**山东科技大学泰山科技学院**

**智能工程实验室招标内容**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 智能工程学院 | | | |
| **序号** | **教室号** | **实验室名称** | **备注** |
| 1 | 101 | 机械原理、设计、仿真实验室 |  |
| 2 | 102 | 金工实验室 |  |
| 3 | 103 | 液压气动实验室 |  |
| 4 | 108 | 控制系统实验室 |  |
| 5 | 114 | 电力电子与电机实验室 |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 102金工实验室设备清单 | | | | |
| **设备名称** | **厂家** | **型号** | **数量** | **备注** |
| 数控车床 |  |  | 2 |  |
|  |  |
| 数控铣床 |  |  | 1 |  |
|  |  |
| 普通车床 |  |  | 2 |  |
| 立式铣床 |  |  | 1 |  |
| 万能外圆磨床 |  |  | 1 |  |
| 牛头刨床 |  |  | 1 |  |
| 台钻 |  |  | 2 |  |
| 砂轮机 |  |  | 2 |  |
| 六角钳工实训台 |  |  | 4 |  |
| 交流弧焊机 |  |  | 4 |  |
| 二氧化碳气体保护焊 |  |  | 2 |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 103液压气动实验室设备清单 | | | | |
| **设备名称** | **厂家** | **型号** | **数量** | **备注** |
| 液压传动与控制实训台 |  |  | 6 |  |
| 气动实训系统 |  |  | 6 |  |
| 椅子（木凳）定制 |  |  | 40 |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 108控制系统实验室设备清单 | | | | |
| **设备名称** | **数量** | **厂家** | **型号** | **备注** |
| 自动控制试验箱 | 40 |  |  |  |
| 信号发生器 | 40 |  |  |  |
| 数字万用表 | 40 |  |  |  |
| 插线板 | 40 |  |  |  |
| 工作台（定做1.2\*2 m） | 20 |  |  |  |
| 椅子（木凳）定制 | 40 |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 114电力电子与电机实验室设备清单 | | | | |
| **设备名称** | **数量** | **厂家** | **型号** | **备注** |
| 电机拖动电力电子及电气传动实验装置 | 10 |  |  |  |
| 椅子（木凳）定制 | 1 |  |  |  |
| 教师机 | 2 |  |  |  |

**详细设备技术参数具体清单如下：**

**一、(102)金工实验室技术要求：**

**数控车床CK6136/750广数980系统**

床身最大回转直径：360mm；

滑板上最大回转直径：150mm；

最大车削长度：750mm；

主轴转速：200-1600rpm/min

外形尺寸：2500mm\*1500mm\*1650mm

机床重量：1500kg

**立式数控铣床XK7124广数980系统**

工作台尺寸：1000\*260mm；

X/Y/Z轴行程：500mm/280mm/400mm；

主轴中心至立柱距离：350mm

定位精度：±0.01mm

外形尺寸：1800mm\*1650mm\*2150mm

机床重量：1550kg

**普通车床C6136D**

床身上最大回转直径：360mm；

刀架上最大回转直径：210mm；

最大工件长度：750mm

主轴转速：36-1600rpm/min

外形尺寸：2000mm\*1130mm\*1540mm

**立式铣床X5036**

主轴端面至工作台距离：60-540 mm

主轴中心线到床身垂直导轨距离：350mm

主轴转速：60～1700rpm

主轴孔中心至立柱平面距离：325mm

工作台面：360\*1370 mm

机床外形尺寸：1700＊1680\*1880 mm

机床重量：2200 Kg

**万能外圆磨床M1412**

最大磨削直径：外径125mm；内径40mm

砂轮最小进给量：0.0025mm

工作台移动速度：0.05mm-4.5mm/min

主电机功率：2.2kw

外形尺寸：2240mm\*1160mm\*1300mm

**牛头刨床B635**

最大刨削长度：350mm

滑枕底面至工作台最大距离：330mm

工作台最大移动距离（水平）：400mm

工作台最大移动距离（垂直）：270mm

刀架最大垂直行程：110mm

外形尺寸：1530mm\*930mm\*1370mm

**台钻ZQ4116**

钻孔直径范围：16mm

主轴最大行程：100mm

工作台尺寸：250\*250mm

主轴转速范围:180-2000rpm

外形尺寸: 800x500x300mm

**砂轮机ST250**

转速：2800r/min

砂轮尺寸250\*50\*32

**六角钳工实训台RK-BT-01**



六角钳工实训台（示意图）

**技术说明**：

1、整体采用优质冷轧钢板折弯制成，板厚1.2mm，台面为50mm厚榉木桌面；

2、桌上配800/922W\*160Hmm电气岛（周边配6个220V欧标插座、6个220V国标插座和6个气源接口），电气岛台面为30mm厚榉木；

3、桌下配6个564W\*572D\*800Hmm工具柜，柜内配4个抽屉，配置H125\*2+H200\*1+H250\*1，屉内2\*1分隔，单个抽屉载重80Kg，可抽出85%左右，碳钢表面经酸洗磷化静电喷塑，抽屉面面板颜色为RAL5012（浅蓝色），其余均为RAL7035（灰白色）；

4、尺寸：外形尺寸（长\*宽\*高）2400\*2080\*（800+160）。

5、工作电源AC220V±10%，能耗2000W。

配套工具清单：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **型号** | **数量** | **单位** |
| 1 | 钢锯架（手锯） | 可调节锯弓10‘’ | 1/人 | 把 |
| 2 | 钳工锉刀 | 平板锉（粗齿）300 | 1/人 | 把 |
| 3 | 钳工锉刀 | 扁锉（细齿）200 | 1/人 | 把 |
| 4 | 钳工锉刀 | 方锉200 | 1/人 | 把 |
| 5 | 钳工锉刀 | 三角锉200 | 1/人 | 把 |
| 6 | 钳工锉刀 | 圆锉200 | 1/人 | 把 |
| 7 | 钳工锉刀 | 半圆锉200 | 1/人 | 把 |
| 8 | 钳工锉刀 | 油光锉200 | 1/人 | 把 |
| 9 | 什锦锉 | 5件套3\*140 | 1/人 | 套 |
| 10 | 划针 | 250mm | 1/人 | 把 |
| 11 | 样冲 | 6\*138mm | 1/人 | 把 |
| 12 | 划线规（弹簧式） | 150mm | 1/人 | 把 |
| 13 | 刀口角尺 | 100\*63 | 1/人 | 把 |
| 14 | 游标卡尺 | 0-150mm | 1/人 | 把 |
| 15 | 游标万能角尺 | 0-320° | 1/钳工台 | 把 |
| 16 | 塞尺 | 0.05-1.0mm | 1/人 | 把 |
| 17 | 钢丝钳 | 7寸 | 1/总共 | 把 |
| 18 | 尖嘴钳 | 8寸 | 1/总共 | 把 |
| 19 | 双头扳手 | 8-22 | 1/总共 | 套 |
| 20 | 梅呆两用· | 8-22（11件） | 1/总共 | 套 |
| 21 | 套筒扳手 | 12.5mm套筒组套（24件） | 1/总共 | 套 |
| 22 | 内六角扳手 | 长球头内六角扳手1.5-10mm（9件） | 1/总共（每实训室） | 套 |
| 23 | 一字起子 | 75MM 100MM 150MM | 1/人 | 套 |
| 24 | 十字起子 | 75MM 100MM 150MM | 1/人 | 套 |
| 25 | 修边器 | HSS高速钢 | 1/人 | 把 |
| 26 | 三角刮刀 | 80X4.5 | 1/总共 | 把 |
| 27 | 星形起（直柄） | 200mm | 1/总共 | 把 |
| 28 | 钢直尺 | 300mm | 1/人 | 把 |
| 29 | 防护镜 |  | 1/人 | 个 |
| 30 | 外径千分尺 | 0-25mm  25-50mm  50-75mm | 1/钳工台 | 把 |
| 1/钳工台 |
| 1/钳工台 |
| 31 | 橡胶锤 | 中号 | 1/人 | 把 |
| 32 | 圆头锤 | 0.68kg | 1/人 | 套 |
| 33 | 攻丝铰手 | M3-M12 | 1/人 | 把 |
| 34 | 板牙铰手 | M3-M12 | 1/人 | 套 |
| 35 | 冲子 | 1.5-8（6件） | 1/总共 | 套 |
| 36 | 铁皮剪刀 | 10寸 | 1/钳工台 | 把 |
| 37 | 磁力底座、百分表 | 0-10mm | 1/钳工台 | 个 |
| 38 | 钻头 | Ø2、2.5、3.3、4、4.2、4.5、5、5.5、6、 | 6/钳工台 | 套 |
| Ø6.7、7.8、8、8.5、9.8、10、10.3、10.5、12 | 2/钳工台 | 支 |
| 39 | 丝锥 | M3-M4-M5-M6 | 6/钳工台 | 套 |
| M8-M10-M12 | 2/钳工台 | 支 |
| 40 | 扳牙 | M3-M4-M5-M6-M8-M10 | 2/钳工台 | 套 |
| 41 | 钢号码 | 数字式 3mm | 1/总共 | 套 |
| 42 | 拔销器 | 4-16mm | 1/总共 | 套 |
| 43 | 钢号码 | 字母式 A-Z 3mm | 1/总共 | 套 |
| 44 | 台虎钳 | 5寸重型 | 6/钳工台 | 台 |
| 45 | 锪孔钻 | 90º×Ø20 | 1/钳工台 | 个 |
| Ø 5.5×Ø9.5(M5) 180 ° | 1/钳工台 | 个 |
| Ø6.6×Ø11(M6) 180 ° | 1/钳工台 | 个 |
| 46 | 直铰刀 | Ø4H7  Ø5H7  Ø6H7  Ø8H7  Ø10H7 | 1/钳工台 | 支 |
| 1/钳工台 |
| 1/钳工台 |
| 1/钳工台 |
| 1/钳工台 |
| 47 | 锥铰刀 | Ø6  Ø8  Ø10 | 1/钳工台 | 支 |
| 1/钳工台 |
| 1/钳工台 |
| 48 | R规（半径规） | 1.5-25mm | 1/钳工台 | 个 |
| 49 | 塞规 | Ø20H7 | 1/钳工台 | 个 |
| 50 | 卡规 | Ø20H7 | 1/钳工台 | 个 |
| 51 | 量块 | 74件/1级 | 1/24人 | 盒 |

# 交流弧焊机

■ 全数字化逆变焊接电源。焊接引弧时电流上升速度大幅度提高，使铝焊接更加容易、快速、完美

■ 多种交流波形输出：标准方波、非标准方波、正弦波、三角波、混合波等，适应各种厚度铝合金焊接

■ 同步对弧功能

■ 各种焊接参数均可高精度预置

■ 存储功能，可以存储、调用30套不同的焊接参数

■ 遥控功能，可以调节焊接电流和峰值电流

■ 可同时显示电流、电压

额定输入电压/频率：三相380/50Hz

额定输入容量：13KVA

额定输入电流:20A

额定负载持续率：60%

输出空载电压（手弧/氩弧）：45/79V

氩弧焊：直流恒流焊接电流5～320 A，交/直流脉冲峰值电流/基值电流5～320 A，脉冲占空比15～85%，脉冲频率0.2～/250/999Hz

交流恒流焊接电流5～320 A，交流频率40～250 Hz，清理比例-50～+40%，混合波频率0.5~10 Hz，占空比15~85%

起弧电流/收弧电流5~315 A，电流缓升时间OFF～10.0S，电流衰减降时间OFF～15.0S，提前送气时间OFF～10.0S，滞后停气时间OFF～60.0S，

点焊时间OFF～10.0S，钨极直径0.8～6.0 mm，TIG工作方式两步、四步、反复、点焊，TIG引弧方式接触引弧/高频引弧。

手弧焊：焊接电流5～320 A，推力电流10～200 A，拐点电压15～30 V，引弧电流10~200A，引弧时间0.1～2.0 S。

外形尺寸：655×325×560

重量：53kg

# NBC-350III二氧化碳气体保护焊

l 数字化焊机

l 可预置送丝速度或焊接电流，实现一元化调节，直观简单

l 可存储、调用10套焊接规范，节省焊接规范的调节时间，保证焊接质量

l 具有点焊功能

l 轻松实现提前送气、滞后停气时间等功能的设置

l 风机智能控制，静音省电，风机寿命延长

l 网络功能：可实现焊机网络群控管理

l 具有过热、过流、过压及输出短路等多种保护功能，并提示故障代码便于维修

l 标准模拟接口与专机连接，实现自动焊接

额定输入电压/频率：三相380V±10%，50Hz

额定输入容量：13KVA

额定输入电流：19 A

额定输出电压：31.5 V

额定负载持续率：60%

输出空载电压：70 V

输出电流范围：60～350 A

输出电压范围：14～40 V

功率因数：≥0.87

焊丝直径：0.8~1.2 mm

送丝类型：推丝

气体流量：15～25 L/min

焊枪冷却方式：气冷

外壳防护等级：IP21S

外型尺寸：603 x 311x 574 mm

重量：40 Kg

**二、(103)液压气动实验室设备具体技术参数：**

**项目技术参数及要求**

| **序号** | **设备名称** | **技术指标及要求** | **数量** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 液压传动与控制实训台 | 要求：  ★本实训系统必须是基于电气工程及其自动化、机械制造与自动化等专业本科人才培养要求设计开发的，满足液压技术教学要求的实验系统。实训系统提供相应的技术图纸、操作说明书、配套双元制标准的实训指导书，同时中标商必须提供至少2人次、不少于30课时的德国双元制标准的师资培训课程。   1. 本系统采用模块式结构，满足反复拆装、连接的需要。 2. ★本系统采用PLC完成对实训系统的控制。 3. ★本系统中控制系统及触摸屏单元均支持PROFINET网络通信， PLC及触摸屏间可实现PROFINET网络通信，多套实训系统间也可实现PROFINET网络通信。 4. 本系统采用电、液一体化结构，上半部分为标准化液压实训板，用以完成液压元件的安装固定、液压回路及电路的连接；下半部分为自动化控制箱，用以完成PLC、继电器等的安装和接线。 5. 系统整体尺寸为长≥900×700×1600㎜； 6. 系统中的阀、液压缸均采用模块化快速装夹，每个阀、每个液压缸为一个模块，控制及信号线引入模块上的快速接线端。 7. 系统中至少有1个一体式人机交互面板，每个人机交互面板分为：命令选择区、快速接线区、调速及速度显示区、人机界面区。命令选择区至少包含故障急停按钮、5个复归式命令选择按钮、2个命令选择转换开关；快速接线区至少包括16个DI快速接线端、8个电源供电接线端、16个DO快速接线端；调速及速度显示区包括2路AI快速接线端、2个AI调节器、1个AO带状显器；人机界面区包括1个触摸屏。 8. **★**系统中的自动化控制箱，应按照行业标准安装、接线。分为控制系统区、继电控制区、接线区。控制系统区设有1套PLC控制系统（至少16DI、8DO支持PROFINET通信）、交换机继电控制区包括漏电保护模块、安全继电器、继电器模块；接线区包括快速接线模块、接线端子等。 9. **★**系统需能够实现以下实训项目   （1）工件抬升的装置  （2）控制锅炉门  （3）淬火炉  （4）传送带方向校准装置  （5）控制门  （6）圆周自动进给机床  （7）轧花机  （8）双缸提升设备  （9）加紧变速箱  （10）压力机  （11）平面磨床  （12）机械加工设备  （13）工件抬升的装置（PLC控制）  （14）淬火炉（PLC控制）  （15）轧花机（PLC控制）  （16）圆周自动进给机床（PLC控制）  （17）双缸提升设备（PLC控制）  （18）淬火炉（触摸屏操作）  （19）平面磨床（触摸屏操作）  （20）机械加工设备（触摸屏操作） | |
| 液压缸；拉杆式结构，带底部固定件，活塞杆带有机玻璃保护罩，无缓冲；额定压力≥70bar，缸径≥32mm；活塞杆直径≥20mm；行程≥120mm；行程速度≥0.5m/s。 | 2 |
| 三位四通电磁换向阀（中封型）；标准形，带复位弹簧；板式安装；尺寸（mm）≤W145\*D125\*H132;通径≥6mm；电压=24V；功率=30W；带故障检测按钮；电动操作。 | 1 |
| 三位四通电磁换向阀（中泄型）；标准形，带复位弹簧；板式安装；尺寸（mm）≤W145\*D125\*H132;通径≥6mm；电压=24V；功率=30W；带故障检测按钮；电动操作。 | 1 |
| 二位四通电磁换向阀；标准形，带复位弹簧；板式安装；尺寸（mm）≤W145\*D125\*H132;通径≥6mm；电压=24V；功率=30W；带故障检测按钮；电动操作。 | 2 |
| 压力继电器；带固定附件，包括电缆线；尺寸（mm）≤W89\*D125\*H40;最高工作压力100bar；调节范围：4-100bar；开关精度﹤±1%设定范围；插口连接按DIN43650，A型，3极性+PE；最大触点负载，VAC250V-5A，VDC50V-1A,VDC125V-0.03A；允许开关的次数4800次/小时；操作方式：通过芯轴手动操作。 | 1 |
| 三位四通手动换向阀（中封型）；带定位装置；板式安装；尺寸（mm）≤W145\*D125\*H132;通径≥6mm；手柄操作。 | 1 |
| 二位四通电磁换向阀；标准形，带复位弹簧；板式安装；尺寸（mm）≤W145\*D125\*H132;通径≥6mm，手柄操作。 | 2 |
| 单向阀；通经≥6mm；连接形式：管式；开启压力：0.3MPa；最高工作压力100ba；最大流量18l/min. | 1 |
| 单向阀；通经≥6mm；连接形式：管式；开启压力：0.1MPa；最高工作压力100ba；最大流量18l/min. | 1 |
| 液控单向阀；通径≥6mm；连接形式：板式；最高工作压力：100bar；开启压力0.3Mpa；最大流量15l/min；操作类型液控。 | 1 |
| 二通流量阀；带可关闭的有彩色刻度的按钮，板式安装；尺寸（mm）≤W80\*D125\*H183；通径≥6mm；最高工作压力100bar；最大流量15l/min；单向阀的开启压力0.7bar；控制范围：0-10l/min；操作类型手动方式。 | 1 |
| 单向节流阀；尺寸（mm）≤W195\*D30\*H65；通径≥6mm；最高工作压力100bar；最大流量15l/min；控制范围：0.5bar；控制范围：0-15l/min；操作类型：手动方式。 | 1 |
| 节流阀；尺寸（mm）≤W195\*D30\*H65；通径≥6mm；最高工作压力100bar；最大流量15l/min；控制范围：0-15l/min；操作类型：手动方式。 | 2 |
| 先导式溢流阀；尺寸（mm）≤W160\*D125\*H105；通径≥6mm；最高工作压力100bar；最高调定压力50bar；最大流量15l/min；操作类型手动方式。 | 2 |
| 直动式减压阀；手动调节压力值，控制油内部进油，泄漏油外部回油，不带单向阀，板式安装；尺寸（mm）≤W205\*D125\*H90；通径≥6mm；最高工作压力100bar；最高出口压力：75bar；最大流量15l/min；操作类型：手动方式。 | 2 |
| 直动式溢流阀；尺寸（mm）≤W205\*D100\*H40；通径≥6mm；最高工作压力100bar；设定压力：可达100bar；最大流量15l/min；操作类型：手动方式。 | 4 |
| 分流器；四通；尺寸（mm）≤W190\*D40\*H80； | 3 |
| 液压储能器；膜片式结构，手动泄压；带质检机构检封的安全阀，机座安装；通径≥10mm；额定压力≥100bar；压力等级≥100bar；额定容积≥0.75L。 | 1 |
| 球阀；通径≥6mm；最高工作压力100bar； | 1 |
| 系统应配备压力范围0-100bar，NW08软管不少于18根。 | 1套 |
| 本系统外形尺寸≥900\*700\*1600mm，优质冷轧钢板，喷涂，静电粉末喷塑，厚度至少1.5cm，框架铝合金 | 1 |
| 压力表；带固定件，直径≥63mm，分度≥5bar，压力范围：0-100bar. | 4 |
| 工作电源AC220V±10%，50HZ 功耗≥3KW |  |
| 液压泵，液压泵流量为≥3.4L/min，最大工作压力160bar，液压泵动力电机3Φ220V AC供电，变频器驱动，功率≥1.5KW。 | 1 |
|  | 电气控制实训系统至少包含以下配件：  （1）提供至少一个≥16A的转换开关；  （2）提供至少一个≥10A电源插座；  （3）提供至少一套旋转复位，红色，带1常闭触点的急停开关；  （4）提供至少一套黄色平头按钮，带1常开或1常闭触点；  （5）提供至少一套蓝色平头按钮，带1常开或1常闭触点；  （6）提供至少一套绿色平头按钮，带1常开或1常闭触点；  （7）提供至少一套红色平头按钮，带1常开或1常闭触点；  （8）提供至少一套白色平头按钮，带1常开或1常闭触点；  （9）提供至少2个二位自锁旋钮；标准手柄 2或3位置，保持或自动回中心位，带1常开或2常开或1常闭触点  （10）提供至少1个直流接触器；  （11）提供至少2个NO+NC, DC 24V,  （12）提供至少20个2.5A、桔红色PLC开关电源分配端子；  （13）提供至少20个2.5A、蓝色PLC开关电源分配端子；  （14）提供至少20个4A、灰色PLC信号分配端子。 | 1套 |
|  | 触摸屏HMI；不小于7寸，精彩系列 | 1 |
|  | 网口端子；工业以太网 45接口 | 1 |
|  | CPU；  数字量输入/输出模块：不少于8 DI/8 DO，8 DI 24V DC，  电源电压额定值 (DC)≤DC 24 V  允许范围，下限 (DC)≥20.4 V  允许范围，上限 (DC) ≤28.8 V  反极性保护：是  耗用电流 ≤ 1 500 mA; CPU 连同全部扩展模块  接通电流 ≤ 12 A; 28.8 V 时  输出电流  传感器供电≤24 V  工作存储器，集成：≥ 100 kbyte  尺寸：  宽度≤110 mm  高度 ≤100 mm  深度≤75 mm  重量：415 g±10g | 1 |
|  | 工业交换机；  传输速率，不小于10/100 Mbit/s；最大值：100 Mbit/s  非管理型交换机，4 RJ45 端口，外部≤24V DC  电源 LED 诊断 | 1 |
| 2 | 气动实训系统 | ★本实训系统必须是基于电气工程及其自动化、机械制造与自动化等专业本科人才培养要求设计开发的，满足气动技术教学要求的实验系统。实训系统要求按照VDE标准进行安装、调试，提供相应的技术图纸、操作说明书、配套的双元制标准的实训指导书，同时中标商必须提供德国双元制标准设备对应课程不低于2人次，每人次≥30课时的师资培训课。   1. 本实训系统按照VDE-0100、DIN标准设计，本系统采用模块式结构，满足反复拆装、连接的需要。 2. **★**本系统要求全部采用VDE标准的优质气动元件和工业器件符合BIBB标准， 按照VDE-0100标准进行电气安装。 3. 系统整体尺寸为≥900㎜×570㎜×1680㎜； 4. 系统中的阀、气缸均采用模块化一键式快速装夹，每个阀、每个气缸为一个模块，每个模块上带有丝印的模块原理图,控制及信号线引入模块上的快速接线端。 5. 底部元件柜应采用≥1.2mm厚优质冷轧钢板折弯制成，柜内配4个单轨抽屉，抽屉内1\*3分隔，且配有缓冲定位、防撞的EPE珍珠棉；碳钢表面酸洗磷化、静电喷塑，抽屉板颜色浅蓝色，其余为灰白色；底部配备万向轮式移动，且具有支脚固定机构，能够实现快速移动和定位。 6. 材质外表光洁防腐蚀，终身免维护，高强度的铝型材加科学的模块设计，方便调整、拆卸和组装。   7. 继电控制区应包括漏电保护模块、安全继电器、继电器模块。  8. ★系统需能够实现以下实训项目：  （1）气动方向控制回路的安装  （2）气动速度控制回路的安装  （3）气动顺序控制回路的安装  （4）电气动控制回路的气路和电路安装  （5）磁性开关在电气动的使用  （6）多气缸回路的安装  （7）气动和电气动回路的调试 | |
| 系统应配备≥90-120L/min的空压机（集中供气）及安装配套所需气管 | 1 |
| 系统应配备2位3通按键式手动阀，常闭 | 2 |
| 系统应配备2位3通机械手动阀 | 1 |
| 系统应配备2位3通滚轮杠杆式气控阀，常闭 | 2 |
| 系统应配备接近开关，气动，带气缸安装件，工作压力：2-8bar，阀功能：3/2；气动连接：M5 | 2 |
| 系统应配备延时阀，常闭  工作压力：2-8bar，阀功能：3/2；气动连接：M5 | 1 |
| 系统应配备压力顺序阀  工作压力：1.8-8bar，标准额定流量：100L/min  气动连接，气口：pk-3 | 1 |
| 系统应配备2位3通换向阀，单气控  额定流量≥700L/min，工作压力：-0.9-10bar  复位方式：空气弹簧，可节流排气 | 1 |
| 系统应配备2位5通换向阀，单气控  额定流量≥700L/min，工作压力：-0.9-10bar  复位方式：机械弹簧，可节流排气 | 1 |
| 系统应配备2位5通换向阀，双气控，先导式  额定流量≥700L/min，工作压力：-0.9-10bar  可节流排气，内置先导气源 | 3 |
| 系统应配备梭阀，或逻辑  额定流量≥500L/min；工作压力：1-10bar；气动连接口：G1/8 | 1 |
| 系统应配备双压阀，与逻辑  额定流量≥550L/min；工作压力：1-10bar；气动连接口：G1/8 | 2 |
| 系统应配备快速排气阀  阀功能：快排气；额定流量≥550L/min；工作压力：0.5-10bar；气动连接口：G1/8；声压等级：85dB（A） | 1 |
| 系统应配备单向节流阀(可调节)  节流方向上的额定流量≥210L/min；单向节流方向上的标准额定流量：180-275L/min；工作压力：0.5-10bar；气动连接口：G1/8；阀功能：单向节流功能 | 2 |
| 系统应配备单作用气缸  气缸d≥25，H≥50；最大负荷：462（N） N；防腐等级（CRC）：2；安装类型：快速装夹；弹簧回复力：20N；气动连接：G1/8 | 1 |
| 系统应配备双作用气缸  气缸d≥25，H≥125；最大负荷：1.25N；防腐等级（CRC）：2；安装类型：快速装夹；气动连接：G1/8; 重量：2.60kg | 1 |
| 系统应配备过滤调压组件  过滤等级：0.01-40um；工作压力：0.9-10bar；压力控制范围：0.5-12bar；带压力表；额定流量：800-1400L/min；防腐等级（CRC）：2；材料：符合RoHs | 1 |
| 系统应配备减压阀，带表  驱动器锁：旋转手柄，带锁定；工作压力：0 .8-14bar；压力控制范围：0.3-7bar；额定流量：150L/min；防腐等级（CRC）：2；产品重量：350g；材料：符合RoHs； | 1 |
| 压力表  显示范围：0-1MPa；可变负载系数：0.66；工作压力：0-1MPa；测量精密等级：2.5； | 2 |
| 系统应配备2位3通单电控电磁阀，常闭，带LED显示  驱动类型：电气；额定流量≥600-700L/min；工作压力：-0.9-10bar；排气功能：可节流；先导压力：1.5-10bar；材料：符合RoHs；阀规格：21mm | 1 |
| 系统应配备2位5通单电控电磁阀，带LED显示  驱动类型：电气；额定流量≥600-700L/min；工作压力：-0.9-10bar；排气功能：可节流；先导压力：1.5-10bar；材料：符合RoHs；阀规格：21mm | 1 |
| 系统应配备2位5通双电控电磁阀，带LED显示  驱动类型：电气；额定流量≥700L/min；工作压力：1.5-10bar；排气功能：可节流；内置先导气源；材料：符合RoHs；阀规格：21mm；流动方向不可逆；线圈特性：24V； | 2 |
| 系统应配备压力传感器，带显示 | 1 |
| 系统应配备单向节流阀  节流方向上的额定流量≥210L/min；单向节流方向上的标准额定流量：180-275L/min；工作压力：0.5-10bar；气动连接口：G1/8；阀功能：单向节流功能 | 2 |
| 系统应配备倾斜安装支架 | 1 |
| 系统应配备ER电源盒(稳压电源，24V/4.5A 国标+插座) | 1 |
| 本系统外形尺寸应≥900\*570\*1680mm，优质冷轧钢板，喷涂，静电粉末喷塑，厚度≥1.5cm，框架铝合金。 | 1 |
| 应提供不少于一个16A/30MA的空气开关； | 1 |
| 至少提供≤140\*120（长\*宽）的装夹装置 19个 | 1套 |
| 至少提供≤140\*70（长\*宽）的装夹装置 10个 | 1套 |
| 提供至少6种颜色、不少于70根香蕉插线 | 1套 |
| 提供不少于40个气管三通 | 1套 |

**三、(108)控制系统实验室设备参数指标：**

**自动控制实验箱**

一、基本要求

1.设备要能够满足本科自动化及相关专业的实验、实训教学需求，满足《自动控制原理》、《计算机控制》等课程实验实训的教学要求。

2. 实验箱由模拟单元、I/O板卡（由PCI实时板卡和模拟量采集控制板组成）以及基于MATLAB开发的上位机软件（包含ACTLAB及LAB\_CC）几部分组成。在MATLAB/Simulink中RTWT模式的支持下，用户利用MATLAB/Simulink搭建控制算法模型，可完成自控及计控仿真和RTW实时控制实验。软件中还具有信号发生器以及示波器功能，以及实验所需的其它测量功能。

3.提供实验软件程序源代码和完备的实验设备及操作手册。

二、需完成的实验项目

(一)自动控制理论实验：1）典型环节的时域响应、2）典型系统（一阶、二阶）的时域响应和稳定性分析、3）线性系统串联校正、4）典型环节（或系统）的频率特性测量、5）典型非线性环节的静态特性、6）非线性系统相平面法、7）非线性系统描述函数法、8）极点配置线性系统全状态反馈控制、9）采样控制系统动态性能和稳定性分析的混合仿真研究、10）采样控制系统串联校正的混合仿真研究。

(二)计算机控制技术实验：1）A/D与D/A转换、2）数字滤波、3）D(S)离散化方法的研究、4）数字PID控制的算法研究、5）串级控制的算法研究、6）解耦控制的算法研究、7）二维模糊控制器特性及其应用的研究、8）线性离散系统全状态反馈控制的算法研究、9）具有纯滞后系统的大林控制算法研究、10）最小拍控制的算法研究、11）积分分离PID控制算法研究、12）Smith预估补偿算法研究。

三、主要功能模块

1.电源单元：包括电源开关、保险丝、＋5V、－5V、＋15V、－15V、0V以及1.3V-15V可调电压的输出，它们提供了实验箱所需的所有工作电源。

2.信号及数据处理单元单元 ：可以产生频率与幅值可调的周期方波信号、周期斜坡信号、周期抛物线信号以及正弦信号，并提供与周期阶跃、斜坡、抛物线信号相配合的周期锁零信号。

3.PCI实时板卡，通过USB 2.0与上位PC进行通讯。内部包含8路A/D采集输入通道和两路D/A输出通道。与上位机一起使用时，可同时使用其中两个输入和两个输出通道。结合上位机软件，用以实现虚拟示波器、测试信号发生器以及数字控制器功能。

4.元器件单元：单元提供了实验所需的电容、电阻与电位器，另提供插接电路供放置自己选定大小的元器件。

5.3个非线性环节单元分别用于构成不同的典型非线性环节。

1. 9个模拟电路单元：为由运算放大器与电阻，电容等器件组成的模拟电路单元。其中U8为倒相电路，实验时通常用作反号器。U9-U16的每个单元内，都有用场效应管组成的锁零电路和运放调零电位器。

7.采用应用最广的图形化语言(G语言)编程,使用虚拟仪器开发环境 LabVIEW7.1。

8.数据采集卡具有多路12bit分辨率 D/A输出和A/D输入，可输出-10V-10V标 准信号，根据实验的需要，可输出多种实验特殊信号，同时可对模拟信号实时采样。

9.高效率支持“自动控制原理”、 “计算机控制技术”的教学实验。满足软件仿真需要外，又可成为测试所需的虚拟仪器、测试信号发生器以及具有很强柔性的数字控制器。

10.实验项目和内容更改方便，只需更改数据库相关项还可以链接MATLAB节点和C语言程序节点。

1. **(114)电力电子与电机实验室设备参数指标:**

一、基本要求

实验装置要求能够满足《电机学》、《电机拖动》、《电力电子技术》、《电力拖动自动控制系统—运动控制系统》等课程的实验教学任务，实验涵盖直流电机、变压器、交流电机、同步电机、控制电机、电机拖动、电力电子技术、交直流调速系统等实验内容,应满足本科生常规教学实验内容,同时应包含三相异步电机旋转磁场演示实验、交直流RTW数字调速系统实验和基于xPC模式的研究性数字电力电子技术实验,以满足新工科项目式教学对人才培养的需求。

二、实验项目要求

1、直流电机实验

1）直流电机的认识实验

2）复励直流发电机实验

3）并励直流电动机实验

2、变压器实验

1）单相变压器

2）三相变压器实验

3）三相变压器的连接组和不对称短路

4）三相三线圈芯式变压器

5）单相变压器的并联运行

3、异步电机实验

1）三相笼型异步电动机的工作特性

2）三相异步电动机的起动与调速

3）异步电动机的M—S曲线的测绘

4）三相鼠笼电机的M－S曲线的测绘

5）三相绕线式异步电机的M－S曲线的测绘

★6）三相异步电机旋转磁场演示实验（要求配置2套）

4、同步电机实验

1）三相同步发电机的运行特性

2）三相同步发电机的并联运行

3）三相同步电动机的并联运行

4）三相同步发电机参数的测定

5、电动机机械特性实验

1）直流他励电动机四象限机械特性

2）三相异步电机在各种运行状态下的机械特性

6、控制电机实验

1）步进电机实验

2）三相永磁同步电机实验（提供2套）

3）开关磁阻电机实验（提供2套）

7、电力电子技术（晶闸管部分）

1）单结晶体管触发电路及单相半波可控整流电路实验

2）正弦波同步移相触发电路实验

3）锯齿波同步移相触发电路实验

4）单相桥式半控整流电路实验

5）单相桥式全控整流电路实验

6）单相桥式有源逆变电路实验

7）三相半波可控整流电路的研究

8）晶闸管三相半波有源逆变电路的研究

9）三相桥式半控整流电路实验

10）三相桥式全控整流及有源逆变电路实验

11）单相交流调压电路实验

12）三相交流调压电路实验

8、电力电子器件实验（全控型器件特性部分）

1）功率场效应晶体管(MOSFET)的主要参数测量

2）功率场效应晶体管(MOSFET)的驱动电路研究

3）绝缘栅双极型晶体管(IGBT)特性及其驱动电路的研究

4）电力晶体管（GTR）驱动电路的研究

5）电力晶体管（GTR）的特性研究

9、电力电子技术（全控型器件典型线路部分）

1）直流斩波电路）的性能研究

2）单相交直交变频电路的性能研究

3）采用自关断器件的斩控式单相交流调压电路实验

4）全桥DC/DC变换电路实验

★10、直流调速系统实验

1）晶闸管直流调速系统参数和环节特性的测定

2）晶闸管直流调速主要单元调试

3）不可逆单闭环直流调速系统静特性的研究（模拟、仿真和实时控制）

4）双闭环晶闸管不可逆直流调速系统 （模拟、仿真和实时控制）

5）双闭环控制的直流脉宽调速系统(PWM)

★11、交流调速系统实验

1）双闭环三相异步电机调压调速系统 （模拟、仿真和实时控制）

2）双闭环三相异步电机串级调速系统 （模拟、仿真和实时控制）

3）异步电机的SPWM变频调速系统(数字交流调速)

4）异步电机的空间矢量控制的变频调速系统(数字交流调速)

5）采用DSP的异步电机直接转矩变频调速系统(数字交流调速)

6）采用DSP的异步电机磁场定向变频调速系统(数字交流调速)

★12、基于Matlab环境下研究型数字电力电子技术实验

(用于学生课程设计和毕业设计实验教学,共需要配置2套)

1）单端正激开关电源实验研究

2）单端反激开关电源实验研究

3）单相Boost型APFC有源功率因数校正实验研究

4）斩波电路（Buck变换器）研究

5）直流斩波电路（Buck-Boost变换器）研究

6）直流斩波电路（Boost变换器）研究

7）直流斩波电路（Cuk变换器）研究

8）直流斩波电路（Sepic变换器）研究

9）直流斩波电路（Zeta变换器）研究

三、装置技术要求

1、装置技术条件

1) 工作电源：AC3N/380V/50Hz/3A整机容量：≤1.5kVA

2) 尺 寸：1.60×0.75×1.60m3左右

3) 重 量：300kg左右.

2、装置结构要求

实验装置要求采用固定和模块化相结合的结构模式，实验交直流电源、测量仪表、负载等应固定在实验装置上，实验电路均采用方便拆卸的模块结构，方便实验内容的扩展和更换。实验电机均采用200W以下能模拟1-3kW小型电机特性的模拟电机， 通过电机标准导轨，可方便地组合或更换实验电机。请投标厂商提供产品图片加以说明。

★3、装置安全保护功能要求

本装置要求提供完善的人身安全和设备安全保护功能，请投标厂商在投标书中详细罗列保护方法和措施。

★4、装置的交直流实验电源要求

1）交流实验电源技术要求

要求提供三相0～430V/3A连续可调的交流电源，同时可得到0～250V/3A单相可调电源(配有1.5kVA的三相自耦调压器)。可调交流电源输出3A设有短路和过流保护功能，并配有指针式交流电压表监视三相电网电压和三相交流电源输出电压。

2）直流实验电源的技术要求

直流电动机电枢电源：要求提供40-240V/2A连续可调的直流稳压电源，供直流电动机电枢绕组使用，带有过流和短路保护功能，带有数字直流电压表监视其输出电压值。

直流电动机励磁电源：提供0-200mA连续可调的直流稳流电源，供直流电动机励磁绕组使用，最大输出电压为240V，带三位半数显监视电源输出，并具有开路保护功能。

同步发电机励磁电源和直流发电机励磁电源：提供0-200mA连续可调的直流稳流源，供直流发电机励磁绕组使用最大输出电压为240V，带三位半数显监视电源输出，并具有开路保护功能。通过开关切换可得到0-2.5A连续可调的直流稳流源，供同步发电机励磁绕组使用，最大输出电压为30V，带三位半数显监视电源输出，并具有开路保护功能。

★5、装置的交直流测量仪表要求

1）数字交流电压、电流、功率和功率因素表

要求该仪表采用ARM芯片设计，面板设计了9只数字仪表显示，可显示三相交流电压、三相交流电流、三相功率和功率因素等电量。

交流数字电压表（3只）：测量范围0-500V，量程自动切换，精度0.5级；

交流数字电流表（3只）：测量范围0-3A，量程自动切换，精度0.5级；

数字功率表（3只）：测量范围0-500V，0-3A，量程自动切换，精度0.5级；

2）数字直流电压、电流表

直流数字电压表（1只）：采用STM8芯片设计的智能程控仪表，测量范围0－750V，量程200mV、2V、20V、200V、750V五档切换，切换方式可手动和自动，发光二极管显示，超量程告警保护，4位半数字显示，0.5级测量精度。

直流数字电流表（2只）：采用STM8芯片设计的智能程控仪表，测量范围0－3A，量程自动和手动切换均可，2mA、20mA、200mA、3A四档量程切换，发光二极管显示，超量程告警保护，4位半数字显示，0.5级测量精度。

★6、转矩转速测量及控制、电机导轨及测功机

1）电机导轨及测功机：要求由编码器、力传感器、涡流测功机及电机安装导轨组成，电机导轨上可同时容纳2只实验电机同轴运行，同轴的同心度不超过±5丝。

2）转矩转速测量及控制：要求提供数字转速计、数字转矩计和电机加载控制电路，通过电位器调节，并与电机导轨及测功机配合完成实验电机加载，并能检测实验电机的转速和转矩测量的测量值。

数字转矩计：3位半数字显示，测量范围0～2N.m，可测量正负转矩值。

数字转速计：5位数字显示，测量范围0～2000rpm，可测量正负转速值。

要求投标厂商提供相关的产品图片，并详细说明其实现的电路原理及采用涡流测功机的优点，为投标现场专家的评审参考。

7、实验负载：提供可调电阻负载和可调电感负载，应满足实验的要求，要求如下：

电阻负载：360Ω-2160Ω/0.5A单相可调电阻、360Ω-1560Ω/0.5A三相可调电阻、三相0Ω、2Ω、5Ω、15Ω、∞五挡可调线绕电机起动电阻和90Ω/200W和900Ω/200W电阻各一个，作为直流电动机、直流发电机、三相线绕式异步电机等多个实验的辅助配置。

电感负载：要求提供三相联调式可调电抗和固定电抗器，满足实验要求。

8、实验变压器及电机技术要求

1）实验变压器：三相组式变压器参数为原边220V/0.35A、付边55V/1.4A 3只变压器；三相芯式变压器：提供220V/0.4A/Y、 63.8V/1.38A/Δ、55V/1.6A/Y芯式变压器三组，要求其性能可以模拟中小型变压器特性。

2）实验电机：要求提供直流并励电动机、直流复励发电机、三相鼠笼式异步电动机、三相线绕式异步电动机、三相同步电机、步进电机等实验电机，以满足本标书实验要求，实验电机为功率小于200W以下模拟1-3kW的模拟电机，符合教材的的要求。请在标书中列明电机具体参数指标。

3）控制电机：

(1）开关磁阻电机控制系统要求：

该装置要求能完成对开关磁阻电机的控制，需能完成：1）观测霍尔信号与导通线组的关系；2）工作特性的测定；3）空载损耗测定等实验内容等实验内容。

(2)三相永磁同步电机控制系统要求：

该装置要求由三相永磁同步电机、变频器及实验用测功系统等组成。要求可完成：1）速度—频率关系n=f(f)；2）压频转矩特性测定；3）工频下工作特性的测定等实验项目。

(3）直流伺服电机控制系统要求：要求可完成：（1）额定电流：4A；（2）输入电压：单相或三相交流220V（50/60Hz）；（3）输出电压：三相交流输出；（4）使用环境：工作温度 0℃-40℃ ；存贮温度 -40℃-50℃  湿度 40℃-80℃（无结露）；（5） 速度响应频率：200Hz或更高；（6）脉冲频率：≦500kHz

★9、三相异步电机旋转磁场演示仪（数量共计2套）

为了在教学中对三相异步电机旋转磁场工作原理形象化教学，请采用软硬件结合的模式，通过观察产品发光二极管及角度指针可以直观观察电机电流及磁场变化，使抽象概念变得直观，便于学生理解和接受。要求投标厂商在标书中详细叙述实现的原理，并提供产品图片和软件界面2个以上。

10、实验电路模块

1）平波电抗器及RC滤波

2）转速调节器、电流调节器、逻辑无环流控制器、可变电容

要求提供交、直流调速闭环控制系统的模拟PID转速调节器和电流调节器、逻辑无环流可逆双闭环调速系统的逻辑控制器以及4组可变电容器。

3）要求提供±15V/1A直流电源、给定、速度变换器（FBS）和零速封锁器（DZS）等电路，完成交直流调速系统实验。

4）晶闸管触发电路和主回路模块

由三相触发电路、2组晶闸管（6个800V/6A）三相可控整流电路、1组二极管三相不可控整流电路和过流过压保护电路组成，三相触发电路：采用数字集成电路产生晶闸管三相触发脉冲，脉冲移相范围为10°－160°

5）IGBT、VDMOS、GTR电力电子器件实验模块

要求该模块含GTR、MOSFEF、IGBT等开关器件、驱动电路和缓冲电路。通过对驱动电路和缓冲电路的参数改变，掌握开关器件的开关特性和保护电路的工作状态，模块的应能较为方便地观察各种波形。

6）单结晶体管、正弦波和锯齿波触发电路

要求提供单结晶体管、正弦波、锯齿波模拟触发电路，与晶闸管配合可完成单相半波整流、单相全波整流等实验。

7）NMCL-22现代电力电子电路和直流脉宽调速实验模块

该模块要求可完成直流斩波电路、交流调压电路、单相交直流变频电路以及直流脉宽调速等实验项目。直流斩波电路有Buck、Cuk、Boost、Sepic、Buck-Boost、Zeta。

直流脉宽调速系统要求由主回路和控制电路组成，主回路采用由MOSFET构成的H桥电路，可方便地通过改变驱动脉冲的占空比实现电机的正反转控制，电流反馈采用瑞士莱姆公司的霍而传感器。控制电路由PWM波形发生、逻辑延时（DLD）和驱动电路组成。

8）DSP控制的变频调速实验系统（含高分辨率编码器）

该模块要求由主回路、控制电路、转速反馈和电流反馈电路组成。主回路为交—直—交电源型变频器，功率器件采用智能功率模块IPM。控制电路由DSP（TMS320F240）、信号检测电路、驱动与保护电路等组成。转速反馈要求采用2048个脉冲/转正交编码脉冲光电编码器，电流反馈采用瑞士莱姆公司生产的霍尔传感器。该模块与计算机连接应能完成SPWM、空间矢量、磁场定向以及直接转矩控制方式的实验，可观察电动机线电压、线电流、气隙磁通分量以及突加与突减给定以及突加与突减负载时的iu＝f（t）与n＝f（t）动态波形。并可测量系统开环、闭环机械特性n=f(M\_)

★10、PCI 实时板卡和实时采集控制模块

要求提供6路模拟量输入、2路模拟量输出、8路PWM输出、6路开关量输入信号、6路开关量输出信号、1个位置检测接口和1个光电编码器接口，用于常规交直流调速系统在Simulink软件环境下，依据交直流调速系统的实际参数对各个实验进行了仿真实验，更好地理解实际实验过程；并在Matlab/RTW实时控制模式下，完成交直流调速的计算机实时控制实验。请投标厂家在投标书中提供该模块的图片、详细技术参数和软件界面。

**备注：1、按实验室分开出标书，每个实验室一份标书。**

**2、每本标书共三份：一份正本两份副本。**

**3、各实验室为交钥匙工程。**