

11.4 妇幼保健服务机构

11.4.1 建设目标

11.4.1.1 基于EHR/RHIN的妇幼保健信息系统

妇幼保健信息系统是区域卫生信息化建设的重要组成部分，是完成妇幼保健领域的服务提供和信息采集的业务应用系统，是平台中妇幼保健领域信息的信息来源和信息利用者。妇幼保健信息系统通过平台实现与其他系统的信息互联互通、共建共用和业务联动，真正实现对服务对象的长期、连续追踪管理，提高健康管理能力与服务提供能力，是妇幼保健机构现代化建设中不可缺少的基础设施与支撑环境。

传统意义上的妇幼保健信息系统指妇幼保健领域内部的应用系统，是指按照国家有关法律法规和政策的要求，以计算机技术、网络通讯技术等现代化手段，对妇幼保健机构及相关医疗保健机构开展的妇幼保健服务工作各主要阶段的业务、管理等数据进行采集、处理、存储、分析、传输及交换，从而为卫生行政部门、妇幼保健机构及社会公众提供全面的、自动化的管理及服务的信息系统。

妇幼保健的服务对象是妇女和儿童，妇幼保健业务是妇幼保健机构对服务对象进行长期、连续的服务和跟踪管理。妇幼保健业务相关机构包括妇幼保健机构、医院、社区卫生服务机构、乡镇卫生院、卫生主管部门和托幼机构及相关的机构和部门。

一个妇幼保健业务活动通常是多个机构之间的协作，在一定的时间段内完成的，妇幼保健领域的多机构特点和服务的持续性决定了妇幼保健信息系统的性质，我们认为，**妇幼保健信息系统是跨机构、跨级和跨业务的领域信息系统。**

要理解基于 EHR/RHIN 的妇幼保健信息系统的概念，首先我们要打破传统意义上妇幼保健信息系统的界限，或者说我们应该从传统的应用系统条条框框跳出来，真正站在健康档案和互联互通的高度，去思考妇幼保健信息系统会产生什么样的变革。必须正确地理清妇幼保健信息系统在区域卫生信息化中的定位和关系，特别是关于妇幼保健信息系统与 EHR、RHIN 之间的关系问题，从系统结构和信息流

向加以把握，才能达到目的。

要说明的是，传统的妇幼保健信息系统并非就是错误的，事实上传统的妇幼保健信息系统在满足妇幼保健业务流程管理方面是基本达到目的，并且也是我们在妇幼保健信息化的理论和方法进一步发展的基础。由于新医改的出台，我们能够站在新的高度上，把健康档案和区域卫生信息平台所带来的新元素融入到妇幼保健信息化工作中来，促进妇幼保健信息系统的变革，克服其原有不足，提升其应用价值。这就是提出基于 EHR/RHIN 的妇幼保健信息系统概念的意义所在。

因此，基于 EHR/RHIN 的妇幼保健信息系统概念并不是对传统的妇幼保健信息系统的否定，而是对它进行变革、完善和发展。

图 11-95 所展示的是区域卫生信息平台的总体系统结构，重点突出的是妇幼保健信息系统与 EHR、RHIN 的逻辑关系。

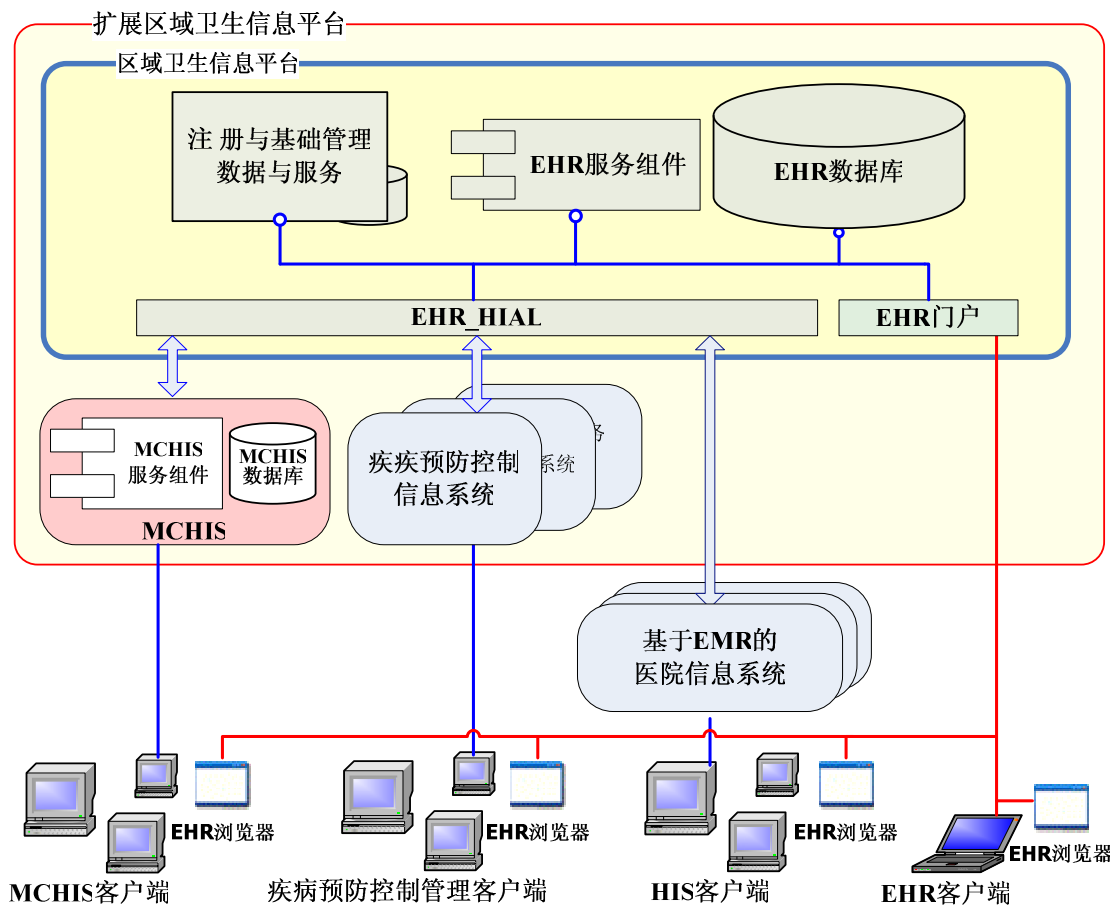


图 11-95 妇幼保健信息系统与 EHR 平台关系图

11.4.1.2 妇幼保健信息系统的特点

妇幼保健信息系统是妇幼保健业务领域内部的应用系统，是为满足妇幼保健领域服务提供和信息采集的业务应用系统。它除了要满足妇幼保健机构及相关医疗保健机构开展的妇幼保健服务工作的业务需求外，还要满足卫生行政部门、妇幼保健机构的管理和辅助决策支持的需求，并为社会提供相应的服务。

妇幼保健服务具有长时间跨度和多几个协作的特点，需要对服务对象进行长期、连续跟踪管理，因此，妇幼保健信息系统是跨机构的业务应用系统。

基于 EHR/RHIN 的妇幼保健信息系统是区域卫生信息平台中妇幼保健领域信息的信息来源和信息利用者，是区域卫生信息化建设的重要组成部分。

妇幼保健信息系统通过与区域卫生信息平台间的接口服务，实现与其他系统的信息互联互通、共建共用和业务联动，真正实现对服务对象的长期、连续追踪管理，提高健康管理能力与服务提供能力，是对传统妇幼保健信息系统的重大提升。

11.4.1.3 区域卫生信息平台妇幼保健信息服务组件

区域卫生信息平台作为区域内业务系统和服务终端的支撑平台，对外提供信息服务，与妇幼保健领域相关的信息服务的集合就是区域卫生信息平台妇幼保健信息服务组件。

根据区域卫生信息平台的妇幼保健信息服务组件，妇幼保健信息系统建立与区域卫生信息平台交互的信息模块，负责处理与区域卫生信息平台的信息通讯。妇幼保健信息系统各个领域均通过接口服务组件与区域卫生信息平台进行信息交互。

11.4.1.4 妇幼保健信息系统建设的目的和意义

基于健康档案的区域卫生信息平台是以健康档案为基础，区域卫生信息化建设的核心和枢纽，是连接区域内所有医疗卫生机构基本业务应用系统和服务终端的数据交换、共享平台，是不同机构或系统间进行信息整合的基础和载体。

妇幼保健信息系统是妇幼保健领域的信息系统，一方面满足妇幼保健业务活动和管理的需求，另一方面在整个区域卫生信息化中占有重要的地位，有其重要的

建设价值，主要有如下几点：

1) 健康档案重要的信息源

儿童保健和妇女保健是健康档案的两个重要组成部分，从人的健康档案起点——出生开始，就涉及到妇幼保健领域的内容。所以，妇幼保健信息系统承担着为健康档案推送信息的任务，与其它卫生领域的信息系统建设相比，具有先行一步的特点。

2) 与其它卫生机构或领域有十分密切的关系

妇幼保健工作的服务人群占人口的 2/3，妇幼保健内容在人的健康档案时间轴上占有相应长的时期，因此，妇幼保健信息可以为其它卫生机构和领域，以及卫生领域外的机构所利用，这充分说明妇幼保健信息的重要性。

3) 领域信息系统对区域卫生信息平台的贡献

正是因为有妇幼保健信息系统这样的领域信息系统存在，它封装了由妇幼保健各种业务活动引发的机构之间的大量信息交互，极大降低了区域卫生信息平台的信息交互负载，使区域卫生信息平台的活动和结构变得更加简单而清晰，使区域卫生信息平台建设更加健康地发展。因此，妇幼保健信息系统的建设有极其重要的价值，是区域卫生信息化必不可少的组成部分。

11.4.2 需求分析

区域卫生信息平台妇幼保健服务是实现妇幼保健领域与其它领域或机构间关于妇幼保健信息互联互通的服务集合，是区域卫生信息平台的重要组成部分。其目的是为其它领域提供关于妇幼保健的信息源，以及为妇幼保健领域提供所需的妇幼保健及其它卫生领域信息。区域卫生信息平台提供的卫生信息服务包括以健康档案为核心的妇幼保健信息服务以及其它妇幼保健相关的信息服务。

11.4.2.1 妇幼保健机构与区域卫生信息平台交互的信息

区域卫生信息平台妇幼保健服务是妇幼保健与其他机构间进行信息交互的技术实现。描述妇幼保健相关机构（或个人）作为业务参与者在各个相关单位间的业务过程。如妇幼机构上下级间、妇幼机构与其他妇幼机构间、妇幼机构与管理部门、妇幼机构与服务对象（儿童、妇女）个人、妇幼机构与疾控、医保、社区、

医院间的关系，这些关系的描述对平台中的妇幼保健信息交互与存储产生直接的影响。

应用活动图描述妇幼保健的各种业务活动场景，以及各个机构间与妇幼保健相关的业务活动场景，关注各个机构间的业务和数据依存关系。通过活动场景描绘业务活动，并产生妇幼保健业务记录和相关的报表，对这些记录、表单、报表的详细描述即产生相应的数据需求。

妇幼保健领域与其它领域或机构的信息交互主要包括以下几类信息：

- 1) 出生医学证明
- 2) 新生儿疾病筛查信息
- 3) 新生儿访视管理信息
- 4) 儿童健康体检信息
- 5) 体弱儿童管理信息
- 6) 婚前保健服务信息
- 7) 计划生育技术服务信息
- 8) 妇女病普查管理信息
- 9) 产前保健管理信息
- 10) 产时保健管理信息
- 11) 产后保健管理信息
- 12) 孕产妇高危管理信息
- 13) 产前筛查管理信息
- 14) 产前诊断管理信息
- 15) 出生缺陷监测管理信息

与机构间汇报关系无关的妇幼保健业务，在机构内部进行描述。

11.4.2.2 业务对象模型

业务对象模型（也叫领域模型）是描述业务用例实现的对象模型。它是对业务角色和业务实体之间应该如何联系和协作以执行业务的一种抽象。信息系统整体的领域模型，是对业务活动中主要对象和对象之间关系的设计和描述，领域模型可以说是一体化数据模型的基础和核心，因为数据库设计和应用程序划分，都依

赖于领域模型所表达出来的思想。

依据对妇幼保健领域与其它领域交互业务领域的分析，建立以本地化妇幼保健对象的妇女儿童基础档案为核心的业务对象，通过与包括平台在内的其它系统的交互，实现信息的合理规划、有效利用。

1). 儿童保健业务对象模型

儿童保健业务包括《出生医学证明》签发管理、新生儿访视、新生儿疾病筛查、儿童健康体检、体弱儿童管理、儿童死亡报告。而这些业务主要由多个基础业务活动组合而成。这些基础活动包括登记、问询记录、体格检查记录、实验室检验记录、影像检查记录、随访记录、诊断记录、医学指导、事件报告、评估报告等。

在不同的业务中，基础业务活动具有与业务相关的表现，如“事件报告”基础活动在《出生医学证明》签发业务中表现为出生医学报告、在死亡报告业务中表现为儿童死亡报告。

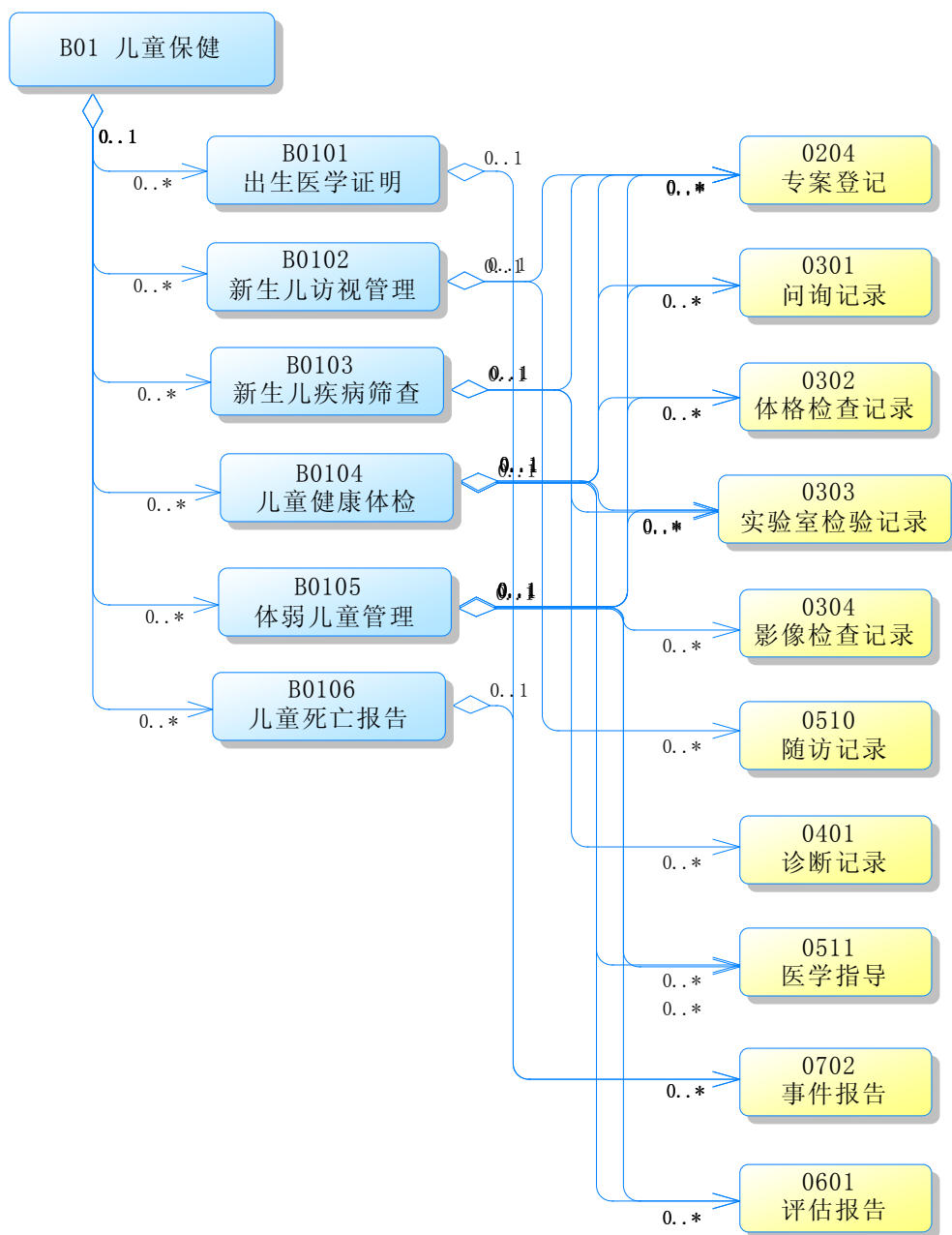


图 11-96 儿童保健业务对象模型

2). 妇女保健业务对象模型

妇女保健业务包括婚前保健服务、妇女病普查、计划生育技术服务、产前保健、产时保健、产后保健、高危孕产妇管理、产前筛查、产前诊断、出生缺陷监测、孕产妇死亡报告。而这些业务主要由多个基础业务活动组合而成。这些基础活动包括登记、问询记录、体格检查记录、实验室检验记录、影像检查记录、随访记录、诊断记录、医学指导、手术记录、分娩记录、转诊记录、事件报告、评估报

告、疾病报告等。

在不同的业务中，基础业务活动具有与业务相关的表现，如“医学指导”基础活动在计划生育技术服务业务中表现为对计划生育相关的医学指导，而在高危孕产妇管理业务中表现为对高危孕产妇患者的医学指导；又如“评估报告”在产后保健业务中表现为孕产期保健的结案报告、在高危孕产女管理中表现为高危孕产妇的管理结案报告。

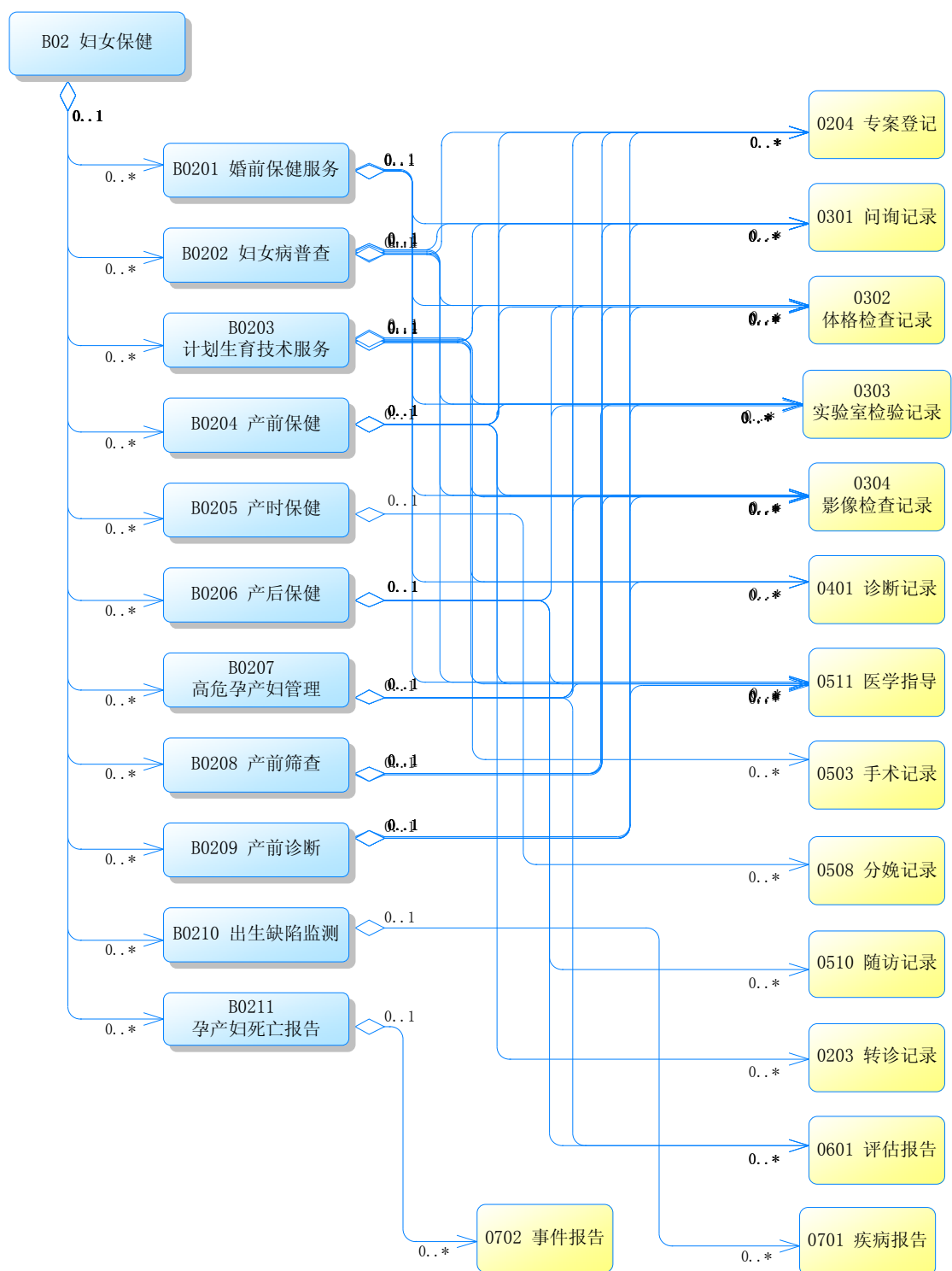


图 11-97 妇女保健信息系统领域模型

11.4.3 服务模型

EHR 平台是区域卫生信息平台的核⼼。EHR 平台提供了基于 CDA 2.0 格式的消息交换机制。妇幼保健信息系统通过区域卫生信息的业务数据共享中心向 EHR 平台传递妇幼保健相关的 CDA 2.0 文档，同时从 EHR 平台获取与妇幼保健相关的 CDA2.0 文档。

而交换这些信息，则是通过区域卫生信息平台中妇幼保健相应的服务组件提供，包括儿童保健信息服务、妇幼保健信息服务以及妇幼保健基础信息服务等。

这些服务组件依据不同的业务需求，承载相应的 HL7 CDA2.0 文档，为妇幼保健信息系统或其它应用系统提供关于妇幼保健的数据共享服务。

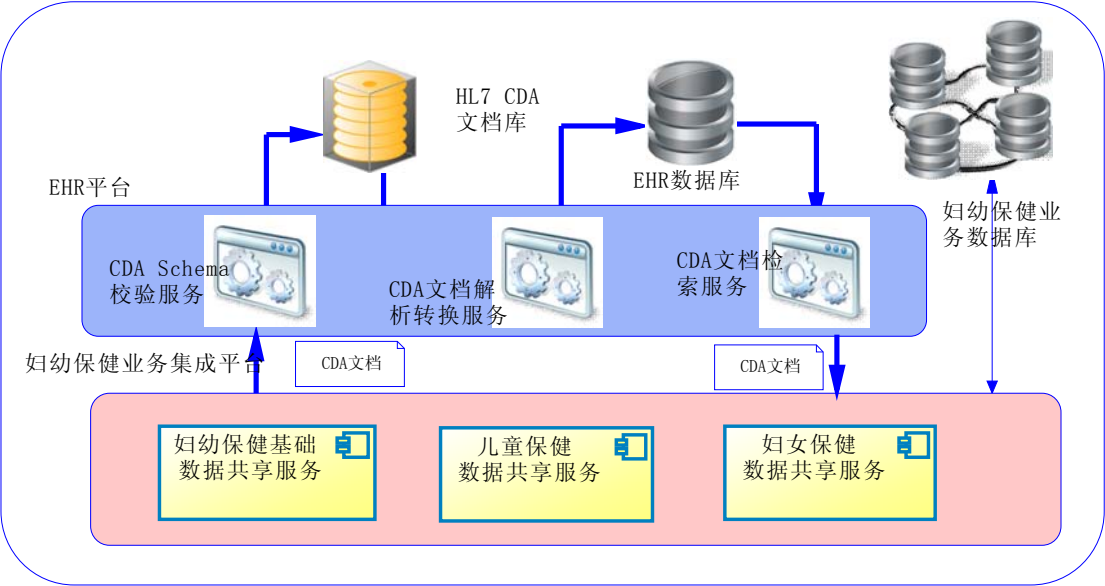


图 11-98 服务模型

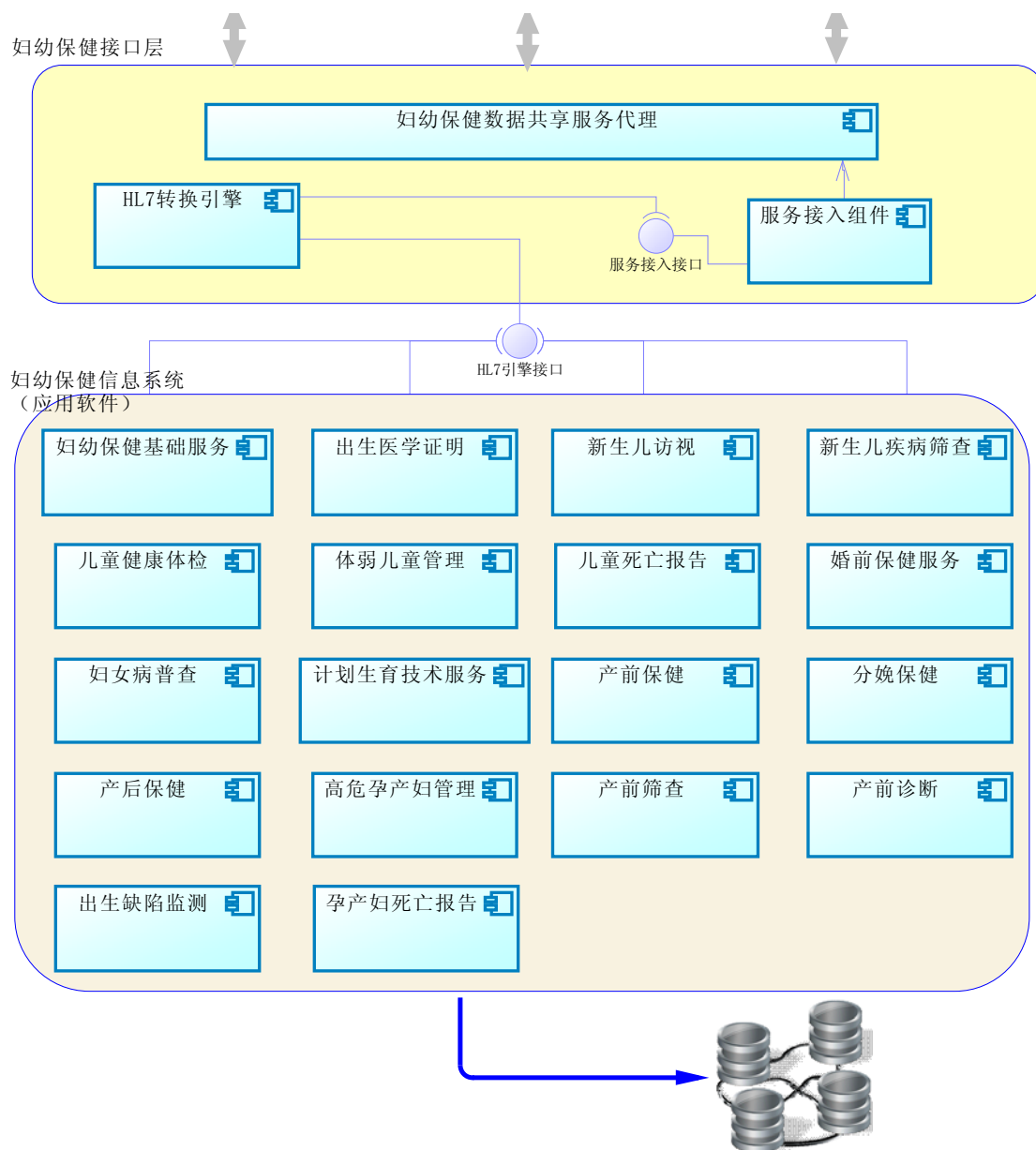


图 11-99 妇幼保健业务平台及信息系统服务组件模型

妇幼保健信息系统提供了以 HL7 引擎为核心的系统接入层。HL7 转换引擎负责 HL7 CDA 文档的转换工作，一方面将系统业务活动所产生的共享信息转换为 CDA 文档向平台发送，另一方面将获取的 CDA 文档转换为系统所能接受的数据对象，以提供系统使用。妇幼保健信息服务代理，实现了平台服务在客户端(相对于平台，指应用系统端)的服务映射。而服务接入组件则实现了 HL7 转换引擎的松耦合接入。

对于跨机构、跨级、跨业务的领域型应用信息系统，采用 WEB 应用模式具有天然的技术与管理优越性。采用 WEB 应用对于部署、升级、维护的方便性与经济性、对基于 SOA 模式的支持性都得到了普遍的认可。因此解决方案推荐采用基于 WEB

应用的软件技术架构，同但并不排除使用基于 C/S 模式的桌面应用模式。

11.4.4 服务，角色与交易组合流程图

11.4.4.1 与区域卫生信息平台间的交互行为

妇幼保健信息系统与区域卫生信息平台间的交互，通过妇幼保健接入层与区域卫生信息平台的卫生信息接入层进行。儿童保健、妇女保健业务，在与妇幼平台交互过程主要由以下基础业务活动触发：

1). 儿童保健业务域

儿童保健业务域所涉及的活动包括：

- 0204 登记
- 0301 问询记录
- 0302 体格检查记录
- 0303 实验室检验记录
- 0305 影像检查记录
- 0401 诊断记录
- 0510 随访记录
- 0511 医学指导
- 0601 评估报告
- 0702 事件报告（出生医学报告）

儿童保健业务活动触发了妇幼保健信息系统与区域卫生信息平台间的信息交互：

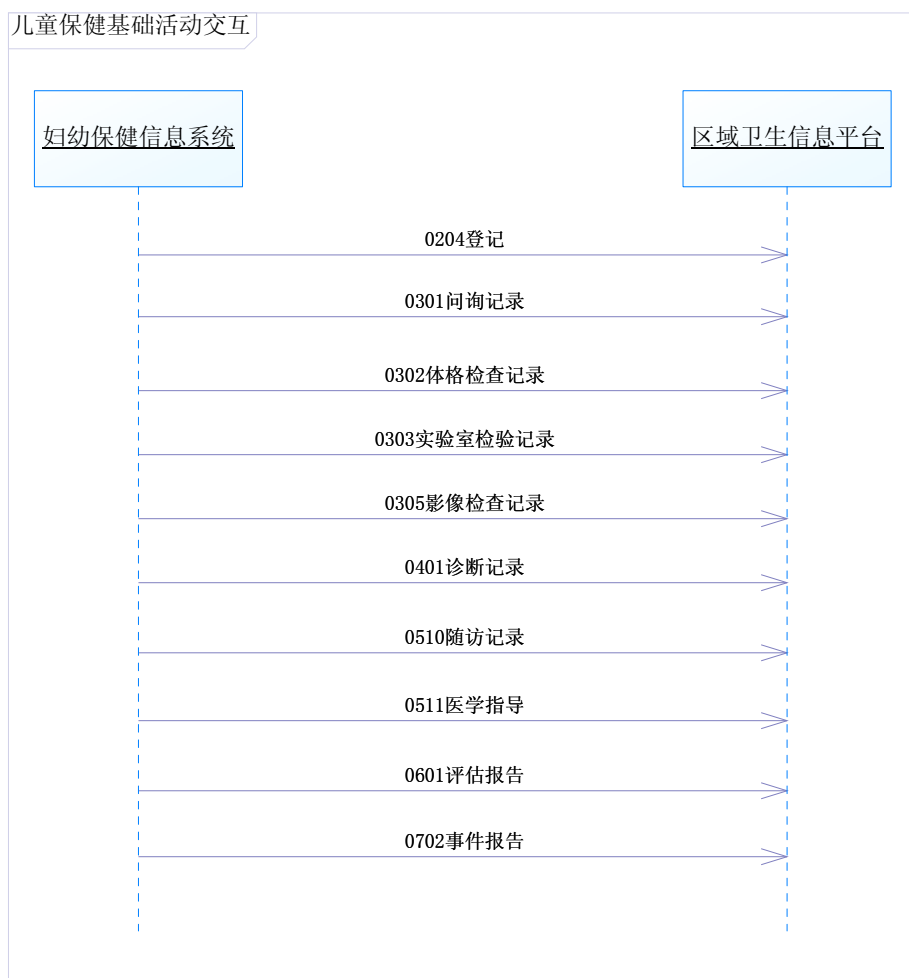


图 11-100 儿童保健基础活动交互图

2). 妇女保健业务域

妇女保健业务域所涉及的活动包括：

- 0204 登记
- 0301 问询记录
- 0302 体格检查记录
- 0303 实验室检验记录
- 0305 影像检查记录
- 0401 诊断记录
- 0503 手术记录
- 0508 分娩记录
- 0510 随访记录

- 0511 医学指导
- 0511 影像检查记录
- 0601 评估报告
- 0701 疾病报告

妇女保健业务活动触发了妇幼保健信息系统与区域卫生信息平台间的信息交互：

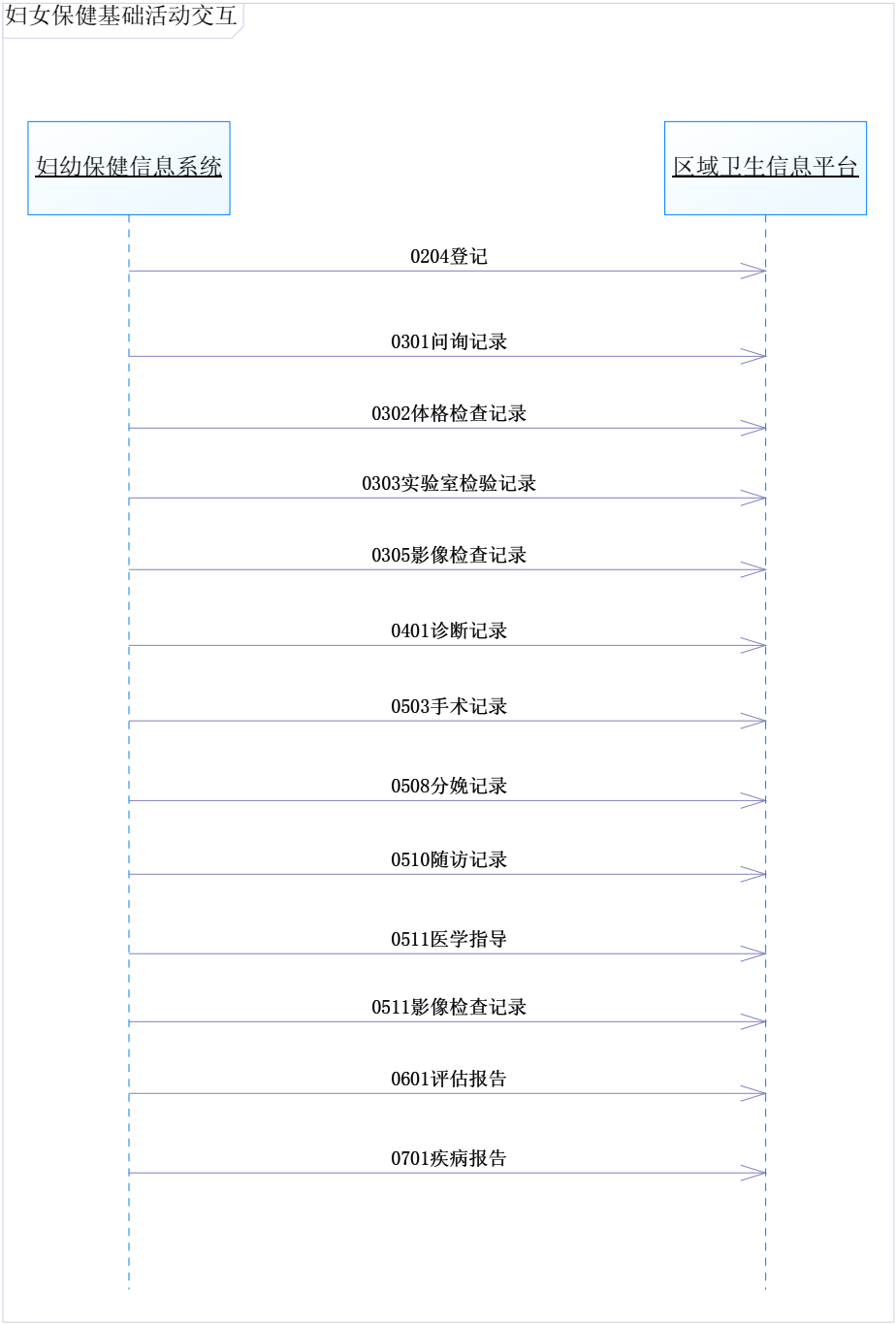


图 11-101 儿童保健基础活动交互图

11.4.4.2 与区域卫生信息平台间的交互模式

通过订阅/发布模式，妇幼保健信息系统可从区域卫生信息平台中获取被其它机构更新的信息，也可以通过主动获取模式从区域卫生信息平台中获取所需信息。

1). 订阅/发布模式获取区域卫生信息平台最新信息

应用订阅/发布模式进行妇幼保健系统与区域卫生信息平台间信息交互时，要求平台具备依据应用系统所订阅的消息或服务进行发布或推送的能力。并通过分析，向所有被认定有权限的订阅者发布他们所订阅的消息。

如妇幼保健信息系统向平台订阅了本辖区内妇女儿童基础档案的基本信息更新服务。当平台中的妇女儿童相关健康档案被其它应用系统创建或更新时，就会向有权限的订阅者发送被创建或更新的妇女儿童基础档案基本信息。妇幼保健信息系统则通过接入机制将妇幼保健系统的健康档案的基本信息更新到系统中。

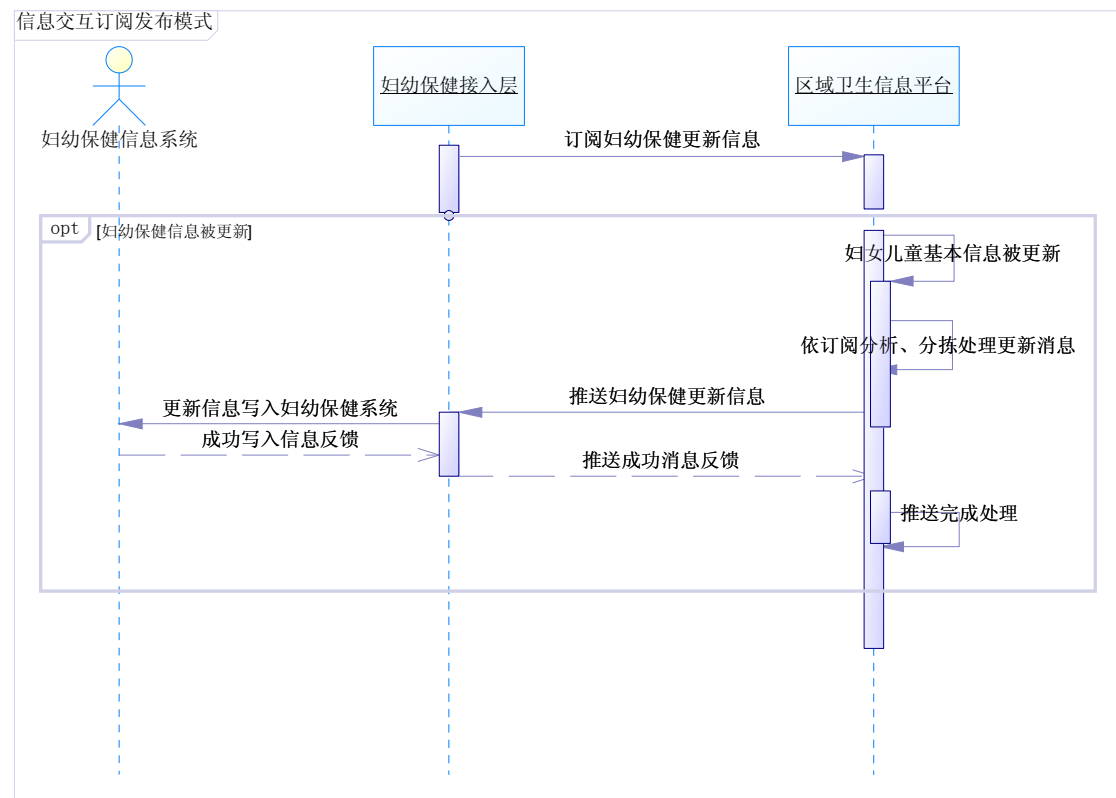


图 11-102 消息交互订阅发布模式

- 妇幼保健信息系统向平台订阅如下最新信息

通过对妇幼保健业务活动及用例的分析，妇幼保健信息系统需要向区域卫生信息平台订阅如下最新信息。



图 11-103 订阅/发布模式获取区域卫生信息平台最新信息

- 2) 区域卫生信息平台向订阅机构发布妇幼保健信息系统最新信息

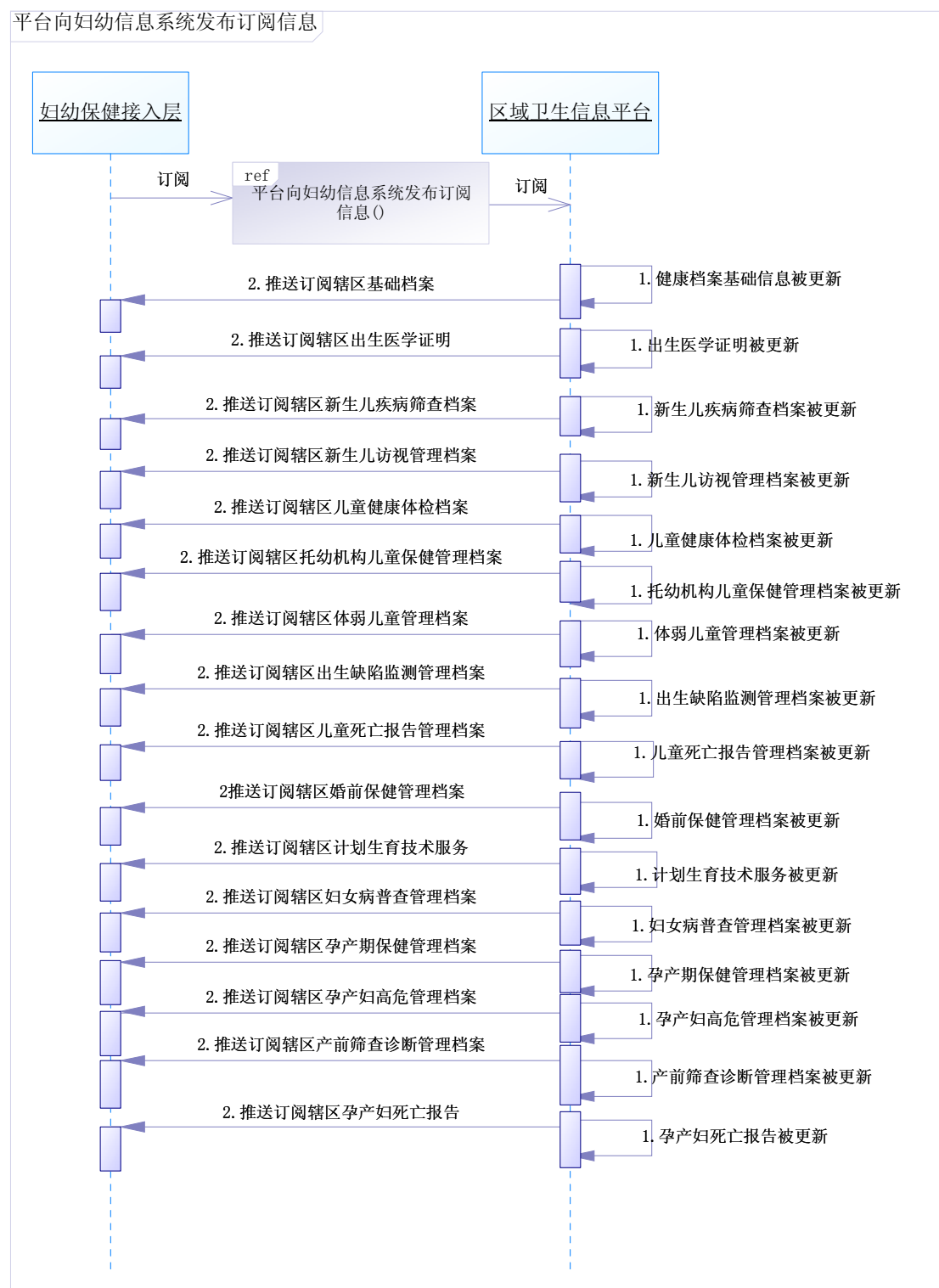


图 11-104 RHIN 向订阅机构发布妇幼保健信息系统最新信息

2). 主动模式获取区域卫生信息平台最新信息

妇幼保健信息系统在与参与者交互过程中，通过主动获取的模式，向区域卫生信息平台获取业务相关的妇幼保健最新信息。通过平台提供的检索或查询服务，

获取所需信息。

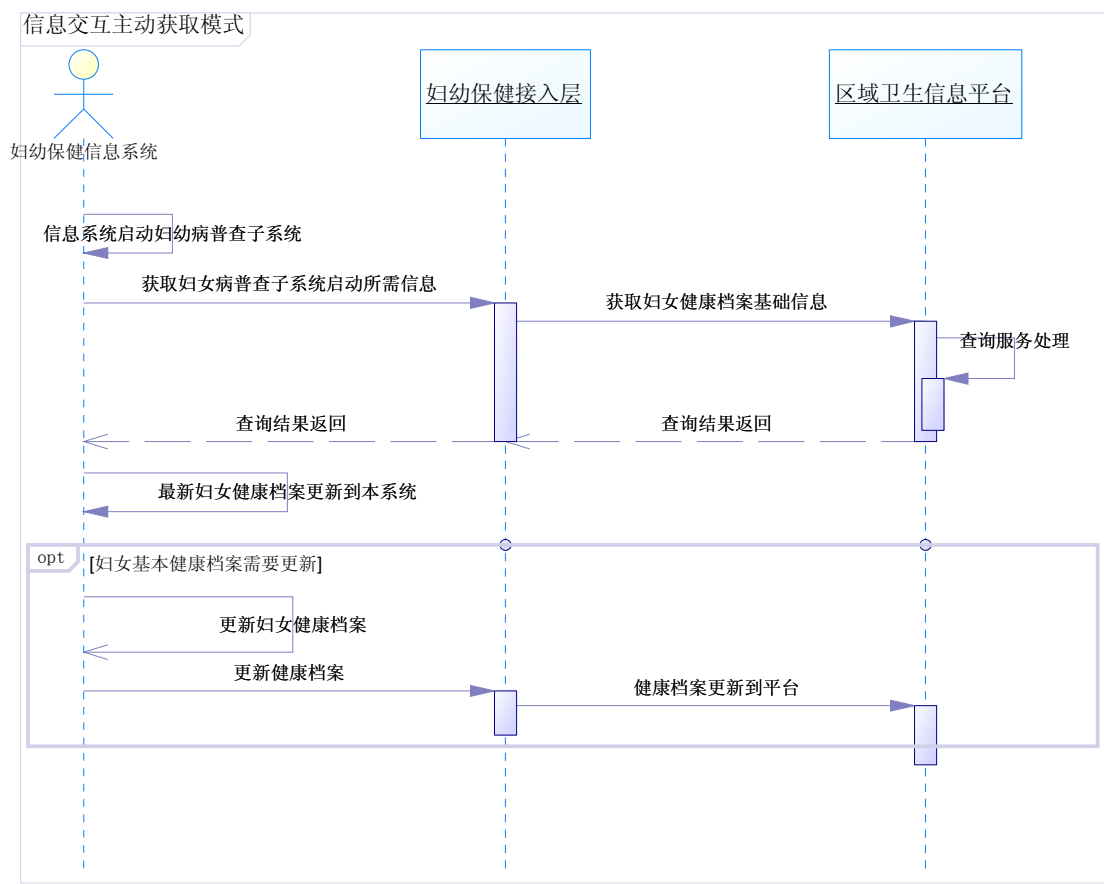


图 11-105 消息交互主动获取模式

妇幼保健信息系统在与参与者的交互过程中，通过主动获取平台中的最新信息，并更新到妇幼保健信息系统中。这种方式，无须注册本地服务，通过对平台服务的调用，即可获得与区域卫生服务平台的交互。

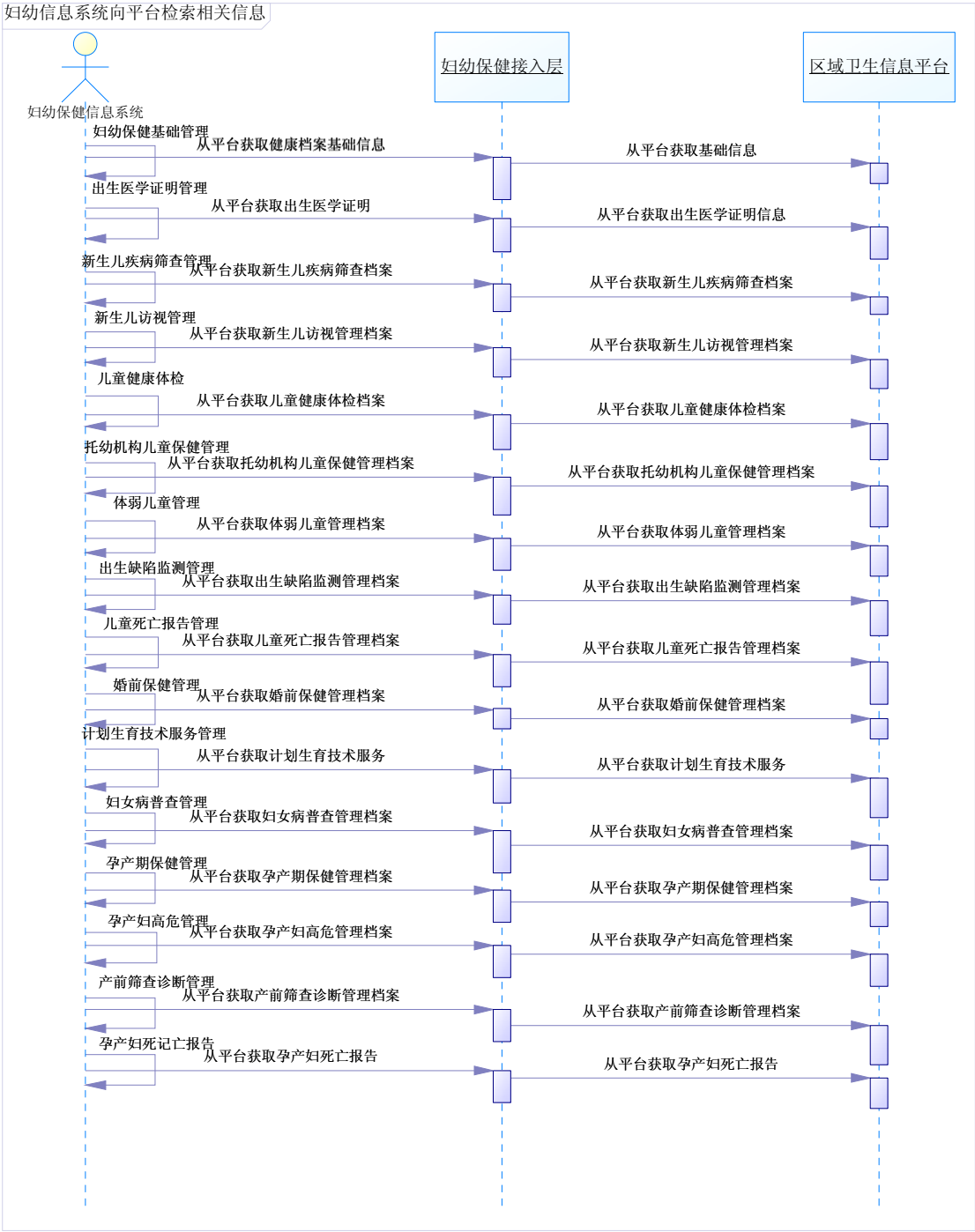


图 11-106 妇幼保健信息系统向 RHIN 检索相关信息

3). 妇幼保健最新信息更新到 RHIN 平台

妇幼保健信息系统在执行某项信息任务后，需要将信息结果更新到区域卫生信息平台。如新生儿疾病筛查，需要将筛查结果更新到区域卫生信息平台，通过调用平台的新增新生儿筛查服务即可将新生儿筛查的相关信息更新到区域卫生信

息平台，供其它应用系统调用。

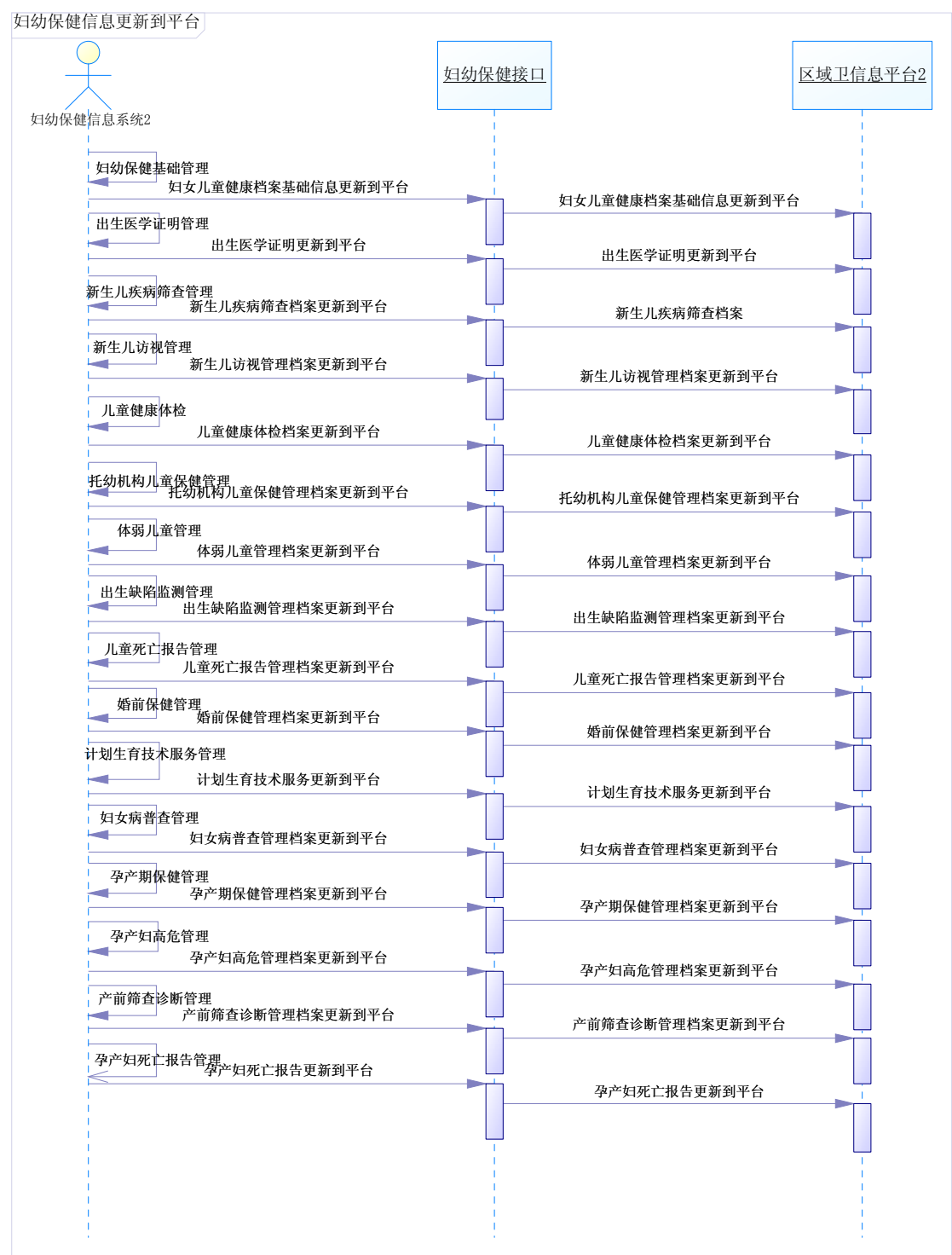


图 11-107 妇幼保健最新信息更新到 RHIN 平台

妇幼保健信息系统应通过事件驱动的方式调用平台的服务，这样可以保证妇幼保健信息系统在与区域卫生信息平台间产生通讯故障时保持信息系统的正常运行，而不因此产生等待状态。

11.4.5 典型系统支撑环境

11.4.5.1 妇幼保健信息系统一般部署模型

业务领域的妇幼保健服务分布在区域内不同卫生服务机构。包括妇幼保健机构、社区卫生服务机构、乡镇卫生服务机构、医院、托幼机构、疾病控制机构以及卫生管理部门等。因此妇幼保健信息系统必须满足跨机构应用的实现机制。部署时应架设在跨机构的网络拓扑中。

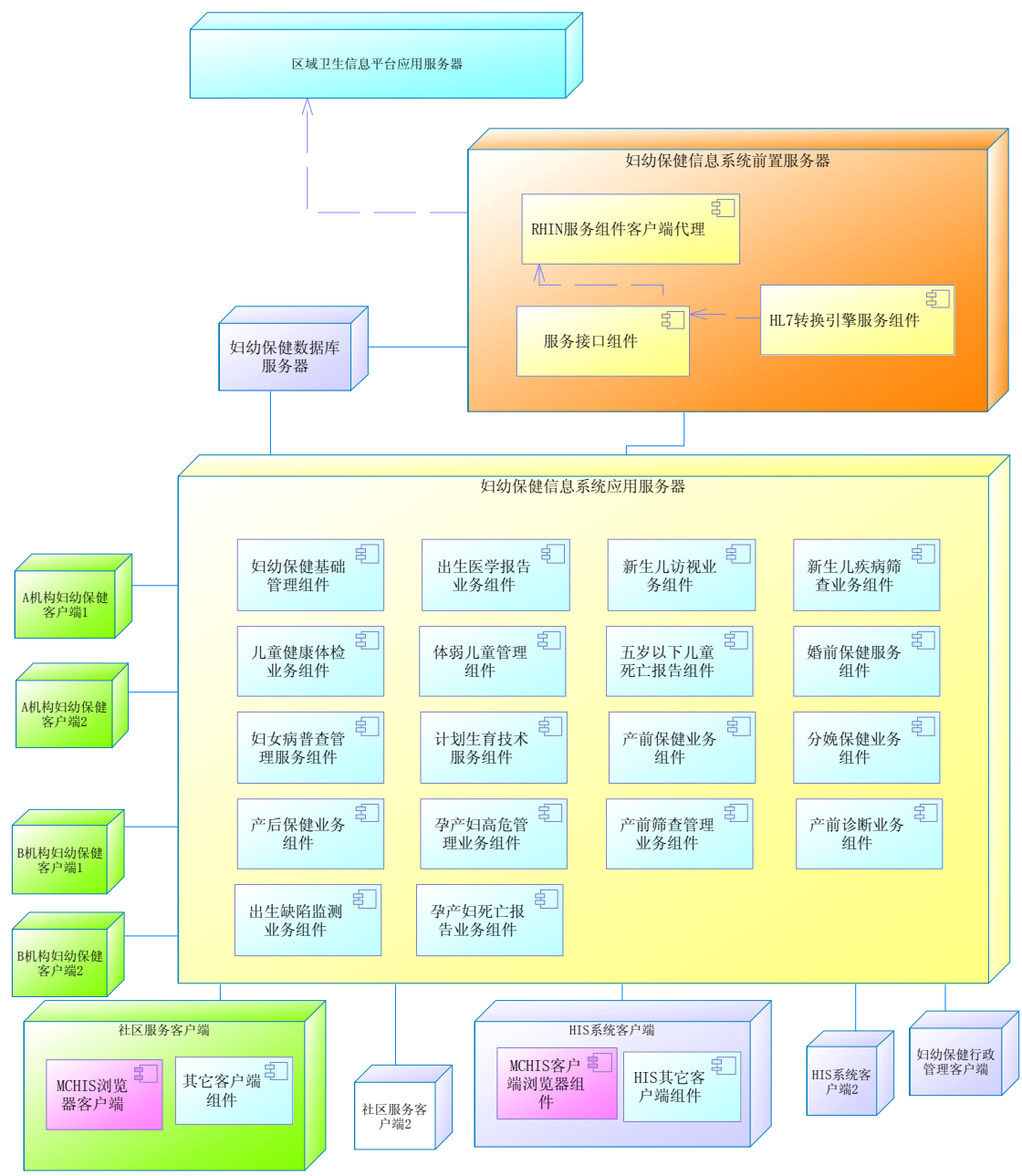


图 11-108 妇幼保健信息系统一般部署模式

妇幼保健信息系统主要由各业务组件组成。妇幼保健服务器主要部署以下业务组件：

- 出生医学报告业务服务组件；
- 新生儿疾病筛查业务服务组件；
- 新生儿访视管理业务服务组件；
- 儿童健康体检业务服务组件；
- 体弱儿童管理业务服务组件；
- 出生缺陷监测管理业务服务组件；
- 儿童死亡报告管理业务服务组件；
- 婚前保健管理档案业务服务组件；
- 计划生育技术服务业务服务组件；
- 妇女病普查管理业务服务组件；
- 产前保健管理业务服务组件
- 产时保健管理业务服务组件
- 产后保健管理业务服务组件
- 产前筛查业务服务组件；
- 产前诊断业务服务组件；
- 孕产妇高危管理业务服务组件；
- 孕产妇死亡报告业务服务组件。

各业务服务组件可通过 Web 服务的方式提供，也可通过其它协议接入以适应跨机构分布式的应用客户端的实际需求。

分布式应用程序客户端应包括独立应用程序客户端、浏览器客户端、基于 Mash-up 应用技术的嵌入应用客户端（如 HIS “Mash-up” 妇幼保健客户端、社区服务 “Mash-up” 妇幼保健客户端等）

各机构可根据不同的应用领域及物理位置部署不同的应用程序客户端，如出生证管理窗口，部署出生证管理客户端，儿童保健科室部署儿童保健客户端，计划生育窗口部署计划生育客户端、卫生行政管理机构则部署管理机构客户端。

11.4.5.2 系统支撑环境

硬件系统一般包括数据库服务器、备份服务器、应用服务器、存储设备、交换机、路由器、防火墙、VPN 等网络设备。

硬件系统的配置根据实际业务需求、网络覆盖范围和规模以及经济条件进行选择。

根据国家区域卫生信息化“三级平台、五级网络”的建设思路，基于 EHR/RHIN 的区域化妇幼保健信息系统网络覆盖范围和规模应以市级应用为基础，并根据各地的实际情况可以向上扩展为省级应用。对于业务管理需求，妇幼保健业务管理需求作为系统的基本业务需求，辅助决策和服务等功能作为扩展性业务需求。基于以上业务需求和应用规模，本方案提出基本和高级两个硬件系统配置建议方案。

1). 硬件架构（图）

基于 EHR/RHIN 的妇幼保健信息系统由妇幼保健信息系统应用、通过区域卫生信息平台与其他机构互联互通以及针对服务对象的服务组成，在网络上包括面向机构的 INTRANET/INTERNET 的妇幼保健 VPN 网络和面向社会公众的 INTERNET 网络。

网络拓扑图

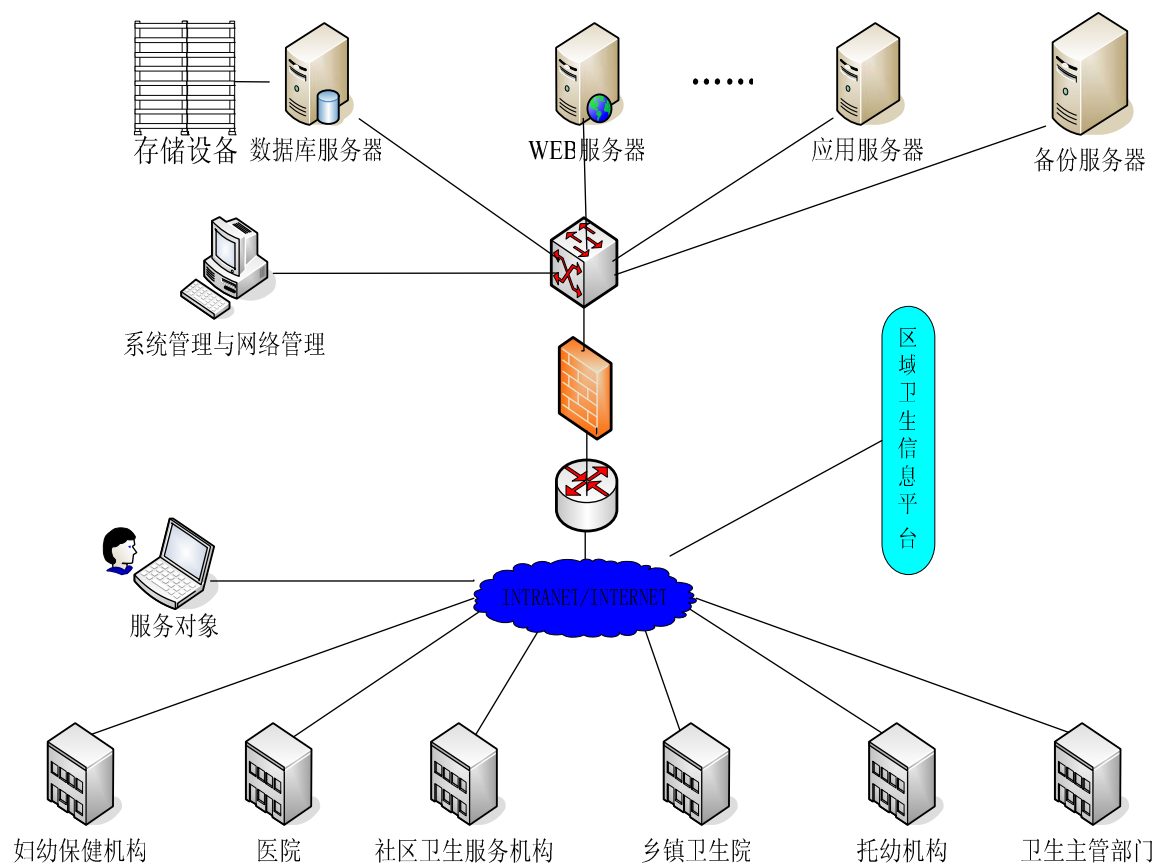


图 11-109 网络拓扑图

硬件系统配置方案

硬件系统配置方案依据规模的大小提供基本硬件系统配置及高级系统配置两种方案：

基本硬件系统配置方案适用于管辖人口数量 1000 万以下、以基本业务需求为主的地市级区域化妇幼保健信息系统。

基本硬件系统配置方案建设一个稳定性、安全性和可靠性基本保障的网络支撑，包括双机热备或集群模式的服务器系统，存储系统，离线备份系统，硬件防火墙、VPN、防病毒的安全系统，以及交换机、路由器等。

性能要求如下：

- 数据服务器系统
 - 高性能 PC 服务器或入门级小型机
 - 双机热备或集群模式
- 应用服务器系统
 - 高性能 PC 服务器
 - 采用自动负载均衡集群模式

- 存储系统

光纤磁盘阵列系统 1 套

按区域数据估算存储容量，可扩展

支持分区、快照、克隆等基本功能

支持在线扩容

- 离线备份系统

独立的备份服务器

网络备份软件

磁带机及磁带库

- 安全系统

企业级硬件防火墙

独立的硬件 VPN 设备，并发数可扩容

网络防病毒系统

- 交换机、路由器

企业级路由式核心交换机

组网方式

妇幼保健信息系统的网络平台应与区域卫生信息平台网络平台保持一致，对于妇幼保健信息系统先行的情况，应考虑将来与区域卫生信息平台网络平台同步的实现方案。

为了保证网络应用的安全，应优先考虑采用 VPN 技术来建设逻辑业务网。利用 VPN 网的主干交换机完成底层安全措施，既可防止其他业务系统用户未经授权进入和使用妇幼保健信息系统网络平台的信息资源，也可防止本系统用户进入其他的业务逻辑网络。

妇幼保健信息系统建立统一的数据中心，各服务终端通过卫生行业专网或公共网络建立与妇幼保健网的 VPN 连接。

对于卫生行业现有的主干网络平台（如区域卫生信息平台专网、医保网等）的区域，妇幼保健信息系统依托其组建妇幼保健 VPN 专网；对于目前没有现成的网络平台，则可利用公共网络资源组建妇幼保健 VPN 专网。

妇幼保健信息系统数据中心网络接入带宽要求 10M 或以上，各服务终端的网络带宽要求 512K 或以上。

2). 软件架构（图）

操作系统及软件支撑环境部署图

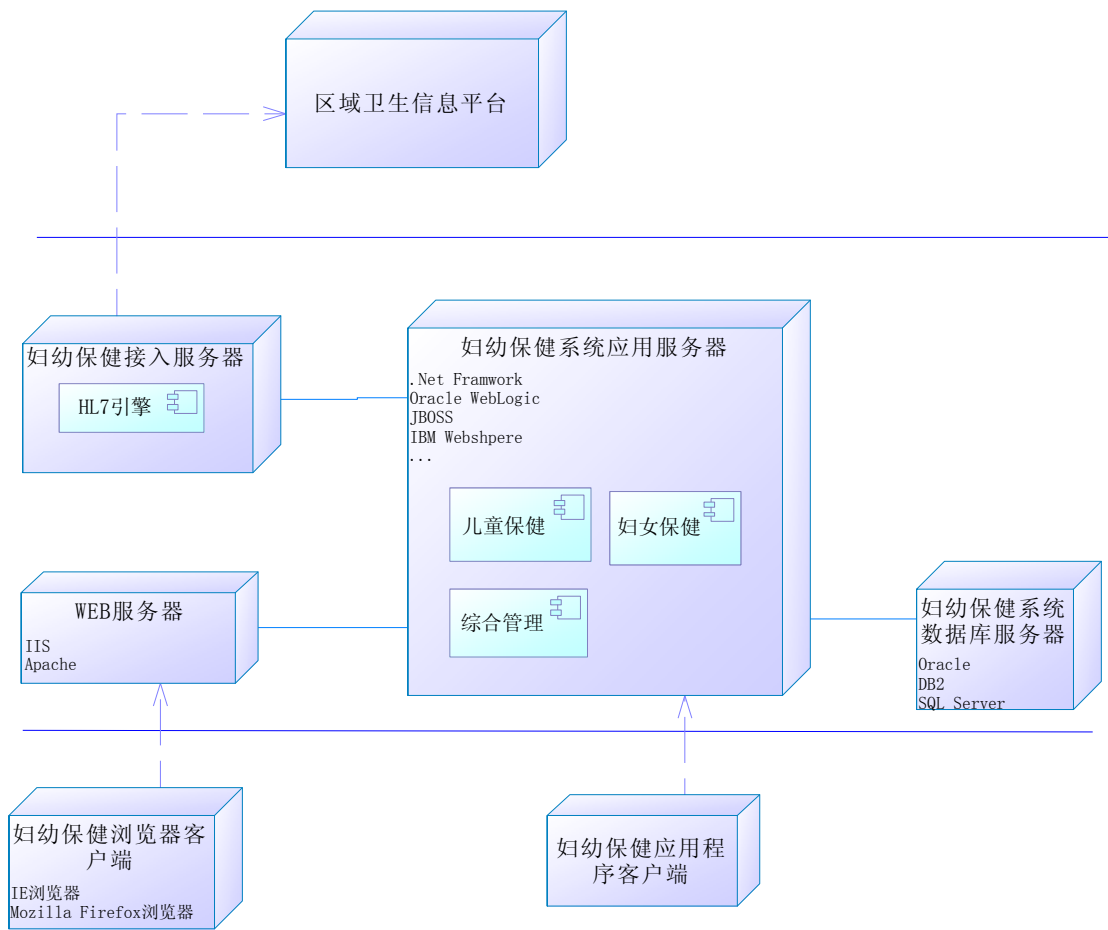


图 11-110 操作系统及软件支撑环境部署图

软件系统配置方案

● 操作系统

对于基于 .NET 应用的妇幼保健业务平台或系统平台，应部署 Windows Server 的服务器，按实需求可部署 Windows Server 2000/2003/2008 等。

对于基于 Java EE 应用的妇幼保健业务平台或系统平台，可选用 Unix 系列、Linux 或 Windows Server 操作系统。包括 SV 系列（UnixWare、Solaris、HP-UX、AIX、Open Server R5）及 BSD 系列（BSD/OS、4.4BSD Lite、FreeBSD、NetBSD、Digital Unix）。

对于基于 Web 应用的妇幼保健系统客户端一般依据用户习惯，支持 Windows

XP、Windows Vista、Linux 操作系统。

- 应用服务器、Web 服务器

对于基于 .NET 应用的妇幼保健业务平台或系统平台，应部署 .NET Framework 2.0/3.0/3.5 平台，WEB 服务器宜采用 IIS。

对于基于 Java EE 应用的妇幼保健业务平台或系统平台，应用服务器可选用 Oracle WebLogic Server、IBM Websphere Application Server、Jboss 等，WEB 服务器可选用 Apache。

- 数据库服务器

一般采用关系型数据库作为妇幼信息系统数据支撑。数据库服务器依据规模及经济性的平衡要求做选择。应支持所有主流操作系统。具有高可用性、高稳定性。超大容量、可伸缩、并行处理能力强、C2 级安全、支持集群、数据仓库。具有广泛的用户群。

11.5 医疗急救

11.5.1 目标

医疗急救服务体系，主要承担院前医疗急救服务工作、重大突发性灾害/事故的现场医疗救援任务、统一调度辖区内的卫生资源、现场急救、伤员转送以及重大活动和重要会议的医疗保障任务。

医疗急救信息平台将有线通信、无线通信、计算机应用、GIS（地理信息系统）、GPS、流媒体等高新技术与 120 业务有机整合，建成一个功能完善、性能稳定的应急救援信息平台，为全市范围内实现“120”急救电话集中统一受理，二级调度奠定基础，实现通信资源及信息数据共享，实现突发性公共卫生事件应急、自然灾害、重大事故救援统一指挥，为市突发公共卫生事件应急指挥中心、市应急指挥系统提供应急救援相关信息。并通过与市突发公共卫生事件应急指挥中心系统的信息和业务应用整合，实现通信资源及信息数据共享、业务分级管理，实现突发性公共卫生事件应急、自然灾害、重大事故救援统一指挥，为局应急指挥中心、市应急网络系统提供应急救援相关信息。

建立医疗急救信息与公共卫生信息的互通，在区县或乡镇的急救站、市急救中心的范围上实现与公共卫生机构各条线信息、二三级医院医疗信息、区域健康档案信息的共享和信息资源的有效利用。

本章主要对医疗急救 POS 应用进行描述，分析医疗急救 POS 应用与区域平台进行交互时的关系。

11.5.2 需求分析

11.5.2.1 现状分析

医疗急救是我国卫生事业的重要组成部分，涉及到政府、老百姓、医疗卫生监管部门、公共卫生机构、二三级医疗机构、社区卫生服务机构、科研教育等方面面的需求。医疗急救信息化也为医疗急救服务提供了一个有效的工作平台，有利于实现如下服务目标：

- 1) 负责市民院前急救服务的工作需求；

- 2) 承担重大活动、重要会议的国内外要人的医疗保障任务；
- 3) 承担重大突发性灾害、事故的现场医疗救援任务；
- 4) 承担全国急救人员培训中心的医疗急救培训工作。

另外，医疗急救信息管理系统不再是仅提供医疗急救，还需要提供对重大突发性灾害/事故的现场救援任务，重大活动/重要会议的医疗保障任务。作为卫生服务网络的一部分，同时又和突发公共卫生事件应急指挥、医疗就诊、疾病预防控制、卫生监督等业务指导与管理机构有迫切的数据往来需求。如下表所示，医疗急救系统和卫生体系中众多的其他系统有着紧密的联系，因此医疗急救系统的建设必须依托平台建设，利用统一的数据交换和集成平台与各业务机构发生联系，并通过在数据中心建设主题数据库，形成医疗急救业务网络的互联互通。

表 11-23 医疗急救机构参与表

机构 业务	市急救中心	区（县）急救中心	急救站	医院	公卫机构
医疗急救信息管理	R	R	R	R	R
120 急救车调度	R	R	R		
突发公共卫生事件应急处置联动	R	R	R	R	R
电话呼叫	R	R			
110 联动	R	R		R	
.....					

11.5.2.2 用户分析

11.5.2.2.1 市急救中心

市 120 是市卫生局直管的行政事务类事业单位，是全市院前急救调度指挥、医疗急救力量组织协调、120 急救体系管理的工作机构。平时承担区县院前急救调度指挥工作；发生重大突发事件时，作为全市紧急医疗救援中心，负责组织急救工作。

职责：

- 1). 负责全市急救资源的组织、协调、调度和指挥工作，组织市及周边地区突发事件紧急医疗救援。

2). 建立完善全市 120 急救网络体系, 负责城区急救站院前急救行业管理, 检查、督导与评估县(市) 120 指挥中心和二级急救站工作。

3). 统一管理使用全市急救信息。健全 120 调度平台, 24 小时接受呼救, 收集、处理和贮存全市急救信息。120 急救信息贮存 2 年以上; 做好急救信息统计报告工作。

4). 组织开展全市急救业务培训、学术交流、救援演练、技能比武等; 办好市 120 急救培训基地和市急救管理专业委员会, 建立完善院前急救专业人员培训与准入机制。

5). 负责组织开展本地区各类大型社会性活动医疗急救保障工作。

6). 根据实际情况, 适时召开全市急救工作会议, 组织落实上级有关急救工作精神, 研究解决有关急救工作问题。

7). 完善急救行业管理制度, 制定各类医疗急救预案, 与相关部门保持应急联动, 积极应对全市及周边地区重大突发事件。

11.5.2.2.2 区(县)急救中心

各区(县) 120 指挥中心由区(县) 卫生局主管, 可先挂靠在当地区(县) 最强的综合性医院, 逐步争取条件独立建制。负责本区(县) 院前急救调度指挥、医疗急救资源组织协调与医疗急救体系管理。平时承担区(县) 辖区院前急救调度指挥工作; 发生突发事件时, 作为区(县) 紧急医疗救援中心, 负责组织急救工作。

1). 负责全区(县) 医疗急救资源的组织、协调、调度和指挥工作, 组织本区(县) 及周边地区突发事件紧急医疗救援。

2). 建立完善全区(县) 医疗急救网络体系, 检查、督导与考评辖区急救站, 负责急救站验收挂牌与站长聘任。

3). 统一管理使用全区(县) 急救信息资源, 设立 120 调度通讯系统, 24 小时接受呼救; 收集、处理和贮存全县医疗急救信息。

4). 组织开展全区(县) 急救业务培训、学术交流、救援演练、技能比赛等, 建立健全院前急救专业队伍。

5). 根据实际情况, 适时召开全区(县) 医疗急救工作会议, 组织落实上级有关急救工作精神, 研究解决有关急救工作。

6). 建立完善管理制度, 制定各类医疗急救预案, 与相关部门保持应急联动, 积极应对全县及周边地区突发事件。

11.5.2.2.3 急救站

- 1). 服从市急救中心与区(县) 120 指挥中心的调度指挥和行业管理。
- 2). 推进急救站标准化建设, 不断充实提高医疗急救能力。
- 3). 负责所承担急救责任区的急、危、重伤病员的院前急救。
- 4). 完成各级各类突发事件紧急医疗救援任务。
- 5). 开展急救知识宣传与健康教育和急救医学科研、学术交流。
- 6). 参加与举办急救培训、操作演练、技能比赛等。

11.5.2.2.4 医院

负责接收急诊病人和紧急救援中心转运的伤病员, 提供急诊医疗救治, 并向相应专科病房或其他医院转送; 突发公共卫生事件发生时, 接受所在市紧急救援中心指挥、调度, 承担伤病员的现场急救和转运。

11.5.2.2.5 突发公共卫生事件应急指挥中心

能够处理各级公卫机构转发的传染病监测信息、中毒控制数据库信息、不明原因疾病信息。突发公共卫生事件发生时, 承担集中定点收治任务。

11.5.2.3 业务分析

医疗急救业务主要包括负责全市市民的院前急救服务工作和院内治疗工作; 承担重大活动、重要会议及国内外要人的医疗保障任务; 承担全市重大突发性灾害、事故的现场医疗救援任务; 承担全市急救人员培训中心的医疗急救培训工作。

同时, 急救中心还需要及时、准确进行社会急救医疗信息资料、声像、业务档案的收集、分类等级和归档, 完成各类院前急救医疗数据、报表的统计工作, 实现急救业务的日常受理, 派车, 医疗救助及应急事件急救的指挥和调度, 及相应的信息统计。并且, 通过建立 120 急救管理系统, 使急救用户发出的呼叫信息以及系统产生的信息包括急救中心受理情况和医院出车情况、中心值班人员情况等信息能够定期上报至区域卫生信息平台。

另外，在疫情和突发公共卫生事件等重大危害时期，需进行医疗资源统一调度、院前急救、医疗救治、过程跟踪与反馈等医疗救治信息服务和管理职能。

11.5.2.3.1 总体流程概述

通常，医疗急救根据急救规模和灾害影响程度可以划分为三个级别，一般情况的医疗急救活动、重大灾害急救活动和严重灾难急救活动。

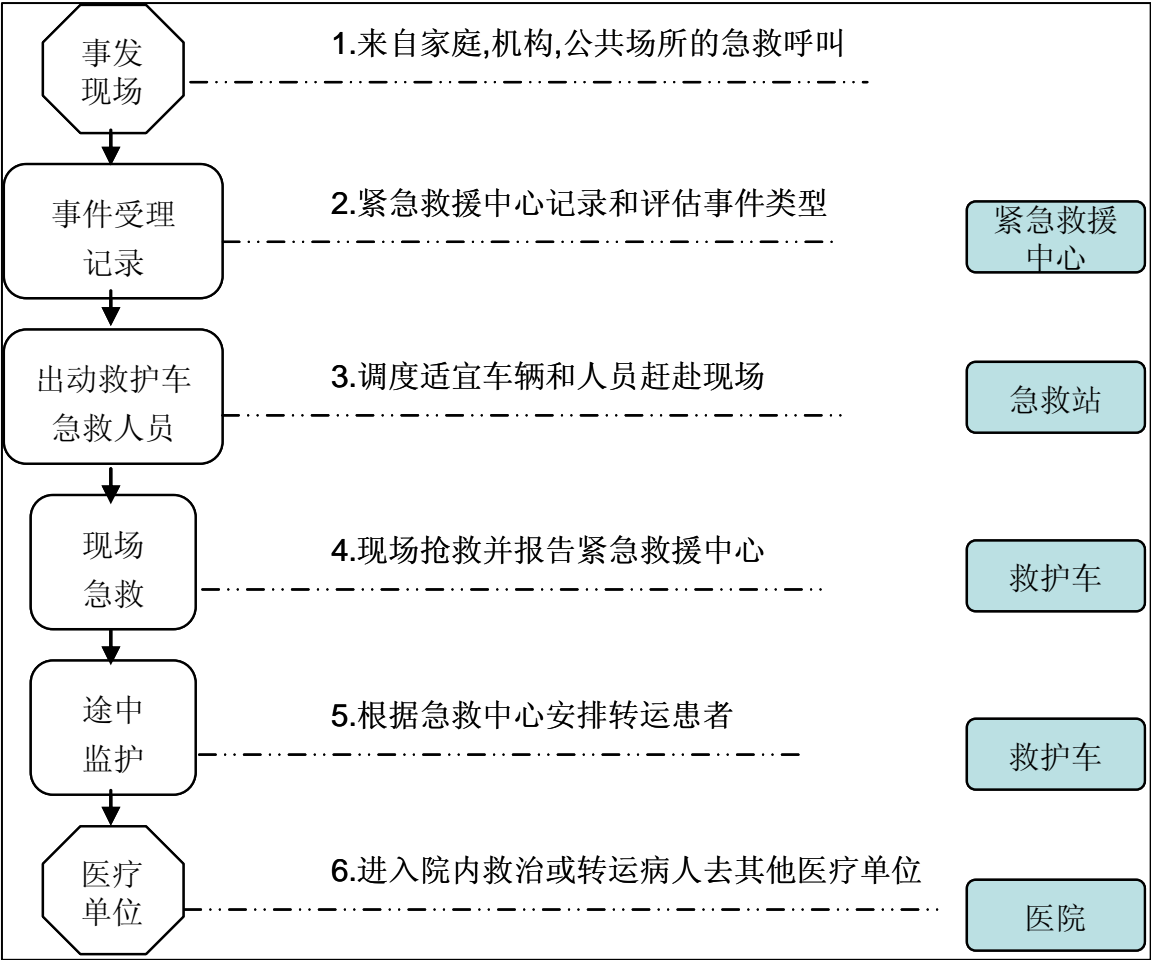


图 11-111 一般情况医疗急救业务流程

重大灾害医疗急救业务流程：

重大灾害医疗急救业务流程主要包括现场活动组织、资源调度支持和院内救治管理三部分内容。

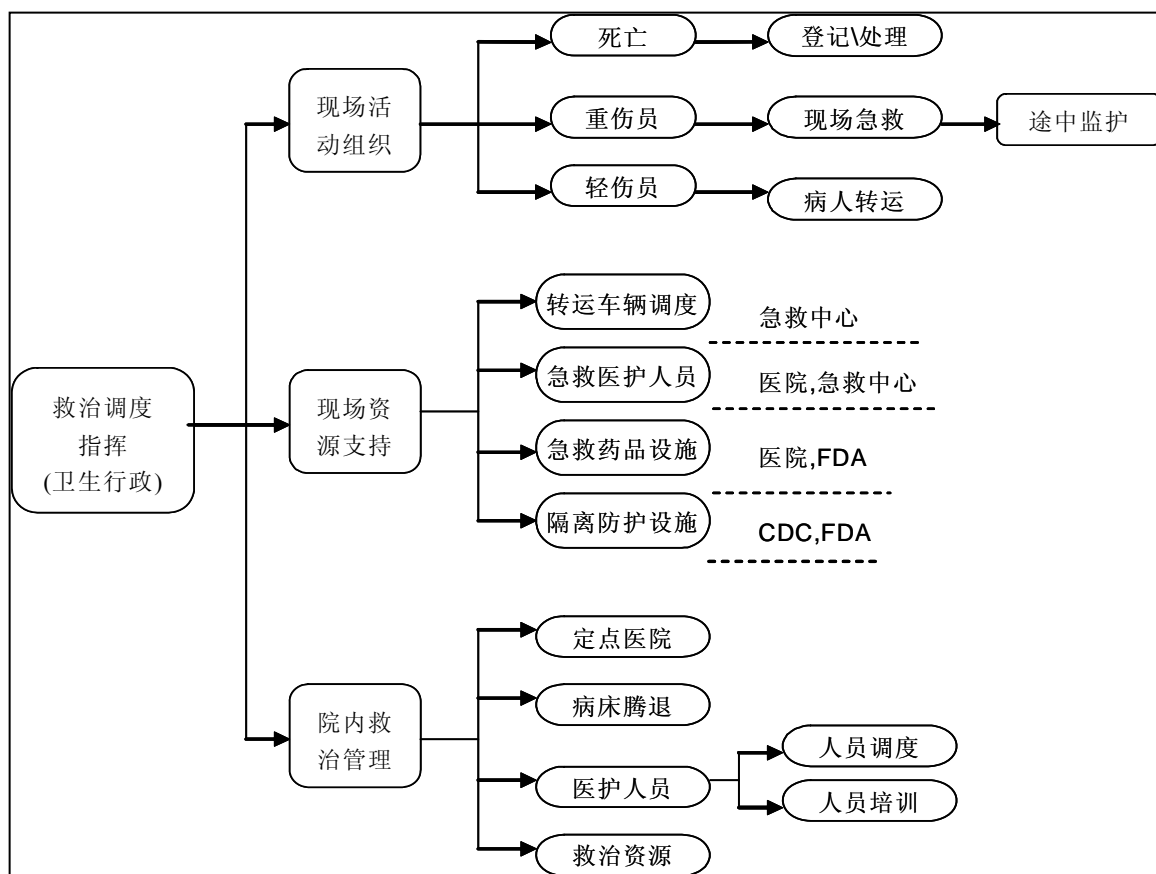


图 11-112 重大灾害医疗急救业务流程

特大灾难医疗急救业务流程:

需要本级政府统一领导，在上级卫生行政部门支持下，调度其他地区的医疗急救资源，完成急救任务。

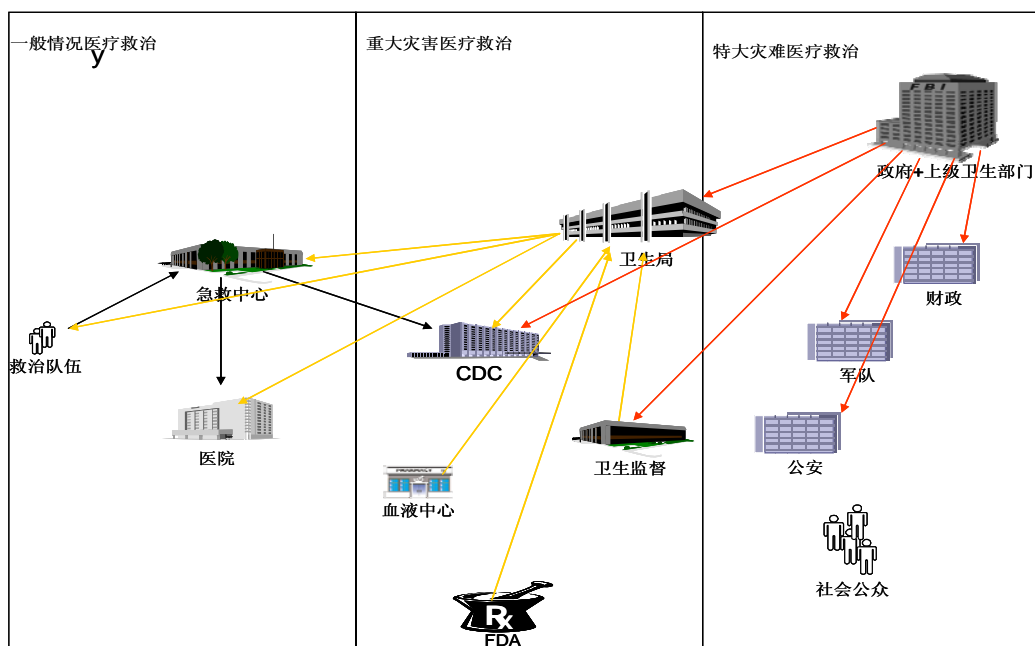


图 11-113 特大灾难医疗急救业务流程

综上所述，对于不同级别任务，医疗急救工作采用不同的业务流程，整个医疗急救信息系统的设计，要符合这种业务流程的需要，保证业务流程的顺利运行。

11.5.2.3.2 急救业务管理

急救业务管理主要包括：药械管理、车辆管理、人员管理、内部信息管理和急救业务管理，共五大块。关系如下：



图 11-114 急救业务管理模块

11.5.2.3.3 120 调度业务

120 调度业务主要包括调度员受理电话、调度车辆的功能和实时在 GIS 电子地图上反映车辆位置和状态的功能。

11.5.2.3.4 突发事件紧急医疗救援业务

对于突发公共卫生事件，紧急医疗救援业务能切换为中心站、分站唯一事件

调度台，集中处理事件，调度周边资源。

11.5.2.3.5 电话呼叫业务

电话呼叫业务包含 CTI、ACD、AGT 三个模块，负责“120”电话的排队、分配座席功能。本系统和调度系统、电话程控交换机紧密结合，日均电话呼入量 5000 次以上。

11.5.2.3.6 GPS业务

GPS 业务负责定位信息和急救信息在急救中心和急救车之间互通。本业务和调度系统紧密结合，救护车上装备专用显示屏，每 10 秒发送一次定位信息。中心可将出车信息发送至车辆，车辆返回相应工作状态节点信息。

11.5.2.3.7 110 联动业务

医疗急救中心还要处理通过“110”联动中心二级调度转发的医疗救援信息。包括统计每天的接警数量、主要的接警类型，同时还要及时回复有关的处理反馈信息。

11.5.2.4 数据交换分析

- 1). 与卫生局：现有的急救资源信息可以上报局里；市卫生局有关卫生资源的信息也能在本系统中得到共享。
- 2). 与急救站：若站上报的急救信息采用手工填报的方式，需要建设 120 内部的综合业务系统，实现数据的在线填报；也可以通过 120 系统的办公自动化系统进行数据流转。
- 3). 与医院：医院实时上传急症室的空闲病床、急救设备等资源信息，最好能对应到电子地图上做提示；此外，还要交换院内急救治疗信息，以保证院前院内抢救治疗的连续性；
- 4). 与血液中心（站）：交换用血种类和库存信息。
- 5). 与交通管理部门：获取实时的路况畅堵（包括高架、地面），以及单行、双行的信息，修路、封路等相关信息。
- 6). 与疾控中心：获取疫情监测数据、灾情监测数据、死亡死因调查数据等

- 7). 与 110：调度转发的医疗救援信息和各种接警类型及有关的处理反馈信息
- 8). 与突发公卫应急中心：急救车辆的视频信号、车辆 GPS 地址信息、应急方案预案等上传至 120 中心、突发公卫应急中心。

医疗急救中心和上述这些机构之间的数据交换，或有线方式或无线方式，都需要这些机构以简便的方式接入数据交换平台，从而进行数据的发送、采集、存储，为各个应用系统提供统一的数据获取源。

11.5.2.5 数据存储分析

由于各地医疗急救体系既有服务模式和覆盖网络的差异，也有服务内容以及业务量的差异，故这里对数据存储的分析仅从方法和分析的角度进行了考虑，各地需要根据自身业务体系进行具体分析。

1)、分析依据举例

基于健康档案的区域卫生信息平台的建设规模建议以地级市为单位。这里按照地级市的 500 万人口规模估计。以车辆 GPS 信息为例，GPS 数据集除了包含该车辆的定位信息外，还包括一些状态和事件信息，状态信息为急救车辆的当前状态，事件信息为调度系统发给车辆的命令信息。

若要求各区（县）120 每辆急救车辆的 GPS 信息实时上传每个数据集，且数据集平均大小按照 0.15k 估算。则数据存储量计算公式为：

$$\text{每月数据存储量} = \Sigma \text{数据集} \times 0.15\text{k} \times \text{业务量}$$

2)、参考数据存储量举例

表 11-24 参考数据存储量

GPS 数据集名称	内容	业务量估计 (千个/月)	数据存储量 (M/月)
基础数据集	市 120 和郊区县 120 急救车辆的基础信息	3	0.45
实时 GPS 数据集	包括车辆和车上人员的对应关系表。 GPS 信息中也包含了车辆状态和事件的相关信息	3000	450
日报数据集	上报日报统计数据	3	0.45
合计			450.9

11.5.2.6 性能分析

1)稳定性

按照地级市的 500 万人口规模，每 5 万人配置 1 辆救护车，估计有 100 用户的常规并发访问。系统在 100 并发用户下 7×24 小时以上连续运行，不出现因错误导致系统重新启动或崩溃。应用系统至少保证正常运行一年以上且未出现重大的故障。

2)响应时间

响应时间合理，能完全满足业务需要，符合医疗急救的工作要求。实时数据上传要求支持每 5 秒一次的采样频率。数据查询分析和业务处理要求速度快、反应及时。一般业务操作响应时间小于 3 秒感知不明显；实时查询时间小于 5 秒，单个统计指标技术时间小于 10 秒，复杂报表计算时间小于 30 分钟，复杂统计分析时间小于 1 分钟能够被接受。

3)扩展性

可实现负载均衡：要全面满足当前及可预见的未来一段时间内的应用需求，还可方便的进行功能扩展，可灵活的增、减功能模块。

11.5.2.7 信息安全需求

信息安全的需求如下：

数据访问：身份认证、角色授权、责任认定、电子签名、时间戳等。

应用：单点登录、统一授权、应用审计等。

数据库：访问控制、数据备份/恢复、日志管理等。

主机：主机防病毒、系统安全维护等。

网络：网络病毒防护、网络入侵检测等。

安全管理：集中安全管理平台、网络安全管理制度、机房管理，相关资料的保密、生产系统管理、监控制度等。

隐私保护：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。

11.5.2.8 标准化需求

标准化包括信息数据数据分类与编码规范、数据交换规范、数据标准管理应用等内容，辅以业务流程与工作制度规范、日常信息化工作管理规范等，对统一

标准的需求，以及现有可用的国内国际标准，需要制定标准等。

11.5.3 功能模型

11.5.3.1 功能架构

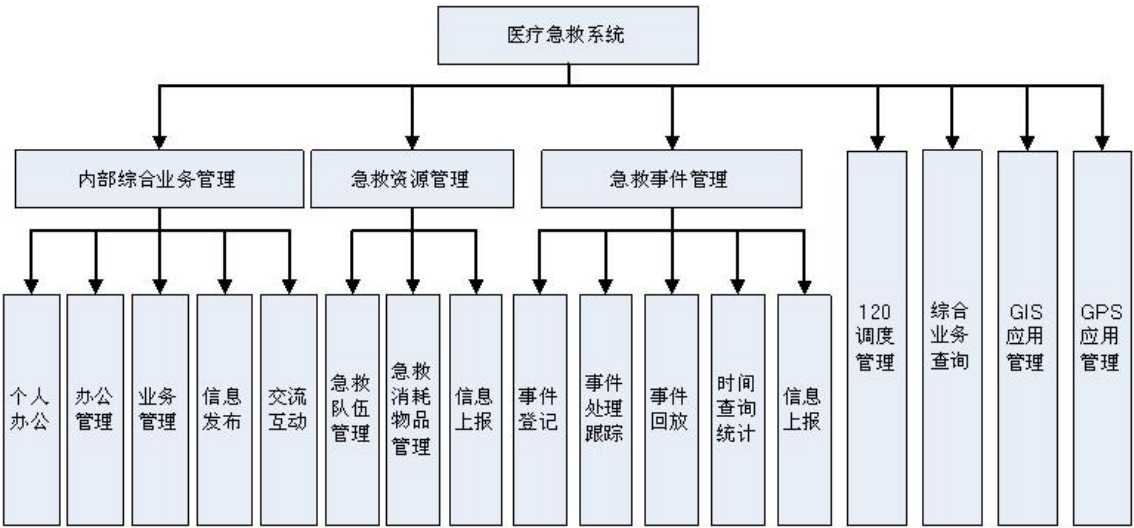


图 11-115 医疗急救功能架构

11.5.3.2 内部综合业务管理

内部综合业务管理系统包括个人办公、办公管理、业务管理、信息发布和交流互动等内容，主要实现 120 应急救援中心的办公自动化管理，通过信息化建设提高 120 应急救援中心的行政管理水平。

11.5.3.2.1 个人办公

此功能模块为工作人员个人提供一个综合的个性化的办公环境。其中的功能既有与个人办公相关的功能，也可将其他各个办公、业务处理功能模块的与个人有关的功能链接汇集进来，形成供个人日常使用的功能集合。

11.5.3.2.2 办公管理

包括公文管理、行政办公、会务管理、总务管理。

公文管理可以对 120 中心各类公文的流转进行管理，提供公文从收文/起草、转发/发文、校对、审核、退回、代办、流程跟踪等功能。

行政办公主要包括日常办公中，各种行政事务的管理，包括人事信息、考勤管理、值班安排、接待管理、外出登记等。

会务管理包括会议室的管理，会议议题的申请，到会议召开后的会议查询和会议纪要上传的全过程，主要包括会议室管理、会议申请、会议审批、会议查询等功能。

总务管理主要为各类新增固定资产、办公用品的购买申请、入库登记、领用登记等。根据用户需求，如果固定资产和办公用品的数据项内容有所不同，可以分成两部分模块进行分别管理，管理方式也可有所不同。

11.5.3.2.3 业务管理

业务管理主要是对与急救密切相关的急救资源和急救事件进行管理。急救资源管理实现对医疗急救的各类资源情况进行管理和监控，让调度人员和管理人员能更好的进行决策，实施很好的急救管理方案。急救事件管理主要完成对急救事件的登记、跟踪、查询统计和上报工作，整个过程中，需要获取报警事件的时间、报警人员情况、病人情况、报警方式、起止地点等信息。同时，根据调度人员的安排，记录针对本事件的派车情况，包括当前各急救队伍的情况的汇总，以及被分派的急救队伍当前的地点、派车时间等情况。

11.5.3.2.4 信息发布

主要提供内部信息发布和学习互动的平台，实现对政策法规、规章制度的网上发布和自我学习功能，此外还包括日常工作中的通知公告、业务资料和日常工作表单下载和检索等功能。

11.5.3.2.5 交流互动

提供内部工作人员和不同岗位之间的交流互动平台，包括领导信箱、网上论坛和在线短消息等功能。

11.5.3.3 急救资源管理

系统对医疗急救的各类资源情况进行管理和监控，为调度人员和管理人员提

供更好的决策支持，实施更好的急救管理。

11.5.3.3.1 急救队伍管理

急救队伍是急救医生、司机、车辆、仪器设备等的集合，系统对 120 中心、分中心的各个急救队伍信息进行统一的维护和管理。针对每一个急救队伍，可以分别维护车辆基本信息、从人事信息中对应急救医生和司机、从资产信息中对应急仪器设备等。

调度人员可以根据考勤和车辆派发的情况，对急救队伍的目前情况进行实时更新，包括待岗、途中、返回等信息。

系统提供多种条件的查询功能，可以根据急救医生、司机、车辆、设备等信息查询急救队伍的整体情况。

11.5.3.3.2 急救消耗物品管理

120 中心、分中心，都存有各种急救物资，这里主要管理防护设备、救治设备、药品等易耗品。

120 中心可以查询中心和分中心的各类消耗品的储备情况和分配情况，各机构分别维护消耗品的消耗情况。

分中心可以向市 120 中心提出消耗品申请，市 120 中心可以对申请的物资进行派发。物资派发后，将实时更新 120 中心和分中心的消耗品储备信息。

11.5.3.3.3 信息上报

急救队伍和急救物资的情况，分中心可统一上报市 120，市 120 可进行统一的汇总，根据市卫生局的要求生成报表（电子稿或者打印稿），通过数据交换平台或者其他可行的方式，向市卫生局进行汇报。

11.5.3.4 急救事件管理

对于突发公共卫生事件，系统能切换为中心站、分站唯一事件调度台，集中处理事件，调度周边资源。主要包括医生、医院的床位、应急车辆、应急药品、应急物资等。

11.5.3.4.1 事件登记

120 中心接到急救电话后，对于急救事件进行登记，系统尽可能做到和调度系统的整合，获取报警事件的时间、报警人员情况、病人情况、报警方式、起止地点等信息。同时，根据调度人员的安排，记录针对本事件的派车情况，包括当前各急救队伍的情况的汇总，以及被分派的急救队伍当前的地点、派车时间等情况。

事件登记是急救事件管理的源头，只有进行了初始事件的登记，才可以在以后进行处理情况的跟踪、进行事件的轨迹回放和对事件的统计查询。

11.5.3.4.2 事件处理情况跟踪

急救事件登记后，调度人员会对急救车辆的运行情况进行跟踪，在本系统中对特定情况进行记录，如急救队伍到达出事地点的时间、进行何种处理、病人上车的时间、病人在急救车上进行何种处理、到达目的地的时间等，系统提供简单的跟踪情况记录，管理人员可实时的对事件当前的情况进行记录。

事件情况跟踪，可事后收集音频、视频信息，对当时的情况进行补充记录。

11.5.3.4.3 事件回放

由于医疗纠纷处理的特殊性，需要采用举证倒置，即医疗机构有义务提供处理无过错的证据，因此系统将提供基于事件的轨迹回放功能。

系统可以结合车辆调度、车辆实时信息收集系统（如对话内容、视频监控等），根据某一个事件登记信息，对事件调度信息、跟踪信息进行展示，主要体现在接到报警后，应急队伍接到任务时的地理位置情况，以及当时的环境情况，应急队伍各项处理完成的时间和结果。

11.5.3.4.4 事件查询、统计

系统提供对所有记录的事件进行查询统计的功能，可以将时间段、急救事件的登记信息作为组合查询的条件，进行急救事件的汇总查询、统计分析。

11.5.3.4.5 信息上报

急救事件统计信息、部分事件的明细情况、事件回放的信息，分中心可统一上报市 120，市 120 可进行统一的汇总，根据市卫生局的要求生成报表（电子或者打印稿），通过数据交换平台或者其他可行的方式，向市卫生局进行汇报。

11.5.3.5 120 调度管理

调度系统提供调度员受理电话、调度车辆的界面，实时在 GIS 电子地图上反映车辆位置和状态，主要分调度台、班长台、领导台、维护台、通信服务器、GPS 服务器、数据库服务器等模块。

调度系统需要考虑和内部综合业务管理系统的数据交换问题，领导台的部分功能可以集成到内部综合业务管理系统中，上下班等操作也可以通过内部综合业务管理系统设置，进而反映到调度系统。

11.5.3.6 综合业务查询

11.5.3.6.1 急救信息查询

120 急救中心，在实施急救过程中（包括准备阶段、急救阶段、事后评估阶段），领导和调度人员要对各医疗机构的情况、医疗救治专家、疾病控制等多种信息进行了解，以便于 120 中心的领导和调度人员进行决策和指挥。

120 需要了解的急救信息，根据卫生局、疾控、卫监、医疗机构各系统的建设情况，一部分可以通过信息交换平台，从市卫生局、疾控中心、各医疗机构的系统中获得，一部分可以通过 120 的人员在日常工作中采集，并进行录入。

目前所了解的急救信息包括：

- 1). 医疗业务信息（包括日常急救量、实时床位数、急诊间设置的抢救设备，急诊医护人员配置等/每日），实施个案调查与跟踪。
- 2). 疾控信息
 - 传染病监测信息
 - 中毒数据库，包括中毒设备、防范设备、中毒紧缺药品生产储备情况
 - 不明原因突发事件
- 3). 医疗卫生机构信息

- 专科情况，如脑外科、心脏病等特色科
- 医院联系方式，包括平时医院应急抢救专业队伍的情况
- 4). 设备物资情况，包括医疗急救设备、防护装备、设备消毒、交通工具、医院药品二级储备情况。
- 5). 医疗救治专家
 - 市级专家库储备力量、诊治专家特长、联系方式
 - 应急专家队伍（包括卫生监督、实验室、治疗）

11.5.3.6.2 主叫电话地址查询系统

主要为 114 端通信模块和内网通信模块，和电话调度排队系统及调度系统结合，当电话进入电话排队系统时即将电话号码通过 114 端通信模块连接至 114 查号中心进行地址查询，并将结果返回至调度系统。

11.5.3.7 GIS应用管理

在当今社会高速发展、科技水平不断提高的同时，医疗救护救援系统面临着许多新的课题和问题，例如交通堵塞、道路建设、道路更新、跨地域救护问题等等，急需信息分析、辅助决策全面解决方案。这样就需要建立一套完整的 GIS 城市地理信息系统，以便能帮助用户分析、查询大量数据信息，并以地图方式显示结果。结合 GIS 技术，将传统的数据库带入到可视化空间中，弥补了 MIS 系统中分析数据的局限性，使得管理者对各个方面的情况有一个全面的了解，统筹安排，大大提高了现代化道路综合分析、指挥水平。该系统的应用将有利于医疗救护系统更有效地利用信息、资源等，以保障人民的生民安全。

11.5.3.8 GPS应用管理

通过建立 GPS 视频监控系统，可以：

- 1). 快速、准确地分析、判断报警的地理位置、空间及汽车行进之间之间内在关系，用于指挥辅助决策。
- 2). 有的放矢地配置不同区域的医疗救护、固定医疗资源，提高整体工作效率。
- 3). 建立高速度、高质量的以空间地理信息为背景的综合信息管理系统，在车辆与指挥中心、指挥中心-分部门之间以及各部门进行信息实时交换。
- 4). 缩短报警报告到处警的时间，提高处警的准确性。

- 5). 提供远程医疗传输通道，达到远程迅速诊断的紧急救护效能。
- 6). 建立城市交通道路互动相通机制，具备车载交通指挥决策能力。
- 7). 实行监控目标、位置对象、传感对象的实时地理跟踪，提供快速决策支持。

11.5.4 案例

在医疗急救体系中，急救中心统一指挥调度→院前急救→院内急诊→ICU 救治的一体化模式已成为国际发展趋势。在业务的流转过程中，急救病人资料既可以通过健康档案的共享平台进行 PIX 处理或 PDQ 查询调阅，也可以通过协同平台进行业务流转和健康信息发布订阅。

另外，由于目前尚无全国性的院前急救立法，院前急救行为也缺乏法律约束，建设发展缺乏法律依据保障，而且国内外院内急救分诊模式也有较大差异，所以下述描述的业务流程仅供参考。

11.5.4.1 用例图

11.5.4.2 医疗急救管理用例图

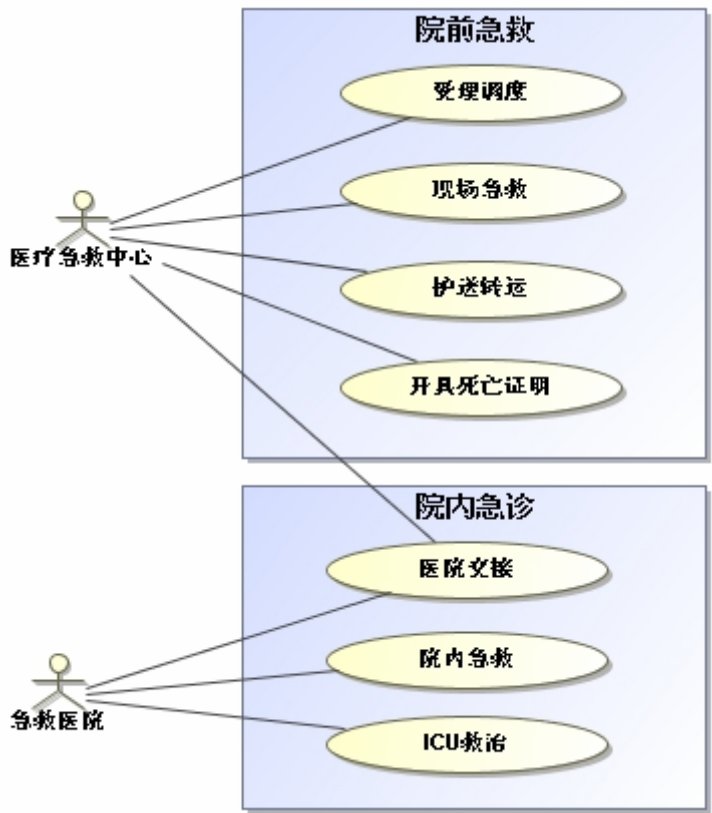


图 11-116 医疗急救管理用例图

医疗急救体系以急救中心的统一指挥调度，主要包括院前急救、院内急救。

其中急救医疗中心基本服务要求包括受理调度、现场急救、护送转运、医院交接和开具死亡证明。急救医院的基本服务要求包括医院交接、分诊急救、ICU 救治。

下面将选择普通紧急情况下医疗急救院前院内业务中应用的健康档案调阅服务，描述其与区域平台交互关系。

11.5.4.3 院前急救调阅

院前急救是医疗急救服务系统的主要业务之一，是抢救病人的前沿，院前急救工作直接关系到病人的生死存亡，具有很强的医疗性和社会性。急症患者很多因为错过了急诊抢救的黄金 6 小时，而面临愈后效果差，甚至失去生命的结果。通过居民健康档案可以在第一时间了解患者的既往史、手术史、药物过敏史等情况，并有针对性地进行医疗诊治准备，避免无法询问病情因病史不明确导致救治不力的情况，真正的把握急诊抢救的黄金 6 小时。

11.5.4.3.1 活动图

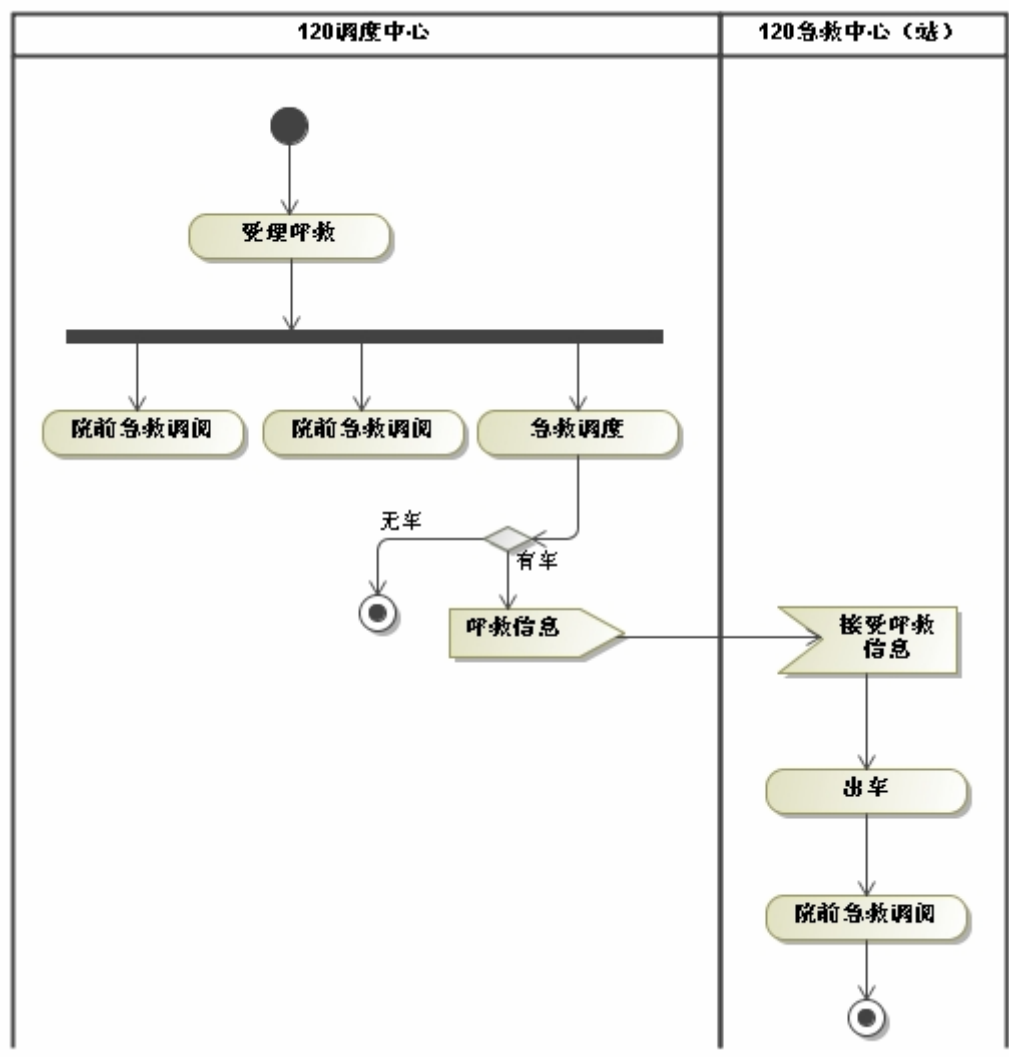


图 11-117 院前急救调阅活动图

各医疗急救中心（站）调度中心（室）调度人员按规定及时受理市民的呼救，记录呼救相关信息，如有可能立即确定病人身份。调度呼救相关区域的救护车并通知急救业务科室，做到合理、有效派车。如遇繁忙时段，确实无车可派时，调度员应明确告知，耐心解释。

急救人员接到统一调度指挥信息后，立即赶往事发地址，事发地址可能是公共场所或居住地址等。在赶往急救点执行任务前，如果患者身份明确，可通过网络了解其基本资料，如血型、用药禁忌等，以便提高现场急救的针对性。当然，在医院交接后，120 急救中心也可以通过区域平台调阅服务了解患者的后续治疗情况。

11.5.4.3.2 时序图

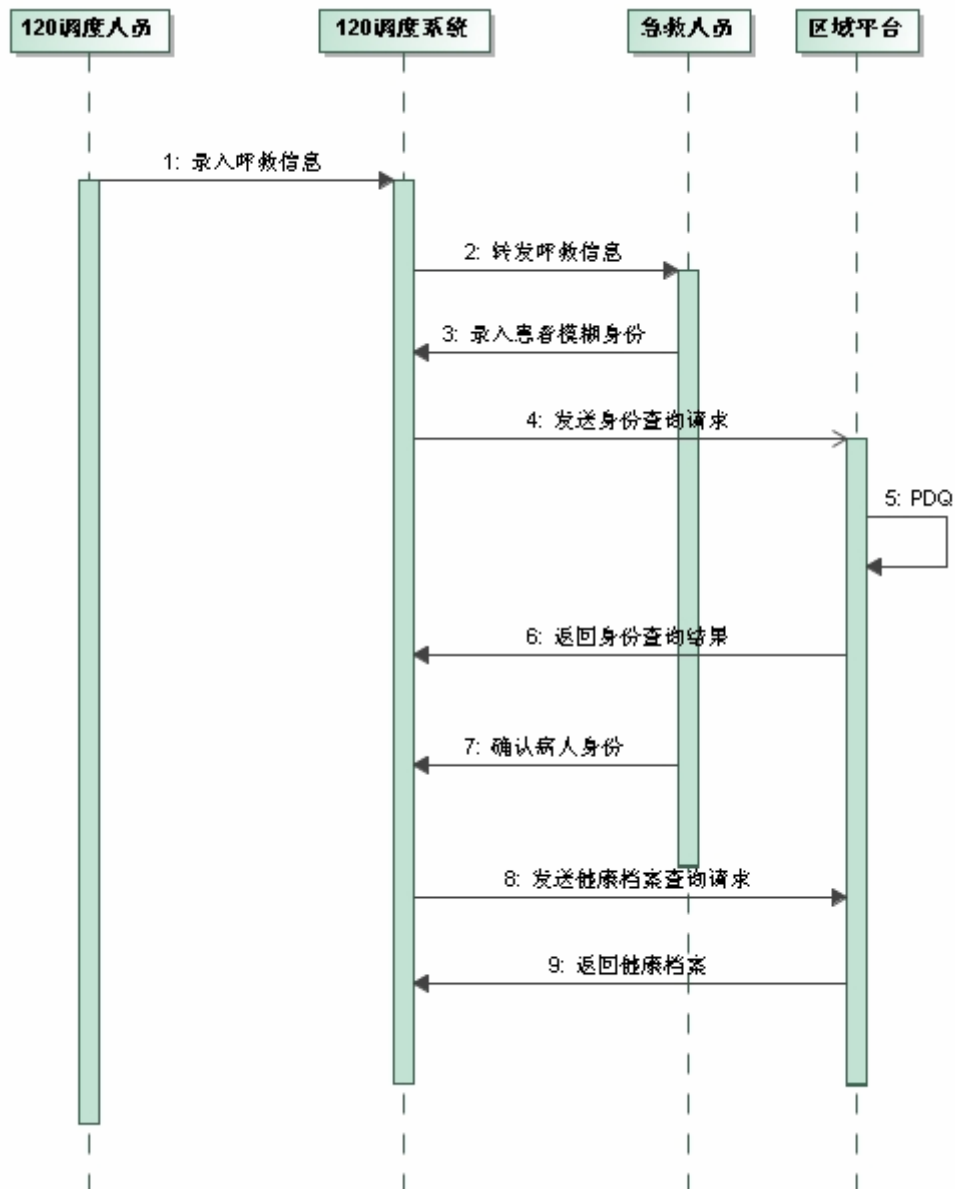


图 11-118 院前急救调阅时序图

说明：

- 1). 调度人员受理市民的呼救，记录呼救相关信息。
- 2). 调度人员统一调度相关区域的急救车辆和急救人员。
- 3). 为提高现场急救针对性，急救人员向 120 调度系统录入病人身份模糊信息，希望查询病人的健康资料。
- 4). 120 调度中心向区域平台发出身份模糊查询请求。

- 5). 区域平台根据病人有限的基本信息(如姓名、性别、年龄段等基本信息), 进行 PDQ 查询。
- 6). 区域平台返回身份模糊查询的结果列表。
- 7). 急救医生确认病患身份。
- 8). 急救医生通过 120 系统直接向区域卫生平台发送调阅请求, 查阅该患者的健康档案。
- 9). 区域平台返回查询病人健康档案结果。

11.5.4.4 院内急救调阅

该业务主要是针对急救伤病员护送至医院交接后, 各医疗机构内抢救病人的业务。

11.5.4.4.1 活动图

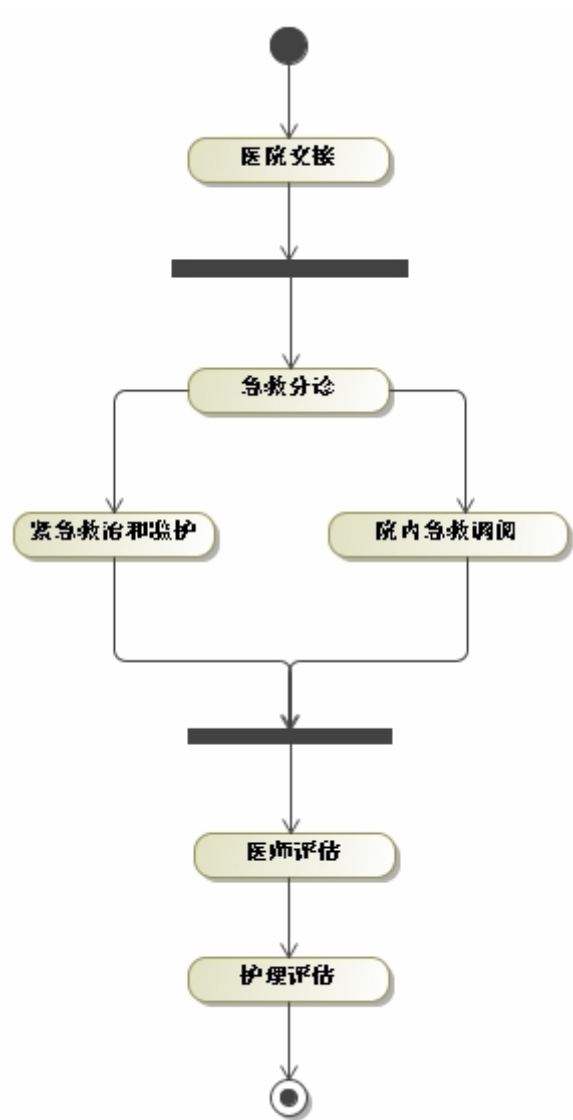


图 11-119 院内急救调阅活动图

说明：
各地区医疗救治中心在接收急诊患者到医院后，医院急救业务科室因患者病情紧急，医生可能无法获取足够的信息作为诊断和诊治的参考，一方面可能延误了对病患的及时有效的抢救；另一方面，可能会没有采取一些本该采取的防护措施，例如针对一些传染病的情况。

区域卫生信息平台可以为医院急诊提供一个病人身份的模糊查询服务，该服务可以根据病人有限的基本信息(如姓名、性别、年龄段等基本信息)查询并确定病人身份，确认病人身份后，医生可以直接通过区域卫生信息平台调阅该患者的历史诊疗记录，从而掌握更加全面的患者信息，以帮助医生及时有效的抢救病人。这

些信息将有助急救医生进行转运前评估。

11.5.4.4.2 时序图

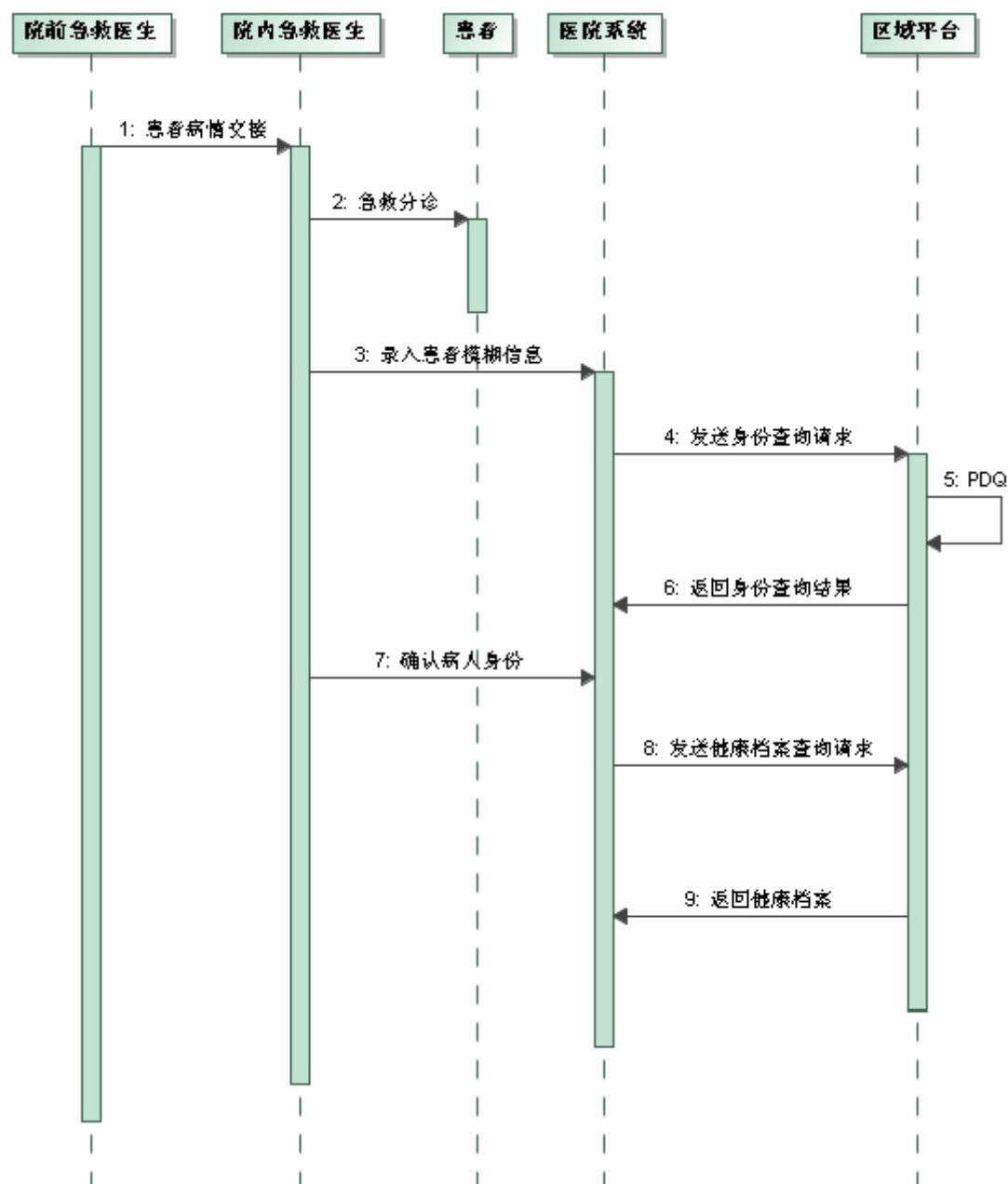


图 11-120 院内急救调阅时序图

说明：

- 1). 急救伤病员护送至医院后，急救医师与接受医院办理伤病员病情交接手续。

- 2). 医院急救科室收治后，根据患者病情进行院内抢救。
- 3). 在抢救期间，为提高救治针对性，医生录入患者身份模糊信息。
- 4). 医院本地系统向区域平台发送身份模糊查询请求。
- 5). 区域平台根据病人有限的基本信息(如姓名、性别、年龄段等基本信息)，进行 PDQ 查询。
- 6). 区域平台返回身份模糊查询的结果列表。
- 7). 急救医生确认病患身份后。
- 8). 急救医生通过本地系统直接向区域卫生平台发送调阅请求，查阅该患者的健康档案。
- 9). 平台返回查询健康档案的结果。

11.5.5 系统实施的约束条件

医疗急救相关系统是突发公共卫生应急指挥工作的有力支撑，也是区域健康档案数据信息的重要来源之一，并且与疾病监测、公共卫生监测、应急指挥决策有数据交换共享的需求。

患者身份信息和院前急救病史由 120 急救中心采集，社区、医院、妇幼保健机构可利用，通过医院交接后驱动其院内救治业务。

11.5.6 典型系统支撑环境

服务点应用系统 POS 硬件架构一般由以下组件构成：

硬件服务器：从功能上划分可以分为数据库服务器、应用服务器、Web 服务器、备份服务器等。在满足实际业务、计算能力、可靠性和系统安全等需求的前提下，一台物理服务器可以同时运行多个不同服务器功能。例如，应用服务器和 Web 服务器可能运行在同一物理服务器。

存储设备：磁盘阵列、磁带库等。

网络设备：包括交换机、路由器、防火墙、VPN 以及无线网络设备等。

终端设备：台式机、笔记本、手持终端以及其他专用终端设备等。

调度信息大屏：电子显示屏等。

11.5.6.1 硬件

11.5.6.1.1 网络拓扑

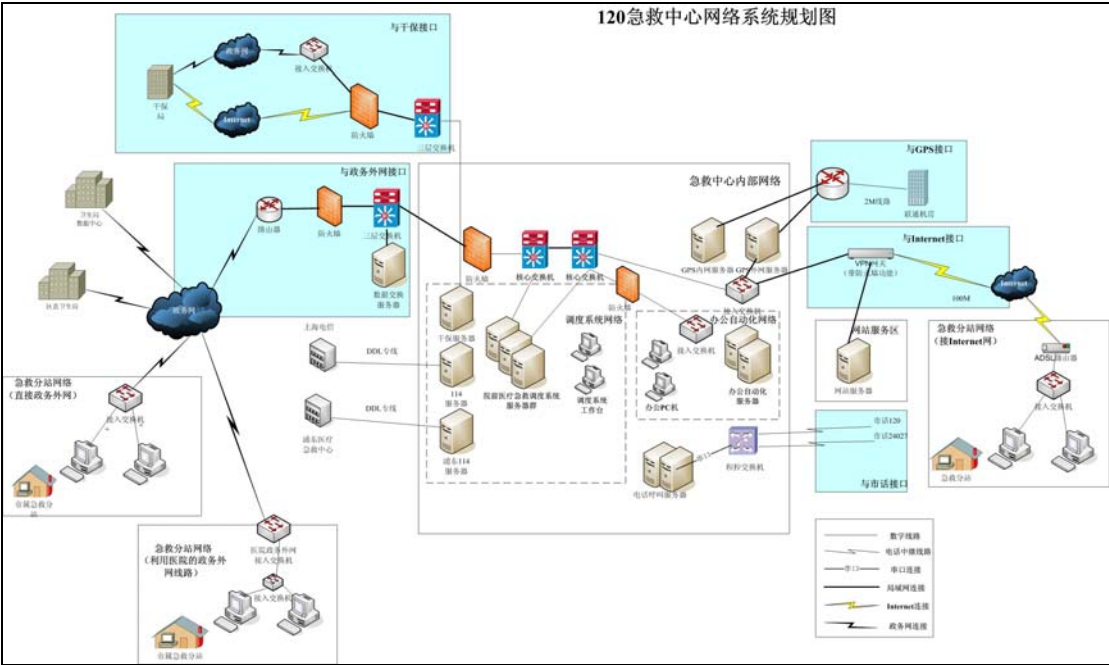


图 11-121 典型支撑系统网络拓扑图

11.5.6.1.2 网络设备

网络设计需要考虑扩展性、先进性、可靠性、安全性等要求，网络或网络设备应该具有一定的故障自愈能力，核心设备应该支持万兆以太网技术，为将来网络升级和扩容打好扎实的基础。

11.5.6.1.3 主机系统

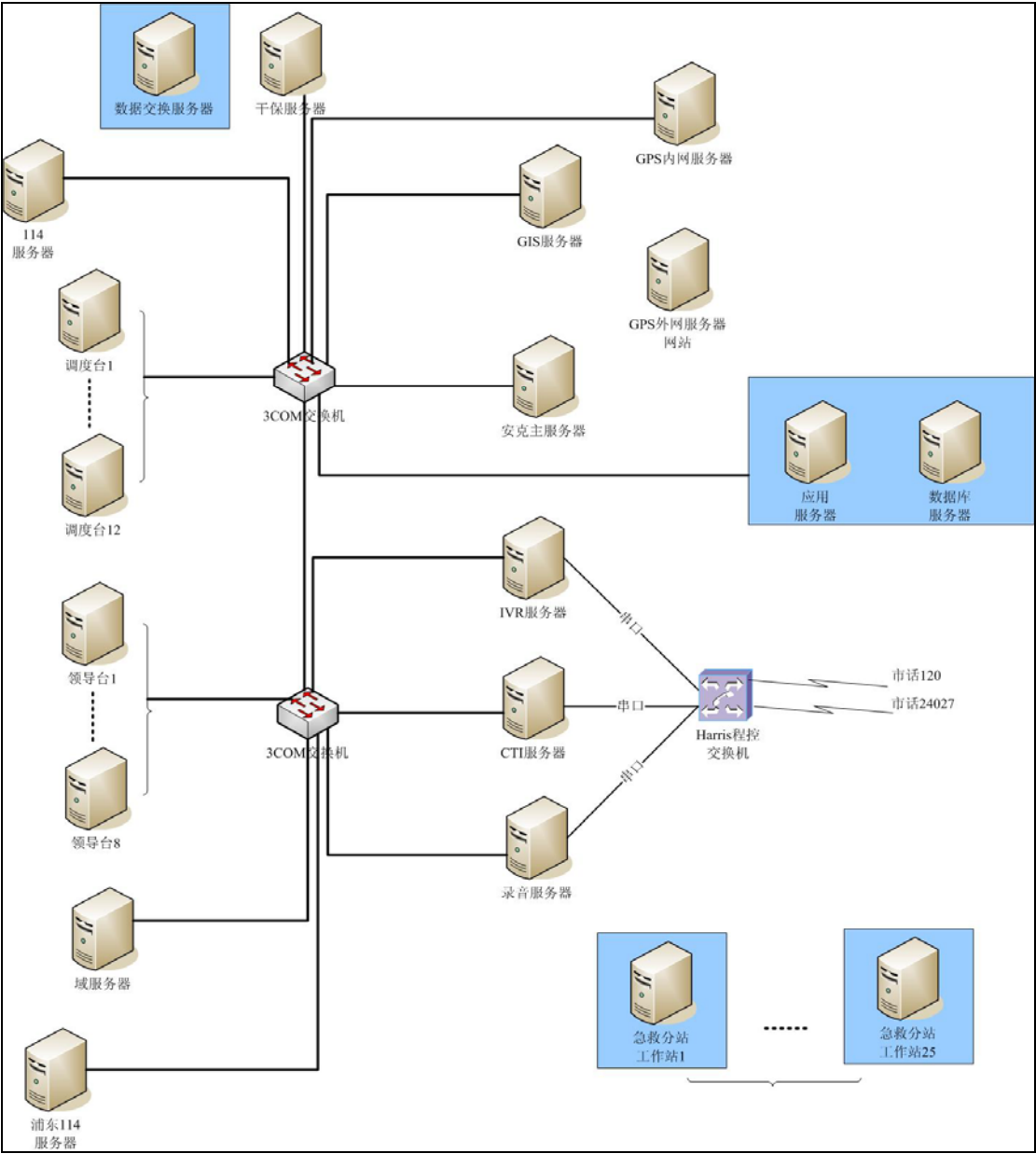


图 11-122 典型支撑系统主机系统

11.5.6.2 软件

11.5.6.2.1 操作系统

需要充分考虑稳定性、安全性以及可维护性，当然从安全性和稳定性的角度考虑，但是疾病预防控制系统是一个以业务为主的应用系统，所以既要考虑系统的

高稳定性和安全性，又要考虑到系统的可维护性。

11.5.6.2.2 数据库

鉴于系统的数据规模与实际要求，建议使用业界主流的关系型数据库作为系统的核心业务数据库，要求支持开放的系统结构。

11.5.6.2.3 防病毒

为有效保障整个网络对病毒的防范，应该对区域平台上的服务器和各个节点进行防病毒。为此规划专门配置病毒服务器，完成对整个网络的定期扫描、升级和管理。

计算机信息系统中的网络病毒防杀系统专门负责对网络中各类计算机病毒的检测与防杀，其主要功能包括：

- 系统病毒预防：预防系统自身常驻系统内存，优先获得系统的控制权，监视和检测系统中的计算机病毒，并阻止病毒进入系统和对系统进行破坏。预防手段包括加密可执行程序、系统引导区保护、系统监控与读写控制等。
- 病毒诊断：根据计算机病毒的特征来判断病毒的种类。为实现有效的病毒诊断，必须对病毒特征信息进行定期更新，并提高系统预测新病毒种类的能力。
- 病毒杀灭：对计算机病毒进行分析和检测，并对发现的病毒予以杀灭处理，恢复原文件。
- 网络病毒检测：对网络上常见的应用的信息流进行检测，防止计算机病毒通过网络途径传播。

11.5.6.2.4 备份

数据库的完整性和一致性是数据库备份及恢复最基本、最需要关心的事情。而备份的目的就是为了能够最大程度地恢复数据。一旦发生数据丢失需要进行数据库恢复时，备份策略定义的好坏，直接关系到数据损失的数量。一个好的备份策略最基本的要求，就是要将数据损失限定在最小的范围内。

由于需求各不相同，以下提供一些备份策略定义的一般要求。

- 定期在业务量较小的时候进行一次数据库全库备份。
- 每天仅做增量备份，节约备份介质空间与备份时间。如条件允许，建议每天做全库备份。
- 对于大容量数据库，若一次全备份时间过长而无法操作，可考虑将数据库的各个数据文件（或表空间）分开在连续的几天内分别备份，同时备份每天增量产生的日志信息。这样，连续的几天备份仍形成了一个完整的全备份集，但单天的备份时间就大大降低了。每次业务数据做大规模调整后立即做一次全库备份。
- 备份介质上应至少保留两套完整的全备份集。
- 连续的两套备份集必须存放于不同的介质，以防止介质的单点故障

日常备份数据保存在磁带上，并放到安全的地方脱机保存。一旦发生类似磁盘阵列的崩溃式灾难，即使硬盘上的数据全部丢失，也可以通过保存的磁带将用户数据恢复，避免用户数据全部丢失的灾难性后果。

11.6 远程医疗

11.6.1 目标

远程医疗服务是近年来迅速发展起来的一种新型医疗服务模式，它突破了传统医学手段，利用远程通信技术和信息技术向全国各地甚至全球的病人、医生、医疗单位等提供医疗服务。这不仅能解决远程会诊、远程教学和远程学术交流等问题，还可以共享医疗信息和资深专家等医疗资源，最大限度发挥大型医院的技术优势，解决区域医疗技术能力不足的问题，并且可以减少病人流动，促进一定范围内的医学交流与合作。

我国的远程医疗服务近年来发展迅速，一些著名的医疗机构都相继建立远程医疗网络，与全国几百家医院相继开展了各种形式的远程医疗协作，在远程咨询、远程会诊、医学影像的远距离传输、远程会议和远程军事医学、地震、救灾等方面取得了重要进展。目前拓宽的远程应用领域已有心脏科、口腔科、皮肤科、救护、病理、精神病、放射、手术、监护、超声、中医等。

我们建设的远程医疗系统的主要目标在于：

- 优化医学资源配置
- 实现医学信息资源共享
- 构筑新型教育渠道
- 提高突发事件、战争及特殊环境中医疗服务的技术水平和响应速度

远程医疗系统作为医学信息和资源传递的平台，它的主要任务是保证所传递的信息及时、有效、安全并且可共享。另外，由于医学信息和资源的来源和目标主要是 HIS、LIS、PACS 等信息系统和电子病历、健康档案的医疗信息平台，所以保证远程医疗系统的互联互通性也是必须面对的一个重要问题。

因此，远程医疗系统的信息化目标在于：

- 根据 HL7、DICOM 和 IHE 等医疗信息交换标准和规范建立适用于远程医疗业务需求的信息交换流程和信息交换格式，确保系统的互联互通和开放性
- 选择适用于远程医疗系统业务需求的网络传输协议和加密、压缩标准，确保医学信息传递的安全性和有效性

- 建立适用于远程医疗系统业务需求的网络、设备和系统可靠性标准，降低系统停运率，确保系统可用性和安全性

11.6.2 需求分析

远程医疗是随着通信技术、计算机技术和多媒体技术的发展而逐步发展起来的一门学科。从广义上讲，远程医疗是指使用远程通信技术、全息影像技术、新电子技术和计算机多媒体技术来实现远距离的疾病诊断、治疗和健康护理等多种功能的医疗模式，包括远程诊断、远程会诊、远程监护、远程手术、远程咨询、远程教育和远程信息服务等医学活动；从狭义上讲是指远程医疗，包括远程影像学、远程诊断及会诊、远程护理等医疗活动。

远程医疗系统是一个开放的分布式应用系统，包括了支持各种远程医疗服务的计算机软、硬件设备，以及网络通信设施。完整的远程医疗系统包括客户网络、摄像系统、语音系统、图像语音压缩模块、数据流广播模块、图像快照及视音频存储模块、医疗资料查询模块和智能医疗设备接口模块等。

我国的医疗体制，主要存在以下的问题：

1) 医疗资源总体严重不足，且分布极不均衡。

我国人口占世界的 22%，但医疗卫生资源仅占世界的 2%。就这仅有的 2% 医疗资源的 80% 都集中在城市，而在城市中又有 80% 的资源集中在大医院。

2) 由于医疗资源配置不合理，看病难、看病贵的问题普遍存在。

一方面不少人长途跋涉，异地就医，增加了就医困难，又加大经济负担；另一方面造成大医院人满为患。根据第三次全国卫生调查数据统计，我国居民平均每次门诊费用和住院费用从 1998~2003 年分别上涨了 57.5% 和 76.1%，远远快于居民收入的增长速度。这使得看病成了很多人的难言之痛。

在看病难、看病贵逐渐成为一个社会问题的时候，以远程通信技术和信息技术为核心的远程医疗逐渐体现出其优势。远程医疗的优势主要表现在以下三个方面：

1) 可以合理的配置医疗资源。

以北京为例，北京拥有全国 60% 左右的一流医疗设备和 70% 左右的顶尖名医，按照北京 1300 万常住人口计算，这些高度稀缺的医疗资源基本上配置在和服务于

国内 1% 的人口，即使按国内 3 亿城市人口计算，国内仍然有 95% 的人难以享受到这些资源。而远程医疗具有信息成本低廉、受众面广、不受时间和空间限制的优势。若能将这个无形的沟通桥梁搭建于医生和患者之间，可以预见的是，远程医疗可跨越时间和地域造成的阻碍，使得更多的患者能够享有稀缺的医疗资源，从而实现医疗资源合理配置的目的。

2) 可以突破时间和空间的限制，有效降低看病的成本。

当今大医院人满为患，每就诊一次都要付出大量的时间、精力以及财力。若利用远程医疗，及时将病患的基本情况与疾病资料传输于医生，医生可对病患有一定的了解，病患也可提前预约就诊时间，省去了往返于医院之间所需的时间和精力，同时病患也可对门诊时应该注意的问题提前进行了解。大大降低了看病的成本，也加强了病患和医生之间沟通。

3) 可对医院以及医生起到宣传作用，可以实现远程医疗服务机构、医院、医生共赢的目的。

远程医疗服务机构可设置“论坛”等性质的服务反馈板块，病患可将自己的就诊心得以及对医生服务的评价发表于其上，通过查询病患的留言以及对医生的满意程度即可对其看病的医生的基本情况有一定的了解。同时，医生为提高患者的满意度，必将改善服务的态度以及医术水平，以提高自身的名誉度，医院以及远程医疗服务机构也到达了宣传自身的目的。

目前，远程医疗已经覆盖了临床医学的多个学科，包括内、外、妇、儿、康复、护理、监护、影像、口腔、五官、精神病、皮肤、心理以及医学教育等。随着虚拟现实、人工智能等前沿技术在远程医疗中的运用，远程医疗将在医疗体系中发挥越来越大的作用。同时，随着人类生活水平、生命质量的不断提高，以及社会信息化的飞速发展，远程医疗也将越来越贴近我们的生活。

11.6.2.1 用例图

远程会诊主要包含申请医院、管理中心和会诊医院三个用户角色和会诊申请、资料审核和会诊安排等 11 个用例（用例介绍请参考系统功能列表）。

其中申请医院指需要专家协助完成某些疾病治疗的医院及业务人员，申请医院可能是区县级医院、社区卫生服务中心、省市级的二级医院等。会诊医院时指可以对下级医院进行技术指导的医疗机构及从业人员，主要包括省市级的二、三

级医院或跨区域的三级医院。管理中心指协助申请医院和会诊医院完成会诊的运营机构、技术支持机构及工作人员。

系统用例图如下。

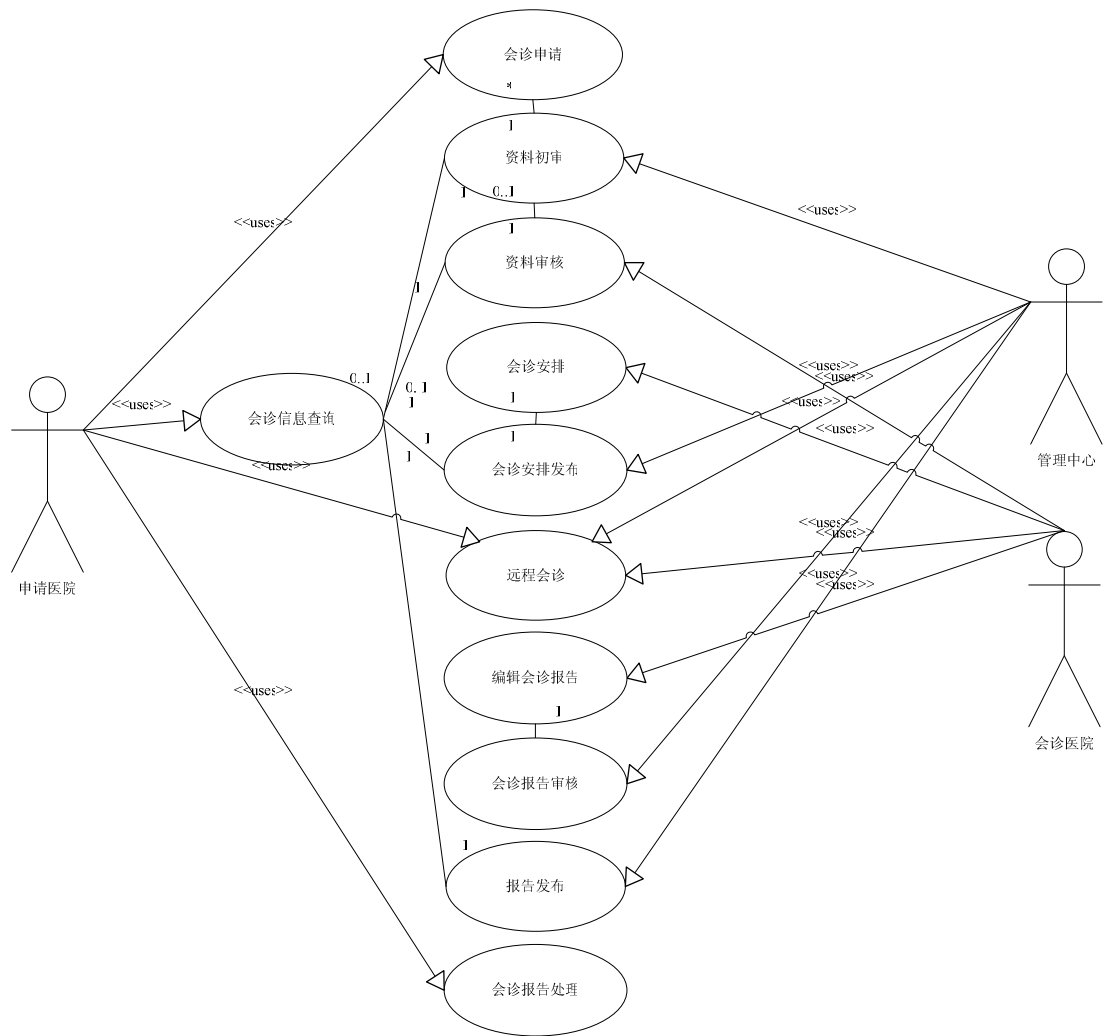


图 11-123 系统用例图

11.6.2.2 活动图

远程会诊流程主要分会诊申请、资料审核、会诊安排、会诊和报告发布五个部分。

远程会诊管理主要围绕会诊申请展开，其管理流程如下图所示。

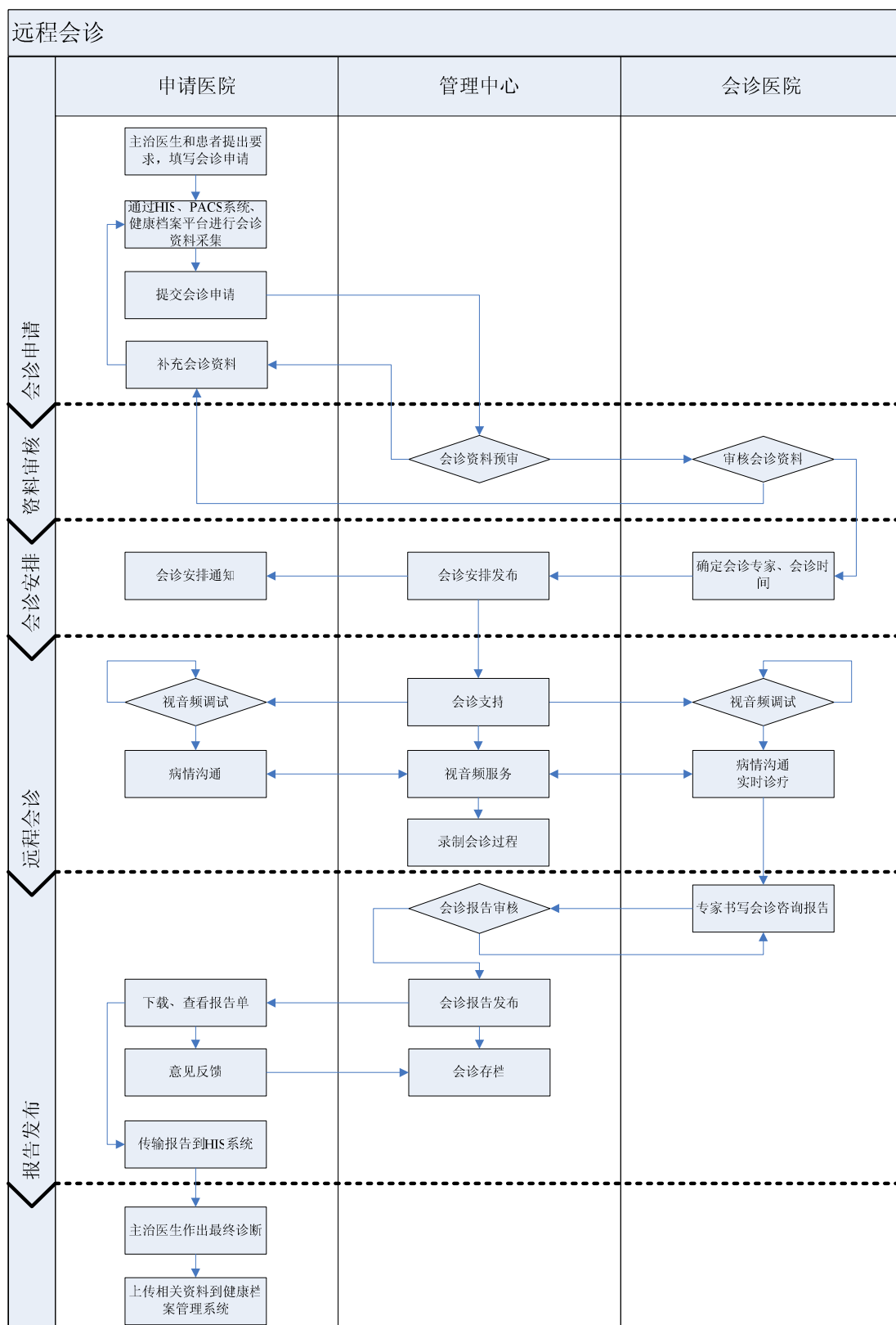


图 11-124 系统活动图

会诊申请是指下级医院的临床医生对患者的疾病诊疗不能确定时，向上级医院的专家提出协助的请求。会诊申请可以由临床医生提出，也可以由患者提出。主要包括会诊申请建立、会诊资料采集、会诊申请提交和会诊申请修改功能。

会诊资料审核是指会诊管理中心的工作人员和会诊医院的专家对下级医院提交的会诊资料进行审核，以确定会诊资料符合会诊要求。

会诊安排是指会诊医院根据会诊申请的时间要求和本院专家的会诊排班情况，确定参与会诊的专家和会诊时间并通知会诊管理中心和会诊申请医院。

远程会诊是指会诊医院的专家和申请会诊的临床医生、患者通过视频进行实时病情沟通，专家提出治疗意见供申请医生参考。

报告发布是指会诊专家编写会诊报告（可能是疾病诊断报告，也可能是治疗计划、手术计划等），会诊管理中心审核报告格式、内容后发布给会诊申请医生，会诊申请医生根据报告内容编制符合申请医院规范的报告并交付患者。

11.6.2.3 远程医疗服务的POS-Matrix

根据对远程医疗系统用例和活动的分析，形成如下的 POS 交叉表。

表 11-25 远程医疗服务的 POS 用例及活动分析

<div> <div>POS(活动)</div> <div>POS(机构)</div> </div>			关联 POS 机构			
			医疗机构			运营部门
			三级综合医院	二级综合医院	社区卫生服务中心	远程医疗管理中心
医疗服务	远程医疗	会诊申请	R	R	R	
		资料审核	R	R	R	R
		会诊安排	R	R	R	R
		远程会诊	R	R	R	R
		报告发布	R	R	R	R

11.6.3 功能模型

远程医疗系统主要包括远程诊断、远程会诊、远程监护、远程手术、远程咨询、远程教育和远程信息服务等功能。由于我们主要关注远程医疗活动和关联 POS 机构之间的信息交互，所以这里只介绍与之相关的功能，即远程会诊和远程诊断功能。

远程会诊和远程诊断是远程医疗研究中应用得最广泛的技术，在提高边远地区医疗水平，对灾难中的受伤者等特殊病人实施紧急救助方面都具有重要作用。

远程会诊是参加会诊的专家对病人的医学图像和初步的诊断结果进行交互式讨论，其目的是给远地医生提供参考意见，帮助远地医生得出正确的诊断结果。在这个过程中，具有双向的同步音频和视频信号的视频会议系统是支持专家间语言的和非语言的面对面对话的重要工具。由于视频仅用于讨论，因此，对视频图像质量要求不高，而音频信号要求清晰，没有延迟。远程会诊系统的会诊专家还能在音、视频通信的同时向远端传送图像和它的文件，并使用电子白板传送文字信息和图像。

远程诊断是医生通过对远地病人的图像和它的信息进行分析作出诊断结果供远地医参考。远程诊断系统通过设定医学信息标准和传输标准，利用存储转发机制，将各种信息，如图像、视频、音频和文字在方便的时候发送给专家；专家将诊断结论发给相关的医护人员。

远程诊断和远程会诊的主要区别在于远程诊断对医学图像的要求较高，要求经过远程医疗系统经图像识别、图像压缩、处理和显示的医学图像不能有明显的失真；并且远程诊断系统不要求实时通信，对带宽的要求比远程会诊使用的通信网络低。

远程医疗（诊断、会诊）系统主要包括申请医院端、管理中心端、会诊医院端和视、音频通讯等子系统。功能列表如下：

表 11-26 远程医疗结构

功能模块	子模块	功能	描述
通用功能	安全管理	登录	系统登录
		权限	根据登录用户的权限控制可以使用的功能
	音、视频通讯	实时视音频广播	广播参与会议成员的视音频
		电子白板	提供多块白板，与会人员都可通过白板进行绘

			制矢量图，可以进行文字输入、粘贴图片等
		收发文件	与会人员可以实施收发会诊资料
		屏幕广播	将本地屏幕信息共享给与会人员观看
		文字讨论	与会人员可以通过输入文字进行讨论
		系统消息	给与会人员发送系统消息
	其他	会诊信息通知	通过邮件或短信将关键的会诊信息通知相关人员
		系统公告	显示系统发布的公告信息
申请医院端	会诊申请	会诊申请接收	接收临床医生通过 HIS 系统发送的会诊申请信息
		会诊资料采集	从 HIS、PACS 和健康档案系统获取相关的会诊资料
		会诊申请提交	将会诊资料和会诊申请信息提交到管理中心
		会诊申请修改	修改会诊申请信息、增加或删除会诊资料
	会诊查询	会诊信息查询	查看会诊申请信息；可以查看会诊资料、会诊执行状态和会诊安排等信息
		专家信息查询	查看管理中心所安排专家的详细信息
	会诊结果	会诊报告下载	下载并查看管理中心发布的会诊报告
		会诊意见反馈	针对会诊报告和会诊过程向管理中心反馈会诊意见
		会诊报告发送	将会诊报告发送到 HIS 系统，共申请会诊的临床医生查看
管理中心端	信息管理	基本信息管理	管理会诊相关的标准编码信息、用户信息、组织信息、角色信息等
		组织管理	管理申请医院、管理中心、会诊医院的关系
		权限管理	管理用户的角色和职责
		账户管理	管理用户账户的生命周期
		存储管理	管理用户数据的存储方式
		公告管理	发布系统公告
	会诊管理	会诊申请查询	查询并显示申请医院提交的会诊申请
		会诊资料审核	审核会诊资料是否完整
		会诊安排发布	发布会诊专家、会诊时间等信息
		会诊过程录制	通过视频系统录制会诊过程
		会诊报告审核	审核专家提交的会诊报告信息
		会诊报告发布	发布经审核的会诊报告
		会诊意见处理	查看并处理申请医院提交的会诊意见
		会诊资料存档	将会诊相关信息归档保存
	统计查询	会诊统计	统计会诊业务量
会诊医院端	会诊管理	会诊资料审核	审核会诊资料是否符合会诊要求
		会诊安排确定	按照专家排班情况确定会诊专家和会诊时间
		影像诊断	提供影像的浏览和处理功能
		会诊报告管理	编辑和修改会诊报告
		专家排班	管理本医院的专家会诊排班情况

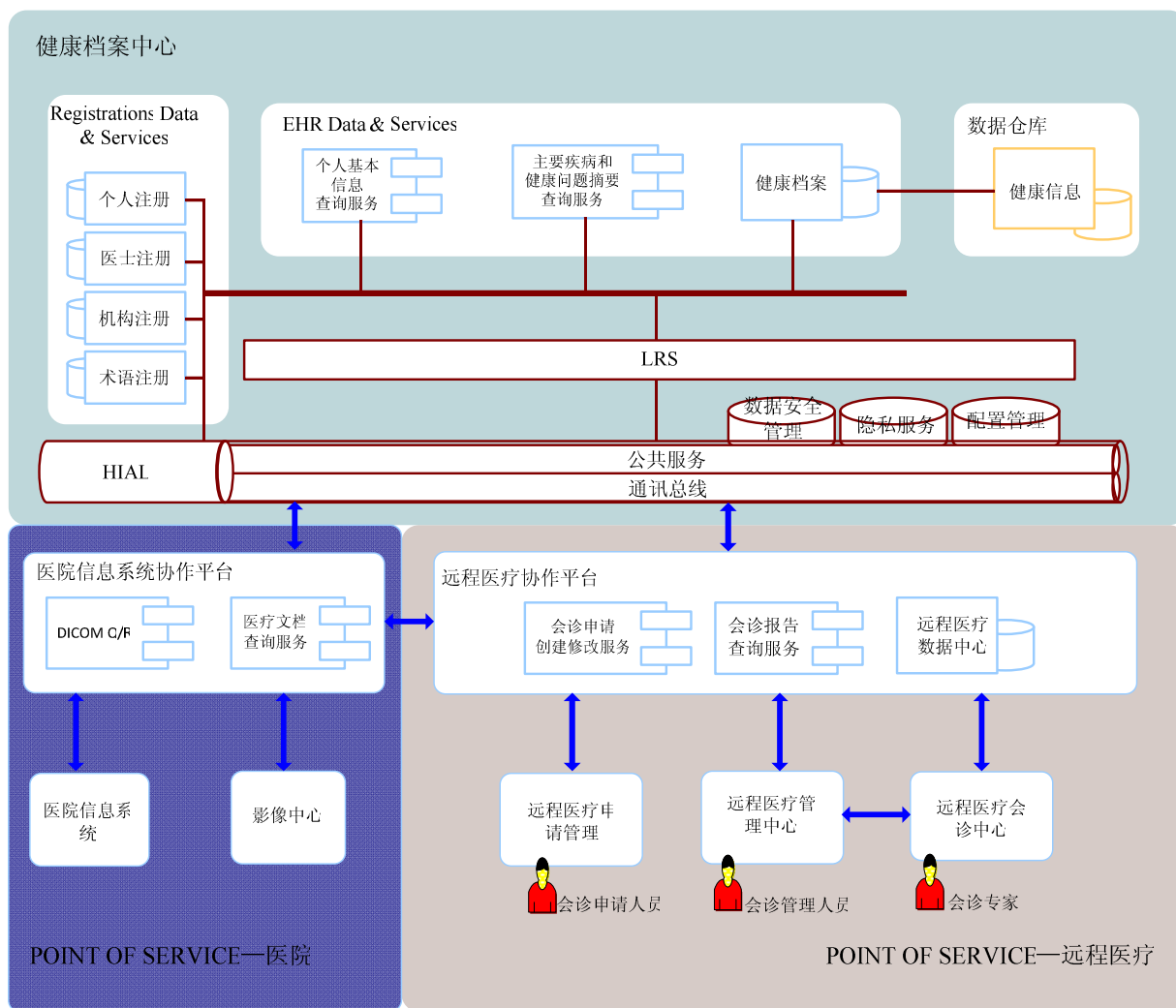


图 11-125 系统技术架构图

11.6.4 服务模型

按照业务流程可以将远程医疗业务抽象成如下服务模型，但完整业务流程实现还依赖于会诊申请医院，以及 PDQ 等区域平台服务的实现。

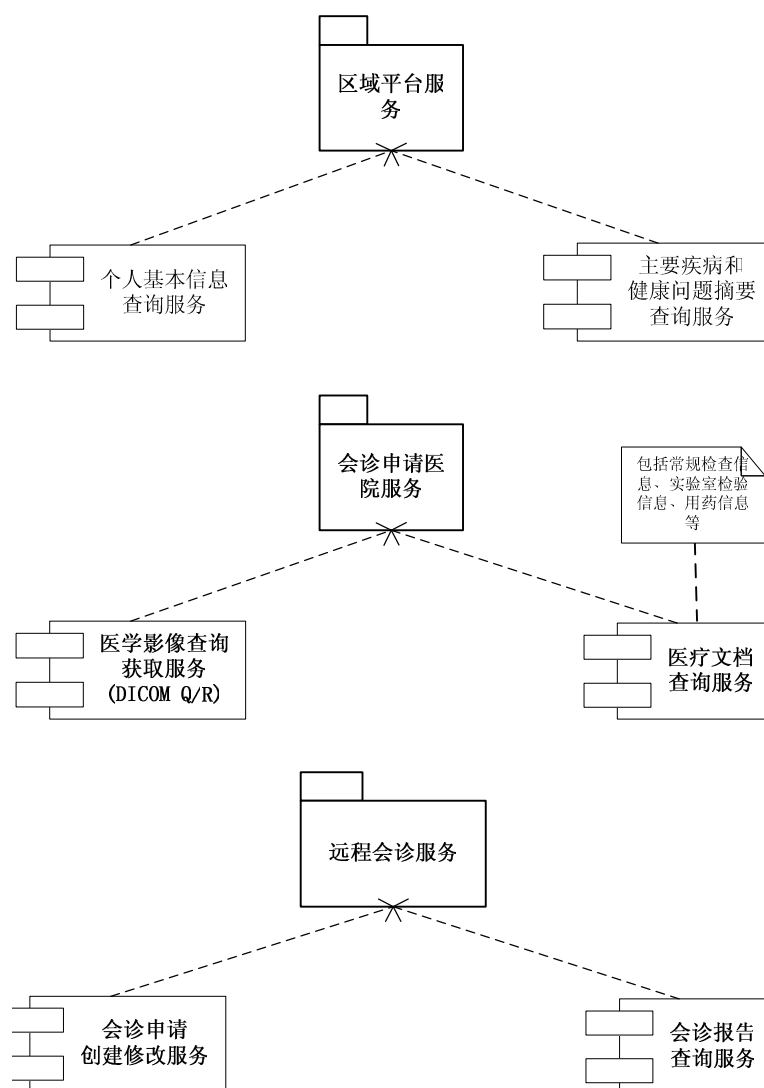


图 11-126 服务模型图

1) 个人基本信息查询服务

平台上已注册的居民健康档案，可在该区域内的各医疗机构之间流通，任何一个授权的医疗机构都可以通过平台查询调用居民的健康档案。

2) 主要疾病和健康问题摘要查询服务

各社区卫生服务中心/站将所有与个人健康相关的基础摘要信息（如血型、过敏史、慢病信息等）上传到卫生信息平台，卫生信息平台对各社区卫生服务中心/站上传的信息进行汇总、存储，同时，社区卫生服务中心/站可通过卫生信息平台查看居民在其他医疗机构的疾病和健康问题摘要信息。

3) 医学影像信息查询获取服务（DICOM Q/R）

由会诊申请医院影像中心或 PACS 系统提供，其它相关系统可以查看并接收患者在该医院内的医学影像。

4) 医疗文档查询服务

由会诊申请医院信息系统（HIS）系统提供，其它相关系统可以查看并接收患者在该医院内的相关医嘱和检查报告文档。

5) 会诊申请创建修改服务

由远程医疗系统提供，其它相关系统可以创建和修改会诊申请。

6) 会诊报告查询服务

由远程医疗系统提供，其它相关系统可以查看并下载远程会诊的会诊报告。

服务之间的协作关系如下图所示。

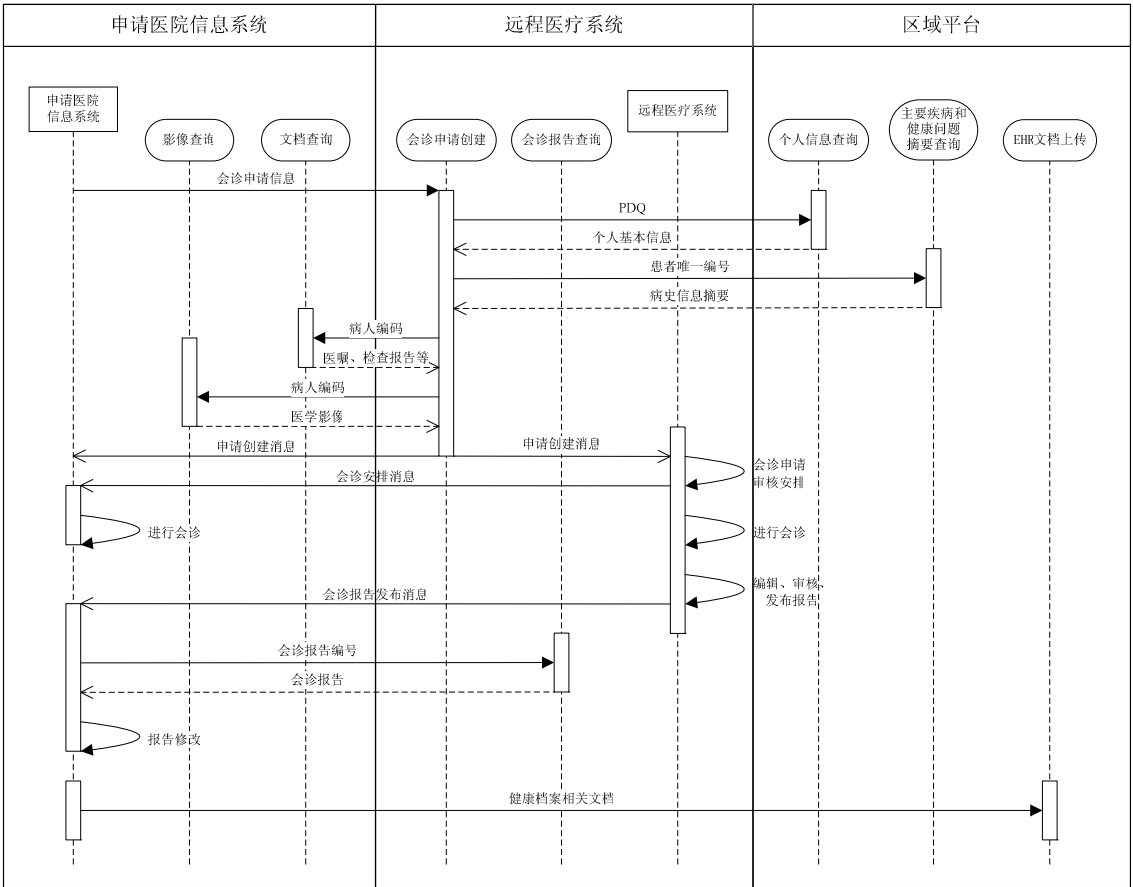


图 11-127 服务协助关系图

11.6.5 案例

患儿李平由于发热、头痛、呕吐、惊厥到某县医院就诊（[1]），接诊医生王鹏疑似病毒性脑炎，对患者进行了血清学检查（[2]）、脑电图检查和 CT 检查（[4]），

但检查结果不支持病情确认，申请远程会诊（[8]），医院会诊工作人员张红通过区域信息平台调阅患者的基本信息和病史资料（[9]），通过医院 HIS、PACS 系统调阅患者的血清学检查报告、脑电图检查报告（[11]）和 CT 影像（[10]），完成患者申请并提交到会诊管理中心（[12]），会诊管理中心工作人员组织专家对会诊资料审核后安排到某三级甲等医院（[13]），该医院会诊工作人员根据医院专家的排班情况安排专家和会诊时间并将安排反馈给会诊专家高教授（[16]）和申请医院（[14]、[15]），在指定时间会诊，高教授排除病毒性脑炎的诊断并提出进一步检查和治疗意见（[16]），会诊结束后高教授编写会诊报告（[17]）并提交给会诊管理中心（[18]），会诊中心对报告进行审核后，发布报告（[20]）并通知王鹏医生（[19]、[15]），王鹏医生下载该报告（[21]）后编写自己的治疗计划并保存到文档库（[22]）。该县医院的健康档案管理人员在治疗结束后形成健康档案文档提交到区域信息平台（[23]）。案例的流程图如下。

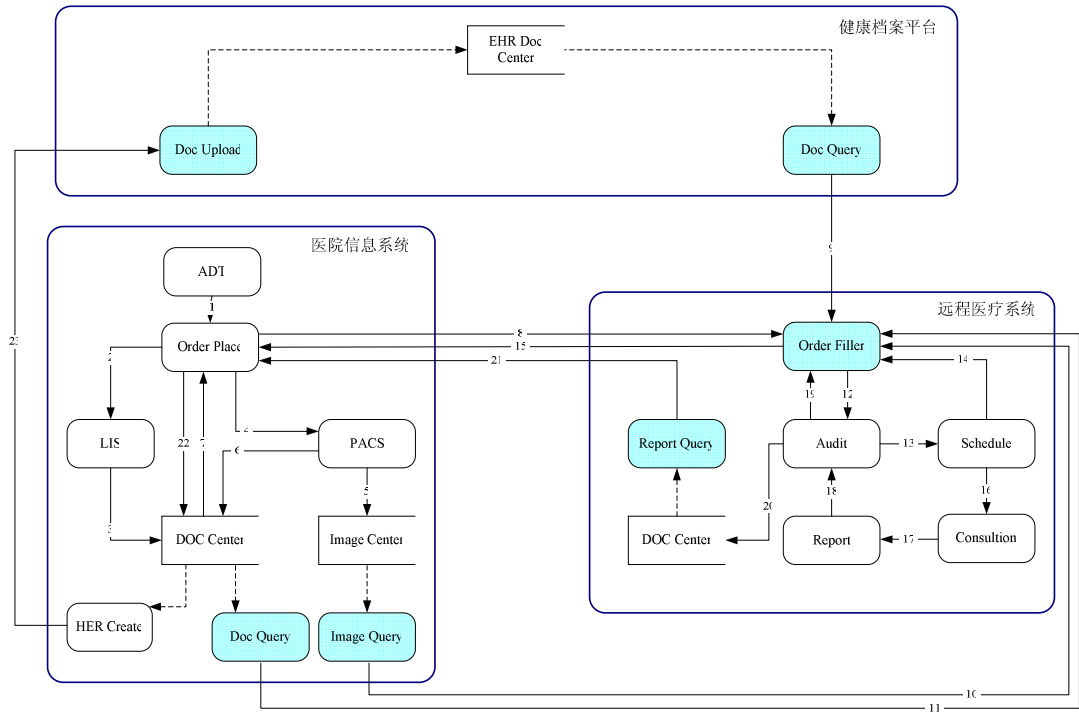


图 11-128 案例流程图

11.6.6 系统实施约束

为了保证远程医疗系统的顺利实施，设定以下约束条件。

1) 业务约束

- 已建立社区卫生服务信息系统，各 POS 系统都能够通过网络连接到健康档案系统；
- 会诊申请医院都有 HIS 系统并能够使用医生工作站完成会诊资料收集工作；
- 系统连接的影像设备具有标准的 DICOM3.0 接口。

2) 网络约束

- 数据中心网络以 10M 以上带宽专用线路接入公网；
- 申请医院和会诊医院以 2M 或以上接入公网。

3) 硬件约束

- 专家会诊工作站要求 19 寸以上显示器，分辨率 1280X1024 以上；针对 CR、DR 等影像，要求使用 3M 以上专业显示器。

11.6.7 典型系统支撑环境

远程医疗业务主要基于 Internet 网络展开，出于安全性考虑，采用如下图所示的系统架构，数据库服务器采用双机热备加挂磁盘阵列，应用服务器采用集群模式，根据规模不同采用不同的硬件配置。

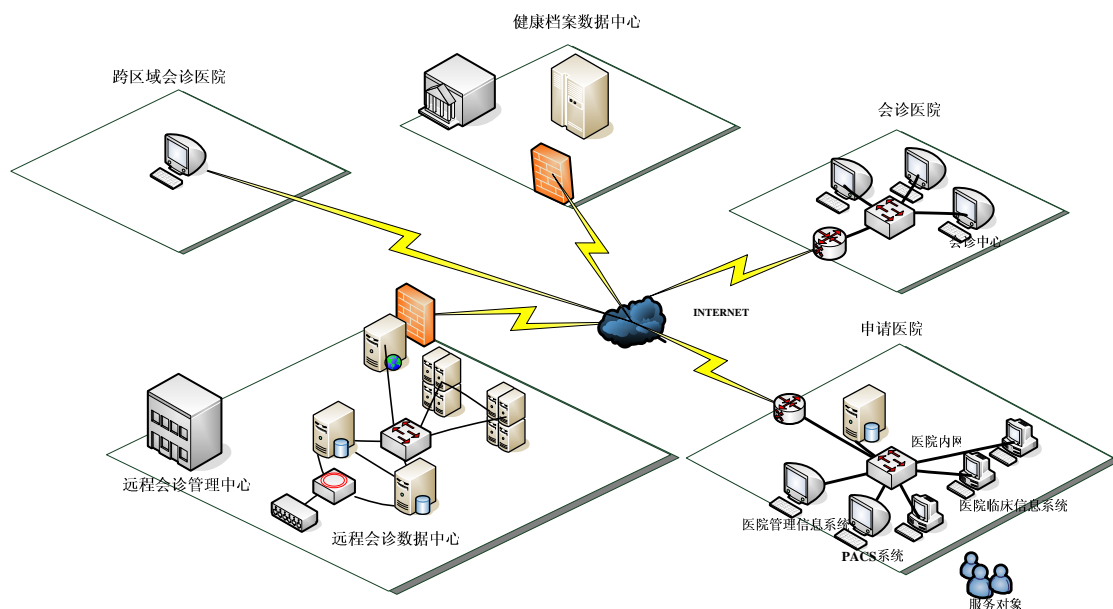


图 11-129 网络拓扑图

11.6.7.1 典型配置方案

表 11-27 典型配置方案

ID	系统组件	配置及性能要求	数量	说明
1	数据库服务器	类型：64 位 PC 服务器或同级别其他类型服务器	2	双机热备
		处理器：4CPU(四核) 3.0GHz		
		内存：16GB 内存		
		本地硬盘：2x300GB RAID1		
		操作系统：Windows server 2008/Linux/Unix		
		远程电源控制和资产管理		
		远程诊断和系统修复		
		冗余电源		
2	磁盘阵列系统	容量：16TB	1	
		支持分区、快照、克隆等基本功能		
		支持在线扩容，无须停机		
3	网络备份系统	类型：磁带机	1	
		存储容量：200G；压缩后存储容量：400G		
4	应用服务器	类型：64 位 PC 服务器或同级别其他类型服务器	5	集群模式
		处理器：2CPU(四核) 3.0GHz		
		内存：4GB 内存		
		本地硬盘：320GB		
		操作系统：Windows server 2003/Linux/Unix		
		远程诊断和系统修复		
		冗余电源		
5	交换机	企业级路由式核心交换机:24 口 10/100 自适应，2 个 GBIC 插槽	1	
6	路由器	包转发率:≥0.04Mbps	1	
		最大 DRAM 内存:384MB		
		最大 Flash 内存:128MB		
		固定局域网接口:2 个 10/100 端口		
		控制端口:RS-232 或 RJ45		
		扩展插槽:≥ 4		
		网络管理:支持 SNMP 管理		
		VPN:支持		
		QoS 支持:支持		
7	防火墙	百兆防火墙	1	
		并发连接数:100000		
		网络吞吐量(Mbps):100		
		网络端口:≥4 个端口		
		无用户数限制		
		入侵检测:DoS		

		安全标准: GB/T 18019-1999, GB/T 18020-1999		
		控制端口: RS-232		
		管理: SNMP		
8	客户端	处理器: 2.66GHz 内存: 2GB 本地硬盘: 160GB 操作系统: Windows XP	20-100	
9	网络安全设备	针对服务器、数据库系统进行网络防病毒监控 对连接到专网的各接入点前置服务器的网络病毒防范 要求采用中央集中控制和管理	1	

11.6.7.2 基本配置方案

表 11-28 基本配置方案

ID	系统组件	配置及性能要求	数量	说明
1	数据库服务器	类型: 64 位 PC 服务器或同级别其他类型服务器 处理器: 2CPU(四核) 3.0GHz 内存: 4GB 内存 本地硬盘: 2x300GB RAID1 操作系统: Windows server 2008/Linux/Unix 远程电源控制和资产管理 远程诊断和系统修复 冗余电源	2	双机热备
2	磁盘阵列系统	容量: 2TB 支持分区、快照、克隆等基本功能 支持在线扩容, 无须停机	1	
3	网络备份系统	类型: 磁带机 存储容量: 200G; 压缩后存储容量: 400G	1	
4	应用服务器	类型: 64 位 PC 服务器或同级别其他类型服务器 处理器: 2CPU(四核) 2.66GHz 内存: 2GB 内存 本地硬盘: 320GB 操作系统: Windows server 2003/Linux/Unix 远程诊断和系统修复 冗余电源	3	集群模式
5	交换机	企业级路由式核心交换机: 24 口 10/100 自适应, 2 个 1000M 电口	1	
6	路由器	最大 Flash 内存: 128MB 最大 DRAM 内存: 384MB	1	

		固定局域网接口:2 个以太网口		
		控制端口:RS-232 或 RJ45		
		扩展插槽:>= 4		
		支持接口模块:LAN 接口模块>= 4		
		支持协议:TCP/IP 协议, ICMP 协议, ARP 协议, IGMP 协议, 动态路由协议, PDP 协议, PAP 协议, CHAP 协议, NAT 协议, PPPoE 协议		
		网络管理:支持 Telnet 远程配置, 支持 SNMP 管理		
		VPN 支持:支持		
		QoS 支持:支持		
7	防火墙	百兆防火墙	1	
		并发连接数: 80000		
		网络吞吐量(Mbps): 100		
		网络端口: 4 个端口		
		无用户数限制		
		入侵检测: DoS		
		安全标准: B/T 18019-1999, GB/T 18020-1999		
		控制端口: RS-232		
		管理: SNMP		
8	客户端	处理器: 2.66GHz	15-20	
		内存: 2GB		
		本地硬盘: 160GB		
		操作系统: Windows XP/Linux		
9	网络安全设备	针对服务器、数据库系统进行网络防病毒监控	1	
		对连接到专网的各接入点前置服务器的网络病毒防范		
		要求采用中央集中控制和管理		

11.6.7.3 高级配置方案

表 11-29 高级配置方案

ID	系统组件	配置及性能要求	数量	说明
1	数据库服务器	类型: 64 位 Unix 服务器或同级别其他类型服务器	2	双机热备
		处理器: 16CPU(单核/双核) 1.6~1.9GHz		
		内存: 64GB 内存		
		本地硬盘: 2x300GB RAID1		
		操作系统: Linux/UNIX/windows server 2003		
		远程电源控制和资产管理		
		远程诊断和系统修复		
		千兆网络接口		

		冗余电源		
2	磁盘阵列系统	容量: >64TB 支持分区、快照、克隆等基本功能 支持在线扩容, 无须停机	1	
3	光纤交换机		2	
4	网络备份系统	类型: 磁带机 存储容量: 200G; 压缩后存储容量: 400G	1	
5	应用服务器	类型: 64 位 PC 服务器或同级别其他类型服务器 处理器: 4CPU(四核) 3.0GHz 内存: 8GB 内存 本地硬盘: 1TB 操作系统: Windows server 2003/Linux/Unix 远程诊断和系统修复 千兆网络接口 冗余电源	15	集群模式
6	交换机	企业级路由式核心交换机:24 口 10/100 自适应, 2 个 GBIC 插槽	1	
7	路由器	包转发率: 10Mbps: 14,880pps, 100Mbps: 148,810pps, 1000Mbps: 1,488,100pps 最大 DRAM 内存:1024MB 最大 Flash 内存:256MB 固定局域网接口:>=2 个千兆位以太网 固定广域网接口:可选 控制端口:RS-232 或 RJ45 扩展插槽:>= 4 网络管理:支持 SNMP 管理 VPN:支持 QoS 支持:支持	1	
8	防火墙	百兆防火墙 并发连接数:300000 网络吞吐量(Mbps):100 网络端口:>=4 个端口 无用户数限制 入侵检测: DoS 安全标准:GB/T 18019-1999, GB/T 18020-1999 控制端口:RS-232 VPN 管理:SNMP	1	
9	客户端	处理器: 2.66GHz 内存: 2GB 本地硬盘: 160GB 操作系统: Windows XP/Linux	100-400	

10	网络安全设备	针对服务器、数据库系统进行网络防病毒监控	1
		对连接到专网的各接入点前置服务器的网络病毒防范	
		要求采用中央集中控制和管理	

11.6.8 资源分析

由于系统应用规模的不同会影响系统开发、部署的资源，因此我们主要以典型的配置方案为例，介绍系统硬件、软件、人力和时间资源的使用。

1) 硬件资源

表 11-30 硬件资源

ID	系统组件	配置及性能要求	数量	说明
1	数据库服务器	类型：64 位 PC 服务器	2	150,000
		处理器：4CPU(四核) 3.0GHz		
		内存：16GB 内存		
		本地硬盘：2x300GB RAID1		
		操作系统：Windows server 2008/Linux		
		远程电源控制和资产管理		
		远程诊断和系统修复		
		冗余电源		
2	磁盘阵列系统	容量：16TB	1	50,000
		支持分区、快照、克隆等基本功能		
		支持在线扩容，无须停机		
3	网络备份系统	类型：磁带机	1	5,000
		存储容量：200G；压缩后存储容量：400G		
4	应用服务器	类型：64 位 PC 服务器	5	3,5000
		处理器：2CPU(四核) 3.0GHz		
		内存：4GB 内存		
		本地硬盘：320GB		
		操作系统：Windows server 2003		
		远程诊断和系统修复		
		冗余电源		
5	交换机	企业级路由式核心交换机：24 口 10/100 自适应，2 个 GBIC 插槽	1	10,000
6	路由器	包转发率： $\geq 0.04\text{Mbps}$	1	20,000
		最大 DRAM 内存：384MB		
		最大 Flash 内存：128MB		
		固定局域网接口：2 个 10/100 端口		

		控制端口:RS-232 或 RJ45		
		扩展插槽:≥ 4		
		网络管理:支持 SNMP 管理		
		VPN:支持		
		QoS 支持:支持		
7	防火墙	百兆防火墙	1	150,000
		并发连接数: 100000		
		网络吞吐量(Mbps): 100		
		网络端口: ≥4 个端口		
		无用户数限制		
		入侵检测: DoS		
		安全标准: GB/T 18019-1999, GB/T 18020-1999		
		控制端口: RS-232		
		管理: SNMP		
8	客户端	处理器: 2.66GHz	20-100	100,000-500,000
		内存: 2GB		
		本地硬盘: 160GB		
		操作系统: Windows XP		
9	网络安全设备	针对运行 Windows 系统的服务器、数据库系统进行网络防病毒监控	1	可选
		对连接到专网的各接入点前置服务器的网络病毒防范		
		要求采用中央集中控制和管理		

2) 软件开发资源

整体系统开发大约需要 22 人月，具体分配见下表所示。

表 11-31 软件开发资源

功能模块	子模块	功能	工作量(人月)
通用功能	安全管理	登录	0.2
		权限	0.5
	音、视频通讯	实时视音频广播	1
		电子白板	1
		收发文件	0.2
		屏幕广播	0.5
		文字讨论	0.2
		系统消息	0.2
	其他	会诊信息通知	0.5
		系统公告	0.1
申请医院端	会诊申请	会诊申请接收	0.1
		会诊资料采集	2
		会诊申请提交	0.1
		会诊申请修改	0.1
	会诊查询	会诊信息查询	0.2
		专家信息查询	0.1

	会诊结果	会诊报告下载	0.3
		会诊意见反馈	0.4
		会诊报告发送	0.5
管理中心端	信息管理	基本信息管理	0.5
		组织管理	0.3
		权限管理	0.5
		账户管理	0.2
		存储管理	1
		公告管理	0.1
	会诊管理	会诊申请查询	0.4
		会诊资料审核	0.2
		会诊安排发布	0.2
		会诊过程录制	0.4
		会诊报告审核	0.1
		会诊报告发布	0.1
		会诊意见处理	0.1
		会诊资料存档	0.5
	统计查询	会诊统计	0.5
会诊医院端	会诊管理	会诊资料审核	0.1
		会诊安排确定	0.5
		影像诊断	6
		会诊报告管理	2
		专家排班	0.5

11.7 影像中心

11.7.1 目标

影像中心服务是近年来迅速发展起来的一种新型医疗服务模式，它突破了传统影像诊断，存储手段，利用远程通信技术和信息技术向全国各地，甚至全球的病人、医生、医疗单位等提供医疗服务。这不仅能解决远程影像诊断、远程教学和远程学术交流等问题，还可以共享医疗信息和资深专家等医疗资源，最大限度发挥大型医院的技术优势，解决区域医疗技术能力不足的问题，并且可以减少病人流动，促进一定范围内的医学交流与合作。

建立区域内基于健康档案的区域卫生信息平台（以下简称区域平台）可适用于各个医院 PACS/RIS 系统进行广泛接入或者区域影像存储中心接入提供影像信息服务。

建立适用于影像中心系统业务需求并符合 HL7、DICOM 和 IHE 等医疗信息交换标准和规范的信息交换流程和信息交换格式，确保系统的互操作性和开放性。

建立适用于影像中心系统业务需求的网络、设备和系统可靠性标准，确保系统可用性和安全性。

11.7.2 需求分析

基于区域平台建立目标与现有的影像系统现状，以达到影像信息在统一平台的共享要求，进行其中的需求分析。

11.7.2.1 现状分析

影像诊断业务基本流程如下：

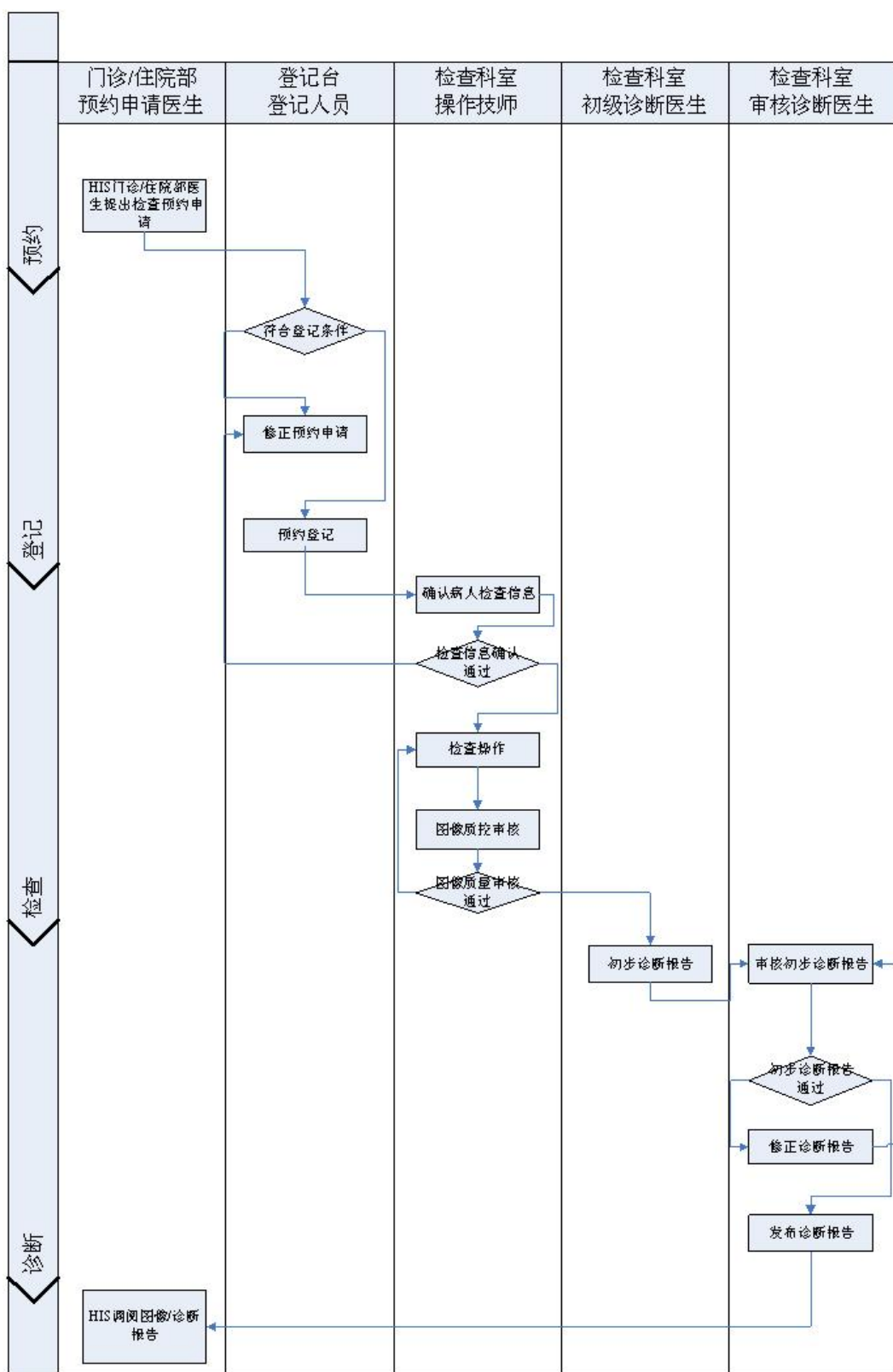


图 11-130 影像诊断业务基本流程

1)、接受 HIS 中门诊/住院部医生提出检查预约申请数据，此处涉及到与 HIS

的数据接口交互，所涉及到的数据应相互识别。

2)、对预约申请根据情况进行安排修正，修正后进行登记。

3)、对病人信息进行确认核实后，进行检查操作，对产生的图像进行调整，直至图像审核通过。

4)、由初级医生根据图像进行诊断产生初步报告。

5)、有审核资质的医生对初步报告进行审核，可对初步报告进行修正，直至审核通过。经确认后可以进行发布。

6)、HIS 可以通过数据接口调阅确认发布后的图像和诊断报告。

说明：

以上流程其中还应有相关费用确认流程，但在何处进行确认各个医院根据自身情况制定，并不相同。

大型医院对图像质控有要求，但一些医院并未对此进行要求，因此检查中的质控环节可以灵活增减。

关于报告发布的时机，各个医院有不同要求，应灵活进行响应。

接口数据各个医院要求并不统一，但基本部分数据大致相同。

11.7.2.2 用户分析

1). 无影像系统用户

多为中小型医院，或信息化程度较低的医院，这些用户考虑到成本或者自身诊断水平的差异，希望能依托大型医院建立成本低、运行维护低并且可远程诊断的影像中心。

2). 在用影像工作站用户

仅满足自我需要的功能，对于信息化投入不做更高要求。

3). 在用 FULL 或者 MINI PACS/RIS 系统用户

认识到影像中心的优点和对医院的贡献，希望影像中心能够发挥更大的效用。

4). 在用区域影像存储中心

多为学术型或者该地区的大型医院，或该地区的卫生行政部门对于影像中心的高度重视，希望影像中心的应用能提高本地区的医疗服务水平。

11.7.2.3 业务分析

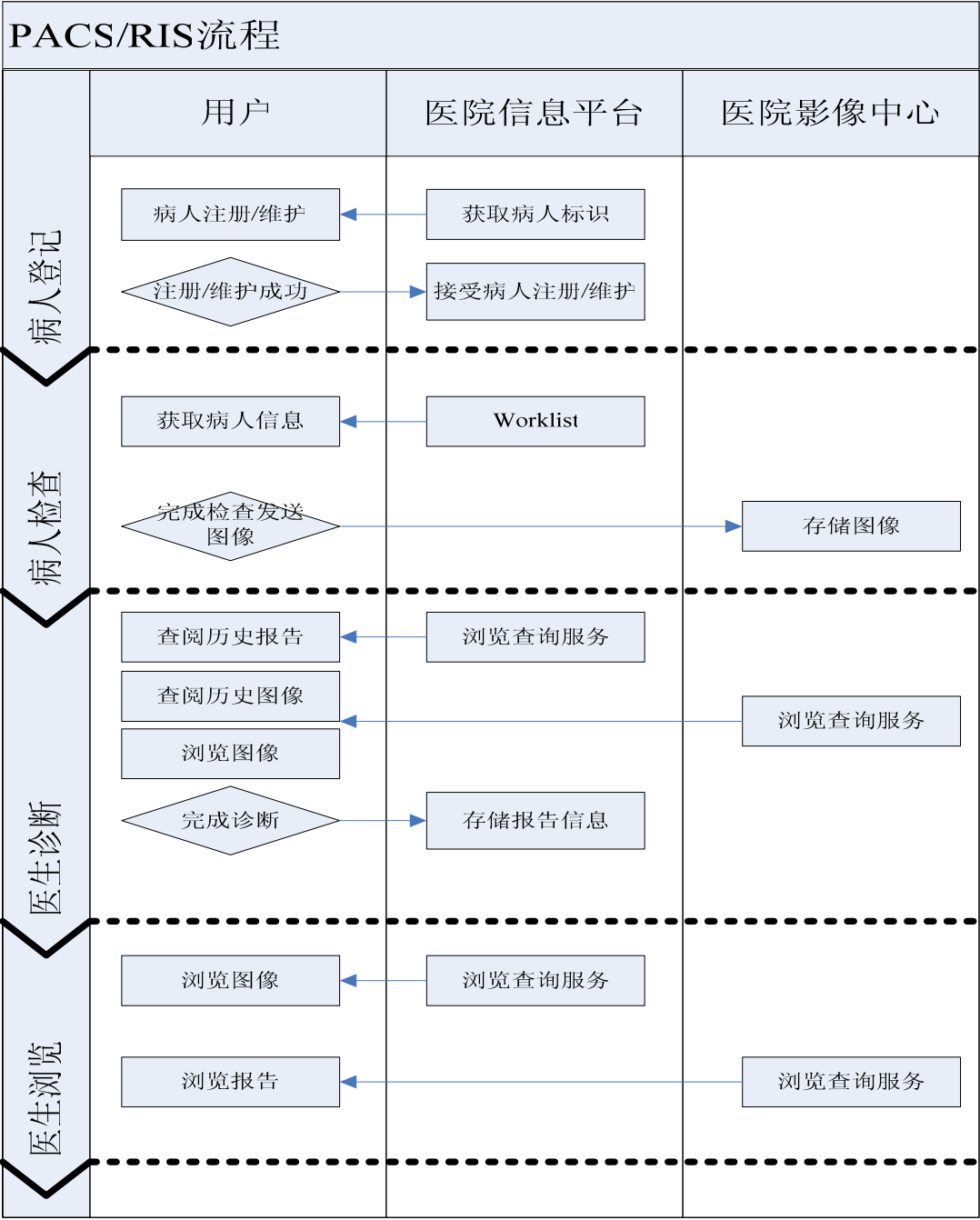


图 11-131 现有医院影像中心及医院 PAC/RIS 流程图活动图

- 1). 病人注册
登记注册病人，从现有医院平台获取病人历史信息。
- 2). 病人检查
现有医院平台为设备提供工作列表，执行检查，将图像发送到医院影像中心。

3). 医生诊断

现有医院平台为医生提供在本院检查的历史病例，完成检查。

4). 医生浏览

院内医生可通过平台浏览图像和报告。

11.7.3 功能模型

11.7.3.1 工作流程

1)、卫生服务机构的注册/维护

在与区域系统进行交互前，对卫生机构进行注册和维护，以获取卫生机构的注册信息，供业务中使用。

2)、卫生服务人员的注册/维护

在与区域系统进行交互前，对卫生服务人员进行注册和维护，以获取卫生服务人员的注册信息，供业务中使用。在服务人员登录区域系统前，进行卫生机构和服务人员的验证。

3)、病人的注册/维护

在预约申请时向区域系统获取病人的标识，在成功后将预约申请信息向区域系统进行注册。

4)、影像信息的提交

在检查、诊断后，医生审核报告予以确认可以发布后，将检查产生的图像和诊断产生的报告进行提交，存储中心进行保存，并按照区域系统要求产生用于调阅的标识。

5)、影像信息的注册/维护

将在存储中心中产生的用于存储调阅的标识向区域系统进行注册/维护。完成病人注册信息与存储中心的影像信息的关联。

6)、影像信息的查询/获取

按照一定条件对区域系统中注册的病人和影像信息进行查询，获取查询结果列表。返回列表包含影像信息的调取信息。

7)、影像信息的调阅

按照影像信息中的调取信息，向指定的存储中心进行提取影像信息的请求，并将返回的影像信息进行处理后展现以供阅览。

说明：

在 PACS/RIS 系统中经确认后的病人信息、影像信息进行注册

在检查执行机构有必要对已经注册的病人信息进行维护。

在提交影像信息后，仍有必要提供影像信息的维护和再次提交存储中心。

影像信息采取先提交后注册的方式，保证注册后影像信息的有效性，减少发布后影像信息的缺失。

采用存储中心与区域系统分离的方式，有利于存储中心的灵活构建，其可以是提供集中服务的区域影像存储中心，也可以是分布在各个医院互联互通的存储中心。

为相互调阅成为可能，影像信息采用统一数据结构和格式的数据进行存储，采用统一的标识方法在区域系统中注册并与病人信息关联，以便获取影像信息。

11.7.3.2 数据交换分析

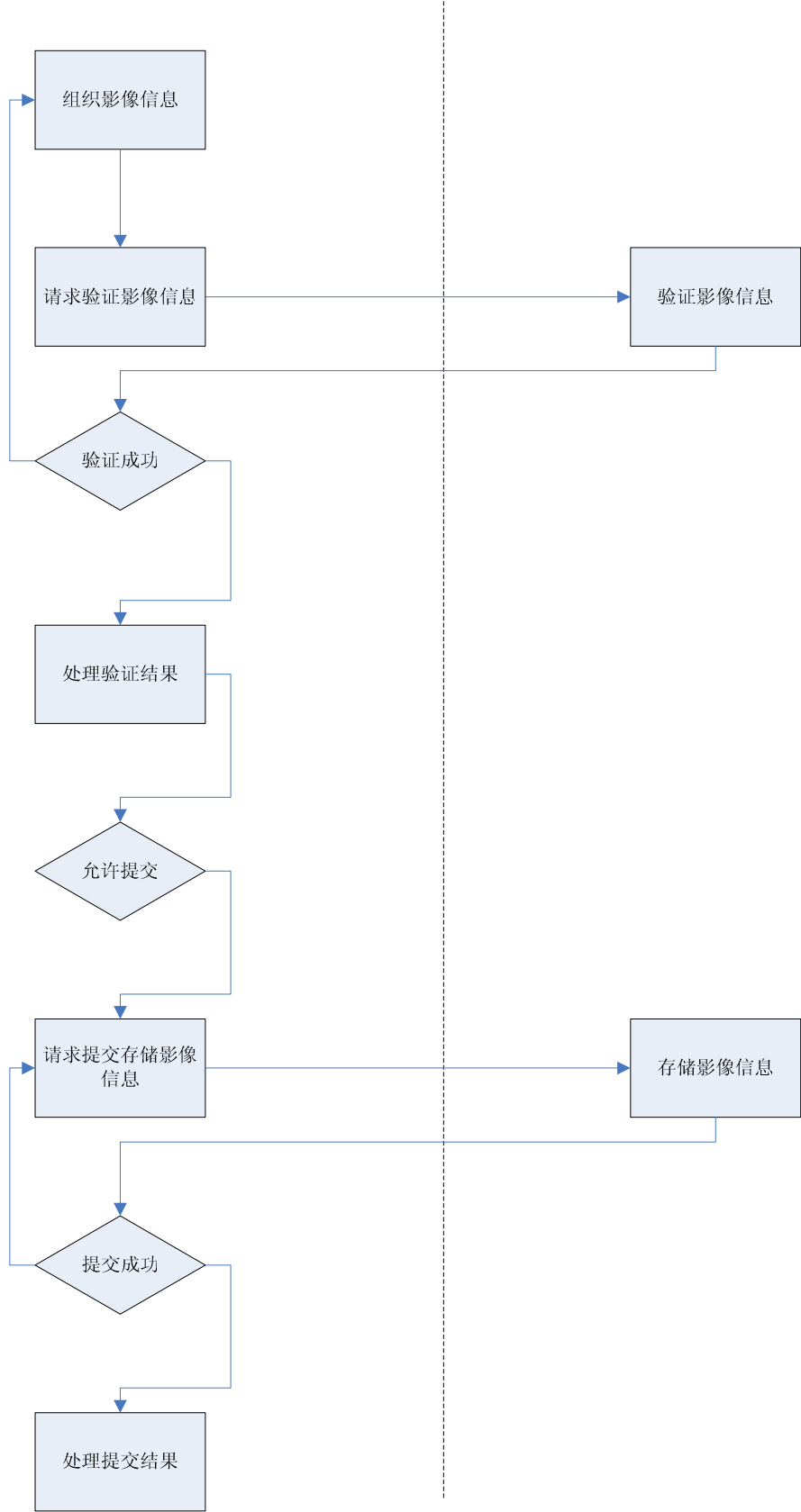


图 11-132 影像中心与影像存储中心的数据交换流程

包括的事件：

提交影像信息

维护影像信息

影像中心与影像存储中心的交换数据

影像信息，包含图像信息、诊断报告信息

影像信息标识

交换规范：IHE XDS-I 和 HL7 CDA R2。

11.7.3.3 数据存储分析

以下列出不同设备产生的单张图像大小：

CT：512×512×12（bit）

B 超：512×512×8（bit）

MRI：256×256×12（bit）

DSA：512×512×8（bit）或 1024×1024×8（bit）

核医学：128×128×12（bit）

数字化 X 线胶片：2000×2500×12（bit）

具体存储量需要根据设备数量，类型，产生图像数量估算。

11.7.4 服务模型

表 11-32 服务模型

服务名称	服务内容
机构管理	注册医疗机构
人员管理	登陆医务人员管理
病人标示管理	病人标示的创建，查询，管理
病例创建	注册，修改，调阅中心的病人资料
图像列表索引创建	存储图像索引
发送图像	将图像存储到影像中心
查询，调阅图像	在影像中心查询调阅图像

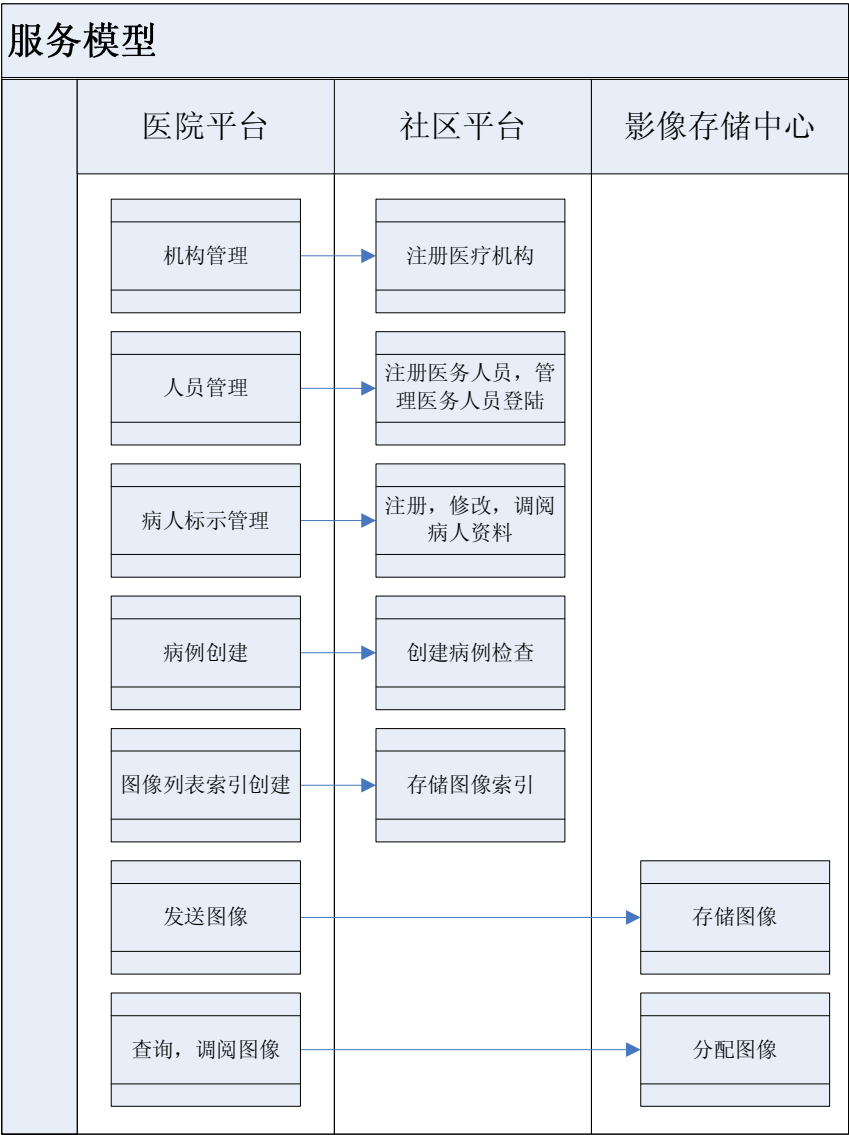


图 11-133 服务模型

11.7.5 服务，角色与交易组合流程图

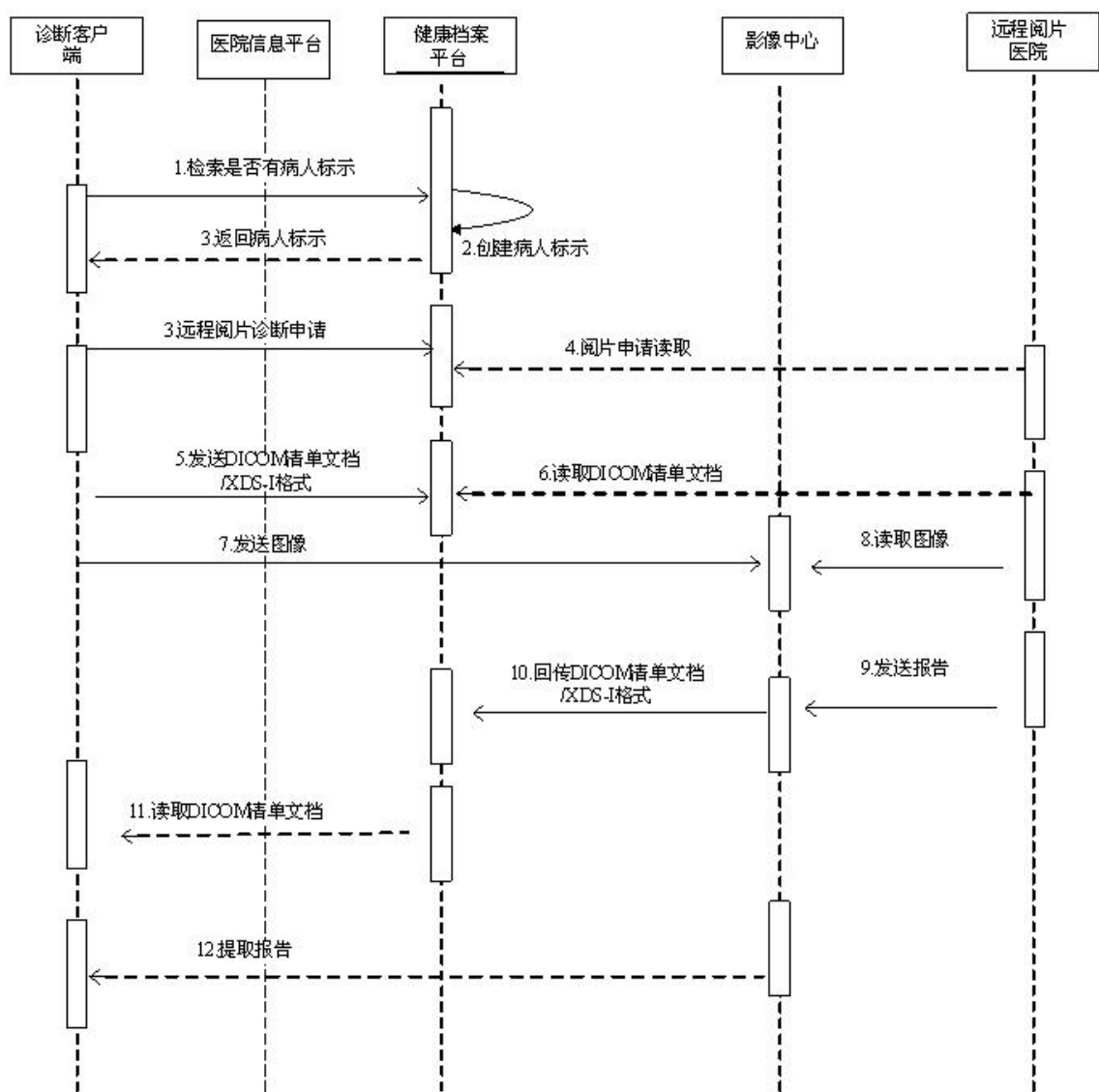


图 11-134 服务，角色与交易组合流程图

11.7.6 案例

患者王某到 A 县医院就诊，进行了 CT 检查，为了诊断正确，A 医院医师向 B 三级医院申请远程会诊。并把 CT 图像发送到影像中心。B 医院医师从影像中心读取王某的 CT 图像进行诊断后，把报告回传给影像中心，并把会诊结果发给 A 医院。A 医院从影像中心提取会诊报告。

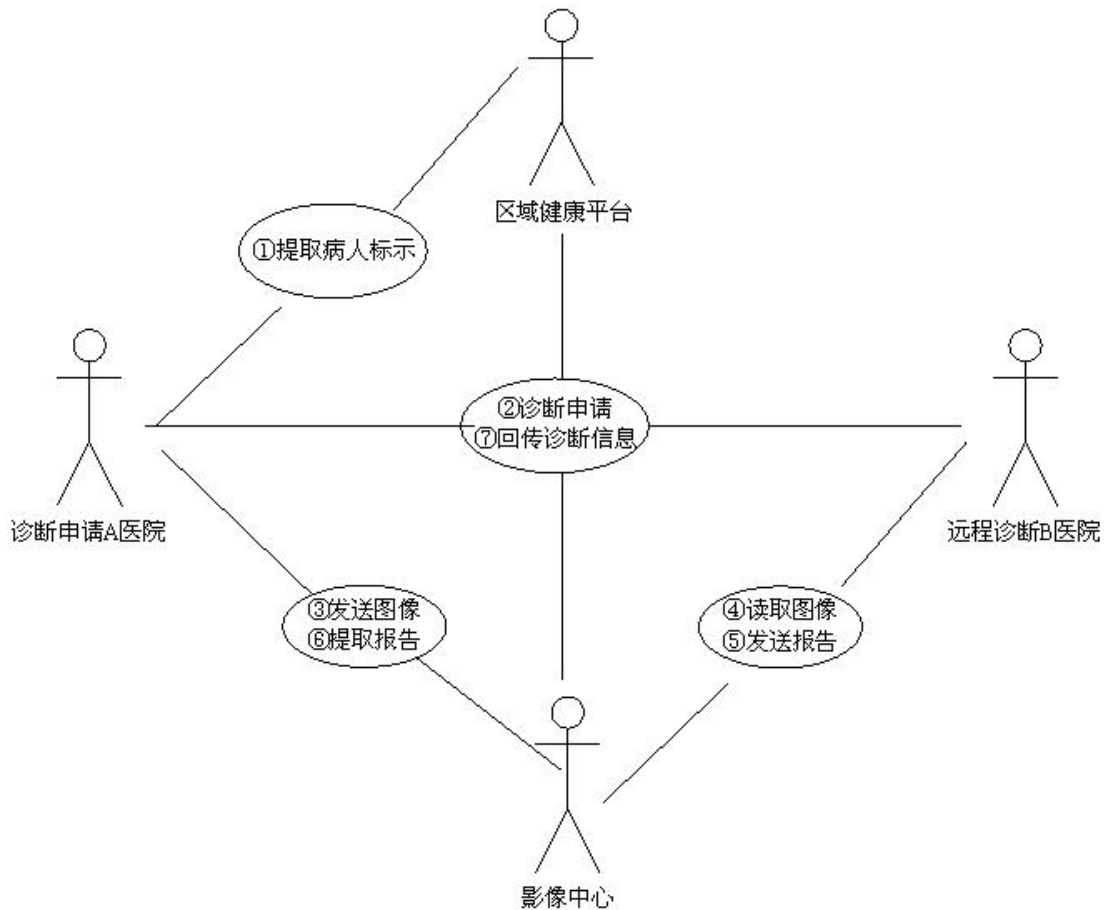


图 11-135 远程诊断用例图

11.7.7 系统实施的约束条件

为了保证会诊中心正常使用，设定以下约束条件。

1) 软件环境约束条件

该医院已经有了相关业务应用系统（比如：HIS，RIS/PACS 等）

各 POS 系统都能够通过网络连接到健康档案系统；

2) 物理条件

数据中心网络以 10M 以上带宽专用线路接入公网；

申请访问医院以 1M 或以上接入公网。

11.7.8 典型系统支撑环境

影像中心主要基于 Internet 网络展开，出于安全性考虑，采用如下图所示的系统架构，数据库服务器采用双机热备加挂磁盘阵列，应用服务器采用集群模式，

根据规模不同采用不同的硬件配置。

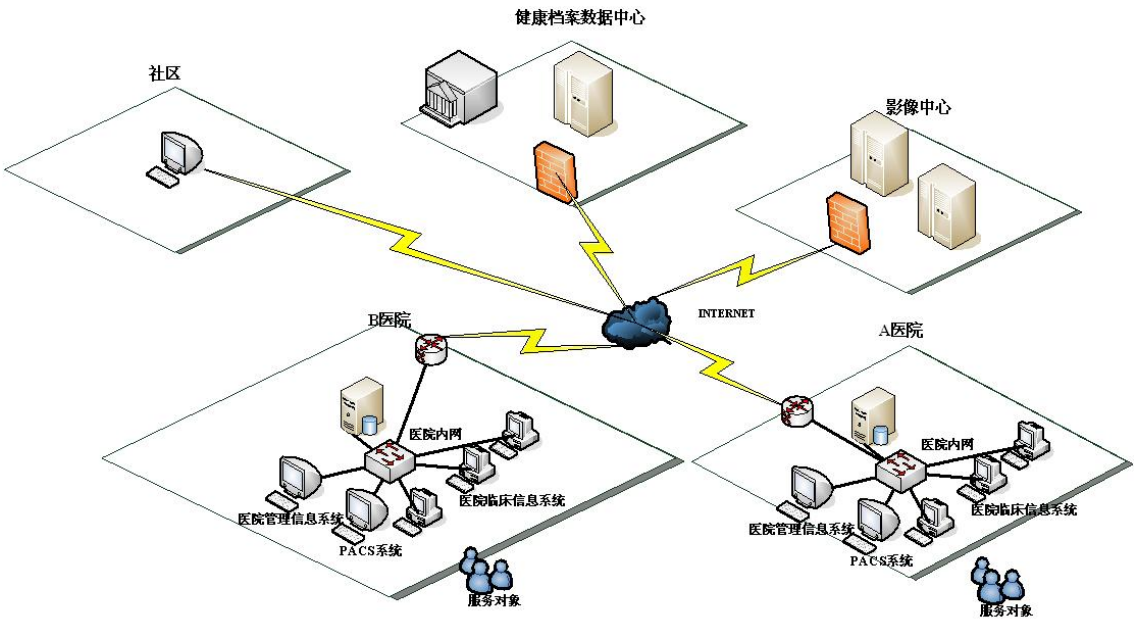


图 11-136 典型系统支撑环境

表 11-33 典型配置方案

ID	系统组件	配置及性能要求	数量	说明
1	数据库服务器	企业机 PC 服务器	2	双机热备
		处理器：4CPU(四核) 3.0GHz		
		内存：16GB 内存		
		本地硬盘：4*146GB 15K RPM SAS		
		操作系统：Windows server 2008		
		冗余电源		
2	磁盘阵列系统	容量：16TB	1	
		支持分区、快照、克隆等基本功能		
		支持在线扩容，无须停机		
3	网络备份系统	类型：磁带机	1	
		存储容量：200G；压缩后存储容量：400G		
4	应用服务器	类型：64 位 PC 服务器	5	集群模式
		处理器：2CPU(四核) 3.0GHz		
		内存：4GB 内存		
		本地硬盘：320GB		
		操作系统：Windows server 2003		
		远程诊断和系统修复		
		冗余电源		
5	交换机	4GB SFP 端口≥8 个，LC-LC 10 米光纤跳线≥8 条	1	

ID	系统组件	配置及性能要求	数量	说明
6	路由器	包转发率: ≥ 0.04 Mbps 最大 DRAM 内存: 384MB 最大 Flash 内存: 128MB 固定局域网接口: 2 个 10/100 端口 控制端口: RS-232 或 RJ45 扩展插槽: ≥ 4 网络管理: 支持 SNMP 管理 VPN: 支持 QoS 支持: 支持	1	
7	防火墙	百兆防火墙 并发连接数: 100000 网络吞吐量(Mbps): 100 网络端口: ≥ 4 个端口 无用户数限制 入侵检测: DoS 安全标准: GB/T 18019-1999, GB/T 18020-1999 控制端口: RS-232 管理: SNMP	1	
8	客户端	处理器: 2.66GHz 内存: 1GB 本地硬盘: 160GB 操作系统: Windows XP	20-100	
9	网络安全设备	针对运行 Windows 系统的服务器、数据库系统进行网络防病毒监控 对连接到专网的各接入点前置服务器的网络病毒防范 要求采用中央集中控制和管理	1	