

一、项目概况

本项目拟采购反力装置加工服务 1 宗，不分包，预算金额为人民币 480 万元，不允许进口产品报价，不得对包中所投货物和服务分解后进行响应。本项目所需的钢板（Q355B）由采购人提供，其余辅材由供应商提供。

★供应商须书面承诺交付的产品完全满足本项目整体要求及技术要求。

二、技术条款及商务条款响应要求

山东大学仪器设备采购技术条款响应一览表

序号	名称	技术规格指标	数量
1	整体要求	<p>(1) 本次采购标的为国家能源集团“煤炭开采地下水运移与保护综合智能实验平台”主体反力装置加工。该主体反力装置成品净重约 480 吨，包括模型空间反力框架、模型智能制作框架、滑移顶梁框架。该主体反力装置由多件不同尺寸钢梁组装而成，钢梁材质为 Q355B 钢材（钢板厚度为 30mm、35mm、50mm），钢梁上开设通孔，通过高强度螺栓将钢梁连接。</p> <p>(2) 该加工标的包含三维效果图深化设计、有限元分析（FEA）和加工详图拆解、钢板裁切、反力装置焊接、焊接件校正、焊接应力热时效处理、机械数控精密加工、安装孔配钻、表面预处理、表面填充、表面防腐处理、安装调试等工艺过程。</p> <p>(3) 根据采购人提供的主体反力装置各部分的结构“设计三维效果图”（详见附件），进行反力装置的三维效果图深化设计、有限元分析（FEA）和加工详图拆解，由中标人出具加工详图，并由采购人审核签字确认。有限元分析报告须证明在最大设计载荷下，关键部位的应力、应变及安全系数满足要求，并作为交付成果之一。</p> <p>(4) 中标人应在反力装置加工制造关键节点，电话或书面通知采购人现场见证，并允许采购人参加检测及测试过</p>	1

		程，测试报告双方签字。	
2	技术要求	<p>(1) 三维效果图深化设计与加工详图拆解：对采购人提供的三维效果图进行优化设计，承载结构更优、变形量更小，内部模型空间尺寸（3、4、6、7、10）×3×3m（长×宽×高）可调，顶部 3000 吨加载条件下挠跨比$\leq 1/3000$，并出具深化设计后的加工详图，并报采购人审核确认。</p> <p>(2) 钢板裁切：采用激光裁切，保证裁切精度，降低钢板变形量，提高钢板利用率；</p> <p>(3) 反力装置焊接：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 焊接工艺预先按照 NB/T 47014《承压设备焊接工艺评定》进行评定，并提交有效的焊接工艺评定报告（PQR），所有焊接作业必须按照依据合格 PQR 编制的焊接工艺规程（WPS）执行，并符合 NB/T 47015《承压设备焊接规程》的规定； • 焊缝质量检验：含外观、无损检测等，依据 NB/T 47013 执行，具体指标不低于设计文件规定，焊缝质量的最终验收，须符合本项目设计图纸及技术协议所指定的产品制造与验收标准。焊缝质量等级为一级，符合相关标准规定的 100%无损检测及缺陷控制要求。 <p>(4) 焊接件校正：焊接过程中出现变形的构件进行火焰校正或机械校正。</p> <p>(5) 焊接应力热时效处理：焊接后需进行热时效处理，消除残余应力，确保结构稳定性。</p> <p>(6) 机械数控精密加工：反力装置需采用数控机床精铣或精镗加工，精加工表面粗糙度 Ra 值 $3.2 \mu\text{m} \sim 6.3 \mu\text{m}$（国标 GB/T 1031-2009），尺寸公差按 GB/T 1804-m 级。</p> <p>(7) 安装孔配钻：通孔同轴度$\leq \Phi 0.1\text{mm}$，孔径公差 H7，孔间距公差$\pm 0.2\text{mm}$。</p> <p>(8) 表面预处理：焊接加工后所有焊缝应进行清理，达</p>	

		<p>到 St2 级或更优清洁度，确保无油污、焊渣、飞溅及锋利边角，焊缝外观应符合 GB 50205 中相应质量等级的要求。反力装置构件表面应进行喷砂处理，其清洁度等级应符合 GB/T 8923.1-2011 Sa2.5 级的规定。</p> <p>（9）表面填充：对于涂装表面高于 0.5mm 的局部不平整处，经甲方确认后，可使用与后续涂层体系相容的高附着力、高韧性环氧填平腻子进行局部找平。腻子施工应薄刮多遍，固化后打磨至与基材平滑过渡。验收标准：涂装前基体表面应平整、干燥、清洁。直视法或手掌触摸法检查，在侧光照射下无明显的凹凸不平、腻子修补痕迹及打磨砂纸纹路。</p> <p>（10）表面防腐处理：反力装置采用底漆、中间漆、面漆的复合涂层，涂层总干膜厚度$\geq 200 \mu\text{m}$，膜厚检测方法应符合相关国家标准。所有涂料产品应符合国家或行业相关产品标准。涂装施工及验收应遵循 GB/T 30790《色漆和清漆防护涂料体系对钢结构的防腐蚀保护》系列标准。涂装完毕后，漆膜应连续、均匀、附着牢固，无漏涂、起泡、流挂、针孔等缺陷。面漆颜色由招标人在合同签订后指定。</p> <p>（11）安装调试：反力装置加工完成后开展试装配，整体达到采购人要求后，方可拆解、起运至采购人指定地点，并重新安装调试。后续试验过程中，中标人应安排专职人员协助配合。</p> <p>（12）提供主要外购件（如：高强度螺栓等）的合格证或材质证明。</p>	
3	标识	<p>在明显位置雕刻或粘贴标牌，标牌内容包括：名称（主体反力装置）、材质、尺寸、重量、设计厂家（山东大学）、制造厂家（中标单位）、研制日期（出厂日期）。</p>	

注：本项目产品功能要求中的所有名词(除国家标准、行业标准已规定的之外)，

仅代表采购人对功能的需求，不代表该功能的名称被指定。

山东大学仪器设备采购商务条款响应一览表

项目序号	项目名称	招标人要求	投标人响应
1	成交价	人民币	
2	交货时间	合同签订后 100 个日历天内。	
3	付款方式	<p>(1) 合同签订后，收到中标人开具的见索即付银行保函（合同额的 40%、有效期 120 天）、并收到中标人开具的增值税普通发票，甲方 10 个工作日内，支付合同总额的 40%；</p> <p>(2) 按合同规定完成加工，并开展组装测试，出厂验收合格，再支付合同总额的 40%；</p> <p>(3) 运输至指定地点并安装调试完成，并经甲方试验验收，确定符合验收标准后，再支付合同总额的 20%。</p>	
4	运输安装及验收	<p>1、运输安装</p> <p>(1) 运输：试装配完成后，将主体反力装置拆分，并运输至甲方指定地点。</p> <p>(2) 运输包装：运输过程必须采取有效措施进行包装/固定产品，做好表面防护，确保运输过程中的安全性。运输过程严禁出现弯曲、锈蚀、磕碰等影响产品尺寸情况。</p> <p>(3) 安装：运至甲方指定地点后，将主体反力装置各部件重新组装。</p> <p>2、验收</p> <p>(1) 验收准备：按照深化设计后的图纸加工完成主体反力装置，并提供主体反力装置加工过程检测报告。</p> <p>(2) 验收：甲方组织专家组进行现场验收，查阅检测报告及测试报告，验收合格后填写验收报告。</p>	
5	保修与维修	<p>(1) 质保期：3 年。</p> <p>(2) 质保期内，中标人应提供售后服务联系方式，并每年提供一次保养，如需维修，维修响应一般情况下 4-8 小时，一般问题应在 1 周内解决，重大问题或其它无法迅速解决的问题应在 1 月内解决或提出明确解决方案。</p>	

		<p>(3) 质保期结束前一个月内, 进行一次现场全面检查, 并出具检测报告 (相关费用包含在报价中)。</p> <p>(4) 质保期结束后, 中标人应继续提供保养维修服务, 更换配件及相关人员检测费用应按市场价优惠提供。</p> <p>(5) 投标人应列明保修期后的各项收费标准, 需购买的附件和零配件的价格应按合同的折扣率给予优惠。</p>	
6	其他条款	<p>1、资料交付</p> <p>主体反力装置交货时必须附带以下文件:</p> <p>(1) 符合设计图纸及性能要求的主体反力装置 1 套;</p> <p>(2) 全套三维模型 (STEP/IGS 格式) 和二维加工详图 (PDF 及 DWG 格式);</p> <p>(3) 有限元分析报告;</p> <p>(4) 外购件质量证明文件;</p> <p>(5) 探伤报告;</p> <p>(6) 外观尺寸检验报告;</p> <p>(7) 出厂合格证。</p>	