



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114889585 B

(45) 授权公告日 2024. 07. 23

(21) 申请号 202210582307.1

B60W 40/02 (2006.01)

(22) 申请日 2022.05.26

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 104554257 A, 2015.04.29

申请公布号 CN 114889585 A

CN 112937556 A, 2021.06.11

(43) 申请公布日 2022.08.12

审查员 傅瑶

(73) 专利权人 重庆长安汽车股份有限公司

地址 400020 重庆市江北区建新东路260号

(72) 发明人 吕雪慧 盛进源 任凡

(74) 专利代理机构 重庆博凯知识产权代理有限

公司 50212

专利代理师 李晓兵

(51) Int. Cl.

B60W 30/06 (2006.01)

B60W 50/00 (2006.01)

B60W 60/00 (2020.01)

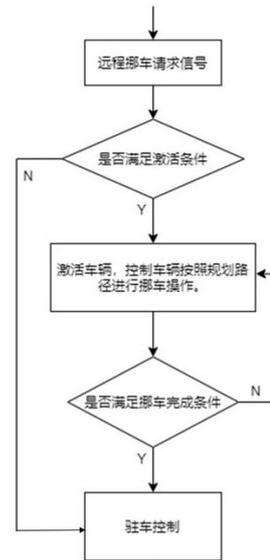
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种远程弯道挪车的路径规划方法

(57) 摘要

本发明涉及一种远程弯道挪车的路径规划方法,包括以下步骤:在手机端激活远程弯道挪车功能,车端接收到远程弯道挪车请求信号后判定满足激活条件,激活车辆;规划远程弯道挪车路径;控制车辆按照规划路径进行挪车行驶,同时渲染出挪车进程及周围环境的视频图像并通过车端发送给手机端;远程弯道挪车完成,判断满足完成挪车条件后进行驻车控制。本发明针对日常生活中可能出现的需要进行远程挪车的场景——弯道挪车,进行路径规划。保证车辆可以远程实现挪车功能,进而用户选择原地驻车,或切换AVP、APA(车尾、车头泊入)功能。解决现实生活中一个挪车电话过来但无需亲自跑回停车地点挪车的问题。



1. 一种远程弯道挪车的路径规划方法,其特征在于:具体包括以下步骤:

S1:在手机端激活远程弯道挪车功能,车端接收到远程弯道挪车请求信号后判定满足激活条件,激活车辆;

S2:规划远程弯道挪车路径;

S3:控制车辆按照规划路径进行挪车行驶,同时渲染出挪车进程及周围环境的视频图像并通过车端发送给手机端;

S4:远程弯道挪车完成,判断满足完成挪车条件后进行驻车控制;

所述步骤S2中规划远程弯道挪车路径包括规划车辆泊出路径:

通过车载传感器探测感知车辆周围的环境信息,给出聚类信息,基于聚类信息构建可行驶空间;

根据可行驶空间和车辆定位信息确定第一段路径的行驶方向和路径后,记录此时的起始位姿,每一步的行驶方向均与上一步的行驶方向依次变换,最后一段路径的结束点为期望泊出停车位姿;

所述远程弯道挪车路径包括第一路径、第二路径、第三路径和第四路径;

车辆泊出时的远程弯道挪车路径为泊出路径,泊入时的远程弯道挪车路径为泊入路径;

泊出路径与泊入路径路径相同、方向相反,具体包括:

车辆泊入路径的第一路径与泊出路径的第四路径相适配,泊入路径的第二路径与泊出路径的第三路径相适配,泊入路径的第三路径与泊出路径的第二路径相适配,泊入路径的第四路径与泊出路径的第一路径相适配。

2. 根据权利要求1所述一种远程弯道挪车的路径规划方法,其特征在于:所述步骤S1还包括:

手机端接收到远程弯道挪车请求后,与车端进行通信,将激活远程弯道挪车功能的信号发送给车端,车端结合车辆周围环境给出能否进行远程弯道挪车的决策;判定满足激活条件后,车端发送激活远程弯道挪车功能的信号给车载域控,车载域控接收到该信号并激活车辆。

3. 根据权利要求1所述一种远程弯道挪车的路径规划方法,其特征在于:规划车辆泊出路径时,规划第一路径前,检测是否满足泊出路径规划条件,如果满足则车辆当前位姿处于第一路径的起始点,反之则进行揉库直至满足泊出路径规划条件。

4. 根据权利要求1所述一种远程弯道挪车的路径规划方法,其特征在于:所述步骤S2中规划远程弯道挪车路径还包括规划车辆泊入路径:

通过车载传感器探测感知车辆周围的环境信息,给出聚类信息,基于聚类信息构建可行驶空间;

根据本车与障碍物车的距离及障碍物车的边界信息计算泊入起始点,所述泊入起始点为泊出路径的第四路径的结束点;

车辆泊入时的第四路径的结束点车辆的位姿为泊出时的起始位姿。

5. 根据权利要求4所述一种远程弯道挪车的路径规划方法,其特征在于:车辆完成泊入路径规划后,进行揉库规划直至车辆最终位姿为期望泊入停车位姿。

6. 根据权利要求3所述一种远程弯道挪车的路径规划方法,其特征在于:所述泊出路径

的第一路径为圆弧,第二路径为直线,第三路径为圆弧,第四路径为直线;

记录泊出路径的第一路径的起始点和第三路径的结束点,第四路径的结束点为期望泊出停车位姿。

7.根据权利要求6所述一种远程弯道挪车的路径规划方法,其特征在于:规划泊出路径时,检测当前车辆位姿以及前方空间是否满足泊出路径规划条件,若满足泊出路径规划条件,则当前车辆位姿处于第一路径的起始点,并记录第一路径的起始点;

然后以规划的泊出路径和障碍物车所在的平面建立坐标系,以车辆处于第一路径的起始点时车辆后轴中心为原点,x轴的正方向指向车头,y轴的正方向指向车辆左轮;

根据车辆处于第三路径的结束点的位姿求得第三路径圆弧的圆心坐标,再根据最小转弯半径 r 和安全标定距离 s 求得车辆处于第三路径的起始点的位姿,然后通过标定的第二路径的直线距离来求得车辆处于第二路径的起始点的位姿,最后根据最小转弯半径 r 求得第一路径的圆弧的圆心坐标。

一种远程弯道挪车的路径规划方法

技术领域

[0001] 本发明属于泊车路径规划技术领域,具体涉及一种远程弯道挪车的路径规划方法。

背景技术

[0002] 目前,我国的汽车保有量日益增加,日常生活中的停车难、挪车烦的问题越来越凸显。人们会越来越多地遇到需要停车、挪车的问题。如果,此时仅需要拿出手机,进行车辆远程控制,就可以解决以上烦恼,将大大地提高用户体验。

[0003] 现有技术中,如CN111016886A提供了一种基于B样条理论的自动泊车路径规划方法,该技术方案采用B样条理论,通过合理选取控制点个数(本发明采用8个控制点)结合需求确定控制点坐标,使样条曲线逼近控制点,形成连接始末位置的样条曲线;为减少计算量且满足曲线连续平滑、曲率半径连续、方向盘转角角度控制连续等要求,本发明采用四次B样条曲线进行自动泊车路径规划,并且结合上述的车辆和车位位姿数据,前轮转角约束、方向盘转角速度约束和避免碰撞约束等条件,进行非线性多约束函数计算,求解最终自动泊车路径方程;但是该专利进行碰撞约束分析所采取的技术手段过于复杂。

[0004] 还有CN111674390B也提供了一种自动泊车路径规划的避障方法及泊车路径规划系统,该专利对以车辆后轴中点为质点规划的泊车路径轨迹进行了障碍物碰撞检测,即通过对泊车路径轨迹上的各节点拟合车辆轮廓,考虑车辆轮廓与障碍物在坐标系X轴和Y轴上投影的重合度,从而根据投影重合度判断泊车路径轨迹是否合格。该专利注重于如何去判断规划的泊车路径是否合格,并未落脚于如何去规划远程弯道挪车的路径。

发明内容

[0005] 针对现有技术的上述不足,本发明要解决的技术问题是提供一种远程弯道挪车的路径规划方法,避免需要驾驶员亲自跑回停车地点挪车的问题,取得的效果。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明采用如下技术方案:

[0007] 一种远程弯道挪车的路径规划方法,具体包括以下步骤:

[0008] S1:在手机端激活远程弯道挪车功能,车端接收到远程弯道挪车请求信号后判定满足激活条件,激活车辆;

[0009] S2:规划远程弯道挪车路径;

[0010] S3:控制车辆按照规划路径进行挪车行驶,同时渲染出挪车进程及周围环境的视频图像并通过车端发送给手机端;

[0011] S4:远程弯道挪车完成,判断满足完成挪车条件后进行驻车控制。

[0012] 进一步完善上述技术方案,所述步骤S1还包括:

[0013] 手机端接收到远程弯道挪车请求后,与车端进行通信,将激活远程弯道挪车功能的信号发送给车端,车端结合车辆周围环境给出能否进行远程弯道挪车的决策;判定满足激活条件后,车端发送激活远程弯道挪车功能的信号给车载域控,车载域控接收到该信号

并激活车辆。

[0014] 进一步地,所述步骤S2中规划远程弯道挪车路径包括规划车辆泊出路径:

[0015] 通过车载传感器探测感知车辆周围的环境信息,给出聚类信息,基于聚类信息构建可行驶空间;

[0016] 根据可行驶空间和车辆定位信息确定第一段路径的行驶方向和路径后,记录此时的起始位姿,每一步的行驶方向均与上一步的行驶方向依次变换,最后一段路径的结束点为期望泊出停车位姿。

[0017] 进一步地,所述远程弯道挪车路径包括第一路径、第二路径、第三路径和第四路径;

[0018] 车辆泊出时的远程弯道挪车路径为泊出路径,泊入时的远程弯道挪车路径为泊入路径;

[0019] 泊出路径与泊入路径路径相同、方向相反,具体包括:

[0020] 车辆泊入路径的第一路径与泊出路径的第四路径相适配,泊入路径的第二路径与泊出路径的第三路径相适配,泊入路径的第三路径与泊出路径的第二路径相适配,泊入路径的第四路径与泊出路径的第一路径相适配。

[0021] 进一步地,规划车辆泊出路径时,规划第一路径前,检测是否满足泊出路径规划条件,如果满足则车辆当前位姿处于第一路径的起始点,反之则进行揉库直至满足泊出路径规划条件。

[0022] 进一步地,所述步骤S2中规划远程弯道挪车路径还包括规划车辆泊入路径:

[0023] 通过车载传感器探测感知车辆周围的环境信息,给出聚类信息,基于聚类信息构建可行驶空间;

[0024] 根据本车与障碍物车的距离及障碍物车的边界信息计算泊入起始点,所述泊入起始点为泊出路径的第四路径的结束点;

[0025] 车辆泊入时的第四路径的结束点车辆的位姿为泊出时的起始位姿。

[0026] 进一步地,车辆完成泊入路径规划后,进行揉库规划直至车辆最终位姿为期望泊入停车位姿。

[0027] 进一步地,所述泊出路径的第一路径为圆弧,第二路径为直线,第三路径为圆弧,第四路径为直线;

[0028] 记录泊出路径的第一路径的起始点和第三路径的结束点,第四路径的结束点为期望泊出停车位姿。

[0029] 进一步地,规划泊出路径时,检测当前车辆位姿以及前方空间是否满足泊出路径规划条件,若满足泊出路径规划条件,则当前车辆位姿处于第一路径的起始点,并记录第一路径的起始点;

[0030] 然后以规划的泊出路径和障碍物车所在的平面建立坐标系,以车辆处于第一路径的起始点时车辆后轴中心为原点,x轴的正方向指向车头,y轴的正方向指向车辆左轮;

[0031] 根据车辆处于第三路径的结束点的位姿求得第三路径圆弧的圆心坐标,再根据最小转弯半径 r 和安全标定距离 s 求得车辆处于第三路径的起始点的位姿,然后通过标定的第二路径的直线距离来求得车辆处于第二路径的起始点的位姿,最后根据最小转弯半径 r 求得第一路径的圆弧的圆心坐标。

[0032] 相比现有技术,本发明具有如下有益效果:

[0033] 本发明的一种远程弯道挪车的路径规划方法,针对日常生活中可能出现的需要进行远程挪车的场景——弯道挪车,进行路径规划。保证车辆可以远程实现挪车功能,进而用户选择原地驻车,或切换AVP、APA(车尾、车头泊入)功能。解决现实生活中一个挪车电话过来但无需亲自跑回停车地点挪车的问题。本发明针对弯道情况进行规划,实则包含了直道的情况,可以解决大部分场景的远程挪车问题。

附图说明

[0034] 图1为弯道远程挪车场景的示意图;

[0035] 图2为本发明实施例中手机端与车端之间的交互过程示意图;

[0036] 图3为实施例的远程弯道挪车泊出的几何关系示意图;

[0037] 图4为实施例的远程弯道挪车泊入的几何关系示意图;

[0038] 图5实施例的一种远程弯道挪车的路径规划方法的流程示意图。

具体实施方式

[0039] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步的详细说明。

[0040] 请参见图,具体实施例的一种远程弯道挪车的路径规划方法,具体包括以下步骤:

[0041] S1:在手机端激活远程弯道挪车功能,车端接收到远程弯道挪车请求信号后判定满足激活条件,激活车辆;

[0042] S2:规划远程弯道挪车路径;

[0043] S3:控制车辆按照规划路径进行挪车行驶,同时渲染出挪车进程及周围环境的视频图像并通过车端发送给手机端;

[0044] S4:远程弯道挪车完成,判断满足完成挪车条件后进行驻车控制。

[0045] 实施例的一种远程弯道挪车的路径规划方法,针对日常生活中可能出现的需要进行远程挪车的场景——弯道挪车,进行路径规划。保证车辆可以远程实现挪车功能,进而用户选择原地驻车,或切换AVP、APA(车尾、车头泊入)功能。解决现实生活中一个挪车电话过来但无需亲自跑回停车地点挪车的问题。本发明针对弯道情况进行规划,实则包含了直道的情况,可以解决大部分场景的远程挪车问题。

[0046] 请参见图1,弯道远程挪车场景包含了外弯和内弯,主要根据车辆激活所处弯道位姿决定,图示的弯道弯曲程度较大主要是为了凸显弯道属性;实际应用中,当弯道曲率大于一定值时,则不会激活该功能,也不建议在此泊车。图中,上方的三辆车为外弯,下方的三辆车为内弯,阴影车模为预计停车位姿。外弯的场景为远程泊出并车头泊入前方车位,内弯的场景为远程挪车泊出。上述外弯、内弯可以根据弯道的曲率符号区分。现实中的弯道侧边属性可能为路沿(低),花坛(高),未知(高或低)等,此处“未知”是指在未能准确探测出弯道侧边属性为低、高情况下,弯道侧边属性可能为高、低或者无侧边障碍物均有可能。因此,在实际的路径规划中需要考虑侧边障碍物的高低属性。高属性为不可能通过,低属性为车辆后悬可越过。

[0047] 请继续参见图2,所述步骤S1还包括:

[0048] 手机端接收到远程弯道挪车请求后,与车端进行通信,将激活远程弯道挪车功能

的信号发送给车端,车端结合车辆周围环境给出能否进行远程弯道挪车的决策;判定满足激活条件后,车端发送激活远程弯道挪车功能的信号给车载域控,车载域控接收到该信号并激活车辆。

[0049] 实施时,手机端与车端之间的交互过程。当收到远程挪车请求时,手机通过4G网络或者蓝牙与车端进行通信,且手机会将开启远程挪车的功能激活发送给车端,车端通过对周围环境的判断,会给出能否进行远程挪车功能的开启的决策;当车端可激活远程挪车功能时,车载域控(ADC)激活车辆,规划出远程挪车的路径并控制车辆依据规划路径行驶,同时会渲染出远程挪车进程及周围环境的视频图像,并通过车端(TBOX)将视频图像发送至手机端;在手机端可实时观察到挪车进展情况,当远程挪车过程完成时,首先车载域控会发出远程挪车完成的提醒,并通过车端将该提醒发给手机端,并请求手机端发送远程挪车完成的指令,随后当手机端发送远程挪车完成的信号给车端后,车端会给车载域控发远程挪车功能关闭信号,最后车载域控进行驻车控制。

[0050] 其中,所述步骤S2中规划远程弯道挪车路径包括规划车辆泊出路径:

[0051] 通过车载传感器探测感知车辆周围的环境信息,给出聚类信息,基于聚类信息构建可行驶空间;

[0052] 根据可行驶空间和车辆定位信息确定第一段路径的行驶方向和路径后,记录此时的起始位姿,每一步的行驶方向均与上一步的行驶方向依次变换,最后一段路径的结束点为期望泊出停车位姿。

[0053] 实施时,当激活远程弯道挪车功能时,通过车身布局的4个高清全局摄像头、12个超声波雷达、5个毫米波雷达和1个前视摄像头的传感器方案,可以感知车辆周围的环境,给出cluster(聚类)信息。基于cluster信息,可以获知弯道的曲率,前后车辆的边界轮廓。进而可以开展路径规划工作。

[0054] 请参见图3和图4,本实施例以右出库为例,因为左出库路径与右出库为镜像关系,车头泊入同理。

[0055] 所述远程弯道挪车路径包括第一路径、第二路径、第三路径和第四路径,即四段式路径;车辆泊出时的远程弯道挪车路径为泊出路径,泊入时的远程弯道挪车路径为泊入路径;泊出路径和泊入路径均为四段式路径;泊出路径与泊入路径路径相同、方向相反,具体包括:

[0056] 车辆泊入路径的第一路径与泊出路径的第四路径相适配,泊入路径的第二路径与泊出路径的第三路径相适配,泊入路径的第三路径与泊出路径的第二路径相适配,泊入路径的第四路径与泊出路径的第一路径相适配。

[0057] 规划车辆泊出路径时,规划第一路径前,检测是否满足泊出路径规划条件,如果满足则车辆当前位姿处于第一路径的起始点,反之则进行揉库直至满足泊出路径规划条件。

[0058] 其中,所述泊出路径的第一路径为圆弧,第二路径为直线,第三路径为圆弧,第四路径为直线;记录泊出路径的第一路径的起始点和第三路径的结束点,第四路径的结束点为期望泊出停车位姿。

[0059] 其中,规划泊出路径时,检测当前车辆位姿以及前方空间是否满足泊出路径规划条件,若满足泊出路径规划条件,则当前车辆位姿处于第一路径的起始点,并记录第一路径的起始点;

[0060] 然后以规划的泊出路径和障碍物车所在的平面建立坐标系,以车辆处于第一路径的起始点时车辆后轴中心为原点, x 轴的正方向指向车头, y 轴的正方向指向车辆左轮;

[0061] 车辆处于第三路径的结束点时,当前车辆位姿与障碍物车的位姿呈并排,障碍物车的位置已知,而车辆处于第三路径的结束点时车辆的航向角(与障碍物车并排)和 y 坐标(与第四段路径结束点的 y 坐标相同)均已知,因此可得第三路径圆弧的圆心 y 坐标;且第三路径的圆弧半径为车辆的最小转弯半径 r ,最小转弯半径 r 已知,此时可以通过车辆处于第三路径的起始点时车辆轮廓与障碍物车角点的安全标定距离 s 来求得车辆处于第三路径的起始点时的位姿;而车辆在第三路径的起始点时的航向角即为第二路径的直线斜率 k ,通过标定的第二路径的直线距离,可求得车辆处于第二路径的起始点的位姿,最后根据最小转弯半径 r 可求得第一路径圆弧的圆心坐标。

[0062] 可理解地,规划泊入路径即为规划泊出路径的反方向操作。其中,所述步骤S2中规划远程弯道挪车路径还包括规划车辆泊入路径:

[0063] 通过车载传感器探测感知车辆周围的环境信息,给出聚类信息,基于聚类信息构建可行驶空间;

[0064] 根据本车与障碍物车的距离及障碍物车的边界信息计算泊入起始点,所述泊入起始点为泊出路径的第四路径的结束点;

[0065] 车辆泊入时的第四路径的结束点车辆的位姿为泊出时的起始位姿。

[0066] 车辆完成泊入路径规划后,进行揉库规划直至车辆最终位姿为期望泊入停车位姿。

[0067] 实施时,车辆进行车头泊入规划,泊出规划时记录的第三路径的结束点即为泊入路径的第二路径的起始点;而泊出路径的第一路径的起始点即为泊入路径的第四路径的结束点。同样地,完成车头泊入四段式路径规划后,需进行揉库规划直至车辆最终位姿为期望泊入停车位姿。

[0068] 最后说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的宗旨和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

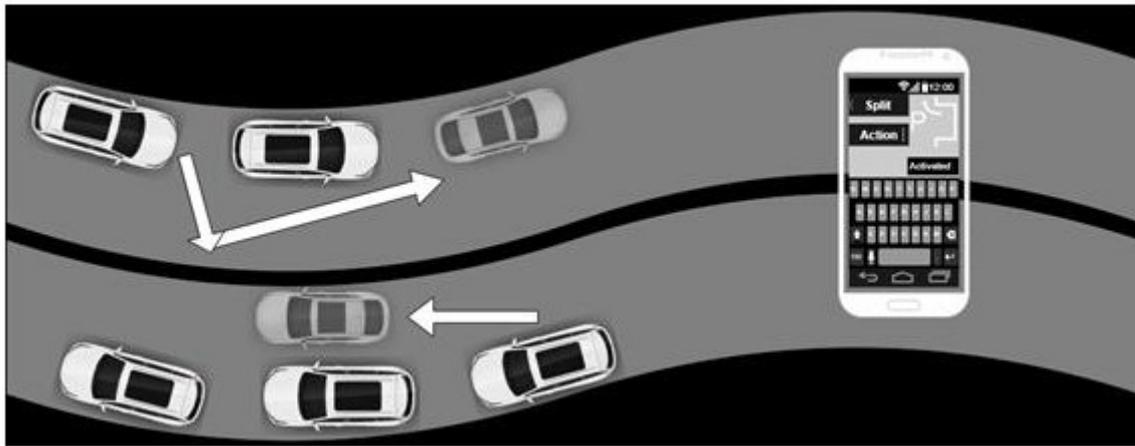


图1

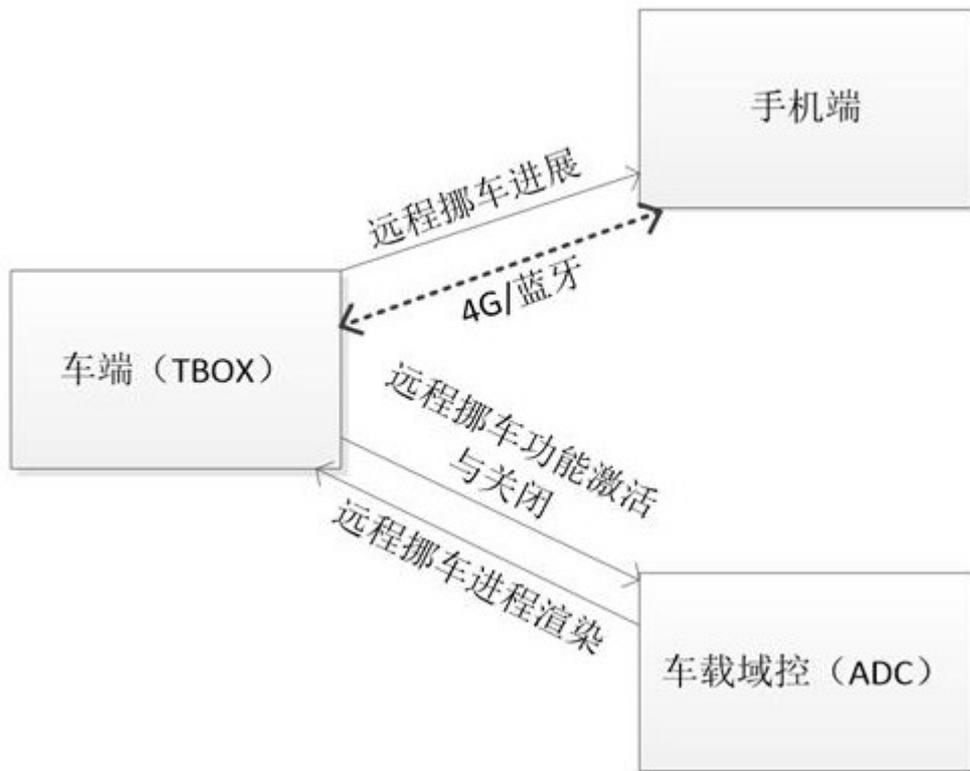


图2

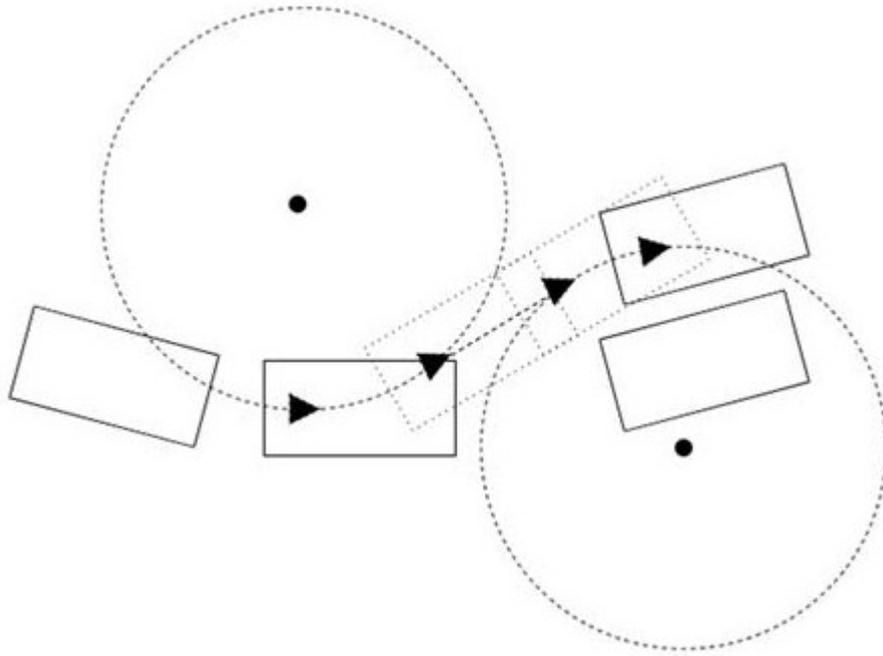


图3

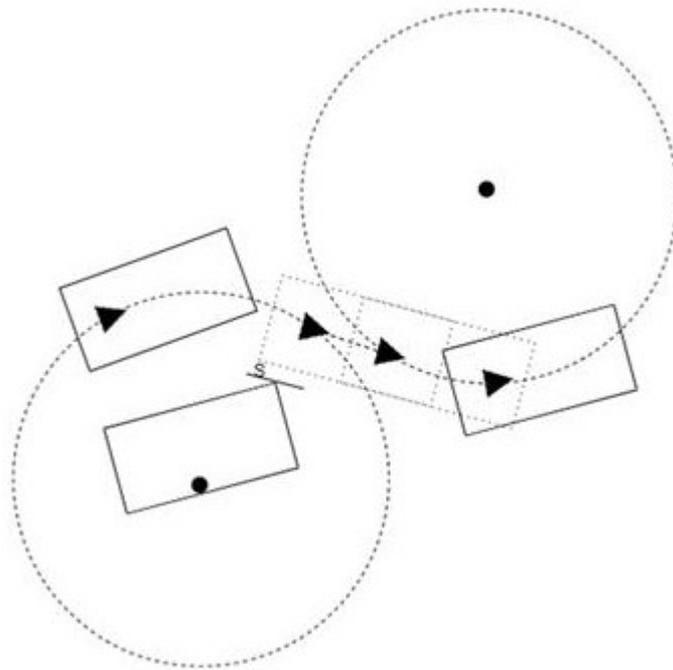


图4

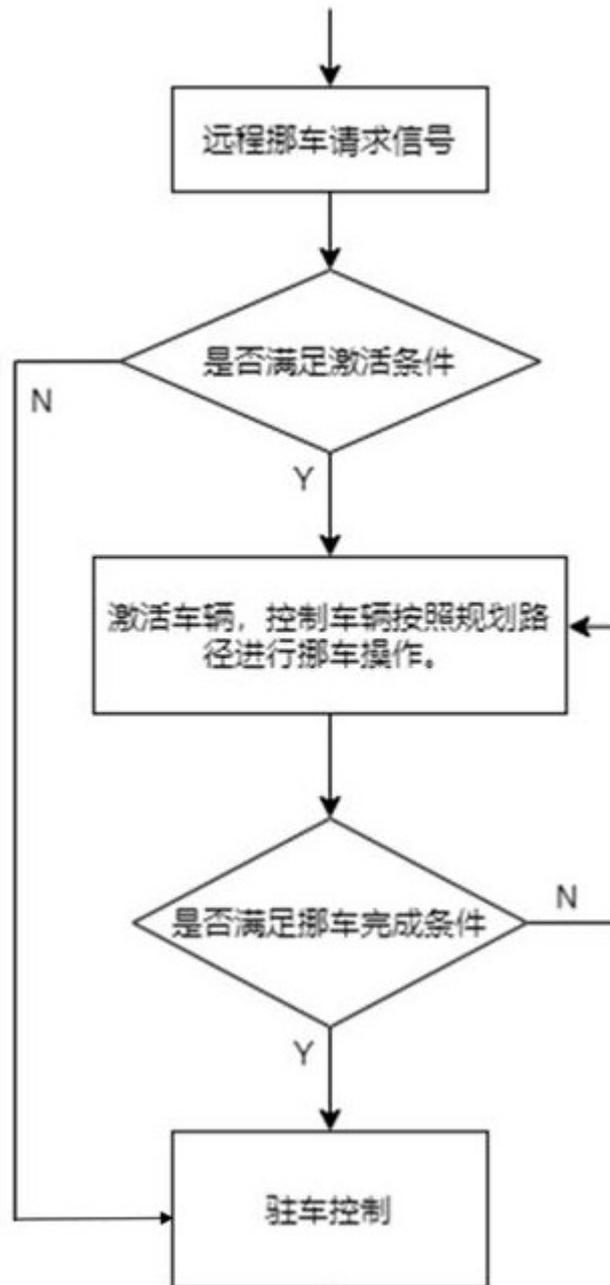


图5