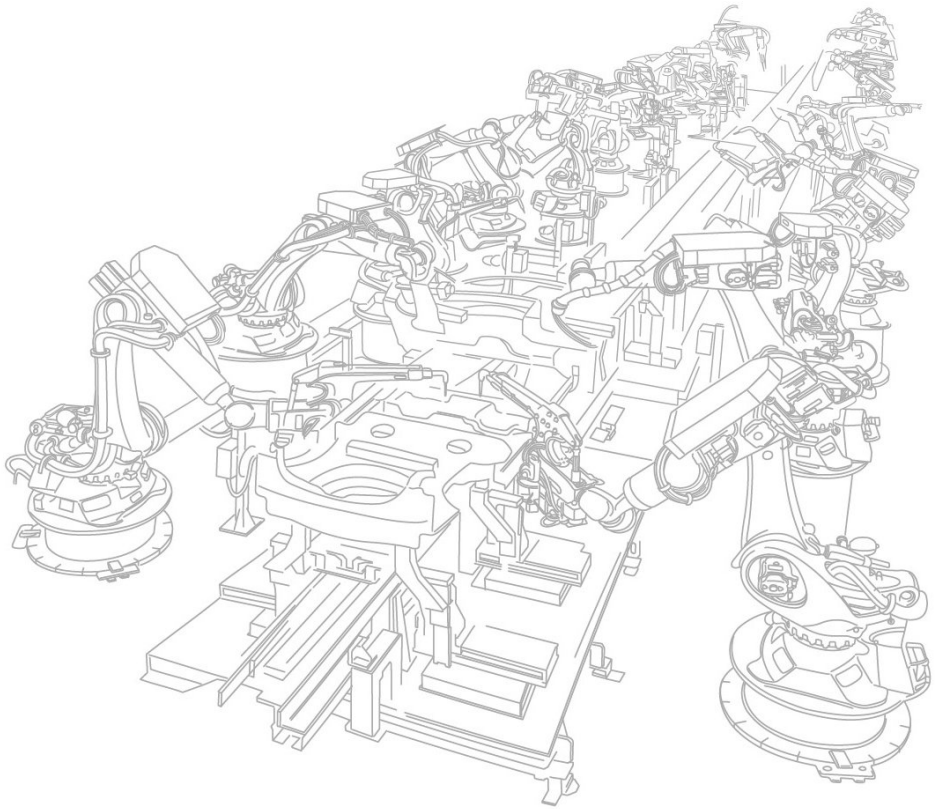
WELDSTONE
ADVANCED AUTOMATION
瑞松威尔斯通

机器人“智造”新能源汽车电池托盘应用

广州瑞松威尔斯通智能装备有限公司

二零二零年捌月

目录



01 电池托盘的发展变化和生产特点

02 电池托盘产线描述

03 机器人在产线中的应用

04 案例及瑞松科技介绍

01 电池托盘的的发展变化和生产特点

电池托盘的发展变化和生产特点：

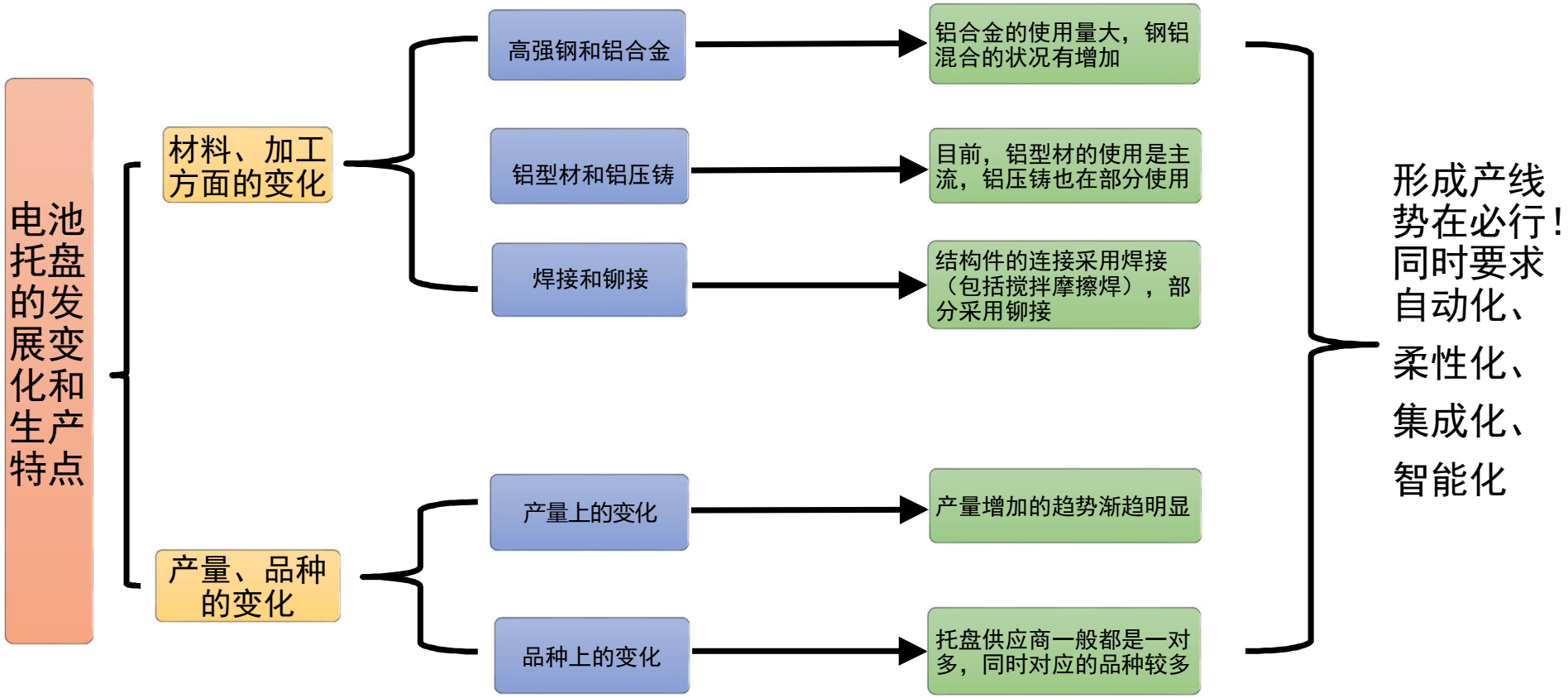
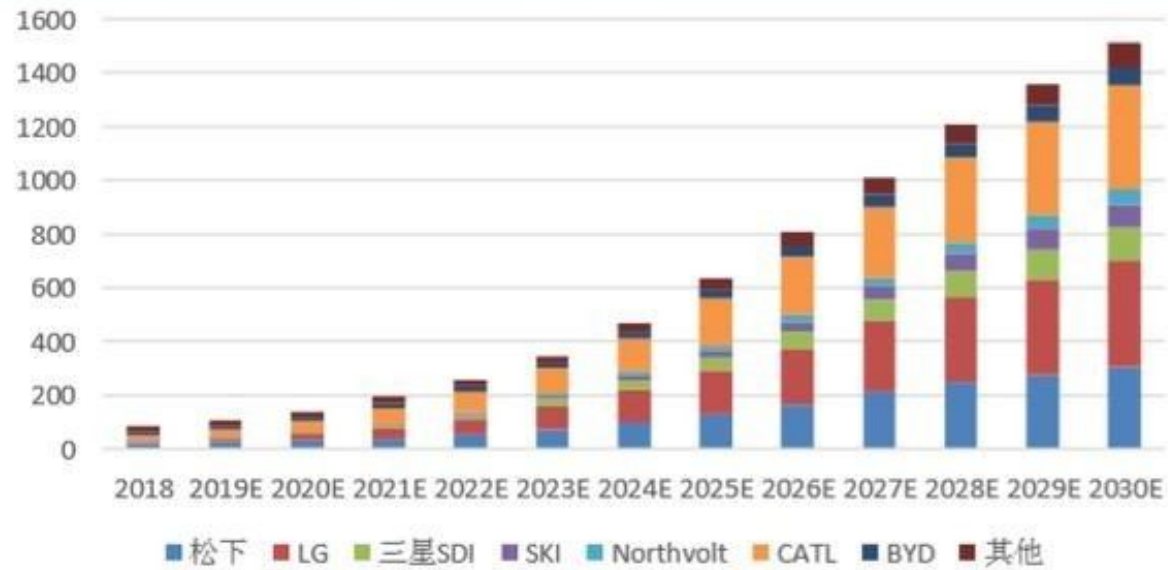


图 9 主要动力电池企业需求测算（GWh）



资料来源：Marklines、中汽协、车企官网、招商证券

同时据“电池中国”报道：2019年全球动力电池PACK装机容量为115.21GWh，较2018年的97.5 GWh增长18.16%。业内预计到2023年，全球动力电池PACK市场规模将达到1863亿美元(约合人民币12739亿元)，前景十分广阔。

相对应的，电池托盘的需求也在迅速增长中。

型材框架承载结构箱体

➢ 型材框架承载结构箱体：

✓ **优点**

1. 结构强度高
2. 抗挤压、抗震动性能强
3. 工艺性好
4. 密封性好

✓ **缺点**

1. 底部抗石击性能差
2. 对空间包络要求高

➢ 主要工艺：

铝板材冲压-铝型材拼装-FSW焊接-TIG/MIG/CMT焊接-铆钉连接

➢ 应用范围：

新能源纯电动乘用车

WELDSTONE
ADVANCED AUTOMATION

02 电池托盘产线描述

某电池托盘生产的流程

P1 摩擦焊-底板反面4条

P2 摩擦焊-底板正面4条

P3 机加工-切边&攻牙-正面

P4 清洗

P5 MIG焊-总拼点焊

P6 摩擦焊-总拼正面

P7 摩擦焊-总拼反面

P8 MIG自动焊-边框

P9 机加工-钻孔-正面

P10 密封面打磨

P11 小件MIG

P12 焊接补焊

P13 激光清洗-正面

P14 自动拉铆

P15 气密检测

P16 人工漏气点检查返修

P17 手工拉铆

P18 丝套安装

P19 激光检查

P19 检查返修

P20 等离子底板清洁

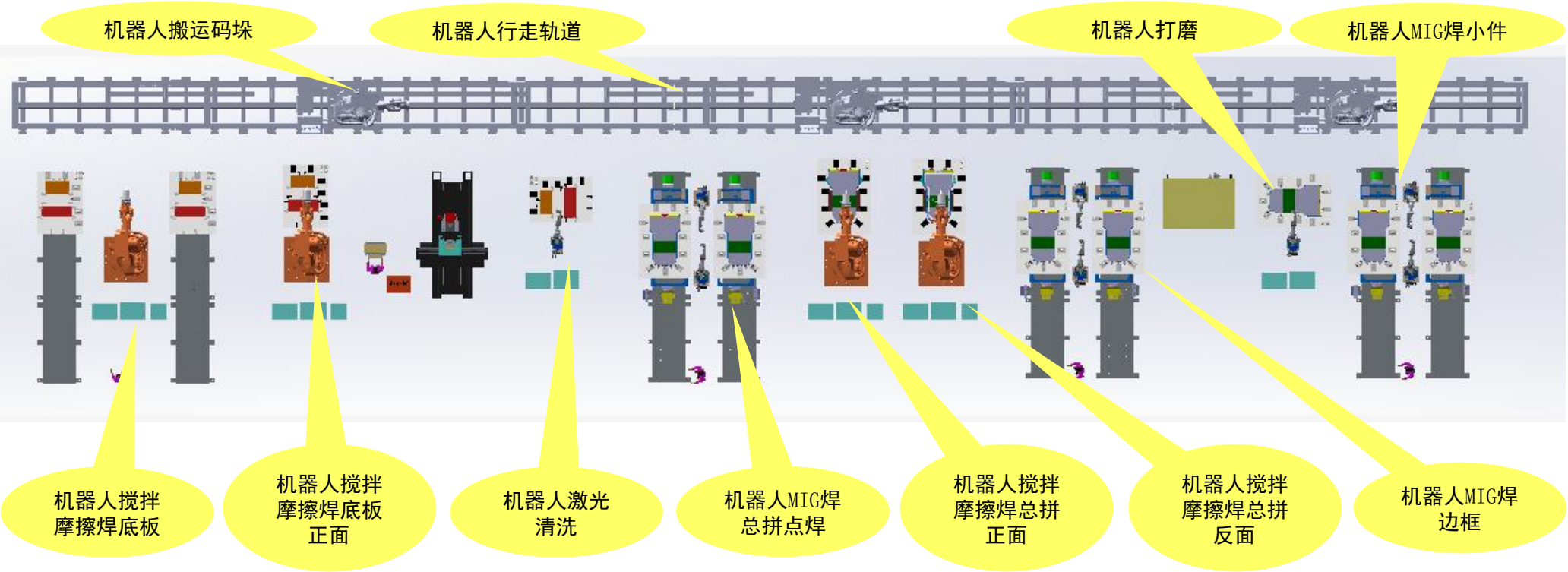
说明：

1、以上为典型加工工艺，依据具体产品会有局部改变。

2、黄色底框对应的工序为机器人操作工序或机器人搬运参与工序，白色底框对应工序为人工操作工序。

3、以10万台/年的规模考虑建线，需要机器人多台，操作人员相对减少60%。

某电池托盘生产的产线



说明：

1、采用机器人进行搅拌摩擦焊、弧焊、打磨、激光清洗、铆接、搬运码垛，减少了人工，稳定了品质；
2、通过机器人行走轨道，机器人执行上下料，避免了托盘在运输过程中的磕碰。
3、整线布局紧凑，人员行走距离短，同时，人员在单侧操作，保障安全。

WELDSTONE
ADVANCED AUTOMATION

03 机器人在产线中的应用

机器人搅拌摩擦焊-特点

设备特点

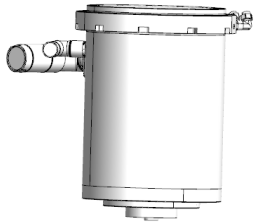
- 可实现空间三维焊接；
- 可实现离线编程；
- 可实现压力控制（恒压力控制系统）；
- 可实现力位混合控制（力位混合控制软件）；
- 可实现自动检测焊缝寻找（焊缝自动跟踪系统）。

机器人搅拌摩擦焊-自主技术

机器人采用主流品牌，可靠性高

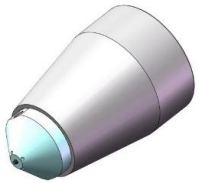
核心技术自主研发，性能优异

✓ 一、电主轴



✓ 二、力位倾角传感

✓ 三、静轴肩工具及工艺数据库



机器人搅拌摩擦焊-检测结果

机器人搅拌摩擦焊系统

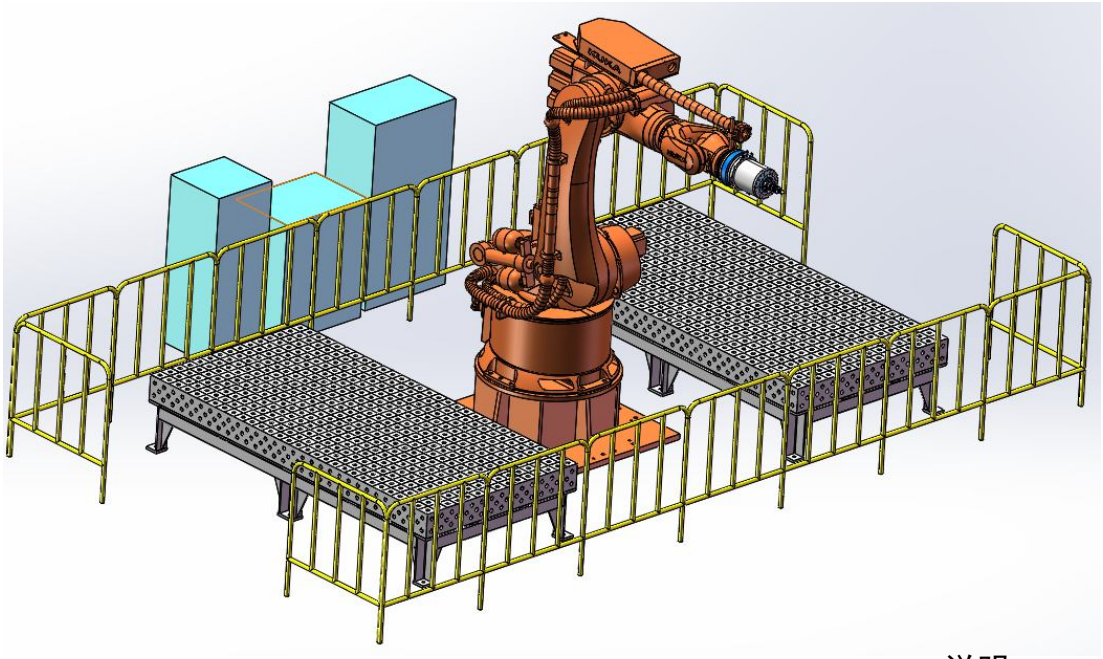
- 检测单位：国家机器人检测与评定中心(广州)
- 检测资质：CNAS
- 检测内容：焊缝跟踪精度、焊接最大下压力、最大转速

	检测指标	项目要求指标	指标完成情况
焊缝跟踪精度	0.28	≤0.5mm	优于指标
最大焊接压力	1208 N	≥1000 N	优于指标
最大转速	6885 rpm	≥6000 rpm	优于指标

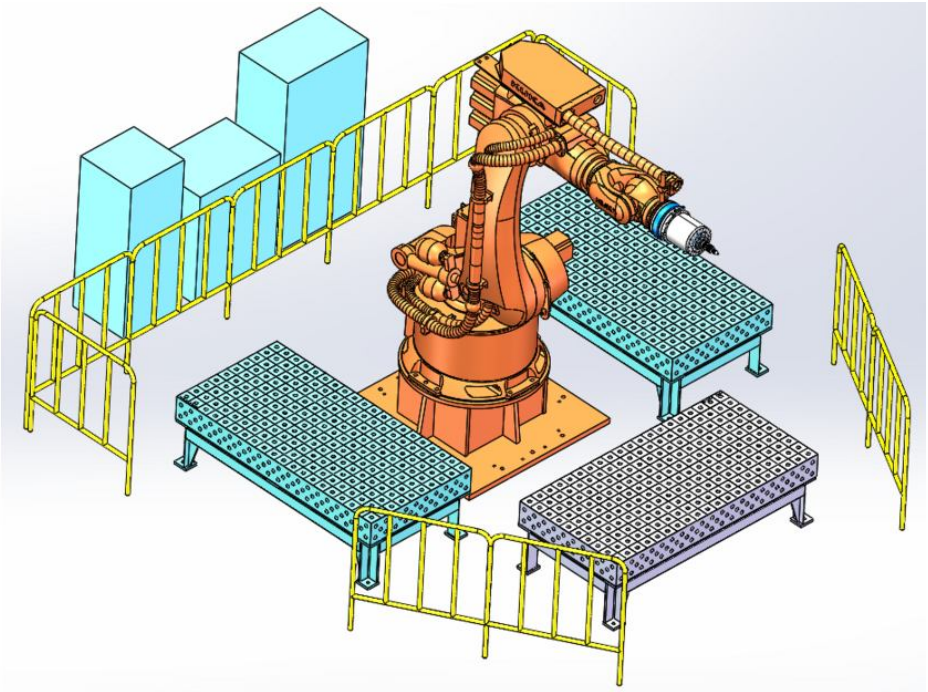
现场检测

机器人搅拌摩擦焊-呈现方式

单机器人双工位



单机器人三工位



说明：

1、可实现双工位或多工位，机器人稼动率高，工序安排灵活。
2、占地少，并方便集成进入产线。
3、相较龙门式搅拌摩擦焊设备，装件容易，操作方便。

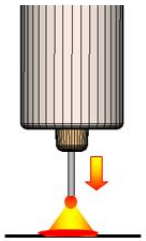
项目	钢	铝	对比
密度	7.85g/cm^3	2.69g/cm^3	同体积下铝的质量是钢的1/3
导热系数	46.5	203.5	铝的导热性是钢的4倍，焊接易发生融合不良
线膨胀系数	低 （12-12.5）	高 （23.8）	铝合金易发生热变形
高温塑形	高	低	铝合金焊接容易烧穿
耐腐蚀性	差	好	铝合金耐腐蚀性强
焊接气孔倾向	小	大	更容易发生氢气孔

相对钢，铝合金的焊接性比较差，采用弧焊方法时的难度很大，AWP技术是可行的方案之一。

AWP（主动送丝控制）焊接

Active Wire Feed Process

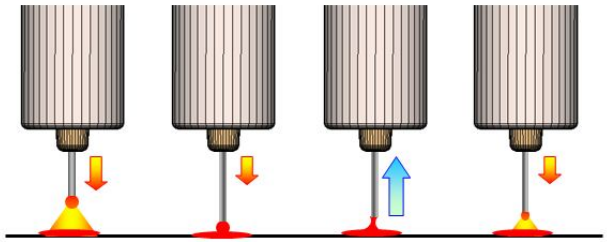
高精度稳定送丝，高频率抽拉丝控制，实现完美的焊接



【普通焊接工艺】

送丝：固定速度

降低焊接飞溅有一定的限度。

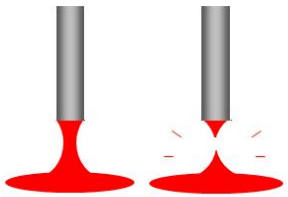


【AWP焊接工艺】

送丝：周期性反复正向送丝+反向抽丝

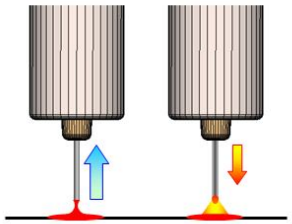
通过对送丝的控制来控制短路周期，抑制焊接飞溅的产生。

周期性控制焊丝的正向送丝/反向抽丝



【波形控制】

通过控制短路前后的电流和电压来抑制焊接飞溅的产生。

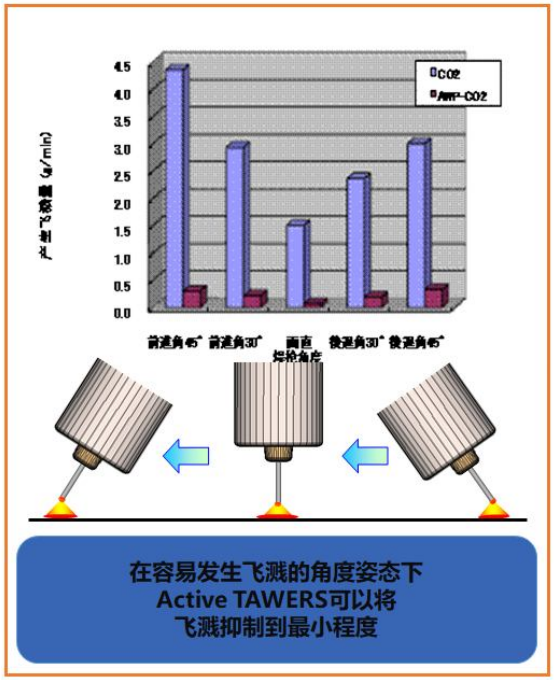


【送丝控制】

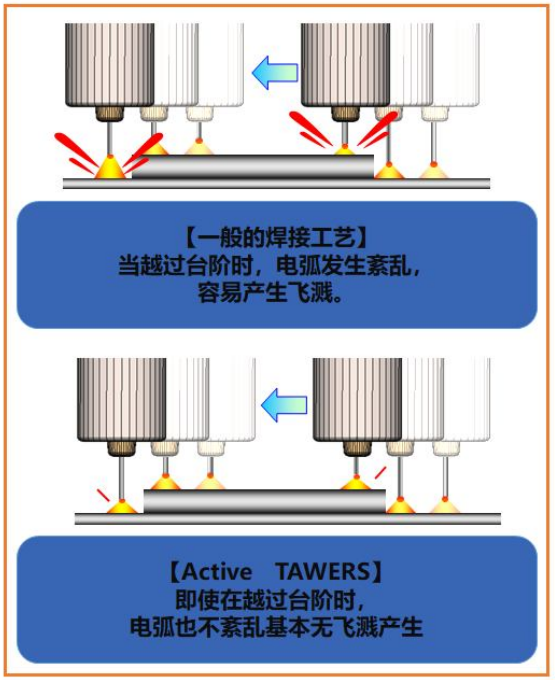
通过控制短路周期来抑制焊接飞溅的产生。

波形控制与送丝控制的融合
将焊接飞溅量降低到极低的程度

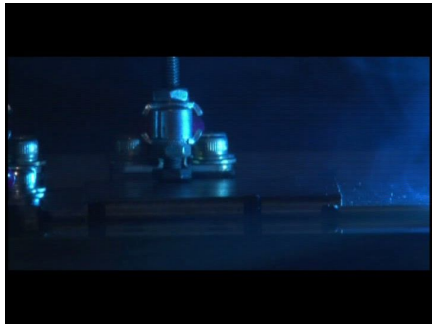
AWP（主动送丝控制）焊接



焊枪角度变化



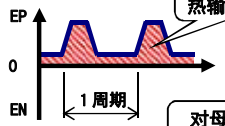
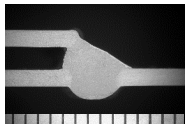
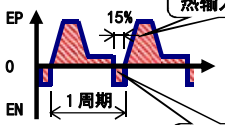
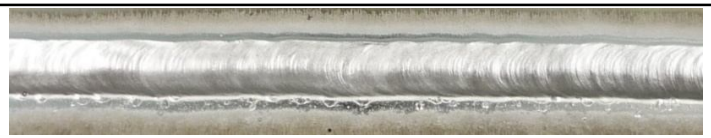
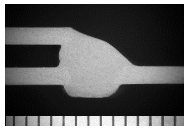
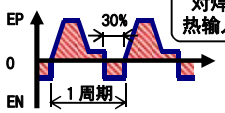
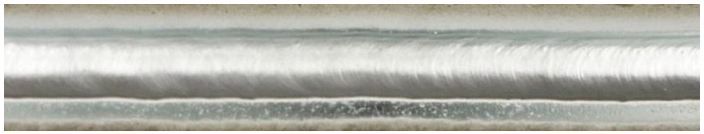
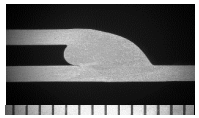
台阶焊接



AWP（主动送丝控制）焊接

通过变更交流比率，控制对母材的热输入量，扩大对应间隙的适应性

ＡＣ脉冲效果

ＥＮ比率		焊接焊道外观	断面宏观
０％（直流）			
１５％			
３０％			

过剩的背透（临近焊穿

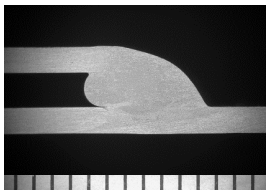
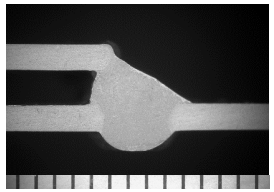
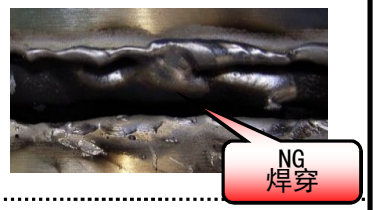
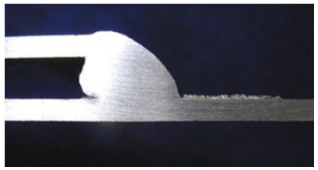
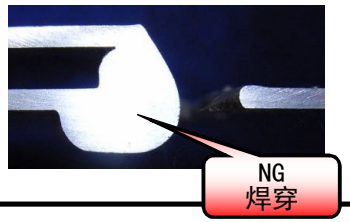
恰当的熔深形状

・母材：A5052　・板厚：1.5mm　・GAP：2.0mm　・焊接规范：AC　65A・50cm/min　・焊丝：A5356（φ1.2）

AWP（主动送丝控制）焊接

通过低热输入控制，扩大对应间隙的适应性

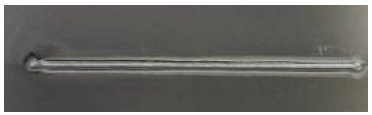
AC脉冲效果

t1.0 A5052 间隙2.0mm（板厚×2）		t1.5 A5052 间隙3.0mm（板厚×2）	
AC (EN+30%)	DC	AC (EN+30%)	DC
AC 65A 50cm/min	DC 65A 50cm/min	70A/18.0V 30cm/min	70A/16.6V 30cm/min
			
恰当的 熔深形状	过剩的背透 （临近焊穿）		

即使间隙是2.0mm，也不需要担心焊穿！

焊丝：硬質铝 A5356WY φ1.2

AWP（主动送丝控制）焊接

板厚 t	焊缝外观	背面成形	焊接条件
0.6 mm			硬質φ1.2 50A 9.0V 1.6m/min
0.8 mm			硬質φ1.2 58A 9.1V 1.4m/min
1.0 mm			硬質φ1.2 68A 9.2V 1.2m/min
1.5 mm			硬質φ1.2 90A 9.6V 0.9m/min
2.0 mm			硬質φ1.2 102A 10.7V 0.72m/min
3.0 mm			硬質φ1.2 118A 12.6V 0.6m/min

实现高品质铝焊接
TAWERS　铝MIG焊接机器人系统

TAWERS专用推丝-拉丝焊接系统

- **通过拉丝送丝机将铝焊丝稳定送出**
- **通过送丝助力装置辅助稳定送丝**
- **通过低脉冲、摆动同期低脉冲等**

  实现焊接输出/焊丝送丝速度/机器人动作完全同期

  理想的热输入控制
- **能够选择４种铝ＭＩＧ焊接特性**

  ＤＣ焊接法、ＤＣ脉冲焊接法、ＡＣ脉冲焊接法、Active铝工法
- **通过ＡＣ脉冲焊接，实现薄板焊接、扩大了对间隙的适应度**
- **需要ＡＣ单元**
- **通过Active铝工法焊接法**

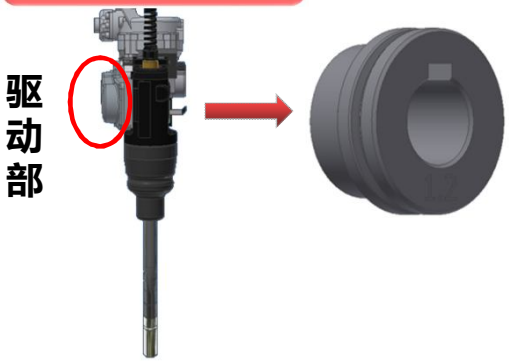
  实现更加低飞溅、低氧化物的铝ＭＩＧ焊接

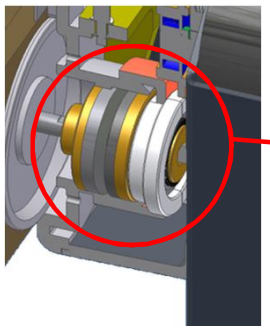
送丝系统

Active TAWERS

TAWERS专用推拉丝焊接系统

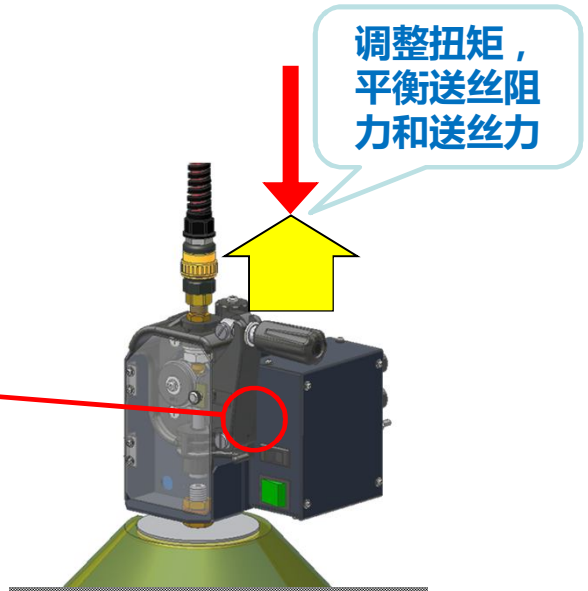
通过送丝助力装置降低后送丝管以及焊枪电缆内的送丝阻力，再通过伺服拉丝机构实现高精度送丝，从而发挥TAWERS终极性能的专用推拉丝焊接系统。





【扭矩限制器】

磁力离合器



【C型-送丝助力机构】

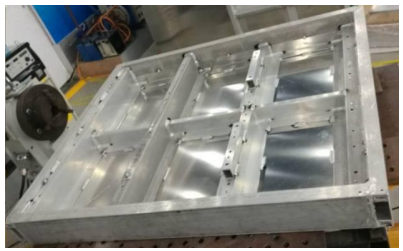
YW-PCF041

AWP（主动送丝控制）焊接

实现高品质铝焊接 TAWERS　铝MIG焊接机器人系统

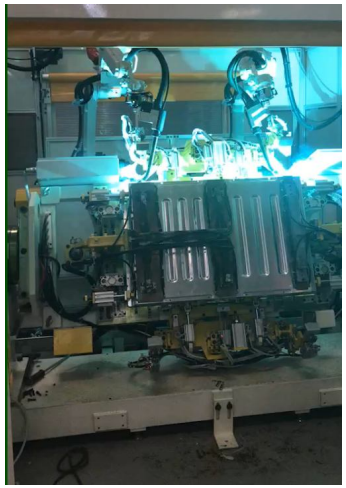
TAWERS专用推丝-拉丝焊接系统

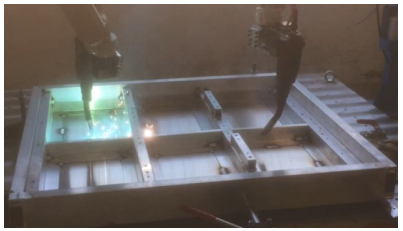
- 通过拉丝送丝机将铝焊丝稳定送出
- 通过送丝助力装置辅助稳定送丝
- 通过低脉冲、摆动同期低脉冲等

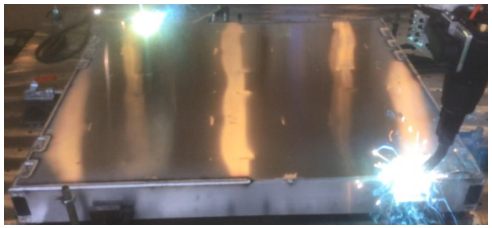


实现焊接输出/焊丝送丝速度/机器人动作完全同期理想的热输入控制

- 能够选择４种铝ＭＩＧ焊接特性：ＤＣ焊接法、ＤＣ脉冲焊接法、ＡＣ脉冲焊接法、Active铝工法
- 通过ＡＣ脉冲焊接，实现薄板焊接、扩大了对间隙的适应度
- 需要ＡＣ单元
- 通过Active铝工法焊接法

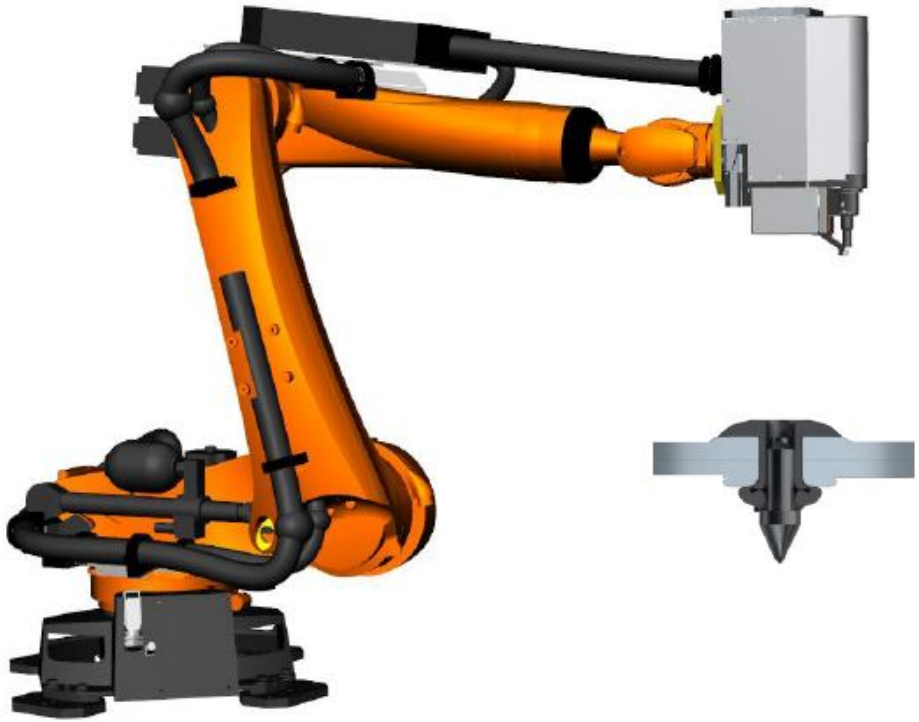




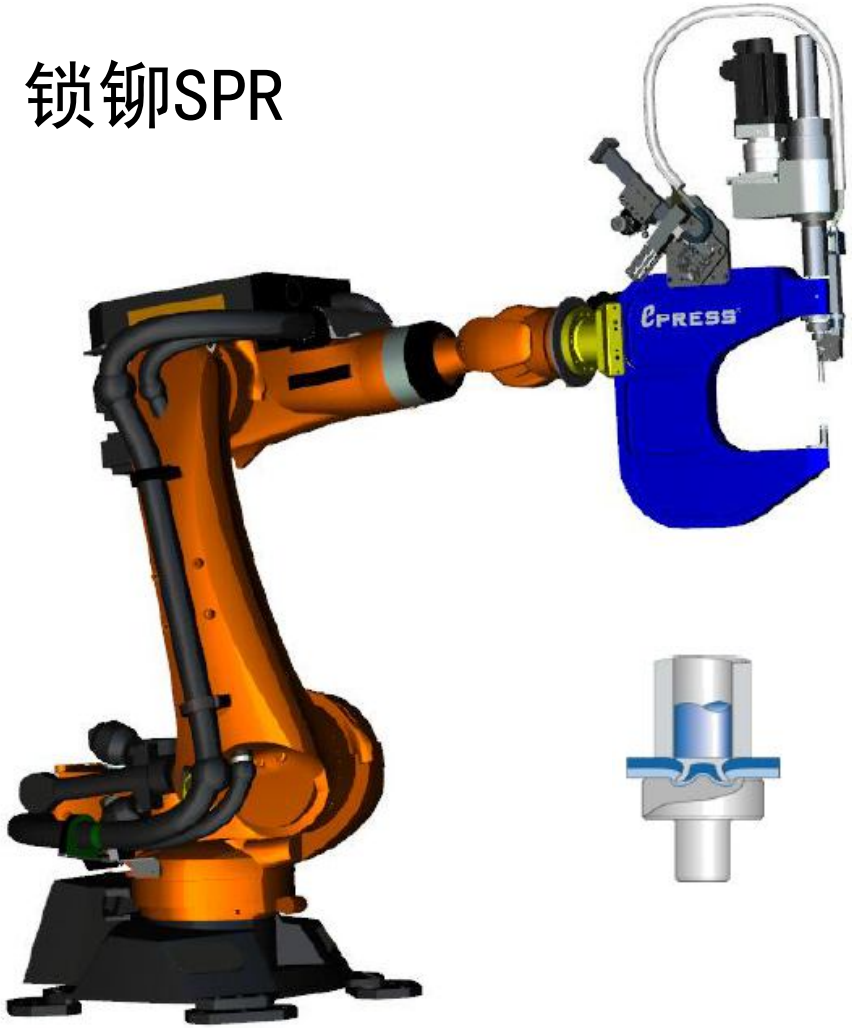


实现更加低飞溅、低氧化物的铝ＭＩＧ焊接

热熔钻铆 FDS



锁铆SPR



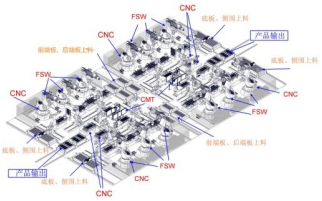
机器人搬运

机器人码垛

WELDSTONE
ADVANCED AUTOMATION

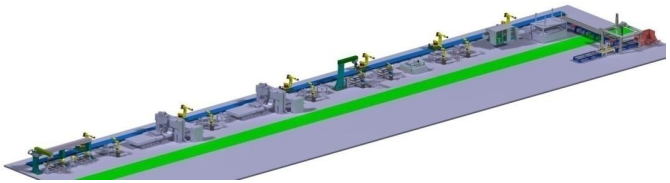
04 案例及瑞松科技介绍

案例汇报及相关产品



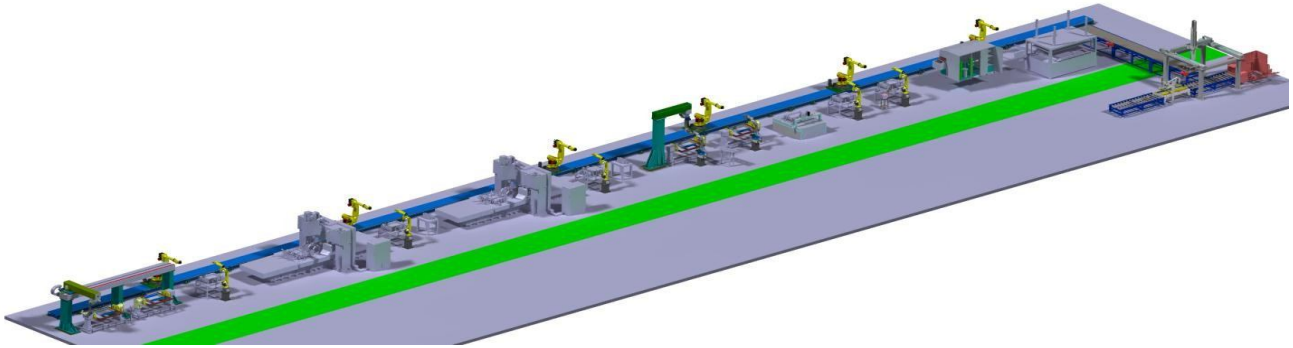
搅拌摩擦焊

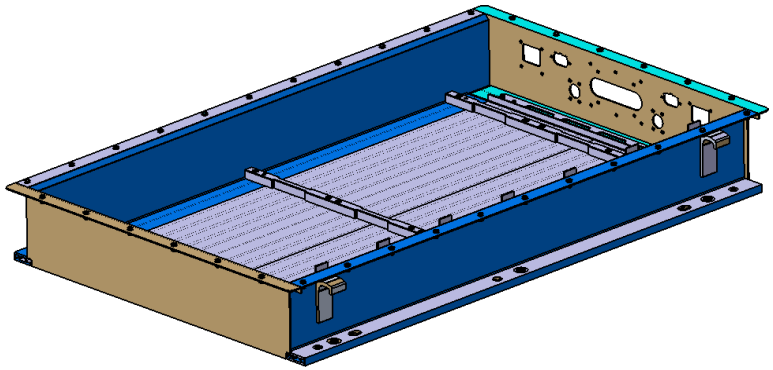
瑞松科技为客户提供从小批量试制生产、
及批量化生产的装备和自动化产线。



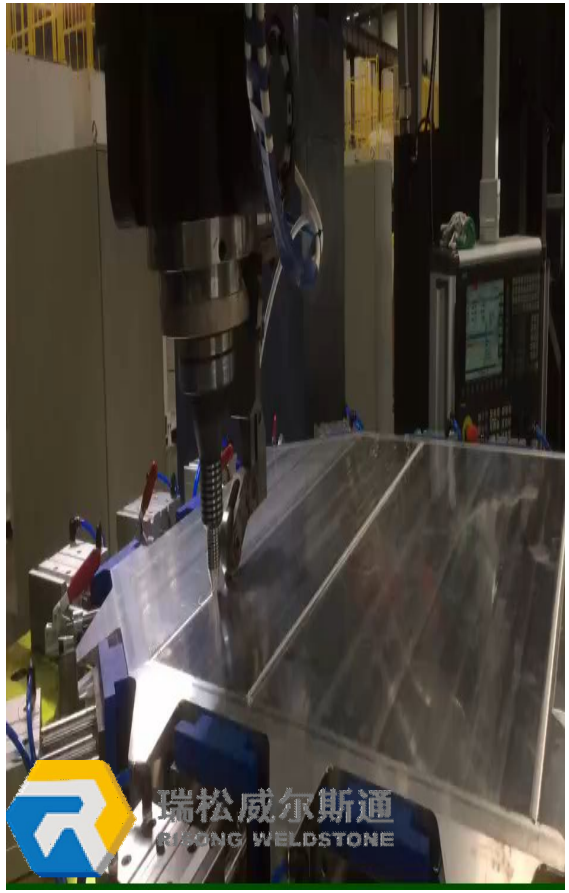
案例汇报及相关产品

某标准箱

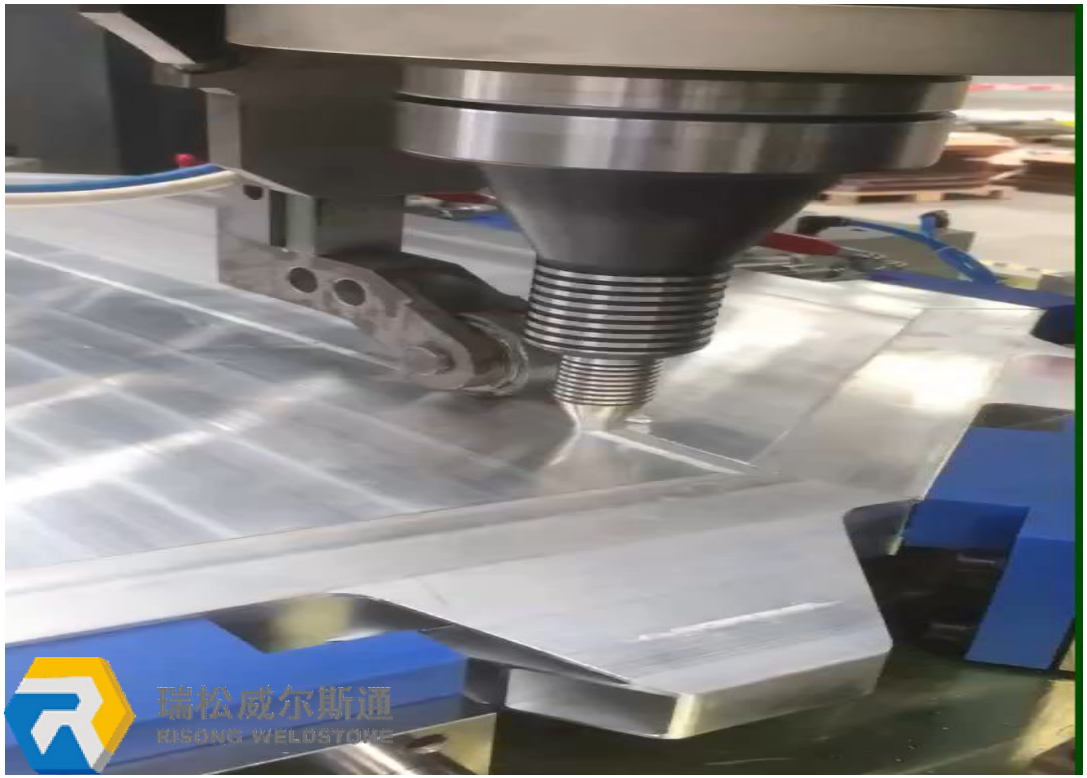




编号	名称	数量（单位：件）
1	BMS散热器	132,000
2	新能源车电控箱体	51,000
3	新能源车电池PACK箱	26,000
4	风电水冷板	151,000
5	通讯基站散热板	33,000
6	在军工、轨道交通、3C等行业的数量也在不断增加	



托盘底板焊接

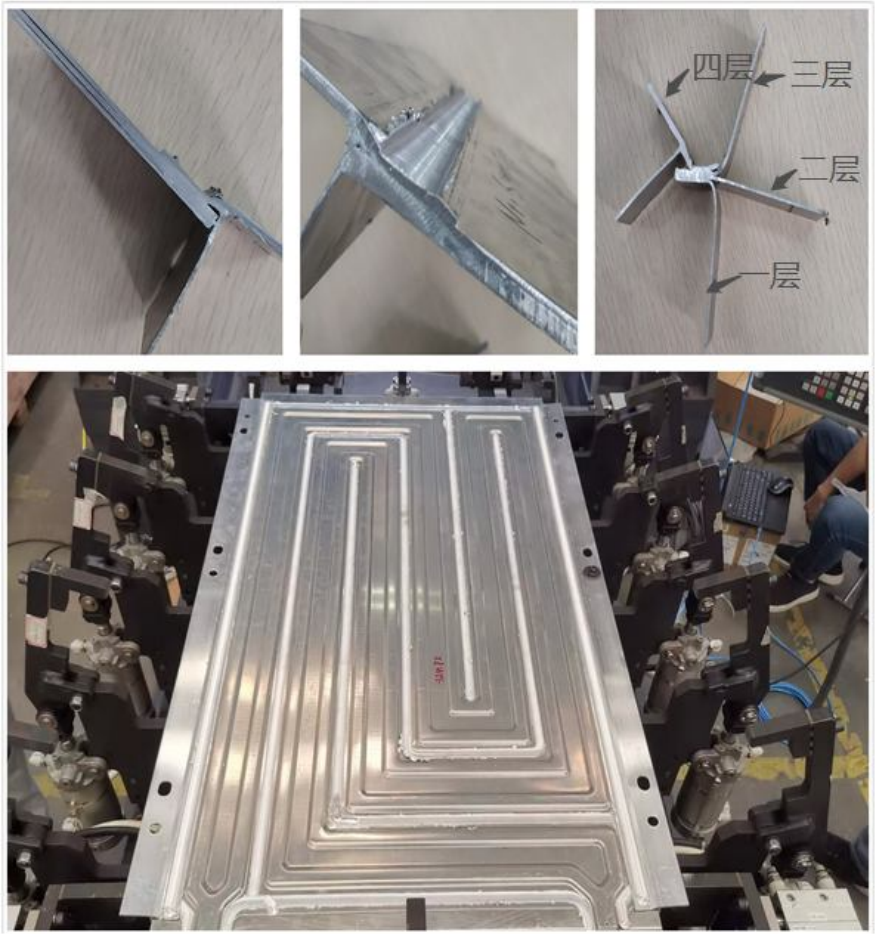


工件尺寸：1200*800*10（mm）

工件材质：6061铝合金

焊接方式：双面焊（14道焊缝，焊缝总长11.2米）

焊接效果：焊缝平整美观；整体变形小，控制在1.5mm以内；气密检测合格

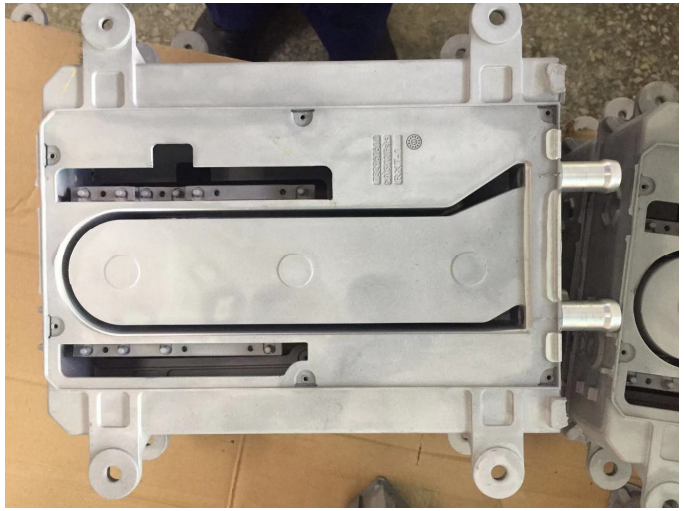


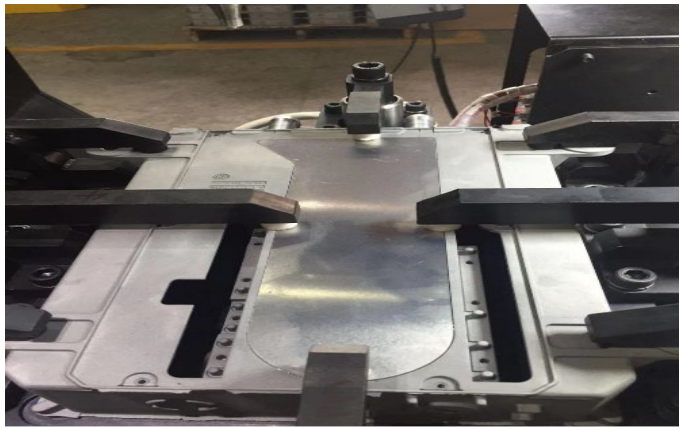
工件尺寸：1200*800*6（mm）

工件材质：6061铝合金

焊接方式：4层叠焊（6道焊缝，焊缝总长10.6米）

焊接效果：焊缝平整美观；整体变形小，控制在2.5mm以内；气密检测合格





工件形式：铸铝壳体+铝合金盖板

焊接内容：焊接深度2.5mm，焊缝总长670mm

焊接效果：焊缝平整美观；气密检测100%通过

广州瑞松智能科技股份有限公司成立于**2012年8月**，是一家业务涵盖**机器人、智能技术、高端智能装备**领域的研发、设计、制造、应用和销售服务，为客户提供成套柔性自动化、数字化、智能化系统解决方案的**高新技术企业**，旗下拥有控股的**中日合资**广州瑞松北斗汽车装备有限公司以及**中德合资**广州瑞松威尔斯通智能装备有限公司。公司现有员工500多人，客户广泛覆盖**汽车、摩托车、高铁、航空航天、造船、电梯、3C电子**等多个领域，**2020年2月17日，瑞松科技正式在上交所科创板上市，股票代码688090。**

案例及瑞松科技介绍

1995

瑞松科技创始人在创业初期是松下机器人、电焊机在中国的首家代理商和品牌授权技术服务合作伙伴。

2007

中日合资公司广州瑞松北斗汽车装备有限公司注册成立

2012

瑞松科技注册成立

◆瑞松科技注册成立

2013

白车身柔性智能化产线

◆广汽本田车身总拼自动化产线、广汽乘用车地板总成自动化产线

2013

摩托车智能制造

◆大长江铃木摩托车智能制造-车架自动焊接生产线项目

2014

自动化装配产线

◆航空航天-半导体后封装智能机器人柔性自动化装配生产线

2016

3D激光器

◆3D激光器-视觉应用软硬件技术

2017

SCARA机器人

◆ 新一代SCARA 机器人正式推向市场

2018

数字化解决方案

◆启动机器人与智能制造技术数字化的解决方案

2018

广汽新能源

◆承接广汽新能源项目：标志进入铝车身连接新领域

2019

广汽丰田

◆我司在广汽丰田的业绩超过历史新高。

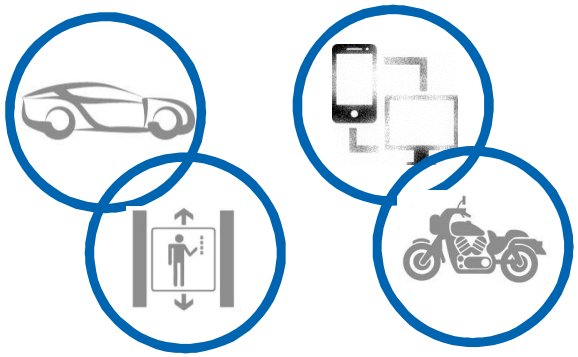
核心业务

智能工厂（工业4.0）	• 咨询服务
数字化车间	• 离线编程仿真软件
关键智能部件	• 机器视觉 • 激光跟踪系统
高端焊接设备	• 搅拌摩擦焊、等离子焊、激光焊
智能生产线	• 设计-仿真-加工-制造-物流-信息化互联等整体集成方案

业务范围

瑞松科技

- 机器人
- 智能技术
- 高端装备



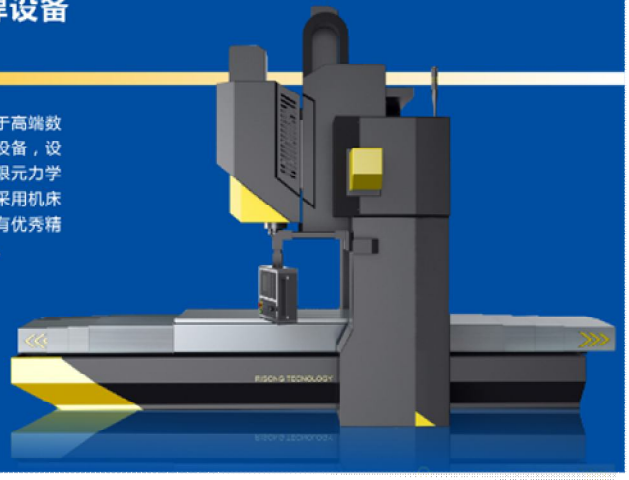
您最专业的智能制造系统集成商

专业的焊接机器人研发及集成团队

为汽车、3C、电梯、摩托车等行业提供智能技术和高端智能设备

二维搅拌摩擦焊设备

龙门式搅拌摩擦焊设备是基于高端数控机床理念研发的高端焊接设备，设计之初整体结构经过充分有限元力学分析，保证床身的刚性，并采用机床行业标准制造，使得设备在有优秀精度的同时具有极佳的可靠性。



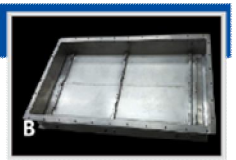
技术规格

设备型号	RSW-JH-5020-10T-2D	RSW-DH-5020-10T-2D	RSW-JH-4020-10T-2D	RSW-JH-3020-10T-2D	RSW-JH-3020-6T-2D	RSW-2010-6T-2D	RSW-1510-6T-2D
焊接厚度mm	25	25	25	25	16	16	16
工作台尺寸mm	5000x2000	5000x2000	4000x2000	3000x2000	3000x2000	2000x1000	1500x1000
工作范围mm	5000x2000 x800mm	5000x2000 x800mm	4000x2000 x800mm	3000x2000 x800mm	3000x2000 x600mm	2000x1000 x600mm	1500x1000 x400mm
B轴	±5°	±5°	±5°	±5°	±5°	±5°	±5°
C轴	N×360°	N×360°	N×360°	N×360°	N×360°	N×360°	N×360°
控制系统	西门子828D	西门子828D	西门子828D	西门子828D	西门子828D	西门子828D	西门子828D
主轴最高转速 mm/min	2000	2000	2000	2000	2000	3000	3000
X/X/Z轴快移速度 mm/min	4000 4000 1500	5000 5000 2500	4000 4000 1500	5000 5000 2500	4000 4000 1500	5000 5000 2500	4000 4000 1500
X/X/Z轴定位精度 mm	0.015 0.015 0.015	0.015 0.015 0.015	0.015 0.015 0.015	0.015 0.015 0.015	0.015 0.015 0.015	0.015 0.015 0.015	0.015 0.015 0.015
X/X/Z轴重复定位精度 mm/1000mm	0.01 0.01 0.01	0.01 0.01 0.01	0.01 0.01 0.01	0.01 0.01 0.01	0.01 0.01 0.01	0.01 0.01 0.01	0.01 0.01 0.01
额定功率 kw	55	55	55	55	35	35	35
外形尺寸 mm	11000x6500 x4800	9010x6500 x4800	10500x5000 x4800	7000x6500 x4400	8700×4800 ×4800	5100x3900 x4400	6800x3000 x3500
机床重量 T	51	41	35	41	32	20	11

▸应用领域 APPLICATIONS

新能源汽车领域

A.电机马达
B.电池pack箱
C.传统汽车引擎架
D.新能源汽车控制器高低压转化冷却器



3C通讯领域

A.军用及通讯零部件
B.5G通讯零部件

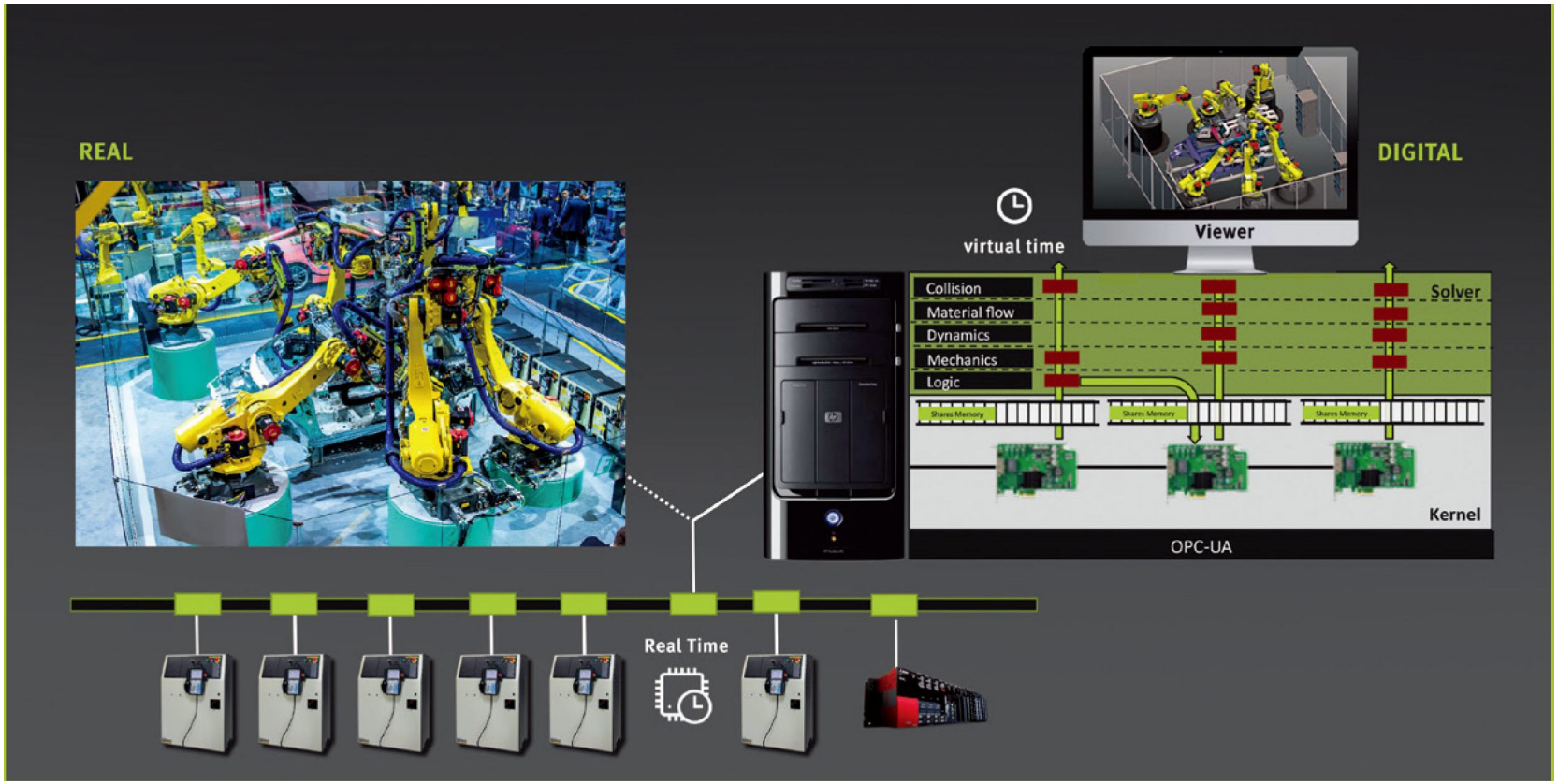
轨道交通领域

高速铁路列车部件

搅拌摩擦焊以其优质、高效、节能、无污染的技术特色，在航空、航天、核能、兵器、汽车、电力、海洋开发、机械制造等高新技术和传统产业都得到了愈来愈广泛的应用。

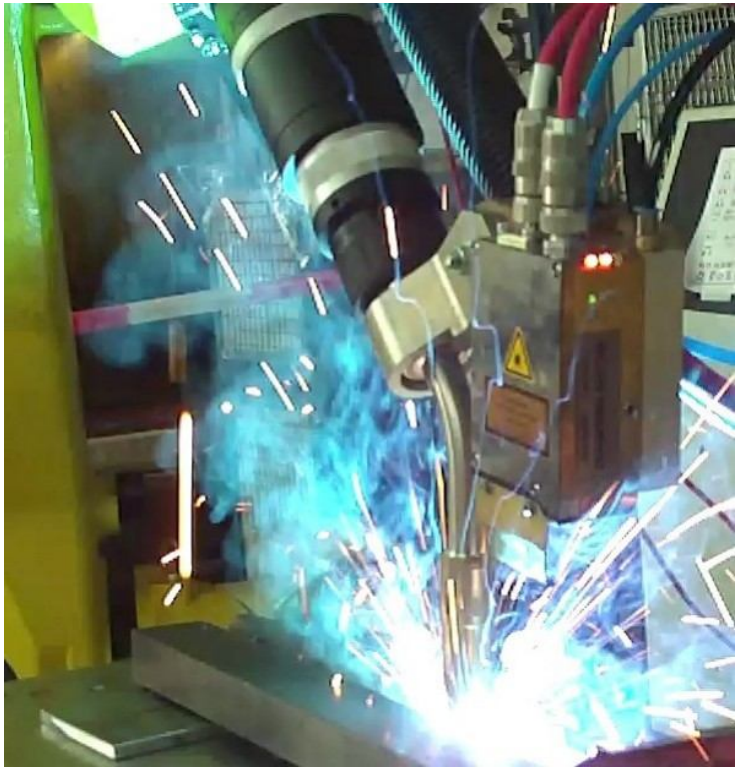
离线编程软件-FAPSUITE

——通过仿真调试可以节省成本和大量的调试时间



自主研发——机器视觉、激光跟踪系统

可用于机器人寻位、焊缝跟踪和焊后检测



WELDSTONE
ADVANCED AUTOMATION

瑞松威尔斯通

目标：成为中国机器人与智能技术的领先企业