

2019 China
Medical AI Report

中国医疗人工智能报告

——冲刺结束，正步走



PHILIPS



INDUSTRY
ANALYSIS

行业分析

前言

2016 年起，人工智能和医疗的融合在各个环节擦出火花，2017 到 2018 年，医疗人工智能企业纷纷推出了第一代产品面世，我们再次推出《2018 医疗人工智能报告：跨越再出发》，主要分析了医疗 AI 产品的研发和应用情况；2019 年，医疗 AI 迎来商业落地考验，各大产品纷纷进入临床应用、进入医生的工作流。医疗 AI 行业从产品验证年，进入市场验证年。

对此，今年我们和飞利浦一起，从 AI 在医院端的应用场景出发，以产品商业落地为目的，去考察 2019 年医疗 AI 的最新应用进展。研究对象聚焦在行业近两百家创新企业，通过采访调研、实地考察、问卷调研、专家访谈等多种方式获取一手信息，综合分析行业现状，分析角度包括产品属性、落地进展、商业模式、政策、资本、招投标等多个维度。

我们总结出了以下亮点：第一、我们以医院端诊疗流程的数据流为主线，聚焦于人工智能在医院端的应用场景，提出了整合式全流程 AI 医院；第二、更新了代表企业的产品在 2019 年的应用数据；第三、提出了完整的医疗 AI 商业模式矩阵；第四、统计了 40 家重点企业的市场负责人背景、2019 年市场推广行为，详细分析他们是如何进行市场推广的；第五、分析了医院招投标数据和最新的投融资数据，从侧面验证市场推广行为的有效性。

最后，2019 年确实是医疗 AI 行业发展最为踏实的一年，坚定而富有，随着三类器械证、医保定价等标准问题得到解决，AI 将成为医疗产品和服务的标配，有效提高医疗服务的平均水准。

正文目录

前言	2
一、医疗 AI 概述，在医院端的应用全景图谱	6
1.1. 围绕核心算法能力的医疗 AI 应用矩阵	6
1.2. 技术集成推动数据的价值挖掘	7
1.3. AI 医疗器械创新合作平台将负责监管	8
1.4. AI 在医院体系的应用全景图谱	10
二、医疗 AI 在医院端的应用场景分析	11
2.1 AI+虚拟助手：打通诊疗不同环节是关键	11
2.2 AI+临床工作流：合理配置医疗资源，实现效益最大化	13
2.3 AI+预防管理：实现疾病的全面筛查和预测	14
2.4 AI+辅助诊断：CDSS 与 MDT 联合是未来发展方向	21
2.5 AI+辅助治疗：围绕手术和药物，以提效为核心	40
2.6 AI+康复：以患者回归生活为目的	40
2.7 AI+科研：生产工具解放科学家的生产力	42
三、医疗 AI 产品管线分析	47
3.1 已推出产品：从影像 AI 红海市场到药物研发等蓝海市场	47
3.2 研发中产品：多点多任务完整解决方案比单一产品更具优势	51
四、医疗 AI 商业落地，市场推广方式研究	53
4.1 医疗 AI 商业模式分析	53
4.2 缘起：市场负责人背景研究	54
4.2.1 专业背景：医学和计算机双背景是标配	54
4.2.2 工作背景：5 年以上跨国器械公司和信息化企业营销经验	54
4.3 路径：产品特征决定不同的推广重点	56
4.3.1 通用方法：以增加公司和产品的知名度为目的	56
4.3.2 各个领域不同侧重点：以加快产品使用为核心	59
4.3.3 市场推广方式观点总结	60
4.4 成效：招投标与投融资双重验证	61
4.4.1 医疗 AI 产品招投标分析	60
4.4.2 中国医疗 AI 企业投融资分析	61
五、医疗人工智能行业展望	70

图表目录

图 1：医疗 AI “魔方矩阵” 识别模型	6
图 2：医疗人工智能行业图谱.....	7
图 3：人工智能的核心能力和技术.....	7
图 4：“人工智能医疗器械创新合作平台” 组织结构	9
图 5：医院的大致架构及 AI 应用全景图谱.....	10
图 6：实体医院、医联体、互联网医院三层架构体系	10
图 7：智能语音助手在医院端的主要应用场景.....	11
图 8：医院运营管理分为患者服务和医生管理.....	13
图 9：AI 合理配置医疗资源，实现效益最大化.....	13
图 10：AI 在预防管理中分为筛查和预测	14
图 11：人工智能应用基于疾病预测	15
图 12：人工智能可以作用于诊断的多个环节.....	21
图 13：AI 辅助诊断影像类占比最高（34%）	21
图 14：AI 应用于组织病理和细胞病理的定量分析	22
图 15：CDSS 与 MDT 联合作用是未来发展方向	24
图 16：康复医学与临床医学的区别	40
图 17：2018 年我国康复市场各类服务人群占比	44
图 18：康复市场服务人群市场规模（亿元）	41
图 19：人工智能在药物研发领域的应用	42
图 20：AI 应用于化合物筛选极大减少了研发周期	43
图 21：一体化临床科研大数据平台	44
图 22：市场负责人的专业分布	57
图 23：市场负责人的学位分布	54
图 24：市场负责人工作背景.....	54
图 25：40 家重点企业在 2019 年的参会次数.....	57
图 26：目前影像 AI 覆盖的主要病种	59
图 27：医疗 AI 企业在医院的中标次数（2016-2019 年 10 月）	62
图 28：2019 年医疗 AI 产品中标领域分布（次）	62
图 29：不同电子病历等级对比.....	63
图 30：近四年医疗 A 产品中标次数（次）	63
图 31：各细分领域中标总金额（万元）	64
图 32：各细分领域中标产品平均单价（万元）	64
图 33：采购医院省份分布（家）	65
图 34：2019 年医疗 AI 行业投融资热度有所降低（亿人民币）	66
图 35：TOP8 投资机构在医疗 AI 的总投资额（2018—2019 年 10 月）	67
图 36：2019 年投融资主要集中在 A 轮（25 次，占比 60%）	68

主要观点

1. 2018 年是产品验证年，2019 年则是市场验证年，医疗 AI 逐渐进入医生临床 workflow；
2. 从影像 AI 红海市场，逐渐拓展到药物研发、康复管理、临床 workflow 管理等蓝海市场；
3. 2018 年影像 AI 主要聚焦在胸肺、眼科等疾病，2019 年重点布局心脑血管领域；
4. 多点多任务完整解决方案比单一产品更具优势；
5. 与器械厂商合作，将软件授权嵌入器械中，是获得三类器械认证之前的权宜之计；
6. 影像 AI 产品在基层推广最积极，主要是免费筛查类项目；
7. 三类器械认证是制约医疗 AI 发展的关键瓶颈，“AI 医疗器械创新合作平台”的成立将推动审评标准落地。

一、医疗 AI 概述，在医院端的应用全景图谱

1.1. 围绕核心算法能力的医疗 AI 应用矩阵

蛋壳研究院以“魔方矩阵”模型考察人工智能应用在医疗领域的能力圈范围，轴心为人工智能五大技术，X、Y、Z 方向分别对应着依赖应用服务对象、使用医疗环节、医疗应用病种范围，简化得出如下图表。

图 1：医疗 AI “魔方矩阵” 识别模型



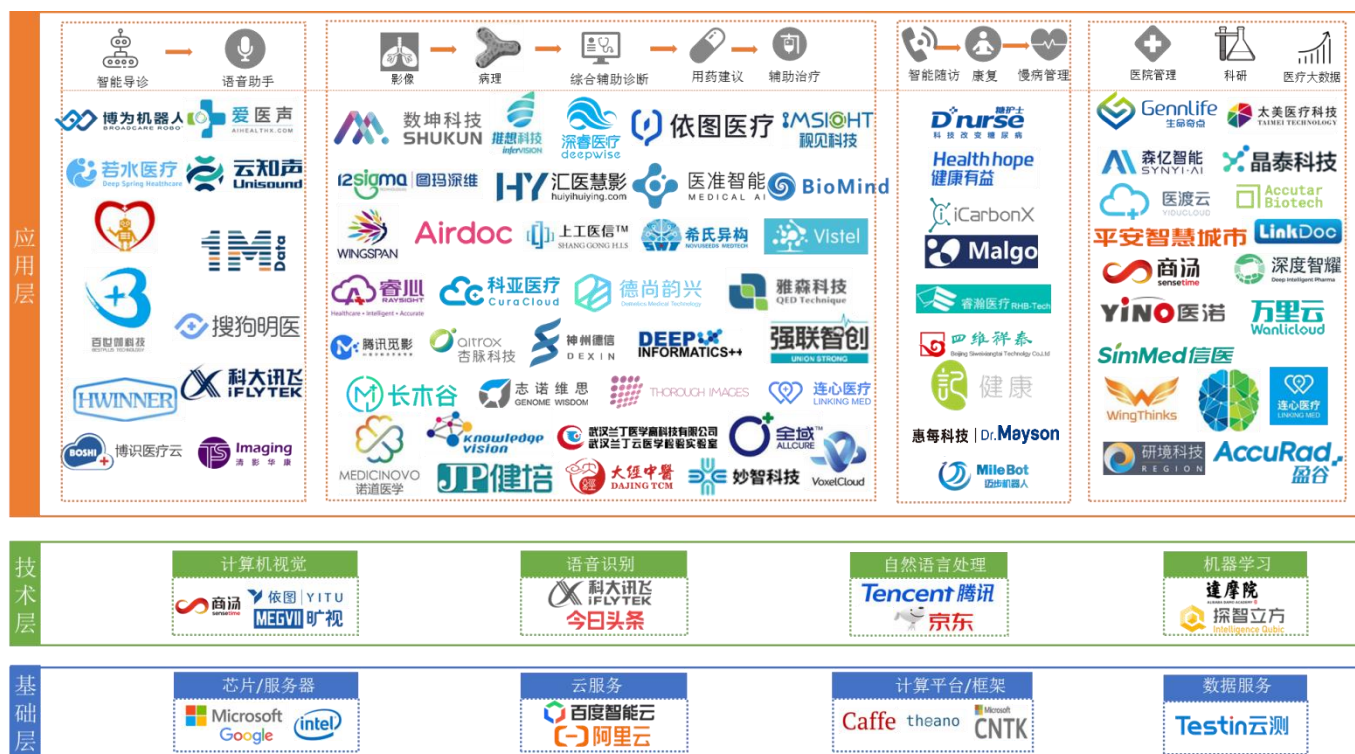
资料来源：蛋壳研究院

表 1：医疗人工智能应用矩阵

	预防	诊断	治疗	康复	药物研究	医院管理
图像识别	食物识别 姿态识别	病灶识别 三维影像建模	靶区勾画			流量监控
语音识别	虚拟助手	病历语音录入 虚拟助手		语音助手		
语言处理		数据结构化			靶点发现	
数据挖掘					化合物筛选	医保控费
认知推理	健康行为规划	智能导诊 辅助诊断系统	用药建议 手术导航规划	慢病管理	晶型预测	人员调配 疾病监控

资料来源：蛋壳研究院

图 2：医疗人工智能行业图谱

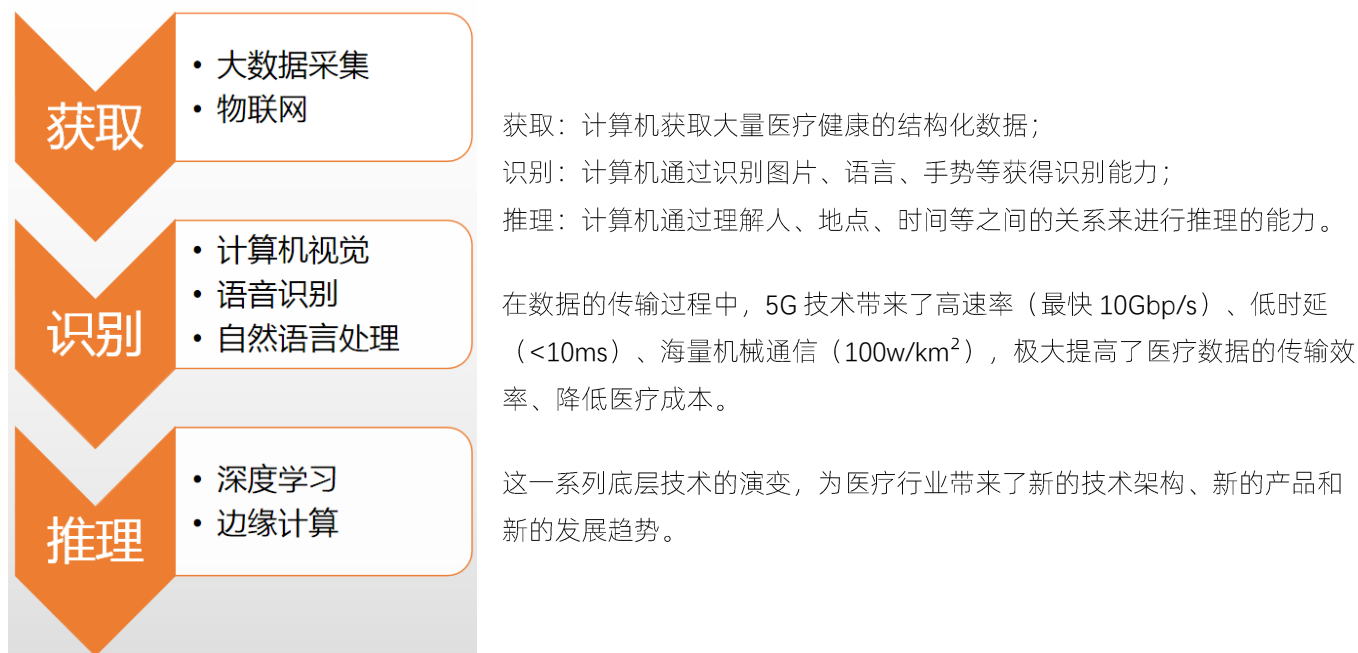


资料来源：蛋壳研究院

1.2. 技术集成推动数据的价值挖掘

人工智能的核心能力包括结构化的数据获取、识别和推理三部分，其对应的关键技术如下：

图 3：人工智能的核心能力和技术



- 技术集成：从现在的形态上看，一款成熟的医疗装备常常兼备人工智能、互联网、5G 等多种技术；
- 云端化：将智能设备和云平台结合起来，将部分业务和数据线上化，破除信息孤岛；
- 数据驱动：获取海量医疗大数据，并将其结构化，挖掘出这些数据背后价值，从而实现数据驱动技术进化。

1.3. AI 医疗器械创新合作平台将负责监管

我国新版《医疗器械分类目录》于 2018 年 8 月 1 日正式生效，把医用软件按二类、三类医疗器械设置审批通道。

《目录》指出，若人工智能诊断软件通过算法，提供诊断建议，仅有辅助诊断功能，不直接给出诊断结论，则按二类医疗器械申报；如果对病变部位进行自动识别，并提供明确诊断提示，则其风险级别相对较高，需按照第三类医疗器械管理。

同时，二类与三类医疗器械在注册、上市准入等方面均有所区别，比如第三类医疗器械需做临床试验，而第二类器械有临床试验豁免目录；同时，二类医疗器械只需在省级药监局注册，而三类器械则要在国家总局进行产品注册。

对此，大部分企业采取增删诊断功能的办法，将产品同时申报二、三类器械。目前多家企业已经获得了二类证书，但尚未有一款 AI 产品获批三类器械认证（2019 年 9 月连心医疗获批的三类证为非 AI 类）。

表 2：部分获批的二类医疗器械产品（有效期一般为 5 年）

企业名称	产品名称	产品属性	针对疾病	批准日期	有效期	审批部门
推想科技	InferRead 图像处理软件	影像 AI	胸、肺、心脑血管等疾病	2018/3/14	2023/3/13	北京市食品药品监督管理局
点内科技	CT 医学影像处理软件	影像 AI	肺结节	2019/3/5	2024/3/4	上海市食品药品监督管理局
妙智科技	mNavigation VR 手术导航及手术机器人	VR	手术导航规划	2019/5/8	2022/12/10	广东省药品监督管理局
视见科技	Lung-Sight 肺部 CT 图像 CDSS	影像 AI	肺结核等 16 种胸部疾病	2019/5/31	2024/5/30	四川省药品监督管理局
强联智创	EPD 诊断图像处理软件	影像 AI	脑卒中	2019/8/28	2024/8/27	北京市食品药品监督管理局

资料来源：国家药品监督管理局，蛋壳研究院

既然已经获批了二类证，为什么还非要申请三类证呢？对于企业来说，取得三类医疗器械注册证的最大意义是产品的商业化落地。简单来说，二类、三类 AI 医疗器械产品在使用环节的收费模式会完全不同。二类 AI 医疗器械产品只能按医用软件销售，无法以检查费的形式来体现其价格，也无法做到对个人按次收费，因此对医院来说就只是成本。但如果取得了三类的医疗器械注册证，就能以检查费的形式向患者收费。

表 3：部分获批的三类医疗器械产品

企业名称	产品名称	产品属性	针对疾病	批准日期	有效期	审批部门	备注
连心医疗	AiContour 智能勾画系统	靶区勾画	全身 100+器官	2019/8/26	2024/8/25	NMPA	非 AI 类
旭东数字	放射治疗轮廓勾画软件	靶区勾画	肝脏	2019/5/31	2024/5/30	NMPA	-
博动医学	QFR 冠脉定量血流分数测量系统	影像	冠心病	2018/7/12	2023/7/11	NMPA	-
东软医疗	乳腺 X 射线图像计算机辅助检测软件	影像	乳腺癌	2019/1/17	2024/1/16	NMPA	-

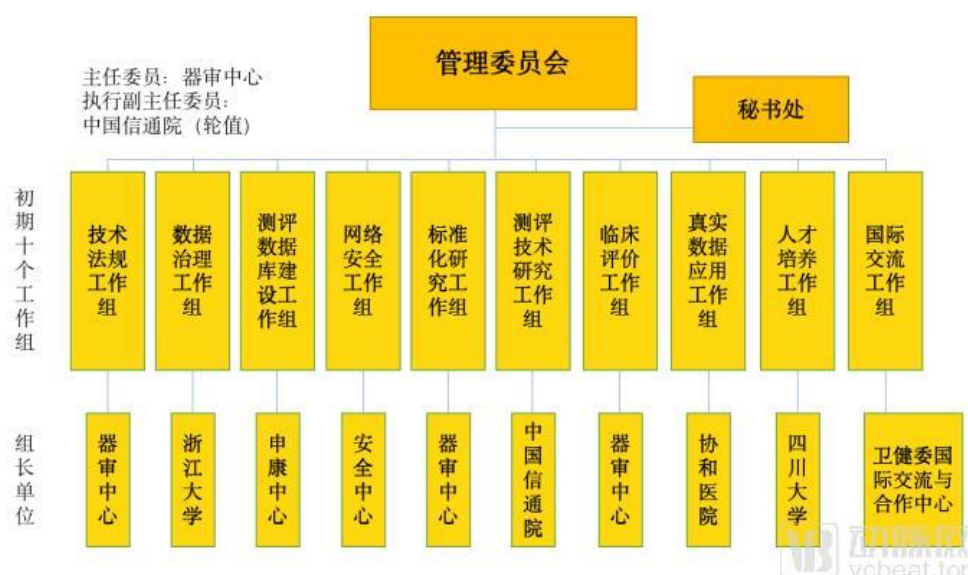
资料来源：国家药品监督管理局，蛋壳研究院

按照医疗器械注册审批流程，产品需要先经过检定研究院的测试，再由药监局审批，最后由医保局定价。其中药监局的注册审批流程耗时最长，过程也最复杂，需要经过产品定型、检测、临床试验、注册申报、技术审评、行政审批六步。目前，申报三类器械的医疗 AI 产品大多已进入审批通道。

为了加快审批过程，2018 年 12 月，药监局在北京举办了 AI 类医疗器械注册申报公益培训班，为企业申报注册提供指导。2019 年 2 月，药监局器械技术审评中心还发布了《深度学习辅助决策医疗器械软件审评要点(征求意见稿)》并公开征求意见，这也意味着三类医疗 AI 器械的审评标准已离落地不远。

此外，今年 7 月 17 日，国家药监局医疗器械技术审评中心联合国家计算机网络与信息安全管理中心、中国信息通信研究院等 14 家单位共同成立了“人工智能医疗器械创新合作平台”。该平台由管理委员会统一管辖下属 10 个初期工作组，各个工作组又由不同的机构参与管理。

图 4：“人工智能医疗器械创新合作平台”组织结构



资料来源：器审中心，蛋壳研究院

该合作平台旨在协调各方在数据管理、标准制定、临床评价、检测检验等环节的作用，加快建立起开放、协同、共享的人工智能医疗器械评价体系，促进人工智能科技成果在医疗器械领域转化应用。

表 4：创新合作平台 10 个工作组的职责分工

工作组	职能
技术法规工作组	研究人工智能医疗器械全生命周期监管政策，利用 AI 技术实现医疗器械科学监管的方法
数据治理工作组	以临床数据质量控制为切入点，研究人工智能医疗器械数据治理的流程、方法和要求
测评数据库建设工作组	整合临床资源，结合人工智能医疗器械产品特点，建设面向医疗器械审评的测评数据库
网络安全工作组	结合产品使用场景，研究人工智能医疗器械的网络安全保证技术
标准化研究工作组	开展人工智能医疗器械技术要求、检测方法等相关标准体系建设方面的研究工作
测评技术研究工作组	开展人工智能医疗器械数据质控和产品验证等方面的测评工作
临床评价工作组	结合产品预期用途、使用场景，研究人工智能医疗器械的临床评价要求
真实世界数据应用工作组	基于真实世界数据，研究人工智能医疗器械闭环监管的方法和要求
人才培养工作组	协调科研与临床资源，开展公益培训；加强人工智能医疗器械审评、监管、产业等方面人才培养
国际交流工作组	积极参与人工智能医疗器械的国际交流与协调工作，提升国际影响力

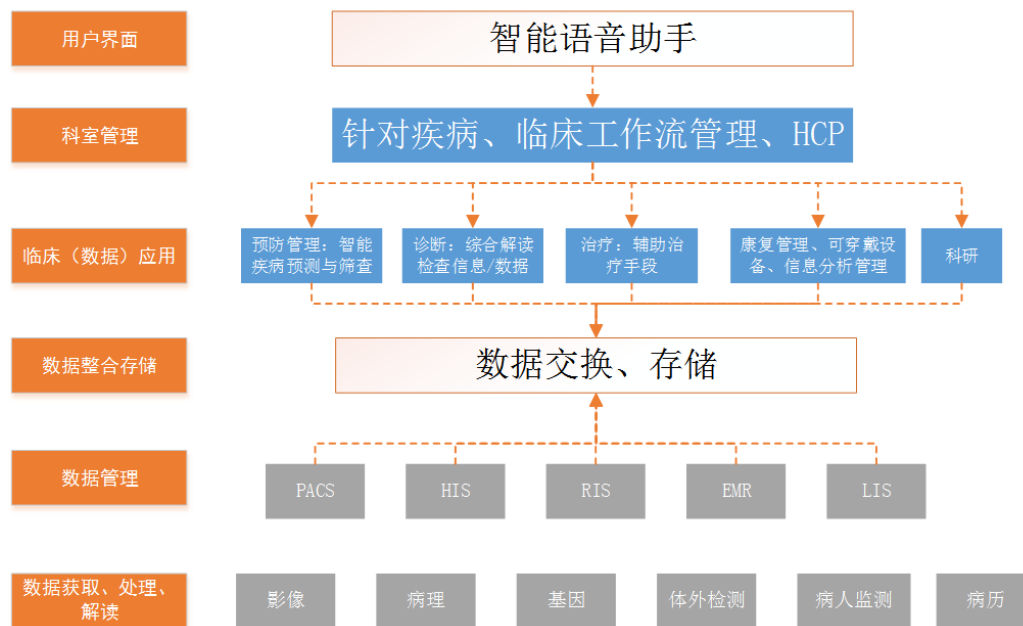
资料来源：器审中心，蛋壳研究院

1.4. AI 在医院体系的应用全景图谱

结合目前医疗人工智能发展情况和医院端的切实需求，我们以诊疗流程的数据流为主线，聚焦于人工智能在医院端的应用场景，提出整合式全流程 AI 医院（单个医院）和共享式 AI 数据运管（医联体）2 个场景大类。

前者是本报告的研究重点。第一，通过影像、病理、基因等检查获取数据；第二，这些数据经 PACS、HIS 等信息化系统交换存储；第三，经分析后用于疾病预防、诊断、治疗等临床场景；最后，还有优化科室管理、用户界面等辅助工具。

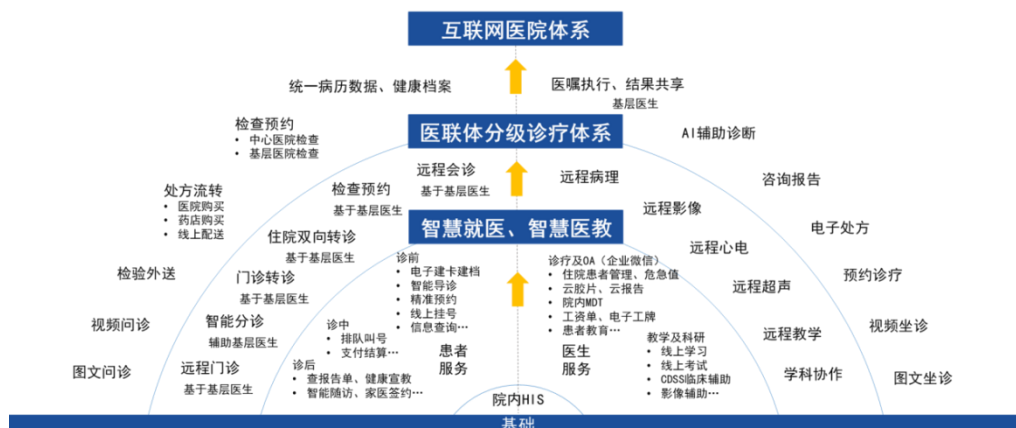
图 5：医院的大致架构及 AI 应用全景图谱



资料来源：蛋壳研究院

共享式 AI 数据运管主要针对医联体和互联网医院，通过 AI 智能分析，判断患者就诊去向，对区域医疗运行情况进行实时监控，经家庭医生、专科医生确认后，自动完成挂号、预约检验检查等诊前流程，病人通过绿色通道完成流程后可直接赴相应医生处诊断，盘活医疗体系现有资源，高效运行。

图 6：实体医院、医联体、互联网医院三层架构体系



资料来源：蛋壳研究院

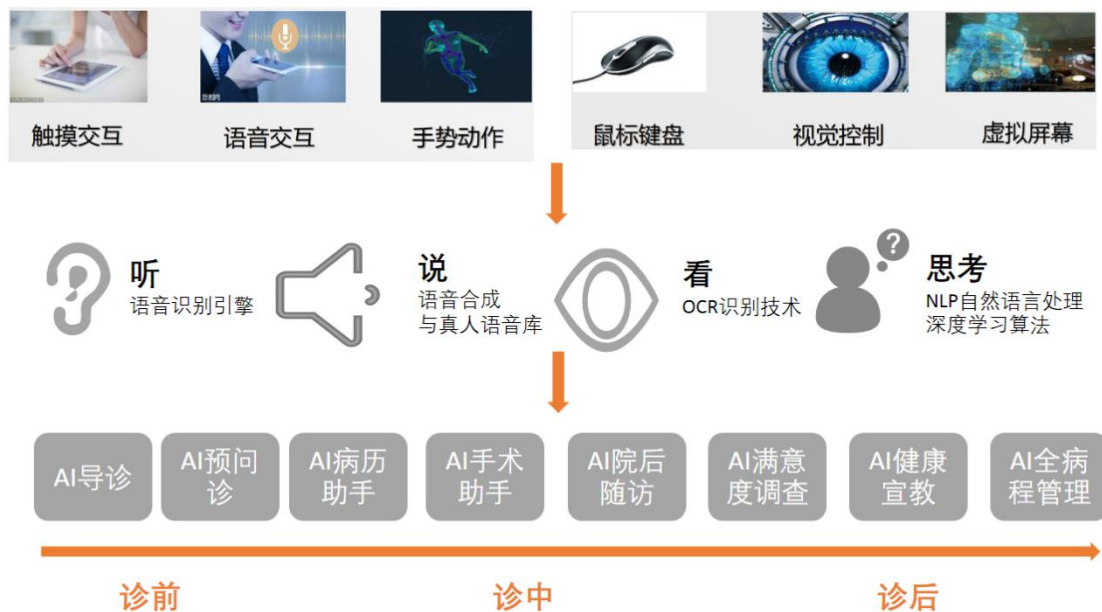
二、医疗 AI 在医院端的应用场景分析

2.1 AI+虚拟助手：打通诊疗不同环节是关键

据丁香园调查，50%以上的住院医生每天用于写病历的平均时间达 4 小时以上。《福布斯》曾报道，在门诊室，医生只花 52.9%的时间在跟患者沟通，37%的时间在处理书面工作，还有 10%的时间在处理琐事。

排队 3 小时，问诊 2 分钟。医生病历录入工作量大、病历质控难、患者门诊服务缺失是就诊阶段的三大痛点。基于语音识别、语义理解、麦克风阵列三大核心技术，AI+虚拟助手可以应用于诊前、诊中、诊后多个环节。

图 7：智能语音助手在医院端的主要应用场景



资料来源：爱医声，蛋壳研究院

➤ 诊前

智能导诊机器人逐渐成为医院的一道新的风景线。导诊机器人主要是通过患者的语音输入进行语义分析，然后给出分诊和导诊建议，节约人力，方便患者。

更先进的导诊机器人还能通过传感器收集患者的生命体征信息，进行预问诊，提前将患者的基本体征、病情摘要反馈给门诊医生。这使得医生在见到患者之前，便已获得患者病情的部分信息，从而提高医生问诊效率，减少误诊。

➤ 诊中

AI 病历助手可以直接将语音转为结构化的电子病历。智能语音录入全过程由医疗语言数据模型进行支撑，能够实现检查、诊断和病历录入同时进行，避免了医生诊断总是被打断的情形，从而节省医生的时间，使其能专注于诊疗本身。

AI 手术助手可以让手术医生利用虚拟屏幕、语音识别，手势识别等技术，隔空操作电子设备。这有效减少了手术时间，降低感染风险。

➤ 诊后

在患者离院后，AI 虚拟助手可以对患者进行回访以及满意度调查，推送医嘱事项、复查提醒、医学科普等。认识医生旗下的“虚拟医生”助手已经可以支持多种语言（含方言）的随访。此外，在医学科普上，腾讯医典利用 AI 技术，推出在医学科普领域的两大前沿探索：智能问答助手和 3D 可视化展示。在肿瘤领域，目前已囊括肺癌、乳腺癌、宫颈癌等 15 个癌种，总上线文章达 8400 余篇，平均每个病种对应文章 500 余篇。

一、企业简介

企业名称	成立时间	省份	融资轮次	员工数量
北京爱医声科技有限公司	2016 年 12 月	北京	天使轮，数千万	近 30 人
产品形态：医生工具（硬件+软件）			面向客户：B 端医院	

爱医声针对智慧医院建设要求、临床诊疗信息交互费时费力等痛点，为医院提供一系列智能交互系统。相比于单一的语音交互技术，公司自主研发了**多模态交互技术**，利用语音交互、视觉交互、手势交互、脑机交互等操作方式，让医护人员可以随时、随地、无缝的对终端系统进行操作；同时，依托爱医声可信医疗 AI 大脑技术平台，**构建了覆盖诊前、诊中、诊后的产品体系**，面向医生和患者提供了一系列基于自然人机对话的智能辅助应用，极大提高了医疗服务的工作效率和服务质量。

以围手术期智能交互系统为例，医生在术中全程佩戴手套无菌操作，查看信息时医生需要消毒后自己查阅，这延长了手术时间，增加了感染风险。而该系统可以让医生隔空操作，利用虚拟屏幕、语音识别、手势识别等技术，不需要接触屏幕就能完成操作。

智能随访产品可以让医护人员自由定制随访模板和随访策略，系统通过智能人机对话的方式完成对患者的术后随访、健康宣教等服务。智能随访可以为医院节约大量的人力物力，同时自动生成的结构化随访报告也为患者健康管理和医生科研提供了有力的数据支撑。

二、发展历程

事件	时间	简介
成立	2016 年 12 月	由陶焜、闫海荣共同创立
获得国家自然科学基金资助	2017 年 10 月	科研项目获得自然科学基金重点项目资助
天使轮	2017 年 8 月	数千万元，亦庄资本、思必驰共同投资
核心产品上市	2018 年 10 月	核心产品 AI 手术室助手成熟，对外推广
获得国家重点研发项目资助	2018 年 11 月	获得科技部国家重点研发项目“医养结合支持解决方案研究”项目资助
2019 智慧医疗创新大赛获奖	2019 年 6 月	“基于无线感知的老人健康监护”获大赛近 500 支队伍第一名、最佳原创奖和最具人气奖（由 CHIMA 指导）

三、产品应用情况

产品名称	针对疾病/应用	应用进展
AI 手术助手	术中，非接触式智能交互系统，提高手术效率、降低感染风险	数十家医院使用 中南大学湘雅医院、中国医学科学院阜外医院、北京市西城区卫健委、彭州市人民医院、北京大学深圳医院等
AI 导诊系统	诊前，帮助患者选择恰当的科室和医生	
AI 预问诊	诊前，生成预问诊报告供医生查阅，提高问诊服务效率	
AI 语音病历助手	语音病历录入	
AI 医护站产品	住院中，为医生站护士站提供便捷的信息查询、会诊交流和智能提醒服务	
AI 智能随访	出院后，智能语音随访、复诊提醒、健康宣教	

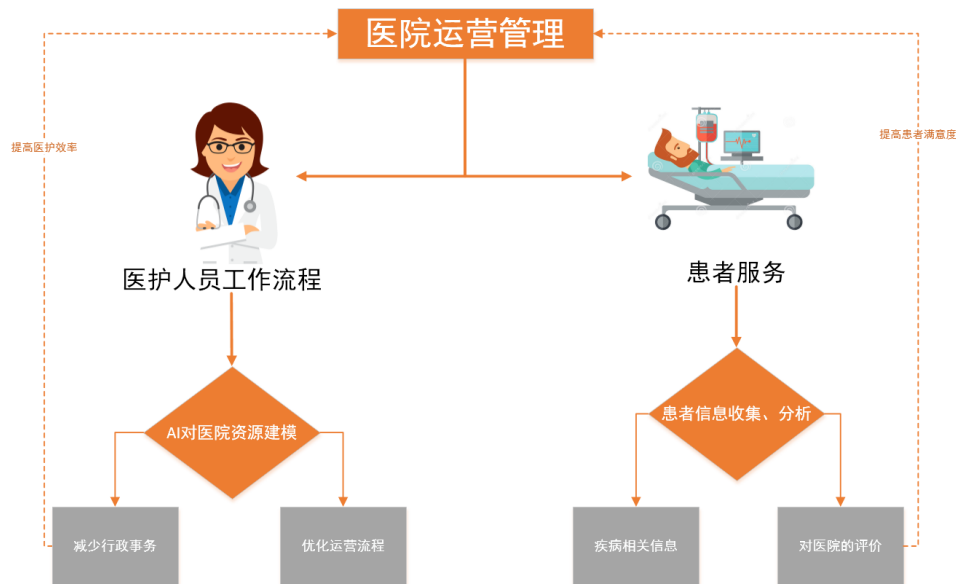
四、发展方向

公司未来的发展方向主要分为两个方面：第一，将产品做成轻量级的应用融入信息化系统中。第二，打通诊疗各个环节，提供诊前、诊中、诊后全栈式服务，不同环节信息打通，通过平台增加医疗服务来收费。公司除了布局院内市场，在 2018 年开始布局院外医养结合市场，加入科技部立项支持的国家重点研发计划“医养结合支持解决方案研究”。该项目由中南大学湘雅医院牵头，联合解放军总医院、华西医院等 17 家单位共同申报，项目经费 1857 万。爱医声在项目中负责开发“面向医养结合产品的人机自然交互技术研究”。这是公司继 2017 年获得自然科学基金资助后，再度获得的一个国家重点项目。

2.2 AI+临床 workflow：合理配置医疗资源，实现效益最大化

临床 workflow，是对医院管理流程和医生工作流程的概括描述。临床 workflow 解决的主要问题是：利用数字化工具在多个参与者之间自动传递文档、信息或者任务，实现医院业务目标（非诊疗行为的信息化）。

图 8：医院运营管理分为患者服务和医生管理



资料来源：蛋壳研究院

人工智能正在通过医院管理和诊疗流程管理，引领医疗行业的全数字化转型，帮助医疗机构优化临床工作流程，提供更好的医疗服务，创造更高的利润。

医院管理的目的是充分优化医院的医疗资源配置，实现效益最大化。

AI 根据医院已有的信息进行建模，训练出一套精准的算法，自动制定工作安排。比如它能根据电子病历、既往病史等信息分析出哪些患者是最需要及时救治的，把医疗资源优先提供给他们，优化医疗服务的先后顺序。

图 9：AI 合理配置医疗资源，实现效益最大化



资料来源：蛋壳研究院

从产品分类看，临床 workflow 管理根据对象可以分为医疗设备管理、医生工具和支付管理。

➤ 医疗设备管理：人工管理向智能化管理转变

医疗设备管理过程中存在的离散分布、维修保养和质控管理效率低等痛点。随着智能化、信息化、规范化逐渐成为医疗设备资产管理的大趋势，医疗设备服务市场已经从单纯的设备维修，转变为医疗设备全生命周期管理。

对此，健康力自主研发了医修管理系统、动态二维码报修及大型医疗设备远程监测等系统，为医院提供医疗设备安装、检测、保养、维修和相应的配套增值服务，并率先将医疗设备物联网、互联网元素融入到服务体系中。

➤ 医生工具：从单点医生赋能到多点医生协作赋能

医生工具的作用主要是为医生赋能，提高工作效率、增强医生能力。

以飞利浦为例，其诊断影像产品本身就是生成和收集医疗影像数据的设备。飞利浦将 AI 技术嵌入设备，开发了一系列 AI 技术驱动的智能化工具。比如“飞利浦星云三维影像数据中心”就是一个整合的智能化临床影像诊断平台，能实现不同品牌、不同种类影像设备的图像处理，提供多模态影像的高级可视化后处理，帮助放射科医生和临床医生更好地识别病灶。

此外，通过“星云平台”还可以搭建跨科室、跨院区、跨地域的远程医学影像中心，优化临床流程，实现跨科室影像资源共享，实现优质医疗资源均质化，促进分级诊疗。

➤ 医保控费：从规则控费向大数据控费转变

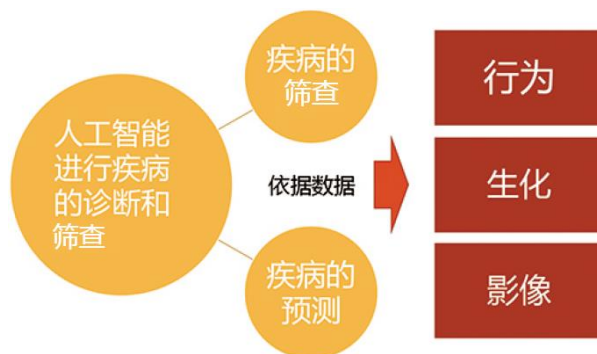
人工智能和大数据为医保智能监控系统的建设提供了新思路。部分地区开始探索通过运用包括案例推理、医疗行为模式分析、诊疗方案分析、医患网络扩散分析等在内的大数据分析手段来提升对欺诈骗保行为的识别能力，确保医保报销的合理性。

2.3 AI+预防管理：实现疾病的全面筛查和预测

上医治未病，预防医学优于被动治疗。随着人工智能、大数据、基因等技术的进步，现在已经能够实现部分疾病的可能性预测了。安吉丽娜·朱莉接受预防性的双侧乳腺切除手术，以降低罹患癌症的风险。而之所以进行这项手术，是因为她有基因缺陷，罹患乳腺癌和卵巢癌的风险恐怕较高。

这是从基因的角度进行的疾病风险预测，而 AI 也能从我们的行为、生化、影像等检查结果中实现疾病的筛查和预测。

图 10：AI 在预防管理中分为筛查和预测



资料来源：蛋壳研究院

2.3.1 患者基数大、早期无症状是制约筛防的主要因素

➤ 很多疾病在早期阶段并无明显症状

以糖网病为例，糖网病是常见的视网膜血管病变，也是糖尿病患者的主要致盲眼病。中国是全球 2 型糖尿病患者最多的国家，随着糖尿病患者的增多，糖尿病视网膜病变的患病率、致盲率也逐年升高。

因为糖网病早期往往没有任何临床症状，而一旦有症状，病情已较严重，容易错过最佳治疗时机。所以糖网病的治疗效果取决于治疗是否及时。但是由于我国眼科医生匮乏、居民重视程度不高，目前我国糖网病筛查的比例不足 10%。

➤ 欠发达地区患者基数大，全面人工筛查困难

中国有 90 多万家基层医疗机构，占整个医疗体系机构数量的 95%，覆盖人群 5.8 亿人。但是，基层医生供给不足，现有医生的数量已经无法承担这些工作量，导致医生过劳，误诊、漏诊的情况出现。

此外，基层医疗设备先进性不足，我国基层医疗卫生机构设备集中在 50 万元以下，100 万元以上设备极少，说明设备先进性偏低，仅能满足基础疾病的诊疗，无法完成疑难杂症的早期筛查。

2.3.2 目前 AI 预防类产品主要集中在疾病筛查

预防管理按照其产品的使用范围，可以划分为筛查类产品和预测类产品。

➤ 筛查类产品：癌症、肺结节、糖网病三大类

筛查和诊断的核心区别，在于诊断是已经有明显的症状后确定是哪种疾病，而筛查事先并不知道是否患病。

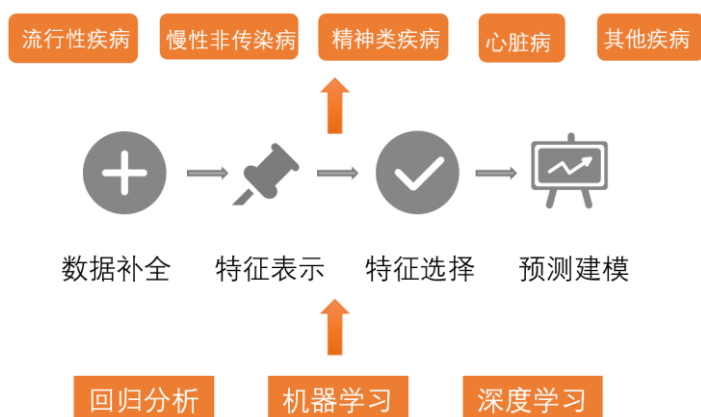
通过分析市面上主流的 AI 早筛类产品，我们发现其主要聚集在肺结节筛查、糖网病筛查、癌症筛查三大类。这是因为上述筛查的影像大多是 DR、CT、眼底照片等，比较容易获取。而且中检院在 2018 年已经建立起了彩色眼底图像和肺部 CT 影像两个标准数据库，这对产品研发、审批、推广也有很大帮助。

2018 年 11 月，依图医疗宣布启动“AI 防癌地图”项目，“AI 防癌地图”是一项宏大的智能肿瘤早筛行动，该项行动计划依托依图医疗先进的医疗 AI 产品及遍布全国的医疗机构合作伙伴，建设覆盖肺癌、乳腺癌等多个癌种的智能早筛平台，推动肿瘤诊治从“病种治疗”治疗向“早筛早诊早治”进步。

➤ 预测类产品：流行性疾病、慢性非传染病

疾病风险预测核心解决的问题是预测个体在未来一段时间内患某种疾病的风险概率。

图 11：人工智能应用基于疾病预测



人工智能基于多模态数据，包括文本、影像和流数据等（心率、血氧、呼吸等），可以应用于多种疾病预测，比如流行性疾病、慢性非传染病、精神类疾病等。

在流行病风险预测上，平安智慧医疗与重庆疾控中心共同研发了国内首个流感预测模型，应用流感、手足口病预测模型，可以提前一周预测传染病发生情况，准确率达到 86% 以上，高发季预测准确率可达到 90% 以上。帮助政府医疗系统降低国家疾病与防控工作的成本。

➤ AI+预防管理代表企业（排名不分先后）



EyeWisdom®AI 眼底病辅助诊断系统

一、企业简介

企业名称	成立时间	省份	融资轮次	员工数量
北京致远慧图科技有限公司	2016 年 8 月	北京	A+ 轮	80+
产品形态：辅助诊断软件			面向客户：B 端医院、G 端政府	

致远慧图由英特尔前高管孙宇辉和研究员丁大勇联合创立，利用深度学习和计算机视觉等技术，深耕眼科影像分析领域。核心产品 **EyeWisdom®** 人工智能眼底病辅助诊断系统可以对眼底影像进行病灶检测和疾病分级，并对患者的影像进行数字化管理。产品已在江苏、北京、河南、山西、山东、广东、湖北、四川等省市 **400** 多家医疗机构试用，截至目前已服务 **30** 万人。目前已完成糖尿病眼底病变 **CFDA** 三类器械认证的临床试验阶段，同时在积极进行欧盟 **CE** 和美国 **FDA** 的市场准入。

公司核心优势在于强大的研发能力，拥有丁大勇、李锡荣、吴俊 3 位 AI 科学家（师从张钹院士）领衔的国内顶尖人工智能实验室，以及三甲医院的多名专家顾问。申请近 20 项专利，团队研究的论文已有 9 篇入选计算机、医学影像等顶尖大会，其中 4 篇论文在今年 10 月入选 MICCAI 2019 大会，1 篇论文在 3 月入选国际多媒体建模大会（MMM），拥有 8 个软件著作权。

二、发展历程

事件	时间	简介
成立	2016 年 8 月 4 日	由孙宇辉（前英特尔中国区销售总监）、丁大勇（前英特尔中国研究院研究员）共同创立
首款产品诞生	2018 年 6 月	EyeWisdom®眼底病 AI 筛查系统面世，主要用于“糖网”筛查
A 轮	2018 年 8 月	数千万人民币，丹麓资本、清华控股
AI 产品落户基层医院	2019 年 3 月	首创的 EyeWisdom®眼底病 AI 筛查系统落户亦庄医院，为基层赋能
与英特尔达成合作	2019 年 3 月	入选英特尔人工智能合作伙伴激励计划
技术突破	2019 年 5 月	首创的“可改进 OCT 扫描效能的深度学习算法”亮相 2019 年视觉与眼科学研究协会年会(ARVO2019)
技术突破	2019 年 6 月	首创晶状体浑浊度 AI 分级技术
远程医疗	2019 年 7 月	眼科远程阅片中心平台落户多家三甲医院

三、产品应用情况

产品名称	针对疾病/应用	技术能力	应用进展
EyeWisdom® 人工智能眼底病辅助诊断系统	糖网病等 10 多种眼底病灶检测、分级，以及多种常见眼底病变检测	灵敏度和特异度 90%以上； 10 秒内完成阅片+标注+诊断报告	落地 400 多家医院； 建立北京、南京、西安、广州 4 个研发中心

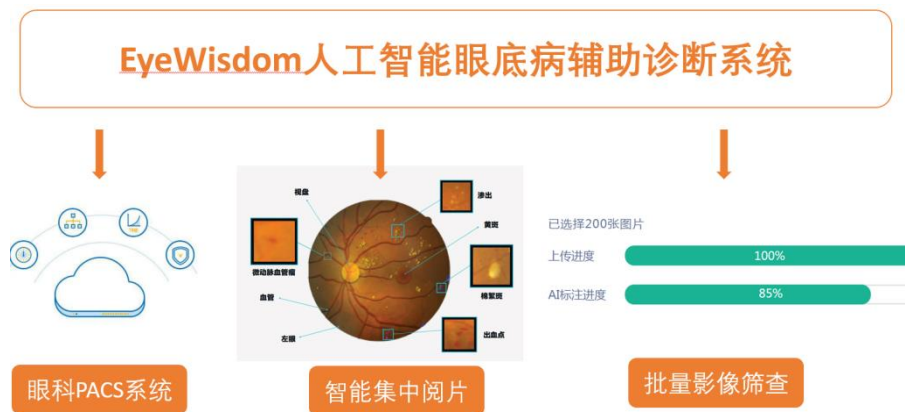
EyeWisdom® 眼科 针对糖网病及多种常
远程阅片中心 见眼底病的远程会诊

AI 智能辅助阅片，专家远程会
诊，从本地到远程阅片无缝衔
接，还可进行绩效管理

目前已与北京协和医院眼科、河
南省眼科医院、福建省人民医院
共建远程阅片中心，徐州地区在
筹建中

四、发展方向

从辅助诊断到云平台的一站式解决方案。EyeWisdom®眼底病 CDSS 不仅是糖网病辅助诊断的软件，而且是提供多种眼底疾病的整体解决方案，包括眼科 PACS、智能集中阅片、大批量影像筛查三部分。产品最快可以在 10 秒内完成阅片——数据标注——诊断报告全流程，尤其在糖网的分级和转诊方面，特异性和敏感性均大于 90%。



未来致远慧图还会继续深耕技术，不断挖掘筛查、诊断和治疗三个眼科医疗场景。在筛查领域，致远慧图的产品可以支持 17 种常见眼底病的筛查，在院外场景上，还可以支持眼健康的筛查。通过人工智能的筛查提高筛查的效率。在诊断上，致远慧图则更多赋能基层的眼科医生，通过人工智能对三甲医院经验的学习来辅助基层医生诊断。在治疗上，将着力于辅助医生分析病人治疗情况、规划手术方案，得到更精准的疗效评估和预测。

一、企业简介

企业名称	成立时间	省份	融资轮次	员工数量
北京上工医信科技有限公司	2014 年	北京	A 轮	100+
产品形态：辅助诊断软件			面向客户：B 端+G 端	

上工医信专注于眼底影像+AI 辅助诊断领域，参与建设多项行业标准，包括中检院三类注册证标准数据库的建设。公司代表产品慧眼糖网（SG-DR），在云端为医院内分泌科和基层医疗机构提供糖尿病筛查服务。

2016 年 6 月，公司参与建设中国糖网筛防工程，3 年内共在 500 多家机构完成了 80 万例糖尿病筛查（截止 2019 年 11 月）。此外，公司的原创技术在国际大赛上多次获奖，目前已与 500 多家医院、政府部门、中国微循环学会、全国防盲技术指导组、中国初级保健基金会、拜耳、默沙东、默克、康弘药业等机构、企业达成战略合作。

二、发展历程

事件	时间	简介
成立	2014 年 7 月	由季鑫先生创立
中国糖网筛防工程	2016 年 6 月	“中国糖网筛防工程”第一期工程正式启动
天使轮	2017 年 10 月	数千万人民币，KIP 韩投伙伴、德摩资本
A 轮	2018 年 10 月	4000 万人民币，海达投资、珠海亿胜科技、广发乾和

三、产品应用情况

产品名称	针对疾病/应用	应用进展
慧眼糖网（SG-DR）	糖尿病	500+家医疗机构，筛查>80 万人次，图片>160 万张； 灵敏度 89%，特异性 95%； 临床诊断符合率 92.05%； 二类注册证
糖尿病及并发症智慧管理平台（SG-DCSmart）	糖尿病及并发症	
慧眼青光眼、心血管、白内障	青光眼、心血管疾病、白内障	产品测试阶段
慧眼冠心病、脑卒中	冠心病、脑卒中	产品研发中

四、发展方向

上工治未病、慧眼识微疴。中国糖网筛防工程目前正处于三期工程中，作为工程的一部分，2019 年 10 月，上工医信联合江苏省人民医院、东南大学附属中大医院等共同启动“彩虹桥”导转诊行动。该行动建立“内分泌科——眼科”筛防一体化合作，将内分泌科的糖尿病患者跨院转诊到眼科进行眼底检查，有效减少患者因病失明。

以苏大附一院为例，从 8 月份开始，内分泌科共为 400 名患者进行眼底检查，143 名存在病变或疑似病变，其中 54 名患者通过转诊平台预约了眼科的专家门诊。糖尿病人转眼科比例由之前的不足 10%，提升到了 38%（截止 2019 年 10 月）。除了糖尿病，公司已经切入糖尿病及其并发症的慢病管理服务，并针对高血压、白内障、脑卒中等多种疾病进行产品研发测试，未来将视市场状况适时上线应用。此外，上工医信的国际化业务也在 2019 年有了进展，未来将进一步开拓海外市场。

平安智慧城市

智慧城市综合解决方案提供商

一、企业简介

企业名称	成立时间	省份	融资轮次	员工数量
平安智慧城市·智慧医疗	2018 年 9 月	深圳	暂无融资	700+人
产品形态：信息化系统+AI 辅助诊断系统			面向客户：G 端政府、B 端医院	

平安智慧城市是平安集团旗下专注于新型智慧城市建设的科技公司，依托人工智能、区块链、云计算等核心技术，打造智慧城市一体化解决方案，让城市更平安、更智慧。



智慧医疗是智慧城市下的医疗健康生态圈，服务范围从智能疾病预测、智能影像筛查，到智能辅助诊疗、智慧医联体、智能质控，再到智慧患者服务与慢病管理、互联网医院、药品和医疗器械 GPO 平台，打造覆盖诊前、诊中、诊后全流程端到端智慧医疗一体化解决方案。至今，平安智慧医疗已与 20 多个省市的卫生部门展开合作，覆盖超过 14000 家医疗机构。

二、发展历程

事件	时间	简介
首次系统化公开 1+N 解决方案	2018 年 8 月	第四届智博会上，系统化公开展示全产品线
平安智慧医疗成立	2018 年 9 月	隶属于平安集团下的平安智慧城市

三、产品应用情况

平安智慧医疗成立仅一年，便成功推出了九大产品线，重点布局疾病筛防、疾病预测、辅助诊疗、慢病管理、互联网医院、药品和医疗器械 GPO 等领域。其中智能辅助诊疗系统在今年得到了广泛落地，已经在超过 14000 家基层医疗机构落地，智能眼底疾病筛查系统已落地了 100+ 医院，仅 2019 年累计参加国内大型展会 7 次，完成筛查 3200 多人次，共筛查出近 530 例阳性，后由医生确诊全部为阳性。针对肺部、腹腔等 9 大系统的智能影像筛查系统也已经落地了逾 3000 家医院，智能影像技术、文本处理技术、医疗缺失数据修复技术等在今年斩获多项国际大奖。

产品名称	针对疾病/应用	技术能力	产品应用进展
城市健康指数	综合展示一个城市整体的健康状况并及时预警	基于当地医疗数据及疾病监控数据，整合气象、舆论等多维度影响因素	建立甘肃省城市健康指数

AskBob	智能辅助诊疗、智能医学智库	基于世界冠军级的自然语义理解技术和海量医学知识图谱打造和 5 个国家临床医学研究中心合作，已发表多篇国际医学论文	智能辅助诊疗系统在全国 1.4 万家医疗机构应用，15 万名医生通过 AskBob 进行学习和科研，在患者服务方面，覆盖 80% 常见健康咨询和常见病护理等知识
智能疾病风险预测系统	区域疾病预测、个人疾病预测	智能疾病预防获得医疗缺失数据修复第一(DACMI)	与重庆合作了国内首个传染病预测系统；与深圳市合作了慢阻肺智能筛查模型，准确率均达到 90% 以上
智能影像筛查系统	覆盖人体肺部、脑部、颈部等 9 大系统	肺结节 LUNA 全球第一、肺癌病例分割第一(ACDC)、内窥镜影像质控第一(EAD)、病理性近视检测第一(PALM) 目前，已落地 40 多个模型。	上海交通大学医学院附属瑞金医院、复旦大学附属华山医院、复旦大学附属肿瘤医院、复旦大学附属眼耳鼻喉科医院等全国 TOP10 重点医院，以及贵州、湖南、江西等地 3000 多家基层医院
智慧眼部 OCT 筛查系统	覆盖 95% 以上眼底视网膜黄斑区及视盘区疾病	临床前试验对 18 种不同病症的筛查准确性进行了验证，准确率高达 97%	落地北京、上海、深圳、甘肃等 15 余省份 100 多家医院
诊所一体化服务平台	促进诊所发展，辅助医疗卫生监管部门进行实时监管和分析	基于互联网技术、智能认知技术、大数据、云计算等，提升诊所服务能力、覆盖医疗监管全流程	深圳逾 100 家诊所试点上线，未来将覆盖上千家诊所。
智能质控云平台	医疗机构/医联体平台质控	覆盖 3000 多家医院，提升质控效率约 3 成	与上海卫健委合作放射质控与病理质控，与重庆卫健委试点尘肺病体检诊断质控
互联网医院平台	提供互联网监管和服务的一体化平台，打通线上线下，提高就诊体验	相比传统流程，由平均耗时 4.5 小时缩减为 1.5 小时，可有效节约 65% 以上就诊时间，大大改善服务流程体验。	为安徽省阜阳市人民医院打造的健康阜阳孕产一体化服务创新平台已正式投入运营。
药品和医疗器械 GPO 平台	依托市政府和医保据，打造当地 GPO 平台之一，	平安金融级的信息安全技术和区块链技术，进行终端全流程监控，实现智能追溯、智能预警、智能招投标、智能处方管理等。	与福建省莆田市签约共建。

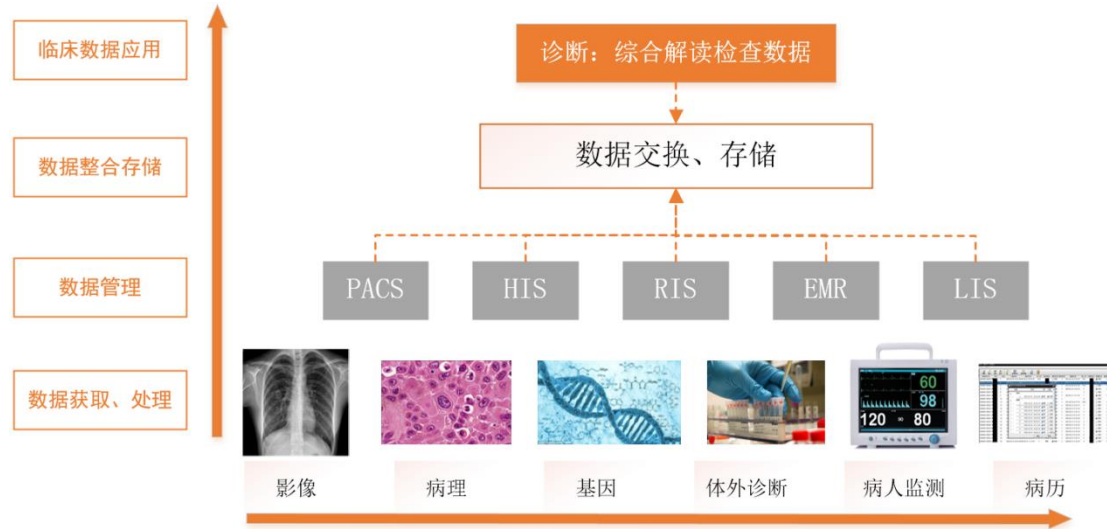
四、发展方向

平安智慧城市·智慧医疗依托平安集团人工智能、区块链、云计算三大核心技术，以领先的医疗科技为核心，平安云为载体，以“科技壁垒+建设生态+创新模式”三规驱动，打造“生态+创新”、“创新医院”、“创新保险+智能疾病管理”、“创新居民健康管理”四大模式，赋能卫健委等政府监管机构、大型医院、基层医疗机构、小型诊所、居民患者、药品器械等相关企业，提供端到端一体化的智慧医疗解决方案，建立六大云：智慧卫健监管云、智慧医疗服务云、智慧基层云、智慧居民云、智慧药械云、智慧 AI 大数据云，重点发展四大 AI+ 应用：AI+ 疾病预测、AI+ 疾病筛查/诊断、AI+ 疾病治疗、AI+ 康复。

2.4 AI+辅助诊断：CDSS 与 MDT 联合是未来发展方向

从诊断的数据流看，首先，患者分别进行影像、病理、体外诊断等一系列检查，并得到初步的检查结果。然后，检查数据通过 PACS、HIS 等信息化系统整合存储起来。最后，所有的数据汇集到医生端做综合解读。

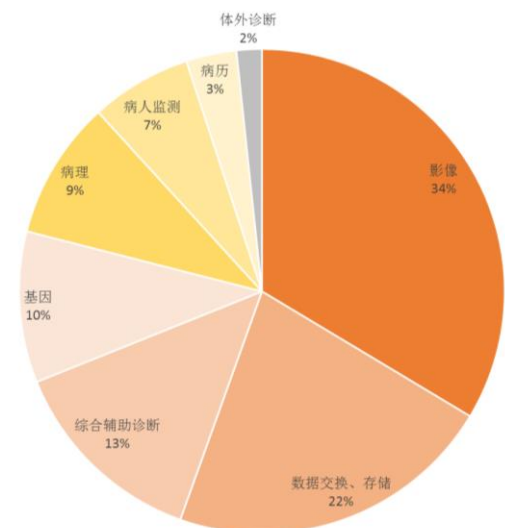
图 12：人工智能可以作用于诊断的多个环节



资料来源：蛋壳研究院

图 13：AI 辅助诊断影像类占比最高（34%）

人工智能的最终目标是像专家一样能实现单独综合诊断，然而目前最成熟的应用还是集中在单个项目上，尤其影像领域。我们统计了 AI+辅助诊断领域的 120 家企业，其中影像类辅助诊断占比最高（34%），其次是数据整合存储（占比 22%）。



资料来源：动脉网知识库，蛋壳研究院

2.4.1 影像：云端化、集成化发展

基于四大影像技术：X 射线、CT、MRI、超声，加上最新的核医学成像技术（PET），人工智能在影像领域的应用主要是图像分类、器官标记、组织结构的分割、病灶区的分割，以及图像配准等。产品布局的方向集中在胸部、头部、盆腔、四肢关节。最多投入的就是肺结节以及肺部相关疾病，其次是心脑血管，盆腔的主要是前列腺、直肠，骨关节主要围绕骨折和骨龄。

对于医院需求方来说，影像 AI 产品想要切入三甲医院，必须抓住三甲医院医生的两个关键需求——效率需求和科研需求。如今产品比较成熟的 CT 肺结节、CTA 冠心病、脑卒中等辅助诊断产品均满足了医生对于阅片效率的追求。

而对于医疗能力略逊一筹的乡镇级医院，受限于设备落后、人员不足等困境，基层医疗的影像 AI 产品主要基于 X 射线和超声，辅助诊断一些常见病。影像 AI 企业可为其搭建私有云、连接医联体的云 PACS，也可在院内以教学的方式培养医生的阅片能力与出具报告能力。

2.4.2 病理：分病种攻克，宫颈癌和乳腺癌成熟度最高

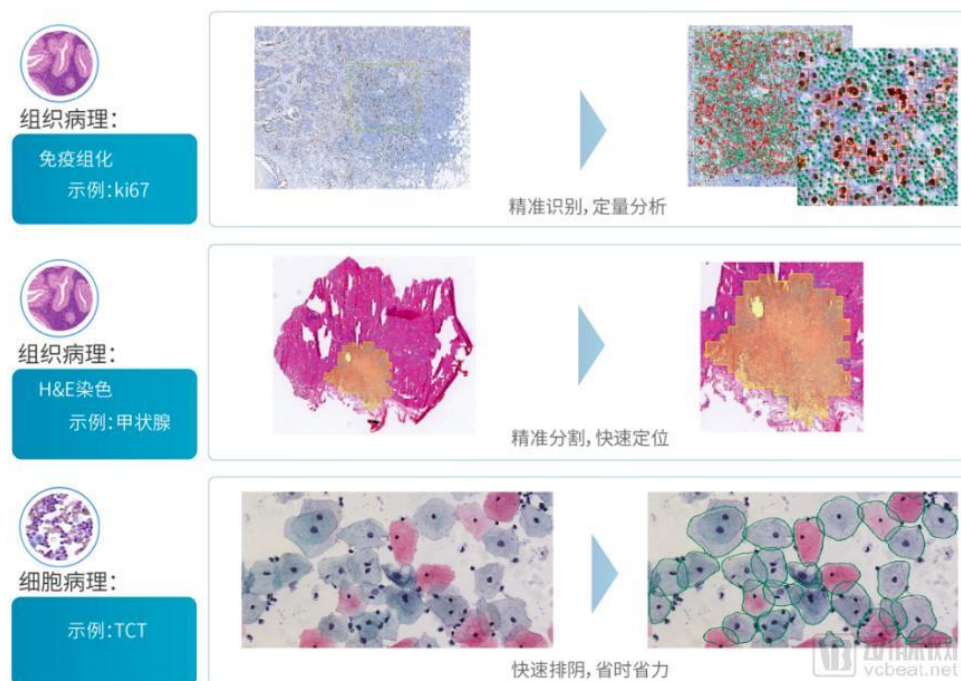
在整个医疗诊断的工作流程中，病理诊断作为医学影像分析的下一环节，是诊断的“金标准”。

传统的病理诊断主观性强、重复性低、误诊率高。病理医生依靠肉眼和个人经验，将显微镜下切片放大 40 到 400 倍后，观察细胞形态和组织结构，进行分析诊断，必要时进行免疫组织化学或免疫荧光检测协助判断，然后对图像进行人工计数或借助软件统计。

同时，与放射科一样，我国病理科的专业人士也非常短缺。据卫生统计年鉴显示，我国注册的病理科执业医师只有 1.02 万人，与卫健委制定的每 100 张床配备 1~2 名病理医生的标准相差悬殊，我国病理医生的缺口总数将近 10 万人。

图 14：AI 应用于组织病理和细胞病理的定量分析

D-PathAI 的模块图像分析示例



资料来源：迪英加科技，蛋壳研究院

AI 在病理学中的应用按照参与程度可以分为三类：

➤ 利用数字扫描技术，形成全切片数字化图像（WSI）

a) 图像相关特征的提取及定性定量分析：包括细胞大小、结构特征、细胞群密度、空间分布等信息。

b) 病理图像的分类和分级：AI 可以直接输出组织分类、良恶性鉴别和癌症分级结果，提高病理学诊断的准确性、高效性和一致性。目前 AI 技术在乳腺癌、脑癌、前列腺癌等分类分级问题上都达到了 90% 左右的准确率。

➤ 全流程数字化，实现数字切片首诊、数字化报告、数字切片存档等

利用高通量与快速 WSI 技术，可以将常规切片全部扫描制作成数字切片。再结合计算机存储及互联网传输技术，将数字化切片存档并上传云端，建立区域性网络病理诊断平台，并提供快速检索功能，形成打破地域限制的“云病理科”。这进一步减少了病理医师经验性误判导致的误诊情况，方便病理医生和其他医务人员获取数据，提高了工作效率。

➤ 整合其他学科，例如生物学、化学、免疫学、遗传学及临床信息，辅助医生诊断治疗

AI 不仅用于病理形态数据的分析，还可以整合免疫组织化学、分子检测数据和临床信息，得出一个整合相关信息的最后病理诊断报告，为患者提供预后信息和精准的药物治疗指导。

2.4.3 基因：AI 突破测序解读瓶颈

2018 年 11 月，在第 13 届全球蛋白质结构预测竞赛上（蛋白质领域的奥林匹克竞赛），DeepMind 的人工智能程序 — AlphaFold 成功根据基因序列预测蛋白质的 3D 结构，获得冠军。

AI 越来越多的应用到基因检测上。随着第二代测序技术的成熟，单个基因组的检测成本已经降到 1000 美元以下，快速发展的基因测序也产生了海量数据，如何解读这些基因大数据，获取与疾病相关的变异，找到致病基因，成为目前发展的瓶颈。人工智能便依靠其强大的数据处理能力和学习能力切入到了基因序列解读的进程中。

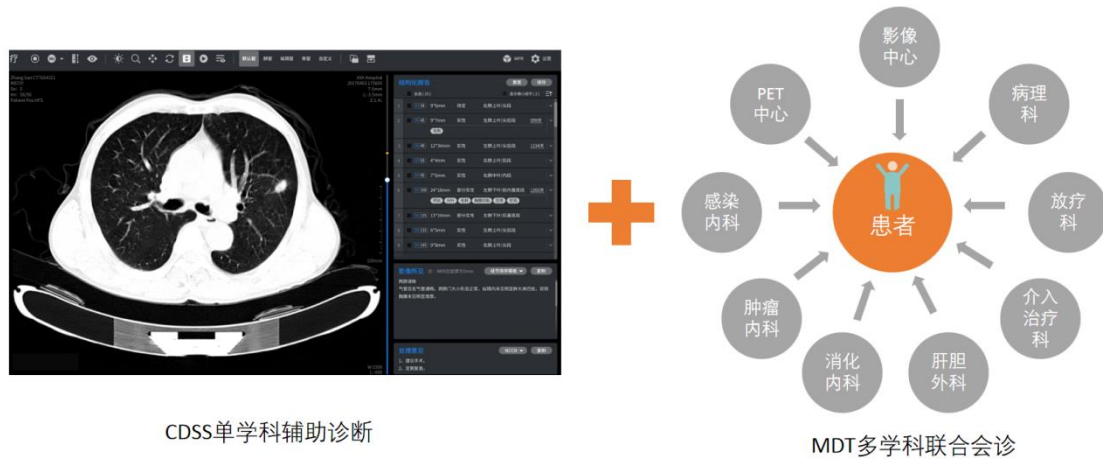
早在 2014 年，IBM 就与纽约基因组中心展开了合作，基于 IBM 的沃森人工智能系统开发一个专门分析肿瘤基因组的程序。IBM 在最近发表在《Neurology Genetics》杂志上的一篇文章中披露了她们最新的研究成果。科研人员从一位患者身上获取了肿瘤的活检样本以及一份血样，并对两份样品中的 DNA 和肿瘤中的 RNA 进行了测序。

这些测序数据被分别送给了 IBM 沃森基因组程序和一个由生物信息学家和肿瘤学家组成的专家团队进行分析。沃森系统仅仅用了 10 分钟就完成了一份可供考虑的临床治疗方案的报告，而专家组的人工分析花了 160 个小时，才得到了一份相似的报告。

2.4.4 综合辅助诊断：CDSS 与 MDT 联合

综合辅助诊断系统类似于 MDT（多学科联合会诊），由多学科专家共同讨论，为患者制定个性化诊疗方案的过程，尤其适用于肿瘤、肾衰、心衰等复杂疾病的诊疗。

图 15: CDSS 与 MDT 联合作用是未来发展方向



资料来源：蛋壳研究院

2019 年 5 月，域唯医疗宣布正在研发针对 12 种癌症的多模态辅助诊断系统，可以基于影像组学和其他组学数据，综合辅助诊断癌症整体状况，首款产品前列腺 CDSS 预计 2020 年初推出；同年 9 月，南京鼓楼医院自主研发了多学科会诊系统。该系统嵌入了图像智能识别模块，可以实现食管癌的早筛功能，以及跨部门、跨医院间的医学数据共享和交流。

人工智能想要实现综合解读，至少要做到如下两步：

➤ 多源异构数据挖掘

人工智能企业与医院合作，需要利用大数据技术完成多源、结构和非结构数据的清洗、脱敏、结构化、标准化，使得医院能够一统原先分裂的医疗数据，形成互联互通的医疗大数据平台，为实现大数据处理和分析奠定数据基础。

➤ CDSS 与 MDT 联合使用

基于单学科的 CDSS 缺乏共享化服务模式，往往作为一个子系统嵌入 EMR 中，无法全面评估患者情况。如果借助 MDT 多学科协作的优势，基于相关证据关联，得出最佳的诊断结果和治疗方案，有望进一步提高医疗服务效率和质量。

2018 年 11 月，由北京大学医学部牵头，联合亚太肝病技术联盟、医渡云，共同推出了“全国肝胆肿瘤多维 MDT 人工智能协作平台”，并正式在联盟部分医院开始试用。

➤ AI+辅助诊断类代表企业（排名不分先后）

一、企业简介

企业名称	成立时间	省份	融资轮次	员工数量
北京惠每云科技有限公司	2015 年	北京	C 轮，3000 万美元	200
产品形态：AI 辅助诊断软件			面向客户：B 端医院	

Dr.Mayson 是北京惠每云科技有限公司（简称“惠每科技”）研发设计，以提高临床质量为核心的医疗人工智能解决方案。核心产品——“临床决策支持系统(CDSS)”、“单病种过程质控（上报）系统”、“VTE 智能防治系统”、“病案首页/病历质控系统”、“围手术期质控系统”，利用自然语言处理、深度学习等 AI 技术处理临床大数据，集成循证医学知识库，有效识别医疗过程中的诊疗质量缺陷。通过事中 AI 实时干预和事后大数据统计分析，自动执行过程质量 PDCA 管理，为临床、医务管理提供切实有效的提升质量和增强安全的工具。

惠每科技百人研发团队由资深算法专家，及来自北大医院、浙大邵逸夫医院等的高年资医生组成，专注于打磨“基于 AI 的医疗质控”产品体系，并已广泛应用于国内 60 多家大型医院和数百家基层医疗机构，为医院智能化、数字化、精细化质量管理提供全方位支持。

二、发展历程

事件	时间	简介
战略融资	2015 年 1 月	1000 万人民币，高瓴资本
产品研发	2017 年 6 月	惠每科技推出高级别临床决策支持系统
产品研发	2018 年 6 月	惠每科技推出单病种过程质控（上报）系统
产品研发	2019 年 6 月	惠每科技陆续推出院内 VTE 智能防治系统、病案首页/病历质控系统、围手术期质控质控，深耕信息化智能质控
C 轮	2019 年 8 月	3000 万美元，启明创投、药明康德、惠每资本
公益项目	2019 年 11 月	启动“AI 援疆”“AI 援滇”项目，把北京、上海等地高质量、规范化的诊疗标准及服务输出到边远地区，促进医疗协同发展

三、产品应用情况

产品名称	针对疾病/应用	应用进展
高级别临床决策支持系统	在门急诊、住院环节，智能分析患者完整数据，为临床诊疗提供鉴别诊断、检验检查结果分析、个性化治疗方案、医嘱审核等符合循证医学证据的决策支持，实时辅助医护人员优化诊疗方案	已广泛应用于 60 多家大型医院、数百家基层医疗机构；合作医院包括上海瑞金医院、中南大学湘雅医院、江苏省人民医院、首都医科大学宣武医院、中日友好医院、武汉大学中南医院、河南省人民医院、河北省人民医院、浙江大学医学院附属第四医院等大型公立医院
单病种过程质控（上报）系统	在医疗过程中自动审核医生诊疗行为是否符合临床规范并实时提醒，通过事中实时干预控制过程质量，避免人为的遗漏与疏忽，并提供实时质控指标监测和事后大数据分析，协助管理者对改进医疗质量进行定量分析和定性评价	
病案首页/病历质控系统	智能解析所有病历内容信息，对病案首页、综合病历缺陷内容进行事中干预，提示医生及时修改，从根源改善病历内容准确性、诊断的明确性、治疗规范性，提升病案首页数据质量，并上报病历缺陷情况及明细，帮助管	

	理者及时了解全院病案情况	
VTE 智能防治系统	对院内 VTE 防治进行全程动态监测和事中实时干预，核心功能包括 VTE 风险自动化评估、人机评估结果对比、推荐个性化预防措施等，并实时统计汇总院内 VTE 防治情况，为及时质量改进提供数据支撑	
围手术期质控系统	基于患者全病程完整病历数据分析，通过提供术前准备核查清单的“事前核查”，与实时提醒术后诊疗缺陷的“事中干预”，帮助医生完善术前准备，规范术后管理，并提供多维度数据帮助管理者了解围手术期管理效果	

四、发展方向

惠每临床决策支持系统能够提供鉴别诊断、检查检验结果分析、个性化治疗方案、医嘱审核等系统功能。同时，它并不是一个独立的系统，而是无缝嵌入到医院原有的业务流程工具（如医生工作站、护士工作站等），从而为医护人员提供全流程决策支持的智能工具。

惠每 AI 质控体系未来两年将覆盖入院患者 80% 的疾病、病历文书，通过内涵质控（医学逻辑正确性）+ 形式质控相结合，实现医院质量管理的一体化、自动化、全程化。此外，从质控干预的环节来说，惠每 AI 质控是事中质控（临床医护段实时质控）和终末质控相结合，通过对医疗过程质量进行实时干预，最终提高医疗质量。

一、企业简介

企业名称	成立时间	省份	融资轮次	员工数量
数坤（北京）网络科技有限公司	2017 年 6 月	北京	B 轮，2 亿人民币	150
产品形态：AI 辅助诊断系统			面向客户：B 端医院	

数坤科技拥有心脑血管领域 AI 诊断的完整解决方案，研发了针对心脏、脑部、胸肺等器官的多病种 AI 诊断产品。目前产品已在全国 200 家医院使用，累计诊断量 70 多万例。

2019 年 5 月，宣布阶段性完成全球首个 AI 与金标准对比多中心研究结果，与友谊医院合作，联合全国 42 家医院 1000 多个病例，验证“人+AI>人+人”。2019 年 9 月，数坤科技与 GE 医疗达成合作，登录 GE 的 Edison 数字医疗平台。

2019 年 12 月，北京市平谷区卫健委与数坤科技合作，共建“中国健康行”，京津冀基层医学影像人工智能中心，第一期将数坤 AI 部署到 25 家基层医院，服务基层患者。



二、发展历程

事件	时间	简介
成立	2017 年 6 月	由马春娥创立
天使轮	2017 年 12 月	2200 万人民币，远毅资本
A 轮	2018 年 7 月	1 亿人民币，华盖资本、晨兴资本、远毅资本
B 轮	2019 年 2 月	2 亿人民币，创世伙伴资本、晨兴资本、华盖资本、远毅资本

三、产品应用情况

产品名称	针对疾病/应用	应用进展
CoronaryDoc 心脏数字医生	3 分钟完成冠脉 CTA 智能后处理、智能诊断、胶片打印、钙化积分、易损斑块评估等；冠脉 CT-FFR 计算，冠心病 PCI 支架手术术前规划	200 家医院； 50 多万例辅助诊断； 北京友谊医院、安贞医院、协和医院等。
CerebralDoc 卒中数字医生	3 分钟完成头颈 CTA 重建，脑出血、脑肿瘤、脑灌注等脑血管疾病	
LungDoc 胸部数字医生	肺结节、乳腺癌、前列腺癌等胸肺部疾病	

四、发展方向

数坤科技从心血管疾病领域出发，共开发了近十种心血管疾病诊断产品。在心血管领域取得壁垒后，公司又将触角延伸至颅脑和神经系统。目前公司已和多家顶级三甲医院联合启动了多个领域的 AI 产品研发，包括脑肿瘤、脑梗塞、脑出血、动脉瘤等颅脑疾病解决方案，以及包括乳腺癌、前列腺癌等肿瘤解决方案，其中部分产品已进入临床试验阶段。除影像 AI 相关技术外，数坤在自然语言处理、基因测序、手术机器人等方面也在积极布局。



一、企业简介

企业名称	成立时间	省份	融资轮次	员工数量	
西安翼展电子科技有限公司	2009 年 5 月	陕西	B+ 轮	200 人	
产品形态：AI 盒子硬件+影像云诊断 SaaS 服务			面向客户：B 端医院		

翼展提供全球化的影像云服务解决方案，产品覆盖影像云诊断平台、AI 开放协作平台、区域影像医联体、数字胶片、第三方独立影像中心等完整生态链。其中，影像云诊断平台基于翼展 5G+AI 盒子硬件，融合区块链技术，可以为基层医院提供核医学、远程超声会诊、CTA 血管造影、乳腺钼靶、眼底图像等影像的远程诊断。目前该平台已经连接了全国 3000 多家医院，5 万多台影像设备。

此外，AI 开放协作平台正如医学影像界 App Store，共集成了翼展、斑块视界、Lunit、Deep01 等多家企业的产品。相比于单一产品，将多种产品嵌入到云 PACS 平台中，以综合服务的形式按年收费，在商业模式上可能更加稳健。

二、发展历程

事件	时间	简介
成立	2009 年 5 月	由倪梦先生创立
参与制定国家标准	2011 年	参与制定“医用诊断 X 射线影像设备连通性”国家标准
A 轮	2014 年 9 月	数千万人民币，软银赛富投资
B 轮	2016 年 12 月	数千万美元，经纬中国、北极光创投
布局第三方独立影像中心	2016 年	线下布局独立影像中心，从一家高科技企业转变成合法资质的医疗机构
B+ 轮	2018 年 2 月	金额未披露，华夏德信、朗盛投资、经纬中国、北极光创投
总理视察	2018 年 7 月	国务院总理李克强、副总理孙春兰考察翼展宁夏影像医联体建设

三、产品应用情况

推出时间	产品名称	针对疾病/应用	应用进展
2018 年 11 月	医学影像人工智能开放协作平台	云端集成市面上所有影像 AI 应用，为医院提供影像 AI 产品的便捷窗口	基于翼展多维生态线上连接的 3000 多家医院和线下独立影像中心布局，上线 6 家企业的 8 个 AI 辅助诊断产品，累计诊断量数十万例。
2019 年 11 月	睿翼 DR 胸片自动化报告系统 2.0	胸部 18 种疾病（肋骨骨折、心胸肥大、肺结节、肺气肿等）	
2018 年 11 月	CT 肺结节自动标注与分析	肺结节病灶标识、良恶性判断	
2018 年 2 月	磁共振斑块成像解决方案	精准分析斑块形态、成分特征等	
2019 年 3 月	智能文本纠错小助手	自动识别报告中错别字，并提供规范用词	
2019 年 11 月	深度学习判读脑部 CT 影像技术	可以侦测脑部 CT 影像中是否有脑出血并标记具体出血部位	
2019 年 11 月	AI 质控盒子	靠近数据源部署拍片质控 AI 应用，非甲片即时提醒技师重新进行拍摄	

四、发展方向

翼展的核心优势在于拥有影像 AI 产品、云诊断平台、医疗资质等完整的生态圈。公司下一步将完善平台的功能，加深护城河，扩大与其他影像 AI 企业的合作。此外，公司加速全球化战略步伐，今年 9 月与宁夏卫健委、泰中东盟经贸促进会共同签署《科技服务输出与“互联网+医疗健康”示范战略框架协议》，将为泰国等东南亚国家输送高科技的医疗服务，并开始布局巴基斯坦、老挝等国。

一、企业简介

企业名称	成立时间	省份	融资轮次	员工数量
杭州依图医疗技术有限公司	2016 年	浙江	/	400+
产品形态：全栈式医疗 AI 解决方案			面向客户：政府/医院/医疗机构/药企等	

依图医疗是国内四大 AI 独角兽之一依图科技的子公司。依托母公司在人工智能领域的技术优势（图像识别、自然语言处理、语音识别），依图医疗研发了医疗 AI 全栈式产品解决方案（care.ai®系列），包括临床智能决策、智能互联网平台、医疗大数据智能等业务线，覆盖胸肺、乳腺、颅脑、骨骼等各部位的多种疾病。

在产品应用上，公司推出了“AI 防癌地图”，在全国推广肿瘤早筛，1 年间累计服务数十万人次，实施肺癌早筛 5000 余次（截止 2019 年 11 月）。

二、发展历程

事件	时间	简介
天使轮	2012 年 9 月	100 万美元，真格基金
A 轮	2014 年 11 月	数百万美元，红杉资本、高榕资本
B 轮	2016 年 6 月	数千万美元，云锋基金
C 轮	2017 年 5 月	3.8 亿人民币，高瓴资本领投，云锋基金、红杉资本等跟投
C+ 轮	2018 年 6 月	2 亿美元，高成资本、工银国际、浦银国际
战略融资	2018 年 7 月	1 亿美元，估值约 150 亿人民币，兴业资管
战略融资	2019 年 5 月	金额未披露，联新资本、上海科创基金、高榕资本

三、产品应用情况

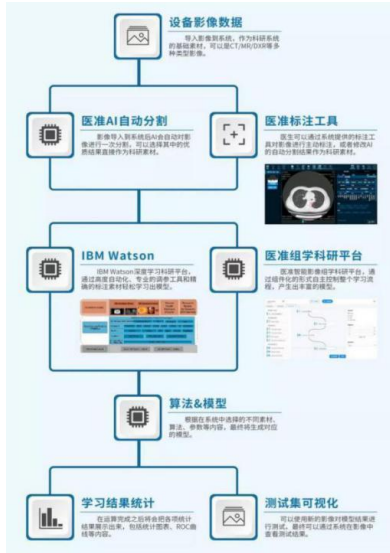
产品名称	针对疾病/应用	应用进展
胸部 CT 智能 4D 影像系统	肺结节、肿块、斑片、条索、囊状影等肺内多病灶，以及淋巴结、胸腔积液、骨折等胸部病变的智能检出及分析	产品落地 300 多家医院； 日均诊断近 15 万例； AI 防癌地图累计服务数十万人次，肺癌早筛 5000 余次；
肺癌多学科智能诊断系统	集成病历、影像、肿瘤标志物、基因等多学科数据，结合医学权威指南，进行肺癌综合智能诊断	
乳腺 X 线智能诊断系统	钙化、肿块、结构扭曲及不对称的全征象智能识别与分析，乳腺 X 线的一站式高效 AI 解决方案	
卒中多学科智能决策支持系统	头颅多模态影像中的急性缺血病灶智能检测及分析，提供辅助决策依据	
甲状腺、乳腺超声智能诊断系统	针对甲状腺癌及乳腺癌的超声智能解决方案	
儿童生长发育智能测评一站式解决方案	骨龄检测软硬一体智能解决方案，辐射剂量比传统 DR 下降 80%，判断误差小于 0.3 年	
儿科就诊流程智能解决方案	覆盖儿科诊前、诊中、诊后全链路的 AI 解决方案	
智能多模态影像质控系统	影像质量控制	
单病种临床科研智能解决方案	临床辅助、科研支撑、产品孵化、疾病研究，新一代医教研管基础设施	
智能互联网医疗平台	效率提升，资源共享，诊疗分级，新一代人工智能医联体解决方案	

四、发展方向

依图医疗发展方向从单部位、单病种解决方案，到提供全栈式解决方案，再到以患者为中心的场景化方案。对此，公司围绕赋能基层、软硬一体、走向海外三大核心战略，不断开发出更多适配场景的解决方案，服务生态链上的不同环节，打造医疗 AI 良性发展的生态链条。

一、企业简介

企业名称	成立时间	省份	融资轮次	员工数量
北京医准智能科技有限公司	2017 年 11 月	北京	股权融资，金额未披露	100
产品形态：AI 辅助诊断软件			面向客户：B 端医院&体检中心	



医准智能目前已经开发了五款 AI 产品，其中肺结节（CT 影像）、乳腺钼靶（X 射线）两个智能检测系统以及达尔文智能科研平台最先实现商业化落地，目前正在 300 多家医院实现部署，并已经开始形成销售收入。

肺结节智能检测系统可以自动标注结节位置、最长径、体积、良恶性等指标。检测过程精准高效，18 秒可以检测 300-500 张 CT 片，3mm 以上结节检出率 99%，假阳性率平均每位患者 2 个以内。

今年 5 月，公司还联合 IBM Watson 共同推出达尔文智能科研平台，该平台支持 CT/MR/DR 等多种类型的数据，内置了 Watson Machine Learning Accelerator 和医准智能影像组学双平台，具备标注工具、特征提取、模型训练以及模型实施一体化特征，全面满足医生的科研需求。

二、发展历程

事件	时间	简介
成立	2017 年 11 月	创始人吕晨翀，联合创始人丁佳
天使轮	2018 年 1 月	金额未披露，AA 投资
A 轮	2018 年 11 月	4500 万人民币，汉能投资
股权融资	2019 年 6 月	金额未披露，青松基金

三、产品应用情况

产品名称	针对疾病/应用	认证情况	应用进展
肺结节智能检测系统	肺结节等肺部疾病	CFDA 二类	300 多家医院
乳腺钼靶智能检测系统	乳腺钼靶全病种检测	CFDA 二类	100 多家医院
达尔文智能科研平台	人工智能科研	已具备售卖资格	50 多家医院
胸部 DR 全病种智能检测系统	胸部 DR 十个病种	研发中	预计 2020 年 3 月推向市场
胸部 CT 智能检测系统	胸部 CT 14 个病种	研发中	预计 2020 年 6 月推向市场
乳腺 MR、直肠癌 MR、胸部 CT 智能检测	乳腺癌、直肠癌、胸部等 14 种疾病	研发中	

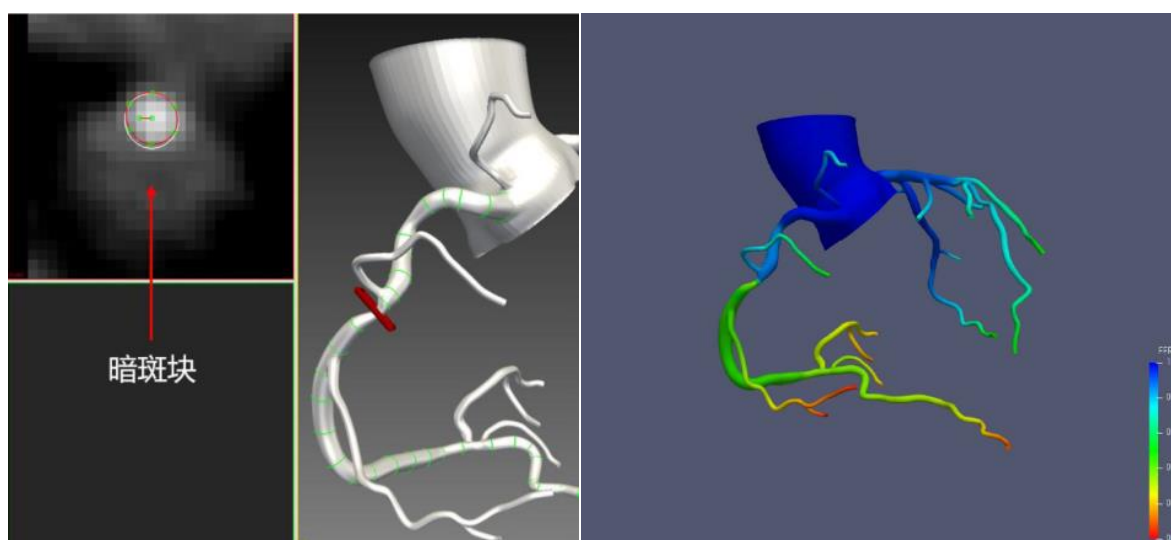
四、发展方向

医准智能的主要优势包括拥有领先的核心算法、强大的研发团队，采用服务器及软件销售+SaaS 系统收费相结合的商业模式。产品目前已获得 CFDA 二类认证。另外公司与国内外多个知名企业（IBM/GE 医疗/百度/阿里健康等）达成合作。未来，医准智能将加速 AI 影像多病种新产品的研发，拓展销售和渠道伙伴，进一步加速产品在医院的商业落地。

一、企业简介

企业名称	成立时间	省份	融资轮次	员工数量
深圳睿心智能医疗科技有限公司	2017 年 12 月	广东	A 轮，数千万	30+人
产品形态：AI 辅助诊断软件			面向客户：B 端医院	

睿心智能专注于心脑血管领域，利用人工智能、模拟仿真、云计算等技术对医学数据进行深度挖掘分析，提供从筛查、诊断、治疗到术后管理的一整套解决方案。



传统影像+AI 产品，大多集中在病理形态学的识别和判断（如血管狭窄程度，斑块属性等），而睿心的 RUIXIN-FFR 产品还可以计算出血液的流动情况，从而可以得到血管的供血量、血液斑块冲击力等功能性指标，更全面的评估血管病变情况。目前，该产品已和数十家医院达成合作，累计诊断量 600 多例。

二、发展历程

事件	时间	简介
成立	2017 年 12 月	由郑凌霄、兰宏志和马骏共同创立
天使轮	2018 年 7 月	金额未披露，国科嘉和
A 轮	2019 年 1 月	数千万人民币，经纬中国
引进营销团队	2019 年初	强化市场推广、品牌建设

三、产品应用情况

产品名称	针对疾病/应用	主要合作方	应用进展
RUIXIN-FFR	冠心病心血管疾病	复旦大学附属中山医院、首都医	数十家医院，600 多例
心脑血管智能平台	主动脉瘤、冠心病、中风等 全身血管疾病	科大学附属北京安贞医院、中国 医学科学院阜外医院等	临床实验中

四、发展方向

公司创始人郑凌霄认为，医疗 AI 产品有医疗器械和互联网的双重属性，既需要尊重其严肃性的一面，又应该探索其爆发性增长的一面。最根本的，企业需要提供真正有价值的产品，服务患者、服务医生、服务社会。为了实现这一目标，睿心智能未来的发展方向分为两步：第一步、打造最专业的研发、认证、市场销售团队，巩固核心技术、专家资源等护城河。公司第一个产品计划 2020 年下半年拿到 NMPA 三类医疗器械认证。第二步、着眼平台技术，应用场景扩大到心脑血管外的其他血管，最后成为心脑血管智能诊断领域的平台型公司。

一、企业简介

企业名称	成立时间	省份	融资轮次	员工数量
北京推想科技有限公司	2016 年 1 月	北京	C 轮，金额未披露	300+
产品形态：医疗 AI 解决方案			面向客户：B 端医疗机构	

北京推想科技有限公司是一家全球领先的人工智能医疗创新高科技企业，秉承“用先进的技术，解决民生的问题”的信念，利用深度学习技术，发展包括 AI 部署管理平台、AI 大数据挖掘科研平台以及 AI 临床应用平台在内的医疗 AI 全流程平台，打造医疗质控、健康管理以及科研创新等医疗 AI 产品，切实为政府、医疗机构、医生、患者提供先进性、智慧化、系统化的服务，真正做到“推动科技，想医所想”。

二、发展历程

事件	时间	简介
成立	2016 年 1 月	由陈宽创立
天使轮	2016 年 6 月	1250 万人民币，英诺天使基金、臻云创投等
A 轮	2017 年 1 月	5000 万人民币，红杉中国、广发信德、英诺天使、臻云创投、启明创投
B 轮	2018 年 2 月	3 亿人民币，启明创投、元生资本、红杉资本中国、尚城资本、泰合资本、襄禾资本
股权融资	2018 年 6 月	金额未披露，百川汇达投资
C 轮	2018 年 11 月	金额未披露，鼎晖资本、海通开元、红杉资本中国、襄禾资本、尚城资本、元生资本、泰合资本

三、产品应用情况

产品名称	针对疾病/应用	应用进展
InferRead 系列产品	包括肺、胸、乳腺、脑、骨龄、骨折等部位或病种	合作医院覆盖全球 9 个国家, 300 多家医院，累计诊断突破 700 万例； 日均辅助诊断量 4 万例； (截至 2019 年 6 月)
InferScholar AI 学者科研平台	提供零代码、全流程的深度学习和影像组学研究模型和工具	
肺癌全周期智能解决方案	肺癌“防、诊、治、管”全生命周期管理	
一站式胸部多系统多器官多病种解决方案	胸部 CT 影像信息全覆盖，肺部、心脏大血管、纵隔、骨肌等多器官病灶识别	

四、发展方向

推想科技以肺部 AI 辅助诊断为起点，现已逐步建立起一套完整的多病种、全流程的医疗 AI 解决方案。公司将围绕全场景、全周期、全球化三大战略目标，不断拓展产品线，打造以患者为中心的全生命周期、全场景应用体系，深入挖掘人工智能在医学影像临床中的应用价值，用 AI 创新持续为医疗健康赋能。

一、企业简介

企业名称	成立时间	省份	融资轮次	员工数量
四川希氏异构医疗科技有限公司	2017 年 3 月	四川	Pre-A 轮, 3000 万人民币	40
产品形态: AI 辅助诊断软件、AI 医疗设备			面向客户: B 端医院、C 端人群	

希氏提供消化内镜影像 AI 的技术研发、设备制造。产品体系包括三种医疗器械+一种云服务, 能够识别 6 大类、100 多消化道疾病, 覆盖临床常见的 90%以上消化道疾病。

同时, 研发基于 AI 技术的超声动态影像实时诊断技术和产品、CT 影像脏器分割疾病诊断及质控系统、面向 C 端的皮肤病 AI 产品等。



公司的核心优势在于: 1. 深度了解医疗行业: 创始人具有深厚的医疗行业背景; 2. 医疗资源深厚: 2017 年与华西医院官方合作成立研发中心, 数据合法可溯, 医疗资源雄厚, 支持力度强大, 产品通道广阔。2019 年末, 与华西医院、上药集团等 6 家知名机构共同发起创建“国家精准医学产业创新中心”, 将借助国家战略平台, 进一步延伸现有业务; 3. 拥有算力强大的独立的超级计算中心——“神农一号”; 4. 获得“创新医疗器械特殊审评通道”, 产品即将上市。

二、发展历程

事件	时间	简介
成立	2017 年 3 月	由宋捷创立
Pre-A 轮	2017 年 12 月	3000 万人民币, 星空资本、华大基因、奇迹之光基金

三、产品应用情况

领域	产品名称	针对疾病/应用	主要合作方	应用进展
消化领域	消化内镜 AI 实时判定仪	上、下消化道多病变识别	华西医院等	即将获证, 将率先在西南和华西医院 600 余家医联体医院推广。 即将与国际顶级医疗企业建立合资平台。
	胶囊内镜影像 AI 分析判定仪	小肠段疾病, 传统消化内镜无法诊断的疾病		
	一体化 AI 消化内镜	AI 影像识别芯片载入传统的消化内镜		
CT 影像	腹部 CT 影像脏器分割疾	CT 扫描质量控制	华西医院等	云端和本地化两种产品, 正在

	病诊断及质控系统	精确分割脏器 提取可疑病变信息（多病变）， 并作方向性诊断		跟 CT 设备商合作。
皮肤	颜面部皮损 AI 诊断技术	针对于容颜相关的面部皮损诊断和康复指导产品	华西医院	云端支持+客户端设备， 在医疗机构配合下的 C 端销售
超声	多脏器超声影像 AI 实时辅助诊断系统	超声过程中实施辅助诊断，包括脏器分割，多病变辅助诊断及质控。	华西医院	5G 平台支持下的云服务和本地化的硬件设备两种产品形态。 已在临床试用。

四、发展方向

希氏异构有多种盈利模式，第一、借助自身强大的硬件能力，将 AI 系统离线化，销售 AI 赋能的设备化产品，同时也为传统设备厂商做技术授权；第二、提供云服务，将 AI 辅助诊断系统放在云端，为更多的医疗机构提供服务；除此之外，在皮肤、心脏等专业领域，希氏异构还布置了一系列的 C 端用户产品。

目前，公司在消化内镜 AI 领域已覆盖全消化道病种，包括肿瘤、息肉、萎缩性病变、溃疡类病变、糜烂性病变、血管变异等。公司还即将推出针对不同光源下的内镜 AI 早癌识别技术。

一、企业简介

企业名称	成立时间	省份	融资轮次	员工数量
浙江德尚韵兴医疗科技有限公司	2013 年	浙江	B 轮	100
产品形态：临床辅助诊断软件			面向客户：B 端医院	

德尚韵兴专注于超声+AI 辅助诊断、三维可视化术前规划、术中导航、术后评估等方面的技术研发，已开发出针对甲状腺、乳腺、盆底、肝脏、颈动脉等部位的超声 AI 产品和精准手术规划和评估系统。公司研发团队曾在美国哈佛大学、纽约大学柯朗数学研究所等多个国际著名机构做学术研究，在国际权威杂志上发表过近百篇学术论文。公司的核心技术是自主研发的深度学习算法框架 DE-Light。2019 年 3 月，德尚韵兴的算法荣获教育部国家科技进步二等奖。

二、发展历程

事件	时间	简介
A 轮	2015 年 9 月	和佳股份，金额未披露
B 轮	2018 年 6 月	复星平耀、华盖医疗基金，金额未披露

三产品应用情况

产品名称	针对疾病/应用	应用进展
超声甲状腺智能辅助诊断系统	甲状腺结节，病灶自动标记、良恶性判断、分级	上海、广东等数百家医院在使用； 上海、广东等数百家医院在使用
超声乳腺智能辅助诊断系统	乳腺肿块，病灶自动标记、良恶性判断、分级	
超声盆底智能辅助诊断系统	女性盆腔内各器官组织实现自动标记、测量，辅助诊断盆底功能障碍疾病	中山大学附属第三医院、杭州西湖区社区卫生服务中心等
超声远程会诊系统	基层端上传疑难杂症的实时超声影像及采集手势画面，专家远程指导基层医生扫查和诊断	数十家三甲医院，杭州西湖区 12 家社区卫生服务中心
精准手术规划和评估系统	可将 CT/MRI 影像中的器官、血管和肿瘤快速分割重建，并提供多种介入治疗及外科手术的术前规划、术后评估	北京 301 医院规培和重大保健任务必用软件，此外还在浙大附一院等多家医院应用
其他医疗 AI 产品	超声肝脏、超声颈动脉斑块、儿童骨龄、钼靶乳腺、CT 肺结节、CT 肝、CT 肠等产品	研发中

四、发展方向

公司代表产品超声甲状腺结节智能辅助诊断系统，基于自主研发的深度学习算法框架 DE-Light，利用 20 多万份有标注结果的超声影像样本对计算机进行训练，之后会形成一个打分系统供医院进行辅助诊断。该系统良恶性准确率可达到 85% 左右，而三甲医院医生的平均良恶性准确率只有 70%。

德尚韵兴在基层医疗领域打造出了特色的“西湖模式”，在杭州西湖区的 12 家社区卫生服务中心部署超声 AI 辅助诊断系统，辅助基层医生诊断甲状腺癌，必要时通过医联体远程连接浙大附一院等上级医院。2019 年 6 月，国务院总理李克强出席“双创”活动周，考察德尚韵兴时曾指示：“努力在新一代人工智能发展上率先取得突破。”

一、企业简介

企业名称	成立时间	省份	融资轮次	员工数量
深圳科亚医疗科技有限公司	2016 年 11 月	深圳	A 轮，数千万美元	100
产品形态：AI 辅助诊断软件			面向客户：B 端医院	

科亚医疗专注于无创心血管功能评估，利用深度学习算法，自主研发了 CT-FFR 深脉分数和基于 DSA（数字减影血管造影）的深脉造影分数等产品。其核心功能是通过无创快速的 FFR（血流储备分数）评估，减少大量不必要的有创冠脉造影和介入治疗。2018 年 4 月，深脉分数于国内率先成功通过 NMPA 审查并进入“三类创新医疗器械绿色通道”，同年 8 月取得 CE 认证，成功进驻并应用于欧洲市场。目前公司已经与国内近 200 家三甲医院达成合作。

科亚医疗——深脉分数 冠状动脉无创生理功能评估系统



二、发展历程

事件	时间	简介
成立	2016 年 1 月 16 日	由周亚辉创立
天使轮	2018 年 3 月	近千万美元，周亚辉、光信资本
A 轮	2019 年 6 月	数千万美元，周亚辉、雅惠投资

三、产品应用情况

产品名称	针对疾病/应用	认证情况	应用进展
深脉分数 CT-FFR	冠心病，无创冠脉功能学评估	CE 认证，NMPA 进入创新医疗器械绿色通道	与近 200 家三甲医院建立了紧密合作关系；先后在首都医科大学附属北京安贞医院、中国人民解放军总医院、北京医院、齐鲁医院、上海同济医院、郑州大学第一附属医院、中南大学附属湘雅二医院等几十所医院内设立“深脉人工智能诊断中心”，实现产品落地。
深脉造影分数	导管室的冠状动脉生理功能评估	已通过软件检测认证，器械认证申请中	
循环系统血管功能评估系列	颈动脉、肺动脉、脑动脉等循环系统血管疾病	研发中	
智能放射影像阅片系列产品	医学影像智能阅片	研发中	

四、发展方向

公司在发展过程中非常重视产品合规性和商业落地。合规性上，除了已获得的 CE 认证和 NMPA 绿色通道，还有多项 FDA 申请正在进行中，已完成多项国际多中心临床实验；商业落地上，公司有清晰的商业模式，分为院内模式、院外模式和第三方合作三种：院内模式主要是在大型三甲医院设立院内人工智能诊断中心，分析师常驻医院进行处理，按医疗服务对患者进行收费；院外模式是把 CTA 影像通过科亚的 PACS 系统发送到人工智能诊断中心集中分析；第三方合作主要针对海外客户，和现有 PACS 系统提供商、信息化企业合作，将人工智能阅片服务嵌入到已有阅片流程中。

一、企业简介

企业名称	成立时间	省份	融资轮次	员工数量
福州数据技术研究院有限公司	2018 年 3 月	福建	未披露	120 人
产品形态：AI 病理辅助诊断软件			面向客户：B 端医院	

福州数据技术研究院（以下简称研究院）是由福州市和长乐区两级政府共同出资成立，由清华-福州数据技术研究院指导运作的国有企业。研究院依托清华大学的科技创新和人才优势，围绕大数据基础理论和应用研究，加速源创成果转化，助力福州数字经济发展。

作为政府联合高校的数字经济助推器，研究院具备以下三个优势条件：

第一、一流的专家团队指导和强大的核心研发能力：研究院拥有一支以清华大学教授为核心的专家团队，为其战略落地起到强大的指导支撑作用；院内研发团队掌握核心技术，在人工智能、大数据、区块链等新技术领域拥有多项自主知识产权。

第二、丰富的产品线：研究院共组建 6 大事业部和 2 大研究中心，当前拥有 10 余条产品线，每个产品项目均具备清华科研基因，研究院深耕医工交叉细分领域，贴近行业目标客户，产品形态丰富。

第三、政府的支持：福州市政府在资金、政策、产品落地给予充分支持，研究院与政府合力打造医疗 AI 技术服务平台，建立并完善医疗大数据示范产业园区，通过打磨一套成熟的政-产-学-研-用合作模式，逐步向全国推广。



二、发展历程

事件	时间	简介
指导单位清华-福州数据技术研究院成立	2017 年 11 月	由清华大学、福州市政府联合建设
福州数据技术研究院正式启动运营	2018 年 12 月	福州数据技术研究院有限公司正式启动
举办医疗大数据共享新技术研讨会	2019 年 3 月	联合国家卫健委发展研究中心、清华大学北京信息科学与技术国家研究中心举办医疗大数据共享新技术研讨会，推动健康医疗大数据共享应用生态建设
参加 2019 数字中国建设峰会，发布 10 余项研究成果	2019 年 5 月	参加 2019 数字中国建设峰会，发布胃健康管理平台、医疗多模态交互系统、AI 病理辅疹系统、solar 数据共享平台、智能

		靶向药物开发平台等 10 多项产品
“精准医学数据分析平台”对外发布	2019 年 8 月	依托国家重点研发计划项目“精准医学大数据的有效挖掘与关键信息技术研发”中期成果，开放共享精准医疗前沿科研成果的系列数据、算法、标准等
2020 数字中国创新大赛——智慧医疗赛道发布	2019 年 11 月	联合省、市政府发布 2020 年数字中国创新大赛，为大赛导入由移动医疗教育部重点实验室发起的第四届智慧医疗创新大赛

三、产品应用情况

产品名称	针对疾病/应用	主要合作方	应用进展
AI 病理辅助诊断系统	肝癌、肺癌、乳腺癌、宫颈癌以及脑部胶质瘤的病理病灶智能识别	复旦病理诊断中心、湘雅医院	清华长庚医院、湘雅医院、北大人民医院、福建妇幼保健院等多家医院、地方疾控中心等
SOLAR—数据共享平台	孕妇妊娠期高血糖数据管理 科研数据共享协作平台、数据监管平台	东南健康医疗大数据中心、福建省妇幼保健院等	
光声/超声多模态医疗影像系统	乳腺癌早期筛查/术中检测/术后评估、甲状腺癌、黑色素瘤、心血管术中检测	北京大学人民医院、清华大学长庚医院、沈阳盛京医院、四川大学华西医院、天津市肿瘤医院等	
“胃健康” 胃癌早期预警系统	胃癌早筛	福州市长乐疾控中心、福建省中医药大学	
基于智能终端的中医四诊采集与分析系统	中医四诊的数字化和智能化		
智能靶向药开发平台、智能癌症液体活检、便携式皮肤微量元素监测仪等其他产品			

四、发展方向

研究院致力于成为国际一流的数据技术研究和创新成果转化基地，将不断链接优质社会资源，吸引并培育出更多具备核心技术的产品，通过创业支撑、产业孵化、咨询服务等打造出一个典型的科技型商业孵化平台，从而促进数字经济发展。

一、企业简介

企业名称	成立时间	省份	融资轮次	员工数量
上海域唯医疗科技有限公司	2018 年 5 月	上海	天使轮，数千万	15
产品形态：以分子影像为基础的虚拟活检			面向客户：B 端医院	

域唯医疗运营总部位于中国，研发中心位于奥地利，基于多模态影像组学数据（PET/CT 及 PET/MRI）和其它多组学数据（基因组学、蛋白组学、代谢组学等），建立多模态精准医疗技术平台。利用这个平台，公司可以通过无创的影像介导手段（即虚拟活检手段），补充或替代传统的穿刺组织活检，以期达到**更低成本、更准确的诊断及预测效果**，从而指导单学科和跨学科决策，整体提升多学科联合诊断（MDT）效果及决策能力。

二、发展历程

事件	时间	简介
成立	2018 年 5 月	由王世威博士、马库斯·哈克博士、王世峰和李翔博士共同创立
首次媒体见面会	2019 年 5 月	创始团队、动脉网、财新网等媒体
推出 AI 分析引擎	2019 年 10 月	多组学分析工具，标准化兼容所有市场主流分子影像设备，建立自动化算法生产线平台
推出可视化引擎	2019 年 12 月	通过 3D 容积渲染和电影渲染的技术将病灶更精准定位于特定组织解剖结构，同时也有能力将基于预测模型获得的肿瘤特征展现出来

三、产品研发情况

产品名称	针对疾病	技术优势	研发进展
前列腺癌	前列腺癌	良恶性判断准确率 97%	年底申请 CE、FDA 认证； 单次检测费用 300 美元（组织活检数千美元）
脑胶质瘤	脑胶质瘤	三年生存率准确率 88%	
乳腺癌	乳腺癌	肿瘤侵袭性准确率 85%	

公司率先在全球首次进行了基于术前 PET/MR 的 AI 预测与穿刺活检进行头对头比较的前瞻性临床研究，在预测术后风险及生化复发方面，优于穿刺活检评估结果。

公司核心产品还在研发阶段，预计 2020 年第一季度推出。目前，公司联合欧洲维也纳总医院等 7 个国家的 23 家医院，基于 2000+ 个丰富的多模态影像组病历数据，正在研发 12 种癌症预测模型，包括前列腺癌、脑胶质瘤、乳腺癌等，可以对肿瘤分级分型分期、预测生存期、复发风险、药物响应率等提供综合辅助诊断方案。首款前列腺癌产品预计 2019 年底开始申请 CE 和 FDA 认证，2020 年申请 NMPA 认证。

四、发展方向

现有的影像学检查和组织活检手段只能反映肿瘤的外在或内在表现的信息，而不能全面的反映个体差异性的、特异性的肿瘤。而域唯医疗的最大特点就是采用多模态技术，简单的说，就是通过收集不同类型肿瘤患者的各类影像数据，进行定量影像组学分析，并融合其他多组学数据，最后将结果以 3D 渲染可视化的方式呈现给医生，从而让医生全面了解患者分子生物学信息，最终实现更为精准、有效的肿瘤治疗。

2.5 AI+辅助治疗：围绕手术和药物，以提效为核心

围绕药物治疗和手术治疗两大主要治疗方式，AI 辅助治疗在术前规划、术中导航、智能化用药方面都起到了很好的作用，可以有效降低手术时间、减少并发症。

在肿瘤治疗过程中，靶区勾画与治疗方案设计占用了医生大量的时间和精力。每个肿瘤病人的 CT 图像在 200 张左右，医生在勾画的时候，需要给每个图片上的器官、肿瘤位置进行标注。这个过程按照传统的方法要耗费医生 3-5 个小时。如果第一个疗程的治疗由于靶区勾画的不准确或者肿瘤的变化，导致治疗无效（肿瘤组织减少小于 30%），这个时候就需要更改治疗方案，这就需要医生重新为病人做勾画。

- **术前规划：**人工智能可以基于 CT/MRI 影像数据，利用图像识别技术自动勾画相应靶区，自动生成具体的放射性照射方案或者手术方案后，再交由医生做最终确认。连心医疗的 AiContour 智能勾画系统已经获得 NMPA 三类器械认证，走在应用前列。
- **术中导航：**将患者术前的影像数据和实际解剖结构准确对应，利用 VR、MR、导板等技术，通过三维数字建模及算法优化，对病灶进行精准定位。

以长木谷医疗为例，将 AI 应用于骨科关节置换手术，将手术模拟算法、图像算法、深度学习算法等结合起来，依靠计算机辅助来实现关节置换手术的三维术前精准规划。再结合 3D 打印个性化定制手术导航导板，将术前智能规划方案在手术过程中精准实施，提升关节置换手术的精准度与安全性，可重复性强，有效降低术后并发症。

- **用药建议：**基于真实世界的用药大数据，运用人工智能技术实现个体化用药指导。个体化用药就是在最适的时间、对最适的患者、给予最适的药物和最适的剂量。

诺道医学联合郑州大学附一院等共同研发的 iPharma 个体化用药系统，已经在新华医院等多家医院落地。该系统可以通过实时交互技术快速地从信息化系统（HIS、LIS 等）中提取患者的各种临床数据，出个体化用药方案，而且用药模型建模成功后，还能不断地从新的样本（真实世界数据、合理用药方案等）中学习新的知识。

2.6 AI+康复：以患者回归生活为目的

临床医学以生存为主要目的，通过药物、医疗器械、手术等治疗手段，让患者能够生存下来。而康复医学则是以生活为目的，通过康复治疗手段让患者受损的功能能够得到部分或全部恢复，更好地回归社会。因此，临床医学与康复医学是相辅相成的，临床医学在病患治疗期介入，康复医学在病患恢复期介入，它们最终都是消除病患，让患者逐步向常人过渡。

图 16：康复医学与临床医学的区别



资料来源：蛋壳研究院

从康复的数据流来看，康复分为监测——指导——调理三个环节，也就是先获取数据、然后分析数据、最后应用数据。

➤ 监测：可穿戴设备

相比于 AI 在诊断和治疗环节的应用，人工智能在康复领域的应用更加困难。这是因为 AI 在诊疗环节的数据是容易获取的（来自于医院的信息化系统），产品只需利用数据和算法迭代打磨即可。而康复则需要可穿戴设备来采集个人健康数据。目前，市面上大部分可穿戴设备为监测类设备，可以监测血糖、血压、心率、体温、呼吸等健康指标。

➤ 指导：康复机器人

一个人每天产生的健康数据量是非常大的，怎么去处理数据，把数据变成信息，把信息变成知识，把知识变成健康管理的信息，这便是人工智能在人类生命数据收集后的工作。

其中最直观的就是康复机器人，康复机器人应用人工智能、物联网、大数据等技术，让康复设备变得人性化、智能化，实现人机交互、智能辅助训练、精准力控等目标。目前康复机器人主要集中于骨关节康复、听力视力康复、言语康复等领域，未来有望拓展到心肺康复、神经康复等。

图 17：2018 年我国康复市场各类服务人群占比

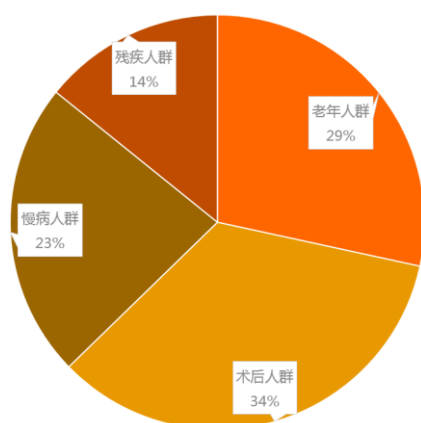


图 18：康复市场服务人群市场规模（亿元）



资料来源：中国康复协会，蛋壳研究院

➤ 调理：健康管理

健康管理是变被动的疾病治疗为主动的自我健康监控。根据体征数据，人工智能健康管理通过数据学习每个人的身体特点，针对每个人设计个性化健康管理方案。目前主要的应用范围是糖尿病、慢病管理、血压管理、乳腺健康管理、胎心监测等。

健康管理涉及的健康环节主要有风险识别、健康评估、精神监测、健康干预等。

风险识别：通过获取信息并运用人工智能技术进行分析，识别疾病发生的风险及提供降低风险的措施。

健康评估：收集病人的饮食习惯、锻炼周期、服药习惯等个人生活习惯信息，运用人工智能技术进行数据分析并评估病人整体状态，协助规划日常生活。

精神健康：运用人工智能技术从语言、表情、声音等数据进行情感识别。

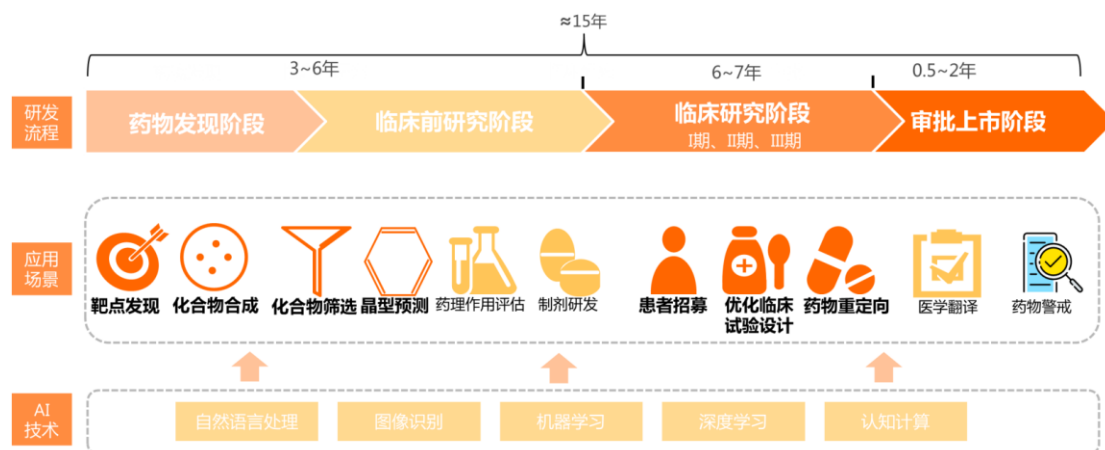
健康干预：运用人工智能对用户体征数据进行分析，定制健康管理计划。

2.7 AI+科研：生产工具解放科学家的生产力

2.7.1 AI+药物研发

一般而言，制药公司需要花费 5-10 亿美元，用 10-15 年时间，才能成功研发出一款新药。新药研发的风险大、周期长、成本高，是药企最大的痛点。

图 19：人工智能在药物研发领域的应用



资料来源：蛋壳研究院

目前，人工智能在新药研发领域的应用已经渗透到药物发现阶段、临床研究阶段、审批上市阶段各个环节。主要涉及靶点发现、化合物筛选、晶型预测、药物重定向、医学翻译、药物警戒等多个应用场景。

➤ 药物发现阶段

药物研发从靶点发现开始，药学家从科学文献和个人经验去推测生理活性物质结构，进而发现靶点。然而在信息爆炸的今天，每 30 秒就会有一篇生命科学论文发表。此外，还有大量的专利、临床试验结果等海量信息散布在世界各地，科研工作者没有时间和精力来关注所有信息。传统方式的靶点发现过程平均耗时 2-3 年。

人工智能通过自然语言处理技术（NLP）学习海量医学文献和相关数据，通过深度学习去发现化合物与疾病之间的作用关系，找到靶点，缩短靶点发现周期。

在化合物合成上，AI 能模拟小分子化合物的药物特性，能够在数周内挑选出最佳的模拟化合物进行合成试验，而且能够将每个化合物的测试成本控制在 0.01 美分，大幅降低了化合物合成的成本。

➤ 临床前药物研究阶段

在找到靶点后，还需要寻找相应的小分子化合物去跟靶点匹配。这个匹配过程就类似于用户在百度搜索某词汇（靶点），引擎回应出相关的搜索结果列表（小分子化合物）。这就是化合物的筛选。

图 20: AI 应用于化合物筛选极大减少了研发周期



资料来源：深度智耀，蛋壳研究院

高通量筛选以及传统的虚拟药物筛选所需时间长，药物开发成功率低，人工智能的出现为创新小分子药物的发现打开一扇新的大门。深度智耀人工智能早期药物发现平台，从靶点发现到筛选出 10-100 个先导化合物仅需 7-30 天时间，效率得到极大提升，已与国内外 20 多家药企以及研究所在该领域展开合作，有多例成功案例。

➤ 临床研究阶段

优化临床试验设计：2015 年《临床试验数据核查公告》，严格临床研究数据核查，随后的多项政策都对临床研究提出了更高更明确的要求，也反复提及信息化系统和技术的应用，太美医疗科技通过人工智能技术结构化医疗知识，辅助多源异构临床数据的结构化、标准化以及相关推理，在 eCollect (EDC) 中，应用不良反应药物关联度计算和病历 OCR 识别等人工智能技术，大大提高数据采集的质量和效率。

➤ 审批上市阶段

注册申报：2019 年起，中国开始逐步实施 eCTD（电子通用技术文件）标准，不断推动药品注册审评的国际化与电子化。传统 CTD 自动化程度低，导致报批工作依然消耗企业大量时间和人力在“paper work”上。而引入人工智能技术，有望实现在注册申报流程中自动写作、自动翻译、自动出版及报批一体化智能操作。

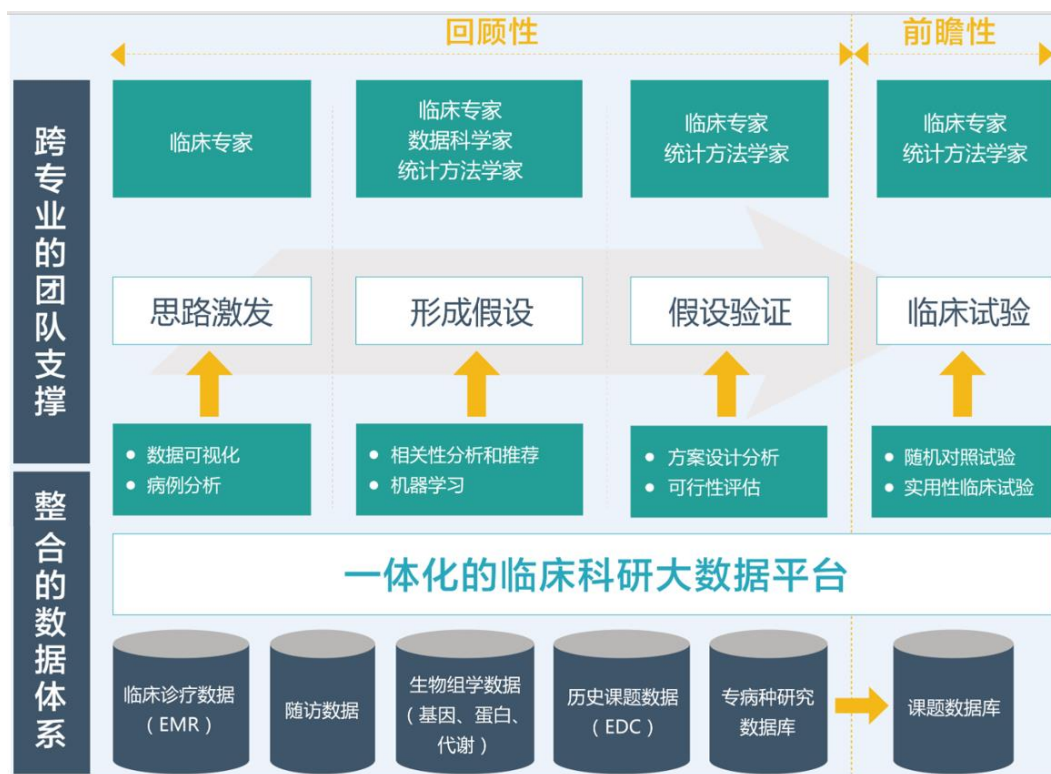
药物警戒：药物警戒主要涉及药物的两个方面，安全性和有效性，包含药物和治疗中不良反应的收集，分析，监测和预防。2015 年 FDA 规定，药品上市后安全报告必须以电子方式提交；2019 年国家不良反应中心启用不良反应直报系统实施不良反应在线递交，太美医疗科技的 eSafety 药物警戒系统可以直接对接 CDE、NMPA 药物不良反应直报系统，直报不良反应，并通过了 FDA AERS 及欧盟 EudraVigilance 药物警戒数据库递交测试。人工智能技术的应用让 eSafety 系统具备 CIMOS 自动导入、SAE 扫描件报告自动导入、不良反应提取、报告翻译等功能，大大提高工作效率。

2.7.2 AI+临床科研

在临床科研方面，据《中国医生生存现状报告》显示，77%的医生曾一周工作超过 50 个小时，更有 24.6%的医生曾一周工作超过 80 个小时。医生大部分时间都在处理临床问题，几乎没有时间做科研，即使在做科研时，也需要在临床数据查询、整理和录入上耗费大量的时间和精力。

生命奇点自主研发的 Vitark16 医疗大数据平台汇集了临床数据、生物组学数据、历史课题数据等多维信息，在结构化处理基础上，利用深度学习算法，对海量数据进行二次分析挖掘，帮助医生高效产出临床科研成果。

图 21：一体化临床科研大数据平台



资料来源：生命奇点，蛋壳研究院

此外，推想科技推出的 AI 学者科研平台——InferScholar Center 是一款集软、硬件一体的医学人工智能专用设备，可用于医学影像大数据管理与分析、数据标记、深度神经网络模型构建、影像组学特征提取、组学特征分析与机器学习模型构建等研究。医者只需根据界面录入相关数据，AI 将根据内置参数自动输出可视化结果，可广泛应用于肿瘤、心血管、神经系统等疾病的临床研究。

➤ AI+科研代表企业（排名不分先后）

一、企业简介

企业名称	成立时间	省份	融资轮次	员工数量
嘉兴太美医疗科技有限公司	2013 年 6 月	浙江	E+ 轮	900+
产品形态：医疗信息化软件和平台、技术服务			面向客户：B 端药企、医疗机构	

太美医疗科技是业内领先的生命科学领域技术解决方案提供商，太美医疗科技以云计算、人工智能等先进技术为依托，自主研发完整的专业软件产品线，并打造基于技术的专业服务体系，业务覆盖医药研发、药物警戒、医药营销和市场准入等领域。公司创新性打造以协作为核心理念的 TrialOS 平台，链接医院、制药企业、服务商、监管机构、患者、支付方等行业参与者，实现数据的顺畅流转，流程的紧密合作，并统一行业标准，从而带来产业的价值升级与共赢。目前，平台每年支持中国 1/3 的注册临床研究和 1/5 的不良反应数据处理，多项产品市场占率位列行业第一。

二、发展历程

事件	时间	简介	投资方
成立	2013 年 6 月		由赵璐先生创立
天使轮	2014 年 6 月	500 万人民币	凯风创投
A 轮	2016 年 2 月	2000 万人民币	经纬中国
B 轮	2016 年 6 月	3000 万人民币	北极光创投领投，经纬中国、凯风创投跟投
C 轮	2017 年 1 月	1 亿人民币	元生资本领投，北极光创投、经纬中国等跟投
D 轮	2018 年 4 月	3 亿人民币	赛富投资基金、软银中国、晨兴资本等跟投
E 和 E+ 轮	2019 年 10 月	15 亿人民币	老虎环球基金和腾讯领投，软银中国、晨兴资本、凯风创投等跟投

三、产品应用情况

产品名称	认证情况	针对疾病/应用	应用进展
eSafety 药物警戒系统	FDA FAERS 系统 E2B 电子递交测试、欧盟 EudraVigilanc 系统 E2B 对接测试、NMPA 国家药物不良反应监测中心直报系统对接	药品上市前/上市后不良反应收集、处理、上报，建立安全性数据库	200 多个药企，全国 20% 的不良反应通过 eSafety 进行处理和上报
eCollect 电子数据采集系统	ISO 全面认证，公安部等级保护三级、可信云企业级 SaaS、Title 21 CFR Part 11、CDISC、GAMP5	临床研究智能化数据采集	每年约 1/3 注册临床研究使用 eCollect
TrialOS 医药研发协作平台		链接了研发的所有参与方，提供了数据交互，流程协作	500 多家企业，每年约运行 1000+ 个临床研究项目

四、发展方向

2019 年 6 月，太美医疗科技收购医药营销公司软素科技，组建 HEOR 部门。此举旨在为医药行业客户提供从药物研发、药物警戒、到市场营销和市场准入等，覆盖药物全生命周期的完整的技术解决方案，构筑未来医药行业运行的基础设施，最大程度提升医药行业的运营效率，优化成本结构。与传统信息化服务商相比，太美医疗科技的产品和服务具有强烈的网络效应，客户粘性极强，增值服务源源不断，业务拓展性强，基础平台能够不断衍生创新服务。

一、企业简介

企业名称	成立时间	省份	融资轮次	员工数量
生命奇点（北京）科技有限公司	2015 年 8 月	北京	B 轮	近 100 人
产品形态：医疗信息化软件			面向客户：B 端医院	

生命奇点自主研发了精准医疗大数据平台 Vitark 16。该平台对多源、异构的临床信息进行高效归一化和结构化等数据治理处理，再结合自然语言处理、机器学习、可视化等技术，帮助临床真实世界研究、辅助决策支持和运营管理，加速临床科研成果转化。目前公司已经和国内 200 多家医疗机构达成合作，积累了超十亿条数据处理经验。

公司拥有很强的研发能力，创始团队均来自北大，CTO 徐辉曾担任百度的高级架构师，高级顾问石瑜曾负责美国 Vanderbilt 精准医学大数据中心的整个建设过程。公司近百人的团队中 50% 以上是硕士/博士学历，研发人员占比 70%—80%，。

二、发展历程

事件	时间	简介
成立	2015 年 8 月	由刘立宇、石瑜、张泽民、徐辉等共同创立
天使轮	2016 年 1 月	数千万人民币
A 轮	2017 年 6 月	5000 万人民币，汇鼎资本
B 轮	2019 年 10 月	未公开

三、产品应用情况

产品名称	针对疾病/应用	主要合作方	应用进展
Vitark 16	国内最专业的医疗大数据平台，为医疗机构提供系统的数据治理工具和服务	天津肿瘤医院、江苏肿瘤医院等	200 多家医院，西安交大附一院、江苏肿瘤医院等
真实世界科研平台	临床科研，数据整合、标准化、数据分析	武汉大学中南医院、北京大学人民医院等	
BioBank3.0	生物样本库，建立样本信息和临床信息的链接	西安交大附属第一医院等	

四、发展方向

将临床表型信息和生物组学信息融合，是生命奇点的重要发展方向。公司基于原创的中文医学自然语言处理技术(NLP)，整合生物样本库、组学信息中心、临床数据中心、知识库、随访记录和文献等多维度的医学数据，利用高性能大数据分析平台支持多病种、泛研究的大型回顾性及前瞻性临床研究，实现从生物组学到临床医学数据的贯通交汇，对数据进行多维度、全方位的深度挖掘与整合分析，产生真正有临床价值的真实世界证据。

公司在 2016 年与天津市肿瘤医院合作搭建了肿瘤精准医学大数据平台，截止目前，已经整合了 230 多万肿瘤病人连续多年的临床资料，并且整合了近 10 万例肿瘤生物标本信息以及近千例的全外显子基因测序数据。基于此，公司与合作医院正在研究几个候选的生物标记物，目前还在临床验证阶段，相关论文和专利技术将陆续发表。

三、医疗 AI 产品管线分析

3.1 已推出产品：从影像 AI 红海市场到药物研发等蓝海市场

根据第二章提出的 AI 在医院端的应用架构，我们调研了 7 大细分领域的 62 家企业，重点考察它们的产品应用进展，共涉及 82 个产品。其中辅助诊断、预防筛查类产品数量最多，分别是 31 个和 13 个。对比去年的报告《2018 医疗人工智能报告：跨越再出发》，可以发现以下新变化：

- 1、合作医院数量普遍从去年的数十家，增加到数百家；
- 2、从影像 AI 红海市场，逐渐拓展到药物研发、康复管理、临床 workflow 管理等蓝海市场；
- 3、2018 年影像 AI 主要聚焦在胸肺、眼科等疾病，2019 年重点布局心脑血管领域。

表 5：医疗 AI 产品应用进展摘录（截止 2019 年 10 月）

产品类别	公司名称	产品名称	针对疾病/应用	主要合作方	应用进展
智能语音助手	爱医声	可信医疗 AI 大脑	AI 导诊、预问诊、语音病历助手、手术助手、智能随访	自主研发	数十家医院
	云知声	语音电子病历	医生病历书写负担重	自主研发	已签约 100+家医院，完成测试 500 家
		导医机器人	门诊智能导医		已签约 10 家医院
	健海科技	济世大脑	AI 随访系统	江苏省人民医院	70 家医院
	认识医生	医疗 AI 虚拟医生	AI 随访系统	浙江省人民医院等	数家三甲医院
临床 workflow 管理	公司名称	产品名称	针对疾病/应用	主要合作方	应用进展
	全诊通	AI 门诊系统	基层诊所智能语音助手	自主研发	-
	商汤科技	SenseCare 智慧诊疗平台	三维影像后处理	深圳医诺	上海第九医院、衡道病理等多家医疗机构
	数联易康	医保业务精细化管理方案	医保控费	自主研发	医保局、卫健委、商保公司等近 50 家、医疗机构近 100 家
	立达融医	造影介入手术报告系统 临床诊疗随访记录系统 术后患者管理系统	诊疗、手术、随访精细化管理	自主研发	-
	研境科技	Region Studio 智慧医疗平台	边缘计算、数据可视化	自主研发	数十家三甲医院，获取数百个医生的需求
预防筛查	公司名称	产品名称	针对疾病/应用	主要合作方	应用进展
	平安智慧城市	城市健康指数	综合展示一个城市整体的健康状况并及时预警	自护研发	建立甘肃省城市健康指数
		智能疾病风险预测	区域疾病预测、个人疾病预测	国家肾脏疾病研究中心 重庆市疾病预防控制中心等	与重庆合作上线了国内首个传染病预测系统（流感、手足口病）
		智能影像筛查系统	覆盖人体肺部、脑部、颈部等 9 大系统	上海交大附属瑞金医院、复旦大学附属华山医院等	3000 多家医院
	华康中泰	健康风险动态评估模型	慢性非传染疾病	四川省人民医院	数十家医院合作

	麦歌算法	健康风险评估系统	常见高发重疾和慢病	飞利浦、中国人民保险、太保安联等	-
	医准智能	肺结节智能检测系统	肺结节	卫生部北京医院、上海东方医院、浙江省肿瘤医院等	300 多家医院
		乳腺钼靶智能检测系统	乳腺癌	中国医科大学附属第一医院、南方医科大学南方医院等	100 多家医院
		达尔文智能科研平台	人工智能科研	大连医科大学附属第二医院、武汉协和医院、苏北人民医院等	50 多家医院
	汇医慧影	肺结节筛查	肺结节	自主研发	
	上工医信	AutoEye—上工眼科云网筛查平台	糖尿病等眼科疾病	北大第一医院、河南省人民医院等	500+家医院
	致远慧图	EyeWisdom 人工智能眼底病辅助诊断系统	糖尿病 17 余种常见眼底病	北京协和医院、同仁医院、北医三院、河南省眼科医院等	400 多家医院
	依图医疗	care.ai®全栈式产品解决方案	乳腺癌、肺癌、骨龄等	华西医院、上海肿瘤医院、浙江省肿瘤医院、华中科技大学同济医学院附属协和医院、广州妇女儿童医疗中心、爱康国宾等	300 多家医院
	airdoc	Airdoc 人工智能视网膜健康风险评估产品	视网膜健康评估	自主研发	超过 1000 家，服务次数超过 1000 万
	兰丁医疗	全自动数字（远程）病理细胞分析仪	宫颈癌早期筛查	自主研发	400 多家医院，积累上千万例细胞学数据
辅助诊断	腾讯健康	早期食管癌智能筛查系统	食管癌、肺癌、结直肠癌		
		早期肺癌智能筛查系统			
		结直肠癌早期筛查系统			
	翼展	医学影像 AI 开放协作平台	影像 AI 云平台	Petuum、阿里云等	平台连接 3 千多家医院；上线 6 家企业的 8 个 AI 辅助诊断产品；累计诊断量数十万例
		DR 胸片自动报告系统	胸肺 18 种疾病		
		CT 肺结节自动标注与分析	肺结节		
		深度学习判读脑部 CT 影像技术	脑出血		
		磁共振动脉斑块成像系统	心血管疾病		
	睿心智能	RUIXIN-FFR	冠心病	复旦大学附属中山医院	数十家医院，应用 600+ 例
	希氏异构	消化内镜 AI 实时判定仪	消化系统疾病	华西医院等	600 多家医院
		胶囊内镜影像 AI 分析判定仪			
	公司名称	产品名称	针对疾病	主要合作方	应用进展
	数坤科技	冠心病智能辅助诊断系统	冠心病	头部大三甲医院、GE 等设备厂商、卫健委、科委等	200 家医院
		肺部 CT 智能辅助诊断系统	肺结节		
		头颈 CTA 智能辅助诊断系统	脑血管疾病		

		一体化消化内镜			
德尚韵兴		超声甲状腺结节辅助诊断系统	甲状腺结节	美年大健康	上海、广东等数百家医院，杭州西湖区 12 家社区卫生服务中心
		超声乳腺智能辅助诊断系统	乳腺肿块		
		超声盆底智能辅助诊断系统	女性盆腔		
科亚医疗		深脉分数	冠脉 FFR 评估	北京安贞医院等	100+家医院
		深脉造影分数	导管室的冠状动脉生理功能评估		
		循环系统血管功能评估系列	颈动脉、肺动脉、脑动脉等循环系统血管疾病		
		智能放射影像阅片系列产品	医学影像智能阅片		
推想科技		InferRead 系列产品	肺、胸、乳腺、脑、骨龄、骨折等部位或病种	上海长征医院、大连大学附属中山医院、华中科技大学同济医学院附属同济医院等	300 多家医院
深睿医疗		肺结节 AI 医学辅助诊断系统	肺结节	天津医科大学中日友好医院	400+家医院，累计诊断 4 万例
		乳腺钼靶 AI 医学辅助诊断系统	乳腺癌		
		儿童生长发育 AI 评估系统	骨龄评估		
域唯医疗		前列腺癌 CDSS	前列腺癌	奥地利维也纳总医院	研发中，良恶性判断准确率 97%
		脑胶质瘤 CDSS	脑胶质瘤		研发中，三年生存率准确率 88%
		乳腺癌 CDSS	乳腺癌		研发中，肿瘤侵袭性准确率 85%
		肺癌、淋巴瘤、宫颈癌 CDSS			研发中
迪英加科技		D-PathAI 辅助诊断系统	自动检测-识别-分割病理切片	北京大学人民医院等	数十家医院
福州数据技术研究院		病理辅助诊断系统	肝癌和肺癌病灶标注		复旦病理诊断中心、湘雅医院等多家医院
DeepMind		阿尔法折叠（Alpha Fold）	蛋白质折叠		—
瑞图生物		DeepCell 引擎	体液全标本细胞识别		—
惠每科技		临床决策支持系统	多种疾病	上海瑞金医院、中南大学湘雅医院等	60+家大型医院
		单病种过程质控（上报）系统	急性脑梗死、急性心肌梗死等		
		病案首页/病历质控系统	病历质控		
		VTE 智能防治系统	VTE		
大经中医		围手术期质控系统	剖宫产、髌/膝关节置换术等		
		大经中医临床辅助决策系统	中医辅助诊断		上线 18 家医院，正在对接 4 家医院。
		大经名老中医诊疗经验智能化传承系统	名老中医经验传承		上线 20 个工作室，正在对接 15 个工作室。

	公司名称	产品名称	针对疾病/应用	主要合作方	应用进展
辅助治疗	长木谷医疗	AI Joint 关节置换三维手术规划系统	骨科 AI 手术规划	飞利浦	与北京 301 医院、中日友好医院等数十家医院进行科研合作
	连心医疗	AiContour 智能勾画系统	放疗靶区勾画	四川省肿瘤医院等	50 多家医院，每周服务超过 2000 人
	妙智科技	nNAV VR 手术导航系统	骨科微创手术	南方医院、新桥医院等	—
	全域医疗	精准云放疗操作系统	肿瘤放疗系统	自主研发	500 多家医院
	锋算公司	骨科机器人 ORTHBOT	骨科手术机器人	北医三院、南方医院等	临床效果试验置针误差 <1mm
	精锋医疗	单孔手术机器人	手术机器人	自主研发	样机已经迭代到第三代
	诺道医学	Ipharma 智能临床药学服务平台	用药建议	国家疾病临床研究中心等	上海交大附属新华医院等数家医院
	公司名称	产品名称	产品应用	主要合作方	应用进展
康复管理	长桑技术	无袖带血压监测仪	24 小时动态血压监测	自主研发	中山大学附一院等数十家医疗机构
	兆观科技	智能无线睡眠监护仪 养老监护仪	睡眠监测 养老监测	自主研发	24 个省市的近百家医院
	大微医疗	多功能远程实时心电图记录仪	AI 心电监测	南方科技大学	13 个省，约 400 家医院，在线医生 1000 多人，服务患者超过 10 万人次
	极智医疗	家用版康复机器人	康复训练	自主研发	—
	迈步机器人	外骨骼康复机器人	康复训练	自主研发	—
	睿瀚医疗	手部康复机器人	康复训练	自主研发	—
	脉沃医疗	Odonate 步态分析仪	康复评估	自主研发	仁济医院、协和医院等数十家医院
	墨威智能	机器指导康复训练系统	康复运动指导	自主研发	研发中
	碳云智能	觅我数字健康管理平台	健康管理	京东、横琴人寿	联合 7 家企业构建数字生命联盟
	—	—	—	—	—
	公司名称	产品名称	产品应用	主要合作方	应用进展
药物研发	太美医疗	TrialOS 医药研发协作平台	链接了研发的所有参与方，提供了数据交互，流程协作	自主研发	500 多家企业，每年约运行 1000 余个临床研究项目
	生命奇点	VitArk 医疗大数据平台	医疗大数据平台	自主研发	200 多家医院
	晶泰科技	ID4 智能药物研发平台	AI 小分子药物研发	辉瑞制药	—
	深度智耀	化学工艺辅助决策平台 药物警戒 医学翻译等	AI 药物研发	中国医药、Medrio	190 多家药企
	冰洲石科技	药物数据 AI 平台	AI 药物研发	自主研发	获 DREAM Challenge 竞赛冠军
	百奥知	临床研究一体化云平台	AI 药物研发	自主研发	1000 家大中型药企
	云势软件	GeniusMED 新药发现引擎	AI 药物研发	康奈尔大学医学院	—
	望石智慧	智能化药物设计平台	AI 药物研发	自主研发	在北京大学等多家机构试用
	未知君	微生物制药临床前平台	肠道微生物 AI 制药	北京大学肿瘤医院等	—
	—	—	—	—	—

3.2 研发中产品：多点多任务完整解决方案比单一产品更具优势

相比于单一产品线，拥有完整解决方案，能提供多病种、多模态辅助诊断的医疗 AI 企业更具竞争力。表 6 是我们隐去具体公司名称的医疗 AI 企业在研管线摘录，可以清晰的看到这些在研项目相对于前文中提到的现有产品线，大部分是在现有产品线基础上拓展能力圈。

多病种：同一种诊断方式可应用于多种疾病，比如基于 CT 可以诊断肺部、肝部、脑部等多种疾病。

多模态：同一种疾病往往需要不同的诊断手段，比如围绕乳腺癌诊断的钼靶、超声、MRI 形成诊断乳腺癌的一套 AI 方案。

表 6：医疗 AI 企业在研管线摘录（截止 2019 年 10 月）

产品名称	研发进展	针对疾病/应用
AI 心电算法	基本完成	对动态和静态心电图进行智能识别
CT 肺结节智能筛查系统	研发已完成	肺癌病灶勾画
病理组织图像诊断	已启动	组织病理
超声肝脏智能辅助诊断系统	研发已完成	肝脏肿块
超声颈动脉斑块智能辅助诊断系统	研发已完成	颈动脉斑块
超声自动扫查机器人	研发中	超声扫查
出血性脑血管病全诊疗流程智能辅助	已完成主要核心算法研发和产品化，并进入到临床验证阶段	出血性脑血管病
儿童骨龄智能辅助诊断系统	研发中	骨龄智能诊断
骨髓图像自动分析项目	已启动	白血病
基于互联网+区块链技术的智慧影像在医联体中的应用	研发中	智慧医联体/医疗信息安全
基于区块链技术的数字化病理质控标准与 AI 云平台的建立和应用	研发中	宫颈癌筛查
甲状腺肿瘤智能超声检查系统	正在进行更多的病例训练和验证模型	甲状腺癌
介入手术导航机器人	研发中	外科手术规划
门急诊智能辅助诊断系统	研发中	智能辅助诊疗
浅表皮肤肿瘤智能辅助诊断系统	研发中	皮肤
缺血性脑血管病全诊疗流程智能辅助	已完成主要核心算法研发，进入到产品化阶段	缺血性脑血管病
深脉造影分数	通过软件检测认证	冠状动脉功能评估
实时监护	基本完成	对危急值进行识别，从而实现预警救助功能
血液骨髓推片一体化染色机	已启动	白血病
循环系统血管功能评估系列	部分产品已进入研发尾声	循环系统血管疾病
影像大数据智能分析	已基本完成	对非结构化影像数据进行挖掘、分析和利用
正在设立当中	良恶性判断准确率 97%	前列腺癌
正在设立当中	三年生存率准确率 88%	脑胶质瘤

正在设立当中	肿瘤侵袭性准确率 85%	乳腺癌
智能放射影像阅片系列产品	已完成多个应用的开发	针对不同模态、不同部位的医学影像进行智能阅片
中医经方辅助决策系统	研发中	解决医生不会使用经方的难题
中医临床科研一体化平台	研发中	解决医生临床数据科研分析和临床应用的问题
自动化平台装备研发	已启动	配套硬件升级

资料来源：企业调研，蛋壳研究院

四、医疗 AI 商业落地，市场推广方式研究

对于医疗 AI 企业，2018 年是产品考核年，2019 年则是市场考核年。当产品逐渐成熟后，商业落地的下一步便是获取认证和市场推广，最后形成规模化的收入。我们统计分析了 40 家重点企业的市场负责人背景、2019 年市场推广行为，试图回答以下问题：他们是如何进行市场推广的？推广的成效如何？未来如何进行推广？

4.1 医疗 AI 商业模式全景图谱

商业模式可以拆分为产品形态、支付方式、运营模式、客户关系四部分，结合第一章提出的在医院端的应用场景，每个场景的产品特征不同，必然要匹配不同的商业模式。下表是我们提出的医疗 AI 商业模式全景图谱，“√”代表目前已经存在的模式，“○”代表目前还未存在，未来可能的模式。

表 7：医疗人工智能商业模式全景图谱

√：现在已有的模式 ○：未来可能的模式

商业模式		应用场景																
		智能语音助手				临床工作流管理		预防管理		辅助诊断				辅助治疗		康复管理		
		智能导诊 预问诊	病历助手	手术助手	院后随访	医生工具	医疗设备 管理	疾病筛查	疾病预测	影像	病理	基因	综合辅助 诊断	手术规划 /导航	用药建议	可穿戴 设备	康复 机器人	慢病管理
产品形态	硬件	√	√			√										√	√	
	系统	○	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		√
	软件		○							○	○	○	○	√	√	√		
	服务	√					√			√	√	√	√				√	
支付方式	一次性付费	√	√			√						√		√	√	√		√
	周期性付费			√	√		√		√	√	√		√	√	√		√	√
	按使用次数				○	√		√		√	√		√	√				
	按价值付费		○	○		○	√			○	○	○	○				○	√
运营模式	B2B	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
	B2C							√		√		√				√		√
	B2-X-2C							○						√	√			
	平台						√	○	○	√	○	○	○			√		√
客户关系	单纯产品销售	√	√			√								√	√			
	项目合作制			√		√	√	√	√	√	√	√	√					√
	X即服务	○		√	√		√							√	√	√	√	
	提效降费分成						○			○	○	○	○					√

资料来源：蛋壳研究院

产品形态：

硬件：实体产品（有形）
系统：针对某应用的一整套解决方案
软件：出售软件 license
服务：提供维修、增值等服务

支付方式：

一次性付费：打包付费
周期性付费：按季度、年周期付费
按使用次数：按次数收费
按价值付费：按使用产品带来

运营模式：

B2B：企业对企业
B2C：企业对患者
B2-X-2C：企业对中间渠道，再对患者
平台：提供产品聚集的平台；

客户关系：

单纯产品销售：产品一次性售出，无后续；
项目合作制：双方交互式合作；
X即服务：将服务能力具象化，X可指软件、平台、数据等；

➤ 医疗 AI 商业模式发展趋势

- 1、目前产品形态以软件和系统为主，未来通过软件授权、基于系统提供增值服务将是新的增长方向；
- 2、支付方式上，按使用次数和价值付费将提高潜在用户的付费意愿；
- 3、B2B 仍是目前最重要的运营模式，未来 B2B2C 或者 B2C 模式将可能是路径最短的交付和收费模式。

4.2 缘起：市场负责人背景研究

医疗 AI 企业的创始人/CEO 大多是技术出身，主要负责产品的研发。而市场负责人 CMO、COO 等负责产品的商业落地，某种程度上，他们的背景和能力决定了公司的市场推广能力。

4.2.1 专业背景：医学和计算机双背景是标配

专业上，主要聚集在医学、计算机和商科专业。医疗 AI 是强医学属性的科技行业，最好的状态是既要懂医学又要有人工智能的相关知识。

医学专业的负责人主要毕业于上海交大、同济大学、武汉大学等名校；计算机专业也不乏北京大学、清华大学等名校；商科主要是中欧商学院、长江商学院等。从学校属性看，国内大学占 90% 以上，国外大学较少。

从学历看，学士和硕士平分秋色，博士学位占比较低（25%）。总的来说，比较看重市场负责人的学校排名和对口专业。

图 22：市场负责人的专业分布

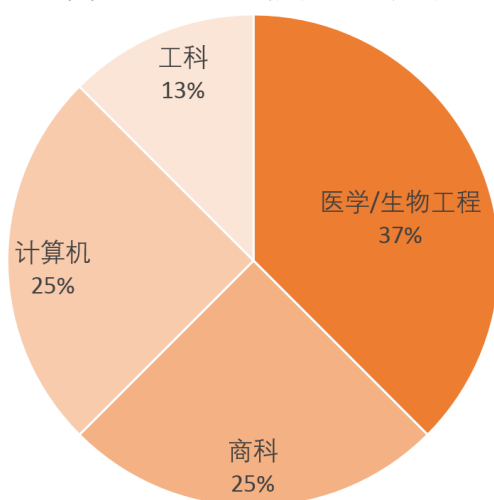
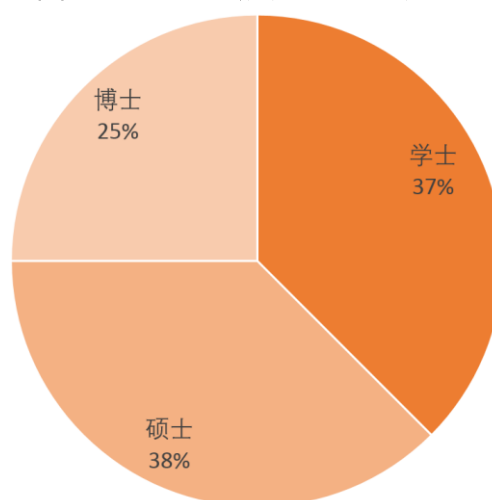


图 23：市场负责人的学位分布



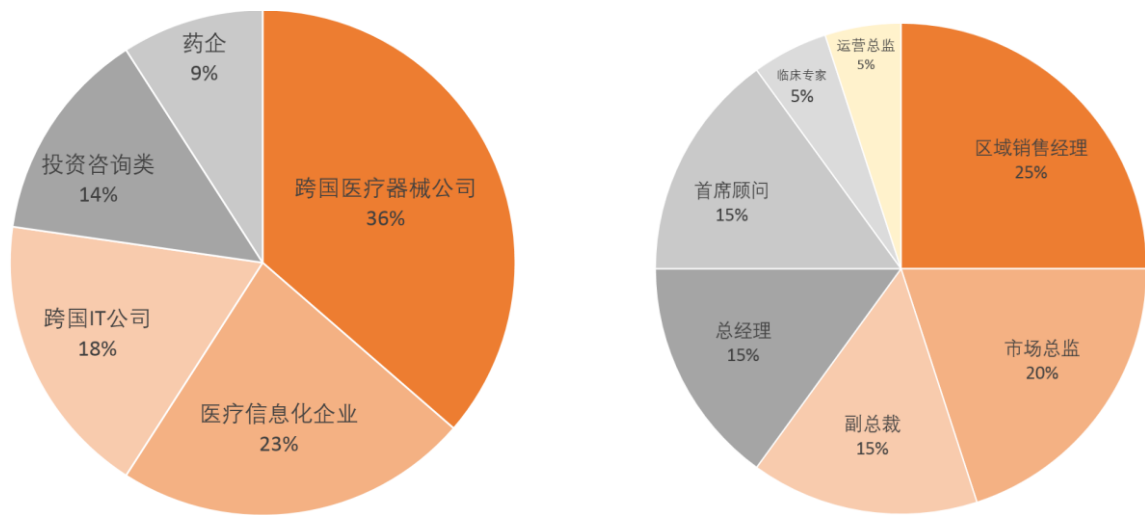
资料来源：动脉网知识库，蛋壳研究院

4.2.2 工作背景：5 年以上跨国器械公司和信息化企业营销经验

这 40 位市场负责人，在加入医疗 AI 行业之前，普遍拥有 5 年及以上的市场营销经验。其中，来自飞利浦、美敦力、GE 等跨国医疗器械公司的人数最多（占比 36%）。医疗 AI 产品在监管上属于器械类，在推广渠道上可以借助负责人之前积累的经验和人脉。

其次是医疗信息化和跨国 IT 公司，分别占 23% 和 18%，比如东软集团、北大医疗信息、英特尔等。这也印证了医疗 AI 产品具有很强的信息化属性，两者在推广上常常捆绑进行。

图 24：市场负责人工作背景



资料来源：动脉网知识库，蛋壳研究院

从职位上看，50%以上的负责人都曾达到区域销售经理或市场总监的位置，凭借丰富的经验和专业积累，他们有望推进医疗 AI 的商业落地进程。

表 8：部分医疗 AI 企业市场负责人背景

公司名称	市场负责人	职位	学校（最高学历）	学位	专业	加入公司前	职位
平安智慧医疗	谢震中	业务总经理	上海医科大学	硕士	医学	埃森哲东软集团	首席顾问
森亿智能	楚舒宇	CMO	上海交通大学医学院	博士	医学	美敦力	区域销售经理
数坤科技	张磊	CMO	中国传媒大学	学士	公共关系管理	励尚公关	高级副总裁
翼展	高云龙	CMO	长江商学院	硕士	商科	某大型投资公司	首席顾问
医准智能	吕晨翀	CEO	北京大学	硕士	软件与微电子	GE 医疗 西门子医疗	区域销售总监
依图医疗	方骢	VP	加州大学洛杉矶分校	博士	分子与医学药理学	Amgen	运营管理
生命奇点	刘立宇	CEO	北京大学	硕士	计算机	北大医疗信息	总经理
爱医声	闫海荣	联合创始人	清华大学	博士	计算机	荣科科技	副总裁
推想科技	薛苏闽	产品市场副总裁	中山大学	硕士	临床影像学	飞利浦医疗	-
深睿医疗	乔昕	CEO	浙江大学	学士	生物工程	西门子医疗	总经理
体素科技	张政	COO	上海交通大学	硕士	工科	SAP 中国研究院	-
医渡云	张实	COO	西南交通大学	学士	工科	微软大中华区医疗行业	总经理

资料来源：动脉网知识库，蛋壳研究院

4.3 路径：产品特征决定不同的推广重点

在市场推广方式上，这 40 家企业八仙过海，各显神通。我们共统计了 500 条它们在今年的市场推广信息。总的来说，有一些方式是共同打法（比如在行业论坛上做产品展示）；不同细分领域也有不同的侧重点（比如影像重点布局基层免费筛查）。这和各个领域的产品特征有很强关系。

4.3.1 通用方法：以增加公司和产品的知名度为目的

➤ 在行业论坛、学术会议、博览会上做产品展示

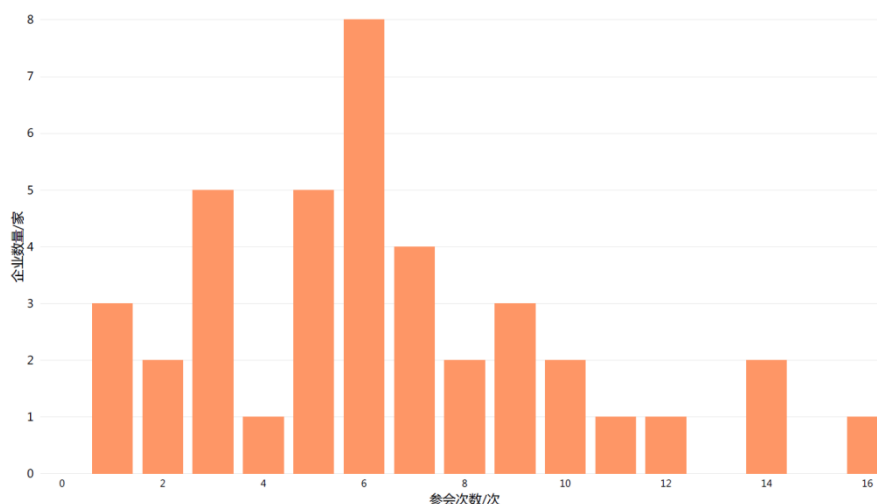
在重要行业论坛、会议上搭建展台，做产品展示是性价比最高的推广方式之一。成本方面：2-10 万一个展位，5 千左右的物料费、人工费，总成本在数万元。带来的收益：数千人-数十万人参展、媒体传播。

表 9：2019 年医疗 AI 企业参加的重要行业论坛

论坛名称	举办时间	举办地点	主办单位	部分参会企业
2019 智能医疗高峰论坛	2 月 26 日	北京	中华国际医学交流基金会	阿里健康、平安好医生、腾讯医疗、深睿医疗、依图医疗、推想科技、科大讯飞、柏视医疗、数坤科技、图码深维、雅森科技、安德医智、希氏异构
2019 年欧洲放射学大会 (ECR2019)	2 月 27 日	奥地利维也纳	欧洲放射学会	依图医疗、数坤科技、推想科技、安德医智、视见科技
2019 国际医学人工智能论坛	4 月 1 日	上海	中国信息通信研究院	百度医疗、推想科技、安德医智、依图医疗、深睿医疗、平安智慧医疗
2019 中华医院信息网络大会 (CHINC)	4 月 11 日	重庆	国家卫计委	惠每科技、森亿智能、中电数据、推想科技、嘉和美康、医惠科技、荣科科技
中国医学创新大赛·人工智能	4 月 27 日	博鳌	健康界	云知声、翼展、体素科技、科大讯飞、商汤科技、腾讯健康、依图医疗、推想科技、深思考、森亿智能、渗透医疗、深睿医疗、安德医智
2019 CMEF 中国国际医疗器械博览会春季展+秋季展	5 月 5 日 10 月 19 日	上海 青岛	国药励展	深睿医疗、杏脉科技、医准智能、健培科技、科亚医疗、汇医慧影、雅森科技
2019 中国医院协会信息网络大会 (CHIMA 2019)	7 月 4 日	厦门	中国医院协会信息管理委员会	推想科技、汇医慧影、云知声、森亿智能、惠每科技、安想智慧医疗、依图医疗
2019 世界人工智能大会	8 月 29 日	上海	国家发改委	数坤科技、深睿医疗、云知声、杏脉科技、体素科技、深思考、依图医疗、深透医疗、推想科技
中华医学会第二十六次全国放射学学术大会 (CCR2019)	11 月 13 日	北京	中华医学会	数坤科技、深睿医疗、推想科技、依图医疗、翼展、致远慧图、安德医智
北美放射学会年会 (RSNA2019)	12 月 1 日	美国芝加哥	北美放射学会	依图医疗、推想科技、深睿医疗、数坤科技、汇医慧影、科亚医疗

资料来源：蛋壳研究院

图 25：40 家重点企业在 2019 年的参会次数



资料来源：动脉网知识库，蛋壳研究院

从企业的参会次数看，有 7 家企业超过 10 次，他们分别是推想科技、深睿医疗、平安智慧城市、森亿智能、科亚医疗、医准智能、太美医疗科技；22 家企业参会在 5—10 次，占比 35%；11 家企业参会小于 5 次，占比 50%。

超过 10 次的 7 家企业中，有两个共同特点：第一、拥有较丰富的产品线，比如推想科技的 InferRead 系列、深睿医疗的 Dr. Wise 系列，它们能为医院提供胸、肺、乳腺、脑、骨龄等多种辅助诊断；太美医疗科技产品线覆盖医药研发、药物警戒、市场营销和市场准入等多个领域；第二、在 2019 年获得了融资，太美医疗科技获得 15 亿人民币的 E 和 E+ 轮融资。

➤ 公司负责人在会议上发表主题演讲

参加论坛的大多是寻求合作的行业人士，公司负责人在论坛上发表演讲可以实现精准匹配。除了公司品牌传播，演讲后互换名片也能积累不少人脉。

➤ 公司申请权威机构的榜单排名

榜单主要根据公司估值排名，相对公正客观。一旦获得权威机构的重量级奖项，就意味着行业对公司的认可，在后续宣传上也有品牌背书，容易获得投资人和客户的肯定。

表 10：2019 年医疗 AI 领域重点榜单

榜单名称	举办单位	时间	获奖企业
未来医疗 100 强	动脉网	12 月	医渡云、依图医疗、零氪科技、太美医疗科技、深睿医疗、BioMind、推想科技、翼展、全域医疗、晶泰科技、数坤科技、森亿智能、体素科技、Airdoc、惠每科技、兰丁医疗、科亚医疗、健培科技、迪英加科技、医准智能、视见医疗、致远慧图、健海科技、志诺维思、希氏异构、连心医疗、上工医信等
2019 全国医疗人工智能创新奖	中国数字医学杂志社	11 月	翼展、依图医疗、致远慧图、森亿智能、大数医达、大经中医、惠每科技、云知声、体素科技、科大讯飞、数坤科技、深睿医疗、德尚韵兴
中国科技创新企业 100 强	爱分析	10 月	商汤科技、依图医疗、全域医疗、太美医疗科技、深睿医疗、云知声、惠每科技、翼展等、森亿智能
2019 优秀人工智能案例 TOP30+	CSDN	9 月	推想科技、透彻医疗、汇医慧影等

2019 中国医疗大健康创新企业 50 强	创业邦	9 月	傅利叶智能、汇医慧影、惠每科技、零氪科技、森亿智能、深睿医疗、数坤科技、太美医疗科技、医渡云
中国医学影像创新企业 10 强	爱分析	4 月	全域医疗、一脉阳光、依图医疗、深睿医疗、兰丁高科、翼展、医准智能、希氏异构、致远慧图、数坤科技
医健 AI · 漂亮 50	健康界	4 月	云知声、翼展、体素科技、科大讯飞、商汤科技、腾讯健康、依图医疗、推想科技、深思考、森亿智能、深透医疗、深睿医疗、安德医智
2018 最 IN 数字医疗解决方案	HC3i	1 月	汇医慧影、云知声、连心医疗、雅森科技、airdoc、生命奇点、森亿智能等

资料来源：蛋壳研究院

➤ 产品参加竞赛获奖

打榜是从公司层面，而参加竞赛更多是从产品层面。榜单是对公司的综合认可，竞赛获奖更重要的是对产品的认可。产品获奖后，一方面主办方可能会提供资金、技术支持，甚至是对接合作；另一方面企业获得荣誉证书后，能大提高知名度，增加客户和投资机构的信任感。

表 11：部分 2019 年医疗 AI 行业大赛

大赛名称	举办单位	时间	获奖企业	奖项
医疗缺失数据修复大赛	IEEE	7 月 1 日	平安智慧医疗	第一名
2019 智慧医疗创新大赛总决赛	移动医疗教育部	6 月 14 日	爱医声	一等奖
2019AIIA 杯人工智能大赛·医疗专项赛	中国人工智能产业发展联盟	10 月 27 日	兰丁医疗	二等奖
卓越人工智能引领奖 SAIL	上海经济和信息化委员会	6 月 25 日	依图医疗	关键合作伙伴
MICCAI 2019	麻省理工学院	10 月 13 日	致远慧图	4 篇论文入选

资料来源：蛋壳研究院

➤ 全国巡回推广会

这种全国推广会议一般由企业自主举办，旨在技术分享与交流的同时，搭建行业交流平台促进合作。比如云知声的“AI 技术开放日（Open Day）”，今年 3 月-6 月分别在北京、深圳、上海、厦门举办了 4 场会议。还有深度智耀的“eCTD 中国行”主题巡讲。这种推广方式成本较高，适合细分领域的企业联盟合作举办。

➤ 与医院科研合作是主要的产品研发方式

在新产品研发上，由于医疗 AI 需要大量医疗数据，企业普遍选择和医院进行科研合作。企业提供技术、医院提供院内数据，研究成果双方共同发布。这种方式有效降低了研发成本，而且还和医院形成了稳定关系，一旦产品成熟并获得认证，将很有可能被采购。

表 12：2019 年部分医疗 AI 企业和医院合作进展

企业	合作医院	时间	简介
致远慧图	复旦大学附属眼耳鼻喉科医院	6 月	首创晶状体浑浊度人工智能 (AI) 分级技术
	北京协和医院	7 月	建立远程阅片中心平台
	青岛眼科医院	10 月	EyeWisdom 眼底影像 AI 分析系统产品落地
希氏异构	华西医院	7 月	完成国内首例 5G+AI 远程消化内镜诊断
平安智慧医疗	中南大学湘雅二院	4 月	双方共同发布智慧医联体远程病房平台
	深圳市眼科医院	8 月	双方合力打造智能眼科医联体平台
上工医信	曙光医院、默沙东	4 月	糖尿病慢病管理平台建设
推想科技	中日友好医院等 9 家医院	4 月	AI 学者科研平台

数坤科技	哈医大第四附属医院	3 月	成立联合影像人工智能研究室
	平谷区卫健委、北京友谊医院	10 月	冠脉 CTA 筛查
	西安高新医院	8 月	陕西省冠心病 CTA 筛查项目
生命奇点	江苏省肿瘤医院	10 月	完成全院级肿瘤精准医学大数据平台搭建

资料来源：蛋壳研究院

4.3.2 各个领域不同侧重点：以加快产品使用为核心

在具体细分领域，企业根据产品的不同属性，会有不同的推广重点，但核心都是围绕着加速产品落地使用，增强市场的认可度。

➤ 与器械厂商合作入院，将软件嵌入到器械中

这也是当下的一种权宜之计，尤其是尚未获得三类器械认证的情况下。

例如，飞利浦一年一度的创业公司加速营项目，2018 年以“AI 在放射、超声、肿瘤方案中的应用”为主题，迪英加、连心医疗、长木谷、赛福基因 4 家入选；2019 年“心电 AI”主题，大微医疗、长桑技术、兆观科技、厚立信息 4 家入选。

此外，2019 年 9 月，数坤科技、医准智能、依图医疗、安德医智等 5 家企业与 GE 医疗达成合作，共同加入 Edison 数字医疗平台。该合作将以 Edison 平台为依托，运用边缘技术和云技术将 AI 算法集成到 GE 的器械上。

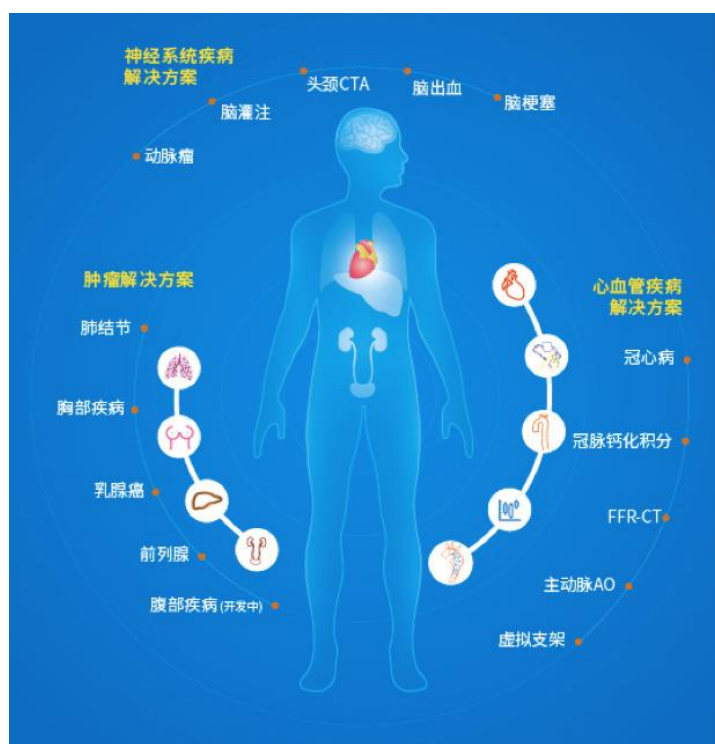
致远慧图、钛米机器人也在今年 1 月入选英特尔的 AI 合作伙伴激励计划，双方合作推动产品落地。

➤ 影像：基层免费筛查类项目最多

胸肺（肺结节、乳腺、甲状腺）、眼科疾病的图像标准化程度较高、难度较低，所以成为 AI 最开始发力的领域。产品成熟度高，推广力度也最大。企业普遍的做法是向基层提供免费筛查服务。例如依图医疗在 2018 年 11 月提出的 AI 防癌地图，计划 5 年投入 1 亿资金进行癌症筛查，截止 2019 年 11 月，实施了肺癌早筛 5000 余次，筛出疑似高危患者 50 余人。

在眼科疾病领域，上工医信提供技术支持的中国糖网筛防工程，3 年内共在 500 多家机构完成了 80 万例糖网筛查；致远慧图向亦庄医院捐赠“眼底 AI 辅助筛查系统”，产品在 400 多家医疗机构落地试用；平安智慧医疗在青海进行“西北五省基层眼科疾病义诊”；airdoc 联合依视路、星创视界推出“宝贝 EYE 护计划”。眼科 AI 企业和眼镜厂商合作，面向校园、基层等 C 端收费，成为一种推广新方式。

图 26：目前影像 AI 覆盖的主要病种



在消化系统疾病上，腾讯健康举行了“扶贫消化道癌早筛项目”，投入 1500 万元对广东的扶贫开发区域开展癌症筛查

公益活动。

除了上述病种，2019 年影像 AI 产品开始向心血管疾病推广布局，尤其是针对冠心病的 FFR 血流储备分数评估。比如科亚医疗、睿心智能、心世纪、杏脉科技等，其中科亚医疗已经获得了 CE 认证。

➤ 病理：成立研究联盟，分病种攻克

目前，病理 AI 在癌症领域的应用（宫颈癌、胃癌等）是最成熟的，有迪英加、兰丁医疗、知识视觉、深思考、透彻影像等多家企业布局。

病理作为疾病诊断的“金标准”，相比影像更加复杂，病理 AI 的发展也滞后于影像 AI。在加速病理 AI 的发展路径上，行业内形成了开放平台、协作研究的趋势，通过抱团研发，分病种攻克 AI 病理诊断。

比如志诺维思的“抗癌登月平台”，针对肺癌、肝癌、鼻咽癌三大癌种，联合 83 家医院，基于 30 万病例资料，共同建立癌症标准病理数据库。

此外，兰丁医疗和武汉大学合作的 AI 细胞病理诊断中心在今年 4 月宣布向世界开放，并在中巴经济走廊与巴基斯坦达成合作，为瓜达尔港地区的 1 万名妇女提供免费宫颈癌筛查服务，并在伊斯兰堡建立 AI 宫颈癌筛查云诊断研究中心。2019 年 2 月，透彻影像首个 AI 胃部病理辅助诊断系统落地解放军总医院，敏感度 100%，特异性 86%。

值得一提的是，2019 年 7 月，卫健委宣布 3 年内将利用 AI 技术将“两癌”筛查覆盖率提升 27%（宫颈癌、乳腺癌），农村适龄妇女两癌筛查覆盖率到 2022 年和 2030 年分别达到 80%和 90%。这将进一步推动病理 AI 的发展。

➤ 药物研发：和药企合作共建实验室

我们在第二章提出了 AI 在药物研发的应用框架，包含药物发现阶段——临床前研究阶段——临床阶段——审批上市阶段。实际应用上，目前成熟的产品主要在后端的审批上市阶段，比如 AI 医学翻译和注册申报。越往前端的应用，成熟度越低（难度越来越大），应用于药物发现、结构设计的 AI 产品普遍还没有进入临床试验阶段。

推广方式上，AI 药物研发企业主要是和药企、高校、科研院等合作，深度绑定目标客户。比如深度智耀和 Medrio、中国药科大学、中国医药等合作共建研发基地。未知君与深圳先进院合作成立“微生态制药”联合实验室。

➤ 医疗大数据：搭建平台促进行业规范化发展

医疗大数据和 IT 设备密不可分，二者常常也是捆绑建设。所以大部分医疗大数据企业都积极和硬件企业合作，比如森亿智能深度绑定华为，联合其他企业共同成立了上海鲲鹏生态联盟，提供智慧医院综合解决方案。

其次，医疗大数据行业要想健康发展，离不开标准化的数据规范。医渡云联合南方医科大学等先后发布了《眼科标准数据集 2019 版》、《胃癌标准数据集 2019 版》。这些标准化的数据库又可以反过来促进辅助诊断系统的发展，彼此形成良性循环。

4.3.3 市场推广方式观点总结

➤ 市场下沉，基层医疗是重点推广对象

这与蛋壳研究院去年的预测一致，基层医疗患者基数大，而且设备落后、信息化程度低、放射科医生短缺，他们有最强的能动性去使用 AI 类产品。

➤ 影像类推广最积极，主要是免费筛查

基层医疗机构虽然能动性较强，但同时付费能力较差，首先通过免费筛查建立信任感，提高产品知名度。一旦产品获得认证，又能切实提高医疗机构的效益，付费使用指日可待。

➤ 成立行业联盟，抱团发展

市场验证相比产品验证更加残酷，单打独斗不如抱团取暖。今年医疗 AI 行业成立了众多联盟，成员利用各自优势搭建生态体系，抱团发展。

表 13：部分医疗 AI 联盟

名称	时间	参与方	目的
Edison 爱迪生数字医疗智能平台	2019 年 9 月	GE、数坤科技、医准智能、依图医疗、安德医智	以 Edison 平台为依托，运用边缘服务技术和云技术将双方产品进行集成
华为云医疗健康鲲鹏产业联盟	2019 年 9 月	华为云、心医国际、好洛维、易联众、西安盈谷、推想科技、益序医疗	基于华为云的 IT 基础架构，结合各方优势，驱动医疗健康行业数字化转型和智能化升级
五方战略合作	2019 年 6 月	Airdoc、星创视界、Visionix、台湾明达医学、苏州帮桥医疗器械	共同打造眼镜店未来“新三件”，包括眼底照相机、多功能眼健康筛查仪、数码裂隙灯
中国肺癌智能诊疗战略联盟	2019 年 5 月	图玛深维、赛诺威盛、李钟医生集团、赛昂国际医疗	共同推动机器人、人工智能、氩氦刀等高新技术的发展与落地，从而降低肺癌诊疗门槛
医学影像 AI 合作开发联盟	2019 年 4 月	万里云、德尚韵兴、深睿、健培、体素、美年大健康	产学研联合研发平台
中国医学影像 AI 产学研用创新联盟	2018 年 4 月	国家卫健委、国家科技部、医疗 AI 企业等	共同携手促进医学影像 AI 产学研用的发展

资料来源：蛋壳研究院

4.4 成效：招投标与投融资双重验证

所有的市场验证最后都要体现在收入上。囿于无法获得企业的营收数据，我们从医院招投标分析、投融资分析两个角度来验证企业的市场推广成效。招投标体现了医院对具体产品的认可度，而投融资则体现了投资机构对企业的综合判断。如果有企业在今年中标或者获得了融资，也就间接验证了市场推广行为的有效性。

4.4.1 医疗 AI 产品招投标分析

根据中国政府采购网公布的信息，我们统计分析了 2016 年—2019 年 10 月医疗 AI 企业在医院的招投标情况，分别从供给端和需求端两个维度进行分析。

一共有 30 多家企业中标，其中医渡云、森亿智能、嘉和美康中标次数最多，分别是 14、13、9 次。

图 27：医疗 AI 企业在医院的部分中标次数（2016-2019 年 10 月）

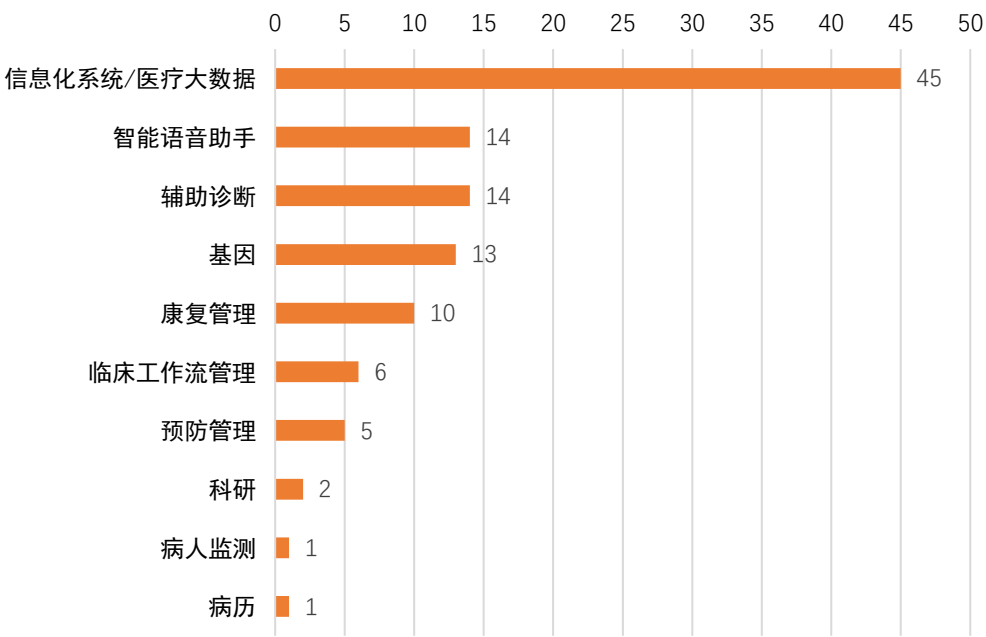


资料来源：中国政府采购网，蛋壳研究院

信息化系统/医疗大数据领域的中标次数最多，占比超过 40%。其次是智能语音助手，主要是病历语音录入类产品。这很可能是受电子病历分级评价标准的影响。2018 年 12 月，国家卫健委印发了《电子病历系统应用水平分级评价管理办法（试行）》和《电子病历系统应用水平分级评价标准（试行）》，将电子病历系统应用水平划分为 9 个等级，并要求二级以上医院按时参加评价。

同时规定到 2019 年底，所有三级医院要达到分级评价 3 级以上，即实现医院内不同部门间数据交换；到 2020 年，所有三级医院要达到分级评价 4 级以上，即医院内实现全院信息共享，并具备医疗决策支持功能，二级医院要达到分级评价 3 级以上。

图 28：2019 年医疗 AI 产品中标领域分布（次）



资料来源：中国政府采购网，蛋壳研究院

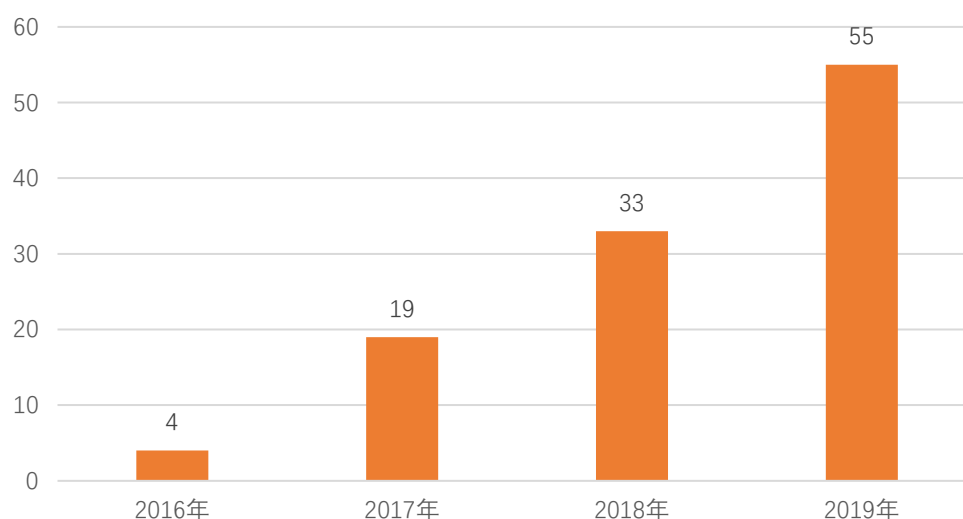
图 29：不同电子病历等级对比

等级	要求	系统要求
0级	无电子病历	
1级	独立医疗信息系统建立	单机版
2级	医疗信息部门内部交换	需要3个部门以上
3级	部门间数据交换	可通过调用和页面集成方式，2类以上
4级	全院数据共享	初级决策支持
5级	统一数据管理，中级医疗决策	全院系统统一，有智能化数据采集能力
6级	全流程医疗数据闭环管理，高级医疗决策	全院系统统一，有智能化数据采集能力，检查、治疗、手术、输血、护理等实现全流程数据跟踪与闭环管理，有知识库
7级	医疗安全质量管控，区域医疗信息共享	与外部交换，全流程监控
8级	健康信息整合，医疗安全质量持续提升	跨机构系统整合，数据内容可用

资料来源：国家卫健委，蛋壳研究院

从中标时间看，近四年中标次数增长迅速。截止 2019 年 11 月，共有 55 次中标，同比增加 67%。这也进一步印证了政策巨大的催化作用。

图 30：近四年医疗 A 产品中标次数（次）



资料来源：中国政府采购网，蛋壳研究院

真正的辅助诊断类产品中标占比只有 13%，具体有推想科技的 AI 肺结节辅助筛查系统、翼展的影像远程诊断终端、科亚医疗的胃肠模拟数字机等。

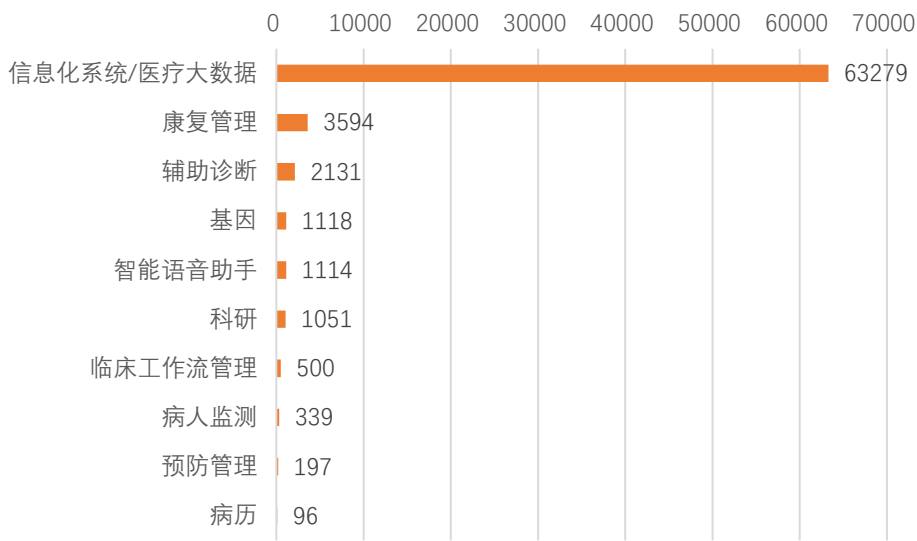
表 14：部分中标的 AI 辅助诊断类产品

中标企业	发布时间	采购项目	采购单位	地区
翼展	2019/5/6	医学影像远程诊断终端	泾川县人民医院	甘肃
科亚医疗	2017/1/12	胃肠模拟数字机	上海市黄浦区中西医结合医院	上海
上工医信	2017/8/31	免散瞳眼底照相机	山东中医药大学附属医院	山东
四维祥泰	2017/7/4	宫颈癌筛查初善仪	黑龙江省肿瘤医院	黑龙江

资料来源：中国政府采购网，蛋壳研究院

近三年医疗 AI 行业共发生了近 200 次中标记录，总金额 7.3 亿人民币。其中信息化系统/医疗大数据不仅次数是最多的，而且总金额也是最多的，达到 6.3 亿（占比 86%，单价千万级以上）。

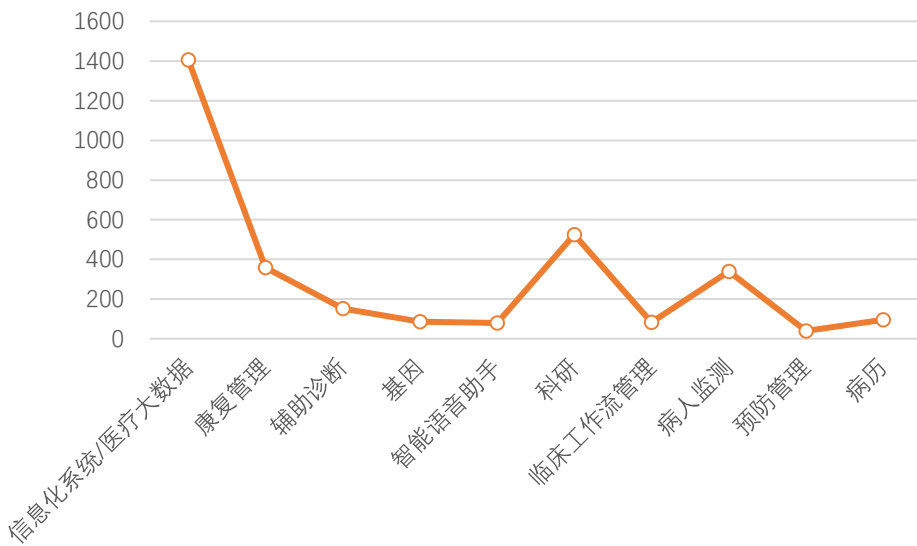
图 31：各细分领域中标总金额（万元）



资料来源：中国政府采购网，蛋壳研究院

而中标次数排名第一的智能语音助手总金额下降到第五名，其单价较低（80 万元）。康复管理类产品单价较高（359 万元），总金额排名第一。

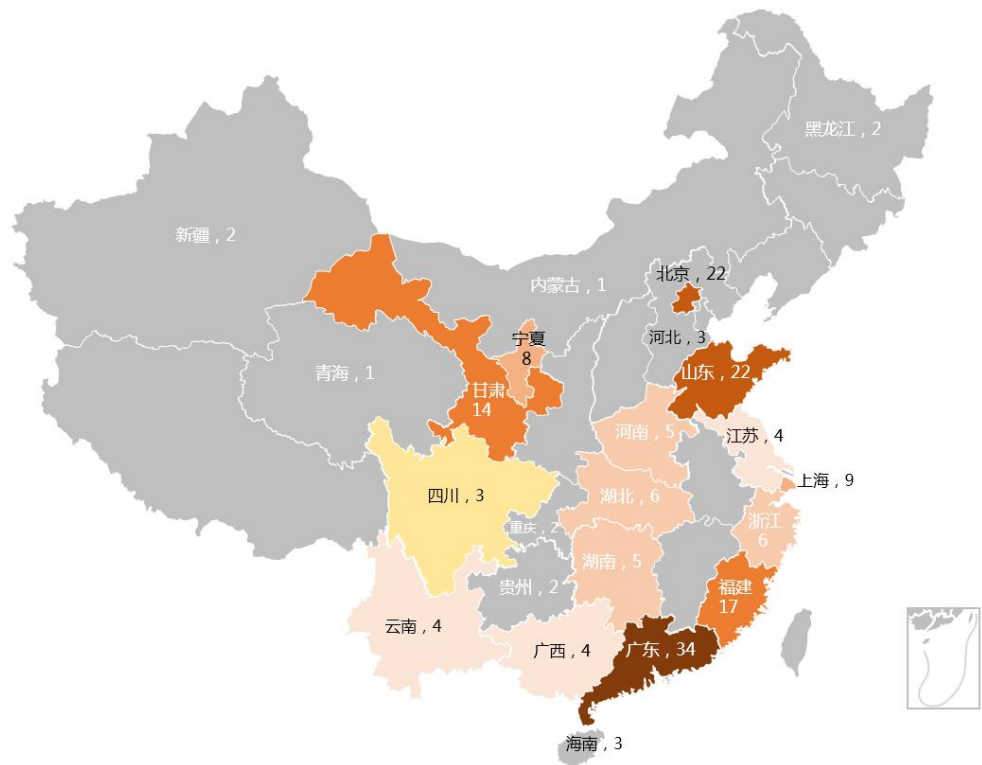
图 32：各细分领域中标产品平均单价（万元）



资料来源：中国政府采购网，蛋壳研究院

从需求端看，全国一共有 150 多医院采购医疗 AI 产品，主要是二级及以上医院。从地域分布看，广东、山东、北京数量最多。这些地方也是医院智慧建设程度最高的，根据今年 6 月国家卫健委公布的电子病历系统评价名单，31 家五级以上的医院大部分都在上述省份。

图 33：采购医院省份分布（家）



资料来源：中国政府采购网，蛋壳研究院

4.4.2 中国医疗 AI 企业投融资分析

为了便于统计，我们在对投融资数据处理时遵循以下原则：

- 1.统计范围涵盖医疗 AI 行业主要的 180 多家企业；
- 2.本报告中涉及的融资事件仅包括从天使轮到 IPO 以前的风险投资事件，不包括 IPO、定向增发、捐赠和并购事件等；
- 3.将天使轮—A 轮之间的轮次合并为天使轮，所有带 A 的轮次合并为 A 轮，所有带 B 的轮次合并为 B 轮，所有带 C 的轮次合并为 C 轮，D 轮及以上 IPO 以下的轮次合并为 D 轮及以上。
- 4.本报告图表中金额计量单位均为人民币，将外币统一换算成人民币。（根据事件发生当年平均汇率换算）；
- 5.将融资额为数百万/千万/亿统一划定为 1 百万/千万/亿；未公开轮次和未公开金额的融资事件在下列图表中均不予统计；
- 6.数据截止日期为 2019 年 10 月 31 日。

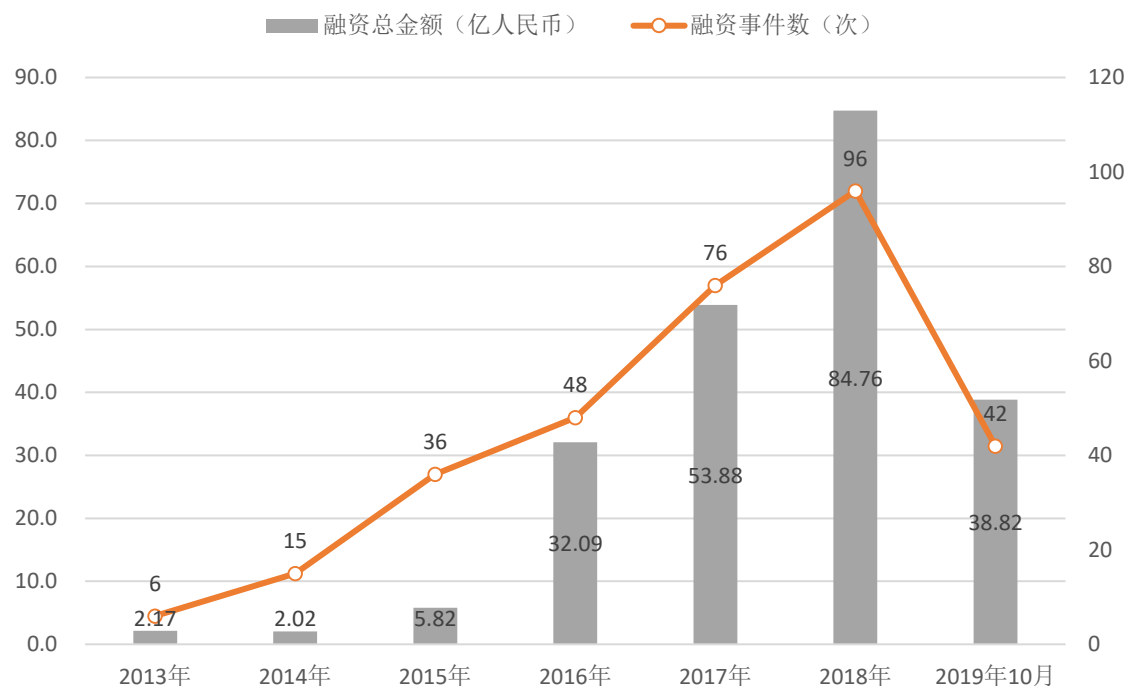
2013 年至今，医疗 AI 行业保持高速发展，融资事件数和总金额持续增长，融资总额的年复合增长率达到 108%。

2016 年，医疗 AI 全面爆发，推想科技、连心医疗等企业相继成立并获得融资。这一年，新成立了 31 家企业，融资总额突破 32 亿元，同比增加了 450%。

即使在宏观经济不佳的 2018 年，也一共发生了 96 次投融资事件，累计融资金额 84.7 亿元。

2019 年，投融资热度有所降低。截止 2019 年 10 月，行业共完成了 42 次融资，累计金额 38.8 亿元。和《2018 医疗人工智能报告：跨越再出发》的数据相比，融资金额同比降低了 50%。

图 34：2019 年医疗 AI 行业投融资热度有所降低（亿人民币）



数据来源：动脉网知识库（截止 2019 年 10 月）

创投机构方面，2018 年—2019 年 10 月，布局医疗 AI 领域的有 186 家机构，其中红杉中国、晨兴资本、君联资本最为活跃，分别参与了 6 次、6 次和 5 次投资。

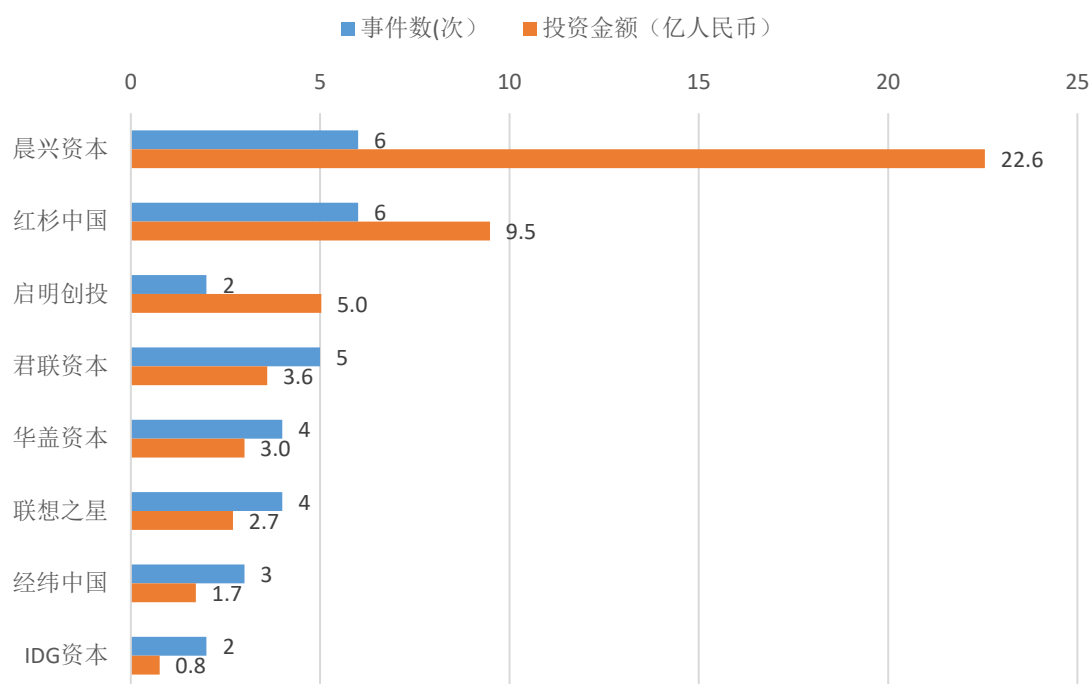
表 15：2018—2019 年投资机构活跃度

投资机构	企业名称	融资时间	融资轮次	投资金额	领域	省份
红杉中国	体素科技	2018/9/1	B 轮	5 千万美元	辅助诊断系统	北京
	推想科技	2018/3/19	B+轮	3 亿人民币	医学影像	北京
	森亿智能	2018/5/2	B 轮	1 亿人民币	医疗大数据	上海
	晶泰科技	2018/1/24	B 轮	1.5 千万美元	AI 药物研发	广东
	深度智耀	2018/10/9	B 轮	1.5 千万没有	AI 药物研发	北京
	推想科技	2018/12/7	C 轮	未披露	医学影像	北京
晨兴资本	太美医疗	2019/10/18	E 和 E+轮	15 亿人民币	AI 药物研发	浙江
	太美医疗	2018/4/9	D 轮	3 亿人民币	AI 药物研发	浙江
	数坤科技	2018/7/3	A 轮	1 亿人民币	医学影像	北京
	数坤科技	2019/2/18	B 轮	2 亿人民币	医学影像	北京
	未知君	2019/11/4	B 轮	1 亿人民币	肠道微生物 AI 制药	广东
	宸安生物	2019/1/19	A 轮	825 万美元	基因	上海
君联资本	深睿医疗	2018/4/2	B 轮	1.5 亿人民币	医学影像	北京
	深睿医疗	2019/6/10	C 轮	数亿人民币	医学影像	北京
	未知君	2019/11/4	B 轮	1 亿人民币	肠道微生物 AI 制药	广东
	迪英加科技	2018/6/30	A 轮	数千万人民币	医学影像	浙江
	志诺维思	2018/5/2	A 轮	未披露	基因	北京
联想之星	深睿医疗	2018/4/2	B 轮	1.5 亿人民币	医学影像	北京
	深睿医疗	2019/6/10	C 轮	数亿人民币	医学影像	北京
	长木谷医疗	2019/9/24	PreA 轮	数千万人民币	骨科 AI 辅助诊断	北京
	强联智创	2019/1/28	A 轮	未披露	辅助诊断系统	北京
华盖资本	数坤科技	2018/7/3	A 轮	1 亿人民币	医学影像	北京

	数坤科技	2019/2/18	B 轮	2 亿人民币	医学影像	北京
	德尚韵兴	2018/6/9	B 轮	未披露	医学影像	浙江
	志诺维思	2019/9/6	A+轮	未披露	医学影像	北京
经纬中国	23 魔方	2018/3/6	B+轮	1 亿人民币	基因	四川
	23 魔方	2018/5/31	C 轮	6 千万人民币	基因	四川
	睿心智能	2019/1/15	A 轮	数千万人民币	医学影像	广东
启明创投	推想科技	2018/3/19	B+轮	3 亿人民币	医学影像	北京
	惠每科技	2019/8/29	C 轮	3 千万美元	辅助诊断系统	北京
百度风投	宸安生物	2019/9/5	A+轮	数千万人民币	基因	上海
	至真	2018/1/25	PreA 轮	数千万人民币	医学影像	广东
IDG 资本	思派网络	2019/11/20	D+轮	10 亿人民币	肿瘤大数据平台	北京
	思派网络	2019/1/10	D 轮	4 亿人民币	肿瘤大数据平台	北京
	思派网络	2018/4/17	C 轮	数千万人民币	肿瘤大数据平台	北京
	迪英加科技	2018/6/30	A 轮	数千万人民币	医学影像	浙江

数据来源：动脉网知识库

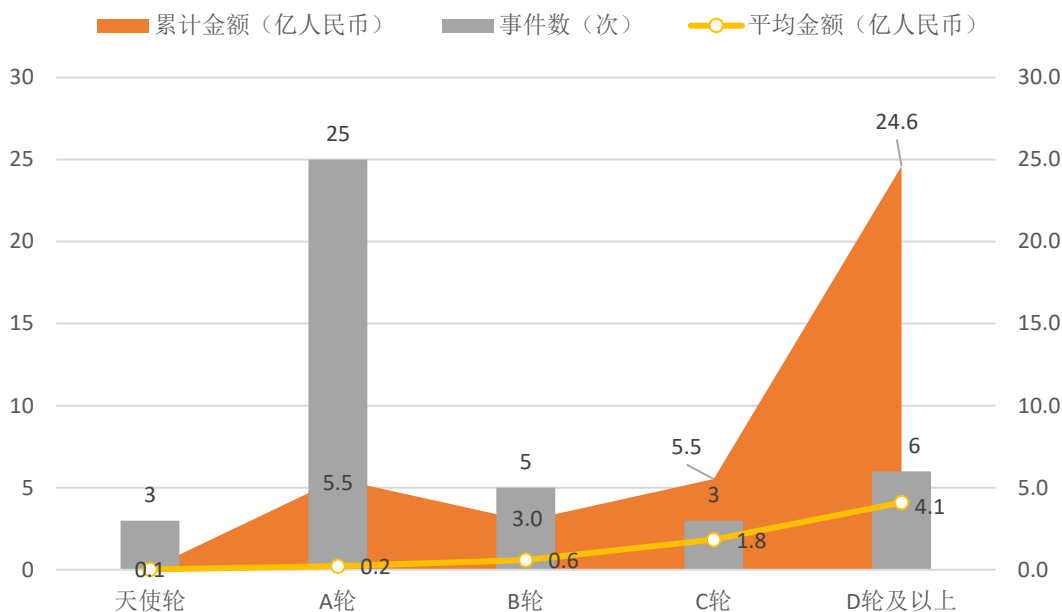
图 35：TOP8 投资机构在医疗 AI 的总投资额（2018—2019 年 10 月）



数据来源：动脉网知识库

从融资轮次看，2019 年投融资主要集中在 A 轮（25 次，占比 60%），单个企业平均融资额 2 千万人民币，这些企业大多在 2017-2018 年成立（如长木谷医疗、睿心智能、诺道医学等）。D 轮及以上的融资虽然只有 6 次，但总额达到 24.6 亿元（占比 58%）。

图 36：2019 年投融资主要集中在 A 轮（25 次，占比 60%）



数据来源：动脉网知识库

从单个企业融资额看，2019 年太美医疗科技以 15 亿总融资额排名第一，其次是思派网络和森亿智能。有别于 2018 年集中于影像 AI 领域，今年融资额 TOP10 企业主要分布在 AI 药物研发和医疗大数据平台领域。

表 16：2019 年完成融资的部分医疗 AI 企业（截止 2019 年 11 月）

企业名称	融资时间	融资轮次	融资金额	币种	简介	投资机构
透彻影像	2019/11/25	PreA 轮	数千万	人民币	病理 AI	磐霖资本, 普华资本, 图灵资本
志诺维思	2019/11/22	B 轮	6000 万	人民币	基因组学大数据	君联资本, 复容投资, 梧桐树资本, 华盖资本等
思派网络	2019/11/20	D+轮	10 亿	人民币	肿瘤大数据平台	双湖资本, 斯道资本, IDG 资本等
奥比斯科技	2019/11/18	股权转让	未披露	人民币	眼科器械	合肥产投
未知君	2019/11/4	B 轮	1 亿	人民币	肠道微生物 AI 制药	高榕资本, 雅惠投资, 君联资本, 晨兴资本
知识视觉	2019/10/30	A+轮	千万级	人民币	病理 AI	邱灿科技, 闻名投资
连心医疗	2019/10/30	A+轮	4000 万	人民币	靶区勾画	线性资本, 滨海创投, 磐谷创投
昆仑医云	2019/10/28	A 轮	未披露	人民币	AI 精准医疗云平台	景宸投资, 雅惠精准医疗基金
万物语联	2019/10/15	股权转让	未披露	人民币	医生机器人	芜湖科技风投
立达融医	2019/10/10	A 轮	数千万	人民币	临床工作流程管理	未披露
太美医疗科技	2019/10/1	E 和 E+轮	15 亿	人民币	AI 药物研发	Tiger Global Management, 凯风创投, 软银中国
长木谷医疗	2019/9/24	PreA 轮	数千万	人民币	骨科手术规划导航	万辉资本, 联想之星, FreesFund 峰瑞资本
阅影科技	2019/9/4	A 轮	数千万	人民币	心脑血管影像 AI	
惠每科技	2019/8/29	C 轮	3000 万	美元	综合辅助诊断	无锡药明康德风险投资基金, 启明创投, 惠每资本
至真	2019/8/7	A 轮	数千万	人民币	眼科影像 AI	金浦投资
诺道医学	2019/7/29	A 轮	未披露	人民币	用药指导	韬宇企管, 楚祥医疗

健海科技	2019/7/25	A+轮	1 亿	人民币	云随访服务	夏尔巴投资, 海邦沅华, 讯飞创投等
科大讯飞	2019/7/16	定向增发	29.3 亿	人民币	智能语音	诚富嘉实基金等
傅利叶智能	2019/7/11	B 轮	数千万	人民币	外骨骼机器人	国家中小企业发展基金, IDG 资本, 火山石资本
柏视医疗	2019/7/5	B 轮	未披露	人民币	影像 AI	共青城钰晟投资, 可可资本, 东进共赢科技
脑医生	2019/7/5	A 轮	3000 万	人民币	大脑影像学数据库	北陆药业
睿心智能	2019/7/3	B 轮	未披露	人民币	影像 AI	绿河投资, 华创资本
森亿智能	2019/7/3	C 轮	2.5 亿	人民币	医疗大数据	国药资本, 腾讯
泰立瑞	2019/6/18	天使轮	500 万	人民币	医疗数字化服务	
安吉康尔	2019/6/14	A 轮	3000 万	人民币	基因+人工智能	合创资本
知识视觉	2019/6/13	A 轮	千万级	人民币	病理 AI	长润冰轮智能制造产业投资
深睿医疗	2019/6/10	C 轮	数亿	人民币	影像 AI	同渡资本, 丝路华创, 道彤投资, 联想之星等
杏脉科技	2019/4/22	天使轮	未披露	人民币	影像 AI	云济信息, 禅医, 复星锐正资本
博脑医疗	2019/4/4	A 轮	数千万	人民币	神经性疾病辅助诊断平台	仙瞳资本, 紫牛基金
致远慧图	2019/3/27	A 轮	数千万	人民币	眼科影像 AI	丹麓资本
锋算公司	2019/3/19	PreA 轮	1000 万	人民币	大数据平台	弘晖资本, 中关村协同创新基金, 茂榕投资
强联智创	2019/2/28	A 轮	未披露	人民币	神经系统疾病辅助诊疗	联想之星, 拓金资本
数坤科技	2019/2/18	B 轮	2 亿	人民币	影像 AI	远毅资本, 晨兴资本, 创世伙伴资本, 华盖资本
大经中医	2019/2/2	A 轮	未披露	人民币	中医 A 辅助诊断	卫宁健康
未知君	2019/2/1	A+轮	1000 万	美元	肠道微生物 AI 制药	力合泓鑫创投
健康有益	2019/1/31	A 轮	1 亿	人民币	健康管理	仁爱资本, 中信资本
精锋医疗	2019/1/30	A 轮	数千万	人民币	智能手术系统	广发信德, 縊子财富, 北辰资产
前海高新	2019/1/25	天使轮	数百万	人民币	健康消费数据管理	星汉医药
立达融医	2019/1/18	PreA 轮	数千万	人民币	临床 workflow 管理	元璟资本
衡道医学	2019/1/15	A+轮	未披露	人民币	病理诊断平台	同渡资本, 商汤科技
睿心智能	2019/1/15	A 轮	数千万	人民币	影像 AI	经纬中国
神州德信	2019/1/14	A 轮	未披露	人民币	影像 AI	荷塘创投
万物语联	2019/1/11	股权转让	未披露	人民币	医生机器人	高新建设
airdoc	2019/1/10	B+轮	未披露	人民币	影像 AI	中信资本
思派网络	2019/1/10	D 轮	4 亿	人民币	肿瘤大数据平台	斯道资本, 鼎晖投资, IDG 资本等

数据来源：动脉网知识库

从融资用途看，上述企业所融资金仍主要用于产品研发，不断丰富产品线、提高产品壁垒，比如数坤科技在获得 2 亿人民币融资后，将延伸到瘤和神经系统等其他病种，覆盖心、脑、肺、乳腺、前列腺等重要疾病和临床场景。其次，部分企业将资金用于拓展其他领域，例如太美医疗在完成 15 亿人民币 E+轮融资后，将拓展医药新营销市场。最后，部分资金会被用于产品的市场推广。

五、医疗人工智能行业展望

人工智能将成为医生必备的得力助手已渐渐在学界、产业界、医生三方达成共识，今年已没人开展人工智能和医生的比拼，行业进入到标准制定和真切融入医生工作流阶段。建立良好、可持续的商业体系是产业向前的动力，我们开始看到医院的采购名单里看到人工智能初创企业的名字，价值被以真切的价格认可。

动脉网·蛋壳研究院持续跟踪医疗人工智能领域四年，记录这行业发展的点点滴滴，为行业鼓与舞。新的一年，惟愿大家发展更快写，让众生减少痛苦，多些喜乐。

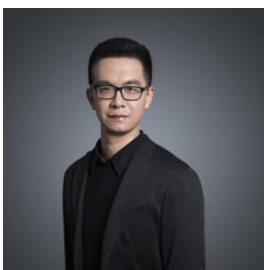
同时，我们邀请了医疗人工智能企业负责人们对未来做了一点点展望（按姓氏拼音排序）：



蔡秀怡

平安智慧城市智慧医疗战略发展与合作部负责

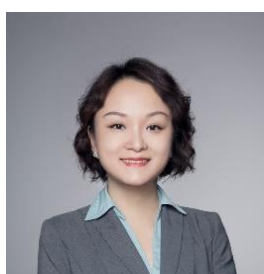
在这段时间里，政府各种重磅政策频繁出台，医改进入深水区，目前我们站在一个关键的十字路口。在资本高热度地涌入医疗行业时，我们更应该保持冷静，坚持自身优势，顺应政策的发展趋势。平安始终认为大健康产业是个细水长流、利国利民的行业，我们要坚定自己的目标，打造真正好用的产品赋能政府、医生和医疗机构。



陈宽

推想科技 创始人&CEO

医疗 AI 正在帮助医生、医疗机构挖掘“隐藏”在影像数据背后的价值，而且在不同国家、不同区域、不同场景中表现出不一样的价值提升。医疗 AI 仍有巨大的价值空间，但需要耐心、坚定和脚踏实地。



方骢

依图医疗副总裁

2019 医疗 AI 的相对“冷清”其实是一个去伪存真、认知迭代的过程，是好事，撇去“泡沫”后的医疗 AI 市场令真正专注 AI 的企业所欣喜。未来，只做几个病种或者单点任务产品的厂商压力将与日俱增，头部企业优势将进一步扩大。



胡海蓉

德尚韵兴 董事长

准入上三类证、物价等问题将解决；性能上更符合临床需求，大幅提高诊疗效率、准确率，真正帮助医生；形态上软硬件一体变得常见。随着更广度的价值被挖掘，AI 将成为医疗产品和服务的标配。对于长周期的医疗行业，我们既有耐心，更有信心。



黄烨东

西安盈谷 创始人兼 CEO

医疗与健康是数字化、数据化程度极高的产业，人工智能对这一产业的影响刚刚起步。我们相信，未来的医学人工智能，是系统化、自动化、生态化和大数据驱动的人工智能，盈谷网络致力于在人工智能 2.0 时代，为医生、医疗机构、政府、百姓及 AI 生态合作伙伴提供更具有价值与体验的人工智能服务。



黄玉飞

太美医疗科技 合伙人兼研发副总裁

未来，人工智能将成为医疗行业基础设施的重要组成部分。比如传统的医药研发耗时耗力且成功率低。通过 NLP、图像识别等人工智能技术的应用，可以在药物发现、临床试验方案优化、患者招募、药物警戒等各个领域提高研发效率，优化资源配置，加速新药上市的步伐。



季鑫

上工医信 CEO

医疗市场足够大，对于一个创新型创业公司而言，一定要足够聚焦，做得足够的深和透。对于上工医信而言，就是要在视网膜相关疾病的分析上，或者类似于眼底血管分析上形成较高水平，这样我们才不会惧怕冲击。

创业之初的想法就是产品、服务平台、数据中心的发展路径，有的人觉得我的想法太远，但现在再去的话，这样的发展路径确实是可行的。



刘立宇

生命奇点 CEO

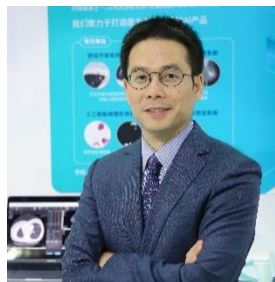
医疗行业的智能信息化在未来 2-3 年会迎来高速发展期，随之而来的是整个行业的商业模式的落地，立足用户真实需求和效率瓶颈，并且之前做好了技术和经验积累的医疗大数据、AI 公司将获得领先机会。



闫海荣

爱医声联合创始人，清华大学数科院医疗健康大数据研究中心副主任

好的 AI 技术不仅能让医疗更“智能化”，还可以让应用更“人性化”。以拟人化的多模态自然人机交互技术来解决“院前-院中-院后”全流程中的多场景需求，赋能现有医疗信息系统，可以让 AI 更接地气，更理解医护，让医护人员更喜欢 AI。



吕晨翀

医准智能创始人兼 CEO

医疗影像硬件的技术更新在近十年开始变得缓慢。正当大家在寻找新的技术创新点时，医疗影像 AI 横空出世。无论是资本的热捧，还是学术文章的大幅增长，都让这个领域变得尤其热闹。接下来需要从业者们离开聚光灯，继续在黑夜中前行，依靠产品落地、商业价值挖掘来证明这个领域值得热捧！



马春娥

数坤科技 创始人&CEO

2019 是数坤的第三年，我们取得了很多实质性进展。AI 产品线覆盖心血管、脑血管、肿瘤三大疾病，并在 100 百家医院临床验证。冠脉 AI 产品完成与金标准对照的 42 家医院的多中心验证，并且获得 NMPA 的三类创新医疗器械。我们牵手卫健委，启动“中国健康行”，20+家区县级卫健委和医院已经加入该计划，旨在用 AI 赋能基层重大疾病，落实分级诊疗。今年北京的冬天已经下了两场雪，瑞雪兆丰年，2020 年充满希望，数坤加油！



马骏

睿心智能 创始人兼 CTO

医学影像 AI 将在未来几年内有这样几个趋势：

技术层面：将从单一的人工智能特别是深度学习，转变到人工智能与多种技术相融合，比如和生物模拟、手术机器人、5G 技术等，综合地解决医疗实践中的问题。

应用层面：将从放射科拓展到临床科室比如心内科、神内神外等，并与临床实践更加深入结合，渗透到从诊断、治疗到康复管理的全流程。

产业层面：医疗 AI 将从少数顶级医院迅速覆盖基层医院，助力国家分级诊疗大方针、缩小城乡间、地域间医疗水平差异、提高中国整体医疗水平。



倪梦

翼展 创始人兼 CEO

基于工作流的 SaaS 平台持续保持重要基础地位，AI 产品嵌入到医生工作流程中进行落地。其次，区域影像云化成为产业发展趋势，连接更多覆盖更广的云平台呼之欲出，数据的质量和数量呈现量级的增加，AI 产品研发会更快更优质。



宋捷

希氏异构 创始人兼 CEO

沉静下来 迎接医疗 AI 的大爆发。今天的医学 AI，只是一个原始的开端而已，未来两年会有不少应用产品推出，但真正的医疗 AI 的爆发，需要 5-10 年的时间，届时，医疗的格局将会发生巨变，这种改变将集中在对目前医疗稀缺资源的颠覆。医学 AI 是一个立体化、系统工程，研发技术仅仅是诸多要素之一；这个行业的胜出者，一定是具备综合资源优势的机构。

**宋麒****科亚医疗 联合创始人&首席技术官**

未来医疗人工智能在临床上的应用，会加速从医技科室扩展到各个临床科室，整合包括病历、影像、病理、生化、免疫、分子诊断等多组学信息，服务于早筛、诊断、治疗等多个临床应用场景，真正实现单病种全流程的覆盖。

**孙宇辉****致远慧图 创始人兼 CEO**

随着近视人群增加、人口老龄化，人们追求更高品质的眼健康，而短期内医生数量不可能大幅增加，供需矛盾日益凸显。而计算机算力提升、医疗设备小型化和人工智能大趋势，让“智能医疗设备+AI+人”为提高医疗效率、满足人们健康需求，提供有效解决方案。加之全球的医保/商保控费浪潮，从以治疗为中心逐渐转换到以预防为中心，能更好地解决技术革命的变现问题。未来一定是技术和人共同推进的不一样的医疗。

**王世威****域唯医疗 创始人&CEO**

人工智能医疗未来的趋势一定是产品的临床价值与医院临床期望的逐渐趋近，功能逐渐从医学成像、解剖学结构智能识别，发展为临床解释及临床智能，商业化价值空间也将更大。人工智能无法替代医生已经成为一种共识，因此通过整合临床路径的各种数据做出患者整体临床状态的评估，是人工智能服务临床实践的最佳形式，也是临床刚需。

**杨林****迪英加科技董事长兼 CEO**

未来几年里，病理科的发展趋势一定是数字化，智能化的整体方向。人工智能在数字病理这个垂直领域代表着未来行业的整体发展趋势。全数字化病理科，包扩切片的数字化与云化，以及计算机辅助诊断特别是筛查代表着病理科发展的未来。

**张奇****惠每科技 CEO**

随着医改深化、DRGs 试点展开，人工智能深入临床业务领域强化医疗过程管理将是未来3年内医疗 AI 的主阵地，凭借赋能用户的“服务”能力，企业产品研发将趟出一条市场化、商业化、规模化道路。“AI+医疗”，未来必有所为！



张逸凌

长木谷 董事长

未来 5 年内，骨科必然朝着精准化、数字化与智能化的方向发展。人工智能在骨科手术解决方案垂直领域的落地代表着未来骨科的发展趋势。通过将人工智能深度学习技术与计算机三维重建辅助设计相结合，实现骨科手术方案的精准化、标准化、个性化定制是行业大趋势。



章桦

连心医疗 创始人兼 CEO

肿瘤放疗 AI 正在引起一场互联网革命，焦点是通过创新智能技术，将放疗从院内的场景，演变成区域化、多中心、线上线下结合的一种标准化治疗方式，形成一种规模化运营的服务形态。

致谢

为了获得行业最准确及时的一手信息，报告撰写前我们采访、调研了约 50 家医疗人工智能企业，在报告撰写过程中也在不断和行业专家讨论。在这里，我们表示诚挚的感谢！

首先，感谢飞利浦健康科技创新工场的曾勇勤博士，她在报告制作过程中提供了很多独具见解的指导意见；其次，感谢所有接受我们采访、调研的企业和创始人，您们为报告撰写提供了很多宝贵素材；第三，感谢在第五章撰写行业展望的 21 位企业负责人，您们为报告增加了一大亮点；最后，感谢支持工作的同事和领导，以及其他所有参与了本报告的人员。

是大家的共同努力，才完成了这样一份具有价值的行业报告，谢谢大家！

免责声明:

本报告的信息来源于已公开的资料和访谈,蛋壳研究院/飞利浦对信息的准确性、完整性或可靠性不作保证。本报告所载的资料、意见及推测仅反映蛋壳研究院于发布本报告当日的判断,过往表现不应作为日后的表现依据。在不同时期,蛋壳研究院可能发布与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。蛋壳研究院不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时,蛋壳研究院对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改,投资者应当自行关注相应的更新或修改。

版权申明:

本文档版权属于蛋壳研究院/飞利浦共同所有,未经双方许可擅用,将保留追究法律责任的权利。

研究团队:

指导:曾勇勤 飞利浦健康科技创新工场高级总监

罗仕明 蛋壳研究院执行总监

撰稿:罗仕明 蛋壳研究院执行总监

杨绍波 蛋壳研究院研究员

张煜婕 蛋壳研究院研究员

毕梦雪 飞利浦健康科技创新工场实习生

联系我们:

电话:18883381768

邮箱:luo.sm@vcbeat.net

微信:



动脉网 (VCbeat)

动脉网是未来医疗领域的专业服务机构,从行业研究、媒体传播、投资融资和产业资源整合四个版块全方位服务创业者。

蛋壳研究院 (VBR):

蛋壳研究院关注全球医疗健康产业与信息技术相关的新兴趋势与创新科技。蛋壳研究院是医健产业创投界的战略伙伴,为创业者、投资人及战略规划者提供有前瞻性的趋势判断,洞察隐藏的商业逻辑,集合产业专家、资深观察者,尽可能给出我们客观理性的分析与建议。

荷兰皇家飞利浦公司 (Philips)

荷兰皇家飞利浦公司是一家领先的健康科技公司,致力于在从健康的生活方式及疾病的预防、到诊断、治疗和家庭护理的整个健康关怀全程,提高人们的健康水平,并改善医疗效果。飞利浦将凭借先进技术、丰富的临床经验和深刻的消费者洞察,不断推出整合的创新解决方案。公司目前在诊断影像、图像引导治疗、病人监护、健康信息化以及消费者健康和家庭护理领域处于领导地位。飞利浦公司总部位于荷兰,2018年健康科技业务的销售额达181亿欧元,在全球拥有大约77,000名员工,销售和服务遍布世界100多个国家。

飞利浦健康科技创新工场 (Philips HealthWorks)

飞利浦健康科技创新工场 (Philips HealthWorks) 是飞利浦集团层面的创新加速器,位于全球四个创新中心。它致力于寻找与飞利浦战略方向相符且充满激情为健康行业带来价值的创业公司,共同探索和培育合作机会并加速走向市场。其宗旨是与利益相关方搭建生态系统,合作共赢!