

汽车后视镜 A 柱视野盲区勘测系统

陈怀跃, 翟苏平

安徽大学 安徽 合肥 230601

【摘要】针对汽车 A 柱对于驾驶员的视野造成的盲区, 影响其安全驾驶, 本设计是通过雷达监测装置、高清摄像装置, 车内显示装置将其安置在车身合适位置, 高清摄像装置将 A 柱盲区的实时信息传输到车内显示屏上, 雷达监测装置将 A 柱盲区内的物体信息传输到报警装置, 当车身与物体距离近到一定程度时, 报警系统会自动提示, 从而在不改变 A 柱性能与硬度的情况下增加驾驶员的可视范围, 增加驾车的安全性。

【关键词】A 柱视野; 辐射盲区; 雷达监测; 镜像显示

随着人们生活水平的日益提高, 汽车已经慢慢深入到人们的生活。据统计, 我国每年因 A 柱盲区导致的车祸占总数的 30%, 说明 A 柱盲区已然成为汽车上最大的安全隐患之一。然而 A 柱设计的初衷, 恰恰是为了提升刚度从而增强车辆被动安全性能。鉴于车架构的要求, 如果减小 A 柱的面积或者改变 A 柱的材料, 使其变为透明玻璃, 将不能够保证驾驶员的安全。为了保证 A 柱能够在刚性不被破坏的情况下, 进而解决 A 柱盲区带来的问题, 本次研究采用高清摄像头辐射到 A 柱盲区, 并且实时将盲区镜像^[1]在车内显示屏显示出来, 车内显示屏安装在 A 柱与后视镜交界区。同时, 超声波雷达检测系统检测到 A 柱盲区内有障碍物时, 报警系统^[2]会发出提示, 从而大大提高驾驶带来的安全性能。

1 总体设计

1.1 总体结构描述

该装置所需车内显示屏安置在后视镜与 A 柱交界处, 超声波雷达监测传感器与高清摄像头安装后视镜外侧, 报警系统与超声波雷达监测接收装置安置在车内显示周围。高清摄像头将数据实时传输到车内显示屏。超声波雷达监测传感器^[3]与超声波雷达监测接收模块连接, 电源模块再分别与车内显示屏、超声波雷达监测传感器、超声波雷达接收装置、警报提示装置连接。

1.2 总计结构图

图中 1 为超声波雷达监测传感器, 2 为高清摄像头, 3 为汽车反光镜, 4 为 A 柱, 5 为车内显示屏, 6 为危险警示装置; 超声波雷达监测装置主要的功能是阴雨天或者光线较暗的时候, 高清摄像头传输的数据不能够清晰的在车内显示屏内显示的时候, 超声波雷达监测传感器将判断 A 柱盲区的物体以及物体和车体的距离。当超声波雷达监测传感器将数据传输^[4]到接收装置, 判断到物体的距离和车距小到一定程度时, 危险警示装置 6 会发出警示装置。高清摄像头的主要功能是实时采集 A 柱盲区的影像, 然后实时反馈在车内显示屏 5 上面, 在驾驶员进行左转或者掉头的时候, 摄像头可以反映出车前方的情况, 当视线收到阻碍时, 结合超声波雷达监测传

感器, 能够有效避免 A 柱盲区所带来的安全隐患。

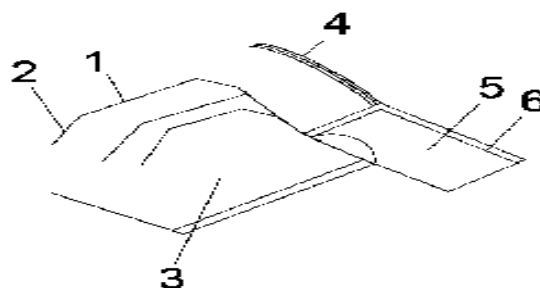


图 1 A 柱视野盲区勘测系统总体结构图

2 工作原理

2.1 超声波雷达工作原理

超声波主要测量物体和车体的距离, 超声波测量距离主要是由超声波传感器中的发射装置发射出超声波, 然后发射器发射出来的超声波以空气为介质进行传播, 当超声波遇到物体时, 原来发射的波会原路返回, 通过超声波在大气情况下的传播速度和传播时间, 进而来判断物体和车体的距离, 当二者距离近到一定程度时, 超声波接收装置会将信号传给警示提示装置。

对于这个系统来说, 本原理的主要误差受超声波在不同温度下传播速度的影响, 此种影响带来的误差不会干扰物体与车体的大致距离, 从而也不会影响超声波的正常工作。

2.2 高清摄像头工作原理

本设置所采用的高清摄像头是一种数字摄像头, 是一种直接将摄像单元和视频捕捉单元集成在一起的摄像头。摄像头凹陷在反光镜背部, 防止雨水和灰尘的附着而影响了其清晰度。摄像头的工作原理主要是景物通过镜头 (LENS) 生成的光学图像投射^[5]到图像传感器 (SENSOR) 表面上, 然后转变为电信号, 经过 A/D 转换后变成了数字图像信号。再送到数字处理芯片 (DSP) 中加工处理, 就可以通过传输接口连接在显示屏上实时

显示。

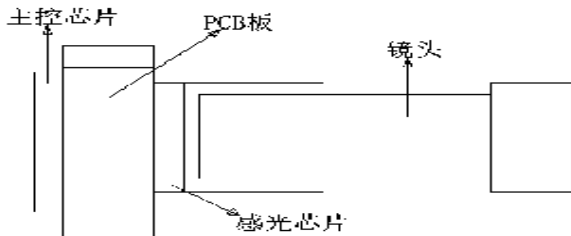


图2 高清摄像头工作原理结构图

2.3 显示屏装置工作原理

车内显示屏采用的是液晶显示屏，其工作原理是来自高清摄像头的视频信号通过信号线送入到液晶显示器内的视频板，视频板接收到信号之后，有视频板主芯片发出的控制指令，这个控制指令分为两条，一条是采用改变液晶屏幕内液晶分子的不同扭曲来达到画面的效果，主要是通过视频线将视频信号送到液晶屏幕。

另外一条是通过控制信号送到显示器的升压板，用于控制点亮液晶显示器背光源，从而来观察到清晰的显示画面。

值得一提的是，显示屏在光线比较强的时候，其表面的玻璃板会产生发射，从而干扰驾驶员对其的正常观察，本系统的液晶显示屏的最外侧施以反射防止涂装技术 (AR coat) [6]，因而使得显示屏本身的透光率和分辨率都有很大的改善。

2.4 预警系统发生装置

预警系统主要安置在车内显示屏的边框。如图所示，4是车内显示屏，1是红色指示灯，2为绿色指示灯，3是语音提示。当超声波雷达传感器接收到的物体和车身距离在不同程度时，不同的提示灯会交替亮起，当30米以内没有物体时，绿色指示灯亮起，红色灯灭。当30米以内有物体时，红色指示灯亮起，绿色指示灯灭。由于本装置安置在A柱与后视镜交界处，位置相比较偏置一些，因此当A柱盲区物体与车体的距离小于30米时，除了信号灯提示以外，还会有语音信号 [7] 的提示。更加有效的提醒驾驶员A柱盲区的情况，尤其在左转弯和掉头的时候，盲区带来的危险性也大大降低了。

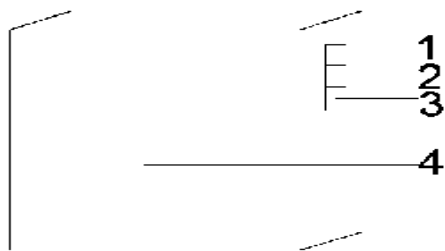


图3 预警系统安置示意图

3 软件设计

本系统的软件流程图如图所示：

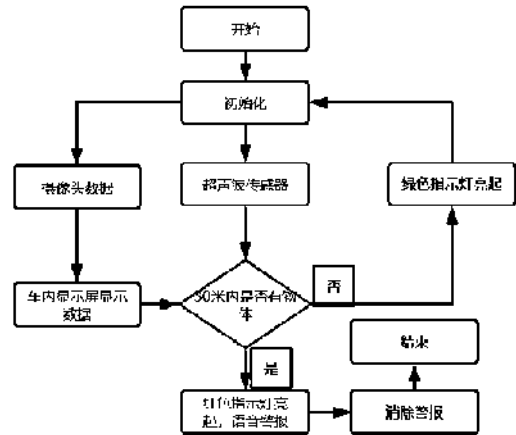


图4 A柱视野盲区勘测系统软件设计流程图

4 结束语

驾车行驶安全已经成为人们日益关注的主题，在车辆设计便捷性的同时，还要考虑到驾驶的安全性，汽车A柱在保护驾驶员安全的同时，也给驾驶员的视野带来了阻碍。本系统通过高清摄像头和超声波雷达传感器对A柱盲区进行实时监测与更新 [8]，配合显示屏的使用，有助于驾驶员对于A柱盲区的把握。另外车内显示器安装的位置不会影响驾驶员视线，同时驾驶员在关注后视镜的同时也会随时看到A柱盲区的情况。系统内对于警报装置的设置，除了显示灯以外还配有语音设计，使得驾驶员能够准确有效地注意到A柱盲区带来的隐患，同时该装置也适用于B柱、C柱的盲区排除。因此，有更大的应用前景和研究的价值。

【参考文献】

- [1] 王乾浩, 孙文轩, 陈莹, 薛亚硕, 杨楠. 汽车视野盲区分析及解决方案 [J]. 林业机械与木工设备, 2017(09):44-46.
- [2] 王虎, 杨启正, 李约朋. 基于超声波测距的汽车倒车防撞报警系统设计 [J]. 时代汽车, 2019(21):44-45.
- [3] 蒋佳霖. 基于超声和 SAR 理论对地面目标检测系统 [D]. 济南: 山东大学, 2018.
- [4] Nancy S.Redeker. Sensor technology for nursing research[J]. Nursing Outlook, 2020.
- [5] 明星. 光学显微图像神经元形态重建和可视化方法研究 [D]. 武汉: 华中科技大学, 2014.
- [6] 李聚刚. 新型金属屋面反射隔热防水涂料的性能与应用 [J]. 墙材革新与建筑节能, 2019(02):65-68.
- [7] V. Srinivasarao, Umesh Ghanekar. Speech enhancement - an enhanced principal component analysis (EPCA) filter approach[J]. Computers and Electrical Engineering, 2020, 85.
- [8] 段跃新, 孙玉敏, 谭朝元, 张佐光. LCM 工艺实时监测技术的影响因素 [J]. 复合材料学报, 2006(05):89-95.