**PACS系统影像中心建设方案**

**一、概 述**

**（一）医学影像传输系统（PACS）建设必要性**

医院信息化建设主要依托“军卫一号”系统，建立了门诊就诊管理、药房管理、耗材管理、检验、体检等系统。这些应用系统涉及医院各个医疗部门和业务科室，来源于不同的厂商，基于不同的技术，缺乏统一的信息交换标准，各个业务系统数据库异构性问题突出。医院医技科室有放射诊断科、超声诊断科、检验病理科、体检中心、内窥镜检查室等，全院影像处于零星分布、无法实现临床调阅、集中存储；各业务科室所用软件参差不齐，很多应用功能不具备，导致临床诊疗工作效率低。目前医院基础网络非常脆弱，核心交换机属于10年前淘汰产品，已经无法联系到生产厂商，也无替代备用设备做保障，楼层交换机的端口数量少，不断的堆叠不仅带来管理质效降低，同时也增加网络安全管理风险。结合医院目前正在推进建设的“智慧医院”信息系统和病历电子化项目，全院影像数据急需建立一套集“统一存储、统一管理、科学高效、先进实用”为一体的医学影像传输系统（PACS），**一是**可有效整合目前在用的计算机技术、网络技术和医学信息处理技术，结合现代化的医院管理模式，将医院信息化建设水平实现跨越式提高，以达到基础业务流程信息化和高效数据共享德目的；**二是**实现医疗过程的信息化、规范化、制度化、流程化管理；**三是**实现全过程的医疗质量控制，进一步规范医疗行为，避免医疗安全风险。

**（二）功能定位及建设目标**

结合医院“十四五”信息建设的总体规划，以改善医疗服务质量、提升现代化信息水平为核心指导思想，建设既遵从国际及行业标准，同时又符合医院实际情况的全院级PACS/RIS系统，构建集成化的影像管理平台，将医院各医疗部门的影像设备及医疗资源进行整合，实现各科室间影像信息及临床信息实时共享功能。通过数字化、网络化的操作和管理，满足医院对医学影像资源的利用需求，极大的简化影像采集、传输、阅览、管理工作，优化现有医院业务流程，提升工作效率，减少病人等候时间，增加病人流量，提高诊断的质量和医疗服务的满意度。PACS/RIS系统的建设旨在通过影像管理平台建设，具体目标如下：

1.以数字影像数据库来取代传统的胶片库和纸介质将各类图像及报告资料进行存档、传输和处理，提高诊断及治疗质量。

2.以信息化手段改造、优化传统医务工作流程，提高工作效率和质量。

3.将影像设备联入网络，构建快捷及高水平的医疗诊断系统，为全院信息化奠定基础。

4.有效应用图像信息的储存、传输及联机方式，为患者提供便利，避免重新拍摄的现象，减少患者接触辐射线量。

5. 建立涵盖全院的PACS系统，实现全部影像资料的数字化存储与归档管理，影像软阅读以及无片化的先进流程优化；实现图像信息的长期安全储存和数字化无胶片医院，积累医学相关信息，从而方便医院临床研究。

6.规范诊断报告，打印出图文并茂的病历，同时生成电子病历并为病人提供电子病历存放查询服务，提升医院的品牌影响力。

7.提高医务人员信息处理技能，实现图像、诊断报告信息处理的自动化，提高医院业务效率。

8.简化病人就诊流程，缩短等待时间，给广大患者提供快捷、准确的影像诊断服务。

9.构建PACS/RIS系统，提高医院信息管理水平，实现基础网络提升改造，保障网络基础运行安全。

10.有效管理人力及影像设备资源，提高影像设备利用率和经济效益。

**（三）项目建设内容**

根据对医院PACS系统现状的调研、建设混合影像云系统的需求分析以及未来医院转型升级发展要求的分析，对于本次项目的建设内容主要包括以下几点：

1.搭建“私有云”影像数据中心，负责院内的影像数据存储、流转、诊断、发布等功能。

2.建设影像中心的目的是全院的医学影像检查资料统一管理，因此，影像的接入范围应该打破科室、专业和图像标准的限制，凡是医院内能够产生医学图像的数字影像设备我们都将接入系统进行管理。

3.实现医技影像的登记、质控和数字诊断报告全流程无纸化。

4. 部署临床浏览系统，将患者的影像及报告信息通过WEB方式发布到全院，让临床科室更快捷更完整的得到整合的患者信息。

5.实现与医院HIS系统、电子病历等临床信息系统的连接，实现整个医院范围内影像及相关医疗信息的数字化传输、交换和共享。

6.实现跨部门的数据整合，建立与不同部门之间的数据交换，将患者各种检查产生的信息，包括图像、检查信息、临床诊断、以及测量数值等数据存储于数据中心。临床医生使用浏览器即可快速、轻松地看到数据中心中的各种设备或信息系统产生的各方面数据。

7.通过信息化工具来优化科室管理和工作流程，提高工作效率，改善管理水平。

8.构建“公有云”影像数据中心，实现影像医联体，为医联体的合作医院提供影像远程诊断及疑难杂症会诊的功能。同时也作为“私有云”的容灾备份机制。

**二、 PACS/RIS系统建设方案**

**1.1产品技术架构设计**

PACS项目是一个以数据采集与传输、诊断、报告、信息共享为核心的，技术要求高、涉及用户范围广的大型应用系统，系统的设计既要切实保证整个系统的安全性，同时也要确保系统的开放性、可扩展性、先进性和跨平台性，以满足用户对复杂业务逻辑可定制和可管理的个性化开发需求。

**1.1.1预约登记流程**

采用手工和电子两种方式，实行全影像科室统一的两级目录登录。一级目录含患者一般资料（姓名、性别、生日……）。二级目录为各影像科室检查目录(每一条目为一个检查信息，包括电子/纸张申请单)。以电子方式为主：从医院ID卡连接HIS直接获得病人基本信息后，系统自动验证是新病人或老病人；可以自动将姓名转换成拼音，以备不支持中文的设备使用；具备登录数据的合法性检验机制；能实现同一病人在不同日期登录多项检查的功能；有对于急诊病人以及其他特殊情况患者的完善处理；支持申请单高速导入，以图像方式同检查相关联，报告书写/查询时均可以看到申请单；支持条码胶贴打印，用户可以自己定义条码打印机的内容。如果设备支持条码阅读器的话，可以通过扫描条码来输入RIS ID以选择Worklist上的患者

**1.1.2影像检查流程**

预约病人到达确认并进行排队，每一个业务点有显示目前排队状态的大屏幕；利用设备旁技师/医师工作站提供信息流的整合，利用条码阅读/鼠标选取等实现状态改变和跟踪，提供检查状态、收费确认，并触发流程的下一步；在一台设备上进行的多次检查可以用一次操作来确认；提供流程改变的自定义；实现RIS数据同PACS图像的自动匹配，必要时由授权用户人工匹配；有对急诊/绿色通道/床边检查/特殊患者的处理；有对整个检查过程中各种信息缺失的处理，信息完善后，有相应的信息更改措施；

**1.1.3诊断/报告流程**

具有适合相应影像科室特点的报告系统；具有放射、超声、病理、内镜等各个影像科诊断模块。支持根据Worklist机制的患者选择，同排班系统整合为医生提供个性化的Worklist，医生可以从Worklist中选择本职工作内的患者，减轻医生选择患者的工作量。

诊断报告产生方式应为结构化输入，支持直接输入、标准描述输入和模版输入，支持结构化报告模版；在报告界面上具有同一病人既往做过影像检查的明显提示；报告异常退出提供记忆；支持字体的上、下标、字体、字号、特殊符号；具备内置的结构化报告模版，可以由用户订制结构化报告模版，实现个性结构化报告模版；具有检查参数的模板输入和个性化输入；对于各种检查均有默认模版功能，减轻医生选择模版的工作量。根据模版自动选择默认疾病分类，减轻医生选择疾病分类的工作量；支持多级报告审核制度；实现报告痕迹功能，提供报告对比，显示差异之处，任何原因修改/删除的报告均保留备份；具有常用报告快捷键；

**1.1.4诊断结果发放流程**

各科室/各设备的报告打印格式模版可由用户定制；主要采用每个科室集中打印的方式，需要分别打印的科室和业务点有分别打印的模式；自动显示需打印的报告，由工作人员选择打印；可以由授权用户打印以往报告，并记录每次打印状态；提供临床系统的报告查询功能，临床系统能够查询医院所有影像科室的检查/报告状态和检查后建议(如取旧片、问病史、重新检查等)；提供RIS与HIS的系统国际标准信息接口机制，可以在RIS系统中查询患者电子病例信息，包括各种临床信息及检查信息。

**2.1 PACS/RIS产品功能设计**

**2.1.1核心服务系统**

支持多种部署模式、支持私有云、公有云部署方式；使用MYSQL、ORACLE等大型关系型数据库；记录系统中所有硬件及软件的所有错误、修复及升级的记录；核心服务器故障时，确保用户仍可以从DICOM Sever取得影像；存储设备故障时，DICOM Sever仍可从影像设备获取影像；系统具有高度的可靠性，具有完善的应急方案。当整体网络发生故障时，提供网络和本地单机的切换方案，优先保证检查工作不停顿，当系统从故障中恢复后，提供故障期间数据的自动转移方案；

**2.1.2存储服务系统**

PACS/RIS系统支持生命周期的多级存储模式，即保证存储的在线量，同时保证系统应用的性能。支持多种存储架构和存储介质，包括DAS、NAS、SAN、CAS，支持光盘塔，磁带库等近线/离线存储设备，支持多重存储体系以及数据管理方式。支持所有影像数据全部在线。支持影像设备的在线动态添加和管理， 无需停止服务即可配置影像设备的DICOM参数。自动将影像按照预定策略写入长期存储媒介。预定策略应该能够选择系统空闲时间进行操作。支持数据库中影像数据和用户的在线动态添加和管理。支持影像有损压缩（LOSSY）和无损压缩（LOSSLESS）两种方式。影像数据仓库支持接收HL7 患者基本信息更新功能，可进行患者更名、合并等信息修改，确保归档的影像资料的正确性与完整性。支持患者一致性模型(IHE PIR Profile中IM-image manager ACTOR 测试证书)。支持HL7 患者基本信息更新功能，可进行患者更名、合并等信息修改，确保归档的报告资料的正确性与完整性。支持患者一致性模型(IHE PIR Profile中RM-report manager ACTOR 测试证书)。报告数据仓库支持报告GP-SPS SCP，支持query report worklist SCP功能，支持GP-PPS SCP，确保报告流程的可控性和一致性。支持报告工作流模型(IHE RWF Profile中RM-report manager ACTOR 测试证书)。支持在线、近线及离线存储与管理，可设定存储管理策略，支持自动和手动方式管理。存储在离线系统上的图像数据，在需要访问时，能够在1分钟之内恢复到在线存储系统（不考虑人工操作因素）。

**3.1院内影像平台中心建设**

**3.1.1 RIS/PACS中心服务管理**

PACS系统充分考虑医院的整合需求，在数据采集和分发范围不设置限制条件，数据分发范围：系统内部其他服务器，医院影像科室，医院临床科室，医医院外授权节点等。

PACS系统支持面向终端提供DICOM环境下的集中式负载均衡服务器并行架构，各种终端只访问单一IP地址，系统根据各个服务器的负载情况自动在服务器之间进行负载均衡，以完成大流量数据调用情况下的数据服务，可以并发处理各类DICOM客户端的请求。

PACS系统支持对图像的生存期进行管理，视图像性质的不同，在线存储里有可以由用户定制的一定的生存期，如：用于后处理的图像具有15天生存期，用于诊断的图像有直到在线存储充满的生存期等。具备检验过期图像是否已经进入近线或离线的能力，并有相应处理。

PACS支持多数据出口，近线为全在线图像，所有设备/工作站产生图像存入近线存储，根据图像的用途、生存期不同，最终出口也不同，存储服务器应自动管理，图像迁移规则可以由用户定义，如：

1.后处理原始图像、动态影像：直接进入离线存储，生存期之后丢弃。

2.临床浏览图像：进入Web服务器和离线存储。

3.数据中心备份图像：同时和当地卫生局数据中心整合后，进入数据中心备份服务器，可作为异地备份。

各种传输和图像分发之间均支持传输队列，如果传输过程中出现故障，能在故障恢复后保证接受到图像的完整性、正确性和一致性。为了保障用户的权益， PACS可连接DICOM设备不受限； PACS可存储数据量不受限；临床并发用户的访问数量不受限制。PACS可以同时接受多个不同影像设备发送的数据，并提供影像资料的存储。

PACS包括如下IHE特性支持：

1.支持符合IHE定义的Image Availability查询；

2.根据IHE PGP Profile，具有将一个Study或Series分拆的功能；

3.根据IHE PGP Profile，一次扫描包括多部位时，MIIS系统将此扫描看作多个Study，PACS系统相应也能将此扫描看作多个Study，与MIIS中的部位对应；

4.依照IHE PIR Profile，提供患者信息一致性功能，可以根据HIS/MIIS系统提供的患者新信息更新PACS内相应信息，并将更新以后的影像传送给客户端；

5.提供IHE内规定异常流程的处理能力；

6.提供未来IHE新的流程和规范的支持能力。

**4.1数据归档管理**

1.PACS/RIS系统支持生命周期的多级存储模式，即保证存储的在线量，同时保证系统应用的性能。

2.支持多种存储架构和存储介质，包括DAS，NAS，SAN，CAS,支持光盘塔，磁带库等近线/离线存储设备，支持多重存储体系以及数据管理方式。

3.支持所有影像数据全部在线。

4.支持影像设备的在线动态添加和管理， 无需停止服务即可配置影像设备的DICOM参数。

5.自动将影像按照预定策略写入长期存储媒介。预定策略应该能够选择系统空闲时间进行操作。

6.支持数据库中影像数据和用户的在线动态添加和管理。支持影像有损压缩（LOSSY）和无损压缩（LOSSLESS）两种方式。

7.影像数据仓库支持接收HL7 患者基本信息更新功能，可进行患者更名、合并等信息修改，确保归档的影像资料的正确性与完整性。支持患者一致性模型(IHE PIR Profile中IM-image manager ACTOR 测试证书)。

8.报告数据仓库支持DICOM SR 报告归档功能，支持HL7 患者基本信息更新功能，可进行患者更名、合并等信息修改，确保归档的报告资料的正确性与完整性。支持患者一致性模型(IHE PIR Profile中RM-report manager ACTOR 测试证书)。

9.报告数据仓库支持报告GP-SPS SCP，支持query report worklist SCP功能，支持GP-PPS SCP，确保报告流程的可控性和一致性。支持报告工作流模型(IHE RWF Profile中RM-report manager ACTOR 测试证书)。

10. 支持在线、近线及离线存储与管理，可设定存储管理策略，支持自动和手动方式管理。

11. 存储在离线系统上的图像数据，在需要访问时，能够在1分钟之内恢复到在线存储系统（不考虑人工操作因素）。

12. 支持采用集中式数据库及独立影像储存管理机制，记录所有影像的储存位置，支持影像的分级存储。

13. 可根据用户的需求，设置存储设备的影像删除策略。在删除影像前需要确认影像已经备份，影像删除恢复功能。

14. 自动将影像按照预定策略写入长期存储媒介。预定策略应该能够选择系统空闲时间进行操作。

15. PACS系统支持数据库的维护、备份和恢复。

**5.1临床WEB服务管理**

临床访问服务器以Web服务器为支撑，用于处理临床影像的接收和并行分发。临床访问服务器支持基于WADO方式，支持DICOM标准下有损压缩和无损压缩的传送。基于http协议的浏览器的影像浏览，客户端无须手工安装软件，客户端启动速度快。

临床访问服务器具有缓存，支持DICOM Key Object Selection Document，此图像标记可以来自于任何授权点上的用户，只有标记过的图像存储在Web Server中，仅向临床提供标记过的图像。

临床访问终端可以在任意时间进行调片、查询，无须人工处理。终端具有Web使用者行为Log。，支持服务器与客户端的数据传输加密。具有基于远程管理及维护功能，提供会诊模式。临床访问服务器能提供HIS/EMR内的嵌入机制，以备未来HIS满足条件时嵌入到HIS/EMR系统中。

临床访问终端/组件具有缓存，支持DICOM Key Object Selection Document，此图像标记可以来自于任何授权点上的用户，只有标记过的图像存储在Web Server中，仅向临床提供标记过的图像。

PACS中的临床终端可以以多种方式呈现给用户：

1.独立应用程序；

2.可以嵌入第三方系统的网页。

3.DICOM 及 Worklist服务

支持与医院所有DICOM和非DICOM影像设备的连接，包括CT、MR、CR、DR、RF、DSA、PET、US、ES等；

支持的DICOM服务类包括:Storage SCU/SCP 、Query/Retrieve SCU/SCP、Modality Work list SCU/SCP 、Modality Performed Procedure Step Management SCU/SCP、Print SCU、ECHO SCU/SCP、Storage Commitment SCU/SCP、Verification SCU/SCP、Hanging Protocol等；

支持DICOM RAW DATA、DICOM Part 10、DICOM JPEG-Lossless、DICOM JPEG-Lossy、BMP、JPG等影像类型；

对于非DICOM标准的影像要求通过DICOM GATEWAY的方式进行图像格式转换；

可直接接收所有符合DICOM3.0标准的影像数据图像导入；

光盘导入（将光盘内的DICOM图像或硬盘中其他图像导入到PACS系统中）；

提供DICOM Modality Worklist SCP工作清单列表功能；

支持Worklist 设备自动传递DICOM Worklist基本信息，实现英文影像主机系统病人姓名（拼音）的自动转换中文工作,避免设备端信息重复输入；

**6.1系统监控服务**

支持服务器各种指标监控(如cpu，内存，磁盘，负载等)，数据监控，公众看板服务。

**6.1.1与外部系统集成服务**

RIS系统可通过病人唯一标识来调用HIS检查申请数据信息；

通过接口实现HIS、EMR——RIS间的影像检查电子申请，实现无纸化流程；提供RIS在HIS、EMR中的嵌入模块，以实现影像检查电子申请单、预约、收费、预约安排回执以及影像检查状态跟踪，影像报告浏览等功能。

影像及报告临床调阅采用嵌入HIS、EMR应用调阅，同时调阅采用C/S/S方式；

**6.1.2排队叫号系统**

排队叫号系统的设计从实用性、美观性、高性价比等方面入手来完成本设计方案。排队叫号管理系统，需要对患者分诊登记，候诊区大屏幕上和医生叫号端上同步显示患者姓名，提供语音叫号功能，提供自由呼叫任意患者。患者支持急诊排序功能，支持特殊人群（如老人，小孩，孕妇等）排序上浮等功能。

系统后台提供维护功能，包括：诊室信息，候诊区屏幕信息，队列信息。需要提供患者信息的基本维护，其中后台要可设置屏幕字体的大小。可自己定义呼叫语音的模板。

**6.1.3业务流程设计**

首先患者前来登记处登记（预约患者进行到诊确认），登记医生根据患者检查项目等信息进行分诊，登记到相应队列进行排号。患者名字和队列号显示在医生叫号端上。

等待该患者就诊时，候诊区屏幕提示该患者进入相应检查室检查，并且伴有语音提示。此时该患者状态为“检查状态”，待其检查完成，该患者状态转成“完成状态”，患者信息在屏幕上移除。

假如呼叫该患者暂时离开，刚好有事不在时，系统可将其挂起到未到队列保存一定时间，待设定时间内患者回来可自行找医生检查，科室医生可直接呼叫该患者。

**6.1.4 叫号**

呼叫方式有两种方法，按呼叫按钮即自动呼叫下一位，或直接点击病人列表呼叫；可以将未到的患者做挂起操作，也可以重新叫号。

**6.1.5屏幕显示**

分配患者到相应的诊室做检查，患者出现在候诊区屏幕上，提示当前排队信息。候诊区采用电视大屏幕显示患者排队等候信息。依据后台“状态管理”所设置的队列状态，分类显示各个状态下的人数，当到者患者过多时，要分页滚动显示所有到诊患者。

候诊区屏幕可以显示医院名称与医院LOGO，要显示当年时间，精确到秒，要提示当天的星期。候诊区要尽量提供竖屏和横屏两种显示模板。

**6.1.6功能展示**

可根据不同设备类型进行分类排队、叫号；可根据先后顺序自动排队叫号。可急诊优先和人工干预；配备专门的窄纸打印机打印排队流水号和检查类型，并能打印排队信息；可为诊室的不同状态设置不同的颜色，让护士一目了然，如空闲、忙碌等状态。当达到检查要求后可自动优先排队；可方便地修改病人状态。可设定语音叫号重复次数；每个诊室可自行叫号；为防止误操作，可设定两次叫号的最少间隔时间；叫号终端与前台终端可以合并。工作站可以查看叫号列表，选叫病人，并可将叫号病人自动设置为当前病人，可以通过设置不使用此项功能。

**7.1放射PACS/RIS系统**

**7.1.1预约登记系统**

支持预约登记；检查单打印，可打印条码；支持磁卡、IC卡、条码输入、手工输入；支持申请单拍摄、扫描功能；复诊患者在输入住院号（门诊号）之后，会自动从数据库中得到影像号、姓名、性别、年龄等基本信息；支持患者检查状态跟踪；支持同一患者多部位登记；

**7.1.2技师检查系统**

技师可按照申请单的内容对病人进行检查，并对影像进行调整,各检查间内设立技师工作站实现申请单查看、检查信息补充及患者叫号的工作，患者叫号可实现呼叫、重叫、未到等功能，方便技师工作，加快工作流程。在检查任务列表的基础上，提供已检查确认。信息确认功能：确认患者的基本信息的正确性。确认申请单的正确性。确认收费的正确性。流程确认功能：患者到检确认，检查完毕确认。对于没有MPPS的软件和MPPS实施困难的软件，提供检查完毕确认的功能，以触发下一步流程。异常流程处理：改变检查、取消检查的信息反馈。具备自动叫号系统的控制功能，自动叫号系统能够同流程确认整合。能够自动将已发送的图像与RIS信息进行关联。允许未经检查登记的病人直接输入病人信息并生成诊断工作站所需的任务列表项目。可以进行加拍、补拍和重拍操作。可以对病人信息进行修改，可以对图像进行调整后归档。

**8.1影像诊断系统**

**8.1.1图像调阅及显示：**

显示模式：图像显示满足检查模式、序列模式和图像模式三种不同模式；

显示布局：系统支持按检查类型相关的显示设置自动安排显示布局，支持按用户可选择和可定义的显示设置调整显示布局，用户也可手工调整图像显示顺序；可同屏显示一个病人的多次检查的图像，允许经特殊授权用户显示非本科室产生的图像；同时调阅一个患者或多个患者不同诊断序列、不同体位、不同时期、不同成像设备的影像进行对比显示和诊断；恢复原始图像功能；MR和CT图像定位线显示、导航；图像多定位线显示；同一窗口内多序列图像多定位线交叉引用；图像联动3D定位功能；

多序列图像在同一窗口内显示；同一窗口内同一检查的多序列图像同步滚动对比；同一窗口内不同检查的多序列图像同步滚动对比；同一窗口内不同病人多序列图像同步滚动对比；鼠标滚动显示图像；影像动态播放显示；单帧调节影像播放速度，支持播放过程中动态调整；

**8.1.2二维图像处理：**

支持图像无级缩放；图像旋转、翻转；图像移动漫游；图像反色；伪彩色；放大镜；窗宽、窗位调节；预设窗宽/窗位；ROI自动窗宽、窗位调节；窗宽、窗位曲线调节；显示双窗宽/窗位；距离测量；角度测量；椭圆测量；任意形状面积测量；文字注释、图形、箭头标注，可手画线；长度、面积计算显示；ROI平均密度值测量：圆形、矩形、任意形状；心胸比测量；髋关节测量；骨盆测量；多 Cobb角测量；脊柱标记，一次标记，自动在所有序列的相关脊柱关节显示标记顺序号码；

**8.1.3三维可视化功能**

丰富的各类器官的三维模板；组织成分的提取分析；三维模拟手术刀裁剪；组织漫游，将二维图像和三维图像有机结合显示。让医生准确地对病灶定位；三维对象提取，方便医生对感兴趣部分提取分析。通过体重建曲线自由调整，可以得到医生所需要的各种三维图像；MPR 多平面重建；MPR-多平面重建，用于从多个角度观察组织（或器官）的毗邻关系。

CPR-曲面重建，可将迂回的血管组织在一张图像上显示

CPR视图定位的血管位置，可在VR上显示出空间结构

OPR 斜面重建

MIP 最大密度投影

MinIP 最小密度投影

VR 体积重建：虚拟手术刀、包围盒、3D定位点

VR-容积重建，可以快速定位病变、直观的识别出组织间的空间关系

使用VR与MIP（最大密度投影），进行双下肢血管病变诊断；使用VR与MIP（最大密度投影），用于MRI头部血管病变诊断；使用3D定位点，进行肋骨骨折定位；一键去床板功能，可以快速、准确地将床板从图像中擦除；一键去除骨骼，方便医生更快速、直观的观察血管；

**8.1.4虚拟手术刀**

SSD 表面重建；预设的VR阻光度效果，内置的多种VR配色方案，用于观察不同的部位；Batch 批量重建；可进行层数，间距，厚度的自定义；VE-虚拟内窥镜

**8.1.5长骨拼接功能**

临床在诊治脊柱及下肢畸形时，往往采取矫正手术治疗。这就需要在对其进行手术前后，拍摄全脊柱或全下肢的X光片作为诊治依据，以便分析病情、制定手术方案和评估术后疗效。目前大部分医院使用的DR摄片机，因拍摄幅面受限，最大规格43cm，但成人的全脊柱长度一般约60cm，而全下肢更长，不能一次性拍摄出完整的全脊柱或全下肢的X光影像。以全脊柱摄片为例，各拍摄一张传统的颈椎、胸椎、腰椎的X片虽然就能观察到每个部位局部的侧弯情况，但不能观察到三者之间的连续性。因此传统X光片在这类疾病诊断上存在着一定的缺陷，无法更精准有效地进行临床诊断和治疗。长骨拼接功能可为髋关节、膝关节置换以及下肢、脊柱侧弯等畸形矫正患者提供术前，术后检查、评估对比。

**9.1乳腺专科诊断系统**

**9.1.1提供丰富的临床工具，支持IHE规范的诊断要求。**

1.支持LUT显示，还原设备上真实的显示效果。

2.支持乳房的自动摆位与配准，无效任何手动调节。

3.支持多次检查的随访对比阅片。

4.提供“铅号标注、1:1显示、双目镜”等丰富的临床工具。

5.图文报告功能，真正的数字化办公平台

6.实现“查询、乳腺阅片、报告编写、胶片排版”的一站式办公。

7.乳腺图文报告功能，将使您的诊断描述“有声有色”。

8.可维护知识库、智能报告模板，缩短报告编写时间。

9.丰富的查询条件，可实时提供多维的统计数据。

10.典型病例收藏夹功能，是科研、教学的好助手。

11.支持双5M屏显示乳房图像，可同时浏览左右侧乳房、轴位/斜位的4幅图像：检查随访功能；专科化的调窗工具；同步双目镜工具；遮挡式阅片工具

**9.1.3报告编辑**

普通报告；图文混排报告；同时书写报告，系统自动提示；如一个病人的报告正在书写，另一医生又打开该报告则系统提示该报告已锁定；工作列表与报告界面同屏显示，快速进入工作提供常用查询条件，卡片式查询结果显示；智能的查询功能：如“姓名汉字拼音” 及“缩写” 查询等；支持尾号筛选功能，可以进行简单的工作分配；支持“我的报告”查询，快速找到个人报告；患者信息、检查状态、打印状态、传染病、危急值，备注、驳回等相关信息显示；通过卡片颜色可以直观了解危急值的处理情况；通过 “备注”、“驳回原因”按钮可以快速的查看内容；支持多种卡片排序方式；一键浏览报告、一键切换到编辑模式；支持自定义卡片右键菜单、支持定制脚本；支持将报告手动关联到未匹配的图像；支持医生自定义的，按年龄段查询功能，如：格式“y,20,30”、“m,2,6”、“d,10,20”、“y,20,30,”；支持按部位/阴阳性分组；自动按设备类型和检查部位过滤输入模板知识库；可以根据输入关键字信息，过滤输入模板知识库；支持知识库中维护“扫描范围”等自定义信息，并与知识库一同插入到报告中显示；当应用阳性模板时，报告默认为阳性；禁忌词、互斥词等通过系统管理配置，并从数据库中加载，医生可以自行维护词汇库，无需更新程序；支持多种加载默认报告样式的策略（如按科室、部位等）；可以动态加页，支持多页；可以动态加图，支持多图；Word模式的富文本模板；显示动态云胶片二维码；支持同级别医生双签报告；支持文本格式快捷修改，右键快捷菜单，字号、字体、加粗、斜体、行间距、左右对齐等；二级审核与三级审核可以根据实际情况混合使用，由医生来决定；在报告界面，可以打开检查的单个序列；在报告界面，可以发起远程影像诊断申请；在报告界面，可以启动第三方视频程序（如：派斯普），加入在线讨论；在报告界面，可以直接打开EMR界面；在报告界面、可以直接收藏病历； “更多…”按钮菜单支持vbs，可为报告扩展更多的功能；支持报告只读预览模式，防止医生误操；支持“报告驳回”原因备注；ACR及ICD诊断录入；智能化提醒

**9.1.4多级审核**

放射诊断审核医生工作站是为放射诊断科上级医生审核和最后签署报告的工作站。除急诊外所有病人的检查报告均应经审核医生审核后方可提交打印发出。具备以下功能：

1.审核医师通过诊断报告工作站对已写报告的检查进行审核

2.报告提交后, 每一次修改都会进行报告痕迹保留

3.具备医生诊断工作站的全部功能。

4.支持双屏显示或多屏显示功能。

5.具有审核修订报告包括图文报告中图像设置功能。

6.保留审核修改痕迹。

**9.1.5历史报告留痕**

审核医生在审核报告时，对一线医生的报告进行删除和补充操作，一线医生通过系统记载的标记（红色和绿色以及删除线等），可清楚的了解审核医生对报告的审核意见，便于一线医生的成熟。当审核医生认为一线医生的报告完全错误，或不值得修改时，可以拒签，返回到一线医生重新写报告。

**9.1.6质控功能**

当检查完成后，由相关的技师或者是专业医师通过质控管理工作站对影像质量进行评审，分优良中差四个等级，也可进行胶片质量统计。如果发现病人影像质量不合格，则流程不能前进到下一个环节，进行补拍，质量反馈，直至符合要求为止，在报告审核过程中，利用多级报告修改痕迹功能，对诊断报告质量评审，分为优良中差四个等级，并可通过网络共享调阅；同时主任医师也可对报告内容进行评估，并进行报告质量统计。

图像核对：确保影像信息与患者信息的正确性和一致性，必要时可以进行人工纠错；支持补拍影像自动匹配及归档；支持对影像质量、诊断报告质量和时间质量的整体控制控制；支持影像质控功能，可以对胶片质量进行分级，并可对胶片的使用进行统计查询；图像确认：窗宽窗位、放大缩小、旋转翻转、测量标注等影像质量评估，以符合质控标准要求；可以显示扫描的检查手写申请单或电子申请单；技师管理功能：工作量统计，耗材统计，差错控制，质控反馈，个人收藏；支持时间质量控制，及时发现工作流程中的不合理之处，改善相关流程，使各个环节工作效率状况得到有效监控

**10.1危急值提醒**

PACS信息系统全面支持危急值功能，医生在书写诊断报告过程中，若发下危急值情况后，可通过PACS系统和HIS/EMR系统的接口发送相关危急值消息，由HIS/EMR系统通过提醒使医生进行关注，并可以跟踪记录危急值的处理状态，做到闭环管理。

**11.1随访及病理追踪**

支持进行随访信息记录，如符合度、临床诊断、影像诊断、临床治疗方法、病理结果、治疗转归等。

诊断医生对感兴趣的病例可进行病理诊断一致性追踪，当患者病理结果出来后，病理结果可以反馈至系统，放射科医生可参考病理结果。

**12.1自助光盘刻录功能**

系统可实现医学影像光盘自动按需刻录、打印和发放的一体化解决方案。它可以通过网络与CT、MRI、DR、CR、PET、DSA、超声等基于DICOM标准的数字化医学影像设备相连接，也可以与医院的PACS系统连接，接收PACS发送的患者检查医学影像，或从PACS中远程查询/检索影像资料并进行影像刻录、光盘盘面打印、光盘发放、和光盘影像浏览。

**主要功能：**

1.一体化自助机，自动刻录患者医学影像资料，无需另配工作站，节约人力成本；

2.基于DICOM网络，按需刻录并打印医学影像光盘，真正实现“医学影像数字化”；

3.支持与数字化医学影像设备CT、MRI、DR、CR、PET、DSA、等设备直接相连接；

4.支持与PACS系统无缝对接，具备从PACS中远程查询/检索影像资料并自动刻录；

5.光盘中可同时刻录DICOM医学影像浏览软件，以便医生及用户查看光盘内的影像资料；

6.光盘上附带二维码，支持电子胶片浏览。

**13.1放射科室管理及统计系统**

支持多级的用户权限管理；支持设备管理；登记员工作量统计，检查技师工作量统计；报告医生（一级）、审核医生（二级）工作量统计；阳性率统计；科室收入情况统计；不同临床科室申请检查情况的统计；检查项目明细统计；支持将检查信息导出到Excel；统计报表打印；

**14.1超声系统**

**14.1.1超声预约登记叫号系统**

支持预约登记；支持客户端排队叫号；检查单打印，可打印条码；支持磁卡、IC卡、条码输入、手工输入；支持申请单拍摄、扫描功能；复诊患者在输入住院号（门诊号）之后，会自动从数据库中得到影像号、姓名、性别、年龄等基本信息；支持同一患者多部位登记；

**14.1.2超声图文报告系统**

图像采集接口：最大分辨率不低于768×576。支持VIDEO、S-VIDEO（NTSC/PAL制式）信号。最高支持30帧/秒的动态采集；

采集方式：支持静态图像（照相、定时采集）和动态图像（录像）两种采集方式；

静态图像采集定时采集：可定义最小1秒钟采集一幅图像，连续自动采集多幅图像；

采集方法：支持脚踏板采集方式和键盘鼠标采集方式；

实时显示：实时显示图像内容；

单帧采集：采集一帧图像到采集图像列表中；

多帧采集：连续采集图像到图像列表中；

删除图像：删除图像列表中选中的图像；

录像：录制动态影像保存为AVI格式；

录像回放：对录制的动态影像进行回放；

保存操作系统异常前已经采集的图像，重新进入图文报告系统后能够恢复；

应用报告模板：根据患者的诊断部位调用已定义的典型报告模板，模板调入后可进行简单的编辑，快速生成影像诊断报告；

重点标记：对检查结果为阳性、或典型病例可将该患者的检查标记为“阳性”和“典型病例“，供科研和教学使用；

输出报告格式：根据医院的超声输出报告样式自定义的输出报告模板；

私有模板：当医生在完成一份诊断报告之后，认为该报告可作为典型模板保存起来，可以使用该功能，将已写的报告自动按检查设备、部位等保存为私有模板，便于以后同类型诊断使用；

支持图像找回功能。

支持网络中断后自动由网络工作站切换为单机工作站。

**14.1.3超声主任视频监控管理**

PACS系统具备视频统一监控管理功能，支持管理科室内如下场景：

镜下图像管理：通过 PACS系统，可以将各种类型的超声或内镜的镜下图像获取、集中存储供图文报告或教学使用。

场景管理：通过 PACS系统，可以将各操作间的场景及医生的操作手法记录下来，传送到服务器存储或输送到主任监控终端进行集体病例讨论或教学。

通多场景监控方式，建立科内多方位闭路监视系统方便科室诊断、教学、病理讨论及管理。

**14.1.4既往相关检查关联**

支持实时调阅当前病人的所有不同时间、不同设备的相关影像检查资料。

**14.1.5超声科室管理及统计系统**

支持多级的用户权限管理；登记员工作量统计，记录员工作量统计；报告医生工作量统计；阳性率统计；支持将检查信息导出到Excel； 统计报表打印；

**15.1内镜系统**

**15.1.1内镜预约登记系统**

支持预约登记；检查单打印，可打印条码；支持磁卡、IC卡、条码输入、手工输入；支持申请单拍摄、扫描功能；复诊患者在输入住院号（门诊号）之后，会自动从数据库中得到影像号、姓名、性别、年龄等基本信息；支持同一患者多部位登记

**15.1.2内镜图文报告系统**

图像采集接口：采集卡VIDEO/S-VIDEO（NTSC/PAL制式）、DICOM3.0接口；

采集方式：支持静态图像（照相、定时采集）和动态图像（录像）两种采集方式；

静态图像采集定时采集：可定义最小1秒钟采集一幅图像，连续自动采集多幅图像；

采集方法：支持脚踏板采集方式和键盘鼠标采集方式；

实时显示：实时显示图像内容；

单帧采集：采集一帧图像到采集图像列表中；

多帧采集：连续采集图像到图像列表中；

删除图像：删除图像列表中选中的图像；

录像：录制动态影像保存为avi格式；

录像回放：对录制的动态影像进行回放；

保存操作系统异常前已经采集的图像，重新进入图文报告系统后能够恢复；

应用报告模板：根据患者的诊断部位调用已定义的典型报告模板，模板调入后可进行简单的编辑，快速生成影像诊断报告；

重点标记：对检查结果为阳性、或典型病例可将该患者的检查标记为“阳性”和“典型病例“，供科研和教学使用；

输出报告格式：根据医院的超声输出报告样式自定义的输出报告模板；

私有模板：当医生在完成一份诊断报告之后，认为该报告可作为典型模板保存起来，可以使用该功能，将已写的报告自动按检查设备、部位等保存为私有模板，便于以后同类型诊断使用；

支持打印病理送检申请单。支持内镜消毒登记

**15.1.3既往相关检查关联**

支持实时调阅当前病人的所有不同时间、不同设备的相关影像检查资料。

**15.1.4内镜科室管理及统计系统**

支持多级的用户权限管理；登记员工作量统计，记录员工作量统计；报告医生工作量统计；阳性率统计；支持将检查信息导出到Excel；统计报表打印；

**15.1.5临床浏览系统**

所有门诊及病区医生、护士工作站均可直接调阅相关病人的各类检查报告。显示历史报告索引。报告调阅集成于HIS医生工作站软件中。临床影像诊断协同系统可实现科室内、科室间的影像诊断协同应用，实现随时的影像会诊，提供文字交流。

可在支持HTML5的浏览器（如Chrome, IE, Safari等）中直接调取患者各类影像数据（如放射、超声、内镜、病理等）及报告，无需下载任何软件，也不会在本地遗留任何数据，确保数据移动访问中的安全性。

**三、医院PACS集成方案**

PACS系统与HIS系统之间的通讯和集成任务是HIS数据(如产生于HIS就诊挂号过程的患者人口统计学信息)与RIS系统之间通讯以及RIS工作和管理信息(如收费信息、工作量及其它报表信息等)与HIS之间的交流，后者要求HIS与RIS间建立必要的数据通讯接口及方式，理想的方式是HIS与RIS都能提供HL7接口，即可直接完成两个信息系统的无缝连接，否则，则需要由HIS/RIS提供商共同定义一个公共的通讯方式实现集成。

PACS与RIS系统均可以提供HL7数据通讯接口，并且FULLPACS解决方案一直以来都推荐采用这种国际通行方式实现与医院其他（如HIS,LIS）信息系统的无缝集成，因此，如果医院的HIS系统同样能够提供相应的接口方式，我们推荐医院使用HL7国际通行方式来完成院内PACS、RIS、HIS以及其他信息系统的集成工作。如果医院的HIS系统不能提供需要的HL7接口能力，HIS提供商、PACS提供商和医院三方须共同讨论并确认医院提出的HIS/RIS间数据通讯的需求，并由两个提供商定义一个公共的接口方式，各自执行并完成其一方的接口模块开发工作，而后实现系统集成。

在PACS中，除了完成信息管理工作之外，RIS系统还起到了一个信息桥梁的作用。PACS所需的所有信息（除去PACS自行取得的图像信息之外），都由RIS提供或者由RIS从HIS取得。而HIS所需的关于PACS方面的信息（如医生工作站端所需的图像信息、检查信息以及诊断报告信息等）都需要由RIS从PACS取得并提供。三个系统在逻辑上是独立的，在实际应用时，三个系统之间的接口的标准性与规范性非常重要，同时，数据安全性以及RIS是否能真正简化和加快工作流，就成为衡量RIS系统的重要指标。

为医院架构PACS系统时须充分考虑到与HIS/RIS系统的整合，为了保证三系统的独立性与安全性，推荐使用HL7标准作为三个系统之间信息交换的标准。

系统的接口的标准性与规范性： RIS须遵循DICOM 3.0的标准，支持DICOM的影像设备（非DICOM影像设备需加装DICOM网关）提供DICOM Worklist SCP服务，以提供工作列表服务；同时，RIS提供MPPS（Modality Performed Procedure Step）SCP服务，以接受Modality的检查开始、正在检查和检查完毕等信息。

数据安全性：PACS系统的架构中可能有多个厂商一起参与架构，因此保证三个系统之间的独立性和数据的安全性就显得尤为重要。RIS倡导在整个工作流中，系统之间的信息交换都不要直接对其他系统产生直接的操作，避免系统之间直接操作带来的不稳定性和不安全性。

简化和优化工作流：RIS系统的一个重要任务是将医技科室信息化的工作流优化，并简化信息录入，加快工作流程。RIS遵循IHE标准，并充分考虑院方的个性化需求，帮助医院设计更加合理工作流程，加快医技科室检查流程。RIS在系统设计初期就考虑到了用户界面的人性化和信息录入的快捷性，多数的信息录入可以通过计算机自动完成。

一般来说，RIS在处理申请单信息时有两种模式：1. 由临床医生手写开出申请单，病人持申请单到医技科室预约登记时，由登记员手工录入除病人基本信息外的部分；2. 由临床医生在HIS系统的医生工作站上录入电子申请单，并通过HIS-RIS的接口，将病人基本信息和申请单信息一起传输到RIS，医技科室的登记员就可以免去预约登记步骤，直接进入划价。或者如果医生工作站同时还具备通费功能的话，登记员就可以直接进入安排检查步骤。第二种模式可以大大减轻登记员的工作负荷，加快工作流程。也可省去病人到医技科室的次数。对还不具备实施第二种模式条件的医院，建议先实现第一种模式，等待条件成熟后，切换到第二种模式。

目前PACS对这两种模式都可以支持，并可以视医院的情况而定。、

**四、影像设备集成方案**

**DICOM标准的设备：**

对于医院影像中心的CT、MR、DR/CR、预购设备等支持DICOM Storage SCU的，可通过在设备上设定DICOM 3.0技术参数（例如：AE Title，IP Address，Port NO.等信息）直接接入PACS系统，将其影像传输至服务器进行集中存储管理。并且支持影像设备的在线动态添加和管理，无需停止服务即可配置影像设备的DICOM参数。通过DICOM Storage方式可获取原始的影像数据，可保证影像及相关信息的完整性。

非DICOM设备的连接：

PACS系统在过去实施的过程中遇到的一些部分老式影像设备，虽然不符合DICOM 3.0标准，但使用了设备厂家自主的数字化存储技术。如西门子、东芝等早期的设备，就应用了公司自有的数字图像格式，图像实现了数字化存储。对于满足以下三个条件的设备可采用非标准数字接口实现数据无损传输，1、设备不具备DICOM3.0接口，但图像存储已经是数字化。2、设备必须要支持TCP/IP、FTP、IPX三种协议中的任一种。3、设备具有任意种类的网络适配器。

PACS系统和非DICOM设备连接时，需要医院提供主机设备位置的摆放、设备的品牌和型号、主机设备的工程师联系方式。在进行设备连接时，主机暂时停止为病人做检查。

**五、HIS/PACS系统集成说明**

1.支持嵌入HIS工作站中，在HIS工作站中的操作平台上调用该病人的影像图片资料和报告文字资料（C/S或B/S结构）。

2.FULL PACS的图像浏览软件可支持嵌入HIS工作站中，在HIS工作站中的操作平台上调用该病人的影像图片资料和报告文字资料。

3.与HIS临床医生工作站集成后，可以在HIS系统中直接调用图像浏览软件。4.在HIS中的相关信息应能送到PACS/RIS服务器中（通过HL7或其它方式）。

5.在HIS中调用该病人的当前检查影像资料的同时，还能调用该病人的历史检查信息。

6.在PACS工作站列表中，点击该病人记录，自动显示相关的病人基本信息和检查信息。

**六、系统实施培训及售后服务**

1.PACS服务器、影像科室工作站软件系统安装与配置；

2.与HIS等系统接口；

3.临床医生工作站；

4.使用医生培训；

5.系统维护培训；

6.系统试运行调试；

7.系统交付。

**七、售后服务**

常规系统维护服务承诺：

1.在系统试运行期间，为保证系统的试运行正常，专业工程师提供7×24（每周7天，每天24小时）的维护支持，负责系统试运行的性能调整和功能完善，以保证系统的高性能运转；

2.针对医院配有专门的专业工程师提供相应技术支持（专人专项目专门服务）；

3.PACS系统出现任何问题时，专业工程师立即响应；

4.专业工程师数据完整性及安全性验证；

5.专业工程师协助医院进行设备调试，保证整个系统安全应用；

6.系统验收后，有专业工程师为医院提供服务，提供例行常规技术服务；以上为常规服务项目及承诺，如果医院需要更高级别服务内容（如技术人员常驻现场等），可另行协商。

**八、培训服务**

对于应用软件，培训对整个系统的使用是很重要的。根据我们多年PACS领域的经验，将培训工作分为三个层次：

**（一）系统管理人员**

1.培训对象：医院信息中心的应用软件系统管理人员；

2.培训对象的作用：运行和维护应用软件的正常工作；

3.培训教师： 高级实施顾问；

4.培训地点：医院；

5.培训目的：医院导入PACS系统后，为了让系统管理人员可以更加详细的指导和管理系统使用者， 将为医院的系统管理人员提供管理者培训。使受训人员掌握系统的核心内容、系统的主要功能和使用方法、系统工作流程以及系统建立过程、方法、基本条件和保证系统运行的方法、手段；

6.培训内容：提供说明系统构成的原理，系统运行、系统设置和系统管理的管理者手册；为掌握各系统的特征，培养对系统的灵活使用及维修能力提供内容完善的服务手册并以此为基础培养相关领域的应用能力；管理者培训从系统架构之日开始同步实施。 现场架构工程师和系统运行与维修工程师将在系统架构的同时，要求医院委派系统管理人员跟随，利用日常架构过程中的时间随时为系统管理人员作管理者培训；在系统开始架构到系统正式验收之前， 可以专门组织医院的管理人员作集中的管理者培训；管理者培训计划将在项目实施前和医院共同协商确定，并写入项目实施计划书中；

**（二）高级用户**

1.培训对象：医院各业务部门推选的业务代表；培训对象的作用：运行和维护本部门应用软件的正常工作，对本部门的系统代码表进行维护，以及对操作人员进行培训；

2.培训教师： 高级实施顾问；

3.培训地点：医院；

4.培训目的：医院导入PACS系统后，为了让使用系统的医务人员更加详细了解所要使用的系统。使受训者掌握系统的部分核心内容、系统的主要功能和使用方法、系统工作流程以及系统建立过程、方法、基本条件和保证系统运行的方法和手段；

5.培训内容：

（1）PACS的基础知识培训；

（2）针对影像科室的PACS系统使用者，将根据科室的业务流程，培训如何查询病人基本信息，检查信息，获取影像，传输影像，诊断报告书写审核等流程；

（3）针对临床科室的PACS系统使用者，将根据医院业务流程，培训如何查询病人基本信息，检查信息，诊断信息，影像信息等流程；

（4）培训诊疗支持工具的用法和相关的辅助工具的用法；

（5）为使运作者可以灵活掌握导入PACS系统后的业务及有效应对紧急情况， 将提供内容完善的操作手册，可提高发生系统故障时的紧急应对措施及自主维修能力；

（6）培训工作可以是集中式的，在医院大型会议场所按使用者的类别分别作使用者培训；也可以是在实际的工作场所直接面对使用者作现场培训；

（7）使用者培训计划将在项目实施前和医院共同协商后确定，并写入项目实施计划书中；

**（三）操作使用人员**

1.培训对象：应用系统的全体操作使用人员；

2.培训对象的作用：系统正常运行的最基本和最关键的参与者；

3.培训教师：医院的高级用户组成员；

4.培训地点：医院

**九、设备清单**

| **序号** | **系统** | **配置** | **数量** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 全院PACS系统 | 1、系统后台服务：含存储归档管理服务、RIS核心服务、UIS核心服务、EIS核心服务、PIS核心服务、心电核心服务、临床调阅服务、系统管理服务、web阅片服务（移动端）、任务分配服务（排班）模块开发服务； 2、放射子系统：含预约登记模块、技师工作站模块、、影像诊断报告模块（含2D/3D/VR）、统计报表模块开发服务； 3、超声子系统：含预约登记模块、超声图文报告模块、统计报表模块开发服务； 4、内镜子系统：含预约登记模块、内镜图文报告模块、统计报表模块开发服务； | 1 |
| 2 | 辅助系统软件 | 1、排队叫号系统：含放射排队叫号模块；（含1块排队叫号大屏32英寸） | 1 |
| 3 | 软件集成服务 | HIS电子申请单接口模块、数据接口模块 | 2 |
| 4 | 应用服务器 | 2U机架式服务器 配置1个10核心2.4G，配置32G内存 配置2个240G SSD硬盘和2个2T SATA硬盘 raid1 2口千兆 配置1个PCI-E 双口万兆网卡 带模块 | 1 |
| 5 | 数据库服务器 | 2U机架式服务器 配置1个10核心2.4G，配置64G内存 配置2个240G SSD硬盘和2个2T SATA硬盘 raid1 2口千兆 双电 配置1个PCI-E 双口万兆网卡 带模块 | 1 |
| 6 | 存储设备 | 双控 16G缓存 配置4个10G 接口 配置3个8T 硬盘 双电 | 1 |
| 7 | 万兆数据交换机 | 24个100M/1G/2.5G/5G/10G Base-T以太网端口 ，4个10GE SFP+ | 1 |
| 8 | 显示单元 | 27寸4M | 2 |
| 9 | 显示单元 | 21寸2M | 4 |
| 10 | 辅助硬件 | 高清采集卡、脚踏板 | 6 |