基于机器视觉的驾驶员后视镜查看行为识别系统设计

一. 项目完成人及所在单位：黄波，机械与汽车工程学院

二. 项目简介：

来源于厦门理工学院2015-2016学年研究生科技创新计划项目。统计数据表明，25%~30%的交通事故与驾驶员的警觉状态直接相关，其中车辆转弯、并线、变更车道等转向操控过程是交通事故的主要发生场合之一，尤其常见于驾驶员未注意车辆转向侧后方交通信息的情况。驾驶员后视镜查看行为的实时检测和必要提醒有利于降低此类交通事故的发生概率。本项目基于机器视觉和图像处理技术对该行为进行探索和研究，提出了与之相关的检测方法和技术方案，并采用大量的实验和算例进行验证，最终开发出驾驶员后视镜查看行为检测系统。本研究对于降低因驾驶员未查看后视镜或未有效查看后视镜而产生的交通事故的发生率具有重要的应用意义。

三. 主要研究内容及创新点：

针对传统的驾驶员头部姿态估计方法中因人眼、鼻角和嘴巴等脸部细节特征定位或构造人脸2D和3D模板库，而导致实时性差、抗干扰能力差和准确率下降等因素，本项目提出了一种仅以驾驶员脸颈部轮廓作为处理目标的驾驶员后视镜查看行为检测方法，算法任务量小、实时性好、鲁棒性高；基于驾驶员行为特性，提出一种驾驶员脸颈区域静态识别定位算法，用于在车辆启动时，完成驾驶员脸颈皮肤在当前光源条件下的灰度均值学习和脸颈区域静态搜索识别；提出一种驾驶员脸颈区域动态识别定位算法，用于在车辆行驶时，完成驾驶员脸颈皮肤灰度均值学习和脸颈区域快速跟踪识别，此基础上提取驾驶员脸颈可见皮肤轮廓并定义了以颈部基点垂线划分的左右面积比特征参数，图像处理结果表明（见图1），算法具有较好的的识别效果和自学习能力；针对由于驾驶员脸型差异等等因素而导致的基准特征参数的不同，本项目结合驾驶眼动凝视数据分析揭示了特征参数的累积概率局部峰值定律，据此提出一种后视镜查看行为的阈值判定原理，实验数据表明，有效的后视镜查看数据更新累积概率可完成特征参数的自适应调整；系统软硬件的集成开发，基于树莓派3代Model B微处理器和嵌入式Linux系统平台上，用户界面设计使用Qt5.4.1，图像接口使用图像处理开源库OpenCV，系统的检测结果表明，检测系统具有良好的实时性和抗干扰能力。

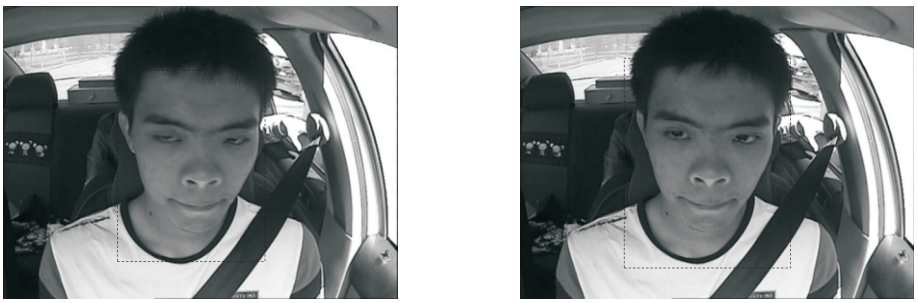


图1 脸颈部定位效果

四. 主要研究成果及应用情况

1.向上海交通大学学报杂志投稿一篇论文，论文名称：基于红外视觉的驾驶员后视镜查看行为检测。

2.申请软件著作登记权一项，名称：驾驶员脸部轮廓特征识别处理软件。

参评等级： □二等奖及以上 ■三等奖

联系人：黄波，厦门理工学院机械与汽车工程学院 邮编：361021

电 话：15159229782 Email:1595338432@qq.com