

投标分项报价表

项目编号/包号: JSZC-320400-CTZB-G2024-0196

项目名称: 常州工业职业技术学院氢能源现场工程师培训中心设备项目

报价单位: 人民币元

序号	分项名称	品牌商标	规格型号	技术参数	数量	单位	投标价格	
							单价	合价
1	燃料电池电堆测试台	博世	PST-10	<p>测试台设计用于质子交换膜燃料电池电堆的功能测试和耐久测试。它主要用于研究电堆的特性以及燃料流量,湿度,温度和压力对电堆性能的影响。</p> <p>二 设备描述</p> <p>1 功能描述</p> <p>1.1 测试台用于氢燃料电池电堆的测试,协助了解燃料电池性能以及燃料条件(流量、温度、湿度、压力等)对燃料电池性能的影响。</p> <p>1.2 具备自定义编写功能,允许操作员自动执行测试协议。使用简单的脚本生成器中的下拉式菜单,操作员可以为特定测试快速生成脚本。</p>	1	台	3966000	3966000

1.3 支持耐久性自动测试，具备 24 小时无人值守功能。测试系统具有高灵活性，通过友好直观的界面和布局，让每项测试都易于操作。整个软件体系结构要求模块化，可以轻松集成各种附加软件和第三方库。带操作参数的测试序列可以手动设定，也可以通过 Excel 表直接读取。通过简单调整软件中的特性系列和控制器参数，可以优化测试台的操作策略和操作参数。

▲测试台必须具有有一套独立的安全 PLC 系统，对所有安全组件的信号具有最高优先级，一旦收到来自整个系统的任何异常安全信号，就会直接触发相应的保护措施。安全 PLC 为测试台提供多功能、可自由配置、可靠的设备安全解决方案。安全技术的执行包括对操作员、被测部件和测试台的保护。（此项为满足用户的技术指标要求，投标时提供有效的功能截图）

2 系统构成

2.1 测试台主要包括反应气体供给单元

2.2 气体流量控制单元

2.3 气体湿度控制单元

2.4 气体温度控制单元

			<p>2.5 气体压力控制单元</p> <p>2.6 冷却单元和冷却水循环系统</p> <p>2.7 单体电压巡检</p> <p>2.8 电子负载</p> <p>2.9 控制和采集系统</p> <p>2.10 安全监测系统 etc</p> <p>3 基本要求</p> <p>3.1 设备尺寸长6000×宽2000×高2300mm,功率:10KW。</p> <p>3.2 该测试台是一套独立而完整的全新系统,可自动协调运转,能满足氢燃料电池相关法规和标准规定的相关测试项目的要求。</p> <p>3.3 测试仓为落地式,仓内配备高清摄像头,仓一侧配备教学用投影触摸屏。</p> <p>▲3.4 CPU 不低于以下要求:</p> <p>3.4.1 CPU: Intel 九代酷睿 i5-9500 3.0Ghz 6核处理器</p> <p>3.4.2 主板: Intel B360</p> <p>3.4.3 内存:配置 8GB DDR4 2666 UDIMM。</p> <p>3.4.4 显卡: RX550X 芯片 2GB 显存独立显卡,</p>			
--	--	--	---	--	--	--

			<p>128Bit, VGA+HDMI+DP 接口</p> <p>3.4.5 硬盘: 1TB HD 7200RPM 3.5+256GB SSD M.2</p> <p>3.4.6 网卡: Integrated Ethernet 千兆;</p> <p>3.4.7 扩展槽: 1个PCI-E*16, 2个PCI-E*1, 1个PCI槽位;</p> <p>3.4.8 显示器: 23.8寸IPS低蓝光液晶, 提供低蓝光认证, VGA+DP+HDMI</p> <p>三测试系统指标</p> <p>1 气体流量控制</p> <p>1.1 阳极流量范围: 4~400 NL/min</p> <p>1.2 阴极流量范围: 10~1000 NL/min</p> <p>1.3 量控制精度: $\pm 1\%FS$</p> <p>1.4 氮气吹扫: 10~100 NL/min, 通过浮子流量计进行预调节</p> <p>1.5 设备停机和急停时自动吹扫; 吹扫流量与吹扫时间可以手动控制或软件自动控制。</p> <p>2 气体压力控制</p> <p>1.1 背压控制范围: 1.1~4bara [10~300kPag]</p> <p>1.2 背压控制精度: $\pm 10\text{mbar}$ [1kPa]</p>			
--	--	--	---	--	--	--

			<p>1.3 压力测量范围： 0-6bara，要求采用绝对压力传感器</p> <p>1.4 压力测量精度： $\pm 10\text{mbar}$</p> <p>▲1.5 压力动态控制： 50 kPa/s，并提供在电堆测试台上实测的压力动态曲线（此项为满足用户的技术指标要求，投标时提供有效产品彩页）</p> <p>1.6 压力监测位置： 氢气源端压力、氮气源端压力、电堆入口氢气/空气压力</p> <p>3 气体湿度控制</p> <p>▲3.1 加湿方式： 采用准确控制水蒸气质量流量，并直接与反应气混合的加湿方式（气体加湿方法能够将反应气体和用于加湿所述反应气体的水蒸气直接混合并且准确地控制水蒸气的质量流量,从而精确地并且快速地实现目标湿度）（此项为重要技术指标，投标时提供详细的说明书等证明材料）</p> <p>3.2 蒸汽控制:蒸汽控制阀应选择无不受气蚀、闪蒸影响，且耐温范围在$-60\sim 350^{\circ}\text{C}$的比例阀</p> <p>3.3 露点温度范围： $35\sim 90^{\circ}\text{C}$</p> <p>3.4 露点控制精度： $\pm 1^{\circ}\text{C}$（稳态）； $\pm 2^{\circ}\text{C}$（动态）</p>			
--	--	--	---	--	--	--

			<p>3.5 露点测量范围: $-40\sim 100\text{ }^{\circ}\text{C}$</p> <p>3.6 露点测量精度: $\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (稳态)</p> <p>3.7 气体干湿切换: 包含</p> <p>3.8 动态露点控制: $< 5\text{ s}$, 并提供电堆测试台蒸汽动态露点曲线, 至少应包含($40\text{ }^{\circ}\text{C}$ to $45\text{ }^{\circ}\text{C}$、$45\text{ }^{\circ}\text{C}$ to $55\text{ }^{\circ}\text{C}$、$55\text{ }^{\circ}\text{C}$ to $70\text{ }^{\circ}\text{C}$)露点变化曲线</p> <p>3.9 尾排水处理: 疏水阀耐温应$> 190\text{ }^{\circ}\text{C}$, 4bar 压力时排水量$> 160\text{ L/h}$</p> <p>4 气体温度控制</p> <p>4.1 气体温度范围: $35\sim 90\text{ }^{\circ}\text{C}$</p> <p>4.2 温度控制精度: $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ (稳态); $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ (动态)</p> <p>4.3 温度控制方案: 使用蒸汽作为热源, 控制供气温度</p> <p>4.4 温度测量精度: $\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$</p> <p>5 电堆冷却系统</p> <p>5.1 冷却介质: 去离子水</p> <p>5.2 冷却功率: 15kW</p> <p>5.3 加热功率: 8kW</p> <p>5.4 冷却液压力: $1.0\sim 4.0\text{ bara}$</p> <p>5.5 冷却液流量: $5\sim 50\text{ L/min}$</p>			
--	--	--	---	--	--	--

5.6 冷却液温度范围: RT~90°C

5.7 温度控制精度: $\pm 1^{\circ}\text{C}$ (稳态); $\pm 2^{\circ}\text{C}$ (动态)

5.8 温度测量精度: $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$

5.9 电导率测试范围: 0.05-20 $\mu\text{S}/\text{cm}$

5.10 冷却回路检测: 入口压力/温度、流量、电导率

6 单体电压巡检

6.1 检测通道: 40

6.2 测量范围: $-2.5\text{V} \sim +2.5\text{V}$

6.3 测量精度: $\pm 1\text{mV}$

6.4 数据采集速度: 10Hz

6.5 保护报警: 可设置报警限值

7 电子负载

7.1 工作模式: 恒压、恒流、恒功率

7.2 功率: 12kW

7.3 直流电压: 60V

7.4 直流电流: 1000A

7.5 电压精度: $\pm 0.1\%$ FS

7.6 电流精度: $\pm 0.2\%$ FS

7.7 功率精度: $\pm 0.5\%$ FS



			<p>7.8 安全保护： 具有过压、过流、过功率、过温度、反向保护功能</p> <p>8 预留通道</p> <p>8.1 模拟量： 0~10V 输入输出各 2 个； 4~20mA 输入输出各 2 个</p> <p>8.2 数字量： 24V 输入输出各 2 个</p> <p>四 安全监测系统</p> <p>1 设备具有全天 24 小时安全监控，测试台的报警停机系统应与实验室消防报警系统联动；具备可设定报警值的可燃性气体泄漏报警功能；测试台顶部配备集风罩，用于稀释可能泄漏的氢气。</p> <p>1.1 软件报警配置：</p> <p>a) 氢气浓度报警器： 0-40000ppm，可设定报警限值</p> <p>b) 氮气吹扫： 可配置吹扫时间</p> <p>c) 电堆低压报警： 可配置警报级别</p> <p>d) 电堆高压报警： 可配置警报级别</p> <p>e) 单片低压报警： 可配置警报级别</p> <p>f) 单片高压报警： 可配置警报级别</p> <p>g) 超/低温报警： 可配置警报级别</p>				
--	--	--	---	--	--	--	--

			<p>h) 超/低压力报警：可配置警报级别</p> <p>i) 超/低冷却液压力报警：可配置警报级别</p> <p>1.2 紧急停止按钮：</p> <p>a) 氢气泄漏氮气吹扫：可配置警报级别</p> <p>b) 紧急停止氮气吹扫：可配置警报级别</p> <p>c) 供应气体超/低压力报警：可配置警报级别</p> <p>d) 供应冷却液超/低压力报警：可配置警报级别</p> <p>e) 电子负载故障报警：可配置警报级别</p> <p>f) 其他报警：可自由配置需报警的参数、报警值和报警级别</p> <p>五 软件技术要求</p> <p>1 软件必须提供直观的人机界面，具备如下功能：</p> <p>控制所有试验台参数</p> <p>配置警报系统</p> <p>启动和执行测试协议（手动或自动化模式）</p> <p>监测测试参数和测试样件的性能</p> <p>创建用户定义的数学方程</p> <p>设置数据记录参数并进行系统故障维护</p> <p>具备高级语言脚本编辑和模块化脚本编辑两种功能</p>			
--	--	--	--	--	--	--

▲ 模块化脚本编辑功能应包含功能:for 循环,if, if else 条件判断, while 条件判断, 设定等待时间, 设定 tag 值, 一键重置所有 tag 恢复至初始值, 设定文件保存路径, 设置 tag 斜率, 设置文本备注, 调用别的 Sequence 脚本, 同时运行多个 Sequence 脚本, 调用 EXCEL 表格。(此项为满足用户的技术指标要求, 投标时提供功能截图证明材料)

脚本编辑语言必须兼容 Python, 支持使用 Python 脚本语言编辑自动测试工况, 支持导入第三方 Python 工具包。

支持 InfluxDB 数据库接口, 支持台架的测试数据实时上传数据服务器。

2 软件带有故障记录和通知功能, 在测试过程中发生故障时, 故障信息要求在主控软件界面显示, 快速方便地通知测试人员。

3 软件具有数据追踪和实时记录功能, 在运行过程中, 所有数据都会被存储和记录, 随时都可以向图表添加标签, 也不会丢失任何现有标签的历史记录, 数据记录频率 $\geq 10\text{Hz}$, 可以在软件上查看 2 个月以内的任何数

			<p>据。数据记录必须带有多种选择,可以根据用户的需求,设置不同的数据记录模式。</p> <p>4 软件支持用户定义的方程式和统计计算,通过用户定义的方程式和自动化脚本。可以实时监控用户定义的计算变量,并可根据这些变量设置报警条件。可通过互联网实现远程操作,可提供远程故障排除功能。在自动控制的过程中,还可以对数据存储自由设定,包括数据存储方式、存储频率、数据大小,存储格式等。</p> <p>5 访问权限:提供4级用户访问权限(管理员,级别2,级别1,操作员)</p> <p>6 软件应具有较高的稳定性,不应出现闪退、崩溃、卡死等问题。</p> <p>▲7 该设备上所有的 I/O 通讯必须采用 EtherCAT 通讯方式。PLC 应具有独立的 HMI,可以使用 PLC 独立完整控制测试台架;具备多级用户管理,报警记录与显示,PID 参数调整,传感器标定等功能。(此项为满足用户的技术指标要求,须提供功能截图证明材料)</p> <p>8 具备图形化和图表显示:</p> <p>线性图形化:可自定义图形化组合,每个组合可</p>			
--	--	--	---	--	--	--

			<p>同时使用多个标签。可拆分的图形允许从 GUI 拆分多个图形，并可自定义屏幕上的位置。</p> <p>可以绘制历史过程数据，过程数据需存储 2 个月以上，并可以从图形屏幕即时查看。</p> <p>▲9 数据处理打点功能： 在用户定义的时间内（例 30s）将一个或多个变量的数据算出平均值；可连续打点，由打点开始按钮决定；数据可清除，由打点清除按钮决定；数据可记录，由打点保存按钮决定；脚本可使用此功能；可生成极化曲线。</p> <p>（此项为满足用户的技术指标要求，投标时提供功能截图证明材料）</p> <p>可设定打点变量模板，可选择进行打点的变量；单独的打点显示界面，类似于散点图，横纵坐标可调（时间轴或变量），打点过程中显示时间进度；打点记录可自定义存储路径，格式为 csv 等表格形式，记录模板里变量的打点结果，由打点保存按钮决定。</p> <p>▲投标人须提供增强现实技术应用教学课程的 APP 及网页客户端。APP 包含 1、图形字符,2、识别车辆 ,3、AR 智能识别车辆,4、3D 车辆模型。网页客户端包括车</p>			
--	--	--	---	--	--	--

辆、课程、试题、反馈内容（投标时提供含以上内容的APP用户界面及网站用户界面截图）。

六 通用要求

1 设备是一套完整的带封闭测试舱的测试台，且各个安全门和维护门上配置相应的安全门锁。

2 设备应设置手动急停按钮，按下此按钮后，设备所有动作应当立即停止，并断电断气，待按下复位键后，才可继续正常工作。

3 对此设备的专用模具和工装的拆装应提供相对应的专用工具。

4 电气控制柜需考虑足够的冷却，确认需要预留的PLC输入输出端口点数。

5 电线的安装应避免电线的弯曲和摩擦造成的损坏，如果电线的移动无法避免应采用高柔性线缆架。

6 所有的接近开关必须选用带指示灯的型号。

7 设备必须配备工作状态指示灯。

8 设备结构布局便于维护，并方便维修人员的操作。

9 设备表面整洁美观、并标志标识清楚。

▲10 为了安全起见，投标时提供设备制造商在燃料电

			<p>池相关测试设备领域的第三方检测机构防爆评估报告</p> <p>▲11 氢气供气切断阀应保证氦检泄露率$<1.78 \times 10^{-6} \text{ mbar} \cdot \text{l/s}$，并同时满足 ISO 15848-1: 2015 和 API 647: 2016。（此项为满足用户的技术指标要求，投标时提供符合性证明和产品彩页）</p> <p>▲12 设备应采用上下位机的形式，上位机为 LabVIEW，下位机为 PLC，设备需配备两个显示屏。</p> <p>▲13 投标人需提供设备关于 VMI 软件升级、设备自检、设备诊断主界面，数据捕捉、数据比较、电动测试等详细操作说明，提供相关操作说明书。</p> <p>14 投标人需提供设备触发通道、触发方式：电平触发、上升沿触发、下降沿触发、自动电平触发、反相显示、等操作模式的说明文件。</p> <p>▲15 投标人提供使用截图包含：装备、工作量、SIS/CAS（中央镜闭装置、使用仪表、制动系统、发动机控制系统、变速箱控制系统、安全气囊、导航系统、汽车联网、照明、电源供应、舒适系统控制总成、车身维修、车载诊断系统、转向盘电子系统、防抱死系统、防滑转控制装置、音响系统、驾驶安全系统）、厂牌信息、公共信</p>			
--	--	--	--	--	--	--



- 注：1. 本表应按包分别填写。
2. 如果不提供分项报价将视为没有实质性响应招标文件。
3. 本表行数可以按照项目分项情况增加。
4. 上述各项的详细规格、技术参数如表格中填写不下的，可以逐项另页描述。

投标人名称（加盖公章）：北京博思迪教育科技有限公司

日期：2024年7月11日

