



2019中国医疗大数据研究报告

亿欧智库 www.iyiou.com/intelligence

Copyright reserved to EO Intelligence, April 2019

医疗产业已经沉淀海量数据，且数据类型及数据量还将持续增加，但医疗数据在过去并未得到有效处理；另一方面，我国面临着慢病发病率提升、临床决策失准及医疗资源配置不均衡、重复诊疗等问题。

医疗大数据治理可以在“海量数据”与“医疗问题”之间架起一条通路。大数据与机器学习、深度学习等技术和循证医学、影像组学等学科的结合，可以为健康管理、辅助诊疗等场景提供解决方案；打通底层数据，构建互联互通的数据平台，可以优化诊疗流程、提升医疗行为的效率。数据互通可以优化各应用场景的体验，各应用场景产生的数据又可以进一步丰富数据——由此形成一个价值闭环。

从政策角度出发，医疗是关系国计民生的高监管行业，政策对于大数据赋能这一行业的态度尤为谨慎。从企业角度出发，与以往一呼百应的“大数据+产业”不同，企业对于这一领域的动作显得有些保守，此时谈论“应用场景”似乎操之过急。

本报告主要采用桌面研究和专家访谈的研究方法，深入分析中国医疗大数据顶层设计思路，并对医疗大数据治理的技术环节及未来可能的主要应用场景进行了梳理，最后对医疗大数据未来的发展趋势做出了预判。

- ◆ 本次研究主要采用了两大研究方法：**案头研究 (Desk Research)**、**专家深度访谈 (Experts IDI)**。首先，亿欧智库基于对医疗大数据的观察和理解，通过案头研究的方法，一方面梳理了医疗大数据的概念、分类和技术环节，对医疗大数据相关国家政策进行分析解读；另一方面总结并分析医疗大数据六大应用场景，并对每一应用场景的发展阶段及面临的机遇和挑战作出分析。在案头研究的基础之上，亿欧智库通过专家深度访谈的研究方法，充分听取政策参与制定者、行业专家、意见领袖对医疗大数据的理解和认知，进一步梳理大数据助力传统医疗产业的技术环节；并对医疗大数据未来的发展趋势和主要挑战做出分析判断。
- ◆ 本报告所谈“医疗大数据”，包括医疗数据、移动医疗健康数据、基因数据。**不涉及商业保险相关数据、前端供应链流通环节产生的交易数据及流通数据、医疗行为中产生的语音数据。** II. 本报告所谈“技术环节”，包括**与医疗大数据处理有关的主流的、关键的技术环节**，而非全部技术。

Desk Research

整体理解阶段：

- ✓ 明确“医疗大数据”核心概念及特性，总结医疗大数据类别
- ✓ 盘点医疗大数据国家相关政策及举措
- ✓ 梳理医疗大数据治理关键技术环节
- ✓ 总结医疗大数据六大应用场景

Experts IDI

深入研究阶段：

- ✓ 对政策参与制定者、行业专家、意见领袖进行深度访谈
- ✓ 对医疗大数据的政策风向作出分析解读
- ✓ 进一步梳理医疗大数据治理的技术环节及应用场景
- ✓ 总结医疗大数据未来的发展趋势和可能会面临的挑战

- ◆ 国家政策7年演变历程：从“信息化”切入，以“大数据”落脚；从“治病”出发，以“治未病”为先；数据安全与数据共享两手抓；以监管性政策为主。
- ◆ 医疗大数据主要有两大价值出口：数据互联互通、与新技术结合的产品。价值闭环的构建还需各环节夯实基础。
- ◆ 医疗大数据正处于打通底层数据、探索商业模式的初步阶段。
- ◆ 医疗大数据的分析要求响应速度、响应能力以及结果准确性，企业仍需提升技术能力。
- ◆ 合规性是医疗大数据领域的重要问题：医疗大数据采集及管理、分析的任一环节都存在合规性问题，相关主体需要根据从事的业务领域关注相应的合规义务。
- ◆ 从投资端来说，国家资本具有引领作用，鼓励社会资本共同参与；从企业端来说，医疗大数据创业门槛较高、需符合渠道打通、数据收集能力强、技术能力过硬、合规性四个要求。
- ◆ 慢病管理、辅助诊疗及医学研究或成最先落地场景：“慢病管理”和“辅助诊疗（包括结构化电子病历、医学影像、智能问诊）”将成为最先落地的应用场景；“电子病历”、“健康管理”、“疾病早筛”等名词在国家政策中出现频率有所提高，企业在这三个场景内实现商业化的自由度也相对较高；医学研究在科研经费的支持下则是医疗大数据天然的落地场景；但各应用场景的商业模式仍需探索。

目录

CONTENTS

Part1. 医疗大数据概念界定

1.1 医疗大数据概念及特性.....	07
1.2 医疗大数据分类.....	08

Part2. 医疗大数据顶层设计..... 11

Part3. 医疗大数据关键环节

3.1 医疗大数据企业图谱.....	23
3.2 医疗大数据治理技术环节.....	25
3.3 医疗大数据应用场景.....	32

Part4. 未来趋势与挑战

4.1 未来趋势	44
4.2 可能面临的挑战.....	45

附录

中国卫生信息与健康医疗大数据学会现有专业委员会.....	47
------------------------------	----

Part1.医疗大数据概念界定

Conception and Classification of Medical Big Data

医疗大数据概念及特性：在人们健康管理及医疗行为过程中产生的，与健康医疗相关的数据；具有医疗大数据特性

- ◆ 由于市场站位及侧重点的不同，目前“医疗大数据”尚无明确定义。2018年9月，卫健委发布的《国家健康医疗大数据标准、安全和服务管理办法（试行）》中，对“健康医疗大数据”的定义为：在人们疾病防治、健康管理等过程中产生的与健康医疗相关的数据。
- ◆ 本报告认为“医疗大数据”的外延包括“健康数据”。因此，基于卫健委文件，本报告所描述的医疗大数据概念为：**在人们健康管理及医疗行为过程中产生的，与健康医疗相关的数据。**

亿欧智库：医疗大数据的特性

• 体量大

医疗大数据体量巨大。一张CT图像含有数据量约为100 MB，一个标准病理图接近5GB。一个行政省

• 多态性

数据来源多样，涵盖形式丰富。包括文本、医学影像等，多类型的数据对数据处理能力提出了更高要求。

• 不完整性

医疗数据的搜集和处理过程经常相互脱节，这使得医疗数据库难以对任何疾病信息全面反映。大量数据来源于人工记录，导致数据记录的偏差和残缺，许多数据的表达、记录本身也具有不确定性。



• 冗余性

医学数据每天都会大量产生，同一人在不同医疗机构就可能产生相同的信息；整个医疗数据库会包含大量重复和无关紧要的信息。

• 时效性

- 数据的创建速度快，更新频率高，许多数据的采样周期已从周、天升级到分、秒，甚至是连续性记录。**这对响应速度及处理速度提出更高要求。**
- 就诊、疾病进程等并非在某一时间点上发生的瞬时事件，在前、中、晚期会呈现不同的特点。此外，疾病亦可能具备季节性特征。

• 隐私性

- **数据隐私性是医疗大数据的重要特点。**个体的患病情况、诊断结果、基因数据等医疗健康数据的泄露会对个人产生负面影响，且涉及侵犯公民权。
- 集中的巨大量信息泄露意味着中国人群的基因信息可能被西方掌握，可以用来提升生物武器的精准性，**严重威胁国家安全。**

医疗大数据分类：基于数据发生场所，可将医疗大数据分为医疗数据、移动医疗健康数据、基因数据

- ◆ 医疗大数据在形式上包括结构化数据、半结构化数据和非结构化数据。从空间位置看，包括院内数据及院外数据。从时间周期看，医疗数据在线时间的要求较其他行业高。
- ◆ 本篇报告基于数据发生场所，将医疗大数据分为三类：**医疗数据**、**移动医疗健康数据**、**基因数据**。再基于各数据的侧重点进行类别细分。
 - **医疗数据**：病历，医学影像数据，随访记录，支付、医保信息，药物研发信息等；
 - **移动医疗健康数据**：可穿戴设备量化数据，互联网医疗平台数据等；
 - **基因数据**：基因测序结果、基因检测结果等；
- ◆ 本报告不涉及医疗行为中产生的语音数据。

亿欧智库：基于数据发生场所的医疗大数据分类

医疗数据

病历
医学影像数据
随访记录
药品管理信息
支付、医保信息
.....

移动医疗健康数据

可穿戴设备量化数据
互联网医疗平台数据（PC端、APP）
医学研究与疾病监测
.....

基因数据

基因测序结果
基因检测结果
.....

医疗大数据基于7个主体的思考逻辑链

- ◆ 医疗大数据的7个主体为：医药工业器械厂商，医药器械流通，医院、第三方医疗机构，诊所，药店，患者，支付方。7个主体可串联为医疗大数据的思考逻辑链。
- ◆ 本报告不涉及思考逻辑链中前端供应链流通环节产生的交易数据及流通数据、商业保险相关数据。各主体所涉及的场景或数据如下图所示：

亿欧智库：医疗大数据基于主体的思考逻辑链



参考来源：中电数据，亿欧智库绘制 注：浅灰色文字表示本报告不涉及该类数据

Part2.医疗大数据顶层设计

The Top-level Design of Medical Big Data

医疗大数据国家布局：发布相关政策，打造医疗大数据国家队，设置中国卫生信息与健康医疗大数据学会，布局“1+7+X”数据中心

发布医疗大数据相关政策：

- 2013年-2019年4月共发布68项相关政策
- 2016年发布相关政策最多，达35项

打造医疗大数据国家队：

- 中国健康医疗大数据产业发展集团公司
- 中国健康医疗大数据科技发展集团公司
- 中国健康医疗大数据股份有限公司

设置中国卫生信息与健康医疗大数据学会：

- 2017年，“中国卫生信息统计学会”更名为“中国卫生信息与健康医疗大数据学会”
- 共有专业委员会56个

布局“1+7+X”数据中心：

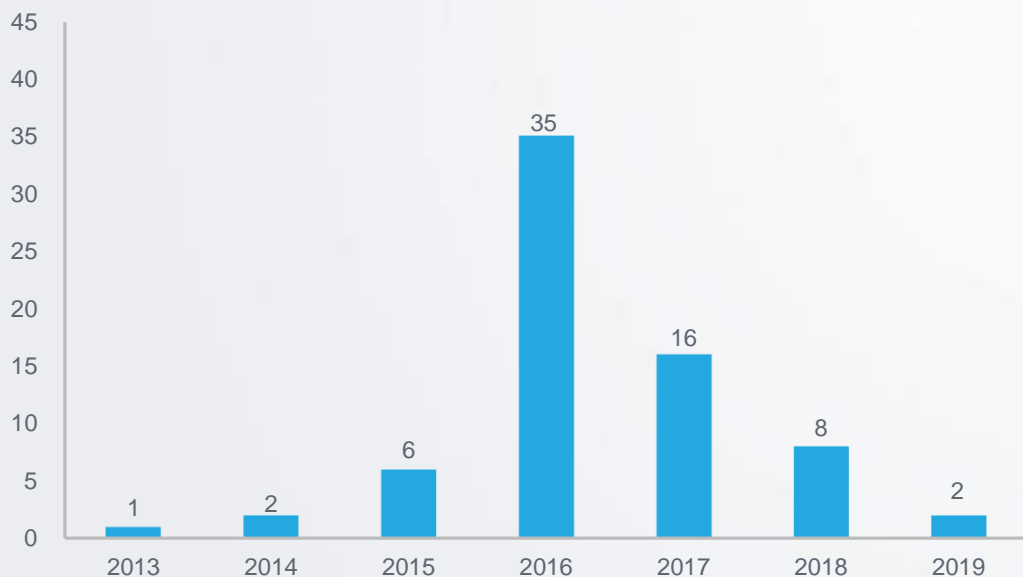
- 1个国家中心、7个区域中心（东北、华北、华东、华南、华中、西南、西北），X个应用和发展中心。
- 2016年10月21日，确定第一批试点省份
- 2017年12月12日，启动第二批试点



医疗大数据相关政策：发布集中在2016年，各省市积极跟进，广东省响应最为积极

- ◆ 2016年是医疗大数据政策集中爆发的一年，全年共发布了35项政策。
- ◆ 从地方来看，**广东省发布的相关政策最多**。2016年4月，广东省出台《广东省促进大数据发展行动计划（2016-2020年）》，明确提出：**加快建设医疗健康管理和服务大数据应用体系**，探索健康医疗服务新模式，推进精准医疗。鼓励和规范有关企事业单位开展医疗大数据新应用研究，构建综合健康服务应用体系.....**基本实现全民健康信息综合管理平台与各地各区域健康信息平台的互联互通**。2017年密集发布了《关于促进和规划健康医疗大数据应用发展的实施意见》、《珠三角国家大数据综合实验区建设实施方案》、《广东省“十三五”深化医药卫生体制改革规划》等政策。

亿欧智库：2013-2019年4月我国医疗大数据政策发布数量



来源：国家统计局、国务院

亿欧智库：截至2019年4月我国医疗大数据政策发布省市分布情况



来源：国家统计局、国务院、各省政府官网

国家政策7年进程：从“信息化”切入，以“大数据”落脚；从“治病”出发，以“治未病”为先；数据安全与数据共享两手抓



注：2018年3月，“卫计委”更名为“卫健委”

国家政策7年进程：从“信息化”切入，以“大数据”落脚；从“治病”出发，以“治未病”为先；数据安全与数据共享两手抓

中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要

- 加快推进医疗信息化建设；
- 实现电子健康档案和电子病历的连续记录；
- 提升远程医疗服务能力

国务院办公厅关于促进和规范健康医疗大数据应用发展的指导意见

- 将健康医疗大数据纳入到国家大数据战略布局
- 建成国家医疗卫生信息分级开放应用平台；
- 加快构建健康医疗大数据产业链

“十三五”卫生与健康规划

- 全面深化健康医疗大数据应用。加强健康医疗数据安全保障和患者隐私保护；
- 促进三大数据库数据融合、动态交互、共享

国家健康医疗大数据标准、安全和服务管理办法（试行）

- **加强健康医疗大数据的标准管理、安全管理和**服务管理：健康医疗大数据安全管理是指在数据采集、存储、挖掘、应用、运营、传输等多个环节中的安全和管理；
- **明确健康医疗大数据的责任单位、责任细节：**各级各类医疗卫生机构和相关企事业单位是健康医疗大数据安全和应用管理的责任单位；
- 责任单位采集健康医疗大数据，**应当严格执行国家和行业相关标准和程序**

关于进一步推进以电子病历为核心的医疗机构信息化 ze 作工作的通知

- 注重用互联网、大数据等提升监管效能；
- 通过电子病历信息化建设，探索建立健全智慧医院标准、管理规范和质量控制方式方法。发挥大数据、互联网、云计算、区块链等技术优势

国务院办公厅关于加强三级公立医院绩效考核工作的意见

- 各三级公立医院对照绩效考核指标体系……形成绩效考核大数据。根据绩效考核指标和自评结果，医院调整完善内部绩效考核和薪酬分配方案，实现外部绩效考核引导内部绩效考核，推动医院科学管理

“健康中国2030”规划纲要

- 研究制定健康医疗大数据确权、开放、流通、交易和产权保护的法规，严格保护个人隐私；
- 健全基于互联网、大数据的分级诊疗信息系统，推动健康档案、电子病历、检验检查结果共享

打造医疗健康大数据“国家队”：三大集团，政府主导、市场运作、联合创新、共建共赢*

- ◆ 2017年4月起，国家卫计委先后牵头组织三大医疗健康大数据集团——**中国健康医疗大数据产业发展集团公司**、**中国健康医疗大数据科技发展集团公司**、**中国健康医疗大数据股份有限公司**。三大集团均以国有资本为主体，由国家健康医疗大数据安全管理委员会（即“大数据办”）统一监管。
- ◆ 三大集团的总体目标是：Ⅰ. 通过健康医疗大数据应用促进**优质医疗资源下沉**到基层群众，努力提高人民群众获得感；Ⅱ. 通过健康医疗大数据支持三医联动、分级诊疗、异地结算和远程服务等，为**深化医改**注入新动力；Ⅲ. 通过健康医疗大数据应用发展，创新**健康服务新业态**，发展健康科技产品，推进覆盖一二三产业的全健康产业链的发展，促进数字经济为国民经济增添新动能。

亿欧智库：医疗大数据三大国家集团概况

AA

名称



发起



参与

中国健康医疗大数据产业发展集团公司



中国健康医疗大数据股份有限公司



中国健康医疗大数据科技发展集团公司





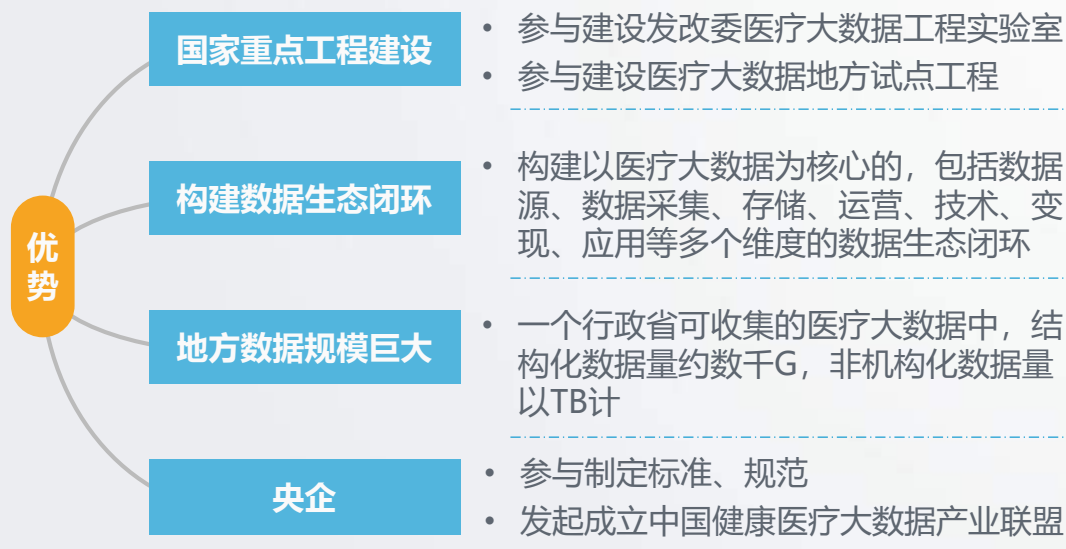
作为**中国健康医疗大数据产业发展集团**的发起方，中国电子为医疗大数据的战略部署起到带头作用（公司介绍：中电数据、中电健康产业基金都是中国电子集团旗下公司。中电数据作为平台性公司，为国家重点行业、部门提供数据整合、管理及应用服务；中电健康产业基金担任投资优质企业、聚集和调动资源的功能）。

◆ **模式：**中电数据：收集地方医疗数据，构建中电数据云平台，进行数据的存储与初步清洗工作；

中电健康产业基金：通过资本纽带构建医疗大数据生态体系，投资医疗大数据所辐射的强相关领域，涉及**互联网健康和医疗、新IT技术、金融科技、生命科学**四个赛道。

◆ **优势：**主导或参与国家重点工程建设，构建医疗大数据生态闭环，试点地方数据规模巨大，参与标准和规范制定、参与规划国家战略布局。

亿欧智库：中电数据优势



亿欧智库：中电健康产业基金投资逻辑概要

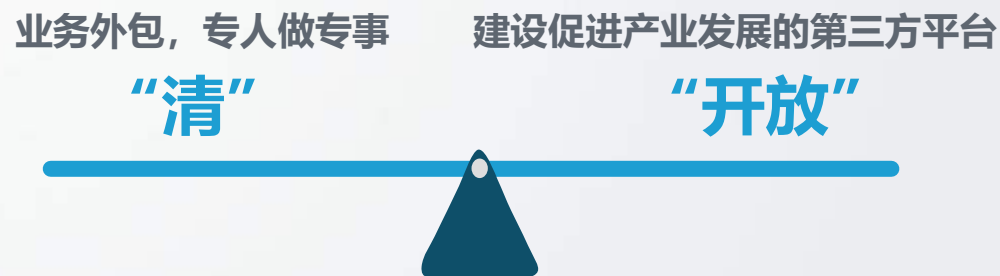


国新控股：医疗大数据探索——要谈应用，规则先行；攻下学术制高点，公司与研究院双轮驱动



作为**中国健康医疗大数据股份有限公司**成员，国新控股是医疗大数据领域的探路者。（公司介绍：**国新控股**是在国家授权范围内履行国有资本出资人职责的国有独资公司，是国有资本市场化运作的专业平台。）其在医疗大数据领域的定位：**围绕“规则、标准、政策”建设的促进产业发展第三方平台。**

- ◆ **模式：** 第一，**监管、科研、产业三管齐下**。与政策端紧密联系，扼住学术研究关键点，为搭建完整产业链提供平台。
第二，**公司与研究院双轮驱动**。其他业务采取“外包”模式。
- ◆ **优势：** 第一，**由国务院批准成立，直接向国家卫计委（2018年3月，更名为国家卫健委）汇报，参与制定医疗大数据规则、标准、政策；**
第二，**把持左臂“清”、右臂“开放”的天平。**一方面，采用业务外包模式，专人做专事；另一方面，积极招徕优质社会力量作为合作伙伴，为推进产业发展搭建合规的第三方平台。



中国健康医疗大数据产业发展集团公司

- 中国电子将在网络安全和信息化产业布局基础上，推进国家健康医疗大数据战略部署；
- 国家开发投资把平台公司作为战略优先项目，协调自身优势资源进行对接；
- 中国联通依托“匠心网络”、平台及运营能力优势，凝聚产业合力；
- 结构调整基金股份着力推动产业升级、结构调整和机制创新，培育新的行业业态和经济增长点。

中国健康医疗大数据股份有限公司

- 该平台公司将以资本为纽带，加强联合创新，打通全产业链数据，促进健康产业的孵化和培育，构建健康医疗大数据产业生态系统。将对健康医疗大数据中心、精准医疗、医疗支付等产业链重点环节投入建设。

中国健康医疗大数据科技发展集团公司

- 中国健康医疗大数据科技发展集团公司将利用大数据等技术，为缩小医患信息鸿沟、减少医疗资源重复配置、丰富健康医疗手段、防控传染病流行病发生等方面工作提供新手段。



中国卫生信息与健康医疗大数据学会：围绕卫生统计、信息化建设及健康医疗大数据开展工作

- ◆ **中国卫生信息与健康医疗大数据学会**是国家卫计委（2018年3月，更名为国家卫健委）主管的国家一级学会。其前身是成立于1984年的中国卫生统计学会；2004年更名为中国卫生信息学会。2017年7月，经民政部批复，同意中国卫生信息学会更名为中国卫生信息与健康医疗大数据学会。现有专业委员会56个。



数据中心“1+7+X”布局：1个国家数据中心，7个区域中心，若干个应用和发展中心。既有区域集中应用，又有国家一体化数据中心

- ◆ 1个国家数据中心、7个区域中心（东北、华北、华东、华南、华中、西南、西北），X个应用和发展中心。
- ◆ X是指各省（区、市）在依法依规负责收集汇聚上报国家的健康医疗大数据基础上，开展应用创新及产业园建设。目前，已公布的各省市中心分别为宁波、山东、四川、江西、辽宁、广东、贵州、甘肃、安徽、黑龙江、云南、内蒙古、陕西。

亿欧智库：国家医疗大数据7个区域中心布局



注：2016年10月21日，卫计委电话会议确定“1+7+X”的数据中心布局。另一种说法是数据中心布局为“1+5+X”。目前可查询到的“1+5+X”的说法来自2018年5月金小桃在第十三届中国卫生信息技术/健康医疗大数据应用交流大会上的讲话，尚无准确官方文件。

陈曦 国新控股总经理

医疗大数据的核心是规则，需要尽快推进科研和监管，梳理出完整的产业链。它并非一蹴而就，而是长久性的进程.....国新需要一些社会资本的合作伙
伴共同做事，同时保证在规则制定方面能够发声。

王晓岑 中电健康基金合伙人

必须从交易成本的降低及组织边界的打破来看产业链价值。伴随着这种打破，专科应用的盈利模式也被推倒重构。新型的盈利模式可以总结为五大趋势：

- 整合出新一波市场主体。包括经销商、云医院、CRO、维修商；
- 边缘科室的提升。包括影像、病理、检验；
- 工业企业成本降低。包括研发费用、市场费用；
- 支付变革出新生态；
- C端使用习惯变化带来的消费升级。



金小桃 中国卫生信息与健康医疗大数据学会会长

- 健康医疗大数据就是二十一世纪的金山银山.....
- 健康医疗大数据.....要认真开展考核评估工作，加快完善标准化建设。特别是要通过评估考核，尽快明确各试点城市及相关企业集团责权，包括健康医疗大数据的采集、存储、开发利用、安全保障、开放共享、管理、“互联网+”服务及运营等责权，从而努力推动健康医疗大数据中心及产业园建设国家试点工作早日取得成效。

Part3.医疗大数据关键环节

Key Link of Medical Big Data

3.1 医疗大数据企业图谱

Enterprise Map of Medical Big Data

应用层

健康管理



辅助诊疗



医学研究



医院管理



基因测序及检测



医药研发



技术层

采集
存储
打通



算法



安全



数据收集层

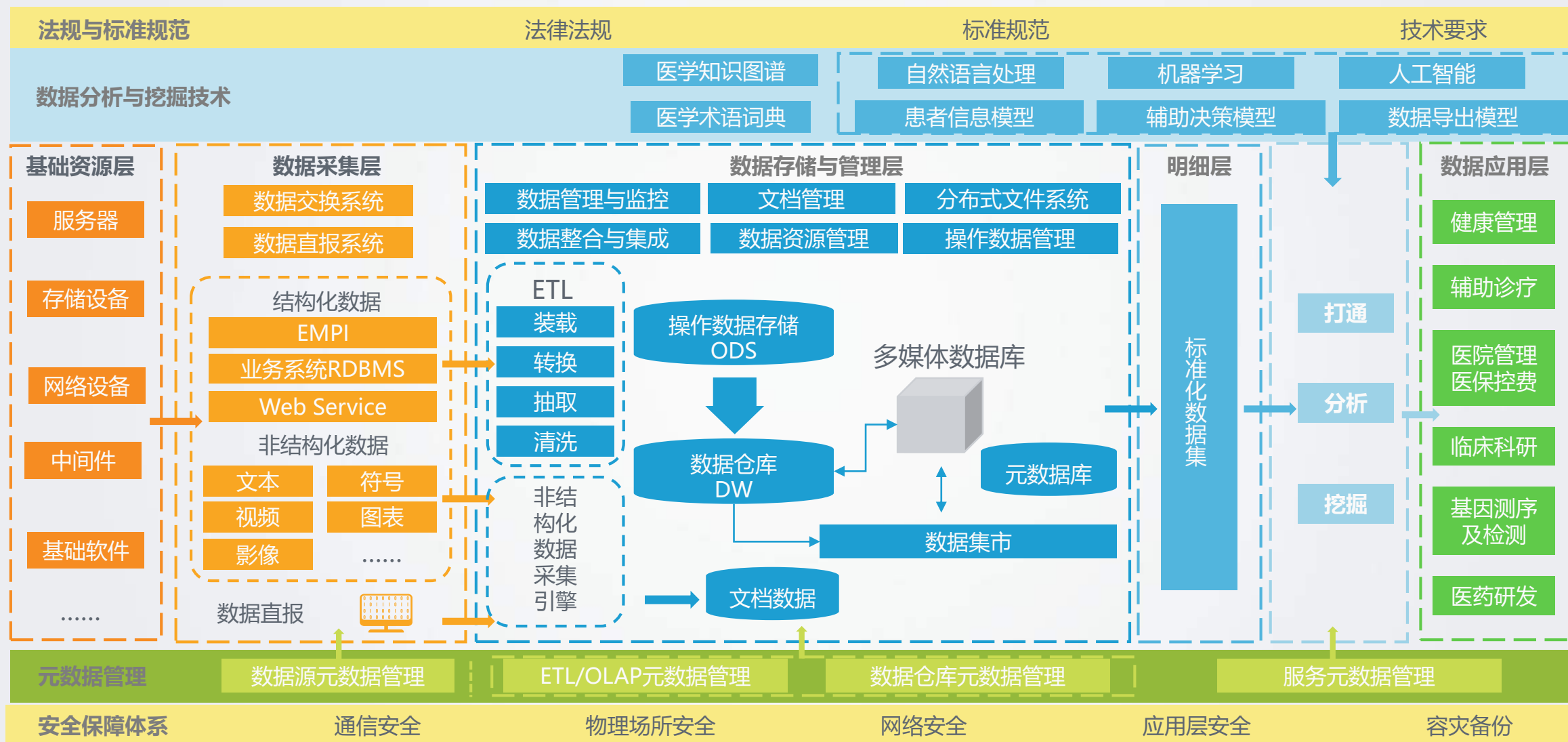


互相作用*

3.2 医疗大数据治理技术环节

Technical Links of Medical Big Data

医疗大数据治理：医疗大数据的采集及管理、分析等环节的统称，目的是妥善管理“有用”数据并从海量数据中挖掘价值



医疗大数据采集及管理：破除数据的壁垒与严守隐私的边界—— 开发合规前提下的数据标准化集成采集平台

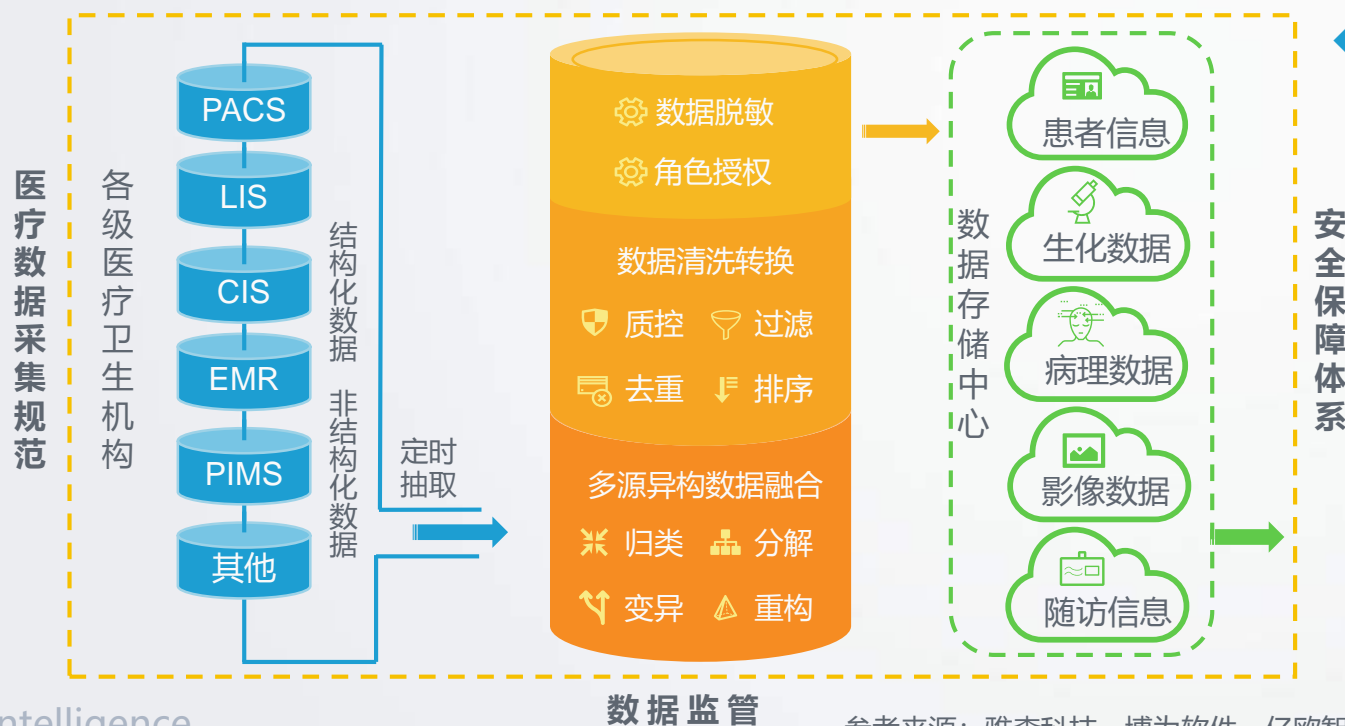
◆ 目前，医疗数据大多散落在各个系统，碎片化、低质量、孤立分散、类型多样、标准不一，而优质的**大数据采集**手段可实现异构数据融合及数据的初步清洗（数据的前治理），为后续的大数据分析及应用奠定坚实的数据基础。开发合规前提下的数据标准化集成采集平台，可实现数据较高质量的存储及随时调用。

◆ **医疗大数据采集**是实时抽取PACS（影像归档与传输系统）、LIS（检验科信息管理系统）、CIS（临床信息管理系统）、EMR（电子病历系统）、PIMS（个人信息管理体系）等系统中的医疗数据，经异构数据融合、初步清洗转换后上传至医疗数据存储中心，从而实现各平台间的数据采集与交换及医疗部门之间的数据共享与业务协同的过程。**该过程需要有实时的数据监管。**

◆ 医疗大数据采集的三个关键环节是：**多源异构数据融合、数据清洗转换、数据脱敏。**

- 多源异构数据融合：消除多源信息之间可能存在的冗余和矛盾，加以互补，改善信息提取的及时性和可靠性，提高数据的使用效率。
- 数据清洗转换：数据清洗的任务是“洗掉”不符合要求的“脏数据”。该过程需严格遵守清洗规则，补全不完整数据、挑出并修正错误数据、对重复数据进行去重操作。
- 数据脱敏：是指以特定的脱敏规则对某些敏感信息进行变形，实现敏感隐私数据的保护，让其可以正常使用而不被非法利用的一项技术。

亿欧智库：医疗大数据集成采集平台



医疗大数据采集及管理下的数据脱敏问题：基于隐私信息泄露等风险，数据脱敏处理尤为关键

◆ 患者隐私信息批量泄露

医院系统中存储大量患者隐私信息，这些信息对整个医疗产业链如医药公司、健诊中心、广告、中介、保险等行业具有重要的价值。黑产人员可能通过雇佣黑客入侵医院系统，或收买医院业务人员、信息中心人员、第三方维护和开发人员盗取患者隐私数据。

◆ 出现非法“统方”行为

信息科人员、其他业务科室、系统维护人员等内部人群可以通过合法途径访问，登录数据库、应用系统等批量查询或下载处方数据。

◆ 医疗财务数据被非法篡改导致资金流失

以住院费用查询系统为例，住院病人费用明细清单包括床位费用、医生诊疗费用、药品费用、检查费用等重要信息，维护人员、程序开发人员、信息中心业务人员拥有数据库的高级别权限，正常的数据维护工作和敏感数据的非法篡改，从权限上无法分离，事后亦无法有效定责。

◆ 在开发、测试环境中，第三方外包人员可能存在的数据泄露风险

亿欧智库：数据脱敏处理

敏感大数据分类

进行分类大数据挖掘需要对医疗保险号码等敏感数据进行分类。分类应来自业务词库模型并被传承到不同数据库中数据的所有物理实例中。

标记敏感数据

首席信息安全官制定有关敏感数据的政策。只有在识别到敏感数据的位置时，组织才能执行政策，因此，在业务词库中标记敏感数据非常关键。



发现敏感数据

敏感的大数据可能隐藏在非结构化文本中。大数据挖掘应考虑数据分析工具的利用，以便自动发现非结构化字段的敏感数据。

执行大数据隐私政策

可以通过使用数据分析工具发现敏感的大数据，以监督对政策的遵从度。

医疗大数据分析/挖掘：以文本数据为例——文本数据结构化，使医疗文本达到数据分析的要求

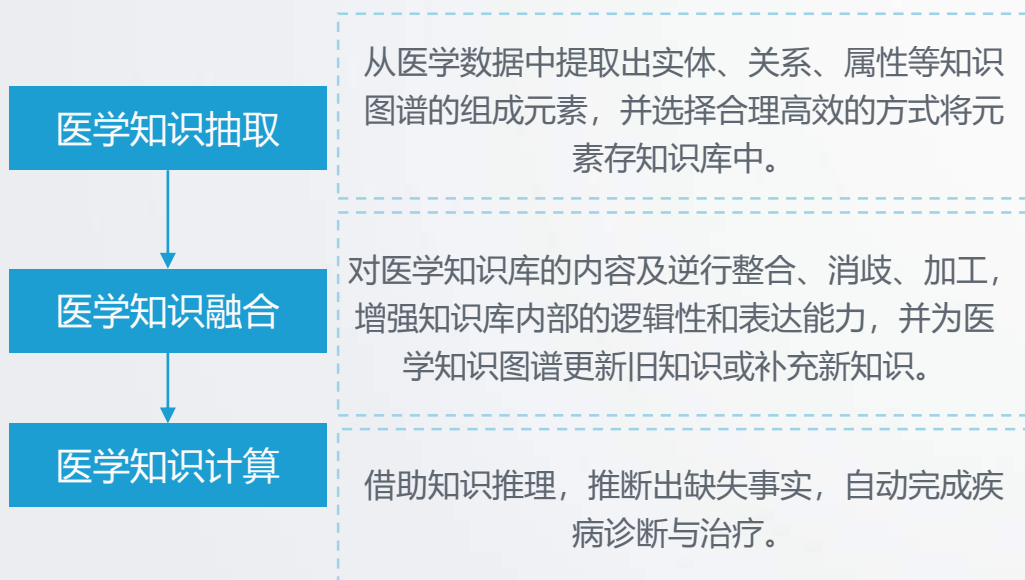
- ◆ 电子化的医疗数据方便存储和传输，但是并未达到进行数据分析的要求。大约80%的医疗数据是自由文本构成的非结构化数据，其中包括大段的文字描述及非统一文字的表格字段。将非结构化文本数据转化为适合计算机分析的结构化形式是医疗文本大数据分析的基础。
- ◆ **文本数据结构化**：是指基于医学信息学角度，以医学术语要求为依据，对医疗文本中的自然语言进行结构化处理，然后以关系型结构方式将这些语义结构存储到数据库中的过程。结构化医疗文本主要特点在于对医疗文本中数据的层次结构关系进行规范。换句话说，就是尽可能的对医疗文本中的数据进行分解，以达到最小结构，并以此成为一个单元，使其在层级结构中都有相应的定位，从而能够进行结构化的录入和存储，并实现信息的快速查询与共享。
- ◆ 适用于中文语言的文本数据结构化流程包括**数据预处理**、**模板提取**、**模板应用**三个阶段。
 - 数据预处理包括数据清洗、短句切分和主干提取 3 个步骤。经过此阶段的处理，原始的病理文本将转换为由样本名和指标名表示的短句集；
 - 模板提取阶段包括短句聚类 and 统计筛选两个步骤，经过此阶段的处理，每个样本都将对应维护一个模板文件；
 - 模板应用阶段即对新的病理文本匹配其对应的模板并套用，产生结构化的输出。



医疗大数据分析/挖掘：以文本数据为例——构建知识图谱，为“计算机脑”提供可用的“学习资料”

- ◆ **医疗知识图谱**是一种从海量医疗文本中抽取结构化知识的手段，也可应用于图像。医疗知识图谱通过将图形学、应用数学、信息可视化技术、信息科学等学科的理论及方法与计量学引文分析、共现分析等方法结合，利用可视化的图谱形象地展示实体之间的关系。医疗知识图谱的构建本质是**语义网络技术**的应用，需要依赖自然语言处理中的很多基础技术，比如句子的**分词**，**实体识别**，**实体的归一化和链接**等。构建流程通常包括医学知识抽取、医学知识融合、医学知识计算三个环节。
- ◆ 知识图谱可应用于电子病历后结构化、医疗信息搜索、医疗问答系统（智能问诊）、医疗决策支持（临床决策）等场景。

亿欧智库：知识图谱常规构建流程

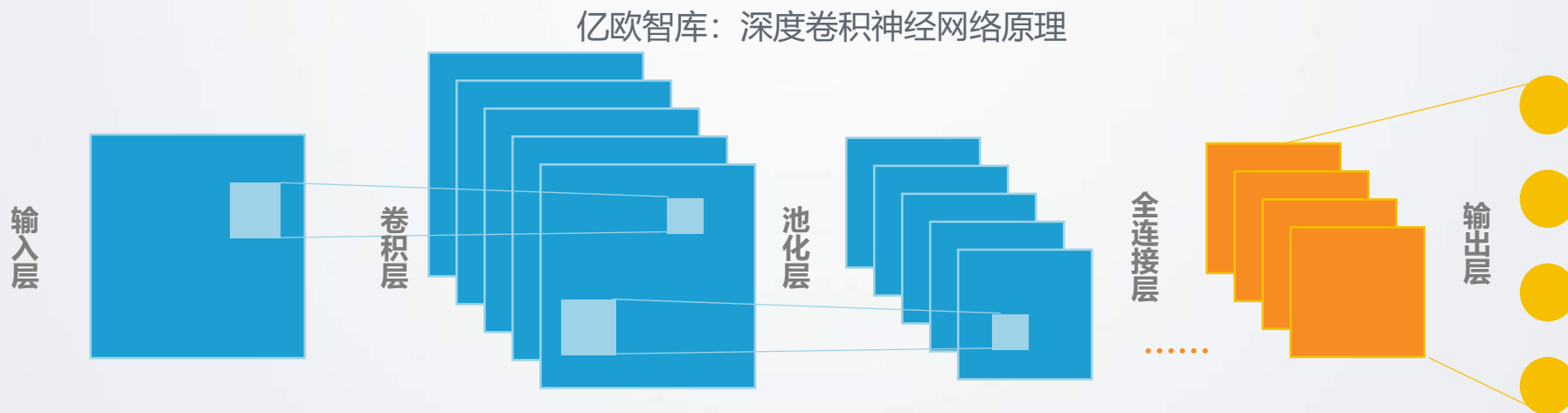


亿欧智库：一种医学诊断知识图谱构建流程示意



医疗大数据分析/挖掘：以影像数据为例——深度学习实现影像中的特征提取

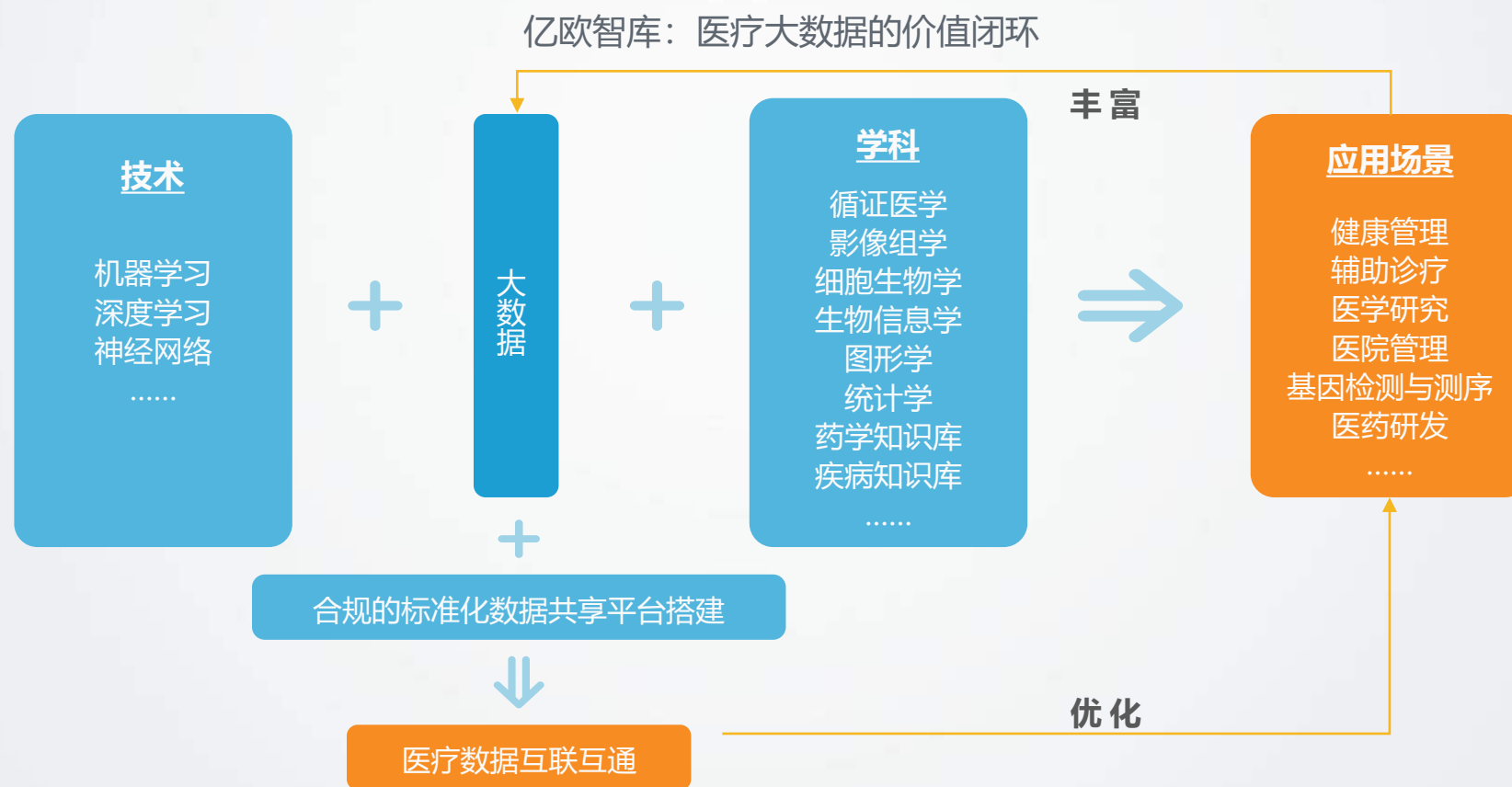
- ◆ **医学影像数据**是由DR（X光）、CT、MR（磁共振成像）等医学影像设备所产生并存储于PACS（影像归档和通信系统）内的影像数据集合。医学影像数据量巨大、具有高维度和高复杂性，是典型的非结构化数据。作为疾病征象的最大信息来源，医学影像占全部临床医疗数据量的80%以上，主要有以下几个特点：
 - 影像数据一般具有相对的含义；
 - 对影像内容的理解具有主观性的特点。医生对同样的影像信息可以有多种不同判断和理解，并且依赖于其在医学影像领域的专业知识；
 - 影像信息中包含影像数据对象的空间关系信息。
- ◆ 图像数据处理的主要目标是**从中提取出图片的自身特征**，该诉求可通过深度学习来实现。卷积神经网络是一种模仿人类视觉特征构造的多层神经网络，属于深度学习算法的一种。较低层的识别初级的图像特征，若干底层特征组成更上一层特征，通过多个层级的组合，最终在顶层做出分类。卷积神经网络擅长处理图像特别是大图像的相关机器学习问题。可用来学习医疗数据的特征表示。卷积网络通过一系列方法，成功将数据量庞大的图像识别问题不断降维，最终使其能够被训练，读懂医学影像，进行疾病的风险评估。



3.3 医疗大数据应用场景

Application Scenarios of Medical Big Data

- ◆ 大数据与机器学习、深度学习等技术和循证医学、影像组学等学科的结合，可以为健康管理、辅助诊疗等场景提供解决方案；打通底层数据，构建互联互通的数据平台，可以优化诊疗流程、提升医疗行为的效率。数据互通可以优化各应用场景的体验，各应用场景产生的数据又可以进一步丰富数据——由此形成一个价值闭环。



医疗大数据应用尚在起步阶段，健康管理、辅助诊疗、医学研究暂处第一梯队

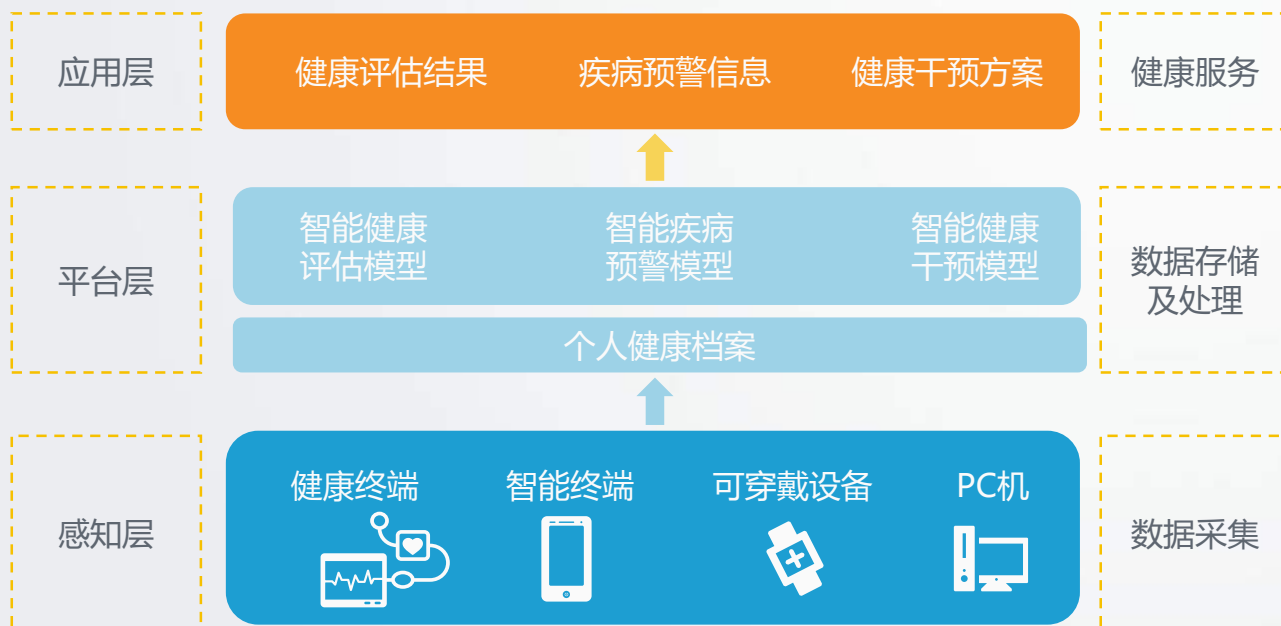
- ◆ 目前，底层数据的收集仍存在合规性问题，规则、责任的根基仍待夯实；标准化制度尚需完善；数据孤岛问题仍然存在。
- ◆ 另外，医疗大数据的分析要求响应速度、响应能力以及结果准确性，企业仍需提升技术能力。
- ◆ 医疗大数据还处于应用前期的基础建设层面，在可预见的未来，各应用场景发展的行进速度有较大差异。



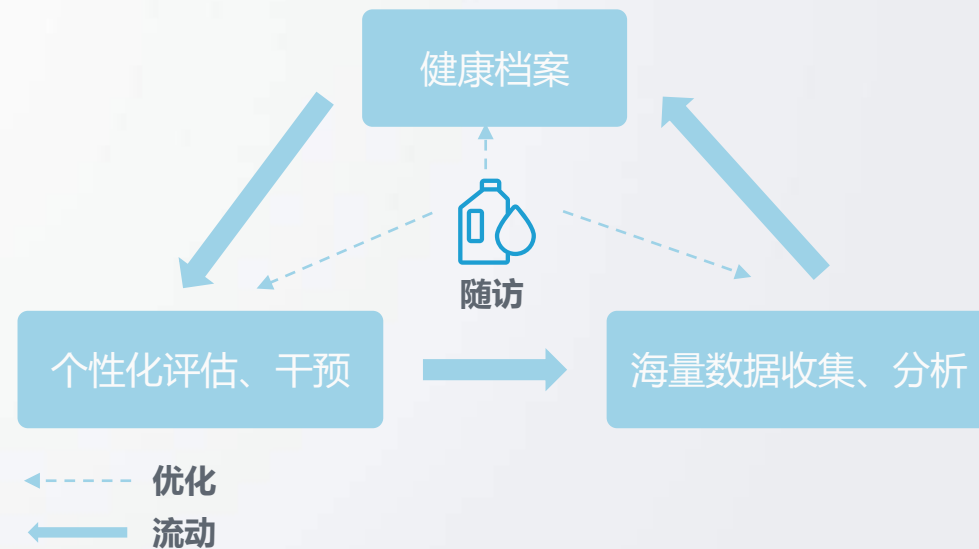
健康管理：个性化地制定健康方案——优质数据是制胜关键，先进技术加持。以“大数据”作用“小个体”，实现精准干预

- ◆ **场景：健康管理**是指对个体或群体的健康进行全面监测、分析、评估，并提供健康咨询和指导以及对健康危险因素进行干预的全过程。其核心是健康风险的评估和控制。新型健康管理系统是利用云计算、大数据信息技术充分挖掘大量人群健康状态的数据，针对不同健康状态可个性化的健康干预诊断指标体系，可成功地阻断、延缓、甚至逆转疾病的发生和发展进程，从而达到维持健康状态、“治未病”的目的。
- ◆ 基于“大数据”的结论给出个性化方案的关键在于数据质量。在优质数据源基础上，如能实现随访信息动态记录，则更有助于提升结果准确性、方案专业性，使得企业在这一赛道的竞争中凸显优势。
- ◆ 目前，针对某些特定慢性病推出的家庭检测包（通常包含可穿戴设备、健康报告）已崭露头角，**慢病管理仍是未来一段时间内的热门场景**。

亿欧智库：健康管理系统的架构



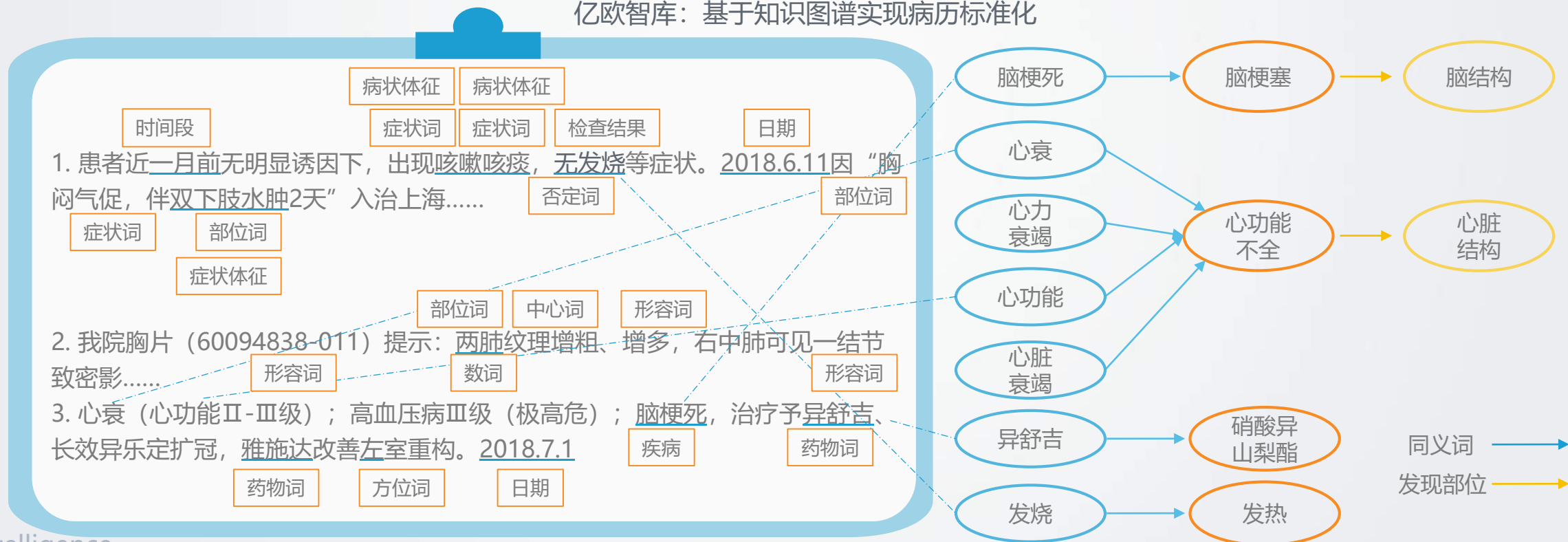
亿欧智库：健康管理+大数据有效价值闭环



辅助诊疗：结构化电子病历——一目了然，可异地查看，就诊效率大幅提升；电脑可读，消除数据分析障碍

- ◆ **场景：电子病历结构化**是以医疗信息学为基础, 将以自然语言方式录入的计算机不能识别的病历文本、诊断结果等医疗数据, 根据医学语境使用自然语言理解、机器学习、知识图谱技术转化为可存储、查询、统计、分析和挖掘的数据结构。
- ◆ 结构化电子病历优势十分明显：1.大大降低病历出错的概率，避免用词的随意性，给今后的数据收集、研究提供了方便；2.支持电子病历查询统计和数据挖掘；3.可根据临床需要对电子病历按照模板层次结构进行查询；4.方便共享。
- ◆ 目前，国家正大力推广电子病历共享平台构建及结构化电子病历的应用。

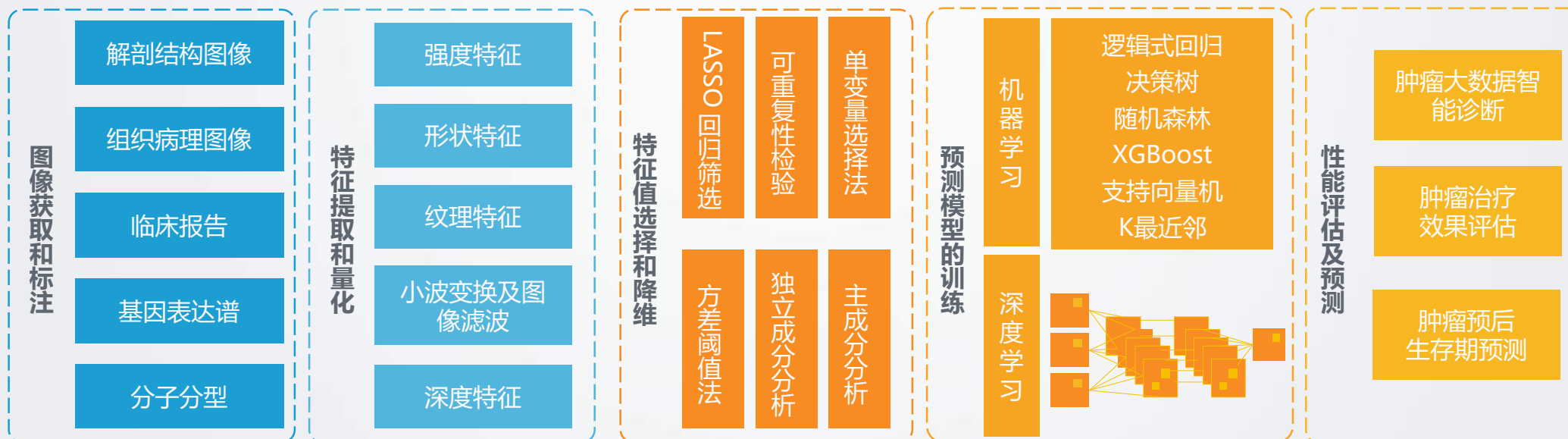
亿欧智库：基于知识图谱实现病历标准化



辅助诊疗：医学影像——影像组学解读“数据语言”，人工智能辅助阅片。技术与科学珠联璧合，作用于疾病早筛及诊断

- ◆ **影像组学**：这一概念起源于肿瘤学领域，之后其外延扩大到整个医学影像领域，即从CT、MRI、PET或SPECT等影像中高通量地提取大量影像信息，实现感兴趣区（通常指病灶）图像分割、特征提取与模型建立，凭借对海量影像数据信息进行更深层次的挖掘、预测和分析来定量描述影像中的空间时间异质性，揭示出肉眼无法识别的图像特征。影像组学可直观地理解为将视觉影像信息转化为深层次的特征来进行量化研究。
- ◆ **现状**：理解医学图像、提取其中具有诊断和治疗决策价值的关键信息是诊疗过程中非常重要的环节。以往，医学影像前处理+诊断需要4-5名医生参与。而基于影像组学与大数据技术，训练计算机对医学影像进行分析，只需1名医生参与质控及确认环节，这对提高医疗行为效率有很大帮助。影像组学解读“数据语言”、AI辅助阅片将作用于疾病早筛及诊断，是医学影像的发展方向。

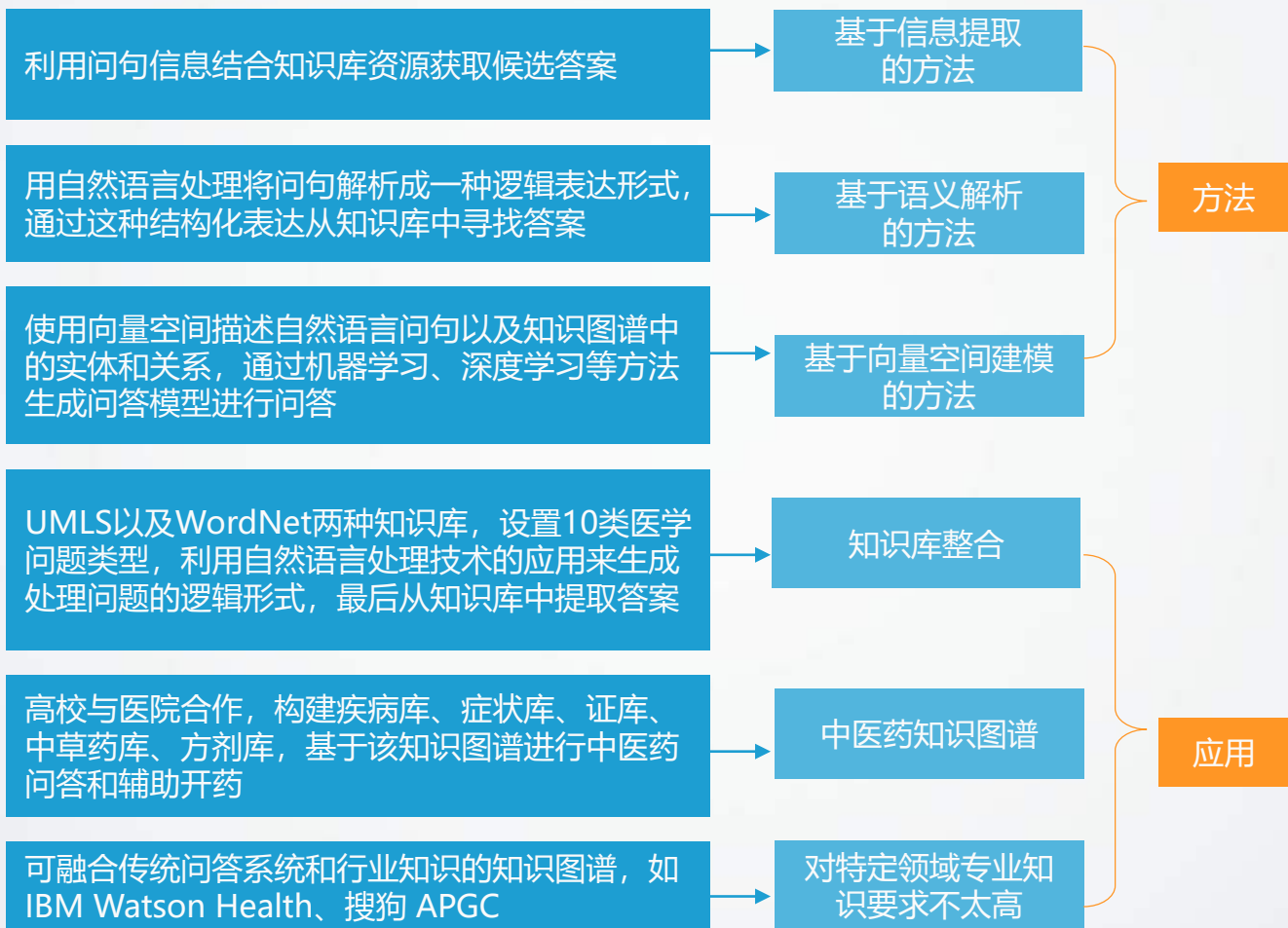
亿欧智库：基于影像组学与大数据的医学影像分析流程



辅助诊疗：智能问诊——构建基于海量数据的医学知识图谱，实现用户与“机器医生”的线上会话

- 场景：智能问诊**是指模拟医生问诊流程，与用户多轮交流，依据用户的症状，提出可能出现问题，反复验证，给出建议。可辅助基层医生进行初步决策；人机对话记录也可作为资料，提高线下就诊效率。
- 智能问诊应用是通过采集与分析海量医疗数据、专业文献，构建医学知识库，经人工智能的产品设计实现的。
- 智能问诊系统在该过程中收集并整理的大量症状描述，又可以作为训练数据优化机器学习成果，从而使智能问诊结果更准确。

亿欧智库：基于知识图谱实现智能问诊的原理



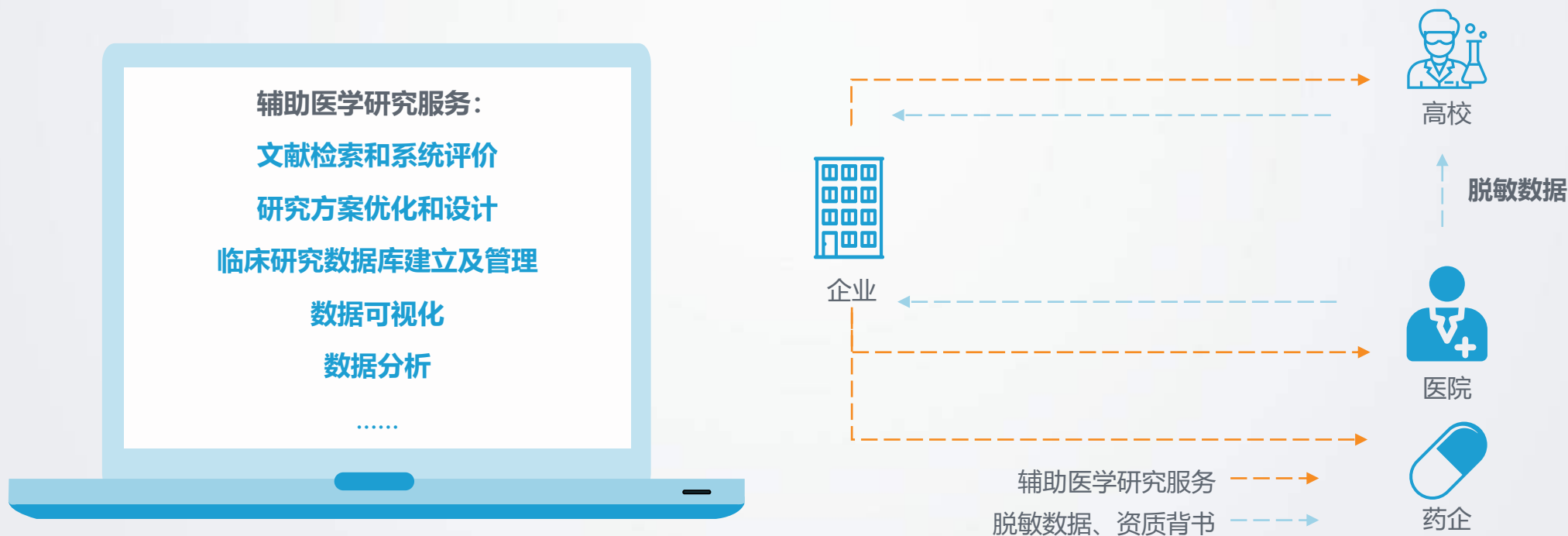
亿欧智库：某智能问诊App界面



医学研究：企业提供服务或器械，辅助高校、医院、药企等将数据转换为科研成果

- ◆ **场景：医学研究**：企业提供服务（有些企业也可提供器械）以辅助设计临床科研、积累有价值的科研数据、将收集的数据转换成科研成果。通过融合数据挖掘技术、生物信息学和医学统计学，挖掘公共数据库并提取有价值的信息，最终加快科研进度。
- ◆ 目前，一些企业已形成一套基于医疗大数据的医学科研解决方案，可以完成包括文献检索和系统评价、研究方案优化设计、单病种科研数据中心建设、真实世界研究、生物医学信息挖掘、药物及器械上市前临床试验设计等内容在内的一站式服务。

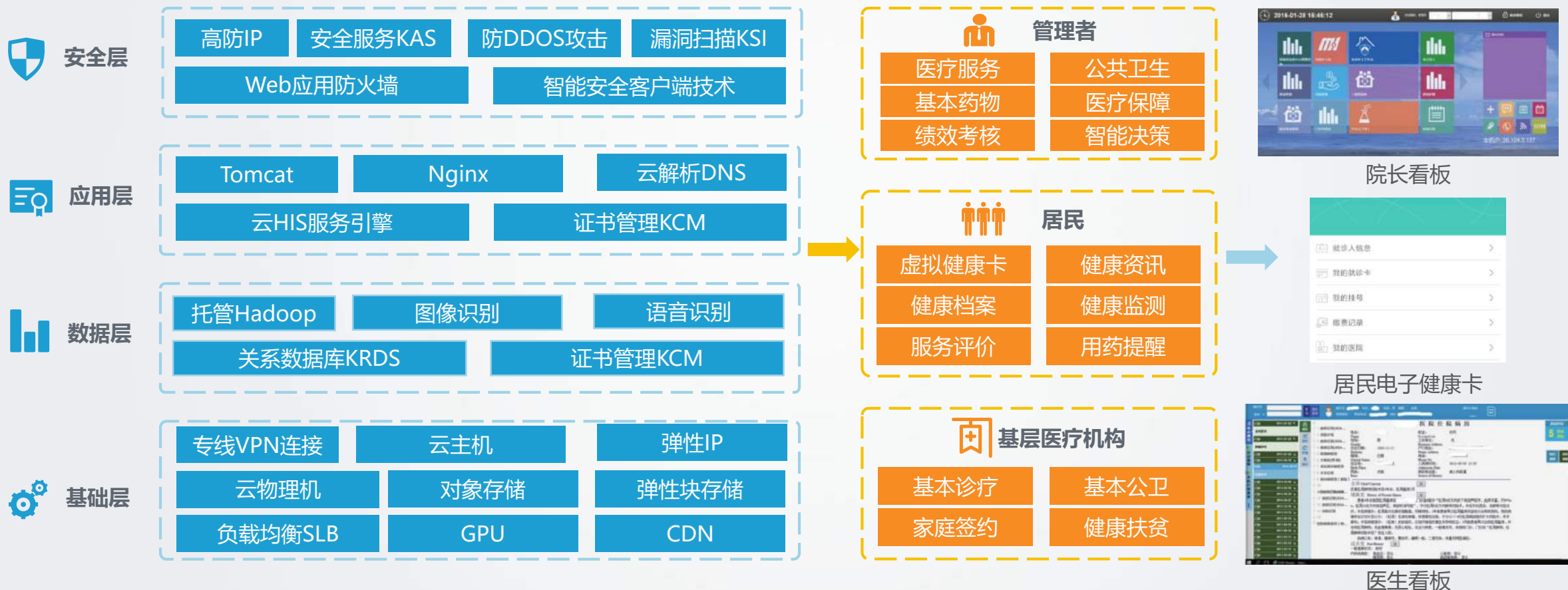
亿欧智库：医学研究场景中的大数据



注：辅助医学研究的基因测序服务不包含在本节讨论的内容中

- ◆ **场景：医院管理**：医院各种数据、信息呈现分散化的状态，分布式地散落于医院内外各系统中。基于大数据整合的医院管理系统可从医院数据、信息分布式管理出发，集合各种异构数据，建立数据信息用户中心等方式，全面提高数据信息管理水平。

亿欧智库：大数据治理为医院管理提供的解决方案



医院管理：医保管理——大数据为珠玑，数据互联为玉盘，支撑新形势下的医保发展

- ◆ **场景：医保管理**：利用大数据全面提升医保质量，是一项颇具潜力的课题。大数据作用于医院、经办机构、门诊特殊疾病等对象，通过分析各种指标及数据共享，实现管理手段调整、强化监督、管理稽核等目标，解决医疗保险面临的基金收支平衡压力增大、医疗服务违规行为多发、传统经验决策方式落后等问题。
- ◆ 不过，医保大数据应用尚存在**数据质量待提升、数据应用尚不充分、安全体系不健全**等挑战需要应对。

亿欧智库：大数据为医保管理提供的解决方案

问题	大数据解决方案及对象	分析指标	目的
<ul style="list-style-type: none"> 医保基金收支平衡压力增大 医疗服务违规行为多发 传统经验决策方式落后 	<ul style="list-style-type: none"> 对所有医院：借助多年积累的数据定期对核心指标进行趋向性分析，同时对住院就医流向、基金支付流向流向数据等进行统计。 	就医总人次 总费用 基金支付状况 次均费用 住院就医流向 基金支付流向	医保住院政策调整 医保管理手段调整
	<ul style="list-style-type: none"> 对各个经办分中心：同时提供公示与排名，监督不同定点医疗机构的管理效果； 对门诊特殊疾病：认定、结算定点医院、病种以及费用聚集状况、就医行为异常数据等分析，对部分费用占比较高的疾病提供病种费用的分析以及排名。 	次均支付状况 门诊特殊疾病病种 门诊特殊疾病费用聚集情况 就医行为异常数据	经办机构强化监督 支付方式改革监督 医保欺诈行为监督
	<ul style="list-style-type: none"> 查询离散数据； 对同级、同类型医院的核心指标等提供排名数据。 	各类指标 排名数据	管理与稽核

来源：人力资源社会保障部信息中心，亿欧智库绘制

基因检测及测序：艰难联结的脆弱链条，尚无经过验证的成熟商业模式

- 消费级基因检测（2C数据医疗服务）**：用户提供带有基因的体液，企业（I）为其进行基因检测，依据现有的学术数据库和FDA等机构公布的数据对检测结果作出分析解读，最后生成包含用户组源分析、遗传疾病风险、营养需求、个人性格、恋爱两性等指标的定制化基因检测报告。这类企业最具核心竞争力的就是“数据”。不过这项服务还处于初级阶段，谈商业模式还为时过早。检测报告的准确性尚不可保证，检测维度也较为单一。其结果仅能供参考，无法应用于临床诊断。同时消费级基因检测还面临伦理、数据安全、监管等棘手问题。

- 2B数据样本服务**：积累一定的基因数据后，消费级基因检测公司与高校、医院、药企合作，提供基因数据作为数据样本，以挖掘数据更大的价值。

然而，医疗大数据的交易链条原本就是灰色地带，基因数据又是其中最具个性化、隐私敏感度最高的数据，现形势下实现其交易的可能性渺茫。

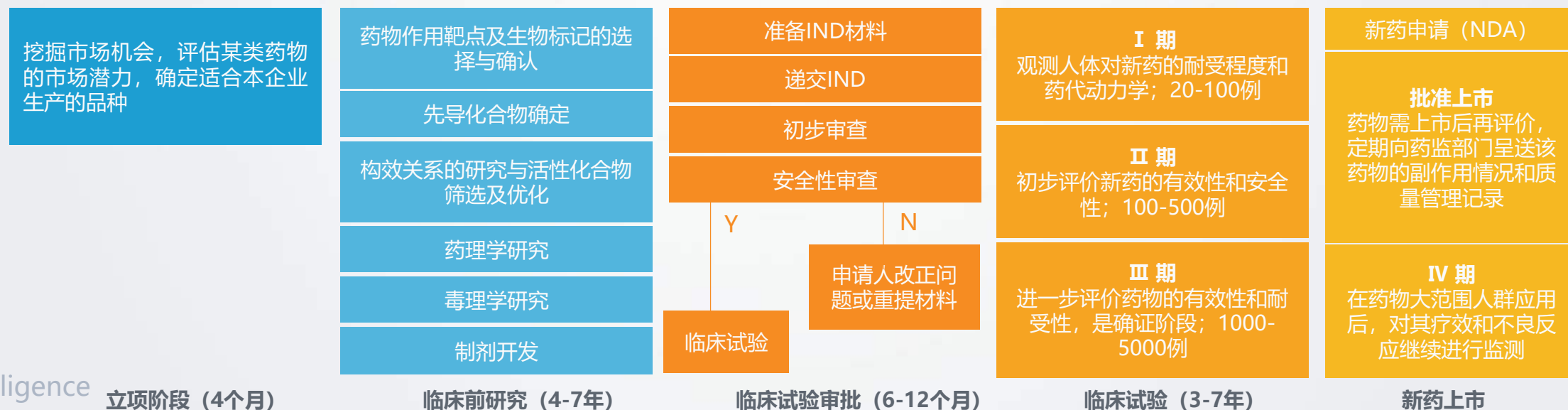
- 基因测序服务**：拥有基因测序技术的合规企业（II）可承接高校、医院、药企的基因信息挖掘工作，为的是解析癌症发生的分子机制、肿瘤的亚型和治疗靶点等，也可佐证实验数据和提供新的研究思路。同时企业（II）可基于获取到的数据组建大型基因数据库，为其信息挖掘的多维性、准确性积累更多数据。

亿欧智库：基因数据“理想”价值链



- ◆ **场景：**目前医药研发主要存在**研发周期长、研发成本高、研发失败率高**等问题，大数据可以应用到医药研发多个阶段以缓解痛点：
 - 在临床前研究阶段，可通过大量的文献挖掘和生物信息分析，较快**确认药物作用靶点、提升化合物筛选效率**；
 - 在临床试验阶段，通过大数据**优化临床试验设计**，提高药物试验有效应答率，筛选受试对象，降低临床试验成本，缩短研发时间；
 - 在上市后再评价阶段，可较快实现不同数据库**不良事件**的识别、计算不良事件发生率，收集大量用药反馈并作出分析，指导后续研发设计。
 - 另外，**真实世界研究**日益成为医药研发的一大趋势，建设合规的**真实世界数据查询平台**可以很大程度地提升真实世界研究效率和准确率。
- ◆ 然而，大数据在医药研发场景下的应用却受到两个因素的极大制约：
 - 大数据助力医药研发领域的方式更多的是提供基因组数据作为底层支持，而基因组数据具有极高的隐私特性及敏感性。**
 - 我国在原研药方面力量较薄弱，传统医药研发尚未扎实根基，此时谈大数据在该领域的应用为时尚早、步伐过快。**

亿欧智库：传统医药研发流程



Part4.未来趋势与挑战

Future Trends and Challenges of Medical Big Data

- ◆ 获得优质数据是企业在挖掘医疗大数据价值方面制胜的关键；把握优质医院资源将使企业在该领域拥有先发优势。
- ◆ 医疗大数据的真正落地需要政府、医院和企业三方共同合作实现：政府负责制定相应的法律法则、标准制度、管理要求、监督规范，同时要消除信息不对称、资源不均衡；医院提供医学专业知识并合规采集、存储、传输相关医疗数据；企业则负责前沿技术研发并承担一部分数据采集、存储、传输、追踪的任务，提升市场化竞争实力，为挖掘医疗大数据的价值提供支持。
- ◆ 医疗大数据将搭上云计算、人工智能等技术的“高速列车”：海量的医疗大数据需要强大的计算能力、存储能力与前沿的分析技术。云计算能够提供算力、存储能力支持，人工智能的实现离不开底层数据作为“原材料”。
- ◆ 慢病管理、辅助诊疗及医学研究或成最先落地场景：“慢病管理”和“辅助诊疗（包括结构化电子病历、医学影像、智能问诊）”将成为最先落地的应用场景；“电子病历”、“健康管理”、“疾病早筛”等名词在国家政策中出现频率有所提高，企业在这三个场景内实现商业化的自由度也相对较高；医学研究在科研经费的支持下则是医疗大数据天然的落地场景；但各应用场景的商业模式仍需探索。
- ◆ 基于互联互通的融合数据挖掘平台是未来的重点建设方向。

可能面临的挑战：

- ◆ **合规性是医疗大数据领域的重要问题：**医疗大数据采集及管理、分析的任一环节都存在合规性问题，相关主体需要根据从事的业务领域关注相应的合规义务。需要规范数据质量、数据来源合法性，数据采集合规性，个人信息授权和脱敏化处理的保证责任。
- ◆ **医疗数据标准化缺失，数据融合不易操作。原有系统升级改造成本较高，实现共享并非易事。**我国的医疗数据普遍孤立地、分散地存储在各医疗机构的各个系统之中，无法实现互通互认。随着医疗数据的碎片化越来越严重，散在“孤岛”中的数据无法有效地整合利用。医疗数据的使用尚且缺乏规范，相关法律法规的制定被迫切地提上日程。解决互操作性问题，实现各信息系统数据的互相“理解”，是搭建医疗数据共享平台的关键。目前医疗大数据尚无完善的标准化细则，关于医疗大数据如何记录与解读的全面标准化制度仍需进一步探讨。但标准化格式一经应用，医院原有的CIS、LIS、EMR等系统则面临改造升级问题，成本较高。
- ◆ **技术能力与数据处理难度难以匹配：**真实世界情况复杂多变，数据处理难度高，从训练环境到落地应用需要坚实的技术基础。
- ◆ **数据壁垒与隐私安全的矛盾：**一方面，数据壁垒的存在导致医疗行为效率降低，患者跨医院、跨地区诊疗流程接续性较差，医疗资源浪费、医保开支增加，数据挖掘效率低。另一方面，打破数据壁垒就必然存在“隐私安全”的问题。缓和这种矛盾需要谨慎探索，打破数据壁垒的同时，立即跟进相关制度和规则，“不破不立、边破边立”。

附录

Appendix

附录：中国卫生信息与健康医疗大数据学会现有专业委员会

◆ 本附录整理了中国卫生信息与健康医疗大数据学会现有专业委员会名称，共56个。各专业委员会的名称可能反映国家在医疗大数据布局方面现在及未来的侧重领域。

亿欧智库：中国卫生信息与健康医疗大数据学会现有专业委员会（一）

序号	名称
1	中国卫生信息与健康医疗大数据学会统计理论与方法专业委员会
2	中国卫生信息与健康医疗大数据学会健康统计专业委员会
3	中国卫生信息与健康医疗大数据学会医院统计专业委员会
4	中国卫生信息与健康医疗大数据学会卫生统计学教育专业委员会
5	中国卫生信息与健康医疗大数据学会卫生管理统计专业委员会
6	中国卫生信息与健康医疗大数据学会电子病历与医院信息化专业委员会
7	中国卫生信息与健康医疗大数据学会公共卫生信息专业委员会
8	中国卫生信息与健康医疗大数据学会健康档案与区域卫生信息化专业委员会
9	中国卫生信息与健康医疗大数据学会卫生信息标准专业委员会
10	中国卫生信息与健康医疗大数据学会信息新技术应用专业委员会
11	中国卫生信息与健康医疗大数据学会卫生信息学教育专业委员会
12	中国卫生信息与健康医疗大数据学会健康卡应用与管理专业委员会
13	中国卫生信息与健康医疗大数据学会远程医疗信息化专业委员会
14	中国卫生信息与健康医疗大数据学会妇幼保健信息专业委员会
15	中国卫生信息与健康医疗大数据学会卫生地理信息专业委员会

亿欧智库：中国卫生信息与健康医疗大数据学会现有专业委员会（二）

序号	名称
16	中国卫生信息与健康医疗大数据学会中医药信息化专业委员会
17	中国卫生信息与健康医疗大数据学会人口信息化专业委员会
18	中国卫生信息与健康医疗大数据学会家庭健康专业委员会
19	中国卫生信息与健康医疗大数据学会食品安全与卫生营养专业委员会
20	中国卫生信息与健康医疗大数据学会产业发展与信息安全专业委员会
21	中国卫生信息与健康医疗大数据学会老年保健专业委员会
22	中国卫生信息与健康医疗大数据学会药物与器械专业委员会
23	中国卫生信息与健康医疗大数据学会人力资源开发专业委员会
24	中国卫生信息与健康医疗大数据学会国际合作与交流专业委员会
25	中国卫生信息与健康医疗大数据学会政府决策支持专业委员会
26	中国卫生信息与健康医疗大数据学会标准化专业委员会
27	中国卫生信息与健康医疗大数据学会保险促进专业委员会
28	中国卫生信息与健康医疗大数据学会“互联网+”医疗专业委员会
29	中国卫生信息与健康医疗大数据学会应用评估和保障专业委员会
30	中国卫生信息与健康医疗大数据学会基层应用专业委员会

附录：中国卫生信息与健康医疗大数据学会现有专业委员会（续）

亿欧智库：中国卫生信息与健康医疗大数据学会现有专业委员会（三）

序号	名称
31	中国卫生信息与健康医疗大数据学会运动与健康专业委员会
32	中国卫生信息与健康医疗大数据学会名医联盟委员会
33	中国卫生信息与健康医疗大数据学会健康医疗开放大学理事会
34	中国卫生信息与健康医疗大数据学会心血管专业委员会
35	中国卫生信息与健康医疗大数据学会肿瘤专业委员会
36	中国卫生信息与健康医疗大数据学会医疗质量管理与监督专业委员会
37	中国卫生信息与健康医疗大数据学会中医药专业委员会
38	中国卫生信息与健康医疗大数据学会整形美容专业委员会
39	中国卫生信息与健康医疗大数据学会眼科专业委员会
40	中国卫生信息与健康医疗大数据学会卫生计生信息监督专业委员会
41	中国健康医疗大数据产业联盟
42	中国健康医疗大数据名医联盟
43	中国健康医疗大数据开放大学联盟
44	中国健康医疗大数据科技创新联盟
45	中国健康医疗大数据整形医学联盟
46	中国健康医疗大数据应用与穿戴装备发展联盟
47	中国健康医疗大数据互联网+远程医疗联盟
48	中国健康医疗大数据物联网战略联盟

亿欧智库：中国卫生信息与健康医疗大数据学会现有专业委员会（四）

序号	名称
49	中国国民营养健康战略联盟
50	中国健康医疗大数据标准化联盟
51	中国健康医疗大数据运动与健康联盟
52	中国健康医疗大数据中医药发展联盟
53	中国健康医疗大数据家庭健康战略联盟
54	中国健康医疗大数据人工智能发展联盟
55	中国健康医疗大数据肿瘤发展联盟
56	中国健康医疗大数据心血管发展联盟

◆ 团队介绍:

- 亿欧智库是亿欧公司旗下专业的研究与咨询业务部门。
- 智库专注于以人工智能、大数据、移动互联网为代表的前瞻性科技研究；以及前瞻性科技与不同领域传统产业结合、实现产业升级的研究，涉及行业包括汽车、金融、家居、医疗、教育、消费品、安防等等；智库将力求基于对科技的深入理解和对行业的深刻洞察，输出具有影响力和专业度的行业研究报告、提供具有针对性的企业定制化研究和咨询服务。
- 智库团队成员来自于知名研究公司、大集团战略研究部、科技媒体等，是一支具有深度思考分析能力、专业的领域知识、丰富行业人脉资源的优秀分析师团队；

◆ 免责声明:

- 本报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于智库的专业理解，清晰准确地反映了作者的研究观点。本报告仅在相关法律许可的情况下发放，并仅为提供信息而发放，概不构成任何广告。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议。本报告的信息来源于已公开的资料，亿欧智库对该等信息的准确性、完整性或可靠性作尽可能的追求但不作任何保证。本报告所载的资料、意见及推测仅反映亿欧智库于发布本报告当日之前的判断，在不同时期，亿欧智库可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。亿欧智库不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，亿欧智库对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，读者可自行关注相应的更新或修改。

- ◆ 亿欧智库通过桌面研究及专家深度访谈后撰写出此份报告，报告以外部整体视角梳理医疗大数据顶层设计思路，探索现阶段发展态势；拆解关键技术环节，整理可能的应用场景并对各个应用场景的发展趋势作出预判；最后根据实际现状、问题，探讨了医疗大数据未来的发展方向及发展所面临的问题。亿欧智库将持续关注医疗产业的发展，输出更多的研究成果。
- ◆ 在此，感谢所有为亿欧智库此次报告提供帮助和协作的企业、投资人、行业专家，感谢中国卫生信息与健康医疗大数据学会、国新基金、中国电子、第四范式、数坤科技、博为软件、雅森科技，感谢各位的鼎力协助。亿欧智库也将继续密切关注各类新技术、新理念和新应用场景，持续输出更多的研究成果，推动产业创新升级。亿欧智库也十分欢迎大家与我们联系交流，提出您的宝贵意见。
- ◆ **报告作者：**



靳虹博 Boreo

分析师

WeChat: 18811777856

Email: jinhongbo@iyiou.com



由天宇 Deco

亿欧公司副总裁、亿欧智库研究院院长

WeChat: decoyou

Email: youtianyu@iyiou.com



尚鞅 Jeffery

研究经理

WeChat: 15652552732

Email: shangyang@iyiou.com



网址: www.iyiou.com/intelligence

邮箱: zk@iyiou.com

电话: 010-57293241

地址: 北京市朝阳区霞光里9号中电发展大厦B座2层