**土工试验仪器设备**

**技术规范书**

**编制单位：青海省电力设计院有限公司**

**日期：2025年6月**

**一、总则**

**1.引言**

提供设备的厂家、投标企业应具有独立承担民事责任的能力；具有依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录；具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度；具有AAA级资信等级证书、重合同守信用企业证书。

**2.编制依据**

《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001，2009年版）

《土工试验方法标准》（GB/T 50123-2019）

**3.适用范围**

本规范适用于土工实验室仪器设备的采购、验收及售后服务，投标产品必须完全满足技术参数要求。

**4****.供方职责**

供方的工作范围将包括下列内容，但不仅仅限于此内容。

1）提供标书内所有设备及设计说明书及制造方面的说明。

2）提供国家或行业级检验检测机构出具的试验报告，以便确认供货设备能否满足所有的性能要求。

3）提供设备安装、使用的说明书。

4）提供试验和检验的标准，包括试验报告和试验数据。

5）提供图纸，制造和质量保证过程的一览表以及标书规定的其它资料。

6）提供设备管理和运行所需有关资料。

7）所提供设备应发运到规定的目的地。

8）如标准、规范与本标书的技术规范有明显的冲突，则供方应在制造设备前，用书面形式将冲突和解决办法告知需方，并经需方确认后，才能进行设备制造。

**二、总体要求**

| ****项目**** | ****要求**** |
| --- | --- |
| **质量标准** | 所有设备符合国家质量检测标准，具备出厂合格证、计量检定证书（如需）。 |
| **性能要求** | 设备稳定性高、数据重复性好，误差范围符合国标；自动化程度满足高效实验需求。 |
| **安全环保** | 符合实验室安全规范，无噪音污染。 |
| **兼容性** | 设备软件支持数据导出（Excel/文本格式），接口标准化（USB/无线）。 |

**三、质保与售后服务**

1）卖方应保证制造过程中的所有工艺、材料、试验等(包括卖方的外购件在内)均应符合规范的规定。卖方对所购配套部件设备质量负责，采购前向买方提供主要国产元器件报价表，采购中应进行严格的质量检验，交货时必须向买方提供其产品质量合格证书及有关安装使用等技术文件资料。

2）对于采用属于引进技术的设备、元器件，卖方在采购前应向买方提供主要进口元器件报价表。引进的设备、元器件应符合引进国的技术标准或IEC标准，当标准与本规范书有矛盾时，卖方应将处理意见书面通知买方，由买卖双方协商解决。假若卖方有更优越或更为经济的设计和材料，足以使卖方的产品更为安全、可靠、灵活、适应时，卖方可提出并经买方的认可，然而必须遵循现行的国家工业标准，并且有成熟的设计和工艺要求以及工程实践经验。

3）卖方保证所提供的设备应为由最适宜的原材料并采用先进工艺制成、且未经使用过的全新产品；保证产品的质量、规格和性能与投标文件所述一致。

4）卖方提供的保护设备运行使用寿命应不小于20年。

5）质保期：12个月，质保期内免费退换修。

6）响应时效：故障报修后5小时内响应，48小时内到场维修。

7）培训要求：供应商提供设备操作及维护现场培训≥2次。且载荷试验设备、静力触探设备、现场剪切仪等现场原位试验仪器根据采购方项目进度需要，项目现场每种原位试验仪器设备培训不得少于一次。

8）投标人必须保证所投产品的质保、技术规格（参数等）的准确性并符合招标人提供的技术标准（规范）要求。

**四、技术要求及设备清单**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 技术要求 | 数量 |
| 1 | 载荷试验设备 | 1、显示模式 8.4寸高亮度真彩液晶屏，分辨率：800X600（背光可调）  2、输入/输出接口 USB  3、操作方式 电容触摸（屏幕可锁）  4、供电模式 交流电、可拆卸锂电池  5、数据备份 自动备份  6、功率 ≤20W/  7、存储量 16G电子硬盘  8、工作温度 -20～+55℃  9、通讯方式 无线 / 有线  10、无线通讯距离 ≥1000m  11、外形尺寸 265×200×56 mm  12、无线测控测点数量 1个  13、位移测试通道 4道  14、位移量程 单次量程50mm，可多次累加测量  15、位移测试精度 误差不大于0.1%FS  16、位移分辨率 不低于0.01mm  17、位移供电 有线位移传感器由数控盒直接供电，无线位移传感器自带可充锂电池。  18、荷载测试通道 1道压力/1道荷重/8道荷重  19、压力/荷重量程 0～70MPa/0-100000kN  20、压力/荷重测试精度 0.5%FS/0.4%FS/0.25%FS | 1台 |
| 2 | 静力触探设备 | 主机通道：三个独立A/D通道  测量范围： -2～12.5mV  A／D转换分辨率：1／20000  仪表测量系统线性误差：10ms  主机尺寸： 208x148x58mm  主机重量： 0.5kg  深度采样间距：10cm  时间采样间隔：1s ～36h  探头类型：（单桥静力触探探头、双桥静力触探探头、十字板静力触探探头、孔压静探探头）  单孔最大记录深度： 100m | 1台 |
| 3 | 现场剪切仪 | 1、满足岩土工程勘察规范（GB/T50021-2001）要求；  2、设备能全自动控制加载、自动记录试样破坏的剪切应力，绘制剪切应力与剪切位移曲线、剪切应力与垂直位移曲线，确定比例强度、屈服强度、峰值强度、剪胀点和剪胀强度等相应参数； 3、可在试坑、探槽、试洞中进行试验；  二、技术指标  1、额定切向加载：500KN，应变式力值传感器，用于切向力值的测量；  2、额定法向加载：500kN，应变式力值传感器。用于法向力值的测量；  3、传感器综合精度 ≤0.5%F·S 灵敏系数 ：2mv/v；  4、剪切箱尺寸：500mm\*500mm，1个  5、滚轴排：1套  6、法向反力支撑：1套；  7、加载采用全自动控制加载； | 1台 |
| 4 | 土壤筛 | 20mm，5mm，2mm，0.5mm | 4只 |
| 5 | 洗筛和漏斗 | 0.075mm | 1只 |
| 6 | 台秤 | 量程：0-30kg  精度：1g | 1台 |
| 7 | 电子天平 | 量程：0-1000g  精度：0.1g | 1台 |
| 8 | 电子天平 | 量程：0-200g  精度：0.01g | 1台 |
| 9 | 土壤粉碎机 | / | 1台 |
| 10 | 抽气机和饱和缸 | 缸体尺寸：φ300\*300mm  表真空度：0-0.1MPa  真空泵功率：150W | 1台 |
| 11 | 烘箱 | 设备工作尺寸：750\*600\*500mm  量程:0-250℃  精度±1℃ | 1台 |
| 12 | 干燥器 | 直径：240mm | 1只 |
| 13 | 研钵 | 直径：130mm | 1只 |
| 14 | 木锤木碾 | / | 2只 |
| 15 | 玻璃缸 | / | 2只 |
| 16 | 修土刀 | / | 5把 |
| 17 | 钢丝锯 | / | 5把 |
| 18 | 凡士林 | / | 10瓶 |
| 19 | 土样标签 | / | 20个 |
| 20 | 盛土盘 | / | 10个 |
| 21 | 电子天平 | 量程：0-5000g  精度：1g | 1台 |
| 22 | 干燥器 | 直径：240mm | 1只 |
| 23 | 称量盒 | / | 100只 |
| 24 | 环刀 | 200cm³ | 40只 |
| 25 | 手柄 | / | 4只 |
| 26 | 灌砂法密度试验仪 | 1、漏斗上口直径宜为200mm，下口直径宜为15mm，高宜为110mm；  2、防风筒直径宜为300mm，高宜为220mm；  3、量器直径宜为150mm~270mm，高宜为200mm~330mm； | 1台 |
| 27 | 灌水法密度试验仪 | 1、试筒直径200mm，试筒高度350mm  2、最大盛水量10000ml  3、精度±25ml | 1台 |
| 28 | 电子天平 | 量程：0-200g  精度：0.001g | 1台 |
| 29 | 比重瓶 | 50ml | 10只 |
| 30 | 恒温水槽 | 控温范围：0-100℃  控温精度：0.1℃  加热功率：1KW | 1台 |
| 31 | 电砂浴 | 规格:400\*300  温控范围:RT+10-380℃  温度波动度:±1℃  加热功率：1.5KW  电源电压：220V | 1台 |
| 32 | 真空抽气设备 | 缸体尺寸：φ300\*300mm  表真空度：0-0.1MPa  真空泵功率：150W | 1台 |
| 33 | 温度计 | 0-50℃/0.1℃ | 1只 |
| 34 | 土壤筛 | 5mm | 1只 |
| 35 | 土壤筛 | 60mm-0.075mm | 1套 |
| 36 | 台秤 | 量程：0-5kg  精度：1g | 1台 |
| 37 | 振筛机 | 筛子直径：300-200mm  筛子叠高：440mm  筛座震幅：8mm  筛摇动次数：221次/分  震击次数：147次/分  回转半径：12.5毫米  电动机型号：7114  电机功率：0.37千瓦  电机转数：1400次/分  外形尺寸：（长\*宽\*高）600\*400\*800毫米  总重量：100Kg | 1台 |
| 38 | 量筒 | 1000ml | 5只 |
| 39 | 漏斗 | 75mm | 5个 |
| 40 | 研钵 | 130mm | 5只 |
| 41 | 瓷盘 | / | 5只 |
| 42 | 毛刷 | / | 5把 |
| 43 | 匙 | / | 5把 |
| 44 | 木碾 | / | 5把 |
| 45 | 密度计甲种 | TM-85 | 2只 |
| 46 | 密度计乙种 | TM-85 | 2只 |
| 47 | 洗筛 | 0.075mm | 1只 |
| 48 | 量筒 | 1000ml | 2只 |
| 49 | 温度计 | 0-50℃/0.1℃ | 2只 |
| 50 | 洗筛漏斗 | / | 2只 |
| 51 | 搅拌器 | / | 2只 |
| 52 | 冷凝管 | / | 2只 |
| 53 | 电子秒表 | / | 2只 |
| 54 | 锥形瓶 | 300ml | 5只 |
| 55 | 研钵 | 130mm | 2只 |
| 56 | 木杵 | / | 2只 |
| 57 | 液塑限测定仪 | 1. 综合精度：±0.05mm  2. 量程：25mm  3. 灵敏度：0.01mm  4. 重复性：100%  5. 动态响应：3SPS  6. 环境温度：10℃—30℃  7. 存储温度：-20℃—80℃  8. 锥尖接触判断灵敏度：≥10MΩ | 1台 |
| 58 | 标准筛 | 0.5mm | 1只 |
| 59 | 铝盒 | / | 50只 |
| 60 | 调土刀 | / | 5把 |
| 61 | 凡士林 | / | 2瓶 |
| 62 | 无侧限压缩仪 | 1、测力环最大荷载：7.5kN  2、手动上升速度：10圈/1mm  3、电动上升速度：2.4mm/min  4、丝杠盘直径：Ф52mm 上压盘直径：Ф52mm  5、丝杠移动距离：50mm  6、试件尺寸：Φ39.1\*80  Φ40X100  7、重量: 20kg | 1台 |
| 63 | 温度计 | 0-300℃ | 1只 |
| 64 | 电子秒表 | / | 2只 |
| 65 | 木锤 | / | 2把 |
| 66 | 常水头渗透仪和装置 | 1. 样件: Ø61.8 x 40mm  2. 仪器尺寸: 182 x 172 x 190mm  3. 仪器重量: 3.5kg | 1台 |
| 67 | 变水头渗透仪和装置 | 1. 渗水桶: Ø100 x 400mm  2. 测压管间距: 100 ±0.44mm  3. 仪器尺寸: 215 x 145 x 400mm  4. 仪器重量: 4kg | 1台 |
| 68 | 中压固结仪 | 1. 载荷压力  低压: 12.5kPa/800kPa/30cm2, 12.5kPa/400kPa/50cm2  中压: 12.5kPa/1600kPa/30cm2, 12.5kPa/800kPa/50cm2  2. 载荷臂: 12:1(中低压)  3. 固结容器: 1 x beam, 2 x beams, 3 x beams  4. 试件面积: 30cm2, 50cm2  5. 仪器结构: 钢结构 | 7台 |
| 69 | 全自动气压固结仪 | 1. 载荷: 0kN–4.8kN  2. 载荷精度:≤100kPa, 绝对误差: ≤±1.0kPa　≥100kPa – 1600kPa, 相对误差: ≤±1.0%  3. 试件面积: 30cm2, 50cm2  4. 气压控制范围: 0MPa – 0.9MPa  5. 压力传感器: 0MPa – 1.0MPa  6. 转换器通道: 1 – 16  7. 电源: 220V±10% 50Hz  8. 仪器尺寸:　控制器:490 x 350 x 870mm (L x W x H)　固结仪:390 x 188 x 230mm (L x W x H)  9. 仪器重量: 76kg  特点：1.框架结构，体积小重量轻，装样方便；可快速连接，拆装方便维护简单，便于野外现场使用。  2.特有的放漏气设计，允许容器部分漏气，自动补偿，彻底消除使用中仪器漏气造成载荷不稳定隐患。  3.无空气压缩机泵设计，确保实验室无噪音。  4.独有的专利型非耗气稳压控制器，工作时控制器不额外消耗气源，延长仪器使用寿命。 | 1台 |
| 70 | 百分表 | 0-10mm | 10只 |
| 71 | 刮土刀 | / | 5把 |
| 72 | 调土刀 | / | 5把 |
| 73 | 电子秒表 | / | 2只 |
| 74 | 应变控制式三轴仪 | 试验尺寸：Ø39.1×80mm 最大载荷：10kN 工作台行程：70mm  载荷速率：0.002～2.4mm/min（无级变速），相对误差≤5%  周围压力（σ3）：0～2.0MPa 数显数控，控制误差±1％FS  反压力（σb）：0～1.0MPa 数显数控，控制误差±1％FS  空隙压力（u）：0～2.0MPa数字显示，测量误差±1％FS  体积变化：0～50ml，最小分辨率0.1ml  电源：220V ±10％，50Hz  设备后续功能可拓展：  1.全自动采集  2.三轴仪渗透功能：土体渗透压力0—800kpa，渗透量：1000ml，压力任意设置功能，精度1kpa。 | 1台 |
| 75 | 橡皮膜 | / | 20个 |
| 76 | 真空饱和装置 | 缸体尺寸：φ300\*300mm  表真空度：0-0.1MPa  真空泵功率：150W | 1台 |
| 77 | 四联直剪仪 | 1. 垂直载荷: 最大400kPa 2. 压力分级: 100, 200, 300, 400kPa  3. 杆杠比: 1:12 4. 剪切盒: 4  5. 水平剪切力: Max.1.2kN 6. 试件面积: 30cm2 x 2cm(H)  7. 速率: 2.4﹑0.8﹑0.1﹑0.02mm/min.  8. 功率: ＜100W  9. 电源: 220V±10% 50Hz  10. 仪器尺寸: 680 x 740 x 1050mm (L x W x H)  11. 重量: 200kg | 1台 |
| 78 | 百分表 | 0-10mm | 5只 |
| 79 | 饱和器 | / | 1只 |
| 80 | 削土刀 | / | 5把 |
| 81 | 钢丝锯 | / | 5把 |
| 82 | 滤纸 | / | 5盒 |

**五、验收标准**

**到货验收：**

核对设备品牌、型号、数量与投标文件一致性。

检查出厂合格证、说明书。

**性能验收：**

关键设备（如三轴仪、固结仪）现场测试：按GB/T 50123-2019标准进行数据重复性验证，误差≤技术参数要求。

**文件交付：**

提供中文操作手册、维修图纸、软件安装包。

**六、投标文件要求**

提供设备技术参数偏离表（逐条响应本规范要求）。