

## 一种车辆防撞智能预警装置及预警方法

### 技术领域

本发明涉及汽车安全辅助驾驶领域，尤其涉及一种车辆防撞智能预警装置及预警方法。

### 背景技术

现有的车辆防撞预警系统中，通常使用激光雷达、单目相机、双目视觉系统等装置进行车辆前方信息的收集。在使用双目视觉系统的系统中，申请号为 CN201711343501X 的中国发明专利，公开了一种基于双目视觉系统的车载智能前车防撞预警方法，其通过双目视觉系统对前方车辆进行检测和跟踪。但是使用该方法进行检测时，由于双目视觉系统的基线长度固定，对不同距离的目标测距时误差会发生较大变化，即测量远距离目标比测量近距离目标的误差大。同时该系统的双目视觉系统固定在安装架上不可旋转，导致双目视觉系统共同视场区域固定，在车辆前方目标偏离该区域，如：车辆进入弯道，将导致测距目标丢失而距离不可测。从而导致前车防撞预警系统的精度下降。

### 发明内容

本发明要解决的技术问题是：本发明提供了一种车辆防撞智能预警装置及预警方法，有效的避免了车辆在进入弯道时，导致测距目标丢失而不可测的技术问题，提高了车辆防撞系统的测量精度。

本发明的技术方案如下：

一种车辆防撞智能预警装置包括：安装于靠近车辆前挡风玻璃的车顶中心位置处的横梁，所述横梁中心位置处竖直向下安装一连接杆，连接杆远离车顶的一端安装有安装平台且所述连接杆将安装平台分为左右两侧，分别在安装平台两侧安装有能够沿安装平台长度方向上移动的移动滑台，并分别在两个移动平台上安装驱动旋转平台转动的驱动装置，所述驱动装置与旋转平台连接来带动旋转平台转动，并分别在旋转平台上安装有 CCD 图像传感器，并在所述旋转平台上安装有测距传感器。

具体的，在所述安装平台的左右两侧且分别沿安装平台左右两侧的长度方向安装滚珠丝杠，所述两个移动平台分别安装在安装平台两侧的滚珠丝杠上，所述两个滚珠丝杠均与安装在安装平台中心位置处的双轴式步进电机连接，使得可通过双轴式步进电机驱动两个滚珠丝杠转动，从而使得两个移动平台做相向运动和背向运动。

所述驱动装置采用带轮驱动，具体的，通过步进电机驱动小带轮转动，小带轮通过皮带与大带轮连接，旋转平台与大带轮连接，从而实现旋转平台的转动，来带动 CCD 图像传感器旋转。

进一步的，在所述大带轮所安装的转轴上安装有编码器，从而可通过两个编码器获取分别安装在安装平台两侧的 CCD 图像传感器的转动角度。

本发明通过安装平台两侧的 CCD 图像传感器组成了双目视觉系统。

一种上述车辆防撞智能预警装置所采用的预警方法如下：

步骤 1：首先由快速自标定方法进行标定，确定 CCD 图像传感器坐标系下的坐标转换到像素坐标系下的参数，包含缩放和一个原点的平移；并且获取 CCD 图像传感器外参数，即为将世界坐标系下的坐标转换到 CCD 图像传感器坐标系下的参数，包含旋转矩阵  $R$  和平移向量  $t$ 。

步骤 2：通过 Bouguet 方法进行极线校正，使得两个 CCD 图像传感器的光轴完全平行。

步骤 3：通过双目视觉系统检测车道线，确定本车行驶的车道。再检测行驶车道上的车辆和行人，计算本车与前方车辆的距离，本车与前方行人的距离。选取距离最小值，对距离最近的目标，即碰撞风险最大的目标进行跟踪。

步骤 4：在提前测试得到的数据集中，记录了不同基线长度下，对不同距离的目标的测距误差。目标距离越远，测距误差越大。以最近测量距离至测距误差达到 2% 的距离范围作为某一基线长度下的最佳测距区间。

根据被跟踪的目标的距离，比对数据集，判断是否处于双目视觉系统的最佳测距区间，若处于最佳测距区间则执行步骤 5，若不处于最佳测距区间则通过控制模块控制双轴式步进

# 说明书

电机运动，使得双目视觉系统的基线长度增加或减少，直到目标重新处于双目视觉系统的最佳测距区间，返回第 1 步。

步骤 5：当双目视觉系统检测到被跟踪的目标因进入弯道，向双目视觉系统共同视场区域边缘运动，从而即将偏离双目视觉系统共同视场区域而导致无法测距，通过控制步进电机通过带传动调整 CCD 图像传感器摄像头角度，直到使该目标重新处于共同视场区域中心，返回第 1 步。若被跟踪的目标处于共同视场区域中心，无偏离共同视场区域趋势，执行第 6 步。

步骤 6：根据本车与目标之间的相对距离、相对速度，参考 GB / T 33577-2017 推荐性国家标准中报警距离计算公式，自主设定当前状况下的安全距离。

步骤 7：当本车行驶到接近安全距离时，控制模块控制报警装置进行预备碰撞报警，预备碰撞报警提前时间通过人为进行调整。当本车不在报警范围时，则返回第 3 步。

本发明的有益效果：1. 本发明的双目视觉系统能够根据目标自动调整基线长度与旋转角度，提高测距的精确性和准确性，从而使前车防撞预警系统适应更多情况，可靠性增加，车辆驾驶的安全性上升，从而有效的避免了车辆在进入弯道时，导致测距目标丢失而不可测的技术问题。

2. 能够有效识别本车行驶车道上的前方车辆、行人目标，智能计算安全距离并提前报警，并且能够减少误报。

## 附图说明

图 1 所示为本发明的主视图；

图 2 为本发明的安装平台俯视图；

图 3 为本发明的检测步骤示意图；

图 4 为本发明的基线变化情景示意图；

图 5 为本发明的角度旋转情景示意图；

附图标记说明： 1.横梁；2.连接杆；3.安装平台；4.移动滑台；5.旋转平台；6. CCD 图像

# 说明书

---

传感器；7.滚珠丝杠；8.双轴式步进电机；9.测距传感器；10.小带轮；11.皮带；12.大带轮。

## 具体实施方式

下面结合附图和具体实施方式对本发明做详细的说明。

结合附图 1 到 2 对本发明的一种车辆防撞智能预警装置的最优实施例做详细说明，一种车辆防撞智能预警装置包括：安装于靠近车辆前挡风玻璃的车顶中心位置处的横梁 1，所述横梁 1 中心位置处竖直向下安装一连接杆 2，连接杆 2 远离车顶的一端安装有安装平台 3 且所述连接杆 2 将安装平台 3 分为左右两侧，分别在其两侧安装有能够沿安装平台 3 长度方向上移动的移动滑台 4，并分别在两个移动滑台 4 上安装驱动旋转平台 5 转动的驱动装置，所述驱动装置与旋转平台 5 连接来带动旋转平台 5 转动，并分别在旋转平台 5 上安装有 CCD 图像传感器 6，并在所述旋转平台 5 上安装有测距传感器 9。

具体的，在所述安装平台 3 的左右两侧且分别沿安装平台 3 左右两侧的长度方向安装滚珠丝杠 7，所述两个移动滑台 4 分别安装在安装平台 3 两侧的滚珠丝杠 7 上，所述两个螺杆均与安装在安装平台 3 中心位置处的双轴式步进电机 8 连接，使得可通过双轴式步进电机 8 驱动两个滚珠丝杠 7 转动，从而使得两个移动滑台 4 做相向运动和背向运动。

所述驱动装置采用带轮驱动，具体的，通过步进电机驱动小带轮 10 转动，小带轮 10 通过皮带 11 与大带轮 12 连接，其旋转平台 5 与大带轮 12 连接，从而实现旋转平台 5 的转动，来带动 CCD 图像传感器 6 旋转。

进一步的，在所述大带轮 12 所安装的转轴上安装有编码器，从而可通过两个编码器获取分别安装在安装平台 3 两侧的 CCD 图像传感器 6 的转动角度。

本发明通过安装平台 3 两侧的 CCD 图像传感器 6 组成了双目视觉系统。

结合附图 1 到附图 5 对本发明的一种车辆防撞智能预警装置所采用的预警方法做详细的说明，其步骤如下：

步骤 1: 首先由快速自标定方法进行标定, 确定 CCD 图像传感器坐标系下的坐标转换到像素坐标系下的参数, 包含缩放和一个原点的平移; 并且获取 CCD 图像传感器外参数, 即为将世界坐标系下的坐标转换到 CCD 图像传感器坐标系下的参数, 包含旋转矩阵  $R$  和平移向量  $t$ 。

步骤 2: 通过 Bouguet 方法进行极线校正, 使得两个 CCD 图像传感器的光轴完全平行。

步骤 3: 通过双目视觉系统检测车道线, 确定本车行驶的车道。再检测行驶车道上的车辆和行人, 计算本车与前方车辆的距离, 本车与前方行人的距离。选取距离最小值, 对距离最近的目标, 即碰撞风险最大的目标进行跟踪。

步骤 4: 在提前测试得到的数据集中, 记录了不同基线长度下, 对不同距离的目标的测距误差。目标距离越远, 测距误差越大。以最近测量距离至测距误差达到 2% 的距离范围作为某一基线长度下的最佳测距区间。

根据被跟踪的目标的距离, 比对数据集, 判断是否处于双目视觉系统的最佳测距区间, 若处于最佳测距区间则执行步骤 5, 若不处于最佳测距区间则通过控制模块控制双轴式步进电机 8 运动, 使得双目视觉系统的基线长度增加或减少, 直到目标重新处于双目视觉系统的最佳测距区间, 返回第 1 步。

步骤 5: 当双目视觉系统检测到被跟踪的目标因进入弯道, 向双目视觉系统共同视场区域边缘运动, 从而即将偏离双目视觉系统共同视场区域而导致无法测距, 通过控制步进电机通过带传动调整 CCD 图像传感器 6 摄像头角度, 直到使该目标重新处于共同视场区域中心, 返回第 1 步。若被跟踪的目标处于共同视场区域中心, 无偏离共同视场区域趋势, 执行第 6 步。

步骤 6: 根据本车与目标之间的相对距离、相对速度, 参考 GB / T 33577-2017 推荐性国家标准中报警距离计算公式, 自主设定当前状况下的安全距离。

步骤 7: 当本车行驶到接近安全距离时, 控制模块控制报警装置进行预备碰撞报警, 预备碰撞报警提前时间通过人为进行调整。当本车不在报警范围时, 则返回第 3 步。