

TK6113

数控卧式镗铣床

技

术

协

议

为确保实现各自经济目的，依据《中华人民共和国合同法》规定及招投标文件之内容，甘肃酒钢西部重工股份有限公司（简称：甲方）与（简称：乙方）就数控卧式铣镗床设备经双方协商，达成如下技术协议：

一、总则

本技术协议作为甲方数控卧式铣镗床设备订货合同的附件，与订货合同同时生效，具有同等法律效力。合同执行期间双方再协商形成的补充协议和追加条款也具有同等法律效力。

1.1 本技术协议所提出的是最低标准的技术要求，并未对一切技术细节作出规定，也未充分引述有关标准和规范的条文，乙方应保证提供符合有关标准和技术文件的优质产品。

1.2 乙方提供的设备必须具有国内同行业近几年内的先进制造水平，采用先进工艺，合格材料，成熟的技术或专利技术。

1.3 乙方提供的设备必须是全新、规范、先进的高质量可靠产品，能够确保连续稳定的工作。

1.4 乙方提供货物的制造，材料的选择，都应按照国内外通用的现行标准和相应的技术规范执行，而这些标准和技术规范应为合同签字日为止最新公布发文的标准和技术规范。

1.5 乙方在合同货物制造中，发生侵犯专利的行为时其侵权责任与甲方无关。

1.6 乙方所提供设备应为沈阳中捷机床厂、昆明机床厂、武汉重型机床厂所生产设备，除此之外不予接收。

并保证出厂后无改装。

二、机床需要实现的功能及特点要求

机床应需要采用先进的机械、电气、液压等新技术设计、制造而成,配置德国 SIEMENS 公司 840Ds1 数控系统及 Sinamics 驱动系统,应满足任意四轴联动加工,可铣削斜面、框形平面、大孔端面、两维、三维曲面及内外螺纹的车削或铣削,应满足一次装夹完成钻孔、扩孔、镗孔、切沟槽以及平面等铣削加工的功能。同时,当使用回转工作台的连续分度功能时,能满足连续地加工圆柱面或端面,缩短人工辅助时间。

三、机床主要技术参数要求

主 轴 箱	镗轴直径		130	mm
	主轴锥孔（7:24）		ISO 50	--
	刀柄		BT50	--
	拉钉规格		MAS403 P50T-I	
	主轴转速范围		6~2000	rpm
	主电机功率		≥25	kW
	主轴最大扭矩		≥2000	Nm
	主轴最大轴向抗力		≥25000	N
工作台	工作台面积（宽×长）		1600×1800	mm
	工作台承重		8000	kg
机床坐标行程	工作台横向最大行程（X）		2000	mm
	工作台纵向最大行程（Z）		1600	mm
	主轴箱最大行程（Y）		1600	mm
	镗轴最大行程（W）		900	mm
进给速度范围	切削进给速度范围	X、Y、Z 轴	1~6000	mm/min
		W 轴	1~2000	mm/min
		B 轴	0.003~1	r/min
	快速移动	X、Y、Z 轴	10000	mm/min
		W 轴	3000	mm/min
		B 轴	2	r/min

机床 定位精度	X、Y、Z 轴 （全行程）	≤ 0.02	mm
	W 轴 （全行程）	≤ 0.02	mm
	B 轴	≤ 8	"
机床重复 定位精度	X、Y、Z 轴 （全行程）	≤ 0.015	mm
	W 轴 （全行程）	≤ 0.015	mm
	B 轴	≤ 4	"

四、机床主要结构要求

1、**基础大件：**机床的床身、立柱、主轴箱、上下拖板、工作台面等大型铸件均应采用优质铸铁件（优于 HT250）。

1.1、床身需要采用整体封闭式箱型结构（床身主/辅导轨为整体铸造成型），内设加强内筋，需要采用多点支承方式，保证床身具有足够高的性能。

1.2、立柱铸铁内部，需采用先进的辅助结构形式，以保证抗弯、抗扭的刚度。

1.3、工作台台面结构设计布局要合理，抗弯、抗扭刚度和承载能力能满足使用要求。

2、机床导轨结构：

2.1、机床的下拖板上导轨（X 轴导轨）以及机床的立柱导轨（Y 轴导轨）需要采用宽矩形导轨，移动件导轨正向为贴塑矩形滑动导轨，侧向镶钢并装有滚动轴承导向（轴承必须采用日本 NSK/斯凯孚/NTN 其中一种）。应具有运动摩擦小，耐磨损、吸振性好、高频振动小的特点，能较好地保证移动部件的运动平稳性和接触刚性。

2.3、机床的工作台回转运动圆导轨（B 轴导轨）需要采用

贴塑滑动导轨。工作台回转圆导轨需要采用铸铁聚四氟乙烯导轨板，内装进口止推轴承（轴承必须采用日本 NSK/斯凯孚/NTN 其中一种）；工作台处于不运动状态时，需要采用夹紧力大、可靠的液压夹紧方式或碟形弹簧夹紧方式；

3、主轴轴系：主轴轴系需要采用空心主轴和镗轴，主轴轴系支承轴承要采用刚性好、精度高的进口轴承（轴承必须采用日本 NSK/斯凯孚/NTN 其中一种）。镗轴（主轴）内部松拉刀结构要采用碟形弹簧夹紧，液压松开，使刀具更换迅速、便捷。镗轴（主轴）材料要选用二次电渣重熔氮化钢 38CrMoAlA，表面研磨抛光处理。

4、主传动机构：机床镗轴（主轴）回转运动（SP 轴）需要采用德国西门子 1PH 系列交流主轴调速电机驱动两档主变速箱，主轴轴承、丝杠轴承以及工作台用卸荷轴承均应为进口原装（轴承必须采用日本 NSK/斯凯孚/NTN 其中一种）；配备冷却装置、接水盘、冷却过滤装置，排屑装置；要配备德国西门子公司 SINUMERIK 840Ds1 进口原装数控系统。XYZ 轴需要采用（德国海德汉/RSF/戴迪斯科）其中一种光栅尺进行全闭环控制。

5、直线进给机构：

5.1、机床的 X、Z、W 轴直线进给需要采用进给伺服电机经减速机构减速，驱动滚珠丝杠螺母实现各坐标轴的进给。

5.2、Y 轴直线进给机构是通过进给伺服电机经由同步齿形带轮减速后与滚珠丝杠螺母连接构成。Y、X、W 向进给传动均需要采用西门子交流伺服进给电机作为动力源，滚珠丝杠作为传动部件。滚珠丝杠为两端固定支撑，需要采用（THK/西班牙 KORTA/NSK）其中一种滚珠丝杠专用轴承组，双向预拉伸，确保丝杠进给刚度。

6、回转进给机构：B 轴回转运动进给机构需要采用浮动小齿轮带大齿圈的传动结构形式，该结构由进给伺服电机经减速箱减速后驱动浮动小齿轮，进而带动位于回转工作台下面的大齿圈实现工作台回转进给。工作台回转采程式控制，自动回转至每 90° 定位以适应各种加工需求。

7、机床润滑：该机床的润滑分为两种形式：即脂润滑、自动稀油润滑。脂润滑部位：主轴组轴承 X、Y、Z、W 滚珠丝杠支撑轴承，润滑脂型号：锂基润滑脂润滑 ISO-LXBCGA2。自动稀油润滑部位：主轴箱内部润滑是由主轴箱上部齿轮泵将主轴箱底部的油吸入过滤器，经过滤后，输送到主轴箱上部的分油管中，然后再分配到主轴箱内部的齿轮及轴承处进行润滑。丝杠导轨润滑装置：本机床的导轨与滚珠丝杠需要采用稀油润滑方式，润滑泵站设在机床后面。该润滑泵站还应设有油位报警装置。润滑泵站还具有定时润滑装置，即当接通控制系统电源时，各座标均发出润滑脉冲，润滑间隔的时间通过调整 PLC

而改变。

8、液压系统：机床的液压系统由独立液压站集中给机床供油，其功能为主轴松拉刀、主轴变速、局部润滑等。液压站内的液压油及润滑油分别由各自的油泵供油，液压系统工作要稳定、可靠。现场以加工铸铁件、铸钢件、铆焊结构件为主，铸铁粉尘较多，需采用进口知名品牌密封元件，保证良好的密封性，避免铸铁粉尘渗入机床内部。

9、机床主轴箱平衡机构：机床主轴箱需要采用带导向装置的两个重锤平衡，以保证主轴箱沿立柱上、下运动的平稳性。

10、机床防护：机床的 X、Z 导轨应设有伸缩式金属防护罩，Y 轴导轨靠主轴端需要采用金属铠甲式防护罩，加工区域半防护罩。防护罩均采用（沧州华贸承/江苏科瑞斯/上海伟禄）。

11、机床所有部件的配置：机床所有部件的厂家均按照本技术协议第七条《主要部件配置表》进行配置。

12、保护措施

序号	功能
1	机床液压超温失压保护
2	机床各坐标定时润滑缺油保护
3	主轴驱动器故障保护
4	主轴系统过载保护
5	主轴自动卸刀与主轴启动互锁保护
6	软极限防护
7	超程限位保护
8	进给驱动器故障保护
9	进给系统过载保护

五、机床位置反馈系统要求

- 1、X、Y、Z 直线轴需要采用直线光栅尺检测，全闭环控制。
- 2、W 轴需要采用电机内置编码器间接测量，半闭环控制。
- 3、主轴（SP 轴）定向需要采用分离编码器间接测量。
- 4、工作台回转定位需要采用圆光栅进行直接测量，全闭环控制。

六、数控系统要求

采用西门子 SINUMERIK 840D sl 数控系统		德国西门子原装
➤ 硬件配置		
1	IPC477E 型，操作面板带 15" TFT 彩显	
2	标准机床控制面板	
3	Operate 人机操作界面	
4	手持控制单元 Mini 手轮	线长 3.5 米
5	Sinamics S120 驱动系统	
6	西门子 1FT 型交流伺服电机	
7	西门子 1PH 交流调速主轴电机	
8	进口动力电缆、检测反馈电缆	
➤ 控制轴		
1	X、Y、Z、W、B、U 六个坐标轴和主轴可实现，可实现任意 4 轴联动加工功能	
➤ CNC 功能		
● 最小脉冲当量		直线轴 0.001mm, 旋转轴 0.001°
● 程序预处理		10 程序段或更多
● 补偿功能		
1	反向间隙补偿	
2	丝杠螺距误差补偿	
3	垂度误差补偿	
4	刀具半径补偿、刀具长度补偿	
5	过象限误差补偿	
● 进给功能		
1	快速进给、进给倍率修调	
2	每分钟进给率、每转进给率	
● 主轴功能		
1	主轴转速定义	
2	主轴转速倍率修调	
3	主轴档位自动选择	

4	主轴准停、定向	
5	主轴转速限制	
● FRAME 功能		
1	可设定零偏、可编程零偏	
2	坐标系平移	
3	坐标系旋转	
4	镜像	
5	比例缩放	
➤ CNC 编程		
● 插补类型		
1	直线插补	
2	圆弧插补	
3	螺旋插补	
● 编程		
1	DIN66025 标准语言和 SINUMERIK 高级语言编程	
2	公制/英制尺寸编程或公制/英制尺寸混合编程	
3	工件坐标系选择	
4	平面选择	
5	绝对坐标或增量坐标编程	
6	快速定位	
7	笛卡尔坐标与极坐标混合编程	
8	刀具半径、长度补偿	
9	钻、镗、铣、攻丝和刚性攻丝等标准循环	可采用交互式编程
10	螺纹切削	
11	准确停止和连续路径模式	
12	倒角、圆角过渡	
13	变量定义、赋值、算术运算和逻辑运算	
14	程序跳转、条件判断、分支等流程控制语句	
15	子程序调用、嵌套	
16	MACRO 指令	
17	几何轴转换	
18	M 指令、S 指令、T 指令、D 指令	
➤ 操作方式		
1	REF 回参考点方式	具备短程回零点功能
2	JOG 手动、增量手动方式	×1、×10、×100 及任意增量
3	MDA 手动数据输入	
4	AUTOMATIC 自动	
5	程序空运行、程序测试	
6	REPOS 断点返回	
7	单程序段运行方式	
➤ 编辑功能		

1	删除、复制、粘贴、替换等编辑功能	
2	程序号检索、程序段检索	
3	后台编辑（自动运行的同时编辑其它程序）、示教编程	
4	程序模拟、生成刀具轨迹	
5	程序编辑权限保护	
➤ 显示功能		
1	当前位置显示、进给速度和主轴转速显示	
2	程序显示、程序错误显示	
3	操作错误显示、报警显示、自诊断功能显示	
4	NC 和 PLC 状态信号输出显示	
5	中/英文菜单显示	
➤ 安全保护功能		系统对测量电路、电池、内存、风扇、电压、超温、过载等进行实时监控
1	紧急停止	
2	主轴驱动器故障保护	
3	主轴系统过载保护	
4	进给驱动器故障保护	
5	进给系统过载保护	
6	静态监控、速度监控、位置监控、轮廓监控	
7	软限位保护、硬限位保护	
8	工作区域限制	
➤ 数据传输		
1	USB 实现数据输入、输出	NC 数据与 PLC 数据备份至 U 盘，用于系统数据的恢复
2	内嵌式以太网接口	10/100MB 自适应网络接口

七、机床主要部件配置表

序号	名称	制造商	型号及规格	数量
1	数控系统	西门子	SIEMENS 840D sL	1 套
2	主轴轴承	日本 NSK/斯凯孚/NTN		1 套
3	丝杠轴承	日本 NSK/NTN/NACHI		1 套
4	滚珠丝杠 X	THK/西班牙 KORTA/NSK	≥Φ63	
5	滚珠丝杠 Y	THK/西班牙 KORTA/NSK	≥Φ63	
6	滚珠丝杠 Z	THK/西班牙 KORTA/NSK	≥Φ63	
7	滚珠丝杠 W	THK/NSK/西班牙 KORTA	≥Φ50	
8	滚动体	德国 INA/THK/NSK/KORTA		1 套

9	手持式手脉	URCHNER/何其能/法拉克		
10	主要电气元器件	欧姆龙/西门子/ABB		
11	润滑系统主要元器件	北京华德/山西榆次/力士乐		
12	液压系统主要元器件（泵和阀）	台湾油泵（朝田/油昇）/力士乐		
13	钢板防护拉板	上海弘波/德州引盛/安庆阳光		1 套
14	柔性风琴罩	青岛博鑫/山东/河北		1 套
15	链板排屑器	上海弘波/江苏/河北		
16	滤波器	配西门子系统时选用		
17	主电机	SIEMENS	19.5KW	
18	进给电机 X、Y、Z、B、W、轴	SIEMENS	1FT7	
19	X、Y、Z 轴直线光栅尺	德国海德汉/RSF/戴迪斯科		
20	B 轴圆光栅	德国海德汉/RSF/戴迪斯科		
21	油箱冷却系统	台湾/浙江金华/无锡/上海		
22	主要密封元件	美国特瑞堡/台湾鼎基/日本 NOK		

八、其它配置

序号	名 称	规格型号	数量
1	防护罩	工作台区域半防护	1 套
2	链板排屑器及外冷装置	排屑及刀具外冷	1 套

九、制造及检验标准

标 准	项 目
GB/T 9061-2006	金属切削机床 通用技术条件
GB 15760-2004	金属切削机床 安全防护通用技术条件
GB 5226.1-2008	机械安全 机械电气设备 第 1 部分：通用技术条件
GB/T 25376-2010	金属切削机床 机械加工件通用技术条件

GB/T 23570-2009	金属切削机床 焊接件通用技术条件
GB/T 25373-2010	金属切削机床 装配通用技术条件
GB/T 23571-2009	金属切削机床 随机技术文件的编制
GB/T 25375-2010	金属切削机床 结合面涂色法检验及评定
GB/T 23572-2009	金属切削机床 液压系统通用技术条件
JB/T 4241.4-2006	卧式铣镗床第 4 部分： 技术条件
GB/T 17421.2-2000	数控轴线的定位精度和重复定位精度的确定
GB/T 5289.1-2008	卧式铣镗床精度检验条件 第 1 部分 固定立柱和移动式工作台机床

十、基本附件

序号	名 称	规格型号	数量
1	刀库	40 把链式刀库	1
2	附件铣头	半自动角铣头	1
3	附 件 平 旋 盘	平旋盘	1
4	平 旋 盘 刀 架	/	1 套
5	刀柄	本设备的刀柄 BT50 配直径 80 的铣刀盘	75° 90° 各一套
6	刀柄	本设备的刀柄 BT50 配直径 100 的铣刀盘	75° 90° 各一套
7	刀柄	本设备的刀柄 BT50 配直径 125 的铣刀盘	75° 90° 各一套
8	刀柄	本设备的刀柄 BT50 配直径 160 的铣刀盘	75° 90° 各一套
9	刀柄	本设备的刀柄 BT50 配直径 200 的铣刀盘	75° 90° 各一套
10	铣刀柄	本设备的铣刀柄 BT50 配莫氏 2-5 号	各两套
11	拉钉	MAS403 P50T-I	50 个
12	后紧式钻卡头刀柄	本设备的钻刀柄 BT50 配Ø0.2-Ø16mm	各两套
13	镗刀柄	本设备的镗刀柄 BT50 配双刃可调可转位镗刀，直角粗镗刀。	各三套

十一、机床油漆颜色要求

- 1、下部床身颜色涂为黑灰色，油漆号为 RAL7022；
- 2、其余颜色涂为灰白色，油漆号为 RAL9002；

十二、机床使用条件

（为保证设备性能及精度，机床设计的使用环境比须满足以下要求：）

使用条件	备 注
温度：	
运行环境温度：-15° ~45°	机床精度检验时,环境温度应保持在 20° C±10° C 内,且应符合:机床占有空间内任一点的最大温度变化小于 5° C/12h;任一点的最大温度梯度小于 0.5° C/m。
保管搬运时：-30℃ ~ 50℃	
湿度：	
运行环境湿度：80%以下（不结露）	
海拔：	
海拔：0~3000m	
电源要求：	由乙方提供参数

十三、甲方要求

1、在安调过程中，设备验收通过后，甲方给与乙方发票挂账。

2、乙方提供机床系统装U盘，电气原理图、接线图、机械总装图、零件图、说明书、常耗件明细、易损件明细等图纸都在甲方验收前给予甲方。

3、乙方提供本机床的所有参数备份盘，配套笔记本电脑一台,数据线一根。

4、机床所有外购件清单（包含外购件的规格型号、生产厂家、数量、材质等详细信息）都以书面方式给予甲方。

5、提供本设备 UGNX10.0 的数控加工后置处理文件，（数控 TK6513 镗床试用过，保证完好出的程序无错误）。

十四、设备运输安装

1、乙方将合同设备运至甲方指定地点并经指导安装调试、投入使用并经过甲方验收合格后，方为设备交货日期。（根据实际情况约定交货日期及何为交货：如规定供方将设备指导安装调试、投入使用视为交货，则对设备通过甲方验收合格的时间约定明确）甲方在合同约定的交货地点提货，运输费及运输保险费均由乙方承担。

2、乙方应在合同设备发运后一个工作日内将发运情况（发运时间、件数等）通知甲方，甲方应在合同设备到达合同列明的地点后及时将乙方所托运合同设备提取完毕。

3、甲方提取合同设备时，应检查合同设备外箱包装情况。合同设备外箱包装无损，方可提货。如合同设备外箱包装受损或发现合同设备包装箱件数不符，应在 1 个工作日内通知乙方，以便乙方办理合同设备遇险索赔手续。

4、甲方对乙方交付的合同设备，均应妥善接收并保管。对误发或多发的货物，甲方应负责妥善保管，并及时通知乙方，由此发生的费用由乙方承担。

十五、现场服务（建议根据实际情况加以约定）

1. 乙方现场人员应遵守甲方厂规、制度，如有违规，乙方负责。

2. 乙方现场人员食宿自理。

3. 甲方如需邀请乙方开展非质量问题处理的技术服务，乙方应予协助。

十六、人员培训

乙方负责对甲方操作、维修人员和有关的工艺技术人员进行操作培训、维修培训、设备保养培训，使之完全掌握全部使用技术，以便使甲方人员正常地使用、维修保养设备。

十七、保修方式

1、自设备经过双方验收合格之日起按生产厂家规定的条款进行免费保修服务，免费保修服务期限为 1 年。保修期内，乙方必须在接到甲方保修通知后 3 天内派人至甲方现场维修。

2、保修期内，如由于火灾、水灾、地震、磁电串入、等不可抗拒原因及甲方人为破坏因素造成的损坏，乙方负责免费维修，设备材料成本费用由甲方承担。

3、保修期后，乙方必须在接到甲方维修通知后 3 天内派人至甲方现场维修。设备的维修、更换，甲方酌情收取成本费和服务费，收费标准另行约定。

十八、指导安装、调试、验收及服务

1.1 设计审查：

1.1.1 乙方严格按“GB/T19001-2008—ISO9001：2008”标准保证质量体系有效运行，并贯穿于设计、制造、指导安装及调试过程中，严格按照用户在本技术协议中的技术参数、材

质及外协外购件的配置要求执行。

1.1.2 确实为了提高产品质量和设备性能而需要作出设计或配置更改时，必须征得甲方的书面同意，方可作出变更。

2.1 设备监造和出厂前预验收：

2.1.1 乙方在设备制造过程中严格检查和控制原材料、元器件、配套件的进厂质量，并对各主要加工部件的精度、规格、性能等进行全面检验，并将检验结果做出详细真实的纪录。

2.1.2 乙方在合同生效后在设备制造阶段定期反馈制造进度情况，甲方根据设备制造情况及时派人员赴乙方进行监制。参加质量检测和预组装试车。

3.1 指导安装调试、验收及培训：

3.1.1 甲方现场具备设备安装条件后，提前五天书面通知乙方派员进行指导安装；乙方接到甲方书面通知后两天内派出有经验的机械、电器等技术人员到施工现场进行指导安装、调试培训。甲方人员对部件吊装及现场焊接过程进行监督，乙方对调试质量负责，直至甲方人员能够独立熟练完成该设备操作；甲方免费提供设备运达后的卸车起吊设备。指导安装调试期间发生的起吊、短倒等涉及特种作业的，由甲方负责落实，乙方人员予以充分配合。指导安装前乙方需要提供所需的电源容量、风量、水压管径等参数，以便安装顺利进行。

3.1.2 在甲方场地进行设备的终验收。验收合格，双方代表签字盖章后将正式交付用户使用。乙方免费为甲方培训机械

维修、电器维修、编程及操作（培训内容满足甲方的相关工作需求）。

3.1.3 若乙方指导安装调试工作完毕后，甲方仍应配合乙方完成设备终验收工作并签署验收合格报告。若设备无法达到技术协议要求或因质量问题给甲方造成损失，乙方承担全部责任。

4.1 操作验收标准：在乙方人员指导下完成3件工件加工，工件尺寸有甲方选择。

5.1 设备质保期为一年，计算始点日期为验收合格之日起进行计算。

十九、其他

本协议一式两份，双方各执一份。

本协议作为主合同附件，与主合同具有同样的法律效力。

协议执行中的更改由双方签字认可。

其它未尽事宜双方协商解决。

甲方：

（盖章）

代表人：

签订日期：

乙方：

（盖章）

代表人：

签订日期：

