**洛阳万基铝钛合金新材料有限公司**

**铸轧机轧辊磨床**

技

术

文

件

**2021年8月**

目 录

概述、项目综合简介………………………………………1

附件一、总体要求及主要技术参数………………………3

附件二、设备技术规格及说明……………………………6

附件三、供货与服务范围及说明（含工程分工）………12

附件四、设计联络相关资料交付…………………………18

附件五、卖方供货设备质量标准及要求…………………20

附件六、出厂包装、包装标记和运输……………………22

附件七、设备安装、调试与验收…………………………24

附件八、质量保证期………………………………………27

附件九、技术培训、现场监制及售后服务………………28

附件十、项目进度表………………………………………30

概述、项目综合简介

一、总则

本技术文件适用于洛阳万基铝钛合金新材料有限公司年产12万吨高端双零箔铸轧带坯项目铸轧辊磨床。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **设 备 名 称** | **单位** | **数量** | **备注** |
| 1 | 铸轧辊磨床 | 台 | 1 |  |

卖方必须严格按照本技术文件负责供货范围内的系统设备的设计、制造、性能、结构、包装、运输、安装、调试、技术服务、人员培训、试验以及整套系统的性能验收和售后服务。

本技术文件提出的是最低限度的技术要求，卖方须完全遵从该技术协议和工业标准，为本工程提供节能、可靠与技术领先、符合有关DB、GB和IEC最新版本的标准的优质产品和满意的服务。

如果卖方没有以书面形式对本技术协议的条文提出异议，则意味着卖方提供的设备完全符合本技术协议的要求。

如有异议，不管多么微小，卖方都在投标书中以“对技术协议的意见和同技术协议的差异”为标题的专门章节中加以详细描述。

本技术文件中所采用的标准如与招标文件的技术要求不一致时，按较高的标准执行。

本技术文件作为订货合同的技术附件，经买、卖双方确认后，与合同正文具有同等的法律效力。

本技术附件要求的规定不免除卖方对制造、安装和产品质量的任何责任。

卖方提供高质量的设备。这些设备是技术先进并经两台三年以上成功运行实践证明是成熟可靠的产品。

二、项目概况

洛阳万基铝钛合金新材料有限公司成立于2020年8月，注册资金3000万元，属于万基控股集团全资控股子公司。

项目名称：洛阳万基铝钛合金新材料有限公司年产12万吨高端双零箔铸轧带坯项目。地址：万基铝业二公司西北角。

本项目铸轧辊车床主要为10条Φ1200×2300铸轧生产线的铸轧辊及各种辅助导辊的磨削。

三、地震基本烈度

抗震防烈度为6度，设计基本地震加速度为0.05g。

四、气象特征

新安县属于暖温带地区，半湿润半干旱的大陆性季风气候，其气候特点为冬季慢长且寒冷干燥，春季干旱风沙较多，秋季天高气爽，时间较短，一年四季比较分明。详述如下：

年平均气温 14.2℃

极端最高气温 44.0℃

极端最低气温 -17.1℃

年平均风速 3.5m/s～2.2m/s

年最大风速 20.0m/s

年平均降水量 665.7mm

最大积雪深度 20cm

最大冻土深度 20cm

历年平均最多风向 w频率21%

冬季空调室外相对湿度 59%

夏季通风室外相对湿度 63%

夏季湿球温度 28℃

五、地形地貌

拟建场地自然地面标高在306.60m到310.87m之间，场地开阔，能满足本项目建设的需要。

六、电源：380/220±10%V；频率：50Hz

**附件一、总体要求及主要技术性能**

**一、总体要求**

数控轧辊磨床由数控系统、床身本体、液压系统、润滑系统、冷却水系统、电控系统、其它必要的系统组成，专用于磨削冶金工业中轧机上的工作辊和支承辊。也用于磨削造纸及其它行业所用的金属和非金属轧辊等，可以完成以下作业：

（1）磨削圆柱形、圆锥形辊面

（2）磨削中凸或中凹曲面的辊面

（3）磨削CVC曲线及其它自定义曲线辊面(用户提供曲线方程)

**二、主要技术参数及性能**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名 称 | 单 位 | 数 值 |
| 1 | 最大磨削直径 | mm | 1250 |
| 2 | 最小磨削直径 | mm | 300 |
| 3 | 最大顶尖距 | mm | 6000 |
| 4 | 工件最大重量 | kg | 32000 |
| 5 | 工件转速 | r/min | 4～50 |
| 6 | 砂轮最大线速度 | m/s | 45 |
| 7 | 砂轮脱粒连续补偿 | mm/min | 0-1.2 |
| 8 | 拖板纵向移动距离 | mm | ≥6000 |
| 拖板纵向移动速度 | mm/min | 0～6000 |
| 位置分辨率 | mm | 0.0001 |
| 9 | 砂轮架横向移动最大距离 | mm | ≥700 |
| 砂轮架横向快速移动速度 | mm/min | 0～800 |
| 位置分辨率 | mm | 0.0001 |
| 10 | 磨削中凸（中凹）量（直径） | mm | ≤3 |
| 位置分辨率 | mm | 0.0001 |
| 电子手轮微量进给 | mm/p | 0.001 |
| 11 | 中心架横向移动（U1轴）最大距离 | mm | ±2 |
| 中心架横向移动（U1轴）移动速度 | mm/min | 0-50 |
| 位置分辨率 | mm | 0.0001 |
| 12 | 砂轮规格（外径×宽度×孔径） | mm | Φ900×100×305 |
| 13 | 测量装置测量范围 | mm | Φ300～Φ1250 |
| 位置分辨率 | mm | 0.0001 |
| 14 | 头架主轴伸缩：距离 | mm | 150或固定 |
| 15 | 尾架纵向移动速度： 机动速度 | mm/min | 1800 |
| 手动速度 | mm/r | 1.3 |
| 16 | 尾架顶尖套筒：调节距离 | mm | 800或300 |
| 17 | 头、尾架顶尖：公称直径 | mm | 100 |
| 锥度 |  | 1：4或1：20 |
| 18 | 中心架支承范围 | mm | 按轧辊图纸提供 |
| 19 | 中心架托瓦测量仪测量范围 | mm | 按轧辊图纸提供 |
| 磨床的工作精度（中心架支承磨削时） | | | |
| 20 | 圆度 | mm | ≤0.003 |
| 21 | 圆柱度 | mm/m | ≤0.003 |
| 22 | 辊形误差 | mm/m | ≤±0.003 |
| 23 | 表面粗糙度(Ra值最小) | μm | Ra：0.2 |
| 24 | 中高对称性 |  | 100:0.002 |

说明：表中参数为最低要求，订货设备性能参数应不低于此表中要求。

**三、装机水平**

1、机床总体布局采用分离式结构，避免工件重量对砂轮架床身所引起的变形对加工精度的影响。

2、床身材料选用高牌号优质灰口铸铁，采用封砂结构并经多次时效和振动时效处理，导轨采用 V—平结构，保证床身的稳定性和精度。

3、磨床采用 SIEMENS SINUMERIK 840Dsl分布式计算机数控 系统, 各数控轴配备 SIEMENS全数字化控制的交流伺服电机,砂轮和头架采用 SIEMENS 原装进口的高性能交流主轴电机, 轧辊测量系统采用德国 HEIDENHAIN 生产的新型直 线光栅, 拖板、磨架、测量架及数控中高采用 SIEMENS 交流伺服电机, 磨床主要轴承均采用了 INA、FAG 或 SKF 的产品, 磨床磨架、测量架及曲线磨削伺服轴均采用精密滚珠丝杆传动, 主要液压元件（泵、阀）采用Bosch-Rexroth ,ATOS

产品。

4、采用工业应用计算机控制系统，预留管理计算机接口。

5、操作屏具有多种功能，如数据显示、故障报警等。

6、设备需在接口位置设置计量电、水、气等公辅消耗量并上传。

**附件二、设备技术规格及说明**

**一、工件床身技术规格、说明**

磨床采用分离式布局结构，避免了工件重量和回转运动对磨削的影响；同时两床身导轨的相对位置精度均可以分别调整。

机床两床身采用 “V—平 ”导轨组合，截面为矩形加三角形结构。导向精度高，床身刚性好。

床身采用高强度低应力合金铸铁铸造，并经过两次回火及自然时效处理，消除内应力，同时该床身采用封砂结构并经多次时效和振动时效处理，床身变形小，抗磨损性能好。

砂轮床身上安装有不锈钢伸缩式导轨防护罩，有效保护床身导轨。

**二、拖板床身导轨技术规格、说明**

拖板床身导轨采用精刮技术，确保导轨的接触面，确保全程各点油膜的稳定。静压贴塑导轨采用分布不等可调油腔，每个油腔压力可调；没有接触，因而无磨损，承载能力大，抗颠覆性能好。采用毛细管节流，克服液压系统波动，可以有效防止爬行；有利于高精度、高效率磨削。

拖板传动采用减速箱和齿轮齿条传动，且充分润滑，配以位置检测装置检测实际位置；采用高精度的液压静压导轨结构，保证稳定运行及以延长导轨寿命。大拖板SIEMENS 交流伺服电机驱动减速箱实现 无级调速往复运动。位置反馈采用光电编码器控制。

**三、头架技术规格、说明**

头架采用高性能直流电机驱动，可以经济平滑地调节转速，使工件转速可在设定的范围内无级调整。采用同步带传动，可有效地减少振动对磨削精度的影响，同步带调整设有张紧装置，可以很方便地调整同步带的松紧。工件的转动是通过拔盘驱动的，拔盘上装有浮动驱动装置，可很好地保证工件平稳转动。

同时，头架配备有辅助启动装置。该启动装置通过交流异步电动机拖动，通过蜗轮蜗杆、齿轮，经油缸推动使摆动齿轮与末级同步带轮上的内齿圈啮合，带动工件旋转，当工件启动后，再经油缸拉动使摆动齿轮与末级同步带轮的内齿圈脱离，完成启动。

**四、尾架技术规格、说明**

尾架由上下两体组成，双层尾座便于调整两顶尖水平方向的精度。整个尾架体沿工件床身的纵向移动为手动和机动两种方式，尾架主轴中心和头架主轴中心在尾架移动全长上

具有很好的精度。整个尾架体到达所需位置后，将控制撑爪放下，然后再使尾架后退少许距离，使撑爪与床身上的齿条接触，可有效地防止尾座承载后的后退。尾架上设有工件顶持力电子显示仪表，便于观察工件顶持力，同时，根据工件重量、顶尖角度，可选择适当的顶持力。

**五、中心架技术规格、说明**

机床配备有中心架，坚固设计，足够宽的托瓦以稳固支承轧辊，标准两托瓦，托瓦表面具有良好的润滑特性，及带有减震特性的巴氏合金材料。支承范围满足项目需求，支承直径范围最终根据用户提供的轧辊支承范围确定。同时设有液压润滑。

**六、砂轮架技术规格、说明**

砂轮架是数控轧辊磨床的核心部件之一，它的回转精度及运动平稳性直接影响着工件表面的磨削质量。

砂轮主轴采用先进可靠的六腔动静压技术。主轴在最佳刚度动静压腔内运转，具有很高的回转精度和刚度。能满足粗磨、精磨及抛光磨削的要求。

砂轮主轴安装在偏心套筒里，偏心套筒安装在磨架壳体的静压轴承里。偏心套筒静压轴承上、下、前、后四腔对称等面积分布。当节流器的压力油进入油腔后，偏心套筒在轴承孔的中心位置。偏心套筒与磨架壳体之间形成液体润滑。 砂轮主轴及偏.心套筒液压节流器采用不锈钢针管节流，热态稳定性好。

砂轮主轴采用主轴电机经窄形三角皮带传动，主轴的轴向轴承采用进口推力轴承。

砂轮主轴的径向和轴向跳动均不得大于 0.002mm。砂轮主轴内装装自动动平衡装置， 平衡精度 0.8µm，实现砂轮自动动平衡。

砂轮架的横向移动（X 轴）由交流数字伺服电机驱动原装进口滚珠丝杠来完成，采用德国 HEIDENHAIN 公司的光栅尺进行闭环控制。可实现圆柱形、圆锥形辊面的磨削以及快速移动、连续横向进给和周期进给等。

砂轮架横向导轨为高刚性精密滚动导轨，横向进给由交流伺服电机经进口精密低背隙行星齿轮减速、高刚性滚珠丝杠传动，进给灵敏度高，运行平稳。提高滚珠丝杠的中心，

结构上减少砂轮主轴与滚珠丝杠的距离，大大提高了横向导轨抗摆动力矩能力。

曲线磨削（U 轴）由交流数字伺服电机驱动原装进口滚珠丝杠带动静压小间隙偏心套回转，并和 Z 轴联动完成任意曲线的磨削。静压偏心套和主轴具有很高的刚度和运动灵敏性，使得磨削的辊面具有精度高、曲线圆滑对称的特点。

**七、大托板技术规格、说明**

大拖板导轨为 V－平结构形式，并采用贴塑静压技术，由一个输油泵把油送到多个油腔，采用毛细节流方式对每一个油腔进行调整，因此，油腔压强仅决定于间隙（浮起量），

而间隙又取决于载荷。各油腔互不影响，因此，大拖板的运动具有良好的低速运动特性，可有效地根除爬行，运动精度高，无磨损。

拖板的纵向移动（Z 轴）由交流伺服电机驱动，经机械机构减速后，通过原装进口高精度齿条驱动实现。

**八、液压系统技术规格、说明**

液压系统的主要功用是控制和实现静压导轨、静压偏心套和动静压轴承的供油，其主要元器件均采用国际知名品牌产品。

砂轮主轴液压系统采用单独供油系统。采用四层不同粗细的过滤器进行过滤处理，确保砂轮主轴正常运行。供油压力、油温和清洁度可分别通过电接点压力表、油温监测器和

滤油器监控，并能报警显示故障。蓄能器作为停机时向主轴补油以免轴瓦损坏。油箱油温采用自动油温控制器将温度控制在≤40℃。

**九、集中润滑系统技术规格、说明**

本机床设有两套集中润滑系统，用于传动部分、直线导轨副、滚珠丝杠副和滚珠丝杠支承轴承等的润滑。润滑时由集中润滑系统进行集中定时定量的间歇润滑。

**十、冷却装置**

冷却装置采用先进的国内著名机床附件厂大流量磁性分离器式纸带过滤器过滤冷却液，具有足够的热容量，可防止工件表面烧伤及热变形，过滤精度高，保证了工件的精度和较好的表面粗糙度。

**十一、砂轮修整器**

砂轮修整器装在尾座上，利用金刚石修整笔和修整程序对砂轮进行修整。

**十二、防护装置**

磨床需设如下防护装置：

设工件床身防护装置，便于保护工件床身导轨不受冷却液侵蚀和冷却液的回收，以保证机床应有的精度。

为了保证大拖板纵向移动和静压系统的稳定性，特在大拖板移动床身上设有不锈钢抽屉式防护装置。

**十三、控制系统**

1、磨床电气设计标准，均按照中华人民共和国《GB/T5226.1-1996 电气设备通用技术条件》标准执行。

2、机床动力电源采用：三相、50Hz、380V，波动：-5%～+10%。机床设备界线内的所有电缆及接地线，均由制造厂提供。

3、机床照明：电气控制柜内均安装有 AC 220V 日光灯照明装置。机床侧主操作台上为磨削区域安装有一套低压 AC 24V 照明装置。

4、数控系统选用 SINUMERIK 840D SL，伺服电机选用全进口品牌，操作站内安装SIEMENS19寸彩色触摸显示屏及操盘。硬盘容量为 20G，PLC 容量 128K，PLC 型号S7-300系列。数控系统配有 10/100mbit/s 以太网接口、RS232 接口、USB 通用接口等。

5、配 A4 彩色喷墨打印机一台，用于打印辊形测量数据及图形。

6、主轴驱动系统：头架的工件回转及砂轮主轴运行，作为本机床系统的传动轴，指定为直流调速系统，均采用德国·西门子 6RA70 全数字直流调速系统。电动机采用国产名优直流电动机，电动机本体上配有强通风机装置。

 7、低压电气元件包括有：接触器、小型继电器、变压器、空气开关、操作面板上按钮及开关、行程开关等，选用施耐德、西门子或ABB产品。

8、传感器元件：系统测量光栅采用德国 HEIDENHAIN（海登汉）的精密产品。接近开关选用德国·图尔克的产品。

9、电气系统功能包含：

具有中文界面的人机对话功能，便于操作者的熟练掌握及使用；

具有方便快捷的轧辊磨床专用功能菜单；

不需要操作人员对磨削辊形轮廓及过程代码的逐一语句编程，只需对轮廓曲线的特征参数加以设定，以及对磨削工艺过程组合选定；

系统设定并预存贮特殊曲线（由用户提供曲线方程）、正弦中凸（凹）曲线，辊径锥度曲线，便于选择使用；(曲线形式也可由用户自定)；

具有砂轮补偿及磨削中断功能；

能在加工前或加工后修改磨削工艺流程及磨削工艺参数；也可在加工过程中修改磨削工艺参数，但新参数生效需等到此次循环停止后的下一次修正磨削循环加工时生效；

可在加工前后进行圆度、辊形、直径及同轴度等磨削，并能将相关理论数据及曲线显示在屏幕上并打印出来；

具有完善的系统故障——智能诊断功能；

数控轴具有寻找参考点的自动功能，充分保证各坐标轴准确定位的可靠实现；

具有电流自适应短行程自动磨削功能；

可随时调阅轧辊的磨削记录；

在自动循环磨削中，可以手动干预数控中断；

砂轮具有系统突然断电瞬间自动后退功能，保证操作人员的安全。储能装置为电容器模块，断电时提供后备电源；

可在数控方式休整砂轮并在显示屏显示修整曲线；

恒电流磨削控制；

工件变速磨削功能；

10、电控箱：采用国产名优全封闭电柜，各缝隙经特别处理，可以防尘。强电与数控在同一柜内并有屏蔽措施。柜内低压控制元件采用施耐德产品。各种接线夹采用端头冷压处理，电缆采用工业矩形插座连接。电控箱具有良好的稳定性和可靠性。元件布线排列整齐、编号齐全无误。移动电缆用金属塑封坦克链，悬挂电缆采用金属编织软管。

11、所有伺服电机（IP68），主拖动电机（IP55）均为变频调速电机，控制系统为SIEMENS S7-300。电机绝缘等级F。

12、电子手轮：配备的电子手轮，用于各轴的手动调整(X、Z、U轴)。

**附件三、供货与服务范围及说明（含工程分工）**

**一、买卖双方设备设计分工、供货与服务范围划分**

1、供货与服务范围及说明

1.1为了保证设备设计与供货的完整性，卖方所供设备是一套完整的设备。

1.2买方负责供电至磨床电源进线柜的电缆。

1.3卖方负责磨床本身的基本设计、详细设计、制造、软件编程及现场安装、调试、员工培训及优质售后服务。

1.4卖方根据买方提供的磨床安装现场的地质资料和磨床本身的质量分布，设计弹簧地基基础工程图。

1.5卖方根据磨床的需要，设计磨床的平面布置图和基础图，图中明确表明水、电、气的接点位置及介质用量和质量要求(含接地要求)。

1.6买方根据卖方提供的资料完成基础设计和施工。

1.7买方负责提供起吊设备的使用（配备专业起吊人员）。

1.8买方负责提供磨床试车的润滑油（液压油）（牌号及用量卖方提供）、磨削液、清洗油、地沟盖板、二次灌浆等。

1.9本技术文件中上述供货范围虽然有表述，但在执行过程中如发现有任何漏项和缺陷，在供货合同中并未列入而且确实是供货范围内应该有的并且是为满足合同技术协议对合同设备的性能保证要求所必须的，均应由卖方负责将所缺的货物补上，所发生的费用由卖方负责承担。

1.1 S—指卖方；B—指买方。

2、买卖双方设计分工、供货与服务范围划分表，包括但不限于以下范围：

| 序号 | 部件 | 数量 | 基本数据 | 基本设计 | 详细设计 | 供货方 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 磨床基本部分 | | |  |  |  |  |  |
| 1 | 工件床身 | 1件 | S | S | S | S |  |
| 2 | 砂轮床身（包括：齿轮齿条） | 1套 | S | S | S | S |  |
| 3 | 大拖板（包括：拖板电缆拖链、磨架进给滚珠丝杆付） | 1套 | S | S | S | S |  |
| 4 | 磨架（包括：磨架箱体、电缆拖链） | 1套 | S | S | S | S |  |
| 5 | 砂轮主轴动静压轴承及高精度静压偏心套 | 1套 | S | S | S | S |  |
| 6 | 机床立式旋转操纵台 | 1套 | S | S | S | S |  |
| 7 | 数控中高机构 | 1套 | S | S | S | S |  |
| 8 | 砂轮自动动平衡装置 | 1套 | S | S | S | S |  |
| 9 | 主轴动静压轴承恒温供回油系统 | 1套 | S | S | S | S |  |
| 10 | 主轴油温控制器 | 1套 | S | S | S | S |  |
| 11 | 大拖板与磨架导轨的静压供油润滑系统 | 1套 | S | S | S | S |  |
| 12 | 机床断电保护机构及其液压控制系统 | 1套 | S | S | S | S |  |
| 13 | 中心架托瓦稀油润滑装置（含泵、管道、油箱） | 1套 | S | S | S | S |  |
| 14 | 砂轮床身导轨不锈钢防护罩 | 1套 | S | S | S | S |  |
| 15 | 磨削液供给系统及水泵（含管道、水泵、阀等） | 1套 | S | S | S | S |  |
| 16 | 尾架位置检测装置及直径测量基准 | 1套 | S | S | S | S |  |
| 17 | 砂轮防护罩（带清砂喷头） | 1套 | S | S | S | S |  |
| 18 | 头架干油润滑系统 | 1套 | S | S | S | S |  |
| 19 | 砂轮修整器座（含金刚笔一只） | 1套 | S | S | S | S |  |
| 20 | 全自动测量系统（含内外两测量臂、测量架及传动机构、测量臂液压系统） | 1套 | S | S | S | S |  |
| 21 | 头架（含皮带轮、减速机、拨盘等） | 1套 | S | S | S | S |  |
| 22 | 工件床身防水挡板 | 1套 | S | S | S | S |  |
| 23 | 尾架（机械伸缩套筒、含金刚笔一只） | 1套 | S | S | S | S |  |
| 24 | 顶尖（顶尖角度待定）、活动顶尖一对 | 2付 | S | S | S | S |  |
| 25 | 机床工作灯 | 1套 | S | S | S | S |  |
| 26 | 中心架  第一对支撑范围：依据最终提供的轧辊图纸确定  第二对支撑范围：依据最终提供的轧辊图纸确定 | 全套 | S | S | S | S |  |
| 磨床电控系统 | | |  |  |  |  |  |
| 1 | 电气控制柜（含内部布线、电源装置、保护开关、执行元件等） | 1套 | S | S | S | S |  |
| 2 | 磨床外部布线（含磨床各电气件相互之间的接线，磨床床身到电气控制柜之间的连线） | 1套 | S | S | S | S |  |
| 3 | 西门子SINUMERIK840Dsl数控系统主机 | 1件 | S | S | S | S |  |
| 4 | 西门子19’彩色显示器 | 1件 | S | S | S | S |  |
| 5 | 西门子S120交流伺服装置 | 6套 | S | S | S | S |  |
| 6 | 西门子全数字交流伺服电机及电缆 | 4套 | S | S | S | S |  |
| 7 | SINUMERIK KB 483C CNC 全键盘 | 1件 | S | S | S | S |  |
| 8 | 西门子S7-300PLC模块(DI,DO等) | 1套 | S | S | S | S |  |
| 9 | 直流24V开关电源 | 2件 | S | S | S | S |  |
| 10 | 手执单元 | 1件 | S | S | S | S |  |
| 11 | 机床操纵面板及仪表 | 1套 | S | S | S | S |  |
| 12 | 砂轮电动机 | 1台 | S | S | S | S |  |
| 13 | 头架电动机 | 1台 | S | S | S | S |  |
| 14 | 西门子反馈型电源装置 | 2件 | S | S | S | S |  |
| 15 | 海德汉(Heidenhain)新型直线光栅尺及信号电缆（含X轴、X1轴、A尺、B尺光栅） | 4件 | S | S | S | S |  |
| 16 | 彩色喷墨打印机 | 1台 | S | S | S | S |  |
| 17 | 磨床辅助交流电机及油泵电机 | 1套 | S | S | S | S |  |
| 18 | UPS电源 | 1件 | S | S | S | S |  |
| 19 | 立式操纵台 | 1件 | S | S | S | S |  |
| 设计、安装、调试、施工等 | | |  |  |  |  |  |
| 1 | 合同设备之间的管道、法兰、各种阀、仪表、线缆等 | 全套 | S | S | S | S |  |
| 2 | 设备设计、安装、调试 |  | S | S | S | S |  |
| 3 | 设备安装用斜、平垫板 | 全套 | S | S | S | S |  |
| 4 | 设备安装用地脚螺栓 | 全套 | S | S | S | S | 二次灌浆用地脚螺栓 |
| 5 | 设备基础条件图设计 |  | S | S | S | S |  |
| 6 | 设备基础施工 |  | B | B | B | B |  |
| 7 | 设备接地、防雷 |  | S | S | B | B |  |
| 8 | 设备空负荷试车 |  | S/B | S/B | S/B | S/B |  |
| 9 | 设备有负荷试车 |  | S/B | S/B | S/B | S/B |  |
| 10 | 设备考核验收 |  | S/B | S/B | S/B | S/B |  |
| 11 | 设备质保服务 |  | S/B | S/B | S/B | S/B |  |

**二、随机工具及备品备件清单**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 单位 | 数量 |
|  | 床身调整垫铁、垫板及地脚螺栓 | 套 | 1 |
|  | 分体式磁辊纸带过滤器 | 套 | 1 |
|  | 砂轮夹盘 | 套 | 2 |
|  | 砂轮 | 片 | 2 |
|  | 机床检具 | 套 | 1 |
|  | 砂轮静平衡架与芯轴 | 套 | 1 |
|  | 随机工具 | 套 | 1 |
|  | 砂轮吊具 | 套 | 1 |
|  | 顶尖 | 套 | 1 |
|  | 主轴油 | 桶 | 2 |
|  | 床身导轨油 | 桶 | 3 |
|  | 磨削液 | 桶 | 1 |
|  | 百分表 | 个 | 1 |
|  | 头、尾架检查心棒 | 件 | 2 |
|  | 砂轮主轴检查套 | 套 | 1 |
|  | 滤油芯（每种规格 ） | 个 | 2 |
|  | 头架三角皮带 | 组 | 3 |
|  | 磨头三角皮带 | 套 | 2 |
|  | 测量头 | 个 | 2 |
|  | 继电器 | 个 | 2 |
|  | 接触器 | 个 | 2 |
|  | 按纽及指示灯 | 套 | 2 |
|  | 行程开关 | 个 | 2 |
|  | 熔断器芯 | 个 | 3 |
|  | 密封圈（磨头用）（每种规格） | 个 | 3 |

**三、设备关键配套元器件品牌**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 部件名称 | 数量 | 制造厂商 |  |
| 1 | 数控系统 | 1套 | SIEMENS |  |
| 2 | Z 轴伺服电机 | 1套 | SIEMENS |  |
| 3 | X 轴伺服电机 | 1套 | SIEMENS |  |
| 4 | U 轴伺服电机 | 1套 | SIEMENS |  |
| 5 | 砂轮电机 | 1套 | 厂家配套名优产品 |  |
| 6 | 头架电机 | 1套 | 厂家配套名优产品 |  |
| 7 | 自动动平衡仪 | 1套 | 进口产品 |  |
| 8 | 滚珠丝杠 | 2套 | 进口产品 | X、U 轴用 |
| 9 | 齿条传动机构 | 1套 | 进口产品 |  |
| 10 | 主要轴承 | 1套 | NSK、INA、FAG、SKF |  |
| 11 | 光栅尺及反馈元件 | 1套 | HEIDENHAIN | X 轴用 |
| 12 | 主要液压元件 | 1套 | Rexroth、ATOS、Vickers |  |
| 13 | 电控柜箱 | 1套 | 厂家配套名优产品 |  |
| 14 | 电控柜箱空调器 | 1套 | 厂家配套名优产品 |  |
| 15 | 主要电气元件 | 1套 | SIEMENS、ABB、施耐德 |  |
| 16 | 自动润滑系统 | 2套 | 厂家配套名优产品 |  |
| 17 | 联轴节 | 1套 | 德国 KTR 公司 |  |
| 18 | 冷却及过滤系统 | 1套 | 厂家配套名优产品 | 磨头液压系统用 |
| 19 | 导轨防护装置 | 1套 | 厂家配套名优产品 |  |
| 20 | 照明装置 | 1套 | 厂家配套名优产品 |  |
| 21 | 低背隙行星减速器 | 2套 | STOBER或阿尔法 | X、U 轴用 |
| 22 | 油温冷却机 | 1套 | 厂家配套名优产品 |  |

**附件四、设计联络、分工和相关资料交付**

**一、设计联络**

1、卖方负责所供设备的总设计，买方负责车间工程总设计（车间设备基础、公用设施到接点的连接）。

2、设计联络会

2.1合同生效后5天内，由卖方组织进行设备设计联络审查会。

设计联络审查会后应对《联络审查会纪要》进行签署，该纪要将作为合同不可分割的一部分，对双方均有约束力。

2.2合同生效后10天内进行设备工程设计的设计联络会，详细时间和地点届时由双方协商确定。

2.3 设备颜色确定。

**二、分工**

本合同的供货设备设计由卖方总负责，卖方对合同设备的完整性、可靠性、先进性负责。在卖方总负责的前提下，买卖双方需对各自承担的设计责任负责，买卖双方设计分工应明确、分界清楚、责任清晰。双方提供的资料及其交付时间应满足项目总体进度计划的要求，否则应各自承担相应的项目延期责任。

**三、资料交付**

1、卖方提供的技术资料及交付进度

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **技 术 资 料 名 称** | **数 量** | **单位** | **交付时间** |
| 1 | 正式基础条件图（含DWG电子版） | 3 | 套 | 合同生效后15天内 |
| 弹性基础图（含DWG电子版） | 3 | 套 | 提供地质资料后1个月 |
| 2 | 磨床设备安装、使用、维护和保养说明书（机械、电气、液压） | 3 | 套 | 出厂时随机提供 |
| 3 | 机械结构说明 | 3 | 套 | 出厂时随机提供 |
| 4 | 主要机电液元件清单 | 3 | 套 | 出厂时随机提供 |
| 5 | 电气原理图 | 3 | 套 | 出厂时随机提供 |
| 6 | 液压和润滑原理图 | 3 | 套 | 出厂时随机提供 |
| 7 | 易损件清单及图纸（含DWG电子版） | 3 | 套 | 出厂时随机提供 |
| 8 | 840Dsl操作手册 | 3 | 套 | 出厂时随机提供 |
| 9 | 840Dsl诊断手册 | 3 | 套 | 出厂时随机提供 |
| 10 | S7-300语句编程手册 | 3 | 套 | 出厂时随机提供 |
| 11 | 840Dsl编程手册 | 3 | 套 | 出厂时随机提供 |
| 12 | 系统备份、PLC程序光盘 | 3 | 张 | 出厂时随机提供 |
| 13 | 使用说明书光盘 | 3 | 张 | 出厂时随机提供 |
| 14 | 其它主要外购件说明书 | 3 | 套 | 出厂时随机提供 |
| 15 | 合格证书 | 3 | 套 | 出厂时随机提供 |
| 16 | 装箱单 | 3 | 套 | 出厂时随机提供 |

注：

1、上述资料提供书面文档3套，电子文档1套；主要配置元件的使用说明书等资料原件各一份，电子版一份。可编辑电子档图纸版本不高于AutoCAD2007，说明书不高于Word2007;

2、所有文字资料必须使用中国国家标准汉字（简化字）和国家法定计量单位；

**附件五、卖方供货设备质量标准及要求**

1、卖方优先采用最新国标(GB、GB/T)进行设计、制造，其次采用机械行业最新标准(JB/T)进行设计、制造。设计、制造、试验规范和标准应满足机械工业部和机械水电部部颁或国颁标准；符合国家有关交货、验收的规定。

2、卖方选用引进的元器件时, 应注意选用生产厂家现行标准和带产品合格证书。附件中提及的标准零件生产厂商不得随意意改动，确需改动的应征得买方同意。

3、设计采用公制及法定计量单位。

4、外购件应配带有产品合格证书。设备发货前应在制造厂按施工图纸的技术要求进行检测及验收。

5、卖方对所供设备为全新的，材料是首次使用的，备件应保证能通用互换，并对质量负责, 不合格的设备绝对不准发往现场。

6、卖方保证设备应符合最新国家和地方环保标准。

7、卖方提供设备的控制系统不能存在后门程序。。

8、磨床设备的设计、制造及验收采用下列标准（如有最新标准，按最新标准执行）:

GB/T19000－ISO9000《质量管理和质量保证》系列标准中的 IOS9001。

GB 5226.1 《机械安全机床电气设备通用技术条件》

GB/T 9061-2006 《金属切削机床 通用技术条件》

GB 15760 《金属切削机床 安全防护通用技术条件》

GB/T 16769-1997 《金属切削机床 噪声声压级测量方法》

GB 4029 《磨床砂轮防护罩 安全防护技术要求》

JB/T 5563-1991《金属切削机床圆锥表面涂色法检验及评定》

Q/TXJ0238－2004《数控轧辊磨床精度检验》

JB/T 6340-1992 《砂轮架移动轧辊磨床技术条件》

JB/T 5766-1991 《轧辊磨床参数》

JB/T 5604-1991《轧辊磨床系列型谱》

JB/T 9871-1999 《金属切削机床精度分级》

JB/T 9872-1999 《金属切削机床机械加工件通用技术条件》

JB/T 9874-1999 《金属切削机床装配通用技术条件》

JB/T 9877-1999 《金属切削机床清洁度的测定》

JB/T10051-1999《金属切削机床液压系统通用技术条件》

**附件六、清洁、油漆、包装、包装标记和运输**

根据供货范围的要求，油漆、包装及运输由卖方负责， 则卖方按如下要求执行。

**一、清洁和油漆**

设备组装前应从每个零部件内部清除全部加工垃圾，如金属切削、填充物等,从内外表面清除所有轧屑、锈皮油脂等。所有设备交付时至少有一锌基打底涂层和一层覆面涂层,暴露于大气的金属表面需要增加涂层。钢结构在第一次涂层前做机械除锈处理，在钢结构发运前必须上二层底漆一层面漆。安装后所有钢结构表面涂最后一道面漆,油漆颜色由，买方确定。油漆采用国内较先进的漆种，并能适应当地的环境条件。

表面无缩孔、针孔、杂质点、漏底、涂层厚度明显不均、流泪、预处理不良、有锈、表面有污斑、不光滑、不平整、轻微桔皮、凹坑等；要满足表面喷漆工艺质量验收标准，出具表面喷漆验收证书。

**二、交货装运**

1、设备制造完毕后，由买方监督进行出厂前的试运转，验收合格后才能包装运输（买方的监督并不能免除卖方设备的责任）。

2、卖方发运给买方的所有货物，须在每批/次起运前五天内通知买方，包括起运时间和发货清单，以便买方做好有关准备工作。

3、卖方每批/次发运给买方的货物， 须在装运后及时以快递向买方送达该批货物的有关凭证、文件（包括提货单、装箱单发票、出厂检验证书、保险单据等）送达买方时间应早于货物到达买方时间。

4、设备运抵，以卖方在货到前提供的装运单为依据，复核箱数印刷名称和箱外观完整性并及时转运到买方指定现场，并由卖方负责保管。

**三、包装及包装标记**

1、卖方发运所有货物均应有适合于相应运输手段及多次搬运装卸的包装，并应根据不同货物不同的特点及要求差异采用防尘、防震、防潮、防雨、防冲击、防变形及防腐蚀的保护措施达到国家相关标准。

2、卖方应在每个所装货箱的四个外侧面用不退色的油漆清楚书写以下标记

（１）合同号； （２）目的地（港）:

（３）收货人； （４）货物名称和编号；

（５）箱号； （６）重量（千克） ；

（７）尺寸（厘米）；（８）重心位置；

（９）装卸起吊位置等。

3、对有特别要求的设备，还应在包装箱外标出装箱货物正面一侧的“正面”标记。

4、货箱上还应分类冠以：机械设备、电气设备、仪器仪表、备件等的类别标题。

5、所有包装均应明显地标上“小心轻放” 、 “勿倒置” 、 “保持干燥” 、 “防潮”等适当的标志。

6、裸装货物（若如有的话），应以金属标签牢固地系在货物上，或在货物平坦面上用不退色的油漆标明。

7、设备运输以公路运输为主，铁路运输为辅。

8、交货地：买方工厂。

**附件七、设备安装、调试与验收**

**一、设备安装**

1、合同设备由卖方负责安装调试。卖方提供书面安装施工组织方案并报买方审核，内容包括：人员组织、技术工艺措施、安全措施、环保措施、相关安装过程的记录表格、进场材料的验收记录等。

2、安装前，由双方对土建基础的施工质量进行复验，并经确认后才能进行安装。

3、设备安装完毕，由卖方负责按国家规范涂刷油漆，油漆方案须进一步确定，设备调试完毕验收时，设备油漆完好。

4、设备安装完毕后，由买、卖双方共同进行安装验收签署，验收合格后方能进行单机试运。

5、所有进入买方厂区的人员必须服从买方管理。

6、安装完成后应进行以下测试：

磨床安装中各项几何精度按<<合格证明书>>的要求进行验收，每项几何精度指标须经需方有关人员签字确认后方能进行下一步安装。

磨床最终验收按本协议中的各项规格参数进行。对磨床的各项参数、规格、范围进行检测。

检测磨床的安全保护和联锁功能，断电砂轮自动后退保护功能，紧急停止功能，故障显示和诊断等。

检测磨床的驱动系统，仪表，液压，润滑以及冷却系统。各个部分必须正常工作，无漏油。油温和各轴承的温度不能超出正常值。

磨床外观必须整洁，无缺陷和锈蚀。油漆完整，管道和电缆走线整齐牢固。

**二、调试**

1、卖方按要求对所供配套设备进行出厂前的各种性能实验和预装试验，以保证所供设备的质量和可靠性。

2、当磨床安装完毕，由卖方提供试车计划或大纲，并经买方确认后进行调试，调试分为无负荷试车和有负荷试车两个阶段。在试车时，执行性能检测和验收。在调试过程中，卖方调试人员配备必备的专业调试工具和仪器，买方需派电气和机械技术人员协调调试。

3、无负荷试车是指单体设备运转或冷态联合运转。有负荷试车是指按买卖双方商定的产品品种、数量、时间、投入原料和公用设施，对合同设备进行试生产或操作。

4、冷态试车正常后，进行有负荷试车。

5、整个调试过程中，无负荷试车以卖方为主，买方配合；有负荷试车及操作以买方为主，卖方负责选派技术熟练的技术人员现场作指导。

6、调试中双方共同记录有关数据。

**三、设备验收**

1、卖方技术人员保障设备正常运行，买方派遣工艺师、操作手、生产工、维护人员等为主体执行验收试车。

2、验收办法以考核性能保证值和安装质量，以验证设备性能及磨削能力。

3、设备经过无负荷和负荷试车合格后交与买方进行试生产。设备稳定生产30天后，进行验收考核。不满足技术附件约定的性能指标时，允许卖方再进行一次整改，时间不超过15天。经再次整改仍不能达到要求，根据商务合同约定，承担违约责任。

4、验收试车在调试完毕磨床设备达到良好运行状态时进行，机床所有性能指达到合同规定的要求并资料交付齐全后，双方签署验收意见。

**四、性能保证指标及考核办法**

1、磨削精度

1）圆柱面磨削：

圆柱度 ≤0.002mm/m

圆 度 ≤0.002mm

同心度 ≤0.002mm

表面最小粗糙度(Ra) ＜0.05μm

2）中凸/凹磨削：

直径上的最大磨削凸/凹度: ≤1.3mm

中高对称性 100：±0.002

辊形误差 ≤ 0.002 mm/m

同心度 ≤0.002 mm/m

最小表面粗糙度(Ra) ＜0.05μm

3）任意曲线磨削：

辊形误差 ≤0.002 mm/m

同心度 ≤0.002 mm/m

最小表面粗糙度(Ra) ＜0.05μm

磨削后工件表面光洁，无明显可视螺旋纹、震纹、亮印、白点等缺陷。

圆度、圆柱度、辊形误差用测量机构检测，粗糙度用粗糙度测量仪检测。

2、测试方法

在买方现场磨削一对由买方提供的试件工件。磨削后的试件工件精度经机床测量架检测达到机床的磨削精度。

3、磨削能力

产品在买方现场安装调试工作完成后按图纸的各种规格轧辊各磨削1对。

**附件八、质量保证期**

1、设备质量保证期为双方签署设备验收合格报告后 12 个月。

2、卖方保证提供的设备为全新设备，并按双方签订的技术条款设计制造。

3、合同设备在质量保证期内，因卖方设计、制造、采购等原因或主要原因造成的设备损坏，卖方免费负责改进、修理、更换,并承担买方直接经济损失；因买方原因或主要原因及使用不妥所造成的设备损坏（含备品备件损坏），卖方负责及时修复、更换，备件成本费由买方负责。

**附件九、技术培训、现场监制及售后服务**

**一、技术培训及现场监制**

1、买方电控技术人员在电控设备出厂前 1～2 个月到卖方制造现场参加培训，卖方免收培训费。卖方指定合格的技术人员对买方技术人员指导和培训，并在合同规定范围内解决所有技术问题。买方技术人员经培训后应基本掌握系统原理、调试、使用等技能。

2、车床进入调试-试生产阶段， 卖方技术人员应对买方技术人员及维护人员进行有关的技术培训，使之基本掌握设备的各项调整及操作。

3、在合同设备制造过程中，卖方提供监制计划，买方根据监制计划派技术人员去设备制造厂进行监督监查，卖方免费提供监制所需工具及仪器，买方人员现场的监制并不免除卖方的设备质量责任，卖方有义务对买方技术人员提供食宿及交通方便。

4、现场培训方案见下表：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 时间安排 | 买方操作人员 | 买方维护人员 |
| 第1～5天 | 磨床基础知识介绍  现场了解磨床各部件的装配位置  讲解解磨床各部件的传动原理及其功能 | 磨床基础知识介绍。  现场了解磨床各部件的装配位置  讲解解磨床各部件的传动原理及其功用。 |
| 第6～10天 | 讲解磨床操作方法，熟悉各操  作界面功能。  讲解方程曲线的编制、调用的  操作步骤。  讲解特殊曲线的编制、调用的  操作步骤。  讲解磨削工艺参数的设定，完  成多种磨削曲线的编制。  讲解磨床磨削各种轧辊时各  附件的使用、更换及调整。 | 讲解解磨床各部件的调整方法。  介绍磨床各易损件，以及易损件的更换、调整。  介绍磨床液压原理以及各节点参数的调整方法。  介绍磨床电气原理。  简介数控系统在本设备上使用、维护及保养。  数控系统程序原理、磨削工艺。  讲解磨床、数控系统故障诊断表的具体内容及故障排除方法。  现场了解磨床装配的总过程及各部件的装配要求。 |
| 第 11～15天 | 实际操作培训 | 按照维护手册内容，实地讲解各维护点位置和维护方法。  介绍液压系统的调整方法及维护。  介绍电气系统的调整方法及维护。  介绍磨床各保护开关、检测元件的装配位置功用及更换调整方法。 |
| 在培训期间，卖方要为培训人员安排总共不少于1周的现场观摩和实践操作机会，保证买方的操作人员通过培训能够独立操作磨床进行磨辊；维护人员对磨床内部机械机构和电气控制系统有比较全面的认识。 | | |

**二、售后服务**

1、卖方保证从设备设计、制造、安装技术服务、调试实行一条龙服务，直到磨削出合格产品。卖方提供免费的指导安装、调试、培训，包教包会。

2、在设备安装期间，卖方应派遣技术人员完成全部设备的安装和空荷试车阶段的技术服务。重要技术指导将提供书面文字资料。

3、设备在试运行过程中及质量保证期内，如发现质量问题，收到买方函、电后2小时内响应，24小时内派员到现场处理。如买方原因出现问题，在接到买方通知后24小时内派员到现场，但只收差旅费、工费，不另收其它费用。如需重新制作工件，也只收取成本费。

4、设备正常运转后，1～2 次/年免费为买方派遣技术人员去买方现场服务、回访，了解设备运行情况，及时解决发生的问题。

**附件十、项目进度表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 施工进度（月） | | | | | | | | | |
| 1 | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 基本设计 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 详细设计 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 加工外购及制造 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 部件组装 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 卖方工厂总装调试 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 买方现场安装调试 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

备注：项目进度从签订商务合同之日开始。