

# **基于电子病历的医院信息平台 建设技术解决方案**

**(征求意见稿)**

## **技术部分**

**卫生部信息化工作领导小组办公室  
卫生部统计信息中心  
二〇一〇年十一月**

# 目 录

<b>5 医院信息平台体系架构 .....</b>	<b>491</b>
<b>5.1 平台体系架构 .....</b>	<b>491</b>
5.1.1 总体架构.....	491
5.1.1.1 门户平台 .....	492
5.1.1.2 医院信息平台应用（层） .....	492
5.1.1.3 医院信息平台信息资源中心 .....	492
5.1.1.4 医院信息整合平台 .....	492
5.1.1.5 信息基础设施平台 .....	492
5.1.1.6 标准规范 .....	493
5.1.1.7 信息安全与系统运维管理 .....	493
5.1.2 软件架构.....	493
5.1.3 系统软硬件架构.....	494
5.1.3.1 大中型医院服务器部署架构 .....	495
5.1.3.2 中等规模医院服务器部署架构 .....	496
5.1.3.3 小型医院服务器部署架构 .....	497
5.1.4 存储架构.....	498
5.1.4.1 大型规模的医院的存储规划方案 .....	498
5.1.4.2 中型规模的医院存储规划方案 .....	499
5.1.4.3 小型规模的医院存储规划方案 .....	501
5.1.5 网络拓扑.....	502
5.1.6 安全架构.....	503
<b>5.2.医院信息平台设计 .....</b>	<b>504</b>
5.2.1 注册服务功能.....	504
5.2.1.1 患者注册 .....	504
5.2.1.2 机构（科室）注册 .....	513
5.2.1.3 医疗卫生服务人员注册 .....	515

5.2.1.4 术语注册 .....	518
5.2.1.5 注册库和注册服务 .....	521
5.2.2 患者主索引 (MPI) .....	529
5.2.2.1 患者主索引 (MPI) 和机构级患者主索引 (EMPI) .....	529
5.2.2.2 患者标识交叉索引 .....	530
5.2.2.3 MPI 服务功能 .....	532
5.2.2.4 MPI 管理功能 .....	536
5.2.2.5 患者新增/更新流程 .....	537
5.2.3 电子病历 (EMR) 文档与临床数据存储库 (CDR) .....	538
5.2.3.1 EMR 文档标准 .....	539
5.2.3.2 EMR 文档的基本内容 .....	540
5.2.3.3 EMR 文档类型 .....	540
5.2.3.4 EMR 文档结构 .....	540
5.2.3.5 临床数据存储库 (CDR Clinical Data Repository) .....	543
5.2.4 电子病历浏览器 .....	545
5.2.4.1 电子病历浏览器的设计要求 .....	545
5.2.4.2 电子病历浏览器的分类 .....	548
5.2.4.3 电子病历浏览器的应用 .....	551
5.2.4.4 电子病历浏览器的功能 .....	552
5.2.6 全院业务协同支撑服务 .....	556
5.2.6.1 医院业务协同现状及对协同支撑服务需求 .....	556
5.2.6.2 医院业务协同支撑服务组成 .....	558
5.2.6.3 服务编排服务组件 .....	559
5.2.6.4 信息门户服务组件 .....	559
5.2.6.5 视频流媒体服务组件 .....	560
5.2.6.6 业务过程管理及工作流管理服务组件 .....	560
5.2.6.7 即时消息服务 .....	565
5.2.6.8 电子邮件服务 .....	566
5.2.6.9 短消息服务组件 .....	566

5.2.6.10 电话和传真服务组件 .....	566
5.2.6.11 基于电子病历的医院信息平台协同支撑的案例 .....	567
5.2.7 医院信息系统集成.....	570
5.2.7.1 医院信息系统集成需求分析 .....	570
5.2.7.2 医院信息集成的方法 .....	571
5.2.7.3 基于 ESB 的医院信息集成平台组成.....	572
5.2.7.4 医院服务总线 .....	573
5.2.7.5 医院数据交换与共享 .....	579
5.2.8 数据架构.....	581
5.2.8.1 总体架构 .....	581
5.2.8.2 基础信息库 .....	583
5.2.8.3 医院信息资源目录库 .....	584
5.2.8.4 业务信息库 .....	584
5.2.8.5 交换信息库 .....	585
5.2.8.6 临床文档信息库 CDR.....	585
5.2.8.7 操作数据存储 ODS .....	587
5.2.8.8 数据仓库 .....	589
5.2.8.9 对外服务信息库 .....	591
5.2.8.10 智能化管理信息库 .....	591
<b>5.3 医院数据中心构建.....</b>	<b>592</b>
5.3.1 概述.....	592
5.3.2 基础软件.....	593
5.3.2.1 应用服务器 .....	593
5.3.2.2 门户服务器 .....	596
5.3.2.3 内容管理和搜索引擎 .....	599
5.3.2.4 企业服务总线 (ESB) .....	602
5.3.2.5 业务流程管理 .....	604
5.3.2.6 业务规则引擎 .....	606
5.3.2.7 事件驱动引擎 .....	607

5.3.3 数据库软件.....	608
5.3.3.1 关系型数据库.....	608
5.3.3.2 对象型数据库.....	611
5.3.3.3 XML 数据库.....	613
5.3.3.4 知识库管理系统.....	614
5.3.3.5 电子化文档管理.....	614
5.3.4 服务器部署与虚拟化技术.....	616
5.3.4.1 服务器支撑架构.....	616
5.3.4.2 虚拟化技术.....	627
5.3.4.3 服务器整合技术及方法.....	629
5.3.4.4 灾难恢复.....	632
5.3.4.5 典型医院环境下服务器部署现状分析.....	636
5.3.4.6 医院信息平台服务器整合思路.....	644
5.3.4.7 典型医院信息平台服务器物理部署设计.....	646
5.3.5 服务器部署与虚拟化技术.....	648
5.3.5.1 服务器支撑架构.....	648
5.3.5.2 虚拟化技术.....	659
5.3.5.3 服务器整合技术及方法.....	661
5.3.5.4 灾难恢复.....	664
5.3.5.5 典型医院环境下服务器部署现状分析.....	668
5.3.5.6 医院信息平台服务器整合思路.....	675
5.3.5.7 典型医院信息平台服务器物理部署设计.....	677
<b>5.4 存储架构.....</b>	<b>679</b>
5.4.1. 存储技术发展趋势.....	679
5.4.1.1 DAS.....	679
5.4.1.2 NAS.....	679
5.4.1.3 FC SAN.....	681
5.4.1.4 IP SAN.....	681
5.4.2.医院存储需求分析.....	682

5.4.2.1 文档库存储需求分析 .....	682
5.4.2.2 ODS 数据库存储需求分析 .....	682
5.4.2.3 医疗影像存储需求分析 .....	683
5.4.3. 存储设计 .....	684
5.4.3.1 概述 .....	684
5.4.3.2 设计原则 .....	684
5.4.4. 数据保护机制 .....	686
5.4.4.1 本地数据保护方式 .....	686
5.4.4.2 异地数据保护方式 .....	689
5.4.5. 部署模型 .....	692
5.4.5.1 小型规模的医院存储规划方案 .....	692
5.4.5.2 中型规模的医院存储规划方案 .....	693
5.4.5.3 大型规模的医院存储规划方案 .....	694
5.4.6. 存储管理 .....	695
<b>5.5 网络与通讯基础架构 .....</b>	<b>696</b>
5.5.1 医院信息网络应用需求分析 .....	697
5.5.1.1 医院业务应用分析 .....	697
5.5.1.2 医院信息网络数据流分析 .....	699
5.5.1.3 应用需求总结 .....	700
5.5.2 网络基础设施平台架构设计 .....	701
5.5.2.1 概述 .....	701
5.5.2.2 设计原则 .....	702
5.5.2.3 医院网络分层、功能分区设计 .....	703
5.5.2.4 内外融合的网络架构设计 .....	708
5.5.2.5 内外网分离的网络架构设计 .....	714
5.5.2.6 基于业务的无线网络平台架构 .....	717
5.5.3 基础网络设施平台实现 .....	721
5.5.3.1 内外融合的平台实现 .....	721
5.5.3.2 内外网分离的平台实现 .....	727

5.5.3.3 无线网络的平台实现 .....	735
5.5.4 网络管理 .....	737
5.5.4.1 IP 地址规划 .....	737
5.5.4.2 网络设备管理 .....	740
<b>6 医院应用系统与业务协同 .....</b>	<b>748</b>
<b>6.1 所有应用的列表 .....</b>	<b>748</b>
<b>6.2 基于平台的应用 .....</b>	<b>755</b>
6.2.1 临床决策 .....	755
6.2.1.1 概述 .....	755
6.2.1.2 需求分析 .....	755
6.2.1.3 功能模型 .....	760
6.2.1.4 服务模型 .....	762
6.2.1.5 案例 .....	764
6.2.1.6 系统实施约束 .....	766
6.2.1.7 典型系统支撑环境 .....	767
6.2.2 行政管理决策 .....	771
6.2.2.1 目标 .....	771
6.2.2.2 需求分析 .....	771
6.2.2.3 业务功能模型 .....	772
6.2.2.4 服务模型 .....	782
6.2.2.5 案例 .....	784
6.2.2.6 系统实施约束 .....	785
6.2.2.7 典型系统支撑环境 .....	786
6.2.3 Portal 应用 .....	790
6.2.3.1 概述 .....	790
6.2.3.2 需求分析 .....	792
6.2.3.3 门户的技术解决方案 .....	798
6.2.4 电子病历编辑器 .....	805
6.2.4.1 目标 .....	805

6.2.4.2 需求分析 .....	805
6.2.4.3 功能模型 .....	807
6.2.4.4 系统支撑环境 .....	813
6.2.5 计算机化的医嘱录入(CPOE) .....	813
6.2.5.1 目标 .....	813
6.2.5.2 需求分析 .....	813
6.2.5.3 功能模型 .....	822
6.2.5.4 系统支撑环境 .....	823
6.2.6 院内/外病人服务 .....	824
6.2.6.1 概述 .....	824
6.2.6.2 需求分析 .....	824
6.2.6.3 功能模型 .....	827
6.2.6.4 服务模型 .....	828
6.2.6.5 案例 .....	829
6.2.6.6 系统实施的约束条件 .....	835
6.2.7 全院一卡通 .....	835
6.2.7.1 患者一卡通 .....	836
6.2.7.2 员工一卡通 .....	841
<b>6.3 应用和平台的协同，平台和区域的协同 .....</b>	<b>847</b>
6.3.1 与电子病历相关的业务协同 .....	847
6.3.1.1 目标 .....	847
6.3.1.2 需求分析 .....	847
6.3.1.3 案例 .....	849
6.3.2 医院 ERP 决策支持与平台的交互协同 .....	850
6.3.2.1 概述 .....	850
6.3.2.2 交互需求分析 .....	853
6.3.2.3 交互模型 .....	855
6.3.2.4 案例 .....	857
6.3.3 与区域卫生信息平台的互联互通 .....	858



6.3.3.1 患者身份交叉索引 (PIX) .....	859
6.3.3.2 医疗卫生机构注册服务 .....	860
6.3.3.3 电子病历文档共享 (XDS) .....	861
6.3.3.4 医疗业务协同服务 .....	864
<b>7 安全架构 .....</b>	<b>868</b>
<b>7.1 概述 .....</b>	<b>868</b>
<b>7.2 安全目标 .....</b>	<b>868</b>
<b>7.3 安全等级 .....</b>	<b>868</b>
7.3.1 定级过程 .....	869
7.3.2 等级变更 .....	871
7.3.3 医院信息平台安全等级建议 .....	872
<b>7.4 风险分析 .....</b>	<b>874</b>
7.4.1 信息和信息系统分析 .....	874
7.4.2 安全风险分析 .....	874
7.4.3 资产分析 .....	875
7.4.4 威胁分析 .....	876
<b>7.5 需求分析 .....</b>	<b>877</b>
7.5.1 安全需求 .....	877
7.5.2 隐私保护需求 .....	878
<b>7.6 总体设计 .....</b>	<b>879</b>
7.6.1 设计思想 .....	879
7.6.2 总体框架 .....	880
7.6.3 关于隐私保护的说明 .....	881
<b>7.7 安全技术保障 .....</b>	<b>883</b>
7.7.1 确定保护对象 .....	883
7.7.1.1 确定计算环境 .....	883
7.7.1.2 确定区域边界 .....	885
7.7.1.3 确定通信网络 .....	885
7.7.2 计算环境安全 .....	886

7.7.2.1	用户身份鉴别 .....	886
7.7.2.2	访问控制 .....	887
7.7.2.3	系统安全审计 .....	888
7.7.2.4	数据保密性 .....	889
7.7.2.5	数据完整性 .....	891
7.7.2.6	备份与恢复 .....	891
7.7.2.7	主机恶意代码防范 .....	892
7.7.3	区域边界安全 .....	894
7.7.3.1	边界访问控制 .....	894
7.7.3.2	边界安全审计 .....	895
7.7.3.3	边界入侵防护 .....	896
7.7.3.4	边界恶意代码防范 .....	896
7.7.3.5	边界完整性保护 .....	897
7.7.4	通信网络安全 .....	898
7.7.4.1	网络结构安全 .....	898
7.7.4.2	网络安全审计 .....	899
7.7.4.3	网络设备防护 .....	899
7.7.4.4	通信完整性和保密性 .....	900
7.7.4.5	网络可信接入 .....	900
7.7.5	安全管理中心 .....	901
7.7.5.1	集中网络管理 .....	902
7.7.5.2	统一数字身份管理 .....	902
7.7.5.3	统一安全管理 .....	904
7.7.5.4	集中日志审计 .....	904
7.7.6	物理安全保护 .....	905
7.7.7	主要安全技术实现 .....	906
7.7.7.1	边界访问控制 .....	906
7.7.7.2	入侵检测措施 .....	907
7.7.7.3	无线安全措施 .....	908

7.7.7.4	病毒检测措施 .....	909
7.7.7.5	日志审计措施 .....	910
7.7.7.6	备份恢复措施 .....	911
7.7.7.7	身份认证和访问管理相关控制措施 .....	911
7.7.7.8	物理安全措施 .....	912
7.7.8	不同等级系统互联互通 .....	915
<b>7.8</b>	<b>安全管理设计 .....</b>	<b>916</b>
7.8.1	安全管理设计 .....	916
7.8.1.1	安全管理制度 .....	916
7.8.1.2	安全管理机构 .....	917
7.8.1.3	人员安全管理 .....	917
7.8.1.4	系统建设管理 .....	917
7.8.1.5	系统运维管理 .....	918
7.8.2	安全管理措施实现 .....	919
<b>8</b>	<b>项目管理 .....</b>	<b>925</b>
<b>8.1</b>	<b>概述 .....</b>	<b>925</b>
8.1.1	项目管理存在问题 .....	925
8.1.1.1	管理意识问题 .....	925
8.1.1.2	整体管理问题 .....	926
8.1.1.3	范围管理问题 .....	926
8.1.1.4	需求管理问题 .....	926
8.1.1.5	人才建设问题 .....	926
8.1.2	项目管理的重要性 .....	927
8.1.3	项目管理基本内容 .....	928
8.1.3.1	项目管理基本概念 .....	928
8.1.3.2	项目管理发展历程 .....	929
8.1.3.3	项目管理知识体系 .....	929
<b>8.2</b>	<b>启动阶段 .....</b>	<b>933</b>
8.2.1	组织建设 .....	933

8.2.1.1	项目组织结构 .....	933
8.2.1.2	项目领导小组 .....	934
8.2.1.3	项目执行小组 .....	934
8.2.2	制度建设 .....	935
8.2.3	项目启动 .....	936
<b>8.3</b>	<b>实施阶段 .....</b>	<b>936</b>
8.3.1	项目范围管理 .....	936
8.3.1.1	范围管理计划 .....	936
8.3.1.2	项目范围控制 .....	937
8.3.2	项目时间管理 .....	939
8.3.2.1	项目进度计划 .....	939
8.3.2.2	项目进度控制 .....	940
8.3.3	项目成本管理 .....	941
8.3.3.1	项目成本计划 .....	941
8.3.3.2	项目成本控制 .....	942
8.3.4	项目质量管理 .....	942
8.3.4.1	质量管理计划 .....	943
8.3.4.2	项目质量控制 .....	943
8.3.5	人力资源管理 .....	944
8.3.6	项目沟通管理 .....	945
8.3.7	项目风险管理 .....	946
8.3.7.1	风险计划 .....	947
8.3.7.2	风险识别 .....	948
8.3.7.3	风险度量 .....	948
8.3.7.4	风险控制 .....	948
8.3.8	项目监理 .....	949
<b>8.4</b>	<b>收尾阶段 .....</b>	<b>949</b>
8.4.1	项目验收 .....	949
8.4.2	项目评估 .....	950

8.4.2.1	信息技术评估 .....	951
8.4.2.2	管理效益评估 .....	952
<b>9</b>	<b>基于 ITIL 的医院信息平台的管理 .....</b>	<b>953</b>
<b>9.1</b>	<b>医院 IT 环境分析 .....</b>	<b>953</b>
9.1.1	IT 技术发展给医院带来的挑战 .....	953
9.1.2	医院 IT 环境的复杂 .....	953
9.1.3	医院业务对于 IT 环境的依赖 .....	953
<b>9.2</b>	<b>基于 ITIL 的医院信息平台管理体系 .....</b>	<b>954</b>
9.2.1	医院 IT 服务管理组成部分 .....	955
9.2.2	医院 IT 运维管理体系架构 .....	957
9.2.3	医院 IT 基础设施管理 .....	958
9.2.3.1	基于 ITIL 的医院信息平台设计原则 .....	958
9.2.3.2	IT 资源统一监控平台系统架构及技术实现 .....	960
9.2.4	IT 服务管理体系 .....	964
9.2.4.1	服务台 .....	964
9.2.4.2	事件管理 .....	966
9.2.4.3	问题管理 .....	968
9.2.4.4	变更管理 .....	970
9.2.4.5	发布管理 .....	973
9.2.4.6	配置管理 .....	974

## 5 医院信息平台体系架构

### 5.1 平台体系架构

#### 5.1.1 总体架构

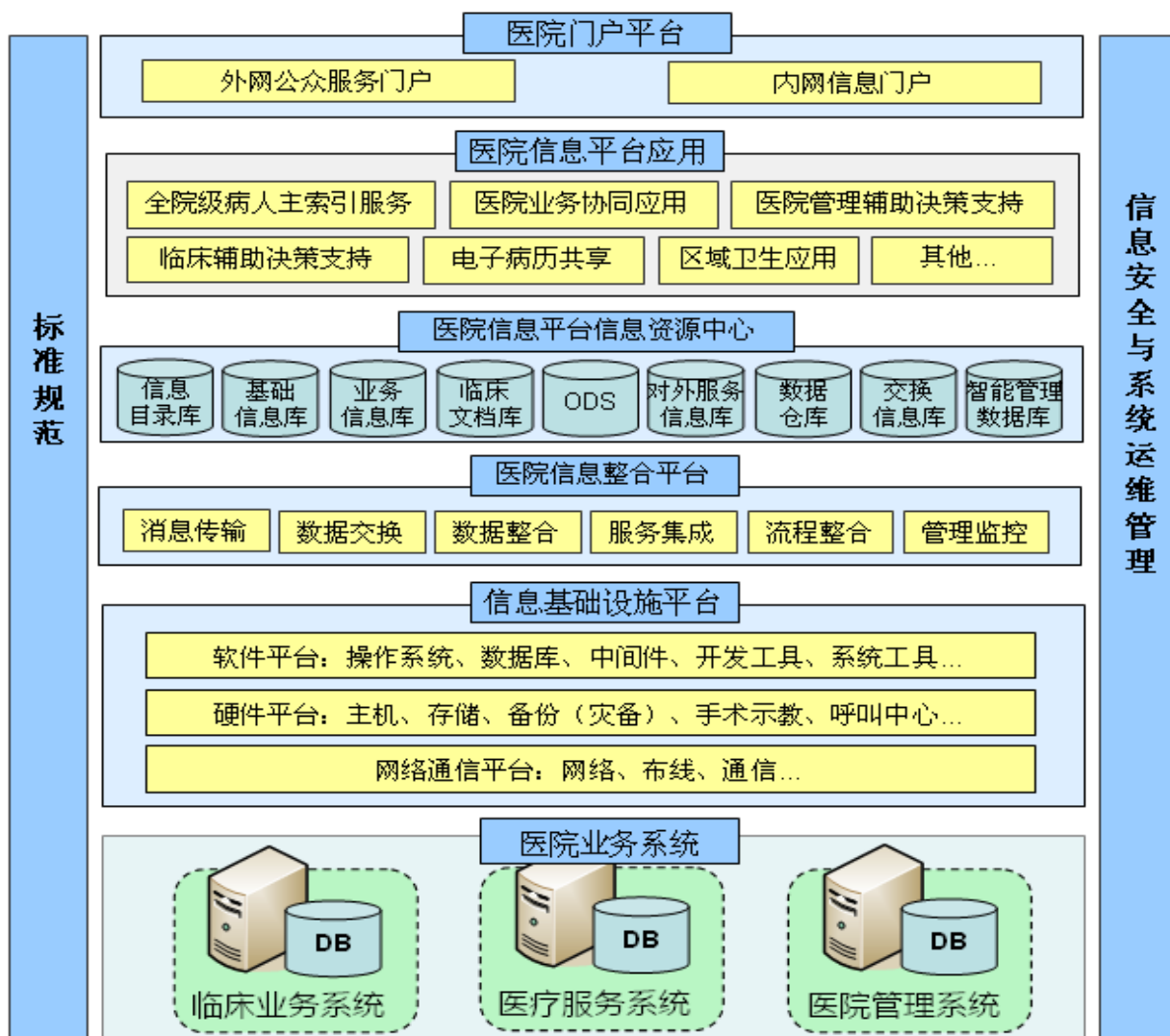


图 5-1 医院信息平台总体架构

如上图所示，医院信息平台的总体架构设计分为八个部分，包括：医院门户平台、医院信息平台应用层、医院信息平台信息资源中心、医院信息整合平台、信息基础设施平台以及标准规范和信息安全与系统运维管理。

#### 5.1.1.1 门户平台

门户平台是整个医院信息平台对内和对外使用和展示的界面，根据不同的使用者部署不同的网络，如下：

- ✓ 内网信息门户：即应用整合门户，主要针对医院内部用户，对不同的角色，提供相应的信息服务，并针对管理层，提供统一的业务管理和辅助管理支持；
- ✓ 外网公众服务门户：针对公众患者提供各项医疗卫生业务并开展所涉及的信息服务；

#### 5.1.1.2 医院信息平台应用（层）

基于医院信息平台，通过基础业务数据的交换、共享和整合，结合实际的医疗业务和管理需要，建立扩展应用，主要包括：全院级病人主索引服务、电子病历共享、医院业务协同应用、临床辅助决策支持、医院管理辅助决策支持以及针对区域卫生协同业务的支撑应用。

#### 5.1.1.3 医院信息平台信息资源中心

医院信息平台的信息资源中心用于整个平台各类数据的存储、处理和管理，主要包括：信息目录库、基础信息库、业务信息库、临床文档信息库 CDR、交换信息库、操作数据存储 ODS、数据仓库、对外服务信息库、智能化管理信息库。

#### 5.1.1.4 医院信息整合平台

医院信息整合平台的主要任务以满足临床信息、医疗服务信息和医院管理信息的共享和协同应用为目标，采集相关业务数据，并对外部系统提供数据交换服务，包括与区域平台的数据交换。

信息资源整合平台为整个系统平台的数据来源提供了技术基础和保障，通过信息标准、交换原则的制定，对业务系统提供标准的信息交换服务，确保数据交换过程的安全性、可靠性，实现数据在系统平台范围内自由、可靠、可信的交换。

#### 5.1.1.5 信息基础设施平台

信息基础设施平台是支撑整个医院信息平台运行的基础设施资源、软硬件及网络等资源，主要包括各类系统软件、系统硬件、网络设备、安全设备、容灾备份以及数据存储等。

5.1.1.6 标准规范

标准规范应该是贯穿于医院信息化建设的整个过程，通过规范的业务梳理和标准化的数据定义，要求系统建设必须遵循相应的规范标准来加以实施，严格遵守既定的标准和技术路线，从而实现多部门（单位）、多系统、多技术、以及异构平台环境下的信息互联互通，确保整个系统的成熟性、拓展性和适应性，规避系统建设的风险。

5.1.1.7 信息安全与系统运维管理

信息安全与系统运维管理是整个平台建设和运作的重要组成部分，也应该贯穿项目建设的始终。其中，信息安全不仅包括技术层面的安全保障（如网络安全、系统安全、应用安全等），而且还包括各项安全管理制度，因为只有在一系列安全管理的规章制度实行的前提下，技术才能更好地为安全保障作出贡献。同时，完善的系统的运维管理也是系统稳定、安全运行的重要保障。

5.1.2 软件架构

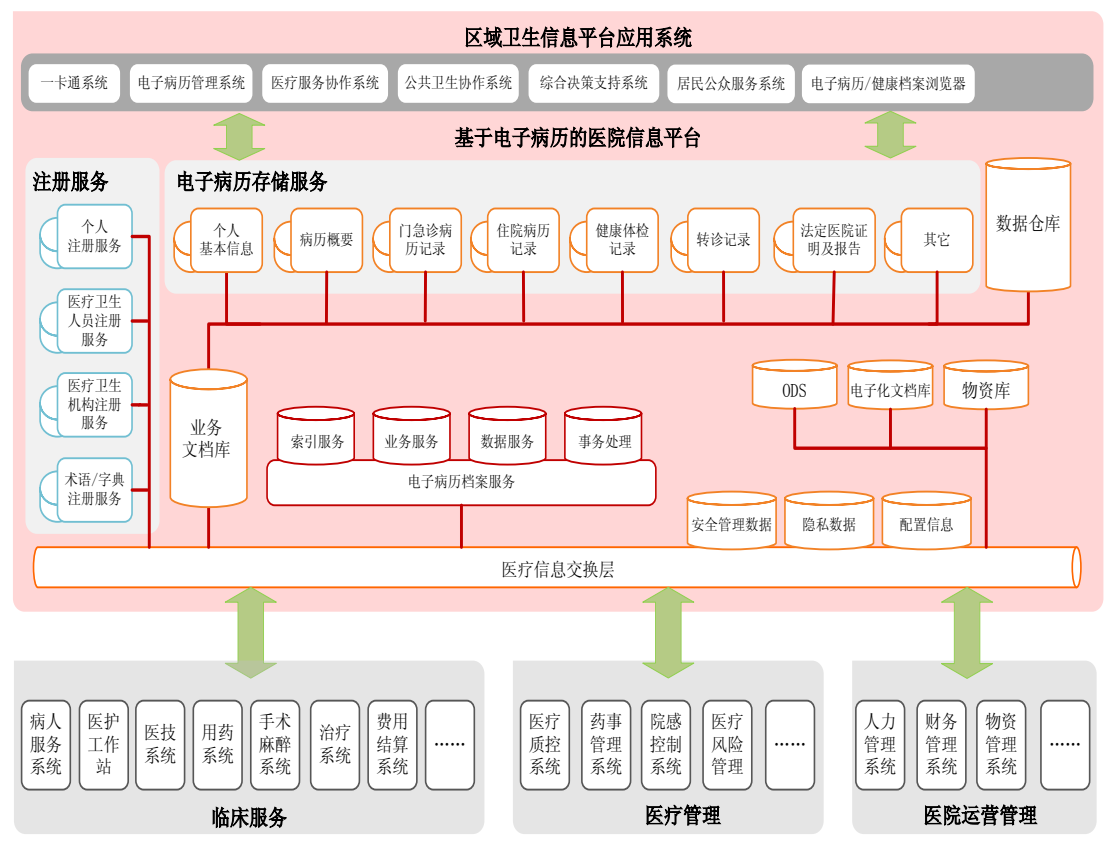


图 5-2 软件架构图



医院信息平台软件架构分为三个层次：最低层是医院业务系统，中间是医院信息平台，最上层是基于医院信息平台的应用系统。医院信息平台的主要作用包括：

- 1、接入医院业务系统。
- 2、实现医院信息的统一管理：病人主索引、电子病历、决策支持数据、业务协同数据、对外服务数据、区域卫生共享和协同数据。
- 3、实现医院业务系统之间的协同。
- 4、基于 3 和 4，开发新型的应用，包括电子病历共享、医院决策支持、医院业务协同、对外公众服务、区域卫生共享和协同应用。

医院信息平台包括：

- 1、医院信息服务总线，用以接入医院业务系统，支撑医院业务系统之间的协同
- 2、注册服务，实现医院基础信息和元数据信息的统一管理，包括病人信息的注册，是实现全院级病人主索引（EMPI）服务的基础，医院人员的注册和科室的注册，医疗卫生术语和字典的注册。
- 3、电子病历文档存储与临床文档仓库（CDR）服务
- 4、数据仓库
- 5、电子病历浏览器

### 5.1.3 系统软硬件架构

为了更好的对基于电子病历的医院信息平台建设提供参考，我们对典型医院环境下的服务器部署现状做了分析。依照医院的不同规模，大致划分为大中型医院、中等规模医院和小型医院。

### 5.1.3.1 大中型医院服务器部署架构

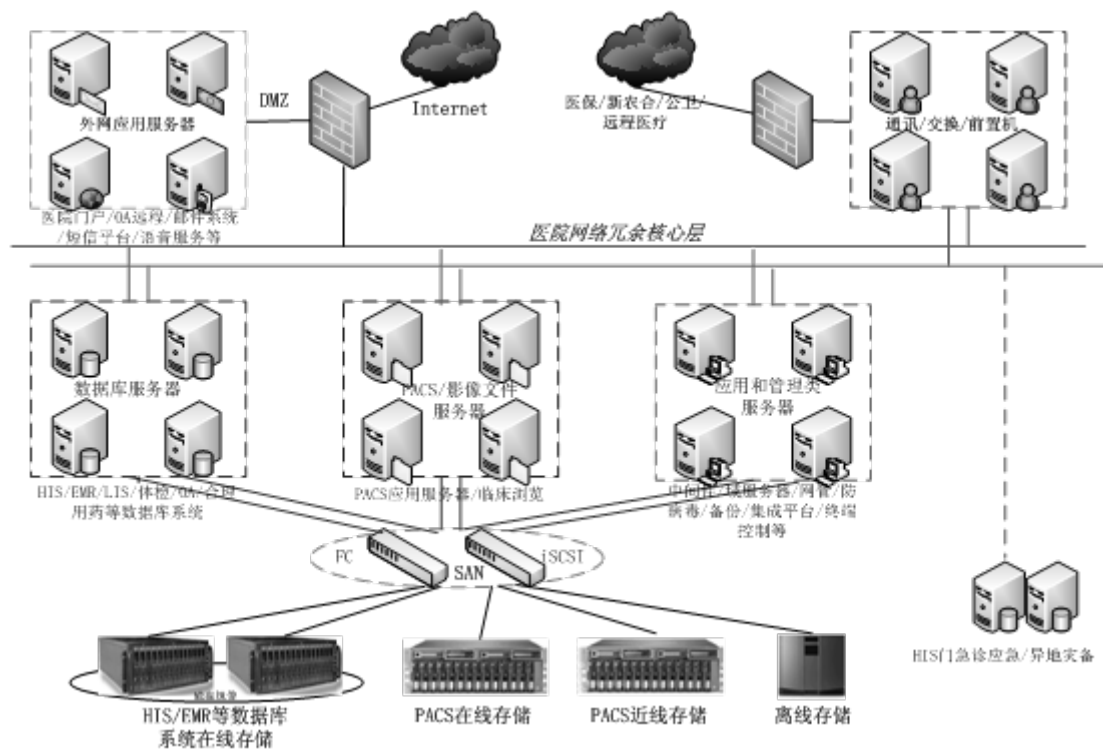


图 5-3 大中型医院信息系统服务器与存储系统部署方案

- 1) HIS、EMR、LIS 等关键业务系统，多数的医院采用了 X86 架构的 PC 服务器，Windows Server 或 LINUX 平台为主，双机集群方案；采用 UNIX 服务器的医院也比较多，且大多数还采用了 UNIX 双机集群模式，主要是基于 UNIX 小型机本身的高可用角度考虑的；
- 2) PACS/RIS、以及超声、病理、心电等影像系统相对比较独立，通常来说，医院会单独进行部署，影像系统的服务器通常由数据库服务器、应用和归档服务器、RIS 服务器、临床浏览服务器等组成，其中 PACS 主数据库服务器一般双机模式；
- 3) 其他各种应用和管理类服务器一般采用 X86 架构 PC 服务器，主要有中间件（双机）、集成平台（双机）、网络管理、备份管理、终端桌面管理、防病毒管理、域控制器等等；
- 4) 由于 HIS 系统是支撑医院基本业务开展的基础应用系统，因此一般的大中型医院都部署有 HIS 门急诊业务应急系统，主要是采用每天从在线数据库下载公用数据，通过应用程序的设定，当在线系统故障时，临时启用应急系统；
- 5) 大中型医院的信息系统与外部网络的连接也是相当广泛的，主要分为两部分：一是与医院业务紧密关联的区域系统，例如医保系统、新农合系

统、社区卫生健康档案系统、远程医疗的接入等等，这些系统的接入一般都部署有前置服务器；二是医院本身基于改善医患关系、提高工作效率考虑基于 Internet 公网开展的一些外延应用，主要有短信平台、语音自助服务、OA 远程办公接入、医院门户网站、电子邮件系统等等；

### 5.1.3.2 中等规模医院服务器部署架构

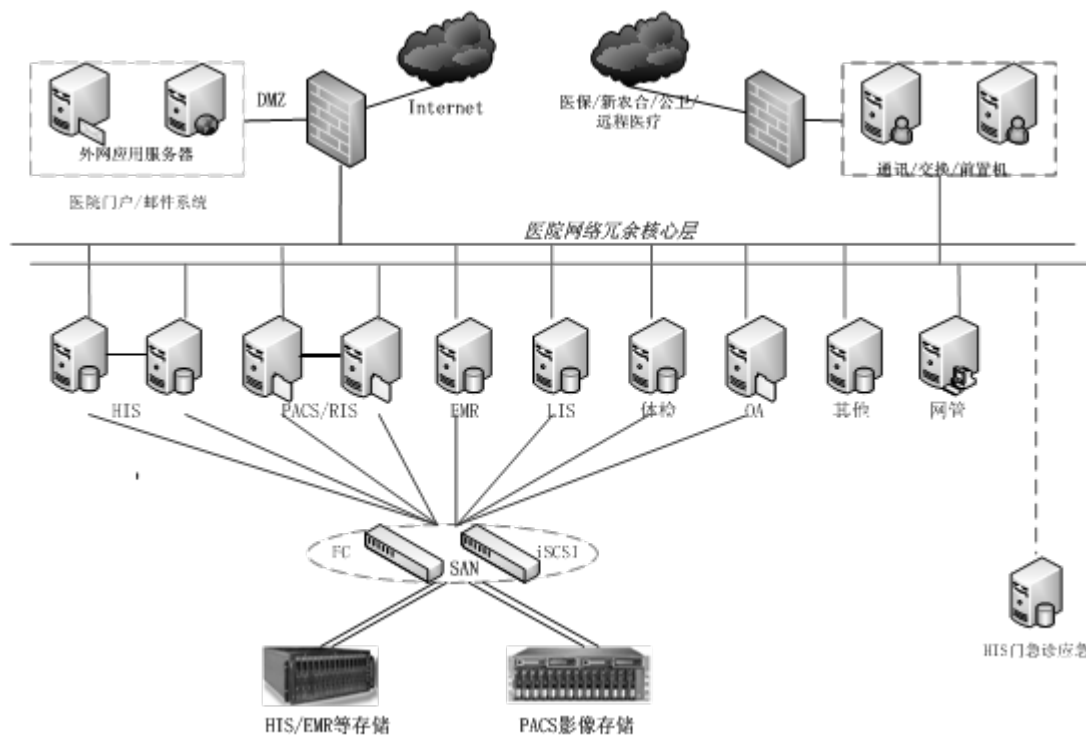


图 5-4 中等规模医院信息系统服务器与存储部署方案

- 1) 根据各个业务系统的上线时间不同，采用搭积木形式，逐步增加服务器；例如 HIS 是最早上线的，一般都有双机热备，要上 EMR 时，再部署 2 台双机服务器，要上 LIS 时又部署服务器，如此类推横向扩展，与大医院一样也存在服务器资源浪费的问题；
- 2) 中型医院也同样会部署有各类外部业务系统的接入，医保、新农合等，因此也需要前置机；
- 3) 至于管理类、中间应用层、外网应用、应急备份等方面，中型医院也通常采用要用什么就部署什么的思路，很难找到共性；
- 4) 中型医院的服务器大多数采用的是 X86 架构 PC 服务器，其中 HIS、EMR、PACS 等通常会采用中高端配置；

### 5.1.3.3 小型医院服务器部署架构

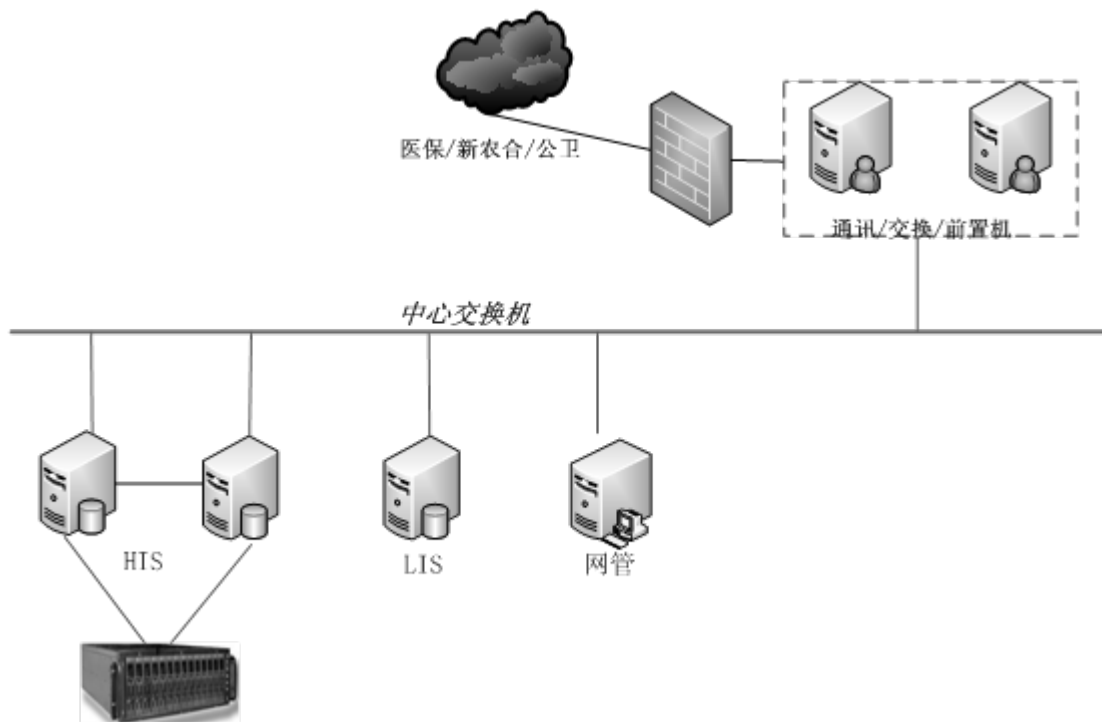


图 5-5 小型医院信息系统服务器和存储部署方案

- 1) HIS 服务器，有的是双机形式，有的就只用单机运行；
- 2) 可能会有 LIS 系统，单独配置 1 台服务器；
- 3) 根据需要会有一些前置服务器，比如社区 EHR 接入、医保、新农合等等；
- 4) 小型医院的信息系统数据备份也比较简单，通常会在服务器本地做一下备份，然后定期在管理员的电脑上或做异地备份；
- 5) 小型医院的信息系统安全性和稳定性较差，如果服务器出现故障，基本就让信息系统处于瘫痪状态，转为手工操作，直到服务器修复；且小型医院的 IT 维护力量非常薄弱，因此采用简单有效、低成本的服务器整合方案是非常有必要的；目前已有一些地区，在当地卫生主管部门的筹划下，将小型医院的服务器全部集中到区级平台的数据中心集中管理，本地不再部署服务器；

## 5.1.4 存储架构

### 5.1.4.1 大型规模的医院的存储规划方案

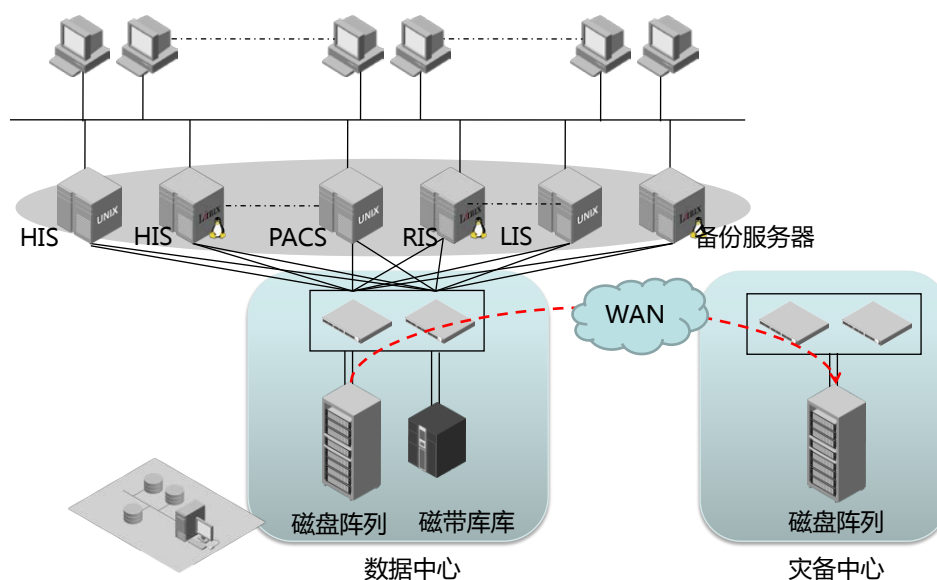


图 5-6 大型规模医院存储规划方案

大型规模的医院对业务连续性要求更加苛刻，在要求本地数据中型有完善业务连续性保障和数据安全的同时，需要在远程建立灾备中心，通过灾备中心防止一些自然、人为等灾难因素。

#### 在线存储：

- 1、基于 IP 或者 FC 存储系统，控制器缓存大于等于 16G，支持高速硬盘和低速硬盘混插，支持 SSD 硬盘技术
- 2、考虑未来扩容，建议采用万兆 IP 或者 8Gb FC 存储系统
- 3、主存储容量至少 10T，可支持快照、镜像、CDP 技术、基于 IP 复制技术。
- 4、支持在线升级软件和存储扩容

#### 近线备份存储：

- 1、建议采用基于万兆 IP 或者 8Gb FC 存储系统，控制器缓存大于等于 16Gb，支持高速硬盘和低速硬盘混插，支持 SSD 硬盘技术
- 2、存储容量可以扩展 64TB 以上

- 3、可支持快照、镜像、CDP 技术、基于 IP 复制技术。
- 4、支持在线升级软件和存储扩容

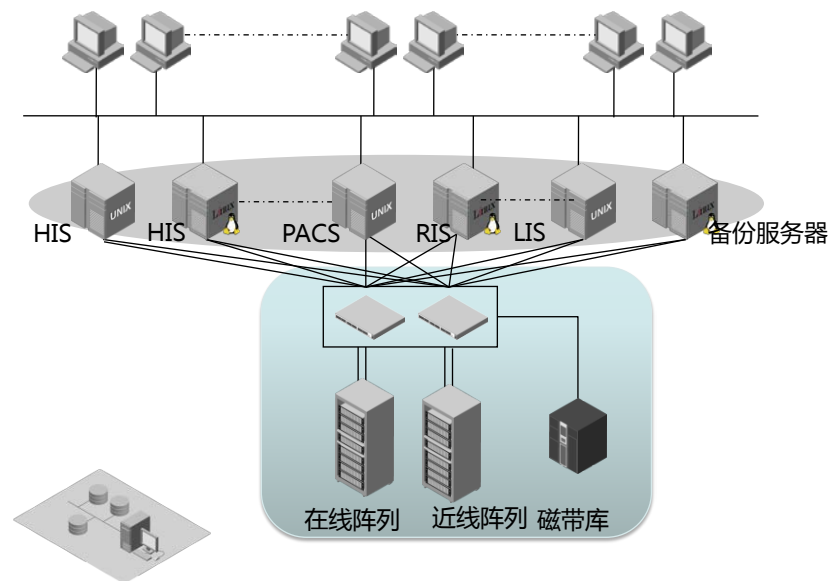
**灾难备份系统：**

- 1、支持基于增量的备份机制
- 2、支持断点续传
- 3、基于 IP 复制技术

**离线存储：**

- 1、采用 VTL 虚拟带库或者带库的方式
- 2、离线存储至少 20T，存储容量最大可以扩展 64TB 以上
- 3、物理带库支持至少 1 个机械臂以上，至少 2 个以上 LT03\LT04 驱动器，磁带槽位可以达到 150 盘以上。

**5.1.4.2 中型规模的医院存储规划方案**



**图 5-7 中型规模的医院存储规划方案**

中型规模的医院已经实现了最基本的数据集中存储和备份，需要加强业务系统业务连续性方面因素，在本地建设近线存储，通过连续数据保护方式把在线阵列的数据备份到近线阵列之上，当数据发生灾难时，可以通过近线阵列进行恢复或直接把业务切换到近线阵列，通过这种方式提升了存储系统整体的可靠性，中型规模

医院已经具备一定规模的医疗影像设备数量，影像数据的长期备份和归档可以采用物理带库进行。

**在线存储：**

- 1、基于 IP 或者 FC 存储系统，控制器缓存大于等于 4Gb
- 2、主存储容量至少 6T，可扩展 100TB 以上，可支持快照、镜像、CDP 技术。
- 3、支持在线升级软件和存储扩容

**近线存储：**

- 1、基于 IP 或者 FC 存储系统，控制器缓存大于等于 4Gb，支持高速 FC/SAS 硬盘和低速 SATA 硬盘混插。
- 2、存储容量最大可以扩展 200TB 以上，可支持快照、镜像、CDP 技术和基于 IP 复制技术。
- 3、支持在线升级软件和存储扩容。

**离线存储：**

- 1、采用磁带库的方式
- 2、离线存储至少 12T，存储容量最大可以扩展 64TB 以上
- 3、物理带库支持至少 1 个机械臂、2 个以上 LT04 驱动器
- 4、物理带库支持 LT03\LT04 驱动器

#### 5.1.4.3 小型规模的医院存储规划方案

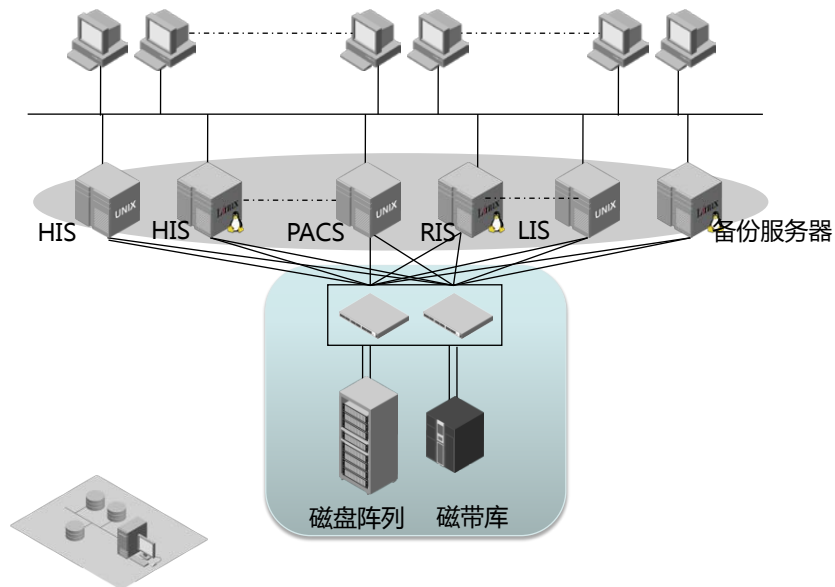


图 5-8 小型规模的医院存储规划方案

小型规模医院存储部署通常是满足医院信息系统的数据实现基本的数据集中存储和备份需求，服务器端通过与存储网络的连接，把数据存储到磁盘阵列之上；数据安全保障通过备份服务器对业务系统数据按照指定的周期进行数据保护，通常在周一至周五夜间进行增量或者差异数据保护，周六至周日进行一周数据的完全数据保护，并把最终备份数据备份到磁带库中。

##### 在线存储：

- 1、基于 IP 或者 FC 存储系统，控制器缓存大于等于 4Gb
- 2、主存储容量至少 2T，可扩展到 60TB 以上，可支持快照、镜像、CDP 技术。
- 3、支持在线升级软件和存储扩容

##### 备份软件：

- 1、要求可以支持主流操作系统、数据库、文件等数据备份。
- 2、支持 LAN-BASE、LAN-FREE 等备份模式

##### 离线存储：

- 1、离线存储至少 4T
- 2、采用 VTL 虚拟带库或者带库的方式
- 3、支持 LT03\LT04 驱动器



## 5.1.5 网络拓扑

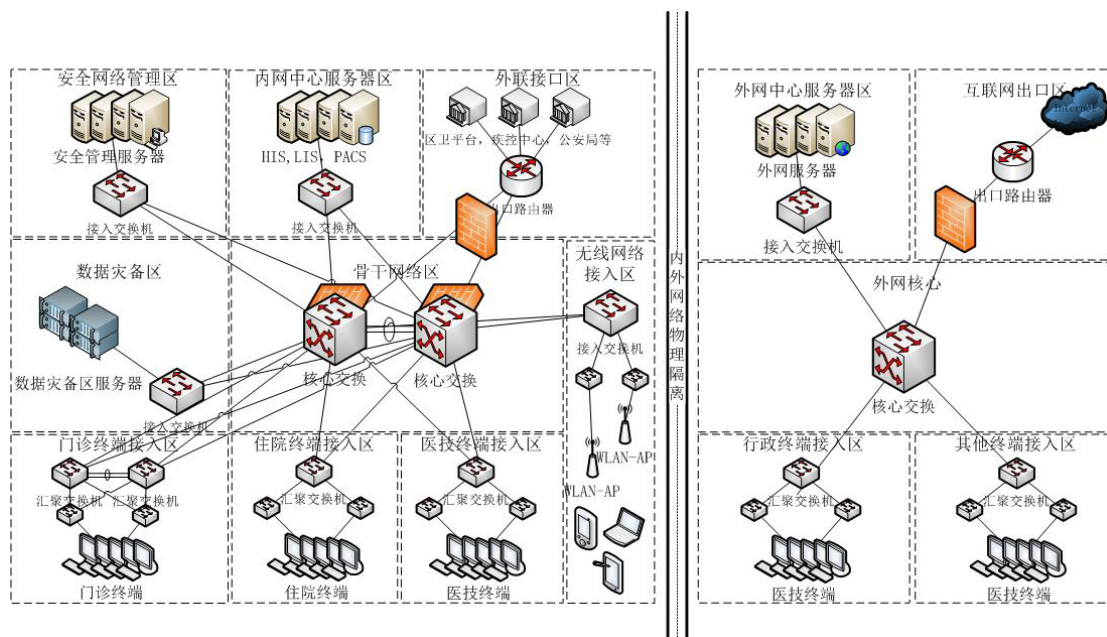


图 5-9 内外网分离的三层网络架构设计

内外网分离的网络架构设计，就是指将医院的内外网分别建设，两网物理隔离。内网主要承载医疗核心业务，如 HIS、LIS、PACS 和计价系统等。外网作为行政办公、对外发布、互联网医学资料查询的主要平台，对于稳定性和保密性的要求低于内网，并且接入终端及数据流特点也更为复杂。内外网无共用设备和链路，两网之间互不影响。此种网络架构设计，能够最大程度保证内网安全。

医院信息平台内外网分界如下：

◇ 内网：

- ◆ 内网核心区
- ◆ 内网中心服务器区
- ◆ 安全网络管理区
- ◆ 数据灾备区
- ◆ 外联接口区
- ◆ 门诊终端接入区
- ◆ 住院终端接入区
- ◆ 医技终端接入区

✧ 外网：

- ◆ 外网核心区
- ◆ 互联网出口区
- ◆ 外网中心服务器区
- ◆ 行政终端接入区
- ◆ 其他终端接入区

### 5.1.6 安全架构

医院信息平台的信息安全体系覆盖信息系统安全所要求的各项内容，本方案通过技术手段和非技术手段来保障平台中电子病历等相关数据信息免受各种形式的窃取、破坏、篡改以及非授权使用。为实现这个目标，需要从计算环境、区域边界、通信网络、安全管理以及物理安全等多层面部署安全保障措施，达到安全目标。总体框架如下图所示：

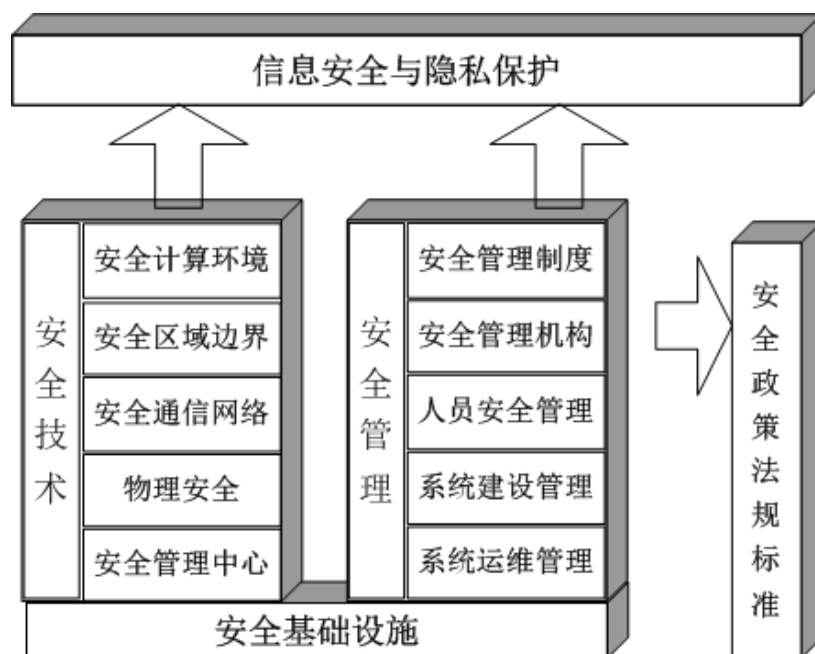


图 5-10 医院信息平台的信息安全体系总体框架

如上图所示，从技术体系上，通过 PKI 技术中的数字证书等服务来实现计算环境、区域边界、通信网络的安全、物理安全，并基于关联分析技术建立统一的安全

管理中心，实现数据、系统、网络等层次安全防护的数据交换和关联分析，制定完善的安全管理策略，并落实相关法规政策以及标准规范，形成一体化的安全防护体系，从而全面满足医院信息平台中的信息安全和隐私保护需求。

## 5.2. 医院信息平台设计

### 5.2.1 注册服务功能

注册服务用于医院信息平台各种共享服务资源的注册，通过服务资源的发布—发现—访问机制，实现服务资源共享。注册服务是医疗信息闭环系统中最基础的服务之一。

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。注册库具有一个内部的非公布的标识符。

本节将对这种机制进行描述，并定义相关注册服务的基本功能、接口要求等，同时给出注册服务的参考实现。

#### 5.2.1.1 患者注册

##### 患者注册的目的

患者注册用于对前来医院就诊患者的基本信息进行管理，通过对病患者基本信息的统一管理，可以实现对患者信息最完整的保存，可以解决患者信息在各个系统中的不一致问题，以避免重复录入患者基本信息的情况。

患者注册服务在医院信息平台上，形成一个个人注册库，安全地保存和维护个人的诊疗标识号、基本信息，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。

患者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。患者注册服务是医院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。

### **患者注册信息模型**

患者注册信息的主要内容按照卫生部 2009 年《电子病历基本架构与数据标准》的规定，应包括该标准的 H. 02 服务对象标识、H. 03 人口学、H. 04 联系人、H. 05 地址、H. 06 通信等数据组。

具体数据规定如下：

表 5-1 患者注册信息

临床数据组	数据元标识符 (DE)	数据元名称	重复 次数	定义	数据元值的 数据类型	表示 格式	数据元允许值
H.02 服务对象标识	HR01.01.002.01	标识号-类别代码	1..1	特定环境下本人身份标识（证明文件）号码的类别代码	S	N2	CV0100.03 个体标识号类别代码
	HR01.01.002.02	标识号-号码	1..1	特定环境下本人身份标识（证明文件）号码	S	N..30	
	HR01.01.002.03	标识号-生效日期	0..1	特定环境下本人身份标识（证明文件）号码的生效日期	D	D8	
	HR01.01.002.04	标识号-失效日期	0..1	特定环境下本人身份标识（证明文件）号码的失效日期	D	D8	
	HR01.01.002.05	标识号-提供标识的机构名称	0..1	提供本人身份标识的机构或单位的名称	S	AN..70	
	HR02.01.001.01	姓名-标识对象	0..1	姓名的标识对象,如本人姓名、户主姓名、母亲姓名、丈夫姓名等，默认值为本人姓名	S	A..20	CV0100.01 姓名类别代码
	HR02.01.001.02	姓名-标识对象代码	0..1	姓名的标识对象代码	S	N2	CV0100.02 姓名标识对象代码
	HR02.01.002	姓名	1..1	本人在公安户籍管理部门正式登记注册的姓氏和名称	S	A..30	
	HR42.01.012	病人类型代码		标识病人类型的代码	S	N1	病人类型代码

临床数据组	数据元标识符 (DE)	数据元名称	重复 次数	定义	数据元值的 数据类型	表示 格式	数据元允许值
H.02.001 个体生物学标识	HR51.03.003	ABO 血型	1..1	标识本人按照 ABO 血型系统决定的血型类别代码	S	N1	CV5103.02ABO 血型代码
	HR51.03.004	RH 血型	1..1	标识本人按照 Rh 血型系统决定的血型类别代码	S	N1	0.Rh 阳性 1.Rh 阴性 3.不详
H.02.002 个体危险性标识	HR01.03.001.01	个体危险性名称	1..1	个体危险性标识的名称	S	AN..20	
	HR01.03.001.02	个体危险性代码	1..1	个体危险性标识的类别代码	S	N2	个体危险性标识代码
H.03 人口学	HR02.02.001	性别代码	1..1	标识本人生理性别的代码	S	N1	GB/T 2261.1-2003 个人基本信息分类与代码 第 1 部分 人的性别代码
	HR02.03.001	年龄（岁）		人的生存年数，计量单位为岁	N	N..3	
	HR02.04.001	国籍代码	0..1	标识本人所属国籍的代码	S	AN3	GB/T 2659-2000 世界各国和地区名称代码
	HR02.05.001	民族代码	1..1	标识本人所属民族类别的代码	S	N2	GB 3304-1991 中国各民族名称的罗马字母拼写法和代码
	HR02.06.003	婚姻状况类别代码	1..1	本人当前婚姻状况类别的代码	S	AN1	GB/T 2261.2-2003 个人基本信息与分类代码 婚姻状况代码

临床数据组	数据元标识符 (DE)	数据元名称	重复 次数	定义	数据元值的 数据类型	表示 格式	数据元允许值
	HR02.07.011.01	职业编码系统名称	0..*	标识职业编码系统的名称, 如国标职业类别代码、传染病报告职业类别代码	S	AN..50	
	HR02.07.011.02	职业代码	0..*	标识本人当前职业类别的代码	S	AN..3	GB/T 6565-1999 职业分类与代码
	HR02.08.001	文化程度代码	0..1	标识本人受教育的最高程度类别的代码	S	N2	GB/T 4658-1984 文化程度代码
	HR30.00.001	出生日期	1..1	本人出生当天的公元纪年日期	D	D8	
	HR30.00.005	出生地	0..1	出生时地址的详细描述, 包括省(自治区、直辖市)、市(地区)、县(区)、乡(镇、街道办事处)	S	AN..120	
H.04 联系人	HR01.01.002.01	标识号-类别代码	0..1	特定环境下本人身份标识(证明文件)号码的类别代码	S	N2	CV0100.03 个体标识号类别代码
	HR01.01.002.02	标识号-号码	0..1	特定环境下本人身份标识(证明文件)号码	S	N..30	
	HR01.01.002.03	标识号-生效日期	0..1	特定环境下本人身份标识(证明文件)号码的生效日期	D	D8	
	HR01.01.002.04	标识号-失效日期	0..1	特定环境下本人身份标识(证明文件)号码的失效日期	D	D8	
	HR01.01.002.05	标识号-提供标识的机构名称	0..1	提供本人身份标识的机构或单位的名称	S	AN..70	

临床数据组	数据元标识符 (DE)	数据元名称	重复 次数	定义	数据元值的 数据类型	表示 格式	数据元允许值
	HR02.01.001.01	姓名-标识对象	0..1	姓名的标识对象,如本人姓名、户主姓名、母亲姓名、丈夫姓名等,默认值为本人姓名	S	A..20	CV0100.01 姓名类别代码
	HR02.01.001.02	姓名-标识对象代码	0..1	姓名的标识对象代码	S	N2	CV0100.02 姓名标识对象代码
	HR02.01.002	姓名	1..1	本人在公安户籍管理部门正式登记注册的姓氏和名称	S	A..30	
H.05 地址	HR02.07.006	工作单位名称	0..*	本人工作单位的组织机构名称	S	A..70	
	HR03.00.003	标识地址类别的代码	0..*	标识地址类别的代码	S	N1	CV0300.01 地址类别代码
	HR03.00.004.01	地址-省(自治区、直辖市)	0..*	地址中的省、自治区或直辖市名称	S	A..20	
	HR03.00.004.02	地址-市(地区)		地址中的市或地区名称	S	A..20	
	HR03.00.004.03	地址-县(区)		地址中的县或区名称	S	A..20	
	HR03.00.004.04	地址-乡(镇、街道办事处)		地址中的乡、镇或城市的街道办事处名称	S	A..20	
	HR03.00.004.05	地址-村(街、路、弄等)		地址中的村或城市的街、路、里、弄等名称	S	A..20	
	HR03.00.004.06	地址-门牌号码		地址中的门牌号码	S	AN..20	
	HR03.00.005	邮政编码	1..1	由阿拉伯数字组成,用来表示与地址对应的邮局及其投递区域的邮政通信代号	S	N6	
	HR03.00.006	行政区划代码	1..1	标识中华人民共和国县级及县级以上行政区划的代码	S	N6	



临床数据组	数据元标识符 (DE)	数据元名称	重复 次数	定义	数据元值的 数据类型	表示 格式	数据元允许值
H.06 通信	HR04.00.001.01	联系电话-类别	0..*	联系电话所属者类别的名称	S	A..20	
	HR04.00.001.02	联系电话-类别代码	0..*	标识联系电话所属者类别的代码	S	N1	CV0400.01 联系电话类别代码
	HR04.00.001.03	联系电话-号码	0..*	电话号码, 包括国际、国内区号和分机号	S	N..20	
	HR04.00.002	电子邮件地址	0..*	本人的电子邮箱名称	S	AN..20	
H.07 医保	HR02.09.001.01	医疗保险-类别	0..*	本人参加的某个医疗保险的类别名称	S	A..20	
	HR02.09.001.02	医疗保险-类别代码	0..*	本人参加的某个医疗保险的类别代码	S	N2	CV0209.01 医疗保险类别代码
H.08 卫生服务机构	HR21.01.100.01	机构名称	1..1	卫生服务机构的组织机构名称	S	AN..70	GB/T 17538-1998 全国干部、人事管理信息系统数据结构
	HR21.01.100.02	机构组织机构代码	0..*	卫生服务机构的组织机构代码	S	N22	
	HR21.01.100.03	机构负责人(法人)	0..*	卫生服务机构负责人的姓名	S	A..30	
	HR21.01.100.04	机构地址	0..*	卫生服务机构的地址	S	A..100	
	HR21.01.100.05	科室名称	0..*	卫生服务机构内就诊科室的名称	S	AN..50	
	HR21.01.100.06	机构角色	0..*	标识机构在某项活动中的角色, 如转出机构、转入机构	S	AN..50	
	HR21.01.100.07	机构角色代码	0..*	标识机构在某项活动中角色的代码	S	N2	机构角色代码 NA
H.09 卫	HR22.01.100	服务者姓名	1..1	卫生服务提供者的姓名	S	A..30	

临床数据组	数据元标识符 (DE)	数据元名称	重复 次数	定义	数据元值的 数据类型	表示 格式	数据元允许值
生服务 者	HR22.01.101.01	服务者职责（角色）	1..1	标识服务者在某项活动中的职责和角色，如接诊医师、收费员、化验员	S	A..30	
	HR22.01.101.02	服务者职责（角色）代码	0..*	标识服务者在某项活动中的职责和角色的代码	S	N2	服务者职责（角色）代码 NA
	HR22.01.102	服务者医师资格标志	0..1	标识服务者所具备的医师资格,如主任医师、副主任医师	S	A..30	
	HR22.01.103	服务者学历	0..1	标识服务者求学的经历，如本科、大专	S	A..30	
	HR22.01.104	服务者所学专业	1..*	标识服务者所学的学业门类，如公共卫生专业、卫生管理专业等	S	A..30	
	HR22.01.105	服务者专业技术职称	1..*	标识服务者的专业技术等级，如高级、中级等	S	A..30	
	HR22.01.106	服务者职务	1..*	标识服务者所担任的职务工作	S	A..30	

### 患者注册信息来源

患者注册信息根据就诊情况可以来自以下几个的方面：

- 患者自述及相关有效证件
- 患者个人健康档案
- 患者转诊电子病历

患者个人基本信息的合并与最优化，由医院 MPI 系统完成。

### 患者注册的流程

患者注册的主要流程为，当病人前来就诊时，对患者基本信息进行收集，并将此信息发送到病人主索引系统进行病人注册，病人主索引系统根据传入的基本信息同病人主索引库中信息进行比对并计算匹配度，匹配度会有三个结果：完全匹配、完全不匹配、可能匹配，根据匹配度会有三种结果返回给注册者，如果完全匹配，那么说明已经拥有此病人的基本信息，可以使用此病人已经获得的 **GUID** 继续就诊，如果完全不匹配，那么说明没有此病人的基本信息，那么分配给此病人一个新的 **GUID** 进行就诊，如果可能匹配，则需要注册者根据匹配列表进行人工选择，是否已有此病人的记录。

表 5-2 患者注册中所涉及的功能

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
作废个人信息服务	作废某位个人信息及其相关 ID
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
注册异常处理	回滚处理

#### 5.2.1.2 机构（科室）注册

##### 机构（科室）注册的目的

科室注册用于对医院各科室基本信息进行管理，通过对科室基本信息的统一管理，可以向患者提供最完整的科室特色信息。

通过建立医疗卫生机构注册库，提供本医疗机构所有科室的综合目录，系统为每个科室分配唯一的标识，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，同时也满足与各医疗卫生机构服务点层的互联互通要求。

##### 科室注册信息模型

科室注册信息的主要内容按照卫生部 2009 年《电子病历基本架构与数据标准》的规定，应包括该标准的 H.08 卫生服务机构数据组。

具体数据规定如下：

表 5-3 科室注册信息

临床 数据组	数据元 标识符 (DE)	数据元名称	重复 次数	定义	数据元 值的数据 数据类型	表示 格式	数据元允许值
H.06 通信	HR04.0 0.001.0 1	联系电话- 类别	0..*	联系电话所属者类 别的名称	S	A..20	
	HR04.0 0.001.0 2	联系电话- 类别代码	0..*	标识联系电话所属 者类别的代码	S	N1	CV0400.01 联系 电话类别代码
	HR04.0 0.001.0 3	联系电话- 号码	0..*	电话号码, 包括国 际、国内区号和分机 号	S	N..20	
	HR04.0 0.002	电子邮件地 址	0..*	本人的电子邮箱名 称	S	AN..20	
H.08 卫 生服务 机构	HR21.0 1.100.0 1	机构名称	1..1	卫生服务机构的组 织机构名称	S	AN..70	GB/T 17538-1998 全 国干部、人事管 理信息系统数据 结构
	HR21.0 1.100.0 2	机构组织机 构代码	0..*	卫生服务机构的组 织机构代码	S	N22	
	HR21.0 1.100.0 3	机构负责人 (法人)	0..*	卫生服务机构负责 人的姓名	S	A..30	
	HR21.0 1.100.0 4	机构地址	0..*	卫生服务机构的地 址	S	A..100	
	HR21.0 1.100.0 5	科室名称	0..*	卫生服务机构内就 诊科室的名称	S	AN..50	
	HR21.0 1.100.0 6	机构角色	0..*	标识机构在某项活 动中的角色, 如转出 机构、转入机构	S	AN..50	
	HR21.0 1.100.0 7	机构角色代 码	0..*	标识机构在某项活 动中角色的代码	S	N2	机构角色代码 NA

表 5-4 医疗卫生机构（科室）注册中所涉及的服务功能

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
废除医疗机构	根据相关要求作废指定科室信息

### 5.2.1.3 医疗卫生服务人员注册

#### 医疗卫生服务人员注册的目的

医生注册用于对医疗单位内部所有医疗服务人员的基本信息进行注册和管理，医疗服务人员包括医生、护士、医技人员、药事人员等全部提供医疗服务的医务人员，通过对医生基本信息、专业信息的记录，可以实现对医疗服务人力资源的全面掌控、统一管理、合理配置。

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。

#### 医疗卫生服务人员注册信息模型

医疗卫生服务人员注册信息的主要内容按照卫生部 2009 年《电子病历基本架构与数据标准》的规定，应包括该标准的 H.09 卫生服务者数据组。

具体数据规定如下：

表 5-5 卫生服务人员注册信息

临床 数据组	数据元 标识符 (DE)	数据元名称	重复 次数	定义	数据元值的 数据类型	表 示 格 式	数据元允许 值
H.06 通信	HR04.0 0.001.0 1	联系电话- 类别	0..*	联系电话所属者类别的名 称	S	A.. 20	
	HR04.0 0.001.0 2	联系电话- 类别代码	0..*	标识联系电话所属者类别 的代码	S	N1	CV0400.01 联系电话类 别代码
	HR04.0 0.001.0 3	联系电话- 号码	0..*	电话号码, 包括国际、国 内区号和分机号	S	N.. 20	
	HR04.0 0.002	电子邮件地 址	0..*	本人的电子邮箱名称	S	AN ..20	
H.09 卫生 服务者	HR22.0 1.100	服务者姓名	1..1	卫生服务提供者的姓名	S	A.. 30	
	HR22.0 1.101.0 1	服务者职责 (角色)	1..1	标识服务者在某项活动中 的职责和角色, 如接诊医 师、收费员、化验员	S	A.. 30	
	HR22.0 1.101.0 2	服务者职责 (角色) 代 码	0..*	标识服务者在某项活动中 的职责和角色的代码	S	N2	服务者职责 (角色) 代 码 NA
	HR22.0 1.102	服务者医师 资格标志	0..1	标识服务者所具备的医师 资格,如主任医师、副主任 医师	S	A.. 30	
	HR22.0 1.103	服务者学历	0..1	标识服务者求学的经历, 如本科、大专	S	A.. 30	
	HR22.0 1.104	服务者所学 专业	1..*	标识服务者所学的学业门 类, 如公共卫生专业、卫 生管理专业等	S	A.. 30	
	HR22.0 1.105	服务者专业 技术职称	1..*	标识服务者的专业技术等 级, 如高级、中级等	S	A.. 30	
	HR22.0 1.106	服务者职务	1..*	标识服务者所担任的职务 工作	S	A.. 30	

## 医疗卫生服务人员注册流程

医生注册流程是，首先建立医生注册中心，将医院全部医疗服务人员的信息整理后批量注册，当有新医生加入或医生离职，资格提升，或吊销行医许可证，那么需要及时通过人事系统调用医生注册服务，对相关信息进行更新。

作为院内医疗服务人员信息的唯一管理者，医生注册服务向授权管理、访问控制、及其它需要使用医护人员信息的业务系统提供信息发布服务，感兴趣的系统可以订阅医生注册主题。

表 5-6 医疗卫生人员注册中所涉及的服务功能

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

## 医疗卫生服务人员角色管理

基于角色的访问控制(RBAC, Role—Based Access Control)，其组成要素有资源、权限、角色、用户，控制的实质是在用户和权限之间建立一种机制，以角色为单元来分配系统的权限，用户通过扮演角色获得了对资源的访问权限。

在医院的实际应用中可以按照相关人员的工作内容及所需要访问的系统资源来划分出多个业务角色，每个角色被赋予对一定资源的访问控制权限。角色之间的权限可以交叉，用户所获得的权限为其扮演的所有角色的权限并集。角色可以继承，通过继承的方式下级角色拥有上级角色的授权，以此构建出完整的角色树。应用系统根据角色信息和资源访问控制列表(Access Control List, ACL)确定医护人员的功能权限。用户的身份认证可以借助数字证书由医院信息平台 and 第三方机构共同完成。

角色对资源的访问分为公共和私有两种类型，私有类型的访问其继承者不能



拥有，公共类型的访问其继承者通过继承自动拥有。

角色可以根据控制的资源粒度划分为平台级角色和应用级角色。平台级角色是整个全院信息系统的基础角色，独立于具体的应用系统之上，它在比较粗的粒度上控制平台级资源的访问。应用级角色针对特定应用的角色，它可以是应用内独立的角色，也可以是继承于平台级角色。应用角色是在比较细力度上控制应用级资源的访问。从平台角色继承的应用角色自动具有平台级角色的公共权限，可以访问平台级的公共资源。

对应于角色的划分，角色的管理也分为平台角色管理和各应用的角色管理。平台角色管理负责平台级资源的访问控制，应用角色管理负责各应用内部资源的访问控制，继承自平台角色的应用角色在访问平台资源时可以以父类角色访问。

医院可以按照医护人员工作角色建设医疗卫生服务人员 RA 管理中心，分别设置医生、护士、检验、管理等多个医务角色，每个角色可被赋予相应的权限和某一个保密等级。角色按照医务人员的工作内容采用面向对象的方法来定义。角色对象存储在 RA 服务器中。角色信息应按照国家有关规定根据医护人员注册信息确定。

医护人员的责任、权利和执业时效等应符合国家及卫生部相关法律、法规和办法，例如《中华人民共和国执业医师法》、《医师执业注册暂行办法》、《医师资格考试暂行办法》、《医师外出会诊管理暂行规定》、《中华人民共和国护士管理办法》、《乡村医生从业管理条例》等等，同时身份认证应遵从卫生部的《卫生系统电子认证服务管理办法（试行）》等办法。

#### 5.2.1.4 术语注册

##### 术语注册信息的主要内容

术语注册用于从数据定义层次来解决各系统的互操作问题。术语的范围包括医疗卫生领域所涉及到的各类专业词汇，以及所遵循的数据标准。

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。

各系统使用术语库，根据术语库的更新频率，及其数据量级，可以通过在线、离线两种方式来获取服务，如果选择离线方式，那么需要考虑到更新频率和更新

策略的问题,对于更新频率较多且数据量较大的术语,应采用订阅发布机制来完成。

## 术语注册信息模型

基于 UDDI/WSDL 的注册服务参考实现采用基于 XML 表示的注册信息，其数据结构中包括四个核心部分：业务实体（businessEntity）、业务服务（businessService）、绑定模板（bindingTemplate）和技术模型（tModel），它们的结构及相互之间的关系如下图所示：

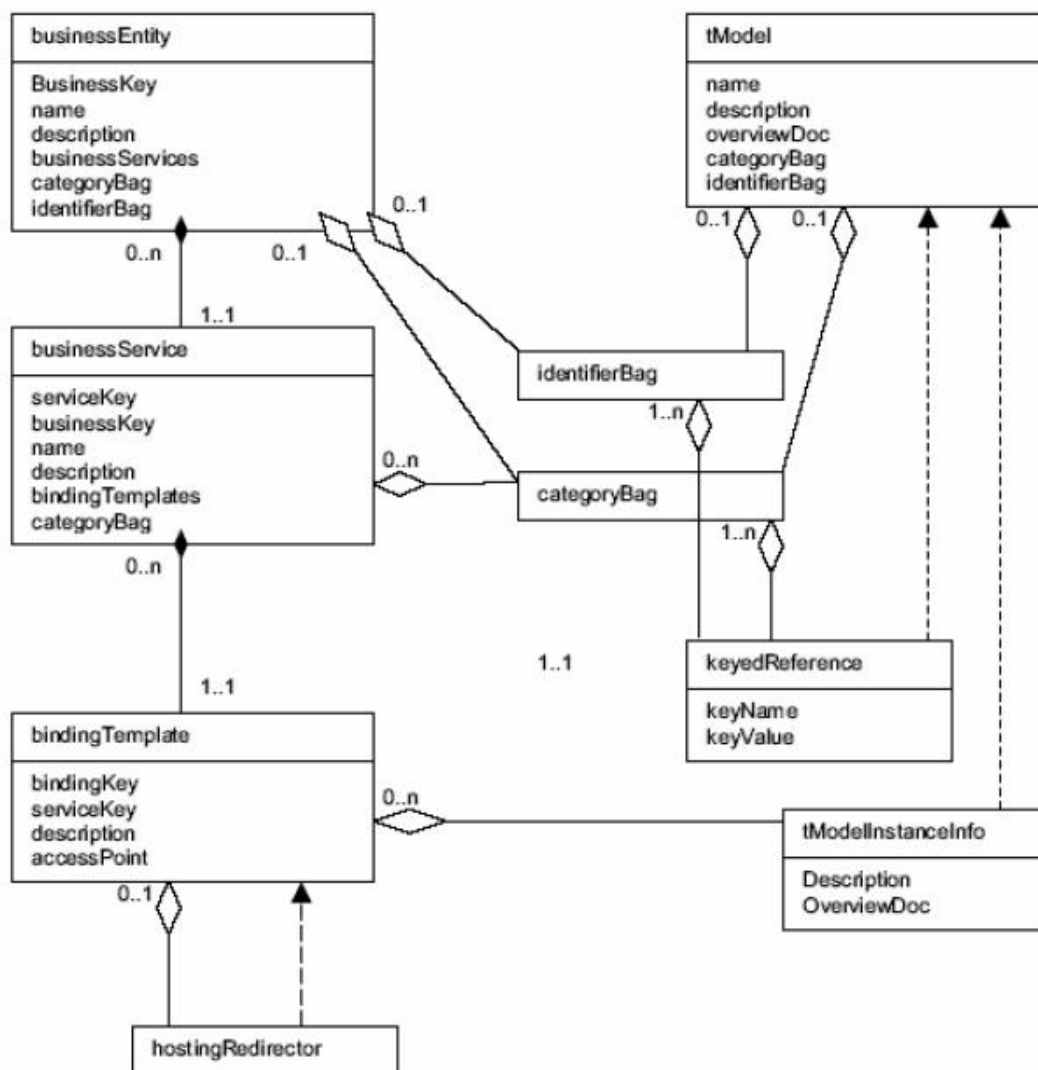


图 5-11 注册服务

其中业务实体用于对提供服务的单位、机构等的基本情况进行描述，同时包含有该单位或机构提供服务资源的描述信息—业务服务。

业务服务用于对服务资源的内容、分类体系等基本信息进行描述，同时包含

有对服务资源技术信息的描述内容一绑定模板。

绑定模板用于描述服务资源的访问信息。服务资源访问信息以服务描述语言（WSDL）进行描述。

技术模型相对独立于其它三个部分，用于描述服务资源相关的技术规范、协议、命名空间等信息。

### 术语注册的流程

术语注册的流程是，首先对各系统所使用的专业词汇、遵循标准进行收集和整理，当全部术语确定后，将其注册入术语库。由于某些术语是可以不断扩充的，随着业务的发展，需要加入新的数据，此时首先应该通过术语注册申请服务来进行增加新术语的申请操作，术语管理者进行评判通过后，才可以正式加入术语库。

表 5-7 医疗卫生术语和字典注册中所涉及的服务功能

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

### 术语注册服务接口实现

基于 UDDI/WSDL 的注册服务参考实现检索接口 GetDescriptors、注册管理接口 RegisterService，接口实现说明如下表所示：

表 5-8 注册服务参考实现检索接口

接口	实现接口	功能
GetDescriptors	UDDI Inquire	利用 UDDI 的 Inquire API 实现对注册信息库的检索，查询符合要求的服务资源描述—UDDI 注册信息
RegisterService	UDDI Publication	利用 UDDI 的 Publication 和 Replication API 实现对注册信息的发布，包括：注册、注销、注册信息更新

### 5.2.1.5 注册库和注册服务

服务注册用于对企业服务总线上所提供的各类基础服务，以及外部系统通过总线开放的业务服务进行注册和管理。服务注册，可以提供两方面的服务，首先是对服务的统一管理，其次是提供容灾处理，自动服务迁移的功能。

服务注册的流程是，首先建立一个服务注册中心，平台内部的系统，以及平台接入的系统，需要将所能提供的服务，通过调用服务注册 API，全部注册到服务注册中心里。当其它系统希望调用已注册服务的系统的功能时，服务的使用者可以通过向服务注册中心查询 API，来找到此服务，并进一步获取到中心所保存的服务描述，最后通过描述中所提供的访问地址来访问这个服务。

如果已经注册的系统发生了崩溃，或暂时无法提供服务，那么可以暂时将已注册的信息禁用，如果还有备份系统可以使用，那么也可以通过调用服务更新 API，将新的服务描述信息更新到服务注册中心，当服务的使用者去调用服务提供者所提供的服务时，如果发现无法访问的时候，可以调用服务对比 API，将中心和本地缓存的服务描述信息进行对比，如果发现中心的信息已经更新，再获取服务的最新描述信息，并重新建立服务绑定，完成服务连接的迁移。

#### 一、注册服务

注册服务作为一种网络服务，用于数据服务资源的共享。服务提供者开发服务资源，通过对服务资源描述信息的注册发布其开发的网络服务；应用系统通过对服务注册信息的检索发现网络服务资源。注册信息对服务资源进行描述，包括服务内容、用途、服务资源定位信息等内容，同时说明了对服务资源进行访问和使用的具体方法，如：访问接口、协议、参数等；应用系统以此对网络服务资源进行访问。

注册服务在开放的、分布式的数据共享工程中，能够帮助应用系统定位、访问、并使用任意的服务资源，这种系统能力，对于动态的、异构环境是十分重要的。

注册服务提供对服务资源的发布、发现和访问功能：

**服务资源发布** 服务提供者开发某种网络服务，通过描述信息所包含的相应内容对该服务进行描述，包括网络服务资源的内容、用途、定位信息以及访问和使用服务的细节。服务提供者将服务描述信息注册到注册服务器。注册服务器对

服务资源描述信息进行发布，以便服务访问者进行访问。

注册服务对服务描述和服务实现是有区分的。不同的服务提供者可以以不同的技术和方式进行实现。注册服务器以不同的服务实例注册这些服务资源；以相同的服务类别对这些服务资源进行发布。这样可以允许服务请求者（应用系统）在开发、部署或运行阶段能够“绑定”特定的服务实例。

**服务资源审批** 服务提供者提交资源发布申请后，应由服务管理者进行审批。审批的方式可以是自动的也可以是人工干预的，审批的内容包括技术审批（形势审批）和内容审批。当管理者判定该服务功能正确，且不会妨碍已有服务的运行，服务才可以发布。

**服务资源发现** 服务请求者通过注册服务提供的发现功能，查找到特定的服务资源注册信息。通过服务注册信息，服务请求者可以获得服务资源的定位信息，以及服务资源的访问接口，以及参数和消息的定义，以便连接服务提供者发布的服务资源。

**服务资源访问** 服务提供者检索到服务资源注册信息，通过注册信息中的相应内容可以获得服务实现的定位信息，接口规范，参数及消息定义等信息。服务提供者可以“绑定”并访问服务提供者发布的服务实例。

## 二、注册服务概念模型

注册服务的概念模型描述了注册服务所涉及的三个角色以及三个操作环节。如下图所示，是注册服务的概念模型：

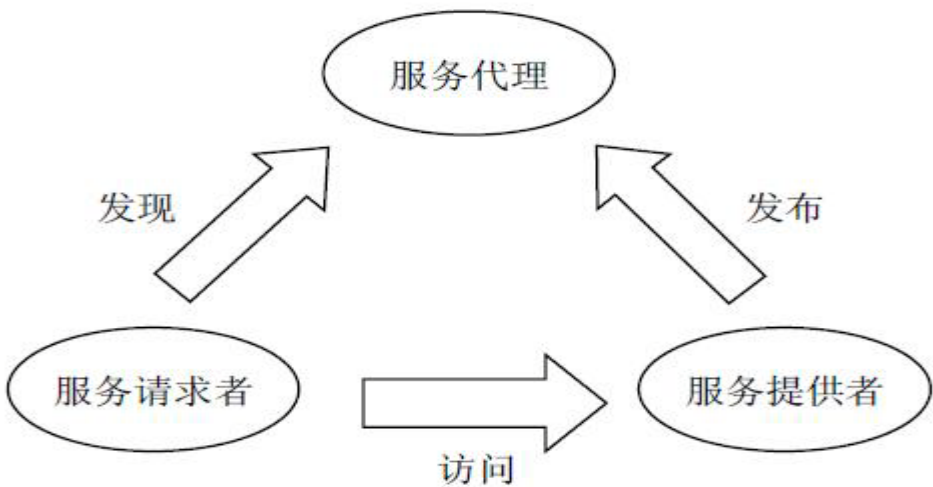


图 5-12 注册服务概念模型

**服务提供者** 网络服务资源的开发者。服务提供者根据一定的标准、规范，为实现特定的功能，开发网络服务。服务提供者所面临的问题是如何在一个分布的、异构的环境中将服务资源发布出去，以提供更多用户的访问。

**服务请求者** 网络服务资源的调用者。服务请求者为实现特定的应用系统功能，需要访问并使用网络服务资源。服务请求者通过一系列服务调用，实现应用系统中所需的功能。服务请求者所面临的问题是如何在一个分布的、异构的环境中找到所需的服务资源，又如何对这个服务资源进行访问。

**服务代理** 服务提供者和服务请求者的中介。服务代理为服务提供者提供发布服务资源的空间，为服务请求者提供发现服务资源的渠道。服务请求者通过服务代理获得所需服务的详细信息，于是可以与服务提供者进行连接，访问服务提供者发布的服务资源。

在注册服务的工作机制中，包含三个重要的环节：发布、发现和访问。

**发布** 服务提供者公布其开发的服务资源的手段。服务提供者通过将服务描述信息注册到服务代理完成服务资源的发布。服务描述信息包含对服务资源的详细说明，包括：服务提供者的基本情况，服务中，并提供服务请求者检索的功能。通过服务提供者的注册和服务请求者的检索对服务资源进行发布。

**发现** 服务请求者寻找其所需服务资源的手段。服务请求者通过对服务描述信息所描述的服务提供者以及服务资源本身特征的查询，可以发现所需的服务资源。

**访问** 服务请求者从服务描述信息中可以获得服务资源的定位及访问信息，如：服务资源的网络地址，通讯协议，消息格式等。服务请求者可以手工地或程序化地构造服务访问请求，并连接服务资源地址，发送服务请求消息，以实现服务的访问。

在注册服务的工作机制中，服务资源的描述信息是十分重要的。服务描述信息在发布、发现及访问的过程中起着不同的作用。

服务描述信息包含有服务提供者的基本信息，如：提供者名称，涉及的业务领域等，服务代理以这些基本信息对服务提供者进行分类，以支持对服务资源的发现。

服务描述信息包含有服务的非功能性的信息，如：服务内容描述，服务用途

等，服务代理可以针对这些信息建立复杂的分类系统，以支持对服务资源的发现。

服务描述信息包含有服务访问接口的描述，如：接口的标识，允许的操作，数据类型以及访问协议等。服务请求者使用这些信息连接服务提供者并调用服务功能。

注册服务与分布系统的其它服务及标准的关系如下图所示：



图 5-13 注册服务与分布系统标准关系

### 三、注册服务结构参考模型

注册服务的功能是通过参与注册服务的三个角色共同实现的，注册服务规范定义角色之间的接口，通过接口实现注册服务的功能。

下图是注册服务结构的参考模型，应用服务器实现查询及发现接口，向应用客户端（服务请求者）提供注册服务的发现功能，帮助应用客户端寻找所需的服务资源。并且，应用服务器实现注册管理接口，向网络服务资源（服务提供者）提供服务描述信息的注册功能，帮助网络服务资源发布服务实例。应用客户端通过服务实例的描述信息了解服务访问的细节，访问服务实例所提供的具体功能。

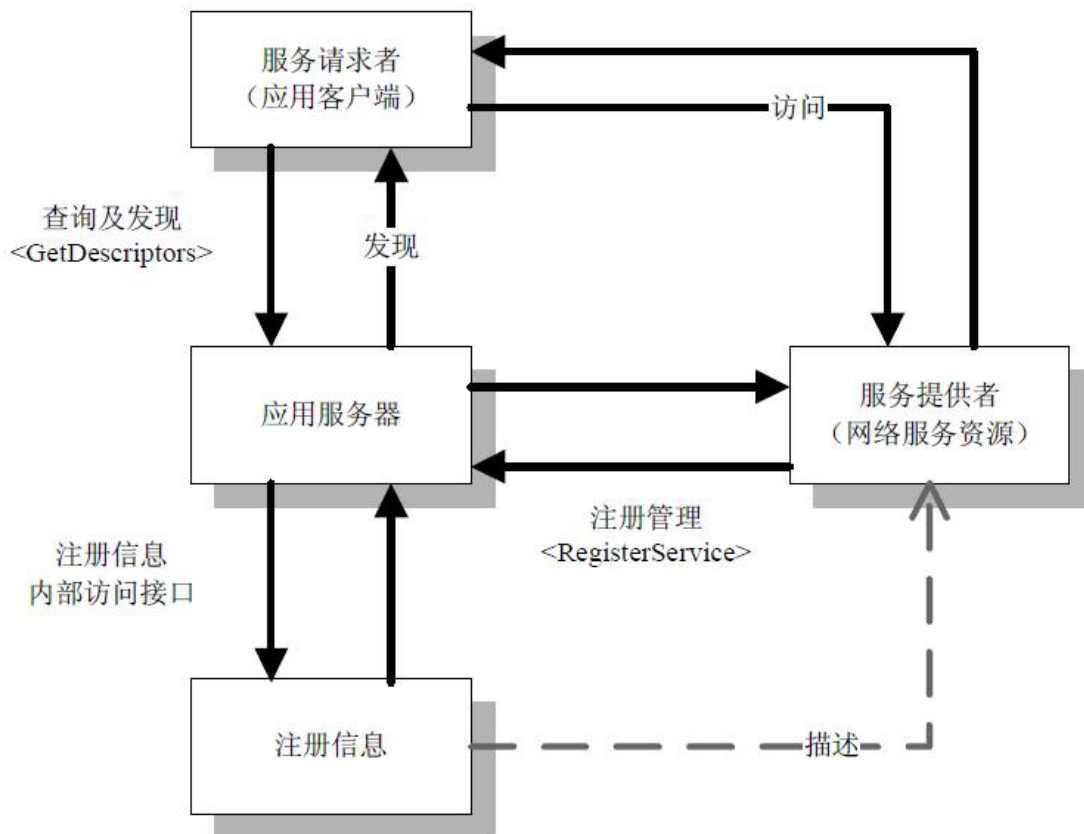


图 5-14 注册服务结构参考模型

**注册管理接口** 用于对服务描述信息进行注册、更新以及组织和管理。注册管理是服务提供者和服务代理之间的接口。

**查询及发现** 用于人工地或程序化地发现发布的注册信息。该接口是服务请求者与服务代理之间的接口。

**访问** 用于协商并“绑定”与服务资源通讯的请求/响应的类型及语义。访问接口是服务请求者与服务提供者之间的接口。该接口通过服务描述信息的相应内容进行定义的，服务请求者根据这些信息确定访问服务的细节，如：通讯协议和连接方式等。

#### 四、注册服务消息

注册服务访问基于客户端和注册服务器之间的消息传递。注册服务采用 HTTP 协议传递服务消息，并采用无状态的通讯模式，客户端发送注册服务请求，注册服务器进行操作并返回响应。下图是注册服务消息的逻辑模型：



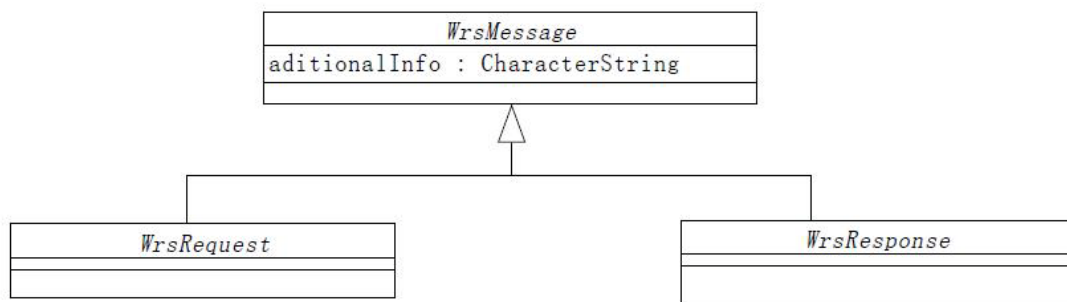


图 5-15 注册服务消息逻辑模型

### 注册服务消息（WrsMessage）

注册服务消息定义了注册服务消息的核心参数。该类为注册服务消息的基类，所有服务消息类均继承自该类。

### 注册服务请求（WrsRequest）

注册服务请求消息定义了注册服务请求的核心参数，该类是请求消息的基类。

### 注册项提取请求（GetDescriptorsRequest）

检索请求消息定义了注册服务客户端检索注册信息的操作请求。注册服务器处理该请求，并执行对注册信息库的检索。

### 注册请求（RegisterServiceRequest）

注册管理请求消息定义了注册服务客户端进行服务资源注册、注销、注册信息更新以及注册信息库的建立和删除的操作请求。注册服务器处理该请求，并执行相应的注册信息管理操作。

### 能力信息请求（GetCapabilitiesRequest）

注册服务能力描述请求消息定义了注册服务客户端要求服务器解释自身能力情况的请求。

### 注册服务响应（WrsResponse）

注册服务响应消息定义了注册服务响应的核心参数，该类是响应消息的基类。

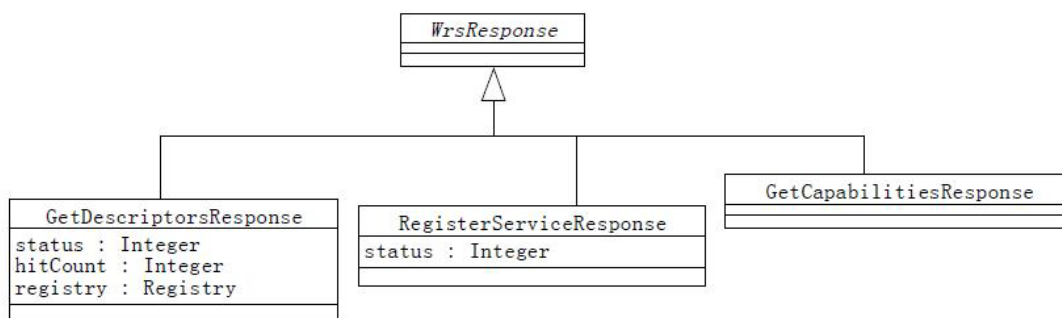


图 5-16 注册服务响应模型

### 注册项提取响应（GetDescriptorsResponse）

检索响应消息定义了注册服务器执行注册信息检索的响应消息结构。

### 注册响应（RegisterServiceResponse）

注册管理响应消息定义服务器执行注册管理操作的响应结果。

### 能力信息响应（GetCapabilitiesResponse）

### 注册信息查询接口（GetDescriptors）

该接口提供注册服务客户端对注册信息的检索功能。接口参数是注册服务的检索请求消息。注册服务器处理检索请求消息，根据检索请求消息指定的操作细节对注册信息库进行检索，产生符合要求的注册信息，并以检索响应消息返回客户端。

### 注册功能接口（RegisterService）

该接口提供注册注册、注销、注册信息更新、注册库建立和删除功能。接口参数是注册服务的注册管理请求消息，请求消息中指定注册服务管理的具体操作。注册服务器处理管理请求，根据请求所指定的具体操作进行注册、注销等，并根据操作执行状态返回响应消息。

## 五、注册库和注册信息数据结构

注册库用于存放各类在医院信息平台上注册的公用服务信息，由于各种注册信息结构各异，一般采用 XML 格式予以存储。将元数据作为注册信息描述服务资源。

基于目录服务/服务元数据的注册服务参考实现，以服务元数据作为注册信息对服务资源进行描述。服务元数据的内容及结构遵循 ISO-19115 地理信息元数

据及 ISO-19119 地理信息服务标准。

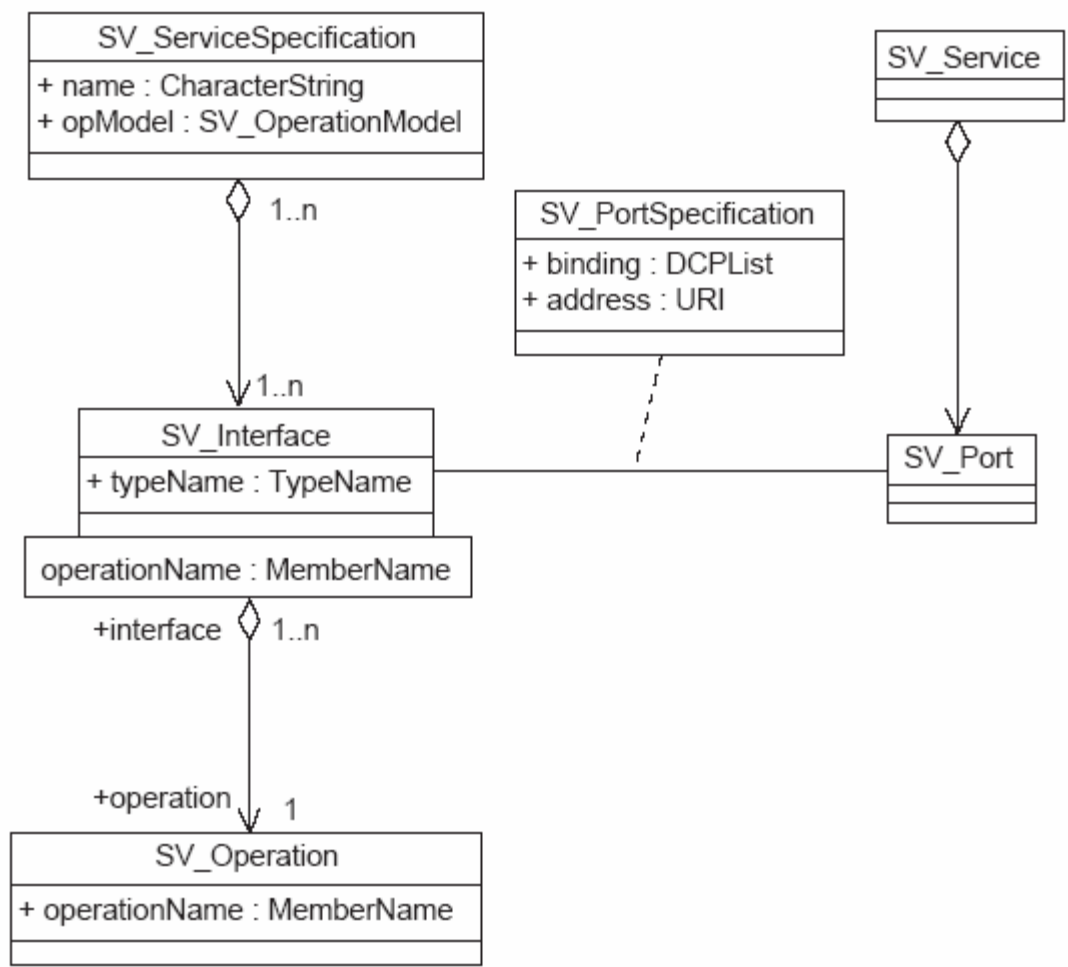


图 5-17 地理信息服务标准模型

上图是 ISO-19119 对服务资源技术细节描述的核心内容，该部分内容对服务的名称、接口规范以及接口操作等技术细节进行详细描述，用于服务请求者对服务实例进行访问。服务资源描述的核心内容包括服务接口描述和服务实例描述。

服务接口描述用于对服务接口的技术信息进行描述，包括服务类型及接口操作。

接口操作对接口操作的技术信息进行描述，包括参数等。

服务实例描述用于对该类型服务的实例进行描述，包括访问信息如地址、端口等。

服务资源技术细节的描述包含在服务资源的元数据中，服务资源的元数据描述采用 ISO-19115 所定义的数据结构。

5.2.2 患者主索引（MPI）

5.2.2.1 患者主索引（MPI）和机构级患者主索引（EMPI）

患者个人主索引 MPI(master patient identifiers)，是指在特定域范围内，用以标识该域内每个病人实例并保持其唯一性的编码。病人唯一标识是指用于临床实际业务并且能够辅助进行病人信息唯一性识别，在该域或跨域各涉众均可见的病人唯一编码。患者主索引服务是指为保持在多域或跨域中用以标识病人实例所涉及的所有域中病人实例的唯一性，所提供的一种跨域的系统服务。各地可采用社保卡（市民卡）加补充的健康卡来进行唯一标识的加载与识别。

MPI 是一个十分宽泛的概念，但它通常是和患者主 ID 域的建立联系在一起。这个主 ID 域相对其他的 ID 域，通常可以在更大的范围内适用，是一个“机构级别”的 ID 域。将多个患者 ID 域分级包含入一个“患者主 ID 域”中的方法，可以被看作是交叉索引的一个特殊用法，其中的各个 ID 域中的 ID 都和主 ID 域中的 ID 建立交叉索引关系。下图描述了两两种可能采用的配置方式。

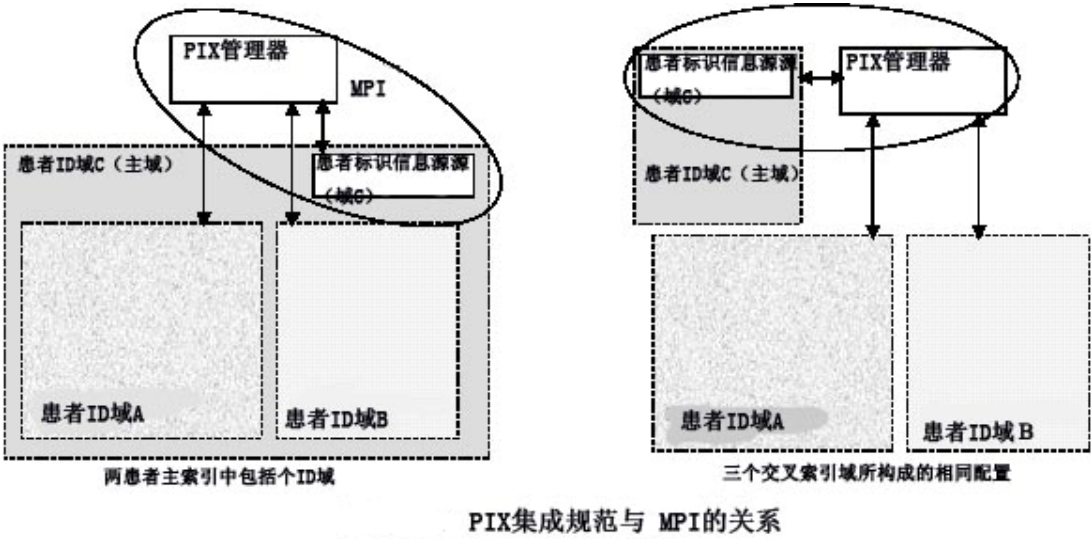


图 5-18 PIX 集成规范与 MPI 的关系

如上图所示，一个典型的 MPI 方式中的患者主 ID 域（域 C），可以被认为是 PIX（患者标识交叉索引）方式中的一个普通的患者 ID 域。是否将一个覆盖全机构范围的系统（如临床数据仓库）作为“主 ID 域”仅仅是一个结构选择。另外，有时候这种结构假设，域 A 中的系统不仅要管理域 A 中的 ID，还需要知道域 C

中的 ID。在 PIX 集成规范中，某个系统被设计部署为跨多个 ID 域进行工作，这是另外一种结构的选择。以这种角度看，被称作“MPI”的实体（图中用椭圆圈起）实际上是患者标识信息源角色和 PIX 管理器角色的混合体。

PIX 集成规范可以和一个已经部署了 MPI 的环境共存，还可以进一步为此环境提供更大的扩展性。PIX 规范还支持很多其他部署配置方式，尤其是在一个覆盖其他 ID 域的主 ID 域并不是必需的情况下（例如，存在多个域的联合体，但其中并没有主 ID 域）。

在本文中，MPI 一般指医院内部使用的患者主索引，EMPI (Enterprise master patient identifiers, 机构级 MPI ) 通常指区域范围内使用的患者主索引。

MPI 信息的主要内容按照卫生部 2009 年《电子病历基本架构与数据标准》的规定，应包括该标准的 H.02 服务对象标识、H.03 人口学、H.04 联系人、H.05 地址、H.06 通信等数据组。其中主要元素包括：患者主 ID、业务系统 ID、病人 ID、姓名、性别、出生日期、出生地、民族、母亲姓名、婚姻状况、身份证号、住址、电话等。

#### 5.2.2.2 患者标识交叉索引

不同医疗机构采用不同的标识码标识同一个患者，当患者在不同医疗机构间转诊需要交换转诊或协作信息进而共享医疗文档时，首先要求能够准确识别患者的身份，这就需要一个交叉索引系统，把患者在不同医疗机构的标识码通过索引联系起来，在需要访问某个系统时可以提供患者在该系统的识别码。

下图展示不同系统通过交叉索引系统注册和提供患者标识，从而顺利完成跨系统信息访问的任务。

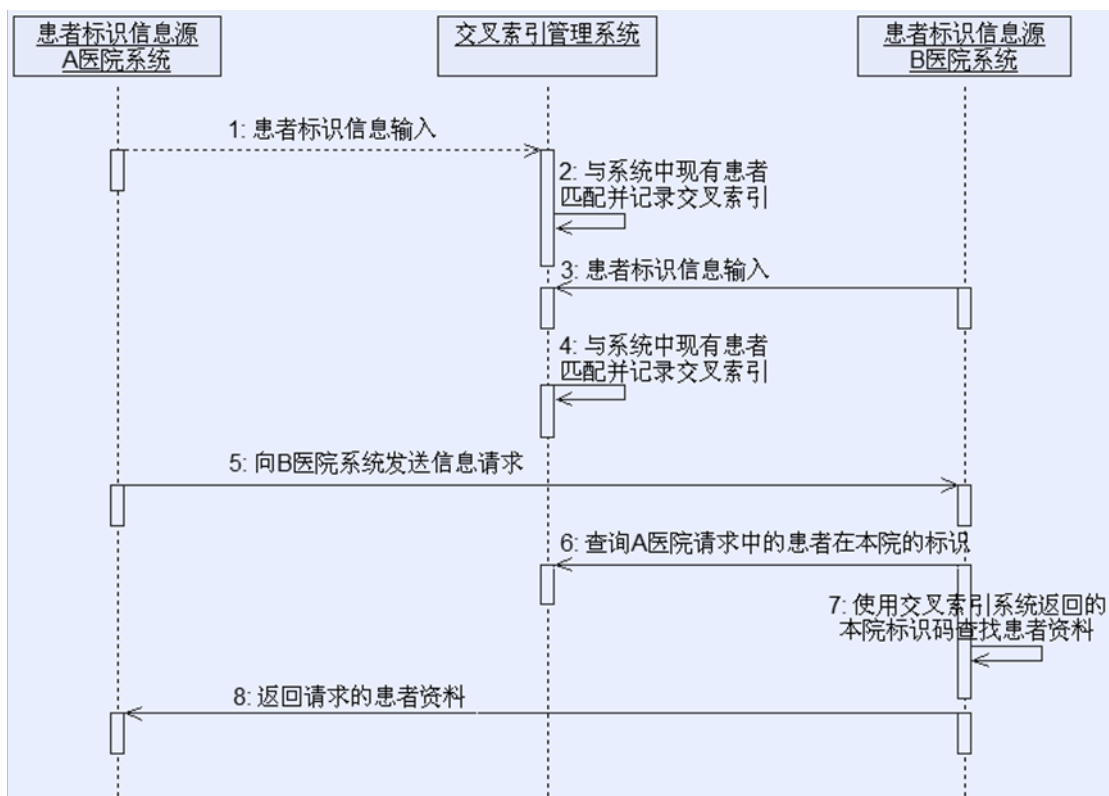


图 5-19 交叉索引注册和使用

- 1) A 医院向交叉索引管理系统输入患者标识信息。
- 2) 交叉索引系统将输入的信息与系统中的现有患者进行匹配，形成 A 医院患者标识与现有患者的交叉索引。
- 3) B 医院向交叉索引管理系统输入患者标识信息。
- 4) 交叉索引系统将输入的信息与系统中的现有患者进行匹配，形成 B 医院患者标识与现有患者的交叉索引。
- 5) A 医院系统需要访问一位患者在 B 医院的资料，向 B 医院系统发送请求。
- 6) A 医院的请求中只有 A 医院的患者标识，因此 B 医院收到请求后首先到交叉索引管理系统查询该患者在本院的标识。
- 7) B 医院系统获得请求的患者在本院的标识后可以在本院系统查找该患者的资料。
- 8) B 医院系统将结果回复给请求的 A 医院系统。

如上面的一般场景所述，交叉索引系统主要提供索引注册和索引查询服务，另外还有一些保证系统运转的系统管理和维护需求。

### 5.2.2.3 MPI 服务功能

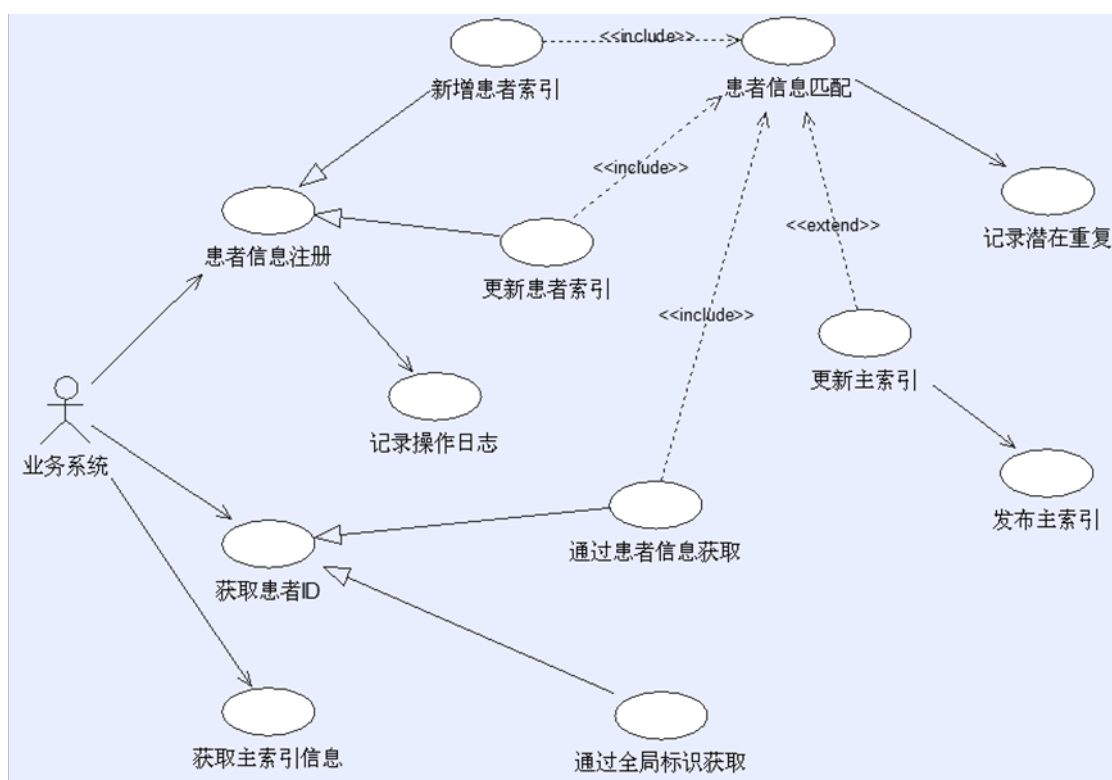


图 5-20 患者标识交叉索引系统服务用例

#### 患者信息注册

业务系统希望把一个病人的索引加入到交叉索引系统时，向交叉索引系统发送请求注册消息，消息中包含待注册的病人信息，主要元素包括：业务系统 ID、病人 ID、姓名、性别、出生日期、出生地、民族、母亲姓名、婚姻状况、身份证号、住址、电话等。

交叉索引系统通过匹配规则检查系统中是否已存在该病人的索引，按照新增索引或更新索引两种情况分别处理。

新增索引需要在交叉索引系统中记录业务系统的索引，同时产生主索引。如果该病人在交叉索引系统中有潜在重复的记录，还需要记录潜在重复信息。

更新索引需要更新匹配的业务系统的索引，同时更新主索引。

主索引更新时，需要对订阅主索引的系统发布更新的主索引。

登记病人流程图示如下：

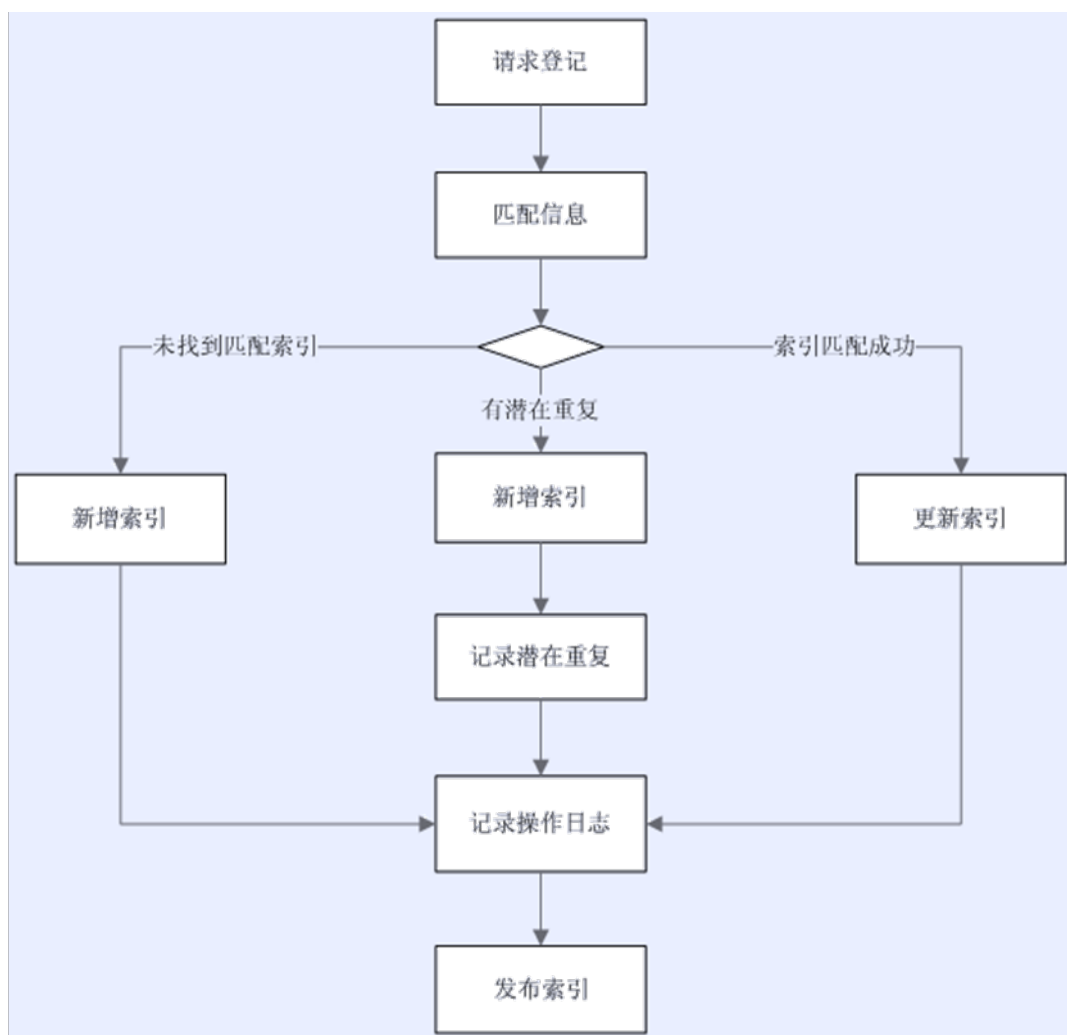


图 5-21 登记病人流程

### 患者信息匹配

接收到外部系统登记病人的请求信息后，交叉索引系统首先使用业务系统号+病人局部 ID (LID) 查找，如果存在精确匹配的索引，只需要对原索引信息进行更新即可，如果没有找到精确匹配的病人索引，则需要根据病人的其它信息和系统中的记录进行匹配。

交叉索引匹配引擎首先通过预定义的匹配条件选定一批相近的记录，对每个记录计算匹配度，再根据这组记录的匹配度确定请求登记的信息属于新病人、现有病人或者潜在重复病人。这里所说的潜在重复是指两个病人的信息匹配度比较高但还不足以判定为同一个人。

患者信息匹配流程如下：



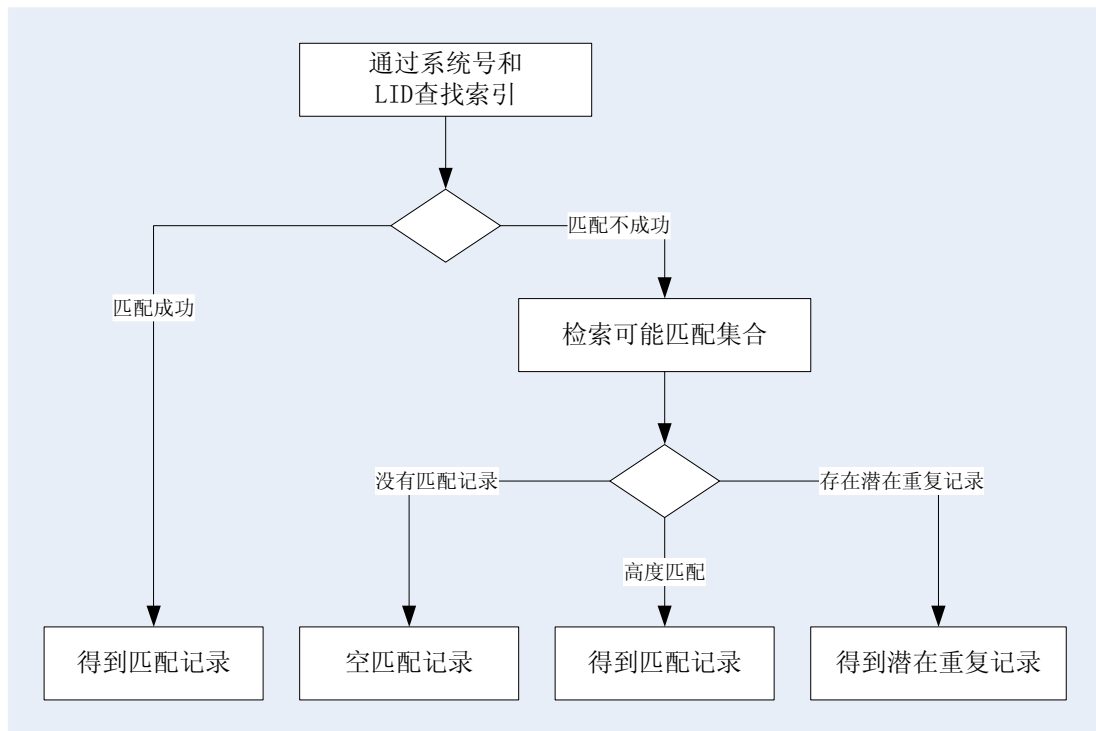


图 5-22 登记病人流程

### 更新主索引

在交叉索引系统新增或更新一个病人的索引信息后，同时需要对主索引进行更新。向交叉索引提供患者信息注册的系统可能拥有不同的信息可信度，因此其提供的信息对主索引的影响有所不同。更新操作根据新的信息对主索引每个字段记录的信息进行评价，确定该字段的最佳值。

### 记录潜在重复

匹配引擎检测到申请登记的病人和现存索引存在潜在重复时，需要对潜在重复的情况进行记录，并返回给业务系统或系统管理员进行处理。

### 发布主索引

业务系统可以向交叉索引系统订阅主索引，便于在以后的应用中加快应用，提高信息准确性，交叉索引系统在对一个病人的主索引更新或增加新索引后，需要向订阅主索引的业务系统发布更新。

### 记录操作日志

交叉索引系统业务记录发生的变化都需要记录操作日志，并能实现回退。

需要记录的业务操作：

新增局部索引	更新局部索引	合并索引
新增主索引	更新主索引	取消索引合并
索引自动匹配	取消自动匹配	

### 获取患者交叉索引

交叉索引系统的主要功能是为业务系统提供业务系统交叉索引表，业务系统可以通过两种方式获取交叉索引：通过全局标识获取、通过患者信息获取。

如果业务系统中记录了病人全局标识，交叉索引系统可以直接检索到该病人的交叉索引表。

当业务系统仅提供病人本地信息向交叉索引系统检索交叉索引时，交叉索引系统首先要进行患者信息匹配，即使用用例 2 所描述的过程在交叉索引库中查找可以匹配的病人。如果能够精确匹配，则返回该病人的交叉索引；如果仅能匹配到潜在重复，则返回潜在重复信息，由业务系统进一步选择；如果匹配失败，则返回空记录。

### 获取患者主索引信息

交叉索引系统存储了病人在多个系统中的标识信息，并由此维护一个主索引，记录最准确的病人基本信息，该信息可以提供给业务系统使用，提高业务系统中病人信息的质量。

获取患者主索引信息的使用方法要求与获取患者交叉索引类似，可以由业务系统提供全局标识获取，也可以由业务系统提供病人本地信息获取。

#### 5.2.2.4 MPI 管理功能

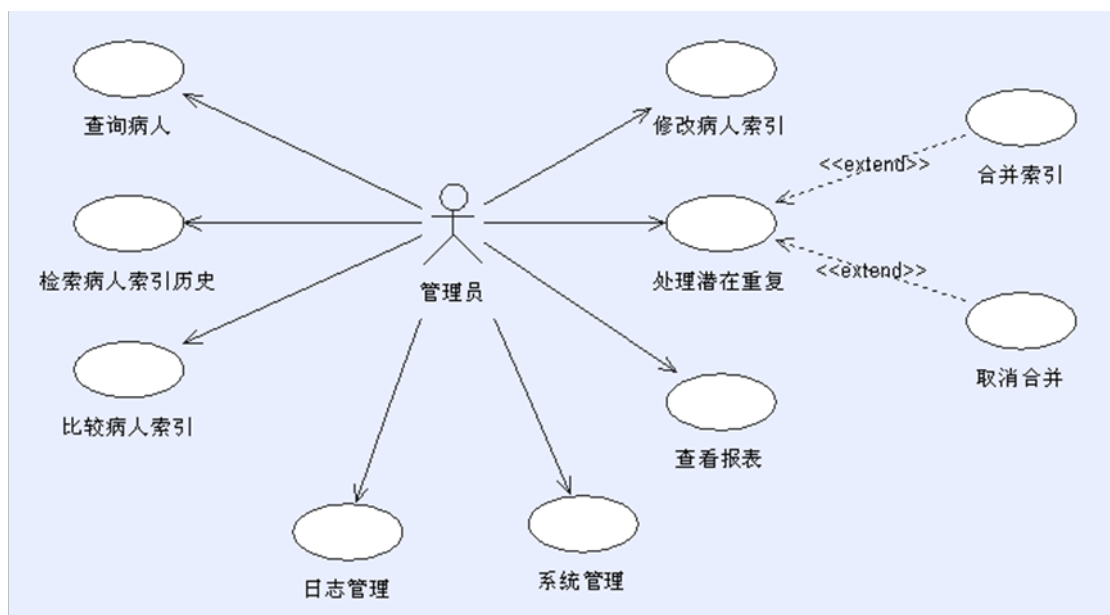


图 5-23 患者标识交叉索引系统管理用例

##### 查询病人

允许系统管理操作人员使用全局患者标识或业务系统本地患者标识检索患者；或者输入患者部分信息，如姓名、性别、出生日期、身份证号等检索患者，检索结果以列表形式返回给操作员。

##### 检索病人索引历史

以直观的形式显示指定病人的全部索引，浏览索引详细内容，并查看索引创建、更新的过程记录。

##### 比较病人索引

对选定的局部索引或主索引进行信息比较，检查两条记录的匹配度和差异性，生成差异报告。

##### 修改病人索引

提供操作界面满足管理后台对现有索引进行修正的要求。

##### 处理潜在重复

对潜在重复的索引进行合并或取消重复标记的操作，首先由系统提供潜在重复记录的差异报告，然后由管理员处理。

系统自动匹配的索引或者人工合并的索引可以由管理员进行拆分。

##### 查看报表

提供操作界面查看系统中需要管理员处理的信息报表，包括潜在重复报表、默认匹配报表，也提供管理员人工处理的信息报表，如合并操作报表。

### **系统管理**

系统允许参数设置，包括业务系统权重设置、病人信息字段权重设置。

使用权限管理，即使用系统的用户及其相应操作权限管理。

系统字典管理，包括病人资料涉及的多种标准字典和系统自定义字典。

### **日志管理**

日志分类浏览，需分类的日志类型：索引注册、索引更新、系统匹配、潜在重复、手工拆分、手工合并。

对日志显示设定限定条件，包括：日志时间、患者 ID。

日志导出，导出为 XML 文件，并可以在日志浏览器中打开显示内容。

#### **5.2.2.5 患者新增/更新流程**

当患者标识建立、修改、合并后，或在基本信息关键字被修改后，患者标识源向 PIX 管理器传送患者标识和基本信息。PIX 管理器在接收到患者标识源发送的消息后，对患者信息进行相应的增、改，检查是否存在重复并进行相应的处理。服务流程图示如下：

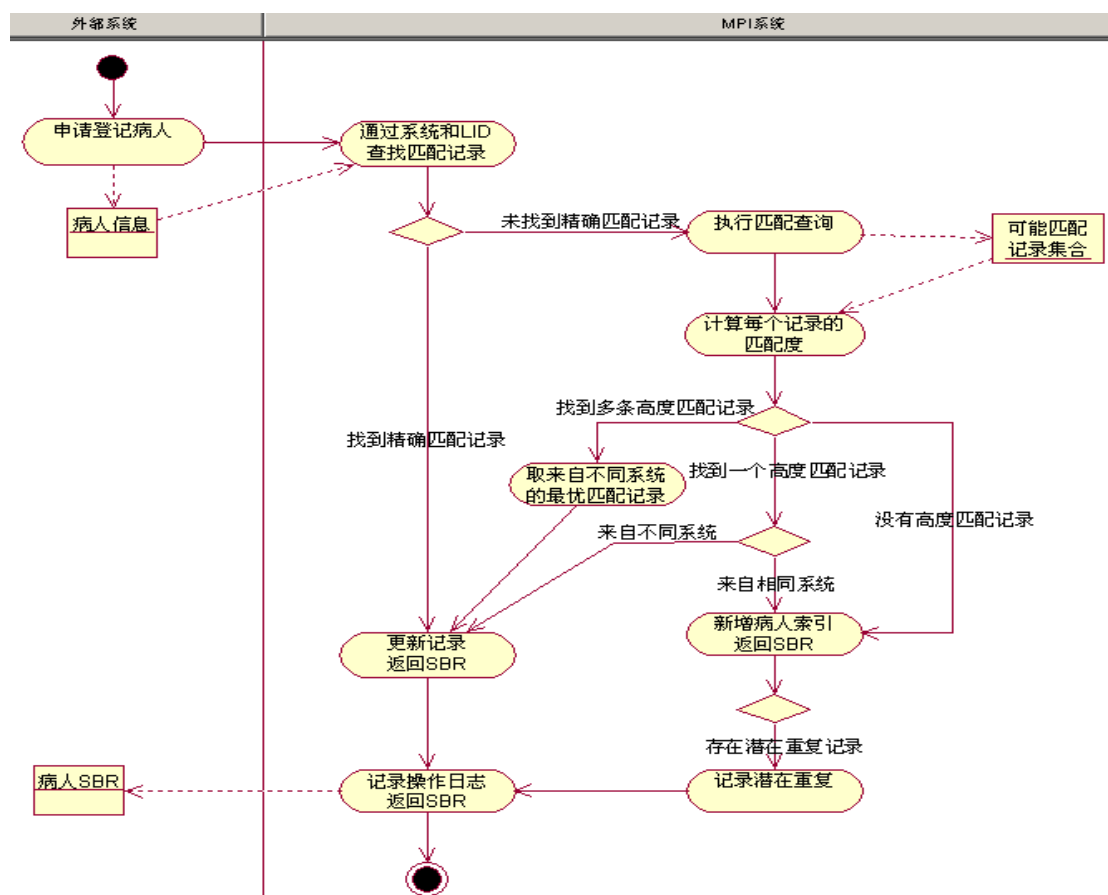


图 5-24 患者新增/更新流程

需要指出的是：当不同系统的患者 ID（不同 ID 域的 ID）进行匹配计算时，很少有患者基本信息完全一致的情况（MPI 信息匹配度为 1）。基本上当两个 ID 信息匹配度大于某一个值时（如大于 0.95），就可认为该两个 ID 是指向同一个人。任何匹配算法都不可能保证匹配精度为 100%。

为了尽可能提高 PIX 系统的可信度，一般情况下应以卫生部 2009 年《电子病历基本架构与数据标准》的相关要求建立身份信息框架，对部分重要关键词排序，并适当考虑关键词的关联关系，以求得尽可能高的匹配精度。

### 5.2.3 电子病历（EMR）文档与临床数据存储库（CDR）

电子病历是由医疗机构以电子化方式创建、保存和使用的，重点针对门诊、住院患者（或保健对象）临床诊疗和指导干预信息的数据集成系统。是居民个人在医疗机构历次就诊过程中产生和被记录的完整、详细的临床信息资源。

与某一具体临床活动相关的临床活动的信息与数据记录形成了相对独立的电子病历（EMR）文档。而在临床活动过程中产生的对医疗活动的文字、图像、或多媒体的电子格式记录文档均称之为 EMR 文档。

**EMR 文档集：**由多个 EMR 文档组成的一组与某个临床业务活动相关的文档集合称为 EMR 文档集。

按照以患者为中心建立的 EMR 文档的存储带来了临床数据存储库 CDR(Clinical Data Repository)的形成。

### 5.2.3.1 EMR 文档标准

2009 年 12 月 31 日卫生部颁布了《电子病历基本架构与数据标准（试行）》。它是我国卫生领域制定、发布的首部国家级具有中西医结合特点的电子病历业务架构基本规范和数据标准。主要包括两部分内容，第一部分是“电子病历基本架构”，包括（1）电子病历的基本概念和系统架构，（2）电子病历的基本内容和信息来源；第二部分是“电子病历数据标准”，包括（3）电子病历数据结构，（4）电子病历临床文档信息模型，（5）电子病历临床文档数据组与数据元标准，（6）电子病历临床文档基础模板与数据集标准。EMR 文档应当从内容与架构上遵循《电子病历基本架构与数据标准》的要求。

EMR 文档本身采用何种存储结构本身取决于各个供应商自行定义，但作为电子病历我们需要将 EMR 文档实现 CDR(Clinical Data Repository)存储服务模式。在基于电子病历的医院信息平台建设时我们建议 EMR 文档格式应当建议遵循 HL7 CDA 标准。

HL7 临床文档架构（Clinical Document Architecture, CDA）是一项基于 XML 的标记标准（置标标准），旨在规定用于交换的临床文档的编码、结构和语义。CDA 基于 HL7 参考信息模型（Reference Information Model, RIM）以及第 3 版 HL7 数据类型（Data Types）。CDA 文档在本质上具有持久性。CDA 标准规定，CDA 文档内容由强制性的文本部分和可选性的结构化部分构成；其中，前者保证的是对于文档内容的人工解释，而后者则旨在用于软件处理。结构化部分依赖于各种编码系统（coding systems）来表示概念，如医学术语系统命名法（Systematized Nomenclature of Medicine, SNOMED）和 LOINC。

### 5.2.3.2 EMR 文档的基本内容

根据 2010 年 3 月颁布的《电子病历基本规范（试行）》规定，电子病历包括门（急）诊电子病历、住院电子病历及其他电子医疗记录。电子病历内容应当按照卫生部《病历书写基本规范》执行。电子病历的基本内容由门（急）诊病历与住院病历两部分组成。

门（急）诊病历内容包括门（急）诊病历首页（门（急）诊手册封面）、病历记录、化验单（检验报告）、医学影像检查资料等。

住院病历内容包括住院病案首页、入院记录、病程记录、手术同意书、麻醉同意书、输血治疗知情同意书、特殊检查（特殊治疗）同意书、病危（重）通知书、医嘱单、辅助检查报告单、体温单、医学影像检查资料、病理资料等。

各项书写内容的详细规定详见 2010 年 3 月 1 日开始实施的《病历书写基本规范》。

### 5.2.3.3 EMR 文档类型

EMR 文档包含的各类临床活动描述的信息与数据，其信息与内容的描述形式总的来说可以分为结构化、非结构化、多媒体（含扫描病历）或这三种形式的混合体。

结构化 EMR 文档是指在对临床信息进行记录时，所包含的临床信息包含各种可识别的临床知识内容，每一个元素节点都有对应的清楚临床知识定义，能够被临床知识分析或科研作为一个临床信息进行分析。

非结构化 EMR 文档指临床信息由自然语言或字符串组成，未进行临床知识标识，只能进行全文检索或者自然语言处理引擎进行分析和利用的 EMR 文档。

多媒体 EMR 文档指文档内包含图像、动画、视频、声音等多媒体文件。

通常在 EMR 文档中可能是这三种形式的混合体。

### 5.2.3.4 EMR 文档结构

电子病历主要由临床文档组成，临床文档是电子病历中各类业务活动记录的基本形式。临床文档中的数据存在着一定的层级结构关系，其中有包含与被包含的关系，也有按同类属性相互嵌套的关系。临床文档的结构化和标准化，是电子病历实现语义层数据交换与共享的基本要求。

电子病历数据结构用于规范描述电子病历中数据的层次结构关系，即电子病

历从临床文档到数据元的逐步分解、或从数据元到临床文档的逐步聚合关系。

电子病历数据结构分为四层（见图 1）：

（1）临床文档：位于电子病历数据结构的最顶层，是由特定医疗服务活动（卫生事件）产生和记录的患者（或保健对象）临床诊疗和指导干预信息的数据集合。如：门（急）诊病历、住院病案首页、会诊记录等。

（2）文档段：结构化的临床文档一般可拆分为若干逻辑上的段，即文档段。文档段为构成该文档段的数据提供临床语境，即为其中的数据元通用定义增加特定的约束。结构化的文档段一般由数据组组成，并通过数据组获得特定的定义。本标准中未明确定义文档段，但隐含了文档段概念。

（3）数据组：由若干数据元构成，作为一个数据元集合体构成临床文档的基本单元，具有临床语义完整性和可重用性特点。数据组可以存在嵌套结构，即较大的数据组中可包含较小的子数据组。如：文档标识、主诉、用药等。

（4）数据元：位于电子病历数据结构的最底层，是可以通过定义、标识、表示和允许值等一系列属性进行赋值的最小、不可再细分的数据单元。数据元的允许值由值域定义。



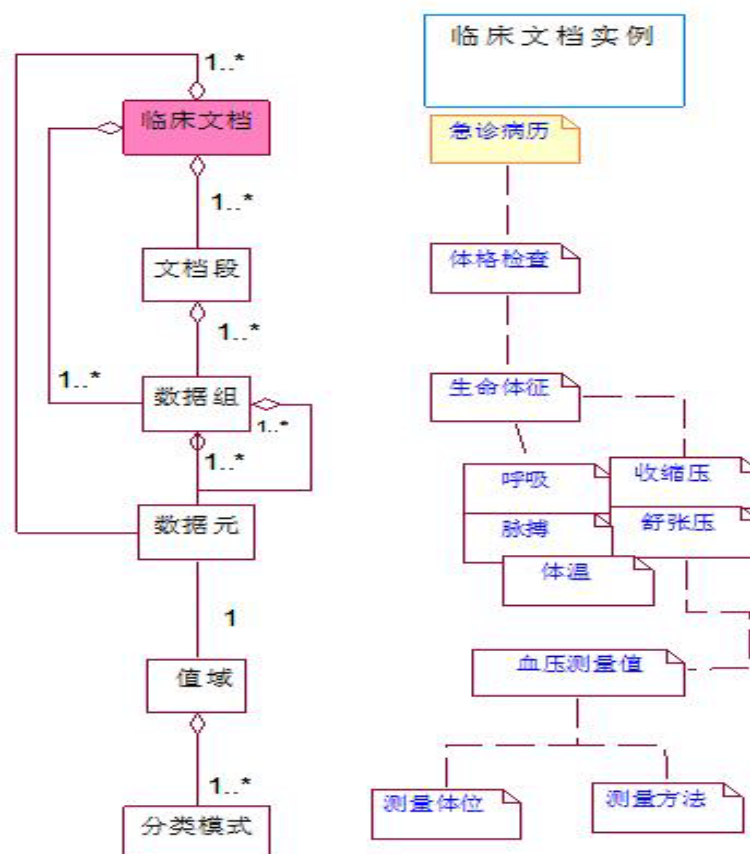


图 5-25 电子病历数据结构

详细的数据元定义参见《电子病历基本架构与数据标准》。

EMR 文档作为重要的患者临床信息的重要载体，应当遵从《电子病历基本架构与数据标准》数据内容框架及数据元定义。并以符合 HL7 CDA 标准作为组织 EMR 文档的结构机构实现文档存储或者以符合 HL7 CDA 标准实现 EMR 文档的组织。

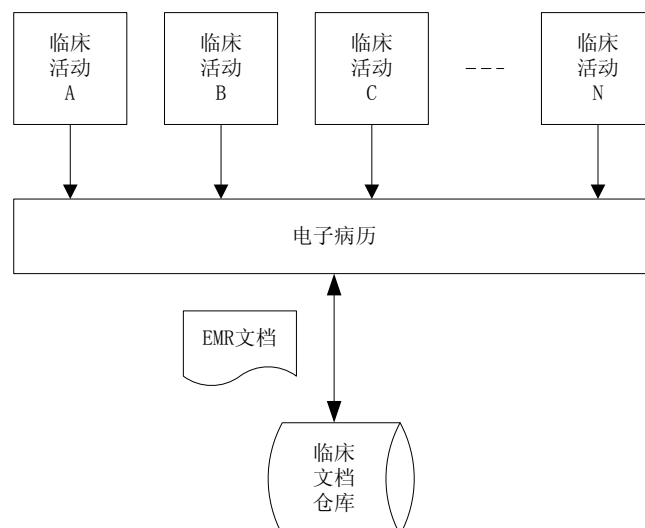


图 5-26 EMR 文档是患者临床信息的重要载体

EMR 文档存储应当以患者为中心，围绕患者的所发生的实际临床业务活动组织文档，基于已注册的 EMR 文档分类进行文档的分类、标识。平台业务用户可根据实际授权情况进行 EMR 文档的全部、部分、单个文档的调阅与应用。

#### 5.2.3.5 临床数据存储库（CDR Clinical Data Repository）

临床数据存储库（CDRClinical Data Repository）是 EMR 文档存储中心，它将一个患者在某一医疗机构内发生的所有临床活动所产生的临床文档集中存储在一个物理或虚拟的存储内，方便各种临床业务角色在使用该患者某一或某些临床活动的 EMR 文档时进行调阅。

CDR 是所有的病人医疗结果和其他临床数据的一个中心存储仓库，而且是在电子病历的中心。单个病人信息随着时间的增加信息量也随之增长，为了可长期获得该病人的信息，需要对其信息进行长期存储，这时，就出现异构下的数据的长期管理问题。而医疗文档库，就是把医院信息系统中各个业务系统的数据库的信息抽取出去，通过归档的形式形成一个静态的文档，把它放在中间的文档库，不管有多少个系统、由多少个厂家建立的，全部收集起来，归到文档库里面。CDR 对于电子病历来讲是一个非常核心的部件。CDR 是一个面向主题的、集成的、可变的、当前的细节数据集合，用于支持企业对于即时性的、操作性的、集成的全体信息的需求。

##### 5.2.3.5.1 以患者为中心的 EMR 文档存储

患者在某一医疗机构内发生的各类临床活动形成的 EMR 文档集应当在病人

主索引（MPI）的指引下汇总归集，并通过 MPI 完成 EMR 浏览器及非电子病历编辑器环境下的患者 EMR 文档浏览。

5.2.3.5.2 EMR 文档数据来源

所有的临床活动所产生的信息记录均为 EMR 文档的数据来源，基于电子病历医院信息平台将各个系统中产生的临床活动数据与信息进行集成与共享后，通过生成规定格式的 EMR 文档进行归档与储存。与临床业务活动相关的各部分数据分别来源于基于平台上的各个分子系统，把反映临床业务活动的最终状态的数据进行集中、集成后统一合并到 EMR 文档中。

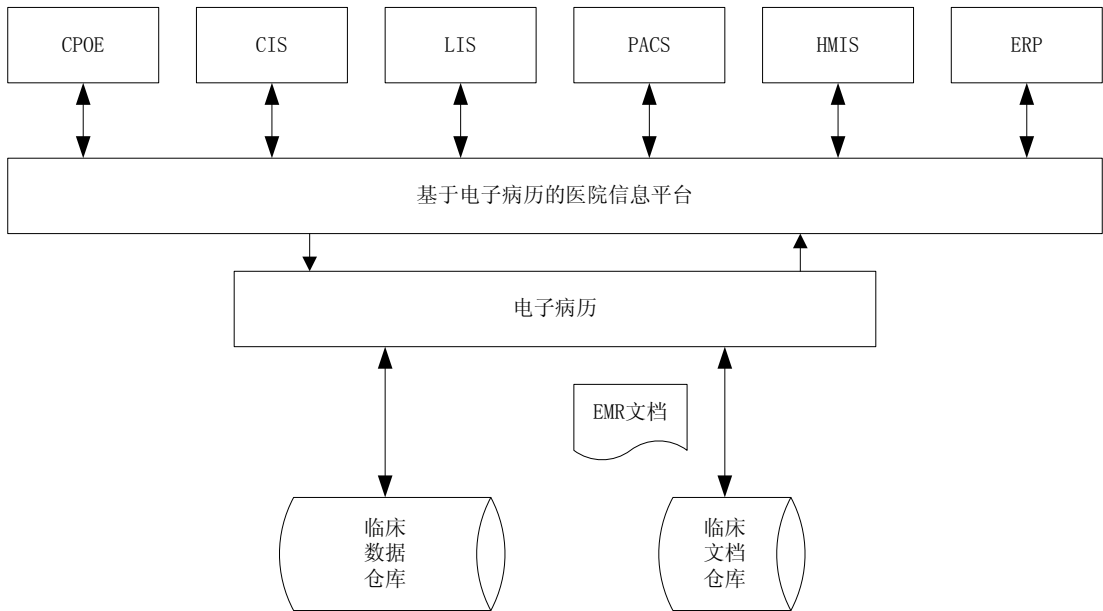


图 5-27 EMR 文档的来源

5.2.3.5.3 EMR 文档注册

每一类需要在临床文档仓库中进行存储的 EMR 文档都需要在 CDR 中进行注册。并且还需要在 CDR 中注册其文档的模板信息与数据。而在实际临床业务活动发生过程中所产生的 EMR 文档都能够通过注册系统对应其使用的文档模板信息与数据。

EMR 文档产生并完成注册后，随着临床业务活动的发生逐个生成 EMR 文档并通过 CDR 进行存储。

#### 5.2.3.5.4 临床数据存储库与临床文档存储库

EMR 文档以符合 HL7 CDA 的文档结构的方式产生后按照以患者为中心的索引方式进行存储，形成临床数据存储库。由于患者的临床数据是以 EMR 文档的方式进行存储并以 HL7 CDA 的方式进行组织，这样组织的存储方式也称之为临床文档存储库。临床文档存储库（CDR Clinical Document Repository）是临床数据存储库（CDR Clinical Data Repository）的一种表现形式。但临床文档存储库（CDR Clinical Document Repository）并不是临床数据存储库（CDR Clinical Data Repository）的唯一表现形式。

#### 5.2.3.5.5 EMR 文档版本管理

患者的临床业务活动的发生时一个持续并且连续的过程，并且主观描述部分，或者非数据接口内的数据内容会因为某些特定条件下发生修订或者修改，这是 EMR 文档作为临床活动发生情景的真实记录数据应当能够客观的反应出各种主客观数据或者描述的变化与修改过程，这时就对 EMR 文档提出了文档版本的管理要求。

EMR 文档版本管理应当支持文档变化的痕迹跟踪，以及痕迹审计。反应出 EMR 文档在不同提交时间戳时的文档实际状态。

### 5.2.4 电子病历浏览器

电子病历浏览器（即 EMR 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，提供电子病历的展现。电子病历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医护专业人员或患者可以方便地访问电子病历中保存的相关数据。电子病历信息主要由临床信息组成，电子病历浏览器可以根据使用者的特定需求提供不同医疗卫生领域的调阅展示服务。

#### 5.2.4.1 电子病历浏览器的设计要求

##### 1) 常规设计要求

- ✓ 用户可以访问同一患者信息，无需考虑是从哪个工作站登录的；

- ✓ 向用户提供访问患者纵向记录的窗口，必须能够显示所有CDR存储库中的数据；
- ✓ 对于电子病历浏览器来说，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；
- ✓ 提供能够使用信息平台中的患者注册服务来检索患者信息的功能；
- ✓ 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电子病历索引应当是任何和所有（即纵向的）患者电子病历查询的起点（即第一级的）。电子病历浏览器应使用户能“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，提供代表客户电子病历内容的概览视图；
- ✓ 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电子病历，或者按视图中展现的特定域来访问电子病历；
- ✓ 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；
- ✓ 提供医师在患者就诊期间或在就诊的上下文环境中获得对患者健康记录的访问。为了有助于这些方案的应用，电子病历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；

## 2) 隐私和安全设计要求

- ✓ 患者健康相关信息属于个人隐私，电子病历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，电子病历浏览器利用信息平台的安全机制，即用户应该在信息平台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电子病历访问的政策、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；

### 3) 集成/技术要求

- ✓ 电子病历浏览器应用通过执行电子病历互操作性框架标准化消息来访问所有信息平台服务；
- ✓ 所有与信息平台的交互都依赖于国家电子病历标准。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 标准的互操作技术，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患者标识。

#### 4) 性能/可伸缩性要求

- ✓ 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；
- ✓ 能够支持信息平台下规划的所有用户；
- ✓ 能够支持一个信息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；

#### 5.2.4.2 电子病历浏览器的分类

在Gartner 关于CPR 系统的分代模型的基础上对电子病历浏览器进行了分类，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操作路线图” 的研究报告的一部分，报告者为由Gartner 公司([www.gartner.com](http://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) 第一代电子病历浏览器解决方案——调阅浏览器

第一代电子病历浏览器以调阅服务为主要目标，通过电子病历浏览器调阅患者的健康相关信息。这种解决方案中，调阅患者信息有两种方式：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电子病历信息，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) 第二代电子病历浏览器解决方案——专业用户浏览器

第二代电子病历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，不仅是电子病历数据的浏览，也提供处理电子病历数据的能力。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电子病历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），例如CIS 浏览器。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，如哪个患者的信息正在被用户浏览。如果用户用CIS 选择不同的患者，该患者的标识符就“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患者。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患者对象，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) 第三代电子病历浏览器解决方案——定制化浏览器**

第三代电子病历浏览器是定制的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。

第三代电子病历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、其他非电子病历存储库和临床系统(像前述的专用UI) 的无缝集成方面遵循已存在的指南。

第三代电子病历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) 第四代电子病历浏览器解决方案——互动式浏览器**

第四代电子病历浏览器能够提供基本的数据录入功能, 这些功能对电子病历浏览器用户有意义深远的影响。这类用户界面向电子病历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, 如:

- ✓ 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患者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。它们是从前的电子病历浏览器和UI 的自然进化产品，并且为电子病历的可用性的提高提供了强有力的论据。

#### 5.2.4.3 电子病历浏览器的应用

通过对各类电子病历浏览器解决方案的分析，可以看到每代解决方案都有自己的适用场景和角色，实际项目中可以针对不同用户的需求提供相应的功能，以满足不同场景和角色。

- ✓ IE浏览器服务：基于IE浏览器比较适合为外网用户提供浏览服务，比如，患者能够通过上网输入查询条件，查询自己的电子病历。
- ✓ 嵌入浏览服务：嵌入浏览服务通过控件嵌入医疗业务应用系统，医疗卫生服务人员不需要在两个界面切换，对于其提供只有一个应用界面的一体化的嵌入浏览服务；
- ✓ 专业浏览服务：专业浏览服务适用需要对浏览信息进行处理，比如，影像浏览时需要对影像进行放大、缩小、旋转、动态播放等，就需要进行信息处理；
- ✓ 定制浏览服务：定制浏览服务针对不同用户个性化需求提供不同的浏览显示和浏览内容，比如，临床医生希望能够按照科室浏览患者，或者按照疾病类别进行浏览。
- ✓ 互动式浏览服务：互动式浏览服务除提供一般浏览服务的功能外，还可提供数据的采集录入。比如，医生在工作站中医嘱录入——能申请检查（如：诊断成像，操作和检验），处方和调配药物，都能被浏览器获知并存储于数据中心。

#### 5.2.4.4 电子病历浏览器的功能

##### 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。

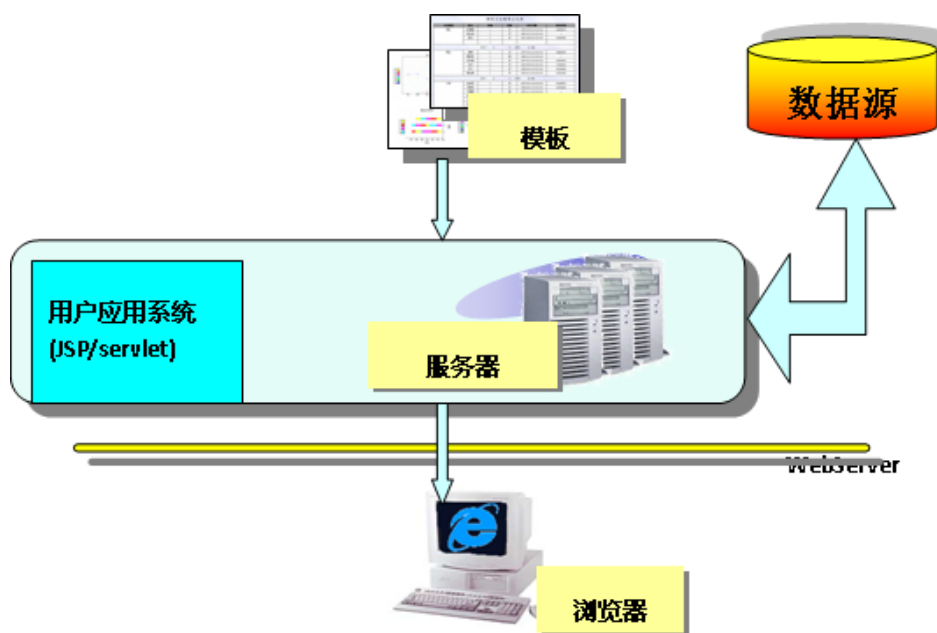


图 5-28 J2EE 的 B/S 应用

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，

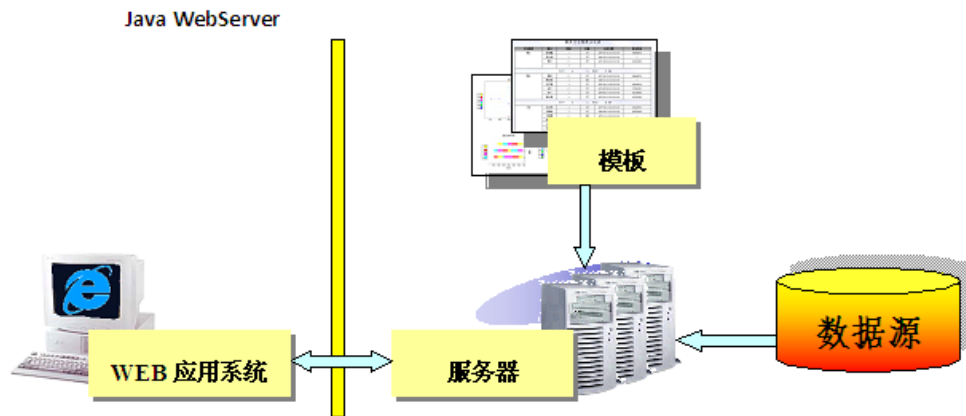


图 5-29 非 J2EE 的 B/S 应用

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。

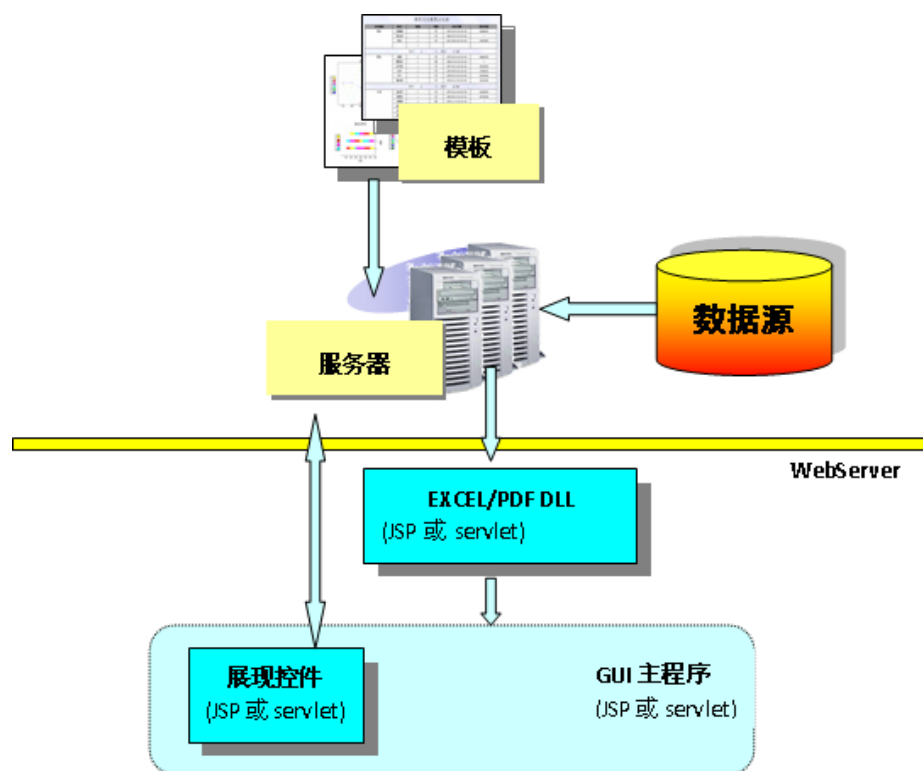


图 5-30 控件方式嵌入应用

## 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。

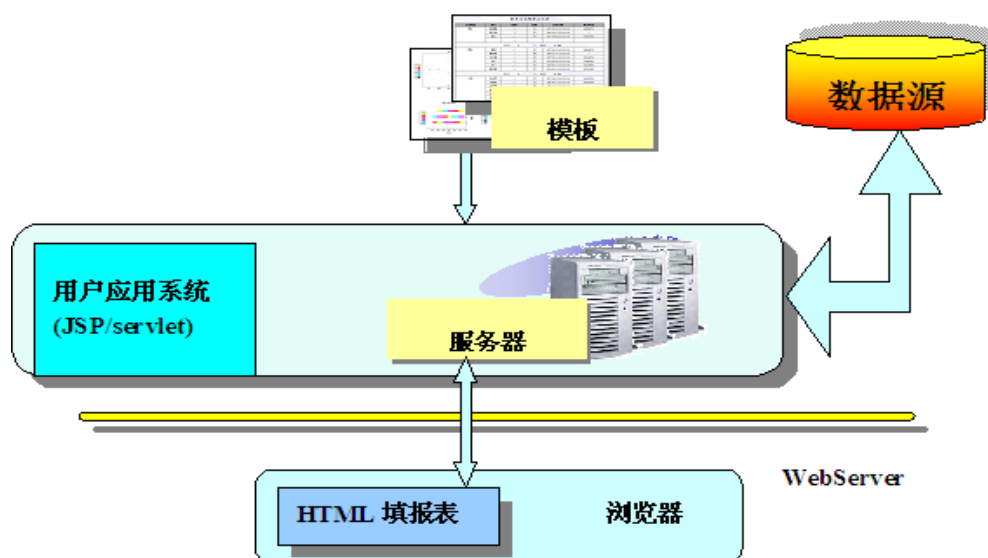


图 5-31 联机填报

### 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），从而保证数据文件（资源）与数据都能够接受统一的门户权限管理。

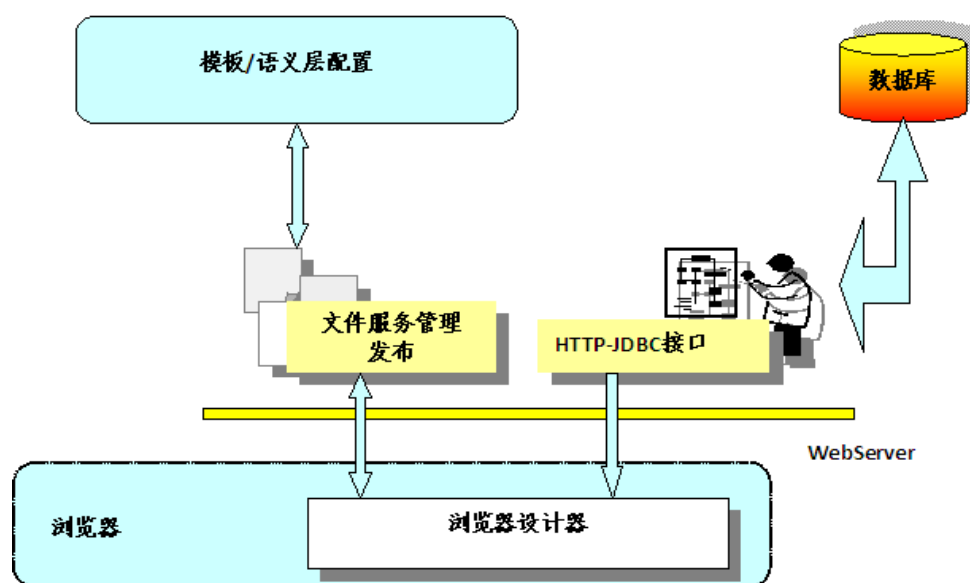


图 5-32 浏览器配置

### 4) 信息安全控制

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，从而满足信息安全、患者隐私信息保护等要求。

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。

## 5.2.6 全院业务协同支撑服务

医院业务协同是指医院内部、也涉及到社区医疗卫生组织、患者、药品及器械供应商等社会机构之间,通过使用通讯或软件工具联系到一起,实现信息交换,业务过程协调,为了达成某项业务目标而共同参与和实现的业务过程。要实现业务协同关键是解决如下问题:(1) 医院不同部门和人员信息共享统一注册管理,以便协同时可以联系或传递工作任务信息;(2) 应用程序或服务组件统一注册管理,以便业务过程中完成业务活动可以调用注册的应用程序接口或服务组件,实现跨科室的应用集成;(3) 电子病历等各部门共享的信息有访问接口,以实现在协同工作时参考不同科室产生的信息。

本节从医院业务协同需求出发,分析业务协同类型、使用软件工具、信息共享需求,提供业务协同所需要的支撑服务组成和这些协同支撑服务的标准、基本功能,阐述支撑服务与平台之间的相互关系以及如何实现协同过程的信息交换与共享,最后通过一个医院内部的协同案例进行说明系统支撑服务如何与平台通用组件、电子病历组件如何交换实现业务协同。

### 5.2.6.1 医院业务协同现状及对协同支撑服务需求

医院业务协同可以分为:医院内部业务协同、医院与外部单位之间的业务协同;医院内部的业务协同又分为:临床业务协同和医院管理业务协同。目前我国医院的业务协同,已经不同程度地实现了网络化、自动化、无纸化,但在业务协同应用方面仍然存在急需解决的信息共享和流程标准化和改进等问题。

#### 5.2.6.1.1 医院内部临床业务协同案例分析

在门诊病人诊疗流程中,涉及不同的参与者角色及其活动、使用的协同工具、信息交换和共享等需求。

参与的角色包括:病人,门诊挂号员,划价收费员,医生,检验医师,护士,给药员。

协同系统或工具包括:门诊挂号系统,门诊医生工作站系统,门诊护士工作站系统,门诊收费系统,门诊药方系统,LIS 系统,PACS 系统,信息交换组件,电子病例存储组件,短信等。

共享信息:就诊卡,门诊病历本,纸质(电子)单据,医嘱(电子),处方,

检验报告，医保本（卡）。

在这个过程中需要各科室共享的是病人信息和病历信息（包括，医嘱和检查信息）。这些信息保存在病历本上，HIS 各子系统的数据库中等等，信息缺乏统一管理，容易丢失，缺乏完整性，需要电子病历系统对病人的各种门诊数据信息进行统一管理，实现基于电子病历的信息共享平台；另外 HIS 各子系统的业务流程控制大多都用程序固化到计算机系统中，没有使用 workflow 管理软件或其他业务过程管理，缺乏流程环节的管理数据收集和分析等工作，业务流程再造很难实施。需要引入 BPM 和 WfMS 控制应用协同和人员协同。

目前医院业务协同的现状分析看，急需解决病人等待时间和减少数据传递差错等问题，提高病人的满意度。需要提供信息共享程度，引入业务过程管理系统，充分医院的 email，医院内部即时通讯工具，短信等基础服务应该在全院整个信息系统被充分共享使用；建立全院员工注册管理和病人注册管理系统，加强医患，医院内部的信息沟通，增强对病人的关怀，同时由于效率和信息准确性的提高也会给医院带来成本下降等益处。

#### 5.2.6.1.2 医院与外部业务协同分析

医院与外部单位的业务协同的需求虽者互联网和电子政务电子商务的发展，也呈现增加势头，比如远程医疗系统，双向转诊模式，病人自我服务等都在某些医院进行开发和使用。

通过远程医疗系统，将地处偏远地区或医疗水平和医疗资源有限的地区病人，通过流媒体直播的方式使用大城市大医院的医生资源，远程诊断，甚至可以远程手术。需要的协同工具包括，视频流媒体服务，工作流程管理系统服务，即时通讯服务，不同地区电子病历共享和整合等等协同技术支持。

病人自我服务业务可以通过医院的病人信息门户与医院内部信息系统实现信息共享和交换，可以开展比如网上预约，个人信息维护，电子病历浏览，检查结果浏览，孕妇保健营养咨询，保健知识共享等多种服务。需要支撑的协同技术包括：信息门户，EMail，QQ，MSN，短信，飞信等。

个人健康档案建立需要区域医疗信息服务平台和医院信息平台进行信息共享和交换，医院电子病历的数据需要推送给给区域医疗信息平台的电子健康档案中，社区卫生机构和医院之间可以建立双向转诊机制，需要负责的业务流程处理



以实现平台之间的对接。

综合医院业务协同的各种需求，在基于电子病历的医院信息平台建设上不要统一的业务协同支撑服务组件，这些组件与平台上的其他公共服务组件一起为各种可能的业务协同提供服务。

#### 5.2.6.2 医院业务协同支撑服务组成

随着网络、通讯、软件技术的快速发展，特别是互联网在家庭和社区的普及和医院内部网络系统的不断完善，出现了多种支持协同工作的技术。比如，信息门户，业务管理（BPM）和 workflow 管理系统（Workflow Management System），即时通讯工具（IM），呼叫中心（Call Center），移动设备的各种协同工具，如飞信，QQ 等，视频流媒体服务，电子邮件(email)，信息门户（Portal）等技术；这些技术适用不同的协同过程模式和业务协同环境。比如 BPM（Business Process Management）适合于事先定义完成的业务处理过程，业务步骤明确，人员责任明确，比如门诊诊疗过程，疾病的临床路径，住院流程，药品供应流程等；即时通讯工具适用于医院内部人员之间的在线交流共享信息等非正式的快速沟通交流，提高工作效率；呼叫中心适于与预约挂号和咨询服务等病患和医院之间的沟通服务，电子邮件适合于更广泛的动态联系的协同过程。

医院信息平台基于 SOA 架构设计，将各种类型的协同工具服务组件化，统一在信息平台上进行注册，提供服务调用适配器接口或 web Service 服务，以便平台的其他应用程序和组件利用协同组件工作。下图描述了基于电子病历和 SOA 架构的医院协同支撑服务平台的组成部分及其关系。

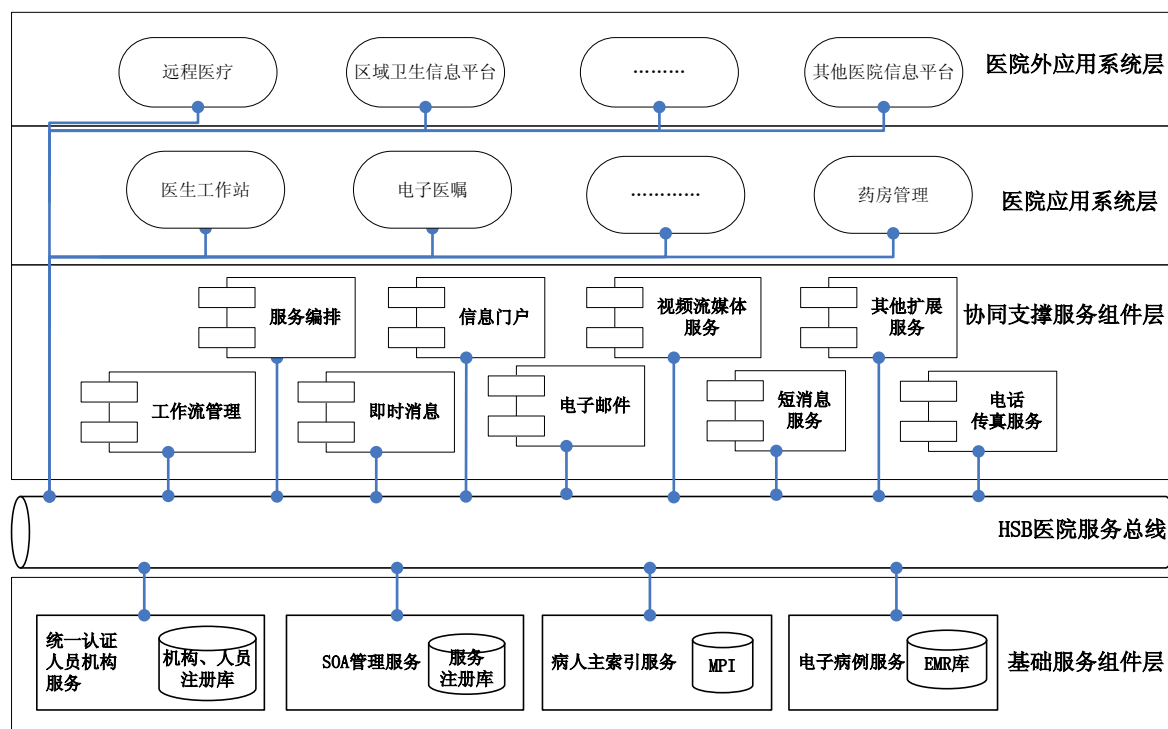


图 5-33. 基于电子病历及 SOA 的医院协同支撑服务组成

医院基础支撑服务组件包括，病人主索引服务，SOA 管理服务，统一认证服务，人员机构服务和电子病历服务。医院协同支撑服务组件包括：工作管理服务（WfMS），服务编排，即时消息，信息门户，视频流媒体服务，电子邮件服务组件和短消息服务组件，电话传真服务。这些组件都插接在 HSB 医院服务总线上，供医院内部应用系统和医院外部应用系统调用。协同组件之间也可以通过服务总线项目调用，实现多种通讯方式的集成。

基于电子病历的医院协同支撑服务的特点在于：患者、医院组织机构和医疗人力资源统一注册管理，工作流管理系统、即时通讯、email 等，使用全院人员 ID 服务，对外业务协同采用 MPI 的患者信息进行服务。

### 5.2.6.3 服务编排服务组件

服务编排服务组件是指将 web 服务组件编排在一个处理流程并支持其执行的组件。应该支持 BPEL 标准，Web Service，WSDL，SOAP 协议。服务编排组件可以通过可视化编辑工具设计 BPEL。

### 5.2.6.4 信息门户服务组件

信息门户服务组件，一般由内容管理系统（CMS）提供，可以定义频道，

发布文档和信息，支持全文信息检索和查询，信息门户也是页面集成的工具，应该支持 JRS168，JRS286 和 WSRP 标准。通过 Portallet 集成医院内部信息系统的 web 页面。

信息门户提供网络博客功能，提供医学保健知识信息频道，支持与医学专家在线交流等功能。也可以通过信息门户预约挂号，或则预约检查。病人可在信息门户上浏览检验解决报告。

#### 5.2.6.5 视频流媒体服务组件

视频流媒体服务组件能够介入远程视频会诊室的扩音设备来控制各扩音器，会议室上各摄像机，显微镜，B 超等的视频信号和高清晰混音器的音频信号输入到视频流媒体服务器，其含内置密码并对输入的音视频信号进行数字化，采用先进的音视频数据压缩格式 H.264 标准的码流，经授权的用户在连入该区域专用网络的计算机或手机上使用浏览器收看视频会议实况，多媒体会议室之间可以互动讨论。

远程视频会诊(会议)系统将远程会议室的影像信息通过该区域系统专网与视频会议系统连结，将不同地域的几个会诊(会议)室和视频会议(会议)活动影像在同一时间内在同一显示屏幕显示出来，这样在视频会议内就可以通过大屏幕投影观看同一时间内的多个会议室视频会诊(会议)。医学专家可以通过计算机与远程（异地）会诊(会议)室的视频会活动交流，同时将影像通过显示设备。

视频流媒体服务组件可以嵌入到远程医疗系统软件中，实现在会诊中调阅电子病历，检验的医学影像等功能。

#### 5.2.6.6 业务过程管理及 workflow 管理服务组件

业务过程管理（Business Process Management 缩写为 BPM）定义为：在一定的空间和时间范围内，由一组任务组成，这些任务被设计用来共同创造特定的产品或服务，并保证实现组织的总体目标。

##### 5.2.6.5.1 workflow 管理系统模型

下图展示了 workflow 管理协会（WfMC）开发的工作流参考模型，它定义了五个基本的接口，用来指导 workflow 管理系统的开发和系统交互。包括下面的 workflow 管理系统一般性功能：

接口 1--过程定义的输入输出

接口 2--客户应用与工作列表处理的交互

接口 3--软件或应用的调用

接口 4--不同 workflow 管理系统的交互

接口 5--管理和监视功能

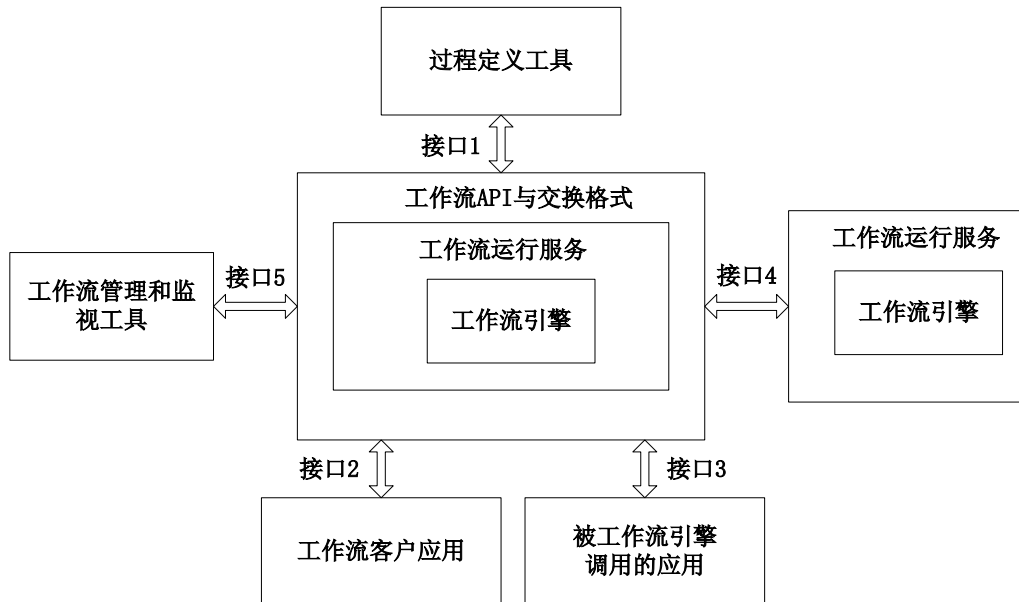


图 5-34. WfMC 定义的工作流参考模型

上图展示了 workflow 管理系统运行的基本模式。一个 workflow 管理系统的开发和应用可分为两个阶段：构建时和运行时。

在构建时，主要的工作是进行目标业务过程的分析，使用业务分析工具和工作流过程定义工具。这一阶段产生的成果是制定出一定的过程定义或者 workflow 模板。

在运行时，主要的工作是按照 workflow 模板的定义说明，创建并控制 workflow 实例的运行，向参与者分配工作列表，参与者使用应用处理工作项，然后将完成任务的情况通知给 workflow 运行服务。在管理阶段，在分析总结了 workflow 运行实例的统计数据之后提出过程改进建议，修改过程定义，准备下一次 workflow 循环。

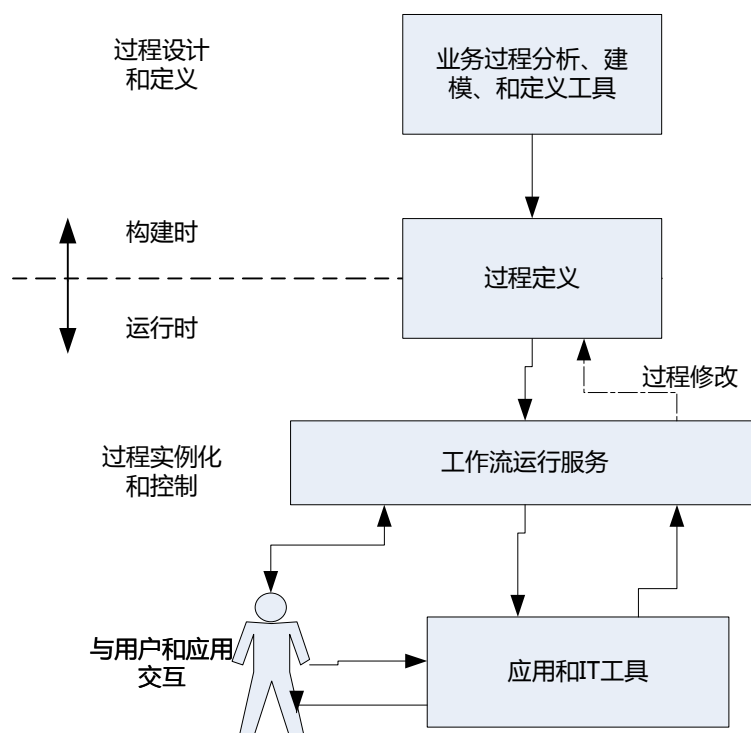


图 5-35. workflow 管理系统运作图

workflow 过程定义工具是 workflow 管理系统的基础构件。过程定义是业务过程的抽象表示，这种表示信息可以被 workflow 执行构件（workflow 引擎）解释运行，过程定义要表示的信息可以用过程元模型来描述，组成过程的主要实体包括：过程，活动，转换，参与者，调用的应用工具，相关数据。这些实体间的关系是：过程由有若干活动组成，转换是活动之间关联关系；活动由参与者承担，在执行活动时需要调用一定的应用工具，并可能对相关数据进行访问和操作处理。

过程定义通常存放在过程库（workflow 模板库）中，供 workflow 引擎检索和用来创建 workflow 实例。用来描述过程的语言称为 workflow 过程建模语言。目前存在多种建模语言，不同的语言产生不同的过程定义的数据格式。为了能够被不同的 workflow 引擎理解过程定义格式，workflow 管理联盟曾经制定了 workflow 过程定义语言 WPDL, 基于 XML 的 XPDL。完成过程建模的软件是 workflow 过程定义工具，这种工具一般具有图形化编辑界面，高级工具还要提供过程检验、模拟和优化等高级功能。

**workflow 引擎（workflow engine）：**是负责提供 workflow 实例运行环境和服务的软件构件。在过程实例创建时，它读取过程定义数据，生成过程实例和活动实例；在过程实例运行时，它管理活动的导航和状态的转换，与 workflow 客户端通讯，向

workflow参与者发放工作列表，接受参与者完成工作的报告。 workflow引擎是 workflow管理系统的核心构件，它的主要功能包括：

解释过程定义： workflow引擎有能力解释过程的定义，并将其转变成内部的执行模型。

创建工作流实例： workflow过程定义是创建过程实例所使用的模板，一个过程定义可以创建无数的过程实例，同时组成过程定义的活动也实例化为活动实例。在过程实例的初始化过程中，要定义过程实例相关的数据对象，指定任务实例的参与者。

管理过程实例和任务实例的执行：引擎提供标准的操作，实现过程实例和任务实例的状态变化（初始化->运行->完成），这些操作包括启动/停止/挂起/重用/完成/取消等。

导航任务创建适当的工作项：引擎的工作是调度和确定当前哪个任务实例应该被执行，并为该任务的执行人创建完成任务所需的工作列表，一个任务可能对应多个工作项。这些工作准备好之后，引擎通过工作列表处理接口，响应 workflow客户端的任务完成通知，引擎再根据当前任务的完成情况决定下一步执行的任务，直到目标任务完成，过程实例结束为止。

监督和管理的功能：这些功能是执行一些过程实例的管理工作，比如暂停、重用、取消过程实例，查询过程实例和任务实例的当前状态。统计过程实例完成的时间、资源消耗等信息，分析过程执行的效果，改进过程定义也是管理的重要任务。

workflow客户端（**Workflow Front End**）是用户使用 workflow管理系统的交互界面。客户端通常分布在企业内部网或互联网的主机上，与用户交互式地完成引擎分配给该用户的任务。 workflow客户端是 workflow参与者的工作空间,它集成了完成任务所需的工具，工作所需的参考数据和协同工具（**email**,即时会话工具，网络会议等工具）。

客户端可分为基于浏览器和普通客户端两种。网上办公自动化系统通常采用基于浏览器的客户端，而集成在应用系统内部的工作流管理系统通常采用普通客户端的形式。

#### 5.2.6.6.2 workflow引擎

workflow作为医院内部协同工作的平台，开放性和符合标准尤其重要，才能保证和服务组件相互调用，与医院外部的workflow引擎相互调用。

目前workflow标准主要由 WfMC 和 OASIS 维护，WfMC 发布的workflow标准包括：XPDL，BPML，没有人参与的workflow过程包括 BPEL 标准 Business Process Execution Language 的缩写，意为业务过程执行语言，是一种基于 XML 的，用来描写业务过程的编程语言，被描写的业务过程的每个单一步骤则由 Web 服务来实现。

BPEL 语言说明了业务过程的行为特性，过程的活动是 Web 服务。人员交互并不在其范围呢。虽然在分布式商业应用中广泛采用了 Web 服务，但是缺乏人员交互是应用于真实世界业务过程的一大差距。为了填补这个差距，BPEL4People 扩展了 BPEL，从只能编排 Web 服务，扩展为同时支持对 Web 服务和基于角色的人工活动进行编排。

workflow引擎是医院协同支撑服务的核心部件，具体实现技术不做限制，应该能够支持 XPDL，BPEL4People 标准。

#### 5.2.6.6.3 workflow设计器

本技术方案不规定具体的workflow管理系统和设计工具，只描述医院信息平台对workflow管理系统的基本要求和接口要求。

编辑器的满足的基本功能：

支持 XPDL 定义的元素，包括：活动，参与者，应用程序，变量，参数  
有能力描述各种常见的路由方式：顺序，分叉，条件，循环。

支持脚本语言描述复杂业务逻辑。

输出：XPDL，设计图片

与服务总线的接口：

从组织机构注册和人员注册中获得参与者和角色定义

从服务总线服务查询，可以调用的 web 服务

从服务总线服务查询，参与workflow的电子表单

从服务总线消息登记服务，查询可以作为workflow变量使用的消息定义

#### 5.2.6.6.4 workflow活动监控和审计

workflow活动监控和审计，是分析workflow执行情况的工具，从workflow引擎获得

工作流程实例及活动实例实际运行产生数据，包括执行人，执行事件等信息分析流程存在的问题和瓶颈，为优化流程提供数据支持。

另外通过审计工具可以查询某个环节由谁来执行的执行时使用的数据。工作时间和效率分析等，这些信息用来考核人员的绩效情况。

#### 5.2.6.7 即时消息服务

即时消息（Instant Message），是指向 QQ，MSN，ICQ 等网络即时交流的实时通讯工具，医院 IM 需要具备开放性，可集成性和可扩展性要求。

开放性：应该支持开放的 IM 标准如 XMPP，以实现不同 IM 产品的相互联结。

可集成性：包括能够与医院组织机构管理的集成，能够从组织机构中同步组织机构和人员信息，并自动在 IM 中建立帐号。提供客户端程序和 ActiveX 浏览器插件或 web 客户端，以实现和业务系统的页面集成。需要提供 Web Service 接口能够注册到服务总线上并被其他服务调用。

可扩展性：系统应具有较大的可扩展性，以适应不同规模医院的用户数量的变化。

即时消息系统应具备的功能包括：

会话功能：IM 即时消息，收发文件，截图，表情符，字体，清屏，自定义组，邀请，在线人员查看；

文件、消息管理：文件管理,离线传文件,未读消息管理

消息广播：医院广播，科室及广播

人性化设置：我的部门,常用联系人,部门优先,个人优先,我的部门、我的联系人,最近联系人

IM 互通：能够与 MSN，QQ 等常用 IM 工具相互联通

多客户端：WEB 客户端，手机客户端

个人设置：基本资料,联系方式,详细资料,用户自定义头像

语音视频聊天：支持点对点语音、视频传输、多路语音、多路视频

协同：电子白板，文件共享，网页共享，程序共享等功能

组织结构：树形显示组织架构树形结构形像显示，优先级设置，部门按优先级排序，部门管理 添加、修改、删除部门



用户管理：创建及管理用户，创建、修改、删除用户（可批量添加）， 用户资料登记 设置用户姓名，性别，职位，邮箱等基本资料，优先级设置 设置人员在组织架构中的排列顺序

权限设置：角色设置，可组合创建、修改、删除三种权限，群组管理员分配，给人员赋予群管理员角色。

□

#### 5.2.6.8 电子邮件服务

邮件系统是医院 IT 基础服务，应提供如下功能：查新邮件，写邮件(支持 HTML 格式编辑，带附件)，发邮件(立即发送、定时发送、群发)，取外部邮箱邮件(POP3/IMAP4/Hotmail)，邮件处理规则（自动转发、自动回复、自动处理、规则拒收），通讯录管理， 私人通讯簿，邮件夹管理，语音邮件，视频邮件，网络硬盘（支持多级文件夹），共享网络硬盘，已读回执，删除邮件等功能。

为了实现电子邮件的收发，需提供电子邮件收发的服务组件，以实现与其他系统的集成。

JavaMail API 是 sun 公司的邮件发送和接收的框架，可以跨平台实现邮件接收和发送。对于 windows 平台可以采用也可采用 .net API 实现邮件收发的 web Service 组件。

#### 5.2.6.9 短消息服务组件

短消息服务是指通过手机发送的短信，短信服务可以通过直接连接电信运营商的短信 API 通过网络发送，还有通过短信 modem 的方式直接发送短信，不管采用哪种方式，需要提供短信发送的服务组件的 Web Service。

发送短信的手机号码，对于患者可以从患者主索引服务获取患者个人手机号码，对于医院内部员工，可以从组织机构管理服务中获取员工的手机号码。

#### 5.2.6.10 电话和传真服务组件

呼叫中心（call center）作为一种能充分利用最新通信手段和计算机技术的现代化服务方式，医院建立呼叫中心可以明显地改善服务水平和提高病人的满意度，利用呼叫中心可以开展的业务包括：

可以为医院提供多种跟用户沟通的方式，方便用户就诊。系统支持的跟用户

沟通的方式包括：电话、传真、Internet、短消息、WAP 等。电话服务中，用户还可以选择自动语音服务和人工服务。

用户可以随时接触到专家级的咨询和诊断，预约挂号。

呼叫中心和电子病历系统集成，只要输入用户身份识别号（ID 号）就可以将用户的所有记录调出，从而为用户提供精确的诊断。

呼叫中心提供用户电话号码的识别功能，这种人性化的服务，使得用户一旦接通电话，系统就能认出用户是谁，使用户倍感情切。这样，当用户进行专家咨询时，就不必从头到尾向专家解释自己的病因、病史。

当用户受到不公正的待遇时，可以随时拨打医院的投诉热线，让用户摆脱那种在对医院和医护人员的被动服从的心理压力，提高患者的满意度。

呼叫中心提供的服务包括：

电话接入、分配、排队、语音导航、自动业务、传真，短消息服务，电话录音、呼叫，这些服务都可以作为基础通讯服务整合到医院工作流程中。

#### 5.2.6.11 基于电子病历的医院信息平台协同支撑的案例

##### 5.2.6.11.1 院内协同案例

以电子病历为核心的业务协同，建立在注册服务和注册库基础上的，以电子病历为核心共享数据，以 workflow 技术为核心以其他通讯技术为辅助服务的医院协同工作平台。

下图展示了在协同支撑服务支撑下的患者门诊诊疗的协同过程，为了说明问题，协同支撑服务简化为信息交换组件和 CDR（临床数据仓储）两部分，信息交换组件可能是短信，邮件，或即时消息等协同工具。

工作流过程定义本身作为可被 workflow 引擎执行的 web 服务形式，可以通过服务总线的服务注册功能，在服务库中登记保存，作为医院的标准过程来管理。

workflow 活动可以调用应用程序或者是 web 服务或者是人工活动，调用的 web 服务可以从服务总线库中选择。

活动参与者可以从注册库中选择组织机构和人员。

通过任务可以通过协同工具：信息门户，短信，邮件，或即时消息获得及时通知。

工作流引擎可以注册到服务总线中被过程定义文件激活运行。

工作流运行过程中产生的活动数据可以与服务总线的事件监管系统，调用用来收集整体服务总线的信息。

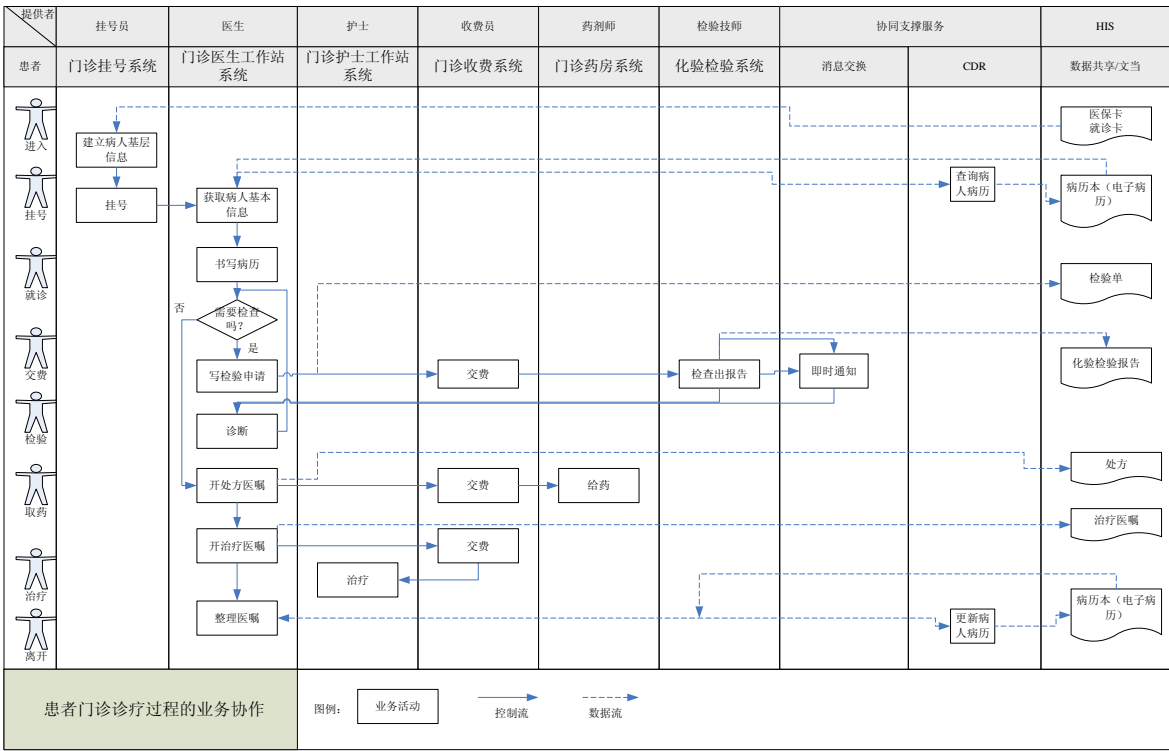


图 5-36 院内协同模型

### 5.2.6.11.2 院外协同案例

双向转诊的目的是建立社区卫生服务机构与大医院分工协作、医院资源共享，引导患者合理有序就诊，充分利用各种医疗资源，降低医疗成本，引导百姓“小病先到社区看家庭医生”，检查和手术在大医院，术后康复和慢性病治疗在社区。

本案例描述，社区卫生服务中心与区域卫生信息平台 and 医院信息平台相互协作，实现代理检验和预约检查案例。

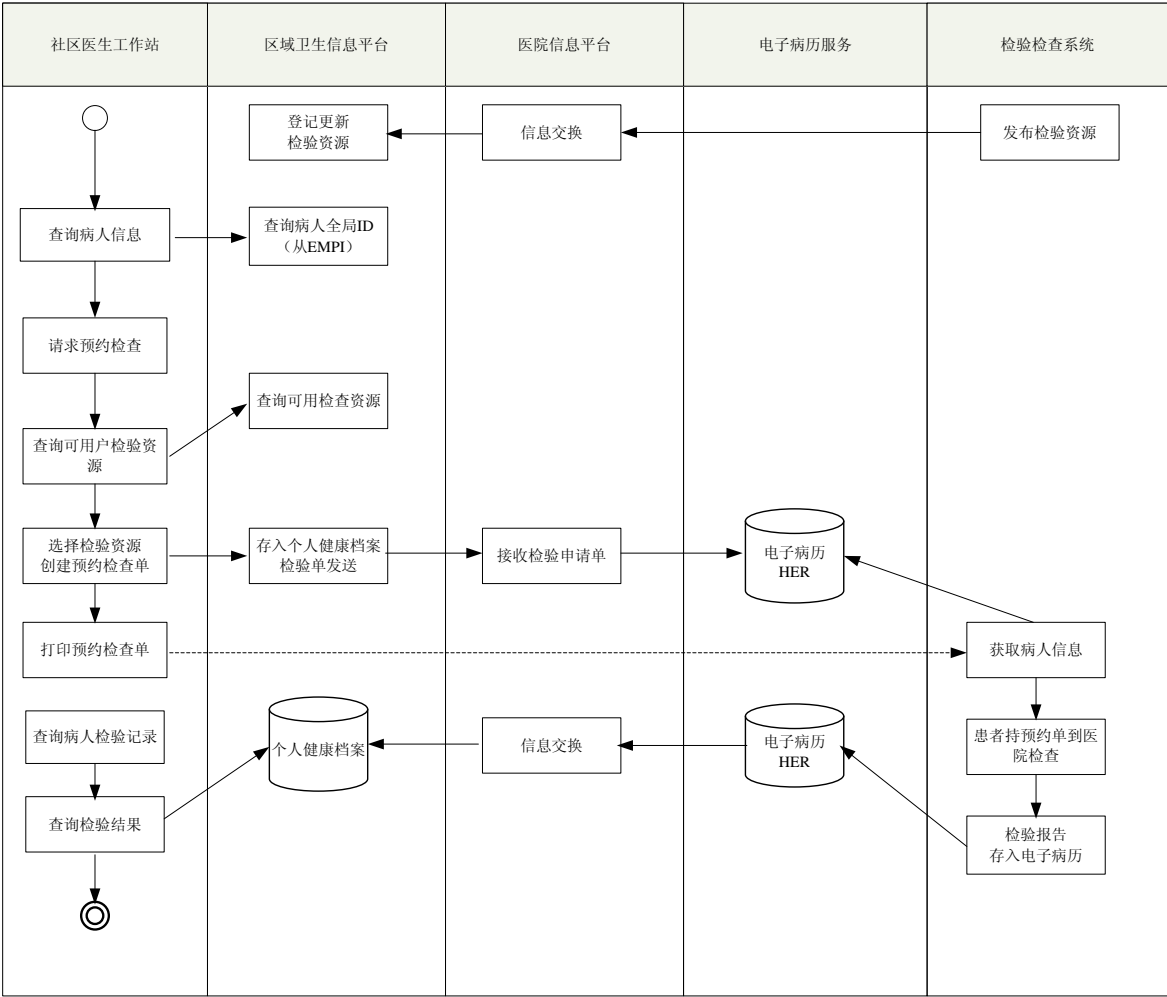


图 5-37. 预约检查协作示意图

上图描述了通过区域协同平台和医院信息平台整合实现预约检查的工作流程示意图，其协同过程描述如下：

分为三个步骤：

(1) 医院检验资源共享

- 如果某医院的检验资源可以对区域开放服务，发布该院可用检验资源信息到该院信息平台
- 该院信息平台 and 区域卫生信息平台交换信息，并把检验资源更新到区域检验资源中心。

(2) 社区医生创建检验申请单

- 患者到社区卫生服务中心就诊，社区医生认为需要做一些检查，首先查询该病人是否已建立了区域的全局 GID，如果没有为其建立病人 GID。

- 医生通过社区卫生平台，查询可以满足需要的检查资源在哪些医院，选择医院后打印预约检验申请单，交给病人；同时电子申请单也保存到该病人的健康档案中
- 通过区域信息平台与医院信息平台的信息交换，将检验申请单传递给医院的检验系统。

### （3） 患者到医院检查

- 患者持预约检验申请单到医院检查，检查后医技师出检验报告，同时将检验报告提交到电子病历库中。
- 医院信息平台将电子病历信息发送到社区卫生信息平台。保存到个人健康档案库中。

### （4） 患者回到社区中心就诊，社区医生查询检验报告

- 病人再次回到社区卫生服务中心就诊，社区医生可以通过社区卫生平台掉要检查报告。

## 5.2.7 医院信息系统集成

### 5.2.7.1 医院信息系统集成需求分析

我国医疗信息化建设基本实现了科室级应用系统，如门诊挂号、划价收费、医生工作站、护士工作站、LIS、PACS、医院运行管理系统（ERP）等系统，部分先进的医院试验医疗智能应用，如医院智能分析，绩效考核等系统。随着我国医疗改革的推进，居民健康档案推广，医疗服务逐步转变到以病人服务为中心，使居民获得方便、低价、优质的医疗服务，保障居民健康为目标。所有这些目标的实现都需要医院信息系统就有较高的信息集成程度，而目前医院信息系统普遍存在所谓的“信息孤岛”，“烟囱系统”现象，简单代替手工单据处理，还远远没有达到信息共享、业务协同和医疗智能化发展的要求。

医院信息平台需要支持纵向和横向的数据交换的信息共享。

从纵向看，在医院内部病人的电子病历信息，是一个纵向不断增加的信息集合，各科室都需要共享，准确的病历信息是高质量医疗活动的基础和保障。在医院外部，病人电子病历需要向社区卫生平台提供最新的治疗记录和检验报告，需

要向上级医疗卫生部门上报重要的个案信息和管理统计信息。

从横向看，医院内部各科室使用的应用系统，也需要大量的点对点的信息交换，比如计费 and 门诊药房系统之间需要共享，病人信息，交费记录，药品信息等。医生工作站系统需要和手术系统共享手术安排信息和病人体征信息等等。

医院信息协同的需求越来越普遍，医院内部、外部单位、病人之间的协同和信息交换和沟通需求催生了许多新应用如远程医疗，病人自我服务等，协同要求在信息共享的基础上实现人员和活动的协调配和。如果没有平台的支持，就不能做到对业务流程的有效监控和管理及流程优化。

数据仓库和数据挖据是实现医疗智能的基础，要建立数据仓库需要从现有业务系统中抽取数据，经过加工处理形成全院的临床和管理数据仓库，在此基础上进行数据挖掘工作。为改进全院医疗管理和经营管理提供决策支持。

#### 5.2.7.2 医院信息集成的方法

医院信息集成包括三个方面的内容，即界面集成，数据集成，应用集成，这三种集成内容各解决不同方面的问题。界面集成含义是应用程序界面之间相互关联引用合成，采用技术包括 Portlet，ActiveX 插件，IFrame 等；数据集成是指应用系统的数据库系统之间的数据交换和共享，以及数据之间的映射变换，常采用 ETL（Extract Transform Load）工具实现；应用集成指应用程序之间实时或异步交换信息和相互调用功能，可以采用 CORBA，EJB，DCOM，Web Service，RPC 等标准，采用消息中间件，BPM 等中间件实现。

从医院信息系统应用集成的架构来说，存在三种模式，即点对点，单体系统，基于 ESB（Enterprise Service Bus）集成。

点对点集成适合于少数系统之间的应用集成。 $n$  那个系统集成的接口数量达  $n*n$  个，像医院这样复杂信息系统，采用点对点方式集成是不现实的。

单体系统，比如套装 ERP 软件供应商提供的 ERP 系统，整个系统有统一的数据模型和数据库（或分布式数据库），消除了各个系统之间的接口问题；但是，单体系统的修改和适应新业务的能力比较差，修改成本过高，也不适合目前企业重组和流程再造多发的市场经济竞争环境。

单体系统和点对点混合是目前医院主流的集成模式，比如医院管理信息系统由一家软件供应商提供，PACS，LIS 由其他供应商提供，还包括 ERP 系统，OA

系统，信息门户网站等异构系统。

企业服务总线（ESB）是一种体系结构模式，支持虚拟化通信参与方之间的服务交互并对其进行管理，是实施 SOA 的连接基础件。使用 ESB 模式可以降低连接各个异构应用系统的工作量，降低相连的应用系统之间的耦合度，从而从本质上提高了整个系统的灵活性和面对变化的响应速度。它代理服务提供者和服务消费者之间的连接，即使它们并非完全匹配，也能够使它们进行交互，此模式可以使用各种中间件技术和编程模型实现。

在 ESB 模式中，服务交互的参与方并不直接交互，而是通过一个总线交互，该总线提供虚拟化和管理功能来实现和扩展 SOA 的核心定义。因此 ESB 模式使请求者不用了解服务提供者的物理实现——从应用程序开发人员和部署人员的角度来看均是如此。

#### 5.2.7.3 基于 ESB 的医院信息集成平台组成

从需求分析可以看出医院信息系统需要一个信息整合平台，这个平台在整个医院信息系统的作用和地位如下：

- 在纵向信息集成中相当于 Infoway 的医疗信息交换层（HIAL），起到信息共享和数据交换的中间件作用。
- 支撑医院横向业务系统消息交换和信息共享，通过协同支撑服务来达到院内业务系统的互操作。
- 为未来建设 SOA 医院信息系统提供基础服务。

为了满足当前医院信息集成的需求，兼顾未来基于 SOA 的医院信息系统发展需求。可以将医院信息集成平台划分为两个阶段，即信息集成阶段和服务集成阶段。

信息集成阶段目的是建立医疗信息交换层，医院信息平台只需要提供数据交换和共享平台。在该阶段仍然可以使用少量的服务组件，不采用 HSB 可以实现服务集成，但当服务组件增多时就需要 HSB 进行服务集成。

服务集成阶段：为了建设基于 SOA 架构的医院信息平台，医院信息平台需要提供医院信息服务总线（HSB）以及数据交换和共享组件。

#### 5.2.7.4 医院服务总线

医院企业服务总线需支持主流的开放标准和规范，提供可靠的消息传输机制，建立服务之间的通信、连接、组合和集成的服务动态松耦合机制，为集成遗留系统和新建基于 SOA 的应用系统的服务集成提供了支撑。

并在此基础上，开发面向应用的业务适配器组件，实现各集成应用之间可管理的接口透明，为企业应用提供了便捷、一致、安全并符合标准的丰富接口，保证服务之间信息的可靠传送，实现不同操作系统，不同数据库、中间件运行平台及其基于这些平台之上开发的应用软件的服务集成。

HSB 应具备可插拔的服务协调、传输协议转换、消息转换和路由的能力，如下图所示：

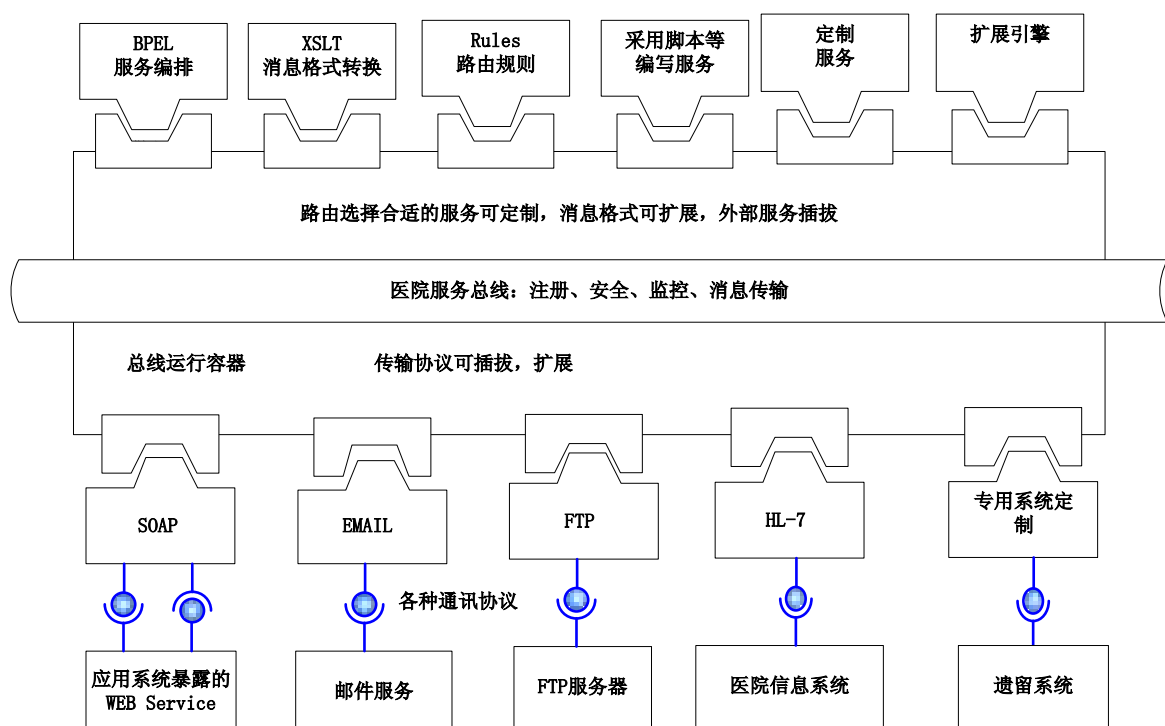


图 5-38. HSB 服务总线框架图

HSB 内置的服务组件包括：

- BPEL 服务编排组件能够实现采用 BPEL 语言编写的业务过程服务编排和组织，而不需要编译源代码和重新开发服务组件。
- XSLT 消息装换服务支持使用 XSLT 将输入 XML 格式的消息转变成目标 XML 格式。
- 规则引擎能够实现基于规则库的消息路由和智能化的服务调用



- 服务提供引擎开发 API 为总线二次开发服务

HSB 内置的传输组件包括：

- 使用 HTTP 传输的 SOAP 协议，能够连接 Web Service 端点。
- 使用 EMAL 传输协议，可以连接 POP3（SMTP）电子邮件服务器，监听受到的电子邮件并自动处理
- 使用 FTP 传输协议，可以连接 FTP 服务器，监听受到的文件并自动处理
- HL-7 传输协议，可以读取使用 HL-7 格式的 XML 文档，并将消息传入总线，发给其他服务。接口形式可以是 COM，XML 文件或者是能够产生 HL-7 文档的代理程序。
- 传输组件 API 提供接入遗留系统的二次开发能力

HSB 应具备如下特征：

- 支持广泛开放标准：符合 Web service、XSLT、XPath、WS-Security、SSL、WSDL、BPEL4WS 等标准
- 可靠的服务事件传输：服务总线的可靠消息传输和异步通讯特征通过基于消息的基础中间件实现。服务总线应该支持 JMS 或 MSMQ 等接口的第三方消息中间件。总线服务器内部服务不通过消息队列传递消息通过内部的传输服务实现数据传输和调用，明显地提升了系统处理消息的性能。
- 支持可插拔服务组件：支持引擎扩展和传输绑定扩展
- 内置丰富引擎组件：以实现组件包括 BPEL，XSLT，Rules，Script，SCA 组件等；
- 支持多种传输构件：以实现组件包括 SOAP（HTTP），JMS（MSMQ），EMAIL，FTP，医院电子病历适配器等；
- 支持集中管理和分布部署
- 安全策略：采用统一认证方式，与安全认证服务中心集成工作，建议采用支持 LDAP 标准的目录服务系统来管理注册库（组织，人员，术语等），选用 KPI/CA 认证和口令认证等安全策略，安全策略是管理工具可以配

置的。

- 支持同步和异步服务调用：同步调用采用 web 服务直接调用，采用消息队列传输支持异步服务调用。

#### 5.2.7.4.1 医院服务总线功能

HSB 从功能上可以分为总线服务管理层、消息传输层、域服务器层，服务组件及适配器层共四个层次，如下图所示。

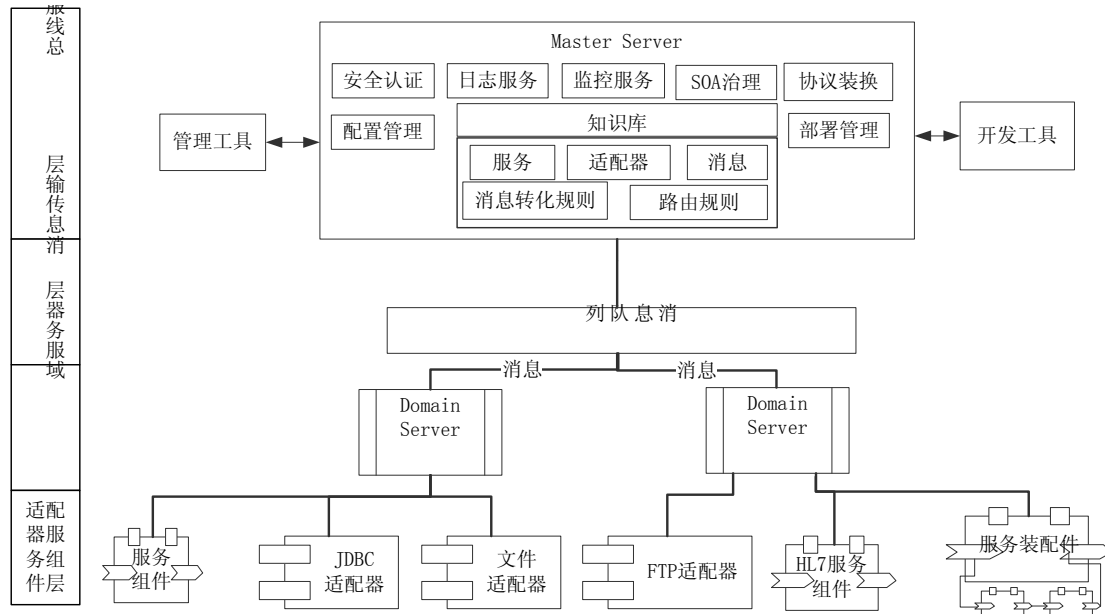


图 5-39. 服务总线总体架构图

主域服务器（Domain Server）主要是对 SOA 架构中的基础资源进行管理、消息路由，转换，事件响应、安全机制、服务生命周期管理、监控功能。主域服务器负责管理分布式域服务器，将域服务器的配置信息集中管理和发布。

主域服务器的核心部分是知识库，通过服务管理工具，对运行于医院内的服务进行注册，安全策略进行配置，注册新开发的业务服务组件和应用程序接口适配器，实现服务总线的二次开发和扩展。

下图显示了分布式部署服务总线的管理模式，服务器管理员可以集中式和分布是管理总线服务器。总线管理模块提供对域服务器信息的配置和管理提供基于 web 方式的管理工具。

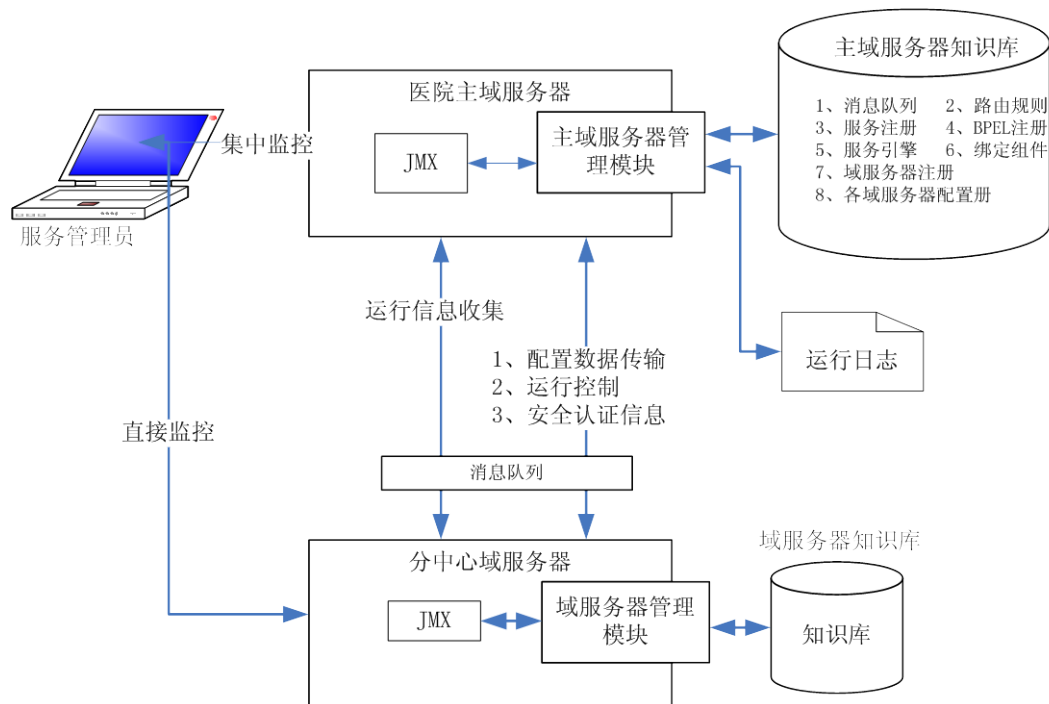


图 5-40. 总线服务器的管理模式图

域服务器（Domain Server）和主域服务器是服务总线运行环境，主要面向业务领域运行，支持服务组合的运行、数据路由、数据转换与 Domain Server 的自治管理。

域服务器的管理功能包括：

- 资源注册管理：服务器注册，组件注册，使用消息队列注册；
- 部署管理：域服务器注册，服务器控制；
- 安全策略配置：通讯安全策略选择，安全策略包括，域服务器信任模式，消息传输加密模式，服务访问权限等；
- 服务状态管理：管理各个域服务器上管理的服务的生命周期管理，比如启动，停止。
- 服务发布和发现

#### 5.2.7.4.3 服务总线基础服务组件

表 5-9 HSB 基础服务清单

服务域名	服务名称	服务描述	接口方式
服务注册域	服务注册服务	查询，增加，修改 Web 服务和 WSDL 文件的功能	Web Service SOAP
	机构注册服务	查询，增加，修改，删除医疗机构，药品供应商等	Web Service SOAP
	消息格式注册服务	查询，增加，修改，删除 HSB 内部服务	Web Service SOAP
	服务引擎注册服务	查询，增加，修改，删除 HSB 内部服务引擎，比如规则引擎，事件处理引擎，路由处理引擎	Web Service SOAP
	绑定适配器注册服务	查询，增加，修改，删除适配器服务组件	Web Service SOAP
医疗标准数据管理服务域	注册管理临床医疗基本术语和编码规范，例如：疾病术语编码；标准药品编码；诊疗项目编码；医用耗材编码等等	疾病术语编码维护服务，增加，废止，修改，启用，版本维护等功能	Web Service SOAP
安全权限管理服务域	身份认证服务	认证用户的身份	Web Service SOAP
	数字签字和验证服务	对 XML 文档进行数据签名，和验证签名是否被篡改，有效	Web Service SOAP
	组织管理	管理医院组织机构和人员	Web Service SOAP
	权限管理服务	管理服务和数据的授权	Web Service SOAP
	日志服务	记录输入输出消息和调用的服务日志，为日志查询和审计的提供给出服务	Web Service SOAP

#### 5.2.7.4.4 服务总线与消息中间件集成

对于服务总线的使用者来说，消息队列的使用是不可见的，服务消费者，通过服务总线查询到可以调用某个服务提供者，但是该消费者并不知道具体使用了哪个真正的服务提供者，服务总线代替他完成这个工作；首先服务消费者，向服务总线发出调用请求，总线通过 HTTP/WS 代理接受到该请求，让后通过消息总线的消息规范化服务，将消息规范化，然后服务总线的服务管理找到能够提供该服务的提供者，将该消息发送到消息队列中，该消息传输可以使用发布/订阅的方式传输，在另一台服务器上的服务接受到消息后，在转变成 SOAP 格式，再通过 HTTP/WS 代理调用真正的 web service 服务提供者。

为了区分不同的事件类型（消息类型），采用消息主体方式进行分类：

- 总线管理主题：用户管理服务总线的连接，传递服务注册信息
- 服务生命周期管理主题：用户启动，停止，注册的应用 web 服务
- 服务监控主题：收集服务运行信息
- 服务调用主题：调用服务
- 通过这些主题的设置可以完成服务的集中管理和监控。

#### 5.2.7.4.5 适配器层

在服务层主要是将各个参与流程协作的服务（或可以通过适配器代理的服务）的集合，适配器是指，把常用的服务接口转换为消息内部数据格式的代理组件，系统已经自定下列适配器 JMS，EMAIL，FTP，医院电子病历适配器：医院电子病历适配器参考 HL-7 标准，在实施时以试点医院 HIS 系统的电子病历实际数据格式建立电子病历适配器，实现电子病历和 HIS 系统接口。

##### ■ HTTP 适配器

适配器支持下列服务组件的服务者和消费者登记和激活调用。

支持标准：SOAP 1.1 和 1.2 ， MIME 附件 ， WS-Addressing，基于 WSDL 发布，支持 WebService 服务消费者和提供者 ， SSL， WS-Security。

##### ■ JMS 适配器

支持标准：JMS 接口，SSL；JMS 提供这也应支持 C，C++，.NET 访问消息队列的 API。

## ■ EMAIL 适配器

Email 适配器组件，提供了服务总线收发电子邮件的功能，发送邮件也可以使用系统的通知服务实现。

Email 服务提供 WebService 形式的接口电子邮件收发服务。

## ■ FTP 适配器

FTP 适配器组建，提供了服务总线使用 FTP 服务器的能力，可用来读写 FTP 服务器传输目录中的文件，和定期轮训 FTP 目录中是否有新文件到达。

### 5.2.7.5 医院数据交换与共享

服务组件的开发分为：传统应用封装的服务组件，项目新开发的服务组件，和应用支撑服务组件三大类。

由于现存的大量的医疗信息系统并不是按照 SOA 架构设计开发的，即使使用服务封装的方法可以用 ESB 进行集成，还是需要大量的开发周期和资金投入，较为现实的建设电子病历库和 ODS 的方法是通过医疗数据共享和交换组件实现，该组件需要具备 ETL 工具的各种数据源装载转换和清洗的功能，另外还需要与 HSB 集成，以实现数据共享服务的全程监控和管理，同时利用 HSB 的基础服务比如安全机制等。

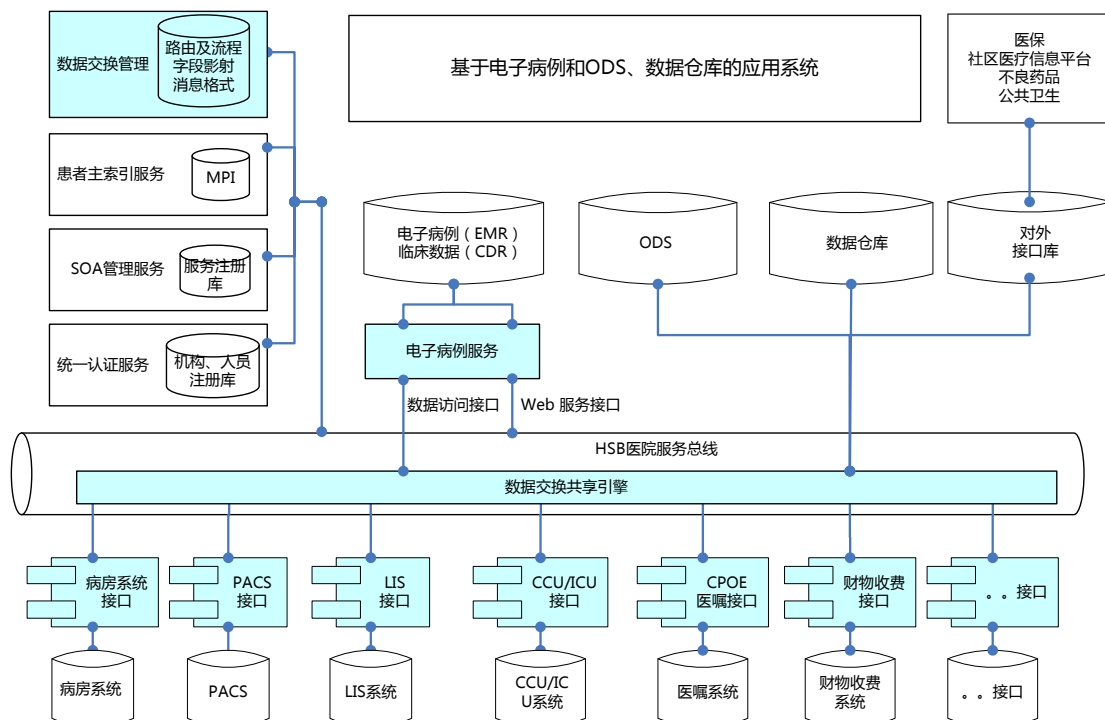


图 5-41. 医院信息交换共享组件结构

医院数据交换和共享组件参考了国际 IHX 标准实现医疗 POS 系统信息交换。数据格式需遵照卫生部 2009 年电子病历框架定义的数据元、HL-7 电子病历模版。

对于集成到 ODS 和数据仓库中的数据可以采用数据库通用接口如 JDBC, ODBC 等实现数据抽取和加工装载。

#### 5.2.7.5.1 设计开发工具

管理设计工具是数据交换平台的操作交互界面，设计的结果保存到配置库中，主要包括以下部分：服务模型，流程模型，规则模型，部署信息，权限信息。应该具备以下功能：

- 数据处理服务（任务）可视化配置
- 支持多种数据源，包括 WebService, XML, EXCEL, TXT, JDBC, ODBC, JMS 等。
- 数据加工流程可视化配置
- 数据库、文件、通讯等资源可视化配置
- 变量/规则的可视化配置
- 数据处理应用项目的可视化建立和部署
- 整合适配器的管理
- 数据加工过程的可视化监控

#### 5.2.7.5.2 运行管理工具

管理服务器是数据交换平台的集中管理中心，主要具备如下功能：

- 服务模型管理
- 流程模型管理
- 规则模型管理
- 部署信息管理
- 响应管理工具的请求
- 通信信息的路由
- 运行环境和适配器的部署管理

### 5.2.7.5.3 运行引擎

运行环境是数据交换平台的运行引擎，它包括运行架构和基于其上的整合服务。主要具备以下功能：

- 变量的处理：自定义变量和函数处理数据转换和影射
- 动态规则的处理：支持基于 xml 文档属性判断的路由规则
- 整合加工任务处理：表复制，表路由，文件-表转换，表-表转换，表-文件的转换
- SQL 语句调用：SQL 函数调用，SQL 过程调用
- 流程的调动：数据流，变量流，处理流
- 运行环境之间的协同调度

## 5.2.8 数据架构

数据是进行信息资源建设的起点与目标。良好的数据架构是未来应用进行灵活扩充的基础保证。

医疗信息系统要适应业务的复杂多变，又需对海量数据作出高效反应，尤其是针对数据，要根据使用的对象不同，用不同方式快速的展现，而这些数据又无法简单粗暴的认为都存在一个数据库中。基于电子病历的医院信息平台的数据架构设计目标是：即能满足医疗机构内业务系统平滑开展协同过程，又能构建成以人为核心的电子病历可扩充构架，还能对医疗管理决策提供有效支撑。

### 5.2.8.1 总体架构

信息平台数据结构以临床文档库为中心，对于各个业务系统产生的医疗业务信息、临床信息、医院管理信息，通过业务信息库进行整合；这些业务信息需要患者基本信息、医疗卫生从业人员注册信息和各种术语字典等基础信息的支撑，并以此形成电子病历信息；医院信息平台的重要特点是根据数据仓库中历史积累的数据实现决策支持；此外要有医院内部子系统之间的交换和对外信息交换数据库。

具体数据分布图如下所示：



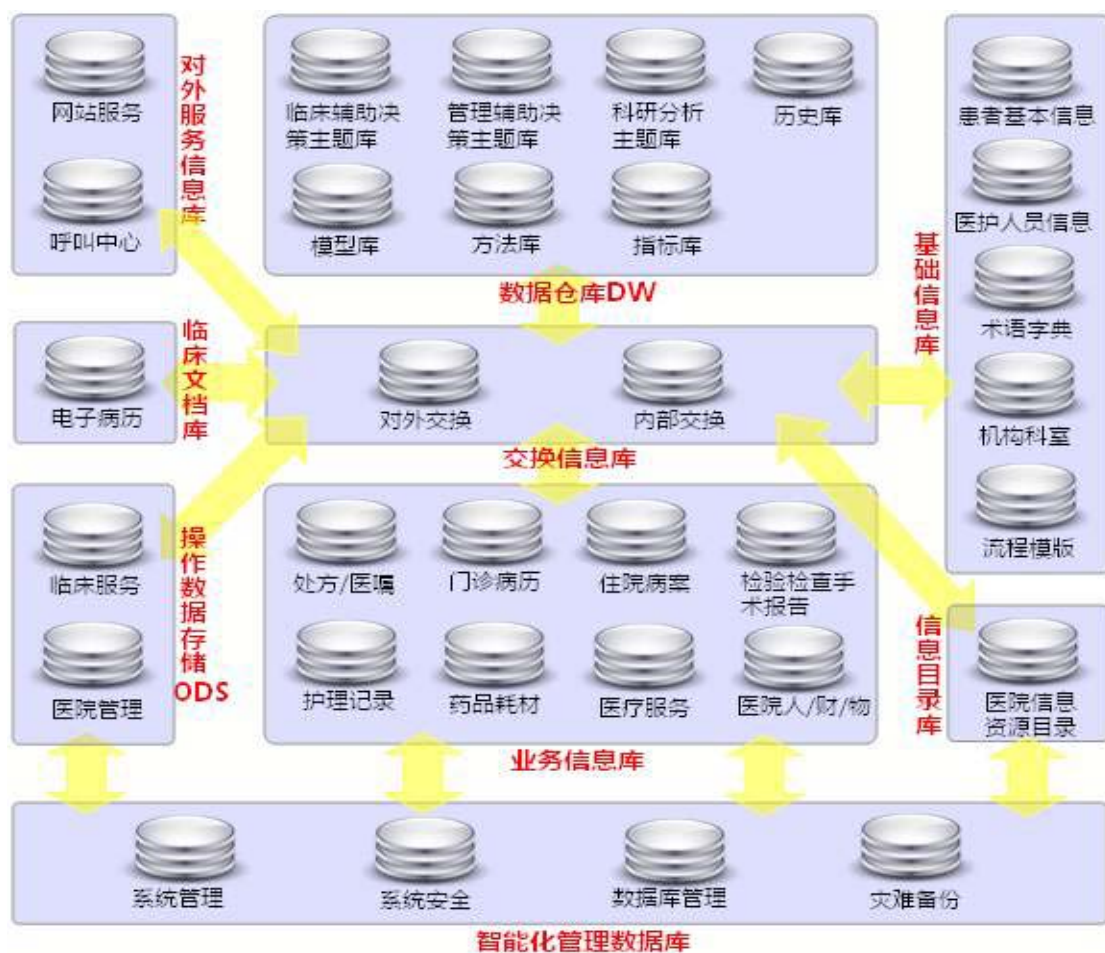


图 5-42 具体数据分布图

依照业界经验和最佳实践，基于电子病历的医院信息平台应采用三层数据存储架构来进行未来的规划和建设，以完成不同的数据存储与统计分析服务目标。

三层数据存储架构的划分如下表所示。

表 5-10 三层数据存储架构

数据存储层次	数据生命周期	服务目标
数据采集与操作处理 (OLTP DB)	3-13 个月内的数据	1. 记录采集的原始数据记录 2. 围绕原始数据进行的事务型操作 3. 短期 (如当天) 实时查询与统计
CDR 及 ODS	2-3 年内数据	1. 保存有效原始数据记录, 以供历史数据查询, 并共享给其他应用系统和省市区域信息平台 2. 计算部分中间汇总表, 提供主要的业务支撑服务 3. 完成常规的智能分析, 为用户提供操作指导
数据仓库 (EDW)	5-10 年内的数据	1. 保留医院内部应用数据历史记录变更记录, 可以做历史变更分析 2. 可引入外部数据源, 综合医院内所有的数据源历史记录, 对医院进行跨业务跨应用的长期分析, 提供决策依据

#### 5.2.8.2 基础信息库

基础信息库集中了整个医院信息平台的基础信息和共享数据, 是为各个子系统提供基础信息服务的, 基础共享信息库包括了患者的人口信息、医疗卫生人员的注册信息、以及各种医疗卫生、公共卫生术语字典数据及流程模板数据等。

病人基本信息是基础信息数据库中的核心内容之一。无论是电子病历、医疗业务、临床信息, 还是疾病分析信息和公共卫生条线数据都是以病人基本信息为基础的。在此基础上, 实现电子病历、医疗业务 (含临床数据) 的关联。

医护人员库是基础信息数据库中的另一个核心内容, 以医护人员信息为基础可以建立医院诊疗资源注册库, 可以作为医院管理以及绩效考核的基础

数据元字典是辅助各类医院业务、临床业务的基本数据元、代码集以及数据字典; 以及包含了医院各种业务、流程说明模版的操作模型。

流程模版库是包含了医疗机构医疗业务、临床路径、管理流程、财务结算等所有信息系统正常运转、分布协同的规则库。通过流程模版库的流程引擎指导, 能够明确患者在医疗机构内如何进行就医, 临床医生如何对患者进行准确诊断, 防保医生如何对疾病进行控制和分析, 管理及后勤人员如何对医疗资源进行合理分配或者补充采购、财务结算人员如何统计和控制医院的收入和开支。流程模版

库是医疗机构保证正常运转的核心，对各级医疗卫生人员和患者的医疗行为起着规范和指导作用。

#### 5.2.8.3 医院信息资源目录库

在一个医疗机构网络中，并非所有的信息都被集中存放在一个物理存储中，信息可能分布在医疗机构中的独立系统中。

为了解决上述情况的相关信息调用，信息资源目录库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，读取服务会通过信息资源目录库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。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信息资源目录库直接到远端系统中读取相关数据。

在存放数据时，存放服务根据上传数据的情况，向信息资源目录库插入每条记录的地址信息，以提供将来读取需要。

信息资源目录库中的地址数据是存放在独立的数据表中，通过外键与EMR-Index联合。针对EMR-Index中的每一条数据，都可以查询到相应存放地址。

#### 5.2.8.4 业务信息库

业务信息库是整个医院信息平台的数据基础，主要存储原始业务产生的数据，主要是以未经过进一步加工的数据为主。包括诊疗业务流程产生的结果数据、医疗服务管理数据以及医院运营管理流程产生的结果数据。这些未经修改的数据，作为电子病历的备份存储，在以后发生任何疑问时，可调阅业务信息库中的数据进行核实。业务信息库中的数据要求在存储后不能被修改和删除，将作为系统的原始凭证被永久保留。从时效性和实际业务需求出发，业务信息库至少也要保存50年之内在线业务操作及结果数据。

医疗机构内部的业务数据分布于不同的信息系统固有数据库中之中，因此需要接入到覆盖整个医疗机构的信息平台上，以提供对原有业务数据的整合、利用服务，并为机构之间以及业务系统之间的联动提供支持。

业务系统通过设置交换信息库当作与信息平台的接入端代理，来实现业务系

统与信息平台的互联互通性。体现在数据结构层面，就是业务信息库通过交换信息库实现数据的接入。

除了在信息平台上保存即时产生的，符合临床诊疗要求的各种业务原始数据以外，还需要以患者的基本信息为基础，整合患者历次就诊的就诊履历，完善患者的医院电子病历。患者的基本信息保存在基础信息库中，电子病历保存在临床文档信息库中，也就是说，业务信息库根据基础信息库中的患者信息进行整合，并最终形成存储在临床文档信息库中的电子病历。

#### **5.2.8.5 交换信息库**

信息交换库是信息平台的数据转换枢纽，包括中心交换库和对外交换库。中心交换库的作用主要是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。对外交换库的作用主要是实现医院信息平台与区域信息平台的数据交互。

##### **1) 中心交换库**

考虑到医疗机构各个信息系统相对的独立性以及数据之间的关联性，我们在医院信息平台中设立中心信息交换数据库，中心交换库是采集医院各个业务信息系统的信息，并整合程电子病历信息的区域，也是各个业务信息系统基础信息和专业信息交换的信息存储区域。中心交换库存放各个信息系统交互的信息，包括了电子病历信息、基础信息（患者基本信息、医疗人员信息等）、专业信息（医疗业务、临床数据、检验检查报告以及影像数据等）。

##### **2) 对外交换库**

对外信息交换库是医院信息系统与区域信息平台进行数据交换的信息存储区域。为保证系统的相对独立，我们设立对外信息交换数据库。对外交换库存储要推送到区域信息平台的电子病历，同时也存储着从区域平台推送来的健康档案。在对外交换库中完成电子病历与健康档案的相互转换。

#### **5.2.8.6 临床文档信息库 CDR**

从下图看看临床文档存储库CDR在医院信息平台中的位置与地位：

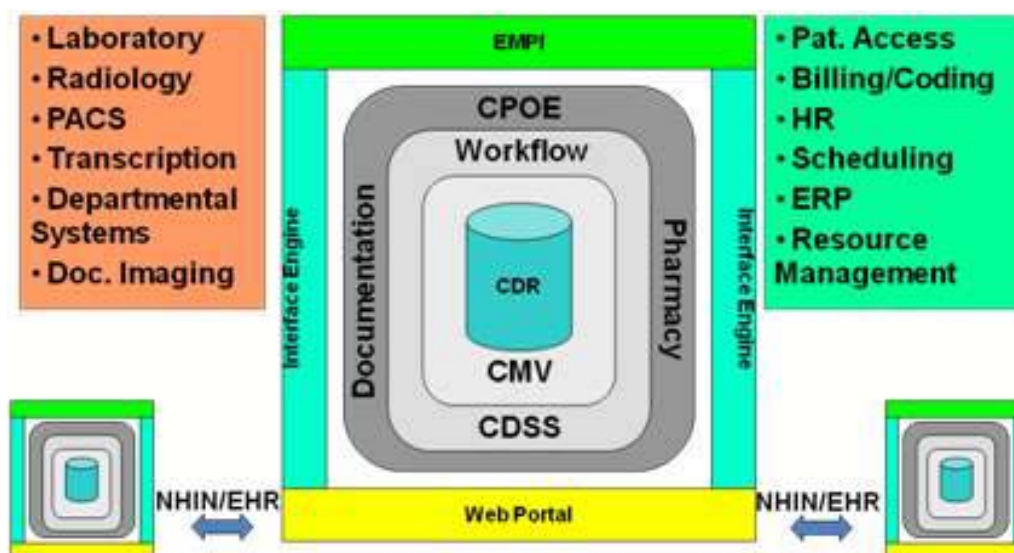


图 5-43 临床文档信息库

该图是美国最有影响的医疗卫生信息化组织HIMSS的智库HIMSS Analytics公司给出的一个EMR体系架构示意图。从图中可以看出，临床文档存储库CDR（Clinical Data Repository）是医院信息平台的核心构件。

CDR是医院为支持临床诊疗和全部医、教、研活动而以病人为中心重新构建的新的一层数据存储结构。它应该是物理存在的，而不仅仅是概念存在或者是逻辑存在。它是医院基于电子病历的信息平台的核心构件。它是否存在可以作为医院是否拥有真正电子病历系统的标志。它与直接支持医疗操作的前台业务信息库不同，其数据来自这些业务系统，但与前台业务流程无关。它也不是通常意义上的数据仓库，因为它的内容是随着医院业务活动动态变化的，并且直接支持医生/护士对病人临床记录的实时应用。

CDR独立存在主要用于实现：

### 1) 与复杂的业务处理流程分割

病人的临床信息来自医院现已存在的多种多样的应用系统。一般说来，它们是面向应用过程设计的，是由不同供应商提供的，具有不同的信息模型和软硬件平台，其功能必须满足管理与临床应用不同的过程要求，例如一个实验室系统。从医生开出医嘱，到条码打印和取得样本，样本传送与接受，上化验设备，化验过程的双向控制，化验结果的自动获取，报告的产出与确认，报告的发出与接受确实是十分复杂的。应用系统的数据结构设计必须满足这些要求，数据库内的化

验结果表达必然是复杂多变的。而电子病历仅仅关心化验报告的最终结果。因此，如果CDR仅仅保存从检验系统传递来的化验结果，那么电子病历系统就可以和复杂的业务处理流程相分割。如果电子病历系统中的化验结果要从检验系统中直接获取，就不得不关注上述的所有细节。

## **2) 透明、一致化的数据模型**

CDR的独立存在使得一个统一的、透明的、一致化的电子病历信息模型的设计与实现成为可能。这样一个模型的存在对所有应用系统的开发商、对系统集成、对医生护士对病人信息的进一步应用都十分重要。

## **3) 应用系统升级容易**

由于CDR和复杂的业务处理流程相分割，使得以后各应用系统（POS）的升级换代变得简单易行。而这种变化随着业务流程的变化和信息化水平的提高，是经常发生的，也是医院信息化发展进程中最让人头痛的问题。

## **4) 对医生/护士更友善，效率更高**

医生/护士使用物理上保存的以病人为中心的电子病历记录比起使用分散在不同应用系统中的病人记录来更得心应手、更符合他们的思维习惯，应答速度会更快。特别是简单、统一、透明的信息模型的存在使得他们有可能根据自己临床工作的需要从CDR中剪裁出自己的病人临床记录子集。

## **5) 有利于电子病历深层次应用的开发推广**

电子病历的存在不仅仅是要满足临床信息查询的需要，更重要的是要满足临床决策、教学、科研的深层次的要求，例如警告与提示系统、临床路径控制、循证医学支持等等。这些应用的开发，当面对一个数据相对稳定、信息模型简单清晰、与操作过程无关的存储库时，要简单得多。特别的，当服务点应用系统(POS, Point of Service)发生变化时，也不会影响这些深层次的应用。

### **5.2.8.7 操作数据存储 ODS**

CDR存储库的组织形式以患者电子病历为核心展开，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

角所见的电子病历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CDR存储库中存储,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数据库主要涵盖临床和管理数据,对数据即席查询、数据仓库、面向患者的公众信息服务以及区域卫生提供数据层支持。同时,ODS数据库支持整个医院范围内各业务系统的协同,可以与CDR结合作为院内临床及其他业务驱动的几乎唯二动因数据,为医院内平台级别的应用(非POS应用),如统一调阅等提供信息支撑。

ODS数据库主要是作为CDR存储库外的业务需求的补充。除了电子病历外,医院信息平台还需要支持一些其他业务,比如说妇幼保健等具体医疗业务,这些业务所需的一些信息可以从电子病历中抽取,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,ODS就成为此类数据的存放场所。

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

ODS、数据仓库和业务信息库的区别在于:业务信息库一般针对实时性非常强的事务性操作和这些操作所对应的业务数据。其特点是数据实时性很强,但数据规模不大。数据仓库一般针对很大规模的数据量。但是其数据为历史数据,时效性不强。ODS则介于二者之间。

ODS、业务信息库和数据仓库三者之间的区别如下:

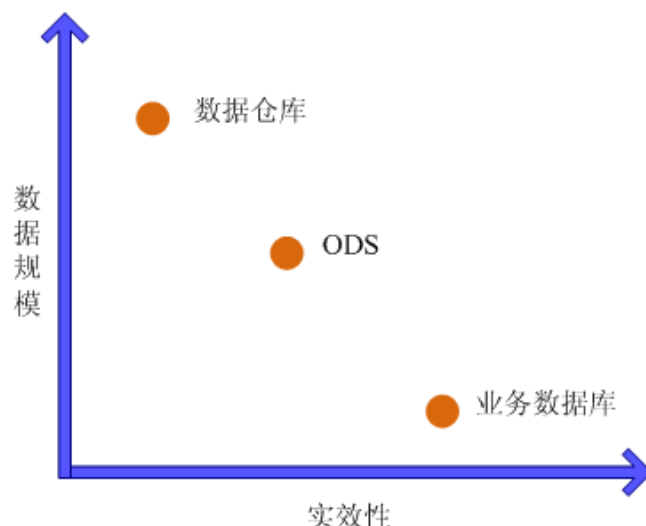


图 5-44 ODC、业务信息库和数据仓库三者间的区别

ODS、业务数据库和数据仓库三者在一个系统中的组合如下图所示：

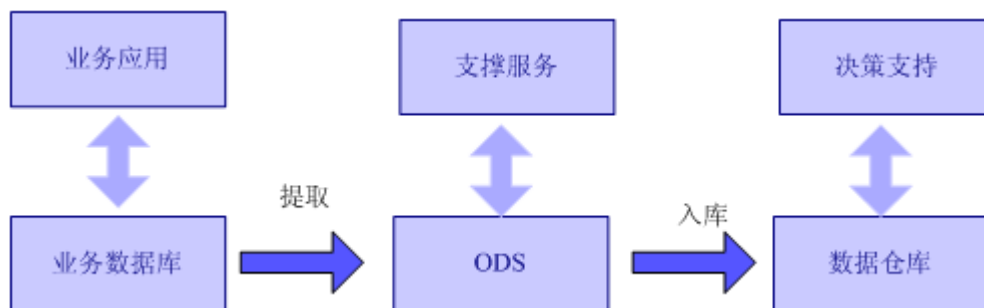


图 5-45 ODC、业务数据库和数据仓库三者组合图

如上图所示，ODS数据来源于在线业务系统的实时映像。映像数据保存周期为数据集市或数据仓库的装载周期。利用ODS系统，我们即可以允许历史数据在保存周期中进行更新，又可以随时对现有监测数据进行分析，满足应急性分析需求。数据从业务库抽取出来装载到ODS后，从ODS系统中进行数据清洗和转换从而完成在建立数据仓库/数据集市之前的数据准备工作。

为了不影响业务数据库的性能，一般ODS的数据库结构和业务数据库是完全一致的，这样数据可以高效的从业务数据库中抽取出来。ODS和数据仓库的数据库结构则往往区别较大。ODS的数据需要进行数据转换方可进入数据仓库。

#### 5.2.8.8 数据仓库

数据仓库是在临床数据、医院管理类数据以及财务类数据采集的基础上对各类数据进行归类整合并加以利用。按其数据的性质大致可分为三类：卫生资源信



息、临床诊疗信息、卫生业务信息。其中卫生资源信息可作为卫生资源分布的基础数据，临床诊疗中与费用相关的信息可作为卫生资源消耗的基础数据，临床诊疗中的疾病数据和卫生业务信息可作为卫生资源需求的基础数据，医院的管理与决策可利用这些数据所产生的信息为相关的卫生决策进行支撑。

为快速的展示各种业务统计分析的报表及结果，必须首先对不同来源的数据按照主题的方式来进行组织和处理，按照业务统计分析的需求搭建数据仓库，实现对数据的多维管理。数据仓库包括相应的事实表和维度表，基于上述业务统计分析的要求，可采用多个面向不同主题的事实表共享维度表的“星型”数据仓库模型。数据仓库的建立，有利于后期对数据的高效应用。

基于电子病历的医院信息平台的数据仓库建设框架如下图所示，采取“ODS库→数据仓库→展示平台”的三级架构。

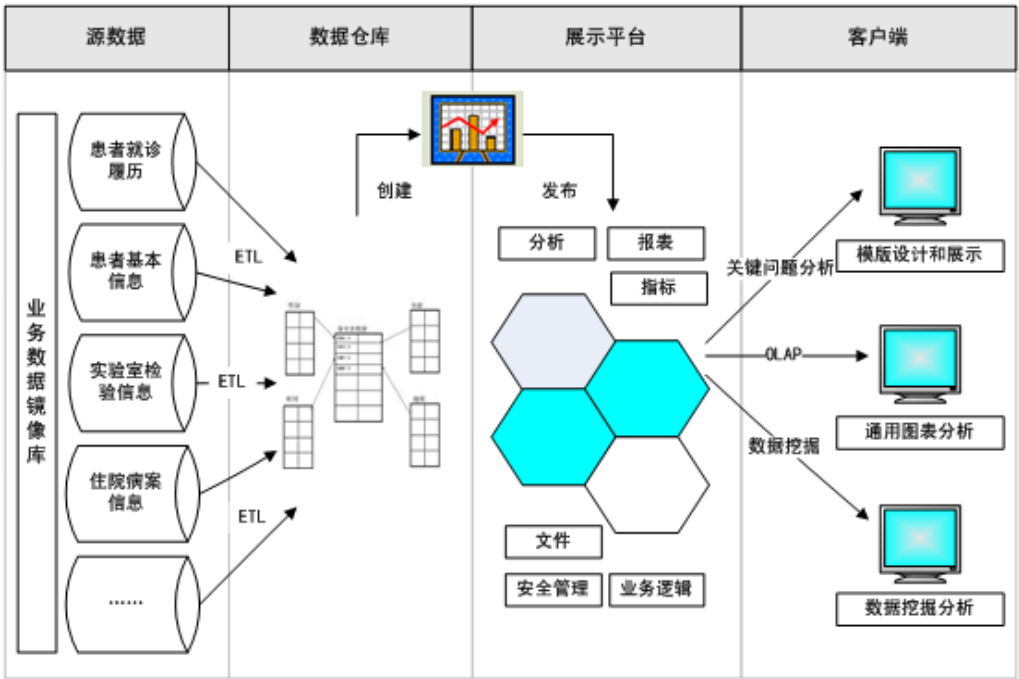


图 5-46 基于电子病历的医院信息平台的数据仓库建设框架

ODS库是医院医疗信息原始业务数据库的镜像库，定时与医疗信息业务数据库进行同步，为后面的数据转换、数据仓库建立提供稳定、可靠的数据源。ODS库的设置，缓解了ETL过程中频繁访问生产数据服务器产生的大批量数据交换对医院信息平台及网络造成的压力，并最大限度降低数据数据仓库对原有业务系统的影响。

数据仓库是数据整合汇总中心，以业务需求为基础创建ODS库数据的抽取整理规范及流程，抽象出满足业务分析主题的度量和维度，区分事实表与维度表，按照“星型模型”、“雪花模型”的方式建立事实表与维度表之间的关联关系，将原有的二维数据表转换成以分析主题为中心的多维表。数据仓库的建立，可以有效地管理业务数据，为数据展示、挖掘利用奠定基础。

数据仓库的数据主要供管理决策分析之用，所涉及的数据操作主要是数据查询，一般情况下并不进行修改操作。数据仓库的数据反映的是一段相当长的时间内历史数据的内容，是不同时点的数据库快照的集合，以及基于这些快照进行统计、综合和重组的导出数据，而不是联机处理的数据。因为数据仓库只进行数据查询操作，所以数据仓库管理系统相比数据库管理系统而言要简单得多。数据库管理系统中许多技术难点，如完整性保护、并发控制等等，在数据仓库的管理中几乎可以省去。但是由于数据仓库的查询数据量往往很大，所以对数据查询提出了更高的要求，它要求采用各种复杂的索引技术；同时由于数据仓库面向的是高层管理者，他们会对数据查询的界面友好性和数据表示提出更高的要求。

#### **5.2.8.9 对外服务信息库**

医院需要对外提供各类形式的信息服务，同时，从系统安全性的角度考虑，在数据架构设计时，应根据具体的信息服务业务模式不同，设计相对独立的对外信息服务数据库，包括：

##### **1) 网站服务信息库**

建立独立的外WEB数据库，通过医院门户平台，为广大公众患者提供检验报告和检验履历查询、特色门诊网上预约、医疗咨询等服务。

##### **2) 呼叫中心信息库**

建立对应的呼叫中心信息库，以呼叫中心的方式，为患者提供医疗咨询、预约、检验检查结果报告查询、随访等服务。

#### **5.2.8.10 智能化管理信息库**

智能化管理信息库中存在几个相对独立的数据库，包括系统管理数据库、系统安全数据库、数据库管理数据库和灾难备份数据库，其中前三个数据库是出于

软件自身的功能需求,记录一些有关系统资源、数据库性能、监控等方面的系统信息、历史数据和日志,而灾难备份数据库则是从数据保护及最终应用切换的角度出发,提供对核心业务数据库、网站数据库、数据库等的异地备份。

异地备份的目标在于当信息中心的主服务器硬件失效、软件失效或系统运行环境失效(如电源失效、空调失效、大楼失火等等)导致计算机系统的失效时,能在较短的时间内进行系统恢复,并且最大限度地防止数据的丢失。

## 5.3 医院数据中心构建

### 5.3.1 概述

数据中心是指在一个相对逻辑集中或物理集中的环境中构建一个以存储和处理患者或健康人群临床诊断治疗信息为核心,覆盖较多学科领域,面向医院内主要的临床医疗科室、行政主管部门和社会公众的医学数据资源共享平台。医院数据中心的建设应紧紧围绕医疗卫生工作的中心任务,以医疗、预防、保健、康复服务为核心,以广大市民健康以及患者医疗活动需求为基础,采用先进的计算机技术和网络技术,建成一个结构合理、网络互通、功能完善、技术先进、方便实用的医疗卫生信息资源共享平台。成为既能满足医院内部各医疗科室医疗、教学与科研管理需要,又能适应社会各阶层需要的安全、可靠、通畅、高效、信息交流中心、信息管理中心和信息增值服务中心。

医院数据中心是医院现代建设的必然发展趋势,医院数据中心就是利用先进的计算机及网络技术,将病人的诊疗信息、卫生经济信息与医院管理信息等进行最有效的收集、储存、传输与整合,并纳入整个社会医疗保健数据库,使医院的服务对象由“有病求医”的患者扩展到整个社会。虽然到目前为止,医院数据中心还没有严格的定义,但它的建设目标就是要实现临床诊疗信息的一体化、各类医疗机构对临床诊疗信息和全部病历记录的高度共享、严格的数据安全控制、符合国际医疗标准、流畅的医疗数据调用、智能的预警系统,最终实现患者医疗数据的整体性、有效性、安全性和可靠性,有效地优化医疗卫生资源,为就诊患者和健康人群人员提供一个高效的、方便的、透明的数字化窗口,从而提高医院的整体运作效率和竞争能力。因此,建立一体化的医院数据中心,既是数字化医院

建设的必然发展阶段，又是实现上述目标的重要途径。

## 5.3.2 基础软件

### 5.3.2.1 应用服务器

基于电子病历的医院信息系统架构中，业务应用服务、信息服务、交互服务（门户）、流程服务、企业服务总线以及外部服务等都是基于Web的应用，所以Web应用服务器是各种服务得以运行的基础，这样医院系统无论是Interne 、Intranet（内部网）和Extranet（外部网）的应用拓扑环境都能为相应的授权用户以Web的形式提供服务。

应用服务器是Web应用拓扑结构的核心，是构造Web应用IT基础架构的重要支撑，它为Web应用提供了广泛的程序设计、数据存取和应用集成等服务。我们可以把一个Web应用看作一个客户与Web站点之间一系列的交互作用：整个交互过程从显示在Web浏览器中一个页面开始，通过用户单击该页面上的一个按钮或链接就产生一个请求，该请求被送到Web应用服务器，Web应用服务器对这个请求进行处理，产生新的页面，并送回到客户端，在Web浏览器中显示的新页面就是这一次请求的结果，可能也是下一次请求的开始。所以说，Web应用包含了一组交互或处理步骤，每一步必须产生一个页面形式的响应，这个页面作为后继交互作用的入口。

目前，国内医院在基于电子病历的医院信息系统建设中，主要有基于Java EE和.Net两种主流技术的应用服务器架构选择，本方案将分别给出满足医院需求的应用服务器技术能力要求。

#### 1) Java EE 应用服务器技术要求

- ✓ 通过Java EE 5兼容性认证方面：实现了Java EE5规范。包括Servlets (2. 5, 2. 4, 2. 3, 2. 2)、JSP 2. 1、JSF、JSTL、JDBC 3. 0、JNDI、JMX、JTA、JCA 1. 5、EJB 3. 0、Java Persistence API、JMS 1. 1、JAAS 1. 2和JDO 2. 0；
- ✓ 在支持Web Servies方面：支持构建基于Web服务的分布式应用。包括WSDL

1.1、UDDI 3.0 、 SOAP (1.1, 1.2)、 Java EE Enterprise Web services 1.2, 1.1 、 JAX-RPC 1.1 、 WS-SecureConversation 1.3、 WS-Security (1.1, 1.0) 、 WS-SecurityPolicy 1.2 、 WS-Policy 1,2, 1.5 、 WS-PolicyAttachment 1.0、 WS-Addressing (1.0, 2004/08 member submission) 、 WS ReliableMessaging、 WS-Trust、 SAML 2.0 、 SAML Token Profile 1.1、 Highly-available Web services;

- ✓ 在跨平台方面：支持各种主流平台，如HP UX、 IBM AIX、 SUN SOLARIS、 WINDOWS、 Linux等；
- ✓ 支持多种数据库方面：如Oracle、 MS SQL SERVER、 DB2 UDB、 Informix、 Sybase等数据库，并对数据库的访问效率提供优化；
- ✓ 支持对两种以上异构数据库之间两阶段提交交易处理；
- ✓ 支持Connection Pool技术， Connection Pool可动态调整；
- ✓ 内置且支持主流的HTTP Server， 如Apache等；
- ✓ 支持基于JMS的主流消息中间件， 如MQ, TongLink等；
- ✓ 支持Cache；
- ✓ 提供安全性方面：支持标准的安全协议SSL（Secure Socket Layer）， 支持Java 5, JAAS, JSSE, JCE, CSIV2安全模式和技术，支持crypto card Eracom CSA 8000；
- ✓ 支持XML；
- ✓ 基于Java Management Extensions (JMX)， 提供图形化的管理工具， 基于浏览的管理工具， 可以方便的进行远程管理；
- ✓ 内置并提供对WEB应用服务器运行状态监测及统计分析功能， 以便对系统进行有效的优化工作；
- ✓ 在提高开发效率方面：提供对应用开发的主流框架的支持。包括Spring Framework和Struts Framework等；支持嵌入集成化的应用开发工具，

Eclipse、RAD、JDevelop等，支持Java EE建模、开发、调试（在可视化环境中调试JSP、Servlet、EJB组件以及Web Services开发）、测试（集成测试环境、单元测试、性能测试）到部署完整软件开发过程，提供开发效率。开发工具支持团队开发和主流的版本控制软件，如CVS等；

- ✓ 扩展能力方面：支持应用级负载均衡，能够管理多个应用服务器和组件的调度和运行。支持群集。支持单机环境下的应用级动态的负载平衡（多JVM进程）。支持多机环境下的应用级动态的负载平衡，说明负载均衡时支持的最多机器台数。支持异构Cluster，Web应用服务器支持异构Cluster技术。在原业务系统不停机的情况下，支持动态增加服务器，扩展系统性能；
- ✓ Cluster情况下，支持Session级故障恢复，单点登录的状态复制，容器的状态复制等等，从而确保了Web应用不会因为单点故障而导致用户数据丢失。支持应用服务器的亲和性、支持集中式管理，可以通过统一的管理器管理整个分布单元下位于多台机器上的多个应用服务器，并可以方便的进行图形化管理；
- ✓ 提供HTTP Session管理：在管理HTTP Session状态方面提供了多种不同的机制，支持HTTP Session存放在内存中、或固化到数据库中。支持Session级故障恢复。支持HTTP Session的亲和性；
- ✓ 提供并支持多种目录服务LDAP。
- ✓ 服务器端脚本支持方面：支持多种脚本语言，并满足Web2.0要求。比如可以部署php等多种脚本语言和动态语言应用程序；
- ✓ 监控能力方面：使得开发人员和系统管理员可以监控已部署的应用程序的运行情况。通过性能监控工具，收集应用程序运行时的各类信息，包括各类容器中消耗的时间，被调用的方法及其响应堆栈，关联的应用程序名和模块名，异常的出处等。可以利用收集的这些信息进行性能调优和程序调试；
- ✓ .Net互操作性方面：能够提供Java和.NET互操作的能力。Java虚拟机JVM

和.NET通用语言运行时CLR都提供了程序运行所需的功能服务，其中包括内存管理、线程管理、代码编译（或Java特有的即时编译JIT）等等。由于这些特性的存在，在一个操作系统中，如果程序同时运行在JVM和CLR两种环境之上，由于任何一个进程都可以加载与之对应的任何共享类库，这使得相应的操作将变得非常繁琐。应用服务器应通过提供Web Service和.Net互操作的框架，可方便的实现该应用服务器和.Net的互操作；

## 2) .Net 应用服务器技术要求

除了应具备上述Java EE应用服务各方面共有功能之外，.Net应用服务器还有以下自身特点的技术要求：

- ✓ Web服务器支持方面：指应用服务器对Web服务器内置或集成的支持策略，Web服务器主要是IIS；
- ✓ 数据连接标准方面：支持的数据库ODBC连接标准；
- ✓ 对象模型支持方面：指对主要分布式对象模型的支持，包括CORBA、DCOM等；
- ✓ 提高开发效率方面：支持构建基于Web服务的分布式应用，协助程序开发人员更加容易建置及布署.Net应用程序；
- ✓ 跨平台支持方面：支持通过采用ASP.NET Web Service能提供更多的跨平台特性方式。

### 5.3.2.2 门户服务器

日益复杂的医院信息系统需要医院信息门户为医院的医务人员、医院管理者和患者等分别提供个性化的信息服务。门户服务器提供包括内容聚合、单点登陆、个性化定制和安全管理等服务的基础Web平台，并能集成信息检索、知识库管理和协同工具等更高级的功能。

门户服务器（Portal Server，有时简称Portal）建立在HTTP Server上。负

负责接收HTTP请求，调用Portlet，并将Portlet产生的内容聚集到Portal页面返回给用户。

门户逻辑分为门户容器和门户服务提供平台。

- ✓ 门户容器：提供了portlets运行环境，使得实现JSR168/286规范的第三方应用可以将需要进入医务人员门户、或医院管理者门户、或患者门户的业务应用信息等集成。同时，门户容器为第三方应用提供单点登录、用户授权、安全等服务。
- ✓ 门户服务提供平台：支撑门户容器的运行，提供核心业务服务和基础设施服务。并提供面向服务的体系架构，将异构平台上的应用系统的不同功能部件（服务），通过这些服务之间定义良好的接口和规范，按照松耦合方式整合在一起。使得第三方应用系统能够将门户所需要的业务信息、流程、文档和服务整合提供给终端用户使用。

根据基于电子病历的医院信息系统架构要求，需要的门户服务器技术能力要求如下：

- ✓ 跨越各个系统的用户集成统一管理能力，提供医院协同及面向区域医疗各类应用系统访问的单一登录能力，并且能够提供多种目录源及认证方式的接口；
- ✓ 能够方便地集成各类应用系统，通过数据集成，应用集成及展现集成方式实现医疗卫生网的入口；
- ✓ 实现个性化的界面展示和内容定制功能，用户可以配置完成个性化界面和展示内容的修改；
- ✓ 提供内容管理及发布能力，以模板化组件化的思路构建动态的能力管理发布体系，体现医院系统面向协同平台的信息发布能力；
- ✓ 具备支持用户的实时、异步的协同工作能力，支持个人信息服务能力；
- ✓ 提供与门户一体化的搜索引擎；



- ✓ 以上这些功能模块都必须一体化，能够集成进行管理，并且提供完善和方便的二次开发接口；
- ✓ 构建在Java EE架构应用服务器之上的门户服务器，要符合主流MVC框架为主的设计架构，并符合JSR168/268的PORTAL 体系架构；
- ✓ 整个门户服务器软件的设计必须采用插件式的方式集成平台中的各个模块，并且提供集成平台的方便管理，保证各个模块的松散耦合，集中统一管理；
- ✓ 门户服务器必须采用LDAP的目录认证方式，并可以选择和独立的认证服务器结合；
- ✓ 门户服务器既可以作为一个服务进行系统集成，也可以作为一个客户应用进行系统集成，必须支持WSRP的协议；
- ✓ 门户服务器中涉及的关键技术，如涉及到国际标准或国内标准相关的内容，应符合相关标准，保证系统的开放性；
- ✓ 门户必须提供良好的运行支撑框架，支持SOA架构，同时支持组件化的应用开发，保证各个组件的松散耦合，集中统一管理；
- ✓ 支持多种前端浏览器，如Internet Explorer、Mozilla、Netscape、PDA及智能手机等；
- ✓ 支持主流的操作系统，如AIX、HP-UX、Solaris、Windows、Linux等；
- ✓ 门户服务器能够支持选择多种主流的数据系统，如DB2, ORACLE , SQL SERVER , INFORMIX作为门户管理信息的存储源等；
- ✓ 门户服务器必须提供符合Web Service 规范系列技术接口；
- ✓ 门户服务器需提供整合在一起的LDAP Server，同时能够与第三方的LDAP Server进行集成，支持IBM Directory Server, Domino LDAP, Sun LDAP, Active Directory, Novell Directory, 提供灵活的安全身份管理解决方案；

- ✓ 支持多种标准技术，如XML、XSL、Javascript、JSP、CSS等，用于门户页面的展现；
- ✓ 门户服务器具有良好的分布式功能和性能伸缩性，能够通过增加硬件设备实现系统性能的拓展和提高，应能够同时支持系统基于应用服务器的垂直扩展及水平扩展；
- ✓ 提供基于WEB的图形化的配置和发布工具，并且提供基本的系统性能图形化监测工具；
- ✓ 基于Java EE架构的门户服务器能提供符合Eclipse 3.0 以上标准的集成开发环境、门户组件开发工具，和集成测试环境。

### 5.3.2.3 内容管理和搜索引擎

#### 1) 内容管理综合技术要求

- ✓ 组件化平台设计，分层架构，低耦合度，降低系统的复杂性，具有很高的扩展性和可维护性；
- ✓ 应具有良好的跨平台跨网段性能，支持Windows、Unix、Linux等平台，提供XML标准接口支持；
- ✓ 支持信息可选择动态发布和生成静态页面两种方式；
- ✓ 支持Oracle DB2、SQL Server等数据库；
- ✓ 支持WebSpher、weblogic等主流应用服务器中间件。

#### 2) 文档管理技术要求

- ✓ 支持单篇文档的录入、浏览、修改、删除、审阅等；
- ✓ 提供页面预览功能，文档录入到系统后，就可以预览发布成页面以后的效果；
- ✓ 支持多种文档类型，包括HTML文档、普通文档、外部连接、外部文件四种类型；

- ✓ 完整的文档操作功能按钮，便于用户选择操作，包括采集、发布、复制、引用、移动、删除、导入、导出、提交、版本管理等；

### **3) 模板管理技术要求**

- ✓ 完整的模板操作功能按钮，便于用户操作选择，包括增删改、导入、导出、备份、恢复、预览、检索；
- ✓ 支持基于网页集成工具的模板可视化编辑；
- ✓ 可以支持任意风格的HTML模板，模板的内容置标和HTML、XML规范兼容；
- ✓ 模板的存储以及模板中所使用的图片、样式表、脚本等由数据库统一管理，可以实现不同人员之间模板的统一。

### **4) 内容发布技术要求**

- ✓ 提供静态发布为主的发布机制，系统要求以静态发布的方式提供主站的信息内容发布服务；
- ✓ 提供发布状态管理，用户可以方便的查看已发、正发和待发的任务；
- ✓ 可以分别指定主页、概览页面和细览页面的文件名和后缀，例如：可以另最终生成的页面为HTML, SHTML, ASP, JSP，以便支持脚本等。

### **5) 内容审核技术要求**

- ✓ 信息发布须支持可定制的多级审核流程，可以由各级管理员针对不同的栏目定制不同的审批流程，只有经过审核确认的内容才会最终发布；
- ✓ 所有编审的流程，都可以通过可视化的方式进行定义。流程的设置权限，可以由系统管理员统一分配,也可以由二级或三级管理员进行设置。

### **6) 搜索引擎技术要求**

- ✓ 提供多种搜索策略，实现查全和查准目标的有机统一。针对中文特性，提供按字搜索、按词搜索、字词混合搜索等。按字搜索保证查全，按词搜索保证查准，并通过对分词词典的维护，逐步提高差准率，同时保证100%查全覆盖；

- ✓ 分词词典：系统支持设立主题词表、同义词/反义词典、禁用词典以及词典按需维护；
- ✓ 分词规则库：统计建立大量歧义排除规则，有效提高了分词准确性、提高查准率；
- ✓ 扩展检索：支持主题词典自动扩展检索、同义词/反义词自动扩展检索、全半角自动扩展检索、简繁体自动扩展检索等；
- ✓ 自然语言检索：对检索语串进行自然语言理解处理，根据关键词语在内容中的位置和频度等参数计算内容相关度，根据内容相关度从高到低输出检索结果；
- ✓ 支持搜索动态更新技术；
- ✓ 对数据库进行增删改操作时快速同步更新搜索，无需重建整个搜索也无需局部重建搜索，充分满足企业搜索应用的必备条件——信息的实时性要求；
- ✓ 支持全方位检索方式和多种结果展示方式，满足本项目应用需要；
- ✓ 提供按字、词、句的简单检索方式，并支持48种检索运算符，按照位置检索、二次检索、渐进检索、词根检索等多种专业检索方式，满足科研等专业应用的要求；
- ✓ 支持运用多线程、高并发设计，海量数据即时响应；
- ✓ 要求采用多线程设计，支持SMP体系结构；采用完善的CACHE技术，支持数据库复制镜像，提高高并发性能。同时，先进的搜索和查询算法、多库并行检索技术，使得G级数据库查询速度达到亚秒级；
- ✓ 要求支持以下三种字符集：GB2312/GBK/GB18030、BIG5、UTF8编码，方便多语言检索应用程序的开发，且支持中英文语种的混合检索。

#### 5.3.2.4 企业服务总线（ESB）

企业服务总线是基于电子病历的医院信息系统的连通性支撑基础，为实现医院内部各信息系统之间、和医疗协同平台之间、和区域卫生信息平台之间，以及和上级卫生部门之间的数据、应用、流程整合提供服务。并提供SOA 框架下，Web 服务的集中管理和安全控制。

企业服务总线为基于电子病历的医院信息平台提供应用整合支撑服务。提供多种通讯协议的访问接入，不同通讯协议之间的转换，不同数据格式的加工和处理，基于数据内容的智能路由，基于主题的数据订阅/发布，应用整合异常处理。

根据基于电子病历的医院信息平台的面向服务总线的设计依据，对医院信息系统高度整合的ESB需要满足以下技术要求：

- ✓ SOA支持方面，遵循SOA 设计原则和技术标准，能够构建标准的企业服务总线平台，提供松耦合模式，将业务逻辑和应用逻辑、数据逻辑等分离开，提供一个满足企业的应用集成和信息调解需求的解决方案；
- ✓ Web服务支持方面，支持最新Web Services标准，包括SOAP 1.1/1.2、WSDL1.1、MTOM/XOP、WS-I Basic Profile 1.1等，支持Web Services 固有的安全性WS-Security和寻址功能WS-Addressing，可以实现 WebServices同步和异步不同形式的调用；
- ✓ 智能路由方面，灵活的消息路由方式，支持基于消息内容的处理和路由；而且还可以执行一系列方式的消息交互，包括了过滤、充实、监视、分发、关联、拆分（一对多）和合成（多对一）等；
- ✓ XML格式转换方面，标准XML 数据的格式转换，并且可以通过图形化映射组件、XSLT、客户化Java 程序、ESQL等多种方式实现转换功能；
- ✓ 非XML格式转换方面，非标准XML 数据的格式转换，实现XML消息格式和其他数据格式之间的映射，包括了C Record、JMS、TDS 分隔符、平文本、行业专有数据格式等多种格式，同时也要支持自定义数据格式；
- ✓ 发布/订阅方面，提供发布/订阅功能，支持队列和主题两种订阅模式，

主题订阅模式支持树状结构，即支持多级主题模式，支持主题模糊的匹配方式，同时支持跨越多节点的发布订阅能力；

- ✓ 图形化开发工具方面，提供图形化界面开发工具，实现简单和复杂的数据流程设计，提供图形化界面的数据映射和拖拽方式，以及配置功能的开发。提供多种内置功能组件和节点，功能涵盖协议接入、路由、转换、监控、例外处理等，同时要支持自定义的处理节点，提供多种编程语言（C/C++，Java 等）的实现接口；
- ✓ 通讯协议支持方面，提供可靠的数据或消息传输，确保消息传输的最简化连接方式，如支持MQ、TibcoEMS等标准消息中间件，支持JMS 最新标准。支持灵活和开放的协议支持，包括HTTP/HTTPS、JMS、FTP/File、Socket、SMTP、SOAP/HTTP、SOAP/JMS 等；
- ✓ 数据库支持方面，实现与关系数据库实现无缝的集成，同时支持JDBC 和 ODBC 两种数据库连接方式，支持数据库要涵盖Oracle、DB2、Sybase、Informix、SQL Server、Apache Derby 等；在数据交换和流转的过程中，支持业务逻辑中对不同数据库的存储操作，支持对不同数据库实现不同的用户和密码支持。
- ✓ 管理方面，提供图形化性能监控工具，支持统计和分析的功能，同时支持Pub/Sub 报告模式；
- ✓ 性能方面，具备高性能处理能力，尤其对于XML 数据的校验和解析、XSLT 解析、非XML 报文的处理、路由和过滤、数据库操作、Web Services 调用等都要满足高性能要求，提供动态的缓存机制，保证数据能够在内存中最快速的处理；
- ✓ 可用性方面，提供高可用性，保证平台7\*24 小时的运行；提供高稳定性，保证在数据量或应用连接数高峰运行时的系统运行正常，保障持久化的系统运行；
- ✓ 安全性方面，提供多种安全机制，用户级别的认证、授权，支持标准的LDAP 服务器；访问级别的SSL 传输机制；数据内容级别的数字签名等

机制。

### 5.3.2.5 业务流程管理

基于电子病历的医院信息系统是新一代的医疗信息化综合应用，最大的特点是要能够满足日益复杂的医疗协同业务，比如双向转诊、转检验检查等处理过程，简单的对于应用的服务封装已经不能满足这类复杂业务流程的需求。流程管理服务作为SOA架构的重要组件，为未来医疗信息系统的业务发展和业务创新，提供了灵活高效的技术平台。

流程管理服务主要提供开发灵活、按需业务流程的方法，提高了快速定义、创建和部署灵活的解决方案的能力，通过集成业务流程内部的服务、数据、规则、角色和规格来满足不断变化的客户需求。这个单一、简单的基于网络服务的平台提供了一个强劲的框架，可以通过将应用服务器与流程引擎和企业服务总线（由一个集成的开发环境（IDE）来支持）相结合，来构造、部署和管理合成的按需应变的应用流程。

流程管理工具的技术要求包括：

- ✓ 平台支持方面，应提供广阔的系统平台支持，能运行在包括 Windows2000、Windows 2003、Linux、AIX、Solaris 和HPUX等系统之上。流程协议支持支持BPEL4WS 协议，并包括灵活的人员活动的解决方案，支持多种人员任务节点，包括机器调人员，人员调机器和人员调人员；人员库可以与系统、客户和LDAP的用户信息集成；
- ✓ 流程机制方面，用户的工作项管理灵活多样，能声明、批准、拒绝或传递。支持多种方式的人员升级机制，对流程并不会造成太多影响；
- ✓ 管理方面，包含可客户化的图形操作界面，提供启动、管理和监视流程的功能，并能够很好的与门户服务器集成。提供整套API供用户或第三方开发管理界面；
- ✓ 开放性方面，必须是独立于应用，符合SOA标准。运行的应用服务器如

果是使用获得Java EE1.5认证的Java应用服务器，支持EJB、JMS、JCA 等规范；如果运行的是.Net应用服务器要支持组件对象模型COM；

- ✓ 平台支持方面，广阔的系统平台支持，能运行在包括Windows2003、Windows 2008、Linux、AIX、Solaris 和HPUX等系统之上；
- ✓ 流程协议支持方面，支持BPEL4WS 协议，并包括灵活的人员活动的解决方案，支持多种人员任务节点，包括机器调人员，人员调机器和人员调人员；人员库可以与系统、客户和LDAP 的用户信息集成；
- ✓ 流程机制方面，用户的工作项管理灵活多样，能声明、批准、拒绝或传递。支持多种方式的人员升级机制，对流程并不会造成太多影响；
- ✓ 管理方面，包含可客户化的图形操作界面，提供启动、管理和监视流程的功能，并能够很好的与门户服务器集成。提供整套API供用户或第三方开发管理界面；
- ✓ 流程事务方面，必须支持单事务流程，即微流或短流程(Microprocess)和多事务流程，即宏流或长流程(Macroprocess)，并具有补偿功能。在长流程中，每一节点要求能调整事务方式，可以参与前一事务或独立事务；
- ✓ 选择器方面，支持选择器的使用，可以通过同一接口动态的选择和调用不同服务，业务人员通过Web 界面就可以修改条件，体现业务灵活性；
- ✓ 业务状态方面，支持业务状态机，可以非常方便地使用UML 来描述随着业务变化的流程；
- ✓ 子流程方面，支持子流程的调用方式，切合实际业务，方便开发和管理，父子流程实现连动，甚至可以是同一事务，当父流程由于某些原因需要中止时，子流程自动中止；
- ✓ 扩展性方面，具有良好的可扩展性，支持多种方式的集群包括服务器级和硬件级的不停机扩展。工作流引擎所使用的消息中间件也应具备集群功能；



- ✓ 流程整合能力方面，能够将组件（JavaBean, EJB, JCA、COM）包装成服务供流程使用。流程创建之后能够直接部署到 workflow 引擎平台上使用；
- ✓ 良好的流程建模工具支持方面，不但要具有流程建模开发，并要求能够实现团队开发和仿真测试，最终结果能够导出为 BPEL；
- ✓ 开发工具方面，具有图形化的可直接拖拉的开发界面，支持流程的动态调试，增加断点，单步执行，跳入，跳出，实时修改数据的图形化调试工具，支持业务流程模块单元测试。

#### 5.3.2.6 业务规则引擎

医院信息系统复杂的业务逻辑，其中最主要的体现在业务规则的复杂性。从业务的角度看，业务规则是一种原则，包含在特定活动或范围内关于指导、操作、实践或过程的行为规范。从信息系统的角度看，业务规则是一个定义或限制业务某些方面的声明。

业务规则引擎可以作为基于电子病历的新一代医院信息系统的基础架构之一。业务规则引擎是复杂逻辑的发源地，可以从医疗业务流程中以单独实体的形式提取业务规则，可更好地对医院信息系统进行分离，从而提高可维护性。

建立医疗信息规则引擎，参考 SNOMED, ICD, LONIC 等国际标准，根据国家公共卫生信息编码规范统一症状及疾病体症、药品、疾病/诊断和操作等临床术语和公卫元数据，建立基于电子病历的医疗信息规范。

业务规则引擎技术要求包括：

- ✓ 要求能够将业务流程与业务规则分离，将规则公开为服务，能够使 BPEL 流程在到达决策点时通过查询该引擎来利用这些服务；
- ✓ 支持通过图形方式操作规则，而不是在编程语言中或在流程内部对规则进行编码。业务用户可以使用工具自行编写规则，并且无需 IT 人员的协助即可进行部署后的规则更改；

- ✓ 可以对规则集进行并行和按顺序的评估，支持使用并行执行进行高效的业务逻辑评估；
- ✓ 应包含基于多个业务规则评估构建的复杂返回结构；
- ✓ 允许将业务域逻辑转换为简单规则，实现高度易变的业务策略。

### 5.3.2.7 事件驱动引擎

基于电子病历的医院信息系统是一个典型的企业级架构。及时响应实时的变化和事件是这种企业级架构的最重要需求。事件驱动引擎是作为医院系统的基础架构之一，运行于应用服务器之上，用来支持事件驱动编程所需的构造和服务，它将为客户端提供个性化事件处理概念和支持事件处理概念的能力，这些概念包括事件源、事件接收器、事件处理器和事件流。

事件驱动引擎技术使得复杂的医疗信息系统架构能够高效发送、接受那些跨越层级结构的同步和异步事件，而不需要知道产生这些事件的系统方面的细节。一个事件驱动的交互模型，比通常的请求/响应机制对实时变化和激励有着更好的应答效率。

事件驱动引擎技术要求包括：

- ✓ 支持主流的事件处理语言，用该语言指定事件处理规则（并且不使用私有规则语言）；
- ✓ 支持将第三方事件流处理 (ESP) 和复杂事件处理 (CEP) 引擎作为一个或多个处理引擎；
- ✓ 支持事件处理服务（比如线程调度、IO连接管理、计时器服务、监控服务等），并能够进行定制事件处理；
- ✓ 提供对基于标准的用于配置和元数据定义的语言的支持。
- ✓ 基于SOA，事件驱动能够作为服务组件化进行构建。