



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110949396 B

(45) 授权公告日 2021. 11. 23

(21) 申请号 201911150923.4

B60W 50/14 (2020.01)

(22) 申请日 2019.11.21

B60W 50/16 (2020.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

(56) 对比文件

申请公布号 CN 110949396 A

CN 108694813 A, 2018.10.23

(43) 申请公布日 2020.04.03

CN 109591825 A, 2019.04.09

(73) 专利权人 西安芯海微电子科技有限公司

CN 107972671 A, 2018.05.01

地址 710065 陕西省西安市高新区丈八街

CN 109367539 A, 2019.02.22

办唐延南路8号3G智能终端产业园A座

CN 108482380 A, 2018.09.04

5-01

US 10235859 B1, 2019.03.19

CN 108909718 A, 2018.11.30

CN 108694813 A, 2018.10.23

(72) 发明人 李宁

审查员 刘然

(74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理

有限公司 44224

代理人 高洁

(51) Int. Cl.

B60W 40/08 (2012.01)

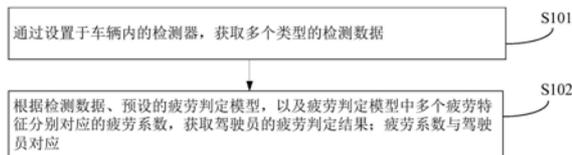
权利要求书3页 说明书14页 附图5页

(54) 发明名称

疲劳驾驶的监测方法、系统、方向盘、装置、设备和介质

(57) 摘要

本申请涉及一种疲劳驾驶的监测方法、系统、方向盘、装置、设备和介质,监测设备通过设置于车辆上的检测器,获取多个类型的检测数据;然后,根据检测数据、预设的疲劳判定模型,以及疲劳判定模型中多个疲劳特征分别对应的疲劳系数,获取驾驶员的疲劳判定结果;疲劳系数与驾驶员对应。采用上述方法可以提升疲劳判定结果的准确度,从而可以准确地对疲劳驾驶的行为做出报警。



1. 一种疲劳驾驶的监测方法,其特征在于,所述方法包括:  
通过设置于车辆上的检测器,获取多个类型的检测数据;  
根据所述检测数据、预设的疲劳判定模型,以及所述疲劳判定模型中多个疲劳特征分别对应的疲劳系数,获取驾驶员的疲劳判定结果;所述疲劳系数与驾驶员对应;其中,所述疲劳系数用于表征所述驾驶员疲劳驾驶时,出现各所述检测数据对应的疲劳特征的程度;  
所述方法还包括:  
获取所述驾驶员对疲劳报警的反馈信息;所述反馈信息用于确定所述疲劳判定结果是否准确;所述疲劳报警为疲劳判定结果表示驾驶员处于疲劳驾驶状态时触发的;  
根据所述反馈信息更新所述疲劳判定模型中的疲劳系数;其中,更新过程包括:在所述反馈信息表征疲劳判定结果准确时,将所述疲劳判定模型中的各所述疲劳系数与环境系数增加一个预设的固定值。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述检测数据、预设的疲劳判定模型,以及所述疲劳判定模型中多个疲劳特征分别对应的疲劳系数,获取驾驶员的疲劳判定结果,包括:  
提取各所述检测数据中,满足各疲劳特征的判定条件的目标数据;  
根据所述目标数据、所述驾驶员的疲劳系数以及所述疲劳判定模型,获取所述驾驶员的疲劳判定结果。
3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述根据所述目标数据、所述驾驶员的疲劳系数以及所述疲劳判定模型,获取所述驾驶员的疲劳判定结果,包括:  
根据所述目标数据与对应的预设参考值的差值,确定所述目标数据的异常程度;  
将所述异常程度输入所述疲劳判定模型中,获得所述驾驶员的疲劳值;其中,所述疲劳判定模型用于根据疲劳系数对各目标数据的异常程度进行加权求和,得到所述疲劳值;  
根据所述疲劳值与预设疲劳阈值的比较结果,确定所述疲劳判定结果。
4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述疲劳判定模型中还包括所述驾驶员对应的行车环境系数,所述将所述异常程度输入所述疲劳判定模型中,获得所述驾驶员的疲劳值,包括:  
获取车辆所处环境的环境信息;所述环境信息包括天气信息、路况信息、光线信息以及时间信息中的至少一种;  
根据所述环境信息确定所述环境是否为易疲劳驾驶环境;  
若所述环境为易疲劳驾驶环境,则在所述疲劳判定模型中的各所述疲劳系数上叠加所述驾驶员对应的行车环境系数,并将所述异常程度输入所述疲劳判定模型中获得所述驾驶员的疲劳值。
5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,当所述环境信息满足以下任一条件时,将所述环境确定为易疲劳驾驶环境:  
所述天气信息中的湿度和温度满足预设的闷热判定条件;  
所述车辆行驶于山路或者高速公路;  
所述光线信息表征太阳光线直射驾驶员眼部;  
所述时间信息表征当前时间为夜晚。
6. 根据权利要求2-5任一项所述的方法,其特征在于,所述检测数据包括所述驾驶员的

脉搏数据、所述驾驶员的心率数据、所述车辆的驾驶位周围的热源数据、所述车辆中的烟雾浓度数据、所述车辆的方向盘上的压力数据以及所述方向盘的倾斜角度值中的至少两个。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述提取各所述检测数据中,满足各疲劳特征的判定条件的目标数据,包括以下至少两个:

若所述脉搏数据与所述驾驶员的非疲劳脉搏数据的差值大于预设脉搏差值阈值,则确定所述脉搏数据为目标数据;

若所述心率数据与所述驾驶员的非疲劳心率数据的差值大于预设心率差值阈值,则确定所述心率数据为目标数据;

若所述热源数据表征所述车辆的驾驶室周围存在移动的小型热源,且所述烟雾浓度数据大于预设的浓度阈值,则确定所述热源数据和所述烟雾浓度数据为所述目标数据;

若所述压力数据与所述驾驶员的非疲劳压力数据的差值大于预设压力差值阈值,或所述压力数据在预设时长内为0,则确定所述压力数据为所述目标数据;

若所述倾斜角度值的波动大小超出预设的角度波动范围,且所述脉搏数据的波动大小超出预设的脉搏波动范围,则确定所述倾斜角度值为所述目标数据。

8. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述根据所述反馈信息更新所述疲劳判定模型中的疲劳系数,还包括:

若所述反馈信息表征所述疲劳判定结果不准确,则将各所述异常程度中的最大值对应的疲劳系数减少一个预设的固定值。

9. 一种疲劳驾驶的监测系统,其特征在于,所述系统包括:疲劳阈值触发处理模块以及设置于车辆上的检测器;

所述疲劳阈值触发处理模块用于执行权利要求1-8中任一项所述的疲劳驾驶的监测方法。

10. 一种方向盘,其特征在于,所述方向盘包括方向盘本体、设置于方向盘上的检测器以及与所述检测器连接的疲劳阈值触发处理模块;

所述疲劳阈值触发处理模块用于执行权利要求1-8中任一项所述的疲劳驾驶的监测方法。

11. 一种疲劳驾驶的监测装置,其特征在于,所述装置包括:

获取模块,用于通过设置于车辆上的检测器,获取多个类型的检测数据;所述检测数据包括所述车辆的驾驶位周围的热源数据、所述车辆中的烟雾浓度数据以及所述车辆的方向盘上的压力数据;

判定模块,用于根据所述检测数据、预设的疲劳判定模型,以及所述疲劳判定模型中多个疲劳特征分别对应的疲劳系数,获取驾驶员的疲劳判定结果;所述疲劳系数与驾驶员对应;其中,所述疲劳系数用于表征所述驾驶员疲劳驾驶时,出现各所述检测数据对应的疲劳特征的程度;

反馈模块,用于获取所述驾驶员对疲劳报警的反馈信息;所述反馈信息用于确定所述疲劳判定结果是否准确;所述疲劳报警为疲劳判定结果表示驾驶员处于疲劳驾驶状态时触发的;根据所述反馈信息更新所述疲劳判定模型中的疲劳系数;

其中,所述反馈模块具体用于:在所述反馈信息表征疲劳判定结果准确时,将所述疲劳判定模型中的各所述疲劳系数与环境系数增加一个预设的固定值。

12. 一种监测设备,包括存储器和处理器,所述存储器存储有计算机程序,其特征在于,所述处理器执行所述计算机程序时实现权利要求1至8中任一项所述方法的步骤。

13. 一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现权利要求1至8中任一项所述的方法的步骤。

## 疲劳驾驶的监测方法、系统、方向盘、装置、设备和介质

### 技术领域

[0001] 本申请涉及车辆安全驾驶领域,特别是涉及一种疲劳驾驶的监测方法、系统、方向盘、装置、设备和介质。

### 背景技术

[0002] 随着汽车的迅速发展与大众化,疲劳驾驶严重威胁到交通安全,疲劳驾驶形成机理、疲劳驾驶行为失误别、疲劳报警与控制技术等正逐渐成为交通安全的主要研究方向。

[0003] 传统技术中,主要通过车辆在车辆上安装摄像头等监测设备,通过摄像头拍摄驾驶员打哈欠、点头、闭眼等典型疲劳动作,以判断驾驶员是否处于疲劳驾驶状态。

[0004] 但是,采用上述方法监测疲劳驾驶的准确度较低。

### 发明内容

[0005] 基于此,有必要针对上述技术问题,提供一种疲劳驾驶的监测方法、系统、方向盘、装置、设备和介质。

[0006] 一种疲劳驾驶的监测方法,上述方法包括:

[0007] 通过设置于车辆上的检测器,获取多个类型的检测数据;

[0008] 根据检测数据、预设的疲劳判定模型,以及疲劳判定模型中多个疲劳特征分别对应的疲劳系数,获取驾驶员的疲劳判定结果;疲劳系数与驾驶员对应。

[0009] 在其中一个实施例中,上述根据检测数据、预设的疲劳判定模型,以及疲劳判定模型中多个疲劳特征分别对应的疲劳系数,获取驾驶员的疲劳判定结果,包括:

[0010] 提取各检测数据中,满足各疲劳特征的判定条件的目标数据;

[0011] 根据目标数据、驾驶员的疲劳系数以及疲劳判定模型,获取驾驶员的疲劳判定结果。

[0012] 在其中一个实施例中,上述根据目标数据、驾驶员的疲劳系数以及疲劳判定模型,获取驾驶员的疲劳判定结果,包括:

[0013] 根据目标数据与对应的预设参考值的差值,确定目标数据的异常程度;

[0014] 将异常程度输入疲劳判定模型中,获得驾驶员的疲劳值;其中,疲劳判定模型用于根据疲劳系数对各目标数据的异常程度进行加权求和,得到疲劳值;

[0015] 根据疲劳值与预设疲劳阈值的比较结果,确定疲劳判定结果。

[0016] 在其中一个实施例中,上述疲劳判定模型中还包括驾驶员对应的行车环境系数,将异常程度输入疲劳判定模型中,获得驾驶员的疲劳值,包括:

[0017] 获取车辆所处环境的环境信息;环境信息包括天气信息、路况信息、光线信息以及时间信息中的至少一种;

[0018] 根据环境信息确定环境是否为易疲劳驾驶环境;

[0019] 若环境为易疲劳驾驶环境,则在疲劳判定模型中的各疲劳系数上叠加驾驶员对应的行车环境系数,并将异常程度输入疲劳判定模型中获得驾驶员的疲劳值。

[0020] 在其中一个实施例中,上述当环境信息满足以下任一条件时,将环境确定为易疲劳驾驶环境:

[0021] 天气信息中的湿度和温度满足预设的闷热判定条件;

[0022] 车辆行驶于山路或者高速公路;

[0023] 光线信息表征太阳光线直射驾驶员眼部;

[0024] 时间信息表征当前时间为夜晚。

[0025] 在其中一个实施例中,上述检测数据包括驾驶员的脉搏数据、驾驶员的心率数据、车辆的驾驶位周围的热源数据、车辆中的烟雾浓度数据、车辆的方向盘上的压力数据以及方向盘的倾斜角度值中的至少两个。

[0026] 在其中一个实施例中,上述提取各检测数据中,满足各疲劳特征的判定条件的目标数据,包括以下至少两个:

[0027] 若脉搏数据与驾驶员的非疲劳脉搏数据的差值大于预设脉搏差值阈值,则确定脉搏数据为目标数据;

[0028] 若心率数据与驾驶员的非疲劳心率数据的差值大于预设心率差值阈值,则确定心率数据为目标数据;

[0029] 若热源数据表征车辆的驾驶室周围存在移动的小型热源,且烟雾浓度数据大于预设的浓度阈值,则确定热源数据和烟雾浓度数据为目标数据;

[0030] 若压力数据与驾驶员的非疲劳压力数据的差值大于预设压力差值阈值,或压力数据在预设时长内为0,则确定压力数据为目标数据;

[0031] 若倾斜角度值的波动大小超出预设的角度波动范围,且脉搏数据的波动大小超出预设的脉搏波动范围,则确定倾斜角度值为目标数据。

[0032] 在其中一个实施例中,上述方法还包括:

[0033] 获取驾驶员对疲劳报警的反馈信息;反馈信息用于确定疲劳判定结果是否准确;疲劳报警为疲劳判定结果表示驾驶员处于疲劳驾驶状态时触发的;

[0034] 根据反馈信息更新疲劳判定模型中的疲劳系数。

[0035] 在其中一个实施例中,上述根据反馈信息更新疲劳判定模型中的疲劳系数,包括:

[0036] 若反馈信息表征疲劳判定结果准确,则将疲劳判定模型中的各疲劳系数与环境系数增加一个预设的固定值;

[0037] 若反馈信息表征疲劳判定结果不准确,则将各异常程度中的最大值对应的疲劳系数减少一个预设的固定值。

[0038] 一种疲劳驾驶的监测系统,上述系统包括:疲劳阈值触发处理模块以及设置于车辆上的检测器;

[0039] 疲劳阈值触发处理模块用于执行上述疲劳驾驶的监测方法的步骤。

[0040] 一种方向盘,上述方向盘包括方向盘本体、设置于方向盘上的检测器以及与检测器连接的疲劳阈值触发处理模块;

[0041] 疲劳阈值触发处理模块用于执行上述疲劳驾驶的监测方法的步骤。

[0042] 一种疲劳驾驶的监测装置,上述装置包括:

[0043] 获取模块,用于通过设置于车辆上的检测器,获取多个类型的检测数据;

[0044] 判定模块,用于根据检测数据、预设的疲劳判定模型,以及疲劳判定模型中多个疲

劳特征分别对应的疲劳系数,获取驾驶员的疲劳判定结果;疲劳系数与驾驶员对应。

[0045] 一种监测设备,包括存储器和处理器,存储器存储有计算机程序,上述处理器执行计算机程序时实现上述疲劳驾驶的监测方法的步骤。

[0046] 一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,上述计算机程序被处理器执行时实现上述疲劳驾驶的监测方法的步骤。

[0047] 上述疲劳驾驶的监测方法、系统、方向盘、装置、设备和介质,监测设备通过设置于车辆上的检测器,获取多个类型的检测数据;然后,根据检测数据、预设的疲劳判定模型,以及疲劳判定模型中多个疲劳特征分别对应的疲劳系数,获取驾驶员的疲劳判定结果;疲劳系数与驾驶员对应。由于监测设备根据检测数据、疲劳系数以及预设的疲劳判定模型获得该驾驶员的疲劳判定结果时,其中的疲劳系数是与驾驶员对应的疲劳系数,因此监测设备可以获得与驾驶员更匹配的疲劳判定结果,提升了疲劳判定结果的准确性,可以准确地对疲劳驾驶的行为做出报警。

### 附图说明

[0048] 图1为一个实施例中疲劳驾驶的监测方法的应用环境图;

[0049] 图2为一个实施例中疲劳驾驶的监测方法的流程示意图;

[0050] 图2A为一个实施例中疲劳驾驶的监测方法的流程示意图;

[0051] 图3为另一个实施例中疲劳驾驶的监测方法的流程示意图;

[0052] 图4为另一个实施例中疲劳驾驶的监测方法的流程示意图;

[0053] 图5为另一个实施例中疲劳驾驶的监测方法的流程示意图;

[0054] 图6为一个实施例中疲劳驾驶的监测系统的结构框图;

[0055] 图7为一个实施例中疲劳驾驶监测方向盘的结构框图;

[0056] 图8为一个实施例中疲劳驾驶的监测装置的结构框图;

[0057] 图9为一个实施例中疲劳驾驶的监测装置的结构框图;

[0058] 图10为一个实施例中疲劳驾驶的监测装置的结构框图;

[0059] 图11为一个实施例中疲劳驾驶的监测装置的结构框图;

[0060] 图12为一个实施例中疲劳驾驶的监测装置的结构框图;

[0061] 图13为一个实施例中监测设备的内部结构图。

### 具体实施方式

[0062] 为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本申请进行进一步详细说明。应当理解,此处描述的具体实施例仅仅用以解释本申请,并不用于限定本申请。

[0063] 本申请提供的疲劳驾驶的监测方法,可以应用于如图1所示的应用环境中。上述监测设备100与车辆200中的检测器连接,监测设备100可以设置于车辆内部,也可以是设置于车辆外部;可以是车辆控制系统中的一个监测设备,也可以是放置在车内的终端设备,还可以是车辆行驶监控平台中的设备,在此不做限定。上述检测器可以设置于监测设备内也可以设置于监测设备外部。其中,上述监测设备100可以但不限于各种个人计算机、笔记本电脑、智能手机、平板电脑、便携式可穿戴设备和汽车方向盘、车载电子产品等。上述车辆

200可以是私家车辆,也可以是运营车辆;可以是汽车,也可以是火车;可以是普通的客车,也可以是货运车辆,在此不做限定。

[0064] 在一个实施例中,如图2所示,提供了一种疲劳驾驶的监测方法,以该方法应用于图1中的监测设备100为例进行说明,包括:

[0065] S101、通过设置于车辆上的检测器,获取多个类型的检测数据。

[0066] 其中,上述设置于车辆上的检测器可以包括心率传感器、脉搏传感器、生物电极等至少一种人体生理参数检测器,也可以包括摄像头、红外传感器、车辆行驶轨迹采集设备、温度传感器、光线采集器等至少一种检测器,对于上述检测器的类型在此不做限定。上述车辆内可以设置不同类型的检测器,对于同一类型的检测器可以是一个也可以是多个检测器。可选地,上述检测器可全部或部分设置在车辆的驾驶舱内,也可全部或部分设置在驾驶舱外,本申请对此不作限定。

[0067] 上述检测数据可以是图像信息,也可以是车辆位置信息,还可以是包含驾驶员的视频信息等,对于上述检测数据的类型在此不做限定。上述检测数据可以加载至射频信号中发射给监测设备,也可以调制后的数字信号发送给监测设备,对于上述检测数据的格式在此不做限定。

[0068] 可选地,上述检测数据包括驾驶员的脉搏数据、车辆的驾驶位周围的热源数据、车辆中的烟雾浓度数据、车辆的方向盘上的压力数据以及方向盘的倾斜角度值中的至少两个。相应地,上述检测器可以包括生物电极、红外摄像头、烟雾传感器、压力传感器以及三轴陀螺仪中的至少两个。

[0069] 多个类型的检测器完成数据采集之后,可以将检测数据发送至监测设备。具体地,监测设备可以通过有线连接的方式获取检测数据,也可以通过无线连接的方式获取,对于上述获取方式在此不做限定。例如,当监测设备为车辆行驶监控中心中的设备时,设置于车辆上的检测器可以通过无线通信网络将检测数据发送至监控中心。当监测设备为车辆中控系统中的设备时,可以通过线缆与各检测器连接,通过有线连接的方式获取上述检测数据。

[0070] 可选地,监测设备可以通过设置于车辆的方向盘上的生物电极或心率传感器或脉搏传感器,采集脉搏数据以及心率数据;通过设置于方向盘上或方向盘外的红外摄像头,采集热源数据;通过设置于方向盘上或方向盘外的烟雾传感器,采集烟雾浓度数据;通过设置于车辆的方向盘上的压力传感器,采集驾驶员抓握方向盘时的压力数据;通过设置于方向盘上的三轴陀螺仪,采集方向盘的倾斜角度值。

[0071] 具体地,设置在方向盘四周的生物电极可以测量驾驶员当前的心率等身体参数,然后将根据各参数获得的脉搏数据和心率数据发送给监测设备。安装在方向盘上的红外摄像头,可以对驾驶员附近的热源进行实时观测,并将观测到的热源数据上报给监测设备。例如,当驾驶员吸烟时,可以通过红外摄像头观测到驾驶员附近出现小型热源。设置于方向盘上的烟雾传感器可以用于检测车辆内的烟雾浓度,并将烟雾浓度上报给监测设备。当驾驶员吸烟时,烟雾浓度值较高。设置于车辆的方向盘四周的压力传感器,可以采集驾驶员手握方向盘时的压力数据,当驾驶员疲劳驾驶时,可能出现手离开方向盘,或者突然紧握方向盘的情况,引起压力数据的变化。设置于方向盘上的三轴陀螺仪可以采集方向盘的倾斜角度值,当驾驶员处于疲劳驾驶状态是,方向盘的倾斜角度值变化较大,可以将上述倾斜角度值发送给监测设备。

[0072] S102、根据检测数据、预设的疲劳判定模型,以及疲劳判定模型中多个疲劳特征分别对应的疲劳系数,获取驾驶员的疲劳判定结果;疲劳系数与驾驶员对应。

[0073] 其中,上述疲劳特征可以是驾驶员处于疲劳驾驶的状态下,可能出现的特征;可以包括驾驶员的脉搏跳动太快、驾驶员精力不集中、驾驶员吸烟等特征。

[0074] 具体地,监测设备可以调取预设的疲劳判定模型以及驾驶员的疲劳系数,然后根据检测数据,获得疲劳判定模型输出的疲劳判定结果。

[0075] 其中,上述疲劳判定模型用于根据检测数据以及对应的疲劳系数确定疲劳判定结果,上述疲劳系数与驾驶员对应,不同的驾驶员可以对应不同的疲劳系数。上述疲劳系数用于表征该驾驶员疲劳驾驶时,出现该检测数据对应的疲劳特征的程度,也可以表征驾驶员对检测数据的敏感程度。

[0076] 上述疲劳系数可以是归一化的值,例如各目标数据对应的疲劳系数为0.5或者0.8,其最大值为1;另外,上述疲劳系数也可以是1的整数倍,例如可以2、3、8等数值。

[0077] 监测设备可以将各个类型的检测数据均输入疲劳判定模型,也可以先对检测数据进行筛选,提取检测数据中的有效数据输入疲劳判定模型,在此不做限定。

[0078] 具体地,上述疲劳判定模型可以根据各疲劳系数对各检测数据进行加权求和,也可以对目标数据进行处理后再通过各疲劳系数进行加权求和;另外,也可以根据各疲劳系数获取各检测数据的平均值,对于上述疲劳判定模型的具体形式在此不做限定。

[0079] 例如,上述疲劳判定模型可以包括 $V = aM_a + bM_b + cM_c + dM_d$ ,其中V是指对于驾驶员的疲劳状态的量化值, $M_a$ 、 $M_b$ 、 $M_c$ 和 $M_d$ 可以是检测数据,也可以是根据不同类型的检测数据确定的值;上述a、b、c和d为各疲劳特征对应的疲劳系数。上述 $aM_a$ 等为驾驶员存在的疲劳驾驶特征确定的疲劳判定项。对于不同的驾驶员,上述疲劳判定模型中的疲劳判定项的个数可以相同,也可以不同。监测设备在将检测数据输入疲劳判定模型时,若检测数据中不包含该疲劳判定模型中的其中一个疲劳判定项对应的数据,那么可以将该项的值确定为0。

[0080] 上述疲劳判定结果可以是该驾驶员是疲劳驾驶或者不是疲劳驾驶,也可以是根据检测数据获得的量化的值,通过该量化的值表征该驾驶员的疲劳程度;另外,还可以通过疲劳判定模型获得该驾驶员的疲劳等级,对于上述疲劳判定结果的类型在此不做限定。

[0081] 上述疲劳驾驶的监测方法,监测设备通过设置于车辆上的检测器,获取多个类型的检测数据;然后,根据检测数据、预设的疲劳判定模型,以及疲劳判定模型中多个疲劳特征分别对应的疲劳系数,获取驾驶员的疲劳判定结果;疲劳系数与驾驶员对应。由于监测设备根据检测数据、疲劳系数以及预设的疲劳判定模型获得该驾驶员的疲劳判定结果时,其中的疲劳系数是与驾驶员对应的疲劳系数,因此监测设备可以获得与驾驶员更匹配的疲劳判定结果,提升了疲劳判定结果的准确性,可以准确地对疲劳驾驶的行为做出报警。

[0082] 图2A为一个实施例中疲劳驾驶的监测方法的流程示意图,本实施例涉及监测设备获得疲劳判定结果的一种方式,在上述实施例的基础上,如图2A所示,上述S102包括:

[0083] S1021、提取各检测数据中,满足各疲劳特征的判定条件的目标数据;

[0084] 上述疲劳特征的判定条件可以根据其中一个类型的检测数据进行判定驾驶员是否满足该疲劳特征,也可以结合两个或多个检测数据进行综合判定,在此不做限定。例如,监测设备可以根据脉搏数据和倾斜角度值共同判定驾驶员是否精力不集中。

[0085] 监测设备在根据检测数据判定驾驶员是否存在疲劳特征时,可以将检测数据与预

设阈值进行比较,也可以判定检测数据的波动情况,还可以将检测数据与该驾驶员的历史数据进行比较,对于上述判定方式在此不做限定。例如,监测设备可以将驾驶员的当前脉搏数据与历史数据中的非疲劳脉搏数据进行比较,若当前脉搏数据与非疲劳脉搏数据差异较大,可以认为当前驾驶员可能处于疲劳驾驶状态。

[0086] 监测设备根据各检测数据,判定出驾驶员可能存在的疲劳特征之后,可以将该疲劳特征对应的检测数据确定为目标数据,进一步根据目标数据确定该驾驶员是否是疲劳驾驶。

[0087] 上述目标数据可以是一种类型的检测数据,也可能是多种类型的检测数据。监测设备可以驾驶员存在的疲劳特征对应的检测数据全部确定为目标数据,也可以对存在的疲劳特征对应的检测数据进行筛选,例如可以滤除异常数据,也可以删除重复数据等,还可以按照时间间隔提取部分数据;对于上述目标数据的确定方式在此不做限定。

[0088] S1022、根据目标数据、驾驶员的疲劳系数以及疲劳判定模型,获取驾驶员的疲劳判定结果。

[0089] 进一步地,监测设备可以根据目标数据、驾驶员的疲劳系数以及疲劳判定模型,获取驾驶员的疲劳判定结果,具体地获取方式与S102中类似,在此不做赘述。

[0090] 上述疲劳驾驶的监测方法,由于监测设备根据检测数据获得了满足判定条件的目标数据,使得可以通过目标数据来更针对性地判定驾驶员是否处于疲劳驾驶状态,同时降低了疲劳判定模型的输入数据量的大小,提升模型计算效率;进一步地,监测设备根据当前驾驶员的疲劳判定模型获得该驾驶员的疲劳判定结果,可以使疲劳判定结果更准确,从而可以准确地对疲劳驾驶的行为做出报警。

[0091] 图3为一个实施例中疲劳驾驶的监测方法的流程示意图,本实施例涉及监测设备获得疲劳判定结果的一种方式,在上述实施例的基础上,如图3所示,上述S1022包括:

[0092] S201、根据目标数据与对应的预设参考值的差值,确定目标数据的异常程度。

[0093] 监测设备在根据目标数据以及疲劳判定模型,获得当前驾驶员的疲劳判定结果时,可以对目标数据进行处理,获得目标数据对应的异常程度。上述异常程度用于目标数据与疲劳特征的关联程度,上述异常程度可以是根据目标数据对应的参考值的差值,监测设备可以计算目标数据与对应的参考值的差值;然后,在预设的差值与异常程度的对应关系中,选择与差值对应的异常程度。

[0094] 例如,监测设备可以根据驾驶员的脉搏数据100与预设的脉搏数据的参考值80进行比较,获得差值20,将上述20确定为异常程度。

[0095] 另外,监测设备获取不同类型目标数据的异常程度时,采取的确方法可以不同。

[0096] 通过获取目标数据的异常程度,监测设备可以将不同类型的参数转换相同量级的值,从而均衡考虑各疲劳特征对疲劳判定结果的影响。例如,根据目标数据直接获得疲劳判定结果,其中脉搏数据正常时可以是80,而异常时可以是100;而对于压力数据,正常时可以是0.8,而异常时可以是1.1,因此脉搏数据的异常情况下对疲劳判定结果的影响较大。如果将上述异常程度均转换为1-10以内的值,可以均衡各疲劳特征的影响,使得疲劳判定结果更准确。

[0097] S202、将异常程度输入疲劳判定模型中,获得驾驶员的疲劳值;其中,疲劳判定模型用于根据疲劳系数对各目标数据的异常程度进行加权求和,得到疲劳值。

[0098] 进一步地,监测设备可以将各目标数据的异常程度输入疲劳判定模型中,根据对应的疲劳系数对各异常程度进行加权求和,获得当前驾驶员的疲劳值。例如,继续以S103中的疲劳判定模型为例,上述模型中的各疲劳判定项分别对应的疲劳特征为脉搏过快、吸烟、注意力不集中以及方向盘倾斜角度过大;监测设备判定当前驾驶员满足的疲劳特征包括脉搏过快、吸烟以及方向盘倾斜角度过大。进一步地,监测设备获取当前驾驶员的目标数据包括脉搏数据、热源数据、烟雾浓度数据以及倾斜角度数据;然后,可以选择热源数据与烟雾浓度数据中的其中一个数据计算异常程度,例如可以在各疲劳特征对应的各目标数据中,获取脉搏数据、热源数据以及倾斜角度数据的异常程度;最后,将各异常程度分别代入疲劳判定模型 $V=aM_a+bM_b+cM_c+dM_d$ 中的 $M_a$ 、 $M_b$ 和 $M_d$ ,通过 $V=aM_a+bM_b+dM_d$ 计算该驾驶员的疲劳值。

[0099] S203、根据疲劳值与预设疲劳阈值的比较结果,确定疲劳判定结果。

[0100] 监测设备获得了当前驾驶员的疲劳值之后,可以根据疲劳值与预设的疲劳阈值进行比较,并根据比较结果确定该驾驶员是否处于疲劳驾驶状态。

[0101] 上述疲劳判定结果可以是驾驶员处于疲劳驾驶状态或者驾驶员未疲劳驾驶,也可以是疲劳驾驶的等级。

[0102] 上述预设疲劳阈值可以是一个值,也可以包括多个值,用于确定当前驾驶员的疲劳值对应的疲劳区间,进而确定该驾驶员的疲劳驾驶等级。

[0103] 例如,监测设备可以在疲劳值与大于预设疲劳阈值时,确定疲劳判定结果为驾驶员处于疲劳驾驶状态。若上述疲劳值小于预设的疲劳阈值,那么监测设备认为该驾驶员未疲劳驾驶。

[0104] 上述疲劳驾驶的监测方法,监测设备通过目标数据的异常程度确定驾驶员的疲劳值,进一步根据疲劳值确定疲劳判定结果,使得监测设备可以均衡各疲劳特征对应的目标数据对疲劳判定结果的影响,使得疲劳判定结果更准确。

[0105] 图4为一个实施例中疲劳驾驶的监测方法的流程示意图,疲劳判定模型中还包括驾驶员对应的行车环境系数,本实施例涉及监测设备获取疲劳值的一种方式,在上述实施例的基础上,如图4所示,上述S202包括:

[0106] S301、获取车辆所处环境的环境信息;环境信息包括天气信息、路况信息、光线信息以及时间信息中的至少一种。

[0107] 监测设备在根据疲劳判定模型获取驾驶员的疲劳值时,还可以结合环境信息,获得更准确的疲劳值。

[0108] 其中,上述环境信息包括天气信息、路况信息、光线信息以及时间信息中的至少一种。上述天气信息可以包括空气的能见度,也可以是雾霾指数,还可以是空气的湿度和温度,或者当前天气是否下雨或者下雪等。

[0109] 上述路况信息可以是车辆行驶的道路属于高速公路还是城市道路,以及当前所处的道路是平路还是山路,或者当前道路两旁的视线范围内景色是否单一等。

[0110] 上述光线信息可以包括光线的强度,也可以包括太阳光的直射方向与驾驶员之间的角度关系,还可以包括夜晚时当前道路中的路灯状况。

[0111] 上述时间信息可以包括白天还是晚上,还可以包括距离日出或者日落的时长等。

[0112] 具体地,监测设备在获取上述环境信息时,可以通过设置于车辆内的行车环境传感器模块来提取,例如通过行车环境传感器模块中的定位装置确定当前道路的是处于山路

还是高速公路,也可以通过行车环境传感器模块来采集当前的光线信息。另外,监测设备还可以接收车辆监控平台发送的环境信息,对于上述环境信息的获取方式在此不做限定。

[0113] S302、根据环境信息确定环境是否为易疲劳驾驶环境。

[0114] 监测设备在获取了环境信息的基础上,可以根据环境信息来判断车辆所处的环境是否为易疲劳驾驶环境。

[0115] 具体地,监测设备可以在环境信息满足以下任一条件时,将环境确定为易疲劳驾驶环境。

[0116] 首先,监测设备可以根据天气信息中的湿度和温度来判定当前天气是否闷热,例如当温度大于预设温度阈值,且湿度大于预湿度阈值时,驾驶员容易产生疲劳,可以确定当前环境为易疲劳驾驶环境。

[0117] 其次,监测设备可以根据路况信息确定车辆是否行驶于山路或者高速公路,由于上述路况行车环境复杂,驾驶员容易产生疲劳,因此监测设备可以将当前环境确定为易疲劳驾驶环境。

[0118] 再次,监测设备可以根据光线信息判断此时太阳光线是否直射驾驶员眼部,若是,则可以将当前环境确定为易疲劳驾驶环境。

[0119] 最后,监测设备还可以根据时间信息来确定当前是否为晚上,或者是否为凌晨,若是,监测设备认为该时间段驾驶员易疲劳,可以将当前环境确定为疲劳驾驶环境。

[0120] S303、若环境为易疲劳驾驶环境,则在疲劳判定模型中的各疲劳系数上叠加驾驶员对应的行车环境系数,并将异常程度输入疲劳判定模型中获得驾驶员的疲劳值。

[0121] 进一步地,若当前环境为易疲劳驾驶环境,监测设备可以根据环境信息对疲劳值进行修正。具体地,监测设备可以在疲劳判定模型中的各疲劳系数上叠加该驾驶员的行车环境系数,然后将异常程度输入修正后的疲劳判定模型中,得到修正后的疲劳值。

[0122] 上述行车环境系数为疲劳驾驶模型中,与驾驶员相关的值,根据驾驶员对环境的敏感程度,不同的驾驶员可以对应不同的行车环境系数。

[0123] 具体地,监测设备在疲劳系数上叠加行车环境系数时,可以是将监测设备与行车环境系数相加,也可以是将疲劳系数与行车环境系数相乘,对于上述叠加方式在此不做限定。

[0124] 继续以S202中的疲劳判定模型为例,上述疲劳判定模型可以修正为 $V = e(aM_a + bM_b + cM_c + dM_d)$ ,其中 $e$ 为该驾驶员的行车环境系数。

[0125] 上述疲劳驾驶的监测方法,监测设备通过环境信息对疲劳值进行修正,使得驾驶员的疲劳值可以适应环境的变化,从而在各种环境下均能获得准确的疲劳值;进一步地,监测设备可以根据更准确的疲劳值获得疲劳判定结果,使得可以根据更准确的疲劳判定结果发出报警。

[0126] 在一个实施例中,涉及监测设备提取目标数据的一种方式,在上述实施例的基础上,当上述检测数据包括驾驶员的脉搏数据、车辆的驾驶位周围的热源数据、车辆中的烟雾浓度数据、车辆的方向盘上的压力数据以及方向盘的倾斜角度值中的至少两个时,监测设备提取各检测数据中,满足各疲劳特征的判定条件的目标数据,包括以下至少两个方式:

[0127] 若检测数据包括驾驶员的脉搏数据,监测设备可以在脉搏数据与驾驶员的非疲劳脉搏数据的差值大于预设脉搏差值阈值时,确定脉搏数据为目标数据。

[0128] 若检测数据包括驾驶员的心率数据,监测设备可以在脉搏数据与驾驶员的非疲劳心率数据的差值大于预设心率差值阈值时,确定心率数据为目标数据。

[0129] 若检测数据包括车辆的驾驶位周围的热源数据以及车辆中的烟雾浓度数据,那么监测设备可以在热源数据表征车辆的驾驶室周围存在移动的小型热源,且烟雾浓度数据大于预设的浓度阈值时,确定热源数据和烟雾浓度数据为目标数据。

[0130] 若检测数据包括车辆的方向盘上的压力数据,那么监测设备可以在压力数据与驾驶员的非疲劳压力数据的差值大于预设压力差值阈值,或压力数据在预设时长内为0时,确定压力数据为目标数据。

[0131] 若检测数据包括方向盘的倾斜角度值以及驾驶员的脉搏数据,那么监测设备可以在倾斜角度值的波动大小超出预设的角度波动范围,且脉搏数据的波动大小超出预设的脉搏波动范围时,确定倾斜角度值为目标数据。

[0132] 其中,监测设备获取非疲劳脉搏数据和/或非疲劳压力数据的时,可以通过压力数据判断何时获取历史数据,具体地,监测设备可以在压力传感器持续预设时长内均检测到压力数据时,启动设置于车辆的方向盘上的指纹识别模块,识别当前驾驶员的身份信息;然后,根据身份信息调取驾驶员的非疲劳脉搏数据和/或非疲劳压力数据。

[0133] 具体地,监测设备可以从内部存储器中调取上述非疲劳脉搏数据和/或非疲劳压力数据,也可以从监测设备连接的其它系统中调取,在此不做限定。

[0134] 上述疲劳驾驶的监测方法,监测设备通过预设阈值、与非疲劳时的数据比较等方式,根据检测数据判定用户满足的疲劳特征,从而提取与疲劳特征对应的目标数据,使得提取的目标数据能准确地表征驾驶员的疲劳特征,从而得到更准确的疲劳判定结果。

[0135] 在一个实施例中涉及监测设备的报警方式,在上述实施例的基础上,监测设备可以在疲劳判定结果表示驾驶员处于疲劳驾驶状态时,触发疲劳报警;其中,疲劳报警方式包括方向盘震动、车内灯光闪烁、车载喇叭鸣笛中的至少一种。

[0136] 具体地,监测设备可以在判定驾驶员处于疲劳驾驶时,采用上述疲劳报警方式向驾驶员发出报警;进一步地,也可以根据驾驶员的疲劳等级,采用与疲劳等级对应的疲劳报警方式,对于上述报警方式在此不做限定。

[0137] 例如,当驾驶员的疲劳状态等级较低时,监测设备可以采用方向盘震动或车载喇叭鸣笛中的其中一种方式向驾驶员发出报警;当驾驶员的疲劳状态等级较高时,监测设备可以采用方向盘震动加车载喇叭鸣笛的方式进行报警。

[0138] 上述疲劳驾驶的监测方法,监测设备通过触发疲劳报警,可以及时提醒驾驶员适当休息,避免发生危险。

[0139] 在一个实施例中,涉及监测设备更新驾驶员的疲劳判定模型的一种方式,在上述实施例的基础上,如图5所示,上述方法还包括:

[0140] S401、获取驾驶员对疲劳报警的反馈信息;反馈信息用于确定疲劳判定结果是否准确;疲劳报警为疲劳判定结果表示驾驶员处于疲劳驾驶状态时触发的。

[0141] 当监测设备根据疲劳判定结果,触发疲劳报警之后,可以获取驾驶员对疲劳报警的反馈信息。具体地,如果驾驶员接收到疲劳报警之后,意识到自己处于疲劳驾驶状态,会出现握紧方向盘等动作,从而使得监测设备可以根据该动作引发的压力数据变化,确定是否接收到了驾驶员的反馈信息。另外,上述疲劳报警中可以通过语音提醒驾驶员,也可以通

过语音要求驾驶员反馈该报警是否正确,例如如果驾驶员认为自己未疲劳驾驶,在接收到疲劳报警之后可以通过语音回复报警不准确。最后,上述疲劳报警可以通过方向盘附近的显示设备提醒驾驶员,然后通过显示设备接收到驾驶员通过触屏返回的反馈信息,例如在显示设备中显示正确或不正确的控件时,驾驶员可以触摸相应的控件发送反馈信息。对于上述反馈信息的获取方式在此不做限定。

[0142] S402、根据反馈信息更新疲劳判定模型中的疲劳系数。

[0143] 监测设备在接收到驾驶员的反馈信息之后,可以根据反馈信息对驾驶员的疲劳判定模型进行更新,从而使得该驾驶员的疲劳判定模型能得到更准确的疲劳判定结果。

[0144] 具体地,监测设备可以在每次接收到反馈信息之后,均对疲劳判定模型进行更新,也可以在连续时长内反馈信息显示报警错误时,对该疲劳判定模型进行更新,对于上述更新方式在此不做限定。

[0145] 进一步地,监测设备可以在反馈信息表征疲劳判定结果准确时,将疲劳判定模型中的各疲劳系数与环境系数增加一个预设的固定值,例如,增加1;而在反馈信息表征疲劳判定结果不准确时,将各异常程度中的最大值对应的疲劳系数减少一个预设的固定值,例如,减少1。随着更新次数的增加,上述疲劳判定模型的准确度会不断提升。

[0146] 上述疲劳驾驶的监测方法,监测设备根据反馈消息更新疲劳判定模型的疲劳系数,可以使疲劳判定模型能更准确地获得该驾驶员的疲劳判定结果。

[0147] 应该理解的是,虽然图2-5的流程图中的各个步骤按照箭头的指示依次显示,但是这些步骤并不是必然按照箭头指示的顺序依次执行。除非本文中有明确的说明,这些步骤的执行并没有严格的顺序限制,这些步骤可以以其它的顺序执行。而且,图2-5中的至少一部分步骤可以包括多个子步骤或者多个阶段,这些子步骤或者阶段并不必然是在同一时刻执行完成,而是可以在不同的时刻执行,这些子步骤或者阶段的执行顺序也不必然是依次进行,而是可以与其它步骤或者其它步骤的子步骤或者阶段的至少一部分轮流或者交替地执行。

[0148] 在一个实施例中,提供一种疲劳驾驶的监测系统,如图6所示,上述系统包括:疲劳阈值触发处理模块110以及设置于车辆上的检测器120;

[0149] 其中,疲劳阈值触发处理模块110用于执行上述实施例中疲劳驾驶的监测方法的步骤。

[0150] 在一个实施例中,在上述实施例的基础上,上述系统还包括行车环境传感器模块,用于采集车辆所处环境的环境信息;环境信息包括天气信息、路况信息、光线信息以及时间信息;环境信息用于确定环境是否为易疲劳驾驶环境。

[0151] 在一个实施例中,在上述实施例的基础上,上述系统还包括疲劳状态警告提示模块,用于根据疲劳报警驱动方向盘震动、驱动车内灯光闪烁或者驱动车载喇叭鸣笛。

[0152] 在一个实施例中,在上述实施例的基础上,上述系统还包括指纹识别模块,用于识别当前驾驶员的身份信息。

[0153] 在一个实施例中,在上述实施例的基础上,上述传感器包括:设置于车辆的方向盘四周的生物电极,用于采集脉搏数据;设置于方向盘上的红外摄像头,用于采集热源数据;设置于方向盘上的烟雾传感器,用于采集烟雾浓度数据;设置于车辆的方向盘四周的压力传感器,用于采集压力数据;设置于方向盘上的三轴陀螺仪,用于采集方向盘的倾斜角度

值。

[0154] 本申请实施例提供的疲劳驾驶的监测系统,可以实现上述方法实施例,其实现原理和技术效果类似,在此不再赘述。

[0155] 在一个实施例中,如图7所示,提供一种方向盘,方向盘包括方向盘本体112、设置于方向盘上的检测器111以及与检测器连接的疲劳阈值触发处理模块110;

[0156] 疲劳阈值触发处理模块110用于执行上述实施例中疲劳驾驶的监测方法的步骤。

[0157] 本申请实施例提供的疲劳驾驶监测方向盘,可以实现上述方法实施例,其实现原理和技术效果类似,在此不再赘述。

[0158] 在一个实施例中,如图8所示,提供了一种疲劳驾驶的监测装置,包括:获取模块10、和判定模块20,其中:

[0159] 获取模块10,用于通过设置于车辆上的检测器,获取多个类型的检测数据。

[0160] 判定模块20,用于根据检测数据、预设的疲劳判定模型,以及疲劳判定模型中多个疲劳特征分别对应的疲劳系数,获取驾驶员的疲劳判定结果;疲劳系数与驾驶员对应。

[0161] 本申请实施例提供的疲劳驾驶的监测装置,可以实现上述方法实施例,其实现原理和技术效果类似,在此不再赘述。

[0162] 在一个实施例中,如图9所示,在上述实施例的基础上,上述判定模块20包括:

[0163] 提取单元201,用于提取各检测数据中,满足各疲劳特征的判定条件的目标数据;

[0164] 获取单元202,用于根据目标数据、驾驶员的疲劳系数以及疲劳判定模型,获取驾驶员的疲劳判定结果。

[0165] 在一个实施例中,如图10所示,在上述实施例的基础上,上述获取单元202包括:

[0166] 确定子单元2021,用于根据目标数据与对应的预设参考值的差值,确定目标数据的异常程度;

[0167] 输入子单元2022,用于将异常程度输入疲劳判定模型中,获得驾驶员的疲劳值;其中,疲劳判定模型用于根据疲劳系数对各目标数据的异常程度进行加权求和,得到疲劳值;

[0168] 比较子单元2023,用于根据疲劳值与预设疲劳阈值的比较结果,确定疲劳判定结果。

[0169] 在一个实施例中,疲劳判定模型中还包括驾驶员对应的行车环境系数,在上述实施例的基础上,上述输入子单元2022具体用于:获取车辆所处环境的环境信息;环境信息包括天气信息、路况信息、光线信息以及时间信息中的至少一种;根据环境信息确定环境是否为易疲劳驾驶环境;在环境为易疲劳驾驶环境时,在疲劳判定模型中的各疲劳系数上叠加驾驶员对应的行车环境系数,并将异常程度输入疲劳判定模型中获得驾驶员的疲劳值获得驾驶员的疲劳值。

[0170] 在一个实施例中,在上述实施例的基础上,上述输入子单元2022还用于:当环境信息满足以下任一条件时,将环境确定为易疲劳驾驶环境:天气信息中的湿度和温度满足预设的闷热判定条件;车辆行驶于山路或者高速公路;光线信息表征太阳光线直射驾驶员眼部;时间信息表征当前时间为夜晚。

[0171] 在一个实施例中,在上述实施例的基础上,上述比较子单元2023,具体用于:疲劳值与大于预设疲劳阈值,则确定疲劳判定结果为驾驶员处于疲劳驾驶状态。

[0172] 在一个实施例中,在上述实施例的基础上,检测数据包括驾驶员的脉搏数据、驾驶

员的心率数据、车辆的驾驶位周围的热源数据、车辆中的烟雾浓度数据、车辆的方向盘上的压力数据以及方向盘的倾斜角度值中的至少两个。

[0173] 在一个实施例中,在上述实施例的基础上,提取模块20具体用于:若脉搏数据与驾驶员的非疲劳脉搏数据的差值大于预设脉搏差值阈值,则确定脉搏数据为目标数据;若心率数据与驾驶员的非疲劳心率数据的差值大于预设心率差值阈值,则确定心率数据为目标数据;若热源数据表征车辆的驾驶室周围存在移动的小型热源,且烟雾浓度数据大于预设的浓度阈值,则确定热源数据和烟雾浓度数据为目标数据;若压力数据与驾驶员的非疲劳压力数据的差值大于预设压力差值阈值,或压力数据在预设时长内为0,则确定压力数据为目标数据;若倾斜角度值的波动大小超出预设的角度波动范围,且脉搏数据的波动大小超出预设的脉搏波动范围,则确定倾斜角度值为目标数据。

[0174] 在一个实施例中,在上述实施例的基础上,提取单元201具体用于:压力传感器持续预设时长内均检测到压力数据时,启动设置于车辆的方向盘上的指纹识别模块,识别当前驾驶员的身份信息;根据身份信息调取驾驶员的非疲劳脉搏数据和/或非疲劳压力数据。

[0175] 在一个实施例中,在上述实施例的基础上,获取模块10具体用于:通过设置于车辆的方向盘四周的生物电极,采集脉搏数据和/或心率数据;通过设置于方向盘上的红外摄像头,采集热源数据;通过设置于方向盘上的烟雾传感器,采集烟雾浓度数据;通过设置于车辆的方向盘四周的压力传感器,采集压力数据;通过设置于方向盘上的三轴陀螺仪,采集方向盘的倾斜角度值。

[0176] 在一个实施例中,如图11所示,在上述实施例的基础上,上述装置还包括报警模块30,用于在疲劳判定结果表示驾驶员处于疲劳驾驶状态时,触发疲劳报警;疲劳报警方式包括方向盘震动、车内灯光闪烁、车载喇叭鸣笛中的至少一种。

[0177] 在一个实施例中,如图12所示,在上述实施例的基础上,上述装置还包括反馈模块40,包括:

[0178] 反馈单元,用于获取驾驶员对疲劳报警的反馈信息;反馈信息用于确定疲劳判定结果是否准确;疲劳报警为疲劳判定结果表示驾驶员处于疲劳驾驶状态时触发的;

[0179] 更新单元,用于根据反馈信息更新疲劳判定模型中的疲劳系数。

[0180] 在一个实施例中,在上述实施例的基础上,上述更新单元具体用于:在反馈信息表征疲劳判定结果准确时,将疲劳判定模型中的各疲劳系数与环境系数增加一个预设的固定值;在反馈信息表征疲劳判定结果不准确时,将各异常程度中的最大值对应的疲劳系数减少一个预设的固定值。

[0181] 本申请实施例提供的疲劳驾驶的监测装置,可以实现上述方法实施例,其实现原理和技术效果类似,在此不再赘述。

[0182] 关于疲劳驾驶的监测装置的具体限定可以参见上文中对于疲劳驾驶的监测方法的限定,在此不再赘述。上述疲劳驾驶的监测装置中的各个模块可全部或部分通过软件、硬件及其组合来实现。上述各模块可以硬件形式内嵌于或独立于计算机设备中的处理器中,也可以以软件形式存储于计算机设备中的存储器中,以便于处理器调用执行以上各个模块对应的操作。

[0183] 在一个实施例中,提供了一种监测设备,其内部结构图可以如图13所示。该计算机设备包括通过系统总线连接的处理器、存储器、网络接口、显示屏和输入装置。其中,该计算

机设备的处理器用于提供计算和控制能力。该计算机设备的存储器包括非易失性存储介质、内存储器。该非易失性存储介质存储有操作系统和计算机程序。该内存储器为非易失性存储介质中的操作系统和计算机程序的运行提供环境。该计算机设备的网络接口用于与外部的终端通过网络连接通信。该计算机程序被处理器执行时以实现一种疲劳驾驶的监测方法。该计算机设备的显示屏可以是液晶显示屏或者电子墨水显示屏,该计算机设备的输入装置可以是显示屏上覆盖的触摸层,也可以是计算机设备外壳上设置的按键、轨迹球或触控板,还可以是外接的键盘、触控板或鼠标等。

[0184] 本领域技术人员可以理解,图13中示出的结构,仅仅是与本申请方案相关的部分结构的框图,并不构成对本申请方案所应用于其上的计算机设备的限定,具体的计算机设备可以包括比图中所示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者具有不同的部件布置。

[0185] 在一个实施例中,提供了一种监测设备,包括存储器和处理器,存储器中存储有计算机程序,该处理器执行计算机程序时实现以下步骤:

[0186] 通过设置于车辆上的检测器,获取多个类型的检测数据;

[0187] 根据检测数据、预设的疲劳判定模型,以及疲劳判定模型中多个疲劳特征分别对应的疲劳系数,获取驾驶员的疲劳判定结果;疲劳系数与驾驶员对应。

[0188] 本实施例提供的监测设备,其实现原理和技术效果与上述方法实施例类似,在此不再赘述。

[0189] 在一个实施例中,提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,计算机程序被处理器执行时实现以下步骤:

[0190] 通过设置于车辆上的检测器,获取多个类型的检测数据;

[0191] 根据检测数据、预设的疲劳判定模型,以及疲劳判定模型中多个疲劳特征分别对应的疲劳系数,获取驾驶员的疲劳判定结果;疲劳系数与驾驶员对应。

[0192] 本实施例提供的计算机可读存储介质,其实现原理和技术效果与上述方法实施例类似,在此不再赘述。

[0193] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程,是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的计算机程序可存储于一非易失性计算机可读存储介质中,该计算机程序在执行时,可包括如上述各方法的实施例的流程。其中,本申请所提供的各实施例中所使用的对存储器、存储、数据库或其它介质的任何引用,均可包括非易失性和/或易失性存储器。非易失性存储器可包括只读存储器(ROM)、可编程ROM(PROM)、电可编程ROM(EPROM)、电可擦除可编程ROM(EEPROM)或闪存。易失性存储器可包括随机存取存储器(RAM)或者外部高速缓冲存储器。作为说明而非局限,RAM以多种形式可得,诸如静态RAM(SRAM)、动态RAM(DRAM)、同步DRAM(SDRAM)、双数据率SDRAM(DDRSDRAM)、增强型SDRAM(ESDRAM)、同步链路(Synchlink)DRAM(SLDRAM)、存储器总线(Rambus)直接RAM(RDRAM)、直接存储器总线动态RAM(DRDRAM)、以及存储器总线动态RAM(RDRAM)等。

[0194] 以上实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0195] 以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来

说,在不脱离本申请构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本申请的保护范围。因此,本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

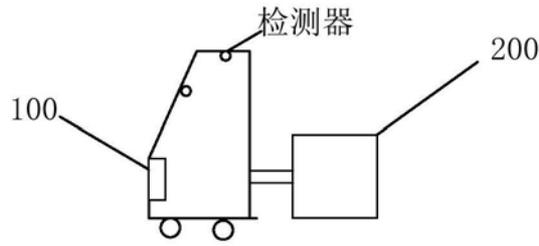


图1

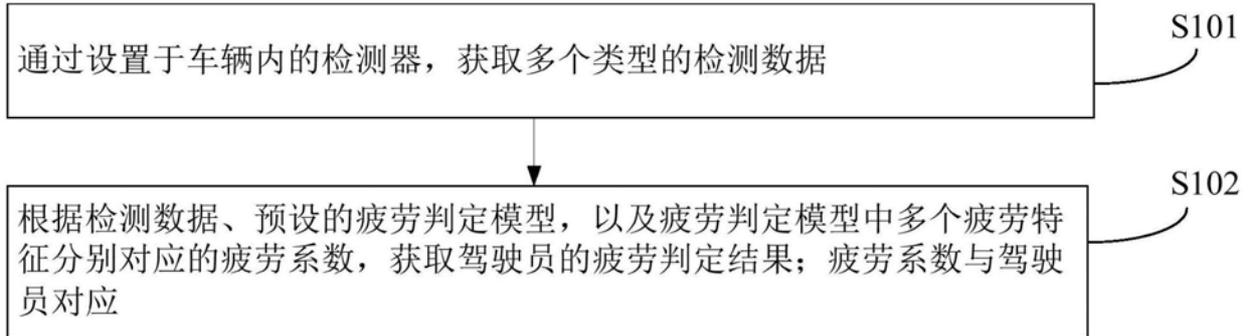


图2

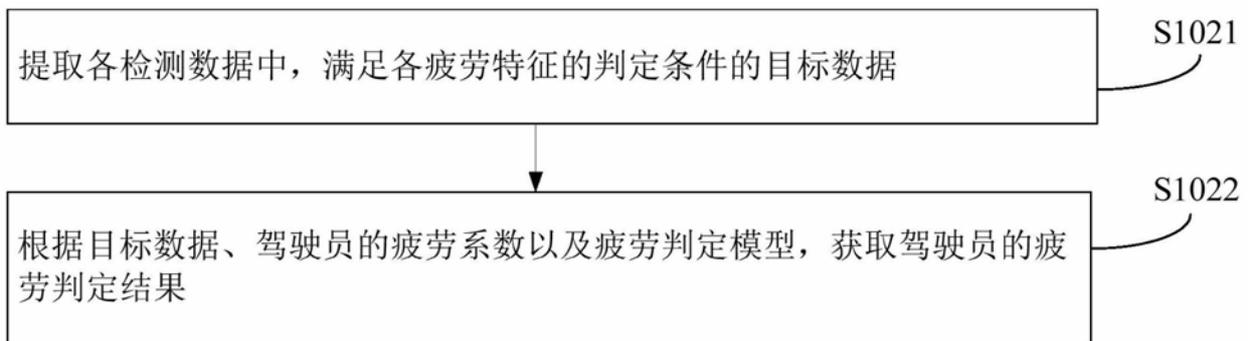


图2A

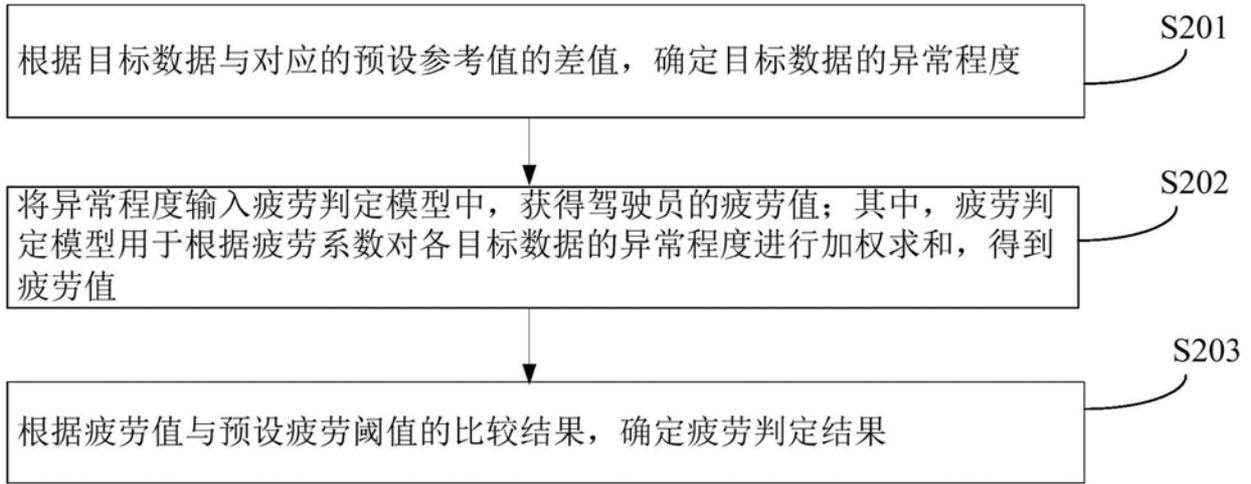


图3

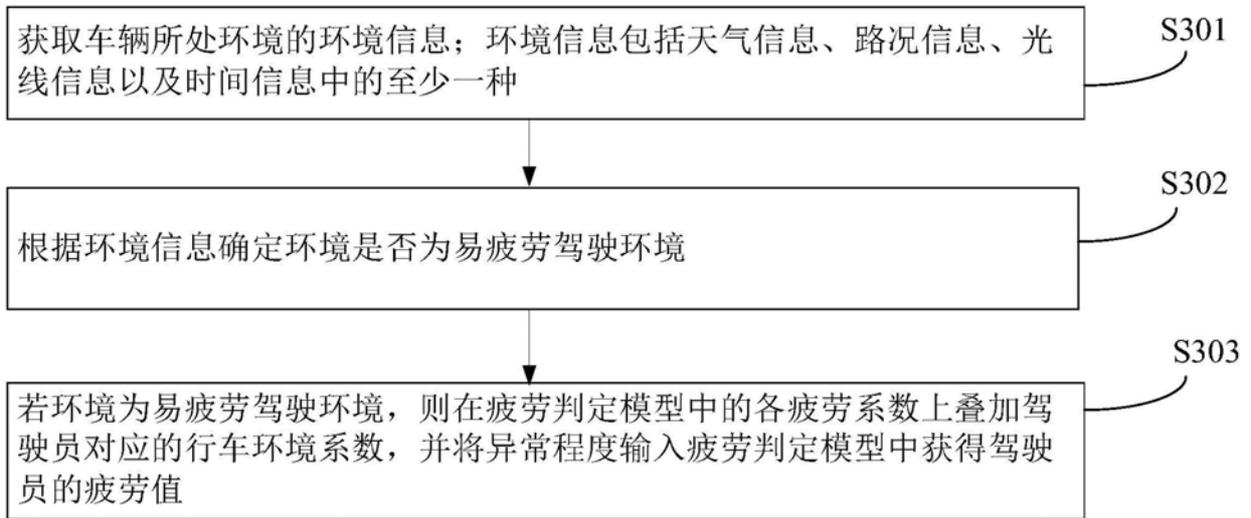


图4

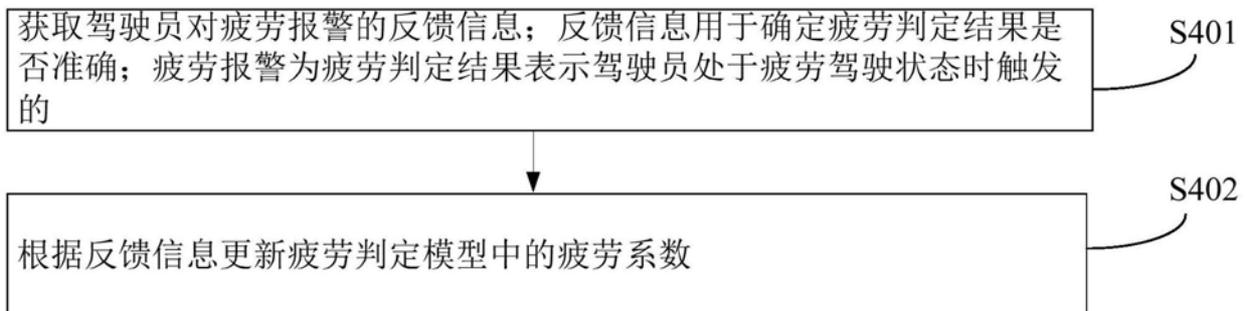


图5

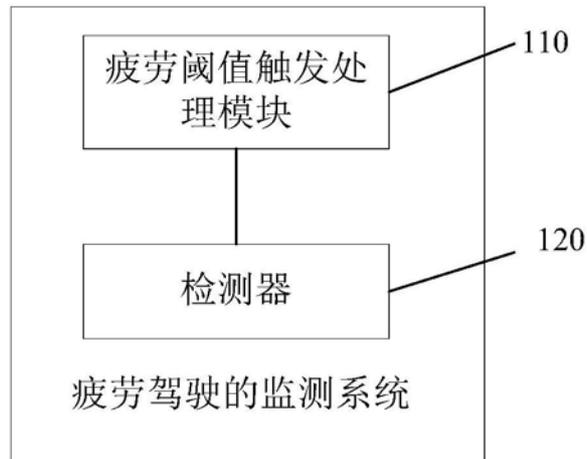


图6

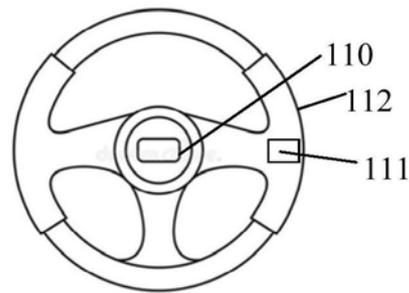


图7

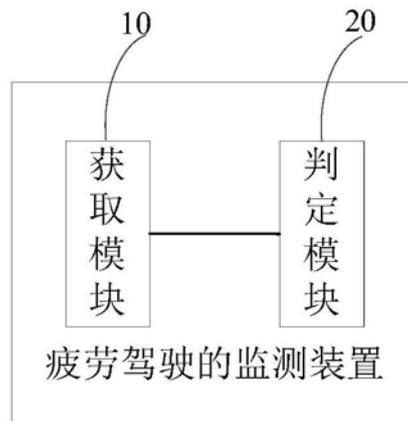


图8

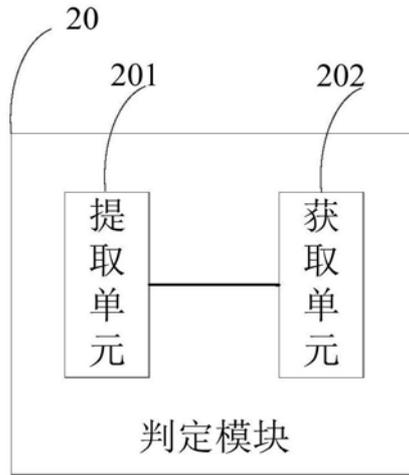


图9

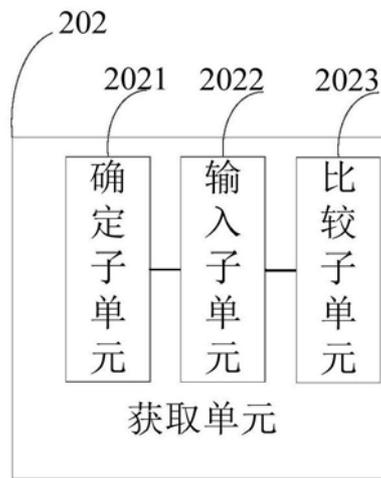


图10

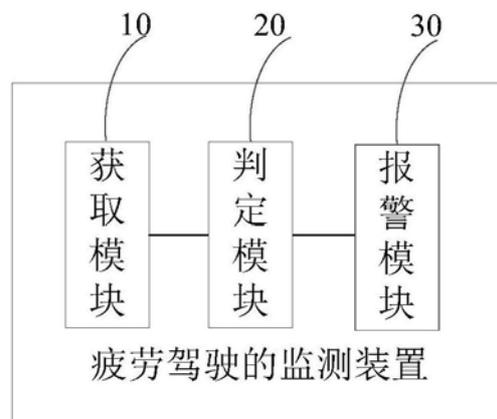


图11

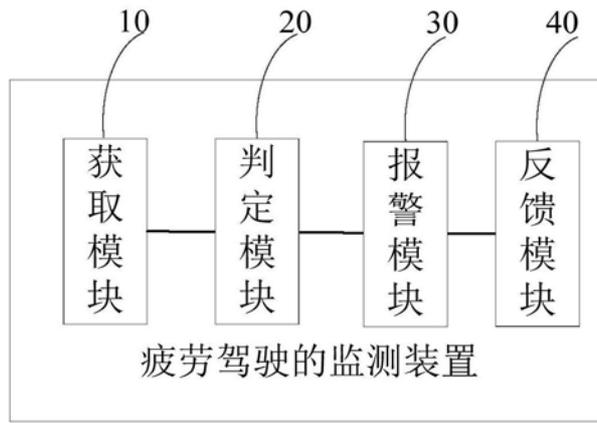


图12

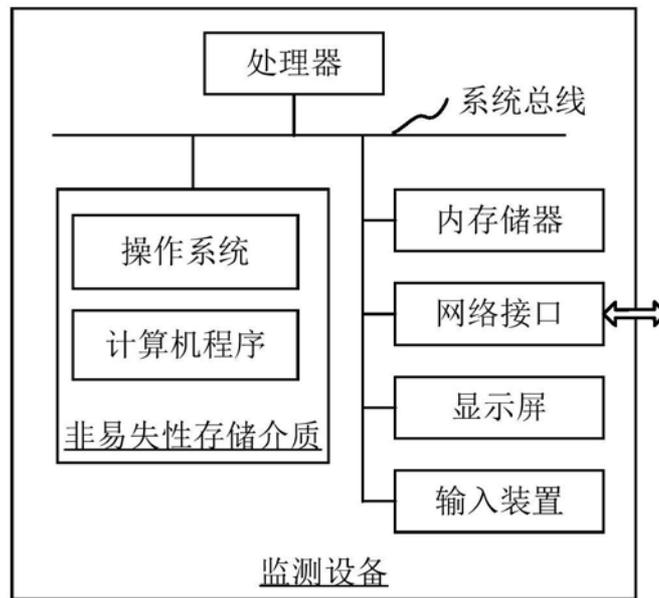


图13