上饶市人民医院基于医学领域大模型应用联合实验室科研合作项目

技术商务文件（参数）

# 采购项目概况

1. 基本信息

项目名称：基于医学大模型的医信融合创新场景科研项目

数量：1

规格型号：定制

服务时间：合同签订后两年

交货地点：上饶市人民医院采购人指定地点

服务标准：符合国家或行业或地方标准、规范要求、符合招标文件要求，项目完成验收合格并交付使用。

1. 标的概况

上饶市人民医院为提升医院信息化建设水平，提升医信部人员的业务水平及科研创新能力与转化能力，充分利用医学场景资源，促进科技创新和成果转化，共同建设医院信息化联合实验室。“基于医学领域大模型应用联合实验室科研合作项目"是由上饶市人民医院与国内领先的人工智能技术机构（或高校科研团队）联合共建的前沿医学研究平台。

1. 建设目标：

 一、技术能力建设目标

医学智能化系统集成要求

投标方需提供以下核心功能模块的完整技术方案，并确保与甲方现有系统兼容：

1. 医学领域大模型及知识库构建能力
2. 医学Copilot（医生助手）
3. AI患者精准追踪系统
4. 全流程病历内涵质控
5. 智能编码
6. 支持合作期内新增医学AI产品及服务的无缝扩展

二、科研合作目标

投标方需承诺在合作周期内协助甲方完成以下科研指标中的至少两项：

1)知识产权成果：乙方支持甲方申报发明专利≥2项，完成软件著作权登记≥3项。

2)学术论文产出：以甲方为第一/通讯作者单位发表高质量论文≥2篇。

3)科研项目申报：联合申报各级政府的科研立项1项。

# 招标内容及要求

1. 采购内容

(1)研究目的

该项目旨在通过整合医疗行业资源与大模型技术能力，构建医学垂直领域的人工智能创新应用实验室，推动人工智能技术与临床医学、科研及健康管理的深度融合，共同探索医学大模型的应用场景，推动医学与信息技术的实际应用。协助医院申报各级科研立项、软件项目应用开发及成果转化。人才的培养与合作交流，甲方通过科研合作、进修、技术培训等方式至乙方科研平台学习、训练，培养良好的开展科研实验素养和能力等。

(2)采购内容

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 标的名称 | 研究内容 | 数量 | 备注 |
| 1 | 基于医学大模型的医信融合创新场景科研项目 | 医学领域大语言模型 | 1.00 |  |
| 2 | 医学知识库 | 1.00 |  |
| 3 | 基于大模型的医学Copilot（医生助手） | 1.00 |  |
| 4 | 基于大模型面向病历分析的Al患者精准追踪系统 | 1.00 |  |
| 5 | 基于大模型面向医疗管理的全流程病历内涵质控 | 1.00 |  |
| 6 | 智能编码 | 1.00 |  |

1. 技术和服务要求（不允许负偏离）

**医学大模型技术参数**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **功能模块** | **参数描述** |
| 1 | 医学领域大语言模型 | 总体要求 | 面向医学领域大语言模型的训练和微调关键技术，拟针对通用大语言模型在医学领域数据幻觉严重的问题，构建高质量的领域数据集并基于这些数据集对基础大语言模型进行训练与微调，以获得具有专业医学知识的大语言模型。 |
| 2 |  |  | 基于医学知识库和临床数据训练好的医学大语言模型，可赋能辅助诊疗、病历质控、患者筛查、病历生成等应用场景。 |
| 3 | **大模型训练** | 增量预训练 | 通过院内数据及医学知识库的高质量数据进行增量预训练，确保数据真实可靠。知识库包含医学教科书、最新指南共识及病历文书，提供深度和广度，保证专业性和权威性。结合临床数据，对多源数据进行处理和标准化，包括过滤、隐私处理和去重。使用筛选优化的数据对DeepSeek、Qwen等大模型进行增量预训练，提升模型在医疗任务中的精准度和效率。 |
| 4 |  | 监督微调 | 基于医学专家编写的指令模板进行筛选和数据清洗，可获得高质量的有监督微调数据；借助这部分数据在预训练模型的基础上进行指令精细调整。 |
| 5 |  | 强化学习 | 该数据进行排序构建基于人类反馈的强化学习训练数据。用奖励模型来训练SFT模型，生成模型使用奖励或惩罚来更新其策略，以便生成符合医疗场景标准的高质量文本，从而提供更专业的医学信息和建议。 |
| 6 | **医学知识库** |  | 涵盖疾病、症状、药品、中成药、药物、成品药、成品药说明书、检查、检验项目、检验指标、手术、中药材、诊断、用血、护理诊断、护理操作等领域，覆盖知识问答、辅助诊疗、病历质控、病历生成、患者筛查等场景，构建不少于600万条的高质量训练数据 |

**医信融合创新场景科研应用技术参数**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **系统名称** | **功能模块** | **参数描述** |
| 1 | 基于大模型的医学Copilo（医生助手) | **开放式对话** | 知识挂载：支持医生助手在开放式对话中可以根据挂载的医学知识库给出专业的医学知识回复。 |
| 2 | 文件解读：支持用户可以向医生助手上传相关的报告、论文、病例等文件，并针对文件内容展开开放式对话，帮助用户进行内容的整理、解读与查询反馈。 |
| 3 | **病历辅读** | 信息查询：医生助手可以支持获取特定患者的数据，并对该患者的重要特征信息进行查询。 |
| 4 | 诊疗辅助：医生助手可以支持获取特定患者的数据，并提供个性化的诊断及治疗建议。 |
| 5 | **文书生产** | 诊疗过程分析：支持用户可通过医生助手查看大模型分析生成的患者每日动态纪要，快速通读患者的诊疗经过与病变过程。 |
| 6 | 病历文书生成：支持医生助手可以帮助医生快速生成如阶段小结、出院小结等整理汇总型的文书，提升临床病理书写效率。 |
| 7 | 基于大模型面向病历分析的Al患者精准追踪系统 | **流失风险监测** | 阳性指征监测：系统结合患者的病历、报告数据数据，自动监测患者存在的手术指征（或科室自定义的相关指征） |
| 8 | 风险患者标记：识别与监测患者相关指征的治疗情况，对应收却未收治的患者进行标记，并根据患者的收治必要性分出相应的分级 |
| 9 | 风险审查推送：被标记患者存在较大流失风险，系统可自动分发至相关科室，由合适的人员进行审查与追踪 |
| 10 | **分发患者召回** | 本科室接诊提醒：对于本科室应收未收的患者，分发至患者的接诊医生，提醒医生重点关注，并由接诊医生进行处理与收治。 |
| 11 | 跨科室收治审查：对于本科室应收但未在本科室就诊的患者（定义为跨科室患者），分发至本科室的专管员处，由科室专管员统一管理与审查。 |
| 12 | 查看依据：对于推送的患者，专管员可以查看其之所以被推送的原因与相关的原始数据（病历文书、报告、 处方单等） |
| 13 | 查看患者动向：系统自动梳理患者在院内的就诊记录，专管员可快速了解并确认患者是否需要进一步召回 |
| 14 | 关键患者通知：对于需要优先就诊的关键患者，专管员可以通过短信发送优先加号的凭证，或通过电话联系后直接为患者办理住院证。 |
| 15 | **纳管患者追踪** | 关键患者纳管：对于关键的患者，专管员可以将其纳入管理队列，由随访人员跟踪患者的就诊意向，确保通知到位。 |
| 16 | 自动追踪提示：对于被纳管的患者，系统自动监测并提醒纳管后患者在本院的关键就诊流向，避免多科室联系收治冲突的问题。 |
| 17 | **科室召回管理** | 患者召回闭环：系统支持已流失患者的闭环管理，支持追踪筛查-分发-审查-通知-收治回院等各节点的操作记录。 |
| 18 | 科室任务追踪：专管员可以查看分发至本科室接诊医生处的患者召回闭环情况，对未及时处理的医生进行通知或帮助其进行处理 |
| 19 | 患者流向分析：科室专管员可查看本科室、跨科室患者的收治情况与就诊流向统计 |
| 20 | **规则制定与管理** | 科室个性化：各科室可以根据科室的综合情况自由制定需检测的相关指征，数据来源包含患者基础信息、就诊记录、相关报告等 |
| 21 | 规则分级分管：管理员可以根据科室的定义，设置特定患者标记的级别与需要分发的科室或专家。 |
| 22 | 召回监测与数据统计 | 筛查记录审查：管理员可监测每一个被筛查患者相关依据的正确性，并对不正确的分配进行干预 |
| 23 | 绩效数据统计：管理员可以查看各科室各专管员的患者分发与处理统计数据，了解科室工作的执行情况，并根据科室的配合程度调整分发策略 |
| 24 | 指征因素统计：管理员可查看各类指征的患者召回情况统计，分析临床对特定指征关注程度可能存在的缺陷 |
| 25 | 基于大模型面向医疗管理的全流程病历内涵质控 | **及时性风险提示** | 倒计时风险提醒：临床医生未在特定时间内记录相关文书的缺陷是无法修改，系统需要在超时前提醒医生完善相关记录 |
| 26 | **文书缺陷反馈** | 文书缺陷监测：医生记录病历时，系统自动监测病历中当前存在或可能存在的缺陷 |
| 27 | 缺陷问题展示：对于相关缺陷，系统可以区分其重要性，且自动标明缺陷位置、缺陷内容以及修改建议，让临床优先关注并审查重大的缺陷 |
| 28 | 缺陷修改调整：医生可以根据系统提示的修改建议完成修改，完成修改后系统自动重新质检，展示问题的消除情况。 |
| 29 | 甲乙级病历预测：对于有缺陷的病历，系统可以给出综合评分，评估其甲乙级，质检人员将对系统评估的非甲级病历进行重点审查。 |
| 30 | 驳回病历复检：对于质检员审查反馈的病历缺陷，临床可以接收相关信息并进行修改，重新提交复检 |
| 31 | **重要节点卡控** | 文书保存卡控：保存文书时，若存在特定的重大缺陷，系统可以对其进行卡控，不允许完成保存 |
| 32 | 科室病历自查：科室内需要对提交的病历进行自查，在提交病历时，系统展示病历的重要缺陷与一般缺陷，由相关人员二次确认是否直接提交。 |
| 33 | 病历提交卡控：若病历存在特定的重大缺陷，系统可以对其进行卡控，不允许临床完成提交。特定的重大缺陷由管理人员灵活制定。 |
| 34 | **运行病历抽查** | 在院病历事中监测：对于在院患者的病历，系统自动根据运行病历评分标准完成评分 |
| 35 | 低分病历抽检：质检员可以在系统内抽检当前在院患者的低分病历，以提高病历运行过程中的质量。 |
| 36 | 专项问题审查：质检员可以根据医院阶段性的审查要求，在系统中查看存在特定问题的病历，进行专项检查 |
| 37 | **院科多级质检** | 科室质检确认：科级质检员可以查看分配给自己的病历，并对其进行质检审查。未经过科级审查的病历不允许提交归档 |
| 38 | 归档病历审查：对于归档病历，可由管理员建立抽查病历的任务，由院级质检员完成事后归档质检抽查。 |
| 39 | 专项问题追踪：质检员可建立需要追踪的专项问题病历，对于存在特定问题的病历，可以在通知临床医生后持续追踪其修改情况。 对于多次通知不改的病历，可以导出相关名单进一步通报批评。 |
| 40 | 质检规则管理 | 规则创建质检点：系统预置规则引擎，对于判定简单的缺陷，可以通过规则配置的方式快捷创建相关质检点。 |
| 41 | 算法识别创建质检点：系统预置算法服务，对于判定复杂的内涵缺陷，可以通过调用算法服务的方式快捷创建相关质检点。 |
| 42 | 大模型创建质检点：系统预置大模型，对于相对模糊的内涵缺陷，可以询问大模型并由大模型快捷创建相关质检点。 |
| 43 | 审查任务分配 | 科级质检自动分配科级质检工作中，根据科室病区质检员排班表，对全院的病历进行自动分配。 |
| 44 | 院级质检审查分配：院级质检的工作中，根据质检专家的审查重点，抽查特定病历并分配给特定专家审查。 |
| 45 | 质检业务追踪 | 质检员绩效审查：管理员可查看分配任务的最新进展，以追踪各级质检任务的开展情况 |
| 46 | 人工/AI审查比对：系统可以比对人工审查评分与AI审查评分的重合度趋势，以监测AI质检的准确性 |
|  | **智能编码** | 智能编码 | 患者标签：展示患者标签，用直观的方式标明重点需要关注的信息，如手术、死亡、输血、危重等 |
|  | 手术记录解析：对手术记录文书进行解析，识别主要手术的名称、部位、术式、入路等，同时识别手术中是否存在淋巴清扫等特殊操作，帮助编码员快速了解手术情况，为编手术编码提供支撑 |
|  | 手术编码推荐：结合多手术记录，给出病案首页手术及操作编码的提示，且能够区分主要手术与次要手术 |
|  | 诊断特征补充提示：通过患者住院记录、报告等数据识别可能影响首页编码的特征因素，如低蛋白血症、贫血等易被临床编码忽视的情况。用户查看特征因素时可以了解特征因素的相关建议编码。 |
|  | 编码问题质控：系统智能检查客观存在的编码问题（如另编码、未特指、性别冲突等），编码员审查病历时，可以查看缺陷及相关修改意见提示。 |
|  | 自动编码：根据患者的入出院、手术记录等文书，自动生成首页的编码，供编码员参考。对于复杂场景（如前后多次手术）的患者，系统可以区分主次手术，并给出原因（如直接解决主要诊断、技术强度较高等） |

**技术或性能要求**

|  |  |
| --- | --- |
| 性能架构要求 | 用户打开界面和提交事务的平均响应时间应低于1.5秒；用户进行在线实时查询业务操作的数据处理时间应低于4秒（响应）。 |
| 为提升数据分析的时效性和运营决策支持能力，数据分析平台需支持大数据平台构建，支持数据的实时计算分析。 |
| 产品稳定性要求：系统支持7X24小时不间断运行。 |
| 其它技术要求 | 系统需采用B/S架构，纯WEB版产品界面，无需下载客户端。 |
| 要求系统实现高可用性，避免单点故障。 |
| 系统支持国产化运行环境、支持国产数据库。 |
| 系统应满足用户的要求，稳定、可靠、实用，人机界面友好，输出、输入方便，图表生成美观，检索、查询简单快捷。 |
| 安全性要求 | 医学大模型涉及大量敏感医疗数据，必须具备完善的数据安全机制。投标人需提供详细的数据加密方案，确保数据采集、传输、存储和处理的安全性。模型还需具备针对国产化芯片和操作系统的安全防护措施，如防火墙、入侵检测系统和访问控制机制。在隐私保护方面，模型应遵循《中华人民共和国个人信息保护法》，采取严格的匿名化和脱敏处理措施，防止患者隐私泄露。所有数据操作需有详细的日志记录，便于追溯和监管，确保医疗机构使用时无后顾之忧。 |
| 国产化芯片硬件环境适配性 | 医学大模型必须完全适配国内自主研发的芯片架构，包括CPU、GPU、NPU等异构计算单元。投标人需确保模型能够充分利用这些硬件资源，通过优化推理算法、内存管理和数据传输路径，实现高效并行计算和数据处理。模型在国产化芯片上的运行效率应不低于国际主流芯片平台，以确保临床应用中的响应速度、准确率和能耗表现。为医疗行业提供安全可靠的解决方案。 |
| 自然语言处理能力 | 支持病历后结构化处理，通过自然语言处理技术实现机器理解病历文本的语义。可视化展示病历特征与数据特征之间的关系。 |
| AI能够准确识别文本中的关键实体，包括但不限于患者信息、疾病名称、检查结果、治疗方案等。实体识别的准确率不低于85%，召回率不低于80%，F1分数不低于87%。 |
| 模型性能要求：投标方应使用机器学习模型，包括但不限于深度学习模型、随机森林、梯度提升树等。须提供所用模型的技术说明，包括模型的架构、算法复杂度、训练策略等详细信息，以及模型在医学术语、医嘱、病历文本处理上的具体应用方式。 |
| 提供专有的自然语言处理能力算法开放API接口，该接口需支持实体抽取、实体关系抽取、医学文本后结构化等关键NLP功能，并可供第三方系统调用。并详细说明NLP API的调用方式，包括支持的HTTP请求方法、输入参数格式、认证授权机制、以及返回数据的结构。API接口应符合业界标准的RESTful API设计规范。 |
| 提供自然语言处理可视化工具，能够实时接收病历文本输入，并自动展示结构化解析结果，包括实体标注和实体间关系的可视化展示。可视化工具应至少支持以下功能：文本分段、实体识别标注、实体关系链接、以及实体属性展示。工具应提供直观的图形界面，便于用户理解解析结果。 |

**服务要求**

1.投标报价：

（1）投标人投标报价包含本项目招标的设备、软件、信息集成、技术支持、售后服务、培训、运输、保险及各种税金等所有费用。

（2）本项目软件费用预算370万元。

投标人各包投标报价超过各包预算的为无效投标。

2.本项目的科研产出至少满足以下条件中的2项：

1)乙方支持甲方申请专利不少于2项，软件著作权不少于3个。

2)甲方为第一/通讯作者发表高质量课题论文不少于2篇。

3)各级政府的科研立项1项。

3、专业服务团队配置要求

3.1 针对本项目成立软件开发实施项目组，明确项目经理及其他具体人员组成和分工。项目组人员变更需向采购人书面申请并经对方同意。项目经理负责定期每月提交下月工作计划报告以及每周提交工作周报总结，监管项目按进度和计划有效开展。要求项目经理和团队在维保期内，对合同范围内的产品提供免费更新、升级服务，针对本项目安排项目经理负责本项目所有需求，在技术上严格把关，确保项目保质保量及时完成。

3.2 供应商须为本项目配置项目经理1名，负责整个项目的规划、执行、监控和收尾。确保项目目标的实现，包括时间、成本和质量。项目经理须具备信息系统项目管理师(高级)证书且为响应供应商的正式在职员工。

3.3 服务团队其余人员由供应商根据项目实际需求自行配置。服务团队应具备良好的专业能力，有严格的安全保密制度，有效的操作管控能力，且必须为供应商现有正式在职员工，需在响应文件中提供相关人员配置方案及人员证书等证明材料。

4、系统上线后的运行服务体系

4.1 应急方案

为提高本项目的安全性，提高处置网络与信息安全突发公共事件能力，加强网络与信息安全保障工作，依照《中华人民共和国数据安全法》、《中华人民共和国个人信息保护法》、《中华人民共和国网络安全法》、《国家网络与信息安全事件应急预案》、《信息安全事件分类分级指南》等条例，形成一套科学、有效、反应迅速的应急工作机制，确保重要计算机信息系统的实体安全、运行安全和

数据安全，最大限度地减轻平台突发网络与信息安全故障造成的危害。

4.2 培训服务

指定专职服务经理来负责本项目的技术支持与售后服务的统一协调工作。指定专业的讲师对使用人员进行培训、技术指导。

除了提供整个系统的技术说明、操作说明等相关的文档之外，还将负责组织对管理和技术、使用人员进行全面高质量的培训。

培训内容主要包括：

（1）项目建设概况

（2）系统功能及使用方法

（3）使用过程中可能遇到的问题及解决方案

培训的主要目的是使工作人员对整个本项目系统有一个更加清晰的认识，对整体使用方法有更深的了解，便于使用过程中能更加熟练。

供应商应对上述内容的实现方式、地点、人数、时间在响应文件中详细说明。

5.售后服务：本项目乙方提供的自有知识产权的产品甲方具有永久使用权。两年项目合作期后（即第3年起），若不在签署新的协议，已经在甲方应用的产品和服务甲方有权继续使用，需要缴纳维保升级服务费，年服务费标准为产品总价的5%。

1. 供应商资格要求

1.学术与研究资质

1.1高校背景

需要依托985大学及计算机科学与技术学院的双重学科的优势，同时需要依托大学医学院（评分项：需提供近5年承担3项省级医疗人工智能相关重点研发计划）。

1.2省级新型研发机构

需具备至少15项国家级或省级荣誉资质（省级荣誉中需包括人工智能或大数据相关的资质），同时覆盖医学AI全链条研发能力。（投标时需提供相关证明材料）。

2．研究平台要求（对标省级重点实验室标准）‌

‌一、省级重点实验室资质要求‌

1. ‌实验室认证‌：投标单位须具备省级及以上科技主管部门认定的“大数据智能计算”领域重点实验室资质。

（2）‌研究方向覆盖‌：实验室研究方向需涵大数据智能计算领域、多模态大模型等核心领域，且近5年承担至少3项省级重大科技专项。

‌二、高性能算力平台能力‌

1. ‌算力配置要求‌：

人工智能高性能计算平台需满足(高性能算力平台能力‌)：

* 1. 集群算力总力要求需不少于1850TFlops，可支持大语言模型的训练调优与调优满足医疗场景的应用。

1.2 ‌技术兼容性‌：平台需集成联邦学习框架（如FATE）、隐私计算模块，确保与省级重点实验室技术架构兼容。

(2)人才工作站要求

2.1 团队工作站资质‌：‌

2.1.1人才要求‌

‌领军人才数量‌：技术团队中须包含至少1名人工智能及相关领域的国家级人才（含青年人才），年龄≤55周岁，且近3年主持过省级及以上重大科技专项（如智能诊疗技术研发）。（评分项）

2.2科研贡献要求‌：

项目相关核心成员需在人工智能领域发表≥10篇TOP期刊论文。（投标时提供证明材料）

2.3青年骨干比例‌：40岁以下青年科研人员占比≥70%，其中博士及高级职称占比≥25%，至少1人入选“博士后择优支助”等。（投标时提供证明材料）

2.4人才成果转化指标

‌科研产出要求‌：近5年团队须在人工智能领域实现以下成果：

2.4.2获得省部级及以上科技奖励≥1项（浙江省科学技术进步奖）。

2.4.3参与制定国家级/行业技术标准≥1项。

2.5科研合作能力要求

2.5.1医学人工智能领域联合实验室合作案例‌：提供近2年与1家或以上三甲医院联合开展的人工智能联合实验室项目证明。

1. 基于医学领域大模型、医学知识库、医学Copilot（医生助手）、AI患者精准追踪系统（APTS）、病历文书助手、辅助诊疗助手、工作清单助手、全流程病历内涵质控、智能编码等所有已上线产品及两年合作期内新增的其它可以在甲方使用的产品及服务。

# 实施方案

基于2年项目期实施方案，涵盖开发部署、技术能力建设与提升、科研合作与运维管理过程：

### ****（一）总工期阶段划分与资源配置****

| **阶段** | **周期** | **团队配置** | **关键技术投入** | **预算占比** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ****开发部署调试**** | 3个月 | 28人（含5名架构师） | 框架构造、相关接口改造，模型训练和数据处理、产品部署及调试 | 35% |
| ****技术能力建设与提升**** | 9个月 | 15人（含3名PhD） | 探索医学大模型的应用场景，推动医学与信息技术的实际应用 | 40% |
| ****科研合作**** | 12个月 | 10人（含专家学者） | 研究、申报各级科研立项、软件项目应用开发及成果转化 | 20% |
| ****运维期**** | 持续到2年周期结束 | 驻场≥1人 | 自动化监控平台、临床决策路径动态调优 | 5% |

****（二）工作量与费用总控表****

| **阶段** | **工期** | **人数** | **总人天** | **关键交付物** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 开发部署联调期（3个月） | 需求分析 | 8天 | 7人 | 56 | 医疗场景优先级清单 |
| 系统设计 | 15天 | 12人 | 180 | 模型架构图、交互原型系统 |
| 研发与训练 | 50天 | 17人 | 850 | 微调后模型 |
| 测试与部署 | 8天 | 8人 | 64 | 压力测试报告、部署手册 |
| 技术培训 | 7天 | 5人 | 35 | 操作手册 |
| 技术指导 | 全程 | 4人 | 360 |  |
| 技术能力建设与提升（9个月） | 功能迭代优化 | 270天 | 5人 | 1350 | 技术决策日志、优化建议书 |
| **技术指导** | 全程 | 4人 | **805** |  |
| **科研合作** | **技术指导** | 全程 | - | **-** |  |
|  | ****总计**** | 720天 | - | ****3700人天**** | - |