

新能源学院电气工程及其自动化专业实验室设备采购项目（电力系统智慧实验室）

公开招标文件

采购单位名称：内蒙古工业大学

采购代理机构名称：内蒙古自治区公共资源交易中心

项目编号：NMGZC-G-H-260439

2026年07月

目录

第一章 投标邀请

第二章 投标人须知

第三章 招标内容与技术要求

第四章 投标人应当提交的资格、资信证明文件

第五章 评标

第六章 合同与验收

第七章 投标文件格式与要求

第一章 投标邀请

内蒙古自治区公共资源交易中心受内蒙古工业大学委托，采用公开招标方式组织采购 新能源学院电气工程及其自动化专业实验室设备采购项目（电力系统智慧实验室）。欢迎符合资格条件的投标人参加投标。

一.项目概述

1.名称与编号

项目名称：新能源学院电气工程及其自动化专业实验室设备采购项目（电力系统智慧实验室）

项目编号：NMGZC-G-H-260439

采购计划备案号：内政采计划[2026]15495

2.内容及划分采购包情况

采购包1：合同包一

采购包预算金额（元）：7,100,000.00

采购包最高限价（元）：7,100,000.00

报价形式：总价

| 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 |
|----|-----------------------|---------------|------------------|----------|----------------|------------|--------------|--------------|----------------|
| 1 | 配网线损分析教学实验 平台 | 1. 00 | 550,000 .00 | 套 | 软件和信息 技术服务业 | 是 | 否 | 否 | 否 |
| 2 | 电力系统虚拟电厂教学 实验系统 | 1. 00 | 1,300,0 00.00 | 套 | 软件和信息 技术服务业 | 否 | 否 | 否 | 否 |
| 3 | 分布式电源模拟装置 | 1. 00 | 300,000 .00 | 套 | 工业 | 否 | 否 | 否 | 否 |
| 4 | 储能模拟装置 | 1. 00 | 350,000 .00 | 套 | 工业 | 否 | 否 | 否 | 否 |
| 5 | 可调负荷模拟装置 | 1. 00 | 300,000 .00 | 套 | 工业 | 否 | 否 | 否 | 否 |
| 6 | 充电桩模拟装置 | 1. 00 | 350,000 .00 | 套 | 工业 | 否 | 否 | 否 | 否 |
| 7 | 源网荷储协同调度与优 化仿真模拟系统 | 1. 00 | 950,000 .00 | 套 | 软件和信息 技术服务业 | 否 | 否 | 否 | 否 |
| 8 | 数字电力电子技术综合 实验平台 | 10 .0 0 | 1,200,0 00.00 | 套 | 工业 | 否 | 否 | 否 | 否 |
| 9 | 电力电子技术综合实验 创新实验套件 | 10 .0 0 | 1,800,0 00.00 | 套 | 工业 | 否 | 否 | 否 | 否 |

3.是否涉及本国产品

采购包1：

| 序号 | 采购品目名称 | 标的名称 | 产品名称 |
|----|----------------|------------------|------------------|
| 1 | A02102100 教学仪器 | 分布式电源模拟装置 | 分布式电源模拟装置 |
| 2 | A02102100 教学仪器 | 储能模拟装置 | 储能模拟装置 |
| 3 | A02102100 教学仪器 | 可调负荷模拟装置 | 可调负荷模拟装置 |
| 4 | A02102100 教学仪器 | 充电桩模拟装置 | 充电桩模拟装置 |
| 5 | A02102100 教学仪器 | 数字电力电子技术综合实验平台 | 数字电力电子技术综合实验平台 |
| 6 | A02102100 教学仪器 | 电力电子技术综合实验创新实验套件 | 电力电子技术综合实验创新实验套件 |

二.投标人的资格要求

1.投标人应符合《中华人民共和国政府采购法》第二十二条规定的条件。

2.开标后资格审查时，投标人未被列入失信被执行人、重大税收违法失信主体、政府采购严重违法失信行为记录名单，相关信用情况通过“信用中国”网站、中国政府采购网等渠道查询。

3.落实政府采购政策需满足的资格要求：如属于专门面向中小企业采购的项目,提供货物、工程或者服务的供应商应符合享受中小企业扶持政策，并提供《中小企业声明函》。监狱企业、残疾人福利性单位视同小型、微型企业。

4.本项目的特定资格要求：

采购包1：合同包一

1、无：无

三.获取招标文件的时间、地点、方式

详见招标公告

其他要求：

无

四.招标文件售价

本次招标文件的售价为0元人民币。

五.提交投标文件截止时间、开标时间和地点

详见招标公告

六.联系方式

采购代理机构名称：内蒙古自治区公共资源交易中心

地址：内蒙古自治区呼和浩特市赛罕区敕勒川大街6号

邮编：010055

联系人：李伟奇；质疑联系人：阮佳（邮寄质疑应邮寄给质疑联系人）

联系电话：0471-5332614；质疑联系电话：0471-5332613

采购单位名称：内蒙古工业大学

地址：内蒙古工业大学

邮编：010000

联系人：杨老师

联系电话：标前0471-3825180、标后0471-5317870

第二章 投标人须知

一.前附表

| 序号 | 条款名称 | 内容及要求 |
|----|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 划分采购包情况 | 共 1 包 |
| 2 | 采购方式 | 公开招标 |
| 3 | 开标方式 | 远程开标 |
| 4 | 评标方式 | 现场网上评标 |
| 5 | 评标方法 | 采购包1：综合评分法 |
| 6 | 获取招标文件时间 | 详见招标公告 |
| 7 | 保证金缴纳截止时间（同投标文件提交截止时间） | 详见招标公告 |
| 8 | 电子投标文件递交 | 加密的电子投标文件1份，电子投标文件在投标截止时间前上传至内蒙古自治区政府采购网--政府采购云平台。技术支持电话：400-0471-010转2键 |
| 9 | 投标文件数量 | （1）加密的电子投标文件1份（需在投标截止时间前上传至“内蒙古自治区政府采购网--政府采购云平台”） （2）若现场无法使用系统进行电子开评标的，投标人须开标现场递交非加密电子版投标文件U盘（或光盘）0份。 （3）纸质投标文件（正本）0份；纸质投标文件（副本）0份。 |
| 10 | 中标人确定 | 甲方按照评审报告推荐的顺序确认中标（成交）供应商。 |
| 11 | 联合体投标 | 采购包1：不接受 |
| 12 | 采购代理机构代理费用 | 本项目不收取代理服务费 |
| 14 | 投标保证金 | 不收取保证金 |
| 15 | 电子投标文件签字、盖章要求 | 应按照第七章“投标文件格式与要求”，使用单位电子签章（CA）进行签字、加盖公章。 说明：若涉及到授权代表签字的可将文件签字页先进行签字、扫描后导入加密电子投标文件。 |
| 17 | 投标客户端 | 投标客户端需要投标人登录“内蒙古自治区政府采购网--政府采购云平台”自行下载。下载地址： https://www.ccgp-neimenggu.gov.cn/gp-auth-center/login?systemRegion=150001&systemRegion=150001 |
| 18 | 面向中小企业采购 | 采购包1：不属于专门面向中小企业采购。 |
| 19 | 有效投标人家数 | 采购包1：3家 |
| 20 | 中标供应商数量 | 采购包1：1名 |
| 21 | 中标候选供应商数量 | 采购包1：3名 |
| 22 | 报价形式 | 详见第一章，“内容及划分采购包情况”。 |
| 23 | 现场踏勘 | 采购包1：组织现场踏勘：否 |

| | | |
|----|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 24 | 兼投不兼中规则 | 本项目可兼投1包，本项目可兼中1包 |
| 25 | 投标有效期 | 从提交投标（响应）文件的截止之日起 90 日历天 |
| 26 | 其他 | <p>1.质疑联系人：阮佳，质疑联系电话：0471-5332613（需要邮寄质疑的供应商请邮寄给质疑联系人，收件人错误导致错过质疑期的，后果由供应商自行承担）。2.本项目要求演示，具体演示内容详见“技术标准与要求”和“评标方法及标准”相关内容。演示为现场演示，需要演示的供应商请在开标当天10：00前到内蒙古自治区政务服务大楼9楼大厅等候工作人员安排。供应商需自备演示需要的电脑等设备，届时可能需要较长时间等待，请供应商做好准备。</p> <p>3.供应商提供《中小企业声明函》的，按照招标文件规定的格式规范填写《声明函》。特别注意（不限于）以下几点：（1）从业人员、营业收入、资产总额填报上一年度数据，无上一年度数据的新成立企业可不填报。（2）货物采购项目中，《中小企业声明函》填写货物制造商上一年度的从业人员、营业收入、资产总额数据。（3）货物采购项目中，供应商提供的货物全部由中小企业制造，才能享受《政府采购促进中小企业发展管理办法》规定的中小企业扶持政策。（4）供应商依据“关于印发中小企业划型标准规定的通知（工信部联企业〔2011〕300号）”确定中小企业划型。</p> |

二.投标须知

1.投标方式采用网上投标，流程如下：

投标人应当在内蒙古自治区政府采购云平台申请或注册账号，完善信息后，才可进行网上投标操作，办理流程请登录内蒙古自治区政府采购网（<https://www.ccgp-neimenggu.gov.cn>）进行查询。

-投标人登录内蒙古自治区政府采购网页面，点击“政府采购云平台”，输入用户名、密码、验证码完成登录后，点击左侧“交易执行—应标—项目应标”，在未参与项目列表中选择要投标的项目，点击项目的“未参与项目”按钮，进入项目投标信息页面，在右侧选择要投标的采购包，填写“联系人姓名”、“联系人手机号”、“联系人邮箱”等信息点击“确认参与”按钮后，获取所投项目招标文件，并按照招标文件的要求制作、上传电子投标文件。

2.投标保证金

2.1投标保证金缴纳（如需缴纳保证金）

本采购项目支持“电子保函”和“虚拟子账户”两种方式收取投标保证金，同时允许投标人按照相关法律法规自主选择以支票、汇票、本票、保函等非现金形式缴纳保证金。

2.1.1投标人选择“电子保函”方式缴纳保证金的，在所投项目下采购包选择电子保函模式，跳转到内蒙古自治区金融服务平台开具电子保函，投标人需要确保在开标之前完成电子保函的开具。

2.1.2投标人选择“虚拟子账户”方式缴纳保证金的，在进行投标信息确认后，应通过“交易执行—应标—项目应标—已参与项目”，选择缴纳银行并获取对应不同采购包的缴纳金额以及虚拟子账号信息，并在开标时间前，缴纳至上述账号中。付款人名称必须为投标单位全称，且与其投标信息一致。

若出现账号缴纳不一致、缴纳金额与投标人须知前附表规定的金额不一致或缴纳时间超过开标时间，将导致保证金缴纳失败。投标人应认真核对账户信息，将投标保证金足额汇入以上账户，并自行承担因汇错投标保证金而产生的一切后果。投标人在转账或电汇的凭证上应按照“项目编号：***、采购包：***的投标保证金”格式注明，以便核对。

2.1.3投标人选择以支票、汇票、本票、保函等非现金形式缴纳保证金的，投标人将相关证明材料原件扫描添加至投标文件中，同时现场提供证明材料。

2.1.4缴纳保证金时间以保证金到账时间为准，由于投标保证金到账需要一定时间，请投标人在投标截止前及早缴纳。

2.2投标保证金的退还

投标人在投标截止时间前放弃投标的，自所投采购包结果公告发出后5个工作日内退还，但因投标人自身原因导致无法及时退还的除外。

未中标人投标保证金，自中标通知书发出之日起5个工作日内退还；中标人投标保证金，自政府采购合同签订之日起5个工作日内退还。

2.3有下列情形之一的，投标保证金将不予退还：

- (1) 中标后，无正当理由放弃中标资格的；
- (2) 中标后，无正当理由不与采购人签订合同的；
- (3) 在签订合同时，向采购人提出附加条件的；
- (4) 不按照招标文件要求提交履约保证金的；
- (5) 在签订合同时，投标人要求修改、补充和撤销投标文件的实质性内容的；
- (6) 投标文件中提供虚假材料的；
- (7) 与采购人、其他投标人或者采购代理机构恶意串通的；
- (8) 投标人在提交投标文件截止时间后，撤回投标文件的；
- (9) 法律法规和招标文件规定的其他情形。

3.全流程电子化交易

各投标人应当在内蒙古自治区政府采购云平台开展与本项目有关的政府采购活动。

各投标人应当在响应文件开启时间前上传加密的最终版电子响应文件至“内蒙古自治区政府采购网”，未在响应文件开启时间前上传电子响应文件的，视为自动放弃。投标人因系统问题无法上传电子响应文件时，请在工作时间及时拨打联系电话400-0471-010。

各投标人应当使用数字证书或者政府采购云平台生成的账号密码登录电子交易系统进行系统操作，并对其操作行为和电子签名、电子印章确认的事项承担法律责任。

3.1远程不见面方式（投标人无需到现场）

投标人使用“投标客户端”编制、签章、生成加密投标文件，同时生成“备用标书”，投标人自行留存，涉及“加盖公章”的内容应使用单位电子公章完成。

投标人的法定代表人或其授权代表应当按照本项目招标公告载明的时间等要求参加开标，在开标时间前30分钟，应当提前登录电子交易系统确认联系人姓名与联系电话。

开标时，投标人应当使用CA证书在开始解密后30分钟内完成全部已招标采购包的投标文件在线解密，若出现系统异常情况，工作人员可适当延长解密时长。如在开标过程中出现意外情况导致无法继续进行时，由代理机构会同采购人决定是否允许投标人导入“备用标书”继续开标。本项目采用电子评标，只对开标环节验证通过的电子投标文件进行评审。投标人在参加开标以前自行对使用电脑的网络环境、驱动安装、客户端安装以及CA证书的有效性等进行检测，保证可以正常使用。具体要求请通过“内蒙古自治区政府采购网-政采业务指南”查询相关操作手册。

开标时出现下列情况的，采购人、采购代理机构应当视为投标人不再参与政府采购活动。

- (1) 投标人未在规定时间内完成电子投标文件在线解密的；
- (2) CA证书无法解密投标文件的；
- (3) 投标人自身原因造成电子投标文件未能解密的。

3.2现场网上方式（投标人需到现场）

投标人使用“投标客户端”编制、签章、生成加密投标文件，同时生成“备用标书”，由投标人自行刻录、存储，涉及“加盖公章”的内容应使用单位电子公章完成。投标人必须保证电子存储设备能够正常读取“备用标书”，电子存储设备（U盘或光盘

) 表面、外包装上应简要载明项目编号、项目名称、投标单位名称等信息。

投标人的法定代表人或其授权代表应当按照本项目招标公告载明的时间和地点参加开标。开标时，投标人应当使用CA证书完成全部已投标采购包的投标文件在线解密。如在开标过程中出现意外情况导致无法继续进行，由代理机构会同采购人决定是否允许投标人导入“备用标书”继续进行。本项目采用电子评标，只对开标环节验证通过的电子投标文件进行评审。

开标时出现下列情况的，采购人、采购代理机构应当视为投标人不再参与政府采购活动。

- (1) CA证书无法解密投标文件的；
- (2) 投标人未按招标文件要求提供“备用标书”的；
- (3) 投标人自身原因造成电子投标文件未能解密的。

4. 投标人可以通过“交易执行-应标-项目应标-已参与项目”查看有无本项目信息。

三.说明

1.总则

本招标文件依据《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》和《政府采购货物和服务招标投标管理办法》（财政部令第87号）及国家和自治区有关法律、法规、规章制度编制。

投标人应仔细阅读本项目信息公告及招标文件的所有内容（包括澄清或者修改），按照招标文件要求以及格式编制投标文件，并保证其真实性，否则一切后果自负。

本次公开招标项目，是以招标公告的方式邀请非特定的投标人参加投标。

2.适用范围

本招标文件仅适用于本次招标公告中所涉及的项目和内容。

3.相关费用

投标人应自行承担所有与准备、参加投标有关的费用。不论投标结果如何，采购人或采购代理机构均无义务和责任承担相关费用。

4.各参与方

4.1“采购人”是指依法进行政府采购的国家机关、事业单位、团体组织。本招标文件的采购人特指内蒙古工业大学。

4.2“采购代理机构”是指集中采购机构和集中采购机构以外的采购代理机构。本招标文件的采购代理机构特指内蒙古自治区公共资源交易中心。

4.3“投标人”是指向采购人提供货物、工程或者服务的法人、其他组织或者自然人。

4.4“评标委员会”由采购人代表和评审专家组成。

4.5“中标人”是指取得与采购人签订合同资格的投标人。

5.合格的投标人

5.1符合本招标文件规定的资格要求，并按照要求提供相关证明材料。

5.2单位负责人为同一人或者存在直接控股、管理关系的不同投标人，不得参加同一合同项下的政府采购活动。

5.3为采购项目提供整体设计、规范编制或者项目管理、监理、检测等服务的投标人，不得再参加该采购项目的其他采购活动。

6.以联合体形式进行政府采购的，应符合以下规定：

6.1联合体各方应签订联合体协议书，明确联合体牵头人和各方权利义务，并作为投标文件组成部分。

6.2联合体各方均应当具备《中华人民共和国政府采购法》第二十二条规定的条件，并在投标文件中提供联合体各方的相关证明材料。

6.3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。

6.4联合体中有同类资质的投标人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投标人确定资质等级。

6.5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投标人另外组成联合体参加同一合同项下

的政府采购活动。

6.6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。

6.7如要求缴纳保证金，以联合体牵头人名义缴纳，对联合体各方均具有约束力。

7.语言文字以及计量单位

7.1所有文件使用的语言文字为简体中文。专用术语使用外文的，应附有简体中文注释，否则视为无效。

7.2所有计量均采用中华人民共和国法定的计量单位。

7.3所有报价一律使用人民币，货币单位：元。

8.现场踏勘

8.1招标文件规定组织踏勘现场的，采购人或者采购代理机构按招标文件规定的时间、地点组织潜在投标人踏勘项目现场。

8.2投标人自行承担踏勘现场发生的责任、风险和自身费用。

8.3采购人在踏勘现场中介绍的资料和数据等，不构成对招标文件的修改或不作为投标人编制投标文件的依据。

9.其他条款

无论中标与否，投标人递交的投标文件均不予退还。

四.招标文件的澄清或者修改

采购人或采购代理机构对已发出的招标文件进行必要的澄清或修改的，澄清或者修改的内容可能影响投标文件编制的，采购人或者采购代理机构应当在投标截止时间至少15日前，在“内蒙古自治区政府采购网”上发布更正公告进行通知；不足15日的，采购人或者采购代理机构应当顺延提交投标文件截止时间，更正公告的内容为招标文件的组成部分，投标人应自行上网查询，采购人或采购代理机构不承担投标人未及时关注相关信息的责任。

五.投标文件

1.投标文件的构成

投标文件应按照招标文件第七章“投标文件格式与要求”进行编写，可以增加附页，并作为投标文件的组成部分。

2.投标报价

2.1投标人应按照第三章“招标内容与技术要求”进行报价。投标总价中不得包含招标文件要求以外的内容，否则，在评审时不予核减。

2.2投标报价包括本项目采购需求和投入使用、实施的所有费用，如主件、标准附件、备品备件、施工、服务、专用工具、安装、调试、检验、培训、运输、保险、税款等。

2.3投标报价不得有选择性报价和附加条件的报价。

2.4投标文件报价出现前后不一致的，按下列规定修正：

(1) 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；

(2) 大写金额和小写金额不一致的，以大写金额为准；

(3) 单价金额小数点或者百分比有明显错位的，以开标一览表（报价表）的总价为准，并修改单价。

(4) 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。

修正后的报价投标人应当采用书面形式，并加盖公章，或者由法定代表人或其授权的代表签字确认后产生约束力，但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，投标人不确认的，其投标无效。

2.5投标人应在“投标客户端”对【报价部分】进行填写，“投标客户端”软件将自动根据投标人填写信息生成“开标一览表（报价表）”、“分项报价表”，若在响应文件中出现非系统生成的“开标一览表（报价表）”、“分项报价表”，且与“投标客户端”生成的“开标一览表（报价表）”、“分项报价表”信息内容不一致，以“投标客户端”在线填写报价并生成的内容为准。

3.投标有效期

3.1 投标有效期从提交投标文件的截止之日起算。投标文件中承诺的投标有效期应当不少于招标文件中载明的投标有效期。

3.2 出现特殊情况需要延长投标有效期的，采购人以书面形式通知所有投标人延长投标有效期。同意延长投标有效期的投标人少于3个的，招标人应当重新招标。投标人同意延长的，应相应延长其投标保证金的有效期，但不得要求或被允许修改或撤销其投标文件；投标人拒绝延长的，其投标失效，但投标人有权收回其投标保证金。

4. 投标文件的递交

投标人应当在投标截止时间前递交投标文件，否则视为自动放弃投标。

5. 投标文件的修改和撤回

投标人在投标截止时间前，可以对所递交的投标文件进行补充、修改或者撤回。投标人应当在投标截止时间前上传加密的最终版电子投标文件至“内蒙古自治区政府采购网-政府采购云平台”。

在提交投标截止时间后，投标人不得补充、修改、替代或者撤回其投标文件。

6. 样品

采购人、采购代理机构一般不得要求投标人提供样品，仅凭书面方式不能准确描述采购需求或者需要对样品进行主观判断以确认是否满足采购需求等特殊情况除外。

6.1 招标文件规定投标人提交样品的，样品属于投标文件的组成部分。样品的生产、运输、安装、保全等一切费用由投标人自理。

6.2 开标前，投标人应将样品送达至指定地点，并按要求摆放并做好展示。若需要现场演示的，投标人应提前做好演示准备（包括演示设备）。

6.3 采购活动结束后，对于未中标投标人提供的样品，应当及时退还或者经未中标投标人同意后自行处理；对于中标投标人提供的样品，应当按照招标文件的规定进行保管、封存，并作为履约验收的参考。

六. 开标、评标、中标公告、中标通知书

1. 开标

1.1 程序

(1) 宣布纪律；

(2) 宣布相关人员；

(3) 投标人对已提交的加密文件进行解密，由采购人或者采购代理机构工作人员宣布投标人名称、投标价格和招标文件规定需要宣布的其他内容（以开标一览表要求为准）；

(4) 参加人员对开标结果进行确认；

(5) 开标结束。

1.2 疑义

投标人代表对开标过程和开标记录有疑义，以及认为采购人、采购代理机构相关工作人员有需要回避情形的，应当场提出询问或者回避申请。采购人、采购代理机构对投标人代表提出的询问或者回避申请应当及时处理。

投标人对远程不见面方式过程和开标记录有疑义，应在“政府采购云平台-远程开标大厅”中提出，采购代理机构应及时查看、回复。

1.3 备注说明

1.3.1 投标人不足3家的，不得开标。

1.3.2 开标时，投标人使用CA证书参与投标文件解密，投标人用于解密的CA证书应为生成、加密、上传投标文件的同一CA证书。

2. 资格审查

2.1 公开招标采购项目开标结束后，采购人或者采购代理机构应当依法对投标人的资格进行审查，以确定投标人是否具备

投标资格。

2.2资格审查中有任意一项未通过的，审查结果为未通过，未通过资格审查的投标人按无效投标处理。

2.3信用记录查询

查询渠道：通过“信用中国”网站(www.creditchina.gov.cn)和“中国政府采购网”（www.ccgp.gov.cn）进行查询；查询截止时点：本项目资格审查时查询；

查询记录：对列入失信被执行人、重大税收违法失信主体、政府采购严重违法失信行为记录名单、信用报告进行查询；

采购人或采购代理机构应当按照查询渠道、查询时间节点、查询记录内容进行查询，并存档。对信用记录查询结果中显示被列入失信被执行人、重大税收违法失信主体、政府采购严重违法失信行为记录名单的投标人作无效投标处理。

资格审查表

一般资格要求

采购包1：合同包一

| 序号 | 资格审查要求概况 | 评审点具体描述 |
|----|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 具有独立承担民事责任的能力 | 审查投标人营业执照等证明文件或者身份证明。 |
| 2 | 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度 | 审查投标人2024年度或2025年度会计师事务所出具的财务审计报告，或其基本开户银行出具的近一年内的银行资信证明，或“具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度”投标人书面承诺函（格式自拟）。 |
| 3 | 有依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录 | （1）提供投标文件提交截至之日前一年内（至少一个月）的良好缴纳税收的相关凭据（以税务机关提供的纳税凭据或银行入账单为准）或依法缴纳税收承诺函（格式自拟）。（2）提供投标文件提交截至之日前一年内（至少一个月）缴纳社会保险的凭证（以专用收据或社会保险缴纳清单为准）或依法缴纳社会保险承诺函（格式自拟）。注：其他组织和自然人也需要提供缴纳税收的凭据和缴纳社保的凭据或依法缴纳税收及缴纳社保的承诺函（格式自拟）。依法免税或不需要缴纳社会保障资金的投标单位，应提供相应文件或承诺函（格式自拟）证明其依法免税或不需要缴纳社会保障资金。 |
| 4 | 具有履行合同所必需的设备和专业技术能力 | 审查投标人出具的“具有履行合同所必需的设备和专业技术能力”声明函（格式自拟）。 |
| 5 | 参加采购活动前3年内，在经营活动中没有重大违法记录 | 审查投标单位参加本次采购活动前3年内在经营活动中没有重大违法记录的书面声明。 |
| 6 | 信用记录 | 开标结束后资格审查时，投标人未被列入失信被执行人、税收违法黑名单、政府采购严重违法失信行为记录名单。 |
| 7 | 联合体投标（若有） | 符合关于联合体投标的相关规定。 |

特定资格要求

采购包1：合同包一

| 资格审查要求概况 | 评审点具体描述 |
|----------|---------|
| 无 | 无 |

落实政府采购政策的资格要求

采购包1:

| 资格审查要求概况 | 评审点具体描述 |
|----------|---------|
|----------|---------|

3.评标

详见第五章

4.中标公告

中标人确定后，采购代理机构在内蒙古自治区政府采购网上发布中标结果公告，同时将中标结果以公告形式通知未中标的投标人，中标结果公告期为1个工作日。

5.中标通知书

发布中标结果的同时，中标人可自行登录“内蒙古自治区政府采购网--政府采购云平台”打印中标通知书，中标通知书是合同的组成部分，中标通知书对采购人和中标人具有同等法律效力。

中标通知书发出后，采购人不得违法改变中标结果，中标人无正当理由不得放弃中标。

七.询问、质疑与投诉

1.询问

投标人对政府采购活动事项有疑问的，可以向采购人或采购代理机构提出询问，采购人或采购代理机构应当在3个工作日内作出答复，但答复的内容不得涉及商业秘密。投标人提出的询问超出采购人对采购代理机构委托授权范围的，采购代理机构应当告知其向采购人提出。

2.质疑

2.1投标人认为招标文件、采购过程、中标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、采购代理机构提出质疑。

投标人在法定质疑期内应当一次性提出针对同一采购程序环节的质疑。提出质疑的投标人应当是参与所质疑项目采购活动的投标人。

潜在投标人已依法获取其可质疑的招标文件的，可以对该文件提出质疑。对招标文件提出质疑的，应当在获取招标文件或者招标文件公告期限届满之日起7个工作日内提出。

2.2采购人、采购代理机构应当在收到投标人的书面质疑后7个工作日内作出答复，并以书面形式通知质疑投标人和其他有关投标人，但答复的内容不得涉及商业秘密。

2.3询问或者质疑事项可能影响中标结果的，采购人应当暂停签订合同，已经签订合同的，应当中止履行合同。

2.4投标人提出质疑应当提交质疑函和必要的证明材料。质疑函应当包括下列内容：

- (一) 投标人的姓名或者名称、地址、邮编、联系人及联系电话；
- (二) 质疑项目的名称、编号；
- (三) 具体、明确的质疑事项和与质疑事项相关的请求；
- (四) 事实依据；
- (五) 必要的法律依据；
- (六) 提出质疑的日期。

投标人为自然人的，应当由本人签字；投标人为法人或者其他组织的，应当由法定代表人、主要负责人，或者其授权代表签字或者盖章，并加盖公章。

投标人可以委托代理人进行质疑，代理人提出质疑时应当提交投标人签署的授权委托书。其授权委托书应当载明代理人的姓名或者名称、代理事项、具体权限、期限和相关事项。

2.5投标人提交的质疑函，应按照内蒙古自治区政府采购网中的“质疑函范本”制作。

2.6接收质疑函的方式。为了使提出的质疑事项在规定时间内得到有效答复、处理，质疑可以由法定代表人或授权代表亲自将质疑函递交至采购人或采购代理机构，也可以通过邮寄、快递等方式提交。质疑函以邮寄、快递方式递交的，以邮寄件上的戳记日期、邮政快递件上的戳记日期和非邮政快递件上的签注日期为质疑提起日期。

接收质疑函的联系部门、联系电话、通讯地址（详见第一章 投标邀请）。

3.投诉

3.1质疑人对采购人、采购代理机构的答复不满意或者采购人、采购代理机构未在规定的时间内作出书面答复的，可以在答复期满后15个工作日内向财政部门提起投诉。

投标人投诉的事项不得超出已质疑事项的范围，但基于质疑答复内容提出的投诉事项除外。

3.2投诉人投诉时，应当提交投诉书和必要的证明材料，并按照被投诉采购人、采购代理机构（以下简称被投诉人）和与投诉事项有关的投标人数量提供投诉书的副本。投诉书应当包括下列内容：

- （一）投诉人和被投诉人的姓名或者名称、通讯地址、邮编、联系人及联系电话；
- （二）质疑和质疑答复情况说明及相关证明材料；
- （三）具体、明确的投诉事项和与投诉事项相关的投诉请求；
- （四）事实依据；
- （五）法律依据；
- （六）提起投诉的日期。

投诉人为自然人的，应当由本人签字；投诉人为法人或者其他组织的，应当由法定代表人、主要负责人，或者其授权代表签字或者盖章，并加盖公章。

3.3投诉人提交的投诉书，应严格按照内蒙古自治区政府采购网中的“投诉书范本”制作。

第三章 招标内容与技术要求

一.项目概况

本项目是落实国家“双碳”战略、新型电力系统建设与自治区现代能源经济发展的关键举措，对提升专业办学质量、优化学科布局、服务区域发展具有重大价值，本项目定位高远、需求迫切、方案科学、效益显著，完全符合国家与地方能源发展战略，契合学校学科专业发展规划，具备良好实施基础与广阔应用前景，建成后将成为支撑自治区新能源电力高质量发展的重要实验平台。

二.主要商务要求、技术要求

1.主要商务要求

采购包1：合同包一

| 序号 | 参数性质 | 类型 | 要求 |
|----|------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | | 标的提供时间 | 合同生效后30天内运输、安装在招标（采购）人的规定位置，并且完成线下培训。 |
| 2 | | 标的提供地点 | 内蒙古工业大学新能源学院康巴什校区新能源学院电气工程及其自动化专业实验室 |
| 3 | | 合同履行期限 | 合同生效后运输、安装在招标人的规定位置，并且完成调试及培训、验收合格。 |
| 4 | | 合同履行地点 | 内蒙古工业大学新能源学院康巴什校区新能源学院电气工程及其自动化专业实验室 |
| 5 | | 验收要求 | 详见附件：其他商务要求、合同 |
| 6 | | 合同支付方式 | 1、货到、安装、验收合格后且培训完成后成交供应商提供增值税专用发票，达到付款条件后30天内一次性支付全部合同款。，达到付款条件起30日内，支付合同总金额的100.00% |

| | | | |
|---|--|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7 | | 履约保证金 | <p>需要缴纳履约保证金：缴纳</p> <p>缴纳比例%：5</p> <p>缴纳方式：银行转账，支票/汇票/本票，保函/保险</p> <p>缴纳说明：（1）中标人须在合同签订后3个工作日内向采购人提交履约保证金（中标金额的5%）。（2）提交形式：采用支票、汇票、本票、银行转账或者金融机构、担保机构出具的保函等形式提交。（3）中标人在整个履约期间，如无质量和服务问题，履约保证金于货物验收合格后1个月内一次性无息退还。（4）以支票、汇票、本票、金融机构、担保机构出具的保函等方式提交履约保证金的，其有效期（担保期、保证期等）不得早于约定的验收日期。（5）如中标人未按合同履行，采购人将有权不退还其履约保证金。（6）内蒙古工业大学统一社会信用代码及单位银行帐户相关信息：统一社会信用代码：121500004600293062；建设银行基本存款帐户：户名：内蒙古工业大学；账号：15050170663200000636；开户行：中国建设银行股份有限公司呼和浩特新城区支行；联行号：105191071081。特别注意：我校不指定任何保险机构、担保机构或其他第三方机构为学校采购项目提供担保服务。</p> |
|---|--|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

2.技术标准与要求

采购包1：合同包一

标的名称：配网线损分析教学实验平台

| 序号 | 参数性质 | 技术参数与性能指标 | |
|----|------|-----------|-------------------|
| | | 序号 | 参数性质 技术参数与性能指标 |

| | | |
|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | ▲ | <p>1. 拓扑建模模块</p> <p>支持配电网变电站-线路拓扑结构维护，并能对拓扑连接关系、元件电气参数进行精细化建模。提供全网拓扑自动分析功能，支持对辐射状、含分布式电源供电的配电网拓扑进行有效性校验，包括拓扑连通性、线路-变压器连接完整性等。</p> <p>1.1 变电站-线路拓扑维护：支持手动及图形化方式构建变电站节点、线路连接关系，可定义导线/电缆类型，并关联其单位长度电阻、电抗、电纳、载流量等参数；支持对架空线、电缆等设备进行建模。</p> <p>1.2 配变信息维护：支持配电变压器建模，包括额定容量、短路阻抗、空载损耗、负载损耗、分接档位等参数。可支持配变与线路分支节点的挂接，并支持配变所带低压台区的拓扑关联。</p> <p>1.3 光伏、储能接入节点及容量配置：支持在任意电压等级的节点（母线或配变低压侧）添加光伏、储能设备，可分别设置：额定容量、逆变器额定功率、最大有功/无功出力限制、功率因数范围；支持自定义或内置典型日出力曲线，可按季节（春、夏、秋、冬）和天气类型（晴天、多云、雨雪）分别配置光伏出力曲线（时间间隔可设15分钟或1小时）；储能设备支持充放电功率限制、容量（kWh）、荷电状态上下限、充放电效率设定。</p> <p>1.4 典型0.4kV低压台区-用户模型维护：支持低压台区（0.4kV）建模，可维护台区与配电变压器的隶属关系。支持低压用户信息维护，内容包括但不限于：用户编号、用电类型（居民、商业、小型工业等）、相别（A/B/C或单相）、接入点位置、计量点信息。可设置用户的典型用电功率曲线，并支持按台区、相位对用户负荷进行批量统计与导出。</p> <p>投标文件需提供拓扑建模模块中手动维护或图形化维护建模、运行功率数据及异常辨识结果、光伏出力曲线等系统功能截图，如不提供或无法体现功能参数，视为负偏离</p> |
|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | | |
|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | ▲ | <p>2.拓扑自动生成模块</p> <p>支持基于维护的拓扑数据自动生成电气接线图，可根据节点-支路模型及拓扑连接关系，自动布局生成单线图。提供图形与数据模型的双向关联机制，任一拓扑或参数变更均可自动触发图形同步更新，保持图纸与数据模型的一致性。同时，支持对已生成图形进行手动调整，包括元件位置移动、画布缩放、线路走向微调等，调整后的布局可保存并复用。模块兼容多电压等级（如10kV、0.4kV）及不同拓扑形态（辐射状、含分布式电源供电）的图形化表达。</p> <p>投标文件需提供软件功能截图，截图需体现拓扑自动生成单线图、手动布局调整、拓扑变化同步更新等过程，如不提供或无法体现功能参数视为负偏离。</p> |
| 3 | √ | <p>3.支持接入虚拟电厂聚合数据。</p> <p>支持接入虚拟电厂平台聚合数据，可模拟接收其上传的聚合资源信息，包括但不限于：分布式光伏聚合体（总实时功率、预测出力）、储能聚合体（总充/放电功率、荷电状态）等。提供聚合数据与配电网拓扑节点的匹配关联功能，支持按节点或区域将虚拟电厂聚合信息映射至仿真模型中的对应配变或馈线，所接入数据可作为边界条件，参与配电网潮流计算、分布式电源消纳分析及运行优化分析。</p> |
| | | <p>4.配网仿真功能模块</p> <p>支持对10kV配电线路进行多场景仿真计算，可直接应用维护的拓扑建模数据，能够模拟不同降损措施、负荷水平、分布式光伏接入及典型低压台区三相不平衡等工况下的线损特性，含以下核心功能：</p> <p>4.1典型降损措施模拟功能：可模拟10kV配电线路典型降损措施，包括无功补偿（分组/集中补偿，补偿容量及位置可设）、导线更换（截面可调）、线路调压等，支持单一措施及组合措施的效果对比，输出实施前后的线损率、电压分布、功率因数等指标，并以表格或柱状图形式输出降损效果对比（降损电量、降损率等）。</p> <p>投标文件需提供降损措施软件功能截图，体现不同降损措施设置及结果对比图，如不提供或无法体现功能参数，视为负偏离</p> <p>4.2不同负荷水平下线损模拟功能：可模拟10kV线路不同负荷水平（额定负荷的20%~120%）下的线损变化，自动计算并输出总线损率、各支路（分段线路、分支线）有功/无功线损、配电变压器铜耗与铁耗，支持生成负荷-线损率关系曲线，可导出为Excel报表或图片格式。</p> <p>投标文件需提供软件功能截图，截图需体现负荷-线损率变化关系曲线，如不提供或无法体现功能参数，视为负偏离</p> <p>4.3光伏接入下线路损耗模拟功能：可模拟10kV线路不同光伏</p> |

| | | |
|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | ▲ | <p>接入容量及位置下的线损变化，支持在任意节点（母线、线路中间或分支点）接入分布式光伏，容量可设（0至线路允许最大值），出力特性可通过选取四季（春、夏、秋、冬）及天气（晴天、多云、雨雪）曲线调节，可同步设置多个光伏接入点，对比分析单点集中接入与多点分散接入的线损差异。（投标文件需提供软件功能截图，截图需体现多点光伏接入配置界面及线损对比分析结果，如不提供或无法体现功能参数，视为负偏离）</p> <p>4.4低压台区三相不平衡负荷模拟功能：可模拟0.4kV台区三相不平衡负荷工况，支持分相独立设置A、B、C相有功功率、无功功率，三相负荷可任意不对称（不平衡度0%~100%可调）；可计算三相电流不平衡度、中性线电流有效值、因不平衡引起的附加线损（与完全平衡工况对比）、各相电压偏移情况，支持生成不平衡度-附加线损关系曲线。</p> <p>投标文件需提供软件功能截图，截图需体现分相参数设置及三相不平衡度、线损计算结果，如不提供或无法体现功能参数，视为负偏离</p> <p>4.5低压台区负载率变化下线损模拟功能：可模拟0.4kV台区负载率变化对线损的影响，自动计算并输出不同负载率下的台区总线损（有功/无功）、低压线路总损耗、首端电压与末端电压对比电压降，支持生成负载率-线损率。</p> |
| 5 | ▲ | <p>5.典型设备参数库与配变型号能效库模块</p> <p>内置典型设备参数库及配变型号能效库，可直接支撑配电网建模计算，支持对设备选型、经济运行分析及能效评估提供数据支撑，含以下核心功能：</p> <p>5.1典型架空线及电缆型号参数库：内置典型架空线型号参数（含LGJ、JKLGY等系列，包括单位长度电阻、电抗、电纳、载流量、截面等参数）及电缆型号参数（含YJV、VV等系列，包括单位长度电阻、电抗、电纳、载流量等级等参数），支持用户自定义扩展新型号。</p> <p>5.2配变型号参数库：内置典型配电变压器型号参数（含S11、S13、S15、SH15等系列，包括额定容量、空载损耗、负载损耗、短路阻抗、空载电流等参数）。</p> <p>5.3配变型号能效库：内置各型号配变的经济运行区间曲线，基于变压器型号技术参数特性生成负载率-效率/损耗率关系曲线，可标注经济负载系数和经济运行边界（如经济负载率范围为30%~75%）。</p> <p>投标文件需提供参数库和能效库截图，如不提供或无法体现功能参数，视为负偏离</p> |

| | | |
|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6 | ▲ | <p>6.负荷模拟模块</p> <p>6.1负载功率连续调节功能：负载功率调节范围可在0~100%额定值范围内连续可调（调节步长$\leq 1\%$），支持手动输入功率值或按曲线自动调节，可分别设置有功功率和无功功率，并可实时观测负荷节点电压、电流、功率等响应变化。</p> <p>6.2支持多种负荷类型，至少包含恒功率负荷、恒电流负荷、电力电子接口负荷等模型；每种负荷类型可设置功率等关键参数，满足电力系统稳态与动态仿真需求。</p> |
|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | | |
|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7 | ▲ | <p>7.线损计算与分析模块</p> <p>支持对中压配电网进行潮流计算与理论线损分析，能够展示线损构成、模拟降损措施效益、动态显示潮流及电压电流曲线，并支持分析报告导出，含以下核心功能：</p> <p>7.1中压配网潮流计算及理论线损计算功能：支持对中压配电网（10kV电压等级）进行潮流计算和理论线损计算，可采用前推回代法等潮流算法，自动计算各支路线损、变压器铜损与铁损、总线损率等指标，支持对辐射状、含分布式电源供电网络的计算。</p> <p>7.2线损构成展示及占比分析功能：可分类展示线损构成（线路损耗、变压器铜损、变压器铁损、其他附属设备损耗等），并以饼图或柱状图形式直观显示各类损耗的数值及占总线损的百分比。</p> <p>投标文件中需提供软件功能截图，截图需体现线损构成分类及占比可视化展示，如不提供或无法体现功能参数，视为负偏离</p> <p>7.3降损措施模拟前后对比及效益计算功能：支持对多种降损措施（无功补偿、导线更换、调压、三相不平衡治理等）进行模拟计算，可自动对比措施实施前后的线损率、线损电量、电压分布等指标，并计算降损效益（包括年节电量、降损率等），支持以表格和柱状图形式输出对比结果。</p> <p>投标文件中需提供软件功能截图，截图需体现降损措施、前后线损对比及效益计算结果，如不提供或无法体现功能参数，视为负偏离。</p> <p>7.4动态潮流及节点电压、电流曲线可视化显示功能：支持动态潮流展示，可显示仿真过程中各节点电压幅值、相角及支路电流的变化曲线等功能。</p> <p>投标文件中需提供软件功能截图，截图需体现动态潮流过程以及节点电压、电流曲线的显示，如不提供或无法体现功能参数，视为负偏离</p> <p>7.5分析报告自动导出功能：支持将线损计算结果、线损构成分析、降损效益评估等内容一键导出为分析报告，报告格式支持Word，报告内容可自定义，支持自动生成结论摘要（如“本线路当前线损率为X%，建议采取Y措施可降低Z%损耗”），满足线损分析需求。</p> |
|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | | |
|----|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8 | √ | <p>8.低压台区不平衡仿真教学模块</p> <p>支持对低压台区进行三相不平衡潮流计算及理论线损计算，可用于教学展示10kV配变侧不平衡问题与低压用户侧用电不平衡之间的强关联影响，含以下核心功能：</p> <p>8.1低压台区三相不平衡潮流计算功能：支持对0.4kV低压台区进行三相不平衡潮流计算，可分别设置A、B、C各相的用户负荷功率（有功/无功）、相位接入方式，采用前推回代法自动计算各节点三相电压幅值及相位、各支路三相电流、中性点流等关键电气量。</p> <p>8.2不平衡治理措施教学演示功能：支持模拟相别调整低压台区不平衡治理前后的效果对比，可展示配变低压侧三相电流趋于平衡的过程，并计算治理前后线损降低值、电压改善幅度，适合教学场景下的“问题设置→仿真计算→现象观察→治理验证”闭环实验流程。</p> |
| 9 | ▲ | <p>9.考虑分布式电源接入配电网，基于真实电网数据分析不同电网结构下的功率分布特性与线损分布情况，精准剖析线损构成，利用电网实际工程提升教学中对线损的认知，实现分布式接入配电网理论线损计算分析案例，包含光伏接入配电线路和低压台区案例各1个，并承诺数据源于电网公司真实运行场景。</p> |
| 10 | ▲ | <p>10.性能指标</p> <p>软件系统应满足以下性能指标要求，确保在教学及仿真场景下的流畅运行：</p> <p>10.1拓扑节点规模：支持不少于100个电气节点的配电网建模能力，涵盖10kV母线、10kV线路、配电变压器、0.4kV母线、低压线路及用户接入点等全要素。</p> <p>10.2计算响应时间：对于典型配网算例（节点数≤100），单次潮流计算及线损计算时间应达到秒级，支持批量场景连续计算（如不同负荷水平、不同光伏接入方案），批量计算时平均单次计算时间亦应在秒级。</p> <p>10.3教学适用性性能指标：为确保多人并行教学的流畅体验，软件需满足：支持不少于50个教学客户端同时连接计算服务器。</p> |

| | | |
|----|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11 | ▲ | <p>11.实验教学配套</p> <p>为支撑高校及科研机构的实验教学需求，软件应提供完整的教学资源，含以下内容：</p> <p>11.1典型配电网教学案例：提供不少于3个典型配电网教学案例，案例应涵盖不同电压等级（10kV、0.4kV）及不同运行场景（正常工况、三相不平衡、高光伏渗透率等），案例设计遵循由浅入深的教学规律，覆盖不同电压等级、供电场景与核心知识点，便于学生直接加载学习。</p> <p>投标文件中需提供软件功能截图，截图需体现教学案例主要页面，如不提供或无法体现功能参数，视为负偏离。</p> <p>11.2系统使用说明书及实验指导书：提供完整的系统使用说明书（含软件安装、界面说明、建模操作、仿真计算步骤等）及实验指导书（含实验目的、原理、步骤、思考题及数据记录表格），支持教师快速开展实验课程和学生自主学习。</p> |
| 12 | ■ | <p>12.投标人提供教学案例具体要求：</p> <p>12.1教学案例设计至少包括基础认知型案例（10kV架空线路）、问题分析型案例（低压台区三相不平衡）及综合设计型案例（高渗透率分布式光伏接入），直观展示线路选型与降损的关系。学生可进行“调节相别”的治理模拟，观察治理前后效果对比。对比光伏不同接入位置和容量下的线损分布，直观分析该线路光伏消纳能力与降损策略影响。</p> <p>12.2要求提供视频演示，演示要求：</p> <p>教学案例操作演示至少包括典型配电线路/低压台区的档案参数、拓扑图、负荷运行功率数据，理论线损计算，台区A/B/C/N相损耗统计，以及常见更换导线、低压台区三相负荷调整模拟仿真及效果对比，光伏接入影响线损率、负载率等仿真关键模块，从启动软件、加载案例数据、仿真操作调节到结果输出形成闭环的实验过程。</p> |
| 13 | ▲ | <p>13.投标人具有原生中文界面及自主知识产权，具备模型封装接口调用功能，可作为新能源线损仿真工具，调用国内.xml\svg\cime标准化封装模型，符合国内电力企业要求的格式。</p> |

| | | |
|----|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14 | ▲ | <p>14.投标人提供降损计划管理案例1个，利用真实电网案例在教学中提升对降损管理的认知，基于配电网线损分析所需的电网各类多源异构数据，分析多源数据引起的线损异常，开展配电网技术降损精益化管理，对高损线路进行无功补偿、三相负荷不平衡调节、设备改造及网架优化等多种降损策略治理，形成精准降损案例库。</p> <p>投标文件中需提供降损计划管理关键环节如降损计划编制、高损成因分析、降损仿真评价等功能截图，如不提供有效证明，视为负偏离。</p> |
|----|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

表格说明：

标记“▲”的技术条款代表重要技术指标。

标记“√”的技术条款代表一般技术指标。

标记“■”的技术条款代表演示技术指标，投标人（响应供应商）按照演示要求进行演示，按照演示内容对应的技术要求进行评审。

以上技术参数中明确需提供相关佐证材料的，投标人须提供相应佐证材料，根据投标人提供的技术偏离表及佐证材料进行评审，未提供对应佐证材料的不得分，技术偏离表与佐证材料不一致，以佐证材料为准进行评审。技术参数未要求提供佐证材料的以技术偏离表进行评审。

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

打“★”号条款为实质性条款，若有任何一条负偏离或不满足则导致响应无效。

标的名称：电力系统虚拟电厂教学实验系统

| 序号 | 参数性质 | 技术参数与性能指标 | | | | | | | | | |
|----|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|-----------|---|---|------------------------------------|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">序号</th> <th style="width: 10%;">参数性质</th> <th style="width: 80%;">技术参数与性能指标</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">▲</td> <td> 1.软件架构 1.1 平台采用B/S 架构，支持浏览器直接访问 </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">▲</td> <td> 2.源网荷储聚合管理 针对源、荷、储、充等类型设备进行管理，支持设备信号信息与设备电气信息的维护管理，支持设备策略配置，可以在指定日期和时间配置响应方向及响应品种，从而确定设备在不同时间场景的响应能力，并针对该响应能力按资源类型进行统计。同时提供设备与采集表计/模拟表计之间进行关联合定。 </td> </tr> </tbody> </table> | 序号 | 参数性质 | 技术参数与性能指标 | 1 | ▲ | 1.软件架构 1.1 平台采用B/S 架构，支持浏览器直接访问 | 2 | ▲ | 2.源网荷储聚合管理 针对源、荷、储、充等类型设备进行管理，支持设备信号信息与设备电气信息的维护管理，支持设备策略配置，可以在指定日期和时间配置响应方向及响应品种，从而确定设备在不同时间场景的响应能力，并针对该响应能力按资源类型进行统计。同时提供设备与采集表计/模拟表计之间进行关联合定。 |
| 序号 | 参数性质 | 技术参数与性能指标 | | | | | | | | | |
| 1 | ▲ | 1.软件架构 1.1 平台采用B/S 架构，支持浏览器直接访问 | | | | | | | | | |
| 2 | ▲ | 2.源网荷储聚合管理 针对源、荷、储、充等类型设备进行管理，支持设备信号信息与设备电气信息的维护管理，支持设备策略配置，可以在指定日期和时间配置响应方向及响应品种，从而确定设备在不同时间场景的响应能力，并针对该响应能力按资源类型进行统计。同时提供设备与采集表计/模拟表计之间进行关联合定。 | | | | | | | | | |

| | | |
|---|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | ▲ | <p>3.数据采集模块，提供设备数据采集相关管理功能。</p> <p>3.1支持采集网关、采集仪表的维护管理；</p> <p>3.2支持设备采集告警功能；</p> <p>3.3支持实时数据与历史数据查询；</p> <p>3.4支持的遥测信号量包含（只要厂家设备点表支持的参数均可采集）：</p> <p>3.4.1支持电源类基础电气参数：输出直流电流和电压、输出功率、开路电压等；</p> <p>3.4.2支持光伏类参数：I-V曲线实时数据、P-V曲线实时数据、MPTT工作点、光照度、环境温度、工作模式状态、当日发电量、总发电量、保护状态信号等；</p> <p>3.4.3支持风电类参数：风速、风机转速、三相交流输出参数、机组运行状态等；</p> <p>3.4.4支持储能类参数：电池端电压、充电电流、放电电流、输入输出功率、电池包总电压、SOC、SOH、剩余容量、充放电累计容量、充放电循环次数、充放电阶段标识、充放电时间、电池组温度、PCS温度、环境温度、设备运行状态等；</p> <p>3.4.5支持负荷类参数：三相电流、三相电压、视在功率、有功功率、无功功率、功率因数、三相不平衡度、负荷曲线数据、过热保护状态、过流保护状态等；</p> <p>3.4.6支持充电桩类参数：充电输出电压、充电输出电流、瞬时功率、累计电能、输入电压、输入电流、充电状态、连接状态、充电模式等；</p> <p>投标文件需提供数据采集模块系统功能截图，如不提供或无法体现功能参数视为负偏离</p> |
|---|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | | |
|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | ▲ | <p>4. 实时监视与分析</p> <p>4.1 支持负荷数据的监视，统计设备实时运行负荷情况、同期负荷、设备状态以及设备用电量；支持在7日、月、年等多时间维度下，统计总体的日、日均、年用电量以及分日、分月用电量，支持按照设备类型数量、设备类型功率占比、设备类型用电占比等维度统计；</p> <p>4.2 支持新能源数据监视，支持新能源的数据监视，可以查看场站的每台设备的实时功率值与当日发电量，并可以查看气温数据和实时功率曲线数据，可以统计总体的装机容量，日发电、月发电、年发电以及总发电量，并按照分日、分月汇总发电量，支持发电量转化碳排放量、标煤以及折算植树等社会碳中和效益指标，并支持计算设备总体的年等效利用小时数数据。</p> <p>4.3 支持查询储能站运行数据，包括实时有功功率、实时无功功率、电池堆SOC、电池堆SOH、当日充放电量等数据，同时可查看指定日期的全天有功功率曲线、PCS平均温度曲线、电堆平均温度曲线、电堆平均SOC曲线。并且可统计储能站在7日、月、年维度的综合效率指标与充放电量指标。</p> <p>4.4 支持查看每台充电桩设备的实时功率值、充电次数与当日充电功率曲线、与充电设备运行台数统计及占比。</p> <p>4.5 支持统计年与月维度的发电量和用电量报表，支持报表导出。</p> <p>投标文件需提供系统功能截图，如不提供或无法体现功能参数视为负偏离</p> |
| 5 | ▲ | <p>5.需求响应全流程功能</p> <p>5.1 支持按照需求响应全流程进行模拟：从市场邀约、市场申报、中标出清、响应监测、响应结果、响应分析、响应评价以及结算统计。</p> <p>5.2 支持基线自定义配置计算，可定时执行并计算邀约类型和实时类型基线数据；</p> <p>5.3 支持按照基线曲线、计划响应曲线、实际响应曲线、有效运行指标线等多维度响应过程监测；</p> <p>5.4 支持自定义评价模板，并按照模板定义，生成响应评价；</p> <p>5.5 支持月度与年度生成响应收益报表，支持报表导出；</p> <p>5.6 支持“指令接收→指令分解→指令下发→执行→反馈→评估→修正”全闭环流程。</p> <p>投标文件需提供系统功能截图，如不提供或无法体现功能参数视为负偏离</p> |
| 6 | √ | <p>6.性能指标</p> <p>6.1 源网荷储聚合规模：支持不少于100节点聚合建模。</p> |

| | | |
|----|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7 | √ | 7.其他要求 7.1 支持响应过程偏差考核线；虚拟电厂利用偏差考核线防止虚拟电厂实际功率大幅偏离指令，引发线路过载等问题，同时利用这条“线”来量化响应质量。 7.2 支持 HTTPS 加密传输。 |
| 8 | ▲ | 8.多场景资源接入能力：供应商应具备工业负荷、工商业空调负荷、分布式光伏、电化学储能、充电桩、柴发等典型需求响应资源的场景接入经验，能够适配不同资源类型的通信协议及控制策略。所承接项目的总体接入规模不低于50MW。 要求投标文件提供拥有多场景资源接入能力的证明文件，如类似的案例的详细说明，至少应包括：项目单位信息、项目概况、项目实施时间。 |
| 9 | ▲ | 9.可调节能力测试能力：供应商应具备不少于5MW可调节能力的测试项目经验，能够独立完成资源可调节能力的测试方案设计、现场执行及数据分析。 投标文件中需提供电力负荷管理中心（或同等能效/电力管理部门）出具的测试结果公示证明或正式认可文件（加盖出具单位公章），证明文件应体现测试项目名称、测试容量（≥5MW）、测试结果及公示日期。如不提供或无法体现功能参数，视为负偏离。 |
| 10 | ▲ | 10.至少1个虚拟电厂运营案例，由独立虚拟电厂运营商、综合能源服务商、售电公司或新能源企业等单位投资建设及运营，聚合分布式资源参与电力市场交易（辅助服务市场、需求响应等），具备商业化的运营模式及实际收益。 投标文件需提供关键环节如市场申报，执行监测，响应结算，效果评估等功能截图，如不提供有效证明，视为负偏离。 |

表格说明：

标记“▲”的技术条款代表重要技术指标。

标记“√”的技术条款代表一般技术指标。

以上技术参数中明确需提供相关佐证材料的，投标人须提供相应佐证材料，根据投标人提供的技术偏离表及佐证材料进行评审，未提供对应佐证材料的不得分，技术偏离表与佐证材料不一致，以佐证材料为准进行评审。技术参数未要求提供佐证材料的以技术偏离表进行评审。

打“★”号条款为实质性条款，若有任何一条负偏离或不满足则导致响应无效。

标的名称：分布式电源模拟装置

| 序号 | 参数性质 | 技术参数与性能指标 | | | | | | |
|----|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|-----------|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="416 174 520 226">序号</th> <th data-bbox="520 174 671 226">参数性质</th> <th data-bbox="671 174 1401 226">技术参数与性能指标</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="416 226 520 1760">1</td> <td data-bbox="520 226 671 1760">√</td> <td data-bbox="671 226 1401 1760"> <p>1.功能模块</p> <p>1.1 分布式电源模拟模块</p> <p>支持模拟光伏发电系统和风力发电系统两种及以上分布式电源类型；</p> <p>光伏模拟：具备光伏曲线模拟功能，内置相关标准测试曲线，支持遮罩模拟及自定义曲线导入；</p> <p>风电模拟：采用变频电机拖动永磁同步发电机方案，风速模拟范围0-25m/s连续可调，可模拟不同风轮直径、桨距角的风机功率特性曲线；支持模拟与实际光伏组件/风力发电机对比教学。</p> <p>1.2 并网控制模块</p> <p>支持单相/三相并网运行模式，并网电压等级380V/220V可选；具备同期并网功能，可自动跟踪电网电压、频率、相位，实现平滑并网；支持并网/离网双模式运行及平滑切换。</p> <p>1.3 状态监测模块</p> <p>实时监测并显示直流侧电压、电流、功率，交流侧三相电压、电流、功率、频率、功率因数等电气参数；实时监测设备运行状态（待机/运行/故障/告警）、散热器温度、累计发电量等信息；具备历史数据存储功能（≥90天），支持数据导出（CSV/Excel格式）；提供电压/电流/功率实时曲线展示，支持波形缩放与游标读数；具备故障记录功能，记录故障类型、发生时间、故障值。</p> <p>1.4 调度指令接收模块</p> <p>具备远程通信接口（以太网、RS485），支持接收虚拟电厂调度系统或能量管理系统的调度指令；通讯协议：支持Modbus RTU/TCP、IEC104、MQTT等主流规约；可接收有功功率调度指令（0-100%额定功率），自动调节出力；可接收无功功率调度指令或功率因数指令；支持启停控制、运行模式切换（MPPT/恒功率/限功率等）远程指令；提供API接口，支持与虚拟电厂平台联动。</p> </td> </tr> </tbody> </table> | 序号 | 参数性质 | 技术参数与性能指标 | 1 | √ | <p>1.功能模块</p> <p>1.1 分布式电源模拟模块</p> <p>支持模拟光伏发电系统和风力发电系统两种及以上分布式电源类型；</p> <p>光伏模拟：具备光伏曲线模拟功能，内置相关标准测试曲线，支持遮罩模拟及自定义曲线导入；</p> <p>风电模拟：采用变频电机拖动永磁同步发电机方案，风速模拟范围0-25m/s连续可调，可模拟不同风轮直径、桨距角的风机功率特性曲线；支持模拟与实际光伏组件/风力发电机对比教学。</p> <p>1.2 并网控制模块</p> <p>支持单相/三相并网运行模式，并网电压等级380V/220V可选；具备同期并网功能，可自动跟踪电网电压、频率、相位，实现平滑并网；支持并网/离网双模式运行及平滑切换。</p> <p>1.3 状态监测模块</p> <p>实时监测并显示直流侧电压、电流、功率，交流侧三相电压、电流、功率、频率、功率因数等电气参数；实时监测设备运行状态（待机/运行/故障/告警）、散热器温度、累计发电量等信息；具备历史数据存储功能（≥90天），支持数据导出（CSV/Excel格式）；提供电压/电流/功率实时曲线展示，支持波形缩放与游标读数；具备故障记录功能，记录故障类型、发生时间、故障值。</p> <p>1.4 调度指令接收模块</p> <p>具备远程通信接口（以太网、RS485），支持接收虚拟电厂调度系统或能量管理系统的调度指令；通讯协议：支持Modbus RTU/TCP、IEC104、MQTT等主流规约；可接收有功功率调度指令（0-100%额定功率），自动调节出力；可接收无功功率调度指令或功率因数指令；支持启停控制、运行模式切换（MPPT/恒功率/限功率等）远程指令；提供API接口，支持与虚拟电厂平台联动。</p> |
| 序号 | 参数性质 | 技术参数与性能指标 | | | | | | |
| 1 | √ | <p>1.功能模块</p> <p>1.1 分布式电源模拟模块</p> <p>支持模拟光伏发电系统和风力发电系统两种及以上分布式电源类型；</p> <p>光伏模拟：具备光伏曲线模拟功能，内置相关标准测试曲线，支持遮罩模拟及自定义曲线导入；</p> <p>风电模拟：采用变频电机拖动永磁同步发电机方案，风速模拟范围0-25m/s连续可调，可模拟不同风轮直径、桨距角的风机功率特性曲线；支持模拟与实际光伏组件/风力发电机对比教学。</p> <p>1.2 并网控制模块</p> <p>支持单相/三相并网运行模式，并网电压等级380V/220V可选；具备同期并网功能，可自动跟踪电网电压、频率、相位，实现平滑并网；支持并网/离网双模式运行及平滑切换。</p> <p>1.3 状态监测模块</p> <p>实时监测并显示直流侧电压、电流、功率，交流侧三相电压、电流、功率、频率、功率因数等电气参数；实时监测设备运行状态（待机/运行/故障/告警）、散热器温度、累计发电量等信息；具备历史数据存储功能（≥90天），支持数据导出（CSV/Excel格式）；提供电压/电流/功率实时曲线展示，支持波形缩放与游标读数；具备故障记录功能，记录故障类型、发生时间、故障值。</p> <p>1.4 调度指令接收模块</p> <p>具备远程通信接口（以太网、RS485），支持接收虚拟电厂调度系统或能量管理系统的调度指令；通讯协议：支持Modbus RTU/TCP、IEC104、MQTT等主流规约；可接收有功功率调度指令（0-100%额定功率），自动调节出力；可接收无功功率调度指令或功率因数指令；支持启停控制、运行模式切换（MPPT/恒功率/限功率等）远程指令；提供API接口，支持与虚拟电厂平台联动。</p> | | | | | | |

| | | |
|---|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | √ | <p>2 .出力特性模拟</p> <p>2.1 支持光伏、风电等分布式绿电出力特性模拟</p> <p>支持光伏发电出力特性模拟：基于辐照度、温度等气象参数，实时计算光伏阵列的理论输出功率，模拟不同光照条件下的出力变化；支持风力发电出力特性模拟，基于风速、风向等气象参数，实时计算风力发电机的理论输出功率，模拟不同风速条件下的出力变化；内置典型日出力曲线库，包含春季、夏季、秋季、冬季典型日曲线，晴天、多云、阴天、雨雪天气类型曲线；支持用户自定义出力特性参数，如光伏组件参数（峰值功率、温度系数等）、风机参数（切入风速、额定风速等）。</p> <p>2.2 可编辑电源出力曲线</p> <p>支持用户自定义编辑电源出力曲线，出力曲线时间分辨率可设置1分钟、5分钟、15分钟、1小时；出力曲线时长可设置15分钟，最长7天；支持多出力曲线保存与调用，内置不少于5种典型场景出力曲线；支持出力曲线的实时加载与自动执行，装置按预设曲线自动调节输出功率。</p> |
| 3 | √ | <p>3 .波动工况复现</p> <p>3.1 支持光照、风速等环境参量波动模拟</p> <p>支持光照强度波动模拟：可模拟云团遮挡导致的光照突变，辐照度变化率可设置（W/m²/s）；支持温度波动模拟：可模拟环境温度及组件温度的日变化曲线；支持风速波动模拟：可模拟阵风、渐变风、随机风等风速变化模式，风速变化率可设置（m/s²）。</p> <p>3.2 可自定义波动序列，实现爬坡、跌落等工况复现</p> <p>支持用户自定义波动序列，可通过手动编辑时间-幅值点的方式定义波动过程；波动工况模拟多云天气下出力频繁波动的过程，波动幅值及周期可设置；波动过程实时记录。</p> <p>3.3 可限功率</p> <p>支持手动/远程设置有功功率输出上限（0-100%额定功率连续可调）；限功率模式下，装置自动调整出力，确保输出功率不超过设定限值；支持弃光/弃风模拟，模拟新能源限电场景下的运行特性。</p> |

| | | |
|---|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | √ | <p>4 .控制模式</p> <p>4.1 可调节并网电压、频率</p> <p>支持并网点电压调节，可通过无功功率调节或电压-无功下垂控制，调节并网点电压；支持频率调节，可模拟有功-频率下垂控制特性，参与系统频率调节。</p> <p>4.2 具支持 MPPT、恒功率等常用控制模式切换</p> <p>MPPT模式：模拟逆变器最大功率点追踪功能，自动追踪最大功率点，输出最大可用功率；恒功率（PQ）模式：按设定的有功功率和无功功率（或功率因数）输出，不自动追踪最大功率点；恒压（PV）模式：按设定的并网点电压输出，自动调节无功功率维持电压恒定；支持控制模式的本地手动切换及远程指令切换。</p> |
| 5 | √ | <p>5 .故障模拟</p> <p>5.1 典型电气故障模拟。</p> <p>过压故障模拟：可模拟直流侧过压、交流侧过压故障，故障电压阈值可设置；</p> <p>过流故障模拟：可模拟交流侧过流故障，故障电流阈值可设置；</p> <p>过温故障模拟：可模拟设备过温故障，故障温度阈值可设置；</p> <p>短路故障模拟：可模拟交流输出短路故障。</p> <p>5.2 低电压穿越（LVRT）模拟</p> <p>可模拟电网电压跌落事件，电压跌落深度可设置（0%、20%、50%、80%额定电压）；电压跌落持续时间可设置（0.1s-10s）；可模拟低电压穿越期间的无功电流注入特性，注入系数可设置；实时展示装置在电压跌落期间的功率响应曲线，验证低电压穿越能力。</p> <p>5.3 孤岛运行模拟</p> <p>可模拟电网失电后的孤岛运行状态；支持主动/被动孤岛检测方法模拟；可模拟孤岛运行期间的电压/频率漂移过程；验证防孤岛保护的有效性，记录孤岛检测时间。</p> |
| 6 | √ | <p>6 .技术参数</p> <p>6.1 额定系统电压：380V</p> <p>6.2 额定功率：≥30kW</p> <p>6.3 频率调节范围：50±1Hz</p> <p>6.4 通讯协议：支持Modbus RTU/TCP、CAN、IEC104、IEC61850等主流规约</p> |

| | | |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <p>表格说明： 标记“√”的技术条款代表一般技术指标。 以上技术参数中明确需提供相关佐证材料的，投标人须提供相应佐证材料，根据投标人提供的技术偏离表及佐证材料进行评审，未提供对应佐证材料的不得分，技术偏离表与佐证材料不一致，以佐证材料为准进行评审。技术参数未要求提供佐证材料的以技术偏离表进行评审。</p> |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

打“★”号条款为实质性条款，若有任何一条负偏离或不满足则导致响应无效。

标的名称：储能模拟装置

| 序号 | 参数性质 | 技术参数与性能指标 | | |
|----|------|-----------|------|-----------|
| | | 序号 | 参数性质 | 技术参数与性能指标 |
| | | | | |

| | | |
|---|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | √ | <p>1.功能模块</p> <p>1.1虚拟储能模拟模块</p> <p>支持模拟不同电池类型（三元锂、钛酸锂、铅酸电池）的充放电特性，内置多种电池等效模型；支持用户自定义电池参数：额定容量、额定电压、开路电压曲线、内阻特性等。</p> <p>1.2充放电控制模块</p> <p>支持恒流充电（CC）、恒压充电（CV）、恒流-恒压充电（CC-CV）等多种充电模式；支持恒流放电（CC）、恒功率放电（CP）、恒阻放电（CR）等多种放电模式；充放电参数在线可调，支持运行时动态修改；充放电双向切换时间$\leq 20\text{ms}$，支持平滑过渡；具备充放电过压、过流、过温、短路等多重保护功能；</p> <p>1.3SOC 监测模块</p> <p>实时监测并显示电池组荷电状态（SOC），取值0%-100%；支持SOC初始值手动设置（0%-100%可调），便于不同工况实验；支持SOC高/低阈值告警，告警阈值可独立设置；提供SOC变化曲线实时显示，支持历史SOC数据存储与导出（≥ 90天）。</p> <p>4. 调度响应模块</p> <p>具备远程通信接口（以太网、RS485、CAN），支持接收虚拟电厂调度系统的调度指令；可接收有功功率调度指令（充电功率/放电功率/待机），自动调节充放电状态；可接收SOC目标值指令，自动执行充/放电直至达到目标SOC；支持历史调度指令与响应数据记录，可导出用于响应精度评估；提供API接口，支持与虚拟电厂平台的联动仿真。</p> <p>1.5 状态显示模块</p> <p>配备触摸屏，实时显示储能系统运行状态；显示参数包括：三相电压、电流、有功/无功功率、SOC、SOH、温度、充放电状态、运行模式、累计充放电量等；提供电压/电流/功率/SOC/温度实时曲线展示；具备历史数据查询功能，支持按时间段检索和导出数据。</p> |
| 2 | √ | <p>2.储能模型</p> <p>2.1 储能类型：锂电池等效模型</p> <p>电池模型参数包括：额定容量、开路电压-SOC曲线、内阻-SOC曲线、充放电截止电压、最大充放电电流、温度特性等。</p> <p>2.2 额定容量：$\geq 30\text{kWh}$ 虚拟容量</p> |

| | | |
|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | √ | <p>3 .功率与效率</p> <p>3.1 充放电功率</p> <p>储能变流器额定功率：≥15kW；</p> <p>充放电功率范围：-15kW~+15kW双向连续可调；</p> <p>功率调节分辨率：≤0.1kW；</p> <p>功率控制精度：≤±3%额定功率；</p> <p>支持功率阶跃响应，阶跃响应时间≤100ms；</p> <p>支持1.1倍短时过载（≥10min）。</p> <p>3.2 充/放电效率</p> <p>系统整体效率（AC-AC）：≥93%（额定功率工况）；</p> <p>电池充放电效率（DC-DC）：≥95%；</p> <p>支持效率参数在线监测，实时显示当前充放电效率；</p> <p>支持效率随充放电倍率变化模拟，研究效率特性对经济调度的影响。</p> |
| 4 | √ | <p>4 .SOC 指标</p> <p>4.1 SOC 范围</p> <p>实际SOC运行范围：10%~90%；</p> <p>支持设置SOC安全运行窗口，保护电池寿命；</p> <p>模拟过充保护：SOC达到上限时自动停止充电，并发出告警；</p> <p>模拟过放保护：SOC达到下限时自动停止放电，并发出告警。</p> <p>4.2 SOC 精度</p> <p>SOC估算精度：≤±3%（稳态工况）；</p> <p>SOC显示分辨率：0.1%；</p> <p>支持SOC周期校准功能，每周/每月自动或手动校准。</p> |

| | | |
|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | √ | <p>5.控制模式</p> <p>5.1 恒功率控制</p> <p>按设定的有功功率值进行恒功率充电或恒功率放电； 功率设定范围：-15kW~+15kW； 恒功率控制精度：≤±3%设定值； 可同时设定无功功率或功率因数，支持四象限运行； 适用于储能参与削峰填谷、功率平滑、峰谷套利等场景模拟。</p> <p>5.2 恒流控制</p> <p>按设定的电流值进行恒流充电或恒流放电； 电流设定范围：-额定电流~+额定电流； 恒流控制精度：≤±3%设定值； 适用于电池充放电特性测试、倍率性能实验。</p> <p>5.3 自动充放电</p> <p>按预设的充放电策略自动执行充放电过程；支持的自动策略类型：恒流-恒压（CC-CV）充电策略：先恒流充电至截止电压，再恒压充电至电流降至设定值；循环充放电策略：充放电自动循环，循环次数可设置（1-1000次）。</p> <p>5.4 调度跟随</p> <p>接收外部调度系统下发的功率指令，实时调整充放电功率； 支持连续功率指令跟随，时间分辨率≤1分钟； 支持离散指令跟随，响应时间≤2秒； 调度跟随模式下自动处理SOC越限保护，SOC达限时自动停止并告警；</p> |
|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6 | √ | <p>6.约束模拟</p> <p>6.1 最大充放电功率限制</p> <p>支持设置最大充电功率上限（0-15kW）；</p> <p>支持设置最大放电功率上限（0-15kW）；</p> <p>支持不同SOC区间设置不同的功率限制。</p> <p>6.2 充放电死区设定</p> <p>支持设置充电死区：SOC高于设定阈值（如90%）时禁止充电；</p> <p>支持设置放电死区：SOC低于设定阈值（如10%）时禁止放电；</p> <p>死区阈值可独立设置，范围0%-100%，步长1%；</p> <p>死区触发时状态显示“充电禁止”或“放电禁止”，并记录事件；</p> <p>可用于模拟电池保护策略对调度可用性的影响。</p> <p>6.3 温度降额模拟</p> <p>配备电池温度传感器，实时监测电池组运行温度；</p> <p>温度参数显示：最高单体温度、最低单体温度、平均温度；</p> <p>；</p> <p>内置温度-功率降额曲线：高温降额（≥45℃开始降额，≥55℃停机）和低温降额（≤0℃限制充电功率）；</p> <p>支持用户自定义温度-功率降额曲线，通过导入数据文件配置。</p> |
| 7 | √ | <p>7.技术参数</p> <p>7.1 额定系统电压：380V</p> <p>7.2 额定功率/容量：≥15kW/30kWh</p> <p>7.3 频率调节范围：50±1Hz</p> <p>7.4 功率因数范围：-0.9~+0.9可调</p> <p>7.5 响应时间：≤20ms</p> <p>7.6 效率：≥93%（额定工况）</p> <p>7.7 工作温度：10℃~50℃</p> <p>7.8 通讯协议：支持Modbus RTU/TCP、CAN 2.0B、IEC 104</p> |
| <p>表格说明：</p> <p>标记“√”的技术条款代表一般技术指标。</p> <p>以上技术参数中明确需提供相关佐证材料的，投标人须提供相应佐证材料，根据投标人提供的技术偏离表及佐证材料进行评审，未提供对应佐证材料的不得分，技术偏离表与佐证材料不一致，以佐证材料为准进行评审。技术参数未要求提供佐证材料的以技术偏离表进行评审。</p> | | |

打“★”号条款为实质性条款，若有任何一条负偏离或不满足则导致响应无效。

标的名称：可调负荷模拟装置

| 序号 | 参数性质 | 技术参数与性能指标 | |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | 序号 | 技术参数与性能指标 |
| | | 1 | <p>1. 负荷类型</p> <p>1.1 阻性负荷。阻性负载功率范围：0-20kVA连续可调；模拟纯电阻特性，功率因数≈ 1.0；适用于功率平衡、效率测试、发热实验等教学场景。</p> <p>1.2 感性负荷。感性负载功率范围：0-20kVA连续可调；模拟感性负荷特性（电动机、变压器、镇流器等），功率因数0.6-0.9可调；适用于功率因数补偿、电动机启动特性等教学场景。</p> <p>1.3 混合负荷。支持阻性、感性、容性负载的自由组合与混合加载；混合模式下，总功率因数可在0.6（滞后）~0.9（超前）范围内连续调节；可模拟典型用电设备组合：如空调+照明+电脑等；混合模式切换时间$\leq 10s$，切换过程平滑无冲击。</p> |
| | | 2 | <p>2. 调节方式与范围</p> <p>2.1 调节方式：连续可调 + 阶梯投切</p> <p>连续可调模式：采用连续调节技术，实现功率无级平滑调节；调节分辨率$\leq 0.01kW$；功率变化速率可设置；适用于模拟负荷缓慢变化、负荷曲线跟踪、连续调节控制实验。</p> <p>阶梯投切模式：采用分组投切技术，实现阶梯式功率调节；最小投切步长$\leq 0.1kW$；投切级数≥ 20级；投切响应时间$\leq 200ms$；适用于模拟可中断负荷、离散控制策略验证、负荷分级投切实验。</p> <p>2.2 调节范围：0~20kVA连续可调；调节死区$\leq 0.01kVA$；零功率输出时负载完全断开，无待机损耗；支持功率零位锁定功能，防止误操作。</p> <p>2.3 调节精度：功率、电流、电压调节精度均$\leq \pm 1.0\%$；支持闭环自动校准功能，消除长期运行漂移。</p> |
| 3 | <p>3. 响应特性</p> <p>3.1 响应时间：$\leq 200ms$</p> <p>3.2 动态响应特性：功率阶跃超调量$\leq 5\%$；支持不同响应速率的模拟（缓变、快变、瞬变），速率可设置；可模拟真实负荷的惯性响应特性。</p> | | |

| | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| | | <p>4 .实验功能</p> <p>4.1 可中断负荷模拟。支持可中断负荷（IL）完整特性模拟；可设置中断容量（0-100%额定功率，步长1%）；可设置中断持续时间（1min-24h，步长1min）；可设置中断前通知时间（0-60min，模拟负荷聚合商与用户的协商机制）；可设置中断响应延迟（0-30s，模拟用户确认时间）；中断过程全程记录。</p> <p>4.2 需求响应模拟。支持以下需求响应项目类型模拟：紧急需求响应（EDR）、经济需求响应（EDR）、可中断负荷响应（ILR）、自动需求响应（AutoDR）；支持需求响应事件配置；可配置基线计算规则（如日前平均法）。</p> <p>4.3 负荷波动模拟。支持多种负荷波动模式：模拟周期性负荷变化（如空调压缩机启停）；模拟冲击性负荷（电梯、焊机）；模拟负荷缓慢变化（如生产过程）；阶跃波动：模拟负荷突变（如设备投切）；可模拟不同行业典型负荷波动特征（居民、商业、工业）。</p> <p>4.4 功率因数可调。功率因数调节范围：-0.8~+0.8连续可调（滞后0.8→超前0.8）；支持调节固定功率因数模式、无功功率跟随模式。</p> | √ |
| | | <p>5 .技术参数</p> <p>5.1 额定系统电压：380V</p> <p>5.2 额定容量：≥20kVA</p> <p>5.3 频率调节范围：50±1Hz</p> <p>5.4 功率因数范围：-0.8~+0.8可调</p> <p>5.5 通讯协议：支持Modbus RTU/TCP、CAN 2.0B、IEC104</p> | √ |
| <p>表格说明：</p> <p>标记“√”的技术条款代表一般技术指标。</p> <p>以上技术参数中明确需提供相关佐证材料的，投标人须提供相应佐证材料，根据投标人提供的技术偏离表及佐证材料进行评审，未提供对应佐证材料的不得分，技术偏离表与佐证材料不一致，以佐证材料为准进行评审。技术参数未要求提供佐证材料的以技术偏离表进行评审。</p> | | | |
| <p>打“★”号条款为实质性条款，若有任何一条负偏离或不满足则导致响应无效。</p> | | | |

标的名称：充电桩模拟装置

| 序号 | 参数性质 | 技术参数与性能指标 | |
|----|------|-----------|----------------|
| | | 序号 | 参数性质 技术参数与性能指标 |

| | | |
|---|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | √ | <p>1.工作模式</p> <p>单向充电模式</p> <p>标准交流充电模式，模拟电动汽车从电网取电充电过程；完全符合GB/T 20234.2交流充电接口标准及GB/T 18487.1充电系统通用要求；充电功率范围：0-7kW连续可调（单相220V，最大32A）；支持定电量充电、定时间充电充电结束条件设置。</p> <p>双向充放电模式（V2G）</p> <p>支持V2G(Vehicle to Grid)双向充放电功能,实现电网与电动汽车之间的双向能量流动；放电功率范围：0-7kW连续可调（单相220V，最大32A）；放电模式下能量回馈效率≥93%；并网放电电流谐波（THDi）≤5%；可模拟电动汽车参与电网调峰、调频辅助服务过程；配备双向电表，计量充电量和放电量。</p> |
| 2 | √ | <ul style="list-style-type: none"> • 2.功率与充电特性 • 2.1 额定功率：0~7kW 可调 • 2.2 充电曲线：恒流/恒压/分段充电 • 恒流充电模式：按设定恒定电流进行充电，电流范围0-32A连续可调； • 恒压充电模式：按设定恒定电压进行充电，电压范围连续可调；恒压控制精度≤±1%设定值。 <p>恒流-恒压分段充电：先恒流充电至设定的转折电压，再自动切换至恒压充电；转折电压可设置；充电终止条件为充电电流降至设定阈值时自动停止。</p> |
| 3 | √ | <p>3. SOC 模拟</p> <p>3.1 动力电池 SOC模拟</p> <ul style="list-style-type: none"> • SOC模拟范围：0%-100%，可手动设置初始SOC值（0%-100%步长1%）；支持模拟不同电池容量。 • 支持以下SOC保护功能：SOC≥95%时自动进入涓流充电模式，充电电流自动减小；SOC=100%时自动停止充电；SOC≤10%时自动停止放电。 |

| | | |
|---|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | √ | <p>4. 调度响应</p> <p>4.1 支持远程功率设定 支持通过远程通信接口接收虚拟电厂调度系统或能量管理系统下发的功率指令；功率设定范围：-7kW~+7kW（负值表示充电，正值表示放电）；支持多时间尺度调度：日前计划跟踪、日内滚动修正、实时调度响应。</p> <p>4.2 支持远程启停控制 支持远程启动充电/放电，远程停止充电/放电；启动/停止响应时间：$\leq 1s$；支持远程设置充电/放电结束条件（目标SOC、目标充电量、目标时间）；远程控制记录全程日志，支持历史查询与导出。</p> <p>4.3 支持有序充电策略 内置有序充电控制算法，支持有序充电策略，如削峰填谷策略：根据分时电价自动调整充电功率，低谷时段全功率充电，高峰时段降低功率或停止充电。支持用户自定义有序充电策略，可通过脚本或API接口实现。</p> |
| 5 | √ | <p>5. 保护功能</p> <p>5.1 过流保护 保护阈值充电电流$\geq 35A$（持续3s）或$\geq 40A$（瞬态），保护动作自动切断输出并点亮故障指示灯，恢复方式需手动复位排除过载后按复位键恢复。</p> <p>5.2 过压保护 保护阈值输入电压$\geq 264V$（持续1s），保护动作停止充电/放电并发出告警，恢复方式电压恢复至正常范围（187V-242V）后自动恢复。</p> <p>5.3 反接保护 保护阈值检测到充电枪PE、CC、CP信号连接异常或枪未完全插入，保护动作禁止启动充电并在触摸屏提示“连接异常，请检查充电枪”，恢复方式重新正确连接充电枪后自动恢复。</p> <p>5.4 过载保护 保护阈值长时间超过额定功率110%（$\geq 10min$），保护动作自动降功率至额定功率的90%运行，恢复方式负载降低至额定功率以内后自动恢复至满功率运行。</p> <p>5.5 过热保护 保护阈值设备内部温度$\geq 65^{\circ}C$时触发一级保护，$\geq 75^{\circ}C$时触发二级保护，保护动作一级保护降功率至50%额定功率运行，二级保护自动切断所有输出并全速运行散热风扇，恢复方式温度降至$60^{\circ}C$以下后一级保护自动恢复，二级保护需温度降至$60^{\circ}C$以下后手动按复位键恢复。</p> |

| | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <p>6.技术参数</p> <p>6.1 额定系统电压：380V</p> <p>6.2 交流充电功率：7kW</p> <p>6.3 功率控制精度：≤±3%设定值</p> <p>6.4 V2G放电效率：≥93%</p> <p>6.5 频率调节范围：50±1Hz</p> <p>6.6 通讯协议：支持 Modbus RTU/TCP、GB/T 27930、IE C 61851</p> |
| <p>表格说明：</p> <p>标记“√”的技术条款代表一般技术指标。</p> <p>以上技术参数中明确需提供相关佐证材料的，投标人须提供相应佐证材料，根据投标人提供的技术偏离表及佐证材料进行评审，未提供对应佐证材料的不得分，技术偏离表与佐证材料不一致，以佐证材料为准进行评审。技术参数未要求提供佐证材料的以技术偏离表进行评审。</p> | | |
| <p>打“★”号条款为实质性条款，若有任何一条负偏离或不满足则导致响应无效。</p> | | |

标的名称：源网荷储协同调度与优化仿真模拟系统

| 序号 | 参数性质 | 技术参数与性能指标 | | | | | | | | | |
|----|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|-----------|---|---|-----------------------------------------------|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="405 1137 528 1205">序号</th> <th data-bbox="528 1137 663 1205">参数性质</th> <th data-bbox="663 1137 1511 1205">技术参数与性能指标</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="405 1205 528 1312">1</td> <td data-bbox="528 1205 663 1312">▲</td> <td data-bbox="663 1205 1511 1312"> <p>1.软件架构</p> <p>1.1 平台采用B/S 架构，支持浏览器直接访问</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="405 1312 528 1671">2</td> <td data-bbox="528 1312 663 1671">▲</td> <td data-bbox="663 1312 1511 1671"> <p>2.资源建模模块：构建源网荷储设备拓扑模型，实现设备属性、连接关系、运行参数的统一结构化描述，支撑后续调度与优化计算。</p> <p>2.1支持从虚拟电厂平台自动读取已聚合的源、网、荷、储虚拟设备资源清单及运行数据，避免重复建模。</p> <p>2.2建立调度侧资源ID与虚拟电厂侧聚合资源ID的对应关系表，确保调度指令可准确定位到目标聚合资源。</p> </td> </tr> </tbody> </table> | 序号 | 参数性质 | 技术参数与性能指标 | 1 | ▲ | <p>1.软件架构</p> <p>1.1 平台采用B/S 架构，支持浏览器直接访问</p> | 2 | ▲ | <p>2.资源建模模块：构建源网荷储设备拓扑模型，实现设备属性、连接关系、运行参数的统一结构化描述，支撑后续调度与优化计算。</p> <p>2.1支持从虚拟电厂平台自动读取已聚合的源、网、荷、储虚拟设备资源清单及运行数据，避免重复建模。</p> <p>2.2建立调度侧资源ID与虚拟电厂侧聚合资源ID的对应关系表，确保调度指令可准确定位到目标聚合资源。</p> |
| 序号 | 参数性质 | 技术参数与性能指标 | | | | | | | | | |
| 1 | ▲ | <p>1.软件架构</p> <p>1.1 平台采用B/S 架构，支持浏览器直接访问</p> | | | | | | | | | |
| 2 | ▲ | <p>2.资源建模模块：构建源网荷储设备拓扑模型，实现设备属性、连接关系、运行参数的统一结构化描述，支撑后续调度与优化计算。</p> <p>2.1支持从虚拟电厂平台自动读取已聚合的源、网、荷、储虚拟设备资源清单及运行数据，避免重复建模。</p> <p>2.2建立调度侧资源ID与虚拟电厂侧聚合资源ID的对应关系表，确保调度指令可准确定位到目标聚合资源。</p> | | | | | | | | | |

| | | |
|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | ▲ | <p>3.基于AI的负荷预测模块</p> <p>3.1支持自定义负荷预测节点，并自动配置最近的气象节点数据。</p> <p>3.2支持自定义负荷预测训练任务，可选择提供的历史数据。</p> <p>3.3支持自定义负荷预测任务，可以自定义选择预测未来天数。</p> <p>3.4支持采用深度学习模型结合历史负荷、气象、时间特征，实现多时间尺度的负荷功率预测，并支持负荷数据导出。</p> <p>3.5支持针对指定节点的负荷预测分析，包括前30天的预测准确率，计算平均绝对误差、均方根误差、峰值预测准确率、同期比较等指标。</p> <p>3.6支持负荷预测的误差波动分析，并统计分析预测的周准确率。</p> <p>投标文件需提供负荷预测相关功能截图，如不提供或无法体现功能参数，视为负偏离</p> |
| 4 | ▲ | <p>4.基于AI的光伏/风电预测模块</p> <p>4.1支持自定义光伏/风电预测节点，并自动配置最近的气象节点数据。</p> <p>4.2支持自定义光伏/风电预测训练任务，可选择提供的历史数据。</p> <p>4.3支持自定义光伏/风电预测任务，可以自定义选择预测未来天数。</p> <p>4.4支持基于深度学习模型结合历史负荷、气象等特征，实现多时间尺度的功率预测，并支持多种预测模型。</p> <p>4.5支持针对指定节点的功率预测分析，包括准确率趋势对比；近30天的平均绝对误差、百分比误差、均方根误差的趋势分析；支持90天、180天等维度准确度区间分布分析；支持模型多维度分析选择最优模型。</p> <p>投标文件需提供光伏/风电预测相关功能截图，如不提供或无法体现功能参数，视为负偏离</p> |

| | | |
|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | ▲ | <p>5.基于AI的电价预测</p> <p>5.1支持自定义训练任务，可选择提供的历史市场数据（包括日前出清电价、实时电价、统调负荷、新能源出力等），训练数据不少于180天。</p> <p>5.2支持自定义预测任务，可以自定义选择预测未来天数（日前24~96小时、日内超短期）。</p> <p>5.3支持支持多种预测模型（包括但不限于LSTM、XGBoost、随机森林等），支持多模型并行预测与融合预测。</p> <p>5.4支持电价预测分析，包括准确率趋势对比、近30天的平均绝对误差（MAE）、均方根误差（RMSE）、百分比误差（MAPE）的趋势分析；支持90天、180天等维度准确度区间分布分析；支持模型多维度分析选择最优模型。</p> <p>5.5支持电价预测的置信区间输出，提供预测值的上界与下界参考。</p> <p>投标文件需提供电价预测相关功能截图，如不提供或无法体现功能参数，视为负偏离</p> |
| 6 | ▲ | <p>6.源网荷储协同优化调度模块</p> <p>支持多时间尺度（日前、日内）的源网荷储协同优化调度，可设置多种优化目标和约束条件，求解最优调度策略。</p> <p>6.1支持日前调度（24小时，时间分辨率1小时）、日内滚动优化（未来4-6小时，时间分辨率15分钟）调度框架，满足不同时间尺度的调度需求。</p> <p>6.2优化目标配置：支持多种优化目标选择，包括：最小化系统运行成本（含发电成本、储能充放电成本、需求响应补偿成本等）、最大化新能源消纳率（最小化弃风弃光率）、最小化碳排放量（考虑不同电源的碳排放强度）。</p> <p>6.3约束条件设置：支持以下约束条件的灵活配置，包括功率平衡约束（电力供需实时平衡）、储能SOC上下限及充放电功率约束、需求响应容量及响应时间约束、新能源弃电率约束等。</p> <p>6.4优化求解算法：支持多种优化算法，包括混合整数线性规划（MILP）等优化求解算法。</p> <p>6.5调度策略可视化：以柱图、曲线图等形式展示各资源的调度计划，支持策略对比分析。</p> <p>投标文件需提供源网荷储协同优化功能截图，如不提供或无法体现功能参数，视为负偏离</p> |
| 7 | ▲ | <p>7.曲线展示</p> <p>7.1采用可视化框架实现负荷、发电、电价等时序数据的多维度曲线渲染，支持缩放、对比、叠加分析等交互操作。</p> <p>7.2报表导出：实现报表的导出。</p> |

| | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <p>8.指令闭环控制</p> <p>8.1支持“指令下发→执行→反馈→评估→修正”全闭环流程。</p> <p>8.2采用物联网协议实现调度指令的实时下发与状态回执，支持单设备与批量设备的遥控、遥调操作，确保指令链路低延迟、可追溯。</p> |
| 9 | ■ | <p>投标文件提供以下实验视频，提供以下完整操作视频</p> <p>教学案例至少包括基于AI的负荷/光伏/电价多对象预测（含自定义训练任务配置、多模型并行与融合、误差趋势分析、置信区间输出）、优化目标与约束条件灵活调度设置、优化求解执行（混合整数线性规划等算法）、调度策略可视化展示等关键模块，从启动软件、加载案例数据、配置预测、进行预测、执行优化求解到结果分析形成完整闭环的实验过程。</p> |
| <p>表格说明：</p> <p>标记“▲”的技术条款代表重要技术指标。</p> <p>标记“■”的技术条款代表演示技术指标，投标人（响应供应商）按照演示要求进行演示，按照演示内容对应的技术要求进行评审。</p> <p>以上技术参数中明确需提供相关佐证材料的，投标人须提供相应佐证材料，根据投标人提供的技术偏离表及佐证材料进行评审，未提供对应佐证材料的不得分，技术偏离表与佐证材料不一致，以佐证材料为准进行评审。技术参数未要求提供佐证材料的以技术偏离表进行评审。</p> | | |
| <p>打“★”号条款为实质性条款，若有任何一条负偏离或不满足则导致响应无效。</p> | | |

标的名称：数字电力电子技术综合实验平台

| 序号 | 参数性质 | 技术参数与性能指标 | | | | | | | |
|----|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|-----------|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| | | <table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="405 1447 528 1514">序号</th> <th data-bbox="528 1447 663 1514">参数性质</th> <th data-bbox="663 1447 1514 1514">技术参数与性能指标</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="405 1514 528 2157"></td> <td data-bbox="528 1514 663 2157"></td> <td data-bbox="663 1514 1514 2157"> <p>1.基本要求</p> <p>要求该平台可实现电力电子电路构建、Simulink控制算法建模、软件仿真、实时控制及信号观测等全过程。可满足本科生相关实验教学、课程设计、毕业设计等教学内容。要求由电源控制屏、实验桌、实时控制器单元、多种实验模块、系统控制终端、控制软件等组成。</p> <p>2.实验项目要求</p> <p>2.1数字晶闸管变流技术实验</p> <p>2.1.1单相晶闸管触发脉冲实验</p> <p>2.1.2单相半波可控整流电路实验</p> <p>2.1.3单相桥式半控整流电路实验</p> <p>2.1.4单相桥式全控整流电路实验</p> </td> </tr> </tbody> </table> | 序号 | 参数性质 | 技术参数与性能指标 | | | <p>1.基本要求</p> <p>要求该平台可实现电力电子电路构建、Simulink控制算法建模、软件仿真、实时控制及信号观测等全过程。可满足本科生相关实验教学、课程设计、毕业设计等教学内容。要求由电源控制屏、实验桌、实时控制器单元、多种实验模块、系统控制终端、控制软件等组成。</p> <p>2.实验项目要求</p> <p>2.1数字晶闸管变流技术实验</p> <p>2.1.1单相晶闸管触发脉冲实验</p> <p>2.1.2单相半波可控整流电路实验</p> <p>2.1.3单相桥式半控整流电路实验</p> <p>2.1.4单相桥式全控整流电路实验</p> | |
| 序号 | 参数性质 | 技术参数与性能指标 | | | | | | | |
| | | <p>1.基本要求</p> <p>要求该平台可实现电力电子电路构建、Simulink控制算法建模、软件仿真、实时控制及信号观测等全过程。可满足本科生相关实验教学、课程设计、毕业设计等教学内容。要求由电源控制屏、实验桌、实时控制器单元、多种实验模块、系统控制终端、控制软件等组成。</p> <p>2.实验项目要求</p> <p>2.1数字晶闸管变流技术实验</p> <p>2.1.1单相晶闸管触发脉冲实验</p> <p>2.1.2单相半波可控整流电路实验</p> <p>2.1.3单相桥式半控整流电路实验</p> <p>2.1.4单相桥式全控整流电路实验</p> | | | | | | | |

1

★

2.1.5单相交流调压电路实验

2.1.6三相晶闸管触发脉冲实验

2.1.7三相半波可控整流电路实验

2.1.8三相桥式半控整流电路实验

2.1.9三相桥式全控整流及有源逆变电路实验

2.1.10三相交流调压电路实验

2.2数字DC-DC变换实验

2.2.1 Buck变换器实验

2.2.2 Boost变换器实验

2.2.3 Boost-Buck变换器实验

2.2.4 Cuk变换器实验

2.2.5 Sepic变换器实验

2.2.6 Zeta变换器实验

2.2.7 单端反激、正激式变换器实验

2.2.8 全桥、半桥变换器实验

2.3数字DC-AC变换实验

2.3.1单相正弦波（SPWM）逆变电路实验

2.3.2单相正弦波（SPWM）逆变并网电路实验

2.3.3三相正弦波（SPWM）逆变电路实验

2.3.4三相电压空间矢量（SVPWM）控制逆变电路实验

2.3.5三相电压空间矢量控制（SVPWM）逆变并网实验

2.4、数字AC-DC变换实验

2.4.1单相电压型PWM整流电路实验

2.4.2三相电压型PWM整流电路实验

2.5模拟交直流调速系统实验

2.5.1晶闸管双闭环不可逆直流调速系统

2.5.2双闭环三相异步电动机调压调速系统

2.6数字交直流调速实时控制实验

2.6.1晶闸管双闭环不可逆直流调速系统

2.6.2双闭环可逆直流脉宽H桥（PWM）调速系统

2.6.3采用SPWM调制方式下V/F调速系统

2.6.4采用空间电压矢量调制（SVPWM）方式的变频调速系统

2.6.5采用磁场定向控制（FOC）的高性能变频调速系统

2.6.6基于Matlab电机控制综合开发实验

2.7数字交流伺服电机控制系统实验

2.8数字直流方波无刷电机调速系统实验

2.9电机实验开发教学系统仿真实验（基于Matlab）

2.9.1单相、三相变压器特性实验

2.9.2三相变压器连接组实验

2.9.3直流发电机实验

2.9.4直流电动机实验

| | | |
|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <p>2.9.5三相鼠笼异步电动机工作特性实验</p> <p>2.9.6三相异步电机变频调速实验</p> <p>2.9.7三相同步发电机运行特性实验</p> <p>2.9.8三相同步发电机的并联运行实验</p> <p>2.10电力电子虚拟仿真实验</p> |
| 2 | √ | <p>3.实验台详细配置及参数要求:</p> <p>3.1、交直流电源: 要求电源经过三相隔离变压器输出, 要求设备带过流、过压、陶瓷快熔保险管保护。可通过开关切换可输出 200V 和 230V 三相交流电压;提供220V/0.5A直流电机励磁电源; ±15V/1A直流稳压电源;</p> <p>3.2负载: 要求可调电阻600W/150W+固定电阻180/W100 W三组;</p> <p>3.3测量仪表: 要求采用指针式交直流电压、电流表, 各1只;</p> <p>3.4三相变压器: 要求提供三相220V (0.4A)/110V(0.8A)、4 4V(0.8A)组式变压器。</p> <p>3.5系统控制单元: ±15V电源、G给定、速度变换器、零速封锁器等组成。</p> <p>3.6PID调节器:</p> <p>由ASR速度调节器和ACR电流调节器组成, 采用运算放大器实现的模拟PID, 通过调节电位器、可变电容改变PID参数, 其输出设有限幅调节, 并接有指针电压表监视输出。</p> |
| 3 | ▲ | <p>3.7触发电路及主回路:</p> <p>要求模块由2组三相触发电路、2组晶闸管三相可控整流电路和脉冲放大控制电路组成。</p> <p>三相触发电路: 要求采用数字集成电路产生晶闸管三相触发脉冲, 脉冲移相范围: 10°~160°; 模块具有外部触发信号接口, 可实现计算机数字触发控制; 面板上可观察三相同步电压和六个脉冲的相位关系, 并通过“Uc”电压对移相角进行控制。</p> <p>主回路: 由2组三相可控整流桥组成, 三相可控整流桥为6个800V/6A晶闸管;</p> <p>脉冲放大控制电路: 可分别对I、II组整流桥进行控制。</p> <p>(要求投标文件提供模块面板图片并标注三相触发电路、晶闸管三相可控整流电路、脉冲放大控制电路的功能区域)</p> |
| | | <p>3.8二极管及电抗器: 二极管组件: 由6个5A/800V二极管组成不可控三相整流电路; RC吸收/平波电抗器: 电抗器50mH、1 00mH、200mH、700mH四档可选, 电流为1A。</p> <p>3.9直流斩波电路 (一)</p> <p>要求包含Buck、Boost、Boost-Buck三种斩波实验电路, 主电源采用24V/3A开关电源。功率器件采用18A/200V的MOSF ET管, 驱动电路采用集成芯片, 具有PWM信号输入接口; Buc</p> |

k变换器: 直流 $U_{in}=24V$, $U_{out}=0-20V/2A$; Boost变换器: 直流 $U_{in}=24V$, $U_{out}=24-48V/1A$; Buck-Boost变换器: 直流 $U_{in}=24V$, $U_{out}=0-48V/1A$; 实验面板设置多个观测点, 可观测驱动波形, MOSFET的电压、电流等波形。

3.10 直流斩波电路 (二)

要求包含三种斩波电路, CuK变换器: 直流 $U_{in}=24V$, $U_{out}=0-48V/1A$; Sepic变换器: 直流 $U_{in}=24V$, $U_{out}=0-48V/1A$; Zeta变换器: 直流 $U_{in}=24V$, $U_{out}=0-48V/1A$; 具有PWM信号输入接口; 实验面板设置多个观测点, 可观测驱动波形, MOSFET的电压、电流等波形。

3.11 单端正激、反激变换器

要求采用隔离型单端正激开关电源: U_{in} 为 $AC220V\pm 20\%/50Hz$, 控制频率 $20kHz$, 额定输出DC $48V/1A$, 效率80%以上。要求由EMI滤波及整流电路, PWM驱动电路、MOSFET、正激变压器、吸收电路、输出整流滤波电路等组成。具有PWM信号输入接口; 隔离型单端反激开关电源: U_{in} 为 $AC220V\pm 20\%/50Hz$, 控制频率 $20kHz$, 额定输出DC $48V/1A$ 。实验面板设置多个观测点, 可观测驱动波形, MOSFET的电压、电流等波形。

3.12 半桥、全桥变换器

要求隔离型半桥开关电源输入 $AC220V\pm 20\%/50Hz$, 控制频率 $20kHz$, 直流额定输出 $48V/1A$ 。实验电路由滤波及整流电路、PWM驱动电路、MOSFET、变压器、吸收电路、输出整流滤波电路等组成。隔离型全桥开关电源输入 $AC220V\pm 20\%/50Hz$, 控制频率 $20kHz$, 额定输出DC $48V/1A$ 。实验面板设置多个观测点, 可观测驱动波形, MOSFET的电压、电流等波形。

3.13 三相变频、逆变主电路

要求该模块可完成三相异步电机变频调速、直流电机PWM调速、交流伺服电机调速以及逆变等实验。模块由整流滤波电路、逆变桥及其驱动电路、交流电流检测及过流保护电路、直流电压电流检测及过压保护电路等组成。

要求三相逆变桥主电路采用模块化结构, 输入电压 $220V$, 逆变桥配有6个 $20A$ 电流的MOSFET和快恢二极管, 电压电流检测电路, 过压过流保护电路等组成。信号处理和驱动电路由逻辑输入、电平转换及隔离、过流过压保护、MOSFET驱动等电路组成。交流电流检测采用霍尔电流互感器。

(要求投标文件提供模块面板图并标注整流滤波电路、逆变桥及其驱动电路、交流电流检测及过流保护电路、直流电压电流检测及过压保护电路的功能区域)

3.14 三相逆变滤波电路

要求该模块用于完成逆变电路实验, 与三相变频、逆变主电路配合用。主要由LC滤波电路、交流电压检测电路、信号处理电

4

√

| | | |
|---|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <p>路等组成。</p> <p>3.15变压器和整流电路</p> <p>要求提供三相变压器（Δ/Y接法），变压器原边三角形接法，线电压220V,变压器副边Y接法。变压器功率500VA，用于三相PWM整流电路和三相并网逆变实验。提供三相二极管整流电路。</p> |
| 5 | ▲ | <p>3.16三相PWM整流主电路</p> <p>要求该模块完成三相PWM整流实验。包含逆变桥及其驱动电路，储能滤波电路，直流电压、电流检测电路，过压、过流保护电路等组成。逆变桥主电路由6个20A电流的MOSFET和6个快恢二极管，交流电流检测采用霍尔电流互感器。可实现PWM整流器交流侧正弦波电流控制。</p> <p>要求投标文件提供模块面板图并标注逆变桥及其驱动电路，储能滤波电路，直流电压、电流检测电路，过压、过流保护电路的功能区域</p> |
| 6 | √ | <p>3.17三相PWM整流滤波电路</p> <p>要求该实验组件由滤波电路与交流电压检测电路构成。滤波电路由三个滤波电感组成，电感参数不小于64mH/3A。电压检测电路采用精密电压互感器2mA/2mA及比较电路，满足三相电压过零检测和输出电压检测。</p> <p>实验面板设置交流电流表，用于观察PWM实验时，网侧交流电流。</p> |
| 7 | ▲ | <p>3.18实时采集控制器</p> <p>要求采用通用型实时控制器设计，可直接下载Simulink模型。要求控制器具有多路DI/DO、AI/AO、PWM通道，具体配置要求如下：</p> <p>3.18.1不少于10路AD输入，输入电压0-10V、0-$\pm 10V$可选；</p> <p>3.18.2不少于6路独立DA输出，输出电压0-10V、0-$\pm 10V$可选；</p> <p>3.18.3不少于15路PWM输出，最高调制频率不低于50KHz，占空比最小时间调节5ns；</p> <p>3.18.4不少于16路TTL电平开关量输入，16路开关量输出；</p> <p>3.18.5不少于2个光电编码器或位置检测接口：作为光电编码器接口时，可用于异步电机、交流伺服电机等光电编码器信号输入；作为位置检测接口时，可用于无刷电机、开关磁阻电机位置检测信号输入。</p> <p>要求投标文件提供实时控制器实物图片，并标注AD输入、独立DA输出、PWM输出、TTL电平开关量输入、开关量输出、光电编码器的功能区域</p> |

| | | |
|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8 | ★ | <p>3.18.6提供PCIe接口的FPGA实时板卡</p> <p>要求板卡最高采样率不低于200KHz；输入信号：±5V、±10V可选；通讯端口：100M以太网口，RS232串口；实时采集控制器和PCIe实时板卡可实时通讯，实现控制器与物理对象的数据交换。学生通过自主编写的Simulink程序，将Simulink模型与实际硬件结合即可实现实时控制功能。</p> |
| 9 | √ | <p>3.19、配套电机机组：</p> <p>3.19.1直流复励发电机：PN=100W,nN=1500r/min,IN=1.1A,UN=220V。</p> <p>3.19.2直流并励电动机：PN=185W,nN=1600r/min,IN=1.1A,UN=220V。</p> <p>3.19.3三相笼型异步电动机：PN=100W,nN=1420r/min,IN=0.48A,UN=220V(D)</p> <p>3.19.4三相绕线式异步电动机：PN=100W,nN=1420r/min,IN=0.55A,UN=220V(D)</p> <p>3.19.5直流无刷电机：PN=188W,nN=3000rpm,,TN=0.5N.m;</p> <p>3.19.6交流伺服电机：PN=200W,nN=3000rpm,IN=1.2A,TN=0.637N.m;</p> <p>3.19.7电机导轨及2048编码器：要求导轨可放置各种实验电机，并保持上下、左右同心度偏差$\leq\pm 5$丝，通过橡皮连轴头和编码器连接，并用底脚固定螺丝固定电机。配置数字转速表，精度0.5级。</p> |

| | | |
|----|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10 | ▲ | <p>3.20系统控制软件要求：</p> <p>3.20.1要求采用MATLAB/Simulink环境开发。主机运行MATLAB和Simulink，执行RTW和C编译器生成的可执行代码。并提供相应的应用软件及驱动程序，以便进行二次开发。投标文件提供制造商的印刷资料或产品技术手册或功能截图等相关证明材料。</p> <p>3.20.2要求系统可利用MATLAB/Simulink模块库搭建自己的控制算法进行快速原型化设计。</p> <p>投标文件中需提供MATLAB/Simulink库界面示例及相关实验项目的实验例程界面。</p> <p>3.20.3要求提供Simulink接口驱动模块库，包含：AD模拟量输入模块、DA模拟量输出模块、DI数字量输入模块、DO数字量输出模块、QEP正交解码模块、CAP捕获模块、PWM脉宽调制模块等。模块库要求与硬件接口相对应。</p> <p>要求投标文件提供AD模拟量输入模块、DA模拟量输出模块、DI数字量输入模块、DO数字量输出模块、QEP正交解码模块、CAP捕获模块、PWM脉宽调制模块等接口驱动模块软件界面截图。</p> |
| 11 | ■ | <p>3.20.4投标现场提供视频资料演示，演示要求：</p> <p>3.20.4.1半桥开关电源实验：现场视频演示此实验，可实现Matlab环境下的实时采集控制板卡的硬件连接，在Matlab/Simulink环境下实现硬件在环实时数字控制（实时开环控制及闭环控制），并展示搭建的Simulink库搭建控制算法。</p> <p>3.20.4.2采用磁场定向控制（FOC）的变频调速系统：现场视频演示此实验，可实现Matlab环境下的实时采集控制板卡的硬件连接，无需通过仿真下载器，直接通过以太网实时控制。可实现整个控制算法的实验过程：在线观测Matlab/Simulink控制程序能与对应的控制理论框图一一对应，实时运行的控制程序可在上位机修改参数、调取实验波形。</p> |

| | | |
|----|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12 | ▲ | <p>4.电机实验开发教学系统软件（含光盘）</p> <p>4.1技术指标要求：</p> <p>4.1.1要求该系统可仿真模拟大功率电机、变压器（3kw以上）的运行特性实验，包含单相、三相变压器特性实验、三相变压器连接组实验、直流发电机实验、直流电动机实验、三相鼠笼异步电动机工作特性实验、三相异步电机变频调速实验、三相同步发电机运行特性实验、三相同步发电机的并联运行实验等。</p> <p>4.1.2要求系统基于Matlab设计开发，用户通过填写电机运行的相关参数，系统即可仿真计算自动生成各种电机特性曲线，同时要求可开放部分Matlab源代码给用户，供学生自己研究和设计，既满足基本教学，同时也可作为研究创新平台使用。提供软件终身维护和升级。</p> <p>4.2要求投标文件技术部分包含系统使用说明文件，必须含有软件整体界面以及每个实验的操作界面、基于MATLAB的仿真模型图以及仿真软件的每个实验操作步骤等信息。具体要求如下：</p> <p>4.2.1需提供不少于以下模型图及结构图：1.单相变压器空载、短路实验、负载实验 2.三相变压器短路、负载、联接组Yy12实验 3.直流他励、并励、直流发电机实验 4. 三相鼠笼异步电动机实验 5.三相异步电机变频调速实验 6.三相同步发电机实验)</p> <p>4.2.2需提供不少于以下实验运行结果界面：4.2.2.1单相变压器空载、短路实验 4.2.2.2三相变压器空载实验、短路实验、负载特性、联接组实验 4.2.2.3他励发电机空载实验、负载实验 4.2.2.4直流电动机负载实验 4.2.2.5并励电动机降压调速、弱磁调速实验 4.2.2.6.三相鼠笼异步电机空载、短路实验、负载实验 4.2.2.7三相异步电动机变频调速实验4.2.2. 8三相同步发电机运行特性、并联运行实验。</p> |
| 13 | ■ | <p>投标现场提供视频演示，演示要求：电机实验开发教学系统软件基于Matlab通过填写电机运行的相关参数，系统即可仿真计算自动生成各种电机特性曲线，同时开放部分Matlab源代码用于研究和设计。</p> |
| | | <p>5.配套电力电子及电气传动实验3D虚拟仿真软件</p> <p>5.1要求软件1:1还原实验台的整体架构，三相交流电源、直流电源、交直流测量仪表等仪器仪表，配合实验模块完成课程对应的实验项目。</p> <p>5.2要求该软件可作为电力电子实验教学的辅助软件，采用Unity3D通用仿真平台开发。具有独立性，不受实验装置以及地域限制，可摆脱实验台实物的限制，随时进行电力电子实验的教学、练习，以复习巩固实验内容，达到提高教学质量的目的。</p> |

14



5.3功能要求:

5.3.1真实感: 以电力电子实验台为模板, 进行高仿真建模, 实验台外观结构完整、电气元件及挂箱真实一致。

5.3.2项目化教学: 要求设计典型的电力电子的教学案例。

5.3.3真实性: 软件中涉及到实验数据的, 要求为实验台的实测数据。学生可经过软件模拟学习后, 在实际的实验台上进行数据实测验证。

5.3.4软件界面: 要求设计每个实验需要的实验挂箱, 具体的实验原理, 实验电路, 以及实验导线的连接, 具体实验操作过程, 并带有实测的实验数据。

5.4虚拟仿真实验要求: 单相桥式全控整流电路实验; 三相桥式全控整流及有源逆变电路实验; 全桥DCDC变换电路实验; 单相交流调压电路实验; 直流斩波电路的性能研究; 直流双闭环脉宽调速实验; 双闭环晶闸管不可逆直流调速系统。

5.5软件主要模块及参数要求

要求含有测量仪表、电源及实验模块等各种功能模块, 满足电力电子虚拟仿真实验需要。让学生了解并熟悉虚拟实验的设计、搭建、测试等环节, 具体技术要求如下:

5.5.1交直流电源: 提供虚拟三相交流电源: 通过开关切换分别输出三相200V和230V交流电源, 带过流保护。直流励磁电源: 提供220V/0.5A。

5.5.2交直流仪表: 要求软件中包含如下虚拟仪表: 1) 直流安培表1只, 测量范围0~±2A; 2) 直流电压表1只, 测量范围0~300V; 3) 交流电流表1只, 测量范围0~1A; 4) 交流电压表1只, 测量范围0~300V。

5.5.3电机导轨及数字转速表: 由虚拟的电机导轨、转速计组成。转速计: 0~±3000rpm测量范围, 5位数字显示。

5.5.4虚拟实验模块: 要求包含直流调速单元、电阻负载、三相变压器、触发电路及主回路、直流PWM调速与电力电子、直流斩波电路等模块, 要求提供与面板一致的各挂箱的虚拟仿真建模, 在软件界面中营造出真实的实验氛围。

5.6要求投标文件提供单相桥式全控整流电路实验; 三相桥式全控整流及有源逆变电路实验; 全桥DCDC变换电路实验; 单相交流调压电路实验; 直流斩波电路的性能研究; 直流双闭环脉宽调速实验; 双闭环晶闸管不可逆直流调速系统实验软件界面截图。

表格说明：

标记“★”的技术条款代表实质性技术指标，投标人（响应供应商）不满足该项指标要求将导致无效投标；标记“▲”的技术条款代表重要技术指标。

标记“√”的技术条款代表一般技术指标。

标记“■”的技术条款代表演示技术指标，投标人（响应供应商）按照演示要求进行演示，按照演示内容对应的技术要求进行评审。

以上技术参数中明确需提供相关佐证材料的，投标人须提供相应佐证材料，根据投标人提供的技术偏离表及佐证材料进行评审，未提供对应佐证材料的不得分，技术偏离表与佐证材料不一致，以佐证材料为准进行评审。技术参数未要求提供佐证材料的以技术偏离表进行评审。

打“★”号条款为实质性条款，若有任何一条负偏离或不满足则导致响应无效。

标的名称：电力电子技术综合实验创新实验套件

| 序号 | 参数性质 | 技术参数与性能指标 | | | |
|----|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="416 1205 533 1413">序号</th> <th data-bbox="533 1205 587 1413">参数性质</th> </tr> </thead> </table> | 序号 | 参数性质 | <p style="text-align: center;">技术参数与性能指标</p> |
| 序号 | 参数性质 | | | | |
| | | <table border="1"> <tbody> <tr> <td data-bbox="416 1413 533 1854">1</td> <td data-bbox="533 1413 587 1854">√</td> </tr> </tbody> </table> | 1 | √ | <p>1.波形采集模块</p> <p>1.1屏幕至少采用全彩屏幕设计</p> <p>1.2带宽：≥100MHz</p> <p>1.3通道数：≥2通道</p> <p>1.4最大采样率：≥2GS/S</p> <p>1.5每通道记录长度：≥5Mpts</p> <p>1.6垂直分辨率：≥8位</p> <p>1.7波形采集模块提供操作说明和波形采集模块基础知识；</p> <p>1.8自动测量：≥30项</p> |
| 1 | √ | | | | |

| | | |
|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | √ | <p>2.信号发生器</p> <p>2.1输出通道数: ≥2</p> <p>2.2内置波形至少包含正弦波、方波、脉冲波、锯齿波、噪声波</p> <p>2.3正弦波频率范围: 1uHz~25MHz</p> <p>2.4方波频率范围: 1μHz~10MHz</p> <p>2.5脉冲波范围: 1μHz~10MHz</p> <p>2.6锯齿波频率范围: 1μHz~500KHz</p> |
| 3 | √ | <p>3台式数字万用表</p> <p>3.1分辨率: ≥五位半</p> <p>3.2电压精度: ≤0.012%</p> <p>3.3最大直流电流: ≥10A</p> <p>3.4最大交流电流: ≥10A</p> <p>3.5最大直流电压: ≥1000V</p> <p>3.6最大交流电压: ≥500V</p> <p>3.7存储深度: ≥2000个读数</p> <p>3.8测试功能: ≥10个测量功能</p> |
| 4 | √ | <p>4.可编程直流电源</p> <p>4.1电压: ≥80V</p> <p>4.2电流: ≥20A</p> <p>4.3功率: ≥400W</p> |
| 5 | √ | <p>5.可编程交流电源</p> <p>5.1最大电压: ≥300V</p> <p>5.2最大电流: ≥5A</p> <p>5.3输出功率: ≥600W</p> |
| 6 | √ | <p>6.可编程直流负载</p> <p>6.1电压: ≥120V</p> <p>6.2电流: ≥30A</p> <p>6.3功率: ≥300W</p> |
| 7 | √ | <p>7.交流负载</p> <p>7.1电压: 20V~150V</p> <p>7.2电流: ≥5A</p> <p>7.3功率: ≥500VA</p> |
| 8 | ▲ | <p>8.功率器件实验模组</p> <p>8.1功率器件实验模组至少由IGBT特性驱动与保护电路、MOSFET特性驱动电路、GTR驱动与保护电路、IGBT模块驱动电路、二极管晶体管、晶闸管特性实验模块组成;</p> <p>投标文件中提供每个实验模块的实物图并标注具体名称</p> <p>8.2器件类型至少包括电力二极管、晶体管、单向晶闸管、双向晶闸管、GTR、MOSFET、IGBT;</p> <p>投标文件中提供每个器件的实物图并标注电力二极管、晶体管、单向晶闸管、双向晶闸管、GTR、MOSFET、IGBT具体名称。</p> |

| | | |
|----|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9 | √ | <p>8.3实验指导书中至少包含每种功率器件的基本特性、主要性能和测试方法;</p> <p>8.4IGBT特性驱动与保护电路模块: 集成IGBT专用驱动电路、保护电路, 搭载高性能驱动芯片, 驱动电路电流: $\geq 400A$, 驱动电路电压: $\geq 600V$, IGBT电路电流: $\geq 300A$, IGBT电路电压: $\geq 1200V$,</p> <p>8.5MOSFET特性与驱动电路模块: 至少支持MOSFET静态、动态特性及驱动性能测试; 静态测试可完成阈值电压测试、转移特性测试、输出特性测试; 动态测试可完成驱动电路测试、动态开关性能测试, 可全面验证MOSFET器件工作特性与驱动电路性能; 板载电路结构丝印清晰可查; 输出电压: $\leq 12V$;</p> <p>8.6GTR驱动与保护电路模块: 至少可完成GTR驱动保护电路性能测试、过流保护性能测试; 输出电压: $\leq 12V$;</p> <p>8.7IGBT模块驱动电路模块: 采用智能功率模块, 针对大功率IGBT模块设计专用驱动电路, 至少完成IGBT模块驱动电路测试;</p> <p>8.8二极管晶体管晶闸管特性实验电路模块: 至少包括普通二极管、快恢复二极管、肖特基二极管、NPN晶体管、PNP晶体管、单向晶闸管、双向晶闸管等多种器件, 所有器件引脚全部单独引出, 至少可开展各类二极管、晶体管、晶闸管的基础特性测试实验;</p> <p>8.9功率器件展示电路展示各类功率器件类型, 至少包括电力二极管、IGBT、MOSFET、三极管、晶闸管、GTR和IGBT模块, 直观呈现各类功率器件外观与品类差异。</p> |
| 10 | ▲ | <p>8.10投标文件中至少提供二极管的导通接线图、IGBT静态特性接线图、IGBT驱动与保护电路接线图、MOSFET 静态特性接线图、MOSFET 驱动电路接线图、三极管的导通特性接线图、三极管的导通接线图、单向晶闸管导通特性接线图、GTR驱动电路接线图、GTR保护电路接线图、IGBT模块驱动电路接线图。</p> <p>8.11可完成的实验至少包括电力电子器件基本特性实验(电力二极管、晶体管、晶闸管、MOSFET、IGBT); IGBT驱动与保护电路实验; GTR驱动与保护电路实验; MOSFET驱动与保护电路实验; IGBT模块驱动电路实验等实验。</p> |
| 11 | √ | <p>8.12功率器件实验模组至少由IGBT特性驱动与保护电路、MOSFET特性驱动电路、GTR驱动与保护电路、IGBT模块驱动电路、二极管晶体管、晶闸管特性实验模块组成;</p> |

| | | |
|----|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12 | ▲ | <p>9.基础认知实验模组</p> <p>9.1基础认知实验模组采用板卡化设计；实验板卡≥18个，实验板卡至少包含直插电阻板卡、直插电容板卡、贴片IC板卡、贴片电容板卡、直插IGBT板卡、直插MOS板卡、直插二极管板卡、直插可控硅板卡、直插三极管板卡、差分运算板卡、电压跟随板卡、反相放大板卡、输入过零板卡、同相放大板卡、单片机板卡；</p> <p>投标文件中提供每个实验板卡的实物图片和电路图及原理图。</p> <p>9.2实验板卡设有独立开关，所有板卡采用直插拔方式</p> <p>投标文件中提供整体实物图片及底座连接图片并标注尺寸、板卡名称及独立开关信息</p> <p>9.3所有模块均采用直插拔方式；可通过每个模块组合成自定义的电路结构</p> <p>投标文件中须提供至少三种电路结构参考模型</p> <p>9.4直插电阻板卡至少包含金属膜功率电阻、碳膜功率电阻、水泥功率电阻、黄金铝壳电阻、每种电阻具备独立测试引线端，并提供金属膜功率电阻和碳膜功率电阻剖面结构模型</p> <p>投标文件中提供板卡清晰照片</p> |
| 13 | √ | <p>9.5直插可控硅板卡至少包括单项可控硅、双向可控硅，每种可控硅须具备独立测试引线端，直插MOSFET板卡具备≥8个可插拔式，便于测试不同型号的MOS管，每种MOS管须具备独立测试引线端；</p> |
| | | <p>9.6实验模组供电电压：≤12VDC；输入频率≤1kHz；</p> |
| 14 | ▲ | <p>9.7可完成的实验至少包括直插式电阻、直插式电容基本特性测试实验；贴片式电阻、电容与IC板卡实验；二极管、三极管基本特性实验；可控硅实验；电力场效应管实验；IGBT实验；基本同向运算放大实验；基本反相运算放大实验；差分运算放大实验；电压比较运算实验；电压跟随运算实验；单片机实验；DSP实验；CPLD实验</p> <p>投标文件提供实验的主要步骤。</p> <p>9.8投标人对基础认知实验模组≥18个实验板卡（详细介绍实验板卡内容，实验板卡至少包含直插电阻板卡、直插电容板卡、贴片IC板卡、贴片电容板卡、直插IGBT板卡、直插MOS板卡、直插二极管板卡、直插可控硅板卡、直插三极管板卡、差分运算板卡、电压跟随板卡、反相放大板卡、输入过零板卡、同相放大板卡、单片机板卡）</p> <p>要求投标文件提供以上所有模块的实物图片。</p> |
| 15 | √ | <p>10.数控BUCK实验模组</p> <p>10.1数控BUCK实验模组至少由功率管、电感、电容模块组成；</p> <p>投标文件中提供每个模块的实物图并标注具体名称的证明资料至少包含模拟控制主控板和数字控制主控板。</p> |

| | | |
|----|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 16 | √ | <p>10.2实验模组采用分体模块化结构，至少支持常规BUCK、同步整流BUCK拓扑自由拆装搭建，模块间采用插接式互联，电路拓扑可切换；</p> <p>10.3测试电路至少具备电路接口、信号测试点，至少具备电源输入、辅助供电、驱动信号传输、信号测量、通信交互、负载输出等全功能实验需求，支持单独拆装、灵活替换故障模块；</p> <p>10.4主控模块至少包含模拟控制、数字控制主控模式，模拟控制模式以高压大电流降压型DC-DC电源管理芯片为核心，可实现BUCK电路稳压、过流与短路保护，满足模拟闭环稳压实验要求；数字控制模式采用主频$\geq 60\text{MHz}$、闪存$\geq 128\text{KB}$的主控芯片，至少包含采样、驱动、RS485通信、供电及保护等外围电路，至少支持编程实现各类数字调控功能，以及代码编译下载和算法调试；</p> <p>10.5功率管模块采用独立可插拔模块化封装，可快速进行不同类型功率器件更换，满足不同器件特性对比替换实验；</p> <p>10.6电容模块内置≥ 4颗$100\mu\text{F}$电解电容，至少满足BUCK电路常规稳压、滤波实验需求；可同时搭载直插式安装测试座，支持电容器件灵活拆装、替换与测试，至少可开展不同电容参数下的电路滤波性能对比；</p> <p>10.7实验模组至少提供开环控制、模拟芯片闭环控制与数字芯片控制；</p> <p>10.8实验模组闭环控制输出电压$\leq 12\text{V}$；开环控制输出电压$\leq 60\text{V}$；电流：$\leq 5\text{A}$；供电电压：$\leq 12\text{V}$；</p> <p>10.9实验模块上盖采用高透亚克力材质全覆盖设计，可直观、清晰观察内部硬件布局与完整电路拓扑结构；</p> <p>10.10可完成的实验至少包括搭建仿真BUCK电路；BUCK电路搭建与硬件电路验证；模拟主控验证BUCK电路稳压特性；搭建同步整流BUCK电路；同步整流BUCK电路搭建与特性验证；开环BUCK电路与同步整流BUCK效率对比；BUCK电路开环控制代码生成与下载；同步整流BUCK电路代码生成与下载。</p> <p>要求投标文件提供这些实验的主要步骤。</p> |
| 17 | ▲ | <p>11.数控BOOST实验模组</p> <p>11.1数控BOOST实验模组至少由功率管、电感、电容模块组成；（投标文件中提供每个模块的实物图并标注具体名称）至少包含模拟控制主控板和数字控制主控板。</p> <p>投标文件中提供模拟控制主控板和数字控制主控板的实物图片。</p> |

| | | |
|----|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 18 | √ | <p>11.2实验模组采用分体模块化结构，至少支持常规BOOST、同步整流BOOST两种拓扑自由拆装搭建，模块间采用插接式互联，电路拓扑可切换；</p> <p>11.3测试电路至少具备电路接口、信号测试点，至少具备电源输入、辅助供电、驱动信号传输、信号测量、通信交互、负载输出等全功能实验需求，支持单独拆装、灵活替换故障模块；</p> <p>11.4主控模块至少包含模拟控制、数字控制主控模式，模拟控制模式以高压大电流降压型 DC-DC 电源管理芯片为核心,可实现 BOOST 电路稳压、过流与短路保护，满足模拟闭环稳压实验要求；数字控制模式采用主频$\geq 60\text{MHz}$、闪存$\geq 128\text{KB}$的主控芯片，至少包含采样、驱动、RS485通信、供电及保护等外围电路，至少支持编程实现各类数字调控功能，以及代码编译下载和算法调试；</p> <p>11.5功率管模块采用独立可插拔模块化封装，可快速进行不同类型功率器件更换，满足不同器件特性对比替换实验；</p> <p>11.6电容模块内置≥ 4颗$100\mu\text{F}$电解电容，至少满足BOOST电路常规稳压、滤波实验需求；可同时搭载直插式安装测试座，支持电容器件灵活拆装、替换与测试，至少可开展不同电容参数下的电路滤波性能对比；</p> <p>11.7实验模组至少提供开环控制、模拟芯片闭环控制与数字芯片控制；</p> <p>11.8实验模组输入电压：1~20V；输出电压$\leq 48\text{V}$，电流：$\leq 5\text{A}$；供电电压：$\leq 12\text{V}$</p> <p>11.9实验模块上盖采用高透亚克力材质全覆盖设计，可直观、清晰观察内部硬件布局与完整电路拓扑结构；</p> |
| 19 | ▲ | <p>11.10可完成的实验至少包括搭建仿真BOOST电路；BOOST电路搭建与硬件电路验证；模拟主控验证BOOST电路稳压特性；搭建同步整流BOOST电路；同步整流BOOST电路搭建与特性验证；开环BOOST电路与同步整流BOOST效率对比；BOOST电路开环控制代码生成与下载；同步整流BOOST电路代码生成与下载</p> <p>要求投标文件提供这些实验的主要步骤。</p> <p>12.数控可控整流实验模组</p> <p>12.1数控可控整流实验模组至少包含功率管模块、电容模块、电感模块；</p> <p>投标文件中提供每个模块的实物图并标注具体名称</p> |

| | | |
|----|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 20 | √ | <p>12.2可控整流测试底板须具有电路接口、信号测试点，可实现电源输入、辅助供电、驱动信号传输、信号测量、通信交互、负载输出等全功能实验需求，测试底板与各板卡采用端子，支持单独拆装、灵活替换故障模块；</p> <p>12.3主控模块至少采用主频$\geq 60\text{MHz}$控制芯，至少支持数字控制算法运行，满足可控整流电路精准控制需求；</p> <p>12.4功率管模块采用标准半桥电路拓扑结构，整体采用独立可插拔模块化封装形式，拆装便捷、兼容性强，可快速完成不同型号晶闸管的更换替换；</p> <p>12.5电容模块至少内置≥ 4颗$100\mu\text{F}$电解电容，至少满足BOOST电路常规稳压、滤波实验需求；同时搭载直插式安装测试座，支持电容器件灵活拆装、替换与测试；</p> <p>12.6实验模组交流输入电压$\leq 20\text{V}$，直流输出电压$\leq 16\text{V}$；供电电压：$\leq 12\text{V}$；</p> <p>12.7实验模块上盖采用高透亚克力材质全覆盖设计，可直观、清晰观察设备内部硬件布局与完整电路拓扑结构；</p> |
| 21 | ▲ | <p>12.8可完成的实验至少包括搭建仿真可控整流电路，相位采集电路调试，SCR晶闸管触发电路调试，直流输出电压采样调试，探究输出电容对稳压电路的影响等实验</p> <p>要求投标文件提供这些实验的主要步骤。</p> <p>13.数控单相逆变实验模组</p> <p>13.1数控单相逆变实验模组至少包含半桥模块、电容模块、电感模块；</p> <p>投标文件中提供每个模块的实物图并标注具体名称至少包含模拟控制主控板和数字控制主控板。</p> |

| | | |
|----|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 22 | √ | <p>13.2采用模块化设计，可根据硬件模块的分类与需求搭建不同模式的逆变电路；功率器件采用可插拔封装，至少包括IGBT与MOSFET，可根据需求进行替换；</p> <p>13.3主控模块至少包含模拟控制、数字控制两种控制方式；数字控制芯片主频$\geq 60\text{MHz}$；至少包含采样、MOS管驱动、RS485通信及各类辅助电路；模拟控制至少配备连接接口，至少可外接信号源，至少支持波形输出、调试与观测；</p> <p>13.4半桥功率模块采用可插拔独立封装设计，支持不同类型功率器件快速更换，满足不同功率、不同工况逆变实验需求；功率管器件最大耐压$\geq 200\text{V}$；</p> <p>13.5输入电容模块内置≥ 4颗$100\mu\text{F}$电解电容，同时搭载直插式安装测试座，支持电容器件灵活拆装、替换与测试；</p> <p>13.6无极电容模块：≥ 4颗$\leq 0.1\mu\text{F}$无极电容，至少具备直插式测试座；</p> <p>13.7实验套件输入直流电压$\leq 40\text{V}$，电流$\leq 5\text{A}$；实验套件输出交流电压$\leq 50\text{V}$；</p> <p>13.8实验模块上盖采用高透亚克力材质全覆盖设计，可直观、清晰观察设备内部硬件布局与完整电路拓扑结构；</p> |
| 23 | ▲ | <p>13.9可完成的实验至少包括搭建仿真逆变电路；逆变电路基本特性验证；搭建逆变电路开环控制仿真；搭建逆变电路闭环控制仿真；逆变电路开环控制程序代码生成与下载</p> <p>要求投标文件提供这些实验的主要步骤。</p> <p>14.新能源变流控制调试实验模组</p> <p>14.1实验模组采用模块化设计，实验模组至少包括系统底板、系统调理板、系统主控板、半桥功率模块板、IGBT驱动板、电流采样板、交流LC滤波、继电器板、直流EMC板、交流EMC板和母线电容板</p> <p>投标文件中提供上述每个模块的实物图并标注具体名称。</p> |
| 24 | √ | <p>14.2直流最大工作电压：$\leq 80\text{V}$；直流最大工作电流：$\leq 10\text{A}$；交流最大工作电压：$\leq 20\text{V}$；交流最大工作电流：$\leq 10\text{A}$；功率模块：工作电压$\leq 650\text{V}$，电流$\leq 50\text{A}$；</p> <p>14.3每两个器件封装在一个功率模块中，配备独立的散热器与散热风扇；驱动板：每个驱动板配备两路驱动芯片，分别为对应的功率模块输出驱动信号，每个驱动板至少提供4个测试点，用于测试驱动输出波形；</p> <p>14.4调理板：至少采用36路运算放大器，调理板提供≥ 40个测试点，用于测试放大信号；</p> <p>14.5主控板：系统主控板：采用高性能数字信号处理器，主频$\geq 150\text{MHz}$，$\geq 256\text{K}$，提供下载接口与下载器；每个电流采样板上提供≥ 2个测试点，用于示波器测量电流信号；</p> <p>14.6继电器板：至少提供三路并网继电器，通过插线方式连接，方便进行单相与三相控制并网；</p> |

| | | |
|----|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 25 | ▲ | <p>14.7至少可完实验内容：BUCK电路特性研究实验；B00ST电路特性研究实验；单相半桥逆变开环实验；单相阻性逆变实验；单相并网实验；三相阻性逆变实验；三相并网实验:三相不平衡实验；SVPWM和SPWM实验；三相锁相环及电网电压前馈实验；交流EMC实验；三相全桥开发双机并机运行实验</p> <p>要求投标文件提供这些实验的主要步骤。</p> |
| 26 | ■ | <p>14.8投标人对新能源变流控制调试实验模组（至少包括系统底板、系统调理板、系统主控板、半桥功率模块板、IGBT驱动板、电流采样版、交流LC滤波、继电器板、直流EMC板、交流EMC板和母线电容板）投标现场提供演示视频，演示要求：</p> <p>该模组可完实验内容：BUCK电路特性研究实验；B00ST电路特性研究实验；单相半桥逆变开环实验；单相阻性逆变实验；单相并网实验；三相阻性逆变实验；三相并网实验:三相不平衡实验；SVPWM和SPWM实验；三相锁相环及电网电压前馈实验；交流EMC实验；三相全桥开发双机并机运行实验等实验，</p> |
| 27 | ▲ | <p>15.新能源综合设计实验模组</p> <p>15.1新能源综合设计实验模组至少包括液晶屏、太阳能电池、电阻模块板、单片机模块板、二极管模块板、MOSFET管驱动模块板、电感电容模块板、谐振电源模块、板线性稳压模块板、变压器、直流接房屋模型、交流接口、并联电池板、串联电池板、汽车模型、交流电机、直流电机；</p> <p>投标文件中提供上述每个模块的实物图并标注具体名称。</p> |

| | | |
|----|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 28 | √ | <p>15.2 模组各电路接口引出，至少可通过排针、航空插头、端子自由互连搭接，灵活组合搭建光伏充电器、OBC、光伏逆变器、充电桩等各类实训电路；</p> <p>15.3 单片机模块板工作主频$\geq 72\text{MHz}$，内置RAM$\geq 48\text{KB}$、FLASH$\geq 256\text{KB}$；模块供电$\geq 12\text{V}$；引出不低于9路电平I/O端口；至少配置接线端子；</p> <p>15.4 线性稳压板：至少配置$\geq 12\text{V}/100\text{mA}$线性电源；配置$\geq 5\text{V}/100\text{mA}$线性电源；配置$\geq 3\text{V}/100\text{mA}$线性电源；至少配置接线端子；</p> <p>15.5 二极管模块板至少配置≥ 2支快恢复二极管：反向耐压$\geq 600\text{V}$、正向额定电流$\geq 5\text{A}$；整流桥：最大输出电流$\geq 6\text{A}$、反向耐压$\geq 600\text{V}$；板载$\geq 2 \times 20\text{Pin}$端子；</p> <p>15.6 电阻模块板至少配置≥ 10只不同规格的电阻(至少包含$\geq 5\text{W } 10\Omega$、$\geq 5\text{W } 5\Omega$、$\geq 5\text{W } 1\Omega$、$\geq 1\text{W } 0.2\Omega$；$\geq 450\Omega$、$\geq 10\text{K}\Omega$、$\geq 1\text{K}\Omega$、$\geq 5\text{K}\Omega$等电阻)；至少配置接线端子；</p> <p>15.7 线性稳压模块板集成三路独立线性稳压输出：$\geq 12\text{V}/100\text{mA}$、$\geq 5\text{V}/100\text{mA}$、$\geq 3\text{V}/100\text{mA}$；至少配置接线端子；</p> <p>15.8 MOSFET管驱动模块板集成三路功率驱动电路：三相全桥驱动电路($\geq 40\text{V}/\geq 10\text{A}$)、Buck降压驱动电路($\geq 40\text{V}/\geq 10\text{A}$)、Boost升压驱动电路($\geq 40\text{V}/\geq 10\text{A}$)；至少配置接线端子；</p> <p>15.9 电感电容模块板：功率电感≥ 3；至少配置接线端子；</p> <p>15.10 谐振电源模块至少搭载半桥谐振变换电路，输入电压范围6~12V，开环控制架构；至少配置接线端子；</p> <p>15.11 变压器板内置$\geq 10\text{W}$工频变压器；面板至少引出≥ 4个标准香蕉插孔；</p> <p>15.12 汽车模型电路板至少包含直流电机、无刷电机；面板至少引出≥ 4个标准香蕉插孔；</p> <p>15.13 串联电池板至少搭载≥ 2节$\geq 800\text{mAh}$ 锂电池，配套专用电池保护板；面板至少引出≥ 4个标准香蕉插孔；</p> <p>15.14 并联电池板搭载≥ 2节$\geq 800\text{mAh}$ 锂电池，配套专用电池保护板；面板至少引出≥ 4个标准香蕉插孔；</p> <p>15.15 电路模块中至少提供8个电路插槽，可与基础认知电路中模块配合使用，搭接适合于场景的电源；</p> <p>15.16 电路插槽旁配备≥ 20个外因排针，方便进行电路搭接；</p> |
| 29 | ▲ | <p>15.17 至少可完成实验内容：小型电池充电器设计，高精度充电器设计，电动汽车车载OBC设计，光伏控制器设计，户内照明实验，电动汽车驱动电机实验；要求投标文件提供实验的主要步骤。</p> |

| | | |
|----|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 30 | ■ | <p>15.18投标人对新能源综合设计实验模组（至少包括液晶屏、太阳能电池、电阻模块板、单片机模块板、二极管模块板、MOSFET管驱动模块板、电感电容模块板、LLC谐振电源模块、板线性稳压模块板、PFC电路模块板、变压器、直流接房屋模型、交流接口、并联电池板、串联电池板、汽车模型、交流电机、直流电机。</p> <p>投标现场提供演示视频，演示要求：</p> <p>投标人对至少可完实验内容：小型电池充电器设计，高精度充电器设计，电动汽车车载设计，光伏控制器设计，户内照明实验，电动汽车驱动电机实验等实验。</p> |
| 31 | √ | <p>16.电机控制开发实验套件一</p> <p>16.1套件由模拟控制板、数字控制板、驱动板、三角波发生器、直流电压比较器（PWM发生器）、速度检测电路、电流检测电路、速度调节器、电流调节器、驱动脉冲逻辑分配器、三相逆变桥及其驱动电路、以及低压直流无刷电机组成。</p> <p>16.2能完成的实验项目：</p> <p>16.2.1无刷电机的认识实验</p> <p>16.2.2霍尔位置检测实验</p> <p>16.2.3PWM信号发生电路实验</p> <p>16.2.4换相逻辑控制电路实验</p> <p>16.2.5无刷电机驱动实验</p> <p>16.2.6转速检测实验（F/V转换器）</p> <p>16.2.7电流检测实验</p> <p>16.2.8直流无刷电机双闭环控制系统调试实验</p> <p>要求投标文件提供直流无刷电机控制系统结构图、直流电机的基本工作原理图、模拟控制板原理图、数字控制板原理图、驱动板原理图。</p> |
| 32 | √ | <p>17积木式桌面电气综合实训系统（10套电力电子技术综合实验创新实验套件共配置1套积木式桌面电气综合实训系统）</p> <p>17.1总体要求</p> <p>17.1.1硬件平台：积木式桌面电气综合实训系统硬件部分需包括但不限于实训工位、积木式桌面电气综合实训系统、可编程逻辑控制器、工业智能网关、工业触摸屏等硬件设备。可支持模拟典型工厂生产环节，为电气工程及其自动化等专业课程提供实训对象。</p> <p>17.1.1.1积木式桌面电气综合实训系统基于真实产线背景设计，包含典型工业生产线全流程场景。所有模块需采取标准化、模块化设计，实现模块间的自由拼装，模块之间需支持磁吸拼装；模块种类丰富，支持从全流程场景中搭建出新场景。</p> <p>积木需根据纯净水灌装生产线设计，至少包含容器输送-->原料注入-->瓶盖输送与压紧-->产品转运-->产品包装-->产品入库等环节。</p> |

| | | |
|----|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 33 | ▲ | <p>积木式桌面电气综合实训系统采用模块化设计、可拼装，可拼装的模块种类不少于15种，支持CAN协议模块不少于10种。</p> <p>要求投标文件至少提供积木式桌面电气综合实训系统15种可拼装模块实物图片及10种CAN协议模块的软件界面截图。</p> |
| 34 | √ | <p>17.1.1.2积木式桌面电气综合实训系统采用工业行业通用电气系统元器件设计，包括电机、气动设备、传感器等。</p> <p>17.1.1.3支持工业应用场景快速搭建</p> <p>17.1.1.3.1需包含多种适配工业应用场景的积木式桌面电气综合实训系统</p> <p>模块，如机械臂、环形产线、气动夹爪、立体仓库以及其他工业场景模块等。</p> <p>17.1.1.3.2支持通过模块之间的自由组合快速搭建出新场景。以纯净水灌装全场景为例，可抽取全场景模块拼装搭建出新应用场景，如环形灌装、包装码垛、立体仓库等。</p> <p>17.1.2软件系统：包含但不限于工业控制系统、MES软件、数字孪生软件等组成。可支持对典型工厂生产环节进行全面监控与调节。</p> <p>。</p> <p>17.2应用场景案例</p> <p>积木式桌面电气综合实训系统的应用场景需由积木式桌面电气综合实训系统搭建或由工业数字孪生软件提供模型搭建。</p> |
| 35 | ■ | <p>17.2.1智能灌装工厂应用案例：由积木式桌面电气综合实训系统搭建，智能灌装工厂可全流程模拟灌装生产流程，包含饮料灌装生产的灌装流程、包装流程、入库流程。</p> <p>要求投标现场提供视频演示，演示要求如下：</p> <p>17.2.1.1提供积木式桌面电气综合实训系统采用模块化设计、可拼装的视频</p> <p>17.2.1.2智能灌装工厂拼装以及运行的视频。</p> <p>17.2.1.3智能灌装工厂数字孪生场景，场景需根据真实生产线建立。</p> |
| 36 | √ | <p>17.2.2 环形灌装产线应用案例：由积木式桌面电气综合实训系统搭建，环形灌装产线应用案例可模拟灌装生产至包装流程。</p> <p>17.2.3包装码垛产线应用案例：由积木式桌面电气综合实训系统搭建，包装码垛产线应用案例可模拟包装码垛产线流程。</p> <p>17.2.4智能立体仓库应用案例：由积木式桌面电气综合实训系统搭建，智能立体仓库应用案例可模拟物料入库流程。</p> |
| | | <p>17.3软件组成</p> |

17.3 工业控制系统

本工业控制系统是一个高度集成、智能化的综合性解决方案，融合了 PLC、HMI、视觉等先进的软件设备。工业控制系统需对典型工厂生产环节进行全面监控与调节，为积木式桌面电气综合实训系统搭建的工业模拟生产场景提供高效、稳定、精确的控制解决方案。

17.3.1 可编程逻辑控制器：

PLC能够精确处理生产过程中的大量输入输出信号，实现复杂的逻辑和顺序控制，为整个系统提供了可靠的控制核心。

17.3.1.1支持符合标准编程语言，如梯形图（LD）、功能块图（FBD）、结构化文本（ST）等编程语言之一。

17.3.1.2支持在线监控、变量查询等，便于快速定位和解决程序中的问题。

17.3.1.3具备离线仿真功能，能够在程序编写阶段对控制逻辑进行模拟运行，提前验证程序的正确性。

17.3.1.4内置丰富的功能库函数，如数学运算、逻辑控制、通讯协议等，减少编程工作量。

17.3.2 人机界面（HMI）：

HMI为人机交互提供了直观和便捷的界面，实时了解生产过程的状态、参数和报警信息。同时，通过触摸操作或按键输入，轻松下达控制指令，实现对生产过程的干预和调整。

17.3.2.1支持与 PLC、控制器、传感器等设备进行通信，实现数据的交换和共享。

17.3.2.2支持设置不同级别的操作权限，保障系统的安全性和稳定性，防止误操作或未经授权的访问。

17.3.2.3提供操作按钮、滑块、菜单等控件，使操作人员能够方便地向设备或系统发送控制指令，如启动、停止、调速、切换工作模式等。

17.3.2.4实时显示来自设备或系统的各种数据，让操作人员能够直观地了解生产过程的状态。

17.3.3 工业视觉软件：

17.3.3.1图形化界面开发：图形化的软件交互界面，可拖拽式操作能快速搭建视觉方案

17.3.3.2定位工具：高效定位工具匹配工具，支持快速查找圆、斑点、边缘、顶点等几何体位置

17.3.3.3识别工具：支持一维码、二维码识别与多种制式、不同位置、角度、光照的信息码

37 √

17.3.3.4检测工具：支持识别工件表面、形状、轮廓的缺陷

17.4硬件构成

17.4.1多功能实训环境配置台

17.4.1.1外形尺寸：≤1400mm*600mm*750mm（LWH），高度为桌面高度。

17.4.1.2电源：输入220VAC。输出不超过48VDC，功率≤600W；

17.4.1.3材质：钣金

17.4.1.4功能：部署设备、收纳设备、PLC编程、HMI组态、驱动调试等。

17.4.2可编辑逻辑控制器

具有集成 PROFINET 接口、强大的集成工艺功能和灵活的可扩展性等特点，为各种工艺任务提供了简单的通信和有效的解决方案，尤其满足多种应用中完全不同的自动化需求。

17.4.2.1扩展通信模块：支持扩展数量≥3个

17.4.2.2信号板：支持扩展数量≥1个

17.4.2.3信号模块：支持扩展数量≥2个

17.4.2.4额定电压：≤48VDC

17.4.2.5端口：≥1个RJ45 以太网接口

17.4.2.6工作存储器：≥100KB

17.4.2.7数字输入点≥8个，数字输出点≥6个，模拟输入≥2个

17.4.2.8支持TCP/IP、支持OPC UA协议等协议

17.4.3积木式桌面电气综合实训系统系统管理器

17.4.3.1积木式桌面电气综合实训系统地址分配与管理；

17.4.3.2积木式桌面电气综合实训系统传感器、执行器信号与西门子PLC IO映射。

17.4.4工业智能网关

17.4.4.1支持标准 Modbus TCP/RTU 协议采集和各种主流 PLC 协议采集；

17.4.4.2支持标准 Mdobus RTU 和 Modbus TCP，OPC UA 协议转换；

17.4.4.3支持多点位联动，支持联动短信报警，联动平台报警，联动点位控制，联动 DO 控制；

17.4.4.4支持图形化编程；

17.4.4.5支持至少2 路链路通信，每路均支持 TCP/UDP，MQTT

协议,同时支持 SSL 加密;

17.4.4.6支持 PPTP, L2TP

17.4.4.7技术参数:

17.4.4.7.1串口:至少2路,串口 1 支持 RS232/RS485 接口标准, 串口2支持RS485

17.4.4.7.2网口:标准10M/100M,RJ45,MDI/MDIX自切换,至少1路WAN/LAN+1路LAN

17.4.4.7.3蜂窝网络: LTE Cat 4: 4G/3G/2G全网通,上行100M,下行150M

17.4.4.7.4电源输入: 9-36VDC;

17.4.4.7.5协议支持: ModbusRTU/TCP,OPCUA,ICMP,IPv4,IP,ARP,TCP,UDP,DHCP,DNS,HTTP,MQTT,SNMP

17.4.5工业触摸终端

17.4.5.1外形尺寸: W x D x H (mm) $\geq 210*150*35$

17.4.5.2分辨率: $\geq 800*480$ 像素

17.4.5.3含闪存和 RAM, 内部参数组存储器的容量 5Mbyte

17.4.5.4接口: ≥ 1 个 USB 接口和 1 个工业以太网接口; 支持多种工业协议

17.4.5.5额定电压: $\leq 48VDC$

17.4.6四轴机械臂模块

四轴机械臂应具备高精度、高稳定性和良好的操控性,适用于多种应用场景。桌面型四轴机械臂,实现四自由度运动,配合多功能夹爪夹取物品。

17.4.6.1机器人底座尺寸: $\leq 200mm \times 200mm$;

17.4.6.2负载能力: $\geq 0.3kg$;

17.4.6.3精度指标: 重复定位精度 $\leq 0.2mm$;

17.4.6.4动力系统: 伺服电机;

17.4.6.5主体材质:铝合金。

17.4.7视觉模块

17.4.7.1相机参数: 像素: ≥ 600 万; 传感器类型: CMOS, 卷帘快门; 曝光: $32 \mu s \sim 1 sec$; 色彩: 彩色; Binning: $1 \times 1, 2 \times 2$; 分辨率: $\geq 3072 \times 2048$; 数据接口: USB3.0, 兼容USB2.0; 供电: $9 \sim 24 VDC$; 软件: MVS或兼容USB3 Vision协议的其他软件

17.4.7.2镜头参数: 焦距: $\geq 6mm$; F数: $2.8 \sim F16$; 相面尺寸: $\geq \Phi 9 mm(1/1.8")$; 接口类型: C-Mount;

38

√

17.4.8储气罐模块

17.4.8.1主体材质：铝合金；

17.4.8.2表面处理方式：喷砂阳极氧化；

17.4.8.3接口类型：快插接头；

17.4.8.4容积：0.45L；

17.4.8.5耐压： $\leq 0.8\text{mpa}$ 。

17.4.9动力模块

动力模块用于为场景中的其他模块提供动力支持，产生横向运动的动力以及提供控制对象。动力模块需采用伺服电机、伺服驱动器、传动齿轮等设备组合设计。采用标准化设计，支持通过标准磁吸接口和标准传动接口与其他模块拼装。具备方便拆接与可用于高精度控制的能力。

17.4.9.1主体材质：铝合金

17.4.9.2表面处理方式：喷砂阳极氧化

17.4.9.3输入电源： $\leq 48\text{VDC}$

17.4.9.4动力驱动：低压伺服电机

17.4.9.5通信：支持CAN open协议；支持脉冲+方向

17.4.10直线模块

直线模块用于提供横向运动空间以及为其他执行机构提供承载服务。需配有直线导轨、限位传感器、标准传动接口与标准模块连接底座，使模块具备横向移动能力、限位保护能力、高精度直线运动控制能力以及功能扩展能力。

17.4.10.1电源输入： $\leq 48\text{VDC}$

17.4.10.2工作区长度： $\geq 250\text{mm}$

17.4.10.3限位传感器：NPN型， ≥ 3 个

17.4.10.4传动接口： ≥ 1 个

| | | |
|----|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 39 | ▲ | <p>17.4.11升降机模块</p> <p>升降机模块用于提供纵向运动空间以及为其他执行机构提供承载服务，同时也支持安装与其他模块上，配合进行横向或旋转方向运动。升降机模块通过标准传动接口，将步进电机、步进电机驱动板、齿轮、丝杆等组合成一套可方便拆接、可用于高精度运动、具备纵向运动以及支持功能扩展的升降机模块。</p> <p>17.4.11.1输入电源：≤48VDC</p> <p>17.4.11.2动力驱动：步进电机驱动</p> <p>17.4.11.3通信方式：CAN open</p> <p>17.4.11.4传感器类型：NPN型，微动开关</p> <p>要求投标文件提供升降机模块的标准传动接口、步进电机、步进电机驱动板、齿轮、丝杆等实物图片。</p> |
|----|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | | |
|----|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 40 | √ | <p>17.4.12输送带模块</p> <p>即传送带，由步进电机、同步带轮、传送带等组成一套可以用于物料传输的输送带模块。</p> <p>17.4.12.1输入电源：≤48VDC</p> <p>17.4.12.2动力驱动：步进电机驱动</p> <p>17.4.12.3通信方式：CAN open</p> <p>17.4.13形产线模块</p> <p>环形产线模块用于模拟环形生产的布局形式，将生产流程沿着一个环形的路径进行；物料或产品可以在环形轨道上持续流动。模块支持通过标准传动接口，将同步带、同步带轮等组合成一个可以用于物料环形运输的模块装置。</p> <p>17.4.13.1输入方式：通过标准传动接口进行传动</p> <p>17.4.13.2工位：≥6个</p> <p>17.4.14气动伸缩夹爪</p> <p>气动伸缩夹爪广泛应用于工业自动化生产线上，例如在装配、搬运、加工等环节中抓取零部件、工件等；也常用于机器人手臂的末端执行器，以完成各种抓取操作。本项目中的夹爪也应基于真实工业条件设备，通过标准气动接口，由气动夹爪、气缸等组成一个用于控制夹爪伸出或缩回，抓取或松开的的气动伸缩夹爪模块。气动伸缩夹爪可以安装在其他模块上，配合气动系统与控制系统完成复杂动作。</p> <p>17.4.14.1输入方式：压缩空气，使用压力为0.4Mpa~0.6Mpa；</p> <p>17.4.14.2气缸数量：≥2个；</p> <p>17.4.14.3伸缩气缸最大行程：30mm；</p> <p>17.4.14.4夹爪气缸最大夹取行程：10mm；</p> <p>17.4.14.5电磁阀数量：≥4个；</p> <p>17.4.14.6传感器：电子式磁性开关；NPN型；</p> <p>17.4.14.7接口类型：气动快接口。</p> |
|----|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | | |
|----|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 41 | √ | <p>17.4.15立体仓库</p> <p>支持模拟智能物料仓库，可通过传感器感应物料状态，存放不少于3个物料，该模块可与占空模块通过磁吸接口组合。</p> <p>17.4.15.1拥有≥3个工位</p> <p>17.4.15.2传感器：红外对射传感器，NPN型，≥3个</p> <p>17.4.16注水机</p> <p>由水泵、储水罐等组合成一套可以方便拆接，用于瓶子罐装注水的模块。</p> <p>17.4.16.1输出方式：水泵输出</p> <p>17.4.16.2输入电源：≤48VDC</p> <p>17.4.16.3表面处理方式：喷砂阳极氧化</p> <p>17.4.16.4蓄水瓶：支持</p> |
| 42 | √ | <p>17.4.17瓶盖送料机</p> <p>通过丝杆、物料提升托板、动力联轴、控制信号接口等硬件组合成一套可以使用压缩空气做动力，且可受外部控制器控制用于模拟瓶盖储存与将瓶盖输送至水瓶瓶口的瓶盖送料机模块。</p> <p>17.4.17.1出料方式：丝杆推送+风送</p> <p>17.4.17.2传感器：≥1个（接近开关）</p> <p>17.4.17.3电源规格：≤48VDC</p> <p>17.4.17.4气动控制需求：≥1个</p> <p>17.4.18瓶盖压紧机</p> <p>通过上下压板、加紧气缸、标准磁接口、信号线接口等组合成一套可以使用压缩空气做动力，且可受外部控制器控制用于灌装后水瓶进行瓶盖压紧的瓶盖压紧机模块。</p> <p>17.4.18.1气缸类型：夹爪型</p> <p>17.4.18.2气缸最大行程：20mm</p> <p>17.4.18.3气缸使用压力：0.4Mpa~0.6Mpa</p> <p>17.4.18.4传感器：≥2个（磁性开关）</p> <p>17.4.18.5电源规格：≤48V</p> <p>17.4.18.6气动控制需求：≤2个</p> <p>17.4.19旋转供料模块</p> <p>通过导向盘、旋转拨盘、动力联轴、控制信号接口等硬件组合成一套可以使用机械动力将瓶子送达到指定位置，且可受外部控制的旋转供料模块。</p> |

| | | | | |
|--------------------------------------------|--|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| | | | <p>17.4.19.1工件存放数量：不少于8个</p> <p>17.4.19.2工件尺寸：直径14-16mm</p> <p>17.4.19.3电源规格：≤48V</p> <p>17.4.20旋转动力模块</p> <p>提供旋转运动驱动</p> <p>17.4.20.1传动机构：蜗轮蜗杆</p> <p>17.4.20.2减速比：1:30</p> <p>17.4.20.3动力机构：驱动一体步进电机</p> <p>17.4.20.4通信方式：CAN open</p> <p>17.4.21物料推送模块</p> <p>模拟送料机通过气动装置将瓶子送达到指定位置，该模块可与占空模块通过磁吸接口组合。</p> <p>17.4.21.1气缸数量：不少于2个</p> <p>17.4.21.2伸缩气缸最大行程：30mm</p> <p>17.4.21.3气缸使用压力：0.4Mpa~0.6Mp</p> <p>17.4.21.4电源规格：≤48V</p> | |
| | | <p>说明：</p> | <p>表格说明：</p> <p>标记“▲”的技术条款代表重要技术指标。</p> <p>标记“√”的技术条款代表一般技术指标。</p> <p>标记“■”的技术条款代表演示技术指标，投标人（响应供应商）按照演示要求进行演示，按照演示内容对应的技术要求进行评审。</p> <p>以上技术参数中明确需提供相关佐证材料的，投标人须提供相应佐证材料，根据投标人提供的技术偏离表及佐证材料进行评审，未提供对应佐证材料的不得分，技术偏离表与佐证材料不一致，以佐证材料为准进行评审。技术参数未要求提供佐证材料的以技术偏离表进行评审。</p> | |
| <p>打“★”号条款为实质性条款，若有任何一条负偏离或不满足则导致响应无效。</p> | | | | |

第四章 投标人应当提交的资格、资信证明文件

投标人应提交证明其有资格参加投标和中标后有履行能力的相关文件，并作为其投标文件的一部分，所有文件必须真实可靠、不得伪造，否则将按相关规定予以处罚。

一、法人或者其他组织的营业执照等证明文件，自然人的身份证明。

法人包括企业法人、机关法人、事业单位法人和社会团体法人；其他组织主要包括合伙企业、非企业专业服务机构、个体工商户、农村承包经营户；自然人是指具有完全民事行为能力、能够承担民事责任和义务的公民。如投标人是企业（包括合伙企业），要提供在市场监督管理部门注册的有效“企业法人营业执照”或“营业执照”；如投标人是事业单位，要提供有效的“事业单位法人证书”；投标人是非企业专业服务机构，如律师事务所、会计师事务所，要提供有效的执业许可证等证明文件；如投标人是个体工商户，要提供有效的“个体工商户营业执照”；如投标人是自然人，要提供有效的自然人身份证明。

分公司不是独立法人，不具备政府采购法第二十二条规定的投标人应当具备独立承担民事责任能力的条件。分公司经总公司授权，可以以分公司的名义参加政府采购活动，但其民事责任由总公司承担。

二、财务状况报告，依法缴纳税收和社会保障资金的相关材料（详见资格审查表）。

三、具备履行合同所必需的设备和专业技术能力的证明材料。

四、参加政府采购活动前3年内在经营活动中没有重大违法记录的书面声明。

五、按照招标文件要求，投标人应当提交的其他资格、资信证明文件。

第五章 评标

一.评标要求

1.评标方法

详见须知前附表

2.评标原则

2.1评标活动遵循客观、公正、审慎的原则，以招标文件和投标文件为评标的基本依据，并按照招标文件规定的评标方法和评标标准进行评标。

2.2具体评标事项由评标委员会负责，并按招标文件规定的办法进行评审。

2.3合格投标人不足三家的，不得评标。

3.评标委员会

由采购人代表和评审专家两部分共7人组成，其中由评审专家库产生的评审专家5人，由采购人派出的采购人代表2人。

3.1评标委员会由采购人代表和评审专家组成，成员人数应当为5人及以上单数，其中评审专家不得少于成员总数的三分之二。

3.2评标委员会成员有下列情形之一的，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,或者担任投标人的董事、监事,或者是投标人的控股股东或实际控制人；

(2) 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；

(3) 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。

3.3评标委员会负责具体评标事务，并独立履行下列职责：

(1) 审查、评价投标文件是否符合招标文件的商务、技术等实质性要求；

(2) 要求投标人对投标文件有关事项作出澄清或者说明；

(3) 对投标文件进行比较和评价；

(4) 确定中标候选人名单，以及根据采购人委托直接确定中标人；

(5) 向采购人、采购代理机构或者有关部门报告评标中发现的违法行为；

(6) 法律法规规定的其他职责。

4.澄清

对于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，评标委员会应当以书面形式要求投标人作出必要的澄清、说明或者补正。

投标人的澄清、说明或者补正应当采用书面形式，并加盖公章，或者由法定代表人或其授权的代表签字。投标人的澄清、说明或者补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。

4.1评标委员会不接受投标人主动提出的澄清、说明或补正。

4.2评标委员会对投标人提交的澄清、说明或补正有疑问的，可以要求投标人进一步澄清、说明或补正。

5.有下列情形之一的，视为投标人串通投标，其投标无效：

(1) 不同投标人的投标文件由同一单位或者个人编制，包括但不限于不同投标人上传的投标文件项目内部识别码一致的情形；

(2) 不同投标人委托同一单位或者个人办理投标事宜；

(3) 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；

(4) 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；

- (5) 不同投标人的投标文件相互混装；
- (6) 不同投标人的投标保证金从同一单位或个人的账户转出；

6.有下列情形之一的，属于恶意串通投标，其投标无效，并追究法律责任：

- (1) 投标人直接或者间接从采购人或者采购代理机构处获得其他投标人的相关情况并修改其投标文件；
- (2) 投标人按照采购人或者采购代理机构的授意撤换、修改投标文件；
- (3) 投标人之间协商报价、技术方案等投标文件的实质性内容；
- (4) 属于同一集团、协会、商会等组织成员的投标人按照该组织要求协同参加政府采购活动；
- (5) 投标人之间事先约定由某一特定投标人中标、成交；
- (6) 投标人之间商定部分投标人放弃参加政府采购活动或者放弃中标、成交；
- (7) 投标人与采购人或者采购代理机构之间、投标人相互之间，为谋求特定投标人中标、成交或者排斥其他投标人的其他串通行为。

7.投标无效的情形

投标人存在下列情况之一的，投标无效：

- (1) 未按照招标文件的规定提交投标保证金的；
- (2) 投标文件未按招标文件要求签署、盖章的；
- (3) 不具备招标文件中规定的资格要求的；
- (4) 报价超过招标文件中规定的预算金额或者最高限价的；
- (5) 投标文件含有采购人不能接受的附加条件的；
- (6) 法律、法规和招标文件规定的其他无效情形。

8.废标的情形

出现下列情形之一的，应予以废标。

- (1) 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3家；或参与竞争的核心产品品牌不足3个的；
- (2) 出现影响采购公正的违法、违规行为的；
- (3) 投标人的报价均超过了采购预算的；
- (4) 因重大变故，采购任务取消的；

9.定标

评标委员会按照招标文件确定的评标方法、步骤、标准，对投标文件进行评审。评标结束后，评标委员会根据采购人委托直接确定中标人或者由采购人在评标报告确定的中标候选人名单中按顺序确定中标人。

二.落实政府采购政策

1.节约能源、保护环境

采购的产品属于品目清单范围的，将依据国家确定的认证机构出具的、处于有效期之内的节能产品、环境标志产品认证证书，对获得证书的产品实施政府优先采购或强制采购，具体按照本招标文件相关要求执行。

2.促进中小企业发展

2.1采购人在政府采购活动中应当通过加强采购需求管理，落实预留采购份额、价格评审优惠、优先采购等措施，提高中小企业在政府采购中的份额，支持中小企业发展。

2.2《政府采购促进中小企业发展管理办法》所称中小企业，是指在中华人民共和国境内依法设立，依据国务院批准的中小企业划分标准确定的中型企业、小型企业和微型企业，但与大企业的负责人为同一人，或者与大企业存在直接控股、管理关系的除外。符合中小企业划分标准的个体工商户，在政府采购活动中视同中小企业。

2.3在政府采购活动中，投标人提供的货物、工程或者服务符合下列情形的，享受《政府采购促进中小企业发展管理办法》规定的中小企业扶持政策：

- (1) 在货物采购项目中，货物由中小企业制造，即货物由中小企业生产且使用该中小企业商号或者注册商标；
- (2) 在工程采购项目中，工程由中小企业承建，即工程施工单位为中小企业；
- (3) 在服务采购项目中，服务由中小企业承接，即提供服务的人员为中小企业依照《中华人民共和国劳动合同法》订立劳动合同的从业人员。

在货物采购项目中，投标人提供的货物既有中小企业制造货物，也有大型企业制造货物的，不享受《政府采购促进中小企业发展管理办法》规定的中小企业扶持政策。

以联合体形式参加政府采购活动，联合体各方均为中小企业的，联合体视同中小企业。其中，联合体各方均为小微企业的，联合体视同小微企业。

2.4依照《政府采购促进中小企业发展管理办法》《关于政府采购支持监狱企业发展有关问题的通知》和《财政部 民政部 中国残疾人联合会关于促进残疾人就业政府采购政策的通知》的规定，凡符合要求的小型、微型企业、监狱企业或残疾人福利性单位，按照以下比例给予相应的价格扣除：

采购包1：

| 序号 | 评审内容 | 适用情形 | 扣除比例 | 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 | 非联合体或联合体各方均为小微企业 | 20.00% | <p>1、对小、微企业报价给予相应比例的扣除。2、监狱企业视同小型、微型企业，评审中价格扣除按照小、微企业的扣除比例执行。3、残疾人福利性单位提供本单位制造的货物、承担的工程或服务，或提供其他残疾人福利性单位制造的货物（不包括使用非残疾人福利性单位注册商标的货物），视同小型、微型企业，按小微企业的扣除比例执行。</p> | <p>开标一览表 法定代表人授权委托书 分项报价表 封面 缴纳投标保证金证明材料 其他材料 联合体协议 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 参加政府采购活动前三年内在经营活动中没有重大违法记录的书面声明 具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函 技术偏离表 投标人基本情况表 投标人（供应商）应提交的相关证明 项目组成人员一览表 中小企业声明函 监狱企业证明文件 目录 具有独立承担民事责任的能力证明文件 投标人承诺函 主要商务要求承诺书 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 残疾人福利性单位声明函 关于符合本国产品标准的声明函 本国产品成本比例声明表 投标人业绩情况表</p> |
|---|-----------------------|------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

2.5在政府采购活动中，提供货物、工程或者服务符合享受中小企业扶持政策的，投标人应提供《中小企业声明函》；属于监狱企业的，应提供由省级以上监狱管理局、戒毒管理局（含新疆生产建设兵团）出具的属于监狱企业的证明文件；属于残疾人福利性单位的，应提供《残疾人福利性单位声明函》。投标人应当按照《中小企业声明函》《残疾人福利性单位声明函》规定格式提供（格式附后，不可修改），未按规定提供的，不得享受相关中小企业扶持政策。

投标人应当对提供材料的真实性负责，若有虚假，将追究其法律责任。

3.对本国产品的支持政策的相关要求

3.1按照《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）、《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）相关要求，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。

本国产品应当在中国境内生产，即在中华人民共和国关境内实现从原材料、组件到产品的属性改变。从具体情形看，在国内保税区、综合保税区等海关特殊监管区域生产的产品，属于在中国境内生产的产品；对医疗器械产品，取得药品监督管理部

门授予的准字号医疗器械注册证的，属于在中国境内生产的产品；对其他产品，根据实际情况判断是否在中国境内生产。

3.2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，使用扣除后的价格参与评审。

3.3供应商出具符合要求的《关于符合本国产品标准的声明函》、《本国产品成本比例声明表》（格式附后，不可修改）或有关证明文件的，该产品视为本国产品，采购人、采购代理机构不得再要求供应商提供其他证明材料。供应商提供虚假《关于符合本国产品标准的声明函》、《本国产品成本比例声明表》、虚假证明文件谋取中标、成交的，依照《中华人民共和国政府采购法》等法律法规规定追究相应责任。

符合本国产品的支持政策的相关要求的，按照以下比例进行扣除：

采购包1：

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

| | | | | | |
|---|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 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 | 开标一览表 法定代表人授权委托书 分项报价表 封面 缴纳投标保证金证明材料 其他材料 联合体协议 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 参加政府采购活动前三年内在经营活动中没有重大违法记录的书面声明 具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函 技术偏离表 投标人基本情况表 投标人（供应商）应提交的相关证明 项目组成人员一览表 中小企业声明函 监狱企业证明文件 目录 具有独立承担民事责任的能力证明文件 投标人承诺函 主要商务要求承诺书 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 残疾人福利性单位声明函 关于符合本国产品标准的声明函 本国产品成本比例声明表 投标人业绩情况表 |
|---|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

三.评标程序

1.符合性审查

1.1依据招标文件的规定，从投标文件的有效性、完整性和对招标文件的响应程度进行审查，以确定是否满足招标文件的实质性要求。

1.2符合性审查中有任何一项未通过的，审查结果为未通过。投标人未通过符合性审查的，投标无效。

符合性审查表

采购包1：合同包一

| 序号 | 符合审查要求概况 | 评审点具体描述 |
|----|------------|----------------------------|
| 1 | 投标及保证金缴纳情况 | 按要求进行网上投标、进行保证金缴纳。（审查汇款凭证） |

| | | |
|---|-------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 2 | 投标报价 | 投标报价（包括分项报价，投标总价）只能有一个有效报价且不超过采购预算或最高限价，投标报价不得缺项、漏项。 |
| 3 | 投标文件规范性、符合性 | 投标文件的签署、盖章、涂改、删除、插字、公章使用等符合招标文件要求；投标文件文件的格式、文字、目录等符合招标文件要求或对投标无实质性影响。 |
| 4 | 主要商务条款 | 审查投标人出具的“满足主要商务条款的承诺”，且进行盖章。 |
| 5 | 技术部分实质性内容 | 1.明确所投标的的产品品牌、规格型号或服务内容或工程量； 2.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并满足招标文件全部实质性要求。 |
| 6 | 其他要求 | 招标文件要求的其他无效投标情形；围标、串标和法律法规规定的其它无效投标条款。 |

2. 投标报价审查

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，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。

3. 政府采购政策功能落实

对于小型、微型企业、监狱企业或残疾人福利性单位给予价格扣除。

4. 相同品牌审查

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招标文件规定的方式确定一个参加评标的投标人，招标文件未规定的采取随机抽取方式确定，其他投标无效。

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按照招标文件规定的方式确定一个投标人获得中标人推荐资格，招标文件未规定的采取随机抽取方式确定，其他同品牌投标人不作为中标候选人。

多家投标人提供的核心产品品牌相同的，按上述规定处理。

5. 详细评审

采购包1：

采购包1：

| 评审内容 | | 评审标准 | | | |
|--------|------|----------------------------------------|----|-------|-----------------------|
| 分值构成 | | 技术部分60.00分 商务部分10.00分 报价得分30.00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 |
| | | | | | 封面 目录 具备履行合同所必需 |

| | | | | | |
|--|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>技术参数响应情况</p> | <p>根据采购文件中“具体技术(参数)要求”的各项要求的响应情况进行评分：标记“★”为核心技术指标（共计2项），负偏离按无效投标处理；标记“▲”为重要技术指标（共计46项），每负偏离1项扣0.5分，最多扣23分；标记“√”为一般技术指标（共计58项），每负偏离1项扣0.22分，最多扣12.76分。本项合计35.76分，扣完为止。参数说明：技术参数中明确需提供相关佐证材料的，投标人须提供相应佐证材料，根据投标人提供的技术偏离表及佐证材料进行评审，未提供对应佐证材料的不得分，技术偏离表与佐证材料不一致，以佐证材料为准进行评审。技术参数未要求提供佐证材料的以技术偏离表进行评审。</p> | <p>35.7600</p> | <p>客观</p> | <p>设备和专业技术能力的声明函 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 其他材料 技术偏离表 项目组成人员一览表 关于符合本国产品标准的声明函 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明材料 本国产品成本比例声明表 投标人（供应商）应提交的相关证明 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 具有独立承担民事责任的能力证明文件 主要商务要求承诺书 参加政府采购活动前三年内在经营活动中没有重大违法记录的书面声明 投标人业绩情况表 投标人基本情况表 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 法定代表人授权委托书 监狱企业证明文件 残疾人福利性单位声明函</p> <p>封面 目录</p> |
|--|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | | | | | |
|-------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>技术评审</p> | <p>功能演示</p> | <p>标记“■”为演示项（共计7项），需现场进行功能演示，单项功能现场演示全部满足技术要求得1.32分，单项功能未进行演示或演示不完整不得分，最高得9.24分。（注：在开标当天，投标人根据参数中演示项要求逐项进行演示，演示要求：35分钟内通过提前录制的演示视频完成所有功能演示。投标人自行准备笔记本电脑投屏演示，在开标当天上午10:00分前到达演示地点，演示地点：内蒙古自治区公共资源交易中心9楼进行）</p> | <p>9.2400</p> | <p>客观</p> | <p>具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 其他材料 技术偏离表 项目组成人员一览表 关于符合本国产品标准的声明函 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明材料 本国产品成本比例声明表 投标人（供应商）应提交的相关证明 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 具有独立承担民事责任的能力证明文件 主要商务要求承诺书 参加政府采购活动前三年内在经营活动中没有重大违法记录的书面声明 投标人业绩情况表 投标人基本情况表 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 法定代表人授权委托书 监狱企业证明文件 残疾人福利性单位声明函 封面 目录</p> |
|-------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | | | | |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>项目实施方案</p> | <p>根据投标人提供的项目实施方案进行评审：①供货进度安排计划、关键节点保障措施：含生产排产计划、原材料采购周期、物流发运安排；②产品质量保证措施：含原材料检验批次覆盖率、关键工序控制点、出厂检验项目清单等质量保障措施；③设备运输、安装方案：设备运输、现场安装、调试流程及安全施工方案；④安装后调试验收方案：含调试指标达标标准、试运行周期安排、验收不合格处置及缺陷处理方案；⑤应急措施：含事故责任承担能力、应急预案及安全防范措施。针对以上5项内容进行评审，每项2分，最高得10分。每缺少一项内容扣2分，每项中每存在一处缺陷扣1分，最多扣2分。（注：“缺陷”指以下任意一种情形：内容不切合行业实际、不符合国家法规政策；或内容凭空编造，与实际情况不符，存在偏差；或内容过于简略；或存在与项目无关的文字内容；或内容不适用项目实际情况；或内容逻辑漏洞或原理错误；或地点区域错误；或套用其他项目方案；或前后内容互相矛盾；或专业领域知识阐述有误。）</p> | <p>10.0000</p> | <p>主观</p> | <p>具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 其他材料 技术偏离表 项目组成人员一览表 关于符合本国产品标准的声明函 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明材料 本国产品成本比例声明表 投标人（供应商）应提交的相关证明 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 具有独立承担民事责任的能力证明文件 主要商务要求承诺书 参加政府采购活动前三年内在经营活动中没有重大违法记录的书面声明 投标人业绩情况表 投标人基本情况表 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 法定代表人授权委托书 监狱企业证明文件 残疾人福利性单位声明函</p> |
| | | | | <p>封面 目录</p> |

| | | | | | |
|--|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>培训方案</p> | <p>根据投标人提供的培训方案进行评审：①日常操作培训：设备日常操作流程、开关机规范、常用功能操作指导；②仪器调试培训：仪器上机操作、参数设置、测试方法建立及仪器校准；③故障分析培训：常见故障的诊断思路、分析方法及预防措施；④维修保养培训：日常维护保养内容、周期、耗材更换及简单故障排除；⑤培训时间安排及师资与培训方式：含培训总课时、理论实操课时比例、阶段划分及分批次安排、培训师资专业背景及资质、理论与实践相结合方式。针对以上5项内容进行评审，每项1分，最高得5分。每缺少一项内容扣1分，每项中每存在一处缺陷扣0.5分，最多扣1分。（注：“缺陷”指以下任意一种情形：内容不切合行业实际、不符合国家法规政策；或内容凭空编造，与实际情况不符，存在偏差；或内容过于简略；或存在与项目无关的文字内容；或内容不适用项目实际情况；或内容逻辑漏洞或原理错误；或地点区域错误；或套用其他项目方案；或前后内容互相矛盾；或专业领域知识阐述有误。）</p> | <p>5.0000</p> | <p>主观</p> | <p>具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 其他材料 技术偏离表 项目组成人员一览表 关于符合本国产品标准的声明函 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明材料 本国产品成本比例声明表 投标人（供应商）应提交的相关证明 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 具有独立承担民事责任的能力证明文件 主要商务要求承诺书 参加政府采购活动前三年内在经营活动中没有重大违法记录的书面声明 投标人业绩情况表 投标人基本情况表 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 法定代表人授权委托书 监狱企业证明文件 残疾人福利性单位声明函</p> |
| | | | | | <p>封面 目录</p> |

| | | | | | |
|-------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>业绩</p> | <p>投标人近三年(自2023年7月1日起至投标截止之日止)同类项目业绩(提供合同复印件并加盖公章, 应至少提供合同首页、合同关键内容页、签字盖章页及与合同相关的支付凭证或验收相关资料, 否则不得分, 以合同签订日期为准), 每提供一份得1分, 满分5分。</p> | <p>5.0000</p> | <p>客观</p> | <p>具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 其他材料 技术偏离表 项目组成人员一览表 关于符合本国产品标准的声明函 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明材料 本国产品成本比例声明表 投标人(供应商)应提交的相关证明 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 具有独立承担民事责任的能力证明文件 主要商务要求承诺书 参加政府采购活动前三年内在经营活动中没有重大违法记录的书面声明 投标人业绩情况表 投标人基本情况表 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 法定代表人授权委托书 监狱企业证明文件 残疾人福利性单位声明函</p> |
| <p>商务评审</p> | | | | | <p>封面</p> |

| | | | | | |
|--|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | 售后服务 | <p>根据投标人提供的售后服务方案进行评审：①售后服务内容及保障措施：质保期内售后服务范围、服务承诺及具体保障措施；②故障处理措施：含故障受理流程、分级响应时间、维修流程等；③技术支持、技术指导：含电话/远程/现场支持方式及响应安排；④售后服务团队及人员配置：含岗位设置、人员数量及资质；⑤质保期满后的售后服务方案：含延保服务范围、收费标准及备品备件供应保障。针对以上5项内容进行评审，每项1分，最高得5分。每缺少一项内容扣1分，每项中每存在一处缺陷扣0.5分，最多扣1分。（注：“缺陷”指以下任意一种情形：内容不切合行业实际、不符合国家法规政策；或内容凭空编造，与实际情况不符，存在偏差；或内容过于简略；或存在与项目无关的文字内容；或内容不适用项目实际情况；或内容逻辑漏洞或原理错误；或地点区域错误；或套用其他项目方案；或前后内容互相矛盾；或专业领域知识阐述有误。）</p> | 5.0000 | 主观 | <p>目录 具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 其他材料 技术偏离表 项目组成人员一览表 关于符合本国产品标准的声明函 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明材料 本国产品成本比例声明表 投标人（供应商）应提交的相关证明 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 具有独立承担民事责任的能力证明文件 主要商务要求承诺书 参加政府采购活动前三年内在经营活动中没有重大违法记录的书面声明 投标人业绩情况表 投标人基本情况表 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 法定代表人授权委托书 监狱企业证明文件 残疾人福利性单位声明函</p> |
|--|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | | | | | |
|------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----|----------------|
| 价格评审 | 价格评审 | F1指价格项评审因素得分=（评标基准价/投标报价）×100×价格项评审因素所占的权重（注：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。）最低报价不是中标的唯一依据。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。 | 30.0000 | 客观 | 开标一览表 分项报价表 |
|------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----|----------------|

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 | 非联合体或联合体各方均为小微企业 | 20.00% | 1、对小、微企业报价给予相应比例的扣除。2、监狱企业视同小型、微型企业，评审中价格扣除按照小、微企业的扣除比例执行。3、残疾人福利性单位提供本单位制造的货物、承担的工程或服务，或提供其他残疾人福利性单位制造的货物（不包括使用非残疾人福利性单位注册商标的货物），视同小型、微型企 | 开标一览表 分项报价表 封面 目录 具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 其他材料 技术偏离表 项目组成人员一览表 关于符合本国产品标准的声明函 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明材料 本国产品成本比例声明表 投标人（供应商）应提交的相关证明 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 具有独立承担民事责 |

| | | | | | |
|---|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | 业，按小微企业的扣除比例执行。 | <p>任的能力证明文件</p> <p>主要商务要求承诺书</p> <p>参加政府采购活动前三年内在经营活动中没有重大违法记录的书面声明</p> <p>投标人业绩情况表</p> <p>投标人基本情况表</p> <p>项目实施方案、质量保证及售后服务承诺</p> <p>法定代表人授权委托书</p> <p>监狱企业证明文件</p> <p>残疾人福利性单位声明函</p> |
| 2 | 实施本国产品标准 | <p>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</p> | 20.00% | <p>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</p> | <p>开标一览表</p> <p>分项报价表</p> <p>封面</p> <p>目录</p> <p>具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函</p> <p>具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料</p> <p>其他材料</p> <p>技术偏离表</p> <p>项目组成人员一览表</p> <p>关于符合本国产品标准的声明函</p> <p>联合体协议</p> <p>中小企业声明函</p> <p>投标人承诺函</p> <p>缴纳投标保证金证明材料</p> <p>本国产品成本比例声明表</p> <p>投标人（供应商）应提交的相关证明</p> <p>依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录</p> |

| | | | | | |
|--|--|-------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | 、城市燃气、蒸汽和热水、水，食品、饮料和烟草原料，无形资产 | | %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 | <p>的相关材料</p> <p>具有独立承担民事责任的能力证明文件</p> <p>主要商务要求承诺书</p> <p>参加政府采购活动前三年内在经营活动中没有重大违法记录的书面声明</p> <p>投标人业绩情况表</p> <p>投标人基本情况表</p> <p>项目实施方案、质量保证及售后服务承诺书</p> <p>法定代表人授权委托书</p> <p>监狱企业证明文件</p> <p>残疾人福利性单位声明函</p> |
|--|--|-------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

异常低价审查：

采购包1：

| 序号 | 评审点要求概况 | 异常低价的情形 |
|----|---------|---------|
|----|---------|---------|

| | | |
|---|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 异常低价审查 | <p>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，评审委员会应当启动异常低价投标（响应）审查程序：</p> <p>（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%。</p> <p>（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%。</p> <p>（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%。</p> <p>（4）评审委员会基于专业判断，认为供应商报价过低，有可能影响产品质量或者不能诚信履约的其他情形。</p> <p>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对投标（响应）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，包括但不限于原材料成本、人工成本、制造费用等，给予相关供应商的合理时间一般不少于30分钟。其中，属于第3项情形，供应商已随投标（响应）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。评审委员会依据专业经验，参考同类项目中标（成交）价格、类似产品市场价格水平、行业人工费用标准、国家有关部门指导行业协会发布的行业平均成本等情况，对报价合理性进行判断。投标（响应）供应商不能提供书面说明、证明材料，或者提供的书面说明、证明材料不能证明其报价合理性的，评审委员会应当将其作为无效投标（响应）处理。</p> |
|---|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

6. 汇总、排序

最低评标价法：评标结果按投标报价由低到高顺序排列。投标报价相同的并列。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排名第一的中标候选人。

综合评分法：评标结果按评审后得分由高到低顺序排列。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。

8. 确定中标人

采购人或者评标委员会按照中标候选人名单顺序确定中标人。中标候选人并列的，按采购人授权评标委员会按照评审原则直接确定中标（成交）人。招标文件未规定的，采取随机抽取的方式确定。

第六章 合同与验收

一.合同

1.合同要求

1.1采购人应当自中标（成交）通知书发出之日起30日内，按照招标（磋商、谈判）文件或询价通知书和中标（成交）供应商投标（响应）文件的规定，与中标（成交）供应商签订书面合同。所签订的合同不得对招标（磋商、谈判）文件或询价通知书确定的事项作实质性修改。采购人、供应商不得提出任何不合理的要求作为签订合同的条件。

1.2政府采购合同应当包括采购人与中标（成交）供应商的名称和住所、标的、数量、质量、价款或者报酬、履行期限及地点和方式、验收要求、违约责任、解决争议的方法等内容。

1.3采购人与中标（成交）供应商应当根据合同的约定依法履行合同义务。政府采购合同的履行、违约责任和解决争议的方法等适用《中华人民共和国民法典》。政府采购合同的双方当事人不得擅自变更、中止或者终止合同。

1.4采购人应当自政府采购合同签订之日起2个工作日内，将政府采购合同在内蒙古自治区政府采购网（<https://www.ccgp-neimenggu.gov.cn/>）公告，但政府采购合同中涉及国家秘密、商业秘密的内容除外。

1.5采购人应当自政府采购合同签订之日起7个工作日内，将合同副本向同级财政部门 and 有关部门备案。

2.合同内容及格式

政府采购合同

(货物类合同参考文本)

合同编号:

甲方:*** (填写采购单位名称)

地址:*** (填写详细地址)

乙方:*** (填写中标、成交供应商名称)

地址:*** (填写详细地址)

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》《中华人民共和国民法典》等相关法律法规、规范性文件以及_____项目(填写项目名称)_____ (填写政府采购项目编号)的中标(成交)结果、招标(磋商、谈判)文件或询价通知书、投标(响应)文件等文件的相关内容,甲乙双方经平等协商,就如下合同条款达成一致意见。

一、甲方向乙方采购的货物基本情况

(一)根据招标(磋商、谈判)文件或询价通知书及中标(成交)结果公告,甲方所采购的货物、服务(如有)基本情况如下:_____。

(二)货物名称、数量、规格型号、生产厂家、品牌、单价、与货物相关的服务等详细内容,见合同附件-货物清单。

二、乙方交付货物的时间及地点

(一)交付时间:_____

(二)交付地点:_____ (填写详细地址)

(三)交付货物的名称及数量:_____

(四)乙方交付货物代表及联系电话:_____ (填写姓名和联系电话)

(五)甲方接收货物代表及联系电话:_____ (填写姓名和联系电话)

注:货物为多批次交付的,应详细列明每批次交付的内容、数量、交付时间、交付地点等。

三、乙方交付货物的质量

(一)乙方交付的货物应同时满足:1.符合国家法律法规和规范性文件对货物的质量要求;2.符合甲方招标(磋商、谈判)文件或询价通知书对货物的质量要求;3.符合乙方在投标(响应)文件中或磋商、谈判过程中对货物质量作出的书面承诺、声明或保证。上述质量要求作为甲方对乙方货物质量的验收依据。

(二)乙方应根据国家法律法规和规范性文件的规定、招标(磋商、谈判)文件或询价通知书的相关要求、投标(响应)文件及乙方承诺、声明或保证,向甲方提供相应的货物质量证明文件。

四、乙方交付货物的包装及标识

(一)乙方交付货物的包装和标识应同时满足:1.符合国家法律法规和规范性文件对产品包装及标识的要求;2.符合甲方招标(磋商、谈判)文件或询价通知书对货物包装及标识的要求;3.符合乙方在投标(响应)文件中对货物包装及标识作出的承诺、声明或保证;4.符合绿色环保、运输及安全性等要求。

(二)货物的包装费用由乙方承担。

五、货物的运输要求

(一)运输方式及运输线路:_____。

(二)运输、保险及其他相关费用由乙方承担。

六、甲方对货物的验收

(一)乙方将货物送达至甲方指定的地点,应及时通知甲方。在甲方收到到货通知并在货物到达指定地点后_____日

内，由甲乙双方及第三方（如有）对货物的数量、规格型号、生产厂家、品牌、外观进行验收，在条件允许的情况下，可以同步对货物质量进行初步验收，甲乙双方应签署书面验收记录，作为本项目的履行文件留存。

（二）在甲方收到货物_____日内，如发现质量问题，甲方应在_____日内向乙方提出书面异议，甲方逾期提出的，视为乙方所交付的货物质量符合合同的约定。乙方在收到甲方关于质量问题的书面异议后，应当在_____日内负责解决处理。

（三）乙方提交的货物数量、规格型号及质量不符合本合同要求的，甲方应在验收记录中作出明确记载，保留相关的证据，并有权拒绝接受货物，解除合同且不承担任何法律责任。

七、合同金额

在乙方提供完全符合合同要求的货物的前提下，本合同总金额为_____元（小写）_____（大写）

八、付款时间、金额及条件

（一）付款时间及付款金额：_____

（二）付款条件：_____

（三）乙方账户信息

乙方名称：_____

开户银行：_____

银行账号：_____

九、货物质量保证及售后服务

招标（磋商、谈判）文件或询价通知书对货物质量保证期及售后服务作出明确要求的，适用招标（磋商、谈判）文件或询价通知书对保证期和售后服务的规定，如乙方在投标（响应）文件及磋商、谈判过程中对货物质量保证期和售后服务作出更优的承诺、声明或保证的，适用乙方的承诺、声明或保证。

十、知识产权

乙方保证其提供的货物的全部及部分，均不存在任何侵犯第三方知识产权的情形。否则，乙方应向甲方承担违约责任及赔偿由此给甲方造成的名誉及经济损失。

十一、违约条款

（一）甲方没有正当理由逾期支付合同款项的，每延期一日，甲方应按照逾期支付金额_____的_____承担违约责任。延期达到_____日，乙方有权解除合同，并要求甲方赔偿由此造成的经济损失。

（二）甲方存在其他违反本合同的行为，应承担相应的违约责任（注：可以根据情况进行细化）；违约金不足以赔偿乙方损失的，乙方有权要求甲方赔偿由此造成的经济损失。

（三）乙方逾期交付货物的，每延期一日，乙方应按照合同总金额的_____承担违约责任。延期达到_____日，甲方有权解除合同，拒付延期部分货物的相应货款，并要求乙方赔偿甲方的经济损失。

（四）乙方交付的货物不符合质量约定或乙方未履行相应的质量保证责任及售后服务义务、或存在侵权行为的，甲方有权退货，并要求乙方支付合同总金额_____%的违约金，违约金不足以赔偿甲方损失的，甲方有权要求乙方赔偿经济损失。

（五）乙方在参与本项目采购活动过程中，如存在提供虚假承诺、证明、串通投标等违法违规行为，除承担相应的行政责任外，甲方有权解除合同，并要求乙方承担合同总金额_____%的违约金，违约金不足以赔偿甲方损失的，甲方有权要求乙方赔偿经济损失。

（六）乙方存在其他违反本合同的行为，应承担相应的违约责任（注：可以根据情况进行细化）；违约金不足以赔偿甲方损失的，甲方有权要求乙方赔偿经济损失。

十二、不可抗力

因不可抗力致使一方不能及时或完全履行合同的，应及时通知另一方，双方互不承担责任，并在_____天内提供有关不可抗力的相关证明。合同未履行部分是否继续履行、如何履行等问题，双方协商解决。

十三、争议的解决方式

合同发生纠纷时，双方应协商解决，协商不成，可以采用下列方式解决：

(一) 提交_____仲裁委员会仲裁。

(二) 向_____人民法院起诉。

十四、合同保存

合同文本一式_____份，采购单位、中标（成交）供应商、采购代理机构、_____各执一份。合同文本保存期限为从采购结束之日起至少保存十五年。

十五、合同附件

本合同所附下列文件是构成本合同不可分割的组成部分，其内容与本合同具有同等的法律效力：

- 1、货物清单（双方应盖章确认）
- 2、乙方出具的报价单（函）
- 3、中标（成交）结果公告及中标（成交）通知书
- 4、甲方招标（磋商、谈判）文件或询价通知书
- 5、乙方投标（响应）文件
- 6、甲乙双方商定的其他文件

十六、双方约定的其他条款

_____。

十七、本合同未尽事宜，由双方另行签订补充协议，补充协议是本合同的组成部分。

十八、本合同由甲乙双方盖章生效。

甲方名称：（章）

甲方法定代表人或负责人：（签字）

年 月 日

乙方名称：（章）

乙方法定代表人或负责人：（签字）

年 月 日

政府采购合同

(服务类合同参考文本)

合同编号：

甲方：*** (填写采购单位名称)

地址：*** (填写详细地址)

乙方：*** (填写中标、成交供应商名称)

地址：*** (填写详细地址)

甲乙双方根据《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》《中华人民共和国民法典》等相关法律法规、规范性文件以及_____项目(填写项目名称) _____(填写政府采购项目编号)的中标(成交)结果、招标(磋商、谈判)文件、投标(响应)文件等文件的相关内容,经平等自愿协商一致,就如下合同条款达成一致意见。

一、乙方向甲方提供的服务内容

(一) 根据招标(磋商、谈判)文件及中标(成交)结果公告,乙方向甲方提供的服务、货物(如有)内容如下: _____

_____。

(二) 服务项目名称、服务具体内容、服务方式、服务要求、服务成果及与之相关的货物等详细内容,见合同附件—服务清单。

二、乙方服务成果的交付时间、地点

(一) 服务期限: _____

(二) 服务成果的交付时间和交付要求(如有): _____

(三) 服务地点: _____ (填写详细地址)

(四) 乙方代表及联系电话: _____ (填写姓名和联系电话)

(五) 甲方代表及联系电话: _____ (填写姓名和联系电话)

注:服务成果分阶段交付的,应分别列明各阶段的交付时间、交付内容。

三、乙方提供服务成果的质量

(一) 乙方提供的服务应同时满足:1.符合国家法律法规和规范性文件对服务质量的要求;2.符合甲方招标(磋商、谈判)文件对服务的质量要求;3.符合乙方在投标(响应)文件中或磋商、谈判过程中对服务质量作出的书面承诺、声明或保证。上述质量要求作为甲方对乙方服务质量的验收依据。

(二) 乙方应根据国家法律法规和规范性文件的规定、招标(磋商、谈判)文件的相关要求、投标(响应)文件及乙方承诺、声明或保证,向甲方提供相应的服务质量证明文件。

四、乙方服务成果的交付方式及载体

乙方交付服务成果方式及载体应符合国家法律法规和规范性文件的要求,并符合甲方招标(磋商、谈判)文件的要求、乙方在投标(响应)文件中对服务成果交付方式及载体作出的承诺。

五、甲方对乙方服务的监督

甲方对乙方提供的服务有权进行监督,当乙方服务质量、服务内容不符合约定时,甲方有权要求乙方及时进行整改,对乙方拒不改正或整改不到位的,甲方有权随时解除合同,并根据具体情况扣除部分或全部服务费用。

六、合同金额

在乙方提供完全符合合同要求的服务的前提下,本合同总金额为_____元(小写) _____(大写)。

七、付款时间及条件

(一) 付款时间: _____

(二) 付款条件: _____

(三) 乙方账户信息

乙方名称: _____

开户银行: _____

银行账号: _____

八、知识产权

乙方应保证其提供的服务及服务成果的全部及部分, 均不存在侵犯第三方知识产权的情形, 其服务成果的所有权由甲方享有。否则, 乙方应向甲方承担违约责任及赔偿由此给甲方造成的名誉及经济损失。

九、违约条款

(一) 甲方没有正当理由逾期支付合同款项的, 每延期一日, 甲方应按照逾期支付金额_____的_____承担违约责任。延期达到_____日, 乙方有权解除合同, 并要求甲方赔偿由此造成的经济损失。

(二) 甲方存在其他违反本合同的行为, 应承担相应的违约责任(注: 可以根据情况进行细化); 违约金不足以赔偿乙方损失的, 乙方有权要求甲方赔偿由此造成的经济损失。

(三) 乙方逾期提供服务成果的, 每延期一日, 乙方应按照合同总金额的_____承担违约责任。延期达到_____日, 甲方有权解除合同, 拒付延期部分的相应服务款项, 并要求乙方赔偿甲方的经济损失。

(四) 乙方交付的服务不符合质量要求, 或其服务成果存在侵权行为的, 甲方有权解除合同, 并要求乙方支付合同总金额_____%的违约金, 违约金不足以赔偿甲方损失的, 甲方有权要求乙方赔偿经济损失。

(五) 乙方在参与本项目采购活动过程中, 如存在提供虚假承诺、证明、串通投标等违法违规行为, 除承担相应的行政责任外, 甲方有权解除合同, 并要求乙方承担合同总金额_____%的违约金, 违约金不足以赔偿甲方损失的, 甲方有权要求乙方赔偿经济损失。

(六) 乙方存在其他违反本合同的行为, 应承担相应的违约责任(注: 可以根据情况进行细化); 违约金不足以赔偿甲方损失的, 甲方有权要求乙方赔偿经济损失。

十、不可抗力

因不可抗力致使一方不能及时或完全履行合同的, 应及时通知另一方, 双方互不承担责任, 并在_____天内提供有关不可抗力的相关证明。合同未履行部分是否继续履行、如何履行等问题, 由双方协商解决。

十一、争议的解决方式

合同发生纠纷时, 双方应协商解决, 协商不成, 可以采用下列方式解决:

(一) 提交_____仲裁委员会仲裁。

(二) 向_____人民法院起诉。

十二、合同保存

合同文本一式_____份, 采购单位、中标(成交)供应商、采购代理机构、_____各执一份。合同文本保存期限为从采购结束之日起至少保存十五年。

十三、合同附件

本合同所附下列文件是构成本合同不可分割的部分, 与本合同具有同等法律效力:

- 1、服务清单(双方应盖章确认)
- 2、乙方出具的报价单(函)
- 3、中标(成交)结果公告及中标(成交)通知书
- 4、甲方招标(磋商、谈判)文件
- 5、乙方投标(响应)文件
- 6、甲乙双方商定的其他文件

十四、双方约定的其他事宜

十五、合同未尽事宜，双方另行签订补充协议，补充协议是合同的组成部分。

十六、本合同由甲乙双方盖章生效。

甲方名称：（章）

甲方法定代表人或负责人：（签字）

年 月 日

乙方名称：（章）

乙方法定代表人或负责人：（签字）

年 月 日

政府采购合同

(工程类合同参考文本)

合同编号:

甲方:*** (填写采购单位名称)

地址:*** (填写详细地址)

乙方:*** (填写中标、成交供应商名称)

地址:*** (填写详细地址)

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》《中华人民共和国民法典》等相关法律法规、规范性文件以及_____项目(填写项目名称)_____填写政府采购项目编号)的成交结果、磋商(谈判)文件、响应文件等文件的相关内容,甲乙双方经平等协商,就如下合同条款达成一致意见。

一、工程项目的的基本情况

(一)根据磋商(谈判)文件及成交结果公告,乙方向甲方提供的工程项目及设施设备(如有)、服务(如有)基本情况如下:_____。

(二)工程项目的名称、建设地点、工程技术规范及要求、工程量等具体内容,乙方提供的材料及设备名称、规格型号、品牌、单价、产地以及与工程、材料、设施设备相关的服务等详细内容,见合同附件—工程清单

二、工程建设计划及相应的工期要求

_____。

注:如工程建设分阶段,应详细列明各阶段工程建设内容及工期要求。

三、工程质量要求

(一)乙方建设工程应同时满足:1.符合国家法律法规和规范性文件对工程的质量要求;2.符合甲方磋商(谈判)文件对工程的质量要求;3.符合乙方在响应文件中或磋商、谈判过程中对工程质量作出的书面承诺、声明或保证。上述工程质量要求作为甲方对乙方工程质量的验收依据

(二)乙方应根据国家法律法规和规范性文件的规定、磋商(谈判)文件的相关要求、响应文件及乙方承诺、声明或保证,向甲方提供相应的工程质量满足要求的证明文件。

四、对工程验收的约定

(一)甲乙双方对工程建设过程中的各阶段验收、总验收及乙方提供的材料设备验收的条件和时间约定如下:

_____。
注:根据项目具体情况填写。

(二)如乙方未通过甲方组织的各阶段验收,甲方有权要求乙方在限定期限内整改,如整改不合格,甲方有权追究乙方违约责任,解除合同并要求乙方赔偿经济损失。

五、合同金额

在乙方提供完全符合合同要求的工程、材料、设施设备、服务的前提下,本合同总金额为_____元(小写)_____ (大写)。

六、付款时间及条件

(一)付款时间:_____

(二)付款条件:_____

(三)乙方账户信息

乙方名称:_____

开户银行：_____

银行账号：_____

七、甲方对乙方工程的监督

甲方及甲方委派的代表有权对乙方工程、材料及设施设备、服务等质量及管理进行监督，当乙方工程质量、材料及设施设备、服务内容不符合约定时，甲方及授权代表有权要求乙方及时进行整改，对乙方拒不改正或整改不到位的，甲方有权随时解除合同，并根据具体情况扣除部分或全部工程费用。

八、质量保证及售后服务

磋商（谈判）文件对工程质量保证期、材料设施设备质保期和售后、服务质量作出明确要求的，适用磋商（谈判）文件对工程质量保证期及材料设施设备质保期和售后、服务质量的规定，如乙方在响应文件及磋商（谈判）过程中对工程质量保证期及设施设备质保期和售后、服务质量作出更优的承诺、声明或保证的，适用乙方的承诺、声明或保证。

九、违约条款

（一）甲方没有正当理由逾期支付合同款项的，每延期一日，甲方应按照逾期支付金额_____的_____承担违约责任。延期达到_____日，乙方有权解除合同，并要求甲方赔偿由此造成的经济损失。

（二）甲方存在其他违反本合同的行为，应承担相应的违约责任（注：可以根据情况进行细化）；违约金不足以赔偿乙方损失的，乙方有权要求甲方赔偿由此造成的经济损失。

（三）乙方逾期交付工程的，每延期一日，乙方应按照合同总金额的_____承担违约责任。延期达到_____日，甲方有权解除合同，拒付延期部分的相应工程款，并要求乙方赔偿甲方经济损失。

（四）乙方交付的工程及设施设备、服务质量不符合质量规定或乙方未履行相应的工程质量保证期及设施设备质保期和售后、服务义务的，甲方有权拒付相应的工程款，并要求乙方支付合同总金额_____%的违约金。违约金不足以赔偿损失的，甲方有权要求乙方赔偿经济损失。

（五）乙方在参与本项目采购活动过程中，如存在提供虚假承诺、证明、串通投标等违法违规行为，除承担相应的行政责任外，甲方有权解除合同，并要求乙方承担合同总金额_____%的违约金，违约金不足以赔偿甲方损失的，甲方有权要求乙方赔偿经济损失。

（六）乙方存在其他违反本合同的行为，应承担相应的违约责任（可以根据情况进行细化）；违约金不足以赔偿甲方损失的，甲方有权要求乙方赔偿经济损失。

十、不可抗力条款

因不可抗力致使一方不能及时或完全履行合同的，应及时通知另一方，双方互不承担责任，并在_____天内提供有关不可抗力相关证明。合同未履行部分是否继续履行、如何履行等问题，由双方协商解决。

十一、争议的解决方式

合同发生纠纷时，双方应协商解决，协商不成，可以采用下列方式_____解决：

（一）提交_____仲裁委员会仲裁。

（二）向_____人民法院起诉。

十二、合同保存

合同文本一式_____份，采购单位、中标（成交）供应商、采购代理机构、_____各执一份。合同文本保存期限为从采购结束之日起至少保存十五年。

十三、合同附件

本合同所附下列文件是构成本合同不可分割的部分，与本合同具有同等法律效力：

- 1.工程清单（双方应盖章确认）
- 2.乙方出具的报价单（函）
- 3.成交结果公告及成交通知书
- 4.甲方磋商（谈判）文件

5.乙方响应文件

6.甲乙双方商定的其他文件

十四、双方约定的其他事宜

_____。

十五、本合同未尽事宜，双方另行签订补充协议，补充协议是合同的组成部分。

十六、本合同由甲乙双方盖章生效。

甲方名称：（章）

甲方法定代表人或负责人：（签字）

年 月 日

乙方名称：（章）

乙方法定代表人或负责人：（签字）

年 月 日

二.验收

严格按照采购合同开展履约验收。采购人或者采购代理机构应当成立验收小组，按照采购合同的约定对投标人履约情况进行验收。验收时，应当按照采购合同的约定对每一项技术、服务、安全标准的履约情况进行确认。验收结束后，应当出具验收书（参考格式附后），列明各项标准的验收情况及项目总体评价，由验收双方共同签署。验收结果应当与采购合同约定的资金支付及履约保证金返还条件挂钩。履约验收的各项资料应当存档备查。

政府采购货物履约验收书

(参考格式)

| | |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 项目名称 | |
| 项目编号 | |
| 采购人 | |
| 使用人 | |
| 供应商 | |
| 验收依据 | 1.政府采购合同（合同名称及编号） 2.中标（成交）公告或中标（成交）通知书 3.招标（磋商、谈判）文件或询价通知书 4.投标（响应）文件 5.供应商的承诺、声明或保证（如有） 注：验收依据可根据项目具体情况适当增加 |
| 供应商对履约情况的总结及提供的相关证明材料 | 注：供应商根据采购合同的约定，对履约情况（包括但不限于采购合同中约定的货物数量、货物规格型号、生产厂家、交货时间、交货地点、验收情况、货物质量、售后服务等）进行总结，并提供相应的履约证明材料作为附件。 |
| 采购人（使用人）对履约情况的确认 | 注：采购人或使用人根据采购合同约定，对供应商履约情况进行逐一确认。 |
| 验收人员名单及组成 | 1. 采购人代表： 2. 采购代理机构代表： 3. 第三方专业机构代表及专家： 4. 其他供应商代表： |
| 验收评价及结论 | 评价： 结论： <input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过，具体说明： |
| 验收人员签字 | 年 月 日 |
| 采购人确认意见（注：采购人委托代理机构验收时适用） | <input type="checkbox"/> 同意验收结论。 <input type="checkbox"/> 不同意验收结论。具体说明： 年 月 日 |
| 备注 | |

采购人代表签字：

年 月 日

供应商代表签字：

年 月 日

政府采购服务履约验收书

(参考格式)

| | |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 项目名称 | |
| 项目编号 | |
| 采购人 | |
| 使用人 | |
| 供应商 | |
| 验收依据 | 1.政府采购合同（合同名称及编号） 2.中标（成交）公告或中标（成交）通知书 3.招标（磋商、谈判）文件或询价通知书 4.投标（响应）文件 5.供应商的承诺、声明或保证（如有） 注：验收依据可根据项目具体情况适当增加 |
| 供应商对履约情况的总结及提供的相关证明材料 | 注：供应商根据采购合同的约定，对履约情况（包括但不限于采购合同中约定的服务内容、服务要求、服务质量、人员配置、服务成果、服务成果的交付等）进行总结，并提供相应的履约证明材料作为附件。 |
| 采购人（使用人）对履约情况的确认 | 注：采购人或使用人根据采购合同约定，对供应商履约情况进行逐一确认。 |
| 验收人员名单及组成 | 1. 采购人代表： 2. 采购代理机构代表： 3. 第三方专业机构代表及专家： 4. 其他供应商代表： |
| 验收评价及结论 | 评价： 结论： <input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过，具体说明： |
| 验收人员签字 | 年 月 日 |
| 采购人确认意见（注：采购人委托代理机构验收时适用） | <input type="checkbox"/> 同意验收结论。 <input type="checkbox"/> 不同意验收结论。具体说明： 年 月 日 |
| 备注 | |

采购人代表签字：

年 月 日

供应商代表签字：

年 月 日

政府采购工程履约验收书

(参考格式)

| | |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 项目名称 | |
| 项目编号 | |
| 采购人 | |
| 使用人 | |
| 供应商 | |
| 验收依据 | 1.政府采购合同（合同名称及编号） 2.成交公告及成交通知书 3.磋商、谈判文件 4.响应文件 5.供应商的承诺及保证（如有） 6.国家关于工程建设的相关法律法规及规范性文件 注：验收依据可根据项目具体情况适当增加 |
| 供应商对履约情况的总结及提供的相关证明材料 | 注：供应商根据采购合同的约定，对履约情况（包括但不限于采购合同中约定的工程内容、工程质量、工程进度、工程各阶段验收、安全管理、材料及设施设备等进行总结，并提供相应的履约证明材料作为附件。 |
| 采购人（使用人）对履约情况的确认 | 注：采购人或使用人根据采购合同约定，对供应商履约情况进行逐一确认。 |
| 验收人员名单及组成 | 1. 采购人代表： 2. 采购代理机构代表： 3. 第三方专业机构代表及专家： 4. 其他供应商代表： |
| 验收评价及结论 | 评价： 结论： <input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过，具体说明： |
| 验收人员签字 | 年 月 日 |
| 采购人确认意见（注：采购人委托代理机构验收时适用） | <input type="checkbox"/> 同意验收结论。 <input type="checkbox"/> 不同意验收结论。具体说明： 年 月 日 |
| 备注 | |

采购人代表签字：

年 月 日

供应商代表签字：

年 月 日

第七章 响应文件格式与要求

采购包1：合同包一

通用分册：

详见附件：封面

详见附件：目录

详见附件：具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函

详见附件：具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料

详见附件：其他材料

详见附件：技术偏离表

详见附件：项目组成人员一览表

详见附件：关于符合本国产品标准的声明函

详见附件：联合体协议

详见附件：中小企业声明函

详见附件：投标人承诺函

详见附件：缴纳投标保证金证明材料

详见附件：本国产品成本比例声明表

详见附件：投标人（供应商）应提交的相关证明

详见附件：依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料

详见附件：具有独立承担民事责任的能力证明文件

详见附件：主要商务要求承诺书

详见附件：参加政府采购活动前三年内在经营活动中没有重大违法记录的书面声明

详见附件：投标人业绩情况表

详见附件：投标人基本情况表

详见附件：项目实施方案、质量保证及售后服务承诺

详见附件：法定代表人授权委托书

详见附件：监狱企业证明文件

详见附件：残疾人福利性单位声明函

报价分册：

详见附件：开标一览表

详见附件：分项报价表