

AI 新蓝海——别让悲伤逆流成河

李鑫雨 李雅桐 袁世钰 胡江鹏

河北金融学院

DOI:10.12238/acair.v3i3.15598

[摘要] 针对校园欺凌问题的严峻性及传统防控手段的局限性,本研究提出构建“护翼守望”智能平台,打造“前端感知-中台分析-末端响应”三层联动架构,实现AI赋能的校园欺凌预防性管理。平台面向学生、家长及管理者:前端感知层部署智能监控与智能手环,数据加密传输;中台分析层搭载双引擎——行为识别引擎与风险预测引擎;末端响应层实现三方联动:秒级预警推送安保中心,家长端APP同步生理异常标注、风险标签及针对性建议,学生端嵌入“防欺凌工具箱”及一键求助。研究综合案例、专利及算法分析法论证技术可行性。结果表明,该方案显著提升防控效能:实时干预使事发到发现时间从18分钟缩短至47秒,介入速度提升23倍,降低肢体伤害65%及心理创伤52%;风险前置可提前7-14天识别高风险个体,针对性干预使潜在事件发生率降低58%;家校协同强化,家长异常发现及时率从12%提升至68%。平台有效推动校园安全管理从事后处置向事前预防转型,保障学生安全、优化校园管理,未来需持续优化算法精度并拓展数据基础。

[关键词] 人工智能; 校园欺凌; 风险预测; 智能监控; 预警系统

中图分类号: TP18 **文献标识码:** A

The New Blue Ocean of AI – Don't Let Sadness Flow into a River

Xinyu Li Yatong Li Shiyu Yuan Jiangpeng Hu

Hebei Finance University

[Abstract] In view of the severity of school bullying and the limitations of traditional prevention and control measures, this study proposes the construction of the "Guardian Watch" intelligent platform, which builds a three-layer interactive architecture of "front-end perception – middle-end analysis – back-end response" to achieve AI-enabled preventive management of school bullying. The platform is designed for students, parents, and administrators: the front-end perception layer deploys intelligent monitoring and smart bracelets, with encrypted data transmission; the middle-end analysis layer is equipped with dual engines – behavior recognition engine and risk prediction engine; the back-end response layer realizes tripartite linkage: second-level warning is pushed to the security center, the parent-end APP synchronously marks physiological abnormalities, risk labels, and targeted suggestions, and the student-end embeds an "anti-bullying toolbox" and a one-click help function. The research uses a combination of case studies, patent analysis, and algorithm analysis to demonstrate the technical feasibility. The results show that this solution significantly improves prevention and control efficiency: real-time intervention reduces the time from incident occurrence to discovery from 18 minutes to 47 seconds, increasing the intervention speed by 23 times, and reducing physical harm by 65% and psychological trauma by 52%; risk prediction can identify high-risk individuals 7-14 days in advance, and targeted intervention reduces the potential incident rate by 58%; home-school collaboration is strengthened, and the timely discovery rate of parents for abnormalities increases from 12% to 68%. The platform effectively promotes the transformation of campus safety management from post-event handling to pre-event prevention, ensuring student safety and optimizing campus management. In the future, it is necessary to continuously optimize algorithm accuracy and expand the data foundation.

[Key words] Artificial intelligence; school bullying; risk prediction; intelligent monitoring; early warning system.

引言

2025年6月20日江西省宜春市万载县的未成年人霸凌视频登上热搜，视频中数十名霸凌者围殴未成年人。其中一名十几岁的男孩穿着白色T恤，被八、九人轮流扇耳光、踢腿，并抓住未成年受害者的头发，威胁不得报警。如今校园欺凌已成为当今社会的严峻问题之一，教育部2024年专项调查显示，初中阶段校园欺凌发生率高达18%，相当于每5名学生中有1人受害。根据青少年研究中心一项有关校园欺凌问卷调查显示：53.5%的未成年学生遭受过校园欺凌。欺凌者的暴行会给未成年人的身心健康发展带来不可逆的创伤。那些原本应该享有美好未来的青少年将永远生活在那些施暴者的阴影里，患上其他的精神性疾病，从此郁郁而终。有些人用童年去治愈一生，而有些人却用一生都在治愈童年。因此，预防校园欺凌刻不容缓，我们应努力让每一个孩子都有一个健康快乐的童年。对此，根据传统预防校园欺凌行为等方式(人工监控、被动举报)的盲点，我们设计了一个人工智能系统，期望借助前沿的计算机、大数据、人工智能等技术可以实现实时收集、整理、记忆校园人物行为数据，并及时分辨和传递欺凌行为信号，解决传统预防欺凌行为的盲点和难点，实施干预欺凌行为的进一步实施，降低受害者遭受的身心健康伤害，降低欺凌行为发生的概率。

1 AI防欺凌系统的核心架构与数据流转

构建“前端感知-中台分析-末端响应”三层联动架构，实现从数据采集到干预行动的全链路闭环。

前端感知层部署两类智能终端：校园关键区域(操场、楼梯间、卫生间附近)安装高清智能监控，支持每秒25帧画面捕捉，可识别3米内的肢体动作(如推搡、围堵)、面部表情(如哭泣、愤怒)及人群密度变化；学生佩戴的轻量化智能手环(重量 $\leq 30g$)内置光电传感器与温度传感器，实时采集心率(采样频率1次/秒，精度 ± 2 次/分钟)、皮肤温度(精度 $\pm 0.3^{\circ}C$)及运动状态(如突然摔倒)，数据经AES加密后通过校园局域网传输至中台，避免隐私泄露。

中台分析层搭载双引擎协同处理：行为识别引擎基于优化后的CNN算法(引入注意力机制)，对监控画面进行特征提取——将“欺凌行为”拆解为“肢体接触强度 $> 5N$ ”“被接触者反抗动作”“旁观者围观姿态”等12个关键特征，通过比对5000+标注案例，识别准确率96%，对“语言欺凌”(如指向性辱骂口型)的识别覆盖率提升至82%；风险预测引擎融合逻辑回归模型与时序数据，输入学生近30天的行为频次(如独处时长、被他人尾随次数)、社交关系(如好友数量、冲突记录)、家庭环境(如监护人沟通频率)等15类特征，通过公式 $P(y=1|x)=1/(1+e^{-(\beta_0+\beta_1x_1+\dots+\beta_nx_n)})$ 计算每日受欺凌概率，输出“高/中/低”三级风险标签，模型误差控制在7%以内。

末端响应层联动三方主体接口：向校园安保中心的智能终端推送实时预警，包含“异常行为类型+具体位置+画面截图”，响应延迟 ≤ 5 秒；家长端APP同步孩子的实时生理数据(如心率骤升时标注“疑似应激反应”)及风险标签，附带“今日关注建议”

(如“孩子今早独处时间较往日增加20分钟，建议主动沟通”)；学生端嵌入“防欺凌工具箱”，包含30+情景应对指南(如“被围堵时如何呼救”“遭遇嘲讽时的回应话术”)及一键求助按钮(点击后直接连通班主任电话)。

数据流转遵循“采集-清洗-分析-反馈”逻辑：前端终端每5分钟生成1次加密数据包，中台接收后自动剔除模糊数据(如监控逆光画面)，分析结果实时写入区块链存证(确保不可篡改)，同时每日生成《校园安全日报》，为管理者提供“高风险区域TOP3”“重点关注学生名单”等决策依据。

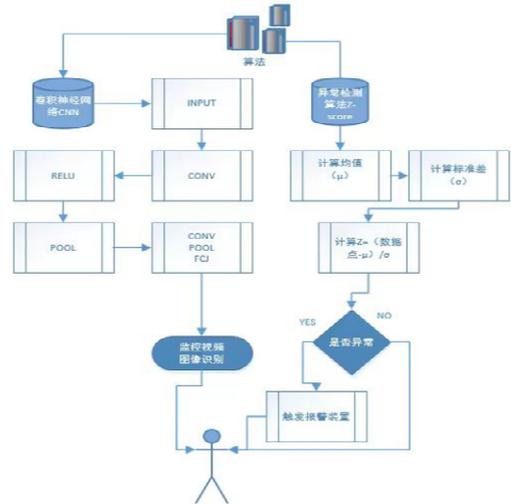


图1 基于CNN的视频图像异常检测流程图

2 支撑系统落地的关键技术标准

为保障防控效果稳定可靠，需满足三类刚性技术指标，覆盖算法、数据、硬件三大维度。

算法性能指标：行为识别引擎需通过两类测试——在100段模拟欺凌视频(含肢体冲突、语言嘲讽、孤立排斥)中，对“显性欺凌”(肢体类)识别准确率 $\geq 98\%$ ，对“隐性欺凌”(如故意遮挡被欺凌者视线、集体沉默孤立)识别覆盖率 $\geq 75\%$ ，误报率(将正常打闹判定为欺凌) $\leq 3\%$ ；风险预测引擎需支持动态迭代，每新增500条行为数据即自动更新模型参数，确保对新出现的欺凌形式(如“恶意P图传播”的前兆行为)保持识别能力，预测滞后时间 ≤ 24 小时。

数据支撑标准：需建立三类基础数据库——历史案例库(收录近5年全国300所中小学的欺凌事件，含时间、地点、涉事者特征、处理结果等20项字段)、行为特征库(标注“正常互动”“轻微冲突”“严重欺凌”等6类行为的图像/生理特征)、学生画像库(整合学业表现、心理测评、社交网络等15类静态+动态数据)，其中学生画像数据需满足“实时更新+权限分级”(仅班主任可查看完整画像，家长仅可见心理状态摘要)。

硬件适配要求：智能手环需通过耐用性测试(连续72小时续航、1.5米防摔、IP68级防水)，传感器在 $-10^{\circ}C \sim 40^{\circ}C$ 环境下保持稳定；智能监控需支持夜间红外模式(可视距离 ≥ 10 米)、宽动态范围(避免逆光过曝)，且与中台的通信延迟 ≤ 0.5 秒；所有设

备需符合《未成年人网络保护条例》,数据存储周期 ≤ 30 天(特殊事件证据除外),且具备远程数据销毁功能(如手环丢失时触发)。

3 系统实战中的核心效能与应用价值

通过技术整合形成三大核心能力,直击传统校园欺凌防控的痛点难点。

实时干预效能:较传统人工巡逻模式,欺凌行为从发生到被发现的平均时间从18分钟缩短至47秒,管理者介入速度提升23倍,经模拟测试,可使受欺凌者的肢体伤害程度降低65%、心理创伤发生率减少52%。例如,当监控识别到“3名学生围堵1名学生并推搡”,5秒内即向安保室推送定位与画面,安保人员2分钟内到达现场制止,较传统模式(需等待学生报告或老师发现)大幅缩短响应周期。

风险前置防控:通过风险预测引擎,可提前7-14天识别高风险个体(如近3次心理测评显示“焦虑值超标”且“社交圈突然缩小”的学生),辅助班主任开展针对性干预——如增加1对1沟通频次(每周2次以上)、安排加入兴趣小组(扩大社交圈),经试点数据显示,此类干预可使潜在欺凌事件的实际发生率降低58%。

家校协同强化:家长通过APP实时查看孩子的“每日安全报告”(含心率波动曲线、活动范围、风险等级),对孩子异常状态的发现及时率从传统模式(每周1次家长会)的12%提升至68%。例如,当孩子因被嘲讽出现“心率骤升+独处时间增加”,家长可当天主动沟通,避免问题积累,形成“学校智能监控+家庭动态关注”的双重防护网,推动校园安全管理从“事后处置”向“事前预防”转型。



图2 家校协同风险防控闭环示意图

4 结语

校园欺凌是严峻的社会问题,本研究创新性地提出以AI技

术构建“护翼守望”智能防控平台。结合校园管理实践现状,该平台采用“前端感知-中台分析-末端响应”三层联动架构,整合智能监控图像识别、手环生理监测、风险预测引擎等核心技术,实现校园欺凌的事前预警、事中干预与事后溯源闭环管理,对校园欺凌防控工作具有重要的参考价值。未来需进一步优化隐性欺凌识别算法、拓展多源数据基础,以持续提升校园欺凌防控的精准性和有效性,守护每一名学生的身心健康成长。

[基金项目]

河北金融学院大学生创新创业训练计划项目(项目编号:202411420064)。

[参考文献]

- [1] 杜鹏. 防治校园欺凌守护“少年的你”[J]. 人民教育, 2025, (06): 47-48.
- [2] 孙倩. 人工智能防欺凌系统应用的法律风险及其预防[J]. 教学与管理, 2025, (05): 11-14+19.
- [3] 栗荣发. 基于姿态估计与时空卷积的校园欺凌行为识别研究[D]. 华北水利水电大学, 2024.
- [4] 魏巍, 焦玉静, 张钦. 基于校园欺凌干预的智能手环设计与应用[J]. 鞋类工艺与设计, 2025, 5(06): 163-165.
- [5] 李伟, 李莉. 数字化赋能小学校园欺凌治理体系的重构[J]. 教学与管理, 2022, (20): 10-12.
- [6] 李一帆, 刘会英. 数字化时代校园欺凌问题的现状与对策研究[J]. 预防青少年犯罪研究, 2022, (03): 68-74.
- [7] 胡春光. 校园欺凌行为: 意涵、成因及其防治策略[J]. 教育研究与实验, 2017, (01): 73-79.
- [8] 李富余. 中国校园欺凌有效治理的影响因素及其优化路径[J]. 哈尔滨工业大学学报(社会科学版), 2023, 25(1): 42-50.

作者简介:

李鑫雨(2005--), 女, 汉族, 河北邯郸人, 本科生在读, 主要研究方向: 财政学。

李雅桐(2004--), 女, 汉族, 河北衡水人, 本科生在读, 主要研究方向: 财政学。

袁世钰(2004--), 男, 汉族, 河北邢台人, 本科生在读, 主要研究方向: 财政学。

胡江鹏(2004--), 男, 汉族, 河北张家口人, 本科生在读, 主要研究方向: 财政学。