

# 松山湖材料实验室(实用高温超导材料及应用研究团队)关于采购 100kN 电液伺服动态疲劳试验机 的需求论证和 市场调研报告

## 1. 需求论证

### 1.1 购买该仪器或服务的原因

必要性、重要性以及其将产生的价值等

松山湖材料实验室实用高温超导材料及应用研究团队目前正在承担高温超导带材制造工艺及磁体集成技术项目。需要开展超导磁体用关键材料的极低温疲劳力学性能研究,电液伺服动态疲劳试验机设备是其研究材料在低温进行疲劳测试过程中的必备仪器设备。目前在省内高校、研究所和其它企事业单位并没有找到提供满足精度和质量要求的相关科研服务。省外目前也只有中科院理化技术研究所能开展部分测试,但是测试周期和测试费用较高,而且不能满足团队全部的测试需求。考虑到上述需求和实际情况,需要购买一台 100kN 电液伺服动态疲劳试验机设备,将会加速推进项目的研发进度和产品质量的提升。

### 1.2 主要技术指标和质量要求

对 100kN 电液伺服动态疲劳试验机设备的具体技术要求有:

1. 主机采用作动器和传感器上置结构。
2. 最大静态载荷:  $\pm 100\text{KN}$ , 最大动态载荷:  $\pm 80\text{KN}$ , 试验力测量范围: 2%-100%FS, 试验力示值精度:  $\pm 0.5\%$ ,
3. 作动器最大振幅:  $\pm 75\text{ mm}$ ;
4. 位移传感器: 量程  $150\text{mm}(\pm 75\text{mm})$ , 内置于作动器杆内; 位移精度:  $\pm 0.5\%$
5. 载荷框架作动缸采用先导式中央对称端盖设计, 确保加载的同轴度, 同时可以简便拆卸活塞杆油封。
6. 频率范围: 0.01—50Hz;
7. 动态输出波形: 正弦波、三角波、方波、梯形波和外部输入波形, 且可满足随机波形输入等
8. 试验机两立柱内侧的距离不小于 610mm, 最大试验空间: 不小于 1500mm;
9. 泵站要求: 技术成熟, 性能稳定, 流量不小于 46L/min, 具有优良的耐久性;
10. 液压动力源采用进口知名品牌的电机和油泵组必须一起内浸液介质中, 以便完全

杜绝吸空,保护液压油泵,延长设备使用寿命。

对 100kN 电液伺服动态疲劳试验机设备的质量要求有:

1. 供应商需要提供完整的、全新成熟的系统产品,包含所有的组件,例如载荷框架总成、作动器、全数字伺服控制系统、液压油源以及工业水冷机等必要附件。
2. 设备必须满足 GB/T 2611-2007 《试验机通用技术要求》, GB/T 2611-2007 《试验机通用技术要求》、GB/T 2611-2007 《试验机通用技术要求》
3. 设备质保期一年,在质保期内,除易损件外因质量问题更换配件及人工服务费免费,质保期外,仪器终身维修。

## 2. 市场调研

### 2.1 相关行业分析

疲劳试验机是材料和部件测试中不可或缺的设备,用于模拟重复加载条件下的疲劳寿命。随着工业化和新材料的不断开发,对疲劳试验机的需求持续增长。此外,航空航天、汽车、建筑和生物医疗等先进领域对高精度和高可靠性测试设备的需求推动了该市场的扩张。

目前国外主要竞争者包括 MTS Systems Corporation、Instron Corporation、ZwickRoell Group、Shimadzu Corporation 等,国内主要竞争者包括深圳三思纵横科技股份有限公司、长春三勤测试技术有限公司、济南联工测试技术有限公司等。国外疲劳试验机发展比较早,技术比较领先,但是价格比较昂贵、维修保养成本高;国内疲劳试验机经过十几年的发展,技术已接近国外水平,且价格相对国外疲劳试验机便宜很多,维修保养成本低且更方便。

### 2.2 产业发展状况

疲劳试验机是一种用来测试材料、构件或机械零件在疲劳载荷作用下的性能的实验设备。疲劳试验机的发展与材料科学、机械加工技术的发展紧密相关。随着工业技术的不断发展,对材料和机械的要求也越来越高,因此疲劳试验机作为一种重要的实验手段,在工业界得到了广泛的应用。

疲劳试验机的发展经历了多个阶段。早期的疲劳试验机主要是手动操作的,需要人工施加载荷并记录数据。随着机械自动化技术的发展,疲劳试验机逐渐实现了自动化操作,提高了测试的准确性和效率。

随着工业生产对材料强度和寿命要求的不断增加,对疲劳试验机的性能也提

出了更高的要求。疲劳试验机的载荷能力、频率范围和精度等都得到了不断改进。目前，市场上主要有液压式疲劳试验机和电液伺服式疲劳试验机两种类型。

液压式疲劳试验机适用于中低频范围内的测试，具有载荷能力大、频率范围广的特点。该类型的疲劳试验机广泛应用于航空航天、汽车制造、桥梁建设等领域。电液伺服式疲劳试验机是近年来的新型产品，可以实现高频率的测试，具有更高的控制准确性和稳定性，适用于高精度的疲劳试验。

同时，随着信息技术的发展，疲劳试验机也开始向智能化、数字化方向发展。采用计算机控制和数据采集系统，可以实现实时监测、数据分析和报告生成等功能。这种智能化的疲劳试验机大大提高了测试效率和可靠性，也为材料研发和工程设计提供了更可靠的依据。

近年来，疲劳试验机在工程材料、航空航天、机械制造等领域得到了广泛应用。疲劳试验机的发展趋势主要体现在以下几个方面：

1. 多功能化：传统的疲劳试验机仅能进行单一的疲劳试验，而现代疲劳试验机通过改进设计和增加功能，可以同时进行多种疲劳试验，如拉伸、压缩、弯曲、扭转等。这种多功能化设计大大提高了试验机的实用性和效率。

2. 自动化控制：随着自动化技术的快速发展，自动化控制在疲劳试验机中得到广泛应用。通过采用电动伺服控制系统和先进的传感器，对试验过程进行精确的控制。自动化控制不仅提高了疲劳试验的可靠性和准确性，还减少了人为因素对试验结果的影响。

3. 多参数监测：疲劳试验机不仅可以对材料的疲劳性能进行评估，还可以对其它相关参数进行监测，如载荷、位移、应变等。这些参数的监测可以提供全面的试验数据，为进一步分析和研究提供基础。

4. 高频疲劳试验：传统的疲劳试验机主要用于低频疲劳试验，而随着科技的进步，对于高频疲劳试验的需求也日益增加。现代疲劳试验机通过结构优化和先进的控制算法，可以进行更高频率的疲劳试验，满足复杂材料的需求。

5. 多轴联动试验：在一些特殊领域，如航空航天和汽车工程中，材料同时受到多个方向的载荷作用。因此，多轴联动试验成为了疲劳试验机发展的新方向。通过多个试验机的联动控制，可以模拟出真实工况下的复杂载荷情况，提高试验的可靠性和真实性。

综上所述,疲劳试验机作为重要的实验设备,经过多年的发展和改进,性能得到了显著提升。未来,随着工业技术不断发展,疲劳试验机也将继续改进和创新,以满足不断变化的测试需求,为材料科学和工程技术的发展做出更大的贡献。

### 2.3 主要供应商

主要是指业内最高水平或标杆地位的供应商情况,含供应商名称、产品性能参数、技术水平、价格-附报价单

序号	供应商名称	型号	价格	产品性能参数	技术水平
1	深圳三思纵横科技股份有限公司	SUNS 890- 100D-W	67万	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、主机采用作动器和传感器上置结构</li> <li>2、最大静态载荷: <math>\pm 100\text{kN}</math></li> <li>3、最大动态载荷: <math>\pm 80\text{kN}</math></li> <li>4、试验力测量范围: 2%-100%FS</li> <li>5、试验力分辨力: 满量程的 1/250000 (全程不分档, 分辨率不变)</li> <li>6、试验力示值精度: <math>\pm 0.5\%</math>以内</li> <li>7、位移测量范围: 0-150(<math>\pm 75</math>)mm</li> <li>8、位移显示分辨力(mm): 0.001</li> <li>9、位移测量示值相对误差: <math>\pm 0.5\%</math>以内</li> <li>10、作动器最大振幅: <math>\pm 75\text{mm}</math></li> <li>11、试验波形: 正弦波、三角波、方波、梯形波等, 且可满足随机波形输入等</li> <li>12、立柱间距: 610mm</li> <li>13、最大试验空间(不含夹具、对中环): 1800mm</li> </ol>	<p>“三思纵横”是上市公司信测标准集团(股票代码: 300938)旗下一家专业性独立运营公司,于2008年12月09日成立,注册并实缴资本3206.0519万元。是中国领先的材料力学试验与检测解决方案的专业服务厂商,公司集研发、生产、销售和服务四位一体,专业提供材料检测、结构试验和成品试验的一流试验仪器和全面解决方案。</p> <p>“三思纵横”是国家级高新技术企业、广东省专精特新企业、广东省守信用重合同企业、广东知名品牌、深圳知名品牌。承载有国家重大科学仪器研发专项和深圳市创新项目,是政府重点扶持的民族品牌试验机企业,由国家和地方财政专项资金扶持,是中国试验机行业的技术领军企业。</p> <p>“三思纵横”拥有、申报的发明专利、实用新</p>

				<p>14、试验频率：0.01-50Hz(频率越大，幅值越小)</p> <p>15、同轴度：≤5%</p> <p>16、作动缸：采用先导式中央对称端盖设计，保证加载的同轴度，而且可以方便拆卸活塞杆油封更换密封圈。</p> <p>17、泵站流量：46L/min</p> <p>18、泵站压力：21MPa</p> <p>19、泵站电机功率：30KW，采用日本NACHI油泵和意大利ELMO油浸电机共同浸入液压油中工作</p>	<p>型专利、软件著作权、外观专利等各类专利80多项，注册商标6项。参加国际、国内、行业标准起草、修订10多项。</p> <p>“三思纵横”电液伺服疲劳试验机获得国家科技部2013年重大科学仪器开发专项，用于提升国内电液伺服疲劳试验机的水平，改变国内传统疲劳试验机档次不够，性能不稳定，故障率高，容易漏油的现象，彻底打破国外品牌对国内中高端疲劳试验机市场的垄断。</p>
2	济南联工测试技术有限公司	PWS100-D	71万	<p>1、最大静态试验力：±100kN</p> <p>2、最大动态试验力：±80kN</p> <p>3、负荷静态测量精度：≤±0.5%示值，测量范围（满量程的4%—100%）</p> <p>4、负荷动态测量精度：≤±1%示值，测量范围（满量程的4%—100%）</p> <p>5、同轴度：≤8%</p> <p>6、作动器最大振幅：±75mm</p> <p>7、位移行程：±75mm（150mm）</p> <p>8、位移测量精度：±0.5%</p> <p>9、试验频率范围：0.01-50Hz</p> <p>10、输出波形：正弦波、半正弦波、方波、锯齿波等</p> <p>11、泵站流量：</p>	<p>济南联工测试技术有限公司专业从事金属、非金属材料检测设备的研发、生产、销售和服务，是试验机行业的老牌企业。与山东联工检测设备有限公司一同隶属于山东联工集团。公司拥有经验丰富、实力雄厚、规模宏大的研发团队，以行业高素质的技术人才为基础，借助于科学技术，强大的生产能力和资金支持，并且与国内多家知名院校、科研院所达成共识，密切合作。</p>

				46L/min 12、泵站压力：21MPa 13、立柱净间距： 615mm 14、垂直试验空间： 1500mm	
3	济南三勤测试技术有限公司	DST1105	78.6万	1、最大静态试验力： $\pm 100\text{kN}$ 2、最大动态试验力： $\pm 80\text{kN}$ 3、测量范围：2%-100%FS 4、静态示值精度： $\pm 0.5\%$ 5、动态加载精度： $\pm 2\%$ 6、作动器最大振幅： $\pm 75\text{mm}$ 7、同轴度： $\leq 8\%$ 8、位移量程： $150\text{mm}(\pm 75\text{mm})$ ，内置于作动器杆内。 9、位移变形精度：示值 $\pm 0.5\%$ 。 10、频率范围：0.01-50Hz， 11、主要试验波形：正弦波、半正弦波、方波、锯齿波和外部输入波形，且可满足随机波形输入等（任意波形）。 12、试验机两立柱内侧的距离： $620\text{mm}$ 13、最大试验空间： $1600\text{mm}$ 。 14、油源流量： 46L/min	济南三勤测试技术有限公司是一家集精密试验仪器研发、集成、销售、服务和技术咨询为一体的高新技术企业。公司成立以来已形成十大类二十余种力学试验机的生产能力，其中电液伺服动态疲劳试验机、非标力学模拟试验系统、液压（伺服）系统三大类产品具有先进的技术优势、可靠的质量优势。

## 2.4 满足需求的供应商及其设备/服务

对拟选择的供应商及其供应的仪器设备进行详细阐述，主要体现该供应商及

其设备在技术指标、性能参数、产品售价、售后服务或技术支持等方面的优势。

#### 2.4.1、深圳三思纵横科技股份有限公司简介

##### 概述：

深圳三思纵横科技股份有限公司是上市公司信测标准集团（股票代码：300938）旗下一家专业性独立运营公司，于2008年12月09日成立，注册并实缴资本3206.0519万元，公司集研发、生产、销售和服务四位一体，专业提供材料检测、结构试验和成品试验的高端力学试验仪器和力学测试全面解决方案。自主生产提供中高端应用的全系列电子万能试验机、电液伺服动态疲劳试验机、电液伺服万能试验机、持久蠕变试验机、冲击试验机、扭转试验机等力学试验机及相应力学测试解决方案，主要客户群是国防军工、航空航天、科研院所、高校、质量监督、核电、造船、汽车及其它大中型企事业单位等中高端用户单位。总部位于深圳，旗下拥有深圳公司、上海公司两个全资公司，在中国的主要城市设有20多个办事处和服务中心，为客户提供全面贴近的服务。

公司是“国家高新技术企业”、“广东省专精特新企业”、“广东省材料与结构力学测试技术工程技术研究中心”、“广东知名品牌”企业、“深圳知名品牌”企业，曾以主体资格取得国家重大科学仪器开发专项、深圳市创新项目、深圳市产业链关键环节提升等项目，拥有各项专利、软件著作权80多项，公司参加了制(修)国际标准、国家标准、行业标准10多项，综合实力排在行业前列，是中国试验机行业技术领军企业。

公司的创新发展受到各级领导关注与支持，时任科技部部长万钢和深圳市市长许勤曾亲临三思纵横视察指导。现时，三思纵横的发展由深圳市级领导、区级领导专项挂点对口支持。

公司的国家重大专项科学仪器产品-电液伺服疲劳试验机入选军工行业仪器仪表国产替代清单产品，正在为打破国外技术封锁，解决卡“脖子”关键环节做贡献。公司的高精度伺服控制高低温试验机被遴选为深圳市关键产业链关键环节项目，也正在为国家新材料研发及产业升级做贡献。

公司取得了ISO质量管理体系认证、ISO环境管理体系认证、ISO职业健康管理体系认证、欧盟CE认证。所生产的主要系列试验机测控系统均取得国家专利，具有自主知识产权。

公司近三年研发经费占营业收入平均比重：8.25%，研发人员占比20%以上。公司与10多家高校、科研院所、检测机构建立了联合研究机构或联合研究课题，开展联合研究与技术攻关。拥有力学、材料等领域资深专家顾问十多位，技术协作、研发创新能力十分突出。

公司以“为用户提供性能卓越、稳定可靠的力学测试全面解决方案”为使命，以“打造国际一流的中国民族试验机品牌”为目标，以“人才为根本、专精求发展、文化求共融”为经营原则，以“正直、平等、责任、创新”为核心价值观，以“技术的创新和整合能力、产品质量及性能表现能力、个性化需求的解决能力、市场和服务的快速反应能力”为核心竞争力，正在为中国的研发、材料创新、质量提升、重大工程保障贡献力量。

公司在经营管理上采用现代化企业运营管理模式，公司已完成股改，是股份制公司，公司对标上市要求进行运作，股东大会、董事会、监事会、总经理办公会、各委员会等权力、管理、监督机制健全完善。在内部管理上采用信息化手段统筹运营，在生产运作上采用了“易飞 ERP”，财务管理上采用了“金蝶 ERP”，运维服务上采用了“任我行 CRM”，研发上采用了计算机辅助设计 CAX，办公上采用了“钉钉 OA 办公系统”。公司正在努力积极筹备在独立上市。

#### 深圳三思纵横厂区实拍

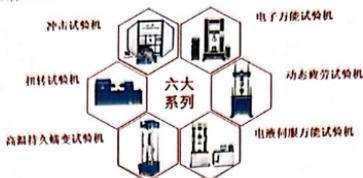




## 产品总览与应用领域

Products and applications

创新与技术驱动型企业

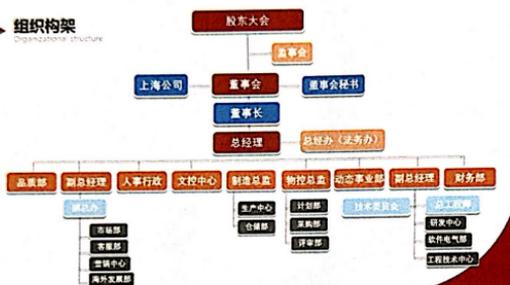


三思精捷是中国力学试验行业领军企业，专注高端应用力学材料试验机的研发和生产，并提供力学试验解决方案。主要目标客户群为高校、科研机构、国防军工、航天航空、能源装备、核电、大中型企事业单位等中高端用户。

## 2. 组织架构

### 组织架构

Organizational Structure



## 3. 政府、政策、技术类资质

### 政府、政策类资质 (仅列示部分)

Company qualification

#### 政府认证、评定类:

1. 国家重大科学仪器研发专项主体承担单位
2. 国家级高新技术企业、深圳市高新技术企业
3. 广东省专精特新企业
4. 广东省材料与结构力学测试技术工程研究中心
5. 深圳市关键产业链提升项目承担单位
6. 深圳市科技创新项目承担单位
7. 广东知名品牌、深圳知名品牌
8. 入选军工行业仪器仪表国产替代清单产品
9. 获评质量、服务、信用AAA级单位

#### 专业技术类:

1. 三项ISO国际标准参加制(修)订单位
2. 八项国家标准参加制(修)订单位
3. 四项行业、团体标准参加制(修)订单位
4. 拥有各类专利、软件著作权80多项
5. 与中科院理化所低温中心联合进行国家重大专项工程-低温超导材料攻关研究
6. 与中国铁科院铁建所联合进行国家重大专项工程-高速铁路用混凝土及钢轨材料攻关研究
7. 湖北工业大学工程技术学院产学研战略合作

#### 4. 企业文化

### 企业文化 Company culture



#### 5. 质量管理体系认证

### 企业管理体系类认证资质 Company qualification



# 科学技术部文件

国科发财〔2013〕431 号

## 科技部关于下达 2013 年国家重大科学 仪器设备开发专项项目预算 和拨款的通知

深圳三思纵横科技股份有限公司

根据《财政部关于批复科学技术部 2013 年部门预算的通知》(财教[2013]237 号), 经研究, 现核定你单位承担的国家重大科学仪器设备开发专项 电液伺服动态疲劳试验机

项目专项经费预算 1023 万元,

本次核拨专项经费 350 万元(详见附件)。

请严格按照《财政部 科技部关于印发<国家重大科学仪器设备开发专项资金管理办法(试行)>的通知》(财教[2011]352

号)和有关财务制度要求,做好项目实施等工作,切实加强经费管理,提高资金使用效益,

特此通知。

附件:2013年国家重大科学仪器设备开发专项项目预算表



(此件依申请公开)

---

科学技术部办公厅

2013年4月19日印发

## 7. 万钢等国家领导关怀、关注

### 时任科技部万钢部长和深圳市许勤市长视察三思纵横

2014年6月14日下午，时任全国政协副主席、国家科技部部长万钢和深圳市市长许勤视察了三思纵横，深圳市副市长陈彪、市政府秘书长徐安良、市科创委主任陆健等领导一同参加了视察。三思纵横时任董事长黄志方、总工程师钱正国向万钢部长、许勤市长及其它科技部、深圳市的有关领导全面汇报了三思纵横公司创新发展情况和公司承担的国家重大科技专项进展情况。



三思纵横董事长黄志方向万部长汇报重大科技专项



万部长详细了解专项研究进度



## 10. 服务网点

### 服务网络



### 2.4.2、设备技术方案

## 100kN 电液伺服动态疲劳试验机技术方案

### （一）、产品名称及型号

1. 产品名称：100kN 电液伺服动态疲劳试验机（两立柱，落地式）
2. 产品型号：SUNS 890-100D-W
3. 产品图示：



（产品图示，具体以实物为准）

### （二）、参照标准

1. GB/T 2611-2007 《试验机通用技术要求》

2. JB 9397-2013 《拉压疲劳试验机技术条件》

3. JJ/G 556-2011 《轴向加力疲劳试验机》

### (三)、设备功能介绍

该机型电液伺服疲劳试验机主要用于金属及非金属疲劳性能测试。也可实现拉伸、压缩、弯曲等静态试验，还可实现高周疲劳、低周疲劳、裂纹扩展、断裂力学等试验。可进行正弦波、三角波、方波、梯形波等各种波形加载。配置高温炉、高低温箱和腐蚀箱可实现不同环境下的力学性能测试。广泛应用于高校、科研院所、航空航天、舰船、核电、汽车等领域的研究和检测。

### (四)、主要技术参数

序号	项目	技术参数
1.	最大静态载荷	±100kN
2.	最大动态载荷	±80kN
3.	试验力测量范围	2%-100%FS
4.	试验力分辨力	满量程的 1/250000 (全程不分档, 分辨率不变)
5.	试验力示值精度	±0.5%以内
6.	位移测量范围	0-150(±75)mm
7.	位移显示分辨力(mm)	0.001
8.	位移测量示值相对误差	±0.5%以内
9.	试验波形	正弦波、三角波、方波、梯形波等
10.	立柱间距	610mm
11.	试验空间范围(不含夹具、对中环)	615mm~1800mm
12.	试验频率	0.01-50Hz(频率越大, 幅值越小)
13.	同轴度	≤5%
14.	泵站流量	46L/min
15.	泵站压力	21MPa
16.	泵站电机功率	30KW
17.	外形尺寸	1020.5×1000×3050 (主机) (mm) 1000×1200×1450 (油源) (mm)
18.	总重量(kg)	约 3150kg

19.	10T 电液伺服疲劳试验机/46L 油源频幅关系表(空载-位移控, 正弦波)								
	频率(HZ)	0.1	1	3	5	10	20	30	50
	振幅(mm)	75	15	5	3	1.5	0.75	0.5	0.3

### (五)、设备主要配置

序号	项目	名称	规格及型号	数量	品牌
1.	主机系统	主机框架	SUNS890	1套	三思纵横
2.		作动器	100kN	1套	三思纵横
3.		伺服阀	57L/min	1只	美国 MOOG
4.		负荷传感器	100kN	1只	美国
5.		位移传感器	150mm	1只	美国 MTS/德国 Germanjet
6.		蓄能器	1L, 31.5MPa	2只	德国 HYDAC
7.	油源系统	油源柜	/	1套	三思纵横
8.		油泵	46L/min, 21MPa	1台	日本 NACHI
9.		油浸电机	30KW, 380V AC	1台	意大利 ELMO
10.		阀块组件	/	1套	三思纵横
11.		冷却系统	/	1套	ASA/东莞盛道
12.	测控系统	控制器	EDC i50	1套	德国 DOLI
13.		试验软件	Dynamic Test	1套	三思纵横
14.		电脑	CPU: I5; 16G 内存, 256SSD+1T 硬盘, 21.5寸显	1台	联想
15.	夹具	客户自备	/		
16.	其他	随机工具及资料	/	1套	三思纵横

### (六)、设备性能特点简介

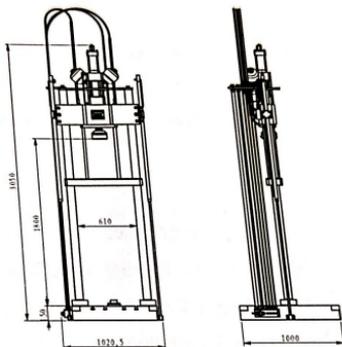
#### 1. 主机系统

##### 1.1 主机框架

主机框架主要由底座/试台、立柱、横梁、锁紧油缸等组成，试台和横梁通过两根立柱连接成一个刚性框架，形成一个试验空间。立柱与试台连接采用螺母锁紧，横梁则通过升降油缸推动，可在立柱上下移动，调整好试验空间。调整好试验空间后，横梁通过锁紧油缸锁紧

在立柱上。

- (1) 立柱间距：610mm；
- (2) 试验空间范围：615~1800mm；
- (3) 工作台有效高度：150mm；
- (4) 机架刚度： $4.73 \times 10^8 \text{N/m}$ ；
- (5) 外形尺寸：约 1020.5mm $\times$ 1000mm $\times$ 3050mm；
- (6) 总重量：约 1600kg；



(主机外形尺寸图)

## 1.2 传感器

- (1) 采用美国 Interface 100KN 传感器，过载能力 150%。置于上横梁，带锁紧螺母；

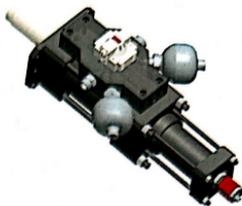


- (2) 位移传感器：150mm( $\pm 75$ mm)，内置于作动器里；



### 1.3 作动器

- (1) 最大静态试验力：±100KN；
- (2) 最大动态试验力：±80KN；
- (3) 作动器有效行程：±75mm（150mm），；
- (4) 双出杆活塞结构。密封方式：导向环+伺服密封环（元器件全部进口）。
- (5) 作动器内置磁性伸缩位移传感器，外置电液伺服阀。
- (6) 作动器振幅极限位置设计液压缓冲区，避免运行失控产生损伤；
- (7) 使用先导式中央对称的端盖设计，保证活塞的运动对密封件的损伤更小，使得密封件的寿命更长，也更能保证同轴度更好；同时方便拆卸和更换活塞杆密封件。



### 1.4 操作面板

- (1) 操作简单方便，外形美观，完全符合人机学原理；
- (2) 液压夹具压力大小可通过上下夹具压力表分别直观显示；
- (3) 液压夹具压力大小可通过压力调节旋钮调节；
- (4) 液压夹具流量大小可通过流量调节旋钮调节；
- (5) 手控盒可操控作动器上下和停止。



## 2. 油源系统

油源系统主要由油箱体、泵机组、阀块组件、控制箱等组成，压力输出有高/低两种压力，使用远程控制，高低压切换。试验时采用高压，不做试验时采用低压，这样就节省能源，减少发热，降低噪音。

## 2.1 泵站框架

采用钣金焊接，密闭式箱体，底座与油箱体连成一体，三面可拆卸，便于维护保养，外观美观，操作方便。

## 2.2 控制阀块组件

- (1) 为伺服作动器提供瞬时峰值流量，吸收压力脉动响应速度快；
- (2) 独立的调压和快速卸荷能力，调压和卸荷时不影响其他通道正常工作；
- (3) 提高液压系统的抗冲击性能；
- (4) 高精度滤油器，提高油液清洁度；

## 2.3 性能特点及技术参数

- (1) 总流量 46L/min，压力 21Mpa；
- (2) 总功率 30kW，380V，AC；
- (3) 泵站按标准模块化设计生产制造，技术成熟，性能稳定；配置的中继稳压模块，与作动器相连；
- (4) 油泵选用日本 NACHI 公司内啮合齿轮泵，该泵采用渐开线内啮合齿轮啮合传动，噪音低，具有优良的耐久性和长寿命；
- (5) 油泵电机配置减振装置（选用减振垫），以减小振动和噪音；
- (6) 采用高低压切换阀组进行液压系统的起停（伺服控制器远程控制）；
- (7) 全封闭标准伺服油箱。具有温度测量、空气过滤装置、油位显示等功能；
- (8) 系统配置钎焊板式冷却器安装在系统回油管路上；



## 3. 冷却系统

冷却系统采用钎焊板式冷却器，以及配置工业水冷机循环系统使用，冷却效率高，效果好，主要技术参数如下：

- (1) 外形尺寸：1800mm×1000mm×1850mm
- (2) 冷冻水流量：200L/min
- (3) 总输入功率：17.5KW



(4) 安全保护：压缩机过热保护，过流保护，高低压力保护，超温保护，流量保护，相序/缺相保护，排气过热保护

(5) 特点：操作简易，外形美观，噪音小

(6) 重量：1300Kg。

## 5. 测控系统

### 5.1 DOLI EDCi 控制器



EDCi，是一款功能强大、具有低成本的，尤其是专为数据采集和检测仪器的闭环控制系统。Doli 公司推出的全数字控制系统 EDCi 是功能卓越性价比超群的新一代产品；它是材料及结构试验机的全闭环控制和数据采集的专用电子系统。新的 EDC 控制系统取代原有的 EDC580 和 EDC220。在硬件和系统软件方面有全方位的加强，但同时又保持和先期产品的兼容性。EDCi 则侧重于从复杂的静态试验到常规的一二十赫兹的动态试验直至 250 赫兹的高频动态试验应用。EDCi 主要是作为桌面式独立系统来使用。在采用安装附件后，也可以将它们安置在多系统立式控制柜内或者直接安装在试验机上。EDCi 适用于动静材料万能试验机，有五个 14 扩展槽。适用于：电拉机器， $\pm 250,000$  码载荷通道，位移通道， $\pm 10V$  控制通道。

- (1) 电子万能材料试验机：控制系统本身内置 160W 或 320W 功放用于驱动直流伺服电机；对大功率伺服电机，EDCi 可外带 1000W 或 2500W 驱动功放箱。
- (2) 电子万能材料试验机：控制系统本身  $\pm 10V$  电压输出或者数字输出驱动任何其它公司的伺服功放；所有必要的控制驱动信号都已经包含在控制系统内。
- (3)  $\pm 250,000$  码载荷通道，位移通道， $\pm 10V$  的阀驱动。
- (4) 液压万能材料试验机：控制系统可以控制伺服阀液压试验机更多的载荷传感器，LVDT，负荷传感器，应变引伸计，大量程双路光电引伸计，串口引伸计，安全屏，更多的 IO 口。几台 EDC 在多通道控制中的应用。

- (5) 试验数据直接在 EDC 上显示；控制指令由复合功能键输入；通过 EDC 内装的基本数据分析处理程序，连接打印机后即可输出表格控制 and 测量数据。

## 5.2 控制器主要技术指标

---

- (1) 基于 PCI 总线的全数字液压伺服控制器；
- (2) 控制方式：力、位移、应变全数字 PID 闭环控制，控制模式可平滑无扰切换；
- (3) 控制通道数：1 通道；
- (4) 采集通道数：5 通道；
- (5) 频率范围：0~500Hz；
- (6) 主要试验波形：正弦波、三角波、方波、梯形波和自定义函数；
- (7) 试验信号测量分辨率： $\geq 1/250,000$ ，示值精度 0.005FS；
- (8) 信号发生器精度：0.01%；
- (9) 数据采集频率：10kHz；

## 6. 试验软件

### 6.1 软件总体功能介绍

---

(1) 数据显示：

数据的最高采样频率为 10kHz，可以满足大多数动态及静态试验需求。在试验过程中，可以实时地观察函数发生器、负荷、位移、变形等实时数据、峰谷值、极差等便于监测。

(2) 数据存储：

强大的数据存储能力。最大存储近千万级数据量。可以按照设定的记录间隔对全部数据、试验过程中每个周期的峰谷值、实验方案、试样尺寸等进行记录。

(3) 曲线 5 窗口显示：

实验数据以动态曲线实时显示，包含实时曲线、双功能曲线、双极值曲线，自由设置，显示更多实验信息。

(4) 自定义变量编程：支持创建复杂计算定义，实时监控自定义变量。

(5) 试样装载保护装置和试验过程中的试样过载保护。

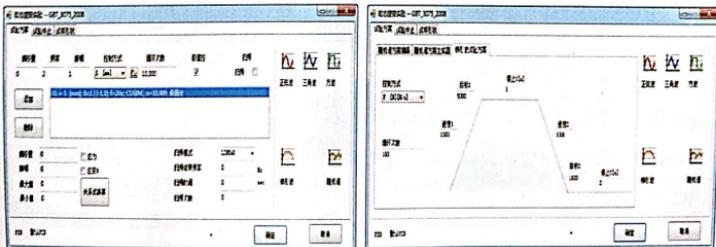
(6) 快速测试功能：

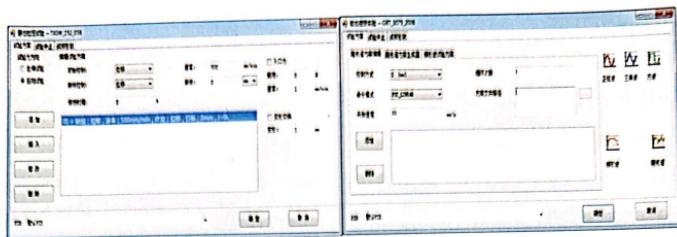
快捷入口的功能设置可以简单迅速的设置数据采集、图形、控制模式、峰值、压力和应变通道等。在创建方法之后，可以自由地存储、加载、编辑、审阅和修改所需要的方法。

- (7) 多种试验模块集成并相互独立。
- (8) 中英文切换。
- (9) 多级用户权限管理。
- (10) 试验运行操作向导。
- (11) 试验恢复功能：可以快速恢复异常中止的试验。
- (12) PID 加载功能：可选择设置不同 PID，软件自动加载，免去繁琐操作。
- (13) 应用软件模块包括：
  - 1) 高低周疲劳试验软件；
  - 2) 疲劳裂纹扩展试验应用软件；
  - 3) K1C、CTOD、J1C 断裂韧性试验应用软件；
  - 4) 静态试验软件；
- (14) 专业的数据处理软件。
- (15) 软件提供详细的操作说明书或手册；
- (16) 智能化操作帮助：任意位置点击帮助可自动显示当前界面的操作说明。

## 6.2 疲劳试验（低周疲劳、高周疲劳）

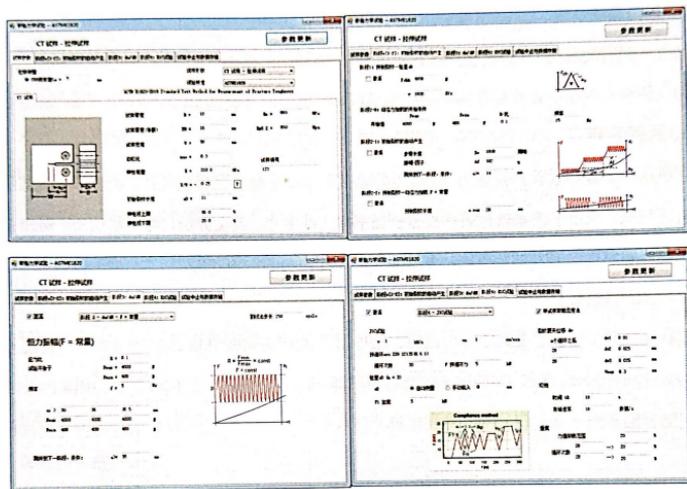
- (1) 应力控制/应变控制/等幅疲劳/变幅疲劳/变频疲劳/仿真实测波形
- (2) 随机波形以及外部输入波形：用户可以自定义参数的随机波形；用户导入的自定义波形；
- (3) 多段不同频率或幅值组合的正弦波形；





## 6.3 断裂韧性试验

预制裂纹 / da/dN / K1C / CTOD / J1C



## 7、设备优点

### 7.1、承担国家重大科学仪器专项：

三思纵横电液伺服疲劳试验机获得国家科技部 2013 年重大科学仪器开发专项，用于提升国内电液伺服疲劳试验机的水平，改变国内传统疲劳试验机档次不够，性能不稳定，故障率高，容易漏油的现象，彻底打破国外品牌对国内中高端疲劳试验机市场的垄断。

### 7.2、国际上最先进的作动器技术

三思纵横 SUNS 890 系列疲劳试验机作动器采用国际上最先进的先导式端盖设计结构，保证活塞的运动对密封件的损伤更小，使得密封件的寿命更长(从而不漏油)，也更能保证同轴度。作动器振幅极限位置设计液压缓冲区，可以避免运行失控产生损伤。(国内首创)

### 7.3、多重密封技术

密封系统采用导向环+伺服密封环(密封元器件采用国际主流品牌),承诺三年内不漏油。

### 7.4、低噪音、散热快

三思纵横 SUNS 890 系列疲劳试验机采用静音油源,油源采用封闭式框架结构,将油浸电机放置在封闭式的油箱内,从而减少油浸电机产生的噪音,同时也能保证电机在长时间工作的情况下,能快速散热,从而进一步提高工作效率。(国内首创)

采用意大利 ELMO 油浸电机和日本不二越(NACHI)低噪音直线共轭内啮合齿轮泵一起内浸液压油中,完全杜绝吸空,保护液压油泵,延长设备使用寿命。

### 7.5、油源联动系统

1)通过油源联动系统,试验软件可以同步开启关闭油源,操作方便。

2)力、位移过载保护设置配合油源联动系统,可以更好的保证试验的安全性,可靠性。

### 7.6、软件方面

三思纵横有较强的软件开发能力,所开发的电液伺服动态疲劳试验机软件,通过了权威部门的认证测试,获得了国家软件著作权专利证书。支持中文、英文界面,可一键切换。可根据客户实际需求定向开发试验模块,免除客户对软件使用的后顾之忧。

### 7.7、元器件选用

设备核心部件,选择了国际上顶尖品牌,如德国 DOLI 公司的 EDC150 控制器、美国穆格(MOOG)伺服控制阀、美国 Interface 动态传感器、美国 Schaevitz 位移传感、美国 PARKER 公司的管路系统、意大利 ELMO 油浸电机,日本不二越(NACHI)低噪音直线共轭内啮合齿轮泵。

### 7.8、高端用户群体的选择及验证

三思纵横的疲劳试验机在国内有广泛的客户,产品本身的技术水平和稳定可靠性已经得到过权威客户的充分验证。主要的高校有北京航空航天大学、南京航空航天大学、上海交通大学、浙江大学、南京理工大学、河海大学、湖南大学等,主要的科研院所有中科院理化技术研究所、中科院合肥物质科学研究院、核工业理化工程研究院、中国空间技术研究院、中广核设计研究院等,检测单位有:国家模具产品质量监督检验中心(广东)、重庆市产品质量检验所、日照市产品质量监督检验所。企业用户有:珠海格力集团、徐工集团研究院、沪东中华造船厂、中远船务集团等。

### 7.9、通过权威机构——工信部电子五所“中国赛宝实验室”的 MTBF 可靠性认证测试

(连续试验无故障超过 3000h)

#### 10、售后服务体系优势

三思纵横在全国各地设有办事处与售后服务中心 20 多个，能真正做到 2 小时内响应 24 小时内上门服务。

#### 8、售后服务与技术支持承诺

##### 售后服务承诺

- 收到报修信息后，在 两个小时 之内响应用户要求，如需上门，二十四小时 内到位。
- 设备质保一年，终身维护，保修期内，因质量原因更换所有部件及人工服务均免费。
- 在全国设有 20 个办事处和售后服务中心，确保及时到位服务。
- 常年提供试验标准服务，我司全面强大的标准库，可供客户随时查询，免费提供。
- 定期寄发我司内部专业刊物，为您提供专业的交流平台。
- 我们随时为您排忧解难，可在任何地方拨打服务热线：400-882-3499，随时咨询技术难题。

##### 培训、安装、调试服务承诺

- 保证系统完成设备的安装、调试直至正常运行；
- 负责在买方现场免费对买方操作、维修、编程人员进行面对面培训，使操作员达到熟练程度。培训内容包括：机械原理、机械部件功能、试验标准、试验操作、常见现象处理、维修与保养等；
- 提供有关产品硬件、软件各个方面详细资料，在合同签订后七日内通知使用方应做的安装前技术准备工作；
- 产品到货后，应使用方时间安排要求迅速安排技术人员到达现场进行设备的安装、调试。

##### 距采购人最近的服务网点详细介绍

1. “三思纵横”总部位于深圳，研发和生产基地分布于深圳、上海等地区，在中国的主要城市设有 20 个办事处和服务中心，为客户提供全面贴近的服务。
2. 深圳工厂及服务中心：  
地址：深圳市光明区合水口第三工业区第十八栋恒美新造邦 8 号楼  
电话：0755-26977866 传真：0755-26975118
3. 上海工厂及服务中心：  
地址：上海市松江区车墩镇车泾路 328 号  
电话：021-37601717/57609827 传真：021-57609087

### 3. 100kN 电液伺服动态疲劳试验机设备采购方案

#### 3.1 拟选购的设备信息

制造/生产/品牌商：深圳三思纵横科技股份有限公司

地址：深圳市光明区马田街道合水口社区第三工业区第二十三栋恒美新造邦  
3号楼

产品型号：SUNS 890-100D-W

技术指标：

- 1、主机采用作动器和传感器上置结构
- 2、最大静态载荷： $\pm 100\text{kN}$
- 3、最大动态载荷： $\pm 80\text{kN}$
- 4、试验力测量范围：2%-100%FS
- 5、试验力分辨力：满量程的 1/250000（全程不分档，分辨率不变）
- 6、试验力示值精度： $\pm 0.5\%$ 以内
- 7、位移测量范围：0-150( $\pm 75$ )mm
- 8、位移显示分辨力(mm)：0.001
- 9、位移测量示值相对误差： $\pm 0.5\%$ 以内
- 10、作动器最大振幅： $\pm 75\text{mm}$
- 11、试验波形：正弦波、三角波、方波、梯形波等，且可满足随机波形输入等
- 12、立柱间距：610mm
- 13、最大试验空间（不含夹具、对中环）：1800mm
- 14、试验频率：0.01-50Hz（频率越大，幅值越小）
- 15、同轴度： $\leq 5\%$
- 16、作动缸：采用先导式中央对称端盖设计，保证加载的同轴度，而且可以方便拆卸活塞杆油封更换密封圈。
- 17、泵站流量：46L/min
- 18、泵站压力：21MPa
- 19、泵站电机功率：30KW，采用日本 NACHI 油泵和意大利 ELMO 油浸电机共

同浸入液压油中工作

### 3.2 拟采用的供货方案

代理商：深圳三思纵横科技股份有限公司

地址：深圳市光明区马田街道合水口社区第三工业区第二十三栋恒美新造邦  
3号楼

价格：67 万元

特定的采购要求（比如供货时间，预付款等）：无

### 4. 结语

经广泛调研，满足实验所需技术指标要求的 100kN 电液伺服动态疲劳试验机设备，目前有深圳三思纵横科技股份有限公司提供的 SUNS 890-100D-W 型号设备能满足我方要求，且优势明显。特此，拟申请采购深圳三思纵横科技股份有限公司 100kN 电液伺服动态疲劳试验机设备，预算为 70 万元。

采购需求部门论证签字（3 人以上，含部门负责人）：

于名宇

吴基峰

王维仁

附件：调研供应商产品报价单

2024 年 8 月 3 日