

2024

中国AI医疗产业研究报告

AI重塑医疗服务全流程，开启AI自主医疗时代

出品机构：甲子光年智库

研究指导：宋涛

研究团队：努尔麦麦提·买合木提（小麦）

发布时间：2024.07

发布版本：V1.0

并购家 免费行业报告网

IPOIPO.CN 每日更新 不用注册会员 无广告 永久免费

目录

CONTENTS



01

AI新浪潮，医疗产业迎来新范式

02

AI助力医疗更智慧、更具创新力

03

AI医疗企业各司其职，各显神通

04

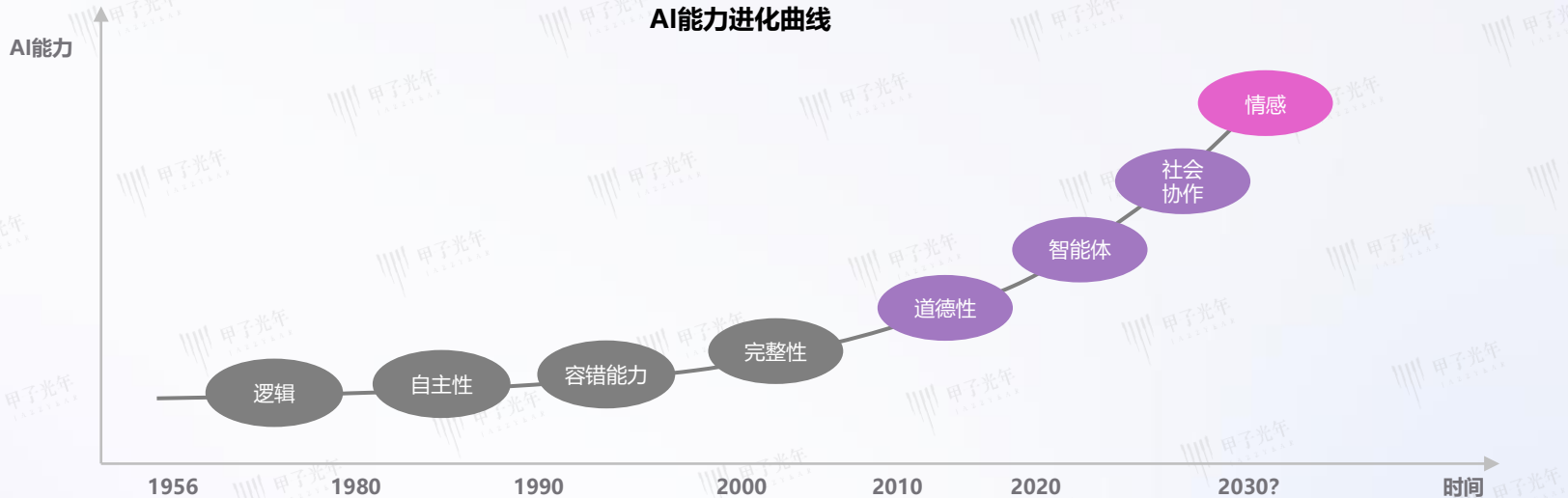
未来展望

1.1 AI综合能力在持续进化，能力逐渐在逼近临界点

- 早期AI研究主要集中在逻辑推理和问题解决方面。随着计算能力的提升，AI开始能够处理更复杂的任务并具有一定的独立性；增强学习和深度学习等技术的出现，使得AI能够在不断的试错中学习并优化自己的行为。
- 2020年通用人工智能国际大会上丸山义弘提出AGI的八个条件：逻辑、自主性、容错能力、完整性、道德、情感、具象化和嵌入性（社会协作）。
- 随着深度学习和大数据技术的发展，使得AI能够处理和解释大量的非结构化数据。Google在2018年发布了一份AI原则，明确指出他们的AI技术将遵循什么样的道德和伦理标准。

持续进化，AI综合能力逼近临界点

AI能力进化曲线



1.2 随着AI能力提升，“AI+”时代正式拉开序幕

人工智能（AI）渗透到各行各业当中，推动社会生产方式变革

- 十年前，互联网技术正处于快速发展阶段，人们关注的热点主要集中在用户数、网络流量、商业模式创新等领域。而如今，人工智能(AI)技术已经渗透到各行各业，成为推动社会变革的核心驱动力，人们更多关注大语言模型、AIGC、自动驾驶、智能体等前沿AI技术话题。
- “对于传统行业而言，‘互联网+’是做加法，‘AI+’则是做乘法”。互联网技术主要是在原有基础上拓展新渠道、优化流程、提高效率，属于增量式改进，而AI则有能力颠覆行业的商业模式、生产方式和组织形态，具有指数级的创新力量。
- AI赋能各行各业，促进众多行业转型升级。一方面，通用AI技术如计算机视觉、自然语言处理、决策控制等，可以广泛应用于各个垂直领域；另一方面，AI底层算法、硬件、数据等基础设施的持续进步，也将加速AI在各行业的渗透和落地。



1.3 随着科技的飞速发展，AI在医疗中的应用日益广泛

- AI医疗是指通过运用先进的信息技术，如人工智能、大数据、云计算、物联网等，对医疗过程进行智能化管理和优化，从而提高医疗服务的质量和效率。AI在医疗中的应用，不仅有助于提升医疗服务的精准度和个性化程度，还能为医疗决策提供科学依据，推动医疗行业的创新发展。

智慧医疗发展动力

信息技术的发展

随着信息技术的不断发展和普及，大数据、云计算、人工智能等新兴技术正在逐步改变我们的生活方式和生产方式。这些技术为智慧医疗的发展提供了有力的技术支持

医疗需求的增长

随着人口老龄化、慢性病增多等问题的加剧，医疗需求不断增长。传统的医疗服务模式已经无法满足日益增长的医疗需求，需要寻求新的解决方案。

医疗改革的推动

各国政府都在积极推动医疗改革，以提高医疗服务的质量和效率。智慧医疗作为一种新型的医疗模式，得到了各国政府的关注和支持。

AI与医疗深度融合应用后呈现出的特征

1 智能化

- 智能诊断：**通过运用大数据、人工智能等技术，智慧医疗能够快速准确地诊断疾病，提高诊断的准确性和效率。医生可以根据患者的历史数据、基因数据、生活习惯数据等，进行综合分析，为患者提供个性化的诊断方案。
- 智能治疗：**智慧医疗能够根据患者的具体情况，制定个性化的治疗方案。通过对患者的生理数据、药物反应数据等进行实时监测和分析，医生可以及时调整治疗方案，提高治疗效果。
- 智能管理：**智慧医疗能够实现医疗资源的智能化管理。通过对医疗设备、药品、人员等资源的实时监控和调度，医疗机构可以优化资源配置，提高效率。

2 高效化

- 优化医疗流程：**智慧医疗能够通过优化医疗流程，提高医疗服务效率。例如，通过智能化的排班系统，可以合理安排医生和护士的工作时间，减少等待时间和等待时间过长的情况。此外，通过智能化的数据分析，可以及时发现潜在的医疗问题，提前采取措施，避免问题的发生。
- 提高工作效率：**智慧医疗能够提高医护人员的工作效率。例如，通过智能化的病历管理系统，医生可以快速检索和查看患者的病历信息，减少重复劳动。此外，通过智能化的药品管理系统，药剂师可以快速准确地配发药品，提高工作效率。

3 便捷化

- 随时随地获取医疗服务：**智慧医疗能够为患者提供随时随地的医疗服务。患者可以通过手机APP、网站等渠道随时随地获取医疗服务，无需到医院排队等待。此外，智慧医疗还可以为患者提供在线咨询、远程诊断等服务，方便患者随时随地获得帮助。
- 自助服务：**智慧医疗能够为患者提供自助服务。例如，患者可以通过自助挂号机、自助缴费机等设备快速完成挂号和缴费等操作。此外，患者还可以通过手机APP查询检查结果、预约手术等操作。

1.4 人工智能广泛应用医疗，迎来智能新时代

AI赋能医疗服务众多环节



AI+医疗比较成熟的领域：

影像（病理影像、内窥镜影像、眼底筛查、皮肤影像、CT影像、MRI影像）、制药、机器人、临床决策系统、基因检测、智慧病理……

AI提升医疗效率和质量

- 医疗知识库快速积累，模型持续学习迭代
- 减轻医生重复性工作负担，腾出更多时间专注临床
- 规范化、标准化医疗流程，降低人为操作风险
- 实现基层医疗机构远程会诊，提高服务覆盖率

1.5 人工智能在监管与创新的平衡之中迎接AI医疗新时代

- 医疗关乎国计民生，其数据合规性和安全性受到高度重视和严格监管。相关监管政策具有明确的导向性，旨在营造规范有序的医疗数据应用环境。在合规安全和监管框架下，优化数据处理流程，建立完善的合规审计和风控体系，最大限度实现监管目标与数据价值的平衡，真正发挥数据在医疗服务、临床决策和科研创新等领域的巨大潜能。



1.6 医疗细分领域众多，医疗器械产业链环节复杂，AI应用机会多

AI+医疗器械的融合使得“患者+医生+工具”三方关系发生转变，助推医疗新范式的出现

- 医疗器械，是一个多学科交叉、知识密集、资金密集型的高技术产业，产业链涉及范围广、细分领域多。产业链上游主要包括金属材料、复合材料、生物材料、技术支持等，关联学科众多；产业链中游分为医疗设备、医疗耗材和体外诊断等诸多细分领域的研发、制造和销售流通；产业链下游为医疗卫生应用，主要包括各类医院、体检中心、社区医疗中心、家庭客户等。

AI赋能医疗产业全环节



1.7 人工智能以不同产品形态应用于医疗健康场景

人工智能以“人工智能医疗器械”的形式应用于医疗健康场景

- 人工智能在医疗领域的应用形态可分为两类：一类是以诊断设备、机器人和监护仪等硬件设备作为载体，通过人工智能技术的软件组件来驱动和控制这些设备，从而实现其预期功能；另一类是以独立的软件形式实现功能，包括手术导航系统、临床辅助决策系统、人工智能大模型等，无需医疗器械硬件的支持。
- 人工智能医疗器械是指基于“医疗器械数据”，采用人工智能技术实现其预期用途（即医疗用途）的医疗器械。简而言之，**人工智能医疗器械是由计算机软件与医疗器械硬件联合构成。**

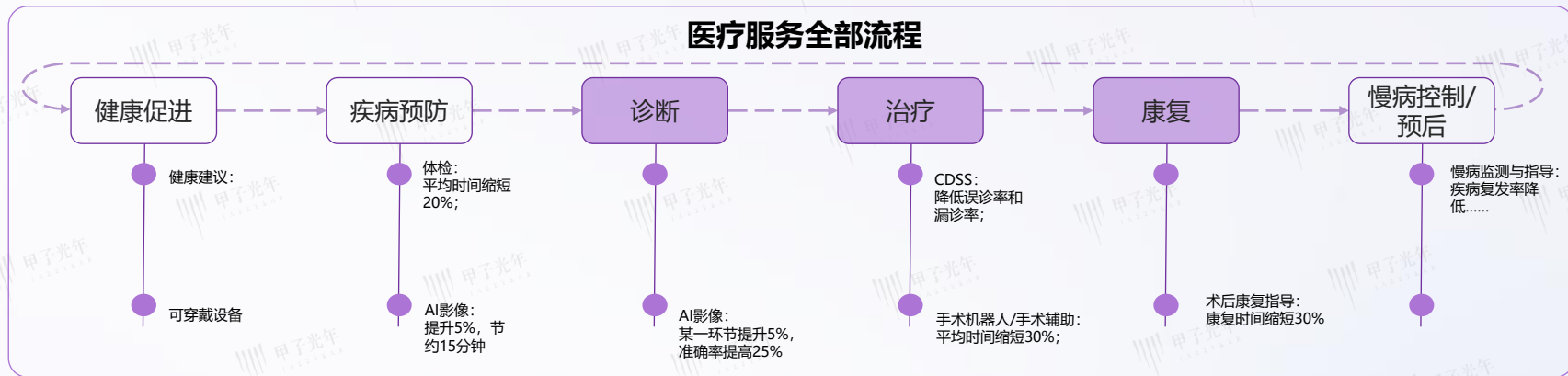
人工智能 + 医疗 → 人工智能医疗器械



1.8 人工智能在医疗领域完成单点任务，复合型及流程性任务是未来方向

人工智能聚焦于提升医疗服务阶段环节，提升局部效率，未来将聚焦形成闭环、整体提升

- ❑ 医疗服务主要涵盖了促（促进健康）、防（预防疾病）、诊（诊断疾病）、控（控制病情）、治（治疗疾病）和康（康复护理）等环节及其流程组成。
- ❑ 现阶段，人工智能在医疗服务中的应用主要集中在某些特定医疗服务节点的某些环节，从而提升这些具体环节的效率 and 效果。而不能完包含多项复合型、流程性任务的医疗服务链路。



现阶段人工智能无法完成一条包含多项复合型、流程性任务多链路，只能完成某个节点的某个极小环节

1.9 医疗领域的智慧化升级是我国医疗产业发展的必经之路

AI将持续在医疗领域融合应用，提高医疗健康智慧化水平

- 医疗器械产业是制造强国建设的重点领域，具有战略意义、带动作用 and 增长潜力。具多元化、创新快速、跨学科融合的特点，是全球竞争的热点领域。
- AI医疗生态体系是促进加快医疗智慧化升级的关键，由AI医疗共同体、医疗+科技共同体和服务共同体组成。

智慧化升级是医疗产业高质量发展的必由之路

AI医疗生态体系

提高医疗质量和效率

人工智能、大数据等智能技术可显著提升医疗器械的精准度、自动化水平和智能辅助诊断能力，提高医疗质量，减轻医护人员工作强度。

满足人口老龄化等需求

我国人口老龄化加剧，慢性病等疾病负担加重，对医疗服务需求日益增长。智能化医疗器械可弥补医疗资源不足，提供精准个性化的医疗服务。

提升国产医疗器械竞争力

目前中国低成本基本医疗器械已基本实现国产化，但是80%—90%的高端医疗器械依赖于进口；智能医疗器械是融合多学科前沿技术的高端产品，代表着未来发展方向。国内企业加快智慧化升级，有利于缩小与国际先进水平的差距，提升自主创新能力。

响应国家战略导向

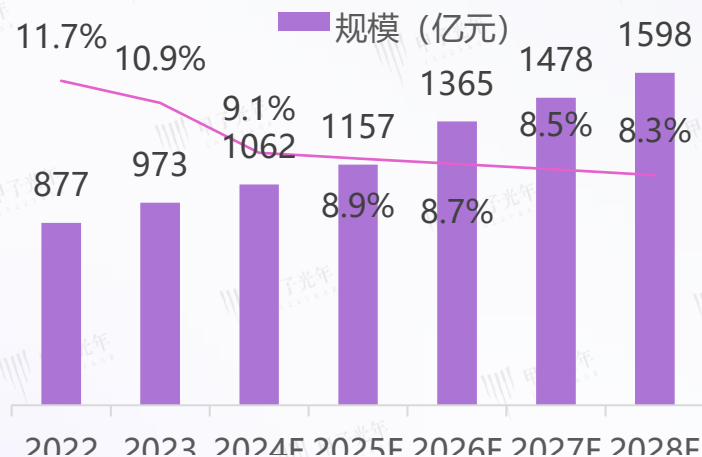
“健康中国2030”、培育新兴产业等国家战略，都将智能医疗器械作为重点发展方向。行业智慧化升级顺应国家产业政策导向。



1.10 AI医疗市场规模在不断增加

- AI医疗的规模持续增长。AI医疗整体规模放大，2023年中国AI医疗行业规模达到973亿元，并预期在2028年达到1598亿元，2022-2028年间的年复合增长率为10.5%。
- AI医疗的快速发展得益于人口老龄化和医护人员短缺的大环境，AI技术能够缓解医疗资源供需矛盾，提高医疗体系的效率，减轻医务人员的 workload，并加速药物和疫苗的研发进度。AI在药物及疫苗研发、基因组学、医学影像、智能医院和医疗仪器等领域的应用前景广阔。

2022-2028年AI医疗市场规模及增速



老龄化加剧+医护短缺推动AI医疗市场发展

药物及疫苗研发
医疗流程优化

医学影像
智慧医院

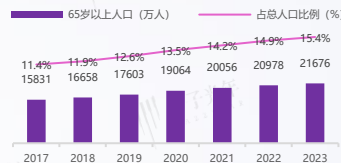
AI医疗器械
医疗机器人

缓解医疗资源供需矛盾

提高医疗体系效率

减轻医护负担

人口老龄化



医护人员短缺



1.11 然而，AI医疗面临不少挑战

- 医疗行业是典型的人才和知识密集型行业，需要大量高素质专业人才投入。医疗服务流程错综复杂，跨越多个科室和部门，涉及诊断、治疗、检查、用药、支付等多个环节，各环节相互影响，决策因素繁多。人工智能技术可高效系统地收集和整合影响医疗决策的各类信息，为医护人员提供决策支持，辅助做出更准确的诊疗决策并高效实施。
- 我国医疗领域普遍存在“强调临床、轻视数据”的倾向，这导致存储数据参差不齐，数据标准缺乏统一，这在很大程度上阻碍了医疗数据的共享和流通，进而促进AI在医疗领域的应用。

01 医疗资源总量少、分布不均

- 地区差异：**在一些发展中国家或偏远地区，医疗资源往往较为匮乏，而城市和发达地区则相对集中了更多的医疗资源。
- 专业人才短缺：**特别是在农村和边远地区，缺少足够的医疗专业人员，如医生、护士和专业技术人員。
- 设备和设施不足：**一些地区可能缺乏必要的医疗设备和设施，如先进的诊断工具、手术室等。
- 服务可及性：**由于交通不便或医疗点分布稀疏，一些地区的居民难以获得及时有效的医疗服务。

02 医护工作负担重

- 长时间工作：**有超过50%的医生工作时间在8小时以上，20.6%的医生每天平均工作时间超过10个小时；
- 高强度劳动：**除诊疗工作外，医护还需进行科研工作；
- 心理负担：**面对病人的痛苦和死亡，医护人员需要承受巨大的心理压力和情感负担。
- 职业风险：**医护人员在工作过程中面临感染疾病、受伤等职业风险。
- 技术更新：**医疗技术不断进步，医护人员需要不断学习和适应新技术。
- 行政和文书工作：**除了临床工作，医护人员还需处理大量的行政和文书工作。

03 医疗服务流程繁杂

- 专业术语障碍：**医疗专业术语可能使患者难以理解自己的病情和治疗方案；人才与知识密集部分强调了医疗健康服务的复杂性；
- 多部门流转：**患者可能需要在不同的部门之间往返，如从挂号到诊室，再到检查室和药房。
- 信息不透明：**患者可能难以获取关于医疗服务、费用和治疗效果的清晰信息。
- 跨学科协调：**医疗健康服务流程复杂，跨越科室、部门，执行、决策、支付等多环节相互影响；在需要多学科团队协作的情况下，协调和沟通可能存在障碍；

04 数据安全与隐私保护

- 随着医疗数据的不断增长，如何确保这些数据的安全性和隐私性成为了一个挑战。医疗机构需要采取一系列措施，如数据加密、访问控制、隐私保护等，确保医疗数据的安全性和隐私性。
- 首先，考虑数据的合规性和法律要求。医疗机构需要遵守相关的法律法规，确保数据的合法性和合规性。同时，还需要建立完善的数据安全管理制度，明确数据的保密、使用和共享等方面的规定，确保数据的合法使用和共享。
- 其次，考虑数据的可追溯性和可审计性。医疗机构需要建立完善的数据可追溯性和可审计性机制，确保数据的来源和去向清晰可查，避免数据被滥用或泄露。

05 数据质量与标准化

- 由于医疗数据的来源广泛、种类繁多，如何保证数据的质量和标准化是一个挑战。医疗机构需要建立完善的数据质量管理体系，制定统一的数据标准，确保数据的准确性和一致性。
- 数据的可读性和可理解性：医疗机构需要建立完善的数据可读性和可理解性机制，确保医护人员能够快速准确地理解数据含义和背后的信息。还需要加强数据可视化技术的研发和应用，将复杂的数据以更加直观的方式呈现给医护人员。
- 数据的可扩展性和可维护性：医疗机构需要建立完善的数据可扩展性和可维护性机制，确保数据能够随着业务的发展而不断扩展和更新。还需要加强数据备份和恢复技术的研发和应用，确保数据的安全性和可靠性。

目录

CONTENTS



01



AI新浪潮，医疗产业迎来新范式

02



AI助力医疗更智慧、更具创新力

03



AI医疗企业各司其职，各显神通

04



未来展望

2.1 医疗范式转变：工具和规范先行，理念紧随其后

医疗范式转变过程中，由科技和产业引导的工具和规范先行，理念转变存在一定滞后性

- 范式的概念最早于1962年美国科学哲学家托马斯·库恩在《科学革命的结构》一书中提出。范式最核心的是理念，中间层次的是规范，最外层的是工具层次。**范式转变主要体现在工具层面，制度层面和理念层面。**

范式的组成



医疗范式转变

规范

- **监管机制**：为了确保新技术和器械的安全性和有效性，相关监管机构会制定严格的标准和规范。这些规范往往比理念的转变更早出台，以保障公共健康和安全。
- **临床指南**：基于新技术和器械的临床数据，医疗协会和专业组织会更新临床指南，指导医生的实践。这些指南的发布和更新通常比理念的转变更为及时。
- **数据规范**：医疗机构临床数据、医疗设备以及数据使用标准规范统一；



科技与产业的快速发展

- **技术进步**：医疗器械和技术的发展速度极快，新技术的研发和应用往往在较短时间内实现。例如，影像技术、人工智能、机器人手术等领域的进展显著。
- **产业推动**：医疗产业具有强大的市场驱动力。企业在激烈的市场竞争中不断创新，以占据市场份额，这进一步加速了新器械和技术的推广和应用。

理念转变

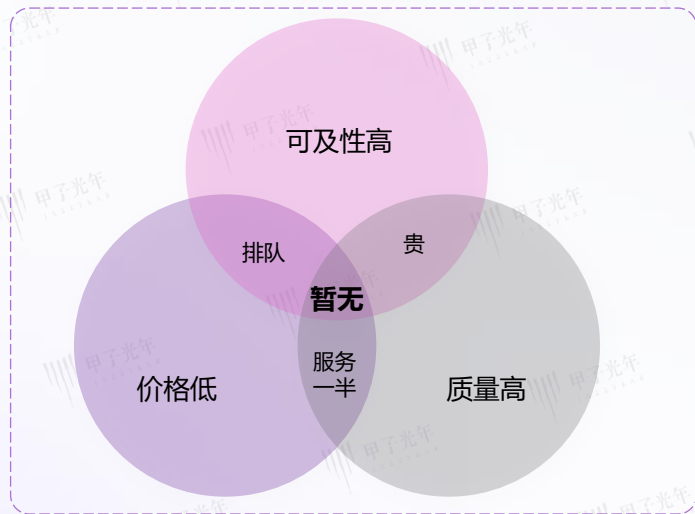
- **认知与接受度**：医生和医疗从业者对新技术和新规范的认知和接受需要时间。传统的诊疗理念和习惯根深蒂固，改变这些理念需要过程。
- **产品及服务普及**：随着人工智能服务及产品在医疗领域的应用和普及，将有效推动
- **教育与培训**：新技术的应用需要专业的培训和教育。医疗教育体系的更新和医生的再教育都需要时间，这导致理念转变的滞后。

2.2 人工智能让“医疗服务不可能三角”成为可能

人工智能有助于提高医疗服务质量、增加医疗服务可及性和降低医疗服务的价格

- 美国耶鲁大学教授William Kissick提出了著名的“医疗不可能三角”。这个理论指出，在既定的约束条件下，一个国家的医疗系统很难同时实现提高医疗服务质量、增加医疗服务可及性和降低医疗服务的价格。现实中的医疗困境，如“看病难、看病贵”以及不断出现的医患矛盾，正是传统医疗体系“医疗不可能三角”的具体表现。
- 医疗AI的兴起可能为解决这一难题提供新的答案。AI赋能下的医疗服务可以大规模接待患者，实现随时随地的无限供应，并且其水平会随着持续训练迅速提升，已经达到了具有10至15年临床经验医生的水准，且每月还在不断进步。

医疗服务不可能三角



+

AI



AI医疗

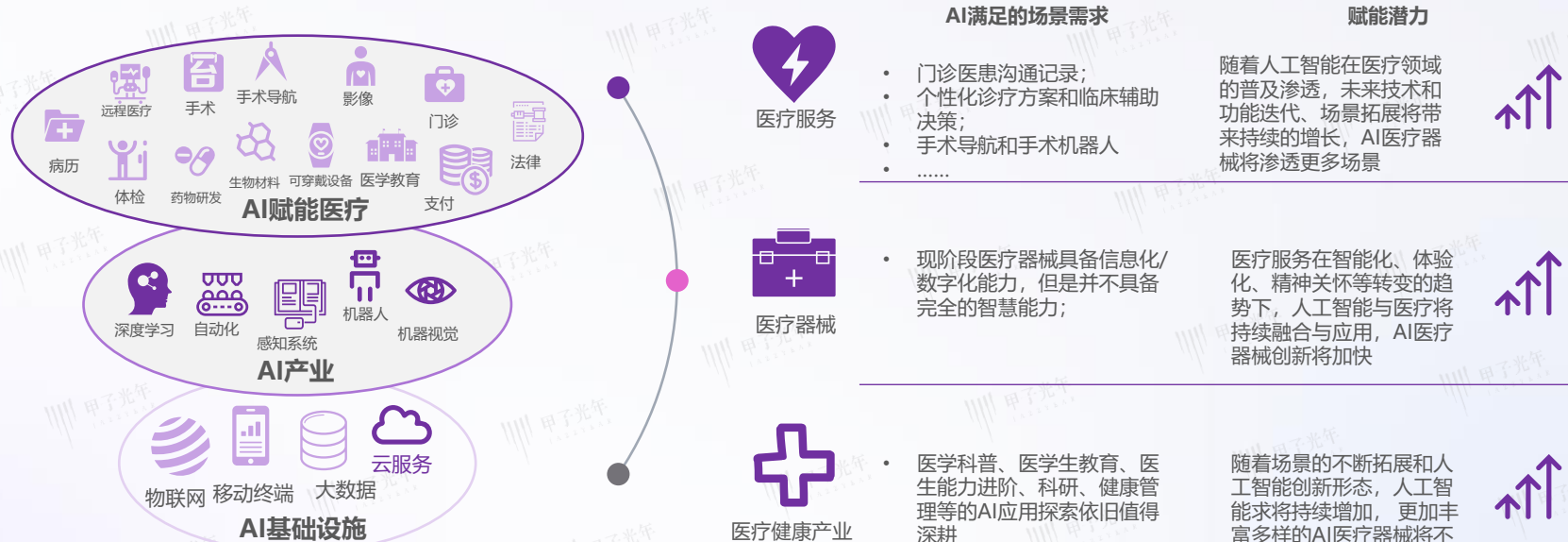
- 医疗服务质量高
- 医疗服务可及性高
- 医疗服务价格低

2.3 人工智能为医疗健康插上智慧和创新的翅膀

人工智能在医疗领域应用场景众多，未来潜力巨大

- 医疗大模型通过高质量医疗大数据、算力和算法具备智慧，成为医疗健康产业发展的转折点；
- 医疗服务场景需求复杂多样，人工智能赋能医疗带来质量和效率的提升与成本的降低。进一步人工智能可优化医疗服务流程与组织的变革，改善医疗机构运营效率并改变医疗服务运营模式，实现高质高效、智慧化的普惠医疗。

人工智能医疗应用场景众多，医疗场景需求复杂多元、AI融合潜力巨大



2.4 AI赋能医疗产品从低端、单功能到中高端、智慧化、多功能、易交互

医疗器械是医疗大模型的载体，医疗大模型通过各类器械及工具赋能于医疗；

- ❑ 医疗器械，是指直接或者间接用于人体的仪器、设备、器具、体外诊断试剂及校准物、材料以及其他类似或者相关的物品，包括所需要的计算机软件；其效用主要通过物理等方式获得，不是通过药理学、免疫学或者代谢的方式获得，或者虽然有这些方式参与但是只起辅助作用；
- ❑ 医疗器械是医疗大模型的载体，医疗大模型通过各类器械及工具赋能于医疗；使医护工具功能更丰富，医疗服务更高效；医疗器械的发展经历了从低端、单一功能到信息化、互通互联的发展阶段，目前正迈向中高端、多功能、易交互的智慧医疗阶段。这一发展趋势使得医疗器械更加智能化、个性化，并为医疗行业的发展带来了巨大的潜力和机遇。

医疗器械分类



AI融合医疗器械促功能升级迭代

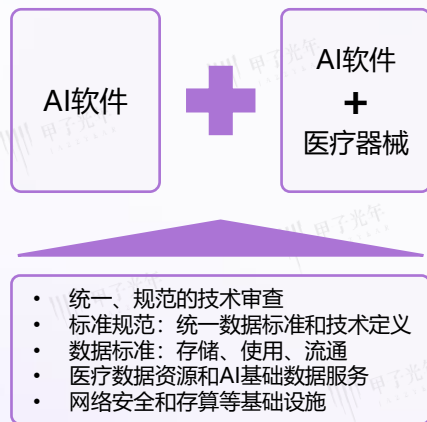


2.5 AI医疗由AI软件或AI+ 医疗器械硬件组成

医疗器械，特别是AI医疗设备，正在空间和时间维度上扩展医疗服务的覆盖范围

- 医疗器械，是指直接或者间接用于人体的仪器、设备、器具、体外诊断试剂及校准物、材料以及其他类似或者相关的物品，**包括所需要的计算机软件。**
- 国家药品监督管理局医疗器械技术审评中心（CMDE）发布《人工智能医疗器械注册审查指导原则》后，医疗器械产品合规监管法规体系初步形成。**人工智能医疗器械是指基于“医疗器械数据”，采用人工智能技术实现其预期用途（即医疗用途）的医疗器械。**简单理解，人工智能医疗器械是由计算机软件与医疗器械硬件联合构成。
- 根据《工业和信息化部办公厅、国家药品监督管理局综合和规划财务司关于组织开展人工智能医疗器械创新任务揭榜工作的通知》的划分，人工智能医疗器械可以大体划分为**智能产品类及环境支撑类**。

人工智能医疗器械



人工智能医疗器械分类

智能产品类

- 智能辅助诊断产品：面向消化系统、心脑血管系统、神经系统、骨科、眼科、皮肤科、肿瘤等领域的产品；
- 智能辅助治疗产品：面向内窥镜手术、神经外科手术、骨科手术、穿刺手术、口腔种植手术等领域的产品；
- 智能监护与生命支持产品：如研发监测心电、脑电、血糖、血氧、呼吸、睡眠等生理参数的智能监护产品或生命支持产品；突破智能重症监护（ICU）、智能急救、智能新生儿监护等智能算法。
- 智能康复治疗产品：面向认知言语视听障碍康复、运动障碍康复等重点领域，研发融合脑机接口、人-机-电融合、虚拟现实/增强现实等技术的智能医用康复产品；精神类疾病、神经退行性疾病等领域，研发融合人工智能技术的理疗产品；
- 智能中医诊疗产品：研发融合人工智能技术的脉诊仪、目诊仪、舌诊仪、四诊仪等中医诊疗产品；

环境支撑类

- 医学人工智能数据库：针对临床专业领域需求，建立包含医学影像、生理参数数据、体外诊断数据等方面的高质量医学人工智能数据库；
- 人工智能医疗器械临床试验中心：针对典型人工智能医疗器械产品，支持临床专业领域的权威医疗卫生机构（如国家临床医学研究中心等）建设临床试验中心，形成完善的临床试验质量控制、不良事件应对、数据安全保护等工作机制。
- 人工智能医疗器械真实世界数据应用中心：针对典型人工智能医疗器械产品，支持临床专业领域的权威医疗卫生机构建设真实世界数据应用中心，形成完善的真实世界数据采集、治理、共享、利用、安全保护等机制，制定真实世界数据支撑人工智能医疗器械的评价方案。

2.6 多因素驱动AI赋能医疗器械覆盖更多医疗健康场景和群体

在政策场景、技术场景及应用场景叠加驱动下，AI实现兼顾个体与群体的全流程全场景医疗

□ 一系列政策推动、技术发展和应用加速下，医疗智慧化成为趋势

政策、技术和应用驱动

政策

2021年7月《人工智能医用软件产品分类界定指导原则》
2022年1月《“十四五”医药工业发展规划》
2022年3月《人工智能医疗器械注册审查指导原则》
2022年4月《国家限制类技术目录（2022年版）》和《国家限制类技术临床应用管理规范（2022年版）》
2023年2月《智能检测装备产业发展行动计划（2023—2025年）》
2023年8月《生成式人工智能服务管理暂行办法》
2023年8月《医疗装备产业高质量发展行动计划（2023-2025年）》和《医药工业高质量发展行动计划（2023-2025年）》

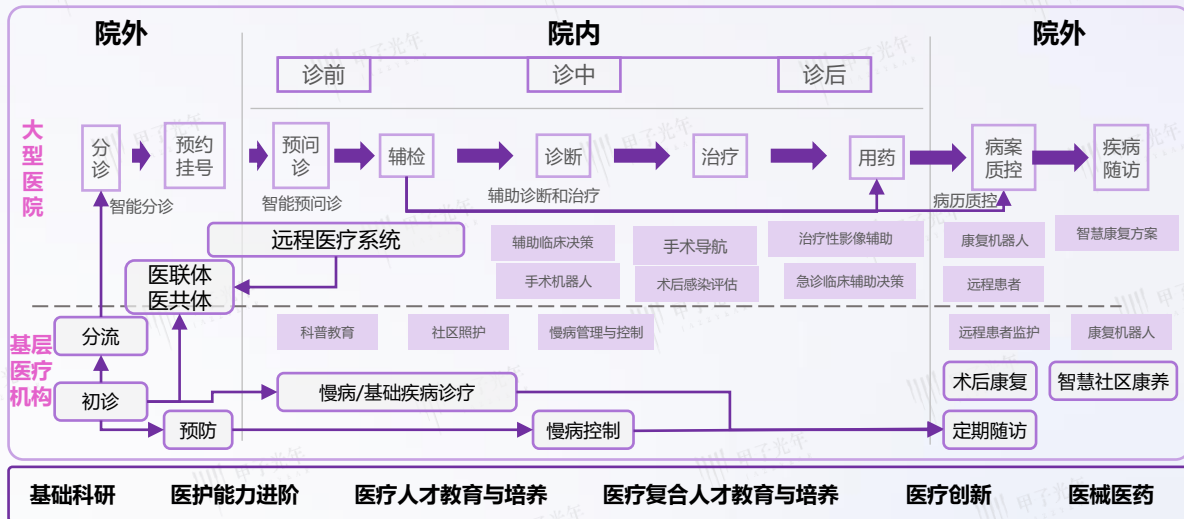
技术

2023年至今，国内大语言模型数量已超240个；
10亿参数规模以上的大模型数量已超100个；
截至2024年4月，已备案人工智能大语言模型数量达117个；

应用

2020~2023 年在我国注册的第三类深度学习独立软件共73 项，其中境内产品注册71 项，占97.3%；进口产品注册2 项，占2.7%

兼顾个体与群体的全流程全场景的AI医疗



老龄化加剧、各类慢性病逐年增多、医疗资源稀缺且分布不平衡、医疗支出负担等驱使AI应用落地加快，且向基层渗透。

患者基数众多的智慧康养、慢病管理和健康管理是下一步AI大规模应用场景。

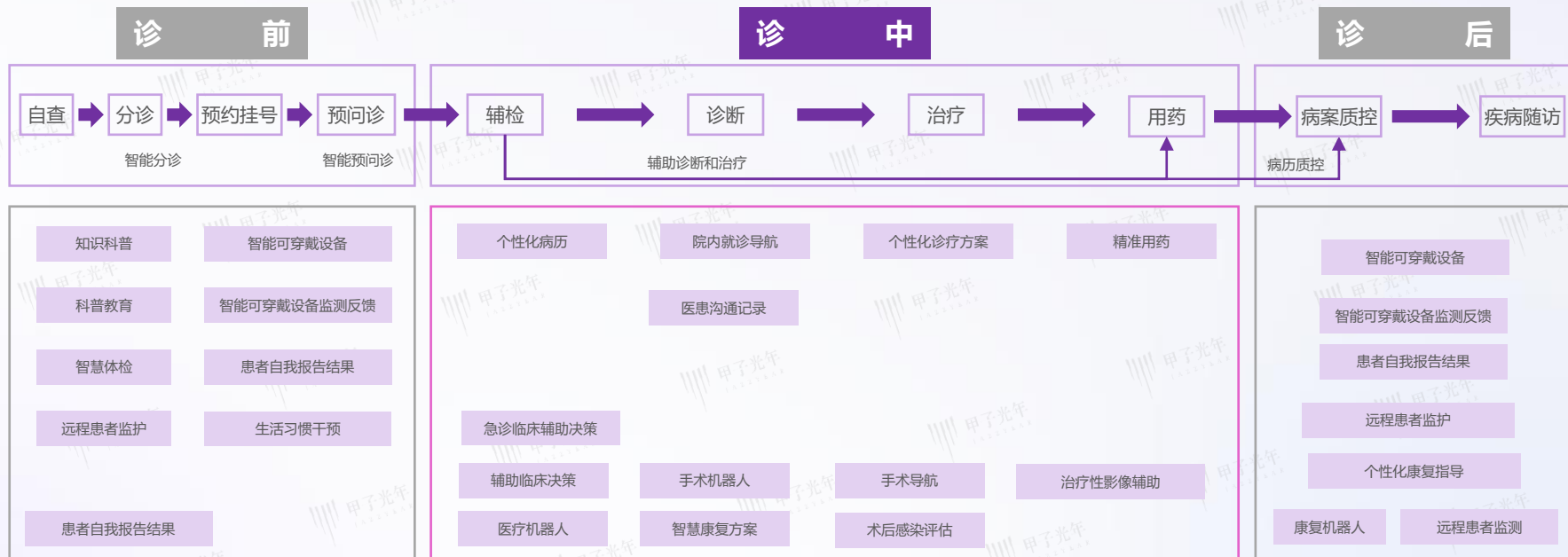
医疗信息化搭建了医疗“新基建”，在这一基础之上，未来核心需要流转的不是人而是与健康相关的数据和数据赋能下的AI医疗器械。

2.7 人工智能覆盖医疗服务众多环节，促医疗高质高效与普惠

AI通过应用于医疗服务场景，延伸医疗服务时间和空间

- 人工智能通过各类器械、工具和流程优化等方式赋能于医疗；使医护工具功能更丰富，医疗服务更高效；
- AI延伸医疗服务时间和空间，使得医疗服务覆盖就诊前后环节和院内外场景。

AI赋能医疗服务诊前、诊中和诊后众多环节



2.8 AI推动医疗范式改变，助力医疗加快创新，服务提质、降本、增效

AI与医疗器械的融合实践推动医疗范式的改变，“解放”医护人员，放大医护人员的价值

- 根据国家经济研究局2023年的报告，更多地采用人工智能（至少是目前市场上的类型）可以节省 5-10% 在美国的医疗保健支出中。
- 医疗数据采集和分析更加智能化、辅助诊断和治疗决策更加精准、远程医疗和智慧医院建设加快
- 针对我国医疗资源分布不均衡和优质医疗资源稀缺，通过AI赋能分级诊疗、远程诊疗、医联体建立普惠医疗体系
 - 建立患者健康档案，在健康体检为基础康促进体系；
 - 实现一定范围区域内机构间的数据、人才、设备等医疗共享，助力大健分级诊疗体系；
 - 针对疑难杂症和偏远医疗资源稀缺地区，通过远程医疗实现医疗资源的共享。

通过AI医疗创新促进医疗提质、降本、增效

创新

- 医疗器械创新
- 独立AI医疗软件和AI医疗设备
- 优化诊疗流程
- 调配医疗资源
- 赋能基层医疗
- 促进医学研究创新
- 强大计算和数据处理能力
 - 加快新理论、新技术研发突破
 - 推动医学事业进步

提质

- 提高医疗质量与诊疗水平
- 影像识别与智能辅助诊断
 - 提高疾病检测和诊断准确性
 - 减少医疗差错和漏诊
- 个性化精准医疗
- 基因组学与生物信息学应用
 - 基于个体特征制定个性化方案
 - 提高诊疗效果

降本

- 降低医疗成本
- 减轻医护人员工作强度
 - 智能病历查询等降低人力成本
 - 智能制药降低新药研发成本
 - 智慧回访，降低医生和患者负担

增效

- 提高医疗服务效率和可及性
- 赋能远程医疗和智能问诊
 - 打破时空限制，优质医疗资源普及
 - 提高诊疗效率，服务可及性

2.8.1 人工智能加快医疗创新，实现从模仿式创新到原始创新的过渡

人工智能从根本上促进医疗领域集成创新和原始创新

- 创新的核心要点在于学科交叉，医学创新程度依赖于学科交叉深度。AI通过对需求理解、优化理解和探索未知等方面的优势，辅助医疗领域人才促进创新。
- 医疗领域技术门槛高，风险高，研发周期长，成为医疗器械行业原始创新的掣肘。原始创新来自于需求，需要探索需求背后的规律，从而促进原始创新。

AI在医疗领域的赋能环节



实现从模仿式创新到原始创新的过渡



2.8.2 人工智能辅助降低医疗保健成本降低医疗

- 更多的医疗保健公司正在药物开发、临床研究和患者护理等领域利用人工智能解决方案。与传统医疗保健相比，人工智能驱动医疗保健解决方案每年可减少 200-3600 亿美元的医疗保健成本。

成本效益

- 人工智能工具可以自动化医疗保健领域近 45% 的管理任务，每年可节省 1500 亿美元。
- 人工智能工具可以检测医疗保健领域的欺诈性索赔，从而节省高达 2000 亿美元的保险支出；
- 基于人工智能的医疗保健系统还可以帮助医疗保健提供者通过准确的诊断来提高患者护理质量，从而避免巨额医疗费用和误诊成本。
- 人工智能解决方案可以将新药筛选时间缩短 40-50%，从而降低药物研究成本。

医疗质量

- 随着可穿戴设备和个人设备的日益普及，医疗保健提供者现在可以实时访问患者数据，从而影响到所提供治疗的质量。医疗保健人工智能使专业人员能够检测患者记录中的异常数据模式，从而帮助检测传染病。
- 人工智能在医疗诊断中可以将健康结果改善 40%，并降低治疗成本 50%。
- 人工智能驱动的虚拟助手或聊天机器人可以回答有关药物的常见问题，甚至可以安排患者下次与医生的预约。

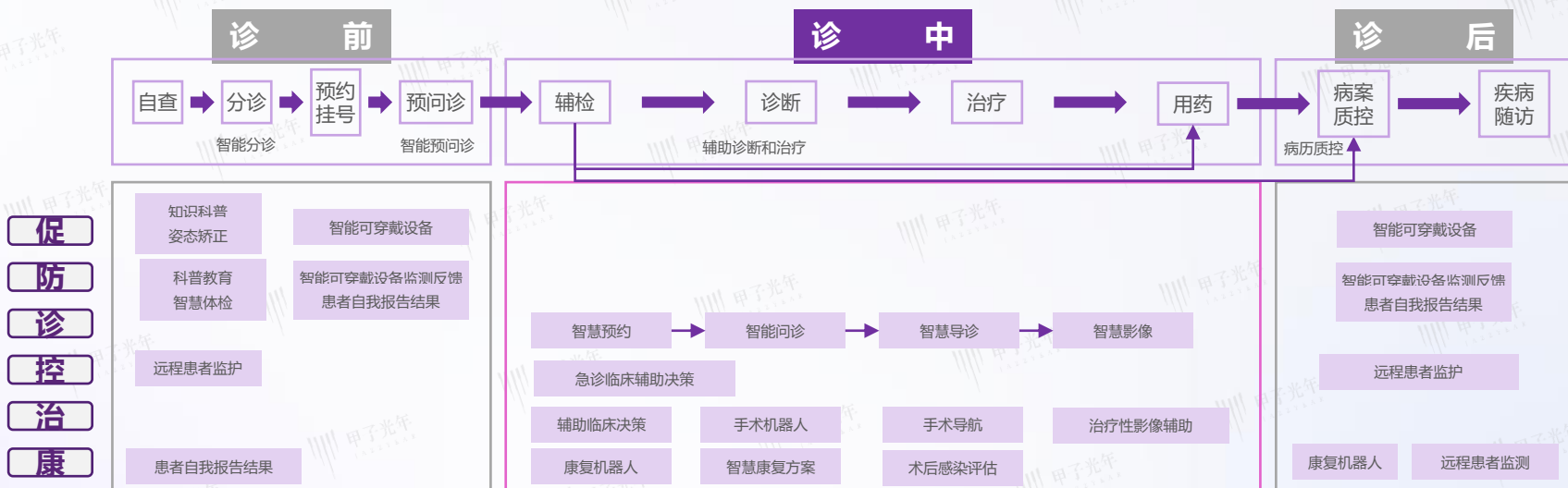
健康覆盖

- 人工智能 (AI) 在促进中国全民健康覆盖 (UHC) 方面发挥了重要作用。UHC 的愿景是确保所有人和人群在需要时能够获得质量可靠的卫生服务，而不会因此遭遇经济困难，这与 2009 年启动的医疗卫生体制改革目标高度一致。
- AI 技术通过优化医疗资源分配、推动远程医疗、辅助智能诊断和治疗、支持个人健康管理、加速医药研发以及提升公共卫生管理能力，显著提升了医疗服务的可及性和质量。特别是 AI 在初级卫生保健系统中的应用，更是为建立安全、有效、便利和负担得起的卫生服务体系提供了强大支持，从而有助于实现中国的全民健康覆盖目标。

2.8.3 最大化AI价值：优化医疗流程环节、提升医疗服务质量和效率

- 就诊：患者与医生沟通，提炼医患对话内容，并据此提供检查诊断、治疗方案；
- 诊断：影像设备与AI的融合，辅助诊断（诊断影像设备、医用电子设备）；
- 治疗：手术治疗领域的医疗机器人（治疗影像设备、手术机器人、内窥镜、偷袭设备、激光治疗设备、放射治疗设备、呼吸与麻醉设备等）
- 康复：院内康复（医用康复设备）与院外康复（家用康复设备）、健康促进（可穿戴监测设备）等；

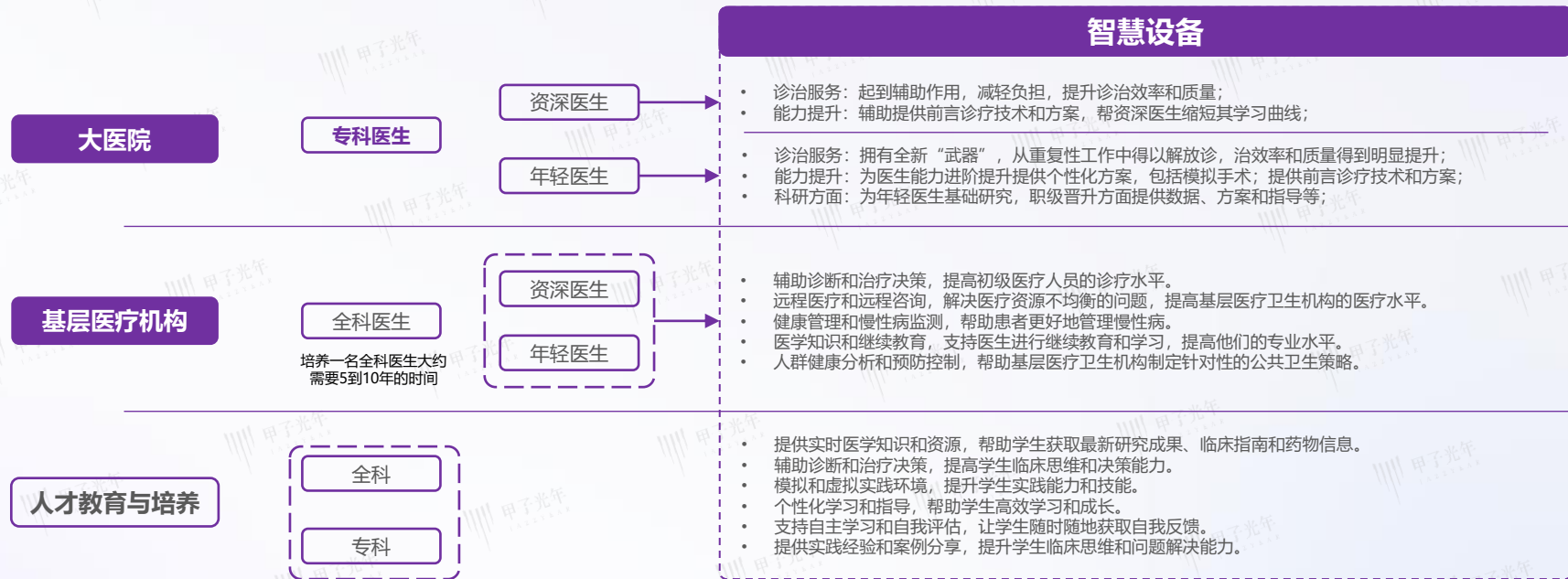
AI融合诊前、诊中、诊后医疗服务环节



2.8.4 最大化AI价值：提升医学教育质量、个性化助力医护能力进阶

□ 教育教学：

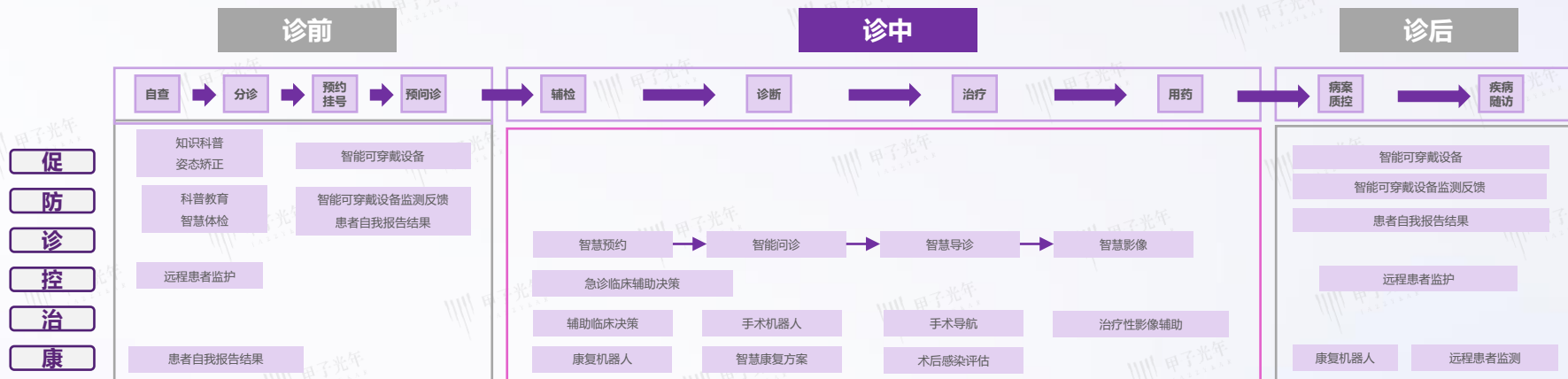
- 提升医学教学教育质量
- 减轻医护培养过程中各方负担，提升培训质量



2.9 机会：业务数据融合AI，加快实施高质高效的AI医疗健康服务

- ❑ 现阶段面临的难题：信息孤岛，即医院间信息因为各种原因无法统一使用。医疗健康数据类型复杂、数据分散在各个医疗机构未能充分利用，AI可赋能医疗健康数据价值最大化。
- ❑ 通过AI打破院内跨科室信息间的隔墙：AI可通过利用分散在院内各个科室间的数据，赋能医院科研、教学和医疗等业务，实现院内数据价值的最大化

高质高效、易触达、普惠的医疗健康服务



提高诊断准确性

通过分析患者的影像学、生理和临床数据，AIGC系统能够提供精准的疾病诊断，避免疏漏和误诊，从而为后续治疗奠定良好基础。

优化手术方案

AIGC可模拟和评估不同手术方案，协助医生选择最佳的治疗路径，提高手术成功率。并且在手术过程中，可提供实时的导航和机器人辅助，确保精准度。

个性化康复方案

AIGC能够根据患者的具体情况(年龄、伤情、生理状况等)，生成个性化的康复训练方案，并通过持续监测调整方案，最大限度提高康复效果。

优化患者患者体验

AIGC可以通过自然语言交互、虚拟现实等技术，优化医患沟通体验，并为患者提供智能辅助和虚拟康复指导，缓解痛苦，提高依从性。

降低医疗成本

AIGC的介入有望减少医疗资源浪费，降低手术风险和康复周期，从而降低整体医疗成本，使优质医疗服务服务更加可负担和可及。

2.10 抓住未来可能的机会：AI从“辅助”到“自主”的定位与角色转变

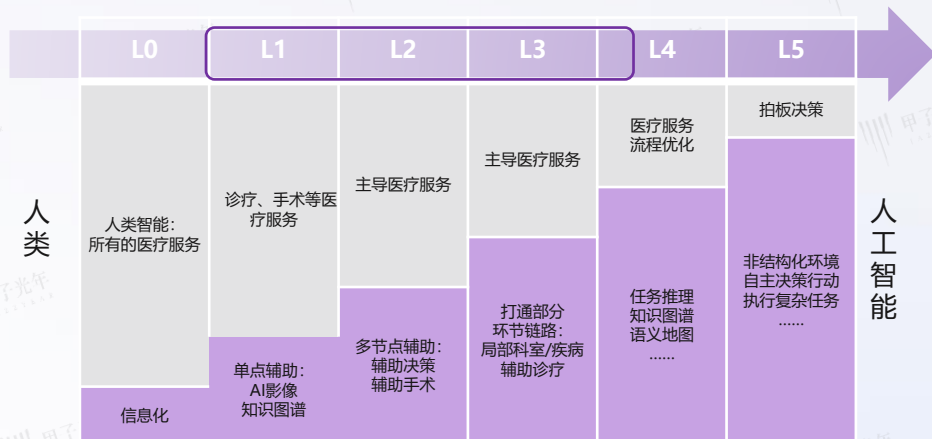
从AI辅助人创新、创造价值到人引导AI创新、创造价值，再到多数领域实现完全的智慧化

- AI从“辅助”到“自主”的定位转变：AI从“辅助”到“创造”价值，再到最终的具备智慧化能力的“自主”决策；
- AI医疗器械需基于真实世界做出，医疗领域AI也需要分级，基于等级分类（L0-L5）决定是否介入、何时干预等。

AI和医疗融合发展，
是加快AI从辅助到自主的关键路径



从L0到L5，机器人的自主性随智能化程度持续发展



目录

CONTENTS



01



AI新浪潮，医疗产业迎来新范式

02



AI助力医疗更智慧、更具创新力

03



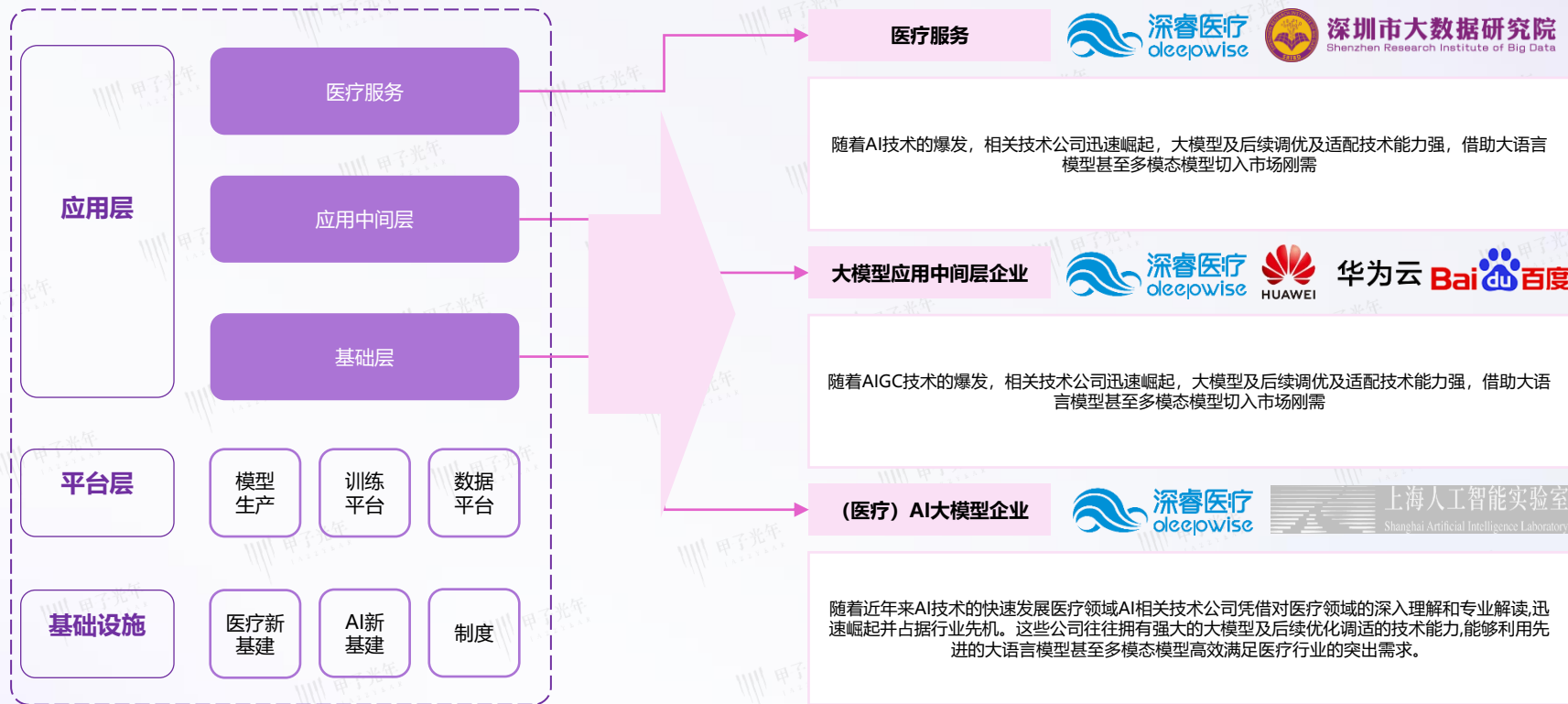
AI医疗企业各司其职，各显神通

04



未来展望

AI激起医疗领域的浪花： AI迅速进入医疗产业的方方面面



各类型AI企业在医疗领域大显身手，各显神通

中国AI医疗产业生态图 – V1.0

行业应用层

智慧影像



AI药物研发



智慧科研



XR智慧医疗



智慧医疗机器人



智慧健康



智慧问诊



智慧医疗教育/教学



医疗数据平台机构/企业



模型层

通用模型服务企业



医疗科技企业



医疗器械/设备企业



医疗基础模型层

医疗器械/设备层

基础设施：医疗新基建、AI新基建及其他支持

注生态格局图时间截止2024年6月底，由于版面所限，仅通过部分示例企业展示行业应用生态特点。

国内重点厂商及产品服务 —— 深睿医疗

在医疗领域深耕细作 (deep), 让AI真正睿智 (wise), 赋能医生, 提升全民健康福祉

- 深睿医疗是国家高新技术企业, 成立于2017年3月, 在北京、上海、杭州均设有独立运营公司。深睿医疗云集了人工智能、互联网云计算、医学影像等多个领域的专业人才, 团队规模已扩展至400多人。公司核心研发团队由近百名来自国内外顶级院校(如斯坦福大学、北京大学、清华大学、中科院等)博士、硕士、医学博士和高级科研人员等组成。
- 深睿医疗注重产学研深度融合, 与国内数百家知名医疗机构和高校院所保持长期科研合作并建立了密切合作关系, 积极参与各项科研攻关项目并取得优异的成绩。



核心优势

软硬件一体化智能装备



参与项目

牵头参与了包括科技部国家重点研发计划“数字诊疗装备研发”项目、“主动健康和老龄化科技应对”项目等9项科技部重大专项, 15项国家自然科学基金, 30多个省市级科研项目, 涵盖了医学影像处理、医疗大数据知识体系的构建及应用以及相关数字疗法探讨。

产品体系



科研成果

- 成果被Lancet、Nature等期刊收录
- 累计影响因子近1800
- 专利及软著超过700

获得奖项

- 2021年获国家科技进步二等奖
- 仅2023年, 深睿医疗获批国家“十四五”重点研发计划, 接连在河南省、浙江省、北京市和江苏省等地获得科学技术进步奖等多项殊荣。

部分智慧AI产品

智慧影像:

Deepwise MetAI

国内首个智慧影像&医疗大数据通用平台

智能数据:

Deepwise TrioData

国内首个多模态大数据三重奏一体化智能管理平台

智慧健康:

全心全肺胸部CT“1+X” AI健康管理解决方案

智能硬件:

智能骨龄仪
智能骨密度仪

国内重点厂商及产品服务 —— 深睿医疗

率先为各级医疗机构提供多模态通用医疗AI解决方案，助力医疗高质量高水平发展

- 深睿医疗致力于通过计算机视觉（CV）、自然语言处理（NLP）以及大模型、AIGC等新一代人工智能技术为各级医疗机构提供多模态通用医疗AI解决方案，助力高质量高水平发展。
- 近年来，深睿医疗的业务取得了爆发式的增长，产品遍布全国30多个省市，为数千家医疗机构提供从AI辅助诊断、智能筛查、临床决策、患者服务到医疗大数据治理、科学研究、医生培训、能力建设等全链路的人工智能服务。



深睿医疗Deepwise MetAI智慧影像&大数据通用平台



创新点

- 国内首个融合计算机视觉、NLP、深度学习等人工智能前沿技术构建的智慧影像&大数据通用平台，它将影像科日常应用产生的数据结构化、形成数据资产，可以在技师、医生、科室的管理者之间自由流通、实现重建、打印、诊断、会诊、教学、科研的一站式影像数智化，为多学科专家会诊、科研的提质增效、影像科室的日常教学等方向提供创新的AI动力。
- 特别是睿影系列影像产品针对CT、MR、DR和乳腺X线等多模态影像设备提供覆盖神经系统、心血管系统、运动系统、呼吸系统、消化系统、女性关爱、儿童关爱等多个领域的基于人工智能的解决方案。

深睿医疗Deepwise TrioData多模态医疗大数据平台



创新点

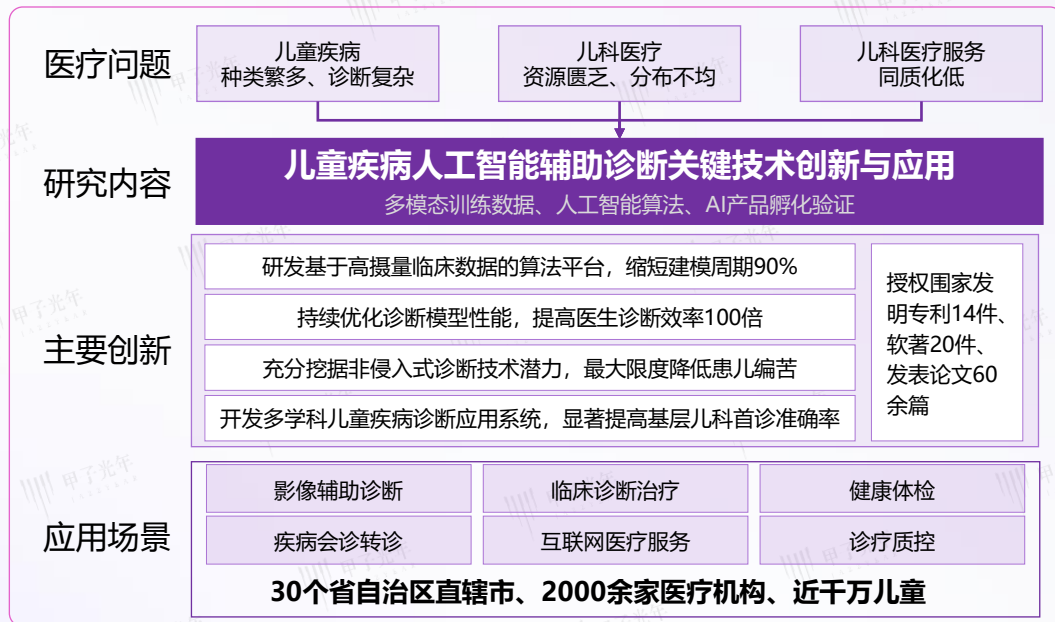
- 国内首个多模态大数据三重奏一体化智能管理平台，全流程多模态数据治理引擎和多模态大模型AI引擎，全周期治理、数据服务、AI建模等多种多模态AI能力开放模式，优质的数据资产管理提供丰富的智慧化产品和服务；
- 深睿医疗Deepwise TrioData多模态医疗大数据平台以科研创新及应用为导向，对医疗数据进行采集、存储、治理等一体化管理，建立全院级大数据中心，将医院多源异构的多模态数据转化为优质的数据资产并加以创新应用，探索疾病智能化诊疗的新模式、产出高质量的成果、实现数据到成果再反馈临床应用的创新闭环模式，加速科研成果转化。

国内重点厂商及产品服务 —— 深睿医疗

项目背景介绍

- 深睿医疗深耕儿科领域，与浙江大学医学院附属儿童医院深度合作，“儿童疾病人工智能辅助诊断关键技术创新与应用”项目荣获浙江省科技进步二等奖，同时联合多家医疗机构共同承担“十四五”国家重点研发计划“生育健康及妇女儿童健康保障”重点专项，关注AI儿童健康成长。

AI为儿童健康保驾护航：儿童疾病人工智能辅助诊断关键技术创新与应用



浙江大学医学院
附属儿童医院



“儿童疾病人工智能辅助诊断关键技术创新与应用”项目荣获浙江省科技进步二等奖，



国内重点厂商及产品服务 —— 联影智能

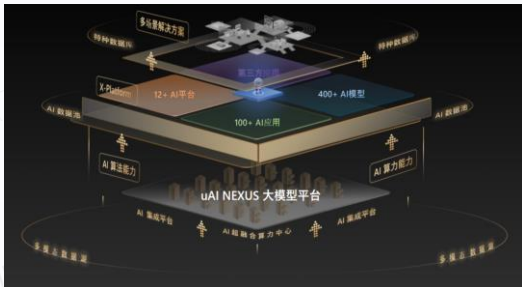
构建医疗健康领域的多场景、多病种、全流程、一体化智能解决方案

➤ 联影智能是一家提供多场景、多病种、全流程、一体化智能解决方案的领先医疗 AI 企业，2017 年底成立于上海。公司定位于赋能设备、临床及科研，覆盖院级管理、医疗创新生态、工作流优化、精准诊疗、个人健康管理等多个 AI 应用场景，以高端全维医疗 AI 创新，推动生命健康大同。

UNITED IMAGING
联影智能

创新策略及生态布局

uAI NEXUS: 世界首款多模态、跨场景、泛在赋能的医疗 AI 平台



大模型基座赋能：基于联影智能 uAI NEXUS 大模型平台，目前联影智能已推出 10+AI 平台、100+AI 应用、400+AI 模型，已在神经、心脏、胸部、肿瘤、骨科等多部位实现全栈全谱覆盖，深度赋能患者问诊、临床诊疗、健康管理、科研教学、医疗管理等多类场景。

领先产学研医布局：已与 10+ 顶级医院建立联合实验室，牵头和参与国家及省部级各类科研项目 80 余项，累计发表论文 500 余篇。

标杆客户及渠道合作伙伴

联影智能产品已落地全国 3000 余家医院。其中，2023 复旦版中国最新医院排名综合榜前 50 的医院中有 44 家与联影智能建立了合作关系。



产品示例：超越影像，走向临床

1 走向骨科，uAI 骨科疾病精准诊疗融合方案

联影智能 uAI 骨科疾病精准诊疗融合方案实现了多模态、多病种、多年龄段的覆盖。其中在骨科手术场景，髓关节术前智能规划系统能够自动进行测量值的校准，自动生成医生术前评估所需的各种测量结果，适配多种假体，提供多种规划方案，虚拟截骨及可视化手术效果，以及智能术后评估，赋能骨科精准诊疗。

2 走向核医学科，业内首款 PET/CT 肿瘤智能分析系统

联影智能 PET/CT 肿瘤智能分析系统为业内首款，可提供自动纵隔/肝脏参考值测量，智能肋/椎骨定位，全自动病灶检出及定位，智能随访及双示踪剂对比阅片，疗效评价及多维度的代谢统计功能，赋能核医学科报告书写提效，有效助力核医学科人才培养及学科建设。

相关产品典型应用场景及效果

天津医院

自动测量下肢力线，助力“骨科黄埔军校”测量效率提升 180 倍

临床痛点/需求

下肢力线：需要手动测量，通过缩放画点、线、角，每个病例双侧共计需测量 20+ 项数据，耗时 15-20 分钟左右，测量内容多，测量耗时长，测量数据结构化程度低，人工测量数据一致性不佳等多重问题。

临床效果

AI 在 5 秒内智能完成下肢力线数据测量，提供多维、全面数据，且数据计算精确度高，与此前测量一例耗时 15-20 分钟左右相比，效率可提升近 180 倍，医院骨科、放射科业务量多倍增长。

国内重点厂商及产品服务 —— 医者AI

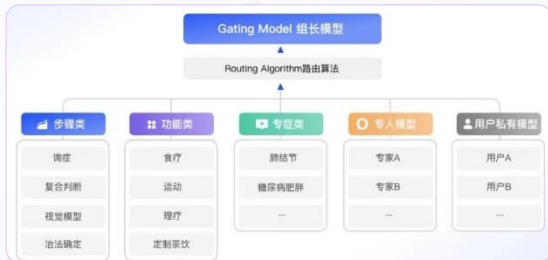
用大模型技术填补中国千万家庭健康管理需求，成为人们身边的专属健康管理AI

- 北京医者信息科技有限责任公司，简称医者AI，是清华计算机系的创业团队，正在用MoE架构大模型+AI Agents做医院外的健康管理服务，让每个人都有自己的数字健康孪生体。医者AI是国内首个使用“端云融合”大模型的落地应用，2024 年荣获国家级AIGC医疗健康专业赛一等奖和多个央媒重点报道。



产品架构

自研MoE大模型架构，像拼乐高一样的模块化大模型结构



产品简介：聚焦院外健康管理

1 大模型复刻名医智慧服务大众健康

医者AI通过训练专病、专家等专项大模型，复刻名医智慧，打造肺结节、糖尿病、皮肤病、血液病、三高等各类专项大模型，为大众提供健康管理，让三甲医院专家级医疗资源走进每个家庭，提供长期服务成为可能。

2 生成多AI Agents做主动健康管理

医者AI的MoE混合专家架构大模型，通过灵活调度医助AI、营养师AI、健管师AI、运动教练AI等多个健康Agents，来共同处理大众复杂的长尾的需求，并通过微信群、APP、小程序、智能硬件等方式服务每个家庭，做主动健康管理，纠正不良生活习惯，养成良好保健习惯，防病于未然，成为每个家庭不可或缺的角色。

3 通过个人数字健康孪生体提供全生命周期健康管理服务

医者AI通过数字健康孪生体来管理每个家庭成员的健康档案，记录体检结果及日常的用药、过敏、饮食、运动及身体指标数据，给出合理化建议，并进行长期监督。通过MoE架构为每个人都训练自己的小参数端模型，并联动多个云大模型，提供7*24小时家庭健康管理服，创造未来医疗健康管理新范式。

标杆客户及渠道合作伙伴

医者AI在体检、口腔、儿科、儿童成长、运动健康、数智人、AI PC等多个领域与头部企业签署战略合作，赋能生态企业并迅速推进业务落地。



相关产品典型应用场景

体检场景

- 医者AI与国内top民营体检机构联合。用户不仅可以在体检前与“健康顾问AI”进行风险筛查问题咨询，得到专业的体检方案，还能在检后得到“体检报告解读师AI”及“专科医生AI”的专项报告解读、问题答疑，还可以得到个人健康数字分身，进行7*24小时的检后健康管理；

家庭医生场景

- 医者AI联手国内top保险机构，基于微信群赋能升级传统纯人工线上医生模式。为家庭用户提供专属AI家庭医生及运动教练、营养师等agents团队，满足家庭用户各类健康管理需求。极大降低投诉率，有效提升用户满意度及复购率；

目录

CONTENTS



01



AI新浪潮，医疗产业迎来新范式

02



AI助力医疗更智慧、更具创新力

03



AI医疗企业各司其职，各显神通

04



未来展望

4.1 人工智能重塑社会生产力、赋能医疗领域众多环节

国内大模型产业化应用不断加速，既有通用大模型，也有医学垂类专业大模型

- 目前中国大模型产业化应用大致出现两种并行的发展路径，文心一言、通义千问、紫东太初等中国一批通用化大模型正在快速发展，打造跨行业通用化人工智能能力平台，其应用行业正在从办公、生活、娱乐向医疗、工业、教育等加速渗透。

通用类		办公	金融	生活	娱乐	自动驾驶	医疗	工业	教育
	文心一言	内容创作、数据分析、商业文案创作	代签审核及尽职调查、贷后风险监测与预警、生态内企业风险管理	智能家居语音控制	智能对话		医疗病理抽取、医疗咨询辅助、诊断建议、就医指导		知识挖掘、词条管理、版权保护、教学计划、学习建议
	Kimi	自动化文档处理、会议记录和摘要、数据分析	金融信息问答和推荐	个人助理、语言翻译、信息查询	推荐系统、游戏伙伴	环境感知、决策制定	患者咨询	预测性优化、供应链优化	个性化学习、语言学习助手
	讯飞星火	会议纪要整理、稿件撰写、数字员工、智能助手	智能客服、风险评估	智能家居控制、个人助理	语音交互、游戏辅助	人机交互、多模感知	语音电子病历、智能导诊	质量检测	作文批改、语言学习
	紫东·太初	自动化任务处理、智能助手、会议纪要			影视创作	智能驾驶	手术机器人	质量检测	
	华为盘古	自动化任务处理、会议纪要	金融PCR识别	个人助手			药物开发	煤矿安全、异物监控、铁路轨道机车缺陷、电力巡检	
	悟道·天鹰	图像翻译、手语播报		基于图片的开放式问答、用语言操作数字可视化、可控人设的开放式问答	生成式问答、诗词创作		智能问诊		个性化辅助学习
通义千问		写提纲、SWOT分析、商品描述生成		对话机器人、写菜谱、写作文	写情书、写诗、影视创作		智能在线问诊		语言学习助手

- 一批针对医疗、生物制药垂直领域的专业类大模型，正在发挥其领域纵深优势不断深化落地，提供针对医疗业务场景的高质量专业化解决方案。

医学专业类	生物制药			医疗多模态基础模型群	医疗问诊咨询					
	ProteinLM	MEGA-Protein	鹏程神农	OpenMedLab	DoctorGLM	华佗GPT	左医GPT	砭石	Uni-talk	MedGPT

4.2 AI赋能医疗领域，在医疗方方面面使用

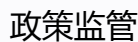
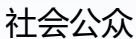
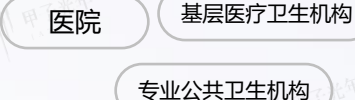
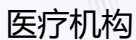
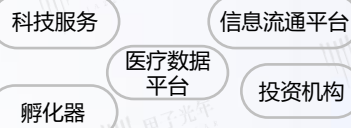
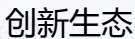
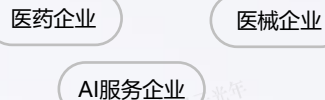
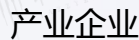
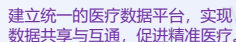
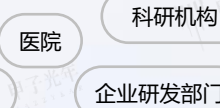
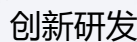
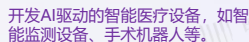
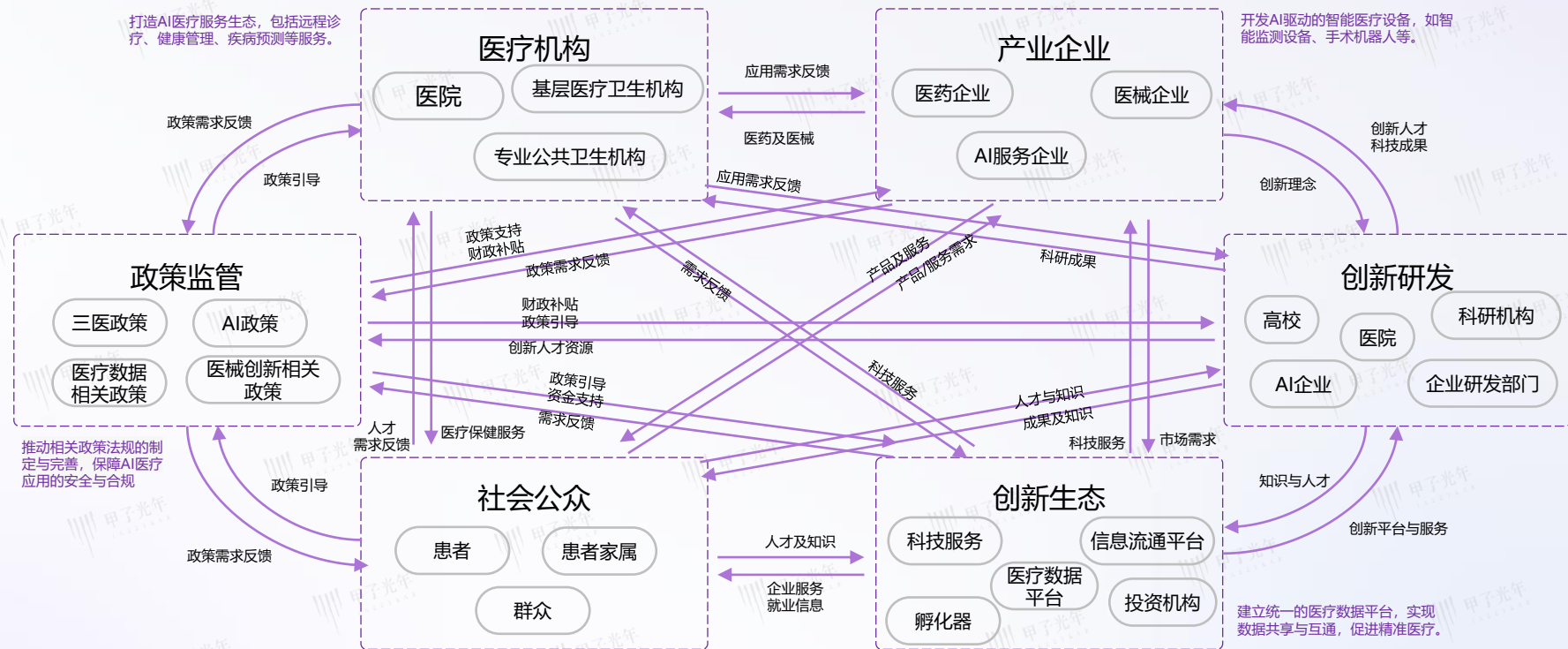
- 针对我国医疗资源分布不均衡和优质医疗资源稀缺，通过AI赋能分级诊疗、远程诊疗、医联体建立普惠医疗体系
- 我国人口基数大、人均医疗资源比较少，AI有助于提升医疗资源触达，增加医疗服务全民健康覆盖程度，从而放大医疗服务价值，改变医疗服务范式。

AI赋能医疗后的价值及呈现形式



4.3 AI融合医疗，构建AI医疗服务与产业创新生态

- 医护、医疗器械和药品、数据、技术等紧密联动，覆盖从基础科学研究到产业应用，全方位提升形成共力。促进医疗领域与非医疗领域链接合作，打造良性、可持续发展的生态体系。



4.4 AI正在逐步实现在医疗领域的应用价值

- AI在医疗领域逐步实现医疗服务的价值，完成更好的创新、临床与社会价值——让AI融入到医疗全场景全流程中，实现医疗服务质量、效率、辐射范围以及“医护-患者-工具”等生产关系的变化，推进智慧医疗发展与普及。

理念转变：生产力显著提升，生产关系逐步发生变化

AI医疗普及，
“医-患-器”关系发生转变

规范/标准：医疗服务高质高效，相关数据/产品标准规范化

医疗服务（流程），医疗数据、模型、产品
规范化、标准化

AI医疗器械创新加速/成本下降，效率与质量提升

科技（AI）+医疗产品/服务/工具创新生态完善，
工具创新和普及加速

范式

社会价值

AI通过流程创新增加的价值

规范

临床价值

市场规模、需求刚性、不可替代性

工具

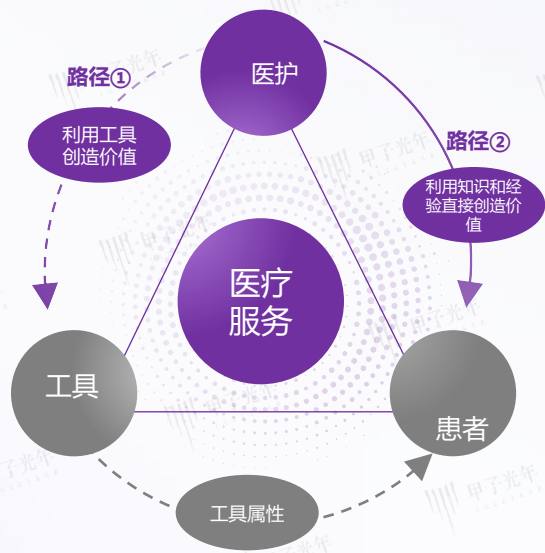
创新价值

行业整体/生态/平台创新、企业单体创新

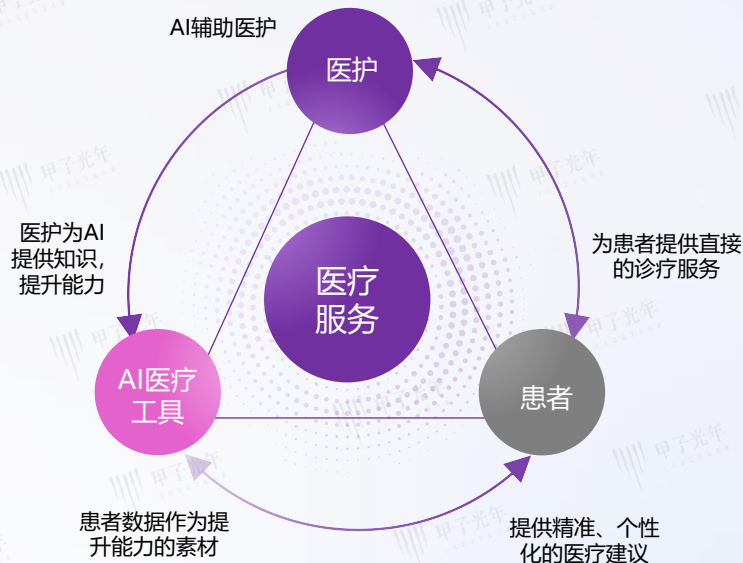
4.5 在AI与医疗深度融合下，形成两套医疗服务价值体系

- 在传统医疗时代，价值的产生和传递是线性、单向的。医生扮演主导角色，价值通过医疗机构传递给患者。
- 在AI医疗时代，价值的产生和传递变得多元化和非单向的。AI与医生和患者合作，提供个性化的医疗服务和决策支持。这种多方互动和合作使得价值产生和传递更加丰富和高效，进而改变生产关系，重塑新质生产力。

传统医疗服务价值的产生完全依赖于医护



医疗价值由医护人员和AI共同创造



THANKS

谢谢

北京甲子光年科技服务有限公司是一家科技智库，包含智库、媒体、社群、企业服务版块，立足于中国科技创新前沿阵地，动态跟踪头部科技企业发展和传统产业技术升级案例，致力于推动人工智能、大数据、物联网、云计算、AR/VR交互技术、信息安全、金融科技、大健康等科技创新在产业之中的应用与落地



关注甲子光年公众号



扫码联系商务合作

分析师

小麦微信
13051317677

智库院长

宋涛微信
stgg_6406

商业合作负责人

李胜驰
18600783813 (手机&微信)