



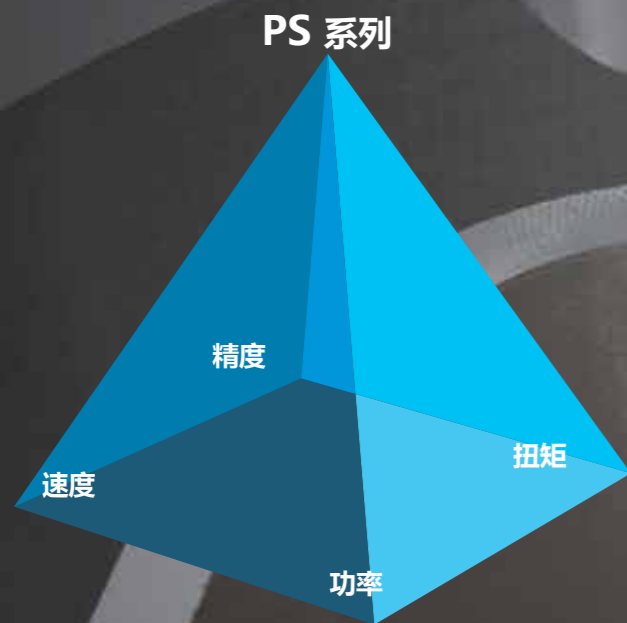
PS65 PS105

通用型立式加工中心

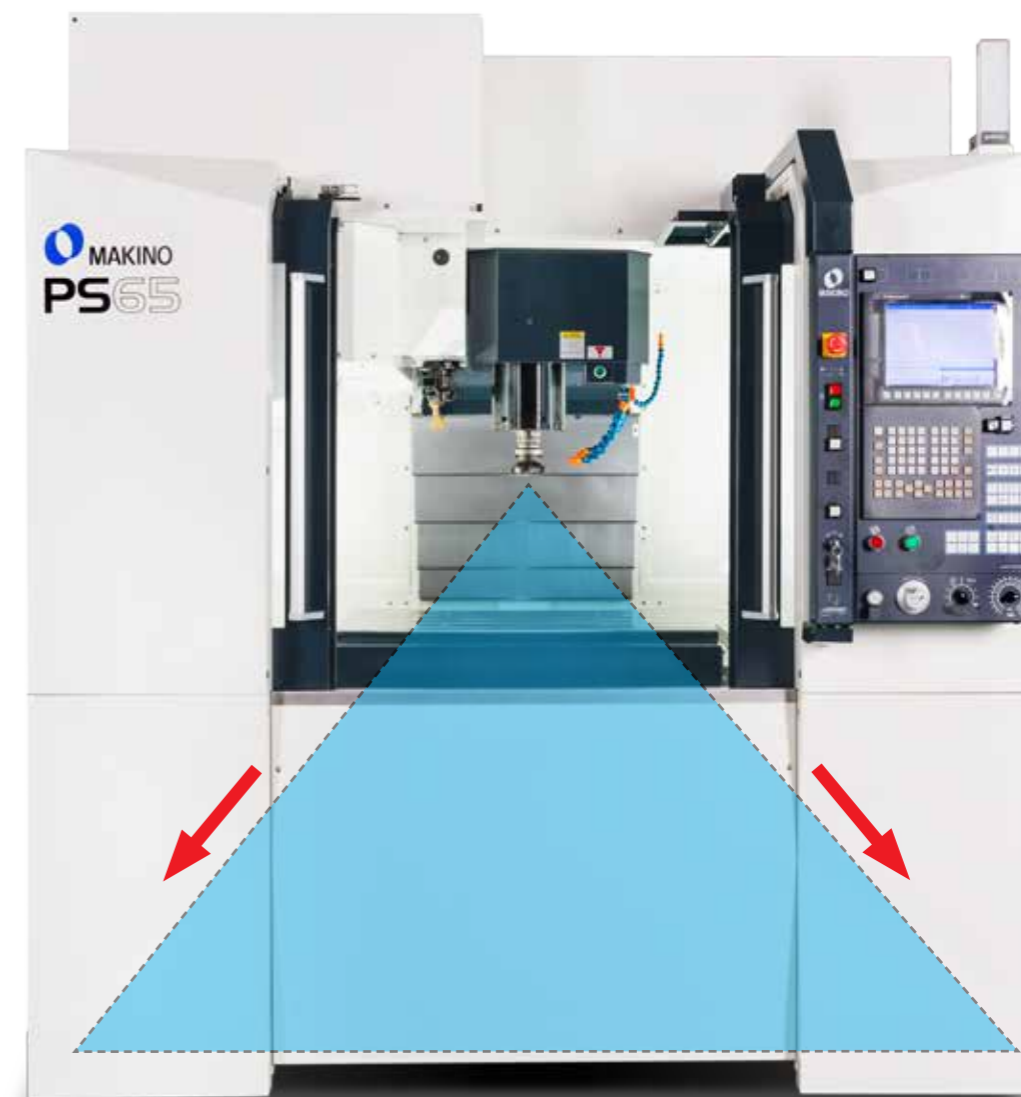
功率、精度、速度及持久可靠性的完美融合

牧野的PS系列立式加工中心，主要针对多品种，小批量的零件生产和精密金属加工行业。如：航空航天、医疗、汽车、通用工程和精密零部件等领域为用户提供所需要的性能。

PS系列采用了牧野高性能的主轴技术、在保证高材料去除率的同时确保了所需的表面质量和精度。线性导轨的机械结构即使在机床承受最大负重时，也能保证机床的灵敏性、稳定性、刚性和精确运动性。



功能强劲的构造



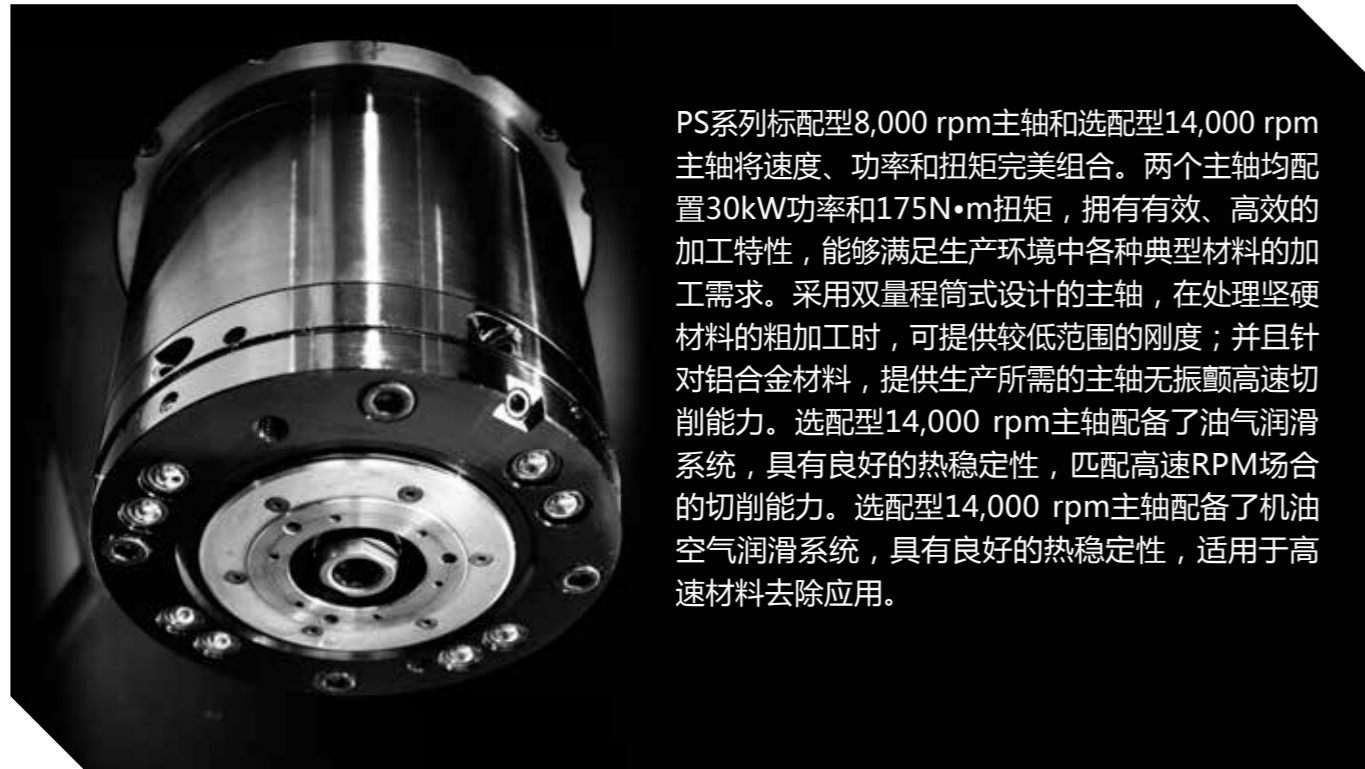
金字塔形结构是最稳定的几何结构。它坚固、结实、刚性好。这种结构可从三个侧面中的每个侧面获得其自然强度，这三个侧面支撑另外两个侧面抵抗侧向压力。这种结构稳定，不会弯曲、扭曲或变形。

同样，金字塔形结构设计为PS机床提供了出色的刚性、热稳定性、速度、功率和精度，以满足最严苛的生产零件材料和公差要求。C型框架结构可确保切削力快速、有效地通过机床的各个元件从主轴传递到立柱中，最终传送到机床上。

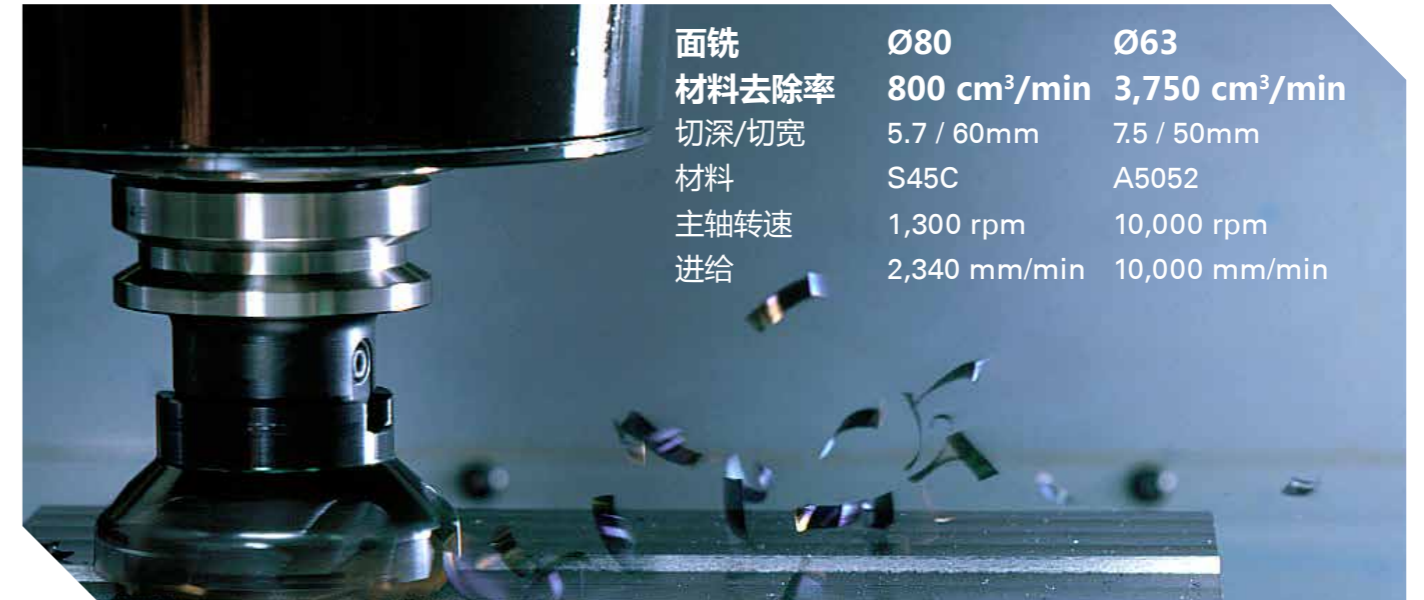
采用有限元分析（FEA）设计技术来完善大型铸造床身、立柱、鞍座、托架和工作台部件，提供了最佳的刚性和抗扭刚性，从而获得完美的性能特征和一致的结果。C型框架设计，为客户提供了最有效的机床利用率，在不增加占用空间的情况下提供了最大的工作区，从而实现最高水平的生产力。

牧野在主轴技术方面的领导地位享誉全球。通过多年的主轴设计、制造和装配经验及应用，牧野现已解决了主轴刚性、高转速、恒定的预载荷、多平面平衡、振动最小化和热量增长控制方面的难题。

通过高功率的主轴和刀具技术来达到高的材料去除率，加工的表面质量取决于主轴的刚性。采用85mm大直径轴承接近（#50锥柄）设计，主轴在正、反转时都非常稳定。而在传统机床上，主轴在换向和切削材料时会发生偏转，造成工件表面不平，这就是常说的钟摆效应。



PS系列标配型8,000 rpm主轴和选配型14,000 rpm 主轴将速度、功率和扭矩完美组合。两个主轴均配置30kW功率和175N·m扭矩，拥有有效、高效的加工特性，能够满足生产环境中各种典型材料的加工需求。采用双量程筒式设计的主轴，在处理坚硬材料的粗加工时，可提供较低范围的刚度；并且针对铝合金材料，提供生产所需的主轴无颤高速切削能力。选配型14,000 rpm主轴配备了油气润滑系统，具有良好的热稳定性，匹配高速RPM场合的切削能力。选配型14,000 rpm主轴配备了机油空气润滑系统，具有良好的热稳定性，适用于高速材料去除应用。



与热电耦相连的大容量散热主轴冷却器（或油膜单元）闭路，可监控机床温度并保持整个系统的热稳定性。受控油在主轴外围的夹套内循环，然后穿过滚珠丝杆支撑轴承和滚珠丝杆的中心，在机床上形成一个环境温度一致稳定的区域，可最大限度的减少热影响，并提供加工过程的一致性。

作为可选配置，PS系列标配型8,000 rpm主轴和选配型14,000 rpm主轴，可配置HSK-A63主轴接口。

HSK 主轴 (选配)

具有两个约束面的HSK刀柄系统同时贴合刀柄的锥形部分和法兰背端面。



1.提高重型切削性能

使用长刀柄刀具进行加工时，切削性能的差异尤为明显。

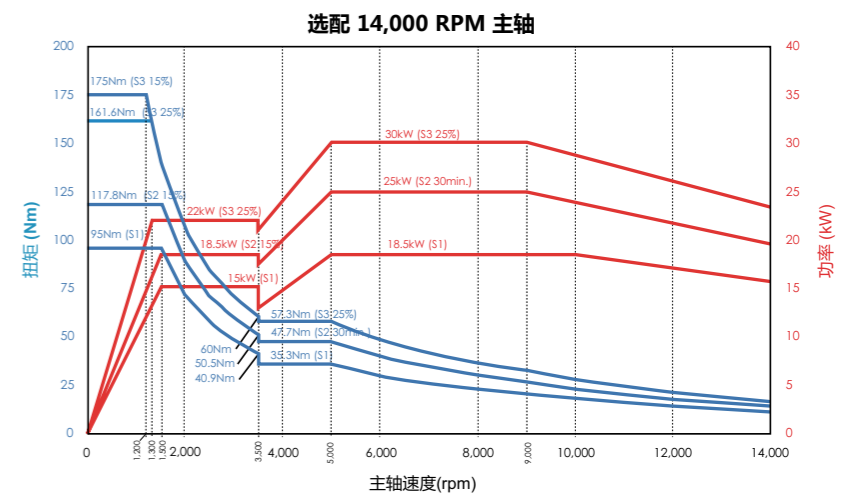
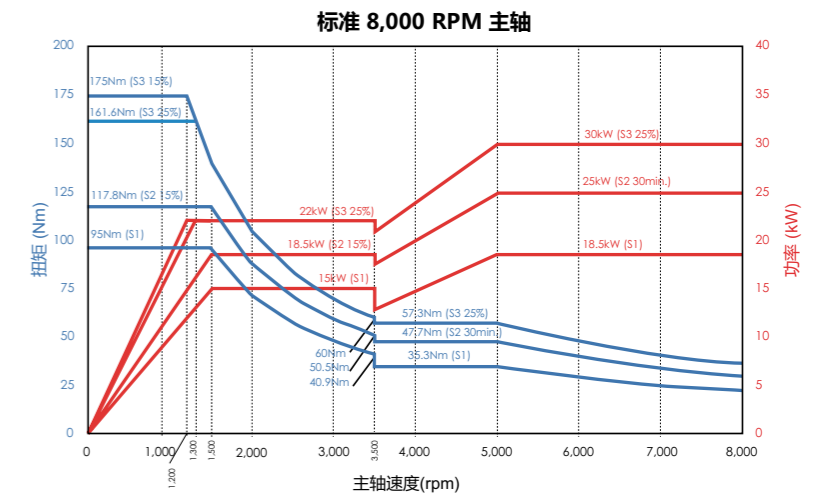
2.提高精度

完美地再现卓越的连接准确度，从而可以获得更高的加工精度。该系统可牢固地将刀具固定 在主轴上，同时提供极高的刚性和更高的精度。强烈推荐用于高转速的场合。

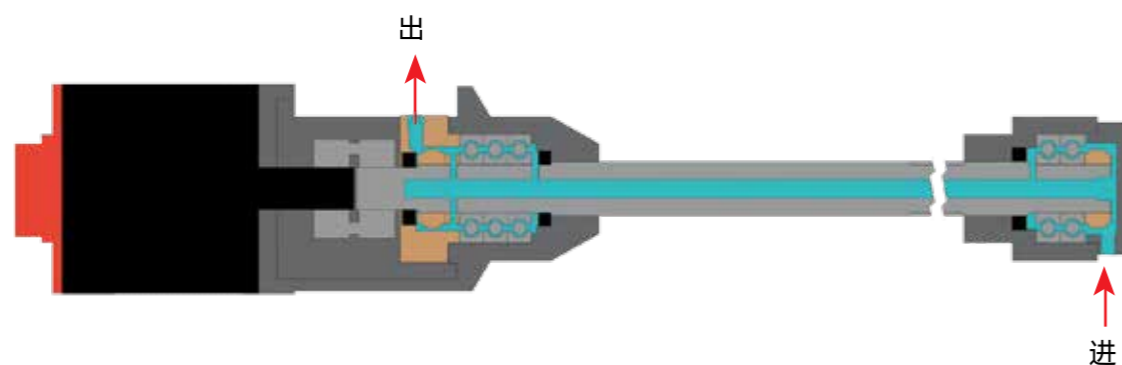
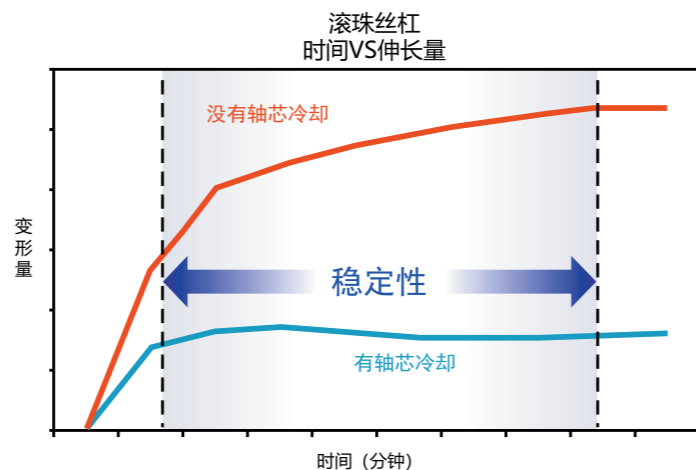


Ø 63 mm dia. 钻孔

材料去除率 **467 cm³/min**
 主轴转速 **1,200 rpm**
 进给 **150 mm/min**
 深切 **40 mm**
 材料 **S45C**



牧野除了采用高效率材料去除率 (MRR) 的主轴技术外, 还采用了滚珠丝杠中心冷却来达到热平衡, 这是保持机床精度的一个重要因素。由15个自润滑的轴承来支承, 当机床运动时, 滚珠丝杠在正反旋转时产生热量会引起热变形。PS系列通过向滚珠丝杠和轴承座输送经过温度控制的润滑油来抑制热量的产生, 以延长滚珠丝杠的寿命和精度。



温控油通过滚珠丝杠支承轴承和滚珠丝杠的中心循环。该过程可管理并减少温升, 明显缩短热饱和时间, 几乎消除了预热程序, 可保持较低的系统工作温度, 控制热漂移并提高精度。结合冷却滚珠丝杠和支承轴承以及闭环温度补偿系统, 铸件的对称性保证了最严的公差, 以及在长时间生产部件工作时最小的变化。

配有单次循环百万级绝对脉冲Fanuc伺服电机, 该机床设计特色减小了严格公差在数小时连续加工时的变动, 为PS机床提供了出色的量产零件公差。

为了保证最佳的功能性和生产率、最少的操作员干预和相关的最短停机时间, PS系列机器为导轨和滚珠丝杠系统配备了自动润滑系统。



刀具在主轴侧面, 方便装卸



刀库在机床侧面, 方便在ATC刀库装卸刀具



机床顶棚开放, 非常便于通过桁车装卸大型及重型工件和夹具



操作面板90°摆动, 更方便操作机床, 为工程师提供良好的手眼协作性

专家 P



PS系列采用牧野专家P控制软件, 可支持作业车间和量产环境中的各种应用。配备了大型彩色液晶触摸显示屏、菜单驱动、简单易触, 所需信息一览无余。配备了大型存储空间 (1,280m)、400组可注册程序、400组刀具偏移数据和48组工作坐标系统, 专家P可以为不同规模的生产车间提供充分的条件。

生产支持

考虑到实际生产，PS系列的排屑和冷却液管理系统能切实提高机床的生产效率。作为标准配置的喷嘴和冲水冷却，可以高效的冲走加工区域的切屑。位于工作台左右的螺旋排屑器也能快速有效地排除加工区的切屑。具有顶部喷淋冷却液系统和各种提升排屑器（LUCC）等选配项，因此机床可根据不同应用的需要而定制，来有效地管理切屑。



- *PS105每边有两个螺旋排屑器
- *PS65每边有一个螺旋排屑器

冷却管理系统

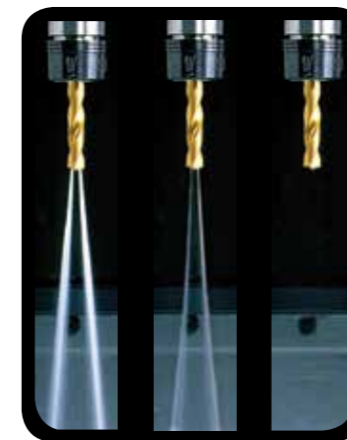
- 开放式大空间有利于切屑流入螺旋排屑器。
- 大倾角设计防止切屑堆积。
- 充足的冷却液冲洗更快的排除切屑。

刮板转鼓式提升排屑器（选配）

要协助和进一步提高生产率，就要有效疏散切屑，刮板转鼓式提升排屑器（LUCC）作为PS系列的一个选配设备，具有如下优点：

- 螺旋排屑器将切屑和切削液分离
- 免去从机床内清理切屑
- 切削液返回污水箱
- 污水箱内的切削液，通过转鼓过滤器过滤后流入到清水箱

转鼓周围装有滤网，切削液会返冲走卡在滤网上的切屑。返冲滤网的喷嘴固定在转鼓单元内部。



快速回吸

主轴中心出水（选配）

该功能改善了加工的高效性及稳定性，尤其对于深孔加工。同时也延长了刀具寿命。

在牧野机床中，冷却液回吸功能采用一个冷却液吸力机械装置代替传统的清洗方式。该功能缩短了换刀时间，并避免了换刀时的冷却液泄漏。

冷却液喷嘴（标配）

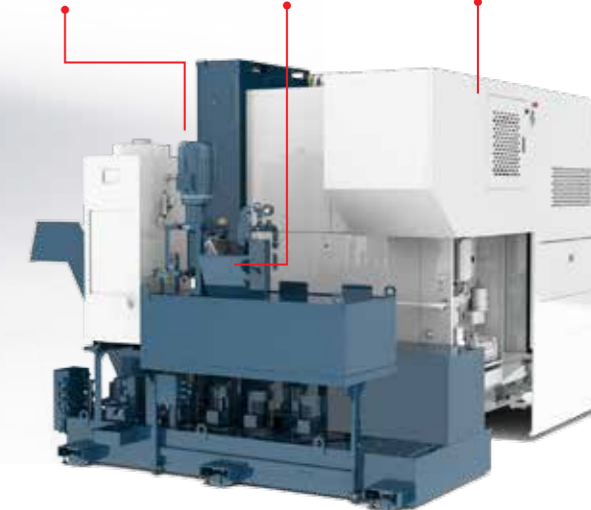
PS系列系列主轴头上有8个内置喷嘴和2个可弯曲的软管喷嘴，这样可以延长刀具寿命，提高加工质量。



3.0 MPa 贯穿主轴冷却液 (选配)

旋风过滤器 (选配)

60 把刀库 (选配)



自动化

液压夹具/旋转工作台接口

液压夹具接口（选配）通过从机床防护罩或从工作台铸件端口接入。最多可以提供6个液压，8个气动和1个冷却液接口。



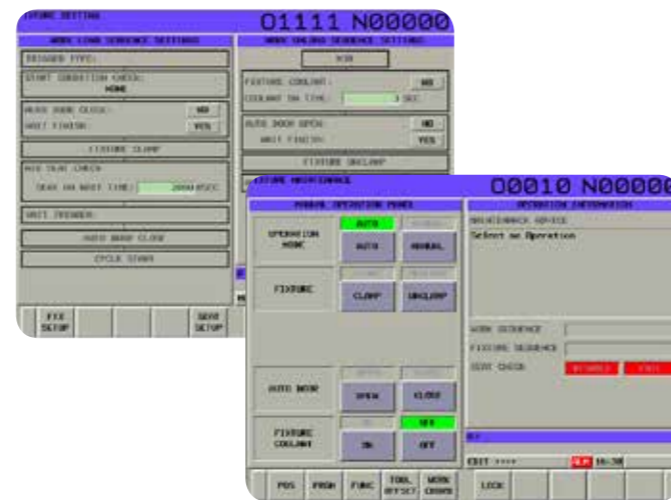
机器人接口

随着全球市场对自动化需求的不断攀升，自动化生产流程能够优化机床的使用时间、材料、人员，保持最高的质量标准和降低成本。PS系列可选配市场上通用的标准预留接口，包括第4轴工作台、刀具长度测量、自动工件测量、自动门和其它各种特征。



液压夹具控制

液压夹具控制软件接口是通过触摸屏操作，可以制定工件装卸和夹具夹紧/松开的顺序。在专家P中工件装卸的动作顺序很容易设置修改（在管理员模式下操作）。



ATC 复位

一键复位，无需记录ATC动作步骤。



监控工具

主轴负载（SL）监控

监控每把刀具的负载，如果负载超过预设值就会发生报警。机床停止工作。

刀具寿命（TL）监控

根据预设刀具寿命监控刀具的寿命，当达到刀具寿命的最大值时会发出警报，但可以继续加工。



备用刀具设定功能

这个功能允许设定一个备用刀具，如果一把刀具加工磨损导致警报可以允许自动调用备用刀具从而不会中断加工。

屏幕显示监控

加工过程中，在屏幕上就能看到当前的主轴负载及X/Y/Z进给轴负载，操作员可以很容易的就能决定适合加工的最佳条件。



维护和检查功能

定期维护显示

定期维护检查项目会在到达维护期限时自动的显示出来，以便每日/每周/每月或每年定期检查。此功能防止了检查过程中遗漏项。



ATC双重速度换刀系统

ATC手臂旋转过程中采用双重速度可以确保换刀的流畅性和最佳的换刀时间。

此系统能确保换刀过程中正确夹紧刀具，以延长刀具寿命，并正确交换主轴和ATC刀套中的刀具。

在自动换刀过程中，每把刀具的换刀速度可以被设定。小于6kg的刀具选择高速换刀，大于6kg的刀具选择低速换刀。这样就可以减少消耗在换刀上的非加工时间来提高生产率。

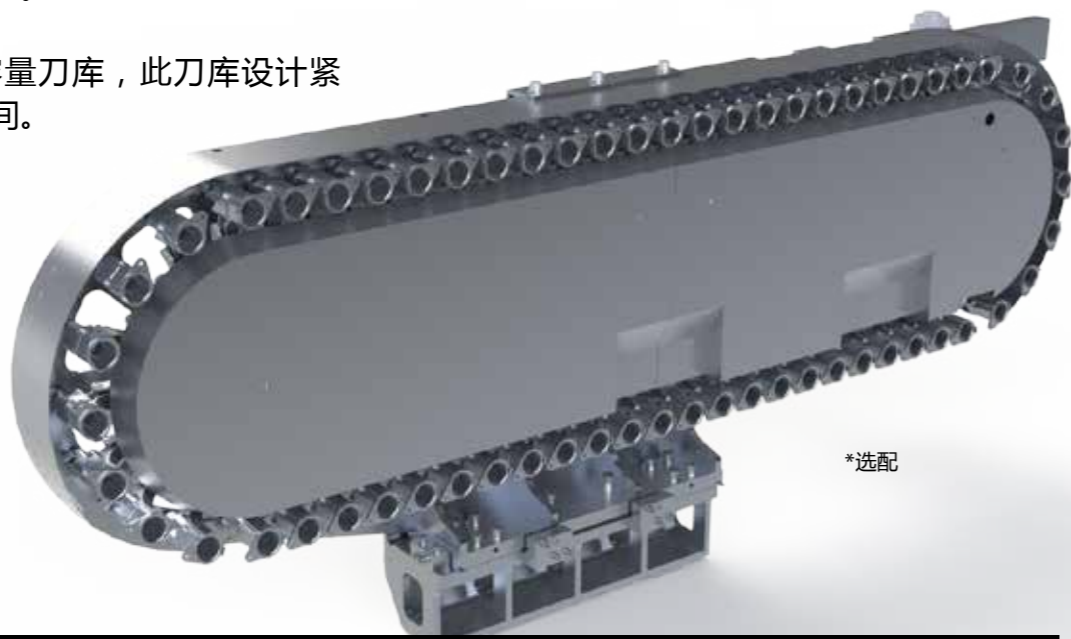


| ATC 结构 | |
|--------|----------------|
| 固定刀套结构 | 刀套号可以分配到固定刀套 |
| 重刀刀具结构 | > 6kg的刀具作为重型刀具 |
| 禁止刀具交换 | 可以禁止特殊刀具交换 |

刀具管理

标配ATC30把刀库，PS系列提供快速、平稳持续的换刀以高速加工。

可选配ATC60把大容量刀库，此刀库设计紧凑，无需占用额外空间。



*选配

可视化刀具破损检测 (Vision BTS) *

可视化BTS系统安装在加工室外的刀库内，在不影响加工循环时间的情况下检查刀具的破损情况。可视化BTS刀具破损检测功能可测定刀具长度在3mm范围内的变动。

将采集到的刀具数据与NC存储中的刀具数据进行比对，自动分析刀具破损，防止加载刀具错误或输入刀具数据误差在3mm以内造成破损，最小刀具破损检测直径1mm。



刀具破损图



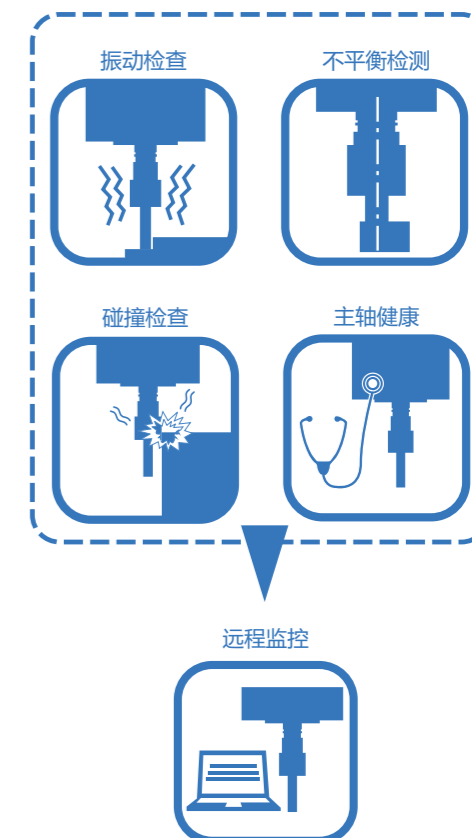
根据刀具长度数据确认刀具

主轴实时监控 (SAC)*

使用SAC, 通过密切监控主轴的运行状态和健康状态排除机床意外停机。SAC使用先进的信号处理技术：

- 检查主轴异常的冲击/振动和动平衡，并阻止机床进一步的受损。
- 监测刀具动平衡(基于用户指定最大值)，以确保所需的工件表面质量。
- 分析主轴轴承健康状态和预测可能发生的状况，并提醒操作员按计划地进行维护保养，以确保主轴健康。

另外，SAC还可提供软件用于远程监控机床和主轴状态。



*选配

精铸样品

航空航天



加工材料: 铝 (A7071)
加工时间: 30 min 41 sec
刀具数量: 19

汽车零部件



加工材料: 铝合金压铸(ADC12)
加工时间: 130sec
刀具数量: 10

油&气部件



加工材料: 钢(S50C)
加工时间: 9 min 50 sec
刀具数量: 11

医疗零部件



加工材料: 不锈钢(AISI 410 SS)
加工时间: 38 min (3 parts)
刀具数量: 6

精密零部件



加工材料: 铝 (A6061)
加工时间: 14 min 17 sec
刀具数量: 7

通用零部件



加工材料: 钢 (S45C)
加工时间: 39 min
刀具数量: 11

模架



加工材料: 钢 (S45C)
加工时间: 3 hr 38 min
刀具数量: 8

包装模具



加工材料: 预硬型钢 (NAK80)
加工时间: 2 hr 13 min
刀具数量: 9



MAKINO

Promise of Performance

www.makino.com.cn

*随着研发的不断创新，本样本中所记载的产品规格、数据、外观以及附件产品外观等也随时可能更新，恕不另行通知，敬请谅解。

*本样本里的各产品图片配有特殊选项。

*本样本所截加工数据全部是在本公司指定条件下得到的数据。

*本设备，包括技术数据与软件，均受新加坡外汇法及外贸法管制。

*如需转卖、搬迁或转出口等，请务必事先与牧野联系，以便取得相关的许可和授权。

服务热线:400-881-2282



| 机床规格 | | | PS65 | PSIO5 |
|-------------|---------------------|--------|--|-------------------|
| 行程 | X轴 | mm | 660 | 1,050 |
| | Y轴 | mm | 510 | |
| | Z轴 | mm | 460 | |
| | 工作台表面到主轴端面 | mm | 150-610 | |
| 工作台 | 尺寸 | mm | 920 x 510 | 1,300 x 510 |
| | 负载 | kg | 600 | 800 |
| | 工作台尺寸 (L x W x H) | mm | 920 x 510 x 460 | 1,300 x 510 x 460 |
| | 工作台距地面高度 | mm | 950 | |
| 主轴 | 锥度 | - | #40, HSK-A63* | |
| | 转速 | rpm | 50~8,000 / 50 ~14,000* | |
| | 功率 (25% ED / 连续) | kW | 30 / 18.5 | |
| | 扭矩 (15% ED / 连续) | Nm | 175 / 95 | |
| 进给 | 快移速度 | mm/min | 48,000 (X), 36,000 (Y & Z) | |
| | 切削速度 | mm/min | 30,000 | |
| ATC | 刀库容量 | - | 30 / 60* | |
| | 刀具直径 / 长度 | mm/mm | 75, 125** / 300 | |
| | 刀具重量 | Kg | 8 | |
| 功率 | 电源 | V(kVA) | 380 - 415 (43) | |
| 精度 (全行程) | 定位精度 不带光栅 / 带光栅 | mm | JIS Standards: ± 0.0025 , ± 0.0015 | |
| | 重复定位精度 不带光栅 / 带光栅 | mm | JIS Standards: ± 0.002 , ± 0.001 | |
| 机床 | 占地面积 (LxW) /MA*** | mm | 2,724 x 3,820 | 2,800 x 3,820 |
| | 占地面积 (LxW) /MAC *** | mm | 2,931 x 4,019 | 2,948 x 4,019 |
| | 高度 | mm | 2,555 | |
| | 重量 | kg | 7,100 | 7,300 |

* 选配
**相邻刀套为空
***配置水箱不同

■ 标准规格

- 30把刀库
- 50 ~ 8,000 rpm主轴
- 吹气
- 滚珠丝杠中芯冷却
- 集中自动油脂润滑
- 冷却系统
- 轴承冷却
- 客户宏变量
- LED灯
- 牧野专家P控制器
- 手册
- 刚性攻丝
- 信号灯3层
- 主轴油温度控制器
- 防护门锁带ATC互锁
- Y轴护板冷却液

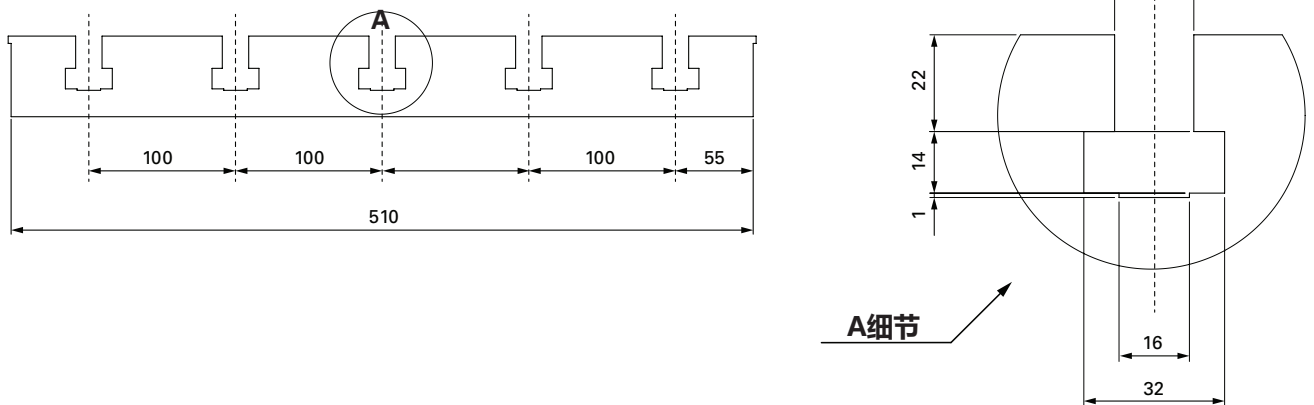
• 选配规格* (•)

- 高立柱(+150 mm)
- 60把刀库
- 主轴转速 50 ~ 14,000 rpm
- HSK-A63
- 通过主轴冷却1.5 MPa
- 通过主轴冷却剂1.5 MPa，带旋风过滤器
- 通过主轴冷却3.0MPa
- 通过主轴冷却剂3.0 MPa，带旋风过滤器

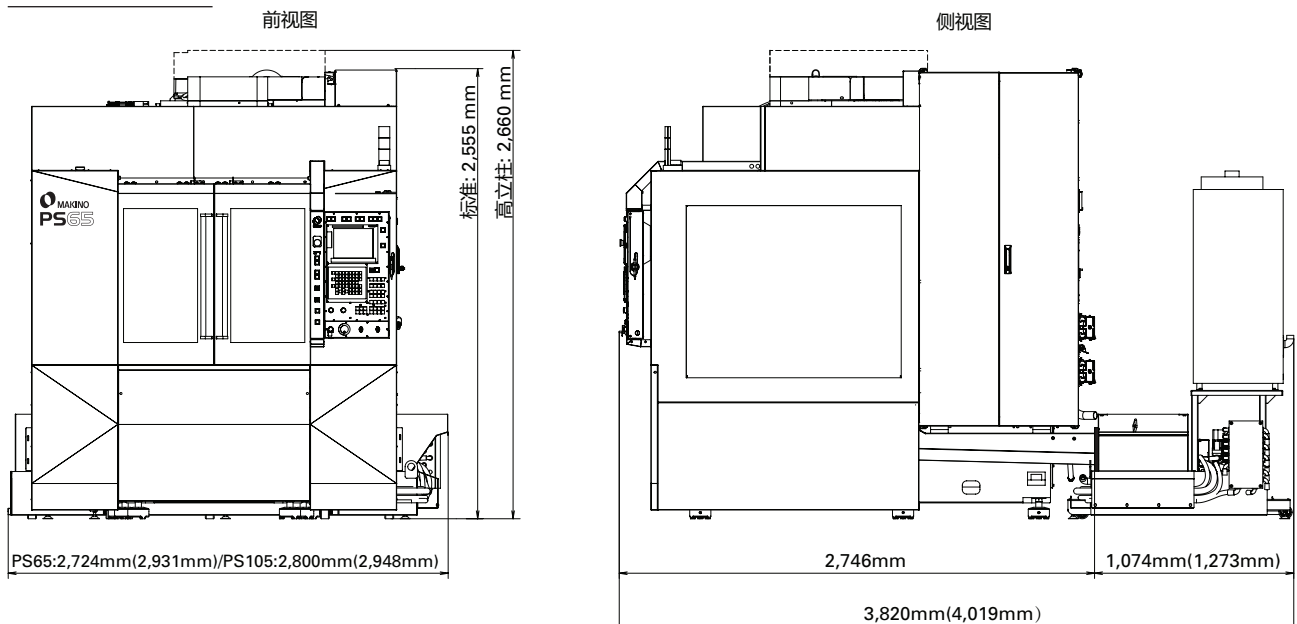
- 选配项：可后续改装
- ▲ 选配项：不可后续改装

- ▲ 光栅尺反馈 (X、Y、Z轴)
- ▲ 液压夹具控制接口
- ▲ 第4轴数控旋转台接口
- ▲ 数控旋转工作台
- ▲ 数控旋转工作台尾座
- ▲ 防护罩自动门
- ▲ 便携式手动脉冲发生器
- ▲ 双手按钮或循环启动开关
- ▲ 提升排屑器 (刮板转鼓式)
- ▲ ATLM (自动刀具长度测量装置)
- ▲ AWM (自动工件测量装置)
- ▲ 断电监控
- ▲ 可视化BTS
- ▲ 主轴实时监控
- ▲ 数据服务 (1GB/ 2GB/ 4GB)
- ▲ AI轮廓控制 (AICC II)
- ▲ 机器人接口

机床工作台T型槽细节



机床平面图



括号内为标配国产水箱的尺寸