

次世代型 超级复合加工中心

LASER EX series

MU-5000V LASER EX

MU-6300V LASER EX

MU-8000V LASER EX

MULTUS \varnothing 3000 LASER EX

MULTUS \varnothing 4000 LASER EX



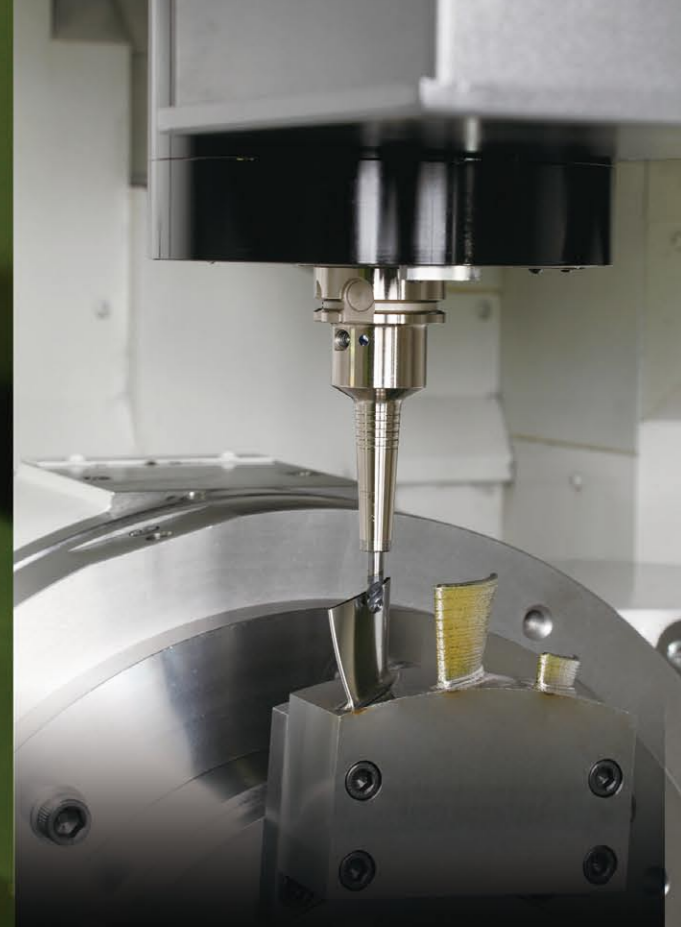
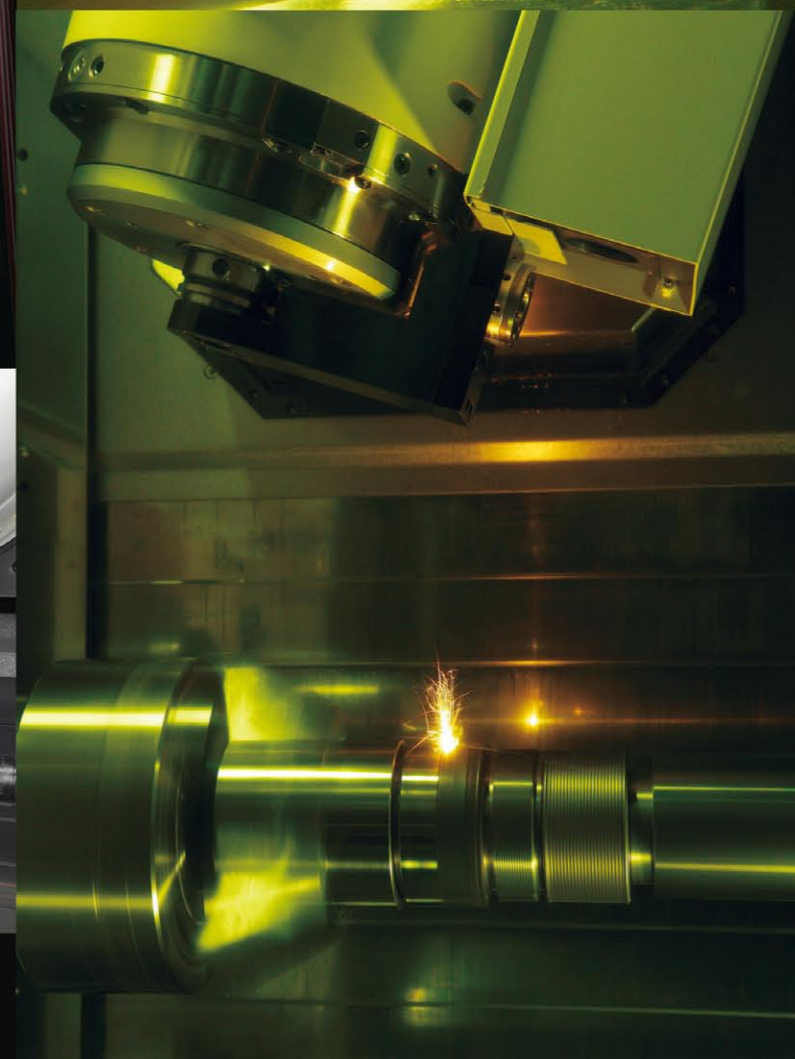


超级复合加工中心

超越切削加工机范畴的智能工厂化核心机床

次世代型 超级复合加工中心

LASER EX series



次世代型 超级复合加工中心

LASER EX series

MU-5000V LASER EX / MU-6300V LASER EX

MU-8000V LASER EX

MULTUS \varnothing 3000 LASER EX / MULTUS \varnothing 4000 LASER EX

OKUMA开发了新一代“制造业革命”的核心智能机床LASER EX系列。
这是超越切削加工和磨削加工范畴的，应用从最先进的激光技术的
金属激光成型和表面处理到可进行精密淬火的世界首创的超级复合加工中心。



MU-8000V LASER EX



MULTUS \varnothing 4000 LASER EX



MU-5000V LASER EX



MU-6300V LASER EX

对应多种工件 尺寸和形状

5轴控制加工中 心MU-V系列、
复合加工机MULTUS U系列同时问世



MULTUS \varnothing 3000 LASER EX

产品目录中登载的图片包含特殊规格

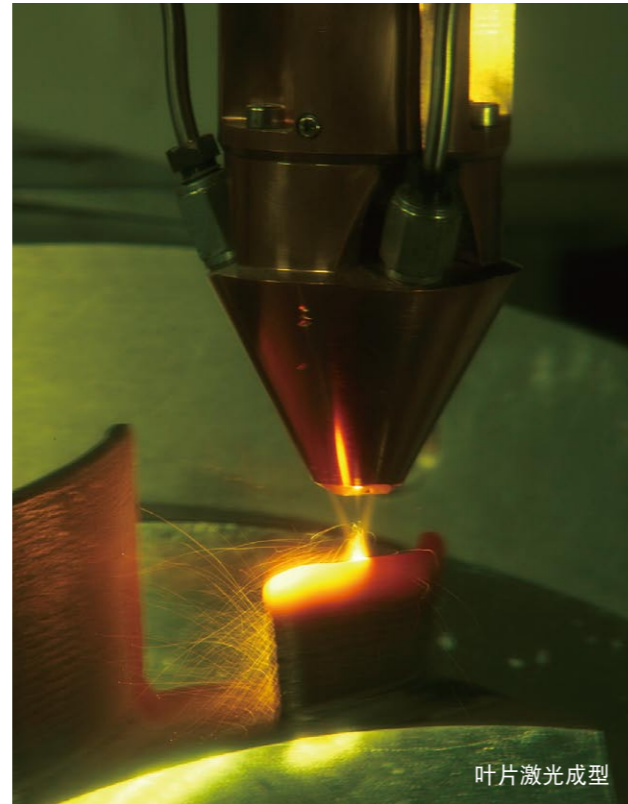
超越切削加工机的范畴，集约金属加工的所有工序

将激光加工技术融为一体的超级复合加工中心 (LASER EX 系列) 融合了切削加工，激光成型，淬火和表面处理，是一台集约了从原料到成品的全部工序的工艺集约型机床



Laser Metal Deposition (LMD)

- 采用喷嘴粉末供给，通过激光与基材熔化结合
- 可实现不同材料间的复合化和多层化
- 可实现3维成型，修补，表面处理

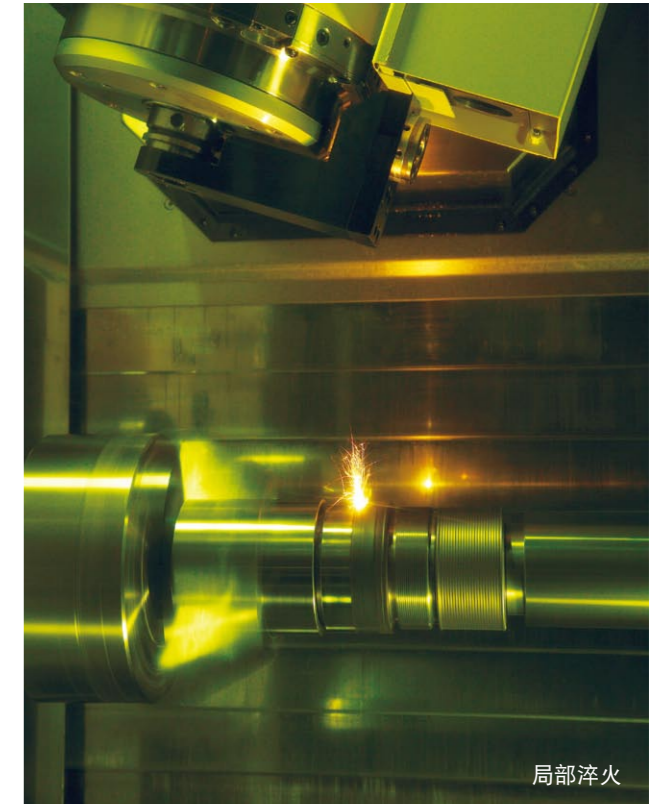


叶片激光成型



Laser Hardening (激光淬火)

- 通过激光照射加热，自冷却作用淬火
- 可进行局部淬火
- 相对于高频淬火和火焰淬火应变低



局部淬火

激光输出功率

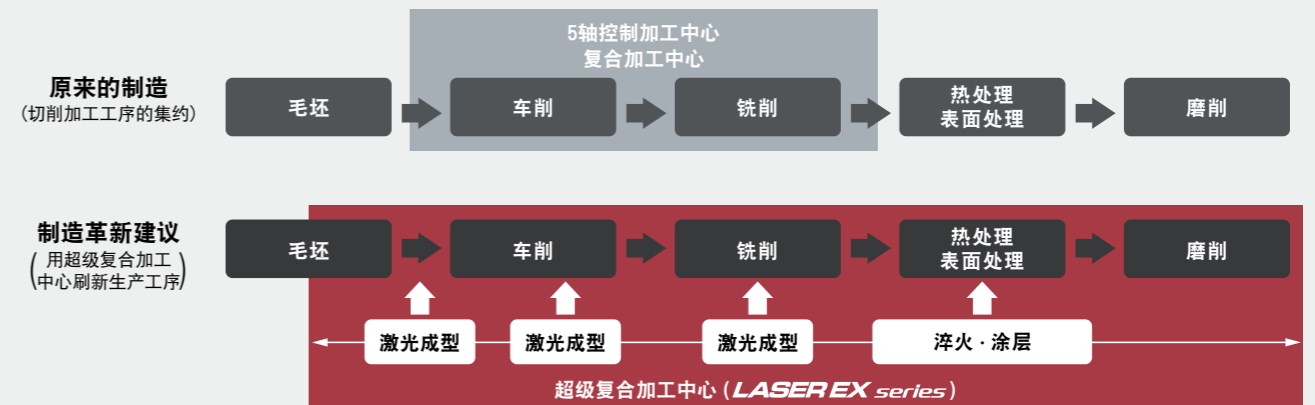
应用于0.6 ~ 4kW的产品问世

激光器的种类	输出	高精度喷嘴	高效率喷嘴	激光用	淬火用
二极管激光器	0.6kW	○	—	表面处理 (0.3mm)	平面淬火 (根据幅宽输出)
碟片式激光器	1kW	○	—	高精度成型	
	2kW	○	○	高效率成型	
	4kW	○	○	超高效率成型 耐热材料	旋转淬火

粉体材料

- 不锈钢
- 镍基合金 (铬镍铁合金625, 718)
- 碳化钨复合材料
- 钛合金
- 钴铬钼合金
- 司太立
- 工具钢 等

【LASER EX系列掀起的制造创新】

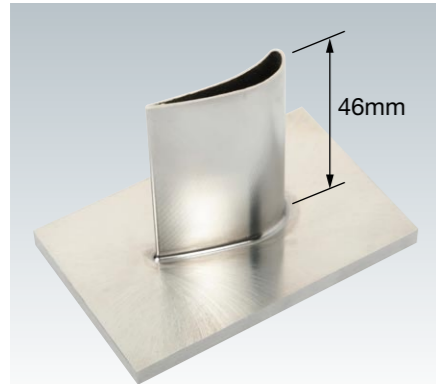


实现了从高效率到高精度的精确控制

通过CNC控制器，自由控制从 $\phi 0.4\text{mm}$ 到 $\phi 8.5\text{mm}$ 无级改变激光集光直径的处理效率，根据加工状态发挥最佳性能

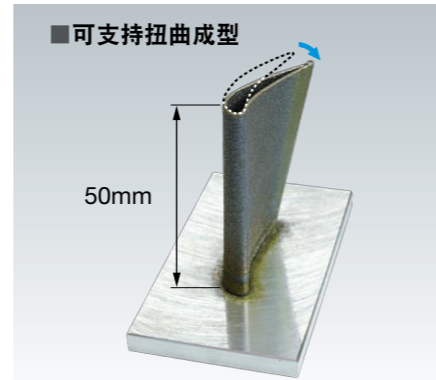
叶片形状加工

采用高效率激光成型与高质量同步五轴加工的耐热合金加工(铬镍铁合金)



叶片：铬镍铁合金625
基材：SUS304

- 融合精密激光成型与切削加工
- 可进行不同类型的金属激光成型



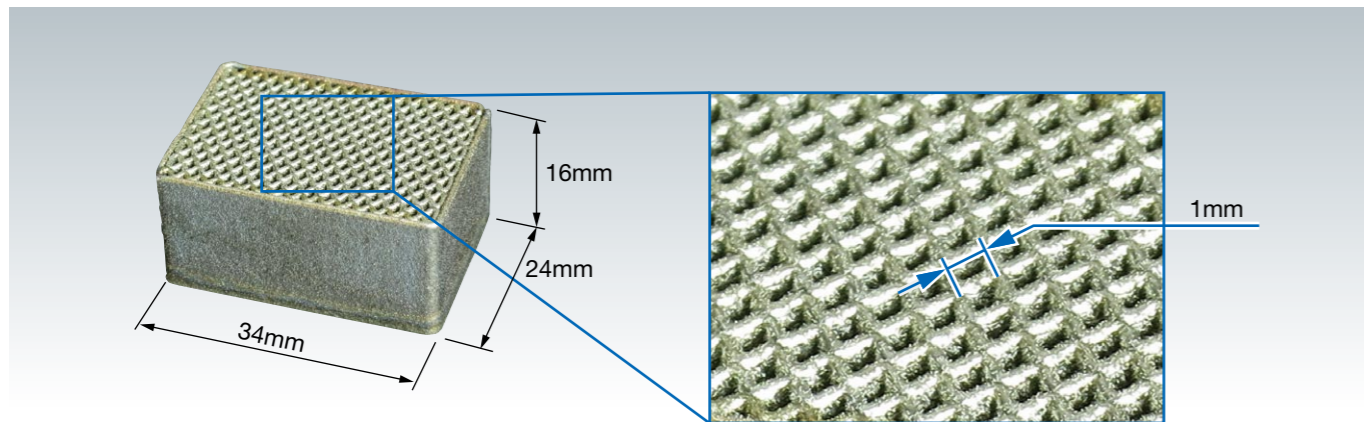
■ 可支持扭曲成型

不仅垂直方向的成型，还可支持扭曲形状的成型

成型材料	使用喷嘴	激光输出 [w]	集光直径 [mm]	进给速度 [mm/min]	激光成型高度 [mm/layer]	成型时间
铬镍铁合金625	高精度	250	$\phi 0.6$	600-800	0.225	20分49秒 (200层)

采用精密激光成型的啮合加工

- 稳定的激光可实现均匀宽度的成型
- 实现1mm以下的高精细，超薄激光成型



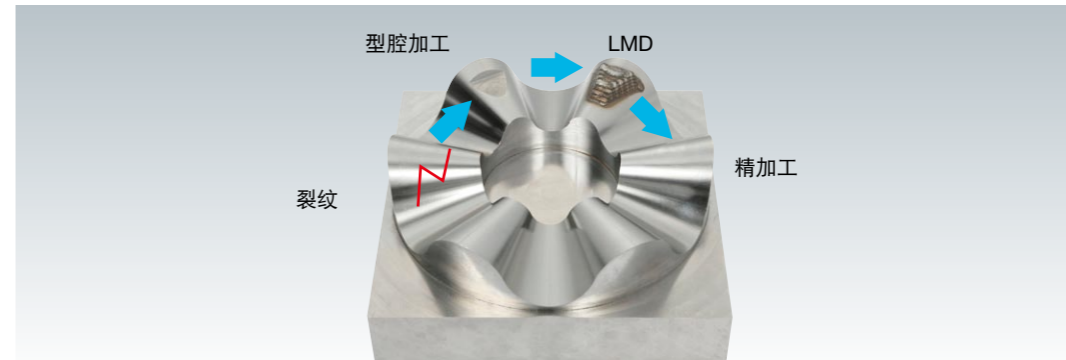
高精度精密成型

成型材料	激光成型高度 [mm/layer]	成型时间
SUS420L	0.15	2小时 (100层)

采用激光应用技术，在广泛的领域中进行生产创新

树脂模具的修补加工

- 一台即可完成从去除裂纹到精密切削的全部加工
- 同时对应难切削材料和高硬度材料

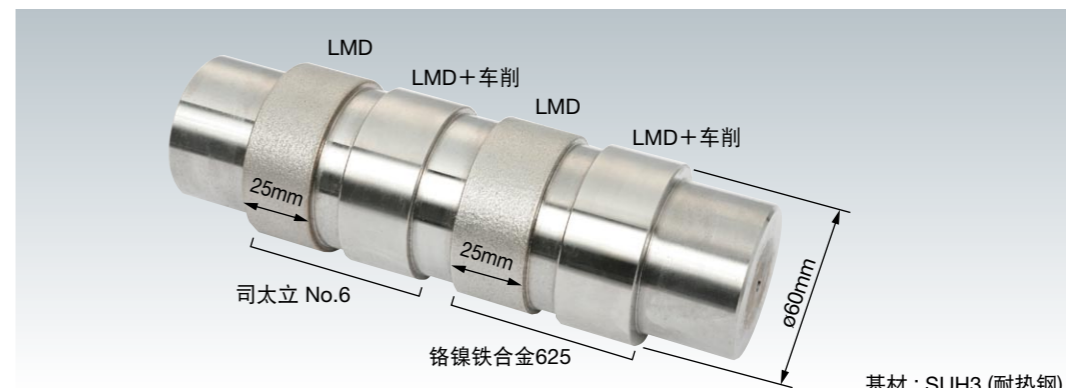


基材：STAVAX

成型材料	使用喷嘴	激光输出 [w]	集光直径 [mm]	进给速度 [mm/min]	激光成型高度 [mm/layer]	成型时间
SUS420L	高效率	1,500	$\phi 3.0$	800	0.75	58秒 (5层)

表面处理加工

- 集约均匀的表面处理和精切削工序
- 不需要喷砂等预处理
- 可切换多种表面处理材料



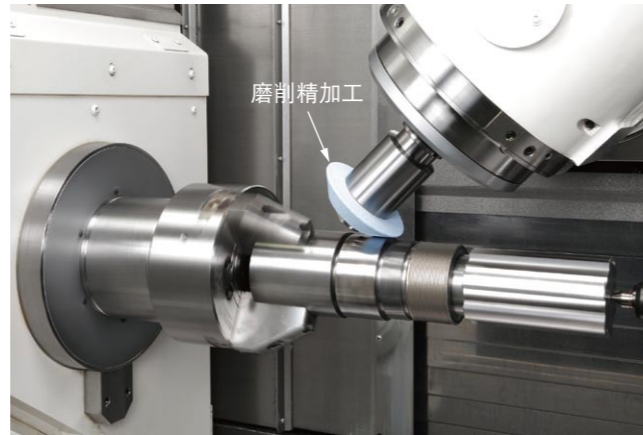
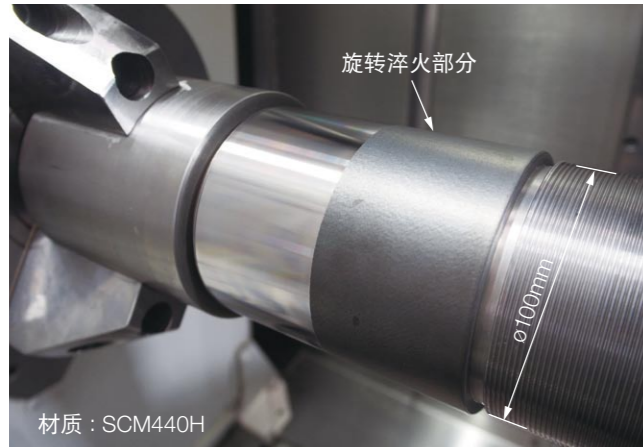
表面处理材料	使用喷嘴	激光输出 [w]	集光直径 [mm]	进给速度 [mm/min]	激光成型高度 [mm/layer]	成型时间
司太立 No.6	高精度	250	$\phi 0.4$	600	0.32	20分25秒 (1层)
铬镍铁合金625				800	0.44	18分31秒 (1层)

世界首创！集约热处理工序

采用激光精密淬火，一台即可完成从原材料到成品的加工

“旋转淬火”与“磨削”的工序集约

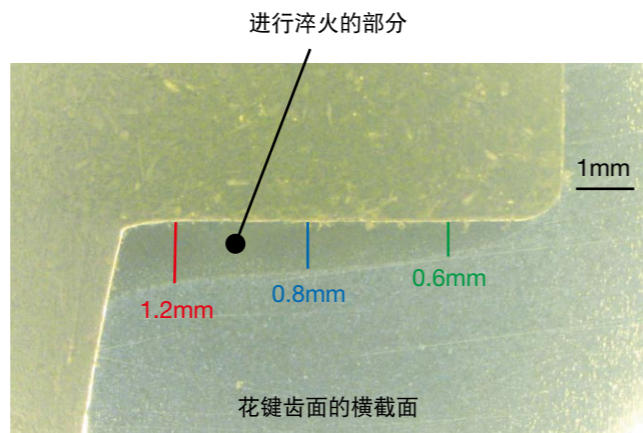
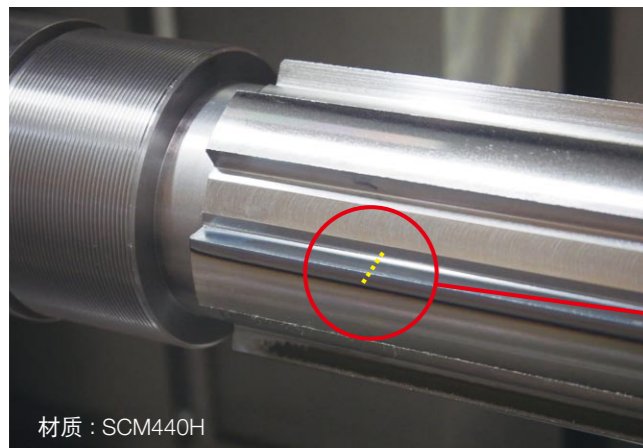
- 无需更换工装即可由一台完成因热处理工序而被分开的切削和磨削工序
- 采用高输出稳定激光，在旋转的同时进行等幅淬火。可实现应变速少的局部淬火



激光束 [mm]	淬火时间	硬度
□1.2×10	4分25秒 (L=110mm)	HRC58 (深度0.3mm)

花键齿面的局部淬火

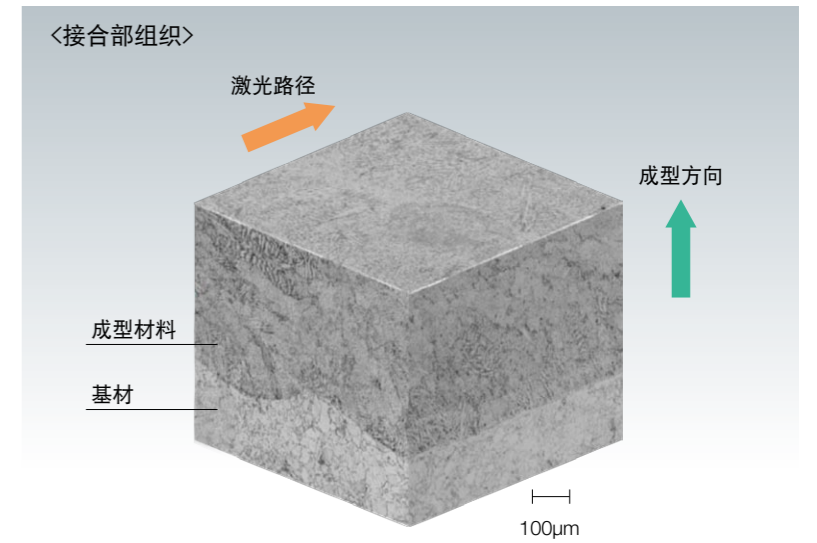
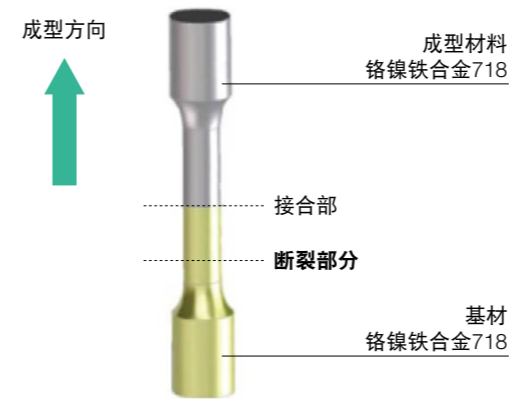
- 采用专用于淬火的光学系统，进行高效且均匀的等幅淬火



激光束 [mm]	淬火时间	硬度
□1.2×10	2分/pass (L=200mm)	HRC58 (深度0.8mm)

■可满足飞机关键零部件质量要求的世界最高水平的高可靠性和稳定性

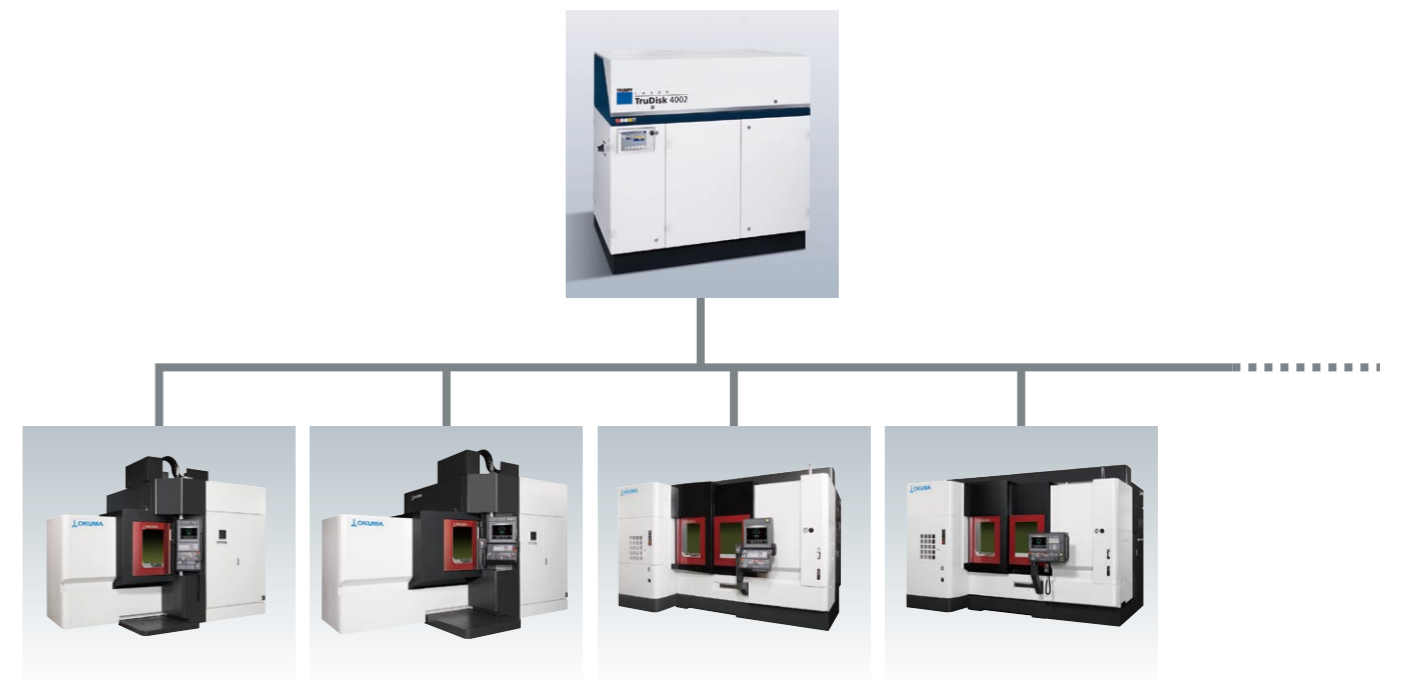
采用激光成型的接合部拉伸强度
高于基材(锻造)的接合强度



合金化基材和成型材料，发挥高接合强度

■激光共享技术

一台激光装置最多可连接6台(特殊规格)机床。
可实现多台共享昂贵的激光设备。



※一次只能向一台机床供给激光。

MU-V LASER EX系列 机床规格

项目		机种	MU-5000V LASER EX	MU-6300V LASER EX	MU-8000V LASER EX
移动量	X轴移动量	mm	800	925	
	Y轴移动量	mm	870		
	Z轴移动量	mm	600		
	A轴分度角度	度	-120~+90 (最小控制角度 0.0001)		
	C轴控制角度	度	360 (最小控制角度 0.0001)		
工作台	工作台尺寸	mm	φ500	φ630	φ800
	最大工件尺寸	mm	φ700×H500	φ830×H550	φ1,000×H550
	地面至工作台上表面的距离	mm	1,140	1,150	1,210
	最大承载重量	kg	500	600	700
	车削加工转速	min ⁻¹	1,000	800	
主轴	主轴转速 (复合加工主轴)	min ⁻¹	50~8,000		
	主轴锥孔		HSK-A63		
	主轴电机 (10分/连续)	kW	11/7.5		
ATC	刀库容量	把	32		
机床尺寸	机床高度	mm	3,435	3,525	3,625
	占地面积 (脚踏台除外)	mm	3,995×2,750	4,850×2,990	5,280×2,990
	机床重量	kg	15,500	17,600	18,500
数控装置			OSP-P300SA		

※有关机床规格的更多信息, 请参阅MU-V系列产品目录。

MULTUS U LASER EX系列 机床规格

项目		机种	MULTUS U3000 LASER EX		MULTUS U4000 LASER EX			
			1SW	2SW	1SW		2SW	
容量·能力	拖板上回转直径	mm	φ650	上:φ650、下:φ320	φ650		上:φ650、下:φ320	
	中心距	mm	1,500		1,500	2,000	1,500	2,000
	最大加工直径	mm	φ650	上:φ650、下:φ320	φ650		上:φ650、下:φ320	
	最大加工长度	mm	1,000		1,000	1,500	1,000	1,500
	移动量	X轴移动量 ^{*1}	mm	645	上:645、下:235	695		上:695、下:235
Z轴移动量 ^{*1}		上	1,100		1,100	1,600	1,100	1,600
		下	—	1,584	—	1,524	2,024	
Y轴移动量 ^{*1}		mm	250 (±125)		300 (±150)			
W轴移动量	mm	1,594	1,584	1,554	2,054	1,524	2,024	
B轴分度角度		度	-30~+210 (最小控制角度 0.001)					
	C轴控制角度	度	360 (最小控制角度 0.0001)					
	主主轴	主轴转速	min ⁻¹	50~5,000		45~4,200		
主主轴用电机		kW	22/15 (30分/连续)		22/15 (30分/连续)			
对向主轴	主轴转速	min ⁻¹	50~5,000	38~5,000	45~4,200		38~3,800	
	对向主轴用电机	kW	22/15 (30分/连续)	22/15 (20分/连续)	22/15 (30分/连续)		22/15 (20分/连续)	
刀架 (刀具主轴)	刀架形式		H1	上:H1、下:V12	H1		上:H1、下:V12	
	刀架的刀具安装把数		L、M公用1把	上:L、M公用1把 下:12把	L、M公用1把		上:L、M公用1把 下:12把	
	旋转刀具主轴转速	min ⁻¹	50~12,000					
	旋转刀具主轴电机	kW	22/15/11 (3分/15分/连续)					
ATC	刀库容量	把	40					
机床尺寸	机床高度	mm	2,955	3,030	2,955		3,030	
	占地面积 (脚踏台除外)	mm	5,425×2,995	5,425×3,082	5,425×2,995	6,175×2,995	5,425×3,082	6,175×3,082
	机床重量	kg	16,500	17,500	17,000	19,000	18,000	20,000
数控装置			OSP-P300SA					

※有关机床规格的更多信息, 请参阅MULTUS U系列产品目录。

※1: 安装LMD头时, 移动量将受到限制。

LASER EX系列标准规格、标准附件

激光发射器	激光输出值		0.6kW
	光路数	标准型	1
电缆长度	20m		
冷却装置	空气冷却系统		
变压器 ^{*1}	有		

*1: 根据不同电压采用不同变压器单元。

MU-V LASER EX系列特殊规格、特殊附件

规格		淬火		LMD/表面处理			
		磨削加工	粉尘爆炸的危险性 ^{*1}	无	有	无	有
项目		无	有	无	有		
淬火用头	矩形激光 □1.2×10mm	★	★	—	—		
附属喷嘴类型	高精度喷嘴 ^{*2}	—	—	★	★		
	高精度喷嘴+高效率喷嘴 ^{*3}	—	—				
	超高效喷嘴 ^{*4}	—	—				
使用气体类型 ^{*5} (屏蔽/粉末供应)	氩气/氩气	—	—	★	★		
	氦气/氦气	—	—				
料斗	端口数	2	—	—	★	★	
		4	—	—			
	端口容量	1.5L	—	—	★	★	
		5L	—	—			
带减速端口数 ^{*7*8}	1 ^{*6}	—	—	★	★		
	2~4 ^{*6}	—	—				
激光加工头同轴摄像头控制器		—	—	★	★		
同轴摄像头监视器		—	—	★	★		
对应高硬度材料	排屑器对应高硬度材料	★	★	★	★		
防尘对策	滚筒过滤器式排屑器			★	★	★	
	LM导轨双刮板			★	★	★	
	强化滚珠丝杠螺母密封			★	★	★	
	旋转轴真空			★	★	★	
	防尘刀套倾斜机构			★	★	★	
除尘/防爆措施	油雾收集器	●	●	●	—		
	油雾收集器 (配置湿喷嘴)	—	—	—	●		
	集尘器	—	—	—	●		
	集尘器 (粉尘爆炸压力消散型)	—	—	—	●		
	防火阀	—	—	○	●		
其他	自动灭火系统 (ARGONITE型)	—	—	○	●		
	防爆门 (加工室内的爆炸压力消散口)	—	—	—	★		
其他	3组程序段	○	○	○	○		
	Collision Avoidance System	○	○	○	○		
	100V 1A插头2个 (控制箱面板内) ^{*9}				★	★	

★: 组件规格, ●: 所需规格, ○: 推荐规格, —: 不能选择

- *1: 有关粉尘爆炸的危险, 请进行技术咨询。请向我公司咨询。
- *2: 激光输出1kW以下可使用高精度喷嘴。
- *3: 激光输出3kW以下可使用高效率喷嘴。
- *4: 激光输出4kW以下可使用超高效率喷嘴。
- *5: 需要预防成型材料的氧化时, 请选择氩气/氦气。
- *6: 选择的端口数内包括带减速的端口数。如果未指定, 2个端口时为第1端口, 4个端口时为第2端口。
- *7: 带减速时, 为0.01旋转控制, 最高转速为3min⁻¹。
- *8: 无减速时, 为0.1旋转控制, 最高转速为6min⁻¹。
- *9: 激光加工头同轴摄像头控制器使用同轴摄像头用监视器。

LASER EX系列特殊规格、特殊附件

激光振荡器	激光输出值		1kW、2kW、4kW
	光路数	标准型	2、3、4
可安装激光振荡器规格	扩张型		3、4、5、6
电缆长度 ^{*1}	30m、40m、50m、70m、100m		
冷却装置	水冷方式 ^{*2}		
冷却装置可安装规格			

*1: 淬火规格时, 仅限选择30m。

*2: 工厂设备中需要包括循环水设备。

MULTUS U LASER EX系列特殊规格、特殊附件

规格		淬火		LMD/表面处理			
		磨削加工	粉尘爆炸的危险性 ^{*1}	无	有	无	有
项目		无	有	无	有		
淬火用头	矩形激光 □1.2×10mm	★	★	—	—		
附属喷嘴类型	高精度喷嘴 ^{*2}	—	—	★	★		
	高精度喷嘴+高效率喷嘴 ^{*3}	—	—				
	超高效喷嘴 ^{*4}	—	—				
使用气体类型 ^{*5} (屏蔽/粉末供应)	氩气/氩气	—	—	★	★		
	氦气/氦气	—	—				
料斗	端口数	2	—	—	★	★	
		4	—	—			
	端口容量	1.5L	—	—	★	★	
		5L	—	—			
带减速端口数 ^{*7*8}	1 ^{*6}	—	—	★	★		
	2~4 ^{*6}	—	—				
激光加工头同轴摄像头控制器		—	—	★	★		
同轴摄像头监视器		—	—	★	★		
对应高硬度材料	导轨面双刮板			★	★	★	★
	切削液沉积泥对策 (撒油器等)			★	★	★	★
	切屑冲洗			★	★	★	★
	排屑器对应高硬度材料			★	★	★	★
防尘对策	滚筒过滤器式排屑器			★	★	★	
	主轴真空 (主/对向主轴/H1刀架)			★	★	★	
	滚珠丝杠双刮板			★	★	★	
	EZ轴滚珠丝杠/导轨面的强制润滑			★	★	★	
	准备工位滚珠丝杠/导轨面的强制润滑			★	★	★	
	ATC刀库门开关用气缸防尘措施			★	★	★	
除尘/防爆措施	油雾收集器	●	●	●	—		
	油雾收集器 (配置湿喷嘴)	—	—	—	●		
	集尘器	—	—	—	●		
	集尘器 (粉尘爆炸压力消散型)	—	—	—	●		
	防火阀	—	—	○	●		
	自动灭火系统 (ARGONITE型)	—	—	○	●		
其他	防爆门 (加工室内的爆炸压力消散口)	—	—	—	★		
	3组程序段	○	○	○	○		
	100V 1A插头2个 (控制箱面板内) ^{*9}				★	★	

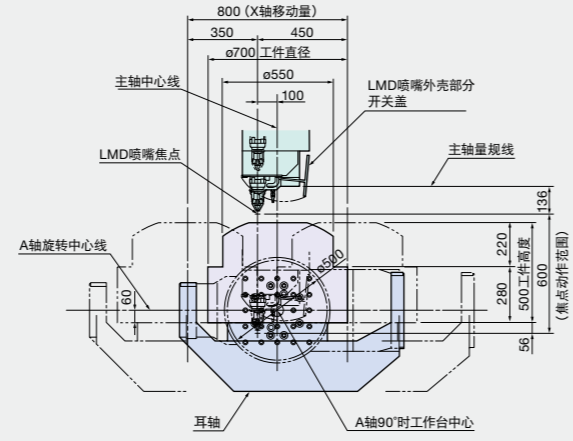
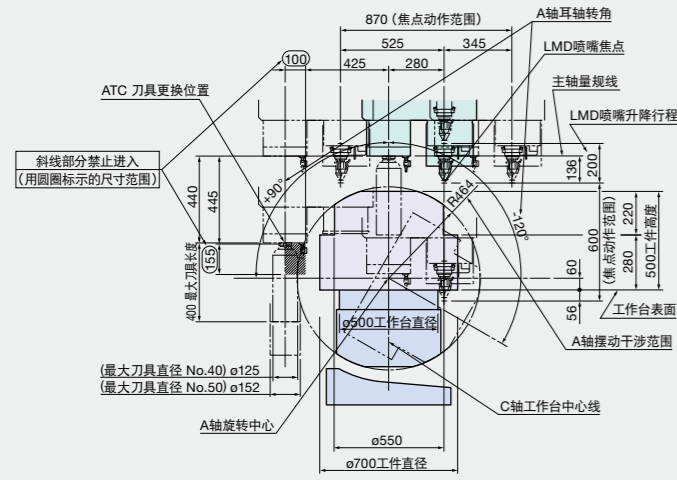
★: 组件规格, ●: 所需规格, ○: 推荐规格, —: 不能选择

动作范围图

单位: mm

MU-5000V LASER EX

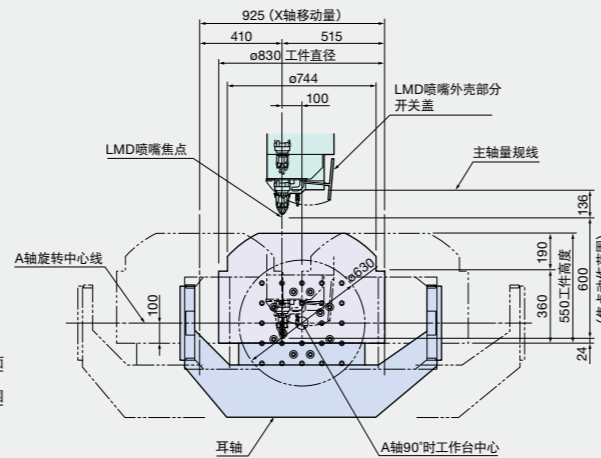
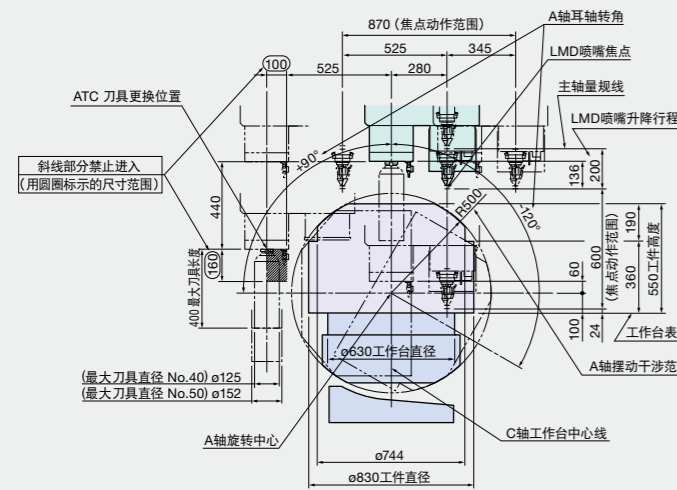
工件最大承载重量: 500kg



※为了避免与LMD喷嘴外壳部分干涉, 需要在X轴正端执行ATC。

MU-6300V LASER EX

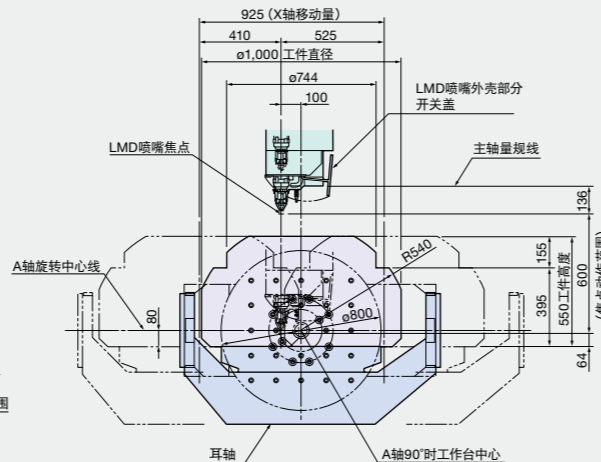
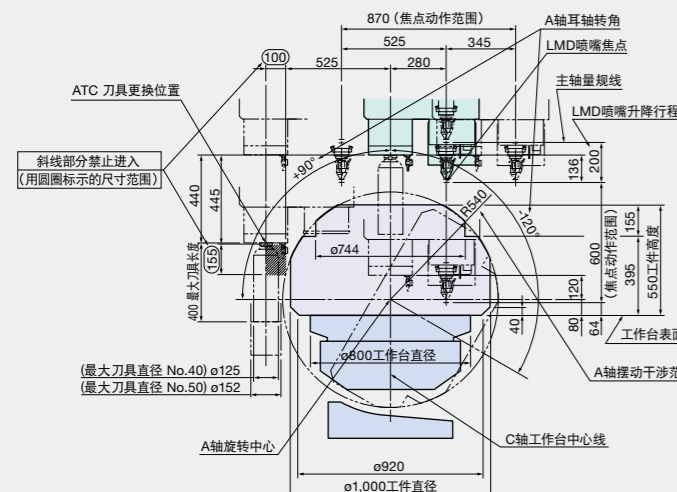
工件最大承载重量: 600kg



※为了避免与LMD喷嘴外壳部分干涉, 需要在X轴正端执行ATC。

MU-8000V LASER EX

工件最大承载重量: 700kg



※为了避免与LMD喷嘴外壳部分干涉, 需要在X轴正端执行ATC。

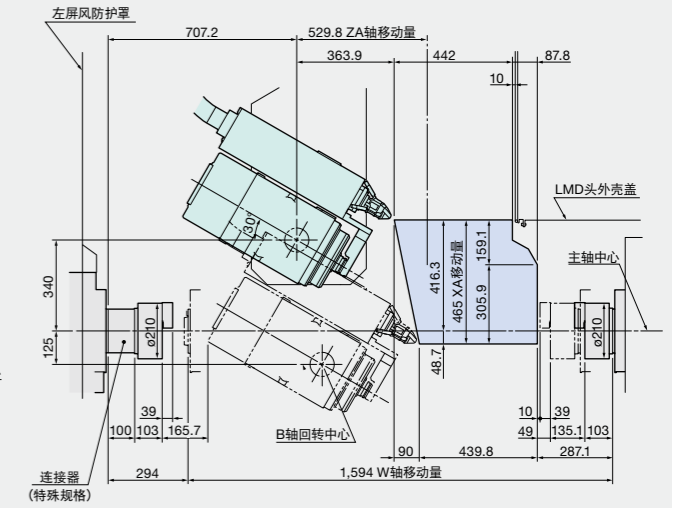
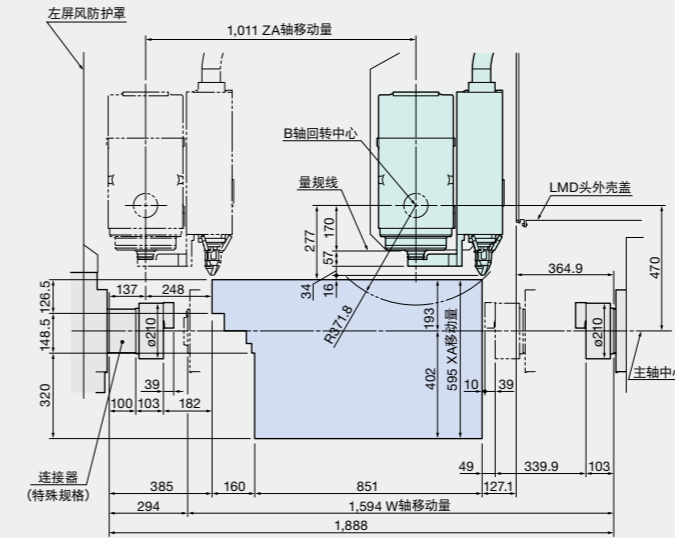
动作范围图

单位: mm

MULTUS U3000 LASER EX (1SW规格时, Y = 0的动作范围)

B轴 90°

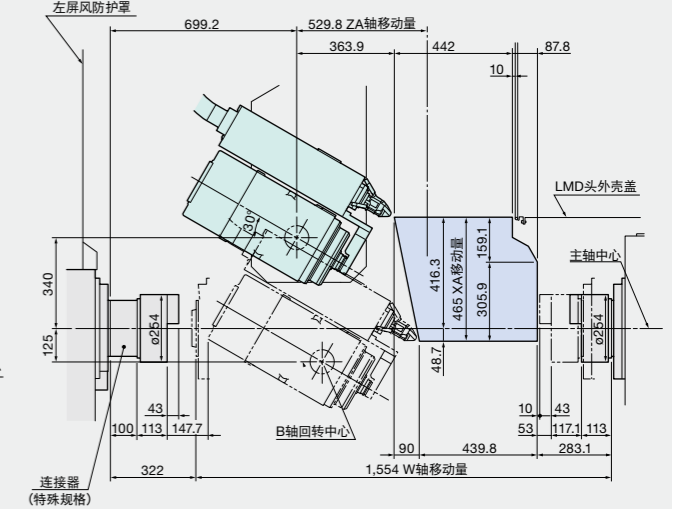
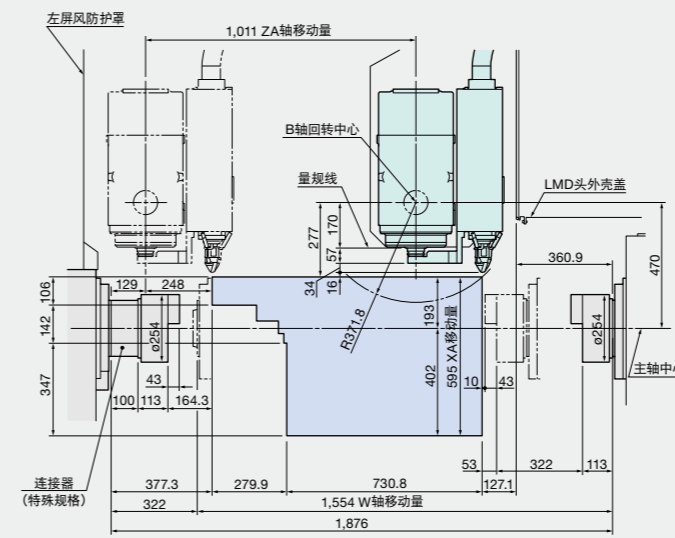
B轴 150°



MULTUS U4000 LASER EX (中心距1,500, 1SW规格时, Y = 0的动作范围)

B轴 90°

B轴 150°



警告

如果激光没有被置于防护罩之下,则眼睛和皮肤就会暴露于激光束下。激光束会灼伤皮肤。直射或散射的激光束会对眼睛造成永久性损害。

▶请根据激光等级采取保护措施。

金属粉存在危害身体健康的危险!

视金属粉类型的不同,可能会导致皮肤和眼睛受到刺激、腐蚀或造成中毒现象。金属粉会对肺造成永久性的伤害。

▶严禁使用含有危害身体健康的成分如钨的金属粉。

▶若作业造成金属粉体飞扬,请务必佩戴防尘面罩,防护手套及高密闭性护目镜。

▶穿防尘服。立即更换受污染的衣物。

▶在进行清洁工作时避免金属粉上扬,清洁时不要使用压缩空气。

▶根据加工作业的情况,必须调整加工空间的抽吸装置。

▶不要在工作位置上进食、饮水、吸烟或存放食物。

▶接触了金属粉后,应立即将相关的身体部位彻底清洗。

▶不要佩戴隐形眼镜。

▶在工作结束后和休息前将手洗干净。

直接接触高温工件有烧伤的危险可能会伤害皮肤。

▶使用恰当的工具取出热工件。

▶如有必要,戴上防护手套。

金属粉未造成的健康危害!

视金属粉类型的不同,可能会导致皮肤和眼睛受到刺激、腐蚀或造成中毒现象。金属粉会对肺造成永久性的伤害。

▶必须戴上呼吸面罩。

如果激光射出口和加工位置没有置于防护罩之下,则眼睛和皮肤有可能暴露于激光射线辐射之下!

激光束会灼伤皮肤或对眼睛造成永久性损害。

▶当激光束射出时不要将手伸到聚焦透镜与工件之间。

▶配戴与激光束波长相符的激光防护眼镜。

危险

金属粉有引发火灾和爆炸危险!

▶禁止使用镁粉。

▶禁止在机床的工作区域吸烟。

▶禁止将(其他)火源带入工作区域。

▶使用有防爆功能的工业吸尘器进行工作区域内的所有清洁工作。

▶对于每种金属粉,均使用其专用的吸尘器。

▶请常备金属消防灭火器和灭火系统。

▶定期清洁加工空间。

在保养工作中可能会与某些会导致人身伤害及财产损失的部件发生接触!

不规范或不经意的操作可能会导致人员受伤或财产受损。

金属粉有可能会进入聚焦镜头中并使其脏污或损坏。

▶保养工作只能由受过指导的人员进行。

▶只允许电气专业人员进行电气设备上的工作。

▶务必遵守本保养指南的警告提示。

▶保养工作开始前请关闭激光器。

▶仅限在合适的净化室环境下打开聚焦镜头。

排除故障原因的工作可能会关系到您、其他人或财产的安全!

如果您不能避免危险,则会导致死亡、重伤或财产损失。

▶排除故障原因的工作只能由熟悉激光器的操作人员进行。

▶如果在排除故障时激光器不是必须保持打开,请您关闭激光器。

▶在接触前,请检查带危险电压运行的部件上是否无电压。

▶根据工作需要,配戴个人防护用品(如激光防护眼镜、防护手套)。

▶请注意操作指南和其他资料中的安全提示。

