

ICS 03.220.40

CCS R20

团体标准

T/CITSA 49-2024

面向女性群体的汽车安全设计指南

Guidelines for Automotive Safety Design for Women

2024-11-27 发布

2024-01-20 实施

中国智能交通协会 发布

目 次

前 言 2

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

 3.1 人机交互 1

 3.2 主动安全 1

 3.3 被动安全 2

 3.4 智能安全 2

 3.5 传感器 2

 3.6 模块化 2

4 构建原则 2

 4.1 安全为本 2

 4.2 统筹规划 2

 4.3 需求引领 2

 4.4 创新驱动 2

 4.5 动态更新 2

5 汽车主动安全 2

 5.1 车辆自动紧急制动系统 2

 5.2 防抱死制动系统 3

 5.3 防翻滚系统 3

 5.4 刹车优先系统 3

 5.5 紧急车道保持系统 3

 5.6 交通信号识别系统 4

6 汽车被动安全 4

 6.1 安全设施 4

 6.2 车身结构 4

7 汽车车内环境安全 4

 7.1 呼吸健康 4

 7.2 接触健康 5

 7.3 电磁健康 5

8 汽车安全智能化系统 5

 8.1 一般要求 5

 8.2 智能驾驶 6

 8.3 智能座舱 8

 8.4 车路协同 10

 8.5 隐私保护 11

参 考 文 献 13

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由长城汽车股份有限公司欧拉品牌、中汽信息科技（天津）有限公司提出。

本文件由中国智能交通协会归口。

本文件起草单位：长城汽车股份有限公司、长城汽车股份有限公司欧拉品牌、中汽信息科技（天津）有限公司、中汽传媒（天津）有限公司、中汽智联技术有限公司

本文件主要起草人：董玉东、谭健、曾雷、郭建保、邵丽青、郭哲辉、王刚、杨彪、陈海峰、杨靖、丁倩、于珍、肖倩、魏志刚、张骁、陈婧韬、杨培明、王渤超

面向女性群体的汽车安全设计指南

1 范围

本文件提供了面向女性驾驶者的汽车安全设计指南，旨在提升女性驾驶者的安全感、驾驶舒适性及健康保障。本文件涵盖汽车主动安全、汽车被动安全、汽车车内环境安全、汽车安全智能化系统等多个方面，具体阐述了汽车内外部安全设计功能与要求。

本文件适用于汽车设计与制造商、技术供应商面向女性群体进行汽车安全设计，以更好地满足女性用户的安全需求。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 11562-2014 汽车驾驶员前方视野要求及测量方法
- GB 14166-2013 机动车乘员用安全带、约束系统、儿童约束系统和ISOFIX儿童约束系统
- GB 15083-2019 汽车座椅、座椅固定装置及头枕强度要求和试验方法
- GB 20071 汽车侧面碰撞的乘员保护
- GB 26134 乘用车顶部抗压强度
- GB 34660道路车辆电磁兼容性要求和试验方法
- GB 38031电动汽车用动力蓄电池安全要求
- GB 44495—2024汽车整车信息安全技术要求
- GB 44497—2024智能网联汽车自动驾驶数据记录系统
- GB 8702-2014 电磁环境控制限值
- GB/T 18978.12-2009 使用视觉显示终端(VDTs)办公的人类工效学要求
- GB/T 20234.1 电动汽车传导充电用连接装置第1部分:通用要求
- GB/T 27630-2011 乘用车内空气质量评价指南
- GB/T 29259-2012 道路车辆电磁兼容术语
- GB/T 31498电动汽车碰撞后安全要求
- GB/T 37437-2019 正面安全气囊—离位乘员保护技术要求
- HJ/T 10.2-1996 辐射环境保护管理导则电磁辐射监测仪器和方法
- CIASI-SM.OS.DSOT-C0 中国保险汽车安全指数-驾驶员侧正面25%偏置碰撞试验规程
- CAHI-SM-CAI.VAQ-A0-2023 中国汽车健康指数-车内空气质量测试评价规程
- CAHI-SM-HPI.VAR-A0-2023 中国汽车健康指数-车内致敏物风险测试评价规程
- CAHI-SM-HPI.EMR-A0-2023 中国汽车健康指数-车辆电磁辐射测试评价规程
- CAHI-SM-HPI.VAA-A0-2023 中国汽车健康指数-车内抗菌防霉测试评价规

3 术语和定义

3.1 人机交互

人机交互是指人类与计算机系统之间的交互过程，主要包括人类通过输入设备向计算机传递信息，以及计算机通过输出设备反馈信息给人类。在智能网联汽车中，人机交互技术扮演着关键角色，因为它不仅关系到驾驶体验，还影响着驾驶的安全性、效率和舒适度。

3.2 主动安全

主动安全是指在车辆行驶过程中，通过技术手段主动避免或减少事故发生的一系列功能与系统。

3.3 被动安全

被动安全是指在发生碰撞或事故时，帮助减少车辆乘员伤害或死亡的一系列设计和技术措施。

3.4 智能安全

智能安全是指通过融合先进的技术手段和智能化设备来提升安全防护能力的综合体系，广泛应用于交通、工业、城市管理等多个领域。它基于传感器、人工智能、物联网、大数据等技术，实现对潜在风险的预测、感知、响应和控制，从而提升安全性。

3.5 传感器

传感器是一种将物理、化学或生物信息转化为可测量的电信号的装置或器件，它们在现代技术中起着关键作用，特别是在物联网、自动驾驶、工业自动化和智能设备等领域。传感器通过感知外界环境的变化，提供数据来支持系统做出相应的反应或决策。

3.6 模块化

模块化是指将复杂系统或产品分解为多个独立的模块（模块化组件），每个模块具备特定功能，能够独立设计、制造、测试和替换。这种设计理念应用广泛，尤其在软件开发、硬件制造、建筑、汽车等多个领域。

4 构建原则

4.1 安全为本

汽车设计应始终将安全性放在首位，针对女性驾驶者的特点和需求，打造全方位的安全防护体系。通过结合主动安全和被动安全技术，确保车辆在任何驾驶环境下都能有效保护驾驶者和乘客的安全。包括车道保持、自动紧急制动、盲点监测等智能驾驶辅助功能，确保在复杂路况和突发情况中减少事故风险。安全为本原则要求在车辆的每一个细节设计中融入安全考量，保障女性驾驶者在出行中的全程安全感。

4.2 统筹规划

基于女性驾驶者的日常出行需求，合理规划汽车安全设计框架，确保设计覆盖全面且科学合理。通过精心设计车内智能安全系统和舒适功能，满足女性用户在不同驾驶场景中的安全要求。

4.3 需求引领

立足于女性驾驶者的实际需求，充分考虑女性与男性驾驶者在使用习惯、安全关注点等方面的差异。建立能够充分体现女性用户对车辆智能化、舒适性、健康保障及应急响应需求的设计标准，确保功能更加贴近日常生活场景。

4.4 创新驱动

综合考虑最新智能技术的发展趋势、市场中女性驾驶员对汽车安全功能的接受度，以及行业资源的合理利用，推动创新设计的应用，充分发挥智能化技术在提高女性驾驶员在安全性和体验方面的作用。

4.5 动态更新

根随着智能汽车技术的快速发展和女性用户需求的变化，汽车安全设计应保持动态更新。通过定期的软件升级和新技术的引入，持续提升车辆安全系统的性能和用户体验，确保汽车始终符合最新的安全标准和女性驾驶者的需求。

5 汽车主动安全

5.1 车辆自动紧急制动系统

5.1.1 功能定义

车辆自动紧急制动系统（AEB）能够实时监测车辆前方行驶环境，并在可能与其他车辆目标发生碰撞危险时自动启动车辆制动系统使车辆减速，以避免碰撞或减轻碰撞后果。

5.1.2 设计要求

5.1.2.1.1 通过先进的传感器和智能算法，可以帮助系统更准确地辨识危险情况，避免误报或不必要的制动，从而减少女性驾驶员的紧张感。

5.1.2.1.2 提供个性化的设置选项，让女性用户可以根据自己的驾驶风格和需求对自动紧急制动功能进行调整，例如灵敏度、距离等参数设置。

5.1.2.1.3 系统应符合 C-ICAP 关于紧急避险的测试要求，在不同速度、光照条件下保持精准识别与及时响应。

5.2 防抱死制动系统

5.2.1 功能定义

防抱死制动系统（ABS）是一种汽车的主动安全技术，用于防止在急刹车时车轮抱死，从而提高车辆的操控性和稳定性，尤其是在湿滑或冰雪路面上。

5.2.2 设计要求

5.2.2.1 ABS 必须能够在各种路面条件（如干燥、湿滑、冰雪、泥泞等）下自动调整制动力，防止车轮锁死，最大程度地缩短制动距离，并保持车辆的稳定性。

5.2.2.2 ABS 在干预时必须平滑、精准，避免过度干预或干预不及时，导致车辆失去稳定性。尤其在在不同路况下，ABS 需要保持对车辆的良好操控性，防止车辆打滑、甩尾或偏航。

5.2.2.3 ABS 必须能够智能地检测车轮转速，并在检测到潜在的抱死风险时，及时减轻某些车轮的制动力，避免车轮锁死，从而在各种驾驶环境下优化制动距离。

5.2.2.4 ABS 系统应设计为在紧急制动时对驾驶员的干预最小化，避免强烈的震动和噪音。系统的反馈应尽量平滑，不应给驾驶员带来不适。

5.3 防翻滚系统

5.3.1 功能定义

防翻滚系统通过监测车辆的横向加速度、速度和转向角度，在车辆可能出现翻滚风险时自动激活，以保持车辆稳定性。

5.3.2 设计要求

5.3.2.1 系统应能够实时分析车辆行驶中的横向加速度、车速、重心等，预测可能的翻滚风险。

5.3.2.2 当系统检测到翻滚风险时，可采取制动、减速和调整车速的方式降低风险。

5.3.2.3 在不同路况下，系统需具备自适应调整功能，以适应各种驾驶环境。

5.4 刹车优先系统

5.4.1 功能定义

刹车优先系统在驾驶员同时踩下油门与刹车踏板时，优先响应刹车信号以确保安全，避免误操作可能带来的安全隐患。

5.4.2 设计要求

5.4.2.1 当系统检测到油门与刹车同时踩下时，应立即切断油门控制，优先响应刹车。

5.4.2.2 系统需具备快速检测驾驶员操作的能力，确保及时响应。

5.4.2.3 应避免误判，确保在非紧急情况下不会触发不必要的制动。

5.5 紧急车道保持系统

5.5.1 功能定义

紧急车道保持系统（ELK）实时监测车辆与车道线的相对位置，在其偏离到相邻车道与其他道路参与者发生冲突时，介入车辆横向运动控制，以辅助驾驶员将车辆保持在原车道内行驶。

5.5.2 设计要求

5.5.2.1 系统需要使用高精度的传感器（如摄像头、雷达、激光雷达等）实时扫描并检测车道标线，能够在不同路况下（如高/低光照、雨雪天气、车道标线破损等）稳定工作。

5.5.2.2 系统应仅在驾驶员未及时反应的情况下进行干预，干预动作应尽量小幅度、平稳，以保持车辆的可控性，避免过度干预导致驾驶员的反向操作。

5.5.2.3 系统应符合国际上关于驾驶辅助系统（如 ISO 26262 汽车安全标准、UN R79 法规等）的要求。

5.6 交通信号识别系统

5.6.1 功能定义

交通信号识别系统（TSR）是 ADAS 的一个关键组成部分，其主要功能是通过摄像头或雷达等传感器识别交通信号，为驾驶者提供及时的信息，帮助其做出安全决策。

5.6.2 设计要求

5.6.2.1 系统能够通过车载摄像头、传感器、雷达等设备，实时识别道路上的交通信号标志（如红绿灯、限速标志、停车标志、禁止通行标志等）。

5.6.2.2 系统可以通过视觉、听觉或振动提示驾驶员交通信号的变化，特别是在驾驶员注意力不集中的情况下，提醒其注意交通信号。

5.6.2.3 系统需要应对不同的驾驶环境，如强光、夜间、雨雪等恶劣天气条件下的信号识别。

6 汽车被动安全

6.1 安全设施

6.1.1 约束系统

6.1.1.1 应在采用混 III 型第五百分位成年女性假人进行 GB 14166-2013 中 5.1 的试验时，满足 GB 14166-2013 中 4.4.1 的技术要求。

6.1.1.2 应在采用混 III 型第五百分位成年女性假人进行附录 A 中的试验时，满足 CIASI-SM.0S.DSOT-CO 中的技术要求。

6.1.2 气囊

汽车正面安全气囊应满足 GB/T 37437-2019 中 4.4 的技术要求，同时请勿在安全气囊区域放置任何装饰品或硬质物品，以进一步保障女性驾驶者的安全。

6.2 车身结构

6.2.1 整体结构刚性与吸能设计

车身整体结构需具备高刚性，并在前后部位采用吸能设计，以有效分散碰撞能量，减小对乘员舱的冲击。车门结构应满足侧面碰撞强度要求，确保侧碰中对女性乘员的胸部和腹部区域提供必要保护。

6.2.2 车顶抗压强度

车顶结构需符合 GB-26134 的抗压要求，以确保在翻车事故中具备足够强度，防止车顶严重变形或坍塌。设计中应特别关注女性乘员的头部和颈部保护，保证翻车情况下乘员空间完整性。

7 汽车车内环境安全

7.1 呼吸健康

7.1.1 有害气体浓度及车内气味

车内有害气体浓度及车内气味应按 HJ/T 400-2007 车内挥发性有机物和醛酮类物质采样测定方法与 T/CMIF 13 汽车车内空气的气味评价规范进行测定，并且满足 ISO 12219-1-2012/2021 的要求。

7.1.2 颗粒物净化

车内颗粒物净化的测量应满足 GB/T 18801-2015《空气净化器》、HJ 633-2012《环境空气质量指数(AQI) 术规定》的相关规定。

7.1.3 健康用材

7.1.3.1 甲醛测试方法应参照 ISO 17226-1-2021《皮革 - 甲醛含量的化学测定 - 第 1 部分：高效液相色谱法》与 GB/T 2912.3-2009《纺织品 甲醛的测定 第 3 部分：高效液相色谱法》的要求进行。

7.1.3.2 六价铬测试方法应参考 QC/T 942-2021《汽车材料中六价铬的检测方法》。

7.1.3.3 石棉定性测试方法应满足 GB/T 23263-2009《制品中石棉含量测定方法》。

7.1.3.4 多溴联苯和多溴二苯醚的测试方法应满足 QC/T 944-2013《汽车材料中多溴联苯(PBBs)和多溴二苯醚(PBDEs)的检测方法》的要求。

7.1.3.5 可迁移元素测试方法应满足 GB 6675.4-2014《玩具安全 第 4 部分：特定元素的迁移》的要求。

7.1.3.6 邻苯二甲酸酯测试方法应满足 GB/T 22048-2022《玩具及儿童用品中特定邻苯二甲酸酯增塑剂的测定》的要求。

7.1.3.7 车型铅含量基于沿供应链收集的车型材料数据进行核算，依据 GB/T 30512《汽车禁用物质要求》附录 A 中仍有效的豁免清单对车型中的铅含量进行统计，并对车型有害物质铅含量得分系数采用赋分机制。

7.2 接触健康

7.2.1 禁限用物质

7.2.1.1 参照 GB/T 3920-97 对车辆内饰表面进行 100 次厘米行程试验，耐磨色牢度应达到 GB250 和 GB251 中的 5 级。

7.2.1.2 车辆内饰表面的抗菌防霉应满足 CAHI-SM-HPI.VAA-A0-2023 的技术要求。

7.3 电磁健康

7.3.1 公共电磁防护测试方法

公共电磁防护测试应根据 GB/T 37130-2018《车辆电磁场相对于人体暴露的测量方法》与 GB8702-2014《电磁环境控制限值》进行。

7.3.2 敏感人群电磁防护测试方法

敏感人群电磁防护测试方法应符合 ISO14117:2019、IEC 62764-1:2022、ISO 14708-2、ISO 14708-3、ISO 14708-4 等相关标准的要求。

8 汽车安全智能化系统

8.1 一般要求

8.1.1 实时信息交互

各模块应能够实时获取并处理车辆与周围环境、道路设施之间的感知信息，确保信息的快速、准确传递，及时反馈到驾驶者或自动执行响应措施。

8.1.2 用户交互设计

各功能模块应为女性驾驶员提供简洁、直观的操作界面，确保女性驾驶员易于理解和操作。

8.1.3 模块化集成与协作性

应采用模块化设计原则,实现各个功能模块的无缝集成,确保不同模块之间的信息共享和协同运作。

8.1.4 智能预警与防护

系统应具备主动安全功能,通过综合分析道路和交通数据,提前识别潜在风险,向驾驶者提供准确的预警信息,并支持紧急情况下的自动避险措施

8.2 智能驾驶

8.2.1 开门预警系统

8.2.1.1 功能定义

系统检测自车侧后方报警区域存在的运动障碍物信息,当自车静止停车时,系统判断障碍物和车门发生碰撞的可能性,根据碰撞可能性与开门意图,对驾驶员进行预警提示。

8.2.1.2 设计要求

8.2.1.2.1 确保开门预警功能能够准确感知车门周围的物体和人体。考虑到女性身形较为娇小和柔弱,预警系统应扩大感知范围,能够及时发现潜在的碰撞或夹伤风险。

8.2.1.2.2 考虑到女性群体通常对力的施加较为敏感,开门预警功能应提供可调节的灵敏度设置,使女性驾驶员能够根据自己的需求和偏好进行个性化设置。

8.2.1.2.3 选择柔和、清晰的提示音,避免过于刺耳的声音,以避免对女性驾驶员造成不适或困扰。

8.2.1.2.4 除了声音警示外,可以增加视觉或触觉的警示方式,比如闪烁的警示灯或震动座椅,以满足不同女性驾驶员对警示的感知习惯。

8.2.1.2.5 C-ICAP 的泊车辅助测试要求侧向动态障碍物检测的精度,开门预警系统应参考此标准,确保预警的宽度和灵敏度足够识别小型或快速靠近的物体。

8.2.2 车道偏离预警

8.2.2.1 功能定义

利用摄像头等传感器获取车辆前方车道线,并基于感知得到的自车处于车道中的位置;当车辆即将偏离车道时,系统能通过显示和方向盘震动提醒驾驶员及时控制车辆,在一定车速范围内提高了行车安全性。此功能为驾驶员的提醒功能,不对车辆进行操纵。驾驶员全程需自行控制车辆方向盘。

8.2.2.2 设计要求

8.2.2.2.1 可综合使用视觉、听觉和触觉等多种感官进行提醒,例如通过颜色变化的图标、柔和的声音提示和座椅震动等方式,以确保女性驾驶员可以及时、准确地接收到警示信息。

8.2.2.2.2 在仪表盘或显示屏上提供清晰、直观的图形提示,让女性驾驶员可以快速理解车辆的偏离状态,避免过于依赖声音提示。

8.2.3 全景影像

8.2.3.1 功能定义

通过车辆前/后/左/右四路高清环视摄像头采集图像,域控制器对图像进行拼接处理,然后在HMI上进行显示。驾驶员可以直观的观察到车辆四周全景影像并辅助驾驶员进行泊车控制。其包含多项子功能,如:2D/3D视图及其视角切换,转向触发AVM功能,语音开启和关闭,车身元素显示,智能视角切换,雷达信息融合,透明车体,动态辅助线,下线标定,自动标定等。

8.2.3.2 设计要求

8.2.3.2.1 应确保全景影像的图像清晰度和色彩还原度,以提供更好的可视化效果。全景影像系统提供360度无缝拼接视图,图像需满足C-ICAP对高清画质和低延迟的要求。

8.2.3.2.2 在全景影像界面上加入辅助提示功能,例如虚拟线条或标记,以帮助女性用户更好地判断车辆位置和周围物体的距离,提高驾驶的准确性和安全性。

8.2.3.2.3 全景影像应确保视频流畅,避免图像卡顿或延迟,尤其是在车速变化或视角切换时,保证

实时性，以便驾驶员能够及时获取周围环境信息，提升安全性。

8.2.3.2.4 影像系统增加数字显示模式，以清晰呈现车辆四周的距离信息。通过数字化显示车体与周围障碍物的具体距离，为新手女性司机提供更直观的泊车辅助，帮助女性驾驶员精准停放车辆。

8.2.3.2.5 全景影像界面上应配有虚拟线条或距离标记等辅助提示，辅助驾驶员判断车辆位置和障碍物距离。界面设计应简洁直观，以使用户快速理解和操作，确保泊车过程的准确性和安全性。

8.2.4 泊车雷达

8.2.4.1 功能定义

在车辆驻车或者倒车时，通过超声波雷达探测车辆周围近距障碍物，以声音或者显示告知驾驶员周围障碍物的情况。系统开启后，可探测车前后范围内障碍物，并通过显示弧段和声音报警提醒驾驶员。弧段颜色和声音报警频率随障碍物距离不同而改变。

8.2.4.2 设计要求

8.2.4.2.1 在座椅或方向盘等部位提供轻微的振动警示，以辅助声音和图形提示，帮助女性用户更直观地感知障碍物的距离和位置。

8.2.4.2.2 提供清晰、柔和的声音提示，避免刺耳或过于强烈的声音，以减轻紧张情绪和提供更为舒适的驾驶体验。可以使用声音的音调和节奏来传达不同距离的警示信息。

8.2.4.2.3 依据 C-ICAP 标准，系统在不同泊车场景下（如狭窄车位、动态干扰）均应保持高精度。

8.2.5 车道保持辅助（纠偏）

8.2.5.1 功能定义

通过控制电子助力转向（EPS）系统为驾驶员提供转向控制并阻止车辆在驾驶员未意识到的情况下偏离出自身车道。LKA 可以在车辆即将到达车道边界的时候预先作用，因此，可以减少侧向碰撞以及其它相关事故。此功能不支持自动驾驶，所以驾驶员脱手驾驶会触发警告。

——在无驾驶员主动转向工况下，车辆即将滑移出道路边缘；

——车辆偏出当前车道，与从后方超车的交通参与者存在碰撞风险时；

——车辆偏出当前车道，当与从对面行驶过来的交通参与者存在碰撞风险时；

8.2.5.2 设计要求

8.2.5.2.1 确保车辆仪表盘或显示屏上的信息界面布局清晰简洁，采用符合人体工程学的设计，以便女性驾驶员可以轻松查看车道保持辅助系统的工作状态和提醒信息。

8.2.5.2.2 当系统进行纠偏时，可以提供简单的解释或提示，说明为什么系统进行了干预，让女性驾驶员更容易理解系统的工作原理，增强对系统的信任。

8.2.6 盲区监测并线辅助

8.2.6.1 功能定义

自车车速在（10km/h~150km/h）范围，系统利用雷达和摄像头检测车辆侧后方及侧前方的目标信息，判断是否有目标在盲区内和是否有碰撞风险，并对驾驶员进行报警。

8.2.6.2 设计要求

8.2.6.2.1 提供清晰的可视化辅助功能，例如在车辆侧镜上或仪表盘显示屏上显示盲区监测的图形或警示信息，以帮助女性驾驶员更好地了解周围车辆的位置和状态。

8.2.6.2.2 确保盲区监测并线辅助功能的操作界面简单易懂，符合人体工程学原理，让女性驾驶员可以轻松理解和操作系统。

8.2.7 自动泊车

8.2.7.1 功能定义

通过环视摄像头、超声波雷达、毫米波雷达融合的方式共同识别停车位和障碍物信息，系统对环境

数据进行处理得出本车的当前位置及姿态、目标车位位置以及周围障碍物分布位置的环境参数，依据上述参数规划泊车路径。控制车辆自动进行前进、后退、转向、刹车等操作，在规定的操作次数和时间内将车辆泊入、泊出停车位。

8.2.7.2 设计要求

在仪表盘或显示屏上提供实时的图像显示，显示车辆周围的环境和障碍物，以帮助女性驾驶员更好地掌握泊车过程中的空间状况。

8.2.8 循迹倒车

8.2.8.1 功能定义

在车速小于35Km/h时，会自动记录前进行驶方向最后50米行驶轨迹。车辆停止且挂R挡等条件下，用户可以在AVM界面激活倒车循迹功能。功能激活后，车辆根据记录的轨迹进行倒车循迹，倒车过程中驾驶员控制车速，RDA系统控制方向盘。系统具备路径掉电记忆功能，在车辆下电时系统将记录的行驶轨迹写入到FLASH中。若车辆上电后用户未激活该功能并移动车辆偏移轨迹，系统将清除记忆的路径并重新开始记录轨迹。

8.2.8.2 设计要求

设计简单易懂的循迹倒车操作界面，以减少女性驾驶员的学习和操作难度。可以使用直观的图标和指示，同时提供清晰的文字提示，使女性用户能够轻松理解和操作系统。

8.3 智能座舱

8.3.1 驾驶视野

8.3.1.1 功能定义

根据国家标准GB 11562-2014《汽车驾驶员前方视野要求及测量方法》，所有M1类车辆应确保驾驶员前方180°范围内的直接视野减少盲区。

8.3.1.2 设计要求

8.3.1.2.1 A柱障碍角的标准对普通车辆要求小于6°，而对于防弹车辆要求小于10°。

8.3.1.2.2 侧门玻璃视野上视线与水平线的夹角不小于25°，下视线与水平线的夹角不小于15°。

8.3.1.2.3 组合仪表的位置和视野设计应确保驾驶员能够清晰地看到仪表盘上的信息。设计时需要考虑眼椭圆的位置，确保主要显示信息避开方向盘的遮挡区域。

8.3.1.2.4 内后视镜应使驾驶员能够看到至少20米宽的区域，从驾驶员后方60米处延伸至地平线。

外后视镜应使驾驶员能够看到车侧至少5米宽的区域，从驾驶员后方30米处延伸至地平线。

8.3.1.2.5 全景视野设计要求提供了360°的视野。

8.3.1.2.6 夜间驾驶时，应提供更宽广的照射范围，改善夜间视野。

8.3.1.2.7 应在设计时考虑了人体工学，确保驾驶者能够以自然舒适的姿势驾驶，同时保持稳定的视野。

8.3.2 空间布置

8.3.2.1 遮阳板

当遮阳板本体旋转至其下边缘处于最低位置时，应满足GB 11562-2014中依照混III型第五百分位成年女性假人的V2点所确定的仰视角为5°的范围内。

8.3.2.2 化妆镜

8.3.2.2.1 化妆镜应操作灵活、平稳、无噪声，并能停止在正常使用的位置上。

8.3.2.2.2 在GB 11562-2014中依照混III型第五百分位成年女性假人的V2点与化妆镜的垂点为V3。化妆镜应具备至少一个旋转角度，使V3位于化妆镜范围内。

8.3.3 安全预警与紧急呼救

8.3.3.1 功能定义

安全预警与紧急呼救是智能座舱中的核心安全系统，提供及时的风险警告和快速的紧急响应。安全预警与紧急呼救功能应通过实时监测和自动响应机制，为女性驾驶员提供全面的安全保障。安全预警系统应帮助识别和减少潜在的驾驶风险，而紧急呼救功能确保在发生突发情况时能够迅速获得援助，从而提升女性驾驶员整体驾驶安全性。

8.3.3.2 设计要求

- 8.3.3.2.1 系统应能够实时监测车辆状态和外部环境，及时提供潜在危险的预警。
- 8.3.3.2.2 应包括自动紧急呼叫功能，在检测到碰撞或紧急情况时自动联系救援服务。
- 8.3.3.2.3 应支持手动触发紧急呼救功能，以便在需要时由驾驶员或乘客主动发起。
- 8.3.3.2.4 智能座舱需符合 C-ICAP 的智慧座舱交互要求，包括语音唤醒、触屏响应、视野拓展和防眩目设计，确保交互便捷和准确性，特别在夜间或强光环境下的可见性。

8.3.4 驾驶员监控系统

8.3.4.1 功能定义

驾驶员监控系统应通过摄像头和传感器对驾驶员的状态进行实时监测，并能够对女性驾驶员的疲劳、分心等潜在危险行为进行识别，及时提醒女性驾驶员，降低疲劳驾驶和分心等情况的出现，从而提升女性驾驶员的驾驶安全性。

8.3.4.2 设计要求

- 8.3.4.2.1 应具备疲劳监测和注意力监测功能，通过视觉和生物信号分析判断驾驶员状态。
- 8.3.4.2.2 应支持配置干预措施，如声音提示、座椅震动或自动减速。
- 8.3.4.2.3 依据 C-ICAP 智慧座舱的交互要求，系统需通过摄像头等传感设备实时监测驾驶员状态，包括疲劳、分心、手机使用等行为。当系统检测到不安全行为时，应发出轻度提醒，并在继续失察时升级至明显警示。

8.3.5 车内环境智能调节

8.3.5.1 功能定义

车内环境智能调节应通过内置传感器监测驾驶员的生理和心理状态，并自动调节车内环境，为女性驾驶员提供更舒适和安全的驾驶体验，达到减少女性驾驶员因身体或情绪问题分心的情况，从而提升女性驾驶员的驾驶安全。

8.3.5.2 设计要求

- 8.3.5.2.1 系统应根据驾驶员和乘客的偏好自动调节车内温度、湿度、照明和氛围。
- 8.3.5.2.2 车内环境调节系统应能够根据用户的偏好提供个性化的气候控制，并支持自动记忆和调整功能。

8.3.6 儿童安全座椅检测和提醒

8.3.6.1 功能定义

儿童安全座椅检测和提醒应通过传感器和摄像头，实时检测车内儿童安全座椅的正确安装及使用情况和安全带使用情况，达到提高儿童座椅和安全带正确使用目的，减少因女性驾驶员因疏忽导致的安全隐患，从而在确保女性驾驶员安全驾驶的同时确保孩子的乘车安全。

8.3.6.2 设计要求

- 8.3.6.2.1 系统应能够检测儿童安全座椅的使用情况，并在未正确安装或使用发出警告。
- 8.3.6.2.2 系统应支持对后排座椅的实时监控，确保车辆熄火后不会遗留儿童在车内，并在必要时提醒驾驶员检查后排座椅。

8.3.7 车内空气质量监测与易燃品检测

8.3.7.1 功能定义

车内空气质量监测与易燃品检测应特别关注空气质量与潜在的危险物质，实时监测车内空气中的有害物质的并自动调节空气净化系统，同时检测车内可能存在的易燃物质（比如女性驾驶员化妆品中的易燃成分），及时对女性驾驶员提出警告，达到确保行车时潜在危险发生的概率，从而提高女性驾驶员的驾驶安全。

8.3.7.2 设计要求

8.3.7.2.1 系统应实时监测车内空气质量，包括 PM2.5、CO2、挥发性有机物等指标，并在超标时自动提示驾驶员进行通风或空气净化。

8.3.7.2.2 系统应具备易燃品检测功能，能够识别并检测车内可能存在的易燃气体或物品，一旦检测到危险物质，应立即发出警告并采取防护措施。

8.3.8 增强现实抬头显示

8.3.8.1 功能定义

增强现实抬头显示，应将虚拟信息直接投射到前挡风玻璃上，与实际的道路场景叠加，提供实时的导航和驾驶信息，达到避免女性驾驶员分心的目的，提升女性驾驶员的驾驶安全。

8.3.8.2 设计要求

8.3.8.2.1 抬头显示系统应将关键的驾驶信息（如车速、导航提示、道路标志）实时投影到驾驶员的视线范围内，避免驾驶员频繁低头查看仪表盘。

8.3.8.2.2 应支持增强现实技术，将导航指引和安全提示叠加到实际道路视图上。

8.3.9 智能语音助手

8.3.9.1 功能定义

智能语音助手应通过自然语言处理技术，为女性驾驶员提供便捷的操作体验和安全驾驶支持，减少手动操作、提供实时导航和多语言支持，降低女性驾驶时分心的风险，从而提升女性驾驶的安全性和舒适度。

8.3.9.2 设计要求

8.3.9.2.1 系统应具备高效的语音识别和自然语言处理能力，能够快速响应驾驶员的语音指令，减少驾驶员的手动操作需求。

8.3.9.2.2 系统应能够理解和执行驾驶员的语音指令，包括电话、导航、音乐播放和车辆设置。

8.4 车路协同

8.4.1 实时预警与避碰

8.4.1.1 功能定义

实时预警与避碰功能通过与周围车辆、道路基础设施及环境感知系统的协同工作，实时监测并分析潜在的安全风险。当系统检测到可能的碰撞或危险情况时，将立即向女性驾驶员发出预警信息，帮助女性驾驶者在复杂的交通环境中迅速做出反应，以避免意外事故的发生提升整体驾驶体验。

8.4.1.2 设计要求

8.4.1.2.1 系统应具备车辆与道路基础设施、其他车辆之间的实时通信能力，能够快速识别潜在危险并发出预警。

8.4.1.2.2 车辆应在检测到可能发生的碰撞或其他紧急情况时，自动采取避碰措施，确保车辆的安全行驶。

8.4.1.2.3 系统应支持多种驾驶环境下的实时预警，包括高速行驶、城市交通和复杂路况。

8.4.2 感知增强与优化决策

8.4.2.1 功能定义

8.4.2.1.1 增强感知能力

增强感知能力是通过 V2X 技术手段来提升驾驶者对车辆状态、周围环境及其他交通参与者行为的感知和理解。使女性驾驶者能够获得超越常规感官知觉的额外信息，从而提前识别潜在风险并作出反应。

8.4.2.1.2 优化决策

优化决策是基于实时获取的各类信息，通过集成传感器、数据处理算法和 V2X 技术，来提供精准的驾驶信息和建议如调整车速、选择更安全的行驶路线等给驾驶者的过程。这一决策过程不仅基于当前的驾驶环境，还考虑了未来可能发生的变化，从而帮助女性驾驶者做出更为合理的选择。

8.4.2.2 设计要求

8.4.2.2.1 系统应通过多传感器融合技术，增强对周围环境的感知能力，确保准确识别道路状况、障碍物和行人。

8.4.2.2.2 感知信息应实时处理，并结合交通流数据，提供最佳行车决策建议，减少交通事故风险。

8.4.2.2.3 系统应根据动态变化的路况及时调整行车策略，确保驾驶者始终获得最优的驾驶路径和操作指令。

8.4.3 远程监控与保护

8.4.3.1 功能定义

远程监控与保护功能持续监控车辆状态和周围环境。当系统检测到异常情况或潜在危险时，将立即向驾驶员发送警报，并自动向远程服务中心发出求助信号。该功能特别关注女性驾驶者在偏远地区或复杂路况下的安全需求，确保她们在紧急情况下能够获得及时的支持与救援服务。通过实时监控和主动保护措施，女性驾驶者能够享受到更高的安全保障，显著降低因环境变化或突发事件引发的焦虑感，提升整体出行信心与安全感。

8.4.3.2 设计要求

8.4.3.2.1 车路协同系统应具备远程监控功能，能够通过后台系统实时监控车辆状态及周围环境，确保在异常情况下提供保护。

8.4.3.2.2 系统应在紧急情况下自动向远程监控中心发送求助信号，获取外部帮助，同时启动安全保护措施，如减速、停车或调整驾驶路径。

8.4.3.2.3 远程监控系统应具备对车辆及其行驶路线的全面监控能力，确保在偏远或特殊路况下提供及时的远程支持。

8.5 隐私保护

隐私保护主要在智能座舱（8.3）和车路协同（8.4）功能实现过程中，保障用户的网络安全与数据安全。随着车载系统的智能化与联网功能的普及，车辆需在设计中系统性地纳入隐私保护措施，确保用户信息的安全性和数据的私密性。基于“安全为本”的构建原则，隐私保护是实现车辆网络和数据安全的关键内容。

8.5.1 网联通信安全

8.5.1.1 功能定义

网联通信安全是指车辆在车路协同、远程监控等网联应用场景中，对网络通信过程进行全面安全防护，以应对外部网络安全威胁，保障车辆和用户信息的安全。

8.5.1.2 设计要求

8.5.1.2.1 系统应符合 C-ICAP 的隐私保护测试标准，所有网络通信应加密传输，并配备入侵检测和防火墙系统，确保安全通信和用户数据隐私。

8.5.1.2.2 在车辆与外部网络或设备进行连接时，应使用双向认证协议，确保通信双方的合法身份，

有效防范中间人攻击。

8.5.1.2.3 车辆应配置防火墙与入侵检测系统，具备实时监控和自动响应功能，能够检测并阻止网络攻击行为。

8.5.1.2.4 网联通信安全系统应支持空中下载功能，便于及时安装安全补丁，确保车辆始终处于最新安全状态。

8.5.2 个人信息保护

8.5.2.1 功能定义

个人信息保护旨在通过合理的数据采集、存储和使用规范，保障车主和乘员的个人信息在车辆使用过程中的安全性和私密性。设计时应遵循个人信息保护相关法律法规，确保信息安全。

8.5.2.2 设计要求

8.5.2.2.1 车辆仅收集实现功能所需的必要信息，避免过度采集用户个人数据，保障数据安全。

8.5.2.2.2 对敏感信息如车主身份、驾驶记录等进行匿名化或去标识化处理，以降低数据泄露风险。

8.5.2.2.3 车辆在访问、收集或使用用户个人信息时，应经过用户明确授权，用户应能查看和管理所采集的信息及其用途。

8.5.2.2.4 个人数据应采用加密存储和访问控制等安全措施，防止未经授权的访问和泄露。

C-ICAP隐私保护附录中明确了不同数据级别的加密标准，系统应严格遵循并提供访问授权和数据删除功能。

参 考 文 献

- [1] 周建华, 侯英哲, 吕臣臣, 等. 智能网联汽车安全防护技术研究综述[J]. 武汉大学学报(理学版), 2023, 69(5):617-635.
- [2] 宋刘艳, 骆骁, 邓丽莉. 车联网发展现状及建设模式分析[J]. 图书情报导刊, 2021, 6(3): 73-77.
- [3] 李克强, 戴一凡, 李升波, 等. 智能网联汽车(ICV)技术的发展现状及趋势[J]. 汽车安全与节能学报, 2017, 8(01): 1.
- [4] 崔冰艳, 李贺, 崔哲, 等. 智能网联汽车换道决策安全性研究综述[J]. 交通信息与安全, 2023, 41(4): 1-13.
- [5] Van Der HEIJDEN R W, DIETZEL S, LEINMÜLLER T, et al. Survey on misbehavior detection in cooperative intelligent transportation systems [J]. IEEE Communications Surveys & Tutorials, 2019, 21(1): 779-811.
- [6] ZHANG J, ZHONG H, CUI J, et al. An extensible and effective anonymous batch authentication scheme for smart vehicular networks[J]. IEEE Internet of Things Journal, 2020, 7(4): 3462-3473.
- [7] DEKA L, CHOWDHURY M. Transportation Cyber-Physical Systems[M]. Elsevier, 2018.
- [8] Li Z, Gong C, Lin Y, et al. Continual driver behaviour learning for connected vehicles and intelligent transportation systems: Framework, survey and challenges[J]. Green Energy and Intelligent Transportation, 2023: 100103.
-