

教育部工程研究中心年度报告

(2024年1月——2024年12月)

工程中心名称：电子病历与智能专家系统

所属技术领域：生物医药

工程中心主任：李兰娟

工程中心联系人/联系电话：田雨/13656649075

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

电子病历与智能专家系统教育部工程研究中心（以下简称工程中心）于2013年8月由教育部批准建设，依托浙江大学作为研发基地、浙江大学医学院附属第一医院作为临床基地。工程中心以建成国家重要的电子病历与智能专家系统研发基地，成为国际一流的医疗保健信息化研究和数字医疗关键技术开发的产、学、研、用一体化创新平台为目标，重点建设了完成面向电子病历和智能专家系统两个核心系统的研发平台和云服务基础构架，并在此之上完成若干项关键技术和应用系统的研发。中心的建设内容包括：（1）电子病历基本功能和体系架构的标准化；（2）临床数据中心关键技术；（3）临床路径本体建模方法及电子化；（4）医学知识库与智能专家系统；（5）异构系统集成平台及临床数据交换技术。

2024年度，工程中心工作主要围绕广域协同智能急救关键技术研发及多场景应用、推动全球首个多中心临床数据协同分析ISO国际标准发布等重点任务开展，形成了一系列代表性成果。具体工作进展如下：

1.1 “广域协同智能急救关键技术研发及多场景应用”获浙江省科技进步一等奖

2024年11月，工程中心团队研究成果“广域协同智能急救关键技术研发及多场景应用”获省科学技术进步奖一等奖，工程中心常务副主任李劲松，成员田雨、周天舒、池胜强、王昱、夏静、吴承凯、尚勇均为成果主要完成人。本项目面向重大活动急救医疗保障需求，突破“快检、快送、远程支援、态势感知”技术瓶颈，创新广域协同智能急救关键技术体系。研发基于知识图谱的急救伤病员快速检伤技术，提升急救现场伤病员接收与评估效率；研发基于多智能体强化学习的急救个性化分流后送和全程可视化技术，全面提升急救分流调度智能化水平与效率；研发跨载体多点协同急救远程支援技术，全面提升多时空、多场景条件下的急救远程支援能力；研发基于跨机构临床数据安全访问的急救全局态势感知技术，解决急救指挥人员在大范围、跨地域、长时空跨度场景下的整体急救信息高效感知及医疗资源有序调配难题。本项目成果作为亚运急救医疗保障任务主系统，全面护航杭州第19届亚运会、杭州第4届亚残运会。项目成果还在世界互联网大会、“和平方舟”号医院船海外医疗服务等多场景中实际应用，取得很好的社会效益。项目的研发与应用对保证医疗体系在紧急情况下迅速响应并高效运作，以及提高应急医疗救援效率具有非常重要的意义。

1.2 牵头制定的全球首个多中心临床数据协同分析ISO国际标准正式发布

2024年6月，工程中心团队牵头制定的世界首个多中心临床数据协同利用ISO国际标准“Health informatics – General requirement of multi-center medical data collaborative analysis”（ISO/TS 9321:2024）获得ISO/TC 215健康信息学标准化技术委员会全体成员国认可，正式发布。

该标准围绕多中心医疗数据共享及深度利用这一世界性难题，提出了创新性解决方案，成为全球首个多中心临床数据协同利用ISO国际标准（ISO/AWI TS 9321），为临床数据高效协同利用贡献了中国智慧。相关内容已形成行业标准《YD/T 4043-2022 基于人工智能的多中心医疗数据协同分析平台参考架构》，于2022年4月获国家工信部批准发布。

1.3 知识图谱快速部署及多中心联合推理技术

工程中心团队突破知识图谱快速部署技术，实现百万级节点电子病历知识图谱的小时级快速部署。以此为基础，提出了一种基于电子病历知识图谱的多中心疾病演进过程推理方法，通过知识图谱本地部署、隐私信息区块链安全同步和多中心协作推理实现跨机构疾病风险预警，通过在杭州市域范围3家三甲医院示范应用表明，可将慢性肾病发现时间平均提早1年左右，医生评估所需检查项平均减少3项。研究成果已于2024年7月发表在医学信息学领域Top期刊《Journal of Medical Internet Research》。

1.4 数据驱动疾病表型挖掘及分析方法

工程中心团队提出一种数据驱动疾病演进进展模式挖掘方法，用于分析患者多维特征随时间变化的动态轨迹，并基于反事实生成技术探索精准的临床干预策略。基于时间序列建模，量化疾病演进过程中关键特征的变化模式和调整方向，从而实现疾病轨迹的语义化表征及个性化干预优化。研究成果已于2024年10月被中科院一区TOP期刊《Expert Systems with Applications》接收。

二、成果转化与行业贡献

1. 总体情况

2024年度，工程中心团队的多项工程技术成果在医疗机构、科研机构等单位或活动中进行了转化应用，产生了良好的社会效益，为行业发展和影响力提升做出了重要贡献。

2024年11月，工程中心团队研究成果“广域协同智能急救关键技术研发及多场景应用”获省科学技术进步奖一等奖，该项目于前期圆满完成杭州第19届亚运会、世界互联网大会、“和平方舟”号医院船海外医疗服务等多项国际、国家重大活动的医疗保障任务，取得很好的社会效益。该项目全面支撑浙江省急救指控平台的建设与实施，覆盖全省131家各类医疗机构，精准感知并动态管控广域协同中的急救突发需求、过程异常及方案差异，累计完成全局质控5400余万次，高水平实现常态化、全流程质量控制。

2. 工程化案例

无

3. 行业服务情况

2024年9月，中国生物医学工程学会主办的“2024中国生物医学工程大会暨创新医疗峰会

（BME2024）”在深圳国际会展中心成功召开，工程中心常务副主任李劲松教授牵头组织“计算×数据×模型驱动医疗范式变革”分会场，邀请领域内知名专家学者分享最新成果，组织青年学者参与交流。

具体如下表：

序号	事项	单位/联盟
说明		
1	2024中国生物医学工程大会暨创新医疗峰会报告	中国生物医学工程学会
2	健康医疗大数据与医学人工智能前沿论坛 信息网络协会 报告	中山大学中山医学院、广东省卫生信息

三、学科发展与人才培养

1. 支撑学科发展情况

2024年度，工程中心有效支撑生物医学工程和临床医学两个双一流A类学科建设，正式发布了1项ISO国际标准，获国家科技进步二等奖1项、浙江省科技进步一等奖1项。

2024年6月，工程中心团队牵头制定的世界首个多中心临床数据协同利用ISO国际标准“Health informatics - General requirement of multi-center medical data collaborative analysis”（ISO/TS 9321:2024）正式发布。

2024年6月，工程中心常务副主任李劲松教授获国家科技进步二等奖（专用成果）。

2024年11月，工程中心团队研究成果“广域协同智能急救关键技术研发及多场景应用”获省科学技术进步奖一等奖，工程中心常务副主任李劲松，成员田雨、周天舒、池胜强、王昱、夏静、吴承凯、尚勇均为成果主要完成人。

此外，工程中心队伍在2024中国生物医学工程大会暨创新医疗峰会、健康医疗大数据与医学人工智能前沿论坛等领域会议上作多个主题报告，扩大了行业影响力。

2. 人才培养情况

2024年度，培养博士研究生5名（王执晓、刘强华、叶前呈、董凯奇、潘昌蓉），硕士研究生4名（秦圆炳、柴振新、郑奕骁、吴飞）。其中与之江实验室等单位联合开展人才培养，促进了跨方向的学术交流和产业联合。

3. 研究队伍建设情况

2024年度工程中心团队研究队伍建设工作正常推进。

四、开放与运行管理

1. 主管部门、依托单位支持情况

2024年度，中心累计投入经费1050万元，经费构成主要为双一流建设、自主学科建设、队伍建设、医院自有资金等。在研究生招生名额等方面，给予了优惠政策，包括“医工信”交叉培养模式，给予了医学院和信息学院联合招收研究生的名额，从招生、开题、评估、毕业等一系列机制上保障了交叉课题的研究人员投入和产出指标考核。

2024年度，浙江大学医学院附属第一医院以需求导向为原则，以问题解决为目标，以项目管理为手段，以成果转化为导向，致力于开发和应用基于医学人工智能技术的电子病历系统，为不同类型的患者和用户提供了高效和精准的医疗服务，有效提高了医疗质量和效率，降低了误诊和漏诊的风险，节省了医生的工作时间和成本，为患者和用户带来了更好的健康和福祉。

2. 仪器设备开放共享情况

2024年度工程中心依托1台30万以上大型仪器：德国西门子3T磁共振成像系统（Prisma），开展了多项培训，包括：“功能磁共振原理及操作实践”、“磁共振参观培训”、“多尺度脑成像培训”、“现代医学成像课本科生磁共振上机实验”、“暑期课程实验”、“磁共振主试安全培训”、“3T磁共振主试安全培训”等。

3. 学风建设情况

2024年度工程中心通过科研实践赋能、师生协同育人和学术生态优化加强学风建设体系，取得显著成效：

科研实践赋能方面：依托SRTP科研训练模式和教授-研究生-本科生三级指导梯队，中心部分成员助力大学生科研训练。通过实验室轮转、科研日志撰写、阶段性成果汇报等系统化培养，提升学生的科研及专业实力。

学术生态优化方面：构建常态化跨学科交流机制，举办线上线下学术沙龙活动，促进学科互补型合作交流，增强团队创新实力。

师生协同育人方面：中心部分成员以班主任身份实现本科生专业认知度和学业规划能力双提升；工程中心副主任宁钢民教授依托浙江大学名师工作室及学院研究生德育导师，落实指导方案，积极推进学生学习-发展-成长引导工作。

4. 技术委员会工作情况

2024年度技术委员会系统推进中心高质量发展：

年度重点工作审议：中心常务副主任李劲松教授点明工程中心重点建设和核心攻关方向，同步启动协同创新建设方案，并召开中心技术委员会。

战略发展专项部署：围绕学科交叉与产业转化，委员会重点论证可行实施方案，做出重大决议。

常态化督导机制建设：推进督导工作，注重关注重点工程推进进度，做出多项改进建议。

五、下一年度工作计划

下一年度工程中心将积极落实“技术攻坚-成果转化-人才引育”三位一体发展战略，重点推进以下工作：

技术创新：进一步推进落实多中心体系架构的标准化研究、临床数据中心关键技术研发、临床路径建模方法研究及电子化模板开发、医学知识库及智能专家系统研发、异构系统集成平台及临床数据交换技术研发等关键技术，依托学科、临床基地为基础，电子病历为核心，高质量完成应用系统研发、科研难题攻关等工作，完成新的技术创新蓝图。

成果转化：开展技术转化专项、基层赋能计划以及产学研对接机制，依托工程中心历年的关键技术产品，输入周边需求地区，完成工程转化，高效利用科技成果。

人才引育：计划人才链式培养工作，着重落实复合型人才培养、行业人才培养体系和高端人才引育机制，发扬工程研究中心积累的人才、技术和设备优势，为行业和领域培养和输送各层级高质量人才。

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）

工程中心负责人审核意见： 经审核，确认以上填报内容真实有效 <div>工程研究中心主任： 年 月 日</div>	
依托单位审核意见： 情况属实，同意上报。 <div>依托单位： (单位公章) 年 月 日</div>	

八、年度运行情况统计表

研究方向	研究方向1	医学大数据与人工智能研究		学术带头人	李劲松
	研究方向2	医学大数据与人工智能研究		学术带头人	李劲松
	研究方向3	数字化医疗		学术带头人	李兰娟
	研究方向4	医学信息学		学术带头人	李劲松
工程中心面积	6000.0 m ²			当年新增面积	0.0 m ²
固定人员	64 人			流动人员	9 人
获奖情况	国家级科技奖励	一等奖	0项	二等奖	1项
	省、部级科技奖励	一等奖	1项	二等奖	0项
当年项目到账总经费	1050.0万元	纵向经费	1050.0万元	横向经费	0.0万元
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	64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	1项	行业/地方标准	0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	0项	技术开发、咨询 、服务项目合同 金额	0.0万元
当年服务情况		技术咨询		0次		培训服务	0人次
学科发 展与人才 培养	依托学科 (据实增删)	学科1	临床医学	学科2	生物医学工程 学	学科3	
	研究生 培养	在读博士	5人		在读硕士		8人
		当年毕业博士	5人		当年毕业硕士		4人
	学科建设 (当年情况)	承担本 科课程	48学时	承担研究生 课程	64学时	大专院校 教材	0部
研究队 伍建设	科技人才	教授	13人	副教授	7人	讲师	10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