

教育部工程研究中心年度报告

(2023年1月——2023年12月)

工程中心名称：计算机辅助产品创新设计

所属技术领域：信息与电子工程

工程中心主任：应放天

工程中心联系人/联系电话：姚琤/13588029460

依托单位名称：浙江大学

2025 年 3 月 19 日填报

一、技术攻关与创新情况

2023年计算机辅助产品创新设计教育部工程研究中心（以下简称工程中心）全面恢复正常工作，在研究、人才培养和技术成果转化上均作出了一定的成绩。基于已建立的在智能数字虚拟人、智能设计、智能交互、服务机器人硬件平台、嵌入式软件、机电一体化、信息无障碍等领域的研究基础，23年在人工智能辅助设计、自然交互、智能交互材料等领域实现了研究和技术突破。同时基于大模型的智能数字虚拟人技术开始向产业化方向转化，已在一些产业应用场景形成应用，继而创造社会价值。工程中心依托现有工作场地，在浙江大学宁波国际科创中心扩展构建高水平的软硬件研发和转化平台，并在人才培养上继续扩大了国际化人才培养规模。2023年工程中心承担科研项目19项，其中，新增纵向项目11项，立项总经费3559.38万元。发表论文36篇，其中高影响力论文（CCF A等）17篇。国家标准2项、团体标准1项，发明专利申请12项，出版论著1本。

（1）中心团队研发面向羽绒服装设计创意激发的智能系统及应用。成果获得2023年中国服装行业科技进步二等奖。本项目主要研究智能花型生成，构建羽绒服图案花型和配色数据库及智能设计系统，创新图案花型搜索、生成和应用方式，打通创意阶段的图案、花型和配色创新流程，形成行业领先的羽绒服装创意设计迭代技术优势。研究智能成衣生成，研发构建人工智能辅助创意设计系统，创新羽绒服的创意实现模式，显著提升设计师的创意实现力，在羽绒服设计领域形成智能化技术优势与应用壁垒。研究新概念羽绒服，探索追踪服装领域标杆企业智能科技前沿动向与技术趋势，提供定向资讯启发与方案展示，呈现新概念羽绒服可能性，在羽绒服设计领域成为科技美学领跑者。

（2）中心团队研发人造种子载体E-seed，实现自发钻土。成果于2023年2月16日，作为封面文章刊发在国际顶级期刊《自然》。成果入选浙江省科技厅“浙里好成果”重大科技成果。受“钻头形”种子的启发，工程中心参与国际跨学科交叉合作，联合设计了一种可以自发钻土的种子载体E-seed，适用于在人类难以进入的地区进行空中播种。E-seed将为农业播种、植被种植、环境检测、生态修复提供新思路。团队分析了牦牛儿苗种子在适应干旱气候时进化出的奇特的自发钻土机制。牦牛儿苗种子的身体像钻头般紧密缠绕，尾部有一个长而弯曲的尾巴。当遇到湿气时，钻头般的身体吸水后展开并不断旋转，从而使种子头部埋入土中。研究团队受此启发，对人造种子载体E-seed的材料和结构进行设计，最终开发了一套包括化学清洗和定型等五步流程来制造种子载体。

（3）中心团队研发个性化定制智能支具ThermoFit。成果于2023年3月发表在国际人机交互领域顶级会议IMWUT/UbiComp（中国计算机学会A类会议）。项目荣获红点设计概念奖、戴森设计奖、Dezeen设计奖等荣誉。支具是医疗康复领域用于保护、支撑或矫正躯体的

常用产品，带有传感功能的智能支具可以实时采集医疗数据，监测病情发展，提升康复训练效果。但智能支具的形态定制颇具挑战，难以适应患者的身型变化和病情变化。

ThermoFit在热塑性材料上集成电路，通过加热软化，在身体上快速塑形成贴合人体形态的智能支具。该方法支持多种传感器集成，为智慧医疗、精准医疗、个性化定制可穿戴产品的研发提供新思路。

（4）中心团队研发结构与电路一体化制造技术MechCircuit。成果于2023年4月在国际人机交互领域顶级会议CHI（中国计算机学会A类会议）上发表。项目荣获红点设计概念奖、A Design奖、2023年戴森设计大奖中国大陆赛区亚军等荣誉，受邀参加荷兰设计周等展览。在传统制造行业中，电路设计和机械结构的设计和生分是分开进行的。并且电子电路和机械结构也会影响原型的外观，这使得设计过程复杂并且难以最优化。MechCircuit项目是由工程中心团队提出的一种面向未来制造的新方式。通过一体化的结构电子电路融合制造方式，让设计和制作带有电子电路和机械结构的原型产品大幅度简化。与传统电子电路中涉及复杂的布线和焊接不同，Mechcircuit创新性地应用磁性和激光切割组件来连接组件，使连接和更换变得快速和容易。用户可以实现丰富的机械可动结构，而无需使用额外的传统机械零件。MechCircuit利用钕磁铁的磁性和导电性能，将电子和机械结构整合到原型中。它使机械和电子领域的非专业用户能够在不使用传统机械部件的情况下设计和创建产品原型。它不涉及包括布线和焊接在内的复杂操作，而是应用磁性和激光切割槽来连接电子元件。MechCircuit有望在不同领域发挥价值。例子包括智能制造、产品设计、教育、机器人设计和公共艺术。

（5）工程中心团队在去年智能语言处理和相关人机交互研究的基础上，研发了以智能知识讲解为目的的数字人实时导览讲解系统。

二、成果转化与行业贡献

1. 总体情况

工程中心承担科研项目19项，其中，新增纵向项目11项，立项总经费3559.38万元。发表论文36篇，其中高影响力论文（CCF A等）17篇。国家标准2项、团体标准1项，发明专利申请12项，出版论著1本。服务对象包括波司登、红色博物馆、著名景区等行业头部企业和国家级企业。

项目承担：共承担 19 项科研项目，新增 11 项纵向项目，立项总经费 3559.38 万元。涵盖国家重点研发计划专项，如“基于人机联合认知的智能化产品概念创新设计理论与方法”；国家自然科学基金项目，像“三维动漫玩具纸样智能设计技术研究”等；还有多项浙江省“尖兵”“领雁”研发攻关计划项目，涉及智能驾驶、产品创意设计等领域

。论文发表：发表 36 篇论文，其中 17 篇为高影响力论文（CCF A 等）。研究涉及可穿戴计算、人机交互与儿童设计等多个领域。如《LayTex: A Design Tool for Generating Customized Textile Sensor Layouts in Wearable Computing》探索可穿戴设备纺织传感器布局设计，《NaCanva: Exploring and Enabling the Nature - Inspired Creativity for Children》专注激发儿童基于自然的创造力。

奖项获取：荣获16项重要奖项。国际上，MechCircuit获国际红点设计奖、A-Design设计奖及戴森设计大奖中国大陆赛区亚军；ThermoFit获国际红点设计奖和戴森设计大奖中国大陆赛区优胜奖；Eureka smart glove 获国际红点设计奖；Body Hopscotch 获国际 iF 设计奖。国内，“通古识今 - 基于大模型的残卷内容补缀系统” 获 “华为杯” 第五届中国研究生人工智能创新大赛冠军。

标准制定：参与制定2项国家标准，即《GB/T34668-2023电动平衡车安全要求及测试方法》和《GB/T34667-2023电动平衡车通用技术条件》，明确电动平衡车安全与技术规范；还制定1项团体标准。

专利申请：申请12项发明专利，包括“一种VR交互装置”“一种情绪性进食的正念饮食辅助装置及方法”等，在交互设备和创新应用方面展现技术创新成果。

论著出版：出版罗仕鉴的《用户体验设计》论著，系统阐述用户体验设计知识。

2. 工程化案例

如前所述，工程中心团队在去年智能语言处理和相关人机交互研究的基础上，研发了以智能知识讲解为目的的数字人实时导览讲解系统。集成大语言模型（LLM）、虚拟人

（Virtual Human）、多语多模态（Multilingual & Multimodal）、计算机视觉（CV）、物联网（IoT）和3D可视化（3D Visual）技术，开发AI导览系统赋能博物馆/景区和景区。该系统不仅创新性地进行科技与文旅的融合，而且已在南昌滕王阁、南昌八一纪念馆、井冈山革命博物馆等多个博物馆/景区使用，也被用友集团应用于用友年度大会上，系统使用反馈良好。在微信小程序和开发平台上，可以针对不同博物馆/景区场景进行快速定制化开发，一个月交付运营和使用。快语AI导览系统主要功能包括参观者画像、IP数字人、知识库/知识图谱、路线规划、注意事项、讲解问答、重要提醒、总结留影、问答娱乐和大数据分析等十大方面。“智能化内容处理”技术平台基于基础大模型进行微调优化，如ChatGPT、GPT-4、Ernie-3、GLM等，以处理各种类型的内容（文本、问答和摘要等）。“虚拟数字人实时交互”，应用最先进的多语多模态模型、会话框架、知识图谱等技术，进行卡通、超写实和真人图像的2D/3D建模，动画制作、实时渲染、音视频合成，实现语言交互、情感互动等。

中心团队的服务机器人领域应用也继续取得进展。中心团队所研发的环境消杀机器人于2023年1月在新落成的杭州西站投入使用，在高铁车站候车大厅执行消杀工作，有效提高

了车站的防疫与清洁效率。

中心团队所研发的面向羽绒服装设计创意激发的智能系统及应用，在行业龙头企业波司登获得应用并进行了产品迭代。成果获得2023年中国服装行业科技进步二等奖。项目主要研究智能花型生成，构建羽绒服图案花型和配色数据库及智能设计系统，创新图案花型搜索、生成和应用方式，打通创意阶段的图案、花型和配色创新流程，形成行业领先的羽绒服创意设计迭代技术优势。研究智能成衣生成，研发构建人工智能辅助创意设计系统，创新羽绒服的创意实现模式，显著提升设计师的创意实现力，在羽绒服设计领域形成智能化技术优势与应用壁垒。研究新概念羽绒服，探索追踪服装领域标杆企业智能科技前沿动向与技术趋势，提供定向资讯启发与方案展示，呈现新概念羽绒服可能性，在羽绒服设计领域成为科技美学领跑者。

3. 行业服务情况

中心与多个企业合作技术开发、提供技术咨询。中心与中国工业设计协会、波司登、三一重工、用友集团、杭州热浪创新集团、江苏省工业设计协会、浙江比依、吉利汽车、永艺椅业、方太电器等企业合作技术开发、提供设计与技术咨询。累计为企业开展技术培训30余次，累计为相关企业、单位培训相关技术人员800余人，提升了相关从业人员的科研素质，为我国信息与电子工程、设计等领域的发展培养了从业和后备人才。此外，举办、参加国家和地方行业协会、联盟活动10余场，促进了相关部门、行业间的合作交流。培训与合作活动提升了相关行业从业人员的科研素质，为我国艺术设计、智能设计和无障碍设计等领域培养从业与储备人才，实现了专业技术人员的继续教育，促进了在职专业技术人员理论知识与实际技能的补充、更新、拓宽和提高，完善了其知识结构，对提高其创新能力和业务水平、适应科技进步和实际工作需要具有重要意义。

三、学科发展与人才培养

1. 支撑学科发展情况

本年度工程中心继续支持计算机科学、软件工程、工业设计工程和设计学学科的交叉发展建设，开展了广泛的国际合作与交流互动。

2月，团队成员受邀参与联合国社会发展委员会第61届会议数字化艺术与文化主题附会，并发表演讲。

3月5日-8日，作为在场唯一的中国高校代表，工程中心团队代表浙江大学受邀参与了在卡塔尔多哈举办的第五次联合国最不发达国家问题会议（LDC5），并向在场的来自192个联合国成员国的元首、代表等展示了浙江大学为联合国培养国际学生的成果，并被联合国新闻报道。

4月组织中大规模的国际设计论坛1次，邀请北京大学艺术学院院长、清华大学美术学院副

院长、湖南大学设计艺术学院院长、江南大学设计学院副院长、意大利设计院校长等海内外知名高校教授参与。

5月，受中国工业设计协会邀请，联合主办“2023全国青年设计师大赛”，为当代青年设计师提供全国性、国际化展示交流平台，使之成为全球创新设计人才集聚和创意作品汇集的智慧高地。

7月，受邀访问日本早稻田大学，与早稻田大学副校长与体育健康学院院长探讨建立学术交流的沟通渠道，形成长远互惠互利、互访交流的合作。

11月，举办了IFIP-ICEC 2023 “Aesthetics and Empowerment” Workshop(第22届娱乐计算国际会议“美·赋能”工作坊)，邀请了德州大学奥斯汀分校终身教授分享，工作坊在宁波与意大利两地同时举行。

分院老师指导的学生作品获第十一届未来设计师·全国高校数字艺术设计大赛(NCDA)全国一等奖一项、浙江省一等奖两项、浙江省二等奖一项、浙江省三等奖一项，全国优秀指导教师一项。

12月中心团队联合主办2023生态设计国际研讨会，团队获评优秀组织单位。

2. 人才培养情况

工程中心通过计算机学院、软件学院和工程师学院合作，本年度总计招收中国籍硕士研究生81名，博士生12名。

工程中心在浙江大学宁波科创中心与联合国最不发达国家技术银行共建国际设计教育合作项目（IDE）。在浙江大学国际教育学院、研究生院、国际合作处、软件学院、浙大宁波理工学院等相关部门的指导与支持下和联合国合作单位的协助下，2023年IDE项目录取了来自18个不同国家的49名国际学生，并于2023年9月15日至宁波科创中心报到。分院现有来自赞比亚、孟加拉国、几内亚、莱索托、卢旺达、也门、乌干达等26个不同国家的国际学生94名。

工程中心与国内外院校合作开展研究生联合培养，本年度与宁波诺汉大学联合培养招收3名博士生，与荷兰埃因霍温理工大学联合培养招收1名博士生，均已报到开展学习研究工作。

3. 研究队伍建设情况

中心拥有一支高质量的科研与产业团队，技术委员会主任是中国工程院院士、浙江大学信息学部主任陈纯院士，中心主任是浙江大学国际设计研究院副院长应放天教授。中心团队人员中，80%以上拥有博士研究生学历。

中心本年度人才状况保持稳定，未引进人才。

四、开放与运行管理

1. 主管部门、依托单位支持情况

浙江大学为中心建设设置了100万元发展专项经费，支持中心团队教师发展。同时，为中心特聘研究员专门配置了前3年每年1名博士生招生名额。并为中心的国际联合培养项目设置了2名博士生名额。

2. 仪器设备开放共享情况

中心人机交互设备测量保持面向全校师生共享。目前单价30万以上设备经过设备折旧已经大部分报废。

3. 学风建设情况

中心学风建设是教学科研工作的重要组成部分，也是学校培养人才的重要环节。中心采取了一系列措施来加强学风建设，如开展各类讲座、举办各类比赛、组织各类活动等。这些措施的实施，不仅丰富了同学们的课余生活，而且提高了同学们的综合素质和创新能力。中心团队坚持学风建设。每周于中心研究生团队组织周会，因疫情影响部分周会于线上进行，硕士生、博士生轮流汇报研究成果和重点论文。

中心教师每两周轮流面向中心团队所有成员做专业领域汇报，汇报开展地点根据教师工作具体情况，一般为线下进行，如遇出差等事务于线上进行。

4. 技术委员会工作情况

2023年召开线上技术委员会2次。第一次会议为2023年4月18日召开，会上应放天主任汇报了中心22年的具体运行情况和23年中心的工作目标和计划，与会专家开展讨论总结了以中心现有研究基础和优势出发，积极响应国家号召，为国家重大问题设立研究方向并开展工作。第二次会议为2023年12月16日召开，会上应放天主任汇报了中心本年度工作情况，包括项目、产业转化和已获得的奖励等情况，核心团队听取了技术委员会专家的建议，对24年的中心方向进行规划。

五、下一年度工作计划

技术研究方向

1. 智能设计与交互：

继续在人工智能辅助设计领域进行深入研究，开发更加智能化的设计工具，提升设计效率和创意实现力。

在自然交互方面，研究更加自然和直观的人机交互方式，提升用户体验。

在智能交互材料领域，开发新型材料，提升产品的智能化水平和用户体验。

2. 智能数字虚拟人：

加快基于大模型的智能数字虚拟人技术的产业化进程，拓展应用场景，如虚拟客服、虚拟导览等。

研究智能数字虚拟人在教育、医疗等领域的应用，提升其社会价值。

3. 新概念产品研发：

继续探索新概念羽绒服的设计和研发，提升其在科技美学和智能化技术上的领先地位。

研发更加智能化和个性化的支具产品，提升其在医疗康复领域的应用效果。

优化人造种子载体E-seed的设计，提升其在农业播种、植被种植和生态修复等领域的应用效果。

人才培养

1. 国际化人才培养：

扩大国际化人才培养规模，吸引更多国际优秀人才加入工程中心，提升团队的国际竞争力。

开展国际合作项目，提升团队的国际化视野和研究水平。

2. 多学科交叉合作：

加强与国内外高校和科研机构的合作，推动多学科交叉研究，培养复合型人才。

组织跨学科研讨会和交流活动，促进不同学科之间的交流与合作。

技术成果转化

1. 产业化应用：

加快智能数字虚拟人、智能设计系统和人造种子载体等技术的产业化应用，推动技术成果转化为实际生产力。

与企业合作，推广工程中心的技术成果，推动技术在各行业的应用。

2. 技术推广与合作：

加强与企业的合作，推广工程中心的技术成果，推动技术在各行业的应用。

参加国内外科技展览和会议，展示工程中心的技术成果，提升其知名度和影响力。

工作目标：科研项目上，2024年，工程中心计划承担科研项目20项，新增纵向项目12项，立项总经费2000万元。重点推进智能设计、智能交互和智能制造等领域的科研项目，取得更多技术突破。论文发表上，计划发表高影响力论文20篇，推动科研成果的国际化传播。鼓励团队成员参加国际学术会议，提升工程中心的学术影响力。专利方面，计划申请发明专利15项，提升技术创新能力。加强专利管理和保护，提升工程中心的知识产权价值。标准制定方面，加强与行业协会和标准化组织的合作，提升工程中心在标准制定中的影响力。

通过以上具体工作计划和目标，工程中心将继续在智能设计、智能交互和智能制造等领域取得突破，推动技术成果转化为实际生产力，提升国际竞争力。

六、问题与建议

无

七、审核意见

（工程中心负责人、依托单位、主管单位审核并签章）

<p>工程中心负责人审核意见：</p> <p>本中心2023年度运行情况良好，继续在多个新的领域开展创新活动，获得了多项前沿成果，中心着手开展后续落地孵化工作。</p> <p>工程研究中心主任：</p> <p>年 月 日</p>
<p>依托单位审核意见：</p> <p>情况属实，同意上报。</p> <p>依托单位： （单位公章）</p> <p>年 月 日</p>

八、年度运行情况统计表

研究方向	研究方向1	服务机器人		学术带头人		应放天
	研究方向2	数字人与智能系统		学术带头人		姚琤
	研究方向3	智能设计		学术带头人		孙凌云
	研究方向4	信息无障碍		学术带头人		卜佳俊
工程中心面积	2250.0 m ²			当年新增面积		0.0 m ²
固定人员	51 人			流动人员		12 人
获奖情况	国家级科技奖励	一等奖	0项	二等奖	0项	
	省、部级科技奖励	一等奖	0项	二等奖	0项	
当年项目到账总经费	2410.38万元	纵向经费	1840.0万元	横向经费	570.38万元	
当年知识产权与成果转化	专利等知识产权持有情况	有效专利	12项	其他知识产权	0项	
	参与标准与规范制定情况	国际/国家标准	2项	行业/地方标准	1项	
	以转让方式转化科技成果	合同项数	0项	其中专利转让	0项	
		合同金额	0.0万元	其中专利转让	0万元	
		当年到账金额	0.0万元	其中专利转让	0.0万元	
	以许可方式转化科技成果	合同项数	0项	其中专利许可	0项	
		合同金额	0.0万元	其中专利许可	0.0万元	
		当年到账金额	0.0万元	其中专利许可	0.0万元	

		以作价投资方式 转化科技成果		合同项数	0项	其中专利作价	0项
				作价金额	0.0万元	其中专利作价	0.0万元
		产学研合作情况		技术开发、咨询 、服务项目合同 数	8项	技术开发、咨询 、服务项目合同 金额	570.38万 元
当年服务情况		技术咨询		30次		培训服务	800人次
学科发 展与人才 培养	依托学科 (据实增删)	学科1	艺术学其他学 科	学科2	计算机应用	学科3	机械工程
	研究生 培养	在读博士		24人	在读硕士		264人
		当年毕业博士		5人	当年毕业硕士		85人
	学科建设 (当年情况)	承担本 科课程	960学时	承担研究生 课程	720学时	大专院校 教材	1部
研究队 伍建设	科技人才	教授	18人	副教授	10人	讲师	13人
	访问学者	国内		0人	国外	0人	
	博士后	本年度进站博士后		0人	本年度出站博士后		0人