

# 磋商文件

采购项目编号：青海诚德竞磋（货物）2024-101

项目名称：新能源电力系统综合运行实验室采购  
项目

采购人：青海理工学院

采购代理机构：青海诚德工程咨询管理有限公司

2024年09月

# 目 录

第一部分	投标邀请 .....	3
第二部分	供应商须知前附表 .....	6
第三部分	供应商须知 .....	8
第四部分	采购项目合同书 .....	18
第五部分	响应文件格式 .....	32
第六部分	采购项目要求及技术参数 .....	46

## 第一部分 投标邀请

### 项目概况

新能源电力系统综合运行实验室采购项目的潜在供应商应在政采云平台（<https://www.zcygov.cn/>）获取采购文件，并于2024年10月15日上午09点30分（北京时间）前提交响应文件。

### 一、项目基本情况

项目编号：青海诚德竞磋（货物）2024-101

项目名称：新能源电力系统综合运行实验室采购项目

采购方式：竞争性谈判 竞争性磋商 询价

预算金额：170万元

最高限价（如有）：/

采购需求：

序号	标项名称	数量	预算金额 (元)	单位	简要规格描述	备注
1	新能源电力系统 综合运行实验室 采购项目	具体详见 《磋商文件》	1700000.00	具体详见 《磋商文件》	具体详见 《磋商文件》	/

交货时间：合同签订后30天。

本项目不接受联合体投标。

### 二、申请人的资格要求：

1. 满足《中华人民共和国政府采购法》第二十二条规定；

2. 落实政府采购政策需满足的资格要求：落实政府采购政策需满足的资格要求：本项目为专门面向中小企业采购，供应商须提供《中小企业声明函》或《残疾人福利性单位声明函》或《监狱企业证明材料》，本项目采购标的所属行业为工业。

3. 本项目的特定资格要求：

- (1) 在中华人民共和国境内合法注册的；
- (2) 单位负责人为同一人或者存在直接控股、管理关系的不同供应商，不得参加同一合同项下的政府采购活动。否则，皆取消投标资格；
- (3) 为本采购项目提供整体设计、规范编制或者项目管理、监理、检测等服务的供应商，不得再参加该采购项目的其他采购活动；
- (4) 经信用中国（[www.creditchina.gov.cn](http://www.creditchina.gov.cn)）、中国政府采购网（[www.ccgp.gov.cn](http://www.ccgp.gov.cn)）等渠道查询后，列入失信被执行人、重大税收违法案件当事人名单、政府采购严重违法失信行为记录名单的，取消投标资格；

### 三、获取采购文件

时间：2024年09月30日至2024年10月12日，每天00:00至24:00

地点：政采云平台（<https://www.zcygov.cn/>）

方式：供应商登录政采云平台 <https://www.zcygov.cn/> 在线申请获取采购文件（进入“项目采购”应用，在获取采购文件菜单中选择项目，申请获取采购文件）

售价：0元/份（投标资格不能转让）

购买联系人：付女士

电话：0971-6184331 转 608

电子邮箱：[qhcdzbggy@163.com](mailto:qhcdzbggy@163.com)

### 四、响应文件提交

截止时间：2024年10月15日上午09点30分（北京时间）

地点：请登录政采云投标客户端进行投标

### 五、开启

时间：2024年10月15日上午09点30分（北京时间）

地点：请登录政采云投标客户端进行投标

### 六、公告期限

自本公告发布之日起5个工作日。

### 七、其他补充事宜：

1. 本次招标采用线上提交响应文件的方式进行评审，线上响应文件必须在响应文件递交截止时间前上传政采云平台。

2. 若对项目采购电子交易系统操作有疑问，可登录政采云（<https://www.zcygov.cn/>），点击右侧咨询小采，获取采小蜜智能服务管家帮助，或拨打政采云服务热线 95763 获取热线服务帮助。CA 问题联系电话（人工）；天谷 CA 400-087-8198。

3. 本公告在《青海政府采购网》、《青海项目信息网》同时发布。

**八、凡对本次采购提出询问，请按以下方式联系。**

1. 采购人信息

名称：青海理工学院

地址：西宁市城北区修远街 2 号

联系人：吴文斌

联系方式：13709750818

2. 采购代理机构信息

名称：青海诚德工程咨询管理有限公司

地址：西宁市五四西路 61 号新华联国际中心 3 号公寓楼 17 楼

联系人：栾女士

联系方式：0971-6184771

2024 年 09 月 30 日

## 第二部分 供应商须知前附表

序号	内容	
1	采购项目编号	青海诚德竞磋（货物）2024-101
2	采购项目名称	新能源电力系统综合运行实验室采购项目
3	采购人	青海理工学院
4	采购代理机构	青海诚德工程咨询管理有限公司
5	采购方式	竞争性磋商
6	评分办法	综合评分法
7	采购预算控制额度	170 万元
8	项目分包个数	无
9	采购要求	详见磋商文件第六部分
10	供应商资格条件	1、符合《中华人民共和国政府采购法》第22条的条件。 2、磋商文件规定的其他资质条件。
11	磋商保证金	磋商保证金：3万元 收款单位：青海诚德工程咨询管理有限公司 开户行：中国农业发展银行青海省分行营业部 银行账号：20363999900100000817031（行号：203851000111） 缴费时间：投标截止期前，以银行到账时间为准。 <b>注：如咨询保证金及代理费相关事宜，请咨询财务联系人：贾女士； 电话：0971-6184331转608；电子邮箱：qhcdzbg@163.com</b>
12	缴费方式	缴费方式：磋商保证金应当以支票、汇票、本票或者金融机构、担保机构出具的保函等非现金形式提交。通过银行转账的，必须由供应商（需提供开户许可证）汇（转）入采购代理机构指定账户。供应商未按照磋商文件要求提交磋商保证金的，投标无效。
13	磋商保证金退还	未成交供应商的磋商保证金在成交通知书发出后5个工作日内无息退还，成交供应商的磋商保证金在采购合同签订后5个工作日内无息退还。

14	递交响应文件方式	通过政采云投标客户端上传
15	提交响应文件截止时间	2024年10月15日上午09点30分（北京时间）
16	响应文件开启时间	2024年10月15日上午09点30分（北京时间）
17	提交响应文件地点	通过政采云投标客户端上传
18	答疑澄清方式	线上答疑，应在规定的时间内通过政采云平台进行答疑澄清，如在规定的时间内未按要求进行澄清，视同放弃答疑。
19	代理服务费收取	收取对象：成交供应商 收费金额：22700.00元
20	合同签订有效期	自成交通知书发出之日起30日内与采购人签订采购合同
21	政府采购合同备案	采购合同全数返回采购代理机构鉴证，盖章。 采购代理机构留存壹份原件备案。
22	磋商有效期	磋商有效期为自磋商开始之日起60个日历日
23	其他事项	无

## 第三部分 供应商须知

### 一、说明

#### 1. 适用范围

本次采购依据采购人下达的采购计划，仅适用于本磋商文件中所叙述的项目。

#### 2. 采购方式、合格的供应商

2.1 本次采购采取竞争性磋商方式。

2.2 合格的供应商：

- 1、符合《中华人民共和国政府采购法》第22条的条件。
- 2、磋商文件规定的其他资质条件。

#### 3. 磋商费用

供应商应自愿承担与参加本次投标有关的费用。采购代理机构对供应商发生的费用不承担任何责任。

### 二、磋商文件说明

#### 4. 磋商文件的构成

4.1 磋商文件包括：

- （1）投标邀请
- （2）供应商须知前附表
- （3）供应商须知
- （4）采购项目合同书
- （5）响应文件格式（相关附件）
- （6）采购项目要求及技术参数
- （7）磋商过程中发生的澄清、变更和补充文件

4.2 供应商应认真阅读磋商文件中列示的事项、格式、条款和要求等内容。如果供应商未按磋商文件要求提交全部资料，或者对磋商文件未作出实质性响应的，将视为无效响应。

#### 5. 磋商文件的质疑

供应商对磋商文件有异议的，应在提交首次响应文件截止时间至少 1 日前以书面形

式提出（不接受匿名质疑），采购代理机构在收到供应商的书面质疑后视情况予以答复，并将变更事宜在青海政府采购网上发布公告，告知本项目的所有潜在供应商。

## **6. 磋商文件的澄清、修改**

6.1 提交首次响应文件截止之日前，采购代理机构可以对已发出的磋商文件进行必要的澄清或者修改，澄清或者修改的内容作为磋商文件的组成部分。澄清或者修改的内容可能影响响应文件编制的，采购代理机构应在提交首次响应文件截止时间至少 5 日前，以书面形式通知所有获取磋商文件的供应商；不足 5 日的，采购代理机构应当顺延提交首次响应文件截止时间。

6.2 在提交响应文件截止时间前，采购代理机构可以视采购具体情况，延长提交响应文件截止时间和开启时间，并在磋商文件中要求的提交响应文件截止时间和开启时间的三日前，将变更公告发布在青海省政府采购网上。

## **三、响应文件的编制**

### **7. 响应文件的语言及度量衡单位**

7.1 供应商提交的响应文件以及供应商与采购代理机构就此磋商发生的所有来往函电均应使用简体中文。

7.2 除磋商文件中另有规定外，响应文件所使用的度量衡单位，均须采用国家法定计量单位。

7.3 附有外文资料的，须翻译成中文并加盖供应商公章，如果翻译的中文资料与外文资料存在差异和矛盾时，以中文资料为准。其准确性由供应商负责。

### **8. 磋商保证金**

8.1 供应商须在磋商文件开启时间前缴纳磋商保证金；未成交供应商的磋商保证金在成交通知书发出后5个工作日内退还，成交供应商的磋商保证金在采购合同签订后5个工作日内退还。

8.2 磋商保证金由供应商以转款方式直接缴入“青海诚德工程咨询管理有限公司”保证金专用帐户。

8.3 供应商投标时，需将“磋商保证金缴款证明”扫描（或复印）件盖章后装订在响应文件中，否则将视其为不响应磋商要求。

8.4 有下列情形之一的，磋商保证金不予退还：

- （1）供应商在提交响应文件截止时间后撤回响应文件的；
- （2）供应商在响应文件中提供虚假材料的；
- （3）除因不可抗力或磋商文件认可的情形以外，成交供应商不与采购人签订合同的；
- （4）供应商与采购人、其他供应商或者采购代理机构恶意串通的；
- （5）磋商文件规定的其他情形。

## 9. 磋商有效期

磋商有效期为自磋商开始之日起 60 个日历日

## 10. 响应文件构成

10.1 供应商应提交相关证明材料，作为其参加投标和成交后有能力履行合同的证明。编写的响应文件须包括以下内容（格式详见磋商文件第五部分内容）：

- （1）响应文件封面
- （2）磋商函
- （3）投标报价一览表
- （4）法定代表人证明书
- （5）法定代表人授权书
- （6）供应商承诺函
- （7）供应商诚信承诺书
- （8）资格证明材料
- （9）财务状况
- （10）具备履行合同所必须的设备和专业技术能力证明
- （11）无重大违法记录声明
- （12）磋商保证金
- （13）供应商认为在其他方面有必要说明的事项

注：磋商文件要求签字、盖章的地方必须由供应商的法定代表人或委托代理人按要求签字、盖章；供应商提供的扫描（或复印）件均需加盖公章。供应商须按上述内容、顺序和格式编制响应文件，并按要求编制目录、页码。

## 11. 响应文件编印和签署

11.1 磋商文件要求签字、盖章的地方必须由供应商的法定代表人或委托代理人按要求签字和盖章。

11.2 响应文件中不得行间插字、涂改或增删，如有修改错漏处，须由供应商法定代表人或其委托代理人签字和盖章。

#### 四、响应文件的递交

##### 12. 响应文件的密封和标记

12.1 本项目采用在线电子评审，对响应文件的密封不做要求。

12.2 供应商以电报、电话、传真形式投标的，采购代理机构概不接受。

##### 13. 提交响应文件截止时间、地点

13.1 响应文件提交的截止时间及地点详见“供应商须知前附表”。

13.2 采购代理机构将拒绝接受在提交响应文件截止时间之后送达的响应文件。

#### 五、磋商过程

##### 14. 磋商过程

14.1 采购代理机构按本磋商文件中确定的时间和地点组织本项目的磋商活动。供应商应由其法定代表人或委托代理人参加。

14.2 磋商时，对不同文字文本响应文件的解释发生异议的，以中文文本为准。

14.3 磋商工作由采购代理机构组织，采购人、采购监管、纪检监察等有关方面代表可根据采购项目的具体情况列席。

14.4 磋商过程有专人记录，并存档备查。

#### 六、磋商程序及方法

##### 15. 磋商小组

15.1 采购代理机构将根据采购项目的特点依法组建磋商小组，其成员由具有一定专业水平的技术、经济等方面的专家和采购人代表等三人以上单数组成。其中技术、经济等方面的专家不少于成员总数的三分之二。

15.2 磋商由采购代理机构负责组织，具体磋商事务由依法组建的磋商小组负责，并独立履行下列职责：

- (1) 审查响应文件是否符合磋商文件要求，并作出评价；
- (2) 要求供应商对响应文件有关事项作出解释或澄清；

- (3) 推荐预成交候选供应商；
- (4) 对非法干预评标工作的人员和机构进行举报或投诉。

### 15.3 磋商小组应遵守并履行下列义务：

- (1) 遵纪守法，客观、公正、廉洁地履行职责；
- (2) 按照磋商文件规定的评审方法和评审标准进行评审，对评审意见承担磋商小组成员责任；
- (3) 对响应文件、磋商情况和磋商中获悉的商业秘密保密；
- (4) 参与磋商报告的起草；
- (5) 解答供应商及有关方面的质疑；
- (6) 配合纪检部门进行投诉处理工作。

15.4 磋商小组所有成员应当集中与单一供应商分别进行磋商，并给予所有参加磋商的供应商平等的磋商机会。

15.5 磋商工作在有关部门的监督和严格保密的情况下依法开展，任何单位和个人不得非法干预、影响磋商工作和磋商结果。

## 16. 磋商程序

16.1 进入磋商阶段后，磋商小组成员按照客观、公正、审慎的原则，根据磋商文件规定的评审程序、评审方法和评审标准进行独立开展评审工作，负责审议所有响应文件，并按先初审、后详审的程序对响应文件进行评审、评分。

16.2 初审阶段为资格性审查和符合性审查。响应文件在响应磋商文件要求方面出现的偏离，分为实质性偏离和非实质性偏离。

16.2.1 实质性偏离是指响应文件未能实质性响应磋商文件的要求。以下情况属于实质性偏离，响应文件有下列情况之一的，按无效文件处理。

- (1) 不符合第 2.2 款“合格的供应商”之规定的；
- (2) 未按磋商文件要求交纳或未足额交纳磋商保证金的；
- (3) 未按第 10.1 款（1）-（12）要求提供相关资料的；
- (4) 响应文件内容没有按磋商文件规定和要求签字、盖章的；
- (5) 投标报价超过采购预算额度的；投标单价超过最高单价限价的；
- (6) 响应文件编排混乱，且擅自修改磋商文件规定的格式内容的；

- (7) 交货时间、磋商有效期、法定代表人授权期限不能满足磋商文件要求的；
- (8) 投标产品的技术规格、技术标准明显不符合采购项目要求的；
- (9) 响应文件中附有采购人不能接受的条件；
- (10) 磋商小组认为应按无效响应处理的其他情况；
- (11) 法律、法规规定的其他情形。

16.2.2 非实质性偏离指磋商小组在对响应文件的有效性、完整性和响应程度进行审查时，可以要求供应商对响应文件中含义不明确、同类问题表述不一致或者有明显文字和计算错误的内容等作出必要的澄清、说明或者更正。供应商的澄清、说明或者更正不得超出响应文件的范围或者改变响应文件的实质性内容。

磋商小组要求供应商澄清、说明或者更正响应文件应当以书面形式作出。供应商的澄清、说明或者更正应当由法定代表人或其授权代表签字或者加盖公章。由授权代表签字的，应当附法定代表人授权书。

16.2.3 在响应文件初审、详审过程中，如果磋商小组成员出现对评审结果有不同意见的，应当以书面形式反映，磋商报告中应注明该不同意见。磋商小组成员拒绝在磋商报告中签字又不书面说明其不同意见和理由的，视为同意磋商结果。

16.3 在磋商过程中，磋商小组可以根据磋商文件和磋商情况实质性变动采购需求中的技术、服务要求以及合同草案条款，但不得变动磋商文件中的其他内容。实质性变动的内容，须经采购人代表确认。对磋商文件作出的实质性变动是磋商文件的有效组成部分，磋商小组应及时以书面形式同时通知所有参加磋商的供应商。供应商应当按照磋商文件的变动情况和磋商小组的要求重新提交响应文件，并由其法定代表人或委托代理人签字或者加盖公章。

16.4 经磋商确定最终采购需求和提交最后报价的供应商后，由磋商小组采用综合评分法对提交最后报价的供应商的响应文件和最后报价进行综合评分。综合评分法，是指响应文件满足磋商文件全部实质性要求且按评审因素的量化指标评审得分最高的供应商为成交候选供应商的评审方法。

## 17. 评审办法

17.1 依照《中华人民共和国政府采购法》、《中华人民共和国政府采购法实施条例》、《政府采购竞争性磋商采购方式管理暂行办法》的规定，结合该项目的特点制定本评审

办法。本次评审采用综合评分法。

## 17.2 评审标准和分值分配：

序号	评审因素	评审标准
1	磋商报价 (30分)	<p>综合评分法中的价格分统一采用低价优先法计算，即满足磋商文件要求且最后报价最低的供应商的价格为磋商基准价，其价格分为满分。其他供应商的价格分统一按照下列公式计算：</p> $\text{磋商报价得分} = (\text{磋商基准价} / \text{最后磋商报价}) \times 30 \text{（四舍五入后保留小数点后两位）}。$ <p><b>本项目采购标的所属行业为：工业。</b></p>
2	技术水平 (48分)	<p><b>(1) 技术参数（36分）：</b>投标产品技术指标参数和配置完全满足或高于磋商文件要求的，得36分；技术指标每一项负偏离扣3分，扣完为止（此项评分按技术参数要求供相关证明材料，未要求的须提供产品检测（检验）报告或所投产品生产厂家的彩页等相关证明材料为准，参数中有要求的按参数执行）。</p> <p><b>(2) 节能和环保（2分）：</b>投标供应商所投产品中属于政府采购优先采购范围的，每提供有一项节能产品或者环境标志产品得1分，满分2分；非节能、环保标志产品的、无线局域网产品的不得分。该项得分的认定以《国家节能产品认证证书》、《中国环境标志产品认证证书》扫描件或复印件为准。</p> <p><b>(3) 类似业绩（10分）：</b>提供投标截止日前3年的（提供的业绩为2021年10月15日至2024年10月14日）投标供应商类似业绩证明材料，每提供1项得2分，满分10分；不提供或提供不完整不得分。（需提供中标（成交）通知书、合同复印（或扫描）件）</p>
3	履约能力及售后服务 (22分)	<p><b>(1) 项目管理及实施方案（6分）：</b>投标供应商制定方案须体现科学合理性、条理性、可行性、完善性、针对性。包含：①项目管理机构②项目管理措施及质量保障方案③人员配置情况。以上因素实质性响应并详尽合理的每一项得2分，满分6分；每有一项存在缺陷或不足的扣1分，未提供的不得分。</p>

		<p><b>（2）供货及配送方案（6分）：</b> 投标供应商针对本项目特点制定详细的货物供货及配送方案。包含：①完善的供货计划②完善的运输计划及运输配置、应急措施等③完善的供货保证措施。以上因素实质性响应并详尽合理的每一项得2分，满分6分；每有一项存在缺陷或不足的扣1分，未提供的不得分。</p> <p><b>（3）售后服务计划、措施及服务承诺（10分）：</b></p> <p>针对该项目须有完善的售后服务体系。包含：①售后服务机构和人员②售后服务内容、流程和服务质量③售后服务中应包含的人员培训、定期回访等④在质量保证期内，对于产品质量问题造成的损坏，免费提供咨询、维修服务等⑤售后服务相关承诺。以上因素实质性响应并详尽合理的每一项得2分，满分10分；每有一项存在缺陷或不足的扣1分，未提供的不得分。</p>
<p>内容存在缺陷或不足是指：方案内容不切合行业实际、不符合行业政策；或存在项目名称错误、地点区域错误、内容与本项目需求无关、方案内容矛盾或表述前后不一致、仅有框架或标题、适用的标准（方法）错误、明显复制其他项目内容；或内容不适用项目实际情况；或内容逻辑漏洞或原理错误。</p>		

## 七、确定成交供应商

### 18. 推荐并确定成交供应商

采购代理机构应当在评审结束后 2 个工作日内将评审报告送采购人确认。采购人应当在收到评审报告后 5 个工作日内，从评审报告提出的成交候选供应商中，按照排序由高到低的原则确定成交供应商，也可以书面授权磋商小组直接确定成交供应商。采购人逾期未确定成交供应商且不提出异议的，视为确定评审报告提出的排序第一的供应商为成交供应商。

### 19. 成交通知

19.1 采购人或者采购代理机构应当在成交供应商确定后 2 个工作日内，在青海政府采购网上公告成交结果，同时向成交供应商发出成交通知书。

19.2 《成交通知书》发出后，采购人改变成交结果的，或者成交供应商无正当理由放弃成交项目的，依法承担法律责任。

## 八、授予合同

### 20. 签订合同

20.1 采购人与成交供应商应当在成交通知书发出之日起 30 日内，按照磋商文件确定的合同文本以及采购标的、规格型号、采购金额、采购数量、技术和服务要求等事项签订政府采购合同。

20.2 采购人不得向成交供应商提出超出磋商文件以外的任何要求作为签订合同的条件，不得与成交供应商订立背离磋商文件确定的合同文本以及采购标的、规格型号、采购金额、采购数量、技术和服务要求等实质性内容的协议。

20.3 成交供应商拒绝签订政府采购合同的，采购人可以按照《政府采购竞争性磋商采购方式管理暂行办法》第二十八条第二款规定的原则确定其他供应商作为成交供应商并签订政府采购合同，也可以重新开展采购活动。拒绝签订政府采购合同的成交供应商不得参加对该项目重新开展的采购活动。

## 九、磋商活动终止

### 21. 终止情形

21.1 出现下列情形之一的，采购代理机构应当终止竞争性磋商采购活动，发布项目终止公告并说明原因，重新开展采购活动：

- (1) 因情况变化，不再符合规定的竞争性磋商采购方式适用情形的；
  - (2) 出现影响采购公正的违法、违规行为的；
  - (3) 除《政府采购竞争性磋商采购方式管理暂行办法》第二十一条第三款规定的情形外，在采购过程中符合要求的供应商或者报价未超过采购预算的供应商不足 3 家的。
- 21.2 终止磋商活动后，由采购代理机构发布终止公告并说明原因。

## 十、处罚

### 22. 处罚情形

中标人有下列情形之一的，中标无效，磋商保证金不予退还。情节严重的，报同级财政部门依法进行处理：

- (1) 提供虚假材料谋取中标、成交的；
- (2) 采取不正当手段诋毁、排挤其他供应商的；
- (3) 与采购人、其他供应商或者采购代理机构恶意串通的；
- (4) 向采购人、采购代理机构行贿或者提供其他不正当利益的；
- (5) 在招标采购过程中与采购人进行协商谈判的；
- (6) 向磋商小组行贿或者提供其他不正当利益。

## 十一、其他

其他未尽事宜，按照《中华人民共和国政府采购法》、《中华人民共和国民法典》、《中华人民共和国政府采购法实施条例》、《政府采购竞争性磋商采购方式管理暂行办法》等法律法规的有关条款执行。

## 第四部分 采购项目合同书

以采购单位实际签订合同为准

# 青海省政府采购项目合同书

采购项目编号：青海诚德竞磋（货物）2024-101

采购项目名称：新能源电力系统综合运行实验室采购项目

采购合同编号：QHCD-2024-101

合同金额（人民币）：\_\_\_\_\_

采购人（甲方）：\_\_\_\_\_（盖章）

供应商（乙方）：\_\_\_\_\_（盖章）

采购日期：\_\_\_\_\_

采 购 人（以下简称甲方）：

供 应 商（以下简称乙方）：

甲、乙双方根据 年 月 日新能源电力系统综合运行实验室采购项目（青海诚德竞磋（货物）2024-101）的磋商文件要求和青海诚德工程咨询管理有限公司出具的《成交通知书》，并经双方协商一致，签订本合同协议书。

#### 一、签订本政府采购合同的依据

本政府采购合同所附下列文件是构成本政府采购合同不可分割的部分：

1. 磋商文件；
2. 磋商文件的更正、变更公告；
3. 中标人提交的响应文件；
4. 磋商文件中规定的政府采购合同通用条款；
5. 成交通知书；
6. 履约保证金凭证。

#### 二、合同标的及金额

单位：元

序号	标的名称	型号规格	数量	单价	总价	备注

根据上述政府采购合同文件要求，本政府采购合同的总金额为人民币

\_\_\_\_\_（大写）\_\_\_\_\_元。

本合同以人民币进行结算，合同总价包括：产品费、验收费、手续费、包装费、运输费、保险费、安装费、调试费、培训费、售前、售中、售后服务费、包含所有改造费、中标服务费及不可预见费等全部费用。

#### 三、交货时间、地点和要求

1. 交货时间：\_\_\_\_\_；地点：\_\_\_\_\_。
2. 乙方提供不符合磋商文件、响应文件和本合同规定的产品，甲方有权拒绝接受。
3. 乙方应将提供产品的装箱清单、用户手册、原厂保修卡、随机资料、工具和备品、备件等交付给甲方，如有缺失应及时补齐，否则视为逾期交货。

4. 甲方应当在到货（安装、调试完）后进行验收。验收合格后，由甲乙双方签署产品验收合格单并加盖采购人公章，甲乙双方各执一份。

5. 甲方在验收过程中发现乙方有违约问题，可按磋商文件、响应文件的规定要求乙方及时予以解决。

6. 乙方向甲方提供产品相关完税销售发票。

#### 四、付款方式

（一）合同签订前，乙方按合同金额的5%向甲方缴纳履约保证金，即人民币：¥\_\_\_\_\_（大写：\_\_\_\_\_）。乙方交付的产品验收合格后，该履约保证金转为质量保证金，待   年质量保证期满且产品无质量问题后，乙方向甲方提交质保金退还申请，甲方收到退还申请后完成质保金退还。

（二）乙方交付的产品经甲方验收合格并签署产品验收合格单后，乙方向甲方提交全额付款申请，即人民币：¥\_\_\_\_\_（大写：\_\_\_\_\_）。甲方收到付款申请和发票后，在完成款项支付。

#### 五、合同的变更、终止与转让

1. 除《中华人民共和国政府采购法》第50条规定的情形外，本合同一经签订，甲乙双方不得擅自变更、中止或终止。

2. 乙方不得擅自转让其应履行的合同义务。

#### 六、违约责任

1. 乙方所提供的产品规格、技术标准、材料等质量不合格的，应及时更换；更换不及时的，按逾期交货处罚；因质量问题甲方不同意接收的，质保金全额扣除，并由乙方赔偿由此引起的甲方的一切经济损失。

2. 乙方提供的货物如侵犯了第三方权益而引发纠纷或诉讼的，均由乙方负责交涉并承担全部责任。

3. 因包装、运输引起的货物损坏，按质量不合格处罚。

4. 甲方无故延期接受货物和乙方逾期交货的，每天应向对方偿付未交货物的货款3‰的违约金，但违约金累计不得超过违约货款的5%，超过20天对方有权解除合同，违约方承担因此给对方造成的经济损失。

5. 乙方未按本合同和响应文件中规定的服务承诺提供售后服务的，乙方应按本合同

合计金额的5%向甲方支付违约金。

6. 乙方提供的货物在免费质保期内，因设计、工艺或材料的缺陷和其它质量原因造成的问题，由乙方负责，费用从合同款中扣除，不足另补。

7. 其它违约行为按违约货款额5%收取违约金并赔偿经济损失。

#### 七、不可抗力

1. 不可抗力使合同的某些内容有变更必要的，双方应通过协商在15天内达成进一步履行合同的协议，因不可抗力致使合同不能履行的，合同终止。

2. 除法律、法规规定的不可抗力情形外，双方约定出现非人为情况亦视为不可抗力。

#### 八、知识产权：详见合同通用条款

九、其他约定：采购设备免费质保期均为3年（质保期结束后要求终生提供售后服务）。

#### 十、合同争议解决

1. 因产品质量问题发生争议的，应邀请国家认可的质量检测机构进行鉴定。产品符合标准的，鉴定费由甲方承担；产品不符合标准的，鉴定费由乙方承担。

2. 因履行本合同引起的或与本合同有关的争议，甲乙双方应首先通过友好协商解决，如果协商不能解决，可向甲方所在地人民法院提起诉讼。

3. 仲裁期间，本合同继续履行。

#### 十一、合同生效及其它：

1. 本合同一式 8 份，经双方签字，并加盖公章即为生效。

2. 本合同未尽事宜，按经济合同法有关规定处理。

3. 本合同的组成包含《合同通用条款》。

（本页无正文）

甲方（盖章）：

乙方（盖章）：

法定代表人或委托代理人：

法定代表人或委托代理人：

开户银行：

联系电话：

账号：

联系电话：

签约时间：            年    月    日

采购代理机构：青海诚德工程咨询管理有限公司

负责人或经办人：

合同备案时间：            年    月    日

## 合同通用条款

根据《中华人民共和国民法典》、《中华人民共和国政府采购法》的规定，合同双方经协商达成一致，自愿订立本合同，遵循公平原则明确双方的权利、义务，确保双方诚实守信地履行合同。

### 1. 定义

本合同中的下列术语应解释为：

1.1 “合同”指甲乙双方签署的、载明的甲乙双方权利义务的协议，包括所有的附件、附录和上述文件所提到的构成合同的所有文件。

1.2 “合同金额”指根据合同规定，乙方在正确地完全履行合同义务后甲方应付给乙方的价款。

1.3 “合同条款”指本合同条款。

1.4 “货物”指乙方根据合同约定须向甲方提供的一切产品、设备、机械、仪表、备件等，包括辅助工具、使用手册等相关资料。

1.5 “服务”指根据本合同规定乙方承担与供货有关的辅助服务，如运输、保险及安装、调试、提供技术援助、培训和合同中规定乙方应承担的其它义务。

1.6 “甲方”指购买货物和服务的单位。

1.7 “乙方”指提供本合同条款下货物和服务的公司或其他实体。

1.8 “现场”指合同规定货物将要运至和安装的地点。

1.9 “验收”指合同双方依据强制性的国家技术质量规范和合同约定，确认合同条款下的货物符合合同规定的活动。

1.10 原厂商：产品制造商或其在中国境内设立的办事或技术服务机构。除另有说明外，本合同文件所述的制造商、产品制造商、制造厂家、产品制造厂家均为原厂商。

1.11 原产地：指产品的生产地，或提供服务的来源地。

1.12 “工作日”指国家法定工作日，“天”指日历天数。

### 2. 技术规格要求

2.1 本合同条款下提交货物的技术规格要求应等于或优于磋商文件、响应文件技术规格要求。若技术规格要求中无相应规定，则应符合相应的国家有关部门最新颁布的相应正式标准。

2.2 乙方应向甲方提供货物及服务有关的标准的中文文本。

2.3 除非技术规范中另有规定，计量单位均采用中华人民共和国法定计量单位。

### 3. 合同范围

3.1 甲方同意从乙方处购买且乙方同意向甲方提供的货物及其附属货物，消耗性材料、专用工具等，包括各项技术服务、技术培训及满足合同货物组装、检验、培训、技术服务、安装调试指导、性能测试、正常运行及维修所必需的技术文件。

3.2 乙方应负责培训甲方的技术人员。

3.3 按照甲方的要求，乙方应在合同规定的质量保证期和免费保修期内，免费负责修理或更换有缺陷的零部件或整机，对软件产品进行免费升级，同时在合同规定的质量保证期和免费保修期满后，以最优惠的价格，向买方提供合同货物大修和维护所需的配件及服务。

### 4. 合同文件和资料

4.1 乙方在提供仪器设备时应同时提供中文版相关的技术资料，如目录索引、图纸、操作手册、使用指南、维修指南、服务手册等。

4.2 未经甲方事先的书面同意，乙方不得将由甲方或代表甲方提供的有关合同或任何合同条文、规格、计划或资料提供给与履行本合同无关的任何其他人，如向与履行本合同有关的人员提供，则应严格保密并限于履行本合同所必须的范围。

### 5. 知识产权

5.1 乙方应保证甲方在使用该货物或其任何一部分时不受第三方提出的侵犯专利权、著作权、商标权和工业设计权等的起诉。

5.2 任何第三方提出侵权指控，乙方须与第三方交涉并承担由此产生的一切责任、费用和经济赔偿。

5.3 双方应共同遵守国家有关版权、专利、商标等知识产权方面的法律规定，相互尊重对方的知识产权，对本合同内容、对方的技术秘密和商业秘密负有保密责任。如有违反，违约方负相关法律责任。

5.4 在本合同生效时已经存在并为各方合法拥有或使用的所有技术、资料和信息知识产权，仍应属于其各自的原权利人所有或享有，另有约定的除外。

5.5 乙方保证拥有由其提供给甲方的所有软件的合法使用权，并且已获得进行许可

的正当授权及其有权将软件许可及其相关材料授权或转让给甲方。甲方可独立对本合同条款下软件产品进行后续开发，不受版权限制。乙方承诺并保证甲方除本协议的付款义务外无需支付任何其它的许可使用费，以非独家的、永久的、全球的、不可撤销的方式使用本合同条款下软件产品。

## 6. 保密

6.1在本合同履行期间及履行完毕后的任何时候，任何一方均应对因履行本合同从对方获取或知悉的保密信息承担保密责任，未经对方书面同意不得向第三方透露，否则应赔偿由此给对方造成的全部损失。

6.2保密信息指任何一方因履行本合同所知悉的任何以口头、书面、图表或电子形式存在的对方信息，具体包括：

6.2.1任何涉及对方过去、现在或将来的商业计划、规章制度、操作规程、处理手段、财务信息；

6.2.2任何对方的技术措施、技术方案、软件应用及开发，硬件设备的品种、质量、数量、品牌等；

6.2.3任何对方的技术秘密或专有知识、文件、报告、数据、客户软件、流程图、数据库、发明、知识、贸易秘密。

6.3乙方应根据甲方的要求签署相应的保密协议，保密协议与本条款存在不一致的，以保密协议为准。

## 7. 质量保证

### 7.1 货物质量保证

7.1.1乙方必须保证货物是全新、未使用过的，并完全符合强制性的国家技术质量规范和合同规定的质量、规格、性能和技术规范等的要求。

7.1.2乙方须保证所提供的货物经正确安装、正常运转和保养，在其使用寿命期内须具有符合质量要求和产品说明书的性能。在货物质量保证期之内，乙方须对由于设计、工艺或材料的缺陷而发生的任何不足或故障负责，并免费予以改进或更换。

7.1.3根据乙方按检验标准自己检验结果或委托有资质的相关质检机构的检验结果，发现货物的数量、质量、规格与合同不符；或者在质量保证期内，证实货物存在缺陷，包括潜在的缺陷或使用不符合要求的材料等，甲方应书面通知乙方。接到上述通知

后，乙方应及时免费更换或修理破损货物。乙方在甲方发出质量异议通知后，未作答复，甲方在通知书中所提出的要求应视为已被乙方接受。

7.1.4乙方在收到通知后虽答复，但没有弥补缺陷，甲方可采取必要的补救措施，但由此引发的风险和费用将由乙方承担。甲方可从合同款或乙方提交的履约保证金中扣款，不足部分，甲方有权要求乙方赔偿。甲方根据合同规定对卖方行使的其他权力不受影响。

7.1.5 合同条款下货物的质量保证期自货物通过最终验收起算，合同另行规定除外。

## 7.2 辅助服务质量保证

7.2.1乙方保证免费提供合同条款下的软件产品全部功能及其换代产品的升级与技术支持服务（包含任何版本升级、产品换代、更新及在原有产品基础上的拆解、完善、合并所产生的新产品，提供升级产品介质及授权，要求原厂商承诺，并加盖原厂商公章），不得出现因货物停售、转产而无法提供上述支持服务。

7.2.2乙方应保证合同条款下所提供的服务包括培训、安装指导、单机调试、系统联调和试验等，按合同规定方式进行，并保证不存在因乙方工作人员的过失、错误或疏忽而产生的缺陷。

## 8. 包装要求

8.1 除合同另有约定外，乙方提供的全部货物，均应采用本行业通用的方式进行包装，且该包装应符合国家有关包装的法律、法规的规定。

8.2 包装应适应于远距离运输，并有良好的防潮、防震、防锈和防粗暴装卸等保护措施，以确保货物安全运抵现场。由于包装不善所引起的货物锈蚀、损坏和损失均由乙方承担。

乙方应提供货物运至合同规定的最终目的地所需要的包装，以防止货物在转运中损坏或变质。

8.3 乙方所提供的货物包装均为出厂时原包装。

8.4 乙方所提供货物必须附有质量合格证，装箱清单，主机、附件、各种零部件和消耗品，有清楚的与装箱单相对应的名称和编号。

8.5 货物运输中的运输费用和保险费用均由乙方承担。运输过程中的一切损失、损

坏均由乙方负责。

## 9. 价格

9.1 乙方履行合同所必须的所有费用，包括但不限于货物及部件的设计、检测与试验、制造、运输、装卸、保险、单机调试、安装调试指导、技术资料、培训、交通、人员、差旅、质量保证期服务费、其他管理费用、所有的检验、测试、调试、验收、试运行费用等均已包括在合同价格中。

9.2 本合同价格为固定价格，包括了乙方履行合同全过程产生的所有成本和费用以及乙方应承担的一切税费。

### 9.3 检验费用

9.3.1 乙方必须负担本条款下属于乙方负责的检验、测试、调试、试运行和验收的所有费用，并负责乙方派往买方组织的检验、测试和验收人员的所有费用。

9.3.2 甲方按合同计划参加在乙方工厂所在地检验、测试和验收的费用全部由乙方负责并已包含在合同总价中。

9.3.3 甲方检验人员已到卖方所在地，测试无法依照合同进行，而引起甲方人员延长逗留时间，所有由此产生的包括甲方人员在内的直接费用及成本由乙方承担。

## 10. 交货方式及交货日期

交货方式：车下交货，乙方负责办理运输和保险，将货物运抵现场。

交货时间应根据产品的特点实事求是填写，国产产品合同签订后30天。特殊产品交货时间需说明。

交货日期：所有货物运抵现场并经双方开箱验收合格之日。

## 11. 检验和验收

### 11.1 开箱验收

11.1.1 货物运抵现场后，双方应及时开箱验收，并制作验收记录，以确认与本合同约定的数量、型号等是否一致。

11.1.2 乙方应在交货前对货物的质量、规格、数量等进行详细而全面的检验，并出具证明货物符合合同规定的文件。该文件将作为申请付款单据的一部分，但有关质量、规格、数量的检验不应视为最终检验。

11.1.3 开箱验收中如发现货物的数量、规格与合同约定不符，甲方有权拒收货物，

乙方应及时按甲方要求免费对拒收货物采取更换或其他必要的补救措施，直至开箱验收合格，方视为乙方完成交货。

## 11.2 检验验收

11.2.1 交货完成后，乙方应及时组装、调试、试运行，按照合同专用条款规定的试运行完成后，双方及时组织对货物检验验收。合同双方均须派人参加合同要求双方参加的试验、检验。

11.2.2 在具体实施合同规定的检验验收之前，乙方需提前提交相应的测试计划（包括测试程序、测试内容和检验标准、试验时间安排等）供甲方确认。

11.2.3 除需甲方确认的试验验收外，乙方还应对所有检验验收测试的结果、步骤、原始数据等作妥善记录。如甲方要求，乙方应提供这些记录给买方。

11.2.4 检验测试出现全部或部分未达到本合同所约定的技术指标，甲方有权选择下列任一处理方式：

- a. 重新测试直至合格为止；
  - b. 要求乙方对货物进行免费更换，然后重新测试直至合格为止；
- 无论选择何种方式，甲方因此而发生的所有费用均由乙方负担。

## 11.3 使用过程检验

11.3.1 在合同规定的质量保证期内，发现货物的质量或规格与合同规定不符，或证明货物有缺陷，包括潜在的缺陷或使用不合适的原材料等，由甲方组织质检（相关检测费用由卖方承担），据质检报告及质量保证条款向卖方提出索赔，此索赔并不免除乙方应承担的合同义务。

11.3.2 如果合同双方对乙方提供的上述试验结果报告的解释有分歧，双方须于出现分歧后10天内给对方声明，以陈述己方的观点。声明须附有关证据。分歧应通过协商解决。

## 12. 付款条件

本合同条款下的付款方法和条件在“青海省政府采购合同书”中具体规定。

## 13. 履约保证金

13.1 乙方应在合同签订前，按磋商文件的约定提交履约保证金。

13.2 履约保证金用于补偿甲方因乙方不能履行其合同义务而蒙受的损失。

13.3 履约保证金应使用本合同货币，按下述方式之一提交（磋商文件中另有约定的除外）：

13.3.1 甲方可接受的在中华人民共和国注册和营业的银行出具的履约保函；

13.3.2 支票或汇票。

13.4 乙方未能按合同规定履行其义务，甲方有权从履约保证金中取得补偿。货物验收合格后，甲方将履约保证金退还乙方或转为质量保证金。

#### **14. 索赔**

14.1 货物的质量、规格、数量、性能等与合同约定不符，或在质量保证期内证实货物存有缺陷，包括潜在的缺陷或使用不符合要求的材料等，甲方有权根据有资质的权威质检机构的检验结果向乙方提出索赔（但责任应由保险公司或运输部门承担的除外）。

14.2 在履约保证期和检验期内，乙方对甲方提出的索赔负有责任，乙方应按照甲方同意的下列一种或多种方式解决索赔事宜：

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

14.2.2 根据货物低劣程度、损坏程度以及甲方所遭受损失的数额，经甲乙双方商定降低货物的价格，或由有资质的中介机构评估，以降低后的价格或评估价格为准。

14.2.3 用符合规格、质量和性能要求的新零件、部件或货物来更换有缺陷的部分或修补缺陷部分，乙方应承担一切费用和 risk，并负担甲方所发生的一切直接费用。同时，乙方应相应延长修补或更换件的履约保证期。

14.3 乙方收到甲方发出的索赔通知之日起5个工作日内未作答复的，甲方可从合同款或履约保证金中扣回索赔金额，如金额不足以补偿索赔金额，乙方应补足差额部分。

#### **15. 迟延交货**

15.1 乙方应按照合同约定的时间交货和提供服务。

15.2 除不可抗力因素外，乙方迟延交货，甲方有权提出违约损失赔偿或解除合同。

15.3 在履行合同过程中，乙方遇到不能按时交货和提供服务的情况，应及时以书面形式将不能按时交货的理由、预期延误时间通知甲方。甲方收到乙方通知后，认为其理

由正当的，可酌情延长交货时间。

#### 16. 违约赔偿

除不可抗力因素及合同另有约定外，乙方没有按照合同规定的时间交货和提供服务，甲方可要求乙方支付违约金。违约金按未交货物的货款3%/日计收。

#### 17. 不可抗力

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

17.2 受事故影响的一方应在不可抗力的事故发生后以书面形式通知另一方。

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

#### 18. 税费

与本合同有关的一切税费均由乙方承担。

#### 19. 合同争议的解决

19.1 甲方和乙方由于本合同的履行而发生任何争议时，双方可先通过协商解决。

19.2 任何一方不愿通过协商或通过协商仍不能解决争议，则双方中任何一方均应向西宁仲裁委员会申请仲裁。

#### 20. 违约解除合同

20.1 出现下列情形之一的，视为乙方违约。甲方可向乙方发出书面通知，部分或全部终止合同，同时保留向乙方索赔的权利。

20.1.1 乙方未能在合同规定的限期或甲方同意延长的限期内，提供全部或部分货物的；

20.1.2 乙方未能履行合同规定的其它主要义务的；

20.1.3 乙方在本合同履行过程中有欺诈行为的。

20.2 甲方全部或部分解除合同之后，应当遵循诚实信用原则购买与未交付的货物类似的货物或服务，乙方应承担买方购买类似货物或服务而产生的额外支出。部分解除合同的，乙方应继续履行合同中未解除的部分。

#### 21. 破产终止合同

乙方破产而无法完全履行本合同义务时，甲方可以书面方式通知乙方终止合同而不

给予乙方补偿。该合同的终止将不损害或不影响甲方已经采取或将要采取任何行动或补救措施的权利。

## **22. 转让和分包**

22.1 政府采购合同不能转让。

22.2 经甲方书面同意乙方可以将合同条款下非主体、非关键性工作分包给他人完成。接受分包的人应当具备相应的资格条件，并不得再次分包。分包后不能解除卖方履行本合同的责任和义务，接受分包的人与乙方共同对甲方连带承担合同的责任和义务。

## **23. 合同修改**

甲方和乙方都不得擅自变更本合同，但合同继续履行将损害国家和社会公共利益的除外。如必须对合同条款进行改动时，当事人双方须共同签署书面文件，做为合同的补充。

## **24. 通知**

本合同任何一方给另一方的通知，都应以书面形式发送，而另一方也应以书面形式确认并发送到对方明确的地址。

## **25. 计量单位**

除技术规范中另有规定外，计量单位均使用国家法定计量单位。

## **26. 适用法律**

本合同按照中华人民共和国的相关法律进行解释。

## 第五部分 响应文件格式

附件 1：响应文件封面

# 响应文件

采购项目编号：青海诚德竞磋（货物）2024-101

采购项目名称：新能源电力系统综合运行实验室采购项目

供应商名称：

供应商：\_\_\_\_\_（公章）

法定代表人或委托代理人：\_\_\_\_\_（签字或盖章）

年 月 日

附件 2：磋商函

磋商函

致：青海诚德工程咨询管理有限公司

我们收到青海诚德竞磋（货物）2024-101 磋商文件，经研究，法定代表人（姓名、职务）正式授权（委托代理人姓名、职务）代表供应商（供应商名称、地址）提交响应文件。

据此函，签字代表宣布同意如下：

- 1、我方已详阅磋商文件的全部内容，包括澄清、修改条款等有关附件，承诺对其完全理解并接受。
- 2、磋商有效期自开标之日起\_\_\_\_个日历日内有效。如果在规定的磋商时间后，我方在磋商有效期内撤回投标或成交后不签约的，磋商保证金将被贵方没收。
- 3、我方同意按照贵方要求提供与磋商有关的一切数据或资料，理解并接受贵方制定的评标办法。
- 4、与本磋商有关的一切正式往来通讯请寄：

地址：\_\_\_\_\_ 邮编：\_\_\_\_\_

电话：\_\_\_\_\_ 传真：\_\_\_\_\_

法定代表人姓名：\_\_\_\_\_ 职务：\_\_\_\_\_

供应商：\_\_\_\_\_（公章）

法定代表人或委托代理人：\_\_\_\_\_（签字或盖章）

年 月 日

## 附件 3：投标报价一览表

## 投标报价一览表

供应商名称：

项目编号	
项目名称	
投标报价	
交货时间	
免费质保期	
优惠承诺及其他：	

供应商：\_\_\_\_\_（公章）

法定代表人或委托代理人：\_\_\_\_\_（签字或盖章）

年 月 日

## 分项报价表

供应商名称：

序号	产品名称	品牌	规格型号	生产厂家	数量	单位	单价	合计	备注
1									
2									
3									
4									
...									
投标总价		大写： 小写：							

注：1. 本表应按照“（二）项目概况及技术参数”中的产品序号按顺序逐项填写，不得遗漏，否则，按无效投标处理。

2. 投标报价不能有两个或两个以上的报价方案。

供应商：\_\_\_\_\_（公章）

法定代表人或委托代理人：\_\_\_\_\_（签字或盖章）

年 月 日

## 技术规格响应表

供应商名称：

序号	采购需求技术参数、指标		投标产品技术参数、指标		偏离
	名称	技术参数及配置	名称	技术参数及配置	
1					
2					
...					

注：1. 本表应按照“采购项目要求及技术参数”中产品序号的指标逐项填写，不得遗漏。

2. “采购项目要求及技术参数”必须与响应文件中提供的产品检测报告、彩页等证明材料的实质性响应情况相一致。若在评标环节发现该项与响应文件中提供的产品检测报告、彩页（或厂家公开发布的资料参数）等证明材料的实质性响应情况不一致或直接复制磋商文件“采购项目要求及技术参数”内容的，按无效投标处理。

3. 填写此表时以招标项目参数要求为基本投标要求，满足招标项目参数要求的指标需列出“0”；超出、不满足招标项目参数要求的指标需列出“+”、“-”偏差，并做出详细说明；如果只注明“+”、“-”或未填写，将视为该项指标不响应。

4. 供应商响应采购需求应具体、明确，含糊不清、不确切或伪造、编造证明材料的，按照实质性不响应处理。对伪造、编造证明材料的，将报送采购监管部门查处。

供应商：（公章）

法定代表人或委托代理人：（签字）

年 月 日

附件 4：法定代表人证明书

法定代表人证明书

致：青海诚德工程咨询管理有限公司

\_\_\_\_（法定代表人姓名）\_\_\_\_ 现任我单位\_\_\_\_\_ 职务，为法定代表人，特此证明。

法定代表人基本情况：

性别：\_\_\_\_\_ 年龄：\_\_\_\_\_ 民族：\_\_\_\_\_

地址：\_\_\_\_\_

身份证号码：\_\_\_\_\_

附法定代表人第二代身份证双面扫描（或复印）件

供应商：\_\_\_\_\_（公章）

年 月 日

附件 5：法定代表人授权书

法定代表人授权书

致：青海诚德工程咨询管理有限公司

\_\_\_\_（供应商名称）系中华人民共和国合法企业，法定地址\_\_\_\_\_。

\_\_\_\_（法定代表人姓名）特授权\_\_\_\_（委托代理人姓名）代表我单位全权办理针对项目的磋商、答疑等具体工作，并签署全部有关的文件、资料。

我单位对被授权人的签名负全部责任。

在撤销授权的书面通知以前，本授权书一直有效，被授权人签署的所有文件（在授权书有效期内签署的）不因授权的撤销而失效。

授权期限：同磋商有效期

被授权人联系电话：\_\_\_\_\_

被授权人（委托代理人）签字或盖章：\_\_\_\_\_ 授权人（法定代表人）签字或盖章：\_\_\_\_\_

职务：\_\_\_\_\_ 职务：\_\_\_\_\_

附被授权人第二代身份证双面扫描（或复印）件

供应商：\_\_\_\_\_（公章）

年 月 日

附件 6：供应商承诺函

供应商承诺函

致：青海诚德工程咨询管理有限公司

关于贵方 2024 年\_\_月\_\_日青海诚德竞磋（货物）2024-101 采购项目，本签字人愿意参加磋商，提供采购项目要求及技术参数的所有服务，并证实提交的所有资料是准确和真实的。同时，我代表（供应商名称），在此作如下承诺：

- 1、完全理解和接受磋商文件的一切规定和要求；
- 2、若成交，我方将按照磋商文件的具体规定与采购人签订采购合同，并且严格履行合同义务，按时提供优质的服务。如果在合同执行过程中，发现服务质量、数量出现问题，我方一定尽快完善，并承担相应的经济责任；
- 3、在整个磋商过程中我方若有违规行为，贵方可按磋商文件之规定给予处罚，我方完全接受。
- 4、若成交，本承诺将成为合同不可分割的一部分，与合同具有同等的法律效力。

供应商：\_\_\_\_\_（公章）

法定代表人或委托代理人：\_\_\_\_\_（签字或盖章）

年 月 日

## 附件 7：供应商诚信承诺书

## 供应商诚信承诺书

致：青海诚德工程咨询管理有限公司

为了诚实、客观、有序地参与青海省政府采购活动，愿就以下内容作出承诺：

一、自觉遵守各项法律、法规、规章、制度以及社会公德，维护廉洁环境，与同场竞争的供应商平等参加政府采购活动。

二、参加青海诚德工程咨询管理有限公司组织的政府采购活动时，严格按照磋商文件的规定和要求提供所需的相关材料，并对所提供的各类资料的真实性负责，不虚假应标，不虚列业绩。

三、尊重参与政府采购活动各相关方的合法行为，接受政府采购活动依法形成的意见、结果。

四、依法参加政府采购活动，不围标、串标，维护市场秩序，不提供“三无”产品、以次充好。

五、积极推动政府采购活动健康开展，对采购活动有疑问、异议时，按法律规定的程序实名（加盖单位章和法定代表人签名）反映情况，不恶意中伤、无事生非，以和谐、平等的心态参加政府采购活动。

六、认真履行成交供应商应承担的责任和义务，全面执行采购合同规定的各项内容，保质保量地按时提供采购物品。

若本企业（单位）发生有悖于上述承诺的行为，愿意接受《中华人民共和国政府采购法》和《政府采购法实施条例》中对供应商的相关处理。

本承诺是采购项目响应文件的组成部分。

供应商：\_\_\_\_\_（公章）

法定代表人或委托代理人：\_\_\_\_\_（签字或盖章）

年 月 日

## 附件 8：资格证明材料

### 资格证明材料

资格证明材料包括：

- （1）供应商的营业执照、税务登记证、组织机构代码证；
- （2）磋商文件规定的有关资格证书、许可证书、认证等；
- （3）投标企业简介及获得相关证书证明文件；
- （4）供应商认为有必要提供的其他资格证明文件。

## 附件 9：财务状况证明

### 财务状况证明

按照磋商文件第2.2款（1）中第<2>条规定提供以下相关材料。

1、经第三方机构出具的2023年度财务状况审计报告，包括资产负债表、现金流量表、利润表和财务（会计）报表附注，并提供第三方机构的营业执照、执业证书；或供应商基本开户银行近三个月内出具的资信证明。扫描（或复印）件应全面、完整、清晰。

2、近半年内任意三个月的依法缴纳税收和社会保障资金记录的证明材料；依法免税或不需要缴纳社会保障资金的供应商需提供相应文件证明其依法免税或不需要缴纳社会保障资金。

附件 10：具备履行合同所必须的设备和专业技术能力证明

具备履行合同所必须的设备和专业技术能力证明

供应商应按不低于招标项目要求，针对该项目的实施，提供履行合同所必须的设备和专业技术能力的证明材料（投标产品的检验报告、证明技术参数响应的相关资料、彩页（或网页截图）、相关认证、合格证等）。

提供项目管理及实施方案、投标产品交货地点、交货时间、交货方式、交货进度以及售后服务等方面的承诺。

附件 11：无重大违法记录声明

无重大违法记录声明

致：青海诚德工程咨询管理有限公司

我单位近三年内在经营活动中没有重大违法记录，特此声明。

若招标采购单位在本项目采购过程中发现我单位近三年内在经营活动中有重大违法记录，我单位将无条件地退出本项目的投标，并承担因此引起的一切后果。

供应商：\_\_\_\_\_（公章）

法定代表人或委托代理人：\_\_\_\_\_（签字或盖章）

年 月 日

附件 12：磋商保证金

磋商保证金

将银行开具的针对本项目投标的磋商保证金交款证明及开户许可证扫描（或复印）件粘贴后加盖公章。

附件 13：供应商最后报价表

供应商应在政采云系统按要求进行最终报价

## 附件 14：供应商的类似业绩证明材料

提供投标截止日前 3 年的（提供的业绩为 2021 年 10 月 15 日至 2024 年 10 月 14 日）投标供应商类似业绩证明材料，（需提供中标（成交）通知书、合同复印（或扫描件）

## 附件 15：中小企业声明函

## 中小企业声明函

致：青海诚德工程咨询管理有限公司

本公司郑重声明，根据《政府采购促进中小企业发展管理办法》（财库〔2020〕46号）的规定，本公司参加（单位名称）的（项目名称）采购活动，提供的货物全部由符合政策要求的中小企业制造。相关企业的具体情况如下：

1. （标的名称），属于（采购文件中明确的所属行业）行业；制造商为（企业名称），从业人员      人，营业收入为      万元，资产总额为      万元，属于（中型企业、小型企业、微型企业）；

2. （标的名称），属于（采购文件中明确的所属行业）行业；制造商为（企业名称），从业人员      人，营业收入为      万元，资产总额为      万元，属于（中型企业、小型企业、微型企业）；

……

以上企业，不属于大企业的分支机构，不存在控股股东为大企业的情形，也不存在与大企业的负责人为同一人的情形。

本企业对上述声明内容的真实性负责。如有虚假，将依法承担相应责任。

企业名称（盖章）：

日期：

注：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、中标供应商享受《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的，采购代理机构应当随中标结果公开中标供应商的《中小企业声明函》。

3、若无此项内容，可不提供此函。

## 附件 16：残疾人福利性单位声明函

## 残疾人福利性单位声明函

致：青海诚德工程咨询管理有限公司

本单位郑重声明，根据《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》（财库〔2017〕141号）的规定，本单位为符合条件的残疾人福利性单位，本单位在职职工人数为\_\_\_\_\_人，安置的残疾人人数\_\_\_\_\_人。且本单位参加\_\_\_\_\_单位的\_\_\_\_\_项目采购活动提供本单位制造的货物（由本单位承担工程/提供服务），或者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）。

本单位对上述声明的真实性负责。如有虚假，将依法承担相应责任。

注：若无此项内容，可不提供此函。

企业名称：\_\_\_\_\_（公章）

企业法定代表人：\_\_\_\_\_（签字或盖章）

年 月 日

## 附件 17：监狱企业证明材料

监狱企业参加政府采购活动时，应当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。

注：若无此项内容，可不提供。

## 第六部分 采购项目要求及技术参数

### （一）投标要求

#### 1. 投标说明

1.1 供应商可以按照磋商文件规定的包号选择投标，但必须对所投包号中的所有内容作为一个整体进行投标，不能拆分或少报。否则，投标无效。

1.2 投标报价应包括产品费、验收费、手续费、包装费、运输费、保险费、施工安装费、调试费、培训费、售后服务费、包含所以改造费、招标代理费及不可预见费等全部费用。若投标报价不能完全包括上述内容，该投标将被认为非实质性响应。

1.3 供应商必须如实填写“技术规格响应表”，在“投标产品技术参数、指标”栏中列出所投产品的具体技术参数、指标；以采购人需求为最低指标要求，供应商对超出或不满足最低指标要求的指标需列出“+、-”偏差。如果与响应文件中提供的产品检测报告、彩页等证明材料中的实质性响应情况不一致或直接复制磋商文件“采购需求技术参数、指标”内容的，按无效投标处理。

1.4 招标内容中未特别标注为“原装进口”字样的产品，供应商必须投国产产品；标注为“原装进口”字样的产品，供应商可以投进口产品，但如果因信息不对称等原因，仍有满足采购需求的国内产品要求参与采购竞争的，可以投国产产品，并且按照公平竞争原则实施采购。

1.5 项目中标后分包情况：**不允许**

#### 2. 报价说明

本次磋商文件中规定的采购预算额度为招标最高限价，供应商的投标报价不得超出此额度。否则，投标无效。

#### 3. 重要指标

3.1 磋商文件中凡需与原有设备、系统并机、兼容、匹配等要求的，请主动和采购人联系，取得原有设备、系统相关资料。若有磋商文件未提及或变更内容的，请及时与采购代理机构联系。

3.2 技术参数中除注明签订合同时提供的相关授权、服务承诺等资料以外，其余相关资料在投标时必须附在响应文件中。

#### 4. 商务要求

- 4.1. 交货时间：合同签订后30天。
- 4.2. 交货地点：采购人指定地点
- 4.4. 免费质保期：3年（质保期结束后要求终生提供售后服务）。
- 4.5. 响应时间：7X24小时全天候响应，接到采购人故障通知时，1小时内响应，72小时内排除故障；
- 4.6. 所有设备必须送达采购单位指定地点并安装到位，所有为此产生的费用均由成交供应商承担；
- 4.7. 本项目为交钥匙工程，供应商需要进行实验室供配电、接地网改造完善，能够保证实验室所有设备满功率安全运行（用电功率不低于40kW），甲方后期不增额外的改造费用。
- 4.8. 设备到达后：在用户所在地对操作人员进行培训，培训内容设备的原理、操作、简单故障排除、基本维护等，确保受培训人员能独立进行操作、基本维护等。
- 4.9. 技术服务：所提供的设备必须为原厂全新设备、供应商必须提供设备的卸货、安装、调试、培训、样品加工等全部工作。
- 4.10. 每年不低于两次的技术回访。

## （二）项目概况及技术参数

序号	设备名称	参数	单价 限价 (万元)	数量	单位
1	基于模型控制的多电机试验箱	<p>（一）实验箱构架：内置磁粉制动器、电机驱动板和快速原型控制器；</p> <p>（二）多电机台架模组： 包含永磁电机、直流无刷电机、直流有刷电机</p> <p>1、永磁电机台架参数：供电电压<math>\geq 36V</math>，额定功率<math>\geq 200W</math>，额定电枢电流<math>\geq 7.6A</math>，额定转速<math>\geq 3000rpm/min</math>，额定力矩<math>\geq 0.637N.M</math>，磁粉制动器额定阻力<math>\geq 0.5N.M</math>，张力控制器<math>\geq 1A</math>。</p> <p>2、直流无刷电机参数：供电电压<math>\geq 48V</math>，额定功率<math>\geq 60W</math>，额定电流<math>\geq 1.8A</math>，额定转速<math>\geq 3000rpm/min</math>，额定力矩<math>\geq 0.18N.M</math>，磁粉制动器额定阻力<math>\geq 0.5N.M</math>，张力控制器<math>\geq 1A</math></p> <p>3、直流有刷电机参数：供电电压<math>\geq 24V</math>，额定功率<math>\geq 30W</math>，额定电流<math>\geq 2.76A</math>，额定转速<math>\geq 3000rpm/min</math>，额定力矩<math>\geq 0.2N.M</math>，磁粉制动器额定阻力<math>\geq 0.5NM</math>，张力控制器<math>\geq 1A</math></p> <p>（三）电机控制模组</p> <p>电机控制实验箱由内部开关电源供电，无需外接直流供电，接入实验箱 AC220V 供电即可，需求参数如下：</p> <p>1、直流母线电压范围<math>\geq 12\sim 48V</math></p> <p>2、电机额定电流<math>\leq 4A</math></p> <p>3、增量式光电传感器的供电电压<math>\geq +5V</math></p> <p>4、反电动势接口可与控制端 CAP 相连</p> <p>5、10 路电流电压采样接口需可与控制端 AD 相连</p> <p>6、需带光电编码器的差分输入接口</p>	4.8	1	套

		<p>7、eQEP 接口需可与控制端 QEP 相连</p> <p>8、TZ 端口需可与控制端 TZ 相连,防止过流</p> <p>9、PWM 脉冲输入接口需可以与控制端相连, PWM 输入</p> <p>（四）快速原型控制器:</p> <p>1、需支持 Simulink 代码自动生成和基于模型的程序设计,算法的 Simulink 模型可直接仿真下载到快速原型控制器,能方便地使用 Matlab/Simulink 进行控制算法设计并在线实时仿真的功能。</p> <p>2、控制器需采用 DSP+FPGA 双核结构, DSP 核心负责算法运算, FPGA 负责硬件接口,封装的底层驱动。</p> <p>3、需采用以太网等高速率通讯方式,控制器在 20k 的控制频率下,保证所有监控数据实时全部传输,不接受通过串口定时抓取的通讯方式。</p> <p>4、Simulink 中需具备控制器的硬件封装库,可直接调用并控制控制器的某一个管脚。</p> <p>5、板卡资源参数:</p> <p>（1）实时控制器: DSP+FPGA 双核结构（需可实现<math>\geq 20\mu s</math> 仿真步长）;</p> <p>（2）PWM 驱动单元 : 外扩<math>\geq 6</math>组, <math>\geq 12</math>通道,需可配置 PWM 多种工作模式</p> <p>（3）AD 采集单元: 外扩<math>\geq 16</math>路, <math>\geq 16</math>位精度,最高采样率配置<math>\geq 200KSPS</math>, 输入范围不小于<math>\pm 10V</math></p> <p>（4）DA 输出单元: 外扩<math>\geq 4</math>路, <math>\geq 16</math>位精度,最快建立时间<math>\geq 10\mu s</math>, 输出范围 0-2.5V</p> <p>（5）通用 DIDO 单元 : DI 外扩<math>\geq 4</math>路, TTL 电平, DO 外扩<math>\geq 4</math>路, TTL 电平;</p> <p>（6）同步通信单元 : USB 口<math>\geq 1</math>路、100M 网口<math>\geq 1</math>路</p>			
2	基于 DSP 控制	（一）实验箱构架:	0.8	1	套

<p>的永磁电机 试验箱</p>	<p>内置 DSP 控制器，永磁电机驱动板以及不小于 4.3 寸的组态屏。</p> <p>（二）实验箱参数： 实验箱由内部开关电源供电，无需外接直流供电，接入实验箱 AC220V 供电即可，需求参数如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、直流母线电压范围<math>\geq 12\sim 48V</math></li> <li>2、电机额定电流<math>\leq 4A</math></li> <li>3、增量式光电传感器的供电电压<math>\geq +5V</math></li> <li>4、反电动势接口可与控制端 CAP 相连</li> <li>5、10 路电流电压采样接口可与控制端 AD 相连</li> <li>6、带光电编码器的差分输入接口</li> <li>7、eQEP 接口与控制端 QEP 相连</li> <li>8、TZ 端口可与控制端 TZ 相连,防止过流</li> <li>9、PWM 脉冲输入接口可以与控制端相连，PWM 输入</li> <li>10、实用板卡资源参数：                     <ol style="list-style-type: none"> <li>（1）实时控制器：DSP 芯片；</li> <li>（2）PWM 驱动单元：外扩<math>\geq 6</math>组，<math>\geq 12</math>通道，需可配置 PWM 多种工作模式</li> <li>（3）AD 采集单元：外扩<math>\geq 16</math>路，<math>\geq 12</math>位精度，输入电压范围<math>\geq 0\sim 3V</math>，最快转化时间<math>\geq 80ns</math></li> <li>（4）核心板上外扩<math>\geq 512K \times 16</math>位 FLASH，最大可扩<math>\geq 512K \times 16</math>位。</li> <li>（5）核心板上外扩<math>\geq 256K</math>最大可扩<math>\geq 512K \times 16</math>位。</li> <li>（6）实用底板上有 SD 接口，可以外挂移动 SD 卡，实现海量存储。</li> <li>（7）底板上有液晶 LCD 接口。</li> <li>（8）底板有至少一路 MAX3232 转换电路，方便与上位机通信。</li> <li>（9）底板有至少一路 CAN2.0 转换电路。</li> <li>（10）底板有耳机插孔，可实现播音。</li> </ol> </li> </ol>			
----------------------	--	--	--	--

		<p>(11) 底板有听筒插孔，可实现录音。</p> <p>11、驱动板卡参数：</p> <p>(1) 电机电源电压<math>\geq 12-48V</math>。</p> <p>(2) 控制电源电压<math>\geq 15VDC</math>。</p> <p>(3) 控制电源电流<math>\geq 1A</math>。</p> <p>(4) 编码器线数<math>\geq 2500</math> 线。</p> <p>(5) 编码器类型：光电增量型。</p> <p>(6) 编码器工作电压<math>\geq 5VDC</math>。</p> <p>(7) 运行温度：室温。</p> <p>(8) 死区时间<math>\geq 2\mu S</math>。</p> <p>(9) 开关频率<math>\geq 10kHz</math>。</p> <p>12、永磁电机</p> <p>永磁同步电机参数：供电电压<math>\geq 24V</math>，额定功率<math>\geq 200W</math>，额定电枢电流<math>\geq 7.6A</math>，额定转速<math>\geq 3000rpm/min</math>，额定力矩<math>\geq 0.637N.M</math>。</p>			
3	电机实验组合	<p>1、变压器挂箱</p> <p>(1)控制屏挂箱尺寸不小于 600*250*170mm, 误差<math>\pm 5mm</math>, 控制屏面板厚度<math>\geq 2mm</math>。</p> <p>(2)挂箱采用<math>\geq 2mm</math> 厚度冷轧钢板，表面喷涂亚光黑防锈金属漆，并做烤漆处理，挂箱箱体两侧需设置散热孔。</p> <p>(3)一只单相变压器组成，原边 220V/0.35A/77W，副边 55V/1.4A</p> <p>(4)提供<math>\geq 220V(0.5A)</math>励磁电源及<math>\geq 20\sim 230V(3A)</math>连续可调稳压电枢电源(具有过压、过流、过热及短路软截止自动恢复保护功能)各一组，带切换开关。</p> <p>(5)直流数显电压表 1 只，测量范围 0~300V，四位数字显示，自动切换量程，分辨率<math>\geq 10mV</math>，输入阻抗<math>\geq 1M\Omega</math>。</p> <p>(6)提供<math>\geq 2</math> 组单相按钮开关。</p> <p>2、三相可调电阻器模块</p> <p>(1)控制屏挂箱尺寸不小于 600*250*170mm, 误差</p>	1.04	14	套

		<p>±5mm, 控制屏面板厚度≥2mm。</p> <p>(2) 挂箱采用≥2mm 厚度冷轧钢板, 表面喷涂亚光黑防 锈金属漆, 并做烤漆处理, 挂箱箱体两侧需设置散热孔。</p> <p>(3) 提供≥900 Ω ×2/0.41A 双联瓷盘电阻≥4 组 (带过流保护)</p> <p>3、导轨、测速发电机及转速表</p> <p>(1) 测速校正直流测功机。</p> <p>(2) 三相鼠笼式异步电动机。</p> <p>(3) 数显转速表。</p> <p>(4) 导轨。</p> <p>(5) 电机轴连接处需安装有机玻璃保护罩, 确保实验安全。</p> <p>4. 设备平台</p> <p>(1) 尺寸: ≥高 900mm*宽 750mm*深 390mm;</p> <p>(2) 材质: 加厚冷轧钢</p>			
4	无刷直流电机试验箱	<p>(一) 基本要求:</p> <p>1. 采用 DSP 开发板+电机驱动板+液晶触控显示的组合作平台;</p> <p>2. DSP 端 DSP 芯片为核心, 主频≥150MHz, 采用六层核心板+底板的形式;</p> <p>3. BLDC 电机平台采用三相全桥隔离控制, 通过 PID 算法, 保证电机精确运转;</p> <p>(二) DSP 技术指标</p> <p>1. 主处理器: 主频≥150MHz</p> <p>2. SRAM: 片内≥34K ×16 位, 0 等待、片外≥512K ×16 位, 15ns</p> <p>3. FLASH: 片内≥256K×16 位, 36ns、片外≥512K ×16 位, 70ns</p> <p>4. ROM: 片内≥BOOT ROM 8K×16 位、片内≥OPT ROM 1K×16 位, 36ns</p> <p>5. A/D: 片内≥2×8 通道, ≥12 位分辨率, ≥80ns 转换速率, ≥0~3V 输入量程</p>	1	1	套

		<p>6. HOST USB2.0 ≥1 通道，全速</p> <p>7. SCI 异步串口 ≥2 通道，</p> <p>8. CAN 总线 ≥1 通道，符合 CAN2.0 规范，最高传输速率 ≥1Mbps</p> <p>9. 以太网 ≥1 通道，兼容 NE2000，最高传输速率 ≥10M</p> <p>10 工作温度 ≥0~70℃</p> <p>（三）BLDC 技术指标</p> <p>1. 直流母线电压 ≥+12~36V</p> <p>2. 电机额定电流 ≤ 4A</p> <p>3. 电机霍尔传感器的供电电压 ≥+5V</p> <p>4. 过压过流指示</p> <p>（四）DSP 端基本配置</p> <p>1. JTAG 接口：开发板和 DSP 仿真器连接接口，通过本接口用户需可进行在线仿真和烧写程序。</p> <p>2. 以太网：需以太网接口，可以与计算机或 HUB 连接，进行通信。</p> <p>3. LCD：液晶 LCD 显示接口（需支持串口和并口）。</p> <p>4. CAN：需可用于 CAN 总线组网。</p> <p>5. 电源接口：供电电源为 5V。</p> <p>6. SCI 接口：≥两路 232 接口，可以与上位机进行串行通信。</p> <p>7. PWM 接口：≥12 路 PWM（包含 6 路增强型 PWM），方便电机控制。</p> <p>8. USB 接口：≥一路 USB 主设备接口。</p> <p>9. DAC 输出口：≥4 路 DAC 输出接口。</p> <p>10. ADC 输入接口：≥16 路 AD 输入接口，方便反馈电机的状态。</p> <p>11. 音频接口：Audio 接口，提供录音、播音功能。</p> <p>12. 捕捉接口：≥6 路 CAP 捕捉口（和正交编码脉冲引脚共用）。</p> <p>13. DSP 外扩接口：≥20 位地址线和 16 位数据</p>		
--	--	---	--	--

		<p>线及其他。</p> <p>14. 核心板上外扩<math>\geq 512K \times 16</math> 位 FLASH，最大可扩<math>\geq 512K \times 16</math> 位。</p> <p>15. 核心板上外扩<math>\geq 256K \times 16</math> 位 SRAM，最大可扩<math>\geq 512K \times 16</math> 位。</p> <p>16. 底板上至少有 10M 以太网接口芯片，兼容 NE2000，方便用户实现高速通信。</p> <p>17. 底板上至少有高速的 HOST USB2.0 接口，可以外挂移动硬盘实现海量存储。</p> <p>18. 底板上至少有 4 路 12 位 DA 输出接口（输出电压范围<math>-10V \sim 10V</math>）。</p> <p>19. 底板上液晶 LCD 接口。</p> <p>20. 底板至少有一路 MAX3232 转换电路，方便与上位机通信。</p> <p>21. 底板至少有一路 CAN2.0 转换电路。</p> <p>22. 底板有耳机插孔，可实现播音。</p> <p>23. 底板有听筒插孔，可实现录音。</p> <p>24. 底板至少有 16 路 AD 输入接口。（精度：<math>\geq 12</math> 位，输入电压范围<math>\geq 0 \sim 3V</math>，最快转化时间<math>\geq 80ns</math>）。</p> <p>25. 底板至少有两组电机控制接口，每组可以控制一台 3 相电机。</p> <p>26. 底板至少有 8 个发光二极管，可用于调试程序和监测等。</p> <p>27. 底板至少有一个 X1226 实时时钟和 1KB 的 I2C EEPROM。</p> <p>28. 底板有手动复位按钮，方便用户复位操作。</p> <p>29. 底板提供总线开放，数据线<math>\geq 16</math> 位，地址线<math>\geq 20</math> 位，特殊功能引脚，方便用户二次开发。</p>			
5	风光互补发电综合实训系统	<p>1、光伏发电系统</p> <p>1.1、太阳能电池组件：单晶组件，最大输出功率<math>\geq 20W</math>，工作电压<math>\geq 17.6V</math>，工作电流<math>\geq 1.14A</math>，数量<math>\geq 4</math> 块；</p>	14.2	3	套

		<p>1.2、模拟光源：<math>\geq 2</math>个500W卤钨灯，模拟太阳升起至日落运动，运动角度<math>\geq 110 \pm 5^\circ</math>；</p> <p>1.3、模拟光源拖动电机：交流电机电源AC220V<math>\pm 10\%</math>、50HZ；额定输出功率<math>\geq 90W</math>、额定转速<math>\geq 1350rpm</math>；</p> <p>1.4、模拟光源拖动减速机：减速机减速比<math>\geq 3000:1</math>；</p> <p>1.5、光伏跟踪传感器：采用四象限高精度光敏传感器结构，<math>\geq 6</math>路模拟信号输出，输出电压<math>\geq 0-5V</math>；</p> <p>1.6、太阳能跟踪系统：采用双轴二维跟踪方式，水平<math>\geq 270 \pm 5^\circ</math>，俯仰<math>\geq 75 \pm 5^\circ</math>，精度<math>\leq \pm 0.1^\circ</math>；DC24V直流同步电机驱动，额定转速<math>\geq 10rpm</math>；</p> <p>1.7、太阳能跟踪控制单元：手动/自动模拟光源运动与光伏跟踪控制；跟踪传感器模拟量输入采用<math>\geq 2</math>块模拟量扩展模块；</p> <p>1.8、光照及温湿度传感器模块：光照度0~20K(LUX)；</p> <p>2、风力发电系统</p> <p>2.1、水平轴永磁同步风力发电最大输出功率<math>\geq 300W</math>；</p> <p>2.2、尾舵偏航系统：风力发电机采用尾舵迎风与侧风偏航控制，偏航角度：<math>\geq 45^\circ</math>和<math>\geq 90^\circ</math>；偏航采用DC24V直流同步电机驱动，额定转速<math>\geq 10rpm</math>；</p> <p>2.3、模拟风源：采用变频轴流通风机，额定电压380V、额定频率50HZ、额定功率<math>\geq 0.37KW</math>、额定转速<math>\geq 1400rpm</math>；</p> <p>2.4、模拟风场：模拟风源在电机拖动下绕风力发电机做圆弧运动，运动角度<math>\geq 60 \pm 5^\circ</math>；</p> <p>2.5、模拟风场拖动电机：电源AC220V<math>\pm 10\%</math>、额定频率50HZ、额定输出功率<math>\geq 100W</math>、额定转速</p>		
--	--	--	--	--

		<p>≥1400rpm、减速比≥140:1；</p> <p>2.6、模拟风场控制单元：手动/自动风场运动与尾舵偏航控制采用主控模块；</p> <p>2.7、风速传感器：测量模拟风源风速，脉冲输出，电源DC≥5V，输出脉冲≥1.5m/s；</p> <p>2.8、仪表显示单元：≥2个直流电压表DC0-50V；≥2个直流电流表DC0-5A；≥1个交流电压表AC0-300V；≥1个交流电流表AC0-2A；隔离RS485信号输出；</p> <p>3、蓄电池组：铅酸胶体电池≥12V/≥12AH≥×2块、；</p> <p>4、教学型光伏发电控制器</p> <p>4.1、芯体尺寸：≥32位；</p> <p>4.2、速度：≥72MHz；</p> <p>4.3、输入/输出数：≥51；</p> <p>4.4、程序存储器容量：≥256KB；</p> <p>4.5、程序存储器类型：FLASH；</p> <p>4.6、RAM容量：≥48K；</p> <p>4.7、电压-电源(Vcc/Vdd)：2V~3.6V；</p> <p>4.8、编译器包含：宏汇编器、调试器、实时内核；</p> <p>4.9、编辑语言：C/C++；</p> <p>4.10、编译设备：标准驱动类的USB设备和USB主机栈</p> <p>4.11、PCB图：提供PCB版图</p> <p>4.12、源代码：控制器源代码开放</p> <p>5、教学型光伏发电离网逆变器</p> <p>5.1、芯体尺寸：≥32位；</p> <p>5.2、速度：≥72MHz；</p> <p>5.3、输入/输出数：≥51；</p> <p>5.4、程序存储器容量：≥256KB；</p> <p>5.5、程序存储器类型：FLASH；</p> <p>5.6、RAM容量：≥48K；</p>			
--	--	---	--	--	--

		<p>5.7、电压-电源(Vcc/Vdd)：2V~3.6V；</p> <p>5.8、编译器包含：宏汇编器</p> <p>5.9、调试器、实时内核；</p> <p>5.10、编辑语言：至少包含 C/C++；</p> <p>5.11、编译设备：标准驱动类的 USB 设备和 USB 主机栈。</p> <p>5.12、PCB 图：提供 PCB 版图</p> <p>5.13、源代码：逆变器源代码开放</p> <p>6、上位机</p> <p>6.1、需采用≥17 英寸的工业控制计算机；</p> <p>6.2、通过上位机软件对系统发用电数据进行报表存储、查询和打印；</p> <p>7、光伏电站设计与仿真软件</p> <p>7.1、光伏电站设计与仿真软件至少包含设备选型、电气设计、策略仿真和数据分析四个部分内容；</p> <p>7.2、电站形式至少包含离网型光伏电站设计仿真、分布式光伏电站设计仿真、集中式光伏电站设计仿真、智能微电网设计仿真四种电站形式（需提供截图证明资料）；</p> <p>7.3、设备选型：针对分布式并网光伏电站、集中式光伏电站、离网光伏电站、微电网等不同的光伏应用形式，提供相应的设备选型条件，并在线完成光伏组件、并网逆变器的基本性能测试实验；</p> <p>7.4、集中电站模式：至少提供 1MW、10MW 和 100MW 光伏电站设计与仿真三种模式（提供截图证明资料）；</p> <p>7.5、逆变器仿真：在线仿真，使用者完成逆变器选型之后，可至少完成对逆变器进行耐压测试、电网响应测试、静态转换效率测试、欧洲转换效率测试、中国转换效率测试和美国转换效率测试；</p>			
--	--	---	--	--	--

		<p>7.6、方案信息界面可选择项目地，通过下拉菜单与地图选择两种模式；软件数据库提供全国所有地级市的气象数据；</p> <p>7.7、提供不少于十个厂家的光伏组件信息，并提供自定义接口；通过界面中组件 IV 特性测试单元，可以设置不同的温度与辐照度，查看所选择组件在特定条件的输出 IV 特性；</p> <p>7.8、在完成光伏阵列设计与线缆连接之后，直接可在界面中生成每个光伏组串在全年不同时间的输出功率曲线；此数据通过后天气象数据计算得出，与实际工况完全相同；</p> <p>7.9、数据库：至少提供目前市面上主流的商用光伏组件、并网逆变器、光伏控制器、离网逆变器、储能系统等设备数据；</p> <p>7.10、仿真测试：通过设置不同的辐照度、温度数据仿真不同组件的输出 IV 曲线。</p> <p>8. 实验柜，规格：<math>\geq 1800\text{MM} \times 850\text{MM} \times 390\text{MM}</math>          材质：冷轧钢          配置：可调层板<math>\geq 3</math></p>			
6	桌面级半实物光伏发电系统	<p>（一）基于模型设计的数字控制器：</p> <p>1. 数字控制器采用了多核异构的架构，DSP 采用 32 位高性能浮点型实时数字信号处理器，运行主频为<math>\geq 300\text{MHz}</math>；</p> <p>2. 支持 Simulink 模型设计，具有代码自动生成功能，生成的 C 语言源代码可以查看与编辑；</p> <p>3. 输入电压为 220VAC，可外供 5V5A、<math>\pm 15\text{V}</math> 2A、24V 1A，其中 5V、+15V、-15V 共地；</p> <p>4. 不少于 36 路 PWM，其中至少 12 路为光纤信号形式输出，频率设置范围广于等于 100Hz~100kHz；至少 24 路为电信号输出，5V 电平，频率设置范围广于等于 500Hz~500kHz；</p> <p>5. 不少于 24 路 ADC，<math>\geq 16</math> 位精度，采样范围<math>\geq -10\text{V} \sim 10\text{V}</math>，采样率<math>\geq 200\text{KSPS}</math>；</p>	17.87	1	套

		<p>6. 不少于 4 路 DAC，12 位精度，建立时间不大于 8us，输出范围不小于-10V~10V；</p> <p>7. ≥24 路数字量输入通道 DI，5V 电平输入，可复用为 Fault 功能，能够实现功率瞬时功率保护；</p> <p>8. ≥5 路遥控，继电器开节点输出；</p> <p>9. ≥5 路遥信，24V 开关量信号输入；</p> <p>10. ≥2 个 RS485 接口，1 个 CAN2.0B 接口，一个 10M/100M 以太网口，支持 Modbus RTU 和 Modbus TCP 通信协议；</p> <p>11. 具有代码运行时间测量功能；</p> <p>12. 具有代码运行超负荷重启提醒功能；</p> <p>13. 具有通过以太网与 Simulink 实时通信功能，可将数据发送回 Simulink，在 Simulink 中参与在线实时仿真。</p> <p>（二）定制软件</p> <p>1. 软件至少具备工程管理、代码编辑、工程编译、下载、调试、在线调参、实时波形、手动录波、自动触发录波、自定义用户画面等功能，所有数据均可导出保存；</p> <p>2. 支持自动生成的 C 语言代码查看与编辑功能；</p> <p>3. 支持多台控制器同一工程下联合调试；</p> <p>4. 支持 ≥256 个变量在线实时观测与调试；</p> <p>5. 支持波形在线实时显示功能，传输速率为 2K 点/秒，数据可保存并导出；</p> <p>6. 支持不少于 8 条波形录波功能，可选择手动录波或者自动触发录波等功能，数据量为 ≥80K 点/秒，数据可保存并导出；</p> <p>7. 具有用户画面自定义功能，支持文本、按钮、时间、图片、标签、波形、趋势、线段等图元控件，通过简单拖曳方式可将程序里任意变量或者波形与图元控件相关联。支持多画面切换、GIF 动画、启动外部程序等功能。</p> <p>（三）开源光伏逆变器</p>			
--	--	--	--	--	--

		<p>1. 控制器与功率部分为独立的两个部分，其中 PWM 信号通过光纤连接，电量信号通过模拟量接口连接。</p> <p>2. 控制器应具备以下功能和性能：</p> <p>2.1 控制器通过 simulink 图形化界面实现程序的编写；</p> <p>2.2 控制器 AD 接口通道不低于 24 路；</p> <p>2.3 控制器 DA 接口通道不低于 4 路；</p> <p>2.4 控制器 PWM 接口通道不低于 36 路，其中具备 12 路光纤接口 PWM 通道；</p> <p>2.5 控制器 DO 接口通道不低于 16 路；</p> <p>2.6 控制器 DI 接口通道不低于 5 路；</p> <p>2.7 控制器带继电器隔离的遥控接口不低于 5 路；</p> <p>2.8 控制器电机编码器接口不低于 2 路；</p> <p>2.9 控制器具备 <math>\geq 2</math> 路 RS485 接口，<math>\geq 2</math> 路 CAN 接口；</p> <p>2.10 提供配套的上位机软件，可实现工程的管理、程序的编译和下载、C 语言代码查看、在线参数更改、8 路及以上数据波形实时显示（采样率不低于 2k）、数据存储、故障录波功能；</p> <p>2.11 控制器核心控制芯片采用 DSP 和 FPGA 架构，运行频率不低于 300MHz。</p> <p>3. 功率电路应满足以下技术指标：</p> <p>3.1 拓扑结构：三相两电平；</p> <p>3.2 最高直流输入电压：<math>\geq 600V</math>；</p> <p>3.3 交流侧最高输出电压：<math>\geq 380VAC</math>；</p> <p>3.4 额定功率：<math>\geq 5kW</math>；</p> <p>3.5 开关频率：<math>\geq 10kHz</math>；</p> <p>3.6 散热方式：强迫风冷，自动调节风速；</p> <p>3.7 配置 LC 滤波器，并网谐波电流 THD 满载时应低于 5%；</p> <p>3.8 配置预充电回路、并网接触器；</p> <p>3.9 逆变器自带过流、过压、过温软硬件双重保</p>		
--	--	--	--	--

		<p>护功能，并可实现不断电复位；</p> <p>3.10 逆变器壳体采用透明设计，可观察到内部电路结构。</p> <p>4. 系统要求：</p> <p>4.1 系统配置进线、出线分断装置和过电流、短路保护电路；</p> <p>4.2 功能区域分布清晰，并贴有明显的标识。</p> <p>5. 支持实验不少于：</p> <p>5.1 DC/AC 逆变器离网开环实验；</p> <p>5.2 SPWM/SVPWM 调制对比控制实验；</p> <p>5.3 DC/AC 逆变器离网闭环实验（电压外环+电流内环）；</p> <p>5.4 软件锁相环实验，坐标变换验证；</p> <p>5.5 DC/AC 逆变器并网双闭环实验（电压外环+电流内环）；</p> <p>5.6 光伏逆变器并网实验，直流侧变换器运行 MPPT 控制策略，交流侧逆变器运行双闭环并网控制（电压外环+电流内环）。</p> <p>（四）PV 模拟源</p> <p>1. 额定容量：<math>\geq 5000W</math>；</p> <p>2. 具有恒压、恒流、恒功率等工作模式，具有恒内阻模式，对内阻进行设定；</p> <p>3. 采用 ARM、DSP 双 CPU 控制，16bit 高速 ADC，快速准确测量，动态稳定性用 Matlab 仿真优化；</p> <p>4. 可模拟太阳能电池板输出特性，模拟不同光照和温度下 I-V 曲线，通过填充因子(Fill Factor)可模拟多种太阳能电池的输出特性；</p> <p>5. 可模拟太阳能电池板被遮罩时的 I-V 曲线，可测试静态和动态下的 MPPT 情况，MPPT 工作点实时显示于上位机软件上；</p> <p>6. 变压器采用非晶铁芯；</p> <p>7. 具有过压、过流、过温、短路保护功能；</p> <p>8. 电压、电流、时间设定，数字式按键输入，准</p>		
--	--	---	--	--

		<p>确度高；</p> <p>9. 标配 RS232/RS485/USB/LAN 通讯接口及模拟量控制端口；</p> <p>（五）半实物仿真工作站 1 台：</p> <p>CPU：内核数≥20 核心（P 核+E 核），线程数≥28 线程，L3 缓存≥33MB，处理器睿频≥5.6GHz；</p> <p>显卡：核心数量≥10496；加速频率≥1.70GHz；</p> <p>显存≥24G（DDR6X），位宽≥384bit；</p> <p>内存≥32G*4（DDR5，固态硬盘≥2t，电源≥850w，静音机箱，散热器双塔（自带硅脂），</p> <p>显示器：尺寸≥23.8 寸 ips 屏，分辨率≥2k；刷新率≥165Hz</p> <p>键鼠套装应为无线静音键鼠套装</p> <p>（六）实验配套一套：</p> <p>配备一张实验台，桌子采用铝合金型材桌架，防静电复合板材桌面，长宽高尺寸≥</p> <p>2.4m*0.8m*0.75m，配套两个实验方凳尺寸≥</p> <p>0.4m*0.4m*0.6m</p> <p>实验柜二个，规格：≥1800*850*390MM</p> <p>材质：冷轧钢</p> <p>配置：可调层板≥3</p>			
7	桌面级半实物储能系统	<p>（一）基于模型设计的数字控制器：</p> <p>1. 数字控制器采用了 DSP+ARM+多个 FPGA 形成的多核异构的架构，DSP 为主控制器，ARM 和 FPGA 为辅控制器，DSP 采用 32 位高性能浮点型实时数字信号处理器，运行主频为≥300MHz；</p> <p>2. 支持 Simulink 模型设计，具有代码自动生成功能，生成的 C 语言源代码可以查看与编辑；</p> <p>3. 输入电压为 220VAC，可外供 5V5A、±15V 2A、24V 1A，其中 5V、+15V、-15V 共地；</p> <p>4. 不少于 36 路 PWM，其中 12 路为光纤信号形式输出，频率设置范围广于等于 100Hz~100kHz；24 路为电信号输出，5V 电平，频率设置范围广于等</p>	16.64	1	套

		<p>于 500Hz~500kHz;</p> <p>5. 不少于 24 路 ADC, <math>\geq 16</math> 位精度, 采样范围 <math>\geq -10V \sim 10V</math>, 采样率不低于 200KSPS;</p> <p>6. 不少于 4 路 DAC, 12 位精度, 建立时间不大于 8us, 输出范围不小于 <math>-10V \sim 10V</math>;</p> <p>7. <math>\geq 24</math> 路数字量输入通道 DI, 5V 电平输入, 可复用为 Fault 功能, 能够实现功率瞬时功率保护;</p> <p>8. <math>\geq 5</math> 路遥控, 继电器开节点输出;</p> <p>9. <math>\geq 5</math> 路遥信, 24V 开关量信号输入;</p> <p>10. <math>\geq 2</math> 个 RS485 接口, 1 个 CAN2.0B 接口, 一个 10M/100M 以太网口, 支持 Modbus RTU 和 Modbus TCP 通信协议;</p> <p>11. 具有代码运行时间测量功能;</p> <p>12. 具有代码运行超负荷重启提醒功能;</p> <p>13. 具有通过以太网与 Simulink 实时通信功能, 可将数据发送回 Simulink, 在 Simulink 中参与在线实时仿真。</p> <p>（二）定制软件</p> <p>1. 软件至少具有工程管理、代码编辑、工程编译、下载、调试、在线调参、实时波形、手动录波、自动触发录波、自定义用户画面等功能, 所有数据均可导出保存;</p> <p>2. 支持自动生成的 C 语言代码查看与编辑功能;</p> <p>3. 支持多台控制器同一工程下联合调试;</p> <p>4. 支持 <math>\geq 256</math> 个变量在线实时观测与调试;</p> <p>5. 支持波形在线实时显示功能, 传输速率为 2K 点/秒, 数据可保存并导出;</p> <p>6. 支持不少于 8 条波形录波功能, 可选择手动录波或者自动触发录波等功能, 数据量为 <math>\geq 80K</math> 点/秒, 数据可保存并导出;</p> <p>7. 具有用户画面自定义功能, 支持文本、按钮、时间、图片、标签、波形、趋势、线段等图元控件, 通过简单拖曳方式可将程序里任意变量或者</p>			
--	--	---	--	--	--

		<p>波形与图元控件相关联。支持多画面切换、GIF 动画、启动外部程序等功能。</p> <p>（三）开源储能变流器</p> <p>1. 控制器与功率部分为独立的两个部分，其中 PWM 信号通过光纤连接，电量信号通过模拟量接口连接。</p> <p>2. 控制器应具备以下功能和性能：</p> <p>2.1 控制器通过 simulink 图形化界面实现程序的编写；</p> <p>2.2 控制器 AD 接口通道不低于 24 路；</p> <p>2.3 控制器 DA 接口通道不低于 4 路；</p> <p>2.4 控制器 PWM 接口通道不低于 36 路，其中具备 12 路光纤接口 PWM 通道；</p> <p>2.5 控制器 DO 接口通道不低于 16 路；</p> <p>2.6 控制器 DI 接口通道不低于 5 路；</p> <p>2.7 控制器带继电器隔离的遥控接口不低于 5 路；</p> <p>2.8 控制器电机编码器接口不低于 2 路；</p> <p>2.9 控制器具备 <math>\geq 2</math> 路 RS485 接口，2 路 CAN 接口；</p> <p>2.10 提供配套的上位机软件，可实现工程的管理、程序的编译和下载、C 语言代码查看、在线参数更改、8 路及以上数据波形实时显示（采样率不低于 2k）、数据存储、故障录波功能；</p> <p>2.11 控制器核心控制芯片采用 DSP 和 FPGA 架构，运行频率 <math>\geq 300\text{MHz}</math>。</p> <p>3. 功率电路应满足以下技术指标：</p> <p>3.1 拓扑结构：双向 BUCK-BOOST 及三相两电平双级拓扑结构；</p> <p>3.2 最高直流输入电压： <math>\geq 600\text{V}</math>；</p> <p>3.3 交流侧最高输出电压： <math>380\text{VAC}</math>；</p> <p>3.4 额定功率： <math>\geq 5\text{kW}</math>；</p> <p>3.5 开关频率： <math>\geq 10\text{kHz}</math>；</p>			
--	--	---	--	--	--

		<p>3.6 散热方式：强迫风冷，自动调节风速；</p> <p>3.7 配置 LC 滤波器，并网谐波电流 THD 满载时应低于 5%；</p> <p>3.8 直流侧纹波电流波动不高于 10%；</p> <p>3.9 配置预充电回路、并网接触器；</p> <p>3.10 逆变器自带过流、过压、过温软硬件双重保护功能，并可实现不断电复位；</p> <p>3.11 逆变器壳体采用透明设计，可观察到内部电路结构。</p> <p>4. 电池技术指标如下：</p> <p>4.1 电池类型：磷酸铁锂电池；</p> <p>4.2 额定电压：单模块电压<math>\geq 48V</math>；</p> <p>4.3 额定容量：不低于 50Ah；</p> <p>4.4 额定充放电电流：<math>\geq 0.5C</math>；</p> <p>4.5 最大充放电电流：<math>\geq 1C</math>；</p> <p>4.6 循环寿命：<math>\geq 3500</math>cycles；</p> <p>4.7 其它：内置 BMS 功能，提供 485 或 CAN 通讯接口，配置上位机能够读取电池电芯电压及温度。</p> <p>5. 系统要求：</p> <p>5.1 系统配置进线、出现分断装置和过电流、短路保护电路；</p> <p>5.2 功能区域分布清晰，并贴有明显的标识。</p> <p>6. 需支持以下实验：</p> <p>6.1 储能变流器离网实验，直流侧变换器运行稳定直流电压环控制策略，交流侧运行稳定交流电压环控制策略。</p> <p>6.2 储能变流器并网实验，直流侧变换器运行稳定直流电压环控制策略，交流侧运行电流环控制策略（交流侧给定充放电电流指令）。</p> <p>6.3 储能变流器并网实验，直流侧变换器运行直流侧电流环控制策略（直流侧给定充放电电流指令），交流侧逆变器运行双闭环并网控制策略（电</p>		
--	--	--	--	--

		<p>压外环 +电流内环)。</p> <p>半实物仿真工作站 1 台：                      CPU：内核数≥20 核心（P 核+E 核），线程数≥28 线程，L3 缓存≥33MB，处理器睿频≥5.6GHz；                      显卡：核心数量≥10496；加速频率≥1.70GHz；                      显存≥24G（DDR6X），位宽≥384bit；                      内存≥32G*4（DDR5，固态硬盘≥2t，电源≥850w，静音机箱，散热器双塔（自带硅脂），                      显示器：尺寸≥23.8 寸 ips 屏，分辨率≥2k；刷新率≥165Hz                      键鼠套装应为无线静音键鼠套装</p> <p>（四）实验配套一套：                      配备一张实验台，桌子采用铝合金型材桌架，防静电复合板材桌面，长宽高尺寸≥2.4m*0.8m*0.75m，配套两个实验方凳尺寸≥0.4m*0.4m*0.6m                      实验柜二个，规格：≥1800MM*850MM*390MM                      材质：冷轧钢                      配置：可调层板≥3</p>			
8	桌面级直驱风力发电系统	<p>（一）基于模型设计的数字控制器：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 数字控制器采用了 DSP+ARM+多个 FPGA 形成的多核异构的架构，DSP 为主控制器，ARM 和 FPGA 为辅控制器，DSP 采用 32 位高性能浮点型实时数字信号处理器，运行主频为≥300MHz；</li> <li>2. 支持 Simulink 模型设计，具有代码自动生成功能，生成的 C 语言源代码可以查看与编辑；</li> <li>3. 输入电压为 220VAC，可外供≥5V5A、±15V 2A、24V 1A，其中 5V、+15V、-15V 共地；</li> <li>4. 不少于 36 路 PWM，其中 12 路为光纤信号形式输出，频率设置范围广于等于 100Hz~100kHz；24 路为电信号输出，≥5V 电平，频率设置范围广于等于 500Hz~500kHz；</li> <li>5. 不少于 24 路 ADC，16 位精度，采样范围≥</li> </ol>	18.37	1	套

		<p>-10V~10V，采样率不低于 200KSPS；</p> <p>6. 不少于 4 路 DAC，12 位精度，建立时间不大于 8us，输出范围不小于-10V~10V；</p> <p>7. ≥24 路数字量输入通道 DI，5V 电平输入，可复用为 Fault 功能,能够实现功率瞬时功率保护；</p> <p>8. ≥5 路遥控，继电器开节点输出；</p> <p>9. ≥5 路遥信，≥24V 开关量信号输入；</p> <p>10. ≥2 个 RS485 接口，≥1 个 CAN2.0B 接口，≥一个 10M/100M 以太网口，支持 Modbus RTU 和 Modbus TCP 通信协议；</p> <p>11. 具有代码运行时间测量功能；</p> <p>12. 具有代码运行超负荷重启提醒功能；</p> <p>13. 具有通过以太网与 Simulink 实时通信功能，可将数据发送回 Simulink，在 Simulink 中参与在线实时仿真。</p> <p>（二）定制软件</p> <p>1. 软件至少具工程管理、代码编辑、工程编译、下载、调试、在线调参、实时波形、手动录波、自动触发录波、自定义用户画面等功能，所有数据均可导出保存；</p> <p>2. 支持自动生成的 C 语言代码查看与编辑功能；</p> <p>3. 支持多台控制器同一工程下联合调试；</p> <p>4. 支持≥256 个变量在线实时观测与调试；</p> <p>5. 支持波形在线实时显示功能，传输速率≥2K 点/秒，数据可保存并导出；</p> <p>6. 支持不少于 8 条波形录波功能，可选择手动录波或者自动触发录波等功能，数据量为≥80K 点/秒，数据可保存并导出；</p> <p>7. 具有用户画面自定义功能，支持文本、按钮、时间、图片、标签、波形、趋势、线段等图元控件，通过简单拖曳方式可将程序里任意变量或者波形与图元控件相关联。支持多画面切换、GIF 动画、启动外部程序等功能。</p>		
--	--	---	--	--

		<p>（三）开放式功率变换器</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 开放式功率变换器采用积木式功率模块，通过改变功率端子的接线可以搭建各种电力电子拓扑，比如单相逆变器、三相整流器、三相逆变器、三相背靠背变流器、DC/DC 变换器等；</li> <li>2. 变换器最高耐压<math>\geq 800\text{VDC}</math>，最大电流有效值<math>\geq 25\text{A}</math>，功率器件采用 IGBT，可达<math>\geq 30\text{KHz}</math> 开关频率；</li> <li>3. 模块内部集成了驱动电路，PWM 信号端子采用光纤接口，具有极强的抗干扰能力；</li> <li>4. 模块内部集成了采样电路，具有电压、电流、温度等测量模块，最大工作隔离电压为 <math>2.5\text{kV}</math>，转换后的模拟量信号经过 RJ45 接口向外输出，电压信号变比为<math>\geq 100:1</math>，电流信号变比为<math>\geq 5:1</math>；</li> <li>5. 模块本身板载硬件、软件双重保护，过压、欠压、过流、过热、PWM 同高等保护，过压、过流、过热阈值可设定；</li> <li>6. 运行范围宽，母线电压在 <math>24\text{V}-800\text{V}</math> 即可以正常工作；当母线电压设定后，能相应设置过压的保护整定值；</li> <li>7. 具有复位按钮，模块保护的情况消失后，可通过复位按钮进行复位；</li> <li>8. 具有 RS485 通信接口，可将模块电压、电流、温度、保护动作类型等信息和配套的机箱进行交互；</li> <li>9. LED 灯指示电源、运行、故障等状态；</li> <li>10. 具有智能主动散热系统，保证模块安全稳定工作。</li> <li>11. 需支持以下实验内容：直驱风力发电机并网实验，网侧变流器运行双闭环并网控制策略（电压外环+电流内环），机侧变流器运行转矩（电流）闭环 FOC 控制策略。原动机运行在转速控制模</li> </ol>		
--	--	--	--	--

		<p>式，被测电机运行在发电机状态。</p> <p>（四）变频拖动系统</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>变频器通过通讯接口与控制器上位机实现数据交互，实现风速的模拟控制。发电系统能够响应带宽 0.5Hz 或以上的电流指令跟踪。</li> <li>提供风力发电系统的例程程序，实现机侧转矩控制、网侧并网控制的控制功能，交流侧并网电流 THD<math>\leq</math>5%（满载时）。</li> </ol> <p>（五）电机台架系统</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>采用两台永磁同步电机、转速转矩传感器组成的对拖系统，额定功率<math>\geq</math>3kW。其中一台作为发电机使用，连接背靠背变流器，另一台作为电动机使用，连接采用矢量或 DTC 控制策略的变频器；</li> <li>测量范围：0~50Nm；</li> <li>频率响应：<math>\geq</math>50 <math>\mu</math>s；</li> <li>非线性：<math>&lt;</math> <math>\pm</math>0.1 % F·S；</li> <li>重复性：<math>&lt;</math> <math>\pm</math>0.1% F·S；</li> <li>回差：<math>&lt;</math>0.1 % F·S；</li> <li>零点时漂：<math>&lt;</math>0.2 % F·S；</li> <li>零点温漂：<math>&lt;</math>0.2 % F·S /10<math>^{\circ}</math>C；</li> <li>使用温度：<math>\geq</math>-40 ~ 60<math>^{\circ}</math>C；</li> <li>储存温度：<math>\geq</math>-40 ~ 70<math>^{\circ}</math>C；</li> <li>电源电压：<math>\pm</math>15VDC、24VDC；</li> </ol> <p>半实物仿真工作站，</p> <p>主板芯片：CPU：<math>\geq</math>14 个性能核(P 核)和 8 个能效核(E 核)，<math>\geq</math>20 个线程，缓存：<math>\geq</math>24MB L3 缓存和<math>\geq</math>11.5MB L2 缓存。</p> <p>基础频率：<math>\geq</math>2.5GHz，最大睿频：<math>\geq</math>4.8GHz，功耗(TDP)：<math>\geq</math>65W/内存：<math>\geq</math>16GB DDR4 3200/显卡：<math>\geq</math>集成显卡/硬盘：<math>\geq</math>512G M.2 SSD/电源：<math>\geq</math>180W 高效节能电源/机箱：<math>\geq</math>15.8L/USB 键盘，USB 鼠标/集成<math>\geq</math>1000M 网卡/显示器：<math>\geq</math>23.8 寸液晶显示器</p>		
--	--	---	--	--

		<p>（六）实验配套一套：</p> <p>配备一张实验台，桌子采用铝合金型材桌架，防静电复合板材桌面，长宽高尺寸<math>\geq 2.4m \times 0.8m \times 0.75m</math>，配套两个实验方凳尺寸<math>\geq 0.4m \times 0.4m \times 0.6m</math></p> <p>实验柜二个，规格：1800MM*850MM*390MM 材质：冷轧钢 配置：可调层板<math>\geq 3</math></p>			
9	桌面级半实物充电桩平台	<p>（一）基于模型设计的数字控制器：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 数字控制器采用了 DSP+ARM+多个 FPGA 形成的多核异构的架构，DSP 为主控制器，ARM 和 FPGA 为辅控制器，DSP 采用 32 位高性能浮点型实时数字信号处理器，运行主频为 300MHz；</li> <li>2. 支持 Simulink 模型设计，具有代码自动生成功能，生成的 C 语言源代码可以查看与编辑；</li> <li>3. 输入电压为 220VAC，可外供 5V5A、<math>\pm 15V</math> 2A、24V 1A，其中 5V、+15V、-15V 共地；</li> <li>4. 不少于 36 路 PWM，其中 12 路为光纤信号形式输出，频率设置范围广于等于 100Hz~100kHz；24 路为电信号输出，5V 电平，频率设置范围广于等于 500Hz~500kHz；</li> <li>5. 不少于 24 路 ADC，16 位精度，采样范围 -10V~10V，采样率不低于 200KSPS；</li> <li>6. 不少于 4 路 DAC，12 位精度，建立时间不大于 8us，输出范围不小于 -10V~10V；</li> <li>7. <math>\geq 24</math> 路数字量输入通道 DI，5V 电平输入，可复用为 Fault 功能，能够实现功率瞬时功率保护；</li> <li>8. <math>\geq 5</math> 路遥控，继电器开节点输出；</li> <li>9. <math>\geq 5</math> 路遥信，24V 开关量信号输入；</li> <li>10. <math>\geq 2</math> 个 RS485 接口，1 个 CAN2.0B 接口，一个 10M/100M 以太网口，支持 Modbus RTU 和 Modbus TCP 通信协议；</li> <li>11. 具有代码运行时间测量功能；</li> </ol>	14.72	1	套

		<p>12. 具有代码运行超负荷重启提醒功能；</p> <p>13. 具有通过以太网与 Simulink 实时通信功能，可将数据发送回 Simulink，在 Simulink 中参与在线实时仿真。</p> <p>（二）定制软件</p> <p>1. 软件至少具工程管理、代码编辑、工程编译、下载、调试、在线调参、实时波形、手动录波、自动触发录波、自定义用户画面等功能，所有数据均可导出保存；</p> <p>2. 支持自动生成的 C 语言代码查看与编辑功能；</p> <p>3. 支持多台控制器同一工程下联合调试；</p> <p>4. 支持≥256 个变量在线实时观测与调试；</p> <p>5. 支持波形在线实时显示功能，传输速率为≥2K 点/秒，数据可保存并导出；</p> <p>6. 支持不少于 8 条波形录波功能，可选择手动录波或者自动触发录波等功能，数据量为≥80K 点/秒，数据可保存并导出；</p> <p>7. 具有用户画面自定义功能，支持文本、按钮、时间、图片、标签、波形、趋势、线段等图元控件，通过简单拖曳方式可将程序里任意变量或者波形与图元控件相关联。支持多画面切换、GIF 动画、启动外部程序等功能。</p> <p>（三）DAB 直流变换器</p> <p>1. 控制器与功率部分为独立的两个部分，其中 PWM 信号通过光纤连接，电量信号通过模拟量接口连接。</p> <p>2. 控制器应具备以下功能和性能：</p> <p>2.1 控制器通过 simulink 图形化界面实现程序的编写；</p> <p>2.2 控制器 AD 接口通道不低于 24 路；</p> <p>2.3 控制器 DA 接口通道不低于 4 路；</p> <p>2.4 控制器 PWM 接口通道不低于 36 路，其中具备 12 路光纤接口 PWM 通道；</p>			
--	--	---	--	--	--

		<p>2.5 控制器 DO 接口通道不低于 16 路；</p> <p>2.6 控制器 DI 接口通道不低于 5 路；</p> <p>2.7 控制器带继电器隔离的遥控接口不低于 5 路；</p> <p>2.8 控制器电机编码器接口不低于 2 路；</p> <p>2.9 控制器具备 <math>\geq 2</math> 路 RS485 接口，2 路 CAN 接口；</p> <p>2.10 控制器提供对外 <math>\geq 24V/\pm 15V/5V</math> 电源接口；</p> <p>2.11 提供配套的上位机软件，可实现工程的管理、程序的编译和下载、C 语言代码查看、在线参数更改、<math>\geq 8</math> 路及以上数据波形实时显示（采样率不低于 2k）、数据存储、故障录波功能；</p> <p>2.12 控制器核心控制芯片采用 DSP 和 FPGA 架构，运行频率不低于 300MHz。</p> <p>3. 功率电路应满足以下技术指标：</p> <p>3.1 拓扑结构：AC/DC 整流和 DAB 直流变换；</p> <p>3.2 最高直流输入电压： <math>\geq 400V</math>；</p> <p>3.3 额定功率： <math>\geq 5kW</math>；</p> <p>3.4 开关频率： <math>\geq 10kHz</math>；</p> <p>3.6 散热方式：强迫风冷，自动调节风速；</p> <p>3.7 配置预充电回路；</p> <p>3.8 变换器自带过流、过压、过温软硬件双重保护功能，并可实现不断电复位；</p> <p>半实物仿真工作站台，</p> <p>主板芯片：CPU： <math>\geq 14</math> 个性能核(P 核)和 8 个能效核(E 核)， <math>\geq 20</math> 个线程，缓存： <math>\geq 24MB</math> L3 缓存和 <math>\geq 11.5MB</math> L2 缓存。</p> <p>基础频率： <math>\geq 2.5GHz</math>，最大睿频： <math>\geq 4.8GHz</math>，</p> <p>功耗(TDP)： <math>\geq 65W</math>/内存： <math>\geq 16GB</math> DDR4 3200/显卡： <math>\geq</math> 集成显卡/硬盘： <math>\geq 512G</math> M.2 SSD/电源： <math>\geq 180W</math> 高效节能电源/机箱： <math>\geq 15.8L</math>/USB 键盘, USB 鼠标/集成 <math>\geq 1000M</math> 网卡/显示器： <math>\geq 23.8</math> 寸液晶显示器</p>		
--	--	---	--	--

		<p>（四）实验配套一套：</p> <p>配备一张实验台，桌子采用铝合金型材桌架，防静电复合板材桌面，长宽高尺寸<math>\geq 2.4m \times 0.8m \times 0.75m</math>，配套两个实验方凳尺寸<math>\geq 0.4m \times 0.4m \times 0.6m</math></p> <p>实验柜二个，规格：1800MM*850MM*390MM 材质：冷轧钢 配置：可调层板<math>\geq 3</math></p>			
10	RLC 可编程负载	<p>技术参数：</p> <p>具有面板操作与远程控制两种方式，提供相应上位机操作软件；</p> <p>1、阻性，感性，容性负载功率可自由组合，阻性<math>\geq 0.1kW</math>~额定功率可调，感性<math>\geq 0.1kVar</math>~额定功率可调，容性<math>\geq 0.1kVar</math>~额定功率可调，满足三相电压不平衡条件下准确调节交流谐振点，可准确模拟交流谐振发生及满足逆变器调试检测需要；</p> <p>2、可测量多种数据，可以将数据上传到 PC 机上并实现对检测过程数据的过程记录存储功能；</p> <p>3、谐振测试：设置感性功耗=容性功耗，谐振时理论上感性容性无功功率相互抵消，无功功率=0；</p> <p>4、功率因素 0.3-1 可调；增加功率因数导航器，用户只需将想要的功率或电流及功率因数数字输入即可组成 LC 对应的值；</p> <p>5、具有过温保护功能；</p>	4.9	1	套
11	电源分配	<p>主要技术参数</p> <p>1. 功率<math>\geq 5KW</math>，最高电压<math>\geq 500V</math>，最大电流<math>\geq 10A</math>；</p> <p>2. 液晶屏显示电压、电流、功率；</p> <p>3. 效率<math>\geq 90\%</math>；</p> <p>4. 可串并联扩展功率/电流/电压；</p>	2.5	1	套

		<p>5. 输入带 PFC 功率因数校正，功率因数<math>\geq 0.97</math>；</p> <p>6. 内置模拟监控接口；</p> <p>7. 电压调节：0~510V，电流调节：0~10A；</p> <p>8. 纹波 <math>CV \leq 800mVp-p</math>；</p> <p>9. 具有电压、电流预置功能；</p> <p>10. 具有远端量测功能；</p> <p>11. 多功能按键与编码器组合操作，支持 List 动态编程输出，多数据存储；</p> <p>12. 支持自动测试功能；</p> <p>13. 标配 485 通讯接口，支持 Modbus 标准通讯协议；</p> <p>14. 动态调整功能，对高压电机的响应时间不高于 5<math>\mu s</math>；</p> <p>15. 能与电机控制器实现高速通信，通信波特率不低于 1Gbps。</p>			
12	开源功率变换模块（三相两电平逆变）	<p>（一）主要技术指标：</p> <p>1、额定功率：<math>\geq 10kW</math></p> <p>2、直流电压：<math>\geq 800Vdc</math></p> <p>3、直流电流：<math>\geq 17A</math></p> <p>4、交流电压：<math>\geq 450Vac</math></p> <p>5、交流电流：<math>\geq 16A</math></p> <p>6、开关频率：<math>\geq 20kHz</math></p> <p>7、桥臂侧电抗：<math>\geq 5mH</math></p> <p>8、效率：<math>\geq 96\%</math></p> <p>9、死区：<math>\geq 1\mu s</math></p> <p>10、工作环境温度：<math>\geq -5^{\circ}C</math> 至 <math>45^{\circ}C</math></p> <p>11、电流传感器范围：<math>\geq 25A</math></p> <p>12、冷却方式：强制风冷；</p> <p>（二）三相两电平逆变组成：</p> <p>1、主控单元</p> <p>DSP：主流 DSP 芯片，<math>\geq 32</math> 位浮点型，<math>\geq 150MHz</math> 主频。</p> <p>电流采集：<math>\geq 8</math> 通道，支持霍尔电流传感器；</p>	5.5	1	套

		<p>电压采集：≥6 通道，支持交流、直流电压采集；                      PWM：≥12 通道，最多可以控制两组三相两电平全桥；                      RS485：≥1 通道，支持 MODBUS 通信协议；                      LAN：≥1 路 100M 网口，用于调试输入输出信息；                      过流保护电路：≥1 组；                      过压保护电路：≥1 组；                      继电器：≥3 个，用于控制功率级别接触器等；                      外扩模拟接口：≥1 个，用于与 RCP 控制器连接；                      外扩数字接口：≥1 个，用于与 RCP 控制器连接；                      LCD：需配有工业触摸屏，尺寸≥7 寸，用于查看运行信息；</p> <p>2、采集调理单元</p> <p>    电流采集：≥8 通道，用电流霍尔传感器，其输出为电流型，经过调理电路增大或者跟随进入 ADC 单元；                      电压采集：≥6 通道，采用差分电路形式采集，交流、直流电压均可进行调理采集；                      温度采集：使用 IGBT 模块内部封装的 5K 电阻，时刻监测功率模块内部的工作温度。</p> <p>3、功率单元</p> <p>    IGBT 模块：电流等级≥100A，直流侧电压等级≥1200V；                      滤波电路：需可以根据用户需求定制，默认为 LCL 滤波电路，滤波器参数：≥5mH 5uF 100uH；                      母线电容：需采用串并式组合，默认单个电容规格为≥680uF/450V；                      散热器：需采用高导热铝材料；</p> <p>4、接口单元</p> <p>    需有 3 类接口，分别为辅助 220V 供电端子，直流侧端子，交流测端子。辅助 220V 端子用于为模块内部控制器电路供电；直流侧端子为直流母线端子正负极；交流侧端子为交流母线端子 A、B、</p>		
--	--	---	--	--

		<p>C。</p> <p>5、需配有触控屏，可以显示设置电压电流等参数；</p> <p>6、其他要求： 设备附带 DSP 运行源代码、说明书、软件开发设计说明、硬件开发设计说明。</p>			
13	<p>开源功率变换模块（4 开关 DCDC）</p>	<p>（一）主要技术指标：</p> <p>1、额定功率：<math>\geq 10\text{kW}</math></p> <p>2、Ui 侧电压：<math>\geq 750\text{Vdc}</math></p> <p>3、Ui 侧电流：<math>\geq 25\text{A}</math></p> <p>4、Uo 侧电压：<math>\geq 750\text{Vdc}</math></p> <p>5、Uo 侧电流：<math>\geq 25\text{A}</math></p> <p>6、开关频率：<math>\geq 20\text{kHz}</math></p> <p>7、效率：<math>\geq 95\%</math></p> <p>8、死区：<math>\geq 1\mu\text{s}</math></p> <p>9、工作环境温度：<math>\geq -5^{\circ}\text{C}</math> 至 <math>45^{\circ}\text{C}</math></p> <p>10、电流传感器范围：<math>\geq 25\text{A}</math></p> <p>11、冷却方式：强制风冷</p> <p>（二）4 开关 DCDC 组成：</p> <p>1、主控单元</p> <p>DSP：DSP 芯片，<math>\geq 32</math> 位浮点型，<math>\geq 150\text{MHz}</math> 主频。</p> <p>电流采集：<math>\geq 8</math> 通道，支持霍尔电流传感器；</p> <p>电压采集：<math>\geq 6</math> 通道，支持交流、直流电压采集；</p> <p>PWM：<math>\geq 12</math> 通道；</p> <p>RS485：<math>\geq 1</math> 通道，支持 MODBUS 通信协议；</p> <p>LAN：<math>\geq 1</math> 路 100M 网口，用于调试输入输出信息；</p> <p>过流保护电路：<math>\geq 1</math> 组；</p> <p>过压保护电路：<math>\geq 1</math> 组；</p> <p>继电器：<math>\geq 3</math> 个，用于控制功率级别接触器等；</p> <p>外扩模拟接口：<math>\geq 1</math> 个，用于与 RCP 控制器连接；</p> <p>外扩数字接口：<math>\geq 1</math> 个，用于与 RCP 控制器连接；</p> <p>LCD：需配有工业触摸屏，尺寸<math>\geq 7</math> 寸，用于查看运行信息；</p>	6.82	1	套

		<p>2、采集调理单元</p> <p>    电流采集：<math>\geq 8</math> 通道，用电流霍尔传感器，其输出为电流型，经过调理电路增大或者跟随进入 ADC 单元；</p> <p>    电压采集：<math>\geq 6</math> 通道，采用差分电路形式采集，交流、直流电压均可进行调理采集；</p> <p>    温度采集：需外接 NTC10k 温度传感器，时刻监测散热器表面温度。</p> <p>3、功率单元</p> <p>    IGBT 模块：电流等级<math>\geq 100A</math>，直流侧电压等级<math>\geq 1200V</math>；</p> <p>    储能电感参数：<math>\geq 1mH</math></p> <p>    散热器：需采用高导热铝材料；</p> <p>4、接口单元</p> <p>    需有 3 类接口，分别为辅助 220V 供电端子，直流低压侧端子，直流高压侧端子。辅助 220V 端子用于为模块内部控制器电路供电；直流侧端子为直流母线端子正负极；</p> <p>5、需配有触控屏，可以显示设置电压电流等参数；</p> <p>6、其他要求：</p> <p>    设备附带 DSP 运行源代码、说明书、软件开发设计说明、硬件开发设计说明。</p>			
14	<p>开源功率变换模块 (ACDC-维也纳结构)</p>	<p>(一) 主要技术指标：</p> <p>1、额定功率：<math>\geq 10kW</math></p> <p>2、直流电压：<math>\geq 800Vdc</math></p> <p>3、直流电流：<math>\geq 17A</math></p> <p>4、交流电压：<math>\geq 450Vac</math></p> <p>5、交流电流：<math>\geq 16A</math></p> <p>6、开关频率：<math>\geq 20kHz</math></p> <p>7、效率：<math>\geq 95\%</math></p> <p>8、死区：<math>\geq 1\mu s</math></p> <p>9、桥臂电抗：<math>\geq 2.2mH</math></p>	6.66	1	套

		<p>10、工作环境温度：-5℃至 45℃</p> <p>11、电流传感器范围：≥25A</p> <p>12、冷却方式：强制风冷</p> <p>（二）ACDC-维也纳结构组成：</p> <p>1、主控单元</p> <p>默认 DSP：DSP 芯片，≥32 位浮点型，≥150MHz 主频。</p> <p>电流采集：≥8 通道，支持霍尔电流传感器；</p> <p>电压采集：≥6 通道，支持交流、直流电压采集；</p> <p>PWM：≥12 通道；</p> <p>RS485：≥2 通道，支持 MODBUS 通信协议；</p> <p>LAN：≥1 路 100M 网口，用于调试输入输出信息；</p> <p>过流保护电路：≥1 组；</p> <p>过压保护电路：≥1 组；</p> <p>继电器：≥4 个，用于控制功率级别接触器等；</p> <p>外扩模拟接口：≥1 个，用于与 RCP 控制器连接；</p> <p>外扩数字接口：≥1 个，用于与 RCP 控制器连接；</p> <p>7 寸液晶触控屏：≥1 个，用于查看运行信息和控制调整；</p> <p>2、功率单元</p> <p>功率开关管：电流等级≥50A，直流电压等级≥1200V；</p> <p>滤波电路：需可以根据用户需求定制，默认为 LCL 滤波电路；LCL 滤波器参数：≥2.2mH 9.4uF 100uH</p> <p>母线电容：需采用串并式组合，默认单个电容规格≥680uF/450V；</p> <p>散热器：需采用高导热铝材料；</p> <p>3、采集调理单元</p> <p>电流采集：≥8 通道，用电流霍尔传感器，其输出为电流型，经过调理电路增大或者跟随进入 ADC 单元；</p> <p>电压采集：≥6 通道，采用差分电路形式采集，</p>		
--	--	--	--	--

		<p>交流、直流电压均可进行调理采集；</p> <p>温度采集：需选择 NTC 电阻，主要监测散热器温度，目的是时刻监测开关器件的工作温度。</p> <p>4、接口单元</p> <p>需有 3 类接口，分别为辅助 24V 供电端子，直流侧端子，交流测端子。辅助 24V 端子用于为模块内部控制器电路供电；直流侧端子为直流母线端子正负极；交流侧端子为交流母线端子 A、B、C。</p> <p>5、需配有触控屏，可以显示设置电压电流等参数；</p> <p>6、其他要求：</p> <p>设备附带 DSP 运行源代码、说明书、软件开发设计说明、硬件开发设计说明。</p>			
15	快速模型控制器	<p>（一）控制器技术参数</p> <p>1、支持 Simulink 代码自动生成和基于模型的程序设计；算法的 Simulink 模型可直接仿真下载到快速原型控制器的过程，能方便地使用 Matlab/Simulink 进行控制算法设计并在线实时仿真的功能，无需了解软硬件实现及编程过程，就能进行控制设计和调试。</p> <p>2、控制器需采用双 DSP+多组 FPGA 双核结构，双核 200MHz*2 主频。</p> <p>3、具备自主编写的驱动库，可以直接导入到 Simulink 库中，用户可以直接在 Matlab 软件中拖动相应的硬件元件库，将模型中的数据直接与硬件对接。多种库文件，可适用于各种工程调试需求。</p> <p>4、用户需可以随意拖拽即可完成与硬件的连接，同时，配套了组态式的上位机，可以查看模型中任何的中间变量，可随时观测各种关键变量，从而做出相应参数上的更改。</p> <p>5、采用总线扩展方式，采用插卡方式，各个子</p>	5.5	1	套

		<p>板卡可进行扩展，不接受单板卡方式。用户根据实际功能需求，可以灵活配置板卡种类，基本配置是 CPU 板卡、模拟采集 ADC 板卡、模拟输出 DAC 板卡、数字输出 DO 板卡、数组输入 DI 板卡、脉宽调制 PWM 板卡。</p> <p>6、板卡资源需求参数如下：          机箱插槽：≥6 槽机箱          实时控制器：双 DSP+多组 FPGA 双核结构（针对简易控制算法，可实现 10us 仿真步长）          PWM：外扩≥12 组，24 通道，需可配置 PWM 多种工作模式；          同步 DO：外扩≥8 路，TTL 电平；          同步 DI：外扩≥10 路，TTL 电平；          同步 ADC：外扩≥24 路，≥16 位精度，最高采样率配置≥200KSPS，输入范围≥±10V；          同步 DAC：外扩≥8 路，≥16 位精度，最快建立时间≥10us，输出范围≥-10V+10V；          QEP/CAP：外扩≥2 组 QEP 编码器接口/外扩≥3 路 CAP 捕获接口；通讯接口：≥路 100M 网口（需可支持 UDP、TCP/IP Server/Client），不少于一路 RS232、不少于一路 RS485、不少于一路 CAN。</p> <p>7、PWM 设置模式需具备定频和变频两种模式，定频模式可具备：PWM 分频、PWM 倍频、PWM 移相三种，同时可设置死区时间，通过上位机直接给定。变频模式可接受模型给定的任意频率值。</p> <p>（二）基于模型开发快速原型监控系统</p> <p>1、将 Simulink 模型与快速原型控制器硬件结合在一起，下载到控制器中执行，控制器运行过程中，此软件需可以将 Simulink 模型中想要查看的各类控制量直观显示，也可以随时修改各类控制参数，让控制器实时响应。</p> <p>2、在线仿真运行界面，需采用组态方式，可以随意添加控件，具备实时录波功能，可完整录制</p>			
--	--	--	--	--	--

		<p>整体系统运行的波形数据，同时数据可以保存为 mat 和 xls 格式，波形数据可以通过 matlab 软件直接打开并查看。</p> <p>3、软件需具备三类设置，包括通信 IP、板卡的数量设置；PWM 设置，主要指示 PWM 的频率值，死区值，以及动作有效值，编码器精度值等；显示界面设置，用于最终的数据查看以及设置。显示界面中包括遥控、遥调、遥信、遥测、示波器控件。</p> <p>4、组态化软件需至少具备遥控、遥调、遥信、遥测、示波器控件。</p> <p>1) 遥控控件，需至少支持 8 路，与同步 DO 一一对应，若 DO 控制源由 RCP 软件控制的话，可以通过此控件控制 DO 信号，OFF 表示 DO 输出低，ON 表示 DO 输出高。</p> <p>2) 遥调控件，需至少支持 32 路，此控件为浮点型控件，用户可以在线随时修改此控件值，传递给仿真机，此控件与 simulink 库中的 GetData 驱动配合使用。</p> <p>3) 遥信控件，需至少支持 12 路，与同步 DI 一一对应，可以监测仿真机外扩的 DI 信号，灯亮的时候表示 DI 接收为高电平信号，灯灭的时候表示 DI 接收为低电平信号。</p> <p>4) 遥测控件，需至少支持 16 路，可以查看有效值、平均值等数据，此值为慢速数据，不需要实时观察的变量，可以用此控件来显示。此控件与 simulink 库中的 Static 驱动配合使用。</p> <p>5) 示波器控件，需至少支持 32 路，需可以查看浮点型波形数据，通过此控件可以查看实时变化的数据，其传送速率可以与控制频率相等，不丢点的查看数据波形。此控件可以控制采集深度。此控件与 simulink 库中的 Scope 驱动配合使用。</p> <p>5、系统需具备以下配置功能：</p>		
--	--	---	--	--

		<p>1) 通讯设置，主要设置通信的 IP 地址；</p> <p>2) PWM_A 设置，对 PWM_A 板卡的 PWM 进行设置，主要设置 PWM 的频率值，死区值，倍频值，互补设置，相位使能等；</p> <p>3) PWM_B 设置，对 PWM_B 板卡的 PWM 进行设置，主要设置 PWM 的频率值，死区值，倍频值，互补设置，相位使能等；</p> <p>4) D0 设置，主要设置 D0 的控制源，要么由 simulink 模型控制，要么由 rcp 软件控制；</p> <p>5) QEP 设置，主要设置编码器的精度。</p> <p>6) 开始通信：表示仿真机与 RCP 建立通信关系；</p> <p>7) 停止通信：表示仿真机与 RCP 断开通信关系；</p> <p>8) 复位：表示对仿真机整体进行复位操作；</p> <p>9) 保护：通过保护界面设置值，可以辅助仿真机按照极限值进行保护；</p> <p>10) 启动仿真：通知仿真机运行 simulink 模型；</p> <p>11) 开始录播：将仿真机上传的值保存，以便分析查看。</p>			
16	直流电源	<p>技术参数：</p> <p>1. 功率容量：<math>\geq 5\text{kW}</math>，输出直流电压范围<math>\geq 50\text{--}750\text{V}</math>，最大电流<math>\geq 25\text{A}</math>。</p> <p>2. 高频隔离，满载功率因数<math>\geq 0.99</math>。</p> <p>3. 最大工作效率<math>\geq 95.8\%</math>，满载工作效率可达<math>\geq 95.2\%</math>。</p> <p>4. 采用：<math>\geq 7</math> 寸液晶触摸显示屏。</p> <p>5. 全数位设计，需支持输出电压、电流及功率测量显示功能。</p> <p>6. 需支持输入过/欠压保护、输入过流保护。</p> <p>7. 需支持输出过压，过流短路保护功能、以及过温度保护功能。</p>	1.5	1	套
17	示波器及配套测试设备	<p>示波器技术参数</p> <p>1. <math>\geq 350\text{MHz}</math> 带宽, 不少于 4 个模拟通道</p>	0.75	2	套

		<p>2. 要求需达到<math>\geq 2.5</math>GSa/s 实时采样率, 且每通道存储深度标配不低于 250Mpts</p> <p>3. 输入阻抗可切换(1MQ/50Q)</p> <p>4. 波形捕获率最高达<math>\geq 1,000,000</math> wfms/s (Fast Acquire)</p> <p>5. 支持实时加载示波器屏幕数据到 AWG 任意波输出</p> <p>6. 支持波特图环路测试分析功能</p> <p>7. 不少于 120,000 帧的硬件实时波形不间断录制和分析功能, 并支持 USB 存储设备导出</p> <p>8. 不低于 1M 点 FFT 功能, 支持频率设置, 瀑布图, 检波设置和标记测量等</p> <p>9. 支持多通道独立触发稳定荧光显示, 不低于 7 位多通道独立硬件频率计</p> <p>10. DVM 支持多通道独立交直流真有效值测量, 支持 SCPI 可编程仪器标准命令</p> <p>11, 产品为可触摸电容屏;</p> <p>12. 时基档位应至少包含: 1ns/div-1000s/div, 垂直灵敏度范围应至少包含: 1mv/div-10/div</p> <p>13. 拥有 Web Control 支持远程跨平台操作</p> <p>14. 协议触发和解码功能: 应至少标配: 边沿, 脉宽, 欠幅, 超幅, N 边沿, 延时, 超时, 持续时间, 建立保持, 斜率, 视频, 码型等</p> <p>15. 拥有不低于 8 英寸多点电容触摸屏, 支持各种手势操作: 点击, 滑动, 缩放, 编辑, 拖动等</p> <p>手持数字万用表技术参数</p> <p>1. 直流电压<math>\geq 600\text{mV}/6\text{V}/60\text{V}/600\text{V}/1000\text{V} \pm (0.5\%+2)</math></p> <p>2. 交流电压<math>\geq 6\text{V}/60\text{V}/600\text{V}/750\text{V} \pm (0.8\%+3)</math></p> <p>3, 直流电流<math>\geq 60\text{uA}/600\text{uA}/6\text{mA}/60\text{mA}/600\text{mA}/20\text{A} \pm (0.8\%+8)</math></p> <p>4. 交流电流<math>\geq 60\text{uA}/600\text{uA}/6\text{mA}/60\text{mA}/600\text{mA}/20\text{A} \pm (1\%+12)</math></p> <p>5. 电阻<math>\geq 600 \Omega /6\text{k} \Omega /60\text{k} \Omega /600\text{k} \Omega /6\text{M} \Omega /60\text{M}</math></p>		
--	--	---	--	--

		<p><math>\Omega \pm (0.8\%+3)</math></p> <p>6. 电容 <math>\geq 9.999\text{nF}/99.99\text{nF}/999.9\text{nF}/9.999 \mu\text{F}/99.99 \mu\text{F}/999.9 \mu\text{F}/9.999\text{mF}/99.99\text{mF} \pm (3\%+10)</math></p> <p>7. 频率 <math>\geq 9.999\text{Hz} \sim 9.999\text{MHz} \pm (1.0\%+5)</math></p> <p>8. 具备功能真有效值，通断测试，二极管测试，三极管测试，声光报警，NCV，火线测试，保险丝熔断报警，背光显示，档位记忆，最大值/最小值，相对值测量，低电压显示，自动关机</p>			
18	5kW 直流电阻负载	<p>技术参数：</p> <p>额定电压：DC400-750V</p> <p>额定功率： <math>\geq 5\text{KW}</math></p> <p>功率范围：DC400-750V 0.1-5KW 可调</p> <p>功率因数：PF=1</p> <p>负载精度： <math>\geq 1-3\%</math></p> <p>显示精度： <math>\geq 0.5</math> 级</p> <p>控制方式：直流接触器控制</p> <p>控制面板：以太网触摸屏</p> <p>工作电源：单相 AC220V/50HZ</p> <p>电压显示精度：电压精度为 <math>\pm 1\%</math>、电压分辨率为 <math>\geq 0.1\text{V}</math>。</p> <p>电流显示精度：电流精度为 <math>\pm 1\%</math>、电流分辨率为 <math>\geq 0.1\text{A}</math>。</p> <p>显示内容：电压/电流/功率</p> <p>绝缘等级：不低于 F 级</p> <p>防护等级： <math>\geq \text{IP20}</math> (适合室内使用)</p> <p>冷却方式：强制风冷</p> <p>工作方式：可连续工作 24 小时以上。</p> <p>保护功能：短路保护/过温保护/过流保护/分压保护：</p> <p>PLC 技术参数：</p>	0.45	2	套

		<p>触摸屏：≥7 寸触摸屏</p> <p>通讯方式：485 远程控制, 触摸屏控制(485 远程控制通过上位机发指令给 PLC 传输需要加载的电流或者功率)</p> <p>控制方式：触摸屏控制/远程控制</p> <p>加载精度：≥ 0.1KW</p> <p>限流保护：≥ 12.5A 自动保护</p> <p>功率保护：≥5KW 负载自动保护</p> <p>模式选择：恒流/恒功率</p> <p>数据采集：电压/电流/功率</p> <p>采集精度：≥0.5%</p> <p>PLC 报警：过压/过流/过温报警 报警实时记录</p> <p>PLC 电阻检测：PLC 自动检测电阻有无加载，自动判定有问题的电阻元件。</p>			
19	实验台	<p>技术参数</p> <p>(1) 整体结构尺寸≥1600mm×800mm×800mm;</p> <p>(2) 实验台面板：实芯理化板，台面厚度≥25mm; 四个工业铝型材立柱为支撑，立柱端部可安装调节脚，方便高度调节，主体结构通过左、右各 2 个 C 字形铝压成型构件联接，台面高度：≥800mm，桌面板下设支撑框架，截面尺寸≥30x30mm，承受力≥300Kg</p> <p>(3) 立柱采用工业铝型材，表面氧化处理，四面带槽，端部配套塑料堵头，槽内适用工业铝型材通配螺母及配件。</p> <p>(4) 底部设有金属带锁抽屉，用于放置器件及资料等。</p> <p>(5) 配套 2 个实验方凳，桌腿安装橡胶垫。</p>	0.19	8	套
20	白板	<p>技术参数：</p> <p>安装方式：H 型支架、带磁、单面</p> <p>类型：支架白板</p> <p>板面尺寸：≥240*120cm</p>	0.06	4	套

		板面材质：金属烤漆 ≥1mm 壁厚钢支架/上下升降/轻音万向轮。			
21	实验室多媒体全套	<p>技术参数：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 设备整机需采用全钢化玻璃，防撞击，防眩晕，屏幕需采用≥86 英寸液晶显示器，整机采用 LED 液晶 A 规屏，显示比例≥16:9；</li> <li>2. 设备屏幕亮度≥500cd/m<sup>2</sup>，对比度≥6000: 1，整机支持色彩空间可选，包括标准模式和 sRGB 模式；</li> <li>3. 整机内置 2.1 声道扬声器，前朝向额定≥15w，中、高音扬声器≥2 个，后朝向额定 20W 低音扬声器 1 个，额定总功率≥50W（提供第三方检测机构的检测报告复印件证明）；</li> <li>4. 整机内置非独立外扩展的 8 阵列麦克风，拾音距离≥12 米，拾音效果清晰可满足教学录课需求（提供第三方检测机构的检测报告复印件证明）；</li> <li>5. 整机内置支持 2.4GHz 和 5GHz 双屏 WiFi，WiFi 和 ap 热点工作距离≥15m，AP 热点支持≥50 个用户终端在线网络连接；</li> <li>6. 支持护眼模式，可通过前置面板物理功能按键一键启用护眼模式，一键滤减蓝光，整机通过莱茵硬件低蓝光护眼认证，提供证明文件；</li> <li>7. 设备内置安卓 windows 系统双系统，其中内置安卓系统嵌入式系统版本不低于 Android11.0，内存≥2GB，存储空间≥8GB；</li> <li>8. 为防止老师的误操作，及学生的课间的操作，设备可设置锁定屏幕功能，设置锁定屏幕触摸、实体按键；</li> <li>9. 整机内置摄像头视场角≥135 度，可 AI 识别人像，人像识别距离≥10m，支持人脸识别，快速点人，随机抽人，可识别镜头前的所有学生并实现人脸标记，学生人数≥60 人（提供第三方检测机构的检测报告复印件证明）；</li> </ol>	1.1	1	套

		<p>10. 整机内置<math>\geq 1300</math>万像素摄像头，无需外接线材连接，任何可见外接线材及模块化拼接痕迹，未占用整机设备端口，支持远程巡课、简易录播的应用；</p> <p>11. 整机具备 NFC 功能，可提供主动供电形式的 NFC 标签支持带 NFC 功能的移动设备，如手机、平板等，通过接触 NFC 标签实现手机等移动设备与大屏的连接并同步画面，支持不少于 4 台移动手机、平板同时连接及显示，（提供第三方检测机构的检测报告复印件证明）；</p> <p>OPS:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 采用插拔式电脑模块架构，针脚数为<math>\geq 80</math>Pin，屏体与插拔式电脑无单独接线</li> <li>2. 处理器：不低于 i5 系列</li> <li>3. 内存：不低于 8G DDR4</li> <li>4. 硬盘：不低于 256G SSD 固态硬盘</li> <li>5. 支持系统还原保护</li> <li>6. 为保证足够的信号强度，内置网卡： 10M/100M/1000M</li> <li>7. 需具有 CCC 认证，需与智慧黑板同品牌保证系统稳定性</li> </ol> <p>显示器移动推车支架：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 教学一体机定制移动支架，材质：SPCC 高强度钢（主体）</li> <li>2. 适用尺寸：65 寸-86 寸</li> </ol>			
--	--	---	--	--	--