

浙江工业大学“青年英才支持计划” 申 请 表

所在部门： 计算机学院 （盖章）

申 报 人： 周乾伟

申报类别： ☒ A 类 ☐ B 类

填表日期 2023 年 02 月 10 日

一、 申请人简况

基本 情况	姓 名	周乾伟	性别	男	出生年月	1986 年 12 月
	专业技术 职务	副教授	最终学位及授予学校			中国科学院大学
	所在学科、 团队	计算机科学与技术、无			联系电话	18868439559
	研究方向	医学影像理解			电子邮箱	zqw@zjut.edu.cn

二、 申请理由：

2.1 对照“青年英才支持计划”申报条件所提出的申请理由： ☒正常申报 ☐单独推荐 ☐单列计划
申请单独推荐，需列出团队完成本聘期学校重大（重点）发展目标的内容和时间及申请人对团队贡献；单列计划和正常申报需列出符合申报条件的具体条目内容、时间、排名等成果信息。 1）主持 IV 类纵向项目，国自然面上项目，2022 年批准立项，《计算机自动合成的医学影像的内容合理性评估方法研究》，批准号 62271448。 2）一作发表 Nature 子刊论文，2021 年 12 月见刊，“A machine and human reader study on AI diagnosis model safety under attacks of adversarial images”，Nature Communications。
2.2 近 5 年主要教书育人业绩、学术成绩、创新成果及其社会效益（限 800 字） 本人的科研积累及影响力在近 5 年内均为稳步增长。根据谷歌学术统计，本人的引用量由 5 年前的不到 100 次增长为目前的 608 次，h-index 为 13。2014 年入职时选定了基于深度学习的原型产品造型自动辅助设计为本人科研工作的主线任务，并于 2018 获得了国家自然科学基金的资助。近 5 年内，围绕该主线任务，开展了一系列科研工作，并基于科研过程中的新发现，逐步形成了下一个 5 年的主线任务——医学影像智能理解方法的研究及设计（于 2022 年获得国自然资助）。下面对本人的研究工作做简要介绍。 2018 年-2021 年，获批并主持了《功能性造型截面参数化过程的约束方法研究》国家自然科学基金青年项目，研究基于图像编解码方法的风轮 CAD 造型的参数化方法，发表了多篇高水平论文并获得了多个发明专利授权。这一研究主线已经基本完成，后续将基于自研的风轮造型自动优化平台，开展大规模的风轮造型优化实验，以期发现颠覆性的垂直轴风力发电机叶型，将科研成果落实为一种可量产、高性能、美观、环境友好的垂直轴风力发电机。 2018 年-2019 年，获国家留学基金委资助，于美国匹兹堡大学访问一年。期间，基于本人在生成对抗网络及图像编解码方面的研究经验，结合匹兹堡大学在医学影像方面的数据积累，完成了一项关于医学影像人工智能算法的抗攻击能力研究。该研究成果发表到了 Nature Communications（Nature 子刊）以及医学影像顶级会议 RSNA2019（千人

大会口述报告)。基于该研究成果,确立了将来5年内的研究任务主要为提高人工智能算法在智慧医疗背景下的抗攻击能力。

2022年-2027年,获批并主持国自然面上项目《计算机自动合成的医学影像的内容合理性评估方法研究》。该项目主要研究用于理解医学影像中所呈现的人体解剖学和组织器官发展发育规律的人工智能方法。通过分析医学影像符合人体解剖学和组织器官发育规律的程度,以判定医学影像是否遭受人为篡改,亦或者在其采集、传输、存储过程中是否存在错漏,进而提高智慧医疗系统的抗攻击能力。

2.3 近5年主要教学工作

学年	讲授主要课程	授课对象及人数	本人承担内容
2022/2023	Java 程序设计 Java 程序设计 人工智能原理与应用	实验 2021, 35 移动 2101-02, 61 21 级研究生, 60	主讲 主讲 辅讲
2021/2022	Java 程序设计 Java 程序设计课程设计 程序设计基础 Python	移动 2001-02, 59 移动 2001-02, 55 药学 2107-08, 66	主讲
2020/2021	Java 程序设计 Java 程序设计课程设计 程序设计基础 Python	移动 1902-03, 70 移动 1902-03, 69 药学 2001-02, 73	主讲
2019/2020	Java 程序设计 Java 程序设计课程设计 程序设计基础 Python	移动 1802-03, 58 移动 1802-03, 54 药学 1905-06, 74	主讲
2018/2019	无	无	公派出国

2.4 近5年主要科研项目(5项以内)

序号	项目名称(项目编号)	经费(万元)	起止年月	负责或参加	项目来源
1	计算机自动合成的医学影像的内容合理性评估方法研究(62271448)	53	202301-202612	负责	国自然-面上
2	功能性造型截面参数化过程的约束方法研究(61802347)	32.16	201901-202112	负责	国自然-青年
3	超密集微声阵列的仿真及深度学习算法研究(6142804200404)	25	202010-202210	负责	重点实验室开放课题-省外
4	基于紧凑型深度网络的混合目标识别算法研究(61428040102162804005)	40	201701-201812	负责	重点实验室开放课题-省外
5	震声能量转换器的改进及研究(KYY-HX-20170549)	20	201710-201812	负责	中科院上海微系统所

2.5 近5年以第一作者/通讯作者发表的论文(5篇以内)

序号	论文题目	刊物名称	发表时间	简要评价（创新点、贡献性及意义）
1	A machine and human reader study on AI diagnosis model safety under attacks of adversarial images	Nature Communications	2021. 12	第一次实现了超高分辨率，高逼真度的医学影像的合成，并且实现了病灶相关的影像特征的插入或抹除。通过设计人类专家及AI读片实验验证了合成影像的逼真性。研究成果显示人类专家及AI均不能辨识或抵抗合成影像，说明急需研究一种有效的合成影像辨识机制，以提高人工智能系统在医疗应用中的鲁棒性。
2	Adaptively Customizing Activation Functions for Various Layers	IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems	2022. 01	提出了一种新颖的激活函数自适应定制方法。激活函数是人工神经网络不可或缺的重要组成部分。本文提出的方法极大地简化了激活函数的设计过程，并在多个大规模数据集上，用多种流行的深度网络架构验证了该方法的有效性，所发现新型激活函数的性能优于目前主流的其他方法，使得神经网络收敛更快，精度更高，泛化性能更好。
3	Deep co-supervision and attention fusion strategy for automatic COVID-19 lung infection segmentation on CT images	Pattern Recognition	2022. 01	提出了一种新颖的新冠病灶分割方法，可以充分结合监督信息和不同抽象等级的多尺度特征以提高分割精度。CT影像中存在病灶和正常组织的边界模糊，形态不规则，尺度变化大等难题，该方法在4个不同的新冠CT影像数据集上均获得了显著的分割精度提高。
4	Residual-recursive autoencoder for accelerated evolution in savonius wind turbines optimization	Neurocomputing	2022. 07	提出了一种通用的图像自编码器压缩率提升方法，用于将工业原型产品的造型图像压缩为维度极低的向量，以便于构造该产品造型的流形空间。结合启发式搜索算法，可以在该流形空间中搜索最佳的产品造型，实现工业产品的智能自动化设计。
5	Training deep neural networks for wireless sensor	Neurocomputing	2021. 02	提出了一种成本可控的域泛化方法用于训练无线传感器网络适用的深度神经网络。该方法只需极

	networks using loosely and weakly labeled images			少的人力成本，无需人工标注图像数据，通过借助互联网上海量图像以及它们的弱且含噪的标注，即可将预训练、大规模的神经网络泛化、迁移到目标应用，同时完成神经网络的压缩，以适应无线传感器节点的低功耗要求。
--	--	--	--	--

2.6 近 5 年主要出版著作情况（5 项以内）

序号	著作题目	作者排序	出版社	出版时间	书号	类别（教材、专著、译著）

2.7 近 5 年授权发明专利（5 项以内）

序号	专利名称	专利类别	专利号	授权时间	授权国家（地区）	转化情况
1	一种在流形上小领域的相似性强化方法	发明专利	ZL201810446278.X	2022.05.03	中国	无
2	一种基于重建残差的稀疏灰度图像编解码方法及系统	发明专利	ZL202010041098.0	2022.03.01	中国	无
3	一种基于深度神经网络的图像编解码器的训练方法	发明专利	ZL201810446279.4	2021.10.29	中国	无
4	一种基于深度神经网络的图像数据集自动构建方法	发明专利	ZL201910655806.7	2021.12.17	中国	无
5	一种多尺度自适应近似无损编解码方法及系统	发明专利	ZL201810293916.9	2020.08.18	中国	无

2.8 近 5 年获奖情况（5 项以内）

序号	获奖项目名称	奖励类别	等级	授予单位	获奖时间	本人排名
1	服务外包	省级	三等奖	教育部	2021.06	1/1，指导老师
2	创新创业大赛	国家级	立项、资助	教育部	2022.06	1/1，指导老师
3	互联网+	校级	铜奖	浙工大	2020.06	1/1，指导老师

三、支持期内工作任务规划

要求计划具体，目标明确（至少新增一项标志性任务，具体参照《浙江工业大学“青年英才支持计划”实施办法》第四章目标与考核第八条，限一页）

3.1 标志性任务

拟采用“一个目标，两条路线，三个标志性任务”的总策略完成聘期任务。

- “一个目标”：聘期内的研究工作围绕“提高智慧医疗系统的抗攻击、抗干扰能力及鲁棒性”这个总体目标开展。
- “两条路线”：从医疗数据的篡改、损毁检测及修复和用户身份认证两方面研究提高智慧医疗系统的鲁棒性。
- “三个标志性任务”：预计首先将“两条路线”的研究成果（2篇）发表到NSC正刊或子刊上，然后争取国家“四青”等C类及以上人才培养计划/项目，最后，在聘期内，结合最新的研究发现，申报国家自然科学基金面上及省重点项目。

3.2 工作任务

智慧医疗的发展目标之一是为偏远地区提供高质量的医疗服务。量大、面广、筛查性的医学检查工作将可以在分散在各地、无人值守、人工智能引导的医疗设备内由用户自主完成。届时，正如我们在Nature子刊上发表的工作中分析的，必然存在用户会有意无意地修改医疗数据，比如冒名顶替，上传过往的医疗数据，恶意篡改等。然而，我们的研究成果表明，目前的人工智能模型以及人类专家均不能有效的抵抗这种修改行为。所以我们急需提高智慧医疗系统的抗攻击、抗干扰能力及鲁棒性，即完成本聘期的“一个目标”。

依托2022年立项的国家自然科学基金面上项目，基于乳腺钼靶影像和EEG脑电信号围绕“两条路线”开展研究工作。乳腺钼靶影像是国际公认的乳腺癌筛查手段，量大且面广。基于乳腺钼靶影像研究医学影像的时空合理性辨别方法可以识别被篡改的影像，进而提高智慧医疗系统的鲁棒性。EEG脑电信号是诊断脑部疾病的重要手段，同时基于EEG脑电信号的用户认证方法具备很高的应用前景且尚未被深入广泛的研究过。基于本人在深度学习、时序信号处理、嵌入式软件开发方面积累的经验及取得的研究成果，目前已经开始布局一个预计为期4年、参与人数高达千人的基于EEG脑电信号的身份认证方法研究。经过与脑机接口学术界专家上海交大孟建军（副教授）和产业界专家宋星（教授级高工）的深入讨论，认为该研究具有很高的学术及实践价值，其研究成果有望填补基于EEG脑电信号的身份认证领域的研究空白，并且表达出较强的合作意向。

四、资格审核

本人承诺：本人提出“青年英才支持计划”申请，愿意遵守相关政策规定。本表内所填内容属实，所提供的材料客观真实。

本人签字:

日期： 年 月 日

所在单位师德考察意见

(包括申请人的思想政治表现、师德师风等情况。)

所在单位党委（总支）书记签字：

(加盖党委公章)

日期： 年 月 日

所在单位资格审查意见

经审核，上述材料均内容真实，与证明材料原件相符。

审核人签字:

所在单位负责人签字:

(加盖单位公章)

日期： 年 月 日

学校意见

负责人签章:

(加盖学校公章)

日期： 年 月 日