

# 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：数字图书馆

所属技术领域：信息与电子工程

工程中心主任：庄越挺

工程中心联系人/联系电话：张寅/13136157369

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，中心围绕知识和数字内容为主的信息服务产业需求以及国家重大战略需求，沿着新一代人工智能、数字图书馆、知识中心的发展脉络，研发领域大模型、智慧图书馆和知识服务技术，为中国高等教育文献保障事业开创高质量可持续发展新局面，面向信息服务产业输出知识技术解决方案。

2023年，数字图书馆教育部工程研究中心承担国家级、省部级研发任务5项，企业研发任务5项，继续支撑CADAL项目运营，中心技术团队支撑的CADAL项目本年度加工完成印章图像数字化22,271件，红色文献数字化67册（16,694页），当代图书数字化36册（18,012页），墓志碑拓资源数字化5,890种（14,465张），云南省碑拓特色资源197张；收入油画图像72,443张，逐步构建图像基础数据库；新增“民国法律法规数据库”和“中国历代墓志数据库”特藏库2个。截至2023年12月31日，CADAL项目资源入库总量2,916,549册（件），在线量2,741,543册（件），特藏库13个。

基于“大学数字图书馆国际合作计划(CADAL)”的中华文化数字化成果，聚焦研发“神阙”领域大模型，针对文史哲师生释读、贯通、辨伪历史文献内容的需求，创新“多种知识+大模型”的智能生成、跨媒体图文理解、领域样本自动合成等技术，支持基于对比解释生成的复杂领域知识推理，对接国内外专业数字人文平台的API，方便文史哲研究人员通过自然语言描述来获取释读历史文献内容所需的事实论据。“神阙”获得了第九届浙江省国际“互联网+”大学生创新创业大赛产业赛道金奖、中国国际大学生创新大赛

（2023）全国总决赛产业赛道银奖，致力于帮助文史哲研究人员在AI时代高效利用海量历史文献内容、专业数字人文平台，为辅助理解、深入解析历史文献，传承中华优秀传统文化提供利器。

研制了多模态预训练大模型——“联觉”，提出可控知识注入机制，能够根据指令内容有效感知复杂多模态指令中的关键视觉信息，并将其注入模型，从而实现对涉及多张关联图像的复杂多模态指令的联合推理。联觉1.0版本多模态大模型Cheetor在复杂多图多文多模态指令理解的I4Benchmark（9类任务，共29个任务）上显著超越已有模型，实现了最佳性能，并且在多模态指令理解的MMEbenchmark上取得了优越的性能（截止2023年8月30日，综合排名第一）。相关论文被人工智能顶会ICLR 2024 Spotlight录用（top 5%）。

研制了HuggingGPT技术，以基础大模型为管理者，专用模型作为执行者，完成大小模型协同的跨模态任务的方法与技术。该技术将用户指令描述的复杂任务分解为子任务，并调用外部工具来执行它们，在自主代理中起着核心作用。同时团队提出了任务自动化的高质量评估数据集，在任务分解、工具调用和参数预测等方面评估大语言模型的能力。相关开源项目Star数超过2.2万，在大小模型协同领域有着广泛的影响力。该成果发表在机器学习国际顶级会议NeurIPS2023上。

## 二、成果转化与行业贡献

### 1. 总体情况

2023年中心坚持优化服务模式、提高服务质效，由中心团队提供技术支撑的CADAL数字图书馆拓展服务范围。截至2023年12月31日，资源总访问量达192,267,320次，其中，网站门户访问总量115,182,775次，OPEN API接口对馆藏资源有效调用请求77,084,545次。新增共建共享签约单位111所，总签约单位达1,041家，新增用户注册总量45,765个。

“CADAL”微信公众号共计推送图文消息42条，总浏览量达14,505次，粉丝量3,319人，视频号共计发布6条短视频，总浏览量达2,834次，粉丝量287人。

中心持续研发OpenKS知识计算引擎，构建面向多种任务场景的领域认知子图，融合大图模式采样、异构图结构表征、动态序列生成、预测与监测等技术手段，归纳形成策略规则库，研发面向港航物流的产业链认知决策模型，建立港航物流产业链知识中心。

中心研发大规模科教开放创新生态社区，以知识点为核心进行课程组织，围绕知识点，融合教材、课件、实训内容，基于平台独创沉浸式教学模式Mo-Tutor开展复合型AI人才培养，创建以知识点为中心的、集成化的数字教学资源，最终建立知识点为核心的AI人才培养体系。

### 2. 工程化案例

#### 一、CADAL数字图书馆

2023年，由中心技术团队支撑的CADAL项目，从收藏传统文本、文献资源拓展到收藏多模态资源，瞄准“中国文化系列”新课题，大量收集历史照片、历代书画、小说、戏剧、游记、科技著作等，推动数字图书馆向跨媒体图书馆迈进。目前共加工完成印章图像数字化22,271件，红色文献数字化67册（16,694页），当代图书数字化36册（18,012页），墓志碑拓资源数字化5,890种（14,465张），云南省碑拓特色资源197张；收入油画图像72,443张，逐步构建图像基础数据库；新增“民国法律法规数据库”和“中国历代墓志数据库”特藏库2个。截至2023年12月31日，CADAL项目资源入库总量2,916,549册（件），在线量2,741,543册（件），特藏库13个。

#### 二、支撑高端咨询

中心承担中国工程院《人工智能与社会服务发展战略研究》《人工智能技术及其产业集群数据分析研究》《面向国家重大产业布局的产教融合发展战略研究》《2023全球工程前沿战略咨询研究》《中国工程教育战略与改革路径研究》《新一代人工智能及产业集群发展战略研究》《浙江省人工智能发展评估项目》等咨询研究项目。面向高端咨询需求，中心按照“数据+知识+决策？能力”的一体化设计思路，通过内聚外联、多跨融合国家/省/地市科技业务数据以及跨部门数据，接入全球专利等第三方数据，构建科技企业、高校院所

、平台载体、创新人才等科技创新主题库，形成十联动科技数据仓，进而基于中心研发的知识服务技术，形成自动化分析评估过程，提供更加精确、全面的咨询。

### 三、建设港航物流产业链知识中心

2023年，团队核心成员以港航物流产业链为研究对象，深入研究设计港航物流产业链知识中心的体系架构，重点攻克港航物流产业链知识计算与创新服务的关键技术。研究设计港航物流产业链知识中心体系架构，以人、数据、算法、算力为基础要素，利用中心研制的关键技术模块构建港航物流产业链知识中心，在港航物流全业务链中实现“数据-知识-智能”的升级跃迁，提升港航物流产业链认知决策能力。汇聚海量多源异构数据，包括港航物流产业相关的全球企业、全球人才、全球专利、全球海关贸易、全球资讯等核心产业要素，编织形成产业创新知识图谱。以港航物流科创平台为目标用户，聚焦港航物流关键核心技术攻关场景，围绕“攻什么、谁来攻、如何攻、如何评”等难题，构建了基于知识计算的可视化决策支持工具，支持按照“挖掘技术风险-凝练技术需求-梳理科研项目-评价科技成果”的流程实现数字化智能化升级。

## 3. 行业服务情况

2023年，中心技术支撑的CADAL项目坚持优化服务模式、提高服务质效，采用云服务方式，依托分布于全国的服务网络，实现线上线下便捷贯通，传统媒体与新媒体融合发展，服务推广与服务保障协同推进，项目影响力和认知度得到显著提升。2023年新增共建共享签约单位111所，总签约单位达1,041家。“CADAL”微信公众号共计推送图文消息42条，总浏览量达14,505次，粉丝量3,319人，视频号共计发布6条短视频，总浏览量达2,834次，粉丝量287人。支撑数字加工培训会1次，特色馆藏培训会议1次，数字图书馆联盟培训会1次。

2023年，中心技术团队与杭州量知数据科技有限公司企业合作开发了“浙江省产业一链通”、“浙江萧山机器人产业大脑”、“浙江省科技攻关需求辅助决策”、“绍兴创谱应用”等知识服务产品，帮助经信部门做好产业链稳固工作，增强产业链根植性，支撑地方科技主管部门工作，服务科技企业、促进地方科技创新高质量发展，助力提升产业链竞争力、加强产业链安全性、寻找产业链发展新方向。

## 三、学科发展与人才培养

### 1. 支撑学科发展情况

工程研究中心支撑学科发展的举措和成效如下：

#### （1）推动数字图书馆走向智慧图书馆

随着2022年底ChatGPT的横空出世，在全球掀起了人工智能新浪潮。CADAL项目管理中心主任潘云鹤院士在报告中曾指出“AI将走向数据和知识双轮驱动”，“未来的研究趋势将聚

焦于知识、数据和大模型融合方式”，中心副主任庄越挺教授也曾在“探索数据和知识双轮驱动下的智能服务”报告中指出“近来的研究趋势是数据驱动和知识引导相结合，让知识和大模型相结合，更好地发挥知识的作用”。

基于CADAL项目研发的历史文献智能解读助理“神阙”领域大模型先后获得第九届浙江省国际“互联网+”大学生创新创业大赛产业命题赛道金奖、中国国际大学生创新大赛（2023）产业命题赛道全国银奖，为数字图书馆主动赋能新文科学科发展开辟了新路径。

## （2）赋能“AI+X”交叉应用—智海人工智能科教平台

本中心成员主导研发的智海人工智能科教平台（简称“智海平台”），以知识点为核心进行课程组织，围绕知识点，融合教材、课件、实训内容，基于平台独创沉浸式教学模式Mo-Tutor开展复合型AI人才培养，创建以知识点为中心的、集成化的数字教学资源，最终建立知识点为核心的AI人才培养体系。团队在“101计划”中的《人工智能引论》这一核心课程的构建中表现突出。智海平台同样赋能了“AI+X”交叉应用，构建和完善开源、开放的法律大数据模型“智海-录问”，不仅在智能司法的理论研究和技术创新领域取得重大进展，同时致力于智慧法院建设和司法人才培养。

## 2. 人才培养情况

2023年，中心与华为、海康威视、阿里巴巴、百度联合培养研究生，在NeurIPS、CVPR、ACL、AAAI、ACM MM、SIGIR、WWW、TKDE、TVCG、TNNLS、TMM等顶级学术会议和期刊上发表了30余篇学术论文，申请中国发明专利10余项。

## 3. 研究队伍建设情况

2023年，引进青年教师王文冠，担任浙江大学百人计划研究员。2022-2023，曾任悉尼科技大学讲师（同助理教授），获得澳大利亚研究理事会（ARC）优秀青年基金（DECRA）。2020~2022年，在苏黎世联邦理工学院（ETH Zurich）任研究员（Research Fellow）。2018~2019年，先后任起源人工智能研究院（IIAI）研究员（Research Scientist）和资深研究员（Senior Scientist）。主要研究方向为计算机视觉、人工智能、知识驱动的机器学习、具身人工智能、神经-符号计算等。

中心成员杨洋获得了2023年国家自然科学基金优秀青年基金资助。

## 四、开放与运行管理

### 1. 主管部门、依托单位支持情况

2023年依托单位浙江大学为数字图书馆教育部工程研究中心提供了5200平方米研发运行场地，拨款专项经费50万元，用于中心设备购置、学术活动举行以及中心日常运营等费用的支出。

## 2. 仪器设备开放共享情况

截至2023年12月，中心支撑的CADAL项目新增共建共享签约单位111所，共与1,041所高等院校图书馆签订共建共享协议，全年新增签约单位111所，新增用户注册总量45,765人。中心支持CADAL盘活自有资源，开放数据宝库，联合各界专家共建垂直学科知识库，为垂直领域模型提供专业知识与数据，并号召多方联合共建中文大资源，为大模型赋能下的创新研究和产业升级提供有力支撑。助力开放数据大赛，为大赛提供数据支持。先后为复旦大学全国高校开放数据创新研究大赛、上海图书馆开放数据竞赛提供了共计40,882,733条CADAL网站用户行为数据（已脱敏）。2011年购置的按需印刷机和大幅面扫描仪，面向浙江大学内部共享使用，提供数字内容打印和制作服务。

## 3. 学风建设情况

2023年，中心加强学风建设，总结过往项目管理实践经验，邀请华为、阿里巴巴、讯飞等大企业的管理人员来交流研发管理和激励制度设计，进一步规范了研发计划和进度安排环节，提高了中心人员的研发产出，形成了高质量成果导向的优良学风。

## 4. 技术委员会工作情况

无。

## 五、下一年度工作计划

技术研发方面，持续研发跨媒体大模型、大小模型协同、多模态数据合成技术与系统，形成支持GPU/CPU高效异构计算的分布式机器学习计算系统，面向学科教学科研服务场景，研发人机协同、可解释、可泛化的推理方法，迭代深度搜索和智能问答系统，提升从数据到知识，从知识到服务的自主归纳和学习能力。

成果转化方面，持续服务高端咨询研究和行业领域知识中心，重点服务全球工程前沿战略咨询研究、文化产业创新实施路径及策略研究、AI+制造业融合发展战略研究、港航物流产业链知识中心、科技大脑、视觉产业大脑等领域知识中心。

人才培养方面，中心在前期与海康威视、阿里巴巴、华为联合研发项目的基础上，按照新一代人工智能的发展趋势，规划人才培养方案，借助人才流动和产学研合作，从工业界获取真实的应用场景和需求，推动中心研发的技术成果向产业界转化。

团队建设方面，中心2024年计划根据关键技术研发与领域知识中心建设需要，引进1名以上固定或流动研究人员，加强研究梯队建设，开拓更多前沿应用，加速创新成果转化。

## 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：  情况属实，同意上报。  <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	新一代人工智能		学术带头人	庄越挺
	研究方向2	数字图书馆		学术带头人	黄晨
	研究方向3	知识中心		学术带头人	张寅
	研究方向4	非结构化数据管理		学术带头人	鲁伟明
工程中心面积	5200.0 m <sup>2</sup>			当年新增面积	0.0 m <sup>2</sup>
固定人员	52 人			流动人员	10 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	1项
当年项目到账总经费	2065.55万元	纵向经费	1762.55万元	横向经费	303.0万元
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	5项	其他知识产权	2项
	参与标准与规范制定情况	国际/国家标准	0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	5项	技术开发、咨询 、服务项目合同 金额	250.0万 元
当年服务情况		技术咨询		10次		培训服务	6人次
学科发 展与人才 培养	依托学科 (据实增删)	学科1	软件开发环境 与开发技术	学科2	自然语言处理	学科3	软件工程
	研究生 培养	在读博士	20人		在读硕士		60人
		当年毕业博士	3人		当年毕业硕士		20人
	学科建设 (当年情况)	承担本 科课程	1280学时	承担研究生 课程	420学时	大专院校 教材	1部
研究队 伍建设	科技人才	教授	15人	副教授	20人	讲师	5人
	访问学者	国内		0人	国外	0人	
	博士后	本年度进站博士后		1人	本年度出站博士后		0人