



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106114478 A

(43)申请公布日 2016.11.16

(21)申请号 201610619595.8

(22)申请日 2016.07.29

(71)申请人 北京车和家信息技术有限责任公司  
地址 100102 北京市朝阳区阜通东大街1号  
院5号楼312707室

(72)发明人 马东辉 刘涛

(74)专利代理机构 北京市盛峰律师事务所

11337

代理人 于国栋

(51)Int.Cl.

B60T 7/12(2006.01)

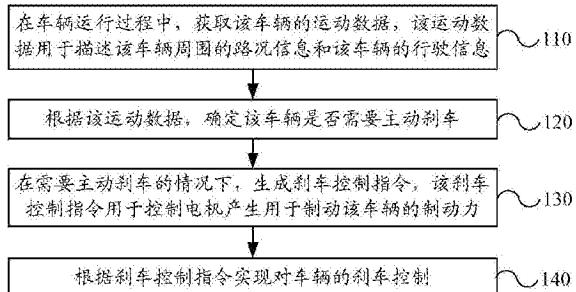
权利要求书3页 说明书15页 附图3页

### (54)发明名称

刹车控制方法、装置和车辆

### (57)摘要

本发明提供了一种刹车控制方法、装置和车辆，该方法包括：在车辆运行过程中，获取该车辆的运动数据，该运动数据用于描述该车辆周围的路况信息和该车辆的行驶信息；根据该运动数据，确定该车辆是否需要主动刹车；在需要主动刹车的情况下，生成刹车控制指令，该刹车控制指令用于控制电机产生用于制动该车辆的制动力；根据刹车控制指令实现对车辆的刹车控制。本发明实施例的技术方案，利用电动汽车由电力驱动的特点，通过控制电机产生用于制动车辆的制动力，而不需要通过传动装置将制动能量传输到制动器，设计简单，容易实现。



1. 一种刹车控制方法,用于有电机提供动力的车辆,其特征在于,包括:

在车辆运行过程中,获取所述车辆的运动数据,所述运动数据用于描述所述车辆周围的路况信息和所述车辆的行驶信息;

根据所述运动数据,确定所述车辆是否需要主动刹车;

在需要主动刹车的情况下,生成刹车控制指令,所述刹车控制指令用于控制电机产生用于制动所述车辆的制动力;

根据刹车控制指令实现对所述车辆的刹车控制。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述生成刹车控制指令包括:

根据所述运动数据和刹车策略确定当前的刹车紧急程度;

生成与所述当前的刹车紧急程度对应的刹车控制指令,其中,不同的刹车紧急程度对应于不同的刹车控制指令。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述运动数据包括以下数据中的一种或者任意多种的组合:

所述车辆的障碍物的类型,所述障碍物的类型包括生命体或非生命体;

所述车辆相对于障碍物的距离信息;

所述车辆相对于障碍物的速度信息;

所述车辆运行时的降雨量信息和/或车轮偏移距离信息。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,当根据所述运动数据和刹车策略确定当前的刹车紧急程度时,所述刹车策略包括以下刹车策略中的一种或者任意多种的组合:

当所述运动数据包括所述车辆的障碍物的类型时,所述刹车策略包括第一刹车策略,所述第一刹车策略包括:所述障碍物为所述生命体的情况下对应的刹车紧急程度高于所述障碍物为非生命体的情况下对应的刹车紧急程度;

当所述运动数据包括所述车辆相对于障碍物的距离信息时,所述刹车策略包括第二刹车策略,所述第二刹车策略包括:所述车辆相对于所述障碍物的距离信息近的情况下对应的刹车紧急程度高于所述车辆相对于所述障碍物的距离信息远的情况下对应的刹车紧急程度;

当所述运动数据包括所述车辆相对于障碍物的速度信息时,所述刹车策略包括第三刹车策略,所述第三刹车策略包括:所述车辆相对于所述障碍物的速度快的情况下对应的刹车紧急程度高于所述车辆相对于所述障碍物的速度慢的情况下对应的刹车紧急程度;

当所述运动数据包括所述车辆运行时的降雨量信息和/或车轮偏移距离信息时,所述刹车策略包括第四刹车策略,所述第四刹车策略包括:所述车辆运行时降雨量大的情况下对应的刹车紧急程度高于所述车辆运行时降雨量小的情况下对应的刹车紧急程度,所述车辆运行时车轮偏移距离大的情况下对应的刹车紧急程度高于所述车辆运行时车轮偏移距离小的情况下对应的刹车紧急程度。

5. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,当所述运动数据包括障碍物的类型时,获取所述车辆的障碍物的类型包括:

获取所述车辆的障碍物的图像信息;

对所述障碍物的图像信息进行图像分析确定所述障碍物的类型。

6. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,根据所述运动数据,确定所述车辆是否需

要主动刹车包括：

当所述运动数据包括所述车辆相对于障碍物的距离信息时，在所述车辆相对于障碍物的距离小于预设安全距离的情况下，确定所述车辆需要主动刹车；

当所述运动数据还包括所述车辆的障碍物的类型时，在所述车辆相对于障碍物的距离小于所述障碍物的类型对应的预设安全距离的情况下，确定所述车辆需要主动刹车；

当所述运动数据还包括所述车辆相对于障碍物的速度信息时，在所述车辆相对于障碍物的距离小于所述车辆相对于障碍物的速度对应的预设安全距离的情况下，确定所述车辆需要主动刹车；

当所述运动数据包括所述车辆运行时的降雨量信息和/或车轮偏移距离信息时，在所述车辆运行时的降雨量大于第一预定阈值和/或所述车辆运行时的车轮偏移距离大于第二预定阈值的情况下，确定所述车辆需要主动刹车。

7. 根据权利要求1-6中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：在需要主动刹车的情况下，开启所述车辆的刹车灯。

8. 一种刹车控制装置，用于有电机提供动力的车辆，其特征在于，包括：

获取单元，用于在车辆运行过程中，获取所述车辆的运动数据，所述运动数据用于描述所述车辆周围的路况信息和所述车辆的行驶信息；

确定单元，用于根据所述运动数据，确定所述车辆是否需要主动刹车；

指令生成单元，用于在需要主动刹车的情况下，生成刹车控制指令，所述刹车控制指令用于控制电机产生用于制动所述车辆的制动力；

刹车控制单元，用于根据所述刹车控制指令实现对所述车辆的刹车控制。

9. 根据权利要求8所述的刹车控制装置，其特征在于，所述指令生成单元具体用于：

根据所述运动数据和刹车策略确定当前的刹车紧急程度；

生成与所述当前的刹车紧急程度对应的刹车控制指令，其中，不同的刹车紧急程度对应于不同的刹车控制指令。

10. 根据权利要求8或9所述的刹车控制装置，其特征在于，所述运动数据包括以下数据中的一种或者任意多种的组合：

所述车辆的障碍物的类型，所述障碍物的类型包括生命体或非生命体；

所述车辆相对于障碍物的距离信息；

所述车辆相对于障碍物的速度信息；

所述车辆运行时的降雨量信息和/或车轮偏移距离信息。

11. 根据权利要求10所述的刹车控制装置，其特征在于，当所述指令生成单元根据所述运动数据和刹车策略确定当前的刹车紧急程度时，所述刹车策略包括以下刹车策略中的一种或者任意多种的组合：

当所述运动数据包括所述车辆的障碍物的类型时，所述刹车策略包括第一刹车策略，所述第一刹车策略包括：所述障碍物为所述生命体的情况下对应的刹车紧急程度高于所述障碍物为非生命体的情况下对应的刹车紧急程度；

当所述运动数据包括所述车辆相对于障碍物的距离信息时，所述刹车策略包括第二刹车策略，所述第二刹车策略包括：所述车辆相对于所述障碍物的距离信息近的情况下对应的刹车紧急程度高于所述车辆相对于所述障碍物的距离信息远的情况下对应的刹车紧急

程度；

当所述运动数据包括所述车辆相对于障碍物的速度信息时，所述刹车策略包括第三刹车策略，所述第三刹车策略包括：所述车辆相对于所述障碍物的速度快的情况下对应的刹车紧急程度高于所述车辆相对于所述障碍物的速度慢的情况下对应的刹车紧急程度；

当所述运动数据包括所述车辆运行时的降雨量信息和/或车轮偏移距离信息时，所述刹车策略包括第四刹车策略，所述第四刹车策略包括：所述车辆运行时降雨量大的情况下对应的刹车紧急程度高于所述车辆运行时降雨量小的情况下对应的刹车紧急程度，所述车辆运行时车轮偏移距离大的情况下对应的刹车紧急程度高于所述车辆运行时车轮偏移距离小的情况下对应的刹车紧急程度。

12. 根据权利要求10所述的刹车控制装置，其特征在于，当所述运动数据包括障碍物的类型时，在用于获取所述车辆的障碍物的类型的情况下，所述获取单元具体用于：

获取所述车辆的障碍物的图像信息；

对所述障碍物的图像信息进行图像分析确定所述障碍物的类型。

13. 根据权利要求10所述的刹车控制装置，其特征在于，所述确定单元具体用于：

当所述运动数据包括所述车辆相对于障碍物的距离信息时，在所述车辆相对于障碍物的距离小于预设安全距离的情况下，确定所述车辆需要主动刹车；

当所述运动数据还包括所述车辆的障碍物的类型时，在所述车辆相对于障碍物的距离小于所述障碍物的类型对应的预设安全距离的情况下，确定所述车辆需要主动刹车；

当所述运动数据还包括所述车辆相对于障碍物的速度信息时，在所述车辆相对于障碍物的距离小于所述车辆相对于障碍物的速度对应的预设安全距离的情况下，确定所述车辆需要主动刹车；

当所述运动数据包括所述车辆运行时的降雨量信息和/或车轮偏移距离信息时，在所述车辆运行时的降雨量大于第一预定阈值和/或所述车辆运行时的车轮偏移距离大于第二预定阈值的情况下，确定所述车辆需要主动刹车。

14. 一种刹车控制装置，用于有电机提供动力的车辆，其特征在于，所述刹车控制装置包括处理器，所述处理器具体用于执行权利要求1-7中任一项所述的方法。

15. 一种车辆，其特征在于，包括根据权利要求8-14中任一项所述的刹车控制装置。

## 刹车控制方法、装置和车辆

### 技术领域

[0001] 本发明实施例涉及车辆领域，并且更具体地，涉及刹车控制方法、装置和车辆。

### 背景技术

[0002] 目前，城市交通环境极为复杂，行驶过程中随时会出现一些意外情况，例如前车突然刹车、侧方车辆突然加塞、行人突然闯入行车路线的前方等等，令后方车辆的驾驶员很难快速做出刹车动作。因此，需要一种刹车系统，能够不依赖于驾驶员的操作而进行刹车。为区别车辆的刹车类型，将车辆不依赖于驾驶员的操作而进行的刹车称为主动刹车，将车辆因驾驶员的刹车操作而进行的刹车称为被动刹车。

[0003] 为了解决上述问题，目标一般采用一种自动紧急刹车系统(AEB, Autonomous Emergency Brake)系统，该系统在与前方障碍物的距离小于安全距离时，主动控制刹车制动踏板使得车辆自动进行制动，从而能够避免追尾和防止碰撞。AEB系统通过控制刹车制动踏板产生制动动作、控制制动效果并将制动能量通过传动装置(例如机械传动装置、液压传动装置或气压传动装置等)传输到制动器(例如鼓式制动器、盘式制动器等)，涉及部件多，结构复杂，研发成本高。

### 发明内容

[0004] 本发明实施例提供了一种刹车控制方法、装置和车辆，能够利用电动汽车由电力驱动的特点，实现主动刹车。

[0005] 第一方面，提供了一种车辆控制方法，用于有电机提供动力的车辆，该方法包括：在车辆运行过程中，获取该车辆周围的第一环境数据，其中，该车辆由电机提供动力；根据该第一环境数据，确定该车辆是否需要主动刹车；在需要主动刹车的情况下，生成刹车指令，并向该车辆的整车控制器发送该刹车指令，该刹车指令用于指示该整车控制器控制该电机产生用于制动该车辆的制动力。

[0006] 结合第一方面，在第一方面的第一种可能的实现方式中，生成刹车控制指令具体实现为：根据该运动数据和刹车策略确定当前的刹车紧急程度；生成与该当前的刹车紧急程度对应的刹车控制指令，其中，不同的刹车紧急程度对应于不同的刹车控制指令。

[0007] 结合第一方面及其上述实现方式，在第一方面的第二种可能的实现方式中，该运动数据包括以下数据中的一种或者任意多种的组合：

[0008] 车辆的障碍物的类型，该障碍物的类型包括生命体或非生命体；

[0009] 车辆相对于障碍物的距离信息；

[0010] 车辆相对于障碍物的速度信息；

[0011] 车辆运行时的降雨量信息和/或车轮偏移距离信息。

[0012] 结合第一方面及其上述实现方式，在第一方面的第三种可能的实现方式中，当根据该运动数据和刹车策略确定当前的刹车紧急程度时，该刹车策略包括以下刹车策略中的一种或者任意多种的组合：

[0013] 当该运动数据包括车辆的障碍物的类型时,该刹车策略包括第一刹车策略,该第一刹车策略包括:该障碍物为该生命体的情况下对应的刹车紧急程度高于该障碍物为非生命体的情况下对应的刹车紧急程度;

[0014] 当该运动数据包括车辆相对于障碍物的距离信息时,该刹车策略包括第二刹车策略,该第二刹车策略包括:该车辆相对于该障碍物的距离信息近的情况下对应的刹车紧急程度高于该车辆相对于该障碍物的距离信息远的情况下对应的刹车紧急程度;

[0015] 当该运动数据包括车辆相对于障碍物的速度信息时,该刹车策略包括第三刹车策略,该第三刹车策略包括:该车辆相对于该障碍物的速度快的情况下对应的刹车紧急程度高于该车辆相对于该障碍物的速度慢的情况下对应的刹车紧急程度;

[0016] 当该运动数据包括该车辆运行时的降雨量信息和/或车轮偏移距离信息时,该刹车策略包括第四刹车策略,该第四刹车策略包括:该车辆运行时降雨量大的情况下对应的刹车紧急程度高于该车辆运行时降雨量小的情况下对应的刹车紧急程度,该车辆运行时车轮偏移距离大的情况下对应的刹车紧急程度高于该车辆运行时车轮偏移距离小的情况下对应的刹车紧急程度。

[0017] 结合第一方面及其上述实现方式,在第一方面的第四种可能的实现方式中,当该运动数据包括障碍物的类型时,获取该车辆的障碍物的类型具体实现为:获取该车辆障碍物的图像信息;对该障碍物的图像信息进行图像分析确定该障碍物的类型。

[0018] 结合第一方面及其上述实现方式,在第一方面的第五种可能的实现方式中,根据该运动数据,确定该车辆是否需要主动刹车具体实现为:

[0019] 在该车辆相对于障碍物的距离小于预设安全距离的情况下,确定该车辆需要主动刹车;

[0020] 当该运动数据还包括该车辆的障碍物的类型时,在该车辆相对于障碍物的距离小于该障碍物的类型对应的预设安全距离的情况下,确定该车辆需要主动刹车;

[0021] 当该运动数据还包括该车辆相对于障碍物的速度信息时,在该车辆相对于障碍物的距离小于该车辆相对于障碍物的速度对应的预设安全距离的情况下,确定该车辆需要主动刹车;

[0022] 当该运动数据包括该车辆运行时的降雨量信息和/或车轮偏移距离信息时,在该车辆运行时的降雨量大于第一预定阈值和/或该车辆运行时的车轮偏移距离大于第二预定阈值的情况下,确定该车辆需要主动刹车。

[0023] 结合第一方面及其上述实现方式,在第一方面的第六种可能的实现方式中,该方法还包括:在需要主动刹车的情况下,开启该车辆的刹车灯。

[0024] 第二方面,提出了一种刹车控制装置,用于有电机提供动力的车辆,该刹车控制装置包括:获取单元,用于在车辆运行过程中,获取该车辆周围的第一环境数据,其中,该车辆由电机提供动力;确定单元,用于根据该第一环境数据,确定该车辆是否需要主动刹车;指令生成单元,用于在需要主动刹车的情况下,生成刹车指令,其中,该刹车指令用于指示该车辆的整车控制器控制该电机产生用于制动该车辆的制动力;指令输出单元,用于向该整车控制器发送该刹车指令。

[0025] 结合第二方面,在第二方面的第一种可能的实现方式中,该指令生成单元具体用于:根据该运动数据和刹车策略确定当前的刹车紧急程度;生成与该当前的刹车紧急程度

对应的刹车控制指令,其中,不同的刹车紧急程度对应于不同的刹车控制指令。

[0026] 结合第二方面及其上述实现方式,在第二方面的第二种可能的实现方式中,该运动数据包括以下数据中的一种或者任意多种的组合:

[0027] 车辆的障碍物的类型,该障碍物的类型包括生命体或非生命体;

[0028] 车辆相对于障碍物的距离信息;

[0029] 车辆相对于障碍物的速度信息;

[0030] 车辆运行时的降雨量信息和/或车轮偏移距离信息。

[0031] 结合第二方面及其上述实现方式,在第二方面的第四种可能的实现方式中,当该指令生成单元根据该运动数据和刹车策略确定当前的刹车紧急程度时,该刹车策略包括以下刹车策略中的一种或者任意多种的组合:

[0032] 当该运动数据包括车辆的障碍物的类型时,该刹车策略包括第一刹车策略,该第一刹车策略包括:该障碍物为该生命体的情况下对应的刹车紧急程度高于该障碍物为非生命体的情况下对应的刹车紧急程度;

[0033] 当该运动数据包括车辆相对于障碍物的距离信息时,该刹车策略包括第二刹车策略,该第二刹车策略包括:该车辆相对于该障碍物的距离信息近的情况下对应的刹车紧急程度高于该车辆相对于该障碍物的距离信息远的情况下对应的刹车紧急程度;

[0034] 当该运动数据包括车辆相对于障碍物的速度信息时,该刹车策略包括第三刹车策略,该第三刹车策略包括:该车辆相对于该障碍物的速度快的情况下对应的刹车紧急程度高于该车辆相对于该障碍物的速度慢的情况下对应的刹车紧急程度;

[0035] 当该运动数据包括该车辆运行时的降雨量信息和/或车轮偏移距离信息时,该刹车策略包括第四刹车策略,该第四刹车策略包括:该车辆运行时降雨量大的情况下对应的刹车紧急程度高于该车辆运行时降雨量小的情况下对应的刹车紧急程度,该车辆运行时车轮偏移距离大的情况下对应的刹车紧急程度高于该车辆运行时车轮偏移距离小的情况下对应的刹车紧急程度。

[0036] 结合第二方面及其上述实现方式,在第二方面的第五种可能的实现方式中,当该运动数据包括障碍物的类型时,在用于获取该车辆的障碍物的类型的情况下,该获取单元具体用于:获取该车辆障碍物的图像信息;对该障碍物的图像信息进行图像分析确定该障碍物的类型。

[0037] 结合第二方面及其上述实现方式,在第二方面的第六种可能的实现方式中,该确定单元具体用于:

[0038] 当该运动数据包括该车辆相对于障碍物的距离信息时,在该车辆相对于障碍物的距离小于预设安全距离的情况下,确定该车辆需要主动刹车;

[0039] 当该运动数据还包括该车辆的障碍物的类型时,在该车辆相对于障碍物的距离小于该障碍物的类型对应的预设安全距离的情况下,确定该车辆需要主动刹车;

[0040] 当该运动数据还包括该车辆相对于障碍物的速度信息时,在该车辆相对于障碍物的距离小于该车辆相对于障碍物的速度对应的预设安全距离的情况下,确定该车辆需要主动刹车;

[0041] 当该运动数据包括该车辆运行时的降雨量信息和/或车轮偏移距离信息时,在该车辆运行时的降雨量大于第一预定阈值和/或该车辆运行时的车轮偏移距离大于第二预定

阈值的情况下,确定该车辆需要主动刹车。

[0042] 结合第二方面及其上述实现方式,在第二方面的第七种可能的实现方式中,该刹车控制单元还用于:在需要主动刹车的情况下,开启该车辆的刹车灯。

[0043] 第三方面,提供了另一种刹车控制装置,用于有电机提供动力的车辆,该刹车控制装置包括处理器,该处理器用于执行第一方面或第一方面的任意可能的实现方式中的方法。

[0044] 第四方面,提出了一种计算机可读存储介质,用于存储计算机程序,该计算机程序包括用于执行第一方面或第一方面的任意可能的实现方式中的方法的指令。

[0045] 第五方面,提出了一种车辆,包括第三方面或第三方面的上述实现方式中任一种可能的实现方式的刹车控制装置,或者包括第四方面或第四方面的上述实现方式中任一种可能的实现方式的刹车控制装置。

[0046] 基于以上技术方案,本发明实施例的刹车控制方法、装置和车辆,根据车辆的运动数据确定是否需要主动刹车,并在需要主动刹车的情况下生成刹车控制指令,并根据刹车控制指令控制电机产生用于制动车辆的制动力,实现对车辆的刹车控制,该方案利用电动汽车由电力驱动的特点,通过控制电机产生用于制动车辆的制动力,而不需要通过传动装置将制动能量传输到制动器,设计简单,容易实现。

## 附图说明

[0047] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对本发明实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面所描述的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0048] 图1是本发明一种实施例的车辆控制方法的示意性流程图。

[0049] 图2是本发明一种实施例的车辆的外部结构示意图。

[0050] 图3是本发明一种实施例的刹车控制装置的结构示意图。

[0051] 图4是本发明另一实施例的刹车控制装置的结构示意图。

[0052] 图5是本发明一种实施例的刹车控制系统的结构示意图。

[0053] 图6是本发明一种实施例的车辆的结构示意图。

## 具体实施方式

[0054] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明的一部分实施例,而不是全部实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都应属于本发明保护的范围。

[0055] 应理解,本发明实施例的技术方案可以应用于包括电动汽车、混合动力汽车在内的有电机参与驱动的汽车。

[0056] 本发明实施例提出了一种车辆控制方法、刹车控制装置和车辆,通过控制车辆的电机产生用于制动该车辆的制动力,从而实现主动刹车。具体实施例如下:

[0057] 图1是本发明一种实施例的车辆控制方法的示意性流程图。图1的方法用于有电机

提供动力的车辆,由刹车控制装置执行。应理解,该车辆可以是纯电动力的电动汽车,也可以是混合电动力的电动汽车,本发明实施例对此不做限制。在具体的应用中,该刹车控制装置可以是一个智能芯片,或者是车辆上的一个控制系统,等等。该方法可包括如下内容。

[0058] 110,在车辆运行过程中,获取该车辆的运动数据,该运动数据用于描述该车辆周围的路况信息和该车辆的行驶信息。

[0059] 应理解,在行驶过程中,存在多种需要进行主动刹车的场景,例如,与障碍物之间的距离小于安全距离、发生侧滑且侧滑超过预定距离、降雨或降雪过大导致驾驶员视线受阻,等等。当然,应理解,此处的列举仅仅是示意性的,在实际的驾驶环境中需要主动刹车的场景不限于此。

[0060] 为确定车辆当前是否需要主动刹车,需要获取车辆运行时的运动数据,该运动数据可用于描述该车辆周围的路况信息和该车辆的行驶信息等,例如,可包括障碍物信息、影响驾驶员视线的降雨或降雪的信息、车辆发生侧滑的信息,等等。

[0061] 具体地,该运动数据可包括以下数据中的一种或者任意多种的组合:

[0062] 车辆的障碍物的类型,该障碍物的类型包括生命体或非生命体;

[0063] 车辆相对于障碍物的距离信息;

[0064] 车辆相对于障碍物的速度信息;

[0065] 车辆运行时的降雨量信息和/或车轮偏移距离信息。

[0066] 120,根据该运动数据,确定该车辆是否需要主动刹车。

[0067] 本发明实施例中,可通过分析该运动数据,确定该车辆是否需要主动刹车。

[0068] 例如,可分析出车辆按照当前的运动趋势是否会撞上障碍物。如果该运动数据的分析结果表明车辆继续按原来的速度行驶会面临撞到障碍物的危险,则确定车辆需要主动刹车,避免发生碰撞。

[0069] 又例如,可分析出当前驾驶员视线是否受天气影响。如果该运动数据的分析结果表明车辆的驾驶员视线因下雨等而严重受阻,看不清路面情况,则确定车辆需要主动刹车,避免因视线受阻而发生意外(比如,行驶方向偏离路面,等等)

[0070] 又例如,如果该运动数据的分析结果表明车辆发生侧滑且滑出较大距离,则确定车辆需要主动刹车,防止车辆失控。

[0071] 130,在需要主动刹车的情况下,生成刹车控制指令,该刹车控制指令用于控制电机产生用于制动该车辆的制动力。

[0072] 应理解,用于制动车辆的制动力,例如,可以是与车辆的运行方向相反的制动力,等等。

[0073] 140,根据刹车控制指令实现对车辆的刹车控制。

[0074] 生成刹车控制指令后,可根据该刹车控制指令实现对车辆的刹车控制。在一种具体的视线方案中,刹车控制装置可将该刹车控制指令发往车辆的整车控制器,整车控制器可根据该刹车控制指令控制车辆的电池管理系统,进而控制电机产生用于制动该车辆的制动力,从而进行主动刹车,等等。当然,在实际的应用中,也可能根据刹车控制指令采用其它的方式实现对车辆的刹车控制,本发明实施例不限于此。

[0075] 现有的AEB系统中,不论是采用机械制动方式、液压制动方式还是气压制动方式,都会涉及包括刹车制动踏板在内的多个器件,并涉及到多个器件之间的传动设计,结构复

杂。例如,在液压制动方式中,涉及的液压制动装置包括刹车制动踏板、制动总泵、分泵、鼓式(车轮)制动器和油管等;在气压制动方式中,涉及的气压制动装置包括刹车制动踏板、空气压缩机、气压表、制动阀、制动气室、鼓式(车轮)制动器和气管等;AEB系统通过传动装置控制制动器制动的方案,更是涉及大量的力学设计及运算,设计和实现都较为复杂。

[0076] 而本发明实施例中,根据车辆的运动数据确定是否需要主动刹车,并在需要主动刹车的情况下生成刹车控制指令,并根据刹车控制指令控制电机产生用于制动车辆的制动力,实现对车辆的刹车控制,该方案利用电动汽车由电力驱动的特点,通过控制电机产生用于制动车辆的制动力,从而能够主动刹车减速,提高行车安全性,而不需要通过传动装置将制动能量传输到制动器,设计简单,容易实现。

[0077] 下面,将根据运动数据可能包括的内容,对本发明实施例的方法作进一步的描述。为便于描述,本发明实施例引入了图2的结构示意图。图2是本发明一种实施例的车辆的外部结构示意图。

[0078] 在图1所示的步骤110中,需要获取车辆的运动数据。

[0079] 应理解,车辆的运动数据可包括车辆的障碍物的信息。该障碍物可以包括在车辆的运行路线前方或侧前方能够对该车辆的行驶构成障碍的物体,例如,前方车辆、行人、动物、路上的大石头、倒在路上的树,等等。障碍物的信息可包括车辆相对于障碍物的距离信息或车辆相对于障碍物的速度信息或车辆的障碍物的类型等。

[0080] 具体地,在用于获取车辆相对于障碍物的距离信息或车辆相对于障碍物的速度信息时,刹车控制装置可通过雷达等设备进行测量。雷达一般位于车辆的前端,例如,雷达可位于图2所示实施例的202所示的车辆前车窗的顶部位置,等等。现有技术中,雷达往往包括测距和测速功能,从而能够直接测量车辆相对于障碍物的距离信息和车辆相对于障碍物的速度信息。如果雷达只包括测距功能,刹车控制装置也可通过二次测距及其时间差确定车辆相对于障碍物的速度信息。不妨假设在时间点t1测量到车辆与障碍物的距离为d1,在时间点t2测量到车辆与障碍物的距离为d2,则相对速度 $v = (d2 - d1) / (t2 - t1)$ 。当然,应理解,可通过使用雷达在很短的时间内(指车辆移动距离基本可以忽略的一段时间内,例如,0.01秒,等等)多次测量同一个障碍物,将测量结果(包括距离和/或速度)的平均值作为最终的测量结果。如果存在多个雷达,可将多个雷达对于同一个障碍物的测量结果(包括距离和/或速度)求取平均值作为最终的测量结果。

[0081] 此外,在用于获取车辆的障碍物的类型时,刹车控制装置可通过摄像头等图像采集设备获取该车辆的障碍物的图像信息,再对该障碍物的图像信息进行图像分析确定该障碍物的类型。例如,确定障碍物是生命体还是非生命体,等等。摄像头等图像采集设备一般也位于车辆的前端,例如图2所示实施例的202所示的车辆前车窗的顶部位置,等等。

[0082] 应理解,本发明实施例中,雷达和摄像头可以根据需要集中或分立地布置在该车辆上。在一种分立的放置方式中,例如,还可以将雷达置于车辆的前保险杠上,或者将摄像头置于前车窗的顶部位置,等等。应理解,本发明实施例中,并不局限于使用雷达和摄像头采集数据,例如,还可以使用其它测距/测速装置或图像采集装置,等等。应理解,通过结合使用摄像头和雷达,可以使车辆更全面的获取车辆的运动数据,从而更准确的获知车辆周围的路况信息(例如,与障碍物的距离、与障碍物的相对速度、障碍物是否为生命体,等等)。

[0083] 当然,应理解,该车辆上还可以安装其它数据采集装置,或者,雷达或摄像头还可

集成其它的功能。例如,摄像头可以集成测速功能。摄像头发送用于测速的参考信号,该参考信号被前方的车辆或行人等障碍物反射回该摄像头。摄像头根据反射回来的参考信号的方向、参考信号的发送时间和回收时间等,能够确定该车辆与障碍物之间的距离、方位等。根据在多个时间点测量的与障碍物之间的距离,可进一步确定该车辆相对于该障碍物的相对速度。根据该距离和该相对速度,可确定时间余量,用于表示该车辆以当前速度撞上该障碍物的时间等等。或者,该车辆上可以直接安装一个测速装置,等等。

[0084] 此外,刹车控制装置可通过摄像头等图像采集设备获取该车辆的障碍物的图像信息,再对该障碍物的图像信息进行图像分析确定该障碍物的类型。

[0085] 应理解,车辆的运动数据还可包括车辆运行时的降雨量信息和/或车轮偏移距离信息。如果降雨量较大,降落的雨水会影响到驾驶员的视线,需要主动刹车;如果车辆的车轮偏移距离大于预定阈值时,则表明发生侧滑,也需要主动刹车。

[0086] 具体地,例如,刹车控制装置可通过车辆上的轮速传感器等获取车轮偏移距离信息,通过车辆上的雨量传感器等获取车辆运行时的降雨量信息。当然,也不排除使用其它设备采集车辆运行时的降雨量信息和/或车轮偏移距离信息的可能性。

[0087] 在图1的步骤110之后,需要执行步骤120,对运动数据进行分析,以确定是否需要主动刹车。

[0088] 可选地,作为一个实施例,当该运动数据包括该车辆相对于障碍物的距离信息时,步骤120具体实现为:在该车辆相对于障碍物的距离小于预设安全距离的情况下,确定该车辆需要主动刹车。

[0089] 例如,假设预设的安全距离是2m;如果前方障碍物是停驶的车辆,且该车辆与停驶的车辆之间的距离小于2m,确定需要主动刹车。

[0090] 可选地,作为另一个实施例,当该运动数据除了包括该车辆相对于障碍物的距离信息外,还包括该车辆障碍物的类型时,步骤120具体实现为:在该车辆相对于障碍物的距离小于该障碍物的类型对应的预设安全距离的情况下,确定该车辆需要主动刹车。

[0091] 例如,假设非生命体对应的预设安全距离是2m,生命体对应的预设安全距离是5m,前方障碍物距离车辆为3m;如果前方障碍物是大石头,障碍物类型为非生命体,则车辆与前方障碍物的距离大于非生命体对应的预设安全距离2m,确定不需要主动刹车;如果前方障碍物是人,障碍物类型为生命体,则车辆与前方障碍物的距离小于生命体对应的预设安全距离5m,确定需要主动刹车。

[0092] 应理解,本发明实施例的方法,在该障碍物为静止或低速的障碍物(停驶的车辆、步行的行人、缓慢前进的车辆,等等)时,判断更为准确。

[0093] 对于运动速度较快的障碍物,还可采用更精确的方法,判断是否需要主动刹车。

[0094] 可选地,作为再一个实施例,当该运动数据除了包括该车辆相对于障碍物的距离信息外,还包括该车辆相对于障碍物的速度信息时,步骤120具体实现为:在该车辆相对于障碍物的距离小于该车辆相对于障碍物的速度对应的预设安全距离的情况下,确定该车辆需要主动刹车。

[0095] 本发明实施例中速度对应的安全距离,可以参考安全行车常识进行设置。安全行车常识里有一个保持车距的原则,即保持车距为车速的千分之一,例如车速为50km/h,保持车距50m,车速为120km/h,保持车距120m,也就是说,50km/h的相对速度对应的安全距离可

以设置为50m,120km/h的相对速度对应的安全距离可以设置为120m。本发明实施例中,假设该车辆与前方车辆的相对速度是50km/h(或者说,前车速度比该车辆速度低50km/h),如果该车辆与前车车距相距小于或等于50米,确定该车辆需要主动刹车。

[0096] 发明实施例中,通过每个速度预设的安全距离,可以保证足够的安全刹车距离,从而实现安全的主动刹车。当然,应理解,安全距离与速度之间可能还存在一种对应关系。例如,该安全距离(以m为单位)的数值等于速度(以km/h为单位)的数值\*1。

[0097] 当然,应理解,安全行车常识中的车距的设置,还考虑到人的反应时间。而本发明实施例的车辆控制方法,依赖刹车控制装置自动触发,不需要驾驶员参与,该安全距离可以比安全行车常识中的车距的设置更小一些。例如,安全距离(以m为单位)的数值等于相对速度(以km/h为单位)的数值\*0.95,等等。

[0098] 此外,主动刹车装置还可根据障碍物的类型,为同一个速度设置不同的安全距离。例如,对于非生命体,50km/h的相对速度对应的安全距离可以设置为50m;对于生命体,50km/h的相对速度对应的安全距离可以设置为60m,等等。

[0099] 应理解,除了基于安全距离判断是否需要主动刹车外,还可基于时间余量判断是否需要主动刹车,该时间余量表示该车辆与障碍物的相对速度保持不变时发生碰撞所需的时间。

[0100] 可选地,作为另一个实施例,当该运动数据除了包括该车辆相对于障碍物的距离信息外,还包括该车辆相对于障碍物的速度信息时,步骤120具体实现为:在该车辆相对于障碍物的时间余量小于该车辆相对于障碍物的速度对应的预设安全时间余量的情况下,确定该车辆需要主动刹车,该时间余量表示该车辆与障碍物的相对速度保持不变时发生碰撞所需的时间。

[0101] 由公式 $d=vt$ 可知,当速度不变时,一个安全距离对应于一个时间余量。因此,类似地,安全时间的设置也可参考安全行车常识进行设置。

[0102] 本发明实施例中,通过每个相对速度预设的安全时间,保证足够的安全刹车时间,从而实现安全的主动刹车。

[0103] 可选地,作为另一个实施例,当该运动数据包括该车辆运行时的降雨量信息和/或车轮偏移距离信息时,步骤120具体实现为:在该车辆运行时的降雨量大于第一预定阈值和/或该车辆运行时的车轮偏移距离大于第二预定阈值的情况下,确定该车辆需要主动刹车。

[0104] 在雨天时,中雨以上即可对驾驶员的视线造成较大的影响。同时,雨天也较容易发生侧滑,需要主动刹车。当然,下雪的天气也较容易对驾驶员的视线造成较大的影响,或者是发生侧滑,需要主动刹车。例如,可规定如果24小时降雨量大于17mm,则确定需要主动刹车;又例如,可规定如果车轮偏移距离大于5cm,则确定需要主动刹车;等等。或者,可综合考虑降雨量信息和车轮偏移距离信息,规定如果24小时降雨量大于10mm,且车轮偏移距离大于3cm,则确定需要主动刹车,等等。

[0105] 本发明实施例中,通过分析降雨量和/或车轮偏移距离,确定车辆是否需要主动减速,从而能够避免意外事故的发生。

[0106] 在图1的步骤120之后,需要执行步骤130,生成刹车控制指令。

[0107] 具体地,步骤130可实现为:

- [0108] 根据该运动数据和刹车策略确定当前的刹车紧急程度；
- [0109] 生成与该当前的刹车紧急程度对应的刹车控制指令，其中，不同的刹车紧急程度对应于不同的刹车控制指令。
- [0110] 应理解，可通过多种方式生成刹车指令。例如，可以从预设的刹车指令集合中选取与该当前的刹车紧急程度对应的刹车指令，该刹车指令集合包括多个刹车指令，该多个刹车指令中的不同刹车指令对应不同的刹车紧急程度。又例如，可根据该刹车紧急程度的级别，动态生成刹车指令，其中该刹车指令的参数中可包括制动力的大小，该制动力的大小与该刹车紧急程度的级别相关，等等。
- [0111] 应理解，本发明实施例中，通过根据运动数据和刹车策略确定刹车紧急程度，进而选择对应的刹车控制指令，从而能够实现不同刹车紧急程度的应用场景下的主动刹车，在避免发生碰撞的同时，为用户提供了更好的体验。
- [0112] 在具体的应用场景中，需要通过分析运动数据，再结合刹车策略为不同场景确定不同的刹车紧急程度，从而生成相应的刹车控制指令，以实现不同的刹车控制。
- [0113] 具体地，该刹车策略包括以下刹车策略中的一种或者任意多种的组合：
- [0114] 当该运动数据包括车辆障碍物的类型时，该刹车策略包括第一刹车策略，该第一刹车策略包括：该障碍物为该生命体的情况下对应的刹车紧急程度高于该障碍物为非生命体的情况下对应的刹车紧急程度。例如，假设刹车紧急程度分为若干级，1级最低，如果障碍物类型为生命体则刹车紧急程度加2，如果障碍物类型为非生命体则刹车紧急程度保持不变，等等。本发明实施例中，通过为障碍物是生命体的场景设置比障碍物是非生命体的场景更高级别的刹车紧急程度，能够更好地避免车辆撞到生命体，更好地避免出现危及他人生命安全的车祸发生。
- [0115] 当该运动数据包括车辆相对于障碍物的距离信息时，该刹车策略包括第二刹车策略，该第二刹车策略包括：该车辆相对于该障碍物的距离信息近的情况下对应的刹车紧急程度高于该车辆相对于该障碍物的距离信息远的情况下对应的刹车紧急程度。例如，假设刹车紧急程度分为若干级，1级最低，如果距离每减少2m则刹车紧急程度加1，等等。本发明实施例中，通过为障碍物距离更近的场景设置更高级别的刹车紧急程度，能够更好地避免车辆撞到障碍物，更好地避免撞到障碍物的车祸发生。
- [0116] 当该运动数据包括车辆相对于障碍物的速度信息时，该刹车策略包括第三刹车策略，该第三刹车策略包括：该车辆相对于该障碍物的速度快的情况下对应的刹车紧急程度高于该车辆相对于该障碍物的速度慢的情况下对应的刹车紧急程度。例如，假设刹车紧急程度分为若干级，1级最低，如果相对速度每提高5km/h则刹车紧急程度加1，等等。本发明实施例中，通过为障碍物相对速度更快的场景设置更高级别的刹车紧急程度，能够更好地避免车辆撞到障碍物，更好地避免撞到障碍物的车祸发生。
- [0117] 当该运动数据包括该车辆运行时的降雨量信息和/或车轮偏移距离信息时，该刹车策略包括第四刹车策略，该第四刹车策略包括：该车辆运行时降雨量大的情况下对应的刹车紧急程度高于该车辆运行时降雨量小的情况下对应的刹车紧急程度，该车辆运行时车轮偏移距离大的情况下对应的刹车紧急程度高于该车辆运行时车轮偏移距离小的情况下对应的刹车紧急程度。例如，假设刹车紧急程度分为若干级，1级最低，如果24小时降雨量每增加2mm则刹车紧急程度加1，如果车轮偏移距离每增加2cm则刹车紧急程度加1，等等。本发

明实施例中,通过为降雨量更大和/或车轮偏移距离更大的场景设置更高级别的刹车紧急程度,能够更好地避免车辆撞到障碍物,更好地避免撞到障碍物的车祸发生。

[0118] 应理解,此处的刹车紧急程度的级别设定,仅用于举例说明上述几种刹车策略中确定刹车紧急程度的方式。

[0119] 可选地,该方法还可包括:在需要主动刹车的情况下,开启该车辆的刹车灯。刹车灯一般位于车辆的后部,用于向后方车辆提示本车已经采取刹车措施。例如,该刹车灯可位于图2的201所示的位置,等等。由于本发明实施例的刹车控制装置不是通过机械的刹车制动踏板进行刹车,无法通过刹车制动踏板开启刹车灯。

[0120] 刹车控制装置可通过多种方式开启刹车灯。例如,刹车控制装置可通过整车控制器开启车辆的刹车灯;又例如,刹车控制装置可直接向刹车灯发送开启指令,该开启指令用于开启该刹车灯。

[0121] 本发明实施例的技术方案,能够在机械的刹车制动踏板没有被踩下时,开启刹车灯提醒后方车辆注意刹车。

[0122] 基于上述方法,本发明实施例的主动刹车装置,利用电动汽车由电力驱动的特点,通过控制电机产生用于制动车辆的制动力,而不需要通过传动装置将制动能量传输到制动器,提供了与现有方法完全不同的另一种主动刹车方案,设计简单,容易实现。

[0123] 图3是本发明一种实施例刹车控制装置300的结构示意图。应理解,本发明实施例的刹车控制装置300用于有电机提供动力的车辆,与现有技术中刹车制动踏板等机械的刹车制动装置不同。如图3所示,刹车控制装置300可包括:获取单元301、确定单元302、指令生成单元303和刹车控制单元304。其中,

[0124] 获取单元301用于在车辆运行过程中,获取该车辆的运动数据,该运动数据用于描述该车辆周围的路况信息和该车辆的行驶信息。

[0125] 具体地,获取单元301可通过安装在车辆上的数据采集装置获取车辆的运动数据。例如,可通过雷达进行测距、测速,通过摄像头采集图像信息,通过雨量传感器采集降雨量信息,通过车轮传感器采集车速和车轮偏移距离信息,等等。

[0126] 可选地,该运动数据包括以下数据中的一种或者任意多种的组合:

[0127] 车辆障碍物的类型,该障碍物的类型包括生命体或非生命体;

[0128] 车辆相对于障碍物的距离信息;

[0129] 车辆相对于障碍物的速度信息;

[0130] 车辆运行时的降雨量信息和/或车轮偏移距离信息。

[0131] 确定单元302用于根据该运动数据,确定该车辆是否需要主动刹车。

[0132] 通过分析运动数据,可确定车辆当前的路况信息和车辆自身的行驶信息是否会导致事故的发生,从而确定是否需要主动刹车。

[0133] 例如,可分析出车辆按照当前的运动趋势是否会撞上障碍物。如果该运动数据的分析结果表明车辆继续按原来的速度行驶会面临撞到障碍物的危险,则确定车辆需要主动刹车,避免发生碰撞。

[0134] 又例如,可分析出当前驾驶员视线是否受天气影响。如果该运动数据的分析结果表明车辆的驾驶员视线因下雨等而严重受阻,看不清路面情况,则确定车辆需要主动刹车,避免因视线受阻而发生意外(比如,行驶方向偏离路面,等等)

[0135] 又例如,如果该运动数据的分析结果表明车辆发生侧滑且滑出较大距离,则确定车辆需要主动刹车,防止车辆失控。

[0136] 指令生成单元303用于在需要主动刹车的情况下,生成刹车控制指令,该刹车控制指令用于控制电机产生用于制动该车辆的制动力。

[0137] 刹车控制单元304,用于根据该刹车控制指令实现对车辆的刹车控制。

[0138] 现有的AEB系统中,不论是采用机械制动方式、液压制动方式还是气压制动方式,都会涉及包括刹车制动踏板在内的多个器件,并涉及到多个器件之间的传动设计,结构复杂。例如,在液压制动方式中,涉及的液压制动装置包括刹车制动踏板、制动总泵、分泵、鼓式(车轮)制动器和油管等;在气压制动方式中,涉及的气压制动装置包括刹车制动踏板、空气压缩机、气压表、制动阀、制动气室、鼓式(车轮)制动器和气管等;AEB系统通过传动装置控制制动器制动的方案,更是涉及大量的力学设计及运算,设计和实现都较为复杂。

[0139] 而本发明实施例中,刹车控制装置300通过根据车辆的运动数据确定是否需要主动刹车,并在需要主动刹车的情况下生成刹车控制指令,并根据刹车控制指令控制电机产生用于制动车辆的制动力,实现对车辆的刹车控制,该方案利用电动汽车由电力驱动的特点,通过控制电机产生用于制动车辆的制动力,从而能够主动刹车减速,提高行车安全性,而不需要通过传动装置将制动能量传输到制动器,设计简单,容易实现。

[0140] 可选地,该指令生成单元303具体用于:根据该运动数据和刹车策略确定当前的刹车紧急程度;生成与该当前的刹车紧急程度对应的刹车控制指令,其中,不同的刹车紧急程度对应于不同的刹车控制指令。应理解,本发明实施例中,通过根据运动数据和刹车策略确定刹车紧急程度,进而选择对应的刹车控制指令,从而能够实现不同刹车紧急程度的应用场景下的主动刹车,在避免发生碰撞的同时,为用户提供了更好的体验。

[0141] 进一步的,该刹车策略包括以下刹车策略中的一种或者任意多种的组合:

[0142] 当该运动数据包括车辆障碍物的类型时,该刹车策略包括第一刹车策略,该第一刹车策略包括:该障碍物为该生命体的情况下对应的刹车紧急程度高于该障碍物为非生命体的情况下对应的刹车紧急程度;

[0143] 当该运动数据包括车辆相对于障碍物的距离信息时,该刹车策略包括第二刹车策略,该第二刹车策略包括:该车辆相对于该障碍物的距离信息近的情况下对应的刹车紧急程度高于该车辆相对于该障碍物的距离信息远的情况下对应的刹车紧急程度;

[0144] 当该运动数据包括车辆相对于障碍物的速度信息时,该刹车策略包括第三刹车策略,该第三刹车策略包括:该车辆相对于该障碍物的速度快的情况下对应的刹车紧急程度高于该车辆相对于该障碍物的速度慢的情况下对应的刹车紧急程度;

[0145] 当该运动数据包括该车辆运行时的降雨量信息和/或车轮偏移距离信息时,该刹车策略包括第四刹车策略,该第四刹车策略包括:该车辆运行时降雨量大的情况下对应的刹车紧急程度高于该车辆运行时降雨量小的情况下对应的刹车紧急程度,该车辆运行时车轮偏移距离大的情况下对应的刹车紧急程度高于该车辆运行时车轮偏移距离小的情况下对应的刹车紧急程度。

[0146] 本发明实施例中,根据上述刹车策略为不同场景确定不同的刹车紧急程度,从而生成相应的刹车控制指令,以实现不同的刹车控制。

[0147] 进一步地,该确定单元302具体用于:

[0148] 当该运动数据包括该车辆相对于障碍物的距离信息时,在该车辆相对于障碍物的距离小于预设安全距离的情况下,确定该车辆需要主动刹车;

[0149] 当该运动数据还包括该车辆障碍物的类型时,在该车辆相对于障碍物的距离小于该障碍物的类型对应的预设安全距离的情况下,确定该车辆需要主动刹车;

[0150] 当该运动数据还包括该车辆相对于障碍物的速度信息时,在该车辆相对于障碍物的距离小于该车辆相对于障碍物的速度对应的预设安全距离的情况下,确定该车辆需要主动刹车;

[0151] 当该运动数据包括该车辆运行时的降雨量信息和/或车轮偏移距离信息时,在该车辆运行时的降雨量大于第一预定阈值和/或该车辆运行时的车轮偏移距离大于第二预定阈值的情况下,确定该车辆需要主动刹车。

[0152] 本发明实施例中,通过对几种可能导致车辆发生意外的场景的分析,在运动数据满足相应的场景下的预设条件时,确定车辆需要主动刹车,从而能够避免事故的发生。

[0153] 此外,当该运动数据包括障碍物的类型时,在用于获取该车辆障碍物的类型的情况下,该获取单元301具体用于:获取该车辆障碍物的图像信息;对该障碍物的图像信息进行图像分析确定该障碍物的类型。

[0154] 本发明实施例中,通过图像信息确定障碍物的类型,从而能够为车辆识别生命体和非生命体提供数据,进而根据障碍物的类型确定不同的刹车策略。

[0155] 可选地,该刹车控制单元304还用于:在需要主动刹车的情况下,开启该车辆的刹车灯。

[0156] 本发明实施例中,通过在需要主动刹车的情况下,开启该车辆的刹车灯,能够提醒后方车辆注意刹车,避免后方车辆刹车不及时而撞上本车。

[0157] 刹车控制装置300还可执行图1所示实施例的方法,并实现刹车控制装置在图1所示实施例的功能,本发明实施例在此不再赘述。

[0158] 图4是本发明实施例刹车控制装置400的结构示意图。应理解,本发明实施例的刹车控制装置400用于有电机提供动力的车辆,与现有技术中刹车制动踏板等机械的刹车制动装置不同。如图4所示,刹车控制装置400可包括:处理器402。可选地,包括通道接口401,可选地,包括存储器403。

[0159] 通道接口401、处理器402和存储器403可以通过总线404系统相互连接。总线404可以是ISA(Industry Standard Architecture,工业标准体系结构)总线、PCI(Peripheral Component Interconnect,外设部件互连标准)总线或EISA(Extended Industry Standard Architecture,扩展工业标准结构)总线等。所述总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示,图4中仅用一个双向箭头表示,但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

[0160] 可选地,包括存储器403,用于存放程序。具体地,程序可以包括程序代码,所述程序代码包括计算机操作指令。存储器403可以包括只读存储器和随机存取存储器,并向处理器402提供指令和数据。存储器403可能包含高速随机存取存储器(Random-Access Memory, RAM),也可能还包括非易失性存储器(non-volatile memory),例如至少1个磁盘存储器。

[0161] 处理器402,用于执行以下操作,可选地,执行存储器403所存放的程序,并具体用于执行以下操作:

[0162] 在车辆运行过程中,获取该车辆的运动数据,该运动数据用于描述该车辆周围的路况信息和该车辆的行驶信息;

[0163] 根据该运动数据,确定该车辆是否需要主动刹车;

[0164] 在需要主动刹车的情况下,生成刹车控制指令,该刹车控制指令用于控制电机产生用于制动该车辆的制动力;

[0165] 根据该刹车控制指令实现对该车辆的刹车控制。

[0166] 上述如本发明图1所示实施例揭示的刹车控制装置执行的方法可以应用于处理器402中,或者由处理器402实现。处理器402可能是一种集成电路芯片,具有信号的处理能力。在实现过程中,上述方法的各步骤可以通过处理器402中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。上述的处理器402可以是通用处理器,包括中央处理器(Central Processing Unit,CPU)、网络处理器(Network Processor,NP)等;还可以是数字信号处理器(Digital Signal Processor,DSP)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit,ASIC)、现场可编程门阵列(Field—Programmable Gate Array,FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。可以实现或者执行本发明实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。结合本发明实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件译码处理器执行完成,或者用译码处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器,闪存、只读存储器,可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器403,处理器402读取存储器403中的信息,结合其硬件完成上述方法的步骤。

[0167] 现有的AEB系统中,不论是采用机械制动方式、液压制动方式还是气压制动方式,都会涉及包括刹车制动踏板在内的多个器件,并涉及到多个器件之间的传动设计,结构复杂。例如,在液压制动方式中,涉及的液压制动装置包括刹车制动踏板、制动总泵、分泵、鼓式(车轮)制动器和油管等;在气压制动方式中,涉及的气压制动装置包括刹车制动踏板、空气压缩机、气压表、制动阀、制动气室、鼓式(车轮)制动器和气管等;AEB系统通过传动装置控制制动器制动的方案,更是涉及大量的力学设计及运算,设计和实现都较为复杂。

[0168] 本发明实施例中,刹车控制装置400通过根据车辆的运动数据确定是否需要主动刹车,并在需要主动刹车的情况下生成刹车控制指令,并根据刹车控制指令控制电机产生用于制动车辆的制动力,实现对车辆的刹车控制,该方案利用电动汽车由电力驱动的特点,通过控制电机产生用于制动车辆的制动力,从而能够主动刹车减速,提高行车安全性,而不需要通过传动装置将制动能量传输到制动器,设计简单,容易实现。

[0169] 可选地,在用于生成该刹车控制指令的情况下,处理器402具体用于:根据该运动数据和刹车策略确定当前的刹车紧急程度;生成与该当前的刹车紧急程度对应的刹车控制指令,其中,不同的刹车紧急程度对应于不同的刹车控制指令。

[0170] 可选地,该运动数据包括以下数据中的一种或者任意多种的组合:

[0171] 车辆障碍物的类型,该障碍物的类型包括生命体或非生命体;

[0172] 车辆相对于障碍物的距离信息;

[0173] 车辆相对于障碍物的速度信息;

[0174] 车辆运行时的降雨量信息和/或车轮偏移距离信息。

[0175] 进一步地,该刹车策略包括以下刹车策略中的一种或者任意多种的组合:

[0176] 当该运动数据包括车辆障碍物的类型时,该刹车策略包括第一刹车策略,该第一刹车策略包括:该障碍物为该生命体的情况下对应的刹车紧急程度高于该障碍物为非生命体的情况下对应的刹车紧急程度;

[0177] 当该运动数据包括车辆相对于障碍物的距离信息时,该刹车策略包括第二刹车策略,该第二刹车策略包括:该车辆相对于该障碍物的距离信息近的情况下对应的刹车紧急程度高于该车辆相对于该障碍物的距离信息远的情况下对应的刹车紧急程度;

[0178] 当该运动数据包括车辆相对于障碍物的速度信息时,该刹车策略包括第三刹车策略,该第三刹车策略包括:该车辆相对于该障碍物的速度快的情况下对应的刹车紧急程度高于该车辆相对于该障碍物的速度慢的情况下对应的刹车紧急程度;

[0179] 当该运动数据包括该车辆运行时的降雨量信息和/或车轮偏移距离信息时,该刹车策略包括第四刹车策略,该第四刹车策略包括:该车辆运行时降雨量大的情况下对应的刹车紧急程度高于该车辆运行时降雨量小的情况下对应的刹车紧急程度,该车辆运行时车轮偏移距离大的情况下对应的刹车紧急程度高于该车辆运行时车轮偏移距离小的情况下对应的刹车紧急程度。

[0180] 进一步地,在用于根据该运动数据,确定该车辆是否需要主动刹车的情况下,处理器402具体用于:

[0181] 当该运动数据包括该车辆相对于障碍物的距离信息时,在该车辆相对于障碍物的距离小于预设安全距离的情况下,确定该车辆需要主动刹车;

[0182] 当该运动数据还包括该车辆障碍物的类型时,在该车辆相对于障碍物的距离小于该障碍物的类型对应的预设安全距离的情况下,确定该车辆需要主动刹车;

[0183] 当该运动数据还包括该车辆相对于障碍物的速度信息时,在该车辆相对于障碍物的距离小于该车辆相对于障碍物的速度对应的预设安全距离的情况下,确定该车辆需要主动刹车;

[0184] 当该运动数据包括该车辆运行时的降雨量信息和/或车轮偏移距离信息时,在该车辆运行时的降雨量大于第一预定阈值和/或该车辆运行时的车轮偏移距离大于第二预定阈值的情况下,确定该车辆需要主动刹车。

[0185] 此外,当该运动数据包括障碍物的类型时,在用于获取该车辆障碍物的类型的情况下,处理器402具体用于:获取该车辆障碍物的图像信息;对该障碍物的图像信息进行图像分析确定该障碍物的类型。

[0186] 可选地,处理器402还用于:在需要主动刹车的情况下,开启该车辆的刹车灯。

[0187] 刹车控制装置400还可执行图1所示实施例的方法,并实现刹车控制装置在图1所示实施例的功能,本发明实施例在此不再赘述。

[0188] 图5是本发明实施例刹车控制系统500的结构示意图。为便于理解本发明实施例的车辆控制方法和刹车控制装置,图5示出了一种可能的主动刹车系统的结构示意图。刹车控制系统500可包括刹车控制装置501、数据采集装置502、电机503、整车控制器503、刹车灯505、电池管理系统506、电机控制器507,等等。

[0189] 图5中的刹车控制装置501,可以是图3所示实施例的刹车控制装置300,或者是图4所示实施例的刹车控制装置400。

[0190] 如图5所示,刹车控制装置501可通过数据采集装置502获取车辆运行时的运动数据,生成刹车控制指令,并通过刹车控制指令实现对车辆的刹车控制。

[0191] 以图5为例,刹车控制装置501可向整车控制器504发送刹车控制指令,整车控制器504可根据该刹车控制指令控制控制该电机503产生用于制动该车辆的制动力。具体地,例如,整车控制器504可根据该刹车控制指令,控制电池管理系统506为电机503提供该刹车控制指令对应的电力,并通过电机控制器507控制电机503产生与该电力对应的用于制动车辆的制动力,从而进行主动刹车。

[0192] 此外,整车控制器504还可根据该刹车控制指令,控制低压电路的刹车灯被开启,提醒后方车辆注意刹车。

[0193] 另外,本发明实施例中,在刹车制动踏板等机械的刹车制动装置被踩下以进行刹车时,整车控制器504还可将电机503切换状态作为发电机使用,可将刹车制动产生的机械能转换为电能。电机转换后的电能可通过电池管理系统506向电池充电以实现能量回收。在制动过程中,车辆的惯性动能拖动发电机转动,产生一个与车辆运动方向相反的电磁力,作用于运动系统,从而使车辆进一步减速。

[0194] 本发明实施例还提出了一种计算机可读存储介质,用于存储计算机程序,该计算机程序包括用于执行图1中刹车控制装置执行的方法的指令。

[0195] 图6是本发明一种实施例的车辆600的结构示意图。如图6所示,本发明实施例还提出了一种车辆600,包括刹车控制装置601。刹车控制装置601可以是图3所示实施例中的刹车控制装置300,或图4所示实施例中的刹车控制装置400。

[0196] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应所述以权利要求的保护范围为准。

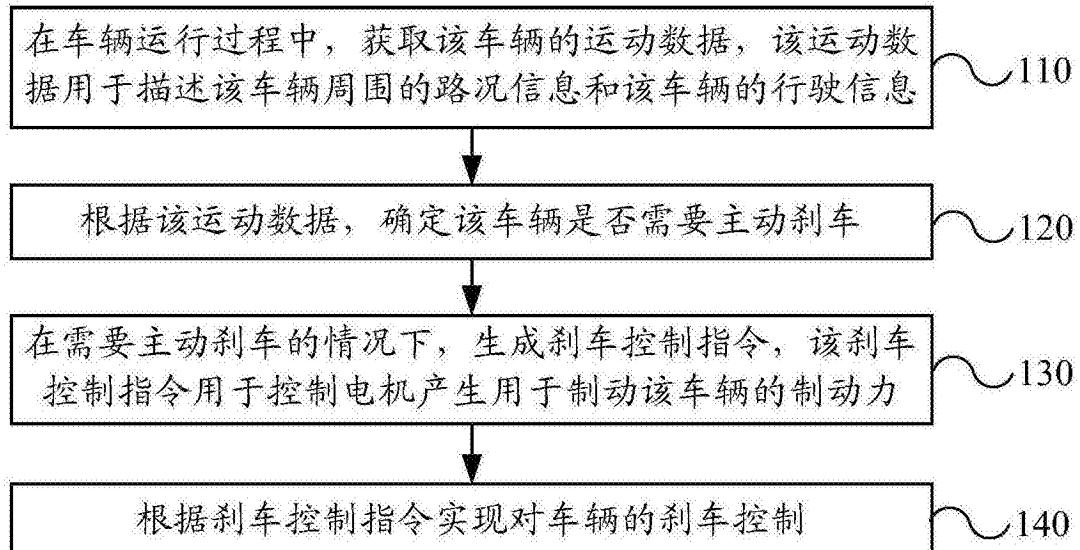


图1

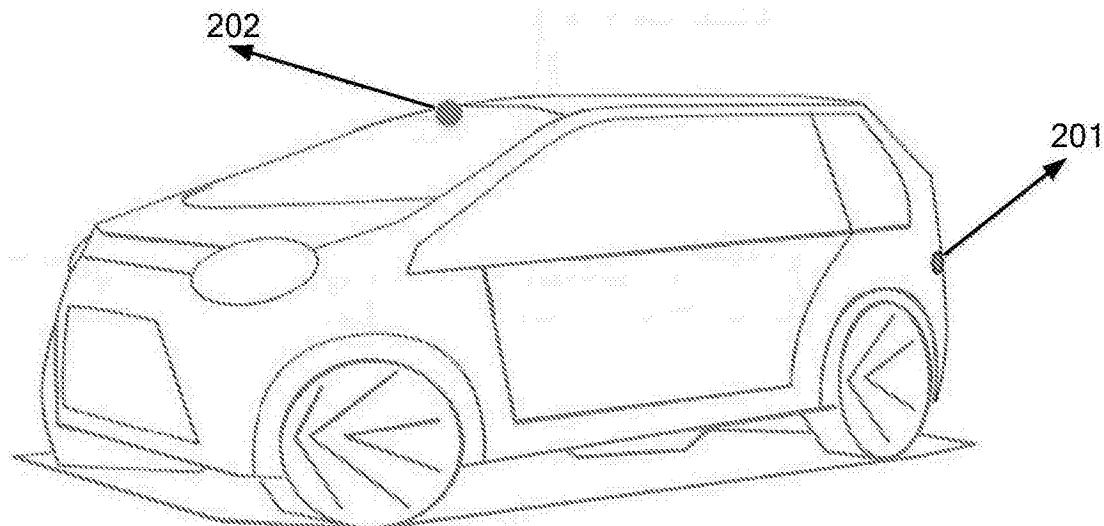


图2

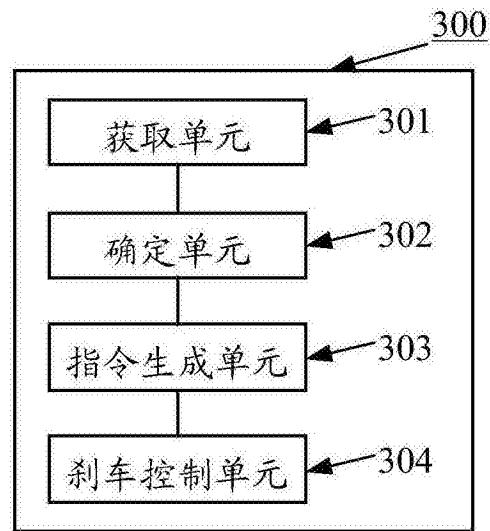


图3

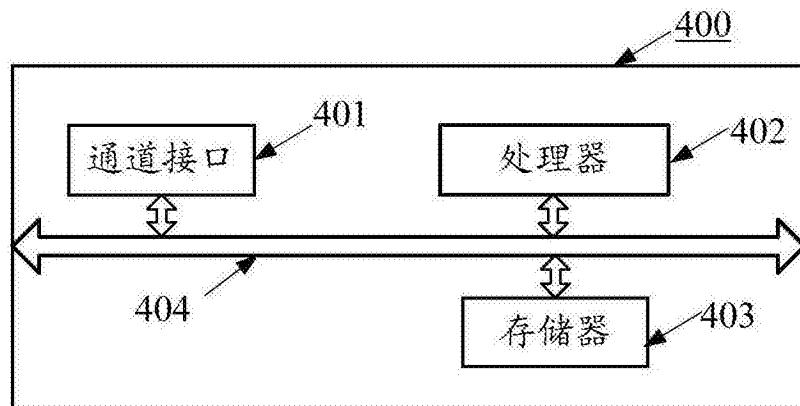


图4

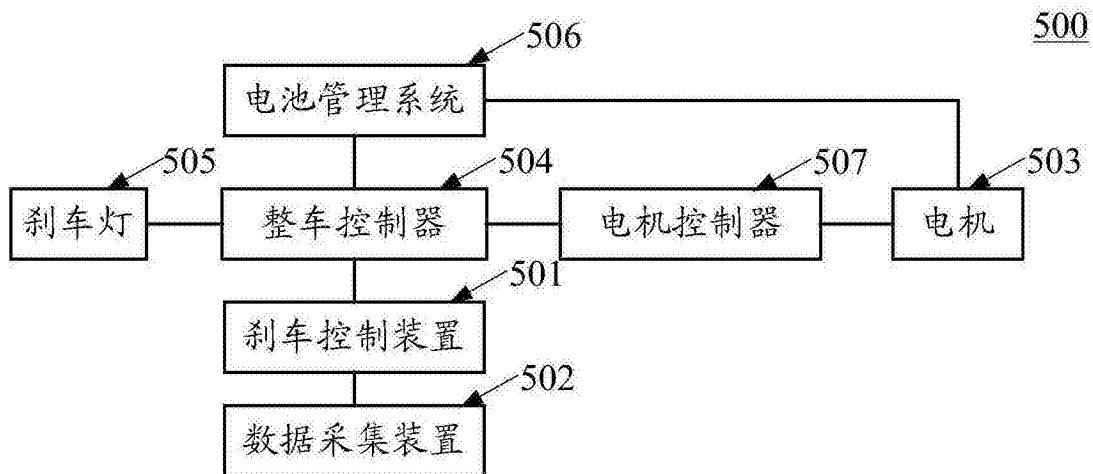


图5

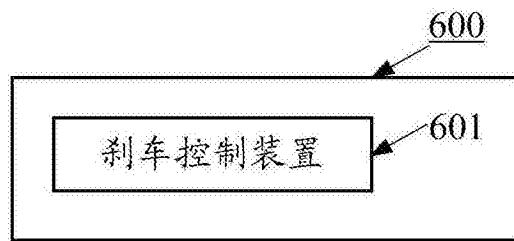


图6