

# AI辅助医嘱(初始医嘱、异常医嘱)和透析小结系统——项目计划书

## 1. 项目范围

### 1.1 AI辅助医生生成初始医嘱

- **应用场景:** 透析处方确定后,医生通过AI一键生成本次透析初始医嘱，减少重复录入，提升医嘱一致性与规范性。
- **功能简介:** 系统自动整合患者透前评估、透析处方及长期医嘱信息，智能生成本次透析的初始医嘱建议。医生可一键采纳或根据患者具体情况进行个性化调整。
- **数据来源:** 历史医嘱数据、长期医嘱、透前评估、透析处方参数
- **输出格式:** 结构化医嘱JSON + 风险提示 + 用药依据 + AI推荐评分
- **功能边界:**
  - ☒ 支持：常规透析医嘱、药物剂量调整、时间安排、抗凝方案、补液计划
- **技术指标:**
  - 推荐准确率：75%（MVP）→90%（优化后）
- **界面展示:**



图1 AI推荐初始医嘱界面1

AI推荐医嘱

×

医嘱类型：☒ 初始医嘱 ☐ 过程医嘱

新增删除

<input type="checkbox"/>	开嘱医生	开始时间	医嘱名称	单次用量	开药数量	给药途径	执行频率	备注	操作
<input type="checkbox"/>	✓ 张三	2018-08-02 11:57:21 ⌚	低分子肝素钠注射液（1ml:5000单位*20支）▼	300	1	注射给药 ▼	每天一次 ▼		<div>+</div> <div>−</div>
	张三	2018-08-02 11:57:21 ⌚	低分子肝素钠注射液（1ml:5000单位*20支）▼	300	1	注射给药 ▼	每天一次 ▼		<div>−</div>
<input type="checkbox"/>	张三	2018-08-02 11:57:21 ⌚	低分子肝素钠注射液（1ml:5000单位*20支）▼	300	1	注射给药 ▼	每天一次 ▼		<div>+</div> <div>−</div>
<input type="checkbox"/>	张三	2018-08-02 11:57:21 ⌚	低分子肝素钠注射液（1ml:5000单位*20支）▼	300	1	注射给药 ▼	每天一次 ▼		<div>+</div> <div>−</div>

点评：

取消确定

图2 AI推荐初始医嘱界面2

## 1.2 AI辅助医生生成异常医嘱

- **应用场景:** 透析过程中如患者出现低血压、肌肉痉挛等并发症，医生可点击"AI辅助生成异常医嘱"，系统结合SOP、药品库存及院区用药习惯，推荐规范化、可执行的处理方案。
- **功能简介:** 透析过程中如患者出现低血压、肌肉痉挛等并发症，医生可点击"AI辅助生成异常医嘱"，系统结合SOP、药品库存及院区用药习惯，推荐规范化、可执行的处理方案。
- **数据来源:** 历史处理异常经验数据、异常状态、SOP文档、药物库存状态
- **输出格式:** 多异常识别 + 处理方案清单 + 用药建议 + 监测要点
- **功能边界:**
  - ☒ 支持：常见透析并发症（低血压、痉挛、恶心呕吐、胸闷等）、药物不良反应
- **技术指标:**
  - 推荐准确率：75%（MVP）→90%（优化后）
- **界面展示:**

AI推荐医嘱

医嘱类型：☐ 初始医嘱 ☐ 过程医嘱

请输入患者情况：

AI推荐医嘱

AI推荐医嘱如下：

方案一 方案二 方案三

新增

删除

<input type="checkbox"/>	开嘱医生	开始时间	医嘱名称	单次用量	开药数量	给药途径	执行频率	备注	操作
<input type="checkbox"/>	√ 张三	2018-08-02 11:57:21	低分子肝素钠注射液（1ml:5000单位*20支）	300	1	注射给药	每天一次		<div><div></div><div></div></div>
	张三	2018-08-02 11:57:21	低分子肝素钠注射液（1ml:5000单位*20支）	300	1	注射给药	每天一次		<div><div></div><div></div></div>
<input type="checkbox"/>	张三	2018-08-02 11:57:21	低分子肝素钠注射液（1ml:5000单位*20支）	300	1	注射给药	每天一次		<div><div></div><div></div></div>
<input type="checkbox"/>	张三	2018-08-02 11:57:21	低分子肝素钠注射液（1ml:5000单位*20支）	300	1	注射给药	每天一次		<div><div></div><div></div></div>

点评：

取消

确定

图3 AI推荐异常医嘱界面

## 1.3 AI辅助护士生成透析小结

- **应用场景:** 透析结束后，护士通过AI自动生成小结，自动提取关键指标和异常处理记录，提升护理文书质量与归档效率。
- **功能简介:** 透析结束后，系统自动汇总临时医嘱、护理操作记录及医嘱执行情况，生成结构化透析小结草稿。护士可直接审核、补充并归档，确保小结内容完整、规范。
- **数据来源:** 透析临时医嘱、护理记录、医嘱执行记录、异常事件日志
- **输出格式:** 结构化小结文档 + 异常事件摘要 + 护理评估
- **功能边界:**
  - ☒ 支持：常规透析小结、并发症记录、用药记录、护理措施总结
- **技术指标:**
  - 每周推荐合格（字段无遗漏，编辑距离相似度≥75%达标）透析小结数 / 每周总推荐透析小结数 ≥ 75% →90%（优化后）
- **界面展示:**

未确认

确认

治疗小结

透析小结: ==请选择== 导出病程 导出患者病情 AI推荐透析小结

弹窗确认透析小结后, 显示在该输入框, 可修改

穿刺 (换药) 护士: ==请选择== 穿刺方式: 穿刺针: 治疗护士: ==请选择== 核对人员: ==请选择== 下机护士: ==请选择== 治疗医生: ==请选择==

==请选择== 透析图片: 点击查看 透析器编号:

AI推荐透析小结

×

透析小结:

患者今日首次在本中心行血液透析治疗, 予行入科宣教及内瘘相关知识健康宣教, 治疗过程平稳, 无不适主诉, 顺利结束透析, 安全离开透析中心。透后透析器0级, 动静脉壶0级凝血。内瘘通畅, 震颤强, 无血肿, 无渗血。

点评:

取消

确定

图4 AI推荐透析小结界面

## 2. 项目预期成果、评价标准与验收标准

### 2.1 AI辅助护士生成透析小结

- **预期成果:** 透析小结生成平均用时缩短40%~50%，透析小结完整性≥90%。
- **评价标准与验收标准:**
  - **统计口径:**
    - 统计周期：每周
    - 统计公式：每周推荐合格（字段无遗漏，编辑距离达标）透析小结数 / 每周总推荐透析小结数 ≥ **75%**
  - **编辑距离:** (编辑距离转换为目标75%相似度为合格)
- **MVP阶段时间投入与产出:**

阶段	时间周期	预期产出	验收标准
MVP开发	第1周	数据库、API及UI设计	准确率≥60%
数据调优	第3周	优化模型	准确率≥75%

阶段	时间周期	预期产出	验收标准
试运行	第4周(D28)	生产验证	时间节省≥40%

## 2.2 AI辅助医生生成初始医嘱

- **预期成果:** 初始医嘱生成平均用时缩短40%~50%，AI推荐医嘱SOP符合率≥75%。
- **评价标准与验收标准:**
  - **统计口径:**
    - 统计周期：每周
    - 统计公式：每周推荐合格医嘱数 / 每周总推荐医嘱 ≥ **75%**
  - **静默评价:**
    - 系统后台对每条AI推荐医嘱进行100分制打分，采用扣分制。

维度	权重	扣分项示例
药物选择	60%	错误药物-30，非SOP-15
剂量准确性	15%	超范围-15，未调体重-10
用法/途径	15%	错误途径-10，时机不当-5
时间合规性	10%	响应延迟-5，顺序不对-5

- **合格医嘱定义:** 得分≥75分为合格，合格率需≥75%（MVP）。
- **MVP阶段时间投入与产出:**

阶段	时间周期	预期产出	验收标准
知识库构建	第5周	药品知识库、SOP规则	覆盖80%初始医嘱
算法开发	第6周	医嘱生成模型	基础功能完成
集成测试	第7-8周(D56)	初始医嘱模块集成	功能上线
运行优化	第9-12周(D84)	完整功能部署生产系统	准确率≥75%

## 2.3 AI辅助医生生成异常医嘱

- **预期成果:** 异常医嘱生成平均用时缩短40%~50%，AI推荐医嘱SOP符合率≥75%。
- **评价标准与验收标准:**
  - **统计口径:**
    - 统计周期：每周
    - 统计公式：每周推荐合格（符合SOP规范）医嘱数 / 每周总推荐医嘱数 ≥ **75%**（参考《血液净化标准操作规程（2021版）》）
- **MVP阶段时间投入与产出:**

阶段	时间周期	预期产出	验收标准
异常场景分析	第5周	异常处理规则库	覆盖多种异常场景
算法开发	第6周	实现医嘱完整功能	基础功能完成
集成测试	第7-8周(D56)	异常医嘱模块集成	功能上线
运行优化	第9-12周(D84)	完整功能部署生产系统	准确率≥75%

2.4 准确率调优 (二期效能提升工程)

- 预期成果:** AI推荐准确率从75%提升至90%以上。
- 评价标准与验收标准:** 各功能点评价标准中的合格率目标提升至≥90%。

2.5 关键节点里程碑与比例

阶段	关键节点	达成标准	预计时间
第一阶段	里程碑1完成	首模块透析小结上线	D28±5个工作日
第二阶段	里程碑2完成	全部功能模块上线	D56±5个工作日
第三阶段	里程碑3完成	全部准确率提升至75%	D84±5个工作日

3. 项目资源投入

3.1 第三方服务

3.1.1 AI模型服务与API调用

类别	服务商	服务内容	用量	单价	说明
AI模型服务					
基础语言模型	阿里云	Qwen3 API调用	预估200万tokens	0.06元/1K	主要模型调用
医疗专用模型	智谱AI	ChatGLM-Med API	预估50万tokens	0.08元/1K	医疗领域优化
模型训练服务					
定制化医疗推荐建模	阿里云	建模服务	5次	2.0万/次	模型定制化训练
模型微调(优化阶段)	阿里云	模型精调服务	12次	1.5万/次	模型定制化训练

## 3.2 医护资源配置投入

### 3.2.1 医护人员配合时间投入

- 项目周期内，医护团队预计总投入约60人时，平均每周约10人时，涵盖需求调研、开发测试、试运行等阶段。
- 具体分工和参与人员可根据实际项目推进灵活调整。

### 3.2.2 医护资源配置说明

- 透析科主任、主治医师、主管护师、护士等将分阶段参与需求调研、流程设计、功能测试、试运行等环节。
- 具体投入时间和人员数量可根据实际项目推进灵活调整。

## 3.3 效益提升预期

- 医生工作效率提升：每日医嘱生成时间缩短
- 护士文书工作减少：透析小结编写时间缩短
- 医疗差错减少：通过AI辅助和标准化流程，降低人为错误

**结论：**建议分阶段投入，在确保技术可行性的前提下推进实施。

# 4. 项目里程碑

## 4.1 完整项目时间线（D1-D168，24周）

### 第一阶段：MVP开发与上线（第1-12周，D1-D84）

#### 第1周：系统设计与原型

日期	任务	交付物	验收标准	依赖关系
D1-D2	数据库设计	ER图、数据字典	支持3个功能模块数据需求	项目启动
D3-D4	API接口设计	API文档v1.0	定义20+核心接口	依赖D1-D2
D5-D7	UI原型设计	高保真原型	3个功能模块完整交互流程	依赖D3-D4

#### 第2-3周：透析小结模块开发启动

日期	任务	交付物	验收标准	依赖关系
D8-D9	基础框架搭建	项目脚手架、CI/CD	代码仓库可编译部署	依赖D5-D7
D10-D12	数据采集模块	数据接口v1.0	能够读取HIS系统数据	依赖D8-D9
D13-D15	AI模型集成准备	模型部署环境	系统已具备智能文本处理能力	依赖D10-D12

日期	任务	交付物	验收标准	依赖关系
D16-D21	透析小结模块测试完成	透析小结原型v1.0	生成准确率达到60%	依赖D13-D15

第4周：透析小结功能完善

日期	任务	交付物	验收标准	依赖关系
D22-D24	小结生成算法优化	优化后的生成模型	准确率达到75%以上	依赖D16-D21
D25-D26	前端界面开发	完整用户界面	支持审核、编辑、保存	依赖D22-D24
D27-D28	透析小结上线(里程碑1检查)	测试数据集100条	覆盖常见透析小结场景	依赖D25-D26

第5-8周：初始医嘱模块和异常医嘱模块

日期	任务	交付物	验收标准	依赖关系
D29-D31	药品知识库构建	药品数据库v1.0	收录透析常用药品300+	依赖D27-D28
D32-D35	初始医嘱算法开发	医嘱生成模型v1.0	基础规则引擎+AI推荐	依赖D29-D31
D36-D38	精细化异常情况识别模块	精细化异常分类	识别10+常见透析并发症	依赖D32-D35
D39-D40	医嘱界面开发	医嘱管理界面	支持生成、编辑、确认	依赖D36-D38
D41-D45	初始和异常医嘱场景规则建设	异常医嘱逻辑资源库v1.0	覆盖透析异常场景50+	依赖D39-D40
D46-D49	初始和异常医嘱算法开发	异常医嘱推荐引擎v1.0	根据症状特征推荐处理方案	依赖D41-D45
D50-D52	异常医嘱模块界面开发	初始和异常医嘱模块界面	支持异常识别、方案推荐	依赖D46-D49
D53-D56	3个功能模块上线(里程碑2检查)	集成测试报告	3个模块基本功能正常, 正确大于等于60%	依赖D50-D52

第9-10周：系统集成与测试

日期	任务	交付物	验收标准	依赖关系
D57-D59	模块集成测试	集成测试报告	3个模块协同工作正常	依赖D53-D56
D60-D70	模型准确性提升	完整系统β版本	准确率提升	依赖D57-D59



第11-12周：预生产验证

日期	任务	交付物	验收标准	依赖关系
D71-D75	试运行启动	试运行报告	处理真实案例100+,提升准确率	依赖D60-D70
D76-D80	问题修复与优化	Bug修复	解决试运行发现的问题,提升准确率	依赖D71-D75
D81-D83	生产环境部署	部署文档	系统稳定运行3天,提升准确率	依赖D76-D80
D84	MVP验收 (里程碑3检查)	MVP项目交付文档	3个功能模块≥75%准确率	依赖D81-D83

4.2 第二阶段：深度优化与准确率提升（第13-24周，D85-D168）

第13-16周：数据挖掘与模型优化

日期	任务	交付物	验收标准	依赖关系
D85-D91	用户行为数据分析	用户修改模式报告	识别TOP20修改场景	依赖D84
D92-D98	模型深度调优	优化后的AI模型v2.0	准确率提升至80%	依赖D85-D91
D99-D105	个性化推荐算法	个性化推荐引擎	支持医生偏好学习	依赖D92-D98
D106-D112	第一轮优化上线 (里程碑4检查)	优化版本部署	准确率≥80%	依赖D99-D105

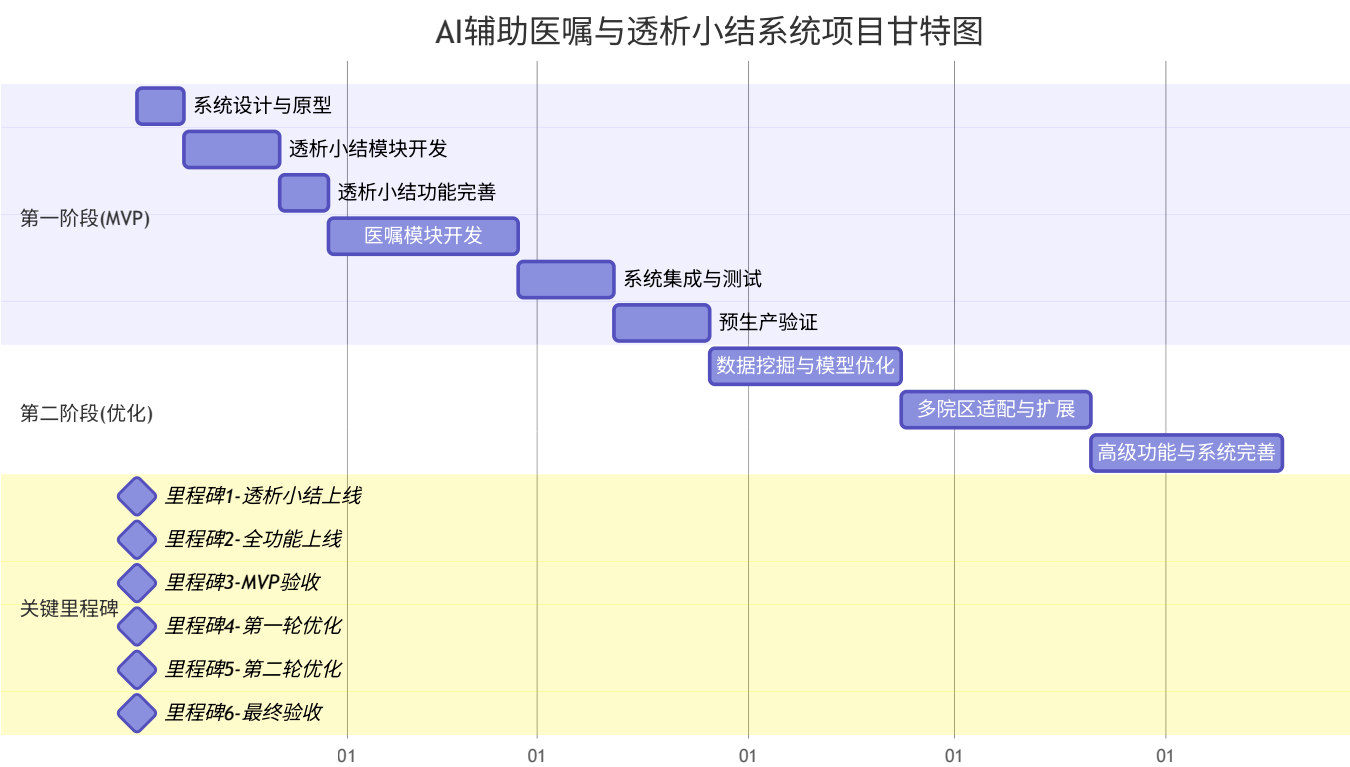
第17-20周：多院区适配与扩展

日期	任务	交付物	验收标准	依赖关系
D113-D119	多院区用药规范适配	院区配置管理系统	支持5+院区差异化配置	依赖D106-D112
D120-D126	知识库扩展与更新	扩展知识库v2.0	药品库增至500+,场景覆盖率90%	依赖D113-D119
D127-D133	异常场景深度学习	高级异常识别模型	识别30+异常场景,准确率85%	依赖D120-D126
D134-D140	第二轮优化上线 (里程碑5检查)	全功能优化版本	准确率≥85%	依赖D127-D133

第21-24周：高级功能与系统完善

日期	任务	交付物	验收标准	依赖关系
D141-D147	预测性风险预警	风险预警系统	提前识别高危患者，预警准确率70%	依赖D134-D140
D148-D154	质量控制与审计系统	质控审计模块	自动质控检查，合规率95%	依赖D141-D147
D155-D161	系统性能优化	高性能系统v3.0	支持100+并发，响应时间<2秒	依赖D148-D154
D162-D168	最终验收 (里程碑6检查)	完整项目交付	准确率≥90%，系统稳定运行	依赖D155-D161

4.3 项目甘特图与依赖关系



4.4 关键控制点与风险预警

每周必检项目

- 进度风险：每周三进度同步会，红色预警需升级处理
- 质量风险：每周五代码Review，测试覆盖率≥80%
- 资源风险：每周一资源评估，提前2周预警资源不足

关键依赖路径

1. 关键路径1：D1→D7→D21→D28 (透析小结模块)
2. 关键路径2：D29→D56 (医嘱模块)
3. 关键路径3：D57→D84 (系统集成与MVP验收)

5. 项目风险点与应对方案

5.1 量化风险矩阵

风险ID	风险类别	风险描述	概率	影响度	风险等级	应对策略
R01	技术风险	AI模型准确率无法达到75%	30%	高	高	规避+减轻
R02	技术风险	HIS系统集成困难	40%	高	高	减轻+转移
R03	技术风险	系统性能无法满足并发要求	25%	中	中	减轻
R04	业务风险	医护人员接受度低	35%	高	高	规避+接受
R05	业务风险	AI推荐错误导致医疗事故	10%	极高	高	规避+转移
R06	资源风险	核心开发人员离职	20%	中	中	减轻+接受
R07	资源风险	预算超支	25%	中	中	减轻+接受
R08	法规风险	医疗数据合规问题	15%	高	中	规避+转移
R09	市场风险	竞争对手产品抢先上市	30%	中	中	接受+减轻
R10	外部风险	第三方AI服务中断	20%	中	中	减轻+转移

5.5 风险说明

- 风险应对策略以定性描述为主，不涉及具体金额或预算分配。
- 项目团队需根据实际情况动态调整风险应对措施。

6. 持续改进准确率路线图

阶段	主要目标	改进重点	预期合格率
初始阶段	建立基础模型和知识库	收集基础数据，构建核心问答对	60%
静默学习期	积累医护修改数据	分析修改模式，识别系统薄弱环节	>70%

阶段	主要目标	改进重点	预期合格率
首次微调模型	提高基础准确率	针对高频修改点进行模型调整	≥75% (MVP验收)
第二阶段持续优化	提升准确率	异常情况学习+不同院区和医生用药偏好	>90%
高级阶段	预测医疗需求变化	根据历史数据主动预警高危风险	>90%

随着数据积累和模型优化，系统目标是将AI推荐医嘱的合格率从MVP阶段的\*\*75%逐步提升至90%\*\*以上。