**数控实训室设备采购项目**

**一、项目概况**

进一步提高人才培养质量做好教学工作，立足长远，以实体为依托，打造服务教学、融合校企合作，满足技术服务、技能竞赛基地为一体的实习实训基地。同时，通过项目建设推动实训基地的建设发展，促进职业教育实训基地的建设与完善。

**二、实训设备采购的必要性**

为了加强与行业企业技术要求、工艺流程、管理规范、设备水平同步的实训装备建设，达到教育部发布的专业仪器设备装备规范。推进校企共建的示范性实训基地建设，通过校企合作、引企入校等方式，校企共建兼具生产、教学和研发功能的实训基地，依托重点专业（群）共建创新创业教育实践平台、产品开发机构等，切实增强职业院校技术技能积累能力和学生就业创业能力。

为了促进职业教育实训基地的建设与完善，促进数控技术和机电一体化技术专业的教学改革，本着“立足当前、兼顾发展”的原则和资金的情况，拟对该项目进行建设。

**三、罗列新设备对应课程及实训项目**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 专业 | 课程 | 实训项目 |
| 数控技术 | 数控铣削加工工艺与编程 | 铣平面 |
| 铣阶梯 |
| 铣外轮廓 |
| 铣型腔 |
| 铣岛屿 |
| 铣倒角 |
| 铣螺纹 |
| 铣简单曲面 |
| 逆向建模设计与加工 | 铣模型1 |
| 铣模型2 |
| 铣模型3 |
| 机电一体化技术 | 数控编程与加工 | 加工中心基本操作 |
| 平面加工 |
| 刻字加工 |
| 内、外轮廓加工 |
| 钻孔加工 |
| 复合类工件 |
| 数控技术、机电一体化技术 | 数控车削加工工艺与编程、数控编程加工技术 | 轴类零件的加工； |
| 盘类零件的加工； |
| 叉类零件的加工； |
| 箱体类零件的加工； |
| 光轴的加工。 |
| 台阶轴的加工； |
| 数控车基本指令； |
| 循环指令 |
| 技能竞赛 | 技能竞赛训练加工 | 复杂部件造型数控多轴加工技术 |
| 工业产品数字化设计与制造 |
| 模具数字化设计与制造 |
| 数控铣 |
| 数控综合加工 |

**数控实训室实训设备采购项目购置清单预算**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 规格、型号（主要技术参数） | 数量 | 单价  （元） | 单价来源 | 金额  （元） | 备注 |
| 1 | 四轴加工中心 | AVL650e配备凯恩帝KND2000MC1i数控系统(具体参数附后）P12 | 2 | 40万 | 厂家报价 | 80万 |  |
| 2 | 四轴加工中心 | AVL850e配备西门子828D BASIC数控系统(具体参数附后）P12 | 1 | 49.3万 | 厂家报价 | 49.3万 |  |
| 3 | 数控车床 | CK6150e配凯恩帝凯恩帝K2000TC1i数控系统（(具体参数附后）P12 | 1 | 13.8万 | 厂家报价 | 13.8万 |  |
| 4 | Cimatron软件 | Cimatron15 | 20节点 | 36万 | 厂家报价 | 36万 |  |
| 5 | 五轴加工中心 | 德马吉DMU 50（含对刀仪） | 1 | 320万 | 厂家报价 | 320万 |  |
| 6 | 雕刻中心 | JDCT600T\_A13S | 1 | 58万 | 厂家报价 | 58万 |  |
| 7 | 雕刻中心 | J JDEVT600\_A13S | 1 | 52.5万 | 厂家报价 | 52.5万 |  |
|  |  |  |  |  | 合计 | 609.6万 |  |

**主要技术参数**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 型号规格 | 数量 | 单价 | 总价 |
| 1 | 加工中心（四轴）配备凯恩帝KND2000MC1i数控系统 | 辰榜数控 AVL650e 一、详细技术参数： 1、X轴行程（工作台左右移动） mm 620 2、Y轴行程（工作台前后移动） mm 520 3、Z轴行程（主轴箱上下移动） mm 520 4、A轴旋转台直径 mm Φ210 5、A轴中心孔直径 mm Φ45H7 6、A轴工作台高度 mm 160 7、A轴转速 rpm 44.4 8、A轴容许负载容量 kg 75 9、A轴容许切削力 kg-m 15 10、主轴鼻端至工作台面距离 mm 120～640 11、主轴中心至立柱滑轨面距离 mm 540 12、工作台尺寸 mm 800×500 13、工作台最大载重 kg 500 14、T型槽尺寸（槽宽×槽距×槽数） mm 18×130×3 15、主轴转速 rpm 100～10000 16、主轴锥度 ISO 40 17、快速进给速度(X/Y/Z) m/min 48 / 48 /48 18、切削进给速度(X/Y/Z) mm/min 1 ～ 20000 19、刀柄形式 BT 40 20、刀库容量 pcs 24 21、最大刀具直径(邻刀/无邻刀) mm φ 78 /φ 150 22、最大刀具长度 mm 250 23、最大刀具重量 kg 8 24、换刀方式 刀臂式 25、换刀时间(刀对刀) sec. 2.5 26、主电机功率 KND kw 7.5/11  27、X/Y/Z轴进给电机功率 KND kw 3.9 / 3.9 /4.0 28、切削冷却液电机功率 kw 1.03 29、气压需求 kg/cm2 6 30、所需电源容量 kva 20 31、机床尺寸 mm 2320×2310×2700 32、机床重量 kg 4200 33、定位精度 (ISO 230-2) mm 0.01/全长 34、A轴定位分度 sec 20 35、重复定位精度(ISO230-2) mm 0.006 36、A轴重复精度 sec 4 37、数控系统 KND2000MC1i 二、电气系统配置 1、KND2000MC1i 2、X轴电机型号/功率/扭矩/转速 130ST-M15025 M/15Nm/3.9kw/3000rpm 4、Y轴电机型号/功率/扭矩/转速 130ST-M15025 M/15Nm/3.9kw/3000rpm 6、Z轴电机型号/功率/扭矩/转速（带抱闸） 180ST.H-M25015MZ/25Nm/4.0kw/3000rpm 主轴电机型号/功率/转速 DHG10-2-35-7.5/11-4-2000GX/B5C3 10000 三、数控系统标准功能 KND2000MC1i 系统软硬件特性如下： 1) 性能强劲  采用伺服总线技术  采用ARM9 微处理器实现高速、高精度控制，插补周期为2ms。  采用多段预读、速度平滑、跨段自动加减速等多项控制技术，具有圆弧插补精度控制功能。  采用插补前加减速控制，并可跨多段加减速。 具有超强程序指令处理能力，达到1000 条/秒，可实现高速小线段加工。 2) 美观可靠  主板采用六层线路板，表贴元件，集成度高。  采用TFT 彩色液晶显示器，有8.4 英寸和10.4 英寸两种规格，横式和竖式 两种结构。  采用全新模具面板，国际流行色，外形美观大方。全新工艺结构，抗干扰能力强，可靠性高。  3) 功能丰富  具有4 轴/8 轴铣床、加工中心控制，轴名可自定义。  采用国际标准的G 指令，与FANUC 系统指令兼容。  具有钻孔固定循环等简化编程功能。  具有丰富的软件控制功能：宏程序B、机床坐标系、坐标旋转、极坐标、比例缩放、螺旋线等。  标配数字主轴接口，适配伺服主轴可实现主轴定位、刚性攻丝。  选配绝对值编码器电机，开机不必回零即可加工。  采用开放式PLC，系统梯图显示与监控，提供开发软件，满足二次开发需求。  具有PLC 轴功能，可用来控制刀库、刀架旋转、交换工作台、分度工作台和  4) 其他外围装置  具有分中对刀，三点定圆心对刀，增量偏移坐标系等方便的对刀功能。  通过CAN 总线可扩展数字接口和模拟接口，DI/DO 可扩展512/512 点。  5) 信息安全  具有限时保护，开机、参数、程序密码等多种操作权限功能。  采用电子盘技术，数据多个位置保存，出错后可快速恢复。同时支持断点管理和断电管理。  系统配置U 盘接口，能实现系统与U 盘之间的数据互存，以及读取U 盘程序进行DNC 加工。  系统配置以太网接口，实现系统与计算机之间数据互存，实现DNC 加工。  系统内置640K 程序存储空间，可通过U 盘扩展程序空间，对U 盘内的程序直接编辑和运行。  6) 界面友好  具有中/英文操作界面，完整的帮助信息，操作更方便。  系统参数按功能分类排列，使用更方便。  具有3D 图形显示功能，能描绘毛坯、加工过程、加工后的形状、坐标变换、剖视图等。 四、机床特性 1. 高强度高级铸铁结构，各轴滑轨全支撑，工作台无悬空现象，刚性佳，确保精度。 2. 立柱底部为“A”字型高刚性结构设计。 3. X、Y、Z三轴滑轨采用35mm宽线性滚动导轨，精度高寿命长，快速进给速度快，生产效率高。 4. 三轴采用直径36mm , C3级精密滚珠丝杆，定位精度佳。 5. 工作台面宽（工作台尺寸 800×500㎜），Y轴行程大（520㎜），加工范围广。 6. 高刚性高速主轴，最高转速10000 rpm。 7. 主电机采用大功率AC伺服电机(7.5KW)，主电机以H.T.D齿型皮带直接带动主轴，转速准确。 8. Y轴电机后置设计，便于维修。 9. 三轴驱动采用高效率、高扭矩、高精度的AC伺服电机（X/Y/Z轴：3.9/3.9/4.0KW）通过弹性联轴器与滚珠丝杆直接连接，消除了传动间隙，且滚珠丝杆装配时采用预拉伸措施，最大限度地避免了滚珠丝杆运行过程中热变形对精度的影响，定位精度及重复定位精度高。 10. 全封闭式防护罩，将整台机械包覆，并配备透明式压克力防护窗，视野好，可随时观察机床加工情况确保操作人员作业安全,保持工作环境清洁。 11. 标配侧排螺旋式排屑机及集屑车，排屑易，减少铁屑清除辅助时间。 12. 电气箱配备热交换器，电气元件故障低、寿命长。 五、其他要求  机床的参数必须满足2019年全国职业院校技能大赛装备制造类等赛项设备的技术要求。 | 2 | 400000 | 800000 |
| 2 | 加工中心（四轴）配备配备西门子828D BASIC数控系统 | |  |  |  | | --- | --- | --- | | 规格 机型 | | **AVL850e** | | X轴行程（工作台左右移动） | mm | 800 | | Y轴行程（工作台前后移动） | mm | 520 | | Z轴行程（主轴箱上下移动） | mm | 520 | | 主轴鼻端至工作台面距离 | mm | 120～670 | | 主轴中心至立柱滑轨面距离 | mm | 590 | | A轴定位分度 | sec | 20 | | A轴重复精度 | sec | 4 | | A轴旋转台直径 | mm | Φ210 | | A轴中心孔直径 | mm | Φ45H7 | | A轴工作台高度 | mm | 160 | | A轴转速 | rpm | 44.4 | | A轴容许负载容量 | kg | 75 | | A轴容许切削力 | kg-m | 15 | | 工作台尺寸 | mm | 1000×550 | | 工作台最大载重 | kg | 500 | | T型槽尺寸（槽宽×槽距×槽数） | mm | 18×90×5 | | 主轴转速 | rpm | 100～10000 | | 主轴锥度 |  | ISO 40 | | 快速进给速度(X/Y/Z) | m/min | 48 / 48 /48 | | 切削进给速度(X/Y/Z) | mm/min | 1 ～ 20000 | | 刀柄形式 |  | BT 40 | | 刀库容量 | pcs | 24 | | 最大刀具直径(邻刀/无邻刀) | mm | φ 78 /φ 138 | | 最大刀具长度 | mm | 250 | | 最大刀具重量 | kg | 8 | | 换刀方式 |  | 刀臂式 | | 换刀时间(刀对刀) | sec. | 2.5 | | 主电机功率 | kw | 7.5 | | 切削冷却液电机功率 | kw | 1.03 | | 气压需求 | kg/cm2 | 6 | | 所需电源容量 | kva | 20 | | 机床尺寸 | mm | 2600×2200×2800 | | 机床重量 | kg | 6000 | | 定位精度 (ISO 230-2) | mm | 0.008/全长 | | 重复定位精度(ISO230-2) | mm | 0.008 | | 数控系统 |  | SIEMENS 828D |   **二、机床特性**  1. 高强度高级铸铁结构，各轴滑轨全支撑，工作台无悬空现象，刚性佳，确保精度。  2. 立柱底部为“A”字型高刚性结构设计。  3. X、Y、Z三轴滑轨采用35mm宽线性滚动导轨，精度高寿命长，快速进给速度快，生产效率高。  4. 三轴采用直径40mm , C3级精密滚珠丝杆，定位精度佳。  5. 工作台面宽（工作台尺寸 1000×550㎜），Y轴行程大（520㎜），加工范围广。  6. 高刚性高速主轴，最高转速10000 rpm。  7. 主电机采用大功率AC伺服电机(7.5KW)，主电机以H.T.D齿型皮带直接带动主轴，转速准确。  8. Y轴电机后置设计，便于维修。  9. 三轴驱动采用高效率、高扭矩、高精度的AC伺服电机通过弹性联轴器与滚珠丝杆直接连接，消除了传动间隙，且滚珠丝杆装配时采用预拉伸措施，最大限度地避免了滚珠丝杆运行过程中热变形对精度的影响，定位精度及重复定位精度高。  10. 全封闭式防护罩，将整台机械包覆，并配备透明式压克力防护窗，视野好，可随时观察机床加工情况确保操作人员作业安全,保持工作环境清洁。  11. 标配侧排螺旋式排屑机及集屑车，排屑易，减少铁屑清除辅助时间。  12. 电气箱配备热交换器，电气元件故障低、寿命长。 三、其他要求  机床的参数必须满足2019年全国职业院校技能大赛高职组制造类等赛项设备的技术要求。 | 1 | 493000 | 493000 |
| 3 | 数控车床CK6150e配凯恩帝凯恩帝K2000TC1i数控系统 | 一、详细技术参数  床身上最大回转直径 Φ500 mm  滑板上最大回转直径 Φ300mm  两顶尖间最大工件长度 840mm  顶尖间工件最大重量 300 kg  床身导轨宽度 420 mm  ★主轴通孔直径 Φ80mm  ★主轴转速范围 全无级变速200-2200rpm（独立主轴）  主轴端部型号 C8  主轴前锥孔 1：20 公制 90 mm  主轴电机功率 7.5kw (变频主轴)  ★X轴伺服电机：7.7Nm  ★Z轴伺服电机：10Nm  数控刀架 立式四工位刀架  刀柄尺寸 25×25mm  刀架重复定位精度 ±3.2″ 0.005 mm  X轴行程 310 mm  Z轴行程 880 mm  ★快移速度 X：8000 mm/min Z：10000 mm/min  进给速度范围 X：1～2000 mm/min Z：1～2000 mm/min  最小设定单位 0.001 mm  尾座套筒直径 Φ75 mm  尾座套筒行程 240 mm  尾座套筒锥孔锥度 莫氏5号  冷却电机功率 90W  冷却水泵扬程 6 m  冷却水泵流量 25 L/min  电源 380V±10%，50Hz±1%，三相交流电  环境温度 0℃～40℃  相对湿度 ≤92%  机床外形尺寸约（长×宽×高） 2900×1500×1800 mm  机床净重kg 2800KG  机床用电总功率 约10 KW  二、机床主要部件  1、床身：  采用平床身结构，树脂砂造型，优质铸铁铸造，上部宽度为420mm；★导轨采用中频淬火磨削和贴塑工艺，具有良好的耐磨性和精度保持性。  2. 车削主运动 ：  ★通过变频系统控制变频电机可实现200~2200rpm（正反转）无级调速，主轴电机功率为7.5kw。该主传动系统经过精心的优化设计，具有传动精度高、功率扭矩特性优良、转速高、传动平稳、结构紧凑的特点。  3. 进给运动：  横向（X轴）及纵向（Z轴）进给运动均由伺服电机驱动精密滚珠丝副实现快移和进给运动。 X向丝杠直径25mm，Z向丝杠直径40mm。采用南京工艺装备制造有限公司产的优质精密滚珠丝杆。 滑板导轨贴有防爬行的塑料软带，可很好的保证机床的定位精度和重复定位精度。  4. 尾座：  机床尾座的设计充分考虑了刚性、承载能力和使用的宜人性。顶紧方式为手动。  5.卡盘 ：  机床配置建华K11250 250mm手动三爪自定心卡盘。  6. 集中润滑：  ★采用勝祥集中润滑系统来实现各导轨副，滚珠丝杠和轴承的润滑。润滑泵具有工作状态显示和液压监视等功能。并可随时调整注油周期。  7、数控刀架：  常州艺喆金振产或宏达产立式四工位数控刀架，具有定位精度高、稳定可靠，应用范围广、结构简单、维修方便等特点。  机床采用凯恩帝KND2000TC1i车床控制系统。  三、机床的精度  工件精度：IT7  工件表面粗糙度：Ra1.6μm  ★定位精度 :X轴(橫向)≤0.015mm;  Z轴(纵向)≤0.020mm;  ★重复定位精度:X轴(橫向)≤0.010mm;  Z轴(纵向)≤0.015mm;  圆度：≤0.007mm  平面度：≤0.025/直径300mm  直径一致性:≤0.03mm/长度300mm  四、其他要求  机床的参数必须满足2019年全国职业院校技能大赛装备制造类等赛项设备的技术要求。 | 1 | 138000 | 138000 |
| 4 | Cimatron 15 | 一、Cimatron 15 CAD/CAM五轴(win 版)   |  |  |  | | --- | --- | --- | |  | 功能模块 | 功能描述 | | CAD | Catalog Tool | 零件库 | | Sketcher | 草图 | | Drafting | 工程图 | | Solids/Surface/WF | 实体/曲面 | | Assembly | 装配 | | Auto Drill/Gun Drill 5X | 五轴自动钻孔 | | Quick Compare | 快速比较 | | Concurrency | 协同 | | DI | Standard DI（IGES, VDA, STEP, DXF和 DWG。） | 数据接口 | | CAM | 2.5X-Mill | 2.5轴加工 | | 2.5X Simulator, Verifier | 2.5轴仿真、校验 | | GPP\_RUN | 后置处理 | | Quick Drill | 快速钻孔 | | 3X-MILL | 3轴加工 | | Micro MILL 5X | 5轴微铣削 | |  | POST RUN 3X | 3轴后置处理 | | Multi-Mill Package | 4/5X-MILL | 4-5轴铣加工 | | Machine-Simulation | 机床模拟 | | 5X-TRIM | 5轴裁剪 | | 5X-Simulation | 5轴刀路模拟 | | POST run 5X | 5轴后处理器 | | 1 SPP-5X | 专用后处理 | | \*5X-Areospace | 5轴航空铣加工 |   二、Cimatron CAD五金模具   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 1 | Catalog Tool | 零件库 | | 2 | Sketcher | 草图 | | 3 | Drafting | 工程图 | | 4 | Solids/Surface/WF | 实体/曲面/开放性实体 open solid | | 5 | Assembly | 装配 | | 6 | Quick Compare | 快速比较 | | 7 | Concurrency | 协同 | | 9 | Die Strip Design | 带料设计 | | 10 | Die Tool Design | 冲压模具设计 | | 11 | Die Safety Zone Analysis | 冲压安全区域分析 | | 12 | Die Thickness & Thinning Analysis | 冲压厚度变化分析 | | 13 | Sheet Metal | 中性层提取，折弯，展开，展平，扭曲以及高级曲面和参数化实体功能。 | | 14 | Sheet Metal with Blank | 胚料和局部展开。有了这两个功能可以在设计工位外型的时候快速精确，快速指的是局部展平非常灵活，精确指的是展开零件时，不但可以考虑材质而且还有精度选项；还有在客户购买了分析模块以后，还可以进行安全和应力分析 | | 15 | Standard DI | DWG, DXF, IGES, STEP, VDA and PARASOLID SAT | | 16 | 标准件库 | 全球最新的标准件库：DME mm 、 DME Inch 、Hasco mm、Hasco inch、Futaba、 Kishin、 Misumi、 LKM、 DMS Strack、 Meusburger 、Sideco、Pedroddi、TVMP、CaBe、PCS、Rabourdin、VAP、OKSET TEKIS、HOPPT等 |   **三、Cimatron 15 注塑模具设计**   |  |  | | --- | --- | | Catalog Tool | 零件库 | | Sketcher | 草图 | | Drafting | 工程图 | | Solids/Surface/WF | 实体/曲面 | | Assembly | 装配 | | Quick Compare | 是一个变更管理工具。具有自动比较两个几何体而识别工程变更部分的功能：1，可以标记并显示因零件模型变化而反映在分模过程中的不同点和变化区域，将结果存储在不同的文件层次中以便于区别应用，并最终体现在模具结构上，提高模具设计、变更效率；2，在加工环境下，通过快速比较，区别加工对象的变更，直接体现在数控编程结果上，指导编程员更新编程，减少出错率，提高编程效率 | | Concurrency | 协同 | | Quick Split | 一个完整的分模功能包。包含了将原始零件模型分成型芯、型腔、嵌件和滑块所需要的交互工具。能够使分模得到的模具零件自动以模具装配形式输出。同时提供了缩短模具分型面设计时间的工具以及拔模角度分析工具。 | | Quick Electrode | 是用于电火花加工的电极设计软件包，自动生成整个电极。实现电极放电区域的选择，电极各个部位设计，电极管理，自动生成电极参数文档以及电极制造。 | | Mold Design | 模具制造的完美工具，为模具设计提供了基于2D和3D混合造型的完整解决方案。模具设计自动加载模架和设计过程中的组件，为模具设计整个流程提供了创新的及全相关的参数。 | | Standard DI | 数据接口DWG, DXF, IGES, STEP, VDA and PARASOLID SAT | | 标准件库 | 全球最新的标准件库：DME mm 、 DME Inch 、Hasco mm、Hasco inch、Futaba、 Kishin、 Misumi、 LKM、 DMS Strack、 Meusburger 、Sideco、Pedroddi、TVMP、CaBe、PCS、Rabourdin、VAP、OKSET TEKIS、HOPPT等 | | Chinese Menu | 中文界面 | | 20节点 | 18000 | 360000 |
| 5 | 德马吉DMU50加工中心配西门子系统 | **1.床身、工作台**  ★1.1 机床具有高刚性、高稳 定性和高吸震性。回转摆动工作台，联动加工，五轴五联动。  ★1.2 工作台尺寸：≥630\*500 mm  1.3 工作台最大承重：≥300kg  1.4  B轴旋转驱动方式：无磨损、无反冲驱动方式或电机直驱  1.5  C轴旋转驱动方式：无磨损、无反冲驱动方式或电机直驱  1.6  C轴电机：交流伺服马达，与数控系统配套  1.7   C轴最小分度角度：0.001°  1.8 工作台采用T型槽，中心带定位孔，中心槽宽精度不低于H8，定位孔径精度不低于H6。  2. 工作行程范围  2.1  X轴（长向）：≥650mm  2.2  Y轴（横向）：≥520mm  2.3  Z轴（垂向）：≥475mm  2.4  B轴摆动范围 ：–35°~+110°  2.5  C轴（工作台）：±360°  3. 主轴  3.1 主轴转速（转/分）：≥15000rpm  3.2 主轴功率：≥21W  3.3 最大主轴扭矩：≥110N.m  3.4 主轴驱动方式：电主轴直驱  3.5 主轴锥孔： SK40  4. 进给：  ★4.1 快速移动速度X轴/Y轴/Z轴:≥42 m/min/≥42 m/min/≥42 m/min  4.2 X轴/Y轴/Z轴最大进给力：≥6.5KN  4.3  X/Y/Z轴电机：交流伺服马达，与数控系统配套  4.4 丝杠轴承  4.5 丝杠：高精密中空滚珠丝杠  4.6 直线导轨：精密直线滚柱导轨  5. 刀库  5.1 刀塔形式：垂直链式  ★5.2 刀库容量：≥30把  5.3 换刀方式：ATC自动换刀（机械手）  5.4 选刀方式：就近迂回  5.5 最大刀具长度：≥300mm  5.6 最大刀具直径（空刀位时）：≥130mm  5.7 刀具最大重量：≥8KG  5.8 换刀时间：≤5s(刀对刀)  5.9 刀柄规格类型：SK40  6. 精度  ★6.1 定位精度：X/Y/Z轴≤0.006mm；B/C轴≤10″  6.2 重复定位精度：X/Y/Z轴≤0.005mm B/C轴≤10″  6.3 投标时提供制造厂商出厂所有几何精度标准文件  7.  配备所投产品五轴联动加工中心应用行业典型零件教学案例1套，供货商必须说明案例的细节。  8. 坐标定位系统  ★8.1 X/Y/Z轴直接测量系统：全闭环系统  8.2 B轴直接测量系统：绝对编码器  8.3 C轴直接测量系统：绝对编码器  ★8.4 刀具定位/工件测量系统：红外线测头 雷尼绍PP 60光学（OMP60）  （直接测量系统）配基准刀3D quickSET，控制和补偿5轴机床运动特性的工具（配测头），须提供演示视频（以U 盘形式提供）。  9. 控制系统  ★9.1  西门子840D sl Operate, 具备SHOPMILL对话式编程功能  9.2 系统显示屏≥21.5 "控制面板，带多点触摸屏，提供证明文件。  9.3 移动手轮：配备标准式电子手轮。  9.4 具有加工过程程序变换，工件品质管理，刀具寿命管理，机床状态监控，主轴刀具跳动检测，故障自诊断及异常报警等全方位的控制功能。  9.5 具备对话式直观编程方式和EIA/ISO编程方式，中文人机界面，可显示当前使用的刀具号。  9.6 可进行平移、缩放、镜像、旋转、坐标转换，坐标旋转和坐标偏移功能。  9.7 五轴样条插补/线性插补/圆弧插补/螺旋线插补，同步刚性攻丝，拐角优化。  9.8 刀具位置补偿、刀具长度补偿、刀径补偿、刀尖端点控制功能。  9.9 反向间隙补偿、螺距误差补偿、热位移补偿。  9.10 防撞装置在控制系统监控下可自动复位。  9.11 CNC控制器、控制面板和PC必须能在突然断电后完全自动恢复，供货商必须说明重新启动的细节。  9.12 控制轴/联动轴：5/5轴，各轴全闭环位置检测。  9.13  具有为不同的机床操作人员赋予相应的控制系统和机床的访问权限的电子化访问控制的功能。  9.14 用户内存：标准配置，可扩充。  ★9.15 操作系统含16个及以上系统APP功能，可在线预先安排生产计划，管理生产计划，将任务所需刀具，夹具，附具做为文件存入系统，方便操作人员打开并指导操作，(提供图文证明文件并盖章，并可查产品信息，否测该项视为不满足)  9.16 数据端口：标准RS232-C接口，DNC直接数据控制系统。网卡、具有100M以上网络接口，可进行网络数据传输，且需配置USB接口实现数据传输。  9.17 可连接CAD / CAM并兼容PPS/ ERP    9.18 操作系统可直接访问外部CAD图形，并在机床屏幕上直接打开，具有2D图档读取功能，可放大缩小查看；  10. 制冷/排屑  10.1 排屑器：刮板式  10.2 排屑喷枪、气枪  10.3 四色警示灯  10.4 排屑车  11. 设备工作条件  11.1 电源：380V ，50Hz ，三相交流  11.2 环境温度：5℃～40℃  11.3 相对湿度：30%～95%  11.4 机床噪声≤ 75dB  12. 设备总体要求  12.1 本机为五轴五联动立式加工中心，能在一次装夹下自动加工复杂工件，完成钻、扩、铰、镗、铣等多种加工。  12.2 具有以太网接口可与计算机及其它设备联网，实现数控加工程序、各种工艺参数和机床状态信息的传输。  12.3 机床为封闭式防护装置齐全可靠，符合中国GB15760-2004金属切削机床安全防护通用技术条件。  12.4 要求机床结构设 计合理，有足够的静态、动态、热态刚度，并能采用先进技术，保证系统具有良好的动态品质。所有伺服驱动系统执行元件精度高、可靠性好、响应速度快。  12.5 所用机械、液压、电子、电气、仪表元件等均应符合ISO颁布的有关国际标准，并通过ISO9001质量认证。  13. 电气总容量：≥28KW  14. 主机重量：≥7000kg  15. 其他要求  15.1 供 应商负责机床的安装、调试、检验。  15.2 在采购人现场或国内培训维修中心对操作、维修人员进行免费技术培训、认证。  15.3 投标报价应包含安装、调试、检验、培训及技术服务费用等。  15.4 供 应商应设有操作、维修、编程人员培训中心，并设有备品备件仓库和维修中心。  15.5 提供投标产品在历届技能大赛中使用的证明文件。     15.6 机床保修期过后，要求能终身提供广泛优惠的技术支持。      15.7 主要参数设备厂商网站可查。  16. **刀具预调仪**  16.1模块化理念的独特设 计  16.2用于检查切削刃区域的反射光  16.3直观易懂的菜单界面  16.4全新设 计，更符合人体工程学应用理念  16.5 FEM优化和热稳 定性好的铸铁床身结构  16.6.测量范围  长度:  Z = 400 mm   直径:X = 400 mm  16.7.超高精密主轴ISO 50, X轴及Z轴的手动操作  16.8 海德汉光栅尺装配于X以及Z轴  16.9 刀具放大倍率为49倍  **（二）、技术服务要求：**  **1、安装和调试：** （1）货物必须达到以上招标文件要求的技术指标，实现采购人要求，保证货物的正常运行。 （2）中标人应负责按所签订合同的具体要求、具体数量、具体地点将货物运送到采购人指 定地点并负责安装，安装并经最终验收合格后，交付采购人使用，中标人须在投标中详细列明所需各项费用。安装、调试所需工具、仪表及安装材料等均由中标人负责提供。 （3）中标人负责组织专业技术人员进行货物安装，采购人应提供必须的基本条件和专人配合，保证各项安装工作顺利进行。 （4）安装到位后的货物由中标人及采购人共同进行质量验收签字。 （5）货物验收前，中标人须提供完整的技术资料(包括产品中文说明书、中文采购人手册、出厂明细表或装箱单、制造厂质量合格证书及其他相关文件资料)。 （6）中标人向采购人提供安装和维护所需特殊专用的工具、备件及清单和中文说明书，其费用包括在投标价格内。 （7）中标人在采购人安装现场进行最终验收所发生的一切费用由中标人承担。 **2、培训要求:** （1）中标人应根据新仪器特点，免费对采购人技术人员、管理人员进行操作、维修、保养等方面的专业培训，直至能独立操作。中标人委派的专业技术人员所需费用均由中标人承担。 （2）提供现场培训，可根据用户需求举办不定期培训，帮助用户提高日常基本维护技能和系统的操作、管理满足工作的需要。 **3、技术资料要求:**  中标人应向采购人提供以下目录的技术资料壹套，各项指标和参数应符合验收标准，采购人有权委托国内有资格单位或机构对设备性能、精度进行校核。  (1)出厂明细表(装箱单)；  (2)出厂检验报告和合格证书；  (3)使用说明书；  (4)安装手册、操作手册、维修手册  (5)设备安装、调试维修线路原理图；  (6)零部件目录；  (7)相关文件、支持程序软盘或光盘；  (8)安装、维修及操作手册；  (9)提供原 产地制造商的产品证明；  (10)合同中要求的其它文件资料。 **4、验收** **4.1、验收标准、验收依据:** （1）所有货物按厂家产品验收标准(符合国家或行业或地方标准)、招标文件、投标文件等有关部分内容及样品进行验收，有可能做破坏性实验检查材料是否符合招标文件要求。产品质量达到设 计要求，安装调试各项指标符合技术参数要求且须通过质检、计量部门的检验。 （2）所有货物须达到技术参数中的验收依据要求。 （3）机床几何精度按ISO 230-1标准验收。 （4）机床位置精度按VDI3441标准验收。  **4.2、验收程序和方法:** （1）出厂检验  中标人在设备出厂前，应按设备技术标准规定的检验项目和检验方法进行全面检验，中标人应随同货物出具供货证明、产地证书、出厂检验报告和设备质量合格证等。结果必须符合验收标准的要求。 （2）中标人自检  设备在指 定地点安装完毕后，中标人需派有该设备调试经验的技术人员对设备的性能进行自检和调试，直至全部达到招标文件中的技术要求，同时向采购人提供自检和调试过程中的有关记录。 （3）最终验收  中标人在自检、调试、检定（校准）后该货物已全部达到招标文件中的技术要求，并提供法定机构提供的检定、校准证书，应书面向采购人申请对该设备进行最终验收。验收时，中标人与采购人一同按招标文件以及合同相关条款进行验收，验收结果符合本项目招标文件和本合同要求为合格。 **5、质保期要求：**  （1）投标人须提供货物自验收合格之日起至少18个月的质量保证期，终身维护。保修期内免费上门，免费维修（包含所有配件的更换），在保修期内定期回访、维护，有问题做到及时处理。  （2）在质保期内，中标方须负责货物的保修工作，保修费用由中标方负责；  （3）质保期内如产品发生故障, 中标方须免费更换部件，该部件必须是原厂的产品。  （4）中标方在接到采购方故障通知后应在 4 小时内作出响应，在24小时内应委派专业技术人员到达现场(逾期采购方有权另请他人维修，费用由中标方承担)，免费提供咨询、维修和更换零部件等服务；  （5）质量保修期后的服务要求：质量保修期结束后，中标人仍应对货物提供终身维修服务，并应继续提供优惠优质服务，维修响应时间2小时，48小时内并派人到达现场。如在5个工作日内无法修复的设备，中标人则应提供备品供采购人使用。对由于设 计、工艺或材料的缺陷或故障负责；中标人有对货物在必要时进行定期维护和修理，更换配件时只能收取成本费。系统软件终身免费升级。 （6）投标人视自身能力在投标文件中提供更优、更合理的维修服务承诺。  **（三）、违约责任**  1、因中标人原因造成采购合同无法按时签订的，视为中标人违约，对采购人造成的损失的，中标人还需另行支付相应的赔偿。  2、在签定采购合同之后，有下列情形之一的，将视为中标人违约，采购人有权从履约保证金中取得补偿（如有提交履约保证金的），并可进一步提出追索和索赔：  2.1、中标人提供的产品实际情况与投标文件响应不符，或未按合同规定的质量要求交货的，采购人有权拒收，由此造成的直接损失和间接损失由中标人赔偿；  2.2、中标人提供的产品不是原装正品或来源渠道不合法、不合规，不能享受原厂或原厂认可的售后维修机构售 后服 务的；  2.3、中标人逾期交货（包括整修、返工、补交或由需方提出更改、中标人承诺，但未在承诺的工期内完成等）的，每逾期一天，按合同价格的万分之五偿付违约金；  2.4、中标人不能交货或不能完成合同的（不可抗力因素造成的除外），中标人应双倍返还买方支付的定金；  2.5、中标人未能按合同规定履行其义务的；  2.6、在签定采购合同之后，中标人要求解除合同的；  3、本合同所有设备、材料的制造、安装及服务，都必须由中标人自己或在投标文件中明确的单位承担，不得以任何名义和理由进行分包或转包。如有发现，视为中标人违约，采购人有权单方终止合同，对采购人造成损失的，需另行支付相应的赔偿。  4、中标人履行义务不符合合同约定时，采购人有权扣减尾款。  5、因中标人原因发生重大质量事故，除依约承担赔偿责任外，还将按有关质量管理办法规定执行。同时，采购人有权保留更换中标人的权利，并报相关行政主管部门处罚。  6、若发生死亡安全事故，除按国家有关安全管理规定及采购人有关安全管理办法执行外，并报相关行政主管部门处罚；发生重大安全事故或特大安全事故，除按国家有关安全管理规定及采购人有关安全管理办法执行外，采购人有权终止合同，给采购人造成的损失，还应承担赔偿责任。 | 1 | 3200000 | 3200000 |
| 6 | 雕刻中心  JDCT  600T\_A13S | 1设备要求:设备为精密三轴CNC雕刻中心，设备及系统软件可用于实际工业生产，拥有广泛的社会群体客户 。  2.X/Y/Z轴行程：600×500×300mm；  ▲3.X/Y/Z轴运动定位精度：0.008/0.008/0.006mm（国际ISO230-2标准）；  ▲4.X/Y/Z轴重复运动定位精度：0.006/0.006/0.006mm（国际ISO230-2标准）；  5.台面尺寸：600×600mm；  6.承载能力：300Kg；  ▲7.主轴最高转速及规格：松拉刀电主轴24000rpm，具备定向功能；  8.刀柄规格：BT30；  9.主轴直径：Φ130mm；  ▲10.X/Y/Z最高快速移动速度：15m/min；  ▲11.X/Y/Z最高进给移动速度：10m/min；  12.刀库形式：伺服刀库；  13.刀具数量≥16把；  14.最大刀具直径:Φ100mm光面盘刀/16mm柄径立铣刀；  15.刀具冷却系统:配备油冷及风冷两种加工冷却方式，喷油嘴环形排列；  16.主轴冷却系统:配备电主轴制冷机，具备循环冷却装置，确保主轴长时间高速加工时，不会因过热导致丧失精度或报废；  17.防护系统:加装防水日光灯，床体具备封闭防护罩并配有监察视窗；  18.气压系统：0.52Mpa；  19.润滑系统:配备定时定量自动润滑的自动润滑泵；  20、数控系统  20.1要求为HEIDENHAIN或SIEMENS或JD50，或者高于该型号的相同系统；  20.2配备手摇脉冲发生器和RS232通讯接口，可与PC通讯；  20.3数控系统具备手轮试切功能,加工前可通过摇动手轮控制机床按照程序运动，确保加工安全 ；  ▲20.4内存系统≥2G，硬盘储存容量≥16G，具备先进的前瞻功能，指令前瞻程序段数最大可达2000段。可以实现线段间速度平滑过渡，提高加工速度，同时还可以预测减速点，保证尖角处加工精度；  20.5数控系统需支持选配接触式或非接触式测量系统，如接触式测头、CCD、激光扫描头等；  20.6数控系统编程分辨率和控制分辨率可达到0.1μm；  20.7数控系统需具备丰富的补偿功能，如螺距补偿、比例补偿、反向间隙补偿、刀具补偿等功能；  21.操作系统：采用基于Windows嵌入式操作系统；  22.权限系统：数控系统具备用户权限管理系统，并支持设置用户登录密码；  23.配备冲洗泵，可利用冷却液对设备进行清理工作；  24.丝杠、导轨:X/Y/Z轴均采用精密丝杠导轨；  25.报警系统:先进的自诊断和报警功能，报警诊断功能界面友好，便于发现误操作或排除故障；  26.刀具自动补偿系统:配备接触式自动对刀仪，可实现刀具Z方向长度自动补偿；  ▲27、CAD/CAM软件  随机床提供正版CAD/CAM软件（具备软件加密狗）1套和CAD/CAM软件（三轴专业版，具备浮雕模块）10套。正版CAD/CAM软件需提供平面设计、曲面造型、曲面加工等专业功能模块；专业版CAD/CAM软件需提供平面设计模块、几何曲面造型模块、浮雕设计模块等。标书中提供软件著作权证书复印件或设备交付时正版软件购买凭证；  28.机床重量：6000Kg  ▲29.具备在机测量权限，配置Renishaw或Marposs或MTROL品牌测头，其中测头采用光学传输方式，测量重复精度≤1um，可以实现五轴工件的位置自动修正，能够实现工件尺寸和形位公差的检测，实现几何误差的在机测量与智能补偿；  ▲30、设备调试验收  30.1、提供原厂出厂质量检测报告，所有数据必须在要求招标精度范围内；  30.2、用加工标准圆、正方形为例，测试设备的动态加工精度,产品加工精度≤±0.015mm；  30.3、标准测试件及指标要求  C:\Users\CS9337~1.ZHA\AppData\Local\Temp\1535653119(1).png  **须满足以下或优于以下参数**  正方形  1.平面2相对平面1的垂直度 0.01max (mm)  2.平面4相对平面1的垂直度 0.01max (mm)  3.平面1相对平面3的距离   +/-0.01 (mm)  4.平面2相对平面4的距离   +/-0.01 (mm)  5.平面1相对平面3的距离   +/-0.01 (mm)  菱形台  1.平面6相对平面5的垂直度 0.01max (mm)  2.平面8相对平面5的垂直度 0.01max (mm)  3.平面5相对平面7的平行度 0.01max (mm)  4.平面5相对平面7的距离   +/-0.01 (mm)  圆台  1.圆台“A”的圆度  0.02max (mm) | 1 | 580000 | 580000 |
| 7 | 雕刻中心JDEVT  600\_A13S | 1、设备要求:设备为精密三轴CNC雕刻中心，设备及系统软件可用于实际工业生产，拥有广泛的社会群体客户 。  2、X/Y/Z轴行程600×400×300mm  ▲3、X/Y/Z轴运动定位精度0.005/0.005/0.005mm （国际ISO230-2标准）  ▲4、X/Y/Z轴重复运动定位精度0.0045/0.0045/0.0045mm （国际ISO230-2标准）  5、台面尺寸700×400mm  6、承载能力≥300Kg  ▲7、主轴最高转速及规格:松拉刀电主轴, ≥24000rpm，具备定向功能  8、刀柄规格:BT30  9、主轴直径≥Φ130mm  10、X/Y/Z最高快速移动速度≥15 m/min  11、X/Y/Z最高进给移动速度≥15 m/min  12、刀库型式:配备圆盘式刀库  13、刀具数量24把  14、最大刀具直径≥Φ100mm，光面盘刀/16mm柄径立铣刀  15、刀对刀换刀时间≤1.5s  16、刀具冷却系统:配备油冷及风冷两种加工冷却方式，喷油嘴环形排列 ,喷油嘴数量3个  17、主轴冷却系统:配备电主轴制冷机，具备循环冷却装置，确保主轴长时间高速加工时，不会因过热导致丧失精度或报废  18、防护系统:机床需加装防水日光灯，床体具备封闭防护罩并配有监察视窗  19、气压系统：0.52MPa  20、润滑系统:配备定时定量自动润滑的自动润滑泵  21、数控系统  21.1要求为HEIDENHAIN或SIEMENS或JD50，或者高于该型号的相同系统；  21.2配备手摇脉冲发生器和RS232通讯接口，可与PC通讯；  21.3数控系统具备手轮试切功能,加工前可通过摇动手轮控制机床按照程序运动，确保加工安全 ；  ▲21.4内存系统≥2G，硬盘储存容量≥16G，具备先进的前瞻功能，指令前瞻程序段数最大可达2000段。可以实现线段间速度平滑过渡，提高加工速度，同时还可以预测减速点，保证尖角处加工精度；  21.5数控系统需支持选配接触式或非接触式测量系统，如接触式测头、CCD、激光扫描头等；  ▲21.6数控系统编程分辨率和控制分辨率可达到0.1μm；  21.7数控系统需具备丰富的补偿功能，如螺距补偿、比例补偿、反向间隙补偿、刀具补偿等功能；  22、操作系统:采用基于Windows 嵌入式操作系统  23、权限系统:数控系统具备用户权限管理系统，并支持设置用户登录密码  24、冲洗系统:配备冲洗泵，可利用冷却液对设备进行清理工作，方便快捷  25、丝杠、导轨:X/Y/Z轴均采用精密丝杠导轨  26、报警系统:先进的自诊断和报警功能，报警诊断功能界面友好，便于发现误操作或排除故障。  27、刀具自动补偿系统:配备自动对刀仪，可实现刀具Z方向长度进行自动补偿  ▲28、丝杠冷却系统:制冷机支持丝杆冷却，可有效的控制丝杠热伸缩，保证机床的精度；  ▲29、CAD/CAM软件  随机床提供正版CAD/CAM软件（具备软件加密狗）1套和CAD/CAM软件（三轴专业版，具备浮雕模块）10套。正版CAD/CAM软件需提供平面设计、曲面造型、曲面加工等专业功能模块；专业版CAD/CAM软件需提供平面设计模块、几何曲面造型模块、浮雕设计模块等。标书中提供软件著作权证书复印件或设备交付时正版软件购买凭证；  30、机床重量：4500-5000Kg  ▲31、配置在线测量权限，加装测头可以实现异形曲面自适应补偿功能。  ▲32、设备调试验收  33.1、提供原厂出厂质量检测报告，所有数据必须在要求招标精度范围内；  33.2、用加工标准圆、正方形为例，测试设备的动态加工精度,产品加工精度≤±0.01mm；  33.3、标准测试件及指标要求  C:\Users\CS9337~1.ZHA\AppData\Local\Temp\1535653119(1).png  **须满足以下或优于以下参数**  正方形  1.平面2相对平面1的垂直度 0.01max (mm)  2.平面4相对平面1的垂直度 0.01max (mm)  3.平面1相对平面3的距离   +/-0.01 (mm)  4.平面2相对平面4的距离   +/-0.01 (mm)  5.平面1相对平面3的距离   +/-0.01 (mm)  菱形台  1.平面6相对平面5的垂直度 0.01max (mm)  2.平面8相对平面5的垂直度 0.01max (mm)  3.平面5相对平面7的平行度 0.01max (mm)  4.平面5相对平面7的距离   +/-0.01 (mm)  圆台  1.圆台“A”的圆度  0.02max (mm) | 1 | 525000 | 525000 |
| 合计 | | | | | 6096000 |