

融合大数据技术的行政执法监督信息系统开发与应用实践研究

侯会彦

河北硕北信息技术有限公司

DOI:10.32629/acair.v4i1.19348

[摘要] 随着国家治理体系和治理能力现代化建设进程日益加快,行政执法的规范化、透明化以及高效化已然成为法治政府建设的核心目标。当前基层行政执法遭遇挑战,而新一代信息技术为其提供了解决路径,促使行政执法与技术进行融合应用,本研究就多省市实践给予剖析,以“业务导向、实用为先”为原则,提出行政执法监督信息系统的相关解决办法。文章从系统架构的设计、核心功能模块的实现、技术融合的途径、实施策略以及挑战应对等多个方面来开展研究,对系统架构、数据平台、前端技术的选用以及部署策略进行阐述,深入剖析核心模块的业务逻辑,探讨技术融合的实际操作,并且针对业务适配、数据质量与共享、安全合规以及技术可持续性挑战积极寻求应对之策。此系统运用业务数据化、数据业务化以及服务组件化的思想理念,实现了执法监督模式的转变,为系统建设给出框架和路径,推动法治政府以及社会建设的全面升级。

[关键词] 行政执法监督; 大数据平台; 应用

中图分类号: C37 **文献标识码:** A

Research on the Development and Application Practice of an Administrative Law Enforcement Supervision Information System Integrating Big Data Technology

Huiyan Hou

Hebei Shuobei Information Technology Co., Ltd.

[Abstract] With the accelerating modernization of the national governance system and governance capabilities, the standardization, transparency, and efficiency of administrative law enforcement have become core objectives in the construction of a rule-of-law government. Current grassroots administrative law enforcement faces challenges, while new-generation information technologies provide solutions, promoting the integrated application of law enforcement and technology. This study analyzes practices across multiple provinces and cities, adopting the principles of "business orientation and practicality first," and proposes relevant solutions for the administrative law enforcement supervision information system. The research explores various aspects, including system architecture design, core functional module implementation, technological integration approaches, implementation strategies, and challenge mitigation. It elaborates on system architecture, data platforms, front-end technology selection, and deployment strategies, delves into the business logic of core modules, examines practical technological integration, and actively seeks solutions to challenges such as business adaptation, data quality and sharing, security compliance, and technological sustainability. By applying the concepts of business digitization, data operationalization, and service componentization, this system achieves a transformation in law enforcement supervision models, offering a framework and pathway for system development to comprehensively advance the rule-of-law government and social construction.

[Key words] Administrative law enforcement supervision; Big data platform; application

国家治理体系和治理能力现代化进程在加快,这种情况下,行政执法规范化、透明化以及高效化是法治政府建设的关键所在,可是当下基层行政执法遇到现实障碍,新一代信息技术给破解这些困境提供了途径,推动了行政执法与技术融合落到

实处,但应用的时候要和业务实际相结合,去解决现实中的痛点问题^[1]。根据多省市的实践经验,本研究给出了一套可真正落地的行政执法监督信息系统解决方案,遵循“业务导向、实用为先”原则,依靠成熟技术提高执法和监督水平,全文会阐述这个

系统的架构设计、核心功能、技术融合路径以及实施部署策略,给同类系统建设提供参照。

1 系统整体架构设计

1.1 设计理念与原则

本系统设计有三个核心理念:一为业务数据化,其旨在将执法全流程中的各环节信息处理成数据资产;二是数据业务化,即借助数据分析挖掘来反哺执法规则、监督模式的优化和决策水平的提升;三乃服务组件化,要把系统能力封装成独立服务,依靠标准接口调用组合,以实现快速迭代和灵活扩展。另外,还遵循着多个具体的设计原则:坚持以用户为中心,专门针对不同角色设计操作界面与交互流程;采用渐进式建设策略,运用“统一规划、分步实施、急用先行、持续迭代”的方式,先解决业务痛点,边建设边使用并完善;严格遵循开放兼容原则,选用国标和行规,确保可与现有政务系统对接和数据共享;切实恪守安全可靠原则,将安全贯穿于全生命周期,以保证执法数据安全可控^[2]。

1.2 技术架构选型

1.2.1 微服务分层架构。系统采用微服务分层架构进行设计,接入层选用Spring Cloud Gateway作为API网关,承接外部请求,通过配置动态路由规则将请求分发到业务服务。业务服务层按照业务域划分出多个微服务,例如用户中心服务负责用户账号及认证管理,案件管理服务具备案件全生命周期管理功能等。支撑服务层为微服务治理提供通用能力,包括服务注册与发现等核心组件^[3]。

1.2.2 分布式数据平台。针对不同类型数据采用混合存储与计算方案。在线事务处理场景下,核心业务数据使用MySQL集群存储,选用MyBatis-Plus提升开发效率;非结构化数据采用对象存储服务存储,并搭配CDN加速访问。离线数据分析场景基于Hadoop生态构建数据仓库,使用Hive处理数据形成数据集市,利用Apache Kylin提供多维OLAP分析能力。

1.2.3 前端技术栈。前端技术栈针对不同场景采用差异化方案。管理后台用Vue.js+ElementUI构建,支持响应式布局;移动执法APP基于Uni-app框架开发,一套代码可发布到双平台,支持离线操作;指挥大屏选用DataV或阿里云可视化平台,搭配ECharts图表库开发,保障信息呈现效果。

1.3 部署与集成策略

系统采用容器化部署,提升资源利用率与运维效率,使用Docker打包微服务及依赖生成镜像,通过Kubernetes进行编排管理,实现自动伸缩、滚动更新和故障自愈。部署环境采用混合云模式,将核心业务服务和敏感数据部署到政务私有云,将计算密集型AI任务和公开数据分析处理调度到公有云,通过专线保障数据传输安全。通过建设基于API网关扩展的统一数据交换平台,实现与外部系统标准化对接,对外提供RESTful API并遵循相关标准。比如,与统一身份认证平台对接实现单点登录,与电子证照库对接获取企业资质信息,与信用信息平台对接推送处罚结果,与财政非税系统对接实现罚款在线缴纳^[4]。

2 核心功能模块的实现与业务逻辑

2.1 执法办案支撑模块

(1) 法律法规智能检索系统。围绕知识库构建、搜索引擎优化及场景化智能推荐进行搭建。构建知识库时,对四级行政执法法律文件,构建知识图谱并存储。搜索引擎基于Elasticsearch构建集群,支持高级检索语法。场景化智能推荐通过记录用户信息提供精准服务,如置顶相关法规案例。(2) 执法文书自动生成引擎。有三大核心功能。一是可视化模板管理,提供拖拽式设计器,以XML或JSON存储。二是数据绑定与智能填充,绑定模板字段与案件数据,自动填充信息。三是格式严格保真,生成符合标准的PDF文件。(3) 在线审批与电子签章流程。灵活可配置,有法律效力保障,移动审批体验好。审批流服务有图形化设计器,可配置差异化路径。电子签章集成第三方服务,遵循《电子签名法》生成签名。开发政务微信/钉钉插件或APP,即时推送待办消息。(4) 电子案卷标准化管理。核心是一案一档自动归集、完整性智能校验、长期保存格式规范。系统为案件创建电子卷宗空间,自动关联办案内容。结案前自动校验,归档时打包卷宗并推送至档案管理系统。(5) 移动现场执法套件。重点放在离线作业、智能引导以及现场出文这几方面,移动执法APP是可以离线作业的,面向不同的任务会呈现出定制化的表单,系统是可以对违法风险点进行智能判断的,要是契合简易程序条件的话,执法人员可在现场把相关文书完成,去申请电子签章授权或者运用预先授权签名图片来打印《当场处罚决定书》。

2.2 监督与评估分析模块

监督与评估分析模块由传统报表工具向智能化分析平台进行了升级,给中层管理者以及监督部门赋予了高效自助式数据分析的能力,其Web报表设计器跟Excel数据透视表相类似的是,用户只要拖拽维度与度量就可迅速生成图表,报表拥有保存、分享、订阅的功能,还可以定期自动生成并依靠邮件推送出去。此模块设置了专项分析模型,像是“复议诉讼案件溯源分析模型”,可自动和原处罚案件进行关联,对关键信息分析形成报告,为执法质量的改进提供有靶向性的建议^[5]。

2.3 指挥决策大屏展示端

指挥决策大屏展示端是为指挥中心、领导决策室设计的宏观态势感知和应急调度平台,数据依托Flink实时计算管道。技术上,前端用大屏定制框架,支持4K/8K分辨率自适应;数据层由Flink实时消费Kafka业务事件流,执行相关计算后结果实时写入Redis,大屏前端通过WebSocket获取数据更新。大屏有四大核心主题看板:执法动态总览看板展示核心KPI仪表盘等;时空态势感知看板基于GIS地图显示执法车辆等信息;队伍效能活力看板滚动展示“效能指数”排名;重点领域监测看板展示案件数量变化对比图。

3 大数据与人工智能技术的深度融合与实践

3.1 数据中台

数据中台是系统智能化“发动机”,负责将原始数据加工成可信可用的数据资产,架构包含四个核心层级。一是数据接入层,采集贴源数据,实现全量数据汇聚,如用Canal/Otter捕获数据

库日志增量数据,业务系统经API提供批量数据等。二是数据存储与计算层,构建统一数据湖/仓库进行数据分层管理,原始数据先入湖,再按维度建模理论建仓库,加载数据,还构建实时数仓链路。三是数据治理层,建立治理委员会和制度保障数据质量,部署监控工具巡检,生成报告,搭建主数据管理系统。四是数据服务层,通过数据服务中心提供优质数据资产,同时提供统一元数据管理。

3.2 数据驱动的效能评估模型

传统考核主观性强,本系统量化效能评估模型弥补短板,构建与运行形成闭环。先建全面指标池,确定效率、质量、效果、成本四大类指标;用组合赋权法确定指标权重,可随政策导向动态调整;数据采集高度自动化;系统每月初自动运行评估模型,计算得分、排名,输出“诊断报告”,为改进工作提供方向。

3.3 AI智能辅助执法模块

该模块旨在辅助增强执法人员能力。核心功能有四大板块:智能风险预警,收集数据构建特征工程,训练模型预测违法概率,为“双随机”抽查推荐高风险企业;文书智能核验与生成,运用预训练模型检查文书逻辑,生成叙述性文书草稿;智能案由与裁量辅助,以知识图谱为基础,匹配违法行为和法条,推荐案由,计算处罚幅度,列出类似案例;音视频证据智能分析,对接执法记录仪平台,分析视频,识别物品、招牌、车牌等,生成关键帧截图和文字摘要,发现不规范执法行为。

4 实施路径、现实挑战与对策

4.1 分阶段实施路线图

4.1.1 第一阶段(6-8个月)。目标:打通执法办案主流程,使系统运行。

重点任务:搭建微服务基础框架,开发六大核心功能微服务,集成第三方服务,在1-2个代表性执法单位试点运行。

关键产出:可稳定运行的PC端办案系统和移动执法APP试点版、首批线上办理的标准化案卷。

4.1.2 第二阶段(8-10个月)。目标:全面应用,实现全过程留痕和初步智能化监督。

重点任务:在全市/全区执法单位推广部署,对接现有业务系统数据,建设数据仓库和指挥大屏,上线数据统计分析和基础监督预警功能,开展全员操作培训。

关键产出:全面运行的行政执法平台、初步形成的执法数据资源池、常态化线上监督机制。

4.1.3 第三阶段。目标:深化数据应用,提升执法智能化水平和决策科学性。

重点任务:基于积累数据开发和优化效能评估模型,逐步上线AI辅助功能,根据业务反馈优化系统功能和用户体验,探索数据开放与应用创新。

关键产出:数据驱动的执法效能评估报告、实用的AI辅助工具、持续进化的系统生态。

4.2 面临的主要挑战与对策

(1) 业务适配与变革管理阻力。表现为部分老执法人员习惯

传统作业流程,抵触系统透明化、规范化,且部分人员操作不熟练,影响系统推广。对策如下:一是将系统推广作为“一把手工程”,争取领导重视,纳入“法治政府建设重点任务”,成立项目领导小组统筹;二是设置3-6个月“双轨运行”过渡期,允许纸电并行,逐步提高电子化考核权重;三是开展差异化培训,制作操作手册与教程,组织小班培训,培养“系统能手”帮扶不熟练人员;四是优化用户体验,系统设计简洁直观,核心流程控制在3步内,确保操作易上手。(2) 数据质量与共享难题。表现为历史数据质量差、新录入数据标准不统一,部门间有数据共享壁垒,制约系统数据赋能。可从三方面应对:源头治理,系统设计时用技术手段保障新数据规范性,将数据质量纳入考核;存量优化,制定历史数据清洗方案,人工辅助清洗补录高价值数据;数据共享,行政与技术双轮驱动,政府发文明确责任清单,搭建数据交换平台,统一接口标准,打破壁垒。(3) 安全与合规风险。核心是执法数据敏感,系统面临安全威胁,电子文书与档案需要法律保障。从三方面构建应对体系:安全防护,按网络安全等级保护三级要求设计、建设、运维,全方位防护,加密存储核心数据,审计操作链路;隐私保护,遵循最小必要原则,共享和分析数据时脱敏处理;法律效力,使用国家认证电子签章,电子归档遵循国标,与档案馆联动。

5 结语

综上所述,融合大数据技术的行政执法监督信息系统建设是技术、业务与管理变革融合的复杂系统工程,本文方案以问题和实用为导向,依托微服务、大数据、AI技术破解执法痛点,解放人力并推动监督模式从被动事后应对转向精准事中干预、科学事前预测。系统成功上线仅是起点,其价值发挥依赖长期运营、数据积累、模型优化及与业务的深度融合;未来将聚焦深化数据融合、强化AI模型应用、探索协同共治三大方向。该系统框架与实践路径为大数据驱动的执法监督模式转型提供了可行抓手,可为各地相关建设提供借鉴,助力法治政府与法治社会建设升级。

[参考文献]

[1]李士良.河北省交通运输行政执法综合管理信息系统建设及应用[J].石家庄铁路职业技术学院学报,2023,22(4):44-47.

[2]姜映芃,裴文阳.无居民海岛保护行政执法体系建设对策探析——以辽宁省为例[J].沈阳农业大学学报(社会科学版),2023,25(2):219-223.

[3]唐旭.监测信息系统在水质监测中的应用[J].无线互联科技,2022,19(18):113-115.

[4]雷涛.行政执法监督智能化建设的实践探索、偏差与优化——以陕西省行政执法监督智能化应用为例[J].中国法治,2025(4):61-66.

[5]杨王玉.档案领域行政执法与行政监督的法治化、规范化、科学化建设研究[J].山西档案,2024(9):82-84.

作者简介:

侯会彦(1983--),女,汉族,河北省石家庄市行唐县人,本科,中级,信息技术与管理专业。