

# 读懂FHIR：通向未来医疗的重要路径

——HL7的发展及FHIR的意义和价值

本刊记者 庞涛

FHIR，即Fast Healthcare Interoperability Resources，可直译为“快速医疗互操作性资源”。FHIR支持在不同系统之间进行简洁、快速和有效的临床信息共享，旨在促进更加广泛的医疗数据交换，并最终推动人群健康管理的发展。也因此，FHIR 被认为代表着互操作性的未来和明天。

2019年6月，InterSystems互操作高级临床顾问Russell Leftwich博士赴京交流“FHIR与互操作性”，此报道即根据讲座内容撰写。Dr.Leftwich现担任InterSystems互操作高级临床顾问，并兼任范德堡大学医学院生物医学信息学助理教授。他具备工程专业背景，并拥有20余年的医疗从业经验，致力于推动和指导医疗机构借助HIT和HIE理念提升医疗健康服务，积极参与国际和国内在临床数据交换互操作标准制定方面的事务，并以此为已任。Dr.Leftwich是HL7 International董事会成员之一，也同时担任HL7 执行委员会委员。

如何正确理解FHIR中的两个重要概念——“资源（Resources）”和“规范（Profiles）”？驱动FHIR的重要因素是什么？以这些问题为切入点，Russell Leftwich详细解读了FHIR诞生的初衷、发展历史及价值。



**Russell Leftwich博士**  
InterSystems互操作高级临床顾问

## 时势造就的大热话题

根据IDC Digital的预测，截至2020年医疗数据量将达40万亿GB，是2010年的30倍。与此同时，IDC还提出了未来两年的行业预测：随着医疗机构越来越数字化，患者现在不仅愿意为自身利益检索健康相关信息，而且能够独立地测量、收集和共享健康数据。随着纳米技术的进步，出现了越来越多具备物联网功能的可测量和自动传输数据的传感器，患者生产的数据已成为临床决策有价值的信息的重要来源。

与此同时，在政策导向下，医联体、区域医学中心和集团医院等模式的开展，使得各医疗机构之间的数据交换日益增加，某一区域间数据共享和利用已经成为重要趋势。面对多元化的数据来源和数据交互，如何让医疗机构当中100多个信息系统相互顺畅地“沟通、对话”，让不同医疗机构之间的信息传输和利用顺畅高效，已经到了非解决不可的地步——时势造

就，“互操作性”话题赢得了前所未有的关注。

提起互操作性，不得不提的一个关键组织是HL7（Health Level 7，以下简称“HL7”）。HL7在医疗健康数据交换和信息模型标准领域已经耕耘了30余年，并不断适应医疗健康领域的数字化变革而发展。卫生信息交换标准——标准化的卫生信息传输协议，是医疗领域不同应用之间电子传输的协议。HL7汇集了不同厂商用来设计应用软件之间接口的标准格式，允许各个医疗机构在异构系统之间进行数据交互。自2006年5月，HL7 China成立（前身为HL7中国委员会）之始，HL7在中国的发展和推广就没有停下其脚步，并在这一过程中，受到了认可。

## 复杂数据互操作的必由之路——FHIR

HL7发展到当下有不同的版本出现，每一次新版本的推出都是为了其

医疗行业属于数据密集型行业，从其信息化到智能化，直至智慧化的过程中，数据积累呈现了爆发式增长。医疗机构内部生产出的数据和通过“互联网+医疗”等方式获得的数据，将通过一个个信息系统在医疗机构内部的信息平台中交互，相互作用后形成新的有价值数据，为医疗、管理、医患服务等提供依据和支撑。

更适应行业的需求和发展，比如说行业中熟知的HL7 2.0版本、HL7 3.0版本，还有CDA标准。截至当下，这些标准已经无法适应医疗机构复杂多样的信息系统间的互操作，这就促使了新的互操作性标准诞生——FHIR（快速医疗互操作性资源）。

HL7 International董事会成员、HL7 执行委员会委员Russell Leftwich同时也是InterSystems公司的互操作性高级临床顾问，在他看来：“庞大的数据在系统之间传递来传递去，是FHIR产生的一个主要原因。FHIR标准于2011年提出，开发工作也始于同年，由HL7 International领导。FHIR用于在标准之间转换，它让使用旧标准的老式系统仍可以在健康信息数据生态系统里交换信息。其推出过程也汇聚了众多在行业中有十几年、二十年经验的资深人士的经验，很好地完成了繁杂数据间的互操作问题。”

在2019年6月的一次分享会上，Russell Leftwich解读了“FHIR与互操作性”，溯源了FHIR诞生的初衷、发展历史与价值，为行业正确理解FHIR提供了有益思路！

### 1. 如何正确理解FHIR中的“资源（Resources）”？

在这位HL7资深专家看来——FHIR的第一个概念是“资源”。Russell Leftwich认为FHIR解决方案构建工作的基础是一套被称为“资源（Resources）”的模块化组件。只需投入已有解决方案/系统成本当中的一小部分，即可轻松地将这些资源组装成行之有效的、可用来解决临床和管理方面实际问题的系统。

“资源（Resources）”是用来搭建整个数据的基础，通过URL来访问

FHIR地址，通过这个地址则可以拿到FHIR资源存储的位置，也就是说可以定位到一个FHIR资源。通过URL可以知道某一个范围的资源，是本地服务器，还是在云端，还是在其他的医疗机构当中，可以通过它直接定位到这个资源。“资源（Resources）”也是一个确定含义的数据，具体来讲是医疗行业里的数据——对它们的内容进行理解，同时把它们定义成不同的资源。

Russell Leftwich强调，“资源（Resources）”是一个独立的概念，它的范围比数据源要大，但是又比整个患者的文档要小。以患者为例，患者是一个FHIR资源，那么在患者的资源下有一些属性，例如数据源：有姓名、生日、性别、身份证号码。药品则是另外一个FHIR资源，有药品的名称、编码、剂型等。家族史又是一个资源，它列出了家族成员里面可能拥有的疾病历史。所有的数据会最终形成列表，而这个列表是一个非常有意思的资源，它不是一个具体的概念，可以是一组相关的数据，相关的内容，比如可能是一组患者的用药，也可能是某一个医生他照顾的一组患者……这些都是用列表来表达的，因此类似的列表其实是一个底层的架构资源。

FHIR的核心理念就是复用所有的这样一些数据，所有这样一些结构。

### 2. 如何正确理解FHIR中的“应用规范（Profiles）”？

在Russell Leftwich看来，“应用规范（Profiles）”是FHIR第二个重要的概念。

“应用规范（Profiles）”是需要用到的对于特定的业务场景和一个用例的所有信息的集合，是FHIR实施的基础，包含了用例的约束信息。



#### 关于HL7

Health Level Seven（HL7）组织成立于1987年，Sam Schultz博士在宾夕法尼亚州大学医院主持的一次会议上促成了HL7组织和通信标准的诞生。随着许多用户、厂商、顾问组织的加入，HL7队伍在逐渐壮大。HL7国际是一个非盈利的由志愿者组成的机构。HL7组织有上千个成员，包括企业成员和个人成员。HL7拥有四十个以上的工作组，这些工作组都是按照不同的主题来进行分工的，例如药品、基因组学、急诊等。工作组的目标是根据自己负责的领域来制定相应的标准，或者维护相应的标准。HL7国际每年会有三次会议，这些会议全都免费开放，任何人都可以参加HL7的大会，贡献自己的想法，讨论相应的问题。HL7组织有35个国家分支机构，包括HL7中国。这些分支机构和组织，其目标是来处理本地化或者是满足本地定制化的需求，处理所有相关的本地化应用的问题。

\*内容编辑整理自HL7 中国官网



“也就是说有了FHIR的资源其实并不能实现互操作，而是拥有了图谱且通过共享图谱才能够实现相应的互操作。”Russell Leftwich表示。

“引用”——在不同的范式之间，互用概念和数据——这是一个非常重要的FHIR概念。例如一些临床决策支持服务，在使用FHIR数据的时候，不需要做任何的数据转换，只需要直接拷贝粘贴到不同其他的范式里面，就可以实现想要的内容。目前其他所有的互操作性标准，都不能实现到这一点。也就是说，如果使用其他标准，在不同互操作性范式之间拷贝数据的时候，都需要做数据的转换。

Russell Leftwich说：“真正互

操作性是要能够将医疗数据真实的含义实现互操作，也就是让系统能够识别、了解这个医疗数据真实的含义。就如‘有着黑色条纹的白马’和‘有着白色条纹的黑马’该如何理解是一样的，我们需要统一的标准。”

虽然FHIR仅仅是一个草案标准，但相比于五年之前，越来越多的用户已经开始使用FHIR，并且以更高的频率、在更广泛的范围内使用FHIR。目前FHIR已经更新到了第四个版本，随着更多用户的应用，FHIR将经历一个不断成熟的过程。

### 3.驱动FHIR靠什么？

REST API是驱动FHIR标准很重要的一个因素，其目标是在系统之间共享和交换数据和数据的模型。很多数据都从线下迁移了线上，可以看到很多的行业在应用和发展信息化的时候用到了REST API，如物联网、移动设备等。这也是在医疗行业使用相同技术的原因。提高医疗数据互操作性，让数据在医疗机构内部的系统之间或医疗机构之间互相的交换，并获取这些数据所产生的结果，提高医疗决策水平，是使用它的核心原因。

“另外就是，我们都知道人类决策只能够使用五个决策因素，所以需要计算机辅助决策，这时候对于互操作，也就是说基于数据的共享和交换的需求会更加得强烈。” Russell Leftwich在谈到其现实当中应用情况时表示。

FHIR API能够很容易获取和检索患者的一小部分数据，例如当前用药的列表、血糖变化或者血压变化的历史，所以它可以很容易地处理其中很小片的数据，或者是某一种类型的数据。“那么当这个结果返回的时候，这些结果会以计算机可读的方式来返回，进而让决策支持系统或者其他一些系统，能够很

容易理解和使用这些数据。” Russell Leftwich进一步解释道。

### 大道至简

FHIR的标准是可以从互联网上下载的，且下载的版本计算机可读。FHIR有一个很重要的特性，那就是易学习、易理解。“IT工程师用很短的时间就可以读懂并在短时间内基于此来创建一些简单的应用。” Russell Leftwich介绍道。

在谈到FHIR的优势时，首都医科大学附属友谊医院信息中心主任王力华认为，FHIR所有的标准都是开源的、免费的，所有人都可以免费地使用这些标准来开发自己的应用，使用这些标准来实现互操作。结合医院当前的发展现状和趋势来看，FHIR的优势非常明显，比如对移动端的良好支持度，在安全性和自定义便捷方面的保障，对于新技术良好的支持性，与相关新标准的吻合等等。

相较于之前的版本，FHIR在制定之初就被寄予了“简单、易学、易用”的厚望。“HL7想法是把最常用的80%的数据（而不是所有数据）用来建模，也就是梳理出一个系统之间最常见的数据形成相应的模型。” Russell Leftwich解释道，利用相对比较少的数据全部直接纳入到FHIR的标准核心模型里面来的，让FHIR标准非简单、易学、易用。那么其余20%数据呢？

“对于另外20%的数据，虽然用例不多，但是很有可能某一个用例可能会用到它，对于这些数据，FHIR发明了一种新的方式——Extensions。某一个资源通过Extensions就可以将需要的这20%的数据，通过这种方式在FHIR的核心数据之外实现扩展。” Russell Leftwich补充道。e



关于 HL7 V2, HL7 V3, CDA

第2版 HL7 标准 (HL7 Version 2, HL7 V2) 是HL7的第一项信息交换标准。尽管在其他背景下也会使用HL7 V2，但在世界各地的住院环境下，它目前是采纳最为广泛的杰出标准之一。HL7 V2采用的是由种种可再用区段 (segment, 段) 所构成的消息 (message, 报文)。此类消息用于在发送方与接收方系统之间传输与医疗保健服务相关的信息，以及用于调用相关的行为（如患者的转移、检验项目的申请等等）。此外，HL7 V2还支持基于通知的单向通讯，并且也支持查询及其他工作流程。HL7 V2是目前世界上使用的最广的医疗行业的互操作性标准，全球大概有80%的系统都使用HL7 V2来实现相应的互操作，虽然HL7版本2没有FHIR拥有的一些能力，例如REST API，没有相应的其他FHIR所用的特性。HL7 V2标准在未来仍会继续发挥它的价值和发挥它的作用。

第3版 HL7 标准 (HL7 Version 3, HL7 V3) 是HL7的下一代消息传输标准。它首次引入了共同的参考信息模型 (Reference Information Model, RIM)、数据类型模型、一套词表以及一种正式的标准制定方法学。而且，作为用于共享医疗保健信息的信息传输的备选架构，HL7 V3还引入了对于“文档”的使用（参见下文之中与CDA之间的比较）。尽管“V3”这条术语在名义上同时涵盖消息传输和文档，但其通常指的是“V3消息传输”。目前，ISO已经将那些作为HL7 V3基础的数据类型作为ISO 21090的内容加以采纳。HL7 RIM也已被采纳为一项ISO标准。HL7 V3消息传输标准已经获得许多大型项目的采用，尤其是在电子健康档案 (electronic health record, EHR) 方面，尽管其尚未达到HL7 V2的那种市场占有率（市场渗透率）。同时，其他尚未全面采用HL7 V3方法学的标准制定组织 (SDO) 和项目也采用了HL7 RIM和ISO 21090数据类型。这里所提供的大多数评论意见和指导原则也将适用于此类解决方案。

临床文档架构 (Clinical Document Architecture, CDA) 是目前采纳最为广泛的HL7 V3标准。CDA不但提供了其中含有关于相应文档（文书，医疗文书）的元数据的标准头 (header, 头，文件头)，而且还能够携带种类繁多的、采用章节 (section, 小节) 的形式加以组织的临床内容。CDA文档内容既可以是PDF之类未经编码的文件，也可以复杂到实现完全编码的V3结构化文档实例。

\*内容编辑整理自HL7 中国官网

