



西安工业大学基于多模态信号的自动驾驶人机交互行为分析与优化系统采购合同

甲方：西安工业大学 地址：陕西省西安市未央区学府中路2号

电话：029-86173217

邮编：710021

联系人：孙璐璐

乙方：赢富仪器科技 地址：上海市杨浦区隆昌路619号373幢3号楼C01室
(上海)有限公司

电话：17317747143

邮编：200093

联系人：李娟

甲乙双方协商一致，在平等、自愿、公平的基础上，由乙方提供下表所列的各项货物（以下简称“产品”），并完成产品安装和调试，双方对于合作事项订立如下条款：

一、产品名称、品牌、型号、性能、规格、数量及金额等

序号	名称	品牌或生产厂家	型号、性能、技术指标（参数）、属性等	数量	单价	小计（元）
1	基于多模态信号的自动驾驶人机交互行为分析与优化系统	赢富仪器科技（上海）有限公司	1. 型号：INFO-C S1 M3。 2. 性能指标：见附件设备技术文件。	1套	1,094,500元/套	1,094,500
合计：（大写）人民币壹佰零玖万肆仟伍佰元整；（小写：¥1094500.00）						

二、合同总金额



合计总金额（大写）：人民币壹佰零玖万肆仟伍佰元整。

（小写）：¥ 1094500.00。

注：乙方承担产品交付甲方前的一切费用及风险（乙方将产品运送到甲方指定地点并经甲方最终确认验收合格视为交付）。合同成交价为含增值税发票金额，除本合同总金额外，甲方不再支付任何其他费用。

三、交货地点：陕西西安西安工业大学未央校区甲方指定地点。

四、交货日期：乙方应于合同签订后 45 日内完成产品到货并完成安装、调试至验收合格等全部合同义务。

五、安装调试

1、甲方负责提供安装所需环境，同时，甲方委派一至两名人员，专门协调乙方开展工作。

2、乙方免费负责完成本合同约定产品的全部安装、调试工作。

六、验收

1、开箱验收，所供货物到货后，甲乙双方指定人员共同参加开箱检验，乙方负责开箱，双方对货物名称、厂家、数量、品种、型号、规格等外观进行核对、检验。开箱验收如果核对无误，甲方或甲方指定使用单位在到货签收单上签字，到货签收单只作为外观检查的依据，不代表甲方对产品质量的最终验收及付款依据。如果在开箱检验中发现货物有任何短少、缺损、缺陷或与合同约定不符，甲方有权拒绝接收，乙方应无条件退换货直至合格，且需符合甲方要求，交货日期不予顺延。若双方代表就货物存在问题签署书面文件的，该文件将作为甲方要求乙方进行更换、维修、补充发货、退货的有效证据。

2、验收标准。甲方依据国家标准、产品厂家出厂标准、合同标准、合同附件、乙方的产品品质保证、质量承诺及甲方要求等，并需满足甲方稳定安全使用之合同目的进行验收，其中标准不一致的，以高标准为验收依据。若双方



代表签署详细报告，该报告可作为甲方要求乙方进行更换、维修或补充发货的有效证据。

3、产品安装调试合格后，乙方提供运行报告申请初步验收，初步验收合格后，甲方组织相关人员进行最终验收。乙方提供产品验收合格报告单需甲方确认，甲方验收合格后出具的最终整体验收合格报告单作为付款的依据。验收的任何一个环节不合格的，乙方应无条件更换或退货，甲方有权拒绝支付合同款项，并不承担任何违约责任。

七、售后服务条款

1、整体质保期：验收合格后5年；质保期满后，乙方仍需提供专业维修服务。质保期内免费提供正常使用的易损件和备件；乙方为甲方已付费获得授权的软件功能模块（以下简称“授权功能”）提供永久性维护服务。维护服务包括：修复授权功能存在的程序错误（Bug）及安全漏洞；为保持授权功能在主流运行环境下的正常使用而进行的兼容性适配；对授权功能原有操作界面、性能表现进行优化的补丁版本更新。

2、设备经过双方检验认可后，签署验收报告，产品保修期自验收合格之日起计算，由乙方提供产品保修文件。

3、质保期内所有维修服务均由乙方免费上门取、送、修。安装调试1个月内，如有质量问题，设备整机无条件退换货并提供备件以保证教学正常开展。在保修期内，任何质量问题，乙方负责免费维修。

4、质保期过后需换件时，乙方应提供原装器件，并按成本价收费。

5、服务响应时间：乙方接到维修电话后2小时内给予明确答复，6小时内到达现场维修。维修人员到现场后若问题特殊无法现场修复的，乙方需在24小时内给出合理解决方案，如乙方不能在上述期限内履行维修、更换、升级义务，甲方有权自行或委托第三方维修、更换、升级，由此发生的费用由乙方承担，该费用甲方可直接从履约保证金或货款中扣除。



八、培训要求

1、乙方应针对“基于多模态信号的自动驾驶人机交互行为分析与优化系统”提供完整配套培训服务。

2、培训对象应覆盖系统管理人员、实验技术人员及科研分析等相关人员。

3、培训内容包括但不限于：系统总体架构与功能模块、硬件设备安装与连接、脑电/眼动/心电/皮电等多模态信号采集操作、实验场景配置与HMI参数设置、数据同步与导出、数据预处理与基础分析、结果可视化与报表输出、系统维护保养及常见故障处理等。培训方式应包括现场集中培训、实操演示、案例教学、线上复训与远程答疑。

4、乙方应在设备安装调试完成后开展首次培训，并根据甲方需求提供后续专题培训，首次培训累计培训时间不少于5个工作日。培训结束后，乙方应提供完整培训资料，包括但不限于操作手册、维护手册、培训课件、视频教程、案例数据及分析示例等甲方需求资料。培训完成后，甲方人员应能够独立完成系统基本操作、实验实施、多模态信号同步采集、数据导出与基础分析、常见故障排查等工作。如甲方相关人员未能完全掌握，乙方应按照甲方要求，延长培训时间，直至甲方人员完全掌握以上内容。

5、培训效果应纳入项目验收内容，未达到使用要求的，乙方应无条件补充培训。质保期内，乙方应提供不少于2次免费复训或专题培训，并在24小时内提供及时的远程技术支持。

九、品质保证

1、乙方保证其提供的产品符合招标文件、投标文件、国家标准、行业标准、乙方产品说明书中所规定的产品的功能和性能、生产厂家参数标准以及双方约定的其它质量标准。前述说明书中包含排除乙方法定或约定义务内容的，或该说明书中承诺的质量标准低于本合同约定、国家或行业推荐性标准的，均



属无效；除非甲方明确书面同意接受，否则本合同补充文件约定及产品支持文件中规定的乙方责任限制条款不适用于甲方。

2、乙方保证提供的产品能够使甲方实现合同目的并满足甲方需求和要求。

3、乙方保证其所提供的产品为产品原始生产厂家生产和制造；产品及其各部件为全新的、未使用过的，产品中的软件部分无病毒、无明显错误，能够充分实现、提供、具备相关设备说明中描述的功能、特点、内容和标准等；设备无设计或制造上的缺陷，并且根据设备的情况提供了适当的警示说明。

十、所有权及知识产权

1、乙方保证对其依据本合同向甲方所交付的设备拥有合法的所有权、知识产权及其它权益，保证不侵犯任何第三方合法的所有权、知识产权及其它任何权益，否则，由此产生的一切责任由乙方承担，并保证不使甲方受到任何损害，否则乙方应承担因此给甲方造成的全部损失。

2、合同产品中的硬件设备的所有权及风险、软件产品的使用权许可自甲方接收产品对产品最终验收合格并出具验收合格证明之日起转移给甲方。

十一、保密

1、双方应对本合同履行过程中所知悉的双方商业秘密、技术成果、经营计划和战略、客户信息及其它非技术性信息承担保密义务。

2、未经双方书面同意，不得向社会公众或第三方通过任何途径出示、泄露与本合同相关的全部信息，不得对上述信息进行复制、传播和销售。双方同时应约束其员工履行保密义务。否则乙方因此给甲方造成损失的，应当全部赔偿。

3、本条所约定的双方承担保密义务期限为永久，不因本合同终止而失效。

十二、履约保证金



1、乙方在签订本合同前5个工作日内，向甲方缴纳合同总价5%的履约保证金，金额为¥ 54725.00 元。

2、设备安装调试完毕经甲方最终验收完成一年后，如不存在任何违约责任或者扣除任何费用，甲方免息向原缴费账户退还履约保证金全款，否则不予退还或在扣除甲方认为应当扣除的费用后予以退还。。

3、若乙方未能按照合同约定履行，则甲方有权全额扣除履约保证金，对甲方造成的全部损失由乙方承担。

十三、付款方式

1、乙方将本合同约定的所有产品安装调试完成并经甲方最终整体验收合格后30个工作日内支付合同总金额 100.00%，即（大写）人民币壹佰零玖万肆仟伍佰元整。

乙方确认以下账户为本合同项下指定、唯一收款账户。乙方指定收款账户如有错误或者变更的，应提前10个工作日书面通知甲方，否则由此产生的全部损失由乙方承担。

甲方以银行转账的方式支付合同款项，乙方指定的收款账户信息为：

开户名：赢富仪器科技（上海）有限公司。

开户行：招商银行股份有限公司上海分行长阳支行。

账 号：121925645710303。

2、甲方支付合同款项前，乙方应当向甲方提供等额合法有效且符合甲方要求的增值税普通发票，否则，甲方有权拒绝付款，且不承担任何违约责任。

甲方开票信息：

开户名：西安工业大学；

开户行：建行大明宫支行；

账 号：61001781300052502618。



十四、争议解决

双方在履行合同过程中，若发生争议，可以协商解决。如协商未果，双方向甲方所在地人民法院提起诉讼。乙方如果没有按照本合同约定履行合同，甲方有权终止合同。

十五、违约责任

1、乙方未按合同约定时间完成全部合同内容的，每逾期一日，向甲方支付本合同金额千分之三的违约金；逾期 15 日，甲方有权单方解除本合同，合同解除后，甲方不向乙方支付任何费用，乙方应向甲方支付本合同金额 30% 违约金，并向甲方赔偿因此产生的全部损失。

2、乙方提供的产品以及安装调试服务不满足甲方或本合同约定要求，乙方应及时整改，乙方拒不整改或整改 2 次后仍不到位的，甲方有权单方解除本合同，合同解除后，甲方不向乙方支付任何费用，乙方还应向甲方支付本合同金额 30% 违约金，并向甲方赔偿因此产生的全部损失。

3、乙方逾期提供售后服务，每逾期一日，向甲方支付违约金（本合同总金额的 0.01%），并赔偿给甲方造成的全部损失。

4、乙方应对提供的产品与安装调试服务质量、质保期内提供售后服务质量负全部责任，若因乙方提供产品、与服务过程中导致甲方损失，由乙方负责全部向甲方赔偿。

5、乙方工作人员因任何原因给甲方造成损失或侵害，包括但不限于甲方本身的财产损失、由此而导致的甲方对任何第三方的法律责任等，乙方对此均应承担全部的赔偿责任。乙方在项目实施过程中所引起的任何人身损害、对第三方侵害、经济、劳务和劳动纠纷全部由乙方承担赔偿责任。

6、本合同项下甲方的损失包括但不限于：甲方的实际损失；预期利益损失；因乙方违约造成甲方解除本合同后就本合同项下产品另行向其他第三方购



买而产生的差价；使用第三方设备产生的费用；因乙方违约造成甲方向第三方承担违约责任的所有费用；其他因乙方违约而产生的关联费用。

7、甲方为实现本合同项下所有权益发生的费用，包括但不限于诉讼费、仲裁费、财产保全费、为申请财产保全而向第三方支付担保费或保险费、差旅费、通讯费、执行费、评估费、拍卖费、公证费、送达费、公告费、律师代理费及律师风险代理费等，由乙方承担。

8、本合同约定的违约金、赔偿损失、各项费用等，甲方有权直接从货款或履约保证金中扣除，并不承担任何责任。

9、如甲方无正当理由逾期付款的，以逾期未付款项为基数，按照全国银行间同业拆借中心公布的一年期贷款利率（即 LPR）计算逾期利息。对虽逾期但甲方已支付的款项，乙方同意放弃逾期利息。

十六、其他

1、除双方签署书面补充协议，本合同条件不可变更；本合同及其附件替代双方以前或执行本合同过程中所做的任何口头交流、声明或合同。

2、本合同壹式陆份，甲方叁份，乙方叁份，具有同等的法律效力。经双方共同签署确认的合同附件为有效附件，与合同有同等法律效力。

3、本合同自甲乙双方签字盖章之日起生效。

（以下西安工业大学基于多模态信号的自动驾驶人机交互行为分析与优化系统采购合同为合同签字盖章页，无正文）

甲方（盖章）：西安工业大学

法定代表人/委托代理人（签字）

日期：2026年6月24日

乙方（盖章）

法定代表人/委托代理人（签字）

日期：2026年6月26日



附件：设备技术文件

技术参数与性能指标

一、驾驶模拟器平台技术规格要求

(1) 模拟舱体技术规格要求

1. 提供符合人体工程学的单座驾驶模拟座舱 1 台；
2. 单座驾驶模拟座舱与三联屏显示方案采用一体式结构，参考尺寸 $\leq 2200\text{mm} \times 1900\text{mm} \times 1500\text{mm}$ ，重量需满足高楼层承重要求。顶部开放式，驾驶中可实现方向盘操作反力检测；支持转动方向盘后，方向盘能够自动返回；在驾驶装置启动时，可通过程序对方向盘的操纵角度和反馈力进行修正控制，在软件中能控制方向盘力回馈大小，可实现仿真机械停止功能。

(2) 方向盘交互系统技术规格要求

1. 加装类似实车的方向盘套件，包括方向盘和转向柱拨杆等，提供力反馈电机与方向盘连接的三维设计图，并标注清楚主要部件和所有结构件的名称，并叙述传动机构设计的合理性、如何解决方向盘连杆的不同轴对电机造成的偏心剪切力；
2. 加装力反馈电机，与仿真软件配合，根据仿真场景提供与真实驾驶一致的力反馈手感，方向盘支持外部指令控制，在自动驾驶工况下可以接受仿真软件发出的位置指令，自动控制方向盘转动，也可通过软件控制方向盘进行振动，在自动驾驶/ADAS 测试场景中可对驾驶人进行预警或提醒；
3. 力反馈方向盘最大扭矩 20.85Nm，分辨精度 0.002°，方向盘转角范围与实车一致；力反馈方向盘系统扭矩参数须包括摩擦、刚性、阻尼，且参数可调；驾驶员操作方向扭力数据支持实时输出；
4. 力反馈方向盘系统应结合驾驶仿真要素（如车辆速度等）实时给被试人员提供接近真实转向使用体验的力反馈感受（如车辆速度越快时，方向盘转动扭矩越大）；
5. 力反馈方向盘系统具备机械停止功能，模拟方向盘向左或者向右转动到最大角度量程时的机械碰撞的效果，支持设置方向盘可转动的角度范围；
6. 力反馈方向盘系统具备测力功能，实时输出驾驶人操作方向的扭力数据。

(3) 踏板交互系统技术规格要求

1. 加速踏板和制动踏板采用独立设计。两只踏板的力反馈强度支持手动调节，两只踏板的板面角度支持手动调节；
2. 加速踏板和制动踏板均加装力传感器，力传感器最大量程 900N，误差 0.02N，力传感器内置在踏板内部；
3. 制动踏板操作旋转角度 20°，踩踏行程 117mm；加速踏板操作旋转角度 17°，踩踏行程 45mm。制动踏板支持踩踏力 900N，加速踏板支持踩踏力 900N，双踏板的角度、高度和力反馈强度均可调。踏板系统与驾驶仿真软件进行实时通讯，在驾驶员实时驾驶条件下，可对外发送踏板相关数据信号，控制驾驶仿真软件中虚拟车辆模型进行加速与减速操作。

(4) 档位及车灯系统技术规格要求



1. 档位操作杆有 D 前进档、N 空档、P 驻车档、R 后退档四个档位，档位系统支持与驾驶仿真软件进行实时通讯，在驾驶员实时驾驶条件下，对外发送档位相关数据信号，控制驾驶仿真软件中虚拟车辆模型进行换挡操作；

2. 车灯物理操作按钮信号支持接入驾驶场景模拟软件，支持模拟虚拟大灯（远光灯和近光灯）等；驾驶模拟器座舱应根据实验安全需求加装紧急停止按键，该按键支持一键停止座舱中所有正在运行的软件及硬件设备。

(5) 音响及屏幕系统技术要求

1. 安装配置 5.1 声道立体环绕音响系统，隐蔽安装不破坏原车内饰，音响系统可以模拟声音的方位和大小及声音方位和大小的变化；仿真模拟环境背景音、驾驶系统提示音及语音播报等音频输出，通过座舱内音响系统播放；

2. 三联屏显示系统主要由 3 个液晶显示屏无缝拼接组成，与驾驶舱采用一体式结构，液晶屏幕显示左右后视镜和内置后视镜；单屏幕尺寸 43 英寸；屏幕分辨率 3840*2160；刷屏率 60Hz；运行内存 2GB；存储内存 8GB；

3. 座舱交互系统包含仪表屏和中控屏，其中仪表显示屏尺寸 12.3 英寸；触控式液晶中控显示屏尺寸 15.6 英寸。屏幕均支持调节亮度，屏幕分辨率 2K。

(6) 电子总成技术要求

1. 拆除原车车机，重建电子控制与通讯总成，集成所有的电子部件，与交通场景仿真软件实时通讯，驾驶舱内的配件包括转向电机、加/减速踏板，车辆驾驶状态信息，包含速度、加速度、中控信息、姿态信息等，通过软件实时通讯，实现数据采集和传输，通过软件发送控制指令，实现模拟驾驶功能；电子及通讯总成硬件系统均安装在单独的箱体内部，并整体安装在发动机舱内，配有单独的接线端子；

2. 配备高性能运行终端 1 台，处理器 20 核，频率 5.3GHz；内存 32GB，显卡 RTX5060 系列。

二、驾驶场景仿真平台技术要求

总体功能要求：驾驶场景仿真系统须具备创建高逼真度的虚拟仿真环境的能力，其功能要求包括视景仿真、声音仿真、静态道路环境搭建、动态交通要素搭建，此外要求能够进行自动驾驶 ADAS 功能、数据采集与管理功能。

(1) 视景仿真模块技术要求

1. 沉浸式交通模拟环境：实现仿真参与者视觉范围内所有场景的可视化仿真；

2. 动态时间与环境设置：支持 12 个月、24 小时的时间设置，光线条件随时间自然变化，并伴有模型阴影效果，同时支持雨、雾、阴天、晴天等多种天气场景的自定义与动态调整；

3. 视景仿真：提供 2D 和 3D 模型的视景仿真功能。使用 2D 模型时，软件能自动调整图像方向，优化数据量；



4. 真实路面效果仿真：支持路面效果仿真，提供多种高分辨率纹理素材，可模拟真实路面的车辙、干净程度等细节，支持实地取景制作；
5. 水面效果模拟：具备水面波纹仿真功能，能模拟下雨时的雨点效果、镜面反射效果以及车辆行驶时轮胎后部的水汽效果。

(2) 环境音效仿真模块技术要求

1. 环境音仿真：能够精准模拟车辆交汇时的声音变化，随环境车辆由远及近或由近及远；
2. 模拟器内声音模拟：根据车速变化，实时模拟路面噪声及发动机声音，覆盖燃油车和新能源车等多种车型，并支持使用用户自定义的车辆声音进行仿真；
3. 环境声音仿真：支持雨天、雷暴等天气声音的模拟，根据雨天程度调整声音效果，同时提供自定义声音设定。系统提供模拟特殊动物声音如鸟叫等。

(3) 道路交通环境创建模块技术要求

1. 具备道路交通环境创建功能：支持图形化界面搭建场景和脚本语言方式搭建场景，图形化界面搭建功能支持搭建在复杂的十字路口、丁字路口、高架桥梁、隧道场景的搭建，可导入 OpenDrive/OpenStreetMap 等格式数据及道路高度数据，实际道路线型，定义直线长度、曲线长度及转弯半径，定义横截面信息，包括车道数量、车道高度、车道宽度，精确定义车道线行驶方向和行驶轨迹，道路边界，支持多种道路边界类型选择，同时可实地取景后导入。支持多种道路标线的绘制，包括纵向标线、横向标线和标志箭头，用户可根据不同的法律法规进行标志标线的二次开发，导入场景编辑器后放可使用。可通过修改场景脚本参数的方式快速生成几十公里的高速道路，支持添加和设置道路护栏等交通设施，沿道路的景观和模型；
2. 具备桥梁创建功能：不需借助 3dsMax 等第三方软件生成 3D 模型再导入软件来创建桥梁，支持通过软件自带的图形界面和脚本语言功能两种方式来创建桥梁，包括桥梁的高度和宽度，可设置不同纹理类型的桥梁断面，设置桥墩；
3. 具备隧道创建功能：不需借助 3dsMax 等第三方软件生成 3D 模型再导入软件来创建隧道，支持通过软件自带的图形界面和脚本语言功能两种方式来创建隧道，可自定义选择两车道、三车道甚至更宽道路的隧道搭建，隧道模型多样，隧道宽度、长度及高度可调整，具有圆形隧道、方形隧道、下沉式隧道；
4. 具备隧道内的灯光设置与调节功能，支持隧道内的照明灯数量和密度设置，灯光亮度可调节、半径可调节、灯光颜色可调节，具有隧道入口、隧道出口、应急出口及隧道通风设施和照明设施，支持自定义隧道内部纹理以及内部设施的间隔和高度，通风设施具有动态效果，支持光束效果和阴影效果设置；
5. 支持创建被动不发光和主动发光标志牌的功能。标志牌自身的光源能够满足全天候环境条件下的标志信息识别，支持修改标志牌内容、大小及放置高度；



6. 支持创建被动不发光和主动发光交通诱导牌功能，交通诱导牌自身的光源能够满足全天候环境条件下的标志信息识别，支持修改交通诱导牌内容、大小及放置高度；
7. 支持创建被动不发光和主动发光转弯指示箭头功能，转弯指示箭头自身的光源能够满足全天候环境条件下的标志信息识别，支持修改转弯指示箭头大小及放置高度；
8. 支持创建被动不发光和主动发光道钉功能，支持修改发光道钉模型大小、道钉亮度、映射半径、放置间距、沿道路的放置长度及灯光颜色，即在黑夜行驶环境中也可以看到模型及灯光效果。

(4) 动态交通场景脚本创建模块技术要求

1. 交通参与车辆，包括汽车、摩托车、自行车、电动车以及有轨电车等，汽车包括小轿车、SUV、厢式车、卡车、大巴车以及农用车辆和特殊功能车等。软件可精确定义交通参与者的行为，包括起始位置、激活方式、起始速度、目标速度、路线、加减速和转向等，可通过参数设定或通过浮点的功能进行动态设置，可定义每个交通参与者的行为模型，且每个行为模型的参数都可以进行编辑。所有交通参与者之间都有现实的碰撞逻辑存在，如与前车距离过近时会自动进行减速停车或换道行驶；
2. 系统提供不同行人类型选择，包括外国行人和中国行人，并支持设置具有特殊职业的行人。用户可自定义行人的行为动作，包含出发点、到达点、行驶速度和运动模式；支持图形化界面和脚本两种设置方式；
3. 系统需支持精确定义机动车、非机动车及行人信号灯的工作方式和相位，设置相位4个。用户既可以选择软件自带的通道模式，支持自定义通道机制，自由设置信号灯的颜色变化时间，有效控制停止线前方车辆的行为；
4. 通过道路事件功能，系统支持能够精确定义场景内车辆、行人、天气及信号灯的变化。

(5) 场景拼接和路线纠错模块技术要求

系统能够分区域进行场景建模，支持多区域模块逻辑对接。支持路线纠错，通过逻辑对接功能实现不同转向路径与同一目标路段的衔接，确保驾驶员无论选择哪一条路线，均可顺利进入预设实验路段，避免因主驾车辆倒车返回或重新启动软件而影响实验流程，从而保证实验的连续性和完整性；

(6) 自动驾驶功能模块技术要求

驾驶场景仿真系统需具有自动驾驶功能，内部具有多个虚拟传感器，包括前向、侧向及全局交通参与者检测传感器，可设置检测长度、检测宽度、检测角度及检测交通参与者的类型，实时获取场景一定范围内交通参与者的数据，包括相对距离、位置、速度、加速度等信息，通过自动驾驶算法实现对车辆的纵向控制和横向控制，其中纵向控制包括速度控制、加速度控制及踏板力度控制，横向控制包括方向盘转向角度控制，用户可设置自动驾驶模式参数，包括目标车速、前车时距、前向安全距离阈值、左/右前安全距离阈值、左/右后安全距离阈值。自动驾驶过程中，驾驶员可通过



踩下加速踏板、制动踏板或转动方向盘以及按钮等方式退出自动驾驶，做到手动驾驶和自动驾驶之间的安全切换；

(7) 人机交互设计功能模块技术要求

驾驶场景仿真系统需提供多种人机交互方式，可通过脚本方式设计仪表交互界面和中控交互界面，可添加图片、文本、动态数字、按钮、指针、滑块等素材，精确定义素材的大小、位置和显示方式，设置显示逻辑与软件内部的数据通讯对接，如车速、转速、转向灯、大灯以及其它信号状态等。中控界面支持多个图形排列设置，以及多层级界面设计，驾驶员操作后可进行相应功能触发或向下一级界面跳转。支持高级辅助驾驶功能的图形警示以及自动驾驶功能的接管提示，用户可自定义导入声音素材，设置声音实现的逻辑，支持第三方语言程序的脚本嵌入，与qml脚本进行数据通讯和界面设计。

(8) 其它技术要求

1. 系统使用方式要求：搭建场景或修改场景时无须插入软件狗即可创建场景，满足 60 台电脑终端同时创建场景。

三、多模态人因数据采集平台要求

(1) 实验管理系统技术要求

1. 实验管理系统能够针对相关眼动数据、生理数据采集、心理状态评价实验进行流程化的管理，具备实验项目管理、实验设计管理、实验材料管理、自定义报表管理等功能，并集成在同一系统软件中。

2. 实验管理系统登录界面应具备采购人单位 LOGO 和文字信息；

3. 管理系统界面可设定快捷键进行锁定，通过输入密码解除锁定；

4. 管理员账号可创建项目组和项目组成员账号；

5. 管理员可管理自己所属项目组的项目和项目组成员；

(2) 实验项目管理功能

1. 支持创建多个实验项目组 and 实验项目，支持记录实验项目各类信息；

2. 支持显示实验项目名称、描述、创建时间、最近更新时间等；

3. 支持多维度数据的交叉筛选，可按照实验项目名称、创建时间、最近更新时间排序显示；

4. 支持配置项目模板，支持批量删除、批量导出项目，导出时可自定义导出内容；

5. 支持自定义的实验流程模板指引的显示，点击按钮可显示对应窗口；

6. 新建项目支持选择实验材料功能，可选包括任务定义、流程模版、行为定义、刺激物等。

(3) 被试人员管理功能

1. 支持新增被试人员信息，存储在本地主机中；

2. 支持被试信息管理，被试信息包括年龄、性别、民族、工作等，可自定义信息需求字段；

3. 可基于字段属性值对被试进行筛选；



4. 支持记录被试的项目参与情况、问卷量表反应时的测量情况；

(4) 实验视频同步功能

1. 支持使用便携式终端进行同步视频采集，同时支持采集网络摄像装置、USB 摄像装置、RTSP 视频流数据；

2. 支持后导入实验视频文件，格式包括主流视频格式；

3. 视频画面可实时展示，回放时可与其它采集数据（眼动数据、脑电数据等）同步回放；

4. 支持根据实验精度要求和存储空间限制，自定义设置视频录制清晰度，兼顾高质量图像捕捉与数据采集效率。

(5) 实验材料管理功能

1. 支持显示所有材料名称、类型、数量以及存放位置等（须提供软件截图）；

2. 可根据实验材料名称、类型、数量、存放位置等进行查询并显示；

3. 可录入、编辑、删除实验材料相关信息；

4. 支持基于实验材料数量设定预警值提示补充，实验材料数据可导出为 excel 格式文件。

(6) 自定义报表功能

1. 支持添加页面、图表、文字、图片等控件，涵盖折线图、柱状图、面积图、散点图、饼图及表格形式；

2. 支持自定义图表等控件位置、数量；

3. 支持数据源选择：分析结果文件，数据源文件，录制数据文件；

4. 报告坐标轴可设置按照时间显示或按照时间标准化百分比显示；

5. 控件属性可修改，页面、文本、图片、表格、图表、画布全面支持样式自定义；

6. 报告可生成模板，支持用户自由创建、编辑、模板，导入导出模板；

7. 报告支持提供大纲视图，支持导出成 PDF 或 Word 文件。

(7) 眼动数据分析功能

1. 具备眼动数据分析功能，集成于多模态数据采集系统软件中；

2. 支持静态、动态热点图并导出成图片、视频文件。热点图可自定义叠加时长或从零累积时长叠加，可设置热点图变红阈值以及红色区域半径，可进行单人热点图呈现或多人热点图呈现。热点图支持实时显示和配置；

3. 基于时长进行显示或者基于凝视点的个数进行显示视线轨迹图。时长/半径比例因子可自定义，凝视点形成参数可自定义。可显示各凝视点顺序编号，可进行单人轨迹图呈现或多人轨迹图呈现，轨迹图支持实时显示和配置；

4. 支持静态、动态阴影图并导出，阴影图可自定义叠加时长或从零累积时长叠加。可设置阴影图变亮阈值以及透明区域半径，可进行单人阴影图呈现或多人阴影图呈现。阴影图支持实时显示和配置；



5. 可基于刺激物底图进行山峰图叠加，山峰高度/时长比例因子可自定义，可进行单人山峰图呈现或多人山峰图呈现，山峰图支持实时显示和配置；
6. 热点图、阴影图、山峰图、轨迹图可单独显示，支持任意组合显示；
7. 功能模块内应可直接进行主流实现轨迹采集设备的自动标定，并呈现标定质量结果；
8. 具备二维码定标功能，可基于二维码坐标建立固定兴趣区域，实现视线追踪数据的兴趣区域识别功能；
9. 支持自定义兴趣区域，创建静态兴趣区域和动态兴趣区域。兴趣区域图形应包括长方形、正方形、圆形、椭圆形、多边形等；
10. 支持设置在兴趣区域旁显示该兴趣区域关联指标；
11. 兴趣区域结果可通过兴趣区域列表进行呈现，并可导出数据；数据可转换为行为数据、任务段数据、事件数据；
12. 兴趣区域指标应可基于录制时长、单任务段、合并任务段进行兴趣区域计算；
13. 兴趣区域计算指标：兴趣区域总时间、浏览次数、次数>2 秒、总浏览时间、平均浏览时间、每秒浏览次数、最长浏览时间、最短浏览时间、首次注视时间、第二次注视时间、回视时间、回视次数、凝视时间、凝视次数；
14. 可参与兴趣区域定标的二维码 20 个，计算结果可导至 csv 文件；

(8) 视线轨迹采集设备规格要求

1. 能够检测并记录人的视线，分析人的注意力分布情况；
2. 使用方式：头戴式（非桌面式）；
采样率：120hz；追踪精度：0.5°，自动补偿；场景视频摄像头分辨率：1920×1080（全高清）；场景视频采样率：30fps；场景视频摄像头视野范围：90°，垂直 62°；标定方式：支持多点标定法，多点可选；瞳孔追踪方式：无需进行亮瞳、暗瞳转换；双眼/单眼采集：双眼采集，单眼配合；头动范围：无限制；
3. 配置要求：眼动数据分析功能模块 1 套、定标电子二维码 20 个、头戴式眼动仪 1 套。

(9) 生理数据采集设备规格要求

1. 系统支持扩展同步采集、分析被试人员的多模态数据，包括心电数据、皮电数据、呼吸数据、体温数据等，也可拓展采集第三方设备的数据如眼动数据、脑电数据等，实现多模态数据的实时同步采集；
2. 通讯方式：采用 TCP/IP 和 LSL 等方式进行数据传输；
3. 软件可对实验数据进行分段，并自定义分析、导出整段/单段/合并段数据；
4. 支持多种图表方式可视化显示数据；
5. 提供数据处理算法，可用于分析电生理数据；
6. 支持创建多个项目组和项目，根据项目组成员权限进行管理；



7. 支持记录项目各类信息，显示项目名称、项目描述、项目创建时间、项目最后更新时间等，支持多维度数据的交叉筛选；
8. 支持配置项目模板，项目可进行批量删除、批量导出，导出时可自定义导出内容；
9. 支持自定义的实验流程模板指引的显示，点击按钮可显示对应窗口；
10. 可全局设置热点图、轨迹图等可视化窗口参数、数采输入输出参数等；
11. 软件可通过快捷键锁定，避免其他人误操作，也可通过输入解锁密码解除锁定；

(10) 生理数据采集设备分析功能要求

1. 生理数据采集分析模块可勾选任意通道参与数据采集；设备采样率可选 100、400、600、800、1000、2000、4000Hz 等；支持设备断开重连，支持显示设备当前电量；通道类型可选：ECG、EDA、EMG、BVP、Spo2、EGG、TEMP、EEG、EOG、ACC、FNIRS 等；心电指标：RR 间期最小/大值，平均 RR 间期，RR 间期标准差，RR 间期均方根值；相邻 RR 间期超过 20/50ms 的个数及个数与总数的百分比；RR 间期在频段（0-0.04Hz/0.04-0.15Hz/0.15-0.4Hz）的能量值；肌电指标：基线归零、滤波、整流、平滑、积分肌电、均方根值、中位频率、平均功率频率、MVC、肌肉负荷；皮电指标：峰值，反应时到峰值的时间，基准值到峰值的时间，峰值下降 50%所用时间，均值，最小值，最大值；呼吸指标：最大呼吸振幅，平均呼吸振幅，振幅标准差，振幅均方根，平均呼吸值，最小呼吸值，最大呼吸值；支持选择单个任务段、合并任务段、整段记录时长进行指标计算；计算结果可追加到已有数据里，计算结果可通过图表呈现。
2. 姿态数据采集模块支持建立人体模型，计算关节角度；可提供数据：头部俯仰角、倾斜角度、加速度、角速度、四元数、欧拉角、磁场、时间戳及状态；系统具有独立的 PC 端配套软件；
3. 支持与本项目相关的驾驶场景仿真平台、视线轨迹采集设备等在同一软件中同步采集分析。

(11) 生理数据采集配套设备规格

1. 生理数据采集设备技术规格：采集主机通道数量 10 通道；采集盒分辨率 16bit；主机采样率 4000Hz（每通道）；数据传输：具备蓝牙无线传输和 USB 有线传输；内部存储容量 16GB(可扩展)，电池续航 8 小时；肌电传感器：采样率 4000Hz/通道；增益：1000；范围：±1.5mV；输入阻抗>100GΩ；带宽：25-500Hz；共模抑制比 100dB；续航 8 小时；心电传感器：采样率 4000Hz；心率监测范围：50~200 次/分钟；采用国际标准心电测试方法；共模抑制比 100dB，范围：±1.47mV；输入阻抗>100GΩ；增益 1019；续航 8 小时；皮肤电传感器：输入偏置电流 70pA；测试方式：连续测量；带宽 0-3Hz；输入阻抗>100GΩ；共模抑制比 130dB；测量范围 0-25μs；呼吸传感器：采用感应式传感器，嵌入式设计，贯穿整条胸带，弹性胸带的长度可以调整；频率监测范围：0~60 次/分钟；测量误差：在 7BPM~60BPM 范围内；皮肤温度传感器：监测范围：0℃-50℃；响应时间：15±1s（空气）/15±2s（水中）；类型：负温度系数热敏电阻；测量误差：±0.2℃；拓展后支持≥3 套主机进行同步测试。



多模态数据采集设备规格：提供 1 个运动传感器，具有传感器融合算法；静态精度（横滚俯仰/航向）：0.5° /1.0° RMS；动态精度（横滚俯仰/航向）：1° /2° RMS；数据更新频率 60Hz；外观规格：传感器为全无线设计，IP68 防护等级；电池规格 70mAh，充电时间 1 小时，续航时间 6 小时。

3. 配置要求：多模态生理数据采集功能模块 1 套，生理数据采集主机放大器 1 个、心电传感器 1 只、皮肤电传感器 1 只、肌电传感器 1 只、皮肤温度传感器 1 只、脑电传感器 1 只、呼吸传感器 1 只、运动传感器 1 只（含独立 PC 端数据采集软件 1 套）。

(12) 人车路同步采集模块要求

1. 提供人车路数据同步采集功能模块，支持将驾驶数据如车速、方向盘转角等接入多模态人因数据采集系统，与眼动、生理、脑电等数据同步采集分析。

2. 配置要求：人车路数据同步采集模块 1 套。

甲方（盖章）：西安工业大学

乙方（盖章）：赢富仪器科技（上海）有限公司

法定代表人/委托代理人（签字）

法定代表人/委托代理人（签字）

日期：2026 年 6 月 29 日

日期：2026 年 1 月 26 日

