



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116246490 A

(43) 申请公布日 2023. 06. 09

(21) 申请号 202310184398.8

(22) 申请日 2023.02.28

(71) 申请人 国家能源集团国源电力有限公司  
地址 100033 北京市西城区金融大街乙26号

申请人 国网能源哈密煤电有限公司大南湖二矿

(72) 发明人 孙权 王荣 李永恩 宫民 汪军

(74) 专利代理机构 北京英创嘉友知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11447  
专利代理师 郑国敏

(51) Int. Cl.  
G08G 1/16 (2006.01)

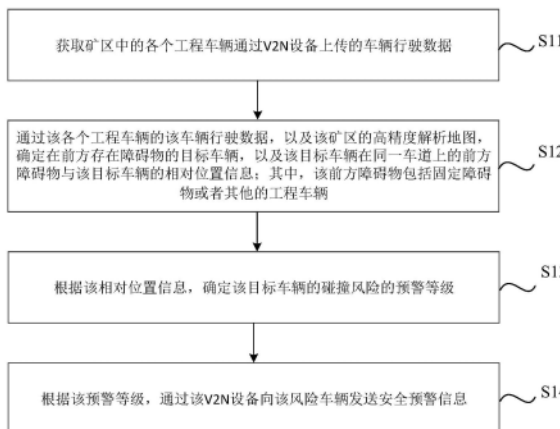
权利要求书2页 说明书11页 附图5页

(54) 发明名称

防碰撞方法、装置、存储介质及电子设备

(57) 摘要

本公开涉及一种防碰撞方法、装置、存储介质及电子设备,涉及无人驾驶技术领域,该方法包括:获取矿区中的各个工程车辆通过V2N设备上传的车辆行驶数据;通过各个工程车辆的车辆行驶数据,以及矿区的高精度解析地图,确定在前方存在障碍物的目标车辆,以及目标车辆在同一车道上的前方障碍物与目标车辆的相对位置信息;根据相对位置信息,确定目标车辆的碰撞风险的预警等级;根据预警等级,通过V2N设备向风险车辆发送安全预警信息。能够在矿区的高精度地图上依据车辆上传的数据对工程车辆行驶范围内的障碍物信息进行实时更新,识别车辆在行驶过程中的风险等级并及时预警提示,从而能够确保矿区内的工程车辆的行车安全。



1. 一种防碰撞方法,其特征在于,应用于云端设备,所述方法包括:

获取矿区中的各个工程车辆通过V2N设备上传的车辆行驶数据;

通过所述各个工程车辆的所述车辆行驶数据,以及所述矿区的高精度解析地图,确定在前方存在障碍物的目标车辆,以及所述目标车辆在同一车道上的前方障碍物与所述目标车辆的相对位置信息;其中,所述前方障碍物包括固定障碍物或者其他的工程车辆;

根据所述相对位置信息,确定所述目标车辆的碰撞风险的预警等级;

根据所述预警等级,通过所述V2N设备向所述风险车辆发送安全预警信息。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在所述获取矿区中的各个工程车辆通过所述矿区中的V2N设备上传的车辆行驶数据之前,所述方法还包括:

从地图采集车辆获取所述矿区的高精度地图,所述高精度地图是所述地图采集车辆通过激光雷达、激光点云设备建立所述矿区的可行驶区域的车道模型后,根据所述车道模型和多个车辆的行车轨迹数据生成的高精度地图;

对所述高精度地图进行解析,以获取所述高精度地图中的地图信息,所述地图信息包括以下一种或多种:车道数据、交通管制数据、装载区信息、卸载区信息;

根据所述地图信息进行逻辑判断,以获取所述高精度地图中的车道之间的关系、装载区位置、卸载区位置;

将所述车道之间的关系、所述装载区位置和所述卸载区位置进行持久化存储,得到所述高精度解析地图。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述通过所述各个工程车辆的所述车辆行驶数据,以及所述矿区的高精度解析地图,确定在前方存在障碍物的目标车辆,以及所述目标车辆在同一车道上的前方障碍物与所述目标车辆的相对位置信息,包括:

通过所述各个工程车辆的所述车辆行驶数据,以及所述矿区的高精度解析地图,确定所述前方障碍物与所述目标车辆在所述同一车道上的相对距离,以及确定所述目标车辆所在车道的相邻车道上的位于所述目标车辆前方的其他车辆的位置信息;

其中,所述车辆行驶数据包括工程车辆的定位信息、航向信息、速度信息中的一项或多项。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述相对位置信息,确定所述目标车辆的碰撞风险的预警等级,包括:

在所述相对距离大于第一距离阈值时,确定所述目标车辆无碰撞风险;

在所述相对距离小于所述第一距离阈值,且大于第二距离阈值时,确定所述预警等级为第一档;

在所述相对距离小于所述第二距离阈值,且大于第三距离阈值时,确定所述预警等级为第二档;

在所述相对距离小于所述第三距离阈值时,确定所述预警等级为第三档;

其中,所述第一距离阈值大于所述第二距离阈值,所述第二距离阈值大于所述第三距离阈值,所述第一档的预警紧急程度低于所述第二档的预警紧急程度,所述第二档的预警紧急程度低于所述第三档的预警紧急程度。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,根据所述预警等级,所述通过所述V2N设备向所述风险车辆发送安全预警信息,包括:

通过所述V2N设备向所述风险车辆发送安全预警信息,所述安全预警信息包括所述预警等级、所述相对距离,以及所述相邻车道上所述其他车辆的位置信息。

6. 一种防碰撞方法,其特征在于,应用于工程车辆,所述工程车辆上设置有卫星导航模块和V2N设备,所述方法包括:

通过所述卫星导航模块获取所述工程车辆的车辆行驶数据;

通过所述V2N设备将所述车辆行驶数据上传至云端设备,用于使所述云端设备根据接收到的各个工程车辆的所述车辆行驶数据,以及所述矿区的高精度解析地图确定所述工程车辆在同一车道上是否存在前方障碍物,并在存在所述前方障碍物时获取所述前方障碍物与所述工程车辆的相对位置信息,并根据所述相对位置信息确定所述工程车辆的碰撞风险的预警等级;其中,所述前方障碍物包括固定障碍物或者其他的工程车辆;

通过所述V2N设备接收所述云端设备发送的包含所述预警等级的安全预警信息。

7. 一种防碰撞装置,其特征在于,应用于云端设备,所述装置包括:

数据获取模块,被配置为获取矿区中的各个工程车辆通过V2N设备上传的车辆行驶数据;

目标确定模块,被配置为通过所述各个工程车辆的所述车辆行驶数据,以及所述矿区的高精度解析地图,确定在前方存在障碍物的目标车辆,以及所述目标车辆在同一车道上的前方障碍物与所述目标车辆的相对位置信息;其中,所述前方障碍物包括固定障碍物或者其他的工程车辆;

预警确定模块,被配置为根据所述相对位置信息,确定所述目标车辆的碰撞风险的预警等级;

发送模块,被配置为根据所述预警等级,通过所述V2N设备向所述风险车辆发送安全预警信息。

8. 一种防碰撞装置,其特征在于,应用于工程车辆,所述装置包括:

数据获取模块,被配置为通过所述卫星导航模块获取所述工程车辆的车辆行驶数据;

预警确定模块,被配置为通过所述V2N设备将所述车辆行驶数据上传至云端设备,用于使所述云端设备根据接收到的各个工程车辆的所述车辆行驶数据,以及所述矿区的高精度解析地图确定所述工程车辆在同一车道上是否存在前方障碍物,并在存在所述前方障碍物时获取所述前方障碍物与所述工程车辆的相对位置信息,并根据所述相对位置信息确定所述工程车辆的碰撞风险的预警等级;其中,所述前方障碍物包括固定障碍物或者其他的工程车辆;

接收模块,被配置为通过所述V2N设备接收所述云端设备发送的包含所述预警等级的安全预警信息。

9. 一种云端设备,其特征在于,包括:

存储器,其上存储有计算机程序;

处理器,用于执行所述存储器中的所述计算机程序,以实现权利要求1-5中任一项所述方法的步骤。

10. 一种工程车辆,其特征在于,包括:

存储器,其上存储有计算机程序;

处理器,用于执行所述存储器中的所述计算机程序,以实现权利要求6中所述方法的步骤。

## 防碰撞方法、装置、存储介质及电子设备

### 技术领域

[0001] 本公开涉及矿区无人驾驶技术领域,具体地,涉及一种防碰撞方法、装置、存储介质及电子设备。

### 背景技术

[0002] 现有技术中,露天煤矿矿区在无人驾驶矿卡(矿用卡车,简称矿卡)防碰撞技术中,通常采用视觉感知和毫米波雷达探测等模式对矿卡前方进行探测,无法对矿卡进行全方位感知,当需要对矿卡进行全方位感知时,则需要在矿卡车身加装多个传感器,不仅对矿卡车身改动较大、安装复杂、运营成本高,而且当遇到有障碍物遮挡的急转弯时,无法及时探测对向车道上的矿卡实际的行驶路线,存在安全隐患。

### 发明内容

[0003] 为克服相关技术中存在的问题,本公开提供一种防碰撞方法、装置、存储介质及电子设备。

[0004] 为了实现上述目的,本公开提供一种防碰撞方法,应用于云端设备,所述方法包括:

[0005] 获取矿区中的各个工程车辆通过V2N设备上传的车辆行驶数据;

[0006] 通过所述各个工程车辆的所述车辆行驶数据,以及所述矿区的高精度解析地图,确定在前方存在障碍物的目标车辆,以及所述目标车辆在同一车道上的前方障碍物与所述目标车辆的相对位置信息;其中,所述前方障碍物包括固定障碍物或者其他的工程车辆;

[0007] 根据所述相对位置信息,确定所述目标车辆的碰撞风险的预警等级;

[0008] 根据所述预警等级,通过所述V2N设备向所述风险车辆发送安全预警信息。

[0009] 可选地,在所述获取矿区中的各个工程车辆通过所述矿区中的V2N设备上传的车辆行驶数据之前,所述方法还包括:

[0010] 从地图采集车辆获取所述矿区的高精度地图,所述高精度地图是所述地图采集车辆通过激光雷达、激光点云设备建立所述矿区的可行驶区域的车道模型后,根据所述车道模型和多个车辆的行车轨迹数据生成的高精度地图;

[0011] 对所述高精度地图进行解析,以获取所述高精度地图中的地图信息,所述地图信息包括以下一种或多种:车道数据、交通管制数据、装载区信息、卸载区信息;

[0012] 根据所述地图信息进行逻辑判断,以获取所述高精度地图中的车道之间的关系、装载区位置、卸载区位置;

[0013] 将所述车道之间的关系、所述装载区位置和所述卸载区位置进行持久化存储,得到所述高精度解析地图。

[0014] 可选地,所述通过所述各个工程车辆的所述车辆行驶数据,以及所述矿区的高精度解析地图,确定在前方存在障碍物的目标车辆,以及所述目标车辆在同一车道上的前方障碍物与所述目标车辆的相对位置信息,包括:

[0015] 通过所述各个工程车辆的所述车辆行驶数据,以及所述矿区的高精度解析地图,确定所述前方障碍物与所述目标车辆在所述同一车道上的相对距离,以及确定所述目标车辆所在车道的相邻车道上的位于所述目标车辆前方的其他车辆的位置信息;

[0016] 其中,所述车辆行驶数据包括工程车辆的定位信息、航向信息、速度信息中的一项或多项。

[0017] 可选地,所述根据所述相对位置信息,确定所述目标车辆的碰撞风险的预警等级,包括:

[0018] 在所述相对距离大于第一距离阈值时,确定所述目标车辆无碰撞风险;

[0019] 在所述相对距离小于所述第一距离阈值,且大于第二距离阈值时,确定所述预警等级为第一档;

[0020] 在所述相对距离小于所述第二距离阈值,且大于第三距离阈值时,确定所述预警等级为第二档;

[0021] 在所述相对距离小于所述第三距离阈值时,确定所述预警等级为第三档;

[0022] 其中,所述第一距离阈值大于所述第二距离阈值,所述第二距离阈值大于所述第三距离阈值,所述第一档的预警紧急程度低于所述第二档的预警紧急程度,所述第二档的预警紧急程度低于所述第三档的预警紧急程度。

[0023] 可选地,根据所述预警等级,所述通过所述V2N设备向所述风险车辆发送安全预警信息,包括:

[0024] 通过所述V2N设备向所述风险车辆发送安全预警信息,所述安全预警信息包括所述预警等级、所述相对距离,以及所述相邻车道上所述其他车辆的位置信息。

[0025] 根据本公开实施例的第二方面,提供一种防碰撞方法,应用于工程车辆,所述工程车辆上设置有卫星导航模块和V2N设备,所述方法包括:

[0026] 通过所述卫星导航模块获取所述工程车辆的车辆行驶数据;

[0027] 通过所述V2N设备将所述车辆行驶数据上传至云端设备,用于使所述云端设备根据接收到的各个工程车辆的所述车辆行驶数据,以及所述矿区的高精度解析地图确定所述工程车辆在同一车道上是否存在前方障碍物,并在存在所述前方障碍物时获取所述前方障碍物与所述工程车辆的相对位置信息,并根据所述相对位置信息确定所述工程车辆的碰撞风险的预警等级;其中,所述前方障碍物包括固定障碍物或者其他的工程车辆;

[0028] 通过所述V2N设备接收所述云端设备发送的包含所述预警等级的安全预警信息。

[0029] 根据本公开实施例的第三方面,提供一种防碰撞装置,应用于云端设备,所述装置包括:

[0030] 获取矿区中的各个工程车辆通过V2N设备上传的车辆行驶数据;

[0031] 通过所述各个工程车辆的所述车辆行驶数据,以及所述矿区的高精度解析地图,确定在前方存在障碍物的目标车辆,以及所述目标车辆在同一车道上的前方障碍物与所述目标车辆的相对位置信息;其中,所述前方障碍物包括固定障碍物或者其他的工程车辆;

[0032] 根据所述相对位置信息,确定所述目标车辆的碰撞风险的预警等级;

[0033] 根据所述预警等级,通过所述V2N设备向所述风险车辆发送安全预警信息。

[0034] 根据本公开实施例的第四方面,提供一种防碰撞装置,应用于工程车辆,所述装置包括:

[0035] 通过所述卫星导航模块获取所述工程车辆的车辆行驶数据；

[0036] 通过所述V2N设备将所述车辆行驶数据上传至云端设备，用于使所述云端设备根据接收到的各个工程车辆的所述车辆行驶数据，以及所述矿区的高精度解析地图确定所述工程车辆在同一车道上是否存在前方障碍物，并在存在所述前方障碍物时获取所述前方障碍物与所述工程车辆的相对位置信息，并根据所述相对位置信息确定所述工程车辆的碰撞风险的预警等级；其中，所述前方障碍物包括固定障碍物或者其他的工程车辆；

[0037] 通过所述V2N设备接收所述云端设备发送的包含所述预警等级的安全预警信息。

[0038] 根据本公开实施例的第五方面，提供一种非临时性计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，该程序被处理器执行时实现本公开第一方面所提供的防碰撞方法的步骤。

[0039] 根据本公开实施例的第六方面，提供一种非临时性计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，该程序被处理器执行时实现本公开第二方面所提供的防碰撞方法的步骤。

[0040] 根据本公开实施例的第七方面，提供一种云端设备，包括：

[0041] 存储器，其上存储有计算机程序；

[0042] 处理器，用于执行所述存储器中的所述计算机程序，以实现本公开第一方面所提供的防碰撞方法的步骤。

[0043] 根据本公开实施例的第八方面，提供一种工程车辆，包括：

[0044] 存储器，其上存储有计算机程序；

[0045] 处理器，用于执行所述存储器中的所述计算机程序，以实现本公开第二方面所提供的防碰撞方法的步骤。

[0046] 本公开的实施例提供的技术方案可以包括以下有益效果：

[0047] 在上述技术方案中，获取矿区中的各个工程车辆通过V2N设备上传的车辆行驶数据；通过各个工程车辆的车辆行驶数据，以及矿区的高精度解析地图，确定在前方存在障碍物的目标车辆，以及目标车辆在同一车道上的前方障碍物与目标车辆的相对位置信息；其中，前方障碍物包括固定障碍物或者其他的工程车辆；根据相对位置信息，确定目标车辆的碰撞风险的预警等级；根据预警等级，通过V2N设备向所述风险车辆发送安全预警信息。通过上述方案，云端设备能够获取各个车辆上报的车辆行驶数据，并基于该车辆行驶数据在矿区的高精地图上确定各个工程车辆前方是否存在障碍物，并确定存在障碍物的目标车辆与障碍物的相对位置信息，并以此来确定该车辆的预警等级，以及向该车辆进行安全预警，从而能够在矿区的高精地图上对工程车辆行驶范围内的物信息进行实时更新，判断该各个工程车辆在行驶过程中与障碍物碰撞风险等级并及时预警提示，上述方案无需在车身加装多个传感器，从而能够在不提升成本的情况下确保矿区内的工程车辆的行车安全。

[0048] 本公开的其他特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

## 附图说明

[0049] 附图是用来提供对本公开的进一步理解，并且构成说明书的一部分，与下面的具体实施方式一起用于解释本公开，但并不构成对本公开的限制。在附图中：

[0050] 图1是根据一示例性实施例示出的一种防碰撞方法的流程图。

- [0051] 图2是根据一示例性实施例示出的另一种防碰撞方法的流程图。
- [0052] 图3是根据一示例性实施例示出的另一种防碰撞方法的流程图。
- [0053] 图4是根据一示例性实施例示出的又一种防碰撞方法的流程图。
- [0054] 图5是根据一示例性实施例示出的一种防碰撞装置的框图。
- [0055] 图6是根据一示例性实施例示出的一种防碰撞装置的框图。
- [0056] 图7是根据一示例性实施例示出的一种电子设备的框图。
- [0057] 图8是根据一示例性实施例示出的一种电子设备的框图。

### 具体实施方式

[0058] 这里将详细地对示例性实施例进行说明,其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时,除非另有表示,不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本公开相一致的所有实施方式。相反,它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本公开的一些方面相一致的装置和方法的例子。

[0059] 可以理解的是,本公开中的术语“第一”、“第二”等用于描述各种信息,但这些信息不应限于这些术语。这些术语仅用来将同一类型的信息彼此区分开,并不表示特定的顺序或者重要程度。

[0060] 进一步可以理解的是,本公开实施例中尽管在附图中以特定的顺序描述操作,但是不应将其理解为要求按照所示的特定顺序或是串行顺序来执行这些操作,或是要求执行全部所示的操作以得到期望的结果。在特定环境中,多任务和并行处理可能是有利的。

[0061] 需要说明的是,本申请中所有获取信号、信息或数据的动作都是在遵照所在地国家相应的数据保护法规政策的前提下,并获得由相应装置所有者给予授权的情况下进行的。

[0062] 图1是根据一示例性实施例示出的一种防碰撞方法的流程图,如图1所示,该方法应用于云端设备,包括以下步骤:

[0063] 在步骤S11中,获取矿区中的各个工程车辆通过V2N设备上传的车辆行驶数据。

[0064] 在步骤S12中,通过该各个工程车辆的该车辆行驶数据,以及该矿区的高精度解析地图,确定在前方存在障碍物的目标车辆,以及该目标车辆在同一车道上的前方障碍物与该目标车辆的相对位置信息;其中,该前方障碍物包括固定障碍物或者其他的工程车辆。

[0065] 示例性地,在露天矿区中执行运输任务的工程车辆(比如矿用卡车)上可以安装V2N(Vehicle to Network,车辆对网络)设备,该矿区中的各个工程车辆可以通过V2N设备将该车辆的行驶数据上传至云端设备,该云端设备通过该各个工程车辆的行驶数据以及该矿区中的高精度解析地图,确认行驶中前方存在障碍物的目标车辆的位置信息以及该目标车辆与障碍物的相对位置信息,其中,该目标车辆的障碍物可以是该矿区中的固定障碍物或者其他的工程车辆,该目标车辆可能为一个或多个,该云端设备可以为云控平台(云端控制平台,简称云控平台)的设备,一个云控平台可以包括一台或多台云端设备,本公开实施例中的云端设备可以是该云控平台的任一云端设备,该云端设备可以是服务器。

[0066] 例如:露天矿区中的工程车辆可以为无人驾驶矿卡(矿用卡车),该矿卡上均装有V2N设备,矿卡通过该V2N设备可以与云端设备进行通信,云端设备接收该矿区中各个无人驾驶矿卡的行驶数据,并通过该行驶数据与高精度解析地图判断该每个无人驾驶矿卡前方

是否存在障碍物,当任一无人驾驶矿卡前方存在障碍物时,该无人驾驶矿卡即可确定为目标车辆,云端设备通过高精度解析地图确定该无人驾驶矿卡的位置并计算该无人驾驶矿卡与障碍物的相对距离。

[0067] 可选地,在一种实施方式中,该步骤S12中,可以包括:

[0068] 通过该各个工程车辆的该车辆行驶数据,以及该矿区的高精度解析地图,确定该前方障碍物与该目标车辆在该同一车道上的相对距离,以及确定该目标车辆所在车道的相邻车道上的位于该目标车辆前方的其他车辆的位置信息。

[0069] 其中,该车辆行驶数据可以包括工程车辆的定位信息、航向信息、速度信息中的一项或多项。例如,该车辆行驶数据可以包括该车辆当前的经度、纬度、高程、航向角以及速度信息等的一项或者多项。该目标车辆所在车道的相邻车道,可以是目标车辆所在车道的逆向车道或同向车道。

[0070] 在步骤S13中,根据该相对位置信息,确定该目标车辆的碰撞风险的预警等级。

[0071] 在步骤S14中,根据该预警等级,通过该V2N设备向该风险车辆发送安全预警信息。

[0072] 示例性地,通过该目标车辆与障碍物的相对位置信息,将该相对位置信息与预设阈值进行对比,确定该目标车辆的碰撞风险以及风险预警等级,以及云端设备可以通过该V2N设备向该风险车辆发送携带又预警等级信息的安全预警信息。例如:当云端设备根据高精度解析地图判断任一无人驾驶矿卡前方存在障碍物时,通过将该障碍物与该无人驾驶矿卡的相对距离与预设的距离阈值进行对比,判断该相对距离是否存在碰撞风险,并根据风险等级确定预警等级信息,从而该云端设备可以将携带有该预警等级信息的安全预警信息通过该V2N设备下发至该存在风险的无人驾驶矿卡中进行预警提示。

[0073] 可选地,在一种实施方式中,该步骤S14中,可以包括:

[0074] 通过该V2N设备向该风险车辆发送安全预警信息,该安全预警信息包括该预警等级、该相对距离,以及该相邻车道上该其他车辆的位置信息。

[0075] 示例性地,云端设备通过该V2N设备向该风险车辆发送安全预警信息,该安全预警信息包括风险预警等级、该风险车辆与障碍物的相对距离,以及该相邻车道上该其他车辆的位置信息,该相邻车道可以为逆向车道。从而可以告知该风险车辆的驾驶员,在当前行驶的车道前方存在障碍物、与该障碍物可能发生碰撞的风险预警等级以及该风险车辆与障碍物的相对距离,以使该驾驶员提前规避风险;并且可以告知该驾驶员在相邻车道中存在有逆向行驶的其他车辆,以及相邻车道的其他车辆的位置信息,以提醒驾驶员注意相邻车道潜在的碰撞风险。在工程车辆是无人驾驶矿卡的情况下,该无人驾驶矿卡可以根据风险预警等级、该风险车辆与障碍物的相对距离来自主判断是否需要执行规避风险的操作,例如减速、刹车等;其次,该无人驾驶矿卡在获取到相邻车道的其他车辆的位置信息后,也可以根据该位置信息计算出该相邻车道的其他车辆与该无人驾驶矿卡的相对距离,从而在接近该车辆时执行规避风险的操作,例如相邻车道是逆向车辆,则可以在进行错车时进行减速。

[0076] 通过上述方案,通过获取矿区中的各个工程车辆通过V2N设备上传的车辆行驶数据;通过该各个工程车辆的该车辆行驶数据,以及该矿区的高精度解析地图,确定在前方存在障碍物的目标车辆,以及该目标车辆在同一车道上的前方障碍物与该目标车辆的相对位置信息;其中,该前方障碍物包括固定障碍物或者其他的工程车辆;根据该相对位置信息,确定该目标车辆的碰撞风险的预警等级;根据该预警等级,通过该V2N设备向该风险车辆发



送安全预警信息。通过上述方案,云端设备能够获取各个车辆上报的车辆行驶数据,并基于该车辆行驶数据在矿区的高精地图上确定各个工程车辆前方是否存在障碍物,并确定存在障碍物的目标车辆与障碍物的相对位置信息,并以此来确定该车辆的预警等级,以及向该车辆进行安全预警,从而能够在矿区的高精地图上对工程车辆行驶范围内的障碍物信息进行实时更新,判断该各个工程车辆在行驶过程中与障碍物碰撞风险等级并及时预警提示,上述方案无需在车身加装多个传感器,从而能够在不提升成本的情况下确保矿区内的工程车辆的行车安全。

[0077] 图2是根据一示例性实施例示出的另一种防碰撞方法的流程图,如图2所示,在步骤S11之前,该方法还包括以下步骤:

[0078] 在步骤S15中,从地图采集车辆获取该矿区的高精度地图,该高精度地图是该地图采集车辆通过激光雷达、激光点云设备建立该矿区的可行驶区域的车道模型后,根据该车道模型和多个车辆的行车轨迹数据生成的高精度地图。

[0079] 示例性地,在露天矿区中,可以使用搭载激光雷达、激光点云等设备的地图采集车辆采集该矿区中车辆可行驶区域,并通过采集到的车道模型、多个车辆行车轨迹等数据制作该矿区的无人驾驶高精度地图。

[0080] 在步骤S16中,对该高精度地图进行解析,以获取该高精度地图中的地图信息,该地图信息包括以下一种或多种:车道数据、交通管制数据、装载区信息、卸载区信息。

[0081] 示例性地,云端设备上搭载有地图上传模块以及地图解析模块,将该地图采集车辆获取到的高精度地图通过地图上传模块上传至云端设备,该云端设备通过该地图解析模块将该高精度地图的文件数据分层解析至云端设备中,其中该地图信息可以包括车道数据、交通管制数据、装载区、卸载区等信息中的一种或多种。

[0082] 在步骤S17中,根据该地图信息进行逻辑判断,以获取该高精度地图中的车道之间的关系、装载区位置、卸载区位置。

[0083] 在步骤S18中,将该车道之间的关系、该装载区位置和该卸载区位置进行持久化存储,得到该高精度解析地图。

[0084] 示例性地,通过该高精度地图进行逻辑判断,确定该高精度地图中的车道之间的关系、装载区位置、卸载区位置,并将该车道之间的关系、该装载区位置和该卸载区位置在该云端设备中进行持久化存储,得到该高精度解析地图。例如:当云端设备通过地图上传模块接收到地图车采集的高精度地图时,通过该地图解析模块对高精度地图的文件进行解析,将文件中存储的点、线、车道、区域、路权、交通管制等数据进行逻辑判断,将车道之间关系、装载区位置、卸载区位置在云控平台进行持久化存储。

[0085] 图3是根据一示例性实施例示出的另一种防碰撞方法的流程图,如图3所示,该步骤S13中,包括以下步骤:

[0086] 在步骤S131中,在该相对距离大于第一距离阈值时,确定该目标车辆无碰撞风险。

[0087] 在步骤S132中,在该相对距离小于该第一距离阈值,且大于第二距离阈值时,确定该预警等级为第一档。

[0088] 在步骤S133中,在该相对距离小于该第二距离阈值,且大于第三距离阈值时,确定该预警等级为第二档。

[0089] 在步骤S134中,在该相对距离小于该第三距离阈值时,确定该预警等级为第三档。

[0090] 其中,该第一距离阈值大于该第二距离阈值,该第二距离阈值大于该第三距离阈值,该第一档的预警紧急程度低于该第二档的预警紧急程度,该第二档的预警紧急程度低于该第三档的预警紧急程度。

[0091] 示例性地,当获取到该工程车辆与障碍物之间的相对距离时,将该相对距离与预设距离阈值进行对比,在该相对距离大于第一距离阈值时,确定该目标车辆无碰撞风险;在该相对距离小于该第一距离阈值,且大于第二距离阈值时,确定该预警等级为第一档;在该相对距离小于该第二距离阈值,且大于第三距离阈值时,确定该预警等级为第二档;在该相对距离小于该第三距离阈值时,确定该预警等级为第三档。例如:当该云控平台计算出该无人驾驶矿卡与该障碍物的相对距离时,云控平台中预设三挡距离阈值,第一档为“预警”、第二档为“告警”、第三档为“危险”,预警紧急程度依次为“预警”<“告警”<“危险”,假设该无人驾驶矿卡的该相对距离与距离阈值对比在第一档范围内时,该云控平台向该无人驾驶矿卡下发携带有“预警”信息的安全预警提示信息。

[0092] 图4是根据一示例性实施例示出的又一种防碰撞方法的流程图,如图4所示,该方法应用于工程车辆,该工程车辆上设置有卫星导航模块和V2N设备,包括以下步骤:

[0093] 在步骤S21中,通过该卫星导航模块获取该工程车辆的车辆行驶数据。

[0094] 示例性地,露天矿区中的无人驾驶工程车辆上搭载有卫星导航模块,通过该卫星导航模块,获取该车辆的行驶数据,该车辆行驶数据包括该车辆当前的经度、纬度、高程、航向角以及速度信息等。

[0095] 在步骤S22中,通过该V2N设备将该车辆行驶数据上传至云端设备,用于使该云端设备根据接收到的各个工程车辆的该车辆行驶数据,以及该矿区的高精度解析地图确定该工程车辆在同一车道上是否存在前方障碍物,并在存在该前方障碍物时获取该前方障碍物与该工程车辆的相对位置信息,并根据该相对位置信息确定该工程车辆的碰撞风险的预警等级;其中,该前方障碍物包括固定障碍物或者其他的工程车辆。

[0096] 示例性地,将该矿区中各个工程车辆的行驶数据可以通过V2N设备上传至云端设备,该云端设备根据接收到的各个工程车辆的行驶数据以及该矿区的高精度解析地图,判断各个工程车辆在同一车道上是否存在前方障碍物,以及该各个工程车辆在该前方障碍物存在的情况下,确定该存在障碍物的工程车辆与该障碍物的相对位置信息,通过该工程车辆与该障碍物的相对位置信息确定该工程车辆与该障碍物的碰撞风险以及预警等级,其中,该工程车辆的前方障碍物可以为行驶区域内其他的工程车辆。

[0097] 在步骤S23中,通过该V2N设备接收该云端设备发送的包含该预警等级的安全预警信息。

[0098] 示例性地,当该云端设备确定该工程车辆存在碰撞风险并确定风险预警等级时,该云端设备通过V2N设备向该工程车辆下发包含预警等级的安全预警信息。

[0099] 其中,上述步骤S21至S23中所涉及的方法已经在步骤S11至S14中进行了介绍,具体可以参照步骤S11至S14中所述的方法,不再赘述。

[0100] 图5是根据一示例性实施例示出的一种防碰撞装置500的框图,如图5所示,该防碰撞装置500包括数据获取模块501、目标确定模块502、预警确定模块503和发送模块504。

[0101] 数据获取模块501,被配置为获取矿区中的各个工程车辆通过V2N设备上传的车辆行驶数据;

[0102] 目标确定模块502,被配置为通过该各个工程车辆的该车辆行驶数据,以及该矿区的高精度解析地图,确定在前方存在障碍物的目标车辆,以及该目标车辆在同一车道上的前方障碍物与该目标车辆的相对位置信息;其中,该前方障碍物包括固定障碍物或者其他的工程车辆;

[0103] 预警确定模块503,被配置为根据该相对位置信息,确定该目标车辆的碰撞风险的预警等级;

[0104] 发送模块504,被配置为根据该预警等级,通过该V2N设备向该风险车辆发送安全预警信息。

[0105] 可选地,该防碰撞装置500,还包括:

[0106] 地图获取模块,被配置为在所述获取矿区中的各个工程车辆通过所述矿区中的V2N设备上传的车辆行驶数据之前,从地图采集车辆获取该矿区的高精度地图,该高精度地图是该地图采集车辆通过激光雷达、激光点云设备建立该矿区的可行驶区域的车道模型后,根据该车道模型和多个车辆的行车轨迹数据生成的高精度地图;

[0107] 地图解析模块,被配置为对该高精度地图进行解析,以获取该高精度地图中的地图信息,该地图信息包括以下一种或多种:车道数据、交通管制数据、装载区信息、卸载区信息;

[0108] 位置获取模块,被配置为根据该地图信息进行逻辑判断,以获取该高精度地图中的车道之间的关系、装载区位置、卸载区位置;

[0109] 地图整合模块,被配置为将该车道之间的关系、该装载区位置和该卸载区位置进行持久化存储,得到该高精度解析地图。

[0110] 可选地,该目标确定模块502,被配置为:

[0111] 通过该各个工程车辆的该车辆行驶数据,以及该矿区的高精度解析地图,确定该前方障碍物与该目标车辆在该同一车道上的相对距离,以及确定该目标车辆所在车道的相邻车道上的位于该目标车辆前方的其他车辆的位置信息;

[0112] 其中,该车辆行驶数据包括工程车辆的定位信息、航向信息、速度信息中的一项或多项。

[0113] 可选地,该预警确定模块503,被配置为:

[0114] 在该相对距离大于第一距离阈值时,确定该目标车辆无碰撞风险;

[0115] 在该相对距离小于该第一距离阈值,且大于第二距离阈值时,确定该预警等级为第一档;

[0116] 在该相对距离小于该第二距离阈值,且大于第三距离阈值时,确定该预警等级为第二档;

[0117] 在该相对距离小于该第三距离阈值时,确定该预警等级为第三档;

[0118] 其中,该第一距离阈值大于该第二距离阈值,该第二距离阈值大于该第三距离阈值,该第一档的预警紧急程度低于该第二档的预警紧急程度,该第二档的预警紧急程度低于该第三档的预警紧急程度。

[0119] 可选地,该发送模块504,被配置为:

[0120] 通过该V2N设备向该风险车辆发送安全预警信息,该安全预警信息包括该预警等级、该相对距离,以及该相邻车道上该其他车辆的位置信息。

[0121] 图6是根据一示例性实施例示出的一种防碰撞装置600的框图,如图6所示,该防碰撞装置600包括数据获取模块601、预警确定模块602和接收模块603。

[0122] 数据获取模块601,被配置为通过该卫星导航模块获取该工程车辆的车辆行驶数据;

[0123] 预警确定模块602,被配置为通过该V2N设备将该车辆行驶数据上传至云端设备,用于使该云端设备根据接收到的各个工程车辆的该车辆行驶数据,以及该矿区的高精度解析地图确定该工程车辆在同一车道上是否存在前方障碍物,并在存在该前方障碍物时获取该前方障碍物与该工程车辆的相对位置信息,并根据该相对位置信息确定该工程车辆的碰撞风险的预警等级;其中,该前方障碍物包括固定障碍物或者其他的工程车辆;

[0124] 接收模块603,被配置为通过该V2N设备接收该云端设备发送的包含该预警等级的安全预警信息。

[0125] 通过上述方案,通过获取矿区中的各个工程车辆通过V2N设备上传的车辆行驶数据;通过该各个工程车辆的该车辆行驶数据,以及该矿区的高精度解析地图,确定在前方存在障碍物的目标车辆,以及该目标车辆在同一车道上的前方障碍物与该目标车辆的相对位置信息;其中,该前方障碍物包括固定障碍物或者其他的工程车辆;根据该相对位置信息,确定该目标车辆的碰撞风险的预警等级;根据该预警等级,通过该V2N设备向该风险车辆发送安全预警信息。通过上述方案,云端设备能够获取各个车辆上报的车辆行驶数据,并基于该车辆行驶数据在矿区的高精地图上确定各个工程车辆前方是否存在障碍物,并确定存在障碍物的目标车辆与障碍物的相对位置信息,并以此来确定该车辆的预警等级,以及向该车辆进行安全预警,从而能够在矿区的高精地图上对工程车辆行驶范围内的障碍物信息进行实时更新,判断该各个工程车辆在行驶过程中与障碍物碰撞风险等级并及时预警提示,上述方案无需在车身加装多个传感器,从而能够在不提升成本的情况下确保矿区内的工程车辆的行车安全。

[0126] 关于上述实施例中的装置,其中各个模块执行操作的具体方式已经在有关该方法的实施例中进行了详细描述,此处将不做详细阐述说明。

[0127] 图7是根据一示例性实施例示出的一种电子设备700的框图。如图7所示,该电子设备700可以包括:处理器701,存储器702。该电子设备700还可以包括多媒体组件703,输入/输出(I/O)接口704,以及通信组件705中的一者或多者。

[0128] 其中,处理器701用于控制该电子设备700的整体操作,以完成上述的防碰撞方法中的全部或部分步骤。存储器702用于存储各种类型的数据以支持在该电子设备700的操作,这些数据例如可以包括用于在该电子设备700上操作的任何应用程序或方法的指令,以及应用程序相关的数据,例如联系人数据、收发的消息、图片、音频、视频等等。该存储器702可以由任何类型的易失性或非易失性存储设备或者它们的组合实现,例如静态随机存取存储器(Static Random Access Memory,简称SRAM),电可擦除可编程只读存储器(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory,简称EEPROM),可擦除可编程只读存储器(Erasable Programmable Read-Only Memory,简称EPROM),可编程只读存储器(Programmable Read-Only Memory,简称PROM),只读存储器(Read-Only Memory,简称ROM),磁存储器,快闪存储器,磁盘或光盘。多媒体组件703可以包括屏幕和音频组件。其中屏幕例如可以是触摸屏,音频组件用于输出和/或输入音频信号。例如,音频组件可以包括

一个麦克风,麦克风用于接收外部音频信号。所接收的音频信号可以被进一步存储在存储器702或通过通信组件705发送。音频组件还包括至少一个扬声器,用于输出音频信号。I/O接口704为处理器701和其他接口模块之间提供接口,上述其他接口模块可以是键盘,鼠标,按钮等。这些按钮可以是虚拟按钮或者实体按钮。通信组件705用于该电子设备700与其他设备之间进行有线或无线通信。无线通信,例如Wi-Fi,蓝牙,近场通信(Near Field Communication,简称NFC),2G、3G、4G、NB-IOT、eMTC、或其他5G等等,或它们中的一种或几种的组合,在此不做限定。因此相应的该通信组件705可以包括:Wi-Fi模块,蓝牙模块,NFC模块等等。

[0129] 在一示例性实施例中,电子设备700可以被一个或多个应用专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit,简称ASIC)、数字信号处理器(Digital Signal Processor,简称DSP)、数字信号处理设备(Digital Signal Processing Device,简称DSPD)、可编程逻辑器件(Programmable Logic Device,简称PLD)、现场可编程门阵列(Field Programmable Gate Array,简称FPGA)、控制器、微控制器、微处理器或其他电子元件实现,用于执行上述的防碰撞方法。

[0130] 在另一示例性实施例中,还提供了一种包括程序指令的计算机可读存储介质,该程序指令被处理器执行时实现上述的防碰撞方法的步骤。例如,该计算机可读存储介质可以为上述包括程序指令的存储器702,上述程序指令可由电子设备700的处理器701执行以完成上述的防碰撞方法。

[0131] 本公开实施例还提供一种工程车辆,包括:存储器,其上存储有计算机程序;处理器,用于执行该存储器中的该计算机程序,以实现上述防碰撞方法的步骤。

[0132] 例如,该工程车辆可以包括上述的电子设备700,通过该电子设备700执行上述的上述防碰撞方法的步骤。

[0133] 图8是根据一示例性实施例示出的一种电子设备800的框图。例如,电子设备800可以作为上述的云端设备,例如该电子设备可以是一个服务器。参照图8,电子设备800包括处理器822,其数量可以为一个或多个,以及存储器832,用于存储可由处理器822执行的计算机程序。存储器832中存储的计算机程序可以包括一个或一个以上的每一个对应于一组指令的模块。此外,处理器822可以被配置为执行该计算机程序,以执行上述的防碰撞方法。

[0134] 另外,电子设备800还可以包括电源组件826和通信组件850,该电源组件826可以被配置为执行电子设备800的电源管理,该通信组件850可以被配置为实现电子设备800的通信,例如,有线或无线通信。此外,该电子设备800还可以包括输入/输出(I/O)接口858。电子设备800可以操作基于存储在存储器832的操作系统。

[0135] 在另一示例性实施例中,还提供了一种包括程序指令的计算机可读存储介质,该程序指令被处理器执行时实现上述的防碰撞方法的步骤。例如,该非临时性计算机可读存储介质可以为上述包括程序指令的存储器832,上述程序指令可由电子设备800的处理器822执行以完成上述的防碰撞方法。

[0136] 在另一示例性实施例中,还提供一种计算机程序产品,该计算机程序产品包含能够由可编程的装置执行的计算机程序,该计算机程序具有当由该可编程的装置执行时用于执行上述的防碰撞方法的代码部分。

[0137] 以上结合附图详细描述了本公开的优选实施方式,但是,本公开并不限于上述实

施方式中的具体细节,在本公开的技术构思范围内,可以对本公开的技术方案进行多种简单变型,这些简单变型均属于本公开的保护范围。

[0138] 另外需要说明的是,在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征,在不矛盾的情况下,可以通过任何合适的方式进行组合,为了避免不必要的重复,本公开对各种可能的组合方式不再另行说明。

[0139] 此外,本公开的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合,只要其不违背本公开的思想,其同样应当视为本公开所公开的内容。

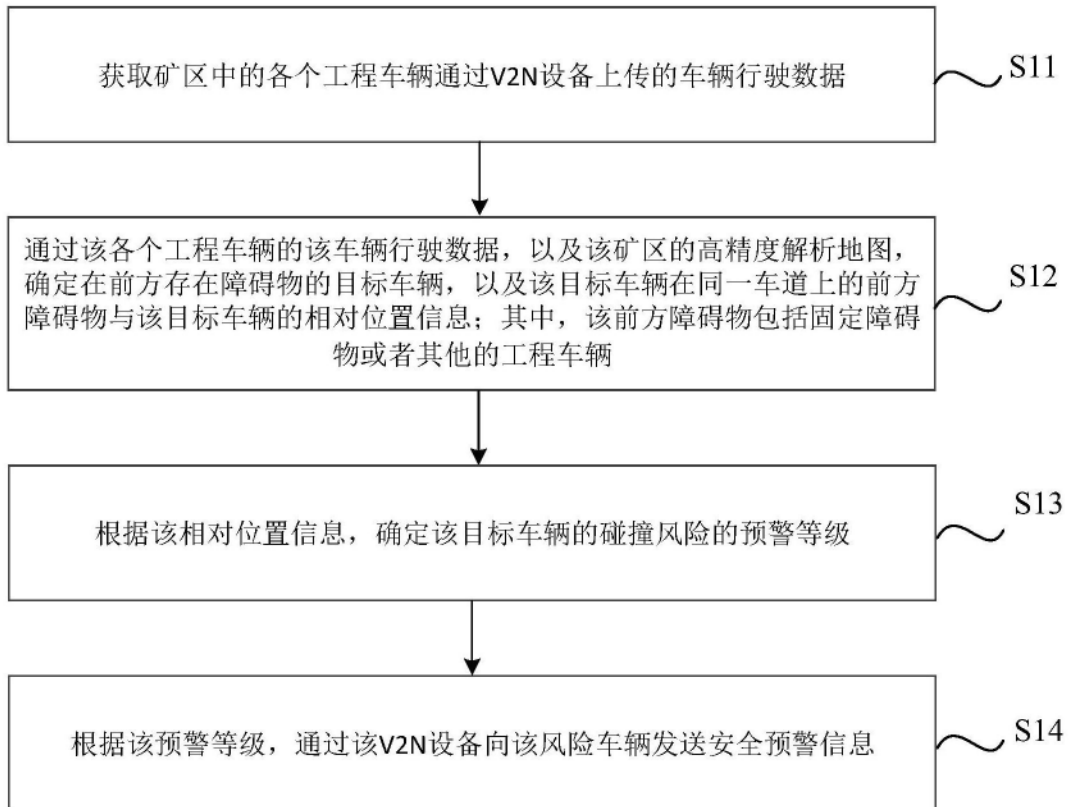


图1

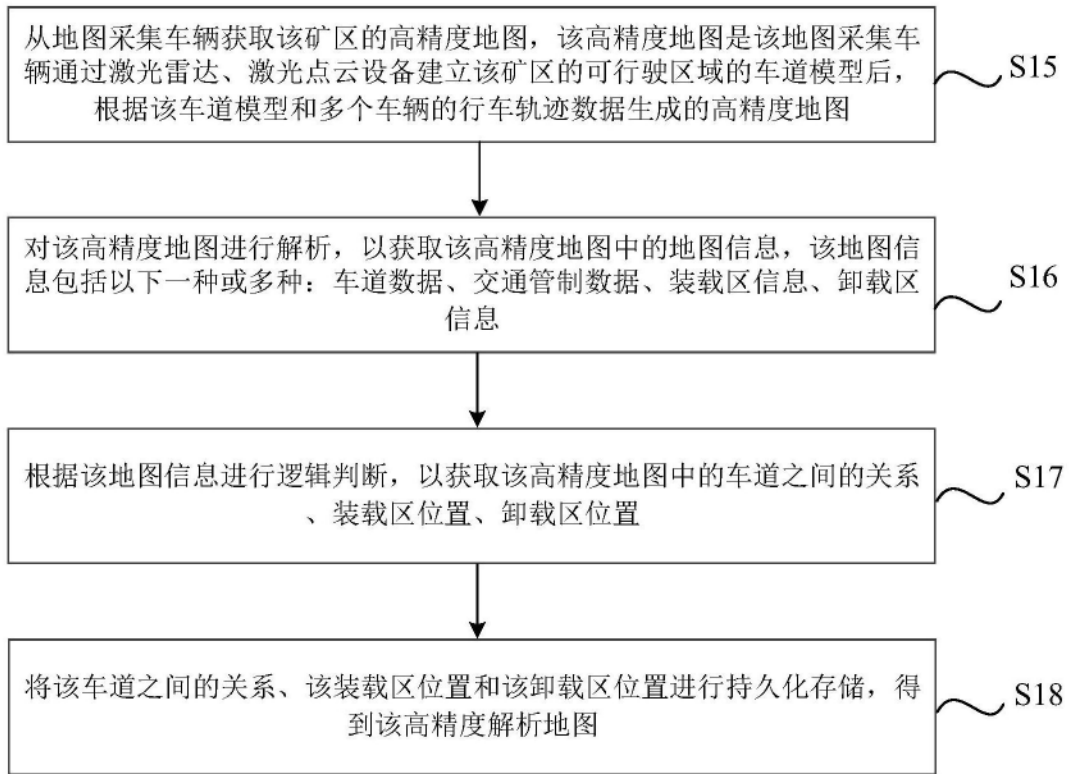


图2

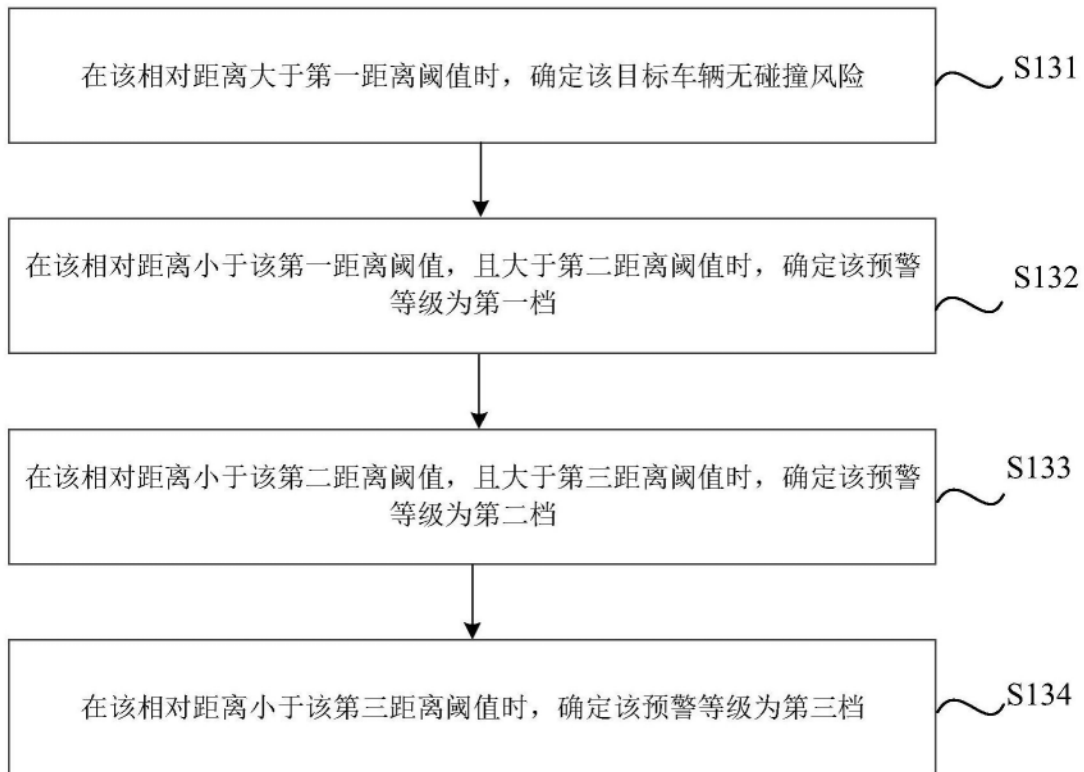


图3



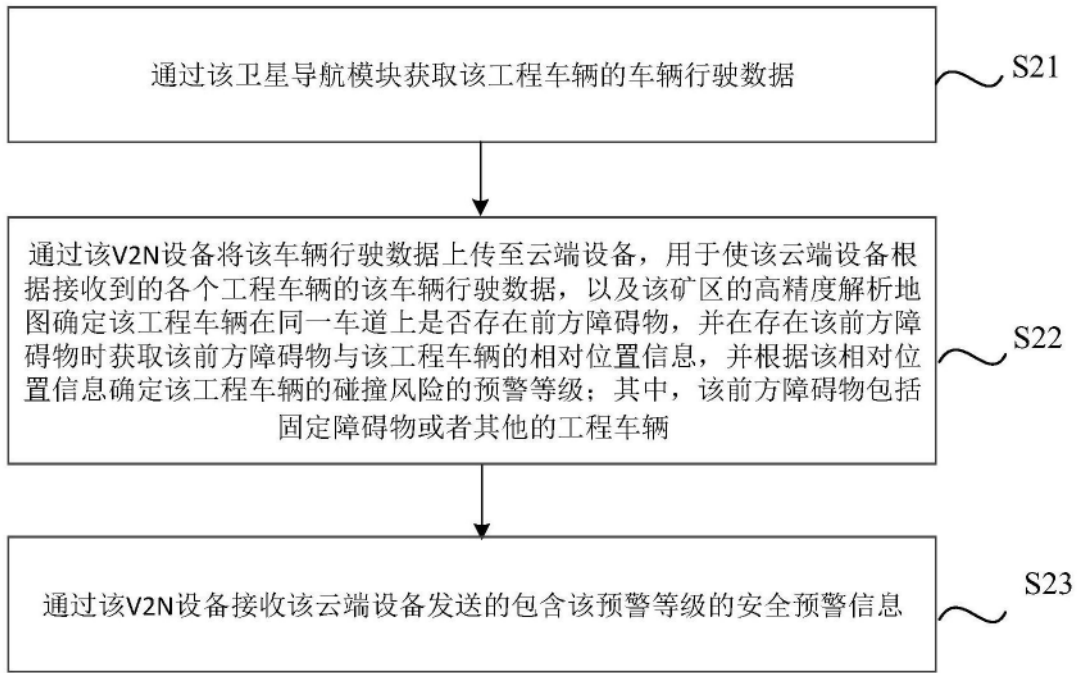


图4

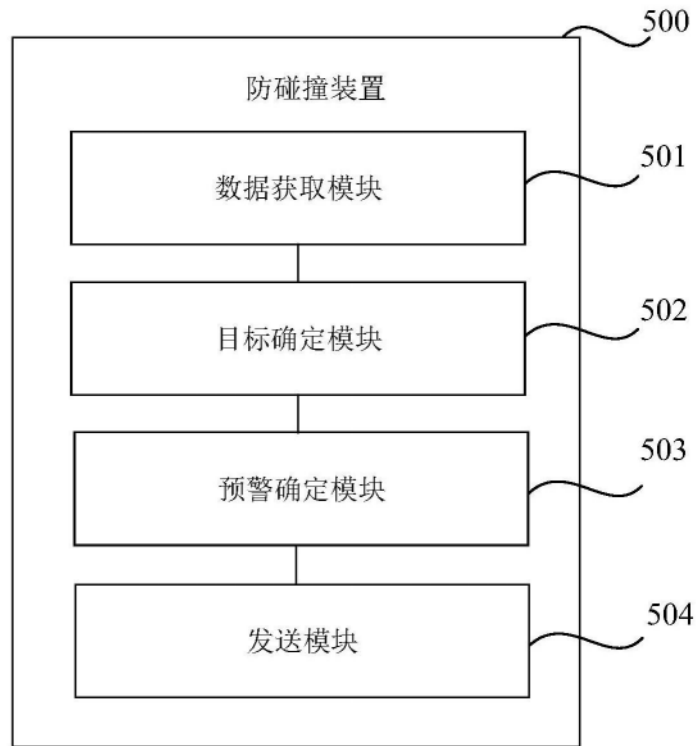


图5

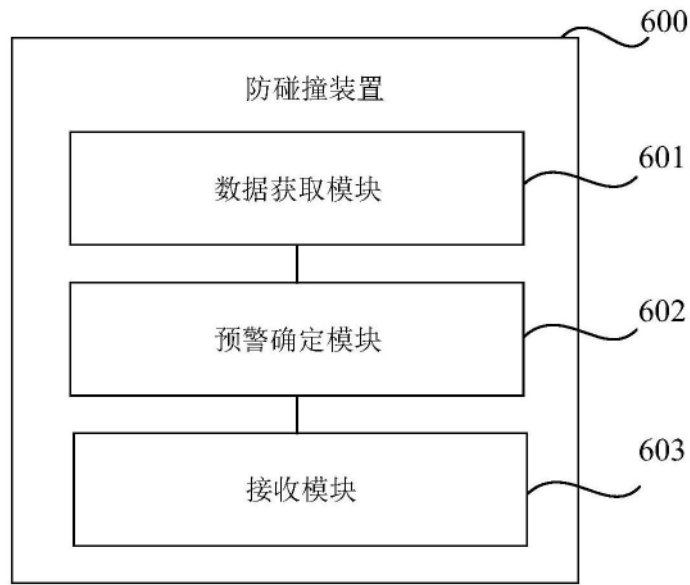


图6

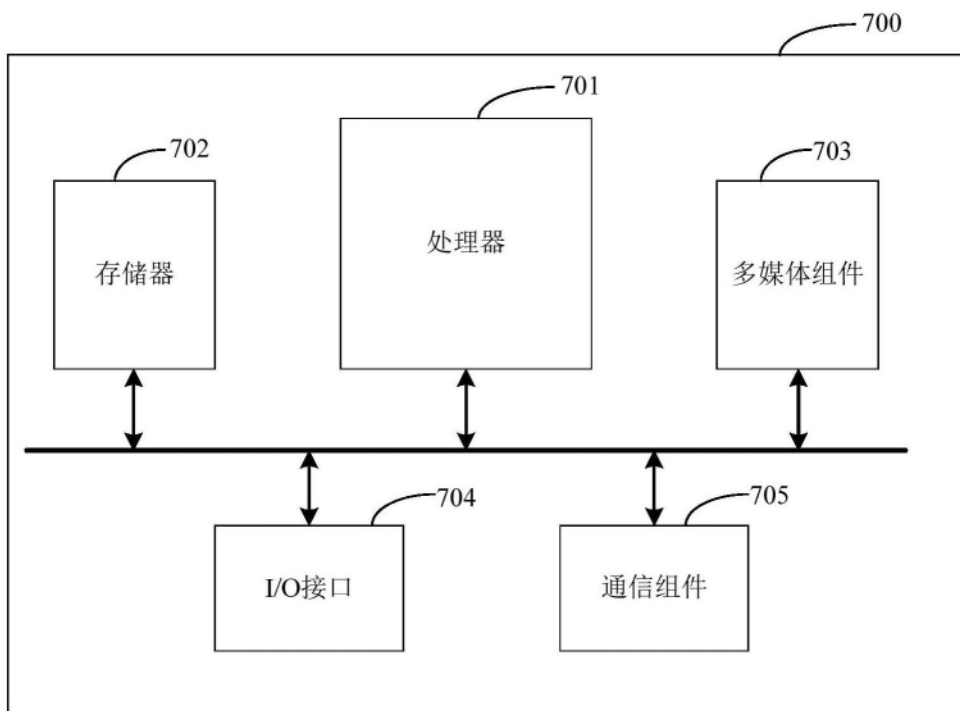


图7

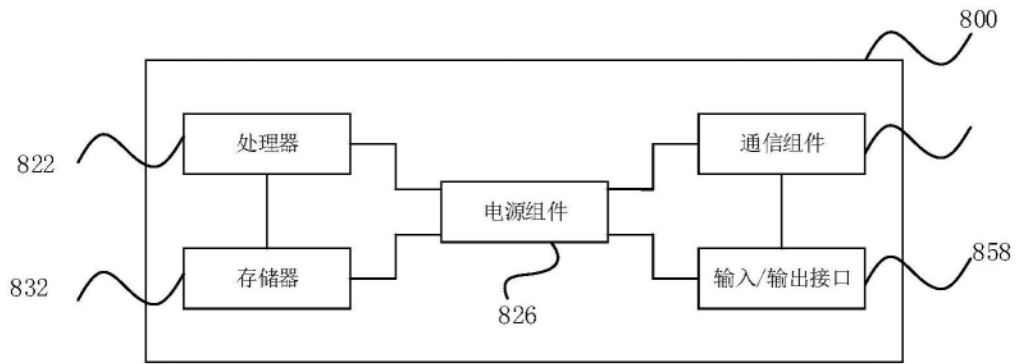


图8