

北京物资学院政府采购合同

(实体货物类)

项目名称：市属高校分类发展-智慧物流新兴交叉学科平台建设（北京物资学院）-专用设备购置第4包

货物名称：AI 叉车环境感知实训平台、AI 叉车智能座舱系统测试台架等

买 方：北京物资学院

卖 方：天翼交通科技有限公司

签署日期：2025 年 4 月 18 日



合 同 书

1. 货物和数量

本合同货物：AI 叉车环境感知实训平台 数量：1 套

本合同货物：AI 叉车智能座舱系统测试台架 数量：1 套

本合同货物：高举升叉车高精度定位定姿系统 数量：1 套

本合同货物：移动式智能路侧融合平台 数量：4 套

本合同货物：C-V2X 车载终端实验箱 数量：4 套

本合同货物：自动驾驶系统测试开发平台 数量：4 套

本合同货物：驾驶模拟器及附件 数量：2 套

2. 合同总价

本合同总价为 2740000 元人民币。大写：贰佰柒拾肆万元整

3. 付款方式

合同签订后 7 日内，卖方向买方支付合同总价的 5%作为履约保证金，买方收到履约保证金后 15 日内，买方向卖方支付合同总价的 60%作为预付款；货物均交付买方并安装调试完毕，最终验收合格后 15 日内，买方向卖方支付合同总价的 40%并无息返还卖方履约保证金。质保期内，卖方需保证所提供货物无任何质量问题，或出现质量问题后，卖方按照合同约定的售后服务条款在规定时间内予以调换或修复。

卖方应在买方支付每笔款项前向买方开具符合卖方所在地税务机关要求的等额增值税[普通专用] 发票。卖方未按时提供发票或所提供发票不符合买方要求的，买方有权延期支付合同价款。

4. 本合同货物的交货时间及交货地点

交货时间：卖方应在 2025 年 4 月 30 日前向买方交付完整且功能齐备的货物。

交货地点：北京市通州区富河大街 321 号（北京物资学院）

5. 合同的生效

本合同经双方法人或授权代表签署、加盖单位印章后，并由卖方递交履约保证金后开始生效。如卖方为授权代表签字，卖方需主动向买方提供加盖卖方单位印章的授权函，如不提供，则视为卖方单位默认授权卖方签字人代表卖方单位签署本合同。

买方：北京物资学院

卖方：天翼交通科技有限公司

名称：(印章)

2025年4月18日

法人或授权代表(签字):

地址：北京市通州区富河大街321号

邮政编码：101149

电话：89534481

开户银行：中国工商银行股份有限公司北京新华支行

账号：0200000209008810313

名称：(印章)

2025年4月18日

法人或授权代表(签字)

地址：苏州市相城区高铁新城青龙港路286号长三角国际研发社区启动区主楼9A座8层808室

邮政编码：215100

电话：18915519876

开户银行：中国农业银行股份有限公司苏州高铁新城支行

账号：10542701040026666



合 同 条 款

1. 定义

本合同中的下列术语应解释为：

- 1.1 “合同”系指买卖双方签署的、合同格式中载明的买卖双方所达成的协议，包括所有的附件、附录和构成合同的其它文件。
- 1.2 “合同价”系指根据合同约定，卖方在完全履行合同义务后买方应付给卖方的价格。
- 1.3 “货物”系指卖方根据合同约定须向买方提供的一切设备、机械、仪表、备件，包括工具、手册等其它相关资料。
- 1.4 “服务”系指根据合同约定卖方承担与供货有关的辅助服务，如运输、保险及安装、调试、提供技术援助、培训和其他类似的服务。
- 1.5 “买方”系指与中标人签署供货合同的单位（含最终用户）。
- 1.6 “卖方”系指根据合同约定提供货物及相关服务的中标人。
- 1.7 “现场”系指合同约定货物将要运至和安装的地点。
- 1.8 “验收”系指合同双方依据强制性的国家技术质量规范和合同约定，确认合同项下的货物符合合同规定的活动。

2. 交货方式

2.1 本合同项下的货物交货方式为：现场交付。

2.2 卖方应在货物发出 3 天前以电子邮件、传真形式等形式将合同号、货物名称、数量、包装箱件数、总毛重、总体积(立方米)和备妥交货日期通知买方。

**3.付款方式：合同签订后 7 日内，卖方向买方支付合同总价的 5%作为履约保证金，
买方收到履约保证金后 15 日内，买方向卖方支付合同总价的 60%作为预付款；货物
均交付买方并安装调试完毕，最终验收合格后 15 日内，买方向卖方支付合同总价的
40%并无息返还卖方履约保证金。质保期内，卖方需保证所提供货物无任何质量问题，
或出现质量问题后，卖方按照合同约定的售后服务条款在规定时间内予以调换或修
复。**

4.技术资料及技术规范

4.1 合同生效后 3 天之内，卖方应将每台设备和仪器的中文技术资料一套，如目录索引、图纸、操作手册、使用指南、维修指南和 / 或服务手册和示意图寄给买方。

4.2 如果买方确认卖方提供的技术资料不完整或在运输过程中丢失，卖方将在收到买方通知后 3 天内将这些资料免费寄给买方。

4.3 提交货物的技术规范应与招标文件规定的技术规范和技术规范附件(如果有的话)及其投标文件的技术规范偏差表(如果被买方接受的话)相一致。若技术规范中无相应说明，则以国家有关部门最新颁布的相应标准及规范为准。

5.知识产权

5.1 卖方应保证买方在使用该货物或其任何一部分时不受第三方提出的侵犯专利权、著作权、商标权和工业设计权等的起诉。如果任何第三方提出侵权指控，卖方须与第三方交涉并承担由此发生的一切责任、费用（包括但不限于：诉讼费、律师费、公证费、鉴定费、差旅费等）和经济赔偿。

6.包装要求

6.1 除合同另有约定外，卖方提供的全部货物，均应采用本行业通用的方式进行包装，且该包装应符合国家有关包装的法律、法规的规定。包装应适应于远距离运输、防潮、防震、防锈和防粗暴装卸，确保货物安全无损，运抵现场。由于包装不善所引起的货物锈蚀、损坏和损失均由卖方承担。

6.2 每件包装箱内应附一份详细装箱单和质量合格证。

7. 装运标志

7.1 卖方应在每一包装箱的四侧用不褪色的油漆以醒目的中文字样做出下列标记：

收货人：_____

合同号：_____

装运标志：_____

收货人代号：_____

目的地：_____

货物名称、品目号和箱号：_____

毛重/净重：_____

尺寸(长×宽×高以厘米计)：_____

7.2 如果货物单件重量在 2 吨或 2 吨以上，卖方应在每件包装箱的两侧用中文和适当的运输标记，标明“重心”和“吊装点”，以便装卸和搬运。根据货物的特点和运输的不同要求，卖方应在包装箱上清楚地标有“小心轻放”、“防潮”、“勿倒置”等字样和其他适当的标志。

8. 交货方式

8.1 本合同采用的交货方式为下方 8.1.1 条。

8.1.1 现场交货：卖方负责办理运输和保险，将货物运抵现场。有关运输和保险的一切费用由卖方承担。所有货物运抵现场的日期为交货日期。

8.1.2 工厂交货：由卖方负责代办运输和保险事宜。运输费和保险费由买方承担。运输部门出具收据的日期为交货日期。

8.1.3 买方自提货物：由买方在合同规定地点自行办理提货。提单日期为交货日期。

8.2 卖方应在合同规定的交货期 3 天以前书面或者传真方式将合同号、货物名称、数量、包装箱件数、总毛重、总体积(立方米)和备妥交货日期通知买方。同时卖方应用挂号信将详细交货清单一式 6 份包括合同号、货物名称、规格、数量、总毛重、总体积(立方米)、包装箱件数和每个包装箱的尺寸(长×宽×高)、货物总价和备妥待交日期以及对货物在运输和仓储的特殊要求和注意事项通知买方。

8.3 在现场交货和工厂交货条件下，卖方装运的货物不应超过合同规定的数量或重量。否则，卖方应对超运部分引起的一切后果负责。

9. 技术资料

9.1 合同项下技术资料将以下列方式交付：

合同生效后 15 天之内，卖方应将每台设备和仪器的中文技术资料一套，如目录索引、图纸、操作手册、使用指南、维修指南和 / 或服务手册和示意图寄给买方。

9.2 另外一套完整的上述资料应包装好随同每批货物一起发运。

9.3 如果买方确认卖方提供的技术资料不完整或在运输过程中丢失，卖方将在收到买方通知后 3 天内将这些资料免费寄给买方。

10. 质量保证

10.1 卖方须保证货物是全新、未使用过的，并完全符合强制性的国家技术规范 and 合同规定的质量、规格、性能和技术规范等的要求。

10.2 卖方须保证所提供的货物经正确安装、正常运转和保养，在其使用寿命期内须具有符合质量要求和产品说明书的性能。在货物质量保证期之内，卖方须对由于设计、工艺或材料的缺陷而发生的任何不足或故障负责。

10.3 根据买方按检验标准自己检验结果或委托有资质的相关质检机构的检验结果，发现货物的数量、质量、规格与合同不符；或者在质量保证期内，证实货物存在缺陷，包括潜在的缺陷或使用不符合要求的材料等，买方应尽快以书面形式通知卖方。卖方在收到通知后 7 天内应免费维修或更换有缺陷的货物或部件。

10.4 如果卖方在收到通知后 7 天内没有弥补缺陷，买方可采取必要的补救措施，但由此引发的风险和费用将由卖方承担。

10.5 合同项下货物的质量保证期为自货物通过最终验收起 36 个月。

11. 检验和验收

11.1 在交货前，中标人应对货物的质量、规格、性能、数量和重量等进行详细而全面的检验，并出具证明货物符合合同规定的文件。该文件将作为申请付款单据的一部分，但有关质量、规格、性能、数量或重量的检验不应视为最终检验。

11.2 货物运抵现场后，买方应在 10 日内组织验收，并制作验收文件，签署验收意见。

11.3 买方有在货物制造过程中派员监造的权利，卖方有义务为买方监造人员行使该权利提供方便。

11.4 制造厂对所供货物进行机械运转试验和性能试验时，中标人必须提前通知买方。

12. 培训

12.1 双方确定，卖方应在向买方供货后，根据买方的要求，为买方指定的人员提供技术指导 and 培训，使参加受训的人员理解并掌握货物的操作和维护。

12.2 培训目的：确保买方技术人员能够熟练地对货物进行运行、诊断、维护和管理，确保买方相关业务人员能熟练地操作和使用。

12.3 培训时间与地点：具体培训时间、地点及培训方式由双方协商决定，因培训所产生的所有费用已经包含在合同总价中。

13. 违约责任及索赔

13.1 如果货物的质量、规格、数量、重量等与合同不符，或在第 10.5 规定的质量保证期内证实货物存有缺陷，包括潜在的缺陷或使用不符合要求的材料等，买方有权向卖方提出索赔（但责任应由保险公司或运输部门承担的除外）。

13.2 在根据合同第 10 条和第 11 条规定的检验期和质量保证期内，如果卖方对买方提出的索赔负有责任，卖方应按照买方同意的下列一种或多种方式解决索赔事宜：

13.2.1 在法定的退货期内，卖方应按合同规定将货款退还给买方，并承担由此发生的一切损失和费用，包括利息、银行手续费、运费、保险费、检验费、仓储费、装卸费以及为保护退回货物所需的其它必要费用。如已超过退货期，但卖方同意退货，可比照上述办法办理，或由双方协商处理。

13.2.2 根据货物低劣程度、损坏程度以及买方所遭受损失的数额，经买卖双方商定降低货物的价格，或由有权的部门评估，以降低后的价格或评估价格为准。

13.2.3 用符合规格、质量和性能要求的新零件、部件或货物来更换有缺陷的部分或 / 和修补缺陷部分，卖方应承担一切费用和 risk 并负担买方所发生的一切直接费用。同时，卖方应按合同第 10 条规定，相应延长修补或更换件的质量保证期。

13.3 若卖方因本合同 13.1 而承担违约责任（由买方原因造成的除外）；买方均有权要求卖方按照下列比率向买方支付违约金：违约金每一周按合同总价的 0.5% 计收，一周按 7 天计算，不足 7 天按一周计算。但违约金的最高限额为合同总价的 5%。如果达到最高限额或经买方催告交付货物后 30 自然日 内仍无法交付的或所交付之内容仍不符合合同约定的，买方有权无条件解除本合同。延迟交货不足 1 周时按 1 周计算。因延迟交货而使买方遭受损失的，卖方应承担买方由此造成的损失。解除合同并不影响卖方根据买方要求应当承担的上述违约责任。

13.4 如果在买方发出索赔通知后 3 天内，卖方未作答复，上述索赔应视为已被卖方

接受。如卖方未能在买方提出索赔通知后7天内或买方同意的更长时间内，按照本合同第13.2、13.3的规定解决索赔事宜，买方将从未支付的合同款或从卖方的履约保证金中扣回索赔金额。如果这些金额不足以补偿索赔金额，买方有权向卖方提出不足部分的补偿。

13.5 因卖方违约行为导致买方维权的，所产生的维权成本均由卖方承担（包括但不限于：诉讼费、律师费、公证费、鉴定费、保全及担保费用等）

14. 延迟交货

13.1 卖方应按照“货物需求一览表及技术规格”中买方规定的时间表交货和提供服务。

13.2 如果卖方无正当理由延迟交货，买方有权提出违约损失赔偿或解除合同。

13.3 在履行合同过程中，如果卖方遇到不能按时交货和提供服务的情况，应及时以书面形式将不能按时交货的理由、预期延误时间通知买方。买方收到卖方通知后，认为其理由正当的，可酌情延长交货时间。

15. 不可抗力

15.1 如果双方中任何一方遭遇法律规定的不可抗力，致使合同履行受阻时，履行合同的期限应予延长，延长的期限应相当于不可抗力所影响的时间。

15.2 受事故影响的一方应在不可抗力的事故发生后尽快书面形式通知另一方，并在事故发生后7天内，将有关部门出具的证明文件送达另一方。

15.3 不可抗力使合同的某些内容有变更必要的，双方应通过协商在7日内达成进一步履行合同的协议，因不可抗力致使合同不能履行的，合同终止。

16. 合同争议的解决

16.1 因合同履行中发生的争议，合同当事人双方可通过协商解决。协商不成的，可提请买方所在地有管辖权的人民法院诉讼解决。

17. 违约解除合同

17.1 在任何一方违约的情况下，守约方可向违约方发出书面通知，部分或全部终止合同。同时保留向违约方追诉的权利。

17.2 卖方未能在合同规定的限期或买方同意延长的限期内，提供全部或部分货物，按合同第13.1的规定可以解除合同的；

17.3 卖方未能履行合同规定的其它主要义务的；

17.4 卖方在本合同履行过程中违反本合同附件中《反商业贿赂协议》的。

17.5 若卖方违约，则在全部分解或解除合同之后，卖方应承担买方购买类似货物或服务而产生的支出。部分解除合同的，卖方应继续履行合同中未解除的部分。

18. 破产终止合同

18.1 如果卖方破产导致合同无法履行时，买方可以书面形式通知卖方，单方终止合同而不给卖方补偿。但买方必须以书面形式告知同级政府采购监督管理部门。该合同的终止将不损害或不影响买方已经采取或将要采取的任何行动或补救措施的权利。

19. 转让和分包

19.1 政府采购合同不能转让。

19.2 经买方同意，卖方可以将合同项下非主体、非关键性工作分包给他人完成。接受分包的人应当具备相应的资格条件，并不得再次分包。分包后不能解除卖方履行本合同的责任和义务，接受分包的人与卖方共同对买方连带承担合同的责任和义务。卖方可以将合同项下非主体、非关键性工作分包给他人完成。但必须在投标文件中载明。

20. 合同修改

20.1 买方和卖方都不得擅自变更本合同，但合同继续履行将损害国家和社会公共利益的除外。如必须对合同条款进行改动时，当事人双方须共同签署书面文件，作为合同的补充，并报同级政府采购监督管理部门备案。

21. 通知与送达

买方联系方式：13811227315

卖方联系方式：13311296041

联系人：李俊韬

联系人：张雪竹

联系电话：13811227315

联系电话：13311296041

联系地址：北京市通州区富河大街 321 号

联系地址：北京市东城区荷华明城 A 座

电子邮箱：ljtletter@126.com

电子邮箱：xuezhu.zhang@tyjt-ai.com

21.1 以上信息如发生变化，应于变化后尽快通知另一方，如一方怠于履行通知义务，则另一方不承担责任。

21.2 任一方可以采取专人送达、挂号信、EMS、电邮等方式与另一方沟通，并依据上述联系方式发送通知和函件，或在诉讼程序中，法院对一方或双方进行书面通知的，按照上述填写地址进行送达视为有效。如采取专人送达、挂号信、EMS 方式发送的，则签收时视为送达，而不论函件由谁签收；如采取电邮方式，则发出即视为送达。如联系信息告知不准确、怠于履行变更通知义务、一方拒收等，则通知或函件被退回之

日视为送达日。

22. 计量单位

22.1 除技术规范中另有规定外，计量单位均使用国家法定计量单位。

23. 适用法律

23.1 本合同应按照中华人民共和国的法律进行解释。

24. 履约保证金

24.1 卖方应在合同签订后 7 天内，按约定的方式向买方提交合同总价 5% 的履约保证金。

24.2 履约保证金用于补偿买方因卖方不能履行其合同义务而蒙受的损失。

24.3 如果卖方未能按合同规定履行其义务，买方有权从履约保证金中取得补偿。最终验收合格后 30 日内，买方无息返还卖方履约保证金。

24.4 如本合同因卖方原因解除或终止的，或卖方存在违反本合同约定之情形，无法如约履行合同的，履约保证金买方无需退还。

25. 合同生效和其它

25.1 政府采购项目的采购合同内容的确定应以招标文件和投标文件为基础，不得违背其实质性内容。合同将在双方签字盖章并由卖方递交履约保证金后开始生效。

25.2 本合同一式 6 份，具有同等法律效力。买方执 4 份，卖方执 2 份。

附件一：供货清单

投标分项报价表

项目编号/包号：20250143425-6/4 项目名称：市属高校分类发展-智慧物流新兴交叉学科平台建设（北京物资学院）-专用设备购置 报价单位：人民币元

序号	分项名称	制造商	产地/国别	制造商统一社会信用代码	制造商规模	制造商性别	外商投资类型	品牌	规格、型号	单价(元)	数量	合价(元)
1	AI 叉车环境感知实训平台	国汽（北京）智能网联汽车研究院有限公司	中国	91110302MA01AUXH2M	中型企业	男	内资	国汽智联	CICV-ZS20 24-TJ01	227000	1	227000
2	AI 叉车智能座舱系统测试台架	国汽（北京）智能网联汽车研究院有限公司	中国	91110302MA01AUXH2M	中型企业	男	内资	国汽智联	CICV-ZS20 24-TJ02	168000	1	168000
3	高举升叉车高精度定位定姿系统	武汉迈普时空导航科技有限公司	中国	91420100568361036M	小型企业	男	内资	武汉迈普时空	MP-POS320	200000	1	200000
4	移动式智能路侧融合平台	中信科智联科技有限公司	中国	91500107MAAC43E3XG	小型企业	男	内资	中信科智联	定制	136000	4	544000
5	C-V2X 车载终端实验箱	国汽（北京）智能网联汽车研究院有限公司	中国	91110302MA01AUXH2M	中型企业	男	内资	国汽智联	CICV-ZJ202 4-PT09	66000	4	264000
6	自动驾驶系统测试开发平台	国汽（北京）智能网联汽车研究院有限公司	中国	91110302MA01AUXH2M	中型企业	男	内资	国汽智联	CICV-JA-S X01	188000	4	752000
7	驾驶模拟器及附件	南京全控航空科技有限公司	中国	91320115067076763D	小型企业	男	内资	全控科技	定制	292500	2	585000
人民币贰佰柒拾肆万元整												2740000

采购需求偏离表

项目编号/包号：20250143425-6/4 项目名称：市属高校分类发展-智慧物流新兴交叉学科平台建设（北京物资学院）-专用设备购置

序号	招标文件条目号(页码)	招标文件要求	响应内容	偏离情况	说明
1	41	<p>二、商务要求</p> <p>1. 交付（实施）的时间（期限）和地点（范围）： 时间：自签订采购合同之日起，20 个日历天内完成供货、安装及调试。 地点：采购人制定地点。</p> <p>2. 付款条件（进度和方式）：详见第六章拟签订的合同文本。</p> <p>3. 售后服务要求： (1) 售后服务期限：自签订采购合同之日起 36 个月内进行免费的维护。 (2) 质量保证期：自项目通过最终验收起不少于 36 个月。</p>	<p>商务要求响应</p> <p>1. 交付（实施）的时间（期限）和地点（范围）： 时间：自签订采购合同之日起，20 个日历天内完成供货、安装及调试。 地点：采购人制定地点。</p> <p>2. 付款条件（进度和方式）：我司可接受招标文件中拟签订的合同文本。</p> <p>3. 售后服务要求响应： (1) 售后服务期限：承诺自签订采购合同之日起 36 个月内进行免费的维护。 (2) 质量保证期：承诺项目通过最终验收 36 个月。</p>	无偏离	/
2	48	<p>1.1 采购标的需实现的功能或者目标构建 AI 叉车、智能网联及无人驾驶科研及教学平台。</p> <p>1.2 需执行的国家相关标准、行业标准、地方标准或者其他标准、规范按照国家或行业内相关标准及规范及本项目规定的标准与法规的最高标准执行。</p>	<p>1.1 采购标的需实现的功能或者目标响应构建 AI 叉车、智能网联及无人驾驶科研及教学平台。</p> <p>1.2 执行的国家相关标准、行业标准、地方标准或者其他标准、规范 我司承诺按照国家或行业内相关标准及规范及本项目规定的标准与法规的最高标准执行。</p>	无偏离	/

序号	招标文件条目号(页码)	招标文件要求	响应内容	偏离情况	说明
3	49	<p>【产品描述】</p> <p>一、产品总体要求</p> <p>1. 该设备要求不限于搭载激光雷达、毫米波雷达、超声波雷达、单目摄像头等智能网联汽车常用的感知部件，能够直观展示出智能传感器系统的组成和原理，通过硬件与测试软件的组合，能够实现智能传感器的装配、调试、测试等功能，可用于智能网联汽车专业的日常教学以及科研需要，并包含与实训平台配套的传感器标定工具。</p>	<p>一、产品总体要求响应</p> <p>1. 该设备搭载激光雷达、毫米波雷达、超声波雷达、单目摄像头等智能网联汽车常用的感知部件，能够直观展示出智能传感器系统的组成和原理，通过硬件与测试软件的组合，能够实现智能传感器的装配、调试、测试等功能，可用于智能网联汽车专业的日常教学以及科研需要，并包含与实训平台配套的传感器标定工具。</p>	无偏离	/
4	49	<p>【产品组成】</p> <p>二、产品组成要求</p> <p>1. 包含不限于激光雷达、激光雷达接口盒子、毫米波雷达、超声波雷达、单目摄像头、双目摄像头、远红外摄像头、工控机、锂电池、GPS 天线、wifi 天线、CAN 总线分析仪、组合导航、测试软件、仿真软件、配套课程资源等。</p>	<p>二、产品组成响应</p> <p>1. 包含激光雷达、激光雷达接口盒子、毫米波雷达、超声波雷达、单目摄像头、双目摄像头、远红外摄像头、工控机、锂电池、GPS 天线、wifi 天线、CAN 总线分析仪、组合导航、测试软件、仿真软件、配套课程资源等。</p>	无偏离	/

序号	招标文件条 目号(页码)	招标文件要求	响应内容	偏离 情况	说明
5	49-52	<p>三、主要硬件技术参数要求</p> <p>(一) 整体规格</p> <p>1. 尺寸：≥1200×600×2264 mm（长×宽×高）</p> <p>2. 支持激光雷达安装；</p> <p>3. 支持超声波雷达安装；</p> <p>4. 支持双目摄像头安装；</p> <p>5. 支持远红外摄像头安装；</p> <p>6. 支持环视摄像头安装。</p> <p>(二) 双目摄像头 1 个</p> <p>1. 视场角度：≥110°（H）×70°（V）×120°（D）；</p> <p>2. 接口：包含 USB 3/2 集成 1.2m 电缆深度范围；</p> <p>3. 操作温度：-10℃至+45℃；</p> <p>4. 深度范围：0.3 米到 20 米（1 到 65.6 英尺）；</p> <p>5. 电源：有 5V USB 供电。</p> <p>(三) 远红外摄像头 1 个</p> <p>1. 有效焦距：≥19 mm；</p> <p>2. 视场角：≥28°×21°（PAL）、27°×18°（NTSC）；</p> <p>3. 视频输出格式：含有 AV/USB；</p> <p>4. 输出图像分辨率：≥384×288。</p> <p>(四) 激光雷达 1 个</p> <p>1. 传感器</p> <p>(1) TOP 法测距通道数（线数）：≥16；</p> <p>(2) 测 距：40 cm ~ 150m (80m@20%NIST)；</p> <p>(3) 盲区：≤0.4m；</p> <p>(4) 精度（典型值）：Up to±3 cm；</p> <p>(5) 水平视场角：≤360°；</p> <p>(6) 垂直视场角：±15°（共 30°）；</p> <p>(7) 水平角分辨率：0.09°（5Hz）~0.36°（20Hz）；</p> <p>(8) 垂直角分辨率：≥2.0°；</p> <p>(9) 帧率：5Hz/10Hz/20Hz；</p> <p>(10) 转 速：约 300/600/1200rpm (5/10/20Hz)。</p> <p>2. 激光</p> <p>(1) 激光安全等级：≥Class 1 人眼安全；</p>	<p>三、主要硬件技术参数响应</p> <p>(一) 整体规格</p> <p>1. 尺寸：1200×600×2264 mm（长×宽×高）</p> <p>2. 支持激光雷达安装；</p> <p>3. 支持超声波雷达安装；</p> <p>4. 支持双目摄像头安装；</p> <p>5. 支持远红外摄像头安装；</p> <p>6. 支持环视摄像头安装。</p> <p>(二) 双目摄像头 1 个</p> <p>1. 视场角度：110°（H）×70°（V）×120°（D）；</p> <p>2. 接口：包含 USB 3/2 集成 1.2m 电缆深度范围；</p> <p>3. 操作温度：-10℃至+45℃；</p> <p>4. 深度范围：0.3 米到 20 米（1 到 65.6 英尺）；</p> <p>5. 电源：有 5V USB 供电。</p> <p>(三) 远红外摄像头 1 个</p> <p>1. 有效焦距：19 mm；</p> <p>2. 视场角：28°×21°（PAL）、27°×18°（NTSC）；</p> <p>3. 视频输出格式：含有 AV/USB；</p> <p>4. 输出图像分辨率：384×288。</p> <p>(四) 激光雷达 1 个</p> <p>1. 传感器</p> <p>(1) TOP 法测距通道数（线数）：16；</p> <p>(2) 测 距：40 cm ~ 150m (80m@20%NIST)；</p> <p>(3) 盲区：0.4m；</p> <p>(4) 精度（典型值）：Up to±3 cm；</p> <p>(5) 水平视场角：360°；</p> <p>(6) 垂直视场角：±15°（共 30°）；</p> <p>(7) 水平角分辨率：0.09°（5Hz）~0.36°（20Hz）；</p> <p>(8) 垂直角分辨率：2.0°；</p> <p>(9) 帧率：5Hz/10Hz/20Hz；</p> <p>(10) 转 速：约 300/600/1200rpm (5/10/20Hz)。</p> <p>2. 激光</p> <p>(1) 激光安全等级：Class 1 人眼安全；</p> <p>(2) 波长：905nm；</p>	无偏 离	/

序号	招标文件条目号(页码)	招标文件要求	响应内容	偏离情况	说明
		<p>(2)波长：≥905nm；</p> <p>(3)激光发射角（全角）：水平≥7.4mrad，垂直≥1.4mrad。</p> <p>3. 输出</p> <p>(1)接口：航插接口；</p> <p>(2)出点数：≤320,000pts/s(单回波模式)；</p> <p>(3)以太网输出：≥100Mbps；</p> <p>(4)输出数据协议：含 UDP packets over Ethernet；</p> <p>(5)UDP 数据包内容：距离信息、旋转角度信息、经校准的反射率信息、同步的时间标签（分辨率 1us）。</p> <p>4. 机械/电子操作</p> <p>(1)工作电压：9~32VDC；</p> <p>(2)功耗：≤12W；</p> <p>(3)重量：≤0.87kg（不包含数据线）；</p> <p>(4)工作温度：-30℃~+60℃；</p> <p>(5)存储温度：-40℃~+85℃；</p> <p>(6)防护等级：≥IP67。</p> <p>（五）激光雷达接口盒子 1 个</p> <p>1. 通信协议：含 UDP；</p> <p>2. 设备电源输入：DC 5.5~2.1 母座；</p> <p>3. 数据输出：含 RJ45 网口座。</p> <p>（六）毫米波雷达 1 个</p> <p>1. 水平角度范围：±75°；</p> <p>2. 垂直角度范围：±5°；</p> <p>3. 距离范围：0.6~75m；</p> <p>4. 速度范围：±45m/s；</p> <p>5. 数据更新时间：<50ms；</p> <p>6. 最大目标数：≥128；</p> <p>7. 测量距离精度：±0.15m；</p> <p>8. 速度精度：±0.06m/s；</p> <p>9. 水平角度精度：±1°；</p> <p>10. 距离分辨率：≤0.3m；</p> <p>11. 速度分辨率：≥0.12m/s；</p> <p>12. 水平角度分辨率：≤15°；</p> <p>13. 电源：9~36V；</p> <p>14. 功耗：<3W。</p> <p>（七）单目摄像头 4 个</p> <p>1. 速度：≥30 帧；</p> <p>2. 工作电压：约 5V；</p>	<p>(3)激光发射角（全角）：水平 7.4mrad，垂直 1.4mrad。</p> <p>3. 输出</p> <p>(1)接口：航插接口；</p> <p>(2)出点数：320,000pts/s(单回波模式)；</p> <p>(3)以太网输出：100Mbps；</p> <p>(4)输出数据协议：含 UDP packets over Ethernet；</p> <p>(5)UDP 数据包内容：距离信息、旋转角度信息、经校准的反射率信息、同步的时间标签（分辨率 1us）。</p> <p>4. 机械/电子操作</p> <p>(1)工作电压：9~32VDC；</p> <p>(2)功耗：12W；</p> <p>(3)重量：0.87kg（不包含数据线）；</p> <p>(4)工作温度：-30℃~+60℃；</p> <p>(5)存储温度：-40℃~+85℃；</p> <p>(6)防护等级：IP67。</p> <p>（五）激光雷达接口盒子 1 个</p> <p>1. 通信协议：含 UDP；</p> <p>2. 设备电源输入：DC 5.5~2.1 母座；</p> <p>3. 数据输出：含 RJ45 网口座。</p> <p>（六）毫米波雷达 1 个</p> <p>1. 水平角度范围：±75°；</p> <p>2. 垂直角度范围：±5°；</p> <p>3. 距离范围：0.6~75m；</p> <p>4. 速度范围：±45m/s；</p> <p>5. 数据更新时间：<50ms；</p> <p>6. 最大目标数：128；</p> <p>7. 测量距离精度：±0.15m；</p> <p>8. 速度精度：±0.06m/s；</p> <p>9. 水平角度精度：±1°；</p> <p>10. 距离分辨率：0.3m；</p> <p>11. 速度分辨率：0.12m/s；</p> <p>12. 水平角度分辨率：15°；</p> <p>13. 电源：9~36V；</p> <p>14. 功耗：<3W。</p> <p>（七）单目摄像头 4 个</p> <p>1. 速度：30 帧；</p> <p>2. 工作电压：约 5V；</p> <p>3. 工作电流：120mA；</p>		

序号	招标文件条 目号(页码)	招标文件要求	响应内容	偏离 情况	说明
		3. 工作电流：≤120mA； 4. 使用分辨率：≥1920×1080P； 5. 工作温度：-40~+70℃。 （八）阵列麦克风 1 个 1. 指向特性：全指向； 2. 输出阻抗：1.5Ω 以下； 3. 灵敏度：-40dB+/-3dB； 4. 收音距离：≤3m； 5. 传感器：电容； 6. 插头类型：含 3.5 mm 插头-USB 插头 可选； 7. 线长：≥1.5m。 （九）工控机 1 个 1. 处理器：综合性能≥i7-4500u； 2. 内存：≥8GB； 3. 存储：≥512G； 4. ≥4×USB3.0 接口，4×USB2.0 接 口； 5. ≥2×RJ45 千兆网口； 6. ≥6×串行端口； 7. ≥2×HDMI 接口； 8. 自带 WIFI 网卡； 9. 电源电压：含 12V 直流输入。 （十）GPS 天线 1 个 1. 频率范围：≥GPS L1/L2，GLONASS L1/L2，BDS B1/B2/B3； 2. 增益 (dBi)：<5.5； 3. 天线轴比 (dB)：≤3.0； 4. 相位中心误差：±2； 5. 端口阻抗：≤50Ω； 6. 噪声系数：≤1.8； 7. 工作电压：3.0V~18.0V； 8. 工作电流：≤45mA。 （十一）wifi 天线 1 个 1. 增益：≥6dBi； 2. 信号特性：全向； 3. 频率范围：2400~2500MHZ，5000~ 5850MHZ。 （十二）数字存储示波器 1 个 1. 带宽：50M~100MHZ； 2. 采样率：≥1GSa/S； 3. 直流增益精度：<10mV±4%；	4. 使用分辨率：1920×1080P； 5. 工作温度：-40~+70℃。 （八）阵列麦克风 1 个 1. 指向特性：全指向； 2. 输出阻抗：1.5Ω 以下； 3. 灵敏度：-40dB+/-3dB； 4. 收音距离：3m； 5. 传感器：电容； 6. 插头类型：含 3.5 mm 插头-USB 插头 可选； 7. 线长：1.5m。 （九）工控机 1 个 1. 处理器：综合性能 i7-4500u； 2. 内存：8GB； 3. 存储：512G； 4. 4×USB3.0 接口，4×USB2.0 接口； 5. 2×RJ45 千兆网口； 6. 6×串行端口； 7. 2×HDMI 接口； 8. 自带 WIFI 网卡； 9. 电源电压：含 12V 直流输入。 （十）GPS 天线 1 个 1. 频率范围：GPS L1/L2，GLONASS L1/L2，BDS B1/B2/B3； 2. 增益 (dBi)：<5.5； 3. 天线轴比 (dB)：3.0； 4. 相位中心误差：±2； 5. 端口阻抗：50Ω； 6. 噪声系数：1.8； 7. 工作电压：3.0V~18.0V； 8. 工作电流：45mA。 （十一）wifi 天线 1 个 1. 增益：6dBi； 2. 信号特性：全向； 3. 频率范围：2400~2500MHZ，5000~ 5850MHZ。 （十二）数字存储示波器 1 个 1. 带宽：50M~100MHZ； 2. 采样率：1GSa/S； 3. 直流增益精度：<10mV±4%； 4. 垂直分辨率：8bit； 5. 输入阻抗：(1MΩ±1%) (15pF)		

序号	招标文件条 目号(页码)	招标文件要求	响应内容	偏离 情况	说明
		<p>4.垂直分辨率: $\geq 8\text{bit}$;</p> <p>5.输入阻抗: $(1\text{M}\Omega \pm 1\%) \parallel (15\text{pF} \pm 3\text{pF})$;</p> <p>6.时基范围: $2.5\text{ns} \sim 50\text{s/div}$;</p> <p>7.时基精度: $\geq 50\text{ppm}$;</p> <p>8.电源: $100 \sim 240\text{V AC}$, $50/60\text{HZ}$。</p> <p>(十三) 锂电池 1 个</p> <p>1.容量: $\geq 228\text{Ah}$;</p> <p>2.工作功率: $\geq 1000\text{W}$;</p> <p>3.QC3.0 标准协议 USB 输出 5V;</p> <p>4.保护低压、过载、短路、过热。</p> <p>(十四) 超声波雷达 1 个</p> <p>1.工作电源: $+12\text{V} \sim 24\text{V}$;</p> <p>2.工作电流: $< 400\text{mA}$ ($+12\text{V}$ 供电);</p> <p>3.工作温度范围: $-40^\circ\text{C} \sim +80^\circ\text{C}$;</p> <p>4.超声波测距范围: $200\text{mm} \sim 3500\text{mm}$ (反射面为墙面);</p> <p>5.精度: 探测距离的 0.5%;</p> <p>6.分辨率: $\geq 5\text{mm}$;</p> <p>7.通信接口: RS232/RS485 也可做 CAN 总线兼容 CAN2.0A CAN2.0B;</p> <p>8.采样率: $\geq 100\text{ms}$;</p> <p>9.探头防护等级: $\geq \text{IP67}$;</p> <p>10.探头发射角: $\geq 60^\circ$;</p> <p>11.工作温度: -40 至 $+80^\circ\text{C}$;</p> <p>12.导线长度: $\geq 2500\text{mm}$。</p> <p>(十五) CAN 总线分析仪 1 个</p> <p>1.CAN 通道数: ≥ 2;</p> <p>2.供电方式:可用 USB 总线直接供电, 无需外部电源;</p> <p>3.工作温度: $-20 \sim 85^\circ\text{C}$;</p> <p>4.波特率: $10\text{Kbps} \sim 1\text{Mbps}$;</p> <p>5.最大流量: 接收 8500 帧/s/通道以上, 发送 8500 帧/s/通道以上, 且两通道可以同时独立运行, 互不影响;</p> <p>6.支持双向传输,CAN 发送、CAN 接收。</p> <p>(十六) DC 稳压电源 1 个</p> <p>1.输出电压: $0 \sim 32\text{V}$;</p> <p>2.输出电流: $0 \sim 10\text{A}$;</p> <p>3.输入电压(AC): $220\text{V} \pm 10\%$ 50Hz;</p> <p>4.工作温度: -10°C 至 40°C;</p> <p>5.稳压状态电压稳定度 $\leq 0.2\% + 2\text{mV}$;</p>	<p>$\pm 3\text{pF}$);</p> <p>6.时基范围: $2.5\text{ns} \sim 50\text{s/div}$;</p> <p>7.时基精度: 50ppm;</p> <p>8.电源: $100 \sim 240\text{V AC}$, $50/60\text{HZ}$。</p> <p>(十三) 锂电池 1 个</p> <p>1.容量: 228Ah;</p> <p>2.工作功率: 1000W;</p> <p>3.QC3.0 标准协议 USB 输出 5V;</p> <p>4.保护低压、过载、短路、过热。</p> <p>(十四) 超声波雷达 1 个</p> <p>1.工作电源: $+12\text{V} \sim 24\text{V}$;</p> <p>2.工作电流: $< 400\text{mA}$ ($+12\text{V}$ 供电);</p> <p>3.工作温度范围: $-40^\circ\text{C} \sim +80^\circ\text{C}$;</p> <p>4.超声波测距范围: $200\text{mm} \sim 3500\text{mm}$ (反射面为墙面);</p> <p>5.精度: 探测距离的 0.5%;</p> <p>6.分辨率: 5mm;</p> <p>7.通信接口: RS232/RS485 也可做 CAN 总线兼容 CAN2.0A CAN2.0B;</p> <p>8.采样率: 100ms;</p> <p>9.探头防护等级: IP67;</p> <p>10.探头发射角: 60°;</p> <p>11.工作温度: -40 至 $+80^\circ\text{C}$;</p> <p>12.导线长度: 2500mm。</p> <p>(十五) CAN 总线分析仪 1 个</p> <p>1.CAN 通道数: 2;</p> <p>2.供电方式:可用 USB 总线直接供电, 无需外部电源;</p> <p>3.工作温度: $-20 \sim 85^\circ\text{C}$;</p> <p>4.波特率: $10\text{Kbps} \sim 1\text{Mbps}$;</p> <p>5.最大流量: 接收 8500 帧/s/通道以上, 发送 8500 帧/s/通道以上, 且两通道可以同时独立运行, 互不影响;</p> <p>6.支持双向传输,CAN 发送、CAN 接收。</p> <p>(十六) DC 稳压电源 1 个</p> <p>1.输出电压: $0 \sim 32\text{V}$;</p> <p>2.输出电流: $0 \sim 10\text{A}$;</p> <p>3.输入电压(AC): $220\text{V} \pm 10\%$ 50Hz;</p> <p>4.工作温度: -10°C 至 40°C;</p> <p>5.稳压状态电压稳定度 $0.2\% + 2\text{mV}$;</p> <p>6.稳流状态电流稳定度 $0.1\% + 3\text{mA}$。</p> <p>(十七) 组合惯导 1 个</p>		

序号	招标文件条 目号(页码)	招标文件要求	响应内容	偏离 情况	说明
		6. 稳流状态电流稳定度 $\leq 0.1\%+3mA$ 。 (十七) 组合惯导 1 个 1. 具有 GNSS 和 IMU 组合导航定位； 2. 姿态精度： $\leq 0.1^\circ$ ； 3. 定位精度： $\geq DGPS: 0.4m$ ； 4. 数据更新频率 $\geq D100Hz$ ； 5. 支持 $1\times UART$ 、 $1\times CAN$ 和 $1\times PPS$ ； 6. 包含组合导航主机、1 条 GNSS 天线 和 1 条 GPRS 天线； 7. 工作温度： $-25^\circ C \sim +75^\circ C$ ； 8. 输入电源： $DC9-36V$ （标准适配 $DC12V$ ）。	1. 具有 GNSS 和 IMU 组合导航定位； 2. 姿态精度： 0.1° ； 3. 定位精度： $DGPS: 0.4m$ ； 4. 数据更新频率 $D100Hz$ ； 5. 支持 $1\times UART$ 、 $1\times CAN$ 和 $1\times PPS$ ； 6. 包含组合导航主机、1 条 GNSS 天线 和 1 条 GPRS 天线； 7. 工作温度： $-25^\circ C \sim +75^\circ C$ ； 8. 输入电源： $DC9-36V$ （标准适配 $DC12V$ ）。		

序号	招标文件条 目号(页码)	招标文件要求	响应内容	偏离 情况	说明
6	52-55	<p>四、功能要求</p> <p>(一) 超声波雷达测试软件 软件支持接入超声波雷达，可实时显示超声波雷达模块的连接状态，可通过指示图标实时显示≥ 8个超声波雷达的状态，可同时采集≥ 8个超声波雷达探测到的障碍物距离，能够显示超声波雷达的布局，可进行障碍物的预警。</p> <p>(二) 360°环视摄像头测试软件 1. 软件支持接入四个鱼眼摄像头，可显示四个摄像头的状态，通过指示图标可判断摄像头的状态； 2. 可设置摄像头对应的车辆方向，支持摄像头位置设置信息的保存； 3. 可通过标定板对摄像头进行角点标定，支持标定图片数量的设置； 4. 可显示标定前与标定后的图像，能够输出操作的信息。</p> <p>(三) 激光雷达测试软件 软件支持接入激光雷达，学生可通过软件配置激光雷达以太网、时间、电机参数等信息。软件可视化显示点云图像，可显示每个点云信息。软件支持录制和播放点云图像。可使用激光雷达进行可视化 SLAM 建图。</p> <p>(四) 毫米波雷达测试软件 软件支持接入毫米波雷达，学生可设置毫米波雷达的型号、CAN 数据的格式。学生开启设备后，毫米波雷达会自动检测前方障碍物并在软件上进行显示，可显示障碍物的 ID、距离、方位角等信息，并且通过 2D 界面的形式显示障碍物点。</p> <p>(五) 基于视觉传感器的车道线识别功能 1. 软件支持接入视觉传感器，并且提供不少于两种的车道线识别样例数据，以及不少于两种的车道线识别方案，一种为传统视觉方案，一种为基于深度学习的方案。学生可以通过视觉传感器采集车道图片，或者使用资</p>	<p>四、功能要求响应</p> <p>(一) 超声波雷达测试软件 软件支持接入超声波雷达，可实时显示超声波雷达模块的连接状态，可通过指示图标实时显示 8 个超声波雷达的状态，可同时采集 8 个超声波雷达探测到的障碍物距离，能够显示超声波雷达的布局，可进行障碍物的预警。</p> <p>(二) 360°环视摄像头测试软件 1. 软件支持接入四个鱼眼摄像头，可显示四个摄像头的状态，通过指示图标可判断摄像头的状态； 2. 可设置摄像头对应的车辆方向，支持摄像头位置设置信息的保存； 3. 可通过标定板对摄像头进行角点标定，支持标定图片数量的设置； 4. 可显示标定前与标定后的图像，能够输出操作的信息。</p> <p>(三) 激光雷达测试软件 软件支持接入激光雷达，学生可通过软件配置激光雷达以太网、时间、电机参数等信息。软件可视化显示点云图像，可显示每个点云信息。软件支持录制和播放点云图像。可使用激光雷达进行可视化 SLAM 建图。</p> <p>(四) 毫米波雷达测试软件 软件支持接入毫米波雷达，学生可设置毫米波雷达的型号、CAN 数据的格式。学生开启设备后，毫米波雷达会自动检测前方障碍物并在软件上进行显示，可显示障碍物的 ID、距离、方位角等信息，并且通过 2D 界面的形式显示障碍物点。</p> <p>(五) 基于视觉传感器的车道线识别功能 1. 软件支持接入视觉传感器，并且提供两种的车道线识别样例数据，以及两种的车道线识别方案，一种为传统视觉方案，一种为基于深度学习的方案。学生可以通过视觉传感器采集车道图片，或者使用资源包里图片。 2. 将图片输入到实例源码中，利用基</p>	无偏 离	/

序号	招标文件条目号(页码)	招标文件要求	响应内容	偏离情况	说明
		<p>源包里图片。</p> <p>2. 将图片输入到实例源码中，利用基于深度学习的车道线识别算法对图片进行车道线像素与背景区分开，并输出不同阶段的图像处理结果，分别是车道的二值化分割图像（黑色背景白色车道线图）、像素嵌入表示图像（灰色背景对应不同颜色的向量距离图）、车道的实例分割图像（不同车道对应颜色车道线图）、预测结果图像（以点的形式重叠原图车道线图）。</p> <p>3. 该软件还支持真实场景下的实时车道线识别，能够实时分析视觉传感器回传的图像，并且将显示结果绘制在输出图像上。</p> <p>（六）自动限速调节功能（ASL）</p> <p>1. 软件内置真实场景的限速标志数据集，支持对数据集的标注，且接入视觉传感器，提供不少于两种的目标检测算法。提供不少于 10 张的限速标志数据集，学生可以对数据集进行标注，并对数据集进行预处理。</p> <p>2. 可使用 yolov5 目标检测算法的训练脚本对数据集进行训练；可根据 P、R、mAP@.5、mAP@.5-.95 指标对训练的模型进行评估，通过 image-weights、multi-scale 等参数的调整使模型得到优化；将优化后的模型进行测试，通过摄像头实时检测，通过实时的检测结果评估模型预测的准确性；最后将模型通过 TensorRT 推理加速部署到对应的设备上使用。</p> <p>3. ASL 功能框架也能移植到其他目标检测功能的开发上，将原始数据集更换为需要开发的数据集，修改对应的类别参数即可进行数据集的训练，并根据数据集的特征调整对应的参数进行模型性能的优化。</p> <p>（七）毫米波雷达与视觉传感器的联合标定软件</p> <p>1. 软件内置毫米波雷达与视觉传感器融合标定软件，支持视觉与毫米波传</p>	<p>于深度学习的车道线识别算法对图片进行车道线像素与背景区分开，并输出不同阶段的图像处理结果，分别是车道的二值化分割图像（黑色背景白色车道线图）、像素嵌入表示图像（灰色背景对应不同颜色的向量距离图）、车道的实例分割图像（不同车道对应颜色车道线图）、预测结果图像（以点的形式重叠原图车道线图）。</p> <p>3. 该软件还支持真实场景下的实时车道线识别，能够实时分析视觉传感器回传的图像，并且将显示结果绘制在输出图像上。</p> <p>（六）自动限速调节功能（ASL）</p> <p>1. 软件内置真实场景的限速标志数据集，支持对数据集的标注，且接入视觉传感器，提供两种的目标检测算法。提供 10 张的限速标志数据集，学生可以对数据集进行标注，并对数据集进行预处理。</p> <p>2. 可使用 yolov5 目标检测算法的训练脚本对数据集进行训练；可根据 P、R、mAP@.5、mAP@.5-.95 指标对训练的模型进行评估，通过 image-weights、multi-scale 等参数的调整使模型得到优化；将优化后的模型进行测试，通过摄像头实时检测，通过实时的检测结果评估模型预测的准确性；最后将模型通过 TensorRT 推理加速部署到对应的设备上使用。</p> <p>3. ASL 功能框架也能移植到其他目标检测功能的开发上，将原始数据集更换为需要开发的数据集，修改对应的类别参数即可进行数据集的训练，并根据数据集的特征调整对应的参数进行模型性能的优化。</p> <p>（七）毫米波雷达与视觉传感器的联合标定软件</p> <p>1. 软件内置毫米波雷达与视觉传感器融合标定软件，支持视觉与毫米波传感器的接入；</p> <p>2. 可提供视觉传感器的标定工具与传</p>		

序号	招标文件条目号(页码)	招标文件要求	响应内容	偏离情况	说明
		<p>传感器的接入；</p> <p>2. 可提供视觉传感器的标定工具与传感器融合软件，学生能够通过视觉传感器的标定工具获得摄像头的内外参数；</p> <p>3. 软件可设置相关参数，对毫米波雷达进行调试；</p> <p>4. 将毫米波雷达数据与图像数据进行联合，可显示图像数据的处理结果，如平滑处理、二值化处理、灰度处理、膨胀处理、帧差处理、腐蚀处理。支持标定板图像的采集、毫米波雷达报警区域的设置、视觉传感器的选择、操作信息显示，能同时显示原始图像和矫正后的图像，能显示毫米波探测到物体的距离与速度。</p> <p>（八）激光雷达与视觉传感器的联合标定软件</p> <p>1. 提供激光雷达与视觉传感器联合标定软件，支持激光雷达与视觉传感器的数据联合；</p> <p>2. 提供视觉传感器的标定功能，支持摄像头的内外参数据的计算与保存；</p> <p>3. 提供视觉传感器话题 Bag，可进行激光雷达和视觉传感器的调试，支持标定包录制功能，可显示激光雷达点云、视觉传感器图像信息等数据；</p> <p>4. 通过联合标定软件，可显示激光点云与标定板联合标定后的点云分布图像。</p> <p>（九）多传感器交通对象识别功能</p> <p>1. 提供预训练模型，能够识别包含车辆、行人在内的不少于 10 种的交通对象，支持置信度、非极大值抑制阈值、最大检测数量等参数的修改；</p> <p>2. 提供视觉传感器内外参数据，可实时采集图像数据和毫米波雷达数据，提供视觉传感器与毫米波雷达传感器的数据融合功能，能够识别交通对象的类别与距离；</p> <p>3. 提供视觉传感器和激光雷达的联合标定数据、图像数据以及激光雷达的</p>	<p>传感器融合软件，学生能够通过视觉传感器的标定工具获得摄像头的内外参数；</p> <p>3. 软件可设置相关参数，对毫米波雷达进行调试；</p> <p>4. 将毫米波雷达数据与图像数据进行联合，可显示图像数据的处理结果，如平滑处理、二值化处理、灰度处理、膨胀处理、帧差处理、腐蚀处理。支持标定板图像的采集、毫米波雷达报警区域的设置、视觉传感器的选择、操作信息显示，能同时显示原始图像和矫正后的图像，能显示毫米波探测到物体的距离与速度。</p> <p>（八）激光雷达与视觉传感器的联合标定软件</p> <p>1. 提供激光雷达与视觉传感器联合标定软件，支持激光雷达与视觉传感器的数据联合；</p> <p>2. 提供视觉传感器的标定功能，支持摄像头的内外参数据的计算与保存；</p> <p>3. 提供视觉传感器话题 Bag，可进行激光雷达和视觉传感器的调试，支持标定包录制功能，可显示激光雷达点云、视觉传感器图像信息等数据；</p> <p>4. 通过联合标定软件，可显示激光点云与标定板联合标定后的点云分布图像。</p> <p>（九）多传感器交通对象识别功能</p> <p>1. 提供预训练模型，能够识别包含车辆、行人在内的 10 种的交通对象，支持置信度、非极大值抑制阈值、最大检测数量等参数的修改；</p> <p>2. 提供视觉传感器内外参数据，可实时采集图像数据和毫米波雷达数据，提供视觉传感器与毫米波雷达传感器的数据融合功能，能够识别交通对象的类别与距离；</p> <p>3. 提供视觉传感器和激光雷达的联合标定数据、图像数据以及激光雷达的点云数据包，提供包含激光雷达点云 3D 标注图像、视觉传感器 2D 标注图</p>		

序号	招标文件条 目号(页码)	招标文件要求	响应内容	偏离 情况	说明
		<p>点云数据包，提供包含激光雷达点云 3D 标注图像、视觉传感器 2D 标注图像、视觉传感器 3D 标注图像，提供所有标注对象的实际坐标数据、2D 标注框数据、3D 标注框数据，支持激光雷达点云 3D 标注图像自由拖动与缩放，可查看任意角度的点云图像。</p> <p>（十）基于毫米波雷达的前方碰撞预警功能（FCW）</p> <p>软件支持接入毫米波雷达，学生可设置报警区域角度、报警区域距离；学生开启设备之后，毫米波雷达会自动检测前方障碍物，并将进入设置的报警角度和报警距离范围内的障碍物，以 ID 的形式显示在测试软件界面的左侧扇形区域内，并可查询目标 ID、X 坐标、Y 坐标、X 方向速度、Y 方向速度；同时，学生可通过场景模拟按键跳转到汽车碰撞场景模拟；在汽车碰撞场景模拟里，学生可以选择三个场景进行模拟 FCW（前向碰撞预计功能），并显示我方车速、前方车速、两车距离、模拟运行时间等信息；所有场景以动画的方式对我方车辆与前方车辆距离信息和相对速度的呈现。界面包括红色目标点（前方车辆）、扇形区域（毫米波雷达的探测范围）及车道线。</p> <p>（十一）具有运动物体识别相关的计算机软件著作权。</p>	<p>像、视觉传感器 3D 标注图像，提供所有标注对象的实际坐标数据、2D 标注框数据、3D 标注框数据，支持激光雷达点云 3D 标注图像自由拖动与缩放，可查看任意角度的点云图像。</p> <p>（十）基于毫米波雷达的前方碰撞预警功能（FCW）</p> <p>软件支持接入毫米波雷达，学生可设置报警区域角度、报警区域距离；学生开启设备之后，毫米波雷达会自动检测前方障碍物，并将进入设置的报警角度和报警距离范围内的障碍物，以 ID 的形式显示在测试软件界面的左侧扇形区域内，并可查询目标 ID、X 坐标、Y 坐标、X 方向速度、Y 方向速度；同时，学生可通过场景模拟按键跳转到汽车碰撞场景模拟；在汽车碰撞场景模拟里，学生可以选择三个场景进行模拟 FCW（前向碰撞预计功能），并显示我方车速、前方车速、两车距离、模拟运行时间等信息；所有场景以动画的方式对我方车辆与前方车辆距离信息和相对速度的呈现。界面包括红色目标点（前方车辆）、扇形区域（毫米波雷达的探测范围）及车道线。</p> <p>（十一）具有运动物体识别相关的计算机软件著作权。</p>		
7	55	<p>五、课程资源内容应包含 PPT、教师手册、学生手册、学生工作页、讲解视频等。</p> <p>1. 提供不少于 50000 张的真实场景下交通对象图片，其中要求涵盖不同天气、场景、时间等数据集，也包含模糊、高清图片。数据资源包不仅要求规模大，而且多样化，都是基于真实的驾驶场景。</p> <p>2. 提供不少于 15000 张的真实场景下自动驾驶图片，其中要求包含市区、乡村和高速公路等场景采集的真实图</p>	<p>五、课程资源内容响应</p> <p>包含 PPT、教师手册、学生手册、学生工作页、讲解视频、车路云行业报告等。</p> <p>1. 提供 50000 张的真实场景下交通对象图片，其中要求涵盖不同天气、场景、时间等数据集，也包含模糊、高清图片。数据资源包不仅要求规模大，而且多样化，都是基于真实的驾驶场景。</p> <p>2. 提供 15000 张的真实场景下自动驾驶图片，其中要求包含市区、乡村和</p>	无偏 离	/

序号	招标文件条 目号(页码)	招标文件要求	响应内容	偏离 情况	说明
		<p>像数据，每张图像中多达 15 辆车和 30 个行人，并且包含各种程度的遮挡与截断。</p> <p>3. 提供不少于 6000 个真实场景下汽车驾驶视频，其中要求包含不同天气条件、不同时间、不同车道的道路和不同交通状况下采集的视频。</p> <p>4. 提供不少于 10000 个 64 线激光雷达点云数据文件。要求包含市区、乡村和高速公路等场景采集的真实点云数据点云数据以浮点二进制文件格式存储，每行包含 8 个数据，每个数据由四位十六进制数表示，每个数据通过空格隔开。</p>	<p>高速公路等场景采集的真实图像数据，每张图像中多达 15 辆车和 30 个行人，并且包含各种程度的遮挡与截断。</p> <p>3. 提供 6000 个真实场景下汽车驾驶视频，其中要求包含不同天气条件、不同时间、不同车道的道路和不同交通状况下采集的视频。</p> <p>4. 提供 10000 个 64 线激光雷达点云数据文件。要求包含市区、乡村和高速公路等场景采集的真实点云数据点云数据以浮点二进制文件格式存储，每行包含 8 个数据，每个数据由四位十六进制数表示，每个数据通过空格隔开。</p>		
8	55	<p>七、其他</p> <p>（一）本系统要求能够满足自动驾驶感知研究领域实验项目研究，包括但不限于五项实验项目验证，至少包含如下实验项目研究：卷积神经网络，目标检测，语义分割，图像处理等；</p> <p>（二）本系统要求授权核心源代码给学校用于科研、教学等使用，支持编程学习，参数修改及相关二次开发。</p>	<p>七、其他响应</p> <p>（一）本系统能够满足自动驾驶感知研究领域实验项目研究，包括卷积神经网络，目标检测，语义分割，图像处理等五项实验项目验证；</p> <p>（二）本系统要求授权核心源代码给学校用于科研、教学等使用，支持编程学习，参数修改及相关二次开发。</p>	无偏 离	/
9	55	<p>一、产品总体要求</p> <p>1. 智能座舱测试装调台架融合了多模态识别、语音识别、手势识别、人脸识别技术；支持学生围绕车机、多模态交互、跨设备互 联、语音助理、人脸迎宾、DMS、OMS 等多种座舱场景进行装调、测试、诊断、技术应用等实训。</p>	<p>一、产品总体要求响应</p> <p>智能座舱测试装调台架融合了多模态识别、语音识别、手势识别、人脸识别技术；支持学生围绕车机、多模态交互、跨设备互 联、语音助理、人脸迎宾、DMS、OMS 等多种座舱场景进行装调、测试、诊断、技术应用等实训。</p>	无偏 离	/
10	55	<p>二、产品组成要求</p> <p>1. 包含不限于中控输出设备、仪表输出设备、氛围灯、视觉传感器、麦克风、扬声器、一体机等硬件，及其配套软件。</p>	<p>二、产品组成响应</p> <p>包含中控输出设备、仪表输出设备、氛围灯、视觉传感器、麦克风、扬声器、一体机等硬件，及其配套软件。</p>	无偏 离	/

序号	招标文件条目号(页码)	招标文件要求	响应内容	偏离情况	说明
11	55-57	<p>三、主要硬件技术要求</p> <p>(一) 中控输出设备</p> <p>1. 屏幕要求:</p> <p>(1) 屏幕尺寸≥ 15.6 寸;</p> <p>(2) 电容式触摸屏;</p> <p>(3) 分辨率: $\geq 1920 \times 1080$ 分辨率。</p> <p>2. 接口要求</p> <p>(1) 视频接口: $\geq 1 \times$ HDMI 接口;</p> <p>(2) 电源接口: $\geq 1 \times$ DC5.5-2.5 母头接口。</p> <p>3. 环境要求</p> <p>(1) 工作温度: $-10^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$;</p> <p>(2) 储存温度: $-20^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$。</p> <p>(二) 仪表输出设备</p> <p>1. 屏幕要求</p> <p>(1) 面板尺寸≥ 12.3 寸;</p> <p>(2) 面板类型: a-Si TFT-LCD, 液晶模组;</p> <p>(3) 分辨率: $\geq 1920 \times 720$ 分辨率;</p> <p>(4) 面板亮度: $\leq 800\text{cd}/\text{m}^2$。</p> <p>2. 接口要求</p> <p>驱动板: \geq HDMI $\times 1$, \geq VGA $\times 1$, \geq LVDS $\times 1$, \geq 背光接口 $\times 1$, \geq DC5.5-2.1 接口 $\times 1$, \geq 按键板接口 $\times 1$。</p> <p>3. 环境要求</p> <p>(1) 工作温度: $-30^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$;</p> <p>(2) 存储温度: $-30^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$。</p> <p>(三) 整车硬件接口</p> <p>1. 支持以太网接口、USB 接口 2. 支持蓝牙、WIFI、4G 等</p> <p>3. 支持国标电源插头接入 (四) 视觉传感器</p> <p>1. 速度: ≥ 30 帧/秒;</p> <p>2. 镜头: 120 度鱼眼;</p> <p>3. 工作电压: $\geq 5\text{V}$;</p> <p>4. 工作电流: 约 100~120mA;</p> <p>5. 使用分辨率: $\geq 1920 \times 720\text{p}$。</p> <p>(五) 麦克风阵列</p> <p>1. 指向特性: 全指向 (环形分布);</p> <p>2. 收音距离: $\geq 3\text{m}$;</p> <p>3. 传感器: 电容;</p> <p>4. 插头类型: $\geq 3.5\text{mm}$。</p>	<p>三、主要硬件技术参数响应</p> <p>(一) 中控输出设备</p> <p>1. 屏幕要求:</p> <p>(1) 屏幕尺寸 15.6 寸;</p> <p>(2) 电容式触摸屏;</p> <p>(3) 分辨率: 1920×1080 分辨率。</p> <p>2. 接口要求</p> <p>(1) 视频接口: $1 \times$ HDMI 接口;</p> <p>(2) 电源接口: $1 \times$ DC5.5-2.5 母头接口。</p> <p>3. 环境要求</p> <p>(1) 工作温度: $-10^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$;</p> <p>(2) 储存温度: $-20^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$。</p> <p>(二) 仪表输出设备</p> <p>1. 屏幕要求</p> <p>(1) 面板尺寸 12.3 寸;</p> <p>(2) 面板类型: a-Si TFT-LCD, 液晶模组;</p> <p>(3) 分辨率: 1920×720 分辨率;</p> <p>(4) 面板亮度: $800\text{cd}/\text{m}^2$。</p> <p>2. 接口要求</p> <p>驱动板: HDMI $\times 1$, VGA $\times 1$, LVDS $\times 1$, 背光接口 $\times 1$, DC5.5-2.1 接口 $\times 1$, 按键板接口 $\times 1$。</p> <p>3. 环境要求</p> <p>(1) 工作温度: $-30^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$;</p> <p>(2) 存储温度: $-30^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$。</p> <p>(三) 整车硬件接口</p> <p>1. 支持以太网接口、USB 接口</p> <p>2. 支持蓝牙、WIFI、4G 等</p> <p>3. 支持国标电源插头接入 (四) 视觉传感器</p> <p>1. 速度: 30 帧/秒;</p> <p>2. 镜头: 120 度鱼眼;</p> <p>3. 工作电压: 5V;</p> <p>4. 工作电流: 约 100~120mA;</p> <p>5. 使用分辨率: $1920 \times 720\text{p}$。</p> <p>(五) 麦克风阵列</p> <p>1. 指向特性: 全指向 (环形分布);</p> <p>2. 收音距离: 3m;</p> <p>3. 传感器: 电容;</p> <p>4. 插头类型: 3.5 mm。</p>	无偏离	/

序号	招标文件条 目号(页码)	招标文件要求	响应内容	偏离 情况	说明
		<p>(六) 扬声器</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 输出功率: $\geq 5W$; 2. 阻值: 8Ω。 <p>(七) 车身域控制器</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 主频: $\geq 168MHz$; 2. 电源优化: 支持标准降压、共模线圈处理; 3. 输入输出: 12 路光耦隔离输入, 4 路 NPN 输出; 4. 外设通讯接口: CAN$\times 1$、RS232$\times 1$、RS485$\times 1$、蓝牙 / CPS / CSM 模块接口$\times 1$、外接 SPI 接口 $\times 1$、USB 转串口数据接口$\times 1$、串口屏接口 $\times 1$。 5. 刹车信号输出口、编码器接口、电机驱动接口 <p>(八) 智能座舱域控制器</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 内存容量类型及速率: $\geq 32GB$, $\geq 256Bit$, $\geq LPDDR5$, $\geq 204.8GB/s$; 2. 储存容量及类型: $\geq 64GB$; 3. 摄像头接口: MIPI CSI-2 Camera Connection; 4. 外设接口: 2\timesUSB Type C, 2\timesUSB 3.2 Type A, USB2.0 Micro-B。 <p>(九) 一体机</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 电源输入: DC 头 12V-36V/工业端子$\times 1$; 2. 其他接口: 电源键$\times 1$, 1\timesSIM 卡标准接口 (支持各种制式); 3. 外设接口: 2\timesUSB2.0, 2\timesUSB3.0, 2\timesRS232 串口; 4. 网络接口: LAN 网口 $\times 2$ (千兆网口), WIFI 天线$\times 2$; 5. 显示接口: 1\timesHDMI (支持 4K) /1\timesVGA 接口; 6. 音频接口: 1\times音频输入 AudioI/O (3.5 mm耳机接口); 7. 静态功耗: $\leq 18W$。 <p>(十) 氛围灯</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. RGB 颜色和亮度通过协议可调; 2. 通信接口: RS485。 	<p>(六) 扬声器</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 输出功率: 5W; 2. 阻值: 8Ω。 <p>(七) 车身域控制器</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 主频: 168MHz; 2. 电源优化: 支持标准降压、共模线圈处理; 3. 输入输出: 12 路光耦隔离输入, 4 路 NPN 输出; 4. 外设通讯接口: CAN$\times 1$、RS232$\times 1$、RS485$\times 1$、蓝牙 / CPS / CSM 模块接口$\times 1$、外接 SPI 接口$\times 1$、USB 转串口数据接口$\times 1$、串口屏接口$\times 1$。 5. 刹车信号输出口、编码器接口、电机驱动接口 <p>(八) 智能座舱域控制器</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 内存容量类型及速率: 32GB, 256Bit, LPDDR5, 204.8GB/s; 2. 储存容量及类型: 64GB; 3. 摄像头接口: MIPI CSI-2 Camera Connection; 4. 外设接口: 2\timesUSB Type C, 2\timesUSB 3.2 Type A, USB2.0 Micro-B。 <p>(九) 一体机</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 电源输入:DC 头 12V-36V/工业端子$\times 1$; 2. 其他接口: 电源键$\times 1$, 1\timesSIM 卡标准接口 (支持各种制式); 3. 外设接口: 2\timesUSB2.0, 2\timesUSB3.0, 2\timesRS232 串口; 4. 网络接口: LAN 网口$\times 2$ (千兆网口), WIFI 天线$\times 2$; 5. 显示接口: 1\timesHDMI (支持 4K) /1\timesVGA 接口; 6. 音频接口: 1\times音频输入 AudioI/O (3.5 mm耳机接口); 7. 静态功耗: 18W。 <p>(十) 氛围灯</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. RGB 颜色和亮度通过协议可调; 2. 通信接口: RS485。 		

序号	招标文件条 目号(页码)	招标文件要求	响应内容	偏离 情况	说明
12	57-58	<p>四、功能要求</p> <p>（一）座舱人工智能交互功能</p> <p>1. 语音助理：支持离线语音唤醒、离线语音识别、双音区识别；识别语言支持中文；支持对车身氛围灯的语音控制；</p> <p>2. 人脸迎宾：支持通过可视化界面实现人脸录入、人脸与座椅记忆位置的绑定；</p> <p>3. 手势识别：支持检测手部关键特征点≥21个；支持识别不少于10种手势识别；支持对车身氛围灯的手势控制；</p> <p>4. 驾驶员监测系统 DMS：支持检测脸部关键特征点≥68个支持驾驶员疲劳驾驶行为（打哈欠）检测及响应、驾驶员注意力分散行为（打电话、喝水）检测及响应；</p> <p>5. 乘客监测系统 OMS：支持乘客人体目标检测及响应，生命体遗留辅助提醒；</p> <p>6. 多模态交互：支持“离线语音+手势”的多模态识别及响应，支持通过多模态形式对车身氛围灯进行控制。</p> <p>（二）中控功能</p> <p>1. 内置天气应用、音乐应用、地图应用、设置应用；</p> <p>2. 天气应用支持进行城市增删管理、城市天气实时查询；</p> <p>3. 地图应用支持进行位置显示与地图导航；</p> <p>4. 设置应用支持对氛围灯、声音、AI交互（语音助理、人脸迎宾、手势控制、DMS、OMS、多模态交互）、OTA进行设置。</p> <p>（三）仪表功能</p> <p>1. 支持驻车状态 HMI、驾驶状态 HMI 两种仪表 HMI；</p> <p>2. 驻车状态下，显示车速、挡位、安全带状态、行驶里程、当前时间等信息；</p> <p>3. 驾驶状态下，显示 ADAS 状态或导航</p>	<p>四、主要功能响应</p> <p>（一）座舱人工智能交互功能</p> <p>1. 语音助理：支持离线语音唤醒、离线语音识别、双音区识别；识别语言支持中文；支持对车身氛围灯的语音控制；</p> <p>2. 人脸迎宾：支持通过可视化界面实现人脸录入、人脸与座椅记忆位置的绑定；</p> <p>3. 手势识别：支持检测手部关键特征点 21 个；支持识别 10 种手势识别；支持对车身氛围灯的手势控制；</p> <p>4. 驾驶员监测系统 DMS：支持检测脸部关键特征点 68 个支持驾驶员疲劳驾驶行为（打哈欠）检测及响应、驾驶员注意力分散行为（打电话、喝水）检测及响应；</p> <p>5. 乘客监测系统 OMS：支持乘客人体目标检测及响应，生命体遗留辅助提醒；</p> <p>6. 多模态交互：支持“离线语音+手势”的多模态识别及响应，支持通过多模态形式对车身氛围灯进行控制。</p> <p>（二）中控功能</p> <p>1. 内置天气应用、音乐应用、地图应用、设置应用；</p> <p>2. 天气应用支持进行城市增删管理、城市天气实时查询；</p> <p>3. 地图应用支持进行位置显示与地图导航；</p> <p>4. 设置应用支持对氛围灯、声音、AI交互（语音助理、人脸迎宾、手势控制、DMS、OMS、多模态交互）、OTA进行设置。</p> <p>（三）仪表功能</p> <p>1. 支持驻车状态 HMI、驾驶状态 HMI 两种仪表 HMI；</p> <p>2. 驻车状态下，显示车速、挡位、安全带状态、行驶里程、当前时间等信息；</p> <p>3. 驾驶状态下，显示 ADAS 状态或导航跨设备状态。</p>	无偏离	/

序号	招标文件条 目号(页码)	招标文件要求	响应内容	偏离 情况	说明
		<p>跨设备状态。</p> <p>（四）OTA 与远程管理功能</p> <p>1. OTA 支持更新包检测、在线 OTA 升级；</p> <p>2. 支持通过远程终端进行车身设备控制与车辆信息获取。</p> <p>（五）跨设备互联功能</p> <p>1. 支持将中控屏“导航”应用、“音乐”应用跨设备流转到仪表屏幕；</p> <p>2. 支持从“中控屏”结束跨设备流转。</p> <p>（六）测试上位机</p> <p>测试上位机采用可视化设计，支持以下模块的测试。</p> <p>1. 中控屏与仪表屏：进行偏移测试；即击测试后，屏幕随机生成白色方块，显示器共生成 10 个方块，用户点击对应方块，共点击 10 次，测试完成后可查看测试结果；</p> <p>2. 音频：麦克风测试、扬声器测试；</p> <p>3. 视觉传感器：视觉传感器测试；</p> <p>4. OTA 升级：支持 OTA 更新包上传、OTA 版本管理。</p> <p>（七）交互编程调试功能</p> <p>1. 集成开发环境、AI 开发环境，支持进行 AI 应用的开发、调试、测试等；</p> <p>2. 支持进行程序的烧写与还原；程序烧写后，支持在整舱环境进行各系统的功能调试和测试。</p> <p>（八）故障诊断功能</p> <p>1. 内置故障诊断软件，支持通过可视化界面进行故障设置与故障清除；故障清除功能支持单个故障清除、全部故障清除；</p> <p>2. 支持对中控显示屏、仪表显示屏、氛围灯、视觉传感器、麦克风、扬声器进行电源类故障（正极断路、负极断路）和通信类故障（总线 CAN-L 故障、总线 CAN-H 故障等）的设置与清除。</p>	<p>（四）OTA 与远程管理功能</p> <p>1. OTA 支持更新包检测、在线 OTA 升级；</p> <p>2. 支持通过远程终端进行车身设备控制与车辆信息获取。</p> <p>（五）跨设备互联功能</p> <p>1. 支持将中控屏“导航”应用、“音乐”应用跨设备流转到仪表屏幕；</p> <p>2. 支持从“中控屏”结束跨设备流转。</p> <p>（六）测试上位机</p> <p>测试上位机采用可视化设计，支持以下模块的测试。</p> <p>1. 中控屏与仪表屏：进行偏移测试；即击测试后，屏幕随机生成白色方块，显示器共生成 10 个方块，用户点击对应方块，共点击 10 次，测试完成后可查看测试结果；</p> <p>2. 音频：麦克风测试、扬声器测试；</p> <p>3. 视觉传感器：视觉传感器测试；</p> <p>4. OTA 升级：支持 OTA 更新包上传、OTA 版本管理。</p> <p>（七）交互编程调试功能</p> <p>1. 集成开发环境、AI 开发环境，支持进行 AI 应用的开发、调试、测试等；</p> <p>2. 支持进行程序的烧写与还原；程序烧写后，支持在整舱环境进行各系统的功能调试和测试。</p> <p>（八）故障诊断功能</p> <p>1. 内置故障诊断软件，支持通过可视化界面进行故障设置与故障清除；故障清除功能支持单个故障清除、全部故障清除；</p> <p>2. 支持对中控显示屏、仪表显示屏、氛围灯、视觉传感器、麦克风、扬声器进行电源类故障（正极断路、负极断路）和通信类故障（总线 CAN-L 故障、总线 CAN-H 故障等）的设置与清除。</p>		
13	58	<p>五、课程资源</p> <p>课程资源内容应包括但不限于 PPT、教师手册、学生手册、学生工作页、</p>	<p>五、课程资源响应</p> <p>课程资源内容包括 PPT、教师手册、学生手册、学生工作页、视频等。</p>	无偏 离	/

序号	招标文件条 目号(页码)	招标文件要求	响应内容	偏离 情况	说明
		视频等。			
14	58-59	<p>六、智能座舱技术数据资源包</p> <p>智能座舱技术数据资源包覆盖多模态多场景的数据内容，支持人脸识别、手势识别、关键点检测、疲劳驾驶检测等多种智能座舱功能的科学研究与开发。</p> <p>（一）手势识别资源包</p> <p>手势识别资源包，包含数字、ok、握拳、安静等不少于十种符号手势，不少于 3000 张手势照片。</p> <p>（二）人脸识别资源包</p> <p>人脸识别资源包包含 20000 张以上的人脸图像（不少于 100 名受试者），不同图像中姿势、光照、表情、场景、相机、成像条件和参数存在较大差异，能够为模型的泛化性能提供显著帮助。</p> <p>（三）情绪识别资源包</p> <p>情绪识别资源包包含不少于 20000 张人脸表情图片（分辨率$\geq 48 \times 48$），共分为七种以上不同的表情，图像特征信息和标签以 csv 格式保存。</p> <p>（四）危险驾驶资源包</p> <p>危险驾驶资源包包含不少于 5000 张的抽烟和打电话等危险驾驶场景图片，可以 voc 格式进行标注。可用于座舱内危险驾驶行为算法的开发、训练、验证、评估与测试。</p>	<p>六、智能座舱技术数据资源包响应</p> <p>智能座舱技术数据资源包覆盖多模态多场景的数据内容，支持人脸识别、手势识别、关键点检测、疲劳驾驶检测等多种智能座舱功能的科学研究与开发。</p> <p>（一）手势识别资源包</p> <p>手势识别资源包，包含数字、ok、握拳、安静等十种符号手势，3000 张手势照片。</p> <p>（二）人脸识别资源包</p> <p>人脸识别资源包包含 20000 张以上的人脸图像（100 名受试者），不同图像中姿势、光照、表情、场景、相机、成像条件和参数存在较大差异，能够为模型的泛化性能提供显著帮助。</p> <p>（三）情绪识别资源包</p> <p>情绪识别资源包包含 20000 张人脸表情图片（分辨率 48×48），共分为七种以上不同的表情，图像特征信息和标签以 csv 格式保存。</p> <p>（四）危险驾驶资源包</p> <p>危险驾驶资源包包含 5000 张的抽烟和打电话等危险驾驶场景图片，可以 voc 格式进行标注。可用于座舱内危险驾驶行为算法的开发、训练、验证、评估与测试。</p>	无偏 离	/
15	59	<p>七、其他</p> <p>（一）本平台要求提供不少于两种人工智能算法框架，以满足多模态智能座舱感知的前沿技术实验项目研究。以上算法项目研究可通过智能座舱技术资源包提供的数据完成算法开发，训练与评估等科研任务。</p> <p>（二）本平台能够满足智能座舱领域实验项目研究，包括但不少于六项实验项目验证，至少包含如下实验项目研究：人脸识别、人脸匹配、静态手势识别、疲劳驾驶检测、危险驾驶检</p>	<p>七、其他响应</p> <p>（一）本平台支持提供两种人工智能算法框架，以满足多模态智能座舱感知的前沿技术实验项目研究。以上算法项目研究可通过智能座舱技术资源包提供的数据完成算法开发，训练与评估等科研任务。</p> <p>（二）本平台能够满足智能座舱领域实验项目研究，包括六项实验项目验证实验项目研究：人脸识别、人脸匹配、静态手势识别、疲劳驾驶检测、危险驾驶检测、语音识别。</p>	无偏 离	/

序号	招标文件条目号(页码)	招标文件要求	响应内容	偏离情况	说明
		测、语音识别。 (三) 本平台要求提供核心源代码给学校用于科研、教学等使用，支持编程学习，参数修改及相关二次开发。	(三) 本平台支持提供核心源代码给学校用于科研、教学等使用，支持编程学习，参数修改及相关二次开发。		
16	59	高举升叉车高精度定位定姿系统 1. 高精度定位，光纤组合导航定位定姿系统； 2. 精度：定位精度：水平：0.02m+1ppm，高程：0.03m+1ppm； 3. 姿态精度：航向：≤0.05°；姿态：≤0.02°；速度精度：0.02m/s；陀螺仪：光纤陀螺，量程：±300°/s，零偏重复性：0.5°/h；零偏稳定性：0.5°/h； 4. 加速度计：量程：±10g，零偏重复性：0.3mg，零偏稳定性：0.3mg。	高举升叉车高精度定位定姿系统 1. 高精度定位，光纤组合导航定位定姿系统； 2. 精度：定位精度：水平：0.02m+1ppm，高程：0.03m+1ppm； 3. 姿态精度：航向：≤0.05°；姿态：≤0.02°；速度精度：0.02m/s；陀螺仪：光纤陀螺，量程：±300°/s，零偏重复性：0.5°/h；零偏稳定性：0.5°/h； 4. 加速度计：量程：±10g，零偏重复性：0.3mg，零偏稳定性：0.3mg。		/
17	59	【功能描述】 1. 移动式智能路侧融合装置采用高强度钢材，高度可定制，整体可移动可固定，装载路侧软硬件设备，包括边缘计算单元 MEC、路侧通讯单元 RSU、交通控制信号机、交通控制信号灯、感知摄像头等设备，具备感知、计算、通信、信控等功能。该装置支持车路协同 V2X 等通信功能，支持地图、红绿灯、交通标牌、交通事件、车辆安全信息等交互，能够实现信息广播。支持数据与云平台传输。	【产品总体功能响应】 1. 移动式智能路侧融合装置采用高强度钢材，高度可定制，整体可移动可固定，装载路侧软硬件设备，包括边缘计算单元 MEC、路侧通讯单元 RSU、交通控制信号机、交通控制信号灯、感知摄像头等设备，具备感知、计算、通信、信控等功能。该装置支持车路协同 V2X 等通信功能，支持地图、红绿灯、交通标牌、交通事件、车辆安全信息等交互，能够实现信息广播。支持数据与云平台传输。	无偏离	/
18	59	【功能要求】 1. 具备常见风力天气正常使用的能力； 2. 电力自持，支持移动电源持续 10 小时工作； 3. 配备相关管理配置工具，进行控制等操作。	【功能要求响应】 1. 具备常见风力天气正常使用的能力； 2. 电力自持，支持移动电源持续 10 小时工作； 3. 配备相关管理配置工具，进行控制等操作。	无偏离	/

序号	招标文件条 目号(页码)	招标文件要求	响应内容	偏离 情况	说明
19	59	<p>【技术参数】</p> <p>一、路侧终端设备 C-V2X RSU 数量： 1</p> <p>1. 通信制式 4G/5G, LTE-V2X PC5, WLAN 802.11 b/g/n(2.4GHz);</p> <p>2. 定位与同步方式: GNSS;</p> <p>3. 工作频段: 5905~5925MHz;</p> <p>4. 工作带宽: 10MHz/20MHz ;</p> <p>5. 发送功率: 最大 23±2dBm;</p> <p>6. 对外接口 : 10/100/1000M 自适应网口 (RJ45), RS485/RS422 (RJ45);</p> <p>7. 供电: DC 9 36V 或 PoE (IEEE 802.3at);</p> <p>8. 整机功耗≤ 15W (典型值);</p> <p>9. 含有 V2X 配置软件。</p>	<p>【技术参数响应】</p> <p>一、路侧终端设备 C-V2X RSU 数量： 1</p> <p>1. 通信制式 4G/5G, LTE-V2X PC5, WLAN 802.11 b/g/n(2.4GHz);</p> <p>2. 定位与同步方式: GNSS;</p> <p>3. 工作频段: 5905~5925MHz;</p> <p>4. 工作带宽: 10MHz/20MHz ;</p> <p>5. 发送功率: 最大 23±2dBm;</p> <p>6. 对外接口 : 10/100/1000M 自适应网口 (RJ45), RS485/RS422 (RJ45);</p> <p>7. 供电: DC 9 36V 或 PoE (IEEE 802.3at);</p> <p>8. 整机功耗≤ 15W (典型值);</p> <p>9. 含有 V2X 配置软件。</p>	无偏 离	/
20	59-60	<p>二、移动式路侧感知站支架 数量: 1</p> <p>1. 移动式路侧感知站, 可支持安装 RSU (1 台)、摄像头 (4 台)、毫米波雷达 (4 台), 带有操作台, 操作台下面放置 MEC (1 台)、交换机、PDU AC/DC 变换器 蓄电池等硬件设备, 含安装支架;</p>	<p>二、移动式路侧感知站支架 数量: 1</p> <p>1. 移动式路侧感知站, 可支持安装 RSU (1 台)、摄像头 (4 台)、毫米波雷达 (4 台), 带有操作台, 操作台下面放置 MEC (1 台)、交换机、PDU AC/DC 变换器 蓄电池等硬件设备, 含安装支架;</p>	无偏 离	/
21	60	<p>三、信号灯 数量: 4</p> <p>1. 300 型, 红圆+黄圆+绿圆带 458 通讯反馈控制器塑壳, L 支架。</p>	<p>三、信号灯 数量: 4</p> <p>1. 300 型, 红圆+黄圆+绿圆带 458 通讯反馈控制器塑壳, L 支架。</p>	无偏 离	/
22	60	<p>四、信号机 数量: 1</p> <p>1. 定制 4 相位定周期, 配时方案手动、自动调节。</p>	<p>四、信号机 数量: 1</p> <p>1. 定制 4 相位定周期, 配时方案手动、自动调节。</p>	无偏 离	/
23	60	<p>五、摄像机 数量: 4</p> <p>1. 1/2.7 英寸 CMOS, 400 万像素;</p> <p>2. 2688×1520@25fps, 两码流;</p> <p>3. H.264/H.265/MJPEG;</p> <p>4. 工作温度: -30℃ +60℃;</p> <p>5. 音频输入 1 路; 音频输出 1 路;</p> <p>6. 1 个 RJ45 10M/100M 自适应以太网口;</p> <p>7. 功耗≤13W;</p> <p>8. 符合 IP67 级防尘防水设计。</p>	<p>五、摄像机 数量: 4</p> <p>1. 1/2.7 英寸 CMOS, 400 万像素;</p> <p>2. 2688×1520@25fps, 两码流;</p> <p>3. H.264/H.265/MJPEG;</p> <p>4. 工作温度: -30℃ +60℃;</p> <p>5. 音频输入 1 路; 音频输出 1 路;</p> <p>6. 1 个 RJ45 10M/100M 自适应以太网口;</p> <p>7. 功耗≤13W;</p> <p>8. 符合 IP67 级防尘防水设计。</p>	无偏 离	/

序号	招标文件条 目号(页码)	招标文件要求	响应内容	偏离 情况	说明
24	60	六、边缘计算（MEC） 数量：1 1. I 算力：21TOPS，16GB 128-Bit LPDDR4x 51.2GB/s； 2. CPU:6-core ARM v8.2 64-bit CPU； 3. GPU:384-core NVIDIA Volta™ GPU with 48 Tensor Cores； 4. 工作电压：12V(DC)； 5. 工作温度：-25℃ +60℃； 6. 功率：<20W。	六、边缘计算（MEC） 数量：1 1. I 算力：21TOPS，16GB 128-Bit LPDDR4x 51.2GB/s； 2. CPU:6-core ARM v8.2 64-bit CPU； 3. GPU:384-core NVIDIA Volta™ GPU with 48 Tensor Cores； 4. 工作电压：12V(DC)； 5. 工作温度：-25℃ +60℃； 6. 功率：<20W。	无偏 离	/
25	60	七、交换机 数量：1 1. 包含了一个 8 口的千兆 POE 交换机和一个 8 口的百兆无线路由器。	七、交换机 数量：1 1. 包含了一个 8 口的千兆 POE 交换机和一个 8 口的百兆无线路由器。	无偏 离	/
26	60	八、蓄电池 1. 1070Wh。	八、蓄电池 1. 1070Wh。	无偏 离	/
27	60	一、产品总体要求 该产品主要车载单元 OBU 的功能测试和研究，并配套工控机和车载单元 OBU 等硬件设施，能够满足车路协同数据收发、数据分析和功能测试等内容的教学及实训。	一、产品描述响应 该产品主要车载单元 OBU 的功能测试和研究，并配套工控机和车载单元 OBU 等硬件设施，能够满足车路协同数据收发、数据分析和功能测试等内容的教学及实训。	无偏 离	/
28	60	二、产品组成要求 产品主要组成包括车载单元 OBU、工控机、显示屏等。	二、产品组成响应 产品主要组成包括车载单元 OBU、工控机、显示屏等。	无偏 离	/
29	60-61	三、主要硬件技术参数 1、车载单元 OBU 通信制式：4G Cell LTE-V2X PC5 WLAN 802.11 b/g/n 支持最新协议标准： PC5：支持 3GPP Release 14 PC5 直连通信 4G LTE：支持 3GPP Release 10 LTE-TDD 和 LTE-FDD V2X 协议：支持国内最新标准，支持中国汽车工程学会 V2X 应用层消息集，支持 YDT 3709-2020 基于 LTE 的车联网无线通信技术 消息层技术要求 互联互通：与主流厂家 OBU/RSU 设备完成新四跨、四跨、三跨互通测试 定位与同步方式： BeiDou/GPS/GLONASS/Galileo 高精	三、主要硬件技术参数响应 1、车载单元 OBU 通信制式：4G Cell LTE-V2X PC5 WLAN 802.11 b/g/n 支持最新协议标准： PC5：支持 3GPP Release 14 PC5 直连通信 4G LTE：支持 3GPP Release 10 LTE-TDD 和 LTE-FDD V2X 协议：支持国内最新标准，支持中国汽车工程学会 V2X 应用层消息集，支持 YDT 3709-2020 基于 LTE 的车联网无线通信技术 消息层技术要求 互联互通：与主流厂家 OBU/RSU 设备完成新四跨、四跨、三跨互通测试 定位与同步方式： BeiDou/GPS/GLONASS/Galileo 高精	无偏 离	/

序号	招标文件条 目号(页码)	招标文件要求	响应内容	偏离 情况	说明
		度定位（可选亚米级/厘米级）+IMU PP1S+TOD（外同步接口） PC5 通信指标：自研芯片和模组：采 用中信科自研芯片，内置4核A7处理 器，支持All-in-one设计；采用C-V2X 自研车规级模组 工作频段：5905-5925MHz 工作带宽：10MHz/20MHz 发送功率：最大23±2dBm 天线数：2 对外接口：USB OTG/ETH/CAN/RS232 2、工控机 (1) 处理器：性能相当于或优于 i7-4578u (2) 内存：≥8GB DDR3 RAM (3) 存储：≥512G (4) ≥4×USB3.0 接口，≥4×USB2.0 接口 (5) ≥2×RJ45 千兆网口 (6) ≥6×COM 接口 (7) ≥2×HDMI 接口 (8) 自带WIFI网卡 (9) 电源电压：12V 直流输入 3、显示屏 屏幕尺寸：≥11.6寸	度定位（可选亚米级/厘米级）+IMU PP1S+TOD（外同步接口） PC5 通信指标：自研芯片和模组：采 用中信科自研芯片，内置4核A7处理 器，支持All-in-one设计；采用C-V2X 自研车规级模组 工作频段：5905-5925MHz 工作带宽：10MHz/20MHz 发送功率：最大23±2dBm 天线数：2 对外接口：USB OTG/ETH/CAN/RS232 2、工控机 (1) 处理器：性能相当于或优于 i7-4578u (2) 内存：8GB DDR3 RAM (3) 存储：512G (4) 4×USB3.0 接口，4×USB2.0 接口 (5) 2×RJ45 千兆网口 (6) 6×COM 接口 (7) 2×HDMI 接口 (8) 自带WIFI网卡 (9) 电源电压：12V 直流输入 3、显示屏 屏幕尺寸：11.6寸		
30	61	四、教学实训功能 1、路侧通信单元测试 1) 支持接口测试； 2) 支持与OBU连接调试； 3) 支持LTE PC5直连通信时延测试； 4) 支持Uu蜂窝通信时延测试； 5) 支持MAP消息（地图消息）收发测 试； 6) 支持SPAT消息（信号灯消息）收 发测试； 7) 支持RSI消息收发测试。	四、教学实训功能响应 1、路侧通信单元测试 1) 支持接口测试； 2) 支持与OBU连接调试； 3) 支持LTE PC5直连通信时延测试； 4) 支持Uu蜂窝通信时延测试； 5) 支持MAP消息（地图消息）收发测 试； 6) 支持SPAT消息（信号灯消息）收 发测试； 7) 支持RSI消息收发测试。	无偏 离	/
31	61	【产品描述】 1.自动驾驶系统测试及算法开发平台 主要用于院校智能网联专业教学，集 成多类型感知传感器和国产域控，配 套自主化仿真测试工具，支撑自动驾 驶算法的开发及快速验证，平台支持	【产品描述响应】 支持自动驾驶系统测试及算法开发平 台用于院校智能网联专业教学、实验 实训，它集成多类型感知传感器和国 产域控，配套自主化仿真测试工具， 支撑自动驾驶算法的开发及快速验	无偏 离	/

序号	招标文件条 目号(页码)	招标文件要求	响应内容	偏离 情况	说明
		多传感器标定、感知算法开发及验证、在线道路编辑、在线场景编辑、车辆模型和传感器模型配置、自动驾驶算法参数编辑、3D 仿真测试等功能、规控算法开发及验证等教学与实操。	证，平台支持多传感器标定、感知算法开发及验证、在线道路编辑、在线场景编辑、车辆模型和传感器模型配置、自动驾驶算法参数编辑、3D 仿真测试等功能、规控算法开发及验证等教学与实操。		
32	61-62	<p>【产品组成】</p> <p>1.产品应由自动驾驶基础系统开发板+自主化仿真测试工具组成。其中自动驾驶基础系统开发板由多类型感知传感器和国产域控组成；自主化仿真测试工具由自主化仿真软件及仿真专用笔记本电脑组成。</p>	<p>【产品组成响应】</p> <p>本产品由自动驾驶基础系统开发板+自主化仿真测试工具组成。其中自动驾驶基础系统开发板由多类型感知传感器和国产域控组成；自主化仿真测试工具由自主化仿真软件及仿真专用笔记本电脑组成。</p>	无偏离	/
33	62	<p>【功能要求】</p> <p>1.摄像头标定：摄像头内参；摄像头相对某位置的外参；2.激光雷达标定：激光雷达相对某位置的外参；3.毫米波雷达标定：毫米波雷达相对某位置的外参；4.多传感器标定：摄像头和激光雷达之间的外参；摄像头和毫米波雷达之间的外参；激光雷达和毫米波雷达之间的外参；5.感知算法开发及调试；6.规控算法开发及调试；7.在线仿真道路编辑；8.在线仿真场景编辑；9.整车配置：包括动力学模型车辆模型等；10.传感器布置；11.仿真测试。</p>	<p>【功能要求响应】</p> <p>1.支持摄像头标定：摄像头内参；摄像头相对某位置的外参；</p> <p>2.支持激光雷达标定：激光雷达相对某位置的外参；</p> <p>3.支持毫米波雷达标定：毫米波雷达相对某位置的外参；</p> <p>4.支持多传感器标定：摄像头和激光雷达之间的外参；摄像头和毫米波雷达之间的外参；激光雷达和毫米波雷达之间的外参；</p> <p>5.支持感知算法开发及调试；</p> <p>6.支持规控算法开发及调试；</p> <p>7.支持在线仿真道路编辑；</p> <p>8.支持在线仿真场景编辑；</p> <p>9.支持整车配置：包括动力学模型车辆模型等；</p> <p>10.支持传感器布置；</p> <p>11.支持仿真测试。</p>	无偏离	/
34	62	<p>【产品概述】</p> <p>1.智能网联汽车仿真测试实训平台支持高精地图编辑、仿真场景搭建、车辆动力学模型配置、传感器配置、自动驾驶算法配置、仿真测试、考试管理等功能。并且能够与 L3+级多功能自动驾驶汽车协议互通，形成虚拟场景+实车智驾的验证场景，仿真测试平台将场景信息、高精地图信息实时传递给多功能车，多功能车根据虚拟场</p>	<p>【产品总体要求响应】</p> <p>1.支持功能包含高精地图编辑、仿真场景搭建、车辆动力学模型配置、传感器配置、自动驾驶算法配置、仿真测试、考试管理等。</p> <p>支持与 L3+级多功能自动驾驶汽车协议互通，形成虚拟场景+实车智驾的验证场景，仿真测试平台将场景信息、高精地图信息实时传递给多功能车，多功能车根据虚拟场景进行实际驱</p>	无偏离	/

序号	招标文件条 目号(页码)	招标文件要求	响应内容	偏离 情况	说明
		景进行实际驱动、制动、转向；同时将车辆运行情况反馈给仿真测试场景中，模拟智驾系统的适用性及可靠性。	动、制动、转向；同时将车辆运行情况反馈给仿真测试场景中，模拟智驾系统的适用性及可靠性。		
35	62	<p>【功能要求】</p> <p>（一）高精地图编辑：1.模拟真实世界的道路交通路网，通过对不少于10项道路元素建模，包括道路参考线、车道宽度、车道线类型、道路铺面类型、道路坡度、交叉路口、交通信号、交通标志等，生成OpenDRIVE标准的高精地图，从而描述了自动驾驶仿真应用所需的静态道路网络。2.支持快速导入外部OpenDRIVE高精地图，便于虚拟环境的重建和测试场景的开发。</p>	<p>支持高精地图编辑：</p> <p>1. 支持模拟真实世界的道路交通路网，通过对包括道路参考线、车道宽度、车道线类型、道路铺面类型、道路坡度、交叉路口、交通信号、交通标志等10项道路元素建模，生成OpenDRIVE标准的高精地图，从而描述了自动驾驶仿真应用所需的静态道路网络。</p> <p>2. 支持快速导入外部OpenDRIVE高精地图，便于虚拟环境的重建和测试场景的开发。</p>	无偏 离	/
36	62	<p>（二）仿真场景搭建：1.支持通过可视化界面编辑仿真场景，支持不少于5种位置设置方式，包括绝对位置、相对位置、道路位置、路径、轨迹等；2.支持不少于5种触发器定义方式，包括绝对位置、相对距离、碰撞时间、车头时距、绝对速度、仿真时间等；3.支持不少于5种常见车辆行为设置，包括倒车、换道、加速、减速、自动驾驶等；4.具备随机交通流生成能力，用户可以自定义交通流分布、交通流车辆类型分布、驾驶员模型分布；5.生成OpenSCENARIO标准的场景文件，描述了自动驾驶仿真应用所需的动态交通场景。</p>	<p>支持仿真场景搭建：</p> <p>1. 支持通过可视化界面编辑仿真场景，支持包括绝对位置、相对位置、道路位置、路径、轨迹等5种位置设置方式；</p> <p>2. 支持包括绝对位置、相对距离、碰撞时间、车头时距、绝对速度、仿真时间等5种触发器定义方式；</p> <p>3. 支持包括倒车、换道、加速、减速、自动驾驶等5种常见车辆行为设置；</p> <p>4. 支持具备随机交通流生成能力，用户可以自定义交通流分布、交通流车辆类型分布、驾驶员模型分布；</p> <p>5. 支持生成OpenSCENARIO标准的场景文件，描述了自动驾驶仿真应用所需的动态交通场景。</p>	无偏 离	/
37	63	<p>（三）车辆动力学模型配置：1.内置不少于20种车辆模型，涵盖轿车、SUV、卡车、摩托车、公交车；2.支持不少于9个维度动力学模型参数配置；3.支持导入第三方车辆模型。</p>	<p>支持车辆动力学模型配：</p> <p>1. 支持内置20种车辆模型，涵盖轿车、SUV、卡车、摩托车、公交车；</p> <p>2. 支持9个维度动力学模型参数配置；</p> <p>3. 支持导入L3+及多功能车第三方车辆模型。</p>	无偏 离	/

序号	招标文件条目号(页码)	招标文件要求	响应内容	偏离情况	说明
38	63	（四）传感器配置：1. 支持配置不少于5类传感器，包括摄像头、激光雷达、毫米波雷达、GPS、超声波雷达等；2. 支持配置不少于10项传感器参数，包括传感器安装的位置（x、y、z）和姿态（h、p、r）、水平视场角、垂直视场角、盲区距离、探测距离等；3. 支持可视化展示传感器的探测范围。	支持传感器配置： 1. 支持配置摄像头、激光雷达、毫米波雷达、GPS、超声波雷达等； 2. 支持配置传感器安装的位置（x、y、z）和姿态（h、p、r）、水平视场角、垂直视场角、盲区距离、探测距离等10项参数； 3. 支持可视化展示	无偏离	/
39	63	（五）自动驾驶算法：1. 内置实车一致的L4级自动驾驶算法，支持对不少于5项自动驾驶功能参数进行编辑；2. 支持一键接入待测算法进行仿真测试。	支持自动驾驶算法测试： 1. 内置实车一致的L4级自动驾驶算法，支持对5项自动驾驶功能参数进行编辑； 2. 支持一键接入待测算法进行仿真测试。	无偏离	/
40	63	（六）仿真测试：1. 支持仿真测试任务的启动、暂停、终止、步进。2. 提供视频动画窗口实时播放仿真动画。3. 提供可视化图标实时展示车辆行驶参数。4. 支持不少于3种天气条件和光线条件下的环境仿真，包括晴天、雨天、雪天等。5. 通过协议适配，支持与L3+级多功能自动驾驶汽车互联互通，形成虚拟场景+实车智驾的测试验证方案，实现HIL硬件在环测试。	支持仿真测试： 1. 支持仿真测试任务的启动、暂停、终止、步进。 2. 支持视频动画窗口实时播放仿真动画。 3. 支持可视化图标实时展示车辆行驶参数。 4. 支持3种天气条件和光线条件下的环境仿真，包括晴天、雨天、雪天等。 5. 通过协议适配，支持与L3+级多功能自动驾驶汽车互联互通，形成虚拟场景+实车智驾的测试验证方案，实现HIL硬件在环测试。	无偏离	/
41	63	（七）考试管理：1. 支持配置不少于5项虚拟仿真测试考察项目，包括地图编辑试题、场景编辑试题、车辆配置试题、传感器配置试题、算法参数配置试题等。2. 内置不少于15类自动驾驶功能测试场景评分规则，包括车道线识别、前车制动、前车切入、行人横穿、信号灯识别与响应、障碍物识别等。3. 支持自动化评分，输出测试报告，查看详情，下载测试数据。	支持考试管理： 1. 支持配置地图编辑试题、场景编辑试题、车辆配置试题、传感器配置试题、算法参数配置试题等5项虚拟仿真测试考察项目。 2. 支持内置包括车道线识别、前车制动、前车切入、行人横穿、信号灯识别与响应、障碍物识别等共计15类自动驾驶功能测试场景评分规则。 3. 支持自动化评分，输出测试报告，查看详情，下载测试数据。	无偏离	/

序号	招标文件条目号(页码)	招标文件要求	响应内容	偏离情况	说明
42	63	<p>【技术资料】</p> <p>1. 智能网联汽车虚拟仿真测试平台操作手册 1 套</p> <p>2. 智能网联汽车虚拟仿真测试平台操作视频 1 套</p>	<p>提供技术资料：</p> <p>1. 提供智能网联汽车虚拟仿真测试平台操作手册 1 套</p> <p>2. 提供智能网联汽车虚拟仿真测试平台操作视频 1 套</p>	无偏离	/
43	63	<p>【产品描述】</p> <p>1. 智能驾驶模拟器主要用于模拟自动驾驶车辆与非自动驾驶车辆混行阶段在行驶过程中非自动驾驶车辆对自动驾驶车辆的影响，可以验证自动驾驶算法的有效性。支持开展“复杂交通场景验证”、“驾驶员接管测试”、“驾驶员数据采集”、“多车交互测试验证”等多种典型应用。</p>	<p>1. 智能驾驶模拟器主要用于模拟自动驾驶车辆与非自动驾驶车辆混行阶段在行驶过程中非自动驾驶车辆对自动驾驶车辆的影响，可以验证自动驾驶算法的有效性。支持开展“复杂交通场景验证”、“驾驶员接管测试”、“驾驶员数据采集”、“多车交互测试验证”等多种典型应用。</p>	无偏离	/
44	63-64	<p>【主要硬件技术要求】</p> <p>(一) 总体要求</p> <p>1. 六自由度运动平台；</p> <p>2. 内置 750Ether Cat 总线控制系统；</p> <p>3. 支持安装台面定制化；</p> <p>4. 配备仪表显示(车速、转向灯显示、显示器)；</p> <p>5. 配备 3 个显示器及支架、背面遮罩，每个显示器配置不低于：32 寸，2K，165Hz；</p> <p>6. 配备方向盘模拟器套装：包含方向盘及踏板；</p> <p>7. 使用寿命不小于 2000 小时；</p> <p>8. 平台防护：IP65。</p>	<p>【主要硬件技术要求响应】</p> <p>(一) 总体描述</p> <p>六自由度运动平台是智能驾驶模拟器的核心硬件之一，能够模拟车辆在行驶过程中的各种运动姿态，包括上下、前后、左右的平移运动以及俯仰、横滚、偏航的旋转运动，为用户提供逼真的运动反馈。六自由度运动平台兼容性强，支持通过 UDP、串口等接口实现信号的输入，可与多种系统和设备对接。同时平台具有急停、漏电保护等一系列安全措施，保障使用者的安全和设备的稳定运行。内置 750Ether Cat 总线控制系统，支持安装台面定制化，配备车速、转向灯显示、仪表显示器显示。防护等级 IP65，可保证 2000 小时以上的使用寿命。配备方向盘模拟器套装：包含方向盘及踏板。三联屏显示器是驾驶模拟器关键视觉输出设备，承担高清输出工作站渲染的高保真交通场景的工作，满足复杂交通环境下的沉浸式体验要求，显示器的主要参数如下：</p> <p>a) 尺寸：27 英寸；</p> <p>b) 分辨率：3840*2160；</p> <p>c) 刷新率：145Hz；</p> <p>d) 支持接口：HDMI/DP。</p>	无偏离	/

序号	招标文件条目号(页码)	招标文件要求	响应内容	偏离情况	说明
45	64	<p>(二) 运动平台</p> <p>1. 姿态角度：俯仰、滚转、偏航位移 $\geq \pm 16^\circ$；平均速度 $\geq \pm 30^\circ /s$；平均加速度 $\geq 35^\circ /s^2$；</p> <p>2. 姿态位移：Z 垂直：0-200mm；Y 纵向、X 侧向： $\geq \pm 180mm$；平均速度 $\geq \pm 0.33m/s$；平均加速度 $\geq 4m/s^2$；</p> <p>3. 平动重复精度：0.1mm，转动重复精度：0.05°，响应频率：0~10Hz 响应延迟：< 50ms。</p>	<p>(二) 运动平台</p> <p>a) 姿态角度：俯仰、滚转、偏航位移 $\geq \pm 16^\circ$；平均速度 $\geq \pm 30^\circ /s$；平均加速度 $\geq 35^\circ /s^2$；</p> <p>b) 姿态位移：Z 垂直方向位移范围 0-200mm；Y 纵向、X 侧向位移 $\geq \pm 180mm$；平均速度 $\geq \pm 0.33m/s$；平均加速度 $\geq 4m/s^2$；</p> <p>c) 平动重复精度：0.1mm；</p> <p>d) 转动重复精度：0.05°；</p> <p>e) 响应频率：0~10Hz；</p> <p>f) 响应延迟：<50ms；</p>	无偏离	/
46	64	<p>(三) 平台驱动器及电机</p> <p>1. 电机功率 $\leq 0.75kw$；</p> <p>2. 电机转速 $\geq 3000r/min$；</p> <p>3. 电机扭矩 $\geq 2.39N/m$。</p>	<p>(三) 平台驱动器及电机</p> <p>a) 电机功率：0.75kw；</p> <p>b) 电机转速：3000r/min；</p> <p>c) 电机扭矩：2.39N/m；</p>	无偏离	/
47	64	<p>(四) 平台电动缸</p> <p>1. 电缸行程 $\geq 200mm$。</p>	<p>(四) 平台电动缸</p> <p>电动缸行程：200mm。</p>	无偏离	/
48	64	<p>(五) 方向盘模拟器套装</p> <p>1. 方向盘集成 4 个按键、2 个旋钮、3 档拨杆、2 档灯光拨杆，支持快速映射；直径 $\geq 330mm$；有线连接；</p> <p>2. 方向盘应为集成式 HUB，可定制快拆；</p> <p>3. 踏板包含：刹车踏板、油门踏板、离合踏板；</p> <p>4. 踏板为 3 合 1 集成式设计，可轻松调节油门的阻尼、行程、力度，采用 200kg 压感传感器，可确保操作的精准与稳定；</p> <p>5. 配套仿真测试平台主要用于和智能驾驶模拟器协同开展教学实训及科研任务。支持智能网联汽车自动驾驶功能的仿真测试，平台内置多个测试场景库，嵌入先进的自动驾驶算法，可在系统中进行场景搭建、多种型号车辆的选择、单个或多种传感器配置等测试项目。能够完成：自动启停、自动驾驶循迹、主动避障、自动紧急制动、自适应巡航、车道保持、</p>	<p>(五) 方向盘模拟器套装</p> <p>1. 方向盘集成 4 个按键、2 个旋钮、3 档拨杆、2 档灯光拨杆，支持快速映射；直径 330mm；有线连接；</p> <p>2. 方向盘应为集成式 HUB，可定制快拆；</p> <p>3. 踏板包含：刹车踏板、油门踏板、离合踏板；</p> <p>4. 踏板为 3 合 1 集成式设计，可轻松调节油门的阻尼、行程、力度，采用 200kg 压感传感器，可确保操作的精准与稳定；</p> <p>5. 配套仿真测试平台主要用于和智能驾驶模拟器协同开展教学实训及科研任务。支持智能网联汽车自动驾驶功能的仿真测试，平台内置多个测试场景库，嵌入先进的自动驾驶算法，可在系统中进行场景搭建、多种型号车辆的选择、单个或多种传感器配置等测试项目。能够完成：自动启停、自动驾驶循迹、主动避障、自动紧急制动、自适应巡航、车道保持、</p>	无偏离	/

序号	招标文件条目号(页码)	招标文件要求	响应内容	偏离情况	说明
		红绿灯识别、交通标识识别等多场景、多环境自动驾驶功能验证，完成自动驾驶功能验证后，系统可自动导出自动驾驶功能测试报告。	红绿灯识别、交通标识识别等多场景、多环境自动驾驶功能验证，完成自动驾驶功能验证后，系统可自动导出自动驾驶功能测试报告。		
49	64-65	<p>3. 安装、调试及验收要求</p> <p>(1)投标人负责派技术人员到现场免费进行安装调试，直至验收合格；投标人应在产品运抵现场一周前，向采购人提供安装调试及运行的进度计划表。</p> <p>(2)在安装、调试过程中，投标人应对采购人技术人员所提出的技术问题给予满意的答复，并向采购人提供安装调试过程中的各种文档资料，以便采购人今后能掌握操作方法和维护方法。</p> <p>(3)安装调试完毕通过验收后，投标人可向采购人提出验收申请，由采购人组织有关人员进行验收，采购人根据测试结果提交验收报告，并在验收报告上签字确认。</p>	<p>安装、调试及验收要求响应</p> <p>(1)我司承诺，中标后派技术人员到现场免费进行安装调试，直至验收合格；我司承诺，在产品运抵现场一周前，向采购人提供安装调试及运行的进度计划表。</p> <p>(2)在安装、调试过程中，我司承诺，对采购人技术人员所提出的技术问题给予满意的答复，并向采购人提供安装调试过程中的各种文档资料，以便采购人今后能掌握操作方法和维护方法。</p> <p>(3)安装调试完毕通过验收后，投标人可向采购人提出验收申请，由采购人组织 有关人员进行验收，采购人根据测试结果提交验收报告，并在验收报告上签字确认。</p>	无偏离	/
50	/	招标文件中全部的商务及技术要求	响应招标文件中的所有商务、技术要求	无偏离	/

附件二：售后服务承诺

我公司郑重承诺，如果我们公司经评审后确定为中标供应商，我公司对中标货物，除完全响应招标文件合同条款和合同专用条款规定的所有要求外，还将按照以下条款提供优质和完善的售后服务：

1、我司自签订采购合同之日起 36 个月内提供免费的维护。售后运维服务内容包括技术支持、故障处理、设备维修、技术咨询、突发状况应急处理等服务。

2、我司承诺，自项目通过最终验收起提供 36 个月的质量保证服务。服务期间，由于产品设计、制造、装配及原材料缺陷等因素导致的质量缺陷或损坏，我司予以维修或更换。

卖方业务联系人： 张雪竹

联系电话（手机号）：13311296041



附件三：反商业贿赂协议

买方：北京物资学院

卖方：天翼交通科技有限公司（“卖方”在如下协议中指卖方及卖方的关联公司/机构）

双方合作期间，为了更严格遵守《反不正当竞争法》及其他相关法律法规有关禁止商业贿赂行为的规定，维护双方共同利益，促进双方关系良好发展，经双方友好协商，达成如下协议：

第一条 本协议中的商业贿赂是指卖方（含买方关联方或合作方）为谋求交易机会或竞争优势及其他合作的利益，卖方或其单位工作人员或卖方通过第三方给予买方客户、买方合作方、买方员工及买方员工利害相关人的一切物质及精神上的直接或间接的不正当利益；或买方从卖方的合作方及其员工处收受一切物质及精神上的直接或间接的不正当利益。

第二条 不正当利益：包括物质性利益和非物质性利益。物质性利益是指能够直接用金钱价值加以衡量的利益。包括但不限于回扣、贿赂、私下佣金、借款、实物、现金或现金等价物（如：消费卡/券、提货券、购物卡、换购券、充值卡、交通卡、电话卡、各种话费的充值或其它可供使用或消费的充值、储值卡及其它形态的有价礼券或证券等）、支票及财产性权益、旅游、宴请、免费消费。非物质性利益是指难以直接用经济或金钱价值加以衡量的能满足人们需求和欲望的精神利益和其他不正当利益，是物质性利益以外的权益、优惠、便利以及其它好处。包括但不限于给予解决住房机会、迁移户口、调动工作、提拔职务、安排出国留学、享受免费的服务等方面的利益，以及给予荣誉、名誉、称号、资格、地位、特权。

第三条 利益冲突：包括但不限于（1）卖方不得向买方客户、买方员工及其利害相关人提供任何形式的借款（除银行常规贷款业务外）；（2）双方合作过程中，卖方不得允许买方员工及其配偶持有或由第三方代持有卖方股权（但通过公开的证券交易市场且低于发行在外5%的权益、通过直接或间接持有无实际控制权的基金、或通过受益人非本人或利益代言人的信托方式持有的股份除外），亦不得聘用买方员工（包括但不限于建立正式劳动关系、劳务派遣、外包服务、兼职、咨询顾问等其他形式）。（3）卖方不得雇佣买方辞退的人员或自买方主动离职不到1年的人员对接买方业务。（4）卖方不得通过不正当利益贿赂买方客户，要求客户购买卖方商品。

第四条 若卖方违反上述约定行为之一，买方有权单方部分或全部终止与卖方的合同，同时卖方应向买方支付 10 万元违约金或者支付合作期间订单（合同）金额的 50% 作为违约金，两者以高者为准。鉴于上述行为严重破坏经营秩序，损害营商环境，卖方充分知悉并认可上述违约金为惩罚性违约金，违约金包括但不限于买方的实际损失、预期利益损失、商誉损失及其他直接和间接损失等。在任何情况下，卖方均同意按照本条款约定全额支付违约金。卖方应于买方发现违约行为之日起 5 个工作日内支付违约金，如未及时支付，买方有权停止结算货款、履约保证金，且有权从合同款项中直接扣除。同时，卖方及其实际控制、代理的或协助卖方业务的公司将被列入失信名单，即为永不合作的供应商。

第五条 若卖方违反本协议第三条第（2）款和/或第（3）款、第（4）款之规定，除应根据上述第四条承担违约金，卖方还应将因此行为所得的全部收益支付给买方。卖方应于买方发现该等违约行为之日起 5 个工作日内向买方支付其所得的全部收益，如未及时支付，买方有权从合同款项中直接扣除，不足部分买方有权向卖方进行追偿。

第六条 对于卖方，无论是主动还是被动发生第一条、第二条、第三条所示行为的，如果主动向买方提供有效信息，买方将与卖方继续合作，对于上述情形的处理买方有完全的判断权和自主权，卖方认可并自愿接受处理结果。

买方设定专用电话接受卖方的投诉 010-89534307。买方会对所有信息提供者及所提供的全部资料严格保密。

买方：北京物资学院

日期：2025年4月18日



卖方：天翼交通科技有限公司

日期：2025年4月18日



附件四：中标通知书

中标通知书

天翼交通科技有限公司：

根据市属高校分类发展-智慧物流新兴交叉学科平台建设（北京物资学院）-专用设备购置招标文件（招标编号：20250143425-6）和你单位于2025年4月11日提交的投标文件，经评标委员会评审，现确定你单位为上述项目包号4的中标人，中标金额为贰佰柒拾肆万元整（¥2740000）。

请在本通知发出后30日内，持通知与北京物资学院签订采购合同。合同签订后5个工作日内到北京市京发招标有限公司办理投标保证金退还手续。

采购人联系人：刘会文

联系电话：89534481

中标人联系人：张雪竹

联系电话：13311296041

北京市京发招标有限公司

2025年4月14日