

同行专家业内评价意见书编号: 20240854187

附件1

浙江工程师学院（浙江大学工程师学院） 同行专家业内评价意见书

姓名: _____ 周恒骥

学号: _____ 22160264

申报工程师职称专业类别（领域）: _____ 电子信息

浙江工程师学院（浙江大学工程师学院）制

2024年03月20日

一、个人申报

（一）基本情况【围绕《浙江工程师学院（浙江大学工程师学院）工程类专业学位研究生工程师职称评审参考指标》，结合该专业类别(领域)工程师职称评审相关标准，举例说明】

1. 对本专业基础理论知识和专业技术知识掌握情况

作为一名移动智慧物联网项目制的研究生，系统掌握有关物联网方向的基础理论知识，在“物联网信息安全技术与应用基础”课程中获得96分的成绩，在“物联网操作系统与边缘计算”

课程中获得91分的成绩。同时，作为一名专业为电子信息学的研究生，在“电子与信息工程技术管理”课程中获得92分的成绩，熟练掌握专业技术知识，熟悉专业技术需求，了解本专业先进的生产方式以及国内外技术前沿发展现状与趋势等。

2. 工程实践的经历

我工程实践的单位是上海寰钛教育科技有限公司（钛创星），非常感激韩泽耀老师与王勇老师对我的殷切指导。在工程实践的这段时间里，我所接触的人和事都与学校里不同。在学校里，老师每天都会布置作业，分配任务，但在这里，不会有人说今天该做什么，而是必须自己要明确今天的目标是什么，然后根据目标需求决定所做的事情，最后自觉地去完成，并且要尽自己的努力做到最好。在工程实践的过程中，并不只有工作，更多的是合作与沟通，只有在良好的人际关系交往中，才能更顺利圆满地完成工作。这里的每一位前辈都是我的老师，所以我在实践中不断学习前辈们优秀的地方，虚心请教自己不懂的问题。我感受颇深的是，在工程实践中接触到的都是很实际、很切实的问题，而不像课本知识那样抽象化，这更是对学习能力和适应能力的考验。“纸上得来终觉浅，绝知此事要躬行”，通过工程实践，我努力把理论知识联系到实际的生产生活实践中，不断地拓宽自己的眼界，提升自己的能力水平。这不仅是一次简简单单的实践，更是我一生宝贵的财富。

3. 在实际工作中综合运用所学知识解决复杂工程问题的案例

我所研究的项目名称为“基于毫米波雷达的生命体征检测”，我全过程参与了该项目的建设。传统的生命体征检测有着无法避免的接触隐患：肺功能检测仪器离不开接触式吹气这一过程，且价格昂贵、占地空间大；心功能及房颤检测仪器，基本上还是以粘性电极和各种穿戴式设备为主，但电测量中皮肤附着的性质限制了监测的实用性、连续性和全面性。在某些特殊场景，例如针对烧伤患者、高度感染患者等人群，接触式设备甚至都无法完成工作，存在一定的工作局限性。因此，无接触式生命体征检测是近几年来比较火热的研究方向之一。但现有的研究主要针对呼吸、心跳等较为简单直观的人体特征指标，并未深入到肺功能和心功能领域，且存在以下三点瓶颈问题，即检测的准确度不足、采样数据的实时性不够以及数据样本的覆盖面不广。所以提出采用脉冲相干（Pulse Coherent

Radar, PCR）毫米波雷达（Millimeter-Wave Radar, mmWave

Radar）来实现生命体征检测，这为实现长期实时的无接触式的健康监测提供了可能。凭借无接触和便捷的特性，它在实际医疗场景中有着可观的实用价值以及广阔的发展前景，能更好地服务于医疗患者，减少医疗设备对患者的干扰。

面向生命体征检测需求，针对真实医疗场景下实时测量实时处理、患病人群数据研究、具体心脏疾病检测等瓶颈难点，分别围绕从人体胸部回波信号中提取出的呼吸信号和心动信号，针对肺功能检测和心功能及房颤检测两个方面开展研究，突破效点相位趋势评估法、肺功能检测算法、心房颤动检测算法等关键技术，在原理分析与算法设计的基础上，最终实现了无接触的心肺功能及房颤实时检测，提升了雷达系统探测结果数据化、可视化效果，为人机交互提供充足、准确的数据支撑。所做的具体工作包括：

1. 提出一种基于PCR毫米波雷达的肺功能检测算法，整体流程包括原始回波信号的采集、I-Q解调、距离信息的获取、相位信息的获取、呼吸信号的提取、胸部运动特征的提取以及肺功能检测。为获得更加准确和全面的信号相位信息，本文提出有效点相位趋势评估法（Effe

ctive Points Phase Trend

Evaluation, EPPTE)。实验结果表明，当设定肺活量检测量程为5000毫升时，满量程误差为2.5%。

2. 提出一种基于PCR毫米波雷达的心功能及房颤检测算法，该算法主要针对提取出的胸部微动信号和心动信号，在实现心脏运动特征的提取后分别基于信号的频域特征和时域特征开展房颤检测研究。实验结果表明，该算法对心率的检测准确率达98.2%，平均实时检测误差为1.28次/分钟，对临床患者的房颤检测准确率达99.2%。

该项目是我所学专业进行数据算法编程应用的一个实际工程实践案例，让我对所学专业有了一个更系统化的梳理，也有了一个更切实的应用场景。

(二) 取得的业绩(代表作)【限填3项, 须提交证明原件(包括发表的论文、出版的著作、专利证书、获奖证书、科技项目立项文件或合同、企业证明等)供核实, 并提供复印件一份】

1. 公开成果代表作【论文发表、专利成果、软件著作权、标准规范与行业工法制定、著作编写、科技成果获奖、学位论文等】

成果名称	成果类别 [含论文、授权专利(含发明专利申请)、软件著作权、标准、工法、著作、获奖、学位论文等]	发表时间/授权或申请时间等	刊物名称/专利授权或申请号等	本人排名/总人数	备注
基于毫米波雷达的心房颤动检测	CSCD期刊	2024年01月01日	中国医学物理学杂志	1/10	
便携式肺功检测系统	获奖	2022年07月01日	第十七届中国研究生电子设计竞赛华东分赛区二等奖	1/2	省部级, 证书编号: GEDC-02220500611
非接触心率呼吸检测系统	获奖	2023年08月01日	第十八届中国研究生电子设计竞赛华为专项奖三等奖	1/3	国家级, 证书编号: GEDC-02230500742

2. 其他代表作【主持或参与的课题研究项目、科技成果应用转化推广、企业技术难题解决方案、自主研发设计的产品或样机、技术报告、设计图纸、软课题研究报告、可行性研究报告、规划设计方案、施工或调试报告、工程实验、技术培训教材、推动行业发展中发挥的作用及取得的经济社会效益等】

(三) 在校期间课程、专业实践训练及学位论文相关情况

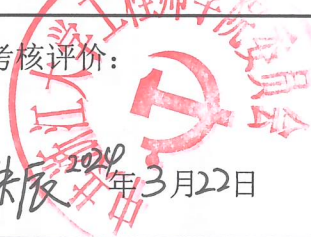
课程成绩情况	按课程学分核算的平均成绩： 87 分
专业实践训练时间及考核情况(具有三年及以上工作经历的不作要求)	累计时间： 1.1 年 (要求1年及以上) 考核成绩： 83 分 (要求80分及以上)

本人承诺

个人声明：本人上述所填资料均为真实有效，如有虚假，愿承担一切责任，特此声明！

申报人签名：周恒彦

二、日常表现考核评价及申报材料审核公示结果

日常表现考核评价	<p>非定向生由德育导师考核评价、定向生由所在工作单位考核评价：</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>优秀 <input type="checkbox"/>良好 <input type="checkbox"/>合格 <input type="checkbox"/>不合格</p> <p>德育导师/定向生所在工作单位分管领导签字（公章）：朱辰 2024年3月22日</p>
申报材料审核公示	<p>根据评审条件，工程师学院已对申报人员进行材料审核（学位课程成绩、专业实践训练时间及考核、学位论文、代表作等情况），并将符合要求的申报材料在学院网站公示不少于5个工作日，具体公示结果如下：</p> <p><input type="checkbox"/>通过 <input type="checkbox"/>不通过（具体原因： ）</p> <p>工程师学院教学管理办公室审核签字（公章）： 年 月 日</p>

浙江理工大学研究生院

攻读硕士学位研究生成绩表

学号: 22160264	姓名: 周恒骥	性别: 男	学院: 工程师学院	专业: 电子信息	学制: 2.5年						
毕业时最低应获: 24.0学分	已获得: 24.0学分			入学年月: 2021-09	毕业年月: 2024-03						
学位证书号: 1033532024602222	毕业证书号: 103351202402600448			授予学位: 电子信息硕士							
学习时间	课程名称	备注	学分	成绩	课程性质	学习时间	课程名称	备注	学分	成绩	课程性质
2021-2022学年秋冬季学期	中国特色社会主义理论与实践研究		2.0	90	公共学位课	2021-2022学年夏季学期	物联网信息安全技术与应用基础		2.0	96	专业学位课
2021-2022学年秋冬季学期	研究生论文写作指导		1.0	89	专业学位课	2021-2022学年夏季学期	自然辩证法概论		1.0	92	公共学位课
2021-2022学年秋冬季学期	电子与信息工程技术管理		2.0	92	专业学位课	2021-2022学年夏季学期	工程伦理		2.0	86	公共学位课
2021-2022学年冬季学期	物联网操作系统与边缘计算		2.0	91	专业选修课	2021-2022学年夏季学期	大数据与人工智能工程应用		2.0	85	专业学位课
2021-2022学年春季学期	数学建模		2.0	90	专业选修课	2021-2022学年夏季学期	移动互联网智能设备应用设计与实践		3.0	85	专业学位课
2021-2022学年春季学期	科技创新案例探讨与实践		2.0	89	专业选修课	2022-2023学年秋季学期	研究生英语基础技能		1.0	78	公共学位课
2021-2022学年春夏学期	研究生英语		2.0	90	公共学位课						

说明: 1. 研究生课程按三种方法计分: 百分制, 两级制 (通过、不通过), 五级制 (优、良、中、

及格、不及格)。

2. 备注中“*”表示重修课程。

学院成绩校核章:

成绩校核人: 张梦依

打印日期: 2024-04-02

DOI:10.3969/j.issn.1005-202X.2024.01.012

医学信号处理与医学仪器

论文链接: https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract?v=DFdco8SIy0IvoVWUdUU_QWT7QJitKldZl3JgvsyKAUALby4x-xKtb3Vni-RGtX5BLIJR7un51EoRCqbgcE2gydOTIkBhXarYfkmrHf-43W2BfL_vT-lgfAXOOwk3WnOH7ImoA7fmwWqDWUJKhyg==&uniplatform=NZKPT&language=CHS

基于毫米波雷达的心房颤动检测

周恒骥¹, 杨亦含^{2,3}, 胡元会², 褚瑜光², 寿鑫甜^{2,3}, 尤雅萍², 薛文静^{2,3}, 范少玮², 王勇¹, 沈会良¹

1. 浙江大学工程师学院, 浙江 杭州 315000; 2. 中国中医科学院广安门医院心血管科, 北京 100053; 3. 北京中医药大学研究生院, 北京 100029

【摘要】提出一种基于毫米波雷达的非接触式实时心房颤动检测技术。首先使用60 GHz的PCR毫米波雷达持续采集目标对象的胸部回波信号, 然后通过I-Q解调生成I-Q信号, 接着基于有效点相位趋势评估法提取信号相位信息并获得微动信号, 再经过数字滤波提取呼吸信号和心动信号, 通过特征提取获得心脏运动特征, 最后基于时域房颤波特征判断房颤发生情况。本研究的创新性主要体现在: 为提取更精确的信号相位信息, 提出有效点相位趋势评估法; 为实现实时房颤检测, 提出时域房颤判别方法。实验结果表明本研究的心房颤动检测系统对临床患者的房颤检测准确率达99.2%。

【关键词】房颤; 毫米波雷达; 信号处理; 非接触; 实时

【中图分类号】R318.6

【文献标志码】A

【文章编号】1005-202X(2024)01-0081-07

Atrial fibrillation detection using millimeter-wave radar

ZHOU Hengji¹, YANG Yihan^{2,3}, HU Yuanhui², CHU Yuguang², SHOU Xintian^{2,3}, YOU Yaping², XUE Wenjing^{2,3}, FAN Shaowei², WANG Yong¹, SHEN Huiliang¹

1. College of Engineers, Zhejiang University, Hangzhou 315000, China; 2. Department of Cardiology, Guang'anmen Hospital, China Academy of Chinese Medical Sciences, Beijing 100053, China; 3. Graduate School of Beijing University of Chinese Medicine, Beijing 100029, China

Abstract: A novel technology is proposed for non-contact and real-time detection of atrial fibrillation using millimeter-wave radar. A 60 GHz PCR millimeter wave radar is used to continuously detect the chest echo signal of the subject. After signal acquisition, I-Q signal is generated through I-Q demodulation, and the signal phase information is extracted using effective points phase trend evaluation for obtaining the signals from oscillations in the chest wall, from which the respiratory signals and cardiac signals are extracted through digital filtering for the analysis of cardiac movement. Whether the atrial fibrillation occurs or not is determined by the characteristics of atrial fibrillation wave in the time domain. The effective points phase trend evaluation for extracting more accurate signal phase information and the time-domain method for real-time atrial fibrillation detection are the innovations of the study. The experimental results show that the proposed method achieves a detection accuracy of 99.2% in clinic.

Keywords: atrial fibrillation; millimeter-wave radar; signal processing; non-contact; real-time

前言

心房颤动(简称房颤)是一种常见的室上性快速

性心律失常,伴有不协调的心房电激动和无效的心房收缩,一般根据发作的特点将房颤分为首诊房颤、阵发性房颤、持续性房颤、长程持续性房颤和永久性房颤^[1-2]。Shi等^[3]于2020年7月至2021年9月对全国25个省114 039例年龄≥18岁的常住居民展开房颤流行病学调查,调查结果显示,我国房颤年龄校正后患病率为1.6%,男性和女性的年龄校正后患病率分别为1.7%和1.4%,城市和农村居民经年龄校正后患病率分别为1.6%和1.7%。按照其调查结果,中国房颤存量病人超过2 000万。除了患病人口众多外,患病人群房颤导致的全因死亡率和致残率皆明显高于非房颤患者^[4]。房颤患者常见的并发症有脑卒中及

【收稿日期】2023-08-15

【基金项目】中央级公益性科研院所基本科研业务费专项资金(ZZ17-XRZ-029);首都卫生发展科研专项(首发2022-1-4153);浙江省协同感知与自主无人系统重点实验室

【作者简介】周恒骥,硕士研究生,研究方向:毫米波雷达信号处理技术, E-mail: 1025578783@qq.com;杨亦含,硕士研究生,研究方向:中医心血管疾病防治, E-mail: Olivia1001@yeah.net(周恒骥与杨亦含为共同第一作者)

【通信作者】王勇,副教授,研究方向:雷达信号智能处理技术, E-mail: wangy@zju.edu.cn

荣誉证书

参赛单位：浙江大学

参赛作品：便携式肺功能检测系统

指导教师：王勇

参赛队员：周恒骥 蒋德琛

在“兆易创新杯”第十七届中国研究生电子设计
竞赛中，荣获 华东 分赛区团队二等奖，特此表彰！



中国研究生电子设计竞赛协会



中国研究生电子设计竞赛协会



中国研究生电子设计竞赛协会

编号：GEDC-02220500611

二零二二年七月



HUAWEI

获奖证书

浙江大学
袁舸凡 金志军 周恒骥 同学
史治国 老师

在2023年第十八届中国研究生电子设计
竞赛中成绩优秀，荣获华为专项奖三等奖，
特发此证，以资鼓励。

华为技术有限公司

2023年8月

