

新时代公安机关酒驾醉驾预防治理模式研究

■ 重庆市铜梁区公安局课题组

摘要 “酒驾”被称作全球范围内道路交通安全领域里的“第一大难题”，各国政府都积极采取措施，处罚普遍趋于严格，但整体效果并不理想。我国醉驾入刑始于2011年，其自2019年以来已连续六年稳坐“第一大罪”，社会普遍认为对相关行为的大规模定罪处罚并不是治理问题的最好办法，反而可能导致社会对立面不断增多，造成司法和个人的“两败俱伤”。本文旨在从酒驾醉驾治理“铜梁样本”出发，简要阐述了相关背景内容和科研发现，分析了工作中存在的困难原因，介绍了相关的改革创新举措，最后提出了针对性思考建议，以期探索酒驾醉驾预防治理这一世界级难题的“中国解决方案”提供参考。

关键词 酒驾醉驾 人工智能 工程控制 饮酒基因检测

习近平总书记在党的二十大报告中指出，要“推动公共安全治理模式向事前预防转型”。据“两高”报告等显示，醉驾自2019年以来已连续六年稳坐我国“第一大罪”，每年约30-50万人被打上罪犯烙印。特别是新的《意见》(GB/T 42430-2023)和《检验标准》(GB 19522-2024)实施以来，2024年全国检察机关受理审查起诉的醉驾人数依旧高达32.4万，酒驾人数更甚。为破解这一治理难题，铜梁区局立足主动警务、预防警务、融洽警务，依托人工智能、工程控制、

基因检测等技术，探索基于智能预警、事前预防、科学检验方式下的酒驾醉驾“超大城市现代化治理新路子”，实现基层减负明显、查缉效力剧增、打处总量锐减、违法犯罪骤降、社会反映良好等多重效果，攻克了这一世界级难题，孕育出广阔的新技术全球市场运用前景。

一、酒驾醉驾相关简介

(一) 酒驾醉驾

课题组组长：肖洪波，重庆市铜梁区副区长、区公安局局长

课题组成员：李祥华，重庆市铜梁区公安局党委副书记、常务副局长；张波，重庆市铜梁区公安局副局长；刘汉理，重庆市铜梁区公安局太平派出所所长

酒后驾驶是指人在酒精、酒类饮品影响下控制并驾驶机动车的行为。饮酒后会导致人视觉障碍，触觉、判断和操作能力降低，过于自信的心理变化和易疲劳困倦等情况发生，驾车极易引发交通事故。我国司法实践中，以驾驶人血液中的酒精含量 80mg/100ml 作为饮酒与醉酒的分界线，每 100ml 血液中酒精含量大于等于 20mg、小于 80mg，属于饮酒驾驶；酒精含量达到 80mg 及以上，属于醉酒驾驶。

（二）醉驾入刑

2008 年，孙伟铭无证醉酒驾车（现场血液酒精含量 135.8mg/100ml）致 4 死 1 重伤等多起惨烈交通事故的发生，公众纷纷呼吁加大对酒后驾驶行为的刑事打击力度，并推动形成修法共识。2011 年 5 月 1 日起，《刑法修正案（八）》增设“危险驾驶罪”，规定醉酒驾驶本身就可以构成犯罪。醉驾入刑以来，社会影响与日巨增，对抑制严重交通违法行为、保护人民群众生命财产安全发挥了重要作用。

二、相关知识和科研发现

（一）酒精的吸收和代谢

吸收过程。当人饮酒时，酒精经口进入体内，首先由胃入肠，经毛细血管入血，汇入肝脏进行代谢，过量饮酒超过肝脏代谢能力时则全身弥漫分布，进入心、肺、脑、肾等组织，引起相应病变。代谢过程。酒的主要成分为乙醇，乙醇在进入人体后经过乙醇脱氢酶（ADH）的作用生成乙醛，乙醛通过乙醛脱氢酶（ALDH）的作用转换成乙酸，乙酸再次分解成水和二氧化碳，最后排出体外。人少量饮酒后 24 小时可代谢完全，过量饮酒后 72 小时才能代谢完全。

（二）“亚洲红”基因

科学界将 50% 的亚洲人喝酒后脸红的现象称作“亚洲红”。2008 年，耶鲁大学克蒂发文指出，“亚洲红”基因突变主要归咎于乙醇脱氢酶第 47 位氨基酸多态性。2010 年，中国科学院宿兵团队研究表明，携带该突变的乙醇脱氢酶代谢乙醇能力是普通乙醇脱氢酶的 100 倍，并在取样分析后发现，我国西部地区被调查者约 60-70%、江浙地区被调查者约 99% 的人喝酒脸红。事实上，人喝酒脸红是由于体内有高效的乙醇脱氢酶，能更快地将乙醇转化为乙醛，但这却导致代谢中间体、一级致癌物乙醛在体内大量堆积，最终使毛细血管末梢扩张，出现脸红现象，东亚人种尤为突出。

（三）中国人的解酒基因和酒量

研究表明，酒量好不好主要由基因起决定性作用，乙醇脱氢酶、乙醛脱氢酶是解酒的关键。2011 年，复旦大学李辉课题组研究发现，我国约 70% 的人体内富含解酒的“杜康基因”（ADH1B）。中国代谢解析计划 ChinaMAP 显示，中国人 ALDH2 基因纯合突变率为 4.5%，杂合突变率为 34.27%，38.77% 的人喝酒脸红且酒量不大。综上所述，中国人约 30% 的人乙醇脱氢酶低（非“杜康基因”），酒量“很差”，喝酒脸色发白；约 4.5% 的人乙醇脱氢酶高、乙醛脱氢酶极低，酒量“较差”，喝酒脸红；约 34.27% 的人乙醇脱氢酶高、乙醛脱氢酶低，酒量“一般”，喝酒脸红；约 31.23% 的人乙醇、乙醛脱氢酶双高，酒量“较好”，喝酒易出汗。总体上，我国北方人酒量比南方人相对更好，藏族、蒙古族、彝族人民和河南人酒量居于全国前列，山东人酒量并不突出，福建人和广东人排在最后。同时，人的酒量还会由于年龄、性别、体重、健康状况、睡眠情况、

情绪、酒质等多种因素有所增减。

（四）饮酒驾驶人数据

据世界卫生组织统计，我国饮酒人员接近 5 亿，占全国成年人的 43.1%。据公安部统计，我国驾驶人已达 5.3 亿，估算全国约 2.28 亿驾驶人存在日常饮酒行为，其中喝酒脸红的 0.88 亿、不脸红的 1.4 亿。我国潜在喝酒脸红人员约 5.47 亿。全国两三轮摩托车、低速电动车保有量已有约 5.2 亿辆，其驾驶人系酒驾醉驾的高发人群。

（五）饮酒危害

《柳叶刀》《Science》《Nature》《科普中国》等权威平台发布的研究结果显示：一是携带 ALDH2 基因的人，经常喝酒易患食管癌、下咽癌、胃癌、抑郁症、阿尔兹海默症，并增加中风、冠心病等心脑血管疾病的风险，心绞痛发作时服用硝酸甘油的急救效果不好，可能带来生命危险。二是针对所有人，饮酒与结核病、糖尿病、高血压、急性胰腺炎、急性胃炎、痛风，肝癌、结直肠癌、喉癌、肺癌、口腔癌、乳腺癌、胰腺癌等 60 余种疾病都有直接关系。三是我国每年有 70.9 万人死于饮酒，是全球饮酒致死最多的国家，饮酒安全已关乎中华民族生命健康、人民幸福、复兴未来。

（六）饮酒基因检测

ADH1B、ADH1C、ALDH2、CYP2E1 等饮酒（解酒）基因的检测主要利用聚合酶链式反应（PCR），一般以血液、唾液、口腔拭子为样本，检测时间需 1 小时左右。当前单个饮酒基因的商业检测价格约 99-399 元 / 次不等，若能从国家层面推动相关价格大幅下调，4 项融合检测费用降低至 100 元以内即可满足酒量自检、疾病预防、公安推广等消费级基因检测的需求。主要客户群体为东亚人种，涉及人数约 17 亿。

三、预防治理困难原因

（一）检测技术单一

当前我国酒驾醉驾查处的主要方式是民警在道路上设置查缉点，对经停车辆驾驶人开展现场吹气、血样提取（限 $\geq 80\text{mg}/100\text{ml}$ ）的“乙醇现场检测法”，具有明显的警力限制性、盘查盲目性和预防滞后性，不可避免造成了交通拥堵。实践证明，“乙醇现场检测法”更适合事后鉴定和查处酒驾醉驾，警力有限情况下，其无法做到违法犯罪行为发现的及时全面性，必然导致违法犯罪活动出现的不可控制性。

（二）查处概率极低

从公路里程看，以铜梁区为例，公路总里程 4721 公里，日常最多设立 4 个查缉点，按民警 24 小时不休息、均具备“透视眼”“顺风耳”“通灵鼻”功能、一个查缉点可将 5 公里范围内道路上所有酒驾醉驾全部感知并查处计算，一天内道路上酒驾醉驾被查处的概率为 0.42%，远低于统计学的“小概率事件”（ $< 5\%$ ），系“几乎不会发生的事件”。从查处方式看，乙醇现场检测法下，酒驾醉驾“被查处概率”等于“现场被查处人数”除以“实际酒驾人数”，由于各区县每天查缉点的数量相对固定，导致“现场被查处人数”也相对固定，最终形成“实际酒驾人数”越多，“被查处概率”越小的尴尬局面。总的来说，当前我国酒驾醉驾被发现、查处的概率都是极低的，特别是广大农村地区，仍有很大一部分有饮酒习惯的驾驶人依然我行我素，酒驾醉驾治理已陷入对潜在违法者震慑力不足的困境。

（三）打击范围过宽

酒精通常在人体内需 24-72 小时才能代

谢完全。从酒驾看，我国约 2.28 亿人几乎都存在偶尔过量饮酒、一夜睡眠后、因第二天工作需要、在体内酒精没有代谢完全就驾车出门的情况，按照现有处罚标准，其无主观故意的驾车行为都将因现场呼气酒精检测值大于等于 20mg/100ml 被公安机关查处，“朝九晚五”人员的情况尤为突出。从醉驾看，近年来铜梁区查处相关案件中约 35% 的人系过量饮酒后因酒昏睡、因伤昏迷（肇事肇祸）等导致的“被动查处人员”，约 65% 的人系公安机关“主动查处人员”。“主动查处人员”主要为酒量“一般”和“较好”的人，全国驾驶员涉及约 1.49 亿，其在适量饮酒后仍具备一定的行为和驾驶控制力，在查处概率极低、“酒后壮胆”、侥幸心理等多重因素加持下极易尝试酒后驾车；其在过量饮酒后的第二天驾车，也可能在无主观故意情况下因酒精检测值大于 80mg/100ml 被公安机关打击处理。如上所述，我国每年醉驾入刑 30-50 万人只是司法机关人力查处的极限，由于相关标准制定时未发现和参考中国人饮酒基因及其对应的解酒时间、速率等客观情况，无意之中已导致占我国总人口约 10.6%-16.2% 的人可能在无主观故意情况下违法犯罪，酒驾醉驾治理已陷入打击面过宽的困境。

（四）革新力度不足

结合去年全国醉驾受理审查起诉人数、主动查处人员占比、一天内道路上醉驾被查处概率、全国人口数、县级行政区划数（2846）、全年天数（以 365 计）等情况，通过数学方法可保守估算去年全国实际醉驾人数约为 4971.2 万人次 $[32.4 \text{ 万} \times 65\% \div (20 \div 4721)]$ ，每个县级行政区划每天每万人醉驾发生概率约为 0.96 $[4971.2 \text{ 万} \div 2846 \div 365 \div (14.1 \text{ 亿} \div 2846)]$ 。数据表明，虽然醉驾发生概率已经极低，但我国是世界

人口大国、世界饮酒大国、世界汽车保有量大国，低概率事件也会导致活动大体量发生。相关预防治理改革工作绝不能只靠改变检验标准和提高打击门槛，还需探索更多科学高效方法，以弥补醉驾入刑设计之初以打促防、事前预防后劲乏力的天然缺陷。

四、改革创新举措

中国特色社会主义进入了新时代，酒驾醉驾预防治理工作应在新时代以新理念、新技术孕育出新的“中国方案”。为此，区局坚持“人民至上、生命至上”，着手生成式人工智能，模仿交通民警在查缉酒驾醉驾中“视觉感知”和“大脑思考”特征，在摄像头后增加算力算法，对饮酒导致的脸红、瞌睡、驾车行驶轨迹不稳等表征图像、行为进行大数据筛查。同时，结合基因检测技术、“钱学森工程控制论”等，借鉴刑法学之父贝卡利亚预防犯罪观点，着力增强酒驾醉驾行为发现的“确定性”（贝卡利亚认为对于犯罪最强有力的约束力量不是刑罚的严酷性，而在于其不可避免性）、处理的“相称性”、惩罚的“及时性”，系统性提出治已病、治欲病、治未病“三步走”计划，最终形成了一套立足科学、全国首创的酒驾醉驾预防治理技术方案。

（一）治已病——酒驾醉驾表征图像检测技术

主要为 ALDH2 基因突变规律下的酒驾醉驾表征图像检测技术。研究发现 50% 的亚洲人、38.77% 的中国人喝酒脸红。红色是光的三原色之一，在物理学可见光频段中穿越障碍物（如主驾驶前档玻璃）能力最强，“脸红”识别应首先部署实施。通过在视频网搭建专门算力作为民警“大脑”，依托人

车复合型卡口、高清人脸识别镜头等作为民警“眼睛”，利用 RGB、HSV、HSL 颜色空间模型和卷积神经网络等算法，对全时段抓拍的海量驾驶员、行人脸部照片异常“脸红”特征进行人工标注、深度学习，在 10 万张（次）训练后即可推动每一个高清视频监控成为不休息、善计算、高效率的“AI 警察”，实时向民警推送异常驾驶员、行人“脸红”信息，提前发现疑似酒驾醉驾人员，快速开展分析、研判、落地。

通过短暂测试，该技术已预警酒驾醉驾 8 人，经走访核实确系长期酗酒且喝酒脸红的人员，经口头警告、事后见面和技术宣传，其均对相关行为表示默认，表明屈服于强大的公安查缉技术，绝不敢再次酒后驾驶车辆。经长时间跟踪测试，以上人员未再次发生类似酒驾醉驾行为。

按我区人力查处、每天 2 个酒驾醉驾查缉点计算，“AI 警察”整体每天工作时间提升 4.38 倍（以 2024 年为例，民警扣除周末和国家法定节假日后以工作日内每天 8 小时上路统计），每分钟工作效率提升 240 倍（1 个镜头增加 AI 功能后 1 秒钟内可轻松标注处理 4 人，人力 1 分钟最多拦停处理 1 人），查缉点数量提升 1000 倍（高清镜头 2000 个），理论上公安机关酒驾醉驾查缉效力可提升 105.12 万倍。实践中，限于车流和客流量不饱和等原因，仅提升查缉效力 4000 余倍，但也极大增强公安机关酒驾醉驾查缉布控实战能力和预警预防治理能力，无需大面积打击处理下也能大幅减少酒驾醉驾行为和道路交通事故隐患。

（二）治欲病——酒驾醉驾表征行为筛查技术

喝酒脸红群体虽然占全国人口的 38.77%，但脸红驾驶人并不一定是酒后驾

驶，不脸红驾驶人也并不一定就不是酒后驾驶。为此，我们借鉴“钱学森工程控制论”（不追求单项技术的先进性，追求总体设计的合理性，以总体设计负责对各个系统的技术协调），并将 YOLO 目标检测算法、ByteTrack 多目标跟踪算法、Data-efficient Image Transformers 算法等加入模型，通过总体设计让酒驾醉驾“纯视觉”算法识别的设计底座回归“危险驾驶”本质，转而对驾驶人酒后驾驶表征行为和车辆异常行驶轨迹等进行标注和学习。

主要方法：一是驾驶人“脸红”可能系阳光照射、感冒发烧、剧烈运动、路怒等原因导致，但身体不适、路怒驾车也是危险驾驶行为。二是驾驶人驾车时“眼睛闭合”“张嘴打哈欠”可能系疲劳驾驶所致，也可能系饮酒后导致的困倦，都是危险驾驶行为。三是车辆行驶轨迹呈“S”形、“Z”形、波浪状，即使不是酒后驾驶，也是危险驾驶行为。四是车辆行驶时意外冲出车道最外侧分界线，即使不是酒后驾驶，也可能是发生了事故，具备危险性。五是增加“车辆遮阳板遮挡驾驶员面部”表征识别。长期故意遮挡脸部被抓拍的驾驶员，就算不是酒后驾驶，其行为也影响了驾驶视野，具备一定危险性。以上 5 种表征行为的算法计算、人工标注相对容易，目前该技术由于我区数据资源较少，仍在深度学习中。长远来看，随着 AI 深度学习数量的持续增加，系统将越来越“聪明”，研判结果也会越来越精准。

该方法不追求单项技术的先进性，追求总体设计的合理性，以总体设计把脸红驾车（不一定是饮酒）、疲劳驾驶（闭眼、打哈欠）、危险驾驶（“S”形、“Z”形、波浪状行驶）、紧急状况（冲出车道）、主动躲避（遮挡面部）等行为一并纳入系统进行统一计算、技术协

调，极大增强酒驾醉驾被公安机关及时拦停、现场盘查、酒精检测的概率。布设至全区 1.2 万个公共视频监控，理论上可提升“危险驾驶”（酒驾醉驾）查缉效力 630.72 万倍。通过工程控制，该技术不会让存在以上表征行为但未饮酒的驾驶人担心被公安机关现场盘查和酒精检测，却让饮酒驾驶人内心形成“一个公共视频监控就是一个酒驾醉驾查缉点”“酒后异常身体表征和驾车异常行驶轨迹无法避免且能够被精准识别”的自我认知，倒逼其自觉杜绝酒后驾车行为。

（三）治未病——基于 ADH1B、ADH1C、ALDH2、CYP2E1 等全方位饮酒基因检测技术的酒驾醉驾融合治理新模式

酒驾醉驾预防应坚持警宣、警医、警企等融合治理。铜梁区人民医院、圣湘生物科技股份有限公司（国家基因检测技术应用示范中心）等联合区局开展了中国人多种饮酒基因检测技术的创新实践。今后，我们将有序向社会宣传群众健康适量饮酒新知识和公安机关酒驾醉驾查缉新方法。该模式在控制过量饮酒（群众用科学的基因检测结果向他人展示自己的酒量，以拒绝酗酒）、提前筛查疾病（有饮酒习惯的人检测自己的基因系哪类疾病或癌症的易患人群，以提起做好防范）、减少人员死亡、预防酒驾醉驾等方面具有积极深远意义，能够切实将饮酒引发的身体疾病、违法犯罪消灭在形成之前。大面积应用下，全国每年可以预防延缓 70 万余人死亡，预防减少千万级人数的违法犯罪。

五、思考及建议

按“三步走”计划，铜梁区局已有序推进前期各项工作，并取得一定成效，但仍需全市、全国携手推动该技术方案早日全面落

地，走完更有意义和更具价值的后续道路。

（一）保持对新技术的宽容和审慎

从好的方面看，仅“脸红识别”技术上线后，只需广泛宣传便能以事前预防方式推动重庆约 60-70%、全国约 38.77%、亚洲约 50% 的人不再敢酒后驾车。对系统首次“捕获”人员，可通过多种方式进行教育、挽救、惩戒，屡教不改的再予以打击，以儆效尤。整体技术在基层减负、查缉效力、预防成效、社会反响等方面已全面超越“乙醇现场检测法”，必将成为全国、全亚洲、甚至全世界犯罪预防领域具有里程碑意义的重大变革。但是：一是该技术虽能大幅降低酒驾醉驾人员的侥幸心理，但对适量饮酒（如拥有 3 斤白酒酒量仅喝 1 斤，喝酒不脸红，且驾车轨迹正常）、不易肇事肇祸的车辆和驾驶人还无法预警，仍需民警按现行法规和传统方式开展查处震慑。二是为防止以前查缉力量较为薄弱的农村地区群众纷纷锒铛入狱，鉴于相关技术获取内容暂未纳入法律规定的直接证据，建议民警坚持“宣传在前、预防为主”方针，在完善系统设计、确保执法公平性前提下，仅对极个别高疑似度驾驶人进行抽样核查处理。

（二）适时开展相关法规修正研究

我国《宪法》规定中华人民共和国公民在法律面前人人平等，“危险驾驶罪”中规定以驾驶人血液中酒精含量 80mg/100ml 作为饮酒与醉酒的分界线，充分体现了我国公民在适用法律上一律平等。但我国法律制度还具有适时性、科学性等原则，随着 AI、基因检测等技术的发展进步，公安机关发现违法犯罪能力极大增强，如果执法者仍按现行法规严格执行，酒驾醉驾就有可能成为新的“口袋罪”，轻松让我国上亿数的驾驶人被打击处理。建议相关部门在法规制定和定

罪量刑时顺应历史发展，充分尊重科学：一是综合中国人不同饮酒基因、民族、地域等情况，开展整体酒量、解酒速率、酒精代谢时间等国家标准研究，并运用于一线执法检测，以减少“隔夜酒”被刑事打击的情况。二是对未肇事肇祸的醉驾当事人，能否考虑通过饮酒基因检测结果来准确判定其酒后控制能力和危害公共安全程度，以最大限度做到“罪刑相适应”。

（三）牢记科技创新的初心和使命

坚定“科技为民”的价值追求。预防治理酒驾醉驾类违法犯罪，避免交通事故，决不是看惩罚的严厉与否，而在于其行为被发现、惩戒的不可避免性，操作性条件反射“惩

罚”效应、“习得性无助”理论等均进行了实验论证。在查处概率越来越高、甚至等于1情况下，通过更加细化的惩戒惩罚措施，酒驾醉驾发生频率必将大大降低，并无限趋近消灭，最终完全可以通过效果更好的预防治理方式替代刑罚，推动我国国家治理体系和治理能力现代化，谱写“中国之治”新篇章。按照刑法“谦抑性”原则，我国立法机关只有在没有可以替代刑罚的其他适当方法存在的条件下，才能将某种违反法律秩序的行为设定为犯罪行为，这个连续六年稳坐我国“第一大罪”的罪名是否需要有序退出历史舞台，确实值得商榷。

责任编辑 韩笑尘

（上接 24 页）管理刑事案件具体应用法律若干问题的解释》第七条规定，第三方构成非法经营罪。另一种方式：中介公司使用自有 POS 机套现，该套现行为是中介公司实施诈骗行为的最后环节，也就是包容于诈骗行为，属于包容竞合，按照整体法优于部分法原则，应当以整体诈骗行为定罪处罚，对套现这种非法经营行为不再单独评价。

四、余论

“徒法不能以自行”。近期，公安部、国家金融监管总局联合部署开展为期 6 个月的金融领域“黑灰产”违法犯罪集群打击行动。“AB 贷”属于贷款领域中介服务“黑灰产”，理应重点打击，充分发挥法律惩戒的预防效果。然而，在立法上，当前对“AB 贷”这种非法转贷行为的规制仅停留在部门规章层面。如，《贷款通则》第二十条是对高利转贷行为的禁止性条款，第七十一条规定相应民事法律后果，金融机构仅作加息、停发贷

款、提前部分或全部收回贷款处理。从法律位阶来看，《贷款通则》是由人民银行制定的部门规章，且对转贷行为无行政法律后果，不能与刑法形成阶梯式衔接。2010 年 5 月 7 日最高检、公安部印发《关于公安机关管辖的刑事案件立案追诉标准的规定（二）》中的第二十六条关于高利转贷罪立案追诉标准第二款规定“虽未达到上述数额标准，但两年内因高利转贷受过行政处罚二次以上，又高利转贷的”应予立案追诉，但我国现有法律法规中没有对高利转贷行为的行政处罚，不可能出现“2 年内因高利转贷受过行政处罚 2 次以上”的情况。该条款成为“一纸空文”。2022 年 4 月 6 日最高检、公安部新修订下发施行的《关于公安机关管辖的刑事案件立案追诉标准（二）》中，将该无用条款删除。“法与时转则治，治与时宜则有功。”立法上应当将中介公司操作“AB 贷”这种组织转贷行为至少上升到行政法规给予规制惩处，充分发挥行政法规第一次规范效应。

责任编辑 李 坤