

政府采购合同

(货物类)

项目名称：软件定义智能设备全域控制实验室建设项目

项目编号/包号：正投采告[2023]071001

甲方：_____溧阳科学院

乙方：西部科学城智能网联汽车创新中心(重庆)有限公司

代理机构：_____溧阳市正投招投标有限公司

签订地：_____溧阳

签订日期：2023 年 08 月 28 日

本采购合同（“本合同”）由以下双方于【2023】年【08】月【28】日（“签署日”）在【溧阳市】（“签署地”）签署。

采购单位（下称“甲方”）：

公司名称：溧阳科学院

统一社会信用代码：12320481MB1W00000N

法人代表：陈晔

注册地址：溧阳市昆仑街道上上路79号19-502室



投标方（下称“乙方”）：

公司名称：西部科学城智能网联汽车创新中心（重庆）有限公司

统一社会信用代码：91500107MAACA5WK1N

法人代表：褚文博

注册地址：重庆市高新区金凤镇新风大道99号

代理机构：

公司名称：溧阳市正投招投标有限公司

统一社会信用代码：91320481MA1WNH7A6A

法人代表：蒋咏来

注册地址：溧阳市溧城镇平陵西路258号1幢

经招、投标双方友好协商，为规范设备招标采购行为，保障合同当事人合法权益【软件定义智能设备全域控制实验室建设项目（正投采公-[2023]071001）】采购的结果达成一致意见，为明确双方权利和义务，特订立本合同。

一、产品名称、型号、数量、价格

序号	产品名称	品牌商标	规格型号	数量	单位	单价(元)	总价(元)	备注
1	VCU HIL	dSPACE	1、处理器板卡： SCALEXIO 处理器单元 - 型号 Intel XEON® E3-1275v6； 2、可编程电源：- 型号 Lambda 40V38A1.5kW	1	套	1640000	1640000	具体要求详见本合同第十三条：技术参数
2	MCU HIL	dSPACE	1、处理器板卡： SCALEXIO 处理器单元 - 型号 Intel XEON® E3-1275v6； 2、可编程电源：- 型号 Lambda 40V38A1.5kW	1	套	1020000	1020000	
3	BMS HIL	dSPACE	1、处理器板卡： SCALEXIO 处理器单元 - 型号 Intel XEON® E3-1275v6； 2、可编程电源：- 型号 Lambda 40V38A1.5kW 3、高压可编程电源（国产设备）- 型号ITECH 1000V10A1800W	1	套	1695000	1695000	
4	技术服务	西部智联	/	1	项	95000	95000	



含税合计 (大小写)	【大写人民币肆佰肆拾伍万元整】	(¥4450000.00)
------------	-----------------	---------------

以上货物价格已含 13%增值税，技术服务税率为 6%。

二、双方权利与义务

(一)乙方必须向甲方提供其所具备的合法有效的生产企业资质证明、营业执照及相关的手续。其提供的产品，必须符合相关的国家、行业或企业标准，并随货附带产品合格证，如有国家强制性规定要求，应提供检测或检验报告；

(二)如乙方提供的货物外包装或产品规格不符合本合同约定，甲方有权在书面通知乙方后拒绝签收货物。如甲方拒绝签收，乙方必须按照本合同的约定提供符合要求的货物，且由此造成的各种损失均由乙方承担责任；货物送达后，经乙方通知后甲方应对货物名称、规格型号、数量、外观及货物包装是否完好进行初步查验，非因该等查验不符合本合同约定，甲方不得拒绝签收货物，由此造成乙方损失的，应由甲方承担责任。

(三)甲方应在收到乙方所送的货物到达后及时进行质量检测及验收，如发现质量问题，乙方须立即现场处理善后事宜，因此产生的相关费用由乙方承担；

(四)因乙方产品内在质量问题，引发甲方生产或质量事故，造成甲方损失的，乙方应赔偿甲方为此支付的直接损失(包括但不限于赔偿的费用、必要的律师费、罚款等)，此责任不因甲方已进行质量监测或检测而免除；

三、付款时间与方式

(一)本合同签署后，甲方或甲方指定的第三方应向乙方指定的中国境内银行账户支付总价 80%，即¥【3560000】元(大写：叁佰伍拾陆万元整)；

(二)甲方于收到乙方产品并验收合格之后，甲方或甲方指定的第三方向乙方指定的中国境内银行账户支付剩余总价 20%，即¥【890000】元(大写：捌拾玖万元整)；

(三)甲方按照双方确认的金额在支付每一笔货款前，乙方需提供该阶段的增值税发票；

(四)在合同执行期间，如国家对涉及税的相关税率进行调整，则执行最新的规定，双方同意合同前述合同含税总价不作调整；

(五)支付货款以银行转账方式结算。

(六)如甲方委托第三方支付货款的，应在乙方发货前，向乙方提供第三方同意受托付款的书面确认函件。

四、交货方式、交货日期及交货地点

(一)交货方式：乙方送货至甲方指定地点，即【江苏省溧阳市中关村街道苏高新南大创新园南区】；

(二)交货日期：

合同生效后【180】个日历天，即【2024】年【02】月【26】前乙方应当将按供货清单中全部内容交至甲方并完成安装调试以及服务；

(三) 交货地点：乙方将货物送至【江苏省溧阳市中关村街道苏高新南大创新园南区】，运费由乙方负担。运输过程中货物毁损、灭失等各种风险均由乙方承担。货物运送到指定地点后，经甲乙双方办理货物交接手续并经甲方验收合格后，货物毁损、灭失等风险转移至甲方。

五、质量标准及验收

(一) 乙方应保证货物是全新、未使用过的原装合格正品，并完全符合生产企业及国家规定的质量、规格和性能的要求。如有冒牌伪劣产品，除换货外，还应赔偿甲方其它直接经济损失；

(二) 乙方所提供产品的技术指标应符合国家及地方标准和甲方已向乙方通知的生产要求；

(三) 乙方所供【设备仪器】包装标准按国家标准执行，即符合运输要求，确保【设备仪器】不受损坏；包装物由甲方负责回收处理；但有毒有害的包装物或必须由厂家回收的或国家规定必须由有关专业部门回收的包装物由乙方负责回收；

(四) 乙方所供货物如有隐蔽瑕疵，应书面如实告知甲方，否则，视为乙方严重违反本协议，甲方有权单方解除本协议，并要求乙方退还全部货款；如因此给甲方造成损失的，乙方应当赔偿该等损失。

(五) 甲方应当在到货之日起（从次日起算）10个工作日内对货物进行开箱验收，验收包括：货物名称、规格型号、数量、外观质量及货物包装是否完好，安装调试是否合格，性能是否满足要求，所提供货物的装箱清单、用户手册、合格证、原厂保修卡、随机资料及配件工具、随机工具等是否齐全(如有)。

(六) 货物验收按甲方的规定进行（政府有强制验收要求的按政府规定办理），并应通知乙方人员到场（包括但不限于现场沟通、远程视频等形式）。安装调试并验收通过后，甲方应向乙方出具书面验收合格证明。如验收不合格，甲方应妥善保管货物，并在到货后15日内向乙方提出书面异议要求更换货物至甲方满意为止。

(七) 验收标准：按贴近合同目的国家标准、地方标准、行业标准或厂家标准为准(标准不一致时，按照孰严原则执行)。

(八) 验收方式：设备(产品)安装、调试结束后，由甲方负责并会同采购人及有关人员按上述规定的标准要求进行联合验收。

六、质保期

(一) 所提供产品应包含不少于【壹】年的整机（含全部部件）免费上门保修服务，质量保证期为设备安装验收合格之日起【365】天或到货之日起【375】天（此处质保期较前一种情况多10天）。软件部分要求终身使用年限和至少6个月的免费升级服务。

(二)在质量保证期内甲方应自行处理并妥善保管保修凭证，乙方不负责另行提供产品的保修卡、发票等保修凭证。

(三)双方应针对本项目指定专人作为售后联系人，7*8 小时负责协调产品销售以及售后问题。

(四)应在质量保证期内，免费故障报修电话为 7*24 小时，故障报修响应时间应在 60 分钟内。故障修复时间应在 48 小时内提供上门服务并修复。此款“修复”，是指从发现设备或系统发生故障并通知乙方后，经过相应的技术服务使设备或系统继续正常提供系统服务，才视为“修复”。

(五)在质量保证期内，未能在规定时间内修复情况下主动提供免费备机服务，甲方被迫选择第三方替代服务的，因此产生的合理费用由乙方承担。

(六)在质量保证期内更换的任何配件，须为原设备厂家生产的；并且保证替代的零配件是新的未使用过和未经修复的。

(七)提供的产品若有设计缺陷，应主动召回。

(八)在质量保证期内，乙方应提供每年度技术巡检服务，巡检内容应包含：对设备使用状况的调查、升级软件、为机器除尘，故障预防工作。并向甲方提供巡检记录以及巡检报告。

(九)软件免费维护和升级服务的内容，乙方可根据自身情况，提供相应的软件服务方案。

(十)损坏的信息存储介质不得收回，应免费由用户保留。

(十一)提供完整的培训计划，为甲方培训 2 至 3 名系统维护、操作人员，直至能独立操作设备。

七、知识产权

乙方应保证甲方在使用本合同货物或其任何一部分时免受第三方提出侵犯其知识产权的起诉。如因乙方产品侵犯第三方知识产权给甲方造成损失的，乙方应向甲方赔偿损失。

八、合同的调整

(一)产品价格如须调整，必须经双方协商后方能变更；

如甲方须变更产品颜色、包装时，应在乙方发货前五（5）个工作日与乙方协商解决。

九、合同生效

本协议自双方法定代表人或授权代表签字并加盖公章或合同章之日起生效。

十、本合同解除条件

(一)违约终止合同：

1、发生下列情况甲方在采取补救措施不受影响的情况下甲方可向乙方发出书面通知书，提出

部分或全部终止合同：

1) 乙方未能在合同规定的限期或甲方同意延长的限期内提供超过 30%以上的部分或全部设备；

2) 乙方未能履行合同规定的其它义务；

3) 甲方有证据认定乙方在本合同的实施过程中有严重违法行为。

2、甲方根据上述规定，终止了全部或部分合同后，可以购买评标时其他中标设备或入围设备，并在 7 日内通知招标代理机构。乙方应对购买替代设备所超出的那部分费用负责。甲方有权要求乙方继续执行合同中未终止的部分。

3、如甲方未按中标合同的规定按时支付价款，乙方有权要求甲方按本合同约定承担违约责任并有权终止合同。

(二)因企业破产终止合同：

如果任何一方陷入破产或无清偿能力，守约方可在任何时候以书面形式通知违约方，提出终止合同而不给违约方补偿。该终止合同将不损害或影响守约方已经采取或将要采取的任何行动或补救措施的权利。

十一、不可抗力

任何一方如确因不可抗力的原因，不能履行本合同时，应及时向对方通知不能履行或须延期履行、部分履行合同的理由。在取得对方同意后，本合同可以不履行或延期履行或部分履行，并免于承担违约责任。

十二、违约责任

(一)甲方不得无正当理由拒收货物、逾期组织验收、拒付货款。若未按合同规定的期限办理货物签收及验收手续的，应按合同总价款每日万分之五的标准向乙方承担违约金。甲方逾期支付合同价款的，每逾期一天应向乙方支付逾期付款部分总额的万分之五违约金。但累计违约金总额不超过逾期付款部分总额的 10%。甲方前述各项义务履行逾期超过【一个月】的，视为严重违反本协议，乙方有权单方解除本合同，解除合同的通知自到达甲方时生效。

(二)除非双方书面同意延迟到货，乙方逾期交付货物，且延迟超过两周，甲方有权对超过两周以后的延期追索违约金。每逾期一天乙方向甲方偿付逾期交货部分总额的万分之五的违约金。但累计违约金总额不超过逾期付款部分总额的 10%。乙方逾期【一个月】交付货物的，视为乙方严重违反本协议，甲方有权单方解除本合同，解除合同的通知自到达乙方时生效，乙

乙方应退还甲方已支付的全部货款；如因此给甲方造成损失的，乙方应当赔偿该等损失。

十三 乙方所提供的产品需满足如下技术参数

序号	设备名称	技术要求	数量 (套)	备注
----	------	------	-----------	----

1	VCU HIL	<p>1机柜要求 机柜采用标准工业机柜，具体要求如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> ●标准 19 英寸机柜。 ●机柜底部带有滚轮，具有锁止功能。 ●每个机柜有独立开关实现启动和关闭。 ●机柜内所有线束均需要安装在走线槽内，不能裸露。 ●机柜内所有信号线，需要具有线号或标签。 ●具有散热风扇，以保障系统的可靠性。 <p>2处理器板卡 为了满足 HIL 模型运行的实时性，要求处理器板卡具有非常强的计算能力，包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> ●★至少四核，主频不小于 3.8 GHz ●内存≥16GB DDR3 ●采用实时操作系统 ●★角度处理单元不少于 6 个 <p>3 IO板卡要求 根据 VCU 资源统计，要求 HIL 系统具有丰富的 IO 资源，包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> ●模拟电压输入 AD 通道：不少于 20 路，分辨率≥16 bits，输入电压范围 0~60 V，差分输入 ●模拟电压输出 DA 通道：不少于 23 路，输出电压范围 0~10 V，分辨率≥14 bits，输出电流±5 mA，其中具有电流输出功能的通道不少于 8 路，电流输出范围为 0.1mA~30mA ●电阻仿真 Resistance 通道：不少于 12 路，电阻范围 15.8 Ω~1MΩ，输出电流范围±80 mA ●数字输入 Digital In 通道：不少于 30 路，每一路都可以采集开关量，也可以用于 PWM 采集，PWM 频率最大 150kHz，输入电压范围 0~60 V ●数字输出 Digital Out 通道：不少于 28 路，每一路都可以输出高低电平，也可以输出 PWM 信号，PWM 频率最大 150kHz，可以配置低边、高边、推挽输出方式，外部供电电压 5 V~60V，输出电流范围 0~80 mA ●★可变输入 FlexIn 通道：不少于 18 路，即可以用来采集数字电压/电流信号，也可以用来采集模拟电压电流信号，模拟电流采集范围-18A~18A，AD 采集分辨率 16bit，转换时间 14.336 μs，数字电压测量范围 0~60V，数字电流范围-18A~18A <p>4通信板卡要求 由于 VCU 对总线网络的数量和类型要求较高，为了满足其通信需求，要求 HIL 系统具有多功能的通信板卡：</p> <ul style="list-style-type: none"> ●通信通道数量：不少于 8 路 ●★每路通道，都可以支持配置成不同的通信类型，包括 CAN、LIN、FlexRay ●CAN 通信：支持 CAN，支持 CANFD，每个 CAN 通道都可用于高速 CAN/容错 CAN，终端电阻和波特率可配置 <p>5故障注入单元 由于 VCU 对功能安全等级要求非常高，具有很复杂的故障诊断功能，</p>	1	进口
---	---------	--	---	----



		<p>所以要求 HIL 系统能够模拟所有故障类型，具有强大的故障注入能力：</p> <ul style="list-style-type: none"> ●★HIL 系统的所有 IO 通道都具有 FIU 故障注入功能 ●可以对控制器输入、输出管脚进行电气故障仿真，包括传感器故障注入和执行器故障注入 ●执行器通道允许的最大电流不小于 8A ●支持的故障类型包括：对电源短路、对地短路、开路和信号间互相短路 ●做短路故障时，支持带负载或者不带负载 <p>6可编程电源</p> <p>可编程电源用来仿真汽车蓄电池，可以模拟蓄电池实际使用中的变化过程，同时给待测控制器提供供电。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●输入电压为单相 220V 或三相 380V ●HIL 系统实时采集并显示各电源的电压和电流 ●带有手动开关、工作指示灯和保险 ●电压范围：0~40V 连续可调 ●工作电流：0~38A ●具有过流、过压、自动温控保护功能。 <p>7试验管理软件</p> <p>HIL 系统本身的运行与调试，包括硬件的管理、模型变量的观测和标定，都需要实验管理软件的支持。同时，也可以对 VCU 系统进行手动测试，实现一些基本的测试用例</p> <ul style="list-style-type: none"> ●可以方便快捷地注册与设置 HIL 系统，将可执行文件下载到仿真器上执行； ●在实时环境下经过高速 Ethernet 以太网总线的连接（100Mbit/s）进行实时的数据访问与实验管理； ●★对仿真模型中需要调整的参数进行实时在线修改，设计管理测试界面，通过上位机实现测试的实时操作； ●★内嵌成熟控件，无需额外编程，用户可直接通过拖拽方式建立测试界面，并且通过拖拽方式关联控件与模型中的变量，如 display、slider、plotter、variableArray、Push Button、On/Off Button、Animated Needle 等控件； ●★通过示波器 Plotter 显示模型变量实时变化曲线，可定义硬件触发和时间触发条件来开始和结束曲线显示； ●★可以实现数据采集和记录，并进行数据分析。保存的数据格式支持导出 csv/mat 文件等； ●★可定义多个记录仪 Recorder，各记录仪保存不同的数据变量，同时可设置 start condition 和 stop condition 用于定义记录数据和停止记录数据的条件。 <p>8自动化测试软件</p> <ul style="list-style-type: none"> ●★可通过图形化的操作，实现对测试流程的设计、编写和管理，通过与试验管理系统的链接，实现测试流程的自动运行和管理； ●★自动化测试软件应提供以下成熟的测试库及功能： <ul style="list-style-type: none"> ○基本库，主要包括图形化的逻辑语句，实现如 If Else, For, Try 等控制流程 		
--	--	--	--	--





○ 实时平台库：可对仿真模型中的参数进行实时在线读取和修改；实时连续采集所需的信号，包括动态采集，即采集过程中自动化测试工具可以同步进行其他操作

○ HILAPI 库：支持 HILAPI，便于测试序列在其他平台上复用

○ 标定工具库：实现与标定工具通讯，支持 CANape 和 INCA。通过自动化测试工具来调用标定工具，读取和修改控制器中的标定量的值；对测量量进行连续采集，包括动态采集，即采集过程中自动化测试工具可以同步进行其他操作；采样频率可以进行设置。

○ 诊断工具：支持基于 ASAM MCD-3D 标准的诊断工具，如 DTS 系列

○ Matlab 库：支持对 Matlab 的调用，用于复杂数据的分析和处理

○ 数据评估库：提供常用数据评估方法，如数学操作（加减乘除、插值运算、平均值、最大值、最小值等），位操作等

○ 故障注入库：实现对故障注入操作，包括对 PIN 脚的选择，故障类型选择，故障激活和取消等。

○ 报告库：报告中记录测试步骤，自由加入文字，表格或图片。

○ 支持 RS232 接口，实现自动化测试软件与第三方设备通讯

○ 实验管理软件库，支持对实验管理软件的基本操作，如打开关闭实验，下载模型等。

○ 支持用户创建自定义测试库，便于复用

●★支持 Python 脚本和 Simulink 模型在实时硬件中同步运行，以便在整个测试流程中可以精确控制测试时间点，可以对各个时间点模型的参数以及输出进行读取、修改等操作，要求精度达到毫秒级；

●在无 HIL 硬件条件下，支持测试序列离线仿真，可自定义离线状态下变量值。

●★可以自动生成测试报告，生成报告格式为*. pdf 或 *. HTML；

●模块可序列运行以及并行运行，支持多线程

●能够嵌入脚本语言

●能够暂停/单步执行自动测试序列

●支持版本控制软件，如 SourceSafe, MKS, ClearCase 等，能够实现将测试序列及测试用例库加入上述软件进行版本控制。

9 HIL接口配置软件

为了配置 HIL 系统的各个 IO 板卡功能，需要具有 HIL 接口配置软件，要求如下：

●★具有项目管理功能，一个项目工程（Project）下可以

建立多个应用（Application），通过切换下载不同的应用，就可以更改 HIL 硬件配置，适配不同的测试项目；

- ★管理模型拓扑图，即管理 Matlab/Simulink 模型接口与配置软件模块的匹配关系；
- 负责硬件资源分配，即分配 IO 模块到不同的硬件资源，管理硬件资源拓扑图，即管理 IO 模块与硬件资源的映射关系；
- ★具有文档功能，可以导出外部设备拓扑图，导出模型拓扑图，导出硬件资源拓扑图，导出 HIL 设备与控制器或负载之间的接线表；
- 能够查看和配置整车 HIL 测试系统的硬件设备，包括板卡 ID、板卡信号、IO 信号通道信息等。

10 CAN/LIN复杂配置模块

CAN 网络测试是 HIL 测试里非常重要的一部分，被测控制器需要与众多控制器节点进行 CAN 通信，为了能够灵活仿真所有 CAN 节点的行为，进行剩余总线仿真，要求 HIL 系统具有强大的 CAN 网络配置模块：

- ★支持 J1939；
- 基于 Simulink 模块进行 CAN 报文收发的配置；
- ★支持 dbc 文件的导入，并对 dbc 文件的有效性进行分析，生成 HTML 报告，提示错误和警告等信息；
- 基于 dbc 文件自动生成测试界面，其中发送报文界面可以修改包括周期、各个信号值、报文使能；接收报文界面可以显示接收时间、周期、ID、长度、信号名及信号值，测试界面可根据不同的配置自动进行更新调整；
- 可通过 Simulink 模型中信号来触发一个或多个 CAN 报文的发送；
- 可通过 Simulink 模型中信号来开启或关闭一个或多个 CAN 节点的仿真；
- 支持对报文信号进行特殊操作，如 counter、checksum 等的设置；
- 支持报文的信号值有多个输入来源，并在上位机软件中进行自由切换，便于测试，如错误值的注入；
- 支持动态报文发送，如精确控制报文丢失次数；
- 支持动态报文值修改，如精确控制某一特定报文值发送次数；
- 在 Simulink 环境中，进行 CAN 报文收发矩阵输入输出信号匹配，可通过宏实现批处理操作；
- 可在上位机实验软件中对总线所有报文进行监控和回放。
- 提供模块实现网关功能仿真

11 HIL模型要求

11.1 基本要求

- ★采用成熟的商业化模型，且所有仿真模型出自同一厂家，具体模块至少包括：车辆动力学及传动系模型、电力电子模型、卡车拖车模型。
- 满足 HIL 系统实时性要求。整车模型既可以分解成各个



子系统模型，以方便各个子系统控制器的独立开发、测试；又可以各个系统集成完整的车辆模型对整车各个控制器进行测试。

- 满足模型易用性要求：
 - 提供模型参数化工具，用于台架数据的模型导入；
 - 模型中各模块所用参数可以实时在线修改；
 - 模型计算过程中的所有中间数据能够实时显示，便于观测；
 - 模型中的各个部件可以灵活组合，方便动力系统变体结构的建模；
- ★应满足模型开放性要求：
 - 模型开源，使用户能够添加自定义功能模块；
 - 模型具有与控制仿真软件 Matlab/Simulink 接口；
- ★应提供完整模型的说明文档，便于二次开发，具体如下：
 - 模型的建模原理和软件使用说明，包括软硬件接口模型；
 - 模型参数详细解释文档；
 - 模型参数的具体说明与管理方法；

11.2 车辆动力学模型以及传动系模型

- 传动系统模型至少包含：离合器模型、变速箱模型、执行器模型、传动轴模型、差速器模型；
- 离合器模型：能够模拟车辆传动系离合器扭矩与转速传递；能够模拟离合器扭转阻尼特性；
- ★变速箱模型：能够模拟各档位传动速比、传动效率与转动惯量，支持 MT、AMT、AT、DCT 变速器，并能与发动机模型进行无缝连接
- 传动轴模型：能够模拟传动轴和驱动轴的刚度和阻尼特性；
- ★差速器模型：能够模拟差速器的转动惯量；
- 动力传动模型包括手动和自动变速箱，支持前驱、后驱及全驱。驱动轴建模为弹性元件。
- ★车辆动力学基于多刚体系统动力学，包括基于几何结构或者基于 table 的弹性运动学，车辆的垂向、纵向和横向动力学。
- 环境模型对道路、驾驶员及驾驶员操作序列进行建模，并通过参数化工具生成。
 - ESP/TCS ECU 介入时，支持多种策略（喷油、节气门）降低和增加转矩
 - 提供启动机加速发动机达到怠速转速
 - 弹性离合器（扭杆弹簧）



- 前驱，后驱和全驱，包括差速器
- 手动和自动变速器，包括变矩器
- 通过半隐性欧拉公式集成的方法保证模型的稳定性
- 动力传动模型拥有 13 个自由度（DoFs）
- 支持用户自定义连结点的几何描述的悬架（仅限乘用车）
- ★支持的悬架类型包括：麦佛逊（前），半拖曳臂（后），固定轴式(后)等
 - 基于查表的悬架运动学和弹性运动学
 - 悬架支持非线性弹簧、阻尼特性
 - 包括空气动力学力和力矩
 - 制动模型，包括物理制动助力器
 - 考虑额外的附加质量（固定于车体上）
 - 支持电动助力的齿轮齿条式转向系统
 - ★包括两套轮胎模型：魔术公式和 TMEasy
 - 轮胎纵向、横向、垂向动力学一阶模型
 - 轮胎模型联合考虑横向和纵向滑移
 - 包括驾驶员纵向和横向控制
 - 支持驾驶员操作序列驾驶或者手动驾驶

11.3 电力电子模型

- 用于电力驱动和逆变器组成的汽车电子系统，具体包括：电池模型、起动机、发电机、逆变器、空调等模型。
- 典型的应用场景包括：起动机工作时的电池仿真，混合动力汽车和纯电动汽车的电驱系统仿真。
- 多单体电池模型的特点：
 - 具备多体电池的实时仿真能力
 - 最多支持 500 个单体串联
 - 模型复杂度与电池单体数无关
 - 可参数配置为锂离子电池，NiMH 电池，铅电池
 - 对扩散效应、双层效应及内阻的独立物理仿真
 - 支持充放电及漏电流仿真
 - 支持电池模型的热力学行为
- 电机模型支持：
 - BLDC 无刷直流电机
 - PMSM 永磁同步电机
 - 异步电机

11.4★卡车拖车模型

- 用于电力驱动和逆变器组成的汽车电子系统，具体包括：电池模型、起动机、发电机、逆变器、空调等模型。
- 多达 20 个自由度的多体动力学模型（自由度依赖于卡车配置）
- 传动系统多达 25 个自由度（自由度依赖于卡车配置）



		<ul style="list-style-type: none"> •卡车车体建模为扭杆结构 •支持任意数量车轴，每轴都可转向 •支持液压或气动制动系统（ASM Brake Hydraulic, ASM Pneumatics） •每个车轮均可安装制动装置 •基于 Table 的轴，具有 3 个自由度 •所有轴均支持双轮胎 •仿真中，轴均可以激活或反激活 •仿真中，拖车可以拖挂上或不拖挂上 •支持道路列车的 Dolly 扩展 •车辆配置支持任意数量的轴 •卡车舱拥有额外的自由度 •每轴都可驱动 •多体系统动力学（MBS） •包括拖车车体 •支持任意数量车轴（每轴均可转向） •拖车节数可任意扩展 •支持多拖车（道路列车）模式 •轮胎模型包括 TMEasy 和魔术公式 •基于 Table 的悬架 •球铰链连结（包括机械式停止功能） •包括制动系统 •支持空气动力学 •支持额外的附加载荷 		
2	MCU HIL	<p>1 机柜要求</p> <p>机柜采用标准工业机柜，具体要求如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> •标准 19 英寸机柜。 •机柜底部带有滚轮，具有锁止功能。 •每个机柜有独立开关实现启动和关闭。 •机柜内所有线束均需要安装在走线槽内，不能裸露 •机柜内所有信号线，需要具有线号或标签 •具有散热风扇，以保障系统的可靠性。 <p>2 处理器板卡</p> <p>为了满足 HIL 模型运行的实时性，要求处理器板卡具有非常强的计算能力，包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> •至少四核，主频不小于 3.8 GHz •内存≥16GB DDR3 •采用实时操作系统 •角度处理单元不少于 6 个 <p>3 板卡要求</p> <p>根据 MCU 资源统计，要求 HIL 系统具有丰富的 IO 资源，包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> •模拟电压输入 AD 通道：不少于 20 路，分辨率≥16 bits，输入电压范围 0~60 V，差分输入 •模拟电压输出 DA 通道：不少于 23 路，输出电压范围 0~10 V，分辨率≥14 bits，输出电流±5 mA，其中具有电流 	1	进口



输出功能的通道不少于 8 路，电流输出范围为 0.1mA~30mA

- 电阻仿真 Resistance 通道: 不少于 12 路, 电阻范围 15.8 Ω ~1M Ω , 输出电流范围 \pm 80 mA

- 数字输入 Digital In 通道: 不少于 30 路, 每一路都可以采集开关量, 也可以用于 PWM 采集, PWM 频率最大 150kHz, 输入电压范围 0~60 V

- 数字输出 Digital Out 通道: 不少于 28 路, 每一路都可以输出高低电平, 也可以输出 PWM 信号, PWM 频率最大 150kHz, 可以配置低边、高边、推挽输出方式, 外部供电电压 5V~60V, 输出电流范围 0~80 mA

- ★可变输入 FlexIn 通道: 不少于 18 路, 即可以用来采集数字电压/电流信号, 也可以用来采集模拟电压电流信号, 模拟电流采集范围-18A~18A, AD 采集分辨率 16bit, 转换时间 14.336 μ s, 数字电压测量范围 0~60V, 数字电流范围-18A~18A

4 高速 IO 通道 - FPGA 板卡要求

为了满足电机控制器 MCU 和 BSG 的 HIL 测试, 既需要 HIL 有高速 FPGA 板卡, 可以实时运行电机模型, 又要求 FPGA 板卡携带丰富的 IO 模块, 满足传感器仿真和执行器信号采集的需求:

- 用户可自由编程 FPGA: 1 块
- FPGA 芯片: XILINX® KINTEX® UltraScale™ KU035
- 设备时钟: 125MHz
- 数字通道: 32 路, 可以配置成输入或者输出
- 模拟输入通道: 12 路, 分辨率 16bit, 采样速率 5MSPS, 每个通道可选输入电压范围: \pm 1 V, \pm 5 V, \pm 10 V 或 \pm 60 V
- 模拟输出通道: 12 路, 分辨率 16bit, 更新速率 10.4MSPS, 输出电压范围 \pm 10V

5 通信板卡要求

为了满足 MCU 通信需求, 要求 HIL 系统具有多功能的通信板卡:

- 通信通道数量: 不少于 4 路
- ★每路通道, 都可以配置成不同的通信类型, 包括 CAN、LIN、FlexRay
- CAN 通信: 支持 CAN, 支持 CANFD, 每个 CAN 通道都可用于高速 CAN/容错 CAN, 终端电阻和波特率可配置

6 故障注入单元

由于 MCU 对功能安全等级要求非常高, 具有很复杂的故障诊断功能, 所以要求 HIL 系统能够模拟所有故障类型, 具有强大的故障注入能力:

- ★HIL 系统的所有 IO 通道都具有 FIU 故障注入功能 (不包含 FPGA 相关 IO 通道)
- 可以对控制器输入、输出管脚进行电气故障仿真, 包括传感器故障注入和执行器故障注入
- 执行器通道允许的最大电流不小于 8A
- 支持的故障类型包括: 对电源短路、对地短路、开路和信号间互相短路
- 做短路故障时, 支持带负载或者不带负载



7可编程电源

可编程电源用来仿真汽车蓄电池，可以模拟蓄电池实际使用中的变化过程，同时给待测控制器提供供电。

- 输入电压为单相 220V 或三相 380V
- HIL 系统实时采集并显示各电源的电压和电流
- 带有手动开关、工作指示灯和保险
- 电压范围：0~40V 连续可调
- 工作电流：0~38A
- 具有过流、过压、自动温控保护功能。

8HIL模型要求

8.1 基本要求

- ★采用成熟的商业化模型，且所有仿真模型出自同一厂家，具体模块至少包括：电力电子模型。
- 满足 HIL 系统实时性要求。整车模型既可以分解成各个子系统模型，以方便各个子系统控制器的独立开发、测试；又可以各个系统集成成为完整的车辆模型对整车各个控制器进行测试。
- 满足模型易用性要求：
 - 提供模型参数化工具，用于台架数据的模型导入；
 - 模型中各模块所用参数可以实时在线修改；
 - 模型计算过程中的所有中间数据能够实时显示，便于观测；
 - 模型中的各个部件可以灵活组合，方便动力系统变体结构的建模；
- 应满足模型开放性要求：
 - 模型开源，使用户能够添加自定义功能模块；
 - 模型具有与控制仿真软件 Matlab/Simulink 接口；
- 应提供完整模型的说明文档，便于二次开发，具体如下：
 - 模型的建模原理和软件使用说明，包括软硬件接口模型；
 - 模型参数详细解释文档；
 - 模型参数的具体说明与管理方法；

8.2 电力电子模型

- 用于电力驱动和逆变器组成的汽车电子系统，具体包括：电池模型、起动机、发电机、逆变器、空调等模型。
- 典型的应用场景包括：起动机工作时的电池仿真，混合动力汽车和纯电动汽车的电驱系统仿真。
- 多单体电池模型的特点：
 - 具备多体电池的实时仿真能力





		<ul style="list-style-type: none"> ○ 最多支持 500 个单体串联 ○ 模型复杂度与电池单体数无关 ○ 可参数配置为锂离子电池, NiMH 电池, 铅电池 ○ 对扩散效应、双层效应及内阻的独立物理仿真 ○ 支持充放电及漏电流仿真 ○ 支持电池模型的热力学行为 ● 电机模型支持: <ul style="list-style-type: none"> ○ BLDC 无刷直流电机 ○ PMSM 永磁同步电机 ○ 异步电机 		
3	BMS HIL	<p>1机柜要求 机柜采用标准工业机柜, 具体要求如下:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 主控机柜为标准 19 英寸机柜, 高压机柜为不低于 1.9 米的大机柜。 ● 机柜底部带有滚轮, 具有锁止功能。 ● 每个机柜有独立开关实现启动和关闭。 ● 机柜内所有线束均需要安装在走线槽内, 不能裸露 ● 机柜内所有信号线, 需要具有线号或标签 ● 具有散热风扇, 以保障系统的可靠性。 <p>2处理器板卡 为了满足 HIL 模型运行的实时性, 要求处理器板卡具有非常强的计算能力, 包括:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ★至少四核, 主频不小于 3.8 GHz ● 内存≥16GB DDR3 ● 采用实时操作系统 ● ★角度处理单元不少于 6 个 <p>3 IO板卡要求 根据 BMS 资源统计, 要求 HIL 系统具有丰富的 IO 资源, 包括:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 模拟电压输入 AD 通道: 不少于 20 路, 分辨率≥16 bits, 输入电压范围 0~60 V, 差分输入 ● 模拟电压输出 DA 通道: 不少于 23 路, 输出电压范围 0~10 V, 分辨率≥14 bits, 输出电流±5 mA, 其中具有电流输出功能的通道不少于 8 路, 电流输出范围为 0.1mA~30mA ● 电阻仿真 Resistance 通道: 不少于 12 路, 电阻范围 15.8 Ω~1MΩ, 输出电流范围±80 mA ● 数字输入 Digital In 通道: 不少于 30 路, 每一路都可以采集开关量, 也可以用于 PWM 采集, PWM 频率最大 150kHz, 输入电压范围 0~60 V ● 数字输出 Digital Out 通道: 不少于 28 路, 每一路都可以输出高低电平, 也可以输出 PWM 信号, PWM 频率最大 150kHz, 可以配置低边、高边、推挽输出方式, 外部供电电压 5V~60V, 输出电流范围 0~80 mA ● ★可变输入 FlexIn 通道: 不少于 18 路, 即可以用来采集数字电压/电流信号, 也可以用来采集模拟电压电流信号, 模拟电流采集范围-18A~18A, AD 采集分辨率 16bit, 转换时间 	1	国产 + 进口 详见描述

14. 336 μ s, 数字电压测量范围 0~60V, 数字电流范围-18A~18A

4 电池单体仿真要求 (国产设备)

电池单体仿真板卡的要求如下:

- 单体电压通道数量: 不少于 120 路;
- 单体电压仿真范围为 0~6V, 连续可调, 无死区;
- 单体电压 (1.9~4.2V) 输出精度为 1mV, (0~6V) 输出精度为 3mV;
- 可测量均衡电流, 测量范围为 1A;

5 通信板卡要求

为了满足 BMS 通信需求, 要求 HIL 系统具有多功能的通信板卡:

- 通信通道数量: 不少于 7 路
- ★每路通道, 都可以配置成不同的通信类型, 包括 CAN、LIN、FlexRay
- CAN 通信: 支持 CAN, 支持 CANFD, 每个 CAN 通道都可用于高速 CAN/容错 CAN, 终端电阻和波特率可配置

6 故障注入单元

由于 BMS 对功能安全等级要求非常高, 具有很复杂的故障诊断功能, 所以要求 HIL 系统能够模拟所有故障类型, 具有强大的故障注入能力:

- ★HIL 主控系统的所有 IO 通道都具有 FIU 故障注入功能
- 可以对控制器输入、输出管脚进行电气故障仿真, 包括传感器故障注入和执行器故障注入
- 执行器通道允许的最大电流不小于 8A
- 支持的故障类型包括: 对电源短路、对地短路、开路和信号间互相短路
- 做短路故障时, 支持带负载或者不带负载

7 低压可编程电源

低压可编程电源用来仿真汽车蓄电池, 可以模拟蓄电池实际使用中的变化过程, 同时给待测控制器提供供电。

- 输入电压为单相 220V
- HIL 系统实时采集并显示各电源的电压和电流
- 带有手动开关、工作指示灯和保险
- 电压范围: 0~40V 连续可调
- 工作电流: 0~38A
- 具有过流、过压、自动温控保护功能。

8 高压可编程电源 (国产设备)

高压可编程电源用来仿真电池包、总线电压以及充放电的电压变化过程。高压程控电源的路数不少于 2 路。

- 输入电压为单相 220V
- HIL 系统实时采集并显示各电源的电压和电流
- 带有手动开关、工作指示灯和保险
- ★电压范围: 0~1000V 连续可调
- 工作电流: 0~10A
- ★具有过流、过压、自动温控保护功能。

9 试验管理软件

HIL 系统本身的运行与调试, 包括硬件的管理、模型变量的观测和标定,



都需要实验管理软件的支持。同时，也可以对 BMS 系统进行手动测试，实现一些基本的测试用例

- 可以方便快捷地注册与设置 HIL 系统，将可执行文件下载到仿真器上执行；
- 在实时环境下经过高速 Ethernet 以太网总线的连接（100Mbit/s）进行实时的数据访问与实验管理；
- ★对仿真模型中需要调整的参数进行实时在线修改，设计管理测试界面，通过上位机实现测试的实时操作；
- ★内嵌成熟控件，无需额外编程，用户可直接通过拖拽方式建立测试界面，并且通过拖拽方式关联控件与模型中的变量，如 display、slider、plotter、variableArray、Push Button、On/Off Button、Animated Needle 等控件；
- 通过示波器 Plotter 显示模型变量实时变化曲线，可定义硬件触发和时间触发条件来开始和结束曲线显示；
- 可以实现数据采集和记录，并进行数据分析。保存的数据格式支持导出 csv/mat 文件等；
- 可定义多个记录仪 Recorder，各记录仪保存不同的数据变量，同时可设置 start condition 和 stop condition 用于定义记录数据和停止记录数据的条件。

10 自动化测试软件

- 可通过图形化的操作，实现对测试流程的设计、编写和管理，通过与试验管理系统的链接，实现测试流程的自动运行和管理；
- 自动化测试软件应提供以下成熟的测试库及功能：
 - 基本库，主要包括图形化的逻辑语句，实现如 If Else, For, Try 等控制流程
 - 实时平台库：可对仿真模型中的参数进行实时在线读取和修改；实时连续采集所需的信号，包括动态采集，即采集过程中自动化测试工具可以同步进行其他操作
 - HILAPI 库：支持 HILAPI，便于测试序列在其他平台上复用
 - 标定工具库：实现与标定工具通讯，支持 CANape 和 INCA。通过自动化测试工具来调用标定工具，读取和修改控制器中的标定量的值；对测量量进行连续采集，包括动态采集，即采集过程中自动化测试工具可以同步进行其他操作；采样频率可以进行设置。
 - 诊断工具：支持基于 ASAM MCD-3D 标准的诊断工具，如 DTS 系列
 - Matlab 库：支持对 Matlab 的调用，用于复杂数据的分析和处理
 - 数据评估库：提供常用数据评估方法，如数学操作（加减乘除、插值运算、平均值、最大值、最小值等），位操作等
 - 故障注入库：实现对故障注入操作，包括对 PIN



		<p>脚的选择，故障类型选择，故障激活和取消等。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 报告库：报告中记录测试步骤，自由加入文字，表格或图片。 ○ 支持 RS232 接口，实现自动化测试软件与第三方设备通讯 ○ 实验管理软件库，支持对实验管理软件的基本操作，如打开关闭实验，下载模型等。 ○ 支持用户创建自定义测试库，便于复用 ●★支持 Python 脚本和 Simulink 模型在实时硬件中同步运行，以便在整个测试流程中可以精确控制测试时间点，可以对各个时间点模型的参数以及输出进行读取、修改等操作，要求精度达到毫秒级； ●在无 HIL 硬件条件下，支持测试序列离线仿真，可自定义离线状态下变量值。 ●★可以自动生成测试报告，生成报告格式为*. pdf 或 *. HTML； ●模块可序列运行以及并行运行，支持多线程 ●能够嵌入脚本语言 ●能够暂停/单步执行自动测试序列 ●支持版本控制软件，如 SourceSafe, MKS, ClearCase 等，能够实现将测试序列及测试用例库加入上述软件进行版本控制。 <p>11 HIL接口配置软件</p> <p>为了配置 HIL 系统的各个 IO 板卡功能，需要具有 HIL 接口配置软件，要求如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> ●★具有项目管理功能，一个项目工程（Project）下可以建立多个应用（Application），通过切换下载不同的应用，就可以更改 HIL 硬件配置，适配不同的测试项目； ●★管理模型拓扑图，即管理 Matlab/Simulink 模型接口与配置软件模块的匹配关系； ●★负责硬件资源分配，即分配 IO 模块到不同的硬件资源，管理硬件资源拓扑图，即管理 IO 模块与硬件资源的映射关系； ●★具有文档功能，可以导出外部设备拓扑图，导出模型拓扑图，导出硬件资源拓扑图，导出 HIL 设备与控制器或负载之间的接线表； ●能够查看和配置整车 HIL 测试系统的硬件设备，包括板卡 ID、板卡信号、IO 信号通道信息等。 <p>12 CAN/LIN复杂配置模块</p> <p>CAN 网络测试是 HIL 测试里非常重要的一部分，被测控制器需要与众多控制器节点进行 CAN 通信，为了能够灵活仿真所有 CAN 节点的行为，进行剩余总线仿真，要求 HIL 系统具有强大的 CAN 网络配置模块：</p> <ul style="list-style-type: none"> ●★支持 J1939； ●基于 Simulink 模块进行 CAN 报文收发配置； ●★支持 dbc 文件的导入，并对 dbc 文件的有效性进行分析，生成 HTML 报告，提示错误和警告等信息； 		
--	--	---	--	--



- 基于 dbc 文件自动生成测试界面，其中发送报文界面可以修改包括周期、各个信号值、报文使能；接收报文界面可以显示接收时间、周期、ID、长度、信号名及信号值，测试界面可根据不同的配置自动进行更新调整；
- 可通过 Simulink 模型中信号来触发一个或多个 CAN 报文的发送；
- 可通过 Simulink 模型中信号来开启或关闭一个或多个 CAN 节点的仿真；
- 支持对报文信号进行特殊操作，如 counter、checksum 等的设置；
- 支持报文的信号值有多个输入来源，并在上位机软件中进行自由切换，便于测试，如错误值的注入；
- 支持动态报文发送，如精确控制报文丢失次数；
- 支持动态报文值修改，如精确控制某一特定报文值发送次数；
- 在 Simulink 环境中，进行 CAN 报文收发矩阵输入输出信号匹配，可通过宏实现批处理操作；
- 可在上位机实验软件中对总线所有报文进行监控和回放。
- 提供模块实现网关功能仿真

13 HIL模型要求

13.1基本要求

- ★采用成熟的商业化模型，且所有仿真模型出自同一厂家，具体模块至少包括：电力电子模型。
- 满足 HIL 系统实时性要求。整车模型既可以分解成各个子系统模型，以方便各个子系统控制器的独立开发、测试；又可以各个系统集成成为完整的车辆模型对整车各个控制器进行测试。
- 满足模型易用性要求：
 - 提供模型参数化工具，用于台架数据的模型导入；
 - 模型中各模块所用参数可以实时在线修改；
 - 模型计算过程中的所有中间数据能够实时显示，便于观测；
 - 模型中的各个部件可以灵活组合，方便动力系统变体结构的建模；
- ★应满足模型开放性要求：
 - 模型开源，使用户能够添加自定义功能模块；
 - 模型具有与控制仿真软件 Matlab/Simulink 接口；
- ★应提供完整模型的说明文档，便于二次开发，具体如下：
 - 模型的建模原理和软件使用说明，包括软硬件接口模型；
 - 模型参数详细解释文档；



		<ul style="list-style-type: none"> ○ 模型参数的具体说明与管理方法； <p>13.2 电力电子模型</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 用于电力驱动和逆变器组成的汽车电子系统，具体包括：电池模型、起动机、发电机、逆变器、空调等模型。 ● 典型的应用场景包括：起动机工作时的电池仿真，混合动力汽车和纯电动汽车的电驱系统仿真。 ● 多单体电池模型的特点： <ul style="list-style-type: none"> ○ 具备多体电池的实时仿真能力 ○ 最多支持 500 个单体串联 ○ 模型复杂度与电池单体数无关 ○ 可参数配置为锂离子电池，NiMH 电池，铅电池 ○ 对扩散效应、双层效应及内阻的独立物理仿真 ○ 支持充放电及漏电流仿真 ○ 支持电池模型的热力学行为 ● ★ 电池系统模型支持： <ul style="list-style-type: none"> ○ 具备电池组模拟功能； ○ 具备国标直流充电模型； ● 电机模型支持： <ul style="list-style-type: none"> ○ BLDC 无刷直流电机 ○ PMSM 永磁同步电机 ○ 异步电机 		
4	技术服务	<p>4.1 提供现场技术服务支持</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 投标方工程师必须到招标方目标现场进行技术支持； 2. 解决调试过程中遇到的设备软硬件以及集成问题； 3. 帮助招标方工程师快速掌握测试硬件设备和测试软件平台使用； <p>4.2 根据被测对象合理配置测试系统</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 针对有功能差异、接口差异的不同测试对象，通过测试系统配置可以正常进行测试；比如不同的 BMS 测试对象的电池单体数量有差异，就需要调整电池模拟单体的通道数量以及相应的模型的参数配置； 2. 对于单个零部件硬件在环能够扩展为多个零部件实物硬件在环进行测试；典型应用场景就是新能源整车控制器 VCU, 电池管理系统 BMS, 电机控制器 MCU 的三电 HIL 联调测试； <p>4.3 建立满足自动化测试开发要求的测试环境</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 测试系统的硬件在进行自动化测试时受控，能够根据不同的测试配置要求进行正确的响应； 2. 测试系统的软件根据测试要求能够进行正确开启，调用以及关闭； 3. 测试系统参数能够在自动测试过程中进行按需设置； 	1	



		<p>4. 调整定义软硬件自动调用的时序包括先后顺序及时延等，保证自动化测试过程中流程步骤正确执行；</p> <p>4.4 开发测试样例</p> <p>1. 测试样例需基于招标方定义的测试硬件设备，软件配置和被测对象进行设计，不能复用类似平台其它项目的样例；</p> <p>2. 测试样例的设计应充分体现测试系统的软硬件功能，给招标方工程师提供软硬件功能使用参考；</p> <p>3. 通过测试样例招标方工程师能够容易理解测试例设计步骤和原理，快速上手进行自主测试例设计；</p>		
--	--	---	--	--

十四 其他约定事项

(一) 本合同在执行中如发生争议或纠纷，甲、乙双方应协商解决，如协商不成，甲乙双方均可向常州仲裁委员会申请仲裁，仲裁实行不公开审理；仲裁是终局的，对双方均有约束力。

(二) 本合同一式陆份，甲方持有叁份，乙方持有贰份，代理机构持有壹份，具有同等法律效力；

(三) 本合同未尽事宜，由甲乙双方协商处理。



(以下无正文，为合同的签署页)
鉴此，甲乙双方已于文首所述日期正式签署本合同，已昭信守。 (此页为合同的签署页)



甲方：溧阳科学院
税号：12320481MB1W03464N
单位地址：溧阳市昆仑街道上上路 79 号 19-5-2 室
负责人：陈青

乙方：西部科学城智能网联汽车创新中心(重庆)有限公司
税号：91500107MAACA5WK1N
单位地址：重庆市高新区金凤镇新风大道 99 号
负责人：褚文博
电话：023-81908688
传真：/



开户银行：上海浦东发展银行股份有限公司重庆西永支行
账号：83160078801400001101
代表签字：褚文博
日期：2023 年 8 月 28 日

代理机构：溧阳市正投招投标有限公司
税号：91320481MA1WNH7A6A
单位地址：溧阳市溧城镇平陵西路 258 号 1 幢
负责人：蒋咏来
电话：0519-87891880
传真：/



开户银行：中国建设银行溧阳西平路支行
账号：32050162634200000120
代表签字：蒋咏来
日期：2023 年 8 月 28 日