文章
Qianzhu Liu · 四月 2, 2021 阅读大约需 7 分钟

数据应用方案分享之一：新生儿先天性心脏病筛查

着手书写 数据应用方案分享 ”
系列文章的初衷是，希望从终端用户的视角阐述我们所期待的数据应用方式及其可能为医疗领域带来的获益，为医学信息工作者提供参考。在这个系列中，笔者会以临床常见疾病和流程为例，用真实的数据录入、获取、展现和使用场景说明需求
；尤其是如何
细致、精准的构建数据源头
，以确保现代医学信息技术 “ 有数可用 ”、“ 数用必达 ”
。其中肯定有思虑不周全或逻辑不严谨之处，望各位读者按需审阅，取其精华、弃其糟粕。此外，本系列更多在于探讨数据应用的 “可能性 ”，而非 “可行性 ”
。文中部分图片尚处于设想模拟阶段，并非真实系统图片，请知悉。

先天性心脏病（Congenital Heart
Diseases，CHDs
）是新生儿死亡的主要原因。据统计，全球约0.8%的新生儿存在CHD，约0.1%-0.2%
的新生儿存在严重CHD
；后者的死亡风险极大
，需要非常早期识别和干预。因此，发达国家多年前就已将CHD列入新生儿筛查项目。

在我国，CHD的发生率为0.7%-0.9%。由于对新生儿CHD
的识别水平良莠不齐，难以做到早期诊断和早
期治疗，以致CHD
在所有出生缺陷性疾病所致新生儿和婴幼儿
死亡中排名第一。2018年7月30日国家卫健委妇幼健康司在24
个省市正式启动实施新生儿
先天性心脏病筛查项目，利用双指标法（氧饱和度+心脏听诊）为出生后6-72
小时的新生儿开展CHD筛查。这是卫健委首次大范围发布与CHD
相关的筛查倡议和策略，随后得到了更多省市的参与。

为了更好的助力医务人员开展、医疗
机构监控、政策部门管理新生儿CHD
筛查项目，医学信息工作者在电子病历系统、临床决策支持工具、医患交互软件、数据整合平台、分析应用展板等多个层面进行了相应的开发和改进。

第一，数据录入和收集是开展CHD
筛查的首要环节。在没有医学信息系统之前，全部依靠医务人员手动纸质填写。这种传统方法显然无法保证记录的完整性和准确性，甚至不能保证CHD
筛查在规定时间、按照规定方法被完成。因此，亟需相应系统功能参与其中，利用电子病历的特定模块是其中一种行之有效的方法。

第二，数据分析和应用是优化CHD
筛查的必备方案。数据最
大的价值来源于其被充分利用，通过对上一段落描
述的CHD数据进行分析，不仅可以优化新生儿CHD
筛查的方法和策略，还可以促进相关医疗资源分配、卫生政策调整和诊疗成果改进。因此，本文推荐在省、市或其他特定区域范围内进行新生儿CHD数据分析和展示并适时、按需分享。

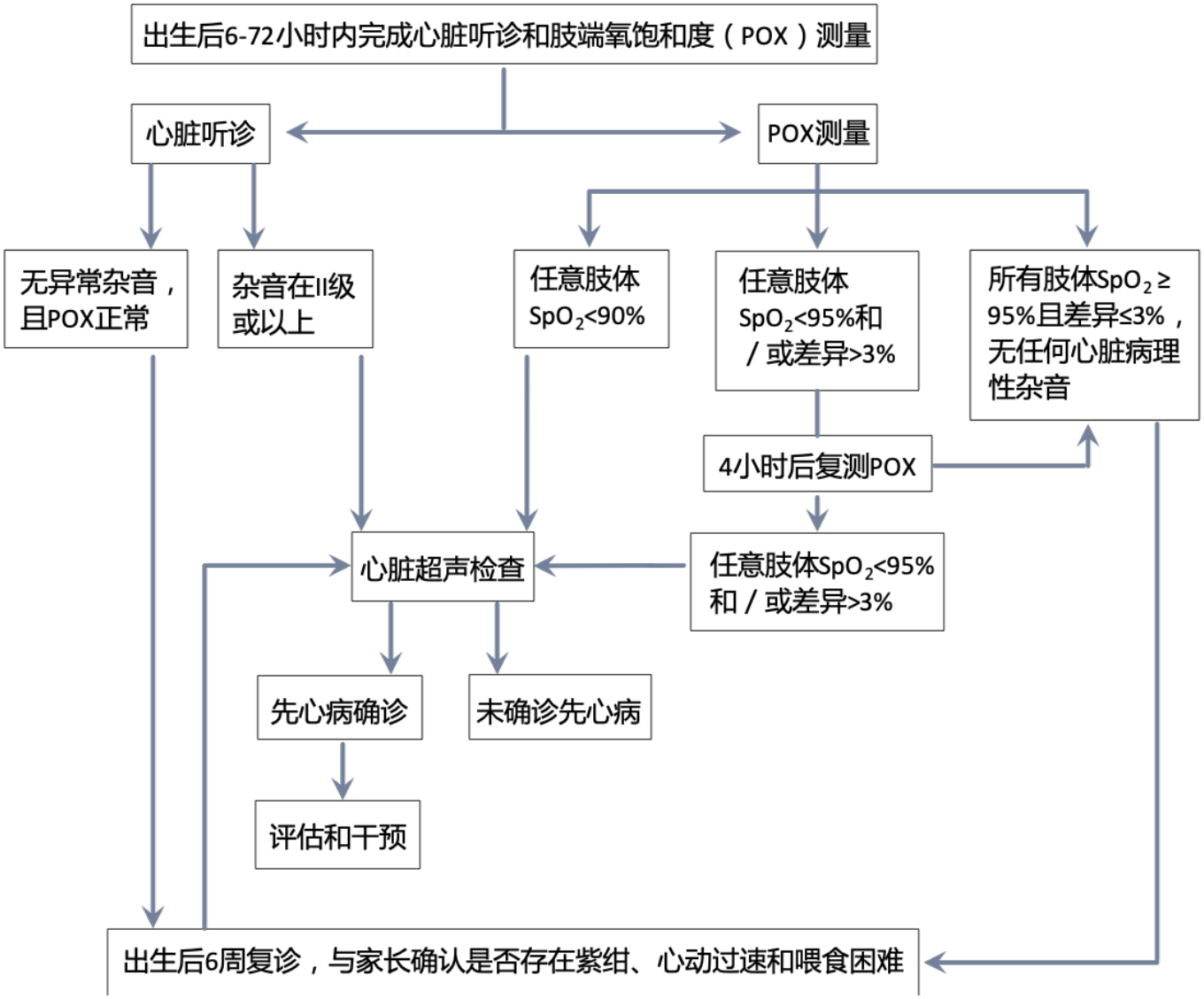
第三，人工智能是全面推进CHD全生命周期管理的绝佳工具。对既往CHD
患者相关数据（包括孕期）的学习和模型
的创建，不仅可以预测CHD
的发生、发展、预后，还可以将其与经济领域挂钩，为社会保障和商业保险提供变革依据。

下面就上述三个方面进行逐一阐述：

1. 电子病历系统（EMR）提升新生儿CHD筛查的完成度和准确性

新生儿CHD筛查流程并不复杂，如图1所示，在新生儿出生后6-72
小时内完成氧饱和度测量（POX）和心脏听诊[1]
。根据每个医疗机构人员构成和职责分配的不同，这两个动作可以由医护配合完成，也可以由医生单独完成。筛查结果有3种可能：1）阴性，即POX正常且心脏听诊无异常杂音；2
）阳性，即任意肢体氧饱和度<90%和/或心脏听诊杂音>=II
级，需要进一步完善超声心动图检查以确定诊断；3
）可疑阳性，即任意肢体氧饱和度<95%和/或上下肢氧饱和度差异>3%，需要4小时后复测POX。

图1 新生儿CHD筛查流程



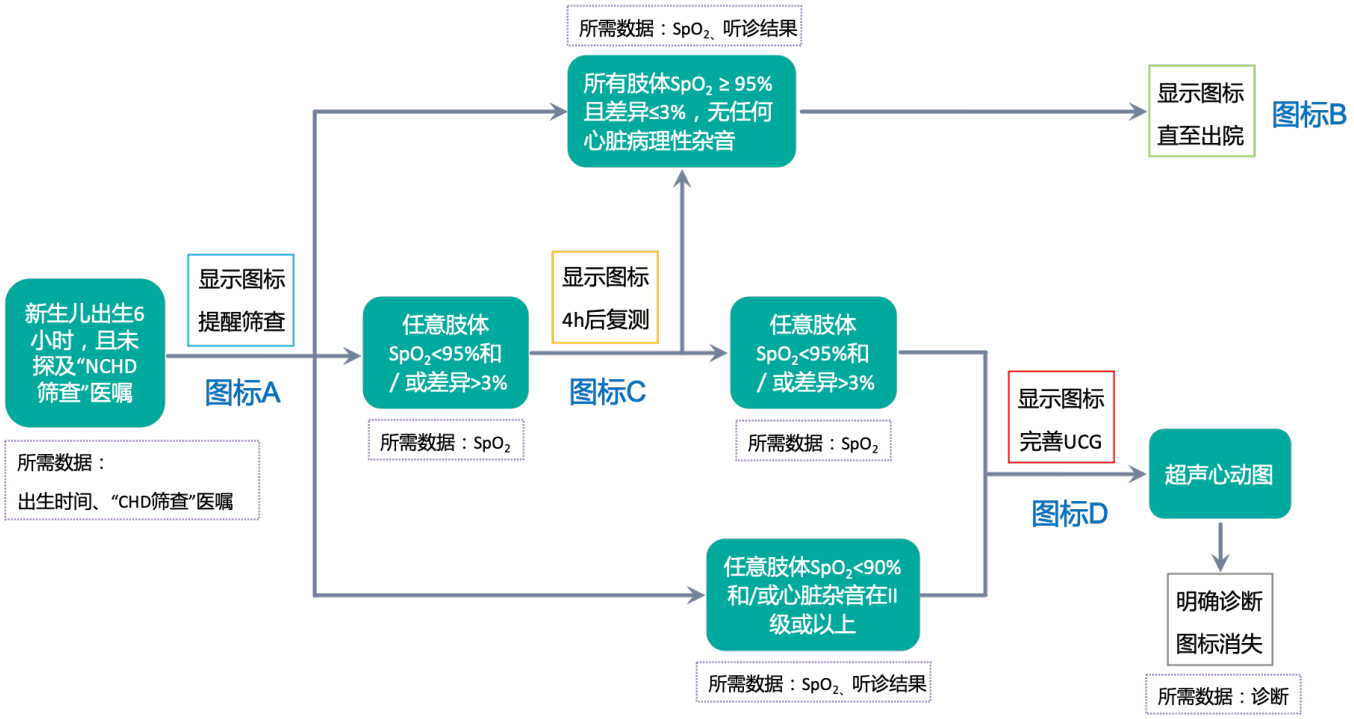
基于上述流程，如果EMR
可以做到严格按照既定时间提醒、既定角色执行、既定内容显示，医务人员就能更便捷、更精准的完成此项目。有多种方法可

以达到这个目标，本文选取临床路径结合
图标配置的方法，说明EMR如何增加新生儿CHD筛查的完成度和准确性。

首先，定义需要EMR显示的图标以及图标的显示逻辑。如图2所示，1）图标A
代表“ 提醒筛查 ”，在新生儿出生后开始显示。显示地点可以在患者信息栏，也可以在病房平面图或新生儿列表。当系统检测到筛查结果或新生儿出生超过72小时后，图标A
消失或开始闪烁，后者是为了提供更显著标识，用以提醒医务人员该筛查已经逾期且未完成。如果医疗机构管理层达成共识，甚至可以在逾期后由系统自动发送邮件或信息到责任医护的通讯设备或者自动拨通护士站的电话。2）图标B
代表“ 筛查结果阴性 ”，在筛查完成并确认
符合“ 阴性 ”标准后，图标A替换图标A
继续显示在既定位置，直至新生儿出院。3）图标C
代表“ 需要复查 ”，在首次筛查完成并
确认符合“ 可疑阳性 ”标准后，图标A替换图标A
继续显示在既定位置，当系统检测到复查结果或超过4
小时为检测到复查结果后，图标C消失或开始闪烁。4）图标D

A或图标C继续显示在既定位置，直至诊断明确。

图2 EMR图标提示



其次，定义需要在EMR录入的数据。例如，新生儿出生时间、CHD
筛查医嘱、氧饱和度数值、心脏听诊结果、诊断、新生儿出院时间等。

最后，定义临床路径的流程、角色、职责、预期结果、与图标显示的逻辑关系。临床路径中需要包含所有新生儿CHD
筛查的项目，按照发生的时间关系排列。如果医疗机构要求医护配合完成筛查，需要对每个行动的执行人进行设限，即只有医生角色登录可以完成医生需要的行动，护士角色登录可以完成护士需要的行动。对筛查可能出现的结果进行分支处理，并设定排他关系，即只要其中的一个结果出现，其他结果相关联的行动自动失效。临床路径允许医务人员根据新生儿具体情况进行调整，但每次调整必须在相应步骤填写调整原因，
这是为了

后期统计路径使用
情况和变异情况。当然，为了医务人
员更便捷的操作，亦可将新生儿CHD
筛查相关的医嘱内容和文书记录配置于临床路径中，以减少其切换页面的繁琐。

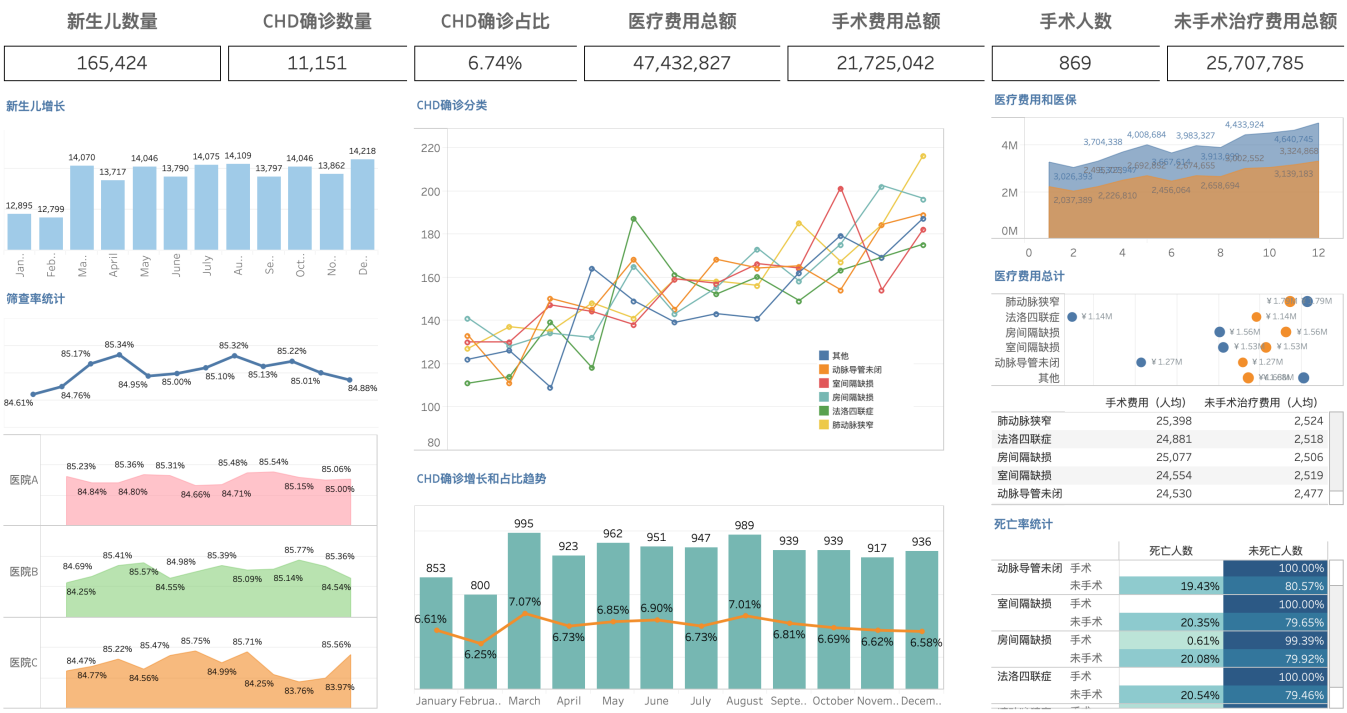
2. 分析应用展板助力新生儿CHD筛查的政策调整和资源分配

为了让读者更好的理解本段落希望表达的
建议，我们以虚拟城市H
为例，假定其管辖范围内有三家医疗机构（医院A、医院B和医院C）具备新生儿CHD
筛查和诊治资质，应用上一章节中通过EMR记录的CHD
筛查数据，创建各类指标和仪表盘，并对2018至2020年的数据进行分析和展示。

首先，可以轻松获知单年（图3）新生儿数量、确诊CHD
数量、手术数量和医疗总费用。细化至以“ 月 ”为单位后，可以观察一年中筛查率和确诊率趋势以及医疗费

CHD
的筛查完成情况并促进医疗机构间相互学习、共同进步。如果希望对疾病本身进行回顾以做科研用途，譬
如通过每种CHD
发生
、治疗和
预后情况与性别、
年龄、术式进行多因素回归分析，或
者加入人工智能算法获得准确的CHD
发病预测模型和治疗费用预测模型，则需要前期
更细致的EMR字段设置和数据交互平台搭建，以确保数据高质、高量地送达给研究人员。

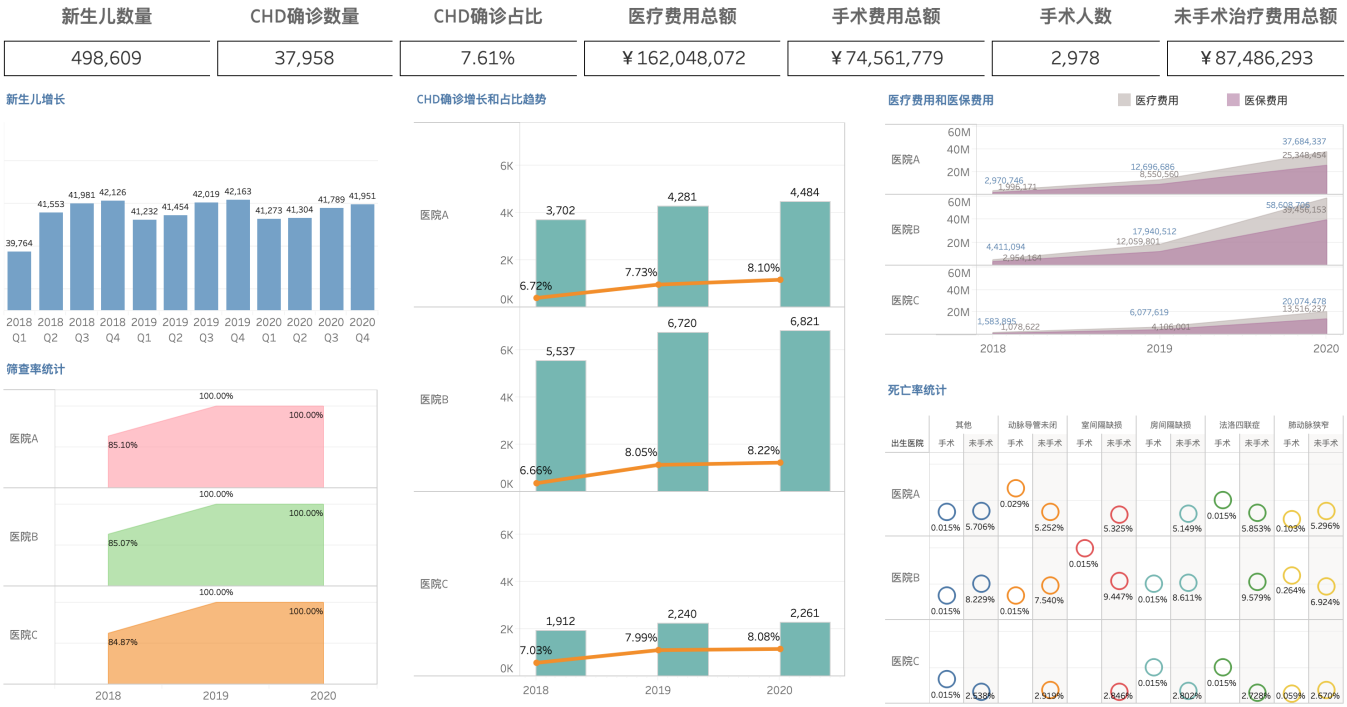
图3 CHD数据应用展板（单年度）



*图中全部数据均为模拟数据，根据既往文献报道的新生儿出生数量、CHD确诊数量、医疗费用总额等创建，展现工具为Tableau软件。

其次，将数据分析和展示维度调整为多年（图4
），可以总揽上述各类
指标的同比情况以及政策调整后是否出现预期
成效。譬如，2018年7月30日出台全面CHD筛查政策后，H市3家医院的CHD
筛查率均明显上升，CHD
确诊数量增加、早期手术干预数量增加、死亡率逐步降低等，都是以数据作为证据说明政策有效性的良好体现。

图4 CHD数据应用展板（多年度）



*图中全部数据均为模拟数据，根据既往文献报道的新生儿出生数量、CHD确诊数量、医疗费用总额等创建，展现工具为Tableau软件。

3. 人工智能技术赋能新生儿CHD的健康保险开发和合理赔付

在新生儿CHD筛查没有全面开展之前，很多CHD
到成年甚至老年才被首次发现。由于发病症状严重，并且大多伴随商业保险赔付失败，给患者带来不小的身体和经济损失，也为商业保险公司为CHD患者投保造成了障碍。

很多保险公司对于确诊CHD

CHD病例后发现，轻症或得到及时诊疗的CHD
患者并未给保险公司带来更多的赔付金额，并且这些患者的投保意愿较其他人群更高。

因此，如果通过人工智能的机器学习或深度学
习等技术，对CHD相关数据进行分析，有可能得出CHD
患者赔付风险预测，从而为商业保险公司挖
掘全新险种或接纳CHD
患者投保提供依据，达到保险公司和患者双赢的状态。需要纳入学习的数据包含但不限于：性别、首次检查/诊断时年龄、CHD类型、CHD
严重程度（譬如：室间隔缺损部位和面积）、药物方案、是否手术和手术方式、孕期母体各项指标等等。

当然，上述数据还可以为科学研究提供基础，并为

新药/
器械研发和健康宣教平台改进带来新的方向。由于本系列文章有单独篇幅就这些内容进行探讨，本文不再赘述。

参考文献

1. Hu X-j, Ma X-j, Zhao Q-m, et al. Pulse Oximetry and Auscultation for Congenital Heart Disease Detection. Pediatrics. 2017; 140 (4): e20171154.

#大数据 #教程 #InterSystems IRIS #InterSystems IRIS for Health #TrakCare

---

源URL: https://cn.community.intersystems.com/post/%E6%95%B0%E6%8D%AE%E5%BA%94%E7%94%A8%E6%96%B9%E6%A1%88%E5%88%86%E4%BA%AB%E4%B9%8B%E4%B8%80%EF%BC%9A%E6%96%B0%E7%94%9F%E5%84%BF%E5%85%88%E5%A4%A9%E6%80%A7%E5%BF%83%E8%84%8F%E7%97%85%E7%AD%9B%E6%9F%A5