

# 拟推荐 2024 年中华医学科技奖候选项目/候选人 公示内容

推荐奖种	医学科学技术奖（非基础医学类）
项目名称	呼吸系统肿瘤精准外科关键技术研究与应用
推荐单位/科学家	西安医学会
推荐意见	<p>呼吸系统肿瘤是我国发病率和死亡率最高的恶性肿瘤，手术是其最重要的治疗方式之一。然而传统手术后容易引起呼吸功能障碍，是手术主要的并发症和死亡原因，也是亟待解决的关键临床问题。为此，本项目针对呼吸系统肿瘤术后常见的换气和通气功能障碍展开研究，通过医工交叉、基础研究、临床试验等手段，原创了多种个性化植入物、精准外科手术术式和综合诊疗策略，极大缓解了患者术后换气和通气功能障碍，显著降低了手术并发症，提高了围手术期生存率，推动了我国胸外科的发展和进步。本项目历时 14 年，获得 23 项国家、省部级课题资助，先后发表学术论文 264 篇，获得陕西科学技术进步奖一等奖 3 项。我单位认真审核项目填报各项内容，确保材料真实有效，经公示无异议，同意推荐其申报 2023 年中华医学科技奖。</p>
项目简介	<p>我国呼吸系统肿瘤的发生率和致死率位于所有系统肿瘤的第二位，手术是呼吸系统肿瘤治疗的基石，但传统胸部手术创伤大、缺损重、重建难，术后呼吸系统并发症和死亡率高达 30%，围手术期呼吸功能障碍是造成这些问题的主要原因。本项目历时 14 年，在 23 项国家、省部级课题资助下，主要针对呼吸系统肿瘤术后呼吸功能障碍展开研究，在微创精准肺外科、大面积胸壁缺损重建、长段气管软化修复、围手术期急性肺损伤/急性呼吸窘迫综合征（ALI/ARDS）综合救治等方面开展大量工作，原创多种精准外科新技术和救治新策略，有效解决了围手术期肺换气和通气功能障碍以及重症救治的难题。</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 原创磁导航内镜联合 3D 打印肺模型的小结节定位新技术，原研混合现实三维可视化手术规划软件，实现术中全息影像导航，原创“双微孔”微创解剖性肺段切除关键手术技术，解决了肺段及亚段切除“病灶看不见、血管辨不清、肺段切不准”的关键难题。共实施胸腔镜肺段切除手术 2681 例，手术成功率 99%，死亡率仅 0.15%，最大限度保留正常肺组织和换气功能。</li><li>2. 原创了胸壁植入物“中心线法”的设计方法，制作个性化 3D 打印胸壁植入物，实现了植入物解剖外形与力学性能协同匹配。原创“三明治”胸壁重建手术新技术，实现了大面积胸壁缺损的解剖学和功能学修复，完成胸壁重建手术 150 例，最大重建面积达到 900 cm<sup>2</sup>，突破了国际胸壁重建范围极限。患者手术并发症 16.7%、死亡率 2%，术后用力肺活量损失由 31%降至 15%，显著改善术后限制性通气功能障碍。</li><li>3. 原创“宏微观结构与力学性能一体化”的气管外支架设计方法，制作了 3D 打印聚己内酯气管外支架，实现了植入物与正常气管的力学性能匹配。原创个性化气管悬吊手术技术，完成国际首例成人长段软化气管悬吊术，修复长度最长达 10 cm，突破了气管修复长度的极限，共完成此类手术 13 例，成功率 92.3%，术后患者通气功能显著改善，最大限度减轻术后阻塞性通气功能障碍。</li><li>4. 提出了“致病因素启动、HIF-1<math>\alpha</math> 介导、多因子级联放大”是呼吸系统肿瘤围手术期 ALI/ARDS 发病的分子机制，并创建了 5 项 ALI/ARDS 综合救治新策略，为围手术期精准救治提供了新方法。共救治各类围手术期 ALI/ARDS 患者 310 例，治疗有效率提高了 21.1%，死亡率下降了 15.9%，显著提升了围手术期 ALI/ARDS 的治愈率。</li></ol> <p>本项目获得 23 项国家、省部级课题资助，获陕西省科学技术进步奖一等奖 3 项，发表论文 264 篇，其中 SCI 收录 137 篇，累计影响因子 619.3，他引 2424 次。得到 7 位国际著名教授专题述评。主编和参编专著 17 部，授权发明专利 13 项，软著 35 项，获批国家二类医疗器械注</p>

册证 1 项，受国家一级学会委托牵头制定专家共识 2 部，并完成了国际首部胸壁重建专家共识。培养省部级创新人才 5 人，举办学术会议 20 期。在全国 35 家单位推广应用，技术水平达到了国际先进、国内领先，显著提升了我国呼吸系统肿瘤治疗的治疗水平和胸外科学的国际影响力，取得了良好的社会、经济效益。

### 代表性论文目录

序号	论文名称	刊名	年,卷(期)及页码	影响因子	全部作者(国内作者须填写中文姓名)	通讯作者(含共同,国内作者须填写中文姓名)	检索数据库	他引总次数	通讯作者单位是否含国外单位
1	The feasibility and efficacy of two micro-portal video-assisted thoracic surgery in pulmonary lobectomy for lung cancer	Journal of thoracic disease	2018,10(10):5898-5903	2.5	同李平, 郑晓庆, 段鸿涛, 刘红岗, 李小飞, 闫小龙	闫小龙	Web of science	0	否
2	Custom design and biomechanical analysis of 3D-printed PEEK rib prostheses	Biomechanics and modeling in mechanobiology	2018,17(4):1083-1092	3.5	康建峰, 王玲, 杨春成, 王磊, 曹毅, 贺健康, 李涤尘	王玲	Web of science	55	否
3	Carbon Fiber Reinforced PEEK Composites Based on 3D-Printing Technology for Orthopedic and Dental Applications	Journal of clinical medicine	2019,8(2):240	3.9	韩幸婷, 杨东, 杨春成, Sebastian Spintzyk, Lutz Scheideler, 李平, 李涤尘, Jürgen Geis-Gerstorfer, Frank Rupp	李涤尘	Web of science	183	否
4	Influence of thermal processing conditions in 3D printing on the crystallinity and mechanical properties of PEEK material	Journal of Materials Processing Technology	2017, 248:1-7	6.3	杨春成, 田小勇, 李涤尘, 曹毅, 赵峰, 石长全	田小勇	Web of science	347	否
5	Three-Dimensional Printing PEEK Implant: A	Annals of Thoracic Surgery	2019,107(3):921-928	4.6	王磊, 黄立军, 李小飞, 钟代星, 李涤尘, 曹铁生, 杨三	黄立军	Web of science	40	否

	Novel Choice for the Reconstruction of Chest Wall Defect				虎, 闫小龙, 赵晋波, 贺健康, 曹毅, 王玲				
6	Fabrication of microfibrinous PCL/MWCNTs scaffolds via melt-based electrohydrodynamic printing	Materials Letters	2020, 278: 128440	3.0	孟子捷, 贺健康, 夏正勋, 李涤尘	贺健康	Web of science	12	否
7	Tracheal suspension by using 3-dimensional printed personalized scaffold in a patient with tracheomalacia	Journal of thoracic disease	2016, 8(11):323-3328	2.5	黄立军, 王磊, 贺健康, 赵晋波, 钟代星, 杨冠英, 郭婷, 闫小龙, 张黎祥, 李涤尘, 曹铁生, 李晓飞	李小飞, 曹铁生	Web of science	39	否
8	Histonedeacetylase inhibitor, butyrate, attenuates lipopolysaccharide-induced acute lung injury in mice	Respiratory Research	2010, 11(1):33	5.8	倪云峰, 汪健, 闫小龙, 田丰, 赵晋波, 王云杰, 姜涛	姜涛, 王云杰	Web of science	91	否
9	Protective effects of tyrosol against LPS-induced acute lung injury via inhibiting NF- $\kappa$ B and AP-1 activation and activating the HO-1/Nrf2 Pathways	Biological & pharmaceutical bulletin	2017, 40(5):583-593	2.0	王文辰, 夏彦民, 杨波, 苏向妮, 陈家宽, 李伟, 姜涛	姜涛, 李伟	Web of science	30	否
10	Negative Effects of SIGIRR on TRAF6 Ubiquitination in Acute Lung Injury In Vitro	Journal of Immunology Research	2020, 2020:5097920	4.1	田丰, 雷杰, 卢强, 倪云峰, 谢念林, 钟代星, 杨光, 司绍辉, 姜涛	姜涛	Web of science	4	否

知识产权证明目录						
序号	类别	国别	授权号	授权时间	知识产权具体名称	全部发明人
1	中国计算机软件著作权	中国	2019SR1390779	2019-10-21	锦瑟医用混合现实呈现软件 V1.0	常州锦瑟医疗信息科技有限公司
2	中国发明专利	中国	ZL201910717156.4	2021-09-24	术中增强现实配准方法和装置	张嘉伟、陈亮、赵泉洲
3	中国发明专利	中国	ZL202010715410.X	2021-08-10	一种混合现实超声导航系统	张嘉伟、陈亮、韩曼曼、赵泉洲
4	中国实用新型专利	中国	ZL201921241372.8	2020-04-14	增强现实头盔	赵泉洲、张嘉伟、陈亮
5	中国计算机软件著作权	中国	2023SR0996599	2023-04-21	一种peek材料表面微纳结构微观力学分析系统 V1.0	中国人民解放军空军军医大学
6	中国计算机软件著作权	中国	2017SR383580	2016-12-30	定制化假体优化设计与多孔微结构构建软件(简称:OrthoDesign)V1.0	西安交通大学
7	中国发明专利	中国	ZL202110725078.X	2022-11-11	一种表面氨基化3D打印聚醚醚酮植入物及其制备方法	王磊、吴巍伟、黄立军、姜涛、刘曦、闫小龙、李涤尘、石长全
8	中国发明专利	中国	ZL201710495685.5	2019-09-17	一种面向PEEK材料的控性冷沉积3D打印方法	杨春成、曹毅、石长全、李涤尘
9	中国发明专利	中国	ZL201810486134.7	2021-05-07	熔融沉积3D打印制备的聚醚醚酮变模量人工骨骼替代物及制备方法	王玲、单存清、李涤尘、康建峰、曹毅、杨春成
10	中国发明专利	中国	ZL201410140666.7	2016-01-20	一种集成式粉末彩色3D打印机	田小永、杨春成、曹毅、同治强、张莹莹、李涤尘

完成人情况表						
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务	
闫小龙	1	中国人民解放军空军军医大学第二附属医院	中国人民解放军空军军医大学第二附属医院	研究员,副主任医师	科主任	
对本项目的贡献	完成人闫小龙对项目创新点 1, 2, 3 有重要贡献, 首创双微孔胸腔镜肺切除手术, 创建三明治胸壁重建手术及气管悬吊术, 撰写国内胸壁重建领域专家共识, 共同建立了手术策略, 是主要知识产权附件 1-1, 1-5, 1-7, 1-8, 2-7, 7-7, 7-8, 7-10 的主要完成者。					
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务	
王磊	2	中国人民解放军空军军医大学第二附属医院	中国人民解放军空军军医大学第二附属医院	副主任医师,副研究员	无	
对本项目的贡献	完成人王磊对项目创新点 1,2,3 有重要贡献, 完成 3D 打印胸壁植入物和气管外支架植入物的设计和制造, 参与相关手术策略的制定, 并完成多例胸壁重建手术, 是主要知识产权附件 1-2, 1-5, 1-7, 2-5, 2-7, 7-					

	2, 7-3, 7-4 的主要完成者。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
姜涛	3	中国人民解放军空军军医大学第二附属医院	中国人民解放军空军军医大学第二附属医院	教授,主任医师	无
对本项目的贡献	完成人姜涛负责统筹实施精准肺部分切除手术、三明治胸壁重建手术及 ALI/ARDS 综合救治策略的制定,对主要科技创新 1、2、4 有重要贡献,是主要知识产权附件 1-8, 1-9, 1-10, 2-7, 7-1, 7-5, 7-6, 7-8 的主要完成者。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
黄立军	4	中国人民解放军空军军医大学第二附属医院	中国人民解放军空军军医大学第二附属医院	副教授,副主任医师	副主任
对本项目的贡献	完成人黄立军主刀完成国际首例 3D 打印胸壁植入物胸壁重建手术和 3D 打印气管外支架悬吊手术,并制定相应手术策略。对主要科技创新 2, 3 有重要贡献,是主要知识产权附件 1-5, 1-7, 2-7 的主要完成者。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
曹毅	5	西安交通大学	西安交通大学	高级工程师	无
对本项目的贡献	完成人曹毅主要负责 3D 打印装备及工艺的研发,负责开发聚醚醚酮材料的熔融挤出 3D 打印装备,解决了 3D 打印肋骨植入物的力学性能适配性问题,对科技创新点 2 有重要贡献,是附件 1-2, 1-4, 1-5, 2-8, 2-9, 2-10 的主要作者。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
倪云峰	6	中国人民解放军空军军医大学第二附属医院	中国人民解放军空军军医大学第二附属医院	副教授,副主任医师	副主任
对本项目的贡献	完成人倪云峰主要从事围手术期急性肺损伤的基础研究和临床诊治工作,对项目创新点 4 有重要贡献,是主要知识产权附件 1-8,1-10 的主要完成者。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
雷杰	7	中国人民解放军空军军医大学第二附属医院	中国人民解放军空军军医大学第二附属医院	副教授,副主任医师	副院长
对本项目的贡献	完成人雷杰参与完成围手术期急性肺损伤的基础和临床研究,对科技创新点 4 有重要贡献,是主要知识产权附件 1-10, 7-3, 7-8 的主要完成者。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
杨春成	8	西安交通大学	陕西聚康高博医疗科技有限公司	工程师	总经理
对本项目的贡献	完成人杨春成主要参与 3D 打印 PEEK 植入物制造装备的研发,对科技创新点 2 有重要贡献,是主要知识产权附件 1-2, 1-3, 1-4, 2-8, 2-9, 2-10 的主要完成者。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
赵晋波	9	中国人民解放军空军军医大学第二附属医院	中国人民解放军空军军医大学第二附属医院	副教授,副主任医师	副主任
对本项目的贡献	完成人赵晋波参与完成三明治胸壁重建手术策略和气管外支架悬吊手术策略的制定,对科技创新点 2, 3 有重要贡献,是主要知识产权附件 1-5, 1-7, 7-8 的主要完成者。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
陈亮	10	常州锦瑟医疗信息科技有限公司	常州锦瑟医疗信息科技有限公司	工程师	首席技术官

对本项目的贡献	完成人陈亮主要从事三维可视化软件和全息导航软件的研发与推广，对项目创新点 1 有重要贡献，是主要知识产权 2-1, 2-2, 2-3, 2-4, 7-8 和国家法律法规要求审批的批准文件 5-1 的主要完成者。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
田丰	11	中国人民解放军空军军医大学第二附属医院	中国人民解放军空军军医大学第二附属医院	副教授,副主任医师	无
对本项目的贡献	完成人田丰主要从事围手术期急性肺损伤的基础与临床研究，对科技创新点 4 有重要贡献，是知识产权附件 1-8, 1-10 的主要完成者。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
钟代星	12	中国人民解放军空军军医大学第二附属医院	中国人民解放军空军军医大学第二附属医院	副教授,副主任医师	无
对本项目的贡献	完成人钟代星参与了三明治胸壁重建手术策略和气管外支架悬吊手术策略的制定，对科技创新点 2、3 有重要贡献，是主要知识产权附件 1-5, 1-7, 1-10 的主要完成者。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
孟子捷	13	西安交通大学	西安交通大学	助理研究员	无
对本项目的贡献	完成人孟子捷参与了 3D 打印气管外支架的设计和制造，对科技创新点 3 有重要贡献，是主要知识产权 1-6 的主要完成者。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
卢强	14	中国人民解放军空军军医大学第二附属医院	中国人民解放军空军军医大学第二附属医院	副教授,副主任医师	副主任
对本项目的贡献	完成人卢强主要从事围手术期急性肺损伤的基础与临床研究，对科技创新点 4 有重要贡献，是主要知识产权附件 1-10 的主要完成者。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
同李平	15	中国人民解放军空军军医大学第二附属医院	中国人民解放军空军军医大学第二附属医院	副主任医师	无
对本项目的贡献	完成人同李平对项目创新点 1 有重要贡献，参与创建双微孔胸腔镜肺切除手术，是主要知识产权附件 1-1 的主要完成者。				
<b>完成单位情况表</b>					
单位名称	中国人民解放军空军军医大学第二附属医院			排名	1
对本项目的贡献	中国人民解放军空军军医大学第二附属医院胸腔外科是国家重点学科，全军胸腔外科中心。第二附属医院成立了 3D 打印技术研究中心，不仅在场地、经费上给予本项目全力支持，而且配套相关设备和管理人员，协调后勤、科研科、设备科等部门全力配合建设。空军军医大学将该项目列为医工交叉类示范性项目，多次协调组织召开医工交叉类研讨会。同时第二附属医院将本项目多个研究列为临床新技术、新业务，专门针对项目涉及到的临床研究召开伦理审批专题会议，加快了本项目在临床的开展及推广。				
单位名称	西安交通大学			排名	2
对本项目的贡献	西安交通大学机械制造系统工程国家重点实验室是我国制造领域实力最强的科研院所。实验室高度重视与空军军医大学第二附属医院有关生物 3D 打印制造的相关合作，全力配合临床新技术开展。以曹毅、杨春成等为核心的技术小组，全程参与 3D 打印聚醚醚酮胸壁植入物和 3D 打印聚己内酯气管支架的设计、制造、测试、临床随访等工作。实验室在人力、物力上给予了全方面支持，同时多次配合召开医工交叉研讨会，促进各个项目实施。				

单位名称	常州锦瑟医疗信息科技有限公司	排名	3
对本项目的贡献	常州锦瑟医疗信息科技有限公司围绕本项目所需的医学影像、三维重建、手术规划等功能，进行相应的产品研发、医疗器械注册和生产体系建设等。通过相关的软件和云平台，辅助完成了多例复杂呼吸系统肿瘤的扩大切除，参与了 2000 余例肺小结节的术前三维重建，取得了良好的临床效果和经济产出。		