

### 3D解剖与针刺软件

“中心”与相关公司深度合作校企合作开发3D解剖与针刺软件（以下简称基础版）及针灸教学软件（以下简称技能版）。

基础版能3D显现全身409个穴位，学生可以进行表层针刺观察、肌肉层针刺观察及穴位详细说明、经络分解说明，学生还可以在软件内自由操作，可以任意层面分解人体，包括器官、神经、系统都可以进行3D效果医学分解及针灸结构尺寸学习。

技能版则在基础版基础上增设有中医基础模块（简单介绍中国针灸的简史、阴阳五行、脏腑学说等理论知识）、诊断模块（这部分包括诊断和治疗两个部分，是本教学系统的一个亮点。采用图形、多媒体用户界面，用户感觉会更直观；基于不同思维有不同入口，如基于病例思维：用户在输入框中输入一个病名，那么系统自动搜索关于此病的处方，治疗此病的处方不止一个，那么用户可以进一步选择某一个处方，这样出现一个图形化的界面，图形上显示这个处方需要用到的腧穴。在界面的某个地方放个“演示”按钮，用户单击就会演示部分治疗的视频。想看这些穴的进一步相关信息，用户可以点击图形上的某一个腧穴，这样就会弹出此腧穴相关信息的对话框。对话框中也可以包括此腧穴的刺灸法演示。基于腧穴功能思维：

用户可以输入任意腧穴，系统查找此穴的主治，从主治选择处方）、刺灸法模块（这部分主要以演示为主，包括各种刺灸法的介绍及针刺法手法演示、取穴部位演示等等）、治疗模块、案例模块（典型的案例，按正确的流程采用多媒体的方法演示）等基于案例的训练模块。

具有以下明显的特色和优势：

1. 交互式多媒体展示方法（病症 - 处方 - 人体模型 - 腧穴的交互）
2. 具备丰富视频内容（刺灸手法与操作、案例等）
3. 可与针灸远程教育平台交互资料数据
4. 具备权威的数据和形象化的教学效果
5. 实用性很强，具备教师版和学生版
6. 灵活性高，软件内容与信息系统数据库相关联，软件的升级和内容的拓展可以通过互联网实现。

7. 含有大量的临床治疗辅助内容。

机能学、形态学、生理学仿真实验软件

这些学科真实的实验操作复杂，演示困难，对环境的污染也是严重，耗材使用高易资源浪费。在次软件下采用仿真实训流程的练习及仿真器材的学习，让学生如置身真实下操作实验，效果明显，并解决以上问题。

## 2.4 合作企业的概况、参与程度和合作成果

### 2.4.1、合作企业概况

表二湖北中医药大学虚拟仿真实验教学中心合作企业一览表

序号	合作企业名称	企业类型、产品	归属地	实验合作平台
1	深圳市国泰安信息技术有限公司	为教育业和金融业提供一流产品、增值服务及软硬件整体解决方案	中国	实验应用虚拟化管理平台；实验教学信息与管理平台
2	上海曼恒数字技术有限公司	国内拥有自主研发产品的高新技术企业，主要为教育和国防军队，高端制造业提供虚拟仿真解决方案。	中国	虚拟现实可视化系统、3D解剖与针刺软件（基础版、技能训练版）。三维沉浸式交互系统，支持学校内部的三维数据，支持在3D可视化的同时还可以很好的进行教学，避免了很多高危，复杂，不可及和不可逆的实验和展示。
3	武汉泰乐奇信息科技有限公司	拥有自主知识产权的互联网高新技术企业	中国	实验教学、资源共享和研发的教学平台构建中医临床技能（针灸）虚拟教学中心。包括虚拟问诊、虚拟体检、虚拟医嘱、虚拟病案等若干虚拟医学培训功能，并拥有用药反馈、智能问诊等国际领先的技术支撑。

#### (1) 深圳国泰安信息技术有限公司

深圳国泰安信息技术有限公司（以下简称“国泰安”）成立于2000年，现已发展成为业务覆盖中国高等教育、职业教育、基础教育及高端金融服务领域的知名教育及金融服务集团，是国家科技部重点支持的国家级高新技术企业。国泰安以推动中国教育事业全面革新发展、提升中国教育服务及发展创新为使命，为各级教育机构提供集“研究支持、创新教学、实操实训、创业就业支持、软硬件教学体系建设及专项增值服务”于一体的综合性教育解决方案。国泰安基于多年来对中国各层次教育特点的研究和人才培养模式的探索，针对高等教育研究服务、为高校教育提供极具针对性、实践性和创新性的整体教育解决方案，构建中国教育全方位服务体系。

#### (2) 上海曼恒数字技术有限公司

曼恒数字成立于2007年，专注于三维图形设计、虚拟和仿真技术产品研发与推

广，是中国高端虚拟现实技术的领跑企业。携国内顶尖的行业技术、产品和解决方案，为高端制造、电力石化、国防军工领域提供全方位的虚拟现实解决方案，并在促进教育科研、生物医学、商业商务等行业信息化的过程中实现长足发展。国家电网、中国商飞、迪士尼、中石化、佳豪船舶、易趣网（eBay）、中广核、国防科技大学、同济大学等近400家知名企业和300多所高校通过使用曼恒的虚拟现实产品和解决方案，实现了可视化管理，缩短了产品开发周期，提高了生产、决策和营销效率。

曼恒始终坚持自主产品的研发与技术创新，以“虚拟世界，创造现实价值”为发展理念，依托上海丰富的图形图像人才资源和专家智慧，建设了规模超过百人的三维技术研发中心——

曼恒三维图形技术研究院。在行业内率先提出应用程序与3D技术相结合的全新概念——AB3D（Application Base on

3D）。基于这一理念，曼恒推出了国内第一款自主研发的虚拟设计协同工作平台DVS3D，可以实时获取、整合ProE、Catia、SolidWorks、Tribon等三维建模程序，完成设计调整、展示及虚拟装配，开创了崭新的设计沟通模式。

为适应超精细展示、虚拟设计、虚拟装配、虚拟实训等3D虚拟仿真技术需求，在4年潜心研发后，曼恒推出虚拟现实沉浸式交互系统G-

Magic，它集合多项虚拟现实核心技术，让虚拟环境完全媲美真实世界，适用于高端制造、国防军工、能源电力、教育科研、建筑等多领域。2013年7月，推出填补国内位置追踪产品技术空白的光学位置追踪产品G-

motion，可以实时准确的捕捉目标物体6自由度姿态信息，是国内位置跟踪技术领域的重大突破。

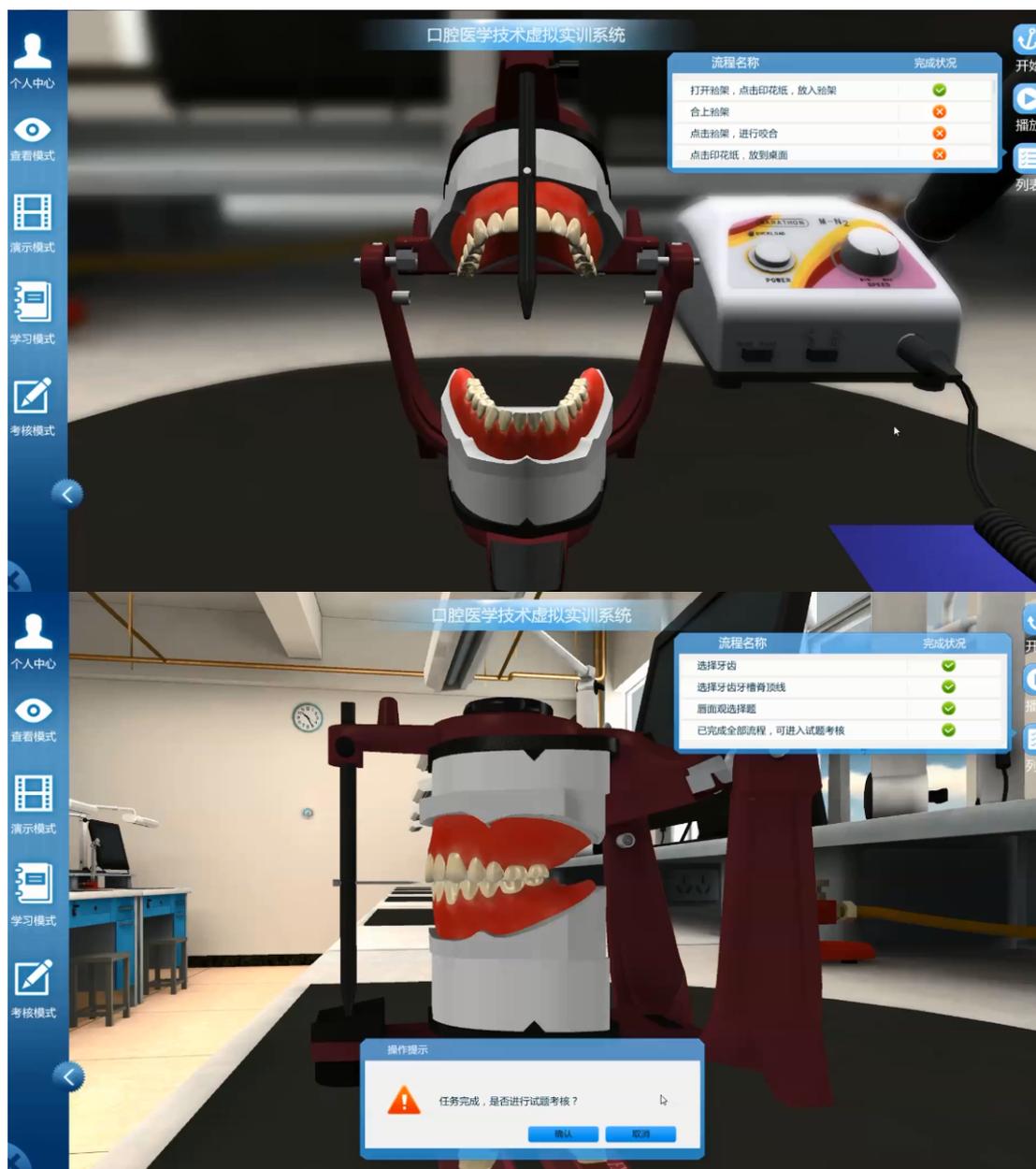
公司致力于

IM沉浸式虚拟现实交互系统开发应用。这是一款可支持多用户交互的虚拟沉浸式交互系统，由虚拟设计协同工作平台、追踪系统、显示系统、工作站系统等组成，为用户实现高端3D可视化的效果和完美的虚拟现实体验。采用多通道专利技术，实现画面的无缝拼接和完美融合，呈现身临其境的3D沉浸感受。

典型案例：

#### （1）上海交通大学口腔医学虚拟实训系统

曼恒为上海交通大学开发了口腔医学技术虚拟实训课程系统，提供了新型的教学模式，让学生在课堂上就能实际操作，将口腔专业理论教学、实验室教学与临床教学有效结合。



## (2) 中医药教学仿真实训系统

为帮助中药专业的学生更好地掌握中药植株特性的知识，调动学生的动手能力。曼恒为南京中医药大学开发了一套中医药教学仿真实训系统，主要用于中药专业的药用植物识别、野外采药实践及中药传统鉴别的仿真实训。



(3)武汉泰乐奇信息科技有限公司

武汉泰乐奇信息科技有限公司成立于2011年, 位于武汉市东湖开发区, 是一家

以医学互联网教学产品的研发与服务为一体的科技创新企业，是国内医学教学虚拟现实技术与互联网服务的先行者。

公司坐落于武汉留学生创业园，拥有一批跨计算机领域和医学领域的行业专家。公司创立以来，先后获得国家高新技术企业认证、软件企业认证、服务外包企业认证。

公司目前掌握国家发明专利10项，国际专利1项，实用新型专利3项，软件著作权7项。公司总经理曾承博士还入选了“东科创星创业CEO”一期特训班、中国黑马会等，同时还是美国计算机协会终生会员、国际电气和电子工程师学会会员，以及中国计算机协会会员，具有很强的技术实力。公司曾为武汉大学、华中科技大学中、湖北大学、鄂州职业大学、中国移动、中国电信、诺基亚中国研究院、鄂钢、湖北省水利厅、武汉市汉阳区政府等大型企业或政府承接过数十项项目，积累了大量研发经验，其中多款产品曾荣获全国数据库年会最佳演示奖。

目前，公司主营产品是“治趣CureFun--虚拟医学诊疗云平台”，它是全国首款在线医学虚拟诊疗教学互联网产品。“治趣”通过诊断仿真、用药反馈、诊治评估、诊疗回顾、病例分享等特色功能，结合英雄榜、经验值、虚拟币等游戏元素，以真实病例为背景，打造全新的基于互联网的虚拟临床教学模式，提供医护人员在线模拟诊疗、病例分享交流的综合医学教学平台。

#### 2.4.2 有企业背景的人员参与实验中心建设

表三有企业背景的人员参与中心研发一览表

序号	姓名	年龄	学位	专业技术职务	参与程度	备注	企业背景
1	黄亮	32	硕士	市场总监	治趣在线相关虚拟诊疗平台功能	创始人	武汉泰乐奇信息科技有限公司
2	贺娟	51	博士	博导	中医学教学	专家	北京中医药大学教授、深圳国泰安特聘专家
3	黄仁桂	41	硕士	制药设备工程师	药学教学	专家	中山大学实验动物中心

							制药设备工程师、深圳国泰安特聘专家
4	付四海	38	博士	高级制药工程师	心血管药理学	成员	广东华南新药创制中心高级制药工程师、深圳国泰安特聘专家
5	吴凡	33	硕士	讲师	针灸推拿教学	老师	北京联合大学讲师、深圳国泰安特聘专家
6	林盖沙	29	学士	中基软件工程师	计算机科学与技术	成员	深圳国泰安教育信息化群实施运维部实施经理
7	骆青龙	31	硕士	PMP	项目管理	成员	深圳国泰安教育信息化群实施运维部实施经理

### 2.4.3、参与程度与成果

(1)深圳国泰安信息技术有限公司：“中心”与深圳市国泰安信息技术有限公司合作，正在建设一个自助自主公共开放的实训平台。学生通过中医临床技能实训中心网站选择所需在中心完成实训项目。“中心”还与国泰安公司深度校企合作，开发中医诊断软件中医学教学软件、中药学教学软件、针灸学教学软件、方剂学教学软件、中医基础教学软件、足底发射/耳穴发射区教学软件等。

(2)上海曼恒数字技术有限公司：“中心”与该公司深度合作，联合开发3D解剖与针刺软件，在此软件下，可以显现全身409个穴位，学生可以进行表层针刺观察、肌肉层针刺观察及穴位详细说明、经络分解说明，学生还可以在软件内自由操作，任意分解人体，包括器官、神经、系统都可以进行3D效果医学分解及针灸结构尺寸学习。提升学生兴趣和熟练掌握解剖与针刺技能。在此软件的技能版本上，学生还可以接触大量的虚拟病例治疗手段和处方，让学生在在校期间就大大接触临床模拟实训，增加学生临床时对疾病的判断能力及诊疗能力。此外，“中心”与该公司拟联合开发虚拟现实可视化系统，该系统包括数据处理系统，三维可视化系统，三维交互模块，图形计算系统，整个系统支持常用

的三维数据，提高教学能力，丰富教学内容，降低成本和风险，开展绿色实验教学。

(3)武汉泰乐奇信息科技有限公司：拟与“中心”深度合作，构建中医临床技能（针灸）虚拟教学中心。该“中心”来依托湖北中医药大学附属医院（湖北省中医院），通过整合后者的高端虚拟仿真实验教学系统、各类不同层次的仿真模拟实验教学系统和临床胜任能力管理系统，形成了一个集实验教学、资源共享和科研开发功能于一体的致力于通过针灸虚拟教学来促进提升中医临床技能（针灸）实验教学体系。

**“中心”平台体系与功能：**

为临床医学及相关专业的本科生、研究生、实习生、住院医师、进修医生和专科医师提供针灸的多层次的临床技能实验教学；

为大学非医学专业师生提供体验性的针灸技能科普培训；

为全国各医学院校和各级医院的医师提供针灸诊治实验教学课程；

为社会公众提供针灸技能普及教育；

与国外医疗教育机构合作开展针灸实验教学课程。

该平台构建的技术路线如下图所示，它主要分为三个部分，即临床技能虚拟仿真、临床诊疗虚拟仿真以及管理用户相关临床能力的医学生临床能力管理系统。医学生临床能力管理系统主要实现医学生医学知识能力结构的在线管理，并指导医学生使用相关的临床能力训练操作，而临床技能和临床诊疗的虚拟仿真则实现了具体的网络化虚拟现实仿真和实验。

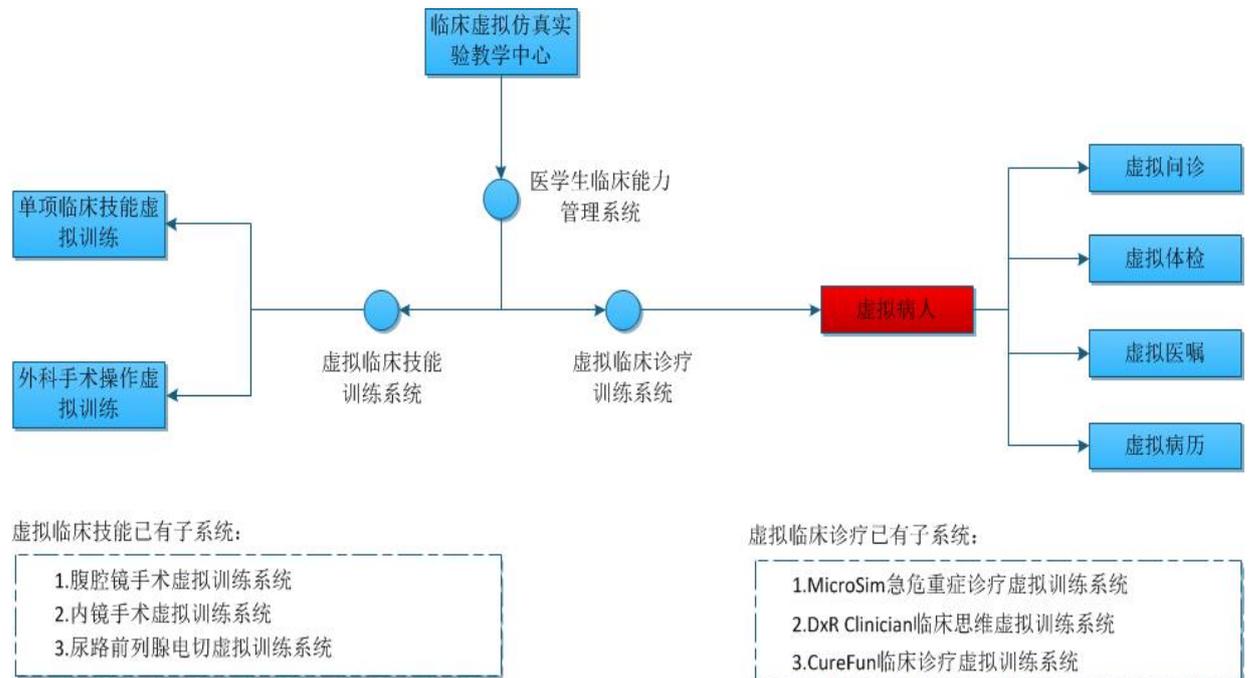


图 19 临床虚拟仿真平台构建路线

①医学生临床能力管理系统提供主界面、临床能力管理、医学成就管理、用户管理、权限管理、预约管理和评分系统功能。目前部分模块仍在研发中，它们的具体技术路线如下：

A. 主界面：主界面是整个远程虚拟现实实验网站的入口，用户使用自己的账号

和密码登陆主界面，主界面通过身份验证之后引导用户到达自己需要的仿真系统进行实验。

B. 临床能力管理：根据医学生胜任力模型结构中临床能力的相关要求，构建了临床能力管理系统，用户可以在该界面中查看作为一个标准的医学毕业生应该掌握的临床能力以及目前自己掌握的临床能力分布情况。

C. 医学成就管理：对于不同用户，在平台中进行实验学习的进度不一样，该系统根据用户不同的学习阶段设置个性多样化的成就达成机制，用户根据自己的学习习惯和进度可以获得相应的成就头衔，激励用户不断追求卓越。

D. 用户管理和权限管理：对于不同的用户身份，应当给予不同的使用权限，系统拟将用户权限分为三级，即学生级，教师级和管理员级。对于学生用户来说，应当只拥有只看个人数据和模拟实验操作的权限；而教师级不但可以进行实验，还可以修改实验的仿真算法；管理员级拥有最高的管理权限，他可以进行增删用户，增删实验，以及制定用户的权限等工作。

E. 预约管理：在没有预约任务的情况下，实验实体设备的分配采用先来先服务的策略，这样可以最大化实验设备的使用效率，并且兼顾公平。然而，在课堂演示或者是实验课的时候，授课老师是不希望自己的实验被一些随机访问所干扰的，这样他们就可以预先申请实验预约。在拥有实验预约的情况下，某些实验资源被预约者排他性占用，在一段时间内不受他人的干扰。预约的实现可以用一个守护进程实现，守护进程监视预约信息，当预约时间到达的时候，主动终止非预约用户的实验，将资源分配各预约者。

F. 评分系统：中心管理服务器从仿真服务器中取得仿真数据，与仿真过程的结果相比较，从而为用户的实验结果和过程评分。当然对于不同的实验，评分规则的设计要具体问题具体分析。一个好的评分系统可以在实验过程中培养竞争的氛围，提高学生的学习兴趣。

②临床诊疗虚拟仿真主要实现了医生在现实生活中诊治病人的流程仿真，包括虚拟问诊、虚拟体检、虚拟医嘱、虚拟病案书写以及提供用户进行虚拟仿真操作的虚拟病人。

A. 虚拟病人（图20）：对于用户可以进行医生诊治病人流程的仿真实验操作，需要平台提供一个模拟真实病人数据的虚拟病人系统，在平台中，每一个虚拟病人都是由平台根据人体基本生理数据模型加上病理数据模型来生成的。在基本生理数据模型中，虚拟人有基本体征，基本体征的变化曲线，各个器官基本状态等以及维持一个虚拟人保持虚拟生命的基本参数。通过应用真实病例数据产生的疾病模型，虚拟病人变成一个具有某种疾病的虚拟病人。虚拟病人本身不仅仅是一些状态信息，还包含了大量的趋势信息，它会随着时间或临床处置发生改变，也就是说如果一个虚拟病人不经过虚拟诊疗，随着时间推移，病情是会恶化或转归而非一成不变，如创伤不经过清创可能发生伤口感染，普通感冒可能自行变愈等。

在实验层面，虚拟病人是一个可见的病人，用户可以360度旋转，局部放大以及交互问答。基本体征，疾病症状可以直观的通过视频、文字、音频及动作反应出来。利用诊疗器械，还能显示其更多状态，如心电图、心肺音等。由于虚拟病人的生病体征由虚拟系统智能驱动，根据不同药物或常见重要医疗干预手段的特征，系统能够模拟药效动力学反应或干预后的生命体征变化，虚拟病人根据病例的设置识别用户的干预手段并作出反应。虚拟病人的状态改变系统会与时间进行关联并与诊疗一起形成时间线事件。这些事件可直观的通过时间树显示出来，用于案例分析、整体回顾及分享。当用户处置不当或失误，老师还能对虚拟病人的状态进行时间回滚，加深用户知识印象，达到实验教学目的。

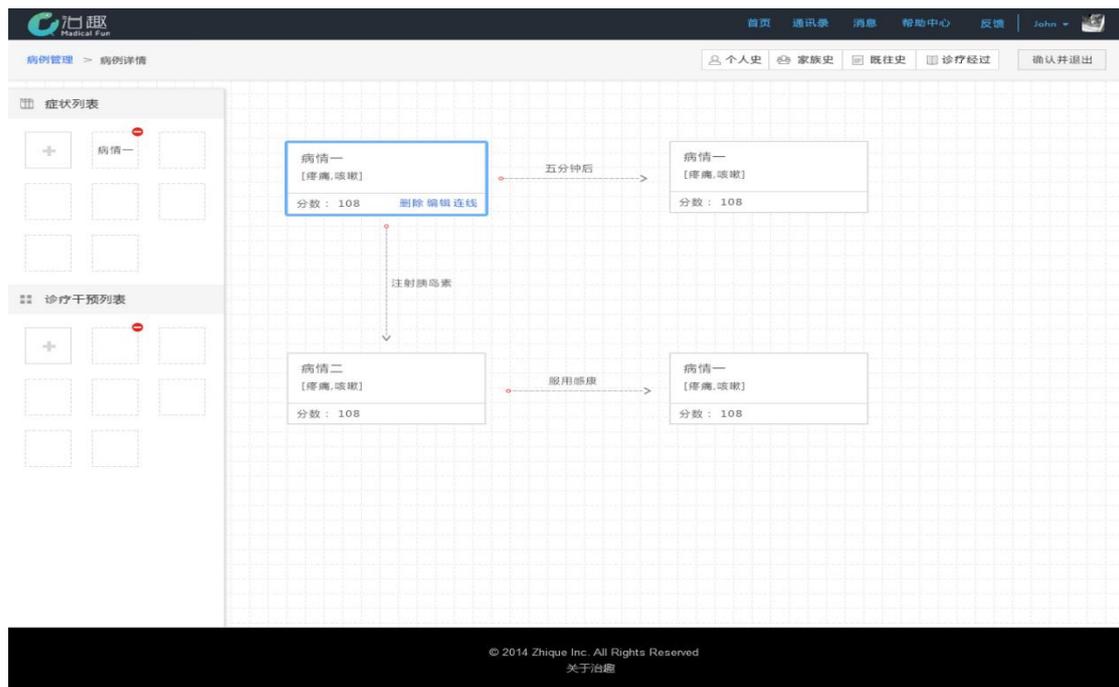


图20 虚拟病人病情编辑

B. 虚拟问诊（图21）：该模块采用自动交互问答模式，用户和虚拟病人能人机互动交流，通过这种形式模拟临床医生的问诊操作。由于本系统建立了一套问诊目标的知识库，包含大部分常见问诊如就诊原因、起病缓急与时间等，使得用户输入问诊关键词甚至一句话，系统就会智能地根据输入进行识别并匹配对应的问诊目标，这中间不仅仅是根据输入的关键词来匹配还包括之前问诊与当前问诊的关联等自然语言识别技术。当匹配到对应问诊目标之后能够根据预置回答进行反馈，包括文字、语音以及动作等。即使没有匹配到对应的问诊目标，也会通过病人当前的状态进行反馈，如：“你说什么？”，“我好痛！”。

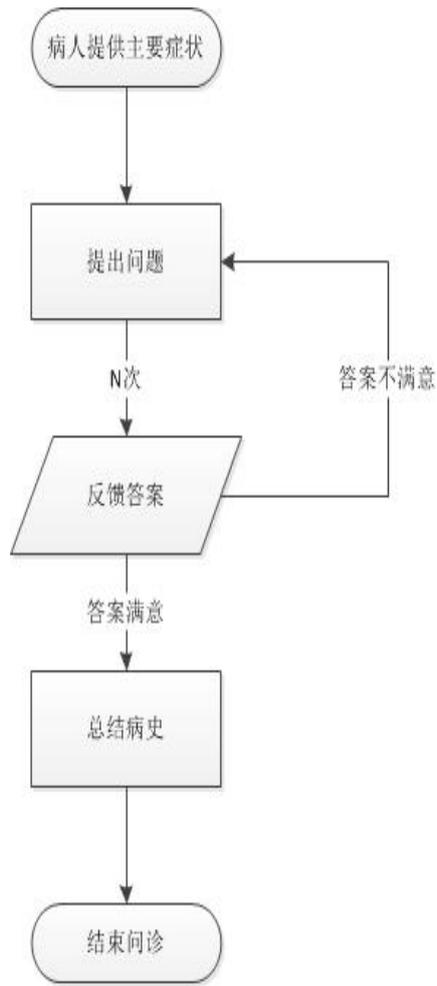


图21 虚拟问诊操作流程



图21 虚拟问诊操作界面

C. 虚拟体检：基于虚拟病人及虚拟病例，用户可以利用系统提供的体检工具及方法对虚拟病人进行常规体格检查，如心肺听诊，用户可选择听诊工具，鼠标移到虚拟病人身上就会有声音的反馈。体检工具里面还包括按压、叩诊及体检锤等传统系统没有提供的工具，这些工具与听诊类似，虚拟病人会对其在不同部分的使用提供不同的反馈，除了有意义的声音外，虚拟病人还会有对应的表情变化，甚至还会喊出“痛”。

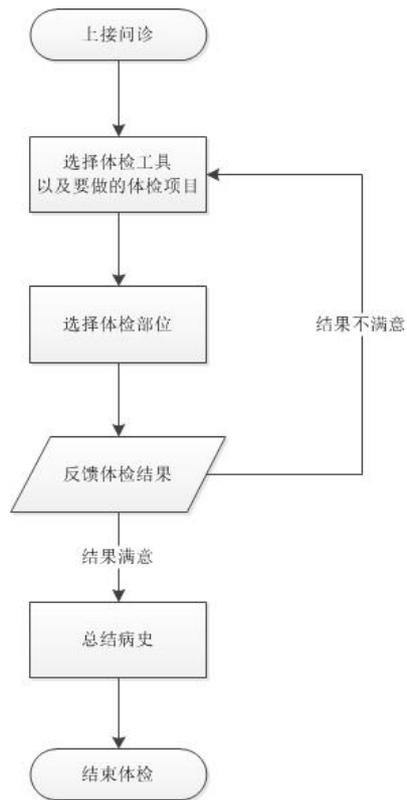


图 22 虚拟体检操作流程

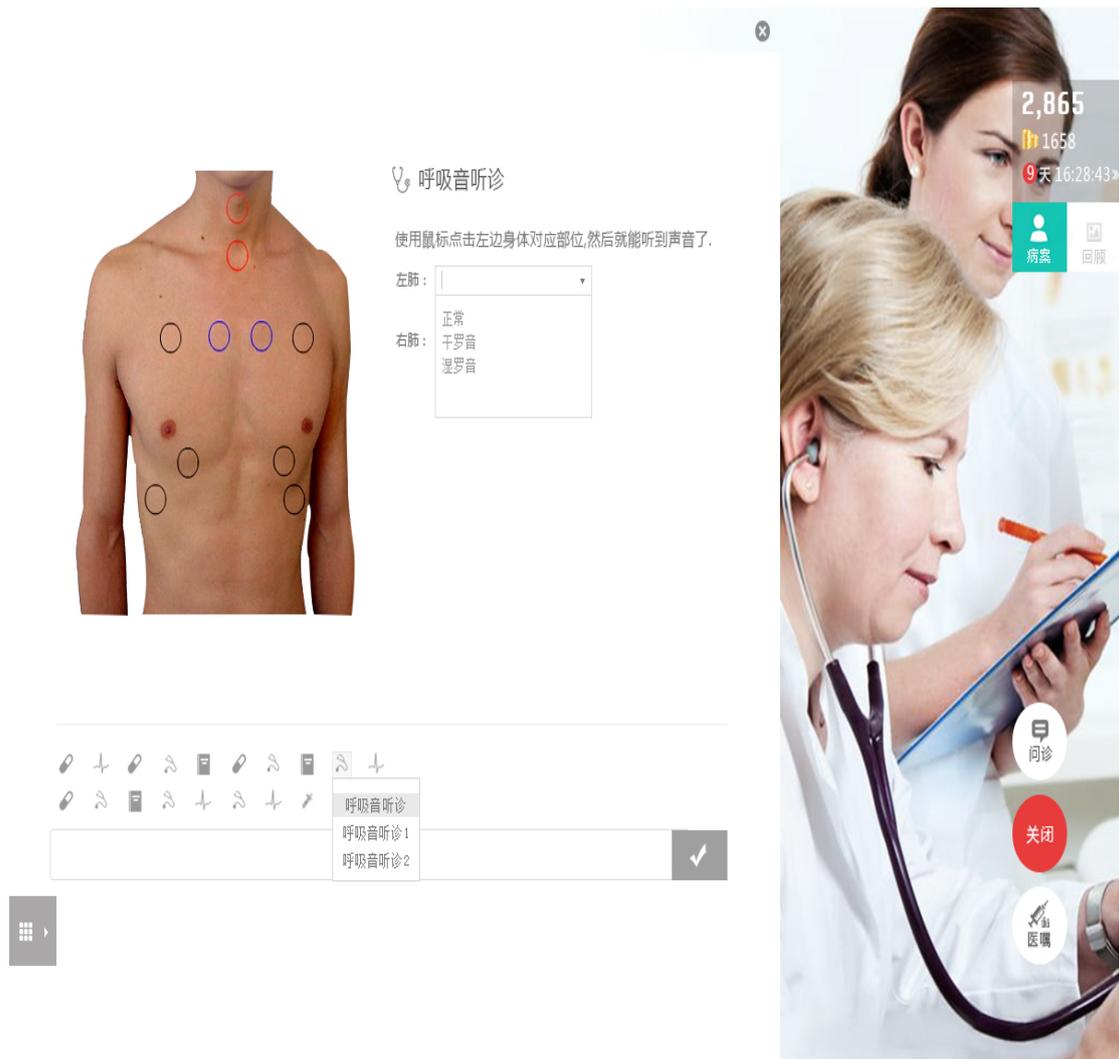


图22 虚拟体检操作界面

D. 虚拟医嘱：与真实医院HIS系统一样，本系统提供一套医嘱系统用于用户对虚拟病人的治疗处置实验，包括临床护理、用药、辅助检查、会诊、手术等。用户在对虚拟病人采集完病史后可开立医嘱。医嘱分为临时医嘱和长期医嘱。医嘱开立之后，系统会根据指令自动执行，若是长期医嘱，还能定时执行。虚拟病人会根据医嘱执行发生病情改变，如果是药品，可以根据药效动力学参数缓慢发生改变而非直接变化。在通过设置后，辅助检查如血常规、CT等能够依据报告普遍生成周期来生成报告，而非立刻产生结果。对于一些特殊处置如特殊用药、特助检查、手术等还要求开立申请单或填写知情同意等临床现实情景。同时，系统还提供并发症、预后等病情变化发展。

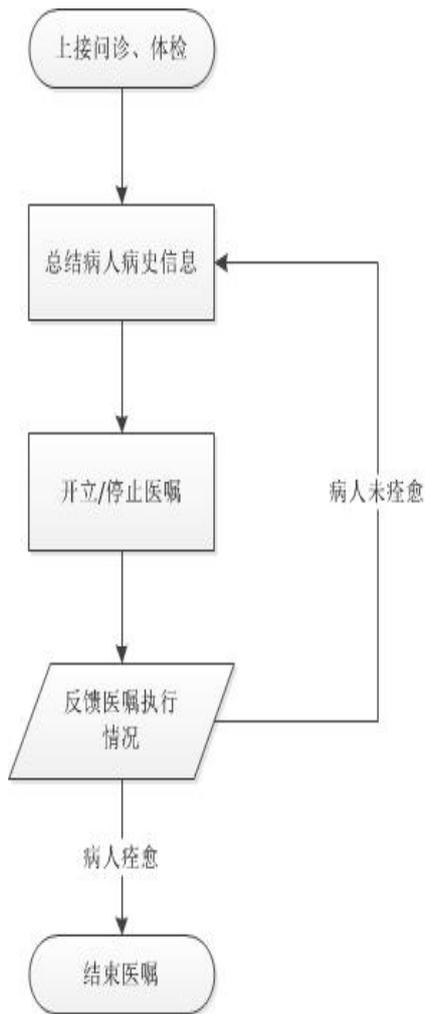


图 23 虚拟医嘱操作流程

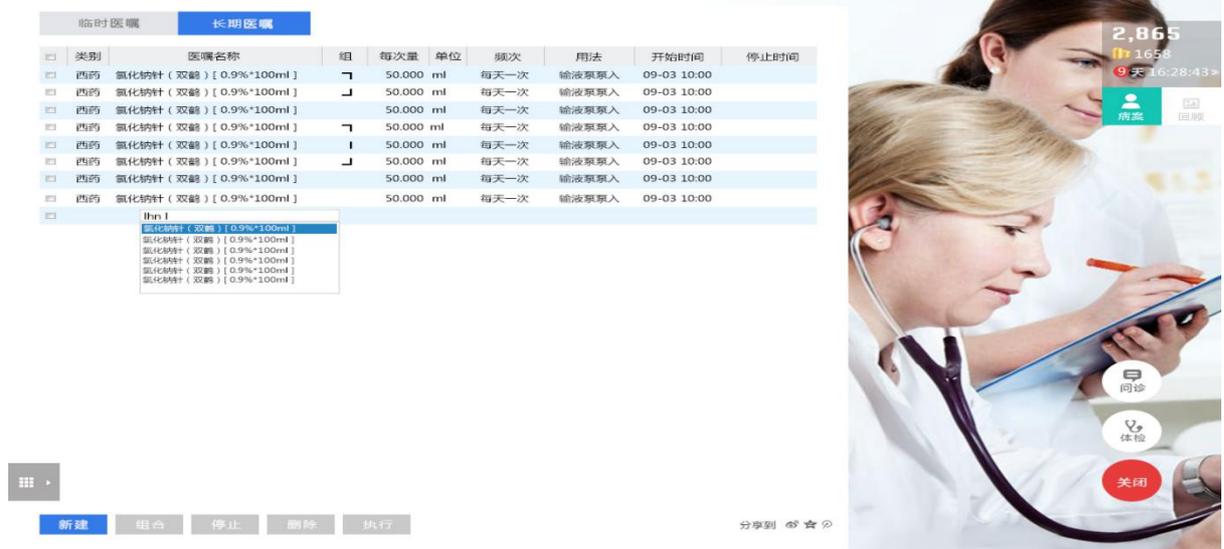


图 23 虚拟医嘱操作界面

E. 虚拟病历：该系统操作方式与真实医院电子病历系统系统一样，用户在完成病人接诊后，

可以模拟医院医生撰写电子病历的操作实验，包括病人基本信息、病人主诉、病人现病史、系统回顾,个人史、婚育史、体检检查和病史小结等。



图 24虚拟病历界面