

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 适用于激光专用 CNC Series 30*i*/31*i*-LB Plus、0*i*-LF Plus，是一款擅长金属 / 非金属切割加工的小型、高性能、多功能、高可靠性二氧化碳激光器。产品系列中新增了针对金属板以及树脂切割进行最优化的 3kW · C3000i-C。



高加工

### 高效 · 省电激光器

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RF电源
  - 通过最新的MOSFET实现其小型、高效化
- 与易维护性相关的功能
  - 与维护信息相关的画面
  - 功率补偿系数追踪画面、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
  - 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
  - 功率控制功能
  - 激光脉冲频率指令范围的扩展
- 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
  - 微小功率控制功能·微小功率补偿功能
  - 激光加工条件控制
  - 停电时再启动功能
- 非发那科制造的控制器的控制功能
- 轻松搭建复合加工机
  - 能够与FANUC LASER, 非发那科制造的激光器、油墨打标机等构成复合加工机
  - 功率控制等激光器功能同样可适用于FANUC LASER以外的设备

便于使用

PC功能

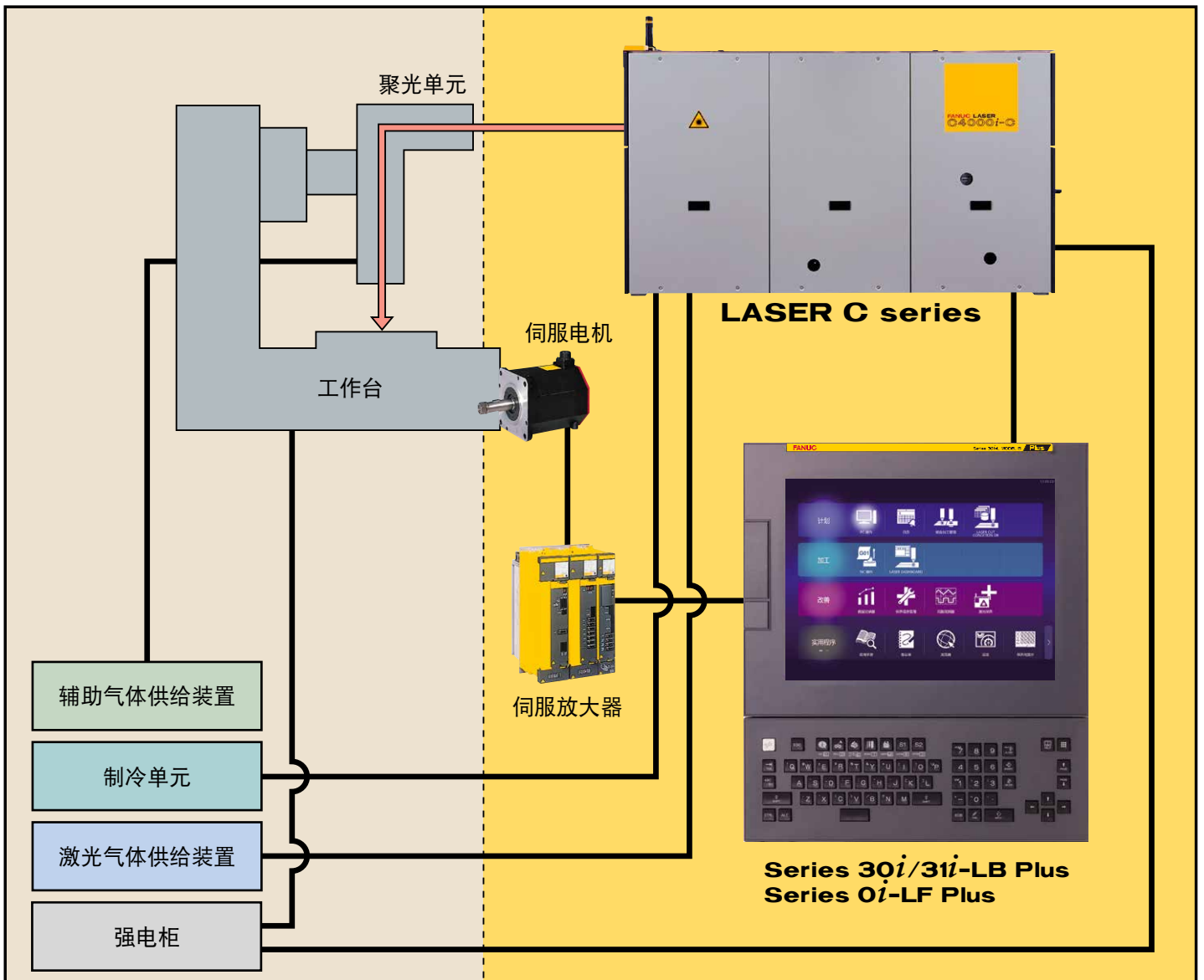
# 系统结构

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MOSFET全固电源实现RF放电泵浦，因此具备小型化效率高以及输出稳定的特点。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。

搭配使用激光专用CNC Series 30i/31i-LB Plus、0i-LF Plus，可实现高速、高精度的切割加工。

FANUC AC SERVO MOTOR  $\alpha$ i series为世界上应用最为广泛的伺服电机，通过激光器与先进的数字伺服控制技术结合能够发挥出机床更高速更高精度更稳定的加工性能。

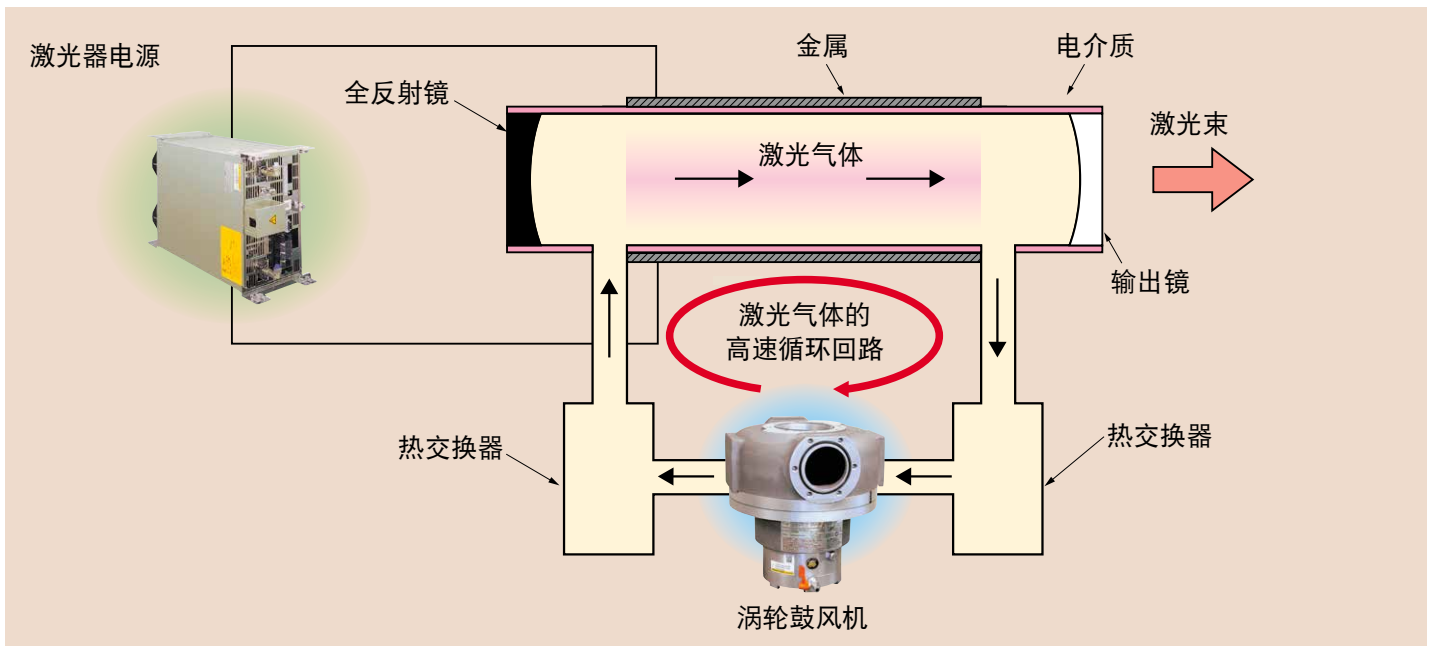
## 系统结构



## 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低电压下进行放电，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，提高了电源的可靠性。

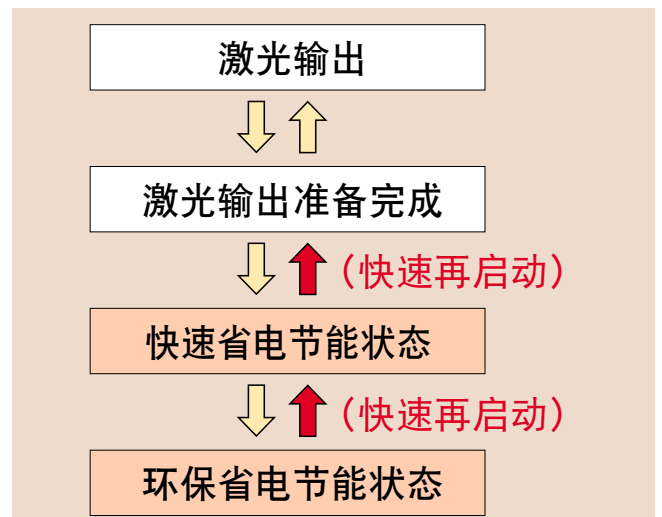


FANUC LASER C series内部高速旋转的涡轮鼓风机用于实现激光气体的高速循环。涡轮鼓风机由FANUC自制的内装主轴电机驱动，进行了结构的最佳设计。通过对旋转部件的精密调整和严格检查保证了其稳定的高速旋转。并且，实现了涡轮鼓风机的紧凑轻量化以及大鼓风量。

## 省电节能功能

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，通过对激光电源、以及涡轮鼓风机运行状态的最适控制，将其转移至节电状态，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，即环保省电节能状态、快速省电节能状态。环保省电节能状态可大幅降低电力消耗，快速省电节能状态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

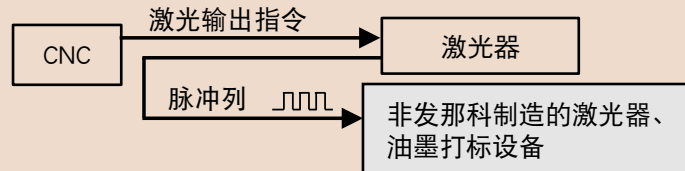
便于使用

## 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。

激光器还能以与轴速度成正比的频率输出脉冲信号，轻松地与非发那科制造的激光器、油墨打标设备等构成简易的复合加工机。



使用CNC激光输出控制功能的简易复合加工机

## 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加工机。

## 微小功率控制功能·微小功率补偿功能

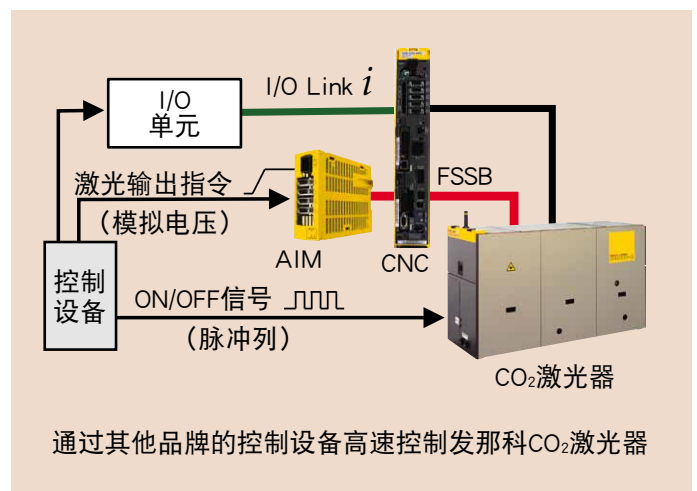
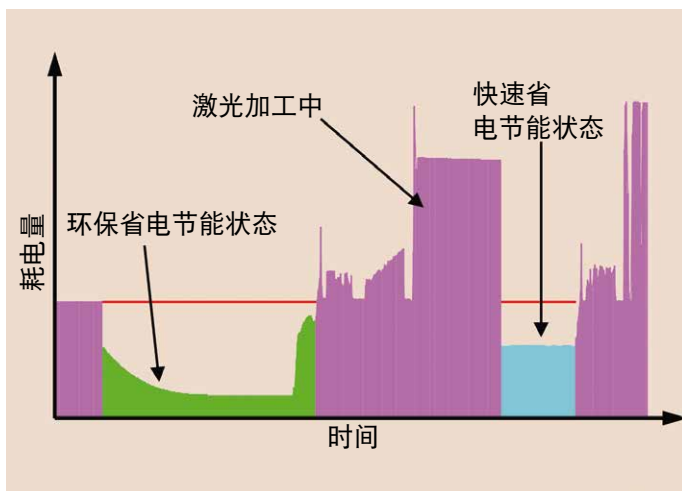
通过优化激光电源的控制方法，实现精密的输出控制，从而实现稳定的表面打标加工（即，划线加工）以及稳定的精细加工。此外，微小功率补偿功能可以实现上述加工所需要的微小功率的长久稳定输出，避免打标加工质量遭受激光器长期运行后的状态变化及镜片更换等因素的影响。

## 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。激光加工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。

## 激光指令外部输入功能

用户可以在原有的激光加工机上换装发那科的CO<sub>2</sub>激光器。经由激光器控制CNC，由其他品牌的控制装置，对发那科的CO<sub>2</sub>激光器实施高速控制。激光输出指令可利用模拟电压（0-10V）控制，开关信号可利用脉冲列控制。

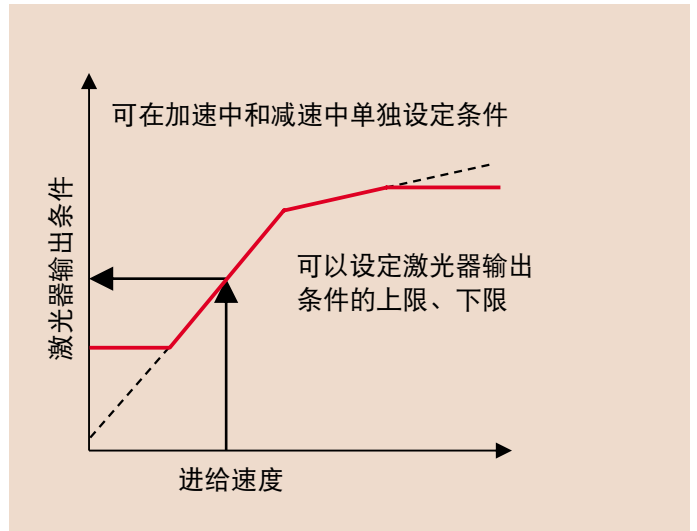


### 激光功率控制功能

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）。

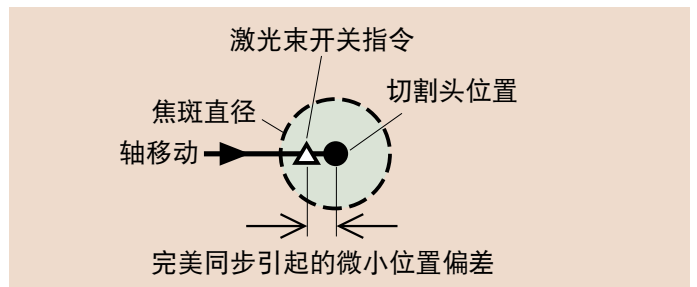
即使在拐角部等处有加/减速的情况下，也可通过控制功率指令、脉冲频率指令、脉冲占空比指令，获得均一的加工。

功率控制条件可通过进给速度分2级进行切换。此外，还可以设定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。



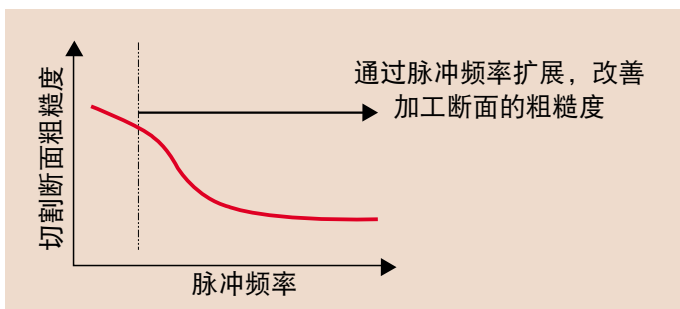
### 高速 · 高精度加工功能

激光加工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。



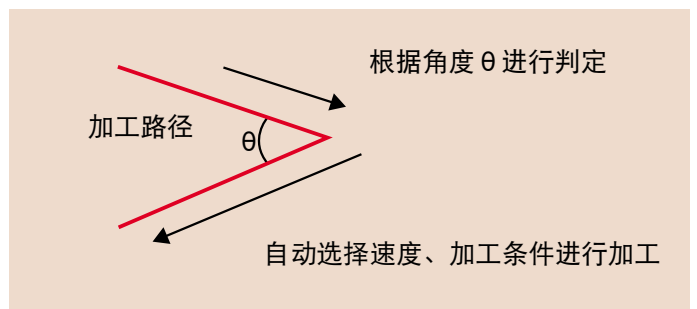
### 脉冲频率指令范围扩展

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，具有提高切割断面质量及减少挂渣的作用。



### 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。

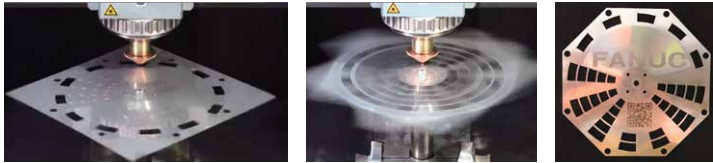


# 个性化系统的开发

便于使用

## 伺服与激光的高度同步性

由于CNC可同时创建面向伺服电机的轴指令和面向激光器的输出指令,再经由同一FSSB连接同时发出,可实现轴动作和激光输出的高同步性。



高速、高精度的旋转工件切割加工和打标加工  
“FANUC”文字标



## 汇总激光加工必要信息的激光仪表板画面

iHMI的激光仪表板画面是激光加工机的HMI主画面。

CNC的状态显示、激光加工条件显示、加工形状预览等激光加工所需信息汇总在1个画面上。

仅通过激光仪表板画面就可以确认加工前的加工形状、加工过程中的进度和加工条件的信息,因此无需跳转画面即可进行激光加工。

在启动器软键上配置了必要画面,可以轻松跳转到任意画面。



启动器软键上可以配置任意画面

在程序管理幻灯片中,可以在确认加工形状的同时选择程序。



程序管理幻灯片

## 可以管理大量加工条件的加工条件数据库

激光加工条件数据库是用于保存、调用各种材料、板厚的加工条件设定的iHMI应用程序。

调用保存在PANEL iH/iH Pro的数据库里的加工条件设定(按照材料、板厚分别保存,合计最多1000件),传送到CNC存储器上的加工条件设定中。



选择加工条件设定并向CNC存储器传送





# 高可靠性的设计

高机床运转率

## 高可靠性

使用热膨胀率低的材料有效抑制谐振腔的热变形、耐腐蚀性强的管材进行间接冷却的构造、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

功率补偿系数追踪、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反射镜清洁作业。

油雾分解器和集尘器等的应用延长了反射镜清洁周期，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。

洩漏検査		
洩漏検査(1 : ON/0 : OFF)		
洩漏判定時間	負圧	300 秒
	加圧	300 秒
状態		待機中
所需時間		秒
負圧	第1次	0.106 KPA 0.8 TORR
	第2次	0.106 KPA 0.8 TORR
	第3次	0.106 KPA 0.8 TORR
	第4次	0.106 KPA 0.8 TORR
加圧	第1次	21.0 KPA
	第2次	20.9 KPA
	第3次	20.9 KPA
	第4次	20.8 KPA

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。



—CERTIFICATION LABEL—


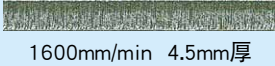
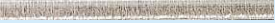
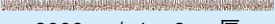
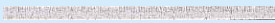
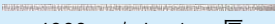

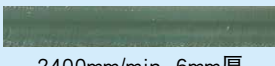



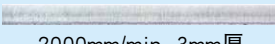


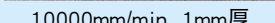


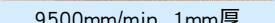
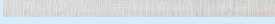
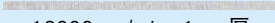












This laser product complies with 21 CFR 1040.10 and 1040.11.



# 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
<b>C1000i-C</b>	 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
<b>C2000i-C</b>	 550mm/min 22mm厚  2400mm/min 6mm厚	 500mm/min 10mm厚  1000mm/min 6mm厚	 600mm/min 6mm厚  2000mm/min 3mm厚
<b>C3000i-C</b>	 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
<b>C4000i-C</b>	 550mm/min 28mm厚  3000mm/min 6mm厚	 800mm/min 12mm厚  1800mm/min 6mm厚	 2000mm/min 6mm厚  3000mm/min 4mm厚
<b>C6000i-C</b>	 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)	小于φ20	小于φ27	小于φ24	小于φ22	小于φ19	小于φ27	小于φ24	小于φ28	
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°C/±1°C			20~30°C/±2°C				
	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								
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 CO<sub>2</sub>: N<sub>2</sub>: He的混合气体 (体积比、N<sub>2</sub>平衡) 5: 55: 40% 各成分允许±5%

气体B CO<sub>2</sub>: N<sub>2</sub>: He的混合气体 (体积比、He平衡) 5: 35: 60% 各成分允许±5%

# 服务与支持

## 完善的维修体制

FANUC以“高运转率”，“全球服务”和“终身维护”的基本方针为客户提供值得信赖的安心服务。

# Service First

遵循“服务第一”的精神，发那科通过遍布全球的260多个服务网点，为100多个国家和地区提供发那科产品的终身维修服务。

### 高运转率



全球服务

终身维修

## 发那科学院

发那科学院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。



# FANUC CORPORATION

•Headquarters 3580, Shibokusa, Oshino-mura,  
Minamitsuru-gun, 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 Plus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，商品有时会受到美国政府的再出口管制。出口本商品时，请与我公司联络。