# 采购需求

## 一、性能参数

## （一）系统主要功能

1.至少具有训练及考核两种操作模式，可同时满足示教教学、日常训练和考试的不同要求。两个操作位，支持2人同时操作（一台设备支持2-4人同时训练）, 系统支持微信扫码登录，让学习更便捷；支持无线大屏幕投影，胸腰、腹骨环、教师接口信号一键切换，方便示教；系统自带4G网络，训练数据随时随地上传服务器，方便查看。2.提供1：1仿真半身模型或逼真的3D虚拟模拟人，可在模型上对重要的解剖标志进行触摸和识别；模型解剖标志（脐、左右髂前上棘、耻骨联合）与真人比例一致，可提供解剖结构的分层显示,定位准确，手感真实可调，穿刺成功有突破感,操作箱设计合理，可手动翻转，符合医学操作规范（胸穿、腰穿、腹穿、骨穿、心包、环甲膜），系统设计高度模块化，性能稳定，维护方便快捷。

 ★3.系统能提供：5大穿刺（胸腔穿刺术、腰椎穿刺术、腹腔穿刺术、骨髓穿刺术和环甲膜穿刺术）穿刺体位选择，满足训练穿刺要求；平台系统可拓展性强，后期可直接在平台系统上增加其他部位穿刺模块，如心包穿刺模块等。

 ★4.提供智能模拟临床穿刺器械，系统可根据操作流程自动识别操作相关器械；穿刺器械的运动和软件三维动画的运动轨迹一致。或采用实时交互性力反馈技术，精准模拟手术器械在局麻或穿刺过程中的人体不同组织部位的力度反馈，操作者能感受力反馈带来的阻滞感和穿刺过后的“落空感”，后台可开放，用户可以根据教学需要来调整突破感强度等参数，**以上两种任选一种即可。**

5.每种穿刺包括多个病例，完全按照人卫版教科书设置穿刺位置，贴合教学实际。

6.模型或操作箱操作与软件操作实时保持一致。

7.提供5大穿刺的标准操作视频。

8.系统除穿刺完整流程训练外，还可进行消毒、穿刺等单步骤的重点训练；消毒步骤可检测消毒次数、留白、顺序和范围等；穿刺可检测深度、角度、位置等；

9.操作前可查看患者病史和相关辅助检查结果。

10.可模拟助手进行止血钳固定、穿刺点包扎等过程。

11.根据不同穿刺模型，穿刺针进入正确位置后均可抽出模拟液体；可按照不同穿刺要求，设置不同的液体性状。

12.提供穿刺路径上解剖层次剖面图，直观显示进针所经过的组织结构；穿刺经过皮肤、皮下脂肪、肌肉等均可明确显示。

13.操作错误时会报警提醒，病给出错误的详细信息提示。

14.支持关键操作步骤的自动判断打分**；**可自动录制模型操作视频；通过回放操作视频可进行主观打分；评分表可自由修改评分项和分值；

15.可按照流程训练对成绩进行汇总；可以表格及多种图表的形式显示统计结果。

16.操作完成后可查看操作成绩。

17.操作情况、考核成绩均可自动记录存储，并可打印。

 ★18.系统显示平台支持手动升降，可根据教学场景中的实际情况调节合适高度；产品支持并配套提供包括临床案例分析、基础知识学习、标准视频学习、在线虚拟仿真训练、在线考核等多个阶段的临床技能在线学习训练平台，产品训练数据可以再平台上进行展示和统计分析。

19.为充分体现虚拟仿真技术沉浸感强、互动性强的特点，具备虚拟现实VR功能，学员可佩戴VR头盔，在高沉浸感的虚拟诊室内进行手术室漫游和全流程的穿刺技能训练。VR环境下，可通过VR手柄进行操作流程控制。VR模式下支持穿刺器械的使用，麻醉和穿刺的过程中操作者能感受到力反馈设备带来的突破感和落空感。

## （二）胸腔穿刺（以下两种模拟穿刺任选一种即可）

**2.1模型模拟胸腔穿刺**

1.在支架上放置胸腔穿刺模型，系统可自动识别，并启动胸腔穿刺程序。

2.模型为从颈部到脐部，解剖结构包括双侧肋间隙、腋窝，穿刺部位模块可更换。

3.可选择是否显示超声定位的参考点，也可通过对X光片进行测量，结合病例超声数据指导穿刺。

4.提供真实的胸腔穿刺针、镊子、注射器等操作所用器械。

5.穿刺后可抽出真实液体，可按照不同穿刺要求，设置不同的液体性状。

6.软件的三维人体可进行肩胛下角、腋前线、腋中线和腋后线的解剖标志识别，方便定位；可逐层显示胸腔穿刺相关解剖结构，包括皮肤、肌肉、内脏、骨骼。

**2.2操作箱模拟胸腔穿刺**

产品提供胸膜腔穿刺术的临床相关资源，可进行理论教学、技能示教、技能训练，“智能语音”小助手提供智能自动化纠错和提醒服务和智能评价。操作者可自主选择临床案例进行问诊与术前诊断，按照术前准备、叩诊、标记、消毒、铺巾、戴手套、局麻、穿刺、抽液、送检等详细操作。

 1.自带临床资源病例，支持病例资源扩展导入，支持云端管理；

 2.操作过程中可以检查操作者对禁忌症和操作目的的判断，操作器械的选择和患者体位的选择，考察其理论知识的掌握情况；

 3.智能助手提醒和纠错功能；

 4.操作过程中三维虚拟场景和设备器械同步，可以精准检测剖面图每一个部位；

 5.具有明显的体表标记，可以支持叩诊操作，可显示胸腔三维结构图，在肩胛线下7、8、9肋间上缘进行定位，在触摸式屏幕上使用标记笔进行穿刺点定位标记；

 6.在虚拟病人上进行消毒操作，穿刺部位需要进行三次消毒，智能助手智能判断消毒操作是否符合规范，可提示消毒范围过小、消毒方向有误、术区被污染，消毒区域有留白；

 7.系统可以演示标准规范的戴手套和铺巾操作；

 8.系统可模拟整个局麻过程，操作者可以核对麻药，使用仿真局麻器械进行局麻操作。15度角打皮丘，垂直进针进行逐层麻醉（皮肤，脂肪，肋间外肌，肋间内肌），穿刺针到达不同的部位后对应不同的阻滞感和落空感。局麻过程智能纠错，未打皮丘，XX层未麻醉等；

 9.可以使用模拟器械穿刺针，在虚拟病人身上模拟穿刺操作，通过解剖图可以实时观察穿刺针的进针深度和角度，穿刺过程中具有真实的阻滞感和突破感，智能助手可以提示穿刺针胶管是否夹闭，是否发生气胸，是否穿刺到肺部，穿刺到肺部后，虚拟病人发出咳嗽声给予操作者警示作用；

 10.根据具体病例系统自动判断抽液量，操作者可以通过模拟器械进行反复多次抽液，屏幕给予抽液量提示，如抽液过快，会引发虚拟病人咳嗽，达到抽液量后会提示抽液完成；

 11.系统可演示穿刺后包扎的规范操作，包括术后消毒、包扎、按压等；

 12.系统可以自动生成训练分析评估报告，可以查看各个步骤操作错误和正确的数据对比并给出错误步骤的操作注意事项和建议。系统支持全过程回放和点评。

 13.具有三维透视功能，可显示不同病例中病人胸腔积液的分布情况和积液颜色；

 14.系统可演示标准规范的打开穿刺包动作，并训练学生判断穿刺包是否合格；

 15.术后需要对物品进行回收，系统根据医用废物的分类要求学生对手术过程中的废物进行回收处理；

## （三）腹腔穿刺（以下两种模拟穿刺任选一种即可）

3.1**模型模拟腹腔穿刺**

1.在支架上放置腹腔穿刺模型，系统可自动识别，并启动腹腔穿刺程序。

2.模型为从平乳头到大腿上1/3，解剖结构包括双侧乳房、脐、双侧髂前上棘、腹股沟，穿刺部位模块可更换。

3.可通过触摸模型髂前上棘等解剖标志标记穿刺点。

4.提供真实的腹腔穿刺针、镊子、注射器等操作所用器械。

5.穿刺后可抽出真实液体，可按照不同穿刺要求，设置不同的液体性状。

6.软件的三维人体可进行髂前上棘、脐、腹股沟的解剖标志识别，方便定位；可逐层显示腹腔穿刺相关解剖结构，包括皮肤、肌肉、内脏、骨骼。

**3.2操作箱模拟腹腔穿刺**

产品提供腹膜腔穿刺术的临床相关资源，模拟临床正确的操作术式，可进行理论教学、技能示教、技能训练，“智能语音”小助手提供智能自动化纠错和提醒服务和智能评价。操作者可自主选择临床案例进行问诊与术前诊断，按照术前准备、标记、消毒、铺巾、戴手套、局麻、穿刺、抽液、送检等详细操作。

 1.自带临床资源病例，支持病例资源扩展导入，支持云端管理；

 2.操作过程中可以检查操作者对禁忌症和操作目的的判断，操作器械的选择和患者体位的选择，考察其理论知识的掌握情况；

 3.智能助手提醒和纠错功能；

 4.操作过程中三维虚拟场景和设备器械同步，可以精准检测剖面图每一个部位；

 5.具有明显的体表标记，可显示三维剖面结构图，在脐与左侧髂前上棘连线中外1/3处进行定位，在触摸式屏幕上使用标记笔进行穿刺点定位标记；

 6.在虚拟病人上进行消毒操作，穿刺部位需要进行三次消毒，智能助手智能判断消毒操作是否符合规范，可提示消毒范围过小、消毒方向有误、术区被污染，消毒区域有留白；

 7.系统可以演示标准规范的戴手套和铺巾操作；

 8.系统可模拟整个局麻过程，操作者可以核对麻药，使用仿真局麻器械进行局麻操作。15度角打皮丘，垂直进针进行逐层麻醉（皮肤，脂肪，肋间外肌，肋间内肌），穿刺针到达不同的部位后对应不同的阻滞感和落空感。局麻过程智能纠错，未打皮丘，XX层未麻醉等；

 9.可以使用模拟器械穿刺针在虚拟病人身上模拟穿刺操作，穿刺针“Z”字形进针，通过解剖图可以实时观察穿刺针的进针深度和角度，穿刺过程中具有真实的阻滞感和突破感，智能助手可以提示穿刺针胶管是否夹闭，提供穿刺到膀胱，穿刺过深、损伤肠管等操作错误反馈，给予操作者警示作用；

 10.根据具体病例系统自动判断抽液量，操作者可以反复多次抽液，屏幕给予抽液量提示，模拟积液送检；

 11.系统可演示穿刺后包扎的规范操作，包括术后消毒、包扎、按压等；

 12.系统可以自动生成训练分析评估报告，可以查看各个步骤操作错误和正确的数据对比并给出错误步骤的操作注意事项和建议。系统支持全过程回放和点评。

 13.具有三维透视功能，可显示不同病例中病人腹腔积液的分布情况和积液颜色；

 14.系统可演示标准规范的打开穿刺包动作，并训练学生判断穿刺包是否合格；

 15.术后需要对物品进行回收，系统根据医用废物的分类要求学生对手术过程中的废物进行回收处理；

## （四）腰椎穿刺（以下两种模拟穿刺任选一种即可）

**4.1模型模拟腰椎穿刺**

1.在支架上放置腰椎穿刺模型，系统可自动识别，并启动腰椎穿刺程序。

2.模型为从腰1平面到大腿根部，解剖结构包括腰椎椎骨、韧带、椎管、髂嵴，穿刺部位模块可更换。

3.可通过触摸模型髂嵴、椎骨、棘突间隙等真实的解剖结构，帮助标记穿刺点。

4.可选择坐位、侧卧位两种体位进行穿刺，可根据需要的穿刺体位将模型相应放置。

5.提供真实的腰椎穿刺针、镊子、注射器等操作所用器械。

6.软件的三维人体可逐层显示腰椎穿刺相关解剖层次，包括皮肤、肌肉、椎骨、韧带、椎管。

7.系统可自动识别模型摆放体位，包括坐位和侧卧位。

8.配置可替换超声引导下腰椎穿刺模块以支持临床各种型号真实超声机器使用；超声下椎体、椎间隙等影像清晰真实；超声引导下穿刺时，能真切感受穿刺的突破感；穿刺成功有模拟脑脊液流出。

**4.2操作箱模拟腰椎穿刺**

产品提供腰椎穿刺术的临床病例相关资源，可进行理论教学、技能示教、技能训练，“智能语音”小助手提供智能自动化纠错和提醒服务和智能评价。操作者可自主选择临床案例进行问诊与术前诊断，按照术前准备、标记、消毒、铺巾、戴手套、局麻、测压、收集、送检等详细操作。

 1.自带临床资源病例，支持病例资源扩展导入，支持云端管理；

 2.系统自带小儿腰穿病例，可进行小儿腰椎穿刺的训练；

 3.操作过程中可以检操作者对禁忌症和操作目的的判断，操作器械的选择和患者体位的选择，考察其理论知识的掌握情况；

 4.智能助手提醒和纠错功能；

 5.操作过程中三维虚拟场景和设备器械同步，可以精准检测剖面图每一个部位；

 6.具有明显的体表标记，可显示三维剖面结构图，在L3、L4椎间隙进行定位，在触摸式屏幕上使用标记笔进行穿刺点定位标记；

 7.在虚拟病人上进行消毒操作，穿刺部位需要进行三次消毒，智能助手智能判断消毒操作是否符合规范，可提示消毒范围过小、消毒方向有误、术区被污染，消毒区域有留白；

 8.系统可以演示标准规范的戴手套和铺巾操作；

 9.系统可模拟整个局麻过程，操作者可以核对麻药，使用仿真局麻器械进行局麻操作。15度角打皮丘，垂直进针进行逐层麻醉（皮肤，脂肪，竖直肌，椎间韧带，黄韧带，硬脊膜），穿刺针到达不同的部位后对应不同的阻滞感和落空感。局麻过程智能纠错，未打皮丘，XX层未麻醉等；

 10.可以使用模拟器械穿刺针，通过解剖图可以实时观察穿刺针的进针深度和角度，穿刺过程中具有真实的阻滞感和突破感，可模拟穿刺针针芯抽离，测压管的使用，以及脑脊液的收集。脑脊液收集量可控制，模拟送检；

 11.根据具体病例系统自动判断抽液量；

 12.系统可演示穿刺后包扎的规范操作，包括术后消毒、包扎、按压等；

 13.系统可以自动生成训练分析评估报告，可以查看各个步骤操作错误和正确的数据对比并给出错误步骤的操作注意事项和建议。系统支持全过程回放和点评。

 14.系统可演示标准规范的打开穿刺包动作，并训练学生判断穿刺包是否合格；

 15.术后需要对物品进行回收，系统根据医用废物的分类要求学生对手术过程中的废物进行回收处理；

## （五）骨髓穿刺（以下两种模拟穿刺任选一种即可）

**5.1模型模拟骨髓穿刺**

1.在支架上放置骨髓穿刺模型，系统可自动识别，并启动骨髓穿刺程序。

2.模型为从平乳头到大腿上1/3，解剖结构包括双侧乳房、脐、双侧髂前上棘、腹股沟，穿刺部位模块可更换。

3.可通过触摸髂前上棘等真实的解剖标志，帮助标记穿刺点。

4.提供真实的骨髓穿刺针、镊子、注射器等操作所用器械。

5.穿刺后可抽出真实液体。

6.软件的三维人体可进行髂前上棘的解剖标志识别，方便定位；可逐层显示骨髓穿刺相关解剖结构，包括皮肤、骨骼。

**5.2操作箱模拟骨髓穿刺**

产品提供骨髓穿刺术的临床相关资源，模拟临床正确的操作术式，可进行理论教学、技能示教、技能训练，“智能语音”小助手提供智能自动化纠错和提醒服务和智能评价。操作者可自主选择临床案例进行问诊与术前诊断，按照术前准备、标记、消毒、铺巾、戴手套、局麻、穿刺、抽骨髓、送检等详细操作。

 1.自带临床资源病例，支持病例资源扩展导入，支持云端管理；

 2.操作过程中可以检操作者对禁忌症和操作目的的判断，操作器械的选择和患者体位的选择，考察其理论知识的掌握情况；

 3.智能助手提醒和纠错功能；

 4.操作过程中三维虚拟场景和设备器械同步，可以精准检测剖面图每一个部位；

 5.具有明显的体表标记，可显示三维剖面图，在髂前上棘后1cm进行定位，在触摸式屏幕上使用标记笔进行穿刺点定位标记；

 6.在虚拟病人上进行消毒操作，穿刺部位需要进行三次消毒，智能助手智能判断消毒操作是否符合规范，可提示消毒范围过小、消毒方向有误、术区被污染，消毒区域有留白；

 7.系统可以演示标准规范的戴手套和铺巾操作；

 8.系统可模拟整个局麻过程，操作者可以核对麻药，使用仿真局麻器械进行局麻操作。15度角打皮丘，垂直进针进行逐层麻醉（皮肤，脂肪，骨表面），穿刺针到达不同的部位后对应不同的阻滞感和落空感。可实现骨膜“十字”麻醉，局麻过程智能纠错，未打皮丘，XX层未麻醉等；

 9.可以使用模拟器械穿刺针，在虚拟病人身上模拟穿刺操作，通过解剖图可以实时观察穿刺针的进针深度和角度，穿刺过程中具有真实的阻滞感和突破感，可模拟旋转进针，穿刺针芯的抽离，骨髓抽吸，可模拟骨髓涂片操作，可模拟送检；

 10.根据具体病例系统自动判断骨髓采集量；

 11.系统可演示穿刺部分的包扎规范操作，包括术后消毒、包扎、按压等；

 12.系统可以自动生成训练分析评估报告，可以查看各个步骤操作错误和正确的数据对比并给出错误步骤的操作注意事项和建议。系统支持全过程回放和点评。

 13.系统可演示标准规范的打开穿刺包动作，并训练学生判断穿刺包是否合格；

 14.术后需要对物品进行回收，系统根据医用废物的分类要求学生对手术过程中的废物进行回收处理；

 15.系统会生成手术操作记录，并要求学生在操作记录上签字；

## （六）环甲膜穿刺（以下两种模拟穿刺任选一种即可）

6.1**模型模拟环甲膜穿刺**

1.在支架上放置环甲膜穿刺模型，系统可自动识别，并启动环甲膜穿刺程序。

2.模型为从头部到平乳头；解剖结构包括完整头部和颈部、环状软骨、甲状软骨、双侧锁骨；穿刺部位模块可更换。

3.可通过触摸环状软骨、甲状软骨等真实的解剖标志，帮助定位穿刺点。

4. 提供真实的环甲膜穿刺针、镊子、注射器等操作所用器械。

5.穿刺后有真实突破感。

6.可逐层显示环甲膜穿刺相关解剖结构，包括皮肤、骨骼。

**6.2操作箱模拟环甲膜穿刺**

产品提供环甲膜穿刺术的临床相关资源，模拟临床正确的操作术式，可进行理论教学、技能示教、技能训练，“初心”小助手提供智能自动化纠错和提醒服务和智能评价。操作者可自主选择临床案例进行问诊与术前诊断，按照术前准备、标记、消毒、铺巾、戴手套、局麻、穿刺、回抽等详细操作。

 1.自带临床资源病例，支持病例资源扩展导入。私有云管理；

 2.操作过程中可以检查操作者对禁忌症的判断，操作器械的选择和患者体位的选择，考察其理论知识的掌握情况；

 3.智能助手提醒和纠错功能；

 4.操作过程中三维虚拟场景和设备器械同步，可以精准检测剖面图每一个部位；

 5.具有明显的体表标记，可显示三维剖面结构图，在甲状软骨和环状软骨之间正中处凹陷位进行定位，在触摸式屏幕上使用标记笔进行穿刺点定位标记；

 6.在虚拟病人上进行消毒操作，穿刺部位需要进行三次消毒，智能助手智能判断消毒操作是否符合规范，可提示消毒范围过小、消毒方向有误、术区被污染，消毒区域有留白；

 7.系统可以演示标准规范的戴手套和铺巾操作；

 8.系统可模拟整个局麻过程，操作者可以核对麻药，使用模拟局麻器械进行局麻操作。15度角打皮丘，垂直进针进行逐层麻醉（皮肤，脂肪，甲状软骨），穿刺针到达不同的部位后对应不同的阻滞感和落空感。局麻过程智能纠错，未打皮丘，XX层未麻醉等；

 9.可以使用模拟器械穿刺针在虚拟病人身上模拟穿刺操作，穿刺过程中具有真实的阻滞感和突破感，智能助手可以提示穿刺穿刺过深、损伤食管等操作错误反馈，给予操作者警示作用；

 10.根据具体病例系统自动判回抽是否有空气；

 11.系统可以自动生成训练分析评估报告。系统支持全过程回放和点评。

 12.系统可演示标准规范的打开穿刺包动作，并训练学生判断穿刺包是否合格；

 13.术后需要对物品进行回收，系统根据医用废物的分类要求学生对手术过程中的废物进行回收处理；

## （七）临床技能虚拟仿真在线训练平台

### **7.1产品概述**

1.1平台至少提供胸腔穿刺术、腰椎穿刺术、腹腔穿刺术、骨髓穿刺术、心包穿刺术5个基础临床技能虚拟仿真训练课程；

1.2平台包括临床案例分析、基础知识学习、标准视频学习、在线虚拟仿真训练、在线考核等多个阶段学习内容有机的融合；

1.3平台支持微信扫码登录，方便用户使用；

1.4平台对各个学习阶段的学情数据进行全方位多维度的统计分析，并形成阶段性和形成性评价报告供用户参考；

1.5平台提供完善后台管理系统供教师编辑课程，查看学情统计信息，安排课程学习计划等，简单易用。

1.6平台通过临床胜任力指数对学员的综合能力进行评估，直观精准的指导学员进行针对性训练；

1.7平台具有良好的扩展性，后期可根据需要直接扩充临床技能训练项目，可无缝对接虚拟智能设备系统、开放实验室自主训练系统；

### 7.2产品参数

7.2.1用户登录

2.1.1登录：学员可以通过学号、账号及密码或是通过在平台绑定过的微信号扫码在临床技能中心的在线训练平台上登录，进行相应临床技能的学习和训练；教师可以通过工号及密码或是通过在平台绑定过的微信号扫码在临床技能中心的在线训练平台上登录，进行课程的编辑、查看学员学情统计等操作；

2.1.2个人信息的修改：学员或教师可以通过手机或在线训练平台进行个人信息的修改、重置密码等操作。

7.2.2临床案例分析

平台针对每个训练项目提供真实临床案例，供学员进行案例分析和研究，并让学员做出相应的适应症、禁忌症、操作目等相关的判断，系统会自动记录学员相关判断的结果；

教师可以根据教学需求自行向课程中添加或修改相应的临床案例部分。

7.2.3基础知识学习

系统将《中国医学生临床技能操作指南》中的基础知识进行结构化设计，让学员可以在线进行理论知识的学习，系统可在重点内容上设置相应的随堂测试练习，并对理论知识学习的进度、效果及随堂练习的答题情况进行统计，把理论知识学习的效果进行量化，能为教师的课堂教学提供可靠的学情统计。

教师可根据教学需求在后台方便的对学习要点、随堂练习题进行编辑。

7.2.4标准操作视频学习

2.4.1系统在视频学习模块提供人卫版标准操作视频供学员在线观看学习；

2.4.2在观看视频学习的过程中，系统在关键知识点或某一操作结束后设置了相应的考核练习题让学员作答；

2.4.3系统自动记录和统计学员视频学习的时长、视频考核题作答情况，将统计结果作为视频学习阶段的评估报告；

2.4.4教师可根据教学需要在后台上传自有的操作视频，并可以设置相应的考核题目。

7.2.5在线虚拟仿真训练

2.5.1智能纠错：在线训练模块自动评估学生操作的对与错，并实时对错误操作给出纠正建议，以声音、文字告知学生。能够对学生操作的错误自动扣分；能够对学生正确的操作自动加分；能识别致命错误、严重错误、一般错误；发生致命错误时系统要给出警告，并要求学生中止操作；操作过程中实时评分， 操作结束后显示操作评分；自动记录学生操作成绩；操作结束后同时生成评价报告，告知学生要改进哪些方面；

2.5.2训练次数：能够显示用户总的训练次数；

2.5.3显示训练得分：能够显示用户历次训练的最高得分、平均分。

2.5.4智能排名：可显示学生总成绩在班级的排名、显示学生单项成绩在本班的排名。

7.2.6基于知识点的随堂练习

系统根据课程需要设置若干个知识要点，并针对知识点进行覆盖率、点击率、相关问题作答情况等要素进行统计，精确定位学员对课程的掌握情况。

7.2.7在线自主考核

2.7.1系统的在线自主考核模块以选择题、简答题、视频纠错题等考核方式对本项课程进行阶段性考核，给出阶段性评估结果；

2.7.2教师可根据需要在后台自行编辑考核内容，增加或导入考核题目。

7.2.8课程管理

2.8.1教师可根据教学需要在后台新增或修改在线学习课程相关内容，发布后立即同步到学生端显示；

2.8.2系统可根据技能训练的课程安排，在不同的学习阶段提醒学员进行自主预习、在线学习、课中学习、课后自主练习；提醒内容显示课程内容、上课时间、上课地点、授课老师等；课程安排有变动时，系统也可以及时通知到学员。

7.2.9用户管理

2.9.1系统用户分为学员、教师、管理员三种类型；

2.9.2管理员可以创建、删除和导入所有类型用户；

2.9.3教师账号可以创建和编辑课程，可以进行教学资源上传、创建题库和试卷等操作；

7.2.10成绩统计与分析评估

2.10.1个人报告：每个阶段操作结束后系统自动发送训练报告；实时推送学生训练报告，学生可以收到每次完成学习训练的训练报告；个人报告包括：总成绩，学习时长、知识点学习覆盖率、每个技能考核点对应的扣分点、错误详情，帮助学生自我找出错误点。

2.10.2 训练报告包括：完成率：课前学习任务完成率统计，完成人数、未完成人数；错误率统计：学生答题正确与错误点、错误人数、错误率；学生训练中各种错误的犯错人数、错误率；错误率超过阈值的项目高亮显示；典型错误统计；记录错误操作的视频，在报告中提供链接。

2.10.3 胜任力评测：在整个技能训练过程中，系统会从胜任力角度来评估学生胜任力、学习指数以及成长趋势。

2.10.4形成性评估：在临床案例分析、基础知识学习、标准视频学习、在线虚拟训练、在线自主考核、课堂训练、课下自主训练等阶段，系统会为每个学习阶段都提供一份阶段性的评价报告或训练统计分析，最终针对每个训练项目给出一个形成性评估报告供学员和老师参考。

2.10.5成长曲线图：近六个月成长趋势，当前排名。

训练记录：查看技能训练项目学习记录，用图标的形式显示单项技能训练成绩成长趋势；切换查看列表；按时间查看训练总成绩以及各项知识点的分值。

训练报告：查看单项操作学习训练成绩报告，报告包括完成试题数、总时长、总分、训练能力测评；每个知识点的得分以及对应的详细错误说明；关键错误点的错误视频及每个知识点的成绩进步曲线。

2.10.6课程学习统计：已完成学习课程的统计，显示课程名称、授课老师、完成情况、训练最高成绩、训练次数、学习报告详情；显示阅读资料名称、次数；显示自主训练项目的名称、训练的次数、训练时长、训练成绩、查看报告详情；筛选类别：自主训练、自主学习、训练任务。

2.10.6错误回溯：系统全程实时记录分析学生的错误点，以及错误视频、图像，让错误有溯可追。

7.2.11训练项目

2.11.1临床技能在线学习训练平台支持的训练项目包括：

①胸腔穿刺术②腰椎穿刺术 ③腹腔穿刺术

④骨髓穿刺术⑤环甲膜穿刺术 ⑥心包穿刺术

以上临床基本技能的训练，学员都能够在线自主在电脑上进行虚拟操作训练，无需教师参与；系统自动记录训练次数、操作时长、训练成绩、操作明细等数据。

2.11.2临床技能在线学习训练平台的扩展：

训练平台可根据教学需要扩展安装其它临床技能训练项目，用户也可以运用平台提供的课程模板自行编辑和发布不包含在线虚拟训练模块的其它学习内容。

7.2.12智能开放式训练

2.12.1学员可以自行安排时间自主到技能中心在线学习教室完成课程的在线学习部分内容；

2.12.2学员在完成课程在线学习内容并达到相应要求后才可以预约在虚拟设备上进行模拟操作训练，教师可自行设置在线学习达标的标准。

### 7.3硬件配置（推荐电脑配置，电脑需用户自行购买）

3.1 CPU: 八代i5及以上；

3.2内存：4G及以上

3.3硬盘：双硬盘128GSSD+1T空间以上

3.4 显卡：2G独显及以上

3.5系统：win7以上(建议win10)

3.6显示器：23.6寸，1080P分辨率

3.7服务器：E5-2609V4,16G,2\*1T,450W或相当性能配置的云服务器

## （八）医教移动推车

1、二路摄录主机

（1）通过移动安装的方式实现多路高清录播、点播发布和互动示教；至少支持2路高清视频信号的接入；支持各类腹腔镜、胸腔镜、显微镜、监护仪、DSA设备、多导仪、X光等设备接入。

（2）至少支持5种高清视频输入接口自适应：3G-SDI、DVI-I、CVBS、HDMI、S-VIDEO。

（3）支持最大1080P/60帧的视频图像编码；支持画中画和多画面融合录播。

（4）支持1080P、1080I、720P、D1等分辨率视频输入/输出；支持4K输出。

（5）至少支持2路视频图像硬环通；支持SDI、DVI、CVBS、HDMI、S-VIDEO等环通视频输入接口。

（6）支持RS485，支持网络远程控制协议。

（7）支持脚踏板开关控制录像、抓图。

（8）至少支持3路音频的同时输入；支持混音控制、回音消除；至少支持1路音频的输出；支持音频对讲；支持AAC LC音频。

（9）支持前面板按键控制方式；支持红外遥控器控制操作方式。

（10）支持10M/100M/1000M自适应RJ45网络接口。

（11）支持至少1个SATA盘，最大可支持2T硬盘。

（12）支持前面板USB3.0接口；单个导出录像文件最大支持12小时；后面板USB接口数量不少于4个。

（13）支持H.264、H.265等多种视频编码方式。

（14）至少支持2路1080P/60帧本机高清视频解码输出，用于直接视频上墙。

（15）支持音视频互动；支持远端视频通过IP到本地解码输出上墙。

（16）符合医用电气设备安全标准（IEC60601-1）、医用电气电磁兼容标准（IEC60601-1-2）和CCC认证。

2、全景相机

（1）传感器：感光Sensor不低于1/2.8英寸，支持逐行模式。

（2）图像输出：最大支持1080P/60帧视频输出。

（3）镜头：不低于23倍光学变倍，16倍数字变倍。

（4）低照度：支持低照度成像，0.05Lux/F1.6(彩色.,0.01Lux/F1.6(黑白)。

（5）图像编码：支持H.264/H.265/MJPEG编码。

（6）前端存储：支持内置Micro SD卡插槽；支持Micro SD/SDHC/SDXC卡；支持不低于256G的SD卡。

（7）输出接口、音频输入/输出；拨码开关、RS485。

（8）支持不少于300个预置位；支持不少于8条巡航扫描。

（9）支持120dB超宽动态、透雾、强光抑制、电子防抖等。

（10）支持设备异常检测，如网线断、IP地址冲突、存储器满、存储器错、非法访问。

（11）支持隐私遮盖，最多24块多边形区域，支持多种颜色可选。

3、术野摄像机

（1）采用与悬臂系统一体化设计；不积尘、易清洁；人工学手柄；灵活的连接件与旋转件。

（2）传感器：感光Sensor不低于1/2.8英寸。

（3）本地视频输出：支持3G-SDI视频输出接口，最大支持1080P/60帧视频分辨率。

（4）支持在800mm~1200mm距离范围内全焦距段图像聚焦清晰。

（5）支持手动聚焦/一次聚焦和自动聚焦等聚焦模式。

（6）支持自动曝光/光圈优先/快门优先/手动曝光等曝光模式。

（7）支持画面冻结功能，可通过按键面板和遥控器一键控制。

（8）RS485控制接口：支持PELCO-P和PELCO-D协议。

（9）支持设备异常检测，如网线断、IP地址冲突、非法访问。

（10）支持机身按键面板、遥控器控制；支持RS485信令控制；可通过OSD菜单对摄像机进行控制。

（11）支持摄像机电源开关控制功能。

（12）支持普通模式、常亮无影灯模式和频闪无影灯模式等模式切换。

（13）符合医用电气设备安全标准（IEC60601-1）和医用电气电磁兼容标准（IEC60601-1-2）。

4、医教推车

（1）立柱尺寸：85.6mm（L）x114.6mm（W）\*1132（H）。

（2）工作台尺寸：490mm(L)×250mm(W)，一体化设计。

（3）工作台高度：工作台面距离地面700mm-1100mm可调；

（4）工作台最大载重：≤15kg；

（5）机柜尺寸：489mm（L）x547mm（W）\*565（H）。

（6）屏幕挂架接口：VESA 75\*75；100\*100。

（7）屏幕挂架载重：双屏≤5kg\*2；单屏≤10kg。

（8）屏幕挂架旋转角度：90°。

（9）全景摄像机挂架载重：≤5kg。

（10）脚轮类型：万向及双轮全制动静音脚轮\*4个。

5、术野吊臂

（1）吊臂水平角度：350°。

（2）吊臂垂直角度：-45°～50°。；

（3）吊臂最大举升高度：2100mm±50mm。

（4）吊臂最大臂展：1800mm±50mm。

（5）吊臂悬停负重：3kg-7kg。

（6）旋转臂材质为铝合金。

6、显示器

（1） 23英寸（双屏配置）。

（2） VGA、DVI接口。

7、拾音器

（1）高保真。

（2）拾音范围 5-200平方米。

（3）指向特性： 全指向性。

（4）动态范围 ：104dB(1KHz at Max dB SPL)。

（5）输出阻抗 ：最大600欧姆，非平衡。

（6）震膜电容咪头；

（7）保护电路 8KV Air contact ESD、雷击保护、电源极性反接保护。

（8）驱动能力 ：内置前置放大电路。

（9）连接方式： 3条引线（电源、音频、公共地）。

（10）传输线缆 ：3芯0.5mm² RVVP屏蔽电缆。

（11）电源电压： 直流稳压电源DC 12V。

（12）电源电流： 30mA.

（13）符合标准： ROHS认证，欧盟CE标准，美国FCC认证，最高检录像系统建设规范,ISO9000认证。

8、音箱

（1）有源。

（2）功率：6w。

（3）频率响应：80Hz ——20kHz。

（4）信噪比：不高于80db 。

（5）调节形式：旋钮。

（6）输入接口：3.5毫米音频接口。

## 二、基本配置（以下两种配置任选一种即可）

**（一）模型模拟基本配置**

1、主机 （含5套穿刺模块的三维数字人体解剖系统软件） 1台

2、显示器 （标配） 1台

3、穿刺器械包 1套

4、胸腔穿刺模块 1套；腰椎穿刺模块 1套；腹腔穿刺模块 1套；骨髓穿刺模块 1套；环甲膜穿刺模块 1套。

5、每个穿刺模块各含2个穿刺点模块。

6、医教移动推车 1套

7、VR头盔及配件1套；

**（二）操作箱模拟基本配置**

 1、智能网络可移动操作平台1台；

 2、胸腰穿刺操作箱1台；

 3、腹骨穿刺操作箱1台；

 4、高配置触摸屏商用一体机2台；

 5、胸腰穿刺模拟器械1套；

 6、腹骨穿刺模拟器械1套；

 7、分区器械托盘2个；

 8、原装配套用连接线1套；

 9、可升降显示器支架1套；

10、30米4K无线高清视频传输器1套；

11.医教移动推车 1套

12.VR头盔及配件1套；

## 三、演示要求

1.具有演示、训练及考核三种操作模式，可同时满足示教教学、日常训练和考试的不同要求。两个操作位，支持2人同时操作（一台设备支持2-4人同时训练）, 系统支持微信扫码登录、微信查看评估报告，让学习更便捷；支持无线大屏幕投影，胸腰、腹骨环心、教师接口信号一键切换，方便示教；系统自带4G网络，训练数据随时随地上传服务器，方便查看。

2．系统能对重要解剖标志进行识别，要求模型的解剖标志（脐、左右髂前上棘、耻骨联合）定位准确，穿刺成功有突破感，手感真实，可以提供解剖结构的分层显示。

3.具有演示、训练和考核三种模式，演示模式可自由切换和反复示教任意操作步骤，练习时有步骤和智能提示，考核模式打乱操作步骤，屏蔽所有提示；能实时显示得分情况；操作完成后可查看操作错误项目。

4.提供智能模拟临床穿刺器械，系统可根据操作流程自动识别操作相关器械，穿刺器械的运动和软件三维动画的运动轨迹一致。

5. 在线平台包括临床案例分析、基础知识学习、标准视频学习、在线虚拟仿真训练、在线考核等多个阶段学习内容有机的融合，支持微信扫码登录，方便用户使用，对各个学习阶段的学情数据进行全方位多维度的统计分析，并形成阶段性和形成性评价报告供用户参考；提供完善后台管理系统供教师编辑课程，查看学情统计信息，安排课程学习计划等，简单易用。