



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110618676 B

(45) 授权公告日 2020. 11. 20

(21) 申请号 201811640988.2

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2018.12.29

G05D 1/02 (2020.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

审查员 王玮

申请公布号 CN 110618676 A

(43) 申请公布日 2019.12.27

(73) 专利权人 长城汽车股份有限公司

地址 071000 河北省保定市朝阳南大街
2266号

(72) 发明人 甄龙豹 张凯 葛建勇 常仕伟

刘洪亮 崔文锋 王天培 贾卓
刘维

(74) 专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事

务所(普通合伙) 11201

代理人 张润

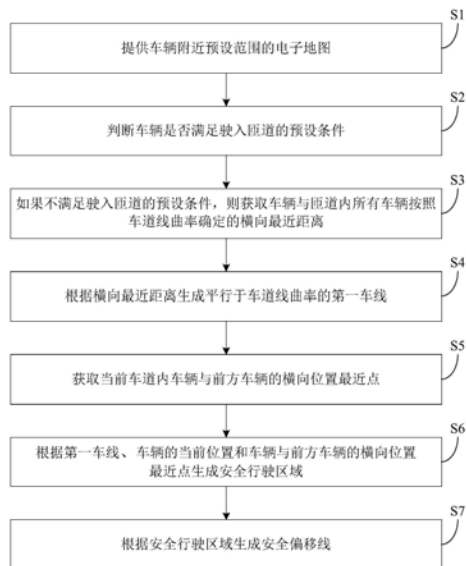
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

车辆自动驾驶时安全偏移线的生成方法、生成系统及车辆

(57) 摘要

本发明提供了一种车辆自动驾驶时安全偏移线的生成方法、生成系统及车辆,该生成方法包括:提供车辆附近预设范围的电子地图;判断车辆是否满足驶入匝道的预设条件;如果车辆不满足驶入匝道的预设条件,则获取车辆与匝道内所有车辆按照车道线曲率确定的横向最近距离;根据横向最近距离生成平行于车道线曲率的第一车线;获取当前车道内车辆与前方车辆的横向位置最近点;根据第一车线和车辆与前方车辆的横向位置最近点生成安全行驶区域;根据安全行驶区域生成安全偏移线。本发明的方法可以根据匝道处的入口路况决定车辆是否驶入匝道,并生成安全偏移线,提供了车辆自动驾驶驶入匝道前最优路线,也提升了车辆自动驾驶时的安全性。



1. 一种车辆自动驾驶时安全偏移线的生成方法,其特征在于,包括以下步骤:

提供车辆附近预设范围的电子地图,所述电子地图包括匝道入口处所有车道的车道线和所述匝道入口处所有车辆的车辆信息;

判断所述车辆是否满足驶入匝道的预设条件;

如果不满足所述驶入匝道的预设条件,则获取所述车辆与所述匝道内所有车辆按照车道线曲率确定的横向最近距离;

根据所述横向最近距离生成平行于所述车道线曲率的第一车线;

获取当前车道内所述车辆与前方车辆的横向位置最近点;

根据所述第一车线、所述车辆的当前位置和所述车辆与前方车辆的横向位置最近点生成安全行驶区域;

根据所述安全行驶区域生成安全偏移线。

2. 根据权利要求1所述的车辆自动驾驶时安全偏移线的生成方法,其特征在于,所述根据所述第一车线、所述车辆的当前位置和所述车辆与前方车辆的横向位置最近点生成安全行驶区域的步骤,具体包括:

从所述第一车线沿经过所述车辆与前方车辆的横向位置最近点的方向平移预设距离生成第二车线;

生成经过所述车辆与前方车辆的横向位置最近点且垂直于所述第一车线的第三车线;

生成经过所述车辆的当前位置且垂直于所述车道线曲率的第四车线;

根据所述第一车线、所述第二车线、所述第三车线和所述第四车线生成所述安全行驶区域。

3. 根据权利要求2所述的车辆自动驾驶时安全偏移线的生成方法,其特征在于,所述根据所述安全行驶区域生成安全偏移线的步骤,具体包括:

根据所述第一车线、所述第二车线、所述第三车线和所述第四车线生成所述安全偏移线;

其中,所述安全偏移线的曲率等于所述车道线曲率,所述安全偏移线与所述第一车线和所述第二车线的距离相等且所述安全偏移线分别与所述第三车线和所述第四车线相交。

4. 根据权利要求1所述的车辆自动驾驶时安全偏移线的生成方法,其特征在于,所述驶入匝道的预设条件包括:

所述匝道内在所述车辆的横向位置上没有车辆;

所述车辆与前方车辆的预计碰撞时间大于第一预设时间且所述车辆与所述前方车辆的距离大于第一预设距离;和

所述车辆与后方车辆的预计碰撞时间大于第二预设时间且所述车辆与所述后方车辆的距离大于第二预设距离。

5. 根据权利要求1所述的车辆自动驾驶时安全偏移线的生成方法,其特征在于,所述提供车辆附近预设范围的电子地图的步骤,具体包括:

获取所述车辆的位置信息,所述车辆附近预设范围内的目标物体的位置、速度和尺寸,以及所述车辆附近预设范围内的车道位置、车道宽度信息;

根据所述车辆的位置信息,所述车辆附近预设范围内的目标物体的位置、速度和尺寸,以及所述车辆附近预设范围内的车道位置、车道宽度信息生成所述电子地图。

6. 一种车辆自动驾驶时安全偏移线的生成系统,其特征在於,包括:

电子地图提供模块,用于提供车辆附近预设范围的电子地图,所述电子地图包括匝道入口处所有车道的车道线和所述匝道入口处所有车辆的车辆信息;

获取模块,用于在不满足驶入匝道的预设条件时,获取所述车辆与所述匝道内所有车辆按照车道线曲率确定的横向最近距离和获取当前车道内所述车辆与前方车辆的横向位置最近点;

车道线生成模块,用于根据所述横向最近距离生成平行于所述车道线曲率的第一车线,并根据第一车线、所述车辆的当前位置和所述车辆与前方车辆的横向位置最近点生成安全行驶区域,进而根据所述安全行驶区域生成安全偏移线;

控制模块,用于判断所述车辆是否满足所述驶入匝道的预设条件。

7. 根据权利要求6所述的车辆自动驾驶时安全偏移线的生成系统,其特征在於,所述车道线生成模块具体用于从所述第一车线沿经过所述车辆与前方车辆的横向位置最近点的方向平移预设距离生成第二车线,并生成经过所述车辆与前方车辆的横向位置最近点垂直于所述第一车线的第三车线,还生成经过所述车辆的当前位置且垂直于所述车道线曲率的第四车线,进而根据所述第一车线、所述第二车线、所述第三车线和所述第四车线生成所述安全行驶区域。

8. 根据权利要求7所述的车辆自动驾驶时安全偏移线的生成系统,其特征在於,所述车道线生成模块还用于根据所述第一车线、所述第二车线、所述第三车线和所述第四车线生成所述安全偏移线;

其中,所述安全偏移线的曲率等于所述车道线曲率,所述安全偏移线与所述第一车线和所述第二车线的距离相等且所述安全偏移线分别与所述第三车线和所述第四车线相交。

9. 根据权利要求7所述的车辆自动驾驶时安全偏移线的生成系统,其特征在於,所述驶入匝道的预设条件包括:

所述匝道内在所述车辆的横向位置上没有车辆;

所述车辆与前方车辆的预计碰撞时间大于第一预设时间且所述车辆与所述前方车辆的距离大于第一预设距离;和

所述车辆与后方车辆的预计碰撞时间大于第二预设时间且所述车辆与所述后方车辆的距离大于第二预设距离。

10. 一种车辆,其特征在於,包括权利要求6-9中任一项所述的车辆自动驾驶时安全偏移线的生成系统。

车辆自动驾驶时安全偏移线的生成方法、生成系统及车辆

技术领域

[0001] 本发明涉及车辆自动驾驶技术领域,特别涉及一种车辆自动驾驶时安全偏移线的生成方法、生成系统及车辆。

背景技术

[0002] 车辆无人驾驶指通过车载传感系统感知道路环境,自动规划行车路线并控制车辆行驶。车辆自动驾驶状态下进入匝道时,需要根据匝道入口路况决定车辆进入匝道或者不进入匝道,但相关技术中车辆自动驾驶时缺乏一种控制车辆自动驾驶时是否进入匝道并且按照设定的路线进行行驶的技术。

发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明的第一个目的在于提出一种车辆自动驾驶时安全偏移线的生成方法,该方法可以根据匝道处的入口路况决定车辆是否驶入匝道,并生成安全偏移线,提升了车辆自动驾驶驶入匝道前最优路线。

[0004] 为达到上述目的,本发明的技术方案是这样实现的:

[0005] 一种车辆自动驾驶时安全偏移线的生成方法,包括以下步骤:提供车辆附近预设范围的电子地图,所述电子地图包括匝道入口处所有车道的车道线和所述匝道入口处所有车辆的车辆信息;判断所述车辆是否满足驶入匝道的预设条件;如果不满足所述驶入匝道的预设条件,则获取所述车辆与所述匝道内所有车辆按照车道线曲率确定的横向最近距离;根据所述横向最近距离生成平行于所述车道线曲率的第一车线;获取当前车道内所述车辆与前方车辆的横向位置最近点;根据所述第一车线、所述车辆的当前位置和所述车辆与前方车辆的横向位置最近点生成安全行驶区域;根据所述安全行驶区域生成安全偏移线。

[0006] 进一步的,所述根据所述第一车线、所述车辆的当前位置和所述车辆与前方车辆的横向位置最近点生成安全行驶区域的步骤,具体包括:从所述第一车线沿经过所述车辆与前方车辆的横向位置最近点的方向平移预设距离生成第二车线;生成经过所述车辆与前方车辆的横向位置最近点垂直于所述第一车线的第三车线;生成经过所述车辆的当前位置且垂直于所述车道线曲率的第四车线;根据所述第一车线、所述第二车线、所述第三车线和所述第四车线生成所述安全行驶区域。

[0007] 进一步的,所述根据所述安全行驶区域生成安全偏移线的步骤,具体包括:根据所述第一车线、所述第二车线、所述第三车线和所述第四车线生成所述安全偏移线;其中,所述安全偏移线的曲率等于所述车道线曲率,所述安全偏移线与所述第一车线和所述第二车线的距离相等且所述安全偏移线分别与所述第三车线和所述第四车线相交。

[0008] 进一步的,所述驶入匝道的预设条件包括:所述匝道内在所述车辆的横向位置上没有车辆;所述车辆与前方车辆的预计碰撞时间大于第一预设时间且所述车辆与所述前方车辆的距离大于第一预设距离;和所述车辆与后方车辆的预计碰撞时间大于第二预设时间

且所述车辆与所述后方车辆的距离大于第二预设距离。

[0009] 进一步的,所述提供车辆附近预设范围的电子地图的步骤,具体包括:获取所述车辆的位置信息,所述车辆附近预设范围内的目标物体的位置、速度和尺寸,以及所述车辆附近预设范围内的车道位置、车道宽度信息;根据所述车辆的位置信息,所述车辆附近预设范围内的目标物体的位置、速度和尺寸,以及所述车辆附近预设范围内的车道位置、车道宽度信息生成所述电子地图。

[0010] 相对于现有技术,本发明所述的车辆自动驾驶时安全偏移线的生成方法具有以下优势:

[0011] 本发明所述的车辆自动驾驶时安全偏移线的生成方法,首先生成车辆附近预设范围的电子地图,在电子地图上提供匝道入口处所有车道的车道线和所述匝道入口处所有车辆的车辆信息,然后判断是否可以驶入匝道,在车辆无法驶入匝道时,根据车辆与匝道内车辆的最短横向距离,以及车辆与前方车辆的最近距离生成安全行驶区域,进而根据安全行驶区域生成安全偏移线,以便车辆可以根据安全偏移线行驶,提供了车辆自动驾驶驶入匝道前最优路线,也提升了车辆自动驾驶时的安全性。

[0012] 本发明的另一个目的在于提出一种车辆自动驾驶时安全偏移线的生成系统,该系统可以根据匝道处的入口路况决定车辆是否驶入匝道,并生成安全偏移线。

[0013] 为达到上述目的,本发明的技术方案是这样实现的:

[0014] 一种车辆自动驾驶时安全偏移线的生成系统,包括:电子地图提供模块,用于提供车辆附近预设范围的电子地图,所述电子地图包括匝道入口处所有车道的车道线和所述匝道入口处所有车辆的车辆信息;获取模块,用于在不满足驶入匝道的预设条件时,获取所述车辆与所述匝道内所有车辆按照车道线曲率确定的横向最近距离和获取当前车道内所述车辆与前方车辆的横向位置最近点;车道线生成模块,用于根据所述横向最近距离生成平行于所述车道线曲率的第一车线,并根据第一车线、所述车辆的当前位置和所述车辆与前方车辆的横向位置最近点生成安全行驶区域,进而根据所述安全行驶区域生成安全偏移线。控制模块,用于判断所述车辆是否满足所述驶入匝道的预设条件。

[0015] 进一步的,所述车道线生成模块具体用于从所述第一车线沿经过所述车辆与前方车辆的横向位置最近点的方向平移预设距离生成第二车线,并生成经过所述车辆与前方车辆的横向位置最近点垂直于所述第一车线的第三车线,还生成经过所述车辆的当前位置且垂直于所述车道线曲率的第四车线,进而根据所述第一车线、所述第二车线、所述第三车线和所述第四车线生成所述安全行驶区域。

[0016] 进一步的,所述车道线生成模块还用于根据所述第一车线、所述第二车线、所述第三车线和所述第四车线生成所述安全偏移线;其中,所述安全偏移线的曲率等于所述车道线曲率,所述安全偏移线与所述第一车线和所述第三车线的距离相等且所述安全偏移线分别与所述第二车线和所述第四车线相交。

[0017] 进一步的,所述车道线生成模块还用于根据所述第一车线、所述第二车线、所述第三车线和所述第四车线生成所述安全偏移线;其中,所述安全偏移线的曲率等于所述车道线曲率,所述安全偏移线与所述第一车线和所述第二车线的距离相等且所述安全偏移线分别与所述第三车线和所述第四车线相交。

[0018] 所述的车辆自动驾驶时安全偏移线的生成系统与上述的车辆自动驾驶时安全偏

移线的生成方法相对于现有技术所具有的优势相同,在此不再赘述。

[0019] 本发明的又一个目的在于提出一种车辆,该车辆可以根据匝道处的入口路况决定车辆是否驶入匝道,并生成安全偏移线,进而在车辆自动驾驶时根据生成的安全偏移线行驶。

[0020] 为达到上述目的,本发明的技术方案是这样实现的:

[0021] 一种车辆,设置有如上述实施例所述的车辆自动驾驶时安全偏移线的生成系统。

[0022] 所述的车辆与上述的车辆自动驾驶时动态目标线的生成系统相对于现有技术所具有的优势相同,在此不再赘述。

附图说明

[0023] 构成本发明的一部分的附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0024] 图1为本发明实施例的车辆自动驾驶时安全偏移线的生成方法的流程图;

[0025] 图2为本发明一个实施例中生成安全偏移线的示意图;

[0026] 图3为本发明实施例的车辆自动驾驶时安全偏移线的生成系统的结构框图。

具体实施方式

[0027] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0028] 下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

[0029] 图1为本发明实施例的车辆自动驾驶时安全偏移线的生成方法的流程图。

[0030] 如图1所示,根据本发明一个实施例的车辆自动驾驶时安全偏移线的生成方法,包括如下步骤:

[0031] S1:提供车辆附近预设范围的电子地图。其中,电子地图包括匝道入口处所有车道的车道线和匝道入口处所有车辆的车辆信息。

[0032] 在本发明的一个实施例中,步骤S1具体包括:获取车辆的位置信息,车辆附近预设范围内的目标物体的位置、速度和尺寸,以及车辆附近预设范围内的车道位置、车道宽度信息;根据车辆的位置信息,车辆附近预设范围内的目标物体的位置、速度和尺寸,以及车辆附近预设范围内的车道位置、车道宽度信息生成电子地图。

[0033] 具体地,车辆上设置有环境感知系统,环境感知系统替代驾驶员感官系统通过不同传感器提取车辆、行人、气候、道路、车辆位置和车辆尺寸当前行驶环境信息。将上述环境信息进行筛选、关联、追踪、过滤等处理以便获得更为精确的道路信息、目标物体位置、速度、尺寸等信息,最终生成电子地图。其中,电子地图实时输出车辆前、后方预设范围(例如200米)内车道位置和车道宽度信息,以及在预设范围内所有车辆和行人(如果有的话)的位置、尺寸和速度信息。

[0034] S2:判断车辆是否满足驶入匝道的预设条件。

[0035] 在本发明的一个实施例中,驶入匝道的预设条件包括:

[0036] 1、匝道内在车辆的横向位置上没有车辆。其中,车辆驶入匝道前位于匝道的相邻车道,如果当前车道的曲率为零(即当前车道水平或竖直)时,车辆的横向位置即车辆当前

位置的右侧车道(即匝道)的位置;如果当前车道的车曲率不为零(即当前车道弯曲)时,车辆的横向位置即车辆当前位置平移至右侧车道(即匝道)的位置(需要考虑车道线曲率)。

[0037] 2、车辆与前方车辆的预计碰撞时间大于第一预设时间且车辆与前方车辆的距离大于第一预设距离。其中,预计碰撞时间=相对距离/相对速度,相对速度=本车速度-前车速度(或者后车速度)。在本发明的一个实施例中,第一预设时间为2秒,第一预设距离为10米。

[0038] 3、车辆与后方车辆的预计碰撞时间大于第二预设时间且车辆与后方车辆的距离大于第二预设距离。在本发明的一个实施例中,第二预设时间为2秒,第一预设距离为8米。

[0039] 即当满足以上3个条件时车辆可以驶入匝道,否则车辆无法驶入匝道。

[0040] S3:如果不满足驶入匝道的预设条件,则获取车辆与匝道内所有车辆按照车道线曲率确定的横向最近距离。其中,横向为垂直于车道线的方向。

[0041] 图2为本发明一个实施例中生成安全偏移线的示意图。如图2所示,自动驾驶车辆Ego_car的当前行驶路段包括三个车道,分别为1车道、2车道和3车道。自动驾驶车辆Ego_car行驶在2车道内,当达到B点(根据自动驾驶的规则设定AB点)后想要驶入匝道。自动驾驶车辆Ego_car在有效探测区域内,获取物体目标(目标车道内物体目标)与自动驾驶车辆之间横向最近距离0102。

[0042] S4:根据横向最近距离生成平行于车道线曲率的第一车线,即lane1。

[0043] S5:获取当前车道内车辆与前方车辆的横向位置最近点g。

[0044] S6:根据第一车线、车辆的当前位置和车辆与前方车辆的横向位置最近点g生成安全行驶区域。

[0045] 在本发明的一个实施例中,步骤S6具体包括:

[0046] 根据第一车线lane1沿经过车辆与前方车辆的横向位置最近点g的方向平移预设距离生成第二车线lane2。其中,预设距离=车辆宽度+冗余宽度阈值。在本发明的一个示例中,车辆宽度为2m,冗余宽度阈值为0.8m,则预设距离为2.8m。

[0047] 生成经过车辆与前方车辆的横向位置最近点g垂直于第一车线lane1的第三车线lane3。

[0048] 生成经过车辆的当前位置且垂直于车道线曲率的第四车线lane4;

[0049] 根据第一车线lane1、第二车线lane2、第三车线lane3和第四车线lane4生成安全行驶区域abcd。

[0050] S7:根据安全行驶区域abcd生成安全偏移线。

[0051] 在本发明的一个实施例中,步骤S7具体包括:根据第一车线lane1、第二车线lane2、第三车线lane3和第四车线lane4生成安全偏移线。其中,安全偏移线的曲率等于车道线曲率,安全偏移线与第一车线和第二车线的距离相等且安全偏移线分别与第三车线和第四车线相交。即取ad的中点e和bc的中点f生成安全偏移线ef。

[0052] 本发明的车辆自动驾驶时安全偏移线的生成方法,首先生成车辆附近预设范围的电子地图,在电子地图上提供匝道入口处所有车道的车道线和匝道入口处所有车辆的车辆信息,然后判断是否可以驶入匝道,在车辆无法驶入匝道时,根据车辆与匝道内车辆的最短横向距离,以及车辆与前方车辆的最近距离生成安全行驶区域,进而根据安全行驶区域生成安全偏移线,以便车辆可以根据安全偏移线行驶,提供了车辆自动驾驶驶入匝道前最优

路线,也提升了车辆自动驾驶时的安全性。

[0053] 图3为本发明实施例的车辆自动驾驶时安全偏移线的生成系统的结构框图。如图3所示,根据本发明一个实施例的车辆自动驾驶时动态目标线的生成系统,包括:电子地图提供模块310、获取模块320、车道线生成模块330和控制模块340。

[0054] 其中,电子地图提供模块310用于提供车辆附近预设范围的电子地图,电子地图包括匝道入口处所有车道的车道线和匝道入口处所有车辆的车辆信息。获取模块320用于在不满足驶入匝道的预设条件时,获取车辆与匝道内所有车辆按照车道线曲率确定的横向最近距离和获取当前车道内车辆与前方车辆的横向位置最近点。车道线生成模块330用于根据横向最近距离生成平行于车道线曲率的第一车线,并根据第一车线、车辆的当前位置和车辆与前方车辆的横向位置最近点生成安全行驶区域,进而根据安全行驶区域生成安全偏移线。控制模块340用于判断车辆是否满足驶入匝道的预设条件。

[0055] 在本发明的一个实施例中,车道线生成模块330具体用于从第一车线沿经过车辆与前方车辆的横向位置最近点的方向平移预设距离生成第二车线,并生成经过车辆与前方车辆的横向位置最近点垂直于第一车线的第三车线,还生成经过车辆的当前位置且垂直于所述车道线曲率的第四车线,进而根据第一车线、第二车线、第三车线和第四车线生成安全行驶区域。

[0056] 在本发明的一个实施例中,车道线生成模块330还用于根据第一车线、第二车线、第三车线和第四车线生成安全偏移线。其中,安全偏移线的曲率等于车道线曲率,安全偏移线与第一车线和第二车线的距离相等且安全偏移线分别与第三车线和第四车线相交。

[0057] 在本发明的一个实施例中,驶入匝道的预设条件包括:匝道内在车辆的横向位置上没有车辆;车辆与前方车辆的预计碰撞时间大于第一预设时间且车辆与前方车辆的距离大于第一预设距离;和车辆与后方车辆的预计碰撞时间大于第二预设时间且车辆与后方车辆的距离大于第二预设距离。

[0058] 本发明的车辆自动驾驶时安全偏移线的生成系统,首先生成车辆附近预设范围的电子地图,在电子地图上提供匝道入口处所有车道的车道线和匝道入口处所有车辆的车辆信息,然后判断是否可以驶入匝道,在车辆无法驶入匝道时,根据车辆与匝道内车辆的最短横向距离,以及车辆与前方车辆的最近距离生成安全行驶区域,进而根据安全行驶区域生成安全偏移线,以便车辆可以根据安全偏移线行驶,提供了车辆自动驾驶驶入匝道前最优路线,也提升了车辆自动驾驶时的安全性。

[0059] 需要说明的是,本发明实施例的车辆自动驾驶时安全偏移线的生成系统的具体实现方式与本发明实施例的车辆自动驾驶时安全偏移线的生成方法的具体实现方式类似,具体请参见方法部分的描述,为了减少冗余,此处不做赘述。

[0060] 进一步地,本发明的实施例公开了一种车辆,设置有如上述任意一个实施例中的车辆自动驾驶时安全偏移线的生成系统。该车辆可以根据匝道处的入口路况决定车辆是否驶入匝道,并生成安全偏移线,进而在车辆自动驾驶时根据生成的安全偏移线行驶。

[0061] 另外,根据本发明实施例的车辆的其它构成以及作用对于本领域的普通技术人员而言都是已知的,为了减少冗余,此处不做赘述。

[0062] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

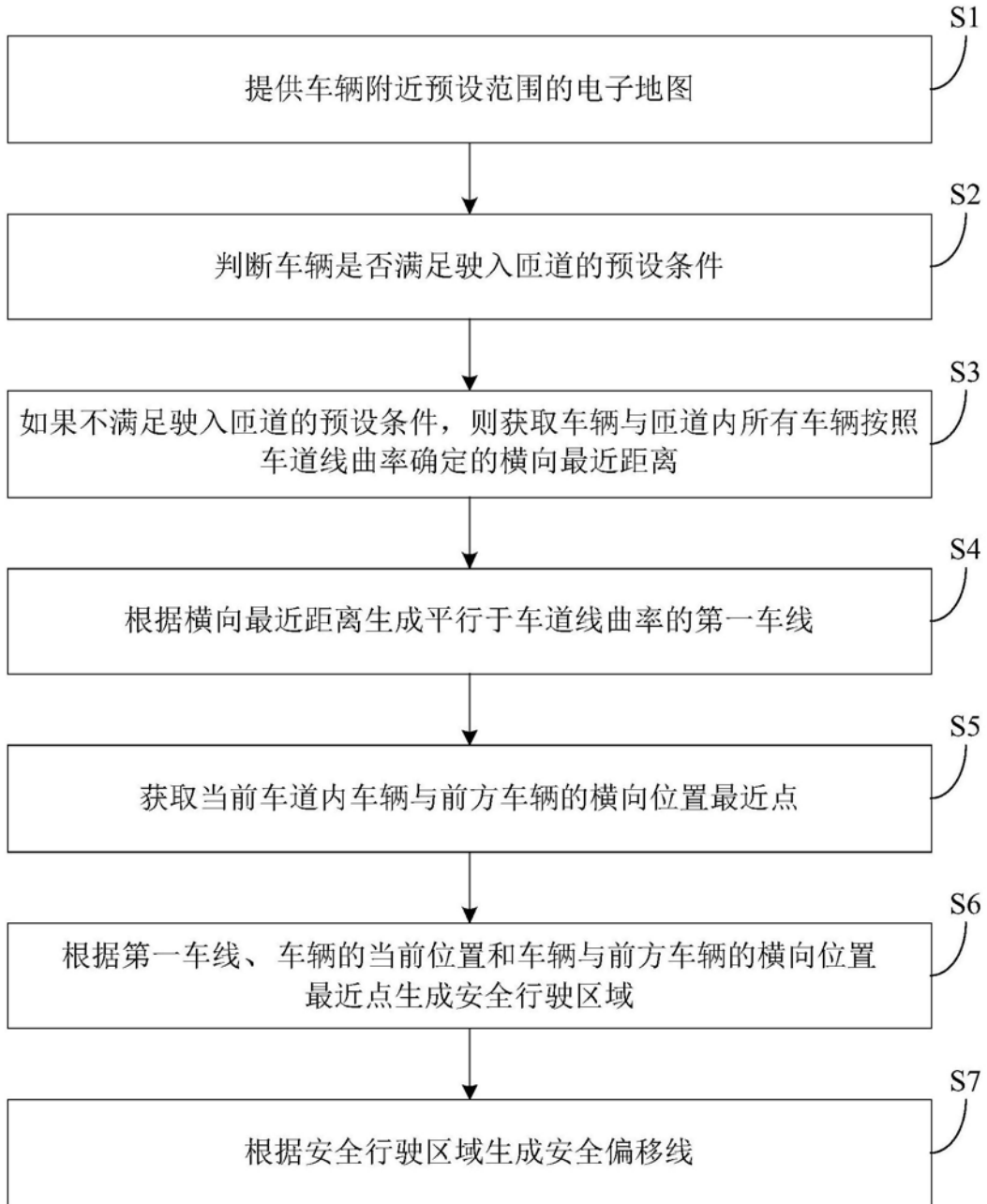


图1

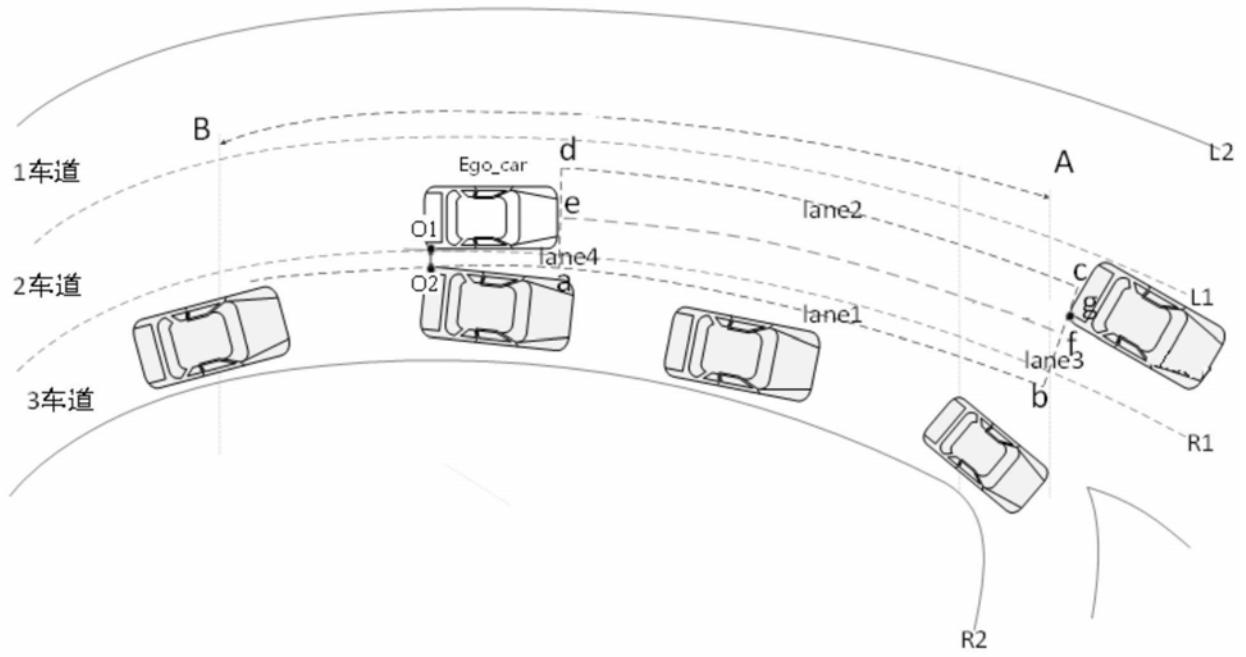


图2

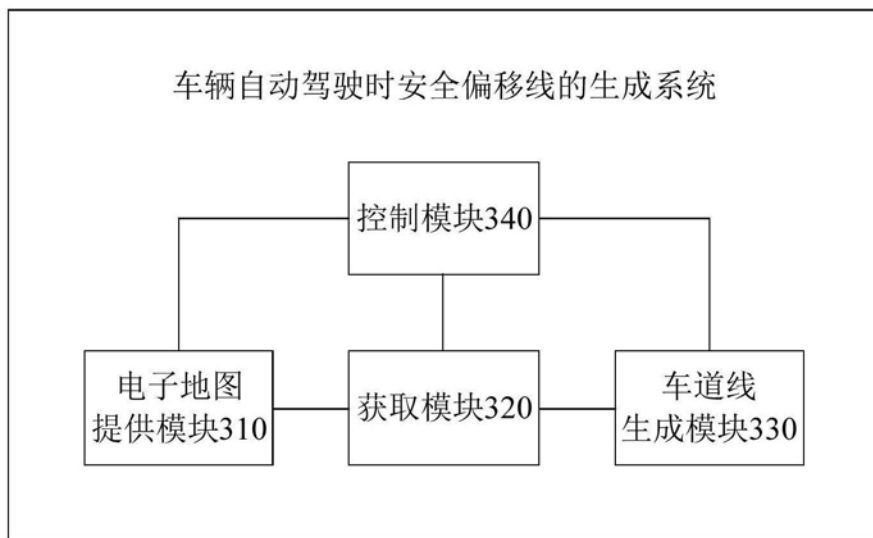


图3