

人工智能 AI 识别在执法视频全程监管系统设计与实践

侯海涛 林建斌 初爱青

山东聊城烟草有限公司 252000

摘要：针对执法视频监管中存在的分散、识别滞后、异常处置不够及时以及全过程追溯能力不足等问题，文章围绕人工智能 AI 识别在执法视频全程监管系统中的设计与实现展开研究。通过分析执法视频采集存储、智能识别预警、数据安全控制与留痕追溯等建设需求，提出系统总体架构、数据传输模块、行为分析模块及监管平台功能实现路径。研究对于提升执法监管智能化、规范化和可追溯水平，增强执法过程监督效能具有现实意义。

关键词：人工智能 AI 识别；执法视频；全过程监管；异常预警；留痕追溯

引言：数字技术持续融入执法监督体系，执法记录仪、车载终端与现场视频设备的应用日益普遍，执法过程的数据化基础不断增强。但在实际运行中，视频资源整合不足、人工核查压力较大、异常行为发现不够及时等问题仍然存在。将人工智能识别技术引入执法视频全程监管系统，有助于推动监管方式由事后抽查向实时研判、动态预警和全程留痕转变。

1 人工智能 AI 识别与执法视频全程监管系统概述

人工智能 AI 识别与执法视频全程监管系统的结合，实质上是将视频感知、数据分析与执法监督机制有机贯通，推动执法管理由传统人工抽查向智能研判、动态预警和全过程留痕转变。该系统以执法记录仪、固定监控、车载终端等设备为前端感知载体，对执法现场视频、音频、时间、位置等信息进行同步采集，并依托网络传输、平台存储和算法识别实现集中管理。在此基础上，系统能够围绕人员行为、执法规范、异常事件和关键流程节点开展自动识别与比对分析，及时发现执法过程中的遗漏、异常或风险点。同时，全程监管系统还具备证据留存、过程追踪、权限管理和结果复核等功能，有助于提高执法监督的客观性、规范性与可追溯性。对于提升执法质量、强化内部监督和推进执法信息化建设而言，该系统具有较强的现实应用价值。

2 执法视频全程监管系统建设需求分析

2.1 执法视频采集与存储管理需求

执法视频监管效能能否真正落到实处，很大程度上取决于前端采集的完整性与后端存储的稳定性。执法活动通常具有场景复杂、持续时间不一、信息类型多样等特点，系统建设首先需要满足多终端、多场景下的视频采集需求，确保执法记录仪、固定摄像设备、车载终端及移动执法设备能够对执法过程中的画面、声音、时间及位置信息进行同步获取，尽可能减

少关键信息缺失、画面中断或时间错位等问题。在存储管理方面，系统不仅要具备大容量、连续性和高可靠的数据存储能力，还应支持分类归档、快速检索、分级调阅与长期留存，以适应案件核查、责任追溯和执法复盘等实际需要。同时，针对视频数据体量大、增长快、调用频繁的特点，还应优化存储结构与管理机制，提升数据写入效率、调取效率和备份恢复能力，为后续智能识别、异常分析和全过程监管提供稳定的数据基础。

2.2 执法过程智能识别与异常预警需求

执法监督的关键难点，不仅在于视频数据是否被记录下来，更在于能否从海量影像中及时识别异常并作出有效响应。传统依靠人工抽检视频的方式，存在效率偏低、覆盖面有限和主观性较强等问题，难以适应高频次、长时段、多场景的执法监管要求。因此，系统建设需要强化执法过程中的智能识别与异常预警能力，依托人工智能算法对人员动作、执法用语、停留时长、轨迹变化、音视频同步状态及关键流程节点进行自动分析，及时发现执法中可能存在的程序遗漏、行为失范、设备异常或现场风险。在此基础上，系统还应建立分级预警机制，根据异常类型、风险程度和处置时效自动推送提示信息，支持监管人员快速介入、核实与处置。通过将识别分析与预警响应相衔接，能够有效提升执法监管的主动性、及时性和精准性，增强全过程监督的技术支撑能力。

2.3 执法数据安全与权限控制需求

执法视频数据兼具证据属性、管理属性与敏感信息属性，其安全保障水平直接影响监管系统运行质量与执法公信力。执法过程中形成的视频、音频、时间、地点、身份标识及案件关联信息，往往涉及执法细节、当事人隐私和内部业务流程，一旦发生泄露、篡改或违规调取，不仅会削弱证据效力，还可能引发管理风险与法律风险。因此，系统建设必须将数据安全与权限控制作为核心需求统筹考虑。在数据安全方面，应建立覆盖采集、传输、存储、调用和备份各环节的防护机制，强化数据加密、完整性校验、异常访问拦截和日志审计功能，防止数据在流转过程中被非法复制或恶意修改。在权限控制方面，应依据岗位职责、业务层级和使用场景实施分级授权，明确查看、下载、导出、删除和复核等操作边界，确保不同主体在授权范围内规范使用数据，从而提升系统运行的安全性、规范性与可控性。

2.4 执法监管全过程留痕与追溯需求

执法视频监管体系的有效运行，离不开全过程留痕与事后追溯机制的有力支撑。执法活动具有程序性强、责任链条长、参与主体多等特点，仅完成现场视频记录并不足以满足规范监督需要，还必须对设备启停、数据上传、流程节点、操作行为、调阅记录和处置结果等信息进行同步留存，形成连续、完整、可核验的监管链条。系统建设因此需要强化全过程留痕

功能，将执法开始、过程处置、关键指令、异常提示、审核复核及结果归档等环节纳入统一记录范围，确保每一项操作都有时间标识、责任主体和数据依据可查。在追溯方面，系统应支持按案件、人员、时间、地点和设备等多维条件快速检索，实现执法过程回放、责任环节定位和异常事件还原。通过构建清晰可追踪的全过程记录体系，能够为执法复核、责任认定和规范改进提供可靠依据。

3 人工智能 AI 识别在执法视频全程监管系统中的设计与实现

3.1 系统总体架构设计

系统总体架构设计的关键，在于把前端感知、网络传输、智能分析与监管应用整合为可协同运行的统一体系。人工智能 AI 识别驱动下的执法视频全程监管系统，通常可划分为感知采集层、数据传输层、平台支撑层、智能分析层和业务应用层。感知采集层主要负责接入执法记录仪、固定摄像设备、车载终端及移动执法设备，完成音视频及相关执法信息的实时采集；数据传输层承担现场数据回传、边缘节点汇聚与链路稳定保障功能；平台支撑层则负责视频存储、数据管理、权限控制和日志留存。智能分析层依托目标检测、行为识别、语音分析和异常研判算法，对执法过程开展自动识别与风险预警。业务应用层面向监管、复核、调阅和统计等需求，提供全过程监督、事件处置和追溯分析等功能。通过分层部署与模块协同，系统能够形成结构清晰、功能衔接紧密的监管架构。

3.2 执法视频数据采集与传输模块设计

执法视频数据采集与传输模块的设计，核心在于保证前端信息获取完整、传输过程稳定以及数据到达及时。模块前端应接入执法记录仪、固定监控设备、车载摄像终端和移动采集设备，对执法现场的音频、视频、时间、地点及设备状态等信息进行同步采集，并通过统一的数据格式和接口标准实现多源设备兼容接入，避免因设备差异造成信息缺失或数据错配。在传输环节，模块应结合有线网络、无线专网和移动通信网络构建多通道传输机制，支持实时回传与离线补传相结合的工作模式，以适应不同执法场景下的网络条件变化。同时，为保障数据传输的连续性与安全性，还应嵌入断点续传、数据加密、完整性校验和异常重传等功能，减少传输中断、数据丢包和非法截取风险。通过采集端与传输端的协同优化，能够为后续智能识别、异常分析和全过程监管提供可靠的数据支撑。

3.3 AI 识别算法与行为分析模块实现

AI 识别算法与行为分析模块的实现重点，不在于单一识别功能的堆叠，而在于对执法场景中关键行为、异常状态与流程节点进行连续感知和综合判断。该模块可依托目标检测、人体姿态识别、语音识别与时序分析等技术，对执法人员、当事人、车辆、随身装备及现场

环境进行动态识别，并围绕停留时长异常、执法动作不规范、设备遮挡中断、音视频不同步以及特定风险行为等情形开展自动分析。在实现过程中，算法层需先完成视频帧抽取、目标标注、特征提取和行为分类，再结合时间序列关联和规则匹配机制提升识别准确性，减少误报和漏报。行为分析结果可同步推送至监管平台，形成异常事件标记、风险等级判断和处置建议，从而实现由视频记录向智能识别、由事后查验向实时分析的功能延伸，提高执法监督的精准性与时效性。

3.4 全程监管平台功能模块实现

全程监管平台功能模块的实现，关键在于将视频汇聚、智能研判、流程监管与追溯应用统一到同一业务闭环之中，形成可感知、可预警、可核查、可复盘的监管运行机制。平台首先应具备基础数据管理功能，对执法视频、音频、时间、地点、设备编号和人员进行统一接入、分类存储与关联归档，为后续调阅和分析提供结构化支撑。在此基础上，平台需设置智能监测与预警功能，对 AI 识别模块输出的异常行为、程序缺失、设备中断和风险事件进行自动标记、分级展示和实时推送，便于监管人员及时介入处置。与此同时，平台还应实现执法流程监管功能，将执法启动、过程记录、关键节点确认、异常处置、审核复核和归档留存等环节纳入统一界面管理，增强监管过程的连续性和规范性。为满足执法监督与责任倒查需求，平台还需配置检索调阅、轨迹回放、日志审计、权限分配和统计分析等功能模块，支持按案件、时间、人员、设备等条件快速定位目标信息。通过多功能模块协同运行，平台能够有效提升执法视频监管的智能化水平和全过程管控能力。

结语

人工智能 AI 识别技术融入执法视频全程监管系统，推动了执法监督由传统事后核查向实时感知、智能预警和全过程追溯转变。围绕采集存储、智能识别、安全控制与平台应用等环节进行系统设计，有助于提升执法数据管理水平、异常发现效率和过程监督精度。随着算法优化、平台协同和制度规范持续完善，执法视频监管系统将在提升执法规范化、透明化与智能化水平方面发挥更为重要的支撑作用。

参考文献

- [1] 卞彬. 人工智能驱动下的智能音视频内容识别与分析[J]. 广播电视信息, 2026, 33(03): 18-20.
- [2] 高策, 朱润嘉, 李馨楠. 基于人工智能的变压器套管绝缘劣化特征识别技术研究[J]. 仪器仪表用户, 2026, 33(03): 1-4.
- [3] 张雪. 人工智能技术在声像档案管理中的应用调查分析[J]. 档案天地, 2026, (03): 30-34.

[4] 沈毅. 基于人工智能的 PCB 缺陷识别系统设计与应用 [J]. 信息记录材料, 2026, 27(05): 84-86.