



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203864558 U

(45) 授权公告日 2014. 10. 08

(21) 申请号 201420049010. X

(22) 申请日 2014. 01. 24

(73) 专利权人 长安大学

地址 710064 陕西省西安市南二环中段 33 号

(72) 发明人 王畅 张婷 山岩 石涌泉

(74) 专利代理机构 西安睿通知识产权代理事务所 (特殊普通合伙) 61218

代理人 惠文轩

(51) Int. Cl.

B60Q 9/00 (2006. 01)

B60Q 5/00 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

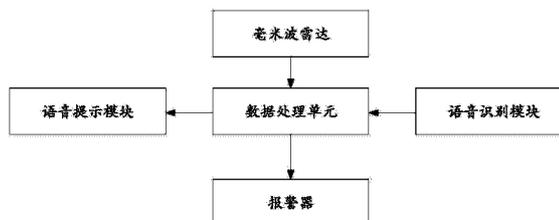
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种车辆防追尾碰撞预警装置

(57) 摘要

本实用新型属于汽车防追尾预警技术领域,公开了一种车辆防追尾碰撞预警装置。该车辆防追尾碰撞预警装置,包括报警器,还包括:数据处理单元、设置在驾驶员操作台上的语音提示模块、设置在驾驶员操作台上的语音识别模块、以及用于对正前方车辆进行探测的毫米波雷达,所述毫米波雷达固定在驾驶员所在车辆前方保险杠的中心处;所述数据处理单元的输入端分别电连接语音识别模块的输出端和毫米波雷达的输出端;所述数据处理单元的输出端分别电连接所述语音提示模块和报警器。



1. 一种车辆防追尾碰撞预警装置,包括报警器,其特征在于,还包括:数据处理单元、设置在驾驶员操作台上的语音提示模块、设置在驾驶员操作台上的语音识别模块、以及用于对正前方车辆进行探测的毫米波雷达,所述毫米波雷达固定在驾驶员所在车辆前方保险杠的中心处;

所述数据处理单元的输入端分别电连接语音识别模块的输出端和毫米波雷达的输出端;所述数据处理单元的输出端分别电连接所述语音提示模块和报警器。

2. 如权利要求1所述的一种车辆防追尾碰撞预警装置,其特征在于,所述语音提示模块采用QT品牌的TF040型一次性可编程语音芯片;所述语音识别模块的型号为WS-017GM11A550;所述毫米波雷达采用Delphi公司的ESR-毫米波雷达。

3. 如权利要求1所述的一种车辆防追尾碰撞预警装置,其特征在于,所述数据处理单元为微处理器、单片机或ARM处理器;所述报警器为扬声器或指示灯。

一种车辆防追尾碰撞预警装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于汽车防追尾预警技术领域,特别涉及一种车辆防追尾碰撞预警装置。

背景技术

[0002] 汽车防追尾碰撞主动安全系统作为一种主动安全系统,它可以准确的测出前方目标的速度和距离,发现潜在危险,及时向司机发出报警,紧急情况下可以自动做出反应,避免事故的发生。两车分别以 v_1 , v_2 的速度前后行驶,为保证行车的安全,两车之间的间距必须大于跟车报警阈值。当两车之间的距离小于或等于跟车报警阈值时,系统就应该判断出潜在的纵向碰撞,并发出警报。

[0003] 但是,由于驾驶人存在驾驶特性,在上述问题中具体表现为驾驶人对前车和本车之间距离的判断存在差异,即驾驶人对跟车报警阈值的主观判断存在差异。实际驾驶过程中,驾驶人又主要基于对两车之间距离的主观判断,而选择合适的跟车距离并在主观判断两车之间距离小于跟车报警阈值时,采取制动减速,以防止追尾碰撞发生。

[0004] 目前,尽管防追尾碰撞预警系统较为成熟,但误警和漏警成为急需解决的问题。所谓误警是指在不需要报警的情况下认为是危险情况而报警,这将干扰驾驶人的正常驾驶,甚至引起驾驶人分心或情绪波动。漏警是指在危险情况下应该报警时却认为是不危险情况,而没有发出警告,这意味着防追尾碰撞预警系统失去应有的作用。这在所述问题中具体表现为:当防追尾碰撞预警系统认为危险而驾驶人认为不危险时的警告,对驾驶人而言将成为误警;当防追尾碰撞预警系统认为不危险而驾驶人认为危险时没有警报,对驾驶人而言将成为漏警。当没有考虑驾驶人距离判断特性的预警策略在同一辆车被不同驾驶人或不同身心状况下的同一驾驶人使用时,会更为频繁和严重地发生误警或漏警。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于提出一种车辆防追尾碰撞预警装置。本实用新型能够保证不同驾驶人或同一驾驶人在不同身心状况驾驶车辆时,更加准确高效地发挥作用。

[0006] 为实现上述技术目的,本实用新型采用如下技术方案予以实现。

[0007] 一种车辆防追尾碰撞预警装置,包括报警器,其特征在于,还包括:数据处理单元、设置在驾驶员操作台上的语音提示模块、设置在驾驶员操作台上的语音识别模块、以及用于对正前方车辆进行探测的毫米波雷达,所述毫米波雷达固定在驾驶员所在车辆前方保险杠的中心处;

[0008] 所述数据处理单元的输入端分别电连接语音识别模块的输出端和毫米波雷达的输出端;所述数据处理单元的输出端分别电连接所述语音提示模块和报警器。

[0009] 本技术方案的特点和进一步改进在于:

[0010] 所述语音提示模块采用QT品牌的TF040型一次性可编程语音芯片;所述语音识别模块的型号为WS-017GM11A550;所述毫米波雷达采用Delphi公司的ESR-毫米波雷达。

[0011] 所述数据处理单元为微处理器、单片机或 ARM 处理器；所述报警器为扬声器或指示灯。

[0012] 所述毫米波雷达用于实时对跟车距离进行判断，并用于将判断的结果发送至数据处理单元；所述跟车距离指正前方车辆与本车辆之间的距离；所述数据处理单元用于先后多次向语音提示模块发出语音提示控制信号；所述语音提示模块用于根据所述语音提示控制信号，提示驾驶员对跟车距离进行语音报数；所述语音识别模块用于识别驾驶员语音报数的内容，用于得出驾驶员判断的跟车距离，并用于将驾驶员判断的跟车距离发送至所述数据处理单元；所述数据处理单元用于对驾驶员判断的跟车距离和同一时刻毫米波雷达探测的跟车距离进行大小比较，用于根据大小比较结果对跟车报警阈值进行校正，得出校正后的跟车报警阈值；用于根据校正后的跟车报警阈值，控制报警器进行报警。

[0013] 本实用新型的有益效果为：本实用新型有效地减少防追尾预警碰撞系统的误警和漏警，提升防追尾预警系统的准确高效。特别适合于同一车辆被不同驾驶人驾驶或同一驾驶人在不同身心状况下驾驶，能实现准确高效地预警。

附图说明

[0014] 图 1 为防追尾碰撞预警的原理示意图；

[0015] 图 2 为本实用新型的车辆防追尾碰撞预警装置的电路连接示意图；

[0016] 图 3 为本实用新型的车辆防追尾碰撞预警装置的工作过程示意图。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图对本实用新型作进一步说明：

[0018] 参照图 1，为防追尾碰撞预警的原理示意图。两车分别以 v_1 、 v_2 的速度前后行驶，为保证行车的安全，两车之间的间距 D_0 必须大于跟车报警阈值 D_w 。当两车之间的距离小于或等于 D_w 时，系统就应该判断出潜在的纵向碰撞，并发出警报。

[0019] 但是，由于驾驶员存在驾驶特性，在上述问题中具体表现为驾驶员对前车和本车之间距离的判断存在差异，即驾驶员对跟车报警阈值 D'_w 的主观判断存在差异。实际驾驶过程中，驾驶员又主要基于对两车之间距离 D_0 的主观判断，而选择合适的跟车距离并在主观判断两车之间距离 D_0 小于跟车报警阈值 D'_w 时，采取制动减速，以防止追尾碰撞发生。

[0020] 目前，尽管防追尾碰撞预警系统较为成熟，但误警和漏警成为急需解决的问题。所谓误警是指在不需要报警的情况下认为是危险情况而报警，这将干扰驾驶人的正常驾驶，甚至引起驾驶人分心或情绪波动。漏警是指在危险情况下应该报警时却认为是不危险情况，而没有发出警告，这意味着防追尾碰撞预警系统失去应有的作用。这在所述问题中具体表现为：当防追尾碰撞预警系统认为危险而驾驶人认为不危险时的警告，对驾驶人而言将成为误警；当防追尾碰撞预警系统认为不危险而驾驶人认为危险时没有警报，对驾驶人而言将成为漏警。当没有考虑驾驶人距离判断特性的预警策略在同一辆车被不同驾驶人或不同身心状况下的同一驾驶人使用时，会更为频繁和严重地发生误警或漏警。

[0021] 针对上述缺陷，本实用新型实施例提出了一种车辆防追尾碰撞预警装置及预警方法。该车辆防追尾碰撞预警装置包括毫米波雷达，毫米波雷达固定安装与本车辆前方的保险杠正中央，用于探测前方车辆。具体地说，毫米波雷达用于探测前方车辆与本车辆之间的

距离、前方车辆与本车辆之间的相对角度、以及前方车辆与本车辆之间的相对速度。本实用新型实施例中,所述毫米波雷达采用 Delphi 公司的 ESR- 毫米波雷达,但不限于该种型号的毫米波雷达。

[0022] 该车辆防追尾碰撞预警装置包括语音识别模块,固定在驾驶员操作台的左侧,用于识别驾驶员的语音报数。本实用新型实施例中,语音识别模块的型号为 WS-017GM11A550,但不限于该型号。

[0023] 该车辆防追尾碰撞预警装置还包括语音提示模块,语音提示模块固定在驾驶员操作台的左侧,用于向驾驶员发出语音提示。本实用新型实施例中,语音提示模块采用 QT 品牌的 TF040 型一次性可编程语音芯片,但不限于该型号的芯片。

[0024] 该车辆防追尾碰撞预警装置包括数据处理单元和报警器。参照图 2,为本实用新型的车辆防追尾碰撞预警装置的电路连接示意图。该数据处理单元的输入端分别电连接语音识别模块的输出端和毫米波雷达的输出端;数据处理单元的输出端分别电连接所述语音提示模块和报警器。数据处理单元用于控制语音提示模块发出语音信号,用于接收来自语音识别模块和毫米波雷达的数据,并根据接收到的数据对跟车报警阈值进行修正。下面对数据处理单元和报警器进行举例说明,数据处理单元为微处理器、单片机或 ARM 处理器;上述报警器为扬声器或指示灯。另外报警器的控制可以通过继电器来实现,此时,报警器的电源端串接有继电器的辅助开关,继电器的控制端电连接数据处理单元的输出端。当数据处理单元向继电器发送控制信号后,继电器的工作状态会发生改变,这样,报警器可以开始报警或者停止报警。

[0025] 参照图 3,为本实用新型的车辆防追尾碰撞预警装置的工作过程示意图。现对本实用新型的车辆防追尾碰撞预警装置的工作过程说明如下:

[0026] 当车辆向前行驶时,毫米波雷达实时对前方车辆的行驶数据进行探测,上述前方车辆的行驶数据包括:前方车辆与本车辆之间的距离、前方车辆与本车辆之间的相对角度、以及前方车辆与本车辆之间的相对速度。

[0027] 本实用新型实施例中,毫米波雷达的频率为 10Hz,当毫米波雷达检测到正前方存在车辆时,判断是否对正前方车辆进行锁定,即:判断是否满足以下三个条件:1)毫米波雷达连续十次检测到正前方车辆,2)对应时间段(指毫米波雷达连续十次检测到正前方车辆的时间段)内前方车辆与本车辆之间的相对角度的变化范围在 $\pm 5^\circ$ 内,3)对应时间段(指毫米波雷达连续十次检测到正前方车辆的时间段)内前方车辆与本车辆之间的相对速度的变化范围在 5m/s 之内。如果满足以上这三个条件,毫米波雷达对正前方车辆进行锁定,此时,毫米波雷达将锁定信号发送至数据处理单元,数据处理单元向语音提示模块发送语音提示控制信号,语音提示模块在收到语音提示控制信号后,向驾驶员发出距离报数语音提示。

[0028] 驾驶员在听到距离报数语音提示后,先后多次就跟车距离进行语音报数(如 150m、100m、80m……),上述跟车距离指正前方车辆与本车辆之间的距离;语音识别模块根据驾驶员每次语音报数的内容,得出驾驶员每次判断的跟车距离;然后将驾驶员每次判断的跟车距离发送至数据处理单元。

[0029] 数据处理单元对驾驶员每次判断的跟车距离和同一时刻毫米波雷达探测的跟车距离进行大小比较,根据大小比较结果对跟车报警阈值进行校正,得出校正后的跟车报警

阈值;具体说明如下:

[0030] 在数据处理单元中,根据驾驶员前 n 次判断的跟车距离,计算跟车报警阈值校正系数 \bar{e} :

$$[0031] \quad \bar{e} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{L'_i - L_i}{L_i} \right| \times 100\%$$

[0032] 其中, L'_i 为驾驶员第 i 次判断的跟车距离,当数据处理单元在收到驾驶员第 i 次判断的跟车距离 L'_i 的同时,接收到的毫米波雷达探测的跟车距离为 L_i ; n 为大于 1 的自然数,例如 $n=10$ 。

[0033] 数据处理单元在收到前 n 次判断的跟车距离之后,对驾驶员第 j 次判断的跟车距离 L'_j 和同一时刻毫米波雷达探测的跟车距离 L_j 进行大小比较; $j \geq n$ 。

[0034] 如果驾驶员第 j 次判断的跟车距离 L'_j 和同一时刻毫米波雷达探测的跟车距离 L_j 相等,则校正后的跟车报警阈值 D'_w 与校正前的跟车报警阈值 D_w 相等(即维持校正前的跟车报警阈值 D_w);这样,对驾驶员而言,不会提取报警或推迟报警,也不会造成误警和漏警。

[0035] 如果驾驶员第 j 次判断的跟车距离 L'_j 小于同一时刻毫米波雷达探测的跟车距离 L_j ,则校正后的跟车报警阈值 D'_w 为: $D'_w = (1 + \bar{e})D_w$ 。其原理如下:驾驶员第 j 次判断的跟车距离 L'_j 小于同一时刻毫米波雷达探测的跟车距离 L_j 时,就会出现以下情况:当驾驶员判断两车距离(即本车与正前方车辆)为跟车危险距离时,传统的车辆防追尾碰撞预警装置判断两车距离为跟车安全距离;这时传统的车辆防追尾碰撞预警装置对驾驶员而言就表现为漏警。所以在本实用新型实施例中,考虑到驾驶员的距离判断特性,应增大原报警阈值 D_w ,提前预警,减少对驾驶员而言的漏警次数。

[0036] 如果驾驶员第 j 次判断的跟车距离 L'_j 大于同一时刻毫米波雷达探测的跟车距离 L_j ,则校正后的跟车报警阈值 D'_w 为: $D'_w = (1 - \bar{e})D_w$ 。其原理如下:驾驶员第 j 次判断的跟车距离 L'_j 大于同一时刻毫米波雷达探测的跟车距离 L_j 时,就会出现以下情况:当驾驶员判断两车距离(即本车与正前方车辆)为跟车安全距离时,传统的车辆防追尾碰撞预警装置判断两车距离为跟车危险距离;这时传统的车辆防追尾碰撞预警装置对驾驶员而言就表现为误警。所以在本实用新型实施例中,考虑到驾驶员的距离判断特性,应减小原报警阈值 D_w ,提前预警,减少对驾驶员而言的误警次数。

[0037] 显而易见的是,如果毫米波雷达在开始工作后并未探测到正前方车辆,则校正后的跟车报警阈值 D'_w 与校正前的跟车报警阈值 D_w 相等(即维持校正前的跟车报警阈值 D_w),这时,实际上本实用新型的车辆防追尾碰撞预警装置没有开始工作。

[0038] 校正后的跟车报警阈值 D'_w 可以通过表 1 直观地展现出来:

[0039] 表 1 预警策略

[0040]

报警策略	L'_j 与 L_j 关系	阈值措施	新的阈值
1	---	维持 D_w	D_w
2	$L'_j < L_j$	增大 D_w	$(1+\bar{e})D_w$
3	$L'_j > L_j$	减小 D_w	$(1-\bar{e})D_w$
4	$L'_j = L_j$	维持 D_w	D_w

[0041] 由上可知,跟车报警阈值校正的实质就是根据驾驶人判断距离的绝对误差限确定对应报警策略新的报警阈值。

[0042] 数据处理单元根据校正后的跟车报警阈值,控制报警器进行报警。

[0043] 综上所述,本实用新型主要通过对驾驶员距离判断特性的学习,融合驾驶员距离判断特性选择合适的预警策略,有效地减少防追尾预警碰撞系统的误警和漏警,提升防追尾预警系统的准确高效。特别适合于同一车辆被不同驾驶人驾驶或同一驾驶人在不同身心状况下驾驶,能实现准确高效地预警。

[0044] 显然,本领域的技术人员可以对本实用新型进行各种改动和变型而不脱离本实用新型的精神和范围。这样,倘若本实用新型的这些修改和变型属于本实用新型权利要求及其等同技术的范围之内,则本实用新型也意图包含这些改动和变型在内。

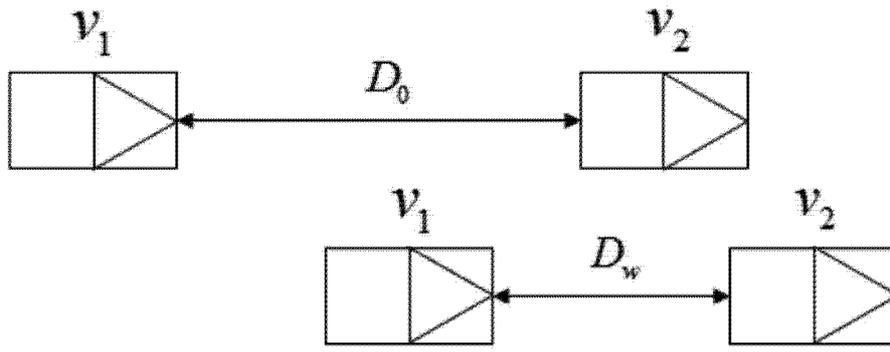


图 1

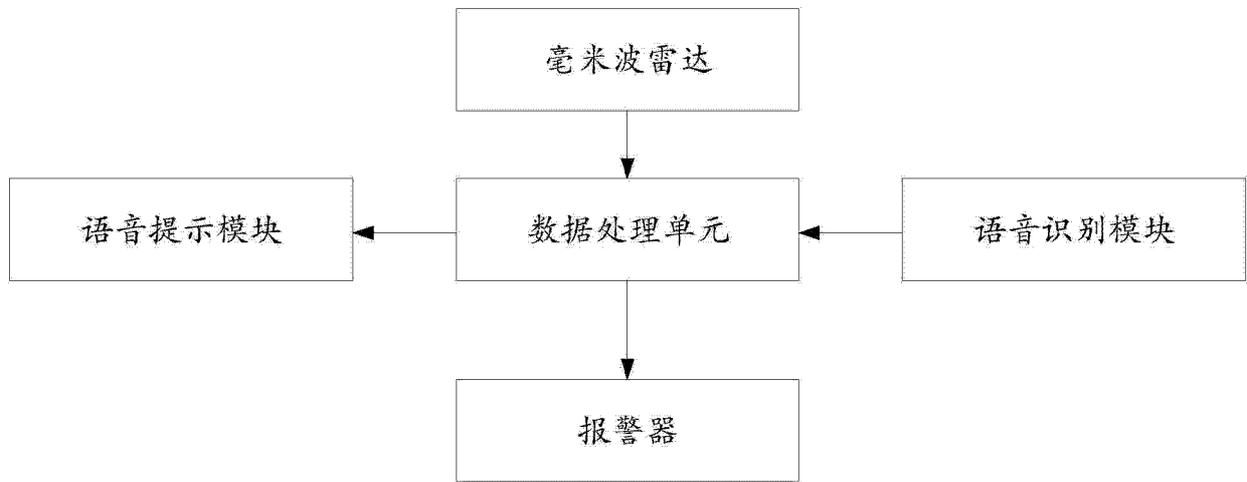


图 2

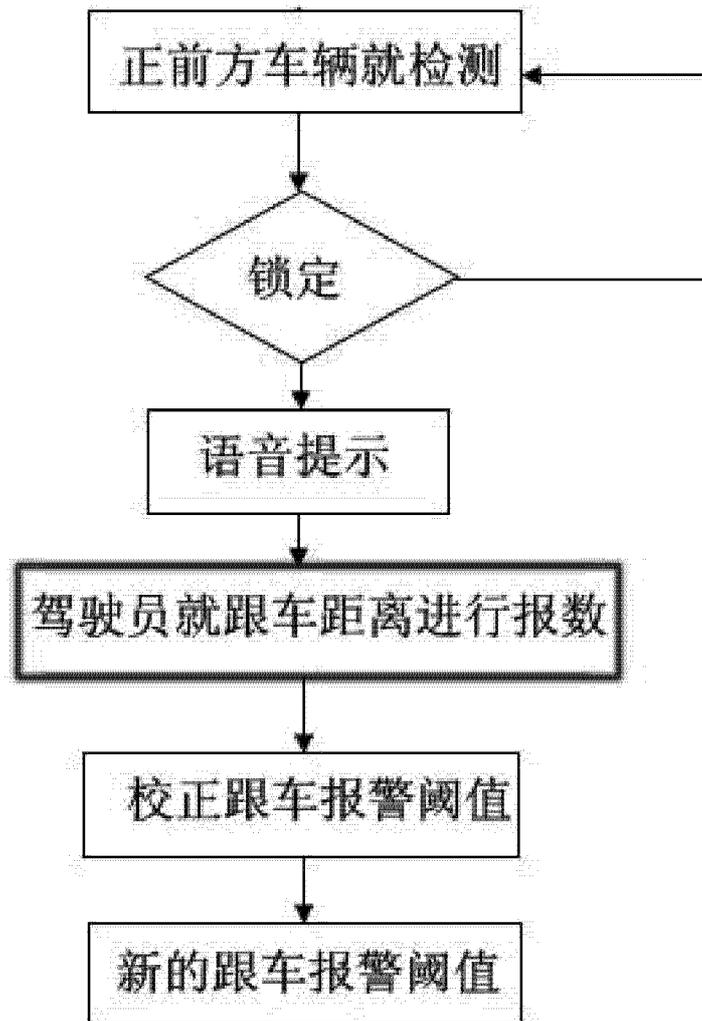


图 3