

面向“三全”稽查的业扩合规数字化方法研究

蔡悦*, 桑墨宇, 宋浩宇, 丁浩然, 费毓铠

国网浙江省电力有限公司湖州供电公司, 浙江湖州, 中国

*通讯作者

【摘要】面向业扩报装合规治理, 本文提出覆盖全流程、全链条、全场景的“三全”稽查数字化方法。基于国内研究与试点实践, 构建“数据中台+智能引擎+治理 workflow”架构, 形成资料智能评审、时序合规模型、空间一致性核验、异常检测与分级闭环治理等模块。试点表明, 资料识别、时效管控与整改闭环显著提升, 复发率下降。本文贡献在于给出可复制的方法论、指标与事件链模型, 并展望数据治理与可解释 AI 的深化应用。

【关键词】三全稽查, 业扩合规, 数字化转型, 数据中台, 智能评审

1. 引言

电力营销稽查关系着供电企业的经济效益与管理水平, 是维护市场秩序、保障电力企业经营合规的关键环节。近年来, 随着电力消费市场持续扩大、业务流程日益复杂, 传统依赖人工经验和手工核对的稽查模式已难以适应海量数据时代的要求[1]。研究表明, 大数据、云计算、人工智能和物联网等智能技术的应用能够有效支撑稽查工作, 提高稽查效率和准确度[2]。通过引入大数据、人工智能和物联网等技术, 可以确保电力企业的经济效益和服务质量向智能化、高效化方向发展; 其他文献也强调, 数字化与智能化技术为营销稽查提供了全新的解决思路, 有望显著提升稽查工作效率与精准度[1]。同时, 构建场景化的稽查监控体系, 可实现稽查过程的自适应学习、预警提示和事后追溯。基于此, 提出覆盖稽查全流程、全链条、全场景的“三全”稽查体系, 对于解决业扩合规管理和营销稽查中的痛点具有重要意义。

2. 国内研究与实践综述

2.1 体系与框架类研究

国内关于营销稽查数字化的研究首先聚焦于体系化建设与总体框架设计。文献提出基于“数据驱动+模型监控”的数字化稽查体系, 通过多源数据融合与机器学习模型, 对转供电、零度用户、异常功曲线等场景开展统一画像与模型双轨识别, 强化对关键环节的质量监控与合规管控[2]。文献从治理视角提出“数智化驱动全链条合规管理”的总体方案, 强调将业扩、抄核收、计量、合同等全业务过程的事件与指标沉淀到统一数据底座, 依托算法引擎实现精准识别、智能监测与闭环防控, 并以“数据中

台-算法中台-应用 workflow”的分层架构保障扩展性与可复制性。

围绕“全业务、全流程、全要素”覆盖, 李力总结了全业务数字化稽查监控的工程化路径: 通过远程监控、在线核查与现场抽检协同, 形成平台化、标准化的监控体系, 并以“在线异常-派单核查-整改复核-复发拦截”的流程实现闭环[3]。在宏观管理层面, 文献以管理体系数智化革新为切入, 提出“IT+流程+AI”的运营模式, 对数据治理、模型运维与组织协同机制给出一体化方案, 为营销合规类场景提供了企业级落地的治理参照[4]。

2.2 技术手段与算法应用

在技术层面, 研究重点从“可视化监控”进一步走向“智能评审与异常检测”。文献提出基于自然语义分析与 OCR 的智能评审方法, 围绕资料齐备性、图纸一致性与技术合规性构建自动审查规则与文本理解模型, 实现档案或图纸的要素抽取、语义比对与自动出具评审结论, 显著提升批量评审效率与准确度[5]。文献从业扩工程流程入手, 论证了 OCR、在线流程编排与自动化数据处理对材料审核、工单流转与反馈机制的提效作用, 并给出“在线申请—自动校核—协同调度—实时回传”的端到端改进路径[6]。

在异常识别方面, 有文献系统梳理了稽查监控技术在异常用电、计量审查、合同合规等环节的应用实践, 提出利用大数据与实时监测对负荷曲线、相位、电量异常进行模式识别与聚类告警, 并将告警与工单联动以缩短处置时效[7]。文献从数据挖掘视角, 构建“支撑层—业务层—管理层”的监控系统, 提出在最小支持度与置信度基础上引入“兴趣度”以过滤低

价值告警,提升诊断精度与系统效率[8]。两者共同指向:以规则库+模型库的混合策略,能覆盖长尾异常并降低误报率。

2.3 平台化与流程优化实践

流程优化与平台化落地是推动稽查数字化从“试点”走向“规模化”的关键。文献以“数智赋能业扩报装精益化管理”为主线,从环节简化、权限下沉、资料精简与跨部门协同四个维度重塑报装流程,并以指标看板与异常清单实现过程可视与问题闭环[9]。有文献基于大数据分析提出“数据治理—特征构建—模型寻优—策略验证”的报装优化路线,强调将历史流程绩效与客户画像作为变量纳入调度策略,实现“分群画像-策略分层-差异化时限承诺”的流程精益[10]。

在全过程跟踪方面,文献以“极速乌电”实践为例,构建“受理-方案-施工-验收-送电”的里程碑跟踪体系与时效预警机制,通过电子化资料流转与节点看板,显著压缩跨部门衔接时间[11]。文献从“压环节、提质效、优体验”出发,总结了通过流程再造与时限管控提升接电时长与服务质效的具体举措,为稽查侧的时效审计与责任追溯提供了可对齐的 KPI 参照[12]。

2.4 评价标尺与治理闭环

在评价体系与治理闭环方面,有文献以 B-Ready 框架为基准,梳理了业扩报装与客户服务的国际实践,提出以“接电速度、流程透明、资料便利、服务满意度”为核心的评价维度,可用于比对本地区流程优化成效与识别短板[13]。文献从供电服务质量评价出发,构建“外部感知+内部过程”的指标模型,采用专家赋权与多方法综合测度,为营销与稽查的协同治理提供可量化的过程与结果性指标[14]。

在组织与机制保障层面,文献通过“在线核查网、专项治理网、现场抽检网、整改复盘网”的“四网并织”经验,提出“查-改-防”一体化体系与市县联动协同机制,强调以问题台账、复发拦截与通报问责实现闭环固化[15]。另有文献则从风险视角论证了营销稽查对降低营销风险、规范电价执行与防范窃电的重要性,提示在数字化推进中同步完善制度边界与责任链条[16]。与此同时,有其他文献以营商环境评价为抓手,将区域政策、电力服务、质量监管与创新转型纳入综合评估框架,为稽查治理的外部标尺与对标改进提供了区域层面的基线。

2.5 小结与启示

总体来看,国内研究已基本完成从“平台可视化”到“智能化识别/评审”再到“制度化闭环”的技术—管理合流。一是形成了以数据中台为底座、算法中台为核心、治理工作流为抓手的通用架构,适配全业务与多场景扩展;二是在关键技术上,以 OCR 或 NLP 智能评审和数据挖掘、异常检测为主线,兼顾规则与模型的互补,提升识别广度与准确度;三是在流程与组织上,以“节点看板+预警工单+复盘通报”的闭环机制以及“四网并织”的协同体系,推动查改防一体化固化。这些研究为构建覆盖全流程、全链条、全场景的“三全”稽查提供了可复用的技术模块、评价标尺与组织抓手,也为后续将方法论迁移到更复杂的业扩合规场景奠定了基础。

3. 问题剖析与现实困境

3.1 传统稽查手段效率低、易遗漏

面对海量复杂的营销数据时,有企业过度依赖人工审核与现场检查。稽查人员需手工筛选和分析大量数据,既耗时费力,又容易受主观因素影响,难以全面挖掘潜藏的违规线索。传统人工稽查已经很难适应新时代的要求,必须借助大数据和智能技术才能快速、精准地筛查出线损率异常、用电曲线异常等问题。

3.2 闭环管理机制不完善

许多地区稽查工作发现问题后难以及时整改,责任划分和部门协作不清晰导致整改流程断裂。一旦发现问题后,由于部门协作不足或职责不明,整改往往被延误甚至停滞,信息壁垒也难以形成有效反馈,长期积压问题无法得到彻底解决。管理漏洞不仅使已发现的问题得不到及时处理,且可能导致类似违规在后续工作中重复出现,严重影响稽查效能。

3.3 异常发现和风险识别滞后

传统方式下,异常用电往往依赖稽查人员经验判断,缺乏自动化模型支持,难以及时、全面地识别风险高发区域和重点客户。例如通过稽查监控技术可以对用电异常情况实时监控,一旦发现电量过高或过低,即刻发出警报并定位用户。目前多数地区尚未充分利用此类技术,仍需人工研判,导致漏检漏报风险较高。

3.4 稽查技术与工具单一

虽然部分先进技术已被提出,但在实际应用中仍缺乏系统性的智能工具和数据平台。很多企业的稽查系统尚停留在初级阶段,无法进行自动化的数据比对、可视化预警和风险模型构建,一旦出现疑难问题难以快速定位和解决。智能化手段快速发展为稽查工作带来新思路,

但当前多数企业仍沿用人工分析，缺少综合智能平台支撑。

上述问题导致稽查效率和准确率偏低。虽然部分先进地区已开始尝试改进，但整体而言，大多数地区尚未建立起类似水平的闭环管控体系，亟需数字化手段的介入，才能构建智能、闭环的稽查机制。

4.“三全”稽查体系的数字化方法设计

4.1 全流程问题发现

在业扩报装全流程中，通过 OCR 文字识别和图像分析自动核验资料完整性和现场合规性。业扩报装环节中，各种申请表单、证件照片和现场图片均通过移动终端采集并上传系统。系统运用 OCR 技术自动提取如照片中的经纬度、用户信息、图纸文本等要素，与工单中的定位和用户档案进行比对。

若发现拍摄坐标与工单工地地址不一致，或所拍资料与报装要求不符，系统自动标记“位置异常”或“资料不完整”并发出提示。在材料审核方面，系统根据预设的报装资料清单（如用户身份证、报装申请表、施工方案等），利用自然语言处理技术自动解析文本内容并进行匹配校验，判断所需材料是否齐备、内容是否合规。通过场景识别和智能审核模块协同工作，实现资料收集与内容审查的自动化处理，可提高初步审核的覆盖率和准确度。

4.2 全链条责任追溯

构建基于“工单时间链”和操作日志的责任追溯机制，对每条业扩工单在创建、审批、派单、施工、验收等关键节点的时间戳和操作人信息进行记录和分析。

一旦某一环节出现延误或异常，系统可自动对比预设时限与实际完成时间，并追踪对应责任人或部门。如果某阶段用时超过阈值，系统即时生成预警并通知相关人员。通过比对“预期流程”与“实际流程”，对于出现偏离的操作自动标注异常，形成闭环反馈。例如，当系统发现某报装环节多次超时未处理时，可自动将责任链路向上溯源至具体经办人或部门，并发起核查工单以督促整改。通过上述方式违规或滞后环节可以迅速定位到责任主体，实现闭环问责和责任落实。

4.3 全场景闭环治理

设计多层级的综合评价与分级管控模型，实现稽查结果的闭环治理。

一方面，针对不同管理层级（如单一工单、项目级别、区域监管）建立指标体系，对稽查结果和业务绩效进行综合评分。考核指标可包

括工单异常项数量、违约次数、历次检查合格率等，并通过加权计算形成风险评分。根据评分结果对工单或项目进行“红、黄、绿”三级分级：红色表示高风险，需要重点关注和限期整改；黄色表示中度风险，需要加强督导；绿色表示正常。

另一方面，系统将评价结果与业务流程挂钩，针对发现的典型问题自动生成整改工单并跟踪整改进度，确保问题处置闭环。例如，一旦某区域被标记为高风险，系统可自动触发更严格的复核流程，安排专人重点核查。各级评价结果还可汇总生成统计报表，作为管理决策和考核的依据。通过多层级、多场景的闭环管控机制，使稽查发现、整改落实和结果反馈形成联动闭环，持续提升合规治理水平。

4.4 系统架构设计

“三全”稽查体系在技术架构上以数据中台+智能算法为核心支撑。数据中台汇聚业扩报装业务数据、用户档案、现场采集数据等，保证数据一致性和可追溯性，智能算法模块整合 OCR 识别、图像分析、自然语言处理和异常检测等 AI 技术，为自动审核、风险识别和决策支持提供能力。

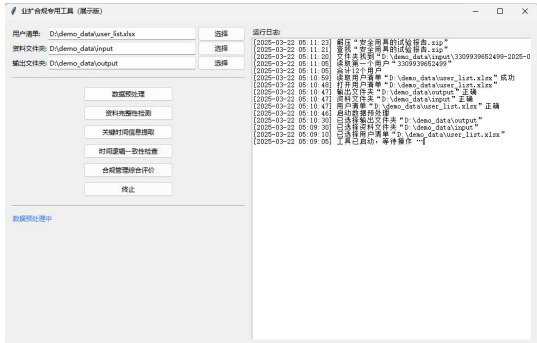


图 1.系统页面

图 1 展示的是“业扩合规稽查工具”的客户端原型。前端侧重可视化配置与操作引导，后端以数据中台与智能算法协同驱动，实现从数据接入到结果输出的全链路联动。界面分为输入配置区、任务控制区、运行日志区和状态栏。输入配置区用于选择用户清单、资料目录与输出目录，在校验不通过时给出就地纠错提示。任务控制区将预处理、资料完整性校验、关键时间抽取、时间逻辑校验、合规综合评价等环节编排为一键式流程，可按需勾选子任务、设置并发与重试策略。运行日志区滚动展示关键事件与告警，支持筛选、搜索与导出，便于追溯与审计。状态栏集中展示当前进度、耗时与资源占用，并在出现异常时弹出引导修复。依托数据中台汇聚的多源数据，算法服务提供

光学字符识别、图像分析、命名实体识别、异常检测与评分卡等能力，支持断点续跑、规则热更新、报表一键导出，支撑三全稽查的闭环落地。

5. 结论

试点运行数据显示，所建“三全”稽查体系在识别准确率、流程覆盖率和稽查效率等方面均取得显著成效。系统能够实时发现工单中的异常和缺项，并立即反馈给责任部门，大大减少了漏检和延误风险。仿真评估结果显示，引入综合评价与分级管理后，对高风险工单实现了差异化管控，整体稽查闭环率和整改完成率显著提高。

下一步，将持续优化算法模型，引入更深层次的深度学习技术进一步提升 OCR 与图像分析精度，并扩展更多业扩场景与地理信息、用电数据的融合。同时，将加强稽查人员的数字化技能培训与跨部门协同机制建设，为稽查工作智能化奠定基础。未来的研究可进一步探索动态风险模型和跨部门联动机制，为电力营销合规稽查提供更多创新路径和实践经验。

参考文献

- [1]王洁丽.电力营销中稽查监控技术的应用研究[J].中国战略新兴产业, 2025, (26): 131-134.
- [2]林盛楷.G 供电企业供电服务质量评价体系构建与应用研究[D].广东工业大学, 2025.
- [3]林利祥, 张晨曦, 张远亮, 吴国玥, 陈亚.基于自然语义分析及 OCR 识别的智能评审方法分析[J].集成电路应用, 2025, 42 (05): 190-191.
- [4]张翊帆, 徐冠杰.浅谈营销稽查对降低电力营销风险的重要性[J].商业文化, 2025, (07): 131-133.
- [5]郭子璇, 程天琪.数字化稽查体系助力营销合规管理[J].中国电力企业管理, 2025, (11): 54-55.
- [6]贾丽丽, 郝雨婷.基于“极速乌电”数字赋能的业扩报装全流程跟踪体系建设[A]中国电力企业管理创新实践(2023年)[C].《中国电力企业管理》杂志社, 2025: 3.
- [7]程超, 姚福宾, 李晓晗, 李延真, 石立国, 邱成龙.数智化驱动全链条合规管理的电力营销体系构建[A]中国电力企业管理创新实践(2023年)[C].《中国电力企业管理》杂志社, 2025: 5.
- [8]张娟, 黄颖, 曹瑛. B-Ready 评价体系下电力业扩报装及客户服务优化提升研究[J].中国科技投资, 2025, (02): 118-120.
- [9]胡晨潇, 倪俊强, 沈颖, 刘露.数字化技术在业扩工程流程改进中的应用[J].集成电路应用, 2024, 41 (12): 132-133.
- [10]鲍兴江, 刘劲松, 项中西.“四网并织”提高营销稽查工作质效[J].农村电工, 2024, 32 (12): 12.
- [11]程天琪, 郭子璇.数智赋能业扩报装精益化管理[J].农村电工, 2024, 32 (10): 12.
- [12]陆冬琦, 朱立波, 唐怀静.广西电网:探索管理体系数字化革新之路[J].广西电业, 2024, (09): 14-15.
- [13]卫秋云.基于大数据分析的业扩报装优化策略探析[J].张江科技评论, 2024, (07): 150-152.
- [14]陈新兰, 孟祥军, 胡先志, 蒋旺旺, 乌拉力·乌扎提.真抓实干提高业扩质效[J].中国电力企业管理, 2023, (32): 30-31.
- [15]宋颖.BJ 地区电力营商环境评价与优化研究[D].西安科技大学, 2022.
- [16]牛任恺, 张鑫磊, 王玉君, 余安国, 王利赛.基于数据挖掘的电力营销稽查业务监管系统[J].吉林大学学报(信息科学版), 2022, 40 (01): 103-110.