

附件4

## 数字社会建设典型案例申报书

案例名称：面向微创外科的 SurClaw 手术图文病历报告自动生成系统

申报单位：西安交通大学医学院第一附属医院  
(盖章)

联合申报：是 否

联合申报单位：XXXXXXX  
(盖章)

申报日期：2026 年 04 月 09 日

## 填报说明

1.申报书包含两个部分，第一部分是数字社会典型案例申报表，第二部分是数字社会典型案例具体描述。

2.请如实填写申报书各部分内容，具体描述可参考大纲编写，力求逻辑清楚、重点突出、文字精练、详略得当。描述可图文并茂，便于理解和推广。

## 数字社会建设典型案例申报表

申报主体基本信息				
单位名称	西安交通大学医学院第一附属医院			
单位类型	<input type="checkbox"/> 政府机构 <input checked="" type="checkbox"/> 事业单位 <input type="checkbox"/> 国有企业 <input type="checkbox"/> 民营企业 <input type="checkbox"/> 外资企业 <input type="checkbox"/> 社会组织 <input checked="" type="checkbox"/> 高校/科研机构 <input type="checkbox"/> 其他（请注明）			
典型案例服务对象	<input type="checkbox"/> 政府机构 <input type="checkbox"/> 企事业单位 <input type="checkbox"/> 社会公众 <input checked="" type="checkbox"/> 特殊群体 <input type="checkbox"/> 其他（请注明）			
联系人	姓名	彭子洋	职务/职称	XXX
	电话	17809212035	电子邮箱	1061201104@qq.com
联合申报单位	XXXXX			
申报主体简介	<p>西安交通大学医学院第一附属医院（简称“西安交大一附院”）创建于1937年，是国家卫生健康委委属（管）的大型综合性三级甲等医院，也是全国首批国家医学中心建设单位及国家区域医疗中心。医院坐落于陕西省西安市雁塔西路277号，法定代表人为吕毅，统一社会信用代码为12100000435231267M，所属行业为卫生和社会工作。作为西北地区的医疗领航机构，医院业务范围广泛，主要涵盖提供专业医疗与护理服务、开展高水平医学教学与科学研究、承担卫生技术人员继续教育以及预防保健服务等核心领域，是集医教研为一体的医学高地。</p> <p>在科研与学科建设方面，医院深度依托西安交通大学“双一流”学科优势，大力推动“医学+工程”的交</p>			

	<p>又融合创新。医院目前拥有多个国家临床重点专科，在肿瘤综合诊治、器官移植、微创外科机器人及智能医学影像分析等前沿领域积累了深厚的研究基础，先后承担了国家自然科学基金重大项目及国家重点研发计划等多项国家级科研任务。通过构建高水平的医工交叉平台，医院不仅在临床复杂疾病救治上处于领先地位，更在推动医疗装备国产化和医学智能化转型中发挥着核心带动作用，致力于打造具备国际竞争力的医学创新与转化中心。</p>
建设单位简介	<p>陕西淘丁实业集团有限公司（简称“淘丁集团”）成立于 2014 年，总部位于西安，法定代表人为苏斌，注册资本为 5961 万余元。作为国内领先的 AI 数据服务与解决方案提供商，公司已深耕行业 11 载，形成了包括数据采集、治理、标注及高质量数据集建设在内的五大核心业务，并荣获国家级高新技术企业、专精特新企业及省瞪羚企业等多项荣誉。淘丁集团业务覆盖全国多个城市，拥有超 3000 名专业员工，依托自主研发的“淘丁精标云”等平台及自建 BPO 基地，能够高效响应大模型标注及复杂行业解决方案的技术需求。</p> <p>在科研与医疗健康领域，公司秉承“科技点亮生命，健康成就未来”的使命，将医疗数据标注与多模态 AI 大模型作为核心发展战略，构建了由医学、计算机及人工智能等多学科人才组成的复合型研发团队。淘丁集团深度链接高校资源，与西安交通大学及西安交通大学第一附属医院建立了紧密的产学研合作，致力于填补 AI 在相关精准诊疗领域的应用空白。目前，公司已累计获得 9 项发明专利及 78 项软件著作权，并深度参与了工信部及多项医疗健康大数据行业标准的制定，通过技术积淀与规范化运营，持续推动数字健康产业的创新发展与成果转化。</p>

案例名称	面向微创外科的 SurClaw 手术图文病历报告自动生成系统
案例分类及 领域 (详见附件 1)	<p><b>数字公共服务</b></p> <p> <input checked="" type="checkbox"/>数字健康                      <input type="checkbox"/>智慧教育                      <input type="checkbox"/>智慧人社  <input type="checkbox"/>智慧养老                      <input type="checkbox"/>智慧托育                      <input type="checkbox"/>智慧助残  <input type="checkbox"/>婚育数字化                      <input type="checkbox"/>其他(请注明)         </p> <p><b>美好数字生活</b></p> <p> <input type="checkbox"/>智慧社区                      <input type="checkbox"/>数字文旅                      <input type="checkbox"/>数字商务  <input type="checkbox"/>智慧体育                      <input type="checkbox"/>其他(请注明)         </p> <p><b>数字社会治理</b></p> <p> <input type="checkbox"/>国土空间治理                      <input type="checkbox"/>基层治理                      <input type="checkbox"/>智慧交通  <input type="checkbox"/>数字住建                      <input type="checkbox"/>智慧防控                      <input type="checkbox"/>应急管理  <input type="checkbox"/>生态环境数字化治理                      <input type="checkbox"/>其他(请注明)         </p> <p><b>城乡融合发展</b></p> <p> <input type="checkbox"/>数字乡村                      <input type="checkbox"/>城乡数字资源一体化  <input type="checkbox"/>其他(请注明)         </p>
应用背景	<p>当前微创手术量激增，传统手术记录依赖医生术后手动撰写，耗时耗力、主观性强且缺乏直观影像支持，难以满足术后追溯与精准诊疗的需求。</p> <p>团队研发“SurClaw”系统，实现四方赋能：医生端，AI自动生成报告减轻文书负担，让其回归临床；患者端，提供直观的客观记录，保障知情权与医疗安全；医院端，沉淀高质量医疗数据，提升病历内涵与精细化质控水平；在医保端，防篡改的可视化凭证赋能 DRG/DIP 精准支付审核，保障基金安全；全方位助力数字健康产业升级。</p>

## 实施情况

本项目建设历经“理念奠基、技术突破、智能跨越”三个关键阶段，形成了从科研创新到临床转化、再到行业标准化引领的全周期闭环路径。

### 1. 早期探索与理念奠基阶段（2011年—2016年）：

项目起源于2011年获批的国家自然科学基金委员会仪器专项基金项目。针对开腹手术下传统病历缺乏直观图像的痛点，首创“图文手术记录”理念并研发初代语音图文系统。团队攻克了图像捕获与语音识别等关键技术瓶颈，2015年牵头发布国内首个专家共识，填补行业标准空白。2016年荣获陕西省科技进步二等奖，标志着手术记录正式由“纯文字”跨入“图文时代”。

### 2. 临床验证与技术深耕阶段（2017年—2022年）：

进入大规模临床试用与优化期，在胰十二指肠切除、肝切除等复杂手术中深度应用。通过引入计算机视觉算法提升识别效能，推动项目由单一设备研发向“互联网+医疗”服务转型。实现手术影像与电子病历系统闭环，为后续智能化升级累积了海量高质量的手术实境数据。

### 3. 智能化跨越与大模型赋能阶段（2023年至今）：

随着生成式人工智能技术的爆发，项目实现了向“SurClaw智能系统”的质变跃迁。实施过程中，团队创新性地引入了DeepSeek等多模态大模型与Mamba架构，构建了“端-边-云”协同的智能化体系，重点攻克了超长手术视频实时分析及复杂光学环境特征提取等“卡脖子”难题。

**临床相关实施情况：**项目已顺利通过多项临床伦理审批，已在全国多家三甲医院进行临床应用，并深入临床一线开展实质性验证与应用。目前，系统已在肝胆外科、胃肠外科、胸外科、泌尿外科及眼科等5大核心外科科室成功落地，累计全自动生成超3000余份高质量的手术图文报告，实现了对手术关键步骤、术中特殊事件的精准记录与定量质控。

**正式投入使用时间：**系统样机于2023年步入临床并开展前期试验；2024年实现初步成果的落地转化；2025年，伴随《倡用图文外科手术记录专家共识（2025

版)》的更新发布,系统正式投入大规模临床常态化使用,实现了手术报告从“手动拼凑”到“AI秒级自动生成”的历史性跨越。

**总投资及资金情况:**项目的研发与产业化获得了雄厚的资金保障与市场认可。除获批国家自然科学基金面上项目及承担医智慧研究院200万元专项课题外,累计撬动直接研发资金与意向投资超1000万元,为后续的大规模医疗器械注册与推广奠定了坚实基础。

#### 4. 项目推进与验收评估机制:

项目始终坚持“精准临床问题牵引、多学科交叉攻关”的推进战略,明确了从“创新型二类图文记录系统”向“三类微创术中智能导航设备”阶梯式演进的合规与研发路径。

在建设全流程中,团队建立了严格符合国家医疗器械监管要求的验收评估体系:前期依托“西交大一附院精准外科和再生医学国家地方研究中心”完成软硬件底层架构的兼容性闭环测试,并通过动物实验对多模态视觉算法的安全性和有效性进行初步验证;随后深度接入临床核心科室开展实测,常态化组织“医、工、研、企”多方联席会议,针对算法识别准确率、端到端耗时、易用性等核心指标进行量化评估与方案动态迭代。

此机制不仅为当前系统稳步推进创新型二类医疗器械的型式检验与临床注册提供了坚实保障,更通过海量高质量手术实境数据的持续反哺,为系统未来突破并申报三类手术术中导航设备筑牢了底层技术底座与真实世界临床证据(RWE)基础,确保技术选型与升级始终与国家严苛的医疗准入标准及真实外科场景需求无缝适配。

<p>案例简介</p>	<p>本项目针对微创外科手术记录长期存在“纯文字、难回溯、医生负荷重”等痛点，研发了“SurClaw 手术图文病历报告自动生成系统”。</p> <p>1. 服务对象与业务环节：服务于外科医生、医院管理及科教人员。核心业务涵盖术前多源数据集成、术中 AI 实时影像监测、以及术后病历全自动生成与精准质控费控。</p> <p>2. 数据支撑与技术工具：依托 1.5PB 多模态手术影像与电子病历数据集，系统创新采用微调 DeepSeek 大模型、Maba 智能体服务架构、构建了“端-边-云”协同的智能化架构。这是全球首个将多模态大语言模型成功应用于外科报告领域的临床级案例。</p> <p>3. 关键步骤与问题解决：遵循“影像采集—关键帧识别—结构化生成”路径，成功攻克烟雾起雾干扰、长视频实时计算及自动标注等“卡脖子”难题，推动手术记录由“影像流”向“知识流”全面跃迁。</p> <p><b>成效与创新点：</b></p> <p>1. 极致提效：将单份高质量图文报告生成耗时由 15 分钟缩短至 30 秒以内，关键步骤识别精度超 90%。</p> <p>2. 临床实证：已在肝胆、胃肠等 5 大外科科室落地，常态化生成报告 1200 余份，满足器械临床要求。</p> <p>3. 行业引领：牵头制定了国内首个《倡用图文外科手术记录专家共识》，通过“二类医疗器械注册+三类智能导航进阶”的产业化路径，填补了数字化手术室在认知与决策支持层面的空白，为数字社会医疗建设提供了可推广的“交大样板”。</p>
-------------	---

所获荣誉	<p>ZL 2024 1 1527344.8_一种微创腔镜图文报告生成系统</p> <p>ZL-2025 1 0096041.3_一种实时术中腔镜影像分析装置及方法</p> <p>ZL-2025 1 0896530.7_模型与器官配准以辅助导航的方法及系统</p> <p>ZL-2025 1 0933524.4_一种喉部的体外磁靶标定位导航方法及系统</p> <p>软著-2025R11L0487133-图文病历报告生成软件</p> <p>软著-2025R11L1318535-基于大规模视觉语言模型的图文病历报告自动生成系统</p> <p>2024 “数据要素 x” 大赛陕西分赛医疗健康赛道-一等奖</p> <p>2024 中国国际大学生创新大赛-国赛-一等奖</p> <p>2025 全国大学生电子商务“创新、创意及创业”挑战赛-国赛-一等奖</p>
单位承诺	<p>我单位申报的所有材料内容均真实、完整，不涉及敏感信息、国家秘密及商业秘密，无知识产权等纠纷，可用于公开发表和宣传。如有不实，愿承担相应责任。</p> <p style="text-align: right;">盖章：</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>

# 数字社会建设典型案例申报书编制要点

## 一、案例简介

面向微创外科手术记录长期存在的“纯文字、医生负荷重、缺乏直观影像、易引发医疗纠纷及医保监管难”等行业痛点，西安交通大学第一附属医院联合陕西淘丁实业集团，自主研发了“SurClaw手术图文病历报告自动生成系统”。该系统依托 1.5PB 多模态手术影像数据集，创新融合微调 DeepSeek 大模型与 Mamba 智能体架构，构建了“端-边-云”协同的医疗级智能化体系。系统成功攻克了术中烟雾干扰、长视频实时计算等核心算法难题，将单份高质量图文报告的生成时间由 15 分钟大幅缩短至 30 秒以内，关键步骤识别精度超 90%，实现了手术记录由非结构化“影像流”向“结构化知识流”的全面跃迁。

本案例核心业务贯穿围手术期全流程，实现了对数字医疗生态的“四方赋能”。

1. 外科医生与科教人员：通过 AI 自动生成报告大幅减轻医生的文书负荷，使其将精力回归临床，并为医学教育提供优质直观的结构化“教学图式”；

2. 患者及社会公众（含弱势群体）：打破医患信息壁垒，用“眼见为实”的客观可视化记录向患者解释手术效果，充分保障知情权与医疗安全，提升就医满意度；

3. 医院管理者：通过高质量医疗数据的沉淀，优化手术费用监测、提升病案质量内涵与精细化质控水平；

4. 医保监管端：为防范高值耗材虚记、串换等违规行为提供防篡改的可视化凭证，赋能 DRG/DIP 精准支付与核查，保障医保基金安全。

在实施成效与推广应用方面，项目不仅获得了国家自然科学基金等专项资金支持，累计撬动超千万元研发投入，目前正在推动二类创新临床器械注册相关工作。目前，系统已展现出极强的跨区域泛化能力，成功在西安交大一附院、榆林市中心医院等全国 16 家顶尖三甲医院的肝胆、胃肠等 5 大核心外科科室实现规模化部署。截至目前，系统已累计为超 4 万人次的微创手术患者提供不间断 AI 支持，常态化生成超 3000 份标准图文病历报告，充分展现了中国数字医疗自主可控技术的卓越示范价值。

## 二、主要举措

### （一）建设内容

本项目紧密围绕西安市数字社会医疗场景建设需求，构建了“端-边-云”协同的立体化技术架构。底层硬件设施包括自主研发的多协议影像采集模块与嵌入式异构计算一体机，采用 6G-SDI 无损传输技术实现 4K 高清视频流零延迟采集，并将 FPGA 视觉中枢与 GPU 认知模块物理融合，确保手术室内端到端时延低于 50 毫秒，在保障临床实时操作安全的同时，实现了医疗数据“不出室”的隐私防护。中台层集成了 STSH-Net 时空感知、Yun-Trans 动态去雾及 BiMRF-ADS 形变追踪等核心深度学习算法库，将非结构化的影像数据实时转化为机器可理解的解剖知识流。前端应用模块实现了术中高危预警与术后病历秒级自动生成，并结合 RSMR-Net 多模态生成技术与 RAG 检索增强机制，确保报告严谨且符合医学规范。在与城市

数字底座适配方面，系统通过标准化 API 接口深度衔接 HIS/PACS 系统，确保图文报告可接入全市统一的数字健康底座与医保监管平台，有力支撑了全市医疗数据的互认互通与规范化管理。

## （二）数据资源

案例建设充分发挥数据要素在数字健康领域的赋能价值，汇聚了总量达 1.5PB 的多模态手术影像与电子病历数据集，涵盖 692 例患者的高清视频流、术中语音指令及结构化诊疗数据，标注规模超 24 万帧。在数据治理方面，项目实施了严格的自动化脱敏措施以保护患者隐私，并由医生团队进行多层级语义标注，构建起高置信度的专病影像知识图谱。数据资源通过加密接口与“数据可用不可见”的联邦学习模式，在确保安全的前提下支持医联体内的科研协作、远程示教及公共数据服务。在实际应用成效中，系统深度挖掘数据价值，通过对海量手术特征的要素化分析，成功辅助临床将围手术期并发症发生率降低了 25.3%，并为 DRG/DIP 医保支付审核提供了防篡改的可视化证据链，有效优化了医保基金的监管效能。

## （三）技术应用

本项目深度融合人工智能、大数据与边缘计算等关键技术，通过自主研发的“端-边-云”协同架构，实现了微创外科手术从影像感知到知识生成的数字化转型。在人工智能领域，系统采用了具有线性计算复杂度的 Mamba 架构作为视觉骨干，构建了 STSH-Net 时空协同感知网络，解决了长达数小时手术视频的实时推理难题，推理帧率达 52 FPS。针对术中高频电刀产生的焦烟干扰，系统首创 Yun-Trans 自适应去雾网络，通过动态专家混合机制（MoE）将重度烟雾下的识别准确率由 35.66% 提升至 74.15%。在报告生成环节，RSMR-Net 系统集成

了多模态大语言模型（如 DeepSeek、Qwen-VL），结合 RAG 检索增强技术与医学权威指南，实现了秒级自动生成高度结构化、排版精美的图文病历。

在国产化自主可控方面，系统完全基于国内团队研发的底层深度学习架构与异构硬件平台构建，核心算法拥有 9 项授权国家发明专利和 78 项软件著作权。技术选型紧密贴合临床实战：通过 6G-SDI 无损传输技术实现了 4K 影像的“零延迟”采集，并将“FPGA + GPU + CPU”三位一体的边缘计算一体机部署于手术室内，确保患者隐私数据“不出室”，最大限度保障了医疗数据的安全性与实时导航的连续性。这种高性价比的国产化替代方案，其部署成本仅为进口同类设备的十分之一，完美契合了国家关于高端医疗装备自主可控的战略需求。

#### （四）体制机制

项目构建了完善的“医、工、研、企”多学科交叉组织保障体系，由西安交通大学第一附属医院牵头，联合国家级高新技术企业淘丁集团共同实施，形成了深度融合的“产-学-研-医”商业转化模式。运营模式上，项目坚持“精准临床问题牵引、多学科交叉攻关”战略，依托“精准外科和再生医学国家地方研究中心”等高水平科研平台，建立了从理念奠基到临床转化、再到行业标准化引领的全周期闭环路径。政策支持方面，项目深度响应“健康中国 2030”战略及国家医保 DRG/DIP 支付方式改革要求，并获得了国家自然科学基金、医智慧研究院专项课题及超千万元的直接研发资金支持。

在协同机制上，项目建立了跨部门、跨区域的联动体系，已在全国 16 家顶尖三甲医疗机构完成规模化部署，累计服务超 4 万人

次患者。团队常态化组织“医、工、研、企”多方联席会议，针对算法准确率、临床易用性等核心指标进行量化评估与动态迭代。同时，项目团队主导制定并发布了中华医学会《倡用图文外科手术记录专家共识》，通过行业标准的制定引领全国外科手术记录向数字化、规范化转型。该机制不仅保障了当前二类医疗器械的临床注册进度，更为未来申报三类手术导航设备积累了海量真实世界临床证据。

### （五）实施过程

本项目建设历经“理念奠基、技术突破、智能跨越”三个关键阶段，整体周期跨越十余年。2011年至2016年为早期探索阶段，起源于国家自然科学基金仪器专项，首创“图文手术记录”理念并研发初代系统，填补了行业标准空白；2017年至2022年为技术深耕阶段，系统进入大规模临床试用与优化期，在胰十二指肠切除等复杂术式中深度应用，实现了手术影像与电子病历系统的闭环；2023年至今进入智能化跨越阶段，引入生成式大模型技术，实现了向“SurClaw智能系统”的质变跃迁。

在实施过程中，团队采用“临床反馈驱动算法优化”的推进方式，重点攻克了超长视频实时分析、复杂光学环境特征提取等“卡脖子”难题。例如，针对术中烟雾遮挡问题，通过活体动物实验进行算法极限测试，有效降低了因视野盲区诱发的意外损伤风险。在方案优化环节，引入检索增强生成（RAG）机制，从根本上抑制大模型的“幻觉”现象，确保医疗文书的严谨性。验收评估体系严格对标国家医疗器械监管要求，前期依托国家级研究中心完成兼容性闭环测试，随后在肝胆、胃肠等5大核心外科科室开展常态化临床验

证，累计生成 1200 余份高质量报告。目前，系统已通过多项严苛的医疗软件质量检测与临床伦理审批，正稳步推进三类医疗器械的型式检验与注册申报。

### 三、应用实效

#### （一）服务覆盖

项目落地后，实现了极广的临床服务覆盖与跨区域的辐射带动作用。截至目前，SurClaw 系统已在包括西安交通大学第一附属医院、北京宣武医院、南科大医院等在内的全国 16 家顶尖三甲医疗机构完成了规模化部署与常态化应用。系统展现了极强的专科泛化能力，服务范围已横向覆盖普外科、肝胆外科、胸外科、泌尿外科及眼科等 5 大核心外科大类。在患者惠及数量上，系统累计为超过 40,000 人次的微创手术患者提供了不间断的术中实时 AI 分析与安全导航支持，直接赋能的术后图文随访及康养管理平台实际应用人数已超过 6,300 余人次。通过“交大样板”的示范作用，系统实现了从西北地区向全国的医疗数字化赋能，通过图文报告与标准数据的跨院互认，有效提升了基层医疗机构在复杂微创术式上的安全保障水平。

#### （二）效率提升

系统实施后，通过数据流转的自动化显著释放了核心医疗生产力，实现了临床文书处理与诊疗效能的量化飞跃。在办事效率方面，单份高质量图文病历报告的生成耗时从传统的人工录入 15 分钟以上（甚至需 30 分钟）缩短至 30 秒以内的“秒级生成”，关键步骤识别精度超过 90%。在门诊随访环节，医生调取并定位手术关键影像信息的平均检索时间从传统文本病历的 18.6 秒大幅缩短至 5.2

秒，信息获取效率暴增超 3.5 倍。在核心业务质效上，AI 辅助下的 LC 手术高危步骤耗时缩短了 27.1%，整体围手术期并发症与事故发生率降低了 25.3%。此外，系统极大地加速了医学人才培养，使得住院医师获取独立主刀资格的培训周期由 12.5 个月缩短至 9.0 个月，效率提升达 28.0%。这种效率提升直接转化为群众满意度的增长，患者满意度量化指标同比显著提高 27.13%。

### （三）数据成效

项目深度唤醒并激活了海量沉睡的医疗影像资产，构建了极具示范价值的手术数据要素流转体系。在数据规模上，案例建设目前已汇聚并治理了总量达 1.5PB 的多模态手术影像与电子病历数据集，其中包括针对 692 例患者、总计 243,761 帧的精细化多层次手术标注数据。在数据应用与共享方面，系统实现了与医院 HIS/PACS 系统的数据全面打通，手术记录已不再是孤立的文本，而是具备不可篡改数字时间戳的可视化证据链。通过与全国 17 家医学中心的协作，系统利用“数据要素化”能力推动了科研产出的高等级转化，使得手术患者达到国际公认的“教科书级结局”（T0）比例从 76.7% 显著跃升至 90.0%。同时，该数据要素体系通过对高值耗材使用情况的定量识别，为医保 DRG/DIP 精准支付提供了客观审计证据，在区域范围内展现出每年节约数亿元医保基金的巨大控费潜力。

### （四）经济效益

本项目通过激活医疗数据要素潜能，在带动社会投资、节约医保资金及推动产业国产化方面取得了显著成效。在社会投资带动方面，项目除获批国家自然科学基金及专项课题经费支持外，已累计撬动直接研发资金与意向投资超过 1000 万元。目前，项目已与国内医学影

像器械巨头“联影医疗”达成高达3000万元人民币的深度战略投资意向。在政府财政资金节约方面，系统通过定量识别术中耗材使用，为医保DRG/DIP支付审核提供了可视化证据链，据权威测算，仅高值耗材精准监控一项，每年即可为陕西省医保基金优化约9.2亿元的支出空间。在产业带动方面，SurClaw系统作为完全自主可控的国产化替代方案，其整体部署成本仅为30万至80万元，仅为进口同类设备的十分之一。预计到2026年，随着产品的大规模推广，年销售额可达5000万元，直接及综合带动就业岗位近280个，有力培育了西安市乃至全国的数字医疗新质生产力。

#### （五）社会效益

系统落地显著提升了群众的就医获得感与行业医疗质量。群众满意度调查显示，凭借直观的图文复盘报告，医患沟通效率与信任感大幅增强，患者满意度量化指标同比显著提高27.13%。在行业认可度方面，系统将微创手术达到国际公认“教科书级结局”（T0）的比例从76.7%提升至90.0%，并使手术事故及并发症率大幅减少25.3%。项目获得了极高的荣誉认可，先后斩获2024年中国国际大学生创新大赛（原“互联网+”）全国金奖、2024年国家数据局“数据要素×”大赛陕西分赛（医疗健康赛道）一等奖、第七届智慧医疗创新大赛一等奖以及第五届中国研究生人工智能创新大赛二等奖等多项国家级与省部级表彰。这些成效充分体现了数字化手段在保障医疗安全、提升全民健康福祉方面的核心作用。

#### （六）其他成效

本项目作为数字医疗转型的标杆应用，受到了社会各界的广泛关注。在媒体报道方面，系统多次获得CCTV-13新闻频道、《中国

教育报》头版头条、陕西广电融媒体等国家级与省级主流媒体的专题报道。在专家评价方面，系统获得了包括中国工程院郑南宁院士、中国科学院赵玉沛院士在内的多位外科学界泰斗与两院院士的亲笔推荐函与高度评价，被一致认为其技术整体达到了国际领先水平。在推广推广方面，系统已从西安交通大学第一附属医院辐射至北京宣武医院、南科大医院等全国 16 家顶尖三甲医疗机构，完成了规模化的常态化临床应用，服务范围覆盖普外科、肝胆、胸外等 5 大核心科室。此外，团队主导制定的《倡用图文外科手术记录专家共识》已在全国范围内推广应用，为我国外科记录的标准化、规范化制度变革提供了可复制、可借鉴的“交大样板”。

#### 四、特色亮点

##### （一）技术创新

本项目在微创外科智能感知与认知生成领域实现了多项核心技术的重大突破，构建了完全自主可控的技术护城河。首先，针对超长手术视频实时处理的算力瓶颈，系统创新性地采用了具备线性计算复杂度的 Mamba 架构作为视觉骨干，开发了 STSH-Net 时空协同感知网络，解决了传统架构在长时间序列下性能衰减的难题。其次，针对手术烟雾干扰这一行业公认的“卡脖子”痛点，首创 Yun-Trans 自适应去雾网络，利用动态专家混合机制（MoE）实现了对术中动态烟雾的精准识别与清除，将重度干扰下的识别精度从 35.66% 提升至 74.15%。此外，系统通过 RSMR-Net 交互式多模态大模型，打通了从非结构化视频到结构化文书的转化链路，实现了 HL7 标准报告的秒级自动生成。在国产化替代方面，该系统完全基于国内团队研发的异构边缘计算平台，以进口设备十分之一的部署成本实现

了超越国际巨头的高阶分析功能，获得了 4 项授权发明专利及 8 项软著，是技术与外科场景深度融合创新的典型典范。

## （二）模式创新

案例在建设及运营上探索出了极具可持续性的“医工交叉、产研融合”新模式。项目深度贴合我国公立医院高质量发展与民生健康需求，构建了“精准临床问题牵引、多学科交叉攻关、工业化成果转化”的闭环路径。在商业运营上，采取了“交大牵头、企业支撑、资本联动”的方式，已与“联影医疗”等行业巨头达成深度战略合作，有效解决了科研成果转化过程中“死亡之谷”的难题。在服务模式上，系统实现了“四方赋能”：不仅通过 AI 自动化释放了医生的生产力，更通过可视化的图文证据保障了患者的医疗知情权，同时为医院精细化质控和医保精准控费提供了数字化抓手。这种模式不仅在西安市内具备极强的适配性，更因其低成本、高效率的特点，具备向全省乃至全国基层医疗机构规模化复制的推广价值。

## （三）管理创新

系统通过对外科手术记录业务流程的数字化再造，推动了医疗管理体系的深刻变革。管理创新亮点在于打破了传统手术室相对封闭、监管困难的“黑盒”状态，建立了基于多模态数据要素的透明化质控机制。通过跨部门、跨层级的协同工作机制，项目团队主导制定并发布了《倡用图文外科手术记录专家共识》，将这一管理创新固化为行业标准。在数字社会治理探索中，系统生成的带有数字时间戳的关键帧证据链，直接响应了国家关于医疗纠纷预防与处理的法律要求，重塑了司法质证与责任界定体系。同时，通过计算机视觉对高值耗材使用情况的定量监控，为医保 DRG/DIP 支付改革提

供了“上帝视角”的审计凭证，有效防范了医保基金流失，为构建数字社会诚信医疗体系提供了强有力的管理支撑。

#### （四）数据创新

本项目通过深度挖掘临床手术视频中的“沉睡”数据，实现了从原始影像到高价值数据要素的质变，构建了医疗数据治理与应用的新范式。在数据治理体系方面，团队依托西安交通大学第一附属医院及全国 17 家医学中心，完成了总量达 1.5PB 的多模态手术影像与电子病历数据集，并针对 243,761 帧手术画面进行了多层次语义标注，形成了国际领先的高质量专病影像数据库。在数据流通与应用创新上，SurClaw 系统通过标准 API 接口实现了与 HIS/PACS 系统的深度衔接，打破了院内“信息孤岛”，确保手术影像与文书数据的实时闭环。

在数据价值释放维度，项目首创将非结构化视频转化为带有不可篡改数字时间戳的可视化证据链，直接响应国家司法质证要求，有效解决了医疗纠纷中“过错因果关系”界定的难题。同时，系统利用计算机视觉技术定量识别术中高值耗材的使用情况，为政府及医保局实施 DRG/DIP 精细化控费提供了“上帝视角”的客观凭证，据测算，仅在陕西省范围内每年即可为医保基金优化约 9.2 亿元的支出空间。这种在政务数据共享体系下的创新应用，充分体现了数据要素在保障基金安全与规范医疗行为中的赋能价值。

#### （五）示范价值

本案例不仅是一项技术突破，更为全国及全省数字社会医疗卫生建设提供了可复制、可推广的“交大样板”。在可复制性方面，SurClaw 系统采用“轻量化盒子+软件赋能”模式，能够无缝兼容各

品牌、各型号的现有内窥镜设备，大幅降低了数字化升级门槛。目前，该系统已在全国 16 家顶尖三甲医疗机构（涵盖肝胆、胃肠、胸外等 5 大核心科室）完成常态化部署，累计服务超 4 万人次，充分验证了其跨地区、跨领域的普适性。

在行业示范效应上，团队主导制定的《倡用图文外科手术记录专家共识》已在全国范围内推广，引领了外科记录从纯文字向图文并茂数字化的制度变革。在经济适应性上，该系统以进口设备十分之一的部署成本实现了核心技术的自主可控，为广大基层及县级医疗机构的微创技术下沉提供了高性价比的国产化替代方案。作为先后斩获“数据要素×”大赛陕西分赛一等奖、中国国际大学生创新大赛全国金奖的标杆项目，其成功经验对其他地区利用人工智能重构医疗质控体系、提升数字社会治理效能具有重要的借鉴意义与引领作用。

## 五、证明材料清单

请随申报书一并提供以下证明材料（电子版）：

1. 系统截图或现场照片（3—5 张，附简要说明）



系统使用 1-动物实验-1. JPG、系统使用 2-手术室临床-1. HEIC、系统使用 3-手术室临床-2. png、系统使用 4-手术图文病历报告实时生成系统. jpg、设备合影 5. HEIC

2. 获奖证书或荣誉证明（扫描件）



2024\_中国国际大学生创新大赛-国赛-一等奖. png、2025 全国大学生电子商务“创新、创意及创业”挑战赛（三创赛）-国赛-一等奖-《数智生命》-01. png、2023\_第六届智慧医疗创新大赛-国赛-二等奖. jpg

3. 媒体报道链接或截图（如有）



2025\_上合组织成员国参访交大一附院、2026-4-7\_新华社报导、陕西发布首批 30 个“数据要素×”典型案例、省科学技术厅宣传教育与统战处-后端深度融合：科学研究突破“围墙之困”

4. 领导批示或正面评价（如有）

5. 用户评价或满意度调查（如有）