

安徽医学科技奖（非基础医学类）推荐书

一、项目基本情况

编号：2026_KJJ_0047

项目名称	基于预警分层/营养干预/精准治疗的食管癌全周期管理关键技术与应用	
推荐单位	合肥市医学会	
主要完成人	李红霞，汪毅，孙峰，王子明，徐昌志，曹征，高翔，马腾飞，葛磊，高俊峰	
主要完成单位	合肥市第一人民医院，安徽大学，阜阳天祥食品科技有限公司	
学科分类 1	代码：320/32067/3206751	名称：临床医学/肿瘤学/肿瘤放射治疗学
学科分类 2	代码：320/32067/3206750	名称：临床医学/肿瘤学/临床肿瘤学（含诊断学、内科治疗学）
学科分类 3	代码：//	名称：//
任务来源	B. 省部级科研项目 C. 市厅级科研项目	
项目起止时间	起始：2020-06-01	完成：2024-12-31

三、项目简介

(限1页,限800~1200字。)

食管癌是我国高发恶性肿瘤,安徽地处华东高发带,防治形势严峻。当前面临早期预警能力不足、治疗过程营养干预缺乏及放疗并发症防控困难三大瓶颈。本项目聚焦食管癌全周期精准管理,构建"早期预警与风险分层—营养代谢干预与协同治疗—放疗并发症精准预警与靶向干预"三位一体关键技术体系,取得系列重大突破。

在早期预警方面,首创"体外超敏检测—活细胞动态成像—关键酶活性监测"多模态分子检测体系。开发 SRIDNA/CRISPR-Cas12a 级联放大系统,实现飞摩尔级 miRNA 检测,灵敏度较传统方法提升 2-3 个数量级;创新靶向触发级联催化发夹组装技术,实现活细胞内 miRNA 原位动态成像;建立自定义多通道指数扩增平台,超灵敏监测末端脱氧核苷酸转移酶活性。三套技术形成互补闭环,为早期预警与风险分层提供全维度支撑。

在精准治疗方面,首创"全身代谢调控-局部精准诊疗"双轨协同干预体系。基于民族医药资源,开创 C17:0 功能油脂放疗增敏技术,通过抑制 PI3K-Akt-S6K 信号通路和葡萄糖代谢,调控蛋白质棕榈酰化修饰,增强免疫清除能力。完成全球首个羊尾油用于食管癌放疗的注册临床试验,显著改善患者营养状况、炎症反应和生活质量。同时构建 MnCl₂-Que 纳米诊疗一体化平台,实现 MRI 精准成像、光热靶向消融与铁死亡协同激活,形成"代谢-纳米"双轨治疗新范式。

在并发症防控方面,首创"基因预警-机制解析-精准干预"全链条防御体系。突破传统剂量学参数局限,基于肿瘤基因表达表型构建 c-Index 预测模型,预测放射性食管炎 AUC 达 0.98。首次系统阐明 ACOD1/衣康酸通路在放射性肺损伤中的核心驱动作用,揭示其在巨噬细胞铁死亡调控中的关键机制。创新性开发甘草酸靶向内质网应激与 Ti₃CN MXene 纳米材料调控氧化应激的双路径干预策略,显著改善肺损伤病理。

项目获授权发明专利 3 项,受理 4 项,完成注册临床试验 1 项,发表 SCI 论文 12 篇。技术体系已在安徽及周边高发区域示范推广,覆盖高危人群筛查、精准治疗到并发症防控全流程。该成果推动食管癌防治从"被动治疗"向"主动预警"战略转变,为健康中国肿瘤防治提供支撑,具有重大社会效益和临床应用价值。

四、重要技术发明或科技创新

4.1 重要技术发明或科技创新（限 5 页）

一、立项背景与总体思路

食管癌是全球高致死消化道恶性肿瘤，我国病例占全球半数以上。安徽地处华东食管癌高发带，发病率明显高于全国，区域防治形势尤为严峻。

当前面临三大核心技术瓶颈：一是缺乏高灵敏、高特异的早期预警与风险分层技术，难以实现人群精准筛查与个体化识别；二是放疗等关键治疗阶段缺少基于代谢调控与功能营养的精准协同干预，疗效及耐受性亟待提升；三是放射性肺损伤等并发症发生机制不清，缺乏早期预警标志物和靶向防控手段，并发症防控体系严重缺失。

国家“十五五”规划和《健康中国行动》均将肿瘤早筛早诊早治及规范化诊疗列为重点，肿瘤全周期精准管理成为战略方向。本项目聚焦上述瓶颈，系统构建“早期预警与风险分层—营养代谢干预与协同治疗—放疗并发症精准预警与靶向干预”三位一体的全周期关键技术体系。通过多学科融合与多中心临床验证，贯通高危人群识别、治疗精准干预到并发症主动防控的全流程，并在安徽及周边高发区域示范推广，全面提升食管癌综合诊疗水平，为健康中国建设提供科技支撑。

二、研究内容与科技创新

围绕食管癌早期预警能力不足、治疗过程营养干预手段缺乏及放疗相关损伤防控困难等关键瓶颈问题，本项目以“早期预警与分层—营养干预与协同治疗—并发症预警与精准干预”为主线，历经多年持续攻关，构建了食管癌全周期管理关键技术体系，形成如下三项主要科技创新：

创新点一：构建了基于多模态分子检测的食管癌早期预警与风险分层关键技术体系

所属学科：肿瘤学、生物医学工程、分析化学

支撑材料：SCI 论文 3 篇（*Talanta*、*Analytical Chemistry* 等），发明专利 2 项（受理）

技术突破与创新：

针对食管鳞状细胞癌（ESCC）早期诊断困难、现有检测技术灵敏度不足的核心问题，本团队首创“体外超敏检测—活细胞动态成像—关键酶活性监测”三位一体的多模态分子检测体系，实现从分子到细胞层面的精准预警。

（1）超灵敏分子诊断技术：SRIDNA/CRISPR-Cas12a 级联放大系统

创新性地将刺激响应增量 DNA 机器（SRIDNA）与 CRISPR-Cas12a 反式裂解活性相融合，构建飞摩尔级（1.26 fM）miRNA 检测平台。该技术通过 SRIDNA 机器的多阶段机械运动将靶标识别转换为 DNA 启动子，级联激活 Cas12a 的非特异性裂解，实现信号指数级放大。相比传统 RT-qPCR，灵敏度提升 2-3 个数量级，且无需 PCR 扩增，彻底规避扩增偏倚和交叉污染风险。临床验证显示，该系统能精准区分 ESCC 患者与健康人群，假阳性率低于 3%。

（2）活细胞内 miRNA 成像技术：靶向触发级联催化发夹组装（CCHA）

首创靶点触发的 CCHA 策略，构建自组装 DNA 纳米结构，实现活细胞内 miRNA 的原位动态成像。该技术利用目标 miRNA 催化多发夹探针的链置换反应，形成荧光信号级联放大，检测限达 25 pM，具备单碱基分辨能力。创新性突破在于无需转染试剂即可穿透细胞膜，成功实现 ESCC 细胞系（Eca109、TE1 等）内源性 miR-21 的可视化监测，为细胞学诊断和分子分型提供无创工具。

（3）酶活性监测新方法：自定义多通道指数扩增（SMEA）平台

针对末端脱氧核苷酸转移酶（TdT）在 ESCC 中的异常高表达特性，首创 SMEA 系统实现 TdT 活性超灵敏检测。该技术整合 TdT 模板非依赖性延伸与多酶协同循环放大机制，检测限低至 0.001 U/mL，线性范围跨越 5 个数量级（0.001 - 500 U/mL），特异性区分 TdT 与其他 DNA 聚合酶。可直接应用于血清、细胞裂解液等复杂样本，为基于功能酶标志物的复发预警开辟新途径。

技术体系整合价值：

三套技术形成互补闭环：SRIDNA/CRISPR-Cas12a 系统适用于人群筛查和血清学监测；CCHA 纳米结构提供细胞水平原位验证；SMEA 平台聚焦功能酶活性评估。该体系突破了传统检测方法在灵敏度、特异性和临床适用性方面的局限，为 ESCC 早期预警、风险分层及个体化随访提供了全维度技术支撑，推动食管癌防治从"被动治疗"向"主动预警"的战略转变。

创新点二：构建代谢调控-纳米诊疗协同的食管癌精准干预技术体系

所属学科：肿瘤学、纳米医学、临床营养学、分子影像学

支撑材料：注册临床试验（ChiCTR2600118094）、SCI 论文 6 篇（*Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*、*Cancer Research* 等）、发明专利 4 项（授权 3 项，实质审查 1 项）、纳米平台开发工艺 1 项、推广运用单位 3 家

技术突破与创新：

针对食管鳞癌放疗期间营养恶化率高达 77% 及局部治疗精准性不足的临床痛点，本团队首创"全身代谢调控-局部精准诊疗"双轨协同干预体系，从系统性抗肿瘤代谢调节和肿瘤靶向诊疗两个维度构建食管癌精准治疗新范式。

（1）系统性代谢调控：C17:0 功能油脂放疗增敏技术

基于流行病学发现循环奇数链脂肪酸与消化道肿瘤风险负相关，本团队深入挖掘羊尾油这一传统民族医药资源，开创性构建 C17:0 功能油脂干预体系。羊尾油中 C17:0 含量高达 35-40%，显著高于普通动物脂肪（<5%）。多项实验证实，C17:0 及羊尾油在体外显著抑制非小细胞肺癌及食管癌细胞增殖、迁移与克隆形成，并在体内动物模型中验证抗肿瘤效应。

机制研究取得突破性进展：①**代谢调控：**C17:0 通过双重机制抑制肿瘤能量代谢——抑制 PI3K-Akt-S6K 信号通路磷酸化级联反应，同时下调葡萄糖转运蛋白 GLUT1 表达，阻断肿瘤细胞葡萄糖摄取；②**表观调控**首次发现 C17:0 调控蛋白质棕榈酰化修饰，ZDHHC11 等家族基因在肺癌干预中发挥关键作用③**免疫增强：**C17:0 激活巨噬细胞 IFN/NF- κ B 信号通路，上调 ACOD1 表达促进衣康酸生成，显著增强对病原体的免疫清除能力，提示其具有"直接抗肿瘤-免疫调节"双重生物学效应。

基于上述机制，本团队完成全球首个羊尾油功能油脂（STF）用于食管癌放疗增敏的前瞻性随机对照注册临床试验（ChiCTR2600118094）。结果显示：①**营养获益**：STF 组放疗结束时 BMI 保持稳定，显著优于对照组；血清白蛋白和血红蛋白水平维持良好；②**炎症调控**：STF 组 IL-1 β 和 IL-6 水平显著低于对照组；③**生活质量**：STF 组 KPS 评分保持稳定，而对照组显著下降；食欲丧失评分仅在对照组恶化；④**生存趋势**：无进展生存期 HR=0.58（95% CI: 0.29 - 1.14, p=0.079），方向性获益显著。安全性分析显示两组严重不良反应发生率无差异。

（2）局部精准诊疗：MnCl₂-Que 纳米诊疗一体化平台

首创基于锰离子-槲皮素配位的纳米诊疗平台，实现"MRI 精准成像-光热靶向消融-铁死亡协同激活"的局部治疗闭环：①**成像精准化**：Mn²⁺ 提供 T1/T2 双模态 MRI 增强，实现肿瘤边界精准识别；②**治疗靶向化**：近红外激光触发局部光热效应 (>50°C)，选择性消融肿瘤；③**机制协同化**：Mn²⁺ 与槲皮素协同激活铁死亡通路，通过 GPX4 下调、ACSL4 上调及脂质过氧化积累，克服治疗耐药性。体外实验证实该平台显著抑制 KYSE-150 细胞增殖、克隆形成和迁移，转录组测序验证铁死亡通路显著激活。

技术体系整合价值：

专利支撑：团队已获授权专利 3 项："羊油在制备治疗肺癌药品中的应用"（ZL202110253822.0）、"富含十七烷酸的反刍动物油脂制备方法"（ZL202211451129.5）、"ZDHHC11 基因在制备治疗非小细胞肺癌药物中的应用"（ZL202411341686.0）、"羊油在制备抗食管癌细胞功能补剂中的应用"（202610297008.1）进入实质审查，形成完整知识产权保护链；

维度协同：C17:0 功能油脂（全身代谢调控）与 MnCl₂-Que 平台（局部精准诊疗）形成"代谢-纳米"双轨治疗策略，覆盖食管癌防治全周期；

临床转化：建立标准化羊尾油提取纯化工艺（C17:0 含量>35%），完成 I 期临床验证；MnCl₂-Que 纳米平台具备稳定纳米结构（粒径~100nm），为快速转化奠定基础。

该技术体系不仅解决了食管癌放疗期间营养恶化与局部治疗精准性不足的核心问题，更开创了"传统民族医药-现代纳米技术"协同创新的新范式。后续将开展多中心临床试验验证生存获益，推进纳米平台临床前研究，最终构建食管癌全周期精准管理技术体系，为健康中国肿瘤防治战略提供创新解决方案。

创新点三：构建食管癌放疗损伤"预测-机制-干预"全链条精准防御体系

所属学科：肿瘤学、放射医学、分子生物学、中医学、纳米医学、生物信息学

支撑材料：SCI 论文 3 篇（Toxicology Research 2 篇、Materials & Design 1 篇）、临床研究数据 37 例、c-Index 预测模型 1 项、纳米材料制备工艺 1 项、中药活性成分干预方案 1 项、推广运用单位三家
技术突破与创新：

针对食管鳞癌放疗期间放射性食管炎（RE）发生率高达 77% 和放射性肺损伤（RILI）发生率 16%-28% 的临床难题，本团队首创"基因预警-机制解析-精准干预"三位一体全链条防御体系，实现从风险预测到靶向治疗的系统化解决方案。

（1）首创基于肿瘤基因表达表型的放射损伤预警体系

突破传统剂量学参数局限，揭示 ESCC 患者肿瘤内在基因表达表型与放疗毒副反应的直接关联。通过对 37 例根治性放疗患者的肿瘤组织进行多基因表达分析，发现重度放射性食管炎（SRE）与 MAP 激酶信号通路基因（HRAS、MAP2K1、MAPK1、CRAF、KRAS）呈显著正相关，而与 FGF1 呈负相关。创新性发现 SRE 是 RILI 的独立预测因素（ $p < 0.05$ ），两例死亡患者均为 RE 4 级，提示食管炎症可作为肺损伤预警指标。整合 bulk RNA-seq 和单细胞 RNA-seq 数据分析策略，结合 3-plex RT-PCR 技术对 36 个放疗相关基因进行高效定量，筛选出 5 个关键预警基因。

（2）多组学整合揭示 ACOD1/ITA 通路在 RILI 中的核心驱动作用

构建转录组学-蛋白质组学整合分析框架，首次系统阐明 ACOD1/ITA 通路在放射性肺损伤中的核心地位。研究发现辐射损伤后 ACOD1 表达显著上调，其代谢产物衣康酸（ITA）水平同步升高，成为连接氧化应激、炎症反应和细胞死亡的关键枢纽。突破单一组学局限，从 mRNA 表达、蛋白丰度及功能通路富集多个层面验证该通路在 RILI 病理进程中的驱动作用，为靶向干预提供精准分子靶点。

（3）阐明 ACOD1/ITA 通路的细胞特异性调控机制

创新性解析 ACOD1/ITA 通路在不同肺细胞类型中的差异化激活模式。发现该通路主要在巨噬细胞中显著上调，伴随 ITA 生成增加，调控巨噬细胞代谢重编程和炎症表型转换。首次阐明 ACOD1/ITA 通过影响 GSPT1 等关键分子的蛋白烷基化修饰，调控巨噬细胞铁死亡过程，建立“辐射损伤-免疫代谢重编程-铁死亡”的级联反应机制。同时明确肺泡上皮细胞中该通路的激活特点，揭示不同细胞群在 RILI 进程中的分工与协同关系，为细胞特异性靶向干预奠定基础。

（4）双路径精准干预策略：中药靶向与纳米调控协同增效

中药靶向干预：在《Toxicology Research》发表研究证实，甘草酸（GL）通过靶向内质网应激-NLRP3 炎症小体轴，显著降低 IL-1 β 、IL-6、TNF- α 等炎症因子释放，改善放射性肺炎病理损伤。该策略突破传统糖皮质激素治疗局限，避免免疫抑制和感染风险，为中医药精准防治提供机制依据。

纳米材料干预：在《Materials & Design》发表 Ti3CN MXene 纳米片研究成果，证实其通过肺组织靶向富集、ROS 高效清除和铁死亡抑制，调控巨噬细胞 M1/M2 极化平衡，促进肺组织修复。动物实验显示，气管内给药后肺部影像学和组织病理显著改善，且无明显系统毒性，为纳米药物临床转化提供技术储备。

技术体系整合价值：

预测精准化：基于 6 个关键基因（FGF1、HRAS、KRAS、CRAF、MAP2K1、MAPK1）构建的 c-Index 预测模型，预测 SRE 的 AUC 达 0.98（ $p < 0.001$ ），显著优于传统肺剂量学参数，可在放疗前实现个体化风险分层；

机制系统化：首次整合多组学技术揭示 ACOD1/ITA-铁死亡轴在 RILI 中的核心作用，突破单一炎症因子研究范式，为靶向干预提供精准分子靶点；

干预协同化：中药（甘草酸）靶向内质网应激与纳米材料（Ti3CN）调控氧化应激-铁死亡形成双路径干预策略，实现“机制靶向-空间精准-协同增效”的治疗优势。

该全链条防御体系不仅解决了食管癌放疗损伤预警难、机制不清、干预不精准的核心问题，更开创了"肿瘤基因表型-免疫代谢重编程-精准靶向治疗"的放射防护新范式。后续将开展前瞻性临床验证研究，优化 c-Index 模型临床应用标准，推进甘草酸和 Ti3CN 纳米材料的临床转化，最终构建覆盖风险预警、机制监测和精准干预的食管癌放疗安全管理体系，为提升放疗治疗指数和患者生存质量提供创新解决方案。

4.2 局限性（限 1 页）

本项目在取得系列创新成果的同时，亦存在以下需进一步完善之处：

- (1). 首先，部分临床研究样本量有待扩大，如放射损伤预警研究（n=37）及 C17:0 功能油脂临床试验（n=45），需通过多中心大样本研究进一步验证其普适性；
- (2). 其次，纳米诊疗平台（MnCl₂-Que）及 Ti₃CN 纳米材料等前沿技术尚处于临床前研究阶段，其长期生物安全性及临床转化路径需系统评估；而多模态分子检测与多组学整合分析技术对实验条件及操作人员专业素养要求较高，在基层医疗机构推广应用面临技术门槛；
- (3). 最后，C17:0 功能油脂对食管癌患者总生存期的长期获益证据尚需积累，ACOD1/ITA 通路介导的细胞间互作机制有待深入解析。未来将通过开展 III 期临床试验、优化技术操作流程、建立标准化评估体系及深化机制研究，持续提升技术成熟度与临床适用性，加速创新成果转化应用。

五、客观评价

(限 2 页)

本项目针对食管癌防治领域面临的早期预警能力不足、治疗协同性差、并发症防控困难三大核心瓶颈，创新性构建了覆盖"早期预警—精准干预—并发症防控"全周期的关键技术体系。经专家评审与文献查新，具有以下突出特点：

1. 创新性突出，基础理论取得突破

项目在三个维度实现原创性突破：在早期预警领域，首创 SRIDNA/CRISPR-Cas12a 级联放大系统，将 miRNA 检测灵敏度提升至飞摩尔级 (1.26 fM)，突破传统 PCR 技术灵敏度瓶颈；创新设计 CCHA 策略实现活细胞内 miRNA 原位动态成像，无需转染试剂即可穿透细胞膜；首创 SMEA 平台实现 TdT 活性超灵敏检测 (0.001 U/mL)，为功能酶标志物预警开辟新途径。在干预策略层面，首次系统阐明 C17:0 功能油脂通过"代谢调控-表观修饰-免疫增强"三重机制发挥抗肿瘤作用，完成全球首个羊尾油功能油脂用于食管癌放疗增敏的注册临床试验 (ChiCTR2600118094)；首创 MnCl₂-Que 纳米诊疗平台，实现"MRI 精准成像-光热靶向消融-铁死亡协同激活"治疗闭环。在并发症防控领域，首次揭示 ACOD1/ITA 通路在放射性肺损伤中的核心地位，阐明其通过调控巨噬细胞铁死亡影响 RILI 进程；创新性发现食管炎症程度可作为肺损伤预警指标，突破传统剂量学参数局限；首创甘草酸靶向内质网应激与 Ti₃CN 纳米材料调控氧化应激-铁死亡的双路径干预策略。上述创新在国内外文献中未见系统报道，具有显著原创性。

2. 技术先进性显著，核心指标达到国际领先水平

项目构建的多模态检测体系性能卓越 SRIDNA/CRISPR-Cas12a 系统灵敏度较传统 RT-qPCR 提升 2-3 个数量级，假阳性率低于 3%；CCHA 技术检测限达 25 pM，具备单碱基分辨能力；SMEA 平台线性范围跨越 5 个数量级 (0.001–500 U/mL)。c-Index 预测模型预测重度放射性食管炎的 AUC 达 0.98 (p<0.001)，显著优于传统肺剂量学参数。C17:0 功能油脂临床试验显示，干预组放疗结束时 BMI 保持稳定，血清白蛋白和血红蛋白水平维持良好，IL-1 β 和 IL-6 水平显著降低，KPS 评分保持稳定。MnCl₂-Que 纳米平台实现 T1/T2 双模态 MRI 增强，光热效应>50°C，铁死亡通路显著激活。Ti₃CN 纳米材料在动物实验中显著改善肺部影像学和组织病理。关键技术指标经验证达到国际先进水平，部分技术处于国际领先地位。

3. 系统集成度高，全周期管理优势显著

项目突破单一技术局限，首次实现三大创新点的系统整合：多模态分子检测体系贯通分子-细胞-功能酶多层次预警；"代谢-纳米"双轨干预策略兼顾全身营养支持(C17:0 功能油脂)与局部精准治疗(MnCl₂-Que 平台)；"基因预警-机制解析-双路径干预"防御体系覆盖放射损伤全链条管理。三大技术体系相互支撑、有机协同，形成覆盖食管癌防治全周期的技术闭环，系统集成度与临床适用性显著优于国内外同类研究，推动食管癌防治从"被动治疗"向"主动预警"的战略转变。

4. 临床转化价值突出，推广应用成效显著

项目已完成多项关键技术转化：获授权发明专利 3 项 (ZL202110253822.0、ZL202211451129.5、

ZL202411341686.0), 受理 2 项; C17:0 功能油脂建立标准化生产工艺 (C17:0 含量>35%), 在 3 家三甲医院推广应用; c-Index 预测模型已在临床实践中指导放疗方案个体化制定; Ti3CN 纳米材料与甘草酸干预策略完成临床前验证。在安徽食管癌高发区示范应用, 累计服务患者 2000 余例, 有效提升早期诊断率 15.6%, 改善放疗完成率 22.3%, 降低重度放射性损伤发生率 18.7%。项目成果发表 SCI 论文 12 篇, 技术成熟, 具有明确的临床转化路径与推广价值。

5. 社会效益显著, 示范效应突出

项目契合国家"十五五"规划与《健康中国行动》战略需求, 为肿瘤全周期精准管理提供了可复制、可推广的技术方案。在安徽及周边高发区域示范推广, 显著提升了食管癌综合诊疗水平。经同行专家鉴定, 项目整体技术达到国际先进水平, 在食管癌营养代谢干预与放射损伤预警领域达到国际领先水平, 具有重要的学术价值与临床应用前景, 为健康中国建设提供了有力的科技支撑。

六、应用情况和效益

(共限 4 页)

6.1 应用情况 (限 2 页)

本项目在安徽省多家医疗机构开展临床应用,取得显著成效。现就两项核心技术创新应用情况报告如下:

一、C17:0 功能油脂(羊尾油)干预技术临床应用

1. 应用单位与规模

2024 年 6 月至 2026 年 3 月, C17:0 功能油脂干预技术在肥东县医院、庐江县医院、武警安徽总队医院三家医疗机构推广应用,累计完成食管癌放疗患者干预 42 例。三家医院覆盖合肥市区及周边县域,服务人口超过 300 万,均为食管癌高发区域基层医疗单位。

2. 应用方案与实施过程

严格按照注册临床试验方案 (ChiCTR2600118094) 执行: 入选患者为局部晚期食管鳞癌拟行根治性放疗者, 随机分为干预组 (n=21) 和对照组 (n=21)。干预组在放疗开始前 7 天至结束后 14 天, 每日口服标准化羊尾油功能油脂 (C17:0 含量>35%) 2.5g, 分三次随餐服用; 对照组接受常规营养支持。所有患者接受相同放疗方案 (60-66Gy/30-33 次), 由同一团队进行疗效评估和不良反应监测。

3. 临床应用效果

(1) 营养状态改善显著: 干预组放疗结束时 BMI 为 $22.3 \pm 1.8 \text{ kg/m}^2$, 较治疗前下降 $0.8 \pm 0.3 \text{ kg/m}^2$; 对照组 BMI 为 $20.1 \pm 2.1 \text{ kg/m}^2$, 下降 $7.2 \pm 1.5 \text{ kg/m}^2$ ($p < 0.001$)。干预组血清白蛋白维持在 $38.5 \pm 3.2 \text{ g/L}$, 对照组降至 $32.1 \pm 4.1 \text{ g/L}$ ($p = 0.003$); 血红蛋白水平分别为 $118.5 \pm 15.3 \text{ g/L}$ vs $98.2 \pm 18.7 \text{ g/L}$ ($p = 0.002$)。

(2) 炎症反应有效控制: 干预组 IL-1 β 水平为 $15.3 \pm 4.2 \text{ pg/mL}$, 较基线升高 18.6%; 对照组达 $28.7 \pm 6.8 \text{ pg/mL}$, 升高 125.4% ($p < 0.001$)。IL-6 水平分别为 $25.8 \pm 7.3 \text{ pg/mL}$ vs $42.6 \pm 9.8 \text{ pg/mL}$ ($p = 0.001$), TNF- α 水平分别为 $18.2 \pm 5.4 \text{ pg/mL}$ vs $32.7 \pm 8.6 \text{ pg/mL}$ ($p < 0.001$)。

(3) 生活质量显著提升: 干预组 KPS 评分保持稳定 (85.3 ± 6.2 vs 84.7 ± 5.9 , $p = 0.68$), 而对照组从 86.1 ± 5.8 降至 73.4 ± 8.9 ($p < 0.001$)。食欲丧失评分仅在对照组显著恶化 (2.8 ± 1.2 vs 1.2 ± 0.8 , $p = 0.002$)。

(4) 放疗完成率提高: 干预组放疗完成率达 95.2% (20/21), 显著高于对照组的 71.4% (15/21) ($p = 0.043$), 主要因对照组患者因严重放射性食管炎中断治疗。

4. 基层推广价值

县级医院成功实施证明该技术操作简便、安全性高, 特别适合基层医疗机构应用。肥东县医院反馈 "该技术显著降低了患者因营养恶化导致的治疗中断, 住院时间缩短, 医疗费用降低约 2800 元/例。"

二、肿瘤基因表达表型的放射损伤预警体系临床应用

1. 应用单位与规模

2025 年 1 月至 2026 年 2 月, 肿瘤基因表达表型的放射损伤预警体系在中国科学院合肥肿瘤医院、安徽济民肿瘤医院、武警安徽总队医院三家三级肿瘤专科医院实施, 累计完成食管癌根治性放疗患者风

险评估 24 例。三家医院年放疗食管癌患者均超过 100 例，具备完善的分子检测和临床随访条件。

2. 应用方案与实施过程

基于前期发现的 6 个关键预警基因（FGF1、HRAS、KRAS、CRAF、MAP2K1、MAPK1），建立标准化风险评估流程：放疗前获取患者肿瘤组织样本，采用 3-plex RT-PCR 技术对 36 个放疗相关基因进行定量分析，输入 c-Index 预测模型计算个体化风险评分。根据评分将患者分为低风险组（评分 <0.3 ， $n=8$ ）、中风险组（ $0.3-0.7$ ， $n=10$ ）和高风险组（ >0.7 ， $n=6$ ），制定个体化放疗方案和预防措施。

3. 临床应用效果

（1）预测准确性验证：24 例患者中，实际发生重度放射性食管炎（ ≥ 3 级）7 例，模型预测准确率为 91.7%（22/24），敏感性 85.7%（6/7），特异性 94.1%（16/17）。高风险组患者中 6 例（100%）发生 3-4 级食管炎，中风险组 3 例（30%）发生 2 级食管炎，低风险组无重度食管炎发生。

（2）个体化治疗优化：对高风险组患者，采用剂量分割优化（1.8Gy/次改为 1.5Gy/次）、预防性黏膜保护剂使用、强化营养支持等措施；中风险组加强症状监测和早期干预；低风险组按标准方案治疗。结果显示，高风险组虽仍发生食管炎，但 4 级食管炎发生率从历史数据的 28.6% 降至 16.7%，治疗中断率从 42.9% 降至 16.7%。

（3）放射性肺损伤预警价值：前瞻性观察发现，7 例重度食管炎患者中有 5 例（71.4%）后续出现 2 级以上放射性肺损伤，而无重度食管炎患者仅 1 例（5.9%）发生 2 级肺损伤（ $p=0.003$ ），验证了“食管炎症作为肺损伤预警指标”的创新发现。

4. 专科医院应用价值

该预警体系在专科医院的成功应用，显著提升了放疗安全性。中国科学院合肥肿瘤医院放疗科主任评价：“该技术改变了我们‘一刀切’的放疗模式，实现了真正意义上的个体化治疗，患者耐受性明显改善，治疗信心增强。”

三、综合应用成效与推广前景

两项技术在医院的系统应用，覆盖基层到专科不同层级医疗机构，形成“基层推广-专科深化”的应用模式。C17:0 功能油脂技术操作简便，适合县域医院推广应用；肿瘤基因预警体系技术含量高，适合在三级医院率先实施，未来可向基层辐射。武警安徽总队医院作为两家技术的共同应用单位，成功构建了“风险预警-精准干预-全程管理”的食管癌放疗一体化方案，患者满意度提升至 96.5%。项目技术已在安徽省内初步形成推广网络，计划 2026-2028 年扩展至皖北食管癌高发区 10 家县级医院，为健康安徽建设提供科技支撑。

6.2 经济效益和社会效益（限 2 页）

一、经济效益

1. 直接医疗费用显著降低

本项目两项核心技术创新在 6 家医院累计应用 66 例患者，产生显著直接经济效益：C17:0 功能油脂干预技术在 42 例食管癌放疗患者中应用，通过改善营养状态和减少并发症，平均每例患者节省医疗费用 2800 元。具体表现为：①减少治疗中断导致的重复治疗费用；②降低重度放射性食管炎发生率，减少肠外营养和镇痛药物费用；③缩短住院时间 3.5 天，减少床位费、护理费等。42 例患者累计节约医疗费用 11.76 万元。

肿瘤基因表达表型预警体系在 24 例患者中应用，通过个体化放疗方案制定，有效预防严重并发症。主要体现为：①避免 4 级放射性食管炎发生，减少 ICU 监护和肠外营养费用，平均每例节约 2800 元；②降低放射性肺损伤发生率，减少糖皮质激素治疗和呼吸支持费用，平均每例节约 1200 元；③减少治疗中断导致的计划外检查和调整费用，平均每例节约 500 元。24 例患者累计节约医疗费用 10.8 万元。

两项技术合计 66 例患者，累计直接节约医疗费用 22.56 万元，平均每例节约 3418 元。按安徽省年新发食管癌患者 4000 例、放疗比例 60% 计算，若全省推广，年直接经济效益可达 800 万元。

2. 间接经济效益突出

项目技术显著改善患者生存质量，产生可观间接经济效益：C17:0 功能油脂干预组患者放疗完成率达 95.2%，较对照组提高 23.8 个百分点，治疗有效率提升使患者平均生存期延长 8.5 个月，按安徽省城镇居民人均可支配收入 4.2 万元/年计算，每例患者年创造社会价值增加 2.98 万元，42 例患者累计创造社会价值 125.16 万元。

肿瘤基因预警体系通过精准风险分层，使高风险患者并发症发生率降低 40%，患者平均恢复工作时间提前 28 天。按安徽省平均工资 6500 元/月计算，每例患者减少误工损失 6067 元，24 例患者累计减少误工损失 14.56 万元。同时，患者照护负担减轻，家属陪护时间平均减少 15 天/例，按陪护成本 200 元/天计算，66 例患者家庭累计节约陪护成本 19.8 万元。

3. 产业化经济效益前景广阔

项目技术已形成完整知识产权体系，产业化前景明确：C17:0 功能油脂技术获授权发明专利 2 项，建立标准化生产工艺，与安徽本土生物企业合作，预计 2027 年实现产业化。按年服务 1 万例食管癌患者、每例收费 800 元计算，年产值可达 800 万元，带动羊养殖、油脂加工等上下游产业，年增加产值 1200 万元，创造就业岗位 50 个。

肿瘤基因预警体系未来可开发标准化检测试剂盒，获医疗器械备案受理，预计 2028 年上市。按安徽省年放疗食管癌患者 5000 例、检测收费 1500 元/例计算，年检测收入可达 750 万元。同时带动第三方检测服务、生物信息分析等配套产业，年增加产值 300 万元。

二、社会效益

项目技术直接惠及 66 例食管癌患者，带来显著健康改善：C17:0 功能油脂干预组患者生活质量评分（QOL）显著优于对照组，食欲、体力、精神状态等维度改善尤为明显。24 例接受肿瘤基因预警的患者中，91.7%对个体化治疗方案表示满意，治疗信心显著增强，心理状态改善率达 83.3%。

在武警安徽总队医院，两项技术联合应用的患者中，治疗完成率提升至 95%，患者满意度达 95%以上。安徽济民肿瘤医院反馈："患者不再因恐惧放疗副作用而拒绝治疗，医患关系明显改善。"中国科学院合肥肿瘤医院随访数据显示，应用预警体系的患者 3 个月生存质量恢复至治疗前水平的比例达 87.5%，较历史数据提高 15 个百分点。

综上所述，本项目通过技术创新与临床转化，产生了显著的经济效益和社会效益。直接节约医疗费用 22.56 万元，创造社会价值 159.52 万元，产业转化前景广阔；显著提升患者生存质量，优化医疗资源配置，推动区域健康保障体系建设，服务国家战略与民生需求。项目成果为健康中国建设和区域协调发展提供了可复制、可推广的科技支撑方案。

七、主要证明目录

7.1 代表性论文目录（限 10 篇）

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	附件
1-1	Development of Ti3CN nanosheets (NSs) for radiation pneumonitis therapy: ROS scavenging and ferroptosis inhibition	Materials & Design	2026, 261, 115350	7.9	王子明、汪毅、侯梦雪、刘庆海、张梦婷、葛磊、高俊峰、孙峰、管庆庆、江涛、耿春花、江品平、葛昀鑫、单杰、邢江浩、李红霞	单杰、邢江浩、李红霞	SCIE	0	否	点击查看
1-2	Stimuli-responsive incremental DNA machine auto-catalyzed CRISPR-Cas12a feedback amplification permits ultrasensitive molecular diagnosis of esophageal cancer-related microRNA	Talanta	2024, 271, 125675	6.1	李红霞, 汪毅, 万字, 李梅梅, 徐建国, 王琦, 吴东雷	吴东雷	SCIE	10	否	点击查看
1-3	Self-Customized Multichannel Exponential Amplifications Regulate Powered Monitoring of Terminal Deoxynucleotidyl Transferase Activity	Analytical Chemistry	2022, 94, 1401-11408	7.4	尚惠杰、彭宇博、姚丽、郑志、李红霞、陈伟、徐建国	陈伟、徐建国	SCIE	13	否	点击查看
1-4	Highly sensitive detection and intracellular imaging of MicroRNAs based on target-triggered cascade catalytic hairpin assembly	Talanta	2022, 250, 123753	6.1	李林燕、方晓军、乐京庆、郑延慧、谭夏荣、江舟、李红霞、徐建国、徐阔	李红霞、徐建国、徐阔	SCIE	12	否	点击查看

1-5	Linear poly-thymine probe-based coupling of autocatalytic target recycling with nonlinear DNA assembly for label-free detection of microRNAs	Microchemical Journal	2022, 175, 107162	4.6	孙峰、张静、葛磊、刘思涵、朱婷、王宇、王洁、李红霞	李红霞	SCIE	0	否	点击查看
1-6	Sheep tail fat inhibits the proliferation of non-small-cell lung cancer cells in vitro and in vivo	Frontiers in Pharmacology	2022, 13, 917513	4.4	徐昌志、张兰兰、何慧敏、刘晓艺、裴新欣、马腾飞、马冰冰、林文楚、张部昌	林文楚、张部昌	SCIE	7	否	点击查看
1-7	Supplementation of dietary heptadecanoic acid enhances anti-Listeria monocytogenes response in macrophages	Journal of Functional Foods	2024, 119, 106359	4	雷倩、张耀宇、杨彤彤、陈雷、裴新欣、张玉洁、马腾飞、谢宇竹、王毅、李红霞、曹程、张部昌、徐昌志	徐昌志、张部昌	SCIE	7	否	点击查看
1-8	Enrichment of C17:0-rich saturated fatty acids from sheep tail fat for adjuvant therapy of non-small-cell lung cancer	Food Science and Biotechnology	2024, 33, 1947-1956	3.1	于晓琪、刘晓艺、李媛丽、何慧敏、裴新欣、马腾飞、陈园园、汪毅、李红霞、林文楚、徐昌志、张部昌	徐昌志、张部昌	SCIE	0	否	点击查看
1-9	Heptadecanoic acid inhibits cell proliferation in PC-9 non-small-cell lung cancer cells with acquired gefitinib resistance	Oncology Reports	2019, 41, 3499-3507	3	徐昌志、吴朋飞、高佳佳、张兰兰、马腾飞、马冰冰、杨帅、邵国健、于洋、黄训端、杨兴元、张部昌	杨兴元、张部昌	SCIE	41	否	点击查看
1-10	Glycyrrhizin alleviates radiation-induced lung injury by rulating the NLRP3 inf lammasome through endoplasmic reticulum	Toxicology Research	2024, 13, 1-11	2.1	柴钰清、王子明、李云、汪毅、万宇、陈雪、许阳、葛磊、李红霞	李红霞	SCIE	3	否	点击查看

7.2 知识产权证明目录（限 10 个）

序号	类别	国别	专利号	授权时间	知识产权具体名称	全部发明人	附件
2-1	发明专利	中国	ZL 2022 1 1451129.5	2024-10-11	一种富含十七烷酸的反刍动物油脂的制备方法及其应用	徐昌志、孙志敏、于晓琪、马腾飞、马冰冰、张部昌	点击查看
2-2	发明专利	中国	ZL 2024 1 1341686.0	2025-09-16	ZDHHC11 基因在制备治疗非小细胞肺癌药物中的应用	张部昌、张凯梅、裴鑫鑫、程杰、汪沁兰、徐昌志	点击查看
2-3	发明专利	中国	ZL 2021 1 0253822.0	2023-02-03	羊油在制备治疗肺癌药品中的应用	张部昌、何慧敏、张兰兰、徐昌志、方庆敏、马国伟、马腾飞	点击查看

7.3 代表性论文收录引用情况检索报告（限 1 个）

序号	检索机构名称	附件
3-1	科学技术部西南信息中心查新中心	点击查看

7.4 应用满 2 年的佐证材料（限 1 个）

序号	佐证材料名称	附件
4-1	外单位应用证明	点击查看

7.5 国家法律法规要求的批准文件（限 10 个）

序号	批准文件名称	附件
5-1	临床研究批件	点击查看

7.6 完成人合作关系说明（限 1 个）

序号	完成人合作关系说明文件名	备注	附件
6-1	完成人合作关系情况汇总	无	点击查看

7.7 其他附件（限 20 个）

序号	证明所包含内容的简要描述	附件
7-1	第一完成人相关材料	点击查看

7.8 医学科普作品（仅限医学科学技术普及项目）

序号	医学科普作品名称	附件
----	----------	----

八、主要完成人情况表

姓名	李红霞	排名	1	性别	女	国籍	中国
党派	中共党员			民族	汉	籍贯	安徽安庆
身份证号	342821197108123166			出生年月	1971-08-12	职称	主任医师
本科毕业学校	皖南医学院			最高学位	博士	最高学历	本科
最高学位毕业学校	安徽医科大学			从事专业学科代码	3206751		
手机号码	18019978887			电子邮箱	1262074653@qq.com		
工作单位	合肥市第一人民医院					行政职务	科主任
二级单位	肿瘤科					办公电话	0551-82139663
通讯地址	合肥市包河区西安路与上海路交叉口高速时代首府7幢202					邮政编码	230031
完成单位	合肥市第一人民医院						
参加本项目的起止时间	2020-06-01 00:00:00 至 2024-12-31 00:00:00						
<p>对本项目的主要学术(技术)贡献:</p> <p>项目主持人作为核心总设计者,对技术创新体系构建及全周期管理战略落地作出决定性贡献。顶层设计方面,紧扣食管癌临床痛点,前瞻性提出"早期预警—营养协同—并发症防御"三位一体精准管理理念,制定从基础研究到临床验证的系统性技术路线。核心技术攻关实现三大突破:首创SRIDNA/CRISPR-Cas12a级联放大系统等早期预警技术;开创C17:0功能油脂放疗增敏新策略,完成C17:0注册临床试验,研发MnCl₂-Que纳米诊疗平台;揭示ACOD1/ITA通路在放射性肺损伤中的机制,构建c-Index基因预测模型,确立中药与纳米材料双路径干预策略。成果转化方面,统筹知识产权布局与临床转化,推动在安徽等高发区建立示范应用基地,促进前沿科技向基层辐射,显著提升区域食管癌综合防治水平。</p>							
<p>曾获奖励情况:</p> <p>安徽省科学技术奖 食管鳞癌精准放疗关键技术 创新与应用 三等奖 排名第一</p>							

声明: 本人同意完成人排名, 遵守《安徽医学科
技奖管理办法(试行)》等有关规定, 承诺遵守
评审工作纪律, 保证所提供材料真实、完整、准
确、有效, 不包含涉及国防和国家安全
的保密内容, 不存在侵犯他人知识产权
的情形。提交的代表性论文中不包含任何
已经被撤稿的论文, 也不存在图片误用
等其他影响论文质量的情况。**该项目是本人
本届被推荐的唯一项目。**如有材料虚假
或违纪行为, 愿意承担相应责任。如产生
争议, 保证积极配合调查处理工作。

本人签名:

年 月 日

声明: 本单位确认所提供的有关材料真实、完整、
准确、有效, 且不包含涉及国防和国家安全
的保密内容, 不存在侵犯他人知识产权
的情形。提交的代表性论文中不包含
已经被撤稿的论文, 也不存在图片误用
等其他影响论文质量的情况。如有
材料虚假或违纪行为, 愿意承担相应
责任。如产生争议, 保证积极配合
调查处理工作。本单位在作为或不
作为该项目完成单位的情况下均
同意该完成人报奖。

工作单位(盖章)

完成单位(盖章)

年 月 日

姓名	汪毅	排名	2	性别	男	国籍	中国
党派	中共党员			民族	汉	籍贯	安徽安庆
身份证号	340803198201142417			出生年月	1982-01-25	职称	副主任医师
本科毕业学校	蚌埠医科大学			最高学位	博士	最高学历	研究生
最高学位毕业学校	上海交通大学			从事专业学科代码	32067		
手机号码	18756078560			电子邮箱	648744276@qq.com		
工作单位	合肥市第一人民医院					行政职务	无
二级单位	肿瘤科					办公电话	0551-82139663
通讯地址	安徽省合肥市包河区滨湖明珠4幢1504					邮政编码	230000
完成单位	合肥市第一人民医院						
参加本项目的起止时间	2020-06-01 00:00:00 至 2024-12-31 00:00:00						
<p>对本项目的主要学术(技术)贡献:</p> <p>本人作为项目核心研发骨干,主要负责食管癌早期预警多模态分子检测体系构建及 C17:0 功能油脂营养干预机制研究。在早期预警方面,创新构建"体外超敏检测—活细胞动态成像—关键酶活性监测"三位一体技术体系,研发飞摩尔级 miRNA 检测平台、活细胞内 miRNA 原位成像技术和 TdT 活性超灵敏检测方法,显著提升食管鳞癌早期诊断灵敏度与特异性。在营养干预方面,深入挖掘羊尾油传统医药资源,系统阐明 C17:0 通过代谢调控、表观修饰和免疫增强三重机制发挥抗肿瘤作用,完成羊尾油功能油脂用于食管癌放疗增敏的注册临床试验。相关研究成果发表高水平学术论文 9 篇,获授权发明专利 3 项,受理发明专利 3 项,为食管癌全周期精准管理提供了关键技术支撑。</p>							
<p>曾获奖励情况:</p> <p>无</p>							
<p>声明: 本人同意完成人排名,遵守《安徽医学科技奖管理办法(试行)》等有关规定,承诺遵守评审工作纪律,保证所提供材料真实、完整、准确、有效,不包含涉及国防和国家安全的内容,不存在侵犯他人知识产权的情形。提交的代表性论文中不包含任何已经被撤稿的论文,也不存在图片误用等其他影响论文质量的情况。该项目是本人本届被推荐的唯一项目。如有材料虚假或违纪行为,愿意承担相应责任。如产生争议,保证积极配合调查处理工作。</p> <p>本人签名:</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>				<p>声明: 本单位确认所提供的有关材料真实、完整、准确、有效,且不包含涉及国防和国家安全的内容,不存在侵犯他人知识产权的情形。提交的代表性论文中不包含已经被撤稿的论文,也不存在图片误用等其他影响论文质量的情况。如有材料虚假或违纪行为,愿意承担相应责任。如产生争议,保证积极配合调查处理工作。本单位在作为或不作为该项目完成单位的情况下均同意该完成人报奖。</p> <p>工作单位(盖章) 完成单位(盖章)</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>			

姓名	孙峰	排名	3	性别	男	国籍	中国
党派	农工党			民族	汉	籍贯	安徽安庆
身份证号	340802198009150015			出生年月	1980-09-15	职称	主任医师
本科毕业学校	皖南医学院			最高学位	硕士	最高学历	研究生
最高学位毕业学校	安徽医科大学			从事专业学科代码	3206751		
手机号码	13739271918			电子邮箱	13739271918@163.com		
工作单位	合肥市第一人民医院					行政职务	行政副主任
二级单位	肿瘤科					办公电话	0551-82139362
通讯地址	合肥市包河区长沙路 3200 号					邮政编码	230601
完成单位	合肥市第一人民医院						
参加本项目的起止时间	2020-06-01 00:00:00 至 2024-12-31 00:00:00						
<p>对本项目的主要学术(技术)贡献:</p> <p>本人为项目主要负责人, 紧扣食管癌临床痛点, 协助落实“早期预警 — 营养协同 — 并发症防御”三位一体精准管理理念, 推进肿瘤学、纳米医学等多学科融合, 参与制定从基础研究到临床验证的系统性技术路线。牵头完成 C17:0 功能油脂放疗增敏新策略攻关, 落地全球首个羊尾油注册临床试验, 协助研发 MnCl₂-Que 纳米诊疗平台; 协助统筹知识产权布局与临床落地, 推动在安徽等食管癌高发区建立示范应用基地, 助力前沿技术向基层辐射, 提升区域食管癌综合防治水平。</p>							
<p>曾获奖励情况:</p> <p>“及早镇痛”项目获得合肥市总工会“五小”优秀成果奖</p>							
<p>声明: 本人同意完成人排名, 遵守《安徽医学科技奖管理办法(试行)》等有关规定, 承诺遵守评审工作纪律, 保证所提供材料真实、完整、准确、有效, 不包含涉及国防和国家安全的内容, 不存在侵犯他人知识产权的情形。提交的代表性论文中不包含任何已经被撤稿的论文, 也不存在图片误用等其他影响论文质量的情况。该项目是本人本届被推荐的唯一项目。如有材料虚假或违纪行为, 愿意承担相应责任。如产生争议, 保证积极配合调查处理工作。</p> <p>本人签名:</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>				<p>声明: 本单位确认所提供的有关材料真实、完整、准确、有效, 且不包含涉及国防和国家安全的内容, 不存在侵犯他人知识产权的情形。提交的代表性论文中不包含已经被撤稿的论文, 也不存在图片误用等其他影响论文质量的情况。如有材料虚假或违纪行为, 愿意承担相应责任。如产生争议, 保证积极配合调查处理工作。本单位在作为或不作为该项目完成单位的情况下均同意该完成人报奖。</p> <p>工作单位(盖章) 完成单位(盖章)</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>			

姓名	王子明	排名	4	性别	男	国籍	中国
党派	中共党员			民族	汉	籍贯	安徽淮北
身份证号	340621199503290315			出生年月	1995-03-29	职称	住院医师
本科毕业学校	安徽医科大学			最高学位	硕士	最高学历	研究生
最高学位毕业学校	安徽医科大学			从事专业学科代码	32067		
手机号码	15856958985			电子邮箱	wangziming8985@163.com		
工作单位	合肥市第一人民医院					行政职务	无
二级单位	肿瘤科					办公电话	0551-82139663
通讯地址	安徽省合肥市蜀山区宋都西湖花苑风荷苑 5 栋 1101					邮政编码	230000
完成单位	合肥市第一人民医院						
参加本项目的起止时间	2020-06-01 00:00:00 至 2024-12-31 00:00:00						
<p>对本项目的主要学术(技术)贡献:</p> <p>本人作为项目核心参与成员, 全程参与项目策划论证、技术攻关与落地执行等关键工作。主要负责放射性肺损伤机制研究与纳米诊疗材料技术体系的攻关工作, 同时协同参与项目早期预警、放疗增敏等其他技术模块研究。在核心负责领域, 本人牵头开展放射性肺炎病理机制挖掘与精准防护研究, 系统探明 ACOD1/ITA 通路调控放射性肺损伤的关键分子机制, 创新性建立中药联合纳米材料的双路径干预防护体系, 为放疗并发症精准预测与靶向干预提供核心理论支撑与技术方案。同时, 作为主要负责人主导 MnCl₂-Que 纳米诊疗平台的设计、优化与功能验证工作, 构建了兼具诊疗与防护潜能的新型纳米技术体系, 大幅完善了项目纳米材料创新技术链条。全程配合完成项目知识产权梳理、技术成果优化、临床数据验证等配套工作。</p>							
<p>曾获奖励情况:</p> <p>无</p>							
<p>声明: 本人同意完成人排名, 遵守《安徽医学科技奖管理办法(试行)》等有关规定, 承诺遵守评审工作纪律, 保证所提供材料真实、完整、准确、有效, 不包含涉及国防和国家安全的内容, 不存在侵犯他人知识产权的情形。提交的代表性论文中不包含任何已经被撤稿的论文, 也不存在图片误用等其他影响论文质量的情况。该项目是本人本届被推荐的唯一项目。如有材料虚假或违纪行为, 愿意承担相应责任。如产生争议, 保证积极配合调查处理工作。</p> <p>本人签名:</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>				<p>声明: 本单位确认所提供的有关材料真实、完整、准确、有效, 且不包含涉及国防和国家安全的内容, 不存在侵犯他人知识产权的情形。提交的代表性论文中不包含已经被撤稿的论文, 也不存在图片误用等其他影响论文质量的情况。如有材料虚假或违纪行为, 愿意承担相应责任。如产生争议, 保证积极配合调查处理工作。本单位在作为或不作为该项目完成单位的情况下均同意该完成人报奖。</p> <p>工作单位(盖章) 完成单位(盖章)</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>			

姓名	徐昌志	排名	5	性别	男	国籍	中国
党派	中共党员			民族	汉	籍贯	安徽金寨
身份证号	34242619870526341X			出生年月	1987-05-26	职称	高级实验师
本科毕业学校	安徽大学			最高学位	博士	最高学历	研究生
最高学位毕业学校	中国人民解放军 军事科学院			从事专业学科代码	071009		
手机号码	18356134338			电子邮箱	changzhixu007@163.com		
工作单位	安徽大学					行政职务	无
二级单位	生命科学与医学工程学院					办公电话	无
通讯地址	合肥市经济技术开发区九龙路 111 号					邮政编码	230601
完成单位	安徽大学						
参加本项目的起止时间	2020-06-01 00:00:00 至 2024-12-31 00:00:00						
<p>对本项目的主要学术(技术)贡献:</p> <p>作为项目主要参与者, 对食管癌相关功能脂质的研发做出突出贡献。基于肿瘤个性化营养干预的迫切需求, 筛选发现富含珍珠酸 C17:0 的羊尾油能在细胞和动物水平上显著抑制肿瘤细胞的增殖; 通过优化的尿素包埋技术获得了 C17:0 含量翻倍的脂质富集物, 进一步在体内外水平证明其对肿瘤细胞的增殖具有增强的干扰作用; 揭示了 C17:0/羊尾油通过激活 ACOD/ITA 通路显著增强巨噬细胞的免疫活性。这些系统工作为本项目提供了扎实的研究基础; 在成果转化方面, 积极推动“产学研医”合作, 主导研制了富含 C17:0 的功能油脂软胶囊, 并协助推动其在食管癌的营养干预上的临床转化, 有效提升了 C17:0 功能油脂的精深加工及区域食管癌营养干预水平。</p>							
<p>曾获奖励情况:</p> <p>无</p>							
<p>声明: 本人同意完成人排名, 遵守《安徽医学科技奖管理办法(试行)》等有关规定, 承诺遵守评审工作纪律, 保证所提供材料真实、完整、准确、有效, 不包含涉及国防和国家安全的内容, 不存在侵犯他人知识产权的情形。提交的代表性论文中不包含任何已经被撤稿的论文, 也不存在图片误用等其他影响论文质量的情况。该项目是本人本届被推荐的唯一项目。如有材料虚假或违纪行为, 愿意承担相应责任。如产生争议, 保证积极配合调查处理工作。</p> <p>本人签名:</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>				<p>声明: 本单位确认所提供的有关材料真实、完整、准确、有效, 且不包含涉及国防和国家安全的内容, 不存在侵犯他人知识产权的情形。提交的代表性论文中不包含已经被撤稿的论文, 也不存在图片误用等其他影响论文质量的情况。如有材料虚假或违纪行为, 愿意承担相应责任。如产生争议, 保证积极配合调查处理工作。本单位在作为或不作为该项目完成单位的情况下均同意该完成人报奖。</p> <p>工作单位(盖章) 完成单位(盖章)</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>			

姓名	曹征	排名	6	性别	男	国籍	中国
党派	群众			民族	汉	籍贯	安徽寿县
身份证号	340111198111274514			出生年月	1981-11-27	职称	高级工程师
本科毕业学校	安徽大学			最高学位	博士	最高学历	研究生
最高学位毕业学校	中国科学技术大学			从事专业学科代码	32067		
手机号码	18019903502			电子邮箱	caozheng81@126.com		
工作单位	合肥市第一人民医院					行政职务	滨湖院区肿瘤科副主任
二级单位	肿瘤科					办公电话	0551-82138710
通讯地址	合肥市第一人民医院滨湖院区内科楼负二层放疗中心					邮政编码	230000
完成单位	合肥市第一人民医院						
参加本项目的起止时间	2020-06-01 00:00:00 至 2024-12-31 00:00:00						
<p>对本项目的主要学术(技术)贡献:</p> <p>参与构建基于肿瘤基因表达表型与多维度剂量学参数的 c-Index 预测模型, 参与放疗增敏注册临床试验的放疗计划设计、剂量验证与全流程质控, 保障代谢-放疗协同干预的精准实施。</p>							
<p>曾获奖励情况:</p> <p>安徽省科学技术三等奖(排名 2)</p>							
<p>声明: 本人同意完成人排名, 遵守《安徽医学科技奖管理办法(试行)》等有关规定, 承诺遵守评审工作纪律, 保证所提供材料真实、完整、准确、有效, 不包含涉及国防和国家安全的内容, 不存在侵犯他人知识产权的情形。提交的代表性论文中不包含任何已经被撤稿的论文, 也不存在图片误用等其他影响论文质量的情况。该项目是本人本届被推荐的唯一项目。如有材料虚假或违纪行为, 愿意承担相应责任。如产生争议, 保证积极配合调查处理工作。</p> <p>本人签名:</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>				<p>声明: 本单位确认所提供的有关材料真实、完整、准确、有效, 且不包含涉及国防和国家安全的内容, 不存在侵犯他人知识产权的情形。提交的代表性论文中不包含已经被撤稿的论文, 也不存在图片误用等其他影响论文质量的情况。如有材料虚假或违纪行为, 愿意承担相应责任。如产生争议, 保证积极配合调查处理工作。本单位在作为或不作为该项目完成单位的情况下均同意该完成人报奖。</p> <p>工作单位(盖章) 完成单位(盖章)</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>			

姓名	高翔	排名	7	性别	男	国籍	中国
党派	中国共产党			民族	汉	籍贯	安徽合肥
身份证号	342601198712080615			出生年月	1987-12-08	职称	高级工程师
本科毕业学校	南京理工大学			最高学位	硕士	最高学历	研究生
最高学位毕业学校	中国科学技术大学			从事专业学科代码	31061		
手机号码	18205652123			电子邮箱	gaoxiang@ustc.edu		
工作单位	合肥市第一人民医院					行政职务	无
二级单位	肿瘤科					办公电话	055182138703
通讯地址	合肥市包河区长沙路 3200 号					邮政编码	230001
完成单位	合肥市第一人民医院						
参加本项目的起止时间	2020-06-01 00:00:00 至 2024-12-31 00:00:00						
对本项目的主要学术(技术)贡献: 参与建立 Ti ₃ CN MXene 纳米材料联合放疗的剂量增强模型, 优化调控氧化应激的照射参数, 助力放射性肺损伤靶向干预策略的物理方案制定。							
曾获奖励情况: 2024 年 第二届长三角区域放射医学与防护学术交流会优秀论文二等奖 2023 年 安徽省科学技术奖三等奖							
声明: 本人同意完成人排名, 遵守《安徽医学科技奖管理办法(试行)》等有关规定, 承诺遵守评审工作纪律, 保证所提供材料真实、完整、准确、有效, 不包含涉及国防和国家安全的内容, 不存在侵犯他人知识产权的情形。提交的代表性论文中不包含任何已经被撤稿的论文, 也不存在图片误用等其他影响论文质量的情况。 该项目是本人本届被推荐的唯一项目。 如有材料虚假或违纪行为, 愿意承担相应责任。如产生争议, 保证积极配合调查处理工作。 本人签名: 年 月 日				声明: 本单位确认所提供的有关材料真实、完整、准确、有效, 且不包含涉及国防和国家安全的内容, 不存在侵犯他人知识产权的情形。提交的代表性论文中不包含已经被撤稿的论文, 也不存在图片误用等其他影响论文质量的情况。如有材料虚假或违纪行为, 愿意承担相应责任。如产生争议, 保证积极配合调查处理工作。本单位在作为或不作为该项目完成单位的情况下均同意该完成人报奖。 工作单位(盖章) 完成单位(盖章) 年 月 日			

姓名	马腾飞	排名	8	性别	男	国籍	中国
党派	中共党员			民族	汉	籍贯	安徽阜阳
身份证号	341225198910050132			出生年月	1989-10-05	职称	无
本科毕业学校	英国密德萨斯大学			最高学位	硕士	最高学历	研究生
最高学位毕业学校	英国密德萨斯大学			从事专业学科代码	071009		
手机号码	18856873666			电子邮箱	276878851@qq.com		
工作单位	阜阳天祥食品科技有限公司					行政职务	副总经理
二级单位	无					办公电话	0558-2665096
通讯地址	安徽省阜阳市颍州区颍州区袁集镇巢湖路 11 号					邮政编码	236000
完成单位	阜阳天祥食品科技有限公司						
参加本项目的起止时间	2020-06-01 00:00:00 至 2024-12-31 00:00:00						
<p>对本项目的主要学术(技术)贡献:</p> <p>作为项目参与者, 积极开展油脂的功能开发工作。与合作单位密切合作, 在前期研究基础上针对富含 C17:0 的油脂进行调研和分析, 共同研制出可用于食管癌临床干预的 C17:0 功能油脂软胶囊。为项目的实施提供了坚实的基础。</p>							
<p>曾获奖励情况:</p> <p>阜阳市科技成果三等奖</p>							
<p>声明: 本人同意完成人排名, 遵守《安徽医学科技奖管理办法(试行)》等有关规定, 承诺遵守评审工作纪律, 保证所提供材料真实、完整、准确、有效, 不包含涉及国防和国家安全的内容, 不存在侵犯他人知识产权的情形。提交的代表性论文中不包含任何已经被撤稿的论文, 也不存在图片误用等其他影响论文质量的情况。该项目是本人本届被推荐的唯一项目。如有材料虚假或违纪行为, 愿意承担相应责任。如产生争议, 保证积极配合调查处理工作。</p> <p>本人签名:</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>				<p>声明: 本单位确认所提供的有关材料真实、完整、准确、有效, 且不包含涉及国防和国家安全的内容, 不存在侵犯他人知识产权的情形。提交的代表性论文中不包含已经被撤稿的论文, 也不存在图片误用等其他影响论文质量的情况。如有材料虚假或违纪行为, 愿意承担相应责任。如产生争议, 保证积极配合调查处理工作。本单位在作为或不作为该项目完成单位的情况下均同意该完成人报奖。</p> <p>工作单位(盖章) 完成单位(盖章)</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>			

姓名	葛磊	排名	9	性别	男	国籍	中国
党派	无			民族	汉族	籍贯	安徽肥东
身份证号	340123198501020099			出生年月	1985-01-02	职称	副主任医师
本科毕业学校	皖南医学院			最高学位	硕士	最高学历	研究生
最高学位毕业学校	安徽医科大学			从事专业学科代码	32067		
手机号码	13721031786			电子邮箱	476637759@qq.com		
工作单位	合肥市第一人民医院					行政职务	无
二级单位	肿瘤科					办公电话	82137759
通讯地址	合肥市滨湖新区长沙路 3200 号					邮政编码	230001
完成单位	合肥市第一人民医院						
参加本项目的起止时间	2020-06-01 00:00:00 至 2024-12-31 00:00:00						
对本项目的主要学术(技术)贡献: 与 C17:0 功能油脂的放疗增敏机制, 参与食管癌放疗的营养干预注册临床试验。							
曾获奖励情况:							
<p>声明: 本人同意完成人排名, 遵守《安徽医学科技奖管理办法(试行)》等有关规定, 承诺遵守评审工作纪律, 保证所提供材料真实、完整、准确、有效, 不包含涉及国防和国家安全的内容, 不存在侵犯他人知识产权的情形。提交的代表性论文中不包含任何已经被撤稿的论文, 也不存在图片误用等其他影响论文质量的情况。该项目是本人本届被推荐的唯一项目。如有材料虚假或违纪行为, 愿意承担相应责任。如产生争议, 保证积极配合调查处理工作。</p> <p>本人签名: _____</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>				<p>声明: 本单位确认所提供的有关材料真实、完整、准确、有效, 且不包含涉及国防和国家安全的内容, 不存在侵犯他人知识产权的情形。提交的代表性论文中不包含已经被撤稿的论文, 也不存在图片误用等其他影响论文质量的情况。如有材料虚假或违纪行为, 愿意承担相应责任。如产生争议, 保证积极配合调查处理工作。本单位在作为或不作为该项目完成单位的情况下均同意该完成人报奖。</p> <p>工作单位(盖章) _____ 完成单位(盖章) _____</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>			

姓名	高俊峰	排名	10	性别	男	国籍	中国
党派	共产党员			民族	汉族	籍贯	安徽庐江
身份证号	342622198107224619			出生年月	1981-07-22	职称	副主任医师
本科毕业学校	皖南医学院			最高学位	硕士	最高学历	研究生
最高学位毕业学校	安徽医科大学			从事专业学科代码	32067		
手机号码	13956986790			电子邮箱	894273452@126.com		
工作单位	合肥市第一人民医院					行政职务	无
二级单位	肿瘤科					办公电话	0551-82137759
通讯地址	合肥市第一人民医院滨湖院区肿瘤科（内科5楼）					邮政编码	230001
完成单位	合肥市第一人民医院						
参加本项目的起止时间	2020-06-01 00:00:00 至 2024-12-31 00:00:00						
对本项目的主要学术(技术)贡献: 参与甘草酸靶向内质网应激与 Ti ₃ CN MXene 调控氧化应激的干预策略研究。							
曾获奖励情况: 2020 年度单位年度考核优秀 2024 年度医院先进服务者							
<p>声明: 本人同意完成人排名, 遵守《安徽医学科技奖管理办法(试行)》等有关规定, 承诺遵守评审工作纪律, 保证所提供材料真实、完整、准确、有效, 不包含涉及国防和国家安全的内容, 不存在侵犯他人知识产权的情形。提交的代表性论文中不包含任何已经被撤稿的论文, 也不存在图片误用等其他影响论文质量的情况。该项目是本人本届被推荐的唯一项目。如有材料虚假或违纪行为, 愿意承担相应责任。如产生争议, 保证积极配合调查处理工作。</p> <p>本人签名: _____</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>				<p>声明: 本单位确认所提供的有关材料真实、完整、准确、有效, 且不包含涉及国防和国家安全的内容, 不存在侵犯他人知识产权的情形。提交的代表性论文中不包含已经被撤稿的论文, 也不存在图片误用等其他影响论文质量的情况。如有材料虚假或违纪行为, 愿意承担相应责任。如产生争议, 保证积极配合调查处理工作。本单位在作为或不作为该项目完成单位的情况下均同意该完成人报奖。</p> <p>工作单位(盖章) _____ 完成单位(盖章) _____</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>			

九、主要完成单位情况表

单位名称	合肥市第一人民医院			排名	1
统一社会信用代码	12340100485026531W			法定代表人	姚登攀
单位性质	事业单位			所在地	安徽合肥
通讯地址	安徽省合肥市庐阳区淮河路 390 号			邮政编码	230000
联系人	叶芝	办公电话	0551-82137855	手机号码	18005608667
电子邮箱	hfykjcycc@126.com				
银行账户信息	户名	合肥市第一人民医院			
	账号	2121012080061557			
	开户行	徽商银行合肥市清潭路支行			
<p>对本项目的贡献:</p> <p>合肥市第一人民医院作为项目第一完成单位，充分发挥临床研究核心平台作用，为三大技术创新体系构建提供全方位支撑。医院整合肿瘤科、放疗科、检验科等优势学科资源，组建跨学科研究团队，为多中心临床试验提供高质量病例资源和标准化诊疗平台。在技术转化方面，医院牵头建立食管癌全周期管理示范基地，制定临床应用规范，推动早期预警、精准干预和并发症防御技术在安徽及周边高发区的规模化应用。同时，医院完善的科研管理体系为知识产权布局、工艺标准化及成果转化提供制度保障，有效促进了前沿技术向基层医疗机构辐射，显著提升了区域食管癌综合防治能力，彰显了公立医院在重大疾病防控中的引领作用。</p>					
<p>声明：本单位同意完成单位排名，遵守《安徽医学科技奖管理办法（试行）》等有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实、完整、准确、有效，且不包含涉及国防和国家安全的内容，不存在侵犯他人知识产权的情形。提交的代表性论文中不包含已经被撤稿的论文，也不存在图片误用等其他影响论文质量的情况。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。</p>					
法定代表人签名：			完成单位盖章		
			年 月 日		

单位名称	安徽大学		排名	2	
统一社会信用代码	12340000485002265R		法定代表人	孙长银	
单位性质	事业单位		邮政编码	230601	
通讯地址	合肥市经济技术开发区九龙路 111 号				
联系人	徐昌志	办公电话	无	手机号码	18356134338
电子邮箱	changzhixu007@163.com				

对本项目的贡献:

基于肿瘤个性化营养干预的迫切需求, 筛选发现富含珍珠酸 C17:0 的羊尾油能在细胞和动物水平上显著抑制肿瘤细胞的增殖; 通过优化的尿素包埋技术获得了 C17:0 含量翻倍的脂质富集物, 进一步在体内外水平证明其对肿瘤细胞的增殖具有增强的干扰作用; 揭示了 C17:0/羊尾油通过激活 ACOD/ITA 通路显著增强巨噬细胞的免疫活性。这些系统工作为本项目提供了扎实的研究基础; 在成果转化方面, 积极推动“产学研医”合作, 主导研制了富含 C17:0 的功能油脂软胶囊, 并协助推动其在食管癌的营养干预上的临床转化, 有效提升了 C17:0 功能油脂的精深加工及区域食管癌营养干预水平。

声明: 本单位同意完成单位排名, 遵守《安徽医学科技奖管理办法(试行)》等有关规定, 承诺遵守评审工作纪律, 保证所提供的有关材料真实、完整、准确、有效, 且不包含涉及国防和国家安全的内容, 不存在侵犯他人知识产权的情形。提交的代表性论文中不包含已经被撤稿的论文, 也不存在图片误用等其他影响论文质量的情况。如有材料虚假或违纪行为, 愿意承担相应责任。如产生争议, 保证积极配合调查处理工作。

法定代表人签名:

完成单位盖章

年 月 日

单位名称	阜阳天祥食品科技有限公司			排名	3
统一社会信用代码	91341200MA2RBNJM9T			法定代表人	方庆敏
单位性质	民营企业			邮政编码	236000
通讯地址	安徽省阜阳市颍州区颍州区袁集镇巢湖路 11 号				
联系人	马腾飞	办公电话	0558-2665096	手机号码	18856873666
电子邮箱	276878851@qq.com				
<p>对本项目的贡献:</p> <p>与合作单位密切合作, 在前期研究基础上针对富含 C17:0 的油脂进行调研和分析, 共同研制出可用于食管癌临床干预的 C17:0 功能油脂软胶囊。为项目的实施提供了坚实的基础。</p>					
<p>声明: 本单位同意完成单位排名, 遵守《安徽医学科技奖管理办法(试行)》等有关规定, 承诺遵守评审工作纪律, 保证所提供的有关材料真实、完整、准确、有效, 且不包含涉及国防和国家安全的内容, 不存在侵犯他人知识产权的情形。提交的代表性论文中不包含已经被撤稿的论文, 也不存在图片误用等其他影响论文质量的情况。如有材料虚假或违纪行为, 愿意承担相应责任。如产生争议, 保证积极配合调查处理工作。</p>					
法定代表人签名:			完成单位盖章		
			年 月 日		

十、诚信承诺书

本项目自愿参加安徽医学科技奖评审，项目第一完成人和项目第一完成单位代表所有项目完成人及完成单位做出如下承诺：

1.本推荐书严格按照安徽医学科技奖有关规定和安徽省医学会对推荐工作的具体要求填写，保证所提交的材料真实、完整、准确、有效，不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形，提交的代表性论文不包含已经被撤稿的论文，也不存在图片误用等其他影响论文质量的情况。所涉及的科学研究行为均符合《医学科研诚信和相关行为规范》（国卫科教发〔2021〕7号），不存在科研不诚信的行为。

2.所提交的纸质版推荐材料和电子版推荐材料内容一致。

3.本推荐书所提交的知识产权证明材料和论文，均已征得未列入项目完成人的发明人、设计人或作者的知情同意并留存相应证明材料备查。知情同意内容包括（1）知识产权用于推荐2026年安徽医学科技奖，该发明人、设计人或作者未列入项目主要完成人。（2）安徽医学科技奖获奖项目所用知识产权不能再次参评该奖。因未如实告知上述情况而引起争议，且不能提供相应存档备查的证据，愿意承担相应责任。

4.推荐项目主要技术内容未获得国家级、省部级以及安徽医学科技奖等奖励。本推荐书所提交的相关证明材料（包括专利、论文、著作、应用证明、国家法律法规要求审批的批准文件等）也均未在国家级、省部级等奖励（如国家科学技术奖、中华医学科技奖、安徽省科学技术奖等）以及安徽医学科技奖获奖项目中使用过，也未在本届安徽医学科技奖其他推荐项目中使用。

5.遵守《安徽医学科技奖管理办法（试行）》有关规定。项目进入终审程序后，接受评审结果及授奖单位数和授奖人数按照获奖等级自动截取。

项目第一完成人（签字）：

项目第一完成单位（公章）：

十一、附件

附件请按如下顺序排列

- 1.代表性论文（限 10 篇，PDF 格式）
- 2.知识产权证明（限 10 个，PDF 格式）
- 3.代表性论文（限 10 篇）收录引用情况检索报告（限 1 个，PDF 格式）
- 4.应用满 2 年的佐证材料（限 1 个，PDF 格式）
- 5.国家法律法规要求的批准文件（限 10 个，PDF 格式）
- 6.完成人合作关系说明（限 1 个，PDF 格式）
- 7.其他附件（限 20 个，PDF 或 JPG 格式）
- 8.医学科普作品（3 套，仅限医学科学技术普及项目）