



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107054465 A

(43)申请公布日 2017. 08. 18

(21)申请号 201611250352.8

(22)申请日 2016.12.29

(71)申请人 惠州华阳通用电子有限公司

地址 516005 广东省惠州市东江高新科技  
产业园上霞北路1号华阳工业园A区2  
号

(72)发明人 张清斌

(74)专利代理机构 广州三环专利商标代理有限  
公司 44202

代理人 温旭

(51)Int.Cl.

B62D 15/02(2006.01)

B60W 40/10(2012.01)

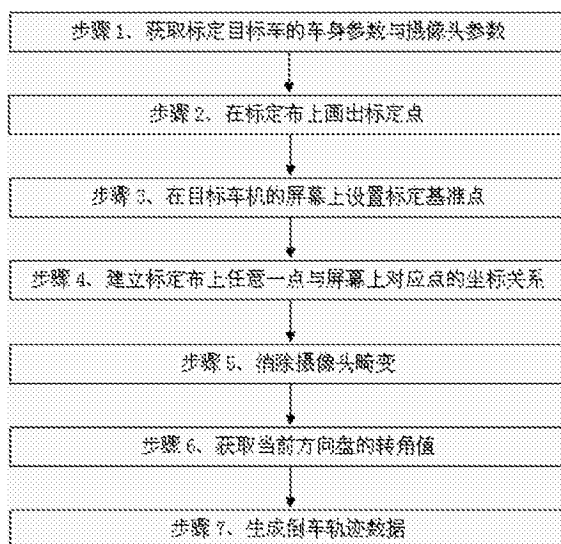
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

### (54)发明名称

一种倒车轨迹生成方法

### (57)摘要

本发明提供倒车轨迹生成方法,方法包括:获取标定目标车的车身参数与摄像头参数;在标定布上画出标定点;在目标车机的屏幕上设置标定基准点;建立标定布上任意一点与屏幕上对应点的坐标关系;消除摄像头畸变;获取当前方向盘的转角值;生成倒车轨迹数据。本发明实现了倒车轨迹线的快速生成。



1. 一种倒车轨迹生成方法,其特征在于,包括:  
 获取标定目标车的车身参数与摄像头参数;  
 在标定布上画出标定点;  
 在目标车机的屏幕上设置标定基准点;  
 建立标定布上任意一点与屏幕上对应点的坐标关系;  
 消除摄像头畸变;  
 获取当前方向盘的转角值;  
 生成倒车轨迹数据。
2. 根据权利要求1所述的倒车轨迹生成方法,其特征在于,所述在标定布上画出标定点的步骤包括:  
 将标定布铺在车身后,并将标定布的中心线与车辆的中轴重合;  
 在标定布上确定若干条横向标定线;  
 在标定布上确定左右纵向标定辅助线;  
 在标定布上确定标定点。
3. 根据权利要求1所述的倒车轨迹生成方法,其特征在于,所述生成倒车轨迹数据的步骤包括:  
 根据车辆的最小转弯半径计算出最大车身转向角度;  
 计算车辆在倒车过程中方向盘转角值对应的车身转向角度;  
 根据车身转向角度计算倒车轨迹线方程。
4. 根据权利要求3所述的倒车轨迹生成方法,其特征在于,所述根据车辆的最小转弯半径计算出最大车身转向角度为:

$$\theta_{\max\_Left} = \text{atan}\left(\frac{B}{\sqrt{R_{\min\_Left}^2 - B^2} - \frac{A}{2}}\right)$$

$$\theta_{\max\_Right} = \text{atan}\left(\frac{B}{\sqrt{R_{\min\_Right}^2 - B^2} - \frac{A}{2}}\right)$$

其中, $\theta_{\max\_Left}$ 为最大车身向左转向角度, $\theta_{\max\_Right}$ 为最大车身向右转向角度,A为轮距,B为轴距, $R_{\min\_Left}$ 为向左最小转弯半径, $R_{\min\_Right}$ 为向右最小转弯半径。

5. 根据权利要求3所述的倒车轨迹生成方法,其特征在于,所述计算车辆在倒车过程中方向盘转角值对应的车身转向角度为:

$$\text{当 } t \leq T_{\text{Mid}} \text{ 时, } \theta = \frac{t - T_{\text{Mid}}}{T_{\text{Left}} - T_{\text{Mid}}} * \theta_{\max\_Left}$$

$$\text{当 } t > T_{\text{Mid}} \text{ 时, } \theta = \frac{t - T_{\text{Mid}}}{T_{\text{Right}} - T_{\text{Mid}}} * \theta_{\max\_Right}$$

其中, $\theta$ 为车身转向角度, $t$ 为方向盘转角值, $T_{\text{Mid}}$ 为方向打正时CAN上的值, $T_{\text{Left}}$ 为方向盘打到最左时CAN上的值, $T_{\text{Right}}$ 为方向盘打到最右时CAN上的值, $\theta_{\max\_Left}$ 为最大车身向左转向角度, $\theta_{\max\_Right}$ 为最大车身向右转向角度。

6. 根据权利要求3所述的倒车轨迹生成方法,其特征在于,所述倒车轨迹线方程为:

$$O(x) = B/\tan(\theta), O(y) = C$$

$$R1 = \sqrt{(B/\tan(\theta) - D/2)^2 + C^2}$$

$$R2 = \sqrt{(B/\tan(\theta) + D/2)^2 + C^2}$$

其中, $O(x)$ 、 $O(y)$ 为倒车轨迹线圆心O的横坐标、纵坐标, $R1$ 、 $R2$ 分别为左右轮胎倒车轨迹线的半径, $\theta$ 为车身转向角度, $B$ 为轴距, $C$ 为后保险杠到后轮的距离, $D$ 为车宽。

7. 根据权利要求1或2所述的倒车轨迹生成方法,其特征在于,所述标定布为棋盘格标定布,宽度为2.5米,长度为3米。

## 一种倒车轨迹生成方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及辅助驾驶技术领域,尤其涉及一种倒车轨迹生成方法。

### 背景技术

[0002] 随着汽车的普及,人们越来越关注驾驶的安全性,于是辅助驾驶的新功能不断出现,倒车轨迹就是其中之一。

[0003] 倒车轨迹利用车身方向盘转角信息将倒车线路叠加到倒车后视上,再输出到车机屏幕,实现辅助驾驶员选择倒车路线,减少倒车过程中出现碰撞与事故,达到倒车的方便性、高效性、安全性之目的。

[0004] 然而,目前倒车轨迹标定与生成的步骤、算法比较复杂,不能实现简单快速的轨迹标定与生成,而且数据后期处理繁杂,软硬件成本大。

[0005] 因此,现有技术有待进一步改进。

### 发明内容

[0006] 本发明提供一种倒车轨迹生成方法,旨在解决现有技术中的缺陷,实现倒车轨迹线的快速生成。

[0007] 为达到上述目的,本发明所采取的技术方案为:

[0008] 本发明一方面提供一种倒车轨迹生成方法,包括:

[0009] 获取标定目标车的车身参数与摄像头参数;

[0010] 在标定布上画出标定点;

[0011] 在目标车机的屏幕上设置标定基准点;

[0012] 建立标定布上任意一点与屏幕上对应点的坐标关系;

[0013] 消除摄像头畸变;

[0014] 获取当前方向盘的转角值;

[0015] 生成倒车轨迹数据。

[0016] 具体地,所述在标定布上画出标定点的步骤包括:

[0017] 将标定布铺在车身后,并将标定布的中心线与车辆的中轴重合;

[0018] 在标定布上确定若干条横向标定线;

[0019] 在标定布上确定左右纵向标定辅助线;

[0020] 在标定布上确定标定点。

[0021] 具体地,所述标定布为棋盘格标定布,宽度为2.5米,长度为3米。

[0022] 具体地,所述生成倒车轨迹数据的步骤包括:

[0023] 根据车辆的最小转弯半径计算出最大车身转向角度;

[0024] 计算车辆在倒车过程中方向盘转角值对应的车身转向角度;

[0025] 根据车身转向角度计算倒车轨迹线方程。

[0026] 具体地,所述根据车辆的最小转弯半径计算出最大车身转向角度为:

$$[0027] \quad \theta_{\max\_Left} = \arctan\left(\frac{B}{\sqrt{R_{\min\_Left}^2 - B^2} - \frac{A}{2}}\right)$$

$$[0028] \quad \theta_{\max\_Right} = \arctan\left(\frac{B}{\sqrt{R_{\min\_Right}^2 - B^2} - \frac{A}{2}}\right)$$

[0029] 其中,  $\theta_{\max\_Left}$  为最大车身向左转向角度,  $\theta_{\max\_Right}$  为最大车身向右转向角度,  $A$  为轮距,  $B$  为轴距,  $R_{\min\_Left}$  为向左最小转弯半径,  $R_{\min\_Right}$  为向右最小转弯半径。

[0030] 具体地, 所述计算车辆在倒车过程中方向盘转角值对应的车身转向角度为:

$$[0031] \quad \text{当 } t \leq T_{\text{Mid}} \text{ 时, } \theta = \frac{t - T_{\text{Mid}}}{T_{\text{Left}} - T_{\text{Mid}}} * \theta_{\max\_Left}$$

$$[0032] \quad \text{当 } t \geq T_{\text{Mid}} \text{ 时, } \theta = \frac{t - T_{\text{Mid}}}{T_{\text{Right}} - T_{\text{Mid}}} * \theta_{\max\_Right}$$

[0033] 其中,  $\theta$  为车身转向角度,  $t$  为方向盘转角值,  $T_{\text{Mid}}$  为方向打正时 CAN 上的值,  $T_{\text{Left}}$  为方向盘打到最左时 CAN 上的值,  $T_{\text{Right}}$  为方向盘打到最右时 CAN 上的值,  $\theta_{\max\_Left}$  为最大车身向左转向角度,  $\theta_{\max\_Right}$  为最大车身向右转向角度。

[0034] 具体地, 所述倒车轨迹线方程为:

$$[0035] \quad O(x) = B / \tan(\theta), O(y) = C$$

$$[0036] \quad R1 = \sqrt{(B / \tan(\theta) - D/2)^2 + C^2}$$

$$[0037] \quad R2 = \sqrt{(B / \tan(\theta) + D/2)^2 + C^2}$$

[0038] 其中,  $O(x)$ 、 $O(y)$  为倒车轨迹线圆心  $O$  的横坐标、纵坐标,  $R1$ 、 $R2$  分别为左右轮胎倒车轨迹线的半径,  $\theta$  为车身转向角度,  $B$  为轴距,  $C$  为后保险杠到后轮的距离,  $D$  为车宽。

[0039] 本发明的有益效果在于: 本发明通过通过获取标定目标车的车身参数与摄像头参数, 建立标定布上任意一点与屏幕上对应点的坐标关系, 并通过当前方向盘的转角值来生成倒车轨迹数据, 实现了倒车轨迹线的快速生成。

## 附图说明

[0040] 图1是本发明的倒车轨迹生成方法的流程示意图;

[0041] 图2是本发明的标定布设置示意图;

[0042] 图3是本发明的目标车机屏幕上标定基准点示意图;

[0043] 图4是本发明的倒车轨迹线示意图。

## 具体实施方式

[0044] 下面结合附图具体阐明本发明的实施方式, 附图仅供参考和说明使用, 不构成对本发明专利保护范围的限制。

[0045] 如图1所示, 本发明的实施例提供一种倒车轨迹生成方法, 包括:

- [0046] 步骤1、获取标定目标车的车身参数与摄像头参数。
- [0047] 所述车身参数包括：轮距A、轴距B、后保险杠到后轮的距离C、车宽D、向左最小转弯半径Rmin\_Left、向右最小转弯半径Rmin\_Right；所述摄像头参数包括：镜头入射角与投影半径的对应关系、摄像头分辨率、焦距。
- [0048] 步骤2、在标定布上画出标定点。
- [0049] 所述标定点为4个，记为标定点1、标定点2、标定点3、标定点4。
- [0050] 如图2所示，标定点的确定步骤如下：
- [0051] 步骤201、将标定布铺在车身后，并将标定布的中心线与车辆的中轴重合。
- [0052] 在本实施例中，所述标定布为棋盘格标定布，宽度为2.5米，长度为3米。
- [0053] 步骤202、在标定布上确定若干条横向标定线。
- [0054] 在本实施例中，将与车身后线对齐的标定布横向边缘设为0米横向标定线，将远离车身后线、距离0米横向标定线的1米处设为1米横向标定线，以此类推，设置2米横向标定线、2.5米横向标定线、3米横向标定线；
- [0055] 容易理解的是，可以在具体实施时根据实际需求设定其它横向标定线，例如1.5米横向标定线，等等。
- [0056] 步骤203、在标定布上确定左右纵向标定辅助线。
- [0057] 在本实施例中，于标定布的中心线左右两侧各画一条纵向标定辅助线，为左侧纵向标定辅助线、右侧纵向标定辅助线；所述纵向标定辅助线与所述标定布的中心线平行、且与所述标定布的中心线距离为1米。
- [0058] 步骤204、在标定布上确定标定点。
- [0059] 在本实施例中，将右侧纵向标定辅助线与1米横向标定线的交点记为标定点1，与2.5米横向标定线的交点记为标定点3；左侧纵向标定辅助线与1米横向标定线的交点记为标定点2，与2.5米横向标定线的交点记为标定点4。
- [0060] 步骤3、在目标车机的屏幕上设置标定基准点。
- [0061] 所述标定基准点为4个，记为标定基准点1、标定基准点2、标定基准点3、标定基准点4。
- [0062] 如图3所示，标定基准点的确定方法如下：屏幕上点1对应地面标定布点1，屏幕上点2对应地面标定布点2，屏幕上点3对应地面标定布点3，屏幕上点4对应地面标定布点4。
- [0063] 步骤4、建立标定布上任意一点与屏幕上对应点的坐标关系。
- [0064] 调整目标车机屏幕上的标定基准点1、标定基准点2、标定基准点3、标定基准点4分别与地面上的标定点1、标定点2、标定点3、标定点4重合。
- [0065] 步骤5、消除摄像头畸变。
- [0066] 利用已知的镜头入射角与投影半径的对应关系来消除摄像头畸变为现有技术，在此不再赘述。在此过程中还需要用到包括摄像头分辨率、焦距在内的参数。
- [0067] 步骤6、获取当前方向盘的转角值。
- [0068] 在方向盘转动时，当前方向盘的角度值可以通过汽车总线(CAN总线)获取到。把方向盘打正，记录此时的转角值T\_Mid；把方向盘往左打到底，记录此时的转角值T\_Left；把方向盘往右打到底，记录此时的转角值T\_Right。
- [0069] 步骤7、生成倒车轨迹数据。

[0070] 图4是倒车轨迹的原理图,图中轮距A、轴距B、后保险杠到后轮的距离C、车宽D、向左最小转弯半径Rmin\_Left、向右最小转弯半径Rmin\_Right为已知参数。

[0071] 方向打正时CAN上的值T\_Mid、方向盘打到最左时CAN上的值T\_Left、方向盘打到最右时CAN上的值T\_Right也是已知参数。

[0072] 步骤701、根据车辆的最小转弯半径Rmin\_Left、Rmin\_Right计算出最大车身向左转向角度 $\theta_{\max\_Left}$ 、最大车身向右转向角度 $\theta_{\max\_Right}$ 。

$$[0073] \quad \theta_{\max\_Left} = \text{atan}\left(\frac{B}{\sqrt{R_{\min\_Left}^2 - B^2 - \frac{A}{2}}}\right)$$

$$[0074] \quad \theta_{\max\_Right} = \text{atan}\left(\frac{B}{\sqrt{R_{\min\_Right}^2 - B^2 - \frac{A}{2}}}\right)$$

[0075] 步骤702、计算车辆在倒车过程中方向盘转角值t对应的车身转向角度 $\theta$ 。

$$[0076] \quad \text{当 } t \leq T_{\text{mid}} \text{ 时, } \theta = \frac{t - T_{\text{Mid}}}{T_{\text{Left}} - T_{\text{Mid}}} * \theta_{\max\_Left}$$

$$[0077] \quad \text{当 } t \geq T_{\text{mid}} \text{ 时, } \theta = \frac{t - T_{\text{Mid}}}{T_{\text{Right}} - T_{\text{Mid}}} * \theta_{\max\_Right}$$

[0078] 步骤703、根据车身转向角度 $\theta$ 计算倒车轨迹线方程。

[0079] 倒车轨迹线是以O为圆心,分别以R1、R2为半径的两个圆弧,其中O是在后轮轴连线上的一点,O的位置随着车身转向角度 $\theta$ 的变化而变化。

[0080] 所述倒车轨迹线方程为:

$$[0081] \quad O(x) = B / \tan(\theta), O(y) = C$$

$$[0082] \quad R1 = \sqrt{(B / \tan(\theta) - D/2)^2 + C^2}$$

$$[0083] \quad R2 = \sqrt{(B / \tan(\theta) + D/2)^2 + C^2}$$

[0084] 以上所揭露的仅为本发明的较佳实施例,不能以此来限定本发明的权利保护范围,因此依本发明申请专利范围所作的等同变化,仍属本发明所涵盖的范围。

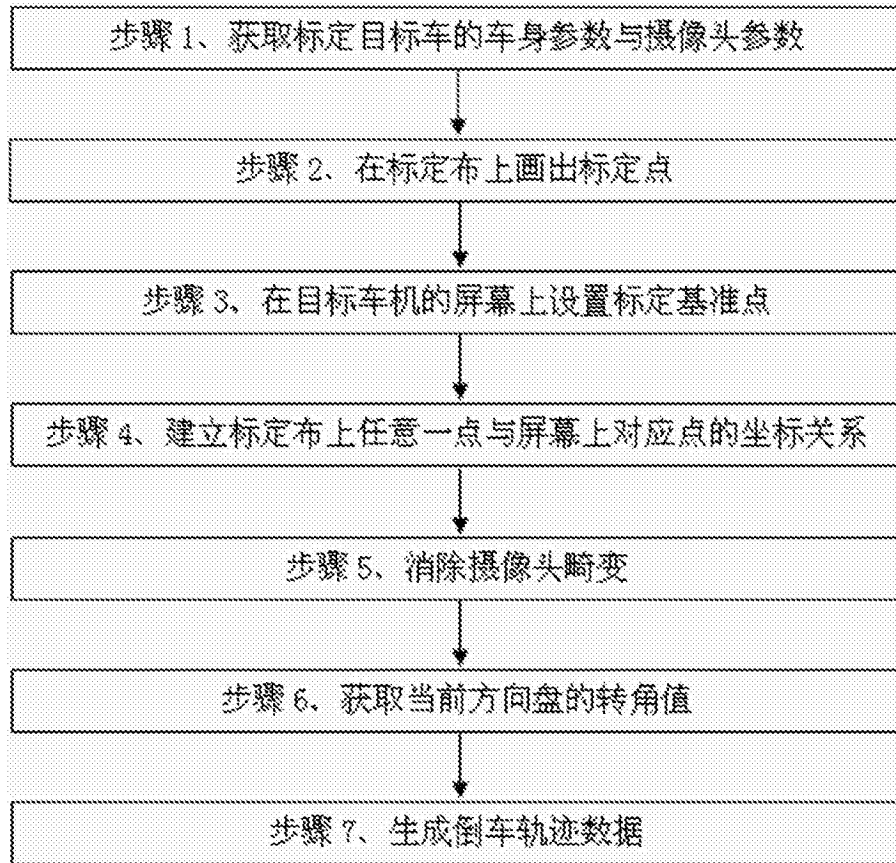


图1



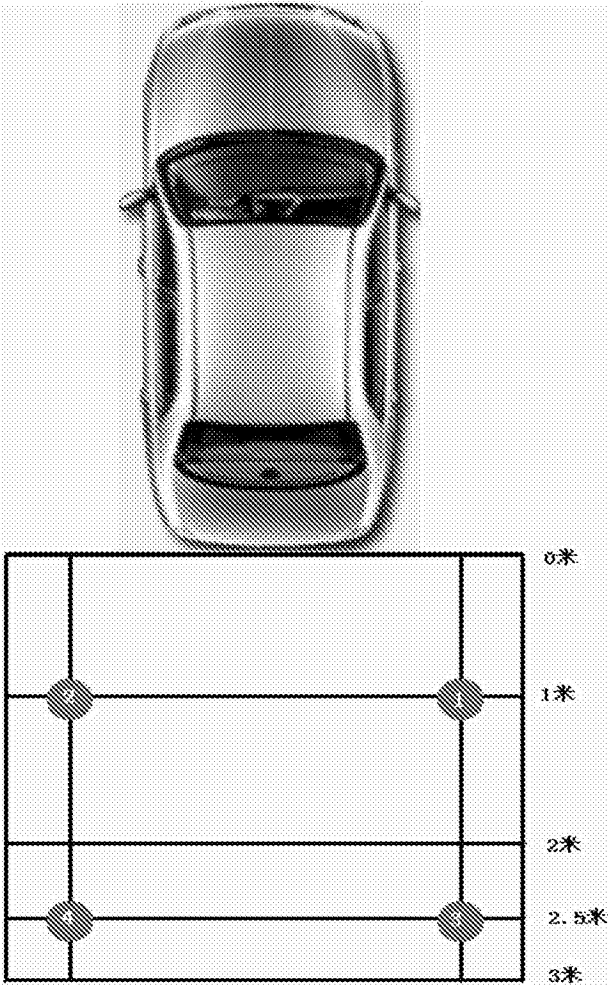


图2

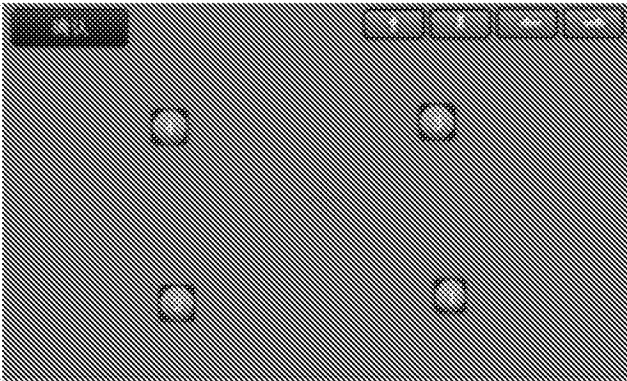


图3

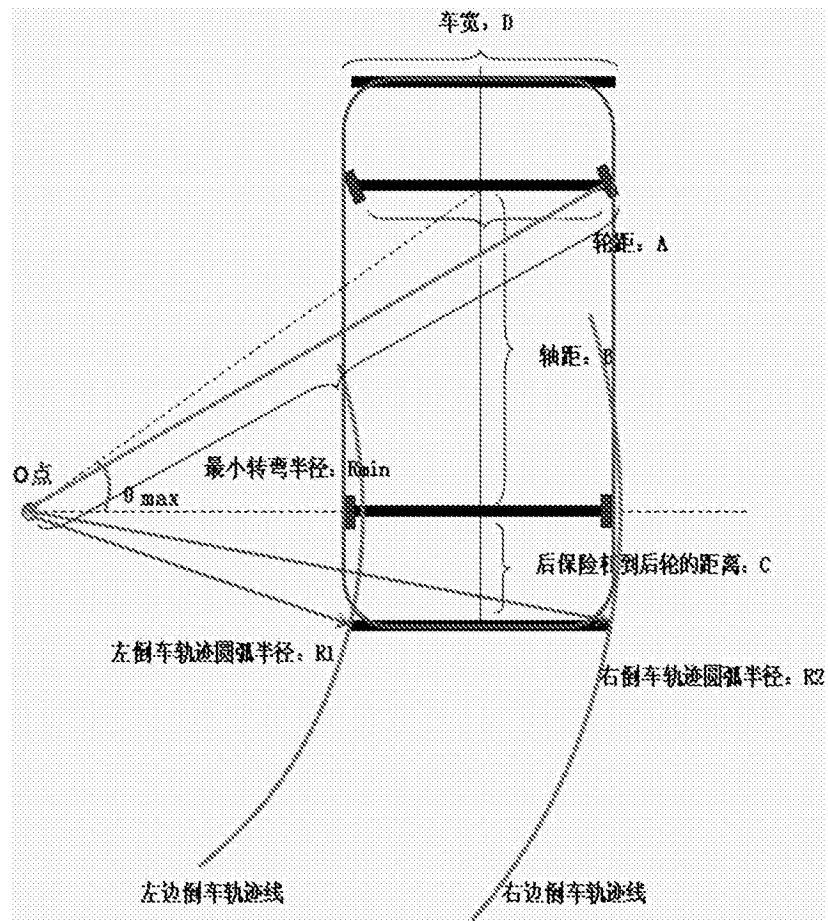


图4