

招标编号：ZJTY-2026-05-11-003

白马湖实验室多能流智能灵活调控系统  
及能源低碳转化验证平台建设项目  
招 标 文 件

招标人：浙江省白马湖实验室有限公司

招标代理机构：浙江天音管理咨询有限公司（公章）

2026 年 05 月 13 日

## 第一章 招标公告/邀请函

## 白马湖实验室多能流智能灵活调控系统及能源低碳转化验证平台建设招标公告

白马湖实验室多能流智能灵活调控系统及能源低碳转化验证平台建设已具备招标条件，招标人为浙江省白马湖实验室有限公司，委托代理机构为浙江天音管理咨询有限公司，资金来源已落实，现采用公开招标资格后审方式进行采购。

### 一、本次招标内容

多能流智能灵活调控系统及能源低碳转化验证平台 1 套。主要包括：

1. 多能耦合能源系统开发及验证软件；
2. 多能耦合能源系统数字模拟模型库；
3. 海陆协同多能耦合能源系统配置优化及运行调控仿真验证工作台；
4. 海-陆协同多能耦合能源系统数字孪生平台（包括高性能计算服务器及碱性、质子交换膜电解槽实物）。

### 二、投标资格条件、要求

1. 是能够独立承担民事责任的法人，或其他组织。
2. 在国家企业信用信息公示系统（网址：<https://www.gsxt.gov.cn/>）中列入严重违法失信企业名单的，不得参与本项目投标。
3. 在“中国执行信息公开网”网站（网址：<https://zxgk.court.gov.cn/>）、“信用中国”网站（网址：[www.creditchina.gov.cn](http://www.creditchina.gov.cn)）或在“信用浙江”网站（网址：<https://credit.zj.gov.cn/>）中列入失信被执行人名单的，不得参与本项目投标。
4. 投标人在浙江省能源集团有限公司及其下属公司存在“不良行为”，被列入浙能集团供应商“黑名单”或作“暂停使用”处置的，且该处置仍在有效期内，不得参与本标段投标。
5. 拟派项目负责人被列入浙能集团“人员黑名单”的，且该处置仍在有效期内，不得作为本标段项目负责人。
6. 投标人的法定代表人被列入浙能集团“人员黑名单”的，且该处置仍在有效期内，该投标人不得参与本标段投标。
7. 投标人自 2021 年 1 月 1 日（时间以合同签订日期为准）至投标截止日，具有 2 个及以上单个合同金额 50 万元及以上的（涉及化工、电气、动力工程、热力工程中两个学科及以上的清洁能源或综合能源系统的仿真平台）开发业绩【业绩证明材料要求提供合同复制件，合同复制件至少包含首页、签字盖章页和能体现供货范围、合同金额的页面，证明材料所能承载的证明内容应符合业绩要求的具体表述】。

是否接受联合体投标：否。

### 三、招标文件获取

1. 未取得“浙能集团智慧供应链一体化平台”用户名和密码的潜在投标人，请前往“浙能集团智慧供应链一体化平台”(<https://zsrn.zjenergy.com.cn/>)进行注册备选供应商或浙能供应商，并下载“浙江能源投标管家”，凭本企业用户名和密码登录“浙江能源投标管家”购买招标文件后，可下载招标文件和补充（答疑、澄清）、修改文件。

2. 招标文件下载时间：2026 年 05 月 21 日 09 时 00 分至 2026 年 05 月 27 日 17 时 00 分。

### 四、投标文件递交

1. 投标文件递交的截止时间（投标截止时间，下同）为 2026 年 06 月 10 日 10 时 00 分，投标人应在截止时间前通过“浙江能源投标管家”递交电子投标文件。

2. 本项目通过“浙江能源投标管家”进行远程开标，投标人无需至开标现场。

3. 逾期上传的投标文件，“浙能集团智慧供应链一体化平台”将予以拒收。

### 五、公告发布媒介

本次招标公告同时在浙能集团智慧供应链一体化平台,中国招标投标公共服务平台,中国采购与招标网,政采云上发布。

### 六、监督部门

监督部门：浙能集团招投标管理部

邮箱：[ts@zntianyin.com](mailto:ts@zntianyin.com)

投诉电话：400-0571515

工作时间：周一至周五 9:00--11:30, 13:00--16:30

### 七、联系方式

招标人：浙江省白马湖实验室有限公司

联系人：洪凌

联系电话：0571-61121053

招标代理机构：浙江天音管理咨询有限公司

招标代理地址：杭州市拱墅区华浙广场 1 号华浙大厦 906 室

招标文件出售、平台操作，客服联系电话：400-0571515

**注：**（1）各投标人需使用 CA 方可完成网上投标，由于办理 CA 需要较长时间，建议需要办理的投标人尽早办理，以免影响投标。CA 网上自助申报地址：<https://zsrn.zjenergy.com.cn/zjnycms/webfile/goCA.html>，各投标人可自由选择申请办理实体 CA 或扫码 APP。

(2) 递交投标保证金时，需引用相等金额的银行流水，若递交多个标段保证金的，请按规定金额分别汇款。

(3) 浙江能源投标管家、操作手册下载地址: <https://zsrn.zjenergy.com.cn/zjnycms/helpNew.html?math=4#>。

(4) 各单位注册备选供应商无需缴纳会员费，审核通过后可参与招标代理公司发布的公开采购（招标、竞谈、询价等）项目，注册审核周期一般为 1 个工作日；注册浙能供应商需缴纳会员费 500 元/年，审核通过后可参与招标代理公司发布的公开采购（招标、竞谈、询价等）项目，以及业主单位发布的非招寻源采购项目，注册通过后如未缴纳会员费则自行转为备选供应商，注册审核周期一般为 3 个工作日。

招标代理机构项目负责人：李鹏程（签名）

招标代理机构：（公章）

2026 年 05 月 13 日

## 第二章 投标人须知前附表及投标人须知

### 第一节 投标人须知前附表

条款号	条款名称	编列内容
1.1.2	招标人	名称：浙江省白马湖实验室有限公司 联系人： 洪凌 电话： 0571-61121053
1.1.3	招标代理机构	名称：浙江天音管理咨询有限公司 地址：杭州市拱墅区华浙广场1号华浙大厦906室 联系人：李鹏程 电话：0571-85270512 邮箱：LIPENGCHENG@ZNTIANYIN.COM
1.1.4	项目名称	白马湖实验室多能流智能灵活调控系统及能源低碳转化验证平台建设
1.1.5	建设地点	白马湖实验室
1.2.1	资金来源及比例	企业自筹
1.2.2	资金落实情况	已落实
1.3.1	招标范围	见招标公告内容
1.3.2	计划服务期	合同签订后6个月内完成。具体详见技术规范书
1.4.1	投标人 资格条件、要求	详见招标公告/邀请函
1.4.2	是否接受 联合体投标	<input checked="" type="checkbox"/> 否 应满足下列要求：
1.5	费用承担和 设计成果补偿	<input checked="" type="checkbox"/> 不补偿 <input type="checkbox"/> 补偿，补偿标准：_____
1.9.1	踏勘现场	<input type="checkbox"/> 组织 踏勘集中地点：_____ 踏勘时间：_____

条款号	条款名称	编列内容
		<p>联系人：____电话：____</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>不组织。如有需要，自行踏勘，投标人对工程现场及周围环境进行踏勘现场并自负考察结果，以获取自己负责的有关投标准备和签署合同所需的所有资料，现场考察的费用由投标人自行承担。</p>
1.10.1	投标预备会	<p><input checked="" type="checkbox"/>不召开</p> <p><input type="checkbox"/>召开，召开时间：____召开地点：____</p>
1.10.2	投标人在投标预备会前提出问题的截止时间与形式	同 2.2.1 投标人要求澄清招标文件的截止时间及形式
1.10.3	招标预备会后，招标文件澄清发出的形式	同 2.2.2 招标文件的澄清、修改、补充
1.11.1	分包	<p><input checked="" type="checkbox"/>否</p> <p>要求如下：</p>
1.12	偏差	<p><input type="checkbox"/>不允许</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>允许，要求如下：投标人对招标文件有偏差，若评标委员会认定该偏差属于实质性内容，则否决其投标。若评标委员会认定为非实质性偏差，有权对投标价格进行调整或对在评标分数作相应体现。</p>
2.1	构成招标文件的其他资料	/
2.2.1	投标人要求澄清招标文件的截止时间与形式	<p>时间：2026 年 06 月 01 日 16 时 30 分</p> <p>形式：潜在投标人应通过“浙江能源投标管家”-“本标段项目-澄清疑问-我的问题”，在线提出。</p>
2.2.2	招标文件澄清、修改、补充	<p>一、澄清、补充、修改的内容招标人将在投标截止时间前，通过“浙能集团智慧供应链一体化平台”通知所有购买招标文件的投标人。</p> <p>二、潜在投标人应自行关注“浙江能源投标管家”-“本标段项目的澄清疑问-澄清补疑”进行查阅下载，招标人不再一一通知。投标人因自身贻误行为导致报价失败的，责任自负。</p>
3.1.1	构成投标文件的其他资料	/

条款号	条款名称	编列内容
3.2.4	最高投标限价	<p>是否设置最高限价：是</p> <p>最高投标限价或其计算方法：</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>本次招标最高投标限价为：<u>正式发标时公布</u></p> <p><input type="checkbox"/>在投标截止时间____日前以补充文件的形式公布。</p> <p><input type="checkbox"/>本次招标最高投标限价的计算方法：____</p>
3.2.5	投标报价的其他要求	/
3.3.1	投标有效期	90 天（从投标截止之日起算）
3.4.1	投标保证金	<p><input type="checkbox"/>不要求递交投标保证金。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>要求递交投标保证金。</p> <p>一、投标保证金的金额：<b>10.8 万元</b>。</p> <p>二、投标保证金有效期：投标保证金有效期与投标有效期一致。</p> <p>三、投标人须在投标截止时间前通过“浙江能源投标管家”递交本标段的投标保证金，完成保证金关联。若未完成保证金递交的，则会影响商务标的递交。以本文件规定以外形式递交的投标保证金的或未按规定时间前通过“浙江能源投标管家”成功关联投标保证金的，视为未递交投标保证金。</p> <p>四、投标保证金的缴存方式：电汇、网银或保证保险。</p> <p>（一）电汇、网银方式缴纳投标保证金流程</p> <p>1. 登陆“浙江能源投标管家”，进入本标段，在“投标-投标保证金”页面中，点击“关联流水”支付本标段的保证金，完成支付后，下载回执，放入投标文件中。</p> <p>备注：银行流水说明</p> <p>（1）通过电汇或网银的形式从投标单位基本账户汇至其在“浙能智慧供应链一体化平台”的指定账号（汇款账号须与注册时所留的基本户信息一致），且与保证金金额一致的银行流水才可用于递交投标保证金。汇款信息如下：</p> <p>账户名称：浙江天音管理咨询有限公司</p> <p>开户行：工商银行杭州市分行西湖支行</p> <p>银行帐号：1202 0204 1990 0157 384</p> <p>（二）保证保险方式缴纳流程（购买保险的费用须从基本账户支出）</p> <p>1. 登陆“浙江能源投标管家”，进入本标段，在“投标-投标保</p>



条款号	条款名称	编列内容
		<p>证金”页面中，点击“申请保函”后，自行选择保险公司进行投保。保单购买成功后，在“投标-投标保证金”页面中，点击“保函信息”，下载保证金回执，放入投标文件中。备注：</p> <p>(1) 保险责任开始前，投保人符合退保要求的，请按《投标保证保险保险单及保险条款》要求及时办理退保手续。投保人可登陆“浙江能源投标管家”，进入本标段，在“投标-投标保证金”页面中，点击“退回保函”申请退回保险费用，保险公司按《投标保证保险保险单及保险条款》要求收取一定比例的退保手续费。投保人未及时办理退保手续的，导致无法退回保险费用的，投保人自行负责。</p> <p>(2) 若投标人存在相关法律法规及招标文件规定的投标保证金可不予退还的情形，被保险人可向保险人提出索赔，保险人在接到被保险人索赔通知后，在保险责任确定前先行支付保险理赔金额至被保险人指定账户，同时保险人有权向投保人进行追偿。</p> <p>被保险人指定账户名称：浙江天音管理咨询有限公司  被保险人指定账户账号：1202002119100068952  被保险人指定账户开户行：中国工商银行杭州白马支行</p> <p>(3) 招标人指定浙江天音管理咨询有限公司作为本标段的被保险人（受益人），并委托其办理相关索赔事宜；浙江天音管理咨询有限公司在扣除相关招标代理服务费用后，剩余索赔金额退还招标人。</p> <p>(4) 保险责任开始后，保险费用不再退回。</p> <p>（三）重新招标项目，参与投标的投标人仍需按上述规定要求重新递交投标保证金。</p> <p>（四）招标人授权采购代理机构浙江天音管理咨询有限公司全权负责投标保证保险的相关事宜，包括但不限于保险理赔等。</p>
3.4.2	投标保证金的退还	<p>投标保证金的退还（电汇或网银形式的）：</p> <p>（一）投标保证金退还（沿原路退回交款账户）</p> <p>1. 未中标的投标人投标保证金在招标结果通知书发出后5日内退还。</p> <p>2. 中标人的投标保证金在中标人签订书面合同后5日内退还。招标代理服务费默认在中标人的投标保证金中扣除，差额部分在签订书面承包合同后5日内退还。</p> <p>3. 若招标人终止招标并且已实际收取投标保证金的，在招标人通知投标人终止招标之日起5日内向所有投标人退还投标保证金。</p> <p>4. 投标人在投标截止时间前书面通知招标人撤回已递交投标文</p>

条款号	条款名称	编列内容
		<p>件或放弃投标，招标人已收取投标保证金的，在开标后，收到投标人撤回保证金的书面通知后 5 日内退还。</p> <p>5. 投标人汇款后，由于各种原因未与标段关联成功的，收到投标人书面通知后 5 日内退还。</p> <p>6. 投标保证金有效期到期前，招标人认为有必要延长投标有效期的，应在投标有效期内将希望延长有效期的意向书面通知所有投标人。投标人同意延长的，投标保证金有效期按延长后计算。</p> <p>7. 投标保证金退还时，投标人开具保证金利息发票后，同时退还银行同期存款利息。</p> <p>（二）联系人及联系方式：</p> <p>联系单位：浙江天音管理咨询有限公司</p> <p>联系电话：400-0571515</p> <p>联系地址：杭州市拱墅区华浙广场 1 号华浙大厦 1107 室</p>
3.4.3	投标保证金 可不予退还的情形	<p>投标保证金可不予退还的情形：</p> <p>（一）投标人在投标有效期内撤销或修改其投标文件的。</p> <p>（二）中标人无正当理由不与招标人订立合同，或在签订合同时向招标人提出附加条件，或未按招标文件要求提交履约担保的。</p> <p>（三）投标人在投标过程中串通投标或弄虚作假的。</p> <p>（四）合同签署后，中标人无正当理由不按招标文件要求支付招标代理服务费的。</p> <p>出现上述不予退还情形的，招标人告知投标人后，可不再退还给投标人投标保证金。投标人采用保证保险方式缴纳保证金的，则由保险人代位行使被保险人对投保人请求赔偿的权利。</p>
3.5.1	资格审查资料	<p>一、企业法人营业执照。</p> <p>二、法定代表人资格证明或授权委托书。</p> <p>三、联合体各方签订的联合体协议（联合体投标的提供）。</p> <p>四、行政部门核发的企业资质证书、许可证书。</p> <p>五、公告投标人资格条件、要求及否决投标的情形中需要投标人提供的其他资料。</p> <p>以上附证书证件、资料等证明材料须用原件扫描件，原件备查。</p> <p>上述证书、资料均应在有效期内，已在有效期外尚在办理延期过程中的视为无效（国家行政管理部门特别规定允许延长有效期的除外）。</p>

条款号	条款名称	编列内容
		<p>如评标委员会要求核查原件时，投标人必须在评标委员会规定的时间内送达。若投标文件中未附上述资料或未能在规定的时间内将要求的资料原件送到的，评标委员会将按相关证明资料缺少或无效处理。</p>
3.5.2	否决投标的情形	<p>一、凡是评标委员会拟否决投标认定的，应先向投标人进行书面询问核实。未进行询问核实程序的，不得做出否决投标的认定，投标人放弃接受询问核实机会的除外（投标人所留联系方式无法联系上、在规定的时限内投标人不参加询问核实或不予答复的）。</p> <p>二、招标文件中的资格要求是资格审查通过的强制性资格条件，经核实有一项不符合要求，则投标人的资格为不通过，对不通过的投标人其投标文件不进行后续评审，作否决投标处理。</p> <p>三、投标文件存在以下情形之一的，由评标委员会审核并经过询标程序，其投标文件将被否决：</p> <p>（一）投标人的资格条件不符合国家有关规定的。</p> <p>（二）投标人的资质、业绩、人员、设备等条件未满足招标文件实质性响应要求的。</p> <p>（三）投标文件未按招标文件的要求（以投标人须知前附表第 373 项规定为准）签字或盖章的。</p> <p>（四）存在投标人须知“1.4.3 投标人不得存在下列情形之一”的。</p> <p>（五）联合体投标时未提供联合体协议的。</p> <p>（六）投标文件载明的服务期不满足招标文件规定的服务期的。</p> <p>（七）投标人不以自己的名义或未按招标文件要求提供投标保证金，或提供的投标保证金有缺陷而不能接受的。</p> <p>（八）报价高于招标文件设定的最高限价的。</p> <p>（九）同一投标人提交两个以上不同的投标文件或者报价的（招标文件要求提交备选报价的除外）。</p> <p>（十）投标函与开标一览表价格不一致的（小数点错误除外）。</p> <p>（十一）投标函及投标函附录载明的报价或其它关键内容字迹模糊或无法辨认的或未提供的。</p> <p>（十二）投标有效期不满足招标文件要求的。</p> <p>（十三）主要的服务方案不可行或主要服务设备不能满足需要的。</p> <p>（十四）采用的服务标准或主要技术指标达不到国家强制性标准</p>

条款号	条款名称	编列内容
		<p>的，或采用的服务方法或采用的质量安全管理措施不能满足国家强制性标准或要求的。</p> <p>（十五）报价评审时，投标人拒绝按第三章评标办法的条款修正投标报价的。</p> <p>（十六）针对《关键部件品牌规格表》中的部件，若投标人在投标文件中未明确唯一品牌或评标委员会判定投标人所投品牌与列明品牌“不相当于”的。</p> <p>（十七）针对《重要部件品牌规格表》中的部件，评标委员会判定投标人所投品牌与列明品牌“不相当于”的。</p> <p>（十八）评标委员会认定属投标人自身原因有重大漏项的。</p> <p>（十九）投标人对招标文件有偏差，若评标委员会认定该偏差属于实质性内容的。</p> <p>（二十）投标人有串通报价、弄虚作假、行贿等违法行为的，或存在投标人须知前附表“串通投标补充说明条款”情形的。</p> <p>（二十一）存在法律、法规、规章规定的其它无效投标情况的。</p> <p>（二十二）不满足以下要求作否决投标处理： 1. 仿真平台支持异构模型标准化封装技术： （1）支持 FMI 标准及导入导出技术； （2）支持 C、C++、Fortran、python 所有算法模型的封装能力； （3）支持 Matlab/Simulink、AMESim、Fluent、Comsol、Trnsys 所有模型集成或联合仿真能力。 2. 制氢电解槽实物装置（需要至少包含1个 PEM 电解槽、1 个 ALK 电解槽）。实物装置应包含电解槽实物、电流密度分布测试系统及测试试验台，需提供实时数据接口与同步功能，实现与数字孪生软件系统的关键参数、操控指令的实时交互。</p> <p>除本条规定以外，招标文件中其他条款均不得作为否决投标文件的依据。</p>
3.6.1	是否允许递交备选投标方案	<input checked="" type="checkbox"/> 不允许 <input type="checkbox"/> 允许
3.7.3	投标文件签字或盖章要求	<p>一、投标函和报价表须加盖单位公章或法定代表人签字。</p> <p>二、由投标人的法定代表人加盖单位公章的，应附法定代表人身份证明；由代理人加盖单位公章的，应附授权委托书，授权委托书应加盖单位公章或法定代表人签字。</p>
3.7.4	投标文件份数	加密电子投标文件一份，作为投标文件正本。

条款号	条款名称	编列内容
		备注: 请在门户首页 ( <a href="https://zsrn.zjenergy.com.cn/">https://zsrn.zjenergy.com.cn/</a> ) 下载中心下载“浙江能源投标管家”, 编制电子投标文件, 并加密上传。
4.2.1	投标截止时间	2026 年 06 月 10 日 10 时 00 分
4.2.2	递交投标文件	一、在投标截止时间前通过“浙江能源投标管家”进行加密上传, 递交时间以投标回执中递交时间为准。
4.2.5	投标文件的 拒收情形	一、逾期未上传的投标文件。 二、未加密的投标文件。 三、投标保证金未与所投标段关联的投标文件。 四、开标后未在规定时间内完成解密成功的投标文件。
5.1	开标时间和地点	开标时间: 2026 年 06 月 10 日 10 时 00 分 开标地点: 通过“浙江能源投标管家”远程开标。
5.2	开标程序	<p>一、开标程序</p> <p>(一) 投标人参加开标须携带加密投标文件的 CA 证书用于解密投标文件。(未携带 CA 证书的, 可用“投标保障数字信封”解密)</p> <p>(二) 投标截止时间后, 招标人宣布开标。投标人须通过“浙江能源投标管家”进行签到, 并在开标后 60 分钟内完成解密投标文件的工作。</p> <p>(三) 所有投标人均解密完成或投标人解密时间结束后, 招标人宣布唱标, 公布开标结果。</p> <p>(四) 开标结果公布后, 投标人应在 10 分钟内对开标结果进行确认, 未进行确认的视为自动确认。结果确认后, 开标结束。</p> <p>(五) 投标人对开标有异议的, 应在通过“浙江能源投标管家”提出。</p> <p>二、开标特别说明</p> <p>(一) 开标解密使用投标人上传的电子投标文件。</p> <p>(二) 因投标人原因造成投标文件未解密的, 视为撤销其投标文件(招标人可以不退还投标保证金); 因投标人之外的原因造成投标文件未解密的, 视为撤回其投标文件。</p> <p>(三) 部分投标人的电子投标文件无法解密的, 其他投标文件的</p>

条款号	条款名称	编列内容
		<p>开标可以继续进行。</p> <p>（四）投标人必须使用生成电子投标文件的 CA 数字证书或者用编制投标文件的电脑导出“投标保障数字信封”解密电子投标文件（数字证书办理地址：<a href="https://zsrcm.zjenergy.com.cn/zjnycms/webfile/goCA.html">https://zsrcm.zjenergy.com.cn/zjnycms/webfile/goCA.html</a>）</p> <p>三、特殊情况处理</p> <p>（一）如遇网络故障、网络安全问题等意外情况，所有投标人均无法解密，导致解密环节出现问题，招标人可延长开标时间或推迟时间重新开标，具体安排另行通知。</p> <p>（二）因电子交易系统故障非投标人原因，导致投标文件不能在规定时间内完成解密的，招标人可延长解密时间，并告知在线的投标人。</p> <p>（三）因电子交易系统故障非投标人原因，导致投标人无法上传投标文件，在开标前招标人有权延长投标截止时间和开标时间或者宣布招标失败。</p>
6.1.1	评标委员会的组建	评标委员会由招标人的代表和有关技术、经济等方面的专家组成，成员人数为五人及以上单数。
6.3.2	评标委员会推荐中标候选人的人数	<u>1</u> 名
7.1	中标候选人公示媒介及期限	<p>中标候选人是否公示：是</p> <p>公示期限：3 日</p> <p>公示媒介：浙能集团智慧供应链一体化平台, 中国招标投标公共服务平台, 中国采购与招标网, 政采云</p> <p><b>中标候选人业绩情况</b>及招标失败情况一并在以上媒介网站公示，投标人请自行关注相关标段公示内容及后续流程，招标人不再另行通知。</p>
7.3	定标	<p>是否授权评标委员会确定中标人：<input type="checkbox"/>是 <input checked="" type="checkbox"/>否</p> <p>招标人依据评标委员会推荐的中标候选人确定中标人。国有资金占控股或者主导地位的依法必须进行招标的项目，招标人应当确定排</p>

条款号	条款名称	编列内容
		<p>名第一的中标候选人为中标人。排名第一的中标候选人放弃中标、因不可抗力不能履行合同、不按照招标文件要求提交履约担保，或者被查实存在影响中标结果的违法行为等情形，不符合中标条件的，招标人可以按照评标委员会提出的中标候选人名单排序依次确定其他中标候选人为中标人，也可以重新招标。</p>
7.5.1	履约担保	<p>是否要求中标人提交履约担保：</p> <p><input type="checkbox"/>要求。履约担保的形式：现金、银行保函、保险公司保函或融资担保公司保函。履约担保金额：合同总价的____%。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>不要求。</p>
10	异议与投诉	<p>一、异议</p> <p>（一）潜在投标人或者其他利害关系人对招标文件有异议的，应当在投标截止时间 10 日前通过“浙江能源投标管家”向招标人或招标代理机构提出。招标人将在收到异议之日起 3 个工作日内作出答复；作出答复前，暂停招标投标活动。</p> <p>（二）投标人认为开标不符合有关规定的，应在开标过程中通过“浙江能源投标管家”提出异议。招标人将当场通过“浙能集团智慧一体化供应链平台”对异议给予处理或者告知处理的办法。</p> <p>（三）投标人或者其他利害关系人对评标结果有异议的，应当在中标候选人公示期间向招标人或招标代理机构提出。投标人应通过“浙江能源投标管家”提出异议，其他利害关系人可通过书面方式提出。招标人将在收到异议之日起 3 个工作日内作出答复；作出答复前，暂停招标投标活动。</p> <p>二、投诉</p> <p>（一）投标人或者其他利害关系人进行投诉应当有明确的请求和必要的证明材料。</p> <p>（二）投标人或者其他利害关系人就招标文件、开标和评标结果投诉的，应当先向招标人提出异议，异议答复期间不计算在前款规定的期限内。未先向招标人提出异议或逾期提出异议，视为放弃投诉权利。</p>

条款号	条款名称	编列内容
		<p>(三) 投标人或者其他利害关系人认为招标投标活动不符合法律、行政法规和招标文件规定的, 可以自知道或者应当知道之日起 10 日内通过“浙江能源投标管家”向浙能集团招投标管理部提出书面投诉。</p> <p>(四) 投诉邮箱: <a href="mailto:ts@zntianyin.com">ts@zntianyin.com</a></p> <p>三、异议和投诉注意事项</p> <p>(一) 异议或投诉提出人是法人的, 提交材料必须由其法定代表人或者授权代表签字并盖章; 其他组织或者自然人投诉的, 提交材料必须由其主要负责人或者投诉人本人签字, 并附有效身份证明复印件。有关材料是外文的, 应当同时提供其中文译本。</p> <p>(二) 有下列情形之一的异议, 招标人有权不予受理</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 异议发起人不是投标人、潜在投标人或者其他利害关系人。</li> <li>2. 未在规定的异议期限内提出的。</li> <li>3. 异议书未按照要求签字盖章的。</li> <li>4. 异议书未提供有效联系人及联系方式的。</li> <li>5. 异议事项不明确具体, 且未提供有效线索, 难以查实确认的。</li> <li>6. 涉及招标或评标过程具体细节、其他投标人商业秘密及投标文件相关具体内容, 但未能提供上述信息具体来源的。</li> <li>7. 异议书内容不符合规定, 提交的异议证明材料不全, 经招标代理机构或招标人要求仍须补充而未能在规定时间内提供的。</li> <li>8. 招标人已经作出明确答复, 没有新事实证据, 就同一问题重复提出异议的。</li> </ol> <p>(三) 有下列情形之一的投诉, 监督部门不予受理</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 投诉人不是所投诉招标投标活动的参与者, 或者与投诉项目无利害关系。</li> <li>2. 投诉事项不具体, 且未提供有效线索, 难以查证的。</li> <li>3. 投诉书未署具投诉人真实姓名、签字和有效联系方式的, 以法人名义投诉的, 投诉书未经法定代表人签字并加盖公章的。</li> <li>4. 超过投诉时效的。</li> <li>5. 已经作出处理决定, 并且投诉人没有提出新的证据。</li> </ol>



条款号	条款名称	编列内容
		<p>6. 投诉事项应先提出异议没有提出异议、异议已进入处理程序的。</p> <p>（四）提出投诉的应当知道起始时间界定</p> <p>1. 对招标文件公告资格条件的投诉以出售招标文件的第一天为准。</p> <p>2. 对除公告资格条件外招标文件其他内容的投诉以出售招标文件最后一天为准。</p> <p>3. 对开标的投诉以开标时间为准。</p> <p>4. 对评标结果的投诉以中标候选人公示期的起始时间为准。</p>
11	是否采用 电子招标投标	<p><input checked="" type="checkbox"/>是,具体要求: 请在门户首页(<a href="https://zsrn.zjenergy.comcn/">https://zsrn.zjenergy.comcn/</a>)下载中心下载“浙江能源投标管家”, 编制电子投标文件。</p> <p><input type="checkbox"/>否</p>
12	招标代理服务费	收取对象: 按标段向中标人收取
13	需要补充的其他内容	<p>一、前附表中以“□”标识的表示此条款不适用本次招标, 以“<input checked="" type="checkbox"/>”标识的表示此条款适用本次招标。</p> <p>二、招标文件前后不一致的, 以前附表内容为准。</p> <p>三、标书费发票通过“浙能投标管家”“我的订单”下载。代理服务费发票通过“浙能投标管家”-“定标”-“通知书”下载。投标人在如有疑问, 请联系客服电话: 400-0571515。</p> <p>四、串通投标补充说明条款</p> <p>评标委员会在评标过程中, 发现投标人有下列情形之一的, 且经询标澄清投标人无令人信服的理由和可靠证据证明其合理性的, 经评标委员会半数以上成员确认, 其投标文件按否决投标处理。评标结束后, 投标人能证明其不属于串通投标行为的, 也不影响对其按否决投标处理的结果。</p> <p>（一）不同投标人的投标文件由同一单位或者个人编制。</p> <p>（二）不同投标人的电子投标文件记录编制时的计算机网卡 MAC 地址、硬盘序列号和 IP 地址信息有一条及以上相同的。</p> <p>（三）不同投标人委托同一单位或者个人办理投标事宜。</p>

条款号	条款名称	编列内容
		<p>（四）不同投标人从同一投标单位或同一自然人的 I P 地址下载招标文件、上传投标文件或参加投标活动的人员为同一标段其他投标人的在职人员。</p> <p>（五）不同投标人的投标文件载明的项目管理成员为同一人。</p> <p>（六）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。</p> <p>（七）不同投标人的投标文件相互混装。</p> <p>（八）不同投标人的投标保证金从同一单位或者个人的账户转出。</p> <p>（九）投标人之间协商投标报价等投标文件的实质性内容。</p> <p>（十）投标人之间约定中标人。</p> <p>（十一）投标人之间约定部分投标人放弃投标或者中标。</p> <p>（十二）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投标。</p> <p>（十三）投标人之间为谋取中标或者排斥特定投标人而采取的其他联合行动。</p> <p>五、因本项目招标投标阶段产生或与此相关的任何争议，未能通过协商、异议或投诉等方式解决的，招标人、投标人、中标人及招标代理人均应将争议提交至招标代理机构所在地（杭州市拱墅区）有管辖权的人民法院诉讼解决。中标后合同履行阶段发生的争议，按已签约合同的争议解决条款之约定执行。</p> <p>六、其它说明：__无__。</p>

## 第二节 投标人须知

### 1. 总则

#### 1.1 项目概况

1.1.1 根据《中华人民共和国招标投标法》、《中华人民共和国招标投标法实施条例》等有关法律、法规和规章的规定，本项目已具备招标条件，现对本项目进行招标。

1.1.2 招标人：见投标人须知前附表。

1.1.3 招标代理机构：见投标人须知前附表。

1.1.4 招标项目名称：见投标人须知前附表。

1.1.5 项目建设地点：见投标人须知前附表。

#### 1.2 资金来源和落实情况

1.2.1 资金来源及出资比例：见投标人须知前附表。

1.2.2 资金落实情况：见投标人须知前附表。

#### 1.3 招标范围及计划服务期

1.3.1 招标范围：见投标人须知前附表。

1.3.2 计划服务期：见投标人须知前附表。

#### 1.4 投标人资格条件、要求

1.4.1 投标人资格条件、要求：见投标人须知前附表。

1.4.2 联合体投标的，除应符合本章第 1.4.1 项和投标人须知前附表的要求外，还应遵守以下规定：

（1）联合体各方应按招标文件提供的格式签订联合体协议书，明确联合体牵头人和各方权利义务；

（2）由同一专业的单位组成的联合体，按照资质等级较低的单位确定资质等级；

（3）联合体各方不得再以自己名义单独或参加其他联合体在本招标项目中投标。

1.4.3 投标人（投标人是联合体的，指联合体各方）不得存在下列情形之一：

（1）为招标人不具有独立法人资格的附属机构（单位）；

（2）为本标段的代建人；

（3）为本标段提供招标代理服务的；

（4）与本标段的监理人或代建人或招标代理机构同为一个法定代表人的；

（5）与本标段的监理人或代建人或招标代理机构相互控股或参股的；

(6) 投标人及其法定代表人与本标段其他投标人及其法定代表人（组成同一联合体的除外）存在控股或被控股关系的；

(7) 与招标人存在利害关系且可能影响招标公正性；

(8) 被暂停或取消投标资格的；

(9) 被责令停产停业、暂扣或者吊销许可证、暂扣或者吊销执照；

(10) 进入清算程序，或被宣告破产，或其他丧失履约能力的情形；

(11) 在最近三年内有骗取中标或发生重大服务质量问题（以相关行政主管部门《行政处罚决定书》或司法、仲裁机构等出具的生效法律文书为准；最近三年指自投标截止之日向前追溯 3 年，以生效法律文书的落款时间为准）；

(12) 被国家市场监督管理总局在全国企业信用信息公示系统中列入严重违法失信企业名单；

(13) 被最高人民法院在“信用中国”网站（[www.creditchina.gov.cn](http://www.creditchina.gov.cn)）或各级信用信息共享平台中列入失信被执行人名单；

(14) 至投标截止时间前 3 年内，投标人及拟派项目负责人有行贿犯罪记录的，具体以中国裁判文书网查询结果为准（网址 <http://wenshu.court.gov.cn>），或以法院判决书为依据；

(15) 因投标人原因，近 2 年内在浙能集团及其下属企业中造成人身死亡事故的（以浙能集团事故（事件）通报为准）。

#### 1.5 费用承担和设计成果补偿

投标人准备和参加投标活动发生的费用自理。设计成果补偿见投标人须知前附表。

#### 1.6 保密

参与招标投标活动的各方应对招标文件和投标文件中的商业和技术等秘密保密，违者应对由此造成的后果承担法律责任。

#### 1.7 语言文字

招标投标文件使用的语言文字为中文。专用术语使用外文的，应附有中文注释。

#### 1.8 计量单位

所有计量均采用中华人民共和国法定计量单位。

#### 1.9 踏勘现场

1.9.1 投标人须知前附表规定组织踏勘现场的，招标人按投标人须知前附表规定的时间、地点组织投标人踏勘项目现场。

1.9.2 投标人踏勘现场发生的费用自理。

1.9.3 除招标人的原因外，投标人自行负责在踏勘现场中所发生的人员伤亡和财产损失。

1.9.4 招标人在踏勘现场中介绍的工程场地和相关的周边环境情况，供投标人在编制投标文件时参考，招标人不对投标人据此作出的判断和决策负责。

#### 1.10 投标预备会

1.10.1 投标人须知前附表规定召开投标预备会的，招标人按投标人须知前附表规定的时间和地点召开投标预备会，澄清投标人提出的问题。

1.10.2 投标人提出问题的截止时间和形式：见投标人须知前附表。

1.10.3 招标文件的澄清、补充、修改的时间及形式：见投标人须知前附表。该澄清内容为招标文件的组成部分。

#### 1.11 分包

1.10.1 投标人拟在中标后将中标项目的部分非主体、非关键性的勘察、设计或施工工作进行分包的，应符合投标人须知前附表规定的分包内容、分包金额和资质要求等限制性条件。

1.10.2 中标人不得向他人转让中标项目，接受分包的人不得再次分包。中标人应当就分包项目向招标人负责，接受分包的人就分包项目承担连带责任。

#### 1.12 偏差

1.12.1 投标文件应当对招标文件的实质性要求和条件做出满足性或更有利于招标人的响应。

1.12.2 投标人须知前附表规定了可以偏差的范围的，偏差应当符合投标人须知前附表规定的偏差范围。

1.12.3 投标文件对招标文件的全部偏差，均应在投标文件的商务和技术偏差表中列明，除列明的内容外，视为投标人响应招标文件的全部要求

## 2. 招标文件

### 2.1 招标文件的组成

本招标文件包括：

- (1) 招标公告（或投标邀请书）；
- (2) 投标人须知；
- (3) 评标办法；

(4) 合同条款及格式;

(5) 服务技术规范书;

(6) 投标文件格式;

根据本章第 1.10 款、第 2.2 款对招标文件所作的澄清、修改,构成招标文件的组成部分。招标文件、招标文件的澄清或修改等在同一内容的表述上不一致时,以最后发出的文件为准。

## 2.2 招标文件的澄清和修改

2.2.1 投标人应仔细阅读和检查招标文件的全部内容。如发现缺页或附件不全,应及时向招标人提出,以便补齐。如有疑问,应在投标人须知前附表规定的时间前,通过“浙江能源投标管家”将提出的问题发至招标人,要求招标人对招标文件予以澄清。

2.2.2 招标人按投标人须知前附表规定的时间和方式,将对投标人所提问题的澄清和招标人对招标文件的修改、补充,但不指明澄清问题的来源。

2.2.3 对招标文件所作的澄清、修改,构成招标文件的组成部分。招标文件、招标文件的澄清或修改等在同一内容的表述上不一致时,以最后发出的书面文件为准。

2.2.4 除非招标人认为确有必要答复,否则,招标人有权拒绝回复投标人在本章第 2.2.1 项规定的时间后的任何澄清要求。

## 3. 投标文件

### 3.1 投标文件的组成

3.1.1 投标文件应包括下列内容: 报价部分、商务部分、技术部分,具体详见投标文件格式。

3.1.2 投标人在评标过程中作出的符合法律法规和招标文件规定的澄清确认,构成投标文件的组成部分。

### 3.2 投标报价

3.2.1 投标报价应包括国家规定的增值税税金,除投标人须知前附表另有规定外,增值税税金按一般计税方法计算。投标人应按第六章“投标文件格式”的要求在投标函中进行报价并填写分项报价表。

3.2.2 投标人应充分了解该项目的总体情况以及影响投标报价的其他要素。

3.2.3 投标报价为各分项报价金额之和,投标报价与分项报价的合价不一致的,应以总价为准,修正分项报价;如分项报价中存在缺漏项,则视为缺漏项价格已包含在其他分项报价之中。投标人在投标截止时间前修改投标函中的投标报价总额,应同时修改投标文件“分

项报价表”中的相应报价。此修改须符合本章第 4.3 款的有关要求。

3.2.4 招标人设有最高投标限价的，投标人的投标报价不得超过最高投标限价，最高投标限价在投标人须知前附表中载明。

3.2.5 投标报价的其他要求：详见投标人须知前附表。

### 3.3 投标有效期

3.3.1 除投标人须知前附表另有规定外，投标有效期为 90 天。

3.3.2 在投标有效期内，投标人撤销投标文件的，应承担招标文件和法律规定的责任。

3.3.3 出现特殊情况需要延长投标有效期的，招标人以书面形式通知所有投标人延长投标有效期。投标人应予以书面答复，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及以现金或者支票形式递交的投标保证金的银行同期存款利息。

### 3.4 投标保证金

3.4.1 投标人在递交投标文件的同时，应按投标人须知前附表规定的金额、形式和第六章“投标文件格式”规定的投标保证金格式递交投标保证金。

3.4.2 投标保证金的退还：详见投标人须知前附表。

3.4.3 投标保证金将不予退还的情形：详见投标人须知前附表。

### 3.5 资格审查资料（适用于已进行资格预审的）

投标人在递交投标文件前，发生可能影响其投标资格的新情况的，应更新或补充其在申请资格预审时提供的资料，以证实其各项资格条件仍能继续满足资格预审文件的要求，且没有实质性降低。

### 3.5 资格审查资料（适用于未进行资格预审的）

投标人应按前附表的要求提供资格审查及实质性响应资料。未提供或提供的资料不满足要求的，视为资格审查或实质性审查未通过，其投标将被否决。

3.5.1 资格审查资料：详见投标人须知前附表。

3.5.2 否决投标的情形：详见投标人须知前附表

### 3.6 备选投标方案

3.6.1 除投标人须知前附表规定允许外，投标人不得递交备选投标方案，否则其投标将被否决。

3.6.2 允许投标人递交备选投标方案的，只有中标人所递交的备选投标方案方可予以考虑。评标委员会认为中标人的备选投标方案优于其按照招标文件要求编制的投标方案的，

招标人可以接受该备选投标方案。

### 3.7 投标文件的编制

3.7.1 投标文件应按第六章“投标文件格式”进行编写，如有必要，可以增加附页，作为投标文件的组成部分。

3.7.2 投标文件应当对招标文件有关服务期、投标有效期、供货要求、招标范围等实质性内容作出响应。投标文件在满足招标文件实质性要求的基础上，可以提出比招标文件要求更有利于招标人的承诺。

3.7.3 投标文件签字或盖章的具体要求见投标人须知前附表。

3.7.4 投标文件份数的具体要求见投标人须知前附表。

## 4. 投标

### 4.1 投标文件的密封和标记

4.1.1 投标人应当按照招标文件和浙能集团智慧供应链一体化平台的要求加密投标文件。

4.1.2 未按本章第 4.1.1 项要求密封的投标文件，招标人将予以拒收。

### 4.2 投标文件的递交

4.2.1 本次投标截止时间见投标人须知前附表，投标人应在投标截止时间前递交投标文件。

4.2.2 投标人递交投标文件：见投标人须知前附表。

4.2.3 除投标人须知前附表另有规定外，投标人所递交的投标文件不予退还。

4.2.4 投标人完成电子投标文件上传后，“浙能集团智能供应链一体化平台”即时向投标人发出递交回执通知。递交时间以递交回执通知载明的传输完成时间为准。

4.2.5 投标文件拒收的情形：见投标人须知前附表。

### 4.3 投标文件的修改与撤回

4.3.1 在投标截止时间前，投标人可以修改或撤回已递交的投标文件。

4.3.2 投标人修改已递交投标文件时，应先在交易平台对原投标文件进行撤回操作，修改完成后再重新上传已修改的投标文件，“浙能集团智能供应链一体化平台”将完整记录投标人的撤回修改情况。

4.3.3 修改的内容为投标文件的组成部分。修改的投标文件应按照本章第 3 条、第 4 条规定进行编制、标记和递交。



## **5. 开标**

### **5.1 开标时间和地点**

招标人在本章第 4.2.1 项规定的投标截止时间(开标时间),通过浙能集团智慧供应链一体化平台公开开标。参加开标会议的要求详见投标人须知前附表。

### **5.2 开标**

开标程序: 见投标人须知前附表。

## **6. 评标**

### **6.1 评标委员会**

6.1.1 评标由招标人依法组建的评标委员会负责。评标委员会由招标人或其委托的招标代理机构熟悉相关业务的代表,以及有关技术、经济等方面的专家组成。评标委员会成员人数以及 技术、经济等方面专家的确定方式见投标人须知前附表。

6.1.2 评标委员会成员有下列情形之一的,应当回避:

- (1) 投标人或投标人主要负责人的近亲属。
- (2) 项目主管部门或者行政监督部门的人员。
- (3) 与投标人有经济利益关系,可能影响对投标公正评审的。
- (4) 曾因在招标、评标以及其他与招标投标有关活动中从事违法行为而受过行政处罚或刑事处罚的;

6.1.3 评标过程中,评标委员会成员有回避事由、擅离职守或者因健康等原因不能继续评标的,招标人有权更换。被更换的评标委员会成员作出的评审结论无效,由更换后的评标委员会成员重新进行评审。

### **6.2 评标原则**

评标活动遵循公平、公正、科学和择优的原则。

### **6.3 评标**

6.3.1 评标委员会按照第三章“评标办法”规定的方法、评审因素、标准和程序对投标文件进行评审。第三章“评标办法”没有规定的方法、评审因素和标准,不作为评标依据。

6.3.2 评标完成后,评标委员会应当向招标人提交书面评标报告和中标候选人名单。评标委员会推荐中标候选人的人数见投标人须知前附表。

## **7. 合同授予**

### **7.1 中标候选人公示**

招标人在收到评标报告之日起 3 日内,中标候选人的公示按照投标人须知前附表规定执

行，公示媒介和期限公示中标候选人见投标人须知前附表。

## 7.2 中标候选人履约能力审查

中标候选人的经营、财务状况发生较大变化或存在违法行为，招标人认为可能影响其履约能力的，将在发出中标通知书前提请原评标委员会按照招标文件规定的标准和方法进行审查确认。

## 7.3 定标

按照投标人须知前附表的规定，招标人或招标人授权的评标委员会依法确定中标人。

## 7.4 中标通知

在本章第 3.3 款规定的投标有效期内，招标人以书面形式向中标人发出中标通知书，同时将中标结果通知未中标的投标人。

## 7.5 履约担保

7.5.1 在签订合同前，中标人应按投标人须知前附表规定的形式、金额和招标文件第四章“合同条款及格式”规定的或者事先经过招标人书面认可的履约担保格式向招标人提交履约担保。联合体中标的，其履约担保以联合体各方或者联合体中牵头人的名义提交。

7.5.2 中标人不能按本章第 7.5.1 项要求提交履约担保的，视为放弃中标，其投标保证金不予退还，给招标人造成的损失超过投标保证金数额的，中标人还应当对超过部分予以赔偿。

## 7.6 签订合同

7.6.1 招标人和中标人应当在中标通知书发出之日起 30 日内，根据招标文件和中标人的投标文件订立书面合同。中标人无正当理由拒签合同，在签订合同时向招标人提出附加条件，或者不按照招标文件要求提交履约担保的，招标人有权取消其中标资格，其投标保证金不予退还；给招标人造成的损失超过投标保证金数额的，中标人还应当对超过部分予以赔偿。在中标通知书发出之后，若中标人因存在“不良行为”被列入浙能集团供应商“黑名单”的，招标人有权取消其中标资格。

7.6.2 发出中标通知书后，招标人无正当理由拒签合同，或者在签订合同时向中标人提出附加条件的，招标人向中标人退还投标保证金；给中标人造成损失的，还应当赔偿损失。

7.6.3 联合体中标的，联合体各方应当共同与招标人签订合同，就中标项目向招标人承担连带责任。

# 8. 重新招标和不再招标

## 8.1 重新招标

有下列情形之一的，招标人将重新招标：

- (1) 投标截止时间止，投标人少于 3 个；
- (2) 开标后，成功解密的投标人少于 3 个；
- (3) 经评标委员会评审后否决所有投标的。
- (4) 招标文件明确的其他情形。

## 8.2 不再招标（依法必须招标项目适用）

重新招标后投标人仍少于 3 个的，经项目审批或核准部门批准后可不再进行招标。

## 9. 纪律和监督

### 9.1 对招标人的纪律要求

招标人不得泄露招标投标活动中应当保密的情况和资料，不得收受他人的财物或者其他好处，不得与投标人串通损害国家利益、社会公共利益或者他人合法权益。

### 9.2 对投标人的纪律要求

投标人不得相互串通投标或者与招标人串通投标，不得向招标人或者评标委员会成员行贿谋取中标，不得以他人名义投标或者以其他方式弄虚作假骗取中标；投标人不得以任何方式干扰、影响评标工作。

### 9.3 对评标委员会成员的纪律要求

评标委员会成员不得收受他人的财物或者其他好处，不得向他人透露对投标文件的评审和比较、中标候选人的推荐情况以及评标有关的其他情况。在评标活动中，评标委员会成员应当客观、公正地履行职责，遵守职业道德，不得擅离职守，影响评标程序正常进行，不得使用第三章“评标办法”没有规定的评审因素和标准进行评标。

### 9.4 对与评标活动有关的工作人员的纪律要求

与评标活动有关的工作人员不得收受他人的财物或者其他好处，不得向他人透露对投标文件的评审和比较、中标候选人的推荐情况以及评标有关的其他情况。在评标活动中，与评标活动有关的工作人员不得擅离职守，影响评标程序正常进行。

## 10. 异议与投诉

见投标人须知前附表。

## 11. 是否采用电子招标投标

见投标人须知前附表。

## 12. 招标代理服务费

招标代理服务费是否由中标人支付，见投标人须知前附表。收费标准根据相关招标代理

协议或招标代理服务费承诺函中的约定。

### **13. 需要补充的其他内容**

见投标人须知前附表。

### 第三章 评标办法（技术标打分制的综合评估法）

根据《中华人民共和国招标投标法》、《中华人民共和国招标投标法实施条例》、《评标委员会和评标办法暂行规定》（国家发展计划委员会第12号）等有关规定，制定本办法。

#### 一、评标原则

评标应遵循公平、公正、科学、择优的原则。

#### 二、评标组织

评标工作由招标人依法组建的评标委员会负责，评标委员会由招标人的代表和有关技术、经济等方面的专家组成。

评标委员会应推举产生评标委员会负责人（招标人代表不得担任评标委员会负责人），评标委员会负责人负责组织评标、掌握评标进程、主持询标、编写评标报告等工作，评标委员会负责人与其他成员具有同等的权利。评标委员会成员对所提出的评审意见承担个人责任。

评标委员会应当按照招标文件确定的评标标准和方法，客观、公正对投标文件进行评审和比较，招标文件没有规定的评标标准和方法不得作为评标的依据。

评标委员会对投标文件作出的评审结论，应当符合有关法律、法规、规章和招标文件的规定。

#### 三、评标程序

- （一）熟悉招标文件和评标办法；
- （二）投标文件的符合性评审；
- （三）投标文件的技术标评审；
- （四）投标文件的商务标评审；
- （五）必要时对投标文件中的问题进行询标，包括拟作出否决投标决定前对相关投标人进行的询问核实；
- （六）当否决投标后，剩余投标人少于3个时，评标委员会应对投标是否具有竞争性进行认定。认为明显缺乏竞争的，可以否决全部投标，否则，应继续进行评审；
- （七）根据评标办法和标准对投标文件进行综合评分、排序，推荐中标候选人；
- （八）完成评标报告。

#### 四、评审细则

##### （一）投标文件的符合性评审

1. 评标委员会应依照招标文件的要求和规定，首先对投标人的投标资格和投标文件进行符合性评审。
2. 如评标委员会发现投标文件不满足投标人资格条件、要求的或存在招标文件投标人须知前附表“否决投标的情形”第三款的，经询问核实并认定后，即判定该投标文件符合性审查不通过予以否决，不再进入后续的技术标、商务标审查和投标文件的综合评分程序。

##### （二）投标文件的技术标评审

1. 评标委员会的技术专家应对投标人的投标文件进行技术标审查，专家评审采用集体评标，记名表决，

少数服从多数的方法进行。

2. 如评标委员会发现投标文件存在招标文件投标人须知前附表“否决投标的情形”的，经询标核实并认定后，即判定该投标文件符合性审查不通过予以否决，不再进入后续评审。

3. 由技术评标专家负责对通过符合性审查的投标文件的技术部分采用记名方式各自评分。如发现某个单项的评分超出了规定的分值范围的，则该张评分表无效。此项评分为：各技术评标专家的打分的算术平均值作为最终得分，如技术评标专家 4 人及以上的，从评标专家的有效评分中扣除一个最高总分和一个最低总分后的算术平均值（保留小数 2 位）。

4. 技术评标因素及其量化标准：

序号	评分项目	评分说明	得分
1	技术评审		100.0
1.1	投标人业绩及实力		10
1.1.1	类似项目业绩	满足资质条件的业绩，得 6 分，在此基础上每增加 1 个加 2 分，最高得 10 分。注：业绩证明材料要求提供合同复制件，合同复制件至少包含首页、签字盖章页以及能体现合同名称或标的内容。	10
1.2	实施方案		80
1.2.1	整体性方案要求	系统开发要符合软件设计开发的标准与规范，采用的技术和工具应符合工业标准。同时在性能、安全可靠、兼容性、易用性、可用性和可维护性等方面具有完整架构设计和方案，优秀：方案完整且具有先进性得 9~12 分，良好：方案完整得 5~8 分，一般：方案不完整得 1~4 分。	12
1.2.2	多能耦合能源系统开发及验证环境方案	仿真平台内核 100%国产自主可控；提供 20 种及以上求解算法；具备 1000000 以上方程规模的模型稳定求解能力；具备与 Apros、Trnsys 模型联合仿真能力；支持 FMI1.0、FMI2.0、FMI3.0 三个版本的模型导入导出功能。评分要求：优秀：满足全部 5 项指标，得 8 分；良好：满足 3~4 个指标，得 4~7 分；一般：满足 1~2 个指标，得 1~3 分。	9
1.2.3	多能耦合能源系统数字模拟模型库方案	模型库覆盖海水制氢氨醇、海上漂浮式风电、火电耦合熔盐储能、新型电力系统、能源岛综合能源五大典型场景主要设备系统模型；支持从组件级到系统级的多尺度建模，且支持二次开发。评分要求：根据提供资料的数量及质量综合评分，优秀 9-12 分，良好 5-8 分，一般 1-4 分。	12
1.2.4	海-陆协同多能耦合能源系统配置优化及运行调控软件方案	1. 覆盖负荷预测、容量配置、优化调控、稳定性分析全业务功能； 2. 具备气象数据（风速、光照等）接口功能，与 SolarGis、MetedynWT 风资源评估软件以实时数据接口或离线数据文件形式打通； 3. 支持周、日、时、分≥4 种尺度负荷预测； 4. 多能流单次优化计算时间≤1 分钟。评分要求：优秀：满足全部 4 项指标，得 12 分；良好：满足 2~3 个指标，得 6~10 分；一般：满足 0~1 个指标，得 0~5 分。	12
1.2.5	海-陆协同多能耦合能	1. 构建两个高仿真度的海陆协同能源岛三维整体场景，支持沉浸式漫游、系统认知、能流动态展示功能，建立≥32 种关键设备三维模型库，涵盖 5	12

	源系统数字孪生平台方案	种事件场景加载与可视化。（对应技术规范 3.4.1 章节技术要求） 2. 数字孪生后台实现海-陆协同能源岛、陆上风光大基地、综合能源园区 3 个大场景系统的实时伴生运行计算，并可针对海水制备氢氨醇、海上漂浮式风电场、火电厂耦合熔盐储能 3 个分系统进行局部精细化实时伴生运行计算；（对应技术规范 3.4.2 章节技术要求） 3. 支持实时/历史数据集成，具备设备模型管理与数据映射机制；数字孪生机理模型与视景模型应实现实时同步功能；（对应技术规范 3.4.3 章节技术要求） 评分要求： 优秀：满足全部 3 项指标，得 12 分；良好：满足 2 个指标，得 6~10 分；一般：满足 0~1 个指标，得 0~5 分。	
1.2.6	制氢电解槽实物装置	1. 提供制氢电解槽实物装置，实物装置包含可视化 5KW ALK 与 1KW PEM 电解槽本体及配套系统； 2. 实物装置包含电流密度分布测试系统及制氢测试试验台。 3. 具备实时数据接口与同步功能，实现与数字孪生软件系统的关键参数、关键数据、操控指令的实时交互。 评分要求： 优秀：满足全部 3 项指标，得 12 分；良好：满足 2 个指标，得 6~10 分；一般：满足 0~1 个指标，得 0~5 分。	12
1.2.7	项目实施管理方案	根据投标人提供的项目实施进度计划、质量保障措施、风险管理、系统测试及验收交付等项目实施管理方案进行打分，优秀得 3 分，良好得 1~2 分，一般得 0 分。	3
1.2.8	平台运营助力服务	根据投标人提供的平台运营方案、代码移交、运维服务、服务体系等运营助力服务方案进行打分，优秀得 3~4 分，良好得 1~2 分，一般得 0 分。	4
1.2.9	售后服务	售后服务方案具体完善、优于招标文件要求、响应时间迅速，得 3~4 分；售后服务方案满足招标文件要求，响应时间较迅速，得 1~2 分；售后服务方案不够完善、响应时间长，得 0 分。	4
1.3	人员资质及能力		10
1.3.1	拟派项目负责人要求	1、项目负责人自 2023 年 1 月 1 日(时间以合同签订日期为准)至投标截止日，承接过清洁能源或综合能源的仿真平台相关开发项目的业绩，每提供 1 个合同金额≥50 万的加 0.5 分，满分 2 分。 注：业绩证明材料要求提供合同复制件，合同复制件至少包含首页、签字盖章页以及能体现合同名称或标的内容。 2、项目负责人具备高级工程师职称的，得 2 分。	4
1.3.2	项目团队成员要求	项目实施团队成员中具备中高级职称证书，每提供 1 个得 1 分，最高得 6 分。 注：一人多证不重复计算，需提供相关人员证书复印件以及在投标人缴纳的近 3 个月社保证明。不提供不得分。	6

### （三）投标文件的商务标评审

1. 由商务评标专家对投标文件的商务报价进行评审。商务评标专家应对商务报价的范围、数量、单价、费用组成和总价等进行全面审阅和对比分析，找出报价差异的原因及存在的问题。

2. 商务报价评审应以报价口径范围一致的投标评标价为依据。若有效投标人所报增值税税率不一致，则扣除增值税后的投标价作为报价评审依据；若有效投标人所报增值税税率一致，则按投标人的投标价作

为报价评审依据；若有效投标人报价中所含增值税税率有两种及以上的，则扣除增值税后的投标价作为报价评审依据；投标评标价应在此基础上，按照招标文件约定的因素和方法进行计算。

3. 如评标委员会发现投标文件存在招标文件投标人须知前附表“否决投标的情形”的，经询标核实并认定后，即判定该投标文件符合性审查不通过予以否决，不再进入后续评审。

#### 4. 评标价格调整

(1) 除投标人在报价表中声明给予投标总价折扣外，投标人报价中，若单价之和与总价（总价为单价与数量的乘积）有差异时，以总价为准，并对单价进行修正，但总价金额小数点有明显错误的除外；若文字和数字表示的金额之间有差异，则以文字表示的金额为准，并对数字作相应的修正（文字描述明显笔误的除外）；若投标人投标总价与各分项价之和不一致时，以总价为准，按其各分项报价之和与总价的比例统一进行下浮或上浮。

(2) 合同条款中规定了招标人（也指买方）提出的付款计划，如果投标书对此有偏离但又属买方可接受的，按开标当日中国人民银行公布的五年以上贷款利率计算提前支付所产生的利息，并将其计入其评标价中。

(3) 若投标人在《主要部件品牌规格表》列明品牌以外选择其他品牌的，若评标委员会判定投标人所投品牌与列明品牌“不相当于”的，按所有投标人对符合招标文件列明品牌的最高报价计入其评标价。

#### 5. 评标价格分的计算

(1) C 为某投标人的商务价格得分；

(2) P 为根据评标价格调整办法，经调整后的某投标人的评标价；

(3) A 为经计算后的投标人评标价的平均值，计算规则如下：

①若有效投标人数量在 5 家及以下时，计算所有有效评标价的平均值 A；若有效投标人数量在 6-7 家时，去掉一家最高价后计算 A。若有效投标人数量在 8 家及以上时，去掉一家最高价和一家最低价后计算 A。

②若存在评标价高于 1.2A 或低于 0.7A 的情况，分别以 1.2A、0.7A 代入，计算得出 A1。若存在代入后价格高于 1.2A1 或低于 0.7A1 的，分别以 1.2A1、0.7A1 代入后，计算得出 A2，A2 作为最终平均价 A。

a、当  $0.8A \leq P \leq 0.85A$  时， $C=100$ ；

b、当  $P > 0.85A$  时，每高 1%A 扣 0.8 分。

c、当  $0.7A \leq P \leq 0.8A$  时，每低 1%A 扣 0.3 分。

d、当  $P < 0.7A$  时，每低 1%A 扣 0.5 分。

e、价格得分最低为 60 分。

评标价格分的计算采用差额累进法，偏差率不足 1%时，使用直线插入法计算，保留二位小数。

#### (四) 投标文件的综合评分

评标委员会在得出技术的量化结果、评标价格分后，按以下公式进行加权，分别得出各投标人的综合评分：

1. 投标人的评标价格分（Kp）、技术评分（Kt）的权重为：



$K_p=55\%$ ,  $K_t=45\%$

2. 综合评分分  $C_v(i)$ :

综合评分:  $C_v(i) = K_t * C_t(i) + K_p * C_p(i)$ , 其中:

$C_t(i)$  为第  $i$  个投标人的技术评分,  $K_t$  为技术分权重;

$C_p(i)$  为第  $i$  个投标人的评标价格分,  $K_p$  为价格分权重;

3. 评分分值计算保留小数点后两位, 小数点后第三位“四舍五入”。

## 五、询标

(一) 投标文件中有含义不明确的内容、明显文字或计算错误, 评标委员会认为需要投标人作出必要澄清、说明的, 应当组织询标。

(二) 凡是评标委员会拟做出否决投标认定的, 须组织相关投标人询问核实。未进行询问核实的, 不得做出否决投标的认定, 投标人放弃询问核实机会的除外(投标人所留联系方式无法联系上、在规定的时限内投标人不参加询问核实活动或不予答复的)。

(三) 询标应通过专用录音电话通知相关投标人。询标内容及投标人的澄清、说明应当采用书面形式, 并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。

(四) 评标委员会不得暗示或者诱导投标人作出澄清、说明, 不得接受投标人主动提出的澄清、说明。

(五) 投标人不得通过补充、修改或撤消投标文件中的内容使其成为实质性响应的投标, 投标人在投标截止时间以后不得提交任何资料作为评标依据。

## 六、推荐中标候选人

(一) 评标委员会根据综合评分对进入评分范围的投标文件按最终得分由高到低进行排序, 评分相同时, 报价低者优先; 评分、报价均相同时, 技术得分高优先; 评分、报价、技术得分均相同时, 由评标委员会通过记名投票表决方式确定排序。

(二) 评标委员会根据投标人须知前附表规定, 确定中标人或推荐中标候选人。

## 七、完成评标报告

(一) 评标委员会应当向招标人提交书面评标报告。评标报告由评标委员会全体成员签字。对评标结果有不同意见的评标委员会成员应当以书面形式说明其不同意见和理由, 评标报告应当注明该不同意见。评标委员会成员拒绝在评标报告上签字又不书面说明其不同意见和理由的, 视为同意评标结果。

### (二) 评标报告应包括以下内容

1. 开标一览表;
2. 评标内容、过程和结果;
3. 询标澄清文件;
4. 否决投标情况说明及依据;
5. 推荐中标候选人;
6. 其他建议。

## 第四章 合同条款及格式

合同编号：\_\_\_\_\_

## 服 务 采 购 合 同

项目名称：多能流智能灵活调控系统及能源低碳转化验证  
平台

委托方（甲方）：浙江省白马湖实验室有限公司

服务方（乙方）：

2026 年\_\_月

签订于 杭州



# 服务采购合同

委托方（甲方）：浙江省白马湖实验室有限公司

服务方（乙方）：\_\_\_\_\_

甲乙双方在平等自愿、协商一致的基础上，根据《中华人民共和国民法典》及有关法律法规规定，就多能流智能灵活调控系统及能源低碳转化验证平台项目的技术服务订立本合同。

## 第一条 服务内容

甲方委托乙方提供多能流智能灵活调控系统及能源低碳转化验证平台项目专项技术服务。主要包括以下内容：

- (1) 多能流耦合能源系统开发及验证软件；
- (2) 多能耦合能源系统数字模拟模型库；
- (3) 海陆协同多能耦合能源系统配置优化及运行调控软件；
- (4) 海陆协同多能流耦合能源系统数字孪生平台软件及运行支撑环境（包括高性能计算服务器及碱性、质子交换膜电解槽实物）。

具体内容以附件二《技术标准及要求》中的规定为准。

## 第二条 履行期限、地点、方式

履行期限：自合同签订之日起满 6 个月止。

履行地点：白马湖实验室冠山数智园 16 号楼。

履行方式：乙方按分期交付方式完成并交付工作成果：

(1) 自合同签订之日（下称 T0）起第 1 个月内，完成项目需求分析、项目开发详细执行计划、技术方案文件编制，完成技术方案评审，完成多能耦合能源系统开发及验证环境、服务器硬件采购与部署。

(2) 自合同签订之日（下称 T0）起第 3.5 个月内，完成平台项目中期成果展示与中期检查评审及针对制氢电解槽实物装置的数字孪生场景应用调试，交付海陆协同多能耦合能源系统配置优化及运行调度软件 V1.0 版本及海陆协同多能耦合能源系统数字孪生平台 V1.0 版本；

(3) T0+5：完成多能耦合能源系统开发及验证环境、多能耦合能源系统数字模拟模型库、海陆协同多能耦合能源系统配置优化及运行调度软件、海陆协同多能耦合能源系统数字孪生平台 V2.0 版本交付，完成典型场景的多能耦合能源系统应用测试；

(4) T0+6：完成所有成果最终版交付，并根据招标人要求完成软件的安装部署、现场测试与联调，完成相关资料提供、培训及验收。

## 第三条 验收标准和方式

### 1. 工作成果

## (1) 软件/模型类成果:

序号	名称	明细	规格型号	单位	数量
1	多能耦合能源系统开发及验证软件		详见《技术标准及要求》	套	5（浮动版 license 授权）
2	多能耦合能源系统数字模拟模型库	海水柔性制氢和氨醇一体化仿真系统	详见《技术标准及要求》	套	1
3		海上漂浮式风电仿真系统	详见《技术标准及要求》	套	1
4		火电耦合熔盐储能电厂仿真系统	详见《技术标准及要求》	套	1
5		电力电子仿真系统	详见《技术标准及要求》	套	1
6		能源岛综合能源功率仿真系统	详见《技术标准及要求》	套	1
7	海-陆协同多能耦合能源系统配置优化及运行调控软件	多能耦合系统容量配置与设备选型模块	详见《技术标准及要求》	套	1
8		多能耦合系统运行调控优化模块	详见《技术标准及要求》	套	1
9		多能耦合系统稳定性及电能质量分析模块	详见《技术标准及要求》	套	1
10	海-陆协同多能耦合能源系统数字孪生平台	三维可视化模块	详见《技术标准及要求》	套	1
11		数字孪生系统后台运算模块	详见《技术标准及要求》	套	1
12		前后台数据对接与通讯模块	详见《技术标准及要求》	套	1
13		数字孪生运行环境（高性能计算服务器 1 台、制氢电解槽实物装置 2 套）	详见《技术标准及要求》	套	/

14	系统安装与调试服务	含部署、集成、测试及培训	项	1
----	-----------	--------------	---	---

(2) 技术资料类成果

序号	成果名称	类型	备注
1	多能流智能灵活调控系统及能源低碳转化验证平台需求分析报告	电子版 1 份、纸质版 3 份	
2	多能流智能灵活调控系统及能源低碳转化验证平台开发计划	电子版 1 份、纸质版 3 份	
3	多能流智能灵活调控系统及能源低碳转化验证平台详细设计说明书	电子版 1 份、纸质版 3 份	
4	多能流智能灵活调控系统及能源低碳转化验证平台测试计划(含测试用例)	电子版 1 份、纸质版 3 份	
5	多能流智能灵活调控系统及能源低碳转化验证平台测试报告	电子版 1 份、纸质版 3 份	
6	多能流智能灵活调控系统及能源低碳转化验证平台用户手册	电子版 1 份、纸质版 3 份	
7	多能流智能灵活调控系统及能源低碳转化验证平台研制总结报告	电子版 1 份、纸质版 3 份	
8	多能流智能灵活调控系统及能源低碳转化验证平台三方测试报告	电子版 1 份、纸质版 3 份	报告需加盖评测机构章

## 2. 验收标准

产品到货后，由乙方提供符合附件《技术标准及要求》中规定的测试服务评估报告由甲方进行核对，对不符合质量要求的，卖方无条件换货或退货，给买方造成损失的，由卖方赔偿。在产品“三包”期内，若出现质量问题，买方有权提出异议并通知卖方，卖方按本合同第二条执行。验收通过的，甲乙双方在验收清单上签字确认。验收不合格的，乙方应尽快进行整改达到验收标准。

## 第四条 甲方协作内容

- (1) 甲方向乙方提供技术资料：无；
- (2) 甲方向乙方提供工作条件：无；
- (3) 甲方向乙方提供的其他事项：无；
- (4) 甲方向乙方提供上述协作事项的时间及方式：根据项目时间甲方统筹
- (5) 本合同履行完毕，上述技术资料按以下方式处理：归甲方所有。

## 第五条 报酬及支付

### 1. 本项目报酬

本合同为据实结算的固定单价合同，暂定总价款为\_\_\_\_元（大写：\_\_\_\_），不含税总价为元，税款为\_\_\_\_元。单价以本合同附件一《技术标准及要求》表格中的约定为准，合同有效期内，合同不含税单价固定不变，遇国家相关政策法规调整时，税率按照调整后的国家政策法规的规定执行。

### 2. 结算周期及方式

技术服务开发费总额由甲方分期支付乙方，具体支付方式和时间如下：

(1) 卖方在合同生效日期起 45 天内，应向买方提交卖方银行出具的不可撤销履约保证函，金额为合同总价的 10%，并提供金额为合同总价的 10%的增值税专用发票。卖方应完成项目需求分析、项目开发详细执行计划、技术方案文件编制，以及完成技术方案评审，同步完成多能耦合能源系统开发及验证环境、服务器硬件采购与部署。买方审核无误后，支付给卖方合同总价 10%（合计：\_\_\_\_万元。大写：\_\_\_\_）作为预付款。

(2) T0+3.5：卖方完成合同平台的中期成果展示与中期检查评审，买方在收到卖方提供的下列文件，并提供金额为合同总价 40%的增值税专用发票，经审核无误后支付合同总价 40%的货款（合计：\_\_\_\_万元。大写：\_\_\_\_）作为进度款：

1) 由买方签署的该阶段成果已确认的验收的证明单一份；

2) 由买方签署的该阶段平台（海陆协同多能耦合能源系统配置优化及运行调度软件 V1.0 版本、海陆协同多能耦合能源系统数字孪生平台 V1.0 版本）、完成针对制氢电解槽实物装置的数字孪生场景应用调试、技术资料（含调试报告、中期总结报告等）接收单一份、完成中期成果展示与中期检查评审。

3) 该阶段交付成果清单一式二份；

4) 由卖方在提交金额为该批次合同总价 40%的增值税专用发票；

5) 发票提交提前 7 天通知。

(3) T0+6：卖方完成合同平台的收货（含交付所有成果最终版、完成平台安装部署及现场测试联调、通过验收等），买方在收到卖方提供的下列文件，并收到金额为合同总价 40%的增值税专用发票，经买方审核无误后支付合同平台相应价格 40%（合计：\_\_\_\_万元。大写：\_\_\_\_）作为到货款：

1) 由买方签署的最终成果全量交付及验收确认单一份；

2) 由买方签署的软件安装部署、现场测试与联调完成证明单一份；

3) 该阶段全部技术资料（含操作手册、培训课件等）接收单一份；

4) 该阶段交付成果清单一式二份；

5) 由卖方在提交金额为该批次合同总价 40%的增值税专用发票；



6) 发票提交提前 7 天通知。

(4) 合同总价的 10% 作为合同平台的质量保证金，待该合同平台保证期满没有质量问题，买方已经签发了合同平台最终验收证书后，在卖方提交下列单据经买方审核无误后，买方支付给卖方合同总价的 10%（合计：      万元，大写：      ）如有问题，应扣除相应部份。

(1) 合同平台最终验收证书的复印件一份。

(2) 由卖方在提交金额为该批次合同总价 10% 的增值税专用发票；

(3) 发票提交提前 7 天通知。

### 3. 支付方式

按以下条款，分期支付。

每期乙方提供的服务经甲方验收合格并确定相应费用后，甲方应于收到乙方开具的双方确定金额 100% 的有效增值税专用发票后 30 日内支付本期的服务费用。

### 4. 乙方收款账户

乙方开户银行名称、地址和账号为：

开户银行：【】

地址：【】

账号：【】

户名：【】

税号：【】

### 5. 发票

甲方按照本条第 2 项约定的数额付款前，乙方应当向甲方提供相应金额的有效增值税专用发票，增值税税率为【6%】（以合同签订之日税收政策为准），否则甲方有权拒绝付款，乙方仍应履行。

甲方发票信息如下：

户名：浙江省白马湖实验室有限公司

地址：浙江省杭州市滨江区滨盛路 1751 号

税号：91330000MABR590Q6Y

电话：0571-86669768

账号：402681392309

开户银行：中国银行杭州钱江新城支行

邮寄地址：浙江省杭州市滨江区火炬创新中心 1 号楼

## 第六条 质量保证

### 1. 保证期及范围

本合同服务项目的保证期为 1 年，自项目验收之日起计算。

## 2. 质保义务

在保证期内发现服务质量缺陷的，服务方应当负责返工或者采取补救措施。但因委托方使用、保管不当引起的问题除外。

## 第七条 培训

由乙方组织派遣技术人员到现场勘查、安装指导及调试服务，并对甲方技术人员关于使用操作、设备维修、故障排除、保养等方面免费提供培训服务，其调试及培训费用包含在合同总价内，由乙方承担。

## 第八条 保证条款

乙方保证其所提供的服务拥有完全的、合法的所有权，不存在权利上的瑕疵。乙方保证所提供的服务、货物不存在任何侵犯第三人权利（包括但不限于所有权、知识产权等）的情况，任何第三人不会就服务向甲方提出权利要求，否则，因此产生的一切责任由乙方承担。

乙方保证对甲方提供的数据、资源、信息等严格保密，除为实现本合同目的外，乙方不得擅自使用或向任何第三方披露。本条款永久有效，不因本合同的终止而失效。乙方保证妥善保管并存储甲方数据、资源、信息等，如因乙方原因发生被他人拷贝、篡改、删除、丢失等非正常情形，乙方应负责恢复并承担损失赔偿责任。

## 第九条 转让条款

未经甲方书面同意，乙方不得全部或部分转让其在本合同项下的任何义务。

## 第十条 违约责任

(1) 乙方未经授权擅自使用或者允许他人使用其通过签订或履行本合同而获得的甲方的专利、专有技术或商业秘密，擅自使用方应向对方支付合同总金额 20% 的违约金，给甲方造成损失的，还须承担赔偿责任。

(2) 乙方单方违反合同约定单方终止本合同的，乙方应向甲方支付本合同总金额 10% 的违约金，同时甲方有权要求乙方返还所有已支付款项及相应利息，利息按照合同签订日中国人民银行公布的最近一期一年期贷款市场报价利率(LPR)计算。由此给甲方造成任何损失的，乙方还应当承担赔偿责任。

(3) 乙方逾期提供本合同项下开发内容，每逾期一日，应向甲方支付本合同总金额 0.5% 的违约金。逾期超过 60 日的，甲方有权单方解除合同。乙方应按照本条第 2 项向甲方返还所有已支付款项及相应利息，并支付相应违约金。由此给甲方造成任何损失的，乙方还应当承担赔偿责任。

(4) 乙方所提交开发成果未能满足合同要求，由乙方于 60 日内进行整改，整改费用由乙方承担，整改一次后仍不满足要求或乙方收到甲方整改要求 15 日后怠于整改的，乙方承担 5% 的违约金。甲方可单方解除合同，乙方退还所有已支付款项及相应利息，利息按照合同签订日中国人民银行公布的最近一期一年期贷款市场报价利率(LPR)计算，并承担甲方由此造成的损失。

(5) 甲方逾期支付的，每逾期一日，应向乙方支付本合同总金额 0.5% 的违约金。

(6) 乙方未经甲方书面同意，擅自全部或部分转让本合同项下权利义务给第三方的，甲方有权解除本合同。乙方应向甲方支付本合同总额 10% 的违约金，并赔偿甲方由此造成的损失。如取得甲方追认的，乙方应就第三人完成的工作成果向甲方负责。

(7) 乙方为履行本合同提供的资料/技术/技术成果（论文、专利、软著等）侵害第三方的知识产权（商业秘密），若第三方向甲方主张赔偿/补偿的，乙方应在甲方承担赔偿责任/补偿范围内全额承担。

(8) 违约方在承担违约责任时，还应承担守约方为追究违约责任而支付的交通费、差旅费、律师费等费用。

(9) 乙方应确保增值税专用发票真实、规范合法，如乙方虚开或提供不合格的增值税专用发票，造成甲方经济损失的，乙方承担全部赔偿责任，并重新向甲方开具符合规定的增值税专用发票。

## **第十一条 合同的变更、修改、中止**

本合同一经生效，合同双方均不得擅自对本合同的内容（包括附件）作任何单方的变更、修改。在合同执行过程中，如服务内容需调整变化的，经双方协商一致，可以变更或修改，变更或修改应采用书面形式。若因国家、地方有关法律政策调整而引起本合同无法正常执行时，双方均可提出终止执行合同或修改合同有关条款的建议，与之有关的事宜双方协商办理。

## **第十二条 联系人**

### **1. 甲方联系人**

技术：xxx - 138xxxx

### **2. 乙方联系人**

技术：xxx - 138xxxx；商务：xxx - 138xxxx

## **第十三条 争议解决**

本合同在履行过程中发生的争议，由双方当事人协商解决，协商不成的提交杭州仲裁委员会仲裁，按照申请仲裁时该委员会有效施行的仲裁规则仲裁解决。仲裁裁决为终局的，对双方均具有约束力。

## **第十四条 廉政要求**

(1) 严禁乙方以任何方式向甲方人员提供私人便利、行贿或进行非正常商务宴请。

(2) 如果出现乙方在履约过程进行私下请吃、向甲方人员提供私人便利、行贿等一切非正常活动，一经查实，甲方有权单方解除本合同，因解除相关本合同给甲方造成损失的，由乙方承担赔偿责任；同时，乙方如有违约，仍须承担违约责任。乙方的上述行为严重的，甲方保留追究法律责任的权利。若合同损失难以确定的，则乙方需一次性向甲方支付合同暂定总价 20 % 的违约金。

(3) 乙方在合同履行过程中，对甲方人员明示或暗示要求宴请、招待，或索取礼金、礼品、礼券、其他利益，或故意刁难、显失公平现象，可向甲方纪检部门进行举报。

#### **第十五条 其他**

(1) 合同附件是本合同组成部分，与本合同具有同等法律效力。

(2) 合同签署生效后，双方另行签署的书面协议或会议纪要，均作为本合同的补充和/或修改，与本合同具有同等法律效力。

(3) 本合同自双方签字盖章之日起生效，每页加盖骑缝章或小签。本合同一式【肆份】，甲方执【贰份】，乙方执【贰份】，每份均具同等法律效力。

甲方：浙江省白马湖实验室有限公司（盖章） 乙方：（盖章）

法定代表人或授权代表（签字）：

法定代表人或授权代表（签字）：

签署日期： 年 月 日

签署日期： 年 月 日

## 第五章 服务技术标准及要求



白馬湖實驗室

BAIMA LAKE LABORATORY

# 多能流智能灵活调控系统及能源低碳 转化验证平台建设技术规范书

编写：

审核：

会审：

批准：

浙江省白马湖实验室有限公司

二〇二六 年 五 月

# 目 录

1. 总则 .....	4
2. 系统用途 .....	5
3. 技术要求 .....	5
3.1 多能耦合能源系统开发及验证环境 .....	6
3.2 多能耦合能源系统数字模拟模型库 .....	8
3.2.1 海水柔性制氢和氨醇一体化仿真系统 .....	8
3.2.2 海上漂浮式风电仿真系统 .....	9
3.2.3 火电耦合熔盐储能电厂仿真系统 .....	10
3.2.4 电力电子仿真系统 .....	11
3.2.5 能源岛综合能源功率仿真系统 .....	12
3.3 海-陆协同多能耦合能源系统配置优化及运行调控软件 .....	13
3.3.1 多能耦合系统容量配置与设备选型模块 .....	13
3.3.2 多能耦合系统运行调控优化模块 .....	17
3.3.3 多能耦合系统稳定性及电能质量分析模块 .....	20
3.4 海-陆协同多能耦合能源系统数字孪生平台 .....	20
3.4.1 三维可视化模块 .....	20
3.4.2 数字孪生系统后台运算模块 .....	28
3.4.3 前后台数据对接与通讯模块 .....	29
3.4.4 数字孪生运行环境 .....	30
4. 服务报价要求 .....	32
5. 技术参数表 .....	32
6. 技术差异表 .....	35
7. 验收、交付及运维标准 .....	35
7.1 进度要求 .....	35
7.2 验收标准 .....	36
7.3 交付内容 .....	36
7.3.1 一般要求 .....	36
7.3.2 软件/模型类成果 .....	36
7.3.3 技术资料类成果 .....	37
7.4 质量保证 .....	38

7.4.1 标准要求.....	38
7.4.2 质保要求.....	38
7.5 平台的运维服务需求.....	38
8. 性能考核条款.....	38
9. 投标人认为需要说明的问题.....	39



## 1. 总则

**1.1** 本规范书适用于多能流智能灵活调控系统及能源低碳转化验证平台的开发服务采购，涉及平台的功能要求、性能指标、系统部署、验收测试及技术支撑等方面的技术要求。

**1.2** 本技术规范中平台开发服务的具体细节、实施方案和测试验收标准等未尽事宜，双方应本着友好合作的精神，在项目实施过程中协商解决。

**1.3** 本规范书提出的是最低限度的技术要求，并未规定所有的设计与技术要求、安装细节和适用的标准，投标人应提供一套满足本招标文件和所列标准要求的高质量产品及其相应服务必须满足国家现行有关安全、职业健康、环保等强制性标准的要求。

**1.4** 在签订合同后，招标人保留对本技术规范书提出补充要求和修改的权利，投标人应承诺予以配合。具体修改内容和实施条件由双方协商确定。

**1.5** 投标人如对本技术规范书有任何异议，无论偏差大小，均应在投标书中以“差异表”形式详细说明。未提出书面异议视为完全接受本文件要求。若投标方有除本规范以外的其他建议或技术方案，应以书面形式在投标阶段提出。

**1.6** 本规范书经招投标双方确认后，作为合同附件，与合同正文具有同等法律效力。中标人的投标文件经技术澄清后，承诺内容与技术协议具有同等约束力。

**1.7** 投标人应保护招标人的知识产权和商业秘密，未经允许不得向第三方泄露招标人提供的任何技术经济资料。本项目开发过程中产生的全部知识产权归招标人所有。

**1.8** 投标人发货时应提供完整的软硬件配置清单，确保与投标文件内容一致。

### **1.9 投标人工作范围**

**1.9.1** 提供满足本规范书要求所必需的软硬件设备、附件及相关技术服务。

**1.9.2** 负责向招标人提供完整的技术文档，包括设计文件、使用说明书、运维手册等。

**1.9.3** 负责保证所有供货产品质量，对系统运行中出现的质量问题承担处理责任。

**1.9.4** 负责系统的现场安装、调试、集成和验收测试工作。

**1.9.5** 提供系统上线后的运维技术支持服务。

**1.9.6** 提供完整的培训服务，包括培训资料编制和现场培训指导。

**1.9.7** 负责软硬件产品的出厂检验、调试、包装和运输。

### **1.10 招标人工作范围**

**1.10.1** 配合投标人进行现场安装调试工作。

**1.10.2** 负责产品的接收、验收及相关协调工作。

**1.10.3** 为现场服务人员提供必要的工作和生活便利条件。

**1.11** 系统模型构建过程中所需的参数、拓扑、资料、数据主要由投标人负责收集，并提供一套可运行的满足物理规律的典型拓扑参数模板，招标人配合完成资料和运行数据收集。

## 2. 系统用途

针对海上能源岛、陆地风光大基地等重点多能流耦合典型系统，建设多能流智能灵活调控系统及能源低碳转化验证平台，为相关重大工程项目及研究课题提供算法、模型和功能模块的研发和测试验证环境。投标人提供的服务可用于开展以下包括但不限于研究内容：

- 1) 海上柔性制氢及氨醇一体化系统的工艺流程设计及优化调控策略研究；
- 2) 海上能源岛及陆上能源大基地多能流耦合系统动态特性建模及分析研究；
- 3) 多能流耦合系统容量配置及关键设备选型策略研究；
- 4) 多能流耦合系统多层级灵活优化调控策略研究及系统开发验证；
- 5) 多能流耦合系统电能质量及稳定性分析；
- 6) 多能流耦合系统数字孪生及智能运维系统开发验证；
- 7) 多源数据驱动的海陆协同综合能源系统三维视景数字孪生模型开发。

平台需支持从模型层、算法层、数据层、软件功能层的源码开放及二次开发，以支撑招标人开展对新的算法、模型、功能模块及已有资产的测试验证工作，实现从成果到工程项目的快速转换。

## 3. 技术要求

本次拟开发多能流智能灵活调控系统及能源低碳转化验证平台 1 套。该平台主要包含以下内容：

- 1) 多能流耦合能源系统开发及验证软件；
- 2) 多能耦合能源系统数字模拟模型库；
- 3) 海-陆协同多能耦合能源系统配置优化及运行调控仿真验证工作台；
- 4) 海陆协同多能流耦合能源系统数字孪生平台（可视化、后台运算、对接通讯模块及数字孪生运行环境等，包括高性能计算服务器及碱性、质子交换膜电解槽实物）。

各软件包含的功能或内容及对应的章节号如下表所示：

**表 0-1 交付软件及功能点对应章节**

项目	交付软件或模型	内容或功能	对应章节号
1	多能耦合能源系统开发及验证软件	基础建模仿真软件及模型参数估计、半物理仿真接口工具	3.1

2	多能耦合能源系统数字模拟模型库	海水柔性制氢和氨醇一体化仿真系统	3.2.1
		海上漂浮式风电仿真系统	3.2.2
		火电耦合熔盐储能电厂仿真系统	3.2.3
		电力电子仿真系统	3.2.4
		能源岛综合能源功率仿真系统	3.2.5
3	海-陆协同多能耦合能源系统配置优化及运行调控仿真验证工作台	多能耦合系统容量配置与设备选型模块	3.3.1
		多能耦合系统运行调控优化模块	3.3.2
		多能耦合系统稳定性及电能质量分析模块	3.3.3
4	海-陆协同多能耦合能源系统数字孪生平台	三维可视化模块	3.4.1
		数字孪生系统后台运算模块	3.4.1
		前后台数据对接与通讯模块	3.4.3
		数字孪生运行环境（高性能计算服务器 1 台、制氢电解槽实物装置 2 套）	3.4.4

各软件及功能模块的具体功能和要求如下：

### 3.1 多能耦合能源系统开发及验证环境

面向多能流耦合与离散/连续混合逻辑的复杂工程系统，多能流智能灵活调控系统需要具备模型构建—方程诊断—仿真分析—优化求解—结果管理的全流程能力，满足批量离线评估，也可在准/实时条件下开展在线校核与在役分析。通过标准化数据接口对接气象/负荷/市场与现场控制系统数据与开发的多行业场景模型库，实现多能流转换系统的快速开发与高可靠验证。

5) 软件内核国产自主可控，支持软件界面、功能、接口的个性化定制；

6) 软件具备基于大模型进行 AI 自动建模与仿真调试功能，并建设面向能源岛、综合能源园区、风光大基地等场景的多能流系统；

7) 应具备图形化及非因果式系统拓扑建模功能：

- 支持文本、图形、组件、说明、引用等多视图建模与双向编辑（拖放装配、参数配置、接口连接）；
- 支持非因果式、基于多领域统一建模语言 Modelica 构建模型，以方程或等式形式表达物理公式，工程师无需关注公式参数和变量的推导求解过程；
- 适配复杂工程系统的分层/模块化建模与复用，覆盖多域耦合与离散—

连续混合结构；

- 提供模型/库的加载、创建、保存、卸载与本地配置管理；支持图标与说明文档编辑。
- 8) 应支持大规模数学模型代码编译与分析功能：
- 进行语法/语义诊断、物理量纲与单位一致性检查；输出方程信息与诊断报告；
  - 自动平坦化并生成微分-代数方程（DAE）及初值方程系统；
  - 结构分析：约束冗余/缺失检测、代数环消除、初始条件补充、连续/离散混合系统分析；
  - 指标约简与符号运算：高阶 DAE 降为一阶、系统解耦、高斯消元与雅可比提取等。
- 9) 应具备大规模模型仿真求解功能：
- 自动生成仿真代码，提供求解调度与过程控制（启动/暂停/停止）；
  - 可设定输出步长、误差容限、仿真区间与输出区间等控制项；
  - 支持多类通用数值算法：**Dassl、Radau 型、显式 Euler、Runge-Kutta-Fehlberg（2/3/4/6/8 阶）等**，求解算法稳定可靠，以及求解过程参数曲线的可复现性，提供 20 种以上求解算法；
  - 具备 **1000000** 以上方程数模型稳定求解能力。
- 10) 应具备仿真结果可视化后处理功能：
- 提供仿真结果管理、数据回放与多实例结果对比；
  - 支持 2D/3D 可视化与曲线定制（注释、单位、样式、坐标范围）；
  - 内置曲线运算（加/减、积分、微分）与结果/图像导出功能。
- 11) 应支持与多平台软件模型的集成及联合仿真功能：
- 支持异构模型标准化封装技术；
  - 支持 **FMI 标准及导入导出技术**：提供基于 FMI1.0 标准（ME、CS）的模型导入导出、基于 FMI2.0 标准（ME、CS）的模型导入导出、基于 FMI3 标准（ME、CS、SE）的模型导入导出，覆盖各个 FMI 版本标准、以及三种类型（模型交换、联合仿真、定时执行）的导入导出；
  - 支持 **C、C++、Fortran、python 所有算法模型的封装能力**；
  - 支持 **Matlab/Simulink、AMESim、FLUENT、COMSOL、Trnsys 所有模型集成或联合仿真能力**；
  - 支持 **Apros 等模型集成或联合仿真能力**；
  - 支持 **FMU 模型集成化建模技术**：提供仿真模型参数设置、输入输出关系设置，将 FMU 模型进行集成化建模；
  - 支持系统模型联合仿真求解技术：提供仿真全局参数设置、仿真调度计

算、仿真过程监控、仿真结果输出。

12) 参数估计工具箱支持根据试验数据对模型的参数进行修正：

- 提供多种优化算法和工况配置方式，支持同时满足多工况的参数估计、验证参数准确性；
- 可获得基于实验测量数据估计的模型参数，实现模型仿真结果逼近物理实验数据的效果。

13) 半物理仿真接口工具箱支持生成支持半实物实时仿真的系统模型：

- 平台半物理仿真硬件接口实时控制技术、针对目标机的通用实时代码生成技术；
- 具备半物理仿真接口工具：可兼容 ARM、X86 等架构及远宽、NI 等国内外各品牌的实时机生成半物理仿真代码。

14) 支持在内网环境以浮动授权形式部署，支持同时在线用户数不少于 5 个，且不绑定各用户的电脑硬件。

## 3.2 多能耦合能源系统数字模拟模型库

### 3.2.1 海水柔性制氢和氨醇一体化仿真系统

海水柔性制氢和氨醇一体化仿真系统面向在海上浮式平台柔性制氢与氢氨醇一体化等场景，包含海水淡化制氢和海水直接制氢两条海水制氢方式，包含碱性与 PEM 两类混合电解槽，并以氢为原料的合成氨、醇工艺流程。支持海水制氢与氢氨醇一体化系统的建模与分析，提供从工艺单元、装置到系统的多尺度设备模型，支撑能量优化调度与数字孪生两种场景，支撑全流程耦合建模、运行评估与决策优化。

该模型库应满足以下功能要求：

15) 模型库应包括以下主要设备仿真模型：

- 海水制氢工艺系统应包含海水淡化设备、碱性电解槽、PEM 电解槽、碱液泵、气液分离器、纯化设备、氢气压缩机、氢气储罐与换热器等设备模型；
- 绿氨工艺系统涉及空气分离器、气体压缩机、氨合成塔、氨冷却器与分离器等设备；
- 绿醇工艺系统应包含 CO<sub>2</sub> 储罐、预热器、合成反应器、冷凝器、分离罐与压缩机等设备；
- 支持柔性制氨/醇场景下协调控制，氨/醇合成塔模型需要详细并支持用户基于实验数据设计调整模型参数；
- 电解制氢、氨、醇合成支持设置不同的催化剂特性参数并模拟其效果；
- 可模拟电解槽启停、直连风机功率强波动情况、合成塔压力突变等瞬态

过程。

16) 系统容量设计与调度优化功能要求：

- 支持氢氨醇一体化系统中设备选型与容量配置，输出经济性指标如平准化制氢成本 LCOH 等，支持方案比选与敏感性分析；
- 支持电解槽流量/电流/温度多变量协同控制，换热器冷/热启动及保温管理，碱性槽/PEM 混合槽协调；
- 支持根据工况及系统经济性在海水直接制氢与海水淡化后制氢工艺间切换；
- 当风光发电骤降时，通过储氢系统控制维持合成工段进料稳定性；支持在柔性制氨/醇场景下含缓冲罐、旁路与启停策略的联动控制。

17) 数字孪生功能要求：

- 支持制氢电解槽的数字孪生，可接收实时数据驱动，可模拟产氢量、小室温度分布、气泡率、压力、HTO 含量、实时功率等特性，并驱动三维实景模型动作。

18) 仿真速度与精度：

- 在能量调度、数字孪生场景下，支持系统超实时仿真；
- 氢氨醇主工艺设备仿真结果与实测数据或公开数据集在关键参数如流量、温度、压力上的偏差，准稳态情况下应<5%，瞬态工况下应趋势一致且应<10%。
- 模型偏差计算方法（全文均遵循本计算方法）：

$$r = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \left( \frac{|\hat{y}_i - \hat{x}_i|}{\hat{x}_i} \times 100\% \right)$$

$\hat{y}_i$ ：仿真模型对第 i 个参数的输出结果；

$\hat{x}_i$ ：测试数据对第 i 个参数的输出结果；

$N$ ：测试参数的总数量。

19) 要求提供海水柔性制氢和氨醇一体化仿真模型库源代码，支持招标方可开展自定义开发与拓展。

### 3.2.2 海上漂浮式风电仿真系统

海上漂浮式风电仿真系统面向海上漂浮式风机发电场景，包含环境、机械设备、发电设备、电力变换设备、电力输送设备、控制系统与漂浮式风机模型，支持气动、机械、电气全链路动态仿真与控制策略设计，支撑能量优化调度与数字孪生两种应用场景。

该模型库应满足以下功能要求：

20) 模型库应包括以下主要设备仿真模型：

- 模型库应包含风、海浪环境模型、传动链、齿轮箱、电机、漂浮平台、系泊装置、控制器、电力变换设备等模型；
- 模型库应包含两套不同时间尺度模型分别支撑规划设计与能量调度、数字孪生场景，支持瞬态与稳态仿真；
- 支持仿真不同风浪流环境因素对输出功率的影响分析。

21) 系统容量设计与调度优化功能要求：

- 支持风机场站容量设计，快速搭建机组与场站系统，并基于环境数据长周期仿真评估系统经济性；
- 支持根据风功率/海况预测进行多时段出力优化，在功率/转矩/转速/平台运动等约束下优化风电控制系统指令，实现收益最大化/弃风最小化/度电成本最低等目标；

22) 数字孪生功能要求：

- 支持海上风电机组数字孪生，可接收实时数据驱动，模拟浮式风机在波浪作用下的运动响应，分析动态特性，并驱动三维实景模型动作。

23) 仿真速度与精度：

- 在能量调度、数字孪生场景下，支持系统超实时仿真；
- 漂浮式风机的仿真结果与实测数据或公开数据集在关键参数如功率、效率上的偏差，在准稳态情况下应 $<5\%$ ，瞬态工况下应趋势一致且应 $<10\%$ 。

24) 要求提供海上漂浮式风电仿真模型库源代码，支持招标方可开展自定义开发与拓展。

### 3.2.3 火电耦合熔盐储能电厂仿真系统

火电耦合熔盐储能电厂仿真系统面向火电机组耦合熔融盐储热的应用场景，涵盖电厂主体设备与熔融盐储热系统模型，支持不同工况下的耦合方案设计与仿真分析；可依据具体接入方案，快速搭建子系统级（锅炉侧/蒸汽侧/供热侧）或全厂级一体化模型，支撑能量优化调度与数字孪生两种场景。

该模型库应满足以下功能要求：

25) 模型库应包括以下主要设备仿真模型：

- 锅炉与风烟系统应包含炉膛燃烧模型、水冷壁、过热器、再热器、省煤器、空预器、汽水分离器、暖风器、回热器等设备模型；
- 汽轮机与热力系统应包含主汽轮机（高/中/低压缸）、小汽轮机、凝汽器、给水泵、凝结水泵、加热器、除氧器、汽轮机管道、阀门等设备模型；
- 熔盐储热系统应包含热盐罐、冷盐罐、熔盐泵、阀门、熔盐电加热器、烟气熔盐换热器、盐—水/蒸汽换热器或蒸汽发生器等设备模型；
- 介质模型至少包含空气、二氧化碳、氩气、氮气、氦气、混合烟气、水、

硝酸钠+硝酸钾二元盐、硝酸钾+亚硝酸钠+硝酸钠三元盐等。

26) 系统容量设计与调度优化功能要求:

- 支持火电厂与熔盐储能系统容量规划设计, 快速搭建耦合电厂系统, 并基于环境数据长周期仿真评估系统经济性;
- 支持根据熔盐储能系统与火电厂的协调控制, 共同响应电网功率波动。

27) 数字孪生功能要求:

- 支持火电耦合熔盐储能电厂系统数字孪生, 可接收实时数据驱动, 模拟在不同负荷需求下火电与熔盐储能系统的动态特性, 并驱动三维实景模型动作。

28) 仿真速度与精度:

- 在能量调度、数字孪生场景下, 支持系统超实时仿真;
- 火电厂及熔融盐主工艺设备的仿真结果与实测数据或公开数据集在关键参数如功率、流量、温度上的偏差, 在准稳态情况下应<5%, 瞬态工况下应趋势一致且应<10%。

29) 要求提供火电耦合熔盐储能电厂仿真模型库源代码, 支持招标方可开展自定义开发与拓展。

### 3.2.4 电力电子仿真系统

#### 3.2.4.1 新型电力系统模型库

模型库应包括电力电子库、基础组件、电机库、电力系统库等组件模型, 支撑电气系统、电机系统、电力电子系统的设计、验证与优化。

该模型库应包含以下模型:

- 模型库应提供多种常用变换器模型, 包括 DC/DC、AC/DC、DC/AC 等, 能够满足不同电力转换需求;
- 开关器件应提供包括开关器件模式、开关函数模式、平均值模式以及平均值无整流模式等多种模式选择, 满足不同仿真速率的需求;
- 半导体器件应提供不控、半控和全控的半导体器件模型, 例如二极管、GTO、IGBT、MOSFET;
- 控制部分应提供多种 PWM 发生器模型;
- 电力系统库应提供断路器、PI 型线路、单/三相线性变压器、饱和变压器、三相两绕组变压器(励磁及开短路参数类型)、三相三绕组变压器(励磁及开短路参数类型)、PLC 支路、RLC 负载、三相恒功率负载、PLL 等模型, 满足电力系统电磁暂态仿真需求;
- 应提供典型示例模型, 涵盖常用 DC/DC 电路(如升压、降压、升降压、Cuk、正激、反激、同步降压、LLC 谐振、双有源桥等)、DC/AC 并网案例(两电平并网、三电平逆变、微电网 VF 控制等)、储能直流并网、源网



荷储氢微电网等典型应用案例。

#### 3.2.4.2 电机模型库

电机模型库应提供包括电机本体、控制器、驱动器、负载、传感器等组件模型。可依据具体工况，快速搭建系统级仿真，实现电机系统、控制策略、驱动电路的设计、验证与优化。

该模型库应包含以下模型：

- 模型库应提供无刷直流电机（BLDC）、永磁同步电机（PMSM/表贴与内嵌）、感应电机（IM/单三相）、查表型电机等模型；
- 控制部分应支持电流环/角速度环/角度环等闭环组合；支持 FOC 等策略模块化拼装；
- 应提供不同粒度的组件模型，可以根据不同的仿真需要进行选择，快速构建适用不同仿真工况的系统模型，并进行电机系统的动态特性分析。

#### 3.2.4.3 基础电气模型库

基础电气模型库须满足机电驱动、智能电网、可再生能源与电源电子等场景的工程应用。应提供覆盖基础元件、配电元件、电源、数字与 IC、传感器/编码器/变送器组件集合。该模型库应支持快速构建多种类型的电气系统；

该模型库应包含以下模型：

- 应提供多种电源/供配电模型，包括单相、三相电压源以及电流源、受控/可编程电压电流源、基础蓄电池和查表蓄电池、太阳能电池等；
- 应提供传感器、编码器与变送器模型，包括电压、电流、功率传感器，热敏电阻、发光二极管、霍尔效应旋转编码器以及旋转变压器等多种模型；
- 应提供常用 IC/数字逻辑占位与行为级模型，包括驱动器、比较器、运放、逻辑与时序单元等模型。

#### 3.2.5 能源岛综合能源功率仿真系统

海上能源岛综合能源模型库面向近海平台、人工岛与浮式设施，覆盖电、热、气、氢等多种能源的生产—转换—储存—消耗全过程，支持电、热、氢氨醇、海水淡化与储能等子系统的功率级一体化建模与耦合分析。模型库可进行源—网—荷—储拓扑设计与运行仿真，结合设备投资、运维与全寿命成本评估，支撑容量配置与设备选型，实现能源资源的最优配置与高可靠、低碳、经济运行。

该模型库应满足以下功能要求：

##### 30) 发电侧（源）模型

- 支持风电、光伏、光热、火电、核电、燃气轮机、海洋波浪能、潮汐能的部件级建模；

- 支持提供统一电气/热力边界与海上环境数据接口（风浪/日照等）。

### 31) 用能/转换侧（荷）模型

- 包含数据中心、海水淡化、CCHP、余热锅炉、电锅炉、地源热泵、空气源热泵、吸收式制冷机、压缩式制冷机、LNG 冷能发电、充电桩、混合式制氢电解槽、制氨醇系统、燃料电池、压缩机、膨胀机模型。

### 32) 储能/蓄能侧（储）模型

- 支持电化学储能、压缩空气储能、熔盐储能、蓄热槽、蓄冰槽；
- 提供功率/容量/SOC（或温度/焓等）状态量与充放/蓄放策略接口。

### 33) 经济性指标

- 支持平准化制氢成本（LCOH）、设备建设运行成本、平准化度电成本（LCOE）等经济性指标计算。

### 34) 系统约束

- 支持对系统设备按照设备性能进行约束，包括子系统能量平衡约束、设备出力上下限约束、储能约束、可控机组爬坡约束、CCHP 机组约束与清洁能源出力约束。

### 35) 仿真速度与精度

- 支持系统超实时仿真；
- 综合能源功率模型的仿真结果与实测数据或公开数据集在关键参数如功率、流量上的偏差，在准稳态情况下应 $<5\%$ ，瞬态工况下应趋势一致且应 $<10\%$ 。

36) 要求提供能源岛综合能源功能仿真模型库源代码，支持招标方可开展自定义开发与拓展。

## 3.3 海-陆协同多能耦合能源系统配置优化及运行调控仿真验证工作台

### 3.3.1 多能耦合系统容量配置与设备选型模块

针对海上能源岛、陆上风光大基地、实验室总部基地零碳园区或者风电母港零碳园区典型系统拓扑，快速形成对应的多能流系统仿真模型，基于优化算法实现风、光、火、储、氢等多能流的容量配置和设备选型功能，可实现满足不同约束条件、经济性指标条件下的场站多套能源配比和设备选型方案供用户选择。

多能流场景容量配置与设备选型模块包括项目和拓扑管理功能、负荷预测功能、容量配置功能、设备选型功能、方案优化比选功能，各功能的具体要求说明如下。

### 3.3.1.1 项目和拓扑管理功能

多能流场景容量配置与设备选型模块启动后首先进入项目和拓扑管理功能，该功能提供项目组管理及拓扑选择、修改功能。

该功能应满足以下技术要求：

37) 应支持项目组及单个项目管理功能：

- 支持对项目进行分组管理，主要包括项目组的新建、编辑和删除功能；在删除项目组时同时删除项目组内包含的所有项目；
- 项目管理功能包括新建项目、编辑项目、删除项目和打开项目功能；
- 新建项目功能主要包括项目信息填写、地点选择及气象环境自动关联获取和拓扑选择功能；
- 编辑项目功能，支持选择任意环节进行修改，对用户修改项进行保存和更新；
- 删除项目支持同步删除项目相关磁盘文件；

38) 应支持图形化拓扑编辑和修改功能：

- 软件支持拓扑模型图形化显示、以拖拽方式向拓扑模型中增加设备组件和相关元素组件，并建立组件间连接关系；
- 支持选中拓扑设备组件并设置设备参数；
- 能够保存用户对拓扑模型所做的修改；
- 能够对搭建好的拓扑模型执行检查，并提示用户相关错误信息；
- 用户对拓扑模型修改后，模块自动将该拓扑模型的修改信息同步保持到磁盘，更新信息包括拓扑模型组件、组件连线关系以及组件参数设置；
- 在拓扑建模界面支持通过拖拽的方式调整相关元素组件的大小、位置等信息。

39) 内置拓扑库及空白拓扑：

- 应至少提供 3 套典型能源系统拓扑，包含招标人指定构建的（南田岛、洞头岛群）海上能源岛多能互补典型拓扑、陆上风光大基地典型拓扑及综合能源园区拓扑（实验室总部基地零碳园区或者风电母港零碳园区）；
- 提供一套空白拓扑模板，供用户自主根据拓扑结构拖拽、连接相应设备组件，构建新的系统。

40) 外部数据接口要求：

- **气象数据接口：**支持以离线文件方式或网络接口方式导入风速、光照、湿度等气象数据，对气象数据库进行更新，且支持与 **SolarGis**、**MeteodynWT** 风资源评估软件以数据接口或离线数据文件形式打通；
- **设备数据接口：**支持以离线文件方式或网络接口方式批量导入设备数据，对设备数据库进行更新；

- 能源价格数据接口：支持以离线文件方式或网络接口方式导入能源数据，对冷、热、电等能源价格数据库进行更新。

### 3.3.1.2 负荷预测功能

负荷预测是容量配置和设备选型模块的前置关键功能，承担对制氢、气、冷、热等多能流系统出力负荷需求的建模与预测。该功能基于历史数据、气象信息、用能行为、设备运行模式等多源信息，采用时间序列分析、机器学习等算法方法，对多能流系统所需的电、冷、热、气、氢等多种负荷进行预测，预测结果作为后续容量配置、设备选型、方案优化功能提供边界输入。

该功能应满足以下技术要求：

41) 应支持实现多种负荷类型的预测：

- 支持多类负荷预测（如制氢负荷、用电负荷等）；
- 支持多能类型负荷（电、冷、热、气）扩展接口；

42) 应具备多种负荷预测方法：

- 传统方法：移动平均、线性回归、时间序列分解（ARIMA 等）；
- **AI 方法：神经网络（LSTM、BPNN）或机器学习（SVR）方法；**
- 混合预测模型支持：支持组合模型加权集成、算法选择策略可配置；
- 支持用户进行预测算法的二次开发，支持在界面上完成算法配置和切换

43) 应支持配置预测周期：

- 支持预测粒度选择（周/月/典型日/小时）；
- 支持滚动预测、趋势预测、极值预测等；

44) 应支持对生成的预测结果进行可视化与评估：

- 可视化输出多种形式的负荷曲线（24h 曲线、典型日对比、年用能趋势）；
- 模型预测结果带置信区间，支持与实际历史负荷进行误差对比（MAPE、RMSE）。

### 3.3.1.3 容量配置功能

容量配置功能通过构建综合能源系统的优化调度模型，针对风、光、火、储能、电解槽等设备的装机容量进行最优配置，目标是在满足负荷、电价、电网约束等条件下，实现系统整体经济性、资源消纳率、运行效率等指标的最优。

该功能应满足以下技术要求：

45) 应满足典型多能流系统模型搭建及高效仿真优化求解能力：

- 支持的典型多能流系统应包括海上能源岛、陆上能源大基地、园区微网系统；
- 应包含上述多能流系统源、网、荷、储关键设备的多时段能量平衡、供需匹配及经济性计算数学模型；
- 优化变量应包括设备装机容量（连续/整数）、运行出力（分时段）等；

- 优化约束条件应包含能量平衡约束、容量边界约束、储能 SOC 连续约束、设备运行逻辑、投资约束、用地约束、弃电限制等。

46) 优化的目标函数应支持用户进行配置选择：

- 最小化系统总成本；
- 最小化单位制氢成本；
- 最大化可再生能源利用率；
- 支持加权组合目标；

47) 优化算法应包含以下类型：

- 支持启发式算法求解；
- 支持网格格式批量仿真求解。

48) 具备多情景容量配置能力：

- 支持典型日、多气象年、不同负荷场景输入；
- 生成海上能源岛场景的可再生能源类型应 $\geq 5$ 种，储能类型应 $\geq 5$ 种，总发电能力应 $\geq 2400\text{MW}$ ，低碳能源占比 $>80\%$ ，储能能力 $\geq 200\text{MWh}$ ，供热能力 $\geq 100\text{MW}$ ，绿色燃料制备、供应规模 $\geq 10\text{t/天}$ ，提供不少于 5 种的配置方案供选择（承诺提供）。

#### 3.3.1.4 设备选型功能

设备选型功能是根据容量配置模块得出的容量需求结果，结合数据库中的设备参数库和用户设定的筛选规则，完成风电、光伏组件、火电厂容量类型、储能系统、电解槽等关键设备的具体型号、数量等选型工作。该功能支持按性能优先、成本优先、能效优先等不同策略，自动推荐或根据用户预设的方案推荐符合容量、技术、经济要求的设备组合，为后续方案优化、经济评估与设计出图提供基础设备清单。

该功能应满足以下技术要求：

49) 应提供包含市面主流设备信息的数据库及管理功能：

- 应支持多类设备信息及管理，如风电机组、光伏组件、不同参数容量类型火电机组、储能电池系统、逆变器、制氢电解槽等，且各类设备需提供 3 个以上的厂家参数；
- 每类设备包含完整参数字段，如：型号、规格、单机容量、效率、投资单价、运维费用、寿命等；
- 支持用户导入自定义设备或供应商设备数据；

50) 应支持多类型设备选型算法与匹配策略：

- 支持多种选型目标策略，如成本最小（CAPEX+OPEX）、性能最优（效率、年发电量）、空间约束最优（设备布置面积/容积等）、绿电消纳率最高、内部收益率最高；

- 支持多种设备匹配逻辑，如按容量需求匹配设备组合；
  - 支持启发式组合算法或基于规则引擎筛选方式；
- 51) 支持选型后的多策略推荐与对比：
- 支持在同一容量需求下，生成多种选型策略方案；
  - 支持对比不同选型方案的性能参数、采购成本、效率指标、兼容性等；
- 52) 支持结果输出并应用于后续功能：
- 输出每类设备的具体型号、数量；
  - 输出选型依据、优劣对比结果与推荐方案；
  - 可导出用于后续经济性分析与方案设计模块。

### 3.3.1.5 方案优化比选功能

待上述步骤均完成后，可进入方案优化比选功能，通过可视化的图形或输出文档，供用户查看容量配置和设备选型的结果，结合不同的优化指标选择最终匹配的方案。

该功能应满足以下技术要求：

- 53) 支持优化方案列表按照综合评分的降序列出所有的方案：
- 应包括设备投资成本、最大发电功率、最大制冷功率、最大制热功率、最大蓄电容量、最大蓄冷容量、最大蓄热容量、年 CO<sub>2</sub> 排放、年 NO<sub>x</sub> 排放、年 SO<sub>2</sub> 排放、年烟尘排放、占地面积等信息；
- 54) 用户可根据需要，选择其中两种或多种方案进行方案对比：
- 勾选需要对比的方案名称和指标信息，在右侧图表视图区显示方案对比的条形图；
- 55) 用户可选择该方案在指定路径下进行文档输出：
- 该文档中包含方案拓扑、方案设备数量、设备选型、系统方案指标等内容。

### 3.3.2 多能耦合系统运行调控优化模块

多能流耦合系统运行调控优化功能首先基于容量配置和设备选型模块生成的满足场站投资、负荷、场地、环境等多种约束条件下的多种拓扑方案，通过模型自动生成功能转换为包含运行控制和经济性优化的优化调度模型；再通过综合考虑系统中各类设备（如光伏、风机、储能、电/热/冷/气负荷等）的物理模型、运行约束、成本参数及外部条件（如能源价格、气象数据），通过构建数学优化模型，自动求解系统在不同时间尺度下的最优运行策略，实现系统运行经济性、可靠性及能效的多目标优化；最终通过结果评估和导出实现系统关键设备的多时间尺度运行方案的生成。

系统运行调控优化功能包含调度优化模型自动生成功能、调度优化参数设置

功能、多尺度仿真及优化求解功能、优化结果评估及导出功能，各功能的具体要求说明如下。

### 3.3.2.1 调度优化模型自动生成功能

#### 56) 设备模型库自动集成

- 应能根据用户构建的系统拓扑结构，自动集成内置的各类能源设备（如燃气轮机、光伏阵列、电池储能、热泵等）数学模型，包括其运行效率、启停特性、爬坡率、寿命折损等约束，形成完整的系统优化模型基础。

#### 57) 运行约束构建

- 能识别并构建系统运行的关键约束条件，如功率平衡约束（电、热、冷）、设备运行上下限、储能系统的能量守恒与 SOC 限制、以及电网交互功率限制等。

#### 58) 目标函数配置

- 允许用户选择或自定义优化目标（如总成本最低、碳排放最少、运行能效最高），并将目标量化为数学表达式，将设备运行成本、燃料成本、维护成本、购售电成本等纳入计算。

### 3.3.2.2 调度优化参数及运行场景设置功能

59) 支持全局优化调控解算：可采用精确算法寻求单一时步的全局最优解（如混合整数线性规划等），保证经济性。

60) 可靠性参数精细配置：允许用户详细设置与系统可靠性相关的参数，包括：

- 发电冗余度：定义系统需承受的并发设备故障数量，以确保调度方案具备一定的抗干扰能力；
- 支持用户设置典型运行工况（并网、孤岛、负荷追踪等）。

#### 61) 仿真时间尺度设置：

- 允许用户设定仿真的总时长（如全年 8760h）和时间步长（如 1 小时、15 分钟），并确保调度优化与仿真尺度相匹配。

### 3.3.2.3 多尺度仿真及优化求解功能

#### 62) 多时间尺度仿真支持：

- 能够支持从秒级/分钟级的暂态分析到小时级、年乃至全生命周期的长期仿真，并在不同尺度下调用相应的优化算法进行计算；
- 支持多时间尺度的风、光出力预测，支持用户自定义算法集成。

#### 63) 优化求解器自动调用与适配：

- 内置或可集成多种优化求解器（如 Gurobi），并能根据用户选择的求解策略和模型复杂度，自动调用合适的求解器进行高效计算。

64) 考虑设备动态特性:

- 在优化求解过程中, 能考虑关键设备的动态过程, 如储能系统的“过渡持续时间 (Bridging Duration)”约束, 确保其在提供备用时具有足够的能量支撑时间。

#### 3.3.2.4 优化结果评估及导出功能

65) 优化结果仿真评估:

- 对比不同策略下的系统指标 (弃能率、能效、启停次数、设备负载率), 每个候选策略方案经动态仿真验证, 评估运行指标;
- 支持初始策略与优化策略的对比分析, 输出优化提升空间与敏感性分析报告;
- **电-氢-氨多能流优化控制响应时间应 $\leq 5$  秒, 系统风、光能源弃置率应 $\leq 5\%$ , 多能流单次优化计算时间应 $\leq 1$  分钟, 优化后系统综合供能成本应降低 $\geq 3\%$ , 支持年、周、日、时、分 $\geq 4$  种时间尺度, 系统调峰速率不小于  $4\%$ 额定电功率每分钟 (承诺提供)。**
- 控制响应时间为从控制系统发出功率指令到电-氢-氨”转换装置开始响应的的时间差, 具体计算方法如下 (全文响应时间计算均应遵循此方法):

$$t_r = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (T_{r,i} - T_{s,i}) \leq 5s$$

$t_r$ : 表示多能流控制响应时间;

$T_{r,i}$ : 表示第  $i$  次实验时转换设备开始响应的的时间;

$T_{s,i}$ : 表示第  $i$  次实验时控制指令发出的时间;

$N$ : 表示实验次数, 且  $N \geq 3$ 。

- 针对已接入系统的新能源机组, 根据无限功率机组的平均出力估算所有机组的总发电量  $E_{total}$ , 基于新能源设备的实时发电量  $E_m$ , 计算新能源弃置率  $K$ , 具体计算公式如下:

$$K = \frac{E_{total} - E_m}{E_{total}} \times 100\%$$

$K$ : 新能源弃置率;

$E_{total}$ : 系统总发电量;

$E_m$ : 实际利用或计量的实时发电量。

66) 多维度结果可视化: 提供丰富的图表和曲线, 直观展示优化结果, 包括:



- 系统级指标应 $\geq 3$ 种，包括总成本、碳排放量、能源自给率、可靠性指标（如缺电概率 LOLE）等。
- 设备级运行状态：各设备的时序出力曲线、启停状态、SOC 变化曲线等。
- 经济性分析：详细的成本构成（投资、运维、燃料、替换等）及现金流分析。

67) 可导出优化结果应用于调度系统或运行策略：

- 数据灵活导出：支持将关键的时序数据（如功率、成本）、汇总报表、配置参数及可视化图表以标准格式（如 CSV、Excel、图片）导出，便于用户进行深度数据分析或撰写报告。

### 3.3.3 多能耦合系统稳定性及电能质量分析模块

针对海上能源岛、陆上风光大基地、氢氨醇一体化电源、海上漂浮式风电以及综合工业园区等典型新型电力系统拓扑，平台需具备图形化构建电源及系统模型、验证系统电能质量的能力。面向弱电网、高比例电力电子并网、长链路集电、海上直流送出与多能耦合等场景，提供光伏发电并网、风电发电并网、跟网控制、构网控制、制氢电源等典型场景案例。该功能应满足以下功能性要求：

68) 提供典型拓扑模型案例：

- 提供光伏发电并网系统模型，MPPT 算法支持扰动观察法和电导增量法，实现光伏发电并网控制案例，支持参数配置和算法二次开发等能力；
- 提供风力发电并网系统模型，包含机侧控制器、网侧控制器、桨距控制器等控制策略，支持参数配置和算法二次开发等能力；
- 提供跟网典型控制逻辑模型，实现典型跟网控制实现，支持参数配置和算法二次开发等能力；
- 提供构网典型控制逻辑模型，控制环路由有功无功环、电压电流环组成，有功环由调速器方程（一次调频特性）与转子运动方程（惯量阻尼特性）组成，有功环生成的参考值信息与无功环生成的参考电压值送入电压电流双环做进一步控制；实现典型构网并网实现，支持参数配置和算法二次开发等能力；
- 提供制氢电源系统模型，实现风电、光伏及储能等电源在直流母线侧的统一汇集与典型协调控制，支持直流母线电压稳定控制、功率分配控制，支持参数配置和算法二次开发等能力。

69) 电能质量评估

- 支持用户根据系统拓扑结构，通过拖拉拽方式将上述系统模块连接成大系统，进行电能质量评估分析；
- 支持基于快速傅里叶变换、小波变换等时频域分析方法进行电能质量评估分析。

## 3.4 海-陆协同多能耦合能源系统数字孪生平台

### 3.4.1 三维可视化模块

本项目以宁波南田岛和温州洞头区群岛样貌为基础，构建一套海-陆协同多能耦合能源系统数字孪生平台的三维可视化模块（以下简称“可视化模块”）。实现不同仿真场景或实际工程场景综合能源系统的实时全景再现，结合宁波南田岛和温州洞头区群岛的地理风貌、海陆特征，直观展示海陆协同能源岛的能源构成、设备状况、数据信息、能流物流以及能量平衡等情况。可视化模块需集成环境气象数据、系统运行状态概览等实时信息，通过动态可视化手段增强场景真实性和教育意义，提供沉浸式体验。

为达成上述目标，可视化模块应满足以下关键技术与性能指标：

70) 模型与接口标准化：建立涵盖包括但不限于风机、光伏组件、电化学储能电池、海水淡化设备、碱性电解槽（ALK）、质子交换膜电解槽（PEM）、碱液泵、气液分离器、纯化设备、氢气压缩机、氢气储罐、换热器、空气分离器、气体压缩机、氨合成塔、氨冷却器与分离器、CO<sub>2</sub>储罐、预热器、合成反应器、甲醇储罐、热盐罐、冷盐罐、熔盐泵、熔盐蒸汽发生器、过热器、再热器、空气压缩机、透平机、服务器机柜、热泵、汽轮机、除氧器在内的不少于 32 种能源设备的三维模型库，并预留标准化数据接口，平台将根据各设备数据接口的实际开放与提供情况，对相应设备实现外部数据源的对接与驱动。

71) 构建联网型、离网型等 2 种海上综合能源岛能源形态的三维场景，考虑联网型和离网型 2 种运行模式切换过程的可视化呈现，涵盖正常运行、海洋气候季节性变化、设备故障、极端天气、负荷突变等 5 种事件场景的加载与可视化。可视化模块的具体功能要求如下：

#### 3.4.1.1 场景展示模块

采用三维建模技术构建海上能源岛综合能源系统场景，支持场景中三维漫游，实现系统构造与布局的可视化呈现。配置场景定位功能，可快速定位至目标场景，精准展示各个场景所包含的设备及其关联数据。

##### 3.4.1.1.1 整体场景展示功能

- 依据宁波南田岛、温州洞头区群岛实际地形、海岸线走向、岛屿轮廓以及周边海域的潮汐、水深等环境特征，构建两个高仿真度的海陆协同能源岛三维整体场景，并搭建一个预留空白场景。
- 预留场景为标准化设计，具备通用海陆地理特征与基础环境，作为系统设计与功能演示的沙盒场景，支持从模型库中拖拽设备及系统组件，实现能源系统快速搭建；
- 将风电、光伏、储能等能源形式的设备以及氢氨醇绿色燃料制备、数据

中心等负荷侧设施，结合宁波南田岛、温州洞头区群岛的地形特点和海陆分布进行布局；

- 预留场景支持灵活规划并部署设备库内各类能源设备与系统，实现不同能源系统布局和模拟。

#### 3.4.1.1.2 场景漫游功能

- 自动漫游：系统预设多条漫游路径，支持自动漫游模式，按照预设路径完成海上能源岛场景全维度浏览，实现能源岛的布局 and 全貌可视化呈现；
- 自由漫游：支持通过操作设备（如鼠标、键盘等）自由控制视角在三维场景中移动、旋转和缩放，实现自由探索场景的功能；
- 自动导航快速定位：提供鸟瞰、设备特写等一键视角切换功能。平台提供场景内各关键位置和设备的定位点，选择定位点后，系统将自动导航至该位置，快速定位到目标场景或设备；
- 层级钻取漫游：支持漫游到特定点位，触发对设备的认知学习，支持从岛域全景→系统集群→单台设备→设备部件的递进式浏览学习；

#### 3.4.1.1.3 沉浸式动态视角特效功能

在现有漫游功能基础上，平台将引入沉浸式动态视角特效，具体包括：

- 全景飞跃浏览：支持全景飞跃模式，系统将自动切换至高空俯瞰视角，沿预设或自定义路径平滑飞行，实现从海上到陆上、从整体到局部的无缝过渡浏览；
- 动态镜头切换：在自动漫游或快速定位过程中，融入镜头缩放、旋转、平移等动态效果，模拟真实拍摄手法，提升场景浏览的流畅性与视觉冲击力；
- 环境特效融合：结合气象模拟（如日出日落、云层流动、海浪波动）与能流动态（如电能传输、氢气流向），增强场景的真实感与沉浸感。

#### 3.4.1.2 系统认知模块

##### 3.4.1.2.1 系统场景布局

场景布局遵循“能源生产-存储-消纳-生态协同”的核心脉络，重点呈现以下关键区域与设施的空间分布：

##### 72) 能源生产核心区系统布局

- 建立风电系统，需涵盖近海风电、深远海风电、陆上风电等系统场景，实现协同布局；
- 建立光伏系统，需涵盖海面光伏、滩涂光伏、屋顶光伏、风光同场/漂浮式光伏等系统场景，实现协同布局；
- 建立压缩空气储能、波浪能和潮流能等系统场景，实现多种形式和方式的储能。

#### 73) 综合能源园区系统布局

- 低碳电厂：构建火电与熔盐储能耦合设施等系统场景；
- 零碳园区：构建电化学储能、氢氨醇一体化、屋顶光伏、热泵及绿色建筑等系统场景；
- 核电配套产业园：构建核电站、海水淡化与智算中心等系统场景，由此构建核电产业及配套产业园区；

#### 74) 负荷侧区系统布局

- 构建海上风电装备产业园、水产养殖加工以及产业园区、水产冷链物流基地、深远海采矿母港及配套产业区等系统场景，需将上述产业需纳入能流、物流可视化展示体系。

#### 3.4.1.2.2 子系统三维视景模型

可视化模块实现海上能源岛综合能源系统构成的三维可视化呈现。通过预设的触发点设计，漫游过程中点击漫游过程中点击触发点可直接跳转至“关键设备结构与数据展示模块”，展示设备的原理、结构及相关数据，支持用户进行交互式查询与学习。可视化模块将建立涵盖包括但不限于风机、光伏组件、电化学储能电池、海水淡化设备、碱性电解槽（ALK）、质子交换膜电解槽（PEM）、碱液泵、气液分离器、纯化设备、氢气压缩机、氢气储罐、换热器、空气分离器、气体压缩机、氨合成塔、氨冷却器与分离器、CO<sub>2</sub>储罐、预热器、合成反应器、甲醇储罐、热盐罐、冷盐罐、熔盐泵、熔盐蒸汽发生器、过热器、再热器、空气压缩机、透平机、服务器机柜、热泵、汽轮机、除氧器在内的不少于 32 种能源设备的三维模型库，并支持其数据接入与驱动。

以下是各子系统的详细场景展示内容：

#### 75) 风电系统

- 风电系统需涵盖陆上风电、近海风电和深远海风电系统等系统场景；
- 陆上风电系统需包括风电机组、箱式变压器、集电线路、陆上升压站以及配套的施工道路与吊装场地等模型；
- 近海风电系统需包括风电机组（抗盐雾/台风设计）、支撑基础（单桩、导管架等固定式结构）、机组变、集电海缆、海上升压站以及送出海缆等模型；
- 深远海风力发电系统需包括风电机组、系泊系统、集电系统、海上升压站、换流站（通常用于柔性直流输电）等模型；
- 需展示风机的实时运行数据（风速、发电功率、转速）；
- 动态效果方面，需展示不同类型风机的运转过程，陆上风机侧重与地形的适配性模拟，海上风机结合海浪波动呈现基础稳定性状态，漂浮式风电则动态展示平台随波浪的轻微晃动以及随风转动。同时，需配合数据

面板显示不同风电类型的发电量趋势图及效率对比；

- 需展示风机尾流对下游风速的影响，并动态呈现风机在不同风速区间的运行状态变化。

#### 76) 光伏系统

- 需展示光伏板阵列的排布，可调节光伏板的倾斜角度、朝向和光照强度等参数，展示发电效率等实时数据；
- 需包含海面光伏、滩涂光伏、屋顶光伏、风光同场/漂浮式光伏。

#### 77) 熔盐储热系统

- 需包含火电耦合的熔盐储热系统，包括热盐罐、冷盐罐、熔盐泵、熔盐蒸汽发生器、过热器、再热器等设备的三维模型及厂区布局，需展示储热量、温度变化及放热效率等数据。

#### 78) 电化学储能系统

- 需包含电池组、储能变流器的集装箱三维模型，展示储能容量、充放电功率及 SOC（荷电状态）等数据。

#### 79) 压缩空气储能系统

- 需包含人工造穴储存压缩空气的设施、压缩机和透平机的三维模型，展示储气量、压力及发电功率等数据。

#### 80) 氢氨醇绿色燃料制备系统

展示能源岛整体建筑布局、设备分布及管道网络，还原真实场景的空间结构与功能分区，同时展示该系统的主要参数，界面一侧悬浮显示系统实时关键参数总览，如总制氢能力、合成氨/甲醇日产量、综合能耗等。同时具体展示绿色燃料制备相关的三个工艺：

- 电解水制氢系统：模拟 ALK 与 PEM 两种电解槽并列布局的制氢车间。需包含电解制氢、氢气纯化、加压输送至室外储氢罐区的完整流程与装置布局。并动态展示制氢量、制氢效率等核心数据。
- 绿氢合成氨气：可视化氢与氮气合成氨的反应、分离、储存全流程与装置布局，并动态显示反应温度、压力、转化率及氨产量等核心数据。
- 甲醇制备：需包含 CO<sub>2</sub>加氢制甲醇的反应、分离、储存的流程与装置布局；体现以 CO<sub>2</sub>储罐为原料来源，呈现 CO<sub>2</sub>与绿色氢气混合、催化反应器加氢反应、精馏塔分离、精甲醇储存的全流程。实时展示产品纯度及储罐液位等关键工艺指标。

#### 81) 海上人工平台

海上人工平台需包括海上人工平台包括海水淡化系统、氢氨醇绿色燃料制备系统三维可视化，支持以海上人工平台模型作为基础载体，拖拽配置氢氨醇相关厂站设备，实现海上系统的快速搭建。具体内容包括：

- 人工平台基础模型：提供海上人工平台框架三维模型；
- 设备库集成与拖拽搭建：在平台模型上集成海水淡化、氢氨醇制备相关厂站，支持拖拽式设备布置；
- 海上系统与陆上系统协同展示：支持同时展示陆上与海上氢氨醇制备系统，并在能流物流模块中实现两者的能源与物料联动展示。

#### 82) 智算中心

- 智算中心需包含整体布局、服务器机柜的三维模型，展示智算中心关键能耗等主要参数展示。

#### 83) 海水淡化

- 需包含海水淡化厂区的布局，分功能厂区设预处理、反渗透膜分离、能源供应、淡水储配区，各区间以管网连接，清晰呈现各环节协同。同时展示产水量、能耗、水质等关键参数。

#### 84) 其他系统

对海上能源岛其他系统和厂区进行三维建模，构建生动形象的外观，展示厂房建筑外观、设备布局及园区路网等细节。详见下表：

**表 0-2 其他系统模块**

能源	核电站	三维厂区外观 具有虚拟屏幕展示核电站系统的主要参数
	火电厂	三维厂区外观，厂区耦合熔盐储热系统 具有虚拟屏幕展示火电厂系统的主要参数
	潮流能	三维外观
	波浪能	三维外观
负荷	海水淡化	三维外观
	海上风电装备产业园	三维外观
	水产养殖	三维外观
	水产冷链物流基地	三维外观
	磷虾加工船	三维外观
	磷虾产业园	三维外观
	深远海采矿母港及配套产业区厂区	三维外观
	国家海洋综合试验场	三维外观
产业园区	零碳产业园区	园区配套基础建筑、热泵等设施布置
	核电产业及配套区	园区配套基础建筑、设施布置
	深远海风电母港（洞头区群岛）	导管架、叶片制造、智算中心、分散式风电与园区屋顶光伏

#### 85) LNG 与冷能综合利用区系统

本系统为洞头区群岛场景的核心特色系统，LNG（液化天然气）接收站及冷能梯级综合利用的完整产业链。通过三维场景直观呈现从 LNG 接收到冷能多级

利用的全流程。展示内容涵盖：

- **LNG 接收站系统：**三维展示 LNG 接收站整体布局，包括码头、储罐区、气化装置及输气管道，呈现 LNG 接收、储存与气化的核心工艺流程。
- **冷能梯级利用网络：**展示以 LNG 接收站为核心的冷能供应管网系统布局；可视化冷能输送至各负荷端的管网路径与关键节点；
- **负荷端包括：**冷能发电单元，冷链物流中心，区域供冷系统，低温加工厂。

### 3.4.1.3 关键设备展示模块

模块支持通过预设的触发点来连接到设备展示功能，也可以直接通过关键设备结构与数据展示模块中的设备定位快速功能，实现设备原理、结构的可视化展示。包括以下具体功能：

- **设备定位：**采用三维坐标定位技术，精准定位场景内各类关键设备，包括但不限于：风机、电解水制氢装置、储能设备（熔盐储热、电化学储能、压缩空气储能）、核电设备、光伏设备、波浪能设备、火电设备、氢氨醇绿色燃料制备设备、智算中心、海水淡化设备等关键设备。
- **设备认知：**以图文、视频等形式展示各系统的工作原理，支持通过设备名称列表点击操作，快速定位场景中对应设备，系统自动将视角切换至设备正前侧，并展示设备高清图片及详细技术文档；
- **结构展示：**对各类关键设备外观结构构建三维模型，支持点击设备各个结构认知各个零部件，支持放大、旋转等操作，清晰观察设备的细节。

#### 86) 风机

- 以图文、视频等形式展示漂浮式风机的工作原理，呈现其借助漂浮基础在海上稳定漂浮，通过叶片捕捉风能转化为电能的全过程。
- 三维建模清晰呈现整体结构，包括叶片、变桨电机、轮毂、传动系统等上部部件，以及水下漂浮平台、锚泊系统等关键组成部分（投标时需提供三维模型的效果截图）。
- 需展示风机相关数据，如实时风速（需要链接气象数据）、发电量（包括单个风机与风机集群）、设备运行状态。

#### 87) 光伏设备

- 三维建模呈现整体结构，实时展示运行数据：实时光照强度、发电量、组件工作温度、系统运行效率等（投标时需提供三维模型的效果截图）。
- 支持缩放、旋转、拆解等操作，可查看光伏组件的排列方式、漂浮支架的连接结构、各电气设备的安装位置及电缆的走向等细节。

#### 88) 储能设备

- **熔盐储热：**图文阐释熔盐储热与放热的工作原理，展示熔盐储热系统的

储罐、换热器等原理介绍和设备外观，展示储气库容积、温度、放热效率等数据（投标时需提供三维模型的效果截图）。

- 压缩空气储能：以图文、视频展示透平机工作原理，呈现空气在透平机做功的过程（投标时需提供三维模型的演示视频或动图）。

#### 89) 氢氨醇绿色燃料系统设备

- 电解水槽：以图文、视频等形式解析电解水制氢原理，呈现电流通过电解液使水分解为氢气和氧气的过程。同时展示制氢量、耗电量等关键数据，直观呈现系统运行情况。
- 合成绿色燃料反应器：以图文介绍合成反应器合成甲醇，合成氨的实验原理。

#### 3.4.1.4 能流物流展示模块

该模块包含电-氢-氨-冷-热-汽等能源流、物流、热力等物流，采用多种不同颜色动态箭头对各类流态进行差异化呈现，配置图层开关功能，支持单一流态或多流态对比展示；支持能源源点、负荷终端点选操作，点选后自动高亮关联的能流 / 物流 / 热流全路径，实现定向溯源可视化。

#### 90) 能流展示功能

- 以动态箭头的形式展示能源在系统中的流动过程。需体现风电、光伏、核电等产生的电能通过输电线路流向储能设备进行存储，或直接输送到负荷侧供氢氨醇制备、数据中心、海上风电装备产业园、水产养殖加工以及产业园区、水产冷链物流基地、深远海采矿母港及配套产业区等使用的能流过程。
- 核电供热，需展示核电供热管网路径，核电产生的蒸汽经溴化锂机组制冷后供给智算中心，其余蒸汽则流向产业园、氢基能源产业预留区、渔业冷链及居民区。（南田岛场景）；
- LNG 冷能物流，需展示 LNG 运输船至接收站的物流路径，以及通过冷能管网输送至各冷能用户（冷链、数据中心、产业园、加工厂、智算中心）的冷能物流。（洞头区群岛场景）；
- 所有类型的能源（电、氢、热、冷等）需采用不同颜色的箭头进行区分，实现能流类型的快速识别与对比。

#### 91) 物流展示功能

物流展示分为三类展示：通过动态线条粗细直观体现流量差异，搭配实时数据标签与状态图标增强信息维度：

- 对于氢氨醇绿色燃料制备，需展示原材料的运输和成品（氢、氨、醇）的存储与运输路径；
- 海水淡化淡水水网，需展示海水淡化后流向产业园、氢基能源产业预留、



渔业冷链、居民区。

#### 3.4.1.5 中央控制系统展示模块

在智算中心区域另外建模一栋用于中央控制系统的建筑，集成系统运行状态概览的动态数据看板，实现设备运行数据的联动调取与历史趋势展示。

##### 3.4.1.5.1 系统运行状态概览功能

在三维可视化界面中集成动态数据看板，集中展示海上能源岛综合能源系统的关键运行指标，包括风电、光伏、储能等设备的实时功率、运行状态、环境参数（如风速、光照强度）等，通过直观的图表、仪表盘和状态指示灯，呈现数据，帮助用户快速掌握系统整体运行情况。

##### 3.4.1.5.2 设备运行数据联动展示功能

支持三维场景中点击特定设备（如风机、制氢装置、储能系统等），联动调取该设备的实时运行数据。

##### 3.4.1.5.3 数据图表展示功能

- 提供丰富的图表展示功能，生成发电量的统计图表，负荷的消耗情况等；
- 支持自定义时间范围查看历史数据趋势，查看不同时间段的能源产出情况；
- 图表支持缩放、导出等功能，满足数据分析和展示需求。

#### 3.4.1.6 碳中和展示模块

在零碳产业园区内建模一栋专属建筑，用于集中模拟展示园区碳中和数据，对接园区屋顶光伏、电化学储能、氢氨醇绿色燃料系统、热泵等设备数据，直观呈现碳中和全流程。

### 3.4.2 数字孪生系统后台运算模块

针对多能流系统数字孪生应用需求，在多能流转换系统开发及验证环境和相关数字模拟模型库的基础上，开发数字孪生应用相关功能模块，提供多能耦合系统数字样机与实物系统、可视化场景之间的耦合运行，能够对实物系统典型运行工况下的数据交互、状态监控与预警、隐性参数感知等功能。

该系统应满足以下功能与性能要求：

#### 92) 支持多种数字孪生应用场景：

- 可支持海-陆协同能源岛源网荷储设备功率流及气冷热电物质流模拟、海水制备氢氨醇一体化分系统、海上漂浮式风机分系统、火电耦合熔盐储能分系统以及综合能源园区等场景的数字孪生运行；
- 混合制氢系统数字孪生应支持与实物电解槽连接，接收控制指令实现与

实物电解槽内部变化的数字孪生；

- 可获取各场景下系统中主体设备的关键运行状态与参数，要求至少包括系统功率、发电量、氢氨醇产量等系统核心运行状态参数；
- 要求数字孪生系统在正常稳态运行模式下，系统核心运行状态参数（如系统功率、发电量、氢氨醇产量等）、核心设备的关键参数（如进出口压力、温度、流量等）与设计数据/实物系统运行数据对比精度 $<5\%$ ；在正常瞬态工况、异常工况下，要求仿真过程稳定，系统各参数变化趋势与实物系统运行数据趋势一致；
- 可支持应用场景的用户自定义拓展。

93) 仿真控制功能：

- 支持一键控制数字孪生系统运行的开发、暂停、继续与停止，并能够以进度条等形式可视化呈现运行状态；
- 具有实时仿真和非实时仿真两种模式；

94) 偏差监测告警功能：

- 支持数字孪生体与实物系统进行实时同步仿真，能够进行多维度数据的融合求解计算。实时同步仿真过程中，仿真模型仿真求解与物理时间 1:1 同步仿真，且实时接收实物运行事件注入模型并参与仿真求解过程；
- 支持将接收的实物数据和仿真计算结果进行特征提取与分析，提供数据运行、峰值分析、阈值分析、数据对比等复杂数学分析功能，对系统运行状态异常数据进行判读和告警标识；
- 支持数据点、XY 曲线、二维组态仪表、三维动画等可视化方式，实时显示对比分析结果、告警信息等；

95) 数据接口与管理功能：

- 需具备基础的数据管理功能，可对数字孪生系统的仿真数据、实物系统的运行数据进行贮存、查询、对比分析、版本控制、查看、修改等管理；
- 提供数据清洗算法，根据数据合理性判定规则，对数据进行降噪、光顺、滤波、清除等操作，形成合理完整的数据集；
- 提供数据连接与映射，利用变量映射机制定义仿真数据或实验数据与界面控件之间的数据关联关系，实现数据传递或绑定；
- 支持多种通讯模式（如 TCP/IP、UDP、Modbus 等），可实现数字孪生系统与第三方软件/工具进行数据交互，包括二维监控组态、三维可视化界面等；
- 提供外部数据接口功能，实现实物系统与数字孪生系统各功能模块之间的数据调用集成。

3.4.3 前后台数据对接与通讯模块

96) 所有设备运行参数、系统状态信息、历史曲线、能源分配数据均通过标准化数据接口实现数据接入。模块将根据约定的数据规范，对接各核心区域及设备的实时、历史数据及仿真数据，包括 能源生产区的核电、风电、光伏、波浪能 / 潮流能等设备，需接入发电量、环境参数、运行状态等数据；能源转化与负荷区的氢氨醇制备（接入电解槽温度、电解效率、氢气产量、用水量及电力消耗等数据）、零碳产业园、各类产业园区及民生负荷场景，需接入原料 / 能耗数据、产出参数、用能需求等，以支撑三维场景可视化展示。

97) 支持对部分系统参数进行实时调整与指令下发。支持在界面输入设定值（如储能系统充放电功率、制氢装置运行模式、智算中心负载调度等），平台将指令数据封装并通过安全接口发送至底层算法系统，由底层系统进行验证与执行，驱动系统运行状态动态调整。同时，支持自定义场景参数（如天气模式、负荷曲线等），平台将参数发送至底层系统，并依据其反馈结果实时刷新三维场景与数据展示，实现从“可视”到“可交互”的升级，增强系统模拟真实性和决策支持能力。

98) 平台支持场景元素迁移与自由搭建功能。支持拖拽各类能源厂站与设备，进行个性化系统搭建。前、后端平台应提供数据接口配置功能，确保新构建或迁移后的场景元素能正确对接后台模型数据源；**底层数字孪生模型发生拓扑变化时，前端可以通过读取数据映射文件完成视景模型搭建和连接（承诺提供）。**

3.4.4 数字孪生运行环境

为支撑本项目海陆协同多能耦合能源系统数字孪生软件平台的高效、稳定运行，需构建数字孪生运行环境，具体包括高性能计算服务器 1 台、制氢电解槽实物装置 2 套。

3.4.4.1 高性能计算服务器

表 0-3 高性能计算服务器要求明细

配置要求	单位	数量
<ul style="list-style-type: none"><li>• CPU：不低于国产海光 7390*1 颗（32 核/ 64 线程 2.7GHz 主频）</li><li>• 内存：不低于 128G DDR4</li><li>• 操作系统：银河麒麟 v10 国产操作系统</li><li>• 硬盘：不低于 1.92TB SSD*1</li><li>• 显卡：不低于国产摩尔线程 x300 16G 显存</li><li>• 质保：不低于三年</li></ul>	台	1

3.4.4.2 制氢电解槽实物装置

制氢电解槽实物装置（需要至少包含 1 个 PEM 电解槽、1 个 ALK 电解槽）。实物装置应包含电解槽实物、电流密度分布测试系统及测试试验台，需提供实时数据接口与同步功能，实现与数字孪生软件系统的关键参数、操控指令的实时交互。

ALK 与 PEM 电解槽实物应可视化。实物装置具体参数要求如下：

99) 电解槽部分

表 0-4 制氢电解槽本体技术参数要求明细

参数	PEM 电解槽	ALK 电解槽
功率	1KW	5KW
结构	可视化透明电解槽	可视化透明电解槽
每层有效面积	25cm <sup>2</sup>	0.0308m <sup>2</sup> （198mm 电极有效直径）
小室数	5 个	10 个
额定电压/电流	10V/100A	20V/250A
额定制氢能力	0.2Nm <sup>3</sup> /h (0℃，1atm) (实际以电极性能和小室数量为准)	1Nm <sup>3</sup> /h (0℃，1atm) (实际以电极性能和小室数量为准)
额定氧气产量	0.1Nm <sup>3</sup> /h (0℃，1atm) (实际以电极性能和小室数量为准)	0.5Nm <sup>3</sup> /h (0℃，1atm) (实际以电极性能和小室数量为准)
电解槽位置	系统外部	系统外部
压力	常压	常压

100) 电流密度分布测试系统

表 0-5 PEM 制氢电解槽电密系统技术参数要求明细

参数	电流密度分布测试系统
适配	1kW PEM 电解槽
测量有效区域	25cm <sup>2</sup>
测量单元矩阵(可定制化)	49(7x7)
测量单元大小(可定制化)	7mmx7mm(0.49cm <sup>2</sup> )
测量的电流密度	≤3 A/cm <sup>2</sup>
电流测量精度	0.001 A(1%)
电流扫描周期	1s
测量的温度范围	≤100℃
测量单元材质	镀金
供电电压	AC110-220V

101) 测试系统部分

表 0-6 制氢电解槽测试系统部分技术参数要求明细

参数	PEM 测试系统	ALK 测试系统
功率	匹配电解槽	匹配电解槽
放置位置	室内	室内
电梯、实验室门口宽度	2m	2m
是否有氢氧气纯化需求	干燥柱	干燥柱
电压等级	380V	380V
小室电压/温度检测	有	有
循环泵冗余	有	有
氢氧进口流量计配置	有	有
气液分离系统	有	有
水温控制系统	有	有
氢氧双循环系统	阳极纯水循环	阴极/阳极碱液循环
氢气泄漏报警仪	有	有
氢中氧分析仪表	有	有
氧中氢分析仪表	有	有
冷水机	有	有
纯水机	有	有
电解槽温控系统	有	若无，应通过水温控制实现温控

4. 服务报价要求

4.1 投标人应仔细核实技术要求中各模块要求，并在报价中列明各模块的开发和测试费用；

4.2 如果投标人对本技术规范书有异议，不管其怎样微小，都应在投标书中以“差异表”的方式对此加以详细描述。如果投标人没有以书面形式提出异议，则意味着投标人将完全按照本招标文件的要求提供服务和产品。如投标方有除本规范以外的其他要求，也应以书面形式提出。

5. 技术参数表

下表列出招标人关注的具体技术参数情况，投标人须根据自身提供的技术方案情况逐条、如实填写下表。

投标指标与指标要求有偏差，若评议专家组认定该偏差属于实质性内容的，有权做否决报价处理。

表 0-7 技术参数表（投标人填写）

序号	功能模块	技术要求	指标要求	投标指标 (投标人填写)	备注
----	------	------	------	-----------------	----

序号	功能模块	技术要求	指标要求	投标指标 (投标人填写)	备注
1	多能流软件开发环境	软件内核自主可控性	国产自主可控，支持界面、功能、接口个性化定制		
		自动化建模调试功能	软件具备基于大模型进行 AI 自动建模与仿真调试功能，并建设面向能源岛、综合能源园区、风光大基地等场景的多能流系统		
		仿真求解规模	具备 1,000,000 以上方程数模型稳定求解能力	具备_____以上方程数模型稳定求解能力	
		数值求解算法	提供 20 种以上求解算法	提供_____种以上求解算法，具体为：_____ (请列举所有支持的求解算法)	
		异构模型封装集成	支持 FMI 标准及导入导出技术	覆盖 <input type="checkbox"/> FMI 1.0 <input type="checkbox"/> FMI 2.0 <input type="checkbox"/> FMI 3.0 标准的模型导入导出	
			支持 C、C++、Fortran、python 所有算法模型的封装能力	<input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> C++ <input type="checkbox"/> Fortran <input type="checkbox"/> Python	
			支持 Matlab/Simulink、AMESim、FLUENT、COMSOL、Apros、Trnsys 所有模型集成或联合仿真能力	<input type="checkbox"/> Matlab/Simulink <input type="checkbox"/> AMESim <input type="checkbox"/> FLUENT <input type="checkbox"/> COMSOL <input type="checkbox"/> Trnsys	
				<input type="checkbox"/> Apros <input type="checkbox"/> 其他:_____(请列举所有).	
		部署与授权方式	内网浮动授权，同时在线用户数不少于 5 个（永久提供）	内网浮动授权，同时在线用户数不少于_____个（永久提供）	
2	数字模拟模型库	氢氨醇仿真系统	准稳态关键参数偏差 <5%，瞬态趋势一致且偏差 <10%	准稳态关键参数偏差_____, 瞬态趋势一致且偏差_____	若承诺，请填具体数值
		风电系统仿真	准稳态功率/效率偏差 <5%，瞬态偏差 <10%	准稳态功率/效率偏差_____, 瞬态偏差_____	若承诺，请填具体数值
		火电储能系统	准稳态功率/流量/温度偏差 <5%，瞬态偏差 <10%	准稳态功率/流量/温度偏差_____, 瞬态偏差_____	若承诺，请填具体数值
		电力电子仿真	提供 10 种以上电力系统模型组件、4 种以上主流电机模型	提供_____种以上电力系统模型组件，具体包括：	请列举所有

序号	功能模块	技术要求	指标要求	投标指标 (投标人填写)	备注
3		系统	及 10 种以上电气组件模型	_____(请列举所有)、 ____种以上主流电机模型，具体包括：_____(请列举所有)，及____种以上电气组件模型，具体包括：_____(请列举所有)	
		能源岛功率仿真系统	提供不少于 32 种能源设备模型	提供不少于____种能源设备模型，具体包括：_____(请列举所有)	请列举所有
			准稳态功率/流量偏差 <5%， 瞬态偏差 <10%	准稳态功率/流量偏差____，瞬态偏差____	请填写具体数值
	配置优化及运行调控软件	典型拓扑库支持	提供海上能源岛、陆上大基地、综合能源园区 ≥3 套典型系统拓扑	提供_____(请列举所有) 典型系统拓扑	请填写具体类型
		厂家设备数据库	各类设备数据需提供 ≥3 个厂家参数	各类设备数据需提供____个厂家参数	请列举
		负荷预测算法	支持 ARIMA、神经网络 (LSTM/BPNN) 及机器学习 (SVR) 等混合模型	支持_____(请列举所有) 混合模型	请列举所有
		预测时间粒度	支持周、月、典型日、小时时间粒度预测	支持_____(请列举所有) 时间粒度预测	请列举所有支持的时间粒度
		气象数据接口	支持以离线文件方式或网络接口方式导入风速、光照、湿度等气象数据	支持以_____(请列举所有) 接口方式导入风速、光照、湿度等气象数据	请列举所有支持的气象数据
			支持与 SolarGis、MeteodynWT 风资源评估软件以数据接口或离线数据文件形式打通	支持与____资源评估软件以____形式打通	请填写具体支持软件及支持形式
		方案生成结果	生成海上能源岛场景的可再生能源类型应≥5 种，储能类型应≥5 种，提供不少于 5 种的配置方案供选择	生成海上能源岛场景的可再生能源类型____种，储能类型应____种，提供____的配置方案供选择	请列举所有
			生成的方案总发电能力应≥2400MW，低碳能源占比>80%，储能能力≥200MWh，供热能力≥100MW，绿色燃料制备、供应规模≥10t/天	生成的方案总发电能力____，低碳能源占比____，储能能力____，供热能力____，绿色燃料制备、供应规模____天	请填写具体数值
		优化调	允许用户设定仿真的总时长和	允许用户设定仿真的总时	

序号	功能模块	技术要求	指标要求	投标指标 (投标人填写)	备注
		控仿真时间设置	时间步长	长和时间步长为_____	
		优化求解器支持	内置或可集成 Gurobi 求解器		
			支持 MILP 及启发式等算法	支持_____算法	请列举所有
		优化结果指标	电-氢-氨多能流优化控制响应时间应≤5 秒，系统风、光能源弃置率应≤5%，多能流单次优化计算时间应≤1 分钟，优化后系统综合供能成本应降低≥3%，系统调峰速率不小于 4%额定电功率每分钟	电-氢-氨多能流优化控制响应时间_____，系统风、光能源弃置率应_____，多能流单次优化计算时间_____，优化后系统综合供能成本应降低_____，系统调峰速率不小于_____额定电功率每分钟	请填写具体数值
			支持年、周、日、时 4 种时间尺度	支持_____时间尺度	请列举所有
4	数字孪生系统	三维模型库覆盖	建立包含风、光、储、氢、核、火等不少于 32 种关键设备三维模型	建立_____关键设备三维模型	请列举所有
		事件场景模拟	涵盖正常、海洋气候变化、设备故障、极端天气、负荷突变 5 种事件	涵盖_____事件	请列举所有
		场景自由搭建	支持在空白场景中灵活规划并部署设备库内各类能源设备与系统		
		数字孪生后台	系统核心运行状态参数、核心设备的关键参数与设计数据/实物系统运行数据对比精度<5%，且可实现实时误差计算	系统核心运行状态参数、核心设备的关键参数与设计数据/实物系统运行数据对比精度_____，且可实现实时误差计算	请填写具体数值
		前后台数据对接与通讯模块	底层数字孪生模型发生拓扑变化时，前端可以通过读取数据映射文件完成视景模型搭建和连接。		



序号	功能模块	技术要求	指标要求	投标指标 (投标人填写)	备注
5	高性能计算服务器	硬件配置	CPU: 不低于国产海光 7390*1 颗 (32 核/64 线程 2.7GHz 主频) 内存: 不低于 128G DDR4 操作系统: 银河麒麟 v10 国产 硬盘: 不低于 1.92TB SSD*1 显卡: 不低于国产摩尔线程 x300 16G 显存 质保: 不低于三年	CPU: 内存: 操作系统: 硬盘: 显卡: 质保:	请填写具体数值
6	制氢电解槽本体	额定功率	PEM: 1kW; ALK: 5kW	PEM: ____ ALK: ____	请填写具体参数
		结构形式	可视化透明电解槽		
		小室数量	PEM: 5 个; ALK: 10 个	PEM: ____个 ALK: ____个	请填写具体参数若承诺, 请填写具体参数
		额定电压电流	PEM: 10V/100A; ALK: 20V/250A	PEM: ____ _ ALK: ____	请填写具体参数
		额定制氢能力	PEM: 0.2Nm <sup>3</sup> /h; ALK: 1Nm <sup>3</sup> /h	PEM: ____Nm <sup>3</sup> /h ALK: ____Nm <sup>3</sup> /h	请填写具体参数
	电流密度分布测试系统	测量单元矩阵	49 (7x7) 单元	PEM:____单元数 ; ALK:____单元数	请填写具体参数若承诺, 请填写具体参数
		电流测量精度	0.001 A (1%)	PEM:____精 度 ; ALK:____ 精度	若承诺, 请填写具体参数
	电解槽测试系统	安全监测配置	带氢气泄漏报警仪、氢中氧和氧中氢分析仪表		

## 6. 技术差异表

投标人要将投标文件中的多能流智能灵活调控系统及能源低碳转化验证平台各模块研发服务和采购文件的差异之处汇集成表，并逐项说明。

表 0-8 技术差异表（投标人填写）

序号	内容	需求	差异处	备注
1				
2				
3				
4				
.....				

**注：**投标人应仔细核实本技术规范书第三章技术要求的各模块要求，并在技术差异表中填写每一项差异偏差。若不存在技术偏差，在差异处填写“无”并盖章。

## 7. 验收、交付及运维标准

本章主要对进度要求、验收标准、交付内容、质量保证、平台的运维服务等方面内容进行规定和说明。

### 7.1 进度要求

投标人应按照合同节点要求完成所有规定内容，各项内容的进度节点要求如下（T0 为合同签订日）：

时间 (月)	进度安排	检查点
T0+1	完成项目需求分析、项目开发详细执行计划、技术方案文件编制，完成技术方案评审	方案评审点
	完成多能耦合能源系统开发及验证环境、服务器硬件采购与部署	基础环境部署检查点
T0+3	完成多能耦合能源系统开发及验证环境、多能耦合能源系统数字模拟模型库 V1.0 版本交付	/
	完成海陆协同多能耦合能源系统配置优化及运行调度软件 V1.0 版本交付	
	完成海陆协同多能耦合能源系统数字孪生平台 V1.0 版本交付	
T0+3.5	1、完成针对制氢电解槽实物装置的数字孪生场景应用调试 2、完成中期成果展示与中期检查评审	中期评审点
T0+5	完成多能耦合能源系统开发及验证环境、多能耦合能源系统数字模拟模型库、海陆协同多能耦合能源系统配置优化及运行调度软	/

	件、海陆协同多能耦合能源系统数字孪生平台 V2.0 版本交付	
	完成典型场景的多能耦合能源系统应用测试	
T0+6	交付所有成果最终版交付	验收评审点
	根据招标人要求完成软件的安装部署、现场测试与联调，完成相关资料提供、培训及验收	

## 7.2 验收标准

验收依据国家及行业相关标准执行，招标人有权进行现场验收。性能验收前，投标人需提交验收试验方案并经招标人确认。验收结果须经招标人签字确认，如不满足本技术规范书第三章技术要求，则验收不予通过。

## 7.3 交付内容

### 7.3.1 一般要求

投标人应确保供货范围完整，以满足采购方安装、调试和运行要求。如在安装或调试过程中发现缺项（属投标人责任），投标人须免费补充。

### 7.3.2 供货范围（软件/模型类）

表 0-9 供货范围（软件/模型类）

序号	名称	明细	规格型号	单位	数量
1	多能耦合能源系统开发及验证软件		详见 3.1	套	5（浮动版 license 授权）
2	多能耦合能源系统数字模拟模型库	海水柔性制氢和氨醇一体化仿真系统	详见 3.2.1	套	1
3		海上漂浮式风电仿真系统	详见 3.2.2	套	1
4		火电耦合熔盐储能电厂仿真系统	详见 3.2.3	套	1
5		电力电子仿真系统	详见 3.2.4	套	1
6		能源岛综合能源功率仿真系统	详见 3.2.5	套	1
7	海-陆协同多能耦合能源系统配置优化及运行调控仿真验证工作台	多能耦合系统容量配置与设备选型模块	详见 3.3.1	套	1
8		多能耦合系统运行调控优化模块	详见 3.3.2	套	1
9		多能耦合系统稳定性及电能质量分析模块	详见 3.3.3	套	1

10	海-陆协同多能耦合能源系统数字孪生平台	三维可视化模块	详见 3.4.1	套	1
11		数字孪生系统后台运算模块	详见 3.4.2	套	1
12		前后台数据对接与通讯模块	详见 3.4.3	套	1
13		数字孪生运行环境（高性能计算服务器 1 台、制氢电解槽实物装置 2 套）	详见 3.4.4	套	/
14	系统安装与调试服务		含部署、集成、测试及培训	项	1

### 7.3.3 供货范围（技术资料类）

本次项目中，投标人应向用户提供以下文档（包括但不限于此）：

**表 0-10 投标人提供文档资料清单**

序号	成果名称	类型	备注
1	多能流智能灵活调控系统及能源低碳转化验证平台需求分析报告	电子版 1 份、纸质版 3 份	
2	多能流智能灵活调控系统及能源低碳转化验证平台开发计划	电子版 1 份、纸质版 3 份	
3	多能流智能灵活调控系统及能源低碳转化验证平台详细设计说明书	电子版 1 份、纸质版 3 份	
4	多能流智能灵活调控系统及能源低碳转化验证平台测试计划(含测试用例)	电子版 1 份、纸质版 3 份	
5	多能流智能灵活调控系统及能源低碳转化验证平台测试报告	电子版 1 份、纸质版 3 份	
6	多能流智能灵活调控系统及能源低碳转化验证平台用户手册	电子版 1 份、纸质版 3 份	
7	多能流智能灵活调控系统及能源低碳转化验证平台研制总结报告	电子版 1 份、纸质版 3 份	
8	多能流智能灵活调控系统及能源低碳转化验证平台三方测试报告	电子版 1 份、纸质版 3 份	报告需加盖评测机构章

**三方测试报告费用由投标人承担。**

交付形式说明: 上述所有文档必须为中文纸质文档，装订成册，电子资料需刻录为光盘提交。

7.4 质量保证

7.4.1 标准要求

软件的开发过程中，需遵循以下标准：

GB/T 8566-2022	软件生命周期过程。
GB/T 11457-2006	信息技术软件工程术语。

7.4.2 质保要求

102) 投标人应具备可执行的质量保证程序文件，并在研发过程中严格执行；

103) 项目验收后，投标人应免费质保 12 个月。质保期内，投标人须负责解决招标人使用过程中出现的问题。

104) 提供 5 小时内响应、48 小时内解决的售后服务机制。

7.5 平台的运维服务需求

105) 提供首年免费运维服务，后续服务费用由双方协商。

106) 服务内容包括但不限于：

- 系统平台维护与管理；
- 软件功能更新、测试与维护；
- 系统故障诊断与修复。

107) 投标人应提供以下技术支持与培训服务，确保用户能够熟练使用多能流智能灵活调控系统及能源低碳转化验证平台：

- 用户问题解答：提供及时的技术咨询与问题处理；
- 操作指南编写：提供系统操作说明、故障处理手册等文档；
- 用户操作培训：组织系统功能讲解、操作演练及维护培训。

8. 性能与服务考核条款

(1)投标人逾期提供本合同项下开发内容，每逾期一日，应向招标方支付本合同总金额 0.5%的违约金。逾期超过 60 日或投标人明示表明无法继续提供服务的，招标方有权单方终止合同关系无需支付后续款项，并要求投标人支付合同总价 30 %的违约金。

(2)投标人所提交开发成果未能满足技术规范书与招标方要求，由投标人于 60 日内进行整改，整改费用由投标人承担，整改一次后仍不满足要求或投标人收到招标方整改要求 15 日后怠于整改的，招标方有权单方终止合同关系无需支付后续款项，并要求投标人承担甲方由此造成的损失并支付合同总价 30 %的违约金。

(3)投标人未经招标方同意，擅自全部或部分转让本合同项下权利义务给第三方的，招标方有权单方终止合同关系无需支付后续款项，并要求投标人承担招标方由此造成的损失并支付合同总价  30  %的违约金。

## **9. 投标人认为需要说明的问题**

## 第六章 投标文件格式





(招标编号：ZJTY-2026-05-11-003)

白马湖实验室多能流智能灵活调控  
系统及能源低碳转化验证平台建设

投 标 文 件

第一卷 商务文件

投标人：（盖单位章）

## 一、法定代表人资格证明或授权委托书

### 法定代表人资格证明

投标人名称：

姓名： （ ） 性别： （ ） 年龄： （ ） 职务： （ ） 系 （ ） 的法定代表人（单位负责人）。

特此证明。

投标人：（盖单位章）

或法定代表人签字：（签字）

日期：

附：法定代表人（单位负责人）身份证复印件。

## 授权委托书

本人（ ）系（ ）的法定代表人（单位负责人），现委托（ ）为我方代理人。代理人根据授权，以我方名义签署、澄清确认、递交、撤回、修改白马湖实验室多能流智能灵活调控系统及能源低碳转化验证平台建设的投标文件、签订合同和处理有关事宜，其法律后果由我方承担。

委托期限： 。

代理人无转委托权。

投标人（盖单位章）：

或法定代表人（签字）：

身份证号码：

委托代理人：

身份证号码：

日期：

附：委托代理人身份证复印件

## 二、联合体协议书（若需，联合体各方签字盖章后扫描上传）

### 联合体协议书

\_\_\_\_（所有成员单位名称）自愿组成\_\_\_\_（联合体名称）联合体，共同参加\_\_\_\_（项目名称）\_\_\_\_（标段名称）项目投标。现就联合体投标事宜订立如下协议。

1. \_\_\_\_（某成员单位名称）为 \_\_\_\_（联合体名称）牵头人。

2. 联合体各成员授权牵头人代表联合体参加投标活动，签署文件，提交和接收相关的资料、信息及指示，进行合同谈判活动，负责合同实施阶段的组织和协调工作，以及处理与本招标项目有关的一切事宜。

3. 联合体牵头人在本项目中签署的一切文件和处理的一切事宜，联合体各成员均予以承认。联合体各成员将严格按照招标文件、投标文件和合同的要求全面履行义务，并向招标人承担连带责任。

4. 联合体各成员单位内部的职责分工如下：\_\_\_\_。

5. 本协议书自所有成员单位法定代表人或其委托代理人签字或盖单位章之日起生效，合同履行完毕后自动失效。

6. 本协议书一式\_\_\_\_份，联合体成员和招标人各执一份。

**注：本协议书由法定代表人签字的，应附法定代表人身份证明；由委托代理人签字的，应附授权委托书。**

联合体牵头人（盖单位章）：

法定代表人或其委托代理人（签字）：

联合体成员（盖单位章）：

法定代表人或其委托代理人（签字）：

联合体成员（盖单位章）：

法定代表人或其委托代理人（签字）：

日期：\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

### 三、廉政承诺书

#### 廉政承诺书

致：浙江省白马湖实验室有限公司

为配合招标人招标采购活动中的廉政建设，规范双方的各项活动，防止发生各种谋取不正当利益的违法违纪行为，保护国家、企业和当事人的合法权益，根据国家有关法律法规和廉政建设责任制规定，本单位参与采购过程中，保证在项目业务的获取（包括但不限于招标投标等其他采购形式）、合同签订及合同履行等全过程中严格遵守以下规定：

一、严格遵守国家有关法律、法规，相关政策，以及廉政建设的各项规定。严格遵守招标人在廉洁从业方面的各项制度和规定，并主动配合招标人遵守执行。

二、对本单位相关人员进行经常性的廉洁自律教育，并督促其在工作中自觉遵守以下规定：

1. 不得以任何形式向招标人相关人员赠送礼金、礼品、有价证券或其他代币券、贵重物品、好处费、感谢费等。

2. 不得邀请招标人相关人员参加可能对上述招标采购活动公正性、廉洁性产生影响的各种宴请、旅游和消费娱乐等活动。

3. 不得变相采用借款、报销发票、提供交通工具等作为私用或其他手段向招标人相关人员提供不正当利益。

4. 不得在上述招标采购活动中向招标人相关人员许诺提供或为其谋求各类不正当利益，或施加任何形式影响和干扰决策。

5. 本单位及工作人员在招标采购过程中，不得以任何形式向招标人或招标代理机构的相关人员行贿、提供回扣或其他好处费等。

三、如果一旦发现本单位工作人员有违反以上规定行为，本单位将视其情节轻重，按照相关法律法规、国家有关廉政建设的规定及企业内部规章制度予以处理。且一经查实，招标人有权取消我方的候选（或中选）资格，并配合落实进一步的处罚措施。

四、本单位在此承诺，如果招标人相关人员主动索取或故意刁难以变相索取上述任何形式的不正当利益，利用职权要求本单位采购其亲友经营的有关物资，要求代为其亲友安排工作，或推荐采购单位和要求我方购买采购合同规定以外的，本单位将及时向招标人主管部门或纪检监察部门举报，并视招标人需要，积极配合相关的调查取证工作。

五、本承诺书签署后，即对本单位及全体相关人员产生不可撤销的约束力。

投标人（盖单位章）：

日期：

#### 四、商务偏差表

序号	条目 (招标文件)	简要内容 (招标文件)	条目 (投标文件)	简要内容 (投标文件)	备注

注：本单位承诺除商务和技术偏差表列出的偏差外，响应招标文件的全部要求。

## 五、 投标保证金

投标人应在此提供“保证金递交回执”。

## 六、招标代理服务费承诺函（适用于中标人支付招标代理服务费的）

### 招标代理服务费承诺函

致：浙江天音管理咨询有限公司

我公司在本标段报价总价中已含招标代理服务费。本单位在此承诺，如在本次招标项目中获中标，本单位将按照招标文件规定的比例计算的金额，向贵方支付招标代理服务费（收费标准详见附表 1，若计算金额不足壹万元人民币的情况按壹万元人民币收取），并在签定合同后，向贵方支付招标代理服务费。

投标单位：（盖单位章）

日期：

附表 1：本标段招标代理服务收费标准按“服务”类型收费标准收取，收费基数以中标金额为准，并按差额定率累进法计算。若计算金额不足壹万元人民币的情况按壹万元人民币收取。服务费收取账户以付款通知书为准。

类型 中标金额	货物	服务	工程
100 万元以下	1.5%	1.5%	1.0%
100~500 万元	1.1%	0.8%	0.7%
500~1000 万元	0.8%	0.45%	0.55%
1000~5000 万元	0.5%	0.25%	0.35%
5000 万元~1 亿元	0.25%	0.1%	0.2%
1~5 亿元	0.05%	0.05%	0.05%
5~10 亿元	0.035%	0.035%	0.035%
10~50 亿元	0.008%	0.008%	0.008%
50~100 亿元	0.006%	0.006%	0.006%
100 亿以上	0.004%	0.004%	0.004%

例如：若中标金额为 2000 万元，所属标段属于“货物”类型（仅为举例所用，与本标段无关），则招标代理服务费为：

$(100 \times 1.5\% + (500 - 100) \times 1.1\% + (1000 - 500) \times 0.8\% + (2000 - 1000) \times 0.5\%) = 14.90$ （万元）



### 七、近三年财务状况表

公司状况	20__年	20__年	20__年	说明
总资产				
资产负债率				负债合计/总资产
净资产收益率				净利润/所有者权益合计
现金净流入				
流动比				流动资产合计/流动负债合计
负债合计				
净利润				
所有者权益合计				
流动资产合计				
流动负债合计				

注：提供近三年财务状况表，投标人的成立时间少于规定年份的，应提供成立以来的财务状况表。

## 八、资格审查及评审打分资料

### （一）基本情况表

投标人名称			
注册资金		成立时间	
注册地址			
邮政编码		员工总数	
联系方式	联系人	电话	
	网址	传真	
法定代表人	姓名	电话	
投标人须知要求投标人需具有的各类资质证书	类型： 等级： 证书号：		
近三年营业额（万元）	202_年	202_年	202_年
投标人关联企业情况 （包括但不限于与投标人法定代表人（单位负责人）为同一人或者存在控股、管理关系的不同单位）			
备注			

注：1. 投标人为企业的，应提交营业执照和组织机构代码证的复印件（按照“三证合一”或“五证合一”登记制度进行登记的，可仅提供营业执照复印件）；投标人为依法允许经营的事业单位的，应提交事业单位法人证书和组织机构代码证的复印件。

2. 若近年来，投标人法人机构发生合法变更或重组或法人名称变更的，应提供相关部门的合法批件或其他相关证明材料。

3. 如投标人无法定代表人的，法定代表人填写单位负责人。

## (二) 近年完成的类似项目情况表

序号	工程名称	建设单位（项目业主）	合同签署日期	竣工时间/投运时间	合同金额（万元）	机组容量/项目规模	技术指标及其他要求	项目负责人	证明材料清单
1									<input type="checkbox"/> 合同 <input type="checkbox"/> 中标通知书 <input type="checkbox"/> 业主证明 <input type="checkbox"/> 其它：
2									
3									

注 1：若被推荐为中标候选人，招标人有权将上述业绩进行公示。

### 投标人近年已完工的类似项目明细表

项目名称	
项目所在地	
发包人名称	
发包人地址	
发包人电话	
合同总价格	
合同日期	
承担的工作	
质量要求	
项目负责人	
项目描述	
备注	

注：1. 每个业绩需提供一份《投标人近年已完工的类似项目明细表》

2. 如果投标人须知第 1.4.1 项对投标人业绩提出了要求，投标人应根据投标人须知第 3.5.1 项的要求在本表后附相关业绩证明复印件。

3. 若近年来，投标人法人机构发生合法变更或重组或法人名称变更时，应提供相关部门的合法批件或其他相关证明材料来证明其所附业绩的继承性。

(三) 拟委任的主要人员汇总表

序号	本项目任职	姓名	专业工作年限	职 称	证书名称	备注

#### (四) 拟派项目负责人简历表

姓名		年龄		专业	
职称		公司单位 职务		拟在本服务标段 担任职务	
毕业学校	年 月 毕业于 学校 专业, 学制 年				
序号	具有的证书名称			证书编号	
经历					
年~年	参加过的服务项目名称			担任何职	发包人及联系电话
获奖情况					
目前任职项目状况	项目名称				
	担任职位				
	可以调离日期				
备注					

注: 拟派项目负责人应填报满足招标文件的要求的相关信息。并附身份证、学历证、职称证等招标文件要求的证明文件。

(五) 其他主要人员简历表

姓名		年龄		专业	
职称		公司单位 职务		拟在本服务标段 担任职务	
毕业学校	年 月 毕业于 学校 专业，学制 年				
序号	具有的证书名称			证书编号	
经历					
年~年	参加过的服务项目名称		担任何职		发包人及联系电话
获奖情况					
目前任职项目状况	项目名称				
	担任职位				
	可以调离日期				
备注					

注：其他主要人员一人一表，并附身份证、学历证、职称证、有关证书等招标文件要求的证书及证明文件。

(六) 其它需投标人提供的资料

九、投标人响应招标文件要求的资格能力条件及项目负责人信息

1	投标人名称	
2	响应招标文件要求的资格能力 条件	
3	项目负责人姓名	
4	项目负责人身份证号码	
5	项目负责人证书	



## 十、关于业绩公示的投标承诺书

### 关于业绩公示的投标承诺书

致：浙江省白马湖实验室有限公司

为全面落实《招标投标法》《招标公告和公示信息发布管理办法》等法律法规，坚持“公开、公平、公正和诚实信用”原则，共同维护浙能集团招标投标的良好生态，打造优质和谐的营商环境，我司郑重承诺如下：

1. 关于信息公示：若我司被推荐为中标候选人，我司同意招标人（或招标代理机构）可将我司投标文件中涉及资格要求及评分的业绩所对应的合同关键信息（包括但不限于合同名称、签署时间等）进行公示。我司承诺投标文件中的合同信息内容不涉及国家秘密或商业秘密，如因公示内容引发任何争议或责任，概由我司自行承担。

2. 关于异议处理：如收到针对我司所提供业绩材料的异议，我司承诺在规定期限内，按照要求提供证明业绩真实性的相关材料（如合同原件、业主证明等）。若未能在规定期限内提供有效证明材料，我司同意被认定为不真实业绩，并接受由此产生的取消中标候选人资格等处理决定。

3. 关于诚信约束：我司承诺不进行重复异议、诬告或恶意异议等行为。如有违反，同意贵公司依据国家法律法规及浙江省能源集团有限公司《供应商关系管理办法》的相关规定，对我司进行处理。

以上承诺，我司将严格恪守。

承诺单位：（公章）

日期：

招标编号：ZJTY-2026-05-11-003

白马湖实验室多能流智能灵活调控系  
统及能源低碳转化验证平台建设

投 标 文 件

第二卷 技术文件

投标人：（盖投标人章）

## **一、服务方案**

根据本标段的第五章服务技术规范书，提出切实可行有针对性的服务方案。

二、技术偏差表

技术偏差表

序号	条目(招标文件)	简要内容(招标文件)	条目(投标文件)	简要内容(投标文件)

注：本单位承诺除商务和技术偏差表列出的偏差外，响应招标文件的全部要求。

### 三、评审打分资料（若有）

请按招标文件《第三章》评标办法中的技术评标因素及其量化标准，明确评分打分资料所在页面页码或已在投标管家中绑定评审指标。

序号	评审指标	资料名称	资料所在页面页码或已绑定评审指标	备注

招标编号：ZJTY-2026-05-11-003

白马湖实验室多能流智能灵活调控系  
统及能源低碳转化验证平台建设

投 标 文 件

第三卷 报价文件

投标人：（盖单位章）

## 一、投标函

### 投标函

致：浙江省白马湖实验室有限公司

1. 我方已仔细研究了白马湖实验室多能流智能灵活调控系统及能源低碳转化验证平台建设标段招标文件的全部内容，愿意以人民币（大写）\_（¥ \_\_元）的投标总报价，并按合同约定履行义务。

2. 投标文件前后如存在内容不一致的，以投标函为准。

3. 我方承诺除商务和技术偏差表列出的偏差外，我方响应招标文件的全部要求。

4. 我方承诺在招标文件规定的投标有效期内不撤销投标文件。

5. 如我方中标，我方承诺：

（1）在收到中标通知书后，在中标通知书规定的期限内与你方签订合同；

（2）在签订合同时不向你方提出附加条件；

（3）按照招标文件要求提交履约担保；

（4）在合同约定的期限内完成合同规定的全部义务。

6. 我方在此声明，所递交的投标文件及有关资料内容完整、真实和准确，且不存在第二章“投标人须知”第 1.4.3 项规定的任何一种情形。

7. 我理解，你方并非接受最低价格或可能收到的任何投标函的约束，亦无须负担我们的任何报价费用。

投标人（盖公章）：

日期：

开标一览表

项目名称：白马湖实验室多能流智能灵活调控系统及能源低碳转化验证平台建设

单位：元（人民币）

投标报价	小写： 大写：
项目负责人	
服务期	
备注	
税率	

投标单位（盖章）：

日期：

备注：请投标单位按以上格式认真填写，不得随意更改技术规范中要求。



### 三、报价表

序号	名称	明细	规格型号	单位	数量	单价(元)	总价(元)	备注
1	多能耦合能源系统开发及验证软件		详见技术规范书 3.1	套	5（浮动版 license 授权）			包含技术规范书 7.3.3 对应文档资料清单
2	多能耦合能源系统数字模拟模型库	海水柔性制氢和氨醇一体化仿真系统	详见技术规范书 3.2	套	1			
3		海上漂浮式风电仿真系统	详见技术规范书 3.2	套	1			
4		火电耦合熔盐储能电厂仿真系统	详见技术规范书 3.2	套	1			
5		电力电子仿真系统	详见技术规范书 3.2	套	1			
6		能源岛综合能源功率仿真系统	详见技术规范书 3.2	套	1			
7	海-陆协同多能耦合能源系	多能耦合系统容量配置与设备选型模块	详见技术规范	套	1			

	统配置优化及运行		书 3.3.1					
8	调控仿真验证工作台	多能耦合系统运行调控优化模块	详见技术规范书 3.3.2	套	1			
9		多能耦合系统稳定性及电能质量分析模块	详见技术规范书 3.3.3	套	1			
10	海-陆协同多能耦合能源系统数字孪生平台	三维可视化模块	详见技术规范书 3.4.1	套	1			
11		数字孪生系统后台运算模块	详见技术规范书 3.4.2	套	1			
12		前后台数据对接与通讯模块	详见技术规范书 3.4.3	套	1			
13		数字孪生运行环境	详见技术规范书 3.4.4	套	1			
14		高性能计算服务器	详见技术规范书 3.4.4	套	1			

15		制氢电解槽实物装置（PEM）	详见技术规范书 3.44	套	1			
16		制氢电解槽实物装置（ALK）	详见技术规范书 3.44	套	1			
17	系统安装与调试服务		含部署、集成、测试及培训	项	1			
18	合计							