



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103434505 B

(45)授权公告日 2016.08.10

(21)申请号 201310392942.4

(22)申请日 2013.09.02

(73)专利权人 曹利

地址 100037 北京市西城区车公庄大街12号中国核工业建设集团公司

(72)发明人 曹利

(74)专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理事务所(普通合伙) 11371

代理人 吴开磊

(51)Int.Cl.

B60T 17/22(2006.01)

(56)对比文件

CN 201849390 U,2011.06.01,说明书第11~13段、附图1.

CN 201849390 U,2011.06.01,说明书第11~

13段、附图1.

CN 103253259 A,2013.08.21,说明书第25-41段、附图1-5.

CN 201432658 Y,2010.03.31,全文.

CN 101986367 A,2011.03.16,

EP 1818233 A1,2007.08.15,全文.

EP 1388456 A1,2004.02.11,全文.

审查员 苗立荣

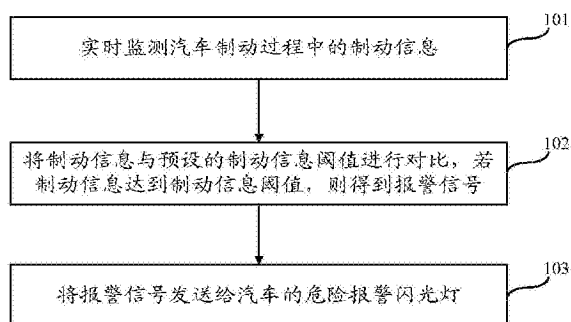
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

汽车制动安全提示方法及系统

(57)摘要

本发明涉及汽车安全领域,尤其涉及汽车制动安全提示方法及系统。该汽车制动安全提示方法包括如下步骤:实时监测汽车制动过程中的制动信息;将制动信息与预设的制动信息阈值进行对比,若制动信息达到制动信息阈值,则得到报警信号;将报警信号发送给汽车的危险报警闪光灯(即通常而言的汽车双闪灯)。该汽车制动安全提示系统包括制动信息监测单元、处理器和危险报警闪光灯实现汽车制动安全提示方法的各个步骤。使用该汽车制动安全提示方法及系统可以在汽车制动过程中自动警示后车及周围车辆,不需要人为打开危险报警闪光灯,节省了驾驶员反应和手动操作的时间,安全性高。



1. 一种汽车制动安全提示方法,其特征在于,包括如下步骤:
 - 实时监测汽车制动过程中的制动信息;
 - 将所述制动信息与预设的制动信息阈值进行对比,若所述制动信息达到所述制动信息阈值,则得到报警信号;
 - 将所述报警信号发送给汽车的危险报警闪光灯;
 - 所述制动信息包括瞬时加速度;所述制动信息阈值包括加速度阈值;得到所述报警信号包括如下步骤:
 - 实时监测汽车制动过程中的瞬时加速度;
 - 将所述瞬时加速度的绝对值与预设的加速度阈值进行对比,若所述瞬时加速度的绝对值大于所述加速度阈值,则得到报警信号;
 - 预设所述加速度阈值包括如下步骤:
 - 统计汽车在任意初速度下实施制动的制动距离与瞬时速度并绘制瞬时速度与制动距离曲线;
 - 根据所述瞬时速度与制动距离曲线得到瞬时速度的平方与制动距离曲线;
 - 从所述瞬时速度的平方与制动距离曲线中截取制动距离的区间为从0至最大制动距离的二分之一的曲线段;
 - 对所述曲线段进行微分并求取平均值,得到参考加速度;
 - 对所述参考加速度根据预设的载重系数进行修正并取绝对值,得到所述加速度阈值。
2. 如权利要求1所述的汽车制动安全提示方法,其特征在于,实时监测所述瞬时加速度包括:
 - 通过加速度传感器实时监测汽车制动过程中的瞬时加速度;或,
 - 通过速度传感器实时监测汽车制动过程中的瞬时速度;
 - 根据监测的瞬时速度和时间绘制瞬时速度与时间曲线;
 - 对所述瞬时速度与时间曲线进行微分,得到汽车制动过程中任意时间的瞬时加速度。
3. 如权利要求1所述的汽车制动安全提示方法,其特征在于,所述制动信息包括汽车行驶的瞬时速度;所述制动信息阈值包括触发速度阈值;得到所述报警信号包括如下步骤:
 - 实时监测汽车行驶过程中的瞬时速度;
 - 将所述瞬时速度与预设的待发速度阈值进行对比,若所述瞬时速度大于所述待发速度阈值,则得到计时信号;
 - 根据所述计时信号记录汽车在瞬时速度大于所述待发速度阈值的时长;
 - 若所述时长大于预设的时长阈值,则得到待发信号;
 - 根据所述待发信号,将所述瞬时速度与预设的触发速度阈值进行对比,若所述瞬时速度小于所述触发速度阈值,则得到报警信号。
4. 如权利要求3所述的汽车制动安全提示方法,其特征在于,所述待发速度阈值为95千米每小时;所述时长阈值为10秒。
5. 如权利要求1所述的汽车制动安全提示方法,其特征在于,所述制动信息包括防抱死刹车系统信号的持续时间;所述制动信息阈值包括防抱死刹车系统信号的持续时间阈值;得到所述报警信号包括如下步骤:
 - 实时监测汽车制动过程中的防抱死刹车系统信号的持续时间;

将所述防抱死刹车系统信号的持续时间与预设的防抱死刹车系统信号的持续时间阈值进行对比,若所述防抱死刹车系统信号的持续时间大于所述持续时间阈值,则得到报警信号。

汽车制动安全提示方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车安全领域,尤其涉及汽车制动安全提示方法及系统。

背景技术

[0002] 随着社会的发展,车辆数量的持续增长,汽车在行驶过程中,追尾事故频发。

[0003] 发生追尾事故,通常是由于前车突然急刹车导致速度急速下降,而后车的驾驶员虽然能看到前车的刹车灯亮起,但该刹车灯仅仅能提醒后车的驾驶员前车正在制动,无法警示后车的驾驶员前车正在急刹车、前车的车速正在急速下降。

[0004] 而目前汽车在制动过程中,没有一种安全的提示方法自动警示后车及周围车辆,以避免发生交通事故。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种汽车制动安全提示方法及系统,以解决上述问题。

[0006] 一种汽车制动安全提示方法,包括如下步骤:

[0007] 实时监测汽车制动过程中的制动信息;

[0008] 将所述制动信息与预设的制动信息阈值进行对比,若所述制动信息达到所述制动信息阈值,则得到报警信号;

[0009] 将所述报警信号发送给汽车的危险报警闪光灯。

[0010] 本发明实施例还提供一种汽车制动安全提示系统,包括制动信息监测单元、处理器和危险报警闪光灯;

[0011] 所述制动信息监测单元用于实时监测汽车制动过程中的制动信息;

[0012] 所述处理器用于将所述制动信息与预设的制动信息阈值进行对比,若所述制动信息达到所述制动信息阈值,则得到报警信号;

[0013] 所述危险报警闪光灯用于接收所述处理器的报警信号,并根据所述报警信号发出危险报警闪光。

[0014] 与现有技术相比,本发明实施例的优点在于:该汽车制动安全提示方法及系统在汽车制动过程中,实时监测汽车制动过程中的制动信息,例如瞬时加速度、瞬时速度等等,再将监测的制动信息与预设的制动信息阈值进行对比,若制动信息达到制动信息阈值,则得到报警信号,然后再将该报警信号发送给汽车的危险报警闪光灯。由于汽车的危险报警闪光灯是行车的通用警示信息,当车辆的危险报警闪光灯闪烁时,后车及周围车辆会立刻进行制动或避让,避免后车及周围车辆与该车辆发生交通事故。即该汽车制动安全提示方法及系统在汽车制动过程中能自动警示后车及周围车辆,安全性高。

附图说明

[0015] 图1为本发明实施例的汽车制动安全提示方法的步骤图;

[0016] 图2为本发明实施例的利用瞬时加速度实现汽车制动安全提示方法的步骤图;

- [0017] 图3为本发明实施例的利用瞬时速度得到瞬时加速度的步骤图；
- [0018] 图4为本发明实施例的得到加速度阈值的步骤图；
- [0019] 图5为本发明实施例的利用瞬时速度实现汽车制动安全提示方法的步骤图；
- [0020] 图6为本发明实施例的利用防抱死刹车系统实现汽车制动安全提示方法的步骤图；
- [0021] 图7为本发明实施例的汽车制动安全提示系统的系统图；
- [0022] 图8为本发明实施例的大众POLO的瞬时速度与制动距离曲线图；
- [0023] 图9为本发明实施例的大众高尔夫的瞬时速度与制动距离曲线图；
- [0024] 图10为本发明实施例的大众迈腾的瞬时速度与制动距离曲线图；
- [0025] 图11为本发明实施例的奥迪Q7的瞬时速度与制动距离曲线图；
- [0026] 图12为本发明实施例的微分法示意图。

具体实施方式

[0027] 下面通过具体的实施例子并结合附图对本发明做进一步的详细描述。

[0028] 实施例1

[0029] 如图1所示为本实施例提供的一种汽车制动安全提示方法,包括如下步骤:

[0030] 101,实时监测汽车制动过程中的制动信息;

[0031] 102,将制动信息与预设的制动信息阈值进行对比,若制动信息达到制动信息阈值,则得到报警信号;

[0032] 103,将报警信号发送给汽车的危险报警闪光灯。其中汽车的危险报警闪光灯是通常而言的汽车双闪灯。

[0033] 该汽车制动安全提示方法在汽车制动过程中,实时监测汽车制动过程中的制动信息,例如瞬时加速度、瞬时速度等等,再将监测的制动信息与预设的制动信息阈值进行对比,若制动信息达到制动信息阈值,则得到报警信号,然后再将该报警信号发送给汽车的危险报警闪光灯。由于汽车的危险报警闪光灯是行车的通用警示信息,当车辆的危险报警闪光灯闪烁时,后车及周围车辆会立刻进行制动或避让,避免后车及周围车辆与该车辆发生交通事故。即该汽车制动安全提示方法在汽车制动过程中能自动警示后车及周围车辆,安全性高。

[0034] 另外,本实施例的汽车制动安全提示方法中,实时监测汽车的制动信息,若制动信息达到预设的制动信息阈值时,自动触发危险报警闪光灯闪烁,自动化程度高,不需要人工花费反应时间和操作时间去打开危险报警闪光灯,排除了人为因素,提高了预警的速度。

[0035] 具体地,如图2所示,制动信息包括瞬时加速度;制动信息阈值包括加速度阈值;得到报警信号包括如下步骤:

[0036] 201,实时监测汽车制动过程中的瞬时加速度;

[0037] 202,将瞬时加速度的绝对值与预设的加速度阈值进行对比,若瞬时加速度的绝对值大于加速度阈值,则得到报警信号。

[0038] 其中,实时监测瞬时加速度包括:通过加速度传感器实时监测汽车制动过程中的瞬时加速度。可以在汽车上安装数字加速度传感器,直接监测汽车制动过程中的加速度信息。或者,通过其它方式得到瞬时加速度,例如对瞬时速度与时间曲线进行微分。具体地,如

图3所示,

[0039] 301,通过速度传感器实时监测汽车制动过程中的瞬时速度,或者直接从行车电脑中调取瞬时速度;

[0040] 302,根据监测的瞬时速度和时间绘制瞬时速度与时间曲线;

[0041] 303,对瞬时速度与时间曲线进行微分,得到汽车制动过程中任意时间的瞬时加速度。其中瞬时加速度的微分方程为: $a(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{v(t+\Delta t) - v(t)}{\Delta t}$, 即 $a(t) = dv/dt$, $v(t)$ 为曲线

中某一时刻的瞬时速度, $v(t+\Delta t)$ 为该时刻的 Δt 时间之后的时刻的瞬时速度。

[0042] 另外,如图4所示,预设加速度阈值包括如下步骤:

[0043] 401,统计汽车在任意初速度下实施制动的制动距离与瞬时速度并绘制瞬时速度与制动距离曲线。车辆百公里时速下的刹车距离已经成为评价汽车制动性能的重要参数,每一个车型都有公开的刹车距离与速度的数据。当然,车辆在任意时速下急刹车的刹车距离与速度的数据可以采用相同的试验方式得到。

[0044] 402,根据瞬时速度与制动距离曲线得到瞬时速度的平方与制动距离曲线;即对瞬时速度进行平方,然后将得到的瞬时速度的平方与制动距离绘制曲线。

[0045] 403,从瞬时速度的平方与制动距离曲线中截取制动距离的区间为从0至最大制动距离的二分之一的曲线段。为了更早的触发汽车危险报警闪光灯,提高安全性,在对曲线进行微分之前,截取前半段曲线,即制动距离达到最大制动距离的二分之一之前,对该段曲线进行微分,能及早地触发危险报警闪光灯。

[0046] 404,对曲线段进行微分并求取平均值,得到参考加速度;

[0047] 405,对参考加速度根据预设的载重系数进行修正并取绝对值,得到加速度阈值。由于车辆的载重不同,会对车辆的制动距离及瞬时加速度造成影响不同,例如车辆载重大时,瞬时加速度趋小,制动距离长,车辆载重轻时,瞬时加速度趋大,制动距离短。由于在外力条件不变的条件下加速度与质量呈反比关系,可以采用载重系数对参考加速度进行修正,从而减少载重对该汽车制动安全提示方式可靠性的影响。需要说明的是,由于汽车在制动过程中,可以采用试验的方法利用传感器得到加速度阈值,也可以同时使用微分法得到加速度阈值,为了进一步提高安全性,可以对使用上述两种方法得到的加速度阈值进行对比,选取两者中绝对值偏小者的数值作为加速度阈值。

[0048] 实施例2

[0049] 在本实施例中,制动信息除了实施例1中所包含的瞬时加速度外,该制动信息还可以包括汽车行驶的瞬时速度。相应地,制动信息阈值包括触发速度阈值;如图5所示,得到报警信号包括如下步骤:

[0050] 501,实时监测汽车制动过程中的瞬时速度;该瞬时速度的监测可以使用车辆上的速度传感器进行监测,也可以提取行车电脑生成的瞬时速度数据。

[0051] 502,将瞬时速度与预设的待发速度阈值进行对比,若瞬时速度大于待发速度阈值,则得到计时信号。即将瞬时速度与待发速度阈值进行对比,若瞬时速度大于待发速度阈值,则车辆可能处于高速公路上行驶,系统会记录进入高速路行驶的时间,若瞬时速度小于待发速度阈值,则车辆可能处于一般城市道路上行驶,不需要触发系统计时。

[0052] 503,根据计时信号记录汽车在瞬时速度大于待发速度阈值的时长。

[0053] 504,若时长大于预设的时长阈值,则得到待发信号。得到待发信号后,车辆的危险报警闪光灯处于待发状态。

[0054] 505,根据待发信号,将瞬时速度与预设的触发速度阈值进行对比,若瞬时速度大于触发速度阈值,则得到报警信号。

[0055] 优选地,待发速度阈值为95千米每小时;时长阈值为10秒。考虑到我国市区联络线公路的最高限速为90千米每小时,则将待发速度阈值设置为95千米每小时,时长阈值为10秒,达到这两个条件后,车辆的危险报警闪光灯处于待发状态,避免车辆在低速状态时误开危险报警闪光灯,同时避免车辆短时间超车而造成待发状态。

[0056] 在待发状态下,实时监测汽车制动过程中的瞬时速度;其中该瞬时速度的监测可以使用车辆上的速度传感器进行监测,也可以提取行车电脑生成的瞬时速度数据。然后将瞬时速度与预设的触发速度阈值进行对比,若瞬时速度小于触发速度阈值,则得到报警信号。

[0057] 通过本实施例,可以判断汽车是否驶上高速公路,并且判定在非紧急制动情况下的停车排队或低速前进排队情况,进而触发汽车危险报警闪光灯,规避高速公路汽车停车排队或低速排队(目标车辆处于排队队尾)的追尾风险。

[0058] 实施例3

[0059] 在实施例1中,其中的制动信息还可以包括防抱死刹车系统信号的持续时间;制动信息阈值包括防抱死刹车系统信号的持续时间阈值;如图6所示,得到报警信号包括如下步骤:

[0060] 701,实时监测汽车制动过程中的防抱死刹车系统信号的持续时间;

[0061] 702,将防抱死刹车系统信号的持续时间与预设的防抱死刹车系统信号的持续时间阈值进行对比,若防抱死刹车系统信号的持续时间大于持续时间阈值,则得到报警信号。其中防抱死刹车系统信号的持续时间阈值可以为1秒或者1.5秒或者其它时间,时间阈值也可以通过大量试验获得。

[0062] 当然,除了行车电脑输出的瞬时速度可以触发双闪警示灯外,行车电脑输出的其它信号也可以触发双闪警示灯,比如说刹车力、刹车踏板动作速度等等,或者说任何与紧急制动相关的行车电脑信号,都可以作为判断急刹车的基础。

[0063] 实施例4

[0064] 如图7所示,一种汽车制动安全提示系统,包括制动信息监测单元、处理器805和危险报警闪光灯804;制动信息监测单元用于实时监测汽车制动过程中的制动信息;处理器805用于将制动信息与预设的制动信息阈值进行对比,若制动信息达到制动信息阈值,则得到报警信号;危险报警闪光灯804用于接收处理器805的报警信号,并根据报警信号发出危险报警闪光。

[0065] 具体地,制动信息监测单元包括加速度传感器802或速度传感器803或防抱死刹车系统信号或其他由行车电脑输出的与制动相关的信号监测模块801。将加速度传感器802或速度传感器803或信号监测模块801监测的信息发送给处理器805,处理器805根据预先设置的制动信息阈值进行对比,将得到的报警信号发送给危险报警闪光灯804。

[0066] 为了进一步警示后车及周围车辆,该汽车制动安全提示系统还包括无线发射装置806、无线接收装置807和辅助警示显示器808;无线发射装置806与处理器805电连接,用于

接收处理器805的报警信号;无线接收装置807与无线发射装置806无线连接;辅助警示显示器808与无线接收装置807电连接,用于接收无线接收装置807发送的报警信号并根据报警信号显示辅助警示信息。其中辅助警示显示器808可以为两块,分别位于汽车后窗玻璃的两侧。本发明实施例的汽车制动安全提示系统在打开危险报警闪光灯后,在关闭危险报警闪光灯时,需要驾驶员手动关闭。

[0067] 实施例5

[0068] 本实施例对前面的实施例作具体的数据描述。在确定加速度阈值时,可以统计汽车在任意初速度下实施制动的制动距离与瞬时速度并绘制瞬时速度与制动距离曲线。由于车辆百公里时速下的刹车距离已经成为评价汽车制动性能的重要参数,本实施例针对小型车、紧凑型车、中型车、SUV四种级别的汽车,优选选用大众POLO、大众高尔夫、大众迈腾及奥迪Q7四款车型的百公里时速的刹车距离数据,绘制相应的瞬时速度与制动距离曲线,具体的瞬时速度与制动距离曲线如图8、图9、图10和图11所示。通过瞬时速度与制动距离曲线,可以看到每一条曲线在 $\left[0, \frac{1}{2}S_0\right]$ 区间内具有局部线性特征,其中 S_0 为百公里时速的制动距

离,可以选取 $\left[0, \frac{1}{2}S_0\right]$ 区间作为研究对象,当全力制动时汽车在到达二分之一制动行程前,即可通过比较瞬时加速度与加速度阈值来判定紧急情况,从而较早地触发危险报警闪光灯。

[0069] 将瞬时速度与制动距离曲线绘制瞬时速度的平方与制动距离曲线,对该曲线进行微分得到瞬时加速度。根据微分原理,如图12所示,瞬时速度的平方与制动距离曲线可以视为由无数段直线构成,当 ΔS 趋于无限小时,每一段均可以视为匀加速直线运动,根据加速度推论 $v_t^2 - v_0^2 = 2as$,可以得到加速度的微分方程:

$$[0070] \quad a(s) = \frac{1}{2} \lim_{\Delta s \rightarrow 0} \frac{v_{(s+\Delta s)}^2 - v_{(s)}^2}{\Delta s}$$

[0071] 即 $a(s) = 0.5dv^2/ds$ 。

[0072] 由百公里时速下的刹车距离数据,得到利用微分法计算的加速度数据为:

[0073]

车型	大众 POLO	大众 高尔夫	大众 迈腾	奥迪 Q7
类别	小型车	紧凑型车	中型车	SUV
型号	1.4T 手 动	1.4TCross	1.4T 舒适	3.0T

[0074]

整备质量 m (kg)	1215	1330	1470	2315
驾驶员体重 (kg)	75	75	75	75
百公里时速制动距离 (m)	40.6	39.04	41.36	39.1
加速度计算值平均值 ac (g)	-0.88698	-0.95033	-0.94260	-0.99189
瞬时加速度测量值平均值 at (g)	-0.88042	-0.94812	-0.94435	-0.97371
计算值均值与测量值均值差值 (g)	-0.00656	-0.00221	0.00175	-0.01818
差值比率 (%)	0.7396	0.2326	0.1857	1.8329
参考加速度 ar	-0.88042	-0.94812	-0.94260	-0.97371

[0075] 由差值比率可知,在 $\left[0, \frac{1}{2}S_0\right]$ 区间内,微分法计算的加速度平均值与加速度传感器实际监测的加速度测量值的平均值差值较小,出于安全考虑,在二者之中选取绝对值较小者作为参考加速度。

[0076] 近似地,假设汽车所受的外力不变,考虑车辆载重对加速度的影响,加速度与汽车质量成反比。车辆除了整备质量以外,还要考虑人员乘坐及载货的因素,因此,加速度阈值的选取还需要在参考加速度的情况下考虑车辆的载重,进一步修正。

[0077] 前述瞬时速度与制动距离曲线的试验载重条件为单一驾驶员驾驶车辆。在假设车辆外部阻力(地面摩擦力及空气阻力)不变的条件下,如果进一步考虑客货质量,加速度的取值将更加偏于保守,有利于安全目标的实现。

[0078] 本案均以5座车辆为考察对象,成员分为1人-5人不等,每人重量按照75kg计,后备箱载货质量按照100kg假设。

[0079] 为简化起见,假设乘坐1人至乘坐5人的概率相同,则人货质量的平均值= $75+(1+2+3+4+5)/5+100=325\text{kg}$

[0080] 当然,未来也可以进一步开展统计调查工作,调查汽车乘坐人员从1名驾驶员到5人满员所对应的实际概率,以及各种载货重量水平下的概率,从而求出汽车载人载货质量的数学期望值,再带入上表计算。

[0081] 对参考加速度进行修正的表格为:

[0082]

序号	车型	大众 POLO	大众 高尔夫	大众 迈腾	奥迪 Q7	注释
1	型号	1.4T 手 动	1.4T 手 动	1.4T 舒 适	3.0T	
2	整备质量 (kg)	1215	1330	1470	2315	
3	驾驶员体重 (kg)	75	75	75	75	
4	试验条件总 质量 (kg)	1290	1405	1545	2390	4=2+3
5	载人载货质 量 (kg)	325	325	325	325	
6	载人载货条 件总质量 (kg)	1540	1655	1795	2640	6=2+5
7	参考加速度 ar (g)	-0.88042	-0.94812	-0.94260	-0.97371	
8	修正系数	1.193798	1.177936	1.161812	1.104603	8=6/4
9	修正参考加 速度 arr (g)	-0.73749	-0.8049	-0.81132	-0.8815	9=7/8

[0083] 基于上述方法得到的修正参考加速度arr是具有包络性和保守性的,首要考虑安全的前提下,加速度阈值可以在修正参考加速度arr附近的一定区间内取值。

[0084] 实施例6

[0085] 以上实施例都可以作为触发汽车危险报警闪光灯的方式,为此,可以将上述实施例集成起来形成系统,各个通道为或的逻辑关系。

[0086] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

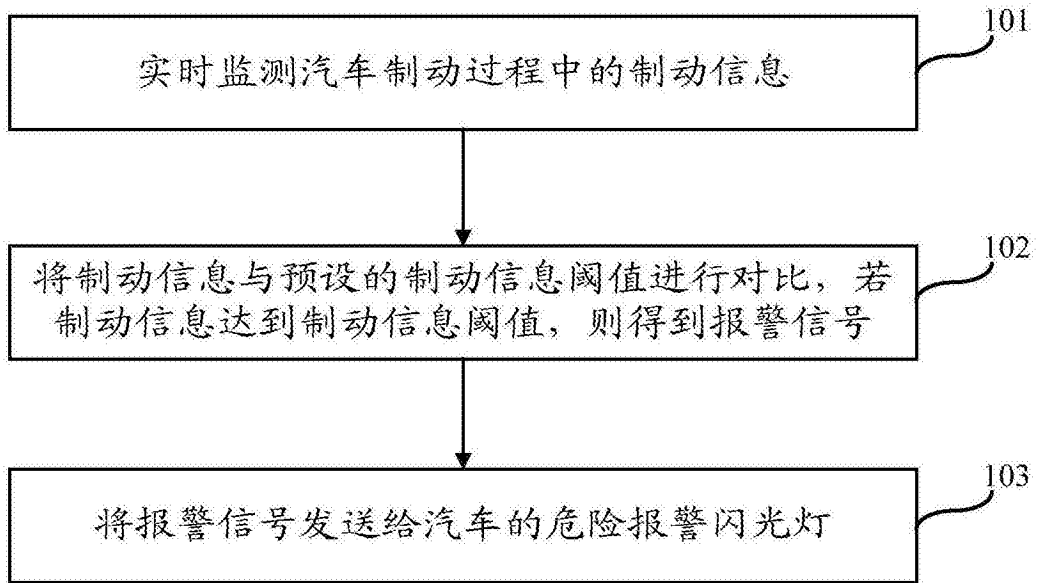


图1

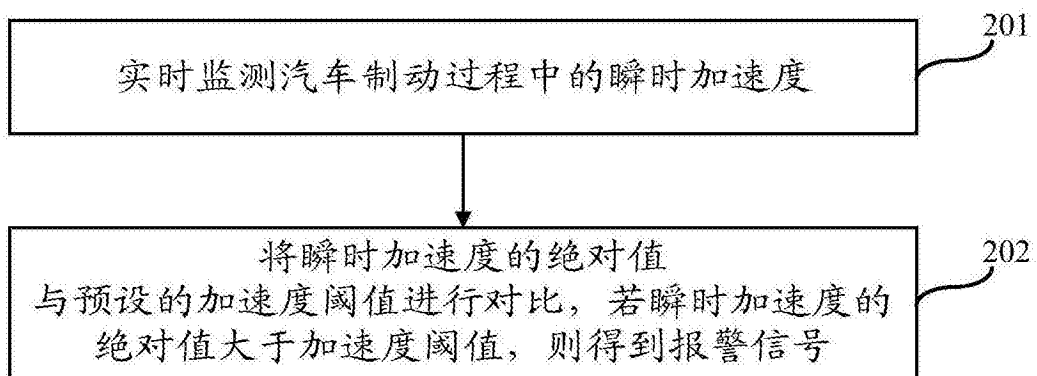


图2

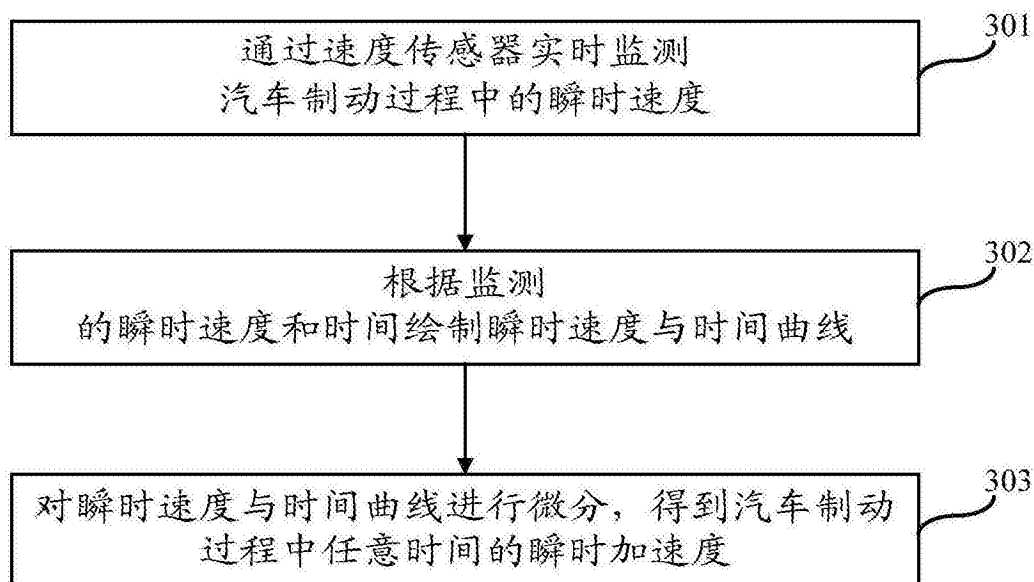


图3

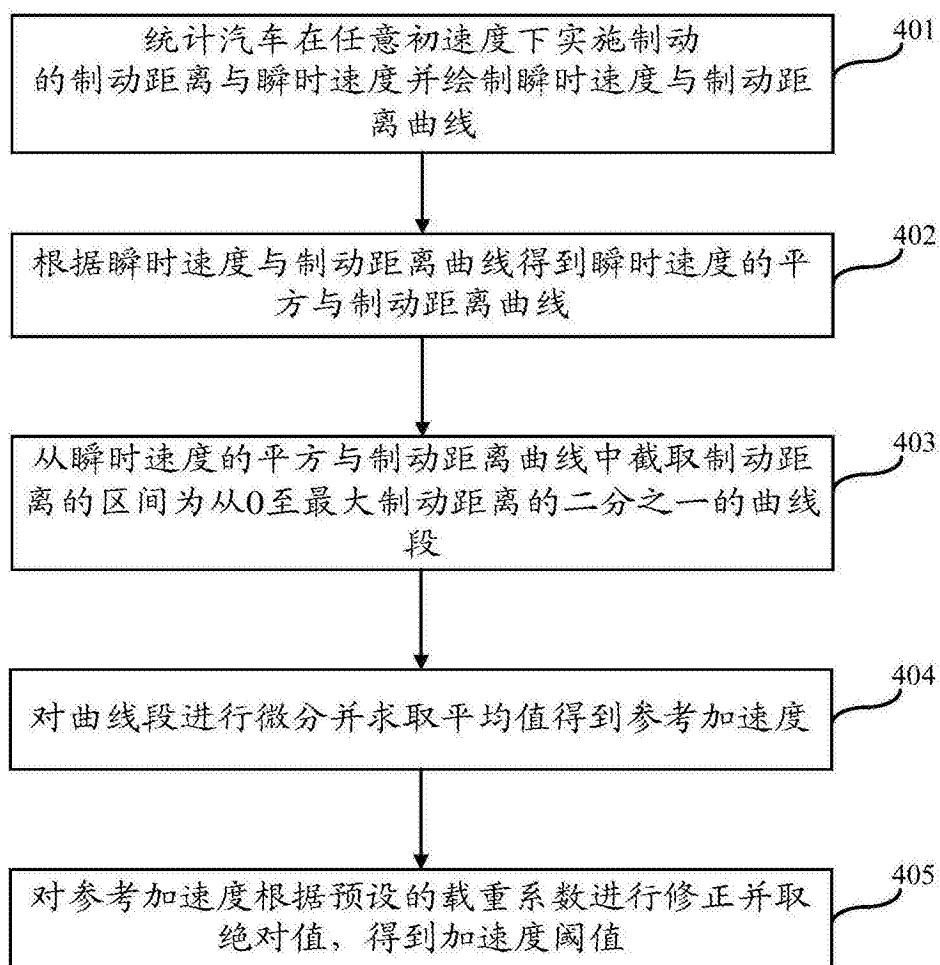


图4

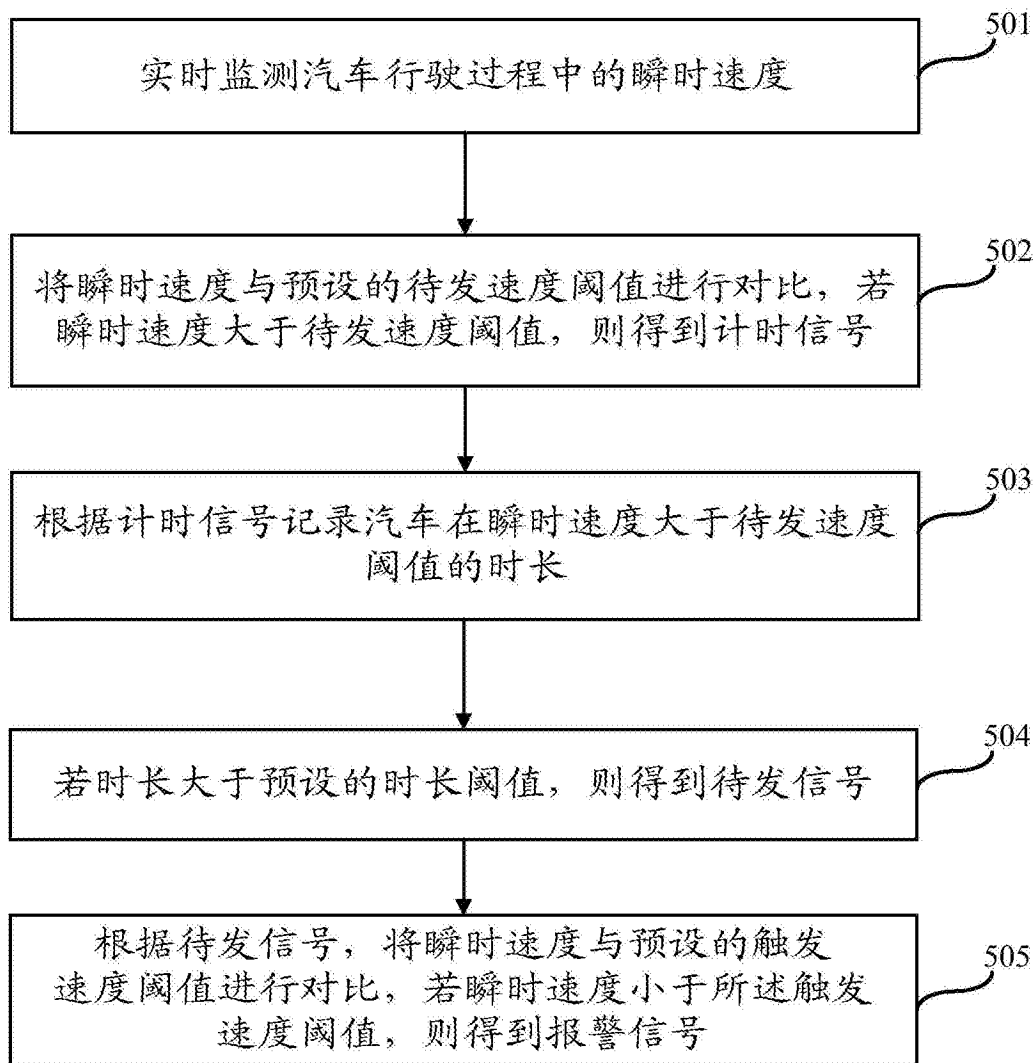


图5

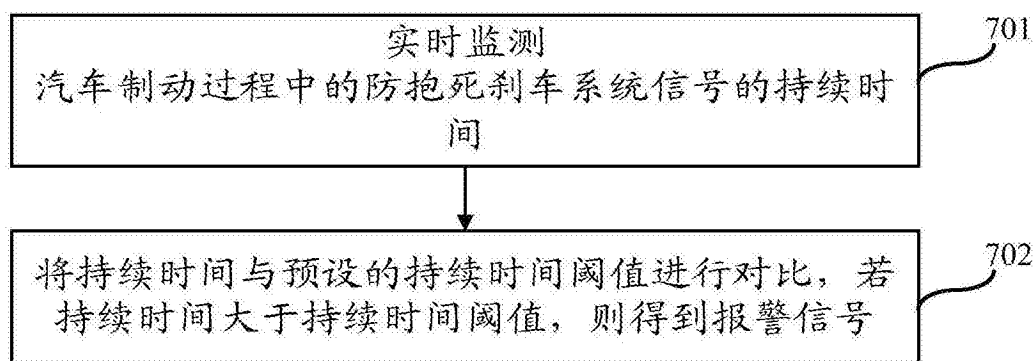


图6

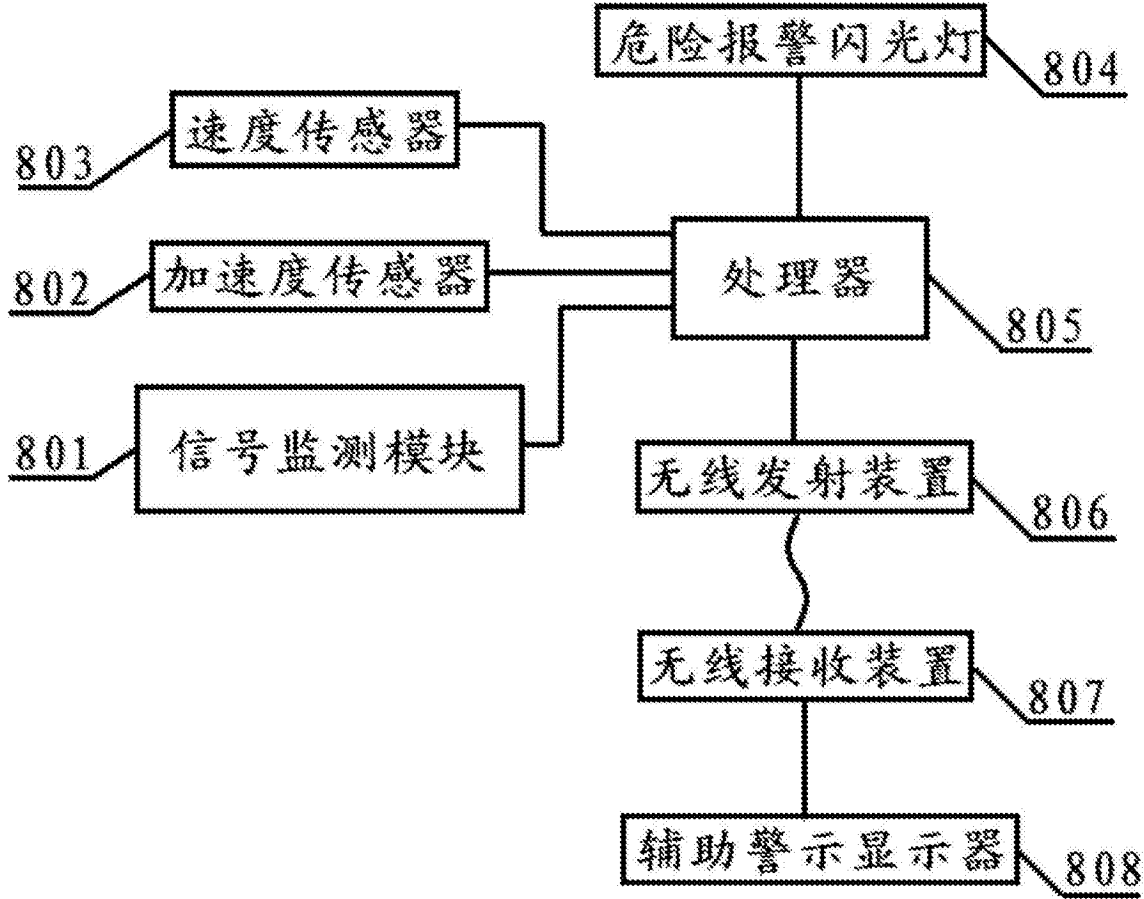


图7

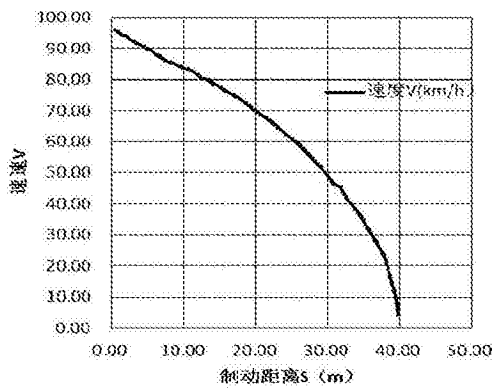


图8

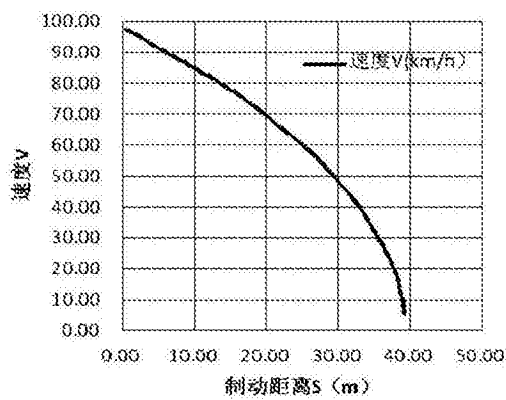


图9

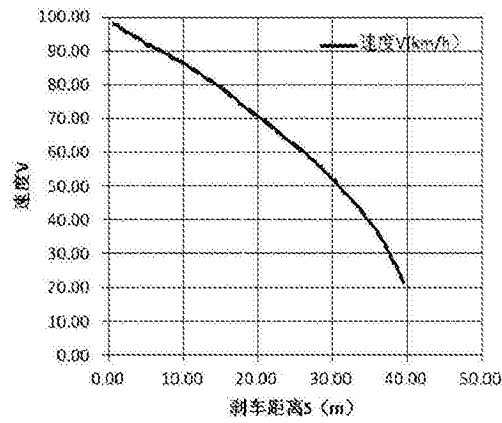


图10

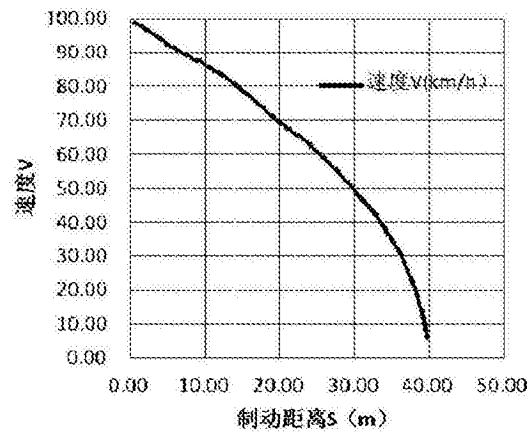


图11

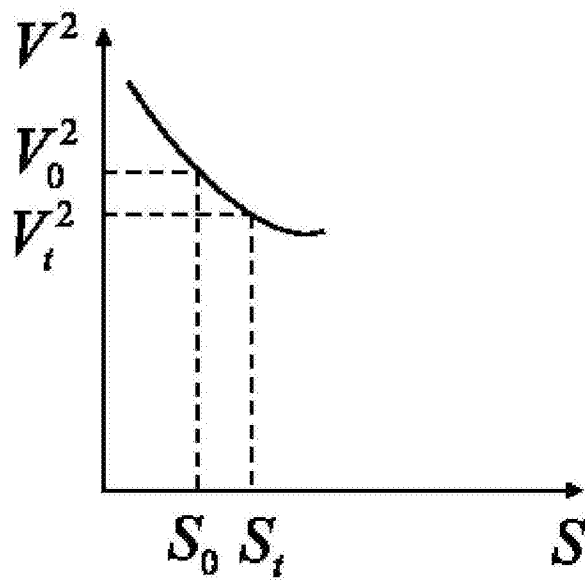


图12