



中国科学院大学
University of Chinese Academy of Sciences



智能医疗发展及应用

李航航

提纲

- ▶ 需求背景
- ▶ 政策法规
- ▶ 国内外发展状况
- ▶ 主要研究方向及场景
- ▶ 实际应用及产品
- ▶ 存在问题及趋势

需求背景-国家战略

■ AI 国家战略规划之智能医疗

1. 建立快速精准的智能医疗体系

2. 探索智慧医院建设

- ▶ 开发人机协同的手术机器人、智能诊疗助手，研发柔性可穿戴、生物兼容的生理监测系统
- ▶ 研发人机协同临床智能诊疗方案，实现智能影像识别、病理分型和智能多学科会诊

3. 基于人工智能开展相关研究

- ▶ 基于人工智能开展大规模基因组识别、蛋白组学、代谢组学等研究和新药研发，推进医药监管智能化

4. 加强流行病智能监测和防控

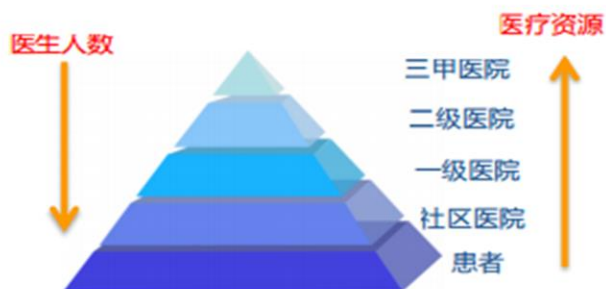
- ▶ 推动健康管理实现从点状监测向连续监测、从短流程管理向长流程管理转变

--来源于：国务院关于印发新一代人工智能发展规划

需求背景-资源配置

问题？机遇？

我国医疗健康行业面临的挑战



资源有限、利用率不高

- 优质医疗资源有限且不平衡
- 医生经验和精力有限
- 没有充分发挥医生的价值



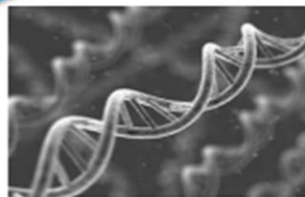
信息不对称、医患纠纷

- 医学信息不对称
- 民众医学健康、预防、康复知识匮乏
- 缺乏病人的主动参与

面临挑战

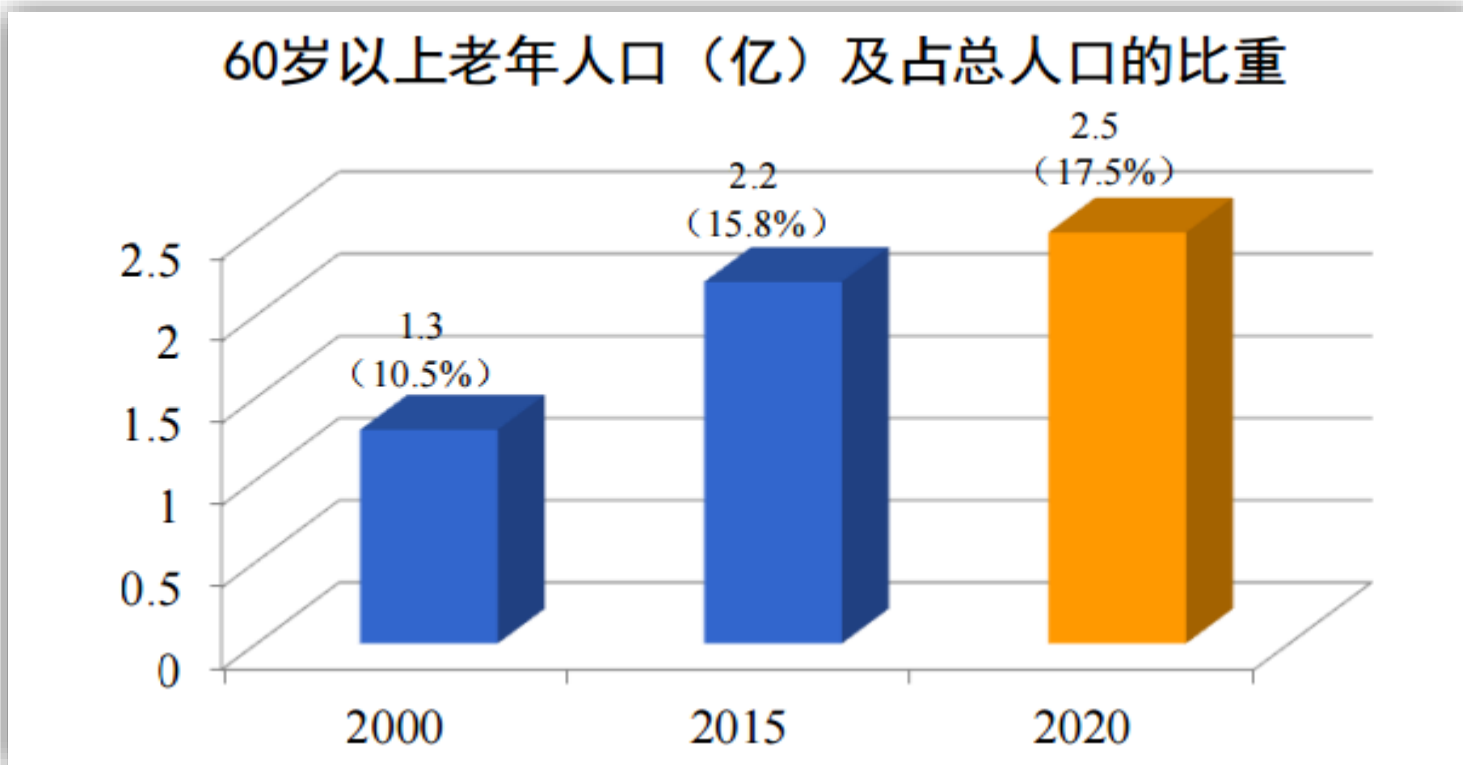
行业复杂性

- 个体差异性大
- 医疗疾病种类繁多
- 医疗检查、诊断、治疗、用药不断发展
- 新的疾病不断产生和变化
-



需求背景-人口老龄化

目前60岁以上的老人占了全国人口18%，预计30、40、50年后，60岁以上老人的比例会持续增加，中国会步入严重老龄化的社会。随着老人的增加，会给医疗行业带来更多的挑战和机遇！



政策支持--医疗影像AI被点名

2017年11月15日，科技部公布了一份“首批国家人工智能开放创新平台名单”，分别包括自动驾驶、城市大脑、**医疗影像**、智能语音四大平台。

医学影像AI受到政府的高度关注。12月14日，工信部印发的《促进新一代人工智能产业发展三年行动计划（2018-2020年）》通知中，医学影像AI就被点名。**医疗影像辅助诊断系统**。推动医学影像数据采集标准化与规范化，**支持脑、肺、眼、骨、心脑血管、乳腺等典型疾病领域的医学影像辅助诊断技术研发，加快医疗影像辅助诊断系统的产品化及临床辅助应用**。到2020年，国内先进的多模态医学影像辅助诊断系统对以上典型疾病的检出率超过95%，假阴性率低于1%，假阳性率低于5%。

--数据来源：工信部官网



法规标准

- ▶ 1月18日，国家标准化管理委员会正式成立国家人工智能标准化总体组、专家咨询组。其中将智能医疗中的医学影像辅助诊断系统技术要求标准研制工作提升为近期急需状态并处于拟研制阶段。
- ▶ 医疗人工智能领域的相关政策主要包括两大块：准入政策和收费政策。
- ▶ AI+医疗影像认证流程



法规标准

- ▶ **医疗影像领域：**需同国家指定的三甲医院合作进行临床测试，同做临床试验的每一个病人签订合同，在国家专业机构做检测和报备，方可通过认证
- ▶ **医疗辅助诊断领域：**“人工智能辅助诊断技术为辅助诊断和临床决策支持系统，不能作为临床最终诊断，仅作为临床辅助诊断和参考，最终诊断必须由有资质的临床医师确定。”业机构做检测和报备，方可通过认证；

国内发展状况

◆ 百度-百度医疗大脑项目

2016年成立，通过海量医疗数据、专业文献的采集与分析进行人工智能化的产品设计，模拟医生问诊、与用户多轮交流、反复验证，最终给出建议；同时还在过程中收集、整理病人症状描述，辅助完成问诊。

◆ 腾讯-“觅影”

微信在挂号和支付环节及早切入医疗服务领域，在人工智能领域也积极探索。去年8月初，腾讯发布首个人工智能医学影像产品，称为“觅影”，与国内不同医疗机构分别开展各种医学AI项目，涵盖食道癌早期筛查系统、肺结节检测系统、辅助诊疗系统等。

国内发展状况

◆ 阿里-ET医疗大脑

在患者虚拟助理、医学影像、精准医疗、药效挖掘、新药研发、健康管理等领域承担医生助手角色”。

阿里健康研发的医疗AI产品“Doctor You”，在北京万里云医学影像中心正式对外发布，该系统包括临床医学科研诊断平台、医疗辅助检测引擎、医师能力培训系统等。据悉，其正确识别肺结节的准确度达到90%以上。

国外发展状况

◆ IBM-Watson 认知型

Watson 在医疗领域的商业战略分为三个方面：1、深度聚焦肿瘤领域，并向其他领域扩展；2、通过收购获取数据资源；3、通过合作扩展使用场景，输出生态能力。

◆ Google

在肾脏、眼科疾病等细分领域进展较快，同时Alphabet旗下有多家生物科技和医疗公司，未来将聚合形成规模效应。

◆ Microsoft—Hanover

通过深度学习理解专业的医学论文，帮助医生预测对癌症患者最有效的药物。另一个项目则是医疗放射领域的应用，人工智能手段分析癌症患者的肿瘤CT扫描片。

主要研究方向

■ 辅助诊疗

利用智能语音技术可以实现电子病历的智能语音录入；利用智能影像识别技术，可以实现医学图像自动读片；利用智能技术和大数据平台，构建辅助诊疗系统。

■ 疾病监测

大数据技术疫情监测，及时有效预测、防止疫情的进一步扩散和发展。以流感为例，很多国家都有规定，当医生发现新型流感病例时需告知疾病控制与预防中心。但由于人们可能患病不及时就医，同时信息传达回疾控中心也需要时间，因此，通告新流感病例时往往会有一定的延迟，人工智能通过疫情监测能够有效缩短响应时间。

主要研究方向

■ 医疗影像辅助诊断

影像判读系统的发展是人工智能技术的产物。早期的影像判读系统主要靠人手工编写判定规则，存在耗时长、临床应用难度大等问题，从而未能得到广泛推广。影像组学是通过医学影像对特征进行提取和分析，为患者术前和预后的诊断和治疗提供评估方法和精准诊疗决策。简化了人工智能技术的应用流程，节约了人力成本。

■ 药物开发

深度学习技术应用于药物临床前研究，达到快速、准确地挖掘和筛选合适的化合物或生物，达到缩短新药研发周期、降低新药研发成本、提高新药研发成功率的目的。

应用场景

诊断

- 在疾病诊断的核心应用场景是利用各种分类算法（尤其是影像分析技术），融合多模态医疗数据，1) 过滤无用的信息，2) 自动分析病变的位置、程度（分级）和分型等关键信息，3) 最终辅助医生完成鉴别诊断。

治疗--精准医疗的核心

- 在疾病治疗的核心应用场景是利用各种聚类方法，根据不同治疗方案的效果，1) 自动从患者的多维数据中寻找能够区分患者所属子群的关键变量及其权重；2) 自动划分患者子群；3) 自动给出个性化的治疗方案推荐，辅助疾病治疗。

应用场景

管理--持续随访服务

- 在疾病管理的核心应用场景是利用各种自然语言理解和对话技术，1) 自动对患者进行随访，采集关键的病情变化数据；2) 根据患者的病情自动给出预警或建议；3) 主动回答患者的问题，尤其是跟患者教育相关的问题（病因/饮食禁忌/药物禁忌等）。

预测

- 在疾病预测的核心应用场景是利用各种分类算法，1) 从真实世界数据（病历/医保）、生活方式数据和社交媒体等多维数据中自动发掘风险因素及其权重；2) 构建预测模型，自动对个体患者的疾病发展进行预测，辅助医生“治未病”。

实际应用及产品

1. 医疗辅助诊断

代表：IBM Watson

17秒内阅读3469本医学专著，248000篇论文，69种治疗方案，61540次试验数据，106000份临床报告，通过海量汲取医学知识，包括300多份医学期刊、200多种教科书及近1000万页文字，因而IBM Watson在短时间内通过学习迅速成为肿瘤专家；除了学习能力外，还能“思考”，有效地将学到的海量知识利用起来，进而可以像专家一样提供医疗建议和咨询。

2. 医疗机器人

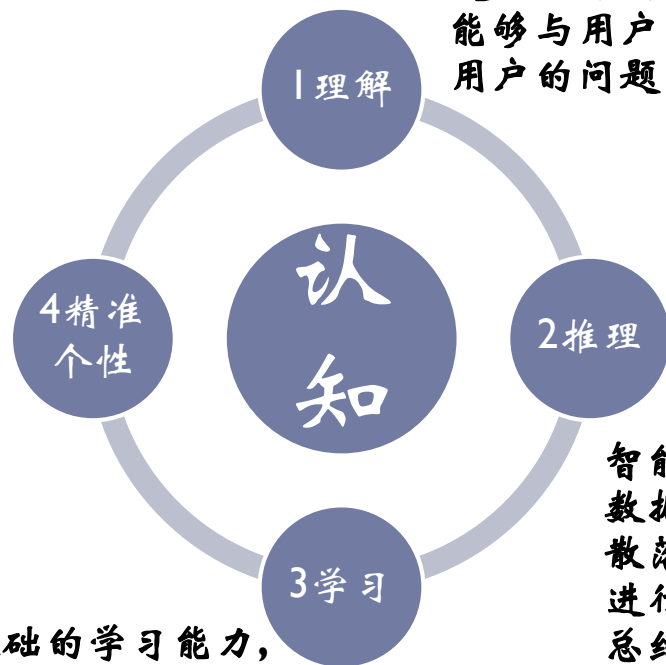
一是，能够读取人体神经信号的可穿戴型机器人。

二是，能够承担手术或医疗保健功能的机器人，例如：

IBM开发的达芬奇手术系统。

一、“Watson”（沃森）

多模态数据，掌握用户个性特质，构建360度个体全景画像。



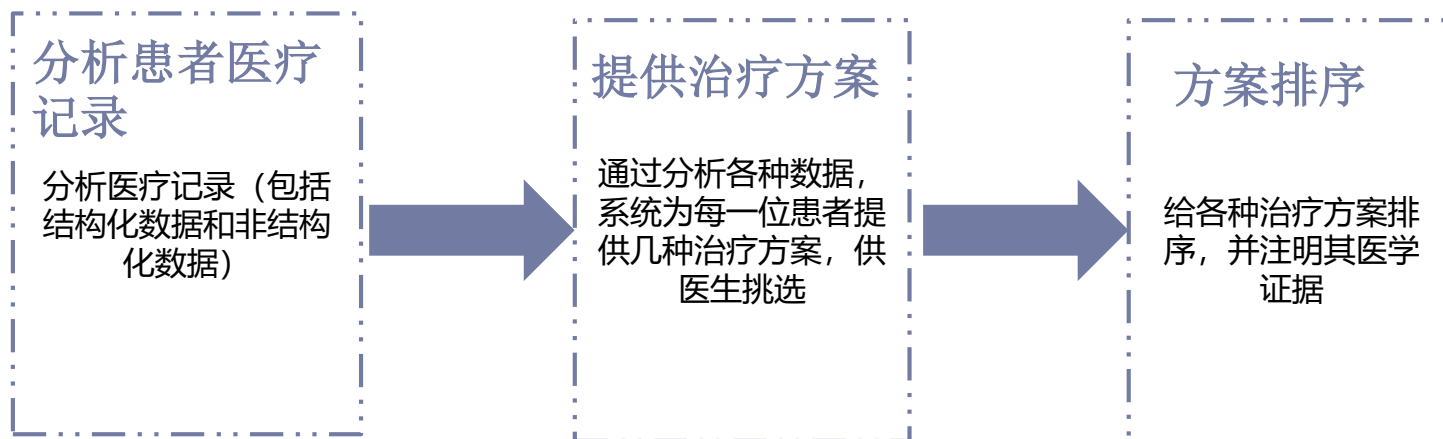
强大的**理解**能力。自然语言理解，卓越处理结构化与非结构化数据的能力，能够与用户进行交互，并理解和应对用户的问题。

智能的**逻辑思考能力**，能够透过数据揭示洞察、模式和关系。将散落在各处的知识片段连接起来，进行推理、分析、对比、归纳、总结和论证，获取深入的洞察以及决策的证据。

优秀的**学习**能力。以证据为基础的学习能力，从大数据中快速提取关键信息，像人类一样进行学习和认知。可以通过专家训练，并在交互中通过经验学习来获取反馈，优化模型，不断进步。

“Watson”（沃森）

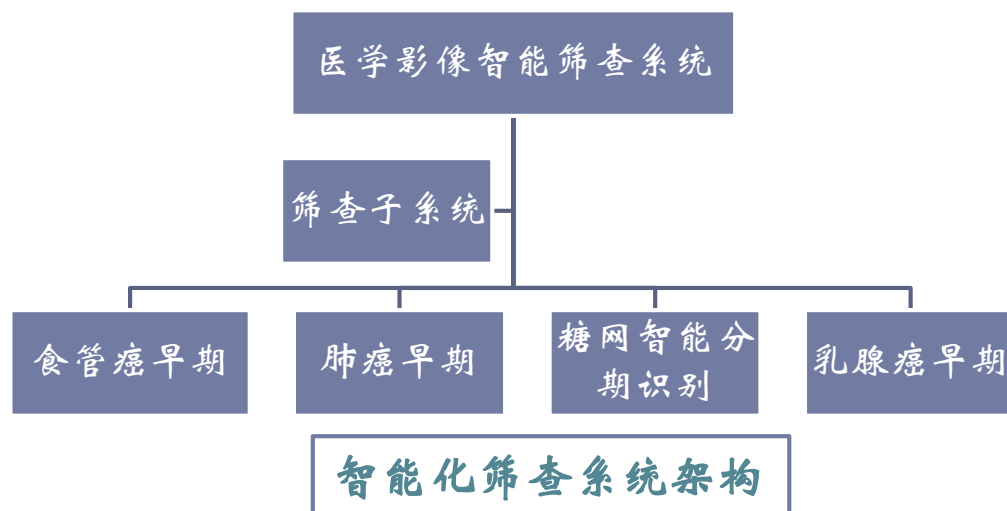
在癌症诊断、治疗操作流程



日本东大医学院研究人员Arinobu Tojo的说法，他们利用Watson系统来对此病人进行诊断。系统通过比对2000万份癌症研究论文，在10分钟得出了诊断结果：患者得了一种罕见白血病。

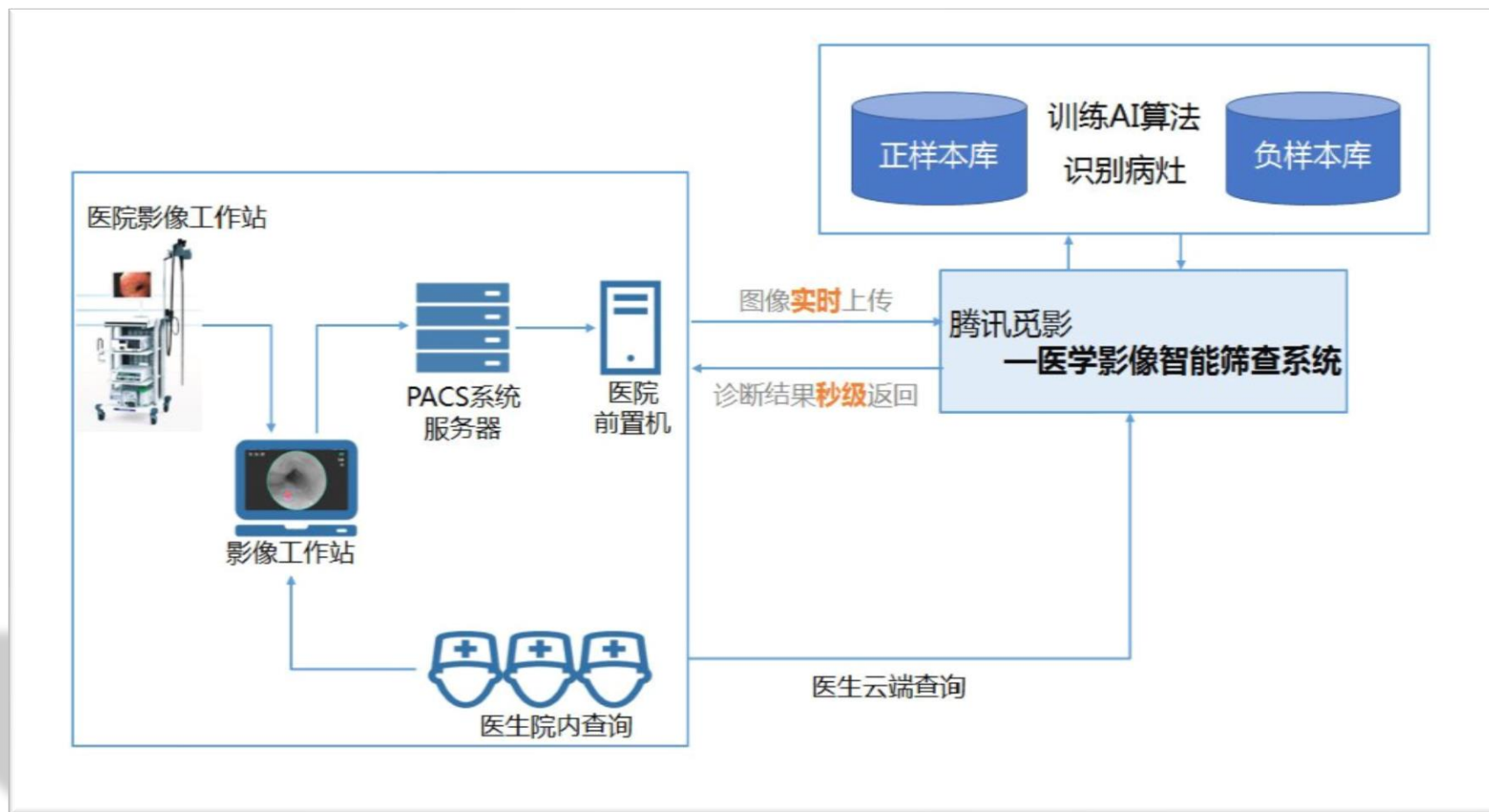
二、Tencent “觅影”

领域：医学影像 场景：临床医疗影像辅助诊断
腾讯互联网加（深圳）有限公司



支持食管癌良恶性识别、肺结节位置检测、肺癌良恶性识别、糖网识别、糖网分期、乳腺癌钙化和肿块检测、乳腺癌良恶性识别等临床需求。

“觅影” 工作流程



价值、优势

- 全国多个省市的数十家三甲医院中，进行了广泛应用，并获得了医生高度认可

浙江省温州市中心医院上线食管癌早期筛查系统 2 周即发现 2 例医生未发现的早期食管癌患者，最终这 2 位患者确诊后，进行早癌手术。早发现早治疗，大大提高了患者生存率，降低治疗费用，保障术后生活质量。

■ 优势

- 统一
- 速度快
- 精准度高
- 普及率和准确率
- 低年资医生快速积累诊断经验

面临的问题及趋势

- 二大商业落地模式：**技术赋能是当下，医疗服务是未来！**
- 1.0的技术赋能（联合医院共同输服务C端）
- 2.0的直接切入医疗服务（基于医疗牌照+科技直接展业）



面临的问题及趋势

■ 存在问题

- **监管问题：**目前对于人工智能健康医疗大数据和算法的使用监管，我国的法规较美国、英国、澳大利亚等国家而言，还有一些差距需要补足，既要利用好后发优势，又要确保患者安全。
- **观念问题**
- **技术问题：**市场中的应用技术不成熟，产品呈现鸡肋状态，缺乏独立研发的动力。
- **安全问题：**在技术研发的同时缺少标准的安全评估体系。
- **割裂问题：**各家独自研究，缺乏交流和适当的思想碰撞。

面临的问题及趋势

■ 中国“AI+医疗”产业尚处于起步阶段

- 未来有大概率出现独立的AI诊断中心，直接提供诊断服务。
- 2016年底,国家卫计委陆续印发4类独立设路医疗机构的基本标准和管理规范,包括医学影像诊断中心、医学检验实验室、血液净化机构、病理诊断中心。
- 演化过程：计算智能 → 感知智能 → 认知智能，三者相互协同

趋势

■ 智能医疗之——**计算智能**--基础保障

应用：基因测序、药物发现

基因测序：分析特定DNA片段的碱基序列，它能锁定个人病变基因，提前预防和治疗，预测罹患多种疾病的可能性，个体的行为特征及行为合理，如癌症、白血病、运动能力、酒量等。

图表 1 基因测序



数据来源：互联网、本翼资本

图表 2 针对基因特点针对治疗



数据来源：互联网、本翼资本

■ 智能医疗之——**感知智能**--关键环节

应用：医疗智能视觉、医疗智能语音、可穿戴医疗设备等。

趋势

■ 智能医疗之——**认知智能**——高级阶段

特点在于其机器能够“理解”非结构化数据，就包括语言、图像、视频等，认知智能的核心能力实际上是机器拥有人类的某些能力

◆ 智能诊断

智能诊断在医疗诊断过程中能给出具体治疗方案，其方案是基于针对性的病情诊断结果，并对这种病情提出最佳方案建议和效果说明。智能诊断的前提是要具备认知智能的“学习”与“思考”能力。

趋势

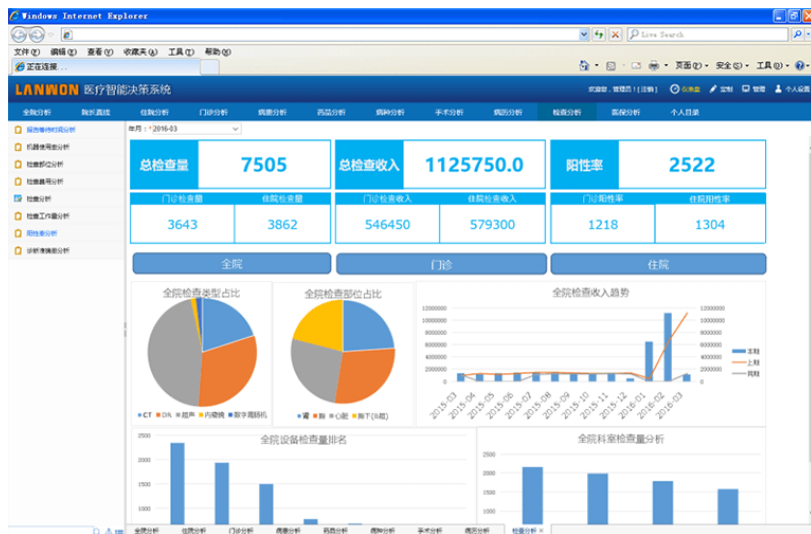
■ 智能医疗之——认知智能——高级阶段

◆ 医疗智能决策

对医疗大数据的智能分析，在多条路径中高效选择找出最佳的决策路径，能有效提高医疗效率、降低医疗成本。智能决策可以用于医院医疗信息的管理，又可用于医疗方案的制定。

蓝网医疗智能决策系统

基于商业智能（BI）技术的医疗智能决策系统，是整合医院的HIS、EMR、LIS、PACS、HRP等系统的数据，进行清洗、合并、建模、分析、可视化展现，提供给管理者对医院各业务数据进行深层次分析和挖掘，用户可以通过各种动态图表对业务进行多维度分析统计、经营决策、质量监管、效益分析等。



数据来源—蓝网科技



谢谢大家!

Email: lihanghang@ucas.ac.cn

2018年1月