

国家自然科学基金资助项目批准通知

(包干制项目)

赵伟 先生/女士:

根据《国家自然科学基金条例》、相关项目管理办法规定和专家评审意见,国家自然科学基金委员会(以下简称自然科学基金委)决定资助您申请的项目。项目批准号: 82102157, 项目名称: 基于知识图谱和深度学习的肺结节良恶性评估及生长方式可视化预测, 资助经费: 30.00万元, 项目起止年月: 2022年01月至 2024年12月, 有关项目的评审意见及修改意见附后。

请您尽快登录科学基金网络信息系统(<https://isisn.nsf.gov.cn>), **认真阅读《国家自然科学基金资助项目计划书填报说明》并按要求填写《国家自然科学基金资助项目计划书》(以下简称计划书)**。对于有修改意见的项目,请您按修改意见及时调整计划书相关内容;如您对修改意见有异议,须在电子版计划书报送截止日期前向相关科学处提出。

请您将电子版计划书通过科学基金网络信息系统(<https://isisn.nsf.gov.cn>)提交,由依托单位审核后提交至自然科学基金委。自然科学基金委审核未通过者,将退回的电子版计划书修改后再行提交;审核通过者,打印纸质版计划书(一式两份,双面打印)并在项目负责人承诺栏签字,由依托单位在承诺栏加盖依托单位公章,且将申请书纸质签字盖章页订在其中一份计划书之后,一并报送至自然科学基金委项目材料接收工作组。纸质版计划书应当保证与审核通过的电子版计划书内容一致。**自然科学基金委将对申请书纸质签字盖章页进行审核,对存在问题的,允许依托单位进行一次修改或补齐。**

向自然科学基金委提交电子版计划书、报送纸质版计划书并补交申请书纸质签字盖章页截止时间节点如下:

1. **2021年10月22日16点:** 提交电子版计划书的截止时间(视为计划书正式提交时间);
2. **2021年10月29日16点:** 提交修改后电子版计划书的截止时间;
3. **2021年11月5日16点:** 报送纸质版计划书(其中一份包含申请书纸质签字盖章页)的截止时间

4. 2021年11月25日16点：报送修改后的申请书纸质签字盖章页的截止时间。

请按照以上规定及时提交电子版计划书，并报送纸质版计划书和申请书纸质签字盖章页，未说明理由且逾期不报计划书或申请书纸质签字盖章页者，视为自动放弃接受资助；未按要求修改或逾期提交申请书纸质签字盖章页者，将视情况给予暂缓拨付经费等处理。

附件：项目评审意见及修改意见表

国家自然科学基金委员会

2021年10月12日

附件：项目评审意见及修改意见表

| | | | | | |
|---|--------------------------------|-------|---------------------|-------|-------|
| 项目批准号 | 82102157 | 项目负责人 | 赵伟 | 申请代码1 | H2709 |
| 项目名称 | 基于知识图谱和深度学习的肺结节良恶性评估及生长方式可视化预测 | | | | |
| 资助类别 | 青年科学基金项目 | 亚类说明 | | | |
| 附注说明 | | | | | |
| 依托单位 | 中南大学 | | | | |
| 直接费用 | 30.00 万元 | 起止年月 | 2022年01月 至 2024年12月 | | |
| 通讯评审意见： <1>具体评价意见： 一、该申请项目所关注的科学问题是否源于多学科领域交叉的共性问题，具有明确的学科交叉特征？请详细阐述判断理由并评价预期成果的科学价值。 该申请项目拟基于前期及预实验结果进一步：1) 构建多维度CT征象自动识别网络，实现客观评估；2) 基于专家先验知识建立肺结节知识图谱 (KG-Lung Nodule)；3) 基于GAN训练多时间维度的随访CT数据，建立肺结节良恶性实时判断、生长方式可视化预测的多任务网络；同时深度挖掘KG-Lung Nodule对网络的影响机制尝试提升深度学习模型的可解释性。相比同领域的其他研究项目，该项目的研究理念和想法仍具有更加超前。 二、请针对学科交叉特点评述申请项目研究方案或技术路线的创新性和可行性。 该申请项目的研究方案较为具体、详尽，具备可行性。该项目有望提高早期肺癌定性诊断精度，预测肺结节后续生长方式，从而制定个性化随访方案；同时将专家先验知识融入深度学习模型，提升可解释性。 三、请评述申请人的多学科背景、研究专长和创新潜力。 申请人在该领域具有扎实的研究基础。该项目也是在申请人前期一系列相关研究的基础上进一步展开的。基于在同一领域多年来的深厚积累，该项目有望实现其研究目标。 四、其他建议 <2>具体评价意见： 一、该申请项目所关注的科学问题是否源于多学科领域交叉的共性问题，具有明确的学科交叉特征？请详细阐述判断理由并评价预期成果的科学价值。 该研究着眼于提高早期肺癌定性诊断精度，预测肺结节后续生长方式，制定个性化随访方案，具有较强的临床意义。项目研究融合了基于专家先验知识知识图谱技术、多任务深度学习网络，同时深度挖掘KG-Lung Nodule对网络的影响机制，属于多学科交叉领域的共性导向和交叉融通范畴。 二、请针对学科交叉特点评述申请项目研究方案或技术路线的创新性和可行性。 研究方案可行，具有较好的创新性，通过构建多维度CT征象自动识别网络，建立基于专家先验知识建立肺结节知识图谱以及基于GAN训练多时间维度网络建立肺结节良恶性实时判断、生长方式可视化预测的多任务网络。 三、请评述申请人的多学科背景、研究专长和创新潜力。 申请人具有较丰富的多学科研究背景、研究成果较好，具有较强的创新潜力。 四、其他建议 无 <3>具体评价意见： 一、该申请项目所关注的科学问题是否源于多学科领域交叉的共性问题，具有明确的学科交叉 | | | | | |

特征？请详细阐述判断理由并评价预期成果的科学价值。

该项目具有较明确的学科交叉特征：肺结节影像诊断及随访是医学领域；肺癌相关的人工智能研究为工科领域，涉及到算法、模型构建及预测等深度学习技术问题。该项目具有一定的应用前景及意义，预期成果具有一定的科学研究价值，有助于解决现阶段肺癌筛查、肺结节良恶性鉴别及随访的难题。

二、请针对学科交叉特点评述申请项目技术方案或技术路线的创新性和可行性。

(1) 该研究方案利用深度学习技术，提出了构建肺结节专家知识图谱、基于多时间维度的随访CT数据建立肺结节生长方式的多任务网络，对临床上肺结节的定性、个性化的随访提供了新的思路，具有一定的创新性。

(2) 人工智能在肺结节检出、诊断等方面有较好的表现，构建肺结节专家知识图谱在理论上可行；基于多时间维度的随访CT数据是否规范，如何保证一致性，数据量是否充足等，对该项目的顺利开展具有一定的挑战。

三、请评述申请人的多学科背景、研究专长和创新潜力。

申请人致力于医工交叉的融合研究，前期在探索人工智能对肺癌的检出及定性诊断方面，做出了一定的成果，发表了高质量的论文，具有较好的研究平台及合作单位，理论上可支持其完成该项研究。

四、其他建议

(1) 对于构建肺结节专家知识图谱，如何形成规律的专家推理规则，保证多专家知识及经验的一致性，及其观察者之间的差异性评价，该项目未作进一步的阐述解释，建议补充解决方案。

(2) 对于多时间维度的随访CT数据构建肺结节生长方式的多任务网络，如何制定详细的随访方案，以达到个性化随访目的，申请人应给与详细阐述。

修改意见：

医学科学部

2021年10月12日

计划类别： 自然科学基金

项目类别： 青年基金项目

执行处室： 省自然科学基金委员会办公室

项目编号： 2021JJ40895



湖南创新型省份建设专项任务书

(2021年度)

项目名称： 基于瘤周组学无创预测磨玻璃样早期肺腺癌浸润程度的研究

项目负责人： 赵伟

联系电话： 18670496192

电子邮件： wei.zhao@csu.edu.cn

依托单位： 中南大学湘雅二医院

单位地址： 湖南省长沙市人民中路139号

执行期限： 2021年1月1日 至 2023年12月31日

湖南省科学技术厅制

二〇二一年制

计划类别：普惠性政策与创新环境建设计划

项目类别：临床医疗技术创新引导项目

执行处室：社会发展科技处

项目编号：2020SK53423



湖南省科技创新计划项目任务书

(2020年度)

项目名称：基于多模态MRI的影像组学预测肝癌微血管侵犯的价值研究

项目负责人：赵伟

联系电话：18670496192

电子邮件：wei.zhao@csu.edu.cn

承担单位：中南大学湘雅二医院

单位地址：长沙市人民中路139号

推荐单位：中南大学

执行期限：2020年10月01日 —— 2022年12月31日

湖南省科学技术厅

二〇一六年制

计划类别： 创新平台与人才计划

项目类别： 临床医学研究中心（基地）

执行处室： 社会发展科技处

项目编号： 2020SK4001



湖南创新型省份建设专项任务书

（2021年度）

项目名称： 湖南省医学影像临床医学研究中心

项目牵头承担单位： 中南大学湘雅二医院

单位地址： 长沙市人民中路139号

推荐单位： 中南大学

项目负责人： 刘军

联系电话： 13787085002

联系人： 赵伟

联系电话： 18670496192

执行期限： 2021年01月01日 —— 2023年12月31日

湖南省科学技术厅

二〇二一年制