

附件 1

学科门类	医学
成果形式	实物
研究类型	应用研究

陕西省第八届研究生创新成果奖

申报书

成果名称： 微创手术导航与记录平台

申报人（研究生）： 彭子洋、王志博、张苗苗、王蕾、
刘龙、何荣鑫、夏灿、郇乐、许慧、赵旭燕、黄天笑

指导教师： 吕毅、王小华、吴荣谦、孙欣

申报单位： 未来技术学院

申报类别： 工科 理科 文科 来华留学生

填表日期： 2024.5.21

陕西省教育厅

陕西省学位委员会

2024 年 4 月

填表说明¹

一、学科门类有：哲学、经济学、法学、教育学、文学、历史学、理学、工学、农学、医学、军事学、管理学、艺术学、交叉学科。²

二、成果形式有：实物、论文、专利、著作、工具书、古籍整理、学术译著、决策咨询文稿、普及读物、电子出版物及其他形式的成果等。

三、研究类型有：基础研究、应用研究。

四、主要完成人为研究生，按作用和贡献大小排序，指导教师不出现在主要完成人中。

五、主要完成人信息中的培养层次为：博士研究生、硕士研究生，毕业不满一年的研究生或已经获得省内研究生培养单位录取通知书的应届本科毕业生。

六、成果获奖记录写明奖励单位、奖励名称、奖励等级和颁奖时间。

七、社会反映包括：是否译成他种文字(写明何种文字)、是否再版或多次印刷(写明再版或印刷次数)、是否有书评(写明确评作者、名称、刊期等)、论文发表之后是否有刊物全文转载(写明刊期)、是否被有关部门采纳(写明采纳单位并提供采纳单位的证明复印件)。

八、成果引用或应用成果采纳情况有：成果引用写明引用书名或刊期、次数；应用成果采纳写明全部采纳或部分采纳。

九、本表为 A4 规格，填写完成后双面打印，签名请手签。

成果名称	微创手术导航与记录平台					
二级学科名称	外科学					
成果依托科研项目、经费资助等	依托国家重点研发计划基础科研条件与重大科学仪器设备研发（2023YFF0713700）；国家自然科学基金重大研究计划（92048202）；陕西省共性技术研发组建—陕西省医工融合高端医疗装备共性技术研发平台（2023GXJS-01）；中央高校基本业务费（xzy022023069）。					
成果应用领域	肝胆胰、胃肠等微创手术手术室、医院智慧医疗系统					
成果应用单位或发表刊物单位	单位名称	国家医学中心西安交通大学第一附属医院、西安交通大学第二附属医院等十余家三甲医院临床试用（已在国家卫健委注册临床实验 ChiCTR2300076345）				
	使用或出版、发表时间	2022年5月7日				
申报人信息	姓名	彭子洋	性别	男	出生年月	1996.2
	培养层次	博士研究生	年级	博士二年级	职称/职务	住院医师
	专业	临床医学	研究方向		临床问题导向的医工交叉解决	
	联系电话	17809212035	电子邮箱		P1061201104@stu.xjtu.edu.cn	
主要完成人信息	姓名	培养层次	专业		联系方式	
	王志博	博士研究生	生物医学工程		13946112059	
	张苗苗	博士研究生	外科学		18234508725	
	王蕾	博士研究生	生物医学工程		15509102217	
	刘龙	博士研究生	外科学		17602957515	
	何荣鑫	博士研究生	生物医学工程		15651907307	
	夏灿	硕士研究生	控制科学与工程		18796135096	
	郇乐	硕士研究生	控制科学与工程		18821691663	
	许慧	硕士研究	外科学		14791203000	

		生			
	赵旭燕	硕士研究生	肿瘤学		18829586825
	黄天笑	博士研究生	生物医学工程		15313710903
指导教师信息	姓名	职称	职务	研究方向	联系方式
	吕毅	教授	西安交通大学第一附属医院院长	肝移植外科与医工交叉	13991200581
	王小华	教授	未来技术学院院长	电气工程	13946112059
	吴荣谦	教授	精准外科与再生医学国家地方联合工程研究中心副主任	外科重症与医工交叉	18629053941
	孙欣	副研究员	无	恶性肿瘤靶向治疗及肿瘤微环境的数字解析	18220572193
本成果主要获奖记录 (前3项)	产业融合发展——新工科创新大赛全国总决赛一等奖(西北赛区第一名) 中国移动创客马拉松大赛云算终端专题赛全国总决赛一等奖 第六届智慧医疗创新大赛全国总决赛应用创新赛道二等奖(陕西省赛金奖第一名)				

成果简介（篇章结构、成果摘要，限 300 字）：

微创手术导航与记录平台致力为医院提供微创术中影像记录与分析导航服务，通过“医+人工智能”深度融合，自主设计国产微创腔镜外科导航体系。

构建集术前病灶精准定位导航及路径规划、术中 XR 实时三维导航、术后图文手术记录生成一体的手术导航及配套人才培养体系，服务患者千余人，有效提高手术患者的远期生存率与生活质量。以数字化、信息化、智能化赋能外科诊疗，促进创新链和产业链融合。

共发表学术论文 16 篇，会议论文 8 篇，参编 2 项专家共识，影响因子最高 41.4，受中国教育报头版头条专访，受邀于美国外科医师年会与国际医疗器械博览会报告。

产教融合驱动创新。目前项目已入驻苏州太仓创业园，获 50w 政府资金支持。与联影公司签署 3000 万合作协议。

成果内容提要（主要观点、创新点、实践意义、应用前景等，限 2000 字，可附页）：

一、主要观点

作为医疗服务最核心的环节，临床诊疗信息化对医疗体系整体改革，具有重大建设意义。但临床信息化技术门槛相对较高，如何在保证数据可获取、安全的条件下，对临床数据挖掘与分析，并借助信息化手段提高临床诊断与决策的有效性与准确性，减小临床外科医生工作负担，是临床医疗信息化、临床科研发展的重中之重。智能外科机要助理是一个微创临床术中影像记录与分析系统，分别针对微创临床术中影像记录、微创临床术中影像识别辅助、微创术后图文病例生成，为术中数据获取与分析提供有力保障。项目目前拥有“云链微创术中影像记录模块”、“云链术后图文报告生成模块”、“云链术中影像数据分析模块”三大核心服务。具体通过“云链影像记录传输仪”、“云链院内 PACS 兼容部署方案”、“云链医疗影像云训练系统”、“云链院内边缘 AI 加速节点部署方案”四大核心方案进行实现，以构建术中医疗数据资产获取、挖掘、应用的全流程服务，旨在以术中数据驱动减轻医生术中负担、提高手术患者的远期生存率与生活质量、提升医患信任度、加速临床医生培养。

二、创新点：

1. 云链微创术中影像记录模块创新点在于：

设备兼容：产品的设备输出可以适配主流硬镜设备，满足不同要求，输出格式也为标准 DICOM 格式。

动态传输：影像视频采用分片式储存与传输，使用内置弹性存储器，实现完整术中医疗影像的稳定传输。

高性能传输模块：设备对采集到的影像视频，通过内置的视频处理模块降低传输码率，可以在低于 2Mbps 的网络环境下实现 4K 高清数字图像传送。

RTN 网络：传输使用的 RTN 网络可以将网络延迟控制在 300ms 以内，配合 H. 265 视频编码标准，压缩效率高、鲁棒性和错误恢复能力高、时延低、复杂度低，满足

传输术中影像实时分析图像的低延迟传输需求。¹

2. 云链术后图文报告生成模块创新点在于：²

便捷生成，精确分析：术中通过按压脚踏板的方式截取影像，通过术中影像识别，可以了解病人情况，最后进行定制化分析与精确图文手术报告生成。除此之外，还可以生成患者手术影像及数据分析库，方便医疗教学及数据调用。³

技术升级，算法优化：产品开发出针对于术后文书辅助决策系统（CDSS），挖掘分析术后文书数据；优化算法，使得产品性能远高于行业主流产品，辅助信息分析能力实现 60%的提升，人力成本平均降低 45%。⁴

术后诊疗，辅助康复：产品未来将基于术中图文记录，提供术后诊疗方案推荐，推荐对症药品及术后辅助康复方案，并提供手术适应症、禁忌症，可为医患沟通提供简洁准确的依据，高质量完成术后辅助康复方案的推荐。⁵

3. 云链术中影像数据分析模块创新点在于：⁶

低能耗分布式云端训练系统：提出基于新型分布式云端训练模式、优化大型多功能 AI 算法结构、医院端边缘加速服务器硬件设计等方式，可降低 AI 训练成本、减少医院端实际算法部署应用消耗。⁷

高效的分布式云端 AI 训练系统：进行异步云端分布式训练优化，数据并行计算，服务器有更强的算法适配性；改进多任务深度大型术中影像识别网络，提高神经网络模型计算的速度、降低功耗、减少存储；从算法结构本身进行改进，提升神经网络计算效率及计算准确率。⁸

新型 Yun-Transform 语义分割模型：采用完全基于自注意力机制的图像分类方案，自主设计 Yun-Transformer 系统替代标准卷积操作的 ViT 模型作为基础，并且将其与 CNN 融合，形成基于 Yun-Transformer 的术中影像数据集训练大模型。算法学习长距离依赖能力强，多模态融合能力强，拥有更强的可解释性。⁹

三、实践意义¹⁰

本产品从传统记录模式的临床痛点出发，怀着“全方位立体化提高外科疾病诊断治疗水平，旨在作出能留下外科历史印记贡献”的目标，依托于未来技术学院的培养平台，在以微创为核心的精准外科理念下，面向腔镜手术导航体系“卡脖子”问题，深入探究临床需求并进行技术迭代，通过“医+AI”手段，利用多尺度多模态信息融合的大数据分析方法，建设全国首个赋能外科工作的国产化诊疗一体化平台。以数字化、信息化、智能化赋能外科诊疗发展，在该平台辅助下，手术事故发生率减少 25.3%，实现术中可视化、脉管无损伤、术后无肝衰、住院时间大幅度缩短，有效提高手术患者的远期生存率与生活质量。并实现医学教育和辅助决策，提升术中外科医生手术决策准确度，解决地域间医疗资源不平等问题。同时手术视频数据通过归一化、结构化可转化为更具实际应用价值的数

据，实现一体化专病库构建等高级应用。¹¹

产教融合，驱动创新。截至目前，依托西安交通大学“大医科，强工科”的学科特色，该平台相关成果现已申报 8 项专利，经过 200 余次临床前试验，完成样机制作，已通过软硬件测试及临床伦理审批，立足西北，在国家医学中心西安交通大学第一附属医院、第二附属医院等共 11 家三甲医院试点应用，服务患者 3000 余人。¹²

次，手术事故发生率降低 18.7%，提升患者满意度 67.4%；同时在各项创新创业竞赛中，本人亦取得了优秀的的成绩，取得由工业和信息化部颁发的“创新创业实践（中级）岗位能力适应测评证书”，并获包括“新工科创新大赛全国总决赛一等奖”“第六届智慧医疗创新大赛全国总决赛应用创新赛道二等奖”在内的 26 项国家级、省部级创新创业奖项。目前本人已成立苏州智康智影医疗科技有限责任公司，入驻苏州太仓科技园，目前已获得 50w 政府资金支持，致力于以更先进的技术和更充足的资金进一步促进创新链和产业链融合，未来将依托校企联合、企业发展，推动新型医疗数字化，带动大量优质就业。

四、应用前景²

创手术导航与记录平台自主设计了首个国产微创腔镜外科导航体系。构建集术前病灶精准定位分析导航及智能路径规划、微创术中手术 XR 辅助实时三维导航定位模块、术后图文手术记录生成模块于一体的手术导航平台及配套人才培养体系。以数字化、信息化、智能化赋能外科诊疗发展，有效提高手术患者的远期生存率与生活质量。

本项目的细分市场为临床医疗影像储传系统和支持决策系统作为临床数字化市场。所研发的术中影像记录与辅助分析系统是用于术中的影像数据记录、术中手术辅助及术后图文病例生成，使用场景包含常见的腹腔镜手术、宫腔镜手术、胸腔镜手术以及部分的胸心联合等微创手术，都可提供相应的决策支持。

本产品初期预计服务 17 家三甲医院 230 个手术室，合同金额总计 2700 余万元，维护升级服务费每年 200~250 万元，持续获取优质术中影像数据资产，形成持续资金保障，加快项目进一步迭代。

社会反映（成果应用或采纳情况、书评情况、成果引用或转载情况等须附相关材料复印件）：

当前，在全球由于手术中解剖暴露不良、血管损伤而产生的术中与术后恢复不良等并发症的发生率超过了 15%，带来的死亡人数超过了 1000 万，累计产生了 230 逾亿的额外成本，对于我国这样一个人口大国，极大加重了社会负担，为此，我们团队打造了微创手术腔镜影像记录分析平台，实现术中自动录制高质量的手术视频，有效适配国内主流腔镜设备，可高质量自动上传和保存我们的手术视频，并牵头与多个医院通力合作，签署网络信息框架协议，打造多中心、国际化、高精度的手术视频数据库，并依据这些数据集训练高精度的术中影像分割算法。在术中有效明确手术切除部位，评估脉管结构域周围组织相对位置，为医生做到手术预警指示，并根据操作进行安全评分，有效避免术中意外的发生，并在术后可以反复回顾，便于优化年轻医生手术操作。与此同时，对于复杂困难手术将图像识别模块与荧光腔镜有机结合起来，打造数字化精准外科，更有效的赋能临床。接着我们还引入了多模态体系，通过对关键帧的有效识别，明确可能发生一些特殊并发症的手术阶段，重点监测患者的心率、血压、氧饱和度等特殊生理指标，并且根据既往的有效案例进行经验指导，明确患者的并发症发生情况并给予合理化的处理意见。全新打造的腔镜去雾算法可以有效进行雾气浓度量化监测并自动图像去雾、提高饱和度，减少术中雾气对手术操作者的影响。同时我们将不同阶段的内容进行了模块化处理，完成

了自主平台的构建，打造了手术影像记录与辅助识别系统，智能导航系统与智能图文生成系统，依托智能外科体系来赋能临床盲点问题。

在当前医患关系较为紧张的大环境下，通过外科手术语音图文记录工作系统记录手术过程，可提高医患之间的有效沟通效率，增加患者及家属对手术过程的理解和手术方案的信心，减少医患纠纷的发生。同时，克服了现行病历中手术记录的诸多缺点，实现手术记录的唯一性，使手术记录更加准确，后续治疗更加精准。同时，该系统能够使手术过程电子化，使每一个手术记录能够成为外科医学教育精品教材，使手术交流及教育变得更加方便。使手术记录更加具有法律效力，最大程度的保护医生方。该技术具备良好的临床推广应用前景，可以带来软好的社会效益及间接的经济效益。

本项目已申报 8 项发明专利，并获包括“新工科创新大赛全国总决赛一等奖”在内的 26 项国家级、省部级创新创业奖项，项目受邀参展美国外科学年会(FACS)，申报人作为**唯一在读博士研究生**受邀于第 87 届中国国际医疗器械展(CMEF)进行**主题报告**，并获评**2023 西安交通大学研究生标兵**（西安交通大学学生最高荣誉，每年医学专业仅 1 人），并获国家奖学金、**中国移动奖学金特等奖**（全校综合排名第一）、**首届产教融合之星**（全校仅十人）、**学术之星**（西安交通大学博士生学术最高荣誉、每年医学专业仅 1 人）、**陕西省大学生自强之星标兵**（全省仅 10 人）、**中国大学生自强之星**等多项表彰，目前已成立苏州智康智影医疗科技有限责任公司，入驻苏州太仓创业园，获得 50w 政府资金支持。

该平台已经有效嵌入当前医疗体系中，让文字有迹可循，更加清晰直观有效进行医患沟通，辅助查询与诊疗，并将依托于此打造术前沟通模块，让患者了解接下来要面对的手术是什么样子，既往我们做了多少例大量流程化的病例，同时可以明确真实发生我们所描述的并发症时我们的应对处理措施，展示国家医学中心力量。成果受到中国教育部头版头条专访，被“誉为真刀真枪中锻造实战本领”，并多次被中华医学会、西安交通大学党委、研究生院等媒体报道。

附件一：2023 年国家科技进步二等奖¹

该项目成果作为重要内容参与申报并获 2023 年国家科技进步二等奖（磁外科学关键技术创新与体系构建），已公示结束²

刚刚，2023国家科学技术奖初评项目公布！（附名单）³

科学技术部 2024年04月08日 17:42⁴

4月8日，中华人民共和国科学技术部发布《国家科学技术奖励工作办公室公告第100号》，指出2023年度国家科学技术奖初评工作已经结束。⁵

初评通过59项国家自然科学基金项目、52项国家技术发明奖通用项目、132项国家科学技术进步奖通用项目，已在国家科技管理信息系统公共服务平台 (<https://service.most.gov.cn/jl>) 公布。⁶

初评通过的19项国家技术发明奖专用项目和39项国家科学技术进步奖专用项目在委托管理单位、提名单位及项目完成单位等进行内部公布。⁷

115	外科与耳鼻咽喉颌组	磁外科学关键技术 创新与体系构建	吕毅 张谓丰 严小鹏 汤博 王金山 刘学民 王炳强 吴荣谦 马锋 竺晓东	西安交通大学 赛德欧科技（深圳）有限公司 重庆金山医疗技术研究院有限公司 山东威高手术机器人有限公司 宁波韵升股份有限公司	陕西省	二等奖 ⁸
-----	-----------	---------------------	---	---	-----	------------------

附件二：获批教育部 2024 年第一批产学合作协同育人项目¹

序号	项目编号	项目名称	项目类型	企业名称	项目负责人	所属单位
81	230906291271517	腹部损伤围手术期快速康复护理虚拟仿真实训设计	教学内容和课程体系改革	成都泰盟软件有限公司	高睿	医学部
82	230907588214748	融合前沿信息技术的教师教学能力与学生创新动力协同发展研究——以药学专业为例	师资培训	上海易教科技股份有限公司	姜明欢	医学部
83	231001282265316	新医科背景下“生物化学知识图谱”建设	教学内容和课程体系改革	上海卓越睿新数码科技股份有限公司	李冬民	医学部
84	231007216264749	新医科背景下生物医学专业建设探索与实践	新工科、新医科、新农科、新文科建设	河北亨投科技有限公司	吴春生	医学部
85	231104472120559	儿科护理学虚拟仿真实训平台的设计与开发	教学内容和课程体系改革	四川华迪信息技术有限公司	方华	医学部
86	231104794063034	社区慢性病管理虚拟仿真实验室建设研究	实践条件和实践基地建设	空岛信息科技（上海）有限公司	方华	医学部
87	231104794213746	微创手术导航训练虚拟平台建设研究	实践条件和实践基地建设	空岛信息科技（上海）有限公司	吴荣谦	医学部
88	231105236024126	耳鼻咽喉头颈外科课程教学改革与教学实践研究	教学内容和课程体系改革	陕西冲源生物科技有限公司	李白芽	医学部
89	231105236094927	线上线下混合式教学模式在毒理学教学改革中的应用研究	教学内容和课程体系改革	陕西冲源生物科技有限公司	安菲菲	医学部
90	231107301222239	基于多学科融合的未来医工交叉人才培养体系构建	教学内容和课程体系改革	西安科技成果转化工程有限公司	王傅民	医学部
91	231107548094825	“老幼代兼”一老一小服务项目	创新创业教育改革	江苏抚育安婴幼儿保育服务有限公司	李梦驰	医学部
92	231107585305627	公共卫生专业双创协同课程路径探索与实践	创新创业教育改革	天津图朴医疗科技有限公司	韩晶	医学部
93	231002262100732	大数据背景下数字商务教学实践基地建设	实践条件和实践基地建设	西安超云信息科技有限公司	王乐	经金学院
94	231101712030243	人力资源大数据师资培训	师资培训	上海踏瑞科技有限公司	江旭	管理学院
95	231006291125340	虚拟现实实验基地建设	实践条件和实践基地建设	成都泰盟软件有限公司	董琪	人文学院
96	231100899285041	数字赋能、项目驱动的环境设计专业交叉融合课程体系建设研究与实践	教学内容和课程体系改革	华夏星博教育科技（北京）有限责任公司	赵兴杨	人文学院
97	231001339300827	新形态教材赋能研究生英语课堂教学新生态构建与研究	教学内容和课程体系改革	北京外研在线数字科技有限公司	卫朝霞	外国语学院
98	231100309210749	混合式教学模式下学术英语写作课程建设与研究	教学内容和课程体系改革	南京词酷网络信息技术有限公司	钱希	外国语学院
99	230905862284601	校企共建路径下本科院校公共体育瑜伽课程教学实践基地建设研究	实践条件和实践基地建设	广州信江电子商务有限公司	张丽萍	体育中心
100	231006620082646	“三全育人”目标下高校体育育人的信息化平台建设与应用	教学内容和课程体系改革	乐跑体育互联网（武汉）有限公司	刘长江	体育中心

附件三：应用证明¹

1. 交大一附院技术合作开发合同²

技术合作开发合同³

项目名称：____ 临床微创术中智能影像平台建设可行性分析 ⁴

委托方（甲方）：____ 交大一附院 ⁵

受托方（乙方）：____ 云链智康科技团队 ⁶

签订时间：____ 2022 年 11 月 25 日 ⁷

签订地点：____ 陕西省西安市 ⁸

有效期限：____ 2022 年 12 月 1 日至 2025 年 10 月 31 日 ⁹

项目验收证明。¹

九、解决合同纠纷的方式：²

执行本合同发生争议，由当事人双方协商解决。协商不成，双方同意由第三³方仲裁（当事人双方不在本合同中约定仲裁机构，事后又没有达成书面仲裁协议的，可向人民法院起诉）。

十、附则：⁴

1、本协议未尽事宜，甲、乙双方经友好协商后另行签订补充协议，该补充协议⁵与本协议具同等法律效力。

2、本协议经甲、乙双方法定代表人或其代表签字并盖公章之日起生效。

3、本协议一式四份，甲、乙双方各执两份，均具同等法律效力。

甲方（盖章）⁶



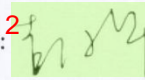
交大一附院⁷

甲方项目负责人：⁸



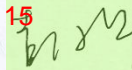
签约时间：2022年11月25日⁹

乙方（盖章/签名）：¹²



西安云链智康科技团队¹⁴



乙方项目负责人：¹⁵



签约时间：2022年11月25日¹⁷

2. 西安交通大学第一附属医院产品试用反馈报告¹

产品试用反馈报告²

产品名称	云链术中影像记录仪	产品型号规格	腹腔镜分析版 V1.1
试样数量	2	生产日期	2022. 3. 21
试用医院单位	西安交通大学第一附属医院肝胆外科手术室	试用日期	2022. 4. 11- 2023. 4. 11
地址：陕西省西安市雁塔区雁塔西路 277 号			
电话：13946112059	传真：	邮编：710049	联系人：刘学民
医院试用意见： <p>影像记录性能方面，此产品可以对目前市面上所有型号硬镜设备连接，实现了微创术中影像数据记录与自动传输，自动持久获取真实术中影像数据，完全实现产品计划效果；图文报告生成方面，术中主刀医师可以在术中通过按压脚踏板的方式，自主对于术中影像进行截取，不干扰手术操作，术后图文文书报告自动生成，减轻医院临床一线负担；影像数据分析方面，产品可将术中影像图片中各个像素进行分类，回传至手术室屏幕，实现辅助术中临床医师决策。</p>			
医院试用结论及建议： <p>该产品主要有“微创术中影像记录模块”、“术后图文报告生成模块”、“术中影像数据分析模块”三大核心服务。此产品在简化了优化了微创手术的整体进程，术中影像分析辅助系统，可在对手术整体过程进行记录的同时，为医生提供清楚明了的术中辅助，改善医生决策，完全满足我们“以病人为核心、以医生为方便”的需求。此产品可以解决手术记录错误百出，文字描述不准确等问题，从而减少医患纠纷。产品小型化、低成本使得我们能够在多地实现部署，技术维护服务及时且可靠，极大地节省了我们的存储压力和使用成本，希望此产品尽快投入市场盘产。</p>			
院方代表签名： 			
公章： 			
日期：2023 年 5 月 23 日			

3. 空军军医大学肝胆外科合作开发合同¹

中国解放军空军军医大学肝胆外科²

与³

西安交通大学第一附属医院肝胆外科⁴

合作开发合同⁵

项目名称：微创术中影像导航系统⁶

式贰份，甲乙双方各执壹份。⁷

甲方代表：⁸

签订日期：⁹



¹⁰

乙方代表：¹¹

签订日期：¹²



¹³

4. 南方科技大学医院合作开发合同¹

南方科技大学医院²

与³

西安交通大学第一附属医院肝胆外科⁴

合作开发合同⁵

项目名称：以人工智能辅助腹腔镜系统为核心的系列⁶
医疗器械创新⁷

二〇二二年十月⁸

3、适时召集双方有关人员分析、研究实施过程的难点，¹
提出措施、建议。

一方变更项目联系人的，应当及时并以书面形式通知另一²
合作方，并经另一方确认。未及时通知并影响本合同履行或
造成损失的，应承担相应的责任。

第二十一条 合作双方确定，因发生不可抗力和难以逾越的³
技术风险，或发生本合同第十条记载的情况，致使本合同的
履行成为不必要或不可能的，可以解除本合同。

第二十二条 合作双方因履行本合同而发生的争议，应协商、⁴
调解解决。协商、调解不成的，依法向合同签订地的人民法
院起诉。

第二十三 条 合作双方约定本合同未尽事项，将依本合同相⁵
关内容，另行协商完善。

第二十五条 本合同经合作双方签字盖章后生效。本合同一⁶
式贰份，甲乙双方各执壹份。

甲方代表：⁷
签订日期：2022.11.16

乙方代表：⁸
签订日期：⁹2022.11.16¹⁰

5. 数据使用许可协议¹

数据使用许可协议²

许可方（甲方）	：	交大一附院	3
住所地	：	陕西省西安市雁塔西路 277 号	
法定代表人	：	吕毅	
项目联系人	：	吕毅	
通讯地址	：	陕西省西安市雁塔西路 277 号	
电话	：	029-85252580	
电子信箱	：	luyi169@126.com	

被许可方（乙方）	：	陕西云链智康科技有限公司/陕西云链智康科特团队	4
住所地	：	陕西省西安市雁塔区小寨西路 231 号外科梦工场 203 室	
法定代表人	：	彭子洋	
项目联系人	：	彭子洋	
通讯地址	：	陕西省西安市雁塔区小寨西路 231 号外科梦工场 203 室	
电话	：	13946112059	
电子信箱	：	p1061201104@stu.xjtu.edu.cn	

甲方：_____ (盖章)
法定代表人/授权委托人：_____ (签名)
2022年7月15日

1

乙方：_____ (盖章)
法定代表人/授权委托人：_____ (签名)
2022年7月15日

2

2. 基础医学院成功举办第三十四届“腾飞杯”宣讲会¹



规则剖析²³

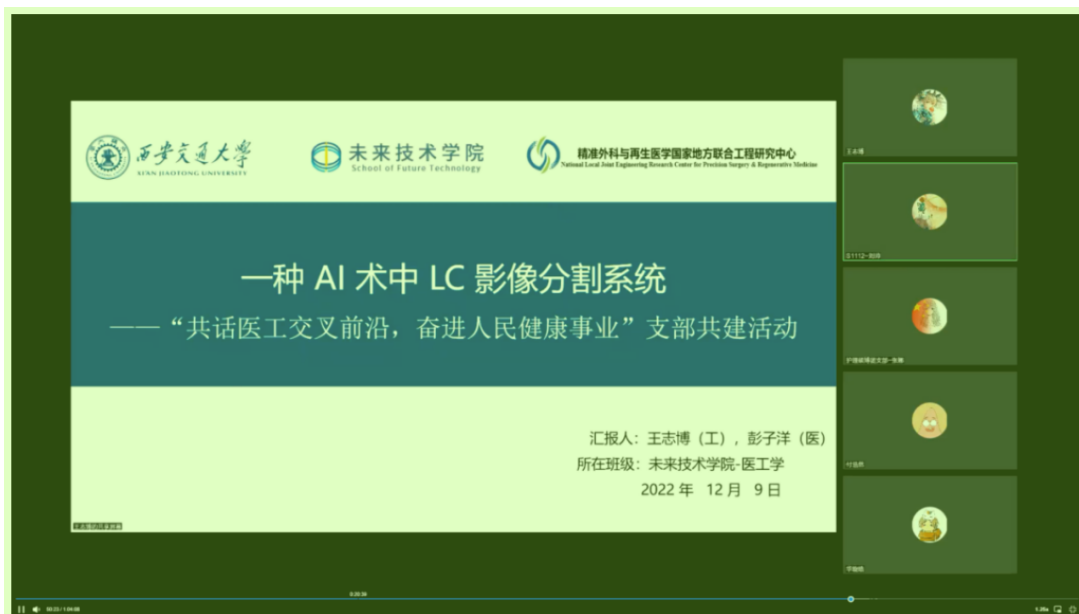
- (1) 参赛者的参赛作品应是针对一项**发明创造、技术专利或服务创新**。具体来源：**参赛团队成员参与的发明创造、专利技术或课外制作**；经授权的发明创造或专利技术，引用其产品；或是一项可能研究发现的**概念产品或服务**。
- (2) 参赛团队应在广泛进行市场调研、认真进行企业分析的基础上，完成一份把产品或服务推向市场的完整、具体、有实施可能的**创业计划书**。
- (3) 对于已工商注册的项目（不在本次介绍关注范围之列）
- (4) 参赛作品应聚焦创新、协调、绿色、开放、共享五大发展理念。

赛道剖析²⁵

1. 科技创新和未来产业：囊括万象，高新科技，**高新技术产业（与高新技术打交道）**，²⁶
2. 乡村振兴和农业农村现代化：和乡村融合，**农业、农商、农旅、乡振（与乡村打交道）**
3. 社会治理和公共服务：政务、消费、公共卫生、金融与财法、教培等诸多社会领域。（与人打交道）
4. 生态环保和可持续发展：可持续发展、碳达峰碳中和目标，环境治理、可持续资源开发、生态环保、清洁能源等领域（与环保和减碳打交道）

3. “共话医工交叉前沿·奋进人民健康事业”——未来技术学院、生命学院、医学部 Coffee Hour 线上交流会

“一种AI术中LC影像分割系统”项目介绍



未来技术学院医工学方向B2275团支部代表王志博也对他的项目课题——“一种AI术中LC影像分割系统”进行了分享。王志博同学从宏观背景、政策趋势、临床过程发现的问题、前期工作与近期进展与规划等几个方面对课题进行了全方位的分享。他首先从宏观上分析了当前市场环境和政策引导下，人工智能技术在医疗领域的发展潜力，而后具体介绍了本课题在优化深度学习算法、搭建影像兼容系统的相关工作。

附件三：获批教育部 2024 年第一批产学合作协同育人项目¹

4. 参与创智未来 | 未来技术学院举办第十场“Coffee Hour”活动²



王志博⁴
⁵

西安交通大学未来技术学院医工学方向2022级直博生，生物医学工程学⁶
科。多次参与国家级创新创业大赛并获奖，如作为核心成员参与的项目《定波助
缆——陶瓷滤波器稳定高效解决方案》获第七届“互联网+”大赛国赛金奖，《知
识森林——智慧教育的知识引擎》获第八届“互联网+”大赛国赛金奖。王志博致
力于以临床问题为导向，依托未来技术学院、西安交通大学第一附属医院平台，

5. 腾飞金奖青年说 | 云链智康—以青年之力为临床场景数据分析与应用注入新动力¹

第三十四届腾飞杯金奖项目²

——云链智康—以青年之力为临床场景数据分析与应用注入新动力³

挑战青春 腾飞梦想⁴

【项目负责人】⁵

彭子洋，西安交通大学未来技术学院医工学方向的临床医学博士，从事外⁶
科技术创新与医工结合研究，专注利用临床信息化数据资产完善患者精准
化诊疗体系。累计配合完成手术百余台、门诊接诊病人千余人。目前累计
发表论文二十余篇，其中以第一作者发表SCI 4篇，参与国家自然科学基金
及多项国家重点研发项目。



项目团队合影⁸

6. 三创赛省赛——陕西广电融媒体(起点新闻)¹



5月13号到14号，第十三届全国大学生电子商务“创新、创意及创业”挑战赛·陕西省“轩辕杯”选拔赛在延安黄陵县举办。³

7. 智医图谱¹



7月15日的下午，“智医图谱”暑期社会实践团队部分成员在未来技术学院彭子洋³博士的带领下参观了西安交通大学第一附属医院外科梦工厂。

8. 激情科研，逐梦远航 | 交大研究生创新成果展¹

激情科研² 逐梦远航

◊ 交大研究生创新成果展 ◊³

为了更好地激发同学们的科研积极性，研究生院官微特别推出“交大研⁴究生创新成果展”系列推文，每期将精选校内优秀科研团队及成果进行展示，希望能够以榜样的力量，激励更多的同学投入到科研创新之中。激情科研，逐梦远航！



⁵



智能外科机要助理研究⁶



⁷

成果名称⁸



成果名称	完成人	指导老师
智能外科机要助理	彭子洋、王志博	吕毅 教授

⁹

9. 交大一附院在第六届全国智慧医疗创新大赛陕西赛区获多个一等奖¹

云链智康——新一代智能外科机要助理²



该项目是一个微创临床术中影像记录与分析系统。项目由精准外科与再生医学国家地方联合工程研究中心医工结合团队共同研发，吕毅教授，吴荣谦教授具体指导，临床医学博士彭子洋、生物医学工程博士王志博领衔实施。打造“云链微创术中影像记录模块”“云链术后图文报告生成模块”“云链术中影像数据分析模块”三大核心服务，致力于通过“医+人工智能”深度融合，优化云端分布式大规模预训练多任务AI模型，扩展术中影像数据应用，切实减少术中并发症发生率、提升临床医患沟通效率，解决更多临床场景下数据分析与应用难题。

04²



彭子洋进行医工交叉实验⁴

暑假的大部分时间，未来技术学院医工方向B2275班的**彭子洋**几乎都在实验室中度过。他主要的研究项目是智能外科机要助理，将微创术中影像存储分析与人工智能相结合，构建术中数据分析与应用新模式，充分展现了医工交叉特色。假期中，他的工作重点是**继续迭代升级术中记录与分析系统、分布式云端数据大数据训练中心，构建医院内AI边缘加速平台，更精确、快速、高效地解决临床微创手术需求，减轻外科医生工作强度**。此外，彭子洋还参与组织筹办**2023年医工交叉暑期学校、2023未来技术学院夏令营、指导本科生社会实践等工作**，假期生活忙碌而充实。⁵

“对我来说，坚守在校园培养了我的毅力和专注力，能够静心投入科研工作，并为未来的医学进步做出一些贡献，这种满足感是无法用言语表达的。”彭子洋无比坚定。⁶

11. 陕西代表队在第六届智慧医疗创新大赛全国总决赛中荣获佳绩¹

获奖名单²



西安交通大学第一附属医院《云链智康-新一代智能外科机要助力》⁴

12. 交大一附院一周新闻——龙华区访问¹

要闻 | 012

深圳市龙华区发改局领导一行来院参访交流³



4

11月1日下午，深圳市龙华区发改局党组书记、局长董彧带队一行来院参访交流，西安交大⁵ 大副校长、一附院院长吕毅、相关职能部门、科室负责人参加活动。科技部吴胜利副部长简要介绍了我院近年来在科学研究、国家医学中心建设、科技成果转化与医工交叉创新等方面的创新举措与成绩。董彧局长表示龙华区2023年在医疗器械方向进行重点布局，与一附院有着广泛的合作前景，希望进一步加深双方的了解，为未来的合作打下坚实的基础。吕毅副院长表示医院以国家重大需求为导向，充分利用交大工科优势，以临床牵引、项目驱动开展科技创新，借助龙华区的经济优势与资源优势，为一附院科技成果走向落地转化提速，实现“世界一流的研教医型医院”目标。妇产科李奇灵副主任、外科梦工场彭子洋博士分别就子宫内膜癌筛查AI辅助诊断系统、云链智康-新一代智能外科机要助理进行汇报，并与来访人员就如何实现项目转化进行了深入交流。



6

13. 外科梦工场医工交叉研究成果亮相 2023 年美国外科医师年会 ¹

10月22日-25日，世界高水平国际会议美国外科医师年会（ACS）在美国马萨诸塞州波士顿²市召开。年会由美国外科医师协会主办，是外科学领域一年一度的全球盛会。应大会组委会邀请，外科梦工场团队向俊西副研究员、严小鹏副研究员、博士生彭子洋、王志博、张楠、武晓宁、张炜、张苗苗、硕士生徐庶钦一行9人参会并做报告或壁报，同来自全球100多个国家的12000多名专业人士交流分享研究成果。



³

14. 中国移动 2023 年创客马拉松大赛高校联合研究院专题赛西安交通大学赛区决赛圆满落幕¹



云链智康团队的**彭子洋**说：“参加这次中国移动与西安交通大学未来技术学院联合⁷举办的比赛，我深受受益匪浅。这不仅锻炼了我的实践能力，更让我深刻理解了**学科交叉与产教融合**的特色。在这里，我看到了理论知识与实际应用的完美结合，感受到了**创新思维与实践精神的碰撞**。这次经历让我更加坚定了走创新创业之路的决心，也让我对未来充满了期待。”

15. 未来技术学院：医者情怀工科视野 | 未来技术学院彭子洋用智能外科进军临床盲点获评交大博士标兵！

未来技术学院 彭子洋 2



□ 聚焦临床痛点，引领新一代多模融合临床手术导航系统建设

□ 发表多篇SCI期刊论文、会议论文，申报数项发明专利

□ 带领团队获得产业融合发展——新工科创新大赛全国总决赛一等奖等多项国家级、省部级荣誉，参与多项国家级重大专项及科技部重点研发计划

4

16. 喜报：团队在第四届医疗科技创新项目大赛中获得佳绩¹

经过与来自全国各省市遴选报送的40个项目激烈角逐，“可变形自组装磁吻合环(DSAMAR)”和“云链智康——新一代智能外科机要助理”分别荣获产品研发类一等奖和二等奖。



17. 学术登攀，可摘星辰 ——来看谁是最亮的研究生“学术之星”！¹

未来技术学院²

彭子洋³



研究方向：智能化手术导航体系，医工结合的外科诊疗一体化管理⁵

“创新为魂，微创为基。”彭子洋同学扎根西北，以人民健康需求为导向，立志做有情怀、有理想、有担当的西迁精神新传人。⁶

个人简介：⁷

彭子洋，男，未来技术学院博士，目前共发表学术论文16篇，其中以第一作者发表SCI4篇，会议论文6篇，参编2项专家共识，论文发表于行业顶级期刊Molecular Cancer、Annals of Medicine等杂志，单篇影响因子最高41.4，并申请8项专利(实质审查阶段)，研究成果受邀参展美国外科学年会（FACS）进行会议报告，个人受邀于中国国际医疗器械展（CMEF）进行主题报告，同时作为医工结合、产教融合人才培养的典型范例，受中国教育报头版头条专访，并受到陕西广电融媒体、西安医学会等多家媒体学会采访报道。⁸

18. 【榜样力量】未来技术学院王志博——2023年研究生国家奖学金获得者、首届西安交通大学“产教融合之星”¹

作为工科生深入临床手术室一线寻找痛点问题²

以临床问题为导向医工合作为手术导航事业添砖加瓦³



王志博，中共党员，未来技术学院2022级生物医学工程专业医工学方向博士研究生（直博），师从吴荣谦教授。在读期间，发表5篇会议文章，申报8项专利，获得10余项国家级、省部级荣誉。⁶

19. 产教融合大会：重磅预告 | 闪亮吧 未来⁷

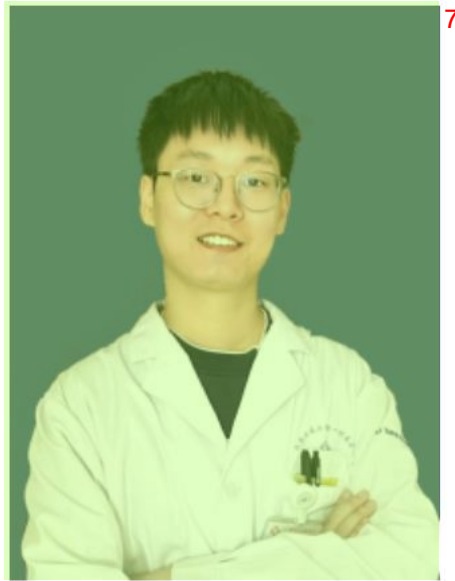


19. [奋斗点亮青春]彭子洋：医者情怀与工科视野，以智能外科向临床盲点进军¹

【奋斗点亮青春】彭子洋：医者情怀与工科视野，以智能外科向临床盲点进军²

来源：交大新闻网³ 日期：2024-02-28 15:23⁴ 浏览量：153⁵

彭子洋，未来技术学院2022级临床医学专业医工学方向博士研究生，师从吕毅教授。致力于智能化手术导航体系和医工结合的外科诊疗一体化管理领域的研究工作。在校期间，发表高水平论文多篇，申请专利数项，获国家奖学金、西安交通大学“优秀研究生标兵”“产教融合之星”等荣誉。⁶



“全方位立体化地提高外科疾病的诊断和治疗水平，为人类健康作出能留下外科历史印记的贡献。”——前言⁸

思想引领，筑牢信念⁹

“思想是行动的先导，思想是品行的根源。”彭子洋坚持不懈用习近平新时代中国特色社会主义思想武装头脑、指导实践、推动工作。积极参与社会服务活动，通过志愿者工作、社区服务和慈善事业，促进了医药卫生事业的发展。¹⁰

20. 西安交通大学未来技术学院官网——西安交通大学未来技术学院 2023 年科创夏令营成功举办¹

西安交通大学未来技术学院2023年科创夏令营成功举办²

时间: 2023-07-23 点击数: 1068 来源: ³

开营仪式还邀请了未来技术学院2022、2023级优秀研究生代表彭子洋、黄卫士、滕石洋同学发言，围绕学习科研、项目实践、竞赛活动及校园生活等方面的切实感受。同学们表示未来技术学院是一个开放、包容、多元化的学院，有强大的“双导师”师资队伍、丰富的课程体系、坚实的科研基础设施、广阔的发展空间，不论是喜欢科学研究、探索未知，还是喜欢动手实践、解决问题，还是想投身社会、自主创业，都可以在未来技术学院得到专业的指导和丰富的资源支持。⁴



21. 西安交通大学官方微博报道¹

[<返回](#)² [微博正文](#)³ [...](#)⁴



[西安交通大学](#)⁵ [I](#)⁷



24-2-29 11:50 西安交通大学官方微博...⁹

发布于 陕西¹⁰

#身边交大人#【奋斗点亮青春——彭子洋：医者情怀与工科视野，以智能外科向临床盲点进军】¹¹彭子洋，未来技术学院2022级临床医学专业医工方向博士研究生，师从吕毅教授。致力于智能化手术导航体系和医工结合的外科诊疗一体化管理领域的研究工作。在校期间，发表高水平论文多篇，申请专利数项，获国家奖学金、西安交通大学“优秀研究生标兵”“产教融合之星”等荣誉。

独木难成林,百川聚江海。彭子洋坚信，通过团结协作、不断进取才能在医学领域取得突破。他深耕跨学科合作，促进医疗资源共享与交流，致力于构建一个更加健康、包容与发展的医学生态系统。未来，他将始终奋斗在医学科研与临床实践的第一线，为全面推动医学领域的发展贡献自己的力量！¹²

原文链接：[网页链接](#)¹³



¹⁴

22. 西安交通大学未来技术学院官网报道¹

【奋斗点亮青春】彭子洋：医者情怀与工科视野，以智能外科向临床盲点进军²

时间：2024-03-04 点击数：94 来源：³

彭子洋，未来技术学院2022级临床医学专业医工学方向博士研究生，师从吕毅教授。致力于智能化手术导航体系和医工结合的外科诊疗一体化管理领域的研究工作。在校期间，发表高水平论文多篇，申请专利数项，获国家奖学金、西安交通大学“优秀研究生标兵”“产教融合之星”等荣誉。⁴



“全方位立体化地提高外科疾病的诊断和治疗水平，为人类健康作出能留下外科历史印记的贡献。”——前言⁶

思想引领，筑牢信念⁷

“思想是行动的先导，思想是品行的根源。”彭子洋坚持不懈用习近平新时代中国特色社会主义思想武装头脑、指导实践、推动工作。积极参与社会服务活动，通过志愿者工作、社区服务和慈善事业，促进了医药卫生事业的发展，展现出对社会的关注和责任感。⁸

23. 西安交通大学官网报道¹

医者情怀工科视野²

未来技术学院彭子洋用智能外科进军临床盲点获评交大博士标兵³

时间: 2023-11-21 点击数: 410 来源: ⁴

全方位立体化提高外科疾病诊断治疗水平。⁵

奋力谱写外科历史印记新贡献⁶

他, 就是西安交通大学⁷

未来技术学院博士生。⁸

校级优秀博士生标兵。⁹

国家奖学金获得者——彭子洋。¹⁰

让我们一起走进他的奋斗故事。¹¹

彭子洋, 男, 北京籍。未来技术学院2022级临床医学专业, 医工学方向博士研究生, 师从吕毅教授。¹²



¹³

医者仁心 引领科研¹⁴

硕士期间, 彭子洋同学就读于西安交通大学医学部, 在西安交通大学第一附属医院系统性的临床轮转学习中, 善于观察的彭子洋在临床一线的工作中发现了许多需求与痛点盲点, 笃志救死扶伤的他立志为解决外科难题贡献自己的一份力量。伴随着“互联网+医疗”的兴起, 并基于对目前神经外科与骨科手术导航的深入研究, 彭子洋设想通过**医工结合**的手段解决临床中发现的难题。¹⁵

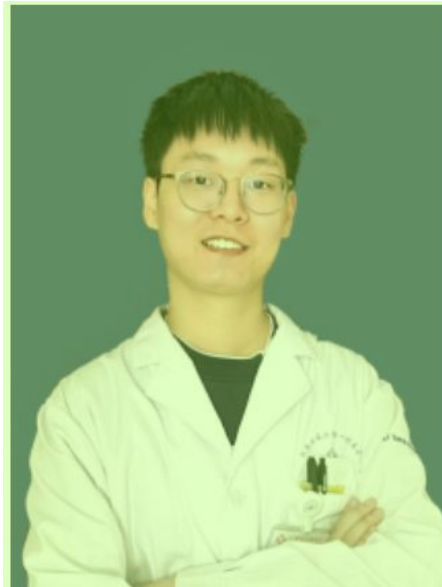
作为学校人才培养模式改革创新的“试验田”, 未来技术学院着眼于未来科学技术领域与国家重大需求, 打破传统专业学科壁垒, 以理工结合、**16**
工工交叉、工文渗透、医工融合推动学科专业交叉融合。以“项目驱动、学科交叉、产教融合”为人才培养特色, 未来技术学院医工学方向依托于学
校**大医科、强工科**平台, 以医工交叉为基础, 培育具有创新创业素养的复合型医学科学家或科学家医师。在该培养模式下, 彭子洋在系统思维、创新

24. 西安交通大学新闻网报道¹

【奋斗点亮青春】彭子洋：医者情怀与工科视野，以智能外科向临床盲点进军²

来源：交大新闻网 日期：2024-02-28 15:23 浏览量：153³

彭子洋，未来技术学院2022级临床医学专业医工学方向博士研究生，师从吕毅教授。致力于智能化手术导航体系和医工结合的外科诊疗一体化管理领域的研究工作。在校期间，发表高水平论文多篇，申请专利数项，获国家奖学金、西安交通大学“优秀研究生标兵”“产教融合之星”等荣誉。⁴



“全方位立体化地提高外科疾病的诊断和治疗水平，为人类健康作出能留下外科历史印记的贡献。”——前言⁶

思想引领，筑牢信念

“思想是行动的先导，思想是品行的根源。”彭子洋坚持不懈用习近平新时代中国特色社会主义思想武装头脑、指导实践、推动工作。积极参与社会服务活动，通过志愿者工作、社区服务和慈善事业，促进了医药卫生事业的发展。⁷

附件五：应用证明¹

1. 临床试验注册及伦理委员会审查批件²

今天: 2024-05-10 星期五³

ChiCTR 中国临床试验注册中心
Chinese Clinical Trial Registry
世界卫生组织国际临床试验注册平台一级注册机构

网站首页 | ChiCTR简介 | 检索入口 | 重要文件 | 注册指南 | 常见问题 简体中文 | English

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35

检索试验⁵ 按国家、省(市)统计⁷ 按疾病代码统计¹⁰ 按试验实施单位统计¹³ 按试验主办单位统计¹⁷ 按经费或物资来源统计¹⁹ 按研究者情况统计²² 按注册状态统计²⁵ 按干预措施统计²⁸ 按伦理委员会统计³¹ 按研究类型统计³⁵

智能外科机要助理在肝胆胰微创手术中的应用研究³⁶

下载XML文档³⁷

注册号: ChiCTR2300076345³⁸³⁹

最近更新日期: 2024-03-09⁴⁰⁴¹

注册时间: 2023-10-05⁴²⁴³

注册号状态: 预注册⁴⁴⁴⁵

Registration Status: Prospective registration⁴⁶⁴⁷

注册题目: 智能外科机要助理在肝胆胰微创手术中的应用研究⁴⁸

Public title: A study of intelligent surgical machine assistant in minimally invasive hepatobiliary and pancreatic surgery⁴⁹

注册题目缩写: ⁵⁰

English Acronym: ⁵¹

研究课题的正式科学名称: 智能外科机要助理在肝胆胰微创手术中的应用研究⁵²⁵³

Scientific title: A study of intelligent surgical machine assistant in minimally invasive hepatobiliary and pancreatic surgery⁵⁴⁵⁵

研究课题代号(代码): ⁵⁶

Study subject ID: ⁵⁷

西安交通大学医学院第一附属医院医学伦理委员会 1

Ethics Committee of The First Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University 2

临床科研项目审查意见函 3

Decisions' Letter for Scientific Research Projects 4

受理号: KYLLSL-2023-346 5

批件号: 2023 伦审字第 (429) 号 6

No. XJTU1AF2023LSK-429 7

项目名称 Name of Project	中文: 智能外科机器人助理在肝胆胰微创手术中的应用研究				
	英文:				
项目来源 Source of Project	<input type="checkbox"/> 纵向课题 <input type="checkbox"/> 横向课题 <input checked="" type="checkbox"/> 自选课题				
牵头单位 Leading Unit	西安交通大学第一附属医院 The First Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University				
承担科室 Responsible Department	腔镜中心	主要研究者 Principal Investigator	刘学民	职称 Job Title	主任医师
审查类别 Review Type	<input checked="" type="checkbox"/> 初始审查 <input type="checkbox"/> 复审 <input type="checkbox"/> 修正案审查				
审查方式 Review Approach	<input type="checkbox"/> 会议审查(Meeting Review) <input checked="" type="checkbox"/> 快速审查(Expedited Review)				
审查文件 Review Documents	1. 伦理审查申请表 2. 自选课题立项申请书 3. 知情同意书 V1.3/2023 年 9 月 8 日				
审查意见 Review Comments	1. 同意(Approval) 2. 该研究进行过程中, 伦理委员会进行定期跟踪审查, 审查频率: <input type="checkbox"/> 3 个月(3 Months) <input type="checkbox"/> 6 个月 (6 Months) <input checked="" type="checkbox"/> 12 个月(12 Months) <input type="checkbox"/> 其他(Others): <input type="checkbox"/> 不适用/N/A				

主任委员/副主任委员签名(Signature of chairman / Vice Chairman): 9

西安交通大学医学院第一附属医院医学伦理委员会盖章: 10

日期(Date): 2023 年(Year) 9 月(Month) 15 日(Day): 11

本伦理委员会严格遵循 ICH-GCP、GCP 和相关法规的要求进行构建、运作、实施各项操作程序, 联系地址: 西安市雁塔西路 277 号 联系人: 易秋月 电话/传真: 029-85323473 12

第一完成人承诺：

本人承诺所填的各项内容真实，保证没有知识产权争议。

第一完成人签名：

2024 年 5 月 21 日

指导教师推荐意见（申报成果确认，主要特点，突出成效等，不少于 200 字）：

本人对智能外科机要助理项目进行了深入了解，对该产品的性能特征、先进性、实用性、可推广性等技术性能评价如下：

该项目自主研发的软、硬件系统均具有良好的工作性能，可以适应多个医疗环境，在各种工作条件下均可使用。利用“链康云”边缘云 AI-云训练网络架构技术完成的远程训练，解决了现有循环网络模型无法并行训练，同时需要大量的存储资源记忆整个序列信息的问题，提高了数据整合的效率及质量。利用该系统获取多种智慧服务涵盖术中临床辅助及术后病例生成全流程，进一步提高了医患之间沟通的质量及效率，在提高医疗质量的同时，提高了医疗效率。利用该系统进行外科教学亦取得了良好的效果。

该系统在很短的时间内就在陕西省内外多家医院进行了推广应用，说明了该系统具有很强的推广应用前景，且易于被外科医生、手术患者所接受。

指导教师签字：

2024 年 5 月 21 日

第一完成人所在院系推荐意见：

负责人签字（单位公章）：
年 月 日

参展单位推荐意见：

负责人签字（单位公章）：
年 月 日

专家评审意见：

评审小组组长签字：
年 月 日