

## 符号、仪式与情感共鸣:青少年爱国主义情感培育的逻辑与理路

■ 王思怡 景甜甜

爱国主义是中华民族精神的核心,是凝聚民族力量、振奋民族精神的重要纽带。加强青少年爱国主义教育,引导其树立坚定的爱国信念,是一项具有战略意义的时代课题。当前学校爱国主义教育在认知与行为维度着力较多,但易忽视情感投入与青少年的主观体验,影响了教育效果。缺乏情感深度的教育,自然难以转化为持久坚定的爱国信念与自觉行动。近年来爱国主义教育领域呈现的情感转向,精准契合《中华人民共和国爱国主义教育法》以思想引领、文化涵育为核心的立法精神。情感是连接认知与行为的桥梁,唯有触动青少年的情感世界,引发共鸣,爱国理念方能内化于心、外化于行。符号(如国旗、国歌、纪念碑)与仪式(如升旗、纪念活动)是承载和传递爱国主义精神的重要载体,它们共同构建了青少年沉浸式情感体验的空间。基于此,本文聚焦符号、仪式与情感共鸣的内在关联,深入探讨青少年爱国主义教育的情感培育路径,以回应现实中的情感困境,推动青少年爱国主义教育向纵深发展。

### 一、青少年爱国主义情感培育的理论分析框架

爱国主义教育的情感培育,指通过创设情境,借助多样载体,激发、引导并升华青少年爱国情感,使其形成稳定爱国情怀的教育活动。爱国主义符号是承载相关精神、记忆与价值的特殊符号,可分为物质、精神和行为等类型。爱国主义仪式是围绕爱国主题,具有固定流程、规范动作与庄严场景的活动,旨在营造氛围,使参与者获得情感体验与精神洗礼。情感共鸣则表现为青少年在接触爱国主义相关符号与参与仪式时,被其中蕴含精神和情感所触动,产生认同、共情与升华。理解这一培育过程,需将其置于社会建构与心理过程。情感并非纯粹个体心理现象,而是深受社会文化塑造,与意义体系、社会关系及实践互动紧密相连。

(一)符号系统:国家认同建构的具象载体  
从符号学视角看,国家认同的维系在很大

程度上依赖于一套共享的符号系统。国旗、国歌、国徽、历史人物、纪念碑、特定建筑及象征性景观等,均是被赋予丰富政治文化意涵的符号,它们浓缩了国家的历史记忆、价值理念与集体理想,是抽象国家概念的具体表征。青少年通过反复接触、认知与解读,逐渐内化符号的意义。符号意义并非固定,而是在官方阐释、教育传递、媒体再现与个体理解的互动中不断被激活与再生产,从而持续为认同建构提供文化支撑。

(二)仪式实践:爱国情感培育的集体路径  
仪式理论为理解情感培育的集体实践提供了关键洞见。政治与纪念仪式作为一种高度形式化、规范化的象征活动,通过特定时空、程序、动作与话语,创造出区别于日常的“神圣时空”。在此时空中,个体注意力高度集中,共同参与象征行为,极易引发强烈的情感体验。涂尔干指出,集体仪式能产生“集体兴奋”,形成强大的社会团结感。爱国主义教育中的仪式,正是通过这种集体化、身体化的展演,将符号意义从认知层面推向情感体验层面,使参与者在情感共振中强化归属感,完成从个体认知到集体认同的情感跃迁。

(三)情感培育:爱国情怀培育的社会机制  
情感社会学将情感视为社会结构的组成部分与动力机制,认为其可被有目的地培育以服务特定社会或政治目标。爱国主义情感培育,是国家或社会机构通过符号、叙事与实践,有意图地激发、引导与塑造民众对国家正向情感联结的过程。该过程涵盖三个核心环节:首先是情感唤醒,借助符号与仪式触动个体情感触点;其次是情感导向,通过价值叙事将零散体验引向爱国轨道;最后是情感固化,借助常态化教育实践,将短暂共鸣转化为稳定持久的爱国情怀,从而为个体的国家认同筑牢情感根基。

二、青少年爱国主义情感培育的逻辑  
青少年爱国主义情感的发生与强化,并非一蹴而就,而是符号与仪式所承载的多种机制协同作用的结果。

(一)符号的意义赋予与情感锚定机制  
国家符号的首要功能,在于将抽象的国家概念转化为可感知、可记忆的具体意象。教育过程通过系统知识传授与意义讲解,将符号与国家的历史、民族特性、政权合法性以及核心价值紧密关联。例如,国旗的红色被诠释为象征着牺牲与奋斗,国歌承载着危亡时刻的不屈精神。当青少年接受这种意义赋予,符号便成为凝聚集体情感记忆与价值判断的“情感符号”。其出现能迅速激活相关的情感库存,如见国旗升起产生庄严感、闻国歌奏响产生肃穆认同感,从而使爱国情感获得稳定而具象的寄托对象。

(二)仪式的时空凝缩与情感强化机制  
仪式通过精心设计,将宏大历史或价值压缩于特定的时空片段之中。升旗仪式浓缩国家尊严与日常生活的联结;国家公祭日仪式通过默哀、献花等程序,将历史的苦难与对和平的珍视凝固于庄重的现场。这种时空凝缩制造出强烈的在场效应与情感聚焦。同时,仪式的程序性、重复性与规范性传递出秩序感、神圣感与不容置疑性。参与者统一的动作、表情与声音,构成了强烈的集体共在与情绪互染情境。在这种高度结构化的集体实践中,个体情感易被现场氛围裹挟放大,并因集体一致性而获得强化与确认,进而产生强烈的归属感与共同体一体感。

(三)叙事的话语建构与情感共鸣机制  
符号与仪式总是嵌入在更大的叙事框架之中。宏大国家叙事通过教科书、媒体宣传、主题教育活动等渠道,为青少年理解国家的过去、现在与未来提供意义蓝图。仪式中的演讲、宣誓、解说等话语元素,直接调用这些叙事,将当下行为与宏大的历史脉络、未来愿景相连接。例如,纪念五四运动时常讲述青年的担当故事,从而将历史热血与当下责任担当联结。这种叙事建构不仅提供认知理解,更旨在激发对先辈的敬仰、对机遇的珍视、对使命的认同等多重情感。当青少年个体的生命故事或人生理想与国家叙事产生交集或共鸣时,深刻的情感认同便更易发生。

(四)身体的参与体验与情感内化机制  
情感培育离不开身体的直接参与。观看与亲身参与仪式,其情感体验的强度与性质存在显著差异。亲手触摸红旗、高声唱出国歌、在纪念场所驻足、在志愿服务中践行爱国理念,这些身体性参与将抽象的情感转化为具体的肌肉记忆、感官体验与行动反馈。身体实践是知识、情感与价值内化的重要途径。通过身体的反复操演与沉浸式体验,爱国主义的符号意义与仪式感沉淀为个体的习性,成为一种近乎本能的、稳定的情感反应模式与行为倾向。体验式、实践性的教育活动的有效性,正在于打通了从认知到情感、再到身体记忆的内在通道。

### 三、符号赋能与仪式建构的青少年爱国主义情感培育理路

基于对情感培育机制及其影响因素的分析,提升青少年爱国主义教育的实效性,需从系统性、主体性与时代性三个维度进行优化。

(一)系统构建层次丰富、意蕴深厚的国家符号一仪式体系

教育设计应有意识地将分散的符号整合为有机的意义网络,通过课程教学、校园文化、社会实践进行系统化呈现与阐释,避免符号孤立与意义单薄。仪式设计应超越简单流程,深入挖掘其精神内核,注重仪式前的意义铺垫、仪式中的沉浸引导与仪式后的反思升华,以增强其庄重感、参与感与思想性。例如,将升旗仪式与讲述国旗故事、学习相关历史相结合;将参观纪念馆与开展主题研讨、创作纪念作品相衔接。

(二)充分尊重并激发青少年的主体能动性  
爱国主义教育要实现从“要我爱国”向“我要爱国”的转变,需创造更多让青少年主动探索、表达与实践的空间,鼓励其研究家乡的红色历史、采访身边的先进人物、自主策划爱国主题活动、就社会热点进行理性思辨。在仪式参与中,增加青少年主持、发言、展示等环节,使其从旁观者转变为建构者。教育者应倾听青少年的情感反馈与观念困惑,通过平等、理性对话引导

他们完成从情感共鸣到理性认同的跃升。

(三)积极创新新媒体语境下的培育策略与形式

主动拥抱新媒体,善于运用大数据、虚拟现实、增强现实等技术,开发沉浸式、互动式爱国主义数字教育资源与体验项目,如“云游”红色场馆、历史情景VR体验等,以突破线下资源的时空限制。鼓励和支持创作传播兼具思想性、艺术性与网络特色的爱国主义文化产品,用青少年熟悉的语态和形式讲述中国故事。同时,加强媒介素养教育,提升青少年在海量信息中辨识真伪、理性思考、抵制错误思潮的能力,引导其在新媒体空间进行文明、理性、有深度的爱国表达。

(四)注重日常生活实践中的情感涵育

爱国主义情感的体验固然重要,但其根基在于日常生活的浸润。学校应将爱国情怀的培养融入学科教学、班级管理、志愿服务、国际交流等方方面面。引导青少年将爱国之情转化为具体行动,如刻苦学习、关爱他人、遵守社会公德、保护环境、传承优秀传统文化等,使爱国主义成为一种可感、可践行的生活方式与道德情操,从而实现情感培育从特定场景向生活世界的持久延伸。

青少年爱国主义教育是关于国家未来与民族精神传承的系统工程。在价值多元、媒介革新的时代背景下,其本质是通过意义赋予、时空凝缩等多重机制,推动个体与集体情感相互激荡、彼此强化的复杂社会心理过程。教育效果受青少年主体性诠释的调节,在新媒体环境下呈现效能提升与风险并存的双重面相。未来的爱国主义教育需把握情感培育规律,推动理念与实践的双重革新,让爱国主义转化为青少年内心深厚、理性且持久的感力量。

基金项目:2024年度大学生创新创业训练计划项目一创新训练项目(省级)《爱国主义教育法》在青少年中的认知与接受度调查》(项目编号:S20410721074)。

(作者单位:宝鸡文理学院教育学院)

## 广西边境民歌铸牢中华民族共同体意识的“守”与“通”

■ 陆秋菊

### 一、引言

广西边境地区是我国多民族聚居、跨文化交汇的前沿,民歌作为兼具交流纽带与文化屏障双重属性的载体,在跨文化场景中通过“通”与“守”的辩证实践铸牢中华民族共同体意识。“通”即借日常互动、节庆聚会、现代传播打破文化隔阂,联结情感;“守”则坚守中华文化立场,以民族记忆与价值抵御外国文化入侵,守护文化安全。

广西边境线漫长,聚居壮、瑶、苗等民族,与东南亚国家接壤,兼具多元文化交流优势,也面临外来文化渗透风险。民歌作为壮族精神与中华文化的载体,既打破界限促进交流,又锚定文化根基守护认同。探究民歌“通”与“守”实践,以文化为载体铸牢中华民族共同体意识、维护边境安全具有重要意义。

### 二、广西边境民歌“通”的实践形态

(一)日常互动中以歌为媒消弭隔阂  
广西边境各民族联系密切,民歌是日常交流的工具。壮族、汉族、瑶族等群众虽语言有别,却能通过民歌旋律与歌词意境理解诉求,打破了语言壁垒让民族团结的理念随歌声渗透;农忙时不同民族伴着民歌协同劳作,让瑶族的情感联结在日常互动中自然生成。这种“以歌通心”的实践,为中华民族共同体意识的生长打下了基础。

(二)节庆活动中多元参与凝聚共识

边境节庆活动是民歌跨文化交流的载体,以三月三歌圩节为代表。农历三月三,壮族唱民歌,汉族山歌、瑶族长鼓舞也加入,越南边民也加入进来。对歌环节,不同的群体用民歌即兴创作交流情谊,民歌被更多的人接受,成为凝聚多元文化的精神符号,促进跨文化认同。

(三)现代传播中突破时空扩大认同  
新媒体打破民歌传播时空限制。民间艺人、文化工作者将民歌与现代音乐结合,制作音视频在网络上进行传播,吸引了国内外的受众参与互动。部分村寨直播民歌演唱、歌圩盛况,使民歌交流扩展到更广的空间,增大了其文化影响力和认同覆盖面。

### 三、民歌“守”的文化安全防线功能

(一)日常场景“守认知”  
面对外来文化碎片化渗透,以民歌强化正确认知。民歌以“润物无声”的方式,在劳动、亲友相聚、人生礼仪等日常活动中传递正确的社会价值观。通过创编、宣扬爱国主义与维护民族团结题材的民歌,将中华民族的历史记忆融入日常。通过“以歌守心”的实践,守护边境群众的中华民族共同体认同。

(二)节庆交流“守主体”

在广西边境节庆中,以民歌坚守中华文化立场。如“三月三”对歌围绕中华美德、守边记忆等展开,即便有外国边民参与,也不迎合异国偏好,传递“中华文化多元一体,民歌文化是中华

文化重要组成”的认知。“以歌守魂”展现中华文化的包容性,避免文化主体迷失,确保中华民族共同体意识不被外来文化稀释。

(三)现代传播“守安全”

新媒体传播中,民歌的“守”表现为对不良文化的主动防范。文化工作者创编民歌即便采用国际流行的音乐编曲,歌词仍坚持以民族团结、家国情怀为主题;面对外来文化传播的错误价值观,民间艺人通过创作“反渗透”民歌直接引导受众辨别是非。让民歌成为边境文化安全的“防火墙”,“以歌守关”为中华民族共同体意识铸牢传播防线。

### 四、结语

广西边境民歌的跨文化交流始终围绕强化中华民族共同体意识,“通”以歌凝情感,使各族群众形成情感共鸣与价值共识,使“守”从被动防御转为主动坚守;而“守”是明确边界,确保跨国交流中保持友好理念、守文化身份,防范民歌交流沦为文化同化工具。“守”与“通”是铸牢中华民族共同体意识的一体两面,以民歌沟通交流,强防御,让其成为边境文化安全、民族共同繁荣的重要载体。

基金项目:2025年度广西高校中青年教师科研基础能力提升项目“中华民族共同体意识下的广西边境地区民歌文化融合研究”(项目编号:2025KY1290)。

(作者单位:广西城市职业大学)

## 蒙台梭利语言教育思想对大班幼儿阅读素养的启示

■ 陈湘莲 谷峰霖

### 一、引言

阅读素养是儿童早期发展的关键组成部分,涵盖阅读兴趣、阅读能力与阅读习惯三个维度。(3—6岁儿童学习与发展指南)语言领域“阅读与书写准备”中明确指出教育者应为幼儿营造良好阅读环境,提供丰富适宜的图画书,通过陪伴阅读、鼓励表达、同伴讨论等方式,激发幼儿阅读兴趣,提升阅读能力。大班幼儿正处于阅读能力发展的敏感期,其阅读素养的提升对于个人长远学习与未来发展具有基础性作用。

### 二、蒙台梭利语言教育思想的应用价值

在现实教育情境中,大班幼儿阅读活动面临形式化、小学化与精英化的困境,偏离以幼儿为中心的教育的本质。而蒙台梭利语言教育思想能为教育者组织阅读活动提供理论支撑和实践指导。在语言活动中,创设“有准备的环境”激发幼儿在在阅读兴趣的物理与心理空间,有助于打破环境创设形式化的现状;感官操作与自主工作习得语言的方法为不尊重幼儿学习规律的小班化教学提供替代性方案,“以儿童为中心”的理念引导教育者关注全体幼儿,为缓解精英化倾向提供实践路径。

### 三、基于蒙台梭利思想的大班幼儿阅读素养提升策略

针对大班幼儿阅读活动中存在的问题,小学化与精英化等亟待解决的实际问题,为提高大班幼儿阅读素养,教育者要基于蒙台梭利语言教育思想进行阅读环境的创设,精选适宜的阅读材料,并提供个性化的支持与引导。

#### (一)阅读环境创设策略

蒙台梭利语言教育思想高度重视环境对儿童发展的支持作用,强调通过有准备的环境激发幼儿的阅读兴趣。这一策略包含物理环境与心理环境两个维度。在物理环境创设方面,教育者应当依据大班幼儿的身心发展特点,合理规划阅读空间布局。例如,利用教室的安静角落设置阅读区,配备适合幼儿身高的书架和舒适的座椅;在墙面布置图文并茂的阅读材料,创设互动式的阅读环境。在心

理环境营造方面,教育者需要建立宽松、接纳的阅读氛围,尊重幼儿的个体差异,允许幼儿按照自己的节奏进行阅读,鼓励幼儿通过多种方式表达对阅读内容的理解。

#### (二)阅读材料选择策略

阅读材料的选择直接影响幼儿的阅读体验和效果。基于蒙台梭利以儿童为中心的核心理念,阅读材料应当符合大班幼儿的认知特点和兴趣需求。一方面,在内容上要注重多样性,涵盖故事类、科普类、生活类等不同题材,满足幼儿多方面发展的需要。另一方面,在难易程度上具有层次性,既要适合集体共读的材料,也要有供幼儿自主选择的读物。特别需要强调的是,教育者应当充分尊重幼儿的自主选择权,在提供适宜阅读材料的基础上,允许幼儿根据个人兴趣选择阅读内容,从而培养幼儿阅读的主观性和持久兴趣。

#### (三)教育者支持引导策略

教育者在幼儿阅读发展中扮演着关键角色。蒙台梭利教育思想指出教育者应当从传统的知识传授者转变为幼儿阅读活动的观察者、支持者和引导者。具体而言,教育者首先需要通过系统观察,了解每个幼儿的阅读特点和发展水平,在此基础上提供个性化的支持。其次,教育者应当善于运用多种教学策略,如提问引导、情景创设、多媒体辅助等,丰富阅读活动的形式,提升幼儿参与度。此外,教育者还应注重培养幼儿的阅读迁移能力,通过故事创编、角色扮演等活动,促进幼儿将阅读经验与生活经验相联结。

#### 四、结论

蒙台梭利语言教育思想“以儿童为中心”的核心理念为提升大班幼儿阅读素养提供了科学的理论框架和实践指南。教育工作者应深刻理解蒙台梭利语言教育思想,将环境创设、材料选择和个性化引导有机结合,并在实践中根据幼儿个体差异进行创造性应用。同时,应避免对蒙氏教育理念的生搬硬套,结合本土文化情境与幼儿实际进行灵活调适,方能在真正意义上促进幼儿阅读素养健康发展。

(作者单位:云南师范大学教育学部)

## Retinex 与自适应补光的浑浊养殖水体图像增强及轻量化目标识别方法

■ 李亚茹 李斌 陈刘芮

针对高浑浊养殖水体成像模糊、色偏严重、目标识别精度不足等问题,本文提出融合暗通道先验、Retinex 色彩校正与自适应补光的水下图像增强方案,构建改进 YOLOv8 轻量化目标识别模型。试验表明,该方案可显著提升浑浊水体成像质量,目标识别率达 95% 以上,端侧推理速度满足无人船实时监测需求,为智慧渔业提供有效技术路径。

### 一、引言

智慧渔业与无人船巡检技术的发展,对水下养殖环境的高精度实时监测提出了迫切需求。然而,高浑浊养殖水体中悬浮颗粒物密集、光线散射严重,导致采集到的图像普遍存在对比度低、边缘模糊、色彩严重偏绿或偏黄等问题,直接影响了后续目标(如鱼类、饲料、病害区域)的识别精度。传统的水下图像增强算法,如直方图均衡化或单一的去雾模型,难以同时解决浑浊引起的退化与色偏耦合问题;而现有的深度学习目标检测模型(如 YOLO 系列)虽精度较高,但在无人船端侧部署时面临计算量大、推理速度不足的挑战。为此,本文提出一种融合暗通道先验、Retinex 色彩校正与自适应补光的图像增强方案,并在此基础上构建改进 YOLOv8 的轻量化目标识别模型。实验结果表明,该方法可显著提升浑浊水体成像质量,目标识别率达 95% 以上,且端侧推理速度满足无人船实时监测需求,为智慧渔业提供了有效的技术路径。

#### 二、核心技术

图像增强预处理采用三模块融合策略——暗通道先验去浑浊(修正蓝绿通道)、Retinex 色彩校正(MSR+引导滤波)、自适应补光(动态伽马校正),顺序执行消除模糊与色偏。轻量化目标识别基于改进 YOLOv8;替换主干为 MobileNetV4(参数量减 40%)、颈部融合 CBAM 注意力、损失函数改用 Wise-IoU v3,并通过 TensorRT INT8 量化部署。在 Jetson Orin NX 上推理速度达 28FPS,满足无人船实时需求。

#### 三、总结

本文针对高浑浊养殖水体成像模糊、色偏严重及目标识别精度不足的问题,提出了融合暗通道先验、Retinex 色彩校正与自适应补光的图像增强方案,并设计了基于改进 YOLOv8 的轻量化目标识别模型。实验结果表明:增强后的图像清晰度与色彩还原度显著提升,峰值信噪比(PSNR)平均提高 6.8dB;目标识别平均精度(mAP@0.5)达到 95.3%,相较于原始 YOLOv8 提升 11.2 个百分点;端侧推理速度达 28FPS,满足无人船实时监测需求。该技术路径有效克服了浑浊水体对视觉感知的干扰,为智慧渔业中的自动投喂、病害预警及生物量估算提供了可靠的技术支撑。未来工作将探索更多无人船协同下的增量学习与模型自适应更新,进一步提升复杂养殖场景下的泛化能力。

(作者单位:青岛恒星科技学院)

## 粮食产业区域需求差异对学生跨省就业流向的影响探讨

■ 何庆文

粮食产业在区域间形成的岗位密度、技能需求与发展空间差异,使高校学生在择业时逐渐呈现跨省流动趋势。生产区、加工区与流通中心在吸纳能力上的梯度变化,让学生在岗位成长性、薪酬边界与专业契合度的衡量中自发形成方向性迁移。区域需求差异因而成为影响就业流向的重要力量。

粮食产业在全国分布呈现集聚与分工并行的格局,主产区强调稳定供给,加工区突出技术密集,流通中心侧重新兴服务,使区域在人才需求结构上自然拉开差异。高校毕业生在择业时常将岗位成长性、区域吸引力与专业适配度纳入考量,使就业流向与区域产业需求出现紧密关联,跨省流动由此呈现结构化特征。

### 一、区域需求差异对高校学生跨省就业流向的影响分析

(一)岗位差异对就业选择的影响  
岗位性质的差异在就业选择中形成了最直接的分流作用,尤其在生产、加工与流通任务中的技能要求和成长节奏上表现明显。加工区在工艺控制、设备维护和流程协同方面的岗位密度更高,学生能够依托操作平台、质量体系与技术团队积累更快经验,使这些区域在吸引力上

远强于主产区的基础性岗位;而主产区岗位多强调稳定执行和流程管控,使部分专业背景较强的学生难以获得发展空间,因而更倾向外向省的技术密集型产业。流通中心因强调综合判断与供应链协同,使学生在择业时将跨省就业视作拓展机会,使整体流向呈现结构化分布,更带有持续增强的趋势。

### (二)区域发展差异对跨省流动的影响

区域发展差异常伴随产业协同程度、薪酬边界与生活成本差异共同出现,使学生在评估岗位地点时形成多维判断。加工集聚区和消费中心因产业链更完整,能够提供更开阔的晋升轨道与更稳定的收入区间,使学生在衡量成长空间时将这些区域视为外省流动的优先目标;而发展差异偏低的地区在公共服务、生活设施与职业资源上相对有限,使毕业生对长期安置的预期减弱,于是跨省就业的意愿在机会权衡中不断被增强。吸引差不仅限于经济因素,又在于产业生态与职业体验的叠加,使学生在迁移决策中呈现明显方向性。

(三)专业契合对流向稳定的影响  
专业所形成的能力结构与岗位需求之间

的契合度,常在就业稳定性上产生关键作用。食品工业与机械类学生在加工区更容易找到与课程训练贴合的岗位,使其依托成熟的技术体系保持较高留存率;而市场、管理与物流类专业更易融入供应链整合或交易功能突出的区域,使角色适配更为顺畅,若专业能力与岗位要求偏离,学生在适应阶段易出现动力不足,进而再在短周期内重新选择就业地点,使空间流向再调整。契合度的影响不仅限于技能匹配,又在于职业认同与发展节奏的贴合,使其成为流向能否保持稳定性的核心因素。

区域需求差异塑造了岗位吸引力与成长节奏,使高校毕业生在流动选择上出现稳定的空间指向。就业迁移的形成并不限于薪酬比较,又在于区域产业能否提供与其能力结构相契合的发展机会。伴随粮食产业持续分工深化,跨省流向将进一步呈现结构化与群体化特征。

基金项目:课题“国家粮食重点产业人才供需状况研究”受武汉轻工大学科研项目资助(supported by Research and Innovation Initiatives of WHPU)。

(作者单位:武汉轻工大学)

## 面对自动驾驶的半自动化数据标注关键技术及落地应用研究

■ 曹圳钰 屈静瑶 刘萌萌

随着智能汽车产业高速发展,自动驾驶感知算法持续迭代升级,高精度、高质量的标注数据已成为算法训练与优化的核心基石。传统人工标注效率低、成本高、误差大,难以满足海量交通数据处理需求。本文聚焦自动驾驶半自动化数据标注关键技术,深入剖析人机协同标注运行模式,结合复杂交通实景场景,探究技术实际落地应用情况,总结当前行业现存痛点与难点,并针对性给出优化改进策略,为智能驾驶数据标注体系升级与高效应用提供理论参考。

### 一、引言

自动驾驶系统的感知模型严重依赖于大规模、高质量的标注数据。然而,传统人工标注方式存在效率低、成本高、一致性差等瓶颈。以激光雷达点云和图像联合标注为例,单帧 3D 目标框标注耗时可达数分钟,标注成本占据数据集构建总成本的 60% 以上。为解决这一难题,半

自动化数据标注技术应运而生——通过预标注模型、主动学习、人机协同等策略,在保证精度的前提下大幅减少人工干预。当前,国内外主流自动驾驶企业(如 Tesla、Waymo、Cruise)及数据服务商(如 Scale AI、澳鹏)均已部署半自动化标注流水线,但针对复杂场景(遮挡、小目标、恶劣天气)的泛化能力、标注质量闭环与工程落地效率仍有待提升。

### 二、核心技术

半自动化标注核心为“机器预标注+人工校正”,含四环节:预标注模型——针对 2D 检测(YOLOv8)、3D 点云(PointPillars)、语义分割(PIDNet)及多模态融合生成初始结果;主动学习——基于不确定性/代表性筛选策略,减少 50% 人工量;人机协同接口——支持一键补全、轨迹插值与冲突检测;质量闭环——含自动化一致性校验、人工抽样复核及持续学习更新。四

者协同保障高效高质量标注。

### 三、总结

半自动化数据标注已成为自动驾驶规模化的必由之路。本文系统分析了预标注模型、主动学习、人机协同接口及质量闭环四项核心技术。在落地应用方面,该技术已在多个场景取得显著成效:例如,某自动驾驶公司采用 3D 点云半自动化流水线后,单帧标注时间从 4 分钟降至 40 秒,人工工作量减少 85%,标注一致性提升至 98%;在车道线标注任务中,结合主动学习仅需标注 20% 的样本即可达到全监督 90% 的性能。然而,当前仍面临极端场景预标注失败率高、多模态数据时空对齐误差累积等挑战。大模型驱动的智能预标注能力、边缘端实时主动学习,以及联邦学习框架下的隐私保护标注协作。

(作者单位:青岛恒星科技学院)