**附件：**

**结构工程实验室设备采购需求及内容**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 实验名称 | 主要设备名称 | 主要技术指标 | 数量 |
| 1 | 柱类、梁类、桁架类加载试验 | **结构工程梁柱教学实验系统** | 1. **自平衡反力框架**
2. 主体采用装配钢构形式，材料选用Q345结构钢，安装不需要反力地槽，可进行柱类、梁类、桁架类教学试验及小型科研试验；
3. 反力系统总高3.6米，立柱净距2.7米；
4. 加载横梁与基座设计承载力500kN，钢构表面涂刷防锈漆进行防锈处理；
5. ??各承载构件均按刚度指标设计，不利工作状态下最大挠度小于构件总长的1‰；
6. ??须提供三维模型、生产详图及有限元分析报告；
7. **液压加载系统**
8. 分离式液压千斤顶1套：压力500kN，行程200mm，活塞杆端配压力传感器及万向受压球铰；
9. 千斤顶配套用手动液压泵站1台：最大供油压力70Mpa，且配备超高压快换接头，含定制液压阀组，可做土木试验中荷载下降段加载控制；标配超高压油管长9m；
10. **试验辅具**
11. 配简支梁梁端铰支座一对：标配保护装置，确保倒置安装或竖向安装时试验安全；上下接触面采用双向防滑沟槽设计；
12. 配柱端铰支座一对：柱底刀口铰标配双向对中调节系统；标配保护装置，确保倒置安装或竖向安装时试验安全；
13. 配分配梁1根：长度1000mm，分配梁两端配专用固定铰支座和滚动铰支座；
14. 标配短柱承台2只：高度不低于500mm，单只承载力不小于30吨；
15. 标准工具箱1只：包括砂纸、镊子、502贴片胶水、704防护胶水、电烙铁、焊锡丝、剪刀、钳子、螺丝刀、剥线钳、医用纱布、直尺、卷尺、美工刀、绝缘胶带、透明胶带、水笔、记号笔等；配应变计及接线端子20套；标配连接位移计用细钢丝1卷；标配优质RVVP四芯屏蔽数据线，5米数据连接线10根，50米备用线1根；标配5米线长多口公牛插座一个；
16. 标配角磨机一台，万用表一台，兆欧表一台；
17. 裂缝观察镜1只。
18. **实验试件**
19. 钢筋混凝土梁、柱试件套装1套：
* 配超筋梁、适筋梁、少筋梁、斜压梁、剪压梁、斜拉梁各2根，C20，尺寸：1800×200×140mm，贴验证性应变片；
* 配小偏心混凝土短柱2根，C20，尺寸：150×150×750mm，贴验证性应变片；
1. 双榀螺栓球网架1套：
* 螺栓球节点连接，节间距500mm；
* 螺栓球直径100mm，单球开孔18个；
* 双榀梯形桁架，简支跨度2000mm；
* 试验桁架钢构表面涂刷防锈漆。
1. 角钢焊接钢桁架1套：
* 材料选用Q235B，手工焊接采用E43系列焊条；
* 简支跨度2000mm，跨中施加集中荷载时设计最大承载力为4吨；
* 钢桁架所有杆件均采用双30\*3角钢焊接；
* 预留与简支梁铰支座的连接；
* 钢构表面涂刷防锈漆。
1. 型钢柱试件4根：
* 含2种标准截面形式（其中H型和角型各两根），总长1050mm，试件两端焊接安装端板。
1. **传感器及数据采集分析系统**
2. 静态数据采集仪一台：
* 测量范围：-15625～+15625με
* 通道数量：20通道
* 采样周期：1秒
* 测量精度：±1με
* 分 辨 率：±1με
* 适用传感器：全桥、半桥、1/4桥
* 电源：220V交流电
1. 一维位移传感器10只：量程100mm和40mm各5只；
2. 磁性表座10只；
3. 台式电脑1台：20寸显示器、双核3.2GHz、4G内存、500G硬盘
 | 2 |
| 2 | 钢筋混凝土梁正截面受弯试验 | **结构工程梁柱教学实验系统** | 1. **自平衡反力框架**
2. 主体采用装配钢构形式，材料选用Q345结构钢，安装不需要反力地槽，可进行柱类、梁类、桁架类教学试验及小型科研试验；
3. 反力系统总高3.6米，立柱净距2.7米；
4. 加载横梁与基座设计承载力500kN，钢构表面涂刷防锈漆进行防锈处理；
5. ??各承载构件均按刚度指标设计，不利工作状态下最大挠度小于构件总长的1‰；
6. ??须提供三维模型、生产详图及有限元分析报告；
7. **液压加载系统**
8. 分离式液压千斤顶1套：压力500kN，行程200mm，活塞杆端配压力传感器及万向受压球铰；
9. 千斤顶配套用手动液压泵站1台：最大供油压力70Mpa，且配备超高压快换接头，含定制液压阀组，可做土木试验中荷载下降段加载控制；标配超高压油管长9m；
10. **试验辅具**
11. 配简支梁梁端铰支座一对：标配保护装置，确保倒置安装或竖向安装时试验安全；上下接触面采用双向防滑沟槽设计；
12. 配分配梁1根：长度1000mm，分配梁两端配专用固定铰支座和滚动铰支座；
13. 标配短柱承台2只：高度不低于500mm，单只承载力不小于30吨；
14. 标准工具箱1只：包括砂纸、镊子、502贴片胶水、704防护胶水、电烙铁、焊锡丝、剪刀、钳子、螺丝刀、剥线钳、医用纱布、直尺、卷尺、美工刀、绝缘胶带、透明胶带、水笔、记号笔等；配应变计及接线端子20套；标配连接位移计用细钢丝1卷；标配优质RVVP四芯屏蔽数据线，5米数据连接线10根，50米备用线1根；标配5米线长多口公牛插座一个；
15. 标配角磨机一台，万用表一台，兆欧表一台；
16. 裂缝观察镜1只。
17. 钢筋混凝土梁试件1套
* 配超筋梁、适筋梁、少筋梁各2根，C20，尺寸：1800×200×140mm，贴验证性应变片；
1. **传感器及数据采集分析系统**
2. 静态数据采集仪一台：
* 测量范围：-15625～+15625με
* 通道数量：20通道
* 采样周期：1秒
* 测量精度：±1με
* 分 辨 率：±1με
* 适用传感器：全桥、半桥、1/4桥
* 电源：220V交流电
1. 一维位移传感器5只：量程40mm；
2. 磁性表座5只；
3. 台式电脑1台：20寸显示器、双核3.2GHz、4G内存、500G硬盘
4. **钢筋混凝土梁正截面受弯试验（单机版）**
* 虚拟梁柱教学设备一套；
* 钢筋混凝土梁正截面抗弯试验可选适筋梁、少筋梁、超筋梁共三种试验试件；
* 不同试件对应不同的经典破坏效果；
* 教学模式包含试验原理介绍、经典试件制作演示、设备装配演示、试验加载演示、对应数据及曲线展示；
* 试验场景支持360°自由漫游，可多角度观察试验设备及零件；
* 提供计算机软件著作权证书；
* 配软件加密设备一套；
* ★提供软件现场演示。
 | 2 |
| 3 | 钢筋混凝土梁斜截面受剪试验 | **结构工程梁柱教学实验系统** | 1. **自平衡反力框架**
2. 主体采用装配钢构形式，材料选用Q345结构钢，安装不需要反力地槽，可进行柱类、梁类、桁架类教学试验及小型科研试验；
3. 反力系统总高3.6米，立柱净距2.7米；
4. 加载横梁与基座设计承载力500kN，钢构表面涂刷防锈漆进行防锈处理；
5. ??各承载构件均按刚度指标设计，不利工作状态下最大挠度小于构件总长的1‰；
6. ??须提供三维模型、生产详图及有限元分析报告；
7. **液压加载系统**
8. 分离式液压千斤顶1套：压力500kN，行程200mm，活塞杆端配压力传感器及万向受压球铰；
9. 千斤顶配套用手动液压泵站1台：最大供油压力70Mpa，且配备超高压快换接头，含定制液压阀组，可做土木试验中荷载下降段加载控制；标配超高压油管长9m；
10. **试验辅具**
11. 配简支梁梁端铰支座一对：标配保护装置，确保倒置安装或竖向安装时试验安全；上下接触面采用双向防滑沟槽设计；
12. 配分配梁1根：长度2000mm，分配梁两端配专用固定铰支座和滚动铰支座；铰支座距离在一定范围内按模数可调；
13. 标配短柱承台2只：高度不低于500mm，单只承载力不小于30吨；
14. 标准工具箱1只：包括砂纸、镊子、502贴片胶水、704防护胶水、电烙铁、焊锡丝、剪刀、钳子、螺丝刀、剥线钳、医用纱布、直尺、卷尺、美工刀、绝缘胶带、透明胶带、水笔、记号笔等；配应变计及接线端子20套；标配连接位移计用细钢丝1卷；标配优质RVVP四芯屏蔽数据线，5米数据连接线10根，50米备用线1根；标配5米线长多口公牛插座一个；
15. 标配角磨机一台，万用表一台，兆欧表一台；
16. 裂缝观察镜1只。
17. **钢筋混凝土梁试件1套**
* 配斜压梁、剪压梁、斜拉梁各2根，C20，尺寸：1800×200×140mm，贴验证性应变片；
1. **传感器及数据采集分析系统**
2. 静态数据采集仪一台：
* 测量范围：-15625～+15625με
* 通道数量：20通道
* 采样周期：1秒
* 测量精度：±1με
* 分 辨 率：±1με
* 适用传感器：全桥、半桥、1/4桥
* 电源：220V交流电
1. 一维位移传感器5只：量程40mm；
2. 磁性表座5只；
3. 台式电脑1台：20寸显示器、双核3.2GHz、4G内存、500G硬盘
4. **钢筋混凝土梁斜截面受剪试验（单机版）**
* 虚拟梁柱教学设备一套；
* 试验含一种试件，可选斜压破坏、斜拉破坏、剪压破坏等三种压距；
* 教学模式包含试验原理介绍、经典试件制作演示、设备装配演示、试验加载演示、对应数据及曲线展示；
* 试验场景支持360°自由漫游，可多角度观察试验设备及零件；
* 提供计算机软件著作权证书；
* 配软件加密设备一套；
 | 1 |
| 4 | 钢筋混凝土偏心受压构件正截面受压性能试验 | **结构工程梁柱教学实验系统** | 1. **自平衡反力框架**
2. 主体采用装配钢构形式，材料选用Q345结构钢，安装不需要反力地槽，可进行柱类、梁类、桁架类教学试验及小型科研试验；
3. 反力系统总高3.6米，立柱净距2.7米；
4. 加载横梁与基座设计承载力500kN，钢构表面涂刷防锈漆进行防锈处理；
5. ??各承载构件均按刚度指标设计，不利工作状态下最大挠度小于构件总长的1‰；
6. ??须提供三维模型、生产详图及有限元分析报告；
7. **液压加载系统**
8. 分离式液压千斤顶1套：压力500kN，行程200mm，活塞杆端配压力传感器及万向受压球铰；
9. 千斤顶配套用手动液压泵站1台：最大供油压力70Mpa，且配备超高压快换接头，含定制液压阀组，可做土木试验中荷载下降段加载控制；标配超高压油管长9m；
10. **试验辅具**
11. 配柱端铰支座一对：柱底刀口铰标配双向对中调节系统；标配保护装置，确保倒置安装或竖向安装时试验安全；
12. 标配短柱承台2只：高度不低于500mm，单只承载力不小于30吨；
13. 标准工具箱1只：包括砂纸、镊子、502贴片胶水、704防护胶水、电烙铁、焊锡丝、剪刀、钳子、螺丝刀、剥线钳、医用纱布、直尺、卷尺、美工刀、绝缘胶带、透明胶带、水笔、记号笔等；配应变计及接线端子20套；标配连接位移计用细钢丝1卷；标配优质RVVP四芯屏蔽数据线，5米数据连接线10根，50米备用线1根；标配5米线长多口公牛插座一个；
14. 标配角磨机一台，万用表一台，兆欧表一台；
15. 裂缝观察镜1只。
16. **钢筋混凝土柱试件1套**
* 配小偏心混凝土短柱2根，C20，尺寸：150×150×750mm，贴验证性应变片；
1. **传感器及数据采集分析系统**
2. 静态数据采集仪一台：
* 测量范围：-15625～+15625με
* 通道数量：20通道
* 采样周期：1秒
* 测量精度：±1με
* 分 辨 率：±1με
* 适用传感器：全桥、半桥、1/4桥
* 电源：220V交流电
1. 一维位移传感器5只：量程40mm；
2. 磁性表座5只；
3. 台式电脑1台：20寸显示器、双核3.2GHz、4G内存、500G硬盘
4. **钢筋混凝土柱偏心受压试验（单机版）**
* 虚拟梁柱教学设备一套；
* 试验含两种试件，可选大偏心、小偏心钢筋混凝土柱；
* 教学模式包含试验原理介绍、经典试件制作演示、设备装配演示、试验加载演示、对应数据及曲线展示；
* 试验场景支持360°自由漫游，可多角度观察试验设备及零件；
* 提供计算机软件著作权证书；
* 配软件加密设备一套；
 | 1 |
| 5 | 回弹法检测混凝土强度技术；超声法检测混凝土内部空间及浅裂缝深度技术；混凝土内部钢筋情况无损检测技术等 | **土木工程无损检测教学实验系统** | 1、钢筋扫描仪1只1. 保护层厚度使用范围（mm）：6mm-50mm；
2. 直径估测使用范围：直径Φ6-32mm；
3. 刨面测量功能；
4. 网格测量功能；
5. 探头自校正。

2、钢筋锈蚀测定仪1只1. 电位测量范围?ü?à2500mV
2. 测量分辨率0.6mV
3. 测量精度?ü1mV
4. 仪器供电可充电式锂电池
5. 工作时间?Y28小时
6. 工作温度-10℃～＋50℃
7. 工作湿度?ü90%RH

3、数显回弹仪1只1. 数据处理规范：执行《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》（JGJ/T23-2011）；
2. 标称动能：2.207J；
3. 弹击拉簧刚度：785 N/m；
4. 弹击锤冲程：75mm；
5. 钢砧率定回弹值：80±2；
6. 采样示值一致性：?ü?à0.5 （数字化输出采样值与游标读数差值）；
7. 显示屏：16位真彩色，176×220分辨率，5级背光调节；
8. 数据存储量：200个标准构件(每一构件99个测区)，20个专用测强曲线；
9. 电源：3.7v 1500mAH 可充电锂电池（限于HT225-W型）。

4、碳化深度测试仪1只1. 测量深度：8～10mm
2. 分度值：0.25mm
3. 放大倍数：4

5、砂浆测强仪1只1. 可自动根据厚度按照规范读取砂浆强度值；
2. 贯入深度：20±0.1mm，贯入力：800±8N，精度：0.01mm；
3. 测钉长度：40mm.

6、楼板测厚仪1只1. 智能判读并锁定楼板厚度值，无需人工判读；
2. 测试精度可达±1mm；
3. 厚度测量范围：40-820mm；

7、混凝土超声裂缝检测仪1只1. 宽度测量范围：0.01～2.1mm（最大可达到0～8mm）；
2. 精度：优于0.01mm；
3. 深度测量范围：10～500mm；
4. 精度：5％；
5. 存储器：1G；
6. 图像储存格式：24位彩色BMP格式；
7. 数据接口：ＵＳＢ；
8. 供电：锂电池一块（连续工作3小时以上）。

8、混凝土裂缝深度测试项目试件3件1. 试件一：裂缝深度为10cm、裂缝尺寸为50×100×4(mm)；试件一尺寸：宽×高×长为250mm×400mm×2100mm；
2. 试件二：裂缝深度为20cm、裂缝尺寸为50×200×4(mm)；试件二尺寸：宽×高×长为250mm×400mm×2100mm；
3. 混凝土强度为C25，保护层厚度为20mm；钢筋均采用HRB400；

9、混凝土内部缺陷测试项目试件3件1. 试件一缺陷深度：10cm、20cm；缺陷尺寸：40cm×40cm×5cm；试件一尺寸：宽×高×长为300mm×700mm×1600mm；
2. 试件二缺陷深度：30cm、40cm；缺陷尺寸：40cm×40cm×5cm；试件二尺寸：宽×高×长为300mm×900mm×1600mm；
3. 试件三缺陷深度：10cm，缺陷尺寸：Φ80cm×50cm；试件三尺寸：宽×高×长为1000mm×1000mm×1000mm
4. 混凝土强度为不小于C20，保护层厚度为20mm；钢筋均采用HRB400；

10、钢筋位置、数量及保护层厚度测试项目试件3件1. 试件一（梁）：宽×高×长为140mm×200mm×1200mm
2. 试件二（板）：长×宽×高为800mm×800mm×120mm
3. 试件三（柱）：宽×高×长为200mm×200mm×1000mm
4. 试件一、二、三的保护层厚度分别为20、15、25mm；
5. 混凝土强度为不小于C20，保护层厚度根据各类试件严格定位制作；钢筋均采用HRB400；

11、钢筋锈蚀检测项目试件3件1. 尺寸合适的三组混凝土试件，设置严重、部分、未锈蚀三种情形下钢筋锈蚀情况；
2. 试件一、二、三尺寸：宽?á高?á长为140mm×200mm×1200mm；
3. 混凝土强度为不小于C20，保护层厚度为20mm。

12、堆高式电动叉车1台1. 采用意大利进口海普（Hydrappp）泵站，该动力单元集直流电机、齿轮泵、阀片及管路元件于一体，具有体积小、可靠性高、工作平稳、节能、降噪、环保等优点；
2. 选用拜特驱动和提升直流电机，具有较好的调速性能，较大的起动、制动转矩；
3. 额定承载能力：1250kg
4. 提升高度：3200mm
5. 载荷中心距：600mm
 | 1 |