



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108725437 B

(45)授权公告日 2020.04.28

(21)申请号 201810784662.0

(22)申请日 2018.07.17

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 108725437 A

(43)申请公布日 2018.11.02

(73)专利权人 广东工业大学  
地址 510060 广东省广州市越秀区东风东  
路729号

(72)发明人 张广驰 钟万春 崔苗 林凡

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限  
公司 11227  
代理人 张春水 唐京桥

(51)Int.Cl.  
B60W 30/06(2006.01)

(56)对比文件

CN 106945662 A,2017.07.14,  
JP 2006069534 A,2006.03.16,  
JP H0358104 A,1991.03.13,  
US 2015073660 A1,2015.03.12,  
US 2017137061 A1,2017.05.18,  
JP H0675629 A,1994.03.18,  
CN 107792060 A,2018.03.13,

审查员 杨航

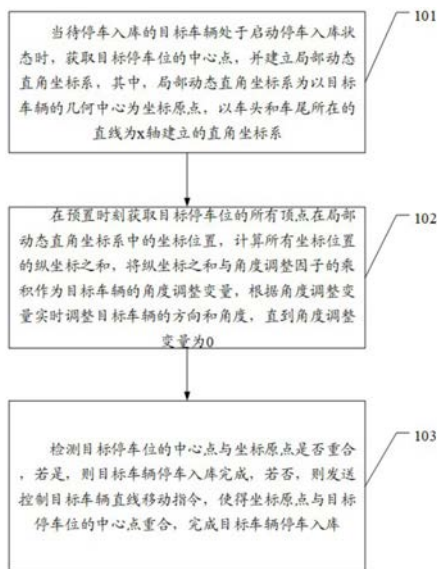
权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54)发明名称

一种自动停车入库方法和装置

(57)摘要

本申请公开了一种自动停车入库方法和装置,通过计算角度调整变量,根据角度调整变量实时调整目标车辆的方向和角度,随着停车入库的进行,角度调整变量会趋向于0,当角度调整变量为0时,不需要调整目标车辆的方向和角度,而是实时检测目标停车位的中心点与坐标原点是否重合,当目标停车位的中心点与坐标原点重合时,实现了目标车辆精确停入停车位,本申请所提供的方法不需要依赖轨迹数据库,可实现目标车辆的精确入库,解决了现有的自动停车技术依赖于轨迹数据库,轨迹数据库的理想停车轨迹的种类是有限的,当理想停车轨迹与实际停车路径存在偏差时,会导致自动停车装置无法精确地将车辆停在停车位内的技术问题。



1. 一种自动停车入库方法,其特征在于,包括:

101、当待停车入库的目标车辆处于启动停车入库状态时,获取目标停车位的中心点,并建立局部动态直角坐标系,其中,所述局部动态直角坐标系为以所述目标车辆的几何中心为坐标原点,以车头和车尾所在的直线为x轴建立的直角坐标系;

102、在预置时刻获取所述目标停车位的所有顶点在所述局部动态直角坐标系中的坐标位置,计算所有所述坐标位置的纵坐标之和,将所述纵坐标之和与角度调整因子的乘积作为所述目标车辆的角度调整变量,根据所述角度调整变量实时调整所述目标车辆的方向和角度,直到所述角度调整变量为0,其中,所述角度调整因子为用来控制角度调整的幅度大小的常量;

103、检测所述目标停车位的中心点与所述坐标原点是否重合,若是,则所述目标车辆停车入库完成,若否,则发送控制所述目标车辆直线移动指令,使得所述坐标原点与所述目标停车位的中心点重合,完成所述目标车辆停车入库。

2. 根据权利要求1所述的自动停车入库方法,其特征在于,步骤101之前,还包括:

100、获取目标车辆在预置停车范围内的所有可停停车位,计算每个所述可停停车位到所述目标车辆的停车距离,将所有所述停车距离与预置最佳距离对比,确定与所述预置最佳距离误差最小的所述停车距离对应的可停停车位作为目标停车位。

3. 根据权利要求1或2所述的自动停车入库方法,其特征在于,步骤102具体包括:

在预置时刻获取所述目标停车位的所有顶点在所述局部动态直角坐标系中的坐标位置,计算所有所述坐标位置的纵坐标之和,将所述纵坐标之和与角度调整因子的乘积作为所述目标车辆的角度调整变量;

若所述角度调整变量为正,且所述目标停车位的中心点位于所述直角坐标系的第一象限或第三象限,则向右调整方向盘调整停车角度,否则,向左调整方向盘调整所述停车角度,所述停车角度为与所述角度调整变量对应的角度调整幅度,直到所述角度调整变量为0;

若所述角度调整变量为负,且所述目标停车位的中心点位于所述直角坐标系的第二象限或第四象限,则向左调整方向盘调整停车角度,否则,向右调整方向盘调整所述停车角度,直到所述角度调整变量为0。

4. 根据权利要求1所述的自动停车入库方法,其特征在于,所述角度调整变量为:

$$w = \sum_{i=1}^n \mu y'_i,$$

其中, $\mu$ 为角度调整因子, $y'_i$ 为目标停车位的第*i*个点在局部动态直角坐标系的纵坐标值。

5. 一种自动停车入库装置,其特征在于,包括:

获取模块,用于当待停车入库的目标车辆处于启动停车入库状态时,获取目标停车位的中心点,并建立局部动态直角坐标系,其中,所述局部动态直角坐标系为以所述目标车辆的几何中心为坐标原点,以车头和车尾所在的直线为x轴建立的直角坐标系;

计算模块,用于在预置时刻获取所述目标停车位的所有顶点在所述局部动态直角坐标系中的坐标位置,计算所有所述坐标位置的纵坐标之和,将所述纵坐标之和与角度调整因

子的乘积作为所述目标车辆的角度调整变量,根据所述角度调整变量实时调整所述目标车辆的方向和角度,直到所述角度调整变量为0,其中,所述角度调整因子为用来控制角度调整的幅度大小的常量;

判断模块,用于检测所述目标停车位的中心点与所述坐标原点是否重合,若是,则所述目标车辆停车入库完成,若否,则发送控制所述目标车辆直线移动指令,使得所述坐标原点与所述目标停车位的中心点重合,完成所述目标车辆停车入库。

6. 根据权利要求5所述的自动停车入库装置,其特征在于,所述装置还包括:

预处理模块,用于获取目标车辆在预置停车范围内的所有可停停车位,计算每个所述可停停车位到所述目标车辆的停车距离,将所有所述停车距离与预置最佳距离对比,确定与所述预置最佳距离误差最小的所述停车距离对应的可停停车位作为目标停车位。

7. 根据权利要求5或6所述的自动停车入库装置,其特征在于,所述计算模块具体用于:

在预置时刻获取所述目标停车位的所有顶点在所述局部动态直角坐标系中的坐标位置,计算所有所述坐标位置的纵坐标之和,将所述纵坐标之和与角度调整因子的乘积作为所述目标车辆的角度调整变量;

若所述角度调整变量为正,且所述目标停车位的中心点位于所述直角坐标系的第一象限或第三象限,则向右调整方向盘调整停车角度,否则,向左调整方向盘调整所述停车角度,所述停车角度为与所述角度调整变量对应的角度调整幅度,直到所述角度调整变量为0;

若所述角度调整变量为负,且所述目标停车位的中心点位于所述直角坐标系的第二象限或第四象限,则向左调整方向盘调整停车角度,否则,向右调整方向盘调整所述停车角度,直到所述角度调整变量为0。

8. 根据权利要求7所述的自动停车入库装置,其特征在于,所述角度调整变量为:

$$w = \sum_{i=1}^n \mu y'_i,$$

其中, $\mu$ 为角度调整因子, $y'_i$ 为目标停车位的第*i*个点在局部动态直角坐标系的纵坐标值。

9. 一种自动倒车入库装置,其特征在于,包括:处理器以及存储器;

所述存储器用于存储程序代码,并将所述程序代码传输给所述处理器;

所述处理器用于根据所述程序代码中的指令执行权利要求1-4中任一项所述的一种自动停车入库方法。

10. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质用于存储程序代码,所述程序代码用于执行权利要求1-4中任一项所述的一种自动停车入库方法。

## 一种自动停车入库方法和装置

### 技术领域

[0001] 本申请涉及自动控制技术领域,尤其涉及一种自动停车入库方法和装置。

### 背景技术

[0002] 随着人们生活水平的提高和车辆工业的发展,车辆保有量逐年增加,导致停车位变得越来越紧张。对于驾驶员来说,由于城市停车空间有限,如何将车辆快速、准确的驶入狭小的空间已成为一项必备技能。

[0003] 车辆作为人们生活的一种交通工具,为人们带来了很大的便利性;停车位是相关部门规划整齐的用来专门停车的位置,有的在地下停车场,有的在普通小区内等。当车辆使用者需要步行的时候,驾驶员需要将车辆停在停车位内,以避免造成交通阻塞或者车辆剐蹭,因此,对于驾驶员来说,如何将车辆准确停放在停车位内是一个对停车技能的考验。

[0004] 因为存在驾驶员停车技能的差别,在停车准确度上没有办法得到保证。随着自动化技术的不断发展,在车辆停车入库方面,也使用到了自动停车技术,特别是倒车入库的自动化技术。目前实现车辆自动停车入库的方式主要是通过从轨迹数据库中获取理想停车轨迹,根据理想停车轨迹控制车辆完成停车入库。但是,这种依赖于轨迹数据库的停车入库方式,理想停车轨迹的种类是有限的,当理想停车轨迹与实际停车路径存在偏差时,会导致自动停车装置无法精确地将车辆停在停车位内的技术问题。

### 发明内容

[0005] 本申请实施例提供了一种自动停车入库方法和装置,解决了现有的自动停车技术依赖于轨迹数据库,轨迹数据库的理想停车轨迹的种类是有限的,当理想停车轨迹与实际停车路径存在偏差时,会导致自动停车装置无法精确地将车辆停在停车位内的技术问题。

[0006] 有鉴于此,本申请第一方面提供了一种自动停车入库方法,所述方法包括:

[0007] 101、当待停车入库的目标车辆处于启动停车入库状态时,获取目标停车位的中心点,并建立局部动态直角坐标系,其中,所述局部动态直角坐标系为以所述目标车辆的几何中心为坐标原点,以车头和车尾所在的直线为x轴建立的直角坐标系;

[0008] 102、在预置时刻获取所述目标停车位的所有顶点在所述局部动态直角坐标系中的坐标位置,计算所有所述坐标位置的纵坐标之和,将所述纵坐标之和与角度调整因子的乘积作为所述目标车辆的角度调整变量,根据所述角度调整变量实时调整所述目标车辆的方向和角度,直到所述角度调整变量为0;

[0009] 103、检测所述目标停车位的中心点与所述坐标原点是否重合,若是,则所述目标车辆停车入库完成,若否,则发送控制所述目标车辆直线移动指令,使得所述坐标原点与所述目标停车位的中心点重合,完成所述目标车辆停车入库。

[0010] 优选地,步骤101之前,还包括:

[0011] 100、获取目标车辆在预置停车范围内的所有可停停车位,计算每个所述可停停车位到所述目标车辆的停车距离,将所有所述停车距离与预置最佳距离对比,确定与所述预

置最佳距离误差最小的所述停车距离对应的可停停车位作为目标停车位。

[0012] 优选地,步骤102具体包括:

[0013] 在预置时刻获取所述目标停车位的所有顶点在所述局部动态直角坐标系中的坐标位置,计算所有所述坐标位置的纵坐标之和,将所述纵坐标之和与角度调整因子的乘积作为所述目标车辆的角度调整变量;

[0014] 若所述角度调整变量为正,且所述目标停车位的中心点位于所述直角坐标系的第一象限或第三象限,则向右调整方向盘调整停车角度,否则,向左调整方向盘调整所述停车角度,所述停车角度为与所述角度调整变量对应的角度调整幅度,直到所述角度调整变量为0;

[0015] 若所述角度调整变量为负,且所述目标停车位的中心点位于所述直角坐标系的第二象限或第四象限,则向左调整方向盘调整停车角度,否则,向右调整方向盘调整所述停车角度,直到所述角度调整变量为0。

[0016] 优选地,所述角度调整变量为:

$$w = \sum_{i=1}^n \mu y'_i,$$

[0018] 其中, $\mu$ 为角度调整因子, $y'_i$ 为目标停车位的第*i*个点在局部动态直角坐标系的纵坐标值。

[0019] 本申请第二方面提供一种自动停车入库装置,包括:

[0020] 获取模块,用于当待停车入库的目标车辆处于启动停车入库状态时,获取目标停车位的中心点,并建立局部动态直角坐标系,其中,所述局部动态直角坐标系为以所述目标车辆的几何中心为坐标原点,以车头和车尾所在的直线为x轴建立的直角坐标系;

[0021] 计算模块,用于在预置时刻获取所述目标停车位的所有顶点在所述局部动态直角坐标系中的坐标位置,计算所有所述坐标位置的纵坐标之和,将所述纵坐标之和与角度调整因子的乘积作为所述目标车辆的角度调整变量,根据所述角度调整变量实时调整所述目标车辆的方向和角度,直到所述角度调整变量为0;

[0022] 判断模块,用于检测所述目标停车位的中心点与所述坐标原点是否重合,若是,则所述目标车辆停车入库完成,若否,则发送控制所述目标车辆直线移动指令,使得所述坐标原点与所述目标停车位的中心点重合,完成所述目标车辆停车入库。

[0023] 优选地,所述装置还包括:

[0024] 预处理模块,用于获取目标车辆在预置停车范围内的所有可停停车位,计算每个所述可停停车位到所述目标车辆的停车距离,将所有所述停车距离与预置最佳距离对比,确定与所述预置最佳距离误差最小的所述停车距离对应的可停停车位作为目标停车位。

[0025] 优选地,所述计算模块具体用于:

[0026] 在预置时刻获取所述目标停车位的所有顶点在所述局部动态直角坐标系中的坐标位置,计算所有所述坐标位置的纵坐标之和,将所述纵坐标之和与角度调整因子的乘积作为所述目标车辆的角度调整变量;

[0027] 若所述角度调整变量为正,且所述目标停车位的中心点位于所述直角坐标系的第一象限或第三象限,则向右调整方向盘调整停车角度,否则,向左调整方向盘调整所述停车角度,所述停车角度为与所述角度调整变量对应的角度调整幅度,直到所述角度调整变量

为0;

[0028] 若所述角度调整变量为负,且所述目标停车位的中心点位于所述直角坐标系的第二象限或第四象限,则向左调整方向盘调整停车角度,否则,向右调整方向盘调整所述停车角度,直到所述角度调整变量为0。

[0029] 优选地,所述角度调整变量为:

$$w = \sum_{i=1}^n \mu y'_i,$$

[0031] 其中, $\mu$ 为角度调整因子, $y'_i$ 为目标停车位的第*i*个点在局部动态直角坐标系的纵坐标值。

[0032] 本申请第三方面提供一种自动停车入库装置,包括:处理器以及存储器:

[0033] 所述存储器用于存储程序代码,并将所述程序代码传输给所述处理器;

[0034] 所述处理器用于根据所述程序代码中的指令执行上述任意一种所述的自动停车入库方法。

[0035] 本申请第四方面提供一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质用于存储程序代码,所述程序代码用于执行上述的任意一种自动停车入库方法。

[0036] 从以上技术方案可以看出,本申请具有以下优点:

[0037] 本申请提供了一种自动停车入库方法,在待停车入库的目标车辆处于启动停车入库状态时,获取目标停车位的中心点,并以目标车辆的几何中心为坐标原点建立局部动态直角坐标系,在预置时刻获取目标停车位的所有顶点在局部动态直角坐标系中的坐标位置,对所有坐标位置的纵坐标进行求和,将求和结果与角度调整因子的乘积作为目标车辆的角度调整变量,然后根据角度调整变量对目标车辆的方向和角度进行实时调整,直到角度调整变量为0时,则目标车辆的状态为车头与车尾所在的直线与目标停车位的长度方向上的经过坐标原点的直线重合,停止对车辆进行方向和角度调整,此时,检测目标停车位的中心点与坐标原点是否重合,若是,则完成了目标车辆的停车入库,若否,则发送控制目标车辆直线移动指令,使得目标车辆根据指令直线移动,使得停车位的中心点与坐标原点重合,完成目标车辆的停车入库。本申请通过计算角度调整变量,根据角度调整变量实时调整目标车辆的方向和角度,随着停车入库的进行,角度调整变量会趋向于0,当角度调整变量为0时,不需要调整目标车辆的方向和角度,而是实时检测目标停车位的中心点与坐标原点是否重合,当目标停车位的中心点与坐标原点重合时,实现了目标车辆精确停入停车位,本申请所提供的方法不需要依赖轨迹数据库,可实现目标车辆的精确入库,解决了现有的自动停车技术依赖于轨迹数据库,轨迹数据库的理想停车轨迹的种类是有限的,当理想停车轨迹与实际停车路径存在偏差时,会导致自动停车装置无法精确地将车辆停在停车位内的技术问题。

## 附图说明

[0038] 为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其它的附图。

- [0039] 图1为本申请提供了一种自动停车入库方法的一个实施例的流程示意图；
- [0040] 图2为本申请提供了一种自动停车入库方法的另一个实施例的流程示意图；
- [0041] 图3为本申请提供了一种自动停车入库装置的一个实施例的结构示意图；
- [0042] 图4为本申请提供了一种自动停车入库示意图。

### 具体实施方式

[0043] 为了使本技术领域的人员更好地理解本申请方案，下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅是本申请的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在缺少做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

[0044] 本申请设计了一种自动停车入库方法和装置，通过计算角度调整变量，根据角度调整变量实时调整目标车辆的方向和角度，随着停车入库的进行，角度调整变量会趋向于0，当角度调整变量为0时，不需要调整目标车辆的方向和角度，而是实时检测目标停车位的中心点与坐标原点是否重合，当目标停车位的中心点与坐标原点重合时，实现了目标车辆精确停入停车位，本申请所提供的方法不需要依赖轨迹数据库，可实现目标车辆的精确入库，解决了现有的自动停车技术依赖于轨迹数据库，轨迹数据库的理想停车轨迹的种类是有限的，当理想停车轨迹与实际停车路径存在偏差时，会导致自动停车装置无法精确地将车辆停在停车位内的技术问题。

[0045] 为了便于理解，请参阅图1，本申请提供了一种自动停车入库方法的一个实施例，包括：

[0046] 步骤101：当待停车入库的目标车辆处于启动停车入库状态时，获取目标停车位的中心点，并建立局部动态直角坐标系，其中，局部动态直角坐标系为以目标车辆的几何中心为坐标原点，以车头和车尾所在的直线为x轴建立的直角坐标系。

[0047] 需要说明的是，在参照系中，为确定空间一点的位置，按规定方法选取的有次序的一组数据，这就叫做“坐标”。在某一问题中规定坐标的方法，就是该问题所用的坐标系。为清楚描述本申请中的方法，在本申请中，可以选取一个以目标车辆的几何中心点为坐标原点，以车头和车尾所在的直线为x轴建立的直角坐标系作为局部动态直角坐标系，也可以选取两个坐标系，一个全局静态直角坐标系和一个局部动态直角坐标系，如图4所示，X0Y坐标系为以停车位中心为第一坐标原点的全局静态直角坐标系，X'0'Y'坐标系为以目标车辆几何中心为第二坐标原点的局部动态直角坐标系，当局部动态直角坐标系X'0'Y'的原点与全局静态坐标系X0Y的原点（即目标停车位的中心点）重合时，则完成了目标车辆的精确停车入库。

[0048] 本申请实施例中的待停车入库的目标车辆处于启动停车入库状态时，且目标车辆与目标停车位的距离应满足在目标车辆在停车入库过程中，不会因不断调整目标车辆的角度而与其他停车位上的非目标车辆发生剐蹭的安全距离。具体的，以本申请图4所示，目标车辆与目标停车位的距离满足：目标停车位距第二直角坐标系的y轴大于5米小于6米，目标停车为距第二直角坐标系的x轴大于1米小于1.5米。需要说明的是，本申请实施例中的停车入库方法不适用于侧方位停车。

[0049] 步骤102：在预置时刻获取目标停车位的所有顶点在局部动态直角坐标系中的坐

标位置,计算所有坐标位置的纵坐标之和,将纵坐标之和与角度调整因子的乘积作为目标车辆的角度调整变量,根据角度调整变量实时调整目标车辆的方向和角度,直到角度调整变量为0。

[0050] 需要说明的是,角度调整因子是一个常量,主要用来控制角度调整的幅度大小,角度调整因子的取值需要结合实际试验得出,本实施例中具体取值为0.5。角度调整变量与角度调整因子和停车位在局部动态直角坐标系中的纵坐标有关,角度调整变量的绝对值与调整角度的幅度正相关,绝对值越大,角度的调整幅度越大,具体对应值,需要根据实际设定进行设置,在此不做具体限定。本申请实施例中的预置时刻可以根据实际使用情况进行限定,作为优选的,可以选择每两秒作为预置时刻。

[0051] 需要说明的是,一般情况下目标停车位是矩形停车位(当然,实际情况也可能存在平行四边形或梯形等),计算角度调整变量时选择停车位的所有定点便能够满足计算要求,当然除了所有顶点,其他边缘点也可以包括在内,可以理解的是,本申请实施例中计算的是目标停车位在局部动态直角坐标系中的坐标位置的纵坐标之和,那么,选取的边缘点的个数应当是复数个,且所有边缘点是关于全局静态直角坐标系的坐标轴对称的成对存在的。

[0052] 步骤103:检测目标停车位的中心点与坐标原点是否重合,若是,则目标车辆停车入库完成,若否,则发送控制目标车辆直线移动指令,使得坐标原点与目标停车位的中心点重合,完成目标车辆停车入库。

[0053] 需要说明的是,本申请实施例中,局部动态直角坐标系的其中一种x轴和y轴的选取情况如图4所示,停车入库开始时,停车位区域在局部动态直角坐标系纵坐标的负半轴上,因此,此时的角度调整变量 $w$ 为最小负数,绝对值最大,所以此时应该将目标车辆往角度调整变量对应的方向以最大幅度地调整角度。随着停车入库的进行,角度调整变量越来越大,绝对值越来越小,因此,往角度调整变量对应的方向调整的角度幅度也越来越小,最后,由于在局部动态直角坐标系中,停车位区域内的所有边角点在局部动态直角坐标系的纵坐标轴上,正负半轴的分布大小相等,符号相反,所以角度调整变量为零,说明此时目标车辆在停车位的中心点,即全局静态坐标系的第一坐标原点 $o$ 与局部动态直角坐标系的第二坐标原点 $o'$ 重合,目标车辆完成停车入库,不需要再调整角度。可以理解的是,局部动态直角坐标系的x轴方向和y轴方向与角度调整变量的正负有关,角度调整变量的正负与目标车辆的方向盘方向有关,两者的对应关系是可以进行预置的,本领域技术人员可以在本实施例的基础上自行设置,在此不进行详细赘述;同理,全局静态直角坐标系的x轴方向和y轴方向也是本领域技术人员可以在本实施例的基础上自行设置,在此不进行详细赘述。

[0054] 本申请实施例中,提供了一种自动停车入库方法,本申请通过计算角度调整变量,根据角度调整变量实时调整目标车辆的方向和角度,随着停车入库的进行,角度调整变量会趋向于0,当角度调整变量为0时,不需要调整目标车辆的方向和角度,而是实时检测目标停车位的中心点与坐标原点是否重合,当目标停车位的中心点与坐标原点重合时,实现了目标车辆精确停入停车位,本申请所提供的方法不需要依赖轨迹数据库,可实现目标车辆的精确入库,解决了现有的自动停车技术依赖于轨迹数据库,轨迹数据库的理想停车轨迹的种类是有限的,当理想停车轨迹与实际停车路径存在偏差时,会导致自动停车装置无法精确地将车辆停在停车位内的技术问题。

[0055] 为了便于理解,请参阅图2,本申请提供的一种自动停车入库方法的另一个实施



例,包括:

[0056] 步骤201:获取目标车辆在预置停车范围内的所有可停停车位,计算每个可停停车位到目标车辆的停车距离,将所有停车距离与预置最佳距离对比,确定与预置最佳距离误差最小的停车距离对应的可停停车位作为目标停车位。

[0057] 需要说明的是,当需要自动停车入库的时候,可以通过摄像头获取预置停车范围内的所有空停车位作为可停停车位,摄像头可以是360度摄像范围的摄像头,预置停车范围可根据实际情况进行设置,本实施例中不做具体限定,在所有可停停车位中确定目标停车位的方法可以是计算每个可停停车位到目标车辆的停车距离,将所有停车距离与预置的最佳距离进行比较,确定目标车辆的目标停车位。

[0058] 步骤202:当待停车入库的目标车辆处于启动停车入库状态时,获取目标停车位的中心点,并建立局部动态直角坐标系,其中,局部动态直角坐标系为以目标车辆的几何中心为坐标原点,以车头和车尾所在的直线为x轴建立的直角坐标系。

[0059] 步骤202与步骤101一致,在此不进行详细赘述。

[0060] 步骤203:在预置时刻获取目标停车位的所有顶点在局部动态直角坐标系中的坐标位置,计算所有坐标位置的纵坐标之和,将纵坐标之和与角度调整因子的乘积作为目标车辆的角度调整变量;

[0061] 若角度调整变量为正,且目标停车位的中心点位于直角坐标系的第一象限或第三象限,则向右调整方向盘调整停车角度,否则,向左调整方向盘调整停车角度,停车角度为与角度调整变量对应的角度调整幅度,直到角度调整变量为0;

[0062] 若角度调整变量为负,且目标停车位的中心点位于直角坐标系的第二象限或第四象限,则向左调整方向盘调整停车角度,否则,向右调整方向盘调整停车角度,直到角度调整变量为0。

[0063] 需要说明的是,象限,又称象限角,是直角坐标系(笛卡尔坐标系)中,主要应用于三角学和复数的阿根图(复平面)中的坐标系。平面直角坐标系里的横轴和纵轴所划分的四个区域,分为四个象限。象限以原点为中心,x,y轴为分界线。右上的称为第一象限,左上的称为第二象限,左下的称为第三象限,右下的称为第四象限。坐标轴上的点不属于任何象限。本申请实施例以目标车辆的几何中心投影到地面的点为坐标原点,以车头和车尾所在的直线为x轴建立的直角坐标系,可能存在四种情况,本申请选取的局部动态直角坐标系如图4所示,当角度调整变量为正时,那么停车位处于局部动态直角坐标系的y轴正半轴部分长于局部动态直角坐标系的y轴负半轴部分,此时,停车位的中心点,即目标停车位的中心点有可能处于局部动态直角坐标系的第一象限,也有可能处于局部动态直角坐标系的第二象限,当目标停车位的中心点位于局部动态直角坐标系的第一象限时,向右调整方向盘调整停车角度,当标停车位的中心点位于局部动态直角坐标系的第二象限时,向左调整方向盘调整停车角度;当角度调整变量为负时,那么停车位处于局部动态直角坐标系的y轴正半轴部分短于局部动态直角坐标系的y轴负半轴部分,此时,停车位的中心点有可能处于局部动态直角坐标系的第三象限,也有可能处于局部动态直角坐标系的第四象限,当目标停车位的中心点位于局部动态直角坐标系的第三象限时,向左调整方向盘调整停车角度,当目标停车位的中心点位于局部动态直角坐标系的第四象限时,向右调整方向盘调整停车角度。

[0064] 步骤204:检测目标停车位的中心点与坐标原点是否重合,若是,则目标车辆停车入库完成,若否,则发送控制目标车辆直线移动指令,使得坐标原点与目标停车位的中心点重合,完成目标车辆停车入库。

[0065] 需要说明的是,步骤204与步骤103一致,在此不进行详细赘述。

[0066] 进一步地,角度调整变量为:

$$[0067] \quad w = \sum_{i=1}^n \mu y'_i,$$

[0068] 其中, $\mu$ 为角度调整因子, $y'_i$ 为目标停车位的第*i*个点在局部动态直角坐标系的纵坐标值。

[0069] 为了便于理解,请参阅图3,本申请提供的一种自动停车入库装置的一个实施例,包括:

[0070] 获取模块301,用于当待停车入库的目标车辆处于启动停车入库状态时,获取目标停车位的中心点,并建立局部动态直角坐标系,其中,局部动态直角坐标系为以目标车辆的几何中心为坐标原点,以车头和车尾所在的直线为x轴建立的直角坐标系。

[0071] 计算模块302,用于在预置时刻获取目标停车位的所有顶点在局部动态直角坐标系中的坐标位置,计算所有坐标位置的纵坐标之和,将纵坐标之和与角度调整因子的乘积作为目标车辆的角度调整变量,根据角度调整变量实时调整目标车辆的方向和角度,直到角度调整变量为0。

[0072] 判断模块303,检测目标停车位的中心点与坐标原点是否重合,若是,则目标车辆停车入库完成,若否,则发送控制目标车辆直线移动指令,使得坐标原点与目标停车位的中心点重合,完成目标车辆停库。

[0073] 进一步地,角度调整变量为:

$$[0074] \quad w = \sum_{i=1}^n \mu y'_i,$$

[0075] 其中, $\mu$ 为角度调整因子, $y'_i$ 为目标停车位的第*i*个点在局部动态直角坐标系的纵坐标值。

[0076] 进一步地,装置还包括:

[0077] 预处理模块300,用于获取目标车辆在预置停车范围内的所有可停停车位,计算每个可停停车位到目标车辆的停车距离,将所有停车距离与预置最佳距离对比,确定与预置最佳距离误差最小的停车距离对应的可停停车位作为目标停车位。

[0078] 进一步地,计算模块302具体用于:

[0079] 在预置时刻获取目标停车位的所有顶点在局部动态直角坐标系中的坐标位置,计算所有坐标位置的纵坐标之和,将纵坐标之和与角度调整因子的乘积作为目标车辆的角度调整变量;

[0080] 若角度调整变量为正,且目标停车位的中心点位于直角坐标系的第一象限或第三象限,则向右调整方向盘调整停车角度,否则,向左调整方向盘调整停车角度,停车角度为与角度调整变量对应的角度调整幅度,直到角度调整变量为0;

[0081] 若角度调整变量为负,且目标停车位的中心点位于直角坐标系的第二象限或第四

象限,则向左调整方向盘调整停车角度,否则,向右调整方向盘调整停车角度,直到角度调整变量为0。

[0082] 以上是本申请提供的一种自动停车入库装置的一个实施例,以下是本申请提供的一种自动停车入库装置的另一个实施例。

[0083] 一种自动倒车入库装置,包括:处理器以及存储器:

[0084] 存储器用于存储程序代码,并将程序代码传输给处理器;

[0085] 处理器用于根据程序代码中的指令执行以上实施例中的任意一种自动停车入库方法。

[0086] 本申请还提供了一种计算机可读存储介质,用于存储程序代码,程序代码用于执行以上实施例中的任意一种自动停车入库方法。

[0087] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,上述描述的装置,装置和单元的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0088] 本申请的说明书及上述附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”、“第四”等(如果存在)是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便这里描述的本申请的实施例例如能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外,术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含,例如,包含了一系列步骤或单元的过程、方法、装置、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元,而是可包括缺少清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0089] 应当理解,在本申请中,“至少一个(项)”是指一个或者多个,“多个”是指两个或两个以上。“和/或”,用于描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,“A和/或B”可以表示:只存在A,只存在B以及同时存在A和B三种情况,其中A,B可以是单数或者复数。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。“以下至少一项(个)”或其类似表达,是指这些项中的任意组合,包括单项(个)或复数项(个)的任意组合。例如,a,b或c中的至少一项(个),可以表示:a,b,c,“a和b”,“a和c”,“b和c”,或“a和b和c”,其中a,b,c可以是单个,也可以是多个。

[0090] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的装置,装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个装置,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0091] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0092] 另外,在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0093] 所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备)执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(英文全称:Read-Only Memory,英文缩写:ROM)、随机存取存储器(英文全称:Random Access Memory,英文缩写:RAM)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0094] 以上所述,以上实施例仅用以说明本申请的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的精神和范围。

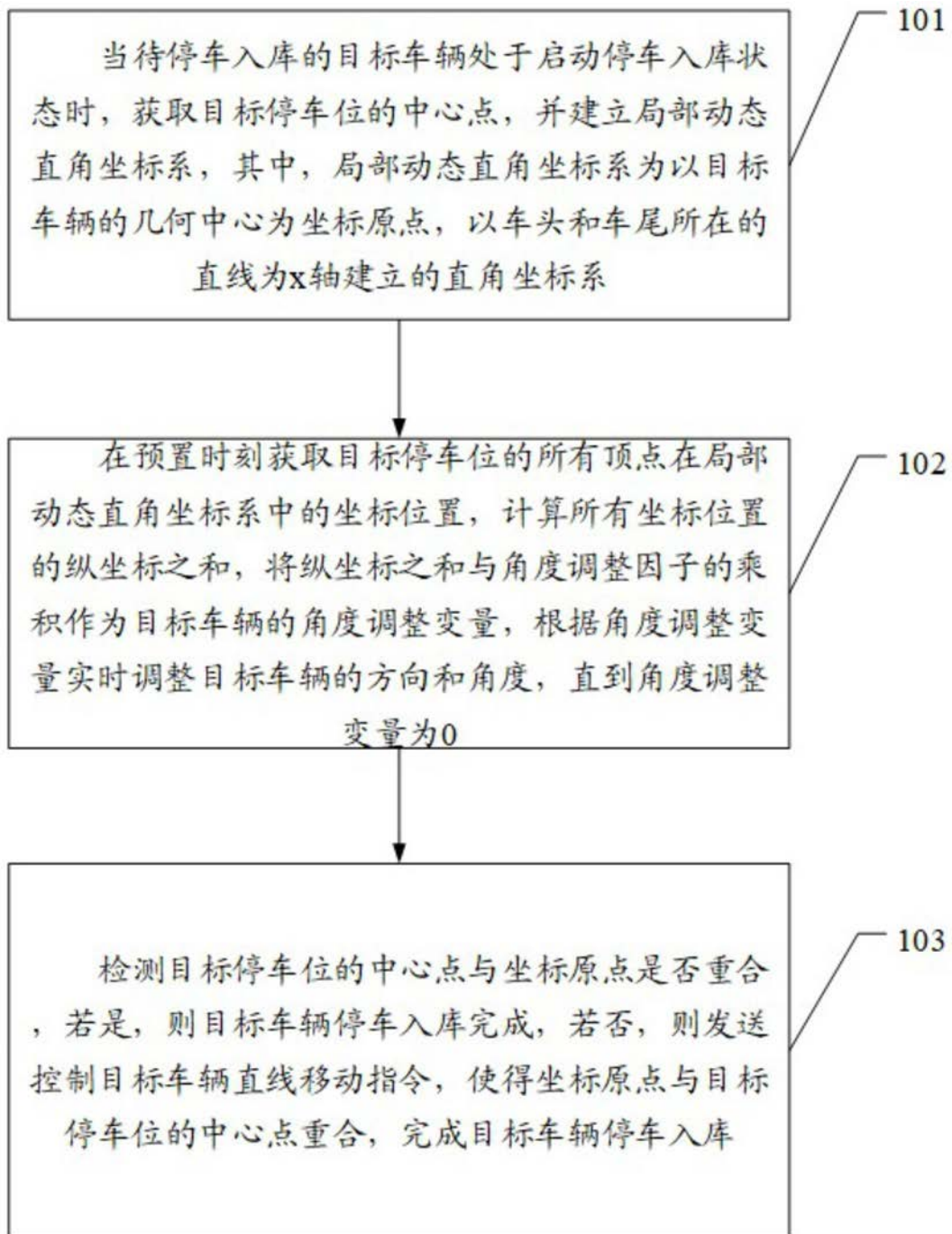


图1

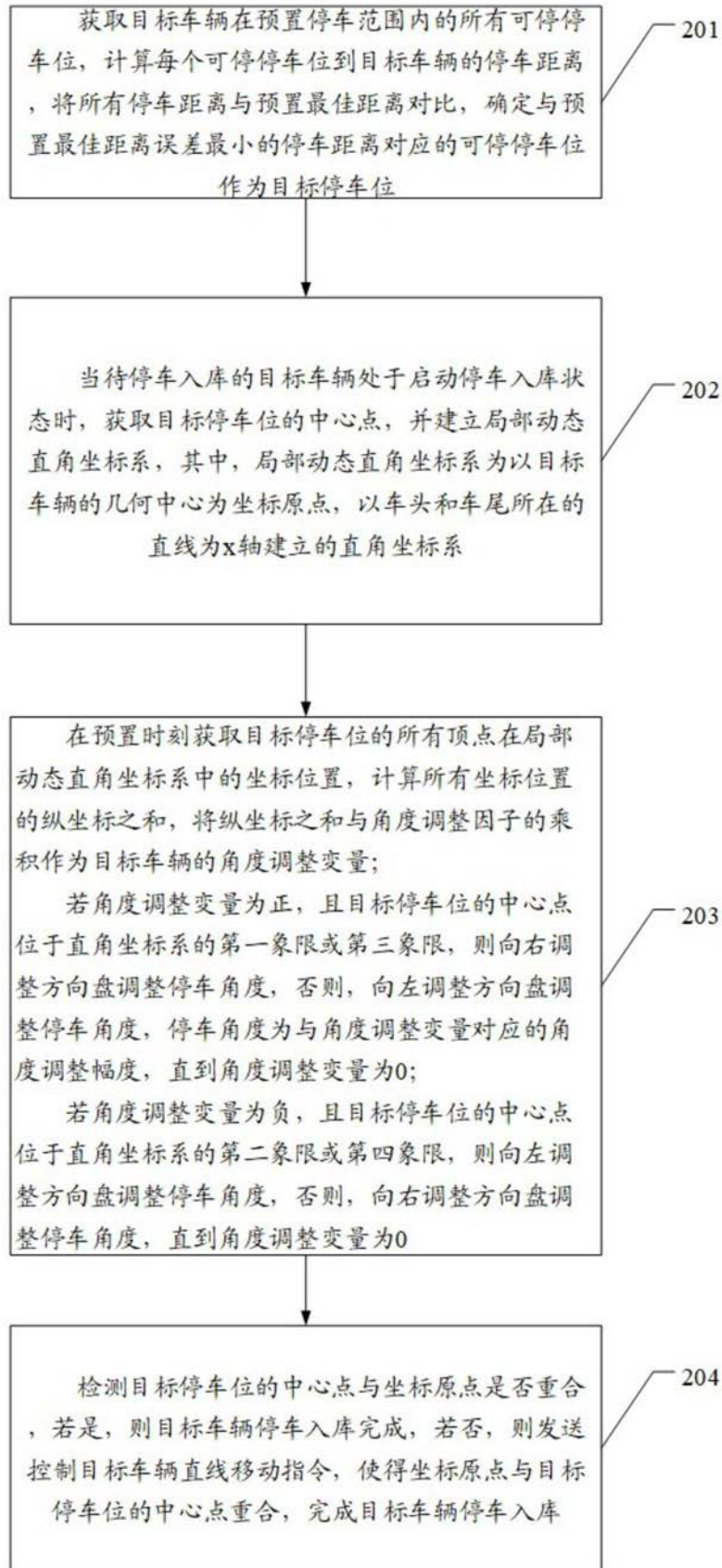


图2



图3

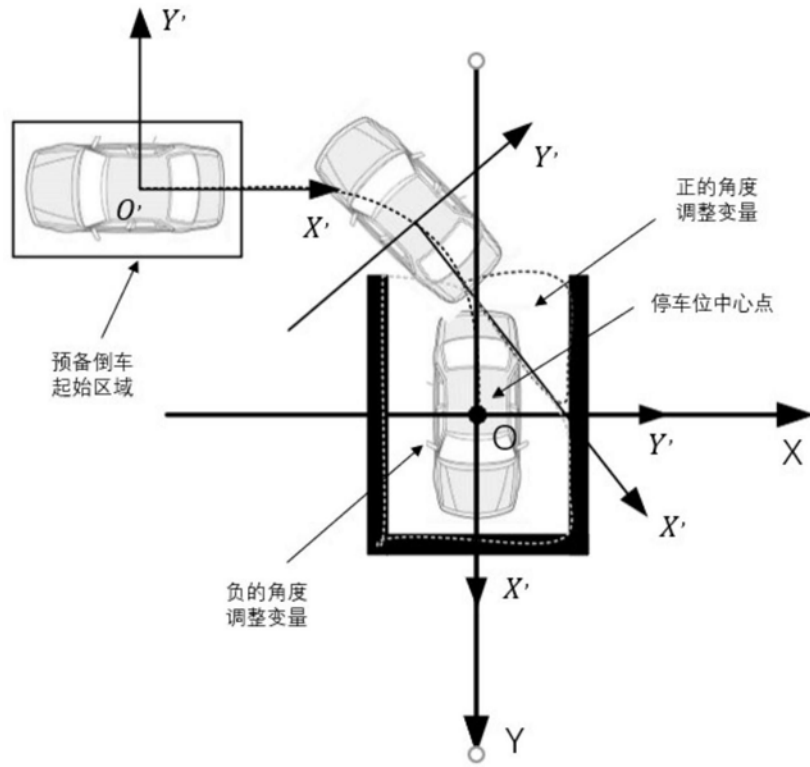


图4