

## 项目需求

物资名称	参考规格参数	数量	单位
智慧化 DR 检查技术教学系统	<p>一、技术要求</p> <p>1. 系统学生端包含检查技术的学习与考核两种模式，教师端集实验教学信息管理、考核统计、数据统计分析功能为一体，符合实际教学场景的需求。</p> <p>2. 提供检查部位 50 种；病人摆位模型动作 30 种以上。</p> <p>3. 系统采用 C/S 架构，部署在学生计算机和教师机上。</p> <p>4. 系统部署安装支持 Windows 系统。</p> <p>二、学生客户端功能要求</p> <p>1. DR 设备认知模块</p> <p>1.1 DR 设备认知，通过场景漫游的方式全面了解 DR 检查工作环境，通过点击各个组件弹出相应文字介绍，可以对 DR 设备进行模拟操作；</p> <p>2. DR 检查技术仿真操作</p> <p>2.1 具有练习及考核模式，评分规则根据后台设置，练习及考核部位可以是一个部位，也可以是多个部位。</p> <p>2.2 现有部位要求不少于 50 个，可根据用户要求增加。</p> <p>2.3 操作流程</p> <p>以真实 DR 设备为仿真对象，包含【开机准备】【信息录入】【检查前准备】【摆位】【参数调整】【曝光】【嘱咐打印】【图像处理】等过程，实训仿真过程不少于 25 步，主要包含如下过程（投标文件中提供软件截图）：</p> <p>2.3.1 开机准备</p> <p>（1）打开 DR 电脑主机；</p> <p>（2）检查环境校准；</p> <p>（3）打开控制台；</p> <p>2.3.2 信息录入</p> <p>（4）录入病人信息，包含（姓名、年龄、性别、检查部位）；</p> <p>2.3.3 检查前准备</p> <p>（5）打开病人防护门；</p> <p>（6）操作室叫号；</p> <p>（7）嘱病人去除干扰异物，根据扫描部位不同，随机产生；</p> <p>（8）手消（七步洗手法）；</p>	1	套

<p>(9) 出示健康码，确认病人申请单；</p> <p>(10) 关闭病人防护门；</p> <p>2.3.4 摆位</p> <p>(11) 病人位置控制移动；</p> <p>(12) 病人姿势，包含 30 种以上病人摆位动作，可进行选择切换；</p> <p>(13) 照射野和探测器位置控制；</p> <p>(14) 源-像距离控制；</p> <p>(16) 入射角度和入射中心调整</p> <p>(17) 医患沟通（在关键步骤添加）；</p> <p>(18) 回到操作间并手消（七步洗手法）</p> <p>(19) 关闭医生防护门；</p> <p>2.3.5 参数调整</p> <p>(18) 调整曝光参数（模拟实际操作软件对 kV、mA、ms、滤线器、焦点选择、探测器进行操作）；</p> <p>2.3.6 曝光</p> <p>(19) 曝光</p> <p>(20) 结合自主研发图像处理软件对图像进行清晰度调整，裁剪；</p> <p>(21) 确认图像无误；</p> <p>2.3.7 嘱咐打印</p> <p>(22) 将病人身上防护用品去除；</p> <p>(23) 告知患者何时何地取报告，将患者送出检查室；</p> <p>2.3.8 图像处理</p> <p>(24) 方位标记：提供 L、R 标记，根据图像进行标记；</p> <p>(25) 上传图像；</p> <p>2.4、操作过程的数据、参数、仿真操作过程、考核记录、知识点等信息应与后台交互，要能及时反馈给后台，进行统一分析。</p> <p>2.5、调整球管位置应和真实设备操作方法一致，参数和临床一致；在拖动，施转角度等操作环节中应具有自动卡位功能，增加探测器跟随开关功能，开启后探测器自动跟随球馆位置移动。</p> <p>2.6、图像后处理过程中，结合自主研发的图像处理软件学生可调整亮度、对比度等参数，图像裁剪，调整后图像质量进行判断。</p> <p>2.7、仿真软件应满足相关规范、流程要求，部分操作完成后点击完成方可进入下一步，操作中不分先后顺序。</p> <p>2.8、每个操作过程步骤根据不同的部位，可以进行不同知识点的学习、答题等，数据从后台获取。</p> <p>2.9、具有设置背景音乐及人物语音的开关；</p> <p>2.10、具有操作语音提示功能，语音可从合成后上传后台，也可由老师录制后上传。</p>		
---	--	--

	<p>2.11、仿真操作细节不满足学校教学要求的，能按学校要求进行二次开发（投标文件提供愿按学校要求进行二次开发更改的相关文件，否则按未实质性响应处理）。</p> <p>2.12、具有操作引导功能：在练习模式时学生可以点击是否开启步骤引导，开启后每一步会出现相应提示，考核模式下无此功能。</p> <p>2.13、软件主界面具有实验步骤、操作引导、返回等功能；</p> <p>2.14、实训过程具有医生病人视角相互切换，可进行自由行走，调节角度。</p> <p>2.15、鼠标指到某样物体时，具有提示功能，显示其物体对应的说明信息。</p> <p>2.16、点击目标错误有提示功能。</p> <p>2.17、考核时具有时间限制。</p> <p>2.18、界面美观，简明，软件操作方便，场景逼真，与实际场景接近。</p> <p>2.19、具有全屏功能。</p> <p>2.20、实验完成后具有形成性评价（成绩）信息，能给出每一步操作得分、总分等信息。</p> <p>2.21、胖瘦、男女，对应的参数设置，异物的位置随机。</p> <p>2.3 制造商具有“医学影像质量评估与标准化平台”相关软件著作权登记证书得 2 分，否则不得分。</p> <p>3. 在线测试</p> <p>3.1 可按难易度、题目分类、专业、题型等多种筛选条件进行考核，可在后台进行相关设置；</p> <p>1. 供应商具有经中国国家认证认可监督管理委员会认证机构颁发的有效的信息安全管理体认证证书和知识产权管理体系认证。 注：响应文件中提供全国认证认可信息公共服务平台（<a href="http://cx.cnca.cn/">http://cx.cnca.cn/</a>）查询截图（证书状态有效）并加盖公章，不提供或不在有效期范围内不得分。</p> <p>三、教师管理端功能要求</p> <p>1. 实验管理</p> <p>1.1 实验管理：可对实验名称、实验介绍、实验目的等内容进行编辑修改，可进行学习模式与考核模式的一键切换，可对学习模式与考核模式下的相关参数进行设置修改；</p> <p>1.2 实验步骤管理：</p> <p>1.2.1 可对实验操作步骤的名称、介绍、排序号进行编辑修改；</p> <p>1.2.2 提供实验步骤的启用、停用功能；</p> <p>1.2.3 可对实验步骤内的配音进行修改，提供语音文件上传功能，支持语音预览；</p> <p>1.2.4 可进行步骤考核参数设置，支持设置是否显示提示内容，是否添加配音、步骤考核分数等；</p> <p>1.3 练习题管理：</p> <p>1.3.1 可从题库内随意选择添加练习题目；</p> <p>1.3.2 支持新建练习题目，提供单选、多选、判断等多种题目类型</p> <p>1.3.3 可对练习题参数进行设置，支持设置是否提交后显示答案；</p>	
--	--	--

<p>1.4 知识讲解：</p> <p>1.4.1 可对实验步骤进行理论知识讲解内容的添加；</p> <p>1.4.2 讲解内容支持文字、图片、视频等多种形式；</p> <p>1.5 可对实验进行一键启用/禁用操作；</p> <p>1.6 考核模式设置：</p> <p>1.6.1 可对实验总分，各实验步骤得分，实验考核时间，各步骤考核时间，可参加考核次数等参数进行编辑修改；</p> <p>1.6.2 可对考核部位进行编辑修改，支持设置单个部位考核、多个部位考核；</p> <p>2. 题库管理</p> <p>2.1 题库管理：可按难易度、题目分类、专业、题型等多种筛选条件查询展示功能。</p> <p>2.2 题目添加：提供按不同的题目分类，不同的难易度添加题目信息的功能。</p> <p>2.3 题目导入：提供题目数据导入模版下载功能，可按模版数据格式批量导入题目信息。</p> <p>2.4 支持单选、多选、判断等多种不同题型的添加；</p> <p>2.5 题目支持上传文字、图片等多种形式题目内容；</p> <p>3. 学习考核管理</p> <p>3.1 学习管理：</p> <p>3.1.1 支持查询学生每个实验的学习使用情况：提供展示实验学习时间，学习时长，练习题答题记录等信息；</p> <p>3.1.2 支持查询学生每个实验步骤的操作情况，实验得分等信息；</p> <p>3.1.3 支持查看学生每次实验操作的实验报告记录；</p> <p>3.2 考核管理：</p> <p>3.2.1 支持查询学生实验考核成绩、考核时间、考核操作时长；</p> <p>3.2.2 支持查询学生每个考核部位的得分，提供导出功能；</p> <p>3.2.3 支持查询学生每个实验步骤得分情况，提供导出功能；</p> <p>3.3 考核成绩报表：支持按学院、专业、班级等多个维度进行学生实验成绩的数据统计分析；</p> <p>4. 统计分析</p> <p>4.1 访问量统计：支持按年、按季度、按月份、按日等多个不同维度进行用户访问量数据统计分析，支持柱状图、折线图等多种展现形式；</p> <p>4.2 实验学习情况统计：支持按学院、专业、班级等多个维度进行实验的使用时长、使用次数等数据统计分析，支持数据报表、柱状图等多种展现形式，数据报表提供导出功能；</p> <p>4.3 实验使用次数统计：支持按学院、专业、班级等多个维度进行实验的使用次数统计分析，可对各班级各专业实验使用次数进行横向对比；</p> <p>4.4 可按需求进行定制化统计分析报表的开发；</p>		
--	--	--

	<p>5. 用户管理</p> <p>5.1 用户管理：可按不同角色查看系统内用户数据信息，提供条件筛选查询功能。</p> <p>5.2 用户添加：教师端可手动添加学生端、教师端用户账号。</p> <p>5.3 批量导入：提供导入模版下载功能，可按数据模版格式进行用户数据批量导入操作。</p> <p>5.4 导出：支持用户按照不同角色或者不同筛选条件进行相应用户数据的导出操作；</p> <p>5.5 提供学院、专业、班级的管理功能，可对学院、专业、班级进行新建、删除、修改操作；</p> <p>6. 日志管理</p> <p>6.1 操作日志：提供管理端各功能数据操作类型、操作日期等操作日志信息记录查询及导出，支持按功能、按日期进行筛选。</p> <p>6.2 登录日志：提供平台用户登录日期、登录 IP 等日志信息的记录查询及导出，支持按日期时间进行筛选；</p> <p>6.3 可按需求进行不同日志记录功能开发。</p> <p>7. 系统管理</p> <p>7.1 提供菜单管理、系统参数管理、数据字典管理等基础系统功能模块。</p> <p>7.2 提供在线用户监控、数据监控、服务监控等平台监测功能。</p> <p>7.3 项目数据库支持数据定期备份及恢复。</p>		
智慧化 CT 检查技术教学系统	<p>一、技术要求</p> <p>1. 系统学生端包含检查技术的学习与考核两种模式，教师端集实验教学信息管理、考核统计、数据统计分析功能为一体，符合实际教学场景的需求。</p> <p>2. 提供扫描任务 70 种；病人摆位模型动作 8 种。</p> <p>3. 系统采用 C/S 架构，部署在学生计算机和教师机上。</p> <p>4. 系统部署安装支持 Windows 系统。</p> <p>二、学生客户端功能要求</p> <p>1. CT 检查技术仿真操作</p> <p>1.1 具有练习及考核模式，评分规则根据后台设置，练习及考核扫描任务可以是一个任务，也可以是多个任务。</p> <p>1.2 现有扫描任务要求不少于 70 个，可根据用户要求增加：（提供功能截图证明此项功能并加盖公章）</p> <p>1.3 操作流程</p> <p>以真实 CT 设备为仿真对象，包含【工作前准备】【设备开机】【检查前准备】【检查室准备】【摆位及检查】【检查后工作】【设备关机】等过程，实训仿真过程不少于 37 步，主要包含如下过程（投标文件中提供软件截图）：</p> <p>1.3.1 工作前准备</p> <p>（1）具有检查电压、环境温湿度、设备外观、定位灯等是否正常流程，可右键点击对应物品进行近距离查看；</p> <p>（2）具有检查消毒记录本流程：点击操作台上的消毒记录本进行消毒记录本的查看；</p> <p>（3）具有查看设备运行记录本流程：点击操作台上的设备运行记录本进行设备运行记录本的查看。</p>	1	套

	<p>1.3.2 设备开机</p> <p>(4) 具有打开配电箱电源流程：点击配电箱上的启动按钮，打开总控电源；</p> <p>(5) 具有打开机架电源流程：点击机架旁的启动按钮，打开机架电源；</p> <p>(6) 具有电脑开机流程：点击控制台电源开关，打开电脑；</p> <p>(7) 具有登录操作软件流程：双击电脑桌面的 CT 软件图标，打开 CT 操作系统，点击登录按钮进行登录；</p> <p>(8) 具有球管预热流程：在 CT 操作系统的设置界面点击球管预热按钮进行球管预热；</p> <p>(9) 具有空气校准流程：在 CT 操作系统的设置界面点击空气校准按钮进行空气校准。</p> <p>1.3.3 检查前准备</p> <p>(10) 具有查看检查申请单流程：点击操作台上的检查申请单查看检查申请单；</p> <p>(11) 具有呼叫受检者流程：点击电脑屏幕上的叫号按钮呼叫受检者；</p> <p>(12) 具有手部消毒流程（七步洗手法）：点击洗手凝胶，展示规范的七步洗手法动画；</p> <p>(13) 具有核对受检者信息流程：在对话框中选择关键词，生成对应的话述，在某话述上点击，可与受检者进行对话。</p> <p>1.3.4 检查室准备</p> <p>(14) 具有去除异物流程：在受检者佩戴异物框中点击应取下的异物，将异物取下；</p> <p>(15) 具有更换病号服流程：点击衣柜中的病号服，给受检者更换病号服；</p> <p>(16) 具有穿戴防护服流程：点击防护衣架，弹出选择框，选择需要穿戴的防护服，点击确认，可给受检者穿上选择的防护服；</p> <p>(17) 具有铺设防护铅皮流程：点击铺设防护铅皮按钮，拖动下方的滑块调整防护铅皮的位置；</p> <p>(18) 具有铺设一次性床单流程：点击一次性床单，播放铺设一次性床单动画。</p> <p>1.3.5 摆位及检查</p> <p>(19) 具有选择受检者入床方式流程：弹出选择框，选择某个入床方式后点击确定，受检者会根据所选入床方式自动进行摆位；</p> <p>(20) 具有操作设备进行定位流程：可点击进床、出床、升床和降床四个按钮使检查床进行对应的移动，并可实时查看受检者的俯视图和左视图；</p> <p>(21) 具有手部消毒流程（七步洗手法）：点击洗手凝胶，展示规范的七步洗手法动画；</p> <p>(22) 具有录入受检者信息流程：可参照检查申请单输入受检者信息，也可以在预约界面双击该受检者信息，该受检者信息会自动录入到新建界面的受检者信息栏中；</p> <p>(23) 具有选择检查部位流程：可点击新建界面人体周围的按钮选择，也可通过点击人体的某一部位进行选择；</p> <p>(24) 具有选择扫描任务流程：点击扫描任务，点击添加按钮添加扫描任务；</p> <p>(25) 具有选择受检者入床方式流程：点击选择受检者入床方式，并显示对应的入床方式名称；</p> <p>(26) 具有调节定位像参数流程：可调节正/侧位像、kV、mAs、扫描方向、长度、窗宽和窗位等参数；</p> <p>(27) 具有扫描定位像流程：点击开始扫描按钮扫描定位像；</p> <p>(28) 具有定位流程：点击定位按钮，可拖动上下左右四个方块进行定位；</p>	
--	--	--

	<p>(29) 具有调节扫描参数流程：可调节 kV、mAs、扫描方式、采集层厚、层间隔、层数、扫描野、窗宽和窗位等参数；</p> <p>(30) 具有开始扫描流程：点击开始扫描按钮进行扫描；</p> <p>(31) 具有给受检者传达结束指令流程；</p> <p>(32) 具有浏览并确认图像流程：通过鼠标滚轮浏览图像，点击结束检查按钮结束检查。</p> <p>1.3.6 检查后工作</p> <p>(33) 具有手部消毒流程（七步洗手法）：点击洗手凝胶，展示规范的七步洗手法动画；</p> <p>(34) 具有退出检查床流程：点击出床和降床按钮进行退床；</p> <p>(35) 具有嘱咐受检者流程：在对话框中选择关键词，生成对应的话术，在某话术上点击，可与受检者进行对话；</p> <p>(36) 具有整理防护用具流程：点击防护铅皮将防护铅皮归位；</p> <p>(37) 具有处理一次性床单流程：点击处理一次性床单按钮，将床单折叠并放入医疗废物桶中；</p> <p>(38) 具有进行场地消毒流程：右键分别点击防护衣架、CT 机、CT 操作面板，点击消毒按钮进行消毒。</p> <p>1.3.7 设备关机</p> <p>(39) 具有电脑关机流程：在 CT 操作系统的设置界面点击退出系统按钮，在桌面点击开始按钮，点击关机按钮进行电脑关机；</p> <p>(40) 具有关闭机架电源流程：点击机架旁的关闭按钮，关闭机架电源；</p> <p>(41) 具有关闭配电箱电源流程：点击配电箱上的关闭按钮，关闭总控电源。</p> <p>1.4 操作过程的数据、参数、仿真操作过程、考核记录、知识点等信息应与后台交互，要能及时反馈给后台，进行统一分析。</p> <p>1.5 不同的部位具有不同的扫描参数。</p> <p>1.6 仿真软件应满足相关规范、流程要求，部分操作完成后点击完成方可进入下一步。</p> <p>1.7 每个操作过程步骤根据不同的部位，可以进行不同知识点的学习，数据从后台获取。</p> <p>1.8 仿真操作细节不满足学校教学要求的，能按学校要求进行二次开发（投标文件提供愿按学校要求进行二次开发更改的相关文件，否则按未实质性响应处理）。</p> <p>1.9 具有操作引导功能：在练习模式时学生可以点击是否开启步骤引导，开启后每一步会出现相应提示，考核模式下无此功能。</p> <p>1.10 软件主界面具有实验步骤、操作引导、返回等功能；</p> <p>1.11 鼠标指到某样物体时，具有提示功能，显示其物体对应的说明信息。</p> <p>1.12 点击目标错误有提示功能。</p> <p>1.13 考核时具有时间限制，时间到了自动交卷，也可以提前交卷。</p> <p>1.14 界面美观，简明，软件操作方便，场景逼真，与实际场景接近。</p> <p>1.15 具有全屏功能。</p> <p>1.16 实验完成后具有形成性评价（成绩）信息，能给出每一步操作得分、总分等信息。</p> <p>1.17 练习模式具有跳过功能，考核模式下无此功能。</p> <p>2. 在线测试</p>		
--	---	--	--

<p>2.1 可按难易度、题目分类、专业、题型等多种筛选条件进行考核，可在后台进行相关设置。</p> <p>2.2 可按题型进行批量导入，每种题型具有不同的模板文件。</p> <p>2.3 可在后台设置每种题型的出题的数量和分值。</p> <p>3. 供应商具有有效的《辐射安全许可证》得 2 分，否则不得分。注：响应文件中提供证明材料并加盖公章，否则不得分。</p> <p>智能影像识别及诊断学习系统</p> <p>（一）移动端要求</p> <p>1. 该软件支持安卓/iOS/平板等移动端使用；</p> <p>2. 首页功能</p> <p>2.1 具备断层(医学影像图像标记数量 3.5 万以上)，CT(医学影像图像标记数量 44 万以上)，MRI（医学影像图像记数量 12 万以上），造影(医学影像图像标记数量 3.3 万以上)，X 光(医学影像图像标记数量 1300 以上)，插图(医学影像图像标记数量 8700 以上)模块展示；（供应商提供以上信息截图，并对此项进行书面承诺，如供应商中标后，3 个工作日内到采购人进行现场展示，如果达不到以上要求，招标方可按照虚假应标进行处理）</p> <p>2.2 模块搜索：支持按照医学影像图像模块名称进行搜索；</p> <p>2.3 最近使用：显示最近使用记录；</p> <p>2.4 消息通知：显示系统消息通知；</p> <p>2.5 版本更新：支持在线更新版本；</p> <p>3. 医学影像图像场景内功能（响应文件内提供相关截图证明此功能并加盖供应商公章或制造商公章）</p> <p>3.1 医学影像图像下载与加载：下载过程友好进度条显示；</p> <p>3.2 基础手势操作：单指滑动可进行上下切换，支持快速滑动和慢速滑动支持双指放大与缩小，支持双指平移图片，支持滑杆切换；</p> <p>3.3 左右结构标注分布：当前显示医学影像图像图谱标注分布在 2 侧；</p> <p>3.4 结构搜索：支持按医学影像图像结构模糊搜索，快速定位到用户需要的结构；</p> <p>3.5 复位模式：支持将图片恢复到初始为止；</p> <p>3.6 医学影像图像结构详情：支持点击结构，显示结构详细解释信息、中英文名称、和医学影像图像分类的层次结构；</p> <p>3.7 书签：支持将当前使用图片位置保存到书签，保存后-个人中心-书签打开使用；</p> <p>3.8 画笔：可以对当前屏幕区域进行涂鸦操作，支持调整画笔的颜色和画笔粗细程度，同时可以进行撤销和清除；</p> <p>3.9 上下按钮翻页：提供上一张图片 and 下一张图片切换按钮；</p> <p>3.10 选图：支持按照扫描方向选择图片；</p> <p>3.11 按照扫描方向切换：支持快速切换不同扫描方向如横断面，矢状面，冠状面；</p> <p>3.12 加权切换：支持切换加权，如切换骨窗，软组织；</p> <p>3.13 局部区域标签模式：支持切换局部区域标签，可框选指定解剖结构进行学习；</p>		
--	--	--

<p>3.14 测验练习：可以对图谱进行测试和复习,加强记忆;</p> <p>3.15 医学影像图像位置记录：在退出模块时,记录用户使用位置,方便下次恢复记忆</p> <p>3.16 隐藏显示：可对医学影像图像结构进行快速显示和隐藏;</p> <p>3.17 滑动切换：可以关闭单指滑动功能;</p> <p>3.18 医学影像图像分类：可以筛选用户需要的指定结构分类,支持全部打开和关闭;</p> <p>3.19 错误反馈：支持用户将问题反馈到平台,方便快速修正;</p> <p>4. 病例功能</p> <p>4.1 病例分类：目前按照儿科,运动系统,胸部,腹部,泌尿生殖,脉管系统,头颈部,乳腺疾病,中枢神经,介入放射分类.每个模块下包含不同数量的病例数据库;</p> <p>4.2 病例列表：展示该分类下的病例列表,点击可查看病例详情;</p> <p>4.3 病例搜索：支持按照病例名称查找病例;</p> <p>4.4 病例详情：显示病例患者情况,影像表现,病例讨论,及诊断结论;</p> <p>4.5 收藏：可对病例进行收藏;</p> <p>(二) PC 端要求</p> <p>1. 首页功能</p> <p>1.1 具备断层(医学影像图像标记数量 3.5 万以上),CT(医学影像图像标记数量 44 万以上),MRI(医学影像图像标记数量 12 万以上),造影(医学影像图像标记数量 3.3 万以上),X 光(医学影像图像标记数量 1300 以上),插图(医学影像图像标记数量 8700 以上)模块展示;</p> <p>1.2 模块搜索：支持按照医学影像图像模块名称进行搜索;</p> <p>1.3 最近使用：显示最近使用记录;</p> <p>1.4 消息通知：显示系统消息通知;</p> <p>1.5 版本更新：支持在线更新版本,无需单独下载;</p> <p>2. PC 医学影像图像场景内功能</p> <p>2.1 医学影像图像下载与加载：PC 版本采用在线加载数据模式,不支持离线使用;</p> <p>2.2 基础鼠标操作：鼠标滚动切换图层;选中移动按钮:长按鼠标左键可以对图片进行移动;选中缩放按钮:长按鼠标左键可以对图片进行缩放;鼠标悬浮到结构点可对结构名称进行显示</p> <p>2.3 左右结构标注分布：当前显示医学影像图像标注分布在 2 侧;</p> <p>2.4 结构搜索：支持按医学影像图像结构模糊搜索,快速定位到用户需要的结构;</p> <p>2.5 测验练习：可以对医学影像图像进行测试和复习,加强记忆</p> <p>2.6 复位模式：支持将图片恢复到初始为止;</p> <p>2.7 医学影像图像结构详情：支持点击结构,显示结构详细解释信息、中英文名称、和医学影像图像分类的层次结构;</p>		
--	--	--

	<p>2.8 书签：支持将当前使用图片位置保存到书签，保存后-个人中心-书签打开使用；</p> <p>2.9 画笔：可以对当前屏幕区域进行涂鸦操作，支持调整画笔的颜色和画笔粗细程度，同时可以进行撤销和清除；</p> <p>2.10 上下按钮翻页：提供上一张图片 and 下一张图片切换按钮，并显示图层计数器；</p> <p>2.11 选图：支持按照扫描方向选择图片；</p> <p>2.12 按照扫描方向切换：支持快速切换不同扫描方向如横断面，矢状面，冠状面；</p> <p>2.13 加权切换：支持切换加权，如切换骨窗, 软组织；</p> <p>2.14 局部区域标签模式：支持切换局部区域标签，可框选指定医学影像图像结构进行学习；</p> <p>2.15 图谱位置记录：在退出模块时，记录用户使用位置, 方便下次恢复记忆</p> <p>2.16 滑动切换：可以关闭单指滑动功能；</p> <p>2.17 医学影像图像分类：可以筛选用户需要的指定结构分类，支持全部打开和关闭；</p> <p>2.18 错误反馈：支持用户将问题反馈到平台, 方便快速修正；</p> <p>3. 病例功能</p> <p>3.1 病例分类：目前按照儿科，运动系统, 胸部, 腹部, 泌尿生殖, 脉管系统, 头颈部, 乳腺疾病, 中枢神经, 介入放射分类。每个模块下包含不同数量的病例数据库；（提供系统截图并加盖供应商或制造商公章）</p> <p>3.2 病例列表：展示该分类下的病例列表，点击可查看病例详情；</p> <p>3.3 病例搜索：支持按照病例名称查找病例；</p> <p>3.4 病例详情：显示病例患者情况，影像表现，病例讨论, 及诊断结论。</p> <p>（三）后台管理功能</p> <p>1、能够进行用户的增加、删除、修改；</p> <p>2、具有管理员列表，通过用户名对管理员进行查询；</p> <p>3、可以进行新增及批量删除管理员；</p> <p>4、可以增加院校的相关信息，对于分配总额、已绑定账号进行数字化展示；</p> <p>5、可通过院校、学号及绑定账号的状态进行查询。</p> <p>6、软件开发平台具有以下功能（响应文件内提供以下功能的截图，并提供相关功能承诺书）</p> <p>6.1 具有标记工具，可以在线更新完善图谱的解剖结构标记内容；</p> <p>6.2 可以对已经完成的解剖结构标记进行全面检查，以验证这些结构在实际应用中（特别是在线上用户使用）是否准确无误。此过程旨在确保所有标记都正确无误地反映了对应的解剖结构，从而避免在用户体验中出现错误或混乱；</p> <p>6.3 具有病例管理，对使用终端病例板块进行维护</p> <p>6.4 具有用户反馈：通过收集用户的具体反馈，产品团队可以识别并解决用户体验中的痛点，从而提升整体满意度，帮助团队确定优先级和制定改进计划</p> <p>6.5 具有会员设备管理</p>		
--	--	--	--

<p>6.6 具有应用商店审核状态管理</p> <p>6.7 具有用户行为画像分析</p> <p>6.8 具有软件安全加固管理： Android 应用加固保护分别从代码安全、资源文件安全、数据安全和运行时环境安全维度提供安全保护，同时针对每个维度又进行了不同层次的划分，加固策略可依据实际场景进行定制化调配，达到安全与性能的完美平衡。</p> <p>7. 为满足医学影像教学需求，供应商需提供此系统 10 个使用节点，每个节点都可以在移动端和 PC 端使用，可以在管理后台进行统一管控，能够根据教学需要更换账号的使用人员，而且随着厂家系统的升级而自动升级更新（供应商提供满足系统的功能书面承诺，并签字盖章，如中标供应商提供的系统不符合相关要求，将作为虚假应标处理。）</p> <p>三、教师管理端功能要求</p> <p>1. 实验管理</p> <p>1.1 实验管理：可对实验名称、实验介绍、实验目的等内容进行编辑修改，可进行学习模式与考核模式的一键切换，可对学习模式与考核模式下的相关参数进行设置修改；</p> <p>1.2 实验步骤管理：</p> <p>1.2.1 可对实验操作步骤的名称、介绍、排序号进行编辑修改；</p> <p>1.2.2 提供实验步骤的启用、停用功能；</p> <p>1.2.3 可对实验步骤内的配音进行修改，提供语音文件上传功能，支持语音预览；</p> <p>1.2.4 可进行步骤考核参数设置，支持设置是否显示提示内容，是否添加配音、步骤考核分数等；</p> <p>1.3 练习题管理：</p> <p>1.3.1 可从题库内随意选择添加练习题目；</p> <p>1.3.2 支持新建练习题目，提供单选、多选、判断等多种题目类型</p> <p>1.3.3 可对练习题参数进行设置,支持设置是否提交后显示答案；</p> <p>1.4 知识讲解：</p> <p>1.4.1 可对实验步骤进行理论知识讲解内容的添加；</p> <p>1.4.2 讲解内容支持文字、图片、视频等多种形式；</p> <p>1.5 可对实验进行一键启用/禁用操作；</p> <p>1.6 考核模式设置：</p> <p>1.6.1 可对实验总分，各实验步骤得分，实验考核时间，各步骤考核时间，可参加考核次数等参数进行编辑修改；</p> <p>1.6.2 可对考核部位进行编辑修改，支持设置单个部位考核、多个部位考核；</p> <p>2. 题库管理</p> <p>2.1 题库管理：可按难易度、题目分类、专业、题型等多种筛选条件查询展示功能。</p> <p>2.2 题目添加：提供按不同的题目分类，不同的难易度添加题目信息的功能。</p>		
--	--	--

<p>2.3 题目导入：提供题目数据导入模版下载功能，可按模版数据格式批量导入题目信息。</p> <p>2.4 支持单选、多选、判断等多种不同题型的添加；</p> <p>2.5 题目支持上传文字、图片等多种形式题目内容；</p> <p>3. 学习考核管理</p> <p>3.1 学习管理：</p> <p>3.1.1 支持查询学生每个实验的学习使用情况：提供展示实验学习时间，学习时长，练习题答题记录等信息；</p> <p>3.1.2 支持查询学生每个实验步骤的操作情况，实验得分等信息；</p> <p>3.1.3 支持查看学生每次实验操作的实验报告记录；</p> <p>3.2 考核管理：</p> <p>3.2.1 支持查询学生实验考核成绩、考核时间、考核操作时长；</p> <p>3.2.2 支持查询学生每个考核部位的得分，提供导出功能；</p> <p>3.2.3 支持查询学生每个实验步骤得分情况，提供导出功能；</p> <p>3.3 考核成绩报表：支持按学院、专业、班级等多个维度进行学生实验成绩的数据统计分析；</p> <p>4. 统计分析</p> <p>4.1 访问量统计：支持按年、按季度、按月份、按日等多个不同维度进行用户访问量数据统计分析，支持柱状图、折线图等多种展现形式；</p> <p>4.2 实验学习情况统计：支持按学院、专业、班级等多个维度进行实验的使用时长、使用次数等数据统计分析，支持数据报表、柱状图等多种展现形式，数据报表提供导出功能；</p> <p>4.3 实验使用次数统计：支持按学院、专业、班级等多个维度进行实验的使用次数统计分析，可对各班级各专业实验使用次数进行横向对比；</p> <p>4.4 可按需求进行定制化统计分析报表的开发；</p> <p>5. 用户管理</p> <p>5.1 用户管理：可按不同角色查看系统内用户数据信息，提供条件筛选查询功能。</p> <p>5.2 用户添加：教师端可手动添加学生端、教师端用户账号。</p> <p>5.3 批量导入：提供导入模版下载功能，可按数据模版格式进行用户数据批量导入操作。</p> <p>5.4 导出：支持用户按照不同角色或者不同筛选条件进行相应用户数据的导出操作；</p> <p>5.5 提供学院、专业、班级的管理功能，可对学院、专业、班级进行新建、删除、修改操作；</p> <p>6. 日志管理</p> <p>6.1 操作日志：提供管理端各功能数据操作类型、操作日期等操作日志信息记录查询及导出，支持按功能、按日期进行筛选。</p> <p>6.2 登录日志：提供平台用户登录日期、登录 IP 等日志信息的记录查询及导出，支持按日期时间进行筛选；</p> <p>6.3 可按需求进行不同日志记录功能开发。</p>		
--	--	--

	<p>7. 系统管理</p> <p>7.1 提供菜单管理、系统参数管理、数据字典管理等基础系统功能模块。</p> <p>7.2 提供在线用户监控、数据监控、服务监控等平台监测功能。</p> <p>7.3 项目数据库支持数据定期备份及恢复。</p>		
<p>智慧化医学图像处理教学系统</p>	<p>一、技术要求</p> <p>1. 平台集医学影像图像处理实践教学过程中的教学、训练、实验报告等功能为一体，复合实际教学的需求。</p> <p>2. 产品开发采用 C/S 结构。</p> <p>3. 软件基于 Unity3D 进行开发。</p> <p>4. 医学影像图像处理实践教学系统的学生端主要包括学习功能和个人中心，其中学习功能包括医学图像格式基础、基本医学图像处理模块，医学图像处理进阶，层次化递进式学习，每个模块包括一定数量的实验，实验内容包括实验名称、实验目的、实验原理、实验操作、示例数据、示例程序、实验报告等；个人中心用于修改账号密码等。</p> <p>5. 为保证产品具有自主知识产权，提供“虚拟现实内容与设备管理系统软件”软著等证书（提供制造商软著证书并加盖公章）</p> <p>二、技术参数：</p> <p>1. 医学图像格式基础模块</p> <p>(1) DICOM 格式和基本处理</p> <p>① 支持打开 DICOM 和 NIFTI 等格式在内的本地图像数据。</p> <p>② 具有选择 1x1 或 2x2 设置医学图像显示布局的功能。</p> <p>③ 具备显示横轴位、矢状位和冠状位的示例坐标空间的功能。</p> <p>④ 具有滚动鼠标滑轮翻阅图像、点击进度条翻阅图像的功能。</p> <p>⑤ 具有展示头文件信息的名称和参数的功能，在翻阅图像过程中，能高亮显示前后医学图像中变化的头文件信息。</p> <p>⑥ 具有滚动鼠标滑轮翻阅图像，滑动鼠标观察坐标以及灰度值的变化功能，鼠标所在位置的图像灰度和坐标信息能实时显示（供应商提供软件系统演示）。</p> <p>⑦ 具有显示灰度色阶的功能。</p> <p>⑧ 医学图像按 PNG 或 JPG 格式保存到本地电脑。</p> <p>⑨ 具有选择圆形、矩形等任意形状，在医学图像显示区域画 ROI 的功能，并自动计算并显示 ROI 区域的均值、方差、最大值和最小值</p> <p>⑩ 提供相关示例程序和示例数据，供学生下载练习。</p> <p>2. 基本医学图像处理模块</p> <p>2.1 医学图像计算</p> <p>(1) 医学图像灰度运算：</p> <p>① 支持打开包括 DICOM、PNG、JPG 等格式在内的本地图像数据，。</p>	<p>1</p>	<p>套</p>

- ② 具有选择 1x1 或 2x2 设置医学图像显示布局的功能。
  - ③ 灰度拉伸模块：具有实时显示原图像直方图、能够对比显示特定坐标下灰度拉伸前和灰度拉伸后的灰度值的功能。
  - ④ 线性变换模块：具有显示线性变换公式  $kx+b$  的功能。对比显示特定坐标下灰度变换前和灰度变换后的灰度值，实时显示灰度变换曲线。
  - ⑤ 非线性变换模块：具有非线性变换包括对数变换  $\log(x+c)$ 、指数变换  $e^{cx}-1$ 、幂次变换  $x^c$  三个子模块。具有对比显示特定坐标下灰度变换前和灰度变换后的灰度值和实时显示灰度变换曲线的功能。
  - ⑥ 灰度翻转模块：具有显示灰度范围和直方图的功能。具有对比显示特定坐标下灰度翻转前和翻转后的灰度值，同一个像素点在灰度翻转前和翻转后的灰度值加和为图像灰度范围的最大值、实时显示灰度变换前后的直方图用于对比学习的功能。
  - ⑦ 在对图像进行处理后，能切换回原始图像显示。
  - ⑧ 能将处理后图像按 PNG 或 JPG 格式保存到本地。
  - ⑨ 提供相关示例程序和示例数据，供学生下载练习。
  - ⑩ 投标人具有医学图像处理系统软件著作权证书。提供制造商软件著作权证书并加盖公章的得 2 分。不满足或无法提供原件均不得分。
- (2) 医学图像代数运算：
- ① 支持打开包括 DICOM、PNG、JPG 等格式在内的本地图像数据。
  - ② 具有选择 1x1 或 2x2 设置医学图像显示布局的功能。
  - ③ 加法运算模块：具有加法运算主要通过多幅噪声图像加和取平均，并通过去噪效果对比来展示的功能。具有显示高斯噪声图像、显示高斯噪声曲线，通过调节方差参数  $\sigma$ ，实时调节噪声图像和噪声曲线的显示的功能。
  - ④ 减法运算模块：可以一次性加载两幅图像 A 和 B，并分别显示图像 A 和图像 B 的大小。运算后具有显示颅脑正位和侧位的动态 DSA 显像图的功能。
  - ⑤ 逻辑运算模块：可以一次性加载两幅图像。对于每幅图像，具有通过阈值分割的滑动条分别获得二值图像的功能。
  - ⑥ 在对图像进行处理后，能切换回原始图像显示。
  - ⑦ 能将处理后图像按 PNG 或 JPG 格式保存到本地。
  - ⑧ 提供相关示例程序和示例数据，供学生下载练习。
  - ⑨ 为保证软件系统的安全性、先进性及稳定性，需具备“信息安全管理证书”、“知识产权管理体系认证证书”证书（提供全国认证认可信息公共服务平台（cx.cnca.cn）下的证书查询截图且在有效期范围以内，加盖供应商公章）。
- (3) 医学图像几何运算
- ① 支持打开包括 DICOM、PNG、JPG 等格式在内的本地图像数据，。
  - ② 具有选择 1x1 或 2x2 设置医学图像显示布局的功能。
  - ③ 缩放模块：具有显示医学图像几何变换矩阵以及计算原理的功能，在变换矩阵中将控制图像缩放的因子设置为可调节的参数。加载图像后，具有设置几何变换矩阵中的  $S_x$  和  $S_y$  参数实现图像缩放的功能。

- ④ 旋转模块：能够显示医学图像几何变换矩阵以及计算原理，在变换矩阵中将控制图像旋转的因子设置为可调节的参数。加载图像后，具有设置几何变换矩阵中的  $\theta$  参数实现图像旋转的功能。
- ⑤ 水平剪切模块：能够显示医学图像几何变换矩阵以及计算原理，在变换矩阵中将控制图像水平剪切的因子设置为可调节的参数。加载图像后，具有设置几何变换矩阵中的  $\alpha$  参数实现图像水平剪切的功能。
- ⑥ 垂直剪切模块：能够显示医学图像几何变换矩阵以及计算原理，在变换矩阵中将控制图像垂直剪切的因子设置为可调节的参数。加载图像后，具有设置几何变换矩阵中的  $\beta$  参数实现图像垂直剪切的功能。
- ⑦ 平移模块：能够显示医学图像几何变换矩阵以及计算原理，在变换矩阵中将控制图像平移的因子设置为可调节的参数。加载图像后，具有设置几何变换矩阵中的  $\delta_x$  和  $\delta_y$  参数实现图像平移的功能。
- ⑧ 原点翻转模块：能够显示医学图像几何变换矩阵以及计算原理，原点翻转不需要输入参数，实现图像沿着原点翻转。
- ⑨ X 轴翻转模块：能够显示医学图像几何变换矩阵以及计算原理，沿 X 轴翻转不需要输入参数，实现图像沿着 X 轴翻转。
- ⑩ Y 轴翻转模块：能够显示医学图像几何变换矩阵以及计算原理，沿 Y 轴翻转不需要输入参数，实现图像沿着 Y 轴翻转。
- ⑪ 在对图像进行处理后，能切换回原始图像显示。
- ⑫ 能将处理后图像按 PNG 或 JPG 格式保存到本地。
- ⑬ 提供相关示例程序和示例数据，供学生下载练习。

## 2.2 医学图像增强

### (1) 医学图像空域滤波增强

- ① 支持打开包括 DICOM、PNG、JPG 等格式在内的本地图像数据。
- ② 具有选择 1x1 或 2x2 设置医学图像显示布局的功能。
- ③ 直方图均衡模块：能实时显示原图像的直方图，能显示鼠标所在位置的坐标及灰度值。点击直方图均衡后，图像直方图实时变化为均衡后图像的直方图，并显示鼠标位置像素点均衡后的灰度值。给定一个 4x4 的矩阵，具备计算并显示均衡化计算后的矩阵，并显示直方图均衡计算原理的功能。
- ④ 图像卷积模块：具备动态显示图像卷积原理的功能，并能用鼠标拖动卷积核不断滑动，卷积计算结果实时更新，并显示计算公式。在动态展示卷积过程中，可以选择补零填充或者边界复制对示例矩阵边界进行处理，可以选用均值平滑、垂直梯度、水平梯度、高斯平滑四个卷积核进行卷积操作。
- ⑤ 空域滤波模块：分为噪声、噪声图像、概率密度分割、空域滤波四个模块，四个模块可以任意组合，支持在原图像上添加不同类型的噪声，选定噪声类型后，显示噪声的计算公式，显示噪声的概率密度分布，最后选择一种卷积核进行滤波，四个模块选定之后，该模块能显示原图像、噪声图像、加噪声之后的图像以及空域滤波之后的图像。随后可得到空域滤波图像。
- ⑥ 噪声子模块包括 Gaussian、Poisson、Salt&Pepper 以及 Speckle 噪声，在噪声图像子模块中显示噪声函数公式后，可以手动调节各种噪声参数，噪声参数的调节能够实时反馈到噪声图像显示中，并根据该参数实时更新概率密度分布的显示。
- ⑦ 图像锐化模块：该模块涵盖 Sobel 算子、Prewitt 算子、Robert 算子、Laplace 算子、LOG 算子、Canny 算子。  
Sobel 算子：具备选择水平 Sobel 算子和垂直 Sobel 算子，显示 Sobel 算子的计算公式，显示图像锐化结果的功能。

<p>Prewitt 算子：具备选择水平 Prewitt 算子和垂直 Prewitt 算子，显示 Prewitt 算子的计算公式，显示图像锐化结果的功能。</p> <p>Robert 算子：具备选择 45 度 Robert 算子和 135 度 Robert 算子，显示 Robert 算子的计算公式，点击运行，显示图像锐化结果的功能。</p> <p>Laplace 算子：具备选择以-4 为中心的 Laplace 算子和以-8 为中心的 Laplace 算子，显示 Laplace 算子的计算公式，点击运行，显示图像锐化结果的功能。</p> <p>LOG 算子：可以显示 LOG 算子的思路及实现方式，能够显示 LOG 算子的计算公式，并能够实时调节参数，加载图像并设置好 LOG 算子的参数后，点击运行，显示图像锐化结果。</p> <p>Canny 算子：Canny 算子的实现拆解为高斯平滑、梯度计算、非最大值抑制、双阈值设置、边缘选择五个步骤。（供应商提供产品界面截图并加盖公章）</p> <p>⑧ 在对图像进行处理后，能切换回原始图像显示。</p> <p>⑨ 能将处理后图像按 PNG 或 JPG 格式保存到本地。</p> <p>⑩ 提供相关示例程序和示例数据，供学生下载练习。</p> <h3>2.3 医学图像形态学分析</h3> <p>① 支持打开包括 DICOM、PNG、JPG 等格式在内的本地图像数据。</p> <p>② 具有选择 1x1 或 2x2 设置医学图像显示布局的功能。</p> <p>③ 膨胀腐蚀模块：具有显示形态学膨胀和腐蚀的计算原理图，对灰度图像和二值图像进行运算的功能。</p> <p>④ 开闭运算模块：具有显示形态学开运算和闭运算的效果图，对灰度图像和二值图像进行运算的功能。</p> <p>⑤ 孔洞填充模块：孔洞填充模块只适用于二值图像，具有填充白色孔洞和填充黑色孔洞的示意原理图。</p> <p>⑥ 连通域模块：连通域模块只适用于二值图像，具有四连通和八连通的示意原理图。</p> <p>⑦ 在对图像进行处理后，能切换回原始图像显示。</p> <p>⑧ 能将处理后图像按 PNG 或 JPG 格式保存到本地。</p> <p>⑨ 提供相关示例程序和示例数据，供学生下载练习。</p> <h3>2.4 医学图像变换模块</h3> <p>(1) 医学图像傅里叶变换（供应商提供产品界面截图并加盖公章）</p> <p>① 支持打开包括 DICOM、PNG、JPG 等格式在内的本地图像数据，。</p> <p>② 可以选择 1x1 或 2x2 按钮，设置医学图像显示布局。</p> <p>③ 傅里叶变换模块：具有 2D 连续傅里叶变换和 2D 离散傅里叶变换的计算公式。Fourier 正变换具有对原图像进行傅里叶变换的功能，Fourier 逆变换具有对频域图像进行傅里叶逆变换的功能。</p> <p>④ 傅里叶变换模块中的低频和高频滤波：在傅里叶变换域，傅里叶逆变换功能可以对原图像进行平滑处理并显示滤波图像；傅里叶逆变换，具有对原图像进行增强处理并显示增强图像的功能。</p> <p>⑤ 基函数原理模块：具有 2D 连续傅里叶变换和 2D 离散傅里叶变换的计算公式。具有一维和二维的傅里叶变换的基函数原理图。</p>	
--	--

⑥ 基函数进阶模块：具有频域图像不同位置的示例基函数。具有实时显示不同频率下的基函数以及该频率值能够实时显示在功能区的功能。

⑦ 在对图像进行处理后，能切换回原始图像显示。

⑧ 能将处理后图像按 PNG 或 JPG 格式保存到本地。

⑨ 提供相关示例程序和示例数据，供学生下载练习。

## (2) 小波变换

① 点击读入图像按钮，图像显示之后，点击下拉框选择小波变换。

② 点击显示图像基函数，可以在显示区域出现基函数与原图像对比。

③ 点击高频滤波按钮，对小波变换之后的图像进行高频滤波。点击小波反变换按钮，实现对图像的平滑并显示效果。

④ 点击低频滤波按钮，对小波变换的图像进行低频滤波。点击小波反变换按钮，实现对图像的增强并显示效果。

⑤ 以上每一步处理之后的图像能按 PNG 或 JPG 格式保存到本地。

⑥ 在对图像进行处理后，能切换回原始图像显示。

⑦ 能将处理后图像按 PNG 或 JPG 格式保存到本地。

## 3.1 医学图像分割模块

### (1) 阈值分割与边缘检测

① 支持打开包括 DICOM、PNG、JPG 等格式在内的本地图像数据。

② 可以选择 1x1 或 2x2 按钮，设置医学图像显示布局。

③ 阈值分割模块：能显示阈值分割的原理示意图，能实时显示直方图。阈值分割模块包括阈值分割子模块和迭代阈值字模块且能展示其具体的功能。

④ 大津法模块：能显示大津法的原理示意图。加载示例图像后，能实时显示直方图。阈值分割模块包括自动运行和分步运行两个子模块且能展示其具体功能。

⑤ 能将处理后图像按 PNG 或 JPG 格式保存到本地。

⑥ 提供相关示例程序和示例数据，供学生下载练习。

### (2) 区域生长与分水岭分割

① 支持打开包括 DICOM、PNG、JPG 等格式在内的本地图像数据，。

② 可以选择 1x1 或 2x2 按钮，设置医学图像显示布局。

③ 区域生长模块：具备显示区域生长的原理示意图，并通过 4x4 的矩阵显示种子点以及生长过程的功能。

④ K 均值聚类模块：具备显示 K 均值聚类的原理示意图，并通过坐标空间下的三类数据划分展示其原理的功能。

自动运行模块：可以实时显示 K 均值聚类的分割结果图，并且实时显示聚类中心的灰度值。

分步运行模块：可以实时显示 K 均值聚类的分割结果图，并且实时显示聚类中心的灰度值，直至聚类中心或分割结果不再改变。

⑤ 在对图像进行处理后，能切换回原始图像显示。

	<p>⑥ 能将处理后图像按 PNG 或 JPG 格式保存到本地。</p> <p>⑦ 提供相关示例程序和示例数据，供学生下载练习。</p> <p>3.2 医学图像三维重建</p> <p>（1）MRI 的 K 空间重建</p> <p>① K 空间重建原理展示模块：通过加载自旋回波序列，展示自旋回波序列的过程，采集 K 空间成像的回波信号；生成 K 空间数据，K 空间位置信息，K 空间点的信息，分步展示 K 空间重建的原理方法。</p> <p>② 虚拟 K 空间重建模块：通过加载图像、生成虚拟 K 空间数据、进行 K 空间数据展示的功能，最后实现 K 空间数据的重建。</p> <p>（2）面绘制与体绘制</p> <p>① 面绘制模块：通过图示的方法，分步展示了面绘制中移动立方体法的原理，通过构建体素网格、体素构建、设置阈值、构建顶点坐标、计算与等值面的交点、构建三角面片等步骤最终绘制重建出图像。</p> <p>② 体绘制模块：提供等值面模型、最大密度投影、光线投影三种体绘制的方法，可以调节相关参数进行改变绘制的最终结果。</p> <p>4. 其他</p> <p>为保证产品的稳定性并且功能符合教学要求，需具备医学图像处理教学系统检测报告，且其中“傅里叶变换”、“MRI 的 K 空间重建”须通过测试（提供第三方专业机构出具的评测报告扫描件并加盖供应商公章）</p>		
--	--	--	--

注：最终需求以招标文件为准。