

一种控制方法、装置和运载工具

5 技术领域

本申请实施例涉及智能驾驶领域，并且更具体地，涉及一种控制方法、装置和运载工具。

背景技术

10 随着车辆的智能化，用户在驾驶车辆行驶的过程中，车辆可以主动对周围的目标进行预警。例如，对于前方穿插的行人或者车辆，可以通过车载显示屏显示的图像或者文字进行预警。又例如，对于盲区预警目标，可以通过后视镜上的指示灯进行预警。但是这些预警方式需要用户的注意力转移至车载显示屏或者后视镜上，不利于用户的驾乘安全。

15 发明内容

本申请实施例提供一种控制方法、装置和运载工具，有助于提升用户的驾乘安全，也有助于提升运载工具的智能化程度。

20 本申请中的运载工具可以包括路上交通工具、水上交通工具、空中交通工具、工业设备、农业设备、或娱乐设备等。例如运载工具可以为车辆，该车辆为广义概念上的车辆，可以是交通工具（如商用车、乘用车、摩托车、飞行车、火车等），工业车辆（如：叉车、挂车、牵引车等），工程车辆（如挖掘机、推土车、吊车等），农用设备（如割草机、收割机等），游乐设备，玩具车辆等，本申请实施例对车辆的类型不作具体限定。再如，运载工具可以为飞机、或轮船等交通工具。

25 第一方面，提供了一种控制方法，该方法包括：检测到第一目标处于运载工具的告警范围内，该运载工具包括多个发声装置；控制该多个发声装置中至少两个发声装置发出提示音，该提示音的声像（sound image，或者，soundstage）漂移方向与第一运动趋势相对应，该第一运动趋势包括该运载工具和该第一目标的相对运动趋势。

30 声像可以用来表现通过发声装置发出的声音的深度、高度和宽度中的一项或多项。声像漂移（sound image shift）例如可以是在某个时间区间内，声音的声像位置朝着某个方向发生变化或者移动。这样，声像漂移的提示音可以给用户带来声音空间位置变化的体验感。

本申请实施例中，通过声像漂移方向与第一运动趋势相对应的提示音可以模拟或者表达运载工具和目标的相对运动趋势，无需用户借助其他装置或者设备来明确该运动趋势，有助于用户更快且更安全地意识到危险，有助于提升用户的驾乘安全，也有助于提升运载工具的智能化程度。

35 此外，在运载工具内部多个提示音迸发时，通过声像漂移的提示音可以使得用户直观地明确多个提示音中对运载工具和目标的相对运动趋势进行提示的提示音。例如，以该运载工具是车辆为例，在车辆变道场景下，声像漂移方向与第一运动趋势相对应的提示音、前方雷达预警提示音、转向灯声音可能会迸发。驾驶员可以准确理解声像漂移方向与第一

运动趋势相对应的提示音对应的功能语义,从而避免了驾驶员对车辆的声学提示音产生消极评价和混乱理解,有助于提升用户的驾乘体验。

在一些可能的实现方式中,该提示音的声像漂移方向与第一运动趋势相对应可以理解为该提示音的声像漂移方向与第一运动趋势一致。

5 在一些可能的实现方式中,该运载工具和该第一目标的相对运动趋势可以为该运载工具相对于该第一目标的运动趋势,或者,该运载工具和该第一目标的相对运动趋势也可以为该第一目标相对于该运载工具的运动趋势。

在一些可能的实现方式中,该第一目标可以为运动目标或者静止目标。

10 结合第一方面,在第一方面的某些实现方式中,该方法还包括:控制该提示音的声像漂移速度。

本申请实施例中,通过控制提示音的声像漂移速度,有助于提升对提示音控制的灵活性。

在一些可能的实现方式中,提示音的声像漂移速度越来越快可以表示目标与运载工具之间的距离越来越近。

15 在一些可能的实现方式中,提示音的声像漂移速度越来越快可以表示目标与运载工具之间的碰撞时间(time to collision, TTC)越来越短。

结合第一方面,在第一方面的某些实现方式中,该控制该提示音的声像漂移速度,包括:根据该运载工具和该第一目标之间的信息,控制该提示音的声像漂移速度。

20 本申请实施例中,通过运载工具和第一目标之间的信息,可以控制该提示音的声像漂移速度。这样,用户可以通过提示音的声像漂移速度直观地明确运载工具和目标之间的信息变化情况或者目标的危险程度,从而操控运载工具避免与目标发生碰撞,有助于提升运载工具的安全性,也有助于提升用户的驾乘体验。

25 结合第一方面,在第一方面的某些实现方式中,该运载工具和该第一目标之间的信息包括该第一运动趋势,告警等级,该运载工具和该第一目标之间的距离和该运载工具和该第一目标之间的TTC中的至少一个。

本申请实施例中,通过控制提示音的声像漂移速度,用户可以直观地明确该第一运动趋势、告警等级、该运载工具和该第一目标之间的距离或者该运载工具和该第一目标之间的TTC,从而操控运载工具避免与目标发生碰撞,有助于提升运载工具的安全性,也有助于提升用户的驾乘体验。

30 结合第一方面,在第一方面的某些实现方式中,该方法还包括:根据被提示的用户所在的位置,确定该至少两个发声装置中位于该声像漂移方向末端的发声装置。

本申请实施例中,至少两个发声装置中位于该声像漂移方向末端的发声装置与被提示的用户所在的位置相关联。这样,被提示的用户根据朝自己所在位置的方向进行声像漂移的提示音,快速地理解周围可能存在对自己构成危险的目标,有助于提升用户的安全意识,从而有助于避免安全事故的发生。

35 结合第一方面,在第一方面的某些实现方式中,该方法还包括:根据该第一目标进入该告警范围时相对于该运载工具的方位,确定该至少两个发声装置中位于该声像漂移方向始端的发声装置。

40 本申请实施例中,至少两个发声装置中位于该声像漂移方向始端的发声装置与该第一目标进入该告警范围时相对于该运载工具的方位相关联。这样,用户可以通过该始端的发

声装置明确第一目标进入告警范围时相对于该运载工具的方位，从而可以提前对该第一目标所在的方位进行观察，有助于避免安全事故的发生。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，该方法还包括：根据该第一目标的状态，预测该第一运动趋势；其中，该控制该多个发声装置中至少两个发声装置发出提示音，
5 包括：根据预测得到的该第一运动趋势，控制该多个发声装置中至少两个发声装置发出该提示音。

本申请实施例，通过第一目标的状态可以预测该第一运动趋势，从而可以根据预测得到的第一运动趋势控制至少两个发声装置发出声像漂移的提示音。这样，用户可以通过该声像漂移方向与该第一运动趋势相对应的提示音获知第一目标未来一段时间的运动趋势，
10 帮助用户提前做出驾驶决策，有助于避免运载工具与第一目标发生碰撞，从而有助于提升用户的驾乘安全。

在一些可能的实现方式中，该方法还包括：在检测到该第一目标进入该运载工具的告警范围时，获取该第一目标的状态。

在一些可能的实现方式中，该第一目标的状态包括该第一目标的速度、加速度、速度方向、航向角方向或者航向角速度率中的一个或者多个。
15

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，该方法还包括：在预测得到的该第一运动趋势与该第一目标和该运载工具的实际相对运动趋势不同时，控制该多个发声装置中的至少两个发声装置发出声像漂移方向与该实际相对运动趋势相对应的提示音。

本申请实施例，在预测得到的该第一运动趋势与实际相对运动趋势不同时，可以控制多个发声装置中至少两个发声装置发出声像漂移方向与该实际相对运动趋势相对应的提示音。这样，通过不同的声像漂移方向的提示音之间的切换，可以使得用户直观地明确第一目标相对于运载工具的运动趋势发生了改变。用户可以根据声像漂移方向切换后的提示音及时获知该实际相对运动趋势，从而帮助用户提前做出驾驶决策。这样，有助于避免
20 运载工具与第一目标发生碰撞，从而有助于提升用户的驾乘安全。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，该方法还包括：根据该运载工具的传感器采集的第一数据，确定该第一运动趋势；或者，获取云端服务器发送的第二数据且根据该第二数据，确定该第一运动趋势。
25

本申请实施例，该运载工具可以根据传感器采集的第一数据确定该第一运动趋势或者通过服务器发送的第二数据确定该第一运动趋势，从而控制至少两个发声装置发出提示音，
30 有助于提升用户的驾乘安全，也有助于提升运载工具的智能化程度。

在一些可能的实现方式中，根据传感器采集的第一数据确定该第一运动趋势或者通过服务器发送的第二数据确定该第一运动趋势可以为该第一目标相对于该运载工具的实际运动趋势，或者，也可以为该运载工具相对于该第一目标的实际运动趋势。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，该根据该运载工具的传感器采集的第一数据，确定该第一运动趋势，包括：根据该第一数据，确定该第一目标在多个时刻的方位；
35 根据该第一目标在该多个时刻的方位，确定该第一运动趋势。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，该运载工具中包括运动趋势与发声装置的映射关系，该方法还包括：根据该映射关系和该第一运动趋势，确定该至少两个发声装置。
40

本申请实施例，可以通过运载工具中保存的运动趋势与发声装置的映射关系以及该

第一运动趋势，确定该至少两个发声装置。这样，可以节省从多个发声装置中确定该至少两个发声装置时的计算开销，有助于节省运载工具的功耗。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，该方法还包括：控制氛围灯点亮的方向，该氛围灯点亮的方向与该第一运动趋势相对应，该运载工具包括该氛围灯；和/或，控制方向盘的震动方向，该震动方向与该第一运动趋势相对应，该运载工具包括该方向盘；和/或，控制显示装置显示提示信息，该提示信息用于提示该第一运动趋势，该运载工具包括该显示装置。

本申请实施例中，在控制至少两个发声装置发出提示音的同时还可以控制氛围灯、方向盘以及显示装置中的至少一个，通过多部件的联合提示方式，可以使得用户进一步明确该第一运动趋势，有助于提升用户的驾乘体安全。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，该检测到第一目标处于运载工具的告警范围内，包括：在该运载工具和该第一目标之间的距离小于或者等于预设距离，和/或，该运载工具和该第一目标之间的 TTC 小于或者等于预设时长时，检测到该第一目标处于该运载工具的告警范围内。

本申请实施例中，可以通过距离和 TTC 来判断第一目标是否进入了该运载工具的告警范围。这样，通过声像漂移的提示音可以对告警范围内的目标进行提示，有助于用户直观地明确告警范围内目标的运动趋势，有助于提升用户的驾乘安全，也有助于提升运载工具的智能化程度。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，该控制该多个发声装置中至少两个发声装置发出提示音，包括：控制该至少两个发声装置中发声装置发出声音的强度，和/或，控制该至少两个发声装置中发声装置发出声音的时延。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，该多个发声装置位于该运载工具的座舱内。

在一些可能的实现方式中，该多个发声装置也可以位于该运载工具的座舱外。

第二方面，提供了一种控制装置，该装置包括：检测单元，用于检测到第一目标处于运载工具的告警范围内，该运载工具包括多个发声装置；控制单元，用于控制该多个发声装置中至少两个发声装置发出提示音，该提示音的声像漂移方向与第一运动趋势相对应，该第一运动趋势包括该运载工具和该第一目标的相对运动趋势。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，该控制单元，还用于：控制该提示音的声像漂移速度。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，该控制单元，用于：根据该运载工具和该第一目标之间的信息，控制该提示音的声像漂移速度。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，该运载工具和该第一目标之间的信息包括该第一运动趋势，告警等级，该运载工具和该第一目标之间的距离和该运载工具和该第一目标之间的碰撞时间 TTC 中的至少一个。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，该装置还包括：第一确定单元，用于根据被提示的用户所在的位置，确定该至少两个发声装置中位于该声像漂移方向末端的发声装置。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，该装置还包括：第二确定单元，用于根据该第一目标进入该告警范围时相对于该运载工具的方位，确定该至少两个发声装置中

位于该声像漂移方向始端的发声装置。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，该装置还包括：预测单元，用于根据该第一目标的状态，预测该第一运动趋势；其中，该控制单元，用于：根据预测得到的该第一运动趋势，控制该多个发声装置中至少两个发声装置发出该提示音。

5 结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，该控制单元，还用于：在预测得到的该第一运动趋势与该第一目标和该运载工具的实际相对运动趋势不同时，控制该多个发声装置中的至少两个发声装置发出声像漂移方向与该实际相对运动趋势相对应的提示音。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，该装置还包括：第三确定单元，用于根据该运载工具的传感器采集的第一数据，确定该第一运动趋势；或者，该第三确定单元，
10 用于获取云端服务器发送的第二数据且根据该第二数据，确定该第一运动趋势。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，该第三确定单元，用于：根据该第一数据，确定该第一目标在多个时刻的方位；根据该第一目标在该多个时刻的方位，确定该第一运动趋势。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，该运载工具中包括运动趋势与发声装置的映射关系，该方法还包括：根据该映射关系和该第一运动趋势，确定该至少两个发声装置。
15

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，该控制单元，还用于：控制氛围灯点亮的方向，该氛围灯点亮的方向与该第一运动趋势相对应，该运载工具包括该氛围灯；和/或，控制方向盘的震动方向，该震动方向与该第一运动趋势相对应，该运载工具包括该
20 方向盘；和/或，控制显示装置显示提示信息，该提示信息用于提示该第一运动趋势，该运载工具包括该显示装置。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，该检测单元，用于：在该运载工具和该第一目标之间的距离小于或者等于预设距离，和/或，该运载工具和该第一目标之间的TTC 小于或者等于预设时长时，检测到该第一目标处于该运载工具的告警范围内。

25 结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，该控制单元，用于：控制该至少两个发声装置中发声装置发出声音的强度，和/或，控制该至少两个发声装置中发声装置发出声音的时延。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，该多个发声装置位于该运载工具的座舱内。

30 第三方面，提供了一种控制方法，该方法包括：检测到第一目标处于运载工具的告警范围内，该运载工具包括氛围灯；控制该氛围灯的点亮方向，该氛围灯的点亮方向与第一运动趋势相对应，该第一运动趋势包括该运载工具和该第一目标的相对运动趋势。

结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，该方法还包括：控制该氛围灯的点亮速度。

35 结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，该控制该氛围灯的点亮速度，包括：根据该运载工具和该第一目标之间的信息，控制该氛围灯的点亮速度。

结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，该运载工具和该第一目标之间的信息包括该第一运动趋势，告警等级，该运载工具和该第一目标之间的距离和该运载工具和该第一目标之间的TTC 中的至少一个。

40 结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，该方法还包括：根据该运载工具的传

感器采集的第一数据，确定该第一运动趋势；或者，获取云端服务器发送的第二数据且根据该第二数据，确定该第一运动趋势。

结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，该根据该运载工具的传感器采集的第一数据，确定该第一运动趋势，包括：根据该第一数据，确定该第一目标在多个时刻的方位；根据该第一目标在该多个时刻的方位，确定该第一运动趋势。

结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，该检测到第一目标处于运载工具的告警范围内，包括：在该运载工具和该第一目标之间的距离小于或者等于预设距离，和/或，该运载工具和该第一目标之间的 TTC 小于或者等于预设时长时，检测到该第一目标处于该运载工具的告警范围内。

第四方面，提供了一种控制装置，该装置包括：检测单元，用于检测到第一目标处于运载工具的告警范围内，该运载工具包括氛围灯；控制单元，用于控制该氛围灯的点亮方向，该氛围灯的点亮方向与第一运动趋势相对应，该第一运动趋势包括该运载工具和该第一目标的相对运动趋势。

结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，该控制单元，还用于控制该氛围灯的点亮速度。

结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，该控制单元，用于：根据该运载工具和该第一目标之间的信息，控制该氛围灯的点亮速度。

结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，该运载工具和该第一目标之间的信息包括该第一运动趋势，告警等级，该运载工具和该第一目标之间的距离和该运载工具和该第一目标之间的碰撞时间 TTC 中的至少一个。

结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，该装置还包括：确定单元，用于根据该运载工具的传感器采集的第一数据，确定该第一运动趋势；或者，获取云端服务器发送的第二数据且根据该第二数据，确定该第一运动趋势。

结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，该确定单元，用于：根据该第一数据，确定该第一目标在多个时刻的方位；根据该第一目标在该多个时刻的方位，确定该第一运动趋势。

结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，该检测单元，用于：在该运载工具和该第一目标之间的距离小于或者等于预设距离，和/或，该运载工具和该第一目标之间的 TTC 小于或者等于预设时长时，检测到该第一目标处于该运载工具的告警范围内。

第五方面，提供了一种控制装置，该控制装置包括处理单元和存储单元，其中存储单元用于存储指令，处理单元执行存储单元所存储的指令，以使该控制装置执行第一方面或者第三方面中任一种可能的方法。

第六方面，提供了一种控制系统，该系统包括至少两个发声装置和计算平台，其中，该计算平台包括第二方面或者第四方面中任一种可能的装置，或者，该计算平台包括第五方面所述的装置。

在一些可能的实现方式中，该控制系统还包括一个或者多个传感器。

第七方面，提供了一种运载工具，该运载工具包括第二方面中任一种可能的装置，或者，包括第四方面所述的装置，或者，包括第五方面所述的装置，或者，包括第六方面所述的系统。

在一些可能的实现方式中，该运载工具为车辆。

第八方面，提供了一种计算机程序产品，所述计算机程序产品包括：计算机程序代码，当所述计算机程序代码在计算机上运行时，使得计算机执行上述第一方面或者第三方面中任一种可能的方法。

需要说明的是，上述计算机程序代码可以全部或者部分存储在第一存储介质上，其中
5 第一存储介质可以与处理器封装在一起的，也可以与处理器单独封装，本申请实施例对此不作具体限定。

第九方面，提供了一种计算机可读介质，所述计算机可读介质存储有程序代码，当所述计算机程序代码在计算机上运行时，使得计算机执行上述第一方面或者第三方面中任一种可能的方法。

10 第十方面，本申请实施例提供了一种芯片系统，该芯片系统包括处理器，用于调用存储器中存储的计算机程序或计算机指令，以使得该处理器执行上述第一方面或者第三方面中任一种可能的方法。

结合第十方面，在一种可能的实现方式中，该处理器通过接口与存储器耦合。

结合第十方面，在一种可能的实现方式中，该芯片系统还包括存储器，该存储器中存
15 储有计算机程序或计算机指令。

本申请实施例中，通过声像漂移方向与第一运动趋势相对应的提示音可以模拟或者表达运载工具和目标的相对运动趋势信息，无需用户借助其他装置或者设备来明确该运动趋势，有助于用户更快且更安全地意识到危险，有助于提升用户的驾乘安全，也有助于提升运载工具的智能化程度。此外，在运载工具内部多个提示音迸发时，通过声像漂移的提示
20 音可以使得用户直观地明确多个提示音中对运载工具和目标的相对运动趋势进行提示的提示音。

通过控制提示音的声像漂移速度，有助于提升对提示音的控制的灵活性。

通过控制提示音的声像漂移速度，用户可以直观地明确该第一运动趋势、告警等级、该运载工具和该第一目标之间的距离或者该运载工具和该第一目标之间的 TTC，从而操控
25 运载工具避免与目标发生碰撞，有助于提升运载工具的安全性，也有助于提升用户的驾乘体验。

通过将至少两个发声装置中位于该声像漂移方向末端的发声装置与被提示的用户所在的位置相关联，被提示的用户根据朝自己所在位置的方向进行声像漂移的提示音，快速地理解周围可能存在对自己构成危险的目标，有助于提升用户的安全意识，从而有助于避免安全
30 事故的发生。

通过将至少两个发声装置中位于该声像漂移方向始端的发声装置与该第一目标进入该告警范围时相对于该运载工具的方位相关联。用户可以通过始端的发声装置明确第一目标进入告警范围时相对于该运载工具的方位，从而可以提前对该第一目标所在的方位进行观察，有助于避免安全
35 事故的发生。

通过第一目标的状态可以预测该第一运动趋势，这样用户可以通过该声像漂移方向与该第一运动趋势相对应的提示音获知第一目标未来一段时间的运动趋势，帮助用户提前做出驾驶决策。

通过不同的声像漂移方向的提示音之间的切换，可以使得用户直观地明确第一目标相对于运载工具的相对运动趋势发生了改变。用户可以根据声像漂移方向切换后的提示音及时
40 获知该实际相对运动趋势，从而帮助用户提前做出驾驶决策。

通过运载工具中保存的运动趋势与发声装置的映射关系以及该第一运动趋势，确定该至少两个发声装置。这样，可以节省从多个发声装置中确定该至少两个发声装置时的计算开销，有助于节省运载工具的功耗。

通过多部件的联合提示方式，可以使得用户进一步明确该第一运动趋势，有助于提升用户的驾乘安全，也有助于提升运载工具的智能化程度。

附图说明

- 图 1 是本申请实施例提供的运载工具的功能框图示意。
- 图 2 是本申请实施例提供的车辆的示意性结构图。
- 图 3 是本申请实施例提供的应用场景的示意图。
- 图 4 是本申请实施例提供的车辆的告警范围的示意图。
- 图 5 是本申请实施例提供的扬声器与目标所在方位的对应关系的示意图。
- 图 6 是本申请实施例提供的另一应用场景的示意图。
- 图 7 是本申请实施例提供的一种告警范围划分方式的示意图。
- 图 8 是本申请实施例提供的通过至少两个扬声器发出声像能漂移的提示音的示意图。
- 图 9 是本申请实施例提供的应用场景的另一示意图。
- 图 10 是本申请实施例提供的扬声器分布的示意图。
- 图 11 是本申请实施例提供的另一应用场景的示意图。
- 图 12 是本申请实施例提供的另一应用场景的示意图。
- 图 13 是本申请实施例中通过声像漂移的提示音以及氛围灯提示用户的示意图。
- 图 14 是本申请实施例中通过声像漂移的提示音以及方向盘震动提示用户的示意图。
- 图 15 是本申请实施例提供的控制方法的示意性流程图。
- 图 16 是本申请实施例提供的控制装置的示意性框图。
- 图 17 是本申请实施例提供的控制系统的示意性框图。

具体实施方式

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描述。其中，在本申请实施例的描述中，除非另有说明，“/”表示或的意思，例如，A/B 可以表示 A 或 B；本文中的“和/或”仅仅是一种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：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 这三种情况。

本申请实施例中采用诸如“第一”、“第二”的前缀词，仅仅为了区分不同的描述对象，对被描述对象的位置、顺序、优先级、数量或内容等没有限定作用。本申请实施例中对序数词等用于区分描述对象的前缀词的使用不对所描述对象构成限制，对所描述对象的陈述参见权利要求或实施例中上下文的描述，不应因为使用这种前缀词而构成多余的限制。此外，在本实施例的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上。

图 1 是本申请实施例提供的运载工具 100 的一个功能框图示意。运载工具 100 可以包括感知系统 120、发声装置 130 和计算平台 150，其中，感知系统 120 可以包括感测关于运载工具 100 周边的环境的信息的一种或多种传感器。例如，感知系统 120 可以包括定位系统，定位系统可以是全球定位系统（global positioning system，GPS），也可以是北斗系统或者其他定位系统。感知系统 120 还可以包括惯性测量单元（inertial measurement unit，

IMU)、激光雷达、毫米波雷达、超声雷达以及摄像装置中的一种或者多种。

5 运载工具 100 的部分或所有功能可以由计算平台 150 控制。计算平台 150 可包括一个或多个处理器,例如处理器 151 至 15n (n 为正整数),处理器是一种具有信号的处理能力的电路,在一种实现中,处理器可以是具有指令读取与运行能力的电路,例如中央处理
10 单元 (central processing unit, CPU)、微处理器、图形处理器 (graphics processing unit, GPU) (可以理解作为一种微处理器)、或数字信号处理器 (digital signal processor, DSP) 等;在另一种实现中,处理器可以通过硬件电路的逻辑关系实现一定功能,该硬件电路的逻辑关系是固定的或可以重构的,例如处理器为专用集成电路 (application-specific integrated circuit, ASIC) 或可编程逻辑器件 (programmable logic device, PLD) 实现的硬
15 件电路,例如现场可编程门阵列 (field programmable gate array, FPGA)。在可重构的硬件电路中,处理器加载配置文档,实现硬件电路配置的过程,可以理解为处理器加载指令,以实现以上部分或全部单元的功能的过程。此外,处理器还可以是针对人工智能设计的硬件电路,其可以理解作为一种 ASIC,例如神经网络处理单元 (neural network processing unit, NPU)、张量处理单元 (tensor processing unit, TPU)、深度学习处理单元 (deep learning processing unit, DPU) 等。此外,计算平台 150 还可以包括存储器,存储器用于存储指令,处理器 151 至 15n 中的部分或全部处理器可以调用存储器中的指令,执行指令,以实现相应的功能。

20 如前所述,随着车辆的智能化,用户在驾驶车辆行驶的过程中,车辆可以主动对周围的目标进行预警。例如,对于前方穿插的行人或者车辆,可以通过车载显示屏显示图像或者文字进行预警。又例如,对于盲区预警目标,可以通过后视镜上的指示灯进行预警。但是这些预警方式需要用户的注意力转移至车载显示屏或者后视镜上,不利于用户的驾乘安全。

25 本申请实施例提供了一种控制方法、装置和运载工具,通过控制运载工具中的至少两个发声装置发出声像漂移方向与该运载工具和目标的相对运动趋势相对应的提示音。这样,用户可以在注意力不受影响的情况下,通过该提示音的声像漂移方向获知该运动趋势,有助于提升用户的驾乘安全;同时,也有助于提升运载工具的智能化程度。

30 以运载工具 100 是车辆为例,图 2 是本申请实施例提供的车辆 200 的示意性结构图。如图 2 所示,该车辆 200 包括计算平台 210、位于座舱外的摄像头 221-222、雷达 231-238 以及位于座舱内的扬声器 241-249。计算平台 210 可以通过座舱外的摄像头 221-222 以及
35 雷达 231-238 采集的数据,可以确定目标是否进入车辆 200 的告警范围内。在目标进入车辆 200 的告警范围内时,计算平台 210 可以控制扬声器 241-249 中的至少两个扬声器发出提示音,该提示音的声像漂移方向与该目标和车辆 200 的相对运动趋势相对应,或者,该提示音的声像漂移方向与该目标本身的运动趋势相对应。

40 以上该目标和该车辆 200 的相对运动趋势可以为目标相对于车辆 200 的运动趋势,或者,也可以为车辆 200 相对于目标的运动趋势。

以上该目标本身的运动趋势可以为该目标不相对于任何参考物体的运动趋势。

以上图 2 中的座椅 1 可以为主驾区域的座椅,座椅 2 可以为副驾区域的座椅,座椅 3 可以为二排右侧区域的座椅,座椅 4 可以为二排左侧区域的座椅。

45 以上计算平台 210 可以为图 1 中的计算平台 150,摄像头 221-222 以及雷达 231-238 可以位于图 1 中的感知系统 120 中,扬声器 241-249 可以位于图 1 中的发声装置 130 中。

以上图 2 中是以车辆 200 中包括 2 个摄像头、8 个雷达以及 9 个扬声器为例进行说明的，本申请实施例中对车辆 200 中摄像头、雷达以及扬声器的数量并不作具体限定。

以扬声器 241 为例，扬声器 241 的位置可以包括一个或者多个扬声器。例如，当该扬声器 241 的位置上包括多个扬声器时，该多个扬声器可以组成扬声器群。

5 图 3 示出了本申请实施例提供的一种应用场景的示意图。该应用场景为前方侧向穿插碰撞预警（front crossing traffic alert）场景。车辆 1 可以通过摄像头和雷达采集车辆 2 的信息，例如，车辆 2 的信息包括车辆 2 与车辆 1 之间的距离、车辆 2 的速度、车辆 2 的速度方向、车辆 2 的航向角等信息。在检测到车辆 2 进入车辆 1 的告警范围时，车辆 1 可以控制车辆 1 中至少两个扬声器发出提示音，该提示音的声像漂移方向与车辆 2 和车辆 1 的相对运动趋势相对应，或者，该提示音的声像漂移方向与车辆 2 本身的运动趋势相对应。

以上车辆 2 和车辆 1 的相对运动趋势可以为车辆 2 相对于车辆 1 的运动趋势，或者，也可以为车辆 1 相对于车辆 2 的运动趋势。以下实施例中以车辆 2 相对于车辆 1 的运动趋势为例进行说明。

15 例如，如图 3 所示，车辆 2 相对于车辆 1 的运动趋势为由东向西行驶，此时车辆 1 可以控制扬声器 241-243 发出提示音，该提示音的声像漂移方向为由东向西，或者，该提示音的声像漂移方向由副驾区域指向主驾区域，或者，该提示音的声像漂移方向为由扬声器 241 指向扬声器 243。

又例如，车辆 1 也可以控制扬声器 244-246 发出提示音，该提示音的声像漂移方向为由东向西。

20 又例如，车辆 1 也可以控制扬声器 247-249 发出提示音，该提示音的声像漂移方向为由东向西。

这样，驾驶员通过提示音的声像漂移方向可以准确获知车辆 2 相对于车辆 1 的运动趋势，从而可以根据车辆 2 相对于车辆 1 的运动趋势对车辆 1 进行操控，有助于提升用户的驾乘安全；同时，也有助于提升车辆的智能化程度。

25 同时，在车辆 1 内部多个提示音迸发时，通过声像漂移的提示音可以使得用户准确获知多个提示音中对车辆 2 和车辆 1 的相对运动趋势进行提示的提示音。例如，在车辆 1 变道场景下，声像漂移方向与车辆 2 和车辆 1 的相对运动趋势相对应的提示音、前方雷达预警提示音、转向灯声音可能会迸发。驾驶员可以准确理解声像漂移方向与该相对运动趋势相对应的提示音对应的功能语义，从而避免了驾驶员对车辆的声学提示音产生消极评价和混乱理解，有助于提升用户的驾乘体验。

30 一个实施例中，车辆 1 可以控制车辆 1 中至少两个扬声器发出提示音，包括：车辆 1 控制该至少两个扬声器发出声音的播放强度。

35 以控制扬声器 241-243 为例，车辆 1 可以控制扬声器 241-243 发出的声音之间没有时延且控制扬声器 241-243 发出的声音的播放强度不同。例如，在 T_1 时刻，可以控制扬声器 241 发出的声音的播放强度为 40dB，控制扬声器 242 发出的声音的播放强度为 20dB 且控制扬声器 243 发出的声音的播放强度为 20dB；在 T_1 时刻之后的 T_2 时刻，可以控制扬声器 241 发出的声音的播放强度为 20dB，控制扬声器 242 发出的声音的播放强度为 40dB 且控制扬声器 243 发出的声音的播放强度为 20dB；在 T_2 时刻之后的 T_3 时刻，可以控制扬声器 241 发出的声音的播放强度为 20dB，控制扬声器 242 发出的声音的播放强度为 20dB 且控制扬声器 243 发出的声音的播放强度为 40dB。从而可以控制扬声器 241-243 发出声像漂

移方向为由东向西的提示音,或者,发出声像漂移方向为由扬声器 241 指向扬声器 243 的提示音。

一个实施例中,该扬声器 241、扬声器 242 或者扬声器 244 的位置上可以包括一个或者多个扬声器。以扬声器 241 的位置上包括多个扬声器为例,控制扬声器 241 发出的声音的播放强度为 40dB,包括:控制该多个扬声器中的至少部分扬声器发出的声音的播放强度为 40dB。

一个实施例中, T_1 时刻和 T_2 时刻之间的时间间隔, T_2 时刻和 T_3 时刻之间的时间间隔可以是相等的,或者,也可以是不相等的。例如,若 T_1 时刻和 T_2 时刻之间的时间间隔, T_2 时刻和 T_3 时刻之间的时间间隔相等时,该时间间隔可以为 10 毫秒 (millisecond, ms)。

一个实施例中,车辆 1 可以对该提示音进行预设时长的播报。

示例性的,该预设时长内包括多个播报周期,每个播报周期内可以均可以控制扬声器 241-243 发出声像漂移方向为由东向西的提示音。

一个实施例中,在该预设时长结束之前检测到车辆 2 驶出该车辆 1 的告警范围内,还可以继续控制扬声器 241-243 发出提示音,直到该预设时长结束。或者,在完成车辆 2 驶出车辆 1 的告警范围的时刻所在的播报周期内提示音的播报后,可以停止该提示音的播报。

一个实施例中,该 T_1 时刻可以为检测到车辆 2 进入车辆 1 的告警范围内的时刻。

一个实施例中,车辆 1 可以控制车辆 1 中至少两个扬声器发出提示音,包括:车辆 1 控制该至少两个扬声器发出声音的时延。

以控制扬声器 241-243 为例,车辆 1 可以控制扬声器 241-243 发出的声音的播放强度相同且扬声器 241-243 发出的声音的时延不同。例如,在 T_1 时刻,可以控制扬声器 241 发出的声音的播放强度为 20dB 且控制扬声器 242 和扬声器 243 不发出声音;在 $T_1+\Delta T$ 时刻,控制扬声器 242 发出的声音的播放强度为 20dB 且控制扬声器 241 和扬声器 243 不发出声音;在 $T_1+2\Delta T$ 时刻,控制扬声器 243 发出的声音的播放强度为 20dB 且控制扬声器 241 和扬声器 242 不发出声音。从而可以控制扬声器 241-243 发出声像漂移方向为由东向西的提示音,或者,发出声像漂移方向为由扬声器 241 指向扬声器 243 的提示音。

一个实施例中,车辆 1 可以控制车辆 1 中至少两个扬声器发出提示音,包括:车辆 1 控制该至少两个扬声器发出声音的时延和播放强度。

以控制扬声器 241-243 为例,车辆 1 可以控制扬声器 241-243 发出的声音的时延不同且控制扬声器 241-243 发出的声音的播放强度不同。例如,在 T_1 时刻,可以控制扬声器 241 发出的声音的播放强度为 40dB 且控制扬声器 242 和扬声器 243 不发出声音;在 $T_1+\Delta T$ 时刻,控制扬声器 242 发出的声音的播放强度为 20dB 且控制扬声器 241 和扬声器 243 不发出声音;在 $T_1+2\Delta T$ 时刻,控制扬声器 243 发出的声音的播放强度为 20dB 且控制扬声器 241 和扬声器 242 不发出声音。

在 T_2 时刻,可以控制扬声器 241 发出的声音的播放强度为 20dB 且控制扬声器 242 和扬声器 243 不发出声音;在 $T_2+\Delta T$ 时刻,控制扬声器 242 发出的声音的播放强度为 40dB 且控制扬声器 241 和扬声器 243 不发出声音;在 $T_2+2\Delta T$ 时刻,控制扬声器 243 发出的声音的播放强度为 20dB 且控制扬声器 241 和扬声器 242 不发出声音。

在 T_3 时刻,可以控制扬声器 241 发出的声音的播放强度为 20dB 且控制扬声器 242 和扬声器 243 不发出声音;在 $T_3+\Delta T$ 时刻,控制扬声器 242 发出的声音的播放强度为 20dB

且控制扬声器 241 和扬声器 243 不发出声音；在 $T_3+2\Delta T$ 时刻，控制扬声器 243 发出的声音的播放强度为 40dB 且控制扬声器 241 和扬声器 242 不发出声音。从而可以控制扬声器 241-243 发出声像漂移方向为由东向西的提示音，或者，发出声像漂移方向为由扬声器 241 指向扬声器 243 的提示音。

- 5 图 4 示出了本申请实施例提供的车辆 1 的告警范围的示意图。如图 4 所示，可以通过车辆 1 与目标之间的距离确定车辆 1 的告警范围，例如，该告警范围可以为以车辆 1 上的某个点为圆心的圆形区域，该圆形区域的半径可以为预设距离 L （例如，20 米（meter, m））。在检测到车辆 2 进入该圆形区域时，可以确定车辆 2 进入车辆 1 的告警范围。

- 10 以上图 4 中是以车辆 1 与目标之间的距离来确定目标是否进入车辆 1 的告警范围，本申请实施例对于告警范围的确定并不限于此。例如，还可以通过目标与车辆 1 的 TTC 来确定目标是否进入车辆 1 的告警范围。例如，在检测到车辆 1 与目标之间的 TTC 小于或者等于预设时长（例如，5 秒（second, s））时，可以确定目标进入车辆 1 的告警范围；或者，在检测到车辆 1 与目标之间的 TTC 大于该预设时长时，可以确定目标未进入车辆 1 的告警范围。

- 15 一个实施例中，车辆 1 还可以根据从云端服务器获取的数据确定车辆 1 的告警范围。

一个实施例中，车辆 1 可以通过车辆 2 相对于车辆 1 的方位确定该至少两个扬声器中的起始扬声器。

- 20 例如，图 5 示出了本申请实施例提供的扬声器与目标所在方位（或者区域）的对应关系的示意图。可以看出，车辆 2 首先进入该告警范围中的区域 1，此时可以根据该对应关系确定起始扬声器为扬声器 241。

以上起始扬声器也可以理解为声像漂移方向上始端的扬声器。

一个实施例中，车辆 1 可以根据被提示用户所在的位置确定该至少两个扬声器中的终止扬声器。

- 25 例如，以图 3 所示的应用场景为例，在车辆 2 进入车辆 1 的告警范围内时，可以确定此时需要对驾驶员进行提示，从而可以选择距离驾驶员所在位置最近的扬声器 243 为终止扬声器。从而在车辆 2 相对于车辆 1 的运动趋势为由东向西运动时，控制扬声器 241-243 发出声像漂移方向为由东至西的提示音。

- 30 又例如，图 6 示出了本申请实施例提供的另一应用场景的示意图。如图 6 中的（a）所示，当车辆 2 相对于车辆 1 的运动趋势从由东向西调整为由南向北行驶时，可以切换至控制扬声器 249、扬声器 246 和扬声器 243 发出声像漂移的提示音，该提示音的声像漂移方向为由南向北，或者，该提示音的声像漂移方向为由扬声器 249 指向扬声器 243。

- 35 又例如，如图 6 中的（b）所示，当车辆 2 相对于车辆 1 的运动趋势从由东向西调整为由南向北行驶时，可以切换至控制扬声器 247、扬声器 248、扬声器 249、扬声器 246 和扬声器 243 发出声像漂移的提示音，该提示音的声像漂移方向与该车辆 2 在该告警范围内相对于车辆 1 的运动趋势相对应，或者，该提示音的声像漂移方向为先由东向西，再由南向北。

通过被提示用户所在的位置确定该至少两个扬声器中的终止扬声器的位置，这样可以提升驾驶员对于目标和车辆 1 的相对运动趋势的感知能力，有助于驾驶员根据目标和车辆 1 的相对运动趋势快速做出驾驶决策，从而有助于提升用户的驾乘安全。

- 40 以上终止扬声器也可以理解为声像漂移方向末端的扬声器。

以上终止扬声器也可以与被提示用户所在的位置不相关。例如，当车辆 2 相对于车辆 1 的运动趋势从由东向西调整为由南向北行驶时，可以切换至控制扬声器 248、扬声器 245 和扬声器 242 发出声像漂移的提示音，该提示音的声像漂移方向为由南向北，或者，该提示音的声像漂移方向为由扬声器 248 指向扬声器 242。

5 一个实施例中，车辆 1 可以根据传感器采集的数据预测未来一段时间内目标相对于车辆 1 的运动趋势。

一个实施例中，车辆 1 可以根据目标进入车辆 1 的告警范围时的状态，预测未来一段时间内目标相对于车辆 1 的运动趋势。

10 示例性的，目标进入车辆 1 的告警范围时的状态包括但不限于目标进入车辆 1 的告警范围内时的速度、加速度、速度方向、航向角方向或者航向角速度率中的一个或者多个。

以图 3 所示的应用场景为例，当预测得到的车辆 2 相对于车辆 1 的运动趋势为由东向西时，车辆 1 可以根据该预测得到的运动趋势，确定车辆 2 在未来一段时间内会依次经过告警范围中的区域 1、区域 2 和区域 3。由于区域 1 和扬声器 241 具有对应关系，区域 2 和扬声器 242 具有对应关系且区域 3 和扬声器 243 具有对应关系，车辆 1 可以控制扬声器 15 241-243 发出提示音，该提示音的声像漂移方向与该运动趋势相对应。这样，在车辆 2 进入区域 1 且未进入区域 2 时，车辆 1 就可以控制扬声器 241-243 发出声像能漂移的提示音。通过扬声器 241-243 发出的声像漂移的提示音，使得用户提前获知车辆 2 相对于车辆 1 的运动趋势，帮助用户根据该运动趋势提前做出驾驶决策，有助于提升用户的驾乘安全。

20 一个实施例中，在预测得到的车辆 2 相对于车辆 1 的运动趋势与车辆 2 相对于车辆 1 的实际运动趋势不同时，控制该多个扬声器中的至少两个扬声器发出声像漂移方向与该实际运动趋势相对应的提示音。

25 例如，在车辆 2 进入车辆 1 的告警范围内时，车辆 1 可以根据预测得到的车辆 2 相对于车辆 1 的运动趋势，控制至少两个扬声器发出第一声像漂移方向的提示音，该第一声像漂移方向与预测得到的车辆 2 相对于车辆 1 的运动趋势相对应。在预测得到的车辆 2 相对于车辆 1 的运动趋势与车辆 2 相对于车辆 1 的实际运动趋势不一致时，车辆 1 可以切换至控制至少两个扬声器发出第二声像漂移方向的提示音，该第二声像漂移方向与该实际运动趋势相对应。

30 一个实施例中，当车辆 2 位于区域 1 且还未进入区域 2 时，车辆 1 可以控制扬声器 241 发出提示音，扬声器 241 发出的提示音用于提示目标已经进入了车辆 1 的告警范围且目标位于与扬声器 241 相对应的方位（或者，与扬声器 241 相对应的区域 1）。当车辆 2 从区域 1 驶入区域 2 时，车辆 1 可以控制扬声器 241 和 242 发出提示音，该提示音的声像漂移方向与车辆 2 相对于车辆 1 的运动趋势相对应，例如，该提示音的声像漂移方向为由东向西，或者，该提示音的声像漂移方向为由扬声器 241 指向扬声器 242。当车辆 2 从区域 2 驶入区域 3 时，车辆 1 可以控制扬声器 241-243 发出提示音，该提示音的声像漂移方向与车辆 2 相对于车辆 1 的运动趋势相对应，例如，该提示音的声像漂移方向为由东向西，该提示音的声像漂移方向为由扬声器 241 指向扬声器 243。

35 一个实施例中，车辆 1 可以根据座舱外的传感器采集的数据确定车辆 2 相对于车辆 1 的运动趋势，从而根据该运动趋势控制该至少两个发声装置发出提示音，该提示音的声像漂移方向与该运动趋势相对应。

40 例如，如图 5 所示，当车辆 2 位于区域 1 且还未进入区域 2 时，车辆 1 可以根据车辆

- 1 的座舱外的传感器（例如，摄像头、激光雷达以及毫米波雷达中的一种或者多种）确定车辆 2 相对于车辆 1 的运动趋势，从而控制至少两个发声装置发出声像漂移的提示音。例如，车辆 2 在区域 1 中相对于车辆 1 的运动趋势为由东向西行驶，那么车辆 1 可以控制扬声器 241-243 发出提示音，该提示音的声像漂移方向为由东向西。
- 5 一个实施例中，车辆 1 也可以根据云端服务器发送的数据确定车辆 2 相对于车辆 1 的运动趋势。
- 一个实施例中，车辆 1 可以控制提示音的声像漂移速度。
- 一个实施例中，车辆 1 可以控制提示音的声像漂移速度，包括：车辆 1 根据车辆 1 和目标之间的信息，控制提示音的声像漂移速度。例如，车辆 1 和目标之间的信息包括但不限于目标相对于车辆 1 的运动趋势、告警等级、车辆 1 和目标之间的距离以及车辆 1 和目标之间的 TTC 中的一个或者多个。
- 10 例如，该目标相对于车辆 1 的运动趋势中包括目标相对于车辆 1 的加速度。以图 3 所示的应用场景为例，当车辆 2 进入车辆 1 的告警范围后，若车辆 2 相对于车辆 1 的加速度越来越大，则可以控制扬声器 241-243 发出的提示音的声像漂移速度越来越快。表 1 示出了一种目标相对于车辆 1 的加速度与声像漂移速度之间的对应关系。
- 15

表 1

目标相对于车辆 1 的加速度	声像漂移速度
(0m/s ² , 2m/s ²)	低
[2m/s ² , 5m/s ²)	中
[5m/s ² , 10m/s ²)	高
...	...

- 例如，在车辆 2 相对于车辆 1 的加速度为 1 米每二次方秒（m/s²）时，车辆 1 可以采用低的声像漂移速度。示例性的，在 T₁ 时刻，可以控制扬声器 241 发出的声音的播放强度为 40dB，控制扬声器 242 发出的声音的播放强度为 20dB 且控制扬声器 243 发出的声音的播放强度为 20dB；在 T₁ 时刻之后的 T₂ 时刻，可以控制扬声器 241 发出的声音的播放强度为 20dB，控制扬声器 242 发出的声音的播放强度为 40dB 且控制扬声器 243 发出的声音的播放强度为 20dB；在 T₂ 时刻之后的 T₃ 时刻，可以控制扬声器 241 发出的声音的播放强度为 20dB，控制扬声器 242 发出的声音的播放强度为 20dB 且控制扬声器 243 发出的声音的播放强度为 40dB。其中，T₁ 时刻和 T₂ 时刻之间的时间间隔以及 T₂ 时刻和 T₃ 时刻之间的时间间隔可以为 10ms。
- 20
- 在车辆 2 相对于车辆 1 的加速度从 1m/s² 提高至 4m/s² 时，车辆 1 可以采用中等的声像漂移速度。示例性的，在 T₁ 时刻，可以控制扬声器 241 发出的声音的播放强度为 40dB，控制扬声器 242 发出的声音的播放强度为 20dB 且控制扬声器 243 发出的声音的播放强度为 20dB；在 T₁ 时刻之后的 T₄ 时刻，可以控制扬声器 241 发出的声音的播放强度为 20dB，控制扬声器 242 发出的声音的播放强度为 40dB 且控制扬声器 243 发出的声音的播放强度为 20dB；在 T₄ 时刻之后的 T₅ 时刻，可以控制扬声器 241 发出的声音的播放强度为 20dB，控制扬声器 242 发出的声音的播放强度为 20dB 且控制扬声器 243 发出的声音的播放强度为 40dB。其中，T₁ 时刻和 T₄ 时刻之间的时间间隔以及 T₄ 时刻和 T₅ 时刻之间的时间间隔可以为 6ms。
- 30

- 在车辆 2 相对于车辆 1 的运动速度从 4m/s^2 提高至 8m/s^2 时, 车辆 1 可以采用高的声像漂移速度。示例性的, 在 T_1 时刻, 可以控制扬声器 241 发出的声音的播放强度为 40dB, 控制扬声器 242 发出的声音的播放强度为 20dB 且控制扬声器 243 发出的声音的播放强度为 20dB; 在 T_1 时刻之后的 T_6 时刻, 可以控制扬声器 241 发出的声音的播放强度为 20dB, 控制扬声器 242 发出的声音的播放强度为 40dB 且控制扬声器 243 发出的声音的播放强度为 20dB; 在 T_6 时刻之后的 T_7 时刻, 可以控制扬声器 241 发出的声音的播放强度为 20dB, 控制扬声器 242 发出的声音的播放强度为 20dB 且控制扬声器 243 发出的声音的播放强度为 40dB。其中, T_1 时刻和 T_6 时刻之间的时间间隔以及 T_6 时刻和 T_7 时刻之间的时间间隔可以为 2ms。
- 以上表 1 中所示的目标相对于车辆 1 的加速度与声像漂移速度的对应关系仅仅是示意性的, 本申请实施例并不限于此。例如, 目标相对于车辆 1 的加速度小于 5m/s^2 时, 采用低的声像漂移速度; 目标相对于车辆 1 的运动速度大于或者等于 5m/s^2 时, 采用高的声像漂移速度。
- 一个实施例中, 该目标相对于车辆 1 的运动趋势中包括目标相对于车辆 1 的运动方向。例如, 根据目标相对于车辆 1 的运动方向可以将目标划分为前方侧向穿插目标和盲区预警目标。例如, 图 3 所示的车辆 2 为前方侧向穿插目标, 图 9 所示的车辆 3 可以为盲区预警目标。在确定目标为前方侧向穿插目标时, 车辆 1 可以采用高的声像漂移速度; 或者, 在确定目标为盲区预警目标时, 车辆 1 可以采用低的声像漂移速度。
- 又例如, 车辆 1 还可以根据告警等级, 控制提示音的声像漂移速度。示例性的, 该告警等级可以是由车辆中 1 的高级驾驶辅助系统 (advanced driving assistant system, ADAS) 根据座舱外的传感器采集的数据输出的。告警等级越高, 表示目标越危险。示例性的, 表 2 示出了告警等级和声像漂移速度的对应关系。

表 2

告警等级	声像漂移速度
告警等级 1	低
告警等级 2	中
告警等级 3	高
...	...

- 示例性的, 在目标的告警等级为告警等级 1 时, 可以采用低的声像漂移速度。
- 示例性的, 在目标的告警等级为告警等级 2 时, 可以采用中等的声像漂移速度。
- 示例性的, 在目标的告警等级为告警等级 3 时, 可以采用高的声像漂移速度。
- 以上车辆 1 根据不同的声像漂移速度控制扬声器工作的过程可以参考上述实施例中的描述, 此处不再赘述。
- 以上表 2 中告警范围与声像漂移速度的对应关系仅仅是示意性的, 本申请实施例对此并不作具体限定。例如, 还可以分为比 3 个告警等级更多或者更少的告警等级。
- 以上是以告警等级由 ADAS 根据座舱外的传感器采集的数据输出为例进行说明, 本申请实施例并不限于此。例如, 车辆 1 还可以根据云端服务器发送的数据, 确定目标的告警等级。例如, 该告警等级可以是由云端服务器确定的, 从而云端服务器可以将该目标的告警等级发送给车辆 1。

又例如，车辆 1 还可以根据目标与车辆 1 之间的距离，控制提示音的声像漂移速度。示例性的，相比于图 4 所示的告警范围，图 7 示出了本申请实施例提供的一种告警范围划分方式的示意图。表 3 示出了本申请实施例提供的目标与车辆 1 之间的距离与声像漂移速度之间的对应关系。

5

表 3

目标与车辆 1 之间的距离	声像漂移速度
(20m, 12m)	低
[12m, 4m)	中
[4m, 0m)	高
...	...

示例性的，在目标与车辆 1 之间的距离为 15 m 时，可以采用低的声像漂移速度。
示例性的，在目标与车辆 1 之间的距离为 10m 时，可以采用中等的声像漂移速度。
示例性的，在目标与车辆 1 之间的距离为 4m 时，可以采用高的声像漂移速度。
以上车辆 1 根据不同的声像漂移速度控制扬声器工作的过程可以参考上述实施例中的描述，此处不再赘述。

以上表 3 中目标与车辆 1 之间的距离与声像漂移速度之间的对应关系仅仅是示意性的，本申请实施例对此并不作具体限定。例如，当目标与车辆 1 之间的距离大于 5m 时，可以采用低的声像漂移速度；当目标与车辆 1 之间的距离小于或者等于 5m 时，可以采用高的声像漂移速度。

以上目标与车辆 1 之间的距离可以是车辆 1 根据车辆 1 座舱外的传感器采集的数据确定的，或者，也可以是车辆 1 根据云端服务器发送的数据确定的。

又例如，车辆 1 还可以根据目标与车辆 1 之间的 TTC，控制提示音的声像漂移速度。表 4 示出了本申请实施例提供的目标与车辆 1 之间的 TTC 与声像漂移速度之间的对应关系。

20

表 4

TTC	声像漂移速度
(5s, 4s)	低
[4s, 3s)	中
[3s, 2s)	高
...	...

示例性的，当 TTC 为 5s 时，可以采用低的声像漂移速度。
示例性的，当 TTC 为 4s 时，可以采用中等的声像漂移速度。
示例性的，当 TTC 为 3s 时，可以采用高的声像漂移速度。

以上车辆 1 根据不同的声像漂移速度控制扬声器工作的过程可以参考上述实施例中的描述，此处不再赘述。

以上表 4 中 TTC 与声像漂移速度之间的对应关系仅仅是示意性的，本申请实施例对此并不作具体限定。

以上 TTC 可以是车辆 1 根据车辆 1 座舱外的传感器采集的数据确定的，或者，也可以是车辆 1 根据云端服务器发送的数据确定的。又例如，还可以结合目标相对于车辆 1 的

运动趋势、告警等级、车辆 1 和目标之间的距离以及车辆 1 和目标之间的 TTC 中的多个，控制提示音的声像漂移速度。例如，可以结合告警等级以及车辆 1 和目标之间的 TTC，控制提示音的声像漂移速度。表 5 示出了本申请实施例提供的告警等级、TTC 与声像漂移速度之间的对应关系。

5

表 5

告警等级	TTC	声像漂移速度
告警等级 1	(5s, 4s)	低
	[4s, 3s)	低
	[3s, 2s)	高
告警等级 2	(5s, 4s)	低
	[4s, 3s)	中
	[3s, 2s)	高
告警等级 3	(5s, 4s)	中
	[4s, 3s)	中
	[3s, 2s)	高
...	...	...

以上表 5 中的告警等级、TTC 与声像漂移速度之间的对应关系仅仅是示意性的，本申请实施例中对此并不作具体限定。

一个实施例中，还可以根据目标的类型，控制提示音的声像漂移速度。示例性的，表 6 示出了目标的类型与声像漂移速度之间的对应关系。

10

表 6

目标的类型	声像漂移速度
两厢轿车、三厢轿车或者运动型多用途车辆 (sport utility vehicle, SUV)	低
自行车、摩托车	中
行人、货车、公交车、货车	高
...	...

以上表 6 中目标的类型与声像漂移速度之间的对应关系仅仅是示意性的，本申请实施例中对此并不作具体限定。

一个实施例中，该至少两个扬声器还可以位于座椅的头枕处。

15

图 8 示出了本申请实施例提供的通过至少两个扬声器发出声像漂移的提示音的示意图。如图 8 所示，主驾座椅的头枕处包括扬声器 251 和扬声器 252。以图 3 所示的应用场景为例，在车辆 2 进入车辆 1 的告警范围内且车辆 2 相对于车辆 1 的运动趋势为由东向西时，可以控制扬声器 251 和扬声器 252 发出声像漂移的提示音，该提示音的声像漂移方向由扬声器 251 指向扬声器 252。

20

以上结合图 3 至图 8 介绍了前方侧向穿插碰撞预警场景下，车辆 1 控制至少两个扬声器发出声像漂移的提示音的过程。下面结合图 9 至图 10 介绍本申请实施例提供的其他应用场景。例如，本申请实施例还可以应用于驾驶盲区监测预警 (blind spod detection) 场景。驾驶盲区监测预警场景包括但不限于盲区监测预警、变道辅助预警、后方交通穿行预警

(rear crossing traffic alert)、后方交通穿行制动(rear cross traffic assist with braking)和开门预警(door open warning, DOW)等场景。

图9示出了本申请实施例提供的应用场景的另一示意图。该场景为后方交通穿行预警场景。如图9所示,车辆1在行驶的过程中,通过座舱外传感器采集的数据检测到车辆3从车辆1的右后方加速超越车辆1。在车辆3进入车辆1的告警范围内且车辆3相对于车辆1的运动趋势为由东南向西北运行时,车辆1可以控制扬声器247、扬声器245和扬声器243发出声像能漂移的提示音,该提示音的声像漂移方向与车辆3相对于车辆1的运动趋势相对应。从而可以提示驾驶员目标正在从车辆1的右后方超越车辆1。

一个实施例中,可以根据用户所在的区域,从车辆1中的多个扬声器中确定该至少两个扬声器。

例如,在开门预警场景下,可以根据打开车门的用户所在的区域,从车辆1中的多个扬声器中确定该至少两个扬声器,从而控制该至少两个扬声器发生声像漂移的提示音,该提示音的声像漂移方向为车门外的目标相对于车辆1的运动趋势。

示例性的,图10示出了本申请实施例提供的扬声器分布的示意图。如图10所示,车辆1可以包括扬声器1001-1016。可以将车辆1的座舱内划分为主驾区域、副驾区域、二排左侧区域和二排右侧区域。其中,扬声器1001-1004为副驾区域内的扬声器,扬声器1005-1008为主驾区域的扬声器,扬声器1009-1012为二排右侧区域的扬声器,扬声器1013-1016为二排左侧区域的扬声器。

例如,当主驾区域的用户下车时,用户可能不会注意到主驾区域车门外移动的目标(例如,骑自行车或者摩托车的用户)。通过声像漂移的提示音可以对准备下车的用户进行提示,从而使得用户获知打开车门会存在碰撞风险。例如,当主驾区域车门外目标从车门后方向前方行驶时,可以控制扬声器1005和扬声器1007发出声像能漂移的提示音,该提示音的声像漂移方向为由车辆1的尾部指向车辆1的头部,或者,该提示音的声像漂移方向为由扬声器1007指向扬声器1005。

一个实施例中,根据打开车门的用户所在的区域,从车辆1中的多个扬声器中确定该至少两个扬声器,从而控制该至少两个扬声器发生声像漂移的提示音,包括:根据打开车门的用户所在的区域和目标运动趋势,从车辆1中的多个扬声器中确定该至少两个扬声器。

例如,在通过座舱内的摄像头检测到副驾区域的用户准备打开车门的操作时,可以对车辆1告警范围内的目标进行检测。当检测到有目标从副驾区域车门外右后方向左前方靠近副驾区域车门时,可以根据目标相对于车辆1的运动趋势,从扬声器1001-1004中确定扬声器1001和扬声器1004。从而控制扬声器1001和扬声器1004发出提示音,该提示音的声像漂移方向由扬声器1001指向扬声器1004。从而副驾区域的用户通过该提示音可以确定打开车门后存在碰撞风险。或者,该提示音的声像漂移方向也可以是由扬声器1004指向扬声器1001。从而副驾区域的用户通过该提示音可以确定车门外有目标正在靠近。

图11是本申请实施例提供的另一应用场景的示意图。如图11所示,该场景为车道偏离预警(lane departure warning)场景。

车辆1可以通过座舱外的传感器采集的数据确定车辆1所在车道的标识线的信息。在车辆1从位于车道1中的中间位置向标识线1偏离时,可以控制扬声器242和扬声器243发出声像漂移的提示音。例如,该提示音的声像漂移方向可以由扬声器243指向扬声器

242, 该提示音用于提示用户当前车辆正在靠近右侧的标识线; 或者, 该提示音的声像漂移方向可以由扬声器 242 指向扬声器 243, 该提示音用于提示用户向左打方向盘, 从而使
得车辆处于车道 1 的中间位置。

5 以上结合附图介绍了通过座舱内的至少两个扬声器发出声像漂移的提示音, 从而使得座舱内的用户获知目标相对于车辆 1 的运动趋势的过程, 本申请实施例并不限于此。例如, 本申请实施例的技术方案还可以应用于座舱外, 通过座舱外的至少两个扬声器发出声像漂
移的提示音, 从而对座舱外的用户进行提示。

10 图 12 示出了本申请实施例提供的另一应用场景的示意图。如图 12 所示, 用户驾驶车
辆 1 向车位 1 泊车。在通过座舱外的传感器采集的数据检测到车位 1 附近静止站立的用户
时, 可以控制座舱外的扬声器 1201 和扬声器 1202 发出声像漂移的提示音, 该提示音的声
像漂移方向可以由扬声器 1201 指向扬声器 1202, 这样可以使得静止站立的用户获知车辆
1 正在靠近自己, 从而可以及时对车辆 1 进行避让。

15 一个实施例中, 该车辆 1 中保存有运动趋势与发声装置之间的映射关系, 该车辆 1 可
以根据该映射关系以及目标相对于车辆 1 的运动趋势, 确定该至少两个扬声器。示例性的,
可以将处于车辆 1 的告警范围内的目标分为前方侧向穿插目标和盲区目标。前方侧向穿插
目标相对于车辆 1 的运动趋势可以包括从车头的左侧向右侧运动或者从车头的右侧向左
侧运动; 盲区目标相对于车辆 1 的运动趋势可以包括从车辆 1 的左后侧加速超过车辆 1 或
者从车辆 1 的右后侧加速超过车辆 1。表 7 示出了运动趋势、发声装置与声像漂移方向之
间的对关系。

20 表 7

运动趋势	发声装置	声像漂移方向
从车头的左侧向右侧运动	扬声器 241、扬声器 242 和 扬声器 243	由扬声器 243 指向 扬声器 241
从车头的右侧向左侧运动	扬声器 241、扬声器 242 和 扬声器 243	由扬声器 241 指向 扬声器 243
从车辆 1 的左后侧加速超过车 辆 1	扬声器 241、扬声器 245 和 扬声器 249	由扬声器 249 指向 扬声器 241
从车辆 1 的右后侧加速超过车 辆 1	扬声器 243、扬声器 245 和 扬声器 247	由扬声器 247 指向 扬声器 243
...	...	...

示例性的, 盲区目标还可以包括开门预警场景下的盲区目标, 例如, 盲区目标相对于
车辆 1 的运动趋势为从主驾区域车门后方向前方运动、从副驾区域车门后方向前方运动、
从二排左侧区域车门后方向前方运动或者从二排右侧车门后方向前方运动。表 8 示出了运
动趋势、发声装置与声像漂移方向之间的对关系。

25 表 8

运动趋势	发声装置	声像漂移方向
从主驾区域车门后方向前方 运动	扬声器 1005 和扬声器 1007	由扬声器 1007 指向 扬声器 1005
从副驾区域车门后方向前方	扬声器 1002 和扬声器 1004	由扬声器 1004 指向

运动		扬声器 1002
从二排左侧区域车门后方向前方运动	扬声器 1013 和扬声器 1015	由扬声器 1015 指向扬声器 1013
从二排右侧车门后方向前方运动	扬声器 1010 和扬声器 1012	由扬声器 1012 指向扬声器 1010
...	...	...

以上表 7 和表 8 仅仅是示意性的，本申请实施例并不限于此。

一个实施例中，在控制该至少两个扬声器发出声像漂移的提示音的同时，还可以结合以下提示方式中的一种或者多种：通过氛围灯的点亮方向进行提示、通过方向盘的震动方向提示和通过车载显示屏或者抬头显示装置（head up display，HUD）进行提示。

5 图 13 示出了本申请实施例中通过声像漂移的提示音以及氛围灯提示用户的示意图。如图 13 所示，以运载工具为车辆为例，氛围灯包括设置在车门扶手处的灯带 1310。其中，灯带 1310 包括多个灯珠。以位于二排左侧区域的用户下车为例，在检测到目标位于车辆的告警范围内且该目标从二排左侧车门后方向前方移动时，可以控制扬声器 1013 和扬声器 1015 发出声像漂移的提示音且控制灯带 1310 中灯光渐变的方向为从灯珠 1311 向灯珠 10
10 1312 的方向变化。可选地，还可以根据该目标的与二排左侧车门之间的距离或者 TTC，控制该提示音的声像漂移速度和/或该灯光渐变的速度。

一个实施例中，在检测到目标位于车辆的告警范围内且该目标从二排左侧车门后方向前方移动，也可以仅控制灯带 1310 中灯光渐变的方向为从灯珠 1311 向灯珠 1312 的方向变化。

15 图 14 示出了本申请实施例中通过声像漂移的提示音以及方向盘震动提示用户的示意图。如图 14 所示，在检测到车辆 2 进入车辆 1 的告警区域内且车辆 2 从车辆 1 的车头右侧向左侧移动时，可以控制扬声器 241-243 发出声像漂移方向为由扬声器 241 指向扬声器 243 的提示音且控制方向盘的震动方向为逆时针震动。

图 15 示出了本申请实施例提供的控制方法 1500 的示意性流程图。该方法 1500 可以由运载工具（例如，车辆）执行，或者，该方法 1500 可以由上述计算平台执行，或者，
20 该方法 1500 可以由计算平台和至少两个发声装置组成的系统执行，或者，该方法 1500 可以由上述计算平台中的片上系统（system-on-a-chip，SoC）执行，或者，该方法 1500 可以由计算平台中的处理器执行。该方法 1500 包括：

25 S1510，检测到第一目标处于运载工具的告警范围内，该运载工具包括多个发声装置。示例性的，该第一目标可以为上述实施例中的车辆 2 或者车辆 3。

示例性的，该运载工具可以为上述实施例中的车辆 1。

可选地，该检测到第一目标处于运载工具的告警范围内，包括：在该运载工具和该第一目标之间的距离小于或者等于预设距离，和/或，该运载工具和该第一目标之间的 TTC 小于或者等于预设时长时，检测到该第一目标处于该运载工具的告警范围内。

30 示例性的，该预测距离可以为 20 米。

示例性的，该预设时长可以为 5 秒。

S1520，控制该多个发声装置中至少两个发声装置发出提示音，该提示音的声像漂移方向与第一运动趋势相对应，该第一运动趋势包括该运载工具和该第一目标的相对运动趋

势。

以上该运载工具 and 该第一目标的相对运动趋势可以包括该运载工具相对于该第一目标的相对运动趋势，或者，该第一目标相对于该运载工具的相对运动趋势。可选地，该控制该多个发声装置中至少两个发声装置发出提示音，包括：在该运载工具的速度大于或者等于预设速度阈值时，控制该多个发声装置中至少两个发声装置发出提示音。

可选地，该方法 1500 还包括：控制该提示音的声像漂移速度。

可选地，该控制该提示音的声像漂移速度，包括：根据该运载工具 and 该第一目标之间的信息，控制该提示音的声像漂移速度。

可选地，该运载工具 and 该第一目标之间的信息包括该第一运动趋势，告警等级，该运载工具 and 该第一目标之间的距离 and 该运载工具 and 该第一目标之间的碰撞时间 TTC 中的至少一个。

可选地，该方法 1500 还包括：根据被提示的用户所在的位置，确定该至少两个发声装置中位于该声像漂移方向末端的发声装置。

示例性的，如图 6 所示，在检测到车辆 2 进入车辆 1 的告警范围且车辆 2 为前方侧向穿插目标时，车辆 1 可以确定对驾驶员进行提示，从而可以选择距离驾驶员最近的扬声器 241 作为声像漂移方向末端的扬声器。

示例性的，如图 10 所示，在副驾区域的用户准备下车时，检测到副驾区域车门外有目标从后方向前方移动且车门打开时可能会与该目标发生碰撞，此时车辆 1 可以确定对副驾区域的用户进行提示。可以从扬声器 1001-1004 中选择一个扬声器作为末端的发声装置。

可选地，该方法 1500 还包括：根据该第一目标进入该告警范围时相对于该运载工具的方位，确定该至少两个发声装置中位于该声像漂移方向始端的发声装置。

示例性的，如图 5 所示，车辆 2 首先进入该告警范围中的区域 1，此时可以根据扬声器与目标所在方位的对应关系确定起始扬声器为扬声器 241。

可选地，该方法 1500 还包括：根据该第一目标的状态，预测该第一运动趋势；其中，该控制该多个发声装置中至少两个发声装置发出提示音，包括：根据预测得到的该第一运动趋势，控制该多个发声装置中至少两个发声装置发出该提示音。

可选地，该第一目标的状态包括该第一目标的速度、加速度、速度方向、航向角方向或者航向角速度率中的一个或者多个。

可选地，该根据该第一目标的状态，预测该第一运动趋势，包括：将该第一目标的状态输入轨迹预测模型中，预测得到该第一运动趋势。

示例性的，该第一目标的状态包括该第一目标进入该运载工具的告警范围时的状态。

示例性的，该第一目标的状态还可以包括该第一目标进入该运载工具的告警范围之前的历史轨迹。

可选地，该方法 1500 还包括：在预测得到的该第一运动趋势与该第一目标 and 该运载工具的实际相对运动趋势不同时，控制该多个发声装置中的至少两个发声装置发出声像漂移方向与该实际相对运动趋势相对应的提示音。

示例性的，以图 3 所示的应用场景为例，在车辆 2 进入车辆 1 的告警范围内时，车辆 1 可以根据预测得到的车辆 2 相对于车辆 1 的运动趋势（例如，由东向西），控制扬声器 241-243 发出声像漂移方向为由东向西的提示音。当预测得到的车辆 2 相对于车辆 1 的运动趋势与车辆 2 相对于车辆 1 的实际运动趋势（例如，由南向北）不一致时，车辆 1 可以

切换至控制扬声器 243、扬声器 246 和扬声器 249 发出声像漂移方向为由南向北的提示音。

可选地，该方法 1500 还包括：根据该运载工具的传感器采集的第一数据，确定该第一运动趋势；或者，获取云端服务器发送的第二数据且根据该第二数据，确定该第一运动趋势。

5 示例性的，如图 5 所示，在检测到车辆 2 进入车辆 1 的告警范围内时，车辆 1 可以通过座舱外的传感器采集的传感数据确定该车辆 2 相对于车辆 1 的运动趋势。例如，车辆 2 在第一时刻进入车辆 1 的告警范围内。车辆 1 可以根据传感器采集的从第一时刻起 1s 内的传感数据，确定在 1s 内车辆 2 相对于车辆 1 的运动趋势。从而根据该运动趋势，控制多个发声扬声器中的至少两个扬声器发出与该运动趋势相对应的提示音。

10 可选地，该根据该运载工具的传感器采集的第一数据，确定该第一运动趋势，包括：根据该第一数据，确定该第一目标在多个时刻的方位；根据该第一目标在该多个时刻的方位，确定该第一运动趋势。

示例性的，在确定 1s 内车辆 2 相对于车辆 1 的运动趋势时，可以以 10ms 为时间间隔采集 100 个时刻下车辆 2 的相对于车辆 1 的方位。通过这 100 个时刻下车辆 2 相对于车辆

15 1 的方位，可以获得车辆 2 相对于车辆 1 的运动趋势。

可选地，该运载工具中包括运动趋势与发声装置的映射关系，该方法 1500 还包括：根据该映射关系和该第一运动趋势，确定该至少两个发声装置。

示例性的，该映射关系可以如上述表 7 或者表 8 所示。

20 可选地，该方法 1500 还包括：控制氛围灯点亮的方向，该氛围灯点亮的方向与该第一运动趋势相对应，该运载工具包括该氛围灯；和/或，控制方向盘的震动方向，该震动方向与该第一运动趋势相对应，该运载工具包括该方向盘；和/或，控制显示装置显示提示信息，该提示信息用于提示该第一运动趋势，该运载工具包括该显示装置。

25 示例性的，如图 13 所示，在检测到目标位于车辆的告警范围内且该目标从二排左侧车门外由后方向前方移动时，可以控制扬声器 1013 和扬声器 1015 发出声像漂移的提示音且控制灯带 1310 中灯光渐变的方向为从灯珠 1311 向灯珠 1312 的方向变化。

示例性的，如图 14 所示，在检测到车辆 2 进入车辆 1 的告警区域内且车辆 2 从车辆 1 的车头右侧向左侧移动时，可以控制扬声器 241-243 发出声像漂移方向为由扬声器 241 指向扬声器 243 的提示音且控制方向盘的震动方向为逆时针震动。

30 可选地，该控制该多个发声装置中至少两个发声装置发出提示音，包括：控制该至少两个发声装置中发声装置发出声音的强度，和/或，控制该至少两个发声装置中发声装置发出声音的时延。

以上控制发声装置发出声音的强度和/或时延的过程可以参考上述实施例中的描述，此处不再赘述。

可选地，该多个发声装置位于该运载工具的座舱内。

35 可选地，该多个发声装置也可以位于该运载工具的座舱外。

40 示例性的，如图 12 所示，在通过座舱外的传感器采集的数据检测到车位 1 附近静止站立的用户时，可以控制座舱外的扬声器 1201 和扬声器 1202 发出声像漂移的提示音，该提示音的声像漂移方向可以由车辆 1 的车头位置指向该静止站立的用户所在的位置，或者，该提示音的声像漂移方向可以由扬声器 1201 指向扬声器 1202，这样可以使得静止站立的用户获知车辆 1 正在靠近自己，从而可以及时对车辆 1 进行避让。

本申请实施例还提供了一种控制方法，该方法包括：检测到车辆向该车辆所在车道的第一标识线偏离，该车辆包括多个发声装置；控制该多个发声装置中的至少两个发声装置发出声像漂移的提示音，该提示音的声像漂移方向为靠近该第一标识线的方向，或者，该提示音的声像漂移方向为远离该第一标识线的方向。

5 可选地，检测到车辆向该车辆所在车道的第一标识线偏离，包括：检测到车辆与该第一标识线的距离逐渐减小。

可选地，在该提示音的声像漂移方向为靠近该第一标识线的方向时，该提示音可以用于提示用户车辆正在靠近第一标识线。

10 可选地，在该提示音的声像漂移方向为远离该第一标识线的方向时，该提示音可以用于提示用户驾驶车辆向远离该第一标识线的方向行驶，或者，提示用户向车道的中心线位置行驶。

本申请实施例还提供用于实现以上任一种方法的装置，例如，提供一种装置包括用以实现以上任一种方法中运载工具（例如，车辆），或者，车辆中的计算平台，或者，计算平台中的 SoC，或者，计算平台中的处理器所执行的各步骤的单元（或手段）。

15 图 16 示出了本申请实施例提供的控制装置 1600 的示意性框图。如图 16 所示，该装置 1600 包括：检测单元 1610，用于检测到第一目标处于运载工具的告警范围内，该运载工具包括多个发声装置；控制单元 1620，用于控制该多个发声装置中至少两个发声装置发出提示音，该提示音的声像漂移方向与第一运动趋势相对应，该第一运动趋势包括该运载工具和该第一目标的相对运动趋势。

20 可选地，该控制单元 1620，还用于：控制该提示音的声像漂移速度。

可选地，该控制单元 1620，用于：根据该运载工具和该第一目标之间的信息，控制该提示音的声像漂移速度。

25 可选地，该运载工具和该第一目标之间的信息包括该第一运动趋势，告警等级，该运载工具和该第一目标之间的距离和该运载工具和该第一目标之间的碰撞时间 TTC 中的至少一个。

可选地，该装置 1600 还包括：第一确定单元，用于根据被提示的用户所在的位置，确定该至少两个发声装置中位于该声像漂移方向末端的发声装置。

30 可选地，该装置 1600 还包括：第二确定单元，用于根据该第一目标进入该告警范围时相对于该运载工具的方位，确定该至少两个发声装置中位于该声像漂移方向始端的发声装置。

可选地，该装置 1600 还包括：预测单元，用于根据该第一目标的状态，预测该第一运动趋势；其中，该控制单元，用于：根据预测得到的该第一运动趋势，控制该多个发声装置中至少两个发声装置发出该提示音。

35 可选地，该控制单元 1620，还用于：在预测得到的该第一运动趋势与该第一目标和该运载工具的实际相对运动趋势不同时，控制该多个发声装置中的至少两个发声装置发出声像漂移方向与该实际相对运动趋势相对应的提示音。

可选地，该装置 1600 还包括：第三确定单元，用于根据该运载工具的传感器采集的第一数据，确定该第一运动趋势；或者，该第三确定单元，用于获取云端服务器发送的第二数据且根据该第二数据，确定该第一运动趋势。

40 可选地，该第三确定单元，用于：根据该第一数据，确定该第一目标在多个时刻的方

位；根据该第一目标在该多个时刻的方位，确定该第一运动趋势。

可选地，该运载工具中包括运动趋势与发声装置的映射关系，该方法还包括：根据该映射关系和该第一运动趋势，确定该至少两个发声装置。

5 可选地，该控制单元 1620，还用于：控制氛围灯点亮的方向，该氛围灯点亮的方向与该第一运动趋势相对应，该运载工具包括该氛围灯；和/或，控制方向盘的震动方向，该震动方向与该第一运动趋势相对应，该运载工具包括该方向盘；和/或，控制显示装置显示提示信息，该提示信息用于提示该第一运动趋势，该运载工具包括该显示装置。

10 可选地，该检测单元 1610，用于：在该运载工具和该第一目标之间的距离小于或者等于预设距离，和/或，该运载工具和该第一目标之间的 TTC 小于或者等于预设时长时，检测到该第一目标处于该运载工具的告警范围内。

可选地，该控制单元 1620，用于：控制该至少两个发声装置中发声装置发出声音的强度，和/或，控制该至少两个发声装置中发声装置发出声音的时延。

可选地，该多个发声装置位于该运载工具的座舱内。

15 例如，该检测单元 1610 可以是图 1 中的计算平台或者计算平台中的处理电路、处理器或者控制器。以检测单元 1610 为计算平台中的处理器 151 为例，处理器 151 可以检测第一目标是否处于运载工具的告警范围。例如，处理器 151 可以获取座舱外的传感器采集的传感数据并根据该传感数据，确定第一目标是否进入该运载工具的告警范围。又例如，处理器 151 还可以根据该传感数据，确定该第一目标相对于运载工具的运动趋势。

20 又例如，控制单元 1620 可以是图 1 中的计算平台或者计算平台中的处理电路、处理器或者控制器。以控制单元 1620 为计算平台中的处理器 152 为例，在处理器 151 确定第一目标进入运载工具的告警范围内时，处理器 151 可以向处理器 152 发送指示信息以及该第一目标的运动趋势，该指示信息用于指示第一目标进入运载工具的告警范围内。处理器 152 可以根据指示信息以及该第一目标的运动趋势，控制该至少两个发声装置发出声像漂移的提示音，该提示音的声像漂移方向与该第一运动趋势相对应。

25 又例如，处理器 152 还可以控制该提示音的声像漂移速度。

又例如，以上预测单元可以是图 1 中的计算平台或者计算平台中的处理电路、处理器或者控制器。以预测单元为计算平台中的处理器 15n 为例，处理器 15n 可以根据运载工具座舱外的传感器采集的传感数据确定第一目标的状态，并根据该第一目标的状态预测该第一目标在未来一段时间相对于运载工具的运动趋势。

30 以上检测单元 1610 所实现的功能和控制单元 1620 所实现的功能可以由不同的处理器实现，或者，也可以由相同的处理器实现，本申请实施例对此不作限定。

应理解以上装置中各单元的划分仅是一种逻辑功能的划分，实际实现时可以全部或部分集成到一个物理实体上，也可以物理上分开。此外，装置中的单元可以以处理器调用软件的形式实现；例如装置包括处理器，处理器与存储器连接，存储器中存储有指令，处理器调用存储器中存储的指令，以实现以上任一种方法或实现该装置各单元的功能，其中处理器例如为通用处理器，例如 CPU 或微处理器，存储器为装置内的存储器或装置外的存储器。或者，装置中的单元可以以硬件电路的形式实现，可以通过对硬件电路的设计实现部分或全部单元的功能，该硬件电路可以理解为一个或多个处理器；例如，在一种实现中，该硬件电路为 ASIC，通过对电路内元件逻辑关系的设计，实现以上部分或全部单元的功能；再如，在另一种实现中，该硬件电路为可以通过 PLD 实现，以 FPGA 为例，其可以

40

包括大量逻辑门电路，通过配置文件来配置逻辑门电路之间的连接关系，从而实现以上部分或全部单元的功能。以上装置的所有单元可以全部通过处理器调用软件的形式实现，或全部通过硬件电路的形式实现，或部分通过处理器调用软件的形式实现，剩余部分通过硬件电路的形式实现。

5 在本申请实施例中，处理器是一种具有信号的处理能力的电路，在一种实现中，处理器可以是具有指令读取与运行能力的电路，例如 CPU、微处理器、GPU、或 DSP 等；在另一种实现中，处理器可以通过硬件电路的逻辑关系实现一定功能，该硬件电路的逻辑关系是固定的或可以重构的，例如处理器为 ASIC 或 PLD 实现的硬件电路，例如 FPGA。在可重构的硬件电路中，处理器加载配置文档，实现硬件电路配置的过程，可以理解为处理器
10 加载指令，以实现以上部分或全部单元的功能的过程。此外，还可以是针对人工智能设计的硬件电路，其可以理解作为一种 ASIC，例如 NPU、TPU、DPU 等。

 可见，以上装置中的各单元可以是被配置成实施以上方法的一个或多个处理器（或处理电路），例如：CPU、GPU、NPU、TPU、DPU、微处理器、DSP、ASIC、FPGA，或这些处理器形式中至少两种的组合。

15 此外，以上装置中的各单元可以全部或部分可以集成在一起，或者可以独立实现。在一种实现中，这些单元集成在一起，以 SoC 的形式实现。该 SoC 中可以包括至少一个处理器，用于实现以上任一种方法或实现该装置各单元的功能，该至少一个处理器的种类可以不同，例如包括 CPU 和 FPGA，CPU 和人工智能处理器，CPU 和 GPU 等。

 本申请实施例还提供了一种装置，该装置包括处理单元和存储单元，其中存储单元用
20 于存储指令，处理单元执行存储单元所存储的指令，以使该装置执行上述实施例执行的方法或者步骤。

 可选地，若该装置位于运载工具中，上述处理单元可以是图 1 所示的处理器 151-15n。

 图 17 示出了本申请实施例提供的控制系统 1700 的示意性框图。如图 17 所示，该控制系统 1700 中包括至少两个发声装置和计算平台，其中，该计算平台可以包括上述控制
25 装置 1600。

 可选地，该控制系统 1700 中还包括一个或者多个传感器。

 本申请实施例还提供了一种运载工具，该运载工具可以包括上述控制装置 1600 或者控制系统 1700。

 可选地，该运载工具可以为车辆。

30 本申请实施例还提供了一种计算机程序产品，所述计算机程序产品包括：计算机程序代码，当所述计算机程序代码在计算机上运行时，使得计算机执行上述方法。

 本申请实施例还提供了一种计算机可读介质，所述计算机可读介质存储有程序代码，当所述计算机程序代码在计算机上运行时，使得计算机执行上述方法。

 在实现过程中，上述方法的各步骤可以通过处理器中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。结合本申请实施例所公开的方法可以直接体现为硬件处理器执行完成，或者用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上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，处理器读取存储器中的信息，结合其硬件完成上述方法的步骤。为避免重复，这里不再详细描述。

40 应理解，本申请实施例中，该存储器可以包括只读存储器和随机存取存储器，并向处

理器提供指令和数据。

还应理解，在本申请的各种实施例中，上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后，各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定，而不应对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

5 本领域普通技术人员可以意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

10 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，上述描述的系统、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。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的系统、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系统，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。

20 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。

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。

25 所述功能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时，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，或者网络设备等）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（read-only memory，ROM）、随机存取存储器（random access memory，RAM）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

30 以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但本申请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申请揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1. 一种控制方法，其特征在于，包括：
检测到第一目标处于运载工具的告警范围内，所述运载工具包括多个发声装置；
5 控制所述多个发声装置中至少两个发声装置发出提示音，所述提示音的声像漂移方向与第一运动趋势相对应，所述第一运动趋势包括所述运载工具和所述第一目标的相对运动趋势。
2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：
控制所述提示音的声像漂移速度。
- 10 3. 如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述控制所述提示音的声像漂移速度，包括：
根据所述运载工具和所述第一目标之间的信息，控制所述提示音的声像漂移速度。
4. 如权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述运载工具和所述第一目标之间的信息包括所述第一运动趋势，告警等级，所述运载工具和所述第一目标之间的距离以及所述
15 运载工具和所述第一目标之间的碰撞时间 TTC 中的至少一个。
5. 如权利要求 1 至 4 中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：
根据被提示的用户所在的位置，确定所述至少两个发声装置中位于所述声像漂移方向
末端的发声装置。
6. 如权利要求 1 至 5 中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：
20 根据所述第一目标进入所述告警范围时相对于所述运载工具的方位，确定所述至少两个发声装置中位于所述声像漂移方向始端的发声装置。
7. 如权利要求 1 至 6 中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：
根据所述第一目标的状态，预测所述第一运动趋势；
其中，所述控制所述多个发声装置中至少两个发声装置发出提示音，包括：
25 根据预测得到的所述第一运动趋势，控制所述多个发声装置中至少两个发声装置发出所述提示音。
8. 如权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：
在预测得到的所述第一运动趋势与所述第一目标和所述运载工具的实际相对运动趋势不同时，控制所述多个发声装置中的至少两个发声装置发出声像漂移方向与所述实际相对运动趋势相对应的提示音。
- 30 9. 如权利要求 1 至 6 中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：
根据所述运载工具的传感器采集的第一数据，确定所述第一运动趋势；或者，
获取云端服务器发送的第二数据且根据所述第二数据，确定所述第一运动趋势。
10. 如权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述根据所述运载工具的传感器采集的
35 第一数据，确定所述第一运动趋势，包括：
根据所述第一数据，确定所述第一目标在多个时刻的方位；
根据所述第一目标在所述多个时刻的方位，确定所述第一运动趋势。
11. 如权利要求 1 至 10 中任一项所述的方法，其特征在于，所述运载工具中包括运

动趋势与发声装置的映射关系，所述方法还包括：

根据所述映射关系和所述第一运动趋势，确定所述至少两个发声装置。

12. 如权利要求 1 至 11 中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

5 控制氛围灯点亮的方向，所述氛围灯点亮的方向与所述第一运动趋势相对应，所述运载工具包括所述氛围灯；和/或，

控制方向盘的震动方向，所述震动方向与所述第一运动趋势相对应，所述运载工具包括所述方向盘；和/或，

控制显示装置显示提示信息，所述提示信息用于提示所述第一运动趋势，所述运载工具包括所述显示装置。

10 13. 如权利要求 1 至 12 中任一项所述的方法，其特征在于，所述检测到第一目标处于运载工具的告警范围内，包括：

在所述运载工具和所述第一目标之间的距离小于或者等于预设距离，和/或，所述运载工具和所述第一目标之间的 TTC 小于或者等于预设时长时，检测到所述第一目标处于所述运载工具的告警范围内。

15 14. 如权利要求 1 至 13 中任一项所述的方法，其特征在于，所述控制所述多个发声装置中至少两个发声装置发出提示音，包括：

控制所述至少两个发声装置中发声装置发出声音的强度，和/或，控制所述至少两个发声装置中发声装置发出声音的时延。

20 15. 如权利要求 1 至 14 中任一项所述的方法，其特征在于，所述多个发声装置位于所述运载工具的座舱内。

16. 一种控制装置，其特征在于，包括：

检测单元，用于检测到第一目标处于运载工具的告警范围内，所述运载工具包括多个发声装置；

25 控制单元，用于控制所述多个发声装置中至少两个发声装置发出提示音，所述提示音的声像漂移方向与第一运动趋势相对应，所述第一运动趋势包括所述运载工具和所述第一目标的相对运动趋势。

17. 如权利要求 16 所述的装置，其特征在于，所述控制单元，还用于：

控制所述提示音的声像漂移速度。

18. 如权利要求 17 所述的装置，其特征在于，所述控制单元，用于：

30 根据所述运载工具和所述第一目标之间的信息，控制所述提示音的声像漂移速度。

19. 如权利要求 18 所述的装置，其特征在于，所述运载工具和所述第一目标之间的信息包括所述第一运动趋势，告警等级，所述运载工具和所述第一目标之间的距离以及所述运载工具和所述第一目标之间的碰撞时间 TTC 中的至少一个。

20. 如权利要求 16 至 19 中任一项所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

35 第一确定单元，用于根据被提示的用户所在的位置，确定所述至少两个发声装置中位于所述声像漂移方向末端的发声装置。

21. 如权利要求 16 至 20 中任一项所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

第二确定单元，用于根据所述第一目标进入所述告警范围时相对于所述运载工具的位置，确定所述至少两个发声装置中位于所述声像漂移方向始端的发声装置。

40 22. 如权利要求 16 至 21 中任一项所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

预测单元，用于根据所述第一目标的状态，预测所述第一运动趋势；

其中，所述控制单元，用于：根据预测得到的所述第一运动趋势，控制所述多个发声装置中至少两个发声装置发出所述提示音。

23. 如权利要求 22 所述的装置，其特征在于，所述控制单元，还用于：

5 在预测得到的所述第一运动趋势与所述第一目标和所述运载工具的实际相对运动趋势不同时，控制所述多个发声装置中的至少两个发声装置发出声像漂移方向与所述实际相对运动趋势相对应的提示音。

24. 如权利要求 16 至 21 中任一项所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

10 第三确定单元，用于根据所述运载工具的传感器采集的第一数据，确定所述第一运动趋势；或者，

所述第三确定单元，用于获取云端服务器发送的第二数据且根据所述第二数据，确定所述第一运动趋势。

25. 如权利要求 24 所述的装置，其特征在于，所述第三确定单元，用于：

根据所述第一数据，确定所述第一目标在多个时刻的方位；

15 根据所述第一目标在所述多个时刻的方位，确定所述第一运动趋势。

26. 如权利要求 16 至 25 中任一项所述的装置，其特征在于，所述运载工具中包括运动趋势与发声装置的映射关系，所述方法还包括：

根据所述映射关系和所述第一运动趋势，确定所述至少两个发声装置。

27. 如权利要求 16 至 26 中任一项所述的装置，其特征在于，所述控制单元，还用于：

20 控制氛围灯点亮的方向，所述氛围灯点亮的方向与所述第一运动趋势相对应，所述运载工具包括所述氛围灯；和/或，

控制方向盘的震动方向，所述震动方向与所述第一运动趋势相对应，所述运载工具包括所述方向盘；和/或，

25 控制显示装置显示提示信息，所述提示信息用于提示所述第一运动趋势，所述运载工具包括所述显示装置。

28. 如权利要求 16 至 27 中任一项所述的装置，其特征在于，所述检测单元，用于：

在所述运载工具和所述第一目标之间的距离小于或者等于预设距离，和/或，所述运载工具和所述第一目标之间的 TTC 小于或者等于预设时长时，检测到所述第一目标处于所述运载工具的告警范围内。

30 29. 如权利要求 16 至 28 中任一项所述的装置，其特征在于，所述控制单元，用于：

控制所述至少两个发声装置中发声装置发出声音的强度，和/或，控制所述至少两个发声装置中发声装置发出声音的时延。

30. 如权利要求 16 至 29 中任一项所述的装置，其特征在于，所述多个发声装置位于所述运载工具的座舱内。

35 31. 一种控制装置，其特征在于，包括：

存储器，用于存储计算机程序；

处理器，用于执行所述存储器中存储的计算机程序，以使得所述装置执行如权利要求 1 至 15 中任一项所述的方法。

40 32. 一种控制系统，其特征在于，包括至少两个发声装置和计算平台，其中，所述计算平台包括如权利要求 16 至 31 中任一项所述的装置。

33. 一种运载工具，其特征在于，包括如权利要求 16 至 31 中任一项的控制装置，或者，包括如权利要求 32 所述的控制系统。

34. 根据权利要求 33 所述的运载工具，其特征在于，所述运载工具为车辆。

35. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，其上存储有计算机程序，所述计算机程序被计算机执行时，以使得实现如权利要求 1 至 15 中任一项所述的方法。

36. 一种芯片，其特征在于，所述芯片包括处理器与数据接口，所述处理器通过所述数据接口读取存储器上存储的指令，以执行如权利要求 1 至 15 中任一项所述的方法。