

招 标 文 件

(货物类)

采购项目名称: 高寒高海拔极端环境下采矿机器人集群协同作业仿真控制平台(二次)

采购项目编号: ZX2026-05-36.1B1

西安建筑科技大学

陕西正信招标有限公司共同编制

2026年06月26日

第一章 投标邀请

陕西正信招标有限公司（以下简称“代理机构”）受西安建筑科技大学委托，拟对高寒高海拔极端环境下采矿机器人集群协同作业仿真控制平台(二次)进行国内公开招标，兹邀请符合本次招标要求的供应商参加投标。

一、采购项目编号：ZX2026-05-36.1B1

二、采购项目名称：高寒高海拔极端环境下采矿机器人集群协同作业仿真控制平台(二次)

三、招标项目简介

本项目为高寒高海拔极端环境下采矿机器人集群协同作业仿真控制平台，1批。具体内容详见招标文件第三章。

四、供应商参加本次政府采购活动应具备的条件

（一）满足《中华人民共和国政府采购法》第二十二条规定；

（二）落实政府采购政策需满足的资格要求：

1.落实政府采购促进中小企业发展的相关政策

无

（三）本项目的特定资格要求：

采购包1：

1、法定代表人授权委托书：法定代表人参加投标的，须提供法定代表人身份证；法定代表人授权本单位他人参加投标的，须提供法定代表人授权委托书。

2、不接受联合体投标，不允许分包：本项目不接受联合体投标，不允许分包。投标人应提供《非联合体不分包投标声明》。

五、电子化采购相关事项

本项目实行电子化采购，使用的电子化交易系统为：陕西省政府采购综合管理平台的项目电子化交易系统（以下简称“项目电子化交易系统”），登录方式及地址：通过陕西省政府采购网（<https://www.ccgp-shaanxi.gov.cn/>）首页供应商用户登录陕西省政府采购综合管理平台（以下简称“政府采购平台”），进入项目电子化交易系统。供应商应当按照以下要求，参与本次电子化采购活动。

（一）供应商应当自行在陕西省政府采购网-办事指南查看相应的系统操作指南，并严格按照操作指南要求进行系统操作。在登录、使用政府采购平台前，应当按照要求完成供应商注册和信息完善，加入政府采购平台供应商库。

（二）供应商应当使用纳入陕西省政府采购综合管理平台数字证书互认范围的数字证书及签章（以下简称“互认的证书及签章”）进行系统操作。供应商使用互认的证书及签章在政府采购平台进行的一切操作和资料传递，以及加盖电子签章确认采购过程中制作、交换的电子数据，均属于供应商真实意思表示，由供应商对其系统操作行为和电子签章确认的事项承担法律责任。

已办理互认的证书及签章的供应商，校验互认的证书及签章有效性后，即可按照系统操作要求进行身份信息绑定、权限设置和系统操作；未办理互认的证书及签章的供应商，按要求办理互认的证书及签章并校验有效性后，按照系统操作要求进行身份信息绑定、权限设置和系统操作。互认的证书及签章的办理与校验，可查看陕西省政府采购网-办事指南-CA及签章服务。

供应商应当加强互认的证书及签章日常校验和妥善保管，确保在参加采购活动期间互认的证书及签章能够正常使用；供应商应当严格互认的证书及签章的内部授权管理，防止非授权操作。

（三）供应商应当自行准备电子化采购所需的计算机终端、软硬件及网络环境，承担因准备不足产生的不利后果。

（四）政府采购平台技术支持：

在线服务：通过陕西省政府采购网-在线服务进行咨询。

技术服务电话：029-96702。

CA及签章服务：通过陕西省政府采购网-办事指南-CA及签章服务查看CA办理流程。

六、招标文件获取时间、方式及地址

（一）招标文件获取时间：详见采购公告。

（二）在招标文件获取开始时间前，采购人或代理机构将本项目招标文件上传至项目电子化交易系统，向供应商提供。供应商通过项目电子化交易系统获取招标文件。成功获取招标文件的，供应商将收到已获取招标文件的回执函。未成功获取招标文件的供应商，不得参与本次采购活动，不得对招标文件提起质疑。

成功获取招标文件后，采购人或代理机构进行澄清或者修改的，澄清或者修改的内容可能影响投标文件编制的，采购人或代理机构将通过项目电子化交易系统发布澄清或者修改后的招标文件，供应商应当重新获取招标文件；澄清或者修改后的招标文件发布日期距提交投标文件截止日期不足15日的，采购人或代理机构顺延提交投标文件的截止时间。供应商未重新获取招标文件或者未按照澄清或者修改后的招标文件编制投标文件进行投标的，自行承担不利后果。

注：获取的招标文件主体格式包括pdf、word两种格式版本，其中以pdf格式为准。

七、投标文件提交截止时间及开标时间、地点、方式

（一）投标文件提交截止时间及开标时间：详见采购公告。

（二）投标文件提交方式、地点：供应商应当在投标文件提交截止时间前，通过项目电子化交易系统提交投标文件。成功提交的，供应商将收到已提交投标文件的回执函。

（三）本项目采取网上开标，即采购人或代理机构通过项目电子化交易系统“开标/开启大厅”组织在线开标。

八、本投标邀请在陕西省政府采购网以公告形式发布

九、供应商信用融资

根据《陕西省财政厅关于加快推进我省中小企业政府采购信用融资工作的通知》（陕财办采〔2020〕15号）和《陕西省中小企业政府采购信用融资办法》（陕财办采〔2018〕23号）文件要求，为助力解决政府采购成交供应商资金不足、融资难、融资贵的问题，促进供应商依法诚信参加政府采购活动，有融资需求的供应商可登录陕西省政府采购网—陕西省政府采购金融服务平台（<https://www.ccgp-shaanxi.gov.cn/zcdservice/zcd/shanxi/>），选择符合自身情况的“政采贷”银行及其产品，凭项目中标（成交）结果、中标（成交）通知书等信息在线向银行提出贷款意向申请、查看贷款审批情况等。

十、联系方式

采购人：西安建筑科技大学

地址：西安市雁塔路中段13号

邮编：710055

联系人：闫老师

联系电话：029-82201427

代理机构：陕西正信招标有限公司

地址：西安市莲湖区环城西路南段元晟合中心6层

邮编：710082

联系人：祁鑫 胡怡洁 王宇轩 马演 崔文 曹婷 蔡丹

联系电话：029-88110800转8032

采购监督机构：财政厅政府采购管理处

联系人：柴老师、杨老师

联系电话：029-68936409、029-68936410

第二章 投标人须知

2.1 投标人须知前附表

序号	应知事项	说明和要求
1	采购预算（实质性要求）	本项目各包采购预算金额如下： 采购包1：5,200,000.00元 投标人的采购包投标报价高于采购包采购预算的，其投标文件将按无效处理。
2	最高限价（实质性要求）	详见第三章。 投标人的采购包投标报价高于最高限价的，其投标文件将按无效处理。
3	评标方法	采购包1：综合评分法 （详见第五章）
4	是否接受联合体	采购包1：不接受 如以联合体投标的，联合体各方均应当具备本招标文件要求的资格条件和能力。 1.两个以上供应商可以组成一个联合体，以一个供应商的身份参加采购活动。以联合体形式参加政府采购活动的，联合体各方不得再单独参加或者与其他供应商另外组成联合体参加同一合同项下的政府采购活动。 2.参加联合体的供应商均应当具备本法第二十二条规定的条件，并应当向采购人提交联合协议，载明联合体各方承担的工作和义务。联合体中有同类资质的供应商按照联合体分工承担相同工作的，应当按照资质等级较低的供应商确定资质等级。 3.联合体各方应当共同与采购人签订采购合同，就采购合同约定的事项对采购人承担连带责任。
5	落实节能、环保产品政策	1.根据《财政部发展改革委生态环境部市场监管总局关于调整优化节能产品、环境标志产品政府采购执行机制的通知》（财库〔2019〕9号）相关要求，政府采购节能产品、环境标志产品实施品目清单管理。财政部、发展改革委、生态环境部等部门确定实施政府优先采购和强制采购的产品类别，以品目清单的形式发布并适时调整。 2.本项目采购的无产品属于节能产品政府采购品目清单中应强制采购的产品范围，供应商应当提供国家确定的认证机构出具的、处于有效期之内的节能产品认证证书，否则作无效投标处理。 3.本项目采购的若有产品属于节能产品政府采购品目清单中应优先采购的产品范围，本项目采购的若有产品属于环境标志产品政府采购品目清单中应优先采购的产品范围，评审得分/响应报价相同的，按供应商提供的优先采购产品认证证书数量由多到少顺序排列。

6	小微企业（监狱企业、残疾人福利性单位视同小微企业）价格扣除（仅非预留份额采购项目或预留份额采购项目中的非预留部分采购包适用）	关于本项目采购包中执行小微企业（监狱企业、残疾人福利性单位视同小微企业）价格扣除情况、具体扣除比例和规则详见第五章。
7	本国产品价格扣除（若采购项目适用本国产品标准）	本项目应执行《国务院办公厅关于在政府采购中实施本国产品标准及相关政策的通知》（国办发〔2025〕34号）及《关于贯彻落实<国务院办公厅关于在政府采购中实施本国产品标准及相关政策的通知>的意见》（财库〔2025〕30号）的要求，本项目采购包中执行本国产品价格扣除情况，具体扣除比例及规则见采购文件第五章。
8	充分、公平竞争保障措施（实质性要求）	核心产品允许有多个，不同供应商提供了任意一个相同品牌的核心产品，即视为提供相同品牌的供应商。 使用综合评分法的采购项目，提供相同品牌产品且通过资格审查、符合性审查的不同投标人参加同一合同项下投标的，按一家投标人计算，评审后得分最高的同品牌投标人获得中标人推荐资格；评审得分相同的，由采购人或者采购人委托评标委员会采取随机抽取方式确定一个投标人获得中标人推荐资格，其他同品牌投标人不作为中标候选人。 采用最低评标价法的采购项目，提供相同品牌产品的不同投标人参加同一合同项下投标的，以其中通过资格审查、符合性审查且报价最低的参加评标；报价相同的，由采购人或者采购人委托评标委员会按照随机抽取方式确定一个参加评标的投标人，其他投标无效。 核心产品清单详见第三章。 在符合性审查环节提供核心产品品牌不足3个的，视为有效投标人不足3家。
9	不正当竞争预防措施（实质性要求）	在评标过程中，评标委员会认为投标人投标报价明显低于其他通过符合性审查投标人的投标报价，有可能影响产品质量或者不能诚信履约的，评标委员会应当要求其在合理的时间内通过项目电子化交易系统进行书面说明，必要时提交相关证明材料。投标人提交的书面说明，应当加盖投标人公章，在评标委员会要求的时间内通过项目电子化交易系统进行提交，否则视为不能证明其投标报价合理性。投标人不能证明其投标报价合理性的，评标委员会应当将其投标文件作为无效投标处理。
10	异常低价审查	本项目应执行财政部《关于推动解决政府采购异常低价问题的通知》（财库〔2026〕2号）的要求，具体内容见采购文件第五章。
11	投标保证金	采购包1保证金金额：90,536.00元 缴交渠道：转账、支票、汇票等（需通过实体账户、户名及开户行信息），电子保函 开户名称：陕西正信招标有限公司 开户银行：中国银行西安莲湖区支行营业部 银行账号：102119413784 注：电子保函可通过陕西省政府采购金融服务平台申请办理。
12	标书费信息	免费获取

13	履约保证金（实质性要求）	采购包1：缴纳 本采购包履约保证金为合同金额的5% 说明：1.合同签订前，中标供应商须向采购人提交合同总价的5%作为履约保证金； 2.设备到货并由采购人验收合格后，供应商申请，采购人将履约保证金（无息）退还供应商。
14	投标有效期（实质性要求）	提交投标文件的截止之日起不少于90天。
15	招标代理服务费（实质性要求）	本项目收取代理服务费 代理服务费用收取对象：中标/成交供应商 代理服务费收费标准：代理服务费的收取参见国家计委颁布的《招标代理服务收费管理暂行办法》(计价格[2002]1980 号)和(发改办价格[2003]857 号)收费标准，①项目金额在100万元及以下的，按中标金额全额计取；②项目金额超过100万元的，100万元及以下部分全额计取，超出部分按75%计取。
16	采购结果公告	采购结果将在陕西省政府采购网予以公告。
17	中标通知书	采购结果公告发布的同时，采购人或代理机构通过项目电子化交易系统向中标供应商发出中标通知书；中标供应商通过项目电子化交易系统获取中标通知书。
18	政府采购合同公告、备案	政府采购合同签订之日起2个工作日内，采购人将政府采购合同在“陕西省政府采购网”予以公告； 政府采购合同签订之日起7个工作日内，采购人将本项目采购合同通过政府采购平台进行备案。
19	进口产品	不允许
20	是否组织潜在供应商现场考察	采购包1：组织现场踏勘：否
21	特殊情况	出现下列情形之一的，采购人或者采购代理机构应当中止电子化采购活动，并保留相关证明材料备查： （一）交易系统发生故障（包括感染病毒、应用或数据库出错）而无法正常使用的； （二）因组织场所停电、断网等原因，导致采购活动无法继续通过交易系统实施的； （三）其他无法保证电子化交易的公平、公正和安全的情况。 出现上述的情形，不影响采购公平、公正的，采购人或者代理机构可以待上述情形消除后继续组织采购活动；影响或者可能影响采购公平、公正的，采购人或者代理机构应当依法废标。
22	其他说明	本采购文件所称的“以上”、“以下”、“内”、“以内”、“不少于”包括本数；所称的“不足”、“低于”、“超过”不包括本数。

2.2总则

2.2.1适用范围

一、本招标文件仅适用于本次公开招标采购项目。

二、本招标文件的最终解释权由西安建筑科技大学和陕西正信招标有限公司享有。对招标文件中供应商参加本次政府采购活动应当具备的条件，招标项目技术、服务、商务及其他要求，评标细则及标准由西安建筑科技大学负责解释。除上述招标文件内容，其他内容由陕西正信招标有限公司负责解释。

2.2.2有关定义

一、“采购人”是指依法进行政府采购的各级国家机关、事业单位、团体组织。本次招标的采购人是西安建筑科技大学。

二、“投标人”是指按照采购公告规定获取了招标文件，拟参加投标和向采购人提供货物、工程或服务的法人、其他组织或者自然人。

三、“代理机构”是指政府采购集中采购机构和从事政府采购代理业务的社会中介机构。本项目的代理机构是陕西正信招标有限公司。

四、“网上开标”是指代理机构通过项目电子化交易系统在线完成签到、开标、唱标和记录等活动，供应商通过项目电子化交易系统在线完成投标文件解密、参与开标活动。

五、“电子评标”是指通过项目电子化交易系统在线完成资格审查小组和评审小组组建，开展资格和符合性审查、比较与评价、出具评标报告、推荐中标候选人等活动。

2.3招标文件

2.3.1招标文件的构成

一、招标文件是投标人准备投标文件和参加投标的依据，同时也是资格审查、评标的重要依据。招标文件用以阐明招标项目所需的资质、技术、服务及报价等要求、招标投标程序、有关规定和注意事项以及合同主要条款等。本招标文件包括以下内容：

- (一) 投标邀请；
- (二) 投标人须知；
- (三) 招标项目技术、服务、商务及其他要求；
- (四) 资格审查；
- (五) 评标办法；
- (六) 投标文件格式；
- (七) 拟签订采购合同文本。

二、投标人应认真阅读和充分理解招标文件中所有的事项、格式条款和规范要求。投标人没有对招标文件全面做出实质性响应所产生的风险由投标人承担。

2.3.2招标文件的澄清和修改

一、在投标文件提交截止时间前，采购人或者代理机构可以对已发出的招标文件进行必要的澄清或者修改。

二、澄清或者修改的内容为招标文件的组成部分，采购人或者代理机构将在陕西省政府采购网发布更正公告，投标人应及时关注本项目更正公告信息，按更正后公告要求进行响应。更正内容可能影响投标文件编制的，采购人或者代理机构将通过项目电子化交易系统发布更正后的招标文件，投标人应依据更正后的招标文件编制投标文件。若投标人未按前述要求进行投标响应的，自行承担不利后果。

2.4投标文件

2.4.1投标文件的语言

一、投标人提交的投标文件以及投标人与采购人或代理机构就有关投标的所有来往书面文件均须使用中文。投标文件中如附有外文资料，主要部分要对应翻译成中文并附在相关外文资料后面。未翻译的外文资料，评标委员会将其视为无效材料。

二、翻译的中文资料与外文资料如果出现差异和矛盾时，以中文为准。涉嫌提供虚假材料的按照相关法律法规处理。

三、如因未翻译而造成对投标人的不利后果，由投标人承担。

2.4.2计量单位

除招标文件中另有规定外，本项目均采用国家法定的计量单位。

2.4.3投标货币

本次项目均以人民币报价。

2.4.4知识产权

一、投标人应保证在本项目中使用的任何技术、产品和服务（包括部分使用），不会产生因第三方提出侵犯其专利权、商标权或其它知识产权而引起的法律和经济纠纷，如因专利权、商标权或其它知识产权而引起法律和经济纠纷，由投标人承担所有相关责任。采购人享有本项目实施过程中产生的知识成果及知识产权。

二、供应商将在采购项目实施过程中采用自有或者第三方知识成果的，采购项目涉及采购标的的知识产权相关事宜由采购人结合项目实际自主确认或协商约定，具体如下：

按照招标文件、投标文件及合同约定执行

三、如采用投标人所不拥有的知识产权，则在投标报价中必须包括合法使用该知识产权的相关费用。

2.4.5 投标文件的组成

投标人应当按照招标文件的要求编制投标文件。投标文件应当对招标文件提出的要求和条件作出明确响应。

投标文件具体内容详见第六章。

2.4.6 投标文件格式

一、投标人应按照招标文件第六章中提供的“投标文件格式”填写相关内容。

二、对于没有格式要求的投标文件由投标人自行编写。

2.4.7 投标报价（实质性要求）

一、投标人的报价是投标人响应招标项目要求的全部工作内容的价格体现，包括投标人完成本项目所需的一切费用。

二、投标人每种货物及服务内容只允许有一个报价，并且在合同履行过程中是固定不变的，任何有选择或可调整的报价将不予接受，并按无效投标处理。

三、投标文件报价出现前后不一致的，按照招标文件第五章评标办法规定予以修正，修正后的报价经投标人通过项目电子化交易系统进行确认，并加盖投标人（法定名称）电子签章，投标人未在规定时间内确认的，其投标无效。

2.4.8 投标有效期（实质性要求）

投标有效期详见第二章“投标人须知前附表”，投标文件未明确投标有效期或者投标有效期小于“投标人须知前附表”中投标有效期要求的，其投标文件按无效处理。

2.4.9 投标文件的制作、签章和加密（实质性要求）

一、投标文件应当根据招标文件进行编制，投标人应通过陕西省政府采购网-办事指南-CA及签章服务下载投标（响应）客户端，使用客户端编制投标文件。

二、投标人应按照客户端操作要求，对应招标文件的每项实质性要求，逐一如实响应；未如实响应或者响应内容不符合招标文件对应项的要求的，其投标文件作无效处理。

三、投标人完成投标文件编制后，应按照招标文件第一章明确的签章要求，使用互认的证书及签章对投标文件进行电子签章和加密。

四、招标文件澄清或者修改的内容可能影响投标文件编制的，代理机构将重新发布澄清或者修改后的招标文件，投标人应重新获取澄清或者修改后的招标文件，按照澄清或者修改后的招标文件进行投标文件编制、签章和加密。

2.4.10 投标文件的提交

一、（实质性要求）投标人应当在投标文件提交截止时间前，通过项目电子化交易系统完成投标文件提交。

二、在投标文件提交截止时间后，采购人或者代理机构不再接受投标人提交投标文件。投标人应充分考虑影响投标文件提交的各种因素，确保在投标文件提交截止时间前完成提交。

2.4.11 投标文件的补充、修改、撤回（实质性要求）

投标文件提交截止时间前，投标人可以补充、修改或者撤回已成功提交的投标文件；对投标文件进行补充、修改的，应当先行撤回已提交的投标文件，补充、修改后重新提交。

供应商投标文件撤回后，视为未提交过投标文件。

2.5 开标、资格审查、评标和中标

2.5.1 开标及开标程序

一、本项目为网上开标项目。网上开标的开始时间为投标文件提交截止时间。成功提交或解密电子投标文件的投标人不足3家的，不予开标，采购人或代理机构将作废标处理。

二、开标准备工作

开标/开启前30分钟内，供应商需登录项目电子化交易系统-“供应商开标大厅”-进入开标选择对应项目包组操作签到，签到完成后等待代理机构开标/开启。

三、解密投标文件（实质性要求）

投标文件提交截止时间后，成功提交投标文件的投标人符合招标文件规定数量的，代理机构将启动投标文件解密程序，解密时间为30分钟；投标人应在规定的解密时间内，使用互认的证书及签章通过项目电子化采购系统进行投标文件解密。投标人未在规定的解密时间内完成解密的，按无效投标处理。

四、开标

解密时间截止或者所有投标人投标文件均完成解密后（以发生在先的时间为准），由代理机构通过项目电子化交易系统对投标人名称、投标文件解密情况、投标报价进行展示。

开标过程中，各方主体均应遵守互联网有关规定，不得发表与采购活动无关的言论。投标人对开标过程和开标记录有疑义，以及认为采购人或代理机构相关工作人员有需要回避的情形的，及时向工作人员提出询问或者回避申请。采购人或代理机构对投标人提出的询问或者回避申请应当及时处理。

投标人完成投标文件解密后，自主决定是否参加网上在线开标，未参加的，视同认可开标结果。

2.5.2查询及使用信用记录

开标结束后，采购人或代理机构根据《关于在政府采购活动中查询及使用信用记录有关问题的通知》（财库〔2016〕125号）的要求，通过“信用中国”网站（www.creditchina.gov.cn）、“中国政府采购网”网站（www.ccgp.gov.cn）等渠道，查询投标人在投标文件提交截止时间前的信用记录并保存信用记录结果网页截图，拒绝列入失信被执行人名单、重大税收违法失信主体名单、政府采购严重违法失信行为记录名单中的供应商参加本项目的采购活动。

两个以上的自然人、法人或者其他组织组成一个联合体，以一个投标人的身份共同参加政府采购活动的，将对所有联合体成员进行信用记录查询，联合体成员存在不良信用记录的，视同联合体存在不良信用记录。

2.5.3资格审查

详见招标文件第四章。

2.5.4评标

详见招标文件第五章。

2.5.5中标通知书

一、采购人或者评标委员会确认中标供应商后，代理机构在陕西省政府采购网发布中标结果公告、通过项目电子化交易系统发出中标通知书，中标供应商通过项目电子化交易系统获取中标通知书。

二、中标通知书是采购人和中标供应商签订政府采购合同的依据，是合同的有效组成部分。如果出现政府采购法律法规、规章制度规定的中标无效情形的，将以公告形式宣布发出的中标通知书无效，中标通知书将自动失效，并依法重新确定中标供应商或者重新开展采购活动。

三、中标通知书对采购人和中标供应商均具有法律效力。

2.6签订及履行合同和验收

2.6.1签订合同

一、采购人应在中标通知书发出之日起三十日内与中标人签订采购合同。

二、采购人和中标人签订的采购合同不得对招标文件确定的事项以及中标人的投标文件作实质性修改。

2.6.2合同分包和转包（实质性要求）

2.6.2.1合同分包

一、投标人根据招标文件的规定和采购项目的实际情况，拟在中标后将中标项目的非主体、非关键性工作分包的，应当在投标文件中载明分包承担主体，分包承担主体应当具备相应资质条件且不得再次分包。分包供应商履行的分包项目的品牌、规

格型号及技术要求等，必须与中标的品牌、规格型号及技术要求一致。

二、分包履行合同的部分应当为采购项目的非主体、非关键性工作，不属于中标人的主要合同义务。

三、采购合同实行分包履行的，中标人就采购项目和分包项目向采购人负责，分包供应商就分包项目承担责任。

四、中小企业依据《政府采购促进中小企业发展管理办法》（财库〔2020〕46号）规定的政策获取政府采购合同后，小型、微型企业不得将合同分包或转包给大型、中型企业，中型企业不得将合同分包或转包给大型企业。

采购包1：不允许合同分包。

2.6.2.2合同转包

一、严禁中标人将本项目转包。本项目所称转包，是指将本项目转给他人或者将本项目全部肢解以后以分包的名义分别转给他人的行为。

二、中标人转包的，视同拒绝履行政府采购合同，将依法追究法律责任。

2.6.3合同公告

采购人应当自政府采购合同签订（双方当事人均已完成盖章）之日起2个工作日内，在陕西省政府采购网公告本项目采购合同，但合同中涉及国家秘密、商业秘密的内容除外。

2.6.4合同备案

采购人自政府采购合同签订（双方当事人均已完成盖章）之日起7个工作日内，将本项目采购合同报同级财政部门备案。

2.6.5采购人增加合同标的权利

采购合同履行过程中，采购人需要追加与合同标的相同的货物或者服务的，在不改变合同其他条款的前提下，可以与中标人协商签订补充合同，但所有补充合同的采购金额不得超过原合同采购金额的百分之十。

2.6.6履行合同

一、合同一经签订，双方应严格履行合同规定的义务。

二、在合同履行过程中，如发生合同纠纷，合同双方应按照《中华人民共和国民法典》规定及合同条款约定进行处理。

2.6.7履约验收方案

采购包1：

按照招标文件、投标文件及合同约定执行

2.6.8资金支付

采购人按财政部门的相关规定及采购合同的约定进行支付。

2.7纪律要求

2.7.1评标活动纪律要求

采购人、代理机构应保证评标活动在严格保密的情况下进行，采购人、代理机构、投标人和评标委员会成员应当严格遵守政府采购法律法规规章制度和本项目招标文件以及代理机构现场管理规定，接受采购人委派的监督人员的监督，任何单位和个人不得非法干预和影响评标过程和结果。对各投标人的商业秘密，评标委员会成员应予以保密，不得泄露给其他投标人。

2.7.2投标人不得具有的情形（实质性要求）

一、有下列情形之一的，视为投标人串通投标：

- （一）不同投标人的投标文件由同一单位或者个人编制；
- （二）不同投标人委托同一单位或者个人办理投标事宜；
- （三）不同投标人的投标文件载明的项目管理成员或者联系人员为同一人；
- （四）不同投标人的投标文件异常一致或者投标报价呈规律性差异；
- （五）不同投标人的投标文件相互混装。

二、提供虚假材料谋取中标；

三、采取不正当手段诋毁、排挤其他投标人；

- 四、与采购人或代理机构、其他投标人恶意串通；
- 五、向采购人或代理机构、评标委员会成员行贿或者提供其他不正当利益；
- 六、在招标过程中与采购人或代理机构进行协商谈判；
- 七、中标后无正当理由拒不与采购人签订政府采购合同；
- 八、未按照采购文件确定的事项签订政府采购合同；
- 九、将政府采购合同转包或者违规分包；
- 十、提供假冒伪劣产品；
- 十一、擅自变更、中止或者终止政府采购合同；
- 十二、拒绝有关部门的监督检查或者向监督检查部门提供虚假情况；
- 十三、法律法规规定的其他禁止情形。

投标人有上述情形的，按照规定追究法律责任，具备一至十一条情形之一的，其投标文件无效，或取消被确认为中标供应商的资格或认定中标无效。

2.7.3 采购人员及相关人员回避要求

政府采购活动中，采购人员及相关人员与投标人有下列利害关系之一的，应当回避：

- (1) 参加采购活动前3年内与投标人存在劳动关系；
- (2) 参加采购活动前3年内担任投标人的董事、监事；
- (3) 参加采购活动前3年内是投标人的控股股东或者实际控制人；
- (4) 与投标人的法定代表人或者负责人有夫妻、直系血亲、三代以内旁系血亲或者近姻亲关系；
- (5) 与投标人有其他可能影响政府采购活动公平、公正进行的关系。

投标人认为采购人员及相关人员与其他投标人有利害关系的，可以向代理机构书面提出回避申请，并说明理由。代理机构将及时询问被申请回避人员，有利害关系的被申请回避人员应当回避。

2.8 询问、质疑和投诉

一、询问、质疑、投诉的接收和处理严格按照《中华人民共和国政府采购法》《中华人民共和国政府采购法实施条例》《政府采购质疑和投诉办法》等规定办理。

二、供应商询问、质疑的答复主体：

根据委托代理协议约定，供应商对招标文件中采购需求的询问、质疑由 陕西正信招标有限公司 负责答复；供应商对除采购需求外的采购文件的询问、质疑由陕西正信招标有限公司 负责答复；供应商对采购过程、采购结果的询问、质疑由 陕西正信招标有限公司 负责答复。

三、供应商提出的询问，应当明确询问事项，如以书面形式提出的，应由供应商签字并加盖公章。

为提高采购效率，降低社会成本，鼓励询问主体对于不损害国家及社会利益或自身合法权益的问题或情形采用询问方式处理解决（包含但不限于文字错误、标点符号、不影响投标文件的编制的情形）。

四、供应商认为采购文件、采购过程、中标或者成交结果使自己的权益受到损害的，可以在知道或者应知其权益受到损害之日起7个工作日内，以书面形式向采购人、代理机构提出质疑。供应商应在法定质疑期内一次性提出针对同一采购程序环节的质疑。供应商应知其权益受到损害之日，是指：

- (一) 对可以质疑的采购文件提出质疑的，为收到采购文件之日或者采购文件公告期限届满之日；
- (二) 对采购过程提出质疑的，为各采购程序环节结束之日；
- (三) 对中标或者成交结果提出质疑的，为中标或者成交结果公告期限届满之日。

五、本项目不接受在线提交质疑，供应商通过书面形式线下向采购人或代理机构提交质疑资料。

六、供应商提出质疑时应当准备的资料

- (一) 质疑书正本1份（政府采购供应商质疑函范本详见附件）；

- (二) 法定代表人或主要负责人授权委托书1份（委托代理人办理质疑事宜的需提供）；
- (三) 法定代表人或主要负责人身份证复印件1份；
- (四) 委托代理人身份证复印件1份（委托代理人办理质疑事宜的需提供）；
- (五) 针对质疑事项必要的证明材料（针对招标文件提出的质疑，需提交从项目电子化交易系统获取的招标文件回执单）。

答复主体：代理机构

联系人：胡怡洁、祁鑫

联系电话：邮箱：438904813@qq.com

地址：西安市莲湖区环城西路南段元晟合中心6层

邮编：710082

注：根据《中华人民共和国政府采购法》的规定，供应商质疑不得超出采购文件、采购过程、采购结果的范围。

七、供应商对采购人或代理机构的质疑答复不满意，或者采购人或代理机构未在规定期限内作出答复的，供应商可以在答复期满后15个工作日内向同级财政部门提起投诉。

投诉受理单位：本采购项目同级财政部门（政府采购供应商投诉书范本详见附件）。

第三章 招标项目技术、服务、商务及其他要求

（注：当采购包的评标方法为综合评分法时带“★”的参数需求为实质性要求，供应商必须响应并满足的参数需求，采购人、采购代理机构应当根据项目实际需求合理设定，并明确具体要求。带“▲”号条款为允许负偏离的参数需求，若未响应或者不满足，将在综合评审中予以扣分处理。）

（注：当采购包的评标方法为最低评标价法时带“★”的参数需求为实质性要求，供应商必须响应并满足的参数需求，采购人、采购代理机构应当根据项目实际需求合理设定，并明确具体要求。）

3.1采购项目概况

本项目为高寒高海拔极端环境下采矿机器人集群协同作业仿真控制平台。

3.2采购内容

采购包1：

采购包预算金额（元）：5,200,000.00

采购包最高限价（元）：4,651,000.00

供应商报价不允许超过标的金额

（招单价的）供应商报价不允许超过标的单价

序号	标的名称	数量	标的金额（元）	计量单位	所属行业	是否核心产品	是否允许进口产品	是否属于节能产品	是否属于环境标志产品	是否实施本国产品政策
1	高寒高海拔极端环境下采矿机器人集群协同作业仿真控制平台	1.00	5,200,000.00	批	工业	是	否	否	否	是

3.3技术要求

采购包1：

标的名称：高寒高海拔极端环境下采矿机器人集群协同作业仿真控制平台

序号	参数性质	技术参数与性能指标																																				
		一、采购清单																																				
		<table><tr><th>序号</th><th>设备名称</th><th>数量</th><th>备注</th></tr><tr><td>1</td><td>凿岩仿真机器人</td><td>1</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>钻孔仿真机器人</td><td>1</td><td></td></tr><tr><td>3</td><td>露天矿爆破孔装填一体化仿真机器人</td><td>1</td><td>核心产品</td></tr><tr><td>4</td><td>铲装机器人</td><td>1</td><td></td></tr><tr><td>5</td><td>智能无人挖掘仿真机器人</td><td>1</td><td></td></tr><tr><td>6</td><td>矿山运输机器人</td><td>1</td><td></td></tr><tr><td>7</td><td>验孔机器人</td><td>1</td><td></td></tr><tr><td>8</td><td>轮式四足巡检机器人</td><td>1</td><td></td></tr></table>	序号	设备名称	数量	备注	1	凿岩仿真机器人	1		2	钻孔仿真机器人	1		3	露天矿爆破孔装填一体化仿真机器人	1	核心产品	4	铲装机器人	1		5	智能无人挖掘仿真机器人	1		6	矿山运输机器人	1		7	验孔机器人	1		8	轮式四足巡检机器人	1	
		序号	设备名称	数量	备注																																	
		1	凿岩仿真机器人	1																																		
		2	钻孔仿真机器人	1																																		
		3	露天矿爆破孔装填一体化仿真机器人	1	核心产品																																	
		4	铲装机器人	1																																		
		5	智能无人挖掘仿真机器人	1																																		
		6	矿山运输机器人	1																																		
		7	验孔机器人	1																																		
8	轮式四足巡检机器人	1																																				

9	人形机器人	1	
10	四足机器人	1	
11	极端作业环境下感知仿真场景搭建	1	
12	机器人仿真与数据闭环平台	1	
13	中长期采剥计划设计软件	1	
14	无人采矿三维矿体建模软件	1	
15	采矿机器人集群智能调度与数据中枢平台	1	

二、技术参数

（一）凿岩仿真机器人

1. 主要功能

1.1具备移动机器人平台功能。

1.2具备环境感知与自主导航能力。

1.3具备凿岩动作仿真功能。

2. 技术参数

▲2.1移动平台与底盘系统：底盘类型采用四驱轮式动底盘结构，驱动方式采用独立电机驱动结构，整机长度 $\geq 600\text{mm}$ 、宽度 $\geq 400\text{mm}$ ，负载能力 $\geq 25\text{kg}$ 。

2.2运动性能要求：驱动方式采用独立电机驱动结构或差速驱动结构，驱动系统总功率 $\geq 1000\text{W}$ 。行驶速度 $\geq 2.0\text{m/s}$ ，转弯半径不大于 0.5m 。

2.3电源系统要求：采用工业级锂电池供电，电池额定电压 $\geq 24\text{V}$ ，电池容量 $\geq 60\text{Ah}$ ，连续工作时间 ≥ 3 小时。

2.4防护与环境适应能力，整机防护等级 $\geq \text{IP54}$ ，设备工作环境温度范围 -25°C 至 65°C 。

2.5凿岩仿真执行系统：钻孔推进机构。

2.6钻孔仿真能力：模拟钻杆结构，模拟钻孔钻进。

3. 软件配置

3.1提供完整的软件开发环境。

3.2机器人软件平台：基于ROS或ROS2机器人操作系统开发。

3.3基础软件功能模块：提供机器人底盘控制驱动程序、凿岩执行机构控制程序的软件程序。

3.4开发接口：Python/C++开发接口；支持通过ROS话题、服务及Action接口进行通信。

3.5代码开放：具备完整软件源代码、ROS功能包源代码、算法示例代码、系统配置文件、编译脚本。

3.6示例程序要求：机器人遥控操作Demo、钻孔定位Demo。

4. 实验要求

支持机器人相关教学与科研实验，并满足以下实验需求。

4.1移动机器人基础实验：移动机器人运动控制实验、机器人遥操作控制实验、机器人底盘运动学实验。

4.2机器人作业控制实验：钻孔位置定位实验、钻孔模拟执行实验。

(二) 钻孔仿真机器人

1. 主要功能

- 1.1具备移动机器人平台功能。
- 1.2具备高精度定位与环境感知能力。
- 1.3具备钻孔仿真执行功能。
- 1.4具备三维目标识别与空间定位能力。
- 1.5具备远程操作与人机交互能力。
- 1.6具备作业数据采集与记录能力。
- 1.7具备科研开发能力。
- 1.8具备安全保护功能。

2. 技术参数

- 2.1移动平台与底盘系统：底盘类型采用四驱智能轮式或履带式驱动底盘结构，驱动方式采用独立电机驱动结构，机器人长度 $\geq 1000\text{mm}$ ，机器人宽度 $\geq 700\text{mm}$ ，机器人高度 $\geq 1000\text{mm}$ ，整机重量 $\geq 150\text{kg}$ ，负载能力 $\geq 80\text{kg}$ 。
- 2.2运动性能要求：行驶速度 $\geq 1.5\text{m/s}$ ，转弯半径 $\leq 0.8\text{m}$ ，爬坡能力 $\geq 15^\circ$ ，越障高度 $\geq 100\text{mm}$ ，地面适应能力应能够适应水泥地面、砂石地面以及露天矿区不平整地面。
- 2.3电源系统要求：采用工业级动力锂电池供电，电池额定电压 $\geq 24\text{V}$ ，电池容量 $\geq 40\text{Ah}$ ，连续工作时间 ≥ 3 小时。
- 2.4防护与环境适应能力：整机防护等级 $\geq \text{IP54}$ ，设备工作环境温度范围 -20°C 至 65°C 。
- 2.5钻孔仿真执行系统：搭载用于模拟露天矿钻孔作业的执行系统，执行机构类型可为多自由度机械臂或多轴钻孔推进机构，执行机构自由度 ≥ 4 自由度，执行机构工作半径 $\geq 1000\text{mm}$ ，末端定位精度 $\pm 10\text{mm}$ ，重复定位精度 $\pm 5\text{mm}$ 。
- 2.6钻孔推进系统：推进方式采用电动推进或液压推进结构，推进行程 $\geq 200\text{mm}$ ，推进速度 $\geq 50\text{mm/s}$ ，推进速度支持连续可调。
- 2.7钻孔旋转系统：钻杆旋转驱动采用电机驱动，旋转速度 $\geq 300\text{r/min}$ ，旋转速度支持连续可调。
- 2.8钻孔仿真能力：设备应支持模拟钻杆结构，钻杆支持快速拆装，钻孔直径 $\geq 20\text{mm}$ ，钻孔深度 $\geq 100\text{mm}$ ，系统支持推进位移传感器或编码器反馈，并支持扭矩或载荷传感器用于钻孔过程监测。
- ▲2.9钻孔仿真执行系统：设备需搭载用于模拟露天矿钻孔作业的执行系统，执行机构类型可为多自由度机械臂或多轴钻孔推进机构，标准有效行程 $\geq 250\text{mm}$ ，推力 $\geq 40\text{kg}$ ，行程调节精准可控，伸缩杆主体采用高强度耐磨合金材质；钻孔机额定功率 $\geq 120\text{W}$ ，采用高效节能电机驱动，适配车载供电，钻孔转速均匀，孔径规整；
- 2.10液压打孔设备规格：
 - 1)钻孔深度 $\geq 50\text{m}$ 立轴转速 50-650
 - 2)钻进直径75mm-108mm 倒档转速 50-130 (R档)
 - 3)钻机重量应 $\geq 260\text{kg}$
 - 4)钻机外形尺寸应 $\leq 1400\text{mm} \times 700\text{mm} \times 1250\text{mm}$ ；移机行程应 $\geq 200\text{mm}$
 - 5)油缸行程 $\geq 600\text{mm}$
 - 6)卷扬提升能力应 $\geq 500\text{kg}$

2.11 导航与感知系统:

- 1) 激光雷达系统: 激光雷达类型为三维激光雷达, 激光线数 ≥ 32 线, 测量距离 $\geq 70\text{m}$, 测量精度不大于 $\pm 2\text{cm}$, 水平视场角 $\geq 360^\circ$, 数据输出频率 $\geq 10\text{Hz}$ 。
- 2) RTK高精度定位系统: 配置GNSS RTK定位模块, 支持GPS、北斗等多系统卫星定位, 平面定位精度不大于 $2\text{cm}+1\text{ppm}$ 。
- 3) 视觉与深度感知系统: 深度测量距离 $\geq 15\text{m}$, 图像分辨率 $\geq 1280 \times 720$, 视频帧率 $\geq 30\text{fps}$, 系统支持外接红外相机或热成像相机扩展。
- 4) 惯性导航系统: 配置高精度IMU惯性测量单元, IMU轴数 ≥ 6 轴, 姿态角测量精度不大于 0.5° 。
- 5) 计算平台与通信接口: CPU ≥ 8 核; GPU算力 $\geq 200\text{TOPS}$; 系统内存 $\geq 16\text{GB}$, 固态硬盘容量 $\geq 512\text{GB}$ 。
- 6) 通信接口配置: 千兆以太网接口数量 ≥ 2 个, USB3.0接口数量 ≥ 2 个, CAN通信接口 ≥ 1 个, HDMI视频接口 ≥ 1 个, 24V工业电源输出接口 ≥ 1 个。
- 7) 导航与规划能力: 系统支持RTK、IMU与激光雷达融合导航, 支持全局路径规划与实时动态避障, 支持目标点自主巡航与任务路径执行。

3. 软件配置

3.1 自带操作系统。

3.2 机器人软件平台: 基于ROS或ROS2机器人操作系统开发。

3.3 基础软件功能模块: 具备底盘控制驱动程序、激光雷达驱动程序、RTK定位驱动程序、深度相机驱动程序、IMU驱动程序、SLAM建图程序、自主导航程序、路径规划算法模块、钻孔执行机构控制模块以及视觉目标检测模块。

3.4 开发接口要求: Python开发接口和C++开发接口, 支持ROS话题、服务及Action通信机制。

3.5 代码开放要求: 具备完整系统源代码、ROS功能包源代码、算法示例代码、系统配置文件以及编译脚本。

3.6 示例Demo要求: 机器人遥操作Demo、激光SLAM建图Demo、RTK导航Demo、自主路径规划Demo、视觉目标检测Demo以及钻孔执行控制Demo。

3.7 技术文档要求: 具备软件安装说明文档、硬件接口说明文档、ROS开发接口文档、二次开发技术指南以及教学实验指导书。

4. 实验要求

4.1 移动机器人基础实验: 移动机器人运动控制实验、机器人遥操作控制实验、机器人底盘运动学实验。

4.2 机器人导航与定位实验: RTK定位实验、激光SLAM建图实验、多传感器融合定位实验。

4.3 机器人导航控制实验: 路径规划算法实验、自主导航实验、动态避障实验。

4.4 机器人视觉实验: 深度相机数据采集实验、视觉目标检测实验、三维目标定位实验。

4.5 钻孔作业仿真实验: 钻孔目标定位实验、钻孔轨迹规划实验、自动钻孔执行实验、钻孔过程数据采集实验。

4.6 科研扩展实验: 多传感器融合算法实验、深度学习目标识别实验、强化学习导航实

验以及多机器人协同作业实验。

4.7支持跟平台的对接，支持跟其他机器人的协同作业仿真。

（三）露天矿爆破孔验装填一体化仿真机器人（核心产品）

1. 主要功能

1.1具备自主移动平台功能。

1.2具备炮孔识别与空间定位能力。

1.3具备炮孔验孔仿真功能。

1.4具备装药仿真功能。

1.5具备填塞仿真功能。

1.6具备末端工具模块化设计能力。

1.7具备多传感器融合感知能力。

1.8具备自主导航与路径规划能力。

1.9具备远程操作与人机交互能力。

1.10具备数据采集与记录能力。

1.11具备开放的软件开发平台。

1.12具备安全保护功能。

2. 技术参数

2.1移动平台与底盘系统：底盘形态采用履带式驱动结构，底盘主体结构采用高强度金属材料制造，机器人长度 $\geq 900\text{mm}$ ，机器人宽度 $\geq 700\text{mm}$ ，机器人高度 $\leq 1000\text{mm}$ ，额定负载能力 $\geq 90\text{kg}$ ，整机最大功率 $\geq 1500\text{W} \times 2$ 。

2.2运动性能要求：行驶速度 $\geq 1.0\text{m/s}$ ，具备稳定的低速精准运动能力，转弯半径不大于 0.6m ，爬坡能力 $\geq 15^\circ$ ，离地间隙 $\geq 50\text{mm}$ ，越障高度 $\geq 100\text{mm}$ ，地面适应能力应能够适应恶劣作业环境下砂石路面及轻度不平整地面。

2.3电源系统要求：采用工业级动力锂电池供电，电池额定电压 $\geq 24\text{V}$ ，电池容量 $\geq 40\text{Ah}$ ，典型运行时间 ≥ 3 小时。

2.4防护与环境适应能力：整机防护等级 $\geq \text{IP54}$ ，设备工作环境温度范围 -20°C 至 65°C ，设备主要部件应具备防尘、防水、防震设计，能够适应矿区粉尘及潮湿等恶劣环境。

2.5通信接口配置：底盘控制系统需提供标准通信接口，支持CAN总线通信，支持与上位机控制系统进行实时数据通信。

2.6系统架构与工作模式：采用无缆存储式架构，支持随钻杆推进或通过钢丝绳吊送方式开展检测；探测过程中的视频图像、空间角度等数据应实时存储于探管内部。包含高清无缆探头、深度测量同步主机、深度计数器及配套综合测井分析软件。

▲2.7协同执行机构系统：

1)机械臂系统：机械臂自由度数量 ≥ 6 自由度，单臂负载 $\geq 5\text{kg}$ ，工作半径 $\geq 900\text{mm}$ ，重复定位精度不大于 $\pm 5\text{mm}$ ，机械臂支持多姿态操作与轨迹控制。

2)空间到达能力：机械臂能够根据系统设定的炮孔坐标或视觉识别结果自动移动末端执行器至目标孔口位置，实现炮孔作业位置对位。

3)仿真验孔模块：末端配备可拆卸验孔工具模块，能够模拟炮孔插入检测动作，并通过位置传感器或位移反馈确认孔口位置及检测深度。

4)仿真装药模块：系统配备多指电动夹爪或专用抓取机构，能够抓取并释放标准尺寸仿真药卷，实现装药动作模拟。

5)仿真填塞模块：系统配备专用填塞末端装置，能够将仿真填塞材料填入炮孔中，实现炮孔填塞作业的模拟。

6)末端工具更换系统：末端执行工具支持快速拆装结构，可在验孔工具、装药夹具及填塞工具之间快速切换。

2.8导航与感知系统：

1)激光雷达系统：主激光雷达线数 ≥ 128 线；水平视场角大于 125° ，覆盖主要探测区域；测距距离 $\geq 120\text{m}$ ，测量精度不大于 $\pm 2\text{cm}$ ，数据输出频率 $\geq 10\text{Hz}$ 。补盲激光雷达为多线三维激光雷达，水平视场角 $\geq 360^\circ$ ；测量精度不大于 $\pm 2\text{cm}$ ，数据输出频率 $\geq 10\text{Hz}$ ，测距距离 $\geq 40\text{m}$ ，激光点数 ≥ 200000 点/秒。

2)视觉与深度感知系统：系统配备多模态深度视觉模块，图像分辨率 $\geq 1920 \times 1080$ ，深度测量距离不大于 0.28m ，有效深度测量距离 $\geq 15\text{m}$ ，视觉系统包含可见光相机与短波红外相机，支持炮孔口识别与近距离环境感知。

3)RTK高精度定位系统：系统配备GNSS RTK定位模块，支持差分定位模式，平面定位精度 $\leq 1\text{cm}$ ，高程定位精度 $\leq 1.5\text{cm}$ 。

4)惯性导航系统：配置6轴IMU惯性测量单元，用于姿态估计与运动状态检测。

5)多传感器融合系统：系统支持激光雷达、视觉、RTK及IMU数据融合，用于环境建图、目标识别及移动定位。

2.9遥操臂系统：关节电机数量 ≥ 6 ；工作半径 $\geq 800\text{mm}$ ；

2.10遥操软件功能：具备零位设定、关节运动、底盘控制、执行器控制。

2.11计算平台与通信接口：CPU核心数 ≥ 8 核，GPU $\geq 800\text{TOPS}$ ，系统内存 $\geq 32\text{GB}$ ，固态硬盘容量 $\geq 1\text{TB}$ 。

2.12通信接口配置：系统提供千兆以太网接口 ≥ 2 个，USB3.0接口 ≥ 2 个，CAN通信接口 ≥ 1 个，HDMI视频接口 ≥ 1 个，24V工业电源输出接口 ≥ 1 个。

3. 软件配置

3.1机器人软件平台：基于ROS或ROS2机器人操作系统开发。

3.2基础软件功能模块：提供底盘控制驱动程序、激光雷达驱动程序、RTK定位驱动程序、视觉相机驱动程序、IMU驱动程序、SLAM建图软件、自主导航软件、路径规划算法模块、机械臂控制模块以及视觉目标检测模块。

3.3自主导航与环境建图：系统提供基于三维SLAM的环境建图与定位功能，支持激光雷达或多传感器融合建图，导航定位精度不大于 $\pm 5\text{cm}$ ，支持目标点导航与动态避障。

3.4机械臂运动规划：系统支持机械臂运动规划功能，支持利用A*、OMPL等算法进行路径规划。

3.5视觉定位与任务执行：系统支持基于视觉的炮孔识别与定位功能，可结合深度视觉信息辅助机械臂完成验孔、装药与填塞任务。

3.6遥操作控制：系统支持无线网络遥操作架构，操作人员可通过遥控终端或操作软件控制机器人底盘及机械臂动作，支持拖动示教、位置保持等操作模式。

3.7代码开放要求：供应商需提供完整系统源代码、ROS功能包源代码、算法示例代码、系统配置文件以及编译脚本。

3.8示例Demo要求：系统需提供机器人遥操作Demo、激光SLAM建图Demo、自主导航Demo、视觉识别Demo、机械臂运动控制Demo以及验孔装药填塞作业Demo。

3.9提供底盘通讯协议文档；

- 3.10提供多传感器融合及数据可视化功能，可实时显示雷达、IMU、深度相机数据；
- 3.11提供配套调试工具：串口助手、底盘助手、IMU 助手、雷达助手，支持硬件检测、参数配置、故障定位；
- 3.12内置开发环境和用户数据管理软件
- 3.13技术文档要求：供应商需提供软件安装说明文档、硬件接口说明文档、ROS开发接口文档、二次开发技术指南以及教学实验指导书。

4. 实验要求

- 4.1移动机器人基础实验：移动机器人运动控制实验、机器人遥控操作控制实验、机器人底盘运动学实验。
- 4.2机器人定位与导航实验：RTK定位实验、激光SLAM建图实验、多传感器融合定位实验。
- 4.3机器人视觉实验：视觉目标检测实验、炮孔口识别实验、三维目标定位实验。
- 4.4机械臂控制实验：机械臂运动控制实验、机械臂轨迹规划实验、机械臂避障运动实验。
- 4.5爆破作业仿真实验：炮孔验孔实验、炮孔装药实验、炮孔填塞实验、爆破作业流程仿真实验。
- 4.6智能矿山装备实验：矿山机器人寻孔实验、矿山机器人自动作业实验、矿山机器人路径优化实验。
- 4.7科研扩展实验：多传感器融合算法实验、机器人视觉识别算法实验、强化学习导航实验以及多机器人协同作业实验。
- 4.8设备应支持跟平台的对接，支持跟其他机器人的协同作业仿真。

（四）铲装机器人

1. 主要功能

- 1.1具备稳定的履带式移动机器人平台。
- 1.2具备多传感器环境感知能力。
- 1.3具备人机交互与远程操作能力。
- 1.4具备科研开发功能。
- 1.5具备安全保护功能。

2. 技术参数

- 2.1移动平台与底盘系统：底盘类型采用履带式智能移动底盘结构。机器人长度 ≥ 1250 mm，机器人宽度 ≥ 850 mm，整机高度 ≤ 900 mm。整机额定负载能力 ≥ 50 kg，以满足搭载铲装机构、计算平台及传感器系统的需求。
- 2.2运动性能要求：驱动方式采用履带差速驱动结构，驱动电机总功率 ≥ 4000 W。行驶速度 ≥ 1.5 m/s，具备低速稳定控制能力，支持精细化速度调节。转弯半径为零转弯半径，可实现原地转向。
- 2.3通过性能要求：爬坡能力 $\geq 30^\circ$ ，越障高度 ≥ 150 mm，离地间隙 ≥ 120 mm，设备应能够适应碎石地面、砂石地面以及轻度不平整地形。
- 2.4电源系统要求：采用工业级锂电池供电，电池额定电压 ≥ 48 V，电池容量 ≥ 40 Ah，连续工作时间 ≥ 3 小时。电池系统需支持电量监测、过充保护及过放保护，并支持快速充电。
- 2.5防护与环境适应能力：整机防护等级 $\geq IP54$ ，设备工作环境温度范围 $\geq -20^\circ\text{C}$ 至 60°C

℃。整机应具备防尘、防水设计，以适应矿山复杂环境。

2.6通信接口要求：底盘控制系统需提供标准通信接口，包括CAN通信接口、以太网接口及串口通信接口，以便与上位机控制系统及科研平台进行数据交互。

2.7铲装执行系统：

1)铲装执行机构类型：系统配备用于模拟矿山铲车作业的铲装机构，驱动方式可采用电动推杆驱动结构或小型液压驱动结构。机构需具备稳定的动作控制能力与较高的结构刚度。

2)铲斗参数：铲斗宽度 $\geq 600\text{mm}$ ，长度 $\geq 200\text{mm}$ ，深度 $\geq 300\text{mm}$ ，铲斗结构采用高强度钢材制造，具备良好的耐磨性能。

3)作业动作能力：铲装机构应能够实现完整的铲装作业流程，包括铲斗下沉取料、铲斗举升、机械臂平移或连杆运动以及翻斗卸料动作。系统应支持动作协调控制。

4)安全保护能力：铲装机构需具备行程限位保护、过载保护及软件安全限位控制功能。

2.8导航与感知系统：

1)激光雷达系统：系统配备 360° 补盲三维激光雷达，数量 ≥ 2 套。测距距离 $\geq 40\text{m}$ ，激光线数 ≥ 64 线垂直视场角 $\geq 180^\circ$ ，水平视场角 $\geq 360^\circ$ ，数据输出频率 $\geq 10\text{Hz}$ ，用于环境建图与障碍物检测。

2)视觉感知系统：系统配备工业视觉相机或RGB-D深度相机，用于环境识别与目标检测。图像分辨率 $\geq 1920 \times 1080$ ，视频帧率 $\geq 30\text{fps}$ ，深度测量距离 $\geq 15\text{m}$ 。

3)惯性导航系统：系统配置高精度IMU惯性测量单元，IMU轴数 ≥ 9 轴，姿态角测量精度不大于 0.5° 。

4)高精度定位系统：系统配备RTK定位模块，支持差分定位模式，平面定位精度不大于 1cm ，高程定位精度不大于 1.5cm 。

5)多传感器融合能力：系统应支持激光雷达、视觉传感器、RTK及IMU数据融合，实现环境建图、目标识别、移动定位与障碍物检测功能。

2.9计算平台与通信接口：搭载高性能计算平台，CPU核心数 ≥ 8 核，GPU 理论峰值算力 $\geq 200\text{ TOPS}$ ，系统内存 $\geq 16\text{ GB}$ ，配备高速固态硬盘用于数据存储与算法运行。

2.10通信接口配置：系统提供千兆以太网接口 ≥ 2 个，USB3.0接口 ≥ 2 个，CAN通信接口 ≥ 1 个，HDMI视频接口 ≥ 1 个，24V工业电源输出接口 ≥ 1 个。

3. 软件配置

3.1机器人软件平台：系统需基于ROS或ROS2机器人操作系统开发，并提供底盘控制驱动、导航模块及传感器驱动程序。

3.2算法开发支持：系统应支持深度学习算法与机器人控制算法运行，包括目标检测、环境感知、路径规划及铲装机器人控制算法。

3.3代码与开发资源：具备完整的软件开发包，包括底盘控制程序源代码、导航建图程序示例、传感器驱动程序以及二次开发接口文档。系统具备C++或Python开发接口。

3.4代码开放要求：具备完整系统源代码、ROS功能包源代码、算法示例代码、系统配置文件以及编译脚本。

3.5示例Demo要求：系统具备遥操作Demo、激光SLAM建图Demo、自主导航Demo、视觉识别Demo、铲斗运动控制Demo。

3.6数据记录功能：系统应支持传感器数据记录与回放功能，用于科研实验数据采集与

算法调试。

3.7通信与远程控制：系统支持无线网络通信，包括WiFi或4G/5G通信模块，并支持远程遥控器控制。遥控距离 $\geq 50\text{m}$ 。

4. 实验要求

4.1移动机器人基础实验：移动机器人运动控制实验、履带式机器人动力学实验、机器人遥操作控制实验。

4.2机器人导航与定位实验：激光SLAM建图实验、视觉SLAM建图实验、多传感器融合定位实验、自主导航路径规划实验。

4.3环境感知与识别实验：基于深度学习的目标检测实验、障碍物检测与避障实验。

4.4机器人作业控制实验：铲装机构运动控制实验、铲装作业流程控制实验、铲斗轨迹规划实验。

4.5矿山装备自动化实验：矿山无人化装载作业实验、机器人自主作业实验、多设备协同作业实验。

4.6科研算法验证实验：智能控制算法验证实验、机器人路径优化实验、智能感知算法测试实验。

4.7教学与科研演示实验：矿山装备智能化教学实验、机器人系统集成实验以及智能矿山装备技术验证实验。

4.8设备应支持跟平台的对接，支持跟其他机器人的协同作业仿真。

（五）智能无人挖掘仿真机器人

1. 主要功能

1.1系统应具备稳定的移动机器人平台。

1.2挖掘仿真执行机构能够模拟矿山挖掘设备的典型作业行为。

1.3设备应提供开放的软件开发环境与标准化接口。

1.4设备应具备安全保护功能。

2. 技术参数

2.1移动平台与底盘系统：底盘类型采用履带式智能移动底盘结构，底盘结构坚固可靠，适用于矿区碎石地面、砂石地面及轻度不平整恶劣环境。机器人长度 $\geq 1250\text{mm}$ ，机器人宽度 $\geq 850\text{mm}$ ，整机额定载重能力 $\geq 100\text{kg}$ ，以满足搭载多种异构传感器、边缘计算设备及挖掘仿真机构的需求。

2.2运动性能要求：驱动方式采用独立电机驱动结构或履带差速驱动结构，驱动电机总功率 $\geq 2000\text{W}$ 。直线行驶速度 $\geq 1.0\text{m/s}$ ，转弯半径不大于 0.8m 或具备原地转向能力。

2.3通过性能要求：爬坡能力 $\geq 15^\circ$ ，越障高度 $\geq 120\text{mm}$ ，离地间隙 $\geq 120\text{mm}$ 。设备应能够适应矿区碎石地面、砂石地面以及轻度坡道环境。

2.4电源系统要求：采用工业级锂电池供电，电池额定电压 $\geq 48\text{V}$ ，电池容量 $\geq 40\text{Ah}$ ，连续工作时间 ≥ 3 小时。电池系统应具备电量监测、过充保护及过放保护功能。

2.5防护与环境适应能力：整机防护等级 $\geq \text{IP54}$ ，设备工作环境温度范围 $\geq -20^\circ\text{C}$ 至 65°C 。设备应具备防尘、防水及抗震设计。

2.6通信接口要求：底盘控制系统需提供标准通信接口，包括CAN接口、以太网接口及串口通信接口。

▲2.7挖掘仿真执行系统：

2.7.1铲装执行机构：系统配备仿真挖掘执行机构，用于模拟自动驾驶挖掘机或装载设

备的典型作业动作。铲斗容量 $\geq 0.1\text{m}^3$ 。驱动方式采用小型液压驱动结构。

2.7.2作业动作能力：挖掘机构应能够完整模拟矿山挖掘设备典型作业流程，包括铲斗下沉、物料铲取、铲斗举升、机械臂平移以及翻斗卸料等动作。

2.7.3控制接口要求：系统底层需开放标准化控制接口，例如PWM控制接口、CAN总线控制接口或ROS控制消息接口。系统应支持归一化控制信号输入。

2.7.4安全保护能力：执行机构应具备行程限位保护、过载保护及软件安全限位控制功能。

2.8导航与感知系统：

1)激光雷达系统：系统配备多台三维激光雷达，数量 ≥ 2 台。单台激光雷达扫描视场角 $\geq 180^\circ$ ，通过多雷达组合实现车辆周围 360° 环境覆盖。激光雷达测距距离 $\geq 60\text{m}$ ，测距精度 $\leq \pm 2\text{cm}$ ，数据输出频率 $\geq 10\text{Hz}$ 。

2)视觉感知系统：系统配备多目可见光工业相机组成环视视觉系统，相机数量 ≥ 4 个，水平可视角度 $\geq 120^\circ$ ，用于环境感知与目标识别。单个相机图像分辨率 $\geq 1920 \times 1080$ ，视频帧率 $\geq 30\text{fps}$ 。

3)红外视觉扩展能力：系统需预留红外相机或热成像相机扩展接口。

4)惯性导航系统：系统配置高精度IMU惯性测量单元，IMU轴数 ≥ 6 轴。

5)高精度定位系统：系统配备RTK定位模块，支持差分定位模式，平面定位精度 $\leq 1\text{cm}$ ，高程定位精度不大于 1.5cm 。

6)多传感器融合能力：系统应支持激光雷达、视觉传感器、RTK及IMU数据融合，实现环境建图、目标识别、移动定位与障碍物检测功能。

2.9计算平台与通信接口：CPU核心数 ≥ 8 核，GPU 算力 ≥ 200 TOPS, 系统内存 $\geq 16\text{GB}$ 。

2.10通信接口配置：系统提供千兆以太网接口 ≥ 2 个，USB3.0接口 ≥ 2 个，CAN通信接口 ≥ 1 个，HDMI视频接口 ≥ 1 个，24V工业电源输出接口 ≥ 1 个。

3. 软件配置

3.1机器人软件平台：系统需基于ROS或ROS2机器人操作系统开发，并提供底盘控制驱动程序、传感器驱动程序及导航建图模块。

3.2自动驾驶算法支持：系统应支持自动驾驶算法与机器人控制算法运行，包括环境感知算法、目标检测算法、路径规划算法以及轨迹跟踪算法。

3.3代码与开发资源：设备需提供完整的软件开发包，包括机器人底盘控制源代码、传感器驱动程序、导航建图示例代码以及自动驾驶算法开发示例。系统应提供C++或Python开发接口。

3.4代码开放要求：供应商需提供完整系统源代码、ROS功能包源代码、算法示例代码、系统配置文件以及编译脚本。

3.5示例Demo要求：系统需提供遥操作Demo、激光SLAM建图Demo、自主导航Demo、视觉识别Demo、挖机运动控制Demo。

3.6机器人模型文件：系统需提供完整机器人模型描述文件，包括URDF或等效模型文件，以支持机器人仿真环境搭建与算法开发。

3.7数据记录功能：系统应支持多传感器数据同步采集、数据记录与回放功能，用于无人挖掘算法训练与实验数据分析。

3.8通信与远程控制：系统支持无线网络通信，包括WiFi或5G通信模块，并支持远程控

制终端进行底盘及执行机构控制。遥控距离 $\geq 50\text{m}$ 。

4. 实验要求

4.1 移动机器人基础实验：移动机器人运动控制实验、机器人遥操作控制实验、机器人底盘运动学实验。

4.2 自动驾驶导航实验：激光SLAM建图实验、视觉SLAM建图实验、多传感器融合定位实验、自主导航路径规划实验。

4.3 环境感知与识别实验：基于深度学习的目标检测实验、矿区障碍物检测实验、矿石识别与分类实验。

4.4 自动驾驶算法实验：路径规划算法实验、轨迹跟踪控制实验、端到端自动驾驶算法验证实验。

4.5 机器人作业控制实验：挖掘机构运动控制实验、铲斗轨迹规划实验、挖掘装车作业流程控制实验。

4.6 矿山无人化作业实验：矿山自动驾驶作业实验、多无人化矿山装备技术验证实验。

4.7 设备应支持跟平台的对接，支持跟其他机器人的协同作业仿真。

(六) 矿山运输机器人

1. 主要功能

1.1 底盘平台应具备稳定的移动能力。

1.2 支持科研实验中的机器人控制算法验证。

1.3 提供开放的软件开发接口与标准通信接口。

2. 技术参数

▲2.1 移动平台与底盘系统：底盘类型采用轮式驱动结构的智能移动底盘平台，支持四轮转向，底盘结构应坚固可靠，适用于实验室场地、工业环境及矿区模拟地形环境。整机长度 $\geq 800\text{mm}$ ，宽度 $\geq 600\text{mm}$ 具备标准安装接口，用于安装运输平台或科研实验装置。

2.2 承载能力要求：底盘额定负载能力 $\geq 50\text{kg}$ ，用于搭载物料运输模块、传感器系统或其他实验设备。

2.3 运动性能要求：驱动方式采用独立电机驱动结构或差速驱动结构，驱动系统总功率 $\geq 1000\text{W}$ 。行驶速度 $\geq 2.0\text{m/s}$ ，转弯半径不大于 0.5m 。

2.4 通过性能要求：爬坡能力 $\geq 15^\circ$ ，离地间隙 $\geq 80\text{mm}$ 。设备应能够适应水泥地面、砂石地面以及轻度不平整地面。

2.5 电源系统要求：采用工业级锂电池供电，电池额定电压 $\geq 24\text{V}$ ，电池容量 $\geq 30\text{Ah}$ ，典型连续运行时间 ≥ 3 小时。电池系统应支持外接负载供电功能，外放电功率 $\geq 250\text{W}$ 。

2.6 充电方式要求：系统支持外接充电设备进行标准充电，并具备电池过充保护、过放保护及短路保护功能。

2.7 防护与环境适应能力：底盘主体防护等级 $\geq \text{IP54}$ ，设备工作环境温度范围 $\geq -20^\circ\text{C}$ 至 60°C ，整机具备防尘、防水及抗震能力。

2.8 通信接口要求：底盘控制系统需提供标准通信接口，包括CAN接口、串口通信接口，用于与上位机系统进行数据通信。

2.9 惯性导航系统：底盘内置惯性测量单元IMU，用于获取车辆姿态角及运动状态信息。IMU轴数 ≥ 6 轴，姿态角测量精度 $\leq 1^\circ$ 。

3. 软件配置

3.1控制模式支持：底盘控制系统应支持多种运动控制模式，包括速度控制模式、轮速控制模式，以满足不同控制策略需求。

3.2开发接口要求：系统应提供开放式开发接口，支持Python及C++开发语言，并提供底盘控制SDK软件开发包。

3.3代码与示例程序：设备需提供底盘控制示例代码、通信协议说明文档及基础控制Demo程序。

3.4数据反馈接口：系统需提供标准数据接口，用于实时输出车辆运行状态信息，包括速度信息、电机状态信息、电池电量信息及故障状态信息。

3.5远程控制支持：系统应支持远程控制功能，可通过上位机程序或无线遥控终端实现底盘运动控制及状态监测。

4. 实验要求

4.1移动机器人基础实验：移动机器人运动控制实验、轮式机器人运动学实验、机器人遥操作控制实验。

4.2运输机器人控制实验：矿山运输机器人路径规划实验、运输机器人轨迹跟踪实验、机器人运输任务调度实验。

4.3机器人导航实验：基于IMU的姿态估计实验、机器人定位与运动状态分析实验。

4.4系统集成实验：运输机器人系统集成实验、机器人控制接口开发实验、机器人控制软件开发实验。

4.5智能矿山应用实验：矿山运输作业仿真实验、多机器人协同运输实验、矿山无人化运输技术验证实验。

（七）验孔机器人

1. 主要功能

1.1本设备为四轮转向的机器人系统。

1.2机器人能够在矿区道路、碎石地面或轻度不平整地面条件下稳定移动。

1.3其中验孔卷扬系统能够完成移动、定位、卷扬动作。具备多模态数据采集能力，可同步记录激光雷达数据、视觉图像、机器人运动状态数据。

1.4具备开放的软件平台与开发接口，支持机器人控制算法、多模态感知算法开发与验证，并可用于教学实验与科研项目研究。

2. 技术参数

2.1移动平台与底盘系统：底盘类型采用四轮四转式移动底盘结构，驱动方式采用独立电机驱动结构，机器人长度 $\geq 1200\text{mm}$ ，机器人宽度 $\geq 1200\text{mm}$ ，机器人高度 $\geq 1200\text{mm}$ ，整机重量 $\geq 100\text{kg}$ ，负载能力 $\geq 50\text{kg}$ 。

2.2运动性能要求：电机数量 ≥ 6 个，减速机数量 ≥ 6 个，驱动电机功率 $\geq 500\text{W}$ ；行驶速度 $\geq 1.5\text{m/s}$ ，转弯半径 $\leq 1\text{m}$ 。爬坡能力 $\geq 15^\circ$ ，越障高度 $\geq 100\text{mm}$ 。

2.3电源系统要求：采用工业级锂电池供电，电池额定电压 $\geq 24\text{V}$ ，电池容量 $\geq 60\text{Ah}$ ，连续工作时间 ≥ 3 小时。

2.4防护与环境适应能力：整机防护等级 $\geq \text{IP54}$ ，关键电气模块防护等级 $\geq \text{IP65}$ 。设备工作环境温度范围 $\geq -20^\circ\text{C}$ 至 65°C 。

2.5卷扬验孔系统：系统配置卷线盘机构，线的末端固定探测仪或摄像头，卷线盘上部要求提供位置调整机构，可以调节卷线盘的前后左右位置。

2.6 探头成像系统:

- 1)高清摄像头: 探头应配备彩色低照度摄像头, 摄像头像素应 ≥ 200 万, 低照度性能应 $\geq 0.01\text{Lux}$, 成像能力应 $\geq 700\text{TV Lines}$ 或同等级技术指标。
- 2)全景视角: 探头应具备水平 360° 全景成像能力, 且应支持免调焦工作方式。
- 3)辅助照明: 探头应内置高亮度LED光源, 照度应 $\geq 30\text{Lux}$, 以满足孔内清晰成像要求。
- 4)倾角测量范围: 倾角测量范围 $-90^\circ \sim 90^\circ$, 测量精度应 $\leq 0.1^\circ$ 。
- 5)方位角测量范围: 方位角测量范围 $0^\circ \sim 360^\circ$, 测量精度 $\leq 0.1^\circ$ 。
- 6)高精度测深: 配备专用深度计数器, 测深精度应 $\leq 0.1\text{mm}$

2.7 导航与感知系统:

- 1)激光雷达系统: 激光雷达类型为三维激光雷达激光线数 ≥ 16 线, 测量距离 $\geq 50\text{m}$, 水平视场角 $\geq 360^\circ$, 数据输出频率 $\geq 10\text{Hz}$ 。
- 2)视觉与深度感知系统: 传感器类型为结构光深度相机, 深度测量 $0.1\text{--}10\text{m}$, 图像分辨率 $\geq 1280 \times 720$, 帧率 $\geq 30\text{fps}$ 。
- 3)惯性导航系统: 配置IMU惯性测量单元, 姿态角测量精度 $\leq 0.5^\circ$ 。

2.8控制与计算平台: CPU ≥ 8 核心, GPU 算力 $\geq 200\text{ TOPS}$ 。

2.9系统配置: 系统内存 $\geq 16\text{GB}$, 固态硬盘容量 $\geq 512\text{GB}$ 。千兆以太网接口数量 ≥ 2 个, USB3.0接口数量 ≥ 2 个。CAN通信接口 ≥ 1 个, HDMI视频接口 ≥ 1 个, 24V工业电源输出接口 ≥ 1 个。支持ROS时间同步机制, 支持PTP时间同步机制。

3. 软件配置

系统应提供完整的软件开发环境。

3.1自带操作系统。

3.2机器人软件平台: 系统应基于ROS或ROS2开发, 提供底盘控制、卷扬控制、导航建图等软件模块。

3.3代码与开发资源: 提供C++和Python开发接口, 支持底盘控制、卷扬控制、传感器数据读取及任务开发, 并配套Demo程序和使用文档。。

3.4机器人模型文件: 提供完整机器人模型描述文件。

3.5远程遥控能力: 支持通过无线网络进行远程遥控操作, 可控制机器人移动、卷扬机构及验孔任务。

4. 实验要求

4.1移动机器人基础实验: 开展机器人运动控制、遥控操作控制、四轮四转底盘运动学及复杂地面通过性实验。。

4.2机器人导航实验: 激光SLAM建图实验、视觉SLAM建图实验、多传感器融合定位实验、自主导航路径规划实验。

4.3卷扬验孔实验: 开展卷扬升降控制、探头定深下放、测深精度验证及验孔流程控制实验。

4.4设备应支持跟平台的对接, 支持跟其他机器人的协同作业仿真。

(八) 轮式四足巡检机器人

1.主要功能:

1.1具备轮足复合移动平台功能。

1.2具备复杂地形通过能力。

1.3具备环境感知与自主导航能力。

2.技术参数：

▲2.1机身规格与整体配置：采用轮式四足复合结构，站立尺寸 $\geq 800\text{mm} \times 400\text{mm} \times 550\text{mm}$ ，整机结构应紧凑可靠，具备良好的机动性与地形适应性。设备建议负载 $\geq 15\text{kg}$ ，负载能力 $\geq 30\text{kg}$ ，满足轻载转运及巡检模块搭载需求。

2.2运动性能要求：运动速度应 $\geq 5\text{m/s}$ ，续航时间应 ≥ 3 小时，续航里程应 $\geq 15\text{km}$ 。楼梯通过高度应 $\geq 25\text{cm}$ ，能够适应矿山道路、楼梯、坡道及一般障碍物环境。系统应具备灵活转向能力和良好的低速稳定控制能力，满足巡检、转运与复杂环境通行需求。

2.3电源系统要求：采用长续航双电池供电结构，支持电池热拔插，连续供电能力 ≥ 3 小时。

2.4防护与环境适应能力：整机防护等级应 $\geq \text{IP65}$ ，设备工作环境温度范围应满足 -20°C 至 55°C ，设备应具备防尘、防水、防震设计，满足矿区恶劣环境下使用需求。

2.5广角相机系统：广角相机数量应 ≥ 2 个。

2.6激光雷达系统：激光雷达数量应 ≥ 2 个，应支持SLAM自主导航、自主路径规划与动态避障功能。

2.7照明系统：照明灯数量应 ≥ 2 个，前后各配置1个。

2.8定位与通信辅助：支持卫星定位，用于室外定位辅助，并支持Wi-Fi及图传通信，用于远程控制与数据传输。

2.9计算平台配置：配置八核64位工业级处理器 ≥ 1 个，满足机器人运动控制、感知处理、导航规划及应用扩展需求。

2.10存储配置：运行内存 $\geq 16\text{GB}$ ，存储容量 $\geq 128\text{GB}$ 。

2.11接口配置：提供24V电源接口、千兆网口及USB3.0接口。

2.12控制方式：支持手持式遥控器控制、APP控制、上位机控制及自主运行模式切换。

2.13升级与扩展能力：支持智能OTA升级，并支持二次开发。

3.软件配置

系统应提供完整的软件开发环境，以满足科研与教学二次开发需求。

3.1机器人软件平台：基于ROS或ROS2机器人操作系统开发，支持机器人运动控制、感知处理、导航规划及任务调度等功能开发。

3.2基础软件功能模块：提供机器人底盘控制驱动程序、轮足运动控制程序、激光雷达驱动程序、相机驱动程序、惯性测量单元驱动程序、SLAM建图软件、自主导航软件、路径规划算法模块、动态避障模块、目标检测与视觉识别模块、远程通信与图传模块、OTA升级模块的软件程序。

3.3开发接口要求：提供Python/C++开发接口，支持通过ROS话题、服务及Action接口进行通信；应支持用户自定义任务逻辑开发、巡检算法开发及多机器人协同控制开发。

3.4代码开放要求：提供完整软件源代码或主要功能模块源代码、ROS功能包源代码、算法示例代码、系统配置文件、编译脚本及接口说明文档，满足教学科研二次开发需求。

3.5文档要求：供应商需提供完整技术文档，包括软件安装部署说明、系统结构说明、硬件接口说明、软件接口说明、ROS开发指南、二次开发教程、教学实验指导书及设备

维护说明。

4.实验要求:

4.1机器人定位与建图实验: 激光SLAM建图实验、视觉辅助定位实验、多传感器融合定位实验、无GPS环境自主定位实验。

4.2机器人导航实验: 路径规划算法实验、自主导航实验、动态避障实验、巡检路径执行实验。

4.3复杂地形通过实验: 障碍跨越实验、楼梯攀爬实验、坡道通行实验、非结构化地形通过实验。

4.4设备应支持用户基于平台开展机器人导航算法研究、视觉识别算法研究、矿山机器人辅助巡检研究、轻载运输控制研究以及智能矿山装备技术研究。

(九) 人形机器人

1.主要功能:

1.1具备人形机器人平台功能。

1.2具备复杂场景辅助作业能力。

1.3具备环境感知与识别能力。

1.4具备上肢辅助操作能力。

1.5具备人机交互能力。

2.技术参数:

2.1机身规格与整体配置: 采用人形机器人本体结构设计。机器人站立尺寸应 $\geq 1300\text{mm} \times 450\text{mm} \times 200\text{mm}$, 且支持折叠收纳。整机结构应紧凑可靠, 满足实验场景布设、部署搬运及复杂动作执行要求。

▲2.2关节自由度配置: 机器人总自由度应 ≥ 20 , 其中单腿自由度 ≥ 6 , 单手臂自由度 ≥ 5 。机器人应支持选配灵巧手, 以满足更高层次的精细操作与交互任务需求。

2.3关节与执行器配置: 关节输出轴承应采用工业级交叉滚子轴承, 以保证较高精度与承载能力; 关节电机宜采用低惯量高速内转子永磁同步电机, 以提升动态响应性能及散热能力。

2.4电源系统要求: 采用工业级动力电池供电。机器人电池容量应 $\geq 15\text{Ah}$, 电池电压应 $\geq 70\text{V}$ 。电池系统须具备过充保护、过放保护、电量监测及安全管理功能。

2.5设备基础算力平台配置高性能工业计算单元。基础算力平台 ≥ 8 核处理器。

2.6多模态感知与交互系统: 机器人应配置深度相机与3D激光雷达。

2.7无线连接能力: 支持主流高速无线网络及低功耗蓝牙连接, 满足远程连接、数据传输、外设连接与系统维护需求。

2.8运动与控制能力: 支持站立、步行、转向、姿态调整、上下肢联动控制及基础动作执行, 能够完成实验室、工业场地及模拟场景中的辅助作业与交互任务。系统应具备良好的动作协调性、平衡性及稳定性。

2.9导航与感知能力: 支持激光SLAM建图、视觉SLAM建图或多传感器融合建图, 能够在复杂环境中完成自主定位、路径规划、动态避障与任务执行。

2.10控制与扩展能力: 具备良好的接口开放性与模块扩展能力, 支持外设接入、算法部署、功能升级及平台对接。

3.软件配置

3.1机器人软件平台: 基于ROS或ROS2机器人操作系统开发, 并支持人形机器人控制

框架、导航框架及感知算法框架部署。

3.2基础软件功能模块：提供机器人本体运动控制程序、传感器驱动程序等。

3.3开发接口要求：提供Python/C++开发接口，支持通过ROS话题、服务及Action接口进行通信；应支持高算力平台的算法部署、模型推理及用户自定义任务逻辑开发。

3.4代码开放要求：提供完整软件源代码或主要功能模块源代码、ROS功能包源代码、算法示例代码、系统配置文件、编译脚本及接口说明文档，满足教学科研二次开发需求。

3.5示例程序要求：提供至少机器人遥操作Demo、步态控制Demo、SLAM建图Demo、自主导航Demo、动态避障Demo、视觉目标检测Demo、双臂动作控制Demo、语音交互Demo、具身智能任务执行Demo。

3.6文档要求：提供完整技术文档，包括软件安装部署说明、系统结构说明、硬件接口说明、软件接口说明、ROS开发指南、二次开发教程、教学实验指导书及设备维护说明。

4. 实验要求：

4.1移动与控制实验：人形机器人运动控制实验、步态控制实验、姿态平衡控制实验、关节控制实验、全身协调控制实验。

4.2机器人定位与建图实验：激光SLAM建图实验、视觉SLAM建图实验、多传感器融合定位实验、自主建图实验。

4.3机器人导航实验：路径规划算法实验、自主导航实验、动态避障实验、复杂环境通行实验。

4.4科研扩展实验：具身智能算法实验、多模态感知融合实验、机器人学习控制实验、多机器人协同作业实验、矿山辅助作业研究实验。

4.5设备应支持用户基于平台开展机器人运动控制研究、视觉识别研究、语音交互研究、具身智能研究、矿山辅助作业研究以及智能矿山装备技术研究。

（十）四足机器人

1.主要功能：

1.1具备四足机器人平台功能。

1.2具备复杂地形通过能力。。

2. 技术参数：

▲2.1机身规格与物理特性：四足机器人：机身材质采用铝合金与高强度工程塑料结合。整机重量应 $\leq 15\text{kg}$ 。展开尺寸应 $\geq 70\text{cm} \times 30\text{cm} \times 40\text{cm}$ ，折叠尺寸应 $\leq 80\text{cm} \times 35\text{cm} \times 20\text{cm}$ 。工作温度范围应覆盖 -20°C 至 55°C 。

2.2负载与续航能力：四足机器人：负载能力应 $\geq 8\text{kg}$ 。系统综合运行续航时间应 ≥ 2 小时。

2.3运动控制与越障性能：四足机器人：移动速度应 $\geq 3\text{m/s}$ ；越障高度 $\geq 15\text{cm}$ ；爬坡角度 $\geq 40^{\circ}$ 。

2.4关节驱动与作业模块：四足机器人：整机总自由度 ≥ 12 个，单关节扭矩 $\geq 45\text{N}\cdot\text{m}$ 。

2.5核心硬件与感知系统：

1)计算平台：四足机器人基础算力应配置 ≥ 8 核的高性能CPU。

2)多模态感知：大型四足机器人需配备高复合感知系统， ≥ 1 个3D激光雷达、 ≥ 1 个光学相机。

3.软件配置:

3.1机器人软件平台: 基于ROS或ROS2机器人操作系统开发, 支持四足机器人控制框架、导航框架及感知算法框架部署。

3.2基础软件功能模块: 提供四足机器人运动控制程序、关节驱动控制程序、步态控制模块、姿态平衡控制模块、激光雷达驱动程序、深度相机驱动程序、光学相机驱动程序、惯性测量单元驱动程序、SLAM建图软件、自主导航软件、路径规划算法模块、动态避障模块、目标检测与视觉识别模块、巡检任务控制模块、机械臂控制模块、远程通信模块及数据记录模块。

3.3开发接口要求: Python/C++开发接口, 支持通过ROS话题、服务及Action接口进行通信; 应支持用户自定义巡检逻辑开发、运动控制开发、导航算法开发、感知算法开发及机械臂控制开发。

3.4代码开放要求: 提供完整软件源代码或主要功能模块源代码、ROS功能包源代码、算法示例代码、系统配置文件、编译脚本及接口说明文档, 满足教学科研二次开发需求。

3.5示例程序要求: 提供至少机器人遥操作Demo、步态控制Demo、SLAM建图Demo、自主导航Demo、动态避障Demo、视觉目标检测Demo、巡检任务执行Demo、机械臂抓取控制Demo (如配置机械臂)。

3.6文档要求: 提供完整技术文档, 包括软件安装部署说明、系统结构说明、硬件接口说明、软件接口说明、ROS开发指南、二次开发教程、教学实验指导书及设备维护说明。

4.实验要求:

4.1移动机器人基础实验: 四足机器人运动控制实验、步态控制实验、机器人遥操作控制实验、姿态平衡控制实验。

4.2机器人定位与建图实验: 激光SLAM建图实验、视觉辅助定位实验、多传感器融合定位实验、自主建图实验。

4.3复杂地形通过实验: 障碍跨越实验、楼梯攀爬实验、坡道通行实验、非结构化地形通过实验、台阶上下实验。

4.4科研扩展实验: 机器人感知融合算法实验、机器人强化学习导航实验、多机器人协同作业实验、智能巡检算法实验、复杂地形控制实验、具身智能控制实验。

4.5设备应支持用户基于平台开展机器人运动控制研究、视觉识别算法研究、矿山巡检研究、辅助搬运控制研究、机械臂抓取控制研究以及智能矿山装备技术研究。

(十一) 极端作业环境下感知仿真场景搭建

1.功能要求

1.1.场景具备多种环境参数的可调节控制, 并能够模拟不同强度、不同组合条件下的极端作业环境。

1.2.具备实验室虚拟沙盘环境展示与机器人仿真运行。

1.3.系统具备开放的控制接口与数据记录功能。

1.4.同步完成实验室基础环境布置。

2.技术参数

2.1.环境仿真总体要求, 系统具备模块化环境仿真设计, 仿真环境区域面积 $\geq 20\text{m}^2$;

2.2.光照环境仿真系统, 光照系统具备模拟矿山典型光照条件;

- 2.3.眩光干扰模拟能力，具备局部强光直射模拟；
- 2.4.粉尘环境仿真系统；
- 2.5.粉尘循环系统；
- 2.6.雨雾环境仿真系统；
- 2.7.地面积水模拟；
- 2.8.温差与路面环境仿真系统；
- 2.9.机械振动与冲击加载系统；
- 2.10.测试对象安装平台，平台承载能力 $\geq 300\text{kg}$ 。
- 2.11. 沙盘仿真展示；
- 2.12.采矿机器人联动展示；
- 2.13.提供标准供电接口；
- 2.14具备独立配电模块、过载保护及短路保护功能，并支持紧急断电功能；

3.软件配置

- 3.1.提供环境控制软件平台；
- 3.2.提供标准软件接口；
- 3.3.数据记录功能，包括照度数据、粉尘浓度数据、温度湿度数据及气压数据等；
- 3.4.数据通信能力；

4.实验要求

- 4.1.机器人环境适应性实验：机器人在低光照、强光干扰及复杂光照环境下的感知性能测试实验。
- 4.2.粉尘环境感知实验：机器人视觉系统与激光雷达在扬尘环境中的感知性能测试实验。
- 4.3.雨雾环境感知实验：机器人在降雨及浓雾环境中的视觉感知与导航性能测试实验。
- 4.4.温差环境实验：机器人在高温、低温及温差变化条件下的系统稳定性测试实验。
- 4.5.结构可靠性实验：机器人在振动与冲击环境中的结构稳定性与设备可靠性测试实验。
- 4.6.多模态感知算法实验：复杂环境条件下的多传感器融合感知算法实验。
- 4.7.自动驾驶与巡检实验：机器人在复杂环境下的自主导航与巡检任务执行实验。

（十二）机器人仿真与数据闭环平台

1.主要功能

- 1.1.系统具备高保真矿山环境仿真能力；
- 1.2.平台同时配备高性能深度学习算力服务器；
- 1.3.为构建真实数据闭环，系统配置物理端高并发数据采集与测试设备；
- 1.4.平台还具备可视化展示与运行监控能力；

2.技术参数

2.1.仿真引擎与场景构建模块

▲2.1.1.矿山无人驾驶虚拟仿真引擎

1)矿山无人驾驶虚拟仿真引擎具备高保真矿山场景建模与多维度仿真能力，支持露天矿与井下受限空间巷道的高保真三维重建，包含爆堆、车辙、落石、锥桶等矿区典型静态元素；可注入宽体车、矿卡、挖机等多类高自由度动态模型，模拟真实矿山作业场景。

2)支持早上、中午、晚上光照模型,以及晴天、雨雾和扬尘等极端工况的物理级粒子渲染,还原矿山复杂天气环境;支持卡车及机器人动力学实时解算;

3)具备交通流与协同仿真功能,可模拟交叉路口博弈、车队编队运行、路面随机障碍物规避及多智能体协同作业过程;支持多类型真值同步输出,满足算法训练与验证需求。

2.1.2.场景编辑与任务生成

1)支持矿山机器人典型任务场景的快速构建与批量生成,配置运输、巡检、避障、会车、编队、交叉口通行、限宽路段通过等多类任务模板。

2)支持对路况、障碍物、天气、光照、交通参与体、设备密度等关键变量进行参数化编辑与组合扰动,能够自动生成多工况、多难度等级的训练与测试任务集。

3)支持场景复用、脚本化运行和批量实验调度。

2.2.算力与基础支撑模块

2.2.1.服务器主体:采用高性能深度学习专用塔式服务器,机身材质为工业级金属,支持机架式安装,具备防尘和防电磁干扰能力,可7×24小时连续稳定运行。

2.2.2.CPU配置:核心数≥32核,线程数≥48线程,基础主频≥3.25GHz,睿频主频≥4.0GHz,缓存≥64MB,支持PCIe 5.0接口。

2.2.3.内存配置:总容量≥256GB,支持ECC错误校验功能。

2.2.4.存储配置:采用“系统盘+数据盘”双盘组合,系统盘容量≥2TB固态硬盘,数据盘≥2块,容量≥8TB的企业级机械硬盘;

▲2.2.5.GPU配置:数量≥4张,单卡显存容量≥32GB,显存位宽≥512bit,支持PCIe 5.0接口,支持光线追踪与AI张量计算加速;

2.2.6.主板配置:采用工业级高性能主板,提供≥4个PCIe 5.0 x16插槽支持多GPU协同计算,具备USB 3.2、千兆以太网口等,支持内存扩展与硬盘扩展,保障设备后期可升级性。

2.2.7.电源配置:总功率≥3000W。

2.2.8.散热配置:采用水冷散热系统,配备冗余静音风扇与GPU专用散热模组。

2.3.数据闭环与测试验证模块

2.3.1.车载域控制器平台(1套):AI算力≥200 TOPS,CPU≥8核ARM或工控级处理器,内存≥32GB,系统盘≥512GB SSD,网络接口≥4个千兆以太网口,相机接口支持≥8路GMSL2高速相机接入,时间同步支持PTP硬时间同步,通信接口支持CAN/CAN FD、USB3.0、串口等接口,工作温度范围-20℃~60℃,安装方式支持车载固定安装。

2.3.2.高清相机(≥6个):分辨率≥1920×1080,帧率≥30fps,支持GMSL2/千兆网/USB3.0接口,视场角范围60°~130°,支持HDR高动态范围成像,防护等级≥IP67,工作温度范围-20℃~60℃。

2.3.3.热红外相机(2个):红外分辨率≥640×512,帧率≥25Hz,工作波段为长波红外(LWIR),数据接口支持以太网或USB输出,防护等级≥IP67,适用于全天候环境感知。

2.3.4.手持式SLAM扫描仪(1台):测距≥80m,点频≥200000 points/s,相对测量精度优于3cm。

2.3.5.主力机械式多线激光雷达(1个):通道数≥64线,测距≥120m,水平视场角360°,垂直视场角≥30°,帧率≥10Hz,防护等级≥IP67。

2.3.6.固态激光雷达（1个）：测距 $\geq 150\text{m}$ ，通道数 ≥ 160 线，水平 $\times$ 垂直观场角 $\geq 100^\circ \times 20^\circ$ ，点频 $\geq 1,000,000$ points/s。

2.3.7.补盲激光雷达（ ≥ 2 个）：水平视场角 360° ，垂直观场角 $\geq 50^\circ$ ，测距 $\geq 40\text{m}$ ，测距 $\leq 0.2\text{m}$ 。

2.3.8.毫米波雷达（2个）：采用4D成像毫米波雷达，探测距离 $\geq 200\text{m}$ ，水平视场角 $\geq 100^\circ$ 。

2.3.9.RTK组合导航系统（1套）：支持北斗/GPS/GLONASS/Galileo多系统联合定位，定位精度达到厘米级。

2.3.10.IMU（1个）：三轴陀螺仪与三轴加速度计组合结构，数据输出频率 $\geq 200\text{Hz}$ ，支持外部时间同步接口。

2.3.11.存储系统（1套）：存储容量 $\geq 1\text{TB}$ ，持续写入速度 $\geq 1\text{GB/s}$ 。

3. 软件配置及代码要求

3.1.系统应提供完整的软件开发环境与算法开发接口。

3.2.平台应支持ROS或ROS2机器人操作系统，并提供机器人仿真接口、传感器数据接口及算法测试接口。

3.3.系统应支持多用户并行使用。

3.4.同时平台需提供数据回放、日志管理、算法评估和实验报告生成等软件功能。

4. 实验要求

4.1.矿山机器人感知算法实验：开展目标检测、语义分割、点云感知及多传感器融合感知算法研究实验。

4.2.矿山无人驾驶定位实验：开展激光SLAM定位实验、视觉SLAM定位实验、RTK组合导航定位实验以及多传感器融合定位实验。

4.3.机器人路径规划与控制实验：开展路径规划算法实验、避障控制实验以及多车协同控制实验。

4.4.矿山交通协同仿真实验：开展交叉路口博弈实验、车队编队运行实验以及多机器人协同作业实验。

4.5.仿真数据生成实验：开展仿真数据集自动生成实验、算法训练数据生成实验以及多场景自动测试实验。

4.6.真实数据采集实验：开展矿山真实场景多传感器数据采集实验、数据标注与数据回放实验。

4.7.仿真与真实数据闭环实验：开展真实数据回灌仿真实验、数字孪生场景复现实验以及算法性能验证实验。

（十三）中长期采剥计划设计软件

1.块体模型处理；

2.境界优化算法；

3.排产调度引擎；

4.爆破与钻孔设计；

5.品位控制与配矿平衡；

6.设备能力与生产约束；

7.道路与运输系统优化；

- 8.经济评价与方案比选;
- 9.动态调整与情景分析;
- 10.三维可视化与成果输出;
- 11.数据库管理与协同应用;
- 12.提供1套单机版,并附带移动工作站,显示屏尺寸≥13英寸,分辨率≥ 2880×1920,动态刷新率≥120Hz,内存≥16GB,系统盘容量≥1TB。

(十四) 无人采矿三维矿体建模软件

- 1.多源数据融合与点云处理
- 2.智能地质建模技术
- 3.亚厘米级模型空间坐标精度
- 4.集成地质数据库;
- 5.模型编辑与断层修复
- 6.钻孔与剖面联动解释;
- 7.储量估算与体积分析;
- 8.采场与巷道空间建模;
- 9.高精度拓扑路网构建;
- 10.动态更新与版本管理;
- 11.三维可视化与成果输出;
- 12.多用户协同与权限管理;
- 13.提供1套单机版,并附带移动工作站,CPU核心数量≥20核;显存容量≥8GB;内存容量≥ 32GB;固态硬盘容量≥ 1TB。

(十五) 采矿机器人集群智能调度与数据中枢平台

1.主要功能

- 1.1.系统应具备多类型机器人设备的数据统一接入,
- 1.2.系统需配套专用的高性能计算主机与大尺寸显示终端,
- 1.3.系统应具备开放的软件接口与良好的扩展能力。

2.技术参数

- 2.1.平台架构与系统结构:采矿机器人集群协同作业监控平台,用于对矿区多类型机器人设备进行统一接入、数据管理与运行监控。
- 2.2.硬件部署与展示终端:配置高性能本地部署主机1台,以及100英寸高清监控显示大屏2台,用于构建集群协同作业监控与调度展示中心。部署主机配备高性能处理器,CPU核心数≥16核,内存≥32GB,系统盘≥1TB SSD,数据盘≥4TB,配备独立显卡。监控大屏配置2台100英寸商用高清显示大屏,物理分辨率≥4K;
- 2.3.具备多类型机器人设备接入,包括凿岩机器人、钻孔机器人、运输机器人及巡检机器人等。系统支持接入机器人设备数量≥20台,并具备后续扩展能力。
- 2.4.用户访问能力:系统并发访问终端数量≥100个用户终端。
- 2.5.数据采集与通信模块:系统应支持机器人设备通过标准网络接口上传运行数据。
- 2.6.数据采集频率:关键设备运行数据采集频率≥5Hz,常规状态数据采集频率≥1Hz。
- 2.7.设备监控与数据展示模块:提供设备运行状态实时监控界面,并支持集中化设备管理。

		2.8.设备控制能力：系统应支持机器人任务启停控制，并支持通过平台对机器人进行基本作业控制操作。 3.软件配置 3.1.平台开发环境：后端开发语言支持Python、Java、C#等，前端系统基于Web可视化技术开发，并支持浏览器访问平台系统。 3.2.数据库系统：支持主流数据库系统，并支持结构化数据存储与查询管理。 3.3.接口与扩展能力：提供标准数据接口，支持API访问方式，并支持机器人设备数据接口接入及第三方系统数据对接。 3.4.代码与文档要求：提供完整的软件开发资源，包括系统源代码或可编译代码包，并提供系统开发说明文档、系统部署运行文档以及接口说明文档。 4.实验要求 4.1.机器人设备接入实验：具备机器人设备数据接入实验，用于验证设备数据通信与平台数据接入能力。如：机器人设备数据接入实验，多设备状态数据监控实验，设备数据实时显示实验。 4.2.机器人任务管理实验：具备机器人任务管理功能实验，用于验证任务创建与执行管理能力。如机器人任务创建实验，任务分配与执行实验，任务状态监控实验。 4.3.机器人运行监控实验：具备机器人运行监控相关实验，用于验证设备运行状态展示能力。如：机器人运行轨迹显示实验，设备运行状态监控实验，异常状态报警实验。 4.4.系统接口实验：具备平台接口相关实验，用于验证系统开放接口能力。如：数据接口调用实验，外部系统数据对接实验，系统扩展接口测试实验。 4.5.机器人集群协同作业实验：具备多类型机器人进行协同作业通信，多设备协同作业等。
2	★	提供产品使用寿命承诺书。

3.4商务要求

3.4.1交货时间

采购包1：
自合同签订之日起90个日历日内交货完成交付、安装及调试。

3.4.2交货地点

采购包1：
西安建筑科技大学指定地点

3.4.3支付方式

采购包1：
一次付清

3.4.4支付约定

采购包1：
1、 其他，签订合同后，乙方提供经甲方认可的合同金额100%的预付款保函或双方认可的其他担保措施，达到付款条件起10个工作日内，支付合同总金额的100.0%

3.4.5验收标准和方法

采购包1：

1.仪器设备的验收内容包括商务验收、技术验收和安全性能验收三部分。1.1商务验收是指对货物进行开箱清点，检查仪器设备的外观状况，核对型号、规格、数量及附件，核查（签署）实物（装箱）清单，查验出厂证、产品合格证、质量检验证、保修单、说明书、操作规程、技术资料、检修手册及进口设备的报关清单等文件。1.2技术验收是指由使用单位依据合同技术附件、招标文件及产品出厂的主要技术指标，对仪器设备的各项功能进行验收。1.3安全性能验收主要是指对仪器设备以及其安装场地、使用环境等辅助设施的安全性进行的验收。2.验收分为一次验收（初验）、专家验收和二次验收（终验）。2.1一次验收（初验）：由使用单位依据合同及上述规定的三部分验收内容逐条逐项一一核对。2.2专家验收：由专家组核查设备的技术性能、功能指标、安全性与合规性、配套资料完整性，以及是否满足合同约定及实际使用需求，确保设备质量合格、运行可靠，能够有效服务于教学、科研。2.3二次验收（终验）：由学校验收小组核实使用单位初验意见及专家组验收意见，依据合同，结合使用单位提交的初验资料，对所供仪器设备进行抽样或全面检查，核实相关技术指标，观看现场演示。

3.4.6包装方式及运输

采购包1：

涉及的商品包装和快递包装，均应符合《商品包装政府采购需求标准（试行）》《快递包装政府采购需求标准（试行）》的要求，包装应适应于远距离运输、防潮、防震、防锈和防野蛮装卸，以确保货物安全无损运抵指定地点。

3.4.7质量保修范围和保修期

采购包1：

（1）设备整体质保≥1年，GPU、CPU、主板等核心硬件质保≥2年，硬盘质保≥3年。（2）售后服务响应时间（质保期内）：即时响应（包括电话响应）；电话响应无法解决24小时内到达现场。修复时间72小时内解决；如在72小时内无法修复，则提供部件冗余服务或采取应急措施，提供相同产品或不低于故障产品规格档次的备用产品供采购人使用，以确保货物的正常使用。

3.4.8违约责任与解决争议的方法

采购包1：

按照招标文件、投标文件及合同约定执行

3.5其他要求

一、投标保证金注意事项：（1）投标保证金须从投标人户名支付，如从个人户名或非投标人户名支付，将被拒绝，视为自动放弃投标权利（该个人是投标人的情形除外）；以保函形式交纳投标保证金的，投标人应在投标截止时间前将保函扫描成清晰的PDF文件，发送至邮箱2559647209@qq.com（邮件命名：项目编号），并将保函原件单独递交至代理机构财务；投标人应在投标文件中附保函复印件。保函必须由具有开具投标保函资格的单位开具；若供应商违约，开具保函单位承担连带责任；（2）投标保证金的提交金额、时间不满足招标文件要求的，投标无效；（3）投标保证金以采购代理机构到账凭证为准，投标人无需更换交纳凭证，由采购代理机构统一提供。（4）未按指定账户提交的，投标人须在文件递交截止时间前按照指定账户再次提交。二、因系统格式限制，本项目最终签订合同的付款方式为：签订合同后10个工作日内，乙方提供经甲方认可的合同金额100%的预付款保函或双方认可的其他担保措施，支付合同金额的100%。三、本项目主要标的同核心产品。根据法律规定，中标公告须公布主要标的的名称、品牌、规格型号、数量、单价。四、本项目落实《国务院办公厅关于在政府采购中实施本国产品标准及相关政策的通知》-（国办发〔2025〕34号）政策：①政府采购活动中既有本国产品又有非本国产品参与竞争的，依法对本国产品给予价格评审优惠，对本国产品的报价给予20%的价格扣除，用扣除后的价格参与评审。当采购项目或者采购包中含有多种产品，供应商为该采购项目或者采购包提供的符合本国产品标准的产品成本之和占该供应商提供的全部产品成本之和的比例达到80%以上时，依法对该供应商提供的全部产品给予价格评审优惠，即对该供应商提供的全部产品的总报价给予20%的价格扣除，用扣除后的价格参与评审。②投标人享受对本国产品的支持政策的，对其提供的产品出具符合要求的《关于符合本国产品标准的声明函》或财政部会同有关部门规定的有关证明文件后，可用扣除后的价格参与评审。③投标人可同时享受支持中小企业发展政策及对本国产品的支持政策。五、中标（成交）结果发布后，中标供

应商在2个工作日内向采购代理机构提供一正一副（和上传文件保持一致的）纸质投标（响应）文件用于备案及档案保存。

第四章 资格审查

资格审查由采购人或代理机构组建的资格审查小组依据法律法规和招标文件的规定，对投标文件中的资格证明等进行审查，以确定投标人是否具备投标资格，并出具资格审查报告。

资格审查标准及要求如下：

4.1一般资格审查

采购包1：

序号	审查内容	具体标准和要求	关联投标（响应）文件格式文件
1	供应商应具备《中华人民共和国政府采购法》第二十二条规定的条件	投标人需在项目电子化交易系统中按要求填写《投标函》完成承诺并进行电子签章。①具有独立承担民事责任能力的法人、其他组织或自然人，提供合法有效的统一社会信用代码营业执照（事业单位法人证书/专业服务机构执业许可证/民办非企业单位登记证书，自然人提供身份证）；②税收缴纳证明：提供2025年5月（含5月）以来任意时间段的依法缴纳税收的相关凭据，凭据应有税务机关或代收机关的公章或业务专用章；依法免税的提供证明；零报税的提供申报成功的证明；公司成立不足一个月的提供将依法纳税的承诺书（格式自拟）。上述凭据或证明的时间以税款所属时期为准；③社会保障资金缴纳证明：提供2025年5月（含5月）以来至少一个月已缴纳的社会保障资金的证明（社会保障资金缴存单据或社保机构开具的社会保险参保缴费情况证明等）；依法不需要缴纳社会保障资金的投标人应提供相关文件证明；④提供具有履行本合同所必需的设备和专业技术能力的声明；⑤参加本次政府采购活动前3年内在经营活动中没有重大违纪，以及未被列入失信被执行人、重大税收违法案件当事人名单、政府采购严重违法失信行为记录名单的书面声明。注：投标人需在项目电子化交易系统中按要求上传相应证明文件并进行电子签章。	投标函 投标人资格证明文件.docx

2	供应商应提供健全的财务会计制度的证明材料；	财务状况报告：法人提供会计师事务所出具有效的2025年度审计报告（审计报告须具有注册会计师行业统一监管平台 https://acc.mof.gov.cn 赋予的验证码）（成立时间至提交响应文件截止时间不足一年的可提供成立后任意时段的资产负债表），或提交自2025年11月1日以来银行出具的资信证明（以上两种形式的资料提供任何一种即可）；其他组织和自然人提供银行出具的资信证明或财务报表。注：投标人需在项目电子化交易系统中按要求上传相应证明文件并进行电子签章。	投标人资格证明文件.docx
3	单位负责人为同一人或者存在直接控股、管理关系的不同供应商不得参加同一合同项下的政府采购活动；为本项目提供整体设计、规范编制或者项目管理、监理、检测等服务的供应商，不得再参加该采购项目的其他采购活动。	投标人需在项目电子化交易系统中按要求填写《投标函》完成承诺并进行电子签章、提供直接控股和直接管理关系清单。若与其他投标人存在单位负责人为同一人或者存在直接控股、管理关系的，则投标无效。	投标函 投标人资格证明文件.docx

4.2特殊资格审查

采购包1：

序号	审查内容	具体标准和要求	关联投标（响应）文件格式文件
1	法定代表人授权委托书	法定代表人参加投标的，须提供法定代表人身份证；法定代表人授权本单位他人参加投标的，须提供法定代表人授权委托书。	投标人资格证明文件.docx
2	不接受联合体投标，不允许分包	本项目不接受联合体投标，不允许分包。投标人应提供《非联合体不分包投标声明》。	投标人资格证明文件.docx

4.3落实政府采购政策资格审查

采购包1：

序号	审查内容	具体标准和要求	关联投标（响应）文件格式文件
1	本项目为非专门面向中小企业采购	本项目为非专门面向中小企业采购	中小企业声明函 残疾人福利性单位声明函 监狱企业的证明文件

第五章 评标办法

5.1总则

一、根据《中华人民共和国政府采购法》《中华人民共和国政府采购法实施条例》《政府采购货物和服务招标投标管理办法》《陕西省政府采购评审专家管理实施办法》等法律法规，结合采购项目特点制定本评标办法。

二、评标工作由代理机构负责组织，具体评标事务由采购人或代理机构依法组建的评标委员会负责。评标委员会由采购人代表和评审专家组成。

三、评标工作应遵循公平、公正、科学及择优的原则，并以相同的评标程序和标准对待所有的投标人。

四、本项目采取电子评标，通过项目电子化交易系统完成评标工作。评标委员会成员、采购人、代理机构和投标人应当按照本招标文件规定和项目电子化交易系统操作要求开展或者参加评标活动。

五、评标过程中的书面材料往来均通过项目电子化交易系统传递，投标人通过互认的证书及签章加盖其电子印章后生效。出现无法在线签章的特殊情况，评标委员会成员可以线下签署评标报告，由代理机构对原件扫描后以附件形式上传。

六、评标过程应当独立、保密，任何单位和个人不得非法干预评标活动。投标人非法干预评标活动的，其投标文件将作无效处理；代理机构、采购人及其工作人员、采购人监督人员非法干预评标活动的，将依法追究其责任。

5.2评标委员会

一、评审专家是采取随机方式在政府采购平台的专家库系统（以下简称专家库系统）抽取/由采购人根据《陕西省政府采购评审专家管理实施办法》（陕财办采〔2018〕20号）的规定，报主管部门同意后自行选定。

二、评标委员会成员应当满足并适应电子化采购评审的工作需要，使用已身份认证并具备签章功能的证书，登录项目电子化交易系统进入项目评审功能模块确认身份、签到、推荐评标委员会组长。

三、评标委员会成员获取解密后的投标文件，开展评标活动。出现应当回避的情形时，评标委员会成员应当主动回避；代理机构按规定申请补充抽取评审专家；无法及时补充抽取的，采购人或者代理机构应当封存供应商投标文件，按规定重新组建评标委员会，解封投标文件后，开展评标活动。

四、评标委员会按照招标文件规定的评标程序、评标方法和标准进行评标，并独立履行下列职责：

- （一）熟悉和理解招标文件；
- （二）审查供应商投标文件等是否满足招标文件要求，并作出评价；
- （三）根据需要要求采购组织单位对招标文件作出解释；根据需要要求供应商对投标文件有关事项作出澄清、说明或者更正；
- （四）推荐中标候选供应商，或者受采购人委托确定中标供应商；
- （五）起草评标报告并进行签署；
- （六）向采购组织单位、财政部门或者其他监督部门报告非法干预评审工作的行为；
- （七）法律、法规和规章规定的其他职责。

5.3 评标方法

采购包1：综合评分法

5.4评标程序

5.4.1熟悉和理解招标文件和停止评标

一、评标委员会正式评审前，应当对招标文件进行熟悉和理解，内容主要包括招标文件中供应商资格资质性要求、采购项目技术、服务和商务要求、评审方法和标准以及可能涉及签订政府采购合同的内容等。

二、本招标文件有下列情形之一的，评标委员会应当停止评标：

- (一) 招标文件的规定存在歧义、重大缺陷的；
- (二) 招标文件明显以不合理条件对供应商实行差别待遇或者歧视待遇的；
- (三) 采购项目属于国家规定的优先、强制采购范围，但是招标文件未依法体现优先、强制采购相关规定的；
- (四) 采购项目属于政府采购促进中小企业发展的范围，但是招标文件未依法体现促进中小企业发展相关规定的；
- (五) 招标文件规定的评标方法是综合评分法、最低评标价法之外的评标方法，或者虽然名称为综合评分法、最低评标价法，但实际上不符合国家规定；
- (六) 招标文件将投标人的资格条件列为评分因素的；
- (七) 招标文件有违反国家其他有关强制性规定的情形。

出现上述应当停止评标情形的，评标委员会应当通过项目电子化交易系统向采购组织单位提交相关说明材料，说明停止评审的情形和具体理由。除上述情形外，评标委员会不得以任何方式和理由停止评标。

出现上述应当停止评标情形的，采购组织单位应当通过项目电子化交易系统书面告知参加采购活动的供应商，并说明具体原因，同时在陕西省政府采购网公告。采购组织单位认为评标委员会不应当停止评标的，可以书面报告采购项目同级财政部门依法处理，并提供相关证明材料。

5.4.2符合性审查

评标委员会依据本招标文件的实质性要求，对符合资格的投标文件进行审查，以确定其是否满足本招标文件的实质性要求。本项目符合性审查事项，必须以本招标文件明确规定的实质性要求作为依据。

在符合性审查过程中，如果出现评标委员会成员意见不一致的情况，按照少数服从多数的原则确定，但不得违背政府采购基本原则和招标文件规定。

符合性审查标准见下表（按以下顺序审查）：

采购包1：

序号	审查内容	具体标准和要求	关联投标（响应）文件格式文件
1	不正当竞争预防措施（实质性要求）	1.在评标过程中，评标委员会认为投标人报价明显低于其他实质性响应的投标人报价，有可能影响产品质量或者不能诚信履约的，评标委员会应当要求其在合理的时间内提供成本构成书面说明，并提交相关证明材料。书面说明应当按照国家财务会计制度的规定要求，逐项就供应商提供的货物、工程和服务的主营业务成本（应根据供应商企业类型予以区别）、税金及附加、销售费用、管理费用、财务费用等成本构成事项详细陈述。 2.投标人提交的相关说明和证明材料，应当加盖投标人（法定名称）电子印章，在评标委员会要求的时间内通过项目电子化交易系统进行提交，否则提交的相关证明材料无效。投标人不能证明投标报价合理性的，谈判小组应当将其投标文件作为无效处理。	开标一览表 标的清单
2	签署、盖章	投标文件按照招标文件规定要求签署、盖章的	投标函 投标文件封面

3	报价	总报价未超过招标文件中规定的最高限价的	开标一览表 标的清单 分项价格表.docx
4	实质性条款	满足本招标文件3.4商务要求中“交货时间、交货地点、质量保修范围和保修期要求、验收标准和方法要求”的	商务部分偏离表.docx
5	投标有效期	投标有效期满足招标文件要求的	投标函
6	其他无效情形	无法律、法规和招标文件规定的其他无效情形	9产品使用寿命承诺书 .docx 承诺书.docx

以上实质性要求全部响应并满足采购需求的，则通过符合性审查；如有任意一项未响应或不满足采购需求的，则按无效投标文件处理。如果评标委员会认为投标人有任意一项不通过的，应在符合性审查表中载明不通过的具体原因。

5.4.3解释、澄清有关问题

一、评标过程中，评标委员会认为招标文件有关事项表述不明确或需要说明的，可以提请代理机构书面解释。代理机构的解释不得改变招标文件的原义或者影响公平、公正，解释事项如果涉及投标人权益的以有利于投标人的原则进行解释。

二、对投标文件中含义不明确、同类问题表述不一致或者有明显文字和计算错误的内容，评标委员会应当要求投标人作出必要的澄清、说明或更正，并给予投标人必要的反馈时间。投标人应当按评标委员会的要求进行澄清、说明或者更正。投标人的澄清、说明或者更正不得超出投标文件的范围或者改变投标文件的实质性内容。澄清、说明或者更正不影响投标文件的效力，有效的澄清、说明或者更正材料是投标文件的组成部分。

三、投标人的澄清、说明或者更正需进行电子签章，应当不超出投标文件的范围、不实质性改变投标文件的内容、不影响投标人的公平竞争、不导致投标文件从不响应招标文件变为响应招标文件的条件。下列内容不得澄清：

- （一）投标人投标文件中不响应招标文件规定的技术参数指标和商务应答；
- （二）投标人投标文件中未提供的证明其是否符合招标文件资格、符合性规定要求的相关材料；
- （三）投标人投标文件中的材料因印刷、影印等不清晰而难以辨认的。

四、投标文件报价出现下列情况的，按以下原则处理：

- （一）投标文件中开标一览表（报价表）内容与投标文件中相应内容不一致的，以开标一览表（报价表）为准；
- （二）大写金额和小写金额不一致的，以大写金额为准，但大写金额出现文字错误，导致金额无法判断的除外；
- （三）单价金额小数点或者百分比有明显错位的，以开标一览表总价为准，并修改单价；
- （四）总价金额与按单价汇总金额不一致的，以单价金额计算结果为准。

同时出现两种以上不一致的，按照前款规定的顺序修正。修正后的报价经投标人确认后产生约束力，投标人不确认的，其投标无效。

五、对不同语言文本投标文件的解释发生异议的，以中文文本为准。

六、代理机构宣布评标结束前，投标人应通过项目电子化交易系统随时关注评标消息提示，及时响应评标委员会发出的澄清、说明或更正要求。投标人未能及时响应的，自行承担不利后果。

评标委员会应当积极履行澄清、说明或者更正的职责，不得滥用权力。

5.4.4比较与评价

评标委员会应当按照招标文件规定的评标细则及标准，对符合性检查合格的投标文件进行商务和技术评估，综合比较和评价。

5.4.5复核

评标结果汇总完成后、评审报告签署前，采购人及代理机构应严格依照《财政部关于印发<政府采购竞争性磋商采购方式管理暂行办法>的通知》《政府采购货物和服务招标投标管理办法（财政部令第87号）》《政府采购非招标采购方式管理办法（财政部令第74号）》及《陕西省财政厅关于规范政府采购项目评审主观赋分有关事项的通知》（陕财办函

〔2026〕10号）等文件要求，对评审数据进行全面校对与核对，重点核查各评审专家主观分项评分与全体评委对应分项平均分的偏离情况，确保评审数据准确无误、流程合规。

5.4.6确定中标候选人名单

采购包1：按投标人综合得分从高到低进行排序，确定3名中标候选人。综合得分相同的，按投标报价由低到高顺序排列；得分且投标报价相同的，按投标人提供的优先采购产品认证证书数量由多到少顺序排列；得分且投标报价且提供的优先采购产品认证证书数量相同的并列。投标文件满足招标文件全部实质性要求，且按照评审因素的量化指标评审得分最高的投标人为排名第一的中标候选人。

5.4.7编写评标报告

评标报告是评标委员会根据全体评标成员签字的评标记录和评标结果编写的报告，其主要内容包括：

一、招标公告刊登的媒体名称、开标日期和地点；

二、投标人名单和评标委员会成员名单；

三、评审方法和标准；

四、开标记录和评审情况及说明，包括投标无效供应商名单及原因；

五、评标结果，确定的中标候选人名单或者经采购人委托直接确定的中标人；

六、其他需要说明的情况，包括评标过程中投标人根据评标委员会要求进行的澄清、说明或者补正，评标委员会成员的更换等；

七、报价最高的投标人为中标候选人的，评标委员会应当对其报价的合理性予以特别说明。

评标委员会成员应当在评标报告中签字或加盖电子签章确认，对评标过程和结果有不同意见的，应当在评标报告中写明并说明理由。签字但未写明不同意见或者未说明理由的，视同无意见。拒不签字或加盖电子签章又未另行说明其不同意见和理由的，视同同意评标结果。

5.5评标争议处理规则

评标委员会在评标过程中，对于符合性审查、对投标人文件作无效投标处理及其他需要共同认定的事项存在争议的，应当以少数服从多数的原则作出结论，但不得违背法律法规和招标文件规定。持不同意见的评标委员会成员应当在评标报告上签署不同意见及理由，否则视为同意评标报告。持不同意见的评标委员会成员认为认定过程和结果不符合法律法规或者招标文件规定的，应当及时向采购人或代理机构书面反映。采购人或代理机构收到书面反映后，应当书面报告采购项目同级财政部门依法处理。

5.6评标细则及标准

一、评标委员会只对通过资格审查的投标文件，根据招标文件的要求采用相同的评标程序、评分办法及标准进行评价和比较。

二、评标委员会成员应依据招标文件规定的评分标准和方法独立评审。

5.6.1评分办法

若采用综合评分法的，由评标委员会各成员对通过资格检查和符合性审查的投标人的投标文件进行独立评审。投标报价得分=（评标基准价／投标报价）×100

评标总得分=F1×A1+F2×A2+.....+Fn×An

F1、F2.....Fn分别为各项评审因素的得分；

A1、A2、.....An 分别为各项评审因素所占的权重（A1+A2+.....+An=1）。

评标过程中，不得去掉报价中的最高报价和最低报价。

因落实政府采购政策进行价格调整的，以调整后的价格计算评标基准价和投标报价。

5.6.2评分标准

采购包1：

评审内容		评审标准			
分值构成		详细评审55.00分 报价得分45.00分			
评审因素分类	评审内容	具体标准和要求	分值	客观/主观	关联投标（响应）文件格式文件
	技术参数	根据投标人所投产品技术参数对3.3技术参数与性能指标中“二、技术参数”的响应情况进行评审：①标“▲”参数，供应商满足参数要求的每项得1分，满分10分。“▲”指标必须提供有效佐证材料，否则视为负偏离。②非“▲”参数（技术参数要求提供佐证材料的以佐证材料为准，未要求提供佐证材料的以技术响应偏离表响应为准），得分=（投标人满足采购人要求的非“▲”参数数量/非“▲”参数总数量）×20分，满分20分。得分保留小数点后两位数，小数点后第三位四舍五入。备注：1.所投产品完全复制招标文件技术指标要求的，给予10分扣分，文字描述、国标、定制尺寸的技术指标除外。2.标注“▲”号参数提供的有效佐证材料不限于产品彩页或检测报告或官网截图或软件功能截图或加盖生产厂家公章的性能指标证明材料等。3.若佐证材料与技术响应偏离表响应内容不一致的，以佐证材料为准。同一指标提供佐证材料内容不一致的，以最不利于投标人的情形进行评审。	30.0000	客观	技术响应与偏离表.docx

详细评审	实施方案	投标人提供针对本项目的实施方案，包括但不限于①供货组织安排、物力调配及保障措施；②安装调试方案；③实施步骤、进度计划和保证措施；④验收方案等。满足项目实施需求，无瑕疵，计4分；每存在一处瑕疵扣0.5分；存在8处及以上瑕疵或未提供，不计分。本文所称“瑕疵”是指内容指内容缺项、不完整或缺少关键点；非专门针对本项目或不适用本项目特性、套用其他项目内容；对同一问题前后表述矛盾；存在逻辑漏洞、科学原理或常识错误；不利于本项目目标的实现、现有技术条件下不可能出现的情形等任意一种情形。（下述评分标准对“瑕疵”定义同此处。）	4.0000	主观	1实施方案.docx
	产品性能	投标人针对本项目所投产品性能进行说明，包括①产品性能；②产品使用寿命及技术成熟度；③实验应用效果等方面。满足项目实施需求，无瑕疵，计3分；每存在一处瑕疵扣0.5分；存在6处及以上瑕疵或未提供，不计分。	3.0000	主观	2产品性能.docx
	质量保证方案	投标人针对本项目提供质量保证方案，方案应至少包括但不限于①质量保障措施及保证承诺；②软硬件适配及运维；③产品使用过程中的合理化建议等。满足项目实施需求，无瑕疵，计3分；每存在一处瑕疵扣0.5分；存在6处及以上瑕疵或未提供，不计分。	3.0000	主观	3质量保障方案.docx
	供货来源渠道证明	投标人提供所有产品合法来源渠道证明文件（包括但不限于销售协议或代理协议或原厂授权等），提供完整齐全计2分，否则不计分。	2.0000	客观	4供货来源渠道证明.docx

	培训方案	投标人针对本项目提供培训方案，方案应至少包括但不限于①培训时间计划及培训人员安排；②培训内容设计安排（设备原理和技术性能、仪器操作、仪器维护、故障排除等）。满足项目实施需求，无瑕疵，计4分；每存在一处瑕疵扣1分；存在4处及以上瑕疵或未提供，不计分。	4.0000	主观	5培训方案.docx
	售后服务方案	投标人针对本项目有具体的售后服务方案，包括但不限于①本地化服务能力说明、售后服务范围及保障措施；②响应时间、响应方式及故障处理机制；③定期回访计划安排、技术支持服务等。满足项目实施需求，无瑕疵，计3分；每存在一处瑕疵扣0.5分；存在6及以上瑕疵或未提供，不计分。	3.0000	主观	6售后服务方案.docx
	业绩	提供投标人2023年1月1日（以合同签订日期为准）至今同类项目业绩。业绩须提供合同扫描件，必须清晰体现签约主体和日期、合同名称及内容、合同金额核心要素，否则不计为有效业绩。每提供1个有效业绩得1分，最高得5分。备注：1.投标文件中提供合同扫描件加盖公章。2.同类项目是指机器人类。	5.0000	客观	7业绩.docx
	节能环保	投标人所投标的产品为节能产品经国家认证的计0.5分；为环境标志产品经国家认证的计0.5分，投标人所投标的产品同时为节能产品和环境标志产品计1分，最多计1分。 (以经国家确定的认证机构出具的、处于有效期内的节能产品、环境标志产品认证证书为准。)	1.0000	客观	8节能环保.docx
		根据《关于推动解决政府采购异常低价问题的通知》（财库〔2026〕2号）等相关规定，政府采购评审中出现下列情形之一的，评审委			

异常低价 审查	异常低价审查	员会应当启动异常低价投标（响应）审查程序：（1）投标（响应）报价低于全部通过符合性审查供应商投标（响应）报价平均值50%的，即投标（响应）报价<全部通过符合性审查供应商投标（响应）报价平均值×50%。（2）投标（响应）报价低于通过符合性审查且报价次低供应商投标（响应）报价50%的，即投标（响应）报价<通过符合性审查且报价次低供应商投标（响应）报价×50%。（3）投标（响应）报价低于最高限价45%的，即投标（响应）报价<最高限价×45%。（4）评标委员会认为投标人的报价明显低于其他通过符合性审查投标人的报价（数量报价下，投标人的报价明显高于其他通过符合性审查投标人的报价），有可能影响产品质量或者不能诚信履约的，应当要求其在评标现场合理的时间内提供书面说明，必要时提交相关证明材料；投标人不能证明其报价合理性的，评标委员会应当将其作为无效投标处理。评审委员会启动异常低价投标（响应）审查后，应当要求相关供应商在评审现场合理的时间内提供书面说明及必要的证明材料，对投标（响应）价格作出解释。一、评标委员会启动异常低价投标审查后，属于前述①至④情形的，应当要求相关投标人在评审现场合理的时间（30分钟）内对投标价格作出解释，提供项目具体成本测算等与报价合理性相关的书面说明及必要的证明材料。书面说明应当包括：（1）按照国家财务会计制度的规定要求，逐项就投标人提供的货物、工程和服务的主营业务成本（应根据投标人企业类型予以区别）、税金及附加、原材	0.0000	客观	开标一览表 标的清单
------------	--------	--	--------	----	---------------

		料成本、人工成本、制造费用、销售费用、管理费用、财务费用等成本构成事项详细陈述。（2）投标人以前完成类似规模项目与类似价格的业绩证明材料（合同、发票）。其中，属于③情形，投标人已随投标文件一并提交相关书面说明及必要的证明材料的，在评审现场可不再重复提交。三、投标人提交的相关说明和证明材料，应当加盖投标人（法定名称）电子印章，在评标委员会要求的时间内通过项目电子化交易系统进行提交，否则提交的相关证明材料无效。投标人不能证明其投标报价合理性的或未在规定时间内提交上述（1）（2）材料的或者提供的材料不齐全的或者提供的材料不被专家认可的，评标委员会均应当将其投标文件作为无效处理。			
价格分	价格分	投标报价得分=（评标基准价/投标报价）×45，满足招标文件要求且投标价格最低的投标报价为评标基准价，其价格分为满分45分。注：本项目落实支持中小企业发展政策及对本国产品的支持政策，用扣除后的价格参与价格分计算。	45.0000	客观	开标一览表 标的清单

价格扣除

序号	价格扣除评审内容	适用情形	扣除比例 (C1)	具体标准和要求	关联投标（响应）文件格式文件
----	----------	------	--------------	---------	----------------

1	小型、微型企业，监狱企业，残疾人福利性单位	投标人或联合体成员均为小型、微型企业	10.00%	对于经主管预算单位统筹后未预留份额专门面向中小企业采购的采购项目，以及预留份额项目中的非预留部分采购包，对符合《政府采购促进中小企业发展管理办法》（财库〔2020〕46号）规定的小微企业报价给予10%的扣除，用扣除后的价格参加评审。承接本项目的供应商符合相应条件时，给予10%的价格扣除，即：评标价=最后报价×（1-10%）；监狱企业与残疾人福利性单位视同小型、微型企业，享受同等价格扣除，当企业属性重复时，不重复价格扣除	开标一览表 标的清单 中小企业声明函 残疾人福利性单位声明函 监狱企业的证明文件
---	-----------------------	--------------------	--------	---	--

2	实施本国产品标准	本国产品标准适用于货物，包括政府采购货物项目和服务项目中涉及的货物。适用本国产品标准的货物具体是指《政府采购品目分类目录》中的货物类产品，但不包括其中的房屋和构筑物，文物和陈列品，图书和档案，特种动植物，农林牧渔业产品，矿与矿物，电力、城市燃气、蒸汽和热水、水，食品、饮料和烟草原料，无形资产	20.00%	政府采购活动中既有本国产品又有非本国产品参与竞争的，依法对本国产品给予价格评审优惠，对本国产品的报价给予20%的价格扣除，用扣除后的价格参与评审。当采购项目或者采购包中含有多种产品，供应商为该采购项目或者采购包提供的符合本国产品标准的产品成本之和占该供应商提供的全部产品成本之和的比例达到80%以上时，依法对该供应商提供的全部产品给予价格评审优惠，即对该供应商提供的全部产品的总报价给予20%的价格扣除，用扣除后的价格参与评审	关于符合本国产品标准的声明函 中国境内生产的组件成本核算基本规则 本国产品说明
---	----------	--	--------	---	---

说明：

- 1、评分的取值按四舍五入法，保留小数点后两位；
- 2、评分标准中要求提供复印件的证明材料须清晰可辨。

若采用最低评标价法的，投标文件满足招标文件全部实质性要求，且投标报价最低的投标人为中标候选人。采用最低评标价法评标时，除了算术修正和落实政府采购政策需进行的价格扣除外，不能对投标人的投标价格进行任何调整。

5.7废标

本次政府采购活动中，出现下列情形之一的，予以废标：

- 一、符合专业条件的投标人或者对招标文件作实质响应的投标人不足三家的；
- 二、出现影响采购公正的违法、违规行为的；
- 三、投标人的报价均超过了采购预算，采购人不能支付的；
- 四、因重大变故，采购任务取消的。

废标后，代理机构将在“陕西省政府采购网”上公告。对于评标过程中废标的采购项目，评标委员会应当对招标文件是否存在不合理条款进行论证，并出具书面论证意见。

5.8定标

5.8.1 定标原则

采购人在评标报告确定的中标候选人名单中按顺序确定1名中标人。中标候选人并列的，由采购人采取随机抽取的方式确定中标人。

5.8.2定标程序

一、评标委员会在项目电子化交易系统中编制评标情况，生成评标报告。

二、代理机构在评标结束之日起2个工作日内将评标报告送采购人。

三、采购人在收到评标报告后5个工作日内，按照评标报告中推荐的中标候选人顺序确定中标供应商。逾期未确认的，又不能说明合法理由的，视同按评标报告推荐的顺序确定排名第一的中标候选人为中标供应商。

四、根据确定的中标供应商，代理机构在陕西省政府采购网上发布中标结果公告，通过项目电子化交易系统向中标供应商发出中标通知书。

5.9评审专家在政府采购活动中承担以下义务

（一）遵守评审工作纪律；

（二）按照客观、公正、审慎的原则，根据采购文件规定的评审程序、评审方法和评审标准进行独立评审；

（三）不得泄露评审文件、评审情况和在评审过程中获悉的商业秘密；

（四）及时向监督管理部门报告评审过程中的违法违规情况，包括采购组织单位向评审专家作出倾向性、误导性的解释或者说明情况，供应商行贿、提供虚假材料或者串通情况，其他非法干预评审情况等；

（五）发现采购文件内容违反国家有关强制性规定或者存在歧义、重大缺陷导致评审工作无法进行时，停止评审并通过项目电子化交易系统向采购组织单位书面说明情况，说明停止评审的情形和具体理由；

（六）配合答复处理供应商的询问、质疑和投诉等事项；

（七）法律、法规和规章规定的其他义务。

5.10评审专家在政府采购活动中应当遵守以下工作纪律

（一）遵行《中华人民共和国政府采购法》第十二条和《中华人民共和国政府采购法实施条例》第九条及财政部关于回避的规定。

（二）评审前，应当将通讯工具或者相关电子设备交由采购组织单位统一保管。

（三）评审过程中，不得与外界联系，因发生不可预见情况，确实需要与外界联系的，应当在监督人员监督之下办理。

（四）评审过程中，不得干预或者影响正常评审工作，不得发表倾向性、引导性意见，不得修改或细化采购文件确定的评审程序、评审方法、评审因素和评审标准，不得接受供应商主动提出的澄清和解释，不得征询采购人代表的意见，不得协商评分，不得违反规定的评审格式评分和撰写评审意见，不得拒绝对自己的评审意见签字确认。

（五）在评审过程中和评审结束后，不得记录、复制或带走任何评审资料，除因配合答复处理供应商的询问、质疑和投诉等事项外，不得向外界透露评审内容。

（六）服从评审现场采购组织单位的现场秩序管理，接受评审现场监督人员的合法监督。

（七）遵守有关廉洁自律规定，不得私下接触供应商，不得收受供应商及有关业务单位和个人的财物或好处，不得接受采购组织单位的请托。

第六章 投标文件格式

采购包1：

分册名称：投标响应文件分册

详见附件：投标文件封面

详见附件：投标函

详见附件：中小企业声明函

详见附件：残疾人福利性单位声明函

详见附件：监狱企业的证明文件

详见附件：开标一览表

详见附件：标的清单

详见附件：关于符合本国产品标准的声明函

详见附件：中国境内生产的组件成本核算基本规则

详见附件：本国产品说明

详见附件：投标人资格证明文件.docx

详见附件：承诺书.docx

详见附件：技术响应与偏离表.docx

详见附件：1实施方案.docx

详见附件：2产品性能.docx

详见附件：3质量保障方案.docx

详见附件：4供货来源渠道证明.docx

详见附件：5培训方案.docx

详见附件：6售后服务方案.docx

详见附件：7业绩.docx

详见附件：8节能环保.docx

详见附件：9产品使用寿命承诺书.docx

详见附件：分项价格表.docx

详见附件：商务部分偏离表.docx

第七章 拟签订采购合同文本

详见附件：合同文本.docx