# **采购需求**

**一、采购标的**

1.采购标的（货物需求一览表）

| **包号** | **品目号** | **采购内容** | **数量** | **是否允许采购进口产品** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 1-1 | 心肺复苏训练考核系统 | 2台 | 否 |
| 1-2 | 手术无影灯 | 10台 | 否 |
| 1-3 | 中医脉象模拟训练仪 | 1套 | 否 |
| 1-4 | 脑血管解剖模型 | 1台 | 否 |
| 1-5 | 肌肉注射模型（1/2臀部） | 5台 | 否 |
| 1-6 | 纤维气管镜模拟人 | 1台 | 否 |
| 1-7 | 输液模型（单纯手臂） | 5台 | 否 |
| 1-8 | 动静脉穿刺模拟人 | 1台 | 否 |
| 1-9 | 脑干脑神经核脑传导束模型 | 1台 | 否 |
| 1-10 | 半规管模型 | 1台 | 否 |
| 1-11 | 大脑断层解剖模型 | 1台 | 否 |
| 1-12 | 显微图像示教系统 | 1套 | 否 |
| 1-13 | 数字教学扫描系统 | 1台 | 否 |
| 2 | 2-1 | 口腔模拟教学设备 | 4台 | 否 |
| 3 | 3-1 | 胎儿畸形筛查超声诊疗模拟教学系统 | 1台 | 否 |
| 3-2 | 超声引导下胸腔与心包穿刺训练模型 | 1台 | 否 |
| 4 | 4-1 | 腹腔镜术中超声训练套装 | 1台 | 否 |
| 4-2 | 高仿真单脏器手术训练系统 | 1台 | 否 |
| 4-3 | 可视化肿物穿刺术训练套装 | 1台 | 否 |

**二、商务要求**

★1. 实施的期限和地点

1.1采购项目（标的）实施的时间：合同签订后 60 天内

1.2采购项目（标的）实施的地点：首都医科大学附属北京世纪坛医院指定地点

2. 付款条件（进度和方式）：详见“拟签订的合同文本”

3.包装和运输（如适用，须满足《关于印发〈商品包装政府采购需求标准（试行）〉、〈快递包装政府采购需求标准（试行）〉的通知》（财办库﹝2020﹞123号））

4. 售后服务（质保期）：质量保证期（保修期）及服务要求：除非在每包技术规格中另

有规定外，本项目所供设备的质量保证期（保修期）为调试验收合格后60个月，过保修

期后如续保则维保费率原则上不超过设备原值的 5%；如不续保则免收配件费以外的其他

费用。在设备使用期 间，投标人负责每年至少提供两次免费维护。投标人和制造商需要

同时提供包含上述质量保证期（保修期）及服务要求的承诺函并加盖单位公章。

**三、技术要求**

1. 基本要求

1.1 采购标的需实现的功能或者目标

本次招标采购是为世纪坛医院采购临床教学设备教学仪器，供应商应根据招标文件所提出的技术规格和服务要求，综合考虑所投货物的适用性，选择具有最佳性能价格比的货物前来投标。供应商应以先进的技术、优良的服务和优惠的价格，充分显示自己的竞争实力。

1.2 需执行的国家相关标准、行业标准、地方标准或者其他标准、规范

★(1)投标产品属于医疗器械的，应按原国家食品药品监督管理总局颁发的《医疗器械注册管理办法》，办理医疗器械注册证或者办理备案，供应商须提供有效的医疗器械注册证复印件或备案凭证并加盖公章。

★(2)投标产品属于医疗器械的，中华人民共和国境内制造商应按原国家食品药品监督管理总局颁发的《医疗器械生产监督管理办法》，办理医疗器械生产许可证或者办理备案，供应商须提供医疗器械生产许可证复印件或备案凭证。

★(3)投标产品属于辐射或射线类的设备或材料的，需提供供应商的辐射安全许可证复印件（不适用的情况除外）。投标产品属于压力容器的，供应商需要根据国家特种设备制造相关管理规定，提供投标产品制造商的特种设备制造许可证（压力容器）。

★(4)投标产品及制造商应符合国家有关部门规定的相应技术、计量、节能、安全和环保法规及标准，如国家有关部门对投标产品或其制造商有强制性规定或要求的，投标产品或其制造商必须符合相应规定或要求，供应商须提供相关证明文件的复印件。

2.采购标的的验收标准

（1）供应商应保证在发货前对货物的质量、规格、性能、数量和重量等进行准确而全面的检验，并出具一份证明货物符合合同规定的证书。该证书将作为提交付款单据的一部分，但有关质量、规格、性能、数量或重要的检验不应视为最终检验。供应商检验的结果和详细要求应在质量证书中加以说明。

（2）货物运抵采购项目（标的）交付的地点后，供货方和最终用户按投标技术参数和性能描述进行验收。

（3）供应商应负责使所供计量仪器通过计量部门的验收，并承担相关费用（包括运费）。若需要，应在检测期间提供备用仪器，以便不影响采购人的使用。

3. 服务内容及要求/货物技术要求

3.1采购标的需满足的性能、材料、结构、外观、质量、安全、技术规格、物理特性等要求；

详见其他技术、服务等要求

3.2采购标的需满足的服务标准、期限、效率等要求；

（1）采购标的需满足的服务标准、效率要求

1. 供应商应有能力做好售后服务工作和提供技术保障。供应商或投标产品制造商应设有专业的售后服务维修机构，有充足的零件储备和能力相当的技术服务人员，并保证投标产品停产后5年的备件供应，投标时须提供有关其投标产品专业的售后服务（维修站）的信息，包括售后服务机构名称、服务人员的数量和水平、联系人和联系方式、零备件的储备等，说明投标人与该售后服务（维修站）的关系并附上相关的证明文件，如合作协议等。质量保证期内的免费售后维修及服务包括所有投标产品及配件，并含第三方产品，同时投标人应定期对所有投标产品提供维护保养服务。
2. 供应商发运货物时，每台设备要提供一整套中文的技术资料，包括安装、操作手册、使用说明、维修保养手册、电路图、零配件清单等，这些资料费应包括在投标报价内。如果采购人确认供应商提供的技术资料不完整或在运输过程中丢失，供应商需保证在收到采购人通知后3天内将这些资料免费寄给采购人。
3. 供应商应在保证在接到采购人通知的一周内，自付费用在采购人指定所在地对设备进行安装、调试和试运行，直到该产品的技术指标完全符合合同要求为止。供应商技术人员的费用，如：差旅费、住宿费等应计入投标报价。供应商安装人员应自备必要的专用工具、量具及调试用的材料等。
4. 供应商应负责投标货物质量保证期内的免费维修和配件供应，供应商售后服务维修机构应备有所购货物及时维修所需的关键零部件。
5. 供应商应保证在质量保证期内提供投标货物专用的软件和相应数据库资料的免费升级服务。（如果有）
6. 在合同执行期和质量保证期内，供应商应保证在收到要求提供维修服务的通知后1小时内给予反馈，4小时内派合格的技术人员赴现场提供免费服务，解决问题。如不能按采购人要求的时间予以修复，供应商应保证免费提供同类备用设备，供采购人使用。
7. 货物运输符合的相关国际惯例，试剂、耗材运达所产生的费用由供应商负责。运输途中的货物破损及损失风险由供应商承担，供应商承担运费。

3.3为落实政府采购政策需满足的要求；

1. 促进中小企业发展政策：根据《政府采购促进中小企业发展管理办法》的通知（财库〔2020〕46号）规定，本项目供应商所投产品为中小企业制造的，供应商应出具招标文件要求的《中小企业声明函》给予证明，否则评标时不予认可。供应商应对提交的中小企业声明函的真实性负责，提交的中小企业声明函不真实的，应承担相应的法律责

任。

（2）监狱企业扶持政策：供应商所投产品为监狱企业制造的，将视同为小型或微型企业，将对该投标产品的投标价给予10%的扣除。应提供由省级以上监狱管理局、戒毒管理局（含新疆生产建设兵团）出具的属于监狱企业的证明文件。供应商应对提交的属于监狱企业的证明文件的真实性负责，提交的监狱企业的证明文件不真实的，应承担相应的法律责任。（专门面向中小企业采购或预留份额的情况不适用）

（3）促进残疾人就业政府采购政策：根据《三部门联合发布关于促进残疾人就业政府采购政策的通知》（财库〔2017〕141号）规定，符合条件的残疾人福利性单位在参加本项目政府采购活动时，供应商应出具招标文件要求的《残疾人福利性单位声明函》，并对声明的真实性承担法律责任。中标、成交供应商为残疾人福利性单位的，采购代理机构将随中标结果同时公告其《残疾人福利性单位声明函》，接受社会监督。残疾人福利性单位视同小型、微型企业。不重复享受政策。（专门面向中小企业采购或预留份额的情况不适用）

（4）鼓励节能、环保政策：依据《财政部发展改革委生态环境部市场监管总局关于调整优化节能产品、环境标志产品政府采购执行机制的通知（财库（2019）9号）》执行。

3.4采购标的的其他技术、服务等要求；

**01包：**

**品目1-1：心肺复苏训练考核系统**

1.成年男性整体人，解剖标志明显：剑突、胸骨、乳头等，便于操作定位，头可左右摆动，水平转动180度，便于清理口腔异物。  
2.符合《2020美国心脏协会心肺复苏与心血管急救指南》。  
3.模型具备无线、有线双通讯模式 。  
▲4.具备自动识别操作状态功能：气道开放、拍打、触及颈动脉、气体进胃、门齿受压、循环数显示等。可触及颈动脉搏动，死亡状态下，颈动脉搏动消失，颈动脉搏动强度有力反馈，可感知是否有检查脉搏。  
5.眼球采用OLED模拟，可见透明晶体，瞳孔对光反射存在，瞳孔随病情变化自动发生变化，死亡状态下，瞳孔散大，对光反射消失。  
6.模型牙齿、舌、悬雍垂和咽峡等解剖结构明显，可进行气道管理，能使用临床真实口咽通气管、鼻咽通气管、喉罩通气管、气管内导镜或支气管内镜等。  
7. 可进行真实的电除颤技术训练，除颤能量选择1-360焦耳，软件实时识别并标记除颤次数及除颤能量。  
▲8.头部有传感器，可测量仰头角度，开放气道可以实时显示仰头角度。  
9.心肺复苏全程实时监测多项指标：  
9.1 按压部分：监测按压次数（多按、少按）、按压位置（正确、错误）、按压深度（过深、过浅）、按压频率（正确、错误）、按压回弹、按压中断时间显示等。  
9.2按压操作波形显示：实时显示按压操作波形，通过波形可判断按压深度、按压频率、按压回弹情况、按压中断时间等。  
9.3吹气监测：吹气次数（多吹、少吹）、潮气量（过大、过小）、潮气时间、气体进胃等。  
9.4吹气操作波形显示：实时显示吹气操作波形，通过波形可判断吹气量、吹气周期和潮气时间等。  
▲9.5具有ECG监测并显示以下参数：心率（HR）、血氧饱和度（SPO2）、PLETH（容波率）、有创血压（ABP）、无偿血压（NIBP）、体表体温（TEMP）、呼气末二氧化碳（ETCO2）、呼吸频率（RESP）、气道呼吸率（aWRR）、有创心排量（CO）。进行按压时，ECG出现与临床一致波形。进行吹气时，RESP出现与临床一致波形。  
▲10.具备≥5种模式：含按压练习、按压频率练习、吹气练习、训练模式、考核模式等。 具备练习结束成绩单保存功能。  
考核模式：可进行环境安全、判断意识、检查呼吸、检查脉搏、紧急呼救、安置体位、解衣裤裸露胸部、清除口腔异物、仰头抬颏、除颤等操作判断。考官可根据要求自定义设置参数， 设置项包括：竞赛时长、CPR循环次数、按压和吹气的标准范围及除颤能量和次数等。  
▲11.训练及考核模式下，具有循环自动识别功能，实时显示进入循环情况。  
12.具备成绩单保存、打印功能

13.具有多种考核模式：AHA模式、大赛模式，自定义模式等。  
▲14.具备急救成功，额头生命指示灯点亮。死亡时，无颈动脉搏动，额头生命指示灯熄灭。额头生命指示灯能单独关闭、开启，用于不同考核场景。  
15.模型手臂可进行静脉注射，静脉采血、皮下注射等操作，穿刺正确有明显的落空感。皮肤仿真度高，可反复穿刺。  
16.模型具有胸廓起伏及自主呼吸，可闻及呼吸音，急救成功后，自动激活。

**品目1-2：手术无影灯**

▲1.具有多镜面反射系统，镜面≥5000片 ；

2.照明深度 ≥1200mm

3.照度 80,000-160,000/40,000-160,000Lux

4.色温 4500±250K

5.光斑直径 100-300mm

6.亮度调节：连续调光≥10 档

7.术者头部温升 ≤1℃

8.电源 ～220v/50Hz，功率 300/300VA

9.灯泡功率 24V 150W

10.具有备用副灯自动切换功能；主灯故障时副灯可自动切换，切换时间 ≤ 0.3秒

11.手柄面板上有主、副失效指示，提示手术后及时更换。

12.显色指数 ≥97%

13.具备平衡臂挂系统，关节联动≥6组，移动范围360º 。

14.最低安装高度 2700mm±50mm

15.全封闭流线型双灯体结构；灯泡寿命≥1000小时

**品目1-3：中医脉象模拟训练仪**

一、功能特点：  
1.支持鼠标操作   
2.仿真手臂，可以自动输出模拟≥46种脉象（含16种相兼脉），包括：平脉、大脉、迟脉、缓脉、数脉、疾脉、促脉、结脉、代脉、紧脉、滑脉、弦脉、虚脉、实脉、动脉、洪脉、涩脉、微脉、散脉、浮脉、濡脉、革脉、沉脉、伏脉、牢脉、弱脉、细脉、短脉、芤脉、长脉等。集浮取、中取、沉取三种于一身，具有寸、关、尺显示。  
3.液晶显示屏≥15英寸；实时显示脉图，脉博波与脉象同步。  
4.教师主控机采用无线加密抗干扰网络，可以控制≥30台学生机，控制范围≥300米。  
5.具备联机和单机两种工作状态，联机时学生机接受主控台命令后，键盘处于锁定状态，只能由主控台控制，在教学测试中采用；单机时解除联机状态，各学生机可自行进行各脉象设定及操作。  
6.具有清屏和显示两种状态，清屏时各学生机不显示脉象图，适合于脉诊测试，这时由主控台发出不同脉象的命令，考查学生对各脉象的脉象名称、脉图等掌握的情况；解除清屏状态时，各学生机可显示脉象图。  
7.具有训练模式、综合测试、考试模式三种模式。  
训练模式：教师机控制所有学生机，同时发送各种脉象到各学生机，学生机也可以脱离教师机控制进行自行练习；  
8.综合测试：教师机上有≥10套试卷，每套试卷有≥20道题（如试卷1：浮脉类：浮、浮、濡、革、革、芤、洪、散、洪、散、革、濡、散、洪、洪、芤、芤、浮、濡、浮），题目无线发给学生机进行考试，学生机考试结束后可无线把成绩发给教师机进行显示。  
9.考试模式：教师机可以自定义编辑试卷中的试题内容和试题数量，发送到学生机进行考试，考试结束后在教师机和学生机上显示分数。  
10.具备打印机，可以打印各学生机的成绩。  
二、技术指标：  
1.发射天线：1个  
2.频率范围：433±5，驻波比 V.S.W.R：≤1.5  
3.输入阻抗：≥50欧姆  
4.显示屏幕：≥15英寸  
5.最大功率：≥10W  
6.输入电压：220V  
三、标准配置：  
1.脉象训练仪主控机：1台  
2.脉枕：1个  
3.发射天线：1个  
4.电源线：1条

**品目1-4：脑血管解剖模型**

1.脑动脉模型可拆分为8部件，显示脑的外形结构：大脑外侧面主要结构、大脑半球内侧面和底面的主要结构、脑干各面的主要结构、小脑的主要结构；脑的动脉供应：动脉的来源、动脉在脑底面的行程和联合情况、大小脑的动脉分布。  
2.尺寸：自然大，18×14×13cm±0.5cm  
3.材质：PVC材料

**品目1-5：肌肉注射模型（1/2臀部）**

1.模拟为成人臀部，可实现侧卧、俯卧两种操作体位。  
2.模型上设有臀大肌注射定位时象限法、连线法的标识。  
3.臀大肌肌内注射。  
4.灌肠法练习。

**品目1-6：纤维气管镜模拟人**

1.具备口腔、鼻腔气管插管的训练操作及教学演示功能。  
2.电子监测：可监测食道、气管、牙齿受压程度，并有语音提示。  
3.进行口腔、鼻腔气管插管的训练操作时：  
1)正确操作插入气道，供气使双肺膨胀。  
2)错误操作插入食道，供气使胃部膨胀。  
具备瞳孔观察：一只正常与另一只散大做比较认识。

**品目1-7：输液模型（单纯手臂）**

1.模型成人手臂。  
2.皮肤和血管可单独更换。  
3.静脉穿刺：  
1) 可进行静脉注射、输液、采血、输血等多项操作。  
2) 正确穿刺进入血管时有落空感，有回血产生。

**品目1-8：动静脉穿刺模拟人**

1.仿真标准化病人形象逼真，质地柔软，触感真实，呈仰卧位。  
2.体表标志明显：肋弓下缘、剑突、脐、腹股沟、髂前上棘、髂嵴，均可明显感知。  
3.采用高分子材质，环保无污染，仿真度高。  
4.股动脉穿刺练习：挤压手捏球，仿真病人可触摸股动脉搏动，穿刺进针落空感明显，穿刺成功后可有逼真的动脉搏动和压力感受，血液有喷射感。  
5.可进行股静脉穿刺练习。  
6.可反复进行练习，皮肤、血管可更换。

**品目1-9：脑干脑神经核脑传导束模型**

一、显示内容：  
中脑内：滑车神经核、动眼神经核、动眼神经副核；脑桥核：三叉神经运动核、三叉神经感觉核、展神经核、面神经核、上泌核、前庭神经核、蜗神经核；延髓核：疑核、孤束核、迷走神经背核、下泌核、副神经核、舌下神经核。  
二、技术参数：  
1.尺寸：37×35×74cm±0.5cm  
2.材质：PVC材料+木框  
三、标准配置：  
1.电动脑干模型：1台  
2.电源线：1根

**品目1-10：半规管模型**

1.内耳解剖放大模型由内耳迷路（包括骨迷路和膜迷路）以及沿耳蜗纵轴剖开的耳蜗纵剖面等2个部件组成，可显示打开的上半规管、内耳前庭球囊、椭圆囊以及耳蜗纵剖面和前庭、耳蜗神经等结构。  
2.尺寸：放大30倍，23×14×27cm±0.5cm  
3.材质：PVC材料

**品目1-11：大脑断层解剖模型**

1.头中部和前部断层面模型由2部件组成，置于基板上，头部作正中矢状切、额状切，显示头中部和前部断层面的结构，共有51个部位指示数字标识标志及对应文字说明。  
2.尺寸：自然大，53×38×6cm±0.5cm  
3.材质：PVC材料

**品目1-12：显微图像示教系统**

1.具备Windows系统的 教学系统（硬件：处理器为I5以上+ 内存≥256GB，硬盘≥1T）、声音支持功放

2.4K高清触摸屏≥85英寸：具备USB、HDMI等外接口、高清线、智能遥控器、触摸笔、翻页笔等

3.摄像头（可视讯）

4.移动推车

5.激光打印机

6.无线耳麦

**品目1-13：数字教学扫描系统**

▲1、教学病例讨论

1. 以病理亚专科为维度检索查看
2. 支持新增上传课件，数字病理切片，影像图片等课程信息，支持删除、修改、查看等基础功能
3. 支持三屏录像留档

2、教学阅片

1. 以病理亚专科为维度检索查看
2. 支持新增上传课件，数字病理切片，影像图片等课程信息，支持删除、修改、查看等基础功能
3. 支持三屏录制留档

▲3、小讲课在线教学

1. 支持三屏录像
2. 支持增、删、改、查、评价等基础功能
3. 根据病理亚专科分类
4. 老师可查看本年度课程上传数量统计

4、学员学习汇报

1. 本模块下分为二个子模块：过程考核汇报、临床文献研读会。三级目录为病理亚专科。
2. 过程考核汇报、临床文献研读会二个子模块支持增、删、改、查、评价等基础功能。
3. 支持三屏录像。

5、教学病例库

1. 支持病例添加。
2. 查看病例：支持SVS/KFB/JPG/PNG等格式在线阅片，放大缩小查看。
3. 编辑：支持信息修改。
4. 老师上传病例数量统计据。
5. 根据病理亚专科分类。
6. 教学图书库

**02包：**

**品目2-1：口腔模拟教学设备**

1.工作条件

1.1.环境条件

1.1.1.环境温度：-5℃—40℃。

1.1.2.相对湿度：≤85%。

1.1.3.大气压力：86—106Kpa。

1.1.4.工作时间：每天连续工作时间≥8小时。

1.2.工作气压：供气气压为80PSI

1.3.工作水源及排水方式：具备独立供水系统及独立废液收集系统。

1.4.设备调节模拟躯干时噪音≤10分贝。

2.模拟治疗单元

2.1.1.台面为人造石或大理石台面，前置式安装器械托盘，盘面偏斜角度≤3°，器械托盘可360°旋转，可旋转至模拟躯体正前方。台面侧方有水气调节阀，可模拟临床真实牙椅功能进行水气状态调整。

▲2.1.2.医生器械操控台：医生侧有多功能按键控制面板；医生侧具备≥5个器械挂架，可放置 高速手机、 低速手机、洁牙机、三用枪等；助手侧具备≥3个器械挂架，可放置强弱吸唾器和内置光固化机等，每个器械挂架可调整角度，医生和助手器械挂架可左右互换方便左手医生使用，同时满足实现四手操作 。完全真实模拟临床牙椅的器械架的结构及操作方法。

2.1.3.仿真躯体材质为聚乙烯， 为整体铸型， 躯体钢材厚度≥12mm ， 支撑并连接到柜体，仿真患者躯体的肩宽≤42CM，真实模拟真人肩宽。

2.1.4.仿真躯体有模拟临床真实牙椅的椅背及头枕。

2.1.5.口腔模拟治疗仪所配置的仿真练习头颅支持多品牌，仿真练习头颅配颊粘膜及舌体，支持多品牌的上下颌模型，支持多品牌牙齿；具有各种牙齿模型：标准模型、种植模型、牙周病模型、修复缺失牙模型、口腔外科模型、儿童牙病模型、及石膏灌模模型等。

2.2.1.仿真头颅头盖采用高强度ABS材料制成，抗撞击能力强，使用寿命长。能模拟真人后脑勺，后脑部分为封闭式，头盖采用铰链式翻盖，磁铁式闭合机构，操作便捷。主要支撑结构件为表面氧化处理的硬铝钣金 。面罩为高级硅胶，封闭性好，防溢出，方便更换。

▲2.2.2.口腔模拟治疗仪外观尺寸≤高700mm\*宽380mm\*长740mm（展开后≤1200mm）底座为≥12mm厚度钢材构造，底座钢材涂有聚酯粉粒保护层，5轮滚动，整机可移动，可折叠，方便收纳

▲2.2.3.口腔模拟治疗仪配备≥2个 储物柜，柜门需配置金属锁，便于学生存放私人物品及学习物品。

2.2.4.集中供排水系统，配内置供水循环系统及废液收集系统，配备容量≥600ml独立供水水瓶一个，容量≥2000ml废液收集瓶一个。

▲2.2.5.仿真躯体胸前配吸唾器支撑架，学生可以把强吸或弱吸临时固定在支架上，支架可以任意调整角度，让吸唾器随时对准口腔工作，还可模拟四手操作。

2.2.6.吸唾部分由强吸唾器手柄和弱吸唾器手柄组成，手柄为铝合金材质，吸唾功能可配气吸系统，或湿式负压抽吸系统。

3.模拟躯体以气动弹簧驱动，可垂直升降≥480mm及做≥90°角度调节，可模拟牙椅椅背的动作，气动弹簧开关应置于躯体上方方便学员操作，整机运行无需通电，只需通气即可进行模拟躯体升降、俯仰及学员进行操作练习。

4.医生椅：和仿头模同一品牌，无接缝式椅垫设计，宽大舒适，可调节靠背高度及腰椎承托，不锈钢压缩汽缸升降，五轮滚动。

▲5.手术灯：LED手术灯和仿头模同一品牌，方便学生在不同牙位和角度进行口内操作。采用4灯头冷光源LED，三轴定位、可水平旋转≥530°、垂直旋转≥120°、对角线旋转≥80°，灯光照射区亮度、颜色、呈现和均匀性满足ISO 9680 标准，无阴影渐进照明模式,照明使用寿命≥40000小时，长方形照明区，可调焦距，焦距范围30-70cm聚焦清晰；色温≥5,000K，显色指数(CRI)≥94；2级亮度选择(8,000-25000 LUX)

**03包：**

**品目3-1：胎儿畸形筛查超声诊疗模拟教学系统**

一、功能要求：

1.设备为一体化台车结构，具备4个带自锁功能的万向轮。

2.具有产科与真实人体结构一致的胎儿超声扫查模型；支持使用临床真实超声仪进行产科胎儿超声扫描。

3.具备双屏显示及摄像功能；可实时录制超声扫描数据；支持与临床任意品牌超声设备联用，超声图像与系统显示屏无损对接。

▲4.内置评估教学系统，台车具备升降功能，带抽拉式托盘、带储物箱等。（提供证明图片）  
二、技术参数：

1.模型要求  
1.1.模型为成年孕妇腹部模型；内含模拟待产23周大的胎儿、胎盘、脐带等；

1.2.胎儿模型具有：骨骼、脑部（透明隔膜再现）、肺部、心脏（2心房2心室再现）肝脏、脾脏、肾脏、胃、膀胱、腹部大动脉（与心脏连接），脐带静脉，脐带动脉，生殖器（男性），四肢等；

1.3.腹部模块具备可拆卸设计，胎位可通过翻转腹部的模块进行体位、朝向更改。

1.4.模块外围具备圈型凸起结构，配有手部凹槽的底座，方便手动调整。

1.5.腹部模块为椭圆形，皮肤颜色为人体肉色，正反面材质一致，模型外观无生殖器设计；支持临床任意品牌的超声设备进行探查训练 。  
2.超声检查要求

支持进行探查≥22个胎儿标准且切面；包含：透明隔腔和侧脑室切面、小脑横切面、鼻唇冠状切面、颜面正中矢状切面、双眼眶切面、四腔心切面、左室流出道切面、右室流出道切面、三血管气管切面、左侧胸腔矢状面、脊柱纵切面-腰骶段、双肾横切面、肾长轴切面、膀胱及双脐动脉切面、胃泡及脐静脉切面、脐带腹壁入口切面、肱骨长轴切面、尺桡骨长轴切面、手切面、胫腓骨长轴切面、足7字形切面、股骨长轴切面、足底切面、脐带胎盘入口切面等。（提供证明图片）  
▲3.配备透明胎儿解剖模型，与超声胎儿1:1比例结构，佩戴脐带、胎盘。解剖胎儿左手与右手需为不同状态，一侧为打开手掌状态另一侧为攥拳状态，头部需具备透明部分，可通过透明部分看到头内部解剖结构。身体及四肢为透明设计，可通过肉眼直观看到胎儿骨骼及内置脏器（提供模型证明图片）  
4.系统台车配备双屏显示；摇臂录制系统及评估系统，屏幕、摄录系统高度及角度可调。  
4.1.屏幕1用于操作超声技术流程评分系统；系统可对超声操作流程、手法以及操作规范进行评分。系统具备训练模式、考核模式、标准病例训练库等；

4.2.屏幕2用于与临床真实超声设备联用显示；超声检查图像要求无损输出，同步显示操作手法录制与超声成像的视频对比，操作界面支持在操作中进行截图。  
4.3.摇臂录制系统:具备操作视频录制、保存、回放等功能。  
5.支持≥3路本地视频通道和≥6路IP网络视频通道并支持同时接入使用，本地视频通道支持SDI/HDMI/DVI-I/VGA等。  
6.支持画面融合功能，可设置显示/录制多通道画面；显示模式≥5种。  
7.支持4K/30fps接入、4K/60fps输出。  
8.具备触摸控制功能，支持一键待机控制、通道切换、录像控制等功能。  
9.具备内置一体化存储功能，存储空间≥1T。  
10.管理工作站要求：

10.1.具备录入病例、试题、课程，成绩管理等功能。具备自主编辑考核模式、训练模式下的病例试卷、标准视频、标准课件、切面图片、切面视频、手法图片、手法视频等。（提供软件界面证明图片）  
10.2.具备成绩管理系统，支持查看试卷的学号、姓名、班级、模块名称、试卷名称、总得分、训练时间、录制视频等；具备≥2种导出模式，可导出基本试卷信息或导出成绩明细等。  
10.3.具备用户权限设定功能；根据权限可进行增加、删除、修改、查看学生账号等操作；支持密码重置以及导入导出功能。  
11.具备训练模式、考核模式、标准病例库模式等。  
11.1.训练模式下支持 自主选择病例进行操作训练，可录制训练流程。  
11.2.考核模式下可进行病例试题考核、实时评分、全程录制学生的整个操作过程等。  
11.3.标准病例库模式下可选择不同标准病例进行学习，具备操作步骤及文字描述。  
12.具备超声检查虚拟仿真训练系统，基于真实病案数据的虚拟病人，结合医院真实场景进行搭建，操作者可选择虚拟病人不同部位进行详细的超声检查流程训练。（提供软件著作权证书。）  
13.不限制安装终端数量，可进行本地安装，支持在局域网访问。  
14.具备与真实超声设备1:1比例的外观、结构、功能按键的虚拟超声设备，通过操作虚拟超声设备可进行标准的超声检查流程练习，支持各种探头的使用、设备操作按钮的点选对应相应的图像改变。主机设备中具有结构说明展示功能，可选详细说明解读；  
▲15.具备与虚拟患者进行交互式移动功能，可以与虚拟患者进行互动式问诊，虚拟患者可进行标准体位摆放，具备≥4种超声探头根据不同扫查部位选择对应探头完成超声扫查流程操作。（提供具备不同超声探头扫描图片）  
▲16.支持操作者在虚拟设备上实时调整设备参数，如：深度、增益、焦点。每个虚拟检查结果应采用真实临床影像图片，具备静态图片显示，支持进行腹部检查并呈现出超声图像。（提供设备参数调节证明视频）  
17.具备根据医疗要求变化修改训练流程及评分规则的功能。   
18.具备教学演示功能。

19.具备教学步骤指导功能

20.具备还原真实检查中患者受查角度，具备参数改变对应图像实时改变功能。  
21.考核模式： 对考核时间、操作流程顺序、操作关键点对错等进行打分。  
▲22.虚拟场景设置：具有两台配有模型的双屏一体化评估系统台车，台车上具备培训用超声诊断模型，超声模型培训部位≥6种 ，每种超声模型均有对应技能操作教学指导及检查病灶的影像。（提供证明材料或视频）  
23.系统具备添加应用端基本信息、账号及密码一键导入功能；支持查看考核成绩及详细成绩统计，支持导出Excel表格形式、远程升级、支持服务器端远程统一安装、更新，支持远程部署、维护等。  
24.配置清单  
24.1.女性腹部躯干模型\*1

24.2.腹部妊娠超声检查模型\*1

24.3.胎儿示教模型\*1

24.4.一体化移动可升降台车\*1

24.5.集成工作站\*1

24.6.全高清IPS液晶显示终端\*1

24.7.双屏联动人体工学悬臂系统\*1

24.8.超清近焦影像采集器\*1

24.9.远程交互智能多路监控视讯终端\*1

24.10.全千兆双频无线中枢\*1

24.11.超声综合技能考核评估系统\*1

24.12.超声检查虚拟仿真系统\*1

24.13.软件加密锁\*1

**品目3-2：超声引导下胸腔与心包穿刺训练模型**

▲1.具备超声介入技术流程自主评分系统；针对超声介入操作流程、手法以及操作规范进行等评分。系统内分为训练模式、考核模式、标准病例库模式，学生可自主的选择病例进行操作训练或选择考核模式，按老师提供的病例试题进行考核或在标准病例库模式里选择病例进行学习；具备操作步骤及详细的文字描述的教学指导。(需提供证明视频)

2.模型外观为成人胸部模型，有高度逼真的骨骼与软组织标志：胸骨柄、胸骨、锁骨、肋骨。具备精确的解剖学结构，具有高度逼真的骨骼与软组织，可使用真实超声设备扫查。（需提供产品外观证明图片）  
▲3.远程评估系统：远程评估系统支持安装在安卓等系统平板内，远程操作距离≥100（米）； 能够针对超声操作流程以及操作规范进行客观评分，评分项目、流程、时间以及分值分域均可在后台进行设定。（需提供证明视频）  
▲4.心包穿刺部位、胸腔穿刺部位皮肤触摸手感与真人相似，心包模块可触摸到模拟肋骨。打开皮肤可直观看到内置模型的心包以及模拟肝叶。胸腔模块可触摸到模拟肋骨。打开皮肤可直观看到内置模型的模拟肺部及横膈膜。（需提供内部结构照片）

5.管理端：支持管理者自主录入病例、试题、课程及成绩详情管理等

5.1.具备自主编辑考核模式、训练模式下的病例试卷、标准视频、标准课件、切面图片、切面视频、手法图片、手法视频等。（需提供软件界面证明图片）  
5.2.具备成绩管理系统，支持查看试卷的学号、姓名、班级、模块名称、试卷名称、总得分、训练时间、录制视频，具备两种导出模式，可导出基本试卷信息或导出成绩明细。  
5.3.可设定用户权限，可指定开发权限内容，可增加、删除、修改、查看学生账号，并且支持密码重置以及导入导出功能。  
6.操作端：具备训练模式、考核模式、标准病例库模式  
6.1.训练模式下可自主选择病例进行操作训练，可录制训练流程。  
6.2.考核模式下可通过管理端发布的病例试题进行考核，管理端可通过软件实时进行评分，可全程录制学生的整个操作流程  
6.3.标准病例库模式下可选择不同标准病例进行学习，具备操作步骤及文字描述。  
▲7.模块支持佩戴到学员身上进行超声诊断和模拟穿刺，穿刺成功后会有模拟液体流出（需提供产品图片）  
8.根据灌注液体的容量不同，模型成像发生不同的变化。  
9.模型可进行不同体位的摆放。  
10.可进行左侧前胸部及右侧背部真实超声设备引导下液胸穿刺操作。

11.配中心静脉穿刺模块：

11.1.成人胸部解剖结构，具备颈部定位底托，模块可进行更换，内包含颈部静脉、动脉解剖结构，支持使用临床真实超声设备进行超声检查，可进行超声引导下中心静脉穿刺技能训练。

11.2.具备3处穿刺部位：锁骨上定位穿刺、锁骨下定位穿刺、颈内静脉定位穿刺。

11.3.可灌注模拟血液，进行血液抽取，穿刺后有落空感；

12.配肝胆穿刺模块：

12.1.模型为人体腹中部的外观设计，内置肝脏、胆囊等结构，可进行超声引导下经皮肝穿刺胆道PTCD手术训练；

12.2.可用于临床真实超声设备进行超声引导下肝脏穿刺手术相关的教学技巧，支持使用临床真实超声设备引导进行肝脏穿刺手术操作，可进行超声引导下肝脏穿刺定位、穿刺路径选择、穿刺点消毒及包扎、术后处理等；

12.3.可用于临床真实超声设备进行超声引导下胆囊穿刺手术相关的教学技巧；支持使用临床真实超声设备引导进行胆囊穿刺手术操作，可进行超声引导下胆囊穿刺定位、穿刺路径选择、穿刺点消毒及包扎、术后处理等。

13.配乳腺活检训练模块：

13.1.可在超声引导下进行细针穿刺活检（FNAB），穿刺活检（CNB）和麦默通微创旋切活检；

13.2.模型组织具有真实乳腺的柔软性和弹性；

13.3.组织结构为纯透明，可清晰显示内部病变的结构和位置，并通过颜色进行标明，病变目标为彩色，以确认采样成功；

13.4.乳腺病变分为3个等级，可在不同的角度和深度进行针访训练；

13.5.乳腺套装含一个透明结构的乳房模型及一个肉色乳房模型，可分别用于训练模式和考核模式；

▲13.6.透明模块内含≥12个不同直径的高回声病变；肉色模块内含有≥12个不同直径的高回声和低回声病变；（需提供产品图片）

14.配超声引导下甲状腺穿刺模块

14.1.模块具有精确的解剖结构，包括锁骨、颈部、甲状腺等结构，与真实成人甲状腺外形和大小一致；

14.2.甲状腺模块可通过临床任意品牌超声设备进行扫查，模块材质柔软逼真，与真人扫查图像高度一致；

14.3.模块具有不同程度的甲状腺结节，支持超声引导下进行介入穿刺操作；

14.4.模块可以通过训练甲状腺的扫查技术来鉴别甲状腺结节；

三、配置清单

15.1.成人胸部躯干模型\*1

15.2.胸腔穿刺模块(左侧腋中线) \*2

15.3.胸腔穿刺模块（右背部）\*2

15.4.心包穿刺模块\*2

15.5.体位用靠垫\*1

15.6.胸腔穿刺用示教模块\*1  
15.7.中心静脉穿刺模块\*1  
15.8.肝胆穿刺模块\*1  
15.9.乳腺活检训练模块\*1

15.10.甲状腺穿刺模块\*1

15.11.超声综合技能考核评估系统V1.0\*1

15.12.软件加密锁\*1

**04包：**

**品目4-1：腹腔镜术中超声训练套装**

1.术中超声探查模型

1.1.肝脏外形仿真，具有精准解剖走行的肝静脉和门静脉系统血管，包括肝左静脉、肝中静脉、肝右静脉及其属支，门静脉主干、门静脉左支、门静脉右支及其分支。具有肝左静脉、肝中静脉、肝右静脉汇合于下腔静脉，模拟第二肝门结构。

1.2.胆囊位于肝脏胆囊隐窝，胰腺具有胰头、体、尾，内含胰导管，双肾模拟肾皮质、髓质，脾脏和胃部。

1.3.肝实质回声均匀，内部血管分支走行仿真，血管回声为无回声，肝门静脉系统管壁筋膜呈中高回声，可进行肝脏血管辨识和肝脏分段技能训练。

1.4.胆囊壁光滑，胆囊内有无回声胆汁。

1.5.胰腺具有钩突、胰头、胰体和胰尾，胰腺中央有胰导管，胰腺呈中回声，胰导管呈无回声。

1.6.脾脏回声仿真均匀。

1.7.双肾均有肾皮质、肾髓质和肾盂，肾皮质呈低回声、肾髓质呈高回声、肾盂呈无回声。

1.8.胃部内回声模拟胃肠检查状态。

1.9.可以搭配腹腔镜训练箱进行腹腔镜术中超声技能训练，同时支持直接进行开腹状态下术中超声技能训练。

2.透明术中超声模型（带病变）

▲2.1.肝脏外形仿真，具有精准解剖走行的肝静脉和门静脉系统血管，包括肝左静脉、肝中静脉、肝右静脉及其属支，门静脉主干、门静脉左支、门静脉右支及其分支。具有肝左静脉、肝中静脉、肝右静脉汇合于下腔静脉，模拟第二肝门结构，内部设置≥3个肿物病灶。肝脏为透明材质，可以直接观察到内部的肝门静脉系统和肝静脉系统血管走行，更好理解肝脏血管解剖结构。

2.2.胆囊位于肝脏胆囊隐窝，胰腺具有胰头、体、尾，内含胰胆管，双肾模拟肾皮质、髓质，脾脏和胃部模拟真实人体器官大小。

2.3.肝实质回声均匀，内部血管分支走行仿真，血管回声为无回声，肝门静脉系统管壁筋膜呈中高回声，肝脏肿物病灶分布于肝左叶和肝右叶，有高回声病灶和低回声病灶，可进行肝脏血管辨识、肝脏分段、肿物病灶定位、肿物穿刺术技能训练。

2.4.胆囊壁粗糙，胆囊内有无回声胆汁，胆囊内有强回声胆结石，伴有后方声影。

2.5.胰腺具有钩突、胰头、胰体和胰尾，胰腺中央有胰导管，胰腺呈中回声，胰导管呈无回声，内置≥2个胰腺病灶，分为低回声和高回声病灶。

2.6.脾脏回声仿真均匀，内置≥2个脾脏病灶，含：1个囊性无回声病灶，1个实性高回声病灶等。

2.5.双肾均有肾皮质、肾髓质和肾盂，肾皮质呈低回声、肾髓质呈高回声、肾盂呈无回声，双肾皮质模拟高回声病灶，肾盂具有结石病灶。

2.7.胃部内回声模拟胃肠检查状态，胃内具有≥1个混合回声病灶。

2.8.可以搭配腹腔镜训练箱进行腹腔镜术中超声技能训练，或者直接进行开腹状态下术中超声技能训练。

3.透明术中超声消融模型

▲3.1.肝脏外形仿真，具有精准解剖走行的肝静脉和门静脉系统血管，包括肝左静脉、肝中静脉、肝右静脉及其属支，门静脉主干、门静脉左支、门静脉右支及其分支。具有肝左静脉、肝中静脉、肝右静脉汇合于下腔静脉，模拟第二肝门结构，内部设置≥3个肿物病灶腔隙。肝脏为透明材质，可以直接观察到内部的红色肝门静脉系统和蓝色肝静脉系统血管走行及肿物消融病灶，更好理解肝脏血管解剖结构及肿物毗邻关系。

3.2.胆囊位于肝脏胆囊隐窝，胰腺具有胰头、体、尾，内含胰胆管，双肾模拟肾皮质、髓质，脾脏和胃部模拟真实人体器官大小，胰腺、脾脏、肾脏等预留肿物病灶位置及工作通道，可以放置肿物消融耗材。

3.3.肝实质回声均匀，内部血管分支走行仿真，血管回声为无回声，肝门静脉系统管壁筋膜呈中高回声，肝脏肿物病灶分布于肝左叶和肝右叶，可将肿瘤消融耗材放入腔隙中模拟病灶，可进行肝脏血管辨识、肝脏分段、肿物病灶定位、肿物穿刺术。

3.4.胆囊壁光滑，胆囊内有无回声胆汁，胆囊内有强回声胆结石，伴有后方声影。

3.5.胰腺具有钩突、胰头、胰体和胰尾，胰腺中央有胰导管，胰腺呈中回声，胰导管呈无回声，内置≥1个胰腺肿物病灶腔隙，可放入肿瘤消融耗材模拟病灶。

3.6.脾脏回声仿真均匀，内设≥1个肿物病灶腔隙，可放入肿瘤消融耗材模拟病灶。

3.7.双肾均有肾皮质、肾髓质和肾盂，肾皮质呈低回声、肾髓质呈高回声、肾盂呈无回声，肾盂具有结石病灶，左右肾各有≥1个肿物病灶腔隙，可放入肿瘤消融耗材模拟病灶。

3.8.胃部内回声模拟胃肠检查状态，胃内具有≥1个混合回声病灶。

3.9.可以搭配腹腔镜训练箱进行腹腔镜术中超声技能训练，或者直接进行开腹状态下术中超声技能训练。

3.10.使用前将肿物消融耗材分别放到相应的肿物病灶位置，可真实显影，支持使用真实的消融设备（微波、激光）通过超声引导下进行肿物穿刺、消融针布针及真实肿物消融训练，消融耗材可以替换。

4.腹腔镜术中超声模型：模型具有人体的腹部外形及内部的脏器解剖结构，脏器解剖结构精准，搭配内嵌式脏器模块，具有相应脏器、血管及肿物病灶，支持在腹腔镜和腹腔镜超声同步下进行腹腔镜术中超声检查训练及进行肿物穿刺和消融术等。

4.1.模型由腹壁外壳和脏器模块组合而成，脏器模块嵌入后腹壁后具有盖板封口。

4.1.1.腹壁模型具有肋骨、肋弓、剑突、脐等体表标志，便于进行脏器体表定位。

4.1.2.脏器模块包含肝脏、胆囊、脾脏、胰腺、双肾、双侧输尿管、下腔静脉、腹主动脉等腹部脏器及血管。

4.1.3.腹壁外观为全透明材质，通过肉眼可以观察到内部的肋骨、肋弓、剑突等骨骼结构及内部的腹部脏器，脏器以不同颜色展示。

4.2.模型具有人体组织类似的声学特性，支持使用任意腹腔镜超声探头，使用临床真实耦合剂，在模型上进行具有真实效果的训练，进行探查获得对应超声图像。

▲4.2.1.模块腹壁上支持进行腹壁穿刺孔，可将套管针置入到穿刺孔内形成腹腔镜工作通道，同时模拟气腹，便于将腹腔镜镜头、腹腔镜术中超声探头、腹腔镜器械通过穿刺孔的置入进行术中超声检查，包括肝脏、胆囊、脾脏、胰腺、肾脏、输尿管、下腔静脉、腹主动脉等。

4.2.2.可以通过管路向腹腔内注入生理盐水，生理盐水覆盖相应的腹腔脏器，可以根据检查目标如上腹部的肝脏、胆囊、胰腺、脾脏等，将超声探头通过上腹部的腹壁穿刺孔的套管针穿刺置入，进行术中超声检查。

4.2.3.模块内置相应脏器的大小及声学参数如密度、声速、声衰减、回声状况与真实人体组织类似，支持应用任意真实的腹腔镜超声设备经模块上的套管针进行术中超声探查，可获得相应脏器的逼真的超声图像。同时配合腹腔镜器械，可以进行超声引导下穿刺或者注药等治疗。

4.2.4.内嵌式脏器模块均为真实人体内部腹部脏器的解剖毗邻关系及相应大小，脏器的形态仿真，内置临床常见腹腔脏器病灶或病灶腔隙，支持应用真实腹腔镜进行探查，同时支持应用腹腔镜超声镜头在腹腔脏器内进行逐个超声探查训练。

4.3.内嵌式脏器模块（带病变）模拟腹腔常见病灶，包括肝脏占位性病变（实性、囊性、囊实性），胆道疾病（结石）,脾疾病（实性、囊性）、胰腺疾病（实性、胰导管扩张），肾脏疾病（实性、结石），输尿管疾病（结石）等多种病灶。

4.3.1.肝脏内部可分为肝左叶、肝右叶、肝门等，内置肝左静脉、肝右静脉、肝中静脉、门静脉、门静脉左支、门静脉右支等肝脏内血管解剖结构，具有肝左静脉、肝中静脉、肝右静脉汇合于下腔静脉，模拟第二肝门结构，内部设置≥3个肿物病灶。肝实质回声均匀，内部血管分支走行仿真，血管回声为无回声，肝门静脉系统管壁筋膜呈中高回声，肝脏肿物病灶分布于肝左叶和肝右叶，可进行肝脏血管辨识、肝脏分段、肿物病灶定位、肿物穿刺术。

4.3.2.胆囊位于肝右叶胆囊隐窝内，超声下胆囊壁呈中高回声，胆囊内为无回声，模拟胆囊结石。

4.3.3.脾脏呈卵圆形，回声仿真，内置≥2种肿物病灶，内置≥1个高回实性病灶，≥1个低回声实性病灶。

4.3.4.胰腺外形及内部回声仿真，模拟≥2种胰腺病变，胰头内有≥1个实性低回声蟹足状病灶，中间有钙化灶，模拟胰导管扩张，胰尾部有≥1类圆形高回声病灶。

4.3.5.双肾解剖结构逼真，呈蚕豆状，具有肾皮质、肾髓质、肾小盏、肾大盏、肾盂等，肾皮质低回声、肾髓质高回声，左肾模拟有圆形高回声病灶和肾盂结石病灶，右肾模拟高回声和低回声病灶。

4.4.内嵌式脏器模块（消融）模拟腹腔常见病灶，肝脏、胰腺、脾脏、肾脏等设有肿物病灶腔隙，可放置入消融耗材。

4.4.1.肝脏内部可分为肝左叶、肝右叶、肝门等，内置肝左静脉、肝右静脉、肝中静脉、门静脉、门静脉左支、门静脉右支等肝脏内血管解剖结构，具有肝左静脉、肝中静脉、肝右静脉汇合于下腔静脉，模拟第二肝门结构，内部设置≥3个肿物病灶腔隙。肝实质回声均匀，内部血管分支走行仿真，血管回声为无回声，肝门静脉系统管壁筋膜呈中高回声，肝脏肿物病灶分布于肝左叶和肝右叶，可将肿瘤消融耗材放入腔隙中模拟病灶，可进行肝脏血管辨识、肝脏分段、肿物病灶定位、肿物穿刺术及消融术。

4.4.2.胆囊壁光滑，胆囊内有无回声胆汁，胆囊内有强回声胆结石，伴有后方声影。

4.4.3.胰腺具有钩突、胰头、胰体和胰尾，胰腺中央有胰导管，胰腺呈中回声，胰导管呈无回声，内置≥1个胰腺肿物病灶腔隙，可放入肿瘤消融耗材模拟病灶。

4.4.4.脾脏回声仿真均匀，内设≥1个肿物病灶腔隙，可放入肿瘤消融耗材模拟病灶。

4.4.5.双肾均有肾皮质、肾髓质和肾盂，肾皮质呈低回声、肾髓质呈高回声、肾盂呈无回声，肾盂具有结石病灶，左右肾各有≥1个肿物病灶腔隙，可放入肿瘤消融耗材模拟病灶。

4.4.6.胃部内回声模拟胃肠检查状态，胃内具有≥1个混合回声病灶。

4.4.7.使用前将肿物消融耗材分别放到相应的肿物病灶位置，可真实显影，支持使用真实的消融设备（微波、激光）通过超声引导下进行肿物穿刺、消融针布针及真实肿物消融训练，消融耗材可以替换。

4.5.模块透明的外形可直接观察腹部脏器形态、尺寸及毗邻关系，进行腹腔镜超声探查时，直接观察超声声窗和相应的解剖结构，并可以观察超声探头探查时的解剖结构及其对应的超声图像，让学员将三维真实模型腹部脏器解剖结构与对应的二维超声图像关联，进行空间思维能力及超声图像辨识的训练。

4.6.支持进行术中超声多种技能培训：

4.6.1.腹部各脏器解剖结构示教

4.6.2.超声设备及探头的操作方法及参数调整

4.6.3.腹腔各器官脏器超声扫查演示及训练

4.6.4.腹腔镜超声下腹部脏器扫查训练和病灶辨识

4.6.5.开腹术中超声脏器探查和肿物穿刺术

4.6.6.模型立体解剖与超声下横断面解剖图像对比

4.6.7.肝脏库氏分段定位

4.6.8.超声引导下肝脏、脾脏、肾脏、胰腺肿物穿刺和消融术。

**品目4-2：高仿真单脏器手术训练系统**

一、主要功能：

1.高清腹腔镜系统：系统配备高清腔镜摄像主机、LED冷光源主机及≥32英寸高清显示屏

2.高仿真训练主机：采用硅胶制做的可自由建立戳卡气腹、可升降操作平台、内置多种教学视频。

3.配套器械：腹腔镜硬镜（30°）、腹腔镜剪刀1、腹腔镜弯分离钳1、腹腔镜持针器1、腹腔镜无损伤抓钳2、腹腔镜施夹器1、电动吸引器1套。

4.能量平台：高频电刀及全套电刀器械（单极电钩、电凝棒、电刀、双极电刀）

5.血液灌注系统：系统采用真实动物血液再灌注的离体动物脏器作为训练模块，让术中操作更加贴近临床手术环境。

▲6.培训教学系统：具备≥5个腔镜教学培训模块，含:胸外科、肝胆外科、胃肠外科、泌尿外科、妇科等。

二、硬件参数：

1.工作条件及物理参数

1.1.设备运行温度：5℃～40℃

1.2.设备工作电源：AC 220V±22V, 50Hz±1Hz

1.3.设备工作相对湿度：20%～80%

1.4.设备工作大气压力：86kPa～106kPa

2.分体式腔镜摄像系统：

2.1.内窥镜影像系统（含：摄像机、摄像头、卡口等）

2.1.1.成像器：1/2.3 CMOS全高清图像传感器

2.1.2.输出像素：≥210万像素

2.1.3.水平分辨率：≥1080线

2.1.4.帧率：≥(1920x1080)60p

2.1.5.字信号输出：数字信号输出：DVI\*1,HDMI\*1,CVBS\*1，USB3.0\*1

2.1.6.扫描系统：逐行扫描

2.1.7.图像尺寸：≥1920\*1080

2.1.8.图像比例：16：9

2.1.9.信噪比：≥50dB

2.1.10.可匹配屏闪光源，用于频闪喉镜检查

2.1.11.卡口：高清卡口，F28，可连接进口、国产硬镜

2.1.12.内置USB全高清影像存储 ,一键切换拍照/录像功能

2.1.13.手术模式≥11种

2.1.14.摄像头手柄功能：拍照、录像、白平衡、冻结、放大缩小（可定制四个按键功能）

2.1.15.摄像头符合IPX8级防水要求

2.2.内窥镜冷光源

2.2.1.功能：内置触摸式操作屏≥7英寸；具备光源强度指示、一键休眠功能等

2.2.2.功率：≥80W LED冷光源，光源强度调节范围为：0%-100%，≥20级强度显示，具有记忆功能

2.2.3.显色指数：≥90，光通量：800 Lm，允差-10%

2.2.4.导光束：Ø4.0\*3000mm耐高温高压，输出孔尺寸：10mm±0.1mm，输出色温：5000K-7000K

2.3.医用监视器

2.3.1.医用显示器≥32英寸 ，分辨率≥1920×1080

2.3.2.防护设计：采用高透玻璃，防炫目、抗反射、高透光，方便清洁消毒，高耐用性。

2.3.3.输出接口：HDMI/DVI/VGA/CVBS/S-VIDEO

2.4.专用台车

2.4.1.三层板设计，每层承重≥50KG，底部带收纳抽屉，方便存取耗材，≥4寸万向静音轮

2.4.2.层板高度可调，组合方式多样，立柱侧面带有线缆隐藏系统

3.主机参数：

3.1.模拟体外循环灌注系统

3.1.1.设备管路预充，灌注脏器时可自主设置流量0-1200ml/min

3.1.2.流量可调范围：0-1200mL/min，流量精度：≤5%

3.1.3.流量监测范围：0-1200mL/min，流量精度：≤5%

3.1.4.压力范围：0-300mmHg，误差≤3%

3.1.5.可用真实动物血液进行灌注

3.2.加厚硅胶气腹：直径≥36cm,可自由建立戳卡孔

3.3.视频、图像存储导出系统

3.3.1.接口模式：USB

3.3.2.输出清晰度：高清≥1080P

3.3.3.外挂存储器：≥32G

3.4.升降系统

3.4.1.升降范围:80-95cm

3.4.2.升降速率:≥3mm/s

3.4.3.类型：高弯矩医用立柱

3.4.4.配手控开关

▲3.5.手术学习系统：手术学习≥3个模块，含：器械操作视频、手术操作视频、产品展示视频等 。

▲3.6.手术评估系统：

3.6.1.评估方式：机器评估、导师评估；

3.6.2.机器评估：根据失血量、血压、失血速度、手术时间等参数进行评估，系统自动对手术质量进行量化评估；

3.6.3.失血量：由入路和出路流量系统可智能计算失血量，精度≤5%（屏幕实时显示）；

3.6.4.血压：血液流通管道进行压力监测，0-300mmHg，误差≤3%，计算超限次数（屏幕实时显示）；

3.6.5.血流量：可设定模拟人体手术时血流速度（屏幕实时显示）；

3.6.6.手术时间：可实时显示手术训练时间，给操作者真实手术紧迫感；

3.6.7.导师评估：不同术式设置专有的评分项目，从术前准备，术中器械的使用习惯和熟练程度，以及术后的清台处理等方面进行综合评分；

3.6.8.考核内容：包括器械操作、切开、止血、打结、缝合技术等手术标准化操作；

3.7.智能人机交互系统：触屏交互，戴手套的手指或其他不透明的物体产生触摸反应。

3.8.学生/导师档案管理系统：显示当前所有手术，手术信息包括手术名称、手术时长、失血量和血压；

3.9.管理模式：学生模式、教师模式、管理员模式等；

3.9.1.保存时效：≥2年的操作报告；

3.9.2.查阅范围：历史操作报告、学生学习曲线、精确分析报告、评分指标等报告记录；

3.9.3.存储位置：内置数据库；

3.9.4.参数设置：支持针对训练方案中使用的手术参数进行独立的阈值设定 ；

3.9.5.学生模式：学员可以通过设备创建自己的学习账号，输入学号与姓名进入独立培训系统。同时可多名学员操作，完成预设手术并可查看自己的历史操作报告。

3.9.6.导师模式：通过设备接口能够自主创建训练方案；

3.9.7.管理员模式：账户功能均可操作；

3.10.智能信息管理系统

3.10.1.个人数据档案存储功能：操作者可创建个人手术训练档案，通过姓名或学号的查询，调取历次训练档案；

3.10.2.系统可支持多人协同训练。

3.11.手术打分系统： 针对当前手术进行一个整体打分 。

3.12.手术档案管理系统：显示手术信息并具备播放当前视频、删除当前视频、导出当前手术视频等功能。

3.13.附件防护系统：

3.13.1.器械支架：单排≥5孔，腔镜单独设计。

3.13.2.腹腔镜硬镜支架：可固定腹腔镜

四、术式选择：（ 提供≥70种基于离体脏器的训练模块选项）

1.基础操作：

1.1.基础操作：夹豆子、钉板移物、剪线圈等

1.2.标准操作：分离、切割、凝闭、打结缝合等

1.3.进阶操作：血管裸化、淋巴清扫、血管缝合等

2.肝胆外科：

2.1.标准肝胆术式：腹腔镜胆囊切除术、腹腔镜脾切除术等

2.2.进阶肝胆术式：腹腔镜肝左外叶切除术、腹腔镜肝段切除术等

3.胃肠外科：

3.1.标准胃肠术式：腹腔镜十二指肠穿孔修补术、腹腔镜小肠端端吻合术等

3.2.进阶胃肠术式：腹腔镜胃肠吻合术、腹腔镜胃部分切除术等

4.泌尿外科：

4.1.标准泌尿术式：腹腔镜输尿管切开取石术、腹腔镜肾囊肿去顶减压术等

4.2.进阶泌尿术式：腹腔镜膀胱部分切除术、腹腔镜输尿管端端吻合术等

5.胸外科：

5.1.标准胸外术式：胸腔镜肺楔形切除术、腹腔镜肺段切除术等

5.2.进阶胸外术式：胸腔镜肺叶切除术等

6.妇科：

6.1.标准妇科术式：腹腔镜阴道残端缝合、腹腔镜输卵管开窗取胚术等

6.2.进阶妇科术式：腹腔镜输卵管切除术、单孔腹腔镜卵巢囊肿剥除术等

五、配置清单

1.系统内置软件1套

2.单脏器主机：1台

3.高清腹腔镜设备：1套

4.能量平台：高频电刀及全套电刀器械（单极电钩、电凝棒、电刀、双极电刀）

5.电动吸引器：1套

6.常用腔镜操作器械：1套

7.专用器械台车：1台

8.人工气腹（圆形）：1个

9.生理指标监测仪：1套

10.血液循环检测模块：1套

11.设备升降模块：1套。等

**品目4-3：可视化肿物穿刺术训练套装**

一、具备教学培训内容：

1.腹部脏器包括肝脏、胆囊、胰腺、脾脏、肾脏、胃部、腹主动脉、下腔静脉的超声探查手法及超声解剖及图像辨识；

2.超声引导下腹部脏器常见病灶超声图像辨识、回声性质、位置描述、大小测量、深度测量及毗邻关系探查；

3.超声引导下甲状腺肿物穿刺术

4.超声引导下乳腺肿物穿刺术

5.超声引导下肝脏肿物穿刺术；

6.超声引导下胰腺肿物穿刺术；

7.超声引导下脾脏肿物穿刺术；

8.超声引导下胃部肿物穿刺术；

9.超声引导下肾脏肿物穿刺术；

10.超声引导下前列腺肿物穿刺术

11.超声引导下肿物穿刺术过程的手眼协调、超声图像辨识、穿刺定位、穿刺进针等操作训练。

二、可视化肿物穿刺术训练模型包含以下功能：

（一）可视化腹部肿物穿刺术综合模型

功能：可视化腹部肿物穿刺术综合模型具有腹部外形，内置肝脏、胆囊、胰腺、脾脏、双肾等脏器，内含多种腹部器官病灶，可在超声设备和CT设备下成像，支持超声/CT引导下腹部肿物穿刺术的完整操作。

功能要求：

1.模型为男性腹部躯干外形，具有肋骨、肋弓、剑突、脐等体表标志，便于进行脏器体表定位。

1.1.模型内置肝脏、胆囊、脾脏、胰腺、双肾等脏器。

1.2.具有肝脏病变（囊性、实性）、胆囊疾病（胆囊息肉、胆囊结石）、肾脏疾病（肾肿瘤、肾结石）、胰腺疾病（胰腺癌、胰导管扩张）、脾脏肿物（实性、囊性）等多种腹部常见病变。

2.模型材质具有人体组织类似的声学特性。

2.1.模型内相应脏器的大小及声学参数如密度、声速、声衰减、回声状况与真实人体组织类似，支持应用真实的超声设备在模型上直接进行探查，在相应的解剖位置获得对应脏器的逼真的超声图像。

3.肝脏外观解剖逼真，内含肝脏主要肝内静脉及肝内动脉等，内置常见肝脏肿瘤病灶。

3.1.肝脏内部可分为肝左叶、肝右叶、肝韧带、肝门等，同时内置肝左静脉、肝右静脉、肝中静脉、门静脉、门静脉左支、门静脉右支、肝固有动脉等肝脏内血管解剖结构。

3.2.超声下可呈现第一肝门、第二肝门、肝门板等超声图像。

3.3.肝脏内置≥3个肝脏肿物病灶，有≥1个低回声实性病灶、≥1高回声实性病灶和≥1个无回声囊性病灶病变，病灶形状包含椭圆形病灶和类圆形病灶，病灶尺寸大小范围10-20mm。

3.4.支持进行超声引导下肝脏肿物穿刺术的完整操作训练，根据肝脏的肿物病灶大小、位置及深度，可设置进阶式的肝脏肿物穿刺活检术的课程，满足多层次学员训练需求和促进学员的学习曲线为螺旋上升曲线。

4.胆囊具有胆囊管、胆囊颈、胆囊体、胆囊底等解剖结构。

4.1.胆囊长径约8cm，横径约3.5cm，内置胆汁。

4.2.内置胆囊结石、胆囊息肉等病变，胆囊结石呈现强回声。

5.双肾解剖结构逼真，呈蚕豆状。

5.1.肾脏内部解剖结构精准，具有肾皮质、肾髓质、肾小盏、肾大盏、肾盂等，在超声下呈现逼真的肾脏超声回声图像。

5.2.双肾解剖结构逼真，呈蚕豆状，内部解剖结构精准，具有肾皮质、肾髓质、肾小盏、肾大盏、肾盂等，在超声下呈现逼真的肾脏超声回声图像，双肾模拟≥3种常见肾脏疾病病灶，包括肾肿瘤、肾结石和肾囊肿。具有双侧输尿管，模拟输尿管结石肾皮质呈低回声、肾髓质呈高回声、肾盂肾盏为无回声。左肾具有≥2个类圆形病灶，≥1个中高回声、≥1个低回声，分别模拟肾脏肿瘤和囊肿，肾大盏和肾盂处有≥2个肾结石病灶，呈强回声影。右肾具有1个极低回声的椭圆形病灶，模拟肾囊肿，1个中高回声类圆形病灶，模拟肾脏肿瘤。

▲5.3.模型具有完整的胸腹部及背部躯干，支持翻转体位侧卧位和俯卧位，满足俯卧位体位下的肾脏超声检查训练需求，可以观察到左右肾脏的长轴、短轴切面，可以观察到左右肾脏及其病变，以及超声引导下肾脏肿物穿刺术。

5.4.支持进行超声引导下肾脏肿物穿刺术的完整操作训练，根据肾脏的肿物病灶大小、位置及深度，可构建进阶式的肝脏肿物穿刺活检术的课程，满足多层次学员训练需求和促进学员的学习曲线为螺旋上升曲线。

6.胰腺外形和内部解剖结构仿真。

6.1.胰腺外形及内部回声仿真，胰头内有≥1个高回声结节，边界清晰，模拟胰腺癌病灶。

6.2.支持超声引导下胰头病灶穿刺活检术的完整技能操作训练。

7.脾脏呈卵圆形，内含≥1个脾脏肿物，呈高回声，类圆形，大小约20mm，另含一个脾囊肿病灶，超声下呈圆形无回声区，有光滑的囊壁，直径约15mm。

（二）可视化甲状腺肿物穿刺术模型

总体功能：可视化甲状腺肿物穿刺术模型根据真实人体甲状腺及毗邻结构数据进行设计，具有人体颈部类似的曲面结构，内置解剖结构精准的甲状腺、颈部血管、气管、食管等结构，模型材质具有人体类似的特性，可进行甲状腺超声探查、肿物测量、肿物穿刺定位、穿刺活检等完整操作流程训练。

详细功能：

1.模型外观具有人体颈部类似的曲面结构。

1.1.内置甲状腺左右叶、甲状腺峡部、颈内静脉、颈总动脉、气管、食管等精准解剖结构。

1.2.甲状腺上组织上内置≥2个甲状腺病灶结节，分别在左叶和右叶。

2.模型材质具有人体组织类似的声学特性，可在超声设备下成像。

2.1.支持应用高频线阵超声探头对模型内的甲状腺纵断面和横断面扫查。

2.2.甲状腺左右叶位于左侧颈总动脉和颈静脉至右侧颈总动脉和颈静脉之间，可以全面了解甲状腺形态、大小、内部回声等情况。

2.3.甲状腺的超声横断面呈“蝶形”，内部呈现均质的中回声。

2.4.甲状腺左叶有类圆形中高回声病灶，右叶有蟹足状低回声结节，无钙化灶。

3.支持进行超声引导下甲状腺肿物穿刺术完整留存训练。

3.1.可进行甲状腺正常及常见病变的超声检查。

3.2.可对甲状腺肿物病灶的测量、回声性质描述、确定穿刺活检靶病灶。

3.3.可在超声引导下进行甲状腺病灶穿刺术的完整流程操作，包括靶病灶确定、消毒、铺巾、局麻穿刺定位、穿刺引导及穿刺术等完整流程训练。

4.模型内置甲状腺正常组织和异常病灶，可进行甲状腺正常组织和病灶组织的对比探查训练，用于培训甲状腺超声检查标准流程。

5.模型主要材质具有良好的延展性、弹性和修复性，每平方厘米可以耐受18G-21G穿刺针的1200次以上反复穿刺训练。

（三）可视化乳腺肿物穿刺术模型

要求：可视化乳腺肿物穿刺术模型模拟乳腺外形，内置乳腺肿物病灶，模型材质具有人体组织类似的声学特性，在超声下呈现逼真超声图像，可进行乳腺超声探查、肿物测量、肿物穿刺定位、穿刺术等完整操作流程训练。

功能：

1.乳腺模型模拟女性乳房外观，内置多个乳腺肿物病灶。

2.模型材质需具有与人体一致的声学特性，可在超声设备下成像。

2.1.模型内置≥6个乳腺肿物病灶，散在分布在乳腺4个象限。

2.2.乳腺肿物病灶大小不一，乳腺病灶尺寸约8、10、12mm不等，可根据需求定制。

2.3.乳腺肿物病灶回声不同，含有3个低回声、3个高回声等。

2.4.乳腺肿物病灶深度不一，距离体表距离为1-3cm，或按用户需求定制，可设置由易到难的进阶式超声引导下乳腺肿物穿刺活检训练的培训课程。

3.支持进行超声引导下乳腺肿物穿刺术完整操作。

3.1.可应用任意真实超声设备在模型上进行乳腺4个象限肿物病灶探查、肿物大小测量、位置和回声性质描述等训练。

3.2.支持进行选择靶目标、测量穿刺深度、消毒、铺巾、穿刺定位、穿刺引导、穿刺靶目标、穿刺后处理等完整乳腺肿物穿刺术操作练习。

3.3.穿刺过程中需能在超声设备下观察到针尖位置，可以通过注射少量液体以确认针尖位置，穿刺完成后注射的少量液体可自行排出。

（四）可视化肝脏肿物穿刺术模型

要求：模型根据真实成年男性解剖结构设计，具有中上腹部完整腹壁模块，内部脏器包括肝脏、胆囊、下腔静脉和腹主动脉，肝脏模拟多种病灶，模型材质具有人体组织类似声学特性，支持肝脏超声检查和超声引导下肝脏肿物穿刺和消融术。

功能：

1.模型为男性腹部躯干外形，分为腹壁模块和内部脏器模块，为嵌入式套装。

1.1.腹壁模块具有肋骨、肋弓、剑突、脐等体表标志，便于进行脏器体表定位。

1.2.内部脏器模块包括肝脏、胆囊、下腔静脉和腹主动脉，肝脏内部有≥3个肿物病灶腔隙。

2.模型材质具有人体组织类似的超声学特性。

2.1.腹壁模块内置有腹壁结构和肋骨结构，超声下骨骼为高回声，伴后方声影。

2.2.内部脏器模块的肝脏和胆囊的大小及声学参数如密度、声速、声衰减、回声状况与真实人体组织类似，支持应用真实的超声设备在模型上直接进行探查，在相应的解剖位置获得对应脏器的逼真的超声图像。

3.内部脏器模块解剖结构仿真，内置多种病灶腔隙，可填入肿瘤消融耗材，便于进行腹部脏器肝脏和胆囊超声检查和超声引导下肝脏肿物穿刺术和消融术：

▲3.1.肝脏内部可分为肝左叶、肝右叶、肝门等，内置肝左静脉、肝右静脉、肝中静脉、门静脉、门静脉左支、门静脉右支等肝脏内血管解剖结构，具有肝左静脉、肝中静脉、肝右静脉汇合于下腔静脉，模拟第二肝门结构，内部设置≥3个肿物病灶腔隙，可将肿瘤消融耗材放入腔隙中在超声下呈高回声。

3.2.支持应用凸阵超声探头及18G穿刺针在模型上进行肝脏肿物病灶确认、消毒、铺巾、局麻、穿刺靶目标定位、穿刺路径选择、穿刺、穿刺活检、穿刺后处理等流程训练，穿刺过程中可训练如何径肋间隙进行肝脏探查和穿刺。

3.3.模型腔隙中填入肿瘤消融耗材，可在超声引导下应用消融设备（微波消融、激光消融）进行肿物穿刺和消融术操作，消融过程消融耗材损伤，周边组织不受影响，消融耗材可替换。

3.4.胆囊位于肝右叶胆囊隐窝内，超声下胆囊壁呈中高回声，胆囊内为无回声，模拟胆囊结石。

3.5.具有下腔静脉和腹主动脉，与肝脏毗邻关系准确。

4.模型外腹壁模块和内部脏器模块是嵌入式关系，可通过医用甘油等润滑，将内部脏器模块嵌入到腹壁模块中，模拟腹部肝脏胆囊超声探查和超声引导下肝脏肿物穿刺及消融术训练。

（五）可视化肾脏肿物穿刺术模型

用途：可视化肾脏肿物穿刺术模型模拟人体躯干背部表面外观，内置仿真肾脏、右输尿管、下腔静脉、腹主动脉、右肾动脉、右肾静脉等解剖结构，模型材质具有人体组织类似的特质，在任意真实超声设备下呈现逼真超声图像，支持应用超声设备进行可视化引导下肾脏肿物探查、肿物测量、穿刺、定位及穿刺等完整肾脏肿物穿刺术操作训练。

功能：

1.模型外形及内部解剖结构准确。

1.1.模型模拟人体躯干右侧外形，具有相应的人体躯干曲面。

1.2.摆放为肾脏肿物穿刺术常用体位的俯卧位体位。

1.3.内置与真实成人肾脏大小及解剖部位一致的右肾及肾动静脉、输尿管、下腔静脉、腹主动脉、脊椎段T12、L1、L2三个椎体等。

1.4.右肾上极平齐T12上缘，右肾下极位于L2下缘下方，长度约11cm。

1.5.肾门处有右输尿管、右肾动脉、右肾静脉，右肾静脉汇总到下腔静脉，右肾动脉由腹主动脉发出。

1.6.腹主动脉的直径约16mm，下腔静脉直径约20mm，右肾动脉直径约6mm，右肾静脉直径约9mm。

1.7.腹主动脉、下腔静脉、右肾动脉、右肾静脉内填充有模拟血液。

2.右肾模型具有逼真的肾脏内部解剖结构。

2.1.右肾内部具有肾皮质、肾髓质、肾小盏、肾大盏、肾盂、肾窦等解剖结构。

2.2.肾皮质和肾髓质分界清晰。

3.模型内部解剖结构可在任意超声设备下呈现逼真的超声图像。

3.1.模型材质具有人体类似的声学特性，模拟人体不同脏器组织的密度、声速及声衰减系数。

3.2.超声设备可以观察到呈蚕豆形状的肾脏外形，肾皮质是低回声，肾外纤维膜呈光滑高回声线。

3.3.支持进行肾脏的长径、宽径和厚径测量，可进行肾脏各标准切面探查训练。

3.4.肾实质呈低回声，肾窦呈强回声。

4.肾脏内置有肾脏肿物病灶。

4.1.右肾上极和下极各设≥1颗肾脏肿物，输尿管内置≥1颗结石。

4.2.应用超声设备探查可以观察到肾脏肿物呈高回声，结石呈强回声，可对肾脏肿物的大小、位置及回声性质进行标准的超声描述训练。

5.支持进行超声引导下肾脏肿物穿刺术训练。

5.1.支持应用凸阵超声探头及18G穿刺针在模型上进行超声引导下肾脏肿物穿刺活检术操作训练，包括消毒、铺巾、局麻、穿刺靶目标定位、穿刺路径选择、穿刺、穿刺后处理等训练。

5.2.模型中右肾动脉、右肾静脉、下腔静脉、腹主动脉等血管内灌注有模拟血液，其中动脉灌注红色模拟血液，静脉灌注蓝色模拟血液，当进行肾脏穿刺术操作时误穿刺到血管时，回抽时可见模拟血液，表现为出血的并发症。

（六）可视化经皮经肝胆管穿刺置管引流术（PTCD）系统

要求：模型根据真实成年男性解剖结构设计，具有中上腹部完整腹壁模块，内部脏器包括肝脏、胆囊、下腔静脉和腹主动脉，肝脏内置肿物病灶及模拟肝内胆管扩张，模型材质具有人体组织类似声学特性，可进行超声引导下经皮经肝胆管穿刺置管术（PTCD）、肝脏超声探查、肝脏肿物辨识、肿物穿刺定位、穿刺路径选择、肿物穿刺术等训练。模型外观材质透明，可直接观察到内部肝脏、胆囊、胆管、下腔静脉等解剖结构，便于PTCD超声解剖教学示教。

功能：

1.模型为男性腹部躯干外形，分为腹壁模块和内部脏器模块，为嵌入式套装。

1.1.腹壁模块具有肋骨、肋弓、剑突、脐等体表标志，便于进行脏器体表定位。

1.2.内部脏器模块包括肝脏、胆囊、下腔静脉和腹主动脉，肝脏内部有≥3个肿物病灶。

1.3.肝脏内部可分为肝左叶、肝右叶、肝门等，内置肝左静脉、肝右静脉、肝中静脉、门静脉、门静脉左支、门静脉右支等肝脏内血管解剖结构，具有肝左静脉、肝中静脉、肝右静脉汇合于下腔静脉，模拟第二肝门结构，内部设置≥3个肿物病灶。

1.4.肝内有肝管（左侧）、肝管（右侧）、肝总管、胆总管等胆管通道，模拟胆总管堵塞时胆管扩张的表现，肝管左右支直径约5-6mm，肝总管直径约10mm，胆总管直径约12mm，内含模拟胆汁，胆汁量可调节。

1.5.肝门静脉系统与肝静脉系统血液流通，通过按压球囊模拟血管搏动，辨识血管和胆管。

1.6.腹壁外观为透明材质制作，可以直接观察到内部腹壁肋骨和脊柱骨骼和内部腹部脏器及血管的解剖结构。

2.模型材质具有人体组织类似的声学特性。

2.1.腹壁模块内置有腹壁结构和肋骨结构，超声下骨骼为高回声，伴后方声影。

2.2.内部脏器模块的肝脏和胆囊的大小及声学参数如密度、声速、声衰减、回声状况与真实人体组织类似，支持应用真实的超声设备在模型上直接进行探查，在相应的解剖位置获得对应脏器的逼真的超声图像。

3.内部脏器模块解剖结构仿真，模拟肝脏肿物病灶和胆管扩张，便于进行腹部脏器肝脏和胆囊超声检查和超声引导下经皮经肝胆管穿刺置管术（PTCD）和肝脏肿物穿刺术：

3.1.肝脏内部胆管扩张，胆管内为无回声，按压球囊胆管无搏动，肝门静脉有搏动，可用凸阵超声探头在模型上扫查辨识。

3.2.在模型上进行肝脏和内部胆道系统超声检查、测量目标胆管的直径及确认穿刺靶目标的路径，超声引导下穿刺、扩皮、置入导丝、置入导管、引流胆汁等操作。

3.3.肝实质回声均匀，内部血管分支走行仿真，血管回声为无回声，肝门静脉系统管壁筋膜呈中高回声，肝脏肿物病灶分布于肝左叶和肝右叶，有高回声、低回声，可进行肝脏血管辨识、肝脏分段、肿物病灶定位、肿物穿刺术。穿刺过程中需要避开肋骨、胆囊及血管等毗邻结构，仿真程度高。

3.4.胆囊位于肝右叶胆囊隐窝内，超声下胆囊壁呈中高回声，胆囊内为无回声，模拟胆囊结石。

3.5.具有下腔静脉和腹主动脉，与肝脏毗邻关系准确。

4.模型外观用透明材质制成，可以直接观察到肝脏、胆囊及毗邻血管的解剖结构，进行超声引导下穿刺时，全程观察进针三维空间位置与对应的二维超声图像的关联，培训手眼协调和空间感知能力。

5.模型的胆汁和血管模拟血液均可补充。

6.模型外腹壁模块和内部脏器模块是嵌入式关系，可通过医用甘油等润滑，将内部脏器模块嵌入到腹壁模块中，模拟腹部肝脏胆囊超声探查和超声引导下穿刺术训练。

（七）超声引导下前列腺肿物穿刺术模型

要求：超声引导下前列腺肿物穿刺术模型模拟成年男性的盆腔外形及内部结构结构，具有阴茎、阴囊、肛门等外在解剖结构，内置前列腺、直肠等，模型材质具有人体组织类似的特质，在任意真实超声设备下呈现逼真超声图像，可进行超声引导下经直肠和经会阴前列腺肿物穿刺术的完整流程训练。

功能：

1.模型外形及内部解剖结构准确。

1.1.模型的体位采用截石位，是前列腺临床上经直肠前列腺超声检查的常用体位。

1.2.模型采用中国成年男性体格数据制定而成，上至腹部平脐，下至大腿1/3处，内嵌入式超声检查模块，具有阴茎、阴囊、肛门、直肠、前列腺、膀胱等解剖结构。

1.3.模型有阴茎、阴囊、肛门等解剖结构，阴茎为上提状态。

1.4.具有弹性和延展性，模拟出逼真的肛柱及肛门括约肌的效果。

2.模型内置前列腺及直肠，前列腺大小与真人类似。

2.1.模拟逼真的前列腺解剖结构，包括前列腺前叶、中叶、后叶、两侧叶及前列腺沟。

2.2.前列腺的尺寸约：前后径3cm、上下径4cm、横径5cm。

2.3.侧叶内置直径约为10mm和12mm结节，模拟前列腺病灶。

3.模型材质具有人体类似的声学特性，模拟会阴及前列腺组织的密度、声速及声衰减系数。

3.1.应用任意真实超声进行探查，可获得逼真的前列腺超声图像，可进行经直肠前列腺超声检查的标准切面探查、测量及病灶检查等训练。

3.2.内置2个前列腺病灶，其中一个为圆形，高回声，一个为蟹足状，低回声。

4.支持进行超声引导下前列腺肿物穿刺术的完整流程操作。

4.1.支持经直肠超声引导下，经直肠前列腺肿物穿刺术。

4.2.支持经直肠超声引导下，经会阴前列腺肿物穿刺术。