**智慧教学平台功能扩展升级**

**建**

**设**

**方**

**案**

目录

[一、 建设效果 2](#_Toc28124406)

[二、 配置和预算清单 2](#_Toc28124407)

[三、 建设内容 3](#_Toc28124408)

[2.1智慧教学平台软件底层扩展开发 3](#_Toc28124409)

[2.2手术示教与培训学习系统： 6](#_Toc28124410)

[2.3智能生物识别系统 8](#_Toc28124411)

[四、 附件（软件功能及指标要求） 9](#_Toc28124412)

# 建设效果

本次扩容升级将对现有教学平台在智慧题库、智慧组卷、智能人员画像、智慧督导评估、智能敏感监测等理论教学方面的深层应用进行升级，建成后我院拥有联合知识产权。通过融合5G技术，实现AI手术示教与评估、智能远程会诊教学、智能生物识别、手术行为分析等，连通教学、医疗、安防等领域深度对接医院HIS系统，深挖智慧型医院体系下数据科研、教学价值。通过建立统一的标准和完全开放接口，随时完成与大学统筹和对接，并结合前沿科技，抢占全军乃至全国行业教学理念制高点，努力打造国际一流、国内领先的教学名院。

# 配置清单

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 模块 | 功能 |
| 1 | 教师激情管理 | 智能表情动作识别 |
| 智能声音识别 |
| 综合情绪指数 |
| 2 | 学习过程管理 | 建立认知模型 |
| 建立知识图谱 |
| 建立自主学习评价 |
| 3 | 在线督导监测 | 在线督导监测 |
| 4 | 智能命题组卷 | 智能命题组卷 |
| 5 | 智能生物识别系统 | 人脸识别门禁 |
| 智能感知考勤 |
| 智能在线预约 |
| 人证比对核验 |
| 6 | 5G手术示教 | 5G网络基础上的手术直播 |
| 双向互动 |
| 灵活的手术示教直播终端呈现方式 |
| 强大的手术直播中央控制功能 |
| 线上自助学习 |
| 线上师生互动模块 |
| 学术交流视窗 |
| 学术成果公告版 |
| 7 | 5G远程医疗 | 远程诊断 |
| 8 | 数据能力中心 | 数据采集 |
| 数据建模 |
| 视频采编 |
| 对接HIS系统 |
| 建立病档管理 |
| 9 | 数据分析 | 手术视频行为分析 |
| 数据资产管理 |
| 数据挖掘 |
| 数据智能分析 |
|  |

# 建设内容

本次扩容升级主要分为：智慧教学平台软件底层扩展开发、手术示教及培训系统、智能生物识别系统对接，三个板块。

### 2.1智慧教学平台软件底层扩展开发

#### 2.1.1建设教务管理与师生之间的“管理-教学-督导-学习”的“一网通”：

在现有的医院智慧教学平台基础上进行平台底层扩展和功能定制开发，打通医院教学流程管理、手术培训学习、教务管理、教学资源管理等模块，同时对课堂教学互动评估、督导评教评学、学生自主学习、智能教学与命题联动、智能人员属性画像、教学环境敏感词监测、保密教学板块、智能绩效考评等进行整合开发，实现教务教学管理与师生学习的“一网通”。

#### 2.1.2形成西南医院特色、融合临床医学教学场景的智慧型医学教学培养体系：

①**学员智能评教**：融合计算学生对教师的**主观评价+课堂行为均值+期末成绩等因子建立客观的评价标准**对授课老师进行智能评价。实现常态化的学生课堂智能评教，系统结合学生课堂行为分析数据，考核成绩数据等自动汇聚，形成一套更科学、多维度、高度智能化的西南医院智能评教体系。

②教师激情管理：通过特定算法将**课堂学生专注度、互动参与度、教师授课行为等信息进行量化统计，自动生成情绪指数，**包括“语速平缓、高效回应、态度亲切、勤勉激励、情绪制怒”等，正向反馈教师教学能力，同时也可进行异常状态监测预警。

* **智能表情动作识别**

**识别技术路线：图像采集--->人脸检测--->图像预处理--->特征提取--->匹配--->辨认/确认。**

（1）通过高速视频流采集，进行人脸检测、生物活体验证。

（2）通过动态人脸抓拍、动作记录进行教师表情分析、行为分析和存储。

（3）能提供高兴、悲伤、愤怒等表情分析和站立、移动、书写等动作分析、记录。

* **智能声音识别**

（1）基于深度全序列卷积神经网络（DFCNN），使用大量的卷积层直接对语音信号进行建模。

首先，在输入端DFCNN直接将语谱图作为输入，相比其他以传统语音特征作为输入的语音识别框架相比具有天然的优势；其次，在模型结构上，借鉴了图像识别的网络配置，每个卷积层使用小卷积核，并在多个卷积层之后再加上池化层，通过累积非常多的卷积池化层对，从而可以看到非常长的历史和未来信息。

（2）**基于N-gram模型、RNN语言建模技术、word-embedding的语义模型建模。**

一方面继续优化传统框架下的N-gram模型和RNN语言模型，通过显著扩大训练语料数量提升语言模型覆盖性。

另一方面通过基于word-embedding的语义模型建模和语言模型区分性训练研究，进一步和语音识别后处理模块结合，以筛选掉识别结果中语义不通顺的语句，提升识别结果可读性。

（3）**口语化和篇章级语言模型处理技术**

借鉴语音识别处理噪声问题采用加噪训练的思想，即在书面语的基础上自动引入回读、倒装、语气词等口语“噪声”现象，从而可自动生成海量口语语料，解决口语和书面语之间的不匹配问题。

（4）**敏感词监测**

敏感词识别使得语音识别能够在说话者说话的同时检测一个特定的词或短语。一旦核定匹配，自动执行视音频切片记录归档，汇聚流入个人评估报告，并实时告警反馈。

③建立过程学习机制：以认知模型、知识模型、环境模型的构建为基础，深化人工智能技术在学习、诊断、测验、评估等学习过程中的应用。通过智慧教学平台培养学生的自主学习和能力提升，平台覆盖如在线学习、在线考试、在线测评、在线培训等流程，通过记录学员的学习时间和过程，整体实现从学到考一体化。

* **建立认知模型**

采用深度学习的计算机理解技术，通过对学生课堂状态、在线学习状态、课后学习行为等识别、检测与特征提取，可在教学大数据库中快速标记该学生的认知程度，系统自动对问题学生提示预警，同时通过系统后台预置的干预机制对其实施调节干预，提升学习效率和注意力。

* **建立知识图谱**

知识图谱是用于精准定位学生学习掌握状态的一种重要方式，且具有可扩展、可伸缩、可测量特性，为每一个学生量身打造智能自适应学习。

（1）按照课程标准中的知识点结构进行标定，结合教师教学实施计划、授课进度、能力测验等环节智能归类汇聚。

（2）学习者在学习某个知识点时出现学习障碍，可通过知识图谱构建的学科逻辑来辅助学习，引导学生提升学习兴趣

（3）个体差异会导致同一知识点在不同学习者看来有不同的理解和接收方式，结合知识图谱，系统智能推送学生个性化学习内容是行之有效的方式。

* **建立自主学习评价**

基于数据感知技术，通过抓取记录学生学习轨迹、学习时长、教学互动、活动参与情况等，结合测验、考试成绩，建立诊断性、形成性、总结性评价机制，系统自动进行常态化自评、互评、师评等推送任务，积极调动学生自主学习积极性，提升自主学习能力。

（1）诊断性评价：在自主学习活动前进行，是对学生认知特点、认知水平以及学习技能等因素的综合考察，用于确定学习起点，并且使其以此为基础选择适合自己学习水平的学习资源，确定适当的学习进度、学习策略与学习方法。

（2）形成性评价：

a）学生自评：学生可根据对自主学习活动过程中的问题随时思考或对任务完成的结果自我评定，发现学习中的难点以及自己的弱点，以便适时调整计划和目标，进行学习策略的重新选择和思考，达到最优化、最高效率的自主学习。

b）学生互评：学生互评是在自主学习过程中以小组为单位，依据特定的评价标准，同伴之间对学习条件、学习过程以及学习效果所做的评价。通过互评，学生可以充分理解评定的标准，逐步增强自主学习的自信心，同时，可以使其学会信任、客观、公正的对待自己和他人，并且学会了解他人的学习过程，运用相互评价来鼓励合作学习以及向他人学习。

（3）总结性评价：即传统的测验考试，利用统一的标准，比较客观的反映出学生最终的自主学习成果。

综合评定：自主学习评价体系采用形成性评价与总结性评价相结合的方式，按照一定比例综合量化。例如，按照形成性评价占40%（具体细分为学习者自评占10%，学习者相互评价占10%，教师评价占20%）终结性评价占60%的比例。这样，可以将自主学习评价的各部分细化、量化，比较客观、科学的反映学习者的自主学习情况。

④**智慧命题管理：**有别于传统的试题库和组卷考试，本功能打破常规模式，创新性的加入课程教学任务、教学计划、学科知识点结构、教师贡献度、资源调取量、调取频次、多级采样误差率、有效难度、命题审核、抽提组卷模型及自学习进化、题卷评估等因子，形成一套特色鲜明、科学高效的智慧题库系统。

（1）教师贡献度：通过抓取教师备授课资源数据、使用和分享数据、被引用数据、学生有效反馈数据，结合医院特定模型自动生成并归入大数据后台。

（2）智能出题：结合课程知识体系，自动匹配题库属性，如：基础知识部分、拓展知识部分、能力提升部分等，同时可根据实际考试任务，自定义抽提组卷，比如实现基础知识部分60%、拓展知识部分30%、能力提升部分10%。

（3）智能分级：将题库资源进行智能分级管理，除了由出题者指定题型类级的常规模式以外，系统通过后台大数据分析和机器学习，自动根据题型被引用频率、错误率和关注度等模型弹性调度题型类级。

（4）多级采样误差率：为合理标定命题精度，严控学生个体差异造成的命题虚位，建立一套科学合理的标记模型，通过深度学习技术，实现高度智能化的分类命题组卷（基础型、拓展型、能力提升型等）。

⑤与医院HIS系统深度融合，建立全国首个临床教学资源样本库：

（1）行政管理数据融合：通过融合，将为全院提供基础信息数据的“一网通”，即：一个平台、一个人、一个账号、一张表。在此基础上自动生成人员大数据画像。

（2）医疗管理数据融合：通过融合，将医院庞大的病历信息通过脱敏算法处理后提供给广大师生，应用于临床教学活动资源调用，这在全国范围实属首例。

### 2.2手术示教与培训学习系统：

#### 2.2.1手术示学系统简介：

手术示教与培训学习系统是院内现有智慧教学平台的新增模块，统一调用教学平台的资源库、数据库和各种接口、能力。本系统主要依托5G教学专网传输实现将本次建设的标准手术示教室内术野、视野、患者生命体征信号、视频、音频实时传送到远端，实现专家医院与基层医院、学习者间的远程手术指导、教学、观摩等应用。同时，本系统将预留移动术况采集系统接口，避免重复建设。

5G网络速率较4G网络提高了100倍，延时更是从50-100毫秒缩短到1至10毫秒。这使得利用5G技术进行的手术直播能够做到真正的无延迟，且手术部位图像清晰，观摩者不用担心错过任何一个微小的细节。

5G的“大连接、高速率、低延时”等特性也将为虚拟仿真手术教学、远程急救、远程问诊、移动护理、灾害应急救援等一系列远程医疗带来创新的革命性变化，将加快与医疗卫生行业深入融合，随着5G技术的应用，将彻底打破手术教学的地域限制，做到手术教学资源触手可得，并催生颠覆性的医学教学新业态。

结合物联网和人工智能技术，突破常规手术示教系统模式，创新性地加入手术设备及耗材管理、手术人员管理、手术过程管理、语义识别、手术行为和疲劳度分析、手术周期和效率预警等过程管理，形成特色鲜明的西南医院手术示学系统，纳入智慧教学平台进行统一管控，将手术示教过程数据接入医院大数据平台，实现从理论教学到实践教学的过程全覆盖。

#### 2.2.2手术示学系统功能：

##### （1）实时互动的手术直播和视频资源汇聚：

1. 灵活多功能的医疗摄像机，可以提供高清晰的图像让手术观摩者在示教室观看；
2. 实现手术室医生与示教室观摩者之间包括语言及视频内容的双向互动交流；
3. 使用专业麦克风，创新地加入中英文同步转译字幕，能够更加直观、准确地为观摩学习、会诊诊断等提供参照信息，同时也兼顾到外籍学员和医生的同步学习，避免了由于语言环境因素无法准确理解手术操作程序和术中判断等；
4. 灵活的手术示教车，可以方便的在示教室或会议室中进行手术直播示教；
5. 手术过程中，示教室也能够调整镜头角度和焦距，以获得更加的视野；
6. 对手术过程进行实时高清视频录制，可将全景画面、术野信号、医疗设备信号、手术室音频等信息同步采集并录制支持多路视频同步回放和点播回放，并可自由切换显示。把手术过程完整的保留下来，为医疗学术研究、教学、 存档提供了非常真实的资料，也可以预防医患纠纷。

##### （2）远程会诊和虚拟示教培训

1. 远程诊断：利用5G通信网络系统，邀请方医疗机构通过向受邀方医疗机构提供病患临床及CR、DR影像资料，由受邀方出具诊断报告。
2. 远程会诊：借助5G通信网络，邀请方和受邀方通过远程视频系统共享医学资料，对患者的病情进行会诊诊治。
3. 移动急救：急救人员、救护车、应急指挥中心和医院之间通过相互沟通协作开展的医疗急救服务。
4. 无线监测：通过生命体征监测仪或可穿戴智能设备对患者的血压、血糖、心率等进行实时、持续的监测，并将这些体征数据通过无线通信的方式传输给医护人员。

同时青年医生借助VR/AR设备，在培训专家的远程或现场指导下，可以进行相关的医学治疗操作。手术虚拟示教培训成为医院提升青年医生技能的重要手段。

##### （3）数据核心处理：

1）视频数据采集：具备DVI、HD-SDI、CVBS等视频接口，支持各类场景信号及医疗设备信号接入：

①医疗场景信号：全景摄像机、术野摄像机及手术室现场音频信号接入；

②监护设备信号：监护仪、麻醉机等监护设备信号接入；

③影像设备信号：超声设备、腔镜设备、核磁共振设备等。

2）视频采编：对视频包装、切片、剪辑，视频大小进行高清质量的压缩，制作网络学习视频。同时考虑对接医院HIS信息系统。

3）数据建模：建立病历模型、视频存储建模。

##### （4）在线学习管理：

1）为广大学员和教师、专家等提供基于5G网络的线上学习环境；

2）线上师生互动，含手术视频点播热度排名，师生互动在线交流等；

##### （5）手术过程智能行为分析：

借助机器学习，提高手术示教智能化分析能力，促进手术行为规范体系的建立。手术示教过程行为分析，主要包括：示教过程中语义分析、示教内容以及重点、肢体动作分析、参与人主刀医生、助理医生、麻醉师、护士、现场学生岗位位置、相互协作状态、精神状态和疲劳度分析、手术周期分析等，最终以报告形式呈现手术教学行为过程、效果及决策支撑。

##### （6）数据资产管理：

建立手术示学的数据资产目录，形成清晰的数据管理体系，同时具备快速检索手术案例资源的功能。这对整个医院的数据资产管理、数据资产的盘点、数据资产的应用推广具有关键作用和应用价值。

### 2.3智能生物识别系统

**（1）安防管理子系统**

基于人脸识别的医院安防管理系统，通过黑名单布控来及时发现和处置黄牛党、医媒人员等。

**（2）考场核验子系统**

通过前期采集考生有效图片作为身份识别的模板，与之建立相对应的考场、考生号、身份证号等重要信息的考生数据库，通过考场人脸识别终端，监考员、巡考员可以实时比对考生的身份信息，杜绝考生身份作假、替考代考的现象。

**（3）门禁管理子系统**

针对出入口门禁人员权限的管理需求，所有进出人员通道控制区域的人员均需人脸识别认证后方可通行，系统可以有效防止未授权人员随意进入受控区域， 解决传统刷卡方式中一卡多刷、人卡不一的弊病。

**（4）会议签到子系统**

系统能够帮助用户快速提升工作效率，使办公会议自动化、智能化，满足所有会议召开的会前、会中、会后一站式智能化会议管理等实际需求，提高单位信息发布和沟通的高效率、智能管理能力。

**（5）学籍核验子系统**

系统可以帮助教学管理部门规范学生学籍管理，保证学生基本信息的完整和准确，依托学生学籍管理信息系统，建成学生人员信息库，增强行政管理部门对学生的实名制管理水平，实现学生在院期间全过程的精确管理。

# 附件（软件功能及指标要求）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 功能模块 | 指标需求描述 |
| 1 | 总体要求 | \*1.须与医院现有的智慧教学平台系统无缝融合，所有数据（教学数据、控制数据、运行数据、分析数据、决策数据、接口数据等）全面对接关联并联动。 |
| \*2.须满足医院智慧教学平台统一数据、统一接口、集中运算、集中统一存储的原则要求，所有数据及数据库的构架、表结构、权限、逻辑数据流向等信息全部无偿提供，院方具有所有权及版权，并按照医院智慧教学数据标准化流程实施；同时后期对接陆军军医大学智慧教学相关系统建设，进行对应的接口改造、调用或融合。 |
| \*3.须与医院现有HIS系统数据联通并完美融合，并能实现自定义数据脱敏处理。 |
| \*4.所有软件功能实现统一界面管理，并入到先期智慧教学系统界面中。 |
| 2 | 智慧命题管理 | 1.建立知识点结构模型，并生成图形化界面呈现。 |
| 2.有试题库管理，试题拥有所属章节，所考知识点、难度系数、试题分析等属性。 |
| 3.有多种题库建设路径，包括手工录入，从外部文件中导入试题（包括文本、网页、word、excel等流行格式），包括图形、公式、表格、图片、视频等；自动生成考题 |
| 4.命题教师可对其权限范围内的题库或试卷中的题目进行编辑，增删；可批量修改题目所属章节、知识点、难度系数、试题分析、教学要求等属性。 |
| 5.有多级审核功能，编题教师编辑导入到系统中的试题，经过多级审核，才可使用。 |
| 6.支持单选、多选、判断等主流的试题类型；支持成组题，可增加新题型，题型数量不受限制。 |
| 7.有公式编辑功能（上下标、分子式等特殊格式录入、编辑）。 |
| 8.可根据题型、难度、知识点、章节等一个或多个索引建立试题检索，快速浏览并找到所需试题。 |
| 9.可以根据题型、难度、知识点、章节等一个或多个索引，统计试题库或选定课程的试题数量、百分比、分布。 |
| 10.具有试题库自动定期备份和还原功能。 |
| \*11.智能出题，通过关联课程知识体系，自动匹配题库属性，如：基础知识部分、拓展知识部分、能力提升部分等。 |
| 12.实现通过系统任务的形式组织题库资源，并提供资源贡献排行。 |
| \*13.提供自定义难度模型-结合教学测验模型、课堂互动模型（关联教学评估模型，实现考题难度自动匹配），结合正确率、被采纳率等指标，通过系统后台智能调度试题归类（例如：某题被抽测率高、答题正确率低于中等难度系数，则系统自动提示至高难度等级库）。 |
| 14.提供多级采样误差监测，通过建立命题精度标记模型，实现按照基础型、拓展型、能力提升型等多种命题分类标记。 |
| 15.支持根据实际考试任务自定义抽提组卷，如：实现基础知识部分60%、拓展知识部分30%、能力提升部分10%。 |
| 16支持使用多种组卷方式组卷（随机、独立条件、关联条件、题型题量控制、手工等）。 |
| 17.可设置考试批次、编排考场，添加、导入考生信息、可以根据要求使用同一试卷，也可根据考生信息自动生成相同条件不同试题平行卷。 |
| 18.可对所组试卷的实际权重、难度、章节分布、区别度、教学要求等属性进行统计，支持多种统计方法和表现形式。 |
| 19.提供试卷预览功能，可对组好的试卷进行调整（增删换题、调整顺序、分值）、保存。 |
| 20.可按照知识点，章节、难度等等属性检索和突出显示部分试题，为调整试题提供依据。 |
| 21.支持组卷模板，将组卷条件保存，便于长期使用。 |
| \*22.可自动生成包括命题人、时间、采纳记录、错误率、覆盖学科、调用记录等信息在内的命题分析报告。 |
| 23.支持命题数据自动关联绩效考核，通过系统后台汇总后对应输出到人员画像。 |
| 3 | 教师激情管理 | 1.能通过5G高速视频流采集，实现人员身份验证、活体检测验证。 |
| 2.支持宽动态人脸抓拍、分析记录，支持在不少于6个移动对象场景中识别结果反馈延迟＜100ms。 |
| 3.能提供高兴、悲伤、愤怒等表情分析数据。 |
| 4.能提供站立、移动、书写等动作分析数据。 |
| \*5.能通过实时课堂声音环境监测，实现在说话的同时自动比对，一旦核定匹配，自动进行视频切片记录，切片时间不少于5秒，并自动将视频归档汇总到人员画像。 |
| 6.能提供学生课堂行为、表情等分析数据。 |
| 7.能自动提取并关联课堂互动交流、随堂问答、知识测验等分析数据。 |
| 8.能自动提取并关联课堂板书、提问、互动讨论、多媒体使用、移动轨迹等分析数据。 |
| 9.能通过自定义模型，汇总师生行为数据并自动生成专注度数据，以图形化报告形式呈现。 |
| \*10.提供自定义模型的深度学习优化，实现通过数据反向优化模型，不断迭代，同时记录模型轨迹，利用图形直观展示，以便辅助决策。 |
| \*11.能通过自定义模型，自动生成课堂综合情绪指数，形成至少包括“语速平缓、高效回应、态度亲切、勤勉激励、情绪制怒”等类别统计，自动关联到教师个人档案及评定指标项。 |
| 12.通过自定义模型分析，能自动提取指标偏低的对象信息，由管理员通过系统自定义规则，自动推送相应因子报告给决策对象，辅助改善和提升对象课堂效果和教学质量。 |
| 4 | 学习过程管理 | 1.能通过对学生课堂状态、在线学习状态、课后学习行为等识别、检测与特征提取，在教学大数据库中快速标记该学生的认知程度，程度标签支持自定义。 |
| 2.能自动对问题对象提示预警，同时通过系统后台预置的干预机制对其实施调节干预，提升学习效率和注意力。干预机制包括知识方面、兴趣方面、心理方面等多种形式，并且支持自定义功能。 |
| \*3.能按照课程标准中的知识点结构进行智能标定，结合课程教学实施计划、授课进度、能力测验等环节智能归类汇聚，生成学科知识体系标准化基库，同时自动关联授课、命题、测验、考核、能力等模型。 |
| 4.实现智能辅助学习：学习者在学习某个知识点时出现学习障碍，可通过系统知识图谱构建的学科逻辑来进行辅助自主学习。同时，系统可实现智能推送个性化学习内容。 |
| 5.能自动进行常态化自评、互评、师评等推送任务。 |
| 6.提供学生自评：学生可根据对自主学习活动过程中的问题随时思考或对任务完成的结果自我评定。 |
| 7.提供学生互评，评价标准可自定义。 |
| \*8.能自动生成学习过程综合评定，通过形成性评价与总结性评价相结合的方式，按照自定义数据模型综合量化。例如，按照形成性评价占40%（具体细分为学习者自评占10%，学习者相互评价占10%，教师评价占20%）总结性评价占60%的比例。 |
| 5 | 智慧督导管理 | 1.实现通过移动APP督导评课的同时自动随机进行使用者信息采集比对。 |
| \*2.实时捕捉使用者行为状态，通过移动APP调用识别进行智能判断，不符合督导行为规范的，系统自动告警提示，同时将违规数据自动归档，汇总输出到人员画像。 |
| \*3.支持APP内嵌图像识别算法，提供光照补偿、遮盖提醒、手机摄像头在线活体验证等功能。 |
| 4.支持自定义APP告警模型，监测数据自动输出到人员画像。 |
| 　 |
| 6 | 智能人员画像 | 1.功能整体以图形化方式呈现。 |
| 2.汇总展示人员信息包括：权限信息、档案信息、评价信息、督导信息、绩效信息、贡献信息等统计数据。 |
| 3.支持自定义标签信息库，通过匹配标签直观了解人员概况，并以图标超链接形式实现多层信息展示。 |
| 7 | 智能考场身份核验 | 1.比对介质支持身份证识别、军官证识别、士兵证识别、驾驶证识别。 |
| 2.支持采集1:1认证时间：人脸、指纹、指静脉认证<1秒，虹膜认证<3秒。 |
| 3.支持“教室/考场”的场地模式一键切换。 |
| 4.所有人员信息数据采用现有智慧教学平台数据，并统一后台数据库存储，实现前端设备实时调用的方式工作，不接受单机运行方式。 |
| 5.支持核验结果语音提示。 |
| 6.支持核验结果与门禁联动。 |
| 7.支持特定区域内进行人员抓拍，抓拍信息包括地点、照片、时间、识别结果等信息，并可进行后台检索。 |
| 8.支持黑名单功能，通过实时监测，发现黑名单人员自动告警提醒。 |
| \*9.支持关联现有智慧教学平台的教学实施计划和排课安排，实现感知考勤联动。 |
| 8 | 其他信息系统接口开发 | \*1.与现有智慧教学平台系统对接，共用同一数据库，所有信息集中汇聚并输出到现有的教学大数据平台。 |
| \*2.与现有HIS系统对接，由HIS系统开放样本信息，本系统则调用样本信息供教学、研讨、评估等场景，同步进行脱敏信息处理。 |
| \*3.与现有OSCE考核系统对接，实现机构、人员、课程、场地、成绩等信息同步。 |
| 9 | 手术示教 | 1.手术示教系统的建设需支持示教室的多功能显示屏、投影仪、网站和用户通过电脑、平板、智能手机的接入方式进行直播； |
| \*2.采用专业的术野摄像机，可以提供高清晰的图像让手术观摩者在示教室观看，实现手术室内的视频设备，如腔镜等进行对接，实现微创手术直播教学； |
| 3.可以实现手术室医生与示教室观摩者之间，包括语言及视频内容的双向互动交流； |
| 4.根据实际需要实现D1、标清（720p）以及全高清(1080p)质量的手术直播以及手术录播； |
| 5.手术过程中，示教室能够调整镜头角度和焦距，以获得更加的视野，供示教室教学； |
| 6.手术示教后台可以同时监看并控制多个手术室中的实时手术直播，并且安排不同的示教室进入观摩，可以对直播中的手术室和收看直播的示教室，即时提供支持和协助。 |
| \*7.手术示教系统需支持高清视频信号无损传输以及集中管理；接入能力：满足同一时间多个手术室对多个示教室的（多对多）的整体数字化医院手术功能，本次至少需满足2个手术室的接入需要，同时具备后期扩容能力； |
| 8.系统管理控制及解码终端软件：整合高清视频H.264；4K；1080p30/60；720p30/60；HD-SDI,HDMI/DVI,YPbPr；支持多码流视频；同一源主次码流；实时流的低延迟解码；高清现场视频还原，可对接的各种专业医疗场景。 |
| 10 | 5G远程医疗 | \*1．完善现有智慧教学平台系统，与HIS系统数据进行对接，利用5G通信网络，具备5G远程医疗的基础环境、基础医疗数据的能力； |
| 2.邀请方医疗机构可以通过5G网络向受邀方医疗机构提供病患临床及CR、DR影像资料，由受邀方出具诊断报告； |
| 3.邀请方和受邀方可以通过远程视频系统共享医学资料，对患者的病情进行会诊诊治。 |
| 11 | 数据能力中心 | 1.将手术相关的多种摄像系统数据，以及其它视频源设备的统一接入，采集传输支持H.264或H.265编码，如显微镜、腔镜、胃镜、DSA、内窥镜、监护仪、麻醉机、超声等其他监护设备连接并采集数据到示教数据中心； |
| 2.建立视频数据存储建模，对视频包装、切片、剪辑，视频大小进行高清质量的压缩，制作网络学习视频； |
| \*3.建立手术示教的相关病案归档及数据管理。 |
| 12 | 数据分析 | \*1.根据现有的手术示教视频数据，分科室建立示教数据资产管理目录。 |
| 2.根据病档管理基础数据，进行病例聚类统计分析，为社会病理学研究分析做基础数据准备。 |