

公共安全行业标准
《车辆图像识别 车辆特征数据》
(征求意见稿)

编制说明

标准起草组

2021年4月

公共安全行业标准《车辆图像识别 车辆特征数据》(征求意见稿) 编制说明

一、工作简况

1、任务来源

(1) 任务情况

根据公安部科技信息化局《关于下达 2020 年度公共安全行业标准制制订计划的通知》(公科信标准[2020]37 号)的要求,由公安部交通管理科学研究所负责公共安全行业推荐性标准《车辆图像识别-车辆特征数据》(项目计划号:2020BZ096)的制定工作。

(2) 目的意义

《新一代人工智能发展规划》(国发〔2017〕35 号)中指出:“要建设面向人工智能的公共数据资源库、标准测试数据集、云服务平台等,形成人工智能算法与平台安全性测试评估的方法、技术、规范和工具集。促进各类通用软件和技术平台的开源开放。要逐步建立并完善人工智能基础共性、互联互通、行业应用、网络安全、隐私保护等技术标准”。《交通强国建设纲要》中指出要推动大数据、互联网、人工智能、区块链、超级计算等新技术与交通行业深度融合,推进数据资源赋能交通发展,构建泛在先进的交通信息基础设施。标准化的车辆特征数据,是推动更深层次的数据共享、智能应用的交通信息基础设施。《机动车号牌图像自动识别技术规范》(GA/T 833-2016)重点对机动车的号牌识别及其他基础信息识别项提出了技术要求,并规定了试验方法,但并未对数据本身进行约束。

车辆作为交通场景中的主要行为个体,对其进行全方位感知和智能化分析是公安大数据智能化建设中的重要环节之一。从外观上来说,车辆具有车型车款、车身颜色等整体性特征以及车牌号码、天窗、年检标、挂件、摆件、喷涂以及驾乘人员等个体化特征,这些所有的属性信息组合起来形成了车辆独一无二的“车辆特征”,“车辆特征”作为车辆身份的判定依据,比单纯的车牌号码更加可靠。车辆识别是从车辆外观图片中提取车辆的多维度属性特征,并将各个特征结构化表示的过程。该技术在公安刑侦、违法监测、缉查布控等方面均有着重要的研究价值和广泛的应用前景。目前,基于人工智能的车辆特征识别技术在公安交管行业已经落地应用,但存在以下三方面的问题:第一,不同厂家建设的系统识别粒度不一致。建设较早的仅能识别号牌及基础车型,较新的除了外观基础信息,还能识别车内驾驶人有无系安全带,有无使用手机等行为特征。第二,不同厂家建设的系统识别结果不能互通。对于号牌号码、号牌种类等有标准明确规定的信息项可以做到数据互通,但对于驾驶人使用手机等无标准进行明确规定的信息项,各个系统定义不同,无法做到数据互通。第三,个别系统开发方缺乏对车辆相关信息的知识储备,对车辆属性定义混乱,不利于实际应用,例如:部分系统将大货车、小轿车等车辆规格维度的概念以及救护车、出租车等车辆使用性质维度的概念均作为“车辆类型”中的一种。

因此,为适应人工智能车辆识别技术的发展趋势,针对国家交通强国建设纲要需求,为支撑公安大数据智能化建设、支撑不同车辆图像识别系统间的数据交换、加强车辆特征识别实战应用效果、统一车辆特征数据标准,需要制定《车辆图像识别 车辆特征数据》,从特征数据定义、类型、格式规范等方面着手,为行业内适用于各种机动车的车辆识别技术与产品提供技术规范。

2、起草单位情况

(一) 标准起草单位

本标准负责起草单位:公安部交通管理科学研究所。

本标准参加起草单位：中国科学院自动化研究所。

（二）标准起草单位工作情况

公安部交通管理科学研究所（以下简称“交科所”）：总体负责标准制定工作，组织形成标准征求意见稿、送审稿、报批稿等各个版本的标准文本、编制说明，以及标准征求意见汇总处理表等材料；收集整理全国各地公安交通管理部门的标准制定意见建议。

中国科学院自动化研究所：参与标准制定工作，负责从识别能力等技术角度提出标准制定意见建议。

3、主要起草人及其所做的工作

本标准主要起草人为：蔡岗、王金桥、张森、郭海云、黄淑兵、张慧辰、李小武、尤冬海、陈盈盈。各主要起草人所做工作见下表：

序号	单位名称	起草人	主要工作
1	公安部交通管理科学研究所	蔡岗	负责标准制订技术内容的总体框架、总体内容的制定、全面把握以及标准文本编写、统稿、校核
		张森	参加标准文本的编写，负责标准术语和定义的研究。
		黄淑兵	参加标准文本的编写，负责车辆特征数据总要求的研究。
		张慧辰	参加标准文本的编写，负责像素、角度等车辆图像要求的研究。
		李小武	参加标准文本的编写，负责位置、号牌、车型等特征要求的研究。
		尤冬海	参加标准文本的编写，负责车辆区域要求的研究
2	中国科学院自动化研究所	王金桥	参加标准文本统稿，负责车辆特征数据总要求的研究
		郭海云	参加标准文本的编写，负责车辆特征数据格式的研究
		陈盈盈	参加标准文本的编写，负责车辆图像格式的研究

4、主要工作过程

第一阶段：2020年3月至2020年7月，标准制定预研申请立项。在此期间，交科所成立标准制定预研小组，重点研究了与车辆图像识别相关的标准，主要包括：《道路车辆 车辆识别代号（VIN）》（GB 16735-2019）、《道路车辆 世界制造厂识别代号（WMI）》（GB 16737-2019）、《道路交通管理 机动车类型》（GA 802-2019）、《机动车号牌图像自动识别技术规范》（GA/T 833-2016）、《公安视频图像分析系统 第2部分：视频图像内容分析及描述技术要求》（GA/T 1399.2-2017）。通过对相关现有标准的研究分析，完成了预研申请立项。

2020年7月立项批准后，根据全国道路交通安全管理标准化技术委员会（以下简称“交标委”）通知要求，交科所作为牵头起草单位，中国科学院自动化研究所为标准参加单位，成立了9人组成的标准起草组，商讨制定工作事项。2020年7月起，标准起草组深入调研各大系统集成商、车辆识别算法开发公司车辆识别结果数据定义现状，总结车辆特征数据分类和定义的宝贵经验。

第二阶段：2020年8月至2021年3月，编写标准征求意见稿。

根据要求，标准起草组制定了项目实施计划表。标准起草组在收集国内车辆识别相关信息项

相关技术资料的基础上，积极与海康、大华、宇视、华为、以萨、商汤、格灵深瞳等系统集成商、车辆识别算法开发公司专家沟通，对标准制订草案进行探讨，收集汇总对于标准制订草案的意见和建议，在此基础上，标准起草组完成了标准征求意见稿。

二、编制原则

1、规范性原则

本标准文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

2、科学性原则

术语和定义部分，将车辆特征划分为两个层级共计 36 个维度特征，条理清楚、层次清晰，符合对车辆特征的认知。

“4 车辆图像要求”部分，明确提出了对车辆图像的质量要求，有效保证了满足质量要求的数据都是可用的。

“5 车辆特征数据格式”部分中，已有现行标准明确定义过代码值的数据项，引用现行标准；无现行标准明确定义过代码值的数据项，依照相关标准进行定义。号牌种类、号牌颜色、号牌号码取值引用 GA/T 833 相关定义，号牌规格依照 GA 36 相关描述定义，车辆类型、车辆子类型依照 GA 802 关于车辆规格和类型的描述定义。

以上，都体现了本标准的科学性。

3、先进性原则

标准化的车辆特征数据，能够支撑不同车辆图像识别系统间的数据交换、加强车辆特征识别实战应用效果。

在数据格式方面，针对部分将来存在扩展可能的信息项，定义了公共数据格式。在公共数据格式的基础上通过键值字典区分不同的特征数据，为将来可能的数据项扩充提供便利。

以上，都体现了本标准的先进性。

三、标准内容的起草

1、主要技术内容的确定和依据

(1) 标准的范围

本标准规定了车辆特征数据的分类方法及数据格式，应用于车辆图像识别算法识别结果的表述、不同车辆图像识别应用系统之间的数据交换。参照了《机动车号牌图像自动识别技术规范》（GA/T 833-2016）以及《公安视频图像分析系统 第2部分：视频图像内容分析及描述技术要求》（GA/T 1399.2-2017）。

(2) 术语和定义

“监控图像”。为明确车辆特征数据所描述的车辆的来源，确保原始图片的质量，首先明确定义了“监控图像”是符合《道路车辆智能检测记录系统通用技术条件》（GA/T 497）标准的系统所拍摄的过车图片，或从视频监控设备中获取的图片。

“车辆图像”。由于车辆在监控图像中只占一部分，同时为了规范不同系统之间信息交换时车辆图像的具体范围，定义了“车辆图像”是利用基于深度学习的车辆检测算法，从“监控图像”中，检测出的车辆所在矩形区域的图片。

“目标”。对挂件、摆件、纸巾盒等客观存在的物体进行数据格式定义时，存在抽象的公共数据格式，为便于对公共数据格式进行描述，定义了“目标”，其包括机动车，车内挂件、摆件、纸巾盒等监控图像中可观察到的、客观存在的物体。

“车辆特征数据”是利用车辆特征识别技术，从“车辆图像”中识别出的特征信息。由于车辆特征维度多，每个维度的属性多，为了清晰、完整地表达可识别的车辆特征，定义了由位置特征、号牌特征、车型特征、驾驶行为特征、个性化特征和车辆特征向量六部分组成的车辆特征数

据，同时对每一部分进行进一步的细分。位置特征分为车辆位置、拍摄方向。号牌特征参考GA 36中关于机动车号牌外观的描述以及GA/T 833中关于号牌识别信息项的要求，结合识别算法可达到的技术水平，细分为了号牌状态、号牌种类、号牌颜色、号牌规格、号牌号码。车型特征参考GA 802中关于机动车规格、类型的定义，结合识别算法能够达到的分类粒度，细分为了车辆类型分类、车辆类型子分类、车身颜色和品牌型号。驾驶行为特征主要参考《中华人民共和国道路交通安全法》、《违法公安行政管理行为的名称及适用意见》、《道路交通管理信息代码 第31部分：交通违法行为类别代码》（GA/T 16.31-2017）等法律、文件、标准中关于违法驾驶行为的规定，结合识别算法能够达到的识别粒度，细分为了有无系安全带、有无使用手机等11类。个性化特征主要根据各地交警在实战用经常用于甄别车辆的外观特征，结合算法实现可行性，细分为粘贴物、破损、天窗等10类。

“姿态”。为了便于对车辆图像做出具体的角度要求，定义了车辆姿态，具体分为水平转动角、俯仰角和倾斜角。

（3）车辆图像要求

为了确保实际应用中车辆特征数据的可用性、准确性，对车辆图像的像素、角度、质量以及图像格式做出了具体要求。主要参考了《机动车号牌图像自动识别技术规范》（GA/T 833-2016）中的图像要求。

（4）数据格式要求

为便于不同信息系统间的交换和理解，使用JSON字符串表示车辆特征数据，JSON字符串中的key值一律使用拼音缩写。

根据术语及定义中关于车脸特征数据的定义，规定了6大类36小类信息项及其key值，同时对每一个小类的具体数据格式进行了定义。对存在共性的信息项，抽象出了位置信息格式、行为特征数据格式、以及个性化特征数据格式等3类公共数据格式。不同类型目标的位置信息数据格式是公共位置信息格式在不同类型目标的具象化；不同的行为特征数据格式是公共行为特征数据格式在不同行为特征的具象化；不同的个性化特征数据格式是公共个性化特征数据格式在不同个性化特征的具象化。

已有现行标准明确定义过代码值的数据项，引用现行标准；无现行标准明确定义过代码值的数据项，依照相关标准进行定义。例如：号牌种类、号牌颜色、号牌号码取值引用GA/T 833相关定义，号牌规格依照GA 36相关描述定义，车辆类型、车辆子类型依照GA 802关于车辆规格和类型的描述定义。

（5）附录

本标准包括1个规范性附录：号牌特征代码集以及2个资料性附录：车型特征代码集和个性化特征代码集。

号牌特征代码集对多个维度的号牌特征信息项进行了规定，包括：“表A.1号牌状态代码表”、“表A.2号牌种类代码表”、“表A.3号牌颜色代码表”。其中号牌种类代码表符合GA/T 16.7的规定。

车型特征代码集对多个维度的车型特征信息项进行了规定，包括：“表B.1车辆类型分类代码表”、“表B.2车辆类型子分类代码表”、“表B.3车身颜色代码表”。

个性化特征代码集对多个维度的个性化外观特征信息项进行了规定，包括：“表C.1车窗粘贴物颜色代码表”、“表C.2摆件类别代码表”、“表C.3天窗形态代码表”、“表C.4倒车镜缺失形态代码表”。

2、标准中英文内容的汉译英情况

本标准的标题、术语和定义的英文表述经交科所具有海外留学经历的员工张进核对，认为英文较准确地表达了中文的真实意思，翻译语句通顺，符合英文习惯。

四、主要试验验证结果及分析

无。

五、标准水平分析

本标准从特征数据定义、类型、格式规范等方面着手，从多个维度详细定义了机动车特征数据，条例清晰、层次分明，为行业内各种机动车车辆识别技术与产品提供技术规范，能够支撑不同车辆图像识别系统间的数据交换、加强车辆特征识别实战应用效果、统一车辆特征数据标准。依托全国版公安交通集成指挥平台中车辆特征智能识别模块可以有效保证标准的实用性、实战性及先进性，达到国内领先水平。

国内外并无相关标准，《机动车号牌图像自动识别技术规范》（GA/T 833-2016）中存在对机动车的号牌识别及其他基础信息识别项的技术要求，并规定了试验方法，但并未对数据本身进行规范性约束。

六、采标情况

无。

七、与我国现行法律法规和有关强制性标准的关系

本标准号牌特征的分类以及车辆类型的分类分别遵照了《中华人民共和国机动车号牌》（GA 36-2018）以及《道路交通管理 机动车类型》（GA 802-2019）。

《中华人民共和国机动车号牌》（GA 36-2018）对机动车号牌的分类、规格、颜色进行了定义，本标准中号牌特征部分关于号牌种类、号牌颜色完全按照 GA 36 中的定义进行划分，号牌规格参照 GA 36 中号牌规格，结合实际识别算法能力进行了简化。

《道路交通管理 机动车类型》（GA 802-2019）对机动车类型从结构、规格、使用性质等方面进行了定义。本标准结合实际识别算法能力，进行了适当简化，具体来说：（1）车辆类型分类参照 GA 802 中关于机动车的规格分类进行简化。（2）车辆类型子分类参照 GA 802 中关于机动车的结构分类进行简化。举例来说：由于实际识别算法识别粒度不足，将重型货车与中型货车作为重中型货车，摩托车不区分普通和轻便，但总体符合 GA 802 中的规格分类；重中型货车进一步分为罐式、箱式、栏板式、平板式，与 GA 802 中的货车结构分类符合。

八、重大分歧意见的处理过程和依据

无。

九、标准性质的建议

根据《中华人民共和国标准化法》规定，对保障人身健康和生命财产安全、国家安全、生态环境安全以及满足经济社会管理基本需要的技术要求，应当制定强制性标准。本标准主要规定了车辆图像特征识别应用场景中，车辆特征数据内容及格式的一般要求，不直接涉及人民生命、财产安全、国家安全，不属于强制性标准的范围，建议为**推荐性**标准。

十、贯彻标准的要求和建议

建议标准起草单位结合“公安交通集成指挥平台”中的“车辆特征智能识别及图片检索比对系统”，开展标准的实际应用。

建议全国道路交通安全管理标准化技术委员会及时组织标准的宣贯培训工作。

建议各地公安交通管理部门积极开展基于标准化车辆特征数据开发的“车辆特征智能识别及图片检索比对系统”的应用，在实际的车辆轨迹分析、嫌疑车辆分析研判中贯彻应用该标准。

十一、废止、替代现行有关标准的建议

无。

十二、其他应予以说明的事项

无。