



山东蒂德精密机床有限公司

V1160L

立式加工中心

合同编号





# 技术协议

## 文件目录

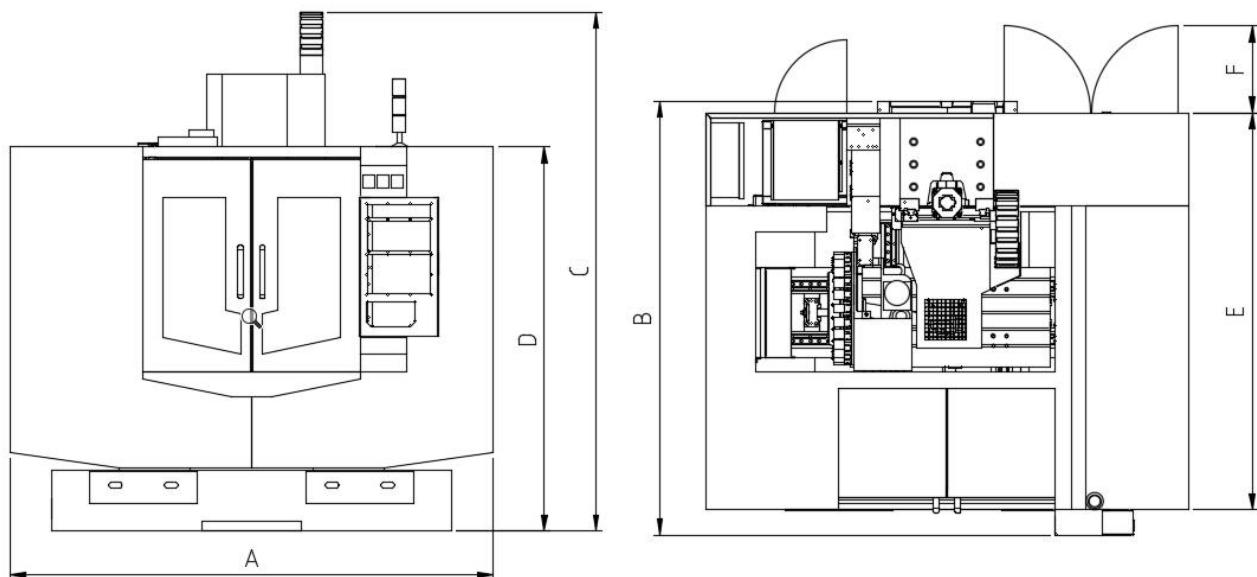
序号	项 目	页 次
1	机床技术特性	第 3~8 页
2	参数及配置	第 8~10 页
3	系统主要功能表	第 10~14 页
4	主要配套件清单	第 15~16 页
5	随机技术资料	第 16~16 页
6	设备安调	第 16~18 页
7	制造厂商培训	第 18~19 页
8	售后服务	第 19~19 页
9	设备验收	第 19~20 页

## 一、机床技术特性

本立式加工中心采用十字滑台移动结构，导轨采用直线滚动导轨，主要用于各种中小型复杂零件的加工，能在一次装夹下完成铣、钻、扩、镗、攻丝以及轮廓铣削等多种加工，适合于加工各种精度高、工序多，形状复杂的零件，是通用机械、模具、航空、能源、交通等行业十分重要的关键设备。

### 1. 机床整体布局

本机床是一台高速、精密立式加工中心。机床整体布局如下图



(生产过程中的局部技术改进不再更新)

尺寸	A	B	C	D	E	F
尺寸值	2900	2250	3200	2305	2065	540



## 2. 机床主要结构

- 三伺服轴均通过交流伺服电机，经联轴器带动滚珠丝杠旋转，实现三坐标直线运动；
- 三坐标运动部件均采用滚珠线轨支撑；
- 主轴采用皮带式结构；
- 圆盘式刀库安装于立柱左侧上面；
- 主轴带有自动拉松刀装置；



(机床光机示意，生产过程中的局部技术改进不再更新)

## 3. 设计结构优势

- 采用前排屑结构，便于观察切屑及清理切屑；
- 刀库垂直安装于立柱侧边的水平面上，解决了刀库重量对立柱精度的影响，降低刀库的悬垂量；
- Z 轴无配重设计，减少高速加工中 Z 轴换向导致的机床振动；
- 三轴导轨跨距更大，机床运动刚性更好，采用 45 滚珠线轨，运行更加灵活；
- 床身铸造有一圈导流槽，使机床渗漏的水回流到水箱；
- 床身、立柱预留封闭沟槽，通过增加密封胶条防止护罩内的水外流；

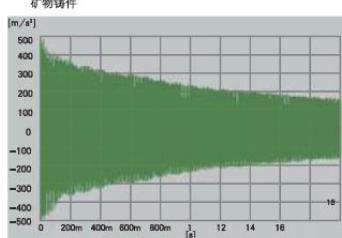
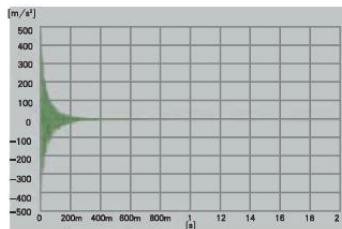
## 4. 新材料应用

床身及立柱采用全新矿物质材料，保证物理及机械性能稳定性。



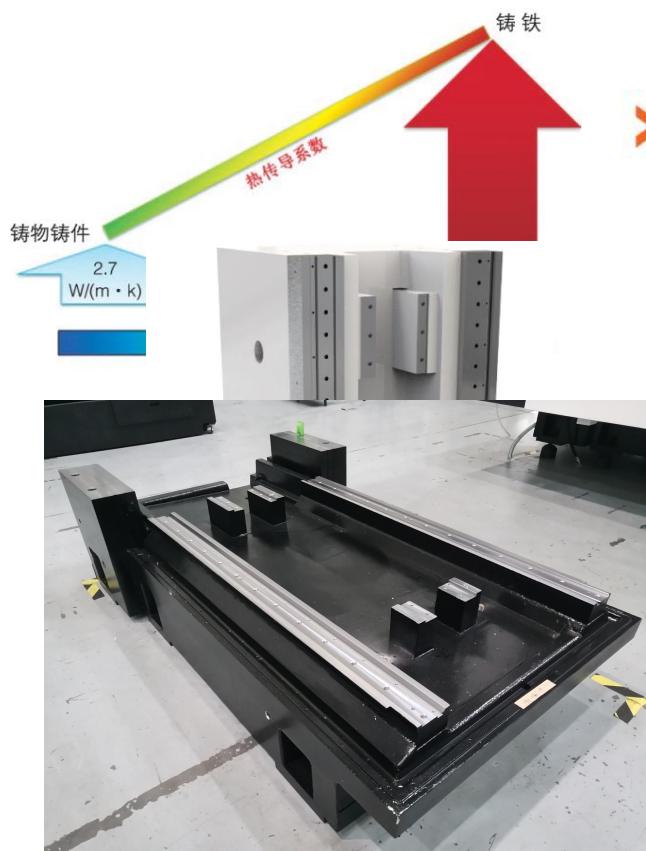
## 极强的吸振性

- 吸振性是铸铁的10倍，在大幅动态载荷下保证了机床精度的稳定性，工件表面加工质量提高20%。



## 极佳的热稳定性

- 热传导率是铸铁的1/20，比热容是铸铁的2.1倍，极佳的热稳定性和热惯性，有效的控制了机床因温度变化引起的变形，保证了机床加工精度的稳定性。



## >>> 材料性能

特性	单位	矿物铸件	铸铁	天然花岗岩
密度	g/cm <sup>3</sup>	2.275–2.5	7.0–7.4	3.0
阻尼比	—	0.5	0.05	0.6
泊松比	—	0.22–0.3	0.23–0.27	0.2–0.3
热传导率	W/(m·k)	2.7	50–60	1.5–2.5
比热容	J/(kg <sup>1</sup> ·K)	1050	500	800

## >>> 材料优势

- 对切削液、冷却液等液体有很强的耐腐蚀性
- 成形能力和整合能力极强，节约空间，实现机床整体外观的简洁、美观。
- 铸造精度高，可实现部分精度面铸造而成，无需切削加工，可缩短机床交期。

## >>> 德国技术，全套德国生产线

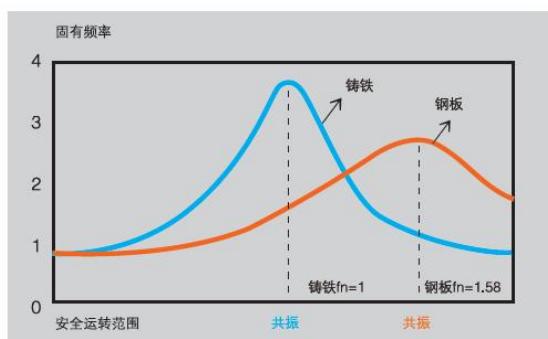


## 5. 运动部件高刚性及轻量化设计

鞍座、工作台、主轴箱等运动部件采用高刚性焊接结构，满足高速下运动动态性能。

### 轻量化

- 轻量化的结构，重量较铸铁件降低了20%–30%，有效降低移动部件的惯量，动态响应提升10–20%；
- 与相同结构的铸铁材料相比，固有频率显著提升，降低切削过程中共振的可能性，提高切削稳定性及加工精度；



### 材料性能

特 性	单 位	低合金钢	铸 铁
密度	g/cm <sup>3</sup>	7.85	7.0–7.4
弹性模量	Gpa	200–210	110–150
泊松比	—	0.25–0.28	0.23–0.27
剪切模量	Gpa	79–81	45
抗拉强度	Mpa	450–630	230–290

### 高刚性

- 移动部件鞍座、工作台、主轴箱由高强度低合金钢焊接而成，其材料弹性模量约为铸铁的1.4倍，结构整体刚性提高20%；
- 焊接件截面形状采用高性能、高刚度、全封闭的空心薄壁、双层壁及蜂窝状结构；

## 6. 焊接件采用高温时效处理，保证精度稳定性

高温时效处理：使焊接应力得到充分消除。





## 7. 重要件精加工工艺

鞍座、工作台的导

轨面、工作台面等

重要面采用导轨

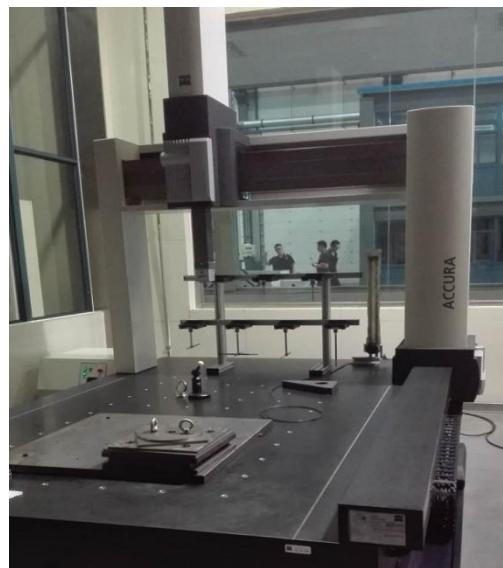
磨床加工，有效保

证了机床精度；



## 8. 关键精度控制措施

机床关键零件精度均由德国蔡司 ZEISS 三坐标测量机测量，机床出厂重要精度均采用英国雷尼绍 RENISHAW 激光干涉仪、球杆仪严格检测，使机床精度得到完全控制。



## 二. 参数及配置

### 1. 主要技术参数表

项目		单位	参数
加工范 围	X 轴行程	mm	1100
	Y 轴行程	mm	610
	Z 轴行程	mm	610
	主轴鼻端至工作台面距离	mm	150~760
工作台	工作台尺寸	mm	1200×600
	工作台最大载重	kg	1000
	T 形槽 (尺寸×数量×间距)	mm	18×5×100
进给	X/Y/Z 轴快速进给速度	m/min	36/36/24
主轴	驱动方式	皮带式	
	主轴锥度	BT40	



# 技术协议

	最高工作转速	r/min	8000
	功率(额定/最大)	KW	11/15
	扭矩(额定/最大)	N · m	52.5/95.5
精度	X/Y/Z 轴定位精度 (半闭环)	mm	0.008 (全长)
	X/Y/Z 轴重复精度 (半闭环)	mm	0.005 (全长)
刀库	型式		圆盘
	刀库容量		24
	最大刀具尺寸 (满刀直径/空邻刀直径/长度)	mm	Φ78/Φ150/ 300
	最大刀具重量	kg	8
其他	气源压力	MPa	0.65
	电源容量	KVA	25
	机床外形尺寸 (长×宽×高)	mm	2900×2250×3200
	机床重量	kg	7000

## 2. 标准配置清单

序号	名称	序号	名称
1	数控系统	11	机床整体式护罩
2	三轴 45 滚珠丝杠	12	工件水冷
3	三轴 40 滚珠丝杠	13	工件气冷
4	主轴锥孔吹气	14	BT40-24T 刀库



# 技术协议

5	主轴气幕防尘	15	热交换器
6	主轴环喷	16	工作灯
7	导轨防护罩	17	丝杠预拉
8	三色灯	18	垫铁和调整螺栓
9	自动润滑系统	19	手持脉冲发生器
10	气枪	20	随机操作及维修手册

### 3. 选购配置清单

序号	名称	规格	数量	备注
1			1	
2				
3				
4				
5				
6				

用户选用的特殊配置，需与技术部门进行联系

### 三. 系统主要功能表

FANUC 0i-MF PLUS(Type5)系统功能表		
伺服轴控制	控制轴数	4 轴
	同时控制轴数	4 轴
	轴名称	X/Y/Z/A

# 技术协议

主轴功能	控制路径数	1 路径
	最小输入增量 (单位)	X/Y/Z 轴 0.001mm
	最小指令增量 (单位)	X/Y/Z 轴 0.001mm
	高响应向量控制	HRV2、HRV3 控制
	公/英制转换	G20、G21
	机械锁定	有
	紧急停止	有
	过行程信号及检查	有
	伺服关断/机械手轮进给	有
	异常负载检测	有
	纳米插补	有
	快速进给与切削进给分别补正	有
	定位	G0
	主轴速度功能	S5 数位, 二进制输出
程序功能	主轴转速倍率 (10%增长)	50%~120%
	主轴定向 (一个位置)	M19
	FSSB 高速刚性攻丝	有
	最大指令值	+/- 99999999
	10 倍输入单位	有
	程序文件名	32 个字符
	手动绝对值 ON/OFF	有



# 技术协议

数据输入 /输出以 及通信功 能	绝对/增量编程指令	G90/G91
	固定循环	G70~G72 G74~G76
	固定循环	G80~G89
	刚性攻丝	M29Sxxxx
	程序停止	M00, M01
	程序结束	M02, M30
	可编程数据输入	G10
	平面选择	G17、G18、G19
	工件坐标系	G52~G59
	子程序调用	10 层嵌套
用户宏程序公共变量		有
可编程镜像		有
程序存储容量		2MB
可存储的程序数量		1000 个
程序保护锁		有
后台编辑		有
程序号		○4 位数
RS232		有
USB 存储盘的输入/输出		有
利用存储卡进行 DNC 运行		有
嵌入式以太网		有



进给及辅助功能	进给模式：快速/寸动进给/手动	有
	手动进给倍率	$\times 1$ 、 $\times 10$ 、 $\times 100$ … $\times 200$
	快速进给倍率	F0、F25、F50、F100
	寸动进给	0~200mm
	最大切削进给量	0~10000mm
	增量进给	$\times 1$ ~ $\times 1000$
	智能重叠	有
	自动加减数	快速进给：直线型 切削进给：指数函数型、直线型
	AI 轮廓控制 I	有
	存储螺距误差补偿	有
刀具功能	加工前准备支援功能	有
	刀具形状补偿 C	G40~G42
	刀具长度补偿 H	G43
运转操作	刀具补偿（组）	64
	自动运行	有
	MDI 运行	有
	DNC 运行	有
	手动运行	有
	手动原点复归	有
	单节执行	有



# 技术协议

设置与显示功能	选择性暂停	有
	快速定位	G00
	直线切削	G01
	圆弧切削	G02/G03
	暂停功能	G04
	原点复归	G28
	第二原点复归	G30
	显示器	10.4" LCD 显示器
	状态显示	有
	时间显示	有
	显示当前位置	有
	程序显示	有
	显示参数设置	有
	参数校验和功能	有
	显示报警、操作信息功能	有
	加工时间和零件数目显示	有
	实际加工速度显示	有
	主轴转速与 T 码显示	有
	图形显示	有
	帮助功能	有

## 四. 主要配套件清单

序号	名称	品牌	产地
1	数控系统	FANUC	日本
2	主轴电机	FANUC	日本
3	伺服电机	FANUC	日本
4	滚珠丝杠	HIWIN/PMI	台湾地区
5	直线导轨	HIWIN/PMI	台湾地区
6	主轴轴承	SKF/NSK/FAG	瑞典/日本/德国
7	锁紧螺帽	盈锡	台湾地区
8	伺服轴联轴器	NBK	日本
9	润滑系统	流遍/裕祥	国产
10	水泵	斯特尔/哲宏	台湾地区/国产
11	刀库	汉普瑞德	定制
12	钢制防护罩	弘圳/太和	国产
13	主要气动元件	亚德客	台湾地区
14	主要电气元件	施耐德	法国
15	拖链	科瑞斯	国产
16	热交换器	同飞	国产
17	机床护罩	钢立方	国产
18	照明灯	欧洁	国产



注：

- 1.以上配套件产地仅表示品牌所属国家或地区，而非指此部件或元器件的原产地；
- 2.制造厂家保留更换同等品牌的权利。

## 五. 随机技术资料

序号	名称	数量
1	使用说明书（机械部分）	1 份
2	使用说明书（电气部分）	1 份
3	数控系统附带资料	1 套
4	合格证明书	1 份
5	装箱单	1 份
6	外购部件使用说明书	1 套
7	参数光盘	1 份
8	地基图、外形图（发货前1个月内提供）	1 份

## 六. 设备安调

### 1. 设备通用要求

#### 1) 设备使用环境要求

保持一个恒定水平的环境温度，对进行精密加工是一个必不可少的因素。

- a) 可用环境温度要求  $10^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ ，当环境温度为  $20^{\circ}\text{C}$  时，湿度应为  $40\sim75\%$ 。
- b) 为使机床的静态精度保持在规定的范围内，最佳环境温度要求  $15^{\circ}\text{C} \sim 25^{\circ}\text{C}$ ，温差不得超过  $\pm 2^{\circ}\text{C}/24\text{h}$ 。

- 2) 电源电压：3相、380V，电压波动 $\pm 10\%$ 范围内，电源频率： $50\text{Hz} \pm 2$ 。

# 技术协议

- 3) 如果使用地区电压不稳定, 机床应配备稳压电源, 以保证机床的正常工作。
- 4) 机床应有可靠的接地: 接地导线为铜质导线, 线径不应小于  $16 \text{ mm}^2$ , 接地电阻小于  $4\Omega$ 。
- 5) 为保证设备的正常工作性能, 气源压缩空气如果达不到气源要求, 应在机床进气前增加一套气源净化装置 (除湿、除油、过滤)。
- 6) 设备远离阳光直射、振源和热源, 远离高频发电机、电焊机等, 以免机床生产故障或丧失机床精度。

## 2. 设备安装、调试

- 1) 设备到达用户现场后, 买方负责机床的基础、卸车、吊装等, 并应及时通知卖方, 卖方在接到通知后派安装调试人员七天内到达用户现场。
- 2) 卖方人员与用户在现场共同开箱(或由卖方委托买方), 按装箱单清点。如果外包装完好无损, 开箱时发现缺件, 责任在卖方。卖方应及时给予补发, 运费由卖方承担。
- 3) 买方完成机床就位, 以及电源和压缩空气到机床, 但不得启动电源和供气, 机床用辅助品如油, 油脂, 冷却液和润滑油由买方提供。卖方负责在用户现场免费进行检查和安装、调试、验收工作, 买方给予必要的配合。

## 3. 设备推荐用油

使用部位	名称	牌号	厂家推荐
润滑系统	导轨、丝杠副	导轨油 ISO VG46 (工作环境 $\leq 5^\circ\text{C}$ ) ISO VG68 (工作环境 $> 5^\circ\text{C}$ )	美孚
	增压缸/打刀缸	抗磨液压油 ISO VG32	美孚
	油冷机	主轴油 ISO VG10	长城

## 4. 设备安调客户准备表

序号	项目	要求
1	厂房情况确认	机床安装空间确认, 参见机床外形图
		地基情况: 混凝土地面不少于 30cm

# 技术协议

2	进线电源电缆线准备	线径 RVV4*16mm <sup>2</sup>
3	压缩空气接入准备	气源过滤精度 100μm, 气管外径 12 mm, 长度由气源到机床
4	设备用油	详见“推荐用油及油脂表”
5	运输情况准备	1.根据厂房及周围路况确认运输方式 2.满足机床最大部件的净运输尺寸 3.依照厂房实际高度情况确认起吊方式
6	安装吊具准备	钢丝绳, 承重 10T*6 米 两根、U 型吊环 4 个

## 七. 制造厂商培训

我公司专业培训人员为客户提供全方位、多层次的培训安排，确保机床操作人员熟练掌握机床的基本操作与维护，为您的工厂创造更大的利润。

### 制造厂商培训安排

培训类型	买方工厂培训	卖方工厂培训
培训人数	现场操作人员	3 人/次
培训时间	安装调试完毕后	合同生效后
培训地点	买方工厂	山东蒂德精密机床有限公司
培训周期	1 天	不超过 5 天
培训内容	现场操作、维护保养培训	数控系统操作、机床保养、常见故障的判断和处理、一般编程的判断和处理、一般编程
培训费用	期间的差旅费及食宿费用由卖方自理	差旅费和食宿费用由买方自行承担



其他	买方免费提供工作午餐	卖方免费提供工作午餐, 培训前和卖方进行预约
----	------------	------------------------

## 八. 售后服务

1. 从现场安装、调试、客户验收合格之日起, 每台设备保修期为整机二年。在保修期内, 设备发生故障, 经双方确认, 凡属于设备本身质量问题, 乙方承担维修所发生的全部费用(系统电池不在保修范围内)。如因非机床本身质量所引起的故障, 我公司亦全力及时配合维修, 视具体情况仅收取工本费。
2. 若贵公司在距我公司(含办事处)400km半径范围内, 1小时内给予客户答复, 需售后人员到现场处理的, 24小时内可到达。
3. 若贵公司在距我公司(含办事处)400km半径范围外, 1小时内给予客户答复, 需售后人员到现场处理的, 48小时内可到达。
4. 机床需更换配件, 常用备品备件在各地办事处均有库存, 可在1天内到达用户现场;
5. 机床需更换配件, 特殊配件直接从公司总部快件发出, 可在3天内到达用户现场。
6. 免费进行机床首次安装调试和设备操作培训。
  - 1) 1米以下(含1米)每台立式加工中心安装调试时间为1至2天;
  - 2) 1米以上每台立式加工中心安装调试时间为2至4天;
  - 3) 设备操作培训时间1到2天。

## 九. 设备验收

### 1. 验收依据

本《技术协议》、制造厂《合格证明书》。

### 2. 执行标准

序号	国家标准号	标准名称
1	GB/T 18400.2-2010	《加工中心检验条件 第2部分: 立式或带垂直主回转

	轴的万能主轴头机床几何精度检验(垂直 Z 轴)》	
2	GB/T18400.4-2010	《加工中心检验条件 第 4 部分: 线性和回转轴线的定位精度和重复定位精度检验》
3	GB/T 18400.7-2010	《加工中心检验条件 第 7 部分: 精加工试件精度检验》
4	GB/T 9061-2006	《金属切削机床通用技术条件》
5	GB/T 18568-2001	《加工中心安全防护技术条件》
6	GB/T 5226.1-2008	《机械安全机械电气设备第 1 部分: 通用技术条件》

### 3. 验收程序

- 1) 预验收内容: 机床静态几何精度及动态精度的抽检; 制造厂标准试件的试切及技术协议要求的零件加工。
- 2) 终验收内容: 机床静态几何精度的抽检; 技术协议要求的零件加工。
- 3) 设备在乙方装配调试完成后, 由乙方通知甲方到乙方现场进行预验收。若甲方不到现场预验收, 乙方视为预验收合格。
- 4) 设备到达甲方现场, 由甲方负责吊装设备准备, 乙方负责指导安装和调试。终验收合格后甲乙双方填写验收单, 签字盖章。自终验收合格之日起, 进入质保期。

注: 本条款中甲方为设备购买方, 乙方为设备制造方。

xxxxxx 公司

(甲方)

山东蒂德精密机床有限公司

(乙方)



## 技术协议

公司名称（章）	公司名称（章）
授权代表人：	授权代表人：
签署日期：	签署日期：