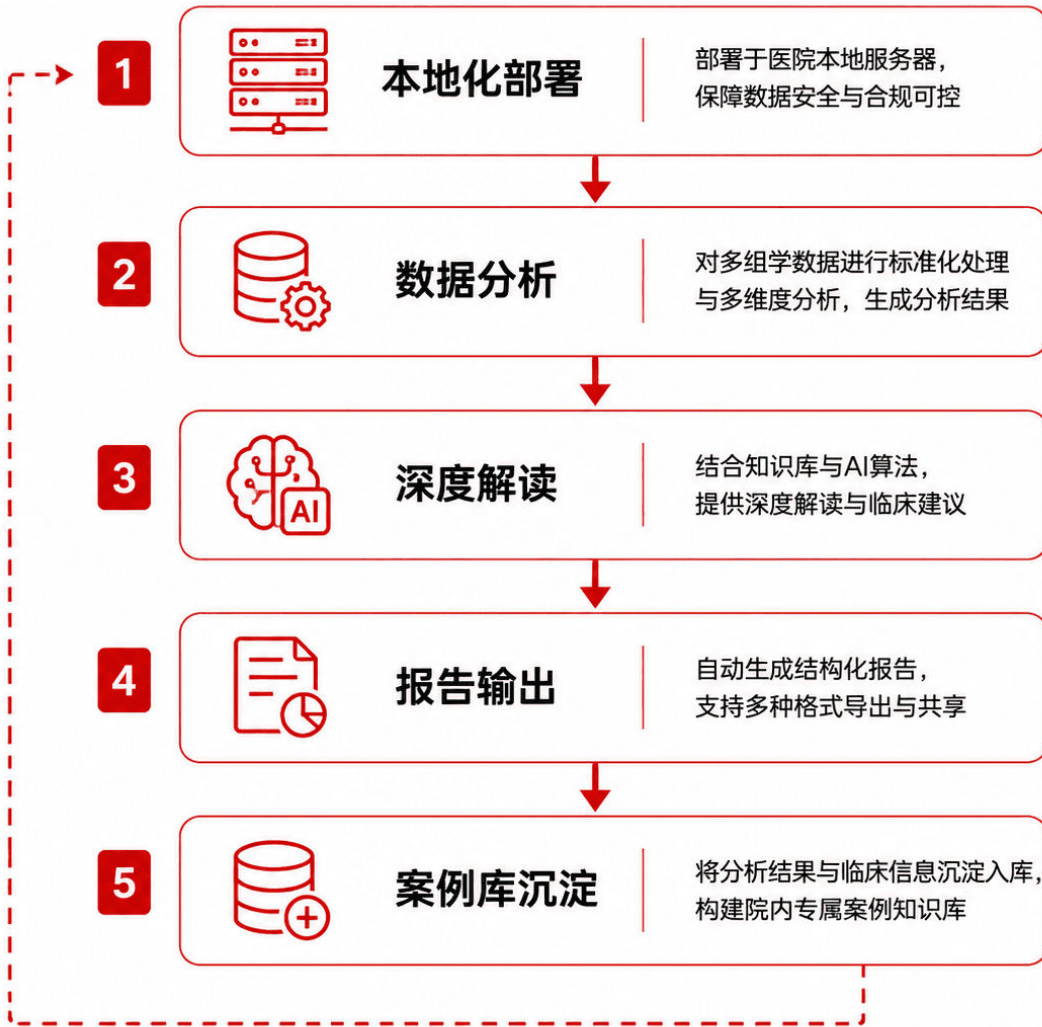
让检测数据在医院内部完成从分析到报告的全流程

BGI OmicsOne 是华大基因于 2025 年正式发布的院内本地化智能分析解读平台。它解决的核心问题是：医院开展基因检测后，如何在院内完成从数据分析到报告生成的完整闭环，而不是把数据送出院外处理。

OmicsOne 的设计逻辑是五个环节的串联，样本数据从进入系统那一刻起，所有的分析、解读、报告生成都在医院内部完成，数据不出院门。

OmicsOne 院内本地化分析解读平台

五步工作闭环流程



OmicsOne 平台工作闭环：从样本数据进入，经过本地化部署、数据分析、深度解读、报告输出，到本地案例库沉淀

已接入的检测产品

截至 2026 年 4 月，OmicsOne 已接入或升级到以下产品模块。这些产品集中在生育健康和遗传病方向——样本量大、报告结构化程度高、证据标准相对明确、医院本地化需求最强。

产品

应用场景

康孕 CNV-seq

染色体拷贝数变异检测

NIFTY 全因

无创产前检测全因分析

安孕可

遗传病携带者筛查

安馨可

新生儿筛查

NIFTY 显性单基因病

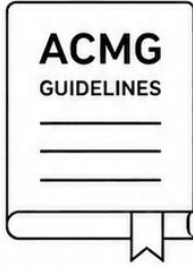
无创产前单基因病检测

AI 辅助解读能力

OmicsOne 内置了多个 AI 工具，用于压缩分析解读环节的时间和人工成本。

SIGVAR变异分类工具

基于ACMG指南的AI驱动变异解读



遵循ACMG/AMP
变异分类指南

权威标准 · 科学严谨

90%+

分类准确率

在多中心验证研究中表现优异

KnowLiter文献证据系统

AI驱动的文獻理解与证据提取引擎



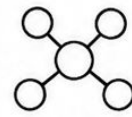
百万级文献数据库
持续更新 · 全面覆盖



AI语义理解
深度阅读与理解



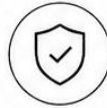
自动提取证据
关键信息结构化



证据整合关联
支持变异解读决策

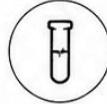
数智运营看板

实验室全流程数据可视化与智能监控



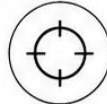
QC合格率

99.5%+



阳性率

28.6%



检出率

98.7%+

实时监控 · 异常预警 · 趋势分析 · 决策支持

OmicsOne 三大 AI 能力模块：SIGVAR 变异分类、KnowLiter 文献证据、数智运营看板

SIGVAR 变异分类工具

- 基于 ACMG 指南自动分析变异致病性
- 准确率达 **90%** 以上
- PVS1 关键证据项自动化判断准确率提升至 **94%** 以上

KNOWLITER 文献证据系统

- 整合百万级医学文献
- 自动提取基因-疾病-变异证据
- 为变异解读提供文献支撑

数智运营看板

- 实时统计样本 QC、阳性率
- 监控基因/变异/疾病检出率
- 帮助检验科掌握检测质量

效率提升数据

OmicsOne 的核心价值不是替代测序，而是压缩"分析解读到报告生成"环节的时间和人工成本。以下数据来自实际临床应用验证。

NIFTY 全因

+35% 分析解读效率提升

CNV-SEQ

+30% 分析解读效率提升

数据主权与本地案例库

对于医院而言，OmicsOne 的一个重要价值是数据完全留在院内。平台部署在医院内部服务器，通过硬件级加密和合规化数据管理设计，满足数据主权与合规要求。

数据主权与本地案例库 正向飞轮循环

数据不出院门，驱动解读能力持续进化



数据在院内的闭环逻辑：样本数据进入 OmicsOne，经分析解读生成报告，案例沉淀到本地库，反哺未来解读能力

- 医院案例数据一键入库
- 支持后续自动调用和科研挖掘
- 随着案例积累，本地解读能力持续增强

与 SIRO 方案的协同

OmicsOne 不是孤立的软件平台，而是华大 SIRO (Sample In Report Out) 本地化解决方案的解读层。三层协同实现"样本进、报告出"的完整闭环。

湿实验室层 GenSIRO — 样本处理、文库构建、测序设置

干实验室层 HALOS — 生信分析、流程管理

解读层 OmicsOne — AI 辅助变异筛选、遗传解读、报告生成

传统工作流中约 **35%** 的人工干预可下降到约 **5%**，已在超过 100 个部署点验证。

关键价值总结

维度

价值

效率

NIFTY 全因 +35%，CNV-seq +30%

准确性

SIGVAR 准确率 90%+，PVS1 准确率 94%+

数据主权

数据完全留在院内，满足合规要求

知识沉淀

本地案例库持续积累，解读能力越用越强

系统集成

对接 SIRO 方案，实现"样本进、报告出"

华大基因AI智能体赋能实践

场景五：端到端实验室自动化

从“人工接力”到“智能产线”

传统 NGS 实验室的工作流程存在大量人工衔接环节——实验员手动处理样本、分析师逐条筛查变异、质控人员逐项核验数据。这种“人工接力”模式导致约 35% 的工作时间消耗在重复性操作和流程等待上。

2026 年 3 月，华大基因发布 SIROmics，将湿实验室自动化、干实验室分析和 AI 解读整合为一体化智能产线，实现“样本进、报告出”的半无人化生产。

SIROmics 三层架构

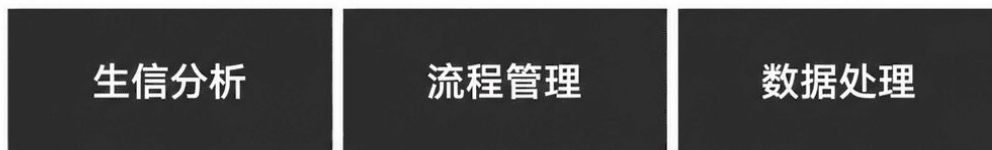
SIROmics 的核心设计理念是将原本断裂的三个环节——实验、分析、解读——连接成一条连续的自动化流水线：

层级	组件	核心功能
湿实验室层	GenSIRO	样本处理、文库构建、测序设置，可对接不同测序仪
干实验室层	HALOS	生信分析、流程管理、数据处理，支持本地无网运行
解读层	OmicsOne	AI 辅助变异筛选、遗传解读、文献回顾、报告生成

湿实验室层 (GenSIRO)



干实验室层 (HALOS)



解读层 (OmicsOne)



效率提升：人工干预从 35% 降至 5%

这是 SIROmics 最显著的量化成果。传统工作流中约 35% 的环节需要人工干预——包括手动录入数据、人工判读质控结果、逐条筛选变异、手动调取文献证据等。SIROmics 通过自动化设备和 AI 算法，将这一比例压缩至约 5%。

35% → 5% 人工干预比例

释放出来的人力做什么？

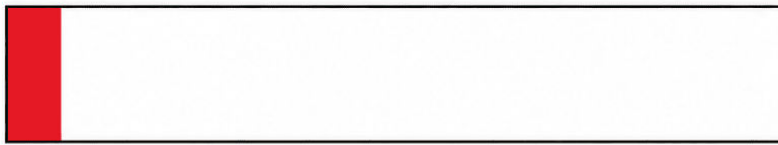
- 聚焦质控异常的判断和处理
- 专注复杂病例的深度解读
- 参与专家复核和临床沟通
- 优化流程和培训新人员

传统 workflow



35%
人工干预

SIROmics 智能产线



5%
人工干预

释放的人力转向：

- 质控异常判断
- 复杂病例深度解读
- 专家复核
- 流程优化

紧凑部署：2-8 平方米实现"样本进、报告出"

SIROmics 的另一个关键特性是空间集成。传统 NGS 实验室需要大面积场地分别放置提取设备、建库设备、测序仪和分析工作站。SIROmics 将这些功能整合到 2-8 平方米的紧凑空间内，使医院和区域能够低门槛部署本地化检测能力。

这意味着什么？

- 二级医院也能建立院内 NGS 检测能力
- 样本不出院，数据不出院，报告不出院
- 满足数据安全和数据主权的合规要求
- 降低场地、人员和运维的综合成本

认证与规模化部署

SIROmics 已获得 CE-IVDR 标志和 NMPA 认证，在中国部署超过 100 台。这组数据说明：

100+ **2**

中国部署台数

国际认证

- **合规性**：满足欧盟体外诊断医疗器械法规和中国药品监管要求
- **成熟度**：已从产品发布进入规模化落地阶段
- **可复制性**：具备批量部署的标准化能力

智能体在 SIROmics 中的角色

SIROmics 不只是自动化设备的堆叠，更是 AI 智能体嵌入生产流程的典型形态。智能体在其中承担以下职责：

环节

智能体角色

样本接收

自动核验样本信息、识别异常采样

实验排程

根据通量、设备、试剂自动排批

质控监控

实时监测浓度、片段长度、污染指标

测序监控

追踪 Q30、产量、错误率、流动槽状态

管线调度

自动选择生信管线、分配算力、记录版本

证据抽取

从指南、数据库、文献中抽取变异证据

报告生成

生成结构化报告草稿，提交专家复核

异常拦截

发现异常批次自动暂停并通知责任人



核心理念：智能体不是替代人，而是让人从重复劳动中解放。

本页小结

SIROmics 代表了华大基因“端到端实验室智能体”的雏形。它不是单一的软件或设备，而是将自动化硬件、生信分析、AI 解读和智能调度整合为一体的生产系统。

人工干预从 35% 降至 5%，释放人力聚焦高价值判断

2-8 平方米紧凑部署，降低本地化门槛

CE-IVDR / NMPA 双认证，合规可复制

100+ 台中国部署，验证规模化能力

这不是实验室的"数字化升级", 而是生产流程的"智能化重构"。

感染病原快速诊断智能体

华大基因 · AI 智能体赋能实践

核心挑战：急诊感染诊断的"时间窗"困境

ICU 重症感染、不明原因发热、耐药菌感染——这些场景下，传统培养法需要 2-5 天才能出结果，而患者每延误一小时，死亡风险就上升一个台阶。临床医生需要的不只是"检出病原"，而是快速检出、准确排序、合理用药建议的完整决策支持。

华大基因感染检测产品矩阵

华大基因在感染防控领域布局了两条互补的技术路线：

PMSEQ 病原宏基因组检测 (MNGS)

- 无预设靶标，可检测超过 **36,000** 类病原（细菌、病毒、真菌、寄生虫）
- 同步检测代表性**耐药基因**和**毒力基因**
- 适用于不明原因感染、疑难危重感染的广谱筛查

PTSEQ 靶向病原测序 (TNGS)

- 临床级数据库预设靶标，精准检测 **729** 种病原
- 覆盖 **66** 个耐药基因、**64** 个毒力基因
- 更高灵敏度、更低成本，适合已知感染类型的精准确认

智能算法：从"检出"到"决策"的关键跃迁

测序只是第一步。一份 mNGS 报告可能包含上百条检出信号，哪些是真正的致病原？哪些是样本污染或定植菌？华大基因的智能算法在此承担三个关键任务：

01

病原排序

基于序列丰度、临床相关性、患者背景，对检出病原进行致病可能性排序，帮助医生快速锁定重点

02

污染过滤

自动识别试剂背景菌、环境常见污染菌，减少假阳性干扰，降低误诊风险

03

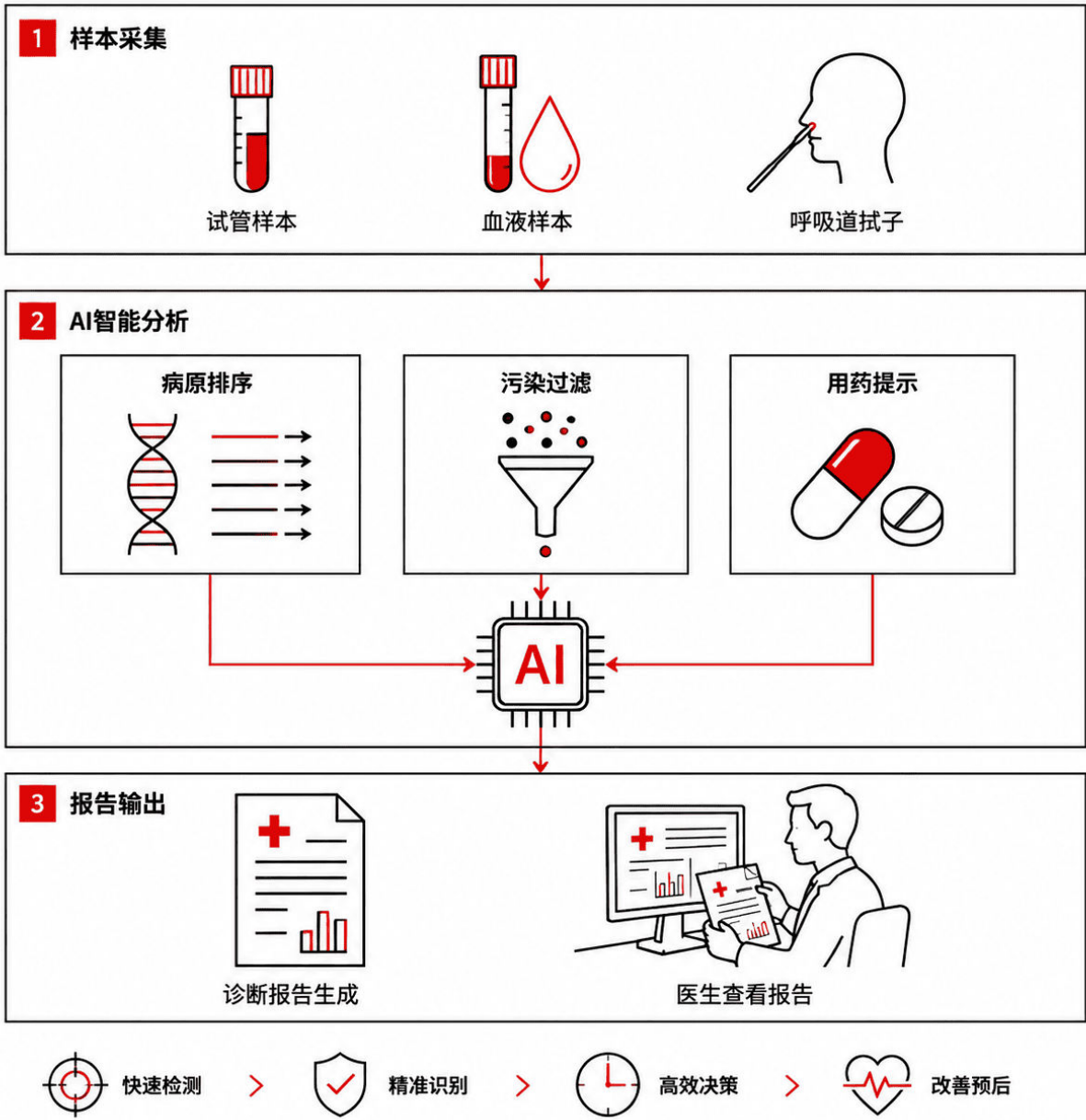
用药提示

结合检出的耐药基因和毒力基因，生成抗菌药物使用参考，辅助医生制定抗感染方案

端到端闭环：从样本到报告的本地化方案

华大基因为感染检测提供了完整的本地化部署方案，涵盖：

- **仪器与试剂**：测序平台、病原快速提取试剂盒、RNA 建库试剂盒
- **分析一体机**：HALOS 病原数据分析一体机，本地完成生信分析
- **智能报告系统**：病原排序、污染过滤、用药提示一站式输出
- **自动化流水线**：PMseq/PTseq 一站式自动化方案，减少人工干预



感染病原快速诊断智能体端到端工作流程

临床价值与市场表现

感染防控是华大基因增长最快的业务板块之一：

指标

数据

2025 年感染防控业务收入

0.95 亿元

同比增长率

+30.29 %

PTseq 系列产品收入增速

同比翻倍

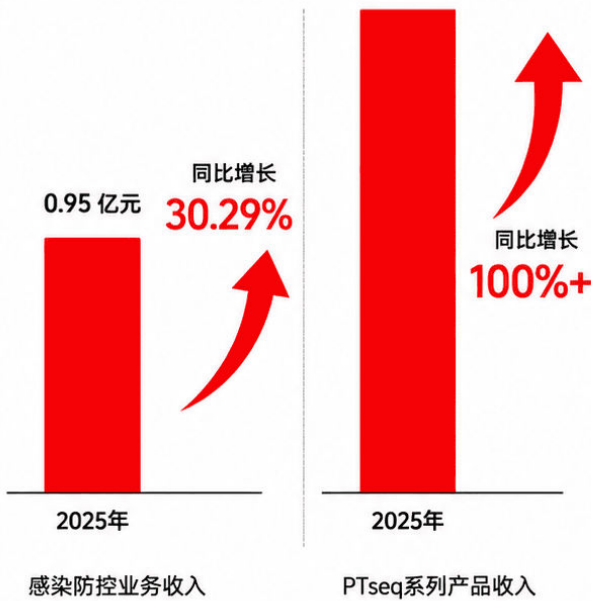
感染防控业务增长趋势与产品结构对比

感染防控业务增长趋势

2025年感染防控业务收入

0.95 亿元

PTseq系列产品收入
同比翻倍增长



注：同比增长数据为2025年较2024年同期对比

产品结构对比

PMseq
广谱筛查



定位
广谱全面筛查
不放过任何潜在风险

覆盖病原
36000+
种病原

核心优势



超广覆盖
全面检测

PTseq
靶向精准



定位
靶向精准检测
聚焦关键致病原

覆盖病原
729
种病原

核心优势



精准高效
深度检测

感染防控业务增长趋势与产品结构

感染业务的真正价值不在于当前收入体量，而在于其**高临床刚需**属性。华大基因的智能体正在将传统需要数天的诊断流程压缩到数小时，同时通过 AI 算法提升报告的临床可操作性。

数据来源：华大基因 2025 年年度报告、PMseq/PTseq 产品官方资料、BGI Genomics SIROmics 发布材料。

SCENARIO 07

实验室生产调度与质控智能体

从样本接收到数据入库，AI 智能体如何重塑实验室全流程调度

核心挑战

华大基因的实验室每天处理海量样本，涉及样本接收、文库构建、上机测序、生信分析、报告生成等十余个环节。传统模式下，样本排程依赖人工判断设备空闲度和试剂效期，测序质控需要逐批人工核查 Q30、产量、错误率等指标，设备维护等到故障发生后才被动响应。

任何一个环节出现异常，都可能导致批次失败、数据返工、交付延迟。

AI 智能体不是独立运行的软件模块，而是嵌入 ZLIMS、ZTRON、Smart Lab 等生产系统的“流程协同层”。

智能体如何嵌入实验室生产系统

智能体实时读取设备状态、样本流转、质控指标和算力负载，在每个环节做出调度建议或自动执行决策。

■ 样本排程智能体

根据样本类型、试剂库存、测序仪空闲度和交付时间要求（TAT），自动规划批次编排。当某台 DNBSEQ 测序仪出现流动槽异常，智能体会重新分配待测样本到其他设备，避免产能空转。

■ 设备状态监控智能体

持续采集 ZLIMS 和 Smart Lab 中的设备日志、环境温湿度、试剂消耗速率等数据。当监测到异常趋势时，提前触发预警，安排维护窗口，而非等到设备停机后被动抢修。

■ 异常批次拦截智能体

在实验 QC 环节，自动监测样本浓度、片段长度、污染指标。一旦发现批次级异常，立即暂停后续流程，通知质控人员复核，防止不合格样本流入测序和分析环节。

■ 测序质控智能体

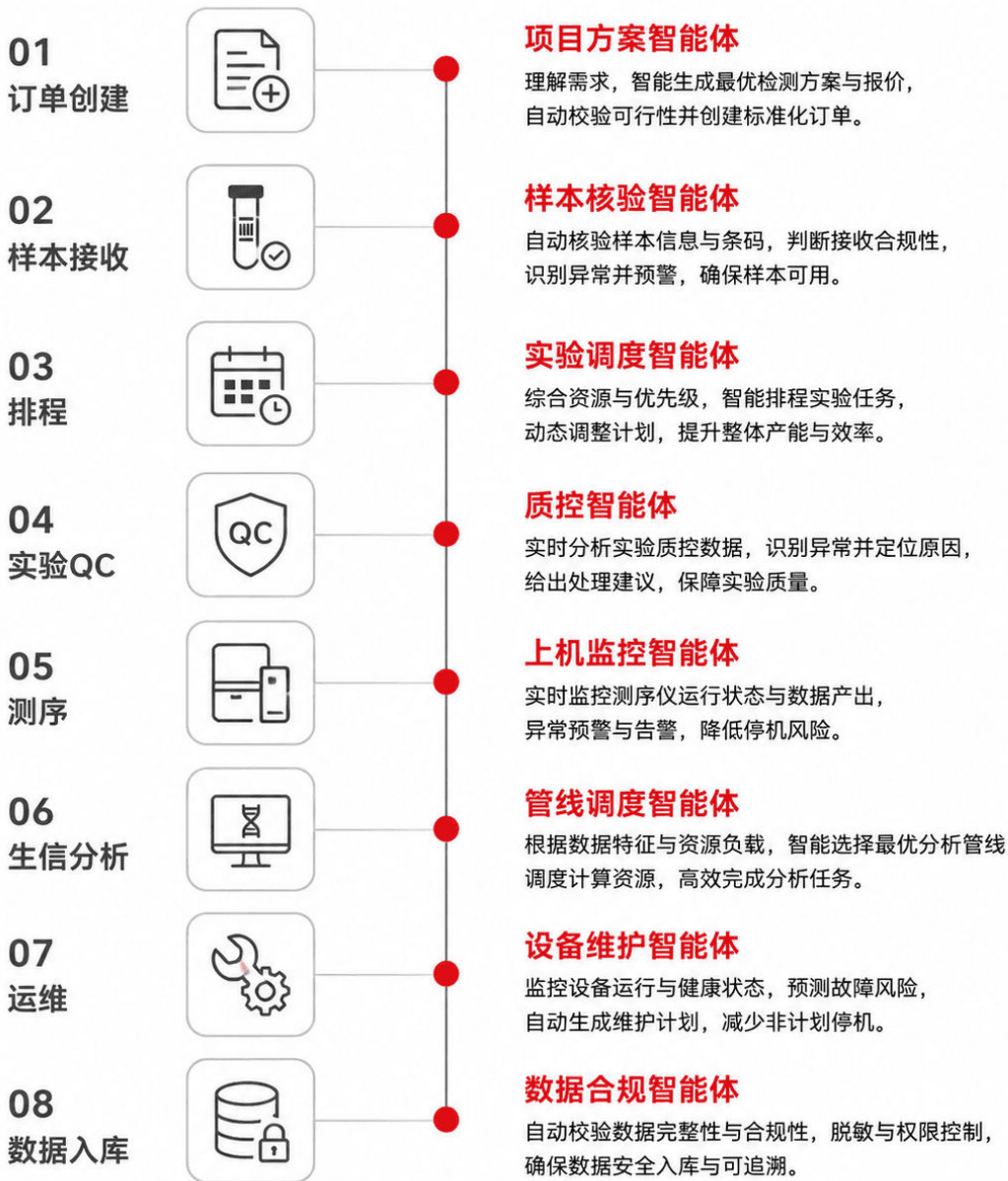
实时监控 Q30 比例、数据产量、碱基错误率、流动槽利用率等关键指标。当某项指标偏离预设阈值时，智能体自动标记异常 run，判断是否需要重测，并生成质控报告供主管审核。

■ 算力调度智能体

在 ZTRON 平台上，根据项目类型（WGS/WES/Panel/单细胞）自动选择生信分析管线，分配 GPU/FPGA 加速资源，记录软件版本和数据库版本，异常任务自动重跑。

智能体嵌入环节全景

AI 智能体在实验室生产全链条中的嵌入位置 and 对应职责



智能体在各环节的具体职责

生产环节	智能体角色	核心能力
订单创建	项目方案智能体	根据病种、样本量、预算、医院能力推荐检测路径

生产环节	智能体角色	核心能力
样本接收	样本核验智能体	自动识别缺失字段、异常采样、运输风险
排程	实验调度智能体	根据通量、设备、试剂效期、TAT 自动排批
实验 QC	质控智能体	监测浓度、片段长度、污染、失败批次
测序	上机监控智能体	监测 Q30、产量、错误率、流动槽利用率
生信	管线调度智能体	选择管线、分配算力、记录版本、异常重跑
运维	设备维护智能体	根据日志预测故障、提醒耗材和维护
数据	数据合规智能体	判断数据分类、授权范围、出境风险和审计记录

实际效果：从人工干预到自动化闭环

华大基因 SIROmics 方案的实际数据表明，AI 智能体与自动化设备协同后，传统工作流中的人工干预大幅下降。

35%

传统人工干预比例



5%

AI 智能体干预比例

这意味着实验人员不再需要花费大量时间在重复性的排程、质控核查和异常排查上，而是将精力集中在结果解释和质量决策等高价值环节。

在感染防控场景中，SIRO 平台可将样本处理、建库、测序、生信分析和报告生成整合到 2-8 平方米的紧凑空间内，实现“样本进，报告出”的一站式病原检测。

为什么实验室是智能体的最佳落地场景

■ 流程高度标准化

每个环节都有明确的 SOP、质控规则和输出指标，智能体可以基于规则做出准确判断。

■ 异常成本极高

一批测序失败可能浪费数万元试剂和数天时间，智能体的实时监控和提前预警价值显著。

■ 设备和数据已数字化

ZLIMS、ZTRON、Smart Lab 等系统已经实现了设备状态、样本流转、质控数据的实时采集，智能体有充分的数据输入。

■ 决策可追溯

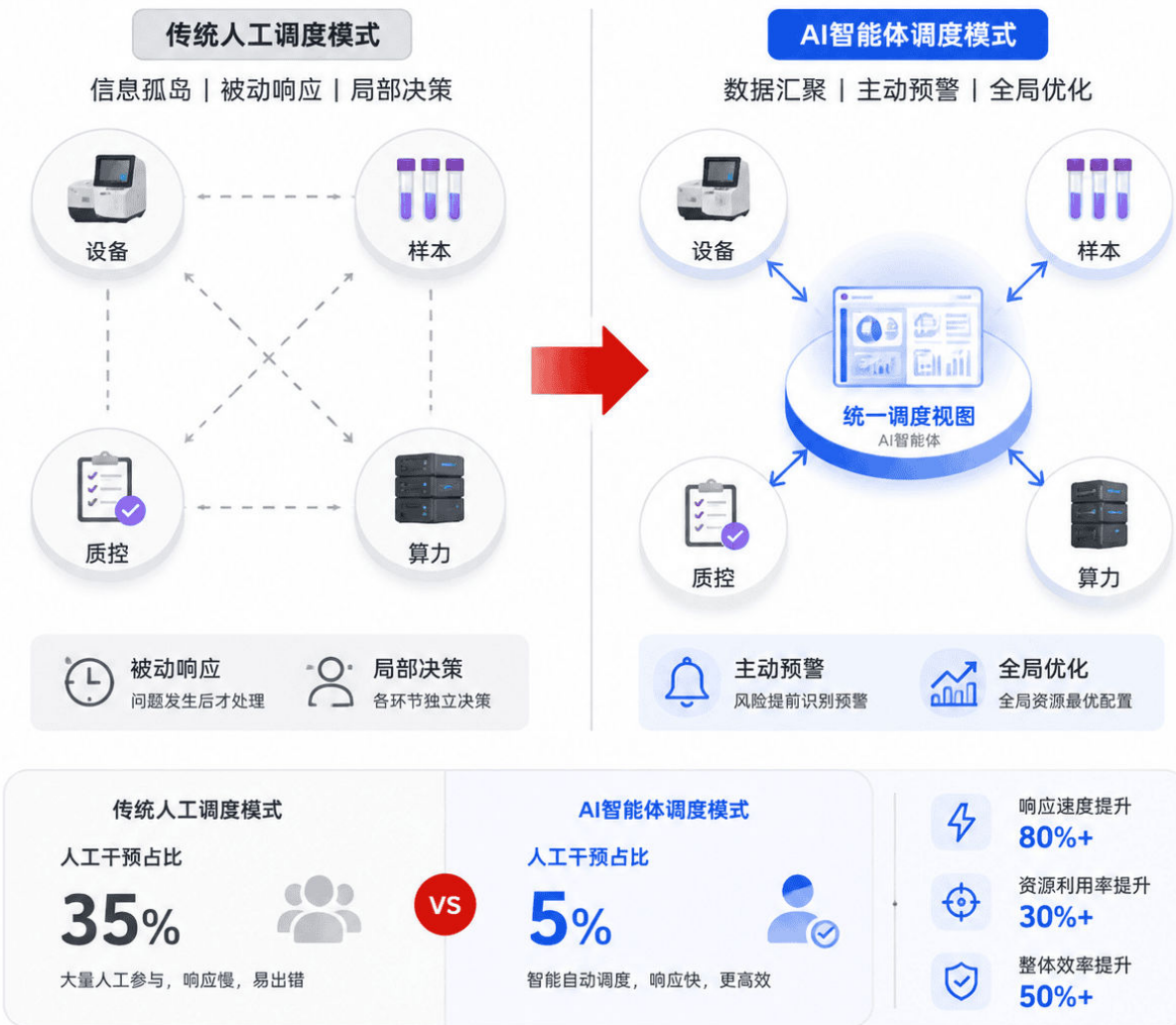
智能体的每个调度建议都记录在系统中，支持事后审计和复盘。

从单点调度到全局优化

传统人工调度模式 vs AI 智能体调度模式

传统人工调度 vs AI智能体调度

从被动响应到主动预警，从局部决策到全局优化



数据为示例，实际效果因场景而异

智能体的价值不只是自动化某个单点环节，而是把样本流、设备状态、质控指标、算力负载、试剂库存等分散信息整合成全局视图。

当多个环节同时出现约束条件时——比如某台测序仪需要维护、某批次试剂即将过期、某个项目 TAT 紧急——智能体可以在全局范围内做出最优调度决策，而人工调度往往只能在局部信息下做出次优选择。

这正是华大基因从"集中大生产"升级为"分布式智能生产网络"的关键能力。中心实验室继续承担规模化高通量项目，院内本地化方案通过 SIROmics 实现数据安全和快速周转，而 AI 智能体则是连接所有生产节点的调度中枢，让整个实验室网络像一个有机体一样协同运转。

资料来源：深圳华大基因股份有限公司《2025 年年度报告》、BGI Genomics SIROmics 发布材料、MGI ZLIMS/ZTRON/Smart Lab 产品文档。

SCENARIO 08

数据治理与知识库建设智能体

基因检测产生大量结构化与非结构化数据——变异位点、表型信息、文献证据、临床随访、家族史。传统模式下，这些数据在报告签发后便沉入档案，难以复用。华大基因通过 **GeneT Studio** 和 **OmicsDB** 两大平台，将 AI 智能体嵌入数据治理全流程，把“一次性报告”转化为“可复用数据资产”。

GeneT Studio：科研与数据治理工作台

GeneT Studio 是华大 GeneT 产品矩阵中面向科研和数据治理的核心产品。它不是一个单一的报告工具，而是一个综合性的生命科学数据治理平台，集成了智能文献阅读、快速数据检索、数据清洗和结构化标准化等能力。

能力	说明
数据清洗与结构化	将异源、异构的检测数据统一为标准化格式，消除格式差异和字段缺失
知识图谱构建	自动抽取基因-表型-变异-疾病关联，构建可检索、可推理的知识网络
历史病例挖掘	从已有案例库中检索相似病例，辅助变异解读和临床决策
客户专属案例库	为每家合作机构建设本地化知识库，积累专属临床数据资产
基因-表型关联分析	跨数据集聚合基因变异与临床表型的统计关联
疾病进展预测	基于历史数据和文献证据，辅助疾病风险评估

GeneT Studio 数据治理三层转化关系

03

输出成果层

结构化资产
驱动知识应用



02

GeneT Studio
AI处理能力层

智能治理
提炼知识



01

原始检测数据层

异源异构
杂乱无序



GeneT Studio 在数据治理中的核心能力层次：从异源原始检测数据，经 AI 治理转化为结构化知识资产

GeneT Studio 的价值在于：它让检测数据不再只是“做完就存档”的报告产物，而是成为机构可以持续挖掘、迭代和增值的知识资产。

OmicsDB：从数据资源到数据资产

如果说 GeneT Studio 解决的是“怎么治理数据”，那么 OmicsDB 解决的是“怎么管好数据资产”。华大基因年报披露，公司开发并上线了多组学数据仓库、数据资产管理门户、统一数据安全平台等系统，OmicsDB 是其中的核心数据基础设施。它承担的角色覆盖数据的全生命周期：

数据汇集与存储

将来自不同检测项目、不同实验室、不同系统的数据统一汇聚，形成标准化数据池。

分类分级与授权管理

根据数据敏感度、用途范围和合规要求，对数据进行分类分级，并通过授权流程管理确保数据使用合规。

审计、加密与脱敏

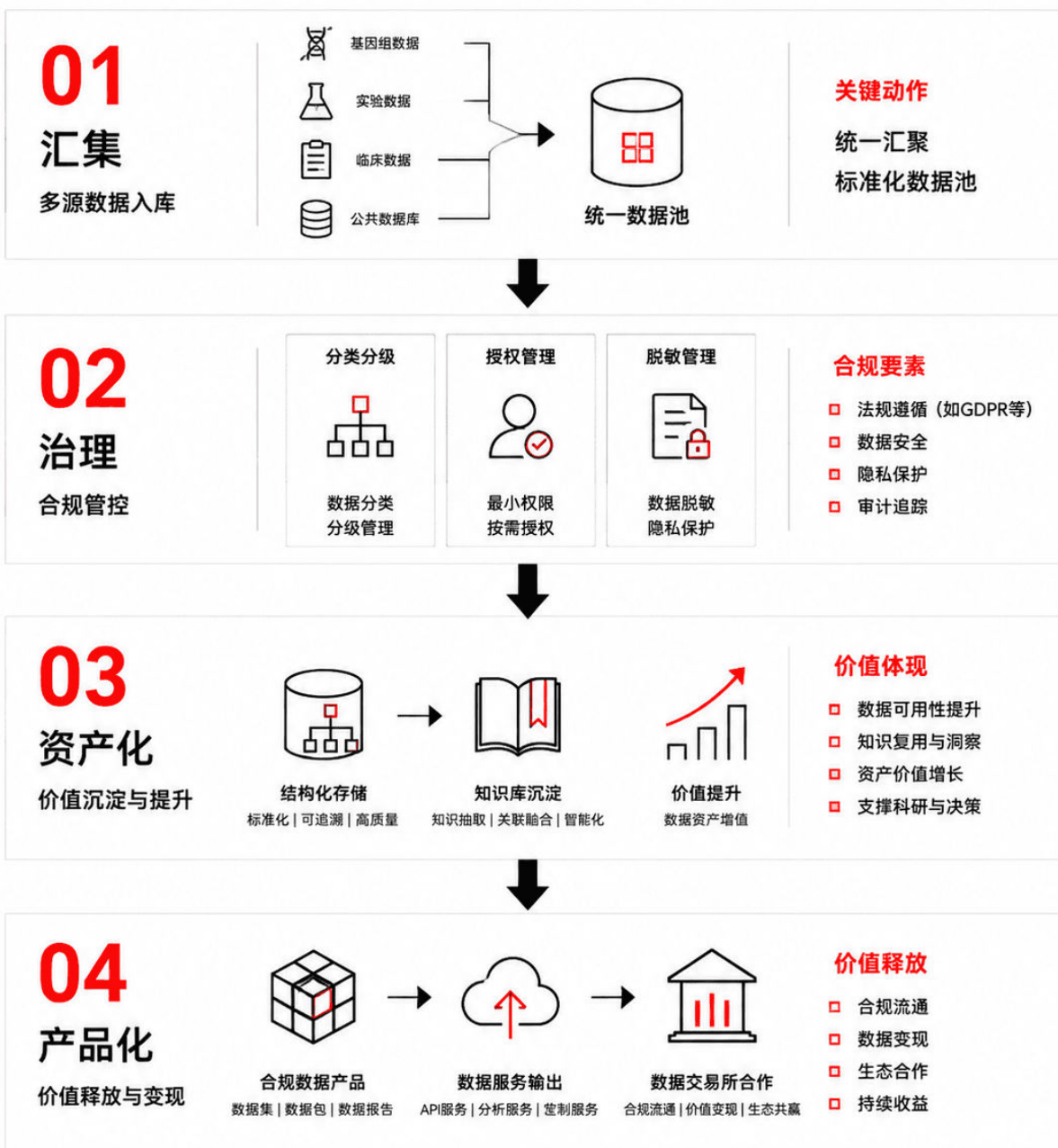
全程留痕的数据访问记录，硬件级加密保护，以及面向不同使用场景的数据脱敏能力。

从资产到产品的转化

支持数据从内部资源向数据资产、数据产品和服务的逐步转化。华大基因 2025 年已发布精准医学数据产品，并与深圳数据交易所达成合作，正在将基因数据从内部资源推向合规数据产品市场。

OmicsDB 数据全生命周期管理

从数据汇聚到价值释放，驱动数据资产持续增值



数据价值 >>> 逐级放大 >>> 无限可能

双飞轮：本地沉淀与全局迭代的协同

数据治理的真正长期价值，在于形成自我增强的数据飞轮。华大基因的数据治理体系包含两个相互协同的飞轮：

医院本地飞轮

在院内本地化部署模式下，医院通过 OmicsOne 和本地案例库积累专属数据。每一份检测报告、每一次变异解读、每一例临床随访，都自动沉淀为本地知识库的一部分。随着案例积累，本地解读能力不断增强，形成“越用越准”的正循环。

院内样本 → 院内检测 → 院内报告 → 本地案例库 → 本地解读能力增强

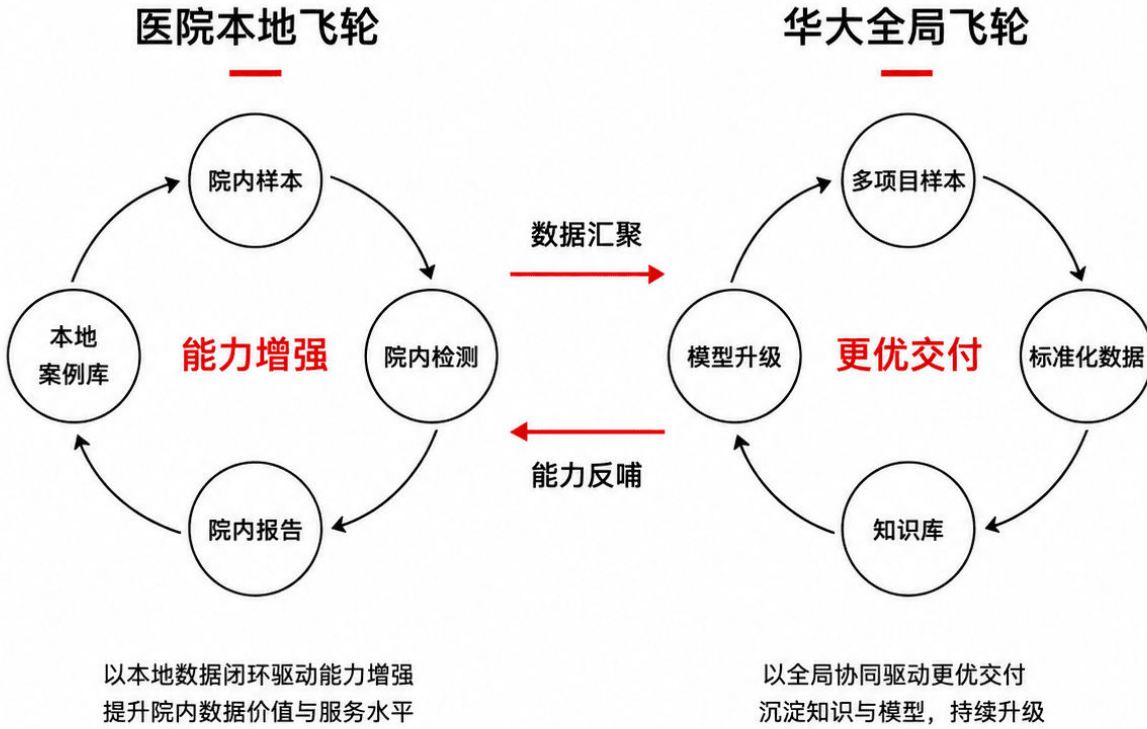
华大全局飞轮

在集团层面，来自多个项目、多家机构的标准化数据汇聚至 OmicsDB，通过知识图谱构建和模型训练，持续升级算法和数据库。更高效的能力再通过 GeneT API 和 OmicsOne 反哺到每一家合作机构。

多项目样本 → 标准化数据 → OmicsDB/知识库 → 算法/模型升级
→ 更高效交付

数据治理双飞轮协同机制

本地数据向全局汇聚 全局能力向本地反哺



标准化 | 质量可控 | 安全合规 | 持续进化

双飞轮协同机制：本地数据向全局汇聚，全局能力向本地反哺

合规数据产品开发

数据资产化的终点不是“存起来”，而是“用起来”。华大基因的数据治理智能体体系正在推动检测数据从内部资源向合规数据产品转化：

- **数据产品上架**：基于 OmicsDB 的分类分级和授权管理，将脱敏后的结构化数据作为合规产品推向数据交易市场
- **知识库服务**：GeneT Studio 构建的知识图谱和案例库，可以面向科研机构 and 药企提供知识检索和数据分析服务
- **模型训练数据集**：标准化后的高质量标注数据，用于训练和优化 GeneT 大模型及垂直领域模型

- **跨机构协作**：在合规框架下支持多院联合科研，突破单一机构数据量不足的瓶颈

这套体系的核心逻辑是：**检测数据的价值不随报告签发而终止，而是随治理深度和复用次数持续增长**。每一次数据治理都在为下一次更精准的解读、更高效的研发、更合规的产品积累基础。

华大基因 AI 智能体赋能实践

场景九：主动健康管理智能体

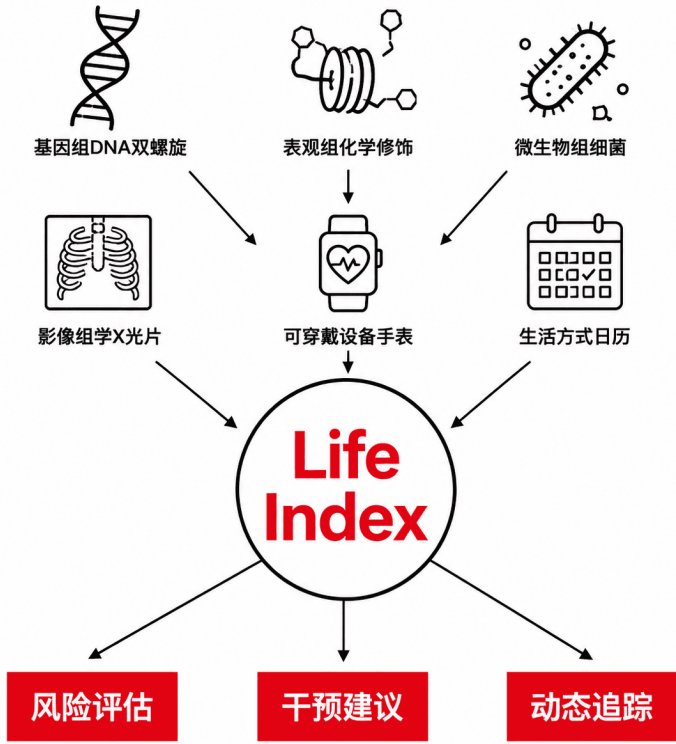
传统基因检测的终点是一份报告——用户拿到结果，服务关系随之结束。i99 智健正在改变这个逻辑：它把一次性检测升级为**持续运转的健康智能体**，围绕个人形成“检测 - 评估 - 干预 - 追踪”的长期闭环。

从单组学到多模态：健康智能体的数据基础

i99 智健整合的数据维度远超传统体检或单次基因检测：

- **基因组**：遗传风险位点、药物代谢基因、家族遗传特征
- **表观组**：DNA 甲基化等反映基因与环境交互的动态标记
- **微生物组**：肠道菌群结构与代谢功能
- **影像组学**：影像数据中的定量特征提取
- **可穿戴设备**：心率、睡眠、运动、血氧等实时生理数据
- **生活方式**：饮食、作息、压力、环境暴露等问卷与行为数据

这些多模态数据汇聚后，AI 智能体为每个人生成一个动态更新的 **Life Index**——不是静态评分，而是随新数据持续演化的个人健康画像。



闭环运作：智能体如何持续管理一个人的健康

i99 智健的智能体不是一次性分析工具，而是在四个阶段持续介入：

检测阶段

基于基因组和多组学数据，识别遗传风险、慢病风险、营养代谢风险，建立基线画像。

评估阶段

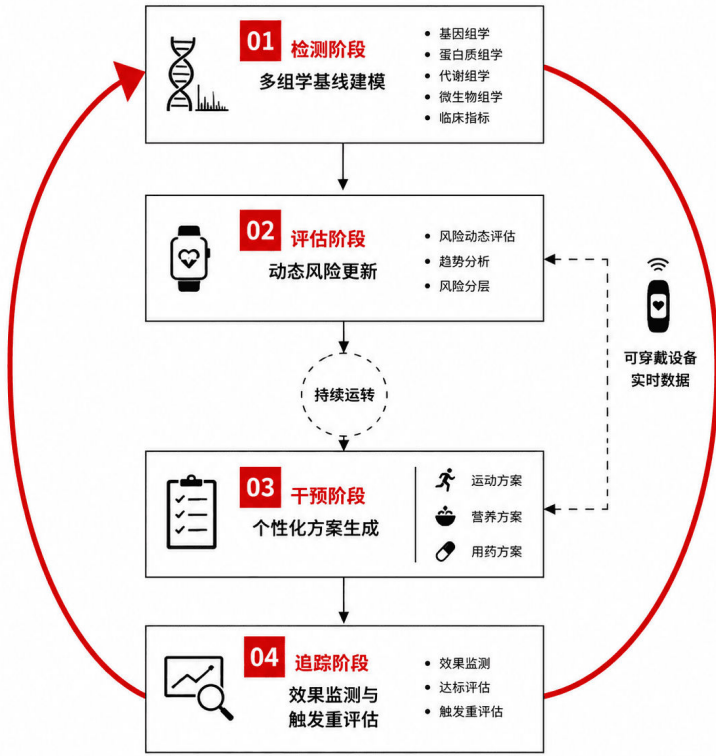
AI 智能体综合历史检测结果与可穿戴设备的实时数据，进行动态风险更新。例如，基因层面提示心血管中度风险的人，如果可穿戴数据持续显示心率变异性下降、睡眠质量恶化，系统会将风险等级上调。

干预阶段

输出个性化的复检计划、运动建议、营养方案、用药风险提示。这些不是通用健康建议，而是基于个人基因型和实时数据的定向指导。

追踪阶段

持续监测干预效果，当新数据表明干预未达预期或出现新风险信号时，自动触发下一轮评估。



2026 年战略重点：从检测服务到健康管理平台

在华大基因 2026 年经营计划中，i99 智健被明确列为**新业态落地重点**。这意味着健康管理不再是附属服务，而是公司战略转型的核心方向之一。

i99 智健的服务对象覆盖多个场景：

场景	智能体角色
个人用户	长期健康管家，持续提供风险预警和干预建议
体检中心	从单次体检升级为年度健康管理闭环
企业健康管理	员工群体风险画像、干预效果追踪
保险机构	基于健康数据的风险评估与干预 ROI 分析
政府公共卫生	区域人群慢病风险分层与资源调度

线下层面，华大已布局"健康智慧中心"和"智慧健康小屋"等轻量服务单元，将 i99 的智能分析能力延伸到社区和企业场景。

与一次性检测的本质区别

传统检测和 i99 智健之间的差异，不仅是服务时长的变化，更是智能体角色的根本转变：

- **传统检测**：智能体在报告生成后退出，用户自行解读结果
- **i99 智健**：智能体全程伴随，持续接收新数据、更新风险模型、调整干预方案

这种模式下，AI 智能体从"分析工具"变成"健康伙伴"，华大基因从"检测服务商"变成"健康管理平台"。i99 智健覆盖的病种方向包括心血管疾病、认知障碍、消化道健康、肿瘤防控等，每个方向都可以叠加基因组数据和动态监测数据，形成从风险识别到长期管理的完整链路。

SCENE 10

场景十：国际技术转移与本地化智能体

华大基因 | AI智能体赋能实践

从"卖检测报告"到"复制数据工厂"

华大基因的国际化战略正在经历根本性转变。传统模式下，海外业务的本质是"跨境拿样、中心检测、远程出报告"；而今天的华大，正在把整套精准医学能力——从实验室建设到AI解读系统——打包输出到全球。

截至2025年末，华大已累计在**51个国家**完成超过**154个技术转移项目**，仅2025年就在**18个国家**完成**38个**新项目。这组数字背后，是一套完整的"能力复制"逻辑。

技术转移 ≠ 卖设备 + 培训

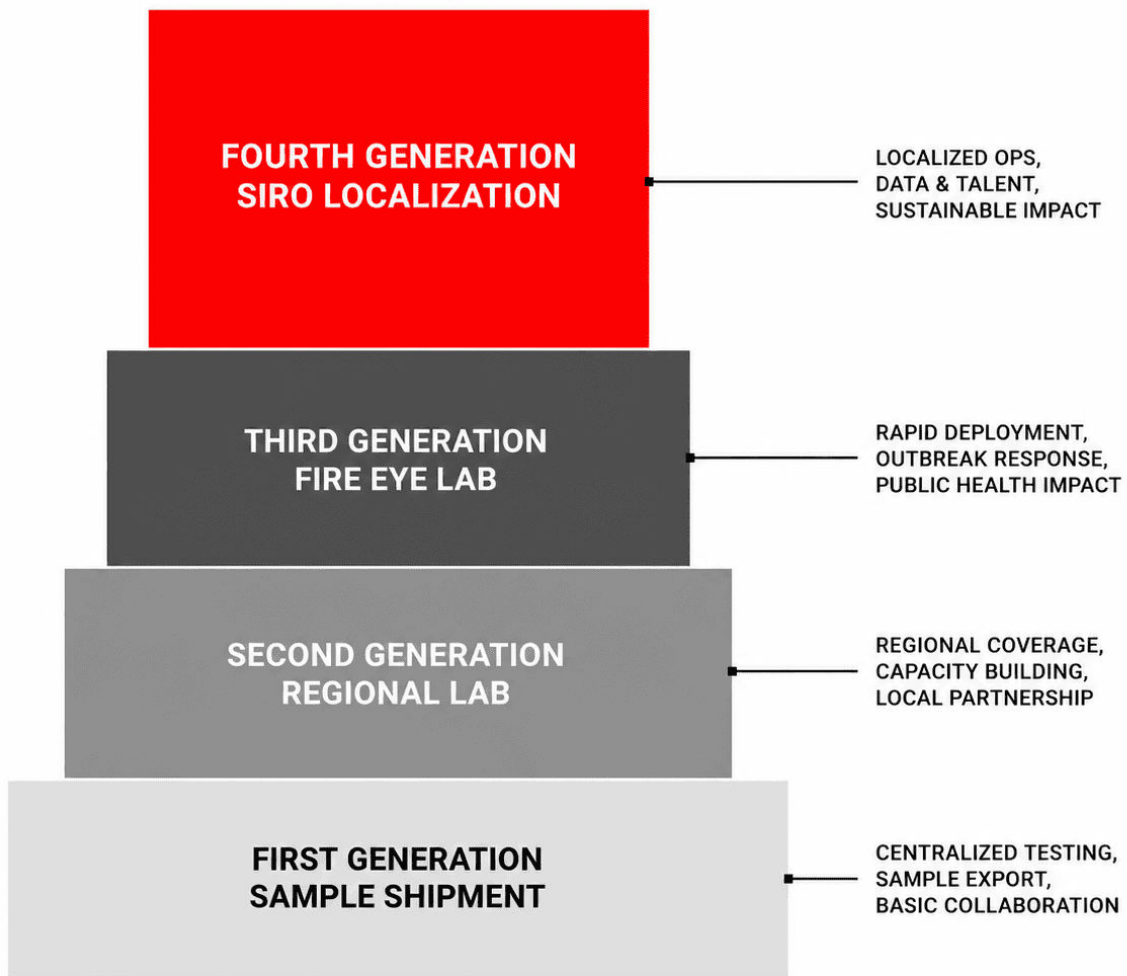
技术转移 = 实验室设计 + 仪器设备 + 试剂耗材 + 分析软件 + SOP体系 + 人员培训 + 数据库建设 + 报告解读 + AI工具 + 持续升级服务

四代国际化路径：从样本外送到本地自运行

华大的国际化可以拆解为四个阶段，每个阶段都代表能力输出深度的跃升：

阶段	模式	核心特征
第一代	样本送检	海外客户寄样本到中国，华大出报告
第二代	区域实验室	在海外设立中心实验室和区域团队
第三代	火眼实验室	公共卫生应急能力快速部署（近30国80+实验室）
第四代	SIRO本地化	设备+试剂+软件+AI解读+数据本地化，实现"自主运行"

当前的战略重心是第四代模式。SIRO本地化精准医学解决方案的核心价值在于：让合作方具备独立运营能力，而不是长期依赖华大派驻人员。



华大国际化四代路径演进：从样本送检到SIRO本地化实验室方案

AI智能体如何支撑技术转移标准化输出

国际技术转移面临的核心挑战是：每个国家的法规、语言、病种分布、实验室基础都不同，但检测质量必须全球一致。AI智能体正是解决这个矛盾的关键工具。

华大在国际化场景中已识别出四大智能体应用场景：

■ 场景41：国际客户方案智能体

根据目标国家的法规要求、病种特征、预算约束和现有实验室能力，自动生成本地化技术方案。输出内容包括：设备配置建议、试剂方案、人员编制、培训计划、合规清单。

■ 场景42：技术转移培训智能体

为合作医院和海外实验室自动生成本地语言的SOP文档、培训课件和考核题库。支持故障处理知识库，降低对华大技术人员长期驻场的依赖。

■ 场景43：售后支持智能体

设备、试剂、软件、报告问题的智能分诊与知识库自动回复。实现7×24小时远程技术支持，减少海外现场服务需求。

■ 场景44：市场医学内容审核智能体

检查海外宣传材料是否符合当地法规、是否有充分证据支撑、是否触及合规红线。保障华大全球品牌形象的一致性。



FUNCTION DESCRIPTION

UNDERSTAND CLIENT NEEDS
DESIGN TAILORED SOLUTIONS
GENERATE PROPOSALS



1. SOLUTION DESIGN

INTERNATIONAL CLIENT SOLUTION AGENT



VALUE DELIVERED

HIGHLY MATCHED SOLUTIONS
FASTER RESPONSE
INCREASED WIN RATE



FUNCTION DESCRIPTION

BUILD TRAINING CONTENT
DELIVER MULTILINGUAL TRAINING
ASSESS LEARNING OUTCOMES



2. TRAINING DELIVERY

TECHNOLOGY TRANSFER TRAINING AGENT



VALUE DELIVERED

EFFICIENT KNOWLEDGE TRANSFER
CONSISTENT TRAINING QUALITY
EMPOWER LOCAL TEAMS



FUNCTION DESCRIPTION

DIAGNOSE ISSUES REMOTELY
PROVIDE TECHNICAL SUPPORT
MANAGE SERVICE CASES



3. AFTER-SALES OPERATIONS

AFTER-SALES SUPPORT AGENT



VALUE DELIVERED

FASTER ISSUE RESOLUTION
HIGHER CUSTOMER SATISFACTION
LOWER OPERATIONAL COSTS



FUNCTION DESCRIPTION

REVIEW CONTENT COMPLIANCE
ENSURE LOCAL REGULATORY FIT
MANAGE APPROVAL WORKFLOW



4. CONTENT COMPLIANCE

MARKET & MEDICAL CONTENT REVIEW AGENT



VALUE DELIVERED

ENSURED COMPLIANCE
REDUCED REGULATORY RISK
ACCELERATED MARKET ACCESS

STANDARDIZATION
GLOBAL BEST PRACTICES



LOCALIZATION
LOCAL NEEDS & REGULATIONS

AI智能体在国际技术转移全链条中的四个关键支撑点

沙特Genalive：最完整的本地化样板

沙特案例是华大"复制数据工厂"模式的最佳注脚：

- **合资结构**：华大与Tibbiyah Holding各持50%，共建Genalive Medical Company
- **实验室规模**：位于利雅得，面积约4,000平方米，配备高通量测序平台和AI生信管线
- **政府合同**：获沙特卫生部NUPCO三年合同，覆盖**83家公立医院**，提供超过**93万项**基因检测服务

■ **演进路径**：从疫情火眼实验室（处理超1,800万次PCR检测）→ 本地团队培训 → 精准医学
合资实验室 → 大规模政府合同 → AI与数据基础设施

沙特路径的连续性证明：技术转移不是一次性交易，而是从应急合作到长期运营的能力递进过程。

技术转移覆盖的检测项目

华大技术转移涵盖的检测项目已形成完整产品矩阵：

领域	转移项目
生育健康	NIFTY（无创产前）、临床外显子、携带者筛查
肿瘤防控	Colotect结直肠癌筛查、遗传性肿瘤、HPV、泛癌、肺癌/胃癌/结直肠癌
综合检测	同源重组损伤检测、四库合一方案

这些项目的共同特点是：都需要本地化部署、都需要标准化SOP、都需要持续的AI辅助解读支持。

从"供应商"到"合资运营伙伴"

华大国际化最强的地方，不是单一的价格优势或技术领先，而是把检测技术变成"基础设施包"的能力。这套包同时包含：

- 技术与设备
- 试剂与耗材
- 自动化与生信系统
- AI解读与数据库
- 人员培训与SOP
- 本地运营与合规体系

因此，华大的海外竞争不是单点产品竞争，而是"国家级/区域级精准医学能力建设"竞争。AI智能体在其中的角色，是把这套复杂能力包标准化、可复制化，让"复制数据工厂"真正成为可规模化的商业模式。

2026年海外策略展望

华大2026年经营计划明确提出：

- 实施"一区一策"甚至"一国一策"的差异化策略
- 重点深耕拉美等人口基数大、生育率较高区域
- 至少落地**4个**新平台技术本地化标杆项目
- 在**10个**重点国家试点"RCL + IVD"新模式（区域中心实验室+体外诊断产品协同）

RCL + IVD模式的意义在于：先用区域中心实验室建立服务能力，再通过IVD试剂、设备和软件实现规模化复制——这正是AI智能体标准化输出价值的集中体现。

效率提升与业务价值总结

华大基因·AI 智能体赋能业务价值全景

AI 智能体对华大基因的赋能不是单点优化，而是贯穿临床解读、生产流程和数据资产三个维度的系统性提升。以下基于已披露数据，分别呈现这三个维度的量化价值。

一、临床效率提升：解读效率提升 30%–60%

AI 智能体在临床解读环节的价值最为直接。GeneT Agent 通过任务拆解、数据库检索、证据聚合和自我校验，将遗传分析的重复性工作自动化，处理建议与临床专家一致率达到 98%–

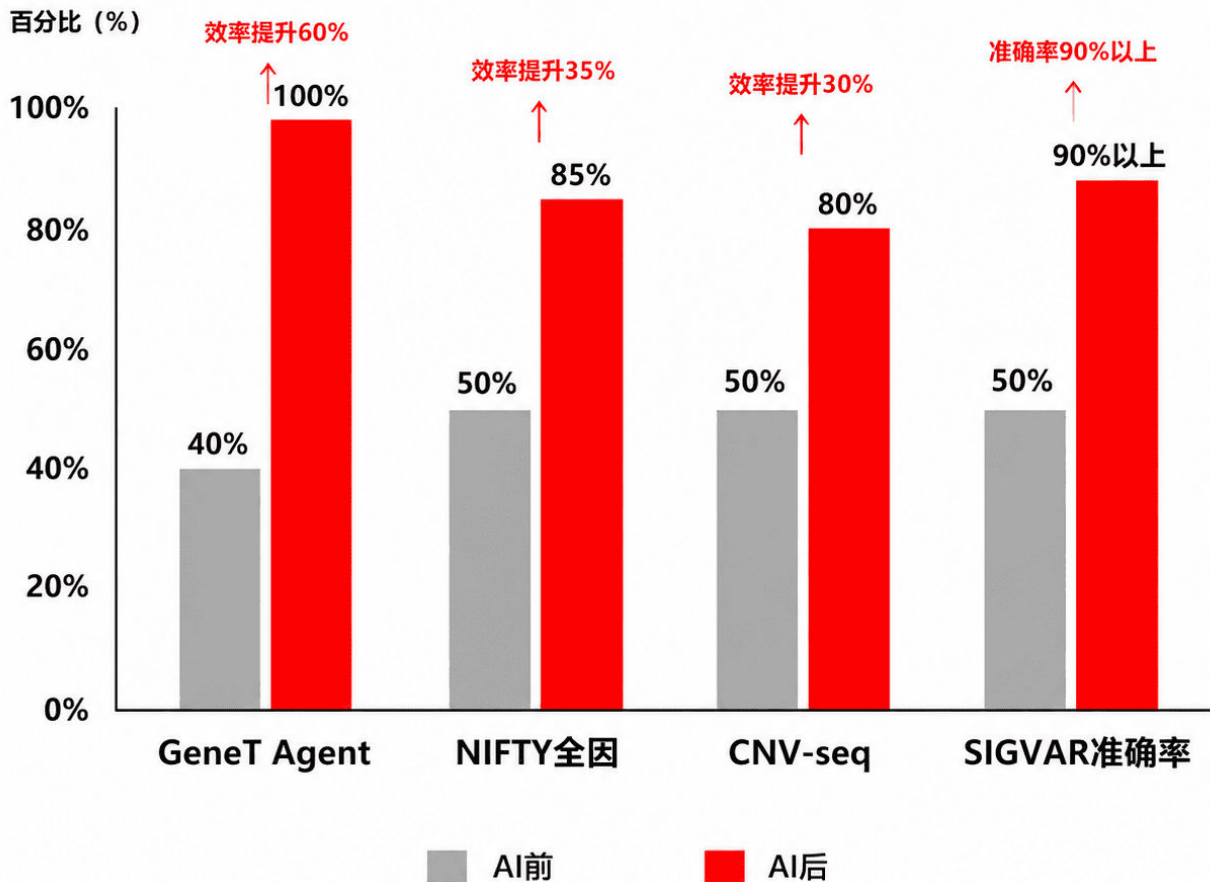
98.5%，整体效率提升约 **60%**。

在院内本地化场景中，OmicsOne 平台已实现：

- NIFTY 全因分析解读效率提升 **35%**
- CNV-seq 分析解读效率提升 **30%**
- SIGVAR 变异分类准确率达 **90%** 以上
- PVS1 关键证据项自动化判断准确率达 **94%** 以上

这些数字意味着，医生和遗传咨询师从“逐条查文献、逐个比对数据库”的工作模式中解放出来，将精力集中在复杂病例判断和患者沟通上。

华大基因AI智能体临床解读效率提升数据对比



二、生产成本降低：人工干预从 35% 降至 5%

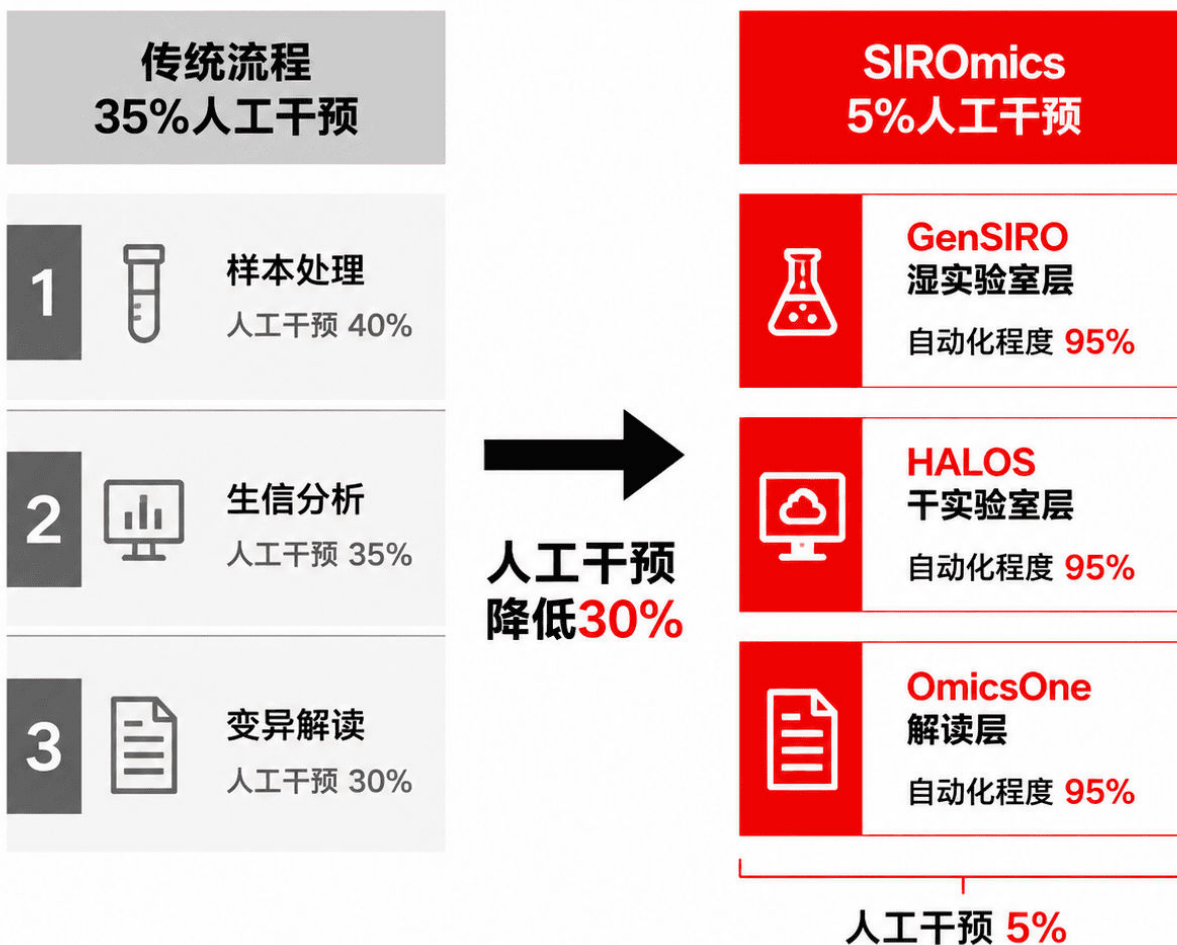
2026年3月发布的SIROmics方案，将传统NGS工作流程中约**35%**的人工干预压缩至约**5%**。这一变化来自三层架构的协同：

- **GenSIRO**（湿实验室层）：自动化样本处理、文库构建和测序设置
- **HALOS**（干实验室层）：生信分析流程固化，自动触发数据处理
- **OmicsOne**（解读层）：AI辅助变异筛选、文献回顾和报告生成

人工干预的大幅减少，直接降低了单位样本的人力成本、培训成本和出错率。对于部署SIROmics的医院而言，这意味着在2-8平方米的紧凑空间内即可实现“样本进、报告出”的一站式检测，无需配备大量专业人员。

SIROmics三层架构

将人工干预从35%降至5%



三、数据资产沉淀：从一次性报告到可复用知识库

AI 智能体的价值不仅体现在单次检测效率，更在于将检测结果沉淀为可持续迭代的数据资产。华大基因的数据飞轮正在两个层面运转：

医院本地飞轮

院内样本 → 院内检测 → 院内报告 → 本地案例库 → 本地解读能力增强。OmicsOne 支持医院案例一键入库，本地积累的病例数据反过来提升本院 AI 解读的准确性和覆盖面。

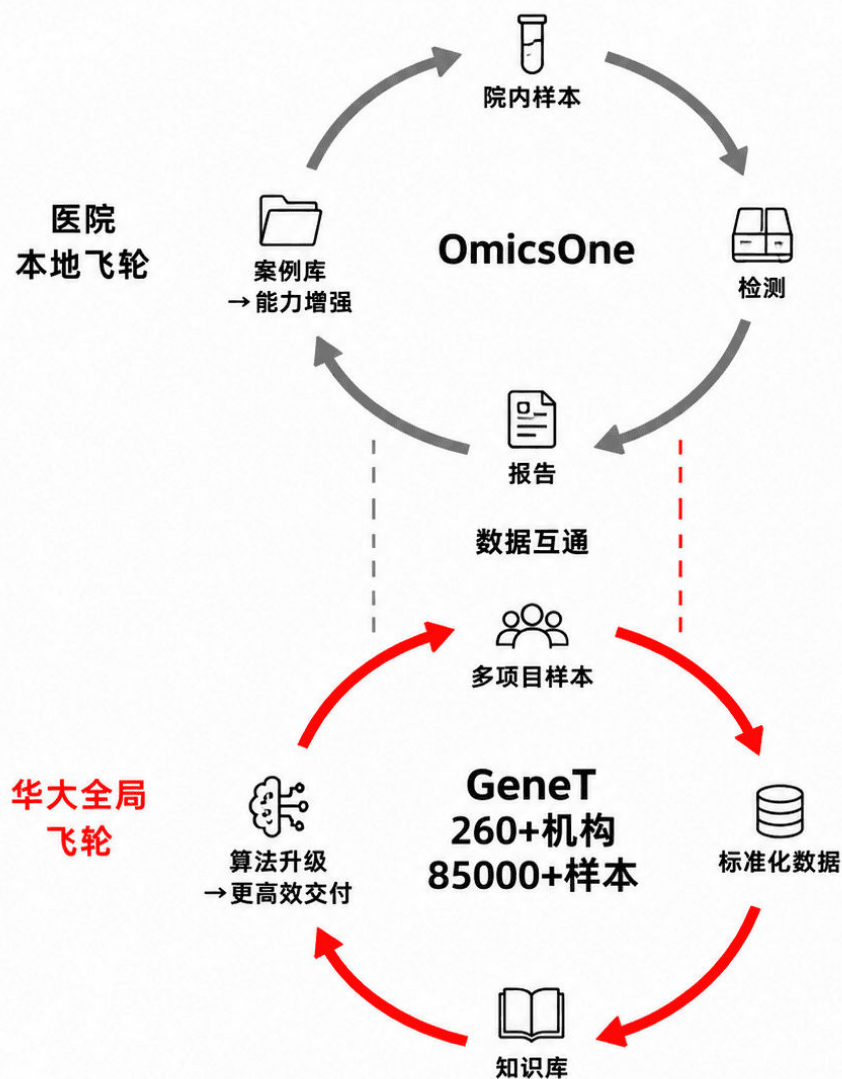
华大全局飞轮

多项目样本 → 标准化数据 → OmicsDB/知识库 → 算法/模型/产品升级 → 更高效交付。

GeneT 已在超过 **260 家机构** 应用，在 **85,000+** 个临床真实样本中验证，形成了规模化的真实世界数据基础。

这种“检测即积累”的模式，让每一次检测都成为下一次检测的知识输入，形成越用越准、越用越快的正向循环。

华大基因数据资产沉淀的双层飞轮结构



三个维度的协同效应

上述三个维度并非独立存在，而是相互强化：

- **效率提升**降低了单位检测的时间和人力成本，使更多样本进入系统
- **成本降低**使本地化部署成为可能，扩大了数据采集的地理覆盖
- **数据沉淀**反过来提升 AI 模型的准确性，进一步推动效率提升

对于企业管理者而言，这意味着 AI 智能体的投入不是一次性成本，而是随使用规模增长而持续放大的复合价值。华大基因目前已在遗传解读、文献证据、报告生成、遗传咨询和本地实验室 workflow 五大场景实现 A 级落地，这些场景的效率提升和数据沉淀正在形成可量化的业务回报。

AI智能体驱动精准医学未来 不是聊天机器人，而是智能化生产系统

华大基因的AI战略有一个容易被忽略的核心判断：**AI智能体的价值不在于“会聊天”，而在于把多年积累的标准化、自动化、信息化能力推向“智能化”。**

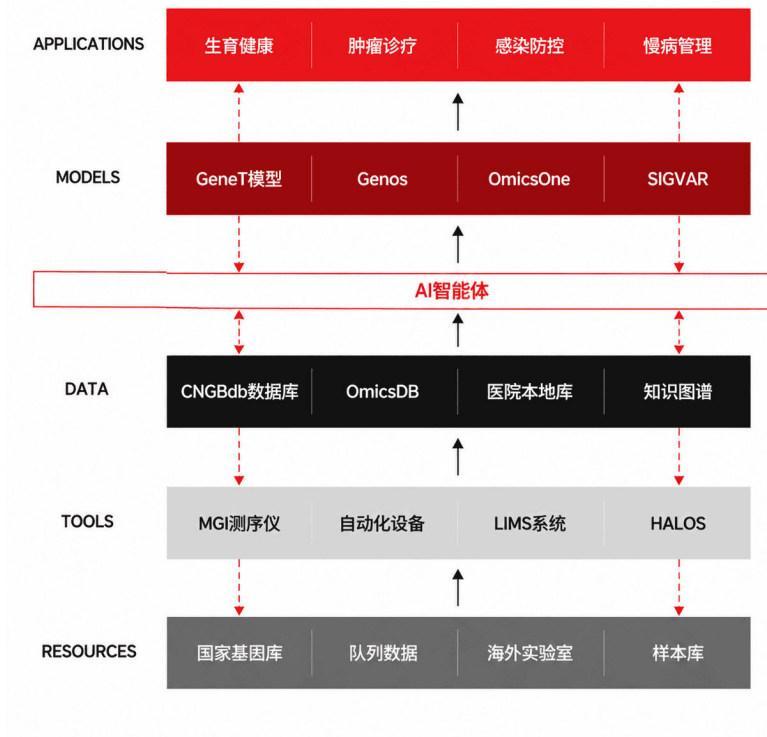
当行业还在讨论大模型能否替代医生时，华大基因已经在做另一件事——把“样本流、数据流、证据流、审批流、报告流”统一编排为一套可审计、可复核、可扩展的智能化生产系统。

这不是概念。2026年一季度，华大基因营收同比增长**20.35%**，亏损同比收窄**81.93%**，转型信号已经出现在财务报表上。

五层闭环：华大运作逻辑与AI智能体的关系

华大基因的组织运作可以抽象为五层闭环，AI智能体在其中承担“连接层”角色——把上游设备和数据，接到下游专家、医生、患者和实验室运营者。

层级	内容	AI智能体的角色
资源层	国家基因库、队列、医院合作、海外实验室、样本库	数据采集与标准化入口
工具层	MGI测序仪、自动化设备、LIMS、ZTRON、HALOS	设备调度与流程编排
数据层	CNGBdb/CNSA、OmicsDB、医院本地库、知识库、病例库	数据治理与资产化
模型层	GeneT、Genos、OmicsOne、SIGVAR、KnowLiter	模型推理与证据聚合
应用层	生育健康、肿瘤、感染、慢病、公共卫生、科研服务	临床报告与决策支持



华大基因五层闭环结构：AI智能体作为“连接层”串联资源层、工具层、数据层、模型层和应用层

护城河不是单一模型参数

华大基因在AI领域的竞争壁垒，不是某一个大模型的参数量，而是一个**复合系统**：

- **临床样本规模**：GeneT已在超过260家机构应用，在85,000+个临床真实样本中验证
- **数据库体系**：万象数据库、凤凰数据库、时珍数据库、感染数据库、专病数据库
- **标准化流程**：SIRO、HALOS、OmicsOne将报告流程固化为可复制产品
- **医院渠道**：超过1,400家医疗机构通过本地化实验室模式合作
- **工具链协同**：MGI测序平台、GenSIRO自动化、HALOS生信一体机和OmicsOne软件形成闭环

这五个维度相互强化：更多样本带来更好的模型，更好的模型吸引更多医院，更多医院产生更多数据——这是一个**正向飞轮**。

从检测服务商到平台型企业

华大基因的商业模式正在发生根本性迁移：

传统模式

医院送样 → 华大中心实验室检测 → 出报告 → 单次服务收入

目标模式

多组学数据底座 + 智能医学能力 + 健康管理闭环 + 数据价值型企业

在这个过程中，AI智能体不是"锦上添花"的工具，而是**让新模式运转起来的关键基础设施**：

- 没有智能体，本地化实验室的报告效率无法提升30%-35%
- 没有智能体，医院端的案例库无法自动沉淀和复用
- 没有智能体，遗传咨询的人才缺口无法被有效弥补
- 没有智能体，海量文献和数据库证据无法被实时整合

决策者的三个认知

第一，AI智能体是生产系统，不是聊天窗口

华大基因的AI战略不是用聊天机器人替代医生，而是用智能体把"样本进、报告出"的全流程编排起来，让人专注于复核和决策。

第二，护城河在数据和流程，不在模型参数

临床样本规模、数据库体系、标准化流程、医院渠道、工具链协同——这五项能力的复合，才是真正的竞争壁垒。

第三，转型已经开始产生财务信号

2026年一季度收入增长**20.35%**、亏损收窄**81.93%**，"设备+试剂+服务"模式正在兑现。

合作想象空间

对于考虑与华大基因合作的决策者而言，当前的战略窗口在于：

- **本地化实验室方案**：设备入院、试剂复购、AI解读平台部署、长期运维
- **数据治理合作**：医院案例库建设、本地模型训练、合规数据产品

