

基于健康档案的区域卫生信息平台 建设技术方案 (试行)

技术部分

卫生部信息化工作领导小组办公室

二 00 九年十二月

目 录

5	技术需求分析	482
5.1	概述	482
5.2	域的概念.....	485
5.3	点（POS），线（专项业务活动）与平台互联.....	486
5.3.1	区域卫生信息系统的基本构件	487
5.3.2	实体与活动关联矩阵	492
5.3.3	二次应用与 ODS/数据仓库.....	494
5.3.4	平台的角色.....	494
5.4	文档（Document）与消息（Message）	495
5.4.1	文档与消息的不同.....	495
5.4.2	基于文档的 EHR 结构	496
5.4.3	结构化文档与信息共享的重要意义	498
5.5	网络基础架构需求.....	498
5.5.1	基于公网的 VPN.....	499
5.5.2	专网.....	499
5.5.3	域间互联.....	499
5.6	应用软件体系架构.....	500
5.6.1	SOA.....	500
5.6.2	ASP 与 SaaS 模式	500
5.7	系统规模划分.....	501
5.7.1	系统规模划分的目的	501
5.7.2	系统规模划分可供参考的主要参数	501
6	区域卫生信息平台系统架构	504
6.1	平台架构分析.....	504
6.1.1	平台系统功能.....	504
6.1.2	数据来源模式.....	507
6.1.3	数据存储类型.....	508
6.1.4	系统架构类型.....	509
6.1.5	数据利用模式.....	510
6.1.6	隐私保护与信息安全	512
6.2	平台框架.....	512
6.3	平台构件组成.....	512
6.3.1	注册服务	512
6.3.2	健康档案存储服务	515
6.3.3	健康档案信息共享和业务协同服务	515
6.3.4	全程健康档案服务	524
6.3.5	信息接口服务	529
6.3.6	医疗机构内部信息系统数据交换.....	534

6.3.7	数据仓库	536
6.3.8	健康档案浏览器	536
6.4	健康档案数据处理和存储架构	545
6.4.1	总体结构	545
6.4.2	业务模型	546
6.4.3	病人主索引	548
6.4.4	平台存储构成	550
6.5	健康档案管理服务	561
6.5.1	健康档案管理模式	561
6.5.2	档案全生命周期管理服务	561
6.6	跨平台之间互联	562
6.6.1	上下级平台之间互联	563
6.6.2	同级平台之间互联	564
6.7	平台案例	566
6.7.1	实验室检查结果共享	566
6.7.2	转诊	593
7	系统平台	628
7.1	整体架构	628
7.1.1	HIAL（区域卫生信息应用访问层）	628
7.1.2	EHR 数据存储库和服务	638
7.1.3	数据仓库	642
7.1.4	客户端设备	646
7.2	虚拟化	649
7.2.1	虚拟化技术概述	649
7.2.2	服务器虚拟化	650
7.2.3	虚拟化环境的部署	652
7.2.4	虚拟化技术在平台中的应用	655
7.3	基础设施管理	657
7.3.1	基础设施管理方面	658
7.3.2	基础设施管理数据库	659
7.4	备份与恢复	660
7.4.1	基础设施组件的备份与恢复注意事项	660
7.4.2	虚拟机备份	661
7.5	灾难恢复	661
7.5.1	组件故障与恢复	662
7.5.2	基于集群和高可用性（HA）的服务故障与恢复	663
7.5.3	数据中心物理访问失效	664
7.5.4	数据中心失效	664
7.6	基础设施实施	665
8	存储架构	670
8.1	存储需求分析	670

8.1.1	存储的数据类型.....	670
8.1.2	数据存储的模式需求.....	672
8.1.3	数据存储的安全需求.....	673
8.1.4	可靠性和可扩展性的需求.....	674
8.2	存储设计（数据存储的物理设计）.....	674
8.2.1	数据类型对应的存储模式.....	674
8.2.2	XML 文档存储设计.....	675
8.2.3	文件的管理和存储设计.....	676
8.2.4	数据库存储设计.....	677
8.2.5	数据仓库存储设计.....	680
8.2.6	影像数据存储设计.....	682
8.2.7	信息生命周期管理（Information Lifecycle Management , ILM）.....	682
8.3	存储平台总体架构.....	684
8.4	存储管理.....	685
8.4.1	分层存储.....	685
8.4.2	数据备份与归档.....	686
8.5	灾备建设.....	695
8.5.1	灾备技术介绍与选型.....	695
8.5.2	区域卫生信息平台灾备建设规划.....	699
8.6	部署架构示例.....	704
8.6.1	基础规模.....	704
8.6.2	中级规模.....	706
8.6.3	高级规模.....	708
9	网络基础架构.....	712
9.1	区域卫生信息网络体系架构.....	712
9.1.1	区域卫生信息网络体系架构概述.....	712
9.1.2	设计原则.....	714
9.1.3	网络分层、分区设计.....	715
9.1.4	网络带宽设计.....	720
9.1.5	区域卫生信息平台网络架构模型.....	725
9.2	远程接入模式.....	731
9.2.1	远程接入模式分析.....	731
9.2.2	专线接入方式.....	732
9.2.3	大中型医疗机构基于公网的加密接入（IPSec VPN）.....	733
9.2.4	小型医疗机构基于公网的加密接入（SSL VPN）.....	737
9.2.5	远程接入的可靠性设计.....	741
9.3	平台架构.....	744
9.3.1	平台架构概述.....	744
9.3.2	平台整体规划.....	744
9.3.3	平台架构模型.....	745
9.4	网络安全可用性设计.....	747

9.5	网络管理.....	755
9.5.1	IP 地址规划	755
9.5.2	路由选择与设计	760
9.5.3	QoS 设计	761
9.5.4	网络设备管理	767
9.5.5	IT 服务管理	772
10	安全.....	777
10.1	前提假设.....	777
10.2	安全方案目标.....	777
10.3	安全等级需求.....	777
10.4	系统风险分析.....	779
10.4.1	信息和信息系统分析	779
10.4.2	安全风险分析	780
10.4.3	资产分析	781
10.4.4	威胁分析	781
10.5	安全需求.....	784
10.6	安全方案框架和安全风险管理.....	784
10.7	HIAL 中提供的安全和隐私服务说明	788
10.8	安全技术建设方案.....	791
10.8.1	安全域划分	791
10.8.2	安全区域的等级划分	794
10.8.3	物理安全	794
10.8.4	网络安全	796
10.8.5	系统安全	800
10.8.6	应用安全	803
10.8.7	数据安全	809
10.8.8	安全层次关联和全面风险管理	811
10.9	安全技术实现.....	812
11	服务点应用系统 POS.....	814
11.1	医院.....	814
11.1.1	目标	814
11.1.2	需求分析	814
11.1.3	功能模型	814
11.1.4	服务模型	820
11.1.5	案例	826
11.1.6	系统支撑环境	833
11.2	CDC(疾病控制中心).....	838
11.2.1	目标	838
11.2.2	需求分析	838
11.2.3	功能模型	851
11.2.4	服务模型	860

11.2.5	糖尿病管理案例.....	861
11.2.6	系统实施的约束条件.....	869
11.2.7	典型系统支撑环境.....	869
11.3	社区和农村基层医疗机构.....	873
11.3.1	目标.....	873
11.3.2	需求分析.....	873
11.3.3	功能模型.....	874
11.3.4	服务模型.....	876
11.3.5	服务，角色与交易组合流程图.....	877
11.3.6	案例（儿童体检、计划免疫、诊疗服务场景描述）.....	952
11.3.7	系统实施的约束条件.....	953
11.3.8	典型系统支撑环境.....	953
11.4	妇幼保健服务机构.....	966
11.4.1	建设目标.....	966
11.4.2	需求分析.....	969
11.4.3	服务模型.....	975
11.4.4	服务，角色与交易组合流程图.....	977
11.4.5	典型系统支撑环境.....	986
11.5	医疗急救.....	993
11.5.1	目标.....	993
11.5.2	需求分析.....	993
11.5.3	功能模型.....	1004
11.5.4	案例.....	1010
11.5.5	系统实施的约束条件.....	1017
11.5.6	典型系统支撑环境.....	1017
11.6	远程医疗.....	1022
11.6.1	目标.....	1022
11.6.2	需求分析.....	1023
11.6.3	功能模型.....	1028
11.6.4	服务模型.....	1030
11.6.5	案例.....	1032
11.6.6	系统实施约束.....	1033
11.6.7	典型系统支撑环境.....	1034
11.6.8	资源分析.....	1039
11.7	影像中心.....	1042
11.7.1	目标.....	1042
11.7.2	需求分析.....	1042
11.7.3	功能模型.....	1046
11.7.4	服务模型.....	1049
11.7.5	服务，角色与交易组合流程图.....	1050
11.7.6	案例.....	1051
11.7.7	系统实施的约束条件.....	1052
11.7.8	典型系统支撑环境.....	1052

12 门户 Portal	1055
12.1 概述	1055
12.1.1 Portal 的概念	1055
12.1.2 Portal 设计的原则	1056
12.2 需求分析	1057
12.2.1 医务人员门户	1058
12.2.2 公众门户	1060
12.2.3 卫生管理者门户	1061
12.3 门户的技术解决方案	1062
12.3.1 服务模型和技术要求	1062
12.3.2 门户的业务逻辑架构	1064
12.3.3 系统实施的约束条件	1065
12.3.4 典型系统支撑环境	1065
12.3.5 软件架构	1068
12.3.6 软件平台选择案例	1069
12.3.7 服务，角色与交易组合流程图	1069
13 区域卫生信息平台建设项目的管理	1070
13.1 区域卫生信息化项目过程	1070
13.2 整体规划阶段	1071
13.2.1 主要工作内容	1072
13.2.2 主要工作要点	1076
13.3 可研/立项阶段	1077
13.3.1 主要工作内容	1077
13.3.2 主要工作难点	1077
13.4 设计/开发/实施阶段	1077
13.4.1 主要工作内容	1077
13.4.2 主要工作难点	1082
13.5 运营维护阶段	1091
13.6 区域卫生信息平台的持续平稳运营	1093

5 技术需求分析

5.1 概述

本节概要论述以居民电子健康档案为基础的区域卫生信息平台的技术需求。前面章节的业务需求以终端用户的视角，从用例出发，仔细、系统地分析了用户的需求与流程，以信息交互共享的需求为核心，得到了抽象的信息模型。技术需求则以IT技术的视角，从业务需求的分析结果出发，用信息技术的语言重新梳理和归纳这些需求，并给出达到这些需求的技术方案，这包括：

- 系统的体系架构
- 软件的体系架构
- 数据的存储架构
- 信息共享的标准
- 网络架构
- 数据中心建设技术方案
- 各应用系统的基本功能与实现信息共享的需求与解决方案
- 网络与系统安全
- 区域卫生信息化建设的资源需求

技术方案撰写的目的是给出以居民电子健康档案为基础的区域卫生信息平台建设的技术框架（**Technical Framework**）。也可以视为一个技术蓝图（**Technical Blueprint**）。它不能替代开发商的概要设计和详细设计，但可以作为开发商系统设计的出发点和约束。对于任何一个具体的应用系统开发而言（**Point of Service, POS**），开发商均可以从此方案发现该应用系统的周边环境，找到它与其周边（上下左右）系统的联系，明确了解其它系统对本应用的信息共享需求和与其它系统实现信息共享的内容、方法、流程与方法。也可以知道有哪些 **EHR(Electronic Health Record)**的内容是可以从 **RHIN(Regional Health Information Network)**获得以及获取的途径、方法与标准。

进一步，**EHR** 集成平台会清楚描述所提供的通用共享服务，这些服务可以提供

给几乎所有的 POS 调用，以解决 POS 向平台上载和下载居民电子健康档案的内容。这是一些可重用组件服务。这就大大规范和减轻了 POS 的开发难度与工作量。

本方案的另一类重要的用户是区域卫生信息系统的领导者、组织者与计划者。区域卫生信息化建设是一个高难度、高复杂性、高投入、高技术的系统工程。目前我国尚没有大范围、系统化、完整成功实施的案例。仔细阅读本方案，决策者可以对区域卫生信息化的核心技术问题有一个清晰的了解，对问题的复杂性有清醒的认识。本方案可以帮助他们遵循正确的技术路线制订一个可行的战略计划。这样的计划应该是：

- 基于一个稳定的、可扩展的集成平台
- 遵循世界流行的互联互通标准
- 可以根据需要优先级，有选择的逐步实施区域卫生信息系统所涉及的广泛应用

前提假设与约束条件：

技术框架对于区域卫生信息平台的建设是十分重要的，但只是必要条件，不是充分条件。技术的突破或者成功应用的背后，实际上还是管理和政策在深层次的起推动和影响作用。这些非技术因素构成了 RHIN 系统实施成败最主要的前提与约束。

随着我国 IT 技术的加速发展和国际医疗信息技术交流合作的不断深化，原本很多困扰 RHIN 应用的技术难题都有望在未来几年内取得重要的突破。而当技术本身越来越成熟、可选择余地越来越大的时候，体制性、政策性、机制性等软环境的问题将日益突显出来，并将逐步成为区域卫生信息体系建设的主要问题。具体而言，下列各方面尤其值得重视：

RHIN 的建设不是单纯的技术问题，需要成立专门的跨职能联合工作组统筹领导。由于 RHIN 项目涉及的面广，有大量的跨职能事务需要确定和协调，因此一个专门的跨职能领导工作组是确保项目高效、有序推进的机制保障。

充足的投资保障是 RHIN 得以实施的基础。政府主管部门的持续、长期投入，对于 RHIN 的建设，特别是初期建立十分关键。RHIN 的技术密集和范围广大等特点决定了其高投入的特性，其他国家的案例也证明了这点。

合理的运营模式和确保发展的可持续性是关键。虽然政府投资很重要，但 RHIN 项目的复杂和长期性，决定了其很难完全靠政府的独立投入支撑。确立一

个可持续的、良性的多方参与和运营模式，是其成功的关键性因素。

必须确保配套政策与管理规范的及时制定和严格落实。新技术的引用一方面会解决老的问题，但也可能带来新的法律、操作规范等问题。因此实施过程中，必须确保 IT 应用与现存政策、法律法规不匹配时，尽快的予以解决或完善。

除了强制执行政策与规范的行政手段（这是我国社会体制下实现医疗信息互联互通的有利因素）之外，如何在市场环境下，辅以必要的激励机制也是重要的因素。首先，要有一套明确的保证互联互通的标准，要对集成平台和应用软件进行认证，要有国家级的认证机构和严格的认证测试手段，对通过认证的厂商产品和购买、应用经过认证产品的用户给予奖励，在区域卫生信息化的长期建设过程中，刺激厂商和用户双方都有实现互联互通能力的积极性。

科学的项目管理和实施策略是确保成功的必要条件。RHIN 建设涉及面广、分支任务多、项目周期长，如果没有制定合理的实施策略并采取严格的项目管理规范，并划分合理的阶段性目标及评估机制，实施的风险将很大。

综上所述，只有同时重视技术和管理两个层面的问题，通过政策和管理来推动和促进技术层面的进展，再通过技术层面的进展来逐步落实和完善政策层面的设想及规划，把技术和管理作为一个整体来考虑，才能最大程度的确保 RHIN 建设过程的高效和结果的成功。

互操作性（Interoperability）是区域卫生信息系统建设技术框架必须解决的核心问题。

互操作性是指在不同的计算机系统之间、在已存在的、地位互相平等的应用之间，实现信息的互通、交换、语义理解与共享的能力。这与传统上一个企业内部所采用的信息与应用集成（Integration）有根本的不同。互操作与集成的目的都是为了实现信息共享和业务协同，但是前者更强调通过标准和技术规范的手段，以松耦合方式实现系统互联，而后者更侧重于用统一的手段以紧耦合方式实现。目前，世界发达国家，由于电子健康档案应用系统分散，信息标准不统一，实现信息共享和逻辑集成的方式，主要选用互操作技术的发展路线。由于电子健康档案内容复杂，存储分散，信息生命周期长，要实现众多医院和各种应用系统之间的信息共享，必需选择和研究互操作技术。因为区域卫生信息网络包括各种各样的应用信息系统，必定会有多个应用系统供应商共同参与才能完成。

有些学者认为：互操作概念的提出和实现，是由于美国医疗卫生信息化的发展长期以来缺少标准，所以各行其是，造成信息孤岛现象，今天他们需要建设区域卫生网路，只能走互操作的道路。中国发展晚，又有前车之鉴，如果能从临床信息系统、电子病历、电子健康档案和区域卫生网络的发展之初就走标准化的道路，互操作性是不需要的，可以跨越的。这是一种糊涂的论调。互操作性是二个以上系统进行协同工作的能力。协同工作的目的就是信息的传递与共享，不仅要有信息交换，而且要彼此能理解信息的内容。信息交换的实现往往要由多个角色通过有序的多个交易（Transactions）配合完成。仅仅有信息内容的标准化、信息交换格式的标准化还不行，还必须有角色，事务，流程的标准化。这一整套标准称为互操作性标准。所以，既然中国的 EHR/RHIN 需要信息交换（这是必然的），就必定要符合某种互操作的标准，整个平台就要进入互操作阶段。

本方案所依据和参考的主要标准、规范和文档包括：

《卫生部基于居民健康档案的区域卫生信息平台建设指南》

《卫生部互联网医疗保健信息服务管理办法》

《卫生部健康档案基本架构与数据标准》

《卫生部健康档案公用数据元标准》

《卫生部健康档案基本数据集编制规范》

《加拿大电子健康档案蓝图》

《医疗健康信息集成规范 IHE》

《The 2009 Health Level Seven V3 Publication》

5.2 域的概念

域（Domain）是本技术方案所引用的基本概念之一。域由所有参加信息共享的机构组成，服从共同决定、通过的治理规则和政策（在典型的区域卫生信息平台中，域常常是一个行政所辖地域，为相应的区域卫生信息网络所覆盖。但它不一定需要如此。而且，一个机构可能同时成为多个域的成员）。从国家卫生信息网络的视角，域是一个不可再分的基本网络节点。域之间的相互联结是形成更大覆盖范围的卫生信息网络，以至国家级网络的基础。一个域可以是一个地区、一个市，一个省，也可以是几个行政管辖区域的联合。一个域内一定有一个并且只能有一个区域卫生信

息网络平台架构。本方案集中描述一个域内的卫生信息网络系统技术解决方案。但这并不是意味着该解决方案的概念、模型、架构和方法不能用于域与域之间的信息共享与协同工作，恰恰相反，本解决方案为更广泛的域间信息共享提供了稳定的互操作基础和灵活便易的互联方案。为此，本技术方案文档专门有一章描述域间互联问题。

5.3 点（POS），线（专项业务活动）与平台互联

在卫生部“基于居民健康档案的区域卫生信息平台建设指南”文档中给出了平台的逻辑架构如下图：

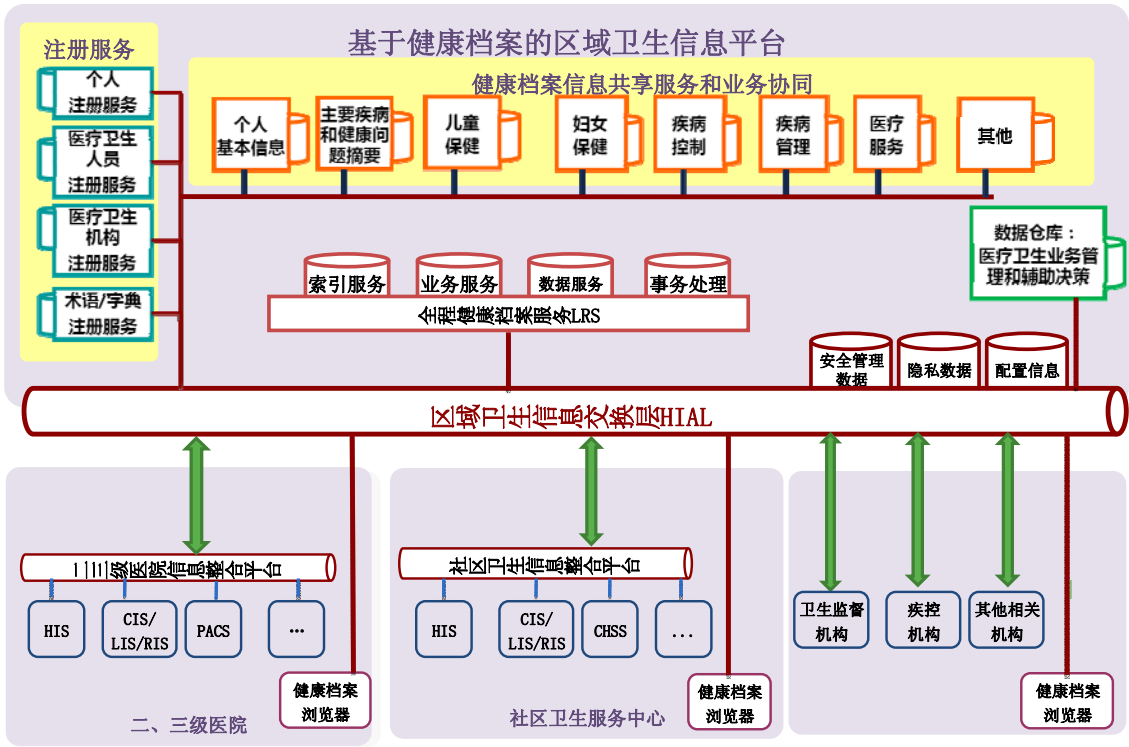


图 5-1 区域卫生信息平台逻辑架构示意图

这个逻辑框架除了给出平台的基本构成外，最重要的是明确将集成平台与各应用系统区别开来。它们之间的联系通过区域卫生信息交换层实现信息交换（Health Information Access Layer, HIAL）。

系统总体架构分为两个层次：区域卫生管理层(平台)和辖区卫生机构层（应用）。区域卫生管理层表示区域卫生信息平台的管理中心，在实际应用中可以是一个

地市级卫生信息数据中心，也可以是更高一级的数据中心。区域卫生管理层主要提供一系列服务，作为服务于卫生医疗区域（如省、地区、县市卫生管理机构）的单一实体而存在，主要服务组件包括注册服务、公卫数据服务、医疗数据服务、全程健康档案服务、数据仓库服务等。

辖区卫生机构层，是指在所管辖的区域范围内相关医疗卫生机构（包括三级医院、二级医院、社区卫生服务中心、公共卫生机构等）所有业务应用系统，这些系统通过信息化的业务活动生成、收集、管理和使用那些可以公布在与区域范围内居民相关的健康数据，包括临床医疗数据、健康档案数据、公共卫生管理数据等。这些应用分布在所有为居民提供医疗卫生机构的服务点，为广大老百姓提供各类健康服务。

区域卫生管理层和辖区卫生机构层之间通过区域卫生信息应用访问层来进行信息交互，以实现健康档案的互联互通性，信息访问层所提供的服务主要包括两个方面：一方面提供通信总线服务，如消息传输服务、消息路由等；另一方面提供应用软件通用的系统管理功能，如安全管理、隐私管理、应用审计等。

5.3.1 区域卫生信息系统的基本构件

- 服务点（Point of Service, POS）应用

服务点应用系统是指机构内部直接面对日常业务的应用软件系统，例如医院信息系统、妇幼保健院信息系统、社区卫生服务中心/乡镇卫生院信息系统，社区卫生服务站/村卫生所信息系统、卫生厅/局医疗行政管理信息系统、CDC 疾病控制与预防信息系统、卫生监督信息系统、体检中心信息信息系统、卫生监督信息系统、血库/血站信息系统.....等等。这些系统直接面对本机构的日常业务活动，有时是相当复杂的，是由多个医疗活动或者多个子系统相互协同工作共同完成的（例如医院病人的诊疗活动）；有时是会涉及多个领域的（例如社区卫生服务站的医疗服务、传染病报告、防疫免疫、慢病管理、计划生育、妇幼保健、健康教育）。这些系统的共同特点是需求来自机构内部，系统基于日程业务，较少与其它机构发生关系，最易发展成为信息“孤岛”。

- 专项业务应用

有一类业务应用会涉及多个业务机构，例如传染病管理，慢性病管理。横向上，信息源可能来自所有的医疗服务提供机构（医院、诊所、妇幼保健院、体检中心、

社区、卫生院)的业务活动,纵向上,各级卫生管理机构(CDC,卫生厅局)则在完成各自的业务管理业务的基础上还要产生向上级的报告。此类应用最易发展成为“烟囱”式的独立系统。

● 集成平台

本方案明确的把区域卫生网络平台区分为二层,一层称为居民电子健康档案(管理/集成)平台,一层称为业务集成平台。将区域卫生网络平台区分为二层的主要理由有四点:

1) 中国特色,对区域卫生网络平台希求太高,希望一揽子解决所有的临床信息共享与特定业务领域的公共卫生业务需求,分成二层可以使 EHR 平台简化,业务逻辑清晰,易于实现。

2) 特定业务的系统设计者可以专注于本业务领域的需求分析与设计,与 EHR 平台的互操作变的简单。

3) 放开各业务系统开发商的手脚,使他们在没有完善的 EHR 平台的支持下也可能设计和实现相对独立的专业化信息系统,之后待 EHR 平台服务完善后只进行有限的改造,就可以与 EHR 平台实现互联互通。

4) 使得集成客观已存在的部门和领域的应用系统有章可循,方便易行。

下图示意性的给出了 EHR 平台、业务平台与 POS 应用的相互关系:

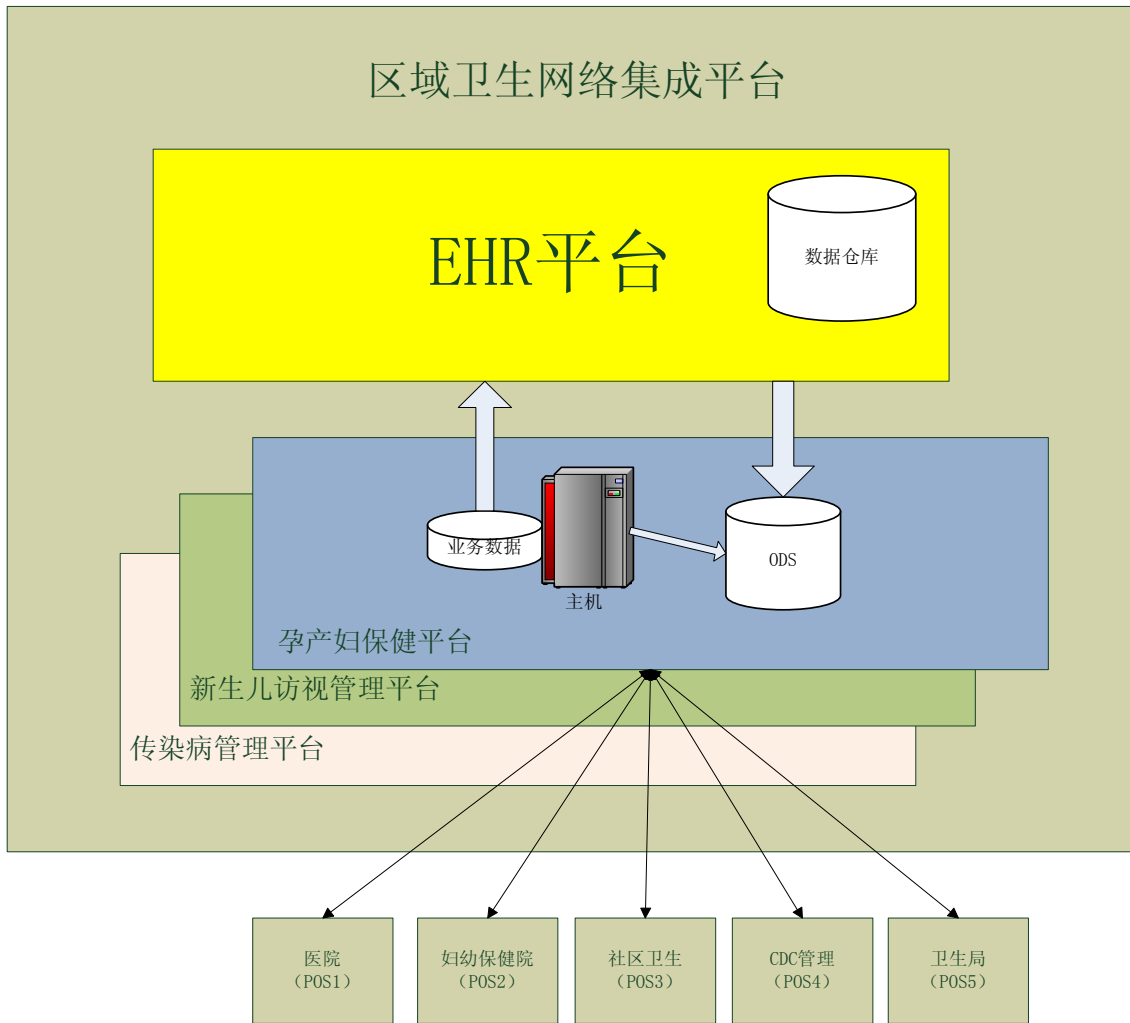


图 5-2 EHR 平台、业务平台与 POS 应用的相互关系图

EHR 平台（区域卫生网络平台）在域内有一个并且只能有一个。它的任务比较单纯，负责接受各业务平台和 POS 提供的与居民电子健康档案相关的各类文档式报告，解析和重构符合标准的 EHR 文档，存储和管理这些文档，为各类用户提供 EHR 的检索、获取与分发服务。当然，为了实现 EHR 的安全、广泛共享，它必须有一套复杂的服务以支持互联、互通操作。这在本方案的第 6 章中有详细描述。

业务集成平台在域中会有多个，例如传染病管理、慢性病管理、计划生育和孕产妇管理、儿童保健、防疫免疫管理等等。每个业务平台的构建通常是围绕一个领域某一类具体的业务需求构建的，有自己的数据采集、数据存储、业务处理逻辑、数据检索、分发服务和报告系统，可能有多类 POS 应用部署在不同的业务机构。为

为了满足卫生管理机构的管理需求,可能还有自己的 ODS (Operational Data Store)存储。应该特别注意的是,基于平台的业务活动会与 EHR 有着广泛、密切的联系,这种联系是双向的,许多还是实时的。该平台的一个重要的功能就是负责与 EHR 平台的互联互通,所有与 EHR 相关的文档双向传递的任务一定是通过这个平台实现的。

虽然逻辑上存在着多个业务平台,但这并不意味着每一个平台都会仅仅属于自己的网络架构,服务器和存储设备。大多数情况下,不同的业务平台会共同基于域数据中心的集中的系统架构(不是绝对的)。POS 与业务平台的连接以及软件体系结构(SOA, Web Based, SaaS, C/S, C/S/S, Portal.....)取决于应用的需求和供应商的选择,不需要统一的规范。但统一的信息模型的遵从则会为业务平台与 EHR 平台的互联互通打下良好的基础。

业务处理平台的表述分散在本技术解决方案第十一章的各节中,依其复杂及与其它业务应用的相似的程度,有的较为详细,有的则很简化。第六章中的两个实例(病人转诊,病人化验结果共享)描述的很详尽。包括 EHR 平台-业务平台-POS 之间的关系、各自的任务与服务调用、互联互通业务流程、信息流遵循的传输标准等等,可以给读者一个完整的了解。

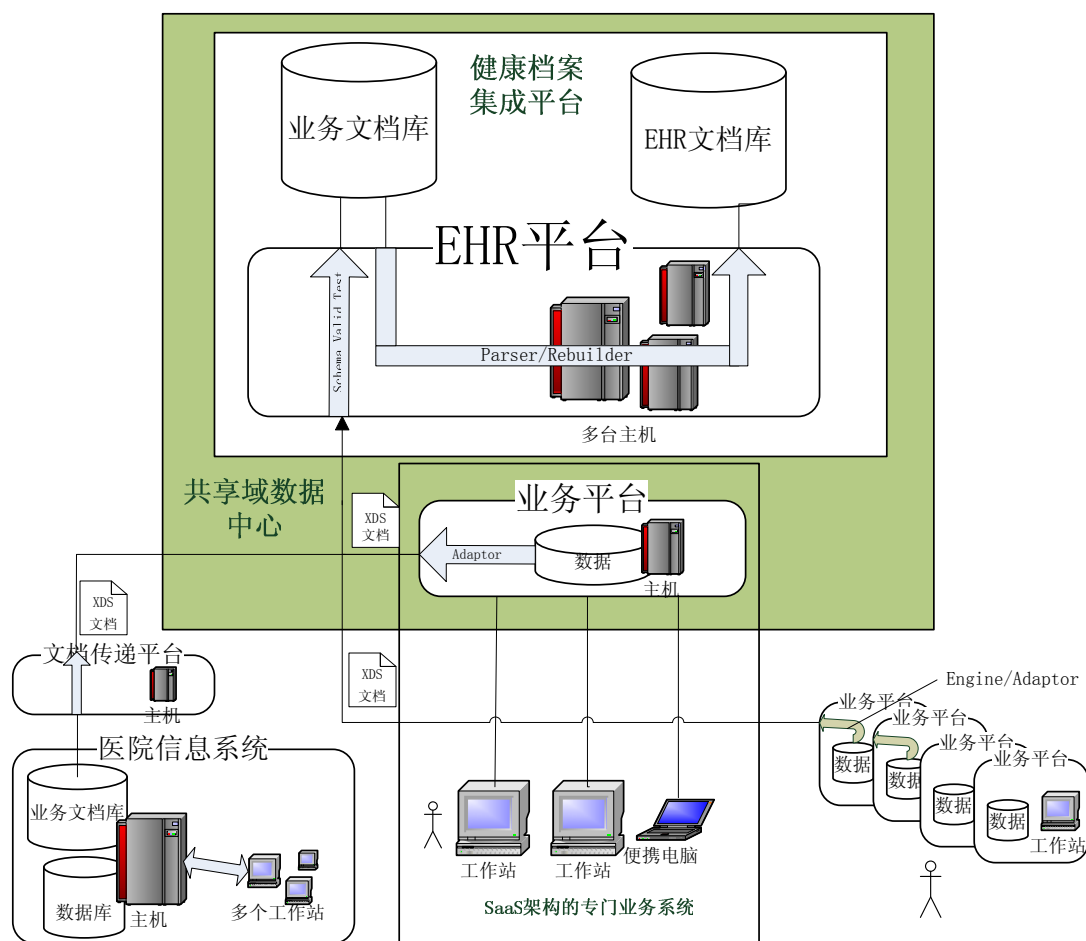


图 5-3 各类 POS 应用通过各自业务平台实现 XDS 文档传送示意图

- 1). 此图的目的是有助于宏观理解平台与 POS 的体系架构与网络架构;
- 2). 全图由五部分部件和二组合组成: 部件: EHR 互操作平台; POS 和分布式业务处理平台; 集中式业务支撑平台; Portal 式 POS 应用; 业务应用与信息交换融为一体的 POS 应用 (HIS); 组合: 包括 Portal 和集中式业务支撑平台的 SaaS 架构专门信息系统; 包括集中式业务平台和 EHR 互操作平台的域数据处理中心;
- 3). 有三种不同的 POS 应用:
 - 第一类: 医院类应用本身已有 LAN 和支持院内复杂业务的信息系统, 当然有自己的本地存储。
 - 第二类: 社区/农村卫生诊所工作站只是一个 Portal, 所有的业务应用都依赖于后台的一个集中式的业务平台的支持, Client 端既没有应用程序, 也没有存储。
 - 第三类: 工作站端实际上是一个包含业务应用程序和存储的完整系统。
- 4). 无论哪一类应用, 提交给平台的文档格式 (CDA) 与流程 (IHE) 都是一样

的，都是通过业务平台和 EHR 平台打交道，不同的只是内容。

5). 业务文档（很大程度上是对应于报告/报表的）

任何医疗活动必定产生一个或多个与 EHR 有关的文档（如果无关，则不在本《方案》的论述范围之内），但这类业务文档并不是与 EHR 一一对应的、同构的。它需要平台的专门服务解析和映射（Parser/Map/Rebuilder），才能转换成 EHR 文档。

6). 上传的业务文档应该符合 XDS 规范，具有 CDA 结构。因此，各业务平台必须有一个可以实现文档重构的引擎/适配器（Engine/Adaptor）

7). 业务文档存储库和存在的必要性

平台必须有一个永久存储业务文档库的数据库，因为：

- 电子签名是以此文档为对象的
- 便于追溯，是 EHR 任何记录的数据源
- 便于系统的审计（Audit）服务

8). 平台内部必定有一组服务，可以把各种不同的业务文档解析（Parser）、组装（Rebuilder）成 EHR 文档。这组服务不会被外部 POS 调用

9). EHR 文档库（很大程度上是对应于《指南》中的数据集的）

可以是 XML 文档格式的、也可以是二维表格式的。也可以二者兼而有之。是直接服务于外部用户的。从外部用户的视角来看，居民电子健康档案是以居民为中心的一组文档的集合。

10). 任何 POS 的数据获取服务只能针对 EHR 存储库，其流程相对简单，不在此赘述。

5.3.2 实体与活动关联矩阵

RIM 信息模型高度抽象和最一般性的描述了医疗活动及伴随这些医疗活动所产生的信息。其中，最核心的是活动（Act），实体（Entity）与活动的关系是最重要的关系。实体参与活动，活动产生信息，本方案的重点是关心向 EHR 传送的信息。

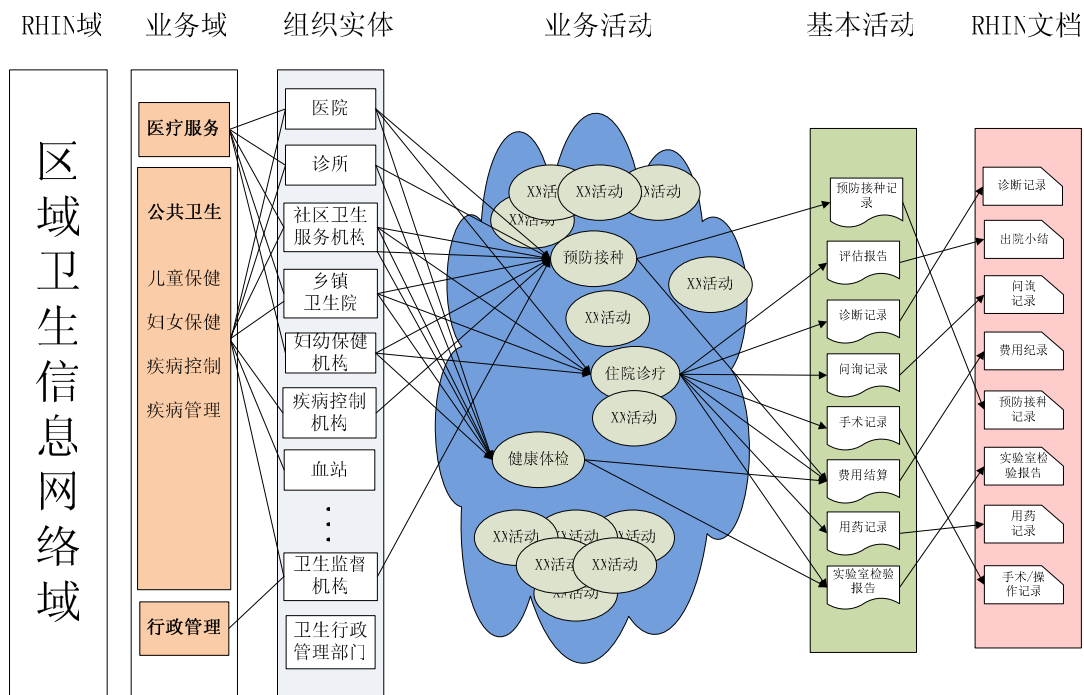


图 5-4 区域卫生信息平台的 CDA 模型

上图云状块中包括的是医疗活动，它与组织实体间的关系是多对多的关系，一个组织实体的任何一个业务的完成，往往会执行多个活动。例如医院门诊病人就诊，要经过挂号、分诊、就诊、诊断、病历记录、医嘱、化验、检查、划价、收费、取药、处置、报销等多个活动。而一个活动也会被多个实体所使用，例如预防接种，可能发生在医院、诊所、体检中心、Home Care、妇幼保健院、社区、血站、卫生监督所、CDC(疾病控制机构)。

一个大的活动可能产生多个业务报告文档，简单的如住院诊疗，可能产生病人基本信息报告、诊断记录、用药报告、检验结果报告和评估报告。

一次活动产生的报告文档可能和 EHR 平台的居民健康档案文档结构并不匹配，因此还需要通过 EHR 平台的解析和重构，装入 EHR 数据库。

任何应用系统向 EHR 平台信息传递的文档格式都是相同的，那就是 CDA 格式。困难的是传递的内容。信息模型的重要意义正在于此。任何一类文档都应该有它自己特定的 CDA 模型（CDA Specification）。

第三章业务需求分析有一张完整的实体（组织）与抽象活动的二维矩阵（Matrix）表，全面表达了实体与活动之间的关系，此处不再重复。

5.3.3 二次应用与ODS/数据仓库

数据的二次应用主要用于管理决策，是面对组织、人群、公共卫生事件的，不是面对个人和前台窗口业务的。通常此类应用的个人隐私数据必须隐去。

有二种数据结构服务于二次应用：

由业务平台管理的 ODS(Operational Data Store)数据库的数据源来自各自覆盖的业务领域和通过 EHR 平台获取的其它业务领域提交的居民电子健康档案。ODS 数据库既可以支持管理部门的实时综合分析报告的日常业务需要，也可以支持业务管理部门的管理决策支持。典型的应用有医政管理部门对医院运营情况的监督管理系统、对社区/新农合医疗工作的绩效考核系统、基本药物制度运营情况的监控、评价系统、临床路径遵从情况的评价系统等等。

由 EHR 平台管理的数据仓库主要满足高层卫生管理部门跨领域卫生信息的汇总、分析的决策需求。它应该是按主题重构的，拥有数据抽取、清洗、隐私保护、挖掘、分析、发布、数据集市等功能。典型的应用包括突发卫生公共事件的监控系统，临床安全用药的监控、回溯、医疗质量监督评价系统、医疗卫生资源的地理信息系统等等。

5.3.4 平台的角色

1). EHR 平台

EHR 平台一定是集中式的，建立在卫生局的信息中心。其架构、服务、功能、系统、网络、存储、安全性需求分别在第 4、5、6、7、8 章有详细描述。集中式的 EHR 平台并不意味本方案只支持集中式体系架构，它完全支持三种数据存储的体系架构：集中式（Centralized），分散式（Federal），混合式（Hybrid），这是实体数据的存储策略。根据当前我国医疗卫生信息系统实际产生的数据样本分析和估计，本方案主要推荐了集中式的存储方案，但远程医疗一章中医学影像的存储就采用了混合式的方案。当考虑域的扩展，域与域之间的互联时，数据存储必然转化成分散式的方案。

2). 业务平台

业务平台可以分为三种类型：

- 前置服务平台

原有的信息系统已经存在一个满足本单位需求的集成平台，需要在此台上再附

加一个前置服务平台，负责与 HER 平台的通讯。典型的应用是大型医院的信息系统。

- 集中式业务服务平台

该平台位于卫生局信息中心，既支持 POS 的日常业务需求，也支持与 EHR 的信息共享业务，典型的应用是社区卫生服务站。

- 分散式业务服务平台

该平台与 POS 应用软件融为一体，既支持 POS 的日常业务需求，也支持与 EHR 的信息共享业务，典型的应用是目前已经存在的某种社区卫生服务中心系统或独立的 GP 工作站。

5.4 文档（Document）与消息（Message）

5.4.1 文档与消息的不同

二个相互独立的应用系统之间交换信息有二种不同的格式：文档（Document）和消息（Message）。通常都不会采用直接向数据库中直接写入数据元实例（Data Element 的值）的方式。在不同的应用场景可能选用不同的格式，这取决于互联互通具体场景的特性。

消息格式传递的优点在于：

- 消息可以伴随事件发生的同时传递，这就使得活动发生时的状态可以及时得到传递和表达；
- 消息的传输使两系统之间发生更紧密的耦合，而且不需要人为的干预。
- 文档格式传递的优点在于：
- 医生眼中的医疗记录本来就是文档，像出院摘要，转院单等等，尽管它并不是标准的、结构化的和电子化的；
- 结构化的电子文档用于表达现存的纸质文档并不困难；
- 容许非结构化的（自由文本）表达，据估计 70%临床数据是非结构化的；
- 文档便于医生或责任者签名（数字签名），和纸质文档一样方便；
- 文档包含的信息更完整，可以被单独使用。

表 5-1 消息与文档的综合比较

	文档 (Document)	消息 (Message)
生存周期	永久	临时
交 流	可在人之间交流	机器应用之间
与医生的关系	医生产生，在医生之间交换	医生并不直接使用，只有当消息传递出现某种问题时，他们才能感知它的存在
合法性	带有数字签名的文档会被法律认可	签名只是临时的起作用
来 源	长期使用自然形成	域内人为定义
语 境	提供给全域使用	各应用重构

5.4.2 基于文档的EHR结构

- 居民电子健康档案是以居民为中心组织的，以其它实体为中心的文档不包括在内，尽管它们可能同样是区域卫生信息网络处理的重要信息对象，例如药品、公共卫生事件、医疗设备、疾病等等。

- 43个文档或文档集整理自卫生部《基于居民健康档案的区域卫生平台建设指南》，医疗服务业务域的文档按国际流行概念进行了细分。某些领域的文档集是否可以合并（例如慢性病管理），是否还需要补充更多的文档集，卫生部可待获得EHRs实施经验后再作调整。各地区当然可视地方需求进行裁减或补充。

- 43个文档集是逻辑划分，不一定是物理存在。是否物理存在依赖于平台数据存储（EHR Repository）的设计。如果是XML数据库，可能就是物理存在，如果是关系数据库设计，可能仅仅是逻辑存在。

- 尽管43个文档集多数都可以在实际工作中找到对应的一个或一组报表/报告/证明书（卫生部的数据元集由其抽象而来），但并不是所有文档集都能在实际的业务活动中找到相应的报表。例如：临床摘要用于病人转院，但当前实际工作中医院为病人提供的是出院证明，这两个文档有着不同的内涵与用途。

- 文档集最终会被定义成若个（1..n）个具体的文档，文档可以有目录、文

件夹等更高层次的组织架构

- 文档的基数 (Cardinality, 同质文档可能重复的数量) 在不同的语境下各不相同。例如: 一次出院语境下, 病案首页/问题/诊断的基数为 $(1\cdots 1)$, 而临床摘要的基数则可以是 $(0\cdots 1)$, 但化验/检查结果报告的基数则是 $(0\cdots \infty)$ 。

- 系统与平台间, 系统与系统间 (如果有的话) 的信息交换, 凡是顺从 CDA 标准的, 一定是文档格式。

- 文档与文档间可能有多种关系存在:

- 父子 (隶属) 关系: 例如某一个就诊列表文档与此次就诊的用药记录、非用药记录, 手术操作记录

- 包含 (蕴含) 关系: 例如临床摘要与过敏记录, 手术/操作记录

- 片断 (Object, Component) 的引用关系, 例如传染病报告引用部分化验/检查报告片断, 临床摘要引用部分用药记录 (当前在用药) 片断, 部分化验/检查报告片断

- POS 与业务域间的关系是多对多的关系, 就是说某一个 POS 可能涉及多个业务域, 而某一个业务域活动可能由多个 POS 参与

- POS 与文档的关系也是多对多的关系, 即一个 POS 要处理 (Access) 多个文档, 一个文档亦可能有多个 POS 处理. 可能处理的方式与权限是不同的。这包括:

- 生成

- 补充完善

- 修改/删除

- 替换

- 确认

- 读取

中国居民健康档案内容构成

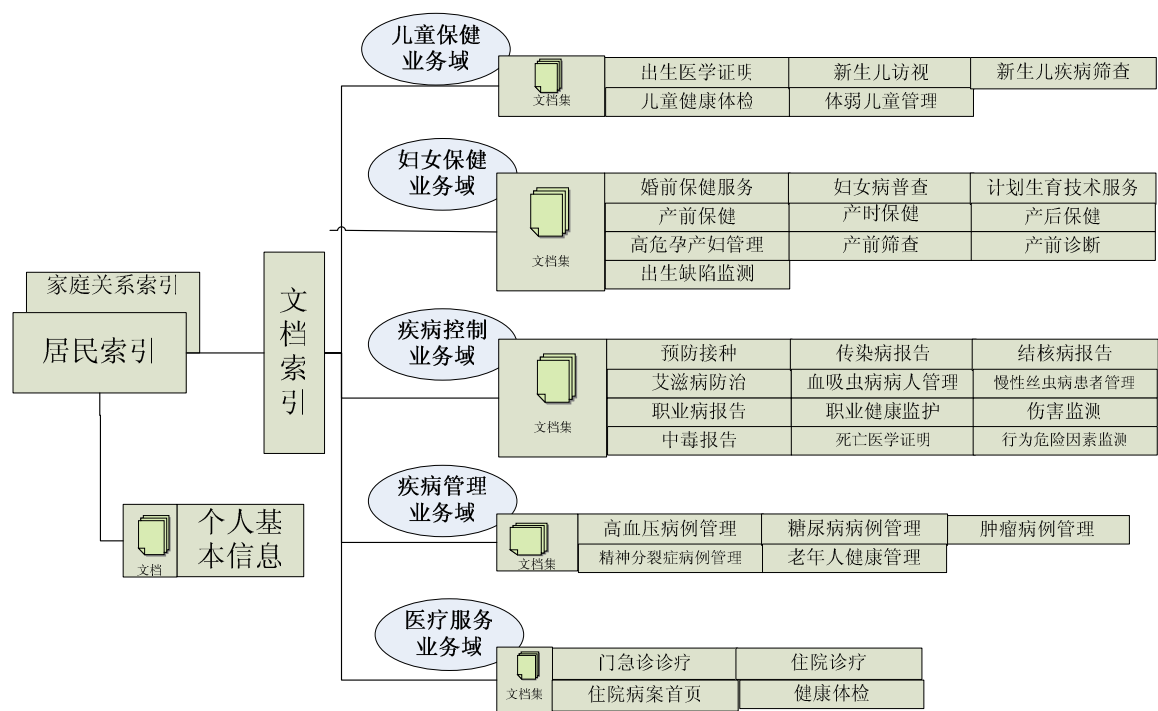


图 5-5 中国居民健康档案内容构成图

5.4.3 结构化文档与信息共享的重要意义

最重要的，所有文档的体系架构要顺从CDA R2 Level2/Level3标准，其内容要来自各业务领域 HL7 RMIM 细化消息信息模型的分析结果。这是繁重与困难的任任务。但如果我们的目标是居民卫生信息的跨业务域的互联互通，要打破孤岛与烟囱，要使计算机不仅在语法层面，而且要在语义层面理解共享信息的内容，（这是计算机解析(Parser)文档内容与从多个文档抽取(Capture)与聚合(Aggregate)信息所必需的），那末这一关就是非过不可的，无论需要多少时间和资源。

5.5 网络基础架构需求

从逻辑上说，基于健康档案的区域卫生信息平台的核心业务模式为集中式，所有 POS 不论是信息的提交还是信息的获取均直接与 RHIN 信息平台进行交互。在整体网络体系架构设计时充分考虑信息平台业务及数据流特征，使网络架构充分与业务体系架构相切合。因此区域卫生信息网络体系架构逻辑采用以信息平台为核

心的星型二层结构。

RHIN 网络基础设施平台的硬件系统一般包括：数据库服务器、备份服务器、应用服务器等；交换机、路由器、防火墙、VPN 等网络设备；存储设备如磁盘阵列、磁带库等。网络基础设施平台的硬件系统配置，应根据当地实际业务需求、网络覆盖范围和规模以及经济条件，本着经济、实用、高效和分步实施的原则，选择适当的建设方案。

5.5.1 基于公网的VPN

个人、小型乡镇卫生院、社区卫生服务站。其特点为病人流量少、医院规模小、地理位置距离数据中心远。此类 POS 点采用 ADSL、3G、PSTN 等方式连入 Internet，再通过 VPN 方式安全访问数据中心的业务系统。

5.5.2 专网

市属三级医院、市区内规模较大的社区卫生服务中心。其特点为病人流量大、医院规模大、地理位置距离数据中心较近。此类 POS 点采用 MSTP/SDH 等专线方式直接连入数据中心，实现业务系统的高速访问，保障业务的正常开展。

区或县级所属的大中型医疗机构。如县医院、大型乡镇卫生院、偏远社区卫生服务中心等。其特点为病人流量大、医院规模大、地理位置距离数据中心较远。此类 POS 点需采用高带宽的专线方式接入。但由于距离较远，所有 POS 点直接连入数据中心将大大提高链路成本。因此在区或县级卫生局设置汇聚点。所有 POS 点直接专线接入汇聚点，汇聚点设备再通过 2 条专线链路连入数据中心。

5.5.3 域间互联

本方案重点描述的是一个域（Domain）内基于健康档案的区域卫生信息平台的建设。同时考虑到域与域之间的互联互通，以及域与其他相关部门的互联互通。在域内信息平台网络架构设计时，专门划分的外联出口区域模块。该区域通过一台路由器和一台防火墙直接与数据中心的交换机相连，在确保数据高速传输的基础上，保障数据传输的安全。同时通过模块化的划分确保域内信息平台业务的稳定运行，使其不受外部干扰。

5.6 应用软件体系架构

5.6.1 SOA

卫生部 RHIN《指南》的技术方案参考加拿大 Infoway 的方案，基于 SOA 原理。该原理强调将不同的职责封装成不同的服务。服务构成了 SOA 的功能块，能被发布并且被其他应用程序所使用。

在一个 SOA 架构下，客户端应用程序使用业务功能的服务而不是直接调用业务对象的函数。服务层向客户端提供封装了业务逻辑的黑盒子。SOA 的基本原则是某一层只能与相邻的层次进行通信。这样可以降低一些与客户端应用程序请求和响应需穿越复杂对象模型所导致的复制性，同时分离组件的职责，为故障容错、简化修改维护工作、有效管理错误提供了方便。

在 RHIN 中使用 SOA 时，必须认识到 SOA 设计有两个不同的层级。第一，EHR 平台提供的服务是符合标准和规范的，这表示在 RHIN 范围的任何一个终端系统都可以以规范的方式使用这些服务。另一个不同层级的 SOA 设计存在于 RHIN 平台内部，RHIN 在完成 LRS 功能、HIAL 服务和其他注册管理服务时要对业务逻辑进行封装。

5.6.2 ASP与SaaS模式

SaaS 是 Software-as-a-service（软件即服务）的简称，是随着互联网技术的发展和应用程序的成熟，而在 21 世纪开始兴起的一种完全创新的软件应用模式。它与“on-demand software”（按需软件），the application service provider(ASP，应用服务提供商)，hosted software(托管软件)所具有相似的含义。它是一种通过 Internet 提供软件的模式，厂商将应用软件统一部署在自己的服务器上，客户可以根据自己实际需求，通过互联网向厂商定购所需的应用软件服务，按定购的服务多少和时间长短向厂商支付费用，并通过互联网获得厂商提供的服务。

对于部分 RHIN 的 POS 应用，如社区卫生中心，家庭用户等，可以考虑使用 SaaS 模式。用户不用再购买软件，无需对软件进行维护，RHIN 平台在向客户提供互联网应用的同时，也提供软件的离线操作和本地数据存储，让用户随时随地都可以使用其定购的软件和服务。对于 RHIN 的许多应用来说，SaaS 是采用先进技术的最好途径。在这种模式下，用户不再象传统模式那样花费大量投资用于硬件、软件、

人员，而只需要支出一定的服务费用，通过互联网便可以享受到相应的硬件、软件和维护服务，享有软件使用权和不断升级。

5.7 系统规模划分

5.7.1 系统规模划分的目的

本方案系统规模的划分主要依据 RHIN 覆盖的人口，分为 100 万居民以下，100 万-500 万居民和 500 万-1000 万居民三个等级。划分的目的是为了 RHIN 的规划与开发者能够对所需资源有一个粗略的估计。但地区的经济发展程度和 RHIN 功能覆盖的多少与程度也会明显的影响所需资源的多少。另外，RHIN 的建设也一定是整体规划、逐步实施，由点到面，由简单到复杂，一步一步发展起来的。用户在利用本方案给出的估计时，务必结合本地区的实际情况，进行适当的计算与调整。

5.7.2 系统规模划分可供参考的主要参数

全国人口总数：13 亿

卫生机构（2008 年）

全国卫生机构总数(不含村卫生室)27.8 万个

全国注册医疗机构(不含村卫生室)26.9 万个

医院 19712 个

三级医院 1192 个(其中：三甲医院 722 个)

二级医院 6780 个

一级医院 4989 个

未评定等级医院 6751 个

社区卫生服务中心(站)2.4 万

全国床位总数：4038707

全年门诊总人次：31.08 亿

全年住院总人次：1.15 亿

表 5-2 全国卫生机构及床位数统计

	机构数(个)	床位数(张)
	2008	2008
总计	278337	4038707
其中:医院	19712	2882862
内:综合医院	13119	2112792
中医医院	2688	350257
专科医院	3437	377694
社区卫生服务中心(站)	24260	98036
卫生院	39860	865383
内:乡镇卫生院	39080	846856
门诊部	6975	7490
诊所(卫生所、医务室)	173777	
采供血机构	520	-
妇幼保健院(所、站)	3011	117261
专科疾病防治院(所、站)	1310	26351
疾病预防控制中心	3534	2224
卫生监督所(中心)	2675	-

注: (1) 本表不含村卫生室; (2) 卫生监督所(中心) 不含分支机构。

一个典型医院服务量与信息量 (1, 800 床三甲医院)

日平均就诊人次: 6489

日平均在院住院病人: 1780

管理信息系统 (含医嘱, 不含影像) 的信息量统计

平均日存储增量 (全系统估计) 100MB/日

门诊病人 3.8GB/年

住院病人 7.2GB/年

化验结果 11.2GB/年

门诊病人化验次数 0.96 次/每次访问

住院病人化验次数 1.56 次/每床日

社区卫生服务信息量估计

3-10 万人一个社区卫生服务中心

1, 000 人一个社区卫生服务站 (2-3 名医务工作者)

总服务人口数 (A): 1000, 000 人

表 5-3 特殊人群分类及服务次数统计

特殊人群分类	人数	一年内平均每人接受保健或随访服务次数	每次服务产生的数据量	一年内共接受基本保健服务人次数	一年产生的数据量
儿童 (<=1 岁)	515	5	5k	2575	12.57M
儿童 (1-3 岁)	15245	2	5k	30490	148.88M
儿童 (3-6 岁)	53460	1	5k	53460	261.04M
孕产妇	66425	5	6k	332125	1946.04M
普通育龄妇女	199292	1	7k	199292	1362.35M
老年人 (60 岁以上)	145336	1	2k	145336	283.86M
慢病患者	129999	2	2k	259998	507.81M
合计 (B)					4.42G

年诊疗人次合计数 (C) = $A \times 2 = 2000,000$ 人次;

每诊疗人次产生的业务数据量 (E): 15KB;

每年诊疗产生的数据量 (F) = $C \times E = 28.61G$

每服务对象基本信息数据量 (G): 20KB;

服务对象固定数据量 (H) = $A \times G = 38.15G$;

每年数据增量 (I) = $B + F + H = 71.18$

3 年数据增量 (J) = $I \times 3 = 213.54G$

6 区域卫生信息平台系统架构

6.1 平台架构分析

6.1.1 平台系统功能

6.1.1.1 基础功能

基于健康档案的区域卫生信息平台的使用对象主要是医疗卫生人员，最终的服务对象是居民和患者。医疗卫生人员为了更好的为居民和患者提供可靠的、可及的、连续的医疗卫生服务，需要依赖平台提供的众多服务。在平台提供的这些服务中有些是很基础但又很关键的服务，比如：个人的身份识别、健康档案索引服务、以人为中心的存储服务、数据交换服务以及数据调阅服务，下面将分别对这些基础服务进行描述。

1). 个人身份识别服务

为了建立对区域范围内各医疗机构业务联动，实现数据共享或业务协同，对各医疗机构在个人身份上必须具有统一的身份机制，此项工作是作为区域卫生信息平台建设的最为基本性的任务。

人群分类情况

从人群的整体来看，主要可分为两大类：

参保人群：即参与了基本医疗保障的本地居民，目前主要是城镇职工基本医疗保险、城镇居民基本医疗保险、新型农村合作医疗的参保人。

非参保人群：由于我国的国情决定了还有相当一部分人群（特别是在农村及经济欠发达地区）未纳入国家社会保障体系，或者是外来就医人员，这里归纳为非参保人群。

电子凭证分类情况

电子凭证是指能识别个人身份的电子依据，在这里大多是指卡，卡的种类主要有医疗保障就医凭证、医院自费就医凭证、市民卡或者其他电子凭证。

居民身份识别需求

由于发卡机构的多样性，个人手中可能会有多张与医疗卫生相关的电子凭证，如个人可能同时拥有医保卡、社保卡、妇保卡、健康卡等。在区域医疗卫生系统中，则需要将各业务条线的健康档案进行整合，因此会出现这样的问题：区域范围内持多张卡的同一患者，在系统里会被认为是多个人，即多张卡没有对同一人进行关联，这样就可能造成无法调阅某个人完整的健康档案。个人身份识别是区域医疗卫生系统所要解决的基本问题，对于本系统的建设起着至关重要的作用。

2). 健康档案索引服务

健康档案索引服务全面掌握区域卫生信息平台所有关于个人的健康信息事件，包括居民何时、何地、接受过何种医疗服务，并产生了哪些文档。

健康档案索引服务中主要记录两大类的信息：

健康事件信息：包括时间、地点、健康事件名称等；

文档目录信息：包括临床文档、预防保健文档等。

3). 以个人为中心的存储服务

在区域卫生信息平台中，针对个人的数据包括：个人注册信息库、临床诊疗信息库、公共卫生信息库、时序档案信息库。

个人注册信息主要是指个人身份信息，可供系统唯一标识个体身份，以便使相关业务数据与所记录的对象建立对应关系。

临床就诊信息主要包括就诊患者基本信息、实验室检验报告、医学影像图像检查报告、医学影像图像文件、住院相关病案、就诊患者的就诊日志信息等。

公共卫生信息是指与居民相关的疾病预防控制、精神卫生、妇幼保健等业务数据。

时序档案信息是指对与患者相关信息（包括临床就诊数据、疾病控制与管理数据等）建立的索引信息，此外还根据业务流程或预定义的规范对业务信息进行相关处理。

4). 数据交换服务

在区域卫生信息平台中，数据交换服务是一个非常重要的基础功能。平台需要从医疗机构获取各种基础的业务数据，这些数据的获取都是通过平台提供的数据交换服务来完成的。

数据交换服务至少要提供如下的一些功能：适配器管理功能、数据封装功能、数据传输功能、数据转换功能、数据路由功能、数据推送功能、数据订阅发布功能和传输监控等。

5). 数据调阅服务

区域卫生信息平台从医疗机构中采集数据，并经过一系列的处理后存入数据中心，这些过程只解决了数据怎么来、怎么存的问题，还没有解决怎么用的问题，这就要求平台提供相应的数据利用方式来为医疗卫生人员提供服务。这些数据利用的方式包括：数据调阅、业务协同、辅助决策等，其中业务协同和辅助决策可以被看成是在平台加载的应用系统，而数据调阅因其通用性和安全性要求则被视为平台的基础功能给予提供。数据调阅服务是为医疗卫生人员提供的一种基于Web方式安全的访问健康档案的功能。

6.1.1.2 互联互通性

目前医疗卫生机构中存在大量处理业务的信息系统，例如：医院内的HIS(Hospital Information System)、CIS(Clinical Information System)、LIS(Laboratory Information System)、RIS(Radiology Information System)、PACS(Picture Archiving and Communication Systems)等系统，社区服务中心内的HIS、LIS、CHIS(Community Health Information System)等系统，公共卫生条线的疾控、妇幼等系统，这些业务系统被统称为基本业务信息系统（Point Of Service，POS）。在现有条件下，要实现医疗机构内部信息系统应用之间的互联互通问题，有两种方式，其一是为所有医疗卫生机构新建业务系统，其二是建设区域卫生信息平台来与医疗机构内部信息系统应用交互。平台与医疗机构内部信息系统应用的交互能力就是所谓的互联互通性（Interoperability）。

平台需要从医疗机构内部信息系统应用中获取数据，平台也向医疗机构内部信息系统应用提供信息共享、协同服务等功能。平台与医疗机构内部信息系统应用之间的交互被视为互联互通性一个应用场景。平台从医疗机构内部信息系统应用获取数据后需要内部各构件协同工作来提供对外服务，例如：注册服务构件与全程健康档案服务构件之间交互，这些平台内部构件之间的交互也是互联互通性的一个应用场景。

概括而言，互联互通性是系统与系统之间进行协作的技术规范，它包含两个

层面的含义，第一个层面是指系统与系统之间能够进行数据交换，即消息层互联；第二个层面是指系统能够认识并准确理解被交换数据的含义并且按照预期操作进行，即语义层互通。

互联互通规范主要包含两大类内容，其一为描述医疗机构内部信息系统应用与区域卫生信息平台之间的交互接口，被称为健康档案互联互通规范；其二为描述区域卫生信息平台内部各构件之间的协作行为，被称为平台互联互通规范。

6.1.2 数据来源模式

6.1.2.1 孤岛数据

孤岛数据是指那些不能相互共享利用、孤立的、分散的业务数据。根据当前我国医疗卫生信息化的现状，可以看出多数的医院内部信息系统存在“信息孤岛”的现象，从而也就产生了相应的孤岛数据。典型的孤岛数据有：

1). 社区健康档案系统数据

社区卫生服务中心所使用的健康档案管理系统，大多数是为该社区的居民建立个人基本健康档案，一旦建档完成后就保存在本地的服务器上，绝大多数的建档档案数据独立存在于本社区内，既没有被临床诊疗相关的业务系统“激活”，也没有被上级机构所采集共享以实现跨社区的联动。该系统完全为建档而建档，建好的档也就成为“死档”，没能体现应有的利用价值。

2). 医院信息系统（HIS）数据

HIS 系统一般是当前医院首先建设的信息系统，主要是为实现以收费为中心的医院内部信息管理，早期建设的 HIS 系统也是完全独立于医院内部，与医院外的业务系统无任何联动，有的甚至与医院内部其他信息系统（如 LIS、CIS 等）也毫无关联（因为往往同一家医院 HIS、LIS、CIS 的开发分别由不同的开发商承担，医院难以协调开发商对多系统进行整合）。

3). LIS 数据

LIS 是相对专业化程度较高的系统，每家医院独立使用这套系统，LIS 数据仅存在于本医院内部，当病人跨院就诊时，往往需要重新检验，造成了大量的人力、财力的浪费，往往这也是造成老百姓看病难、看病贵的主要原因。

4). PACS 数据

与 LIS 类似，PACS 系统专业化程度高，由于产生的医学影像数据也只存在于本医院内，造成病人跨院就诊时重复检查，也是孤岛数据的一个重要表现。

5). 医院体检系统数据

医院建设的体检系统也是完全独立的，仅记录来本院体检人员的信息，与其他医院内部业务系统无业务联动。

6). 其他

除以上所涉及到的孤岛数据外，其他医疗机构也存在类似的情况，如疾病预防控制中心的慢病管理系统等，往往也是独立存在的“孤岛”。孤岛数据的存在给医疗卫生从业人员带来的很多的麻烦，如对于每个孤岛系统都需要不断录入人员信息数据，极大地加重了医疗机构从业人员（特别是基层医疗机构，其中以社区卫生服务中心尤为突出）的工作量，导致工作效率低下等问题。

6.1.2.2 烟囱数据

烟囱数据是指以业务条线为主的业务数据。疾病预防控制业务系统、妇幼保健业务系统中的数据是典型的烟囱数据。目前我国广大区域内疾控业务多以业务条线为主，如传染病管理，每一个病种都是一个业务条线，从国家到省、地区、县市、乡镇的纵向管理，与其他业务条线也是平行的，同样也就造成了相关工作人员，特别是基层数据录入人员的工作负担。从管理上来看，烟囱数据的存在也造成了相关业务条强块弱的局面，为管理层带来了很大挑战。

6.1.2.3 无系统数据

由于区域内各医疗机构信息化水平参差不齐，很多社区卫生服务中心、卫生服务站（特别是中西部偏远欠发达地区），并没有建成区域信息平台所需要的医疗机构内部信息系统（POS），因此造成基础数据无法采集。对于这类区域医疗机构，需要在新建信息系统时，基于本区域平台来建设，平台提供将提供相关业务的数据标准，以便新建的系统能良好地集成到区域卫生信息平台。

6.1.3 数据存储类型

业务数据的类型主要包括文档数据、操作型数据、辅助决策型数据。文档数据：以文档形式存在于平台中的临床和预防保健业务数据，例如检验报告、处方，

传染病报告卡等。这些数据是结果数据。操作型数据：操作型数据存储，在本指南中一般是指平台从业务系统中采集、汇总、供实时业务查询和统计使用的数据：

操作型数据是从医疗机构内部信息系统采集上来的，不是由操作型数据所在的平台产生的；

操作型数据是从多个医疗机构内部信息系统数据源采集上来，并加以汇总的数据，不是医疗机构内部信息系统数据的简单采集和堆积；

从逻辑上操作型的数据结构基本与原来医疗机构内部信息系统数据源的类似，但是在汇总时会使用统一的基础数据（例如居民信息、机构信息、代码等），也会消除一些冗余信息；

操作型数据主要服务于统一的即时查询和实时的统计。

辅助决策数据：存储在数据仓库中，以主题方式组织，是经过二次加工的历史数据。

6.1.4 系统架构类型

区域卫生信息平台涉及到与居民健康相关的所有业务，因此其业务数据具有类型多、容量大的特点。根据业务数据的特点，对数据存储的要求也不尽相同。系统架构与数据存储的模式分为集中式、分布式和混合式。

集中式存储方式：集中存储的优点是效率高且方法简单，但扩展性和灵活适应性受到一定局限。在本系统建设中，对于居民基本信息（包括姓名、性别、出生年月、身份证号、社会保险号等），由于其使用频率高，数据容量相对较小，可采用数据中心集中式存储的方式；对于公共卫生信息，如疾病预防数据、妇幼保健数据、精神卫生数据，则采用中心集中存储的模式，这样可以保证该类数据的安全性。

分布式存储方式：分布存储一般说来效率较低，技术实现复杂，但其扩展性和灵活性有很大优势。在本系统建设中，对于医学影像信息，其数据量大，可采用分布式的存储模式，这类信息通过注册到区域卫生信息平台，当医疗机构需要调阅时，可通过平台查询获取数据所存储的地址（一般为某医疗机构），再从目的地获取所需要的信息。这样既减轻了平台的负载，也提高了数据的调阅效率，但

缺点是对医疗机构之间的网络要求较高，区域范围内各医疗机构之间必须是双向网络，而且需要保证一定的带宽。

混合存储方式（联邦式）：对于其他业务数据（如实验室检验数据、就诊记录数据），则可以根据实际的业务需求，采用分布式存储+集中式存储的混合模式。

总的说来，区域卫生信息平台可以支持这三种架构来实现数据存储。

6.1.5 数据利用模式

6.1.5.1 健康档案信息共享

本平台建立后，首先可以解决信息共享的需求。原先分布在医疗机构、社区、公共卫生机构内的关于区域内居民的健康信息均可以交换整合到本平台中的卫生信息数据中心，各医疗卫生机构可以通过平台调阅本区域居民的健康档案和诊疗信息。

1). 诊疗信息共享

诊疗信息共享是区域卫生信息平台建设最基本的目标，也是本平台的核心业务。通过将居民在每家医院的诊疗数据统一采集，形成每个居民完整的诊疗信息档案，供居民自己、临床医生、责任全科医生及相关机构查看。

诊疗信息共享功能范围要求包括：数据中心患者主索引的建立与调阅；就诊患者就诊记录的采集、整合与调阅；实验室检验报告的采集、整合与调阅；医学影像检查报告的采集、整合与调阅；住院病案的采集、整合与调阅等等。

2). 其他卫生服务信息共享

通过将居民的健康档案数据统一采集，实现区域卫生信息资源的互通，为每位社区居民形成一份完整的个人健康档案。社区卫生服务中心/站点和社区卫生服务团队可以从平台调阅区内各社区卫生服务中心的健康档案信息。居民自己查阅并管理自己的健康档案。

6.1.5.2 医疗卫生业务协同

业务协同需求是指基于本平台实现医疗机构之间的业务协同，医疗机构、社区及纵向业务联动等。在这里医疗机构之间（含医院与社区卫生服务机构之间）在医疗业务上的协同，我们称之为医疗业务协同；如果协同的范围不仅是医院、

社区，还有公共卫生机构，协同的内容包括临床和预防保健，我们称之为卫生业务联动。这类应用也是本平台的亮点所在。它集中提现了平台的价值，以及建设平台的必要性。

1). 医疗服务协同

医疗业务协同是指医疗机构与医疗机构之间通过平台实现业务的协同。通过医疗业务协同，可以有效利用医疗资源，降低医疗成本，提高医疗质量。具体而言包括：可包括专家门诊预约、专家远程咨询会诊、跨医院转诊转检、双向转诊，治疗安全警示、药物过敏警示、重复检验检查提示等。

2). 卫生业务联动

卫生业务的联动主要体现在区域范围内各医院、社区卫生服务中心与疾控、妇幼保健等业务条线的业务联动。由于许多卫生服务的信息源头是二、三级医院，例如产妇在产科医院分娩，病人在二、三级医院手术。产妇出院后，社区可以开展后续的产妇保健工作；同样病人手术出院后，需要康复指导。目前由于信息不通，社区卫生服务人员不能及时获得二、三级医院的信息，无法开展高效的卫生服务。

6.1.5.3 业务管理和辅助决策

1). 医疗卫生业务管理

业务管理需求是指医疗机构内部信息系统所产生的数据对社区业务和条线机构业务进行管理的需求，包括：基本医疗保障业务管理、医疗业务管理、条线业务管理、社区卫生综合管理。此外为了更好地支撑社区卫生服务，还需要对社区全科医生、全科团队和社区卫生机构做绩效考核，对社区卫生机构做财务管理，对社区卫生资源进行管理。

2). 医疗卫生辅助决策

传统的业务管理难以满足管理和决策的需要。管理者/业务人员自身掌握的知识 and 经验有限，难以从大量数据中得出有价值的信息，从而做出判断或决策。通过辅助决策从大量数据中找出规律，利用数学模型产生信息，为决策者提供分析问题、建立模型等，帮助管理者/业务人员做出判断或决策。辅助决策需求，包括基本医疗保障管理辅助决策、条线管理辅助决策、综合管理辅助决策。

6.1.6 隐私保护与信息安全

隐私保护及信息安全是区域卫生信息平台所要重点解决的问题。主要体现在如下几个方面：

6.1.6.1 隐私保护的需求

居民同意；匿名化服务；根据病种、角色等多维度授权；关键信息（字段级、记录级、文件级）加密存储；

6.1.6.2 数据调阅对安全的需求

身份认证的需求；角色授权的需求；责任认定的需求；电子签名；时间戳。

6.1.6.3 应用系统对安全的需求

单点登录；统一授权；应用审计。

6.2 平台框架

根据对各区域卫生信息化发展目标和需求的分析，基于健康档案的区域卫生信息平台建设应该是在各地目前各医疗卫生机构信息系统的基础上构建一个基于卫生信息数据中心同于 EHR 数据中心，制定统一的标准，有效整合医疗卫生业务应用系统，形成一个互联互通的医疗卫生业务协作网络。（平台总体架构见图 5-1）

6.3 平台构件组成

6.3.1 注册服务

注册服务包括对个人、医疗卫生人员、医疗卫生机构、医疗卫生术语的注册管理服务，系统对这些实体提供唯一的标识。针对各类实体形成各类注册库（如个人注册库、医疗卫生机构注册库等），每个注册库都具有管理和解决单个实体具有多个标识符问题的能力。注册库保有一个内部的非公布的标识符。

6.3.1.1 个人注册服务

个人注册服务是指在一定区域管辖范围内，形成一个个人注册库，个人的健康标识号、基本信息被安全地保存和维护着，提供给区域卫生信息平台所使用，

并可为医疗就诊及公共卫生相关的业务系统提供人员身份识别功能。

个人注册库主要扮演着两大角色。其一，它是唯一的权威信息来源，并尽可能地成为唯一的个人基本信息来源，用于医疗卫生信息系统确认一个人是某个居民或患者。其二，解决在跨越多个系统时用到居民身份唯一性识别问题。个人注册服务是区域卫生信息平台正常运行所不可或缺的，以确保记录在健康档案中的每个人被唯一地标识，他们的数据被一致地管理且永不会丢失。

该注册服务主要由各医院、社区和公共卫生机构来使用，完成居民的注册功能。

表 6-1 个人注册涉及服务组件

个人注册操作	描述
查询个人信息服务	根据部分信息查找个人
获取个人ID服务	根据所有符合要求的个人信息返回个人ID
注册新人服务	添加一个新的个人信息
更新个人信息服务	根据个人ID更新其它信息
个人身份匹配服务	根据模糊身份匹配算法,对数据中心个人身份进行合并

个人注册服务建议遵循IHE ITI PIX规范。

6.3.1.2 医疗卫生人员注册服务

医疗卫生人员注册库，是一个单一的目录服务，为本区域内所有卫生管理机构的医疗服务提供者，包括全科医生、专科医生、护士、实验室医师、医学影像专业人员、疾病预防控制专业人员、妇幼保健人员及其他从事与居民健康服务相关的从业人员，系统为每一位医疗卫生人员分配一个唯一的标识，并提供给平台以及与平台交互的系统 and 用户所使用。

该功能的基本流程为，各医院、社区和公共卫生机构提供所辖医疗卫生人员基础信息给医政，医政完成审核并将这些医疗卫生人员信息在平台上给予注册。

表6-2 医疗卫生人员注册涉及服务组件

医疗卫生人员注册操作	描述
查询医疗卫生人员信息服务	根据部分信息查找卫生人员

获取医疗卫生人员ID服务	根据所有符合要求的人员信息返回卫生人员ID
注册医疗卫生人员服务	添加一个新的医疗卫生人员信息
更新医疗卫生人员信息服务	根据卫生人员ID更新其它信息
医疗卫生人员身份匹配服务	根据模糊身份匹配算法,对数据中心医疗卫生人员身份进行合并

医疗卫生人员注册服务建议遵循IHE ITI EUA、XUA、PWP规范。

6.3.1.3 医疗卫生机构注册服务

通过建立医疗卫生机构注册库,提供本区域内所有医疗机构的综合目录,相关的机构包括二三级医院、社区卫生服务中心、疾病预防控制中心、卫生监督所、妇幼保健所等。系统为每个机构分配唯一的标识,可以解决居民所获取的医疗卫生服务场所唯一性识别问题,从而保证在维护居民健康信息的不同系统中使用统一的规范化的标识符,同时也满足区域卫生信息平台层与下属医疗卫生机构服务点层的互联互通要求。

医疗卫生机构注册服务主要由医政(卫监)来使用,完成医疗卫生机构的注册。

表6-3 医疗卫生机构注册涉及服务组件

医疗卫生机构注册操作	描述
列出医疗卫生机构场所服务	根据条件返回满足要求的场所列表
查询医疗卫生机构服务	根据部分信息查找机构
获取医疗卫生机构ID服务	根据所有符合要求的信息返回机构ID
注册医疗卫生机构服务	添加一个新的医疗卫生机构
更新医疗卫生机构信息服务	根据机构ID更新其它信息

医疗卫生人员注册服务建议遵循IHE ITI EUA、XUA、PWP规范。

6.3.1.4 医疗卫生术语和字典注册服务

建立术语和字典注册库,用来规范医疗卫生事件中所产生的信息含义的一致性问题。术语可由平台管理者进行注册、更新维护;字典既可由平台管理者又可

由机构来提供注册、更新维护。

表6-4 医疗卫生术语和字典注册涉及服务组件

医疗卫生术语和字典注册操作	描述
列出术语和字典服务	根据条件返回满足要求的术语及字典列表
查询卫生术语和字典服务	根据部分信息查找术语和字典信息
注册卫生术语和字典服务	添加一个新的医疗卫生术语或字典
更新卫生术语和字典信息服务	根据术语和字典ID更新其它信息

6.3.2 健康档案存储服务

健康档案存储服务是一系列存储库，用于存储健康档案的信息。根据健康档案信息的分类，健康档案存储服务可包括七个存储库：个人基本信息存储库、主要疾病和健康问题摘要存储库、儿童保健存储库、妇女保健存储库、疾病控制存储库、疾病管理存储库以及医疗服务存储库。

存储服务除了对POS和业务协同平台提供健康档案的访问服务，也承担将来自POS和业务协同平台的业务文档按照健康档案的数据模型解析和封装为健康档案文档。健康档案存储服务建议遵循IHE ITI XDS规范。

6.3.3 健康档案信息共享和业务协同服务

健康档案信息共享和业务协同服务基于健康档案存储服务，提供医疗卫生机构之间的信息共享服务。

根据健康档案信息的分类和服务需要，健康档案信息共享服务分为七个域：个人基本信息域、主要疾病和健康问题摘要域、儿童保健域、妇女保健域、疾病控制域、疾病管理域以及医疗服务域。这些域又可以进一步细分为若干个子域，例如医疗服务域可以分为诊断信息域、药品处方域、临床检验域、医学影像域。

6.3.3.1 个人基本信息域

个人基本信息域对外提供个人基本信息共享服务，其提供的主要服务组件如下。

表 6-5 个人基本信息域主要服务组件

个人基本信息域服务操作	描述
查询个人基本信息服务	根据个人ID查找并返回对应的基本信息

6.3.3.2 主要疾病和健康问题摘要域

主要疾病和健康问题摘要域是区域卫生信息平台中的一个核心部件，它将所有与个人健康相关基础摘要信息进行汇集、存储、并对外提供服务。主要疾病和健康问题摘要域在区域卫生信息平台中主要包含以下内容：血型、过敏史、慢病信息等，这些的摘要信息汇集不是从某个基础业务系统中单独获取，而是从众多的基础业务系统中抽取汇集而成。摘要域的主要服务方式是为医疗卫生人员提供一种通用的、及时的、可信的调阅服务，为医疗卫生人员进行医疗卫生服务时能够及时、快捷的了解患者、居民基础健康信息提供一种技术支撑。

表 6-6 主要疾病和健康问题摘要域提供的服务组件

主要疾病和健康问题服务操作	描述
查询主要疾病和健康问题服务	根据个人ID查找对应的主要疾病和健康问题信息

6.3.3.3 儿童保健域

儿童保健域用于维护及管理区域妇幼机构、社区卫生服务中心、儿童医院、幼托机构、计生委、民政局等机构所产生的儿童保健数据及提供的儿童保健服务。数据主要包括出生医学证明、新生儿疾病筛查、出生缺陷监测、体弱儿童管理、儿童健康体检、儿童死亡管理等数据。

儿童保健域可以支撑儿童保健领域的业务协同，以及儿童保健域与其他业务领域的业务协同，如根据出生医学证明可以触发新生儿访视和儿童计划免疫服务。

表 6-7 儿童保健域提供的服务组件

儿童保健服务操作	描述
单个儿童保健信息查询服务	根据个人ID查找对应的儿童保健信息

更新儿童保健服务	根据提交的儿童保健数据更新儿童保健档案
儿童保健查询服务	支持多条件查询，例如年龄段、疾病名称、缺陷名称等，返回批量信息
订阅儿童保健信息	POS可以订阅自己感兴趣的儿童保健信息
发布儿童保健信息	POS可以发布自己产生的儿童保健信息

6.3.3.4 妇女保健域

妇女保健域用于维护及管理区域妇幼机构、社区卫生服务中心、助产医院、计生委、民政局等机构所产生的妇女保健数据及提供的妇幼保健服务。数据主要包括妇女婚前保健、计划生育、妇女病普查、孕产妇保健服务及高危管理、产前筛查与诊断、孕产妇死亡报告等数据。

妇女保健数据体现了数据间的联动性，如妇女在三级医院发现自己怀孕后，需要三级医院将怀孕数据及时传送到妇女所在的社区卫生服务中心及区妇幼保健所，由社区卫生服务中心的防保医生提供产前保健服务，社区服务中心也需将此产前保健数据传送给妇女生产医院，生产医院将妇女产前检查、分娩数据传回社区卫生服务中心，社区卫生服务可获知妇女分娩并及时上门进行产后访视服务。

表 6-8 妇女保健域提供的服务组件

妇女保健服务操作	描述
单个妇女保健信息查询服务	根据个人ID查找对应的妇女保健信息
更新妇女保健服务	根据提交的妇女保健数据更新妇女保健档案
妇女保健查询服务	支持多条件查询，例如年龄段、产前诊断、孕妇死亡等，返回批量信息
订阅妇女保健信息	POS可以订阅自己感兴趣的妇女保健信息
发布妇女保健信息	POS可以发布自己产生的妇女保健信息

6.3.3.5 疾病控制域

疾病预防控制域用于维护和管理区县 CDC、社区卫生服务中心、二三级医院、地市 CDC 所产生的突发公共卫生事件应急处置和日常业务管理（人群健康的疾病预防控制级监测、干预、评估）数据及各种服务。突发公共卫生事件应急处置数

据是针对事件处置的全过程管理数据，日常业务管理数据是针对人群的疾病健康预防和控制的数据。

数据主要包括免疫接种、传染病报告、结核病防治、艾滋病综合防治、血吸虫病病人管理、职业病报告、职业性健康监护、伤害监测报告、中毒报告、行为危险因素监测、死亡医学登记。

数据着重体现了过程性及联动性，即区域内各个医疗机构（CDC、医院、社区卫生服务中心）形成紧密的卫生业务联动，如某社区的居民在市级三级医院发现传染病，需要市级三级医院形成传染病管理报告卡，并将报告卡数据传送到居民所在的社区卫生服务中心及区 CDC，区 CDC 负责审核报告卡，社区卫生服务中心的防保医生进行上门确认及随访，区 CDC 审核随访数据。

表 6-9 疾病控制域提供的服务组件

疾病控制服务操作	描述
单个病人信息查询服务	根据个人ID和病种信息查找对应的疾病控制档案信息
更新疾病控制档案服务	根据提交的疾病控制数据更新疾病控制档案
疾病控制档案查询服务	支持多条件查询，例如年龄段、病种等，返回批量信息
订阅疾病控制信息	POS可以订阅自己感兴趣的疾病控制信息
发布疾病控制信息	POS可以发布自己产生的疾病控制信息

6.3.3.6 疾病管理域

疾病管理域用于维护和管理区县 CDC、社区卫生服务中心、二三级医院、地市 CDC 所产生的疾病管理数据及各种服务。

数据主要包括高血压病例管理、糖尿病病例管理、肿瘤病例管理、精神分裂症病例管理、老年人健康管理、成人健康体检。

数据着重体现了过程性及联动性，即区域内各个医疗机构（CDC、医院、社区卫生服务中心）形成紧密的卫生业务联动，如某社区居民在市级三级医院发现糖尿病，需要市级三级医院马上形成糖尿病管理报告卡，并将报告卡数据传送到居民所在的社区卫生服务中心及区 CDC，区 CDC 负责审核报告卡，社区卫生服务

中心的防保医生进行上门确认及随访，区 CDC 审核随访数据。

表 6-10 疾病管理域提供的服务组件

疾病管理服务操作	描述
单个病人信息查询服务	根据个人ID和病种信息查找对应的疾病管理信息
更新疾病管理服务	根据提交的疾病管理数据更新疾病管理档案
疾病管理查询服务	支持多条件查询，例如年龄段、病种等，返回批量信息
订阅疾病管理信息	POS可以订阅自己感兴趣的疾病管理信息
发布疾病管理信息	POS可以发布自己产生的疾病管理信息

6.3.3.7 医疗服务域

医疗服务域是用于临床信息共享和医疗业务协同的，包括诊断信息域、药品处方域、临床检验域、临床检查域和医学影像域。

1). 诊断信息域

诊断信息域系统——也被称为临床诊断信息系统。临床诊断信息系统记录患者的临床表现和诊断信息，提供完整的诊断记录，并为医生开处方和医技医嘱提供支持服务。区域卫生信息平台诊断信息域服务支持用户通过药品处方或医技医嘱提取患者临床表现和诊断并进行显示。

表 6-11 诊断信息域提供的服务组件

诊断信息服务操作	描述
获取诊断服务	获取诊断的详细信息
诊断列表服务	允许根据如下标准查询和提取患者的医嘱列表： 客户ID、医嘱类型、诊断代码、日期范围、服务场所、诊断医师
获取完整记录	这是一个扩展功能，允许在本域中提取某个患者的完整记录。将返回几种类型的数据结

	构，打包成单一的消息。查询条件包括客户ID、日期范围、上次提取记录书签和页码值。
诊断统计服务	统计某诊断的出现次数及分布情况
疾病信息查询	为医生提供某疾病特征的查询服务
订阅诊断信息	POS可以订阅自己感兴趣的诊断信息
发布诊断信息	POS可以发布自己产生的诊断信息

2). 药品处方信息域

药品处方域系统——也被称为药物信息系统。药物信息系统记录处方和药物治疗信息，提供完整的患者用药记录，并为医师开处方和调配药物提供决策支持服务。区域卫生信息平台药品处方域服务支持用户通过药品处方域存储服务提取患者临床数据并显示。

表 6-12 药品处方信息域提供的服务组件

药品处方信息服务操作	描述
处方调配列表	查找一个具体处方（为一个患者）的所有调配记录
调配记录列表	查找指定时间段内给一个患者调配、发出了什么药品。也称为患者调配药品查询。
获取调配详细信息	指定药物调配的详细信息，包括注记。
获取处方汇总	提供患者所有已调配处方的列表
获取处方	通过处方序号来获取一个指定处方的具体信息，调配不包括在内。
获取药物治疗的详细信息	对于指定患者，列出其所有未分装的处方、已经给出医嘱且部分或全部分装完成的处方、其他正在进行的药物治疗信息、没有处方的发药信息。重点是处方的完整详细信息。
获取药物概况	对于指定患者，列出其所有未分装的处方、已经给出医嘱且部分或全部分装完成的处方、其他正在进行的药物治疗信息、没有处

	方的发药信息。重点是处方的汇总信息。
获取其他用药情况详细信息	获取患者其他正在进行的药物治疗信息
获取完整药品使用记录	这是一个扩展功能，允许在药物域中提取某个患者的完整用药记录。将返回几种类型的数据结构，打包成单一的消息。查询条件包括客户ID、日期范围、上次提取记录书签和页码值。
订阅药品处方信息	POS可以订阅自己感兴趣的药品处方信息
发布药品处方信息	POS可以发布自己产生的药品处方信息

3). 临床检验信息域

临床检验信息域系统——也被称为区域实验室信息系统，是一个管理患者检验申请单和向临床医师发布患者检验结果的区域系统。在不同的卫生管理区域，实验室域系统可采取各种不同的形式和规模。关键在于要将浏览检验结果的解决方案与为了获得结果而涉及的与医嘱信息相关的一系列支持数据的解决方案的区别开来。

可以汇总化验结果及伴随数据（如之前的医嘱），这样可以向医疗卫生人员提供结果汇总信息视图。在最简单的状态下，检验域系统会自动从源系统中采集检验相关事件，如申请、标本、检验结果，并且允许基于标准消息查询这些数据以提取其中的任何信息。更先进的解决方案除提供这些基本功能外，也将支持流程自动化和申请及结果生成状态的管理，同时也会以一个更加积极的方式与源系统交互，生成警告和通知，以加快处理。

检验信息域服务通过基于标准的消息与产生和管理申请的实验室系统进行交互，同时也与系统中用以产生结果的采样和检测机构进行交互。换句话说，实验室机构内的医师用户和实验技师用户使用其本地信息系统解决方案进行其工作。这些应用系统，通过与信息平台相连接，能把关键相关结果数据发布或提升到患者的电子健康记录中。

表 6-13 检验信息域提供的服务组件

检验信息服务操作	描述
获取检验医嘱服务	获取某检验医嘱的详细信息
获取检验报告服务	获取某次检验的报告信息
医嘱列表服务	允许根据如下标准查询和提取患者的医嘱列表： 客户ID、医嘱类型、检验项目、日期范围、服务场所、申请医师
检验列表服务	允许如下检索标准查询和提取患者的检验列表： 客户ID、文档类型：标本、诊断、日期范围、服务场所、申请医师。 此查询的相关元数据包括： 检验日期 检验项目 标本类型 操作代码
获取完整记录	这是一个扩展功能，允许在本域中提取某个患者的完整记录。将返回几种类型的数据结构，打包成单一的消息。查询条件包括客户ID、日期范围、上次提取记录书签和页码值。
订阅检验信息	POS可以订阅自己感兴趣的检验信息
发布检验信息	POS可以发布自己产生的检验信息

4). 医学影像域（扩展）

医学影像域用于维护和管理医学影像的医嘱和结果信息，医学影像检查是健康档案的一个重要组成部分。大容量图像和其他二进制文件的管理和高效传输的技术要求是使得这部分服务独立成域的原因。

该服务允许集中获取和共享大型分布式网络中符合 DICOM(Digital Imaging and Communication in Medicine) 的对象。这些网络包括在医院或诊断中心实施的图像归档及通讯系统 (Picture Archiving and Communication System, PACS) 以及产生图像的诊断设备。通常情况下, 与医学影像检查相关的数据有两部分, 一份用于说明概要结论的书面报告和影像。影像可以采取不同的形式, 如视频或声音, 但多数时候会采取一张或多张影像的形式。无论是书面报告, 还是用来达成结论的关键影像都可从数据中心服务中获得。

这里讨论的影像图像是典型的业务流程的最终结果, 这些业务流程都开始于创建一个由临床医师为进行某一类型检查开立的医嘱。在数据中心域中, 医嘱将被表现为一套支持某一图像诊断结果的数据, 因此, 可作为客户电子健康记录的一部分。

其他类型的二进制对象也可由数据中心域处理。实际例子包括: 来自一个远距离会议的与临床有关的患者健康记录视频流剪辑, 或任何来自不同设备 (心电图, 呼吸监视器等等) 的数字流数据。

提供快捷、方便以满足存取大型图片或其他类型流对象的功能是一个挑战。区域卫生信息平台数据中心域服务支持用户查询数据中心域存储库中患者的临床数据并显示出来。集中管理的索引服务, 作为全程健康档案服务的一部分, 在记录患者接受医疗服务的场所和类型的数据中心信息上发挥了重要作用。当最终用户访问一个影像 (或其他对象) 以供浏览时, 这个索引机制是 DI 域服务工作的核心。

表 6-14 影像信息域提供的服务组件

影像信息服务操作	描述
获取检查医嘱服务	获取某检查医嘱的详细信息
获取检查报告服务	获取某次检查的报告信息
获取影像服务	获取某次检查的影像数据
医嘱列表服务	允许根据如下标准查询和提取患者的医嘱列表:

	客户ID、医嘱类型、检查设备、日期范围、服务场所、申请医师
检查列表服务	允许如下检索标准查询和提取患者的检查列表： 客户ID、文档类型：影像、诊断、进展、日期范围、服务场所、申请医师。 此查询的相关元数据包括： 检查日期 检查设备 身体部位、解剖学部位 操作代码
获取完整记录	这是一个扩展功能，允许在DI域中提取某个患者的完整记录。将返回几种类型的数据结构，打包成单一的消息。查询条件包括客户ID、日期范围、上次提取记录书签和页码值。
订阅检查信息	POS可以订阅自己感兴趣的检查信息
发布检查信息	POS可以发布自己产生的检查信息

6.3.4 全程健康档案服务

全程健康档案服务用于处理区域卫生信息平台内与数据定位和管理相关的复杂任务。该服务包括相关的索引信息，这些索引链接不同存储服务所保存的数据到一个特定的个人、医疗卫生人员、医疗卫生机构或者可以实时获取这些数据的服务点。全程健康档案服务负责分析来自外部资源的信息，并恰当地保存这些数据到存储库中，可以反向地响应外部医疗卫生服务点的检索、汇聚和返回数据。全程健康档案服务也知道其他区域卫生信息平台可能在客户端保存的附加数据，也能够对那些区域卫生信息平台转发数据请求，并合并返回数据和本地信息。反过来，全程健康档案服务也能响应来自其他区域卫生信息平台的信息请求。全程

健康档案服务是平台系统架构的核心组件。该服务负责实现平台互联互通性规范，还可能使用由区域卫生信息平台内提供的组件和服务同其他区域卫生信息平台互动来完成某一项事务。

在某种意义上，全程健康档案服务是区域卫生信息平台的核心。通常，数据更新事务可能需要或不需要使用全程健康档案服务，许多数据更新事务希望能直接分派到特定的注册目录、健康档案存储服务。这样的数据更新事务例子包括：处方药品域系统传来的新药品的调配事件，或者来自实验室检验机构的应用系统发送给区域卫生信息平台的新检验结果，或者来自医院的 PACS 应用系统发送给区域卫生信息平台的诊断成像结果集。

另一方面，所有到区域卫生信息平台中访问数据的事务希望由全程健康档案服务进行处理。全程健康档案服务是区域卫生信息平台中唯一一个知晓所有的事务和业务逻辑以及数据访问规则的部件，所以它可以围绕任何数据主题汇集出真正的全程和综合的健康档案视图。

6.3.4.1 索引服务

索引服务全面掌握区域卫生信息平台所有关于居民的健康信息事件，包括居民何时、何地、接受过何种医疗卫生服务，并产生了哪些文档。索引服务主要记录两大类的信息，一是医疗卫生事件信息，另一为文档目录信息。

区域卫生信息平台用户在被授权的情况下，可以通过全程健康档案服务提供的索引服务从基本业务系统查看某居民的健康事件信息，以及事件信息所涉及的文档目录及摘要信息。再结合健康档案数据存储服务可以实现文档信息的即时展示，使用户更多的了解居民（患者）既往的健康情况，为本次医疗服务提供相应的辅助参考作用。

表 6-15 平台索引服务提供的服务组件

索引服务操作	描述
单个病人索引查询服务	根据个人ID查找对应的事件目录和文档目录信息
索引更新服务	根据提交的健康档案数据更新索引

索引查询服务	支持多条件查询，例如时间、事件类型、文档类型等，返回批量信息
--------	--------------------------------

索引服务建议遵循IHE ITI XDS规范。

6.3.4.2 业务服务

这个组件由处理健康档案数据访问事务的服务组成。这些服务被组合在一起建立一个以处理和管理这些健康档案访问事务的场景。这是区域卫生信息平台内协调和执行事务的唯一地点，其中需要涉及区域卫生信息平台里的多个服务和系统、或需要访问其他区域卫生信息平台的事件。这一组件中的服务管理着区域卫生信息平台中事务的全局性表示、编排流、响应组装、业务规则应用以及与区域卫生信息平台的各类其他系统或服务的数据访问。业务联动的众多需求则需要本业务服务组件来配合实现。包括的主要服务组件有：

表 6-16 健康档案访问事务服务提供的服务组件

组装服务	一个平台互联互通规范的执行可能包括调用不同的组件生成多个结果集。组装服务将把这些结果集一起组合成一定输出格式。这些服务将使用组合模板的方式来实现这些功能。
编排服务	这些服务管理注册、存储和提取，更重要的是各类处理流程的编排协同。编排服务是驱动事务执行的引擎。它知道服务产生的步骤，知道怎样为了触发和管理每一步并行或串行实现而调用服务。
业务规则服务	业务规则服务组件是由细颗粒的验证和逻辑处理规则对象的采集器，它在运行期间进行组合以执行适用于正在被处理的特定类型的平台互联互通性事务的业务逻辑。这些业务规则可以被硬编码（指作为程序代码）进入域业务组件或者可以通过业务规则服务动态的使用。
标准化服务	这些服务是在平台互联互通性执行的语境中被调用以转换成不同形式下描述的数据。典型地，这个服务常用于应

	用标准，把特定的输入串修改成符合标准化基础的编码串。数据的格式和实质含义都可以转换。特殊的逻辑和编码表常用于完成这种转化。
数据质量服务	用于跟踪和监控区域卫生信息平台里的数据质量。因为区域卫生信息平台的数据是用于研究、监测和进行临床决策的，跟踪区域卫生信息平台内部信息质量水平的能力是一个必须的特性。这些服务能用于支持人工数据质量评估处理，将来甚至发展到完全自动的数据质量指标评估。例如：某些指标可以从监控应用业务逻辑算法的结果中得到。

6.3.4.3 数据服务

这些服务为健康档案业务服务提供功能性的支持，以执行正确的数据访问过程和与不同的注册服务、存储服务、业务管理或辅助决策服务交互所需的转换。通常，全程健康档案服务可以与平台内部组件相互作用。它依赖于基于标准的通信机制，并使用交换层来执行这种相互作用，或者使用更为直接或私有化的接口机制来访问或更新数据到任何一种注册服务、存储服务。数据服务用在两个场景里：记录和获取健康档案数据的在线业务场景，加载和管理健康档案存储库和注册信息的管理功能场景。数据服务所包含的主要服务组件有：

表 6-17 数据服务所包含的主要服务组件

复制服务	在现有的区域卫生信息平台内的系统或数据库之间提供数据复制功能。
数据仓库服务	数据仓库服务管理从不同的存储库中抽取和插入数据，经过抽取、转换和装载等加工处理后，提供生成区域卫生信息平台范围内使用的各种数据分析利用资源。
键值管理服务	当数据访问来自不同数据源时，会出现这样的情况，即某个主索引键或次索引键在源系统间不唯一或不存在。键值管理服务将在健康档案存储库插入和更新操作期间生成和管理这些键值。
数据访问服务	为不同的注册库、电子健康记录系统或辅助服务相

	关的数据访问过程的正确调用提供支持。它存储着有关数据结构和调用过程的元数据，以在运行 I-IPs 的语境中或数据维护类型过程中执行存储库的操作。
--	--

6.3.4.4 事务处理

根据对事物的调用和处理，全程健康档案服务将配置成协调处理所有的“列表”和“获取”事务。对于任何这些事务，将建立管理这些事务的语境，将知晓如何调用一个特定的编排流，并指导编排流的执行，允许在实现这些事务时调用适当的服务。典型的调用包括：

- 1).调用个人、医疗卫生人员和医疗卫生机构注册服务来鉴别每个实体，并且在它们的使用过程中获得区域卫生信息平台内部标识符；
- 2).通过交换层服务去调用许可、加密、数字签名、访问控制、匿名访问或其他任何服务，这些服务用于对事务的实现施加适当的控制；
- 3).调用平台定位服务，以确定特定居民的特定事务在不同区域存储服务可能有数据的情况下，需要查询其他哪些区域卫生信息平台；
- 4).调用存储服务来执行特定平台互联互通规范时访问或获取数据；
- 5).通过交换层服务将子事务代理调用到存有客户相关数据的其他区域卫生信息平台中；
- 6).通过交换层服务为正在执行的平台互联互通规范传递一个组合响应。

为了担当处理健康档案数据访问事务的核心，全程健康档案服务必须有能力建设健康档案的完整视图。全程健康档案服务中的索引服务提供这一能力。当全程健康档案服务处理事务时必须依赖索引服务，索引服务可以了解在健康档案里存有哪些数据，并知道这些数据在参与区域卫生信息平台中的众多系统里的位置。当全程健康档案服务是索引服务所有者时，在索引服务里全程健康档案服务也会提供一套特定的事务来管理、维护和使用索引数据。

集中处理复杂的复合事务时，全程健康档案服务是一个事务处理层，侧重于处理复杂的混合事务，这些事务需要得到一个多域或多平台的信息视图。希望大多数区域卫生信息平台数据访问事务获得这类能力，因为来自于注册服务、访问和同意管理服务、并且常常一个或多个存储服务的数据必须结合在一起才能实现

一个请求。本质上，希望到达区域卫生信息平台的更新或“PUT”事件对于单一的域是特定的并被限制在处理该域的一个数据存储服务组件范围内。

6.3.5 信息接口服务

信息接口服务包括两大类服务：通信总线服务和平台公共服务。

6.3.5.1 通信总线服务

通信总线服务支持数据存储服务、业务管理、辅助决策以及与基本业务系统和健康档案浏览器之间的底层通信。主要服务组件包括消息服务和协议服务。

消息服务组件：由处理消息内容的服务所组成，该消息的应用和网络协议的封装已经被协议服务组件所分离。这个组件中的服务包括解析、串行化、加密和解密、编码和解码、转换和路由功能。

协议服务组件：用来处理网络、传输和应用层协议。这些服务支持可热部署模块，以支持各种应用级协议，如 Web Services (WS-I)、ebXML、SOAP 和远程调用协议，如 RMI(Remote Method Invocation)、DCOM(Distribut Comonent Object Model)、.NET 等。

6.3.5.2 平台公共服务

平台公共服务主要是指应用软件系统管理所包含的上下文管理、应用审计、安全管理、隐私保护等服务。

语境管理：语境管理是实现医疗卫生服务机构与区域卫生信息平台之间交互时上下文环境状态的管理，主要提供缓存和会话服务。

表 6-18 平台公共服务提供的主要服务组件

缓存服务	这些服务用于管理缓存，并在可被配置设置的基础上提供与缓存响应相关的功能。这些设置可包括生存时间，持久度，缓存循环，基于角色缓存等。
会话管理服务	这些服务管理用户会话。一个用户会话将包含会话 ID、功能和角色信息、授权信息、其它信息，该系统可以选择存储这些信息以提供有效的信息访问。

通用服务：这些组件提供审计服务、日志管理和通用错误和异常处理服务：

表 6-19 平台通用服务提供的主要服务组件

审计服务	这些服务提供配置信息审计的能力，并为其它服务提供审计支持的接口。审计服务将管理自己的数据源并使用其他服务，如编排、数据服务、日志管理服务、报告等。这些服务用于管理缓存，并在可被配置设置的基础上提供与缓存响应相关的功能。
错误/例外处理服务	这些服务提供了一个接口，以抛出和管理错误及其他业务例外。例外包括系统/应用级例外到发现由损坏或脏数据等导致的例外。错误/例外处理服务将使用日志管理服务来记录出错信息。
日志管理服务	这些服务用来管理应用、系统、安全等日志。各种服务都将产生事件日志。这些事件将根据配置记录在事件日志中。日志可以被保存在平面文件、关系型数据库、系统事件日志库等。其他服务，如警报/通知服务，可以结合日志管理服务，以提供其他增值能力。

集成服务：基础服务主要基于消息代理、映射服务、排队服务和目录服务，提供管理集成功能。

表 6-20 平台集成服务提供的主要服务组件

代理服务	这些服务读取结构化的业务信息来理解正在处理的事务类型。基于此，整个事务作为一个单元被代理传递到适当的服务去执行。
映射服务	这些服务帮助创建一个将源文件格式翻译成目标格式的映射文件。这项服务可用于从 xml 文件映射到平面文件及其他格式，反之亦然。
排队服务	这些服务提供存储转发能力。他们可以使用消息队列以及其他持久性机制来储存资料。它们可用于异步类型的操作。
服务目录服务	每个由 EHR 支持的业务消息注册时使用这项目录服务。这些服务管理服务目录及伴随的服务描述。代理发生器可以利用服务描述创建代理类。

互联互通性：互联互通性组件主要用来处理那些与各种存储库、注册服务交互的搜索/解析功能。该组件还包括提供区域卫生信息平台之间的互联互通性服务，诸如处理与远程区域卫生信息平台相关事务的业务。交换层将使用互联互通性服务触发和管理这些信息平台之间的事务。

表 6-21 平台互联互通性组件

互联互通性服务	这些服务用来管理对服务的调用，这些调用从交换层发出，指向区域卫生信息平台内的不同系统（注册、业务管理、电子健康档案服务或辅助决策服务）；或当事务必需向远程区域卫生信息平台发起时。
查询/获取服务	这些服务用来处理与解析服务的交互，类似在居民、医护人员和机构注册中提供的同类功能。这些服务在使用 EHR 定位服务时也将涉及到。

管理服务：该组件提供区域卫生信息平台与交换层的配置管理功能，主要涉及如下几类服务：

表 6-22 平台管理服务组件

配置服务	这些服务用来配置信息平台，包括共享健康档案数据存储库、元数据、服务组件、支持模式、安全、对话和缓存机制等。这些服务提供了这样一个机会，即把影响区域卫生信息平台各独立部分行为参数的配置和管理的机制和过程集中化。
管理服务	这项服务提供了一个通用接口来管理和监控信息平台的各个方面。配置服务处理的是系统级配置，而管理服务处理的是系统的用户配置方面。管理服务还提供监控功能，使得管理员可以跟踪正在进行的健康档案服务的运行性能。
策略管理服务	这项服务管理基于区域卫生管理机构治理政策的政策框架和控制信息平台系统运行的过程。

安全与隐私：安全与隐私服务提供了保护患者隐私和各区域卫生管理机构实施安全与隐私政策所需的功能。

表 6-23 安全与隐私服务组件

匿名化服务	这些服务保护患者的隐私和安全，确保在信息平台中以及提供正常医疗服务以外的（例如医疗保险、管理、以及某种形式的研究）传递中使用的患者资料不向非授权用户透露患者的身份。
许可指令管理服务	许可指令管理服务转换由立法、政策和个人特定许可指令带来的隐私要求，并将这些需求应用到区域卫生信息平台环境中。在提供访问健康档案或经过区域卫生信息平台传输健康档案之前，这些服务应用于健康档案以确定患者或个人的许可指令是否允许或限制健康档案的公开。这些服务还允许信息平台用户管理患者/居民的特定许可指示，例如根据法律法规的需要和允许，阻止和屏蔽某一医疗服务提供者访问健康档案或者在紧急治疗情况下不经许可直接开放健康档案。 建议遵循 IHE ITI BPPC 规范。
身份保护服务	这项服务将一个患者或居民的身份解释为一个健康档案标识符。患者或客户通常由一个如社保卡号码的通用标识码来标识，这样的卡号关联到每个包含健康档案标识域中的健康档案标识符。健康档案标识符是一个受保护信息，只有交换层之上平台系统才能知道。
数字签名服务	数字签名由医疗卫生应用程序的用户创建，以确保临床数据的不可否认性，这样的临床数据如：数据文件、报告、记录中的字段域、安全声明、XML 文档，包括被转换为 XML 文档的 HL7 消息或对象中的元素。这项服务在生成签名之前先验证数字证书没有被撤销。
加密服务包括	（1）密钥管理服务：创建和管理数据存储的加密密钥；（2）数据库加密服务：加密和解密数据库表中的数据字段（列）和记录（行）以保护健康档案以及信息平台中处于使用状态的其它保密的关键系统数据；（3）数据存储加密服务：加密和解密文件和其它数据块，用于保护在联机存储、备份或长

	期归档中的数据。
一般性安全服务 包括	(1) 扫描恶意程序, 保护免受侵害; (2) 安全备份/恢复数据; (3) 资料归档; (4) 数据安全销毁。
身份管理服务	这些是面向更高层次服务提供的基础服务, 例如用户注册、认证、授权, 其中包括用户的唯一标识、查找用户的标识, 挂起/取消用户访问权。 建议遵循 IHE ITI EUA、XUA、PWP 规范。
访问控制服务	这些服务确定对信息平台应用功能的基于角色的访问权限。这些服务还提供配置和管理用户及角色访问功能和数据的授权。 建议遵循 IHE ITI EUA、XUA、PWP 规范。
安全审计服务	这些服务提供对每个事务所涉及到的系统、用户、医护工作者、患者/居民、健康数据等等的报告功能。这些服务对于满足其他业务需求, 如系统管理、事务监控、记录重要的与隐私和安全有关的事件等, 也是至关重要的。 建议遵循 IHE ITI ATNA 规范。
用户认证服务	这项服务验证用户的身份。这项服务是在执行医疗卫生应用与区域卫生信息平台之间的事务的场景下被调用, 以验证参与事务用户的合法性。 建议遵循 IHE ITI EUA、XUA、PWP 规范。

订阅服务: 订阅服务提供预订事件和管理警报及通知的功能。

表 6-24 订阅服务组件

警报/通知服务	警报是用户能指定控制系统或代理行为的参数。当到达警报条件, 服务会通知用户。这项服务工作时与下面描述的发布/订阅服务关系非常密切。一个警报例子可以为: “如果血液测试结果超出正常范围, 请提示我”。通知服务将发出一个信息, 与结果连同其他有关资料发给申请检查医生。
发布/订阅服务	这项服务管理订阅人和发布者。它提供的功能分两个层次。一是在整合层面, 按照整合参数所定义的机制为订阅者提供

	内容。另一种是在一个更高的水平上，用户可以订阅指定内容。当观察到特定的条件或者用户订阅的内容被发布时，信息通知用户。警报和通知由上文所述服务来处理。
--	--

6.3.6 医疗机构内部信息系统数据交换

医疗机构内部信息系统数据交换主要体现在对医疗机构内部信息系统业务数据的采集、整合以及医疗机构内部信息系统之间业务联动等方面。医疗机构内部信息系统业务数据分布于不同医疗卫生机构的不同信息系统之中，因此数据采集和整合除在信息基础设施（如网络基础设施、服务器等）建设上有保障外，还需建立一个覆盖所有医疗机构数据交换平台，以提供对原有业务数据的采集服务和整合服务，并为机构之间以及业务系统之间的联动提供支持。

通过在医疗卫生机构设置前端集成平台当作与区域平台的接入端代理，来实现辖区内医疗机构与区域平台的互联互通性。前端集成平台作为医疗机构与平台之间的统一的通讯入口和出口，其主要功能包括如下三个方面：

- 公共基础功能；
- 信息注册功能；
- 业务相关功能（包含诊疗和公卫业务）。

6.3.6.1 公共基础功能

通信传输服务：提供信息传递的功能，为数据传输提供通讯通道。

通用文档展示代理：主要提供代理通用文档的展示服务，所谓代理即在医疗机构内部信息系统数据交换构件中不真正实现通用文档的展示服务，而是调用平台医疗卫生信息共享和协同服务组件中提供的文档展示功能来响应医疗机构内部信息系统层提出的通用文档展示功能需求。

6.3.6.2 信息注册功能

患者身份注册代理：为医疗机构内部信息系统层提供代理患者身份注册的功能，主要通过患者身份信息的采集、抽取、转换和对平台注册服务构件的软件调用，在平台上完成患者身份的注册。

医疗卫生人员注册代理：为医疗机构内部信息系统层提供代理医疗卫生服务

人员注册的功能，主要通过医疗卫生服务人员身份信息的采集、抽取、转换和对平台注册服务构件的软件调用，在平台上完成医疗卫生服务人员的注册。

医疗机构注册代理：为医疗机构内部信息系统层提供代理医疗机构注册的功能，主要通过医疗机构信息的采集、抽取、转换和对平台注册服务构件的软件调用，在平台上完成医疗机构的注册。

6.3.6.3 业务相关功能

交换共享库：为医疗机构内部信息系统层提供文档交换共享存储库和消息交换共享库，该功能主要是按照互联互通性规范的要求的对医疗机构内部信息系统内部系统中的文档和数据进行采集、抽取、转换并存储到交换共享库中，以便为其它服务使用。

文档注册代理：为医疗机构内部信息系统数据交换构件中交换共享库提供代理诊疗和公卫相关文档注册的功能，主要通过交换共享库中文档元数据的采集、抽取、转换和对平台注册服务构件的软件调用，在平台上完成诊疗和公卫业务文档的注册。

文档展示代理：主要提供代理诊疗和公卫业务文档的展示服务，所谓代理即在医疗机构内部信息系统数据交换构件中不真正实现诊疗和公卫业务文档的展示服务，而是调用平台医疗卫生数据和服务构件中提供的文档展示功能来响应医疗机构内部信息系统层提出的诊疗和公卫业务文档展示功能需求。

互联互通审计追踪：为医疗机构内部信息系统层互联互通提供相关的审计追踪功能，主要体现在权限管理、日志管理、运维管理、行为审核等。

互联互通统计分析：为医疗机构内部信息系统层互联互通提供相关的统计分析功能，主要统计内容包括何人在何时何地做了哪些操作、统计各种类型的业务被医疗卫生人员使用的频率、统计各种业务对医疗机构内部信息系统数据交换构件的资源的利用率等。

workflow控制引擎：为医疗机构内部信息系统层文档和消息流转提供技术和业务上的支撑，有了本功能就可以根据相关的业务规范和规定来制定医疗机构内部信息系统间的业务流转规则，从而可以实现诸如双向转诊、预约会诊、业务协同等各种高级应用。

健康基础信息整合服务：本业务功能主要是针对医疗机构内部信息系统层中

与健康档案提供相关的整合服务，从而抽象出健康档案的基础性、概要性的内容，并向共享库提供整合后的健康基础文档。

6.3.7 数据仓库

区域卫生平台由多个系统组成，这些系统涵盖了与居民健康相关的所有业务系统，以使辖区内居民拥有完整的健康记录。从所有这些系统中采集活动的、运行中的数据，例如：居民注册、共享的健康记录、实验室检验信息、突发公卫管理等，这些数据最好能采用接近实时的更新方式，并且更为重要的是保持一种快速的数据响应访问。平台中预期的事务规范里面大多数的日常事务是数据访问而不是数据更新，并且随着越来越多的用户意识到并愿意将电子健康档案的使用作为一种工具，将会增长成大量的数据访问事务。

数据仓库主要是对业务数据进行综合统计分析，以辅助进行相关决策。业务统计分析和医疗质量辅助分析均是利用现有数据，实现管理辅助决策，从技术角度这类应用可以基于数据仓库技术来实现。数据仓库是一个面向主题的、集成的、相对稳定的、反映历史变化的数据集合，在汇总数据的基础之上，支持数据发掘、多维数据分析等当今尖端技术和传统的查询及表报功能，用于支持管理决策。作为区域卫生信息平台特定的优化读取的性能模型，数据仓库的任务是提供一个独立的平台，数据能被转换成可操作的、可搜索的、可管理的和可获得的，而不影响信息平台系统组件所需的关键性能服务水平。必须支持分析、研究和管理汇集在信息平台内的运行数据相关的价值。

辅助决策利用数据仓库可以为许多不同类型业务做出辅助决策，如：医保/新农合管理辅助决策、临床辅助决策、条线辅助决策和管理辅助决策等。目前，辅助决策除了对以上业务提供支持以外，还可以利用数据仓库平台满足公共卫生监测业务域的需求。公共卫生域需要支持一些处理过程，通过操作研究和分析来发现潜在的传染病爆发或运行其他类型公共卫生程序。

6.3.8 健康档案浏览器

健康档案浏览器（即EHR浏览器）是为终端用户提供的基于web 的访问个人电子健康记录的应用程序，提供健康档案的展现。健康档案浏览器的目标是建立

一个用户友好的环境，在该环境下被授权的卫生专业人员或居民可以方便地访问健康档案中保存的相关数据。健康档案信息由临床信息、预防保健信息、康复信息等组成，健康档案浏览器可以根据使用者的特定需求提供不同卫生领域的调阅展示服务。

区域内各医疗机构使用健康档案浏览器可实现对平台整合后业务数据的访问，由于这种方式相对安全（一般只能查阅，不能修改），因此从管理层角度来看，也是一种非常理想的信息共享模式。

6.3.8.1 健康档案浏览器需求

一般需求

- 用户可以访问同一居民信息，无需考虑是从哪个工作站登录的；
- 向用户提供访问居民纵向记录的窗口，必须能够显示所有 EHR 存储库中的数据；
- 对于 EHR 浏览器来说，注册库应该是信息平台标识符的唯一来源，尤其在选择患者和医疗机构或者解析服务位置标识时；
- 提供能够使用 EHR 平台中的居民注册服务来检索居民信息的功能；
- 提供在客户记录间方便的导航能力，同时维持特定用户会话的语境信息如用户 ID、密码和患者标识信息；
- 提供记住活跃患者的列表能力，提供优化机制以访问活动名录（预先查询，缓存等）中的患者记录；
- 纵向记录服务包含的 EHR 索引应当是任何和所有（即纵向的）患者 EHR 查询的起点（即第一级的）。EHR 浏览器应使用户能“下钻”到由 LRS 索引的任何特定事件、文档或其他公布的条目；
- 对于给定的患者来说，提供代表客户 EHR 内容的概览视图；
- 提供不同方式的视图，如按日期、按服务提供者、按服务地点排序的按事件访问客户 EHR，或者按视图中展现的特定域来访问 EHR；
- 提供方便灵活的信息导航特征，如，改变列表中分类顺序、改变列的位置、可变更可视长度等；
- 提供全科医师在患者就诊期间或在就诊的上下文环境中获得对居民健康记录的访问。为了有助于这些方案的应用，EHR 浏览器需要易于使用和导

航，易于学习，高效提供数据和有效地与信息平台交互以访问所呈现的数据；

隐私和安全需求

- 居民健康相关信息属于个人隐私，健康档案浏览器需要通过安全、保密、访问控制等手段，提供健康信息的隐私保护和数据安全保护；
- 为安全起见，EHR 浏览器利用信息平台的安全机制，即用户应该在信息平台域上注册并被全域所知晓；
- 通过应用保持在接入层中可用于用户 EHR 访问的政策、规则和控制，提供与用户交互的能力，以执行认证和授权访问控制；
- 提供应用辖区许可管理的政策的特征，例如紧急情况下的处置，许可收集等；
- 在适当的系统安全日志机制内，记录所有导致访问或更新信息平台系统任何组件的系统/用户事务日志；

系统集成需求：

- EHR 浏览器应用通过执行 EHR 互联互通性框架标准化消息来访问所有平台服务；
- 所有与 EHR 平台的交互都依赖于国家 EHR 标准。包括数据消息通信标准，术语标准，协议和其他技术标准；
- 可以在任意支持当前工业标准的 web 浏览器客户端的台式/便携式/无线计算设备上运行；
- 依赖于行业认可的基于 web 方式的“瘦客户端”方案，该方案可以最小化拥有成本，包括维护和开发成本。如. 使用 Web 界面，不需要将代码下载到客户端计算设备，而是使用运行时编译对象或脚本语言如 Java、.Net 或 JavaScript；
- 基于公认的 web 门户技术，提供了灵活、开放、组件驱动、面向服务的应用架构，如基于 web 的门户和端口小程序技术；
- 能易于整合到现有 PoS 应用用户接口环境，该环境基于开放 W3C 标准的互联互通技术，如 HTML，HTTP，XML 等；
- 能在用户界面级整合到现有 PoS 应用，采用上下文环境管理技术和标准，例如 CCOW 等，在一个或多个软件应用间进行传递用户会话和居民标识。

性能/可伸缩性需求

- 高性能的客户数据访问，在网络通常的情况下，任何单一访问信息平台进行数据调阅通信必须在 5 秒内在终端用户屏幕上响应；
- 能够支持 EHR 平台下规划的所有用户；
- 能够支持一个 EHR 平台内预计用户基数的用户请求/事务的高峰容量；
- 用松散耦合的软件部件支持基于服务的 N 层架构（即非客户服务器模式）的概念、设计和实现，允许容易地变更或增加新功能；

6.3.8.2 EHR浏览器分类

本方案在参考了 Gartner 关于 CPR (Computer-based Patient Record) 系统的分代模型的基础上对 EHR 浏览器进行了分类，以此为基础建立描述电子健康记录功能分代的通用语言。此模型的发布是作为“基于计算机的患者记录系统的互联互通路线图”的研究报告的一部分，报告者为由 Gartner 公司 (www.gartner.com) 的 Wes Richel (ID 号: G00129914)，此项行业研究报告于 2005 年 12 月 29 日发布。

1)、第一代 EHR 浏览器解决方案——调阅浏览器

第一代 EHR 浏览器以调阅服务为主要目标，通过 EHR 浏览器调阅居民的健康相关信息。这种解决方案中，调阅病人信息有两种方式：一种是基于 IE 浏览器直接浏览；第二种是通过 IE 控件嵌入医疗机构业务系统。

- 基于 IE 浏览器直接浏览

这种浏览方式直接通过 IE 浏览，不受医疗业务系统功能限制，用户在任何地方授权登录后都能够浏览权限范围内的健康档案信息，能够有多种浏览方式，但只能阅读，不能做任何处理和操作。

- 通过 IE 控件嵌入医疗机构业务系统

这种浏览方式通过控件将浏览器嵌入医疗业务系统，对于浏览器使用者，只是看到同样的一个界面，不会产生在使用两个界面/系统的感觉。浏览服务是通过中心的服务得到，与所嵌入的应用程序的配置无关，不能直接调阅所嵌入的医疗业务系统的数据；可以引用所被嵌入的应用程序的当前病人信息；可以对病人医疗记录进行重新排序、归类等工作，但不能直接更新医疗记录；

2)、第二代 EHR 浏览器解决方案——专业用户浏览器

第二代 EHR 浏览器即为专用用户界面 (Specialized UI), 这类应用程序提供高级的功能, 不仅是 EHR 数据的浏览, 也提供处理 EHR 数据的能力。例如: 对于 PACS 供应商提供的 DICOM 影像浏览器, 该浏览器需要提供相应的工具来管理、传输和转换图像。

专用用户界面具有一般 EHR 浏览器所具有的特征, 但局限于特定的临床域(如诊断图像) 而不是提供系统之外跨域的纵向记录。尽管这看起来可能是一个重要的限制, 但是有两个方法可以弱化这个问题。

第一个方法是在专用用户界面和功能更丰富的浏览器之间采用“语境共享”(也称语境管理)。语境共享是技术术语, 就是说允许两个独立的应用程序共享有限的有关每个系统中发生了什么(语境)的知识。典型地, 这些应用程序共享简单的数据元素, 如哪个居民的信息正在被用户浏览。在例子中, 如果用户用 CIS 选择不同的居民, 该居民的标识符就“共享”或“传送”给 PACS 浏览器, 使得该浏览器可以将视图切换到同一个居民。对于用户来说, 这可以看作是一次自动同步, 省去用户手动切换的麻烦。同样, 如果 CIS 知道一个特定的诊断成像的检查 ID, DI 浏览器不仅能转换到正确的居民上, 而且能把与用户选择的特定检查相关联的图像显示出来。

第二个方法是利用 web 技术(HTTP)的链接和重定向能力。在这个方法中, 一个应用程序包括到相应的对象(例如 DI 研究)的链接。显然, 这一知识不得不在两个主应用程序间直接共享, 而不是通过对应的浏览器。一旦用户选择其中的一个链接, 主程序将通过与链接关联的 URL 重定向到其他程序, 调用专有的浏览器来显示所需图像。

DICOM 图像浏览器是专用 UI 最典型的实例, 但是并不是唯一的例子。对于浏览扫描文档或者是位图文档(如 pdf 浏览器)或视频(如 JPEG)音频来说也有类似的方案。

3)、第三代 EHR 浏览器解决方案——定制化浏览器

第三代 EHR 浏览器是定制的 UI (Tailored UI) 包括一些倾向于基于门户平台开发一个定制的系统的项目。从一整套用户自定义的需求开始, 开发人员建立一个全新的用户界面, 包括界面具有所需功能, 所要求的观感和客户化特征。依靠所使用的门户技术, 许多功能特征由工具直接提供, 发人员能集中致力于屏幕

流、观感设计和各种数据元素间的交叉链接。

第三代 EHR 浏览器的优点是能够按照用户的要求定制，避免了不必要的复杂性和多余的功能。它也使得创建的 UI 在图形、语言支持以及在与信息平台、其他非 EHR 存储库和临床系统（像前述的专用 UI）的无缝集成方面遵循已存在的指南。

第三代 EHR 浏览器的一个应用例子是医生门户。个性化是医生门户的重要特点，个性化允许每个医生有自己独特的浏览和显示格式。系统的高级用户更希望通过客户化来加快工作流程，快速而方便地访问居民的数据。显示管理是将完全不同的信息以高效的浏览方式恰当地汇集到一起。医生可以从一个视图浏览源于不同系统的数据。这有助于医学诊断，缩短查找信息的时间和方便使用。根据角色对 workflow 客户化被视作门户的一个重要特征

4)、第四代 EHR 浏览器解决方案——互动式浏览器

第四代 EHR 浏览器能够提供基本的数据录入功能，这些功能对 EHR 浏览器用户有深远的影响。这类用户界面向 EHR 浏览功能补充了几个“增值”的特点，这些特点有利于方案的应用。

举例：

- 业务调度——能够请求和修改跨越大量服务点的操作预约、会诊预约和其他医疗就诊预约；
- 病例管理——能够浏览和管理与治疗患者特定问题的连续医疗（如：糖尿病）有关的多次就诊和事件。

这些功能要由基于规则和算法来支持，这样有助于医生完成任务并且避免一些并不轻微的错误（如：药物过敏反应），甚至能针对情况提出更适合的变通（如：CAT 扫描与简单的 X 光）。

解决方案和决策支持算法完全依赖于居民可靠的和结构化的临床数据的可用性，这样可以完全发挥其潜能和优势。它们是从前的 EHR 浏览器和 UI 的自然进化产品，并且为 EHR 的可用性的提高提供了强有力的论据。

6.3.8.3 EHR 浏览器设计

1)、浏览器展示

■ J2EE 的 B/S 应用

浏览器展示信息以 JAVA 类包 (jar) 形式提交，在 J2EE 下集成。

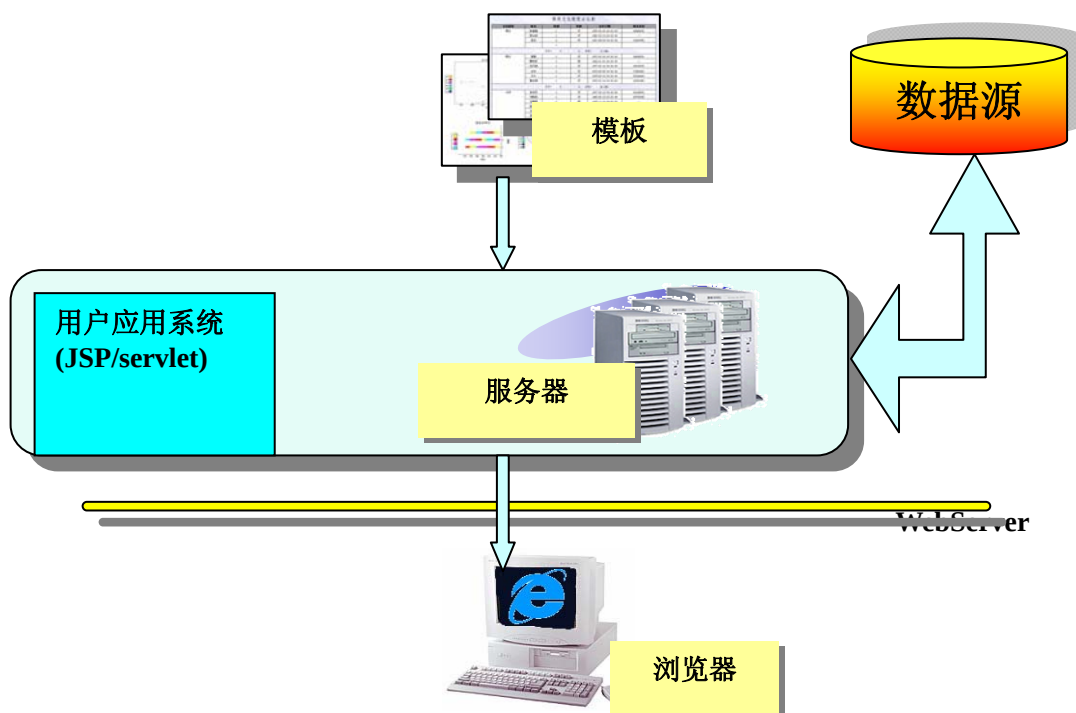


图 6-1 J2EE 的 B/S 应用

上图中，服务器是个逻辑概念，并没有一个物理的服务器在运行。它是作为应用服务器上的一个应用提交，或者直接向应用程序员提交 JAR 包。应用程序在 JSP 中可使用 Tablib 或直接调用开放的 JAVA API 就可以方便应用浏览器提供的各项功能以达到最高的运行效率，同时还能够与应用程序一起统一部署。

■ 非 J2EE 的 B/S 应用

非 J2EE 机制的 WEB 应用集成浏览器采用 WebService 的方式，

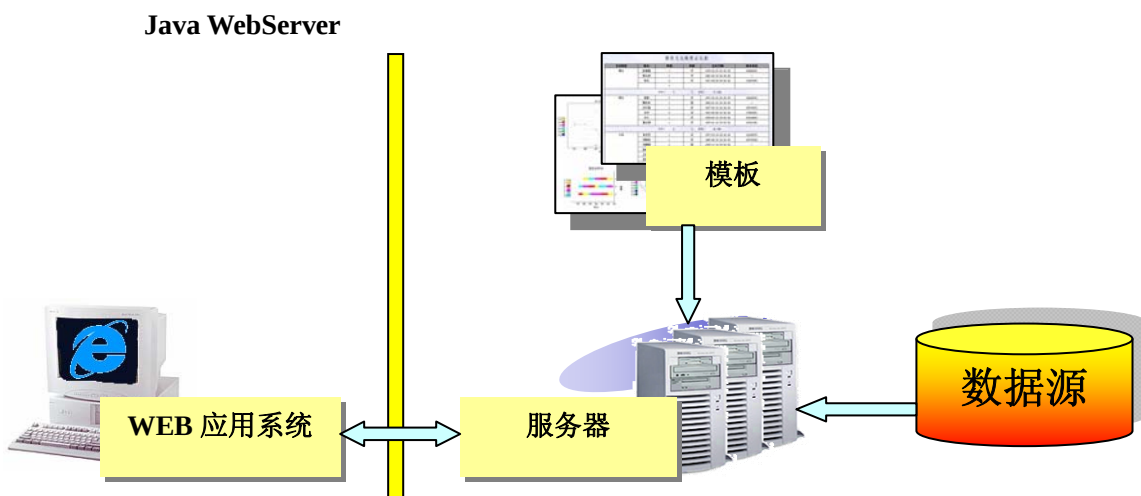


图 6-2 非 J2EE 下的 B/S 应用

在应用系统的后台运行服务器，向其它 WEB 应用提供 Webservice，通过 URL 访问机制传递参数并获得运算完成的 HTML 结果流（或 Excel、PDF、WORD 流），然后再由该应用发布到浏览器上。在 Microsoft IIS 下，可采用专门的 WEB 服务转发程序。

■ 控件方式嵌入应用

采用可选的 Windows 展现控件可将浏览器应用于 Windows GUI 程序中。还可以将浏览器显示的数据生成 Excel/PDF/WORD 流再采用第三方控件展现在 GUI 应用界面中。

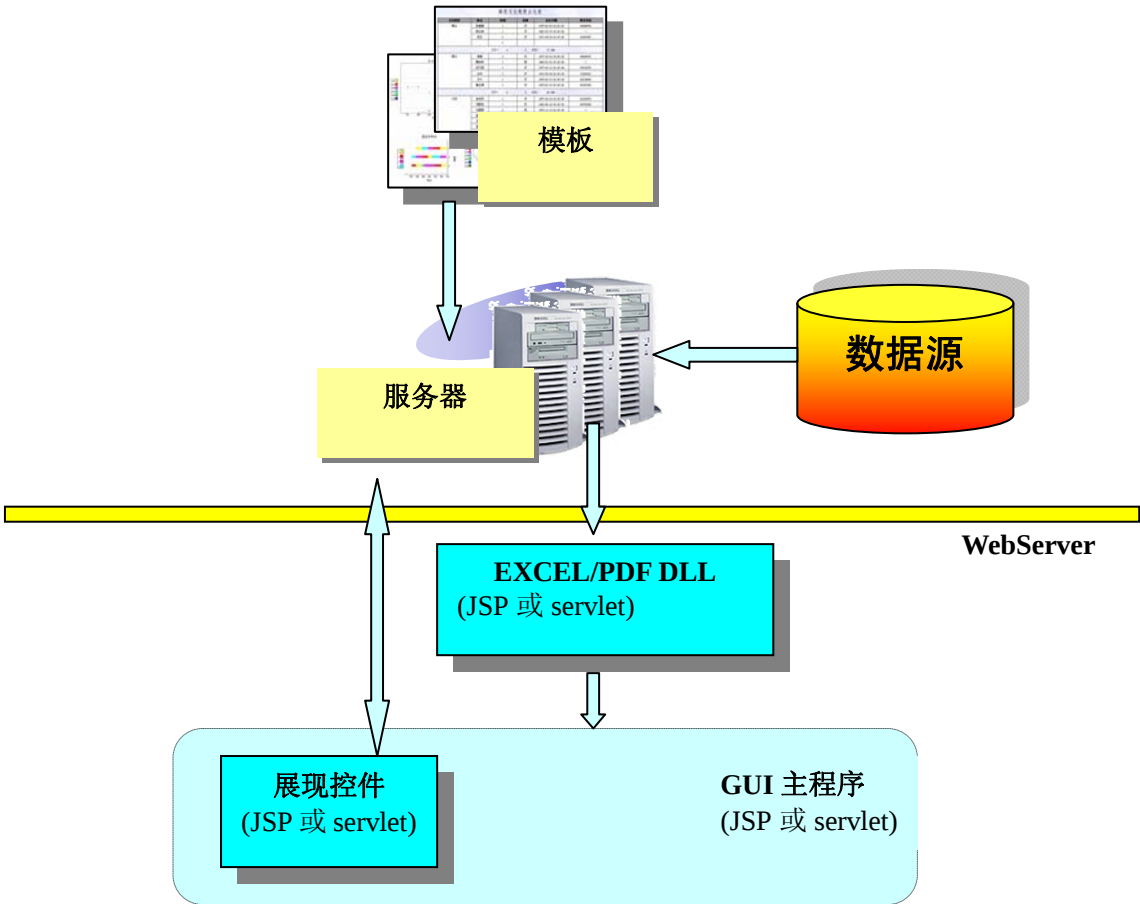


图 6- 3 GUI 应用

2)、联机填报

浏览器服务器程序在后台根据绘制好的配置文件生成可以填写的 HTML 表单，用户直接在浏览器中填写，提交后再由浏览器服务器根据填写内容和配置文件将数据写入数据库。

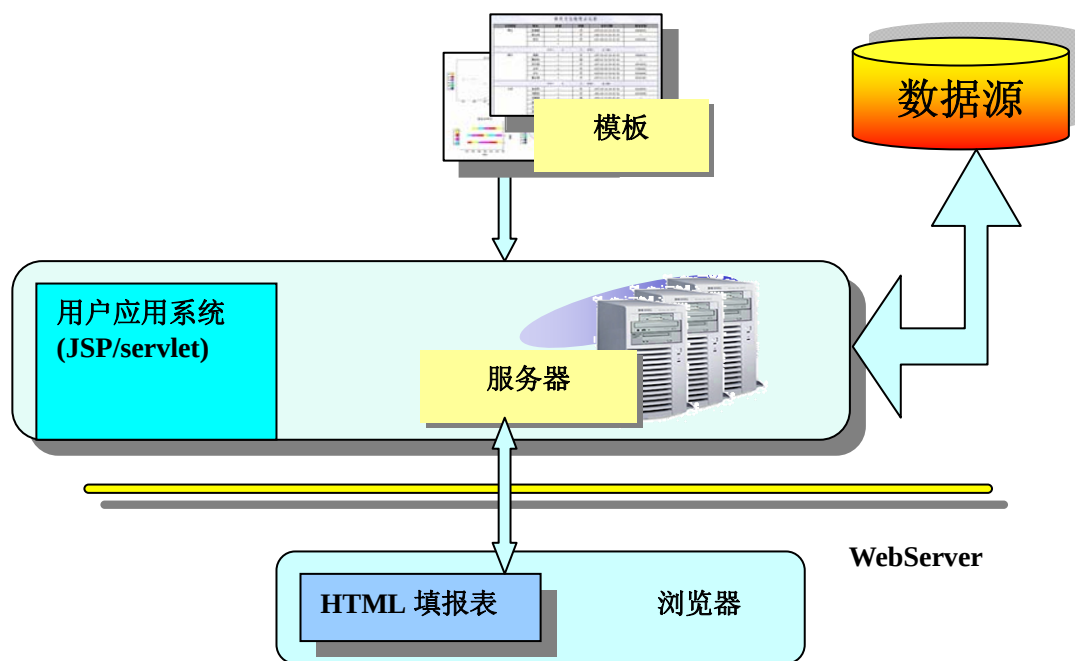


图 6-4 联机填报

3)、浏览器配置

基于可选的集成（远程）设计支持包，填报设计器可被集成于用户的统一门户管理之下（B/S 或 C/S 均可，B/S 下需采用 WebStart 机制启动设计器），模板文件可送交远程的资源管理服务自行处理，同时可通过支持包中附带的 HTTP-JDBC 接口连接远程的数据库进行设计和预览，而非直连到数据库上（在 WEB 端设计时原则上根本就不允许直接到数据源上），从而保证文件（资源）与数据都能够接受统一的门户权限管理。

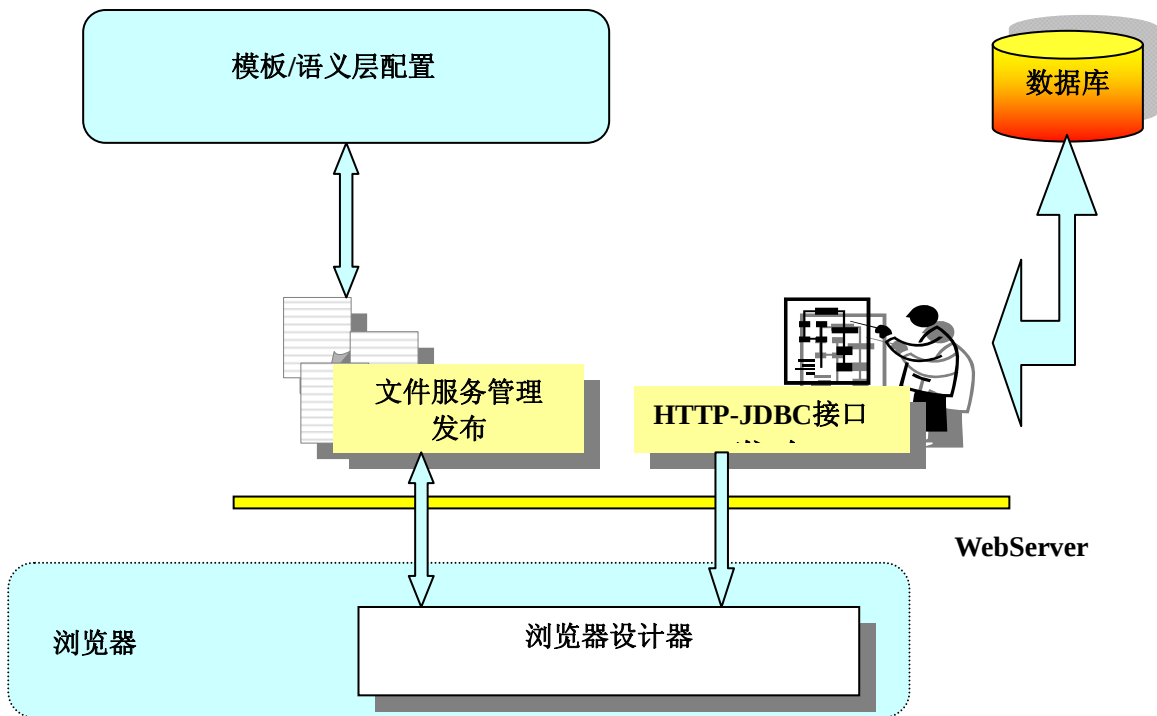


图 6-5 浏览器配置图

为了进行权限的控制，提供了登录的机制。即用户进行连接之前，必须进行登录，登录后系统即可读取该用户的会话变量，并传递给远程服务器。远程服务器根据会话变量返回该用户有权限使用的所有数据库连接，并将会话变量传递给文件服务器，由文件服务器动态组织出该用户有权限读取的语义层文件内容，并将该语义层文件以流的方式传输到客户端。由此实现了不同的用户享有不同的数据库连接，不同的用户读取不同的语义层内容，实现了更高层面的权限控制。

文件服务器的作用是接受文件访问请求，根据会话变量，判断请求的合法性，然后处理文件请求，返回处理结果。

6.4 健康档案数据处理和存储架构

6.4.1 总体结构

在区域医疗信息系统中业务复杂多变，又需高效反应，即使在一个城市这样域中，数据也将是海量级的，同时因为使用的对象不同需要用不同方式快速的展现这些，而这些数据又无法笼统的认为都存在于一个数据库中，所以系统必须具备一种机制能够在满足业务系统平滑开展的过程中又能将这些数据拼装成以个人为主

体的健康档案。

这样的系统既要求有一定的业务灵活性，能够将各个服务通过工作流引擎的模式连接起来，无需和传统模式下那样每次业务改变都需要进行大量的代码改变。

区域电子健康信息中心平台的构架设计的目标是建立一个能够容纳管理个人健康信息的可扩充的构架，这里的扩充性包括以下方面：

- 管理业务的扩充

能够围绕电子健康信息建立扩展新的管理业务，从人群健康的角度来看可以建立不同的疾病监控系统；从医疗服务者的角度看，可以查询、调用以不同组织方式呈现的个人电子健康档案。

- 存储健康信息的扩充

能够在系统中增加新的健康信息种类的存储，比如新的医疗影像或检验结果。能够根据每种存储信息的特点对信息内容进行优化，但可以通过统一的接口对新的健康信息可以和已有的健康信息进行查询、调阅。

- 接入方式的扩充

区域电子健康信息中心面对的数据源和用户是各个医疗机构及个人用户，所以能够接纳各种现有的和未来的应用系统的数据上传及使用相当重要。中心构架需要能够扩充对各种接入方式的支持。

- 系统容量的扩充

区域电子健康信息中心是一个数据量庞大的信息系统，在设计时需要考虑对数据存储容量的横向扩充。

- 系统处理能力的扩充

随着区域电子健康信息中心使用者的增加，系统将承受大量的服务请求压力。系统将使用分布式服务和集群等方式实现系统处理能力的扩充。

6.4.2 业务模型

业务模型是对平台需求中的实体类的抽象，是系统分析的产物。在设计过程中，此业务模型中的类可能根据技术需要或设计细化进行重新划分。

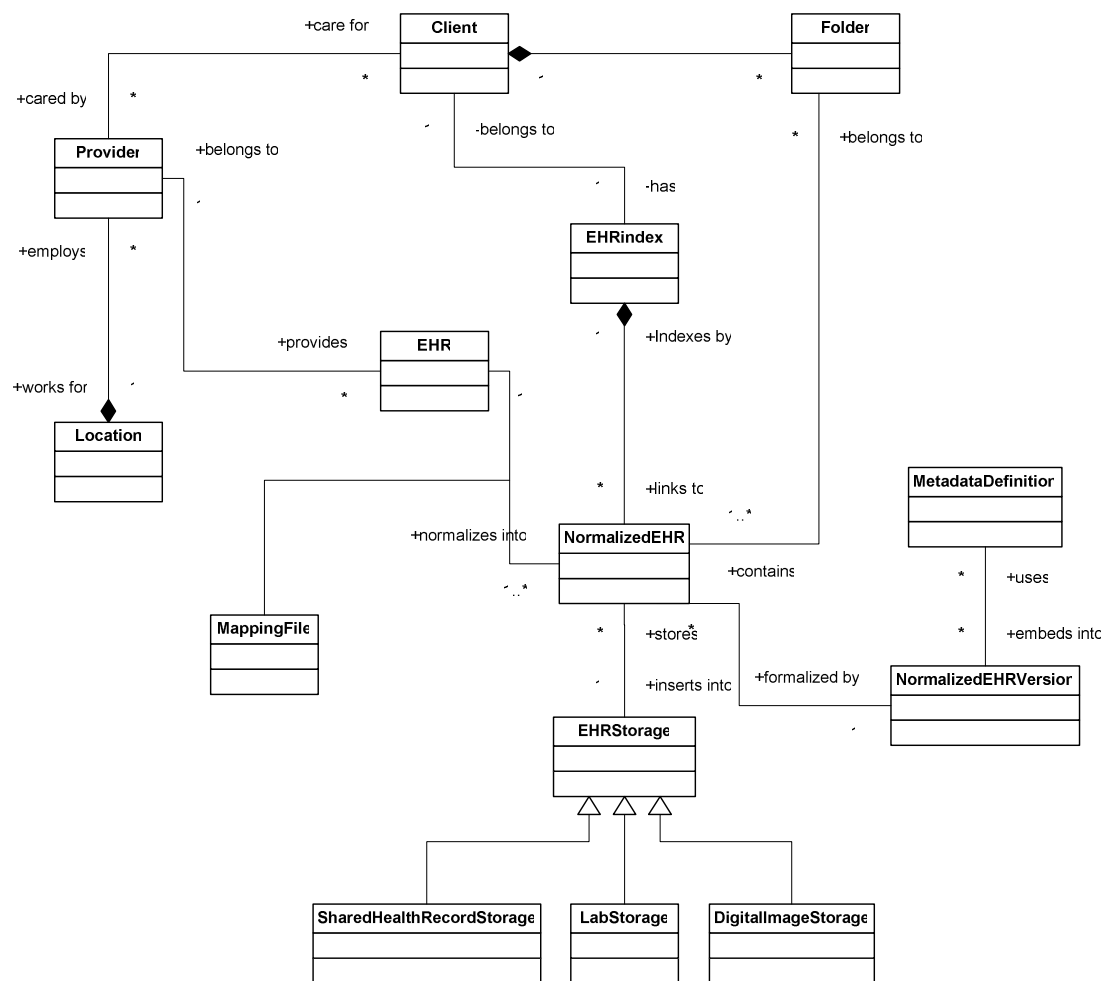


图 6-6 业务实体模型图

- 1) Client: 接受医疗卫生服务的个人，比如病人等。
- 2) Provider: 提供医疗卫生服务的人员，比如医生、护士等。
- 3) Location: 提供医疗服务的地点，一般属于或就是一个医疗组织，比如医院或诊所等。
- 4) EHR: Electronic Health Record, 包含健康档案的记录，它一般是由病人得到到医疗服务的地点的信息系统上传到平台的，是原始的业务文档。
- 5) NormalizedEHR: 被平台所标准化，符合平台存储标准的电子健康记录。一个上传的业务文档可能会根据平台要求产生多个 NormalizedEHR。
- 6) EHRIndex: 包含一个病人所有 NormalizedEHR 的索引。
- 7) Folder: 根据某种业务要求，将一系列 NormalizedEHR 记录登记在一个文件夹中。一条 NormalizedEHR 可以属于多个文件夹。

8) NormalizedEHRVersion: 系统中 NormalizedEHR 的版本, 跟每个版本相对应的包括 XML Schema 和某数据集标准。

9) MetadataDefinition: 正对某个 NormalizedEHRVersion 的 Schema 定义。

10) MappingFile: 包含将某个 EHR 映射到 NormalizedEHR 的信息, 技术实现可能是由包含业务逻辑的代码来完成。

11) EHRStorage: 存放 NormalizedEHR 的服务。例如 SharedHealthRecordStorage、DigitalImageStorage 和 LabStorage 都是它的子类, 可以用来存放不同类型的 NormalizedEHR。

6.4.3 病人主索引

随着医院信息化程度的不断深入, 应用的不断扩展。在各级、各类医疗或者医院信息系统中作为医疗服务以及信息系统中信息发生源的主体——病人 (Patient) 的信息保持正确性与唯一性体现的越来越重要, 随之产生了 MPI(Master Patient Index, 病人主索引)的概念。

为了实现自然人数据的采集, 以及和其他子系统、区域公共卫生信息系统网络之外的系统的联系, 简化行政管理手段, 提高系统效率, 降低系统费用, 就需要实施统一的个人唯一标识 EMPI, 并根据这个统一标识实现 EHR 的归并和整合。

由于在每个系统中每个自然人的计算机标识不一样, 如: 在医院住院采用住院号, 在门诊采用门诊号, 在医保系统中有医保号, 在与其他系统进行数据交换时, 还可能涉及身份证号码等等, 诸多的标识系统导致了要在其他系统中识别一个确定的自然人需要花费大量的人力和时间, 增加了不必要的成本和时间。通过采用统一标识, 将可以快速确定一个个体, 并通过此号码在最小数据标准集中获得其基本信息, 以及相关在其他系统中所存储的数据信息, 可以以此查找到其所有的相关信息, 如: 临床病历、社区健康档案、血液记录等等。

系统通过医保卡或其他卡作为居民唯一标识的介质, 而内部唯一标识号可按照系统规则自由定义, 每个系统完成个人唯一编码后由数据中心给予验证, 如果重复则给予回退, 如果发现统一个体采用了不同标识, 则系统通过模糊检索如姓名, 性别, 年龄等信息找出类似个体如果确认则将新个体与原标识进行唯一匹配 (这种方法即是个人唯一标识交叉索引 PIX), 从而保证个人标识的唯一性和延续性。

EMPI 与卡、健康档案 EHR 的关系如下图:

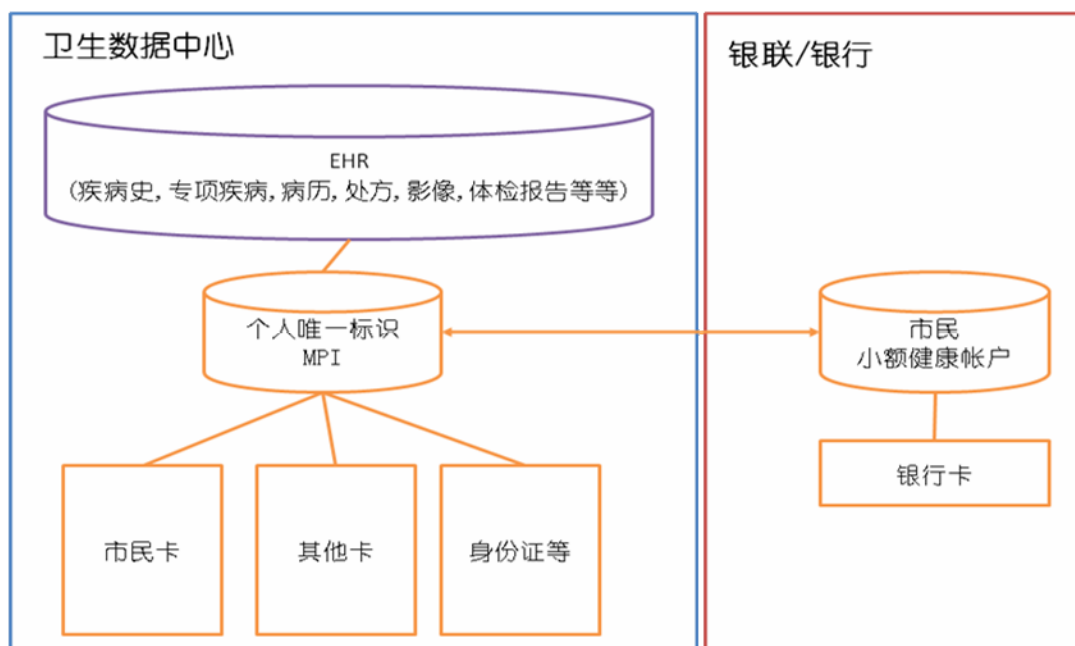
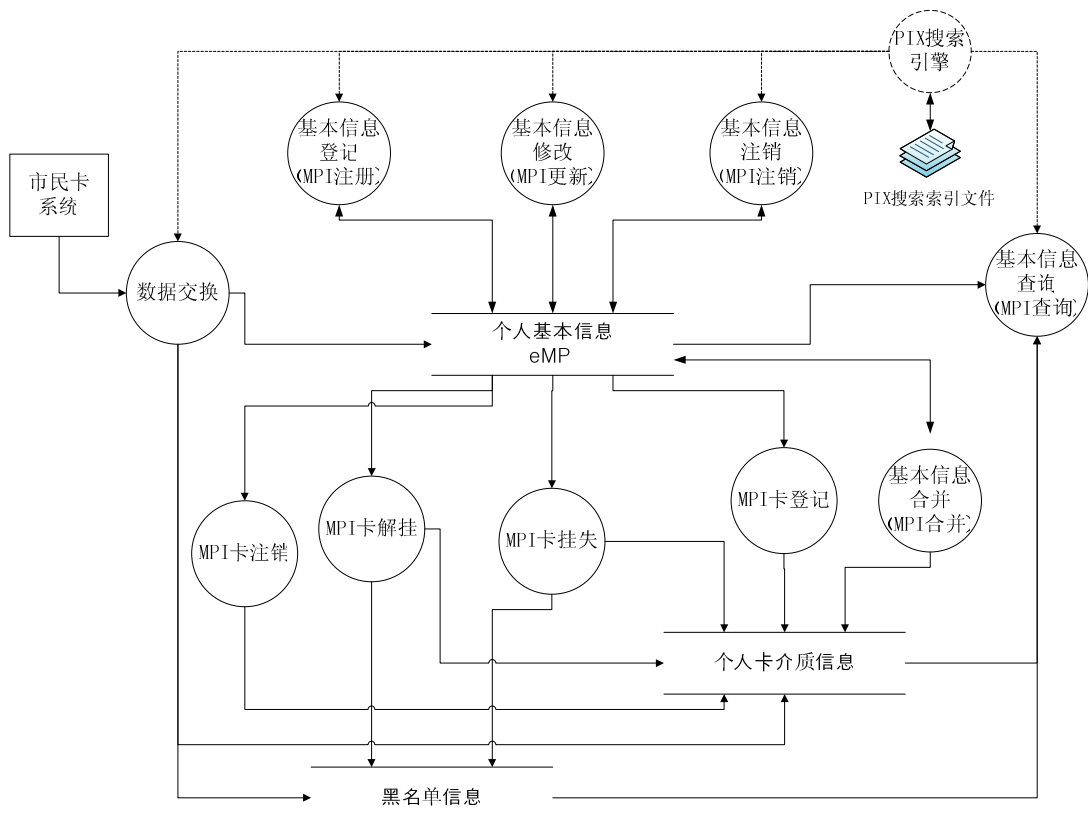


图 6-7 MPI 与 EHR 关系图

因此本系统需要为每个居民建立一个唯一标识 EMPI，因此需要对 EMPI 进行注册，更新、合并和管理，也可以通过外部系统如市民卡系统采集个人信息，进行这些操作时离不开 PIX 机制，它可以基本保证系统中个人标识的唯一性。



图

6-8 MPI 与卡管理数据流程图

为了保证快速识别某个人，一般都对一个人发放一种或多种卡介质，我们将这种卡介质称为 MPI 卡，市民卡只是卡介质的一种，系统也需要针对每个 MPI 提供卡的登记、挂失、解挂、更换、注销等多种操作，也可通过接口由外部的某个系统（如市民卡系统）来实现这些操作，也可两者并存。MPI 的建立可以和 MPI 卡的建立相互独立，但可以同时完成两项操作，但 MPI 卡必须建立在具体的 MPI 之上。

但随着区域级多信息系统的大量集成、信息共享以及信息交换的大量应用，病人主索引的应用已经由单层次简单应用扩展到多层次跨域的复杂应用。随之便产生了跨域 MPI 协同的概念。

6.4.4 平台存储构成

EHR 数据存储主要存放 EHR 相关的业务数据信息，主要是以 EHR 的未经过进一步加工的数据为主。其主要文件存储和数据库中的文档存储两种类型。

业务文档存储按照一定的 EHR 信息类型进行分类，实际存储中采用数据库和 XML 文档混合存储的模式，他并不对 EHR 信息中的明细项进行结构化，即使同一类型的数据，其存储的文档格式也可能因为版本的原因具体结构有所区别。

EHR 数据的存储模型以一次健康事件为基本单位，在存储上不对健康事件进行合并和加工。在存储时系统抽取健康事件的类型、健康事件存储时间，发生时间，事件唯一号，以及健康事件的版本信息作为基础索引。

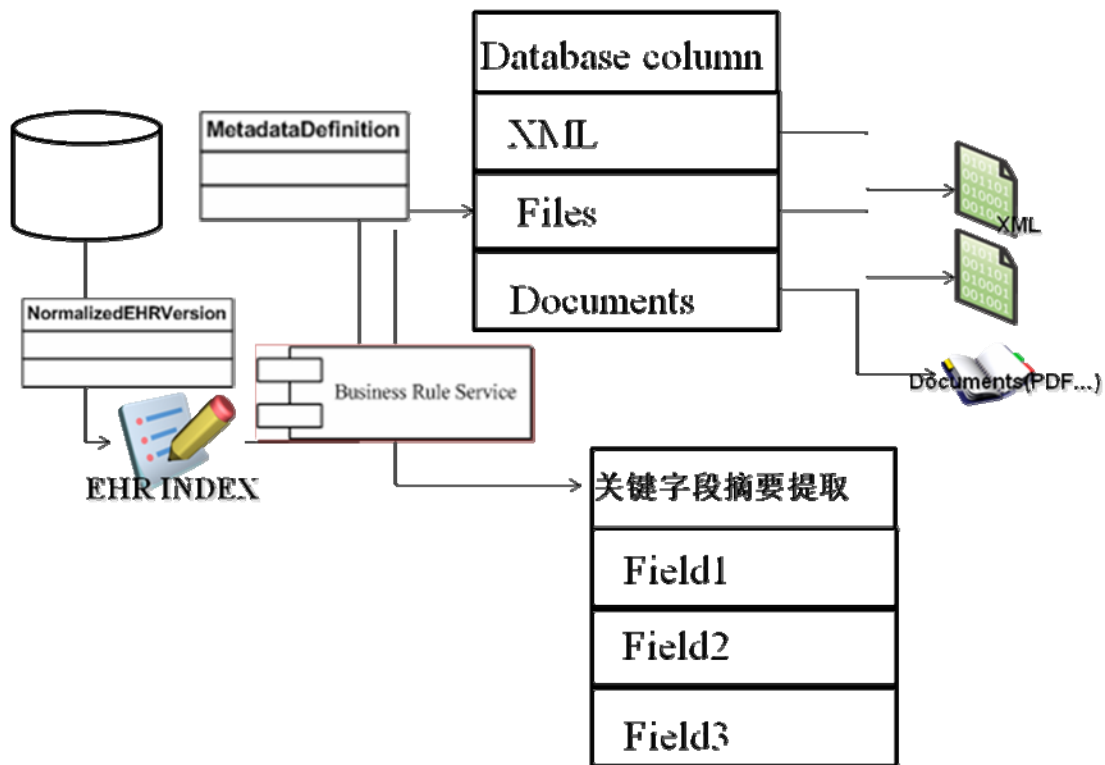


图 6-9 EHR 存储模型

在一个区域内中，并非所有的信息都被集中存放在一个物理存储中，这些信息可能分布在区域中的一些医疗机构中，也可能分布在另外一个区域医疗信息中。

为了解决上述情况的健康信息调运，EHR 地址服务提供每条医疗信息记录的真实存放地址，在数据读取过程中，读取服务会通过 EHR 地址服务查询到真实存放地址，地址信息包括：存放服务器地址，存放服务名等信息。这些存放服务器都需要实现统一的基于 Web Services 的数据存储服务，同时使用非显性认证机制来解决安全问题。数据读取服务可以通过 EHR 地址服务直接到远端系统中读取相关数据。如果数据是存放在中心中，可以考虑使用本地服务，快速读取数据。

在存放数据时，存放服务根据上传数据的情况，通过 EHR 地址服务插入每条记录的地址信息，以提供将来读取需要。

EHR 地址服务中的地址数据是存放在独立的数据表中，通过外键与 EHR-Index 联合。针对 EHR-Index 中的每一条数据，都可以查询到相应存放地址。由于 EHR 是通过数据调用服务来使用的，对于系统中的其他服务来说 EHR 地址服务是透明的，不需要针对 EHR 地址服务进行任何操作。

6.4.4.1 业务文档库的构成

业务文档库是存储客户端上传的原始文档信息，其信息内容主要是 CDA 的原始文档。这些文档要求保留和客户端上报格式完全一致未经修改的数据，作为文档档案备份存储，在以后发生任何疑问时，可调阅此文档进行核实。此文档要求在存储后不能被修改和删除，他将作为系统的原始凭证被永久保留。

6.4.4.2 EHR数据库的构成

EHR 存储以技术手段分类主要由索引存储、数据库存储、文件存储构成。索引存储是以索引文件的方式进行存储，其具体表现为以目前的搜索引擎方式组织的文件存储，在实际运行过程中，将频繁调用的索引将被加载在内存中，减少磁盘读写频率；数据库存储是当前最常用的存储方式，采用目前主流的大型数据库存储方式，主要存储已经被结构化的数据，这些数据将被迅速定位统计，ODS 库主要以此方式进行存储；文件存储是以文件系统方式对 EHR 中文档、影像信息进行存放，文件存储可以减少数据库存储中其他多余的运算和磁盘开销，直接依赖文件系统，提高 EHR 中心对大容量数据的吞吐能力。

6.4.4.3 EHR存储处理流程

EHR 数据库存储处理有集中存储和分布存储两种模式，集中存储是在统一的 EHR 中心对 EHR 范围内的数据进行统一存放，此方式主要以文档性数据为主；分布存储是在 EHR 中心考虑其存储容量以及网络带宽情况，对大文件内容以及无法结构化且调用频度很低的健康档案内容采用的存储方式，中心对这些文件的位置以及主要属性信息进行索引存储，而不在 EHR 中心存储其实体数据，需方在进行调用时，通过数据中心索引寻找其文件位置，然后加载到 EHR 中心，再提供给内容需求方使用，影像数据、语音数据等大容量文件建议采取此种存储方式。

1). 集中存储处理流程

集中存储的模式是在 EHR 库中对数据实体进行统一存储的方式，所有的数据实体除了在 POS 端有其数据实体外，在 EHR 库也保存其一份备份信息，此模式适合单体数据较小的数据存储，如诊疗过程中的门诊诊断、门诊医嘱等文字性描述信息。这些数据通过 POS 系统，推送到 EHR 平台中，EHR 平台对其进行初步的加工后（对其进行数据格式转换和人员定位），将其存入 EHR 存储中，按照其 EHR 的要求建立索引存储和文档存储，如果数据是以无格式的文档形式报送的，EHR

存储原则上按照文件存储的模式进行存放，如果是以有格式的文档形式报送的，EHR 存储采用结构化的数据库存储方式进行存放。这些数据都存放在 EHR 存储本地，以后其他的 POS 调用，平台只需要从 EHR 本地存储中获取这些文档实体，无需依赖报送 POS 进行路由调用。

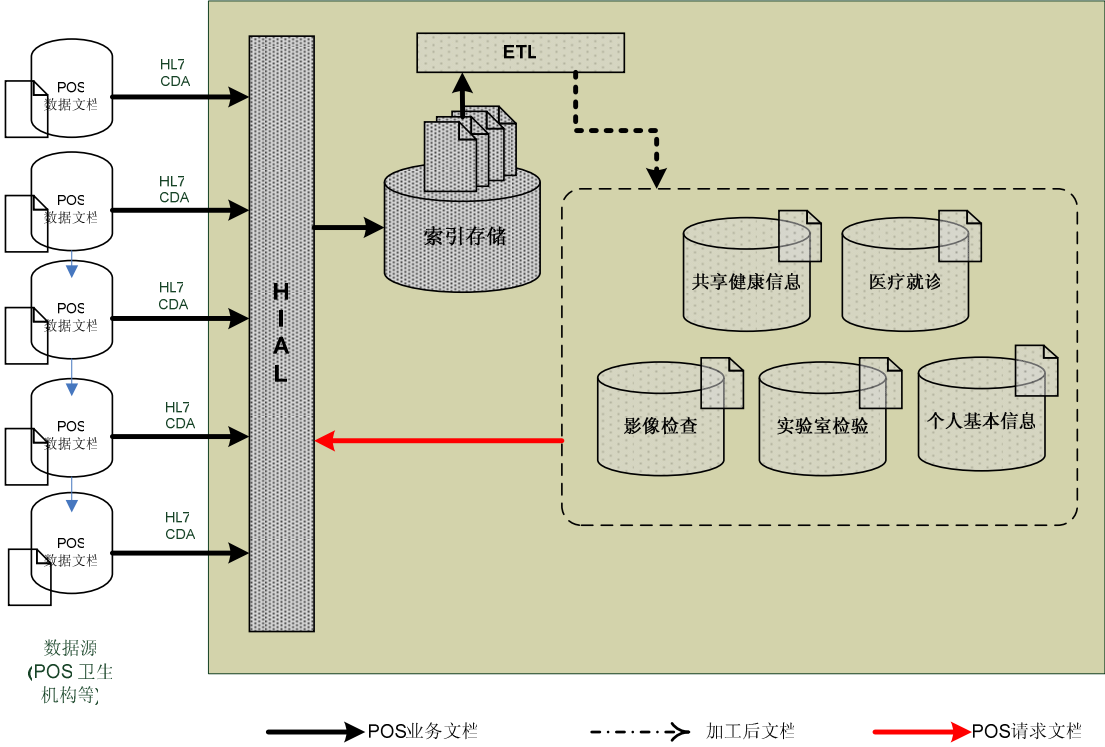


图 6-10 集中存储处理流程图

2). 分布存储处理流程

分布存储的模式是在 EHR 库中对只数据实体分布的地址信息以及关键字段信息进行索引存储，不在中心对数据实体数据再次存储。当需求 POS 端需要调用其实体数据时，首先由寻址服务通过其地址存储得到其实际存储的物理位置，通过 HIAL 从实际物理存储的 POS 中将数据拉到 EHR 中心，再推送给需求 POS 方。需求 POS 方在整个过程中并不需要知道其实际的物理存储地址，所有的操作都在 EHR 中心完成，其形式同集中存储一样。这种存储方式依赖于数据物理存储的 POS 端，如果在物理存储的 POS 端对其数据进行删除或变更后将无法保证这些数据能够一定被调用。

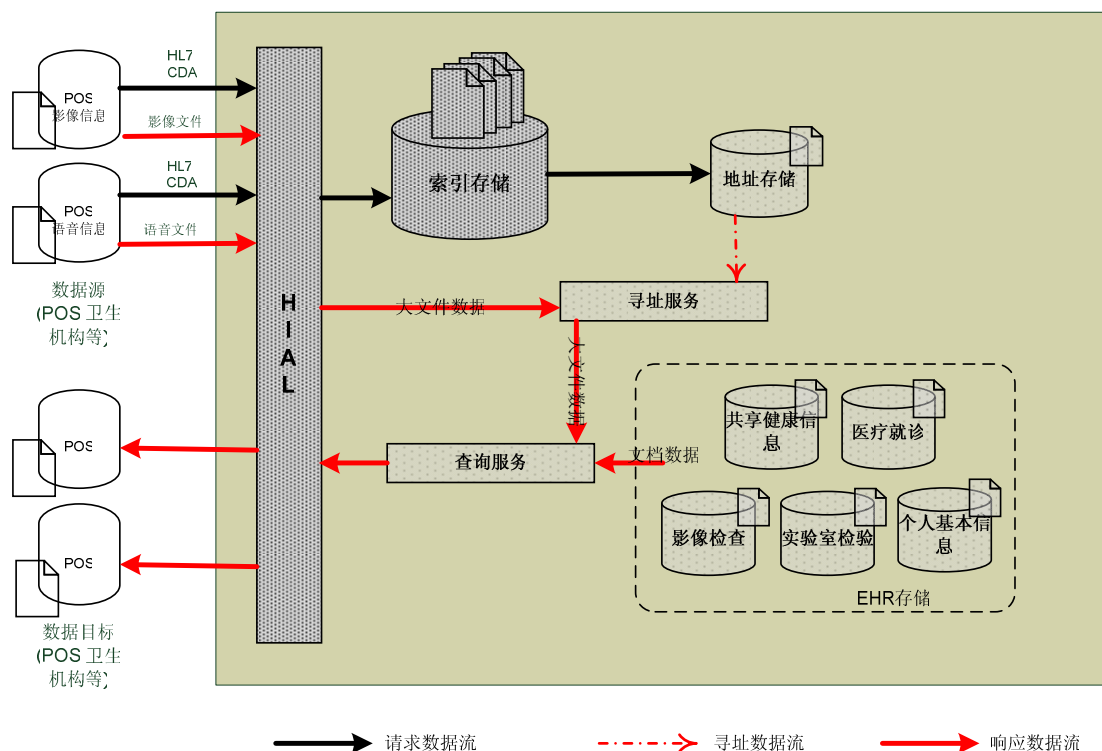


图 6-11 分布存储处理流程

分布存储的存储模式适合如影像文件、语音文件等并不需要被频繁调或需参加到业务处理的大容量数据，同时一些如病程录等主观信息也可以采用此种方式存储。这些数据将在 EHR 存储中保留其索引信息、地址信息等关键信息，这样的存储方式可以让系统减少网络的要求以及中心存储空间的要求，降低 EHR 中心的造价。

6.4.4.4 ODS数据库：专项业务

EHR 数据库的组织形式以个人健康档案为核心展开，其存储结构方式更多的以个人基本索引模式组织展开，以结果数据为主体，这样的组织形式在以个人视角所见的健康档案中能够完整迅速的定位，但对纵向条线业务的支持却明显缺乏有力的索引组织，不能完全满足业务的需求。所以很多业务数据并不都在 EHR 数据库中存储，为了完成某些特定业务上的流程要求，可能产生很多中间数据，而这些中间数据都有赖 ODS 数据库实现其存储方式。

ODS 数据库主要是作为 EHR 存储外的业务需求的补充。除了 EHR 信息外，在 EHR 数据中心还需要支持一些其他业务，比如说 CDC 的疾病健康，妇幼所的围产保健等具体医疗业务，这些业务所需的一些信息可以从 EHR 中抽取，但是同

时另一部分信息可能和健康信息毫无关系只是为业务统计分析时使用，他们也有一定的业务流程，辅助存储就是为此类数据的存放场所。

以妇幼保健 ODS 库的分娩信息为例，在妇幼保健管理过程中，个人基本信息将从 EHR 数据库中进入妇幼保健 ODS 库，通过 EHR 的数据库将医疗过程中的手术记录、产前的检查记录等历史记录引入到妇幼保健 ODS 库中，在条线系统中默认生成孕周等孕妇分娩业务所需的大部分填报内容，同时也进行其他如开奶时间、产程等新发生数据的录入，最后形成孕妇分娩记录的信息回到 EHR 数据库中；妇幼保健 ODS 库还需负责提供流程开展的数据支撑，如在产时信息在妇幼保健 ODS 系统形成后，同时在妇幼保健 ODS 数据库中生成产后随访任务的信息，以规范社区提供产后随访的工作，但这些信息只和其业务管理相关，并不是 EHR 的组成部分，无需进入到 EHR 存储中。

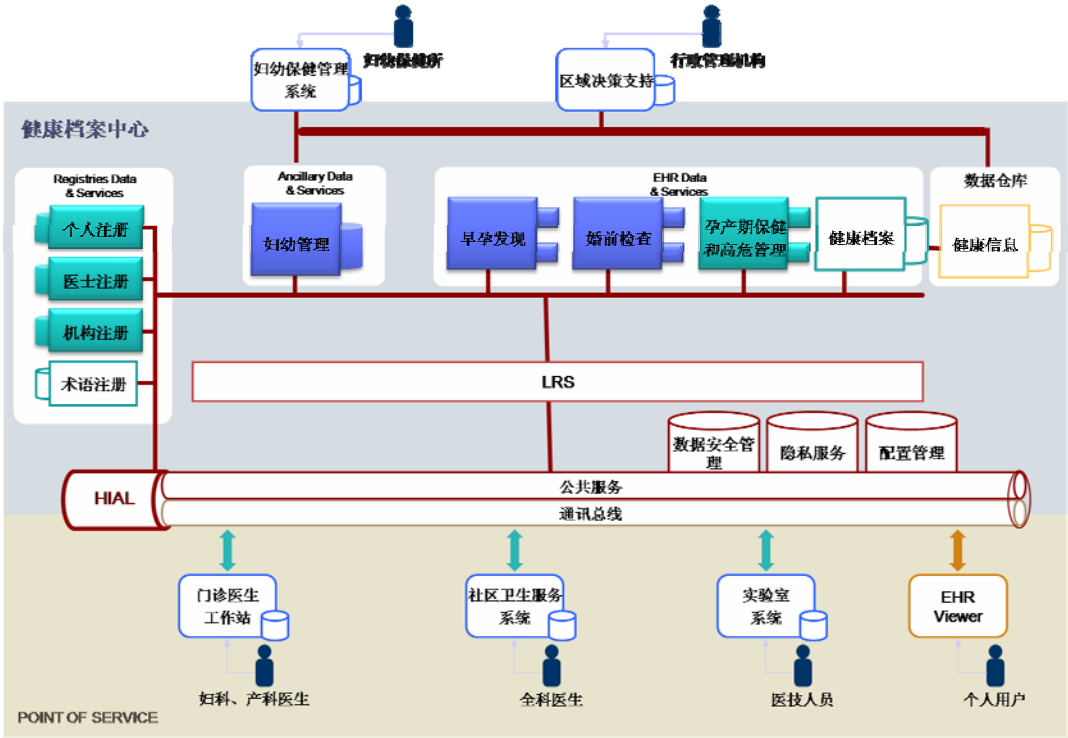


图 6-12 妇幼保健 ODS 库的分娩信息处理

ODS 数据库还包含对这些业务数据的汇总、展现、统计功能的支持，他不仅是一个单纯的存储服务，他可以依赖 LRS 实现共享和使用 EHR 信息中已经存储信息的展示。

1). 妇女保健数据库

- 孕产妇基本资料档案

- 妇女病健康体检信息
- 高危妊娠监测信息
- 孕产妇、新生儿死亡监测信息
- 产前访视、产后随访信息
- 新生儿筛查信息

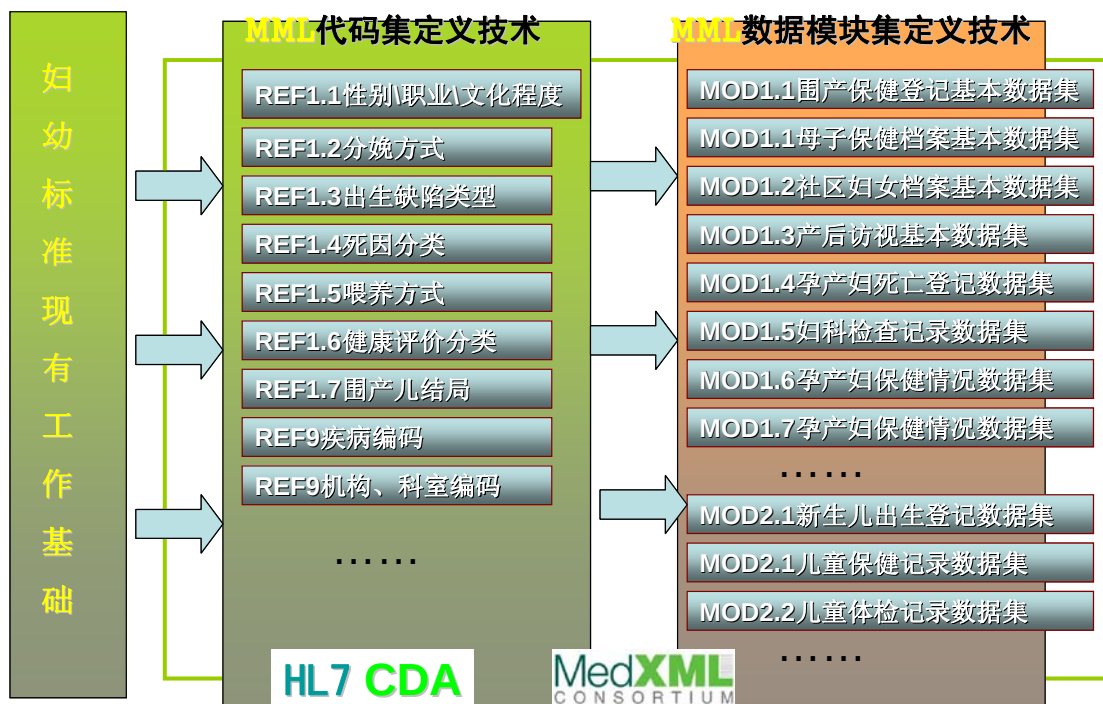


图 6-13 妇幼保健数据库

2). 儿童保健数据库

- 儿童保健卡管理
- 儿童体检记录
- 儿童周岁小结
- 儿童意外情况
- 儿童死亡报告
- 儿童询问记录
- 出生医学证明
- 新生儿疾病筛查记录
- 儿童体格检查记录
- 体弱儿档案

-

3). 疾病管理数据库

- 传染病报告处理
- 死亡信息报告
- 疾病控制基本信息系统
- 从业人员体检信息、健康证信息
- 计划免疫接种副反应报告信息
-

4). 预防保健数据库

- 高血压病例管理医学指导
- 糖尿病病例管理医学指导
- 肿瘤病例管理医学指导
- 精神分裂症病例管理医学指导
- 老年人健康管理医学指导
- 高血压病例管理效果评估
- 糖尿病病例管理效果评估
- 肿瘤病例管理效果评估
- 精神分裂症管理效果评估
- 老年人健康管理效果评估
- 高血压病例管理结案
- 糖尿病病例管理结案
- 肿瘤病例管理结案
- 精神分裂症病例管理结案
- 老年人健康管理结案
- 高血压病例影像检查报告
- 糖尿病病例影像检查报告
- 肿瘤病例影像检查报告
- 精神分裂症影像检查报告
-

5). 医疗服务数据库

- 门诊诊疗记录
- 门诊医嘱
- 住院记录
- 住院医嘱
- 住院病历
- 检查报告
- 检验报告
-

6). 资源分析数据库

卫生资源数据库存放医疗卫生信息中的公共基础信息部分，这些信息有着在相对变化不大，作为基础数据和数据字典使用的特点，其内容包括

- 卫生机构数据库（包括地理位置、技术能力、专业特长等）；
- 医疗设备数据库；
- 医疗救护、卫生防疫防病药械储备数据库；
- 卫生人力资源数据库；
- 实验室数据库；
- 生物制品数据库

数据来源主要是通过目前各地建立的资源交换平台和公安、民政、规划等责任机构已建信息系统进行收集。

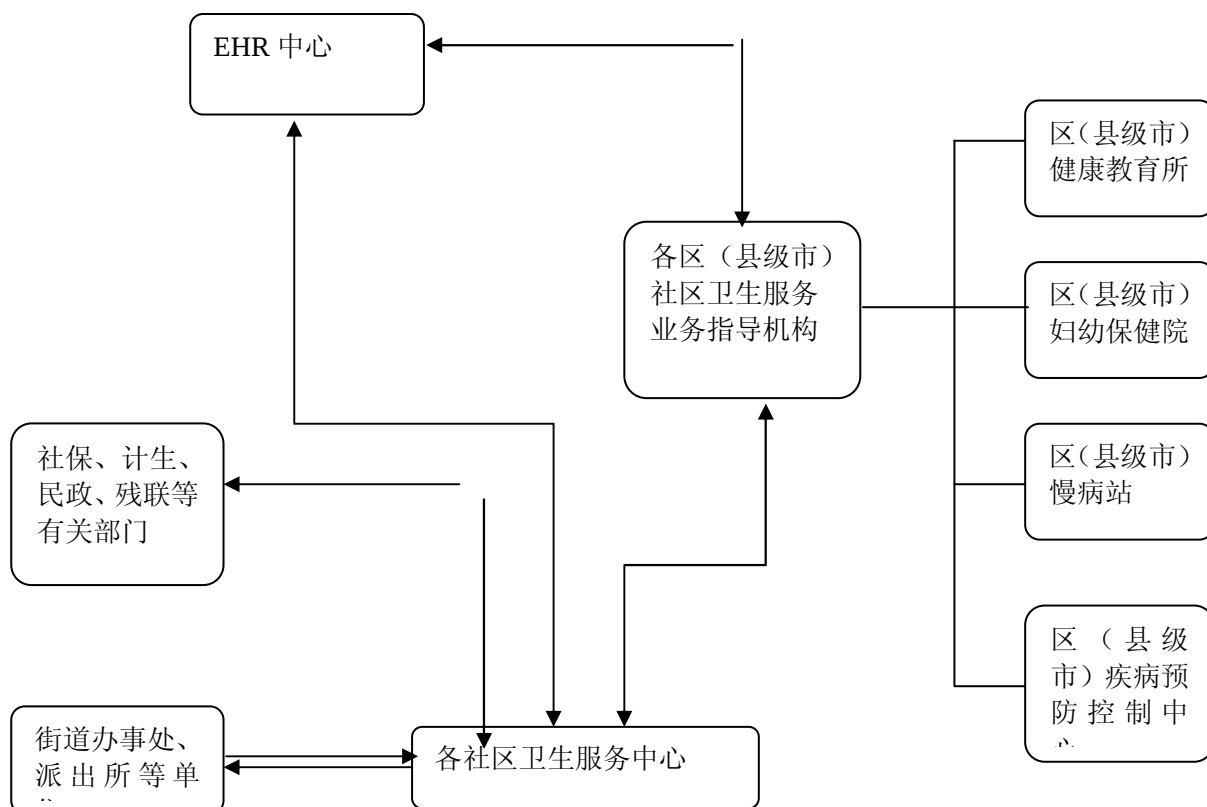


图 6-14 资源分析数据传输

这些数据将作为其他指标分析的本体数据供给其进行分析统计，如绩效中的区域人口数量、面积数据等。

6.4.4.5 数据仓库：二次应用

数据仓库是一个环境，而不是一件产品，提供用户用于决策支持的当前和历史数据，这些数据在传统的操作型数据库中很难或不能得到。数据仓库技术是为了有效的把操作形数据集成到统一的环境中以提供决策型数据访问，的各种技术和模块的总称。所做的一切都是为了让用户更快更方便查询所需要的信息，提供决策支持。

数据仓库由三个部分组成：数据仓库数据库、数据抽取工具和数据挖掘工具。

- 数据仓库数据库：是整个数据仓库环境的核心，是数据存放的地方和提供对数据检索的支持。相对于操纵型数据库来说其突出的特点是对海量数据的支持和快速的检索技术。
- 数据抽取工具：把数据从 LRS 存储中拿出来，进行必要的转化、整理，再存放到数据仓库内。数据转换都包括，删除对决策应用没有意义的数

转换到统一的数据名称和定义；计算统计和衍生数据；给缺值数据赋给缺省值；把不同的数据定义方式统一。

- 数据挖掘工具： 数据挖掘工具利用数据仓库中的大量数据中获取有效的、新颖的、潜在有用的、最终可理解的模式的过程。

此平台的数据仓库模块将会通过第三方成熟产品实现，只需要定制数据抽取工具的接口。数据抽取工具将会直接使用 Data Service、LDS 和 Registry Service 的 Web Service 接口，通过他们读取所需的数据，通过数据抽取工具的整理之后，存入数据仓库数据库。对于数据的分析将直接面向数据仓库数据库中的数据，对中心其他服务的运行没有影响。

对于数据的挖掘功能，开发运营人员可以使用成熟产品中数据挖掘工具，制定相应分析模型，通过数据挖掘工具的报表和图形功能来读取结果，或者继续调整模型来得到更准确的结果。

1). 数据仓库的类型

数据仓库的类型根据数据仓库所管理的数据类型和它们所解决的企业问题范围，一般可将数据仓库分为下列 3 种类型：企业数据仓库（Enterprise DataWare，EDW）、操作型数据库（Operational Data Store，ODS）和数据市集（DataMart）。

企业数据仓库为通用数据仓库，它既含有大量详细的数据，也含有大量累赘的或聚集的数据，这些数据具有不易改变性和面向历史性。此种数据仓库被用来进行涵盖多种企业领域上的战略或战术上的决策。

操作型数据库既可以被用来针对工作数据做决策支持，又可用做将数据加载到数据仓库时的过渡区域。与 EDW 相比较，ODS 有下列特点：ODS 是面向主题和面向综合的；ODS 是易变的；ODS 仅仅含有目前的、详细的数据，不含有累计的、历史性的数据。

数据市集是数据仓库的一种具体化，它可以包含轻度累计、历史的部门数据，适合特定企业中某个部门的需要。几组数据市集可以组成一个 EDW。随着数据仓库发展的需求，软件工具升级相当快，新产品也层出不穷。为了便于追踪其技术发展和更好地选择相关的工具，数据仓库的构造者应该广泛地收集这方面的文件和数据，以便做出最佳的选择。

为了特定的应用目的或应用范围，而从数据仓库中独立出来的一部分数据，也可称为部门数据或主题数据（subject area）。在数据仓库的实施过程中往往可以从

一个业务的数据集市着手，以后再用几个数据集市组成一个完整的数据仓库。需要注意的就是再实施不同的数据集市时，同一含义的字段定义一定要相容，这样再以后实施数据仓库时才不会造成大麻烦。

2). 数据仓库处理方法

ETL 是从 EHR-Storage 中攫取数据以及存储数据的底层数据服务，他负责按照一定频度将 EHR 的物理存储中的实际数据保存入最后的数据仓库中的多维数据模型中，这些源存储可能是文件存储、数据库存储也可能是索引存储中。

其转储频度根据数据仓库的实际需求而定，原则上以不影响 EHR 存储的正常操作为底线。

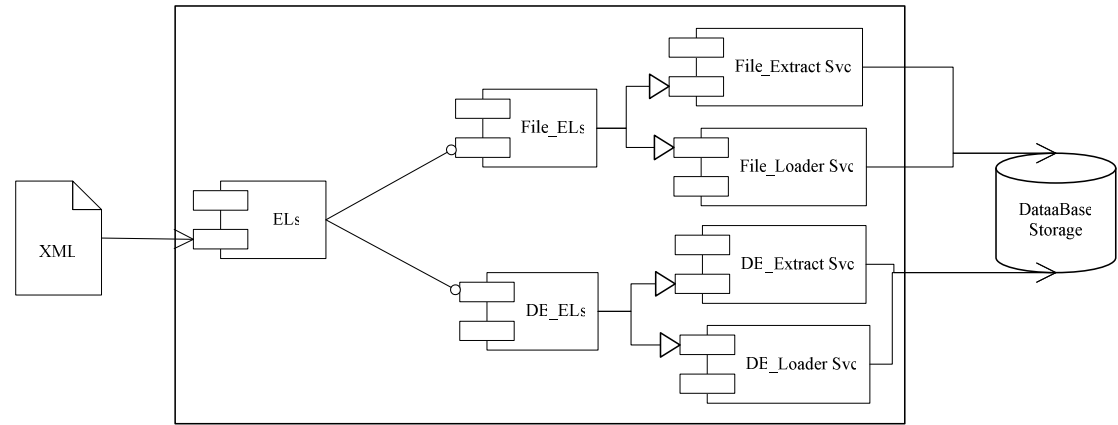


图 6-15 ETLs 组件模型

6.5 健康档案管理服务

本平台的目的是为健康档案管理服务的。POS 可以调用平台上的健康档案管理服务来完成健康档案的全生命周期管理。

6.5.1 健康档案管理模式

健康档案管理的业务操作，包括建档、归档、迁档、档案合并和拆分，及档案的终结由社区卫生服务中心负责。对于健康档案管理的管理由市、区两级专门机构负责，该机构负责与健康档案管理相关的考核、健康档案的数据质量控制及差错修订和健康档案安全和隐私保护。

6.5.2 档案全生命周期管理服务

1) 建档服务

从居民角度，建档分为主动建档和被动建档。所谓主动建档是居民主动要求医疗机构为其建立健康档案。所谓被动建档是在公共卫生业务和医疗业务开展的过程中为居民建立健康档案。对于居民主动建档和在公共卫生业务中建档，均由该居民选择的社区卫生服务中心的健康档案管理人员为其建立健康档案，该居民相关的诊疗信息归集到该健康档案中。

在建档时，基于该居民的身份信息在系统平台上注册该居民的基本信息。

2) 归档服务

基于居民身份的识别，属于某人的健康档案档案信息被归集到该居民的健康档案中。对于公卫档案，由社区卫生服务中心的健康档案管理人员确认后，为其归档。

3) 迁档服务

为使居民有一个完整的健康档案，居民搬迁后，其健康档案的维护工作由迁出社区转移到其迁入的社区。将其在前一个社区的健康档案迁出到另外一个社区进行管理；同时，也对迁入本社区的居民健康档案进行接收，继续为居民提供卫生服务。

4) 档案的合并和拆分服务

当发现两份档案其实是属于同一个居民时，需要把这两份档案合并到一起。当发现某居民健康档案中的部分档案不属于该居民时，需要把不属于该居民的档案从其档案中拆分出去。

5) 档案终结服务

当该居民死亡或该居民迁出上海后，其档案进入终结状态。

6) 核心档案的维护服务

此外居民的基本信息发生变化后，需要对核心档案进行维护。

6.6 跨平台之间互联

跨平台之间互联从行政角度看主要有两种常见场景，即上下级平台互联和同级平台互联，从业务角度看一般会有信息共享调阅、业务协同、数据交换等三方面的需求。下面的描述将以行政角度为主体，穿插业务需求来阐述跨平台之间如何互联。

6.6.1 上下级平台之间互联

本节以省、市两级区域卫生信息平台作为实例，以此来阐述上下级平台之间如何互联。

既然是省、市级平台，就又行政上的隶属关系，作为省级平台可以要求市级平台采用省级平台规定的相关标准规范，如：数据标准规范、数据交换标准规范、数据存储及调用规范等，甚至可以让市级平台直接使用省级平台提供的相关功能组件，如：注册服务、交换服务等。

但是，在现实情况中，省、市两级（上下级）区域卫生信息平台可能是不同时间、不同厂商建设的，平台之间也没有使用相同的标准规范或服务组件，在这种情况下才是最需要解决的上下级平台互联问题。

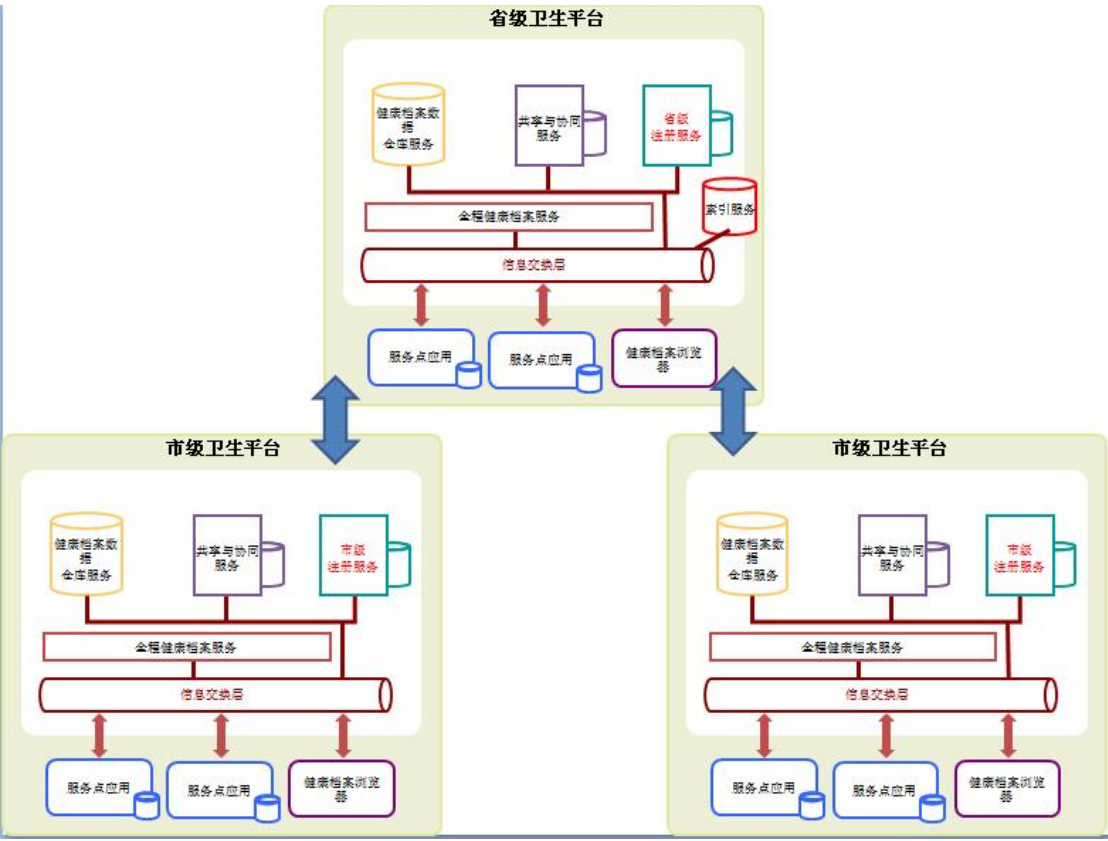


图 6-16 上下级平台之间互联

从上图可以看到，省级平台与市级平台各自都有一套完整的区域卫生平台架构及服务实现，均能实现各自的业务功能。

要实现省、市平台之间互联，则需要通过如下步骤来进行：

- 首先要实现省市平台网络互联；

- 其次是要实现上下两级平台的信息交换层互通，并约定数据封装及交换规范，以方便实现信息的协同交换，建议采用 CDA 文档作为信息交换的载体；
- 再然后是要将市级平台中注册的个人信息、医护人员信息、场所信息、术语及字典等向省级平台进行注册，其中最主要的是要将市级平台中注册的个人信息向省级平台进行注册。如果此人已经在省级平台上注册，则从省级平台上获取注册信息。通过市级平台向省级平台的注册，省级平台建立起市级平台注册信息与省级平台注册信息的交叉索引。
- 最后也是最重要的，要扩充省市两级全程健康档案服务中的索引服务，市级平台索引服务除了完成已有的事件、文档注册外，还要新增一个面向省级平台的特殊注册服务即健康信息存在报告服务。这个健康信息存在报告服务是市级平台在本域内第一次注册患者事件或文档时向省级平台发起的一个报告注册，而在市级平台以后对该患者的新增事件或文档时无需再向省级平台发起该报告注册。这样患者在全省范围内任何一个联网市内有健康档案信息时，都能被省级平台的索引服务所知道，以便方便、快捷的实现信息共享。

下面举一个典型的例子来说明省市两级平台互联。某患者在省级医院就诊，产生医疗文档。该患者被注册到省级平台，该患者的文档进入省级医疗服务域。该患者是该省C市的市民。C市也建立了健康档案区域平台。该患者在C市平台上有注册信息和健康档案。当市级平台与省级平台对接时，需要把该患者注册到省级平台，省级平台将该患者在省级平台上的身份标识信息返回市级平台。至于该患者在省级平台上诊疗档案数据，有两种方式被市级平台存取：一将这些文档落地到市级平台上；二将这些文档注册到市级平台上，而不落地。

6.6.2 同级平台之间互联

本节是以两个地位对等的市级平台作为实例，来阐述同级平台之间如何实现互联。

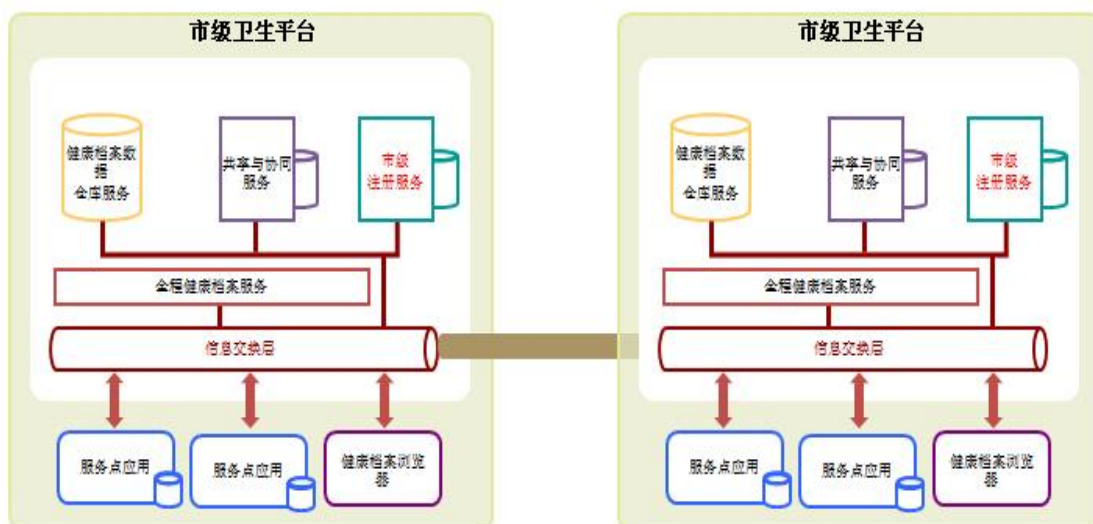


图 6-17 同级平台之间互联

从上图可以看到同级平台之间互联，一般只能通过各自平台的信息交换层作为通道，而不能要求一方向另一方注册或者报告相关的数据。所以同级平台互联必须要在数据格式、交换方式上做映射，找出一个各自都比较认可的方式来进行互联，目前比较公认的方式为采用CDA文档来作为平台之间交换载体。

在解决了数据交换过程中的载体后，还有一个很重要的问题，那就是患者身份如何在同级平台之间进行认定。因同级平台之间个人所使用的就医卡或社保卡可能标准、规格各不相同，平台内原有的根据卡号与卡类型组合查询的方式不在适用与域间身份查询了。为了解决这个问题，需要同级平台新增一个根据个人唯一标识号进行个人信息查询服务，如：根据个人身份证号进行查询。

同级平台在向另一方平台提出共享或交换需求时，首先从本域内获得个人的唯一标识号（如：身份证号）作为个人身份标识；然后通过信息交换层将服务对象和服务请求告知对方平台；最后对方平台根据个人唯一标识在域内查询相关的健康档案信息，并根据服务请求返回相应的调阅页面或数据结果，从而完成同级平台互联。

6.7 平台案例

6.7.1 实验室检查结果共享

6.7.1.1 概述

本案例通过描述 POS 与平台间的信息交换，介绍了以文档共享为基础实现实验室检查结果共享的技术解决方法。

根据电子病历委员会临床检验结果共享用例文档中所列出的要求，本案例使用了一组在不同应用目的使用者之间分送和共享患者临床检验结果的场景，包括当前下达的实验室检查要求和既往病史中实验室检查结果。本案例定义了一套基于在多个参与方之间共享文档的解决方案。临床检验结果共享场景不涉及检验项目的下达、标本处理与追踪、检验的完成和认证等相关工作流程。

本案例遵循 HL7、IHE、电子病历委员会临床检验结果共享规范等国际、国内标准和规范。信息标准采用 CDA 2.0、ebXML、ebRIM3.0/ebRS3.0 和 XDS.b 规范。

基于文档共享的技术方案并不一定能处理所有可能的临床检验结果分发使用场景。本案例给出遵循相关标准前提下实现实验室检查结果共享的解决方案，在实际应用中可以以变通方式处理某些特殊场景，也可以按规范约定扩展规范范围克服应用局限。

6.7.1.2 系统业务模型

1). 本案例业务用例

患者唐霞娣女士身体不适到社区卫生服务站就诊。社区陈其康医生（她的社区点初级保健医生）在初步诊断之后，检索查阅了唐女士的既往病史资料，而后将唐女士转诊介绍给市人民医院的方进安医生。方进安医生给唐女士开出全血细胞计数的化验单，并要求让陈其康医生在化验结果出来后得到结果。市人民医院的化验申请单管理系统把这个检验项目发给精密实验室，并在那里完成检测。

精密实验室完成了该检验项目，并用其检验结果数据生成了一个临床检验报告。由于该报告是由实验室技师认证，还没有经过临床检验大夫的认证，所以检验报告被标记为初步报告。精密实验室根据市人民医院临床文档共享域规定的安

全和管理政策发布了该报告供共享域中医疗保健服务提供者所共享。

根据检验项目医嘱中的要求，精密实验室发送通知给方医生，告知他所下达的检验项目结果初步报告已完成，可以被参考使用了。

方医生使用他的电子病历系统向市人民医院的临床文档查询系统要求查阅并获取唐女士最近的临床检验结果报告。通过显示阅读该检验报告，方医生知道这个检验报告的检验结果是初步结果，它需要被最后认证。看过报告之后，为了给唐女士制订治疗计划，他需要调阅唐女士更多的既往全血细胞计数结果和其他相关检验结果。于是，他再次查询临床文档查询系统，并获得了这些检验结果供参阅。

第二天，精密实验室完成了初步报告中检验结果的最后认证。两项检测数据被修正，精密实验室的医生签发了全部结果。然后实验室发布了此项化验的新版结果报告作为最终检测结果报告。新版报告被正式标记成项检验的最终报告，同时替代事先发布的初步报告。

与通知初步报告就绪的方式类似，精密实验室向市人民医院的方医生发送了唐女士的检验结果最终报告（修正版）就绪的通知消息。由于方医生在最初下达检查项目医嘱时也同时要求将最终结果报告送给社区点的陈其康医生，同样的通知消息也发送给了陈医生。

在临床文档查询系统中，初步报告被最终报告所代替。虽然初步报告仍然可以被上级主管机构以及其他被授权的机构查看（例如，出于质量控制和质量保证的目的），但是对于普通用户的查询要求，临床文档查询系统自动返回唐女士该检查项目的最终报告作为这次全血细胞计数的唯一被发布的结果。

方医生查询并收到了最终检验报告。用这个被确认的检验报告，方医生就可以为唐女士调整治疗方案了。

注： 本实验室检查结果共享用例不包含患者的转诊和检验项目申请的过程。
本场景所涉及的实验室检查结果共享业务用例如图所示：

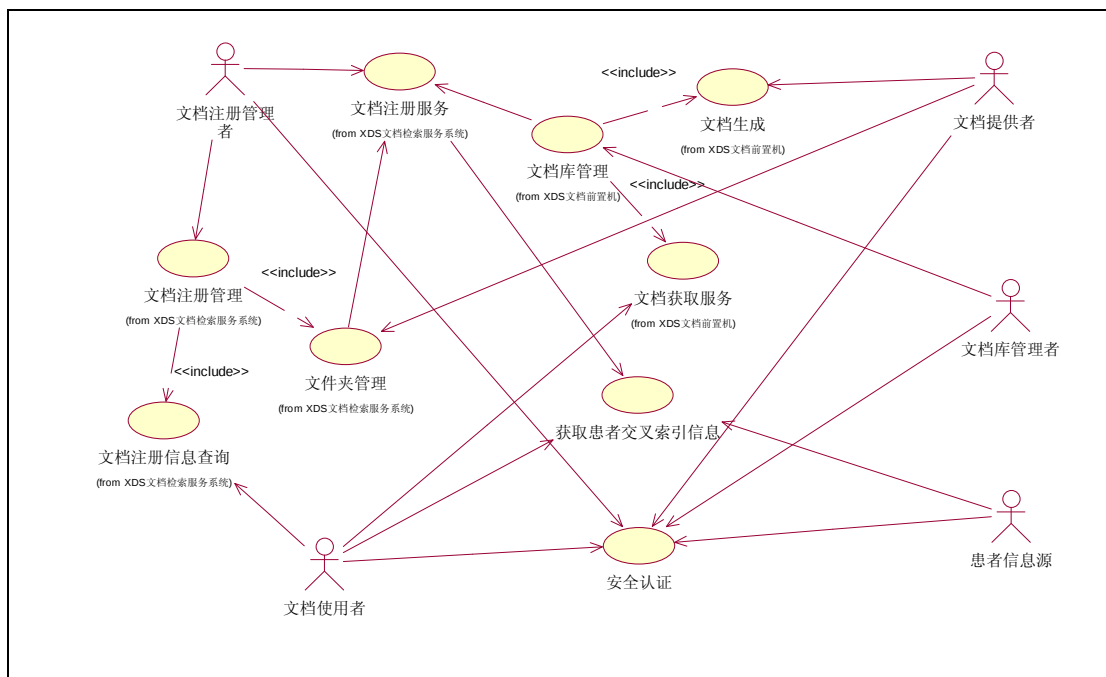


图 6-18 实验室检查结果共享业务用例

说明：查询报告位置、获取报告、发布或更新报告和存储报告服务由平台提供。

2). 本案例系统流程

检验报告发布与更新工作流程

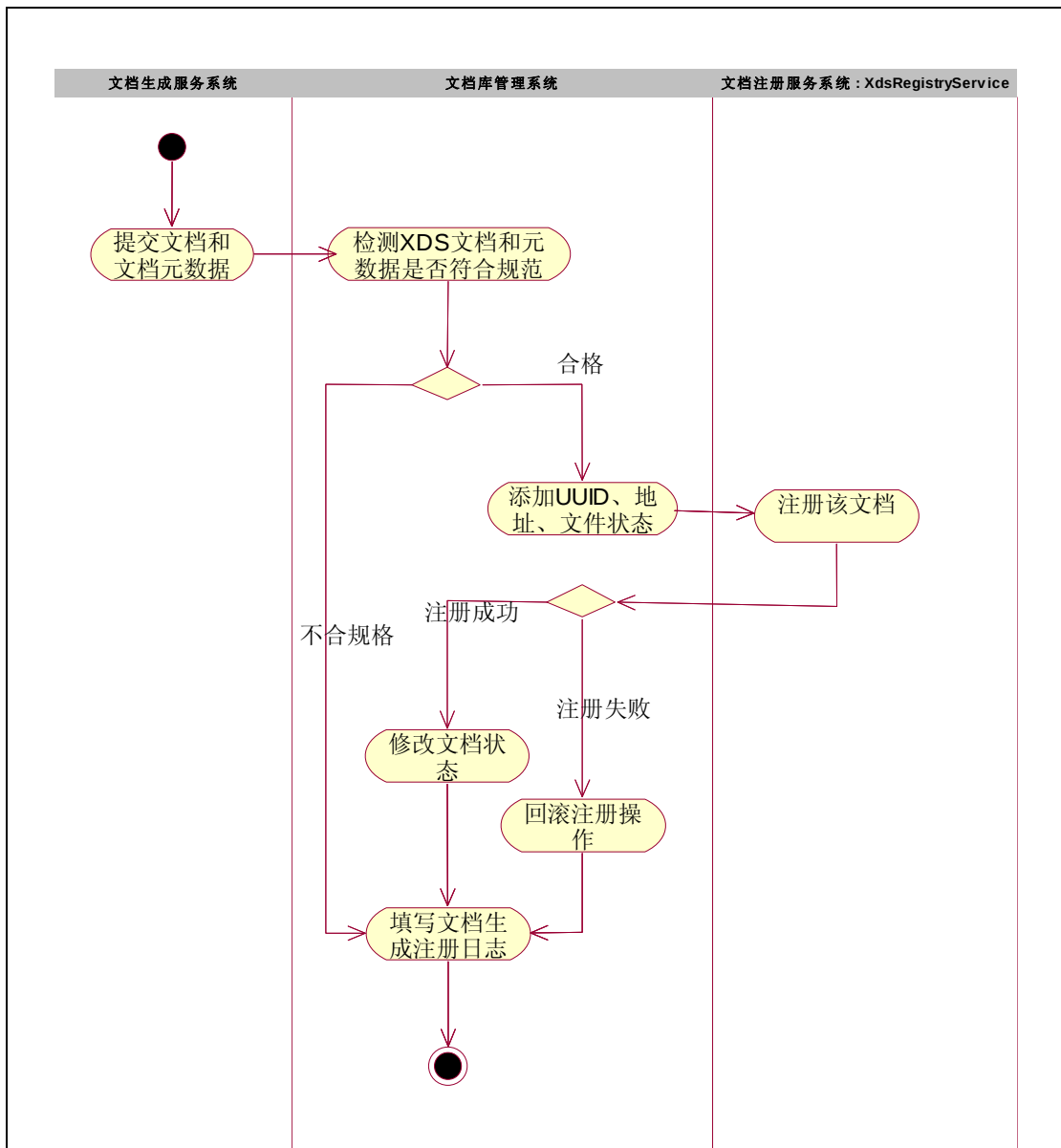


图 6-19 检验报告发布与更新工作流程

说明：查询报告位置、获取报告、发布或更新报告和存储报告服务由平台提供。

6.7.1.3 信息交互模型

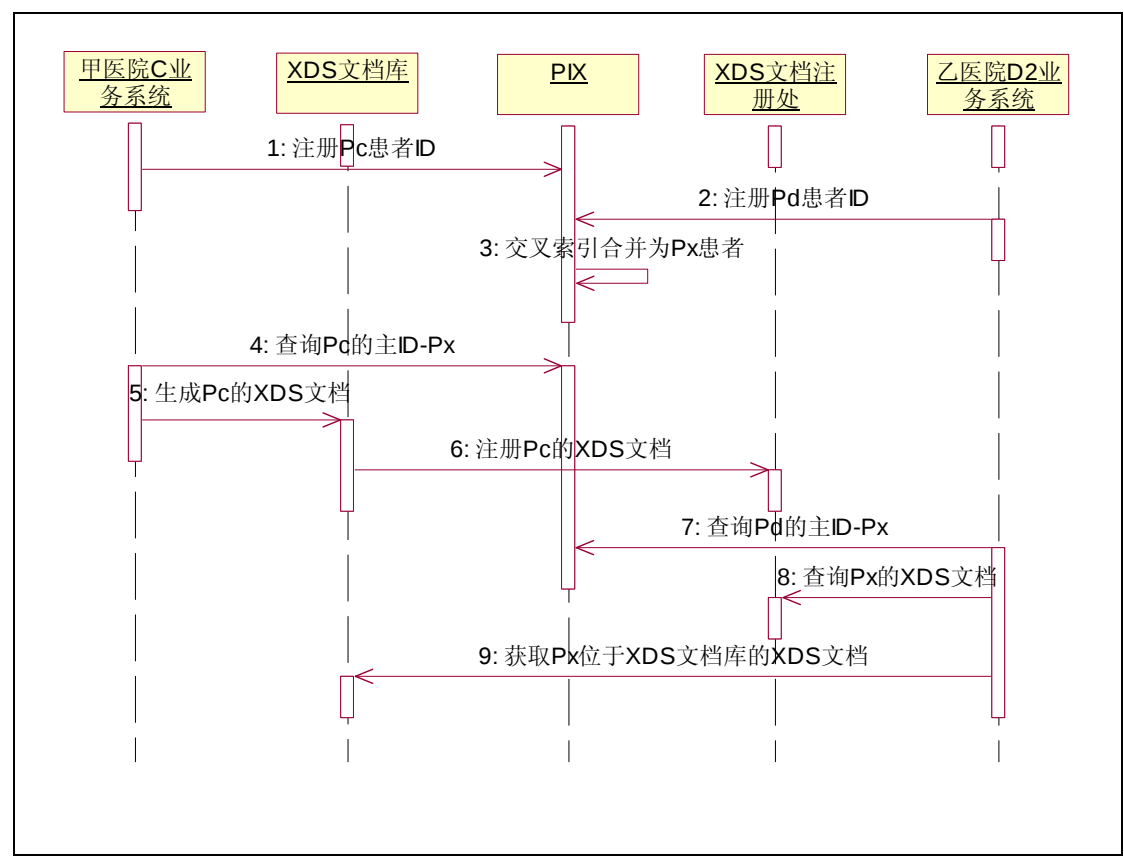


图 6-20 文档共享时序图

说明：

本案例执行的前提条件是：

- 1)、区域内全体医疗协作机构拥有共同的转诊转检业务平台；
- 2)、区域内各医疗机构都拥有处理转诊转检业务的管理办公室；
- 3)、区域内全体医疗协作机构拥有共同的 EHR 业务平台，该平台提供统一的文档共享服务。EHR 平台、业务平台和 POS 的关系如图所示：

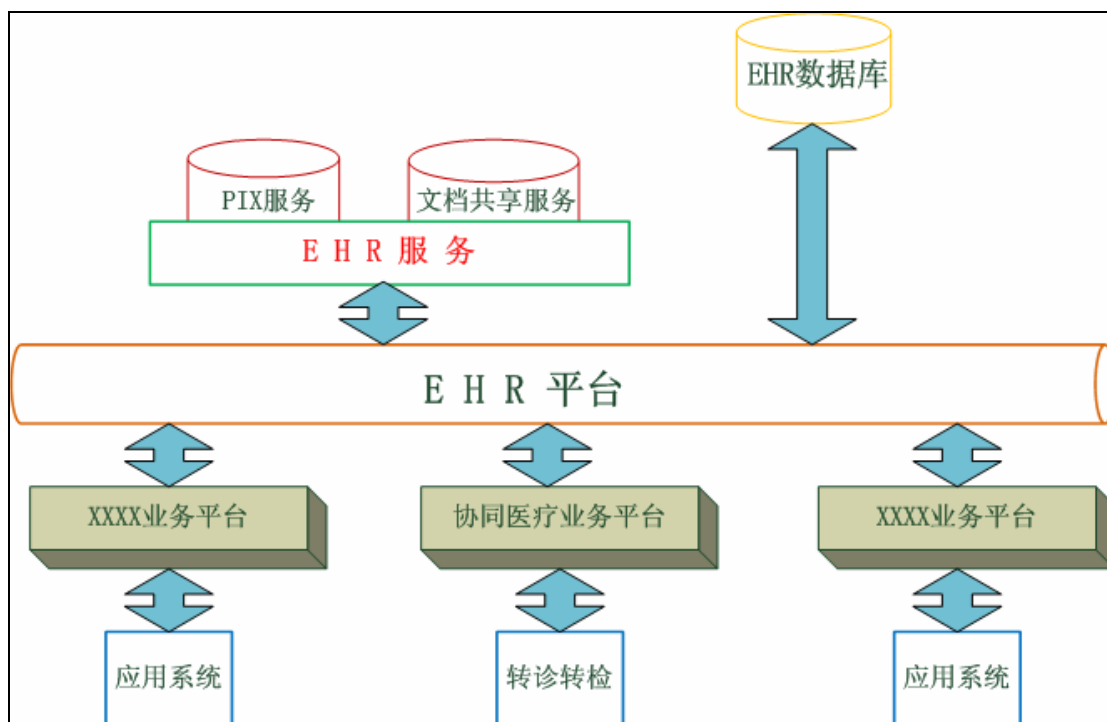


图 6-21 EHR 平台、业务平台和 POS 的关系

4)、除 PIX、XDS 服务外，本案例其他公用业务基础服务由区域协同医疗业务平台提供。

6.7.1.4 规范和交易

下图给出了实验室检查结果共享用到的规范和交易：

IHE XD*-LAB 所规定的模板标识号值:<templateId root= “1.3.6.1.4.1.19376.1.3.3” />

CDA 标头所标识的是病人、产生当前报告的临床实验室、下达所完成试验项目医嘱的医师、在其中执行当前行动（act）的就医过程（encounter）、该文档的其他参与者（participants）（编制者、保管者、合法鉴定者等等），及其它相关注册信息等。主要用于文档的检索与查询。

CDA 正文体是由可嵌套的内容集组成，这些内容集包括：节，段，条目和外部引用等。正文内容包含纯文本、链接和多媒体等，所有数据描述都使用 HL7 RIM 中定义的数据类型。

CDA 的正文体可以是一个非结构化的大型二进制对象，也可以由结构化信息 (Structured Body)所组成，按结构化程度高低分为 level 1～3 三级。

临床检验结果 CDA 正文由两层（levels）构成。IHE 将第 2 级的 CDA 正文（Level 2 body）定义为：一份临床实验室报告（clinical laboratory report）应当具有一份结构化正文（structured Body）。这种正文被组织成一种拥有两层节点的树状结构，负责提供该报告的人工可读型内容：顶层节点（Top level sections）代表的是实验室专业（laboratory specialties）。一个顶层节点可包含携带为该专业所产生的所有结果的一个文本块，或者是包含一套叶节点（leaf sections）。在前一种情况下，专业小节恰好也属于一种叶节点。在后一种情况下，（顶级）专业节点当中所包含的每个（次级）叶节点分别代表一个报告项目（reported item）：即某个组合项目（battery，组套）、或者某项标本检查（specimen study）（尤其是对于微生物学），或者某项具体的试验。

临床检验结果报告 CDA 文档标头

下表列出电子病历委员会为临床检验结果报告文档对 IHE XD*-LAB 集成规范检验结果报告 CDA-R2 标头的附加要求和进一步约束。

表 6-25 临床检验结果报告 CDA 文档标头

CDA 标头元素名	中文名称	说明与示例
ClinicalDocument/templateID	CDA 模板标识号	CDA 模板标识号唯一地表示临床检验结果报告 CDA-R2 文档中使用的 XML 模板。该元素必须使用 IHE XD*-LAB 所规定的模板标识号值:<templateId root= “1.3.6.1.4.1.19376.1.3.3” />
ClinicalDocument/realmCode	地域代码	CDA-R2 标头中标明中国国家扩

		展。CDA-R2 中国国家扩展的示例: <realmCode code=" CH" />
ClinicalDocument/id	文档标识号	文档的全局唯一标识号, 用于注册和查询。该标识号必须是一个合法的 ISO OID 值。
ClinicalDocument/code	文档类型代码	在临床检验结果报告中, 文档类型代码应为检验结果报告的专业, 并必须采用 LOINC 编码系统。多专业临床检验结果报告类型的 LOINC 代码是: <code code="11502-2" codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1" displayName="实验室报告.汇总"/>
ClinicalDocument/title	文档标题	
ClinicalDocument/effectiveTime	文档创建时间	
ClinicalDocument/confidentialityCode	密级代码	
ClinicalDocument/languageCode	语言代码	中文报告的语言代码示例: <languageCode code=" zh-cn " codeSystem="2.16.840.1.113883.6.121"/>
ClinicalDocument/setId	文档集标识符	报告集中所有临床检验结果报告所共有的全局唯一标识符。临床检验结果报告集定义的该报告的初始版以及它所有的修订版。因此, 报告集是一个开放的概念。当一份检验结果报告需要修订更正时, 该报告的修订版被创建并加入到报告集中, 因此使用同样的文档集标识号。
ClinicalDocument/versionNumber	版本号	
ClinicalDocument/recordTarget	记录对象	临床检验结果报告的记录对象是该检验 (样本) 的患者。该元素采用 HL7 RIM 患者通用消息元素类型 (CMET), 可以包含患者的许多基本信息, 包括患者标识符、姓名、地址和电子通讯方式等, 在临床检验结果报告中, 记录对象元素至少必须提供患者标识号和患者姓名。示例如下: <recordTarget> <patientRole> <id extension="1" root="1.3.6.4.1.4.1.2835.1"/> <addr> <streetAddressLine> 西直门北大街 </streetAddressLine> <city> 北京 </city> <postalCode>100044</postalCode> </country>CHA</country>

		<pre> </addr> <telecom value="tel:01088325000" use="DIR"/> <patient> <id extension="1" root="1.3.6.4.1.4.1.2835.1"/> <name>唐霞娣</name> <administrativeGenderCode>0 </ administrativeGenderCode> < birthTime>1957-01-01</ birthTime> </patient> <providerOrganization> <id extension="1" root="1.3.6.4.1.4.1.2835.1"/> <name>德外社区医院</name> <telecom value="tel:01062031234" use="DIR"/> <addr> <streetAddressLine> 德胜门外大街 1 号 </streetAddressLine> <city>北京</city> <postalCode>100044</postalCode > <country>CHN</country> </addr> </providerOrganization> </patientRole> </recordTarget </pre>
ClinicalDocument/author	文档作者	临床检验结果报告的作者。作者可以是自然人（例如实验室医生）或仪器（例如检验信息系统或自动报告设备）。一份检验结果报告可以由多个作者产生。
ClinicalDocument/custodian	文档管理者	负责临床检验结果报告内容维护的组织机构。该元素采用 HL7 RIM 机构通用消息元素类型（CMET），可以包含一个机构的许多基本信息，包括机构的全局唯一标识符、机构名称、机构地址和电子通讯方式等，在临床检验结果报告中，文档管理者元素必须至少提供机构的唯一标识符、机构的名称、机构的地址、机构的电子通信地址（电话、传真或电子邮件）。示例： <pre> <custodian> <assignedCustodian> <representedCustodianOrganizatio n> <id extension="1" root="1.3.6.4.1.4.1.2835.3"/> <name>人民医院</name> </pre>

		<pre> <telecom value="tel:88320114" use="DIR"/> <addr> <streetAddressLine> 西直 门北大街 11 号 </streetAddressLine> <city> 北京 </city> </addr> </representedCustodianOrganizatio n> </assignedCustodian> </custodian> </pre>
ClinicalDocument/informationRecipient	文档预期接收者	临床检验结果报告的预期接收者，如下达检验申请的医生、社区医院的医生等。
ClinicalDocument/legalAuthenticator	法定审核者	临床检验结果报告的法定审核者审核报告内容，并具有对其审核结果的法定效力，如实验室负责人。
ClinicalDocument/authenticator	审核者	临床检验结果报告的审核者审核报告内容，但不具有对其审核结果的法定效力。
ClinicalDocument/participant	参与者	临床检验结果报告限定文档的“REF”参与者为结果报告所对应的临床检验项目的申请医生（ordering physician），其参与作用类型代码必须为“REF”。
ClinicalDocument/inFulfillmentOf/order	医嘱	在临床检验结果报告中，该元素为本报告所满足的检验申请医嘱。
ClinicalDocument/documentationOf/serviceEvent	服务事件	服务事件是该临床检验结果报告所记载的主要动作(Act)，其模型关系是：结果报告记载了这（些）服务事件动作。在临床检验结果报告中，这样的动作(Act)实际上就是临床实验室产生的检验结果事件。
ClinicalDocument/relatedDocument/parentDocument	父文档	如果一份临床检验结果报告是对另一份以前创建的结果报告的更新、补充、翻译或格式转换，则必须包含该元素，它代表那份以前创建的结果报告。当前报告和以前报告的关系由相关文档关系类型代码表达。如果当前报告是以前报告的一个新版，相关文档关系类型代码取值应当为“RPLC”（取代），即新报告取代父报告。 示例： <pre> <relatedDocument typeCode="RPLC"> <parentDocument> <id>000111</id> </pre>

		<setid>01234</setid> <versionNumber>5</versionNumber> </parentDocument> </relatedDocument>
ClinicalDocument/authorization/consent	授权同意	该元素代表患者关于在某个医疗信息网中使用、共享该临床检验结果报告的同意知情书。
ClinicalDocument/componentOf/encompassing Encounter	就诊过程	该元素代表产生临床检验结果报告的就诊过程。

临床检验结果报告 CDA 文档正文 code 约束

IHE XD*-Lab 集成规范定义了一个不超过二层的章节层次表达不同类型的临床检验结果。整个层次结构由二种小节类型构成：顶层小节 (Top-level Section) 和叶小节(Leaf Section)。

顶层小节在报告中表示某个专业的检验结果。单专业报告只有一个顶层小节。临床检验结果单专业报告要求使用下表所列的 LOINC 代码表达顶层小节的类型。

表 6-26 临床检验结果报告 CDA 文档正文 code 约束

LOINC 代码	中文显示名称	英文显示名称
18717-9	血库检查	BLOOD BANK STUDIES
18718-7	细胞标志物检查	CELL MARKER STUDIES
18719-5	化学检查	CHEMISTRY STUDIES
18720-3	血液凝固检查	COAGULATION STUDIES
18721-1	治疗性药物监测检查	THERAPEUTIC DRUG MONITORING STUDIES
18722-9	生育能力检查	FERTILITY STUDIES
18723-7	血液学检查	HEMATOLOGY STUDIES
18724-5	人类白细胞抗原检查	HLA STUDIES
18725-2	微生物学检查	MICROBIOLOGY STUDIES
18727-8	血清学检查	SEROLOGY STUDIES
18728-6	毒理学检查	TOXICOLOGY STUDIES
18729-4	尿液分析检查	URINALYSIS STUDIES
18767-4	血气检查	BLOOD GAS STUDIES
18768-2	细胞计数+分类检查	CELL COUNTS+DIFFERENTIAL STUDIES
18769-0	微生物敏感性试验	MICROBIAL SUSCEPTIBILITY TESTS
26435-8	分子病理学检查	MOLECULAR PATHOLOGY STUDIES
26436-6	实验室检查	LABORATORY STUDIES
26437-4	刺激耐受型化学检查	CHEMISTRY CHALLENGE STUDIES
26438-2	细胞学检查	CYTOLOGY STUDIES

临床检验结果报告 CDA-R2 文档顶层小节的 code 元素 (ClinicalDocument/component/section/code) 必须按照以下规则赋值：

表 6-27 临床检验结果报告 CDA-R2 文档顶层小节 code 元素赋值规则

顶层小节的 CDA 元素	中文名称	说明与示例
ClinicalDocument/component/section/code	检验专业代码	code 必须是上表中第一列中所列的 LOINC 代码值之一。 codeSystem 必须是 LOINC 编码系统的标识号：“2.16.840.1.113883.6.1”。 codeSystemName 必须是 LOINC 编码系统的中文名称：“LOINC 文档类型编码系统”。 displayName 必须是上表中第二列中所列的，对应于 code 值的 LOINC 代码中文名称。 originalText 可以包括在 code 元素中。

叶小节模板被限制在下表中：

表 6-28 临床检验结果报告 CDA-R2 叶小节模板

叶小节模板名称	叶小节模板标识号
报告单一标本的某检查（组合）项目的叶小节模板	1.3.6.1.4.1.19376.1.3.1.***
报告某项微生物学检查的叶小节模板	1.3.6.1.4.1.19376.1.3.1.***

在绝大多数情况下，一份检验结果报告中只有一个检验项目（组合项目），如果一个病人同时有一个检验专业的多个检验项目，那么一般会是同一专业的多张检验结果报告。即按本文档的定义，通常一个专业小节只有一个叶小节。在叶小节中，描述了标本的相关信息（在 CDA 中），对一个检验结果报告，大多数情况下，只有一个标本。特殊的耐量报告，有多个标本，但标本类型是相同的，只是采集时间不同。

下表列出对 IHE XD*-Lab 集成规范叶小节 CDA 数据元素的约束：

表 6-29 IHE XD*-Lab 集成规范叶小节 CDA 数据元素的约束

叶小节的 CDA 元素	中文名称	说明与示例
component/section/code	检验项目代码	该元素的编码系统没有规定，但要求 codeSystemName 、

		displayName 、 originalText 子元素必须使用中文信息。建议在该元素中采用以下编码系统： 《IHE LOINC 检验项目代码子集》、《国际系统医学术语全集 (SNOMED) 》、《中国卫生部统一医疗服务收费标准》
ClinicalDocument/component/section/entry/specimen/id	标本标识符	标本的唯一标识，通常与检验的医嘱号是有关联的。
ClinicalDocument/entry/performer/time	标本采集时间	采集标本的时间。对于血标本，应记录为抽血时间；对于其它非血标本，目前没有要求记录标本采集时间。

下表为一个细胞计数检查的实例：

<pre> <?xml version="1.0"?> <?xml-stylesheet type="text/xsl" href="cda_cn.xsl"?> <ClinicalDocument xmlns="urn:hl7-org:v3" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xsi:schemaLocation="urn:hl7-org:v3 CDA_IHE_LAB.xsd"> <!-- ***** 标头部分 ***** --> <realmCode code="CN"/> <typeId root="2.16.840.1.113883.1.3" extension="POCD_HD000040"/> <id root="1.3.6.1.4.1.21367.2007.2.3.2" extension="A7041500006_1"/> <code code="18768-2" codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1" codeSystemName="LOINC" displayName="CELL COUNTS+DIFFERENTIAL STUDIES"/> <title>临床检验报告标题（单专业型：细胞计数+细胞分类检查）</title> <effectiveTime value="20070415144550"/> <confidentialityCode code="N" codeSystem="2.16.840.1.113883.5.25"/> <languageCode code="zh-CN"/> <setId root="1.3.6.4.1.4.1.2835.1" extension="A7041500006"/> <versionNumber value="1"/> <!-- ***** 记录对象 ***** --> <recordTarget> <patientRole> <id root="1.3.6.1.4.1.21367.2005.3.7" extension="b5315955cb674fc"/> <addr> <country>中国</country> <city>北京</city> <postalCode>100044</postalCode> <streetAddressLine>新华区建国路</streetAddressLine> <streetAddressLine>杏林胡同 123 号</streetAddressLine> </addr> </pre>		
--	--	--

```

        <telecom use="HP" value="010234567890123"/>
        <patient>
            <name>
                <family>唐</family>
                <given>霞娣</given>
            </name>
            <administrativeGenderCode code="F" codeSystem="2.16.840.1.113883.5.1"/>
            <birthTime value="19491001"/>
            <birthplace>
                <place>
                    <name/>
                </place>
            </birthplace>
        </patient>
    </patientRole>
</recordTarget>
<!--***** 作者：指定人员 *****-->
<author>
    <time value="20070415144550"/>
    <assignedAuthor>
        <id root="1.3.6.4.1.4.1.2835.1" extension="1"/>
        <addr>
            <streetAddressLine>新华北大街 168 号</streetAddressLine>
            <city>北京</city>
            <postalCode>100100</postalCode>
            <country>中国</country>
        </addr>
        <telecom value="01088325000" use="WP"/>
        <assignedPerson>
            <name>罗宁</name>
        </assignedPerson>
        <representedOrganization>
            <name>和谐医院精密实验室</name>
        </representedOrganization>
    </assignedAuthor>
</author>
<!--***** 作者：软件名称及其版本信息 *****-->
<!--
<author>
    <time value="20070415144550"/>
    <assignedAuthor>
        <id root="1.3.6.4.1.4.1.2835.1" extension="03 00100 0"/>
        <assignedAuthoringDevice>
            <softwareName>EHRSC LIS Version: 1.8</softwareName>
        </assignedAuthoringDevice>
    </assignedAuthor>
</author>
-->
<!--***** 当前文档的保管方 *****-->
<custodian>
    <assignedCustodian>
        <representedCustodianOrganization>
            <id root="1.2.250.1.71" extension="03 00100 0"/>
            <name>和谐医院精密实验室</name>
            <telecom use="WP" value="0164626965"/>
            <addr>
                <country>中国</country>
                <city>北京</city>
            </addr>
        </representedCustodianOrganization>
    </assignedCustodian>
</custodian>

```

```

        <postalCode>100100</postalCode>
        <streetAddressLine>新华北大街 168 号</streetAddressLine>
        <streetAddressLine/>
    </addr>
</representedCustodianOrganization>
</assignedCustodian>
</custodian>
<!--***** 当前文档的法定审核者 *****-->
<legalAuthenticator>
    <time value="20070415"/>
    <signatureCode code="S"/>
    <assignedEntity>
        <id root="1.2.250.1.71" extension="03 00100 0"/>
        <assignedPerson>
            <name>
                <family>刘</family>
                <given>法审</given>
            </name>
        </assignedPerson>
        <representedOrganization>
            <name>和谐医院精密实验室</name>
        </representedOrganization>
    </assignedEntity>
</legalAuthenticator>
<!--***** 当前文档的审核者 *****-->
<authenticator>
    <time value="20070415144400"/>
    <signatureCode code="S"/>
    <assignedEntity>
        <id root="1.1.1.1" extension="MHXL"/>
        <assignedPerson>
            <name>李普审</name>
        </assignedPerson>
        <representedOrganization>
            <name>和谐医院精密实验室</name>
        </representedOrganization>
    </assignedEntity>
</authenticator>
<!--***** 当前文档的其他参与者：申请医生 *****-->
<participant typeCode="REF">
    <time value="20070415"/>
    <associatedEntity classCode="REF">
        <id root="1.2.250.1.71" extension="15101"/>
        <addr>
            <country>中国</country>
            <city/>
            <postalCode/>
            <streetAddressLine/>
            <streetAddressLine/>
        </addr>
        <telecom use="WP" value=""/>
        <associatedPerson>
            <name>任参与</name>
        </associatedPerson>
    </associatedEntity>
</participant>
<!--***** 检验项目医嘱 *****-->
<inFulfillmentOf>

```

```

<order>
  <id/>
  <code code="XCG074150012" displayName="细胞计数+细胞分类检查"/>
  <priorityCode>
    <originalText>R</originalText>
  </priorityCode>
</order>
</inFulfillmentOf>
<!--***** 服务事件：执行者 *****-->
<documentationOf>
  <serviceEvent>
    <lab:statusCode code="completed"/>
    <code/>
    <performer typeCode="PRF">
      <assignedEntity>
        <id root="1.2.250.1.71" extension="03 00100 0"/>
        <addr>
          <country>中国</country>
          <city>北京</city>
          <postalCode>100100</postalCode>
          <streetAddressLine>新华北大街 168 号</streetAddressLine>
          <streetAddressLine/>
        </addr>
        <telecom use="WP" value="0164626965"/>
        <representedOrganization>
          <name>和谐医院精密实验室</name>
        </representedOrganization>
      </assignedEntity>
    </performer>
  </serviceEvent>
</documentationOf>
<!--***** 相关文档 *****-->
<relatedDocument typeCode="RPLC">
  <parentDocument>
    <id root="1.3.6.4.1.4.1.2835.1" extension="A7041500006_0"/>
  </parentDocument>
</relatedDocument>
<!--
*****
正文部分
*****
-->
<component>
  <structuredBody>
    <!--***** 专业小节：血液学检查 *****-->
    <component>
      <section>
        <code code="18768-2" codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1" displayName="CELL
COUNT+DIFFERENTIAL STUDIES"/>
        <title>专业小节标题：细胞计数+细胞分类检查</title>
        <!--***** 叶小节：血常规 *****-->
        <component>
          <section>
            <code code="24317-0" codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1"
displayName="HEMOGRAM & PLATELETS PANEL"/>
            <title>叶小节标题：血像与血小板计数</title>
            <!--***** 叙述型文本块 *****-->
            <text>

```



```

<br/>
<!--***** 显示引用的外部多媒体对象 *****-->
<table border="1">
  <thead align="center">
    <tr>
      <th colspan="5" align="left">
        <content styleCode="Bold">血细胞直方图
</content>

      </th>
    </tr>
    <tr>
      <th>白细胞</th>
      <th>红细胞</th>
      <th>血小板</th>

    </tr>
  </thead>
  <tbody align="center">
    <tr>
      <td><renderMultiMedia
referencedObject="HistogramWBC"/></td>

      <td><renderMultiMedia
referencedObject="HistogramRBC"/></td>

      <td><renderMultiMedia
referencedObject="HistogramPLT"/></td>

    </tr>
  </tbody>
</table>
<br/>
<!--***** 总体性的解释、评论或意见 *****-->
<paragraph>
  <content styleCode="Bold">总体意见：无贫血迹象。
</content>

</paragraph>

</text>
<!--***** 机器处理型报告条目 *****-->
<!-- 上述文本型示例 ( in section 4.2.3.2.1.3 ) 派生自如下的机读型条
目 -->

<!-- The textual example described above ( in section 4.2.3.2.1.3 ) is
derived from the following entry -->

<entry typeCode="DRIV">
  <templateId
extension="Lab.Report.Data.Processing.Entry"/>
  <!-- 派出当前叶小节文本块的报告条目 ( Report_Entry, 报告
项) -->

  <!-- Report_Entry from which the section is derived -->
  <act classCode="ACT" moodCode="EVN">
    <code code="24317-0" codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1"
displayName="HEMOGRAM & PLATELETS PANEL"/>
    <!-- 当前叶小节文本块的状态为 “已完成” -->
    <statusCode code="completed"/>
    <!-- 当前整个叶小节的那些观察结果所采用的全血标本
-->

    <!-- Blood total specimen used for the observations of the
entire section -->

    <specimen typeCode="SPC">
      <specimenRole classCode="SPEC">
        <!-- 实验室为该标本所指定的唯一性 ID -->

```

laboratory -->	<!-- Specimen unique ID assigned by the
extension="0321123456"/>	<id root="1.3.6.4.1.4.1.2835.1"
	<!-- 标本类型: 静脉血 -->
	<!-- Type of specimen : venous blood -->
	<specimenPlayingEntity>
	<code code="BLDV"
codeSystem="2.16.840.1.113883.999.999" displayName="blood venous"/>	</specimenPlayingEntity>
	<lab:productOf typeCode="PRD">
	<lab:procedure classCode="PROC"
moodCode="EVN">	<!-- 标本采集日期与时间: 6:30 a.m.
on March 21 2006 -->	<!-- Date time of specimen collection
6:30 a.m. on March 21 2006 -->	<lab:effectiveTime
value="200603210630"/>	</lab:procedure>
	</lab:productOf>
	</specimenRole>
	</specimen>
	<!-- 血像与血小板组合项目 -->
	<!-- Battery Hemogram and platelets -->
	<entryRelationship typeCode="COMP">
	<organizer classCode="BATTERY"
moodCode="EVN">	<id root="1.3.6.4.1.4.1.2835.1"
extension="060321123456"/>	<code code="24317-0"
codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1" codeSystemName="LOINC" displayName="HEMOGRAM & PLATELETS PANEL"/>	<statusCode code="completed"/>
	<!-- 该组合项目最终结果的日期与时间: 7:10
a.m. on March 21 2006 -->	<!-- Date time of final results for this battery 7:10
a.m. on March 21 2006 -->	<effectiveTime value="200603210710"/>
	<!-- 第一种分析物: 红细胞 -->
	<!-- First analyte: Erythrocytes -->
	<component>
	<observation classCode="OBS"
moodCode="EVN">	<code code="11273-0"
codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1" codeSystemName="LOINC" displayName="ERYTHROCYTES"/>	<statusCode code="completed"/>
标本采集时间 -->	<!-- 该观察结果的临床相关时间 =
observation = specimen collection time -->	<!-- Clinically relevant time for the
value="200603210630"/>	<effectiveTime
	<!-- 当前结果为 4.95 -->
	<!-- Current result 4.95 -->
unit="10*12/L"/>	<value xsi:type="PQ" value="4.95"
	<interpretationCode code="N"

codeSystem="2.16.840.1.113883.5.83"/>	<entryRelationship
typeCode="REFR">	<!-- 2006 年 3 月 12 日上午
08:15 的既往结果为 4.-->	<!-- Previous result 4.from Mar
12, 2006 08:-->	<observation classCode="OBS"
moodCode="EVN">	<code code="11273-0"
codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1"/>	<statusCode
code="completed"/>	<effectiveTime
value="200603120815"/>	<value xsi:type="PQ"
value="4.85" unit="10*12/L"/>	</observation>
	</entryRelationship>
则) 来选择合适的参考值范围 -->	<!-- 依据患者性别和年龄 (2 项准
selected according to patient sex and age (2 criteria) -->	<!-- The appropriate reference range is
	<referenceRange typeCode="REFV">
classCode="OBS" moodCode="EVN.CRT">	<observationRange
xsi:type="IVL_PQ">	<value
unit="10*12/L"/>	<low value="4.50"
unit="10*12/L"/>	<high value="6.00"
	</value>
	</observationRange>
	<!-- 前置条件: 性别准则 -->
typeCode="PRCN">	<lab:precondition
classCode="COND">	<lab:criterion
-->	<!-- 性别准则代码
code="SEX"/>	<lab:code
-->	<!-- 性别准则取值
xsi:type="CD" code="M" codeSystem="2.16.840.1.113883.5.1"/>	<lab:value
	</lab:criterion>
	</lab:precondition>
	<!-- 前置条件: 年龄准则 -->
typeCode="PRCN">	<lab:precondition
classCode="COND">	<lab:criterion
-->	<!-- 年龄准则代码
code="AGE"/>	<lab:code

范围 -->	<!-- 年龄准则取值
	<lab:value
xsi:type="IVL_PQ">	
	<lab:low
value="35" unit="Y"/>	
	<lab:high
value="55" unit="Y"/>	
	</lab:value>
	</lab:criterion>
	</lab:precondition>
	</referenceRange>
	</observation>
	</component>
	<!-- 第一种分析物: 红细胞 结束 -->
	<!-- 第二种分析物: 血红蛋白 -->
	<component>
	<observation classCode="OBS"
moodCode="EVN">	
	<code code="20509-6"
codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1" codeSystemName="LOINC" displayName="HEMOGLOBIN"/>	
	<statusCode code="completed"/>
	<!-- 该观察结果的临床相关时间 =
标本采集时间 -->	
	<!-- Clinically relevant time for the
observation = specimen collection time -->	
	<effectiveTime
value="200603210630"/>	
	<value xsi:type="PQ" value="13.4"
unit="g/dL"/>	
	<interpretationCode code="N"
codeSystem="2.16.840.1.113883.5.83"/>	
	<entryRelationship
typeCode="REFR">	
	<!-- 2006 年 3 月 12 日上午
08:15 的既往结果为 13.3 -->	
	<!-- Previous result 13.3 from
Mar 12, 2006 08:-->	
	<observation classCode="OBS"
moodCode="EVN">	
	<code code="20509-6"
codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1"/>	
	<statusCode
code="completed"/>	
	<effectiveTime
value="200603120815"/>	
	<value xsi:type="PQ"
value="13.3" unit="g/dL"/>	
	</observation>
	</entryRelationship>
	<!-- 合适的参考值范围, 但并未提
及前置条件 -->	
	<!-- The appropriate reference range,
precondition not mentioned -->	
	<referenceRange typeCode="REFV">
	<observationRange
classCode="OBS" moodCode="EVN.CRT">	
	<value

xsi:type="IVL_PQ">	
	<low value="11.5"
unit="g/dL"/>	
	<high value="14.5"
unit="g/dL"/>	
	</value>
	</observationRange>
	</referenceRange>
	</observation>
	</component>
	<!-- 第三种分析物：血细胞压积 -->
	<!-- 3rd analyte: Hematocrit -->
	<component>
	<observation classCode="OBS"
moodCode="EVN">	
	<code code="20570-8"
codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1" codeSystemName="LOINC" displayName="HEMATOCRIT"/>	
	<statusCode code="completed"/>
标本采集时间 -->	<!-- 该观察结果的临床相关时间 =
	<!-- Clinically relevant time for the
observation = specimen collection time -->	
	<effectiveTime
value="200603210630"/>	
	<value xsi:type="PQ" value="45"
unit=""/>	
	<interpretationCode code="N"
codeSystem="2.16.840.1.113883.5.83"/>	
	<entryRelationship
typeCode="REFR">	
	<!-- 2006 年 3 月 12 日上午
08:15 的既往结果为 -->	
	<!-- Previous result from Mar
12, 2006 08:-->	
	<observation classCode="OBS"
moodCode="EVN">	
	<code code="20570-8"
codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1"/>	
	<statusCode
code="completed"/>	
	<effectiveTime
value="200603120815"/>	
	<value xsi:type="PQ"
value="45" unit=""/>	
	</observation>
	</entryRelationship>
及前置条件 -->	<!-- 合适的参考值范围，但并未提
	<!-- The appropriate reference range,
precondition not mentioned -->	
	<referenceRange typeCode="REFV">
	<observationRange
classCode="OBS" moodCode="EVN.CRT">	
	<value
xsi:type="IVL_PQ">	
	<low value="40.0"
unit=""/>	
	<high value="54.0"

unit="%"/>	</value>
	</observationRange>
	</referenceRange>
	</observation>
	</component>
	<!-- 第四种分析物: 平均红细胞体积 -->
	<!-- 4th analyte: mean corpuscular volume -->
	<component>
	<observation classCode="OBS"
moodCode="EVN">	
	<code code="30428-7"
codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1" codeSystemName="LOINC" displayName="MCV"/>	<statusCode code="completed"/>
	<!-- 该观察结果的临床相关时间 =
标本采集时间 -->	<!-- Clinically relevant time for the
observation = specimen collection time -->	<effectiveTime
value="200603210630"/>	<value xsi:type="PQ" value="97"
unit="fL"/>	<interpretationCode code="H"
codeSystem="2.16.840.1.113883.5.83"/>	<interpretationCode code="U"
codeSystem="2.16.840.1.113883.5.83"/>	<entryRelationship
typeCode="REFR">	<!-- 2006 年 3 月 12 日上午
08:15 的既往结果为 94 -->	<!-- Previous result 94 from Mar
12, 2006 08:-->	<observation classCode="OBS"
moodCode="EVN">	<code code="30428-7"
codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1"/>	<statusCode
code="completed"/>	<effectiveTime
value="200603120815"/>	<value xsi:type="PQ"
value="94" unit="fL"/>	</observation>
	</entryRelationship>
	<!-- 合适的参考值范围, 但并未提
及前置条件 -->	<!-- The appropriate reference range
-->	<referenceRange typeCode="REFV">
	<observationRange
classCode="OBS" moodCode="EVN.CRT">	<value
xsi:type="IVL_PQ">	<low value="80"
unit="fL"/>	<high value="95"
unit="fL"/>	</value>

```

        </observationRange>
        </referenceRange>
    </observation>
</component>
<!-- 当前组合项目结束 -->
<!-- End of the battery-->
</organizer>
</entryRelationship>
<!-- 关于当前叶小节的整体注解 -->
<!-- Global interpretative annotation on the section -->
<entryRelationship typeCode="COMP">
    <act classCode="ACT" moodCode="EVN">
        <code/>
        <text>总体意见：无贫血迹象。</text>
    </act>
</entryRelationship>
</act>
</entry>
<entry>
    <observationMedia classCode="OBS" moodCode="EVN"
ID="HistogramWBC">
        <id root="2.16.840.1.113883.19.2.1"/>
        <value mediaType="image/gif">
            <reference value="HistogramWBC.gif"/>
        </value>
    </observationMedia>
</entry>
<entry>
    <observationMedia classCode="OBS" moodCode="EVN"
ID="HistogramRBC">
        <id root="2.16.840.1.113883.19.2.1"/>
        <value mediaType="image/gif">
            <reference value="HistogramRBC.gif"/>
        </value>
    </observationMedia>
</entry>
<entry>
    <observationMedia classCode="OBS" moodCode="EVN"
ID="HistogramPLT">
        <id root="2.16.840.1.113883.19.2.1"/>
        <value mediaType="image/gif">
            <reference value="HistogramPLT.gif"/>
        </value>
    </observationMedia>
</entry>
</section>
</component>
<!--***** 叶小节结束：血常规 *****-->
</section>
</component>
<!--***** 专业小节结束：血常规 *****-->
</structuredBody>
</component>
</ClinicalDocument>

```

2). CDA 文档的产生

我们采用的共享文档实际是 IHE 的 XDS 文档标准，XDS 患者共享文档生成，至少包括两个步骤即临床文档的生成和 XDS 文档的生成。在本文中，临床文档的生成实际也就是 CDA 文档的生成。

生成 XDS 文档所需数据有三个部分：元数据部分、CDA 文档头部分和 CDA 正文部分。其中元数据部分用于文档的注册管理（查找和定位），CDA 文档头部分和 CDA 正文部分形成 CDA 文档构成 XDS 文档正文。在 CDA 正文部分又可以分成两个层级，若一份 XDS 文档只有一个业务内容，那么该文档就只有一个层级，若一份 XDS 文档有多个业务内容，那么每一个内容就是一段（Section），每段里若还有细项则还可以往下分段（Section），目前最多嵌套为两层。

CDA R2 文档的生成

在生成 CDA 文档之前，首先应做好数据准备，这项准备包括数据字段定义（元素定义）和标准编码对照。

数据字段定义主要是将现有业务系统数据字段或字段组合映射到 HL7 CDA 的 schema 上。这需要业务人员和医务人员合作，以保证文档的准确性和完备性。根据诊疗文档的类型，可以对 CDA schema 进行限制，制作文档生成模板。例如：

ClinicalDocument/typeId 元素的 @extension 属性值必须是“POCD_HD000040”。@root 属性值必须是“2.16.840.1.113883.1.3”。

ClinicalDocument/id/@root 的属性必须与符合 UUID 或 OID 语法。

ClinicalDocument/code, @code, @codeSystem 必须是 LOINC 的 OID 编码；@codeSystemName, 若要显示则必须是 LOINC 的内容。

标准编码对照是指现有业务系统代码与 CDA 的标准代码间的转换。目前标准 CDA 文档一般采用 LOINC、SNOMED 和 ICD9/10 作为文档内容标准代码。其中，LOINC 主要用于定义文档分类，SNOMED 主要用于描述医学术语，ICD9/10 用于区分病种。当生成 CDA 文档时，系统根据编码对照，将各业务系统中的自有编码转换为标准代码。

数据准备工作做好以后，只需按字段对应关系填写即可生成 CDA 文档。当业务系统无法提供结构化信息时，可采用非结构化的方式处理 CDA 文档。此时 CDA 文档头部分保持不变，将非结构化的临床文档数据（如扫描格式、PDF 格式等）以 Base64 格式填写到 NonXMLBODY 的 TEXT 元素，同时将文档的 formatCode

填写成相应编码。

XDS 文档的生成

XDS 文档生成由文档源决定，XDS 系统规范没有做出要求。按照 XDS 对文档源的职责要求，在 XDS 文档提交注册前，需产生一组描述文档属性的元数据集，并且将产生好的临床文档转换为 MIME 格式。XDS 文档可以是个 MIME 复合文档，复合文档的第一部分包含文档的初始部分，其他部分直接附属于初始部分。文档库把这个复合数据集作为一个“不透明实体”来处理。文档库不需要分析或处理它的复合结构和 XDS 集成规范上下文中任何部分的内容。

6.7.1.6 小结

本案例提供了一个基于文档的临床检验结果在各使用方之间共享的技术示范。它并不包括所有可能的临床检验结果报告交换和存取场景和需求。在交换一个检测项目中的单个（而不是全部）结果数据的情况下，基于消息的方法被广泛运用在临床实践当中。与基于消息的方法不同，本案例中定义的基于文档的方法被专门用来交换被申请临床检验项目的全部结果（或者在某些情况下多个检验项目累计的整体结果）。这些临床检验结果报告可是初步报告，也可以是最终报告。

需要指出的是，基于文档的模式并不一定会限制信息表达所能达到的结构化和编码化程度。事实上，一份文档可以用单个检验项目结果在消息中表达的同样方式，包含完全结构化的和编码化的临床检验结果。这样就可以让应用系统者通过解析文档，来摘取检验项目中分散的数据。

同时，如果需要，这些数据可以被存储在应用系统的数据库中。本案例所要求的临床检验结果的文件格式和结构，可以是结构化的（XML）。检验报告文档所表述的是一个可持续保存的、可认证的 and 可管理的整个检验项目的结果报告，而消息则被可用于传送单个测试项目的检验结果，或者用于传送整个检验结果中变动了的内容。例如，当一个先期发布的检验结果需要被修正的情况下，基于文档的方法将产生一个包含检验项目的全部结果的新文档，包括修正了的内容和没有变动的内容以供接受系统更新它的数据库；而基于消息的方法可能只传送被修正了的内容。

另外，一份文档报告包括了检验测试的结果以及它的临床信息场景，因此可

以单独用来解读它所表达的检验结果内容。相反，一个消息则通常依赖于其它机制提供临床信息场景来完整解读它的内容（例如，应用系统的数据库、应用系统收到的其他消息等等）。

6.7.2 转诊

6.7.2.1 概述

本案例通过描述 POS 与平台间的信息交换，介绍了以文档共享为基础实现患者转诊的技术解决方法。

根据电子病历委员会临床检验结果共享用例文档中所列出的要求，本案例使用了一组在不同应用目的使用者之间通过共享文档完成患者转诊/双向转诊的场景，包括转诊申请、确认、转诊资料提供与调阅等。本案例定义了一套基于在多个参与方之间通过共享文档实现转诊的技术解决方案。本场景不涉及转诊资源的提供与管理、患者属地追踪、院内审核与处置等相关工作流程。

本案例遵循 HL7、IHE、电子病历委员会临床检验结果共享规范等国际、国内标准和规范，参考了台湾地区《社区/医院双向转诊 HL7/XML（草案）》和《电子病历之 HL7/XML 转诊转检标准（白皮书）》。信息标准采用 CDA 2.0、ebXML、ebRIM3.0/ebRS3.0 和 XDS.b 规范。

基于文档共享的技术方案并不一定能处理所有可能的转诊/双向转诊使用场景。本案例给出遵循相关标准前提下实现患者转诊/双向转诊的技术解决方案，在实际应用中可以以变通方式处理某些特殊场景，也可以按规范约定扩展规范范围克服应用局限。

6.7.2.2 系统业务模型

1). 本案例业务用例

某市某小区居民，唐霞娣女士，57 岁，退休。唐女士患有 II 型糖尿病，她所在的社区卫生健康服务中心为她提供了慢性病管理服务，那里的全科医生陈其康大夫一直在定期监测她的血糖指标，并将每次测量的血糖指标和其他一些的检

验报告上传存储到在区卫生服务管理中心的社区居民医疗保健文档共享系统中。

唐女士最近时常有发烧、痰血、胸闷症状。星期三上午，唐女士到社区医院看门诊，医院的陈其康大夫怀疑唐女士可能有其他的问题，通过区域协同医疗信息系统，他为唐女士开具了一张市人民医院的痰样化验检查单，并为唐女士采集了痰样，随后通过区域协同物流体系将单据和样本送到市人民医院做了痰样化验检查。

第二天，陈其康大夫收到了来自人民医院的化验报告，发现抗酸杆菌阳性，并根据其他一些临床症状，陈大夫初步诊断为唐女士患结核病。在征得唐女士同意后，陈大夫在共享文档系统中为唐女士创建了本次诊疗相关资料文件夹，并将唐女士的相关就诊资料存入该文件夹。而后陈大夫通过区域协同医疗信息系统向市人民医院发出了转诊申请单。下午陈大夫收到了人民医院的接收通知，他打电话通知唐女士明天到市人民医院就诊。

星期五，唐女士到市人民医院就诊，人民医院的方大夫接待了她。方大夫调阅了唐女士本次诊疗的相关共享资料。在了解到唐女士的糖尿病情况以及在社区参加的慢病管理计划后，方大夫认为很有必要参考一下唐女士近期的血糖变化情况，以进一步诊断是否是糖尿病合并肺结核。

方大夫登录到区域协同医疗信息系统，点选了其中“查询社区居民健康档案”的功能页，在查询表格里面选中了唐女士，系统显示“找到 1 条登记记录”，唐女士的名字显示了出来，不过不能查看细节。

方大夫向唐女士表示他要通过他的系统到社区卫生服务中心查询是否有唐女士最近的血糖监测检验结果，以便诊断参考。唐女士表示同意，并在方大夫的计算机查询页的病人授权密码处输入了自己在社区卫生服务中心设置的查询密码。提交后，方大夫可以看到唐女士最近的慢病管理计划了，其中列出了多个检验种类和项目。

方大夫选中了最近三个月的血糖监测指标检验结果，点击系统上的“获取患者检验报告”选项，方大夫在自己电脑上的区域协同医疗客户端系统中看到了所需的全部检验结果。方大夫根据查询到的检验结果，为唐女士调整了治疗方案。

一周后，唐女士结束了在市人民医院的治疗，方大夫通过区域系统医疗信息系统为唐女士开出了返回社区医院继续康复的回转单，并将本次诊疗的相关资料发布到共享文档系统。唐女士返回社区疗养，社区陈医生已经下载了她在医院的

出院摘要，并继续为唐女士提供社区康复服务。

注： 本用例不包含患者转诊审核、管理和院内处理过程。

本场景所涉及的实验室检查结果共享业务用例如图所示：

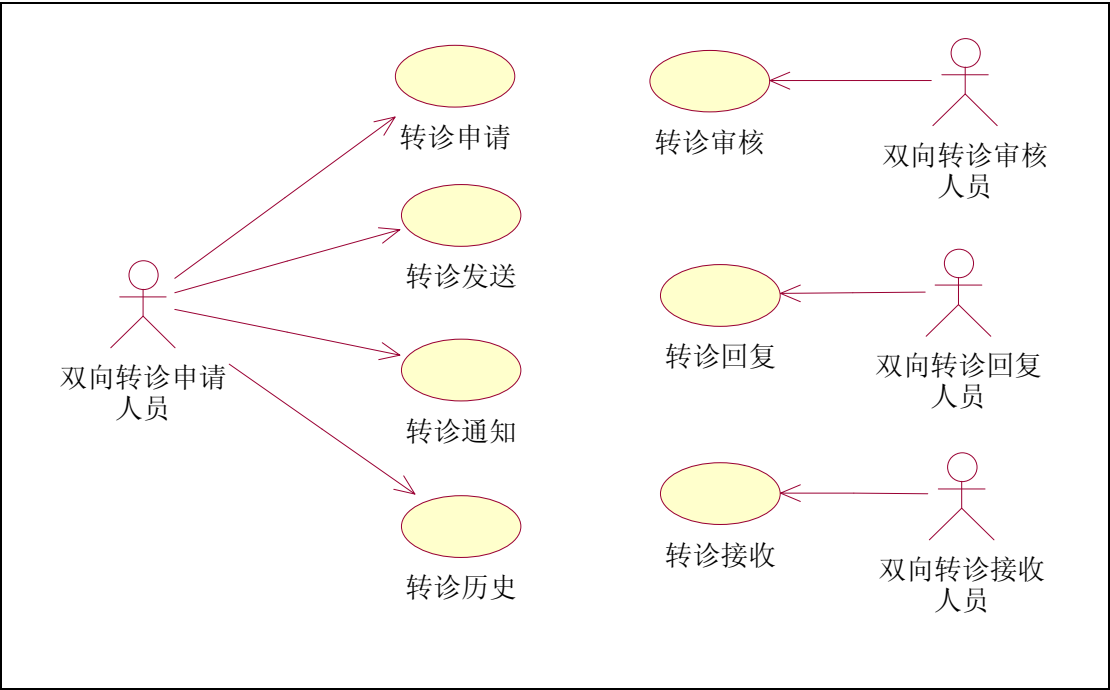


图 6-23 本场景所涉及的实验室检查结果共享业务用例

说明：查询报告位置、获取报告、发布或更新报告和存储报告服务由平台提供。本节不再详述。

2). 本案例系统流程

转诊/双向转诊的主要用户为社区医院及服务中心、主治医院（如三甲医院）、社会医疗保险机构、商业医疗保险机构和患者。

转诊/双向转诊主要功能

系统用户：系统用户可创建用户，对一般用户进行权限分配和角色分配，查看各种统计报告等

用户注册：包括医疗机构，保险机构，患者等

用户帐户管理：密码变更，用户信息变更，转诊记录历史查询等

医疗机构管理：建立/编辑/查询医院，社区医疗机构等，包括医疗机构的名称，

地址，联系电话等

保险机构管理：建立/编辑/查询保险机构，包括保险机构的名称，地址，联系电话等

门诊排队（Waitlist）：允许用户登录并查询有关医疗门诊排队情况

转诊记录管理：允许用户执行与转诊记录相关的操作，比如，查看转入(Incoming)，转出(Ongoing)，正建立的(Draft)或打开(Open)的转诊记录，打印，拷贝或废除(Discard)转诊记录

在线帮助（Online Helps）：在线提示用户如何使用该系统

建立转诊记录：

建立/编辑/查询患者记录

患者病史摘要：主诉，病史，症状，药物过敏史)，检查结果

原诊（转出）医院(Referring)信息：转诊科别，转诊目的，医院地址，医院联系电话，负责医师姓名，联系电话，科别，转诊时间，有效时间

处理情形：

治疗摘要：诊断，检查项目（影像，化验等）

转诊记录管理：

刚转入的转诊记录：包括所有转入医疗机构的转诊记录

查询转入的转诊记录

注释转入的转诊记录

批复转入的转诊记录

撤销转入的转诊记录

送还转入的转诊记录到建立转诊记录的医疗机构加以修改

将转入的转诊记录转送给另一个医疗机构

转诊申请工作流程

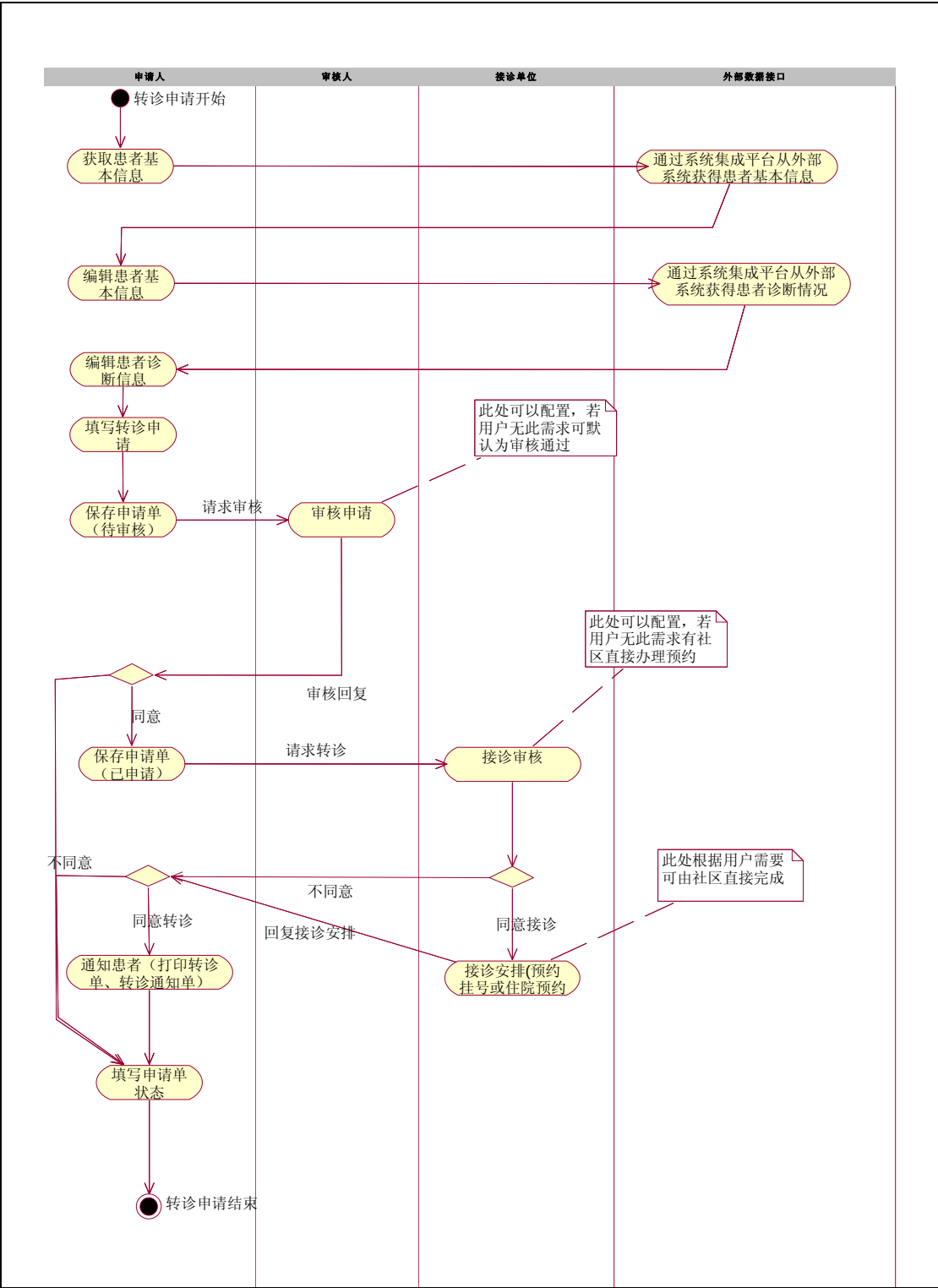


图 6-24转诊申请工作流程

说明：查询报告位置、获取报告、发布或更新报告和存储报告服务由平台提供。本节不再详述。

转诊接收及转回工作流程

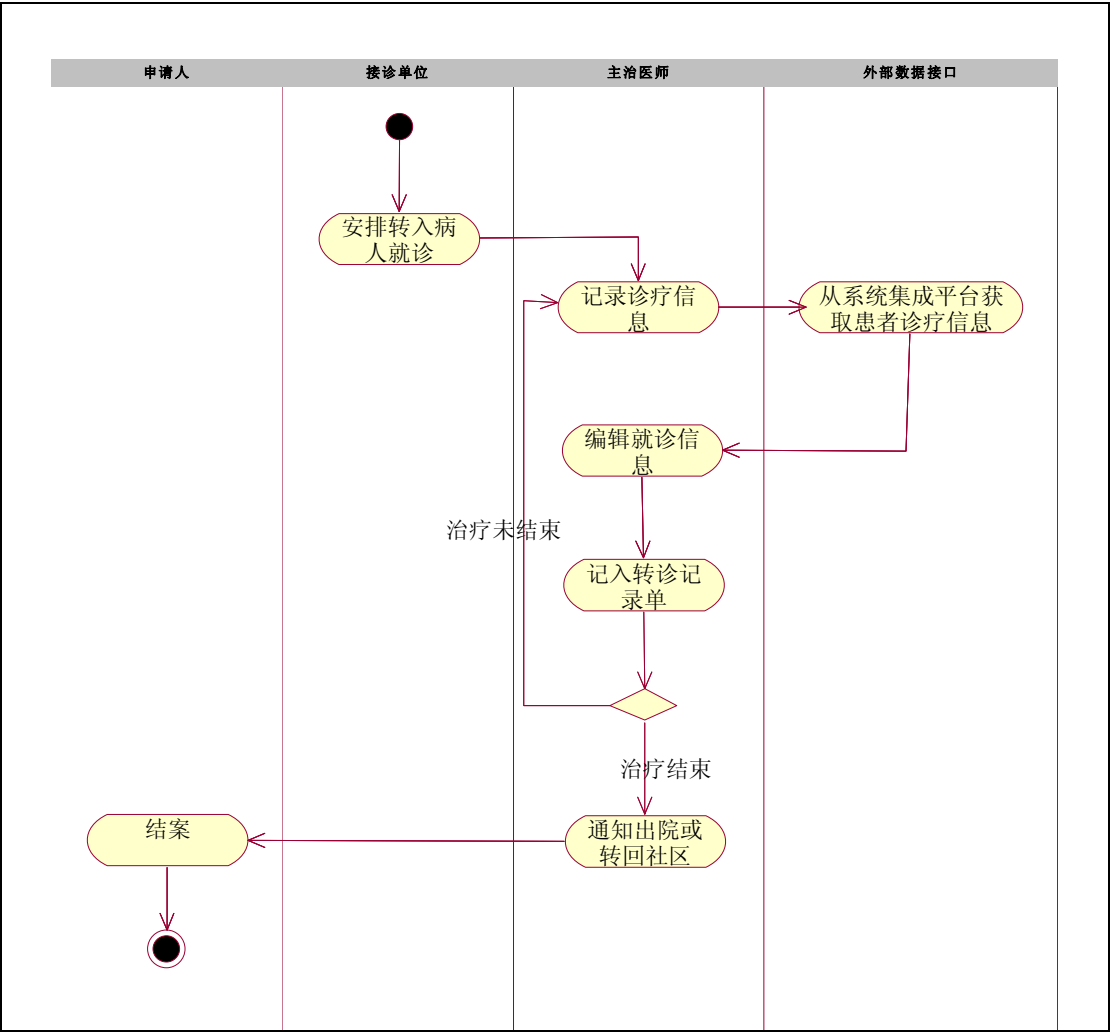


图 6-25 转诊接收及转回工作流程

说明：查询报告位置、获取报告、发布或更新报告和存储报告服务由平台提供。本节不再详述。

6.7.2.3 信息交互模型

转诊/双向转诊时序图

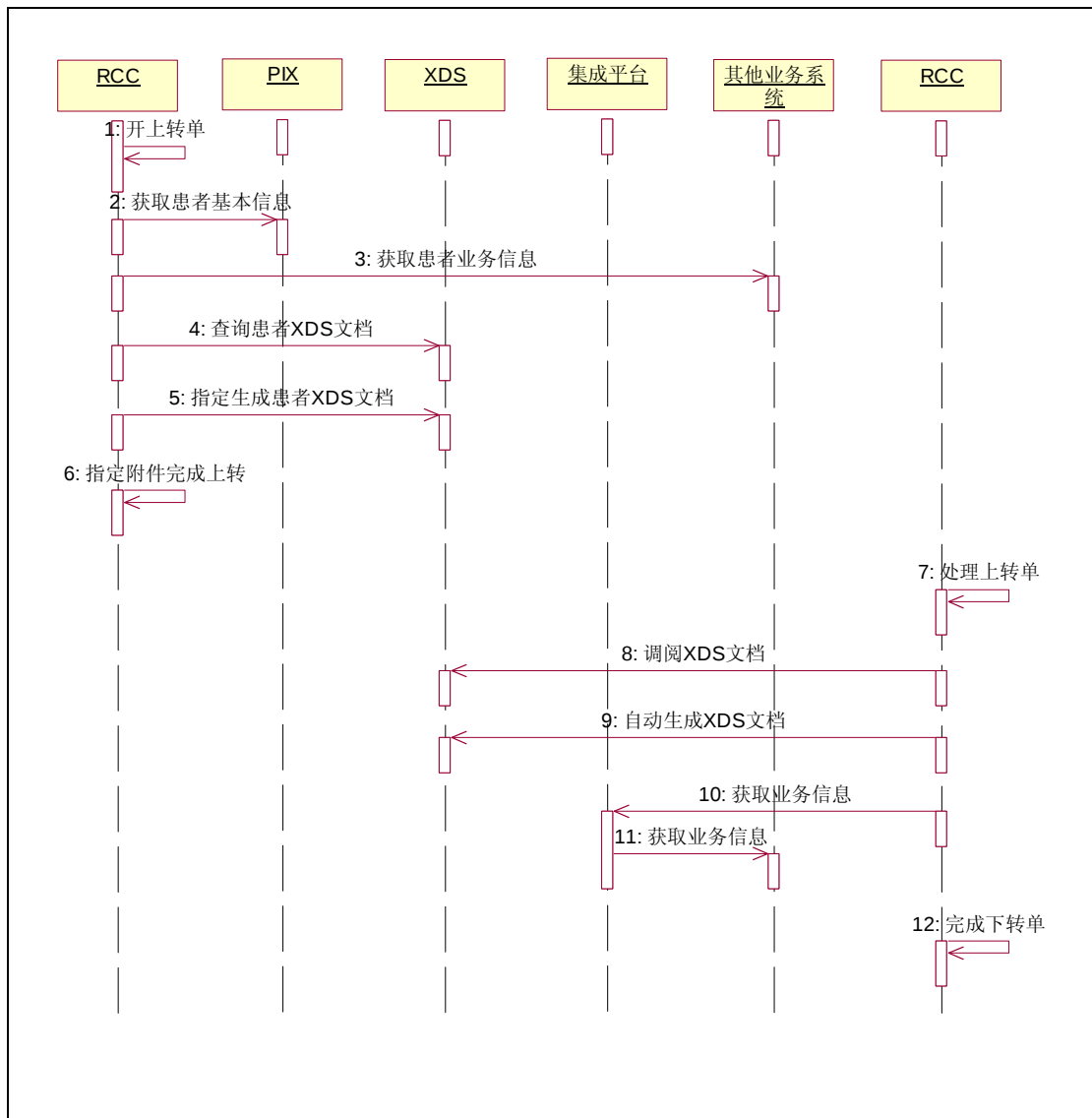


图 6-26 转诊/双向转诊时序图

说明：

本案例执行的前提条件是：

- 1)、区域内全体医疗协作机构拥有共同的转诊转检业务平台；
- 2)、区域内各医疗机构都拥有处理转诊转检业务的管理办公室；
- 3)、区域内全体医疗协作机构拥有共同的 EHR 业务平台，该平台提供统一的文档共享服务。EHR 平台、业务平台和 POS 的关系如图所示：

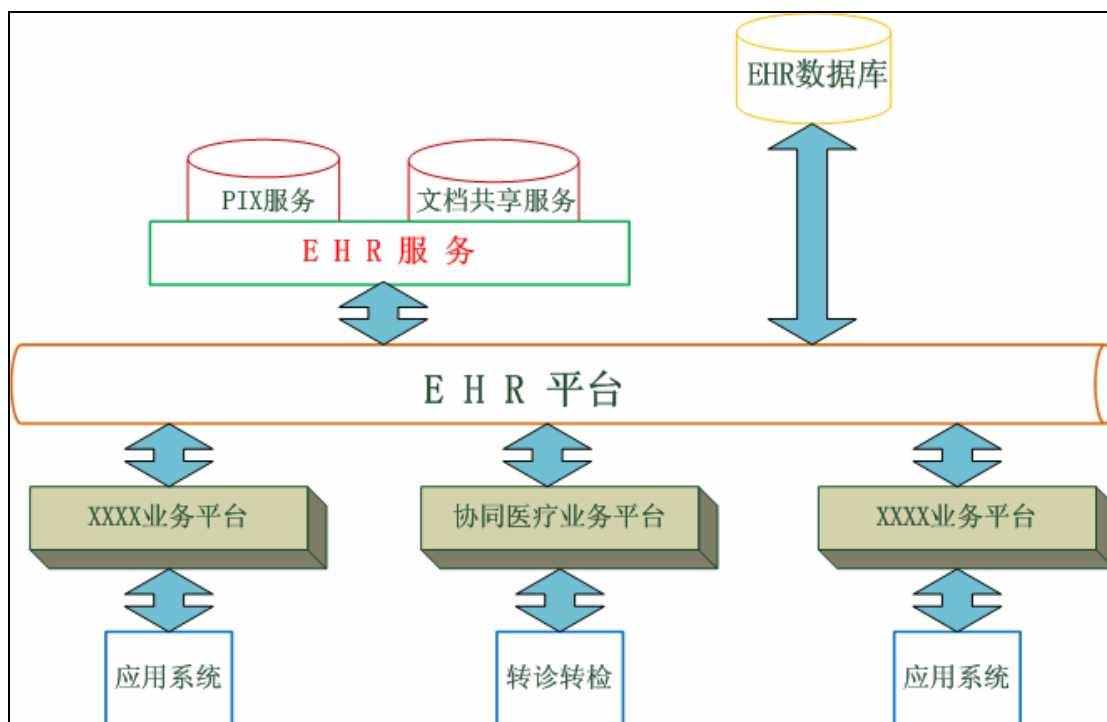


图 6-27 EHR 平台、业务平台和 POS 的关系

4)、除 PIX、XDS 服务外，本案例其他公用业务基础服务由区域协同医疗业务平台提供。

6.7.2.4 使用的规范和交易

下图给出了患者转诊用到的规范和交易：

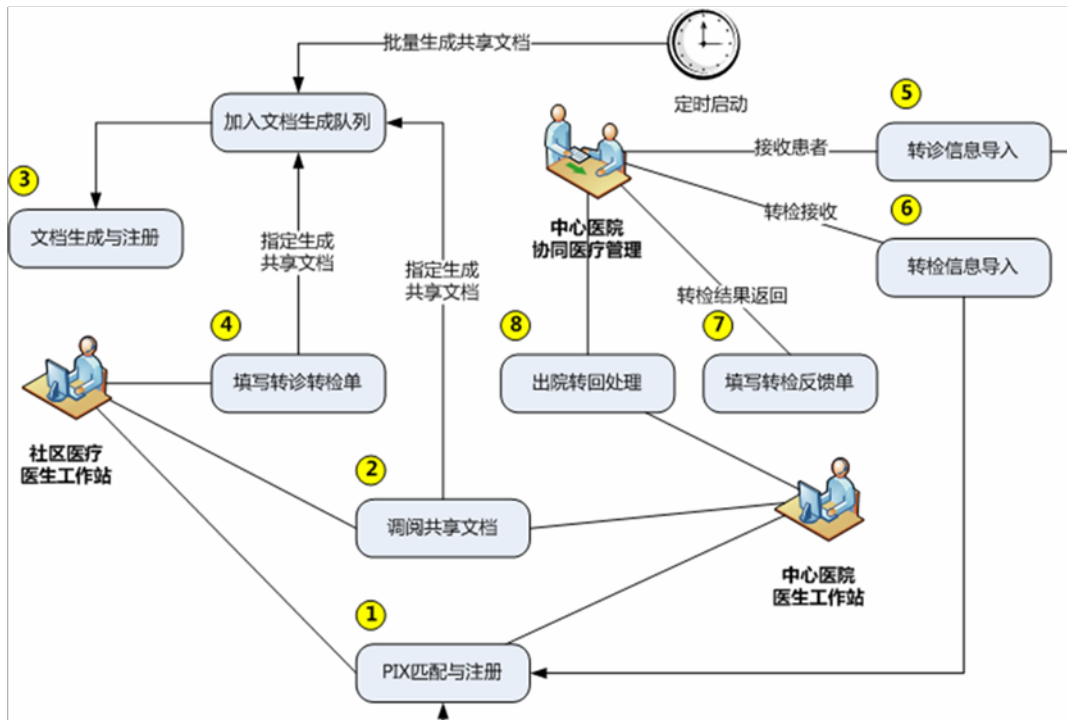


图 6-28 患者转诊用到的规范和交易

EHR 平台处理：

- ①为[ITI-8] 患者身份信息提供、[ITI-9] PIX 查询
- ②为[ITI-16] 注册查询、[ITI-17]
- ③为[ITI-15] 提交和注册文档集
- ⑤为[ITI-17] 文档获取、[ITI-22]患者基本信息和就诊查询
- ⑥为[ITI-17] 文档获取、[ITI-22]患者基本信息和就诊查询

业务平台处理：

- ④为 HL7 2.4 [REF I12]患者转诊
- ⑦为 HL7 2.4 [REF I12]患者转诊
- ⑧为 HL7 2.4 [REF I12]患者转诊

6.7.2.5 转诊文档构成

1). 转诊文档的结构

转诊摘要 CDA 文档符合 CDA 文档规范，它是医疗摘要类型文档的一个具体应用。转诊摘要 CDA 文档采用 IHE PCC 集成规范，在 CDA 模板标识号元素中

必须使用 IHE PCC 所规定的模板标识号值:<templateId root=“1.3.6.1.4.1.19376.1.5.3.1.1.3” />。其父模板标识号值:<templateId root=“1.3.6.1.4.1.19376.1.5.3.1.1.2” />。在用于文档共享时（进入 XDS 系统），其元数据 XSDocumentEntry format code 为<urn:ihe:pcc:xds-ms:2007>

CDA 标头所标识的是病人、产生当前报告的机构、下达医嘱的医师、在其中执行当前行动（act）的就医过程（encounter）、该文档的其他参与者（participants）（编制者、保管者、合法鉴定者等等），及其它相关注册信息等。主要用于文档的检索与查询。

CDA 正文体是由可嵌套的内容集组成，这些内容集包括：节，段，条目和外部引用等。正文内容包含纯文本、链接和多媒体等，所有数据描述都使用 HL7 3.0 RIM 中定义的数据类型。

转诊摘要 CDA 文档沿用 CDA 的文档格式，不同的是按照 IHE 的要求，将相关元素作了进一步界定。

转诊摘要 CDA 文档标头

转诊摘要的标头项目与临床检验结果共享文档标头基本一致，具体内容可参看上节。需要注意的是 templateId 和 ClinicalDocument/code 的填写：

表 6-30 转诊摘要 CDA 文档标头

CDA 标头元素名	中文名称	说明与示例
ClinicalDocument/templateID	CDA 模板标识号	该元素必须使用 IHE 所规定的模板标识号值:<templateId root=“1.3.6.1.4.1.19376.1.5.3.1.1.3” />
ClinicalDocument/realmCode	地域代码	CDA-R2 标头中标明中国国家扩展。CDA-R2 中国国家扩展的示例：<realmCode code=“CH” />
ClinicalDocument/id	文档标识号	文档的全局唯一标识号，用于注册和查询。该标识号必须是一个合法的 ISO OID 值。
ClinicalDocument/code	文档类型代码	文档类型代码应为 LOINC 编码系统。LOINC 代码是：<code="34140-4" codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1" codeSystemName="LOINC" displayName="Referral"/>

转诊摘要 CDA 文档正文 code 约束

转诊摘要 CDA-R2 文档正文的分类 code 元素必须按照以下代码赋值：

表 6-31 转诊摘要 CDA 文档正文 code 约束赋值规则

元素名称	选项	代码
Reason for Referral	R	1.3.6.1.4.1.19376.1.5.3.1.3.1
History Present Illness	R	1.3.6.1.4.1.19376.1.5.3.1.3.4
Active Problems	R	1.3.6.1.4.1.19376.1.5.3.1.3.6
Current Meds	R	1.3.6.1.4.1.19376.1.5.3.1.3.19
Allergies	R	1.3.6.1.4.1.19376.1.5.3.1.3.13
History of Past Illness	R2	1.3.6.1.4.1.19376.1.5.3.1.3.8
List of Surgeries	R2	1.3.6.1.4.1.19376.1.5.3.1.3.11
Immunizations	R2	1.3.6.1.4.1.19376.1.5.3.1.3.23
Family History	R2	1.3.6.1.4.1.19376.1.5.3.1.3.14
Social History	R2	1.3.6.1.4.1.19376.1.5.3.1.3.16
Pertinent Review of Systems	O	1.3.6.1.4.1.19376.1.5.3.1.3.18
Vital Signs	R2	1.3.6.1.4.1.19376.1.5.3.1.3.25
Physical Exam	R2	1.3.6.1.4.1.19376.1.5.3.1.3.24
Relevant Diagnostic Surgical Procedures / Clinical Reports and Relevant Diagnostic Test and Reports (Lab, Imaging, EKG's, etc.) including links.	R2	1.3.6.1.4.1.19376.1.5.3.1.3.27
Plan of Care (new meds, labs, or x-rays ordered)	R2	1.3.6.1.4.1.19376.1.5.3.1.3.31
Advance Directives	R2	1.3.6.1.4.1.19376.1.5.3.1.3.34
Patient Administrative Identifiers Handled by the Medical Documents Content Profile by reference to constraints in HL7 CRS.	R	
Pertinent Insurance Information Refer to Appropriate Payers Section -- TBD	R2	
Data needed for state and local referral forms, if different than above These are handed by including additional sections within the summary.	R2	

说明：

R 为必填，R2 为有就填，O 为可选。

下表为一个转诊摘要的简单实例：

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<ClinicalDocument xmlns:hl7="urn:hl7-org:v3" xmlns="urn:hl7-org:v3"
xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="urn:hl7-org:v3 ../EMS_CDA.xsd">
  <!--
  *****
  CDA Header
  *****
  -->
  <id extension="23AC2F-B374-4214-AF1B-407091BBED37" root="2.16.840.1.113883.3.933"/>
  <code code="34140-4" codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1" codeSystemName="LOINC"
  displayName="Referral"/>
  <title/>
  <effectiveTime value="20040809142222"/>
  <confidentialityCode code="N" codeSystem="2.16.840.1.113883.5.25"/>
  <!--

```

```

*****
Information Recipient
*****
-->
<informationRecipient typeCode="PRCP">
<intendedRecipient classCode="ASSIGNED">
<id extension="ppump" root="DCCD2C-389B-44c4-AD99-B8FB2DAD1493"/>
<addr>
  <streetAddressLine>44Healthcare Drive</streetAddressLine>
  <city>Ann Arbor</city>
  <state>BC</state>
  <postalCode>A1B 2C3</postalCode>
  <country>CA</country>
</addr>
<telecom value="tel:1-555-555-1009" use="WP"/>
<telecom value="fax:1(555)5551199" use="WP"/>
<informationRecipient>
<name>
<prefix>Dr. </prefix>
<given>Patrick</given>
<given>P. </given>
<family>Pump</family>
<suffix>Sr. </suffix>
</name>
</informationRecipient>
<receivedOrganization>
<name>Level 7 Healthcare, Inc</name>
</receivedOrganization>
</intendedRecipient>
</informationRecipient>
<!--
*****
Author
*****
-->
<author>
<time value="20040812120000"/>
<assignedAuthor>
<id extension="hhippocrates" root="DCCD2C-389B-44c4-AD99-B8FB2DAD1493"/>
<addr>
  <streetAddressLine>44Healthcare Drive</streetAddressLine>
  <city>Ann Arbor</city>
  <state>BC</state>
  <postalCode>A1B 2C3</postalCode>
  <country>CA</country>
</addr>
<telecom value="tel:(555)555-1003" use="WP"/>
<telecom value="fax:(555)555-1133" use="WP"/>
<assignedPerson>
<name>
<prefix>Dr. </prefix>
<given>Harold</given>
<given>H. </given>

```

```

<family>Hippocrates</family>
<suffix>the 1st</suffix>
</name>
</assignedPerson>
</assignedAuthor>
</author>
<author>
<time value="20040812120000"/>
<assignedAuthor>
<id extension="hhippocrates" root="DCCD2C-389B-44c4-AD99-B8FB2DAD1493"/>
  <assignedAuthoringDevice>
    <softwareName>e-MS Web</softwareName>
  </assignedAuthoringDevice>
</assignedAuthor>
</author>
<!--
*****
Custodian
*****
-->
<custodian typeCode="CST">
  <assignedCustodian>
    <representedCustodianOrganization>
<id extension="123" root="7EEF0BCC-F03E-4742-A736-8BAC180C5F"/>
<name>Level 7 Healthcare, Inc</name>
</representedCustodianOrganization>
</assignedCustodian>
</custodian>
<!--
*****
Record Target
*****
-->
<recordTarget typeCode="RCT" contextControlCode="OP">
  <patient classCode="PAT">
<id extension="9999999999" root="2BFBA1E9-79C2-4bbb-B9-41B949BD6A3B"
assigningAuthorityName="BC-PHN"/>
<id extension="99999-9" assigningAuthorityName="WCB"/>
<addr>
  <streetAddressLine>22Home Street</streetAddressLine>
  <city>Ann Arbor</city>
  <state>BC</state>
  <postalCode>A1B 2C3</postalCode>
  <country>CA</country>
</addr>
  <telecom value="ph:555555-2003" use="HP"/>
  <telecom value="email:Eve.Everywoman@eg.net" use="HP"/>
<patientPatient>
  <name>
    <prefix>Mrs.</prefix>
    <given>Eve</given>
    <given>E.</given>
  </name>
  <family>Everywoman</family>

```

```

<suffix>Jr.</suffix>
</name>
  <administrativeGenderCode code="F" codeSystem="2.16.840.1.113883.5.1"
codeSystemName="HL7 -
  Administrative Gender" displayName="Female"/>
<birthTime value="190516"/>
<languageCommunication>
<languageCode code="EN"/>
</languageCommunication>
</patientPatient>
</patient>
</recordTarget>
<!--
*****
Participant - Contact
*****
-->
<participant typeCode="NOT">
<participatingEntity classCode="CON">
<code code="HUSB" codeSystem="F016F7-BA77-41-A8D8-6E3948CCD321" codeSystemName="HL7:
PersonalRelationshipRoleType" displayName="Husband"/>
<addr>
<streetAddressLine>22Home Street</streetAddressLine>
<city>Ann Arbor</city>
<state>BC</state>
<postalCode>A1B 2C3</postalCode>
<country>CA</country>
</addr>
<telecom value="tel:(555)555-5001" use="H"/>
<telecom value="mailto:Neville.Nuclear@eg.net" use="H"/>
<associatedPerson>
<name>
<prefix>Mr.</prefix>
<given>Neville</given>
<given>N.</given>
<family>Nuclear</family>
<suffix>III</suffix>
</name>
</associatedPerson>
</participatingEntity>
</participant>
<participant typeCode="NOT">
<participatingEntity classCode="CON">
<code code="NCHLD" codeSystem="F016F7-BA77-41-A8D8-6E3948CCD321"
codeSystemName="HL7: PersonalRelationshipRoleType" displayName="Natural Child"/>
<addr>
<streetAddressLine> Home Street</streetAddressLine>
<city>Ann Arbor</city>
<state>BC</state>
<postalCode>A1B 2C3</postalCode>
<country>CA</country>
</addr>
<telecom value="tel:(555)555-5001" use="H"/>

```

```

<telecom value="mailto:Nancy.Nuclear@eg.net" use="H"/>
<associatedPerson>
<name>
<prefix>Ms.</prefix>
<given>Nancy</given>
<given>N.</given>
<family>Nuclear</family>
<suffix>Sr.</suffix>
</name>
</associatedPerson>
</participatingEntity>
</participant>
<!--
*****
Related Document
*****
-->
<relatedDocument typeCode="APND">
<parentDocument>
<id extension="C7F36C19-F0-4a8d-8B-2404F07A2434" root="2.16.840.1.113883.3.933"/>
<code code="34140-4" codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1" codeSystemName="LOINC"
displayName="Referral"/>
<text>A previous referral is related to this document</text>
</parentDocument>
</relatedDocument>
<!--
*****
CDA Structured Body
*****
-->
<component>
<structuredBody>
<!--
*****
Purpose
*****
-->
<component>
<section>
<code code="001" codeSystem="7BA9BFFD-D25F-44e8-A7B0-0DF214D45B"
codeSystemName="e-MS Document Section Codes" displayName="Purpose"/>
<title>Referral Purpose</title>
<text>
<paragraph>
Please see this patient regarding occasional occurrences of arrhythmia at rest
accompanied with mild shortness of breath. Mild exercise leads to faintness and mild
chest pain.
</paragraph>
<paragraph>
Urgency: expedite
</paragraph>
<table border="1">
<tbody>

```

```

<tr>
<th>Other Provider</th>
<th>Reason</th>
</tr>
<tr>
<td>Dr. Vera V. Valve at Level 7 Healthcare, Inc </td>
<td>High blood pressure in the past</td>
</tr>
<tr>
<td>Dr. Sara S. Specialize at Good Health Hospital</td>
<td>Hour ECG recording</td>
</tr>
</tbody>
</table>
<paragraph>
Comments: The patient expressed that this problem has gradually been getting worse
over the course of the past year and a half.
</paragraph>
</text>
<entry typeCode="DRIV">
<observation classCode="OBS" moodCode="EVN">
<code nullFlavor="NA"/>
<text>Please see this patient regarding occasional occurrences of arrhythmia at rest
accompanied with mild shortness of breath. Mild exercise leads to faintness and mild
chest pain. </text>
<priorityCode code="E" codeSystem="120F-C09D-4825-96E4-E808DCFA4D17"
codeSystemName="eMS_Purpose_Urgency" displayName="Expedite (call)"/>
<value xsi:type="ST">The patient expressed that this problem has gradually been getting
worse over the course of the past year and a half.</value>
<participant typeCode="SPRF">
<participantRole>
<playingPlayingEntity>
<name>Dr. Vera V. Valve at Level 7 Healthcare</name>
<desc>High blood pressure in the past</desc>
</playingPlayingEntity>
</participantRole>
</participant>
<participant typeCode="SPRF">
<participantRole>
<playingPlayingEntity>
<name>Dr. Sara S. Specialize at Good Health Hospital</name>
<desc>Hour ECG recording</desc>
</playingPlayingEntity>
</participantRole>
</participant>
</entry>
</section>
</component>
<!--
*****
Alerts
*****
-->

```

```

<component>
<section>
<code code="002" codeSystem="7BA9BFFD-D25F-44e8-A7B0-0DF214D45B"
codeSystemName="e-MS Document Section Codes" displayName="Alerts"/>
<title>Alerts</title>
<text>
<table border="1">
<tbody>
<tr>
<th>Alert</th>
<th>Comments</th>
<th>Date</th>
</tr>
<tr>
<td>History of violence</td>
<td>Mostly towards family members</td>
<td>1999</td>
</tr>
<tr>
<td>History of mental illness</td>
<td>Mild anxiety disorder</td>
<td>August 2000</td>
</tr>
</tbody>
</table>
</text>
<entry typeCode="COMP">
<observation classCode="OBS" moodCode="EVN">
<code nullFlavor="NA"/>
<text>History of violence</text>
<effectiveTime value="1999"/>
<value xsi:type="ST">Mostly towards family members</value>
</observation>
</entry>
<entry typeCode="COMP">
<observation classCode="OBS" moodCode="EVN">
<code nullFlavor="NA"/>
<text>History of mental illness</text>
<effectiveTime value="200008"/>
<value xsi:type="ST">Mild anxiety disorder</value>
</observation>
</entry>
</section>
</component>
<!--
*****
Social History/Risks
*****
-->
<component>
<section>
<code code="297-2" codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1" codeSystemName="LOINC"
displayName="Social History/Risks"/>

```

```

<title>Social History/Risks</title>
<text>
<table border="1">
<tbody>
<tr>
<th>Social History/Risk</th>
<th>Comments</th>
<th>Date</th>
</tr>
<tr>
<td>Smoking</td>
<td>2 packs of cigarettes per day in her early teens</td>
<td>1979-1982</td>
</tr>
<tr>
<td>Alcohol consumption</td>
<td>3 glasses of wine per day</td>
<td>January 2000</td>
</tr>
</tbody>
</table>
</text>
<entry typeCode="COMP">
<observation classCode="OBS" moodCode="EVN">
<code nullFlavor="NA"/>
<text>Smoking</text>
<effectiveTime value="19790000000000.19820000000000"/>
<value xsi:type="ST">2 packs of cigarettes per day starting in her early teens.</value>
</observation>
</entry>
<entry typeCode="COMP">
<observation classCode="OBS" moodCode="EVN">
<code nullFlavor="NA"/>
<text>Alcohol consumption</text>
<effectiveTime value="200001"/>
<value xsi:type="ST">3 glasses of wine per day.</value>
</observation>
</entry>
</section>
</component>
<!--
*****
Examination Measurements
*****
-->
<component>
<section>
<code code="003" codeSystem="7BA9BFFD-D25F-44e8-A7B0-0DF214D45B"
codeSystemName="e-MS Document Section Codes" displayName="Examination
Measurements"/>
<title>Examination Measurements</title>
<text>
<table border="1">

```

```

<tbody>
<tr>
<th/>
<th>Height</th>
<th>Weight</th>
<th>Blood Pressure</th>
<th>Pulse</th>
</tr>
<tr>
<td>
<content styleCode="Bold">January 13, 2000</content>
</td>
<td>1cm</td>
<td> Kg</td>
<td>130/80</td>
<td>BPM</td>
</tr>
<tr>
<td>
<content styleCode="Bold">March 18, 2001</content>
</td>
<td>1cm</td>
<td>Kg</td>
<td>145/95</td>
<td>BPM </td>
</tr>
<tr>
<td>
<content styleCode="Bold">September 22, 2003</content>
</td>
<td>1cm</td>
<td>Kg</td>
<td>1/110</td>
<td>BPM</td>
</tr>
<tr>
<td>
<content styleCode="Bold">August 9, 2004</content>
</td>
<td>1cm </td>
<td>Kg</td>
<td>1/130</td>
<td>BPM</td>
</tr>
</tbody>
</table>
</text>
<entry typeCode="COMP">
<observation classCode="OBS" moodCode="EVN">
<code code="8302-2" codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1" codeSystemName="LOINC"
displayName="Height"/>
<effectiveTime value="20000113"/>
<value xsi:type="PQ" value="172" unit="cm"/>

```

```

</observation>
</entry>
<entry typeCode="COMP">
<observation classCode="OBS" moodCode="EVN">
<code code="3141-9" codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1" codeSystemName="LOINC"
displayName="Weight"/>
<effectiveTime value="20000113"/>
<value xsi:type="PQ" value="" unit="kg"/>
</observation>
</entry>
<entry typeCode="COMP">
<observation classCode="OBS" moodCode="EVN">
<code code="11328-2" codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1" codeSystemName="LOINC"
displayName="Pulse"/>
<effectiveTime value="20000113"/>
<value xsi:type="PQ" value="80" unit="bpm"/>
</observation>
</entry>
<entry typeCode="COMP">
<observation classCode="OBS" moodCode="EVN">
<code code="004" codeSystem="7BA9BFFD-D25F-44e8-A7B0-0DF214D45B"
codeSystemName="e-MS Data Element Code" displayName="Blood Pressure"/>
<effectiveTime value="20000113"/>
<entryRelationship typeCode="COMP">
<observation classCode="OBS" moodCode="EVN">
<code code="005" codeSystem="7BA9BFFD-D25F-44e8-A7B0-0DF214D45B"
codeSystemName="e-MS Data Element Code" displayName="Systolic Blood Pressure"/>
<value xsi:type="PQ" value="130" unit="mm[Hg]"/>
</observation>
</entryRelationship>
<entryRelationship typeCode="COMP">
<observation classCode="OBS" moodCode="EVN">
<code code="006" codeSystem="7BA9BFFD-D25F-44e8-A7B0-0DF214D45B"
codeSystemName="e-MS Data Element Code" displayName="Diastolic Blood Pressure"/>
<value xsi:type="PQ" value="80" unit="mm[Hg]"/>
</observation>
</entryRelationship>
</observation>
</entry>
<entry typeCode="COMP">
<observation classCode="OBS" moodCode="EVN">
<code code="8302-2" codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1" codeSystemName="LOINC"
displayName="Height"/>
<effectiveTime value="20010318"/>
<value xsi:type="PQ" value="172" unit="cm"/>
</observation>
</entry>
<entry typeCode="COMP">
<observation classCode="OBS" moodCode="EVN">
<code code="3141-9" codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1" codeSystemName=" LOINC"
displayName="Weight"/>
<effectiveTime value="20010318"/>
<value xsi:type="PQ" value="70" unit="kg"/>

```

```

</observation>
</entry>
<entry typeCode="COMP">
<observation classCode="OBS" moodCode="EVN">
<code code="11328-2" codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1" codeSystemName="LOINC"
displayName="Pulse"/>
<effectiveTime value="20010318"/>
<value xsi:type="PQ" value="90" unit="bpm"/>
</observation>
</entry>
<entry typeCode="COMP">
<observation classCode="OBS" moodCode="EVN">
<code code="004" codeSystem="7BA9BFFD-D25F-44e8-A7B0-ODF214D45B"
codeSystemName="e-MS Data Element Code" displayName="Blood Pressure"/>
<effectiveTime value="20010318"/>
<entryRelationship typeCode="COMP">
<observation classCode="OBS" moodCode="EVN">
<code code="005" codeSystem="7BA9BFFD-D25F-44e8-A7B0-ODF214D45B"
codeSystemName="e-MS Data Element Code" displayName="Systolic Blood Pressure"/>
<value xsi:type="PQ" value="145" unit="mm[Hg]"/>
</observation>
</entryRelationship>
<entryRelationship typeCode="COMP">
<observation classCode="OBS" moodCode="EVN">
<code code="006" codeSystem="7BA9BFFD-D25F-44e8-A7B0-ODF214D45B"
codeSystemName="e-MS Data Element Code" displayName="Diastolic Blood Pressure"/>
<value xsi:type="PQ" value="95" unit="mm[Hg]"/>
</observation>
</entryRelationship>
</observation>
</entry>
<entry typeCode="COMP">
<observation classCode="OBS" moodCode="EVN">
<code code="8302-2" codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1" codeSystemName="LOINC"
displayName="Height"/>
<effectiveTime value="20030922"/>
<value xsi:type="PQ" value="172" unit="cm"/>
</observation>
</entry>
<entry typeCode="COMP">
<observation classCode="OBS" moodCode="EVN">
<code code="3141-9" codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1" codeSystemName="LOINC"
displayName="Weight"/>
<effectiveTime value="20030922"/>
<value xsi:type="PQ" value="78" unit="kg"/>
</observation>
</entry>
<entry typeCode="COMP">
<observation classCode="OBS" moodCode="EVN">
<code code="11328-2" codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1" codeSystemName="LOINC"
displayName="Pulse"/>
<effectiveTime value="20030922"/>
<value xsi:type="PQ" value="92" unit="bpm"/>

```

```

</observation>
</entry>
<entry typeCode="COMP">
<observation classCode="OBS" moodCode="EVN">
<code code="004" codeSystem="7BA9BFFD-D25F-44e8-A7B0-ODF214D45B"
codeSystemName="e-MS Data Element Code" displayName="Blood Pressure"/>
<effectiveTime value="20030922"/>
<entryRelationship typeCode="COMP">
<observation classCode="OBS" moodCode="EVN">
<code code="005" codeSystem="7BA9BFFD-D25F-44e8-A7B0-ODF214D45B"
codeSystemName="e-MS Data Element Code" displayName="Systolic Blood Pressure"/>
<value xsi:type="PQ" value="1" unit="mm[Hg]"/>
</observation>
</entryRelationship>
<entryRelationship typeCode="COMP">
<observation classCode="OBS" moodCode="EVN">
<code code="006" codeSystem="7BA9BFFD-D25F-44e8-A7B0-ODF214D45B"
codeSystemName="e-MS Data Element Code" displayName="Diastolic Blood Pressure"/>
<value xsi:type="PQ" value="110" unit="mm[Hg]"/>
</observation>
</entryRelationship>
</observation>
</entry>
<entry typeCode="COMP">
<observation classCode="OBS" moodCode="EVN">
<code code="8302-2" codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1" codeSystemName="LOINC"
displayName="Height"/>
<effectiveTime value="20040809"/>
<value xsi:type="PQ" value="172" unit="cm"/>
</observation>
</entry>
<entry typeCode="COMP">
<observation classCode="OBS" moodCode="EVN">
<code code="3141-9" codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1" codeSystemName="LOINC"
displayName="Weight"/>
<effectiveTime value="20040809"/>
<value xsi:type="PQ" value="80" unit="kg"/>
</observation>
</entry>
<entry typeCode="COMP">
<observation classCode="OBS" moodCode="EVN">
<code code="11328-2" codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1" codeSystemName="LOINC"
displayName="Pulse"/>
<effectiveTime value="20040809"/>
<value xsi:type="PQ" value="94" unit="bpm"/>
</observation>
</entry>
<entry typeCode="COMP">
<observation classCode="OBS" moodCode="EVN">
<code code="004" codeSystem="7BA9BFFD-D25F-44e8-A7B0-ODF214D45B"
codeSystemName="e-MS Data Element Code" displayName="Blood Pressure"/>
<effectiveTime value="20040809"/>
<entryRelationship typeCode="COMP">

```

```

<observation classCode="OBS" moodCode="EVN">
<code code="005" codeSystem="7BA9BFFD-D25F-44e8-A7B0-0DF214D45B"
codeSystemName="e-MS Data Element Code" displayName="Systolic Blood Pressure"/>
<value xsi:type="PQ" value="1" unit="mm[Hg]"/>
</observation>
</entryRelationship>
<entryRelationship typeCode="COMP">
<observation classCode="OBS" moodCode="EVN">
<code code="006" codeSystem="7BA9BFFD-D25F-44e8-A7B0-0DF214D45B"
codeSystemName="e-MS Data Element Code" displayName="Diastolic Blood Pressure"/>
<value xsi:type="PQ" value="130" unit="mm[Hg]"/>
</observation>
</entryRelationship>
</observation>
</entry>
</section>
</component>
<!--
*****
Active Problem List
*****
-->
<component>
<section>
<code code="11450-4" codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1" codeSystemName="LOINC"
displayName="Active Problem List"/>
<title>Active Problem List</title>
<text>
<table border="1">
<tbody>
<tr>
<th>Active Problem</th>
<th>Description</th>
<th>Date</th>
</tr>
<tr>
<td>Hypertension </td>
<td>Continuing to increase in severity.</td>
<td>December 2002</td>
</tr>
</tbody>
</table>
</text>
<entry typeCode="COMP">
<observation classCode="OBS" moodCode="EVN">
<code code="401" codeSystem="2.16.840.1.113883.6.2" codeSystemName="ICD-9"
displayName="Hypertension"/>
<effectiveTime value="200212"/>
<value xsi:type="ST">This is continuing to increase in severity.</value>
</observation>
</entry>
</section>
</component>

```

```

<!--
*****
Current Medications
*****
-->
<component>
<section>
<code code="19789-7" codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1" codeSystemName="LOINC"
displayName="Current Medications"/>
<title>Current Medications</title>
<text>
<table border="1">
<tbody>
<tr>
<th>Medication Name</th>
<th>DIN</th>
<th>DIN Name</th>
<th>Dose</th>
<th>Admin Route</th>
<th>Frequency</th>
<th>Repeats</th>
<th>Effective Date</th>
</tr>
<tr>
<td>Accupril 5 mg</td>
<td>019476</td>
<td>Quinapril</td>
<td>mg</td>
<td>Orally</td>
<td>2 per day</td>
<td>2</td>
<td>Jan 15, 2003</td>
</tr>
</tbody>
</table>
</text>
<entry typeCode="COMP">
<substanceAdministration classCode="SBADM" moodCode="EVN">
<effectiveTime value="20030115"/>
<repeatNumber value="2">
<low/>
<high/>
</repeatNumber>
<routeCode code="P0" codeSystem="2.16.840.1.113883.5.112"
codeSystemName="RouteOfAdministration" displayName="per os"/>
<doseQuantity>
<center value="5" unit="mg"/>
<width unit="BID"/>
</doseQuantity>
<consumable>
<manufacturedProduct>
<manufacturedLabeledDrug>
<code code="019476" codeSystem="36F030E1-180A-4c53-AEF6-

```

```

7EEA32B531B3" codeSystemName="DIN" displayName="Quinapril"/>
<name>Accupril 5 mg.</name>
</manufacturedLabeledDrug>
</manufacturedProduct>
</consumable>
</substanceAdministration>
</entry>
</section>
</component>
<!--
*****
Medical History
*****
-->
<component>
<section>
<code code="11348-0" codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1" codeSystemName="LOINC"
displayName="Medical History"/>
<title>Medical History</title>
<text>
<table border="1">
<tbody>
<tr>
<th>Problem</th>
<th>Comments</th>
<th>Date</th>
</tr>
<tr>
<td>Meningitis</td>
<td>No permanent effects.</td>
<td>1975</td>
</tr>
<tr>
<td>Closed fractured rib</td>
<td>Patient is unsure of which rib it was.</td>
<td>1994</td>
</tr>
</tbody>
</table>
</text>
<entry typeCode="COMP">
<observation classCode="OBS" moodCode="EVN">
<code code="322.9" codeSystem="2.16.840.1.113883.6.2" codeSystemName="ICD-9"
displayName="meningitis"/>
<effectiveTime value="1975"/>
<value xsi:type="ST">No permanent effects.</value>
</observation>
</entry>
<entry typeCode="COMP">
<observation classCode="OBS" moodCode="EVN">
<code code="807.01" codeSystem="2.16.840.1.113883.6.2" codeSystemName="ICD-9"
displayName="closed fractured rib"/>
<effectiveTime value="1994"/>

```

```

<value xsi:type="ST">Patient is unsure of which rib it was.</value>
</observation>
</entry>
</section>
</component>
<!--
*****
Surgical History
*****
-->
<component>
<section>
<code code="101-5" codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1" codeSystemName="LOINC"
displayName="Surgical History"/>
<title>Surgical History</title>
<text>
<table border="1">
<tbody>
<tr>
<th>Description</th>
<th>Date</th>
</tr>
<tr>
<td>Appendectomy</td>
<td>June 1970</td>
</tr>
<tr>
<td>Cholelithotomy</td>
<td>January 17, 2004</td>
</tr>
</tbody>
</table>
</text>
<entry typeCode="COMP">
<procedure classCode="PROC" moodCode="EVN">
<text>Appendectomy</text>
<effectiveTime value="197006"/>
</procedure>
</entry>
<entry typeCode="COMP">
<procedure classCode="PROC" moodCode="EVN">
<text>Cholelithotomy</text>
<effectiveTime value="20040117"/>
</procedure>
</entry>
</section>
</component>
<!--
*****
Medical Imaging History
*****
-->
<component>

```

```

<section>
<code code="35090-0" codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1" codeSystemName="LOINC"
displayName="Medical Imaging History"/>
<title>Medical Imaging History</title>
<text>
<table border="1">
<tbody>
<tr>
<th>Procedure</th>
<th>Results</th>
<th>Date</th>
</tr>
<tr>
<td>Chest x-ray</td>
<td>Nothing unusual could be observed. X-ray image is attached.</td>
<td>July 14, 2004</td>
</tr>
</tbody>
</table>
</text>
<entry typeCode="COMP">
<observation classCode="OBS" moodCode="EVN">
<code nullFlavor="NA"/>
<text>Chest x-ray</text>
<effectiveTime value="20040714"/>
<value xsi:type="ST">Nothing unusual could be observed. X-ray image is
attached.</value>
<entryRelationship typeCode="COMP">
<observationMedia classCode="OBS" moodCode="EVN">
<value mediaType="image/jpeg">
<reference value="test.jpg"/>
</value>
</observationMedia>
</entryRelationship>
</observation>
</entry>
</section>
</component>
<!--
*****
Other Treatments
*****
-->
<component>
<section>
<code code="007" codeSystem="7BA9BFFD-D25F-44e8-A7B0-0DF214D45B"
codeSystemName="e-MS Document Section Codes" displayName="Other Treatments"/>
<title>Other Treatments</title>
<text>
<table border="1">
<tbody>
<tr>
<th>Other Treatment</th>

```

```

<th>Outcome</th>
<th>Date</th>
</tr>
<tr>
<td>Herbal remedy</td>
<td>The patient did not experience any improvement in her condition</td>
<td>November 2003–February 2004</td>
</tr>
</tbody>
</table>
</text>
<entry typeCode="COMP">
<observation classCode="OBS" moodCode="EVN">
<code nullFlavor="NA"/>
<text>Herbal remedy</text>
<effectiveTime value="20031100000000.20040200000000"/>
<value xsi:type="ST">The patient did not experience any improvement in her
condition.</value>
</observation>
</entry>
</section>
</component>
<!--
*****
Allergies
*****
-->
<component>
<section>
<code code="008" codeSystem="7BA9BFFD-D25F-44e8-A7B0-0DF214D45B"
codeSystemName="e-MS Document Section Codes" displayName="Allergies"/>
<title>Allergies</title>
<text>
<table border="1">
<tbody>
<tr>
<th>Allergy Type</th>
<th>Severity</th>
<th>Comments</th>
<th>Date</th>
</tr>
<tr>
<td>Penicillin</td>
<td>Mild</td>
<td>Penicillin. Resulting in hives. Patient hasn't been tested recently to see if this
is
still an active allergy</td>
<td>19</td>
</tr>
<tr>
<td>Dairy products</td>
<td>Moderate</td>
<td>Dairy. Resulting in puffy eyes</td>

```

```

<td>1970-1985</td>
</tr>
</tbody>
</table>
</text>
<entry typeCode="COMP">
  <observation classCode="OBS" moodCode="EVN">
    <code code="DA" codeSystem="2A9DDF-24-4cf7-903C-832A33B22F5D"
      codeSystemName="AllergyType" displayName="Drug Allergy"/>
    <effectiveTime value="190516"/>
    <value xsi:type="ST">Penicillin. Resulting in hives. Patient hasn't been tested
      recently to
      see if this is still an active allergy</value>
    <entryRelationship typeCode="COMP">
      <observation moodCode="EVN" classCode="OBS">
        <code code="MI" codeSystem="2.16.840.1.113883.12.128"
          codeSystemName="AllergySeverity" displayName="Mild"/>
      </observation>
    </entryRelationship>
  </observation>
</entry>
<entry typeCode="COMP">
  <observation classCode="OBS" moodCode="EVN">
    <code code="FA" codeSystem="2A9DDF-24-4cf7-903C-832A33B22F5D"
      codeSystemName="AllergyType" displayName="Food Allergy"/>
    <effectiveTime value="19700000000000.19850000000000"/>
    <value xsi:type="ST">Dairy. Resulting in puffy eyes</value>
    <entryRelationship typeCode="COMP">
      <observation moodCode="EVN" classCode="OBS">
        <code code="MO" codeSystem="2.16.840.1.113883.12.128"
          codeSystemName="AllergySeverity" displayName="Moderate"/>
      </observation>
    </entryRelationship>
  </observation>
</entry>
</section>
</component>
<!--
*****
Immunization
*****
-->
<component>
  <section>
    <code code="11369-6" codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1" codeSystemName="LOINC"
      displayName="Immunization"/>
    <title>Immunization</title>
    <text>
      <table border="1">
        <tbody>
          <tr>
            <th>Immunization</th>
            <th>Date</th>

```

```

</tr>
<tr>
<td>Hepatitis A </td>
<td>September 24, 2000</td>
</tr>
<tr>
<td>Hepatitis A</td>
<td>January 27, 2002</td>
</tr>
<tr>
<td>Inactivated Polio Vaccine (study)</td>
<td>March 13, 1985</td>
</tr>
<tr>
<td>Measles Mumps Rubella</td>
<td>April 30, 1995</td>
</tr>
</tbody>
</table>
</text>
<entry typeCode="COMP">
<observation moodCode="EVN" classCode="OBS">
<code code="HA" codeSystem="FC1AFD51-7DC6-404c-9B06-C3234B850B"
codeSystemName="BCCDC - ImmunizationCode" displayName="Hepatitis A"/>
<effectiveTime value="20000924"/>
</observation>
</entry>
<entry typeCode="COMP">
<observation classCode="OBS" moodCode="EVN">
<code code="HA" codeSystem="FC1AFD51-7DC6-404c-9B06-C3234B850B"
codeSystemName="BCCDC - ImmunizationCode" displayName="Hepatitis A"/>
<effectiveTime value="20020127"/>
</observation>
</entry>
<entry typeCode="COMP">
<observation classCode="OBS" moodCode="EVN">
<code code="IPV" codeSystem="FC1AFD51-7DC6-404c-9B06-C3234B850B"
codeSystemName="BCCDC - ImmunizationCode" displayName="Injectable Polio Vaccine"/>
<effectiveTime value="19850313"/>
</observation>
</entry>
<entry typeCode="COMP">
<observation classCode="OBS" moodCode="EVN">
<code code="MMR" codeSystem="FC1AFD51-7DC6-404c-9B06-C3234B850B"
codeSystemName="BCCDC - ImmunizationCode" displayName="Measles Mumps Rubella"/>
<effectiveTime value="19950430"/>
</observation>
</entry>
</section>
</component>
<!--
*****
Labs

```

```

*****
-->
<component>
<section>
<code code="11502-2" codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1" codeSystemName="LOINC"
displayName="Labs"/>
<title>Labs</title>
<text>
<table border="1">
<tbody>
<tr>
<th>Type</th>
<th>Collection Date</th>
<th>Result/Unit</th>
<th>Normal Result Range</th>
<th>Abnormal?</th>
</tr>
<tr>
<td>troponin I (TnI)</td>
<td>February 26, 2004</td>
<td>0.5 ng/mL</td>
<td>less than 0.5 ng/mL</td>
<td>No</td>
</tr>
<tr>
<td>creatine phosphokinase (CPK)</td>
<td>February 26, 2004</td>
<td>1u/L</td>
<td>5-2u/L</td>
<td>No</td>
</tr>
<tr>
<td>lactate dehydrogenase (LDH)</td>
<td>February 26, 2004</td>
<td>4u/L</td>
<td>200-0 u/L</td>
<td>No</td>
</tr>
</tbody>
</table>
</text>
<entry typeCode="COMP">
<observation moodCode="EVN" classCode="OBS">
<code code="TnI" codeSystemName="Lab Observation Table" displayName="troponin I"/>
<effectiveTime value="20040226"/>
<value xsi:type="PQ" value="0.5" unit="ng/mL"/>
<interpretationCode code="N" codeSystem="03B429EA-4C1A-46-9F29-2E5AB118B9"
codeSystemName="EMSLabsResult" displayName="Normal"/>
<referenceRange>
<referenceObservationRange>
<value xsi:type="IVL_PQ">
<high value="0.5" unit="ng/mL" inclusive="false"/>
</value>

```

```

</referenceObservationRange>
</referenceRange>
<performer>
<assignedEntity>
<id displayable="true" root="476CAE01-D4E8-4894-A007-EF550175D0"
assigningAuthorityName="MSP" extension="B02MDS METRO, ISLAND DIVISION - SCS"/>
</assignedEntity>
</performer>
</observation>
</entry>
<entry typeCode="COMP">
<observation moodCode="EVN" classCode="OBS">
<code code="CPK" codeSystemName="Lab Observation Table" displayName="creatine
phosphokinase"/>
<effectiveTime value="20040226"/>
<value xsi:type="PQ" value="180" unit="u/L"/>
<interpretationCode code="N" codeSystem="03B429EA-4C1A-46-9F29-2E5AB118B9"
codeSystemName="EMSLabsResult" displayName="Normal"/>
<referenceRange>
<referenceObservationRange>
<value xsi:type="IVL_PQ">
<low value="5" unit="u/L" inclusive="true"/>
<high value="200" unit="u/L" inclusive="true"/>
</value>
</referenceObservationRange>
</referenceRange>
<performer>
<assignedEntity>
<id displayable="true" root="476CAE01-D4E8-4894-A007-EF550175D0"
assigningAuthorityName="MSP" extension="B02MDS METRO, ISLAND DIVISION - SCS"/>
</assignedEntity>
</performer>
</observation>
</entry>
<entry typeCode="COMP">
<observation classCode="OBS" moodCode="EVN">
<code code="LDH" codeSystemName="Lab Observation Table" displayName="lactate
dehydrogenase"/>
<effectiveTime value="20040226"/>
<value xsi:type="PQ" value="400" unit="u/L"/>
<interpretationCode code="N" codeSystem="03B429EA-4C1A-46-9F29-2E5AB118B9"
codeSystemName="EMSLabsResult" displayName="Normal"/>
<referenceRange>
<referenceObservationRange>
<value xsi:type="IVL_PQ">
<low value="200" unit="u/L" inclusive="true"/>
<high value="0" unit="u/L" inclusive="true"/>
</value>
</referenceObservationRange>
</referenceRange>
<performer>
<assignedEntity>
<id displayable="true" root="476CAE01-D4E8-4894-A007-EF550175D0"

```

```

assigningAuthorityName="MSP" extension="B02MDS METRO, ISLAND DIVISION - SCS"/>
  </assignedEntity>
  </performer>
</observation>
</entry>
</section>
</component>
<!--
*****
  Past Referrals and Hospitalizations
*****
-->
<component>
<section>
<code code="11336-5" codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1" codeSystemName="LOINC"
displayName="Past Referrals and Hospitalizations"/>
<title>Past Referrals and Hospitalizations</title>
<text>
<table border="1">
<tbody>
<tr>
<th>Location/Person</th>
<th>Type</th>
<th>Reason</th>
<th>Date</th>
</tr>
<tr>
<td>Good Health Hospital</td>
<td>Specialist</td>
<td>Pneumonia</td>
<td>1996</td>
</tr>
</tbody>
</table>
</text>
<entry typeCode="COMP">
<encounter classCode="ENC" moodCode="EVN">
<id extension="Good Health Hospital"/>
<code code="SP" codeSystem="4FE1CC50-FBDC-44a6-A005-A49E9F7A6DA9"
codeSystemName="HL7 - Act Encounter Code" displayName="Specialist"/>
<text>Pneumonia.</text>
<effectiveTime value="1996"/>
</encounter>
</entry>
</section>
</component>
<!--
*****
  Family History
*****
-->
<component>
<section>

```

```
<code code="101-6" codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1" codeSystemName="LOINC"
displayName="Family History"/>
<title>Family History</title>
<text>The patient's father died of a myocardial infarction at the age of .</text>
</section>
</component>
</structuredBody>
</component>
</ClinicalDocument>
```

2). 转诊文档的产生

本案例采用的转诊共享文档实际是 IHE 的 XDS 文档标准，具体文档格式为 IHE 的转诊摘要文档（Referral Summary CDA）。

关于 CDA 文档和 XDS 文档的具体生成方式在上节中已有说明（详见实验室检查结果共享）。需要说明的是转诊摘要文档是一个多段落、描述多主体的复合业务文档。因此在文档生成时，文档内容应跟转诊/双向转诊业务处理中的内容对应并保持一致性。即在业务平台处理转诊流程时，采用消息处理的信息应与 EHR 平台上产生的转诊摘要文档一致。

另外，转诊共享文档有可能为一个共享文件夹目录（XDS 文件夹），内含多份共享文档，其产生处理过程属于 XDS 系统业务流程，不在此详述。

在文档生成时应注意保持下列信息的一致性：

表头资料：转入医院转诊编号，转出医院转诊编号，转入医院病例号，转出保险服务机构名称或代码

患者基本信息：姓名，性别，出生日期，病例号码，身份证号码，联络地址，联络电话，

患者病史摘要：主诉（Chief Complaint），病史(History Source)，症状(History of Present Illness)，药物过敏史(History of Allergy)，检查结果

原诊（转出）医院(Referring)信息：转诊科别，转诊目的，医院地址，医院联系电话，负责医师姓名，联系电话，科别，转诊时间，有效时间

治疗摘要：诊断，检查项目（影像，化验等），处方（Order Entry）

接受转诊（转入）医院(Referred-to)：医院名称，医院电话，医院传真，负责医师姓名，负责医师科别，回复日期。

注意事项。

6.7.2.6 小结

本案例提供了一个基于文档交换的转诊/双向转诊技术示范，它符合 IHE PCC 规范的原则要求，它不包括所有可能的转诊/双向转诊场景和需求。

在转诊/双向转诊的事务处理中，基于消息的方法被广泛运用，转诊文档也可采用基于消息的方法发送。本案例中定义的基于文档的方法被专门用来交换转诊摘要文件和相关共享资料，这些资料可以是单一的转诊摘要报告，也可以是医疗摘要、检查、检验报告和医疗记录等资料的集合。

需要指出的是，基于文档的模式并不会限制信息表达所能达到的结构化和编码化程度。事实上，一份转诊摘要CDA文档包含完全结构化的和编码化的转诊结果信息。这样就可以让应用系统者通过解析文档，来摘取文档中分散的数据。

同时，如果需要，这些数据可以被存储在应用系统的数据库中。本案例所要求的转诊文件格式和结构是IHE PCC给出的转诊摘要CDA文档。转诊共享文档和文件夹所表述的是一个可持续保存的、可认证的和可管理的转诊/双向转诊过程报告，而消息则被用于传送转诊/双向转诊的事务信息。例如社区与上级医院之间关于的患者基本信息、社保信息以及协同信息的交换等。

本案例的业务流程基于区域协同医疗和EHR两级工作平台，其中转诊/双向转诊的事务处理由区域协同医疗业务平台完成，共享文档由EHR平台完成。

7 系统平台

7.1 整体架构

系统平台章节将集中讨论 EHRS 平台上硬件系统的处理能力与设计（网络、存储和安全在单独章节中描述），重点着眼于区域卫生信息平台的互联互通性以及健康信息的处理与分析（办公相关应用，如电子邮件系统等，不在此章节讨论范围内）。下图是逻辑的整体架构，架构的细节将在本章节的分段中逐一作描述。

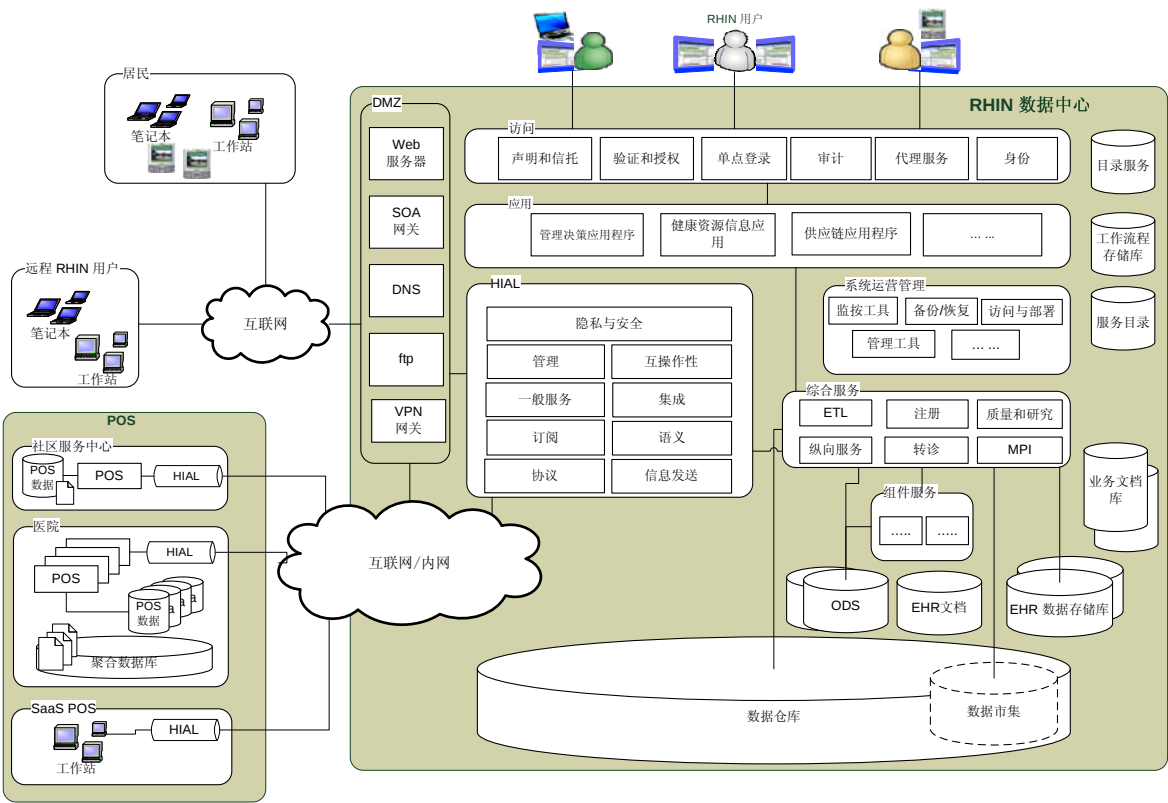


图 7-1 整体架构

7.1.1 HIAL（区域卫生信息应用访问层）

7.1.1.1 概述

HIAL 的作用相当于一个将 EHR 基础架构与所有 PoS 应用、公众健康信息和远程用户访问（公共用户或 RHIN 用户）隔离的层。它为要访问 EHRS 的任何授权应用/服务提供了一个统一网关。

HIAL 的主要功能包括：

- 1). 通信总线服务，支持 EHR 服务与 POS 系统之间的低级别通信。
- 2). 通用服务，提供可在整个 EHRS 系统中重复使用的通用软件功能。

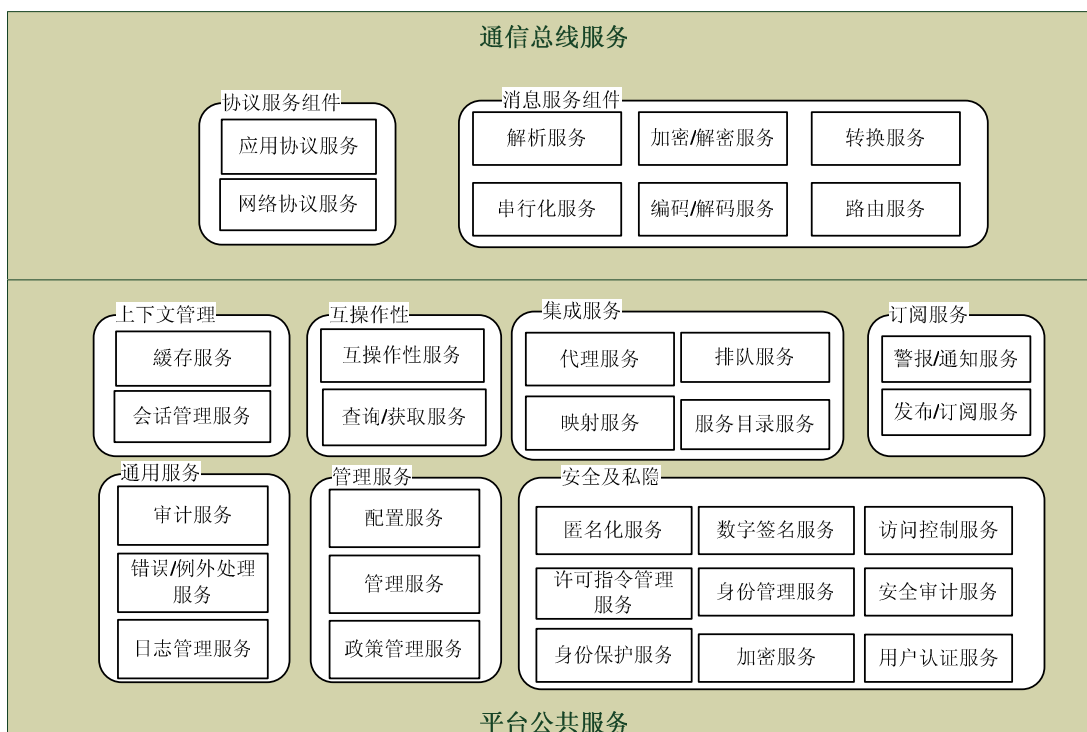


图 7-2 HIAL 服务概览

有多种类型的信息交换需要依靠 HIAL：

- XML 消息（请求/响应/文档）
- 扫描内容/ 临床报告
- 基础设施管理数据

后面的各个段落将讨论在 HIAL 上进行信息交换的基础设施考虑事项。

7.1.1.2 有关 HIAL 的标准符合性和可扩展性

EHRS 是一个基于标准的健康数据平台。所有文档都要符合 HL7 v3 CDA 标准，所有消息都要符合 HL7 v3 标准。HL7 v3 是在 EHRS 上进行信息交换的标准。其中包括要经过 HIAL 的所有消息。因为所有消息转换、路由和使用服务都要经过 HIAL，所以 HIAL 的可扩展性对成功进行互联互通至关重要。

- 1). **相互连接性：**有许多系统要连接到 HIAL，其中包括 POS、公众健康信息数据存储器/门户、公共门户。可以按各种模型 - SaaS (Software-as-a-Service

软件即服务)、内部开发的系统、COTS (现成构件) – 或这些模型的混合来实施这些系统。HIAL 必须支持不同的软件架构的连接, 而且不应牵涉任何外部系统的改造。这些系统之间的连接可以通过专用网络或公共网络进行, 因此必须针对所有通信互连加强安全性以保证互连的安全。

2). 标准的发展和采用: 标准的发展往往是一个进程, HL7 也不例外。HIAL 负责实现兼容的消息交换, 例如消息映射和消息转换。这是为了保证基础结构的投资, 以及实现与 RHIN 将来要扩展到的主体/系统的灵活兼容。此外, 在支持现有的遵从 HL7 的 POS 系统 (可能是在 HL7v2. x 上) 上的信息交换方面也应该有一定的灵活性。示例场景包括:

- POS 应用程序可以了解 HL7v2.5, 但不能从采用了 IHE 配置文件 XDS (跨企业文档共享) 的社区 HIE 中查询和检索临床文档。HIAL 需要在无需对 POS 应用程序进行任何变更的情况下实现这种使用情形。
- 医院希望发布医患接触概况并与下属医生网络共享。HIAL 可以简单地来自医院接口引擎的 HL7v2. x 消息源重定向, 从而帮助实现这一点。HIAL 可以进一步根据数据格式提供 HL7.2x 到 HL7v3 的映射。这将减少花费在系统集成上的时间和成本。

在以上两个示例中, 都需要利用在旧系统上的现有的投资, 同时认识到向前发展需要有更加灵活、可扩展的架构和标准。HIAL 可以执行作为基础结构层一部分的集成功能, 从而允许医疗保健提供商可以采用与其策略更加一致的方式或步伐来实现互联互通性, 而不必受限于供应商的计划或某个部门的老旧应用程序。

对于可能已经实施了较多系统的区域, RHIN 可以考虑将连接扩展到 HL7 以外 (包括 EDI 和 X12)。这样可以加快互联互通性的实现速度, 从而加快居民电子健康档案系统的实现速度。

3). 术语规范化: HIAL 完成了整个 RHIN 中的术语规范化工具。存储在 RHIN 数据仓库中的数据必须是规范化的数据, 以便实现互联互通性和分析的一致性。

4). 数据位置和 HIAL 处理: HIAL 的最佳模型应该不知道医疗数据的物理位置。也就是说, 在每个 POS (分布式或混合模型/联合式) 中, 不牵涉考虑患者数据是否 (集中) 放在某个地方。而且, 架构模型也不应自动适应数据源的变化, 例如, 不应要求开发团队在事情发生变化时重新构建整个模型。LRS (时序档案服务) 也需要具备汇聚分布在整个 RHIN 中 (包括 EHRS 与外部连接系统) 的原数据能

力。重点应放在规范化其上下文中的数据上，以方便后续的分类和存储。这样有助于根据 RHIN 规模来实施不同的 HIAL 范围。

5). **监管：**策略监管是 RHIN 中的重要组成部分，其中服务提供商和服务实施可以是一个混合体。RHIN 架构必须包括一个可为跨供应商整合式监管提供开放策略框架的组件，并且策略的监管和执行最好在 HIAL 层实施。

简而言之，HIAL 需要提供“基础设施层”互联互通性，并且能在 EHRS 和连接系统的持续发展中保持可互联互通性。

7.1.1.3 HIAL 上的 XML 处理

HIAL 上的几乎所有信息交换都以 XML 消息和文档的形式进行，因此其在 HIAL 上的高效处理至关重要。

1). **XML 处理优化：**因为所有信息交换都使用基于 XML 的文档/消息进行，因此处理大容量消息的能力和高吞吐率对分布式 RHIN 网络有着重要意义。

- XML 要求加快大量与健康档案索引/健康档案相关的 XML 处理的速度。
- 需要将处理能力从基础 RHIN 的每秒处理几十条并发消息扩展到高级 RHIN 的每秒处理几百条并发消息。这跟 HIAL 服务器的并行多处理能力有紧密的关系。
- 来自不同区域或相同区域的突发需求要求能灵活扩展数据处理能力。

2). **XML 负载处理：**提供门诊服务以及必须将相关的临床数据/文档汇聚起来并分类放入 EHRS 数据存储库时，会出现高峰工作时间。此外，在将数据提取出来、规范化并进行转换后放到 RHIN 数据仓库中时，也会有高峰数据处理时间段。不同类型数据的处理优先级也会有所不同（后面的章节会进行详细讨论），另外还会发生突发负载，要求调整 HIAL 的处理能力，尤其是那些在形成 LRS（时序档案服务）时起着关键作用的能力。HIAL 在整个 RHIN 中提供可扩展的 XML 处理，以便同时处理工作负载和数据密集型负载。

3). **基于 SOA 的 RHIN 中的服务协调：**服务协调涉及 XML 架构验证、XSL 转换和端点路由。转换会变更临床处理事务中单个节点（例如 POS）的值，以便将某种格式的服务协调模拟成另一种格式。然后，会对来自 EHRS 的响应进行 Schema 验证（检查语法是否正确），然后将其返回给请求的客户端。

4). **XML 安全性：**必须进行适当的加密和解密，因为 XML 本质上是一种基于

文本的文档。

7.1.1.4 RHIN 中以及 POS 应用程序的数据访问模式：

POS 根据事件和数据所在的位置以各种方式与 EHRS 交互：

1) PoS 访问 EHRS 以获取 EHRS 数据和服务（EHRS 将数据推送到 POS）。示例：

- o 注册服务
- o 临床文档注册和存储
- o 健康数据发布服务
- o 个人健康档案的构建与更新

2) PoS 通过 EHRS 以获取 EHRS 数据和服务。在这种情况下，HIAL 起着 RHIN 中所有数据和服务访问的集中记录定位器索引的作用，并向定位到的应用/服务发出数据/服务请求调用，最后将数据送到提出请求的 POS。示例：

- o 访问存储在 EHRS 外部的医学影像。
- o 在并非所有报告/影像都存储在 EHRS 的部署方式下，在患者转诊时转交所需的临床报告/影像数据。

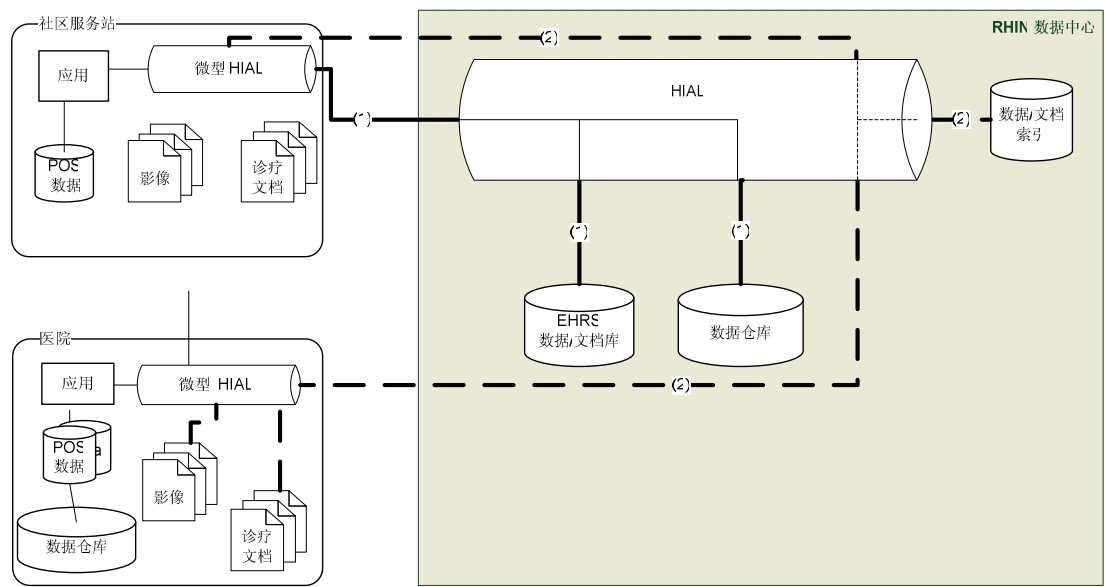


图 7-3 EHRS 访问模型

在具体系统实现时，这个访问模型还可以延伸，使 POS 与 POS 之间在必要时实现直接连接。

7.1.1.5 POS 连接的技术注意事项以及对 RHIN 基础架构的影响：

1). 不同的连接模式也可以实现 RHIN 扩展时的灵活性，并且/或者为 POS 应用程序带来灵活性。需要包括一个网关层，以便所有连接都映射到标准接口，并相应地映射请求/响应。这可以解决 POS 应用程序的兼容性问题，而不会危及 RHIN 数据的真实性和完整性。

2). PoS 的部署规模范围很大。可能只有少量的应用程序，也可能存在大量的系统和应用程序。HIAL 必须能提供在不影响性能的情况下扩展实施内容的灵活性。以下各个段落将讨论 HIAL 的不同架构选项。

7.1.1.6 HIAL 事务处理量分析及估计

估计事务处理量的前提假设：

- 1). 每次医疗服务将平均生成 20 个 HIAL 事务处理（基于已完成的行业测试）
- 2). 假定峰值 tps（每秒事务处理数）为 80% 的事务处理将在 20% 的服务时间内进行（约 2 小时）
- 3). POS-HIAL-POS 访问次数假设有 60% 牵涉原数据访问。

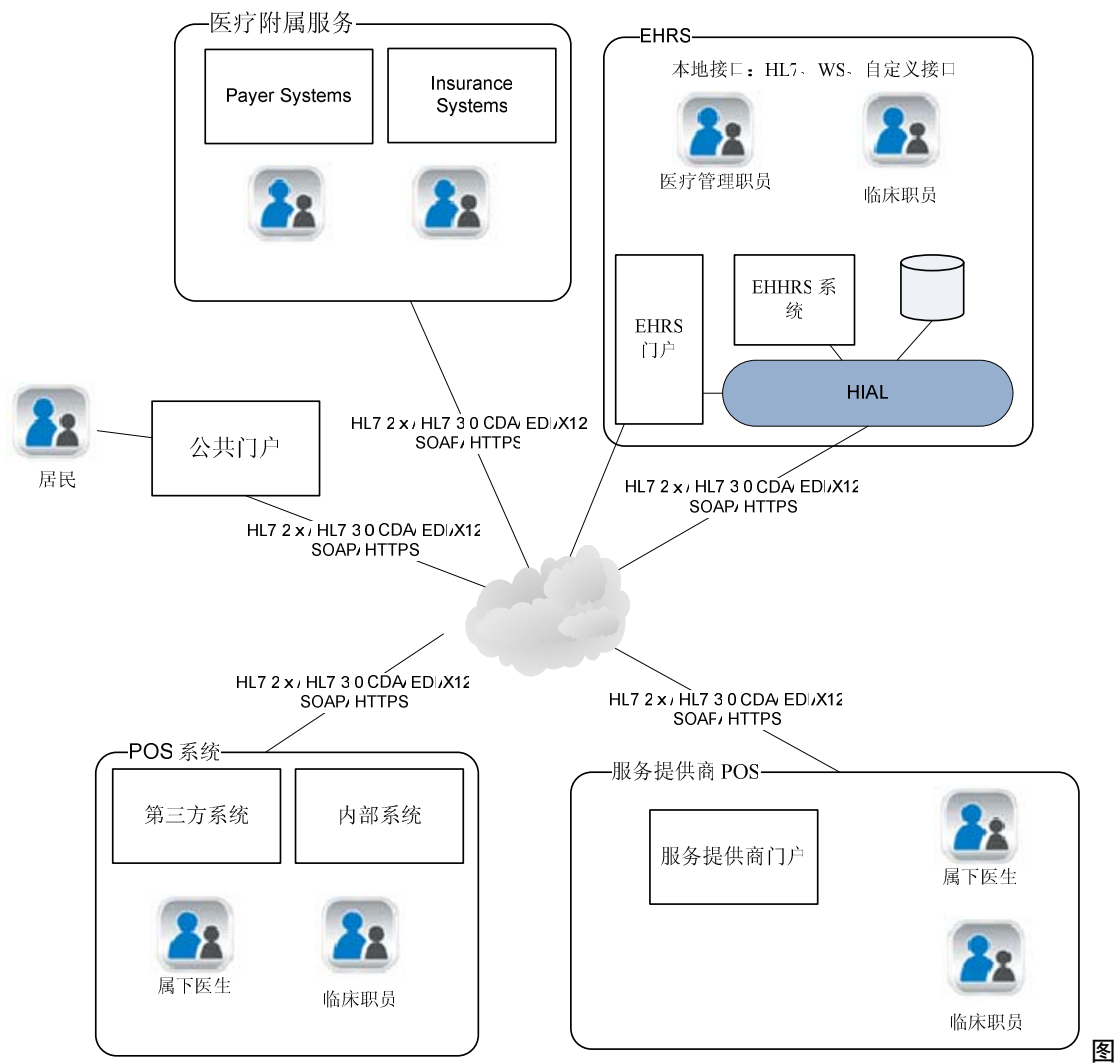
表 7-1 HIAL 事务处理量分析

	基础 (100 万人口)	中级 (500 万人口)	高级 (1000 万人口)
社区卫生服务站			
一年受保健或随访次数	1,593,000	7,965,000	15,930,000
诊疗次数（卫生院）	663,000	3,315,000	6,630,000
医院			
诊疗次数	1,370,000	6,850,000	13,700,000
住院次数	56,000	280,000	560,000
区域总数			
一年访问次数	3,682,000	18,410,000	36,820,000
POS-HIAL 访问次数	3,682,000	18,410,000	36,820,000
POS-HIAL-POS 访问次数#	2,346,907	11,734,534	23,469,068
访问总数量			
交易量 (transaction per second tps)	52	257	444

7.1.1.7 HIAL 架构选项

从系统实施的角度看，HIAL 可以采用集中式或分布式实现方式：

1). **集中式** HIAL 是指所有数据交换都在 EHRS 数据中心的 HIAL 上进行。其中包括所有服务请求者（POS 和外部系统）与所有服务提供者（EHRS 和外部系统）之间的所有消息路由、转换和协议转换。换言之，所有数据都要通过一个单一的 HIAL 才能得到授权、规范化、转换以及分类放入 EHRS 数据存储库和数据仓库。来自 POS/外部系统的所有服务/数据请求都需要通过同一个单一的 HIAL 来实现。



7-4 集中式 HIAL

这种架构将适合于基础规模 RHIN, 其中的事务处理量很低, 要连接到 EHRS HIAL 的系统数也很少。例：基础规模 RHIN 需处理 43tps。

2). **分布式** HIAL 是指数据交换在整个 RHIN 基础架构中的多个 HIAL 上进行。

它可以发生在单个 POS 的边缘，也可以发生在外部系统的边缘。换言之，消息转换可以发生在到达 EHRS 上的 HIAL 之前（即已经标准化为 HL7 V3）。在 RHIN 基础架构扩展时或者在适合于对数据交换有很高需求的 RHIN 基础架构时，这可以成为一个可扩展架构。

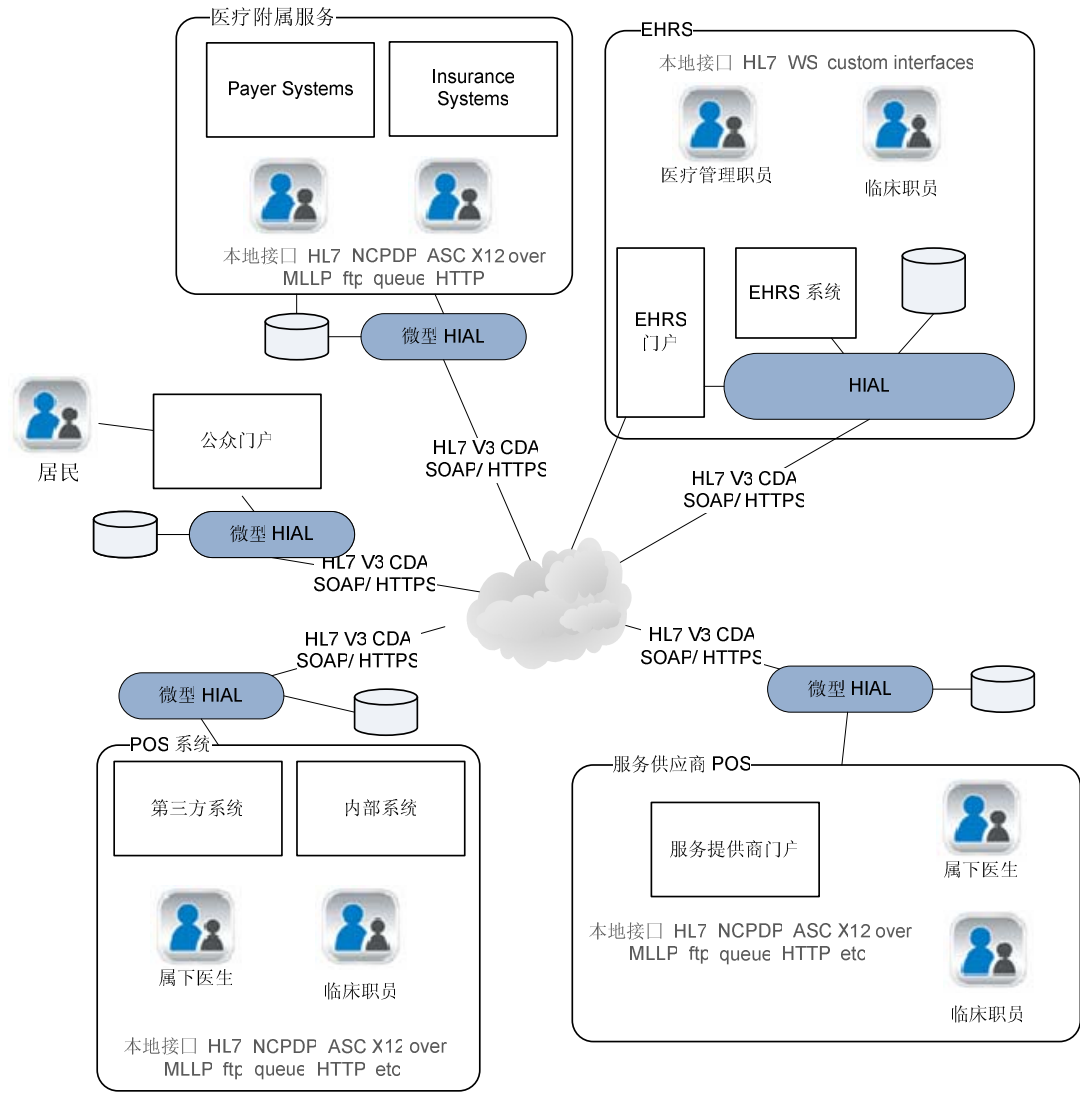


图 7- 5 分布式 HIAL

分布式 HIAL 的 RHIN 示例：

- **大量数据提取：**对于涉及从 POS 和外部系统大量提取数据的区域，预处理（消息转换和数据规范化）可以消减在 EHRS 的 HIAL 上的潜在瓶颈，在进行大量数据交换的情况下更是如此。
- **分阶段实施 HL7 CDA 标准：**对于涉及旧式系统或现成构件的 RHIN，经常会牵涉到多种标准和协议。在这些系统的边缘进行数据映射和消息转换也

可以消减在 EHRS 的 HIAL 上的潜在瓶颈。通过集成不同协议和标准的功能，它可以在 RHIN 层支持灵活的互联互通性选项，从而加快采用和实现 EHRS 的速度。通过这种方式，本地接口可以继续 POS 中使用，而在 EHRS 上发生数据交换之前，微型 HIAL 就会映射并转换数据使其与 EHRS 兼容。

- **成本效益型 POS 架构模型：**对于基础规模 POS，微型 HIAL 可以简化信息交换的实现过程，而不必在充分发展的 ESB 上投资。
- **支持直接的 POS 到 POS 连接：**对于让连接可扩展到 POS 与 POS 间直接连接的区域，微型 HIAL 可以发挥互联互通性层的作用，有效地支持此类点到点连接而不会危及 RHIN 的完整性和一致性。

在 RHIN 层，HIAL 要实现许多功能（包括组成和供应服务），因此 ESB（企业服务总线）会比较合理。对于需要进行可扩展且一致的实施的区域，



图 7-6 微型 HIAL 功能映射

微型 HIAL 必须提供以下功能才能达到其作为在整个 RHIN 中对 XML 消息进行分布式处理的有效边缘组件的目的：

- 微型 HIAL 必须为本地和远程服务组成和协调环境提供高性能支持
- 微型 HIAL 应支持 XML 工作流、SOAP 或 REST

- 微型 HIAL 应提供核心实用工具服务，如转换、路由、成熟的内容验证、加密/解密、内容路由、Web 服务防火墙和非 XML 改写
- 微型 HIAL 不应受限于特定于供应商的消息传递实施内容
- 微型 HIAL 应具备纵向和横向的可扩展性，以及在任何可能的范围为都可通过单个控制台进行集中管理

边缘系统（Edge System）负责将其源数据映射到“规范化的”目标数据模型；因为所有源都要以标准格式将数据交付到总线上，可以提供共享服务以实现语义转换、记录定位、安全策略等功能。此技术可带来质量极高的信息交换，以及降低网络参与者与集体网络服务之间一对一的转换成本。与替代集成模型相比，更为简单，成本效益更高。总线的分布程度很高（通常通过安全的互联网通道），因此所有端点都无需中央介质就能通信，并且可将共享服务端点虚拟化（即，以与位置无关的方式部署）。在成本上带来的好处是：当边缘系统加入网络时，不需要对其它所有端点进行回归测试。

7.1.1.8 HIAL 的可扩展性

对于分布式 HIAL，可以在多个主机上将微型 HIAL 作为 VM（虚拟机）实施。在这种实施模型下，无需大量投资，即可在边缘系统(Edge System)上支持负载平衡、可扩展性和故障切换。处理能力可以根据需要增加，并可通过 VM 监视和供应实现自动化。建议为微型 HIAL 设置专用网络通道，以便保证其服务级别。

表 7-2 HIAL 的可扩展性

	基础 (100 万)	中级 (500 万)	高级 (1000 万)
交易量 (tps)^	43	212	423
# of 前处理虚拟机	1	3	5
# of 业务流程虚拟机	1	5	9
HIAL VM 总数	2	8	14

*行业测试显示前处理虚拟机平均处理能力大约 100tps，而业务流程虚拟机的平均处理能力大约 40tps。

*HIAL VMs 设置需经验证与核实，这表只用于说明其扩展性。

根据文档的处理量，HIAL 可能需要专用的高吞吐量网络通道来确保高效处理传入的数据（包括随附的文档）。

7.1.1.9 HIAL 的可靠性

HIAL 处在每个 RHIN 的核心，因此需要具备高可用性和可靠性。HIAL 可用性要求的范围从 95% 到 99.999%（分别对应于基础规模和高级规模 RHIN。这种高可用性应在多个层次的系统架构上实现：

- 1) 服务器可靠性 - 需要内置了错误检测和纠正功能的服务器。同时还需要双网卡，以实现系统组件级可用性。
- 2) 应用程序可用性 - 这可以通过集群技术实现。集群技术有多种实现方式。对于 RHIN，一个 AAP（主动-主动-被动）集群是提供所需的可靠性以及负载平衡的理想之选。

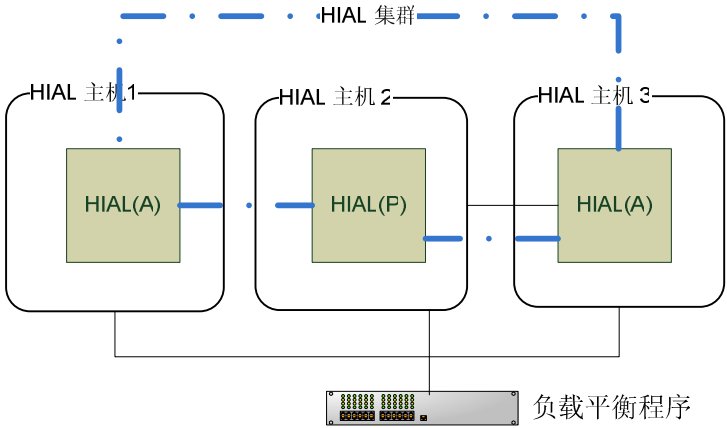


图 7-7 HIAL 集群

7.1.2 EHR 数据存储库和服务

EHR 数据存储库的主要用途是安全恰当地提供及时、准确和相关的健康信息，该信息用于支持安全有效地向个人直接提供健康服务。因此，EHR 数据存储库源自 POS 应用程序。对数据的所有访问，都需要确保通过离散的、预定义的、受控的且主动审计的方式进行。这种保护应扩展到参与 RHIN 基础架构中的所有存储库，其中包括客户端、提供程序和位置注册表，以及药品、实验室或任何辅助服务。

7.1.2.1 数据存储库的关系和差异

1). EHRS 数据与 ODS (Operational Data Store):

EHRS 数据存储库侧重于与个人相关的健康数据。但是，有一些数据是支持跨部门日常业务运营所必需的。ODS 的类型包括医疗服务、预防保健、疾病管理、妇女保健和儿童保健。这些数据可能来自于省级卫生信息、国家级卫生信息和临床管理。

ODS 属于业务平台的一部份，所以会归纳为 EHRS 以外的数据库。

2). EHRS 数据与数据仓库

EHRS 数据存储库侧重于某个辖区内与个人相关的健康数据。其作用相当于构建 LRS 的主要数据源。因此，从 POS 接收数据更新或通过各个门户直接更新时，将在线处理数据更新。

数据仓库侧重于供应用于临床研究和分析、健康信息统计、传染病学、行政管理（例如，绩效评估）和质量改进的数据。数据量很大，可能包括辖区间数据以及辖区内数据，并以批处理模式处理数据更新。

3). EHRS 数据与 POS 数据

EHRS 数据是规定辖区内所有 POS 数据的一个汇总子集。POS 仍然是完整的数据源，EHRS 数据仅包含形成 LRS 视图所需的相关数据。因此，并非所有临床文档都会上传到 RHIN 并存储在 EHRS 中。例如，形成临床治疗的诊断结果将存储在 EHRS 中，而不起作用的文档可以保留在 POS 上。

7.1.2.2 数据存储库更新关系和及时性

7.1.2.3 EHRS 数据访问

- 1). EHRS 门户 - 用于临床、事务管理和经营管理报告。通过 LAN/WAN（包括无线接入）访问。
- 2). RHIN 内部网/互联网门户 - 主要用于临床专业人员的 POS 交互
- 3). EHRS 浏览器 - 用于对一般健康信息和个人健康数据的公共访问。

7.1.2.4 EHRS 数据和服务的技术考虑事项

1). EHR 涉及来自诊断和实验室 POS 的各种数据：包括健康数据、药物信息、文档等。因此，在 RHIN 层的 EHR 数据汇总工作也需要在支持加载和升级信息的层进行，并且还要不中断优先安排的服务（例如，LRS）。

2). 数据访问的主要形式将是形成患者或市民的 LRS。根据来自 POS 的信息建立数据索引时，还需要联机收集信息以保持 EHR 的及时性。

3). 大型文档可以用批处理模式上传。对于患者转院很关键并且需要实时进行的情况，LRS 会提供所需文档的来源位置，并会请求立即将此文档上传以完成患者转院。

4). 为便于文档处理，所有上传的 CDA 文档都将存储在业务文档存储库中。在 EHRS 上存储文档前，将对文档进行解析、捕获和汇总等操作。文档处理服务量估计每个事务处理至少有 1 个 CDA 文档，每日的文档量预计大约为 60,000 个（根据人口为 500 万的区域的年度就诊数 15,095,000 计算）。这种文档处理将由多个服务执行，这些服务在 EHRS 平台上有多个实例化的实例。

5). 数据及时性 - EHRS 数据包括需要联机提供以供查询和快速处理对 RHIN 至关重要的变化信息，例如，健康信息以及与特定疾病（像最近的猪流感疫情）相关的市场健康状况。这就需要联机汇总数据，而不是采用 数据仓库 的批处理模式。

考虑到 EHRS 的 SOA 架构，所有数据处理都将封装在相关服务中。RHIN 上的 HIAL 还将负责服务组合。系统基础架构将确保向恰当的服务提供恰当数量的资源。同时它还将监视性能级别，以便将高需求的服务实例化到可用基础架构资源上，从而满足对处理优先级的要求。

将文档上传到 EHRS 数据库可能会占用 I/O 带宽，因为它们的体积通常很大。根据文档和数据的量，可能需要为关键数据（如 EHR 索引）与非关键数据（如文

档上传）分配处理能力。这将确保处理（包括注册和处理文档）不会妨碍关键索引数据更新。

7.1.2.5 EHRs 数据存储库和服务的可扩展性和可靠性

EHRs 采用面向服务的架构，所有应用程序都基于模块化的综合服务（如 MPI 服务）所支持的业务处理流程。这些综合服务由通过在不同流程间高度共享的细粒度服务（例如，居民医疗卡更新）组成。

EHRs SOA 服务可以随基础设施资源的增加而实现可扩展性。可靠性通常意味着每个单独的平台每个服务至少有一个实例正在运行，从而实现一定程度的故障切换和负载平衡。多个服务实例也可以实现负载平衡（通过基于软件/硬件的负载平衡程序来实现）。

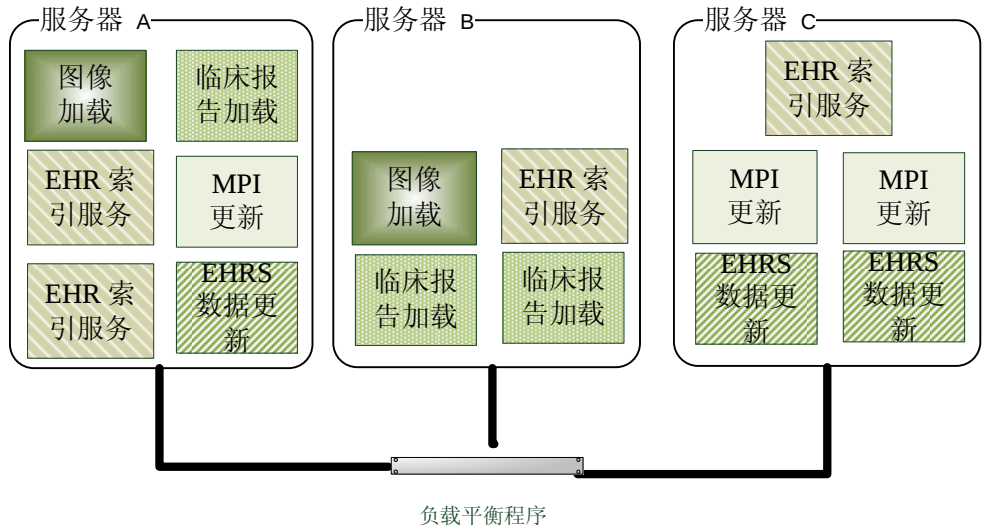


图 7-9 服务站位和负载平衡

7.1.3 数据仓库

数据仓库的主要用途是提供一个处理、搜索、分析和检索数据的独立环境，而不影响 EHRs 系统组件所需的重要性能服务级别。这对于支持 EHRs 中业务数据相关联的分析、研究和管理而言非常重要。通过数据仓库进行的分析示例包括：

- 卫生事务管理；
- 质量改进；
- 医疗科学和临床研究；
- 居民/区域健康分析，等等。

为了实现高效的研究和分析，可以采用数据集市(Data Mart)。数据集市侧重于满足特定用户群在分析、内容、演示和易用性方面的具体需求。示例：传染病学、绩效评估，等等。

7.1.3.1 数据仓库的技术考虑事项

1). **ETL（抽取、转换和加载）**是数据仓库的重要功能，因为它将涉及转换和规范化以确保临床数据在上下文中以及内容方面的呈现一致性。

2). **据及时性** - 数据仓库更新通常在以夜间批处理的方式进行。这样可以最大程度地减少高峰时间对重要临床支持的中断。它从 EHRs 数据库以及 PoS 系统提取数据，因此，它将依靠 HIAL 与 PoS 通信。

3). **数据完整性和可靠性** - 数据仓库 形成了区域关键信息的存储骨干，并且还作为区域及更高级别健康信息分析的信息主要来源。

4). **数据同步** - 在 RHIN 中有多种数据，数据仓库 的目标不是合并每个单一片段的信息/数据（它们是在 RHIN 生命周期中收集的）。数据同步成了一个难题，它需要通过控制策略和管理来确保同步和分发。有关复制的内容将在“存储架构”章节讨论。

5). **数据访问** - 通过门户访问商业智能工具 (Business Intelligence Tool) 是访问数据仓库的主要机制。只有 RHIN 用户才能访问数据仓库数据并对其进行分析。公众用户可以访问基于数据仓库数据形成的发布报告。数据集市/查询是访问 数据仓库 中数据的方式，可以将这些访问权提供给区域外部的医疗专业人员。当 RHIN 扩展到与其它 RHIN 的互连时，数据仓库访问也是跨辖区数据共享的一个重要价值。来自多个辖区的数据可以在准备最终报告之前进行汇总。数据访问服务将是确保数据访问方便、安全和及时的关键。

6). **备份和恢复** - 详细信息将在“存储架构”章节介绍。

7). **可扩展性** - 数据分布（集中式/分布式）将根据数据操作的位置和处理/存储数据的位置来确定最有效的实施模型。

8). **可用性** - RHIN 的 数据仓库 数据是 RHIN 的关键资产之一，因此其可用性非常关键（对于高级 RHIN 数据仓库 需要提供 99.999% 的可用性）。可用性既指数据的可用性，也指数据的可访问性。

7.1.3.2 数据仓库设计

从数据处理的角度来看，有多种物理架构适合 数据仓库 实施，具体取决于工作负载的规模和类型：

SMP： 对称多处理模型是共享环境中的多 CPU 单服务器模型。存储是分开进行，并且通常通过 SAN 交换机进行通信，因此网络带宽将是解决大规模数据处理的关键。扩展 SMP 需要将服务器升级为更高的处理能力。

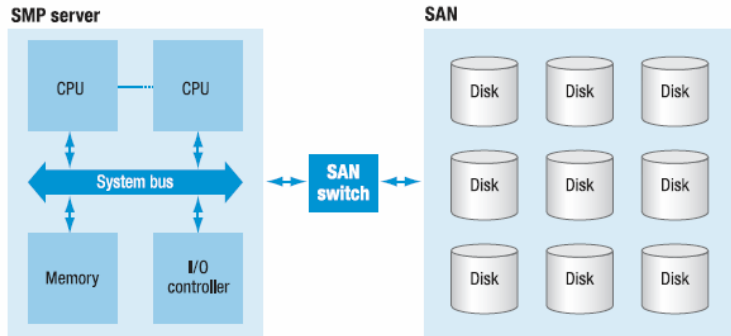


图 7-10 SMP 数据仓库架构

集群： 集群是统一到单个计算环境中的 SMP 服务器组。这也是一个共享一切的环境。集群扩展只是将更多资源添加到集群中（增加 CPU、内存和 I/O 周期）。

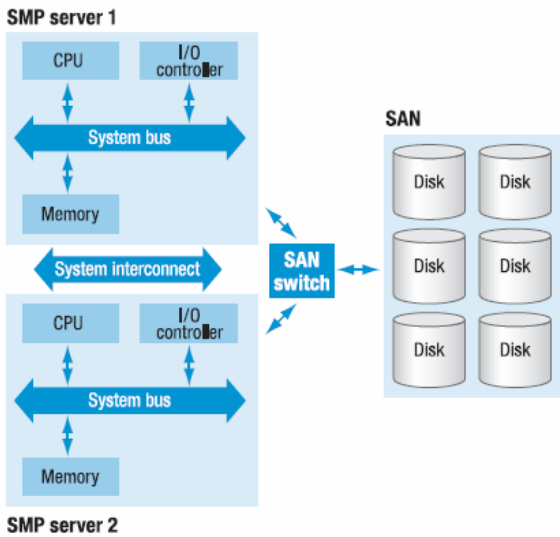


图 7-11 集群化 SMP 数据仓库架构

MPP： 海量并行处理（MPP）架构是由独立的 SMP 组件组成的。处理被拆分到整个架构中的并行组件中，这通常需要仔细设计数据的放置方式，以便尽可能以本地方式处理数据，然后将结果组合起来。

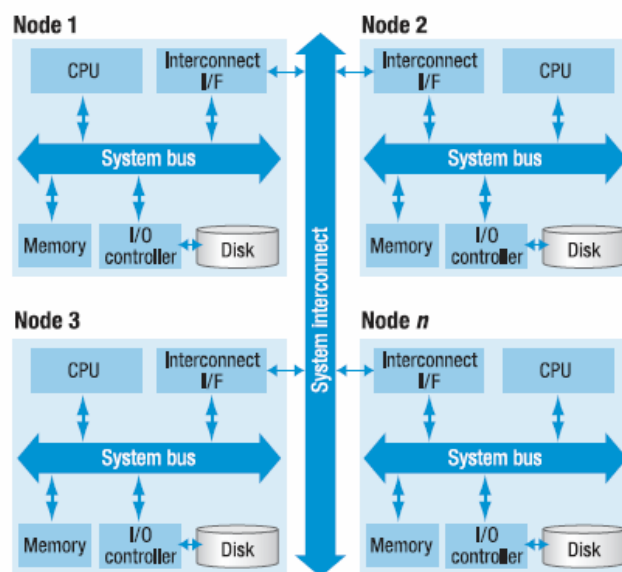


图 7-12 MPP 数据仓库架构

一般情况下，如何选择数据仓库架构取决于数据量、并发用户访问和数据访问/更新及时性属性。

数据操作量很大（当天更新很多，用户数 >100）的大型数据集（>2TB）倾向于采用 MPP 架构。SMP 更适合小规模的数据仓库（例如，数据集 <500GB，用户数 <25），其数据访问和数据量也相对稳定。

对于 RHIN 实施，对不同规模的 RHIN 的技术要求意味着数据仓库实施也可以采用不同的架构：

表 7-4 数据仓库架构规模

	基础	中级	高级
业务数据存储:			
- 社区卫生服务	87.78GB	438.9GB	877.8GB
- 医院	14.22GB	71GB	142.2GB
业务数据总存储量	102GB	509.9GB	1020GB
RHIN 总并发量	246	1059	2613
数据仓库用户量 (并发用户量的 10%)	25	106	262
可用性	80%	95%	99%
数据仓库架构	SMP/集群	集群	集群/MPP
服务器等级	多路 x86 服务器 (或相同等级)	多路关键任务 x86 服务器 (或 相同等级)	高端多路关键 任务服务器

7.1.4 客户端设备

临床专业人员和 RHIN 管理人员是 RHIN 基础架构的主要用户，可以在恰当授权下通过内部网或互联网访问（“用户授权”将在“安全”一章中讨论。）

7.1.4.1 客户端设备的类型及其功能

可以根据用户的角色和访问的需要，部署各种不同的客户端平台。有些用户可能会共享客户端，而有些用户可能会使用支持特定应用场景的专用客户端：

表 7-5 客户端类型和使用

		客户端类型					数据类别	
	目标用户 (RHIN)	工作站	台式机	笔记本电脑	手持设备	嵌入式设备	数据仓库/数据市集	EHR数据
BI	运营管理和事务管理		✓	✓			✓	
影像/诊断/实验室结果分析	医生/临床工作人员	✓				✓		✓
EHR 查询	医生/临床工作人员		✓	✓	✓			✓
管理报告	运营管理和事务管理		✓	✓			✓	✓
EHR 更新	医生/临床工作人员	✓	✓	✓	✓			✓
决策仪表盘	运营管理和事务管理		✓			✓		✓

* 请注意，不包括主要通过公共门户访问的公共客户端。

表 7-6 客户端的技术要求

技术资源	工作站	台式机	笔记本电脑	手持设备	嵌入式设备
连接方式	LAN	LAN	LAN/WAN	LAN/WAN	LAN
访问	本地	本地	本地/VPN	本地/VPN	本地
处理能力	高	中	中	基本（浏览器）	基本
脱机数据存储	无	无	授权数据子集	无	无

7.1.4.2 客户端连接性

所有客户端都通过 本地局域网（LAN） 或访问受控的广域网(WAN)连接到 区域卫生信息平台。对于 广域网用户，所有客户端都通过 VPN 网关接入。有些应用程序还需要支持脱机访问功能，以便在客户端未连接到网络时也可以访问所需要的数据。例如，临床工作人员的家庭随访就必须能在不能保证持续网络连接的情况下访问患者的汇总数据。汇总数据是通过 HIAL 从 EHRS 获取的，这些数据只在限定时间期内在移动设备上保持活动状态。在到达指定失效日期以后，将从客户端设备删除数据，以最大程度地降低数据面临的风险。

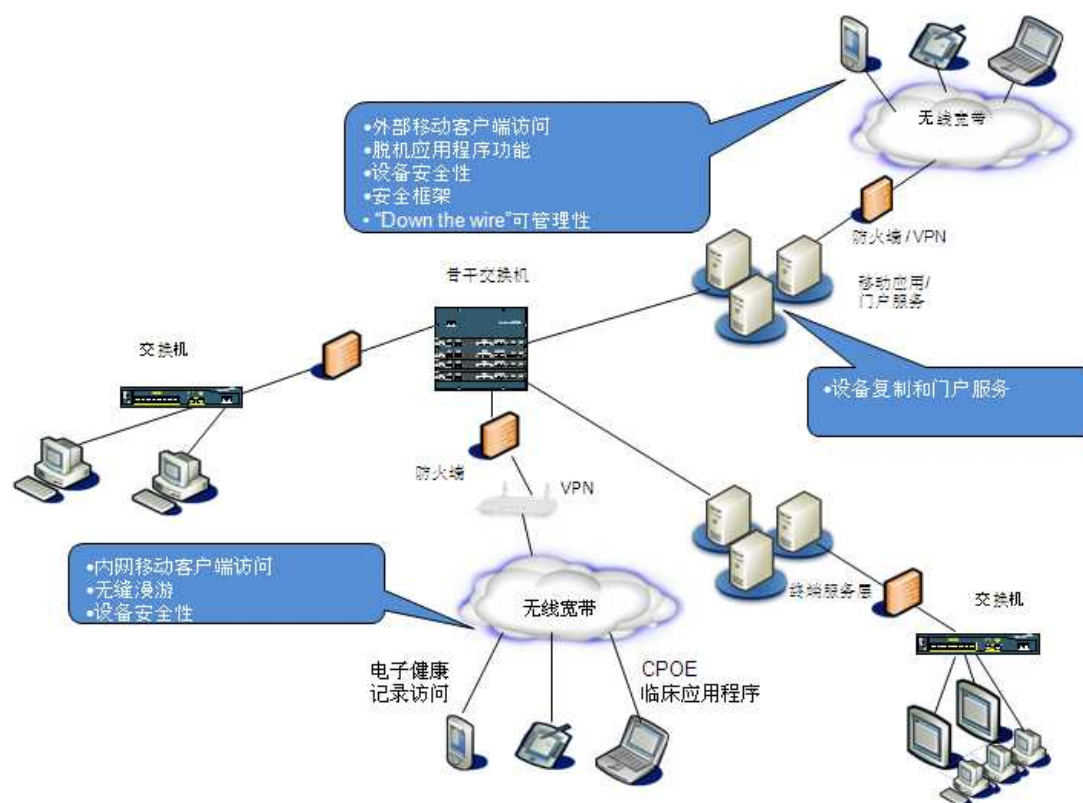


图 7-13 区域卫生信息平台中的客户端连接机制

7.1.4.3 客户端可管理性

对于所有客户端平台，区域卫生信息平台必须保持对这些客户端的资产管理和控制，以确保它们符合 RHIN 基础架构的要求。IT 管理人员能够通过方便的管理工具从 区域卫生信息平台中的任何地方进行管理，而不必考虑客户端的物理位置。

1). **有效资产库存**：IT 需要维护所有资产的准确库存，包括硬件和软件（系

统和应用程序)。准确的资产和库存对客户管理客户端工具至关重要,尤其是移动平台更是如此。该库存形成持续管理客户端设备集(例如,补丁管理)的基础。

2). **远程可管理性:** 具有本地系统和应用程序映像和联机/脱机数据的所有客户端的远程管理能力可以确保及时修补系统和应用程序映像,并支持对客户端问题进行远程诊断。这样可以节省昂贵的磁盘端支持费用,并避免中断医疗服务供应。问题的解决方法包括:

- 远程/重定向式启动,可以安全地远程启动 PC 使其处于干净状态,或者将 PC 的启动重定向到其它设备(如本地存储上的某个干净映像、服务台上的 CD 或者其它远程驱动器上的某个映像)。
- 控制台重定向,可保证控制台重定向的安全,以便在没有用户参与的情况下远程控制 PC。
- 带外警报,随时安全地接收来自于公司防火墙内外的基于策略的警报,即使操作系统无响应、缺少管理代理或硬件(如硬盘)发生故障时也能接收。
- 持久事件日志,将事件日志存储在永久性专用内存(而不是硬盘)中,随时可供使用。
- 访问 BIOS 设置,允许随时访问 BIOS 设置。
- 访问关键系统信息,允许随时访问重要硬件资产信息(如制造商和型号),即使硬件已发生故障时也能访问。
- 防火墙外移动终端的远程可访问性也可帮助维护客户端设备和实现最高级别的安全性(包括及时安装补丁、数据清除、基于客户端安全生成加密密钥等)

3). **有效通信:** 客户端管理架构必须允许 IT 控制台几乎在任何时间都能与笔记本电脑或台式机通信。它还应允许笔记本电脑或台式机通过 传输层安全隧道启动与远程管理控制台的安全通信,以便进行更新、诊断、维修、警报报告和其它任务。

7.1.4.4 客户端安全性

1). **Agent 存在检查:** 第三方应用程序使用基于硬件的计时器在 IT 人员定义的间隔签到。检测到 Agent “缺失”将触发一个事件,并可以向 IT 控制台发送一个警报以指示潜在的问题。这将对丢失或禁用 Agent 事件提供自动带外通知

（与基于策略的带外警报结合）。

2). **系统隔离和恢复：**在操作系统和应用程序加载之前以及它们关闭以后，可编程过滤器检查入站和出站网络通信，以查看其中是否存在威胁。这可以实现监视入站/出站网络通信中的威胁，确认可疑的数据包标头和可疑的数据包行为，其中包括快速移动和慢速移动的蠕虫病毒。

3). **PC 禁用：**在笔记本电脑丢失或被盗时，允许 IT 管理员选择禁用 PC 并/或保护加密数据免遭非法访问。

4). **访问关键系统信息：**允许 IT 管理员随时访问关键系统信息（如软件版本信息、.DAT 文件信息和机器标识码等），以确定需要更新或安装补丁的 PC，即使对没有安装代理的 PC 也能这样做。

5). **客户端数据保护：**如前所述，一些从 EHRS 下载的患者数据会在规定的时期后失效。这些数据也应加密，并只能通过指定的客户端应用程序访问。

7.1.4.5 客户端系统备份和恢复

1). **基于角色的客户端映像，**应使用每个客户端平台的该映像进行客户端供应和恢复。这些映像将集中存储在 EHRS 中。从客户端系统故障中恢复时，还需要定义角色对应用程序的访问权限的目录服务。

2). **集中业务数据存储：**所有医疗数据都将在完成处理和/或分析时集中存储。所有结果都存储在数据中心上或存储在报告中。任何原始数据都不应持久驻留在移动客户端设备上，以确保移动客户端设备的可移植性、可恢复性。唯一的例外是供在规定时间内供脱机参考的临时数据。

7.2 虚拟化

7.2.1 虚拟化技术概述

虚拟化是在 IT 基础设施领域最常被谈论的新技术之一，服务器虚拟化则逐渐成为构建系统中考虑的一个重要方面。依据 IDC 的报告，从广义上来定义，服务器虚拟化平台通常由以下四大部分组成：

1). **虚拟化平台：**包括虚拟化的核心软件和硬件平台。虚拟化软件构建于核心管理程序、基本资源控制和应用编程接口（API）之上。硬件平台指的是支持虚拟

化的计算能力以及为虚拟化提供的硬件增强等。

2). 虚拟机管理 (Virtual Machine Manager, VMM)：这其中包括主机级管理，以及跨虚拟服务器和数据中心的管理。

3). 虚拟机基础设施 (Virtual Machine Infrastructure, VMI)：虚拟机基础设施是当前促使大多数客户做出购买决策的增值特性。这其中包括实时迁移、自动重启，以及跨主机的虚拟机工作负载平衡。

4). 虚拟化解决方案：虚拟化解决方案代表了上述技术与某些支持工作流以及流程自动化能力的捆绑，旨在满足特定的业务需求。包括 VDI (Virtual Device Interface) 或灾难恢复等解决方案。

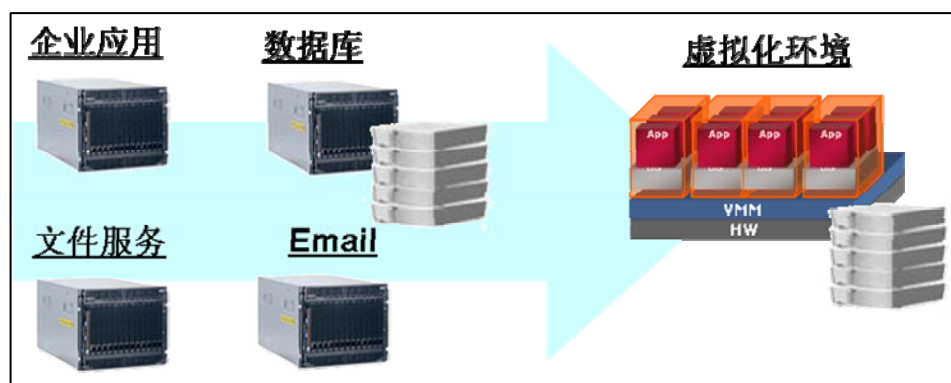


图 7-14 虚拟化技术

7.2.2 服务器虚拟化

服务器虚拟化是计算机资源逻辑组的过程，这种资源的新虚拟视图并不受实现，地理位置或底层资源的物理配置的限制。这种逻辑视图对信息基础设施有深远的影响。

1). 服务器虚拟化带来的益处

虚拟化技术可借助信息基础设施更好地提供服务，从而帮助客户节省资金。与传统的物理服务器部署方式相比，虚拟化所带来的一些优势包括：

- 能够迅速保存、复制和供应虚拟机，从而实现零停机时间维护并支持全新的“go live (实时化)”方案；
- 动态共享服务器平台中的闲置资源，从而在消除烟囱式 (stovepipe) 部署的同时，进一步提高性能和利用率；与此同时也能为应用提供一个隔离性的操作环境；

- 可以实现更高的技术标准化水平和流通率，从而降低运营和维护成本；
- 可在虚拟服务器组件发生故障时进行无缝故障切换，从而提高系统可用性；
- 降低复杂性，从而改进逻辑和物理灾难恢复。

2). 服务器虚拟化的软件平台

在服务器虚拟化的软件平台方面，主流的软件提供商均提供了所有软件厂商均具有管理 CPU、内存、网络和硬盘资源的能力的服务器虚拟化软件，这些软件都同时支持 Windows 与 Linux 操作环境。

目前，服务器虚拟化软件分为商用软件和开源软件，这些软件都提供了对于服务器虚拟化硬件平台的支持，然而之间存在细微的差别。此外不同的虚拟化软件的平台架构之间的差异较大，不同平台上的虚拟机并不能很好实现相互之间的兼容或迁移。

在服务器虚拟化的软件平台选择中，应重点考虑以下几点：

- 系统稳定性和可扩展性
- 迁移的便利性，包括从物理服务器向虚拟机的迁移
- 对于虚拟化硬件平台的支持
- 良好的兼容性

3). 服务器虚拟化的硬件平台

为服务器虚拟化选择适当的硬件平台正如选择适当的虚拟化软件一样重要。为了做出正确的选择，必须考虑到以下因素：

- **优越的性能：**服务器虚拟化的主要目的是更加充分的利用资源。在单台服务器上增加的工作负载需要更高的系统性能，以保持所需的服务等级和应用响应时间。目前广泛采用的多核处理器架构，以及对多核处理器架构提供支持以充分利用其性能和能力的系统，可以进一步提高服务器的性能和吞吐率。在服务器性能需求方面，除了要考虑在非虚拟化模式下运行工作负载所需的性能之外，还需要考虑运行虚拟机（VM）所需的额外资源。硬件系统中的处理器与芯片组所包含的硬件辅助特性，可以在最大限度降低这一开销方面发挥作用。
- **能效与空间：**在成本或物理限制影响最终用户正常工作的能力的情况下，例如，当成本超出预算，或功耗要求超出可用资源时，功耗与散热问题最

为明显。当不断扩展的 IT 占用空间导致数据中心或 IT 空间扩建时，占地空间就会成为一个大问题。虚拟化与整合有助于减少硬件占地空间和能源利用。更高能效的系统能够进一步降低功耗要求，从而节省能源和降低运营成本。功耗要求较低和/或性能功耗比较高的系统可帮助 IT 人员有效控制能源和空间要求。

- **总拥有成本（TCO）/投资回报（ROI）：**不断攀升的运营成本使资源与资本从旨在推动创新和提高 IT 价值的计划中抽离了出来。使用虚拟化环境可以提高系统利用率，降低功耗与散热要求，减少空间要求，简化运营和降低系统管理要求。
- **优化的平台特性：**组件与系统厂商将不断推出多种专为虚拟化而优化的特性。例如，主流的硬件厂商均为处理器增添了虚拟化能力，也有针对大量 I/O、网络处理需求的平台虚拟化特性。这些能力既能简化强大虚拟化软件的设计，又能降低在虚拟化环境中运行应用通常所需的性能开销。对于 EHRS 上的大量文件处理，I/O 虚拟化的优化可进一步提升信息交换平台的处理与扩展能力。
- **良好的厂商协作：**通过着眼于当前全行业范围内的协作，我们将能够更好地了解虚拟化的特征。鉴于虚拟化涉及多个层次上的软硬件组件，系统厂商、操作系统与应用厂商以及虚拟化厂商需要携手合作，共同制定出可行的解决方案。目前，多家行业合作伙伴正在全新平台上针对虚拟化进行优化。
- **良好的兼容性：**保持各代平台之间的兼容性是未来系统的一个重要特性。将 VM 从一台服务器迁移到另一台服务器上需要考虑架构问题，这样 IT 部门无需创建虚拟资源岛（islands of virtual resource），但却可以真正发挥出基础设施的最大灵活性。

7.2.3 虚拟化环境的部署

由虚拟机系统软件厂商提供的集中式虚拟机和主机服务器管理软件拥有一系列广泛的功能，包括在虚拟化环境中进行虚拟机与主机配置、供应、监控、迁移以及资源管理等。虚拟机与主机管理架构的设计与部署可对整个虚拟化环境的效

率产生极大影响。下面我们将针对虚拟化环境部署中的几个主要问题进行阐述：

7.2.3.1 虚拟机与主机配置管理

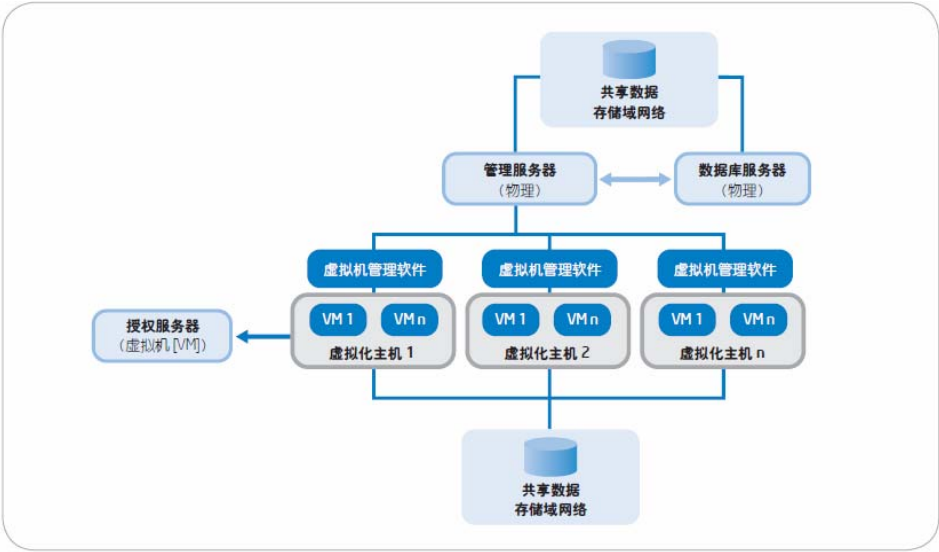


图 7-15 虚拟机与主机配置管理

集中化虚拟机和主机管理软件运行在非虚拟化物理服务器上。虚拟化主机软件授权服务器以虚拟机的形式单独运行于虚拟化环境中。这样，授权服务器即使是在管理软件不可用时也能够持续运行，从而支持继续部署虚拟机和主机。

此外，管理软件所使用的数据库也运行在另一台物理服务器上，这样能保证数据库和管理软件服务器更高效地运行，从而使系统能够在并发管理任务繁重的时间段（例如同时执行多项部署时）内更良好地运行。

7.2.3.2 资源监控与管理

在虚拟化环境的部署中，可以借助一系列其它工具来监控和管理环境中的资源。透过对主机的资源利用率进行监控，可以确定其是否保持在可接受的范围内：

- 每天主机 CPU 的利用率平均低于 70%
- 交换利用率低于 5%
- 生产网络虚拟交换机利用率低于 65%

虚拟化环境的资产管理，可以通过在管理服务器上定时运行脚本，将虚拟机的供应信息、已迁移到新主机或已移除的虚拟机的信息更新到内部资产管理数据库，以便于追踪和管理虚拟机资产信息。

7.2.3.3 物理服务器到虚拟机的转换

物理服务器到虚拟机（P2V）转换指的是从非虚拟化的环境，即物理服务器的部署向虚拟化环境迁移的解决方案。例如，有些地区已经拥有一些与区域卫生信息化相关的现有系统，采用的是物理服务器的部署方式，如果从区域卫生信息平台建设的整体规划考虑，需要向虚拟化环境迁移，可以应用物理服务器到虚拟机的转换技术来进行迁移。

物理服务器到虚拟机（P2V）转换需要定义一个明确的流程和架构，从而将每台物理服务器移植到虚拟化环境中。通过人工转换流程可以满足数据中心内大量不同物理服务器配置下转换的需求。通过批处理转换能够转换更多的系统，但同时也需要进行额外的规划和深入的沟通。

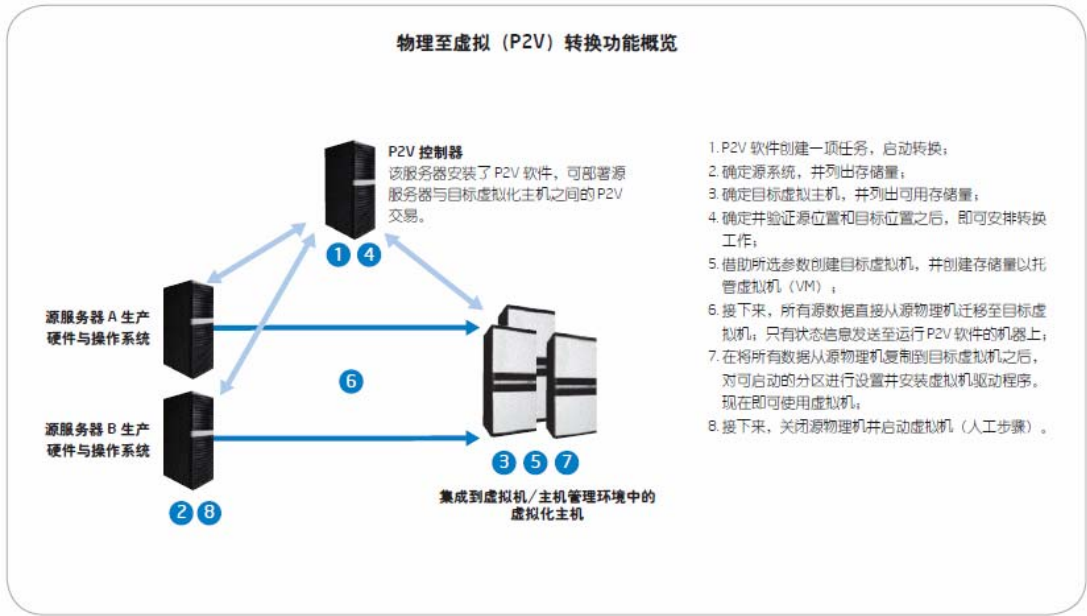


图 7-16 物理服务器到虚拟机的转换

7.2.3.4 虚拟化平台的管理与监控

表 7-7 虚拟化平台的管理与监控

平台管理的阶段	解决方案
发现	允许虚拟机（VM）/主机管理软件发现所有虚拟化主机和 VM。包括所有 VM 和主机操作系统内的监控和管理软件代理。
供应	选择一种单一的虚拟机软件系统来供应主机操作系统和 VM。

监控	将所有应用系统、主机系统的故障事件消息机制与监控程序相结合。使用 VM /主机管理软件来跟踪主机操作系统的心跳和性能。
响应	使用管理程序厂商的动态资源平衡软件来实现 VM 负载平衡。使用管理程序厂商的高可用性特性来实现主机故障切换的自动化。
集成	设计解决方案，建立资产管理数据库来跟踪的 VM 和主机信息。

7.2.4 虚拟化技术在平台中的应用

首先我们从区域卫生信息平台建设的系统需求进行分析：

1). 对于系统可靠性提出了较高的要求：即使在基础规模上，HIAL 服务的可靠性也要求达到 95%以上，而 EHR Index 服务的可靠性要求也达到了 95%以上。中高级规模的可靠性要求都超过了 99%。

2). 对于灾备恢复提出了明确的需求：定义了不同规模下灾备的数据，以及针对不同规模设置了不同的恢复时间。

3). 对于安全需求提出了明确的要求。

而虚拟化技术的应用不仅可以实现动态管理和分配共享的计算资源，实现更高效和灵活的使用计算、存储以及网络，而且可以在以下几个方面对区域卫生信息平台的建设提供帮助：

1). **系统资源整合和隔离**：对于基础规模的平台建设，由于资源有限，可能需要在同一台物理服务器上部署不同的应用。而传统的部署方式可能造成应用之间的相互影响和安全隐患。通过虚拟机可以实现在一台物理服务器上部署多种应用，同时实现不同应用系统之间的隔离，以获得更好的系统稳定性和安全性。

2). **动态分配资源应对突发性的卫生事件**：通过动态的资源分配，可以在突发性卫生事件发生过程中将计算资源进行集中分配，从而更好的满足突发性卫生事件中的骤增的计算需求。

3). **虚拟化技术减少单点故障**：除了物理的灾难恢复数据中心，建立共享的虚拟执行环境可以减少单点故障，可以提高 HIAL 和 EHR Index 的系统可靠性；

4). **虚拟机在灾难恢复中的使用**：在灾难恢复中使用虚拟环境使虚拟机从一个

执行环境中迁移到另外一个数据中心的备份介质上执行。由于当中牵涉大量的数据复制，I/O 虚拟化与高网络带宽可确保平台的运作顺畅；

5). **通过分离的虚拟网络提高安全性：**除了物理网络分离，使用虚拟网络技术也可以在共享网络中建立足够的防护；

6). **突破底层资源的物理配置约束：**服务集群在 RHIN 中可以部署到兼容的虚拟机集群(而不是传统的划一服务器配置与型号)，提升应用与服务的扩展性。这种兼容性更可应用到灾备数据中心，以实现最大化的投资。

以下我们将基于区域卫生信息平台的系统基础架构，提出一个虚拟化环境服务器部署的示例：

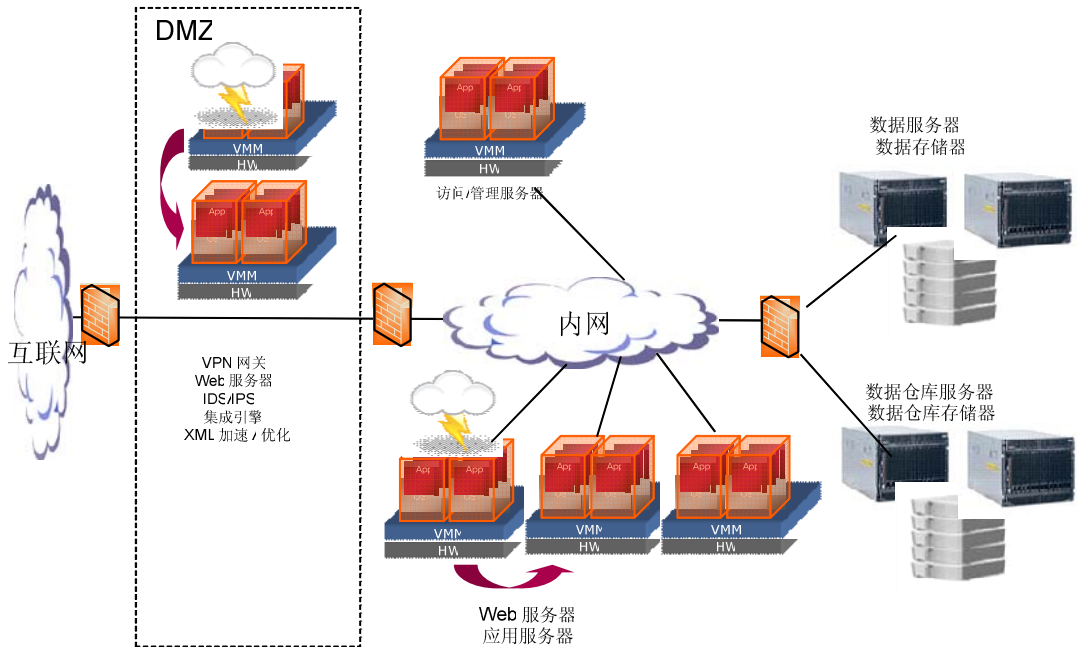


图 7-17 虚拟化环境服务器部署示例

在该部署示例中，我们将 Web 服务器、应用服务器、访问控制及管理服务器进行虚拟化后部署在多台服务器上；通过虚拟化的方式将 VPN gateway、XML 加速器 etc DMZ 区域的应用或系统部署在 2 台物理服务器上。数据库服务器和数据仓库服务器，在部署中应结合选取的数据库系统软件和数据仓库系统软件的特性，来确定是否进行虚拟化部署，在本示例中采用物理服务器的方式进行部署。

7.2.4.1 部署虚拟化技术需要考虑的问题

服务器虚拟化与整合能够使得区域卫生信息平台进一步降低成本、提高灵活性并降低能耗。然而虚拟化的部署较为复杂，任务十分艰巨。在部署虚拟化技术之

前，我们需要充分考虑以下一些问题：

- 1). 对未来的资源利用率、可用平台和风险因素进行分析，以确定我们的最佳整合比率；
- 2). 利用较低的整合比率进行分析，以获得积极的投资回报（ROI）；
- 3). 设计一个合理的虚拟化架构，包括主机、存储、备份与恢复、网络以及管理功能；
- 4). 规划并执行所需的工程设计任务和业务流程。

7.3 基础设施管理

RHIN 的基础设施管理指的是核心基础设施的管理。办公协同相关的基础设施（办公软件，电子邮件，协作工具）的管理，不在本文的范围内讨论。客户端平台的管理在前一节已经讨论了，因此在这里不再重复。

核心基础设施，包括目录服务，DNS，DHCP，代理，存储，集群，操作系统状态，硬件监控，调度，备份及恢复服务等。我们还将讨论虚拟基础设施管理。核心基础设施管理主要分为四个方面：发现、配置、监控以及对于核心基础设施服务的响应。

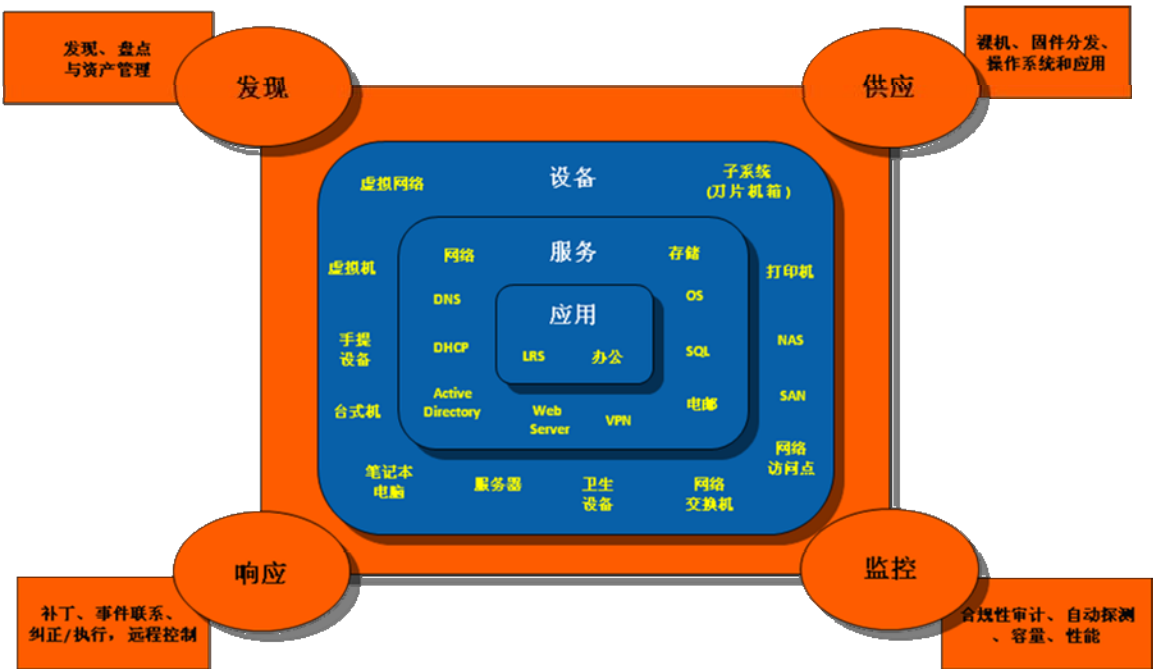


图 7-18 基础设施管理组件

7.3.1 基础设施管理方面

7.3.1.1 发现

发现用于盘点所有 IT 资产及其状态，确保在任何时间下均能够获得准确而完整的目录。它包括发现物理服务器和虚拟机。系统和网络管理员必须能够定期运行扫描，发现变化和新资产的存在。这对于整体资产清单以及补丁管理是非常重要的。发现也应包括脱机虚拟（如果有生产虚拟机并不总是“开启”状态，例如，用于数据仓库处理的 ETL 虚拟机一般在峰值时间之后才开启的。此外，发现还涉及网络资产和身份，包括域名服务。

7.3.1.2 部署

部署涵盖了多种水平的供应，包括裸机，操作系统，以及在 RHIN 的环境下的应用程序和服务。标准部署机制必须保持可持续性和与 RHIN 的一致性。在供应时，任何配置变更和/或以后的变化都需要在 CMDB 中记录。

与物理服务器类似，虚拟机部署应该自动化并且从模板/映像建立。例如，Web 服务器通常有一个通用配置参数，而且模板应存储在映像库中，以用于建立更多的 Web 服务器虚拟机。

7.3.1.3 监控

监控包括 2 个主要领域——一致性和审计；性能和容量。

1). “一致性和审计”对于 RHIN 确保 IT 系统的完整性至关重要。一致性包括对软件，工具和策略的一致性。

2). “容量和性能”在虚拟环境下协同作用，容量相对更为灵活一些。持续监控告警、性能和阈值水平可以触发引统事件，如添加或者移除集群节点，特别是在作为 RHIN 大脑的 HIAL 上

7.3.1.4 响应

响应包括安装补丁、事件管理和纠正。它依赖于策略设置和告警来生成预防或纠正措施。例如，

- 在应用程序保持运行的同时，对相关系统安装补丁来抵御新病毒。这可能需要把这些应用程序移动到另一台服务器上。
- 需要分配能实现性能门槛和更多的资源分配的应用软件来维持服务水平。

7.3.2 基础设施管理数据库

基础设施管理所牵涉的数据库包括：

1). **集中的系统映像库：**基于角色的系统和应用映像库形成了客户的主要恢复机制。目录服务为用户提供了应用程序清单和公共通用服务的中央存储库。这一映像库也包括每个操作系统版本的虚拟机映像/模板库，以及可能的应用类型映像（例如，Web 服务器）。

2). **集中的事件和日志数据库：**在类似 RHIN 的 SOA 环境下，大量组件结合起来支持某项服务，并且这些组件通常部署于多个系统上。因此，实施中央事件和日志数据库是非常重要的：

- 捕获跨系统实时事件
- 整理系统间潜在的相关事件（例如，使用 MPI 服务的 Web 服务器死机）
- 为系统处理资源和相关告警设置阈值，并在必要时允许获取资源。
- 策略设置

一个中央的事件和日志数据库也将帮助实施系统事件和触发器的收集和分析。

3). **集中的配置管理数据库（CMDB）：**CMDB 负责存储整个 IT 环境，包括

- 服务器配置
- 网络设备配置文件
- 路由器上 IP 地址范围的分配
- OS 版本
- 安装的软件版本
- 在特定服务器上运行的服务
- 虚拟机及其与物理服务器之间的联系（包括虚拟机在服务器之间迁移）
- 区分虚拟硬盘，虚拟内存，虚拟 CPU 和其它设备

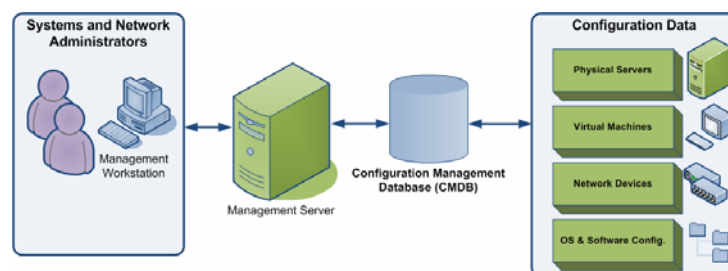


图 7-19 配置管理

3). **集中的变更日志数据库管理**：在虚拟环境中，重要的是要正确实施变更管理。例如，应用程序配置变更在应用虚拟机模板一级执行，然后传播到部署的应用虚拟机。

补丁管理虚拟环境影响下有另一个含义，在安装补丁期间可能牵涉虚拟机的迁移，其间需保持对虚拟机的状态及其资源进行持续监测，避免干扰应用的服务水平。例如，在服务器硬件上安装补丁时，需把应用从需补丁的服务器迁移至有闲置资源的服务器上。当安装补丁程序完成后，IT政策需要确定是否将虚拟机迁回到原始位置，还是继续在新的服务器上停留，直到出现新的资源争用情况。

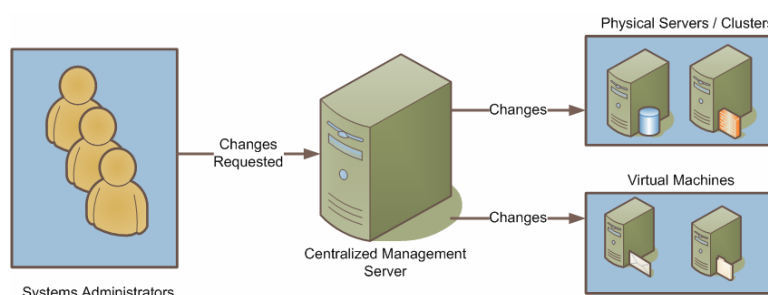


图 7-20 变更管理

7.4 备份与恢复

7.4.1 基础设施组件的备份与恢复注意事项

- 1). 服务器系统及应用映像
 - o 所有系统和应用映像离线备份
 - o 对于所有在虚拟化平台上部署的系统和应用映像，映像会保存在线，以便于在线部署
- 2). 服务器数据（包括数据仓库）：
 - o 数据库备份与恢复内容在“存储”章节详细介绍
- 3). 客户端数据
 - o 所有临床数据应在RHIN数据中心进行保存和管理，客户端设备不保留数据。
 - o 临时过渡数据（为上门脱机使用的数据）和信息将在客户端连接到服务器后上传。

- o 因此，客户端数据应该是服务器数据备份与恢复战略的一部分。

7.4.2 虚拟机备份

虚拟机备份有两种主要方法：

- 1). 在每一个虚拟机安装一个与中央管理站通信的备份代理。
- 2). 在主机文件系统内执行备份。在主机文件系统中，每个虚拟机以一个大文件存在的。因此，这种方法将无法备份虚拟机内的指定数据。

7.5 灾难恢复

灾难恢复指基础设施在发生服务故障时的弹性与恢复能力。灾难恢复（DR）在 RHIN 中的应用分为不同级别

- 组件故障
- 服务失败（多个组件故障导致关键服务不可用）
- 数据中心物理访问失效（数据中心操作维持正常）
- 数据中心失效（数据中心系统不能正常运作）

总之，IT 提供有多种解决方案，可根据单个业务部门的需求进行定制，并可根据不同应用进行协调。能够认真、详尽地分析灾难恢复要求，以保证能够满足服务协议中的对项。本节着重讨论有关服务器基础设施的灾难恢复。对于网络和存储有关的灾难恢复，请参阅第 9 和第 10 章。

下表描述了 RHIN 内各个组件的灾难恢复要求：

表 7-8 灾难恢复级别

灾难恢复等级	恢复时间 (RTO)	可接受的数据丢失 (RPO)	RHIN 组件		
			基础	中级	高级
AAA	0.5 小时或更少	最大 0.5 小时	-	-	HIAL、数据仓库、EHRS 索引
AA	0.5-2 小时	2 小时	-	HIAL, EHR 索引	

A	2-4 小时	4 小时	HIAL, EHR 索引	数据仓库	
B	4-72 小时	24 小时	数据仓库		

7.5.1 组件故障与恢复

即使是最广泛的验证和严格的 IT 管理，也无法消除导致平台停机和数据损坏的一个常见来源：软错误。硬错误虽然发生几率少于软错误，但同样会导致灾难性的后果，如一个内存位/行或设备发生故障。为提供可靠的性能，平台必须能够检测到这两种类型的错误，并作出相应的响应。能够连续监控关键功能、检测各种硬错误和软错误、以及自动更正或解决多数问题的能力，对于实现 RHIN 稳定运营和出色可用性非常关键。在最低情况下，所有 RHIN 服务器需要具备基本的可靠性，可用性和服务功能（RAS）：

- 恢复数据总线错误
- 缓存 ECC
- 内存单一设备纠错
- 发生双位错误时内存重试
- 内存备件

对于更高水平的可靠性和可用性（如 DR A 级及以上），服务器应该支持 IT 和管理系统以检测错误。对于重要的 RHIN 功能（如 DR AAA 级），服务器应支持在硬件、固件和操作系统一级处理错误。同时，它还应可以透过固件和操作系统来纠正复杂错误和实现恢复。

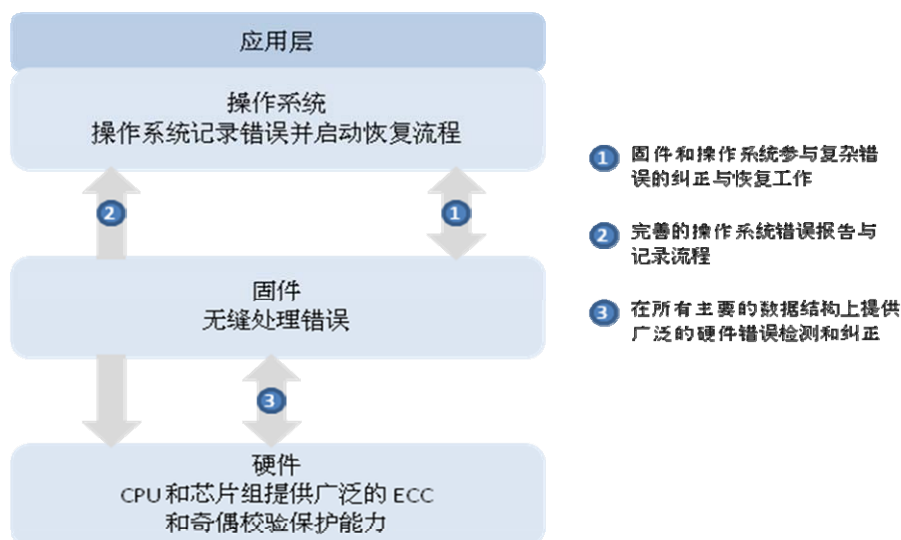


图 7-21 关键先进机器的架构检查实例

除了以上实例中的高级机器检查体系（Advanced Machine Check Architecture），对于 AAA 级功能，消除服务器内的单点故障也非常重要。这通常需要复制服务器内的组件和路径，满足高可用性要求的服务器类型最适合高级 RHIN 中的关键 HIAL 和数据仓库功能。

7.5.2 基于集群和高可用性（HA）的服务故障与恢复

服务集群可以结合虚拟化技术，以经济高效地实现 RHIN 内的关键服务组件的高可用性。

例如，对于 EHR 索引这样一个关键的服务，通过分布于物理主机之上，可以消除因服务故障导致的停机。同时，该服务可以与其它服务共享服务器资源（特别是那些不能无法支持多 CPU 处理的服务）。集群还可以在多个站点的物理服务器上实现，从而提供恢复能力：实现 99% 的高度可用性。在采用硬件虚拟化时，这些物理主机并不需要在硬件配置方面保持完全一致。

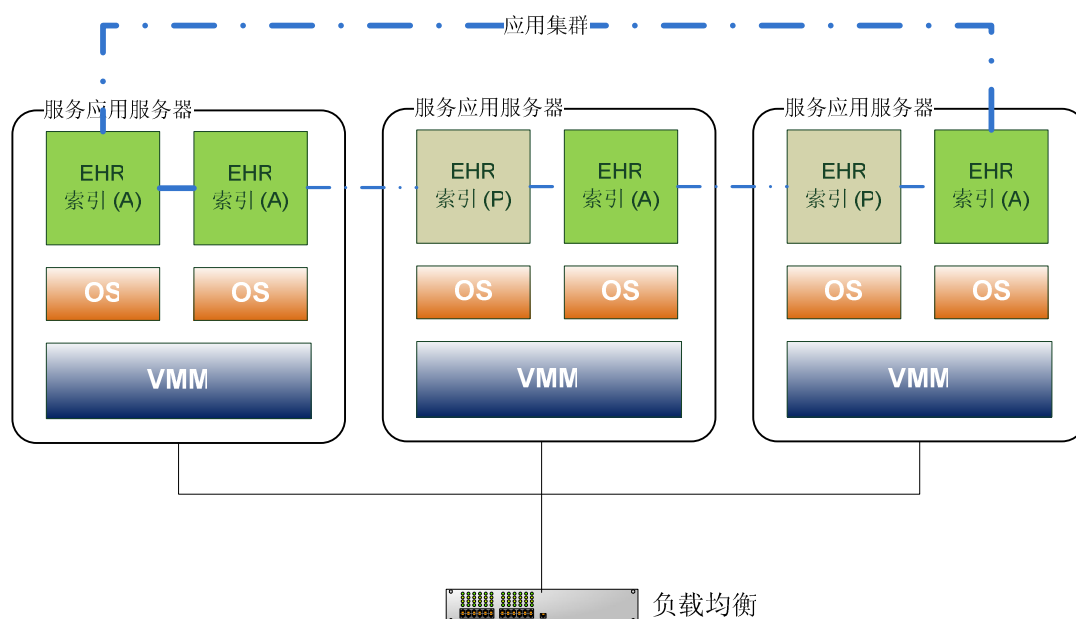


图 7-22 虚拟化应用服务集群

7.5.3 数据中心物理访问失效

数据中心访问失效是指主数据中心的运行正常，但物理无法访问该数据中心。如果主数据中心的运行全面正常，RHIN 需要保障全面的远程连接与全面远程管理能力。这部分内容在“客户端和系统管理性”章节中进行了描述，此处不再赘述。

7.5.4 数据中心失效

通常需要部署一个远程故障切换架构，允许在主数据中心遭遇灾难事件时，由备用数据中心接管关键任务运营。有很多技术可以用于实现远程故障切换架构，包括磁带，园区集群，以及数据库交易一级或磁盘 I/O 一级的广域网复制等。有关存储的灾难备份将在“存储架构”一章中讨论。

集群和HA：对于高级规模RHIN实施，建议将EHR索引复制到RHIN的多个站点。这一复制应设置为同步，使任何备用节点都能够接管索引服务。以上介绍的EHR索引服务集群可以支持在备用数据中心部署的被动集群节点，转换为主动节点，从而EHR索引所需的服务和数据功能。

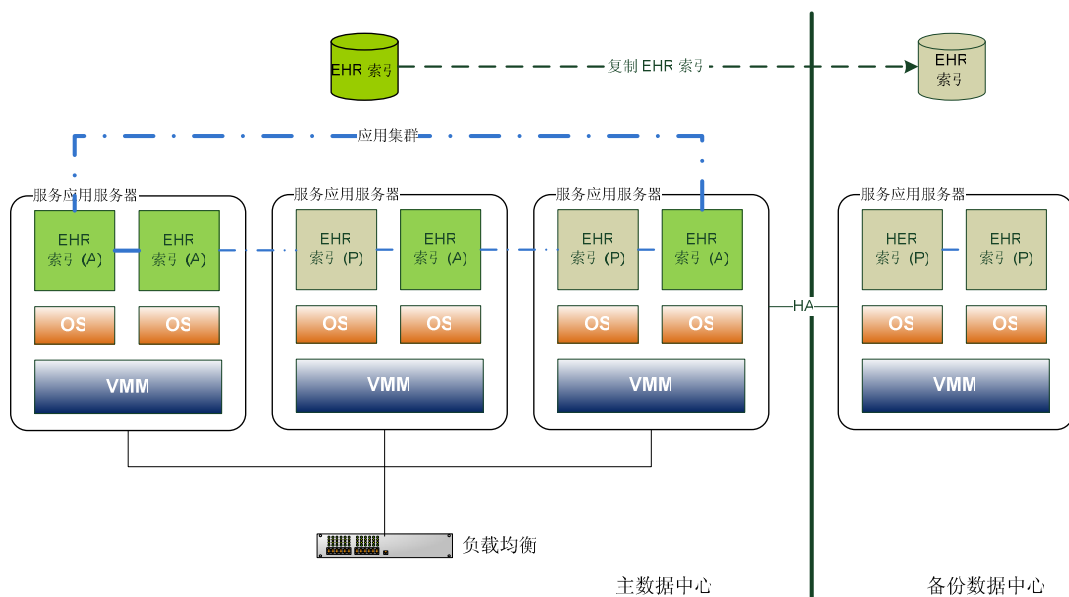


图7-23 EHR索引高可用性设计

从物理的到虚拟 HA：这是另一个在灾难备份的服务可用性较低时发挥作用的战略。对于 区域卫生信息平台来说，它意味着可以智能的支持临床服务所需的关键服务（例如，POS 机之间患者记录的传输）。非关键的服务将会暂停，或提供较低的服务水平。这样，灾难备份规模较小，并且更为经济高效。

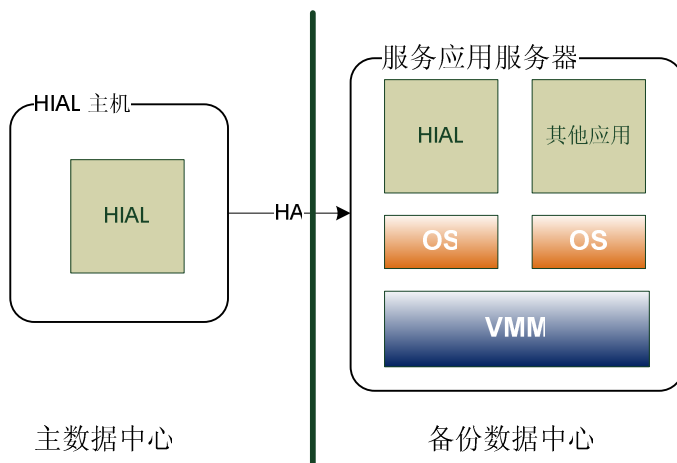


图 7-24 物理到虚拟 HA 设计

7.6 基础设施实施

一般而言，向外扩展（Scale-out）的基础设施实现最适合区域卫生信息平台

建设。因为区域卫生信息平台中的大多数服务均为大量服务请求/服务提供商的基于 Web 的服务。当出现故障或灾难时，区域卫生信息平台经常会出现服务处理高峰。因此，执行动态负载平衡是 RHIN 成功的关键。下图是系统平台的典型物理设计：

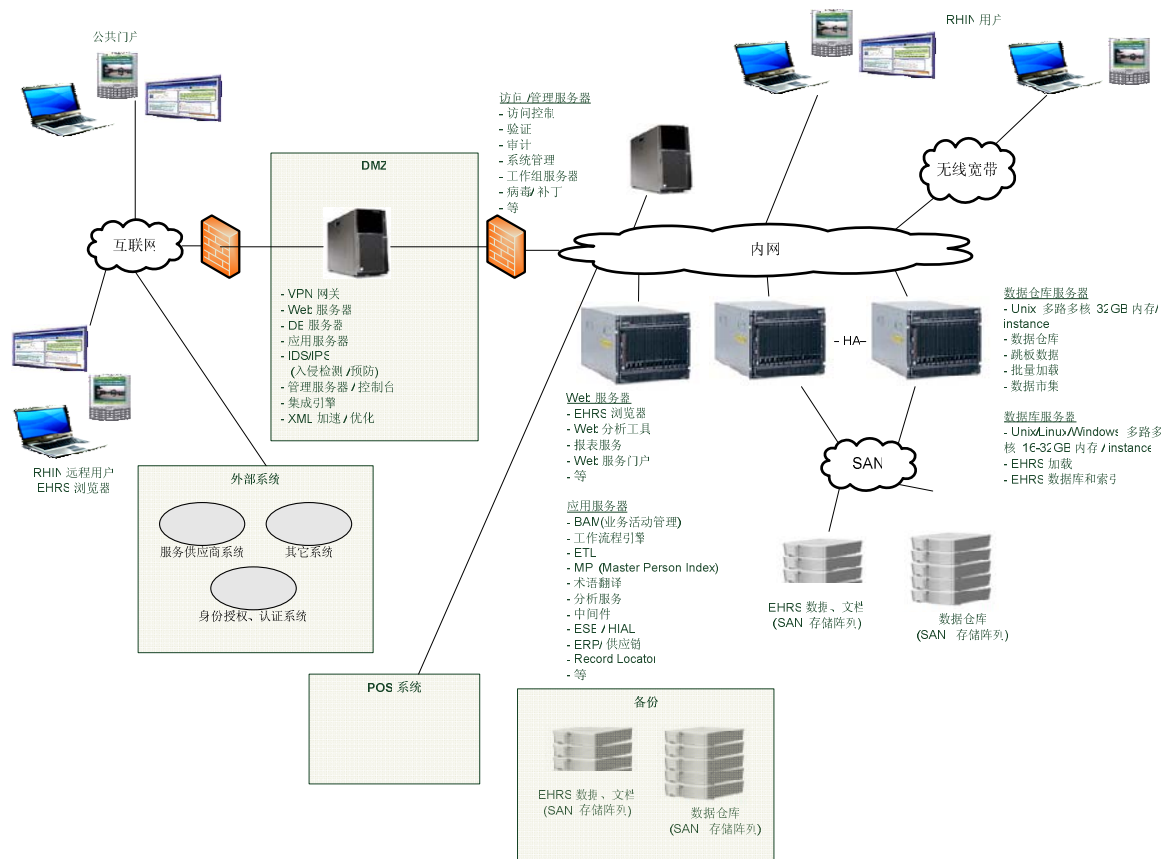


图 7-25 典型部署的服务器架构

下表列出了不同规模 RHIN 服务器基础设施安装的参考。（但是请注意，该服务器基础设施未包括与办公和生产服务相关的服务，如电子邮件和办公服务）。同时还概述了服务器和配置级别。详细规模将取决于具体要求，根据实际情况来实施。

表 7-9 RHIN 的服务器基础设施

	基本	中级	高级	注释
数据存储服务器	1个多路多核X86服务器(或同级服务器)	集群多路 多核 X86 关键任务服务器(或同级服务	关键任务服务器	详细配置取决于具体交易量而定

	基本	中级	高级	注释
		器)		
BI服务器	双路 多核 x86 服务器(或同级服务器)	多路 多核 x86 服务器(或同级服务器)	X 多路 多核 x86 服务器(或同级服务器)	详细配置取决于具体交易量而定
EHRS 数据服务器	双路 多核 x86 服务器(或同级服务器)	集群多路 多核 x86 服务器(或同级服务器)	关键任务服务器	详细配置取决于具体交易量而定
Web 服务器	双路 多核 x86 服务器(或同级服务器) (虚拟机- 1 vCPU / VM, 1GB 内存)	双路 多核 x86 服务器 (或同级服务器) (虚拟机- 1 vCPU / VM, 1GB 内存).	多个 多路 多核 x86 服务器(或同级服务器) (虚拟机 - 1 vCPU / VM, 1GB 内存)	虚拟机的#取决于交易量而定。虚拟大小基于标准的 J2EE 或同级的性能标准。
应用服务器	多个多路 多核 x86 服务器(或同级服务器) (虚拟机 - 1vCPU / VM, 1-2GB 内存) 集群服务器	多个多路 多核 x86 服务器(或同级服务器) (虚拟机 - 1vCPU / VM, 1-2GB 内存) 集群服务器	多个多路 多核 x86 服务器(或同级服务器) (虚拟机 - 1vCPU / VM, 1-2GB 内存) 集群服务器	应用服务器详细配置取决于于服务的量 (合计/个人) 和交易量
访问/管理服务	双路 多核 x86 服务器(或同级服务器) 每个容量- 1 VM; Max16-20 服务器	双路 多核 x86 服务器(或同级服务器)每个容量- 1 VM; Max 10-16 服务器	双路 多核 x86 服务器(或同级服务器)每个容量- 1 VM; Max 10-16 服务器	虚拟机不支持管理功能, 必须推行独立的服务器。
HIAL	双路 多核 x86 服务器(或同级服务器)	多个 双路 多核 x86 服务器集群 (或同级服务器).	3 多路 多核 x86 服务器集群 (或同级服务器). 根据容量可能需	

	基本	中级	高级	注释
			要 10GB NIC。	
DMZ 服务器	2 个双路 多核 x86 服务器(或同级服务器)(每台1个虚拟机); 最多 16-20台服务器	2 个双路 多核 x86 服务器(或同级服务器)(每台1个虚拟机); 最多 16-20台服务器 面向集成引擎的专用网卡	2 个双路 多核 x86 服务器(或同级服务器)(每台1个虚拟机); 最多 16-20台服务器 面向集成引擎的专用网卡	详细配置根据远程/公共连接的数量而改变。

所有服务器都应带有兼容的虚拟化硬件平台支持及并行多处理能力，以实施高效的资源管理与EHRS平台的处理能力最大化。

附录A-终端量与并发量估算

人口	100 万	500 万	1000 万
社区服务中心			
每中心服务人口数量#	50,000	70,000	100,000
社区服务中心数量	20	71	100
每社区服务中心终端数量	5	10	20
社区服务中心终端总数量	100	714	2,000
并发比率^	30%	30%	30%
终端并发总数	30	214	600
社区服务站			
社区服务站:社区服务中心比例*	3.3	3.3	3.3
社区服务站数量	66	236	330
每社区服务站终端数量	2	3	3
社区服务站终端总数量	132	707	990
并发比率^	50%	60%	70%
终端并发总数	66	424	693
医院(只涉及访问 EHR 平台的终端)			
二级医院数量	30	40	50
三级医院数量	3	5	8
每二级医院终端数量	20	40	100
每三级医院终端数量	50	100	200
医院终端总数量	750	2,100	6,600
并发比率^	20%	20%	20%
终端并发总数	150	420	1,320
POS 点	119	352	488
总终端并发总数	246	1,059	2,613

*社区服务站:社区服务中心比例是按照 2007 年统计的中心(4347 个)与站(141539 个)的比例。

^并发比率只涵盖与区域信息平台有连接的并发。

#服务人口数量根据城市区域的规划，服务中心服务 3-10 万的人口。