

微波研发部门研发管理平台

需求梳理与补全文档

文档编号: RDP-REQ-2026-001

版本: V1.0

编制日期: 2026年2月20日

密级: 内部公开

状态: 初稿

目 录

1. 文档概述
2. 业务背景与目标
3. 组织架构分析
 - 3.1 团队结构梳理
 - 3.2 角色与职责矩阵
 - 3.3 业务流程全景
4. 功能需求梳理（原始需求 + 补全）
 - 4.1 门户界面模块
 - 4.2 用户管理模块

- 4.3 项目管理模块
 - 4.4 项目开发模块
 - 4.5 产品货架模块
 - 4.6 技术货架模块
 - 4.7 知识库模块
 - 4.8 技术论坛模块
 - 4.9 即时通信模块
- 5. 非功能需求补全
 - 6. 集成需求补全
 - 7. 数据需求补全
 - 8. 需求优先级与分期规划
 - 9. 需求追踪矩阵

1. 文档概述

1.1 文档目的

本文档对微波研发部门提出的研究管理平台需求进行系统性梳理，识别原始需求中的隐含要求和缺失项，并进行完整补全。梳理后的需求数将作为后续《详细实施方案》和《需求规格说明书》的输入基线。

1.2 适用范围

本文档适用于微波研发部门全体人员，涵盖产品管理、产品开发、技术开发三个实体团队及综合管理虚拟团队。平台将部署在离线局域网环境，支持日常研发管理的全部业务流程。

1.3 术语定义

| 术语 | 定义 |
|----|----|
|----|----|

| | |
|---------|---|
| IPD | 集成产品开发 (Integrated Product Development)，华为引入的产品开发管理体系 |
| DCP | 决策评审点 (Decision Checkpoint)，项目关键里程碑评审 |
| 单机 | 微波系统中的独立功能单元，由多个模块集成而成 |
| 通用模块 | 可在多个单机产品中复用的标准化功能模块 |
| 产品货架 | 经过验证和审批的成熟产品/模块集合，供设计师选用集成 |
| 技术货架 | 部门已掌握的技术能力集合，含方法、电路、算法等 |
| L1-L4流程 | 四级流程体系，L1最粗(战略级)，L4最细(活动级) |
| RFSoC | 射频系统芯片 (Radio Frequency System on Chip) |
| SDR | 软件定义无线电 (Software Defined Radio) |

2. 业务背景与目标

2.1 业务背景

微波研发部门承担通信和探测微波系统的研发工作，产品线涵盖A、B、C三类产品。部门采用“平台化+模块化”的研发策略：技术开发团队负责通用模块和技术的研发，产品开发团队通过选用货架模块进行单机集成，产品管理团队负责需求对接和产品全生命周期管理。

当前面临的核心问题：

- 研发知识分散在个人电脑，缺乏组织级沉淀和复用机制
- 项目管理依赖线下手段 (Excel/邮件/会议)，进度跟踪困难
- 产品/技术复用率低，缺乏便捷的货架选用机制
- 设计文档版本管理混乱，协同效率低下
- 流程执行靠人工驱动，缺乏数字化流程引擎

2.2 建设目标

总体目标：建设一套面向微波研发部门的一体化研发管理平台，实现项目管理数字化、研发流程自动化、知识资产结构化、产品技术货架化，提升研发效率和产品复用率。

- **G1-流程数字化：**将L1-L4级研发流程固化到系统中，实现流程驱动的项目执行
- **G2-知识资产化：**建立组织级知识库，实现知识的采集、分类、检索和智能推荐
- **G3-产品货架化：**将成熟产品和技术上架管理，支持一键选用和集成
- **G4-协同高效化：**提供即时通信、论坛、项目协同等工具，打通团队沟通壁垒
- **G5-管理可视化：**通过仪表盘、甘特图、统计报表等实现管理决策的数据支撑

2.3 约束条件

| 约束类型 | 约束内容 | 影响 |
|--------|--|-----------------------|
| 网络环境 | 离线局域网部署，不可连接互联网 | 所有依赖需离线可用，无法使用CDN或云服务 |
| 安全保密 | 涉密环境，数据不可外泄 | 需严格权限控制、审计日志、数据加密 |
| 本地工具集成 | 需与Altium Designer、Obsidian、Zotero等本地软件联动 | 需设计本地协议注册和文件关联机制 |
| 用户规模 | 部门级（预计30-100人） | 不需要大规模分布式架构 |
| 技术能力 | 使用方以设计师为主，非专业IT人员 | 操作界面需简洁友好，降低学习成本 |

3. 组织架构分析

3.1 团队结构梳理



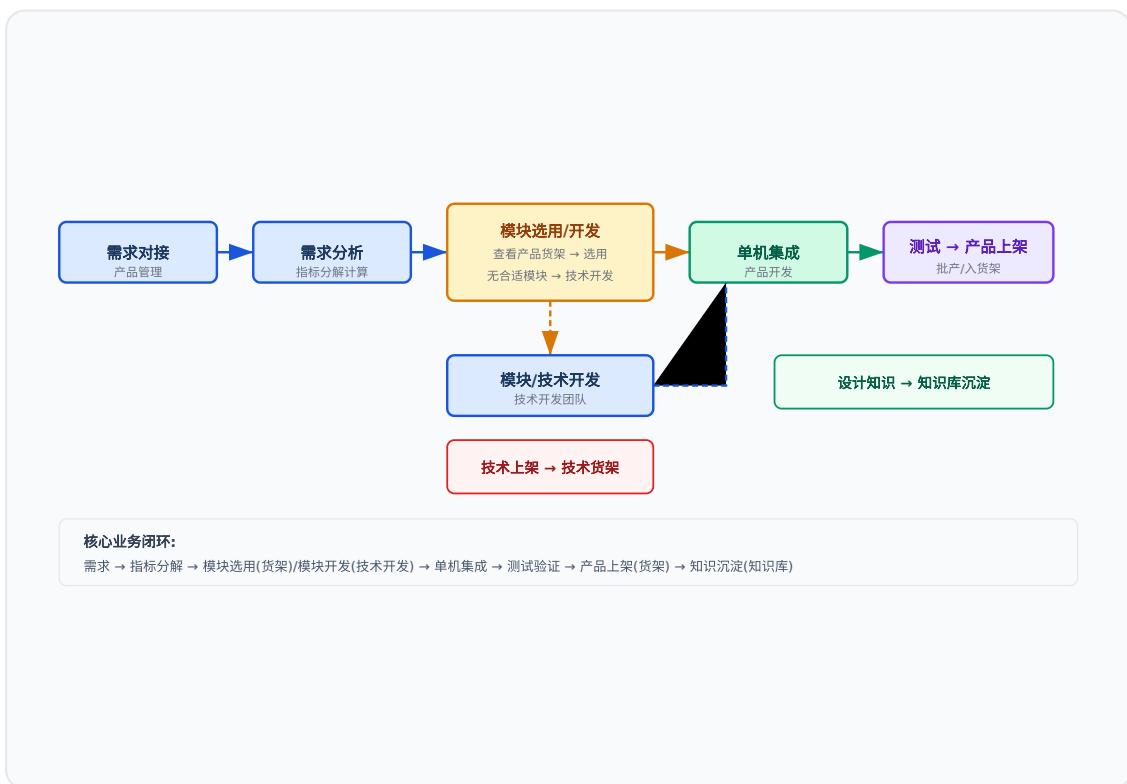
3.2 角色与职责矩阵

| 角色 | 权限级别 | 核心职责 | 系统功能范围 |
|-------|------|----------------|----------|
| 系统管理员 | 最高 | 系统配置、用户管理、权限分配 | 全部模块管理权限 |

| | | | |
|--------|----------|-----------------|-------------------|
| 部门领导 | 高（可兼管理员） | 部门管理、项目审批、资源统筹 | 项目审批、全局仪表盘、人员管理 |
| 团队组长 | 中 | 团队管理、任务分配、进度把控 | 本团队项目管理、任务分配、进度查看 |
| 设计师 | 标准 | 项目执行、设计开发、文档编写 | 个人项目开发、知识贡献、货架选用 |
| 综合管理人员 | 标准+特定 | 兼职管理（安全/保密/档案等） | 对应管理模块 + 设计师基础权限 |
| 访客/其他 | 低 | 浏览查看 | 公开信息查看 |

补全项：原需求未明确的权限要求已补全——需要支持**数据权限隔离**（不同产品线设计师默认只能看到本产品线项目）和**审批流权限**（组长可审批团队内任务，部门领导审批跨团队资源调配）。

3.3 业务流程全景



4. 功能需求梳理 (原始需求 + 补全)

4.1 门户界面模块

原始需求

- 参考 github.com/Paniche/department_homepage (React + Vite + TypeScript + Tailwind CSS)
- 在门户页面中增加"工作台", 将各功能模块集成到工作台中

需求补全

补全

| 功能项 | 详细描述 | 优先级 |
|---------|---|-----|
| 部门门户首页 | 展示部门简介、新闻公告、荣誉展示、快捷导航。参考 department_homepage 布局 | P0 |
| 个人工作台 | 登录后的个人工作中心：待办事项、我的项目、消息通知、快捷入口 | P0 |
| 全局搜索 | 跨模块全文搜索（项目、知识、产品、人员） | P1 |
| 消息通知中心 | 系统通知、项目提醒、审批待办、@提及的统一入口 | P0 |
| 快捷操作面板 | 新建项目、新建文档、查看待办等常用操作一键直达 | P1 |
| 部门数据概览 | 项目总数/进行中/已完成、货架产品数、知识库文档数等统计看板 | P1 |
| 主题/布局设置 | 支持浅色/深色主题切换，工作台布局可定制 | P2 |

| | | |
|-------|--------------------------------|----|
| 响应式适配 | 适配常规桌面分辨率（1920×1080为主），兼顾笔记本屏幕 | P1 |
|-------|--------------------------------|----|

4.2 用户管理模块

原始需求

- 五类角色：管理员、部门领导、团队组长、设计师、其他
- 设计师按团队分组，含详细的专业方向和职称体系
- 管理员可设置角色，设置后有可视化标记
- 个人页面类似GitHub Profile：基本信息、荣誉、项目、能力图、活跃度
- 支持按团队/岗位查看成员

需求补全 补全

| 功能项 | 详细描述 | 优先级 |
|----------|--|-----|
| 用户注册/导入 | 支持管理员批量导入用户（Excel）、单个添加；首次登录强制改密 | P0 |
| RBAC权限模型 | 基于角色的访问控制，支持角色继承（部门领导继承组长权限） | P0 |
| 组织架构树 | 可视化组织架构图，支持拖拽调整，一目了然各团队编制 | P1 |
| 技能标签体系 | 为设计师标注技能标签（如“微带天线”、“GaN功放”、“FPGA时序”），支持按技能搜索 | P1 |
| 能力雷达图 | 用ECharts雷达图展示设计师多维能力评估（设计、仿真、测试、文档、创新等） | P1 |
| 贡献热力图 | 类GitHub贡献日历，展示设计师平台使用活跃度（提交文档、完成任务等） | P1 |

| | | |
|--------|-----------------------|----|
| 项目履历 | 个人页面展示历史参与项目列表、角色、成果 | P1 |
| 荣誉墙 | 展示获奖、专利、论文发表等荣誉 | P2 |
| 密码策略 | 密码复杂度要求、定期更换提醒、登录失败锁定 | P0 |
| 操作审计日志 | 记录用户登录、权限变更、关键操作日志 | P0 |

4.3 项目管理模块

原始需求

- 项目全生命周期管理：创建、计划、执行、跟踪、收尾
- 项目创建向导（五步流程）
- 项目类别：单机/模块/软件/技术开发/流程开发/知识库开发/产品上架
- 自动排程引擎 + 甘特图，支持MS Project导入导出
- 标准化项目文件夹，支持本地+服务器同步，Git版本管理
- 项目仪表盘：进度、成本、质量、风险多维可视化

需求补全

补全

| 功能项 | 详细描述 | 优先级 |
|--------|---|-----|
| 项目总览看板 | 全部门项目鸟瞰图，支持按产品线/时间/负责人/状态多维筛选排序 | P0 |
| 项目创建向导 | 五步引导：① 基本信息 → ② 类别选择 → ③ 流程绑定 → ④ 团队分配 → ⑤ 计划确认 | P0 |
| 流程模板库 | 预置各类别项目的标准流程模板，可自定义新建模板 | P0 |

| | | |
|---------------|---|----|
| 甘特图组件 | 可交互甘特图，支持任务拖拽调整、依赖关系连线、关键路径标识 | P0 |
| MS Project互操作 | 支持导入.mpp文件生成甘特图，支持导出为.mpp格式 | P1 |
| 项目文件夹管理 | 项目创建时自动生成标准目录结构；支持服务器-本地双向同步 | P0 |
| Git版本控制 | 项目文件自动纳入Git管理，自动commit/push，版本历史可追溯 | P0 |
| 多维仪表盘 | 进度（甘特/燃尽图）、质量（问题数/趋势）、风险（风险矩阵）、资源（工时统计） | P1 |
| 超期预警 | 任务到期前N天自动提醒，超期任务红色标识 + 通知责任人和上级 | P0 |
| 资源日历 | 按人员查看工作负荷、任务分布，避免资源冲突 | P1 |
| 项目模板 | 从历史成功项目一键创建模板，新项目可基于模板快速启动 | P1 |
| 项目归档 | 项目完成后一键归档，归档数据不可修改但可查看 | P1 |

4.4 项目开发模块

原始需求

- 不同项目类别有不同的开发界面和流程
- 流程可视化执行：流程全景图、活动高亮、输入输出交付物
- 任务面板：认领、进度填报、交付物上传、完成确认
- 问题与决策管理，DCP评审强制触发
- Web端+本地软件联动（Markdown/Obsidian编辑、Altium Designer打开PCB文件）
- 文件Git版本管理，自动commit

- 活动完成自动更新项目进度到各关联模块
- 活动内容由流程模板决定，自动关联参考资料（通过标签）

需求补全

补全

| 功能项 | 详细描述 | 优先级 |
|---------------------|--|-----|
| 流程全景视图 | BPMN风格的流程图，当前活动高亮，已完成/未开始状态区分 | P0 |
| 活动详情面板 | 展示活动定义、输入文档、输出模板、执行指南、参考资料 | P0 |
| 本地文件协议 | 注册自定义协议(rdp://)，点击文件可调用本地软件打开（Altium/Office/Obsidian等） | P0 |
| Web端 Markdown编辑器 | 内置Markdown编辑器，支持实时预览、图片插入、表格、数学公式 | P0 |
| 文件预览引擎 | Web端预览PDF/Office/图片/Gerber文件，生成预览格式副本 | P1 |
| 评审/反馈系统 | 活动内对输入文件提问/反馈，支持@通知、评论线程、修改追踪 | P0 |
| 自动化触发 | 活动完成 → 自动更新项目进度 → 通知下一活动负责人 → 触发后续流程 | P0 |
| DCP评审门 | 关键节点强制评审，评审通过方可继续，记录评审意见和决策 | P1 |
| 并行活动支持 | 支持流程中的并行分支（如硬件设计和结构设计同步进行） | P1 |
| 变更管理 | 需求/设计变更申请、影响分析、审批、执行、验证闭环 | P1 |

工时记录

设计师填报各活动实际工时，自动汇总到项目仪表盘

P2

4.5 产品货架模块

原始需求

- 分类浏览上架产品（单机/模块/软件/基础四类）
- 产品详情：介绍、图片、测试数据、应用履历、问题记录、开发人员等
- 类似淘宝/京东的“加入购物车”选用机制
- 基于产品相似创建新项目或迭代修改
- 多维度筛选：类型、规格、成熟度、授权方式

需求补全

补全

| 功能项 | 详细描述 | 优先级 |
|--------|-------------------------------|-----|
| 产品卡片视图 | 类电商商品列表，展示缩略图、名称、型号、成熟度等级、负责人 | P0 |
| 成熟度标签 | 标记产品成熟度：研发中/初样/正样/定型/量产 五级 | P0 |
| 选用购物车 | 将产品资料包加入“选用清单”，一键导入项目文件夹 | P0 |
| 应用履历追踪 | 记录产品在各项目中的应用情况、性能表现、问题反馈 | P1 |
| 版本管理 | 产品迭代版本树，支持diff对比不同版本差异 | P1 |
| 替代关系维护 | 标记产品间的替代/升级关系，停产产品推荐替代品 | P1 |

| | | |
|--------|------------------------------------|----|
| 技术支持入口 | 选用产品后可直接联系产品负责人获取技术支持 | P2 |
| 基础件库 | 元器件、标准件（螺钉螺母等）、原材料（铝合金、介质基板等）的分类管理 | P1 |
| 自动上架触发 | 项目开发流程完成后自动触发产品上架流程 | P0 |

4.6 技术货架模块

原始需求

- 展示部门技术树，分类分领域展示
- 技术详情页（可能无实物，方法/电路均可）
- 查看技术全部文件，支持相似创建/修改/迭代/补充
- 技术分类：设计技术、试验技术、仿真技术

需求补全

补全

| 功能项 | 详细描述 | 优先级 |
|-------------|--|-----|
| 技术树可视化 | 树形/脑图展示技术体系：设计技术(集成/天线/射频/数字/电源/嵌入式)、试验、仿真 | P0 |
| 技术卡片 | 每项技术的卡片：名称、TRL等级、负责人、关联项目、文件数 | P0 |
| TRL成熟度 | 技术就绪等级（TRL 1-9）标识和管理 | P1 |
| 技术关联图谱 | 展示技术间的依赖关系、演进路线 | P2 |
| fork创建新技术项目 | 基于现有技术fork创建新版本进行迭代开发 | P1 |

4.7 知识库模块

原始需求

- 分类体系：理论知识(电子书/论文/专利/专业知识)、标准规范、制度文件、流程说明(L1-L4)、正反面案例、仿真模型、软件使用指南
- 全文搜索、智能推荐、引用追踪
- 与Obsidian和Zotero集成，文件路径一致

需求补全

补全

| 功能项 | 详细描述 | 优先级 |
|------------|--|-----|
| 多级分类体系 | 支持至少三级分类目录，管理员可灵活配置分类树 | P0 |
| 全文检索引擎 | 基于Elasticsearch/MeiliSearch，支持中文分词、关键词高亮、模糊匹配 | P0 |
| 标签系统 | 知识条目支持多标签标注，用于自动关联到项目活动 | P0 |
| Obsidian集成 | Web端知识库目录与Obsidian Vault保持同步，支持双向同步 | P0 |
| Zotero集成 | 引用Zotero文献库的分类和条目，论文PDF在线预览 | P1 |
| Markdown渲染 | Web端渲染Obsidian的Markdown文件，支持Wiki链接、嵌入、Callout等语法 | P0 |
| 知识审核流程 | 知识上传需审核后发布，确保内容质量 | P1 |
| 访问统计 | 知识条目浏览量、下载量、引用次数统计 | P2 |
| 知识图谱 | 知识条目间的关联关系可视化，方便知识探索 | P2 |
| 版本管理 | 知识文档更新记录、历史版本对比 | P1 |

4.8 技术论坛模块

原始需求

- 方便团队技术交流

需求补全

补全

| 功能项 | 详细描述 | 优先级 |
|-------|--|-----|
| 板块分类 | 按技术领域(天线/射频/数字/电源/仿真)和通用分类(求助/分享/讨论)设置版块 | P1 |
| 帖子发布 | 支持富文本/Markdown编辑, 可插入图片、代码块、公式、文件附件 | P1 |
| 回复与评论 | 支持楼中楼回复、@提及、最佳答案标记 | P1 |
| 搜索与标签 | 帖子支持标签分类, 全文搜索 | P1 |
| 积分/声望 | 发帖、回复、最佳答案等获取积分, 激励技术分享 | P2 |
| 知识库关联 | 优质帖子可一键归档至知识库对应分类 | P2 |

4.9 即时通信模块

原始需求

- 网页端类似Mattermost (github.com/mattermost/mattermost, 35.4K Stars, Go+React)

需求补全

补全

| 功能项 | 详细描述 | 优先级 |
|----------|------------------------------|-----|
| 频道管理 | 公开频道（按团队/项目）、私密频道、私聊 | P0 |
| 消息功能 | 文字、图片、文件发送，Markdown格式支持，消息引用 | P0 |
| 项目频道自动创建 | 新建项目时自动创建项目沟通频道，添加项目成员 | P1 |
| 机器人集成 | 支持Webhook/Bot，项目状态变更自动推送到频道 | P1 |
| 消息搜索 | 历史消息全文搜索，按时间/人员/频道过滤 | P1 |
| 文件共享 | 频道内共享文件，支持预览和下载 | P1 |

5. 非功能需求补全

说明：原始需求未涉及非功能需求，以下为根据业务场景和部署环境完整补全。

5.1 性能需求

| 指标 | 要求 |
|---------|-----------------------------------|
| 页面加载时间 | 首屏加载 \leq 3秒 (局域网环境) |
| API响应时间 | 常规接口 \leq 500ms, 复杂查询 \leq 2秒 |
| 并发用户 | 支持至少50人同时在线 |
| 文件上传 | 单文件 \leq 500MB, 支持断点续传 |
| 搜索响应 | 全文搜索 \leq 1秒 (10万条文档级别) |

5.2 安全需求

| 需求项 | 描述 |
|-------|-----------------------------------|
| 身份认证 | 用户名密码登录 + 可选二次验证 (OTP) |
| 会话管理 | JWT Token, 支持过期自动刷新, 闲置超时自动退出 |
| 数据加密 | 传输层TLS加密, 敏感数据 (密码) 存储加密 (bcrypt) |
| 操作审计 | 关键操作全量记录 (登录、文件操作、权限变更、审批) |
| IP白名单 | 仅允许局域网指定IP段访问 |
| 防暴力破解 | 连续5次登录失败锁定账户30分钟 |

5.3 可用性需求

| 需求项 | 描述 |
|-------|---|
| 系统可用性 | 工作时间可用性 $\geq 99\%$ (允许计划维护窗口) |
| 数据备份 | 每日自动备份，支持手动备份，保留至少30天 |
| 故障恢复 | 数据库故障恢复时间 ≤ 1 小时 |
| 浏览器支持 | Chrome 90+、Edge 90+、Firefox 90+ (局域网内统一浏览器) |

5.4 可维护性需求

- 模块化架构，各模块可独立部署、升级
- 配置外部化，核心参数可通过管理界面调整
- 完整的错误日志和运行监控
- 数据库Migration支持，版本升级不影响现有数据

6. 集成需求补全

6.1 本地软件集成

| 软件 | 集成方式 | 功能描述 |
|-----------------|----------------------------|---------------------------------------|
| Altium Designer | 自定义协议(rdp://) + 文件关联 | 点击.schdoc/.pcbdoc文件调用本地AD打开，自动创建项目文件 |
| Obsidian | Vault目录同步 + obsidian://协议 | 知识库与Obsidian Vault双向同步，点击打开Obsidian编辑 |
| Zotero | Zotero WebDAV/API + 文件路径映射 | 引用Zotero文献分类和条目，PDF在线预览 |

| | | |
|-------------------|--------------------------|------------------------|
| Microsoft Office | 文件下载+本地打开 / OnlyOffice内嵌 | Word/Excel/PPT在线预览或编辑 |
| Microsoft Project | .mpp文件导入导出 | 甘特图与MS Project互操作 |
| ANSYS/CST | 仿真文件管理 + 参数记录 | 仿真模型文件在知识库中管理，参数可在线查看 |
| Git | 内置Gitea或直接调用git CLI | 项目文件版本管理，自动commit/push |

6.2 模块间集成



7. 数据需求补全

7.1 核心数据实体

| 数据实体 | 说明 | 预估数据量 |
|------|----|-------|
|------|----|-------|

| | | |
|---------------------------|-----------------|-----------------|
| 用户(User) | 部门全员信息、角色、技能、履历 | 50-200条 |
| 项目(Project) | 项目基本信息、状态、团队、计划 | 100-1000条/年 |
| 活动(Activity) | 流程中的具体活动/任务 | 1000-10000条/年 |
| 文件(File) | 项目文件、知识文档、交付物 | 10000-100000个/年 |
| 产品(Product) | 货架产品/模块信息 | 500-5000条 |
| 技术(Technology) | 技术条目及关联信息 | 200-2000条 |
| 知识(Knowledge) | 知识库条目（书、论文、标准等） | 5000-50000条 |
| 流程模板 (ProcessTemplate) | 各类别流程定义 | 20-100条 |
| 消息(Message) | 即时通信消息 | 高增长 |
| 论坛帖子(Post) | 论坛内容 | 1000-10000条/年 |

7.2 数据存储策略

- **结构化数据:** PostgreSQL (用户、项目、流程等业务数据)
- **文件存储:** 服务器本地文件系统 (Git仓库 + MinIO对象存储)
- **全文索引:** MeiliSearch / Elasticsearch (知识库、论坛搜索)
- **缓存:** Redis (会话、热点数据缓存)

8. 需求优先级与分期规划

8.1 分期建设规划

| 阶段 | 时间 | 核心内容 | 交付物 |
|---------|-----|---|------------|
| 一期：基础骨架 | 3个月 | 门户+用户管理+项目管理(基础)+即时通信 (集成Mattermost) | 可登录使用的基础平台 |
| 二期：核心业务 | 4个月 | 项目开发(流程引擎)+产品货架+技术货架 +文件管理(Git集成) | 完整研发管理流程上线 |
| 三期：知识智能 | 3个月 | 知识库(含Obsidian/Zotero集成)+技术论坛+全文搜索+智能推荐 | 知识管理体系上线 |
| 四期：优化完善 | 2个月 | 数据分析仪表盘+流程优化+用户体验提升 +MS Project导入导出 | 全功能稳定版本 |

8.2 优先级矩阵

| 优先级 | 标准 | 对应功能 |
|---------|--------|---|
| P0 必须实现 | 业务不可或缺 | 登录认证、项目创建/管理、流程执行、文件管理、基础货架、即时通信 |
| P1 应该实现 | 显著提升效率 | 甘特图、全文搜索、仪表盘、Obsidian/Zotero集成、DCP评审、论坛 |
| P2 可以延后 | 锦上添花 | 技术图谱、积分系统、智能推荐、主题定制、工时统计 |

9. 需求追踪矩阵

| 需求ID | 需求名称 | 来源 | 模块 | 优先级 | 状态 |
|---------|---------------------|----|------|-----|-----|
| REQ-001 | 部门门户首页 | 原始 | 门户 | P0 | 已确认 |
| REQ-002 | 个人工作台 | 原始 | 门户 | P0 | 已确认 |
| REQ-003 | 全局搜索 | 补充 | 门户 | P1 | 待确认 |
| REQ-004 | RBAC权限管理 | 补充 | 用户 | P0 | 待确认 |
| REQ-005 | 用户Profile (类GitHub) | 原始 | 用户 | P1 | 已确认 |
| REQ-006 | 项目创建向导 | 原始 | 项目管理 | P0 | 已确认 |
| REQ-007 | 甘特图排程 | 原始 | 项目管理 | P0 | 已确认 |
| REQ-008 | 项目文件夹+Git版本管理 | 原始 | 项目管理 | P0 | 已确认 |
| REQ-009 | 流程可视化执行 | 原始 | 项目开发 | P0 | 已确认 |
| REQ-010 | 本地软件联动 | 原始 | 项目开发 | P0 | 已确认 |
| REQ-011 | 产品货架浏览与选用 | 原始 | 产品货架 | P0 | 已确认 |

| | | | | | |
|---------|-------------------|----|------|----|-----|
| REQ-012 | 技术树展示 | 原始 | 技术货架 | P0 | 已确认 |
| REQ-013 | 知识分类与全文搜索 | 原始 | 知识库 | P0 | 已确认 |
| REQ-014 | Obsidian/Zotero集成 | 原始 | 知识库 | P0 | 已确认 |
| REQ-015 | Mattermost即时通信 | 原始 | 即时通信 | P0 | 已确认 |
| REQ-016 | 技术论坛 | 原始 | 论坛 | P1 | 已确认 |
| REQ-017 | 操作审计日志 | 补全 | 安全 | P0 | 待确认 |
| REQ-018 | 数据备份与恢复 | 补全 | 运维 | P0 | 待确认 |
| REQ-019 | MS Project导入导出 | 原始 | 项目管理 | P1 | 已确认 |
| REQ-020 | 变更管理 | 补全 | 项目开发 | P1 | 待确认 |

梳理总结：原始需求覆盖了9大功能模块的核心场景。本文档在原始需求基础上，**补全了非功能需求**（性能/安全/可用性/可维护性）、**集成需求**（7类本地软件 + 模块间数据流）、**数据需求**（10类核心数据实体 + 存储策略），以及各模块中的隐含功能点共计**50余项**。建议按四期建设计划分步实施，一期聚焦基础骨架，二期攻克核心研发流程。

