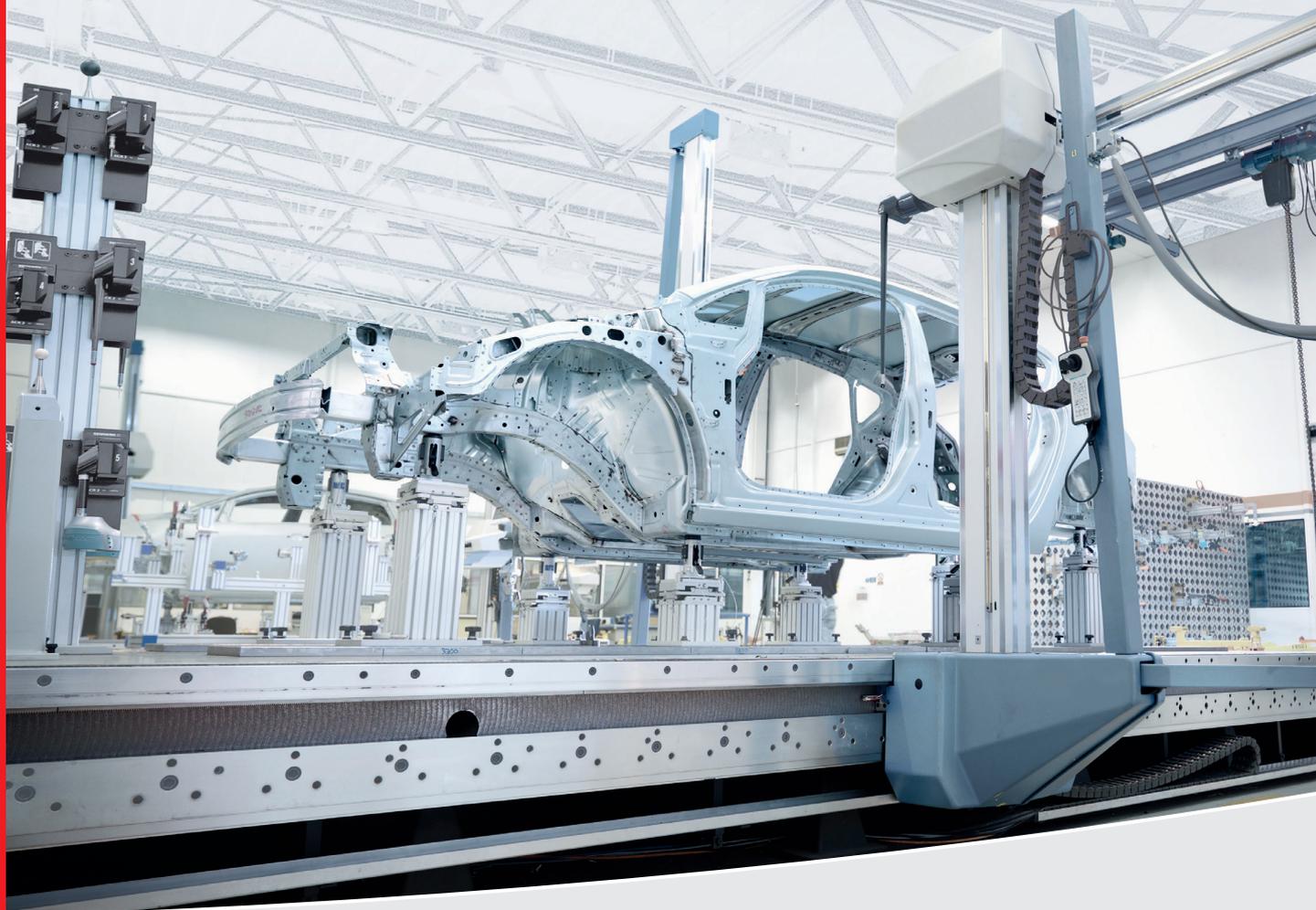


/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging



# CMT冷金属过渡

/伏能士焊接技术



## CMT：三个字母代表着极其稳定的焊接工艺。

/ “冷” 焊接工艺 CMT 意味着所有材料的杰出应用结果，极其稳定的电弧和精确的工艺控制。之所以能够产生这样的效果，是因为集成了焊丝的前后运动。这创造出完美的焊接结果和无穷的潜能 - 例如无飞溅焊接、钎焊、钢和铝的焊接、厚度仅为 0.3 mm 的超轻板材焊接，以及许多其他应用。

### 反向焊丝运动

/ 数字化工艺控制检测到短路时，可通过收缩焊丝来促进熔滴分离 - 最高可达每秒 90 次！

### 极低的热量输入

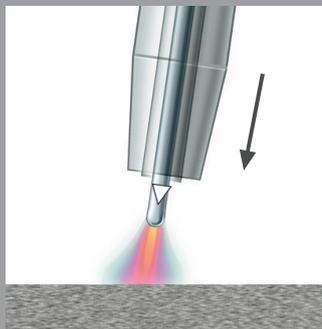
/ 焊接过程中，焊丝向前运动 - 一旦发生短路，焊丝便收缩回来。这意味着在产生电弧时，电弧本身只有短暂的热输入。

### 无飞溅

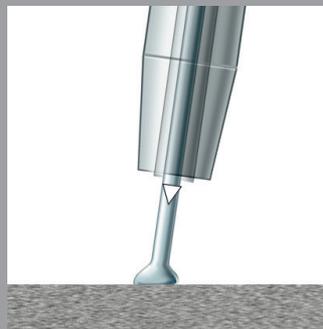
/ 焊丝的后方运动有助于在短路时分离熔滴。短路始终被控制中，且保持很小的电流。这可以带来的结果是：无飞溅的金属过渡。

### 极为稳定的电弧

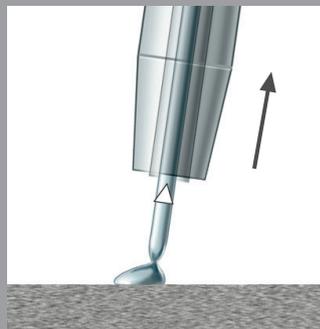
/ 电弧长度可被机械地检测和调整。无论工作表面材质如何或你想以何种速度进行焊接，电弧始终保持稳定。这也表示你可以在任何地方和任何位置上使用 CMT。



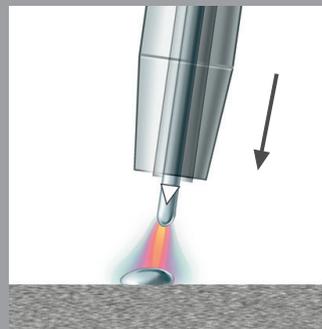
/ 在电弧产生过程中，填充金属向熔池中运动。



/ 当填充金属深及熔池时，电弧熄灭。焊接电流降低。



/ 焊丝的后方运动有助于在短路时分离熔滴。在解除短路期间，电流将保持在较小值。



/ 焊丝进行反向运动，再一次重复之前的工作。



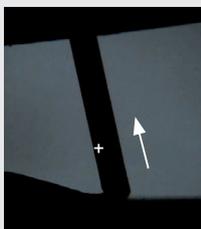
# 您始终可以做到更好：CMT PULSE, CMT ADVANCED 和 CMT ADVANCED PULSE。

/ 对于难度极高的焊缝和非常特殊的要求，我们已经进一步改进和提升了 CMT 工艺。其结果是：三种更多的工艺为您带来理论和应用中的完美解决方案。并能保证出色的焊接结果。

## CMT PULSE

/ 这种工艺结合了 CMT 周期和脉冲周期，因此热量输入较高。在这个稳定的可控制和调节的工艺中加入脉冲可带来更广泛的焊接性能和灵活性。

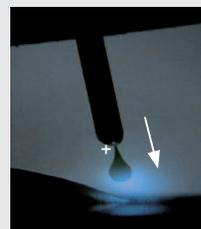
/ CMT 周期和脉冲周期相结合



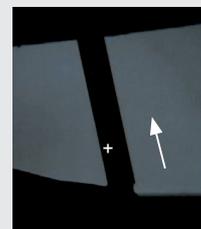
/ CMT



/ 脉冲电弧正极

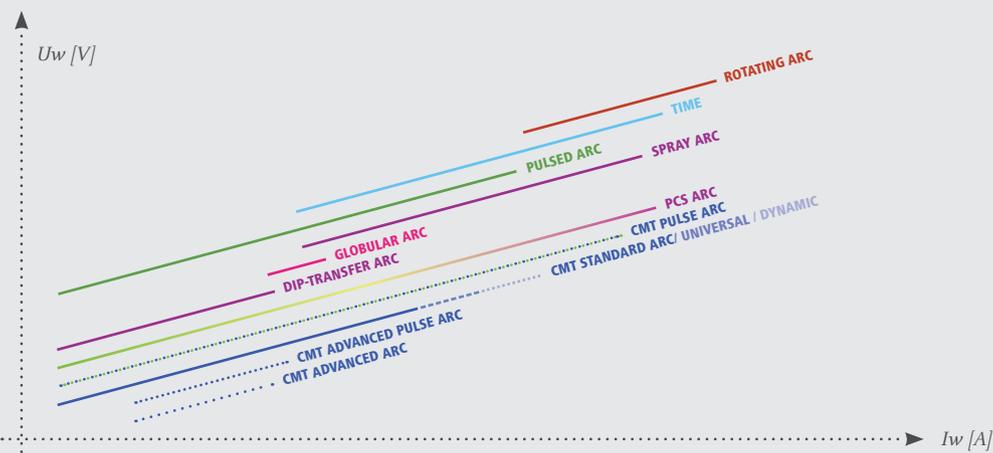


/ 脉冲电弧正极



/ CMT

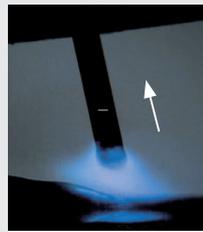
### 电弧模式比较



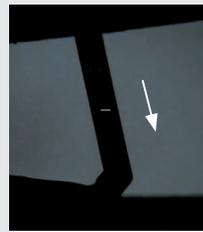
## CMT ADVANCED

/ 比 CMT 更为“冷却”。在这里，焊接电流的极性是工艺控制组成部门。极性反转发生在短路阶段，从而确保了 CMT 工艺的稳定性。其结果是：精确受控制的热量输入，极佳的间隙桥接能力和最大可达 60% 以上的熔透率。

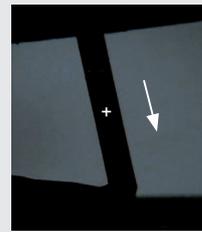
/ CMT 负极和 CMT 正极相结合



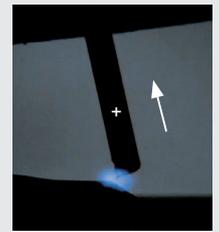
/ CMT 负极



/ CMT 负极



/ 初始化

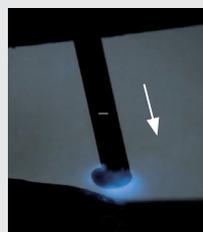


/ CMT 正极

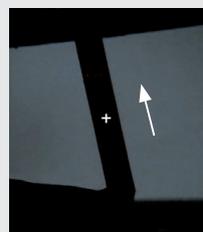
## CMT ADVANCED PULSE

/ 将负极 CMT 周期和正极脉冲周期相结合，这种工艺能达到绝对精确度和对电弧的最大掌握度。

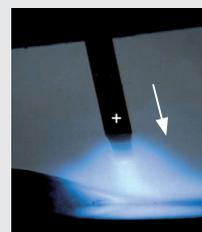
/ CMT 负极和脉冲周期相结合



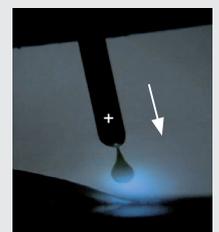
/ CMT 负极



/ 初始化



/ 脉冲电弧正极



/ 脉冲电弧正极

# CMT 实际应用： 亮点和应用。

/ CMT 拥有一些决定性的优势 - 正如我们的应用会为您一一证明。

## 极佳的间隙桥接能力

/ 拥有 CMT Advanced, 在例如在 2 mm (0.08 in) 厚度的铝材上的间隙桥接能力相比脉冲电弧焊而言从 1 mm (0.04 in) 提高到 2.5 mm (0.1 in)。

## 母材和填充材料的稀释率 降低 **50%**

/ 母材和填充材料的稀释率降低 50%，减少了堆焊的成本。

## 超高精度的焊接工艺

/ 你会发现 CMT 拥有的可重复性和最佳的工艺控制，它从根本上开创了例如 CMT Pin 和 CMT Print 这样的创新应用领域。

# 极少的飞溅

---

/ 与脉冲电弧焊和浸转移相比，其钢飞溅性降低达 99%。

## 最小变形率

---

/ 较低的热量输入可以更好的避免较薄钢板的变形率。这也减少了焊接的准备和后期清理工作。

# 极低的热量输入

---

/ 相比 TIG 冷焊丝减少了 90% 的热量输入，例如使用 CMT 焊铝时。

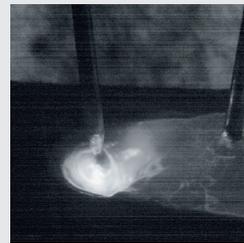
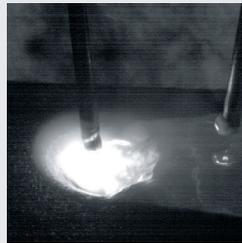
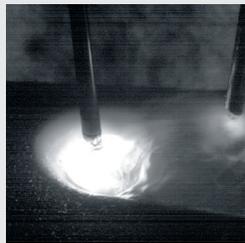
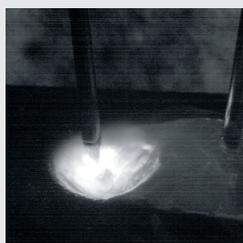
## 更快的焊接速度

---

/ 在同等焊缝质量和相同侧壁润湿的情况下，速度提高 10 倍，例如在铬镍上的应用 - 极佳的焊缝外观。

## CMT TWIN

/ 其系统配置精简，实现了两组独立可控电源的同步化启动，具有双焊丝电极和一个气体喷嘴，且结合了经过反复试验的 CMT 工艺。实现无可匹敌的电弧稳定性、理想的熔深、最佳的侧壁浸润效果和低飞溅焊接。



/ CMT Twin 焊接工艺

### PB 位置的最大焊接速度

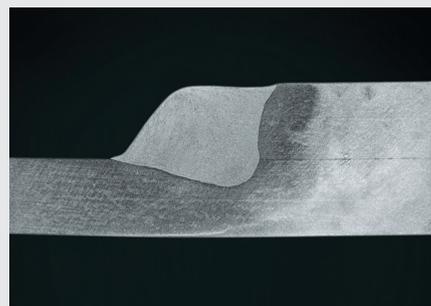
- / 无咬边
- / 熔深可靠
- / 几乎无飞溅

$V_{weld} = 3.0 \text{ m/min}$

$V_{wire_L} = 15.5 \text{ m/min}$   $V_{wire_T} = 6.2 \text{ m/min}$

407 A                      196 A

28.5 V                      15.0 V



/ 钢, 3 mm

### PB 位置的“A”尺寸最大

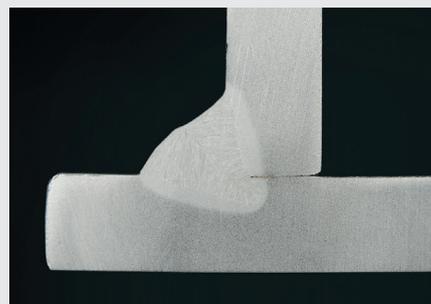
- / 无需焊接操作
- / 理想的焊缝位置 (在 45° 方向上)
- / 最佳的侧壁浸润效果

$V_{weld} = 66 \text{ cm/min}$

$V_{wire_L} = 15.0 \text{ m/min}$   $V_{wire_T} = 8.0 \text{ m/min}$

391 A                      214 A

28.3 V                      17.0 V



/ 钢, 10 mm, “a” 尺寸 = 6

## CMT UNIVERSAL / CMT DYNAMIC

焊丝的前后运动频率已增加至 130 Hz。此外，为了拓宽 CMT 的操作范围，已对特性的电流分布进行了重构。

CMT Universal 和 CMT Dynamic 的主要特点包括焊丝前后运动的频率更高（高达 130 Hz）、熔深更大且飞溅更少。

### CMT UNIVERSAL

针对所有标准应用场合的 CMT 特性均有所增强，其中，以其良好的间隙桥接能力最为突出。

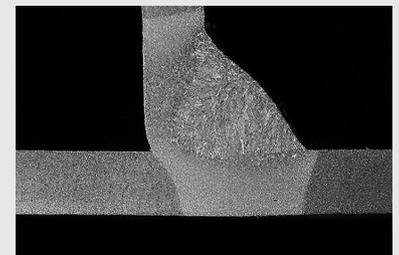
### CMT DYNAMIC

增强的 CMT 特性适用于注重焊接速度和熔深的应用场合。

#### DIP-TRANSFER ARC

/ 填充金属 = G3Si1 / ER70S-6  
/ 保护气体 = M21 / Ar+18%CO<sub>2</sub>

$V_{weld} [cm/min] = 33$   
 $V_{wire} [m/min] = 4.5$   
175 A, 18.2 V  
“a” 尺寸: 3.44 mm  
熔深 = 0.33 mm

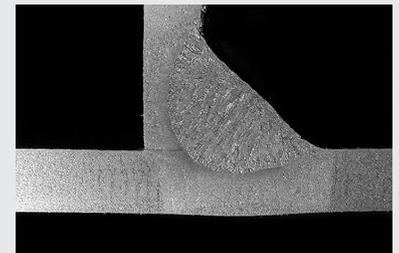


/ 钢, 3 mm

#### GLOBULAR ARC

/ 填充金属 = G3Si1 / ER70S-6  
/ 保护气体 = M21 / Ar+18%CO<sub>2</sub>

$V_{weld} [cm/min] = 80$   
 $V_{wire} [m/min] = 8.5$   
265 A, 26.3 V  
有可能产生飞溅  
“a” 尺寸 3.61 mm  
熔深 = 0.54 mm



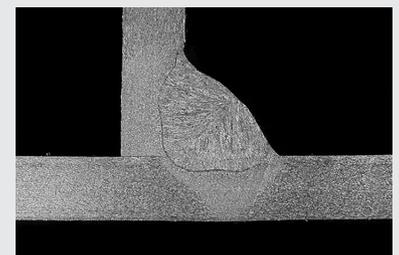
/ 钢, 3 mm

#### CMT UNIVERSAL

/ 填充金属 = G3Si1 / ER70S-6  
/ 保护气体 = M21 / Ar+18%CO<sub>2</sub>

飞溅量最多可减少 80%

$V_{weld} [cm/min] = 80$   
 $V_{wire} [m/min] = 9.0 [9.2]$   
253 A, 21.4 V  
“a” 尺寸: 3.5 mm  
熔深 = 0.44 mm



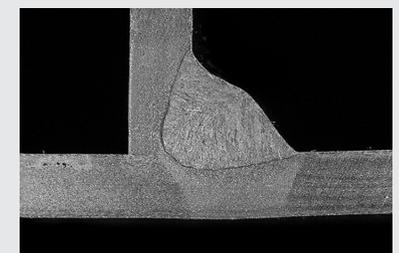
/ 钢, 3 mm

#### CMT DYNAMIC

/ 填充金属 = G3Si1 / ER70S-6  
/ 保护气体 = M21 / Ar+18%CO<sub>2</sub>

焊接速度更快，熔深更大

$V_{weld} [cm/min] = 100$   
 $V_{wire} [m/min] = 11 [11.4]$   
271 A, 18.8 V  
“a” 尺寸 = 3.55 mm  
熔深 = 0.5 mm

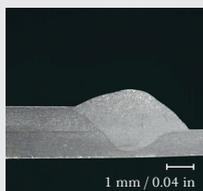


/ 钢, 3 mm

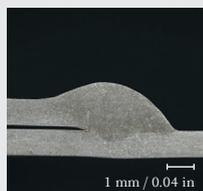
## CMT 在钢焊接的应用

更快的焊接速度

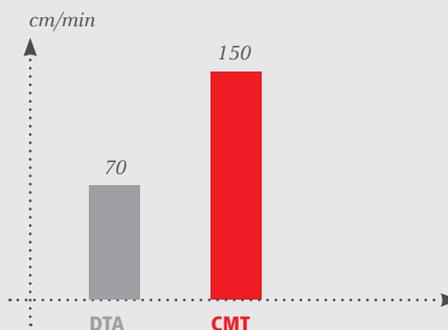
2 倍速度



/ 浸转移弧  
I:185 A, U:17.6 V



/ CMT  
I:200 A, U:16.2 V



极少的飞溅

/ 钢, 测量超过 1 m (3.2 ft) 长度的焊缝

99% 更少飞溅



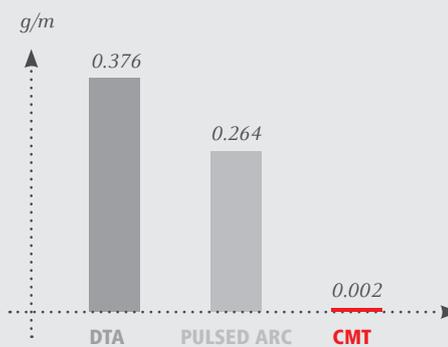
/ 浸转移弧



/ Pulsed



/ CMT



极低热量输入(混合气体 M21)

/ 材料: 钢 1 mm (0.04 in)

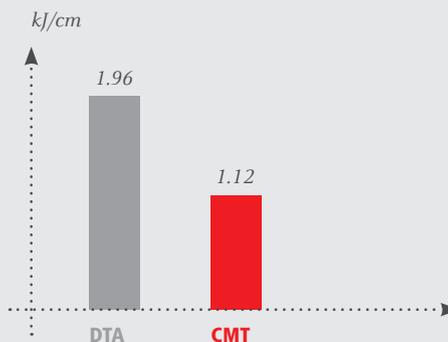
50% 更低热量输入



/ 浸转移弧  
I:97 A, U:18.1 V



/ CMT  
I:98 A, U:11.8 V



# CMT 在铝焊接的应用

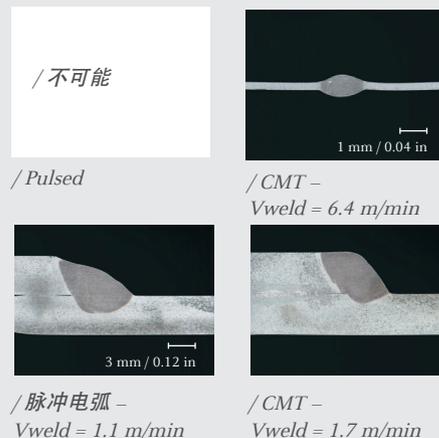
超轻材质接头，更快的焊接速度

轻型板材 0.3 MM (0.01 IN)

2 倍速度

/ 材料：铝 0.3 mm

/ 材料：铝 3 mm

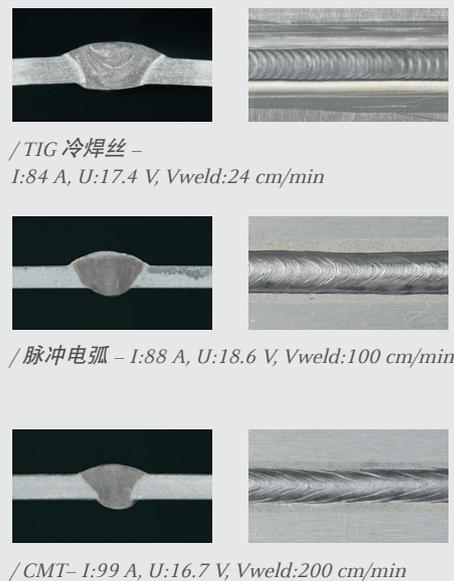
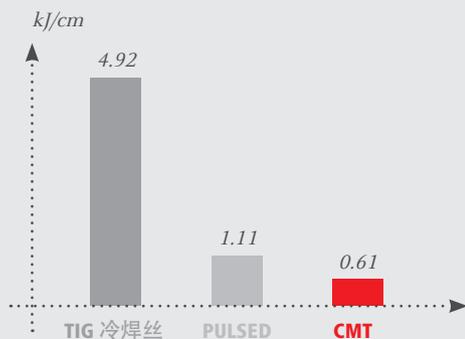


极低热量输入，更快的焊接速度

/ 材料：铝 1.6 mm

90% 更低热量输入

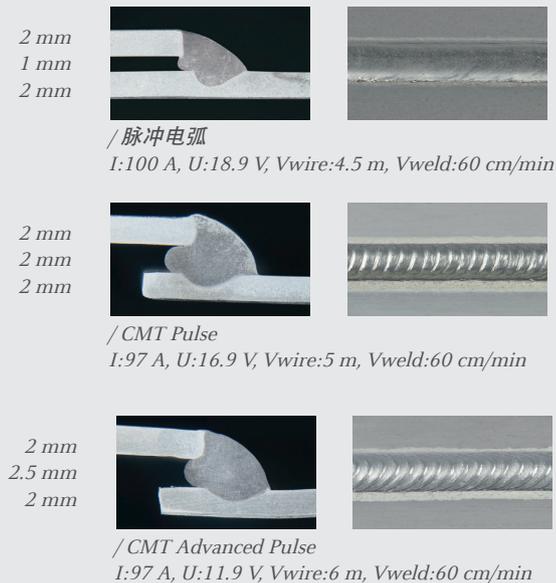
10 倍速度



极佳的间隙桥接能力

/ 材料：铝 2 mm

2.5 MM (0.1 IN) 间隙



## CMT 钢/铝

钢/铝混合接头

撞击测试验证



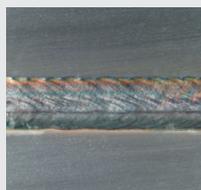
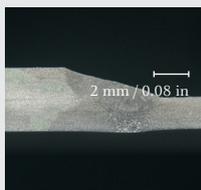
## CrNi

更快的焊接速度

/ 材料: CrNi 2 mm (0.08 in)

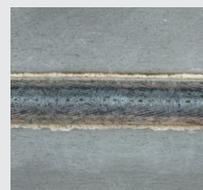
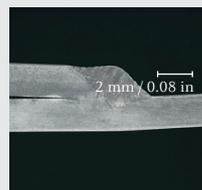
5 倍速度

/TIG 冷焊丝



I:84 A, U:17.4 V, Vweld:24 cm/min

/CMT



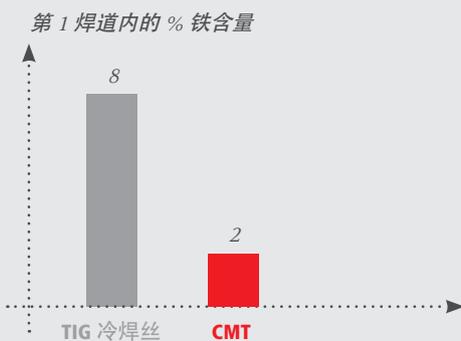
I:138 A, U:19 V, Vweld:130 m/min

## 镀层

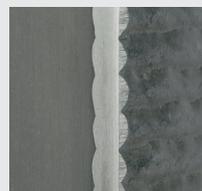
镀层过程中达到极低的熔合比

75% 更少熔合比

2 倍速度



/TIG 冷焊丝



Vweld:40 cm/min

/CMT

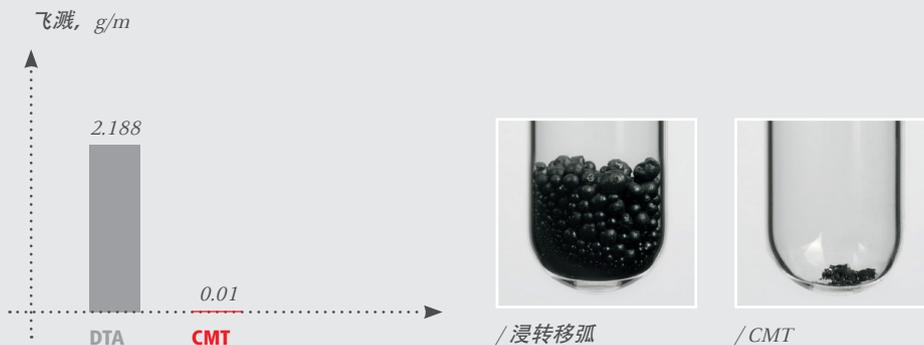


Vweld:80 cm/min

## CO<sub>2</sub> 气体保护焊

使用 CO<sub>2</sub> 保护气体时的极低的飞溅  
/ 钢，测量超过 1 m (3.2 ft) 长度的焊缝

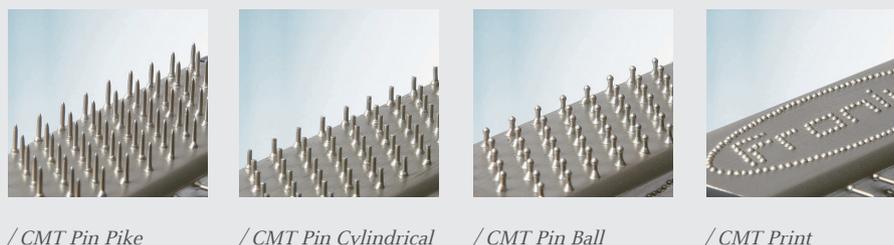
99% 更少飞溅



## CMT PIN、CMT PRINT

超高精度的 MIG/MAG 焊接工艺  
/ 极高精确定度的 CMT Pin 和 CMT Print 工艺开拓了极大的应用潜力

极其稳定的 MIG/MAG  
焊接工艺



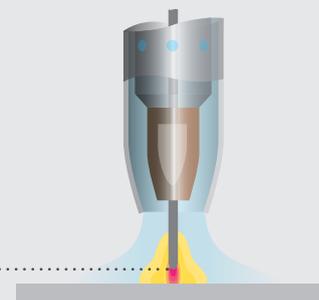
## CMT BRAZE+

只需进行一些简单的系统修改，即可将 CMT 焊接装置升级为 CMT Braze+。在此仅需专用的枪体和改进的特性。

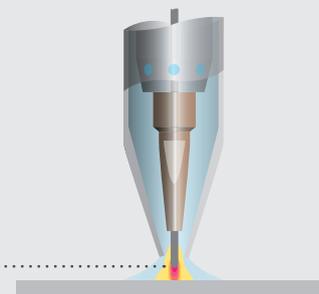
这个极窄的圆锥形气体喷嘴使保护气体对电弧形成一种“约束”，从而赋予 CMT 钎焊以前所未有的优势：

- / 钎焊速度 3 m/min
- / 平整、干净、极佳的焊缝外观
- / 保护气体最多可减少 60%

标准的  
MIG/MAG 焊枪  
常规 GMA 电弧



优化后的新  
MIG/MAG 焊枪  
收缩 GMA 电弧



## 无论是自动化或是手工焊工艺，任何时候都是理想型的焊接系统。

### 送丝机

/ 4 轮驱动的送丝机可将填充金属精确而顺畅的从送丝管传送到工件上。

### 焊丝缓冲设备

/ 焊丝缓冲设备将前部和后部的焊丝驱动器相互分离以保证顺畅的焊丝输送。

### 数字化控制的 MIG/MAG 焊机

/ 全数字化微处理器控制的逆变焊机保证了无与伦比的精确度，具有精确的可重复性和最佳的焊接性能。

### 冷却设备

/ 坚固稳定的冷却设备是作为一个整体焊接系统的模块化概念而进行设计。从而保证了焊枪的优化水冷效果。



/ 如果您想充分利用所有这些极佳的焊接性能和功能，您需要考虑使用整套系统。数字化焊机与其他所有设备配件相结合，构成了充分协调、高度创新和智能化的焊接系统。



#### **ROBACTA 驱动 CMT 焊枪**

/ 集成式机器人焊枪，配备无齿轮和高动态性交流伺服马达，可前后输送焊丝达每秒 130 次。从而保证了准确的送丝和持续的压紧力。

#### **CONTEC 导电嘴系统**

/ 两个活动压片使得导电嘴和焊丝充分接触并保持足够的紧合力。导电嘴磨损均匀，最大限度的减小不利情况，不均匀磨损在工艺上很难计算。Contec 适用于所有直径和材料的焊丝。

# 我们拥有三大业务部，满怀同一种热情： 超越极限。

/ 1945年，Günter Fronius 在奥地利 Pettenbach 开创的事业，现已成为当代的成功典范。如今，公司在世界各地拥有约 3,800 名员工并已被授予超过 1,200 项专利。我们的目标始终未变：成为创新领导企业。我们超越极限。当别人还在跬步向前之时，我们已经开启锐意创新之旅。负责地使用我们的资源构成我们公司政策的基础。

## PERFECT WELDING

/ 我们面向全球焊接技术市场中的客户开发产品和完整的系统 - 手动和自动 - 以及所需的服务。破译“电弧的DNA”是我们的目标。

## SOLAR ENERGY

/ 我们所面临的挑战是如何实现向可再生能源供应的跨越式转变。我们的愿景是使用可再生能源以实现能源独立。凭借用于优化电能产额的逆变器、能源存储系统及自身的服务，我们现已成为光伏领域的领先供应商之一。

## PERFECT CHARGING

/ 作为电池充电领域的专业技术领导企业。我们提供优秀的解决方案，为客户创造最大收益。针对企业内部物流领域，我们致力于对电动叉车能源流进行优化并不断进行创新。我们为汽车维修车间提供强大的充电系统，保证充电过程安全可靠。

关于所有 Fronius 产品、全球销售伙伴和代理商的其他信息，请访问 [www.fronius.com](http://www.fronius.com)



### 中国分公司

伏能士智能设备（上海）有限公司  
Fronius Intelligent Equipment China Co., Ltd.  
宝山区富联二路177弄2号楼  
201906 上海  
中国  
电话 +86 21 2606 3200  
传真 +86 21 2606 3209  
[www.fronius.cn](http://www.fronius.cn)

### 总部

伏能士焊接技术国际有限公司  
Fronius International GmbH  
Froniusplatz 1  
4600 Wels  
Austria  
Telephone +43 7242 241-0  
Fax +43 7242 241-953940  
[sales@fronius.com](mailto:sales@fronius.com)  
[www.fronius.com](http://www.fronius.com)