

高通用性的高效率二氧化碳激光器

FANUC

LASER C series



小型 高性能 多功能 高可靠性 二氧化碳激光器

FANUC LASER C series

C1000i-C/C2000i-C/C3000i-C/C4000i-C/C6000i-C

FANUC LASER C series *i*-MODEL C 是与激光专用 CNC Series 30*i*/31*i*-LB 对应的适于金属和非金属切割的小型、高性能、多功能、高可靠性二氧化碳激光器。

产品线中新增了针对钣金切割而最优化的 3kW · C3000*i*-C。



高加工

高效 · 省电

高机床运转率

- 高性能的RF放电激励
 - 转换效率高、激光输出稳定
- 高劲的涡轮鼓风机
 - 通过高速旋转实现其小型、大流量
 - 使用FANUC自产内装主轴电机
- 省电功能
 - 快速节能
 - 环保节能
- 省激光气体功能

高机床运转率

高可靠性的设计

高机床运转率

- 可靠，安全的RF放电激励
 - 全固态射频电源
 - 通过最新的MOSFET实现其小型、高效
- 与易维护性相关的功能
 - 与维护信息相关的画面
 - 功率补偿系数历史画面、关键部件的运行时间及维护周期设定画面
 - 自动漏气检查功能
 - 射频电源自动调整功能
 - 鼓风机用润滑油更换后的重启辅助功能
- 符合各种安全标准
 - 欧洲安全标准（CE标志）
 - FDA标准（美国）

个性化系统的开发

- 个性化功能的开发工具
 - 纳米CNC系统
 - C语言执行器
 - 实时用户宏程序
 - 支持Windows® OS的
- 用户定制
 - 加工条件的设定

性能



C3000i-C



C6000i-C

高速・高精度加工功能

高加工性能

- 高速加工功能
 - 高速・高精度加工功能
- 高精度加工功能
 - 尖角加工功能
 - 纳米平滑功能
 - 激光脉冲频率指令范围的提升
- 高效率加工功能
 - 加工条件设定功能
 - 随动控制功能

便于使用

出色的激光器控制功能

便于使用

- 激光控制功能
 - 激光器直接由CNC控制
 - 激光输出功率反馈控制
 - 微量输出控制功能・微量输出补偿功能
 - 激光加工条件控制
 - 停电时再启动功能

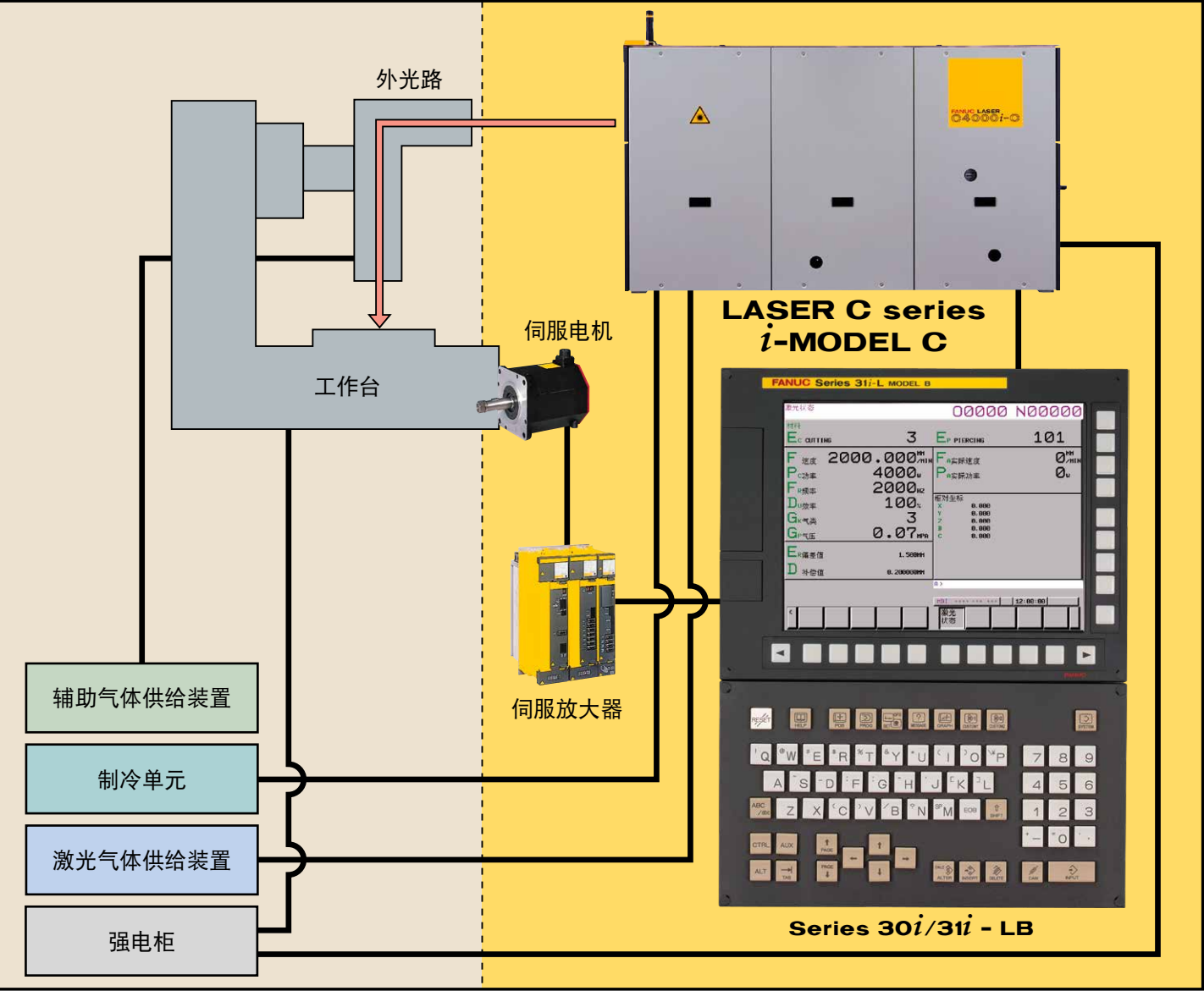
便于使用

PC功能

系统结构

为使客户易于设计、制造高性能的激光切割机床，FANUC一体化提供二氧化碳激光器FANUC LASER C series、CNC以及伺服电机。FANUC LASER C series是为金属及非金属的切割加工而开发的小型、高性能、高可靠性二氧化碳激光器，根据应用需求可从5种型号中选择，即C1000i-C、C2000i-C、C3000i-C、C4000i-C、及C6000i-C。FANUC激光器使用全固态射频电源产生的2MHz RF放电泵浦，因此具备小型、谐振效率高及输出稳定的特点。此外，高速轴流的气体循环方式也使其能够输出最适于切割的激光光束。通过与激光专用CNC Series 30i/31i-LB的集成，FANUC LASER C series可实现高速、高精度的切割加工。FANUC AC SERVO MOTOR αi series为世界上应用最为广泛的伺服电机，先进的数字伺服控制技术提升了加工过程的稳定性。

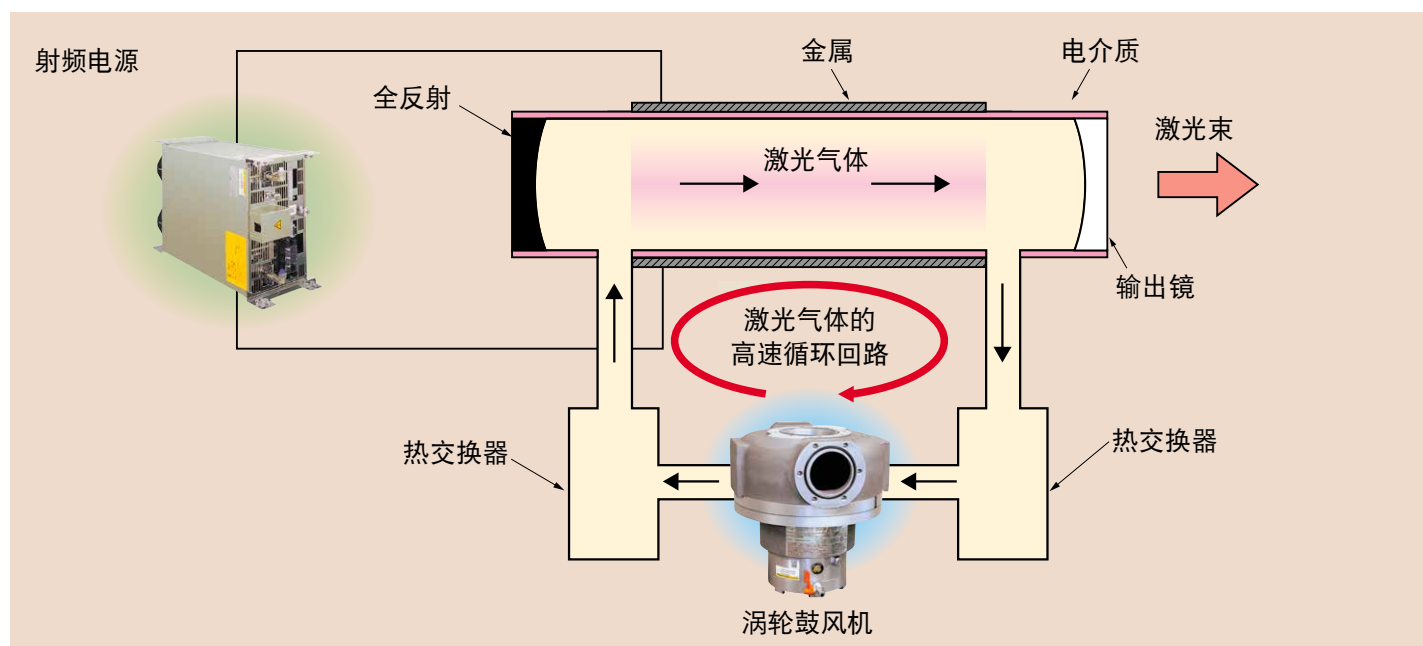
系统结构



优越的RF放电激励及高性能的涡轮鼓风机

RF放电激励提高了激光谐振效率及功率输出的稳定性。此外，FANUC LASER C series以极低的电压进行放电，因而提高了其安全性，而且放电电极设置在放电管外部，避免了电极老化导致的激光气体污染，从而提高了其可靠性。

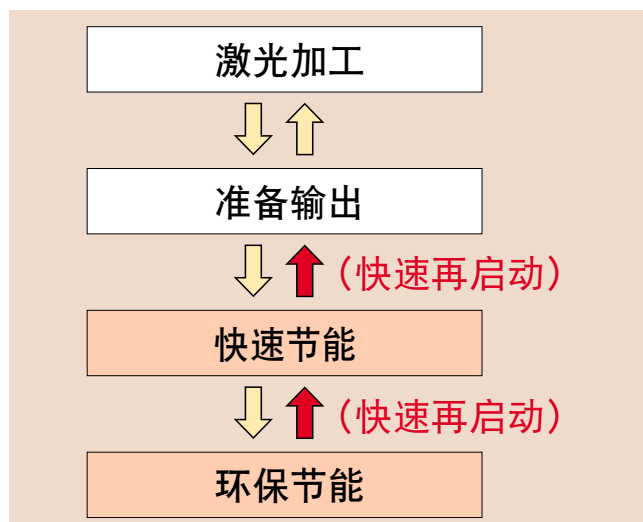
RF放电激励的稳定性及一致性成就了放电系统卓越的频率特性，全球率先开发的全固态射频电源使用了半导体元件MOSFET，提高了其可靠性。



FANUC LASER C series中高速旋转的涡轮鼓风机用于实现激光气体的高速循环。涡轮鼓风机由FANUC自制的内装主轴电机驱动，进行了结构的最佳设计。通过对旋转部件的精密调整和严格检查保证了其极高的旋转速度。因此，涡轮鼓风机具有紧凑、轻量、大流量的特点。

省电功能

在更换工件、加工准备、转塔冲床复合机的冲压加工等激光关闭的情况下，通过对射频电源、以及涡轮鼓风机运行状态的最适控制，即使其转移至节电状态，实现了大幅降低电力消耗的目的。共有两种节电功能可供选择，即环保节能、快速节能。环保节能可大幅降低电力消耗，快速节能可在节电状态立即恢复并重启激光加工。客户可根据需要使用上述两种省电功能以达到降低激光切割机电力消耗的目的。上述节电功能在额定输出时间50%、待机时间50%的运行条件下，大约可节省20%的耗电量（与本公司以前机型相比）。



出色的激光器控制功能

便于使用

CNC直接控制激光器

CNC与激光器直接连接并用于控制激光器，CNC不间断地监视激光器自开机至关机的全部运行过程并自动地调整激光器以使其处于最佳的运行状态。

CNC还自动地控制一些影响光束输出的因素，如激光气体压力的控制。

i-MODEL C 通过对控制时序的改良，大幅缩短了其开机、关机的时间，可在以前机型约一半时间内启动/停止（与本公司以前机型相比），为激光切割机运行效率的提升做出了贡献。

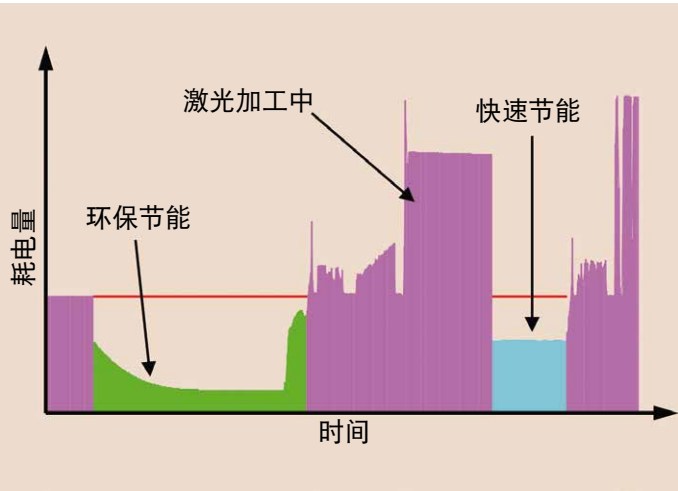
停电时再启动功能

发生停电时，CNC存储激光器的运行状态。供电恢复后，CNC判断所存储的停电之前的激光器的状态，决定可以在最短时间内启动的顺序，启动激光器。进而通过与UPS和加工再开功能进行组合，最大限度地缩短停电造成的停机时间，从而实现运转率高的激光切割机。

耗电监视功能

CNC可始终监视激光器的运行状态，并实时输出推定的耗电量。

激光切割机可使用上述耗电数据显示整机的耗电量及机床的利用率，而整机耗电量及机床利用率的显示可帮助用户修正加工程序以降低电力的消耗。



微量输出控制功能・微量输出补偿功能

激光打标加工需要使用微量的输出功率，通过改进射频电源的控制方法实现了上述需求。

此外，微量输出补偿功能可实现长期稳定的激光打标加工，避免打标加工质量遭受激光器长期运行后的状态变化及镜片更换等因素的影响。

激光加工条件控制

加工程序中可指令机械光闸的开/关，电子光闸的开/关、辅助气体的启停以及输出功率、脉冲频率及占空比，因此可进行全自动化的激光加工。

此外，激光输出指令值、脉冲频率及占空比以及实际输出功率均在CNC画面中予以显示。

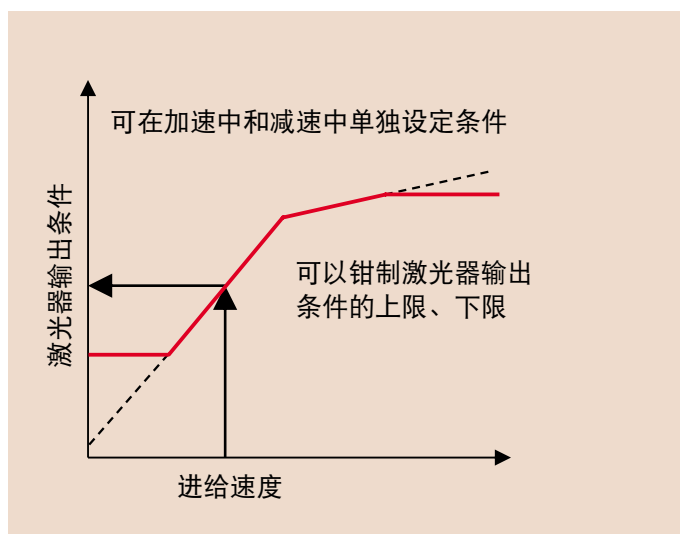
激光状态				00000 N00000			
材料							
E _C CUTTING		3		E _P PIERCING		101	
F 速度		2000.000 ^{mm/min}		F _A 实际速度		0 ^{mm/min}	
P C功率		4000 ^W		P _A 实际功率		0 ^W	
F _R 频率		2000 ^{Hz}		相对坐标			
D U效率		100%					
G _K 气类		3					
G _P 气压		0.07 ^{MPa}					
E _R 偏率倍		1.500 ^{mm}		X 0.000			
D 补偿值		0.20000 ^{mm}		Y 0.000			
				Z 0.000			
				B 0.000			
				C 0.000			
0>							
				F01 *****		12:00:00	
				激光状态			

激光功率控制功能

以加工程序中所指定的进给速度指令和激光输出指令为基准, 与进给速度成比例地控制激光器的输出条件 (峰值功率、脉冲频率、脉冲占空比)。

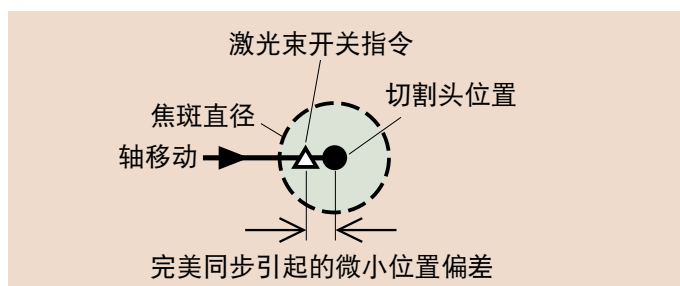
即使在拐角部等处应用加/减速的情况下, 也可通过控制功率指令、脉冲频率指令、脉冲占空比指令, 获得均一的加工。

功率控制条件可通过进给速度分2级进行切换。此外, 还可以钳制激光器输出条件的上限和下限。进而还可以在轴加速中和减速中单独设定功率控制条件。



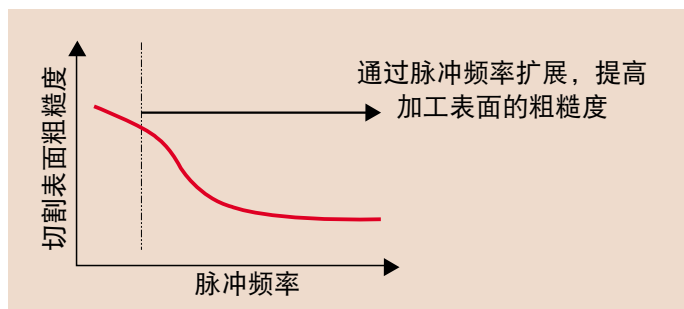
高速 · 高精度加工功能

激光切割机的移动轴指令与激光束的开关指令得以完美同步。高速切割加工中, 激光束开关指令的延迟将导致激光束开关指令输出位置和切割头实际位置之间的位置偏差, 但该功能将上述偏差缩小至焦斑直径范围内。



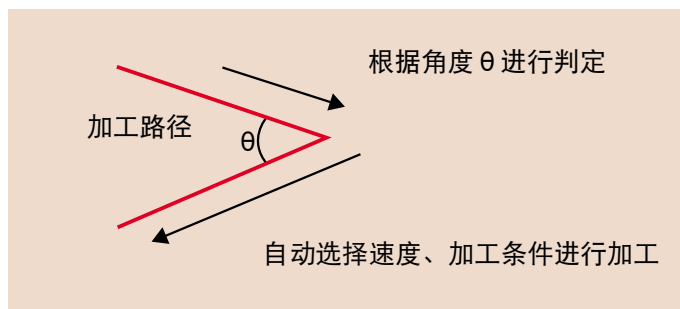
脉冲频率指令范围扩展

脉冲输出的最大指令频率从以前的2000Hz扩展到了32767Hz。扩展后的高频率脉冲指令在薄板切割时, 具有提高切割表面质量及减少渣滓的作用。



尖角加工功能

自动判定加工路径中的尖角, 在尖角部位自动完成加减速并选择恰当的加工条件同时控制激光功率和加工速度, 因此可实现尖角的高精度加工。



个性化系统的开发

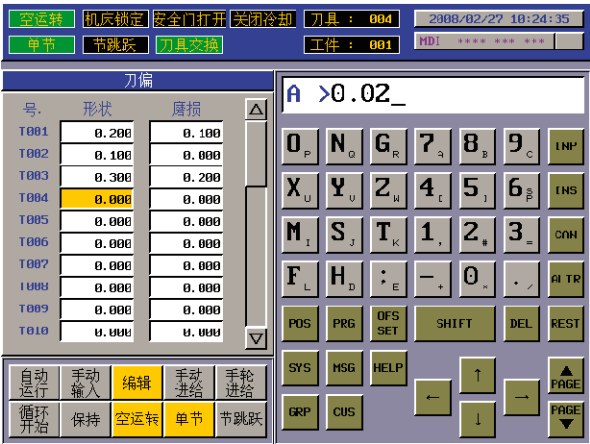
便于使用

纳米CNC系统

“纳米级的精密运算”和“最尖端的伺服控制技术”实现了高精度的加工
对伺服控制单元接收到的位置指令进行纳米级运算的纳米插补、控制周期更快的伺服HRV控制、FANUC AC SERVO MOTOR *ai* series中标准配置的高分辨率脉冲编码器, 构成了可实现高速、高精度加工的 “纳米CNC系统”。

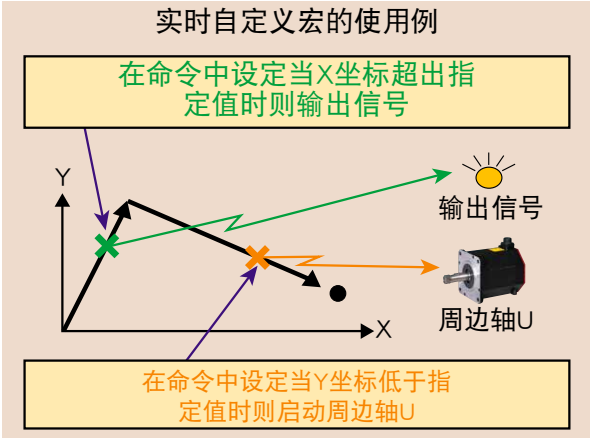
C 语言执行器

- 机床制造商可以自行设计独具一格的操作画面。
- C语言使用ANSI函数、CNC和PMC功能进行编程。
 - 优先执行的高级任务可用来监视信号。



实时用户宏程序

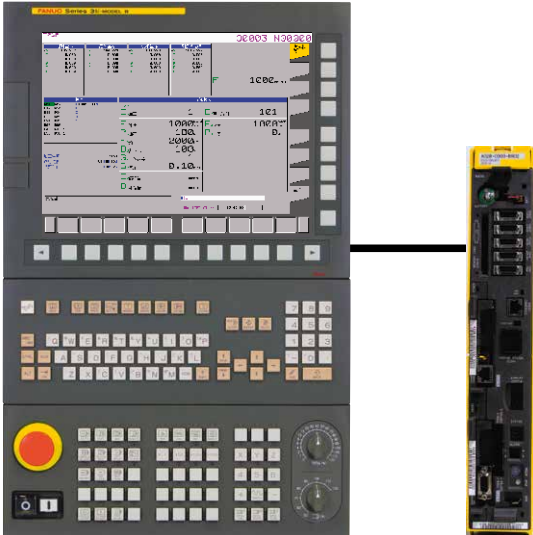
- 可利用加工程序来控制信号及周边轴。
- 可以与加工程序同步执行实时宏语句。
 - 可利用系统变量输入输出信号。
 - 可轻易定义用信号触发的动作。
 - 可动态读写宏变量。
 - 可定义利用系统变量的位置信息来触发的动作。
 - 可同时执行多个实时宏语句。
 - 加工过程中可在同一程序中修改对周边轴的控制。



支持Windows® OS的PC功能

通过独特的高速接口将CNC与PC连接起来并高速传输大量数据, 实现了CNC与PC的最佳融合。PC功能不但支持机床制造商轻松开发自身独有的功能, 而且还能灵活对应每位客户的要求。

- 特长
- 可以使用丰富的商业应用软件和硬件
可以灵活对应每个客户的要求
- 适用范围
- 计算机应用的灵活性使其可适用于任何领域,
如: 利用数据库软件来管理刀具文件等
- OS
- Windows® Embedded Standard 2009
Windows® Embedded Standard 7



PANEL *i*

高可靠性的设计

高机床运转率

高可靠性

应用低热膨胀率材料有效抑制其热变形的谐振腔、耐腐蚀性强的间接冷却构造、电极采用陶瓷涂层保护、可降低气体污染并可自我保护的外置电极结构、使用最新MOSFET实现的全固态射频电源，均提高了激光器的可靠性。



易维护

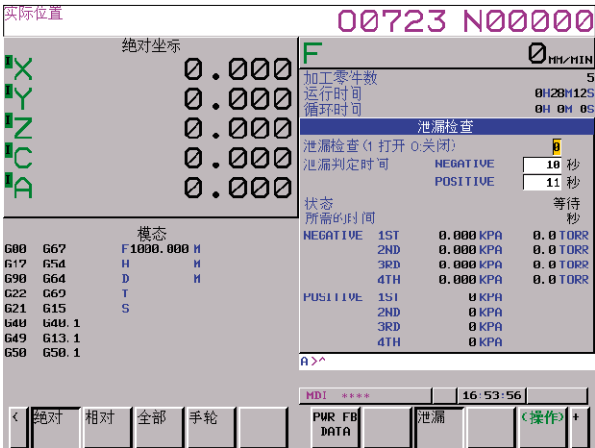
功率补偿系数历史、射频电源的电流电压、激光器的状态、关键部件的运行时间及维护周期等均在CNC画面上显示。

自动漏气检查功能将谐振腔内部设定为真空状态，自动检测压力变化，并显示在CNC画面上。

射频电源自动调整功能自动调整更换后的射频电源。

激光器启动后自动检查输出功率的衰减，如超过预先设定的允许值，则显示警告以督促执行镜面清洁作业。

油雾分解器和集尘器等的应用延长了镜面清洁周期，镜座的超精密加工降低了光学调整的难度，设计改良后的涡轮鼓风机的维护周期得以大幅延长。



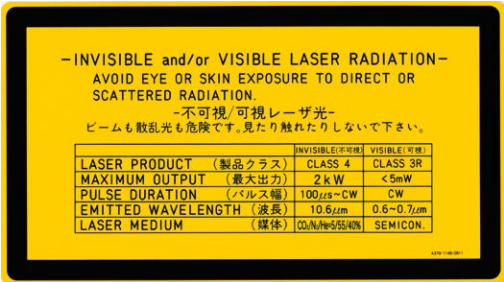
自动漏气检查画面

安全性设计

FANUC LASER C series 符合激光产品制造商适用的健康及安全控制标准，如欧洲标准（CE标志）和美国标准（FDA规格）。

出厂时以下各种警告标签贴均已贴在产品明显位置。

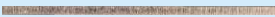
RF放电激励的低电压放电和RF电流的趋肤效应也提高了安全性。



选型

高加工性能

根据切割对象的材质及厚度选择恰当的激光器，以设计、制造出具有最佳加工性能的激光加工系统。（激光切割机的结构及配置不同，激光器的加工性能可能受到限制。）

	碳钢	不锈钢	铝
C1000i-C	 800mm/min 9mm厚  1600mm/min 4.5mm厚	 1200mm/min 3mm厚  2600mm/min 2mm厚	 1600mm/min 2mm厚  4000mm/min 1mm厚
C2000i-C	 550mm/min 22mm厚  2400mm/min 6mm厚	 500mm/min 10mm厚  1000mm/min 6mm厚	 600mm/min 6mm厚  2000mm/min 3mm厚
C3000i-C	 700mm/min 19mm厚  3000mm/min 6mm厚  10000mm/min 1mm厚	 900mm/min 10mm厚  2000mm/min 6mm厚  9500mm/min 1mm厚	 1800mm/min 4mm厚  12000mm/min 1mm厚
C4000i-C	 550mm/min 28mm厚  3000mm/min 6mm厚	 800mm/min 12mm厚  1800mm/min 6mm厚	 2000mm/min 6mm厚  3000mm/min 4mm厚
C6000i-C	 550mm/min 32mm厚  2400mm/min 12mm厚	 600mm/min 16mm厚  1200mm/min 12mm厚	 1200mm/min 10mm厚  2600mm/min 6mm厚

规格

激光器标准规格

名 称		明 细							
型号		C1000i-C	C2000i-C		C3000i-C		C4000i-C		C6000i-C
光路长度			短光路	长光路	短光路	长光路	短光路	长光路	
原理		RF放电激励、高速轴流型二氧化碳激光器							
结构		谐振腔、射频电源一体形 注1)							
额定功率（W）		1000	2000		3000		4000		6000
最大功率（W）		1000	2500		3000		4000		6000
最大脉冲输出指令（W）		1000	2700 注2)		3200 注2)		4000		7000 注2)
输出稳定性		±1% 注3)			±2% 注3)				
波长		10.6μm							
激光束模式		低阶模式							
激光束直径（出口）（mm）		< φ 20	< φ 27	< φ 24	< φ 22	< φ 19	< φ 27	< φ 24	< φ 28
偏振		45° 直线偏光			圆偏光	90° 直线偏光	圆偏光	90° 直线偏光	
激光束发散角（全角）		2mrad以下							
脉冲指令频率		5～5000Hz	5～32767Hz		5～10000Hz		5～32767Hz		
脉冲指令占空比		0～100%							
激光媒介 注4)		气体A	气体B						
激光气体消耗量（L/Hr）		约10							约20
冷却水	水量（L/min）	40	75		120		160		250
	循环水压	表压0.5MPa以下							
	水温/水温稳定度	20～30℃/±1℃			20～30℃/±2℃				
	推荐的冷却能力（kW）	11	22		33		44		66
输入电源		AC200V+10%、-15% 50/60Hz±1Hz 或AC220V+10%、-15% 60Hz±1Hz 或AC230V+5%、-10% 60Hz±1Hz							
输入电源容量(kVA)		18	33		44		55		75
重量(kg)		350(本体) 30(排气泵)	700		750		900		1300

注1) C1000i-C排气泵外置。 注2) 可以指令的脉冲功率有限制。
注3) 额定功率，激光功率反馈功能有效，8 小时连续输出的情形
注4) 气体A CO₂: N₂: He的混合气体 (体积比、N₂平衡) 5: 55: 40% 各成分允许±5%
气体B CO₂: N₂: He的混合气体 (体积比、He平衡) 5: 35: 60% 各成分允许±5%

维修和客户支持体制

世界范围的客户服务和技术支持

发那科公司通过其子公司和分公司, 向世界上任何地区的客户提供服务和技术支持。

发那科公司分布在客户附近的服务网点将以最快的速度向客户提供最优质的服务。



FANUC ACADEMY

FANUC ACADEMY设有二氧化碳激光器的镜片清洁等日常保养、定期保养方法以及预防性保养的研修课程。

联系地址: 401-0597 日本国山梨县忍野村

电话: (+81)555-84-6030

传真: (+81)555-84-5540



FANUC CORPORATION

Oshino-mura, Yamanashi 401-0597, Japan
Phone: (+81)555-84-5555 <https://www.fanuc.co.jp/>

FANUC America Corporation

Phone: (+1)248-377-7000

<https://www.fanucamerica.com/>

FANUC Europe Corporation, S.A.

Phone: (+352)727777-1

<https://www.fanuc.eu/>

北京发那科机电有限公司

电话: (+86)10-6298-4726

<http://www.bj-fanuc.com.cn/>

KOREA FANUC CORPORATION

Phone: (+82)55-278-1200

<https://www.fkc.co.kr/>

台灣發那科股份有限公司

電話: (+886)4-2359-0522

<https://www.fanuctaiwan.com.tw/>

FANUC INDIA PRIVATE LIMITED

Phone: (+91)80-2852-0057

<https://www.fanucindia.com/>

- 本机的外观及式样，有时为了改善而进行变更时，恕不另行通知。
- 禁止从本目录随意转载。
- 本目录中记载的商品是《外汇及外国贸易法》规定的管制对象。Series30i-LB的出口是需要日本政府的许可的。其他商品也需要许可。此外，商品有时会遭到美国政府的再出口管制。出口本商品时，请与我公司联络。

© FANUC CORPORATION, 1992
LASER C(C)-26a, 2021.9. Printed in Japan