



弘毅
求是
拓新

情报学视角下数智赋能慢病预防 ：思考与实践

报告人：陆 泉
武汉大学信息管理学院/大数据研究院
2023.06

武汉大学情报学科

1920年，武昌文华大学文华图书科

1929年，文华图书科独立为武昌文华图书馆专科学校

1953年，并入武汉大学，建立图书馆学系

1978年，国内首批招收科技情报专业本科生

1983年，获得情报学硕士学位授予权

1990年，获得情报学博士学位授予权

2000年，获得一级学科博士学位授予权

2001年，情报学被教育部批准为国家级重点学科

2003年，获批设立博士后流动站



学院创办人美国韦棣华女士



学院创办人、中国图书馆学教育之父沈祖荣（右）与其夫人合影

三、全日制博士研究生

1、情报学

1991级科技情报

王新才 柯平 傅清波 刘晓敏 丰成君

1992级情报学

秦季章 严一桥

1993级情报学

邓顺国 何军 靳娟娟

名单摘自：

《武汉大学信息管理学院校友名录(1920-2020)》

智慧健康相关进展

- 大数据研究院**健康大数据研究中心**
- 与泰康在线合作共建**“保险数据智能联合实验室”**
- 与中国医科院医信所共建**“医学情报学联合实验室”**
- 举办**智慧健康珞珈论坛**
- 举办**健康信息学专委会年会**
- **湖北省卫健委主任调研**我院工作



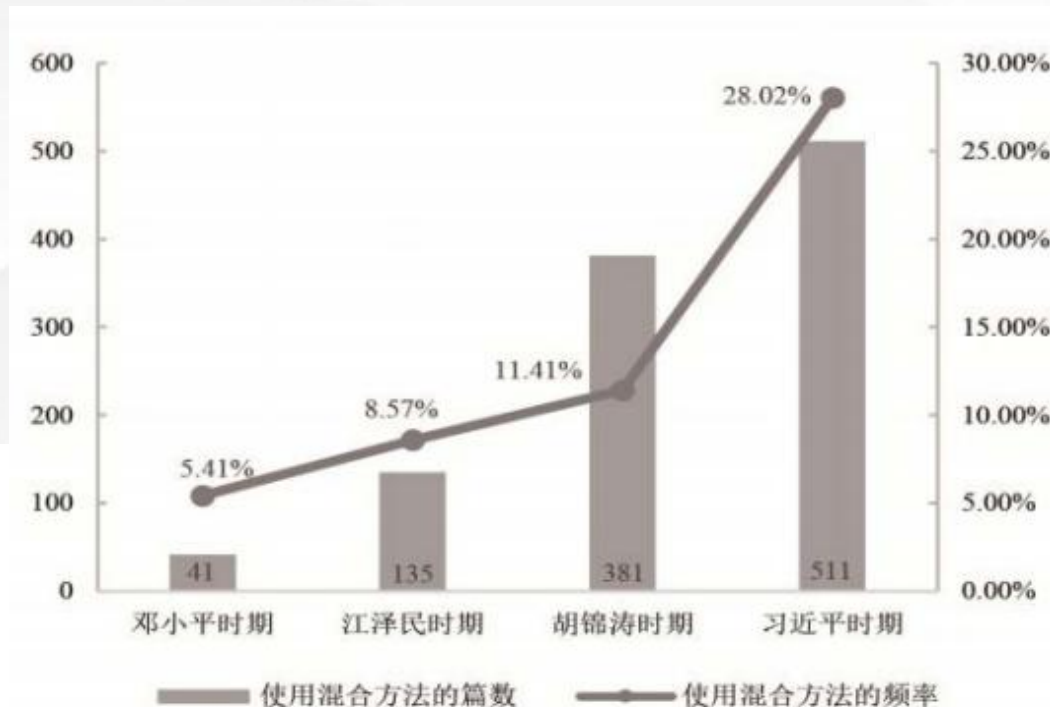
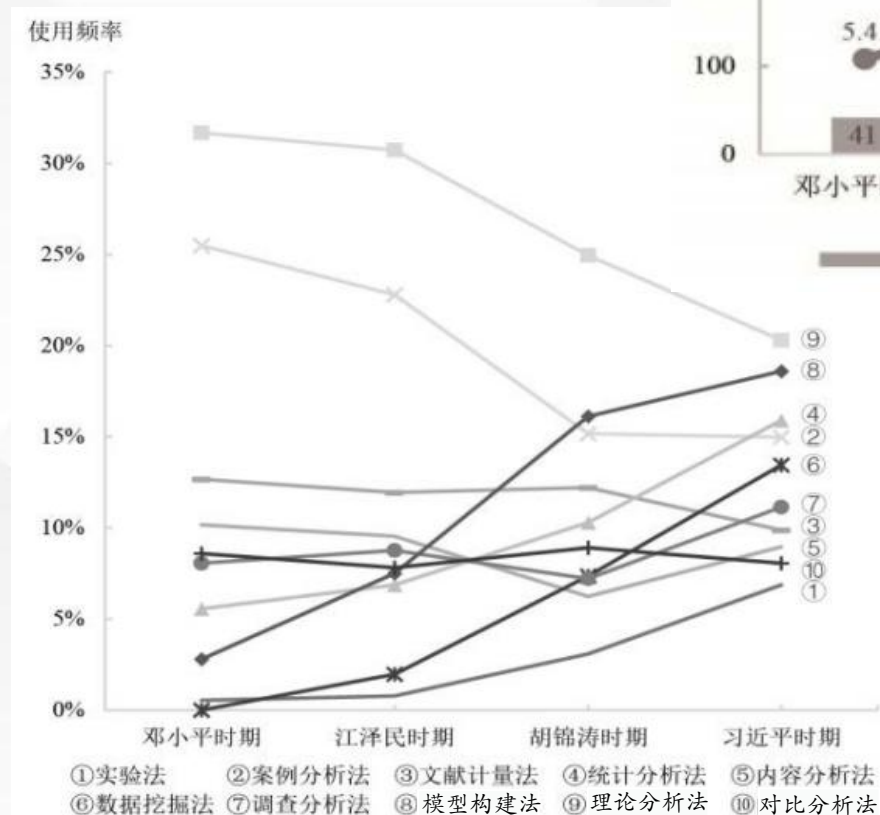
情报学：天然具有数智赋能性质？

话语相似性：

- 情报思维——数智思维
- 情报技术——数智技术
- 情报能力——数智能力
- 情报智慧——混合智能

方法趋近性：

交叉、互补、融合



陆泉,张涵,陈静.

1978-2020年我国国家安全观视角下的情报学研究演化分析[J].

情报科学, 2021, 39(11):3-12.

情报学视角下数智赋能医疗健康战略认识

“耳目 -> 尖兵 -> 参谋”：“数智赋能”

高质量发展
双循环
健康中国
数字中国

战略驱动

数智赋能应用



数智技术研发



智慧数据建设

数智赋能

健康管理
公共卫生
医疗服务
医科建设

业务场景



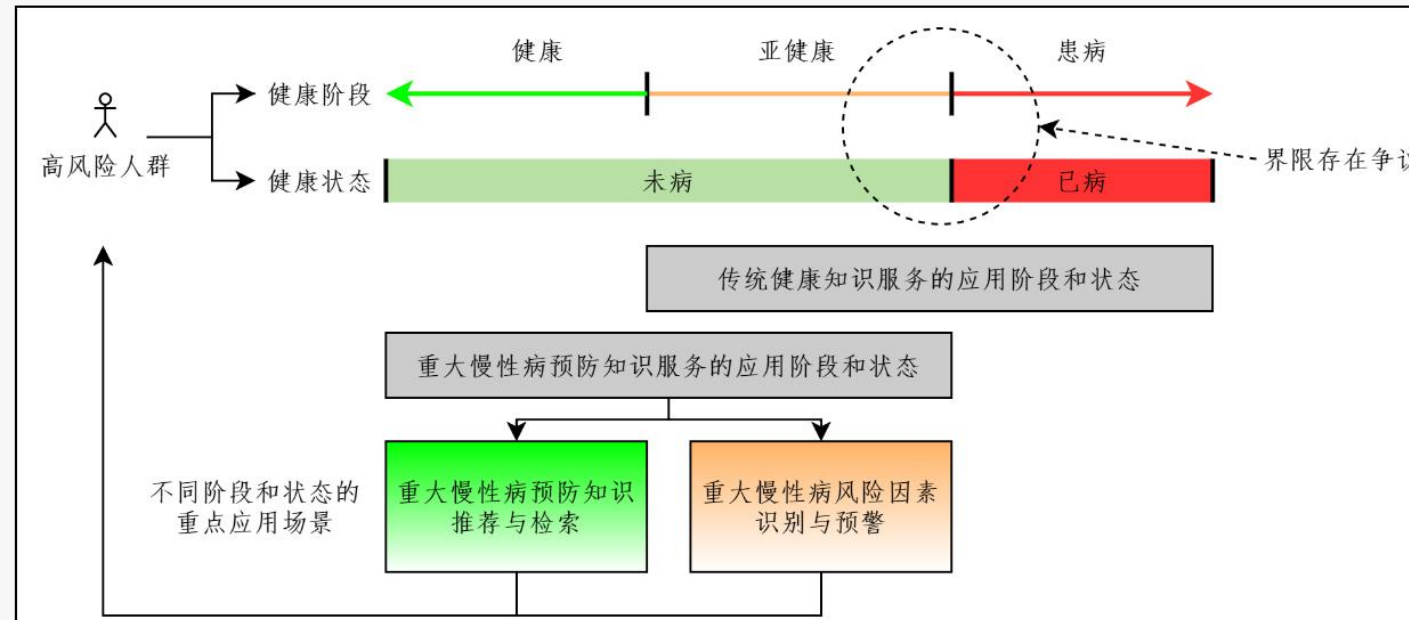
医疗健康大数据种类与现有不足

- ✓ 医院医疗大数据
- ✓ 区域卫生服务平台大数据
- ✓ 医学研究或疾病监测大数据
- ✓ 自我量化大数据
- ✓ 互联网医疗大数据
- ✓ 生物信息大数据

层次不足
阶段不足

健康的三个层次

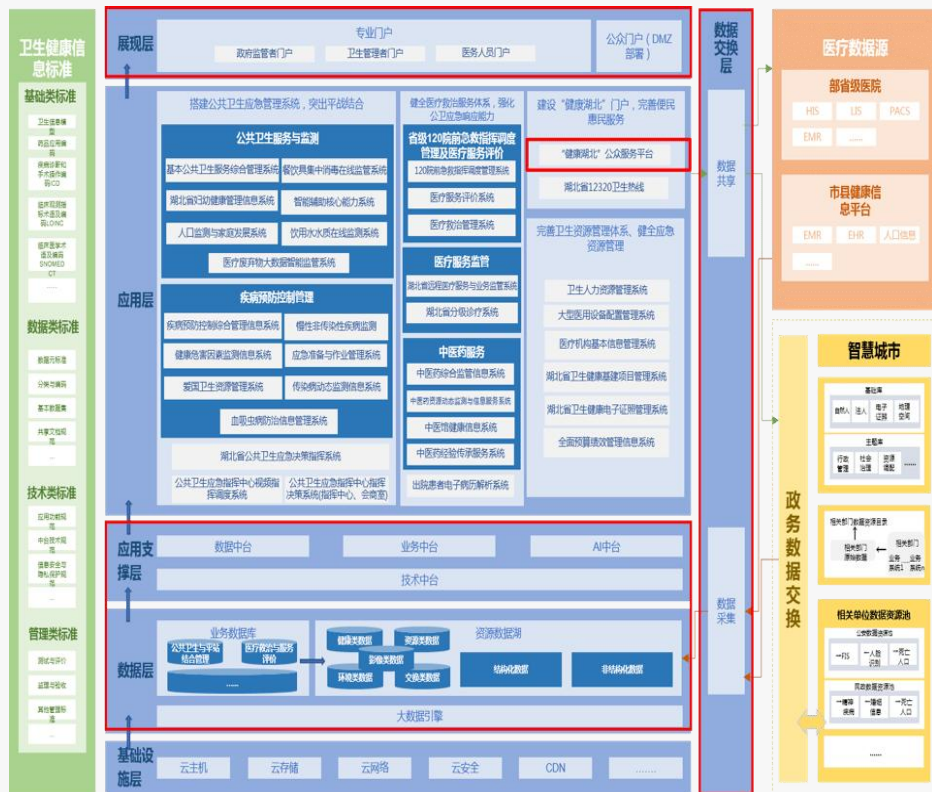
- 社会适应
- 心理健康
- 生理健康



湖北省健康大数据：汇聚程度较高，但未有效融合与利用

湖北省健康医疗大数据中心暨公共卫生应急管理平台

- 集成了8大医防信息系统
- 建立3大基础数据库
- 汇聚1000亿条数据，5000万份健康档案



■ 存在问题

■ 尚未有效实现一体化数据融合。

■ 健康医疗数据利用程度仍然极低

■ 缺乏与业务相结合的标准规范

■ 缺少利用大数据支持业务的智能应用

慢病流行现状：形势严峻

- 慢性病主要包括：高血压、糖尿病、高血脂、肿瘤、慢阻肺等疾病。我国慢性非传染性疾病总体呈现出**发病率高、病死率高、致残率高**，而**知晓率低、治疗率低、控制率低**的“三高三低”现象。

国家卫生健康委《全国第六次卫生服务统计调查专题报告》（2021年）：

心脑血管疾病、糖尿病和癌症等重大慢性病**占我国疾病经济负担超90%**；我国55岁至64岁人群慢性病患者率达48.4%，**65岁及以上老年人**发病率达62.3%。



中研普华研究院《2023-2028年中国慢性病管理行业市场分析与投资咨询报告》：
我国现有慢性病**确诊患者**达到**2.6亿人**。慢性病导致的死亡已经占到我国总死亡的**86.6%**，是群众**因病致贫返贫**的重要原因。

慢性病导致的死亡占湖北省总死亡的85%

慢病防治现状：未开展全人群事前预防

■ 目前采取三级预防为主策略

- 重点通过各**医疗机构**中慢病随访的**机会性筛查**方式，关注血压、血糖、血脂、心电等常规指标监测，对筛查出的**重点人群**进行**后续管治**
- **不足：会遗漏大量早期患病人群。**高血压患病知晓率为43.1%，糖尿病为37.2%，慢阻肺为1.92%，而我国综合医院**门诊早期痴呆诊断率仅为0.1%**
- **重大慢性病事前预防：主要依靠3-5年一次的主动监测、示范区创建和试点人群干预等传统方式，未开展全人群事前预防**

• 湖北省“323”攻坚行动

- **3类重大疾病**：心脑血管病、癌症、慢性呼吸系统病
- **2种基础疾病**：高血压、糖尿病
- **3类突出公共卫生问题**：出生缺陷、儿童青少年近视、精神卫生

国家卫生健康委推进老年人失能（失智）预防干预试点

发布时间：2021-04-09 来源：老龄健康司



为从源头上减少老年人失能（失智）发生，国家卫生健康委印发《关于开展老年人失能（失智）预防干预试点工作的通知》，确定在北京、山西、辽宁、福建、山东、河南、湖南、广西、四川、贵州、云南、陕西、甘肃等13省（区、市）组织开展老年人失能（失智）预防干预试点工作。各试点省份积极响应，建立了由卫生健康行政部门、疾控中心、基层医疗卫生机构联合的工作机制。内蒙古自治区、广东省主动加入试点。

3种程度的失能
24种类型的失智疾病

少量社区试点
未覆盖全人群

慢病防治：“关口前移”意义重大

■ 以阿尔茨海默病为例:65岁以上老年人患病率为5%



- **有防无治**：前期可防可控，中后期不可逆转
- 慢病防治关口前移意义重大！

慢病预防：急需数智赋能



难以有效科普

- 来源多、信息杂
- 关系难识别
- 科普效率低

...



难以全人群筛查

- 专业要求高
- 测试时间长
- 基层负担重

...



难以全周期干预

- 干预针对性弱，场地、人力要求高；
- 管理实时性、连续性差
- 治疗控制率低...

从不可能到可能：增效、减负、提质！

数智赋能慢病预防难点：数据不完美，知识不确定

1. 超长时序性

- 慢病数据天然具有时间性或时序性
- “未病—已病”过程具有超长跨度

2. 超高隐私性

- 个人健康问题具有高度隐私性
- 医院、家居和个人数据不对外共享

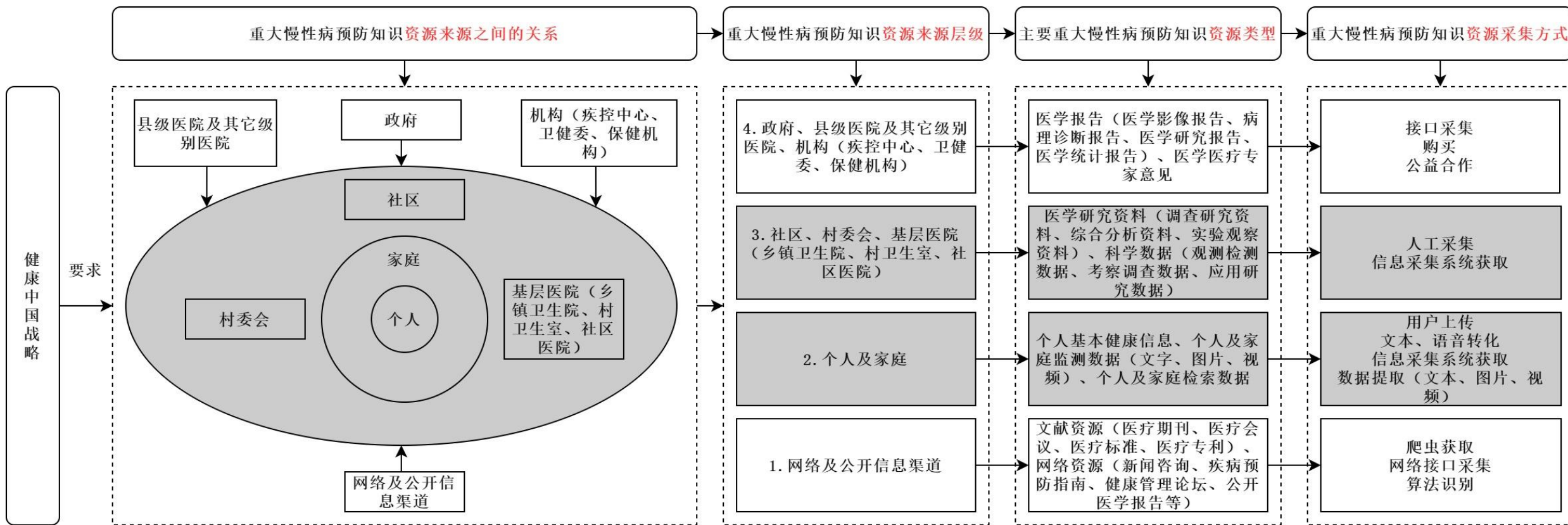
3. 超低完整性

- 慢病数据边界模糊
- 难以准确描述
- 难以全面收集

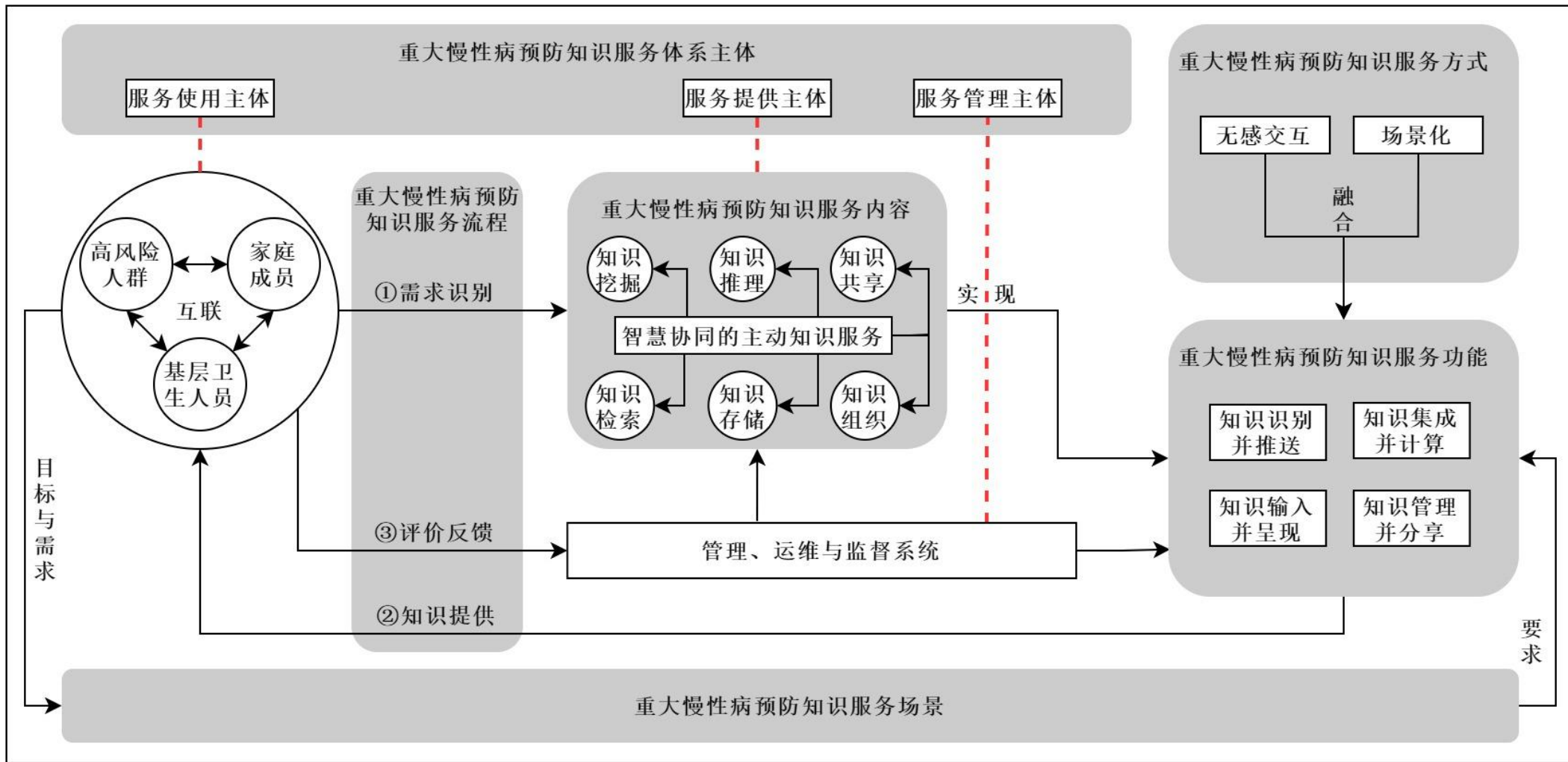
4. 深度场景化

- 慢病知识体系化程度低：“纷繁+纷扰”
- 与社会文化与生活环境密切相关
- 与个人观念与健康状况密切相关

情报学视角下数智赋能慢病预防：数据与知识资源来源



情报学视角下数智赋能慢病预防：知识服务



应用场景：社区筛查和宣传；家庭健康监测和替代搜索；个人健康管理。

慢病预防主要场景：家居健康

家居健康环境与需求



家电

家电功能

冰箱、电灯、空调、电视、DVD、音响、微波炉、洗衣机、扫地机等

需求模糊、广泛

如何涵盖生理、心理、社会适应等健康需求？



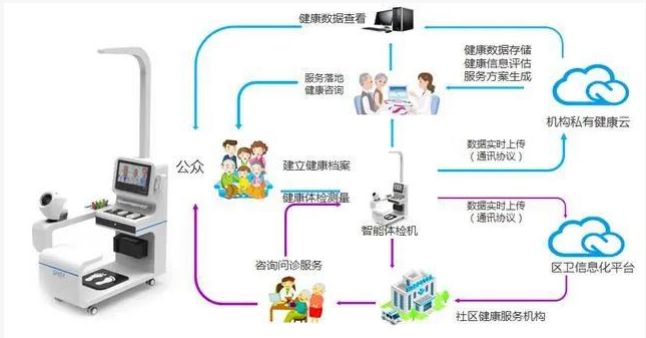
家居

房间功能

浴室、卧室、衣帽间、餐厅、书房、厨房、客厅等

操作简便、无感

操作简便性、老人适用性、无感性



健康

活动类型

家务、吃饭、睡觉、工作、学习、聊天、运动、游戏等

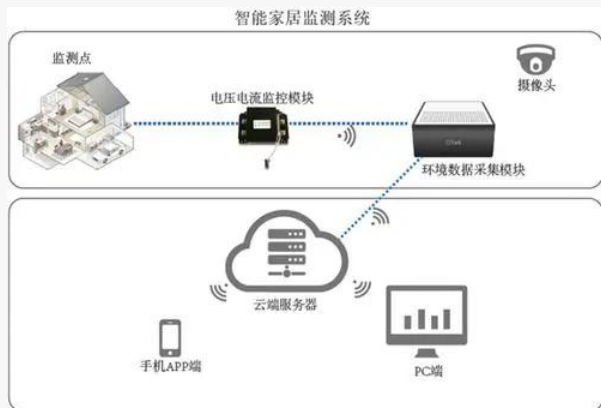
隐私问题

用户的基本信息、健康数据、行为数据、家居数据

数据多源异构

场景线上线下融合

家居健康关键大数据技术



高精度信号采集
与物联网技术

智慧数据与
场景化知识图谱技术

数值

表格

文本

图像

视频

音频

多模态复杂数据

知识抽取

知识融合

知识存储

知识推理

知识图谱构建技术

过程的可理解性

结果的可解释性

可视化交互技术

机器懂数据、知识可共享、过程可理解、结果可解释

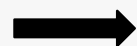
家居健康关键智能技术

去中心化、
保密化技术

加密/解密, 区块链

个性化深度
学习技术

个性化内容与需求



大数据深度学习

从个性化到精准化

认知计算技术

隐私计算技术

在保护数据本身不对外泄露的前提下实现数据分析计算

边缘计算技术

在靠近物或数据源头的一侧, 采用网络、计算、存储、应用核心能力为一体的开放平台

语义理解技术

文本语义理解
图像语义理解
视频语义理解

认知心理分析

非替代性效应
心理账户分析

多模人智交互
与多媒体自动
问答技术

人人交互
人智交互
智智交互

智能推荐

根据用户兴趣特点与行为, 通过人工智能算法智能推荐产品和信息

自动问答

计算机自动回答用户所提出的问题以满足用户知识需求

手势交互
方言交互
表情交互

家居健康应用场景

健康监测

- 行为监测
- 体温监测
- 心率监测



疾病预防

- 智能开关减少病毒接触
- 智能红外探测器减少人机接触
- 环境智能监测空气病毒、细菌



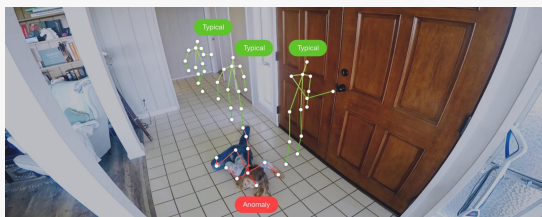
康复管理

- 健康管理系统
- 个性化医疗康复方案+家庭作业
- 医生智能随访系统



伤残预防

- 提醒调控温度
- 智能体感照明系统
- 伤害预防, 摔倒预防



疾病筛查

- 居家取样, 人工智能筛查系统
- 在线诊断量表工具
- 互联网医生智能筛查系统



健康促进

- 睡眠质量
- 体脂测量
- 呼吸质量



项目实践

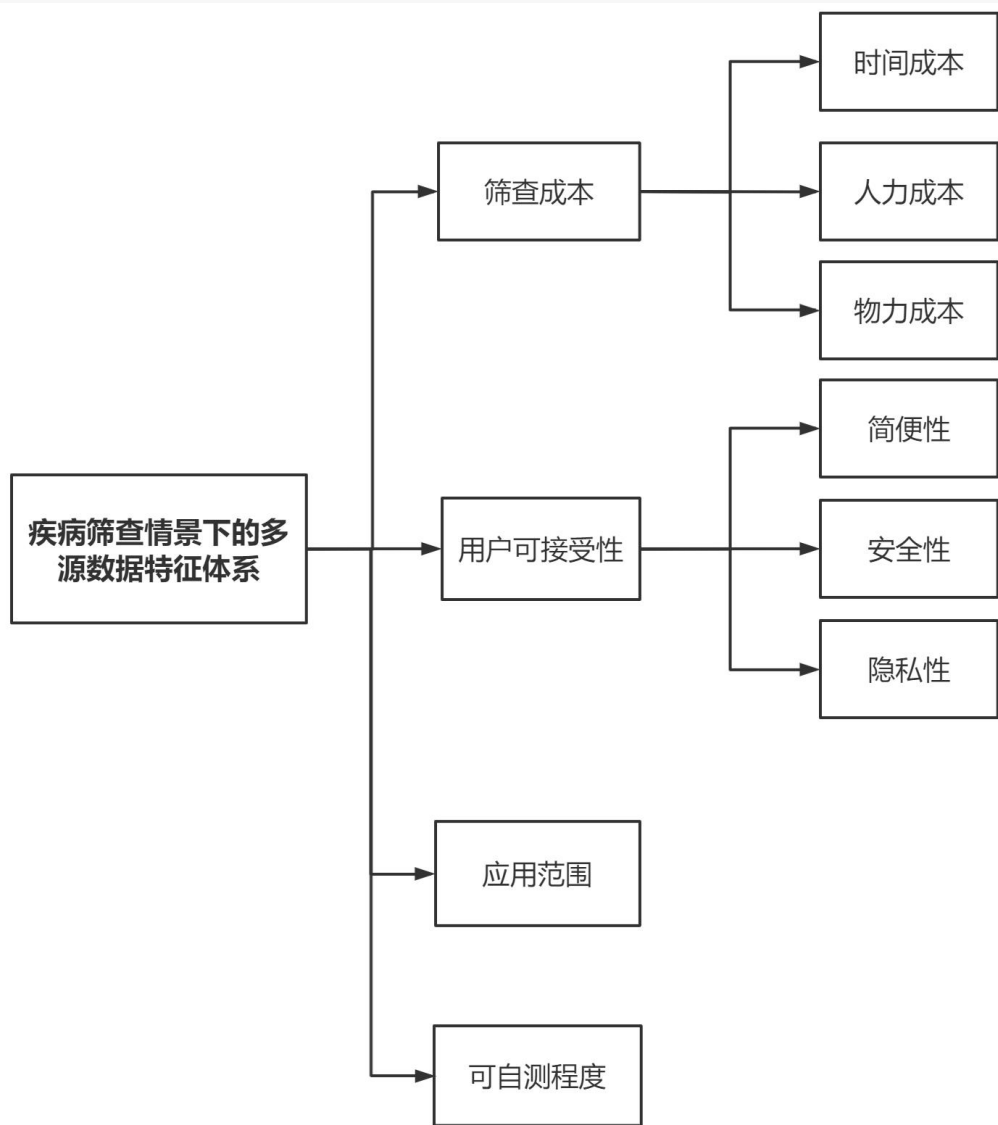
■ 近期项目：

- ✓ 阿尔茨海默病（AD）知识图谱构建及应用开发项目，深圳市慢性病防治中心委托项目，2021.9
- ✓ 基于知识图谱的老年人失能（失智）智能筛查及健康管理平台开发，深圳市慢性病防治中心委托项目，2022.7

主要成果：微信小程序“老年人失能失智筛查及管理”



基于大数据的慢病筛查：数据选择



多源数据选择

数据类别	时间成本	人力成本	物力成本	简便性	安全性	隐私性	应用范围	可自测程度
人口统计	0	0	0	3	3	3	3	3
简易量表	1	1	1	3	3	3	2	3
临床量表	2	1	1	2	3	3	2	2
体检	0	0	0	3	3	3	3	3
影像	2	2	2	1	1	1	2	1
生物标志物	2	2	2	2	1	2	2	1
基因	2	2	2	2	1	2	1	1

基于大数据的批量筛查：快速筛选重点人群

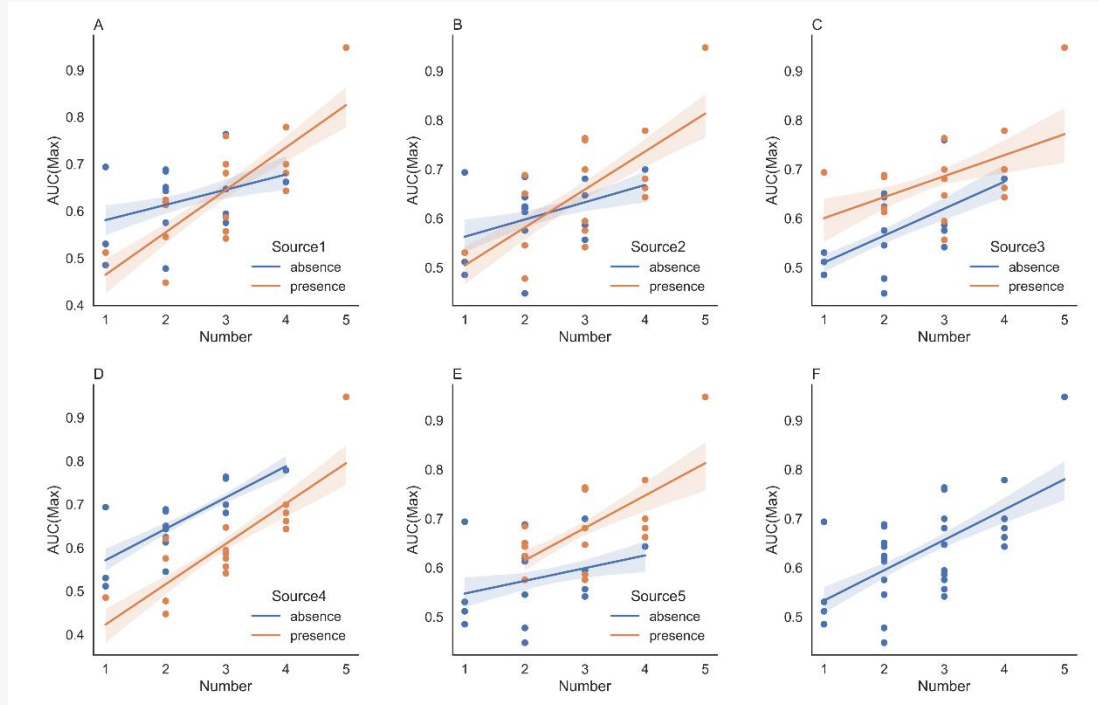
研究结果

自训练+集成学习：163个有标签数据（93阳性70阴性），206,293无标签数据

Data Portfolio	AUC(Max)	Rel Impr_AD
Source1 (AD≥2)	0.5100	---
Source1	0.5113	1.28%
Source2	0.5301	20.08%
Source3	0.6936	183.61%
Source4	0.4850	-25.04%
Source5	0.6429	132.86%
Source1&Source2	0.5451	35.11%
Source1&Source3	0.6128	102.78%
Source1&Source4	0.4474	-62.63%
Source1&Source5	0.6241	114.06%
Source2&Source3	0.6880	177.97%
Source2&Source4	0.4774	-32.56%
Source2&Source5	0.6504	140.38%
Source3&Source4	0.6203	110.30%
Source3&Source5	0.6842	174.21%
Source4&Source5	0.5752	65.19%
Source1&Source2&Source3	0.6992	189.25%
Source1&Source2&Source4	0.5414	31.35%
Source1&Source2&Source5	0.7594	249.40%
Source1&Source3&Source4	0.5564	46.39%
Source1&Source3&Source5	0.6805	170.45%
Source1&Source4&Source5	0.5865	76.47%
Source2&Source3&Source4	0.5940	83.98%
Source2&Source3&Source5	0.7632	253.16%
Source2&Source4&Source5	0.5752	65.19%
Source3&Source4&Source5	0.6466	136.62%
Source1&Source2&Source3&Source4	0.6429	132.86%
Source1&Source2&Source3&Source5	0.7782	268.20%
Source1&Source2&Source4&Source5	0.6805	170.45%
Source1&Source3&Source4&Source5	0.6992	189.25%
Source2&Source3&Source4&Source5	0.6617	151.65%
Source1&Source2&Source3&Source4&Source5	0.9474	2633%

Source*（公卫系统数据）：1=AD8量表；2=人口统计学；3=生活方式与健康；4=体格检查；5=辅助医疗检查。

最佳模型在不同数据组合中的相对AUC提升



不同来源组合对性能的影响

- 多个数据源的组合会提升预测效果(子图F)。
- Source1 (子图A)和Source2 (子图B)表现出类似的趋势，表明AD8量表和人口统计学数据应当与多种类型数据共同使用。
- 基于Source3 (子图C)和Source5 (子图E)的预测模型一直优于缺席模型，表明生活方式与健康、辅助医疗检查包含有强预测因素。
- Source4 (子图D)的存在降低了模型的预测性能，可能是因为数据质量；然而与其他四个数据结合可提高模型的准确性，表明体格检查可能包含与其他数据源的复杂和高维度的相互作用。

不同来源数据模型性能对比

智能筛查与干预：老年人失能失智筛查及管理平台

自助筛查干预：解决全人群与全周期难点
游戏中筛查，交互中干预



应用于深圳市推广老年失能 (失智) 防控项目

智能科普与干预：老年人失能失智筛查及管理平台

智能问答：解决基层科普与干预难点 专病知识+类ChatGPT解决方案



应用于深圳市推广老年失能（失智）防控项目

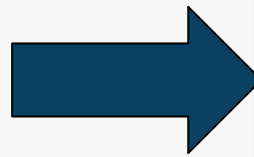
社会服务：工作进展

➤ 十四届全国人大一次会议提案：关于加强大数据与人工智能在重大慢性病预防中应用的建议，2023.3。

➤ 湖北省近期工作：

✓ 失能失智预防

✓ 高血压、糖尿病、高血脂预防



湖北省需求

- 数据利用：1000亿条数据，5000万份健康档案
- 慢病筛查干预：降低发病率和致死率

湖北省特点

- 经济不发达，公卫数据质量较低
- 老年人文化素养和信息素养较低
- 健康意识普遍薄弱



感谢聆听!

陆 泉
武汉大学信息管理学院/大数据研究院