**市场背景**

根据世界卫生组织（World Health Organization，WHO）报告数据，每年有大约135万人死于道路交通事故，平均每24秒就有1人在道路上失去生命；道路交通伤害是5至29岁儿童和年轻人的主要死因，全球道路交通安全形势严峻

载客汽车保有量达2.52亿辆，私家车保有量达2.33亿辆。

载客汽车保有量达2.52亿辆，其中以个人名义登记的小微型载客汽车（私家车）达2.33亿辆。2021年上半年，新注册登记载客汽车1159万辆，与去年同期相比增加315.5万辆，增长37.40%；与2019年上半年相比增加102.8万辆，增长9.73%。

载货汽车保有量达3191万辆，新注册登记量创历史新高。

载货汽车保有量达3191万辆，占汽车总量的10.91%。2021年上半年，新注册登记载货汽车达242万辆，与去年同期相比，增加54.6万辆，增长29.12%；与2019年上半年相比，增加67.4万辆，增长38.53%，再创历史新高。危险货物运输车保有量达65.7万辆，较去年同期增加5.3万辆，增长8.76%。

**市场分析**

在21世纪，由于汽车用户的不断增加，公路交通面临的拥堵、安全事故等问题越发严重。自动驾驶技术在车联网技术和人工智能技术的支持下，能够协调出行路线与规划时间，从而大程度提高出行效率，并在一定程度上减少能源消耗。但由于自动驾驶采取的保守的驾驶策略，基本行驶时会留出较大空挡，遇到无法判断和决策的问题时会强行要求驾驶员接管。自动驾驶技术发展时间短，技术还不够成熟。例如：新闻常见沃尔沃高速撞车。特斯拉刹不住车。现在自动驾驶技术都停留在辅助驾驶阶段。

分心驾驶 疲劳驾驶会严重损害驾驶员的感知、判断和操作能力，导致反应迟钝、操作失误，极易发生道路交通事故。据统计，因疲劳驾驶导致的事故，无论事故起数、死亡人数还是受伤人数，均是酒后驾驶的3倍以上。

现今对于自动驾驶技术多使用在家用轿车上，存在载货汽车没有辅助驾驶设备。相比于汽车载货汽车驾驶员，存在运输路程远驾驶时间长等特点。相比于汽车。相较于家用汽车分心驾驶 疲劳驾驶在载货汽车上更常见。由于缺少有效的检测与防止疲劳驾驶的技术手段，为减少疲劳驾驶造成的事故，各国普遍采取的措施是对驾驶员的驾驶时间进行限制。《中华人民共和国道路交通安全法实施条例》第六十二条中就明确规定:机动车驾驶员不得“连续驾驶机动车超过4小时未停车休息或者停车休息时间少于20分钟”。相关管理部门检测疲劳驾驶主要通过检查行车记录和驾驶日记等，这种根据驾驶员连续驾驶时间简单判断的方法，无法考虑到不同驾驶员个体在身体素质、生活习惯以及同一驾驶员在不同时期的身体状况等多方面的差异，容易引起争议，给法律法规的落实与执行带来困难。众所周知，长途货运司机长期处于持续高强度工作状态，路程的遥远和身体的疲惫成首要安全问题。大数据报告显示，货车司机疲劳驾驶高位时间段为午后与凌晨，合计占比高达60%。而下午四点-五点是货车司机疲劳驾驶最严重的时段，这刚好是司机中午出发后连续驾驶4个小时的时间点。

即使安全问题越来越多的被摆在人们面前，但是目前行业内还没有完善的办法来具体识别司机是否处于疲劳驾驶状态，根据我国的“道路安全交通法”规定，不得有连续驾驶机动车超过4小时未停车休息或者停车休息时间少于20分钟的行为，可实际上即使连续驾车不到4个小时也难免会出现疲劳驾驶的情况，G7最新研发的人脸识别技术能够通过分析监控视频中司机的面部表情，来判断司机是否处于疲劳驾驶状态，其预警效果将有效监督货车司机的疲劳驾驶行为，进而减少事故的发生。

因此研制一种能对驾驶员状态进行实时监测的疲劳驾驶预警系统显得尤为重要，在驾驶员刚刚出现疲倦迹象时就发出警报，将有效减少或避免因疲劳驾驶造成的道路交通事故。

目前，许多国家意识到驾驶员疲劳造成的交通事故，已成为一个严重的社会问题，因而加大了对其研究力度，并取得了一定的成效。特别是在澳大利亚,该国的交通事故发生率近年来已呈下降趋势；而美国把驾驶疲劳的研究提到了立法高度，以保证开展驾驶疲劳研究的合法性、有效性和持续性。近几年来，我国在机动车辆驾驶中驾驶疲劳测评方法的研究在理论上虽然已取得了一些成绩，但至今还没有研究出实用的产品，同发达国家相比还有相当大的差距。因此，在我国，加大对其研究力度势在必行。

设计一套适用于载货汽车的行车安全监测设备会有很大市场。

**产品介绍**

本项目设计一套基于Raspberry Pi和STM32微控制器驾驶员驾驶状态及心率血氧检测系统。在Raspberry Pi里植入Linux系统，Linux系统中搭建Opencv和Dlib环境，STM32微控制器作为Raspberry Pi的协处理器。

车辆行驶过程中，Raspberry Pi通过摄像头获取每帧图像，计算出驾驶员头部估计值（计算头部在三维空间中偏转角度），嘴部的开合度（MAR）和眼部的闭合程度（EAR）对驾驶员进行状况监测（如图2）。同时Raspberry Pi与 STM32通信，接收MAX30100模块采集的心率信息。该系统可实时对非正常驾驶中的驾驶员进行震动，语音和RGB灯光提醒。实现优势互补的“融合检测”。该装置完成了接触式设备和非接触式设备的融合监测，在驾驶员安全驾驶领域具有较为良好的应用前景。

STM32

系统板搭载STM32，其最高的工作频率可以达72MHz；具有串行的单线调试和JTAG接口，2个USART接口可进行全双工通用同步/异步串行收发，STM32连接有监测驾驶员心率模块和震动提醒模块。

Raspberry Pi

Raspberry Pi 4B采用官方的Raspbian操作系统，搭载Opencv环境，大(主)芯片为Broadcom的BCM2711BO，最高主频1.5GHz，4个CortexA72内核，支持64位。Raspberry Pi4B配备500万像素的广角摄像头，其静止图像分辨率可达2592\*1944px，并支持720p与1080p视频。

MAX-30100

其中MAX-30100是一种非侵入式集成的心率和血氧饱和监测模块，其依靠两个发光二极管和一个光检测器，驾驶员只需将手指紧贴传感器之上，便可使系统通过IIC协议随时读取驾驶员心率。

算法介绍

头部姿态估计（Head Pose Estimation）

通过一幅面部图像来获得头部的姿态角.在3D空间中，表示物体的旋转可以由三个欧拉角(EulerAngle)来表示：分别计算pitch(围绕X轴旋转)，yaw(围绕Y轴旋转)和roll(围绕Z轴旋转)，分别学名俯仰角、偏航角和滚转角，通俗是抬头、摇头和转头。

动态零点

头部姿态估计需要驾驶员人脸正对摄像才能估算三个欧拉角，引入动态零点，避免头部姿态估计的误差。

**竞争优势**1、优势：具有创意性；具备专业素养的团队；对市场情况的长期了解和把控。

2、劣势：研究经费不足；关键技术方面有待提升。

3、机会：市场对本产品的需求大且广，有数量众多的受众。

4、风险：市场上也有不少其他机构研究和本项目类似的项目，存在竞争。

算法优势

* **引入头部估计算法，降低世界坐标系投影到相机二维图像的距离偏差**

计算驾驶员在三维空间的三个垂直方向的偏转角度，修正EAR与MAR，提高识别可信度。汽车驾驶员从根本上受到人们在任何时候都能观察到的视野的限制。当一个人没有注意到他的环境发生变化时，如果驾驶员被警告出现看不见的危险，则可能会减轻危及生命的碰撞的可能性。

* **实现接触式设备和非接触式设备的融合监测**

与传统的纯计算机视觉设备相比，本系统增加了接触式设备，实现对驾驶员心率的测量，从而更高效准确的监测驾驶员驾驶状态和提醒驾驶员。与传统的接触式方案相比，其接触式方案更简单，无需繁杂的操作和过多的接触式设备，减少了该设备对驾驶员的影响。

* **增加多维度的特征点提高识别精度**

不仅仅对疲劳驾驶进行识别，还可实现分心驾驶检测。调用Face­-Recognition模块与Dlib库中HOG特征对驾驶员面部特征点标注。计算驾驶员EAR与MAR值，通过头部估计算法计算Pitch(围绕X轴旋转)，Yaw(围绕Y轴旋转)和Roll(围绕Z轴旋转)，修正EAR与MAR值，提高识别精度。

**团队分析**

* 年志豪，男，首席执行官 CEO。工作态度积极认真，语言表达能力强，具有很强的执行力和控制力；善于沟通团队成员工作，具有较强的调解协作的能力。
* 胡建，男，技术总监。有着信号与数据处理经验，研发能力强，丰富的实践和科研经验，突出的学习能力为产品的方案设计和技术实现提供了扎实的基础。
* 杜一一，男，销售总监。拥有丰富的实践经验，工作态度认真，具有很强语言表达能力和沟通能力，能够掌握生产和销售之间的平衡，在销售方面具有一定的经验。
* 胡傲，男，财务总监。学习过会计学等一系列相关课程，在财务方面具有较强的实践经验和基础知识储备。
* 叶旺，女，行政总监。熟悉创新与创业管理相关知识，工作认真负责，善于沟通，具备相关管理知识，熟悉相关法律法规，具备良好的团队管理能力和组织协调能力，富有耐心和责任心。
* 金松源，男，生产总监。具有扎实的专业基础，拥有丰富的团队协作、项目研发经验。