

政府采购合同

项 目 名 称： 徐州市环评文件智能化辅助审批试点项目

委 托 方： 徐州市生态环境局

受 托 方： 江苏省苏力环境科技有限责任公司

签 订 时 间： 2026年7月30日

签 订 地 点： 江苏徐州

有 效 期 限： 2026年7月30日 - 2027年7月30日

甲方：徐州市生态环境局

项目名称：徐州市环评文件智能化辅助审批试点项目

乙方：江苏省苏力环境科技有限责任公司 项目编号：

签订时间：

签订地点：徐州

依据《中华人民共和国民法典》《中华人民共和国政府采购法》等有关法律法规，以及本采购项目的招标文件等采购文件、乙方的《投标文件》及《中标通知书》，甲乙双方同意签订本合同。

一、项目内容及采购需求

1. 项目内容：见合同附件 5。

2. 采购需求：见合同附件 5。

二、项目实施地点

甲方指定地点。

三、项目实施时间

合同签订生效之日起 90 日内，完成平台开发、数据库建设、系统对接等全部工作并交付使用，上线试运行 3 个月后，开展最终验收。

四、合同总价

合同总价：¥770000 元（大写：人民币柒拾柒万元整）。

五、支付（采购资金的支付方式、时间、条件）

经双方协商一致，选择以下第二种付款方式：

（一）付款方式一（提交预付款保函的）

合同总价的百分之二十（20%）即¥_____，大写：人民币_____，作为预付款，在合同签订生效且乙方向甲方出具合同总价的百分之二十（20%）即¥_____，大写：人民币_____的预付款保函，甲方自收到发票（发票金额为合同总价的 20%）后 10 个工作日内，将资金支付到合同约定的乙方账户。

合同总价的百分之五十（50%）即¥_____，大写：人民币_____，在完成平台开发、数据库建设、系统对接等全部工作并交付使用上线试运行，甲方自收到发票（发票金额为合同总价的 50%）后 10 个工作日内，将资金支付到合同约定的乙方账户。

合同总价的百分之三十（30%）即¥_____，大写：人民币_____，合同标的全部交付完毕上线试运行 3 个月后经甲方验收合格，甲方自收到发票（发票金额为合同总价的 30%）后 10 个工作日内，将资金支付到合同约定的乙方账户。

乙方需提交的支付文件包括：

乙方出具的全额增值税专用发票；

(二) 付款方式二（不提交预付款保函的）

合同总价的百分之十（10%）即¥77000，大写：人民币 柒万柒仟元整作为预付款，在合同签订生效，甲方收到发票（发票金额为合同总价的 10%）后 10 个工作日内，将资金支付到合同约定的乙方账户。

本合同总金额的百分之七十（70%）即¥539000，大写：人民币 伍拾叁万玖仟元整，在完成平台开发、数据库建设、系统对接等全部工作并交付使用上线试运行，甲方收到发票（发票金额为合同总价的 70%）后 10 个工作日内，将资金支付到合同约定的乙方账户。

本合同总金额的百分之二十（20%）即¥154000，大写：人民币 壹拾伍万肆仟元整，合同标的全部交付完毕上线试运行 3 个月后经甲方验收合格，甲方收到发票（发票金额为合同总价的 20%）后 10 个工作日内，将资金支付到合同约定的乙方账户。

乙方需提交的支付文件包括：乙方出具的全额正式发票；

六、验收标准（验收要求、验收标准和程序）

1. 验收标准：以中标人的投标文件和投标人的澄清、说明或者更正为验收标准；投标人的投标文件和中标人的澄清、说明或者更正不明确的，以《招标文件》相关要求为验收标准；中标人的投标文件和中标人的澄清、说明或者更正和《招标文件》相关要求都不明确的，按国家相关标准；以上都不明确的，以通常标准为准。

2. 验收要求、验收程序：在验收开始前，乙方向甲方提交验收计划，向采购人提交开发过程中各阶段性文档，采购人负责组织验收。甲方应在乙方交付项目后 5 日内组织项目验收，验收合格的应签署验收报告。

3. 验收组织方式：☒自行组织 ☐委托第三方组织

验收主体：

①是否邀请本项目的其他供应商参加验收：☐是 ☒否

②是否邀请专家参加验收：☒是 ☐否

③是否邀请服务对象参加验收：☒是 ☐否

④是否邀请第三方检测机构参加验收：☐是 ☒否

⑤是否进行抽查：☒是 ☐否

⑥验收组织的其他事项：无

4. 履约验收时间：（计划于何时验收/供应商提出验收申请之日起日内组织验收）

5. 履约验收方式:

☒ 一次性验收

☐ 分期/分项验收: (应明确分期/分项验收的工作安排)

6. 履约验收程序:

7. 履约验收的内容:

五大核心平台(生态分区选址研判、信息提取识别、智能问答、智能辅助审批、规则智能体)、9类试点行业审核规则、新能源新材料拓展功能、法规/历史环评/审批结果数据库;项目成果报告,具体包括专家论证会议材料、纸质成果、全套源代码与技术文档、测试准确度数据及技术文档、操作手册;培训记录、3年免费维保响应机制、驻场技术服务机制;项目工期、人员资质、知识产权归属、数据保密措施。

8. 履约验收其他事项: 无

9. 履约验收要求按照江苏省财政厅《关于印发〈江苏省政府采购履约验收管理办法〉的通知》(苏财规(2024)7号)的规定执行。合同与上述文件规定有矛盾的,以上述文件规定为准。

七、双方的权利与义务

(一) 甲方的权利与义务

1. 甲方积极组织项目开展,提供项目建设需求,督促乙方按甲方需求进行项目实施,及时提供项目实施所需的全部资料、数据、接口文档等,并保证其真实性、准确性和完整性;

2. 甲方应配合乙方及时交流情况,重大问题协商解决;

3. 提供项目实施过程中所需的场地。具体场所及使用时间由甲方书面指定。

4. 本项目建设完成后所有成果及知识产权归甲方所有。

(二) 乙方的权利与义务

1. 进行项目需求调研。具体按照投标文件执行。需求调研成果需经甲方书面确认。具体见合同附件1《项目任务方案》。

2. 指派专人全面负责项目管理、项目协调、项目控制、质量监督等各项管理工作。具体见合同附件2《项目实施方案》。

3. 对整体项目进行售后服务,并对甲方人员进行技术培训。具体见合同附件4《维保服务方案》和合同附件3《培训方案》。

4. 在产品投入运行期间,乙方应及时对发现的安全漏洞无偿提供修补方案并实施修补,当加载的安全补丁与乙方所提供的应用系统存在冲突时,乙方应在甲方规定时间内对应用系统进行升级改造,乙方不履行义务甲方可自行组织修复,费用由乙方承担。

5. 因本项目成果安全漏洞所导致的网络安全事故，乙方应承担全部责任，并赔偿相应损失。

6. 如有第三方声称本项目的知识产权或其他财产权利，乙方将对由此而引起的任何诉讼或法律请求进行抗辩。乙方同意支付有关判决或和解所确定的赔偿金额。如乙方由于经济或其他原因不能针对该项诉请进行应诉或和解，甲方有权应诉或进行和解，其发生的费用由乙方承担。如乙方提交甲方的产品或其任何部分被依法认定为侵犯第三人的合法权利，乙方应尽力用相等功能的且非侵权的产品替换，或取得相关授权，以使甲方能够继续享有本合同所规定的各项权利。

本合同约定的全部交付内容和开发成果(含针对甲方特点和需求新增加的功能或原有功能完善、优化部分的源代码，系统技术文档，软件，数据等)的知识产权归甲方所有，以便于甲方更好地使用和维护本系统。

7. 乙方负责处理项目组所有人员的生病、事故、伤残、死亡以及一切劳务纠纷，甲方不承担任何相关责任。乙方保证如有上述情况发生，积极处理，确保不影响甲方正常办公。

8. 甲方要求更换项目组成员时，乙方应无理由配合。

9. 严格落实相关开放性、兼容性标准和规范要求，按合同约定提供服务；在系统运行过程中，乙方不得在国家规定和合同约定之外以任何名义向相关服务对象收取费用。

八、保密条款

1. 甲乙双方均应注意资料和技术的保密，乙方不得将接触到的任何资料、数据、技术泄露给第三方，甲方也不得将乙方提供的文档、资料、技术泄露给第三方；

2. 在未移交前，如甲方需要获取保密信息时，甲方须出具有效的书面报告（应包含甲方负责人签字并加盖甲方公章）给乙方存档，乙方方可将该保密数据提供给甲方；

3. 项目正式上线试运行后三个月内，乙方须将项目移交甲方进行管理，移交内容包括：服务器管理密码、数据库管理密码、网络设备管理密码、平台超级管理员账号、日志服务器等，移交完成双方签署移交确认单；因乙方未及时移交引起的信息安全责任由乙方负责，因甲方未及时安排人员接受移交引起的信息安全责任由甲方负责；

4. 如乙方技术人员因项目运维需要利用已移交的设备或账号密码，需提前向甲方提出书面申请，经甲方同意后方可使用，并做好相关的操作记录，使用完成后乙方须及时告知甲方专职工作人员进行关闭或修改调整；

5. 项目正式运行后，为确保系统保密信息的安全，双方共同制定《系统安

全操作规程》，因违反该操作规程引起的信息安全责任由违反者自行承担。

6. 乙方严格执行保密协议，具体见合同附件 6《保密协议》。

九、违约责任

（一）甲方的违约责任

1. 甲方违反本合同“五、支付”约定的，每延期 10 天，甲方向乙方支付合同总价 0.1% 的违约金，但违约金的总金额不得超过合同总价的 1%。

（二）乙方的违约责任

1. 乙方违反投标文件中的任何承诺，乙方同意按照 2000 元/次的标准向甲方支付违约金，违约金不足以弥补甲方损失的继续赔偿甲方损失，如合同期限内出现 3 次以上违反承诺，甲方有权解除合同，乙方按合同总价 10% 承担违约金。甲方有权在未结算的价款中予以扣除，如存在不足部分，甲方有权追偿。

2. 乙方有下列情况之一的，甲方有权终止合同，由此造成乙方的直接损失和间接损失，甲方不予补偿；造成甲方损失的，甲方有权要求乙方赔偿，赔偿费从合同款中直接扣除，不足部分向乙方追索：

（1）乙方违反本合同“八、保密条款”约定的；

（2）乙方违反本合同“七、双方的权利与义务”中“（二）乙方的权利与义务”中第“1”“2”“3”“4”“5”条的。

十、不可抗力

1. 由于地震、台风、水灾、火灾、战争以及其他不能预见并对其发生和后果不能预防或避免的不可抗力，直接影响本合同的履行或者不能按照合同的约定履行时，遇有上述不可抗力的一方，应立即书面通知对方，并在十五天之内，提供上述不可抗力的详细情况及合同不能履行，或者部分不能履行，或者需要延期履行的理由和有效的证明文件。此项证明文件应由不可抗力发生地的公证机关出具。按其合同履行影响的程度，由双方协商决定是否解除合同，或者部分免除履行合同的义务，或者延期履行合同；

2. 受到不可抗力影响的一方，应尽可能地采取合理的行为减轻不可抗力对履行本合同的影响。

十一、合同的变更和解除

1. 合同签订生效后，除上述不可抗力外，甲乙双方不得无故变更和解除合同。

2. 在履行合同过程中，如遇不可抗力事故，甲乙双方均应采取有效措施尽力减少损失并阻止损失的扩大。如果不可抗力事故持续 120 天以上时，任何一方有权书面通知对方终止本合同；对方在接到通知后 7 天内给予答复，逾期未答复视为同意。

3. 双方变更或解除合同，赔偿数额由双方协商解决。

十二、争议解决方式

1. 因服务的质量问题发生争议的，应当邀请国家认可的质量检测机构对服务质量进行鉴定。符合标准的，鉴定费由甲方承担；不符合质量标准的，鉴定费由乙方承担；

2. 因履行本合同引起的或与本合同有关的争议，甲、乙双方应首先通过友好协商解决。如果协商不能解决争议，则向甲方所在地有管辖权的人民法院提起诉讼。

十三、合同备案

本合同一式四份，具有同等法律效力，甲方一份，乙方一份，徐州市政府采购中心存档一份，政府采购监督管理部门备案一份。

十四、合同生效

双方加盖公章或合同专用章；

十五、其他

合同其他未尽事宜及与招标文件有矛盾之处，以招标文件[项目编号：JSZC-320300-XZCG-G2026-0022]为准。

十六、按照《财政部关于做好政府采购信息公开工作的通知》（财库〔2015〕135号），甲方依据《中华人民共和国保守国家秘密法》等法律制度规定确定本合同 1 部分涉及国家秘密，该涉及国家秘密部分不公告；甲方依据《中华人民共和国反不正当竞争法》等法律制度的规定与乙方约定本合同部分涉及商业秘密，该涉及商业秘密部分不公告。

甲方：徐州市生态环境局

单位签章：

单位地址：

开户银行：

银行账号：

联系人：

联系电话：18105201170

日期：2026.7.30



乙方：江苏省苏力环境科技有限责任公司

单位签章：

单位地址：

开户银行：

银行账号：

联系人：

联系电话：

日期：



江苏省苏力环境科技有限责任公司

江苏省环保集团科技创新基地
宏俊街34号5幢13楼

中国银行南京新城科技园支行

526177002792

张夏夏

13242893162

2026.7.30

张夏夏

附件 1 项目任务方案

一、试点行业智能审批实现路径方案

本方案以“知识赋能+模型驱动+工具协同”为核心理念，构建“环评领域知识库—模型底座—外部工具”三位一体的基础支撑体系，并依托智能问答系统、信息增强系统（RAG）、智能审核系统三大应用模块，贯通“数据治理—知识沉淀—智能检索—自动审核—示范落地”的环评全流程智能化链条。整体技术路线自下而上划分为基础支撑层、信息增强层、应用系统层与示范应用层四个层级，各层级纵向贯通、协同联动：基础支撑层以不少于 600 份法规标准文件与不少于 100 份历史环评报告信息数据构建的环评领域知识库为核心载体，叠加以提示工程为主、选择性微调为辅适配环评场景的大模型底座，以及生态分区管控系统、环境质量数据库、空间分析等外部工具，夯实“懂环评、能调度”的能力底盘；信息增强层融合关键词检索、向量检索、GraphRAG 与推理 RAG 的多路混合检索及上下文工程技术，为上层应用提供精准、可溯源的知识片段，有效抑制大模型“幻觉”、保障审核依据的合规性；应用系统层通过环评报告智能解析与信息抽取、多智能体协同、技能与工具调用、行业专属审核规则及规则质量保障体系，形成“规则引擎+大模型智能体”双引擎驱动的智能审核闭环；示范应用层面向徐州 9 类试点行业，按“1+2+6”分批策略开展本地化适配与实战验证，保障方案在政务场景下的合规性、实用性与可推广性。技术路线具体路径见下图 9。

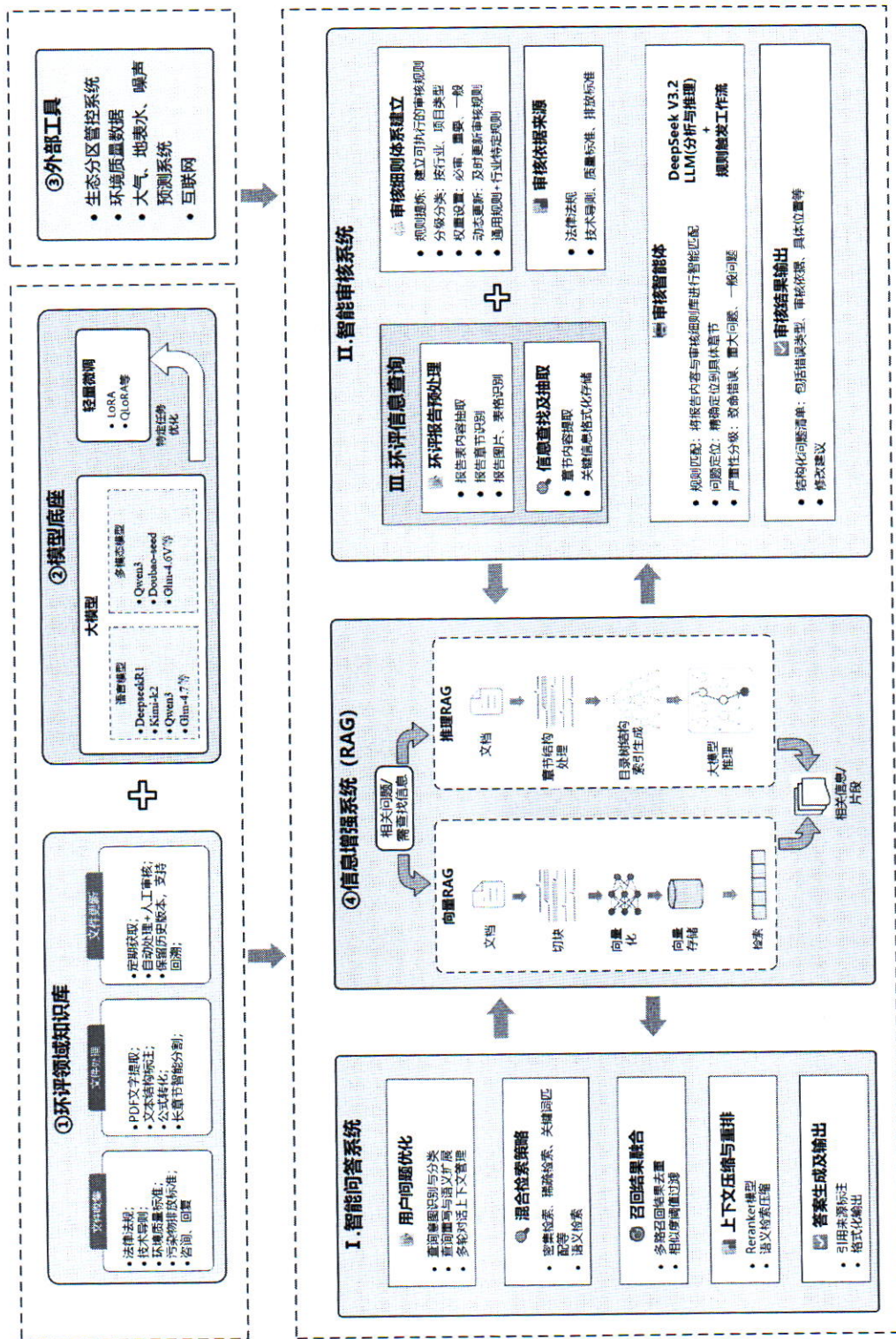


图9 项目实施技术路线

1.1 数据收集与知识库构建体系

根据采购需求要求“全面收集并数字化国家、省、市现行环评法律法规、技术导则及地方政策，系统梳理历史环评文件与审批结果，完成数据清洗、结构化提取与典型特征分析”，本方案采用“全量采集—智能解析—多级索引—混合检索—持续更新”五位一体的知识库构建方法论，充分融合最新的 RAG、GraphRAG、Agentic RAG 及上下文工程技术。

1.1.1 数据收集范围与来源

构建覆盖五个层级的环评知识体系：

1. 法律法规层面。以《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》为核心，全面纳入《建设项目环境影响评价分类管理名录》等分类管理依据，以及国家、省、市各级相关法律法规。纳入生态环境部“部长信箱”及江苏省生态环境厅“厅长信箱”回复数据，覆盖高频政策咨询场景。

2. 标准规范层面。涵盖环境质量和污染物排放标准——如 GB 13271、GB 9078、GB 16297、GB 8978、GB 12348 等，重点聚焦试点行业专属排放标准。同步纳入各行规范文件。

3. 技术导则层面。全面纳入 HJ 2.1 总纲、HJ 2.2 大气环境、HJ 2.3 地表水环境、HJ 2.4 声环境、HJ 610 地下水环境、HJ 19 生态影响、HJ 169 环境风险等专项导则，以及各行业污染源强核算技术指南（如 HJ 1107）。

4. 政策与通知文件。收集生态环境部等主管部门发布的最新政策解读、管理通知与复函，特别是环环评〔2024〕65 号及相关配套文件。

5. 历史环评文件与审批数据。梳理江苏近 5 年 9 类试点行业的环评文件及审批结果，逐份提取报告中的项目基本情况、工程分析、污染防治措施、环境风险防控等结构化信息。从审批意见中反向推导审核重点——统计高频修改要求和不予批准理由，识别各行业最容易遗漏或出错的关键环节。

知识库目标规模：不少于 600 份法规标准与 100 份历史环评文件。

在上述数据收集与结构化提取的基础上，进一步开展跨项目典型特征统计分析，从大量历史环评数据中系统归纳行业共性规律，为审核规则构建和智能体训练提供量化依据。具体包括以下四个维度：（1）行业产污特征聚类分析——对各行业环评报告中污染物的种类分布、排放浓度区间、排放量量级、治理工艺选

择偏好进行频次统计和聚类分析，归纳各行业典型产污特征和污染防治模式，形成行业污染物指纹图谱；（2）审批高频问题识别——对历史审批意见进行编码分析和词频统计，识别各行业高频修改要求和不予批准理由的分布规律，提炼审批关注焦点和常见疏漏环节，建立‘行业-高频问题’映射矩阵；（3）源强参数行业基准构建——基于多份同行业报告的源强核算数据，采用统计方法（中位数、四分位距、变异系数等）构建各行业典型工艺的污染物产排系数区间，为后续智能审核中的源强合理性判定提供量化参考基准；（4）审核规则触发模式发现——分析不同审批维度（产业政策、选址合规性、工程分析、污染防治措施、环境风险防控）中规则触发频次及其关联性，识别高频共现的审核问题组合，为多维度交叉验证提供数据支撑。上述典型特征分析成果将直接注入 4.2.6 所述的审核规则体系构建（为规则权重系数设置提供统计依据）和 4.2.4 所述的智能体训练（为智能体的默认判定倾向提供先验知识），实现从‘数据积累’到‘知识发现’的闭环。

1.1.2 多模态文档智能解析

环评文件包含文字、跨页表格、工艺流程图、地图标注、数学公式等多种模态，传统 OCR 或纯文本提取无法完整保留语义信息。本方案采用“视觉语言模型+传统 OCR+布局分析”三重解析管线：

1. 布局分析与结构识别。自动识别标题层级、正文段落、表格区域、图片区域、页眉页脚。通过规则化解析算法生成 1~5 级标题目录，保持文档的原始层级结构。

2. 表格智能提取。针对环评报告中大量跨页表格（如原辅材料表、污染物产排汇总表、监测数据表），采用基于 YOLOv8 的表格检测模型定位表格边界，结合单元格合并拆分算法，将跨页表格智能重组为完整结构化数据，输出为 Markdown 表格或 JSON 格式。MinerU（上海人工智能实验室 OpenDataLab，59K GitHub Stars）作为开源智能数据提取工具，支持含图像、公式、表格等多模态元素的 PDF 一键解析为结构化 Markdown，解析成功率业界领先。

3. 公式与特殊符号处理。将文档中涉及的数学公式（如大气估算模式计算公式、物料平衡方程）转化为 LaTeX 格式，确保大模型能够准确理解科学计算内容的语义。PaddleOCR 的公式识别模块支持行内公式与独立公式的自动区分和转换。

4. 工艺流程图与地图的视觉理解。采用视觉语言模型对工艺流程图进行语义标注,提取工艺节点名称、物料流向、产污环节标注等信息;对地图区域提取坐标、敏感目标名称、距离标注等空间信息,为选址合规性自动审核提供结构化输入。

5. 质量保障。采用“多数据测试+人工校验”迭代机制:以多批次、多行业的环境评价报告作为测试集,对解析结果进行置信度评分和交叉验证,低于阈值的段落标记为“待人工校验”,由专业人员复核修正后反馈至解析管线持续调优。关键信息结构化抽取完整率目标不低于 90%,并通过增量测试集迭代达到 95%以上。

1.1.3 智能分块与元数据标引

文档解析完成后,需要将长文本切分为适合检索和生成的语义单元(chunk),这是决定 RAG 系统召回质量的核心环节。本方案采用上下文工程方法论(Context Engineering, 2026 年大模型应用工程化的核心范式),遵循“写入—筛选—压缩—隔离”四步策略:

1. 章节感知的语义分块 (Chapter-Aware Chunking)。不同于传统 RAG 的固定长度切分(如 500 tokens 一刀切),本方案采用“章节结构保持”的分块策略——在文档切分时,以 1~5 级标题为天然边界,保持章节内部的语义完整性。对于表格密集的章节,以单个完整表格为最小分块单元,避免表格被截断导致数据丢失。分块大小按照实际需求进行控制。

2. 多粒度分块策略。同一文档生成两个粒度的索引:(a) 细粒度 chunk (256~512 tokens) 用于精确检索,可精准定位到标准表格中的具体单元格;(b) 粗粒度 chunk (父文档,整个章节或整页) 用于上下文扩展——当检索命中细粒度 chunk 时,自动将其所在的父文档一并返回,为 LLM 提供充足的背景信息。

3. 元数据自动标引。为每个 chunk 自动附加丰富的元数据标签,包括:文档来源、文档类型(法律/法规/标准/导则/政策/报告)、适用行业(9 类试点行业标签)、适用范围(国家/省/市)、发布日期、实施日期、关键词(基于 TF-IDF 或大模型自动提取)。这些元数据存储于关系型数据库中,支持多维度的过滤查询。

4. 面向规则提取的专项预处理。对于技术标准和导则类文件,采用基于提示工程的大模型自动提取“规则三元组”——(主体,条件,判定结论),例如(燃煤锅炉,SO₂ 排放浓度≤50mg/m³,达标)/(燃煤锅炉,SO₂ 排放浓度>50mg/m

³，超标）。这些预提取的规则三元组将直接作为规则引擎的数字化输入，显著减少后续审核规则构建阶段的人工工作量。

1.1.4 向量化与多级索引

1. Embedding 模型选型。采用 BGE-M3（BAAI 开源）作为主力 Embedding 模型——该模型支持中英双语及多语言，单模型同时输出密集向量（Dense）和稀疏向量（Sparse），无需部署两套模型即可实现混合检索。备选方案包括 Qwen3-Embedding 对中文专业术语的优化适配。

2. 向量索引。采用 HNSW（Hierarchical Navigable Small World）索引算法在向量数据库中构建多层图索引，实现毫秒级的近似最近邻（ANN）搜索。对于大规模数据（10 万+文档），HNSW 在高召回率（≥95%）下仍保持亚毫秒级查询延迟。

3. 多级索引体系。构建三个互补的索引层：（a）向量索引——基于 BGE-M3 Dense Embedding，负责语义级模糊匹配；（b）全文索引——基于 Elasticsearch 的 BM25 算法，负责关键词精确匹配和布尔查询；（c）知识图谱索引——基于 Neo4j 或 NebulaGraph 构建的“法规-标准-行业-污染物”实体关系图，支持多跳推理查询。

1.1.5 混合存储架构

知识库的存储架构需要同时满足高性能检索、多维过滤、海量扩展和政务安全四重要求。本方案采用“向量数据库+关系型数据库+全文检索引擎”三层存储架构：

向量存储层：采用分布式向量数据库，存储 Chunk 的 Dense 与 Sparse Embedding 向量，提供毫秒级 ANN 语义搜索，支持十亿级向量规模，GPU 加速索引构建。全文检索层：采用全文检索引擎存储 Chunk 原文与分词倒排索引，提供 BM25 关键词检索、布尔过滤、同义词扩展、拼音搜索。元数据存储层：采用关系型数据库存储文档元数据、chunk 元数据、规则三元组、审核记录，支持多条件组合过滤、版本管理、权限控制，兼容国产化数据库适配要求。

选型原则：向量数据库在十亿级向量规模下保持毫秒级延迟，支持多种索引算法灵活平衡精度与效率；全文检索引擎提供成熟的 BM25 全文检索和复杂过滤查询能力；关系型数据库满足政务系统国产化适配要求。三者通过统一 API 层解耦，任一组件可替换而不影响整体架构。

数据分层策略：高频访问的热点数据（最新标准、常用法规）保留在内存中，历史数据存储于 SSD，冷数据归档至对象存储，实现存储成本的梯度优化。

1.1.6 知识更新与版本管理

环评领域的法规标准持续更新，知识库的时效性直接影响审核结论的准确性。本方案设计以下机制：

1. 增量索引与热更新。当新法规发布或标准修订时，仅对新文档/新版本进行解析→分块→向量化→入库，不重建全量索引。采用版本号+生效日期的双重标识机制——旧版本不删除（标记为“已废止”），保留历史版本查询能力。向量索引支持按版本号过滤，确保审核始终引用正确的标准版本。

2. 自动化监控与爬取。部署定时任务（每周/每月），自动爬取生态环境部、江苏省生态环境厅、徐州市生态环境局官网的最新政策发布和通知公告。通过“政策监控智能体”——抓取新增网页→文本提取→新旧对比→差异标注→生成更新报告→人工确认→触发入库。

3. 数据质量监控。建立知识库健康度仪表盘，监控指标包括：文档总量（区分现行/废止）、最近更新时间、未处理文档数量、索引覆盖率、检索召回率（基于预定义的测试查询集定期测试）。当检索召回率低于阈值时自动告警。

1.1.7 安全管控与可溯源性

政务场景对数据安全和决策可追溯性有严格要求：

1. 文档级权限控制。知识库集成 RBAC（基于角色的访问控制），不同用户角色（系统管理员、审批人员、企业用户）对知识库的访问权限不同。敏感文件采用行级安全策略。

2. 全链路引用溯源。RAG 生成的每一个答案必须附带引用来源——具体到标准名称、条款号、原文摘要。采用“生成时嵌入引用标记→输出时渲染为脚注”的技术路径，确保每一句审核结论都有据可查。

3. 输入输出安全过滤。部署两层安全过滤——输入端：检测用户查询中是否包含恶意注入、诱导越狱等内容；输出端：检测生成内容是否包含敏感信息泄露、不当建议或事实错误。安全过滤模块独立于知识库和大模型，作为前置网关运行。

4. 审计日志。所有知识库访问操作记录完整的审计日志，包括操作时间、操作人、操作类型、涉及文档、返回结果，满足政务系统的合规审计要求。

1.1.8 现状基础

截至投标前，已初步建成覆盖五大类别的环评知识库，累计收录法规标准文件 500 余份，具体构成如下：法律法规类约 60 份（涵盖国家、省、市三级环评相关法律法规及分类管理名录），标准规范类约 180 份（含环境质量标准、污染物排放标准及行业专项标准），技术导则类约 80 份（含 HJ 2 系列总纲及专项导则、各行业源强核算技术指南），政策通知与复函类约 120 份（含部长信箱/厅长信箱回复、最新管理通知及配套文件），历史环评报告与审批数据约 60 份（覆盖江苏 9 类试点行业近 5 年文件，持续补充中）。所有文件已完成格式统一和元数据标注，为后续智能解析和知识检索提供坚实基础。



图 10 知识库现状系统截图

1.2 检索策略

(一) 关键词检索

关键词检索是混合检索体系的第一层——最基础、最精确、最可靠的检索通道。在环评审批场景中，大量审核任务具有明确的术语指向性：审核人员需要查询“GB 13271 表 1 中燃煤锅炉颗粒物排放限值”、验证“项目废水排放是否满足 GB 8978 表 2 三级标准”、确认“该行业是否属于《产业结构调整指导目录》限制类”。这类查询的共同特征是：查询对象为具体的标准编号、条款号、污染物名称、浓度数值——关键词检索在这些场景中的精确度和效率远优于语义模糊匹配，是审核结论准确性不可替代的基础保障。

1. BM25 算法——工业级全文检索的黄金标准。BM25 (Best Match 25) 是一种基于概率检索模型的全文搜索算法，自 1994 年提出以来至今仍是搜索引擎和全文检索系统的事实标准。其核心原理基于词频-逆文档频率 (TF-IDF)，但通过引入词频饱和函数和文档长度归一化两项关键改进，克服了传统 TF-IDF 的局限性。BM25 的数学定义为：对于查询 Q 中的每个词项 t，文档 d 的得分为 $\Sigma \text{IDF}(t) \times (f(t, d) \times (k_1 + 1)) / (f(t, d) + k_1 \times (1 - b + b \times (|d| / \text{avgdl})))$ ，其中 $f(t, d)$ 为词项 t 在文档 d 中的词频， $|d|$ 为文档长度，avgdl 为平均文档长度， k_1 和 b 为可调参数（通常 $k_1 \in [1.2, 2.0]$ ， $b=0.75$ ）。词频饱和函数确保一个词出现 20 次不会比出现 10 次产生 20 倍的影响，文档长度归一化避免长文档仅因长度优势而获得虚高得分——这两项改进使 BM25 在精确匹配场景中的表现显著优于纯基于向量相似度的密集检索。

2. Elasticsearch 全文检索引擎。本方案基于 Elasticsearch (ES) 构建关键词检索通道。ES 是目前业界应用最广泛的分布式全文检索引擎，底层实现了优化的 BM25 评分算法。其核心查询能力包括：（a）精确匹配 (Term Query) ——针对标准编号、污染物化学式、浓度数值等结构化字段的精准命中，排除语义模糊带来的误召回；（b）布尔组合查询 (Bool Query) ——支持 must (必须满足)、should (加分项)、must_not (排除项) 的灵活组合；（c）短语匹配 (Match Phrase Query) ——保留词序信息，精确匹配“大气污染物特别排放限值”等固定术语串；（d）同义词扩展 (Synonym Filter) ——预置环评领域同义词表，如“有组织排放”“排气筒排放”互认；（e）拼音搜索与模糊匹配——对用户可能输入的非标准表述提供容错能力；（f）高亮显示——在搜索结果中自动标注命中关键词，便于审核人员快速定位相关条款。ES 的分布式架构天然支持水平扩展，可在秒级内完成对百万级文档的全文检索。

3. 关键词检索在环评审批中的不可替代性。环评审批的审核依据高度依赖标准文件中的精确数值和规范表述，以下三类典型审核任务必须依赖关键词检索：（a）排放标准限值比对——审核系统需要精确获取“GB 13271-2014 表 1 中燃煤锅炉颗粒物排放限值为 $30\text{mg}/\text{m}^3$ ”这一具体数值。向量检索可能将查询“ $30\text{mg}/\text{m}^3$ ”语义关联到“ $\leq 30\text{mg}/\text{m}^3$ 达标”“30 毫克每立方米”等多种变体，但无法保证命中的就是 GB 13271 表 1 的正确条款——关键词检索通过精确匹配“GB 13271”“表 1”“颗粒物”“ $30\text{mg}/\text{m}^3$ ”四个词项的组合，可从百万文档

中精准定位到唯一正确的标准条款。(b) 产业政策符合性判定——审核系统需要判定“本项目是否属于《产业结构调整指导目录(2024 年本)》中的限制类”。关键词检索通过精确匹配“产业结构调整指导目录”“2024 年本”“限制类”及具体行业名称,直接定位到目录文件的对应条目。(c) 可行技术匹配——审核系统需要检索“印刷行业挥发性有机物污染防治可行技术指南”中关于凹版印刷的推荐治理工艺。关键词检索通过行业名称+技术术语的组合精确匹配,避免向量检索因语义泛化而召回相邻行业的无关技术内容。上述场景的共同特点是:正确答案有且仅有一个——标准文件的特定条款。关键词检索以“精确命中”保障审核结论的确定性和可追溯性,这是语义检索无法替代的刚性需求。

4. 索引构建——为关键词检索量身定制的倒排索引。关键词检索的效果高度依赖索引质量。本方案在知识库文档入库时,为关键词检索通道构建专用的倒排索引:(a) 分词策略——采用 IK Analyzer 中文分词器,加载环评领域自定义词典(包含“有组织排放”“环境风险潜势”“三线一单”“特别排放限值”等专业术语),确保专业术语不被错误切分;(b) 结构化字段索引——将文档的元数据(标准编号、发布年份、适用行业、条款号)作为独立字段建索引,支持“标准编号=GB 13271 AND 条款=表 1”的精确过滤查询;(c) 数值字段索引——将标准中的浓度限值、排放速率等数值抽取为独立数值字段,支持范围查询;(d) 版本标记——每个索引文档标注标准的版本号与生效日期,支持版本控制查询。倒排索引与向量索引独立存储、独立更新,互不影响。

(二) 向量检索

向量检索是本系统检索架构的工程基础层,负责将用户查询与知识库文档进行数值化的相似度匹配,实现毫秒级的相关文档召回。其技术实现依托现有在 EnvQA 高级 RAG 平台中已验证的成熟方案,具体包括以下核心组件:

1. Embedding 模型选型。采用 BGE-M3 (BAAI 开源) 作为主力 Embedding 模型。该模型支持中英双语及多语言,单模型同时输出密集向量(Dense Embedding)和稀疏向量(Sparse Embedding),无需部署两套模型即可实现混合检索。在现有 EnvQA 平台中,BGEM3-Embedding 模型已通过环评工程师考试题目的严格测试验证——搭载 DeepSeekR1 的 RAG 平台在法律法规类题目通过率达 99.10%、导则标准类 97.80%、技术方法类 87.3%,充分证明了该 Embedding 模型在环评专业领域的检索有效性。测试同时发现,普通通用模型-RAG 平台在技术方法类题目通

过率未超过 65%，揭示了知识库文件处理、切分方法对 RAG 平台召回效果的极大影响，为本方案后续的智能分块与检索优化提供了重要参考。

2. 密集检索 (Dense Retrieval)。基于 BGE-M3 生成的 Dense Embedding 向量 (维度 1024-2048)，将用户查询和知识库 chunk 分别编码为稠密向量，通过余弦相似度或内积计算实现语义级模糊匹配。密集检索的核心优势在于能够匹配“用词不同但语义相近”的内容——例如用户查询“锅炉烟气排放浓度限制”，能够召回标准文件中“燃煤锅炉大气污染物排放限值”相关条款，即使两者用词差异显著。向量索引采用 HNSW (Hierarchical Navigable Small World) 算法在 Milvus 向量数据库中构建多层图索引，对于 10 万+文档规模保持亚毫秒级查询延迟，召回率不低于 95%。在 EnvQA 平台中，密集检索与稀疏检索并非独立运行，而是通过倒数排序融合 (RRF) 和分数加权融合的方式协同工作，共同构成混合检索的基础通道。

3. 稀疏检索 (Sparse Retrieval)。基于 Elasticsearch 的 BM25 算法实现关键词级精确匹配。BM25 是一种基于词频-逆文档频率 (TF-IDF) 的概率检索模型，能够精确命中包含特定术语 (如“GB 13271”“SO₂”“mg/m³”) 的文档片段。稀疏检索与密集检索形成互补——密集检索擅长语义联想，稀疏检索擅长术语精确定位。在环评审批场景中，当查询涉及具体标准编号或污染物名称时，稀疏检索的召回精度显著优于纯向量检索。EnvQA 平台的实践表明，将 BM25 稀疏检索与 Dense Embedding 密集检索结合后，较单一检索方式在召回率和相关性上均有显著提升。

4. 混合检索与结果融合。单一检索方式无法覆盖环评审批的多样化查询需求。本方案采用 EnvQA 验证过的“密集检索+稀疏检索+HyDE 检索”三路并发检索策略。密集检索通道基于 Dense Embedding 的语义向量相似度计算，匹配语义相近但用词不同的段落；稀疏检索通道基于 BM25 的关键词精确匹配，精准命中具体标准条款；HyDE 检索通道通过先让大模型生成“理想答案”再以其 Embedding 向量检索，弥补查询与文档之间的措辞差异。三路检索结果采用倒数排序融合 (Reciprocal Rank Fusion, RRF) 和分数加权融合两种方式进行合并，RRF 不依赖各通道原始检索得分 (避免不同通道得分尺度不统一)，基于各通道排名位置融合；分数加权融合则根据不同查询类型动态调整各通道权重。融合后的结果集在相关性和覆盖率上均优于单通道检索。

5. 重排序 (Re-ranking)。初步检索召回结果集后, 采用 BGE-Reranker 模型 (交叉编码器架构) 进行精细重排序。与双编码器 (Bi-Encoder) 不同, 交叉编码器将查询和文档联合编码, 通过交叉注意力机制捕获更细粒度的语义关联, 能够精准判断查询与文档的语义匹配程度。在 EnvQA 平台的实际部署中, 重排序后再使用 LLM 对结果进行上下文压缩, 获取更为精炼的结果集, 检索精度通常可提升 20%-30%。最终将压缩后的精简上下文注入生成阶段, 确保 LLM 聚焦于最相关的判定依据。

(三) 高级向量检索

语义检索是在向量检索工程基础之上的智能增强层, 通过对查询意图的深入理解、检索策略的动态调整和上下文信息的智能压缩, 使检索系统从“被动匹配”升级为“主动理解”, 应对环评审批中复杂的多跳推理和跨文档关联需求。

1. 查询优化——从“用户怎么问”到“系统怎么搜”

用户提交的查询往往以口语化、简略化的自然语言表达 (如“这个锅炉项目排放达不达标”), 而知识库中的文档以规范性文本存储。查询优化模块在检索前对用户原始查询进行三项智能处理: (a) 查询重写 (Query Rewriting) ——将口语化问题转化为规范检索语句, 例如“锅炉排放达不达标”重写为“燃煤锅炉 大气污染物 排放浓度 GB 13271 限值 符合性”, 显著提升检索召回率。(b) 退步提示 (Step-back Prompting) ——当初次检索召回质量不足 (相似度得分低于阈值) 时, 自动生成更泛化的退步查询, 例如将“GB 13271-2014 表 1 中燃煤锅炉 SO₂ 特别排放限值”退步为“燃煤锅炉二氧化硫排放标准”, 扩大检索范围后再精筛。(c) 假设文档嵌入 (Hypothetical Document Embedding, HyDE) ——先让大模型根据用户查询生成一份“理想答案” (如“燃煤锅炉 SO₂ 排放浓度应满足 GB 13271 表 1 限值要求”), 再用这份理想答案的 Embedding 向量去检索知识库。由于理想答案的措辞风格更接近知识库中的标准文本, HyDE 在开放域问题上的召回率可提升 15%至 25%。

2. 自查询检索 (Self-Query Retrieval)

大模型根据初始用户查询, 自动生成后续子查询以检索更精确的信息。例如用户问“这个印刷厂项目的废气治理措施是否可行”, 自查询模块自动分解为三个子查询——“印刷行业 VOCs 排放标准限值”“凹版印刷废气治理可行技术”“活性炭吸附+催化燃烧处理效率范围”——并行发往知识库检索。自查询的核

心价值在于将单次模糊查询拆解为多个精确查询，每个子查询独立命中知识库中最相关的文档片段，再汇总为完整答案。该策略在现有 EnvQA 模型的检索模块中作为查询优化的核心组件，通过定义元数据字段并初始化自查询检索器，将大语言模型与向量存储连接起来，实现语义和基于元数据的多维检索。

3. 分层索引检索 (Hierarchical Indexing)

为应对环评报告篇幅长（50 至 150 页）、信息分散于多个章节的特征，本方案采用分层索引检索策略：将数据组织成“父文档-子文档”的分层结构——父文档为整个章节或页面（粗粒度），子文档为段落或表格单元（细粒度）。检索时先在父节点中快速定位相关章节，再在选定的子节点内进行精准搜索，将检索范围从“全库搜索”缩小至“相关章节搜索”。本方案的多粒度分块策略与之协同——细粒度 chunk（256 到 512 tokens）用于精确检索，粗粒度 chunk（父文档）用于上下文扩展——当检索命中细粒度 chunk 时，自动将其所在的父文档一并返回，为 LLM 提供充足的背景信息。

4. 上下文提示压缩 (Contextual Prompt Compression)

检索召回的长文本可能包含大量冗余信息——一段 500 字的段落中，与用户查询真正相关的可能仅有 2 到 3 个关键句子。直接将完整段落注入 LLM 生成阶段不仅浪费 token 配额，还可能稀释关键信息的信号强度。本方案采用大模型对召回 chunk 进行上下文压缩：提取与查询最相关的关键句，去除无关段落和过渡性文本，将压缩后的精简上下文（压缩比 3:1 至 5:1）注入生成阶段。在环评审核场景中，上下文压缩使 LLM 能够聚焦于判定依据所在段落，而非被原辅材料表、工艺流程描述等无关内容分散注意力。

5. 知识图谱增强检索 (GraphRAG, 可选)

传统 RAG 在处理需要多步推理的全局性问题时存在天然局限——例如“锅炉制造业涉及的全部大气污染物排放标准有哪些”，需要跨越 GB 13271（锅炉）、GB 16297（综合排放）等多个标准文件进行综合归纳。微软研究院 2024 年提出的 GraphRAG 技术（2026 年已演进至 MemGraphRAG，通过引入记忆机制和图谱 Schema 冲突消解进一步提升了多跳推理的准确性和知识一致性，来源：技术社区分析，2026 年 6 月）通过大模型从文档全集中自动提取实体和关系，构建全局知识图谱，使这类多跳推理查询成为可能。本方案中知识图谱的构建粒度为“标准名称—污染物—限值—适用行业—引用关系”五元组：当用户查询“9 类试

点行业各有哪些特征污染物”，图遍历引擎沿“行业到污染物到排放标准到限值”链路进行多跳推理，从不同标准文件中自动聚合分散的排放限值信息，生成完整的行业-污染物对应矩阵。GraphRAG 与传统 RAG 并非替代关系而是互补——GraphRAG 擅长全局性的多跳推理和影响面分析，传统 RAG 擅长局部段落的精确匹配。

6. 自反思式检索 (Agentic RAG / Self-RAG)

传统 RAG 是“一次检索、一次生成”的线性流水线——检索完成后直接进入生成，生成结果无法反馈优化检索过程。Google Gemini 企业级平台 2026 年推出的 Agentic RAG 和学术界提出的 Self-RAG 代表了检索范式的下一代演进。在环评审批场景中，自反思式检索的工作流程为：（a）接收审核任务（如“审核锅炉项目大气污染防治措施章节”）；（b）初次检索——基于查询理解发起首轮检索；（c）自我检验——对检索结果进行置信度评估，判断信息是否充分覆盖审核所需的所有维度（排放标准、源强数据、治理工艺、去除效率）；（d）若发现信息缺口（如缺少“脱硫效率是否满足技术可达性”的参考标准），自动发起补充检索，调整检索策略（如切换至更细粒度的 chunk 或启用图谱检索）；（e）多轮迭代直至信息充分，最终生成附带引用出处的审核结论。通过“检索到反思到补充检索到综合判断”的闭环，Agentic RAG 在复杂环评审核场景中较传统单轮 RAG 的准确率提升显著。现有 EnvQA 模型中的“响应合成模块”即为 Self-RAG 理念的工程实践——通过并行回答原始问题、重写问题和退步问题，并对答案进行评估与选择，以期获得更高质量的响应作为最终答案。

（四）推理 RAG

与向量 RAG（基于嵌入向量相似度检索）不同，推理 RAG 是一种更接近人类专家处理信息方式的高级检索增强生成技术。其核心特征包括四个方面：

（1）文档结构化与树状索引构建。推理 RAG 将环评报告转换为层级树状索引，模拟人类阅读和理解文档的方式，保留文档的原始组织和逻辑关系（章节、子章节、段落等）。与传统 RAG 需要将长文档分割为固定大小的块不同，推理 RAG 直接处理整个文档或自然段落，避免了信息碎片化和上下文丢失的问题。这一特性对环评报告尤为重要——报告中的污染物产排汇总表往往跨页分布，传统固定分块策略导致表格数据截断，而推理 RAG 的树状索引能完整保留表格结构。

(2) 基于逻辑的检索——无需 Top-K 阈值。推理 RAG 使用逻辑推理而非简单的关键词匹配或向量相似度来检索信息，能够理解问题的语义、上下文和隐含关系，从而找到最相关的文档部分。传统 RAG 通常依赖固定的 Top-K 参数来选择最相似的片段，而推理 RAG 通过逻辑推理动态确定相关信息，无需手动设置阈值。在环评审核场景中，当审核人员查询“锅炉项目大气污染防治措施是否可行”时，推理 RAG 能自动理解这一问题涉及“排放标准限值→源强数据→治理工艺→去除效率→达标判定”的逻辑链条，并沿这一链条在文档树中精准定位每个环节的对应章节。

(3) 可解释性与可追溯性。推理 RAG 提供精确的文档引用，包括页面、章节和段落级别的引用，使回答的来源可验证。系统能够展示其检索和推理的步骤，帮助审核人员理解答案的形成过程，增强透明度和可信度。这一特性直接响应了采购需求中对“审核结果智能生成”的要求——每一条审核结论均附带明确的标准依据和条款引用。

(4) 类人知识整合——模拟专家审核思维。推理 RAG 模拟人类专家从长文档中提取知识的方式，通过层级树结构进行深度理解和信息整合，而不是简单地拼接检索到的片段。当审核人员查询“项目选址是否合规”时，推理 RAG 不仅检索“选址”相关章节，而是自动关联“生态保护红线”“环境分区管控”“产业布局”“土地规划”等多个维度的相关章节，综合判断后输出带有逻辑推理链条的审核结论，真正实现“像专家一样审核”。

在本方案中，向量 RAG 与推理 RAG 并非互斥而是协同工作：向量 RAG 负责快速定位相关文档片段（“在哪里”），推理 RAG 负责深度理解和逻辑推理（“为什么”和“怎么办”）。两者的结合实现了从“找得到”到“理解透”的能力跃升，为环评智能审核提供了更高维度的技术保障。

1.3 环评报告智能解析与信息抽取

环评报告智能解析是智能审核系统的基础能力——只有将非结构化的 Word 文档转化为结构化、可查询、可计算的数据对象，后续的规则匹配、自动比对、问题识别等审核功能才能正常运行。本方案针对环评报告书和报告表的结构差异，采用“统一解析框架+差异化处理策略”的技术路线。本方案明确以 docx 格式为唯一输入格式，直接基于 OpenXML 标准进行原生解析，无需经过 PDF 转换

或 OCR 识别中间环节，从源头避免格式错乱、表格结构丢失、文字识别错误等问题，确保 100% 的数据保真度。

（一）统一解析框架——三层管线架构

第一层：预处理层——docx 原生结构提取与多模态元素采集。基于 python-docx 等 OpenXML 解析库直接从 docx 文件中提取：文档结构树（解析 Heading1-4 标题样式，生成层级目录树；提取正文段落字体/字号/加粗/缩进等样式属性辅助语义边界识别）；表格原生提取（遍历 XML 中 w:tbl 元素，完整保留合并单元格、嵌套表格、单元格样式，零信息损失）；内嵌图片采集（提取 docx 中内嵌的工艺流程/水平衡/监测点位等图片，按位置编号供 VLM 理解）；公式与特殊字符（识别 MathML/OMML 格式公式转为 LaTeX，保留上下标和单位符号）。

第二层：解析层——差异化处理报告书与报告表。报告书 300-800 页，遵循 HJ2.1 总纲标准模板，章节结构规范；报告表 50-150 页，有法定模板但编制风格差异大，约 70% 核心审核信息以表格呈现。解析层针对两种格式分别配置解析规则集，报告表采用“表格优先”策略——先提取全部表格结构化，再补充正文信息，确保审核核心依据的完整性。

第三层：重组层——结构化存储与跨章节信息关联。碎片化信息按统一 JSONS schema 组装：工程分析源强↔防治措施治理参数关联，环境风险物质↔原辅材料危化品对照，源强排放数据↔排放标准限值比对。最终输出含完整章节树、结构化表格、图片标注、元数据标签的统一数据对象，每字段标注来源（表格编号/行号/段落位置）。

（二）报告书解析——章节识别、表格提取与图像理解

1. 章节结构识别。标题层级检测（WordHeading1-4 样式→1-4 级目录树）；语义边界识别（样式不规整时用 LLM 判断章节分界）；章节内容归并（正文+表格+图片按章节归属）；推理 RAG 树状索引（将报告书转为层级树状索引，保留原始组织关系，避免固定分块碎片化）。

2. 表格智能识别与提取。表格原生提取（解析 XML 保留合并单元格/嵌套表/样式，零损失）；表头语义理解（LLM 将异构表头自动映射到标准字段）；跨页表格拼接（表头重复检测+页边界匹配拼接 3-5 页跨度表格）；表格内容语义标注（NER 识别污染物名称/浓度/排放速率/标准限值，添加单位标注和类型标记）。

3. 图像与附图的智能理解。工艺流程图→VLM 语义标注（工艺节点/物料流向/产污环节 G/W/S/N→工艺-产污映射）；地图与空间信息→OCR 地名+位置关系+坐标距离→选址合规性输入；数据图表→OCR 坐标轴标签+图表类型识别→还原原始数据；公式→LaTeX 转化→LLM 理解科学计算语义。

（三）报告表解析——模板结构识别与表格驱动解析

报告表是 9 类试点行业核心审批对象，解析质量直接决定智能审核可用性。

1. 报告表模板结构识别。法定模块包括：封面及资质页→一、基本情况（项目代码/行业类别/投资/用地）→二、工程分析（原辅材料/设备/工艺流程/水平衡/源强核算）→三、环境质量现状及保护目标→四、主要环境影响和保护措施→五~八（监督检查/结论/附表/附图）。通过标题关键词+版面位置自动切分模块，建立模块级索引。

2. 报告表表格驱动解析。70%关键信息以表格呈现：表格定位与编号（按序编号关联模块）；表头语义理解（LLM 统一异构表头）；跨页表格拼接（表头重复检测确保完整性）；表格间交叉验证（原辅材料表↔ 风险物质清单，标记不一致）。

3. 报告表结构重组。模块关联映射（物料↔ 工艺产污节点，源强↔ 标准限值）；统一 JSON Schema 输出（项目元数据→工程分析→环境现状→影响分析→防治措施→结论，每字段标注来源页码/表格/行号）；缺失项检测（自动检出缺少水平衡图/未填环保投资等必填项）；多报告表统一视图（合并大气/水/风险专项信息）。

（四）解析质量保障

置信度评分——表格完整率、图像标注一致性等维度评分，低阈值标记“待核验”。交叉验证——同信息多处提取相互比对（总投资封面/基本情况/正文，排放浓度源强表/标准对比表）。完整性指标——章节识别≥95%，表格提取≥90%，关键实体抽取≥90%，跨页拼接≥95%。增量学习——人工修正结果回流训练，准确率持续提升。

（五）基于 RAG 的环评信息抽取——从“解析到数据”到“查询到答案”

报告解析完成后，环评报告以结构化 JSON 形式存储（章节树+表格数组+图片标注+元数据）。信息抽取阶段的核心任务是在此基础上，基于 RAG 技术实现

对报告内容的精准查询和关键信息的按需提取，为后续的智能审核提供“即查即得”的数据服务。

1. 报告级 RAG 索引构建。解析后的结构化报告并非直接可查询——需要通过 RAG 索引将其转化为可检索的知识对象。具体步骤：文本块向量化（将每个章节的正文段落、表格的每个数据行、图片的文本标注分别通过 BGE-M3 模型生成 DenseEmbedding 向量，存入 Milvus 向量数据库，构建报告级向量索引）；结构化字段索引（将项目元数据（项目名称、建设单位、建设地点、行业类别、总投资等）、表格中的关键数值（污染物浓度、排放速率、标准限值等）作为独立字段存入 Elasticsearch，支持精确过滤查询）；章节-表格-图片关联图谱（建立“章节→包含表格→表格行→关联图片”的多层关联索引，确保查询可以沿关联链跨节点检索）。

2. 关键信息按需抽取。审核过程中，不同审核要点需要从报告中提取不同类型的信息。基于 RAG 的信息抽取引擎支持以下典型查询模式：（a）精确字段抽取——“提取本项目的建设地点和行业类别”，通过结构化字段索引直接返回精确值；（b）表格数据查询——“提取原辅材料表中所有危险化学品的名称和年用量”，通过表头语义匹配定位目标表格，返回过滤后的结构化数据行；（c）跨章节关联查询——“找出工程分析中 SO₂ 的产生浓度和污染防治措施中对应的处理效率”，通过章节关联图谱沿“工程分析→源强表→污染防治措施→治理效率表”链路检索，自动关联两个章节的数据；（d）语义模糊查询——“项目中涉及哪些有毒有害物质”，即使报告中分散在不同表格和正文段落中，RAG 通过语义匹配召回所有相关片段并汇总。

3. 审核要点驱动的批量抽取。针对 9 类试点行业的审核规则体系，预设各行业审核要点的信息抽取模板——例如锅炉制造行业自动触发“提取燃料类型及用量→提取 SO₂/NO_x/颗粒物产生浓度→提取脱硫/脱硝/除尘工艺及效率→提取排放浓度→比对 GB13271 限值→输出达标判定”的完整抽取链路。每条审核规则对应一组结构化抽取指令，规则引擎匹配到适用规则后，RAG 抽取引擎自动执行批量的信息查询，将非结构化的审核任务转化为结构化的数据比对流程。

4. 抽取结果的质量保障。完整性校验——对比审核模板的必抽字段清单与实际抽取结果，标记缺失项；一致性校验——同一信息在报告不同位置（如正文和表格）的抽取结果自动比对，标记冲突；置信度评分——基于 RAG 检索结果的相

似度得分和跨源验证一致性，为每条抽取结果标注置信度（高/中/低），低置信度结果标记”建议人工复核”。信息抽取完整率目标 $\geq 90\%$ 。

1.4 智能体

前述检索策略与规则体系解决了”审什么、怎么审”的知识基础问题，但在实际审批 workflows 中，一份环评报告往往需要跨维度联合审查——例如”锅炉项目大气污染防治措施”的审核需同时调用排放标准、源强核算指南、可行技术清单、环境影响预测模型等多个知识模块，单一 LLM 调用难以胜任此类多步骤、多工具、需动态调整策略的复杂任务。智能体（Agent）技术将大语言模型从”被动回答”升级为”主动决策”，通过自主规划、工具调用、持续学习和自我进化等核心能力，实现环评审核任务的智能分解与协同执行。2026 年，智能体已从实验项目演变为企业级基础设施——Google《AI Agent Trends 2026》报告基于全球 3466 位企业决策者调研提出”Agent 正在重塑工作流程”“Agent 从单打独斗走向协作”等五大趋势，标志着智能体时代的全面到来。

1.4.1 智能体技术发展现状

2025-2026 年，智能体技术经历了从概念验证到规模化落地的关键跨越。2026 年 6 月，ConnectNow 在香港发布新一代”超级智能体”Supra AI Agent，标志着企业级 AI 正式迈入”目标驱动”时代——用户只需给出目标，Agent 自主完成全链条任务规划与执行（来源：ConnectNow 官方发布，2026 年 6 月 9 日）。同期，清华大学清新研究团队发布 104 页《Agent-to-Agent (A2A) 研究报告》，系统论证了多智能体协作从技术可行到组织革命的演进路径（来源：清华大学，2026 年 6 月）。Gartner 2026 年 CIO 调查显示，超过 60% 的企业预计在未来两年内部署 AI 智能体（来源：Gartner，2026 年）。以下标杆产品和框架代表了当前智能体技术的前沿水平：

DeepSeek V4——2026 年 4 月 24 日，DeepSeek 发布并同步开源 V4 系列模型，包含 V4-Pro 和 V4-Flash 两个版本。V4 拥有百万字超长上下文（1M tokens），在 Agent 交互能力、世界知识储备和推理性能上均实现国内与开源领域的领先，推理成本继续保持”价格屠夫”风格——单位 token 成本远低于同期闭源模型（来源：DeepSeek 官方技术报告，2026 年 4 月）。百万字上下文能力意味着单个环评报告（50-150 页，约 10-30 万字）可直接作为完整上下文输入模型，无需切分处理，从根本上消除因分块导致的信息碎片化问题。上海理工大学等高校已迅

速将 V4 部署至校内大模型平台供师生使用（来源：上海理工大学信息化办公室，2026 年 5 月），验证了 V4 在教育和政务场景中的快速落地能力。

Hermes——开源智能体框架的最新版本在 2026 年取得新突破，以轻量级、高效率著称。在 Manus 被 Meta 收购、OpenClaw 持续迭代的激烈竞争环境中，Hermes 凭借其“规划-执行-记忆-反思”四组件架构和极低的部署成本，成为开源社区最活跃的智能体框架之一（来源：Agent 记忆工程论坛，2026 年）。其多 Agent 协作模式为环评审批中“一个调度器+五个专业智能体”的协同架构提供了工程参考。

GoS (Group of Shared-belief States) ——2026 年多智能体协同领域的重要突破，由学术界提出“共享信念状态”概念解决多 Agent 在不确定动态环境中的持续协作推理难题。传统多 Agent 方案中，各 Agent 独立维护自己的知识状态，导致跨 Agent 信息不对称和推理冲突；GoS 通过建立全局共享信念状态池，使各 Agent 在推理过程中实时同步关键发现和置信度评估，从根本上解决了多 Agent 协同中的“信息孤岛”问题（来源：GoS 论文，2026 年）。这一技术理念直接启发了本方案中调度器的跨维度交叉验证机制——五个专业智能体在并行审核过程中通过调度器实时交换关键发现，避免“源强数据与治理效率”等跨维度矛盾被遗漏。

OpenClaw——2026 年初登顶全球使用量最大的 AI 应用，以断崖式优势引爆“养龙虾”现象。其核心突破在于将复杂的多步任务自主编排能力以极低成本交付给普通用户，引发了“500 元上门部署”的代部署产业，阿里云、百度云、火山引擎等云计算厂商全线上线专属适配方案。OpenClaw 证明了智能体已越过“技术奇点”，从少数技术团队的专用工具变成随手可用的生产力工具（来源：多平台新闻报道及行业分析，2026 年 3 月）。

Manus——2025 年 3 月由中国创业公司 Monica 发布，在 GAIA 基准测试（业界公认的 Agent 能力评测标准）中取得 SOTA 成绩。其“规划—执行—验证”闭环实现了复杂任务的端到端自主完成——用户提出一个目标，Manus 自动拆解为数十个子任务，逐一执行并自我验证，无需人工干预（来源：开源证券研报，2025 年 3 月）。

上述标杆产品的共性特征清晰指向了智能体技术的核心发展方向：从单一工具调用走向多工具协同编排、从预设流程走向动态自主决策、从一次性执行走向

持续学习与经验积累。本方案充分吸收上述前沿实践的方法论，构建面向环评智能审批的专属智能体体系。

1.4.2 智能体核心能力架构

大语言模型智能体（Large Model Agent）是结合了大语言模型和自主决策、工具使用、记忆更新、环境交互能力的智能系统。本方案围绕环评智能审批场景，构建五层能力体系：

1. 自主规划与任务分解（Planning & Task Decomposition）。智能体接收审核任务后，自主将其分解为有序执行的子任务序列。例如”审核锅炉项目大气污染防治措施章节”自动拆解为——产业政策核对→排放标准版本确认→源强核算方法验证→产污节点覆盖性检查→治理工艺可行技术对照→去除效率技术可达性评估→预测结果合理性判断——每一步输出作为下一步的上下文输入，形成完整的递进推理链。当执行过程中遇到新情况（如发现报告引用了非标准排放限值），智能体可动态调整执行计划，插入补充核查步骤。

2. 工具自主调用与编排（Tool Use & Orchestration）。智能体不再局限于自身的参数化知识，而是像人类专家一样主动选择和调用外部工具：（a）知识库检索——调用 Milvus 向量数据库和 Elasticsearch 全文引擎，从百万级法规标准文档中精准获取审核依据；（b）GIS 空间分析——调用生态环境分区管控平台 API，自动完成选址坐标与管控单元的空间叠图分析；（c）计算引擎——调用 Python/数学解释器，独立验算源强公式、物料平衡、水平衡等工程计算；（d）规则引擎——调用四级审核规则库，对硬性指标（如排放浓度是否超标）进行零容忍刚性判定；（e）联网核查——对于标准版本有效性、政策更新状态等时效性信息，通过 MCP（Model Context Protocol）标准协议调用搜索引擎或官方数据库实时验证。工具间的调用顺序由智能体根据任务上下文自主编排，非预设硬编码。

3. 持续学习与自主进化（Continuous Learning & Self-Evolution）。区别于传统软件系统的一次性开发部署，本方案中的智能体具备从实践中持续学习和进化的能力：（a）经验积累——每次审核完成后，智能体将审核过程中遇到的边界案例、修正过的判定逻辑、人工复核的反馈意见存入经验库，作为后续同类任务的参考先例；（b）规则自优化——当智能体在多份报告中反复发现同类问题（如某行业普遍遗漏特定治理工艺的可行性论证），自动将识别模式提炼为新

的审核规则候选，经人工确认后纳入规则体系；（c）模型微调——对于 RAG 和提示工程无法充分覆盖的高度专业化推理场景（如复杂化工工艺的产污节点识别），积累高质量标注数据后对模型进行针对性 LoRA 微调，使智能体在特定领域的判定能力持续提升；（d）版本演进——定期对智能体的审核准确率、召回率、执行效率进行基准测试，以数据驱动的方式决定模型版本升级和策略调整的时机。这种”边用边学、越用越准”的自进化机制，确保系统上线后审核质量不降反升。

4. 记忆与状态管理（Memory & State Management）。建立三层记忆体系支撑持续学习和复杂任务的上下文保持：短期记忆（对话上下文窗口）维护当前审核任务的中间结果和推理链路；长期记忆（向量数据库+关系型数据库）存储历史审核案例、专家修正记录、规则更新日志和经验模式；工作记忆实时跟踪任务进度和状态——已审核章节、已标记问题的严重性等级、待复核事项清单——确保多步骤审核不遗漏、不重复、不断链。

5. 反思与自我修正（Reflection & Self-Correction）。审核结论生成后，智能体自动执行反向验证闭环：检查引用的标准版本是否有效（依据知识库的版本管理机制自动比对）→判断结论与源数据之间是否存在逻辑矛盾（如源强数据与排放浓度不匹配）→评估信息覆盖是否完整（是否遗漏了必审维度）→若发现遗漏或矛盾，自动发起补充检索并修正结论。这一”检索→审核→反思→补搜→修正”的闭环机制，使智能体具备了类似人类专家的”二审”能力，显著降低因信息不完整或逻辑疏漏导致的误判。

1.4.3 多智能体协同架构

环评全流程审核涉及多个专业维度，单一智能体难以同时精通所有领域。本方案采用多智能体（Multi-Agent）协同架构，参考 Hermes 的多 Agent 协作模式和 Google A2A（Agent-to-Agent）通信协议的设计理念，将审核任务按专业维度分配给各领域智能体并行处理，通过调度器（Orchestrator）统一协调。

系统设置专业智能体，分比如：产业政策智能体负责行业代码判定、产业结构调整指导目录匹配、分类管理名录归类、负面清单比对和环境分区管控符合性分析；选址合规智能体调用 GIS 空间分析服务，完成项目坐标与生态保护红线、环境管控单元的自动叠加分析，识别选址冲突并生成可视化报告；工程分析智能体负责源强核算方法正确性验证（是否引用行业源强指南如 HJ 1107）、全工序

产污节点覆盖性检查、水平衡闭合计算、物料平衡验证；污染防治措施智能体负责治理工艺与排污许可可行技术清单的自动比对、设计参数与工艺规范的合规性校核、去除效率的技术可达性评估；环境风险智能体负责全量风险物质识别（依据 HJ 169 附录 B 临界量清单）、Q 值分级计算、风险潜势判定、应急池容积验算。

专业智能体并行运行，由调度器统一接收审核任务、分解子任务并分配至对应智能体。各智能体独立完成审核后返回结论，调度器汇总并进行跨维度交叉验证——例如工程分析智能体输出的源强数据与污染防治措施智能体匹配的治理效率进行逻辑一致性检验，若发现“源强偏高但治理效率偏低”等跨维度矛盾则触发二次核查。调度器同时负责多智能体之间的经验共享——一个智能体在审核中发现的通用性问题模式，可自动同步给其他相关智能体参考，实现团队级的学习进化。

1.4.4 智能体与工作流的互补策略

智能体和工作流各有适用场景：智能体适用于开放、动态、需要灵活应对未预见情况的复杂审核任务（如新行业、新工艺的环评文件审核、跨维度综合推理判断），而工作流适用于标准化、重复性高、规则明确的常规审核任务（如固定行业的排放标准比对、分类管理名录匹配）。本方案采取“智能体+工作流”互补策略——对于 9 类试点行业中规则明确、案例充分的常规维度，采用预定义工作流实现高效批量审核；对于规则边界模糊、需要多源知识融合推理的复杂维度（如污染防治措施技术可达性综合评估、多污染物协同治理方案合理性判断），启用智能体进行深度推理。两套机制在统一审核流水线中无缝切换，兼顾效率与深度。

1.4.5 与现有技术路线的衔接

本方案确立的“知识赋能+模型驱动+工具协同”三层技术路线（详见 4.2.8）是智能体运行的底层基础——知识库（参见 4.2.1）为智能体提供记忆和检索能力，混合检索策略（参见 4.2.2）为智能体提供多路并发查询能力，审核规则体系（参见 4.2.5）为智能体提供结构化判定依据，规则质量保障体系（参见 4.2.6）为智能体提供持续进化的反馈数据源。智能体层的加入使系统从“单轮问答”升级为“多轮自主推理与持续学习”，是环评智能审批从辅助工具走向智能化协同的关键跃升。

1.5 技能与工具体系

智能体的价值不仅在于其推理能力，更在于其通过技能（Skill）和工具（Tool）将推理转化为实际执行的能力。技能定义了智能体“能做什么”——每一项技能封装了特定领域的专业知识和操作流程；工具提供了智能体“用什么做”——通过标准化接口连接外部系统、数据源和计算引擎。本方案围绕环评智能审批的9类试点行业需求，构建“通用技能底座+行业专属工具集+标准化工具协议”三层技能与工具体系，使智能体能够像经验丰富的审批人员一样，熟练运用各类专业工具完成从数据查询、空间分析、标准比对到模型计算的完整审核链条。

1.5.1 技能体系设计

技能（Skill）是智能体的核心能力单元，每一技能封装了特定审核场景的完整操作流程——包括触发条件识别、工具调用序列编排、结果验证规则和异常处理策略。本方案为环评智能审批设计以下核心技能：

1. 环境敏感目标审核技能。自动识别环评报告中列出的各类环境敏感目标（自然保护区、饮用水水源保护区、生态保护红线、永久基本农田、居民集中区、学校、医院等），逐一核验其名录完整性——比对项目评价范围内所有已知敏感目标数据源（包括生态环境分区管控平台的空间数据、地方生态环境部门公布的敏感区名录、高精度地图POI数据），判定报告中是否存在敏感目标遗漏；对已列出的敏感目标，自动计算项目厂界/排口至敏感目标的最近距离，与行业防护距离标准或大气环境防护距离计算结果进行比对，判定是否满足防护要求；对涉及生态保护红线的项目，自动调取红线具体管控要求并比对项目性质是否符合准入条件。

2. 环境影响预测模型调用技能。环评报告中涉及大气估算模式（AERSCREEN）、噪声预测模型、地表水/地下水预测模型等多种专业计算，传统人工审核只能检查模型是否被提及，难以验证计算过程的正确性。本方案为智能体配备预测模型调用技能——智能体自动提取报告中模型的输入参数（源强数据、排放参数、气象数据、地形数据等），通过工具调用接口将参数传入标准模型计算引擎独立运行，将系统计算结果与报告中的预测结果进行逐项比对，自动标记“计算参数与报告描述不一致”“预测结果偏差超过合理范围”“模型选型与导则要求不符”等典型问题。该技能重点覆盖大气（AERSCREEN/估算模式）和噪声（HJ 2.4导则模型）两个最常见且计算结果可独立复现的预测领域。

3. 生态环境分区准入研判技能。对接徐州市及江苏省生态环境分区管控平台，智能体根据项目中心点坐标或边界范围自动发起空间查询，获取项目所在管控单元的类型（优先保护/重点管控/一般管控）和具体管控要求清单，逐条判定项目是否满足该管控单元的准入条件。对于涉及多个管控单元的项目（如线性工程），自动逐单元分析并汇总冲突点。江苏省生态环境分区管控综合服务系统已上线，本技能通过 API 接口调用该系统的空间查询和准入分析功能，获取管控单元要求并生成包含准入分析结论截图的结构化报告。

4. 污染物排放标准自动比对技能。从环评报告工程分析章节提取各类污染物的排放浓度和排放速率数据（涵盖有组织排放、无组织排放、废水排放、噪声排放等），自动匹配适用的排放标准——根据行业类别、燃料类型、排气筒高度、受纳水体类别、声环境功能区等条件精准选择正确的标准版本和具体表号，逐项比对并输出“达标/超标/标准引用错误/数据缺失”四类判定结果，附带标准条款原文引用。

5. 污染源源强核算审核技能。自动识别报告采用的源强核算方法（物料衡算法、产污系数法、类比法、实测法等），判断是否选用了正确的行业源强核算技术指南（如锅炉项目是否引用 HJ 1107），提取计算参数并与行业典型值范围进行对比，标记偏离行业合理范围的异常取值；对采用产污系数法的，自动联网调取最新产污系数手册数据验证系数引用的正确性。

6. 环境风险应急审核技能。自动提取报告中涉及的所有风险物质（依据 HJ 169 附录 B 临界量清单逐一匹配），计算各物质的 Q 值并判定风险潜势等级；验证事故应急池容积计算是否正确——提取消防废水量、初期雨水量、泄漏物料量等计算参数，独立计算并比对；检查报告中是否遗漏原辅材料表或生产工艺中隐含的风险物质（如将原辅材料清单与风险物质清单进行交叉比对）。

7. 基础信息一致性校验技能。对环评报告中多处出现的同一信息（如项目总投资在封面、基本情况表和正文中是否一致，产品方案在工程分析不同段落中是否一致，设备清单与工艺流程描述是否匹配，水平衡图中数据与源强核算数据是否闭合）进行跨章节自动比对，标记不一致之处。

8. 评价因子完整性审核技能。自动识别环评报告中各环境要素（大气、地表水、地下水、声、土壤、生态等）的评价因子，逐项比对项目产污特征与《环境

影响评价技术导则》各专项导则要求的必选评价因子清单，自动检测是否存在评价因子遗漏——例如有 SO₂ 排放但未将 SO₂ 列为大气评价因子、涉及重金属排放但未在土壤评价因子中列出。同时校验评价因子与排放标准中控制因子的对应关系，标记‘有排放标准限值但未列为评价因子’或‘列为评价因子但无对应排放标准’的不一致情形，确保评价因子覆盖的完整性和标准引用的准确性。

9. 标准版本有效性审核技能。针对环评报告中引用的所有排放标准、技术导则、法律法规等规范性文件，逐一联网核验其现行有效性——通过 MCP 协议调用国家标准信息公共服务平台或生态环境部官网，自动比对标准编号、发布年份、实施日期是否与现行有效版本一致。重点识别三类常见错误：引用已废止或被替代的旧版本标准（如误引已废止版本）、误将行业标准用于不适用行业、将已修订条款的旧版本限值用于比对。对检测出的过期标准自动推荐现行有效版本的对应条款，确保审核依据的时效性和准确性。

10. 图件与附件规范性审核技能。自动检测环评报告中的必备图件是否齐全——包括项目地理位置图、平面布置图、监测点位图、工艺流程及产污环节图、环境保护目标分布图等；校验图件的规范性要素是否完整——比例尺、指北针、图例、坐标标注等；比对图件信息与文本描述的一致性——如平面布置图中标注的排气筒位置与文本描述是否一致、敏感目标分布图中的距离标注与文本中列表数据是否吻合。同时对附件完整性进行校验——监测报告、危废处置协议、公众参与材料等是否按要求附具，标记缺失或不符合要求的附件项。

1.5.2 工具协议与集成架构

智能体调用外部工具需要标准化的连接协议。本方案采用 Model Context Protocol (MCP) 作为工具调用的核心协议——MCP 由 Anthropic 于 2024 年 11 月提出，2025 年末捐赠给智能体 AI 基金会。截至 2026 年，MCP 生态已聚集超过 13,000 个工具组件（来源：CSDN 技术分析，2026 年），阿里云、腾讯云、百度智能云等国内主流云厂商已全面支持 MCP 协议。中国移动研究院于 2026 年开源的 BiXFlow 框架，基于 MCP 协议实现了工作流定义与执行引擎，为大模型应用提供了稳定可控的复杂任务执行方案（来源：中国移动研究院，2026 年）。中国通信标准化协会 (CCSA) 已启动《智能体云服务 能力汇聚 MCP 广场》标准的编制工作，标志着 MCP 从行业事实标准走向国家标准化（来源：CCSA，2026 年）。

与此同时，Google 于 2025 年发布的 A2A (Agent-to-Agent) 协议为跨厂商、跨框架的智能体通信提供了另一标准路径。清华大学 2026 年 6 月发布的 104 页《A2A 研究报告》系统论证了 A2A 协议打破“智能体孤岛”的技术路径——来自不同开发者、基于不同框架构建的 Agent 能够通过标准化协议实现互操作。本方案同时兼容 MCP 和 A2A 两大协议体系，MCP 用于智能体与外部工具的连接，A2A 用于五个专业智能体之间的内部协同通信，微软在 Azure AI Foundry 和 Copilot Studio 中已全面支持，为模型与外部工具的连接提供了统一的标准化接口。采用 MCP 协议的优势在于：智能体无需针对每个工具编写专用适配代码，工具提供方只需实现 MCP 服务端接口即可被任何支持 MCP 的智能体调用；工具的热插拔——新增审核工具无需改动智能体核心逻辑；跨厂商兼容——未来接入省级或国家级环评审批平台无需更换工具协议。

在 MCP 基础之上，本方案构建三层工具集成架构：

(1) 本地工具层。部署在系统服务器内部，通过本地 API 直接调用：知识库检索引擎 (Milvus+Elasticsearch 联合查询)、规则引擎 (四级审核规则执行)、计算引擎 (Python 科学计算环境，含 AERSCREEN 大气估算模式和噪声预测模型的本地封装)、文档解析工具 (PaddleOCR/MinerU 的本地化部署)。

(2) 政务平台对接层。通过政务专网 API 调用：全国建设项目环评审批系统 (项目基本信息获取、审批状态同步)、江苏省生态环境分区管控综合服务系统 (管控单元查询、准入分析、截图获取)、徐州市排污许可管理系统 (排污许可数据对接)、环境质量监测数据平台 (自动获取例行监测数据用于报告数据真实性校验)。

(3) 互联网信息校验层。通过 MCP 协议调用：标准有效性验证 (查询国家标准化管理委员会或生态环境部官网确认标准现行状态)、搜索引擎 (验证报告中引用的政策文件、复函文号是否真实存在)、地图与 POI 服务 (验证报告中的敏感目标位置和距离描述、获取项目周边最新地物信息)。

1.5.3 面向试点行业的工具定制

针对 9 类试点行业的不同特征，在各专业智能体中预配置差异化的工具集：

锅炉及原动设备制造：重点配置 HJ 1107 源强核算验证工具、GB 13271 排放标准自动匹配工具、脱硫脱硝除尘效率技术可达性基准库。

金属加工机械制造（342）及泵阀门压缩机等制造（344-345）：重点配置涂装工序 VOCs 治理工艺可行技术对照工具、危废（废切削液、废矿物油等）识别与管理审核工具。

物料搬运设备制造（343）：重点配置涂装及焊接工序废气治理工艺对照工具、起重运输设备噪声源强核算验证工具。烘炉风机包装等设备制造（346）：重点配置工业炉窑燃烧废气排放标准自动匹配工具、风机噪声预测模型参数校验工具。文化办公用机械制造（347）：重点配置注塑及表面涂装工序产污节点模板库、电子装配清洗废气收集效率验证工具。通用零部件制造（348）及其他通用设备制造业（349）：重点配置通用机加工工序（切割、焊接、表面处理等）产污节点标准模板库、紧固件及弹簧等通用件表面处理废水排放标准比对工具、废乳化液及废矿物油等危废识别与管理审核工具。此外，面向拓展研发的新能源行业（光伏设备及元器件制造、锂电池制造等），预置特征污染物（氟化物、NMP、重金属等）追踪工具及电解液风险物质自动识别工具；面向新材料行业（先进高分子材料、高性能纤维及复合材料等），预置聚合及纺丝成型工艺产污节点模板库、特征有机污染物排放标准自动选型工具。

1.5.4 工具持续扩展机制

环评领域的审核工具需求将随法规更新和行业拓展而持续增长。本方案设计以下工具扩展机制：工具即插件（Tool-as-Plugin）——新工具按照 MCP 标准接口开发为独立插件，注册至工具目录后即刻被智能体发现和调用，无需系统停机升级；行业工具模板——每新增一个试点行业，基于行业工艺特征和排放标准体系快速配置专属工具集；社区共建——MCP 协议的开源生态已形成丰富的工具市场，可复用第三方开发的通用工具（如 PDF 解析、网页抓取、数据可视化等），聚焦环评专用工具的深度打磨。

1.6 行业专属审核规则体系构建

依据采购需求要求“深入提炼产业政策相符性、选址合规性、工程分析、污染防治措施及环境风险防控等关键维度的技术审核要点”。

1.6.1 构建行业规则库

系统梳理 9 类行业的产业政策、技术规范、清洁生产标准、污染源源强核算指南、环境准入条件及环评技术导则等法律法规与标准规范，将其转化为结构化、可计算的知识体系和逻辑判断规则。四级规则架构：第一层（行业）——9 类试

点行业；第二层（维度）——五大关键维度；第三层（子维度）——每个维度细分；第四层（规则条目）——包含规则 ID、判定条件、引用标准编号+条款号、权重系数、审查提示语等属性。

1.6.2 五个关键维度审核要点

1. 产业政策相符性：判定链为“行业代码→《产业结构调整指导目录》→分类管理名录→地方产业准入负面清单→环境分区管控要求”。

2. 选址合规性：对接生态环境分区管控平台 GIS 服务，实现选址坐标与管控单元边界的自动叠加分析。

3. 工程分析：审核源强核算方法是否选用正确的技术指南（如锅炉项目是否引用 HJ 1107），计算参数取值是否在行业合理范围内，产污节点是否覆盖全部生产工序，水平衡是否闭合。

4. 污染防治措施：审核治理工艺是否属于排污许可证申请与核发技术规范、污染物处理可行性指南等推荐的可行技术，设计参数是否满足工艺设计规范，去除效率是否在技术可达范围内。

5. 环境风险防控：

HJ 169 附录 B 临界量清单全量识别风险物质，验证风险潜势分级、事故应急池容积计算的正确性。

1.6.3 研发文本智能解析与信息抽取智能体

利用 NLP 技术对环评报告文本进行深度语义解析（依据技术要求 3.1.2.2.5），精准抽取关键信息点——项目概况、工艺流程、产排污环节分析、污染源强核算结果、环保措施可行性论证、环境影响预测结论等，与结构化规则库中的判定条件进行自动比对。

1.6.4 建立质量问题识别智能体

基于预设的规则库，对环评信息进行自动校验、逻辑一致性检查和合规性判断，重点识别以下典型质量问题：（1）源强核算方法错误或数据异常；（2）污染治理措施可行性论证不足；（3）环境影响预测结果不合理；（4）评价因子遗漏；（5）与政策规划符合性分析缺失或错误。

创新性地引入“Self-RAG”和链式思考（Chain-of-Thought）提示、智能体等技术，使模型具备自我反思与多步推理能力，动态生成审核逻辑链，提供可解释的审核依据。最终形成一套具备初步实践能力的 9 类行业环评智能审核系统，

作为辅助手段嵌入现有环评审批流程，自动标记疑似问题点、提示审查重点并生成审核辅助报告。

1.6.5 现状基础

已构建覆盖三大环评类型的审核流程体系，共 13 套审核流程文件、累计 1,695 条审核规则。其中：环境影响报告书审核流程 4 套（通用要求 153 条、化工行业 154 条、火电行业 262 条、生物制药 151 条），环境影响报告表审核流程 7 套（通用要求 106 条、电子器件 105 条、机械行业 104 条、塑料行业 103 条、大气/风险专项 90 条，部分行业含迭代版本），规划环境影响报告书审核流程 1 套（104 条）。覆盖化工、火电、生物制药、电子器件、机械、塑料等 6 个试点行业及大气/风险专项领域，各流程均按章节-审核点-审核要求三级结构组织，支持自动化逐条审核。

序号	审核内容	简化审核内容	重要审核要求	审核要求	审核要点	环评报告对相应章节、附件	需要复核的信息 (已知信息)	参考文件	外部工具	问题分类
16	/	/	涉及其他污染物 5.1.2 明确项目排放的 SO ₂ 和 NO _x 年排放量 大气或 ≤ 1500t/a ¹ , 并给出因子增加二次 PM _{2.5} 。见表 1。	大气环境影响 (预测) 因子和大气环境影响评价章节的 准确性一致。	审核 1	环境影响评价因子筛选、运营期 /	/	/	/	一般问题
17	/	/	5.1.1 地表水环境影响因素识别。应参照 HJ215 的要求, 分析建设项目建设、生 产运行和初期雨水排放 (可能超量) 信息 选择。下同) 并给出地表水环境质量、水 文要素的识别。5.1.2 水污染类型建设 13 项因子筛选应符合以下要求: a) 排 水口与敏感水体距离不满足, 并需建设 自净能力的水污染因子; b) 敏感水体 所在水环境控制单元或地表水环境质量 较差、敏感水环境控制单元的影响和 评价因子; c) 行业污染物排放标准中涉 及的水污染物作为评价因子; d) 在年 度处理设施竣工验收的第一类污染物	1. 建设项目排放的、行业污染物排放标准中涉及的水污染 物作为评价因子; 2. 排放的第一类水污染物 (汞、砷、 六价铬、铅、铊) 应作为评价因子; 3. 水温度作为评价因 子; 4. 敏感水体目标, 且为敏感水所在控制单元的水 质指标因子, 应作为评价因子。	审核 1	环境影响评价因子筛选、大气污 /	环境空气质量标准、 环境影响评价技术导则大气 环境附录 D	/	一般问题	
18	/	/	5.1.1 地表水环境影响因素识别。应参照 HJ215 的要求, 分析建设项目建设、生 产运行和初期雨水排放 (可能超量) 信息 选择。下同) 并给出地表水环境质量、水 文要素的识别。5.1.2 水污染类型建设 13 项因子筛选应符合以下要求: a) 排 水口与敏感水体距离不满足, 并需建设 自净能力的水污染因子; b) 敏感水体 所在水环境控制单元或地表水环境质量 较差、敏感水环境控制单元的影响和 评价因子; c) 行业污染物排放标准中涉 及的水污染物作为评价因子; d) 在年 度处理设施竣工验收的第一类污染物	1. 建设项目排放的、行业污染物排放标准中涉及的水污染 物作为评价因子; 2. 排放的第一类水污染物 (汞、砷、 六价铬、铅、铊) 应作为评价因子; 3. 水温度作为评价因 子; 4. 敏感水体目标, 且为敏感水所在控制单元的水 质指标因子, 应作为评价因子。	审核 1	环境影响评价因子筛选、地表水 /	项目是否排第一类 水污染物 (汞、砷、 六价铬、铅、铊); 敏感地表水水环境 质量评价、项目所在 控制单元的水质是否 超标、敏感水体 项目废水是否接管 水环境厂集中处理、 是否零排 (即不产生 废水或废水处理全	/	一般问题	
19	/	/	5.1.1 地表水环境影响因素识别。应参照 HJ215 的要求, 分析建设项目建设、生 产运行和初期雨水排放 (可能超量) 信息 选择。下同) 并给出地表水环境质量、水 文要素的识别。5.1.2 水污染类型建设 13 项因子筛选应符合以下要求: a) 排 水口与敏感水体距离不满足, 并需建设 自净能力的水污染因子; b) 敏感水体 所在水环境控制单元或地表水环境质量 较差、敏感水环境控制单元的影响和 评价因子; c) 行业污染物排放标准中涉 及的水污染物作为评价因子; d) 在年 度处理设施竣工验收的第一类污染物	1. 建设项目排放的、行业污染物排放标准中涉及的水污染 物作为评价因子; 2. 排放的第一类水污染物 (汞、砷、 六价铬、铅、铊) 应作为评价因子; 3. 水温度作为评价因 子; 4. 敏感水体目标, 且为敏感水所在控制单元的水 质指标因子, 应作为评价因子。	审核 1	环境影响评价因子筛选、评价因 /	项目是否排第一类 水污染物 (汞、砷、 六价铬、铅、铊); 敏感地表水水环境 质量评价、项目所在 控制单元的水质是否 超标、敏感水体 项目废水是否接管 水环境厂集中处理、 是否零排 (即不产生 废水或废水处理全	/	一般问题	
20	/	/	5.1.1 地表水环境影响因素识别。应参照 HJ215 的要求, 分析建设项目建设、生 产运行和初期雨水排放 (可能超量) 信息 选择。下同) 并给出地表水环境质量、水 文要素的识别。5.1.2 水污染类型建设 13 项因子筛选应符合以下要求: a) 排 水口与敏感水体距离不满足, 并需建设 自净能力的水污染因子; b) 敏感水体 所在水环境控制单元或地表水环境质量 较差、敏感水环境控制单元的影响和 评价因子; c) 行业污染物排放标准中涉 及的水污染物作为评价因子; d) 在年 度处理设施竣工验收的第一类污染物	1. 建设项目排放的、行业污染物排放标准中涉及的水污染 物作为评价因子; 2. 排放的第一类水污染物 (汞、砷、 六价铬、铅、铊) 应作为评价因子; 3. 水温度作为评价因 子; 4. 敏感水体目标, 且为敏感水所在控制单元的水 质指标因子, 应作为评价因子。	审核 1	环境影响评价因子筛选、运营期 /	项目是否排第一类 水污染物 (汞、砷、 六价铬、铅、铊); 敏感地表水水环境 质量评价、项目所在 控制单元的水质是否 超标、敏感水体 项目废水是否接管 水环境厂集中处理、 是否零排 (即不产生 废水或废水处理全	/	一般问题	
21	/	/	5.1.1 地表水环境影响因素识别。应参照 HJ215 的要求, 分析建设项目建设、生 产运行和初期雨水排放 (可能超量) 信息 选择。下同) 并给出地表水环境质量、水 文要素的识别。5.1.2 水污染类型建设 13 项因子筛选应符合以下要求: a) 排 水口与敏感水体距离不满足, 并需建设 自净能力的水污染因子; b) 敏感水体 所在水环境控制单元或地表水环境质量 较差、敏感水环境控制单元的影响和 评价因子; c) 行业污染物排放标准中涉 及的水污染物作为评价因子; d) 在年 度处理设施竣工验收的第一类污染物	1. 建设项目排放的、行业污染物排放标准中涉及的水污染 物作为评价因子; 2. 排放的第一类水污染物 (汞、砷、 六价铬、铅、铊) 应作为评价因子; 3. 水温度作为评价因 子; 4. 敏感水体目标, 且为敏感水所在控制单元的水 质指标因子, 应作为评价因子。	审核 1	环境影响评价因子筛选、运营期 /	项目是否排第一类 水污染物 (汞、砷、 六价铬、铅、铊); 敏感地表水水环境 质量评价、项目所在 控制单元的水质是否 超标、敏感水体 项目废水是否接管 水环境厂集中处理、 是否零排 (即不产生 废水或废水处理全	/	一般问题	
22	/	/	5.1.1 地表水环境影响因素识别。应参照 HJ215 的要求, 分析建设项目建设、生 产运行和初期雨水排放 (可能超量) 信息 选择。下同) 并给出地表水环境质量、水 文要素的识别。5.1.2 水污染类型建设 13 项因子筛选应符合以下要求: a) 排 水口与敏感水体距离不满足, 并需建设 自净能力的水污染因子; b) 敏感水体 所在水环境控制单元或地表水环境质量 较差、敏感水环境控制单元的影响和 评价因子; c) 行业污染物排放标准中涉 及的水污染物作为评价因子; d) 在年 度处理设施竣工验收的第一类污染物	1. 建设项目排放的、行业污染物排放标准中涉及的水污染 物作为评价因子; 2. 排放的第一类水污染物 (汞、砷、 六价铬、铅、铊) 应作为评价因子; 3. 水温度作为评价因 子; 4. 敏感水体目标, 且为敏感水所在控制单元的水 质指标因子, 应作为评价因子。	审核 1	环境影响评价因子筛选、地下水 /	项目是否排第一类 水污染物 (汞、砷、 六价铬、铅、铊); 敏感地表水水环境 质量评价、项目所在 控制单元的水质是否 超标、敏感水体 项目废水是否接管 水环境厂集中处理、 是否零排 (即不产生 废水或废水处理全	/	一般问题	

图 11 现有审核规则

1.7 审核规则构建与质量保障体系

审核规则的专业性和准确性是智能审批系统的生命线。本项目依托本单位在环境影响评价领域长期积累的专业团队优势，构建“专业主导+专家经验+地方适配+多维验证+外部评审”五位一体的规则质量保障闭环。

1.7.1 依托本单位专业团队

本单位拥有一支长期从事环境影响评价及相关技术工作的专业团队，成员具备环境科学、环境工程、化学工程等多学科背景，熟悉环评法律法规、技术导则和行业标准体系，多数具有注册环评工程师资质和丰富的环评文件编制与审核实践经验。这一专业优势使本单位具备独立主导 9 类试点行业审核规则体系构建的

核心能力——团队成员能够准确理解行业生产工艺和产污特征、精准把握标准条款的适用条件和判定逻辑、从审批实践出发设计覆盖全面且可操作性强的审核规则条目。在项目实施过程中，本单位专业团队将作为规则编写和校验的主力，确保每条规则的判定依据准确、适用条件明确、审查提示到位，从根本上保障审核规则体系的专业权威性。

1.7.2 专家经验知识化

在专业团队主导的基础上，进一步系统化整合专家经验：通过对徐州市环评审批人员进行半结构化深度访谈，提取审核过程中的关键判断点和隐性知识；对近5年试点行业的审批意见进行编码分析和频次统计，识别高频关注点和低频高影响问题；建立“专家经验→规则模板→数字化规则”的标准化转化流程，将审批专家的脑内经验转化为可被机器执行的逻辑判定条件。本单位专业团队兼具技术编写能力和审核实践经验，能够在此转化过程中精准把握经验知识的边界条件和适用场景，避免规则的形式化失真。

1.7.3 徐州地方个性化审批要求

紧密结合徐州作为淮海经济区中心城市和京津冀大气污染传输通道“2+26”城市之一的产业与环保特点，将地方特殊要求系统化纳入审核规则体系：（1）秋冬防PM_{2.5}控制特殊要求——针对秋冬季重污染天气应急管控措施在环评文件中的落实情况进行专项审核；（2）煤矿塌陷区、采煤沉陷区等本地特殊用地约束——新增选址合规性审核中的本地化判定条件；（3）徐州市生态环境分区管控具体管控单元的产业准入条件——对接徐州市“三线一单”数据，细化分区管控的空间准入规则；（4）徐州市生态环境局近年来在审批实践中形成的地方操作惯例——将地方审批中形成的默认做法和判断标准规则化，确保智能审核与现行审批实践无缝衔接。

1.7.4 三重规则验证

采用“正向验证+反向验证+边界测试”策略，确保规则体系的准确性和鲁棒性：正向验证——选取各试点行业5-10份已通过审批的典型环评报告，由审核规则体系自动逐条判定，对比系统判定结果与实际审批结论的一致性（目标一致率≥90%）；反向验证——由本单位专业团队主导，针对性构造若干包含已知典型错误的“问题报告”（如源强核算方法错误、排放标准引用过期版本、治理措施遗漏关键工艺环节等），验证规则体系能否准确识别所有预设错误（目标召回

率 $\geq 95\%$)；边界测试——设计临界值案例（如污染物排放浓度恰好等于标准限值、Q 值处于风险潜势分级边界、行业代码处于目录模糊地带等），验证规则判定在临界条件下的稳定性和合理性。

1.7.5 外部专家评审

在内部验证通过后，组织两轮外部专家评审确保规则体系的权威性：第一轮规则设计评审——邀请 5 名以上具有 10 年以上环评审批或技术评估经验的行业专家，对四级规则体系的完整性、合理性和可操作性进行逐项评审（依据采购需求第六章三（六）要求”组织 2 次专家咨询、论证会议，每次邀请不少于 5 名相关专家”）；第二轮实际案例测试评审——选取各试点行业真实环评报告，由外部专家和智能审核系统”背对背”独立出具审核意见，对比分析评审结果，形成《规则体系评审报告》和《审核准确率分析报告》，量化评估智能审核系统与人类专家审核结论的一致性水平。

1.8 技术路线的科学选定

本方案的技术路线围绕”知识赋能+模型驱动+工具协同”三层框架展开，各层技术选型遵循可实施性、经济性和可扩展性原则：

知识赋能层：以检索增强生成（RAG）为核心，融合关键词检索、向量检索、GraphRAG 与推理 RAG 的多路混合检索策略（详见 4.2.2），配合上下文压缩与重排序技术，确保审核结论有据可查、精准溯源。知识库采用增量索引与热更新机制，保障法规标准时效性。

模型驱动层：以智能体（Agent）为执行范式（详见 4.2.4），将大语言模型从被动问答升级为主动决策。智能体自主完成审核任务的规划分解、工具编排与结果验证，多智能体协同架构（详见 1.4.3）实现五个专业维度的并行审核与跨维度交叉验证。对于 RAG 和提示工程无法充分覆盖的高度专业化推理场景，积累标注数据后对模型进行针对性微调，采取”RAG+提示工程为主、选择性微调为辅”的模型适配策略。

工具协同层：以标准化协议（MCP/A2A）连接规则引擎、GIS 空间分析、标准计算模型、政务平台 API 及互联网校验通道（详见 4.2.5），智能体根据任务上下文自主编排工具调用序列，实现从数据查询、空间分析、标准比对到模型计算的完整审核链条。

1.9 实施路径与开发安排

本项目采取“统筹规划—分步实施—迭代优化”路径：

第一阶段（1-15 日）：完成 9 类行业数据收集与结构化处理，构建环评领域本地知识库（不少于 600 份法规标准文档，历史环评文件同步采集）。

第二阶段（10-35 日）：完成五大维度审核要点提炼和四级规则体系构建，同步进行专家咨询与规则验证。

第三阶段（30-60 日）：完成规则引擎开发与智能体训练，实现基于规则与大模型融合的环评文件智能审核。

第四阶段（55-85 日）：完成 9 类行业全维度审核功能部署与集成测试，确保目标指标达成（知识调用准确率 $\geq 90\%$ ，信息抽取完整率 $\geq 90\%$ ）。

第五阶段（80-90 日）：完成全面联调联试与上线部署，交付一套具备业务实用性、技术先进性和政策合规性的环评智能化辅助审批系统。

二、技术体系与创新方案

本章系统阐述本项目的技术架构设计和技术创新亮点，是对第 4.2 节《试点行业智能审批实现路径方案》各项技术方案在架构层面的总成、在创新层面的提炼，全面响应采购需求第六章三（二）“技术体系与创新要求”。

2.1 总体技术架构

依据采购需求”设计科学、先进、开放的技术架构，明确系统分层及各层关键技术组件”的要求，本方案采用”五层三体系”总体架构：

五层架构：

（1）基础设施层。提供计算、存储、网络和安全基础能力。支持国产化软硬件部署——兼容国产操作系统（麒麟/统信）、国产芯片（鲲鹏/飞腾）、国产数据库（人大金仓/达梦）和国产中间件。采用容器化部署（Docker/K8s）实现弹性伸缩，满足多用户并发审核的计算需求，GPU 资源按需分配支持大模型推理和模型微调训练。

（2）数据层。按照采购需求（四）“数据库体系构建要求”，构建三大核心数据库——政策法规数据库（ ≥ 600 份法规标准文件的结构化知识）、历史环评文件数据库（近 5 年 9 类行业环评报告的结构化数据）、审批结果数据库（历史审批意见、高频修改要求、不予批准理由的结构化提取），详见 4.2.1 数据收集与知识库构建体系。数据层采用“Milvus 向量数据库+Elasticsearch 全文

引擎+PostgreSQL 关系型数据库”三层存储架构（详见 1.1.5），支持十亿级向量规模毫秒级检索。

（3）平台支撑层。封装本方案各项核心技术为可复用的平台级服务——知识库检索引擎（密集检索+稀疏检索+HyDE 检索三路并发，详见 4.2.2）、规则引擎（四级审核规则库的动态加载与版本管理，详见 4.2.6）、智能体框架（多智能体协同调度器，详见 4.2.4）、环评文本解析管线（详见 4.2.3）、MCP 工具协议网关（详见 1.5.2）。各服务通过标准化 API 互通，任一组件可独立升级或替换。

（4）应用层。面向用户的五大核心应用——选址一键研判、环评信息提取查询、线上智能问答、环评智能辅助审批、审核规则与智能体研发平台（分别对应采购需求（三）1-5 项功能要求）。每项应用调用平台支撑层的标准化服务，通过可视化工作流（Dify/扣子）编排审核流水线。

本技术架构的实践可行性已获全国先行地区验证——2026 年 1 月，浙江省在全国率先实现 12 个试点行业环评报告表的 AI 智能生成和智能审批强制应用，新受理试点行业项目未使用 AI 生成的将不再受理（来源：浙江省生态环境厅通知，2026 年 1 月）。新疆昌吉州 2026 年引入”环境影响评价报告智能复核系统”后，单个化工项目审核时间从 3-6 小时压缩至 20 分钟（来源：昌吉州生态环境局，2026 年）。

（5）展现层。为不同角色提供差异化交互界面——审批人员操作端（审核任务列表、智能审核报告、问题标记与人工复核）、企业用户服务端（智能问答、政策查询、办理指引）、系统管理端（知识库管理、规则配置、模型监控）。界面遵循政务信息系统 UX 规范，支持 PC 端和移动端自适应。

三大体系：

安全管控体系——贯穿五层的安全保障：传输加密（国密算法支持）、身份认证与 RBAC 权限控制、输入输出安全过滤网关、全链路审计日志、数据脱敏与隐私保护，满足等保 2.0 和政务数据安全规范要求（详见 1.1.7）。

标准规范体系——统一数据标准：环评报告解析输出的 JSON Schema 标准、审核规则的结构化编码规范、与全国环评审批系统对接的数据交换格式标准、排污许可数据映射字段标准。确保系统各模块间及与外部系统的数据互操作性。

运维管理体系——系统健康监控、知识库热更新、规则版本回滚、模型性能基准测试、用户反馈闭环，建立系统长期自优化的运维机制。

2.2 关键技术方案

依据采购需求（二）“结合本项目 9 类试点行业的业务特性，详细阐述以下关键技术的应用方案”的四项要求，逐项对应 4.2 节的技术实现。2026 年 5 月 18 日，生态环境部部长黄润秋主持召开部常务会议，审议通过《“十五五”生态环境人工智能开发与应用行动方案》——这是生态环境领域首个以“人工智能开发与应用”命名的五年行动纲领，为本项目各项技术方案提供了最高层级的政策依据（来源：生态环境部官网，2026 年 5 月）。深圳已实现全市政务系统全面启用 DeepSeek 大模型，70 名“AI 公务员”正式上岗；河北省以 3109 万元预算统一部署 DeepSeek 全版本及通义千问等通用大模型，面向 13 个省试点部门推进 AI 政务场景落地（来源：河北省数据和政务服务局招标公告，2025 年 7 月），充分验证了国产大模型在政务场景中规模化部署的技术成熟度和经济可行性。

（1）面向环评文本的智能解析技术（对应采购需求 P26，详见 4.2.3）。

结合 9 类试点行业环评报告表 50-150 页、约 70% 核心信息以表格承载的特点，本方案采用「统一解析框架 + 差异化处理策略」的流水线架构，整体分为预处理、解析、数据重组三大核心层级，配套完整质量校验体系，选用成熟开源工具实现环评文件结构化智能解析。

系统输入端兼容常见的电子档、扫描件三类文件：借助 python-docx 等 OpenXML 解析库对 Word 文档做白盒解析，无损提取章节、表格与内嵌图片；依托上海人工智能实验室开源工具 MinerU（GitHub 59K Stars）将多模态 PDF 一键转为结构化 Markdown；针对扫描件，采用 PaddleOCR+PP-StructureV3 完成版面分析、文字识别与表格重建。

解析环节对环评报告书、报告表设置差异化规则：报告表采用表格优先策略，自动识别原辅材料、污染物产排、环境监测等核心表格，通过 YOLOv8 实现跨页表格检测与单元格智能拆分合并；报告书额外引入视觉语言模型对工艺流程章节做语义标注，自动提取工艺节点、物料流向、产污环节等关键信息。

重组层按照统一 JSON Schema 聚合碎片化解析数据，搭建五大类跨章节数据关联关系：工程分析源强与治理设施参数、环境风险物质与危化原辅材料、排

放标准与污染源排放参数、监测点位与环境敏感目标、审批意见与报告修改内容，实现环评数据联动溯源。

质量管控采用规则校验、置信度打分、人工抽检三层机制，自动校验字段缺失与数值异常，低置信度内容标记为人工复核项。系统关键信息结构化抽取完整率初始不低于 90%，经增量数据集迭代优化后可提升至 95% 以上；单份 50 页环评报告表平均解析时长不超过 30 秒，支持批量并发解析。

本方案核心技术组件包含：PaddleOCR/PP-StructureV3 用于文档版面分析、YOLOv8 用于跨页表格检测重组、MinerU 实现 PDF 多模态结构化解析、视觉语言模型完成工艺流程图语义信息抽取。



图 12 知识库处理后的具体文件

(2) 多维知识构建与推理技术（对应采购需求 P27，详见 4.2.1 和 4.2.2）。

本系统搭建五级架构环评知识库，层级依次为法律法规、标准规范、技术导则、政策文件、历史审批数据。投标前已完成 500 余份法规标准文件入库，知识库规划文档总存储规模不少于 600 份。

知识库采用自动爬取 + 定向收录 + 专家标注三类数据采集方式：通过定时增量爬虫抓取生态环境部、各省级生态环境主管部门官网、公共信用平台的公开文件；定向归集部长及厅长信箱答复、行业官方复函等非结构化政策问答资料；依托环评专业人员完成历史审批数据关键字段标注与内容质量校验。

知识库搭建三类互补检索索引，实现多维度信息高效调取：

向量索引：基于 BGE-M3 生成 1024 维稠密向量，实现条文级语义模糊匹配，可完成相似业务表述的智能关联检索；

全文索引：依托 BM25 稀疏检索，针对标准编号、条款号、污染物名称等关键词实现精准定位；

知识图谱索引：以标准名称、污染物、浓度限值、适用行业、文件引用关系五元组为核心，并拓展监测方式、排气筒高度等附属属性，可完成行业、污染物、执行标准之间的多跳逻辑推理。

检索环节采用密集检索、稀疏检索、HyDE 检索三路并行方案，借助大模型生成假设文档优化短文本查询的检索效果；三路检索结果通过 RRF 算法融合排序后，由 BGE-Reranker 模型做结果精细化重排，相较单一路径检索，Top-5 结果命中率提升 20%~30%。系统搭载 Agentic RAG 自反思检索能力，由大模型自主评估检索结果置信度，对可信度偏低的查询自动改写检索词、发起多轮补充检索，针对跨行业复合项目等复杂环评审核场景可支持 2~3 轮迭代检索，形成检索、评估、补充检索、结果汇总的闭环工作链路。同时，系统搭载推理 RAG（详见 4.2.2（四））作为高级检索通道——将环评报告转换为层级树状索引，基于逻辑推理动态定位相关信息而无需预设 Top-K 阈值，提供章节段落级别的精确引用溯源，模拟专家审核思维实现跨章节多维度信息整合。推理 RAG 与向量 RAG 协同工作——向量 RAG 负责快速定位‘在哪里’，推理 RAG 负责深度理解‘为什么’和‘怎么办’，两者结合实现从‘找得到’到‘理解透’的能力跃升。

知识库具备热更新能力，新增法规、标准文件完成入库后，可在 5 分钟内同步更新全部检索索引，无需停机重启系统即可对外提供最新知识检索服务。

（3）规则引擎与智能体协同技术（对应采购需求 P28，详见 4.2.4、4.2.6 和 4.2.7）。

设计“规则引擎+大模型智能体”双引擎协同审核模式，两类引擎覆盖环评审核中刚性判定与柔性推理两个维度的全部需求。规则引擎负责强制性条款的刚性判定，已结构化编码 1,695 条审核规则（详见 4.2.6），覆盖四大类别：①排放限值判定——废气废水排放浓度是否超过 GB 16297、GB 8978 等标准对应限值，噪声是否超过 GB 12348 对应功能区标准；②准入条件判定——行业代码是否在《产业结构调整指导目录》限制/淘汰类、《市场准入负面清单》禁止准入类；③风险分级判定——Q 值是否触发《建设项目环境风险评价技术导则》HJ 169

重大风险等级；④防护距离判定——大气环境保护距离、卫生防护距离是否满足对应标准要求。规则引擎对上述四类判定执行亚秒级响应，一旦触发即刻标记，零容忍。大模型智能体负责弹性条款的柔性推理，覆盖三类语义理解任务：①技术可行性评判——污染防治措施的工艺选型是否适用于该行业该工序的污染物特征，治理效率取值是否在行业合理范围；②多因素综合判断——多污染物协同治理方案的逻辑一致性、清洁生产水平的行业对标评价；③上下文关联判定——源强数据与物料衡算的闭合性、监测方案与污染源特征的空间匹配性。两套引擎在统一审核流水线中深度集成：规则引擎首轮筛选（刚性条款一键判定）→智能体补充判定（模糊项语义推理）→调度器汇总结果并进行跨维度交叉验证（如源强数值与排放标准限值的逻辑一致性检查）。规则引擎支持动态加载、热更新和版本回滚——当标准更新时，仅需修改对应规则条目，系统在运行中实时生效，新增行业仅需导入规则配置文件，无需修改任何代码。环评审核中刚性判定与柔性推理两个维度的全部需求。

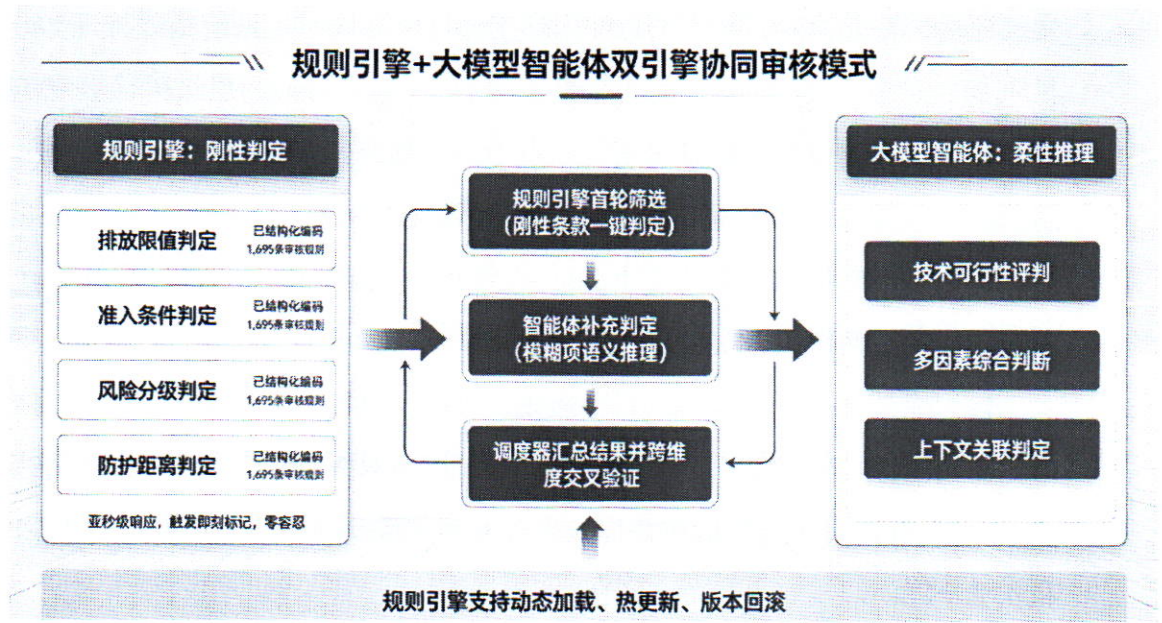


图 12 “规则引擎 + 大模型智能体” 双引擎协同审核示意图

（4）大语言模型领域适配与安全应用技术（对应采购需求 P29，详见 4.2.4 和 4.2.7）。

本系统以国产开源 DeepSeek 系列大模型为底座，采用知识赋能+模型驱动+工具协同三层核心技术路线，兼顾审核权威性、推理专业性与场景适配性。

基础层为知识赋能，依托 RAG 检索增强技术，将模型审核依据严格限定在系统内置权威法规标准知识库范围内，精准约束模型知识边界。系统所有智能审核

结论均强制关联标准编号与条款原文，从源头杜绝大模型幻觉杜撰问题，保障审核依据真实可查。

增强层为模型驱动，引入思维链（Chain-of-Thought）提示工程与少样本学习机制，引导模型严格遵循环评专家审核逻辑，形成标准化六步推理链路：识别审核点→调取对应标准条款→提取报告核心数据→逐条交叉比对→输出合规判定结论→挂载权威引用依据，全程推理过程结构化、可追溯、可复盘。

针对复杂化工工艺产污节点识别、生物制药发酵废气特征因子判定等专业化边缘审核场景，依托历史审批沉淀数据构建高质量标注数据集（单场景人工标注样本不少于 500 条），采用 LoRA 轻量化微调方案（rank=16、 $\alpha=32$ ），在保留基座模型通用能力的基础上，精准注入环评领域专属专业能力，提升小众复杂场景的审核精准度。

为彻底抑制模型幻觉、保障审核结果严谨可靠，系统搭建四层纵深安全校验机制：第一层为 RAG 检索增强，严格限定模型输出内容仅来源于知识库权威文本；第二层为规则引擎兜底验证，对排放浓度、风险 Q 值等所有数值类输出结果强制对标标准文件，数据不一致自动拦截报错；第三层为独立输出安全过滤网关，基于正则匹配+语义识别双引擎，实时检测并拦截输出内容中的事实性错误与敏感信息泄露风险；第四层为分级人机协同审核机制，按照结果置信度将审核结论划分为三个等级，高置信度结果自动通过、中置信度结果建议人工复核、低置信度结果强制人工终审判定。

模型支持本地化 GPU 集群部署，最低配置支持 4×A100 80GB 或等效国产 GPU 硬件，实现数据不出域、模型不联网，完全契合政务安全规范与国产化信创要求。系统已通过等保三级、密码应用安全性评估，可通过标准 API 接口实现与政务云平台的无缝对接。

大语言模型领域适配与安全应用技术

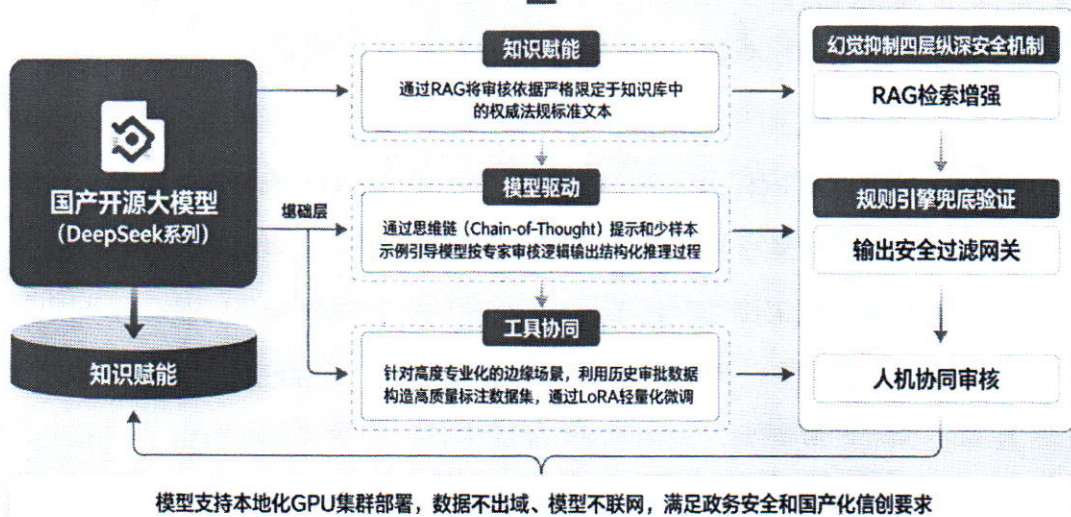


图 13 “大语言模型领域适配与安全应用技术示意图”

2.3 技术创新与范式突破

当前，国内环评智能化探索已形成明确的技术成熟度梯度——杭州以橡胶和塑料制品业、金属制品业为试点，实现了 30 分钟 AI 自动生成环评报告表加 15 分钟智能审查（来源：浙江省《竞跑者》，2025 年）；靖江生态环境局应用 AI 系统将初审时间从全天压缩至 20 分钟（来源：靖江生态环境局实测数据，2025 年）；国家电网公司环评水保报告 AI 评审系统已通过验收，覆盖 5 类报告类型（来源：国网湖北电力，2025 年）。然而，上述先行实践的技术路线共性明显——均以预定义工作流为核心，将环评审核分解为“提取→比对→判定→输出”的固定线性步骤。工作流模式在标准化程度高、规则边界明确的环节中表现优异，但其本质是“自动化”而非“智能化”——系统按预设路径执行，无法动态调整策略、无法自主发现知识盲区、无法从错误中学习进化。

本方案不满足于在现有 workflows 范式上做增量优化，而是进行根本性的技术范式跃迁——从“工作流驱动的自动化审核工具”升级为“智能体驱动的环评 AI 全生态体系”。2026 年 2 月，重庆市生态环境工程评估中心特邀北京化工大学伯鑫教授作题为《从 OpenClaw 调用到环保 AI 智能体搭建：告别肉眼环评审查》的专题讲座（来源：重庆市生态环境工程评估中心，2026 年 2 月），标志着环评行业的 AI 应用正在从“工作流时代”迈入“智能体时代”。本方案正是这一时代跃迁的先行者和工程实践者。

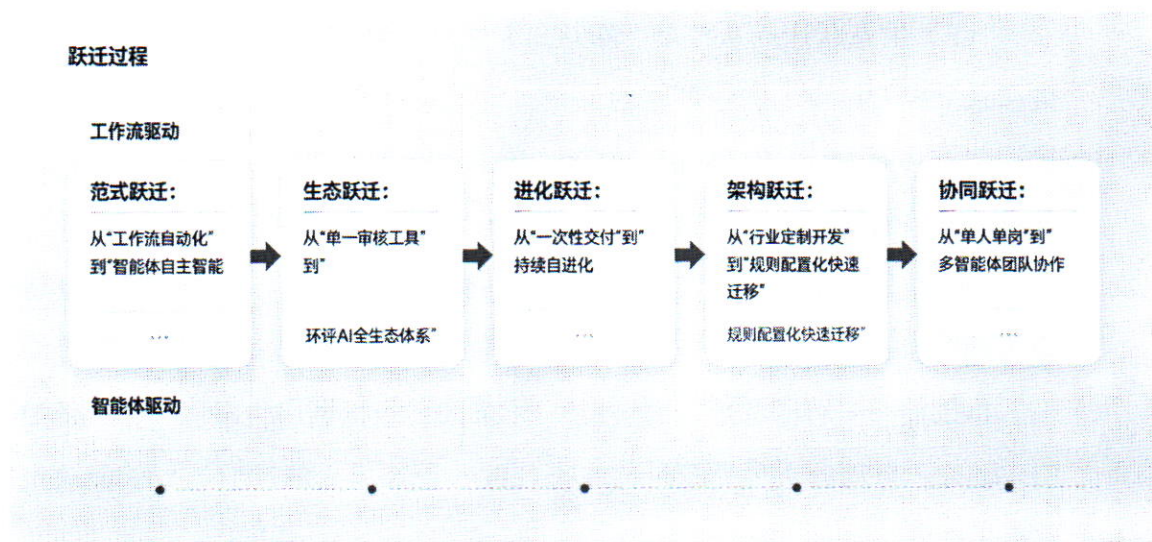


图 14 技术创新与范式突破示意图

以下从四个维度阐述本方案的差异化创新：

（1）范式跃迁：从“工作流自动化”到“智能体自主智能”（对应采购需求 P32-33）。

工作流模式的核心局限在于“预设即边界”——流程设计者能预见的所有情况都写入了步骤，但现实环评审批中充满了设计者无法预见的边缘情况（如同标准的不同版本在不同地区执行差异、新型工艺的产污特征与传统工艺不同、跨行业混合项目的适用标准交叉地带）。本方案的智能体模式突破了这一边界：智能体不是按预设流程执行，而是根据审核任务的目标和当前上下文自主决定策略——当遇到标准版本存疑时自主联网核查、当发现报告描述与知识库案例模式不匹配时自主拓宽检索范围、当单一维度判定无法得出结论时自主发起跨维度联合推理。这一“自主性”是本方案与杭州、靖江等工作流方案的本质区别——我们不是在自动化“已知”，而是在智能化地探索“未知”。

在技术实现层面，本方案的智能体具备五层递进能力（详见 1.4.2）：从自主规划与任务分解、到工具自主调用与编排、到持续学习与自主进化、到三层记忆体系支撑复杂上下文、到反思与自我修正闭环。这五层能力使智能体从“执行者”上升为“思考者”——不仅会按照指示完成审核，还会主动发现报告中的潜在矛盾、追溯矛盾根源、评估信息完整性、并在发现知识盲区时自主补充检索。2026 年 5 月重庆市环评管理人员培训班将“告别肉眼环评审查”作为培训主题，正是行业从人工审核走向智能体审核的时代信号。

(2) 生态跃迁：从“单一审核工具”到“环评 AI 全生态体系”（对应采购需求 P26-29）。

现有环评 AI 应用（杭州、靖江、国家电网等）均聚焦于审批环节的单一功能——报告智能生成或报告智能审查，形成了“烟囱式”的孤立工具。本方案从顶层设计阶段即确立了全生态视角——以智能体为驱动核心，构建覆盖环评全生命周期的 AI 服务体系：

审批前——智能选址研判（1.5.1 技能 3：一键调用生态环境分区管控平台 GIS 服务，自动分析项目选址与生态红线、管控单元的冲突）、智能政策咨询（4.2.4 智能体驱动的政策问答，覆盖企业高频咨询场景）；

审批中——智能报告解析与信息抽取（4.2.3：三层管线架构，关键信息抽取完整率 $\geq 90\%$ ）、全维度智能审核（4.2.4 多智能体协同：五个专业智能体并行审核+调度器交叉验证）、审核结果智能生成（附带标准条款引用和修改建议）；

审批后——数据智能映射与分发（1.5.2：审核中提取的产排污数据自动转换为监管清单和排污许可证预填字段，消除二次录入）、持续监控与反馈（审批修正记录回流至规则优化模块和模型训练数据集，驱动系统自进化）。

这一全生态设计使本项目区别于杭州的“报告生成+审查”双点工具和靖江的“初审筛选”单点工具——我们提供的不是一把螺丝刀，而是一条完整的智能化生产线。

(3) 进化跃迁：从“一次性交付”到“持续自进化”（对应采购需求 P34-35）。

传统软件系统（包括杭州、靖江的工作流方案）采用“需求分析→开发→测试→上线→维护”的一次性交付模式——系统上线后功能固化，除非投入新的开发资源进行版本升级。本方案创新设计了“规则引擎与智能体协同的自进化机制”：审批人员对智能审核结果的人工修正记录自动回流至规则优化模块和模型训练数据集，驱动规则库迭代和模型持续微调。生态环境部《“十五五”生态环境人工智能开发与应用行动方案》明确指出 AI 应用需建立持续迭代机制——本方案的自进化设计正是对这一要求的工程化响应。

这一机制的核心价值在于：系统审核准确率随运行时间增长而持续提升，而非随法规更新而衰减。浙江省 12 个试点行业 2026 年 1 月起强制使用 AI 审批后，每月产生的数千份审核案例和人工修正数据天然构成了自进化闭环的训练素材

——本方案将这一模式系统化、工程化，使”越用越准”从行业愿景变为可验证的技术指标。

（4）架构跃迁：从”行业定制开发”到”规则配置化快速迁移”（对应采购需求 P36-37）。

杭州方案目前仅覆盖橡胶和塑料制品业、金属制品业 2 个行业，靖江方案聚焦通用初审场景。本方案面向 9 类试点行业，并前瞻性规划向新能源、新材料等战略性新兴产业的拓展——如果采用传统”逐行业定制开发”模式，每新增一个行业需重新编写审核逻辑代码，扩展成本高、周期长。本方案将审核规则抽象为四级结构化条目（行业→维度→子维度→规则），新增行业仅需导入规则配置文件和少量标注数据即可完成迁移（详见 4.2.6），行业扩展的技术成本和时间周期呈数量级下降。这一架构设计使系统从”9 行业专用工具”具备了成为”全行业通用平台”的扩展潜力。

（5）协同跃迁：从”单人单岗”到”多智能体团队协作”（详见 1.4.3）。

现有 AI 审核方案的通用做法是由单一模型完成全部审核任务——如同一个人同时审核政策、工程、风险、选址等所有维度。本方案创新采用多智能体协同架构——五个专业智能体（产业政策、选址合规、工程分析、污染防治、环境风险）并行独立审核，由调度器汇总并交叉验证。这一设计的本质是将人类审批团队的”分工-协作-复核”模式数字化——每个智能体深耕一个专业领域，通过标准化通信协议（A2A/MCP）实现团队级协同。当工程分析智能体输出的源强数据与污染防治智能体匹配的治理效率出现”源强偏高但效率偏低”的逻辑矛盾时，调度器自动触发跨智能体二次核查——这种”团队智慧”是单模型方案无法实现的。

综合以上五个维度，本方案的技术创新不是在现有路径上的增量改进，而是对环评 AI 应用范式的根本性重构——从 workflow 到智能体、从单点到全生态、从交付到进化、从定制到配置、从单人模式到团队协作。这五个维度的跃迁，共同构成了本项目区别于全国所有先行方案的核心竞争力。

2.4 技术选型总览

技术领域	核心选型	对标 4.2 节
大模型底座	DeepSeek V4 系列	4.2.4 智能体

技术领域	核心选型	对标 4.2 节
	(Pro/Flash)，1M 超长上下文，支持本地化部署	
智能体框架	自研调度器+Hermes 架构参考+OpenClaw 编排理念	4.2.4 智能体
文档解析	PaddleOCR/MinerU/YOLOv8/python-docx	4.2.3 环评报告智能解析
Embedding	BGE-M3 (Dense+Sparse 双输出)	4.2.2 检索策略
向量数据库	Milvus (CNCV 毕业，十亿级规模)	1.1.5 混合存储架构
全文检索	Elasticsearch (BM25)	4.2.2 检索策略
关系型数据库	PostgreSQL+pgvector (兼容国产替代)	1.1.5 混合存储架构
知识图谱	Neo4j/NebulaGraph	4.2.2 检索策略
规则引擎	自研四级规则引擎 (动态加载+版本管理)	4.2.6/4.2.7 审核规则
工作流编排	Dify/扣子 (可视化拖拽)	1.4.4 互补策略
工具协议	MCP (Model Context Protocol)	4.2.5 技能与工具体系
安全管控	RBAC+国密+等保 2.0+安全过滤网关	1.1.7 安全管控
部署环境	国产化适配 (麒麟/鲲鹏/人大金仓)	2.1 基础设施层

三、核心平台搭建与功能开发方案

依据采购需求第六章三（三）“核心平台搭建与功能开发要求”的五项功能模块，本方案以第 4.2 节的技术路径和第 4.3 节的总体架构为支撑，设计“五大核心平台、一个统一入口”的平台体系，各平台通过标准化 API 调用平台支撑层

的共享服务（知识库引擎、规则引擎、智能体框架、解析管线、MCP 工具网关），实现功能解耦、数据贯通、体验一致。

3.1 选址一键研判平台

依据采购需求（三）1”实现一键式准入合规研判，自动分析与生态保护红线、生态分区管控系统、行业发展布局等管控要素的冲突情况，输出可视化研判报告及风险提示”的要求，本平台调用 1.5.1 所述的生态环境分区准入研判技能和 1.5.2 所述的政务平台对接层工具，提供以下功能：

（1）选址信息输入。支持三种输入方式——手动录入项目中心点经纬度坐标或四至边界范围、上传项目选址地块的 CAD/KML/GeoJSON 等通用 GIS 格式文件、通过地图选点工具可视化圈定项目范围。输入后自动调用高精度地图服务进行坐标校准和地址反解析，生成标准化项目空间信息。

（2）多维度自动研判。一键发起后，系统并行调用以下分析服务——生态保护红线冲突分析（自动叠加自然资源部门发布的生态保护红线矢量数据，判定项目是否位于红线范围内或与红线相邻，输出冲突面积和最近距离）；生态环境分区管控符合性分析（调用江苏省生态环境分区管控综合服务系统 API，获取项目所在管控单元的类型、编码和管控要求清单，逐条比对并输出符合性判定结果）；行业发展布局约束分析（自动比对徐州市产业园区规划等空间数据，判定项目选址是否在允许建设区内，是否与周边敏感用地存在冲突）。

（3）可视化成果输出。研判完成后自动生成可视化报告，包含——叠加项目范围的管控单元地图截图（标注冲突区域）、管控要素符合性逐条判定表（每条标注”符合/冲突/需核实”及对应管控要求原文）、综合风险等级评定和处置建议、报告导出为 PDF/Word 格式。参考江苏省生态环境分区管控综合服务系统已上线的准入分析截图功能，研判报告中的管控单元图直接调用该系统接口获取（来源：江苏省生态环境厅）。

3.2 环评信息提取与查询平台

依据采购需求（三）2”能从环评中查找环评关键信息，根据环评信息识别报告问题”的要求，本平台调用 4.2.3 所述的环评报告智能解析管线和 4.2.2 所述的混合检索策略，提供以下功能：

（1）报告上传与自动解析。支持上传 docx/doc/PDF 格式的环评报告文件。上传后自动触发解析管线——报告书采用”章节识别+表格提取+图像理解”三通

道并行解析（详见 4.2.3（二）），报告表采用“模板识别+表格优先”策略（详见 4.2.3（三）），解析完成后输出结构化 JSON 数据对象，含完整章节树、结构化表格、图片标注和元数据标签。解析进度实时展示，解析完成后自动跳转至信息浏览界面。

（2）关键信息智能查询。提供三种查询模式——全文关键词搜索（基于 Elasticsearch BM25 全文索引，支持标准编号、污染物名称、浓度数值等精确检索，详见 4.2.2（一））、章节导航浏览（基于解析生成的层级目录树，按章节逐级展开浏览，支持在章节内二次搜索）、智能问答式查询（基于 RAG+大模型，审批人员以自然语言提问如“本项目锅炉燃料类型和 SO₂ 排放浓度是多少”“报告中列出了哪些危险化学用品”，系统自动检索并返回带引用来源的结构化答案）。三种模式共用统一检索后端，确保查询结果的可追溯性——每个返回结果均标注来源（章节、段落、表格行号）。

（3）问题自动识别与标记。在信息查询的基础上，系统自动运行基础信息一致性校验（详见 1.5.1 技能 7），对报告中多处出现的同一信息进行跨章节自动比对并标记不一致之处——如项目总投资在封面、基本情况表和正文中是否一致，设备清单与工艺流程描述是否匹配，水平衡图中数据与源强核算数据是否闭合。标记的问题以侧边栏列表展示，点击可跳转至报告原文对应位置。

现有环评解析系统已上线运行，实现以下核心能力：①报告自动解析——支持 docx/doc 格式上传，报告书三通道并行解析（章节识别+表格提取），报告表“模板识别+表格优先”策略，解析完成输出含完整章节树和结构化表格的 JSON 数据对象；②三种查询模式联动——全文关键词搜索（Elasticsearch BM25，支持标准编号/污染物名称/浓度数值精确检索）、章节导航浏览（层级目录树逐级展开+章节内二次搜索）、智能问答（自然语言提问如“本项目中危险化学用品有哪些”，RAG+大模型返回带引用来源的答案）。效果如下图：

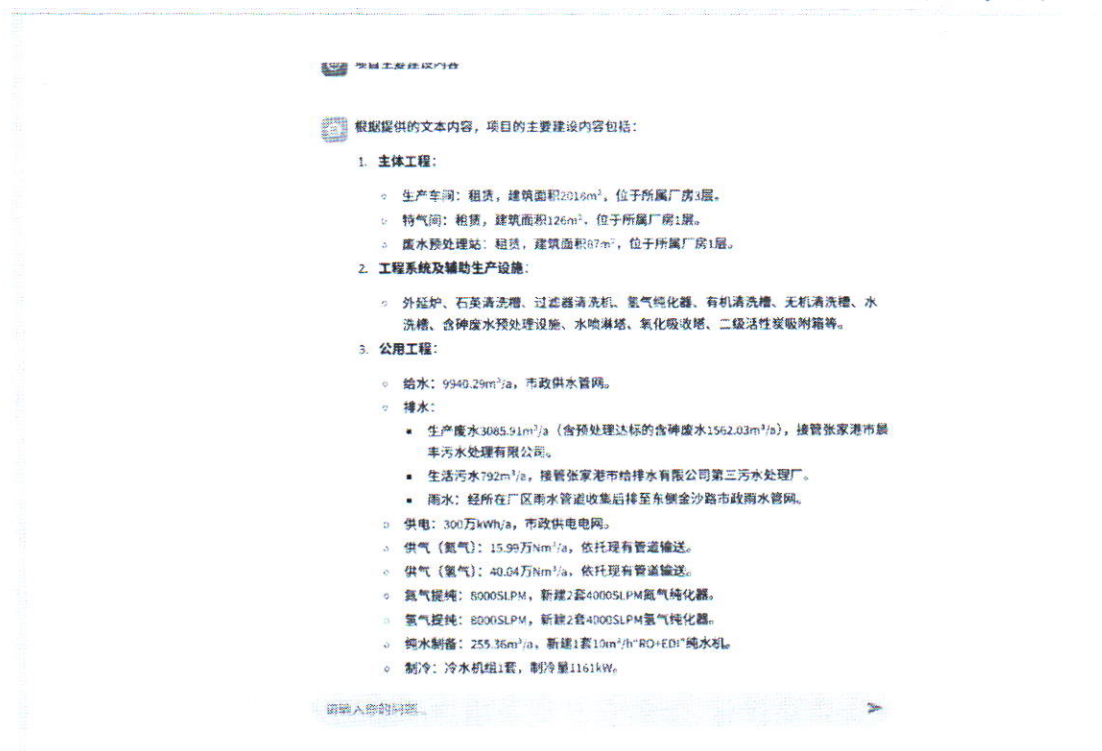


图 15 现有环评解析系统示意图

3.3 线上智能问答平台

依据采购需求（三）3”实现环评政策法规查询、问题咨询、审批材料清单指引、办理步骤说明等自动应答，包括知识库数据收集及构建、知识调取及更新等功能。覆盖企业高频咨询场景，提供政策解读、填报指导等在线咨询服务，实现政策匹配、智能分析、前瞻建议全流程自动化”的要求，本平台调用 4.2.1 所述的知识库体系和 4.2.4 所述的智能体能力，提供以下功能：

（1）多渠道服务入口。提供三种访问渠道——政务网站嵌入（在徐州市生态环境局官网嵌入智能问答窗口，企业用户无需额外注册）、微信小程序（通过”徐州生态环境”微信公众号或小程序进入，支持语音输入和文字输入）、审批系统内置（在环评审批系统的企业申报端集成咨询入口，在填报过程中随时唤起智能问答）。

（2）知识库驱动的精准问答。问答系统以 4.2.1 构建的”五层级环评知识体系”（法律法规→标准规范→技术导则→政策文件→历史审批数据）为知识来源，通过 4.2.2 所述的三路并发检索策略（密集检索+稀疏检索+HyDE 检索+RRF 融合+BGE-Reranker 重排）精准召回相关知识片段，经由大模型整合生成回答。每一条回答附带引用来源——具体到标准名称、条款号、原文摘要，确保回答的

权威性和可追溯性。问答覆盖以下高频场景——环评分类管理咨询（“我的项目属于哪个行业类别，需要编制报告书还是报告表”）、审批流程指引（“环评审批需要哪些材料，办理流程是怎样的，需要多长时间”）、政策法规解读（“锅炉项目大气排放需要满足哪些标准”）、填报指导（“原辅材料表应该怎么填，需要注意什么”）、试点行业专项咨询（9类试点行业的专属政策要求和审批要点）。

（3）智能问答效果验证。现有基于 EnvQA 平台的验证测试显示，搭载 DeepSeekR1 的 RAG 平台在法律法规类题目通过率达 99.10%、导则标准类 97.80%、技术方法类 87.3%，充分证明了 RAG+大模型在环评专业问答场景中的高可靠性。本平台的问答系统在此基础上进一步针对 9 类试点行业的专属知识进行定向优化，确保企业高频咨询场景的回答准确率不低于 95%。

（4）持续运营与优化。系统自动记录用户的高频咨询问题和未命中问题（知识库中无相关内容导致无法回答），定期生成智能问答运营分析报告，指导知识库的定向补充和模型参数的迭代优化。支持管理员后台添加 FAQ 模板、修正错误答案等功能。

（5）线下政务服务终端对接。为实现线上线下功能同步，本平台将智能问答服务延伸至线下政务服务场景：（a）终端适配——将智能问答核心功能封装为轻量级服务模块，适配徐州市政务服务大厅及各区县政务服务中心的自助服务终端设备，企业办事人员在政务大厅即可通过自助终端获取与线上一致的环评政策查询、审批流程指引、材料清单下载等服务；（b）数据同步——线上线问答知识库和用户会话记录实时同步，企业用户在 PC 端或手机端发起的咨询可在政务终端继续，反之亦然，实现服务无缝衔接。对接方案遵循徐州市政务服务一体化平台的技术标准，由 3.6 所述政务平台对接层统一实现。

现有知识库系统已上线运行，实现以下核心能力：①五层级知识体系——累计收录 500 余份法规标准文件，覆盖法律法规（国家/省/市三级，含部长信箱/厅长信箱回复）、标准规范（环境质量标准+污染物排放标准+行业专项标准）、技术导则（HJ 2 系列总纲及专项导则+源强核算技术指南）、政策文件（最新管理通知与复函）、历史审批数据（江苏 9 类试点行业近 5 年文件）五大类别，所有文件已完成格式统一和元数据标注；②三套互补索引——向量索引（BGE-M3 Dense Embedding 语义级匹配）；③三路并发检索——密集检索+稀疏检索+HyDE

检索经 RRF 融合+BGE-Reranker 精排，Top-5 命中率较单通道提升 20%-30%。在 EnvQA 平台验证测试中，法律法规类题目通过率 99.10%、导则标准类 97.80%，充分验证了知识库体系在环评专业场景中的高可靠性。

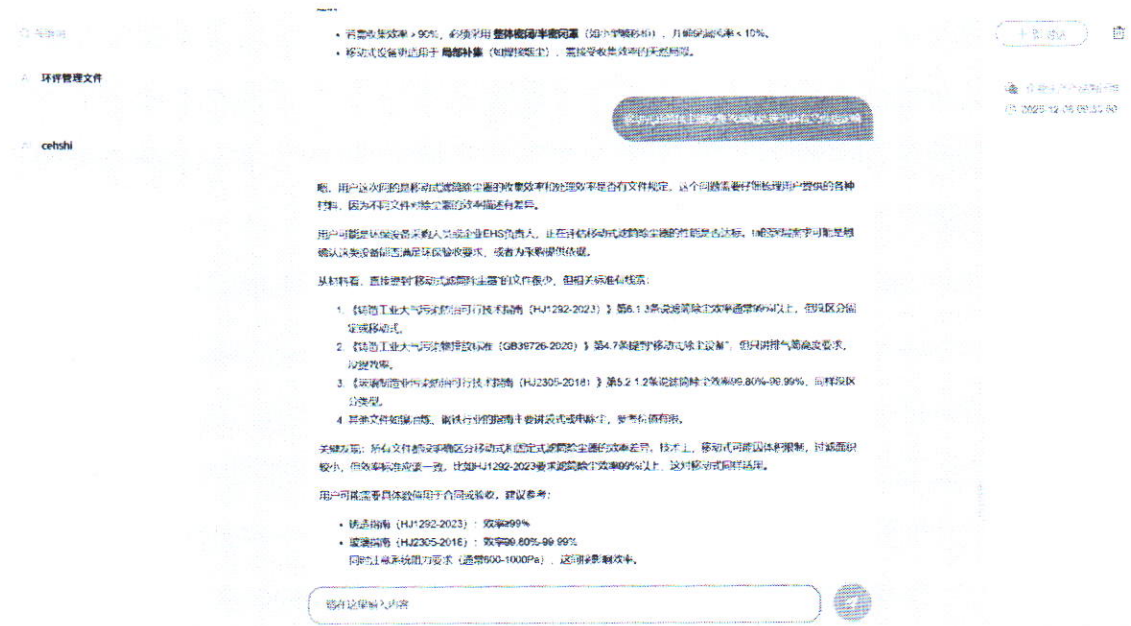


图 16 现有知识库系统示意图

3.4 环评智能辅助审批平台

依据采购需求（三）4”搭建覆盖建设项目基本情况、工程分析、环境影响分析等全维度的环评审核流程，开发信息抓取模块，依据审核精准抓取环评关键信息并与技术规范自动对比分析；基于环评审核结果，开发‘条目式监管清单’‘排污许可预填表单’“的要求，本平台调用 4.2.4 所述的智能体协同架构和 4.2.5 所述的技能工具体系，提供以下功能：

（1）审核任务管理。审批人员登录后进入审核工作台——任务列表展示待审核、审核中、已完成的项目，支持按行业、提交时间、紧急程度筛选排序；点击进入单项目审核界面，系统自动加载已解析完成的报告结构化数据，左侧为报告原文浏览区（支持章节导航和高亮定位），右侧为智能审核结果面板，中间为审核操作区。

（2）全维度智能审核。点击”开始智能审核”后，系统自动触发 1.4.3 所述的多智能体协同审核流程——调度器将审核任务分解为五个维度的子任务，分发至五个专业智能体并行执行。各智能体独立完成审核后返回结论，调度器汇总并进行跨维度交叉验证。审核过程实时展示进度，每个维度审核完成后即刻在右

侧面板展示该维度的审核结果（问题列表+判定依据+标准引用）。五个维度的审核覆盖——产业政策相符性（行业代码判定→产业结构调整指导目录匹配→分类管理名录归类→负面清单和环境分区管控符合性）、选址合规性（与 3.1 选址研判平台联动）、工程分析（源强核算方法验证→产污节点覆盖性检查→水平衡闭合计算→物料平衡验证）、污染防治措施（治理工艺可行技术比对→设计参数合规性校核→去除效率技术可达性评估）、环境风险防控（风险物质全量识别→Q 值风险潜势计算→应急池容积验算）。

（3）审核结果智能生成。审核完成后，系统自动生成结构化审核报告，包含——审核结论总览（通过/需修改/退回，以及各维度的问题统计）、逐维度审核详情（每个问题的描述、判定依据、标准条款原文引用、建议修改方向）、跨维度关联分析（如工程分析源强数据与污染防治措施治理效率的矛盾提示）、缺少必填项的检查结果。审核报告支持在线批注和修改——审批人员可在报告中添加批注、修改问题等级、补充人工审核意见，修改记录自动保存并回流至规则优化模块。

（4）审批后数据自动分发。审核通过后，调用 1.5.2 所述的跨系统数据智能协同机制——数据映射引擎自动提取审核过程中已识别和验证的产排污节点、污染物排放量、治污设施参数等关键数据，依据预设的字段对齐规则自动生成“条目式监管清单”（供环境执法部门使用）和“排污许可证申请表预填字段”（供排污许可系统调用），实现审批通过即数据推送，消除审批系统与监管系统、排污许可系统之间的二次录入。

（5）审核辅助工具集。平台集成以下辅助工具——标准库快速查阅（侧边栏随时调取知识库中的标准文件全文）、相似案例参考（基于向量相似度检索历史审批通过的同类项目案例，供审批人员参考比对）、审核要点提示（根据当前项目的行业和工艺特征，自动推送该行业的高频审核要点清单和常见问题提醒）。

现有环评审核系统已上线运行，实现以下核心能力：①多智能体协同审核，专业智能体（产业政策、选址合规、工程分析、污染防治、环境风险）并行独立审核，调度器汇总并交叉验证，覆盖审核全维度；②规则引擎刚性判定——1,695 条审核规则覆盖排放限值、准入条件、风险分级、防护距离四大类别；③审核结果智能生成——自动输出结构化审核结果。结果见下图：

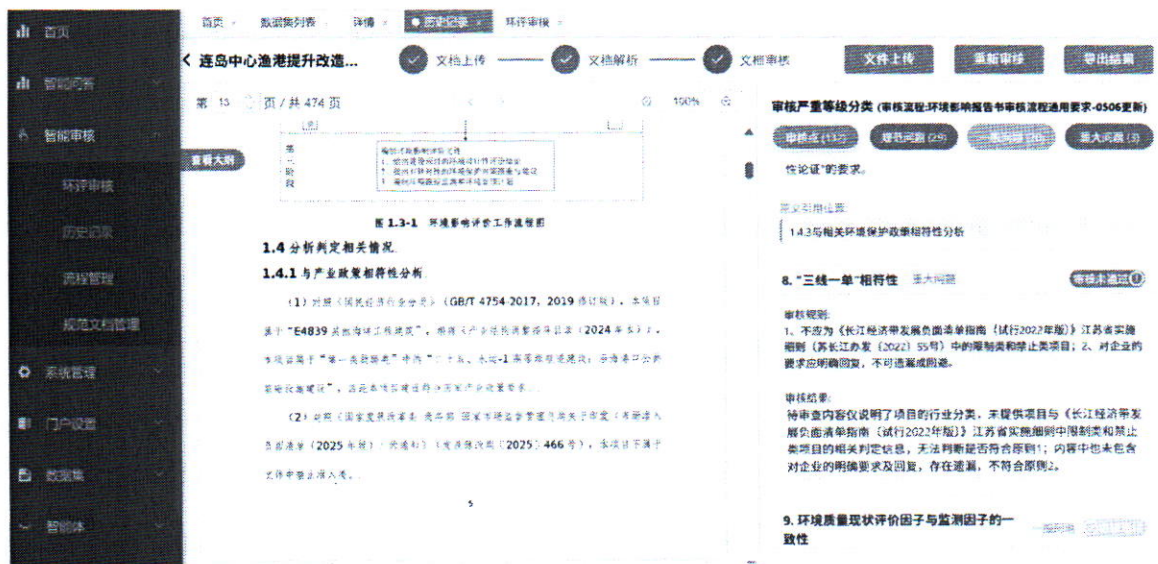


图 17 现有环评审核系统示意图

3.5 审核规则与智能体研发平台

依据采购需求（三）5”说明至少包括锅炉及原动设备制造等 9 类需编制环境影响报告表智能审核规则构建与对应智能体研发方案，环评规则涵盖基本的环评审核要求，智能体具备规则匹配、逻辑推理能力，支持动态加载与更新规则，说明对新能源、新材料行业的拓展研发方案”的要求，以及“构建具备文本识别、语义分析、数据比对等 10 种审核方式的智能体”的量化指标，本平台提供以下功能：

（1）规则可视化配置。提供图形化规则编辑界面——规则设计者无需编写代码，通过表单填写规则属性（行业、维度、子维度、判定条件、引用标准编号及条款号、权重系数、审查提示语）即可创建新的审核规则条目；支持规则的组合嵌套——多条件 AND/OR/NOT 逻辑组合；规则编辑完成后自动进行语法校验和冲突检测（防止新规则与已有规则产生逻辑冲突）。规则库采用四级结构组织（行业→维度→子维度→规则条目），支持多版本管理——旧版本不删除（标记为“已废止”），新版本激活后即刻生效，必要时可一键回滚至任意历史版本。

（2）行业规则模板库。预置 9 类试点行业的基础规则模板——锅炉及原动设备制造（341）、金属加工机械制造（342）、物料搬运设备制造（343）、泵阀门压缩机及类似机械制造（344）、轴承齿轮和传动部件制造（345）、烘炉风机包装等设备制造（346）、文化办公用机械制造（347）、通用零部件制造（348）、其他通用设备制造业（349）。每套模板包含该行业五大维度的典型审核规则条目，共计每行业不少于 50 条。规则设计者可基于模板进行增删改，快速完成行业规则的定制化配置。规则模板定期更新——当国家或地方发布新的标准、政策

时，平台自动提示可能受影响的规则条目，辅助规则设计者进行针对性的版本更新。

(3) 智能体研发与管理。提供智能体的创建、训练、测试和部署管理功能——智能体模板库（预置产业政策、选址合规、工程分析、污染防治、环境风险五个专业智能体模板，每个模板已预配置该维度的知识库连接、工具调用权限和推理策略）、智能体训练（支持上传行业标注数据集对智能体进行定向微调，训练过程可视化监控，训练完成后自动生成评估报告）、智能体测试（提供测试案例集管理功能，对训练后的智能体进行准确率和召回率测试，对比训练前后性能变化）、智能体版本管理（记录每次训练的参数配置和性能指标，支持版本回退和 A/B 对比测试）。

(4) 行业拓展研发支持。面向新能源、新材料等战略性新兴产业的拓展需求，平台提供行业快速迁移工具——行业数据导入（批量导入目标行业的法规标准文件、历史环评报告和审批数据，自动触发知识库的分块、向量化和索引构建）、规则快速克隆（选取与目标行业最接近的已有行业规则集作为模板，一键克隆并批量修改行业专属参数）、智能体迁移训练（基于克隆规则集和导入数据，自动生成训练数据集并启动智能体迁移训练）。行业拓展的完整周期目标——从数据导入到规则配置完成不超过 5 个工作日，从规则配置到智能体可上线测试不超过 10 个工作日。

3.6 平台非功能需求保障

依据采购需求”满足政务部署环境，兼容国产化软硬件，确保数据安全与接口标准化”的要求，平台在以下非功能维度提供全面保障——并发性能（支持不少于 50 名审批人员同时在线审核，核心查询接口响应时间不超过 2 秒，智能审核完整流程不超过 5 分钟）、国产化兼容（完全兼容国产操作系统麒麟/统信 UOS、国产芯片鲲鹏/飞腾、国产数据库人大金仓/达梦 DM8、国产中间件东方通 TongWeb，前端兼容国产浏览器 360 安全浏览器等）、安全合规（满足等保 2.0 三级要求，传输加密采用国密 SM2/SM4 算法，全链路操作审计日志，数据分类分级管理）、接口标准化（对外接口采用 RESTful API 标准，数据交换格式采用 JSON/XML，与全国环评审批系统对接遵循其统一数据标准，与排污许可系统对接遵循其字段规范）。

四、数据库体系构建方案

依据采购需求第六章三（四）“数据库体系构建要求”，本方案构建“三大核心数据库+统一数据治理平台”的数据库体系，为智能化平台的运行和试点工作的开展提供全面、动态、高质量的数据支撑。数据体系的建设与 4.2.1“数据收集与知识库构建体系”协同推进——4.2.1 侧重于数据的采集、解析和知识化处理流程，本章侧重于数据库的架构设计、存储规范、更新机制和运维管理。

4.1 总体数据架构

本方案采用“三层数据架构”：

（1）原始数据层。存储从各来源采集的原始文件——法律法规、标准规范的原始 PDF/Word 文档，历史环评报告的原始 docx/doc 文件，审批意见的原始扫描件，政策通知的原始网页存档。原始数据层保持数据的原始形态，不进行任何处理，作为后续所有数据加工的可追溯源头。

（2）结构化数据层。对原始数据进行清洗、解析和结构化处理后的成果——法规标准的结构化条款（章节-条款号-条款原文-生效日期-废止标记），环评报告的结构化信息（项目元数据、原辅材料清单、工艺流程描述、产污节点、源强数据、污染防治措施参数、环境风险物质），审批结果的结构化记录（项目编号、审批日期、审批结论、修改要求列表、不予批准理由）。结构化数据层是智能审核系统直接调用的数据源，采用统一的 JSON Schema 存储。

（3）知识索引层。在结构化数据基础上构建的面向检索和推理的索引体系——向量索引（Milvus 中的 Dense+Sparse Embedding）、全文索引（Elasticsearch 中的 BM25 倒排索引）、知识图谱索引（Neo4j 中的实体关系图）。知识索引层的技术实现详见 1.1.4 和 1.1.5，本章不再赘述。

4.2 三大核心数据库

（1）政策法规数据库。

数据范围：国家层面——以《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》为核心的法律法规体系，GB/HJ 系列环境质量和污染物排放标准（重点覆盖 9 类试点行业专属标准），HJ 2.1 总纲及各专项技术导则；省级层面——江苏省地方环境标准、江苏省生态环境厅发布的管理通知和技术规范、江苏省“三线一单”生态环境分区管控数据；市级

层面——徐州市生态环境局发布的审批管理细则和操作规程、徐州市生态环境分区管控具体管控单元数据、徐州市地方产业准入条件。

数据结构：每条法规标准记录包含以下字段——文件名称、文件编号（如 GB 13271-2014、HJ 1107-2020）、文件类型（法律/行政法规/部门规章/国家标准/行业标准/地方标准/技术导则/政策通知）、发布机构、发布日期、实施日期、现行状态（现行有效/已废止/即将实施）、适用范围（国家/江苏省/徐州市）、适用行业标签（9 类试点行业多选标记）、全文文本、结构化条款列表（条款编号-条款原文-关联污染物-关联限值）、版本历史（记录该标准的历次修订版本和替代关系）。

数据来源与采集方式：定期查找国家法律法规官方数据；国家标准通过国家标准信息公共服务平台公开数据采集；行业标准和技术导则通过生态环境部官网公开文件采集；省级文件通过江苏省生态环境厅官网获取；市级文件通过徐州市生态环境局直接获取。1.1.6 所述的“政策监控智能体”负责自动监测上述数据源的更新，发现新发布或修订的文件后自动触发采集流程。

目标规模：不少于 600 份法规标准文件的完整结构化数据。

（2）历史环评文件数据库。

数据范围：徐州市近 5 年（2021-2026 年）9 类试点行业的建设项目环境影响报告表（含报告书）的完整电子文档及其解析后的结构化数据，涵盖锅炉及原动设备制造（341）、金属加工机械制造（342）、物料搬运设备制造（343）、泵阀门压缩机及类似机械制造（344）、轴承齿轮和传动部件制造（345）、烘炉风机包装等设备制造（346）、文化办公用机械制造（347）、通用零部件制造（348）、其他通用设备制造业（349）。

数据结构：每份环评报告存储两个版本——原始文件（docx/doc/PDF 格式的完整报告原文，保持原始排版）；结构化数据（经 4.2.3 所述解析管线处理后的 JSON 对象，包含项目元数据、章节结构树、所有表格的结构化数据、提取的关键信息字段）。结构化数据的 JSON Schema 统一设计（详见 4.2.3），确保不同行业、不同编制单位的报告数据可横向对比和统计分析。

数据处理流程：原始文件入库→自动格式检测和修复→触发解析管线→结构化数据生成→质量评分→低质量标记”待人工核验”→核验修正→数据入库。关键信息的结构化抽取完整率目标不低于 90%。

目标规模：不少于 100 份环评报告的结构化数据。

（3）审批结果数据库。

数据范围：上述历史环评文件对应的审批意见、修改要求通知、不予批准决定书等审批过程文件的结构化提取结果。

数据结构：每条记录包含——关联的环评报告编号、审批日期、审批结论（通过/需修改/不予批准）等内容。

数据价值：审批结果数据库是构建审核规则体系和训练智能体的核心数据源——从审批意见中反向推导审核重点（统计高频修改要求类别和不批准理由分布，识别各行业最容易遗漏或出错的关键环节）；从修改要求中提取专家隐性知识（将“建议补充”“应明确”“需核实”等表述背后的判定逻辑转化为可执行的审核规则）；为智能体的训练和验证提供标准答案数据（审批意见作为智能审核结论的比对基准）。

4.3 数据治理与质量管理

（1）数据质量控制机制。建立五道数据质量关口——采集端校验（数据来源的权威性验证，确保仅入库官方渠道发布的正式文件）、清洗端校验（格式转换过程中的数据完整性检查，防止表格截断、公式丢失、编码错误）、结构化端校验（抽取结果的完整性和一致性自动评分，低于阈值标记“待核验”）、入库端校验（数据库约束检查，防止重复记录、字段缺失、关联断裂）、使用端校验（在审核过程中持续监控数据调用质量，检索召回率低于预设阈值时自动告警）。

（2）数据标准规范。统一编制以下数据标准文档——《环评报告结构化数据 JSON Schema 规范》（定义所有字段的名称、类型、取值范围和必填标记）、《审核规则编码规范》（定义四级规则 ID 的编码规则、判定条件的格式化表达方式）、《行业与污染物编码规范》（统一 9 类试点行业的内部编码、常见污染物的标准名称和代码映射）、《政务系统数据交换格式规范》（定义与全国环评审批系统、排污许可系统对接的数据字段映射关系）。

（3）数据安全与权限管理。满足等保 2.0 和政务数据安全规范要求——数据分类分级（识别并标记涉密数据、敏感数据和公开数据，不同等级采用不同的存储和访问策略）、访问权限控制（基于 RBAC 的数据访问权限，审批人员、系统管理员、研发人员分别拥有不同的数据查询和操作权限）、操作审计日志（所有数据访问和修改操作记录完整的审计日志，包括操作时间、操作人、操作类型、

涉及数据范围)、数据脱敏(在非生产环境使用数据时自动对项目名称、建设单位、建设地点等敏感字段进行脱敏处理)。

4.4 智能体驱动的动态更新与自主运维

传统数据库运维依赖人工巡检和被动告警——运维人员定期检查数据质量、手动处理更新任务、被故障告警驱动响应。本方案将 4.2.4 所述的智能体能力延伸至数据运维领域,以”一个运维调度智能体+三个专业运维智能体”的协同架构,实现数据库体系的自主监控、智能更新和自愈运维。

(1) 政策监控智能体(Policy Watchdog Agent)。

部署为 7x24 小时持续运行的守护进程,职责包括:数据源自动巡检——按预设频率(每日/每周/每月)自动访问生态环境部、江苏省生态环境厅、徐州市生态环境局官网及国家法律法规数据库、国家标准信息公共服务平台等权威数据源,通过网页内容变化检测算法识别新发布或修订的法规标准文件;差异智能分析——发现新文件后,自动与知识库中已有版本进行文本比对,标注新增、修改和废止条款,生成《法规标准变更简报》;自动入库编排——确认变更后自动触发 4.2.1 所述的知识库更新管线(文件下载→文档解析→智能分块→向量化→多级索引构建),实现端到端无人值守的增量更新。政策监控智能体的运行逻辑详见 1.1.6”知识更新与版本管理”。

(2) 数据质量智能体(Data Quality Agent)。

区别于传统的数据质量监控仅依赖预设阈值告警,数据质量智能体引入了智能体的语义理解和自主诊断能力:主动巡检——每日自动对三大数据库进行全量或增量质量扫描(结构化完整率、字段一致性、跨表关联完整性),生成《每日数据质量报告》;语义级异常检测——不仅检测”字段为空”“数值超范围”等结构化异常,还能识别语义级问题——如通过大模型判断”环评报告中描述的工艺与行业类别标签是否一致”“审批意见中的修改要求是否与报告中的错误存在逻辑关联”等深层质量问题;根因分析——发现质量问题后,沿数据处理链路逆向追溯(是原始文件损坏、解析管线异常、还是入库环节出错),第一时间定位根因而非仅报告症状;自动修复——对于格式标准化、字段补全、编码转换等规则明确的常见质量问题,智能体自动执行修复并记录修复日志;复杂问题升级——对于需要人工判断的语义问题,自动生成工单并附诊断报告和建议修复方案。

(3) 系统健康智能体(System Health Agent)。

负责平台运行状态的自主监控和弹性运维：性能监控——实时采集各服务组件的响应延迟、吞吐量、错误率、资源利用率（CPU/GPU/内存/磁盘/网络），基于时序异常检测算法识别性能劣化趋势并在用户感知前发出预警；智能告警——区别于传统运维的海量告警轰炸，引入大模型的语义理解能力对告警进行智能聚合和优先级排序——将多条关联告警合并为一个“事件”，标注影响范围和紧急程度，避免运维人员被重复告警淹没；自治愈——针对知识库索引重建、缓存刷新、服务重启等常见运维操作，智能体在检测到对应异常模式后自动执行修复，记录操作日志并在修复后自动验证服务恢复；弹性伸缩——根据审批人员的并发使用量预测，提前调整容器实例数量，确保高峰期审核体验不受影响。所有运维操作均在审计日志中完整记录。

（4）运维调度智能体（Ops Orchestrator）。

作为三个专业运维智能体的调度中心，负责：运维策略编排——根据时间计划（每日凌晨执行全量质量巡检、每周一执行数据源巡检）和事件触发（新法规发布、系统性能告警）自动调度各专业智能体执行相应任务；智能体间协同——当一个智能体的发现需要另一个智能体配合时（如政策监控智能体发现新标准→通知数据质量智能体重新验证受影响的规则条目→通知系统健康智能体在索引重建期间调整服务降级策略），调度器自动编排协同流程；运维日报生成——每日自动汇总三个专业智能体的运行日志、发现问题和处理结果，生成《系统运维日报》推送至运维负责人，包含关键指标趋势图和待处理事项清单。运维调度智能体与 1.4.3 所述的多智能体协同架构共享相同的调度器框架，降低系统复杂度。

（5）运维知识持续积累。

区别于传统运维脚本的“一次性编写、长期不更新”，智能体驱动的运维体系具备持续学习能力：运维案例库——每次故障处理（自动修复或人工介入）的过程和结果自动记录为结构化案例，包含“故障现象→根因→处理步骤→验证结果”的完整链路；模式提炼——当同类故障反复出现时，智能体自动提炼为“自治愈规则”，经人工确认后纳入自动修复策略库；运维经验库——建立“服务组件→常见故障→处理方案→关联影响”的结构化运维经验库，支持故障时快速检索关联案例和影响面分析。这一设计使运维体系本身也具备了 2.3 所述的“自进化”能力——系统运行越久，运维越智能、越高效。

附件 2 项目具体实施方案

依据采购需求第六章四”项目实施要求”，本项目合同签订之日起 90 日内完成全部开发、部署和交付。本方案采用”敏捷开发+分批交付+并行推进”策略，以”1+2+6”分批上线模式保障工期可控，同时严格遵循系统对接、专家咨询和人员配备等各项实质性要求。

1 项目实施组织架构

建立三级项目管理体系，确保项目高效推进：

(1) 项目领导小组。由采购人（徐州市生态环境局）分管领导和本公司项目负责人共同组成，负责项目重大决策、资源协调、里程碑评审和最终验收确认。每两周召开一次领导小组例会。

(2) 项目经理负责制。本公司指派 1 名具备 5 年以上软件开发项目经验的资深项目经理全程驻场，负责项目整体统筹——计划制定与跟踪、任务分配与协调、风险管理、质量把控、与采购人的日常沟通对接。项目经理定期提交项目进展报告。

(3) 专业技术团队。按采购需求第六章四（三）要求组建不少于 8 人的项目团队——项目负责人 1 名（统筹推进、对接徐州市生态环境局）、技术负责人 2 名（环评技术方向 1 名具备 3 年以上环评经验、软件开发方向 1 名具备 3 年以上开发经验）、常驻徐州技术人员 2 名（中级及以上职称）、其他团队成员不少于 3 人（含至少 2 名 1 年以上环评经验人员）。团队按功能模块分为四个小组并行推进：数据与知识库组（负责数据采集、知识库构建、数据库体系搭建）、平台开发组（负责五大核心平台的前后端开发）、算法与智能体组（负责规则引擎、智能体训练、模型微调）、测试与部署组（负责集成测试、国产化适配、系统对接和上线部署）。

2 实施计划与里程碑

采用五阶段分批交付策略，每阶段设置明确的交付物和验收标准：

第一阶段：基础建设（第 1-15 日）。

交付物：项目启动会纪要、详细实施计划、数据采集清单、知识库 V1.0（不少于 600 份法规标准文件的结构化数据）、9 类试点行业数据采集完成清单。

关键任务：完成项目团队组建和驻场办公环境搭建；完成与徐州市生态环境

局的数据对接——获取近5年9类试点行业环评审批数据清单和历史审批意见档案；启动政策法规数据库的批量采集和结构化处理（详见4.5.2）；完成知识库V1.0的部署——向量数据库（Milvus）、全文检索引擎（Elasticsearch）、关系型数据库（PostgreSQL）的环境搭建和初始数据加载。

验收标准：知识库V1.0可成功响应基础查询（如“GB 13271 锅炉大气污染物排放标准”），检索召回率 $\geq 90\%$ 。

第二阶段：核心能力建设（第10-35日）。

交付物：9类行业审核规则体系V1.0（每行业 ≥ 50 条审核规则）、四级规则引擎部署上线、五大核心平台基础框架搭建完毕、智能问答平台V1.0上线。

关键任务：基于采购人提供的历史审批数据和本单位专业团队的环评技术经验，完成9类行业五大维度的审核规则编写和结构化编码（详见4.2.6）；完成规则引擎的开发——规则动态加载、版本管理、冲突检测功能；完成 workflow 平台的本地化部署和与知识库的对接；启动五大核心平台的前端界面设计和后端服务开发（详见4.4）；智能问答平台优先上线内测版本，供采购人试用并收集反馈。

验收标准：规则引擎可成功加载并执行锅炉制造行业的审核规则集，智能问答平台在试点行业内测中回答准确率 $\geq 90\%$ 。

第三阶段：智能体训练与集成（第30-60日）。

交付物：五个专业智能体训练完成并部署、多智能体协同调度器上线、选址研判平台和辅助审批平台V1.0上线、第一次专家咨询论证会议。

关键任务：完成产业政策、选址合规、工程分析、污染防治、环境风险五个专业智能体的领域适配和规则注入——基于第一阶段构建的知识库和第二阶段构建的规则体系，对智能体进行提示工程优化和必要场景的微调；完成多智能体协同调度器的开发——任务分解、智能体调度、结果汇总、跨维度交叉验证功能；完成选址研判平台（对接江苏省生态环境分区管控平台）、信息提取查询平台和辅助审批平台的联调联试；组织第一次专家咨询论证会议——邀请不少于5名相关专家（含国家或省级高级职称专家），对审核规则体系V1.0和智能体审核结果进行逐项评审，形成《规则体系评审报告》。

验收标准：五个智能体可独立完成各自维度的审核任务，调度器可协调五个智能体完成一个锅炉制造行业环评报告的全维度审核，审核准确率经专家评审确认达到可接受水平。

第四阶段：全行业部署与系统对接（第 55-85 日）。

交付物：9 类行业全维度审核功能全部部署、三个政务系统对接完成、第二次专家咨询论证会议、试运行启动。

关键任务：完成全部 9 类试点行业的审核规则配置和智能体适配——“锅炉及原动设备制造（341）+金属加工机械制造（342）”2 个行业先行完成全流程贯通的深磨，其余 7 个行业采用“规则配置+快速迁移”模式并行推进（详见 4.3.3(4)）；完成三个政务系统对接——与江苏省生态环境分区管控综合服务系统对接（选址研判功能的数据调用）、与全国建设项目环评审批系统对接（项目基本信息和审批状态同步）、与徐州市排污许可管理系统对接（审批数据自动映射和推送）；组织第二次专家咨询论证会议——邀请不少于 5 名相关专家，由专家和智能审核系统“背对背”对试点行业真实环评报告出具审核意见，对比分析并形成《审核准确率分析报告》；启动为期 1 个月的平台试运行——选取锅炉及原动设备制造（341）和金属加工机械制造（342）2 个行业先行进入正式审批流程试用，审批人员在实际审批中同步使用智能审核系统，系统同时记录人工审核结论供对比分析。

验收标准：全部 9 类行业的审核规则和智能体可正常调用，三个政务系统数据对接通过联调测试，第二次专家评审确认审核准确率 $\geq 90\%$ 。

第五阶段：全面交付与培训（第 80-90 日）。

交付物：全套系统正式上线部署、完整交付文档（操作手册、技术白皮书、数据库字典、接口规范文档）、试点案例集、工作总结报告、50 套打印成果材料、分层分类培训完成。

关键任务：完成系统在线上环境的正式部署（国产化环境适配验证、等保安全检测、压力测试）；完成审批人员、系统管理员、企业用户的分层分类培训（详见 4.9）；编制全套交付文档并打印装订 50 套——操作手册（面向不同用户角色的系统使用指南）、技术白皮书（系统架构、技术选型、算法说明）、试点案例集（各行业典型审核案例汇编）、工作总结报告（试点全过程记录和成效分析）；提交最终验收申请。

验收标准：系统在正式环境中稳定运行，全部功能通过验收测试，培训完成率达到 100%，交付文档齐全规范。

3 系统对接实施方案

依据采购需求第六章三（五）“系统对接要求”，本方案在保障平台独立运行的前提下，与生态环境分区管控平台、全国建设项目环评审批系统、排污许可管理系统及环境影响评价信用平台等实现必要时的数据衔接，打通审批数据壁垒，实现数据互联互通。实施方案如下：

对接一：江苏省生态环境分区管控综合服务系统。对接方式：通过系统页面查询与结构化数据导出相结合的方式实现对接——审批人员在平台内输入项目坐标后，系统自动跳转至分区管控系统页面并带入坐标参数，查询完成后将管控单元名称、准入要求清单及准入分析截图人工回填至本平台，或通过系统导出的标准化数据文件（如 Excel/JSON 格式）批量导入。对接内容：获取项目所在管控单元类型、管控要求清单和准入分析结论。安全措施：所有数据传输在政务专网内完成，导入文件经格式校验和内容审核后方可入库，操作日志完整记录。

对接二：全国建设项目环评审批系统（必要时衔接）。本系统在日常运行中独立完成智能审核全流程，不强制与审批系统实时对接。当审批流程需要时，支持以标准化数据文件（如 Excel/JSON）导入导出方式实现离线衔接——审批人员可从审批系统导出项目基本信息，导入本平台自动填充申报端字段；审核完成后，平台生成标准格式的审核结果文件，由审批人员按需上传至审批系统归档。安全措施：数据文件采用约定格式和校验码确保完整性，传输通过政务专网安全通道，操作全程留痕。

对接三：徐州市排污许可管理系统（必要时衔接）。系统在审核过程中自动提取产排污节点、污染物种类、排放量、治理设施参数等关键数据，按排污许可申请表的字段格式生成预填表单。当排污许可审批需要时，由审批人员导出预填文件并按需导入排污许可系统，减少企业二次填报工作量。安全措施：数据映射在系统内部完成，预填文件经审批人员确认后再使用，确保排污许可数据的准确性和合规性。

对接四：环境影响评价信用平台（必要时衔接）。环评信用平台（<https://xypt.china-eia.com/>）公开了全国环评编制单位和编制人员的信用信息，包括信用等级、失信记分、处罚记录等。本系统在审核环评报告时，可按需查询信用平台——验证报告编制单位及人员的资质有效性和当前信用状态，将信用异常信息作为审核参考维度纳入综合判定，辅助审批人员识别信用风险。对

接方式：通过页面查询获取公开信用数据，支持手动录入或截图存档，无需系统级接口。

对接五：徐州市政务服务一体化平台（必要时衔接）。本系统在应用示范阶段，可根据实际情况与徐州市政务服务一体化平台进行功能衔接——将智能审核结果、审批进度等信息按政务公开要求同步至一体化平台，支撑“一网通办”场景下的环评审批信息公示与进度查询。对接方式灵活，优先采用标准化数据文件交换模式，可根据一体化平台的技术条件调整为页面嵌入或单点登录集成。

4 专家咨询与成果输出方案

依据采购需求第六章三（六）“专家咨询与成果输出要求”，本项为不允许偏离的实质性要求。实施方案如下：

专家咨询论证会议。组织2次专家咨询论证会议，每次邀请不少于5名相关专家——其中包含国家级和江苏省内高级及以上专业技术职称专家。第一次会议（第30-35日）：主题为“审核规则体系评审”，由专家对四级规则体系的完整性、合理性和可操作性进行逐项评审，形成《规则体系评审报告》。第二次会议（第75-80日）：主题为“审核准确率验证”，选取各试点行业真实环评报告，由专家和智能审核系统“背对背”出具审核意见，对比分析并形成《审核准确率分析报告》。本公司承担全部专家费用（含专家劳务费、交通住宿费、会场费用等），保障会议顺利开展。

成果交付清单。全面交付以下成果——智能审核模型（五个专业智能体的模型文件、配置文件、训练数据集和评估报告）、标准化技术路径（完整的技术架构文档、数据标准规范、接口规范文档，确保成果可复用可推广）、平台系统（五大核心平台的完整源代码、部署脚本、运维手册）、数据库（三大数据库的完整数据、数据字典、更新维护操作手册）、操作手册（面向审批人员、系统管理员、企业用户的三套定制化操作手册）、试点案例集（9类试点行业的典型审核案例汇编，每行业不少于3个案例）、工作总结报告（试点工作的全过程记录、关键指标统计、成效分析和经验总结）。以上成果材料打印装订50套，满足咨询论证及阶段汇报等各类需求，确保试点成果可追溯、可复用。

5 质量保障与风险管理

质量保障措施。代码审查——所有核心模块代码经至少一名同级开发人员交叉审查后方可合并至主分支；自动化测试——单元测试覆盖率 $\geq 80\%$ ，核心审核

流程端到端自动化测试全覆盖；性能压测——上线前进行不低于 50 并发的压力测试，核心接口响应时间不超过 2 秒；用户验收测试——每个阶段交付物经采购人指定的业务人员验收确认后方可进入下一阶段。

风险管理。识别六大核心风险并制定应对预案——90 日工期紧张风险（采用”1+2+6”分批策略，优先确保 2 个标杆行业完整交付，剩余行业并行迁移，确保核心功能不延期）、政务系统对接风险（对接方案提前报相关系统管理部门审批，预留 2 周对接缓冲期，准备降级方案——如 API 不可用时支持文件导入导出模式）、数据获取风险（提前与采购人确认数据清单和获取方式，历史审批数据确无法完整提供的，以公开数据和模拟数据进行补充训练，并在交付文档中明确标注数据来源）、关键人员变动风险（核心技术岗位设 AB 角备份，项目文档实时更新，确保任何人员变动不造成知识断层）、国产化适配风险（在项目启动初期即搭建国产化适配测试环境，全开发周期持续验证，避免上线前集中适配）、招标限价风险（79.4 万元预算内完成全部交付，通过开源技术栈选型和高效的工程管理控制成本）。

6 项目沟通与配合机制

建立”三会两报一平台”沟通机制——周例会（每周五项目经理向采购人汇报本周进展和下周计划，协调解决问题）、里程碑评审会（每个阶段交付物完成时组织正式评审和验收确认）、专题协调会（涉及跨部门协调或重大变更时随时召开）；工作日报（项目经理每日 18:00 前提交当日工作完成情况和次日计划）、进展周报（每周一提交包含进度、质量、风险、资源四个维度的正式周报）；即时通讯平台（建立项目专属的飞书/微信工作群，日常沟通即时响应）。

采购人配合事项——指定 1 名项目对接人，负责日常协调和需求确认；提供历史审批数据和必要的工作条件（驻场办公场所、网络接入、政务系统访问权限）；协调相关政务系统管理部门的对接审批；组织最终用户参与培训和使用反馈。本公司积极配合生态环境部或江苏省生态环境厅下达的试点相关临时工作任务（依据采购需求第六章三（七），本项为不允许偏离的实质性要求），确保试点工作全面、有序推进。

7 合规性承诺

依据招标文件第六章《采购需求》中各项不允许偏离的实质性要求和条件，本公司郑重承诺如下：

(1) 知识产权保证。本公司保证本项目开发建设成果及所提供的技术资料知识产权合法取得、完整无争议。采购人在使用过程中若因知识产权问题被责令停止使用、追偿或赔偿损失，一切经济和法律責任均由本公司承担。

(2) 保密承诺。本公司严格遵守保密规定，妥善保管项目涉及的涉密及敏感数据、图文资料，不得以任何形式向第三方披露或泄露。项目结束后，按采购人要求完成数据的移交或销毁。

(3) 业务回避与禁止收费承诺。本公司在中标后的服务期内，不在徐州市范围内从事环境影响评价文件填报、排污许可证填报等相关工作，不向企业收取与本项目相关的任何费用。

(4) 质量保证承诺。本公司建立完善的质量保证制度，对平台功能、数据准确性、技术服务质量负责，出现问题在采购人规定期限内整改到位。

(5) 配合义务承诺。本公司积极配合采购人及上级主管部门开展试点督查、宣传推广、总结上报等各项工作，主动对接生态环境部门，高效完成生态环境部或江苏省生态环境厅下达的试点相关临时工作任务，保障试点工作全面、有序推进。

(6) 其他实质性要求承诺。本公司接受招标文件第六章《采购需求》中全部不允许偏离的实质性要求和条件，包括但不限于：合同签订生效之日起 90 日内完成全部工作并交付使用；上线试运行 3 个月后开展最终验收；提供至少 3 年免费维保及软件升级服务；建立 7x24 小时故障响应机制，接到故障请求后 20 分钟内电话响应、1 小时内到达现场处置；承诺按采购人实际业务需求实时调整系统功能；报价不超过 79.4 万元人民币且充分考虑了项目实施及 3 年维保期内全部成本；全面交付包括智能审核模型、标准化技术路径、平台系统、数据库、操作手册、试点案例集、工作总结报告等成果并打印 50 套。

附件 3 培训方案

依据采购需求第七章”培训要求”，提供分层分类培训，覆盖系统管理员、审批人员、企业用户等不同角色，所有培训需在项目交付验收前完成。本方案设计”三层四类”培训体系，结合智能问答平台（详见 4.4.3）的在线知识库实现”培训+自助”的持续学习模式。

一、培训体系设计

培训层次	培训对象	培训重点	时长	人数
管理员培训	系统管理员 (1-2 人)	系统部署、运维管理、 数据库管理、安全配置、 故障排查	2 天	按需
审批人员培训	环评审批窗口 人员及科室负 责人	智能审核操作、结果解 读、人工复核流程、规 则配置基础	1.5 天	按需
企业用户培训	试点行业企业 环评办理人员	智能问答使用、信息查 询、选址研判自助服务、 申报流程	0.5 天/批	按需
领导层培训	局领导及科室 负责人	系统功能概览、数据驾 驶舱、试点成效指标解 读	2 小时	按需

二、培训内容

(1) 管理员培训。系统架构与部署——五层三体系架构整体介绍，各服务组件的部署拓扑和依赖关系，国产化环境的配置要点和常见问题；运维管理——4.5.4 所述的智能体驱动运维体系的操作和监控，平台健康仪表盘的使用，日志分析和故障定位方法，知识库和规则库的手动更新操作（作为自动化更新的应急备份）；数据库管理——三大数据库的备份与恢复操作，数据质量报告的解读和问题处理，数据库性能调优基础；安全配置——用户权限管理和审计日志查询，安全过滤网关的策略配置，应急安全事件处置流程。

(2) 审批人员培训。智能审核操作——审核工作台的功能全览和操作流程，发起智能审核、查看分维度审核结果、批注和修改审核结论、生成和导出审核报告；结果解读——审核报告各项内容的含义和判定依据，问题等级的判定标准，标准条款引用的验证方法，跨维度矛盾的识别和处理；人工复核要点——智能审核结果的置信度评估方法，低置信度结果的复核优先级排序，智能审核与人工审核的差异分析和上报机制；规则配置入门——通过 4.4.5 所述的可视化规则配置

界面进行简单的规则增删改操作（专家经验录入）。

（3）企业用户培训。智能问答使用——通过政务网站、微信小程序等多渠道访问智能问答，环评分类、审批流程、材料清单、政策法规等高频咨询场景的使用演示，问答结果的引用来源查看和下载；自助服务——选址一键研判的操作流程和结果解读，环评报告所需基础信息的在线查询和导出；申报流程——网上申报系统的操作演示，常见填报错误的避免提示。

（4）领导层培训。系统驾驶舱——审核效率、审核质量、行业分布、问题类型统计等关键指标的数据可视化展示；试点成效——杭州、靖江等先行地区的对标数据，本系统上线后的效率提升预期和量化评估方法；决策支持——系统生成的行业审批趋势分析、高频问题预警、政策建议等决策辅助信息的解读。

三、培训师资与资料

培训师资：本公司配备具备相应专业资格及实际工作经验的培训讲师——环评业务方向由具备3年以上环评技术咨询经验的技术负责人主讲；技术操作方向由具备软件开发项目经验的技术负责人主讲。培训资料：《系统管理员操作手册》《审批人员操作手册》《企业用户操作指南》三套定制化手册（含图文操作步骤和常见问题解答）；培训PPT课件和操作演示视频（录播，供后续自学和新人培训使用）；在线知识库——培训内容同步录入智能问答平台的FAQ库，培训后用户可随时通过智能问答自助查询操作问题。所有培训资料在培训开始前3个工作日提交采购人审核确认。

四、培训考核与效果保障

每场培训结束后通过满意度问卷收集参训人员反馈，培训后2周内跟踪企业用户对智能问答和自助服务的实际使用情况。培训完成后建立“培训-使用-反馈-优化”闭环——审批人员在实际使用中遇到的问题通过飞书/微信工作群即时反馈，培训讲师在24小时内解答或安排补充培训。

附件 4 维保服务方案

依据采购需求第六章”维保服务要求”，本项目提供至少 3 年免费维保及软件升级服务（自验收合格之日起），涵盖平台软件、数据库等全部内容。本方案结合 4.5.4 所述的”智能体驱动的动态更新与自主运维”体系，构建”智能运维为主、人工响应为辅”的高效维保模式。

一、维保服务内容

（1）平台软件维保。系统功能缺陷修复——对验收后发现的任何功能缺陷或 Bug，及时响应并修复；平台功能适应性调整——根据采购人的实际业务需求变化（如审批流程调整、新增审核规则维度、界面优化等），实时调整系统功能（依据采购需求（二）要求）；软件版本升级——定期更新各技术组件至稳定版本（大模型、Embedding 模型、向量数据库、全文搜索引擎等），确保系统始终运行在安全且性能优化的版本上；国产化兼容保障——当国产操作系统、数据库、中间件发布新版本时，主动进行兼容性验证和适配调整。

（2）数据库维保。数据更新服务——通过政策监控智能体（详见 4.5.4）持续自动监测法规标准更新并完成知识库增量更新，维保期内不额外收取数据更新费用；数据质量保障——通过数据质量智能体（详见 4.5.4）持续监控数据完整性、一致性和时效性，发现质量问题自动修复或在需要人工判断时生成工单；数据库性能优化——定期进行索引优化、查询性能调优和存储空间整理，确保检索响应时间始终在 2 秒以内。

（3）智能体运维。智能体性能监控——持续跟踪五个审核智能体的审核准确率、召回率和执行效率，发现性能劣化趋势时主动进行模型微调或规则优化；规则持续迭代——审批人员的修正反馈自动回流至规则优化模块（详见 4.3.3(2)），驱动审核规则库的持续迭代和完善；模型定期微调——每季度基于最新积累的审核案例数据对智能体进行增量微调，确保审核能力随法规更新和实践积累持续提升。

二、服务响应机制

依据采购需求”建立 7x24 小时故障响应机制，接到故障请求后 20 分钟内电话响应，1 小时内到达现场处置”的要求（本项为不允许偏离的实质性要求）：

故障等级	定义	电话响应	到场处置	故障恢复
一级（紧急）	系统不可用，审	≤10 分钟	≤30 分钟	≤2 小时

故障等级	定义	电话响应	到场处置	故障恢复
	批业务中断			
二级（严重）	核心功能异常，影响正常使用	≤15 分钟	≤1 小时	≤4 小时
三级（一般）	非核心功能问题，有替代方案	≤20 分钟	≤2 小时	≤8 小时
四级（轻微）	界面显示问题、操作不便	≤30 分钟	下次巡检	≤24 小时

响应保障措施：常驻徐州技术人员 2 名（中级及以上职称）作为一线响应力量，工作时间内确保 1 小时内到达现场，非工作时间通过远程接入先行诊断和处置；公司总部二线技术支持团队作为后备力量，对一级和二级故障提供远程专家会诊；建立故障知识库，每次故障处理完成后 48 小时内完成复盘和知识入库，4.5.4 所述的系统健康智能体持续更新自治愈策略库。每季度向采购人提交《维保服务季度报告》，汇总故障统计、处理时效、系统优化情况和建议。

三、服务期限与费用

免费维保期：自项目最终验收合格之日起 3 年，涵盖平台软件、数据库、智能体模型等全部交付内容的维保和升级服务。费用包含：维保期内不另行收取任何维保服务费用（含系统功能调整、数据更新、模型微调、版本升级、故障处理等全部服务内容）；免费维保期届满后，如采购人需要延续维保服务，双方另行协商签订维保续期合同，续期费用不超过原合同金额的 15%/年。

附件 5 项目采购内容、采购需求

一、说明

(一) 采购人：徐州市生态环境局

(二) 采购项目名称：徐州市环评文件智能化辅助审批试点项目

(三) 采购标的：徐州市环评文件智能化辅助审批试点项目

(徐州市环评文件智能化辅助审批试点项目)对应的中小企业划分标准所属行业为(软件和信息技术服务业)。注：中小企业划分标准所属行业以《关于印发中小企业划型标准规定的通知》(工信部联企业[2011]300号)的规定为准。

(十二)软件和信息技术服务业。从业人员 300 人以下或营业收入 10000 万元以下的为中小微型企业。其中，从业人员 100 人及以上，且营业收入 1000 万元及以上的为中型企业；从业人员 10 人及以上，且营业收入 50 万元及以上的为小型企业；从业人员 10 人以下或营业收入 50 万元以下的为微型企业。

(四) 本项目为非专门面向中小企业采购的项目。

(五) 本项目不接受超过 79.4 万元(采购项目预算金额)的投标报价。

二、项目基本情况

(一) 项目背景

为落实生态环境部《关于进一步深化环境影响评价改革的通知》要求，结合徐州市区域产业发展实际，选取锅炉及原动设备制造等 9 类需编制环境影响报告表的行业开展试点。针对传统环评审批流程繁琐、效率不高、标准执行不统一等痛点，构建环评文件智能化辅助审批体系，创新“前端指导、智能审批、后端衔接”全流程服务模式，减轻企业及审批部门负担，推动生态环境治理能力现代化，助力企业高效落地、规范发展。

(二) 建设目标

打造适配徐州市 9 类试点行业的环评文件智能化辅助审批体系，实现选址研判、报告编制、审批审核全流程智能化运转并对我市新能源、新材料相关行业智能服务进行拓展研发；优化政务服务体验，为企业、招商部门提供精准指导；衔接后端环境监管与排污许可填报，生成标准化监管及填报清单；建立长效运行与优化机制，完成数据库建设及系统对接，形成可复用、可推广的智能化审批技术路径。

（三）投标文件要求

1. 投标文件中提供《项目总体理解》文件。
2. 《项目总体理解》文件，包括但不限于：对项目的整体理解，围绕建设背景、建设目标、建设内容、当前信息化基础及重难点分析等方面进行综合分析。

三、项目任务要求

聚焦试点工作需求，全面收集现有环评相关法律法规标准数据，系统梳理有关行业建设项目环境影响报告表技术审核、行政审批规则、要点，形成环评智能辅助审批技术路径，搭建一体化智能化审批平台，整合全链条功能，实现审批流程高效便捷、精准规范，具体包含以下任务：

（一）试点行业智能审批实现路径要求

聚焦试点工作需求，围绕试点行业，全面收集并数字化国家、省、市现行环评法律法规、技术导则及地方政策，系统梳理历史环评文件与审批结果，完成数据清洗、结构化提取与典型特征分析；在此基础上，深入提炼产业政策相符性、选址合规性、工程分析、污染防治措施及环境风险防控等关键维度的技术审核要点，结合专家经验与地方个性化审批规则，构建标准化、差异化的行业专属审核规则体系，并建立规则验证与专家评审机制，确保审核依据的专业准确与实操适用，为后续智能化平台建设及智能体训练提供坚实的数据支撑与业务逻辑基础。

（二）技术体系与创新要求

1. 技术体系

投标人需设计科学、先进、开放的技术架构，明确系统分层（如基础设施层、数据层、支撑层、应用层、展现层等）及各层关键技术组件。架构须支持并发、可用，满足政务部署环境，兼容国产化软硬件（如国产操作系统、数据库等），并确保数据安全与接口标准化。

结合本项目 9 类试点行业的业务特性，详细阐述以下关键技术的应用方案：

（1）面向环评文本的智能解析技术。针对锅炉及原动设备制造等 9 类行业环评报告表的章节结构、专业术语与数据特征，设计专属的自然语言处理与深度学习智能体，实现项目基本情况、原辅材料、工艺流程、产排污节点、污染防治措施等关键信息的精准抽取与结构化存储，支撑后续审批比对的自动化执行。

（2）多维知识构建与推理技术。以国家及地方环保法规、行业技术导则、历史审批案例为核心数据源，构建涵盖政策法规节点、行业准入条件、选址限制、

污染控制指标等要素的环评审核知识图谱，实现选址合规性推理、产业政策符合性判定、污染防治措施达标分析的智能化推理。

(3) 规则引擎与智能体协同技术。设计可动态加载与版本管理的审核规则引擎，将专家经验、地方个性化审批要求转化为可配置的数字化规则，并与具备语义分析、数据比对、逻辑推理能力的智能体深度集成，实现规则与模型协同驱动下的环评报告全维度审核。

(4) 大语言模型领域适配与安全应用技术。基于通用大模型底座，结合历史环评报告、审批意见、政策文件进行领域适配，构建环评专属大模型，支撑智能问答场景中的政策精准解读、咨询回复，以及辅助审批场景中的问题智能识别与修改建议生成，同时须说明幻觉抑制、内容安全过滤机制。

2. 技术创新与先进性

本项目区别于仅将大模型作为通用语言能力注入的浅层应用，而是从环评审批的认知逻辑出发，重新设计大模型与领域知识的融合结构。通过将环评术语体系、法规条款解读模式与专家审核思维链嵌入模型的推理链路，构建领域原生认知能力，而非事后外挂的检索补充。该范式使大模型在环评任务中展现出接近专业评审人员的术语运用精度、条款援引准确性与论证逻辑严密性，代表了大模型在高度专业化监管场景中深度嵌入的研究前沿。

(1) 基于大模型的环评专业能力增强

在通用大模型基础上，利用 9 类行业历史环评报告与审批意见构建领域数据集和规则，通过最新的大模型和智能体技术，使其具备环评术语精准理解、审批标准严格对齐、修改建议合规生成的能力。同时对模型输出施加规则约束与安全过滤，将幻觉率控制在业务可接受范围内。

(2) 规则引擎与智能体协同的自进化机制

创新设计“规则驱动+模型增强”的双引擎审核模式，规则引擎保障强制性条款的刚性判定，智能体处理语义模糊项的柔性推理。建立审核结果修正反馈闭环：审批人员对智能审核结果的人工修正记录自动回流至规则优化模块与模型训练数据集，驱动规则库迭代与模型持续微调，使系统审核准确率随运行时间增长而持续提升。

(3) 审核规则配置化与行业快速迁移能力

将 9 类行业的审批规则抽象为独立规则，每个规则包含行业专属的判断条件

和比对逻辑，无需复杂代码变更即可完成规则调整。新增行业时，仅需导入目标行业的规则配置文件和少量标注数据即可完成行业迁移，大幅降低系统向新能源、新材料等非试点行业扩展的技术成本。

（4）跨系统数据智能协同机制

创新设计审批环节数据产出的标准化映射与智能分发策略：审核过程中提取的产排污数据、污染物排放量、治污设施参数等，由映射引擎依据预设规则自动转换为监管重点清单和排污许可证申请表单的预填字段，实现审批完成即数据推送，消除审批系统与监管系统、排污许可系统之间的二次录入环节。

（三）核心平台搭建与功能开发要求

1. 选址一键研判场景平台实施方案：说明选址一键研判场景实施方案，实现一键式准入合规研判，自动分析与生态保护红线、生态分区管控系统、行业发展布局等管控要素的冲突情况，输出可视化研判报告及风险提示。

2. 环评信息提取、查询及问题识别方案：说明环评信息提取、查询及问题识别方案，能从环评中查找环评关键信息，根据环评信息识别报告问题。

3. 线上智能问答平台方案：说明面向用户的智能问答服务系统方案，实现环评政策法规查询、问题咨询、审批材料清单指引、办理步骤说明等自动应答，包括知识库数据收集及构建、知识调取及更新等功能。依托核心数据库，覆盖企业高频咨询场景，提供政策解读、填报指导等在线咨询服务，实现政策匹配、智能分析、前瞻建议全流程自动化，并对接线下政务服务终端，实现线上线下功能同步。

4. 环评智能辅助审批平台方案：说明环评智能辅助审批平台建设方案，环评审核、审核结果智能生成等功能技术实现路径。搭建覆盖建设项目基本情况、工程分析、环境影响分析等全维度的环评审核流程，开发信息抓取模块，依据审核精准抓取环评关键信息并与技术规范自动对比分析；基于环评审核结果，开发“条目式监管清单”“排污许可证填报数据清单”自动生成功能，实现清单与监管、排污许可系统字段匹配及数据贯通。

5. 环评智能审核规则与智能体研发平台方案

说明至少包括锅炉及原动设备制造等9类需编制环境影响报告表智能审核规则构建与对应智能体研发方案，环评规则涵盖基本的环评审核要求，智能体具

备规则匹配、逻辑推理能力，支持动态加载与更新规则，说明对新能源、新材料行业的拓展研发方案。结合试点行业审批要点及徐州本地个性化政策，制定详细的环评审核标准和流程，研发适配的自然语言处理、机器学习等核心算法；构建具备文本识别、语义分析、数据比对等 10 种审核方式的智能体，实现环评报告表全维度智能审核，提升审核精准度与效率。

（四）数据库体系构建要求

1. 构建全方位、动态化核心数据库体系，为智能化平台运行及试点工作开展提供坚实数据支撑。

2. 收集国家、省、市 9 类试点行业相关环保法规、技术导则、地方性政策文件，梳理徐州市过去 5 年 9 类试点行业环评文件及审批结果，完成数据清洗、数字化处理、分类归档，搭建动态更新的政策法规数据库、历史环评文件数据库和审批结果数据库，实现试点行业数据的集中管理与高效利用。

（五）系统对接要求

完成与生态环境分区管控平台、全国建设项目环评审批系统的无缝对接，严格遵循政务信息系统对接规范，保障数据传输安全、稳定、实时，打通审批数据壁垒，实现数据互联互通。

说明：本“（五）系统对接要求”为不允许偏离的实质性要求和条件，如有偏离，在符合性审查时按照投标无效处理。

（六）专家咨询与成果输出要求

1. 专家咨询与成果论证

组织 2 次专家咨询、论证会议，每次邀请不少于 5 名相关专家，其中包含国家、江苏省内高级及以上专业技术职称专家，对项目研发成果进行全面评审，根据专家意见优化完善项目成果；中标人承担专家相关费用，保障会议顺利开展。

2. 成果交付与整理

全面交付智能审核模型、标准化技术路径、平台系统、数据库、操作手册、试点案例集、工作总结报告等相关成果；打印 50 套成果材料，满足咨询、论证及阶段汇报等各类需求，确保试点成果可追溯、可复用。

说明：本“（六）专家咨询与成果输出要求”为不允许偏离的实质性要求和条件，如有偏离，在符合性审查时按照投标无效处理。

（七）其他相关工作要求

积极配合生态环境部或江苏省生态环境厅下达的试点相关临时工作任务,主动对接生态环境部门,高效完成各项临时工作,保障试点工作全面、有序推进。

说明:本“(七)其他相关工作要求”为不允许偏离的实质性要求和条件,如有偏离,在符合性审查时按照投标无效处理。

(八)投标文件要求:

1. 投标文件根据以上要求提供《项目任务方案》文件。
2. 《项目任务方案》需包括以下内容:
 - 2.1 《试点行业智能审批实现路径方案》;
 - 2.2 《技术体系与创新方案》;
 - 2.3 《核心平台搭建与功能开发方案》;
 - 2.4 《数据库体系构建方案》。

四、项目实施要求

(一)项目实施时间要求

合同签订生效之日起 90 日内,完成平台开发、数据库建设、系统对接等全部工作并交付使用,上线试运行 3 个月后,开展最终验收。

说明:本“(一)项目实施时间”为不允许偏离的实质性要求和条件,如有偏离,在符合性审查时按照投标无效处理。

(二)项目实施具体要求

制定详细的项目实施方案,明确进度计划、人员分工、质量控制及安全保障措施;配合采购人完成与相关政务系统的对接工作,采购人负责制定对接标准、协调相关事宜;建立系统优化长效机制,跟踪运行情况、收集用户反馈,及时优化系统功能及数据库内容。

(三)人员配备要求

建立完善、稳定的项目团队。组建不少于 8 人的专业技术团队,其中:

1. 项目负责人 1 名,负责本项目整体谋划推进,对接徐州市生态环境局,完成交办任务。具有 5 年及以上软件开发项目经验或 5 年及以上环评技术咨询相关工作经验。
2. 技术负责人 2 名,负责本项目的智能化审批平台建设、全链条功能整合等技术性工作。其中一名具备 3 年及以上环评技术咨询相关工作经验;另一名技术负责人具有 3 年及以上软件开发项目经验相关工作经验。

3. 团队其他人员不少于 5 人（不含项目负责人和技术负责人），其中至少 2 人具备 1 年及以上环评技术咨询相关工作经验；平台建设期间需配备至少 2 名常驻徐州的技术人员（具备中级及以上职称）现场配合。

要求上述人员具备相关资格证书且为中标人自有人员，具体要求见本招标文件第四章《评标标准》。

（四）投标文件要求

1. 投标文件中提供《项目实施方案》文件。

2. 《项目实施方案》需包括以下内容：

2.1 项目实施具体方案；

2.2 人员配备方案。

五、知识产权要求

中标人须保证开发建设成果及所提供的技术资料知识产权合法取得、完整无争议，采购人使用过程中若因知识产权问题被责令停止使用、追偿或赔偿损失，一切经济和法律責任均由中标人承担。

说明：本“五、知识产权要求”为不允许偏离的实质性要求和条件，如有偏离，在符合性审查时按照投标无效处理。

六、维保服务要求

（一）免费维保期要求：提供至少 3 年免费维保及软件升级服务（自验收合格之日起），涵盖平台软件、数据库等全部内容。

说明：本“（一）免费维保期要求”为不允许偏离的实质性要求和条件，如有偏离，在符合性审查时按照投标无效处理。

（二）维保服务具体要求

1. 建立 7×24 小时故障响应机制，接到故障请求后 20 分钟内电话响应，1 小时内到达现场处置；

2. 承诺按采购人实际业务需求，实时调整系统功能。

（三）投标文件要求

1. 投标文件中提供《维保服务方案》文件。

2. 《维保服务方案》应根据“（二）维保服务具体要求”编制，包括但不限于以上内容。

七、培训要求

（一）培训具体要求

1. 提供分层分类培训，针对系统管理员、审批人员、企业用户等不同角色设置专属课程，覆盖平台操作、运维管理、政策解读等内容；培训师资需具备相应专业资格及实际工作经验，配套完善的培训资料及操作手册，所有培训需在项目交付验收前完成，确保相关人员熟练掌握使用技能。

2. 中标人提供详细的培训内容和培训计划，包括培训次数、人员数量、规模及中标人安排的培训人员的相关资历等，实际培训时间、人数和地点按中标人与采购人商定的为准。

（二）投标文件要求

1. 投标文件中提供《培训方案》文件。
2. 《培训方案》应根据“（一）培训具体要求”编制，包括但不限于以上内容。

八、验收标准（验收要求、验收标准和程序）要求

详见招标文件第五章《拟签订的合同文本》。

九、关于支付（采购资金的支付方式、时间、条件）的要求

招标文件中第五章《拟签订的合同文本》中“五、支付（采购资金的支付方式、时间、条件）”为不允许偏离的实质性要求和条件，如有偏离，在符合性审查时按照投标无效处理。

十、关于投标报价的相关说明

1. 不接受超过 79.4 万元人民币（采购项目预算金额）的投标报价。
2. 报价需充分考虑项目实施及 3 年免费维保期内的市场因素、成本变化及系统对接、行业拓展等潜在成本；报价需按预算明细中的项目及标准编制，不得擅自更改预算项目及标准，涵盖项目全流程所有费用。

说明：本“十、关于投标报价的相关说明”为不允许偏离的实质性要求和条件，如有偏离，在符合性审查时按照投标无效处理。

十一、其他要求

中标人须严格遵守保密规定，妥善保管项目涉及的涉密及敏感数据、图文资料，不得向第三方披露或泄露；中标后在服务期内，不得在徐州市范围内从事环

评文件填报、排污许可证填报等相关工作，不得向企业收取任何费用；建立完善的质量保证制度，对平台功能、数据准确性、技术服务质量负责，出现问题限期整改；配合采购人开展试点督查、宣传推广、总结上报等工作，相关费用按江苏省及徐州市相关标准执行。

说明：本“十一、其他要求”为不允许偏离的实质性要求和条件，如有偏离，在符合性审查时按照投标无效处理。

附件 6 保密协议

保 密 协 议

甲方：徐州市生态环境局

乙方：江苏省苏力环境科技有限责任公司

甲乙双方就项目的相关工作，约定由乙方为甲方提供服务，双方预计在合作过程中乙方可能接触到甲方拥有或者掌握的保密信息，就保密事项，双方达成如下约定：

一、定义

1. 保密信息

甲方提供的或乙方在双方谈判/合作期间了解到的，或由甲方对第三方承担保密义务的，关于甲方及乙方服务甲方项目、主合同的所有非公开信息，包括数据、电文、图纸、文件、视频、电子数据、资料等。包括但不限于：

①甲方主体相关信息。反映甲方财务、经营、投资、业务数据、新业务构想等所有不被公众领域所知的信息；所有与甲方规章制度、业务流程、经验公式、客户数据、员工信息、设备资产，及目前或将来拟采用的运作模式、业务计划等有关的所有不被公众领域所知的信息。

②信息系统技术信息。技术方案、数据库、源程序、目标程序、技术文档、研究开发记录、图纸、样品、计算机系统数据以及漏洞信息等信息；甲方应用系统内容、系统测试及试运行期间的客户资料等信息；甲方现有的网络拓扑结构及其相关资料，包括网络参数，如 IP 地址，命名规则等；甲方现有安全机制及规划目标、所有系统的应急方案、应用系统接口程序与文档等信息。

③谈判、合作信息。双方对项目的讨论或谈判正在进行或已经进行、对主合同的达成交换了意见、主合同及本协议的具体内容、项目进展等信息，包括但不限于双方之间的讨论、协商、谈判、备忘录、协议等，以及由此产生的信息或资料。

④项目信息。与项目研究、产品、服务、市场、知识产权、软件开发、发明、工艺、设计、图纸、工程技术、营销、技术、操作或系统、财务、客户名录相关的任何信息、文件、样品、技术数据和专有技术以及其他任何信息。项目涉及的信息系统设备、操作、维护保养等资料信息。为甲方服务期间可能直接或间

接地通过书面、口头、图表、音像资料、数据电文等获得或通过观察全部或部分设备、系统等获得的信息。

⑤甲方无形资产的信息，包括专利权、商标权、著作权、设计权、商号权、技术秘密和商业秘密权、商业方法权、域名权等创造性智力成果和工商业标记依法产生的权利；标明或说明“保密”、含有专有权告示条款的信息。

⑤标示信息。标明或说明“保密”、含有专有权告示条款的信息。

⑥其他信息。根据甲方与第三方签署的协议约定，甲方负有保密义务的信息。

上述保密信息包括但不限于乙方通过书面文件、电子邮件、磁记录、光学记录、电子记录及口头或其他有形或无形方式获得的信息资料。

2. 代表

就协议一方而言，指该方的负责人、董事、管理人员和雇员或与协议目的有关的该方关联公司（直接或间接控制该方的，或受该方直接或间接控制的，或与该方直接或间接接受共同控制的实体）的负责人、董事、管理人员和雇员。

二、保密义务

1. 乙方应当严格保守保密信息的机密性，保证自接收、管理、使用、掌握或知悉保密信息之日起 年内：

（1）未经甲方事先书面同意，不得将该保密信息泄漏或交付给任何第三方，未经甲方同意，不得将非涉密载体连接甲方的涉密设备；

（2）仅将保密信息披露给为执行本协议之目的，有必要得知该保密信息的代表且乙方应当与该代表签订不低于本协议标准的保密协议；

（3）除为履行本协议所必要的复制外，未经甲方明确书面同意，不得随意复制保密信息或其他衍生行为；

（4）采取与保护自身同类性质保密信息相同等的保护程度，且不得低于合理的保护程度，来保管该保密信息；

（5）当保密信息被不当使用或揭露时，立即通知甲方并采取合理措施以重新保障保密信息的机密性，防止保密信息被进一步不当使用、揭露及其他违约行为的发生；

（6）仅出于本协议约定之目的使用保密信息，不得将保密信息用于甲方同

意之外的任何目的，不得在其产品设计和制造或工艺设计中或以其他任何方式使用保密信息。

2. 乙方保证严格保守保密信息，且该保密信息不得用于甲方同意之外的任何目的。乙方应以善良管理人的注意义务保管该保密信息，未经甲方书面同意不得将该保密信息以任何形式披露或交付给任何第三方。乙方不得复制、仿造或修改甲方提供之保密信息作为己用或提供于他人。

3. 仅限于主合同或谈判、维护项目目的，乙方允许其最低限度的人员接触保密信息。乙方应当与能接触该保密信息的本方员工、董事、雇员、授权代理人等签订保密协议，该保密协议的实质内容应与本协议约定的条款同样严格，乙方应保证以上接触保密信息的所有人员遵守本协议的约定。

4. 乙方应负责使其代表遵守本协议，如有违反视同违约乙方与相关责任方负连带责任。

5. 如乙方有足够的证据证明甲方的保密信息为下列信息之一者，则乙方对该信息不负保密义务：

(1) 该信息为乙方于本协议订立之前合法获得，且无保密义务者；

(2) 该信息由乙方在未使用甲方保密信息且未违反本协议所约定义务前提下，独立开发所得；

(3) 该信息由甲方书面授权公开或泄漏。

6. 乙方对于自甲方或其他途径获悉的保密信息负有完全和严格的保密义务。除非为了主合同项下目的，乙方不得使用保密信息；未经甲方事先书面同意，乙方不得故意或过失为自己或他人的利益使用、允许使用、转让、复制、分析、拷贝、传授、泄漏保密信息；乙方不得对保密信息进行分析或从该等分析中获利。

7. 乙方在保护甲方的保密信息时，应采取一切合理和必要的保护措施，其注意义务的标准不低于保护自己的专有的保密信息的标准，防止第三人自乙方获取其所负责保管或接触的保密信息。非经甲方书面同意，乙方不得将移动存储设备设施、网络设备连接至甲方计算机信息系统等。

8. 乙方如发现或被告知己方以及同样负有保密义务的第三方违反本协议的约定，应在发现后两个工作日内通知甲方，并根据甲方的请求，采取必要措施防止情况的恶化和损失的继续扩大，或在甲方追究泄密者法律责任的过程中，给予

必要配合。

9. 严格保守自己在为甲方工作期间所获得有关甲方及甲方项目的一切秘密信息。未经甲方同意，不得以泄露、告知、公布、发表、出版、传授、转让或者其他任何方式使任何第三方知悉属于甲方或者虽属于他人但甲方承诺有保密义务的技术秘密或其他商业秘密信息，也不得在进行维修时随意使用和观看这些秘密信息。

10. 随时接受甲方安全保密的监督检查，乙方在接触涉密信息后做好相应记录备查。

11. 乙方配合甲方完成相关评估。

三、保密信息的所有权

1. 本协议的任何内容均不应被解释为甲方将其任何知识产权下的任何权利或许可明示地或默示地授予乙方。

2. 乙方所接收或知悉的保密信息的权利及利益，属甲方。

3. 乙方应在甲方请求时，将该保密信息及其复制品、衍生品全部立即返还甲方或根据甲方要求进行销毁，并出具书面证明以说明上述资料的销毁情形。

四、声明

1. 双方同意，本协议项下保密信息的披露和接收，不得被理解为对任何一方创设具有与另一方达成业务关系的任何义务或任何期望。

2. 所有保密信息均“按现状”披露，除非另有书面约定，甲方不对根据本协议所披露信息的全面、充分或准确做出保证。甲方不应就乙方因信赖根据本协议所披露的信息所产生的任何费用、损失或损害或采取的行动承担任何责任。

五、保密信息的返还与销毁

1. 保密信息作为甲方的专有财产，乙方应妥善保管所获得的保密信息的所有文件资料及其他任何载体。

2. 若双方之间未能建立合作关系或合作关系终止或应甲方的要求，乙方应将全部保密文件资料（包括原件、复印件、翻译件），连同包含或描述该保密信息的任何形式载体交付甲方或销毁。

3. 在返还与销毁保密信息时，乙方应提供一份由其负责人签署的证明书，声明其自身不再持有任何保密信息或其他包含保密信息的载体，且未对保密信息

予以截留、复制或翻译；或如果已复制或翻译，所有这类复制件和翻译件已连同书面资料等一起归还；或如果任何保密信息已被销毁，该证明书应具体说明哪些保密信息已被销毁。

六、保密期限

甲、乙双方确认，乙方的保密义务自本协议签订之日起或主合同生效之时或接触甲方保密信息之时开始（以三者较先开始的时间为准）后年。

七、违约责任

乙方如违反本协议约定的保密义务，应当赔偿给甲方造成的全部损失及甲方因维权行为而产生的所有费用（包括但不限于直接损失、间接损失、预期利益损失、律师费、鉴定费、交通费等），构成犯罪的，依法处理。

八、法律适用及争议的解决

1. 本协议应适用中华人民共和国法律解释并受其约束。

2. 因履行本协议或与本协议有关的任何争议，双方应首先协商解决。协商不成时，采取第1种方式解决。

①可向甲方所在地的人民法院提起诉讼解决。

②向_____仲裁委员会提起仲裁。

九、协议生效及其他

1. 本协议自双方盖章之日起生效，自保密期限到期之日自动终止。如本协议提前终止或解除，乙方的保密义务继续存续。

2. 本协议一式贰份，双方各执壹份，具有同等效力。

【以下无正文】

甲方：徐州市生态环境局
地址：
签约日期：2026.7.30

乙方：江苏省苏力环境科技有限责任公司
地址：江苏省环保集团科技创新基地
宏俊街34号5幢13楼
签约日期：2026.7.30

政府采购合同

项 目 名 称： 徐州市环评文件智能化辅助审批试点项目

委 托 方： 徐州市生态环境局

受 托 方： 江苏省苏力环境科技有限责任公司

签 订 时 间： 2026年7月30日

签 订 地 点： 江苏徐州

有 效 期 限： 2026年7月30日 - 2027年7月30日

甲方：徐州市生态环境局

项目名称：徐州市环评文件智能化辅助审批试点项目

乙方：江苏省苏力环境科技有限责任公司 项目编号：

签订时间：

签订地点：徐州

依据《中华人民共和国民法典》《中华人民共和国政府采购法》等有关法律法规，以及本采购项目的招标文件等采购文件、乙方的《投标文件》及《中标通知书》，甲乙双方同意签订本合同。

一、项目内容及采购需求

1. 项目内容：见合同附件 5。

2. 采购需求：见合同附件 5。

二、项目实施地点

甲方指定地点。

三、项目实施时间

合同签订生效之日起 90 日内，完成平台开发、数据库建设、系统对接等全部工作并交付使用，上线试运行 3 个月后，开展最终验收。

四、合同总价

合同总价：¥770000 元（大写：人民币柒拾柒万元整）。

五、支付（采购资金的支付方式、时间、条件）

经双方协商一致，选择以下第二种付款方式：

（一）付款方式一（提交预付款保函的）

合同总价的百分之二十（20%）即¥_____，大写：人民币_____，作为预付款，在合同签订生效且乙方向甲方出具合同总价的百分之二十（20%）即¥_____，大写：人民币_____的预付款保函，甲方自收到发票（发票金额为合同总价的 20%）后 10 个工作日内，将资金支付到合同约定的乙方账户。

合同总价的百分之五十（50%）即¥_____，大写：人民币_____，在完成平台开发、数据库建设、系统对接等全部工作并交付使用上线试运行，甲方自收到发票（发票金额为合同总价的 50%）后 10 个工作日内，将资金支付到合同约定的乙方账户。

合同总价的百分之三十（30%）即¥_____，大写：人民币_____，合同标的全部交付完毕上线试运行 3 个月后经甲方验收合格，甲方自收到发票（发票金额为合同总价的 30%）后 10 个工作日内，将资金支付到合同约定的乙方账户。

乙方需提交的支付文件包括：

乙方出具的全额增值税专用发票；

(二) 付款方式二（不提交预付款保函的）

合同总价的百分之十（10%）即¥77000，大写：人民币 柒万柒仟元整作为预付款，在合同签订生效，甲方收到发票（发票金额为合同总价的 10%）后 10 个工作日内，将资金支付到合同约定的乙方账户。

本合同总金额的百分之七十（70%）即¥539000，大写：人民币 伍拾叁万玖仟元整，在完成平台开发、数据库建设、系统对接等全部工作并交付使用上线试运行，甲方收到发票（发票金额为合同总价的 70%）后 10 个工作日内，将资金支付到合同约定的乙方账户。

本合同总金额的百分之二十（20%）即¥154000，大写：人民币 壹拾伍万肆仟元整，合同标的全部交付完毕上线试运行 3 个月后经甲方验收合格，甲方收到发票（发票金额为合同总价的 20%）后 10 个工作日内，将资金支付到合同约定的乙方账户。

乙方需提交的支付文件包括：乙方出具的全额正式发票；

六、验收标准（验收要求、验收标准和程序）

1. 验收标准：以中标人的投标文件和投标人的澄清、说明或者更正为验收标准；投标人的投标文件和中标人的澄清、说明或者更正不明确的，以《招标文件》相关要求为验收标准；中标人的投标文件和中标人的澄清、说明或者更正和《招标文件》相关要求都不明确的，按国家相关标准；以上都不明确的，以通常标准为准。

2. 验收要求、验收程序：在验收开始前，乙方向甲方提交验收计划，向采购人提交开发过程中各阶段性文档，采购人负责组织验收。甲方应在乙方交付项目后 5 日内组织项目验收，验收合格的应签署验收报告。

3. 验收组织方式：☒自行组织 ☐委托第三方组织

验收主体：

①是否邀请本项目的其他供应商参加验收：☐是 ☒否

②是否邀请专家参加验收：☒是 ☐否

③是否邀请服务对象参加验收：☒是 ☐否

④是否邀请第三方检测机构参加验收：☐是 ☒否

⑤是否进行抽查：☒是 ☐否

⑥验收组织的其他事项：无

4. 履约验收时间：（计划于何时验收/供应商提出验收申请之日起日内组织验收）

5. 履约验收方式:

☒ 一次性验收

☐ 分期/分项验收: (应明确分期/分项验收的工作安排)

6. 履约验收程序:

7. 履约验收的内容:

五大核心平台(生态分区选址研判、信息提取识别、智能问答、智能辅助审批、规则智能体)、9类试点行业审核规则、新能源新材料拓展功能、法规/历史环评/审批结果数据库;项目成果报告,具体包括专家论证会议材料、纸质成果、全套源代码与技术文档、测试准确度数据及技术文档、操作手册;培训记录、3年免费维保响应机制、驻场技术服务机制;项目工期、人员资质、知识产权归属、数据保密措施。

8. 履约验收其他事项: 无

9. 履约验收要求按照江苏省财政厅《关于印发〈江苏省政府采购履约验收管理办法〉的通知》(苏财规〔2024〕7号)的规定执行。合同与上述文件规定有矛盾的,以上述文件规定为准。

七、双方的权利与义务

(一) 甲方的权利与义务

1. 甲方积极组织项目开展,提供项目建设需求,督促乙方按甲方需求进行项目实施,及时提供项目实施所需的全部资料、数据、接口文档等,并保证其真实性、准确性和完整性;

2. 甲方应配合乙方及时交流情况,重大问题协商解决;

3. 提供项目实施过程中所需的场地。具体场所及使用时间由甲方书面指定。

4. 本项目建设完成后所有成果及知识产权归甲方所有。

(二) 乙方的权利与义务

1. 进行项目需求调研。具体按照投标文件执行。需求调研成果需经甲方书面确认。具体见合同附件1《项目任务方案》。

2. 指派专人全面负责项目管理、项目协调、项目控制、质量监督等各项管理工作。具体见合同附件2《项目实施方案》。

3. 对整体项目进行售后服务,并对甲方人员进行技术培训。具体见合同附件4《维保服务方案》和合同附件3《培训方案》。

4. 在产品投入运行期间,乙方应及时对发现的安全漏洞无偿提供修补方案并实施修补,当加载的安全补丁与乙方所提供的应用系统存在冲突时,乙方应在甲方规定时间内对应用系统进行升级改造,乙方不履行义务甲方可自行组织修复,费用由乙方承担。

5. 因本项目成果安全漏洞所导致的网络安全事故，乙方应承担全部责任，并赔偿相应损失。

6. 如有第三方声称本项目的知识产权或其他财产权利，乙方将对由此而引起的任何诉讼或法律请求进行抗辩。乙方同意支付有关判决或和解所确定的赔偿金额。如乙方由于经济或其他原因不能针对该项诉请进行应诉或和解，甲方有权应诉或进行和解，其发生的费用由乙方承担。如乙方提交甲方的产品或其任何部分被依法认定为侵犯第三人的合法权利，乙方应尽力用相等功能的且非侵权的产品替换，或取得相关授权，以使甲方能够继续享有本合同所规定的各项权利。

本合同约定的全部交付内容和开发成果(含针对甲方特点和需求新增加的功能或原有功能完善、优化部分的源代码，系统技术文档，软件，数据等)的知识产权归甲方所有，以便于甲方更好地使用和维护本系统。

7. 乙方负责处理项目组所有人员的生病、事故、伤残、死亡以及一切劳务纠纷，甲方不承担任何相关责任。乙方保证如有上述情况发生，积极处理，确保不影响甲方正常办公。

8. 甲方要求更换项目组成员时，乙方应无理由配合。

9. 严格落实相关开放性、兼容性标准和规范要求，按合同约定提供服务；在系统运行过程中，乙方不得在国家规定和合同约定之外以任何名义向相关服务对象收取费用。

八、保密条款

1. 甲乙双方均应注意资料和技术的保密，乙方不得将接触到的任何资料、数据、技术泄露给第三方，甲方也不得将乙方提供的文档、资料、技术泄露给第三方；

2. 在未移交前，如甲方需要获取保密信息时，甲方须出具有效的书面报告（应包含甲方负责人签字并加盖甲方公章）给乙方存档，乙方方可将该保密数据提供给甲方；

3. 项目正式上线试运行后三个月内，乙方须将项目移交甲方进行管理，移交内容包括：服务器管理密码、数据库管理密码、网络设备管理密码、平台超级管理员账号、日志服务器等，移交完成双方签署移交确认单；因乙方未及时移交引起的信息安全责任由乙方负责，因甲方未及时安排人员接受移交引起的信息安全责任由甲方负责；

4. 如乙方技术人员因项目运维需要利用已移交的设备或账号密码，需提前向甲方提出书面申请，经甲方同意后方可使用，并做好相关的操作记录，使用完成后乙方须及时告知甲方专职工作人员进行关闭或修改调整；

5. 项目正式运行后，为确保系统保密信息的安全，双方共同制定《系统安

全操作规程》，因违反该操作规程引起的信息安全责任由违反者自行承担。

6. 乙方严格执行保密协议，具体见合同附件 6《保密协议》。

九、违约责任

（一）甲方的违约责任

1. 甲方违反本合同“五、支付”约定的，每延期 10 天，甲方向乙方支付合同总价 0.1% 的违约金，但违约金的总金额不得超过合同总价的 1%。

（二）乙方的违约责任

1. 乙方违反投标文件中的任何承诺，乙方同意按照 2000 元/次的标准向甲方支付违约金，违约金不足以弥补甲方损失的继续赔偿甲方损失，如合同期限内出现 3 次以上违反承诺，甲方有权解除合同，乙方按合同总价 10% 承担违约金。甲方有权在未结算的价款中予以扣除，如存在不足部分，甲方有权追偿。

2. 乙方有下列情况之一的，甲方有权终止合同，由此造成乙方的直接损失和间接损失，甲方不予补偿；造成甲方损失的，甲方有权要求乙方赔偿，赔偿费从合同款中直接扣除，不足部分向乙方追索：

（1）乙方违反本合同“八、保密条款”约定的；

（2）乙方违反本合同“七、双方的权利与义务”中“（二）乙方的权利与义务”中第“1”“2”“3”“4”“5”条的。

十、不可抗力

1. 由于地震、台风、水灾、火灾、战争以及其他不能预见并对其发生和后果不能预防或避免的不可抗力，直接影响本合同的履行或者不能按照合同的约定履行时，遇有上述不可抗力的一方，应立即书面通知对方，并在十五天之内，提供上述不可抗力的详细情况及合同不能履行，或者部分不能履行，或者需要延期履行的理由和有效的证明文件。此项证明文件应由不可抗力发生地的公证机关出具。按其合同履行影响的程度，由双方协商决定是否解除合同，或者部分免除履行合同的义务，或者延期履行合同；

2. 受到不可抗力影响的一方，应尽可能地采取合理的行为减轻不可抗力对履行本合同的影响。

十一、合同的变更和解除

1. 合同签订生效后，除上述不可抗力外，甲乙双方不得无故变更和解除合同。

2. 在履行合同过程中，如遇不可抗力事故，甲乙双方均应采取有效措施尽力减少损失并阻止损失的扩大。如果不可抗力事故持续 120 天以上时，任何一方有权书面通知对方终止本合同；对方在接到通知后 7 天内给予答复，逾期未答复视为同意。

3. 双方变更或解除合同，赔偿数额由双方协商解决。

十二、争议解决方式

1. 因服务的质量问题发生争议的，应当邀请国家认可的质量检测机构对服务质量进行鉴定。符合标准的，鉴定费由甲方承担；不符合质量标准的，鉴定费由乙方承担；

2. 因履行本合同引起的或与本合同有关的争议，甲、乙双方应首先通过友好协商解决。如果协商不能解决争议，则向甲方所在地有管辖权的人民法院提起诉讼。

十三、合同备案

本合同一式四份，具有同等法律效力，甲方一份，乙方一份，徐州市政府采购中心存档一份，政府采购监督管理部门备案一份。

十四、合同生效

双方加盖公章或合同专用章；

十五、其他

合同其他未尽事宜及与招标文件有矛盾之处，以招标文件[项目编号：JSZC-320300-XZCG-G2026-0022]为准。

十六、按照《财政部关于做好政府采购信息公开工作的通知》（财库〔2015〕135号），甲方依据《中华人民共和国保守国家秘密法》等法律制度规定确定本合同1部分涉及国家秘密，该涉及国家秘密部分不公告；甲方依据《中华人民共和国反不正当竞争法》等法律制度的规定与乙方约定本合同部分涉及商业秘密，该涉及商业秘密部分不公告。

甲方：徐州市生态环境局

单位签章：

单位地址：

开户银行：

银行账号：

联系人：

联系电话：18105201170

日期：2026.7.30



乙方：江苏省苏力环境科技有限责任公司

单位签章：

单位地址：

开户银行：

银行账号：

联系人：

联系电话：

日期：



江苏省苏力环境科技有限责任公司

江苏省环保集团科技创新基地
宏俊街34号5幢13楼

中国银行南京新城科技园支行

526177002792

联系人：张夏夏

联系电话：13242893162

日期：2026.7.30

张夏夏