

人人皆可实现稳定高精度加工半导体制造装置、建筑机械、模具等大型零部件

## 高精度大型立式加工中心

# MB-100V

大隈株式会社开发出旨在提高大型零部件加工生产效率的大型立式加工中心“**MB-100V**”。  
MB-100V 融合了本公司拳头产品龙门式加工中心与 MB-V 系列技术，作为适用于大型精密零部件加工的智能化机床，配备有 **3,000 mm×1,000 mm** 的 MB-V 系列最大尺寸的工作台。本产品将满足持续增长的全球半导体制造设备市场，以及建筑机械、农业机械、工业机械、模具等持续需求旺盛的广泛增长领域对大型部件精密加工生产革新需求。

本公司推进可在工厂环境温度发生变化时也能够达到出色的精度稳定性的智能化技术，并将这些技术推广到作为高精度立式加工中心的 MB-V 系列、更高等级系列的龙门式加工中心。

MB-100V 作为 MB-V 系列的最高等级机型，即使是加工经验较少的作业人员，也可以完成一般需要熟练技术的大型零部件的高精度/高效率加工。通过安全/简单地进行大型零部件的工序更换、工件搬进搬出和切屑处理等需要作业人员承担的作业，以便在人手不足、新老交替、人才流动不断加剧的生产现场，为提高大型零部件加工的生产效率提供支持。

- ◆ 通过出色的切屑处理性能与预测性维护，最大限度降低生产损失，实现长时间的连续自动运转
  - 通过大量切屑也可以一扫而光的“横梁导轨喷淋冲洗”，大幅减少加工零部件、夹具和机床内部的繁琐清扫作业，提高机床运转率
  - 由机床配备的 AI 判断机床状态，预防因意外机床故障而导致的生产损失
- ◆ 融合高刚性结构龙门式加工中心的长期精度稳定性与 MB-V 系列的热位移抑制技术，即使是经验较少的作业人员，也可以将大型零部件的加工精度稳定保持在高水平
  - 经时热位移小于等于 **7 μm**（环境温度存在 8℃ 的变化时）
  - 机床自行掌控因机床地面水平度变化而导致的精度下降，以半自动方式简单校正的“精度稳定诊断功能”与“**3D 校准**”
- ◆ 凭借出色的作业性能与操作性，减轻了大型零部件加工的作业人员负担
  - 机床背面标配作业门与副操作面板，便于处理正面无法触及的深处装配作业。消除不自然姿势作业，确保安全的同时提升工作效率。
- ◆ 通过节省空间，实现了足够的加工区域与高效率加工，使产量得以最大化
  - 采用龙门式结构，加工区域扩展 **16%**，占地面积缩小 **32%**（与原有机型相比）
  - 钢材零部件最大加工能力 **704 cm<sup>3</sup>/min**（被切削材料：S45C、立铣加工）
- ◆ 通过工序集约，大幅减少大型零部件的移动和工序更换作业，达到节省人工的效果，并缩短生产周期
  - 可通过大范围 Y 轴移动量实现的大型零部件的侧面加工工序集约
  - 可利用带分度功能的角度头从多方向加工宽度相当于 **1,000 mm** 的大型零部件

包括本次开发的 MB-100V 在内，通过完成从立式加工中心“MB-V 系列”到龙门式加工中心的，适用于各种尺寸零部件加工的产品系列，利用最适合的机床，解决各种产业生产现场面临的人手不足、技能传承与作业负担等课题，为客户提供最高的质量与生产效率。

## 背景

近年来，制造现场不仅面临人手短缺问题，随着熟练技术人员的退休，技能与技术的传承也成为亟待解决的课题。此外，由于工作方式改革导致工作时间缩短，以及人才流动性增加引发的早期离职趋势加剧，这些因素正成为人才培养和生产率提升的重大障碍。

其中大型零部件加工领域，历来需要依赖熟练技术和大量人力。在加工精度方面，由于加工时间延长导致的热变形问题，以及季节性变化导致的机床地面水平变化问题，使得维持稳定的高精度变得困难。经验丰富的技术人员承担着基于经验的室温管理和尺寸修正工作。此外，大型零部件的装卸搬运、设备调试及切屑清理作业均需耗费大量人力与时间。

因此，大型零部件加工生产现场亟需具备三大特性的新型加工设备：操作便捷性——即使经验不足的操作员也能轻松上手；高精度稳定性——实现稳定的加工精度；减轻作业负担——通过优化流程大幅提升生产效率。

## 开发目标

新开发的“MB-100V”解决了大型零部件加工生产现场所面临的课题，并秉承了下述概念。

- ① 凭借卓越的切屑处理性能与预测性维护，最大限度降低生产损失，实现长时间连续自动运转
- ② 将门式加工中心的高刚性结构与 MB-V 系列的热位移抑制技术相结合，实现长期精度稳定性，即使经验不足的操作员也能稳定维持大型零部件的高加工精度
- ③ 凭借卓越的作业性和操作性，减轻大型零部件加工中的操作员负担
- ④ 节省空间的同时实现充足加工区域与高效加工，使产量最大化
- ⑤ 通过工序集约，大幅减少大型零部件的搬运及装夹作业，实现省人化和缩短交货周期

## 搭载技术所实现的用户优势

- ① 通过出色的切屑处理性能与预测性维护，最大限度降低生产损失，实现了长时间的连续自动运转

- 采用防止切屑堆积的机内外护罩结构与横梁导轨喷淋冲洗

即使有大量切屑，也能一扫而光。大幅减少繁琐的零部件、夹具和机内清扫作业，提高机床运转率

通过在工作台前后设置宽大的机内排屑器，将大量切屑顺利排出机外

- 自动、高效地回收水箱内滞留的淤泥（微小切屑等）的“免清洗水箱”。

大幅减少需要停止生产并通过人工进行的水箱内清扫作业频次，提高机床运转率

除此之外，削减冷却液废液更换频次，也有助于降低环境负担

**淤泥回收率达到 99 %**（被切削材料为铸件、铝制件时的实绩值）

**3 年不用清扫冷却液水箱，3 年不用更换冷却液**（公司内部设备的实绩值）

- 机床配备的 AI 自行诊断机床状态，并检测故障征兆的“AI 机床诊断功能”

通过用于检测主轴轴承或进给轴滚珠丝杠可能发生的故障的预防保养，防止机床意外停止并降低生产损失

可确定异常部位，因此削减了异常部位确定所需的停机时间

- ② 融合高刚性结构龙门式加工中心的长期精度稳定性与 MB-V 系列的热位移抑制技术，即使是经验较少的作业人员，也可以将大型部件的加工精度稳定保持在较高水平

- 标配有机床自行稳定保持高精度的智能化技术“热亲和概念”

经时热位移小于等于  $7\ \mu\text{m}$ （环境温度存在  $8^{\circ}\text{C}$  的变化时）

大幅降低因室温变化产生的热位移而导致的精度不良

大幅削减需要操作技能或专业技能的大型部件尺寸确认作业或尺寸补偿频次

无需将室温保持恒定的恒温室，可抑制工厂设备费用或功耗

- 以半自动方式轻松校正因时间变化引起的机床地面变化影响而导致的机床精度下降的**“3D 校准”**

只需设置精度主控，即可简单地自动测量机床精度并进行校正

无需操作技能或专业技能即可长期稳定保持大型机床的加工精度

- 通过使机床自主监测精度状态并在后台持续监控，实现**“精度稳定诊断功能”**——该功能可在需要进行精度调整（3D 校准）时自动提示。

即使是加工经验较少的作业人员，也能在最佳时机完成精度调整。

在最大限度减少因测量调整造成的生产损失的同时，稳定维持高精度水平。

- 自动校正因环境温度变化而导致测量精度降低的**“机床内部测量自动校正”**

实现触摸探针和触摸传感器的自动化校准，无需专业技能

轻松实现高精度质量管理，校准作业时间从 20 分钟大幅缩短至 2 分钟

### ③ 凭借出色的作业性能与操作性，减轻了大型零部件加工的作业人员负担

- 标准配备电动式前门，其宽阔的开口幅便于长型部件的搬运进出

无需注意与起吊钢丝绳之间的干扰，可放心地将相当于工作台纵向尺寸 3,000 mm 的长尺寸零部件，搬入到机床中或从机床中搬出

标配采用电动式自动门，可轻松开闭。也可以进行点动打开的动作

- 机床背侧标配采用作业门与副操作面板

顾及到从前面够不到的里侧的工序更换作业，确保作业人员没有任何压力，提高了作业效率

- 对操作性进行革新的下一代 CNC **“OSP-P500”**

只需根据导航进行操作，即使不了解 GM 代码，也可以简单地在短时间内开始加工。此外，可与积累了用户技术诀窍的现有程序组合使用，通过轻松创建继承了技术诀窍的加工程序来提高生产效率。

### ④ 在节省空间的同时实现充足的加工区域和高效加工，最大限度提高生产效率

- 工作台尺寸（长 3,000mm×宽 1,000mm）具备充足的加工区域

X/Y/Z 轴移动量：3,200 mm/1,200 mm/750 mm 比原有机型扩展 16%

- 采用龙门式结构，可利用最小的空间进行大型部件加工

占地面积：27.8 m<sup>2</sup>（宽度 8,995 mm×进深 3,095 mm）比原有机型缩小 32%

- 标配采用使用滚动轴承的 No.50 主轴

通过高效加工，缩短大型零部件的加工时间，提高生产效率

立铣加工切削量 可进行最大 704 cm<sup>3</sup>/min 的重切削（S45C 材料）

### ⑤ 通过工序集约，大幅减少大型零部件的移动或工序更换作业，达到了节省人工的效果，并缩短生产周期

- 可通过大范围 Y 轴移动量实现的**“带分度功能的角度头”**的侧面加工

可从多方向加工宽度相当于 1,000 mm 的大型零部件，并对侧面加工工序进行集约化

- 可应对要求高密封性、高质量加工面的**“车刀槽加工”**

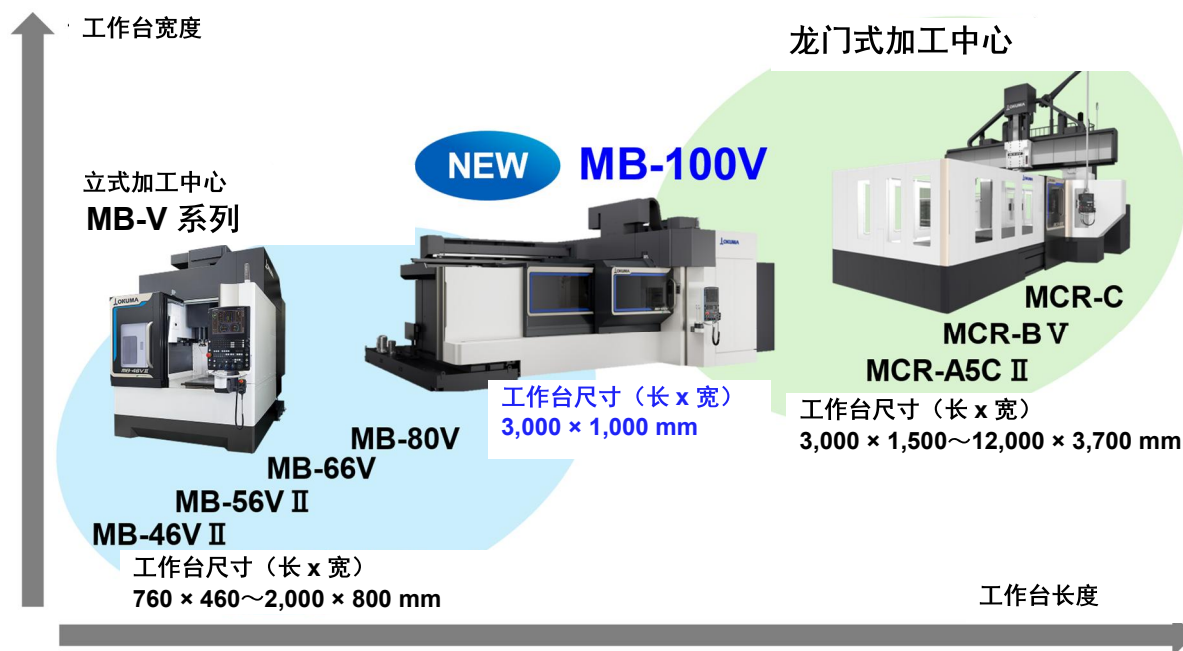
实现了没有纹路的光滑加工面，大幅削减手动精加工工序

- 正因具备高刚性的机械结构，**标准机型即可实现的“摩擦搅拌焊接”**

通过整合接合工序，实现减少人工操作与缩短生产周期

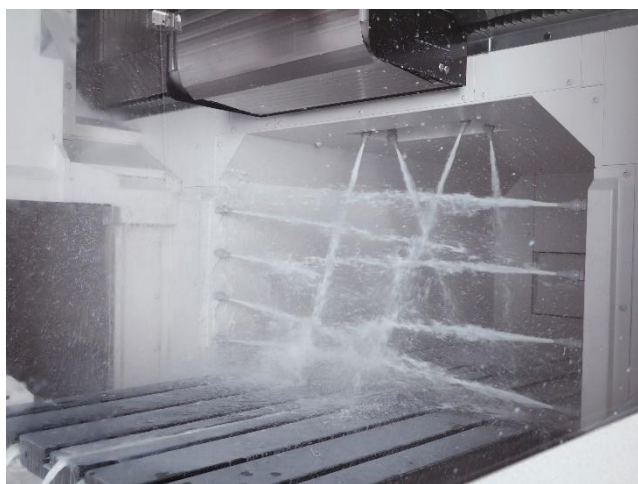
同时提升接合部位的耐久性与密合性。通过异种材料接合可实现轻量化与冷却性能提升

【立式加工中心 MB-V 系列 机型产品系列】

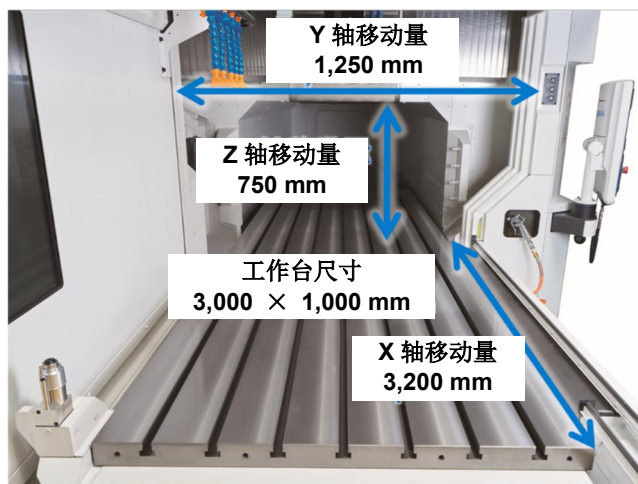


【大量切屑也可以一扫而光的横梁导轨喷淋冲洗】

【工作台尺寸 (长 3,000 mm × 宽 1,000 mm) 具备充足的加工区域】



横梁导轨喷淋冲洗



充足的加工区域

【机床背侧标配采用操作门与副操作面板】



便于操作机床前部无法触及的零件的后方装夹工序，提升作业效率

【产品规格】[]内为选购件规格

项 目		MB-100V	
		No.40 主轴	No.50 主轴
移动量	X 轴 移动量 (工作台左右)	3,200 mm	
	Y 轴 移动量 (滑鞍前后)	1,250 mm	
	Z 轴 移动量 (主轴头上下)	750 mm	
工作台上表面~主轴端面之间的距离		200 ~ 950 mm	
地面~工作台上表面之间的距离		900 mm	
工作台	作业面积	3,000×1,000 mm	
	最大装载重量	6,000 kg	
主轴	最高转速	15,000 min <sup>-1</sup> [12,000 min <sup>-1</sup> ] [20,000 min <sup>-1</sup> ]	12,000 min <sup>-1</sup>
	最大输出	26/18.5 kW (10 分钟/连续) [33/26 kW (10 分钟/连续)] [30/22 kW (10 分钟/连续)]	33/26 kW (10 分钟/连续)
	最大扭矩	199/146 N·m (5 分钟/连续) [302/148 N·m (10%ED/连续)] [57/42 N·m (10 分钟/连续)]	302/148 N·m (10%ED/连续)
	锥孔	7/24 锥度 No.40	7/24 锥度 No.50
进给速度	快速进给速度	X 轴: 32 m/min、Y 轴: 42 m/min、Z 轴: 32 m/min	
ATC	刀具存放数量	32 把 [48 把、64 把]	
	最大刀具直径	φ90 mm (无相邻刀具: φ125mm)	φ100 mm (无相邻刀具: φ200mm)
	最长刀具长度	400 mm	
	最大刀具重量	8 kg	20 kg [12 kg]
机床尺寸	机床高度	3500 mm	
	所需占地面积 (宽度×进深)	8,995×3,095 mm	
	机床重量	25,000 kg	