

ICS XXX

CCS P XX

团体标准

T/SDPEA XXXX-2026

电力市场用户侧新型经营主体结算 算法库管理规范

Management Standards for the Settlement Algorithm Library of

New Business Entities on the Power Market User Side

征求意见稿

2026-XX-XX发布

2026-XX-XX实施

山东省电力行业协会

发布

目 次

目 次..... 1

1 范围..... 3

2 规范性引用文件..... 3

3 术语和定义..... 3

4 基本原则..... 4

5 总体管理架构..... 4

6 算法规范..... 6

7 算法库管理..... 7

附录A （规范性）电力市场用户侧新型经营主体结算算法库运维日志标准化核查记录模板 11

附录B （规范性）电力市场用户侧新型经营主体结算算法库故障处理台账..... 14

附录C（规范性）电力市场用户侧新型经营主体结算算法库算法退役申请表..... 15

前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由山东省电力行业协会提出并归口。

本文件起草单位：国网山东省电力公司营销服务中心（计量中心）、国网电力科学研究院武汉能效测评有限公司、朗新科技集团股份有限公司。

本文件主要起草人：李函奇。。。。。。。

电力市场用户侧新型经营主体结算算法库管理规范

1 范围

本文件规定了电力市场用户侧新型经营主体结算算法库管理规范，包括算法库的算法规范、算法入库管理、日常运维、变更与版本管理、安全管理、监控等内容。

本文件适用于山东省行政区域内电力市场用户侧新型经营主体结算算法库的规划、建设、入库、存储、调用、更新、废止、安全、运维及监督等相关管理活动。相关技术服务机构、监管单位可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅注日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 22239 信息安全技术网络安全等级保护基本要求。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电力市场营销 Power Grid Marketing Business

电网企业围绕电力市场环境，对用户、电价、电费及相关服务开展的业务活动总称，包括电力用户管理、电价管理、电费结算、费用收缴、市场服务及与交易、调度等系统的数据交互与业务协同等内容，是支撑电力市场化运行的重要业务体系。

3.2

新型经营主体 New-type Market Entities

指参与电力市场交易与结算的非传统发用电主体，包括虚拟电厂、负荷聚合商、分布式电源、储能系统等，通过资源聚合或灵活调节能力参与现货交易、辅助服务及电费结算的经营主体。

3.3

电费结算 Electricity Fee Settlement

依据电力市场交易规则、计量数据及电价机制，对市场主体在一定周期内的电量、电价及相关费用进行计算、核对与清算的过程，包括电费计算、费用分摊、偏差考核及结算结果输出等环节。

3.4

结算算法库 Settlement Algorithm Library

结算算法库是专门服务电力市场用户侧新型经营主体电费结算的相关算法集合。

3.5

算法入库 Algorithm Registration

将开发完成并通过验证的结算算法按照统一规范接入算法库的过程，包括算法封装、接口定义、元数据登记、版本标识及测试验证等步骤，实现算法的标准化管理与统一调度。

3.6

算法退役 Algorithm Decommission

因政策废止、业务下线或技术替代等原因，将算法从生产环境永久移除并归档的过程。

3.7

元数据 Metadata

描述算法基本属性的一组结构化信息，用于算法的识别、管理、检索和使用。

4 基本原则

4.1 合规性

算法库的管理及使用应符合国家法律法规、电力行业标准、电力市场交易规则及用户侧结算管理等相关要求，确保结算工作合法合规、公平公正。

4.2 规范性

算法库的构成分类、运维、安全等全流程应遵循统一标准，算法相关信息描述、台账管理应规范统一，提升算法库可管理性。

4.3 安全性

宜建立健全算法库安全管理体系，落实安全责任，采取必要的安全防护措施，保障算法数据安全、调用安全，防止算法泄露、篡改、滥用。

4.4 可追溯性

算法库应记录全流程操作日志，确保每项管理活动可追溯。每一笔结算结果应能够追溯到所使用的算法版本及输入参数。

4.5 可复用性

算法应以独立、解耦的方式进行封装，明确输入输出接口，支持在不同结算场景中被重复调用，避免重复开发。

5 总体管理架构

5.1 管理职责

电力市场用户侧新型经营主体结算算法库宜建立职责清晰、分工合理、协同高效的管理体系，各相关单位职责宜符合以下规定。具体架构见下图 5.1。

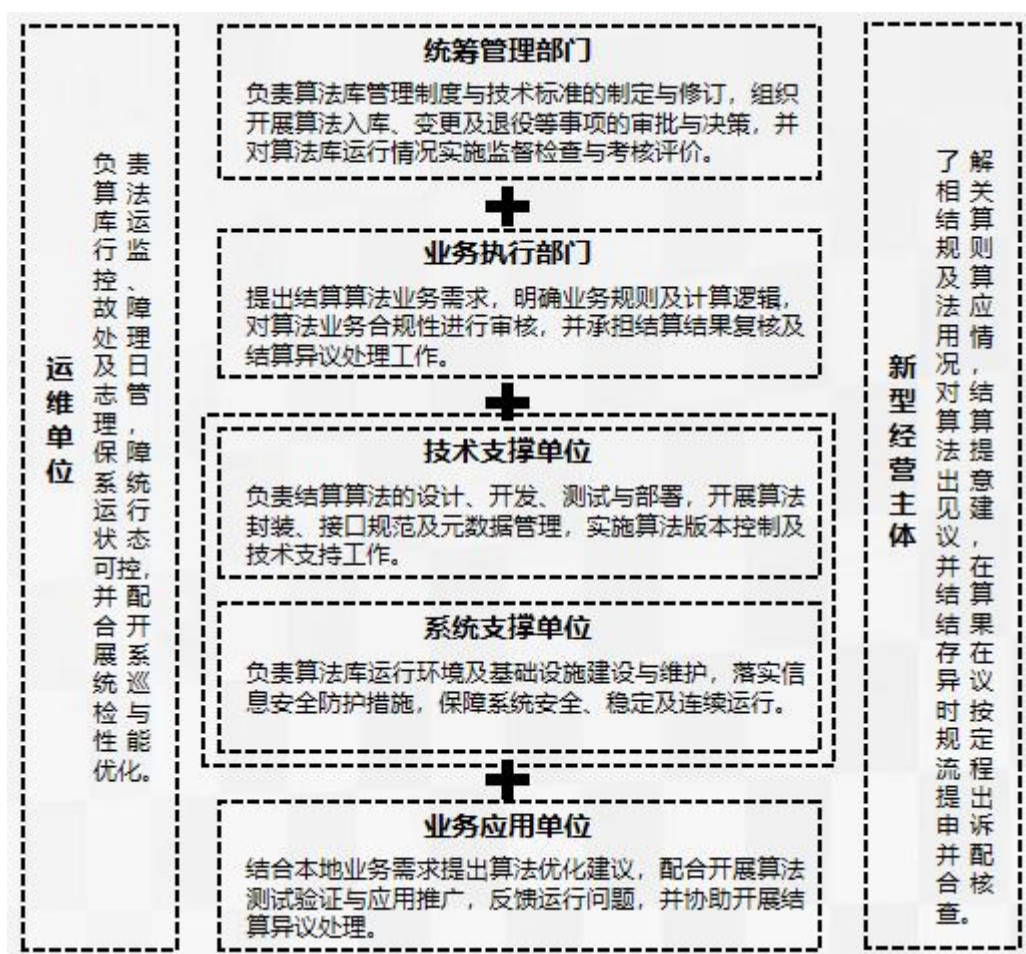


图 5.1 管理职责架构图

(1) 统筹管理部门

结算算法库统筹管理部门需负责算法库管理制度与技术标准的制定与修订，组织开展算法入库、变更及退役等事项的审批与决策，并对算法库运行情况实施监督检查与考核评价。

(2) 业务执行部门

结算算法业务的具体执行部门应提出结算算法业务需求，明确业务规则及计算逻辑，对算法业务合规性进行审核，并承担结算结果复核及结算异议处理工作。

(3) 技术支撑单位

技术支撑单位主要负责结算算法的设计、开发、测试与部署，开展算法封装、接口规范及元数据管理，实施算法版本控制及技术支持工作。

(4) 系统支撑单位

系统支撑单位负责算法库运行环境及基础设施建设与维护，落实信息安全防护措施，保障系统安全、稳定及连续运行。

(5) 业务应用单位

业务应用单位应结合本地业务需求提出算法优化建议，配合开展算法测试验证与应用推广，反馈运行问题，并协助开展结算异议处理。

(6) 运维单位

运维单位应负责算法库运行监控、故障处理及日志管理，保障系统运行状态可控，并配合开展系统巡检与性能优化。

(7) 新型经营主体

各类新型经营主体有权了解相关结算规则及算法应用情况，对结算算法提出意见建议，并在结算结果存在异议时按规定流程提出申诉并配合核查。

5.2 管理平台

结算算法库依托统一的管理平台进行运行与管理。管理平台宜具备支撑算法全生命周期管理的能力。

(1) 平台总体架构：采用“定义层—实现层—管理层—编排层”四级架构。如下图 5.2。



图 5.2 平台总体架构

(2) 各层管理要求：明确各层实现功能与关键组件。

算法定义层：描述原子的业务语义、数学逻辑与约束条件，包含算法元数据模型、领域本体、形式化规约语言。

算法实现层：提供算法的具体代码实现与执行环境，包含函数容器、计算引擎、GPU 加速模块等关键组件。

算法管理层：负责算法的注册、版本、依赖、权限与生命周期管理，包含算法仓库、依赖图谱、访问控制策略等关键组件。

算法编排层：根据结算场景动态组装原子链并执行，包含工作流引擎、规则引擎（如 Drools）、编排 DSL 等关键组件。

管理平台宜支撑算法原子从定义、实现、入库到编排执行的全流程闭环管理，各层之间宜实现接口解耦与数据贯通，确保算法逻辑一致、调用规范、结果可追溯。

5.3 协同机制

各相关单位需建立协同工作机制，明确需求提出、算法开发、审核发布及运行反馈流程，实现职责衔接与信息共享。

6 算法规范

6.1 版本号规范

(1) 算法库宜支持同一算法的多个版本同时并存于库中，以满足历史结算数据回溯、适配不同经营主体、作为回退备份的需求。

(2)算法版本号采用语义化版本规范,格式为 <主版本号>.<次版本号>.<修订号>。主版本号(X.0.0)表示不兼容的接口变更,包括删除或重命名输入/输出参数、改变数据类型、核心计算逻辑根本性变化。次版本号(x.Y.0)表示向后兼容的功能新增或增强,包括新增可选输入参数、优化算法精度、增加新功能。修订号(x.y.Z)表示向后兼容的缺陷修复、性能优化、文档更新。

6.2 元数据规范

每个算法宜通过一套结构化的元数据进行完整刻画。该元数据包含多个关键维度:

- a)唯一标识符:采用全大写、下划线分隔的命名规范,确保在分布式系统中全局唯一且语义自解释。
- b)业务名称:描述算法功能。
- c)版本号:遵循语义化版本控制原则,支持多版本共存与平滑演进。
- d)分类标签:描述算法的业务领域类别,便于检索与权限管理。
- e)功能描述:描述该算法解决的具体业务问题、适用场景及核心方法论。
- f)输入与输出参数:输入参数需明确名称、数据类型、物理单位及语义含义。输出参数需说明结果结构,避免数据误用与类型冲突。
- g)运行约束:描述算法正确执行的前提条件。
- h)依赖关系:列出该算法所调用的其他算法,构成原子间的逻辑依赖图谱。

7 算法库管理

7.1 算法全生命周期管理

本小节规定了算法从规划、开发、测试、入库、发布、应用、变更到退役的全流程管理要求,明确各阶段的责任主体、审批流程、文档交付物及风险控制措施,确保算法质量可控、变更有序、退役合规,支撑结算业务的连续稳定运行。

7.1.1 算法规划管理

(1)业务应用单位、业务执行部门统一收集新型经营主体结算业务需求,覆盖业务场景、结算规则、数据口径、交互要求。

(2)开展业务场景分析、技术可行性、合规性及风险评估,明确算法边界与实施条件。

(3)明确算法开发目标、功能要求、适用范围、版本规划、时间节点、责任主体,形成算法规划方案。

(4)方案报统筹管理部门审批,审批通过后正式启动算法开发。

7.1.2 算法开发管理

(1)技术支撑单位为责任主体,按前期规划方案开展开发。

(2)宜遵循统一代码规范、接口标准、安全规范,确保算法逻辑正确、可复算、可追溯。

(3)匹配业务规则与结算口径,适配新型经营主体结算场景,满足数据交互与集成要求。

(4) 交付需求说明书、设计说明书、算法说明、测试大纲、接口文档、部署手册等全套资料，报送业务执行部门审核。

7.1.3 算法测试管理

(1) 算法需由技术支撑单位牵头，业务、运维、安全等相关方参与。覆盖功能测试、性能测试、安全测试、边界测试、异常测试。

(2) 通过算法模拟执行测试算法准确率，生成测试报告，作为入库与发布依据。

(3) 测试不合格退回开发团队整改，重新提交测试，直至通过。

7.1.4 算法入库管理

(1) 算法测试通过后由技术支撑单位提交入库申请，提供完整代码及文档资料。

(2) 业务执行部门需审核算法合规性、准确性及资料完整性。

(3) 审核通过的算法由运维单位完成元数据登记、分类归档及台账更新，完成入库。

7.1.5 算法发布管理

(1) 技术支撑单位提交发布申请，明确版本、适用范围、生效时间、风险说明。

(2) 统筹管理部门履行审批流程，明确发布窗口与管控要求。

(3) 采用灰度发布机制，有序扩大应用范围。上线后开展 72 小时试运行，制定回滚预案。出现重大异常立即启动回滚，保障结算业务连续。

7.1.6 算法应用管理

(1) 具备调用、应用权限单位按流程申请调用，按算法文档规范执行。

(2) 运维单位建立算法调用日志，记录调用单位、时间、算法版本、入参、结果、状态。

(3) 应用异常时，具备调用职责的部门或单位宜立即停止调用并上报。运维单位及时处置并反馈。

7.1.7 算法变更管理

(1) 因政策调整、规则更新、业务变化、缺陷修复、算法优化等需变更，相关单位提交申请，宜明确变更内容、变更原因及影响范围。

(2) 技术支撑单位开展变更影响评估，业务执行部门审核，统筹管理部门审批。

(3) 变更宜在规定时间窗口实施（仅允许在结算周期结束后、下一周期开始前执行变更），并同步更新版本、文档及元数据，通知相关调用方。

7.1.8 算法退役管理

(1) 算法因政策废止、业务下线等原因不再适用时，由专员提交退役申请（**退役申请表见附录 C**），明确退役原因、具体退役内容（可执行程序与源代码、模型与参数文件、算法配置文件、配套文档（如算法需求说明书、运维文档、相关数据资产（如测试验证数据、生产运行数据、关联业务数据等）、运行环境（计算资源、网络资源等）、算法接口、算法相关访问权限及密钥等内容）及替代方案。

(2) 业务执行部门审核，统筹管理部门审批。

（3）算法退役经由职责部门审批通过后，设置退役窗口期，在此期间仅允许历史任务调用，不允许新场景绑定。

（4）退役窗口期后，系统将自动触发归档流程，将算法的可执行程序、模型文件、配置及关键运行日志打包迁移至安全的只读存储（如对象存储或冷备库），确保数据不可篡改且可追溯。同时释放其占用的计算、内存、网络及中间件等运行资源，并注销相关接口权限与监警告警。

7.2 算法库运维管理

本小节规定算法库的日常运维管理要求，明确日志记录的范围、规范、存储及核查机制，建立故障分级响应与处理流程，以及数据备份与恢复测试制度，确保算法库运行状态可控、故障处置及时、数据安全可靠。

7.2.1 日志管理

7.2.1.1 日志范围

日志需全面覆盖算法入库、变更、废止、权限变更等所有操作，重点记录操作人、操作时间、操作内容、操作终端、操作结果等关键信息。

7.2.1.2 日志规范

日志记录需真实、完整、清晰，格式统一。日志宜采用追加写入方式，不允许修改或删除已有日志。

7.2.1.3 日志存储

采用安全可靠的存储载体存储日志，存储期限宜不少于 3 年。对日志进行加密存储，防止日志泄露、篡改、损坏，定期进行日志备份（备份的日志仅在故障复现或缺陷修复时方可调用，并实行基于角色的访问控制，仅授权运维等必要人员只读权限。调用须经审批流程，操作通过堡垒机或专有平台进行。全程记录访问时间、人员、内容，并留存不可篡改的查阅日志，确保合规、可追溯、防泄露。）。

7.2.1.4 日志核查

定期对日志进行核查，重点排查未授权访问、违规操作等情况。发现异常日志及时上报、分析，追溯操作源头，采取整改措施，核查记录（见附录 A 中的表 A.1-A.5）存档备查。

7.2.2 故障处理

7.2.2.1 故障分级处理

建立算法库故障分级处理机制，明确故障响应时限，一般故障 30 分钟内响应、2 小时内定位、4 小时内修复。重大故障立即响应、1 小时内定位、2 小时内修复，若无法按时修复，启动备用方案（例如一键切换至算法历史稳定版本或灾备环境的备用计算节点；启动手动应急结算流程；安排专人复核所有计算结果，确保数据准确合规，满足监管与市场主体结算时效要求），保障结算业务正常开展。

7.2.2.2 故障处理台账

运维单位建立故障处理台账（见附录 B），详细记录故障描述、处理过程、处理结果、责任人等信息，定期总结故障处理经验，优化运维措施。

7.3 算法库安全管理

本小节规定算法库的安全管理体系，明确访问控制（权限分级、身份认证、权限管理、访问限制）、数据安全（加密存储、加密传输、脱敏处理）及数据备份的具体要求，防范算法泄露（例如算法源代码、核心结算逻辑与计算模型；电价系数、偏差计算规则等关键参数；接口密钥、数据库配置等敏感信息；还可能泄露用户结算明细、市场交易数据及算法运行日志等敏感信息）、篡改及滥用风险。

7.3.1 访问控制

7.3.1.1 权限分级

按算法库管理职责、操作需求，明确各级权限的操作范围、操作边界，不允许越权访问、操作。

7.3.1.2 身份认证

结合密码、密钥、生物识别等方式，对访问算法库的人员进行身份校验，确保身份真实有效。密码需定期更换，密钥需妥善保管，不宜转借、泄露。

7.3.1.3 权限管理

建立权限申请、变更、撤销全流程管理机制，权限申请需提交书面申请并履行审批手续，权限变更、撤销需及时更新权限台账，相关记录存档备查；定期开展权限核查，清理无效权限、冗余权限，确保权限与岗位职责匹配。

7.3.1.4 访问限制

对算法库访问终端、访问时间进行限制，仅允许合规工作终端在工作时段访问；不宜非工作终端、外部终端访问算法库，不允许通过公共网络、不安全渠道访问算法库。

7.3.2 数据安全

（1）对算法代码、参数配置、结算数据等敏感信息进行加密存储，采用符合国家标准的加密算法，防止数据泄露、篡改、损坏。

（2）数据传输过程中实行加密传输，确保数据传输安全。对敏感数据进行脱敏处理，避免敏感信息泄露。

（3）不允许未经授权复制、传播算法及相关数据，定期开展数据安全检测，排查安全隐患。

7.3.3 数据备份

7.3.3.1 备份机制

每日备份算法库数据，包括算法元数据、运行日志等。建立异地备份机制，备份数据存储在不同地域的安全存储载体，确保数据安全，备份数据留存期限宜不少于3年。

7.3.3.2 备份恢复测试

定期开展备份恢复测试，确保备份数据可正常恢复。

附录 A

(规范性)

电力市场用户侧新型经营主体结算算法库

运维日志标准化核查记录模板

一、核查基本信息

表A.1 基本信息核查表

字段名称	填写内容	备注说明
核查编号	ALG-LOG-CHK-YYYYMMDD-XXX	自动生成规则：前缀+日期+3位序号
算法库名称		如：XX省电力市场新型主体结算算法库V2.0
算法库版本		记录版本号
核查类型	☐ 日常核查（每日） ☐ 周度核查 ☐ 月度核查 ☐ 季度专项核查 ☐ 事件触发核查	事件触发：故障后、变更后、核查前
核查周期	从____年__月__日__时至____年__月__日__时	日常核查覆盖前24小时，周度覆盖7天
核查人	姓名+工号	
核查日期	____年__月__日	
复核人	姓名+工号	仅周度及以上核查需要

二、核心核查内容及结果（必填）

2.1 日志完整性核查

表A.2 日志完整性核查表

核查项	核查标准	核查结果（√/×/不适用）	问题描述
算法运行日志	所有算法实例的启动、停止、重启、心跳日志完整无缺失。		
计算任务日志	每笔结算任务的触发时间、输入数据、计算过程、输出结果、耗时日志完整。		
异常与告警日志	所有ERROR、WARN级别的日志完整记录，包含堆栈信息和上下文。		
数据操作日志	所有数据导入、导出、修改、删除、备份操作日志完整。		
变更操作日志	所有算法版本更新、参数调整、配置变更、环境变更日志完整。		
安全操作日志	用户登录、登出、权限变更、密钥操作、接口调用日志完整。		
运维操作日志	所有人工运维操作（如手动执行任务、故障排查）有完整记录。		

完整性问题汇总：

缺失日志时间段：_____

缺失日志类型：_____

影响评估：☐无影响☐轻微影响☐中等影响☐严重影响

2.2 日志规范性核查

表A.3 日志规范性核查表

核查项	核查标准	核查结果（√/×/不适用）	问题描述
格式统一	所有日志遵循算法库统一日志格式规范，包含必要字段。		
时间戳准确	日志时间戳精确到毫秒，与服务器时间同步误差≤1秒。		
操作人明确	所有人工操作日志包含操作人员姓名/工号，无匿名操作记录。		
内容详实	日志内容清晰可理解，包含操作对象、操作动作、执行结果。		
分级正确	日志级别（DEBUG/INFO/WARN/ERROR/FATAL）划分准确。		
敏感信息脱敏	日志中不含密码、密钥、用户敏感数据等明文信息。		

2.3 算法运行状态核查

表A.4 算法运行状态核查表

核查项	核查标准	核查结果（√/×/不适用）	问题描述
算法可用性	核查周期内算法无异常终止。		
计算准确性	抽查不少于10%的结算任务，计算结果与预期一致。		
任务成功率	结算任务成功率100%，无失败或重复执行任务。		
数据一致性	输入输出数据一致，无数据丢失、篡改或重复。		
告警处理	所有告警均已及时处理，无未处理的严重告警。		

运行状态问题汇总：

异常算法 ID 及名称：_____

异常发生时间及现象：_____

已采取的处理措施：_____

2.4 合规与安全核查

表A.5 合规与安全核查表

核查项	核查标准	核查结果（√/×/不适用）	问题描述
操作合规性	所有变更操作均有审批记录，与变更申请表一致		
权限合规性	无越权操作记录，权限变更均有审批		
数据安全	无未经授权的数据导出、修改、删除操作		

访问安全	无异常登录记录（如异地登录、非工作时间登录）		
日志保留	日志保留期限符合法规要求（≥3年）		

三、核查结论与签字确认

3.1 核查结论

- ☐ **合格：**所有核查项均符合要求，无任何问题。
- ☐ **基本合格：**存在一般问题，已完成整改或不影响系统正常运行。
- ☐ **不合格：**存在重要或紧急问题，需立即整改并重新核查。

3.2 总体评价

3.3 改进建议

3.4 签字确认

附录 B
(规范性)
电力市场用户侧新型经营主体结算算法库
故障处理台账

台账编号：
运维单位：
算法库名称：

表B.1 故障处理台账表

序号	故障编号	发生时间（年-月-日 时：分）	故障等级 ☐ 一般 ☐ 重大	故障描述	响应时间（时：分）	修复时间（时：分）	处理过程	处理结果	责任人	备注
1	F-YYYYMMDD-001		☐ 一般 ☐ 重大							
2	F-YYYYMMDD-002		☐ 一般 ☐ 重大							

附录 C

(规范性)

电力市场用户侧新型经营主体结算算法库

算法退役申请表

表C.1 算法退役申请表

申请编号		申请日期	年 月 日
算法基本信息			
算法名称		算法编号	
算法版本号		所属业务线	
上线时间	年 月 日	最后更新时间	年 月 日
申请人		所属部门/单位	
联系电话		电子邮箱	
退役申请原因：			
☐ 政策废止 ☐ 业务下线 ☐ 技术淘汰 ☐ 安全风险 ☐ 合并替代 ☐ 其他：_____			
具体退役内容（可多选）：			
☐ 可执行程序与源代码 ☐ 模型与参数文件 ☐ 算法配置文件 ☐ 配套文档（需求说明书、运维文档等） ☐ 相关数据资产（测试数据、运行数据等） ☐ 运行环境（计算资源、网络资源等） ☐ 算法接口 ☐ 算法相关访问权限及密钥 ☐ 其他：_____			
替代方案说明：			
替代算法名称数据迁移及业务衔接方案：	替代算法编号/版本：	上线时间：年/月/日 切换时间：年/月/日	数据迁移及业务衔接方案说明：
审批流程：			
业务执行部门审核	审核人：	审核意见：	日期：年/月/日
技术支撑单位审核	审核人：	审核意见：	日期：年/月/日
统筹管理部门审批	审批人：	审批意见： ☐ 同意退役 ☐ 不同意，原因：	日期：年 月 日
备注：			
附件清单：			