

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局



(10) 国际公布号

WO 2022/057728 A1

(43) 国际公布日

2022 年 3 月 24 日 (24.03.2022)

(51) 国际专利分类号:

B60W 60/00 (2020.01) G08G 1/16 (2006.01)

B60W 40/08 (2012.01) G05D 1/02 (2020.01)

B60W 50/08 (2020.01)

(72) 发明人: 肖智涛 (XIAO, Zhitao); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(21) 国际申请号: PCT/CN2021/117595

(22) 国际申请日: 2021 年 9 月 10 日 (10.09.2021)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:

202010982543.3 2020 年 9 月 17 日 (17.09.2020) CN

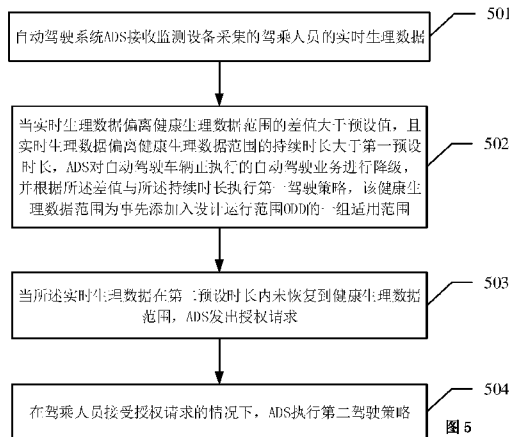
(74) 代理人: 深圳市深佳知识产权代理事务所 (普通合伙) (SHENPAT INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY); 中国广东省深圳市罗湖区南湖街道春风路庐山大厦 B 座 18C2、18D、18E、18E2, Guangdong 518001 (CN)。

(71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) Title: AUTOMATED DRIVING METHOD, ADS AND AUTOMATED DRIVING VEHICLE

(54) 发明名称: 一种自动驾驶方法、ADS 及自动驾驶车辆



501 An automated driving system (ADS) receives real-time physiological data of a driver that is collected by a monitoring device

502 When a difference value of the real-time physiological data deviating from a healthy physiological data range is greater than a preset value, and a duration of the real-time physiological data deviating from the healthy physiological data range is longer than a first preset duration, the ADS degrades an automated driving service that is being executed by an automated driving vehicle, and executes a first driving policy according to the difference value and the duration, wherein the healthy physiological data range is a group of applicable ranges added to an operational design domain (ODD) in advance

503 When the real-time physiological data is not restored to the healthy physiological data range within a second preset duration, the ADS sends an authorization request

504 When the driver receives the authorization request, the ADS executes a second driving policy

图 5

(57) Abstract: An automated driving method, comprising: adding a healthy physiological data range to an operational design domain (ODD) and taking same as a group of applicable ranges of the ODD, and an automated driving system (ADS) receiving real-time physiological data of a driver that is collected by a monitoring device; and when a difference value of the real-time physiological data deviating from the healthy physiological data range is greater than a preset value, and a duration of the real-time physiological data deviating from the healthy physiological data range is longer than a first preset duration, the ADS degrading an automated driving service that is being executed by an automated driving vehicle, and executing a first driving policy according to the difference value and the duration. Further disclosed are an automated driving system (ADS), an automated driving vehicle, a computer-readable storage medium, a computer program product including an instruction, and a chip system. By means of the method, a sudden health accident of a driver is coped with in a timely manner, and the occurrence rate of traffic accidents is reduced.



ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种自动驾驶方法, 包括在设计运行范围ODD增加健康生理数据范围作为ODD的一组适用范围, 自动驾驶系统ADS接收监测设备采集的驾乘人员的实时生理数据; 当所述实时生理数据偏离健康生理数据范围的差值大于预设值, 且所述实时生理数据偏离所述健康生理数据范围的持续时长大于第一预设时长, 所述ADS对自动驾驶车辆正执行的自动驾驶业务进行降级, 并根据所述差值与所述持续时长执行第一驾驶策略。还公开了一种自动驾驶系统ADS、自动驾驶车辆、计算机可读存储介质、包含指令的计算机程序产品及芯片系统。该方法做到对驾乘人员的突发健康事故的及时应对, 降低交通事故发生率。

一种自动驾驶方法、ADS 及自动驾驶车辆

本申请要求于 2020 年 9 月 17 日提交中国专利局、申请号为 202010982543.3、申请名称为“一种自动驾驶方法、ADS 及自动驾驶车辆”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

5

技术领域

本申请涉及自动驾驶领域，尤其涉及一种自动驾驶方法、ADS 及自动驾驶车辆。

背景技术

10 汽车自发明以来，经历一百多年的发展，已经成为人们生活中不可或缺的一部分，随着生活水平的提高，人们对出行的舒适性、便捷性等要求越来越高，汽车随之朝着智能化方向演进，自动驾驶技术应运而生。

但近几年，自动驾驶汽车事故频发，如：2016 年 5 月 7 日，特斯拉一辆开启“自动辅助驾驶”的轿车撞上一辆货柜车，驾驶员身亡；2018 年 3 月 18 日晚，美国亚利桑那州一名女子被 Uber 自动驾驶汽车撞伤后，不幸身亡。这引起人们对自动驾驶安全性的担忧，并迫使人们重新审视和思考自动驾驶技术的发展。

当前，业界广泛采用国际自动机工程师学会（society of automotive engineers, SAE）的自动驾驶分级标准 J3016TM，该标准也称为《标准道路机动车驾驶自动化系统分类与定义》，该标准依据动态驾驶任务（dynamic driving task, DDT）定义自动驾驶等级（即 L0~L5 共 6 个自动驾驶等级），但缺少对驾驶安全的考量。基于此，根据当前自动驾驶技术发现现状，一种以驾驶安全为核心，尤其是针对驾乘人员自身健康状况不确定场景的自动驾驶策略亟待推出。

发明内容

25 本申请实施例提供了一种自动驾驶方法、ADS 及自动驾驶车辆，用于在设计运行范围（operational design domain, ODD）内新增加健康生理数据范围作为 ODD 的一组适用范围，当驾乘人员的实时生理数据偏离该范围且持续一定时长，自动驾驶系统（automation driving system, ADS）将判定驾乘人员出现健康异常，并根据偏离程度和持续时长执行对应的第一驾驶策略，从而做到对驾乘人员的突发健康事故的及时应对，降低交通事故发生率。

30 基于此，本申请实施例提供以下技术方案：

第一方面，本申请实施例首先提供一种自动驾驶方法，可用于自动驾驶领域中，该方法包括：首先，部署有 ADS 的自动驾驶车辆内的驾乘人员佩戴有监测设备（如，智能手表、智能手环、智能心率计等可穿戴设备），该监测设备可实时采集驾乘人员的实时生理数据，这些采集得到的实时生理数据再通过通讯协议（如，蓝牙、WiFi 等）接入 ADS。ADS 接收 35 到监测设备发送的驾乘人员的实时生理数据后，将判断该实时生理数据是否偏离健康生理数据范围，当 ADS 确定接收到的实时生理数据偏离健康生理数据范围的差值大于预设值，则进一步判断实时生理数据偏离健康生理数据范围的持续时长是否大于第一预设时长，

-2-

当 ADS 确定该实时生理数据偏离健康生理数据范围的持续时长大于第一预设时长, 那么 ADS 对自动驾驶车辆正执行的自动驾驶业务进行降级处理, 并根据所述差值与所述持续时长的具体取值情况执行第一驾驶策略。该健康生理数据范围为事先添加入 ODD 的一组适用范围, 在自动驾驶分级标准 J3016TM 已定义的 ODD 中额外增加一组用于表示驾乘人员健康指标的适用范围, 即健康生理数据范围, 例如, 正常的心率范围、正常的血压范围等, 该 ODD 部署在该 ADS 上。

在本申请上述实施方式中, 通过在 ODD 内新增加健康生理数据范围作为 ODD 的一组适用范围, 当驾乘人员的实时生理数据偏离该范围且持续一定时长, ADS 判定驾乘人员出现健康异常, 并根据偏离程度和持续时长执行对应的第一驾驶策略, 从而做到对驾乘人员的突发健康事故的及时应对, 降低交通事故发生率。

在第一方面的一种可能的设计中, 不管是在哪个自动驾驶等级下, 当监测设备采集的实时生理数据在第二预设时长内 (如, 8 分钟内) 还未恢复到健康生理数据范围, 则 ADS 会向驾乘人员发出授权请求, 该授权请求可以通过语音播报的方式向驾乘人员传达, 也可以是通过界面显示 (前提是自动驾驶车辆上部署有显示屏) 的方式向驾乘人员传达, 具体此处不做限定。该授权请求用于向驾乘人员请示是否需要执行第二驾驶策略。驾乘人员在接收到 ADS 发送的授权请求后, 在驾乘人员接受授权请求的情况下, ADS 执行第二驾驶策略。

在本申请上述实施方式中, 第二驾驶策略实质是对原本的风险减缓策略的升级, 原来已有的风险减缓策略不管是在哪个自动驾驶等级, 当存在 ADS 无法执行动态驾驶任务或驾乘人员无法接管动态驾驶任务时, 该风险减缓策略最终的着力点均落在 “将车辆停下来”, 即只考虑到狭义的车辆安全。而在本申请实施例, 第二驾驶策略除了考虑到把车辆停止下来, 在实际情况情况下, 车里还有更多的努力可以做, 包括但不限于呼救, 组织救援, 请求安排紧急通道, 预定医疗资源等措施。

在第一方面的一种可能的设计中, 该第二驾驶策略可以是: 靠边道停车、呼叫救援、建立与医疗机构的通信连接、规划所述自动驾驶车辆与所述医疗机构的行驶路径、预定医疗资源、请求安排紧急就医通道中的任意一项或多项。

在本申请上述实施方式中, 具体阐述了第二驾驶策略的几种表现形式, 充分考虑到了 “急救白金 10 分钟” 的需求, 即将健康问题发现的时间提前, 做到提前侦测、及时应对, 用户体验好, 驾乘人员的健康也得到保证, 不仅降低了交通事故的发生率, 还带来了巨大的社会效益。

在第一方面的一种可能的设计中, 在自动驾驶等级为 L4 级或 L5 的情况下, 位于自动驾驶车辆驾驶位上的人员不具备控制自动驾驶车辆的车辆控制权, 那么在这种情况下, 则不能称其为驾驶员, 一般称为驾乘人员。这种情况下, ADS 根据所述差值与所述持续时长执行第一驾驶策略具体可以是: 根据所述差值与所述持续时长确定所述驾乘人员的健康等级, 当 ADS 确定健康等级为轻度异常, 则第一驾驶策略可以是 ADS 控制该自动驾驶车辆的速度降到预设速度以下 (如, 60km/h 以下)、靠边道行驶、开启双跳灯中的任意一项或多项。

—3—

在本申请上述实施方式中，阐述了在自动驾驶等级为 L4 级或 L5 的情况下，当驾乘人员的健康等级为轻度异常时，第一驾驶策略是怎样的，即基于实时生理数据偏离健康生理数据范围的差值的多少以及偏离的持续时长的长短确定健康等级，并基于不同的健康等级采取不同的第一驾驶策略，更有针对性。

5 在第一方面的一种可能的设计中，在自动驾驶等级为 L4 级或 L5 的情况下，当 ADS 确定健康等级为重度异常，则第一驾驶策略可以是 ADS 控制自动驾驶车辆的速度缓慢降到零、靠边道停车、开启双跳灯、怠速运行、开启车辆外循环、开启车辆内循环、设置车内目标温度、中控门锁解锁中的任意一项或多项。

10 在本申请上述实施方式中，阐述了在自动驾驶等级为 L4 级或 L5 的情况下，当驾乘人员的健康等级为重度异常时，第一驾驶策略是怎样的，即基于实时生理数据偏离健康生理数据范围的差值的多少以及偏离的持续时长的长短确定健康等级，并基于不同的健康等级采取不同的第一驾驶策略，更有针对性。

15 在第一方面的一种可能的设计中，在自动驾驶等级为 L3 级的情况下，驾乘人员为位于自动驾驶车辆驾驶位上的驾驶员。当实时生理数据偏离健康生理数据范围的差值大于预设值，且实时生理数据偏离健康生理数据范围的持续时长大于第一预设时长，此时说明大概率驾乘人员出现健康状况，ADS 将锁定 ADS 占据自动驾驶车辆的控制权，即车辆控制权不可移交给驾乘人员。之后，ADS 进一步根据偏离的差值和偏离的持续时长确定驾乘人员的健康等级，并根据健康等级执行对应的第一驾驶策略。具体地，当 ADS 确定健康等级为轻度异常，则第一驾驶策略除了锁定 ADS 占据自动驾驶车辆的控制权之外，还可以是 ADS
20 控制该自动驾驶车辆的速度降到预设速度以下（如，60km/h 以下）、靠边道行驶、开启双跳灯中的任意一项或多项。

25 在本申请上述实施方式中，阐述了在自动驾驶等级为 L3 级的情况下，当驾乘人员（L3 级情况下驾乘人员实际为位于驾驶位上的驾驶员）的健康等级为轻度异常时，第一驾驶策略除了锁定 ADS 占据自动驾驶车辆的控制权之外，还可以是 ADS 控制该自动驾驶车辆的速度降到预设速度以下、靠边道行驶、开启双跳灯中的任意一项或多项，即基于实时生理数据偏离健康生理数据范围的差值的多少以及偏离的持续时长的长短确定健康等级，并基于不同的健康等级采取不同的第一驾驶策略，更有针对性。且在本申请上述实施例，仅在驾乘人员健康等级正常的情况下，驾乘人员才具有接管车辆控制权的权利，否则车辆控制权不可移交给驾乘人员，从而避免了驾乘人员由于身体健康问题在某时间段内实际上没有接管能力而导致的车辆风险和人身安全。
30

35 在第一方面的一种可能的设计中，在自动驾驶等级为 L3 级的情况下，当 ADS 确定健康等级为重度异常，则第一驾驶策略除了锁定 ADS 占据自动驾驶车辆的控制权外，还可以是：ADS 控制该自动驾驶车辆的速度缓慢降到零、靠边道停车、开启双跳灯、怠速运行、开启车辆外循环、开启车辆内循环、设置车内目标温度、中控门锁解锁中的任意一项或多项。

在本申请上述实施方式中，阐述了在自动驾驶等级为 L3 级的情况下，当驾乘人员（L3 级情况下驾乘人员实际为位于驾驶位上的驾驶员）的健康等级为重度异常时，第一驾驶策

—4—

略除了锁定 ADS 占据自动驾驶车辆的控制权之外，还可以是控制自动驾驶车辆的速度缓慢降到零、靠边道停车、开启双跳灯、怠速运行、开启车辆外循环、开启车辆内循环、设置车内目标温度、中控门锁解锁中的任意一项或多项，即基于实时生理数据偏离健康生理数据范围的差值的多少以及偏离的持续时长的长短确定健康等级，并基于不同的健康等级采取不同的第一驾驶策略，更有针对性。且在本申请上述实施例中，仅在驾乘人员健康等级正常的情况下，驾乘人员才具有接管车辆控制权的权利，否则车辆控制权不可移交给驾乘人员，从而避免了驾乘人员由于身体健康问题在某时间段内实际上没有接管能力而导致的车辆风险和人身安全。

在第一方面的一种可能的设计中，不管是在哪个自动驾驶等级下，当监测设备采集的实时生理数据在第二预设时长内（如，8 分钟内）恢复到健康生理数据范围，说明驾乘人员的健康状况暂时恢复了，此时 ADS 可控制自动驾驶车辆将降级的自动驾驶业务进行恢复，例如，假设原来自动驾驶车辆正在执行的自动驾驶业务为“高速跟车行驶，速度 100km/h”，实时生理数据与健康生理数据范围的差值超过预设值且持续了第一预设时长（如，3 分钟），那么 ADS 对该自动驾驶业务降级为“高速跟车行驶，速度 60km/h”，并持续监测后续采集的实时生理数据，若在第二预设时长（如，8 分钟）内，监测的实时生理数据恢复到健康生理数据范围内，那么 ADS 将降级后的“高速跟车行驶，速度 60km/h”自动驾驶业务恢复到原来的“高速跟车行驶，速度 100km/h”。

在本申请上述实施方式中，不管是在哪个自动驾驶等级下（L3、L4 或 L5），当监测设备采集的实时生理数据在第二预设时长内恢复到健康生理数据范围，说明驾乘人员的健康状况暂时恢复了，此时 ADS 可控制自动驾驶车辆将降级的自动驾驶业务进行恢复，提高了用户体验。

在第一方面的一种可能的设计中，ADS 还可以基于实时生理数据生成事件日志，该事件日志就用于记录在实时生理数据偏离所述健康生理数据范围期间，异常的实时生理数据和后续 ADS 的一系列操作，并向与该自动驾驶车辆对应的云服务器周期性（如，每隔 5 分钟）上报该事件日志。

在本申请上述实施方式中，ADS 可将实时生理数据异常期间内的一切与健康相关的数据及操作记录为事件日志周期性上报与自动驾驶车辆对应的云端进行备份，从而便于界定人车责任。

在第一方面的一种可能的设计中，该实时生理数据至少包括如下生理数据中的至少一种：该驾乘人员的实时血压、实时心率、实时血氧、实时体温、心脏早搏、房颤等实时生理数据，只要是监测设备能够采集到的、能够反映驾乘人员健康状况的生理数据都可以，具体此处不做限定。

在本申请上述实施方式中，阐述了实时生理数据的几种常见形式，具备选择性和灵活性。

本申请实施例第二方面提供一种 ADS，该 ADS 具有实现上述第一方面或第一方面任意一种可能实现方式的方法的功能。该功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。该硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块。

—5—

本申请实施例第三方面提供一种 ADS，可以包括存储器、处理器以及总线系统，其中，存储器用于存储程序，处理器用于调用该存储器中存储的程序以执行本申请实施例第一方面或第一方面任意一种可能实现方式的方法。

本申请实施例第四方面提供一种自动驾驶车辆，该自动驾驶车辆包括处理器和存储器，其中，存储器用于存储程序，处理器用于调用该存储器中存储的程序以执行本申请实施例第一方面或第一方面任意一种可能实现方式的方法。

本申请第五方面提供一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质中存储有指令，当其在计算机上运行时，使得计算机可以执行上述第一方面或第一方面任意一种可能实现方式的方法。

本申请实施例第六方面提供了一种计算机程序产品，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述第一方面或第一方面任意一种可能实现方式的方法。

本申请实施例第六方面提供了一种芯片，该芯片包括至少一个处理器和至少一个接口电路，该接口电路和该处理器耦合，至少一个接口电路用于执行收发功能，并将指令发送给至少一个处理器，至少一个处理器用于运行计算机程序或指令，其具有实现如上述第一方面或第一方面任意一种可能实现方式的方法的功能，该功能可以通过硬件实现，也可以通过软件实现，还可以通过硬件和软件组合实现，该硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块。此外，该接口电路用于与该芯片之外的其它模块进行通信。

附图说明

图 1 为自动驾驶分级标准 J3016TM 第六章在 Figure 11 中定义的 ODD 的示意图；

图 2 为本申请实施例在已定义的 ODD 中额外增加一组用于表示驾乘人员健康指标的适用范围的一种示意图；

图 3 为本申请实施例提供的不同自动驾驶等级与人工驾驶之间关系的一种示意图；

图 4 为本申请实施例提供的自动驾驶车辆的一种结构示意图；

图 5 为本申请实施例提供的自动驾驶方法的一种流程示意图；

图 6 为本申请实施例提供的自动驾驶方法的一个实例示意图；

图 7 为本申请实施例提供的自动驾驶方法的另一实例示意图；

图 8 为本申请实施例提供的 ADS 的一个结构示意图；

图 9 为本申请实施例提供的 ADS 的另一结构示意图。

具体实施方式

本申请实施例提供了一种自动驾驶方法、ADS 及自动驾驶车辆，用于在 ODD 内新增健康生理数据范围作为 ODD 的一组适用范围，当驾乘人员的实时生理数据偏离该范围且持续一定时长，那么 ADS 将判定驾乘人员出现健康异常，并根据偏离程度和持续时长执行对应的第一驾驶策略，从而做到对驾乘人员的突发健康事故的及时应对，降低交通事故发生率。

本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类

似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的术语在适当情况下可以互换，这仅仅是描述本申请的实施例中对相同属性的对象在描述时所采用的区分方式。此外，术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含，以便包含一系列单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于那些单元，而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它单元。

本申请实施例涉及了许多关于自动驾驶的相关知识，为了更好地理解本申请实施例的方案，下面先对本申请实施例可能涉及的相关术语和概念进行介绍。应理解的是，相关的概念解释可能会因为本申请实施例的具体情况有所限制，但并不代表本申请仅能局限于该具体情况，在不同实施例的具体情况可能也会存在差异，具体此处不做限定。

(1) 自动驾驶系统 (automation driving system, ADS)

ADS 是由实现驾驶自动化的硬件和软件所共同组成的系统，也可称为控制系统，部署有 ADS 的车辆则称为自动驾驶车辆，也可称为无人驾驶车辆、电脑驾驶车辆或轮式移动机器人等。自动驾驶车辆在 ADS 的控制下，通过搭载先进的车载传感器、控制器和数据处理器等装置，借助车联网、5G 和 V2X 等现代移动通信与网络技术实现交通参与物与彼此间的互换与共享，从而具备在复杂环境下的传感感知、决策规划、控制执行等功能。

在 ADS 的控制下，自动驾驶车辆的整个工作流程是：首先，通过雷达、激光雷达、摄像头、车联网系统等对外界的环境进行感知识别，得到外界环境的感知信息；然后，在融合多方面感知信息的基础上，通过智能算法学习外界场景信息，预测场景中交通参与者的轨迹，规划自车运行轨迹；最后，跟踪决策规划的轨迹目标，控制车辆的油门、刹车和转向等驾驶动作，调节车辆行驶速度、位置和方向等状态，以保证车辆的安全性、操纵性和稳定性。

(2) 设计运行范围 (operational design domain, ODD)

ODD 也可称为设计运行域、设计适用域、设计行驶区域等，指的是自动驾驶车辆安全工作的环境，其实质就是一系列参数的集合，是 ADS 被设计的起作用的条件及适用范围(即自动驾驶的适用范围)。

具体地，是把天气环境、道路情况(如，直路、弯路的半径等)、车速、车流量等信息做出测定，以确保系统的能力在安全的环境之内。可以理解成自动驾驶车辆的安全工作环境，包括速度(高速、低速等)、地形(平原、山地等)、路面情况(直路、弯路等)、环境(天气、气候、基础设施等)、交通情况(简单、复杂、违规行为、路线固定等)、时段(白天、晚上)、……，因为高速还是低速，平原还是山地，直路还是弯路，天气状况如何，基础设施怎样，交通情况简单还是复杂，处于白天还是晚上等这一系列的条件都会对自动驾驶的表现产生决定性的作用。如图 1 所示，图 1 为自动驾驶分级标准 J3016TM 第六章在 Figure 11 中定义的 ODD，考虑的要素包含了车速、地形、道路类型、天气环境、交通状态、时间等。不同的自动驾驶等级对应的 ODD 需满足的运行条件可以不同，如图 1 所示，Level 2 (即 L2 级) 对应 ODD 的运行条件需满足的要素为：白天、高速公路、车速小于等于 35 英里每小时(单位：mph)；而 Level 4 (即 L4 级) 对应 ODD 的运行条件需满足的要素则

-7-

为：白天、校园道路、车速小于等于 25 mph。

ODD 是否全面细致，可以一定程度上反映出自动驾驶方案是否成熟；而 ODD 设定的条件宽松与否，也能一定程度上反映出同级别方案的水平高低。如果只能在严格限制的范围内使用，那么车辆的“智能化”程度可能就相对较低，实际使用时的场景也相对较少、体验稍差。

需要说明的是，在本申请实施例中，如图 2 所示，在自动驾驶分级标准 J3016TM 已定义的 ODD 中额外增加一组用于表示驾乘人员健康指标的适用范围，即健康生理数据范围，例如，正常的心率范围、正常的血压范围等，从而可避免车辆接管人员由于身体健康问题在某时间段内实际上没有接管能力导致的车辆风险。该新增的健康生理数据范围可添加在各个自动驾驶等级下的 ODD，尤其需要添加加入 L3 至 L5 级下的 ODD。具体地，在自动驾驶等级 L3 相关的自动驾驶业务中，ODD 融合驾乘人员（L3 级的驾乘人员为驾驶员）的健康指标，即考虑到驾驶员接管能力；在自动驾驶等级 L4 和 L5 相关的自动驾驶业务中，驾乘人员没有接管义务和途径，对应的 ODD 也需融合驾乘人员的健康指标，用于指导 ADS 执行后续的风险减缓策略。

（3）设计运行条件（operational design condition, ODC）

设计运行时确定的驾驶自动化功能可以正常工作的条件，包括设 ODD、驾驶员状态以及其他必要条件。

（4）动态驾驶任务（dynamic driving task, DDT）

动态驾驶任务是指车辆在道路上行驶所需的所有实时操作和策略上的功能（决策类的行为），不包括行程安排、目的地和途径地的选择等战略上的功能。具体地，指的是在道路上驾驶车辆需要做的操作和决策，包括对车辆进行横向运动和纵向运动方向的操作，对车辆周围环境的监测和执行对应操作等等。简单来说，动态驾驶任务可以理解为自动驾驶方案实现的若干具体功能。在现今已量产的辅助驾驶、自动驾驶车型中，比较常见的跟车行驶、自适应巡航、紧急制动，以及极少数车型配备的拨杆换道、主动超车，便都是典型的动态驾驶任务。

（5）动态驾驶任务支援（dynamic driving task fallback, DDT Fallback）

自动驾驶在设计时，需要考虑系统性的失效（即导致系统不工作的故障）发生或者出现超过系统原有的运行设计范围之外的情况，当这两者发生的时候，需给出最小化风险的解决路径。在当前的量产方案中，分级预警是较为常见的动态驾驶任务支援操作，虽然各厂商的最小风险状态设计不尽相同，但减速停车是较为常见且通用的设计。

以 Nullmax 的方案为例，系统在检测到需要驾驶员接管时，会分级发出接管提示。如果限定时间内驾驶员没有响应一级提示，那么会发出二级提示，提示强度全面升级。在超出时间仍未接管的情况下，车辆将进入最小风险状态，降低车速并停车。

（6）风险减缓策略（risk mitigation strategy, RMS）

在 ADS 无法执行动态驾驶任务，或，驾乘人员无法接管动态驾驶任务时，ADS 所采取的降低风险的措施，例如车道内停车。

具体地，在自动驾驶分级标准 J3016TM 第 8.6 章节里，定义了：在装备有 L2 级和 L3

级自动驾驶特征的车辆也许有一个额外的失效缓解策略（即风险减缓策略），无论车辆发生了什么（或者是在 L2 情况下驾驶员无法控制 L2 自动驾驶特征，或者是在 L3 情况下车辆接管员无法执行车辆接管），这个策略会控制车辆停止；而在装备有 L4 级和 L5 级自动驾驶特征的车辆也有一个类似的失效缓解策略，当某种少有发生的灾难失效导致 ADS 退出，那么 ADS 在退出前将控制车辆缓慢减速直至停止。也就是说，不管是在哪个自动驾驶等级，当存在 ADS 无法执行动态驾驶任务或驾乘人员无法接管动态驾驶任务时，该风险减缓策略最终的着力点均落在“将车辆停下来”。

(7) 最小风险状态（minimal risk condition, MRC）

当车辆无法完成预定的行程时，由驾乘人员或 ADS 执行并最终使车辆事故风险达到可接受的状态。

(8) 自动驾驶分级标准 J3016TM

按照驾乘人员和车辆在行驶时对车辆介入的程度，自动驾驶分级标准 J3016TM 将自动驾驶技术定为六级，分别为 Level0、Level1、Level2、Level3、Level4、Level5，也可简称为 L0、L1、L2、L3、L4、L5。如图 3 所示，自动驾驶分级标准 J3016TM 指出，ODD 是满足不同自动驾驶等级的充分条件，当满足 ODD 对应的设计运行条件时，则 ADS 可实现对应自动驾驶等级的自动驾驶，当不满足 ODD 对应的设计运行条件时，则只能由驾驶员人工驾驶。

具体地，每个自动驾驶等级与对应的划分要素关系如表 1 所示，其中，表 1 中的系统为 ADS。这里对各个自动驾驶等级进行说明：

L0 级：也称为应急辅助，驾驶员完全掌控车辆，没有任何主动安全配置，目前该自动驾驶等级的车辆在市面上已几乎消失。

L1 级：也称为部分驾驶辅助，在一些情况下，ADS 能够协助驾驶员完成某些驾驶任务。

L2 级：也称为组合驾驶辅助，ADS 能够完成某些驾驶任务，但驾驶员需要监控驾驶环境，同时保证出现问题随时对车辆进行接管，在该自动驾驶等级，ADS 的错误感知和判断有驾驶员随时纠正，目前大多数车企都能提供 L2 级的 ADS，L2 级可以通过速度、环境等将交通场景分割为不同的使用场景，如环路低速堵车、高速路上快速行车、驾驶员在车内的自动泊车等。

L3 级：也称为有条件的自动驾驶，ADS 既能完成某些驾驶任务，也能在某些情况下监控驾驶环境，即要求在限定的 ODD 内 ADS 能够控制车辆完成所有的动态驾驶任务，但要求驾驶员必须准备好重新取得车辆控制权。具体地，ADS 在自身失效或超出对应该自动驾驶等级的 ODD 范围时会发出控制权移交请求，自动驾驶分级标准 J3016TM 也定义了 ADS 在发出控制权移交请求后能够继续控制车辆几秒时间，这段时间用于驾驶员做好接管车辆控制权的准备，如，驾驶员的手在方向盘上放好、驾驶员眼睛正视车辆前方等，ADS 可通过电容方向盘来探测驾驶员的手是否在方向盘上、通过车内驾驶位的监控摄像头探测驾驶员眼睛是否看路等确定驾驶员是否做好了接管车辆的准备，若 ADS 确定驾驶员做好接管车辆的准备，则 ADS 将车辆控制权移交给驾驶员。因此，在该自动驾驶等级下，驾驶员仍无法睡觉或深度休息。

L4 级：也可称为高度自动驾驶，ADS 在某些环境和特定条件下，能够完成驾驶任务并监控驾驶环境，即要求 ADS 在 ODD 内不止能完成动态驾驶任务还要能够应对系统失效，无需驾乘人员（由于 L4 级的车辆无需驾驶员，因此在该自动驾驶等级下没有驾驶员，只有驾乘人员）介入。目前，L4 级的自动驾驶多是基于城市的使用，可以是全自动的代客泊车，也可以是直接结合打车服务使用。在该自动驾驶等级下，在对应的 ODD 范围内，驾驶相关的所有任务和驾乘人员已经没关系，感知外界责任全在 ADS。

L5 级：也可称为完全自动驾驶，ADS 在所有条件下都能完成的所有驾驶任务，即全工况无人驾驶，无需定义 ODD，能够完成所有的动态驾驶任务以及处理所有的动态驾驶任务支援。

表 1：自动驾驶等级与对应的划分要素关系

分级	名称	车辆横向和纵向运动控制	目标和事件探测与响应	动态驾驶任务接管	设计运行范围
L0 级	应急辅助	驾驶员	驾驶员及系统	驾驶员	有限制
L1 级	部分驾驶辅助	驾驶员及系统	驾驶员及系统	驾驶员	有限制
L2 级	组合驾驶辅助	系统	驾驶员及系统	驾驶员	有限制
L3 级	有条件自动驾驶	系统	系统	动态驾驶任务接管用户（接管后成为驾驶员）	有限制
L4 级	高度自动驾驶	系统	系统	系统	有限制
L5 级	完全自动驾驶	系统	系统	系统	无限制*
*排除商业和法规因素等限制					

（9）驾乘人员

在本申请实施例 15 中，驾乘人员实质就是指位于自动驾驶车辆驾驶位上的人员，当自动驾驶等级为 L3 级及以下的自动驾驶等级时，此时驾乘人员也可称为驾驶员，在一些驾驶任务中，具备控制自动驾驶车辆的车辆控制权；但在自动驾驶等级为 L4 或 L5 级，位于自动驾驶车辆驾驶位上的人员不具备控制自动驾驶车辆的车辆控制权，在这种情况下，则不能称其为驾驶员，一般称为驾乘人员。因此，在本申请实施例 15 中，所述驾乘人员在 L3 级及以下为驾驶员，在 L4、L5 级，则为驾乘人员，本申请实施例 15 则统一称为驾乘人员。

下面结合附图，对本申请的实施例 15 进行描述。本领域普通技术人员可知，随着技术的发展和场景的出现，本申请实施例 15 提供的技术方案对于类似的技术问题，同样适用。

为了能更好的理解本方案，本申请实施例 20 首先对自动驾驶车辆内部各个结构的具体功能进行介绍，请先参阅图 4，图 4 为本申请实施例 20 提供的自动驾驶车辆的一种结构示意图，自动驾驶车辆 100 配置为完全或部分地自动驾驶模式，例如，自动驾驶车辆 100 可以在处于自动驾驶模式中的同时控制自身，并且可通过人为操作来确定车辆及其周边环境的当前

状态，确定周边环境中的至少一个其他车辆的可能行为，并确定其他车辆执行可能行为的可能性相对应的置信水平，基于所确定的信息来控制自动驾驶车辆 100。在自动驾驶车辆 100 处于自动驾驶模式中时，也可以将自动驾驶车辆 100 置为在没有和人交互的情况下操作。

自动驾驶车辆 100 可包括各种子系统，例如行进系统 102、传感器系统 104（如，图 3 中的摄像机、SICK、IBEO、激光雷达等均属于传感器系统 104 中的模块）、自动驾驶系统 106、一个或多个外围设备 108 以及电源 110、计算机系统 112 和用户接口 116。可选地，自动驾驶车辆 100 可包括更多或更少的子系统，并且每个子系统可包括多个部件。另外，自动驾驶车辆 100 的每个子系统和部件可以通过有线或者无线互连。

行进系统 102 可包括为自动驾驶车辆 100 提供动力运动的组件。在一个实施例中，行进系统 102 可包括引擎 118、能量源 119、传动装置 120 和车轮/轮胎 121。

其中，引擎 118 可以是内燃引擎、电动机、空气压缩引擎或其他类型的引擎组合，例如，汽油发动机和电动机组成的混动引擎，内燃引擎和空气压缩引擎组成的混动引擎。引擎 118 将能量源 119 转换成机械能量。能量源 119 的示例包括汽油、柴油、其他基于石油的燃料、丙烷、其他基于压缩气体的燃料、乙醇、太阳能电池板、电池和其他电力来源。能量源 119 也可以为自动驾驶车辆 100 的其他系统提供能量。传动装置 120 可以将来自引擎 118 的机械动力传送到车轮 121。传动装置 120 可包括变速箱、差速器和驱动轴。在一个实施例中，传动装置 120 还可以包括其他器件，比如离合器。其中，驱动轴可包括可耦合到一个或多个车轮 121 的一个或多个轴。

传感器系统 104 可包括感测关于自动驾驶车辆 100 周边的环境的信息的若干个传感器。例如，传感器系统 104 可包括定位系统 122（定位系统可以是全球定位 GPS 系统，也可以是北斗系统或者其他定位系统）、惯性测量单元（inertial measurement unit, IMU）124、雷达 126、激光测距仪 128 以及相机 130。传感器系统 104 还可包括被监视自动驾驶车辆 100 的内部系统的传感器（例如，车内空气质量监测器、燃油量表、机油温度表等）。来自这些传感器中的一个或多个的传感数据可用于检测对象及其相应特性（位置、形状、方向、速度等）。这种检测和识别是自主自动驾驶车辆 100 的安全操作的关键功能。在本申请实施例中，激光传感器是属于传感器系统 104 中非常重要的一个感知模块。

其中，定位系统 122 可用于估计自动驾驶车辆 100 的地理位置，在本申请实施例中，激光传感器可作为定位系统 122 中的一种，用于实现自动驾驶车辆 100 的精确定位，IMU 124 用于基于惯性加速度来感知自动驾驶车辆 100 的位置和朝向变化。在一个实施例中，IMU 124 可以是加速度计和陀螺仪的组合。雷达 126 可利用无线电信号来感知自动驾驶车辆 100 的周边环境内的物体，具体可以表现为毫米波雷达或激光雷达。在一些实施例中，除了感知物体以外，雷达 126 还可用于感知物体的速度和/或前进方向。激光测距仪 128 可利用激光来感知自动驾驶车辆 100 所位于的环境中的物体。在一些实施例中，激光测距仪 128 可包括一个或多个激光源、激光扫描器以及一个或多个检测器，以及其他系统组件。相机 130 可用于捕捉自动驾驶车辆 100 的周边环境的多个图像。相机 130 可以是静态相机或视频相机。

自动驾驶系统 106 为控制自动驾驶车辆 100 及其组件的操作，因此在本申请实施例中，自动驾驶系统 106 也可称为控制系统。自动驾驶系统 106 可包括各种部件，其中包括转向系统 132、油门 134、制动单元 136、计算机视觉系统 140、线路控制系统 142 以及障碍避免系统 144。

5 其中，转向系统 132 可操作来调整自动驾驶车辆 100 的前进方向。例如在一个实施例中可以为方向盘系统。油门 134 用于控制引擎 118 的操作速度并进而控制自动驾驶车辆 100 的速度。制动单元 136 用于控制自动驾驶车辆 100 减速。制动单元 136 可使用摩擦力来减慢车轮 121。在其他实施例中，制动单元 136 可将车轮 121 的动能转换为电流。制动单元 136 也可采取其他形式来减慢车轮 121 转速从而控制自动驾驶车辆 100 的速度。计算机视觉系统 140 可以操作来处理和分析由相机 130 捕捉的图像以便识别自动驾驶车辆 100 周边环境中的物体和/或特征。所述物体和/或特征可包括交通信号、道路边界和障碍物。计算机视觉系统 140 可使用物体识别算法、运动中恢复结构（structure from motion, SFM）算法、视频跟踪和其他计算机视觉技术。在一些实施例中，计算机视觉系统 140 可以用于为环境绘制地图、跟踪物体、估计物体的速度等等。线路控制系统 142 用于确定自动驾驶车辆 100 的行驶路线以及行驶速度。在一些实施例中，线路控制系统 142 可以包括横向规划模块 1421 和纵向规划模块 1422，横向规划模块 1421 和纵向规划模块 1422 分别用于结合来自障碍避免系统 144、GPS 122 和一个或多个预定地图的数据为自动驾驶车辆 100 确定行驶路线和行驶速度。障碍避免系统 144 用于识别、评估和避免或者以其他方式越过自动驾驶车辆 100 的环境中的障碍物，前述障碍物具体可以表现为实际障碍物和可能与自动驾驶车辆 100 发生碰撞的虚拟移动体。在一个实例中，自动驾驶系统 106 可以增加或替换地包括除了所示出和描述的那些以外的组件。或者也可以减少一部分上述示出的组件。

自动驾驶车辆 100 通过外围设备 108 与外部传感器、其他车辆、其他计算机系统或用户之间进行交互。外围设备 108 可包括无线通信系统 146、车载电脑 148、麦克风 150 和/或扬声器 152。在一些实施例中，外围设备 108 为自动驾驶车辆 100 的用户提供与用户接口 116 交互的手段。例如，车载电脑 148 可向自动驾驶车辆 100 的用户提供信息。用户接口 116 还可操作车载电脑 148 来接收用户的输入。车载电脑 148 可以通过触摸屏进行操作。在其他情况中，外围设备 108 可提供用于自动驾驶车辆 100 与位于车内的其它设备通信的手段。例如，麦克风 150 可从自动驾驶车辆 100 的用户接收音频（例如，语音命令或其他音频输入）。类似地，扬声器 152 可向自动驾驶车辆 100 的用户输出音频。无线通信系统 146 可以直接地或者经由通信网络来与一个或多个设备无线通信。例如，无线通信系统 146 可使用 3G 蜂窝通信，例如 CDMA、EVD0、GSM/GPRS，或者 4G 蜂窝通信，例如 LTE。或者 5G 蜂窝通信。无线通信系统 146 可利用无线局域网（wireless local area network, WLAN）通信。在一些实施例中，无线通信系统 146 可利用红外链路、蓝牙或 ZigBee 与设备直接通信。其他无线协议，例如各种车辆通信系统，例如，无线通信系统 146 可包括一个或多个专用短程通信（dedicated short range communications, DSRC）设备，这些设备可包括车辆和/或路边台站之间的公共和/或私有数据通信。

电源 110 可向自动驾驶车辆 100 的各种组件提供电力。在一个实施例中，电源 110 可

- 12 -

以为可再充电锂离子或铅酸电池。这种电池的一个或多个电池组可被配置为电源为自动驾驶车辆 100 的各种组件提供电力。在一些实施例中，电源 110 和能量源 119 可一起实现，例如一些全电动车中那样。

自动驾驶车辆 100 的部分或所有功能受计算机系统 112 控制。计算机系统 112 可包括至少一个处理器 113，处理器 113 执行存储在例如存储器 114 这样的非暂态计算机可读介质中的指令 115。计算机系统 112 还可以是采用分布式方式控制自动驾驶车辆 100 的个体组件或子系统的多个计算设备。处理器 113 可以是任何常规的处理器，诸如商业可获得的中央处理器（central processing unit, CPU）。可选地，处理器 113 可以是诸如专用集成电路（application specific integrated circuit, ASIC）或其它基于硬件的处理器专用设备。尽管图 1 功能性地图示了处理器、存储器、和在相同块中的计算机系统 112 的其它部件，但是本领域的普通技术人员应该理解该处理器、或存储器实际上可以包括不存储在相同的物理外壳内的多个处理器、或存储器。例如，存储器 114 可以是硬盘驱动器或位于不同于计算机系统 112 的外壳内的其它存储介质。因此，对处理器 113 或存储器 114 的引用将被理解为包括可以并行操作或者可以不并行操作的处理器或存储器的集合的引用。不同于使用单一的处理器来执行此处所描述的步骤，诸如转向组件和减速组件的一些组件每个都可以具有其自己的处理器，所述处理器只执行与特定于组件的功能相关的计算。

在此处所描述的各个方面中，处理器 113 可以位于远离自动驾驶车辆 100 并且与自动驾驶车辆 100 进行无线通信。在其它方面中，此处所描述的过程中的一些在布置于自动驾驶车辆 100 内的处理器 113 上执行而其它则由远程处理器 113 执行，包括采取执行单一操纵的必要步骤。

在一些实施例中，存储器 114 可包含指令 115（例如，程序逻辑），指令 115 可被处理器 113 执行来执行自动驾驶车辆 100 的各种功能，包括以上描述的那些功能。存储器 114 也可包含额外的指令，包括向行进系统 102、传感器系统 104、自动驾驶系统 106 和外围设备 108 中的一个或多个发送数据、从其接收数据、与其交互和/或对其进行控制的指令。除了指令 115 以外，存储器 114 还可存储数据，例如道路地图、路线信息，车辆的位置、方向、速度以及其它这样的车辆数据，以及其他信息。这种信息可在自动驾驶车辆 100 在自主、半自主和/或手动模式中操作期间被自动驾驶车辆 100 和计算机系统 112 使用。用户接口 116，用于向自动驾驶车辆 100 的用户提供信息或从其接收信息。可选地，用户接口 116 可包括在外围设备 108 的集合内的一个或多个输入/输出设备，例如无线通信系统 146、车载电脑 148、麦克风 150 和扬声器 152。

计算机系统 112 可基于从各种子系统（例如，行进系统 102、传感器系统 104 和自动驾驶系统 106）以及从用户接口 116 接收的输入来控制自动驾驶车辆 100 的功能。例如，计算机系统 112 可利用来自自动驾驶系统 106 的输入以便控制转向系统 132 来避免由传感器系统 104 和障碍避免系统 144 检测到的障碍物。在一些实施例中，计算机系统 112 可操作来对自动驾驶车辆 100 及其子系统的许多方面提供控制。

可选地，上述这些组件中的一个或多个可与自动驾驶车辆 100 分开安装或关联。例如，存储器 114 可以部分或完全地与自动驾驶车辆 100 分开存在。上述组件可以按有线和/或无

线方式来通信地耦合在一起。

可选地，上述组件只是一个示例，实际应用中，上述各个模块中的组件有可能根据实际需要增添或者删除，图 4 不应理解为对本申请实施例的限制。在道路行进的自动驾驶车辆，如上面的自动驾驶车辆 100，可以识别其周围环境内的物体以确定对当前速度的调整。所述物体可以是其它车辆、交通控制设备、或者其它类型的物体。在一些示例中，可以独立地考虑每个识别的物体，并且基于物体的各自的特性，诸如它的当前速度、加速度、与车辆的间距等，可以用来确定自动驾驶车辆所要调整的速度。

可选地，自动驾驶车辆 100 或者与自动驾驶车辆 100 相关联的计算设备如图 4 的计算机系统 112、计算机视觉系统 140、存储器 114 可以基于所识别的物体的特性和周围环境的状态（例如，交通、雨、道路上的冰、等等）来预测所识别的物体的行为。可选地，每一个所识别的物体都依赖于彼此的行为，因此还可以将所识别的所有物体全部一起考虑来预测单个识别的物体的行为。自动驾驶车辆 100 能够基于预测的所识别的物体的行为来调整它的速度。换句话说，自动驾驶车辆 100 能够基于所预测的物体的行为来确定车辆将需要调整到（例如，加速、减速、或者停止）什么稳定状态。在这个过程中，也可以考虑其它因素来确定自动驾驶车辆 100 的速度，诸如，自动驾驶车辆 100 在行驶的道路中的横向位置、道路的曲率、静态和动态物体的接近度等等。除了提供调整自动驾驶车辆的速度的指令之外，计算设备还可以提供修改自动驾驶车辆 100 的转向角的指令，以使得自动驾驶车辆 100 遵循给定的轨迹和/或维持与自动驾驶车辆 100 附近的物体（例如，道路上的相邻车道中的轿车）的安全横向和纵向距离。

上述自动驾驶车辆 100 可以为轿车、卡车、摩托车、公共汽车、船、飞机、直升飞机、割草机、娱乐车、游乐场车辆、施工设备、电车、高尔夫球车、火车、和手推车等，本申请实施例不做特别的限定。

基于图 4 对应的实施例所述的自动驾驶车辆，本申请实施例提供了一种自动驾驶方法，请参阅图 5，图 5 为本申请实施例提供的自动驾驶方法的一种流程示意图，可以包括如下步骤：

501、自动驾驶系统 ADS 接收监测设备采集的驾乘人员的实时生理数据。

首先，部署有 ADS 的自动驾驶车辆内的驾乘人员佩戴有监测设备（如，智能手表、智能手环、智能心率计等可穿戴设备），该监测设备可实时采集驾乘人员的实时生理数据，如，可以采集驾乘人员的心率、血压、血氧、体温、心脏早搏、房颤等实时生理数据，这些采集得到的实时生理数据再通过通讯协议（如，蓝牙、WiFi 等）接入 ADS。

需要说明的是，在本申请实施例中，驾乘人员实质就是指位于自动驾驶车辆驾驶位上的人员，当自动驾驶等级为 L3 级及以下的自动驾驶等级时，此时驾乘人员也可称为驾驶员，在一些驾驶任务中，具备控制自动驾驶车辆的车辆控制权；但在自动驾驶等级为 L4 或 L5 级，位于自动驾驶车辆驾驶位上的人员不具备控制自动驾驶车辆的车辆控制权，在这种情况下，则不能称其为驾驶员，一般称为驾乘人员。因此，在本申请实施例中，所述驾乘人员在 L3 级及以下为驾驶员，在 L4、L5 级，则为驾乘人员，本申请实施例则统一称为驾乘人员。

502、当实时生理数据偏离健康生理数据范围的差值大于预设值，且实时生理数据偏离健康生理数据范围的持续时长大于第一预设时长，ADS 对自动驾驶车辆正执行的自动驾驶业务进行降级，并根据所述差值与所述持续时长执行第一驾驶策略，该健康生理数据范围为事先添加入设计运行范围 ODD 的一组适用范围。

ADS 接收到监测设备发送的驾乘人员的实时生理数据后，将判断该实时生理数据是否偏离健康生理数据范围，当 ADS 确定接收到的实时生理数据偏离健康生理数据范围的差值大于预设值，则进一步判断实时生理数据偏离健康生理数据范围的持续时长是否大于第一预设时长，当 ADS 确定该实时生理数据偏离健康生理数据范围的持续时长大于第一预设时长，那么 ADS 对自动驾驶车辆正执行的自动驾驶业务进行降级处理，并根据所述差值与所述持续时长的具体取值情况执行第一驾驶策略。

这里需要注意的是，该健康生理数据范围为事先添加入 ODD 的一组适用范围，如图 2 所示，在自动驾驶分级标准 J3016TM 已定义的 ODD 中额外增加一组用于表示驾乘人员健康指标的适用范围，即健康生理数据范围，例如，正常的心率范围、正常的血压范围等，该 ODD 部署在该 ADS 上。从而可避免车辆接管人员由于身体健康问题在某时间段内实际上没有接管能力导致的车辆风险。该新增的健康生理数据范围可添加在各个自动驾驶等级下的 ODD，尤其需要添加入 L3 至 L5 级下的 ODD。具体地，在自动驾驶等级 L3 相关的自动驾驶业务中，ODD 融合驾乘人员（L3 级的驾乘人员为驾驶员）的健康指标，即考虑到驾驶员接管能力；在自动驾驶等级 L4 和 L5 相关的自动驾驶业务中，驾乘人员没有接管义务和途径，对应的 ODD 也需融合驾乘人员的健康指标，用于指导 ADS 执行后续的风险减缓策略。

为便于理解，下面以监测设备采集的实时生理数据为实时心率、健康生理数据范围为健康心率范围为例，对上述步骤 502 进行说明：假设健康心率范围在 60 次/分钟至 100 次/分钟，若监测设备采集到的驾乘人员在某时刻的实时心率在 120 次/分钟至 160 次/分钟，超过了健康心率范围，那么将触发 ADS 开始计时，假设事先设置的第一预设时长为 3 分钟，当达到 3 分钟后，监测设备在这 3 分钟内采集到的实时心率依然在 120 次/分钟至 160 次/分钟，即该异常实时心率的持续时长达到了 3 分钟，且实时心率与健康心率范围的差值为 20 次/分钟至 60 次/分钟，大于预设值（假设预设值为 20 次/分钟），那么大概率说明该驾乘人员出现突发的健康状况，此时 ADS 将对自动驾驶车辆正在执行的“高速跟车行驶”业务（假设正在执行的自动驾驶业务是“高速跟车行驶”业务）进行降级，比如，将原来的速度由 100 千米/小时（单位:km/h）缓慢降速为 70km/h，并根据差值与持续时长执行第一驾驶策略，比如，第一驾驶策略可以是靠边道行驶，并开启双跳灯进行警示。

由于自动驾驶车辆的自动驾驶等级具体分为 L0 至 L5，不同的自动驾驶等级对应的 ODD 也不同，在本申请实施例中，主要考虑的是 L3、L4 和 L5 级下的第一驾驶策略，下面分别进行说明：

（1）自动驾驶等级为 L3 下的第一驾驶策略

在自动驾驶等级为 L3 级的情况下，驾乘人员为位于自动驾驶车辆驾驶位上的驾驶员。首先，当实时生理数据偏离健康生理数据范围的差值大于预设值，且实时生理数据偏离健

康生理数据范围的持续时长大于第一预设时长，此时说明大概率驾乘人员出现健康状况，ADS 将锁定 ADS 占据自动驾驶车辆的控制权，即车辆控制权不可移交给驾乘人员。之后，ADS 进一步根据偏离的差值和偏离的持续时长确定驾乘人员的健康等级，并根据健康等级执行对应的第一驾驶策略，例如，当 ADS 确定健康等级为轻度异常，则第一驾驶策略除了锁定 ADS 占据自动驾驶车辆的控制权之外，还可以是：ADS 控制该自动驾驶车辆的速度降到预设速度以下（如，60km/h 以下）、靠边道行驶、开启双跳灯中的任意一项或多项；当确定健康等级为重度异常，则第一驾驶策略除了锁定 ADS 占据自动驾驶车辆的控制权外，还可以是：ADS 控制该自动驾驶车辆的速度缓慢降到零、靠边道停车、开启双跳灯、怠速运行、开启车辆外循环、开启车辆内循环、设置车内目标温度、中控门锁解锁中的任意一项或多项。

需要说明的是，在本申请实施例中，当驾乘人员出现健康状况时，是将健康等级分为轻度异常和重度异常（若实时生理数据是在健康生理数据范围内，则健康等级为正常），为便于理解，下面以实时生理数据为实时心率为例，对驾乘人员的健康等级划分的其中一种方式进行示意，本申请实施例假设健康心率范围为 60 次/分钟至 100 次/分钟。

a、健康等级为正常：驾乘人员的实时心率在 60 次/分钟至 100 次/分钟，此时驾乘人员的健康等级为正常，也可称健康等级为一级，表明驾乘人员健康状况良好。

b、健康等级为轻度异常：驾乘人员的实时心率在 40 次/分钟至 60 次/分钟且持续 3 分钟，或，驾乘人员的实时心率在 100 次/分钟至 160 次/分钟且持续 3 分钟，此时驾乘人员的健康等级为轻度异常，也可称为健康等级为二级，表明驾乘人员出现轻度健康问题，驾乘人员轻度身体不适。

c、健康等级为重度异常：驾乘人员的实时心率小于 40 次/分钟且持续 5 分钟，或，驾乘人员的实时心率大于 160 次/分钟且持续 5 分钟，此时驾乘人员的健康等级为重度异常，也可称为健康等级为二级，表明驾乘人员出现重度健康问题，驾乘人员严重身体不适。

需要说明的是，上述健康心率范围可根据大数据范进行预设，如，也可设置为 65 次/分钟至 105 次/分钟，具体此处不做限定；根据实时心率判定是属于什么健康等级的差值和持续时长也可以预设，如，也可设置驾乘人员的实时心率在 30 次/分钟至 65 次/分钟且持续 4 分钟，或，驾乘人员的实时心率在 105 次/分钟至 165 次/分钟且持续 3 分钟时的健康等级为轻度异常，具体此处不做限定。

还需要说明的是，在本申请的一些实施方式中，根据驾乘人员的健康等级，可对应得到驾乘人员接管车辆控制权的接管能力等级，分别如下所示。

a、接管能力一级：对应健康等级为正常（或健康等级为一级），自动驾驶业务不受影响，驾乘人员可随时接管车辆控制权。

b、接管能力二级：对应健康等级为轻度异常（或健康等级为二级），ADS 控制自动驾驶车辆对自动驾驶业务进行降级，降速到 60km/h 以内，靠边道行驶，双跳灯打开，车辆控制权不可移交给驾乘人员。

c、接管能力三级：对应健康等级三级（或健康等级为三级），ADS 控制自动驾驶车辆对自动驾驶业务持续降级，缓慢降速到 0 后退出，靠边道停车，双跳灯打开，车辆怠速，

车辆通风外循环开，设置车内目标温度 22℃，空调开启，中控门锁解锁。车内通讯设备（如，TBOX）呼救，周期性发定位信息。

还需要说明的是，上述只是划分了 3 种健康等级，即正常、轻度异常、重度异常，分别对应一级、二级、三级。在本申请的一些实施方式中，可根据实际应用场景设置更多或更少的健康等级，例如，健康等级可以只分为正常和异常，即对应两级；健康等级也可以分为正常、轻度异常、中度异常、重度异常，即对应四级，具体此处对如何划分健康等级不做限定，本申请实施例仅是以划分轻度异常和重度异常为例进行示意，用于说明本申请实施例可基于不同的健康等级采取不同的第一驾驶策略，更有针对性。

类似地，上述也只是划分了 3 种接管能力等级，即一级、二级、三级。在本申请的一些实施方式中，可根据实际应用场景设置更多或更少的接管能力等级，具体此处对如何划分接管能力等级不做限定。

还需要说明的是，上述仅是以实时生理数据为实时心率为例，对驾乘人员的健康等级划分的其中一种方式进行示意，在本申请的一些实施方式中，监测设备采集的实时生理数据还可以是驾乘人员的心率、血压、血氧、体温、心脏早搏、房颤等实时生理数据，只要是监测设备能够采集到的、能够反映驾乘人员健康状况的生理数据都可以，具体此处不做限定。

下面在上述以实时生理数据为实时心率为例、对驾乘人员的健康等级划分的情形下，对驾乘人员的健康等级划分及对应的第一驾驶策略进行说明，具体可如表 2 所示，其中，ODD 中的健康生理数据范围对应为健康心率范围，本申请实施例假设健康心率范围为 60 次/分钟至 100 次/分钟，健康等级为正常则对应为一级，表明驾乘人员接管能力为一级，自动驾驶车辆正在执行的自动驾驶业务不受影响；健康等级为轻度异常则对应为二级，ADS 控制自动驾驶车辆正在执行的自动驾驶业务降级，并控制自动驾驶车辆执行速度降到预设速度以下、靠边道行驶、开启双跳灯中的任意一项或多项；健康等级为重度异常则对应为三级，ADS 控制自动驾驶车辆正在执行的自动驾驶业务持续降级，并控制自动驾驶车辆执行速度缓慢降到零、靠边道停车、开启双跳灯、怠速运行、开启车辆外循环、开启车辆内循环、设置车内目标温度、中控门锁解锁中的任意一项或多项。

表 2：L3 情况下，驾乘人员的健康等级划分与对应的第一驾驶策略

驾乘人员实时生理数据 (以实时心率为例)	健康等级划分	第一驾驶策略
实时心率在 60 次/分钟 至 100 次/分钟	一级，健康	- 自动驾驶业务正常运行 车辆控制权可移交给驾驶员
实时心率在 40 次/分钟 至 60 次/分钟，或，实时 心率在 100 次/分钟至 160 次/分钟，且持续 3 分钟	二级，轻度异常	- 自动驾驶业务降级 车辆控制权不可移交给驾驶员 - ADS 控制自动驾驶车辆的速度降到预设速度以下、靠边道行驶、开启双跳灯中的任意一项或多项

实时心率在 40 次/分钟以下，或，实时心率在 160 次/分钟以上，且持续 5 分钟	三级，重度异常	• 自动驾驶业务持续降级 • 车辆控制权不可移交给驾驶员 • ADS 控制自动驾驶车辆的速度缓慢降到零、靠边道停车、开启双跳灯、怠速运行、开启车辆外循环、开启车辆内循环、设置车内目标温度、中控门锁解锁中的任意一项或多项
---	---------	--

在上述自动驾驶等级为 L3 的情况下，本申请实施例基于实时生理数据偏离健康生理数据范围的差值的多少以及偏离的持续时长的长短确定健康等级，并基于不同的健康等级采取不同的第一驾驶策略，更有针对性。且在本申请上述实施例中，仅在驾乘人员健康等级为正常的情况下，驾乘人员才具有接管车辆控制权的权利，否则车辆控制权不可移交给驾乘人员，并由 ADS 执行第一驾驶策略，从而避免了驾乘人员由于身体健康问题在某时间段内实际上没有接管能力而导致的车辆风险和人身安全。

(2) 自动驾驶等级为 L4 或 L5 下的第一驾驶策略

在自动驾驶等级为 L4 级或 L5 的情况下，位于自动驾驶车辆驾驶位上的人员不具备控制自动驾驶车辆的车辆控制权，在这种情况下，则不能称其为驾驶员，一般称为驾乘人员。首先，当实时生理数据偏离健康生理数据范围的差值大于预设值，且实时生理数据偏离健康生理数据范围的持续时长大于第一预设时长，此时说明大概率驾乘人员出现健康状况，之后，ADS 进一步根据偏离的差值和偏离的持续时长确定驾乘人员的健康等级，并根据健康等级执行对应的第一驾驶策略，与上述自动驾驶等级为 L3 的情况类似，例如，当 ADS 确定健康等级为轻度异常，则第一驾驶策略可以是：ADS 控制该自动驾驶车辆的速度降到预设速度以下（如，60km/h 以下）、靠边道行驶、开启双跳灯中的任意一项或多项；当确定健康等级为重度异常，则第一驾驶策略可以是：ADS 控制该自动驾驶车辆的速度缓慢降到零、靠边道停车、开启双跳灯、怠速运行、开启车辆外循环、开启车辆内循环、设置车内目标温度、中控门锁解锁中的任意一项或多项。

需要说明的是，在本申请实施例中，与上述自动驾驶等级为 L3 的情况类似，当驾乘人员出现健康状况时，是将健康等级分为轻度异常和重度异常（若实时生理数据是在健康生理数据范围内，则健康等级为正常），具体可参阅上述 L3 的情况，此处不再赘述。

下面在上述以实时生理数据为实时心率为例，对驾乘人员的健康等级划分的情形下，对驾乘人员的健康等级划分及对应的第一驾驶策略进行说明，具体可如表 3 所示，其中，ODD 中的健康生理数据范围对应为健康心率范围，本申请实施例假设健康心率范围为 60 次/分钟至 100 次/分钟，健康等级为正常则对应为一级，自动驾驶车辆正在执行的自动驾驶业务不受影响；健康等级为轻度异常则对应为二级，ADS 控制自动驾驶车辆正在执行的自动驾驶业务降级，并控制自动驾驶车辆执行速度降到预设速度以下、靠边道行驶、开启双跳灯中的任意一项或多项；健康等级为重度异常则对应为三级，ADS 控制自动驾驶车辆正在执行的自动驾驶业务持续降级，并控制自动驾驶车辆执行速度缓慢降到零、靠边道停车、开启双跳灯、怠速运行、开启车辆外循环、开启车辆内循环、设置车内目标温度、中控门锁解锁中的任意一项或多项。表 3 与表 2 不同的地方在于，表 3 中的第一驾驶策略没有涉

及车辆控制权移交这一项，这是因为在 L4 或 L5 级下，驾乘人员没有接管车辆的义务和途径。

表 3: L4 或 L5 情况下，驾乘人员的健康等级划分与对应的第一驾驶策略

驾乘人员实时生理数据 (以实时心率为例)	健康等级划分	第一驾驶策略
实时心率在 60 次/分钟 至 100 次/分钟	一级，健康	自动驾驶业务正常运行
实时心率在 40 次/分钟 至 60 次/分钟，或，实时 心率在 100 次/分钟至 160 次/分钟，且持续 3 分钟	二级，轻度异常	- 自动驾驶业务降级 - ADS 控制自动驾驶车辆的速度降到预设速度以下、靠边道行驶、开启双跳灯中的任意一项或多项
实时心率在 40 次/分钟 以下，或，实时心率在 160 次/分钟以上，且持 续 5 分钟	三级，重度异常	- 自动驾驶业务持续降级 - ADS 控制自动驾驶车辆的速度缓慢降到零、靠边道停车、开启双跳灯、怠速运行、开启车辆外循环、开启车辆内循环、设置车内目标温度、中控门锁解锁中的任意一项或多项

在上述自动驾驶等级为 L4 或 L5 的情况下，本申请实施例基于实时生理数据偏离健康生理数据范围的差值的多少以及偏离的持续时长的长短确定健康等级，并基于不同的健康等级采取不同的第一驾驶策略，更有针对性。

503、当所述实时生理数据在第二预设时长内未恢复到健康生理数据范围，ADS 发出授权请求。

不管是在哪个自动驾驶等级下，当监测设备采集的实时生理数据在第二预设时长内（如，8 分钟内）还未恢复到健康生理数据范围，则 ADS 会向驾乘人员发出授权请求，该授权请求可以通过语音播报的方式向驾乘人员传达，也可以是通过界面显示（前提是自动驾驶车辆上部署有显示屏）的方式向驾乘人员传达，具体此处不做限定。该授权请求用于向驾乘人员请示是否需要执行第二驾驶策略。

504、在驾乘人员接受授权请求的情况下，ADS 执行第二驾驶策略。

驾乘人员在接收到 ADS 发送的授权请求后，在驾乘人员接受授权请求的情况下，ADS 执行第二驾驶策略，该第二驾驶策略可以是：靠边道停车、呼叫救援、建立与医疗机构的通信连接、规划所述自动驾驶车辆与所述医疗机构的行驶路径、预定医疗资源、请求安排紧急就医通道中的任意一项或多项。

在本申请上述实施方式中，第二驾驶策略实质是对原本的风险减缓策略的升级，原来已有的风险减缓策略不管是在哪个自动驾驶等级，当存在 ADS 无法执行动态驾驶任务或驾乘人员无法接管动态驾驶任务时，该风险减缓策略最终的着力点均落在“将车辆停下来”，即只考虑到狭义的车辆安全。而在本申请实施例中，第二驾驶策略除了考虑到把车辆停止

下来，在实际情况情况下，车里还有更多的努力可以做，包括但不限于呼救，组织救援，请求安排紧急通道，预定医疗资源等措施。尤其是探知到驾乘人员身体不适的“急救白金 10 分钟”内，“急救白金 10 分钟”是指紧急事件发生后，无论经过怎样的程序，以送到医院急诊科或相关科室抢救间为起点，到医生进行紧急救治的最初 10 分钟为止。这 10 个 1 分钟越早，价值越高，它对于指导医师树立急诊专业的时间-效价观有十分重要的作用和意义。

需要说明的是，在本申请的一些实施方式中，可以不包括步骤 503 和步骤 504。

还需要说明的是，在本申请的一些实施方式中，若驾乘人员不接受该授权请求，说明驾乘人员认为自己可以处理好突发的健康状况，比如，随身携带有急救药品，在这种情况下，ADS 可按照原本的风险减缓策略进行执行。例如，假设实时生理数据是实时心率，那么在心率场景中，驾乘人员即使健康等级为异常，但驾乘人员仍然会有意识，ADS 通过车内的通讯设备（如，TBOX）进行呼救、呼叫紧急医疗资源等第二驾驶策略前应该首先咨询驾乘人员意愿，这样即尊重了驾乘人员意愿，同时也可以规避监测设备的偶发不确定性误报，因为如果频繁误报，用户体验差，正在执行的自动驾驶业务也会频繁被降级，此外，也可以将健康问题发现的时间提前（因为如果是轻度异常的话，驾乘人员自身可能并不能感知到明显的不适），做到提前侦测、及时应对，用户体验好，驾乘人员的健康也得到保证，不仅降低了交通事故的发生率，还带来了巨大的社会效益。

还需要说明的是，在本申请的一些实施方式中，不管是在哪个自动驾驶等级下，当监测设备采集的实时生理数据在第二预设时长内（如，8 分钟内）恢复到健康生理数据范围，说明驾乘人员的健康状况暂时恢复了，此时 ADS 可控制自动驾驶车辆将降级的自动驾驶业务进行恢复，例如，假设原来自动驾驶车辆正在执行的自动驾驶业务为“高速跟车行驶，速度 100km/h”，实时生理数据与健康生理数据范围的差值超过预设值且持续了第一预设时长（如，3 分钟），那么 ADS 对该自动驾驶业务降级为“高速跟车行驶，速度 60km/h”，并持续监测后续采集的实时生理数据，若在第二预设时长（如，8 分钟）内，监测的实时生理数据恢复到健康生理数据范围内，那么 ADS 将降级后的“高速跟车行驶，速度 60km/h”自动驾驶业务恢复到原来的“高速跟车行驶，速度 100km/h”。

还需要说明的是，在本申请的一些实施方式中，ADS 还可以基于实时生理数据生成事件日志，该事件日志就用于记录在实时生理数据偏离所述健康生理数据范围期间，异常的实时生理数据和后续 ADS 的一系列操作，并向与该自动驾驶车辆对应的云服务器周期性上报该事件日志，从而便于界定人车责任。为便于理解，下面举例进行说明：假设监测设备采集的驾乘人员的实时生理数据偏离健康生理数据范围的时间在 2020 年 9 月 6 日 10:00-10:10，健康等级为轻度异常，ADS 针对该健康等级采取了第一驾驶策略，并且在驾乘人员拒绝授权请求的情况下，ADS 控制自动驾驶车辆执行了原本的风险减缓策略。那么，对应时间 2020 年 9 月 6 日 10:00-10:10 这个时间段，会生成一个事件日志，该事件日志记录有该时间段对应的实时生理数据以及 ADS 的一系列操作，该一系列操作就为：针对该健康等级采取了第一驾驶策略，并在驾乘人员拒绝授权请求的情况下，控制自动驾驶车辆执行了原本的风险减缓策略。

需要说明的是，在本申请上述实施例中，第二驾驶策略并未区分自动驾驶等级，也就是说，不管是在 L3 级下，还是在 L4 或 L5 级下，第二驾驶策略都可以是上述靠边道停车、呼叫救援、建立与医疗机构的通信连接、规划所述自动驾驶车辆与所述医疗机构的行驶路径、预定医疗资源、请求安排紧急就医通道中的任意一项或多项。但在实际应用过程中，针对自动驾驶等级的不同，可以采取不同的第二驾驶策略，这样更有针对性，也能提升用户体验，下面分别进行说明。

(1) 自动驾驶等级为 L3 下的第二驾驶策略

在自动驾驶等级为 L3 的情况下，这种情况驾乘人员（L3 级下实际为驾驶员）的话语权更重，因此 ADS 在执行第二驾驶策略的每一步均可事先咨询驾乘人员的意见。例如，在驾乘人员接受授权请求的情况下，若驾乘人员的健康等级为轻度异常，ADS 可规划出距离与自身距离最近的医疗机构的路线，并再次发出“已规划好距离最近的医疗机构的路线，是否前往”的授权请求，若驾乘人员同意前往，那么 ADS 就可控制该自动驾驶车辆前往该医疗机构；又例如，在驾乘人员接受授权请求的情况下，若驾乘人员的健康等级为重度异常，ADS 可发出“是否呼叫救援”或“是否预定医疗资源”等授权请求，同时规划出距离与自身距离最近的医疗机构的路线，并发出“已规划好距离最近的医疗机构的路线，是否前往”的另一授权请求，若驾乘人员均同意，那么 ADS 就可同步呼叫救援，同时控制该自动驾驶车辆前往该医疗机构。

为便于理解，下面以实时生理数据为实时心率为例、对驾乘人员的健康等级划分的情形下，对驾乘人员的健康等级划分及对应的第一驾驶策略、第二驾驶策略以及事件日志上报进行说明，具体可如表 4 所示，其中，ODD 中的健康生理数据范围对应为健康心率范围，本申请实施例假设健康心率范围为 60 次/分钟至 100 次/分钟。

表 4：L3 情况下，驾乘人员的健康等级划分与对应的第一/二驾驶策略以及事件日志上报

驾乘人员实时生理数据(以实时心率为例)	健康等级划分	第一驾驶策略	第二驾驶策略	事件日志
实时心率在 60 次/分钟至 100 次/分钟	一级，健康	- 自动驾驶业务正常运行 车辆控制权可移交给驾驶员	无	无
实时心率在 40 次/分钟至 60 次/分钟，或，实时心率在 100 次/分钟至 160 次/分钟，且持续 3 分钟	二级，轻度异常	- 自动驾驶业务降级 车辆控制权不可移交给驾驶员 - ADS 控制自动驾驶车辆的速度降到预设速度以下、靠边道行驶、开启双跳灯中的任意一项或多项	咨询驾乘人员是否感觉健康良好？征求驾乘人员同意后，执行第二驾驶策略，包括但不限于：呼叫救援、建立与医疗机构的通信连接、规划所述	记录在实时生理数据偏离所述健康生理数据范围期间，异常的实时生理数据和后续 ADS 的

实时心率在 40 次/分钟以下, 或, 实时心率在 160 次/分钟以上, 且持续 5 分钟	三级, 重度异常	- 自动驾驶业务持续降级 车辆控制权不可移交给驾驶员 - ADS 控制自动驾驶车辆的速度缓慢降到零、靠边道停车、开启双跳灯、怠速运行、开启车辆外循环、开启车辆内循环、设置车内目标温度、中控门锁解锁中的任意一项或多项	自动驾驶车辆与所述医疗机构的行驶路径、预定医疗资源、请求安排紧急就医通道中的任意一项或多项	一系列操作, 并向与该自动驾驶车辆对应的云服务器周期性上报
--	----------	--	---	-------------------------------

需要说明的是, 上述所述的自动驾驶等级为 L3 下的第二驾驶策略仅为示意, 在实际应用场景中, 可根据需要自设置第二驾驶策略的具体实现方式, 此处不做限定。

(2) 自动驾驶等级为 L4 或 L5 下的第二驾驶策略

在自动驾驶等级为 L4 或 L5 的情况下, 这种情况驾乘人员没有接管车辆的义务和途径, 因此当实时生理数据在第二预设时长内未恢复到所述健康生理数据范围, ADS 发出授权请求后, 在得到驾乘人员接受所述授权请求的情况下, ADS 就直接执行第二驾驶策略, 后续不再询问驾乘人员的意愿。例如, 假设已定的第二驾驶策略为“规划自动驾驶车辆与最近医疗机构的行驶路径并前往, 请求最近医疗机构安排紧急就医通道”, 那么在驾乘人员接受授权请求的情况下, ADS 直接控制自动驾驶车辆规划自动驾驶车辆与最近医疗机构的行驶路径并前往, 同时通过自动驾驶车辆上的通讯设备请求最近医疗机构安排紧急就医通道, 在本申请的一些实施方式中, ADS 可向驾乘人员实时播报该第二驾驶策略的执行情况。

同样地, 为便于理解, 下面以实时生理数据为实时心率为例、对驾乘人员的健康等级划分的情形下, 对驾乘人员的健康等级划分及对应的第一驾驶策略、第二驾驶策略以及事件日志上报进行说明, 具体可如表 5 所示, 其中, ODD 中的健康生理数据范围对应为健康心率范围, 本申请实施例假设健康心率范围为 60 次/分钟至 100 次/分钟。表 5 与表 4 不同的地方在于, 表 5 中的第一驾驶策略没有涉及车辆控制权移交这一项, 这是因为在 L4 或 L5 级下, 驾乘人员没有接管车辆的义务和途径。

表 5: L4 或 L5 情况下, 驾乘人员的健康等级划分与对应的第一/二驾驶策略以及事件日志上报

驾乘人员实时生理数据 (以实时心率为例)	健康等级划分	第一驾驶策略	第二驾驶策略	事件日志
实时心率在 60 次/分钟至 100 次/分钟	一级, 健康	自动驾驶业务正常运行	无	无

实时心率在 40 次/分钟至 60 次/分钟，或，实时心率在 100 次/分钟至 160 次/分钟，且持续 3 分钟	二级，轻度异常	- 自动驾驶业务降级 - ADS 控制自动驾驶车辆的速度降到预设速度以下、靠边道行驶、开启双跳灯中的任意一项或多项	咨询驾乘人员是否感觉健康良好？征求驾乘人员同意后，执行第二驾驶策略，包括但不限于：	记录在实时生理数据偏离所述健康生理数据范围期间，异常的实时生理数据和后续 ADS 的一系列操作，并向与该自动驾驶车辆对应的云服务器周期性上报
实时心率在 40 次/分钟以下，或，实时心率在 160 次/分钟以上，且持续 5 分钟	三级，重度异常	- 自动驾驶业务持续降级 - ADS 控制自动驾驶车辆的速度缓慢降到零、靠边道停车、开启双跳灯、怠速运行、开启车辆外循环、开启车辆内循环、设置车内目标温度、中控门锁解锁中的任意一项或多项	呼叫救援、建立与医疗机构的通信连接、规划所述自动驾驶车辆与所述医疗机构的行驶路径、预定医疗资源、请求安排紧急就医通道中的任意一项或多项	

需要说明的是，类似地，上述所述的自动驾驶等级为 L4 或 L5 级下的第二驾驶策略仅为示意，在实际应用场景中，可根据需要自设置第二驾驶策略的具体实现方式，此处不做限定。

5 为便于理解，下面以两个具体的实例，分别介绍在自动驾驶等级为 L3 级的情况下和自动驾驶等级为 L4 或 L5 级的情况下，本申请实施例所提供的自动驾驶方法。其中，假设实时生理数据为心率、健康生理数据范围为 60 次/分钟至 100 次/分钟的健康心率范围为例进行示意。

A、在 L3 级情况下，一种自动驾驶方法的实例

10 首先，对驾乘人员的健康等级进行定义（在 L3 情况下，驾乘人员实际为驾驶员），具体可参阅表 2，此处不予赘述。其次，自动驾驶车辆需具备几个前提条件：1）驾乘人员佩戴有采集实时生理数据的监测设备（如，智能手表），可用于采集驾乘人员的心率、血压、血氧、体温、心脏早搏、房颤等，这些采集得到的实时生理数据可通过通讯协议（如，蓝牙、WiFi 等）接入 ADS；2）自动驾驶车辆具备一定的人机交互能力（如，语音问答功能）；3）自动驾驶车辆具备与外界基本语音通讯的功能。

15 请参阅图 6，图 6 为本申请实施例提供的一种在 L3 级情况下的自动驾驶方法的实例，该实例可以包括如下步骤：

步骤①、监测设备采集驾乘人员的实时心率。

步骤②、监测设备将采集到的实时心率向 ADS 的第一子模块发送，该第一子模块用于判断该实时心率是否偏离 ODD 中的健康心率范围。

20 步骤③、当 ADS 确定该实时心率偏离 ODD 中的健康心率范围的差值超过预设值且持

续第一预设时长（如，3 分钟），ADS 的第一子模块向 ADS 的第二子模块发送业务降级请求，该业务降级请求用于指示 ADS 的第二子模块对自动驾驶车辆正在执行的自动驾驶业务进行降级处理，例如，降速。

步骤④、ADS 的第二子模块根据该业务降级请求对自动驾驶车辆正在执行的自动驾驶业务进行降级处理，同时 ADS 的第二子模块控制自动驾驶车辆执行第一驾驶策略，如，锁定 ADS 占据车辆控制权、开启双跳灯、靠边道行驶等。

步骤⑤、ADS 的第二子模块向云服务器周期性上报事件日志，使得与 ADS 对应的云服务器需对 ADS 的业务降级、ADS 执行第一驾驶策略等操作进行备案，便于后续的人车责任划分。

步骤⑥、ADS 的第二子模块进一步判断第二预设时长（如，5 分钟）内，采集到的实时心率是否恢复到 ODD 中的健康心率范围。

步骤⑦、若采集到的实时心率恢复到 ODD 中的健康心率范围，触发 ADS 的第一子模块进行状态自检。

步骤⑧、ADS 的第一子模块自检完成后，向 ADS 的第二子模块发送业务恢复请求，该业务恢复请求用于指示 ADS 的第二子模块对降级后的自动驾驶业务进行恢复，例如，加速到原来的驾驶速度。

步骤⑨、若采集到的实时心率未恢复到 ODD 中的健康心率范围，则通过车内的通讯设备向驾乘人员发出授权请求，该授权请求用于询问是否需要救援、就近就医等第二驾驶策略。

步骤⑩、若驾乘人员拒绝该授权请求，说明驾乘人员认为自身健康状况可恢复（如，随身携带急救药品），此时驾乘人员可自行采取措施。

步骤⑪、若驾乘人员同意该授权请求，ADS 的第二子模块即可执行第二驾驶策略，执行的每一步需咨询驾乘人员意愿。

由上述步骤可知，本申请实施例提供的自动驾驶方法的实例具有如下优势：

1) 自动驾驶等级为 L3 的情况下，考虑到了驾乘人员健康，仅在驾乘人员健康等级为正常的情况下，驾乘人员才可以接管车辆控制权，否则就按照如上步骤逻辑对自动驾驶业务进行降级并控制自动驾驶车辆执行第一驾驶策略和第二驾驶策略。

2) 充分考虑到了“急救白金 10 分钟”的需求，在心率场景中，驾乘人员即使健康等级为异常，但驾乘人员仍然会有意识，ADS 通过车内的通讯设备（如，TBOX）进行呼救、呼叫紧急医疗资源等第二驾驶策略前应该首先咨询驾乘人员意愿，这样即尊重了驾乘人员意愿，同时也可以规避监测设备的偶发不确定性误报，因为如果频繁误报，用户体验差，正在执行的自动驾驶业务也会频繁被降级，此外，也可以将健康问题发现的时间提前（因为如果是轻度异常的话，驾乘人员自身可能并不能感知到明显的不适），做到提前侦测、及时应对，用户体验好，驾乘人员的健康也得到保证，不仅降低了交通事故的发生率，还带来了巨大的社会效益。

3) 自动驾驶业务的连续性得到保证，如果驾乘人员身体状态恢复（考虑到自身携带急救药服用），接管能力等级逐步降低（例如由等级 3 降到等级 2），且自动驾驶业务的

ODD 没有除驾乘人员接管能力指标之外不正常,那么当驾乘人员的实时生理数据恢复到健康生理数据范围内,ADS 控制自动驾驶业务恢复。

4) 人车责任清晰,ADS 可将实时生理数据异常期间内的一切与健康相关的数据及操作记录为事件日志周期性(如,每隔 5 分钟)上报与自动驾驶车辆对应的云端进行备份。

B、在 L4 或 L5 级情况下,一种自动驾驶方法的实例

类似地,首先也需对驾乘人员的健康等级进行定义,具体可参阅表 3,此处不予赘述。其次,自动驾驶车辆同样需具备几个前提条件:1) 驾乘人员佩戴有采集实时生理数据的监测设备(如,智能手表),可用于采集驾乘人员的心率、血压、血氧、体温、心脏早搏、房颤等,这些采集得到的实时生理数据可通过通讯协议(如,蓝牙、WiFi 等)接入 ADS; 2) 自动驾驶车辆具备一定的人机交互能力(如,语音问答功能); 3) 自动驾驶车辆具备与外界基本语音通讯的功能。

具体请参阅图 7,图 7 为本申请实施例提供的一种在 L4 或 L5 级情况下的自动驾驶方法的实例,该实例可以包括如下步骤:

步骤①、监测设备采集驾乘人员的实时心率。

步骤②、监测设备将采集到的实时心率向 ADS 的第一子模块发送,该第一子模块用于判断该实时心率是否偏离 ODD 中的健康心率范围。

步骤③、当 ADS 确定该实时心率偏离 ODD 中的健康心率范围的差值超过预设值且持续第一预设时长(如,3 分钟),ADS 的第一子模块向 ADS 的第二子模块发送业务降级请求,该业务降级请求用于指示 ADS 的第二子模块对自动驾驶车辆正在执行的自动驾驶业务进行降级处理,例如,降速。

步骤④、ADS 的第二子模块根据该业务降级请求对自动驾驶车辆正在执行的自动驾驶业务进行降级处理,同时 ADS 的第二子模块控制自动驾驶车辆执行第一驾驶策略,如,开启双跳灯、靠边道行驶等。

步骤⑤、ADS 的第二子模块向云服务器周期性上报事件日志,使得与 ADS 对应的云服务器需对 ADS 的业务降级、ADS 执行第一驾驶策略等操作进行备案,便于后续的人车责任划分。

步骤⑥、ADS 的第二子模块进一步判断第二预设时长(如,5 分钟)内,采集到的实时心率是否恢复到 ODD 中的健康心率范围。

步骤⑦、若采集到的实时心率恢复到 ODD 中的健康心率范围,触发 ADS 的第一子模块进行状态自检。

步骤⑧、ADS 的第一子模块自检完成后,向 ADS 的第二子模块发送业务恢复请求,该业务恢复请求用于指示 ADS 的第二子模块对降级后的自动驾驶业务进行恢复,例如,加速到原来的驾驶速度。

步骤⑨、若采集到的实时心率未恢复到 ODD 中的健康心率范围,则通过车内的通讯设备向驾乘人员发出授权请求,该授权请求用于询问是否需要救援、就近就医等第二驾驶策略。

步骤⑩、若驾乘人员拒绝该授权请求,说明驾乘人员认为自身健康状况可恢复(如,

随身携带急救药品), 此时驾乘人员可自行采取措施。

步骤⑪、若驾乘人员同意该授权请求, ADS 的第二子模块即可执行第二驾驶策略, 具体地, ADS 的第二子模块可控制自动驾驶车辆靠边停车并开启双跳灯、建立与医疗机构的通信并呼叫救援、告知驾乘人员救援到达的预计时间等。

5 由上述步骤可知, 本申请实施例提供的自动驾驶方法的实例同样具有如下优势:

1) 充分考虑到了“急救白金 10 分钟”的需求, 在心率场景中, 驾乘人员即使健康等级为异常, 但驾乘人员仍然会有意识, ADS 通过车内的通讯设备(如, TBOX)进行呼救、呼叫紧急医疗资源等第二驾驶策略前应该首先咨询驾乘人员意愿, 这样即尊重了驾乘人员意愿, 同时也可以规避监测设备的偶发不确定性误报, 因为如果频繁误报, 用户体验差, 正在执行的自动驾驶业务也会频繁被降级, 此外, 也可以将健康问题发现的时间提前(因为如果是轻度异常的话, 驾乘人员自身可能并不能感知到明显的不适), 做到提前侦测、及时应对, 用户体验好, 驾乘人员的健康也得到保证, 不仅降低了交通事故的发生率, 还带来了巨大的社会效益。

2) 自动驾驶业务的连续性得到保证, 如果驾乘人员身体状态恢复(考虑到自身携带急救药服用), 接管能力等级逐步降低(例如由等级 3 降到等级 2), 且自动驾驶业务的 ODD 没有除驾乘人员接管能力指标之外不正常, 那么当驾乘人员的实时生理数据恢复到健康生理数据范围内, ADS 控制自动驾驶业务恢复。

3) 人车责任清晰, ADS 可将实时生理数据异常期间内的一切与健康相关的数据及操作记录为事件日志周期性(如, 每隔 5 分钟)上报与自动驾驶车辆对应的云端进行备份。

20 此外, 由图 6 对应的实例和图 7 对应的实例可知, 图 7 对应的实施例提供的自动驾驶方法的实例与上述图 6 对应的自动驾驶方法的实例不同的地方主要在以下两点:

1) L3 级情况下, 驾乘人员理论上可随时接管车辆控制权, 因此这种情况下第一驾驶策略包括锁定 ADS 占据车辆控制权; 而在 L4 或 L5 级情况下, 驾乘人员没有接管车辆的义务和途径, 因此该情况下第一驾驶策略没有涉及车辆控制权移交这一项。

25 2) L3 级情况下, 驾乘人员的话语权更重, 因此 ADS 在执行第二驾驶策略的每一步均可事先咨询驾乘人员的意见。例如, 在驾乘人员接受授权请求的情况下, 若驾乘人员的健康等级为轻度异常, ADS 可规划出距离与自身距离最近的医疗机构的路线, 并再次发出“已规划好距离最近的医疗机构的路线, 是否前往”的授权请求, 若驾乘人员同意前往, 那么 ADS 就可控制该自动驾驶车辆前往该医疗机构; 而在 L4 或 L5 级情况下, 驾乘人员没有接管车辆的义务和途径, 因此当实时生理数据在第二预设时长内未恢复到所述健康生理数据范围, ADS 发出授权请求后, 在得到驾乘人员接受所述授权请求的情况下, ADS 就直接执行第二驾驶策略, 后续不再询问驾乘人员的意愿。例如, 假设已定的第二驾驶策略为“规划自动驾驶车辆与最近医疗机构的行驶路径并前往, 请求最近医疗机构安排紧急就医通道”, 那么在驾乘人员接受授权请求的情况下, ADS 直接控制自动驾驶车辆规划自动驾驶车辆与最近医疗机构的行驶路径并前往, 同时通过自动驾驶车辆上的通讯设备请求最近医疗机构安排紧急就医通道, 在本申请的一些实施方式中, ADS 可向驾乘人员实时播报该第二驾驶策略的执行情况。

在图 5 至图 7 所对应的实施例的基础上，为了更好的实施本申请实施例的上述方案，下面还提供用于实施上述方案的相关设备。具体参阅图 8，图 8 为本申请实施例提供的 ADS 800 的一种结构示意图，该 ADS 800 具体可以包括：接收模块 801 和第一执行模块 802，其中，接收模块 801，用于接收监测设备采集的驾乘人员的实时生理数据；第一执行模块 802，用于当该实时生理数据偏离健康生理数据范围的差值大于预设值，且该实时生理数据偏离该健康生理数据范围的持续时长大于第一预设时长（如，3 分钟），对自动驾驶车辆正执行的自动驾驶业务进行降级，并根据该差值与该持续时长执行第一驾驶策略，该健康生理数据范围为事先添加 ODD 的一组适用范围，该 ODD 部署于该 ADS。

在本申请上述实施方式中，通过在 ODD 内新增加健康生理数据范围作为 ODD 的一组适用范围，当驾乘人员的实时生理数据偏离该范围且持续一定时长，ADS 判定驾乘人员出现健康异常，并根据偏离程度和持续时长执行对应的第一驾驶策略，从而做到对驾乘人员的突发健康事故的及时应对，降低交通事故发生率。

在一种可能的设计中，ADS 800 还包括请求模块 803 和第二执行模块 804，其中，该请求模块 803，用于当该实时生理数据在第二预设时长（如，8 分钟）内未恢复到该健康生理数据范围，发出授权请求；第二执行模块 804，用于在该驾乘人员接受该授权请求的情况下，执行第二驾驶策略。

在本申请上述实施方式中，第二驾驶策略实质是对原本的风险减缓策略的升级，原来已有的风险减缓策略不管是在哪个自动驾驶等级，当存在 ADS 无法执行动态驾驶任务或驾乘人员无法接管动态驾驶任务时，该风险减缓策略最终的着力点均落在“将车辆停下来”，即只考虑到狭义的车辆安全。而在本申请实施例中，第二驾驶策略除了考虑到把车辆停下来，在实际情况情况下，车里还有更多的努力可以做，包括但不限于呼救，组织救援，请求安排紧急通道，预定医疗资源等措施。

在一种可能的设计中，该第二驾驶策略至少包括如下策略中的至少一种：靠边道停车、呼叫救援、建立与医疗机构的通信连接、规划该自动驾驶车辆与该医疗机构的行驶路径、预定医疗资源、请求安排紧急就医通道中的任意一项或多项。

在本申请上述实施方式中，具体阐述了第二驾驶策略的几种表现形式，充分考虑到了“急救白金 10 分钟”的需求，即将健康问题发现的时间提前，做到提前侦测、及时应对，用户体验好，驾乘人员的健康也得到保证，不仅降低了交通事故的发生率，还带来了巨大的社会效益。

在一种可能的设计中，在自动驾驶等级为 L4 级或 L5 级的情况下，该第一执行模块 802，具体用于：根据该差值与该持续时长确定该驾乘人员的健康等级，且当确定该健康等级为轻度异常，根据该健康等级执行该第一驾驶策略，该第一驾驶策略包括该 ADS 控制该自动驾驶车辆的速度降到预设速度以下（如，60km/h 以下）、靠边道行驶、开启双跳灯中的任意一项或多项。

在本申请上述实施方式中，阐述了在自动驾驶等级为 L4 级或 L5 的情况下，当驾乘人员的健康等级为轻度异常时，第一驾驶策略是怎样的，即基于实时生理数据偏离健康生理数据范围的差值的多少以及偏离的持续时长的长短确定健康等级，并基于不同的健康等级

采取不同的第一驾驶策略，更有针对性。

在一种可能的设计中，该第一执行模块 802，具体还用于：当确定该健康等级为重度异常，根据该健康等级执行该第一驾驶策略，该第一驾驶策略包括该 ADS 控制该自动驾驶车辆的速度缓慢降到零、靠边道停车、开启双跳灯、怠速运行、开启车辆外循环、开启车

5 辆内循环、设置车内目标温度、中控门锁解锁中的任意一项或多项。

在本申请上述实施方式中，阐述了在自动驾驶等级为 L4 级或 L5 的情况下，当驾乘人员的健康等级为重度异常时，第一驾驶策略是怎样的，即基于实时生理数据偏离健康生理数据范围的差值的多少以及偏离的持续时长的长短确定健康等级，并基于不同的健康等级采取不同的第一驾驶策略，更有针对性。

10 在一种可能的设计中，在自动驾驶等级为 L3 级的情况下，该第一执行模块 802，具体用于：锁定该 ADS 占据该自动驾驶车辆的控制权；根据该差值与该持续时长确定该驾乘人员的健康等级；当确定该健康等级为轻度异常，根据该健康等级执行该第一驾驶策略，该第一驾驶策略包括 ADS 控制该自动驾驶车辆的速度降到预设速度以下（如，60km/h 以下）、靠边道行驶、开启双跳灯中的任意一项或多项。

15 在本申请上述实施方式中，阐述了在自动驾驶等级为 L3 的情况下，当驾乘人员（L3 级情况下驾乘人员实际为位于驾驶位上的驾驶员）的健康等级为轻度异常时，第一驾驶策略除了锁定 ADS 占据自动驾驶车辆的控制权之外，还可以是 ADS 控制该自动驾驶车辆的速度降到预设速度以下、靠边道行驶、开启双跳灯中的任意一项或多项，即基于实时生理数据偏离健康生理数据范围的差值的多少以及偏离的持续时长的长短确定健康等级，并基

20 于不同的健康等级采取不同的第一驾驶策略，更有针对性。且在本申请上述实施例例中，仅在驾乘人员健康等级正常的情况下，驾乘人员才具有接管车辆控制权的权利，否则车辆控制权不可移交给驾乘人员，从而避免了驾乘人员由于身体健康问题在某时间段内实际上没有接管能力而导致的车辆风险和人身安全。

在一种可能的设计中，在自动驾驶等级为 L3 级的情况下，该第一执行模块 802，具体

25 还用于：当确定该健康等级为重度异常，根据该健康等级执行该第一驾驶策略，该第一驾驶策略包括该 ADS 控制该自动驾驶车辆的速度缓慢降到零、靠边道停车、开启双跳灯、怠速运行、开启车辆外循环、开启车辆内循环、设置车内目标温度、中控门锁解锁中的任意一项或多项。

在本申请上述实施方式中，阐述了在自动驾驶等级为 L3 的情况下，当驾乘人员（L3

30 级情况下驾乘人员实际为位于驾驶位上的驾驶员）的健康等级为重度异常时，第一驾驶策略除了锁定 ADS 占据自动驾驶车辆的控制权之外，还可以是控制自动驾驶车辆的速度缓慢降到零、靠边道停车、开启双跳灯、怠速运行、开启车辆外循环、开启车辆内循环、设置车内目标温度、中控门锁解锁中的任意一项或多项，即基于实时生理数据偏离健康生理数据范围的差值的多少以及偏离的持续时长的长短确定健康等级，并基于不同的健康等级采

35 取不同的第一驾驶策略，更有针对性。且在本申请上述实施例例中，仅在驾乘人员健康等级正常的情况下，驾乘人员才具有接管车辆控制权的权利，否则车辆控制权不可移交给驾乘人员，从而避免了驾乘人员由于身体健康问题在某时间段内实际上没有接管能力而导致的

车辆风险和人身安全。

在一种可能的设计中，该第一执行模块，还用于：当该实时生理数据在第二预设时长内（如，8 分钟内）恢复到该健康生理数据范围，控制该自动驾驶车辆恢复执行该自动驾驶业务。

5 在本申请上述实施方式中，不管是在哪个自动驾驶等级下，当监测设备采集的实时生理数据在第二预设时长内恢复到健康生理数据范围，说明驾乘人员的健康状况暂时恢复了，此时 ADS 可控制自动驾驶车辆将降级的自动驾驶业务进行恢复，提高了用户体验。

10 在一种可能的设计中，该第一执行模块 802，还用于：基于该实时生理数据生成事件日志，该事件日志用于记录在该实时生理数据偏离该健康生理数据范围期间该实时生理数据和该 ADS 的操作；向与该自动驾驶车辆对应的云服务器周期性上报该事件日志。

在本申请上述实施方式中，ADS 还可以基于实时生理数据生成事件日志，该事件日志就用于记录在实时生理数据偏离该健康生理数据范围期间，异常的实时生理数据和后续 ADS 的一系列操作，并向与该自动驾驶车辆对应的云服务器周期性上报该事件日志，从而便于界定人车责任。

15 在一种可能的设计中，该实时生理数据至少包括如下生理数据中的至少一种：该驾乘人员的实时血压、实时心率、实时血氧、实时体温、心脏早搏、房颤等实时生理数据，只要是监测设备能够采集到的、能够反映驾乘人员健康状况的生理数据都可以，具体此处不做限定。

20 在本申请上述实施方式中，阐述了实时生理数据的几种常见形式，具备选择性和灵活性。

需要说明的是，图 8 对应实施例所述的 ADS 800 中各模块/单元之间的信息交互、执行过程等内容，与本申请中图 5 至图 7 对应的方法实施例基于同一构思，具体内容可参见本申请前述所示的方法实施例中的叙述，此处不再赘述。

25 本申请实施例还提供了一种 ADS，请参阅图 9，图 9 是本申请实施例提供的 ADS 一种结构示意图，为便于说明，仅示出了与本申请实施例相关的部分，具体技术细节未揭示的，请参照本申请实施例方法部分。ADS 900 上可以部署有图 8 对应实施例中所描述的 ADS 的模块，用于实现图 8 对应实施例中 ADS 的功能，具体的，ADS 900 由一个或多个服务器实现，ADS 900 可因配置或性能不同而产生比较大的差异，可以包括一个或一个以上中央处理器（central processing units, CPU）922（例如，一个或一个以上）和存储器 932，一个或一个以上存储应用程序 942 或数据 944 的存储介质 930（例如一个或一个以上海量存储设备）。其中，存储器 932 和存储介质 930 可以是短暂存储或持久存储。存储在存储介质 930 的程序可以包括一个或一个以上模块（图示没标出），每个模块可以包括对 ADS 900 中的一系列指令操作。更进一步地，中央处理器 922 可以设置为与存储介质 930 通信，在 ADS 900 上执行存储介质 930 中的一系列指令操作。

35 ADS 900 还可以包括一个或一个以上电源 926，一个或一个以上有线或无线网络接口 950，一个或一个以上输入输出接口 958，和/或，一个或一个以上操作系统 941，例如 Windows Server™，Mac OS X™，Unix™，Linux™，FreeBSD™ 等等。

在本申请实施例中，上述图 5 至图 7 对应的实施例中由 ADS 所执行的步骤可以基于该图 9 所示的结构实现，具体此处不予赘述。

另外需说明的是，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，其中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模块来实现本实施例方案的目的。另外，本申请提供的装置实施例附图中，模块之间的连接关系表示它们之间具有通信连接，具体可以实现为一条或多条通信总线或信号线。

通过以上的实施方式的描述，所属领域的技术人员可以清楚地了解到本申请可借助软件件加必需的通用硬件的方式来实现，当然也可以通过专用硬件包括专用集成电路、专用 CPU、专用存储器、专用元器件等来实现。一般情况下，凡由计算机程序完成的功能都可以很容易地用相应的硬件来实现，而且，用来实现同一功能的具体硬件结构也可以是多种多样的，例如模拟电路、数字电路或专用电路等。但是，对本申请而言更多情况下软件程序实现是更佳的实施方式。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可读取的存储介质中，如计算机的软盘、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，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，训练设备，或者网络设备等）执行本申请各个实施例所述的方法。

在上述实施例中，可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时，可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。

所述计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序指令时，全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中，或者从一个计算机可读存储介质向另一计算机可读存储介质传输，例如，所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、训练设备或数据中心通过有线（例如同轴电缆、光纤、数字用户线）或无线（例如红外、无线、微波等）方式向另一个网站站点、计算机、训练设备或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存储的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的训练设备、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质，（例如，软盘、硬盘、磁带）、光介质（例如，高密度数字视频光盘（digital video disc, DVD）、或者半导体介质（例如，固态硬盘（solid state disk, SSD））等。

- 30 -

权 利 要 求

1. 一种自动驾驶方法，其特征在于，包括：

自动驾驶系统 ADS 接收监测设备采集的驾乘人员的实时生理数据；

当所述实时生理数据偏离健康生理数据范围的差值大于预设值，且所述实时生理数据
5 偏离所述健康生理数据范围的持续时长大于第一预设时长，所述 ADS 对自动驾驶车辆正执行的自动驾驶业务进行降级，并根据所述差值与所述持续时长执行第一驾驶策略，所述健康生理数据范围为事先添加入设计运行范围 ODD 的一组适用范围，所述 ODD 部署于所述 ADS。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，在所述 ADS 对自动驾驶车辆正执行的
10 自动驾驶业务进行降级，并根据所述差值与所述持续时长执行第一驾驶策略之后，所述方法还包括：

当所述实时生理数据在第二预设时长内未恢复到所述健康生理数据范围，所述 ADS 发出授权请求；

在所述驾乘人员接受所述授权请求的情况下，所述 ADS 执行第二驾驶策略。

3. 根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述第二驾驶策略至少包括如下策略中的至少一种：

靠边道停车、呼叫救援、建立与医疗机构的通信连接、规划所述自动驾驶车辆与所述医疗机构的行驶路径、预定医疗资源、请求安排紧急就医通道。

4. 根据权利要求 1-3 中任一项所述的方法，其特征在于，在自动驾驶等级为 L4 级或
20 L5 级的情况下，所述根据所述差值与所述持续时长执行第一驾驶策略包括：

根据所述差值与所述持续时长确定所述驾乘人员的健康等级；

当确定所述健康等级为轻度异常，根据所述健康等级执行所述第一驾驶策略，所述第一驾驶策略包括所述 ADS 控制所述自动驾驶车辆的速度降到预设速度以下、靠边道行驶、开启双跳灯中的任意一项或多项。

5. 根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

当确定所述健康等级为重度异常，根据所述健康等级执行所述第一驾驶策略，所述第一驾驶策略包括所述 ADS 控制所述自动驾驶车辆的速度缓慢降到零、靠边道停车、开启双跳灯、怠速运行、开启车辆外循环、开启车辆内循环、设置车内目标温度、中控门锁解锁中的任意一项或多项。

6. 根据权利要求 1-3 中任一项所述的方法，其特征在于，在自动驾驶等级为 L3 级的
30 情况下，所述根据所述差值与所述持续时长执行第一驾驶策略包括：

锁定所述 ADS 占据所述自动驾驶车辆的控制权；

根据所述差值与所述持续时长确定所述驾乘人员的健康等级；

当确定所述健康等级为轻度异常，根据所述健康等级执行所述第一驾驶策略，所述第一驾驶策略包括所述 ADS 控制所述自动驾驶车辆的速度降到预设速度以下、靠边道行驶、开启双跳灯中的任意一项或多项。

7. 根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

当确定所述健康等级为重度异常，根据所述健康等级执行所述第一驾驶策略，所述第一驾驶策略包括所述 ADS 控制所述自动驾驶车辆的速度缓慢降到零、靠边道停车、开启双跳灯、怠速运行、开启车辆外循环、开启车辆内循环、设置车内目标温度、中控门锁解锁中的任意一项或多项。

- 5 8. 根据权利要求 1-7 中任一项所述的方法，其特征在于，在所述 ADS 对自动驾驶车辆正执行的自动驾驶业务进行降级，并根据所述差值与所述持续时长执行第一驾驶策略之后，所述方法还包括：

当所述实时生理数据在第二预设时长内恢复到所述健康生理数据范围，所述 ADS 控制所述自动驾驶车辆恢复执行所述自动驾驶业务。

- 10 9. 根据权利要求 1-8 中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

基于所述实时生理数据生成事件日志，所述事件日志用于记录所述实时生理数据偏离所述健康生理数据范围期间所述实时生理数据和所述 ADS 的操作；

向与所述自动驾驶车辆对应的云服务器周期性上报所述事件日志。

- 15 10. 根据权利要求 1-9 中任一项所述的方法，其特征在于，所述实时生理数据至少包括如下生理数据中的至少一种：

所述驾乘人员的实时血压、实时心率、实时血氧、实时体温。

11. 一种自动驾驶系统 ADS，其特征在于，包括：

接收模块，用于接收监测设备采集的驾乘人员的实时生理数据；

- 20 第一执行模块，用于当所述实时生理数据偏离健康生理数据范围的差值大于预设值，且所述实时生理数据偏离所述健康生理数据范围的持续时长大于第一预设时长，对自动驾驶车辆正执行的自动驾驶业务进行降级，并根据所述差值与所述持续时长执行第一驾驶策略，所述健康生理数据范围为事先添加入设计运行范围 ODD 的一组适用范围，所述 ODD 部署于所述 ADS。

12. 根据权利要求 11 所述的 ADS，其特征在于，所述 ADS 还包括：

- 25 请求模块，用于当所述实时生理数据在第二预设时长内未恢复到所述健康生理数据范围，发出授权请求；

第二执行模块，用于在所述驾乘人员接受所述授权请求的情况下，执行第二驾驶策略。

13. 根据权利要求 12 所述的 ADS，其特征在于，所述第二驾驶策略至少包括如下策略中的至少一种：

- 30 靠边道停车、呼叫救援、建立与医疗机构的通信连接、规划所述自动驾驶车辆与所述医疗机构的行驶路径、预定医疗资源、请求安排紧急就医通道。

14. 根据权利要求 11-13 中任一项所述的 ADS，其特征在于，在自动驾驶等级为 L4 级或 L5 级的情况下，所述第一执行模块，具体用于：

根据所述差值与所述持续时长确定所述驾乘人员的健康等级；

- 35 当确定所述健康等级为轻度异常，根据所述健康等级执行所述第一驾驶策略，所述第一驾驶策略包括所述 ADS 控制所述自动驾驶车辆的速度降到预设速度以下、靠边道行驶、开启双跳灯中的任意一项或多项。

15. 根据权利要求 14 所述的 ADS，其特征在于，所述第一执行模块，具体还用于：

当确定所述健康等级为重度异常，根据所述健康等级执行所述第一驾驶策略，所述第一驾驶策略包括所述 ADS 控制所述自动驾驶车辆的速度缓慢降到零、靠边道停车、开启双跳灯、怠速运行、开启车辆外循环、开启车辆内循环、设置车内目标温度、中控门锁解锁中的任一项或多项。

16. 根据权利要求 11-13 中任一项所述的 ADS，其特征在于，在自动驾驶等级为 L3 级的情况下，所述第一执行模块，具体用于：

锁定所述 ADS 占据所述自动驾驶车辆的控制权；

根据所述差值与所述持续时长确定所述驾乘人员的健康等级；

当确定所述健康等级为轻度异常，根据所述健康等级执行所述第一驾驶策略，所述第一驾驶策略包括所述 ADS 控制所述自动驾驶车辆的速度降到预设速度以下、靠边道行驶、开启双跳灯中的任一项或多项。

17. 根据权利要求 16 所述的 ADS，其特征在于，所述第一执行模块，具体还用于：

当确定所述健康等级为重度异常，根据所述健康等级执行所述第一驾驶策略，所述第一驾驶策略包括所述 ADS 控制所述自动驾驶车辆的速度缓慢降到零、靠边道停车、开启双跳灯、怠速运行、开启车辆外循环、开启车辆内循环、设置车内目标温度、中控门锁解锁中的任一项或多项。

18. 根据权利要求 11-17 中任一项所述的 ADS，其特征在于，所述第一执行模块，还用于：

当所述实时生理数据在第二预设时长内恢复到所述健康生理数据范围，控制所述自动驾驶车辆恢复执行所述自动驾驶业务。

19. 根据权利要求 11-18 中任一项所述的 ADS，其特征在于，所述第一执行模块，还用于：

基于所述实时生理数据生成事件日志，所述事件日志用于记录在所述实时生理数据偏离所述健康生理数据范围期间所述实时生理数据和所述 ADS 的操作；

向与所述自动驾驶车辆对应的云服务器周期性上报所述事件日志。

20. 根据权利要求 11-19 中任一项所述的 ADS，其特征在于，所述实时生理数据至少包括如下生理数据中的至少一种：

所述驾乘人员的实时血压、实时心率、实时血氧、实时体温。

21. 一种自动驾驶系统 ADS，所述 ADS 部署在自动驾驶车辆上，包括处理器和存储器，所述处理器与所述存储器耦合，其特征在于，

所述存储器，用于存储程序；

所述处理器，用于执行所述存储器中的程序，使得所述 ADS 执行如权利要求 1-10 中任一项所述的方法。

22. 一种自动驾驶车辆，包括处理器和存储器，所述处理器用于获取并执行所述存储器中的代码，以执行所述权利要求 1-10 中任一所述的方法。

23. 一种计算机可读存储介质，包括程序，其特征在于，当其在计算机上运行时，使

— 33 —

得计算机执行如权利要求 1-10 中任一项所述的方法。

24. 一种包含指令的计算机程序产品，其特征在于，当其在计算机上运行时，使得计算机执行如权利要求 1-10 中任一项所述的方法。

25. 一种芯片系统，其特征在于，所述芯片系统包括处理器和通信接口，所述通信接口和所述处理器耦合，所述处理器用于运行计算机程序或指令，使得权利要求 1-10 中任一项所述的方法被执行。

— 1/6 —

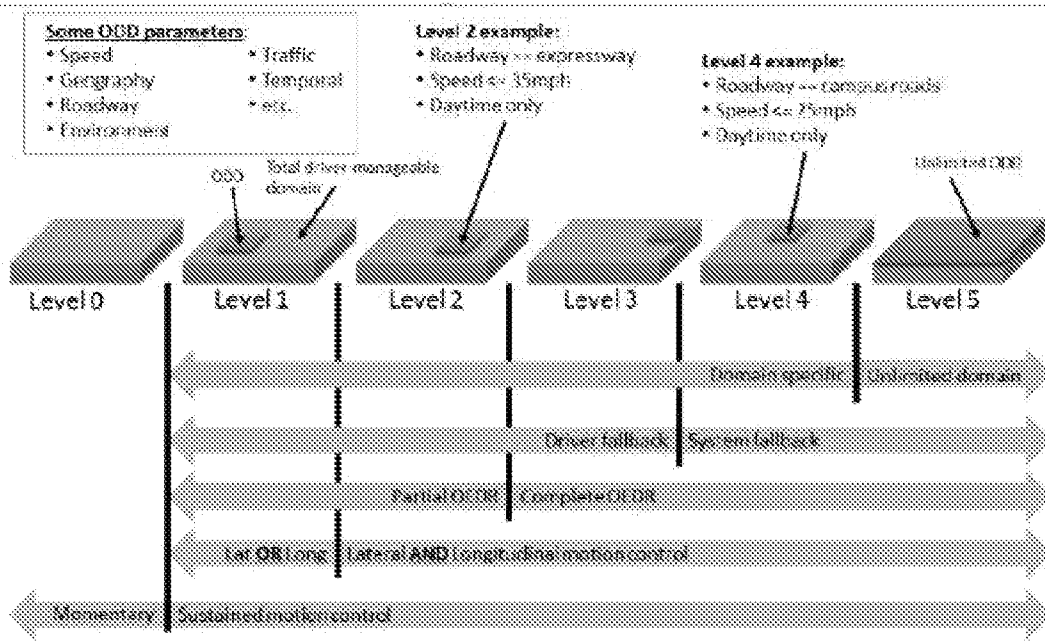


Figure 11 - ODD relative to driving automation levels

图 1

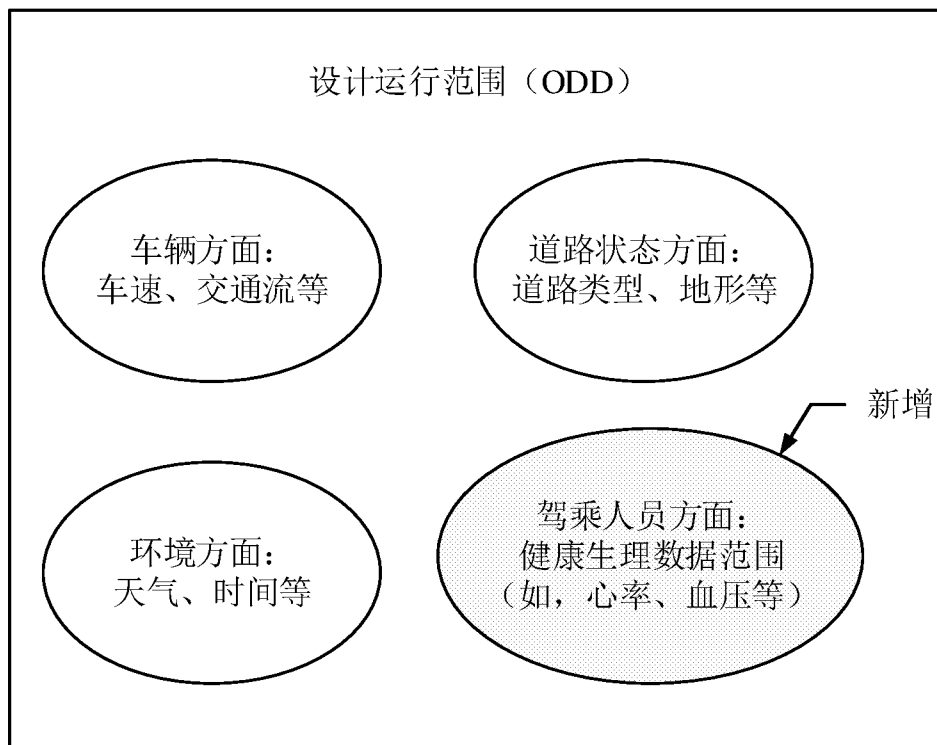


图 2

— 2/6 —

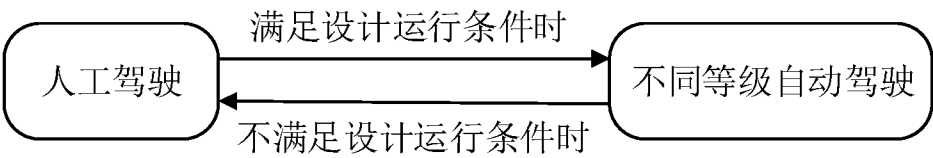


图 3

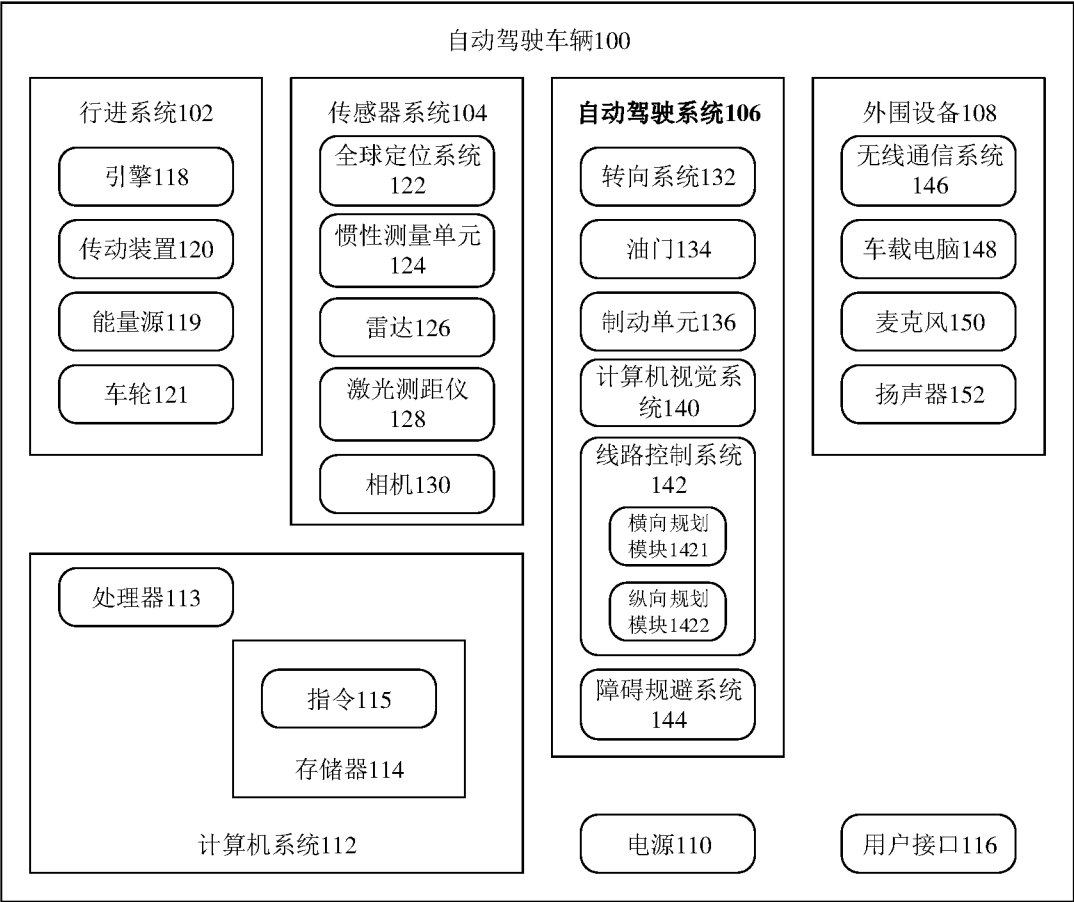


图 4

— 3/6 —

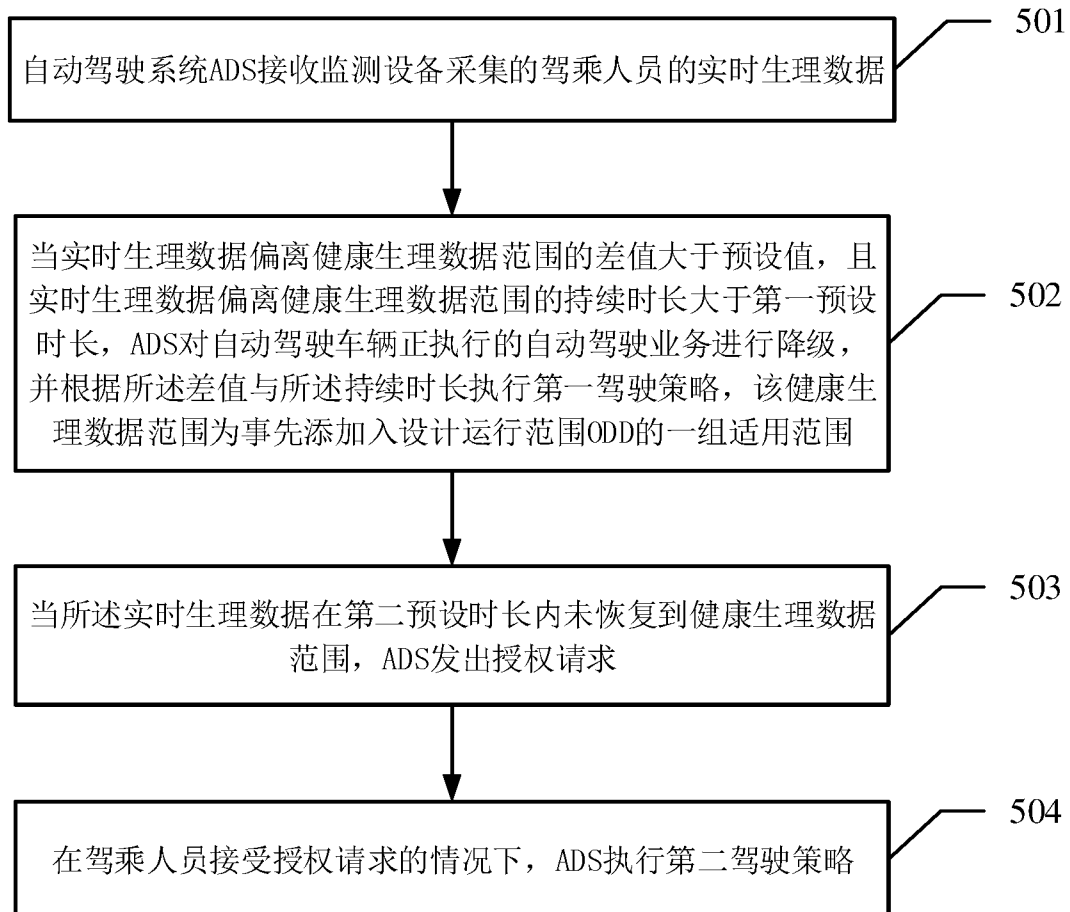


图 5

-4/6-

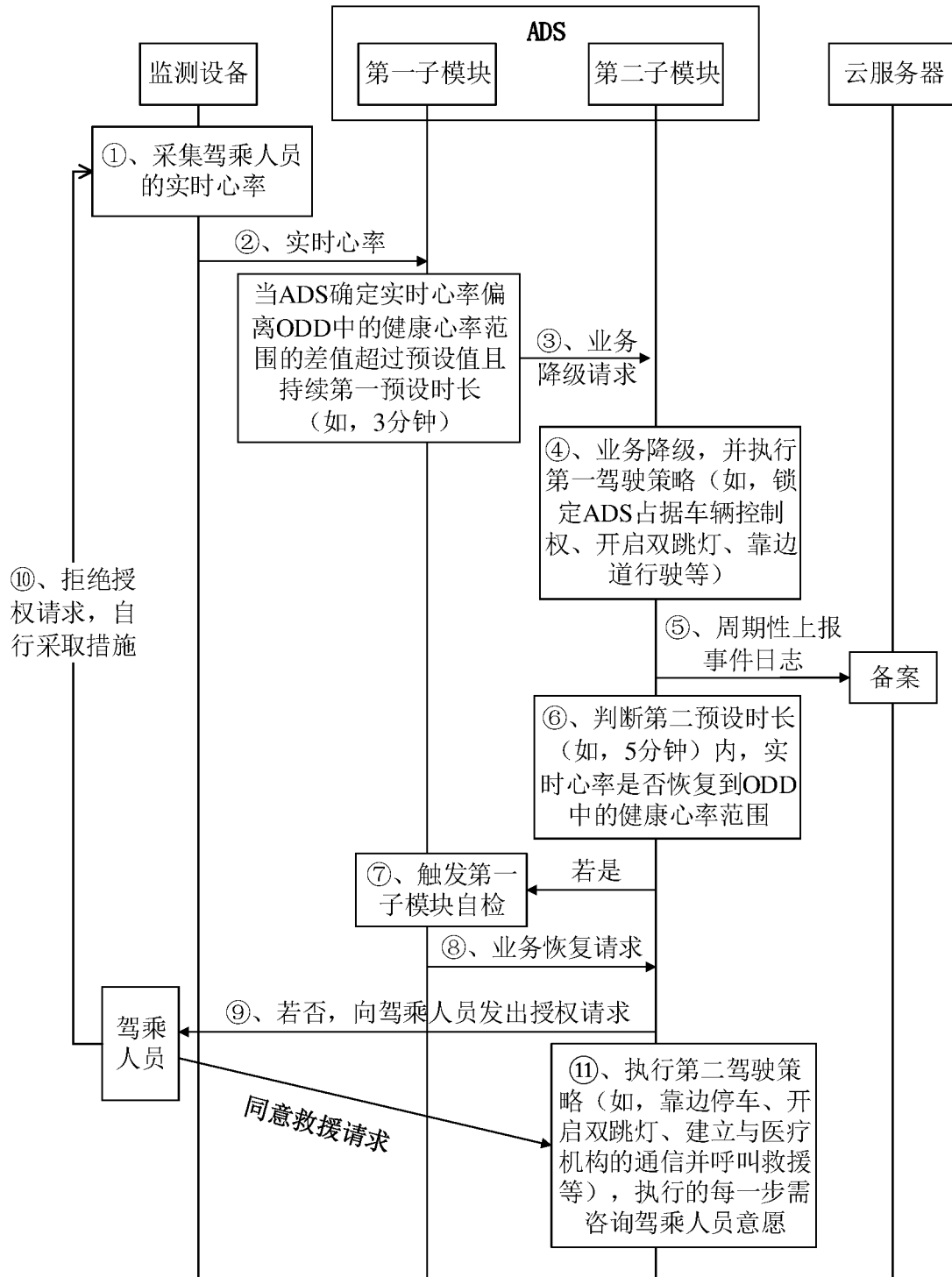


图 6

— 5/6 —

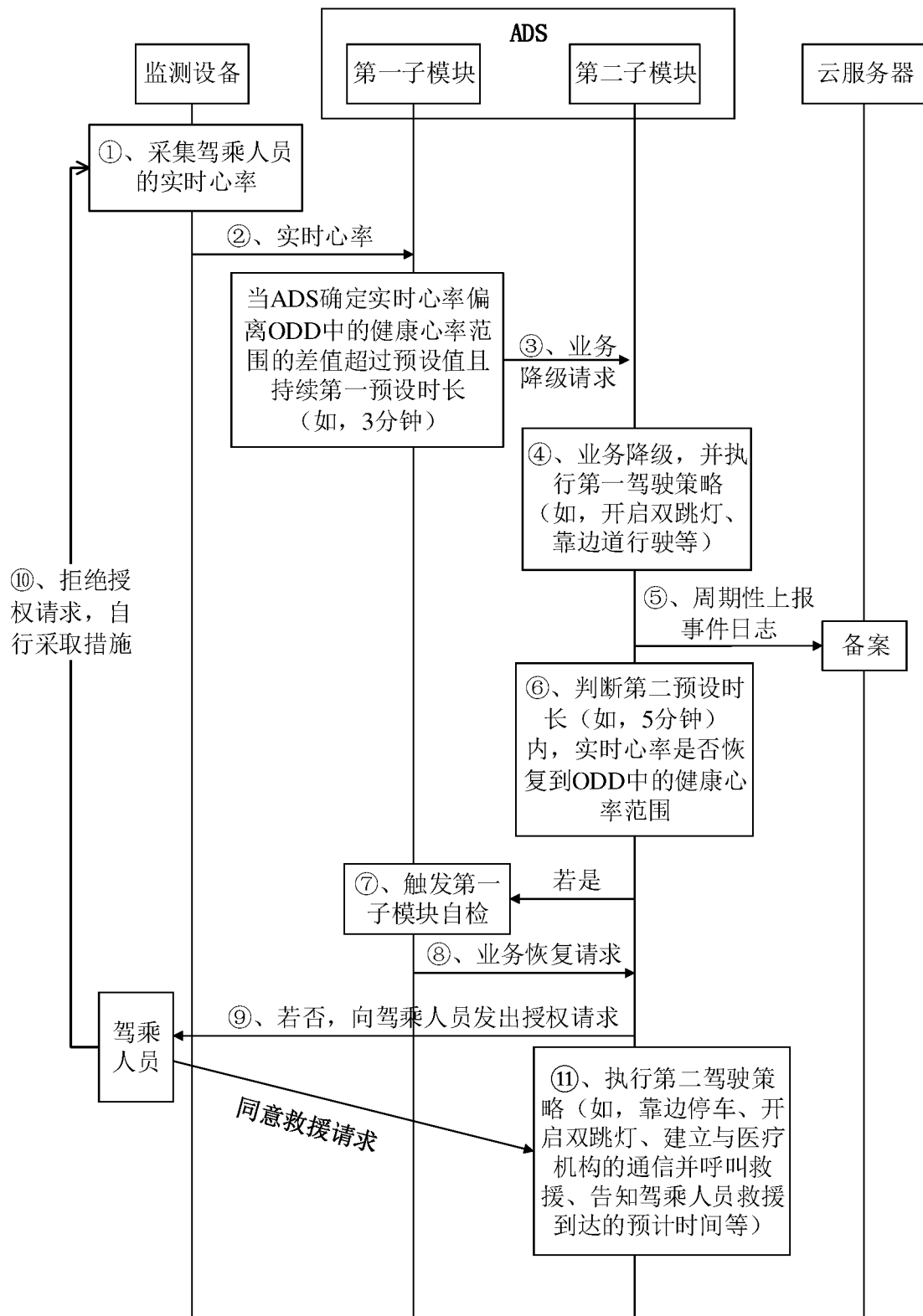


图 7

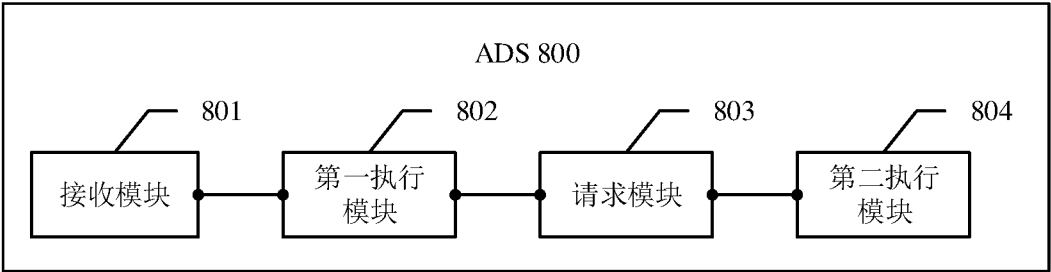


图 8

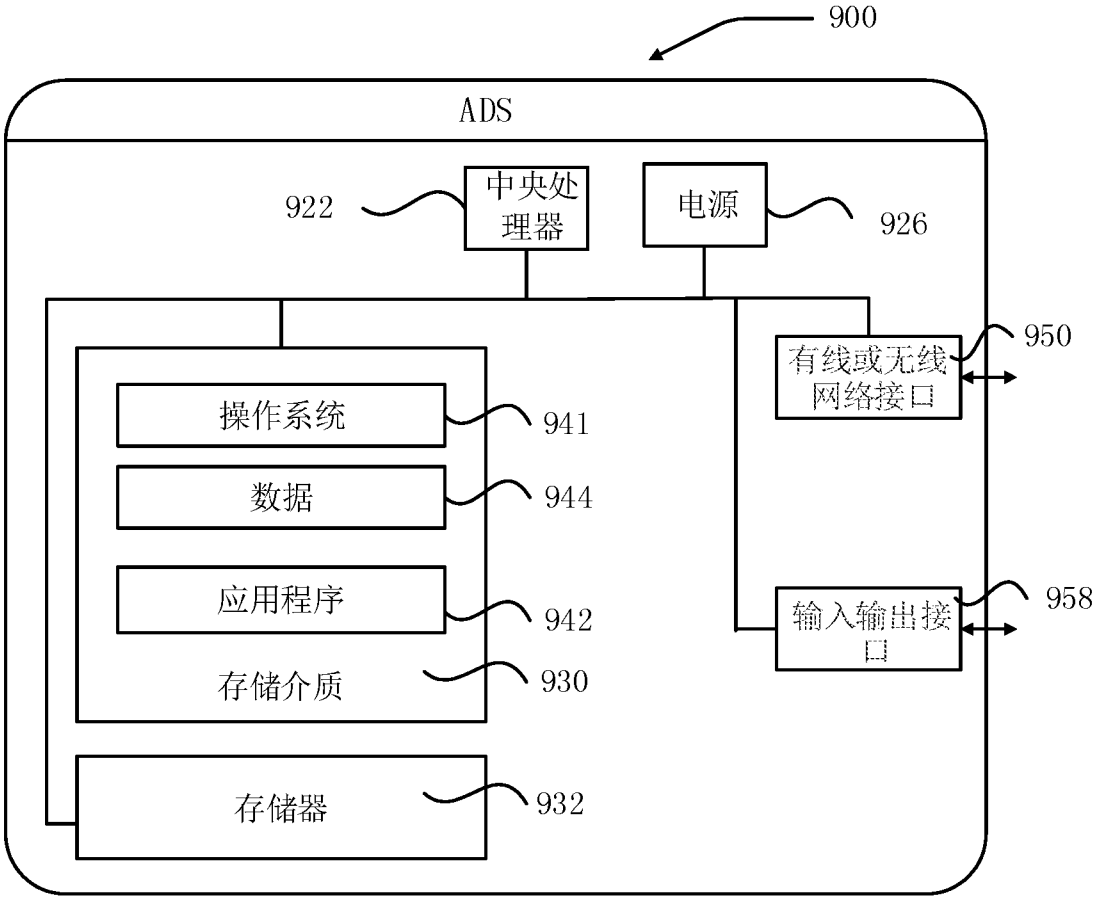


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/117595

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60W 60/00(2020.01)i; B60W 40/08(2012.01)i; B60W 50/08(2020.01)i; G08G 1/16(2006.01)i; G05D 1/02(2020.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60W60/-, B60W40/-, B60E50/-, G08G1/-, G05D1/-

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, CNTXT, CNKI: 华为, 肖智涛, 自动驾驶, 自动驾驶, 生理, 血压, 心率, 血氧, 体温, 时长, 时间, 差值, 降级, 降序; VEN, ENTXT, IEEE: auto+ driv+, physiolog+, blood pressure, heart rate, hypoxemia, body temperature, time, difference, degrad +, demotion.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2018120837 A1 (FORD GLOBAL TECH L.L.C.) 03 May 2018 (2018-05-03) entire document	1-25
A	CN 109606385 A (BAIDU ONLINE NETWORK TECHNOLOGY (BEIJING) CO., LTD.) 12 April 2019 (2019-04-12) entire document	1-25
A	CN 111655135 A (RESMED SENSOR TECHNOLOGIES LIMITED) 11 September 2020 (2020-09-11) entire document	1-25
A	US 8874301 B1 (FORD GLOBAL TECH LLC.) 28 October 2014 (2014-10-28) entire document	1-25
A	US 2019061772 A1 (AUDI AG.) 28 February 2019 (2019-02-28) entire document	1-25
A	US 2019011914 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 10 January 2019 (2019-01-10) entire document	1-25
A	US 2010007480 A1 (UOZUMI SHIGEYASU et al.) 14 January 2010 (2010-01-14) entire document	1-25



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 November 2021

Date of mailing of the international search report

08 December 2021

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088, China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/117595

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2018120837	A1	03 May 2018	MX	2017013981	A	01 October 2018
				DE	102017125494	A1	03 May 2018
				CN	108032860	A	15 May 2018
				GB	2558378	A	11 July 2018
				RU	2017134405	A	03 April 2019
				US	10241511	B2	26 March 2019
CN	109606385	A	12 April 2019	CN	109606385	B	06 April 2021
CN	111655135	A	11 September 2020	WO	2019122414	A1	27 June 2019
				JP	2021508521	A	11 March 2021
				EP	3727145	A1	28 October 2020
				US	2020383580	A1	10 December 2020
				KR	20200104881	A	04 September 2020
US	8874301	B1	28 October 2014	RU	2014127981	A	27 January 2016
				RU	2644998	C2	15 February 2018
				CN	104276180	A	14 January 2015
				MX	2014008357	A	24 May 2016
				MX	350706	B	14 September 2017
				DE	102014212746	A1	15 January 2015
				DE	102014212746	A8	30 April 2015
				CN	104276180	B	13 April 2018
US	2019061772	A1	28 February 2019	CN	107107749	A	29 August 2017
				EP	3215014	A1	13 September 2017
				DE	102015105581	A1	04 May 2016
				WO	2016070981	A1	12 May 2016
US	2019011914	A1	10 January 2019	KR	20190005630	A	16 January 2019
				KR	101989523	B1	14 June 2019
				CN	109204325	A	15 January 2019
				EP	3424791	A1	09 January 2019
				EP	3424791	B1	03 July 2019
				US	10684620	B2	16 June 2020
				CN	109204325	B	17 August 2021
US	2010007480	A1	14 January 2010	EP	2082383	A2	29 July 2009
				EP	2082383	B1	13 June 2012
				AU	2007306009	A1	17 April 2008
				AU	2007306009	B2	15 July 2010
				EP	2407947	A2	18 January 2012
				EP	2407947	A3	14 November 2012
				EP	2407947	B1	12 February 2014
				EP	2407947	B8	23 April 2014
				WO	2008044119	A2	17 April 2008
				WO	2008044119	A3	14 August 2008
				US	8184008	B2	22 May 2012
				CN	101968917	A	09 February 2011
				CN	101968917	B	24 April 2013
				CN	101523455	A	02 September 2009
				CN	101523455	B	02 March 2011
				JP	2008097445	A	24 April 2008
				JP	2008097446	A	24 April 2008
				JP	4274225	B2	03 June 2009

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/117595

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
		JP 4297155 B2	15 July 2009

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/117595

A. 主题的分类

B60W 60/00(2020.01)i; B60W 40/08(2012.01)i; B60W 50/08(2020.01)i; G08G 1/16(2006.01)i; G05D 1/02(2020.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

B60W60/-, B60W40/-, B60E50/-, G08G1/-, G05D1/-

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNABS, CNTXT, CNKI: 华为, 肖智涛, 自动驾驶, 自动驾驶, 生理, 血压, 心率, 血氧, 体温, 时长, 时间, 差值, 降级, 降序; VEN, ENTXT, IEEE: auto+ driv+, physiolog+, blood pressure, heart rate, hypoxemia, body temperature, time, difference, degrad+, demotion.

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	US 2018120837 A1 (FORD GLOBAL TECH LLC.) 2018年5月3日 (2018 - 05 - 03) 全文	1-25
A	CN 109606385 A (百度在线网络技术北京有限公司) 2019年4月12日 (2019 - 04 - 12) 全文	1-25
A	CN 111655135 A (瑞思迈传感器技术有限公司) 2020年9月11日 (2020 - 09 - 11) 全文	1-25
A	US 8874301 B1 (FORD GLOBAL TECH LLC.) 2014年10月28日 (2014 - 10 - 28) 全文	1-25
A	US 2019061772 A1 (AUDI AG) 2019年2月28日 (2019 - 02 - 28) 全文	1-25
A	US 2019011914 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2019年1月10日 (2019 - 01 - 10) 全文	1-25
A	US 2010007480 A1 (UOZUMI SHIGEYASU等) 2010年1月14日 (2010 - 01 - 14) 全文	1-25

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2021年11月17日

国际检索报告邮寄日期

2021年12月8日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

章渝

电话号码 (86-28)62967346

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/117595

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
US	2018120837	A1	2018年5月3日	MX	2017013981	A	2018年10月1日
				DE	102017125494	A1	2018年5月3日
				CN	108032860	A	2018年5月15日
				GB	2558378	A	2018年7月11日
				RU	2017134405	A	2019年4月3日
				US	10241511	B2	2019年3月26日
CN	109606385	A	2019年4月12日	CN	109606385	B	2021年4月6日
CN	111655135	A	2020年9月11日	WO	2019122414	A1	2019年6月27日
				JP	2021508521	A	2021年3月11日
				EP	3727145	A1	2020年10月28日
				US	2020383580	A1	2020年12月10日
				KR	20200104881	A	2020年9月4日
US	8874301	B1	2014年10月28日	RU	2014127981	A	2016年1月27日
				RU	2644998	C2	2018年2月15日
				CN	104276180	A	2015年1月14日
				MX	2014008357	A	2016年5月24日
				MX	350706	B	2017年9月14日
				DE	102014212746	A1	2015年1月15日
				DE	102014212746	A8	2015年4月30日
				CN	104276180	B	2018年4月13日
US	2019061772	A1	2019年2月28日	CN	107107749	A	2017年8月29日
				EP	3215014	A1	2017年9月13日
				DE	102015105581	A1	2016年5月4日
				WO	2016070981	A1	2016年5月12日
US	2019011914	A1	2019年1月10日	KR	20190005630	A	2019年1月16日
				KR	101989523	B1	2019年6月14日
				CN	109204325	A	2019年1月15日
				EP	3424791	A1	2019年1月9日
				EP	3424791	B1	2019年7月3日
				US	10684620	B2	2020年6月16日
				CN	109204325	B	2021年8月17日
US	2010007480	A1	2010年1月14日	EP	2082383	A2	2009年7月29日
				EP	2082383	B1	2012年6月13日
				AU	2007306009	A1	2008年4月17日
				AU	2007306009	B2	2010年7月15日
				EP	2407947	A2	2012年1月18日
				EP	2407947	A3	2012年11月14日
				EP	2407947	B1	2014年2月12日
				EP	2407947	B8	2014年4月23日
				WO	2008044119	A2	2008年4月17日
				WO	2008044119	A3	2008年8月14日
				US	8184008	B2	2012年5月22日
				CN	101968917	A	2011年2月9日
				CN	101968917	B	2013年4月24日
				CN	101523455	A	2009年9月2日
				CN	101523455	B	2011年3月2日
				JP	2008097445	A	2008年4月24日
				JP	2008097446	A	2008年4月24日
				JP	4274225	B2	2009年6月3日

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/117595

检索报告引用的专利文件

公布日
(年/月/日)

同族专利

公布日
(年/月/日)

JP

4297155

B2

2009年7月15日