

# 人工智能技术赋能最小作战单元实战训练研究

李 廷

山东警察学院实战技能教研部, 山东 济南 250200

**摘要:** 最小作战单元是现代警务基层实战体系的核心行动组织, 也是处置各类复杂警情的基础战斗单元。针对传统训练模式中存在场景覆盖有限、组织成本高昂、实时反馈滞后、评价标准模糊等痛点, 本文深入探索人工智能技术赋能最小作战单元实战训练逻辑与路径, 构建了一套训评一体化系统设计框架。该框架以训练场景资源库搭建、训练过程记录与复盘支撑、协同能力评估及优化闭环为核心脉络, 融合计算机视觉、语音识别、协同学习、生理信号分析等前沿技术, 实现训练关键节点全程留痕、训练问题精准定位、改进建议智能输出。研究表明, 人工智能技术赋能能够有效提升单警技战术素养与团队协同效能, 推动训练标准化、常态化开展, 为警务实战训练模式创新提供理论支撑与实践参考。

**关键词:** 人工智能技术; 最小作战单元; 实战训练; 协同处置; 训评一体化

DOI: 10.64649/yh.jydk.issn3080-2660.202606013

## 0 引言

随着社会治理体系持续优化、城市运行效率不断提升, 各类警情在时空分布、主体构成上呈现出更强突发性与复杂性。一线警务处置需在信息缺失、资源紧缺、时间紧迫条件下, 快速完成态势研判、先期管控、秩序维稳等核心工作。最小作战单元作为基层实战基础执行单元, 肩负着“第一时间抵达、第一时间处置、第一时间稳控”的核心职责, 同时需兼顾执法规范、安全防控、群众工作等多重目标, 其训练质量直接决定先期处置成效、风险防控边界及后续增援力量衔接效率<sup>[1]</sup>。因此, 最小作战单元训练改革核心, 是破解“如何让基层一线在常态化运转中持续保持高水平、可复制、可评估的实战能力”这一关键命题。

人工智能技术发展为破解这些矛盾提供了新路径。近年来, 计算机视觉、语音识别与自然语言处理、多模态数据融合、强化学习与协同学习、生理信号分析以及虚拟仿真等技术不断成熟, 使“训练过程可记录、关键行为可识别、协同状态可刻画、应激变化可提示、训练方案可优化”从理念变为可实现的工程方案。更重要的是, 人工智能技术通过对训练视频、语音通信与关键事件节点进行结构化记录与统计, 辅助教官发现问题、定位原因、提出改进重点, 通过仿真与情景资源库降低训练组织成本、提升场景供给能力; 通过对个体与团队表现进行相对客观的量化评价。在此意义上, 人工智能技术赋能最小作战单元训练的价值, 不在于替代教官或替代实战经验<sup>[2]</sup>, 而在于为训练提供更稳定证据链、更可复用的案例库以及更可持续改进闭环。

## 1 当前最小作战单元实战训练存在的问题

### 1.1 训练资源投入大、组织成本高, 导致训练供给不足

传统实景演练需投入大量场地、器材、参演人员与教官保障, 一次完整演练需完成协调审批、现场布置、人员调配、安全保障等多环节工作<sup>[3]</sup>。基层单位日常勤务繁重, 难以长期支撑高频次、大规模实景演练, 训练频次不足易导致“以会代训、以讲代练、以总结代复盘”<sup>[4]</sup>。但由于高风险、高对抗的复杂场景难以在真实战场环境中反复地演练, 导致了训练场景相对单一、缺乏对应多样性, 更致使了队员们在应对各种复杂变体中都存在着较大不足。

### 1.2 训中反馈滞后、训后评估主观, 难以形成统一尺度

当前最小作战单元训练尚未形成标准化模式<sup>[5]</sup>, 训练评价主要依赖教官经验判断。由于现场信息繁杂、观察角度有限、训练节奏紧凑, 教官无法对每名队员、每个关键节点进行全面、一致记录, 反馈仅聚焦显性问题与典型片段, 对信息传递缺失、角色站位不当、风险意识薄弱等隐性协同问题难以系统排查。训后评价指标粗放, 缺乏可量化、可追溯的标准, 导致同类问题反复出现, 训练改进无法验证。

### 1.3 场景设计偏固定、随机干扰不足, 训练易套路化

多数训练场景侧重流程完整性, 缺乏变体设计与干扰要素融入, 参训人员熟知训练脚本、预判态势变化, 易形成固定处置套路。而真实警情具有非脚本化、非线性演化特征, 现场人员反应、环境限制、信息误差、突发因素等持

续改变处置节奏。缺乏随机干扰与对抗性训练，无法锤炼队员的态势更新能力与协同适应力，导致“训练表现优异、实战应对乏力”的落差。

#### 1.4 复盘方式偏经验化，数据沉淀不足，训练难以形成持续迭代

训练复盘是能力提升的关键环节，但不少单位复盘仍以口头点评为主，缺乏对训练过程结构化记录与可视化呈现，导致问题定位不够精准、改进措施不够聚焦。更重要的是，训练数据未形成可复用的案例库与问题库，无法支撑跨轮次对照、跨小组比较和跨场景迁移。

#### 1.5 心理应激训练与安全风险控制缺乏量化支撑，易出现“只练强度、不练恢复”

实战处置中，压力反应会显著影响沟通质量、动作稳定性与风险判断，但现有训练往往更强调强度与对抗，而对压力状态的识别、调控与恢复训练不足；同时，对个体在压力下的风险行为，导致训练改进难以精确对症。心理应激训练如果缺少循序渐进方案与必要客观参考，容易出现“训练体验强，但能力提升不稳定”的情况，不利于训练安全管理，造成一系列安全隐患。

## 2 人工智能赋能最小作战单元系统方法设计

### 2.1 总体思路与系统框架

针对训练供给不足、反馈评估不统一、场景变体不足、复盘沉淀不足以及心理应激缺少量化支撑等问题，本文提出以“训练牵引、技术辅助、闭环迭代、教官主导”为原则的人工智能技术赋能总体思路：以实战训练目标为牵引，将训练过程转化为可记录、可分析、可复盘、可改进的数据闭环。系统框架可概括为“采集—处理—分析—反馈—沉淀”五个环节。在采集端，综合运用视频感知（随身/固定摄像）、语音采集（现场与队内通信）、位置/姿态采集（定位、惯性传感）与必要的生理信号采集（心率、HRV等），形成多模态训练数据。在处理端，通过多模态时间同步、事件分段与结构化整理，把“关键节点—关键动作—关键口令—关键风险”统一挂接到同一训练时间线上。在分析端，通过引入计算机视觉用于动作规范与风险暴露识别，引入语音识别与自然语言处理用于口令/指令理解与信息链条分析，引入强化学习与协同学习用于对抗变量生成、协同策略评估与训练路径推荐，并以规则库与案例库增强可解释性。在反馈端，以“关键片段+证据说明+改进建议”的形式向教官与参训人员输出，服务训中提示、训后复盘与下一轮训练计划。

### 2.2 场景资源库与情境化训练供给机制

建立可扩展场景资源库，提升训练“覆盖面与可重复性”。人工智能技术赋能场景建设的重点不在于完全虚拟化，而在于把常见警情类型抽象为“情境要素集合”，形成可复用的场景模板：包括时间条件（昼夜、能见度）、空间条件（开阔/狭小、室内/室外）、人群条件（人员密度、围观程度）、对抗条件（是否存在拒不配合、是否存在突发升级）、支援条件（增援时间、装备限制）等。通过对这些要素的组合与参数变化，可以在不大幅增加组织成本的情况下生成多轮次、多变体训练情境，避免脚本固化与套路化。引入“随机干扰与对抗变量”，让训练更贴近真实不确定性。使参训人员需要在压力与干扰下更新态势、调整站位、优化协同与控制风险。

### 2.3 训练过程的可视化记录与关键节点管理

针对演练成本高、频次不足、高风险场景难以复现的问题，依托人工智能模拟推演的低成本优势，将高成本场景转化为常态化训练资源，高效拓展训练数据库，以实现更节约资源的数据库拓展模式。一方面，可通过虚拟仿真与半实景混合训练（VR/AR、沙盘推演、数字化情景库）构建“可重复、可扩展”的训练空间。另一方面，可引入生成式人工智能与规则引擎相结合的场景自动配置能力，将常见警情拆解为“情境要素集合”（时间、空间、人群、对抗、支援条件），减少人工脚本编排压力，从而以较低成本实现多轮次、多变体训练供给。同时，利用计算机视觉与语音转写实现训练过程自动记录与基础评分，减少教官在记录、统计、整理上的时间消耗，把精力集中在关键问题纠偏与讲评上。

### 2.4 训评一体化的量化评价指标与能力画像构建

针对反馈滞后、评估主观、标准缺失问题，依托人工智能构建可解释、可量化的评价体系，推动训练评价从“经验印象”向“数据证据”转型，把训练评价从“凭印象”转变为“有证据、可对照、可解释”。在训中环节，可利用边缘侧轻量化模型对关键风险进行适度提示，通过语音识别检测关键口令缺失、指令不清或通信中断等现象，并将提示主要推送至教官端，由教官决定是否介入纠偏，避免干扰训练节奏。训后评估环节，构建“结果—过程—协同—风险”四维指标体系：结果维度聚焦任务完成度与关键节点达成率；过程维度通过计算机视觉，对照关键动作规范与流程完整性；协同维度通过自然语言处理，抽取并统计口令、指令的时序逻辑，沟通有效性、指令执行效率；风险维度以证据片段标注形式，输出风险清单与边界

偏差。

## 2.5 安全、循序渐进、可操作的心理应激识别

将心理应激训练纳入体系,坚持循序渐进、风险可控原则。压力训练并非单纯提升强度,而是构建“识别、调控、恢复”全流程机制:训练前明确压力要素引入方式,训练中监测个体状态变化,训练后通过复盘与恢复训练巩固能力。可引入心率等简易生理指标,仅作为压力过载、风险识别的辅助参考,不用于单一优劣评价。同时,构建心理应激训练安全机制与干预预案,人工智能赋能更强化训练安全管控:设置过载状态提示阈值,规范教官干预时机与方式,落实训练后心理恢复与总结,保障训练可持续开展。

## 2.6 构建案例库与问题库,实现持续改进

通过针对当前复盘经验化、数据沉淀难以持续迭代等一系列痛点持续优化与突破,尤其是把人工智能技术赋能的着力点放在将训练过程转化为可复用的组织资产上。经过深度训练后,我们可以赋予系统“自动生成结构化复盘材料”能力:通过对视频进行精准分析与事件智能检测,自动挑选其中关键片段,并结合语音高效转写与文本深度提炼,将其与相应评价指标关联,最终有条理地形成“问题—证据—原因—建议”标准复盘报告。借助多年案例积累,将单位经验沉淀为可检索的训练知识库;对教官选择的某类警情系统,可自动检索相似案例,并从中提炼常见失误与改进要点,为教官训练提供最直接理论依据,尤其对训前提示与训后对学生讲评都能起到很大作用。

## 2.7 服务心理应激训练与安全管理

针对只练强度、不练恢复,缺乏量化支撑与安全风险控制的问题,应使用“识别、预警、调控、恢复”四个环节闭环综合人工智能技术

调节。识别方面,可采用简便可行的生理信号采集(心率、HRV、皮电等)作为压力线索,结合语音情绪特征、面部表情/姿态变化等多模态信息,利用时序分析模型形成对压力状态变化的多模态辅助判断。在实时预警层面,可将压力峰值、持续高压与异常波动与训练行为片段关联,向教官端提示“可能压力过载”的时段与情境,服务训练安全管理与介入决策。对于调控层面,在训后复盘把压力曲线与行为表现对照呈现,使参训人员理解压力条件下出现沟通简化、动作急躁、注意力狭窄等问题的触发机制,并据此安排呼吸节律、沟通模板、节奏控制与角色再确认等可操作训练。

## 3 结语

本文围绕最小作战单元实战训练在供给频次、过程反馈、场景变体、协同机制、复盘迭代与心理应激等方面的现实矛盾,提出了以人工智能技术赋能为主线的系统解决思路,构建“采集—处理—分析—反馈—沉淀”的训练体系框架,并将计算机视觉、语音识别与自然语言处理、多模态融合、强化学习与协同学习、生理信号分析以及联邦学习/差分隐私等技术手段嵌入训练全流程,实现训练场景低成本扩展与智能扰动、训练过程关键节点留痕与证据化呈现、训评一体化的客观化与可解释输出、复盘案例长期沉淀与持续改进,以及压力条件下风险行为识别与恢复训练支持。未来研究可在更广泛的实训样本与多类型场景中开展对照验证,进一步完善指标体系与可解释机制,探索仿真与实训之间有效迁移路径,并在严格合规前提下推进跨单位模型更新与经验共享,最终形成可复制、可推广的最小作战单元实战训练智能化建设方案。

## 参考文献:

- [1] 林永.对加强警察最小作战单元训练实效性的思考[J].公安教育,2022,(11):28-31.
- [2] 高振国.“最小作战单元”的概念与意蕴解析[J].公安教育,2022,(04):31-33.
- [3] 马洪,吴建国.论警察最小作战单元在实战中的重要性[J].云南警官学报,2020,(02):126-128.
- [4] 杨玉海,宋森.现代警务改革背景下最小作战单元实战应用效能研究[J].山东警察学院学报,2022,34(02):154-160.
- [5] 邢玉秋.对警察最小作战单元实战训练的研究与思考[J].辽宁警察学院学报,2019,21(01):97-103.

**作者简介:**李廷(1980—),男,山东泰安,汉族,硕士,副教授,研究领域为警务指挥与战术、智能微系统、机器学习。

**项目信息:**山东警察学院教研项目 名称:公安院校学生最小作战单元实战应用能力提升研究【JY2022(13)】。