

权 利 要 求

- 1、一种驾驶状态监测方法，其特征在于，包括：
对驾驶员图像进行驾驶员状态检测；
根据驾驶员状态检测的结果，输出驾驶员的驾驶状态监测结果和/或进行智能驾驶控制。
- 2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述驾驶员状态检测包括以下任意一项或多项：驾驶员疲劳状态检测，驾驶员分心状态检测，驾驶员预定分心动作检测。
- 3、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述对驾驶员图像进行驾驶员疲劳状态检测，包括：
对所述驾驶员图像中驾驶员的人脸至少部分区域进行检测，得到人脸至少部分区域的状态信息，所述人脸至少部分区域的状态信息包括以下任意一项或多项：眼睛睁合状态信息、嘴巴开合状态信息；
根据一段时间内的所述人脸至少部分区域的状态信息，获取用于表征驾驶员疲劳状态的指标的参数值；
根据用于表征驾驶员疲劳状态的指标的参数值确定驾驶员疲劳状态检测的结果。
- 4、根据权利要求3所述的方法，其特征在于，所述用于表征驾驶员疲劳状态的指标包括以下任意一项或多项：闭眼程度、打哈欠程度。
- 5、根据权利要求4所述的方法，其特征在于，所述闭眼程度的参数值包括以下任意一项或多项：闭眼次数、闭眼频率、闭眼持续时长、闭眼幅度、半闭眼次数、半闭眼频率；和/或，
所述打哈欠程度的参数值包括以下任意一项或多项：打哈欠状态、打哈欠次数、打哈欠持续时长、打哈欠频率。
- 6、根据权利要求1-5任一所述的方法，其特征在于，所述对驾驶员图像进行驾驶员分心状态检测，包括：
对所述驾驶员图像中驾驶员进行人脸朝向和/或视线方向检测，得到人脸朝向信息和/或视线方向信息；
根据一段时间内的所述人脸朝向信息和/或视线方向信息，确定用于表征驾驶员分心状态的指标的参数值；所述用于表征驾驶员分心状态的指标包括以下任意一项或多项：人脸朝向偏离程度，视线偏离程度；
根据用于表征所述驾驶员分心状态的指标的参数值确定驾驶员分心状态检测的结果。
- 7、根据权利要求6所述的方法，其特征在于，所述人脸朝向偏离程度的参数值包括以下任意一项或多项：转头次数、转头持续时长、转头频率；和/或，
所述视线偏离程度的参数值包括以下任意一项或多项：视线方向偏离角度、视线方向偏离时长、视线方向偏离频率。
- 8、根据权利要求6或7所述的方法，其特征在于，所述对驾驶员图像进行人脸朝向和/或视线方向检测，包括：
检测所述驾驶员图像的人脸关键点；
根据所述人脸关键点进行人脸朝向和/或视线方向检测。
- 9、根据权利要求8所述的方法，其特征在于，根据所述人脸关键点进行人脸朝向检测，得到人脸朝向信息，包括：
根据所述人脸关键点获取头部姿态的特征信息；
根据所述头部姿态的特征信息确定人脸朝向信息。
- 10、根据权利要求9所述的方法，其特征在于，所述根据所述人脸关键点获取头部姿态的特征信息，根据所述头部姿态的特征信息确定人脸朝向信息，包括：
经第一神经网络基于所述人脸关键点提取头部姿态的特征信息；
经第二神经网络基于所述头部姿态的特征信息进行人脸朝向估计，获得人脸朝向信息。
- 11、根据权利要求8-10任一所述的方法，其特征在于，所述根据所述人脸关键点进行视线方向检测，得到视线方向信息，包括：

根据所述人脸关键点中的眼睛关键点所定位的眼睛图像确定瞳孔边沿位置,并根据所述瞳孔边沿位置计算瞳孔中心位置;

根据所述瞳孔中心位置与眼睛中心位置计算所述视线方向信息。

12、根据权利要求 11 所述的方法,其特征在于,所述根据所述人脸关键点中的眼睛关键点所定位的眼睛图像确定瞳孔边沿位置,包括:

基于第三神经网络对根据所述人脸关键点分割出的所述图像中的眼睛区域图像进行瞳孔边沿位置的检测,并根据第三神经网络输出的信息获取瞳孔边沿位置。

13、根据权利要求 2-12 任一所述的方法,其特征在于,所述预定分心动作包括以下任意一项或多项:抽烟动作,喝水动作,饮食动作,打电话动作,娱乐动作。

14、根据权利要求 13 所述的方法,其特征在于,所述对驾驶员图像进行预定分心动作检测,包括:对驾驶员图像进行所述预定分心动作相应的目标对象检测,得到目标对象的检测框;

根据所述目标对象的检测框,确定是否出现所述预定分心动作。

15、根据权利要求 14 所述的方法,其特征在于,还包括:

若出现分心动作,获取一段时间内是否出现所述预定分心动作的确定结果,获取用于表征分心程度的指标的数值;

根据所述用于表征分心程度的指标的数值确定驾驶员预定分心动作检测的结果。

16、根据权利要求 15 所述的方法,其特征在于,所述分心程度的数值包括以下任意一项或多项:预定分心动作的次数、预定分心动作的持续时长、预定分心动作的频率。

17、根据权利要求 14-16 任一所述的方法,其特征在于,所述预定分心动作作为抽烟动作时,对驾驶员图像进行所述预定分心动作相应的目标对象检测,得到目标对象的检测框;根据所述目标对象的检测框,确定是否出现所述预定分心动作,包括:

经第四神经网络对所述驾驶员图像进行人脸检测,得到人脸检测框,并提取所述人脸检测框的特征信息;

经所述第四神经网络根据所述人脸检测框的特征信息确定是否出现抽烟动作。

18、根据权利要求 14-16 任一所述的方法,其特征在于,所述预定分心动作作为饮食动作/喝水动作/打电话动作/娱乐动作时,对驾驶员图像进行所述预定分心动作相应的目标对象检测,得到目标对象的检测框;根据所述目标对象的检测框,确定是否出现所述预定分心动作,包括:

经第五神经网络对所述驾驶员图像进行所述饮食动作/喝水动作/打电话动作/娱乐动作相应的预设目标对象检测,得到预设目标对象的检测框;所述预设目标对象包括:手部、嘴部、眼部、目标物体;所述目标物体包括以下任意一类或多类:容器、食物、电子设备;

根据所述预设目标对象的检测框确定分心动作的检测结果;所述分心动作的检测结果包括以下之一:未出现饮食动作/喝水动作/打电话动作/娱乐动作;出现饮食动作,出现喝水动作,出现打电话动作,出现娱乐动作。

19、根据权利要求 18 所述的方法,其特征在于,所述根据所述预设目标对象的检测框确定分心动作的检测结果,包括:

根据是否检测到手部的检测框、嘴部的检测框、眼部的检测框和目标物体的检测框,以及根据手部的检测框与目标物体的检测框是否重叠、所述目标物体的类型以及目标物体的检测框与嘴部的检测框或眼部的检测框之间的距离是否满足预设条件,确定预定分心动作的检测结果。

20、根据权利要求 19 所述的方法,其特征在于,所述根据手部的检测框与目标物体的检测框是否重叠、以及目标物体的检测框与嘴部的检测框或眼部的检测框之间的位置关系是否满足预设条件,确定分心动作的检测结果,包括:

若所述手部的检测框与所述目标物体的检测框重叠,所述目标物体的类型为容器或食物、且所述目标物体的检测框与嘴部的检测框之间重叠,确定出现饮食动作或喝水动作;和/或,

若所述手部的检测框与所述目标物体的检测框重叠,所述目标物体的类型为电子设备,且所述目标物体的检测框与嘴部的检测框之间的最小距离小于第一预设距离、或者所述目标物体的检测框与眼部的

检测框之间的最小距离小于第二预设距离，确定出现娱乐动作或打电话动作。

21、根据权利要求 19 或 20 所述的方法，其特征在于，还包括：

若未同时检测到手部的检测框、嘴部的检测框和任一所述目标物体的检测框，且未同时检测到手部的检测框、眼部的检测框和任一所述目标物体的检测框，确定分心动作的检测结果为未检测到饮食动作、喝水动作、打电话动作和娱乐动作；和/或，

若手部的检测框与所述目标物体的检测框未重叠，确定分心动作的检测结果为未检测到饮食动作、喝水动作、打电话动作和娱乐动作；和/或，

若所述目标物体的类型为容器或食物、且所述目标物体的检测框与嘴部的检测框之间未重叠，和/或，所述目标物体的类型为电子设备、且所述目标物体的检测框与嘴部的检测框之间的最小距离不小于第一预设距离、或者所述目标物体的检测框与眼部的检测框之间的最小距离不小于第二预设距离，确定分心动作的检测结果为未检测到饮食动作、喝水动作、打电话动作和娱乐动作。

22、根据权利要求 13-21 任一所述的方法，其特征在于，还包括：

若驾驶员预定分心动作检测的结果为检测到预定分心动作，提示检测到的分心动作。

23、根据权利要求 2-22 任一所述的方法，其特征在于，还包括：

根据驾驶员分心状态检测的结果和/或驾驶员预定分心动作检测的结果，输出分心提示信息。

24、根据权利要求 2-23 任一所述的方法，其特征在于，所述根据驾驶员状态检测的结果，输出驾驶员的驾驶状态监测结果，包括：

根据驾驶员疲劳状态检测的结果、驾驶员分心状态检测的结果和驾驶员预定分心动作检测的结果所满足的预设条件确定驾驶状态等级；

将确定的驾驶状态等级作为驾驶状态监测结果。

25、根据权利要求 1-24 任一所述的方法，其特征在于，还包括：

执行与所述驾驶状态监测结果对应的控制操作。

26、根据权利要求 25 所述的方法，其特征在于，所述执行与所述驾驶状态监测结果对应的控制操作，包括以下至少之一：

如果确定的所述驾驶状态监测结果满足提示/告警预定条件，输出与所述提示/告警预定条件相应的提示/告警信息；和/或，

如果确定的所述驾驶状态监测结果满足预定驾驶模式切换条件，将驾驶模式切换为自动驾驶模式。

27、根据权利要求 1-26 任一所述的方法，其特征在于，还包括：

对所述驾驶员图像进行人脸识别；

根据人脸识别的结果进行鉴权控制。

28、根据权利要求 27 所述的方法，其特征在于，所述对所述驾驶员图像进行人脸识别，包括：

经第六神经网络对所述驾驶员图像进行人脸检测，并对检测到的人脸进行特征提取，得到人脸特征；

将所述人脸特征与数据库中的人脸特征模板进行人脸匹配；

若所述数据库中存在与所述人脸特征匹配的人脸特征模板，输出所述人脸特征匹配的人脸特征模板对应的身份信息。

29、根据权利要求 28 所述的方法，其特征在于，还包括：

若所述数据库中不存在与所述人脸特征匹配的人脸特征模板，提示驾驶员进行注册；

响应于接收到驾驶员的注册请求，经第六神经网络对采集到的驾驶员图像进行人脸检测，并对检测到的人脸进行特征提取，得到人脸特征；

以所述人脸特征作为所述驾驶员的人脸特征模板，在所述数据库中建立所述驾驶员的用户信息，所述用户信息包括所述驾驶员的人脸特征模板和所述驾驶员输入的身份信息。

30、根据权利要求 28 或 29 所述的方法，其特征在于，还包括：

将所述驾驶状态监测结果存储在所述数据库中所述驾驶员的用户信息中。

31、根据权利要求 1-30 任一所述的方法，其特征在于，还包括：

通过红外摄像头进行图像采集，得到所述驾驶员图像。

32、根据权利要求 31 所述的方法，其特征在于，所述通过红外摄像头进行图像采集，包括：
通过车辆内至少一个位置部署的所述红外摄像头进行图像采集。

33、根据权利要求 32 所述的方法，其特征在于，所述至少一个位置包括以下任意一个或多个位置：
仪表盘上方或附近位置，中控台上方或附近位置，A 柱或附近位置，后视镜或附近位置。

34、根据权利要求 1-33 任一所述的方法，其特征在于，还包括：

基于所述驾驶员图像进行驾驶员手势检测；
根据驾驶员手势检测的结果生成控制指令。

35、根据权利要求 34 所述的方法，其特征在于，所述基于所述驾驶员图像进行驾驶员手势检测，包括：

检测当前帧的驾驶员图像中的手部关键点；
将根据检测到的手部关键点确定的静态手势作为所述驾驶员手势检测的结果。

36、根据权利要求 34 所述的方法，其特征在于，所述基于所述驾驶员图像进行驾驶员手势检测，包括：

检测驾驶员视频中多帧驾驶员图像的手部关键点；
将根据检测到的多帧驾驶员图像的手部关键点确定的动态手势作为所述驾驶员手势检测的结果。

37、一种驾驶状态监测装置，其特征在于，包括：

状态检测模块，用于对驾驶员图像进行驾驶员状态检测；
输出模块，用于根据驾驶员状态检测的结果，输出驾驶员的驾驶状态监测结果，和/或
智能驾驶控制模块，用于根据驾驶员状态检测的结果，进行智能驾驶控制。

38、根据权利要求 37 所述的装置，其特征在于，所述驾驶员状态检测包括以下任意一项或多项：
驾驶员疲劳状态检测，驾驶员分心状态检测，驾驶员预定分心动作检测。

39、根据权利要求 38 所述的装置，其特征在于，所述状态检测模块对驾驶员图像进行驾驶员疲劳状态检测时，用于：

对所述驾驶员图像中驾驶员的人脸至少部分区域进行检测，得到人脸至少部分区域的状态信息，所述人脸至少部分区域的状态信息包括以下任意一项或多项：眼睛睁合状态信息、嘴巴开合状态信息；

根据一段时间内的所述人脸至少部分区域的状态信息，获取用于表征驾驶员疲劳状态的指标的数值；

根据用于表征驾驶员疲劳状态的指标的数值确定驾驶员疲劳状态检测的结果。

40、根据权利要求 39 所述的装置，其特征在于，所述用于表征驾驶员疲劳状态的指标包括以下任意一项或多项：闭眼程度、打哈欠程度。

41、根据权利要求 40 所述的装置，其特征在于，所述闭眼程度的数值包括以下任意一项或多项：
闭眼次数、闭眼频率、闭眼持续时长、闭眼幅度、半闭眼次数、半闭眼频率；和/或，

所述打哈欠程度的数值包括以下任意一项或多项：打哈欠状态、打哈欠次数、打哈欠持续时长、打哈欠频率。

42、根据权利要求 37-41 任一所述的装置，其特征在于，所述状态检测模块对驾驶员图像进行驾驶员分心状态检测时，用于：

对所述驾驶员图像中驾驶员进行人脸朝向和/或视线方向检测，得到人脸朝向信息和/或视线方向信息；

根据一段时间内的所述人脸朝向信息和/或视线方向信息，确定用于表征驾驶员分心状态的指标的数值；所述用于表征驾驶员分心状态的指标包括以下任意一项或多项：人脸朝向偏离程度，视线偏离程度；

根据用于表征所述驾驶员分心状态的指标的数值确定驾驶员分心状态检测的结果。

43、根据权利要求 42 所述的装置，其特征在于，所述人脸朝向偏离程度的数值包括以下任意一项或多项：转头次数、转头持续时长、转头频率；和/或，

所述视线偏离程度的数值包括以下任意一项或多项：视线方向偏离角度、视线方向偏离时长、视

线方向偏离频率。

44、根据权利要求 42 或 43 所述的装置，其特征在于，所述状态检测模块对驾驶员图像进行人脸朝向和/或视线方向检测时，用于：检测所述驾驶员图像的人脸关键点；根据所述人脸关键点进行人脸朝向和/或视线方向检测。

45、根据权利要求 44 所述的装置，其特征在于，所述状态检测模块根据所述人脸关键点进行人脸朝向检测时，用于：根据所述人脸关键点获取头部姿态的特征信息；以及根据所述头部姿态的特征信息确定人脸朝向信息。

46、根据权利要求 45 所述的装置，其特征在于，所述状态检测模块根据所述人脸关键点获取头部姿态的特征信息，根据所述头部姿态的特征信息确定人脸朝向信息时，用于：经第一神经网络基于所述人脸关键点提取头部姿态的特征信息；经第二神经网络基于所述头部姿态的特征信息进行人脸朝向估计，获得人脸朝向信息。

47、根据权利要求 44-46 任一所述的装置，其特征在于，所述状态检测模块根据所述人脸关键点进行视线方向检测时，用于：根据所述人脸关键点中的眼睛关键点所定位的眼睛图像确定瞳孔边沿位置，并根据所述瞳孔边沿位置计算瞳孔中心位置；以及根据所述瞳孔中心位置与眼睛中心位置计算所述视线方向信息。

48、根据权利要求 47 所述的装置，其特征在于，所述状态检测模块根据所述人脸关键点中的眼睛关键点所定位的眼睛图像确定瞳孔边沿位置时，用于：基于第三神经网络对根据所述人脸关键点分割出的所述图像中的眼睛区域图像进行瞳孔边沿位置的检测，并根据第三神经网络输出的信息获取瞳孔边沿位置。

49、根据权利要求 37-48 任一所述的装置，其特征在于，所述预定分心动作包括以下任意一项或多项：抽烟动作，喝水动作，饮食动作，打电话动作，娱乐动作。

50、根据权利要求 49 所述的装置，其特征在于，所述状态检测模块对驾驶员图像进行预定分心动作检测时，用于：对驾驶员图像进行所述预定分心动作相应的目标对象检测，得到目标对象的检测框；以及根据所述目标对象的检测框，确定是否出现所述预定分心动作。

51、根据权利要求 50 所述的装置，其特征在于，所述状态检测模块，还用于若出现预定分心动作，根据一段时间内是否出现所述预定分心动作的确定结果，获取用于表征分心程度的指标的数值；以及根据所述用于表征分心程度的指标的数值确定驾驶员预定分心动作检测的结果。

52、根据权利要求 51 所述的装置，其特征在于，所述分心程度的数值包括以下任意一项或多项：预定分心动作的次数、预定分心动作的持续时长、预定分心动作的频率。

53、根据权利要求 50-52 任一所述的装置，其特征在于，所述预定分心动作为抽烟动作时，所述状态检测模块对驾驶员图像进行预定分心动作检测时，用于：经第四神经网络对所述驾驶员图像进行人脸检测，得到人脸检测框，并提取所述人脸检测框的特征信息；以及经所述第四神经网络根据所述人脸检测框的特征信息确定是否出现抽烟动作。

54、根据权利要求 50-52 任一所述的装置，其特征在于，所述预定分心动作为饮食动作/喝水动作/打电话动作/娱乐动作时，所述状态检测模块对驾驶员图像进行预定分心动作检测时，用于：经第五神经网络对所述驾驶员图像进行所述饮食动作/喝水动作/打电话动作/娱乐动作相应的预设目标对象检测，得到预设目标对象的检测框；所述预设目标对象包括：手部、嘴部、眼部、目标物体；所述目标物体包括以下任意一类或多类：容器、食物、电子设备；以及根据所述预设目标对象的检测框确定分心动作的检测结果；所述分心动作的检测结果包括以下之一：未出现饮食动作/喝水动作/打电话动作/娱乐动作；出现饮食动作，出现喝水动作，出现打电话动作，出现娱乐动作。

55、根据权利要求 54 所述的装置，其特征在于，所述状态检测模块根据所述预设目标对象的检测框确定分心动作的检测结果时，用于：根据是否检测到手部的检测框、嘴部的检测框、眼部的检测框和目标物体的检测框，以及根据手部的检测框与目标物体的检测框是否重叠、所述目标物体的类型以及目标物体的检测框与嘴部的检测框或眼部的检测框之间的距离是否满足预设条件，确定预定分心动作的检测结果。

56、根据权利要求 55 所述的装置，其特征在于，所述状态检测模块根据手部的检测框与目标物体的检测框是否重叠、以及目标物体的检测框与嘴部的检测框或眼部的检测框之间的位置关系是否满足预设条件，确定分心动作的检测结果时，用于：

若所述手部的检测框与所述目标物体的检测框重叠，所述目标物体的类型为容器或食物、且所述目标物体的检测框与嘴部的检测框之间重叠，确定出现饮食动作或喝水动作；和/或，

若所述手部的检测框与所述目标物体的检测框重叠，所述目标物体的类型为电子设备，且所述目标物体的检测框与嘴部的检测框之间的最小距离小于第一预设距离、或者所述目标物体的检测框与眼部的检测框之间的最小距离小于第二预设距离，确定出现娱乐动作或打电话动作。

57、根据权利要求 55 或 56 所述的装置，其特征在于，所述状态检测模块，还用于：

若未同时检测到手部的检测框、嘴部的检测框和任一所述目标物体的检测框，且未同时检测到手部的检测框、眼部的检测框和任一所述目标物体的检测框，确定分心动作的检测结果为未检测到饮食动作、喝水动作、打电话动作和娱乐动作；和/或，

若手部的检测框与所述目标物体的检测框未重叠，确定分心动作的检测结果为未检测到饮食动作、喝水动作、打电话动作和娱乐动作；和/或，

若所述目标物体的类型为容器或食物、且所述目标物体的检测框与嘴部的检测框之间未重叠，和/或，所述目标物体的类型为电子设备、且所述目标物体的检测框与嘴部的检测框之间的最小距离不小于第一预设距离、或者所述目标物体的检测框与眼部的检测框之间的最小距离不小于第二预设距离，确定分心动作的检测结果为未检测到饮食动作、喝水动作、打电话动作和娱乐动作。

58、根据权利要求 49-57 任一所述的装置，其特征在于，还包括：

第一提示模块，用于若驾驶员预定分心动作检测的结果为检测到预定分心动作，提示检测到的分心动作。

59、根据权利要求 37-58 任一所述的装置，其特征在于，还包括：

第二提示模块，用于根据驾驶员分心状态检测的结果和/或驾驶员预定分心动作检测的结果，输出分心提示信息。

60、根据权利要求 37-59 任一所述的装置，其特征在于，所述输出模块根据驾驶员状态检测的结果，输出驾驶员的驾驶状态监测结果时，用于：根据驾驶员疲劳状态检测的结果、驾驶员分心状态检测的结果和驾驶员预定分心动作检测的结果所满足的预设条件确定驾驶状态等级；以及将确定的驾驶状态等级作为驾驶状态监测结果。

61、根据权利要求 37-60 任一所述的装置，其特征在于，还包括：

第一控制模块，用于执行与所述驾驶状态监测结果对应的控制操作。

62、根据权利要求 61 所述的装置，其特征在于，所述第一控制模块用于：

如果确定的所述驾驶状态监测结果满足提示/告警预定条件，输出与所述提示/告警预定条件相应的提示/告警信息；和/或，

如果确定的所述驾驶状态监测结果满足预定驾驶模式切换条件，将驾驶模式切换为自动驾驶模式。

63、根据权利要求 37-62 任一所述的装置，其特征在于，还包括：

人脸识别模块，用于对所述驾驶员图像进行人脸识别；

第二控制模块，用于根据人脸识别的结果进行鉴权控制。

64、根据权利要求 63 所述的装置，其特征在于，所述人脸识别模块，用于：经第六神经网络对所述驾驶员图像进行人脸检测，并对检测到的人脸进行特征提取，得到人脸特征；将所述人脸特征与数据库中的人脸特征模板进行人脸匹配；以及若所述数据库中存在与所述人脸特征匹配的人脸特征模板，输出所述人脸特征匹配的人脸特征模板对应的身份信息。

65、根据权利要求 64 所述的装置，其特征在于，所述第二控制模块，还用于：

若所述数据库中不存在与所述人脸特征匹配的人脸特征模板，提示驾驶员进行注册；以及以所述人脸识别模块发送的人脸特征作为所述驾驶员的人脸特征模板，在所述数据库中建立所述驾驶员的用户信息，所述用户信息包括所述驾驶员的人脸特征模板和所述驾驶员输入的身份信息；

所述人脸识别模块,还用于响应于接收到驾驶员的注册请求,经第六神经网络对采集到的驾驶员图像进行人脸检测,并对检测到的人脸进行特征提取,得到人脸特征并发送给所述第二控制模块。

66、根据权利要求 64 或 65 所述的装置,其特征在于,所述输出模块,还用于将所述驾驶状态监测结果存储在所述数据库中所述驾驶员的用户信息中。

67、根据权利要求 37-66 任一所述的装置,其特征在于,还包括:

至少一个红外摄像头,对应部署于车辆内至少一个位置,用于进行图像采集,得到所述驾驶员图像。

68、根据权利要求 67 所述的装置,其特征在于,所述至少一个位置包括以下任意一个或多个位置:仪表盘上方或附近位置,中控台上方或附近位置,A 柱或附近位置,后视镜或附近位置。

69、根据权利要求 37-68 任一所述的装置,其特征在于,还包括:

手势检测模块,用于基于所述驾驶员图像进行驾驶员手势检测;

指令生成模块,用于根据驾驶员手势检测的结果生成控制指令。

70、根据权利要求 69 所述的装置,其特征在于,所述手势检测模块,用于:检测当前帧的驾驶员图像中的手部关键点;以及将根据检测到的手部关键点确定的静态手势作为所述驾驶员手势检测的结果。

71、根据权利要求 70 所述的装置,其特征在于,所述手势检测模块,用于:检测驾驶员视频中多帧驾驶员图像的手部关键点;以及将根据检测到的多帧驾驶员图像的手部关键点确定的动态手势作为所述驾驶员手势检测的结果。

72、一种驾驶员监控系统,其特征在于,包括:

显示模块,用于显示驾驶员图像,以及驾驶员的驾驶状态监测结果;

驾驶员状态检测模块,用于对所述驾驶员图像进行驾驶员状态检测,并根据驾驶员状态检测的结果输出驾驶员的所述驾驶状态监测结果;

所述驾驶员状态检测包括以下任意一项或多项:驾驶员疲劳状态检测,驾驶员分心状态检测,驾驶员预定分心动作检测。

73、根据权利要求 72 所述的系统,其特征在于,所述显示模块包括:

第一显示区域,用于显示驾驶员图像,以及所述驾驶状态监测结果对应的提示/告警信息;

第二显示区域,用于显示预定分心动作。

74、根据权利要求 72 所述的系统,其特征在于,所述驾驶员状态检测模块,还用于对所述驾驶员图像进行人脸识别;

所述第一显示区域,还用于显示人脸识别的结果。

75、根据权利要求 72-74 任一所述的系统,其特征在于,所述驾驶员状态检测模块,还用于基于所述驾驶员图像进行驾驶员手势检测;

所述显示模块还包括:第三显示区域,用于显示手势检测的结果,所述手势检测的结果包括静态手势或者动态手势。

76、一种电子设备,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,且所述计算机程序被执行时,实现上述权利要求 1-36 任一所述的方法。

77、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,该计算机程序被处理器执行时,实现上述权利要求 1-36 任一所述的方法。

78、一种计算机程序,包括计算机指令,其特征在于,当所述计算机指令在设备的处理器中运行时,实现上述权利要求 1-36 任一所述的方法。

79、一种车辆,包括中控系统,其特征在于,还包括:权利要求 37-71 任一所述的驾驶状态监测装置,或者 72-75 任一所述的驾驶员监控系统。

80、根据权利要求 79 所述的车辆,其特征在于,所述中控系统,用于:

根据所述驾驶状态监测装置或者所述驾驶员监控系统输出的驾驶员状态检测的结果,进行智能驾驶控制;和/或,

在所述驾驶状态监测装置或者所述驾驶员监控系统输出的驾驶状态监测结果满足预定驾驶模式切换条件时，将驾驶模式切换为自动驾驶模式，并在自动驾驶模式下对所述车辆进行自动驾驶控制；和/或，

在驾驶状态监测结果满足预设提示/告警预定条件时，调用所述车辆中的娱乐系统或者所述车辆外接的娱乐系统输出与所述提示/告警预定条件相应的提示/告警信息。

81、根据权利要求 80 所述的车辆，其特征在于，所述中控系统，还用于根据所述驾驶状态监测装置或者所述驾驶员监控系统输出的手势检测的结果生成的控制指令，对所述车辆进行相应的控制。

82、根据权利要求 79-81 任一所述的车辆，其特征在于，所述中控系统，还用于在接收到切换为人工驾驶的驾驶指令时，将驾驶模式切换为人工驾驶模式。

83、根据权利要求 79-82 任一所述的车辆，其特征在于，还包括：

娱乐系统，用于根据所述中控系统的控制指令，输出与所述提示/告警预定条件相应的提示/告警信息；和/或，根据所述中控系统的控制指令，调整提示/告警信息的预警效果、或者娱乐项目的播放效果。

84、根据权利要求 79-83 任一所述的车辆，其特征在于，还包括：

至少一个红外摄像头，用于进行图像采集。

85、根据权利要求 84 所述的车辆，其特征在于，所述红外摄像头部署在所述车辆内的至少一个位置，所述至少一个位置包括以下任意一个或多个位置：仪表盘上方或附近位置，中控台上方或附近位置，A 柱或附近位置，后视镜或附近位置。