**心脏MR后处理系统需求**

# 项目名称

项目名称：心脏MR后处理系统

# 项目内容

现代医疗技术的发展已进入信息时代，诊断准确率的提高以及诊断效率的提高对于医疗方案的正确设置和实施具有极为重要的意义。在心血管疾病中，所有大型医疗诊断设备中，与CT、X光、超声等检查方法相比，磁共振具备更多的优点，受到越来越多的关注。而MR自带的后处理系统无法完善的分析扫描的图像，不能满足临床工作以及科研的需要，所以为了学科发展以及临床工作的开展，医院需要引进CMR图像后处理软件，以满足临床和科研的需求。

# 采购清单

本项目需采购软件数量如下：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **功能描述** | **数量** |
| 1 | 心脏磁共振后处理系统 | 系统需求详见详细功能描述1~8点 | 1套 |
| 2 | 4D Flow后处理系统升级服务 | 系统需求详见详细功能描述9~12点 | 1套 |
| 3 | 影像处理工作站 | 系统需求详见详细功能描述13点 | 1台 |

# 详细功能描述

|  |  |
| --- | --- |
| 本次采购计划建立完善心脏磁共振后处理系统一套，为满足医院发展和区域卫生规划以及学科亚学科建设，心脏磁共振技术的开展具有重要的临床和科研意义。  （1）系统建设遵循先进性、实用性、安全性、开放性与标准化等原则，保证系统建设、维护、使用的低成本、可靠性、易用性和易于维护，并要求系统具有良好的扩展性，以保证医院在不断发展壮大形势下的管理需要。  （2）信息互通：系统与MRI、PACS等相关系统可以无缝对接。  （3）系统需支持简体中文操作界面与报告系统。  （4）服务器主机部署在虚拟机，客户端部署在工作站，支持多终端用户联网接入，系统基于许可证机制，同一时间仅支持一台终端访问。  （5）所有功能搭载在一个后处理平台上，简便操作。 | |
| **模块设计** | **功能需求** |
| **心脏磁共振后处理系统** | |
| 1、左室，右室，左房，右房功能 | 1.1模块包括SAX 3D, Multiple Long LAX and Biplanar LAX |
| 1.2深度学习轮廓检测LV，RV，LA，RA的自动短轴和长轴轮廓检测 |
| 1.3提供可定制分割的极地地图，包括AHA分割模型和冠状动脉区域 |
| 1.4 LV和RV的体积随时间变化曲线，包括峰值填充和射血率 |
| 1.5三个参考窗口用于立即定向和准确的基础切片定义，以及一个按需窗口来查看电影循环 |
| 1.6在心肌质量中可选择地包含或排除小梁和乳头肌 |
| 1.7 提供各种轮廓加工工具 |
| 1.8独特的基于阈值的边缘检测可以快速准确地描绘小梁结构和/或乳头肌 |
| 1.9由于“排除区域”轮廓工具，从体积计算中消除心房腔或心内肿块，提高了准确性 |
| 1.10左心室和右心室的4D模型（网状或固体表面） |
| 1.11对于测量，提供用于长度，手绘区域，角度，周长，圆形，矩形轮廓等的轮廓加工工具 |
| 1.12提供 MAPSE、TAPSE 参数 |
| 1.13 提供快速心室、心房长轴形变结果 — LAX应变及Junction应变 |
| 1.14 长轴可提供LA/RA的心功能参数，如EF值等 |
| 2、2D Flow | 2.1彩色编码流速，色标可调 |
| 2.2 全智能勾画边界，自动检测 |
| 2.3 自动同步相位和幅度图像，一个系列中最多四个感兴趣区域的流量和速度分析 |
| 2.4 两个不同系列的流量分析和流量差异，总和、比率等的计算（评估分流器和更多） |
| 2.5 在交互图中显示流速曲线 |
| 2.6 背景和幻像校正选项，提供混叠（aliasing-correction）校正 |
| 2.7 血流方向反转的选择 |
| 2.8广泛的计算值，包括反流量和分数，心输出量，最小/最大和平均压力梯度，以及净正负净容量 |
| 2.9 除现有输出外，可使用ROI内的正或负速度值计算前向和后向流量（净正/负容量） |
| 3、灌注 | 3.1定性和半定量分析 |
| 3.2 静息，压力，功能和LGE的并排视图 |
| 3.3 轮廓转发和呼吸运动校正 |
| 3.4 基线和干预图像之间的轮廓同步 |
| 3.5 三种基线校正选项 |
| 3.6 自动轮廓校正和转发 |
| 3.7 显示分段结果的多个选项，包括AHA |
| 3.8 信号强度随时间的图形显示 |
| 3.9用于SI随时间分析的四个自定义ROI |
| 3.10 使用单独的血池轮廓计算心肌灌注储备指数（标准化为LV血池），提高准确度 |
| 3.11 比较显示基线和干预/压力的电影循环，具有LV功能和钆剂延迟强化 |
| 3.12 结果的极坐标图显示 |
| 4、组织定征 | 4.1 钆剂延迟强化在“组织定征”模块内，其还包括T2加权成像和EGE分析 |
| 4.2 钆剂延迟强化加载深度学习方法自动勾画轮廓；轮廓及瘢痕区域自动勾画并定量 |
| 4.3 早期定量包括在“组织定征”模块中 |
| 5、T1 Mapping | 5.1 T1 mapping模块包含； T1 Native / 对比剂 - 为整体和/或区域心肌提供T1值和弛豫曲线；T1 Map - 提供T1和R2 mapping以及分段极坐标地图显示（1-100或AHA）；提供基于特征/轮廓和基于信号强度的校正；提供T1\* mapping分析； ECV / lambda - 提供极坐标图和整体/每层ECV和分配系数（lambda）量化分析；加载深度学习方法自动勾画轮廓 |
| 5.2可自定义的颜色编码T1地图查找表；允许对磁共振机器生成的mapping直接进行分段分析（具有可自定义分割的极坐标图）；选择将区域分析限制在透壁范围内；支持以下序列：标准反转恢复（Standard Inversion），MOLLI，SASHA，shMOLLI，shMOLLI（Oxford）以及TI scout |
| 6、T2 Mapping | 6.1 测量整体，区域和节段T2 mapping值 |
| 6.2 T2 mapping生成，包括可自定义的颜色查找表 |
| 6.3 可定制的配件和配合校正选项 |
| 6.4 提供基于特征/轮廓和基于图像信号强度的运动配准 |
| 6.5 提供极坐标图或内联地图分析 |
| 6.6 加载深度学习方法自动勾画轮廓 |
| 7、T2\* Mapping | 7.1 自动T2\*映射，包括颜色编码 |
| 7.2 显示带有标准差的弛豫曲线，以进行数据质量检查 |
| 7.3 各种曲线拟合算法 |
| 7.4 自定义误差上下限和确定系数 |
| 7.5 通过曲线截断法（curve truncation）或基线法 (baseline) 校正背景噪声，彩色编码叠加 |
| 7.6 可将mapping输出为灰度DICOM图像 |
| 7.7 除了灰度图，还在可以生成R2值的参数图像（合并为一个系列） |
| 8、心肌形变 | 8.1深度学习方法勾画轮廓 |
| 8.2 2D和3D整体和局部LV / RV应变分析，分别可以由AHA及曲线形式显示 |
| 8.3可以得出LA / RA的2D分析（2腔，4腔，2 + 4腔室Strain平均值） |
| 8.4测量径向，周向和纵向应变，包括应变率，位移，速度和扭转和扭转率 |
| 8.5输出包括应变曲线，LV / RV 和 4D 应变图的极坐标图 |
| 8.6通过彩色编码将应变参数表现于常规电影序列 |
| 8.7可输出心腔整体形变数据、内外膜形变数据，基底、中间、心尖部形变数据、AHA形变数据，或多节段分割数据 |
| **4D Flow后处理系统升级服务** | |
| 9、预处理模块 | 9.1提取感兴趣区数据, 以加速数据处理 |
| 9.2自定义偏移校正和抗信号混叠； |
| 9.3 4D视角全方位预览血流动态 |
| 9.4 可根据血管大小修改处理方案 |
| 9.5 可手动调整血流方向 |
| 10、分析模块 | 10.1分析平面可基于中心线或自定义 |
| 10.2全面的血流可视化处理（血流速度，速度矢量，迹线，流线） |
| 10.3通过自定义迹线色彩更好地表现不同解剖结构的血流 |
| 10.4自动识别血管腔并测量平面内血流参数，包括净流量，峰值流速和反流 |
| 10.5半自动计算Qp/Qs比值 |
| 11、分割模块 | 11.1全自动计算PC-MRA |
| 11.2根据信号强度准确划分血管节段 |
| 11.3在多种结构中半自动标记血管中心线 |
| 11.4支持STL格式文件。 |
| 12、高级临床工具 | 12.1能量损失(Energy Loss)计算和可视化分析 |
| 12.2心室血流组分的定量测定及可视化分析 |
| 12.3 4D Flow和电影序列配准技术 |
| 12.4 瓣膜跟踪技术 |
| 12.5 计算脉波速率及平面距离 (Pulse Wave Velocity, PWV) |
| 12.6 生成压力分布图 (Relative Pressure Mapping) |
| 12.7 自动分析周向及轴向的血管2D和3D壁剪切力 (Wall Shear Stress - WSS) |
| 12.8 自动分析局部的壁剪切力结果 |
| 12.9 自动分析流体动能（Kinetic Energy - KE） |
| **影像处理工作站** | |
| 13、工作站配置 | 13.1系统要求：Windows 11（需有正版许可证） |
| 13.2.处理器 (CPU)： I9-10920X |
| 13.3.内存 (RAM)：64 GB |
| 13.4.硬盘 (DISK)： INTEL M.2 2TB SSD |
| 13.5.独立显卡 (VIDEO)：专业绘图显卡nVidia GEForce RTX 3090以上 |
| 13.6.显示分辨率 (RESOLUTION)： VA屏 DP+VGA接口 低蓝光 可调节 高清办公电脑显示器 27英寸 |

# 项目工期

自合同签订日起，须在\_30\_个工作日内完成系统安装，完成MRI、PACS等相关系统对接工作。实施期间提供专职工程师\_1\_名驻扎本院，工作时间与院方工作时间一致，并且提供7\*24小时响应服务。

在项目实施前，结合院方项目需求，根据《网络安全等级保护制度》自评等保级别。需向医院提交设计方案进行安全评审，保证安全技术措施同步规划，系统建设根据信息系统安全等级保护要求进行建设。

完成软件实施后派\_2\_名技术专员进行为期\_2\_天的现场培训，系统运行\_3\_个月以上无软件故障出现，则向院方申请验收。

# 后续服务要求

软件免费维护期从合同标的验收合格之日算起，期限为36个月。在免费维护期内，承建商提供技术支持和升级服务，需要提供完整的操作手册。

免费维保期内承建商为院方提供维护及服务的部门及固定的专职技术人员，工作时间与院方工作时间一致，并且提供7\*24小时响应服务。

# 合同款支付方式

(一)合同签订后，甲方在收到乙方提供的金额为合同总金额70%的预付款保函、金额为合同总金额5%的履约保证金，以及乙方开具相应金额正式发票后，向乙方支付合同总金额的100%。

(二)软件验收通过后，退还乙方金额为合同总金额70%的预付款保函。

(三)软件维护期结束后，由甲方对乙方在服务期内应完成任务进行确认并通过后1个月内，甲方退还乙方金额为合同总金额5%的履约保证金。

(四)银行预付款保函期限届满前30天、仍未达到甲方退还条件的，乙方有责任第一时间办理银行保函延期手续，保证银行保函的有效期限，直至符合甲方的退还条件。