

智能合同处理自动化系统(基于 N8N + LangGraph + Langdock + Microsoft CoPilot 技术)

一、需求背景

企业日常合同处理涉及“附件提取→文本解析→合规校验（见七、自定义合规规则）→风险标注→报告生成→审批流转”等多步骤流程，当前存在以下痛点：

1. 步骤依赖复杂（如合规校验需基于解析后的合同文本，审批需关联风险标注结果），手动串联易出错；
2. 工具调用分散（OCR 解析、法规检索、报告生成等工具独立使用，无统一调度）；
3. 容错性差（单步骤失败直接导致流程中断，需人工重启）；
4. 缺乏灵活调整能力（如简单合同无需复杂校验，却无法动态跳过步骤）。

现需基于 N8N、LangGraph、Langdock、Microsoft CoPilot 开发智能合同处理自动化系统，实现复杂流程的可视化编排、工具联动、动态调整与高容错执行，适配企业合同审批场景。

5, 输出以上 4 个技术/框架的调研/学习报告。

二、核心技术栈

- 流程编排：N8N（可视化设计步骤、串行/并行执行、依赖配置）
- 任务流转与分支控制：LangGraph（定义流程节点、条件分支、失败重试逻辑）
- 工具与模型接入：Langdock（注册合同解析、法规检索、风险评估等工具）
- 智能辅助与交互：Microsoft CoPilot（自然语言触发任务、流程状态查询、异常处理建议）

三、功能需求

1. 流程可视化定义（基于 N8N）

- 支持通过 N8N 拖拽组件创建合同处理流程，需包含以下核心步骤：附件抓取（从指定文件夹提取合同文件，支持 docx、pdf、图片格式）；
 - 合同文本解析（优先调用常规文档解析工具，图片类合同自动切换 OCR 工具）；
 - 合规法规检索（基于解析后的合同条款，调用 Langdock 接入的法规数据库工具）；

- 风险评估 (CoPilot 辅助分析条款与法规的冲突点, 标注高/中/低风险);
- 报告生成 (整合解析结果、合规结论、风险点, 生成可编辑的审批报告);
- 审批流转 (高风险合同推送至法务岗, 低风险自动触发电子审批)。
- 配置步骤依赖关系 (如“合规检索”依赖“文本解析”的输出, “审批流转”依赖“风险评估”的结果);
- 支持串行 (如“解析→检索→评估”) 与并行 (如“解析合同文本”同时“提取合同关键信息”) 执行模式。

2. 工具注册与灵活接入 (基于 Langdock)

- 实现工具注册机制, 通过 Langdock 注册至少 3 类核心工具, 工具需实现标准接口 (run(input, context)): 文档解析工具 (支持 docx/pdf 文本提取, 输入: 文件路径, 输出: 结构化合同文本);
 - OCR 解析工具 (支持图片类合同识别, 输入: 图片路径, 输出: 识别后的文本);
 - 法规检索工具 (接入公开法规数据库 (Mock), 输入: 合同条款关键词, 输出: 相关法规条文);
 - 风险评估工具 (输入: 合同文本+法规条文, 输出: 风险等级+冲突条款说明)。
- 新增工具 (如“电子签名工具”) 时, 无需修改核心流程, 仅需通过 Langdock 注册并配置参数即可接入。

3. 流程动态控制与上下文管理 (基于 LangGraph)

- 用 LangGraph 定义流程节点与状态流转, 支持条件分支逻辑: 格式分支: 根据合同文件格式 (文本/图片), 动态选择“文档解析工具”或“OCR 工具”;
 - 风险分支: 风险评估为“高风险”时, 进入“法务人工审批”节点; “中/低风险”时, 进入“自动电子审批”节点;
 - 检索分支: 若法规检索结果不足 (返回条数<3), 自动补充检索关键词后重试, 重试 2 次仍失败则触发 CoPilot 提示人工补充法规。
- 上下文管理需保存全流程中间结果 (如解析后的文本、检索到的法规、风险等级), 支持跨步骤数据传递 (如“报告生成”节点直接读取“文本解析”和“风险评估”的输出);
- 实现上下文过期清理机制 (流程结束后 24 小时自动删除中间数据, 或手动触发清理)。

4. 高容错异常处理

- 支持步骤失败自动重试: 配置重试次数 (默认 2 次) 和间隔 (默认 30 秒), 适用

于网络波动导致的工具调用失败；

- 支持备用工具切换：当主工具（如文档解析工具）执行失败时，自动切换至备用工具（如 OCR 工具），确保步骤不中断；
- 支持异常告警与人工介入：关键步骤（如合规检索、风险评估）连续失败后，通过 CoPilot 向管理员推送告警信息，并提供人工介入入口（手动上传结果或调整工具参数）。

5. 智能交互与可观测性（基于 Microsoft CoPilot）

- CoPilot 自然语言交互：支持通过自然语言触发任务（如“处理文件夹中 2025 年 12 月的销售合同”）、查询流程状态（如“当前合同审批到哪一步了”）、获取异常处理建议（如“解析失败该怎么办”）；
- 执行日志记录：通过 CoPilot 展示每个步骤的输入、输出、耗时、工具调用详情、错误信息（若有）；
- 流程可视化：通过 CoPilot 生成任务流程图（含执行路径、分支走向、节点状态），核心是「数据打通 + 可视化渲染 + CoPilot 交互衔接」——先收集 N8N 和 LangGraph 的流程元数据 / 运行状态，再通过可视化库生成图表，最后集成到 CoPilot 实现交互导出，支持导出为图片。

四、考核要点

1. 流程灵活性：是否支持串行/并行步骤配置、条件分支动态调整，能否通过 N8N 可视化修改流程而不改动代码；
2. 工具复用性：是否实现标准工具接口，能否通过 Langdock 快速注册新工具并接入流程，至少完成 3 类工具的接入与调用；
3. 容错能力：单步骤失败后（如解析失败、检索结果不足），能否自动重试、切换备用工具或触发人工介入，整体任务恢复率 $\geq 80\%$ ；
4. 智能交互：Microsoft CoPilot 能否实现任务触发、状态查询、日志展示、流程图生成等功能，交互是否自然高效；
5. 上下文管理：中间结果是否完整保存、跨步骤数据传递是否准确，是否实现上下文过期清理机制。

五、加分项

1. 多分支复杂流程：实现超过 2 个条件分支的流程（如结合合同类型、金额、风险等级多维度分支）；
2. 工具联动优化：不同工具间的参数自动适配（如解析工具的输出直接作为检索工具

的关键词，无需手动配置)；

3. 权限控制：通过 CoPilot 实现不同角色（普通用户、管理员、法务）的权限区分，仅管理员可修改流程配置；
4. 批量任务处理：支持同时提交多个合同任务，通过 N8N 实现批量调度与并行执行。

六、扣分点

1. 流程硬编码：无法通过 N8N 可视化修改流程，需改动代码才能调整步骤或分支；
2. 工具接口不统一：新增工具时需修改核心框架代码，未实现标准 `run(input, context)` 接口；
3. 上下文管理混乱：中间数据丢失、跨步骤数据传递错误，或未实现过期清理机制；
4. 容错能力不足：单步骤失败后直接导致整体任务崩溃，无重试、备用工具切换等容错机制；
5. 缺乏可观测性：未记录执行日志，或无法通过 CoPilot 查询流程状态、生成流程图。

七、自定义合规规则

规则 1：合同签署主体合规校验（避免“无权签署”风险）

- **校验目的**：确保合同签署方具备合法签约资格（如企业需有统一社会信用代码，个人需成年），避免因主体无效导致合同失效。

- **规则定义**：从解析后的合同文本中提取「签署方信息」（如“甲方：XX 有限公司”“乙方：张三”）；

- 若为「企业主体」：必须包含「统一社会信用代码」（18 位）或「营业执照注册号」（旧版 15 位），且通过 Langdock 接入的“企业信息查询工具”（如国家企业信用信息公示系统 API）验证主体状态为“存续”（mock 一个 API 接口）；

- 若为「个人主体」：必须包含「身份证号」（18 位）或「明确的成年声明」（如“本人已年满 18 周岁”），无身份证号且无成年声明则判定违规；

○ 若未提取到任何签署方信息，直接判定违规。

- **判断标准:** 合规: 企业主体 = 存续状态 + 有统一社会信用代码 / 个人主体 = 有身份证号或成年声明;
-

○ 违规: 主体状态为 “注销 / 吊销”、无统一社会信用代码 / 身份证号、未明确成年状态。

- **违规处理:** 标注「中风险」, 在报告中提示 “请补充签署方合法资质证明 (如营业执照复印件、身份证复印件)”, 流程分支跳转至 “法务人工复核”, 邮件通知。

规则 2: 合同核心条款完整性校验 (避免 “关键信息缺失” 风险)

- **校验目的:** 确保合同包含法定必备条款 (如标的、价款、履行期限), 避免因条款缺失导致后续纠纷无依据。

- **规则定义:** 基于解析后的合同文本, 检索是否包含以下「法定必备条款」(根据《民法典》第 470 条): 标的 (如 “XX 型号设备” “咨询服务”, 需明确、无歧义);
-

- 价款 / 报酬 (如 “人民币 10 万元” “按市场价结算”, 需有具体金额或明确计算方式);

- 履行期限 (如 “2025 年 1 月 1 日 - 2025 年 12 月 31 日”, 需有起止时间或明确期限);

- 违约责任 (如 “逾期付款按日 0.05% 支付违约金”, 需有违约情形 + 处罚方式);

○ 统计缺失的必备条款数量。

- **判断标准:** 合规: 缺失条款 ≤ 1 个 (仅允许缺失 “违约责任”, 但需在报告中提示补充);
-

- 违规：缺失条款 ≥ 2 个，或缺失 “标的” “价款” “履行期限” 任意一个核心条款。
-

- **违规处理**：标注「高风险」，在报告中列出 “缺失的必备条款清单”，流程分支强制跳转至 “法务人工审批”，需补充条款后重新校验，邮件通知。

规则 3：合同条款与现行法规冲突校验（避免 “违法无效” 风险）

- **校验目的**：确保合同条款不违反国家强制性法规（如诉讼时效、违约金上限），避免因条款违法导致部分或全部无效。

- **规则定义**：从解析后的合同文本中提取关键条款（如 “违约金比例” “诉讼时效” “争议解决方式” ）；
-

- 通过 Langdock 接入的 “法规检索工具”，获取对应领域的强制性法规（如《民法典》《民事诉讼法》）；(mock 一个工具 api)

- 核心冲突判断 (3 个细分校验点)：违约金冲突：约定违约金比例 $>$ 合同总金额的 30%，且无 “实际损失举证” 说明（违反《民法典》第 585 条）；
-

- 诉讼时效冲突：约定诉讼时效 < 3 年（普通合同纠纷）或 < 1 年（人身损害赔偿等特殊纠纷，违反《民法典》第 188 条）；

- 争议解决方式冲突：同时约定 “仲裁” 和 “诉讼” （如 “双方争议可向仲裁委申请仲裁或向法院起诉”，违反《仲裁法》第 5 条，仲裁约定无效）。
-

- **判断标准**：合规：无上述 3 类冲突，或冲突条款有明确的合法例外说明（如 “违约金比例 35%，但双方确认实际损失可能超过该比例” ）；
-

- 违规：存在任意 1 类冲突，且无合法例外说明。
-

- **违规处理**：标注「高风险」，在报告中引用具体法规条文（如 “根据《民法典》第 585 条，约定违约金比例 35% 超过法定上限 30%” ），并给出修改建议（如 “建议将违约金比例调整为不超过合同总金额的 30%” ），流程分支跳转至 “法务人工修改” ，邮件通知。
-

八、补充约定：供参考

（一）接口约定

1. 工具接口统一规范

- 所有 Langdock 注册工具的 run(input, context) 接口：
 - input 格式：JSON 对象，需包含工具执行必需参数（如文档解析工具：
`{"file_path": "/data/contract.pdf", "file_type": "pdf"}`）；
 - context 格式：JSON 对象，固定包含字段：`{"task_id": "contract-20251203-001", "step_id": "parse-001", "history_results": {"prev_step1": {...}, "prev_step2": {...}}`（task_id 为全局唯一任务 ID，step_id 为当前步骤 ID，history_results 存储上游步骤输出）；
 - 输出格式：JSON 对象，固定包含字段：`{"status": "success/failed", "data": {...}, "error_msg": "", "error_code": ""}`（status 为执行状态，data 为工具核心输出，error_msg/error_code 仅失败时填写）。
-
- Mock API 标准（企业信息查询 API、法规检索工具 API）：
 - 企业信息查询 API (POST)：
 - 请求参数：`{"credit_code": "123456789012345678"}`；
 - 返回格式：`{"status": "success", "data": {"enterprise_name": "XX 有限公`

```
司", "credit_code": "123456789012345678", "status": "存续/注销/吊销",  
    }, "error_msg": ""};
```

○ 法规检索工具 API (POST):

- 请求参数: {"keywords": "违约金 上限", "contract_type": "销售合同"};
 - 返回格式: {"status": "success", "data": {"laws": [{"id": "law-001", "title": "《民法典》第 585 条", "content": "当事人可以约定一方违约时应当根据违约情况向对方支付一定数额的违约金...", "applicable_scene": "违约金约定"}]}, "total": 5, "error_msg": ""}。
-

2. 数据传递格式

- 文本解析工具输出 (结构化合同文本): json
-


```
{
  "sign_parties": [
    {"name": "XX 有限公司", "type": "enterprise", "credit_code":
"123456789012345678"},
    {"name": "张三", "type": "individual", "id_card":
"110101199001011234"}
  ],
  "subject": "XX 型号设备采购",
  "price": "人民币 50 万元",
  "performance_period": "2025 年 1 月 1 日-2025 年 6 月 30 日",
  "breach_liability": "逾期交货按日 0.05% 支付违约金",
  "raw_text": "（合同全文文本）"
}
```

- 风险评估工具输出: json
-

```
{
  "risk_level": "高/中/低",
  "conflict_clauses": [
    {"clause_content": "逾期付款按日 1%支付违约金",
  "conflict_law": "《民法典》第 585 条", "risk_desc": "违约金比例超过合同总金额 30%", "suggestion": "调整为不超过日 0.05%"}
  ],
  "compliance_result": "合规/违规",
  "rule_check_results": {"rule1": "合规", "rule2": "违规",
  "rule3": "合规"}
}
```

(二) 容错机制

1. 重试规则：触发条件：工具返回 status="failed"、超时 (超过 30 秒)、输出 data 为空；

a. 支持重试步骤：附件抓取、文档解析、OCR 识别、法规检索 (审批流转、报告生成不支持重试)；

b. 重试次数：默认 2 次，间隔 30
