

物资名称	规格参数	数量	单位	参考图片
胸腔穿刺虚实结合实训系统	胸腔穿刺虚实结合训练系统包含智能模拟人、医疗模拟台车、智能穿刺器械盒（含智能穿刺针、智能注射器等）、一体机、AI 摄像头。具有训练和考核两种模式。 1. 穿刺模拟人采用超柔软硅胶材料，模拟人体肌肤、肌肉的不同弹性、韧性和柔软度。 1.1 穿刺模块采用优质高分子硅胶材料研发而成，耐用、不易破碎和防水。真实大小，解剖结构特征明显，手感真实，形态逼真美观。硅胶材料要求安全无毒。 1.2 穿刺模块采用的硅胶材质要求拉伸强度$\geq 6\text{Mpa}$，拉断伸长率$\geq 600\%$。 1.3 穿刺模块采用的硅胶材质要求耐低温-10°C 10h, 耐高温 200°C 10h 外观无明显变化。 1.4 穿刺模块采用的硅胶材质要求耐紫外线老化，辐照度(340nm) $0.76\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{nm}$, 光照 8h，外观无明显变化。 2. 模拟人原料必须为无毒、无害环保材料，符合 REACH 法规化学品残留合格标准。 3. 内置智能胸腔液囊，系统能检测是否扎到了液囊，是否扎透了液囊，是否液囊液体流出情况，调节液囊压力模拟不同病症，穿刺到液囊可明显感受穿刺突破感，可真实抽出胸腔积液。（现场演示此功能） 4. 智能穿刺器械盒采用无线充电技术，可对智能穿刺针、智能注射器进行无线充电。 5. 系统运用 AI 智能图像分析功能，将学生操作全程进行录制，自动分步骤上传评价后台，智能对操作过程进行评价，支持手动评价。 6. 系统将模拟人全身智能分区，包含左右两侧腋前线、腋中线和腋后线肋间隙的正确操作区域，包含肋骨、肩胛骨、肋间神经血管、脊椎等错误操作区域，内置区域传感器检测进针区域，软件实时同步进针部位，给予进针部位正确/错误反馈。（现场演示此功能） 7. 系统运用无线技术，将穿刺针、注射器与系统进行无线连接。 8. 智能穿刺针（无线）配备临床真实穿刺针头、穿刺胶管、罗伯特夹，可进行穿刺操作，模拟穿刺角度、深度、夹闭状态等操作，软硬件实时同步。（现场演示此功能） 9. 智能注射器（无线）采用临床真实注射器外壳，包括 5ml 和 50ml 两种，还原扎针、注射、抽吸手感，软硬件同步扎针角度、深度、抽吸、推注等操作，注射器通过智能滑轨技术精确计算推抽的距离，内芯采用金属轨道，推杆为金属壳不易损害手感顺滑，推杆尾部具有 micro-usb 充电接口，通过位置传感器实时计算针具的姿态。（现场演示此功能） 10. 模拟人扎针区域位置检测智能传感器范围囊括模拟人的肋部、背部，系统判断扎针位置是否正确，并给予扎针到肋骨、肩胛骨、肋间神经血管、脊椎、腋前线第几肋间、腋中线第几肋间及腋后线第几肋间的穿刺区域提示。（现场演示此功能） 11. 模拟人左右两侧腋前线、腋中线和腋后线肋间隙内置深度检测装置，包含皮下脂肪、肋外斜肌、肋间肌、积液层等组织层，局麻、穿刺过程实时检测进针深度及组织层。（现场演示此功能）	1	套	

	12. 胸腔穿刺虚拟仿真实训软件参照临床教学标准，将手术分解为诊断、准备、体位、标记、消毒、局麻、穿刺和术后等实训步骤。 13. 系统设置不少于三个病例，病例信息包含姓名、性别、年龄、主诉、现病史、既往史、个人史、体格检查和实验室检查，操作目的和禁忌证。 14. 准备步骤包含医生准备、物品准备和环境准备：（现场演示此功能） （1）按七步洗手法进行双手清洁，采用虚实结合进行 AI 智能化检查。 （2）物品准备从治疗桌上的摆放物品中选取正确的手术用物，治疗桌上包含胸腔穿刺包、无菌生理盐水、5ml 注射器、50ml 注射器、无菌缸、胶带、碘伏、无菌手套、利多卡因、肾上腺素、酒精和棉球实体物品模型。可单独查看每个物品的物品信息，包含有效期信息，物品选择有误或有遗漏时，系统进行即时错误提示。 （3）环境准备包含拉床帘和调节室温操作，系统以三维动画形式展示拉床帘过程和室温调节，支持 AI 语音交互。 （4）患者准备包含自我介绍、签署知情同意书、告知可能的风险、核对患者身份、告知操作目的等患者告知项目，实时 AI 语音对话，系统实时反馈对话正确性并进行患者准备完整性提示。 15. 消毒步骤可将光标变成碘伏棉球，于虚拟病人身上自由擦拭消毒；消毒过程包含三次消毒，每次消毒面积逐渐变小，每次消毒均进行消毒方向、消毒面积等无菌原则判定。检测有无更换棉球以及棉球丢弃垃圾桶是否正确。 16. 使用注射器在模拟人身上进针，系统实时检测进针部位，正确操作区域包含左右两侧腋前线、腋中线和腋后线肋间隙，错误操作区域包含肋骨、肩胛骨、肋间神经血管、脊椎等，自动给予进针错误部位实时反馈，进针到正确区域，软件画面实时同步显示针具的方位状态。（现场演示此功能） 17. 局麻过程，软件实时同步真实注射器的旋转、进针操作，进针过程剖面图中实时显示针头的进针层次，进针到肋骨明显感觉到骨性硬质阻力感，打皮丘可以看到皮丘鼓起效果。 18. 系统遵循进针-回抽-推注的流程进行逐层浸润麻醉，进针到某一层时要求学生先进行回抽确认针头是否在血管或积液层，进针在积液层回抽注射器时，真实注射器和软件中均可在注射器内看到黄色积液效果；进针到神经血管时，注射器回抽可见红色血液效果；回抽确认无误后再进行麻药推注，系统实时检测学生有无在推注前先回抽注射器，若未回抽注射器，系统给予实时报错提示。（现场演示此功能） 19. 穿刺过程，软件实时同步真实穿刺针的旋转、进针及罗伯特夹的夹闭/打开操作，于剖面图中实时看到针头进针层次，系统于穿刺过深时给予危险警报。（现场演示此功能） 20. 抽液过程使用真实注射器进行抽吸，抽吸过程于真实注射器和软件画面中可同步看到积液抽吸效果；积液抽出后可使用真实注射器将积液收集到试管，软件实时同步收集过程，收集完成后可反复进行再抽液，直到收集至所需目标量。 21. 综合穿刺评价反馈教学平台			
--	--	--	--	--

综合穿刺评价反馈教学平台将四大穿刺的历次操作成绩进行汇总分析，平台包含学生、教师和考官三种角色功能。 一、学生端：（现场演示此功能） 1. 成绩统计，成绩统计包含统计分析和评分详情： （1）统计分析以时间轴展示每项穿刺的总成绩曲线和各步骤得分率曲线，以柱状图形式展示各个步骤的错误率对比，每个统计图表均可筛选软件形态，包含虚实结合训练、虚实结合考核和 pc 模式训练。 （2）评分详情以虚实结合和 pc 两种操作模式进行不同的评分记录，评分记录包含每项穿刺的历次虚实结合训练或考核记录，可单独选择某一项操作记录进行成绩查看，成绩包含各步骤得分率对比和各步骤评分详情。 （3）虚实结合成绩详情可查看真人视频与软件视频的双画面、单独画面切换查看对比，pc 成绩详情可查看软件视频的录制。系统将视频按步骤进行节点划分，可快速查看某一步骤的操作视频。 2. 个人中心包含用户名、姓名、性别、学号、院系、年级、专业、班级和头像等信息，可于个人中心进行个人信息的查看和编辑，并支持于个人中心进行密码修改。 二、教师端：（现场演示此功能） 1. 成绩统计，成绩统计包含统计分析、成绩记录和技能操作成绩： （1）统计分析可查看每个班级下学生的技能考核成绩统计，以饼状图形式展示学生成绩分布，直观查看学生在每个成绩段的分布情况，以柱状图形式展示每项穿刺每个步骤的正确率对比。 （2）成绩记录将每个班级每个学生的成绩统计分析进行收录，包含用户名、姓名、实践分数、训练次数和考核次数等信息，可查看每个学生的统计分析成绩，包含总成绩曲线、各步骤得分率曲线和各步骤错误率对比，并支持以表格形式将学生的成绩记录导出。 （3）技能操作成绩可查看每个班级、每个学员的历次考核成绩，包含各步骤得分对比、各步骤评分详情数据和单次操作视频，可于该模块下进行无效记录删除。 2. 个人中心包含用户名、姓名、性别、工号、班级和头像等信息，可于个人中心进行个人信息的查看和编辑，并支持于个人中心进行密码修改。 三、考官端：（现场演示此功能） 1. 考官可对学生的技能考核进行人工打分，平台将需要人工打分的步骤所录视频收录到平台，考官可收到逐条待打分记录，平台于打分界面展示出每条待打分记录的评分项，考官于打分界面查看学生的真人视频和软件视频后，根据学生表现进行手动打分。 2. 胸腔穿刺包含诊断≥3 个评分项、准备≥7 个评分项、体位、标记、消毒≥6 个评分项、铺巾≥4 个评分项、局麻≥3 个评分项、穿刺≥6 个评分项、术后≥4 个评分项，评分项符合临床执业医师考核标准，每个评分项均可对照视频录制进行人工改分。 3. 考官打分后的评分项，学生端与教师端实时收到打分变动并响应于成绩分析界面。			
--	--	--	--

	4. 个人中心包含用户名、姓名、工号等信息，可于个人中心进行个人信息的查看和编辑，并支持于个人中心进行密码修改。 四、升降式双台车： 采用双台车设计，设计富有科技感带有蓝色灯带，双台车带有滑轮可以自由移动进行组合，主屏台车长$\geq 585\text{mm}$，宽$\geq 230\text{mm}$，高$\geq 1585\text{mm}$，操作台车可以通过遥控器控制自动升降，操作台长宽高台车的长$\geq 715\text{mm}$，宽$\geq 515\text{mm}$，最低高度$\geq 475\text{mm}$，最高$\geq 835\text{mm}$（不含底座，不含面板），升降范围$\geq 360\text{mm}$，屏幕尺寸≥ 43 寸，支持 10 点电容触控，分辨率 3840*2160。（现场演示此功能）			
腰椎穿刺虚实结合实训系统	腰椎穿刺虚实结合训练系统包含智能模拟人、医疗模拟台车、智能穿刺器械盒（含智能穿刺针、智能注射器、智能测压管、智能试管等）、一体机、AI 摄像头。具有训练和考核两种模式。 1. 穿刺模拟人采用超柔软硅胶材料，模拟人体肌肤、肌肉的不同弹性、韧性和柔软度。 1.1 穿刺模块采用优质高分子硅胶材料研发而成，耐用、不易破碎和防水。真实大小，解剖结构特征明显，手感真实，形态逼真美观。硅胶材料要求安全无毒。 1.2 穿刺模块采用的硅胶材质要求拉伸强度$\geq 6\text{Mpa}$，拉断伸长率$\geq 600\%$。 1.3 穿刺模块采用的硅胶材质要求耐低温-10°C 10h, 耐高温 200°C 10h 外观无明显变化。 1.4 穿刺模块采用的硅胶材质要求耐紫外线老化，辐照度(340nm) $0.76\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{nm}$, 光照 8h，外观无明显变化。 2. 模拟人原料必须为无毒、无害环保材料，符合 REACH 法规化学品残留合格标准。 3. 内置智能骨髓腔液囊，系统能检测是否扎到了液囊，是否扎透了液囊，穿刺到液囊可明显感受穿刺突破感，可真实抽出骨髓液。（提供产品视频证明） 4. 智能穿刺器械盒采用无线充电技术，可对智能穿刺针、注射器、测压管和试管架进行无线充电。 5. 系统运用 AI 智能图像分析功能，将学生操作全程进行录制，自动分步骤上传评价后台，智能对操作过程进行评价，支持手动评价。 6. 系统将模拟人全身智能分区，包含 L2-3 椎间隙、L3-4 椎间隙、L4-5 椎间隙、非穿刺椎间隙、髂骨和椎骨等操作区域，内置区域传感器检测进针区域，软件实时同步进针部位，给予进针部位正确/错误反馈。（提供产品视频证明） 7. 系统运用无线技术，将穿刺针、注射器与系统进行无线连接。 8. 智能穿刺针（无线）配备临床真实穿刺针头、针芯，可进行穿刺操作，模拟穿刺角度、深度、针体旋转、针芯插拔状态等操作，软硬件实时同步。（提供产品视频证明） 9. 智能注射器（无线）采用临床真实 5ml 注射器外壳，还原扎针、注射、抽吸手感，软硬件同步扎针角度、深度、抽吸、推注等操作，注射器通过智能滑轨技术精确计算推抽的距离，内芯采用金属轨道，推杆为金属壳不易损害手感顺滑，推杆尾部具有 micro-usb 充电接口，通过位置传感器实时计算针具的姿	1	套	

	态。 10. 模拟人扎针区域位置检测智能传感器范围囊括模拟人的腰部、骶部，系统判断扎针位置是否正确，并给予扎针髂骨、椎骨、非穿刺区域及第几椎间隙的穿刺区域提示。（提供产品视频证明） 11. 模拟正确椎间隙穿刺区域内置深度检测装置，包含皮下脂肪、背肌、棘间韧带、黄韧带、硬膜外腔、硬脊膜、蛛网膜下腔等组织层，局麻、穿刺过程实时检测进针深度及组织层。（提供产品视频证明） 12. 腰椎穿刺虚拟仿真实训软件参照临床技能教学标准，将手术分解成诊断、准备、体位、标记、消毒、铺巾、局麻、穿刺收集和术后等实训步骤。 13. 诊断步骤于三维虚拟诊室环境，不少于三个病例，病例信息包含姓名、性别、年龄、主诉、现病史、既往史、个人史、体格检查和实验室检查，操作目的和禁忌证。 14. 准备步骤包含医生准备、物品准备和环境准备：（提供产品视频证明） （1）按七步洗手法进行双手清洁，采用虚实结合进行 AI 智能化检查。 （2）物品准备从治疗桌上的摆放物品中选取正确的手术用物，治疗桌上包含腰椎穿刺包、无菌巾、碘伏、无菌手套、5ml 注射器、无菌棉球、肾上腺素、利多卡因、胶布和生理盐水等实体物品模型；可单独查看每个物品的物品信息，包含有效期信息，物品选择有误或有遗漏时，系统进行即时错误提示。 （3）环境准备包含拉床帘和调节室温操作，系统以三维动画形式展示拉床帘过程和室温调节，支持 AI 语音控制。 （4）患者准备包含自我介绍、签署知情同意书、告知可能的风险、核对患者身份、告知操作目的等患者告知项目，实时 AI 语音对话，系统实时反馈对话正确性并进行患者准备完整性提示。 15. 消毒步骤可将光标变成碘伏棉球，于虚拟病人身上自由擦拭消毒；消毒过程包含三次消毒，每次消毒面积逐渐变小，每次消毒均进行消毒方向、消毒面积等无菌原则判定。检测有无更换棉球以及棉球丢弃垃圾桶是否正确。 16. 使用注射器在模拟人身上进针，系统实时检测进针部位，包含 L2-3 椎间隙、L3-4 椎间隙、L4-5 椎间隙、非穿刺椎间隙、髂骨和椎骨等操作区域，自动给予进针错误部位实时反馈，进针到正确区域，软件画面实时同步显示针具的方位状态。（提供产品视频证明） 17. 局麻过程，软件实时同步真实注射器的旋转、进针操作，进针过程剖面图中实时显示针头的进针层次，进针到腰椎棘突明显感受到骨性硬质阻力感；进针到骨膜层明显感觉到骨性硬质阻力感，皮下脂肪层打皮丘可以看到皮丘鼓起效果。 18. 系统遵循进针-回抽-推注的流程进行逐层浸润麻醉，进针到某一层时要求学生先进行回抽确认针头是否在血管或积液层，进针到骨膜层明显感受到骨性硬质阻力感，可在骨膜层进行梅花点状局麻；回抽确认无误后再进行麻药推注，系统实时检测学生有无在推注前先回抽注射器，若未回抽注射器，系统给予实时报错提示。（提供产品视频证明） 19. 穿刺过程，软件实时同步真实穿刺针的旋转、进针、旋转进针、针芯插/拔操作，于剖面图中实时看			
--	---	--	--	--

	到针头进针层次，系统于穿刺过深时给予危险警报，穿刺到蛛网膜下腔拔出针芯后可于真实穿刺针和软件穿刺针尾端看到自动流出的脑脊液液滴，穿刺全程系统自动检测脑脊液空流量，脑脊液空流量过多给予报错提示。（提供产品视频证明） 20. 测压过程使用真实测压管连接在穿刺针尾端，可看到测压管内的脑脊液页面缓慢上升，并根据病例到达病例的脑脊液压力值后开始缓慢上下波动，真实测压过程软件画面同步进行脑脊液测压。（提供产品视频证明） 21. 收集过程使用真实试管在穿刺针尾端进行脑脊液收集，清晰可见脑脊液滴一滴滴收集过程，软件画面实时同步脑脊液收集过程，试管放回试管架时系统更新脑脊液收集量。（提供产品视频证明） 22. 综合穿刺评价反馈教学平台 综合穿刺评价反馈教学平台将四大穿刺的历次操作成绩进行汇总分析，平台包含学生、教师和考官三种角色功能。 一、学生端： 1. 成绩统计，成绩统计包含统计分析和评分详情： （1）统计分析以时间轴展示每项穿刺的总成绩曲线和各步骤得分率曲线，以柱状图形式展示各个步骤的错误率对比，每个统计图表均可筛选软件形态，包含虚实结合训练、虚实结合考核和 pc 模式训练。 （2）评分详情以虚实结合和 pc 两种操作模式进行不同的评分记录，评分记录包含每项穿刺的历次虚实结合训练或考核记录，可单独选择某一项操作记录进行成绩查看，成绩包含各步骤得分率对比和各步骤评分详情。 （3）虚实结合成绩详情可查看真人视频与软件视频的双画面、单独画面切换查看对比，成绩详情可查看软件视频的录制。系统将视频按步骤进行节点划分，可快速查看某一步骤的操作视频。 2. 个人中心包含用户名、姓名、性别、学号、院系、年级、专业、班级和头像等信息，可于个人中心进行个人信息的查看和编辑，并支持于个人中心进行密码修改。 二、教师端： 1. 成绩统计，成绩统计包含统计分析、成绩记录和技能操作成绩： （1）统计分析可查看每个班级下学生的技能考核成绩统计，以饼状图形式展示学生成绩分布，直观查看学生在每个成绩段的分布情况，以柱状图形式展示每项穿刺每个步骤的正确率对比。 （2）成绩记录将每个班级每个学生的成绩统计分析进行收录，包含用户名、姓名、实践分数、训练次数和考核次数等信息，可查看每个学生的统计分析成绩，包含总成绩曲线、各步骤得分率曲线和各步骤错误率对比，并支持以表格形式将学生的成绩记录导出。 （3）技能操作成绩可查看每个班级、每个学员的历次考核成绩，包含各步骤得分对比、各步骤评分详情数据和单次操作视频，可于该模块下进行无效记录删除。 2. 个人中心包含用户名、姓名、性别、工号、班级和头像等信息，可于个人中心进行个人信息的查看和			
--	---	--	--	--

	编辑，并支持于个人中心进行密码修改。 三、考官端： 1. 考官可对学生的技能考核进行人工打分，平台将需要人工打分的步骤所录视频收录到平台，考官可收到逐条待打分记录，平台于打分界面展示出每条待打分记录的评分项，考官于打分界面查看学生的真人视频和软件视频后，根据学生表现进行手动打分。 2. 腰椎穿刺包含诊断≥2 个评分项、准备≥8 个评分项、体位、标记、消毒≥6 个评分项、铺巾≥4 个评分项、局麻≥3 个评分项、穿刺≥9 个评分项、术后≥4 个评分项，评分项符合临床执业医师考核标准，每个评分项均可对照视频录制进行人工改分。 3. 考官打分后的评分项，学生端与教师端实时收到打分变动并响应于成绩分析界面。 4. 个人中心包含用户名、姓名、工号等信息，可于个人中心进行个人信息的查看和编辑，并支持于个人中心进行密码修改。 四、升降式双台车： 采用双台车设计，设计富有科技感带有蓝色灯带，双台车带有滑轮可以自由移动进行组合，主屏台车长≥585mm，宽≥230mm，高≥1585mm，操作台车可以通过遥控器控制自动升降，操作台长宽高台车的长≥715mm，宽≥515mm，最低高度≥475mm，最高≥835mm(不含底座，不含面板)，升降范围≥360mm，屏幕尺寸≥43 寸，支持 10 点电容触控，分辨率 3840*2160。			
腹腔穿刺虚实结合实训系统	腹腔穿刺虚实结合训练系统包含智能模拟人、医疗模拟台车、智能穿刺器械盒（含智能穿刺针、智能注射器等）、一体机、AI 摄像头。具有训练和考核两种模式。 1. 穿刺模拟人采用超柔软硅胶材料，模拟人体肌肤、肌肉的不同弹性、韧性和柔软度。 1.1 穿刺模块采用优质高分子硅胶材料研发而成，耐用、不易破碎和防水。真实大小，解剖结构特征明显，手感真实，形态逼真美观。硅胶材料要求安全无毒。 1.2 穿刺模块采用的硅胶材质要求拉伸强度≥6Mpa，拉断伸长率≥600%。 1.3 穿刺模块采用的硅胶材质要求耐低温-10℃ 10h, 耐高温 200℃ 10h 外观无明显变化。 1.4 穿刺模块采用的硅胶材质要求耐紫外线老化，辐照度(340nm) 0.76W/m² · nm, 光照 8h，外观无明显变化。 2. 模拟人原料必须为无毒、无害环保材料，符合 REACH 法规化学品残留合格标准。 3. 内置智能腹腔液囊，系统能检测是否扎到了液囊，是否扎透了液囊，穿刺到液囊可明显感受穿刺突破感，可真实抽出腹腔积液。（提供产品视频证明） 4. 智能穿刺器械盒采用无线充电技术，可对智能穿刺针、智能注射器进行无线充电。 5. 系统运用 AI 智能图像分析功能，将学生操作全程进行录制，自动分步骤上传评价后台，智能对操作过程进行评价，支持手动评价。 6. 系统将模拟人全身智能分区，包含正确穿刺区域、肚脐、腹腔、盆腔、髂骨等区域，内置区域传感器	1	套	

	检测进针区域，软件实时同步进针部位，对进针部位正确/错误反馈。（提供产品视频证明） 7. 系统运用无线技术，将穿刺针、注射器与系统进行无线连接。 8. 智能穿刺针（无线）配备临床真实穿刺针头、穿刺胶管、罗伯特夹，可进行穿刺操作，模拟穿刺角度、深度、夹闭状态等操作，软硬件实时同步。（提供产品视频证明） 9. 智能注射器（无线）采用临床真实注射器外壳，包括 5ml 和 50ml 两种，还原扎针、注射、抽吸手感，软硬件同步扎针角度、深度、抽吸、推注等操作，注射器通过智能滑轨技术精确计算推抽的距离，内芯采用金属轨道，推杆为金属壳不易损害手感顺滑，推杆尾部具有 micro-usb 充电接口，通过位置传感器实时计算针具的姿态。（提供产品视频证明） 10. 模拟人扎针区域位置检测智能传感器范围囊括模拟人的腹部、胸部、腰部，系统判断扎针位置是否正确，并给予扎针到肚脐、盆腔、髂前上棘、骨盆、大腿、胸部、易损伤腹部脏器等穿刺区域提示。（提供产品视频证明） 11. 模拟人深度检测传感器，包含皮下脂肪、腹外斜肌、腹内斜肌、腹横肌、积液层等组织层，穿刺、注射过程实时检测进针深度，实时同步进针组织层。（提供产品视频证明） 12. 腹腔穿刺虚拟仿真实训软件参照临床教学标准，将手术分解为诊断、准备、体位、标记、消毒、局麻、穿刺和术后等实训步骤。 13. 诊断步骤于三维虚拟诊室环境，不少于三个病例，病例信息包含姓名、性别、年龄、主诉、现病史、既往史、个人史、体格检查和实验室检查，操作目的和禁忌证。 14. 准备步骤包含医生准备、物品准备和环境准备：（提供产品视频证明） （1）按七步洗手法进行双手清洁，采用虚实结合进行 AI 智能化检查。 （2）物品准备从治疗桌上的摆放物品中选取正确的手术用物，治疗桌上包含腹腔穿刺包、腹带、5ml 注射器、50ml 注射器、皮尺、胶带、碘伏、无菌手套、利多卡因、阿托品和酒精棉球实体物品模型。可单独查看每个物品的物品信息，包含有效期信息，物品选择有误或有遗漏时，系统进行即时错误提示。 （3）环境准备包含拉床帘和调节室温操作，系统以三维动画形式展示拉床帘过程和室温调节，支持 AI 语音控制。 （4）患者准备包含自我介绍、签署知情同意书、告知可能的风险、核对患者身份、排空膀胱、告知操作目的等患者告知项目，实时 AI 语音对话，系统实时反馈对话正确性并进行患者准备完整性提示。 15. 消毒步骤可将光标变成碘伏棉球，于虚拟病人身上自由擦拭消毒；消毒过程包含三次消毒，每次消毒面积逐渐变小，每次消毒均进行消毒方向、消毒面积等无菌原则判定。检测有无更换棉球以及棉球丢弃垃圾桶是否正确。 16. 使用注射器在模拟人身上进针，系统实时检测进针部位，包含脐部、髂骨、胸部、骨盆、盆腔、易损伤腹部脏器区，自动给予进针错误部位实时反馈，进针到左麦氏点区域，软件画面实时同步显示针具的方位状态。（提供产品视频证明）			
--	--	--	--	--

17. 局麻过程，软件实时同步真实注射器的旋转、进针操作，进针过程剖面图中实时显示针头的进针层次，打皮丘可以看到皮丘鼓起效果。 18. 系统遵循进针-回抽-推注的流程进行逐层浸润麻醉，进针到某一层时要求学生先进行回抽确认针头是否在血管或积液层，进针在积液层回抽注射器时，真实注射器和软件中均可在注射器内看到黄色积液效果；回抽确认无误后再进行麻药推注，系统实时检测学生有无在推注前先回抽注射器，若未回抽注射器，系统给予实时报错提示。（提供产品视频证明） 19. 穿刺过程，软件实时同步真实穿刺针的旋转、进针及罗伯特夹的夹闭/打开操作，于剖面图中实时看到针头进针层次，系统于穿刺过深时给予危险警报。（提供产品视频证明） 20. 穿刺完成后，使用真实注射器进行抽吸，抽吸过程于真实注射器和软件画面中可同步看到积液抽吸效果；积液抽出后可使用真实注射器将积液收集到试管，软件实时同步收集过程，收集完成后可反复进行再抽液，直到收集至所需目标量。 21. 综合穿刺评价反馈教学平台 综合穿刺评价反馈教学平台将四大穿刺的历次操作成绩进行汇总分析，平台包含学生、教师和考官三种角色功能。 一、学生端：（提供产品视频证明） 1. 成绩统计，成绩统计包含统计分析和评分详情： （1）统计分析以时间轴展示每项穿刺的总成绩曲线和各步骤得分率曲线，以柱状图形式展示各个步骤的错误率对比，每个统计图表均可筛选软件形态，包含虚实结合训练、虚实结合考核和 pc 模式训练。 （2）评分详情以虚实结合和 pc 两种操作模式进行不同的评分记录，评分记录包含每项穿刺的历次虚实结合训练或考核记录，可单独选择某一项操作记录进行成绩查看，成绩包含各步骤得分率对比和各步骤评分详情。 （3）虚实结合成绩详情可查看真人视频与软件视频的双画面、单独画面切换查看对比，成绩详情可查看软件视频的录制。系统将视频按步骤进行节点划分，可快速查看某一步骤的操作视频。 2. 个人中心包含用户名、姓名、性别、学号、院系、年级、专业、班级和头像等信息，可于个人中心进行个人信息的查看和编辑，并支持于个人中心进行密码修改。 二、教师端：（提供产品视频证明） 1. 成绩统计，成绩统计包含统计分析、成绩记录和技能操作成绩： （1）统计分析可查看每个班级下学生的技能考核成绩统计，以饼状图形式展示学生成绩分布，直观查看学生在每个成绩段的分布情况，以柱状图形式展示每项穿刺每个步骤的正确率对比。 （2）成绩记录将每个班级每个学生的成绩统计分析进行收录，包含用户名、姓名、实践分数、训练次数和考核次数等信息，可查看每个学生的统计分析成绩，包含总成绩曲线、各步骤得分率曲线和各步骤错误率对比，并支持以表格形式将学生的成绩记录导出。			
---	--	--	--

	(3) 技能操作成绩可查看每个班级、每个学员的历次考核成绩，包含各步骤得分对比、各步骤评分详情数据和单次操作视频，可于该模块下进行无效记录删除。 2. 个人中心包含用户名、姓名、性别、工号、班级和头像等信息，可于个人中心进行个人信息的查看和编辑，并支持于个人中心进行密码修改 三、考官端：（提供产品视频证明） 1. 考官可对学生的技能考核进行人工打分，平台将需要人工打分的步骤所录视频收录到平台，考官可收到逐条待打分记录，平台于打分界面展示出每条待打分记录的评分项，考官于打分界面查看学生的真人视频和软件视频后，根据学生表现进行手动打分。 2. 腹腔穿刺包含诊断≥ 3个评分项、准备≥ 7个评分项、体位、标记、消毒≥ 6个评分项、铺巾≥ 4个评分项、局麻≥ 3个评分项、穿刺≥ 6个评分项、术后≥ 4个评分项，评分项符合临床执业医师考核标准，每个评分项均可对照视频录制进行人工改分。 3. 考官打分后的评分项，学生端与教师端实时收到打分变动并响应于成绩分析界面。 4. 个人中心包含用户名、姓名、工号等信息，可于个人中心进行个人信息的查看和编辑，并支持于个人中心进行密码修改。 四、升降式双台车： 采用双台车设计，设计富有科技感带有蓝色灯带，双台车带有滑轮可以自由移动进行组合，主屏台车长$\geq 585\text{mm}$，宽$\geq 230\text{mm}$，高$\geq 1585\text{mm}$，操作台车可以通过遥控器控制自动升降，操作台长宽高台车的长$\geq 715\text{mm}$，宽$\geq 515\text{mm}$，最低高度$\geq 475\text{mm}$，最高$\geq 835\text{mm}$（不含底座，不含面板），升降范围$\geq 360\text{mm}$，屏幕尺寸≥ 43寸，支持 10 点电容触控，分辨率 3840*2160。（提供产品视频证明）			
骨髓穿刺虚实结合实训系统	骨髓穿刺虚实结合训练系统包含智能模拟人、医疗模拟台车、智能穿刺器械盒（含智能穿刺针、智能注射器等）、一体机、AI 摄像头。具有训练和考核两种模式。 1. 穿刺模拟人采用超柔软硅胶材料，模拟人体肌肤、肌肉的不同弹性、韧性和柔软度。 1.1 穿刺模块采用优质高分子硅胶材料研发而成，耐用、不易破碎和防水。真实大小，解剖结构特征明显，手感真实，形态逼真美观。硅胶材料要求安全无毒。 1.2 穿刺模块采用的硅胶材质要求拉伸强度$\geq 6\text{Mpa}$，拉断伸长率$\geq 600\%$。 1.3 穿刺模块采用的硅胶材质要求耐低温-10°C 10h，耐高温200°C 10h 外观无明显变化。 1.4 穿刺模块采用的硅胶材质要求耐紫外线老化，辐照度(340nm) $0.76\text{W/m}^2 \cdot \text{nm}$，光照 8h，外观无明显变化。 2. 模拟人原料必须为无毒、无害环保材料，符合 REACH 法规化学品残留合格标准。 3. 内置智能骨髓腔液囊，系统能检测是否扎到了液囊，是否扎透了液囊，穿刺到液囊可明显感受穿刺突破感，可真实抽出骨髓液。（提供产品视频证明） 4. 智能穿刺器械盒采用无线充电技术，可对智能穿刺针、智能注射器进行无线充电。	1	套	

5. 系统运用 AI 智能图像分析功能，将学生操作全程进行录制，自动分步骤上传评价后台，智能对操作过程进行评价，支持手动评价。 6. 系统将模拟人全身智能分区，包含髂前上棘、肚脐、腹腔、盆腔、骨盆等区域，内置区域传感器检测进针区域，软件实时同步进针部位，对进针部位正确/错误反馈。（提供产品视频证明） 7. 系统运用无线技术，将穿刺针、注射器与系统进行无线连接。 8. 智能穿刺针（无线）配备临床真实穿刺针头、针芯，可进行穿刺操作，模拟穿刺角度、深度、针芯插拔状态等操作，软硬件实时同步。（提供产品视频证明） 9. 智能注射器（无线）采用临床真实注射器外壳，包括 5ml 和 20ml 两种，还原扎针、注射、抽吸手感，软硬件同步扎针角度、深度、抽吸、推注等操作，注射器通过智能滑轨技术精确计算推抽的距离，内芯采用金属轨道，推杆为金属壳不易损害手感顺滑，推杆尾部具有 micro-usb 充电接口，通过位置传感器实时计算针具的姿态。（提供产品视频证明） 10. 模拟人扎针区域位置检测智能传感器范围囊括模拟人的腹部、胸部、腰部，系统判断扎针位置是否正确，并给予扎针到髂前上棘、骨盆、盆腔、创面区及非穿刺区域的区域提示。（提供产品视频证明） 11. 模拟人髂前上棘操作区域内置深度检测装置，包含皮下脂肪、肌肉、骨膜、骨髓腔等组织层，局麻、穿刺过程实时检测进针深度及组织层。（提供产品视频证明） 12. 骨髓穿刺虚拟仿真实训软件参照临床技能教学标准，将手术分解成诊断、准备、体位、标记、消毒、铺巾、局麻、穿刺抽液和术后等实训步骤。 13. 诊断步骤于三维虚拟诊室环境，不少于三个病例，病例信息包含姓名、性别、年龄、主诉、现病史、既往史、个人史、体格检查和实验室检查，操作目的和禁忌证。 14. 准备步骤包含医生准备、物品准备和环境准备：（提供产品视频证明） （1）按七步洗手法进行双手清洁，采用虚实结合进行 AI 智能化检查。 （2）物品准备从治疗桌上的摆放物品中选取正确的手术用物，治疗桌上包含骨髓穿刺包、无菌巾、载玻片、推片、无菌手套、无菌生理盐水、5ml 注射器、20ml 注射器、无菌胶布、碘伏、无菌缸、无菌试管、利多卡因、肾上腺素、酒精和酒精棉球实体物品模型；可单独查看每个物品的物品信息，包含有效期信息，物品选择有误或有遗漏时，系统进行即时错误提示。 （3）环境准备包含拉床帘和调节室温操作，系统以三维动画形式展示拉床帘过程和室温调节，支持 AI 语音控制。 （4）患者准备包含自我介绍、签署知情同意书、告知可能的风险、核对患者身份、告知操作目的等患者告知项目，实时 AI 语音对话，系统实时反馈对话正确性并进行患者准备完整性提示。 15. 消毒步骤可将光标变成碘伏棉球，于虚拟病人身上自由擦拭消毒；消毒过程包含三次消毒，每次消毒面积逐渐变小，每次消毒均进行消毒方向、消毒面积等无菌原则判定。检测有无更换棉球以及棉球丢弃垃圾桶是否正确。			
--	--	--	---

	16. 使用注射器在模拟人身上进针，系统实时检测进针部位，包含髂前上棘、脐部、骨盆、盆腔、腹腔等操作区域，自动给予进针错误部位实时反馈，进针到正确区域，软件画面实时同步显示针具的方位状态。 17. 局麻过程，软件实时同步真实注射器的旋转、进针操作，进针过程剖面图中实时显示针头的进针层次，进针到骨膜层明显感觉到骨性硬质阻力感，皮下脂肪层打皮丘可以看到皮丘鼓起效果。 18. 系统遵循进针-回抽-推注的流程进行逐层浸润麻醉，进针到某一层时要求学生先进行回抽确认针头是否在血管或积液层，进针到骨膜层明显感受到骨性硬质阻力感，可在骨膜层进行梅花点状局麻；回抽确认无误后再进行麻药推注，系统实时检测学生有无在推注前先回抽注射器，若未回抽注射器，系统给予实时报错提示。（提供产品视频证明） 19. 穿刺过程，软件实时同步真实穿刺针的旋转、进针、旋转进针、针芯插/拔操作，于剖面图中实时看到针头进针层次，系统于穿刺过深时给予危险警报。（提供产品视频证明） 20. 抽骨髓液过程使用真实注射器进行抽吸，抽吸过程于真实注射器和软件画面中可同步看到骨髓液抽吸效果，抽吸前可于注射器内预留少量空气；骨髓液抽出后系统将骨髓液收集到载玻片上进行骨髓制片。 21. 综合穿刺评价反馈教学平台 综合穿刺评价反馈教学平台将四大穿刺的历次操作成绩进行汇总分析，平台包含学生、教师和考官三种角色功能。 一、学生端： 1. 成绩统计，成绩统计包含统计分析和评分详情： （1）统计分析以时间轴展示每项穿刺的总成绩曲线和各步骤得分率曲线，以柱状图形式展示各个步骤的错误率对比，每个统计图表均可筛选软件形态，包含虚实结合训练、虚实结合考核和 pc 模式训练。 （2）评分详情以虚实结合和 pc 两种操作模式进行不同的评分记录，评分记录包含每项穿刺的历次虚实结合训练或考核记录，可单独选择某一项操作记录进行成绩查看，成绩包含各步骤得分率对比和各步骤评分详情。 （3）虚实结合成绩详情可查看真人视频与软件视频的双画面、单独画面切换查看对比，成绩详情可查看软件视频的录制。系统将视频按步骤进行节点划分，可快速查看某一步骤的操作视频。 2. 个人中心包含用户名、姓名、性别、学号、院系、年级、专业、班级和头像等信息，可于个人中心进行个人信息的查看和编辑，并支持于个人中心进行密码修改。 二、教师端： 1. 成绩统计，成绩统计包含统计分析、成绩记录和技能操作成绩： （1）统计分析可查看每个班级下学生的技能考核成绩统计，以饼状图形式展示学生成绩分布，直观查看学生在每个成绩段的分布情况，以柱状图形式展示每项穿刺每个步骤的正确率对比。 （2）成绩记录将每个班级每个学生的成绩统计分析进行收录，包含用户名、姓名、实践分数、训练次数和考核次数等信息，可查看每个学生的统计分析成绩，包含总成绩曲线、各步骤得分率曲线和各步骤错			
--	---	--	--	--

	误率对比，并支持以表格形式将学生的成绩记录导出。 （3）技能操作成绩可查看每个班级、每个学员的历次考核成绩，包含各步骤得分对比、各步骤评分详情数据和单次操作视频，可于该模块下进行无效记录删除。 2. 个人中心包含用户名、姓名、性别、工号、班级和头像等信息，可于个人中心进行个人信息的查看和编辑，并支持于个人中心进行密码修改 三、考官端： 1. 考官可对学生的技能考核进行人工打分，平台将需要人工打分的步骤所录视频收录到平台，考官可收到逐条待打分记录，平台于打分界面展示出每条待打分记录的评分项，考官于打分界面查看学生的真人视频和软件视频后，根据学生表现进行手动打分。 2. 骨髓穿刺包含诊断≥2 个评分项、准备≥7 个评分项、体位、标记、消毒≥6 个评分项、铺巾≥4 个评分项、局麻≥3 个评分项、穿刺≥10 个评分项、术后≥5 个评分项，评分项符合临床执业医师考核标准，每个评分项均可对照视频录制进行人工改分。 3. 考官打分后的评分项，学生端与教师端实时收到打分变动并响应于成绩分析界面。 4. 个人中心包含用户名、姓名、工号等信息，可于个人中心进行个人信息的查看和编辑，并支持于个人中心进行密码修改。 四、升降式双台车： 采用双台车设计，设计富有科技感带有蓝色灯带，双台车带有滑轮可以自由移动进行组合，主屏台车长≥585mm，宽≥230mm，高≥1585mm，操作台车可以通过遥控器控制自动升降，操作台长宽高台车的长≥715mm，宽≥515mm，最低高度≥475mm，最高≥835mm(不含底座，不含面板)，升降范围≥360mm，屏幕尺寸≥43 寸，支持 10 点电容触控，分辨率 3840*2160。			
--	--	--	--	--

投标时需要进行产品展示、中标单位需要负责安装调试、产品使用培训、后期升级与维护等。