



全数字化MIG/MAG多功能焊机

TS4000/5000/7200/9000

TPS2700/3200/4000/5000/7200/9000



PERFECT WELDING

焊接史上的里程碑

概 述

全数字化系统

近年来信息技术迅猛发展，数字化技术已渗透到整个人类社会的方方面面，焊接领域也不例外。在焊接领域，奥地利福尼斯（Fronius）公司于1998年推出了世界上第一套全数字化焊机，引发了焊接史上一次革命。此后，其他各大厂商纷纷跟进，从而使数字化技术成为了焊接领域的主流。在这次革命的浪潮中，Fronius 始终屹立在时代前方，引领着焊接技术的发展。全数字化焊机在逆变电源的基础上，结合计算机技术，采用数字信号处理器（DSP），通过微处理器的精确运算来控制焊机的各项性能及工作过程，控制电路高度集成、简化，控制前所未有的精确、可靠，焊接性能卓越，焊接质量完美。

Fronius 的全数字化焊机采用模块化设计，焊机就像电脑一样，可实现即插即用及焊机的软件升级，以满足各种不同的需要和场合。



“Human” 延长了焊枪线缆的使用寿命，而且使焊枪更便于操作



应用领域

Fronius 的TS/TPS 系列焊机是一种全能的焊接设备，适用于人工、机械化、自动化和机器人焊接领域。广泛应用在碳钢、镀锌板、铬/镍钢、以及各种高合金金属的焊接。而其在铝/铝合金的焊接优势则更加明显。

由于采用了数字化技术，Fronius的TS/TPS 系列焊机同时可实现多种功能，MIG/MAG 焊，机器人焊接，TIG焊接（可实现接触引弧，无需高频），手工电焊。Fronius的焊机内部集成和存储了大量的专家系统，可实现100%的完美焊接。

唐山宏创科技



TPS 9000 最大输出电流为900A



采用双送丝机焊接不同材料时更方便

追求完美的焊接质量

焊接特性

精确的起弧和收弧

Fronius的全数字化焊机具有完美的焊接特性，一旦焊接参数已经优化设置好，则焊接过程就可100%的重复实现。传统的MIG/MAG焊机焊接结束后会产生这样的缺陷：焊丝的末端会形成一个影响再次引弧的结球。如图示，由于Fronius公司高超的数字化技术，TS/TPS系列焊机在焊接的收弧最后阶段产生一个削球脉冲，它具有熔滴分离功能，可以将焊丝末端的结球削掉，从而保证100%的再引弧特性。Fronius的全数字化焊机可以实现无飞溅起弧，开始时，焊丝缓慢的向工件输送，接触的一瞬间停止，然后小电流引弧，焊丝回抽，达到了设定的弧长时，按已设定的送丝速度送丝。

无飞溅起弧的优点

- ✦ 起弧无飞溅
- ✦ 起弧电流小
- ✦ 100%的可重复起弧
- ✦ 推-拉式提高了送丝特性



传统的电源
焊接结束时焊丝端结球

数字化电源
焊接结束时焊丝端无结球

无飞溅起弧过程：

送丝 接触时 焊丝回抽 焊丝回抽至 向前送丝 熔滴过渡
送丝停止 电弧引燃 设定弧长 开始焊接



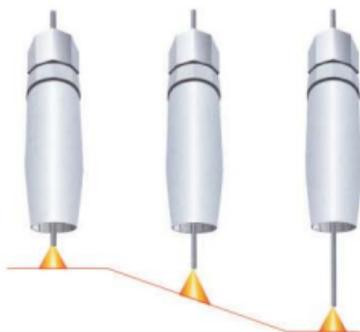


电弧控制

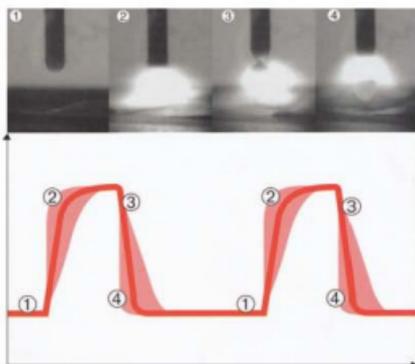
不同的焊接需要不同的电弧形式，电弧控制得越精确，焊接质量越好。TS / TPS系列全数字化焊机对电弧进行全方位的控制。由于采用了数字化技术，因此控制系统的反馈时间比传统的焊机减少了几个数量级，极大的提高了反馈的灵敏性和精确性。在采用脉冲焊接时，TPS系列焊机不仅能提供相适宜的脉冲波形，还能控制每个脉冲只过渡一个熔滴，这使得整个焊接过程几乎没

有飞溅，而且还可以实现超低线能量的焊接，实现用 $\Phi 1.2\text{mm}$ 的焊丝来焊接 0.8mm 厚的铝板。Fronius的全数字化焊机具有精确的弧长控制功能，在焊接过程中，当由于各种因素影响电弧发生变化时，焊机能够在极短的时间内做出反应，保持弧长不变，从而保证焊接质量的一致和焊缝成形的美观。

唐山宏创科技



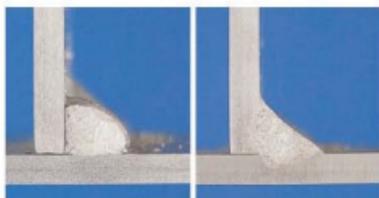
焊接过程中弧长保持不变 - 数字化控制



脉冲电弧的熔滴过渡：一个脉冲过渡一个熔滴

特殊4步焊铝程序

TS/TPS 系列全数字化焊机具有特殊4步焊接程序，它适合于铝、铜以及其他一些导热性很好的金属的焊接。



没有特殊4步的焊缝
起弧点熔化不足

采用特殊4步的焊缝
起弧点母材熔化正常

对于铝、铜等导热性好的金属来说，起弧时热量容易散失，母材难以熔化。采用TPS的特殊4步焊接程序，在起弧时用大电流，当起弧点正常熔化后，将电流逐渐衰减至正常的焊接值，收弧时再衰减至收弧电流以填满弧坑。

母材: AlMg3
板厚: 0.6mm
焊丝: AlMg5
焊丝直径: 1.2mm
保护气体: Ar



镀锌板“低温焊接”——MIG钎焊

在汽车工业，MAG焊接0.7-1.5mm的镀锌薄板存在许多问题，如烧穿、锌的大量烧损、飞溅等。



MIG钎焊采用低熔点的铜基焊丝代替碳钢丝，母材不熔化，焊接热输入量大约每单位长度减少约20%，焊接变形小，锌的蒸发降至最低。同时，MIG钎焊具有良好的间歇容忍性和搭桥能力，焊接时几乎无飞溅，焊缝接头强度高。已广泛用于通用、大众等著名品牌汽车生产上。

值得一提的是，MIG钎焊同样可以用来焊接非镀层板，如合金钢、非合金钢、不锈钢等材料，同样获得良好的效果。

简单易用

智能化操作

Fronius公司自创立之日起就一直坚持这样的原则：焊机必须尽可能的容易操作。因此Fronius的焊机都具有友好的操作界面，其美观的造型、智能化的操作深受焊接工作者的喜爱。对TS / TPS全数字化系列焊机来说，其操作更为简单，一个旋钮搞定！当然这得益于全数字化技术的采用，实现了焊接领域一元化调节的梦想。焊机内部集成大量的专家系统，你只需要告诉焊机你要焊的工件的材料和厚度，其它的焊接参数焊机会自动匹配。你可以随时升级你的焊接专家系统，而且这是免费的。

友好的控制面板

控制面板的功能分布很清晰而且很有系统性，这使工作简单明了而且很方便，因为所有的参数调

节都很容易，并且每种参数都带有自我解释的显示。控制面板上还有个特殊的功能，即Job工作模式。Job工作模式可以使你存储已经调好的焊接规范，而且你可以随时调用它，甚至通过焊枪。TS / TPS系列焊机都可以存储100组焊接规范。

经济性

TS / TPS系列全数字焊机的经济性已得到多方面的证实。

- 1) 采用逆变技术，高效节能
- 2) 空载电耗低，冷却系统自动开关，节省电能
- 3) 飞溅减少，减少焊后清理工作量
- 4) 一机多用，具有MIG / MAG、TIG、手工电焊和MIG 钎焊等多种焊接方法。



JobMaster 焊枪：带遥控、显示功能于一体

积木式组合，拓展应用

产 品

焊接电源

-TS4000/5000, TPS2700/3200/4000/5000

世界上第一套全数字化的逆变电源。其控制前所未有的精确，焊接性能卓越，焊接质量无与伦比。

-TS 7200/9000, TPS 7200/9000

将两台TPS 4000 / 5000 并起来，得到最高900A的电流输出。适用于要求高熔敷效率的自动焊、机器人焊以及高节拍率要求的焊接。

-TPS 2700/3200/4000 CrNi-Edition 不锈钢专机

以全数字化TPS焊接系统作为基本硬件，内置优化的46组CrNi专家系统，为不锈钢焊接行业量身定做不锈钢专机。

-TPS 2700/3200/4000 Alu-Edition 铝焊专机

以全数字化TPS焊接系统作为基本硬件，内置优化的焊铝专家系统，为焊铝行业量身定做铝焊专机。

冷却系统

-FK 4000/4000R/9000R

FK4000是手工焊接时的水箱，FK4000R主要用于长焊枪以及自动焊接领域。FK9000R用于高效化焊接，冷却能力极强。

送丝系统

-VR 1500

机器人送丝机。

-VR 2000

结构轻便，适用于造船及大范围移动的场合。

-VR 4000/7000

VR 4000为通用型送丝机。VR 7000是封闭式送丝机。



TPS 3200/4000/5000 CrNi-Edition



RCU 5000i 遥控器



VR 1500 机器人送丝机

焊枪

-AL 2300 / 3000 / 4000,
-AW 2500 / 4000 / 5000 / 7000

最常用的手工焊枪，设计小巧紧凑，轻便，使用方便。AL系列为气冷焊枪，AW系列为水冷焊枪。

-PT-Drive

轻巧的推拉丝焊枪，采用行星轮驱动。

-Robacta, Robacta Drive

机器人用焊枪。

遥控器

-TR 2000 / 4000 / 4000C

各种功能的遥控器，满足不同的要求。

-RCU 4000

可实现调节焊接电源上所有焊接参数的遥控器。

-RCU 5000i

高超的液晶显示遥控器，具有采集和管理焊接数据的功能。

机器人接口

-Rob 3000 / 4000 / 5000

标准I/O接口，与通用机器人之间的连接和通讯。

-Field-bus(总线模式)

高度集成的机器人接口形式，可访问各种总线形式的机器人系统，例如：Interbus，Profibus，CanOpen，DeviceNet。

系统实例：机器人焊接



- 1、TPS 5000 电源
- 2、RCU 5000i 遥控器
- 3、VR 1500 送丝机
- 4、Rob 5000 机器人接口
- 5、Robacta 机用焊枪
- 6、机器人控制器
- 7、焊丝支撑装置



VR 2000 送丝机



Robacta Drive 推拉丝焊枪



"PT-Drive" 焊枪

焊机软件升级

数字化焊机一个显著的特征是，焊接特性由软件形式控制。焊机装载的焊接程序可按需要进行任意的更换和重新加载，即焊机软件升级。焊机的升级包括以下三种型式：



加载特殊焊接材料专家焊接工艺

FRONIUS有2200种优化的焊接工艺，可以通过电脑加载特殊的焊接程序（如镍、钛、特种钢等），以满足客户的特殊要求。

焊机版本升级

不用改任何硬件的情况下即可用电脑将焊机的版本升级，就如pc机WIN95升至WIN Xp，获得更高的性能，拓展焊机的应用。

可选软件

-Sycropuls software 双脉冲软件

协同脉冲就是在普通脉冲电弧的基础上再叠加一个低频脉冲，实现美观的“鱼鳞纹”焊缝。

- Spatter-free ignition 无飞溅引弧软件

普通的引弧方式起弧瞬间会产生很多飞溅或断丝，无飞溅引弧可实现高质量焊接，尤其是需经常引弧的场合。

- JOBExplorer 焊接工艺管理软件

可将焊接工艺规范进行电脑化管理。

- WINRCU 软件

可通过电脑设置和显示焊机的所有参数。

- Gun-Triger 软件

焊枪上可设定操作方式、试气、双脉冲频率等参数。

- TCS (TIG comfort stop) 软收弧软件

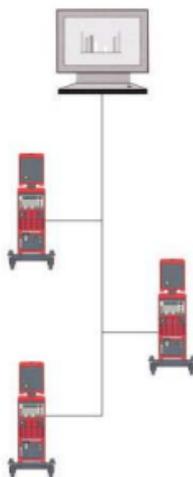
进行TIG焊时，可实现滞后停气和衰减收弧功能。

- TIMETWIN 双丝 MIG/MAG 焊软件

可将两台TPS焊机升级为双丝焊机。

- Weldoffice 焊接质量监控软件

可通过电脑实时监控和记录焊接过程的140多个焊接数据，如电流、电压、焊接时间，马达电流等。





功能列表

概述

- ✦ 4 轮驱动送丝
- ✦ 断弧监测
- ✦ 自动回烧控制
- ✦ 自动冷却系统
- ✦ 脉冲去球
(完美的收弧, 优良的再引弧性能)
- ✦ 在焊枪上可连续调节焊接电流
- ✦ 数字化控制
- ✦ 漏电监测
- ✦ 点动送丝
- ✦ 节省电能
- ✦ 气体监测
- ✦ Job 工作模式
- ✦ 过温保护
- ✦ 远程遥控
- ✦ 一元化操作模式
- ✦ 温控风扇
- ✦ 接触引弧
- ✦ 焊接回路电阻电感自动补偿

操作模式

- ✦ 2 步模式
- ✦ 4 步模式
- ✦ 特殊4 步焊铝程序
- ✦ 特殊2 步模式
- ✦ 点焊模式

数显参数

- ✦ “a” 焊角尺寸
- ✦ 电弧推力, 弧长
- ✦ “Hold” 锁定功能
- ✦ Job 程序号
- ✦ 主电压监测
- ✦ 手工操作模式
- ✦ 母材厚度
- ✦ 焊接电流和电压
- ✦ 焊接速度
- ✦ 送丝速度
- ✦ 错误代码显示

可调参数

- ✦ 电弧推力
- ✦ 弧长
- ✦ 回烧时间
- ✦ 焊接能量连续调节
- ✦ 收弧电流
- ✦ 提前 / 滞后送气
- ✦ 热起弧

扩展功能

- ✦ 恒流 / 恒压模式
- ✦ 收弧监测
- ✦ 推送送丝模式
- ✦ 机器人接口
- ✦ 无飞溅起弧
- ✦ 协同脉冲
- ✦ TIG 焊收弧
- ✦ 焊接数据管理
- ✦ 焊接数据监测
- ✦ 焊接程序升级

冷却系统技术参数

		FK4000	FK4000R	FK9000R
主电压		230/400V	400V	400V
冷却功率	Q=11/min.+20°C	1600W	2000W	2730W
	Q=Max.+20°C	1600W	2300W	4400W
最大流量		1.6L/min	3.5L/min	5.0L/min
最大的泵压		4.5bar	4.2bar	5.5bar
水容量		5.5L	5.5L	9L
尺寸		725×290×230mm	725×290×230mm	2×725×290×250mm
重量		14.1kg	13.3kg	28kg

技术参数

		TPS2700 TPS3200	TS4000 TPS4000	TS5000 TPS5000	TS7200 TPS7200	TS9000 TPS9000
主电压		3×400V	3×400V	3×400V	2×3×400V	2×3×400V
允许波动范围		+/-15%	+/-15%	+/-15%	+/-10%	+/-10%
主熔断电流		16A/35A	35A	35A	2×35A	2×35A
功率 (100% d.c)		4.5KVA/11.5KVA	12.7KVA	15.1KVA	2×12.7KVA	2×15.1KVA
功率因数		0.99	0.99	0.99	0.99	0.99
效率		87%/91%	88%	89%	88%	89%
焊接 电流 范围	MIG/MAG	3~270A/3-320A	3~400A	3~500A	3~720A	3~900A
	TIG	3~270A/3-320A	3~400A	3~500A	3~720A	3~900A
	MMA	10~270A/3-320A	10~400A	10~500A	10~720A	10~900A
焊接 电流	10min/25℃	75% d.c +/-	75% d.c 400A	75% d.c 500A	-	-
		100% d.c 210A/260A	100% d.c 365A	100% d.c 450A	100% d.c 720A	100% d.c 900A
	50% d.c +/-	50% d.c +/-	50% d.c 400A	50% d.c 500A		
	10min/40℃	60% d.c 210A/260A	60% d.c 365A	60% d.c 450A	60% d.c 720A	60% d.c 900A
	100% d.c 170A/230A	100% d.c 320A	100% d.c 360A	100% d.c 640A	100% d.c 720A	
开路电压		50/65V	70V	70V	70V	70V
工作 电压	MIG/MAG	14.2~27.5/14.2~30.0V	14.2~34.0	14.2~39.0	14.2~34.0	14.2~39.0
	TIG	10.1~20.8V/10.1~22.8V	10.1~26.0	10.1~30.0	10.1~26.0	10.1~30.0
	MMA	20.4~30.8V/20.4~32.8V	20.4~36.0	20.4~40.0	20.4~36.0	20.4~40.0
保护等级		IP23	IP23	IP23	IP23	IP23
尺寸mm		625×290×475	625×290×475	625×290×475	2×625×290×475	2×625×290×475
重量		27.5kg/34.6kg	35.2kg	35.6kg	2×35.2kg	2×35.6kg

	VR2000	VR4000	VR7000
工作电压	55VDC	55VDC	55VDC
焊丝直径	0.8~1.6mm	0.8~1.6mm	0.8~1.6mm
送丝速度	0.5~22m/min	0.5~22m/min	0.5~22m/min
保护等级	IP23	IP23	IP23
尺寸l×w×h	520×320×215mm	650×290×410mm	640×260×430mm
重量	9kg	16kg	18kg