

# 白车身激光焊接及智能焊装技术



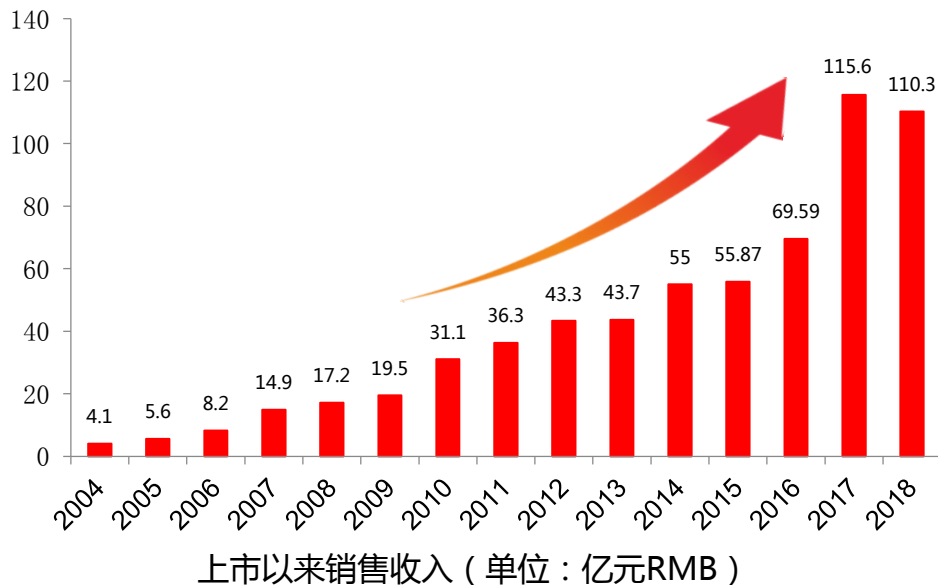


# C ontents 目录

## 1 公司简介

# 大族激光概况

- 1996年创立，2004年上市
- 股票代码：002008
- 现有员工**13000**余人
- 研发人员**4000**人以上
- 2017年销售收入**115.6**亿元
- 2018年营收**110.3**亿元
- 销售额、市值等居全球激光上市公司前三
- **100000+**台套设备在全球各地运行
- 汽车及工业自动化系统集成解决方案提供商



# 主营产品

HAN'S LASER  
大族激光 智能装备集团

- 激光切割设备
- 汽车焊装产品线
- 激光焊接设备
- PCB钻孔及测试设备
- 工业机器人
- 半导体及自动化



激光切割机



激光焊接设备



汽车焊装产品线



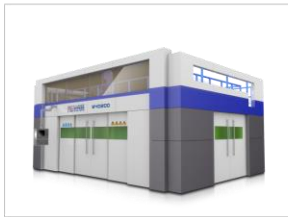
PCB专用设备



工业机器人



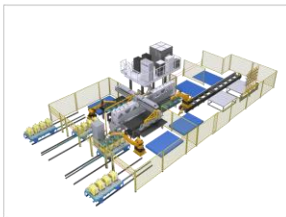
半导体及自动化



三维五轴激光切割设备



激光切管设备



智能化激光拼焊生产线



# 产业布局

HAN'S LASER  
大族激光 智能装备集团



美国加州营销服务中心



北京亦庄大族企业湾



大族激光苏州工业园



大族激光全球生产基地 (23万m<sup>2</sup>)



大族集团全球激光智能制造基地效果图 (49.5万m<sup>2</sup>)



大族激光研发大厦



大族创新大厦



大族科技中心大厦



大族激光智能装备长沙工业园

# 创新赢未来

HAN'S LASER  
大族激光 智能装备集团



国家重点高新技术企业  
国家级创新型试点企业  
国家科技成果推广示范基地  
中国十佳上市公司  
全系列产品通过欧盟CE认证

4000余人的研发队伍  
900余项国内外发明专利  
3000余项其它国内专利  
800余项软件著作权  
中国智造百强企业



# 当选美国激光学会LIA理事单位

HAN'S LASER  
大族激光 智能装备集团



陈总与LIA执行主席Dr. Nathaniel Quick先生



陈总与LIA2019年主席：清华大学钟敏霖教授

- 美国激光学会成立**50周年**来，中国企业首次当选为理事单位
- **LIA**在美国时代广场举世闻名的汤森路透大厦数字屏幕上播出巨幅广告，  
**感谢大族激光等全球四家激光巨头（BIG-4）**



美国时代广场



# 大族激光智能装备集团

HAN'S LASER  
大族激光 智能装备集团

- 专业从事中高功率激光切割、激光焊接、汽车智能焊装产线、3D打印、清洗装备，折弯机，自动化生产线，及激光器，数控系统、功能部件等激光智能装备及核心器件的研发、制造、销售与服务
- 苏州大族智能装备智能焊装线产品中心主要为汽车整车生产企业提供白车身设备研发、产品设计制造、设备集成总包等专业化白车身设备工程技术服务。主要产品为汽车白车身设备自动化生产系统，汽车白车身激光焊接、主线生产线、门盖生产线、地板生产线、侧围生产线、机运输送设备、自动化系统集成、机器人系统集成等产品业务。



苏州大族智能装备



子公司与产品线

# 全球工厂分布

HAN'S LASER  
大族激光 智能装备集团

## 卫星工厂战略



智能装备生产基地



苏州智能装备



大族沈阳工厂



智能装备长沙工厂



美国工厂



智能装备生产（一厂）



大族智控



智能装备二厂



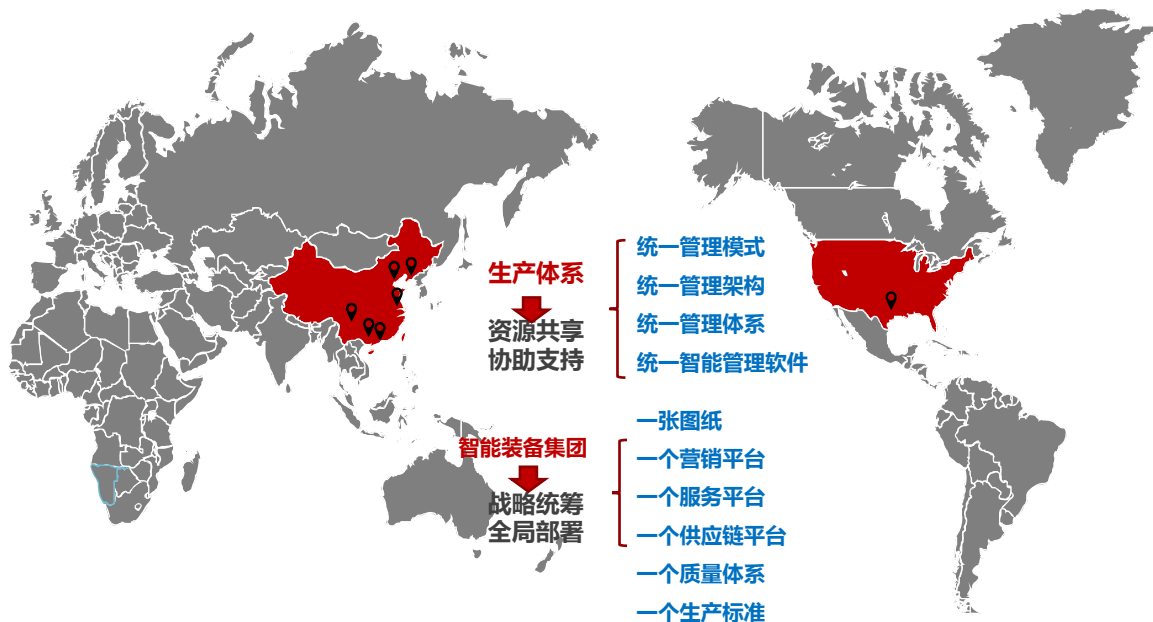
大族超能工厂



智能装备三厂



智能装备五厂



## 核心竞争力

项目管理	激光焊接	滚边折弯	虚拟调试	机器人视觉	及离线示教 机器人仿真	自动化设计	自动化集成	工艺规划
交钥匙工程（工艺规划、设计、仿真、制造、装配、集成调试、陪产、售后服务）								
机械和电气设计								
设计、仿真、防错、机器人视觉、验证、激光焊接工艺								
项目管理、生产启动、备品备件、售后服务、激光焊接测试								



# C 目录 ontents

## 2 激光焊接工艺

## 激光焊接设备核心技术及组成

### 激光器/光纤



激光光束模式  
光斑尺寸、波  
长大小，激光  
光束质量

### 焊接头



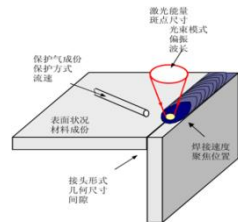
激光光斑大小  
激光焦距

### 机器人/机床



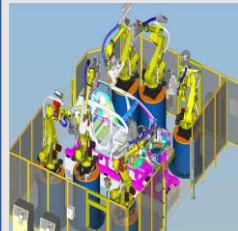
机械运动系统  
焊接过程稳定性

### 焊接工艺



焊接工艺决定  
最后焊缝成形

### 夹具



夹具控制工件  
的变形及定位  
功能

### 控制系统/集成



设备核心



# 激光焊接工艺

HAN'S LASER  
大族激光 智能装备集团

## 激光自熔焊

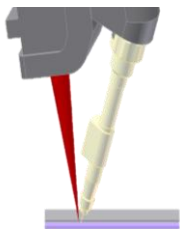


### 激光

高速、高精度、热量输入小、变形小、深宽比大



## 激光填丝焊



### 激光+焊丝

扩大激光焊接范围、提高焊缝成形质量、控制焊缝区域组织性能



## 激光摆动焊

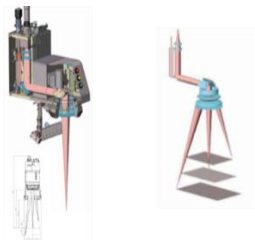


### 激光+摆动头

通过激光摆动头搅拌焊接溶池促进气体从溶池中溢出，避免气孔产生，铝合金焊接



## 激光远程焊

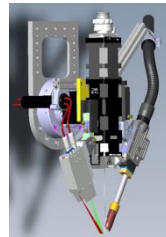


### 激光+振镜头

替代传统点焊、高速、高精度、空间可达性高、可焊多形状焊缝



## 激光-电弧复合焊

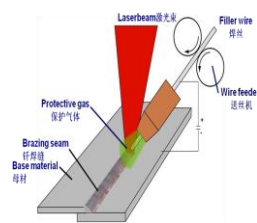


### 激光+电弧

高适应性、大熔深高强度、变形小、焊缝质量高



## 激光钎焊



### 激光+钎料

润湿母材（母材未融化）填充接头、连接密封母材、成形美观



# 同种材料的激光焊接性能

## 同种材料焊接的焊接性能

材料	焊接性	材料	焊接性
碳钢	<ul style="list-style-type: none"><li>● 在含碳量低于0.2%时焊接性很好</li><li>● 含碳量越高，裂纹敏感系数更高，越容易产生裂纹</li><li>● 可通过加焊丝、焊前预热、焊后保温等方法抑制裂纹</li></ul>	铝合金	<ul style="list-style-type: none"><li>● 通过光速摆动方式，目前铝合金的焊接成型都可控制</li><li>● 6系、7系铝易产生裂纹，通过填丝可在一定程度上抑制裂纹</li><li>● 单面焊双面成型会出现背面氧化，成型不好的问题</li><li>● 由于对激光的反射较大，光斑选用稍微小的尺寸</li></ul>
不锈钢	<ul style="list-style-type: none"><li>● 304和304的焊接性能很好</li><li>● 当Cr/Ni含量比高于1.7时，316和316L的焊接性也较好</li><li>● 303焊接有产生裂纹的倾向，可设计成异种材料焊接</li><li>● 400系列的材料，对裂纹敏感，视具体牌号定。</li></ul>	铜	<ul style="list-style-type: none"><li>● 焊接性能较好，激光反射严重，尽量配置小的光斑直径</li><li>● 同样厚度材料，相比于其它材料，需要功率更高</li><li>● 短波长激光的吸收率更好，如绿光激光（532nm）</li></ul>
镍基合金	<ul style="list-style-type: none"><li>● 焊接性能好，如哈氏合金（Hastelloy）、因科内尔合金（Inconel）</li></ul>	钛	<ul style="list-style-type: none"><li>● 焊接性能好，但注意钛极易氧化和氮化，焊接时整个焊缝需要用惰性气体保护</li></ul>

# 高功率激光焊接行业应用

高功率激光焊接6大工艺主要应用在汽车行业、一般工业、3C行业，激光焊接最早应用于汽车行业，也是在汽车行业应用最广最深的行业，大部分设备都应用在汽车行业。一般工业中核电、船舶、工程机械主要应用高功率激光焊接技术，代表着激光最先进技术应用，最高应用达到20-30KW。

01

汽车行业 55%

- 新能源汽车电机、电池
- 汽车结构件、覆盖件
- 汽车座椅、汽车传动件、零部件
- 汽车白车身

03

3C行业 20%

手机边框  
其他零部件



02

一般工业 25%

航空航天  
船舶、工程机械  
换热板行业  
电力行业  
厨具行业  
工具行业  
体育用品行业  
核电行业



# C 目录 ontents

## 5 激光焊接在白车身中的应用

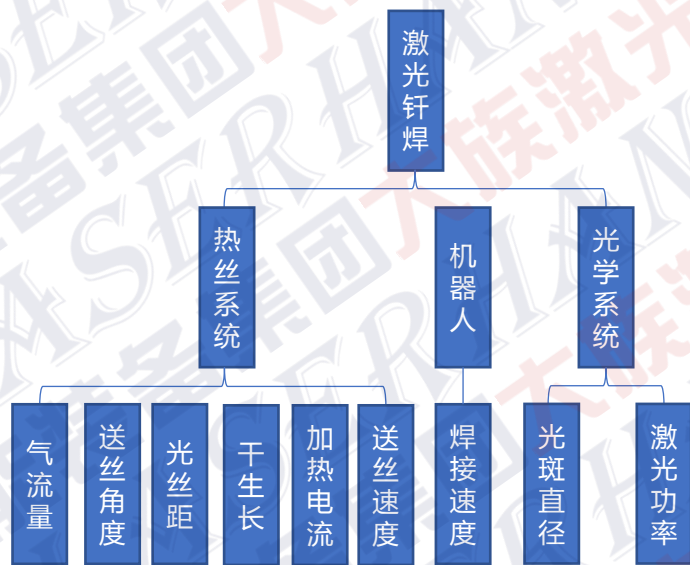
# 激光焊在汽车白车身中的应用

HAN'S LASER  
大族激光 智能装备集团

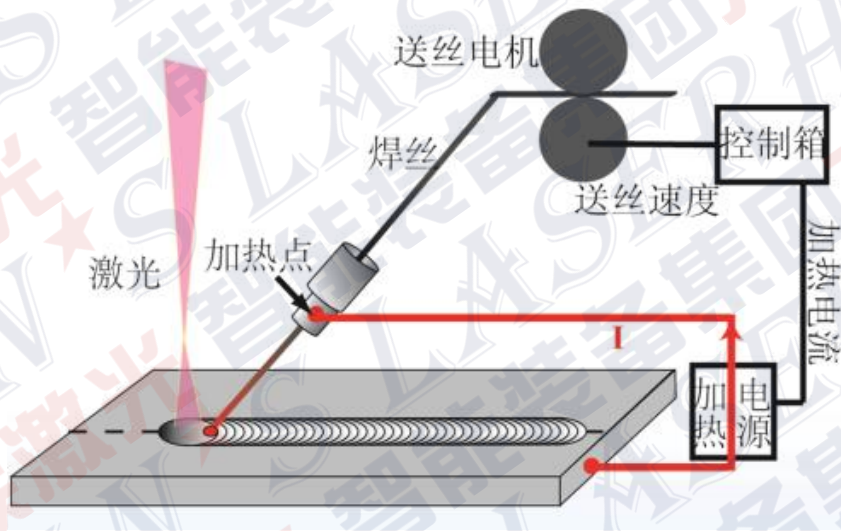




**激光钎焊：**激光器发出的激光束聚焦在焊丝表面上加热，使焊丝受热熔化（母材未熔化）润湿母材，填充接头间隙，与母材结合，形成焊缝实现良好的连接。



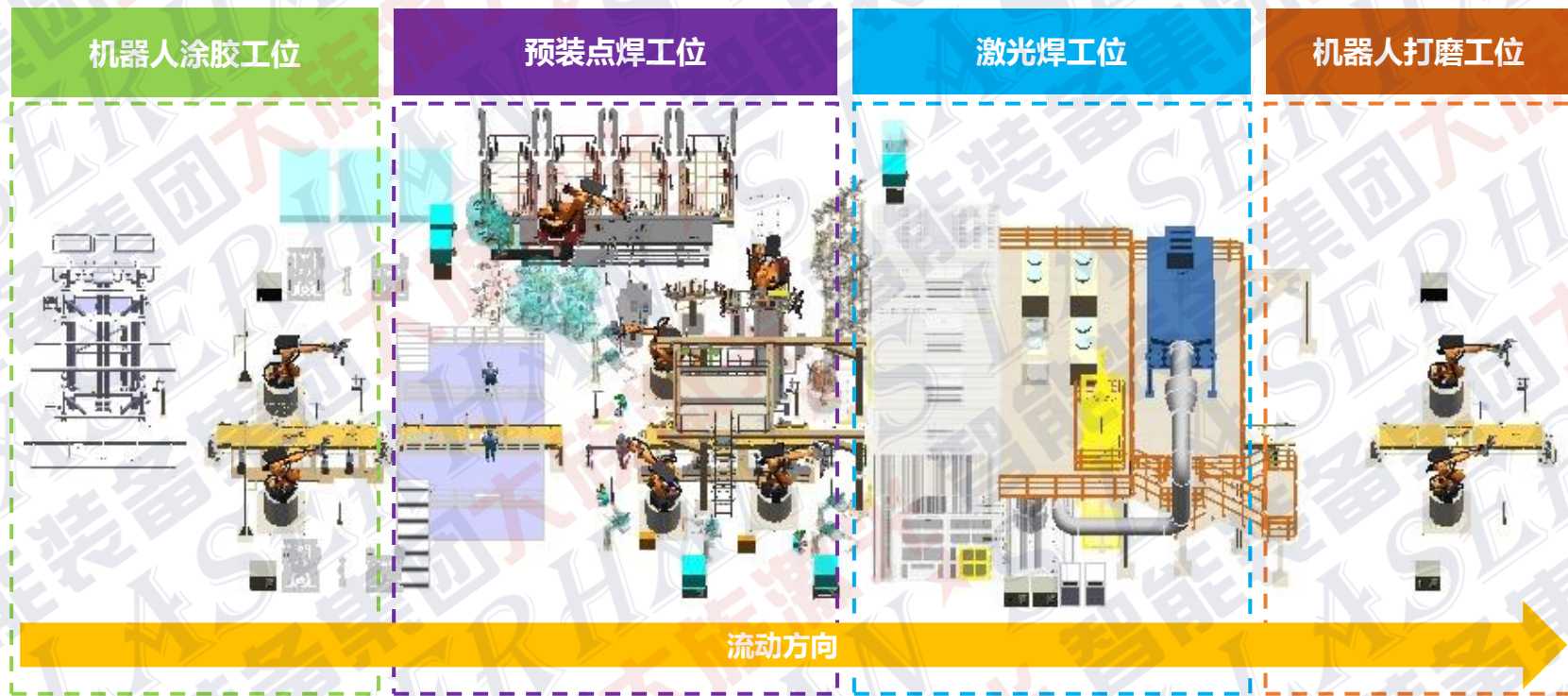
激光钎焊工艺参数



激光钎焊原理图

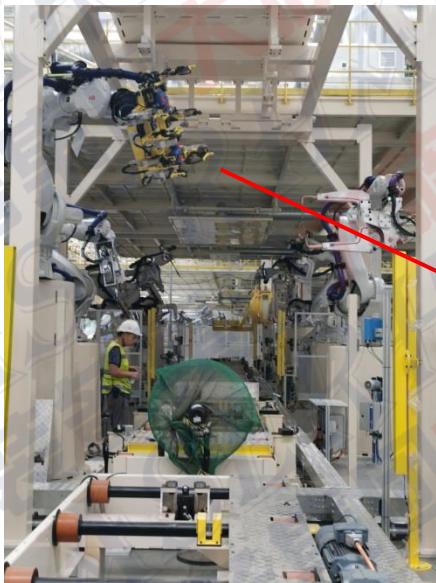
# 顶盖焊装线布局

HAN'S LASER  
大族激光 智能装备集团



汽车顶盖焊装线有侧围涂胶、顶盖预装点焊、激光焊、打磨4个工位

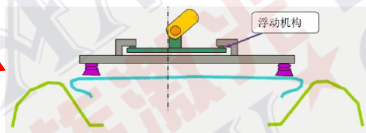
# 顶盖预装点焊



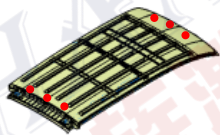
顶盖预装点焊工位



顶盖合车



顶盖预成形夹具浮动机构



点焊位置

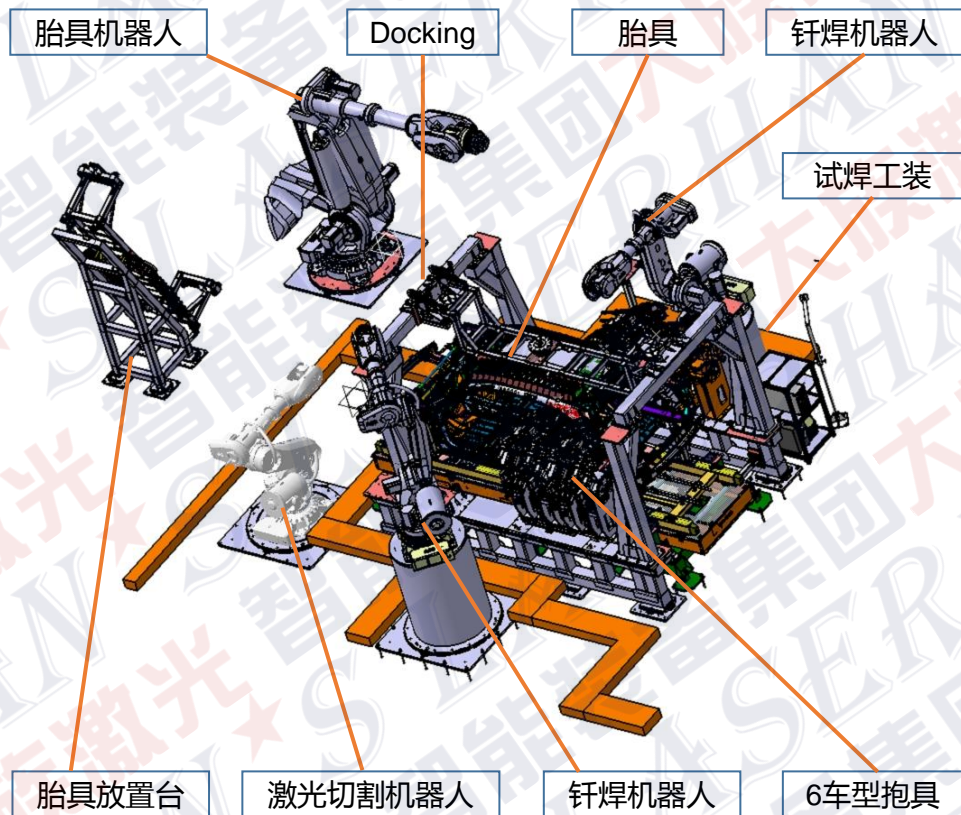
顶盖预装点焊工位决定着顶盖的位置，顶盖位置精度和点焊数量及位置是后序激光焊接质量关键因数之一。





# 顶盖激光钎焊

HAN'S LASER  
大族激光 智能装备集团



滚床输送到位，下降

工装夹紧定位、抱具翻转夹紧侧围

机器人带胎具放置夹具支架上（Docking定位）

琴键压块由中部向两边压紧车顶

2台焊接机器人同时焊接（也可1台机器人焊接）

焊接完成，激光剪丝

抱具松开，胎具移走

滑撬带车输送到打磨工位

# 顶盖激光钎焊

HAN'S LASER  
大族激光 智能装备集团



激光钎焊工位内部

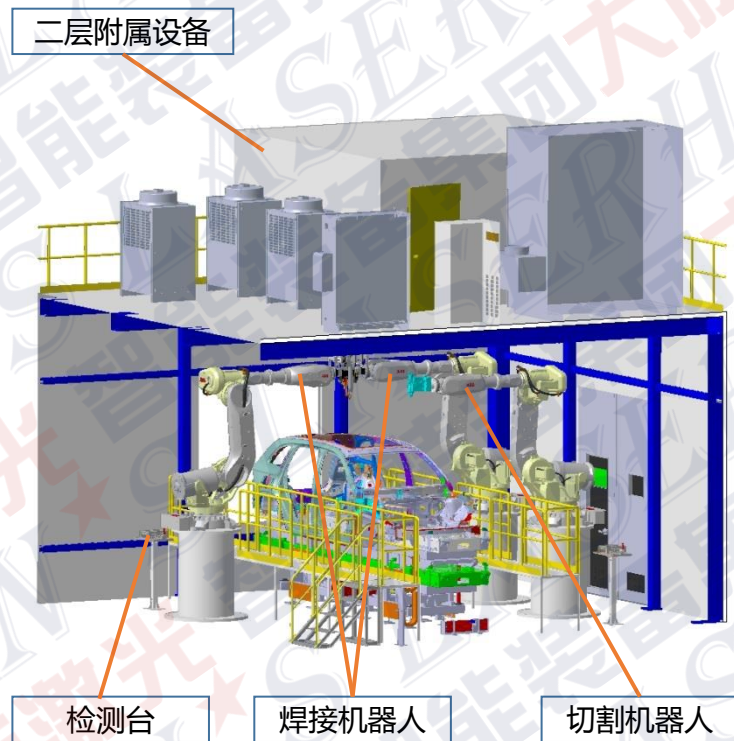


铝合金激光房



# 顶盖激光自熔焊

HAN'S LASER  
大族激光 智能装备集团



滚床输送到位，下降

工装夹紧定位

机器人带视觉系统前后端拍照，计算偏移量

两台机器人同时激光焊接、切割机器人切割

焊接切割完成

工装松开

激光焊接门打开

滑撬带车输送到下一工位

# 顶盖激光自熔焊

HAN'S LASER  
大族激光 智能装备集团



激光自熔焊装线



汽车顶盖激光自熔焊

顶盖激光自熔焊视频

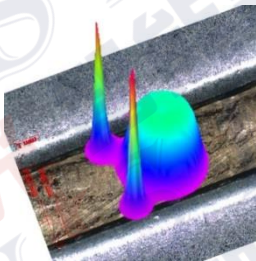
# 三光斑激光钎焊

单点激光焊常见问题:

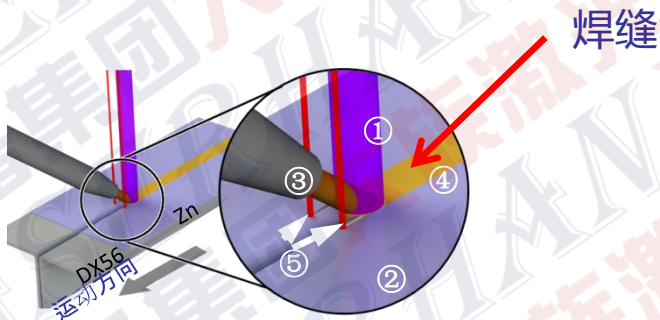
- 飞溅
- 气孔
- 鱼鳞状表面

导致的问题:

- 焊缝强度降低
- 喷漆附着力差
- 容易导致腐蚀发生



- 更稳定可靠的焊接工艺
- 更快的速度
- 更高的强度
- 热镀锌板焊接更高的外观表面质量
- 在线清洁工艺
- **动态能量调整**

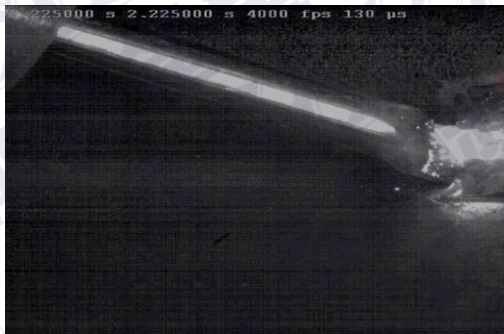


- ① 主光点
- ② 基材
- ③ 焊丝/钎料
- ④ 焊缝
- ⑤ 侧光点

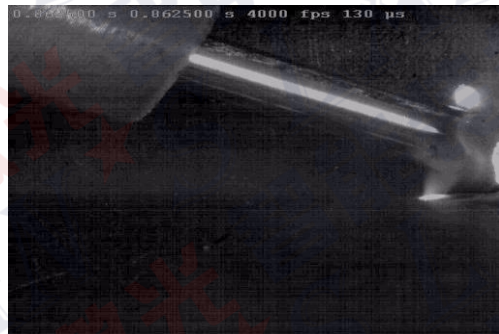


# 三光斑激光焊

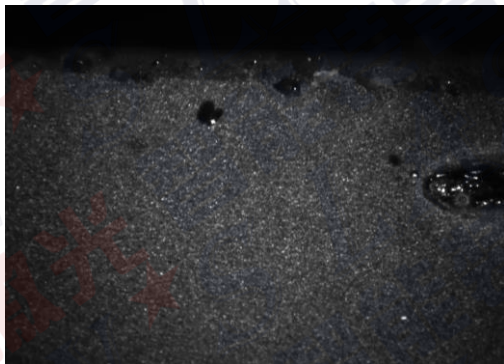
HAN'S LASER  
大族激光 智能装备集团



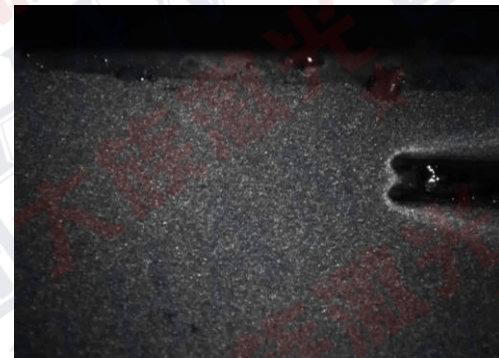
单点光纤钎焊



三点光纤钎焊



单点焊接  
镀锌板



三点焊接  
镀锌板

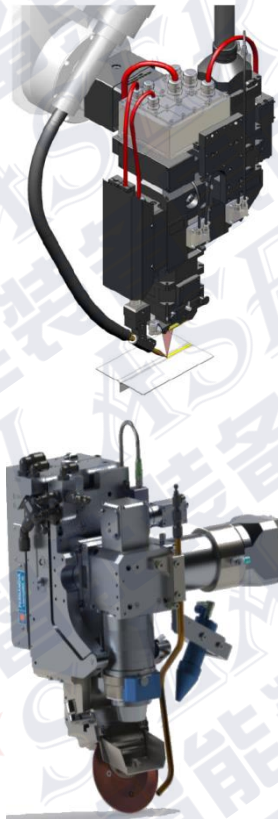
# 顶盖激光自熔焊及钎焊对比



- 1.车顶激光钎焊焊缝美观点滑，经过后续打磨后可直接喷涂。
- 2.激光钎焊车顶不需要装饰条。
- 3.焊接速度5m/min左右



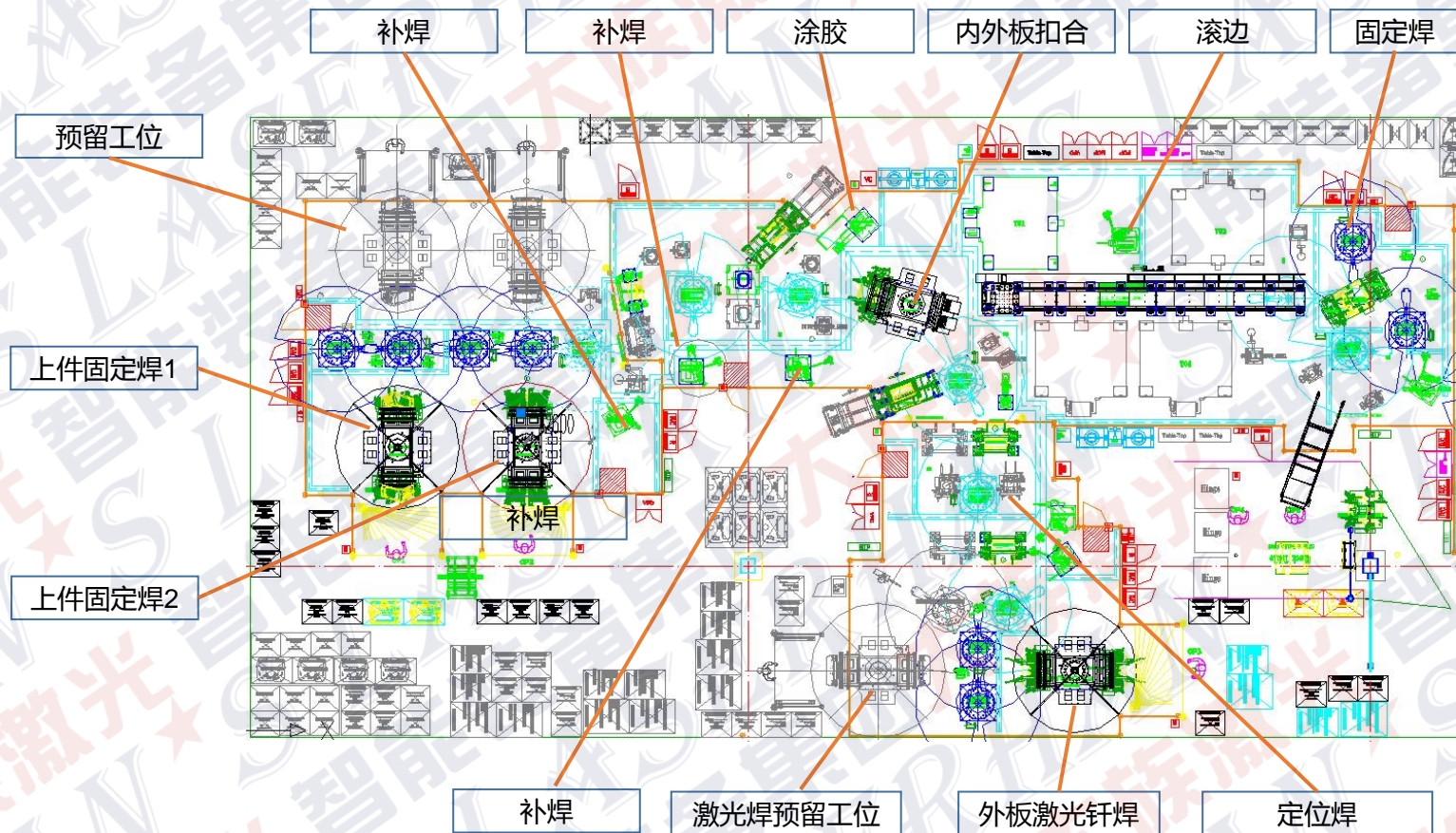
- 1.车顶激光自熔焊采用叠焊，焊缝是一条长直线且母材熔化，相对于间隔的点焊与激光焊来说，焊缝更牢固。
- 2.设备相对于钎焊来说，没有抱具和顶盖夹具，后续不用打磨，设备相对于激光钎焊简单便宜
- 3.焊接工艺相对于钎焊来说简单些，焊接完成不需要贴装饰条
- 4.焊接熟读6m/min





# 尾箱盖焊装线

HAN'S LASER  
大族激光 智能装备集团





# 尾箱盖焊装线

HAN'S LASER  
大族激光 智能装备集团

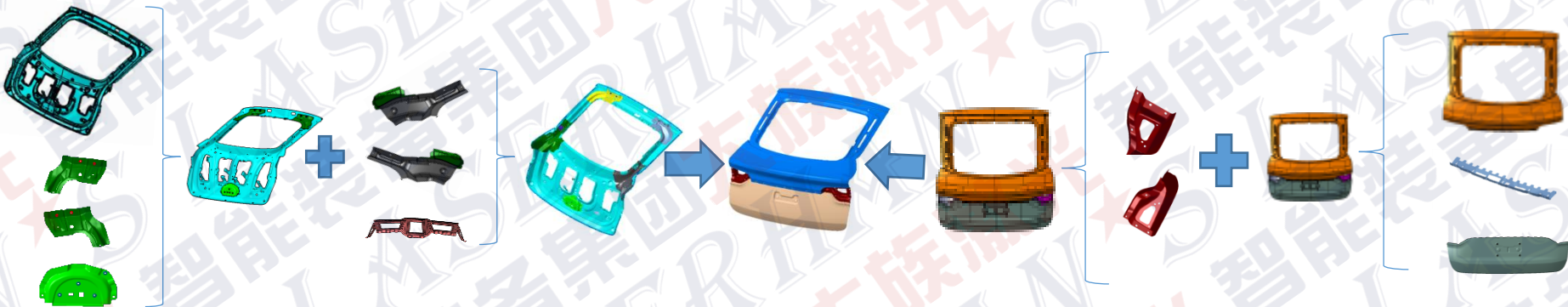
内板GEO

内板GEO

内外板合并

外板GEO、激光自熔焊

外板激光钎焊



- 1.双焊接头，尾灯盒激光自熔焊后直接进行激光钎焊，减少工位及搬运次数，效率高焊缝美观。
- 2.激光钎焊焊缝美观、密封。
- 3.激光钎焊尾盖有两种，一种为一条钎焊缝，另外一种为两条钎焊缝，由3个零部件钎焊拼接。

# 尾箱盖焊装线

HAN'S LASER  
大族激光 智能装备集团



尾盖激光自熔焊及钎焊

双头激光钎焊及自熔焊

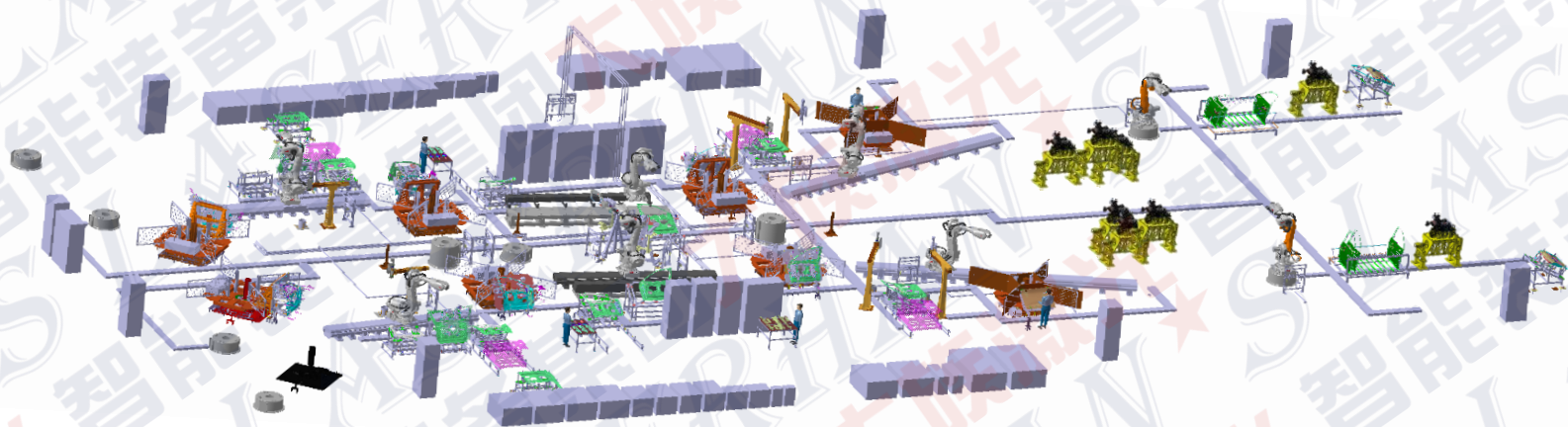


机器人涂胶、压合、点焊



# 车门焊装线

HAN'S LASER  
大族激光 智能装备集团



机器人门窗框涂胶



门窗框与门内板合装



运至激光站焊接



上四小件铝点焊或激光



补焊



上2横梁与螺钉并点焊



机器人涂膨胀胶



机器人涂折边胶



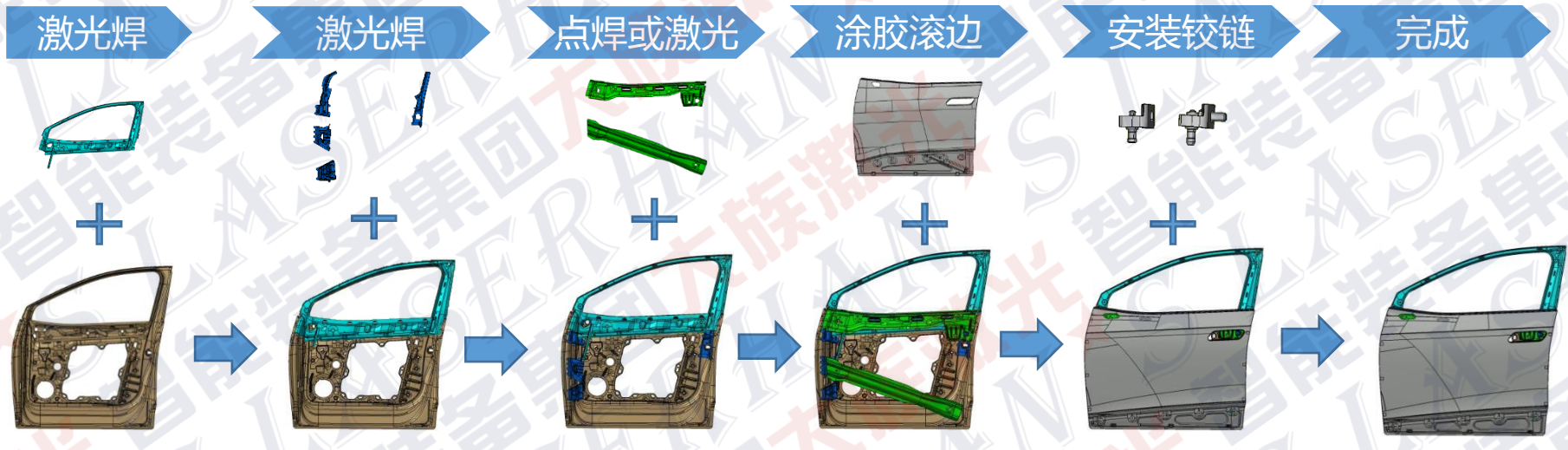
内外板合成滚边或压合



上铰链

# 车门焊装线

HAN'S LASER  
大族激光 智能装备集团



铝合金前门



- 车门为系铝合金 (1.5mm+2mm), 需要用激光摆动焊工艺
- 铝点焊焊接时间稍高于钢点焊

镀锌板后门



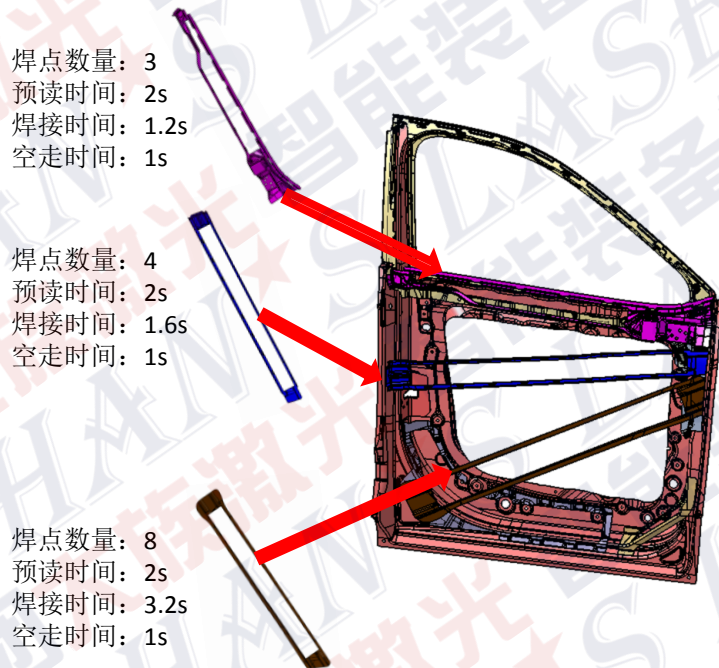
- 镀锌板车门采用激光飞行焊, 速度快
- 镀锌板叠焊要用激光打凸点, 利于锌蒸汽排除, 多一道工序

# 车门激光焊点分序

## 第一序焊点总数量：84



## 第二序焊点总数量：15

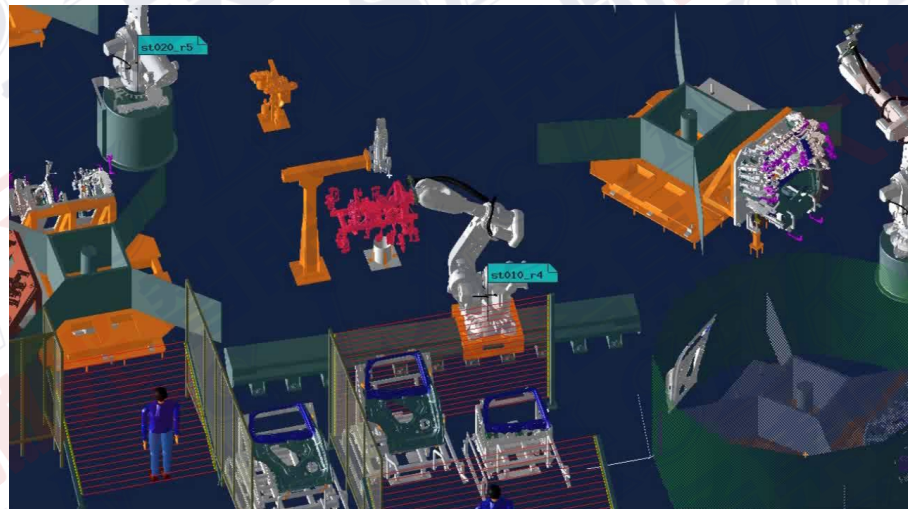


一个车门99条焊缝，焊接70s

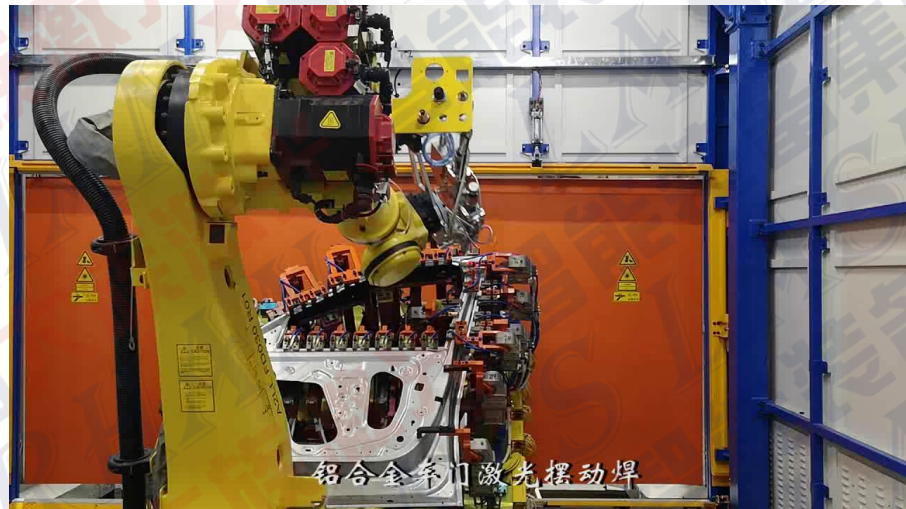


# 车门焊装线

HAN'S LASER  
大族激光 智能装备集团

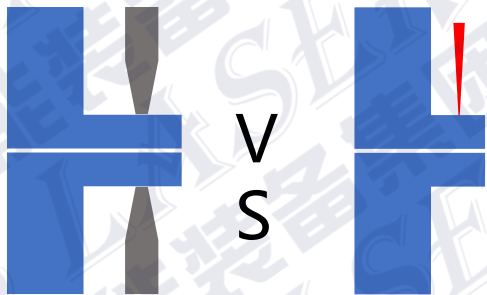


车门焊装产线仿真



车门焊装线视频

# 激光焊与点焊对比



## 传统工艺：

- 点焊
- 双面焊接过程
- 焊接时间长
- 能耗高，二氧化碳排放大
- 需要不同的电阻头，不同电阻枪
- 焊缝密集，焊缝寻找费时，需引导槽



## 新工艺：

- 激光焊
- 跳转速度小（远程焊<30ms）
- 焊接时间短
- 激光单侧非接触式焊接
- 热输入量小，所需法兰边小（7-8mm），减重
- 焊接任意形状O形、S形、C形等焊缝

# 激光远程焊接优势

HAN'S LASER  
大族激光 智能装备集团

## 生产效率

## 投入使用成本

## 工艺优势

## 车身制造灵活

- ◆ 比电阻点焊最多可**快5倍**
- ◆ 比电阻点焊的**节拍时间**最多可**减少60%**

- ◆ 一套飞行焊接系统最多可**替代5套电阻点焊**，占地面积更小
- ◆ 需要更少的设备维护，减少停机时间和维护费用

- ◆ 只需更少的定位和夹持即可实现高精度焊接件及整个车身
- ◆ 热量输入更少，**热变形更小**，焊后工件精度更高
- ◆ 仅需从单侧非接触式激光焊接

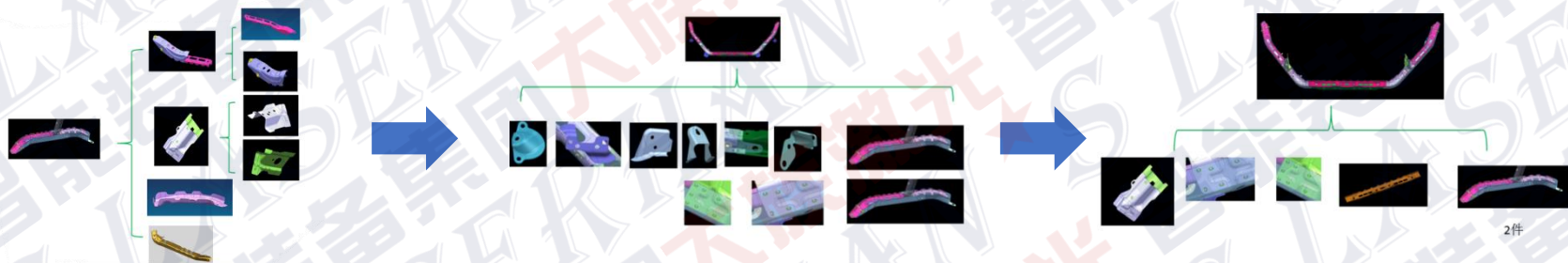
- ◆ 可焊接任意形状的焊缝，如**O形、S形、C形**等
- ◆ 焊缝形状可根据实际接缝需要进行精确的设计
- ◆ 激光焊缝只需更小的法兰宽度，可**减轻重量**，**节省材料成本**
- ◆ 管材和型材也可用于车身设计，一套飞行焊系统可用于不同工作任务与工件

总成本：

相对电阻点焊，成本更低：效率更高，占地面积更小，更少维护时间及成本，材料更省，并同时提高了车身结构的性能（更轻，更强）



# 水箱支架激光焊接技术

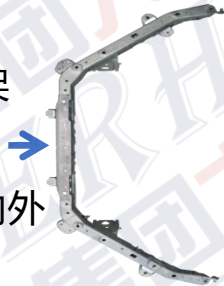


**第一及第二工序**：共134条焊缝

**第三工序**：共72条焊缝

**第四工序**：共69条焊缝

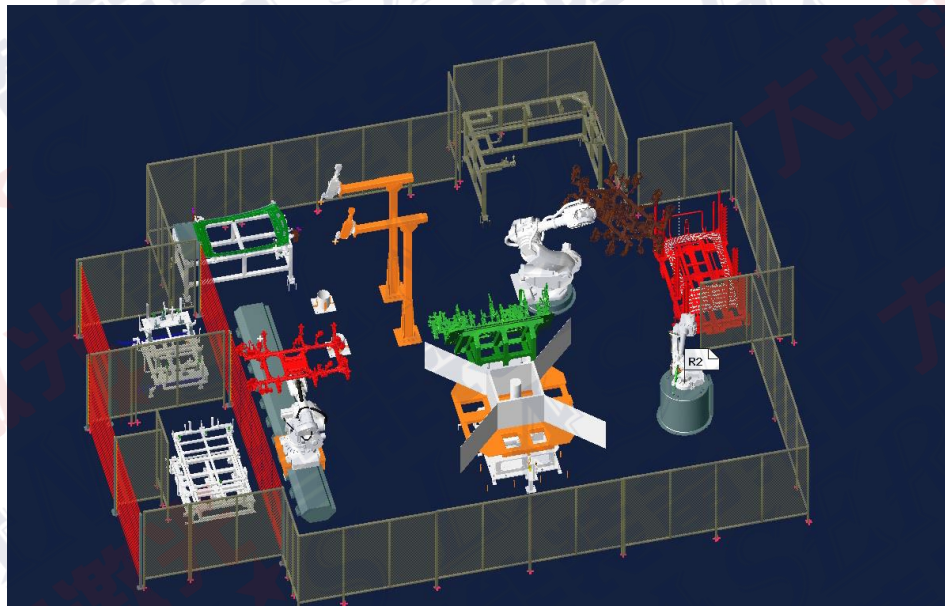
- 国内首创激光远程焊接汽车水箱上横梁
- 左右各四个工位，焊接两种不同型号水箱支架
- LWM、追溯、远程维护
- 275条焊缝、27个零件。焊缝分布水箱支架内外四面，数量多，以C型焊缝为主,3.8完成焊接。



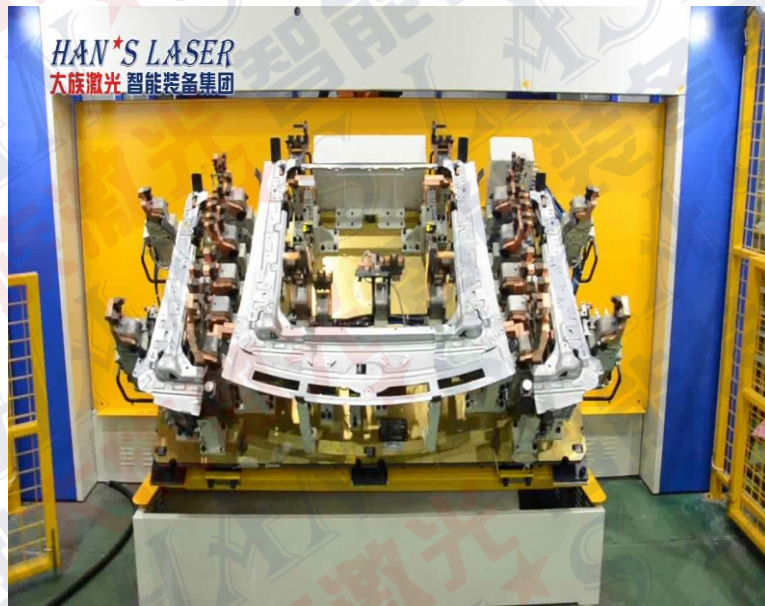
# 汽车天窗激光扫描焊

HAN★S LASER  
大族激光 智能装备集团

- ◆ 应用：双面镀锌板汽车天窗叠焊,共计58条焊缝，其中2mm+2mm：4条，1.5mm+2mm：46条，1.5mm+1.2mm：8条。



天窗自动涂胶、搬运、焊接产线



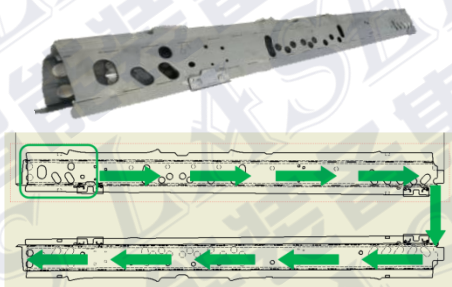
激光静态扫描焊



# 奥迪门槛激光飞行焊

HAN'S LASER  
大族激光 智能装备集团

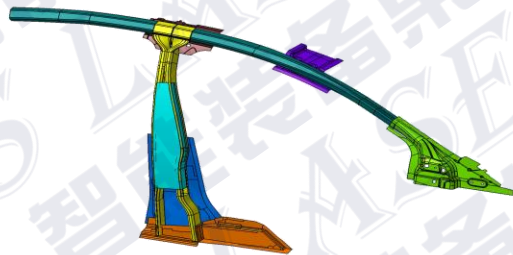
材料：双面镀锌板  
节拍：102s  
功率：4000w  
速度：直线焊缝 4m/min  
轨迹：4.5m  
车型：17款奥迪Q5门槛  
年产量：19.64万套/年



# 汽车立柱激光焊接

HAN'S LASER  
大族激光 智能装备集团

- ◆ 液压成形型材的设计，只能从单侧焊接因此只能使用激光焊接，达到改善A柱障碍角、减重、提高安全性
- ◆ 热成型高强钢A柱、B柱、D柱激光叠焊，也可拼焊





# 碳钢电池托盘激光焊接

HAN'S LASER  
大族激光 智能装备集团

## 激光远程焊

- 焊接时间短，**450s/件**
- 只需**1名**人工
- 热速入量小，所需法兰边小,减重
- 自动夹具定位夹紧，控制零件间隙

VS

## 电阻点焊

- 焊接时间长，**30min/件**
- 至少需要**3名**人工，
- 能耗高，需要焊材，二氧化碳排放大
- 简易夹具+人工定位矫形，焊接过程繁琐



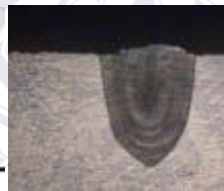


## 激光摆动焊

通过激光摆动头搅拌焊接溶池促进气体从溶池中溢出，同时通过填充焊丝改变熔池的成分，可以有效避免焊接热裂纹，很好的改善焊接接头质量。



激光摆动焊



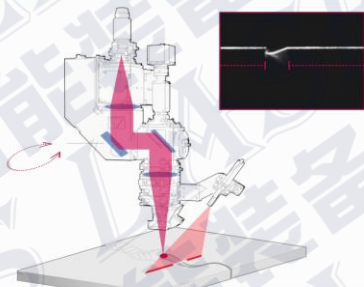
激光焊

## 激光摆动焊接优势

- 减少气孔、裂纹,可实现不同形状焊缝焊接
- 提高搭桥能力、工艺稳定性及焊缝外观质量
- 异种材料焊接、熔宽大、搅拌充分结合
- 可实现焊缝跟踪及在线焊缝检测和自动调焦
- 根据焊缝间隙调整光斑大小适应不同间隙板材焊接

### SCAN TRACKING

- The required spot size depends on the gap and the welding geometry.
- The ScanTracker adapts the required spot size according to your needs.



WWW.PRECITEC.COM

PRECITEC

# 激光焊接在铝合金车身中的应用

HAN'S LASER  
大族激光 智能装备集团

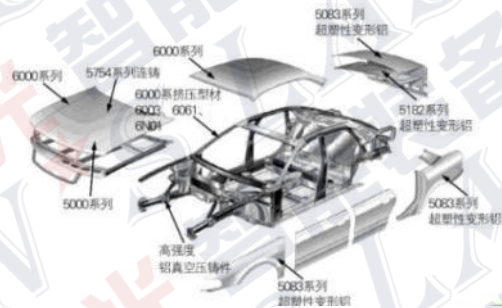
## 铝合金车身零件

车身、轮毂、底盘、防撞梁、地板、动力电池和座椅

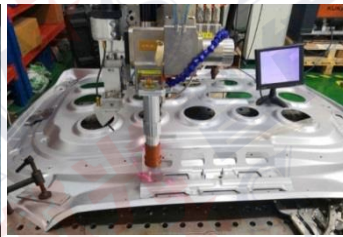
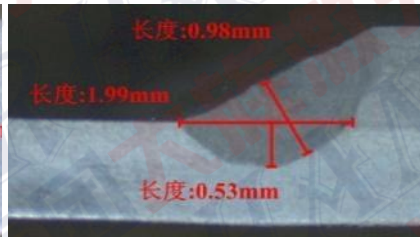
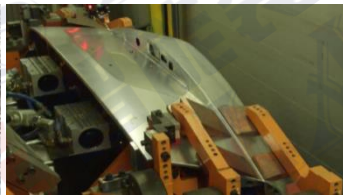
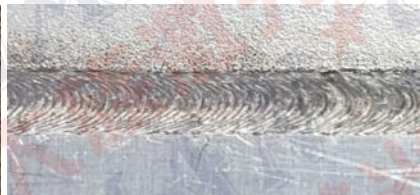
型材：六系铝合金，裂纹敏感系数高，易开裂，需加丝

板材：五系铝合金，一般不易开裂，视具体牌号焊缝结构

6014、6016、64516A16、5182铝合金卷边对接、叠焊和搭接焊



铝合金在  
汽车  
车身  
应用



卷边对接焊缝+焊丝  
材料：1.2mm6016+6016

叠焊焊缝  
材料：1.2mm6016+5182

搭接焊缝  
材料：1.2mm6016+5182

六系行李箱后盖  
六系发动机内盖

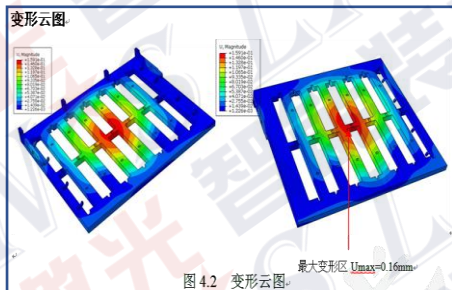


# 铝合金电池托盘激光焊接

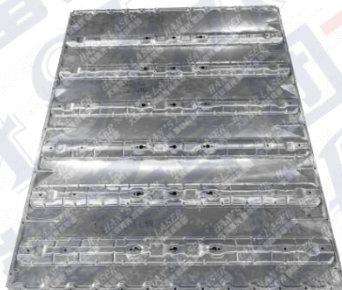
## 焊接变形控制

由于电池托盘焊缝较密集，焊后整个电池托盘有波浪线的变形趋势，故可通过以下3种方式进行解决：

- ◆ 夹具设计、夹具顶部底部风冷与水冷机构
- ◆ 优化焊缝的焊接顺序，CAE分析，数据分析
- ◆ 优化焊接工艺，减少热输入量



CAE变形分析及铝合金电池托盘样件



## 铝合金电池托盘

- ◆ 5182铝合金激光摆动角焊
- ◆ 焊缝数量和长度：120条，总成9270mm
- ◆ 焊接工艺难度大，主要在于变形控制



铝合金电池托盘焊接视频

# 热成型防撞梁激光焊接产线

HAN'S LASER  
大族激光 智能装备集团

机器人点焊



机器人涂胶



激光填丝焊及弧焊



客户：麦格纳全球国际集团

供货对象：奔驰

机器人：FANUC

涂胶系统：大铭

节拍：27JPH

全自动化工艺的一条产线

涵盖涂胶、点焊、激光焊、弧焊工艺



# 热成型防撞梁激光焊接产线

HAN'S LASER  
大族激光 智能装备集团

热成型钢焊接生产线涵盖涂胶、点焊、激光填丝焊、弧焊，系统带有焊缝跟踪及焊缝在线检测系统



现场焊接生产线



焊接生产线视频



# 汽车主机厂焊装产线

HAN'S LASER  
大族激光 智能装备集团

某主机厂焊装主线主要涉及点焊、弧焊、涂胶等工艺，焊装主线将完成白车身前后地板、发动机舱、门槛、纵梁前板、门槛、前后围、侧围、顶盖、天窗等部件组焊



线体1



线体2



# 主机厂焊装线

HAN'S LASER  
大族激光 智能装备集团



## 项目信息

机器人：6台KUKA

节拍：40JPH

工艺：弧焊

客户：吉利汽车

项目：汽车白车身焊装线补焊线

状态：已经批量造车

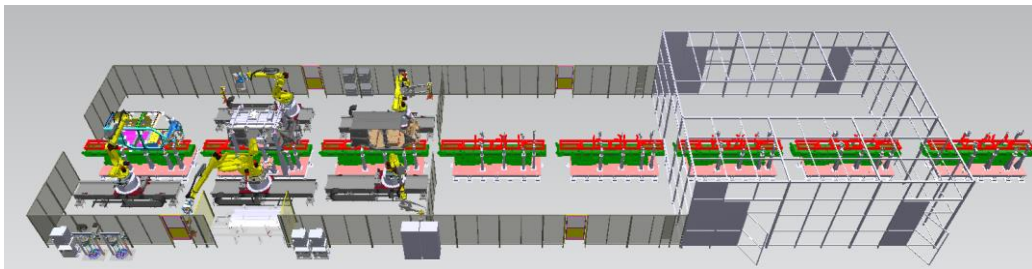
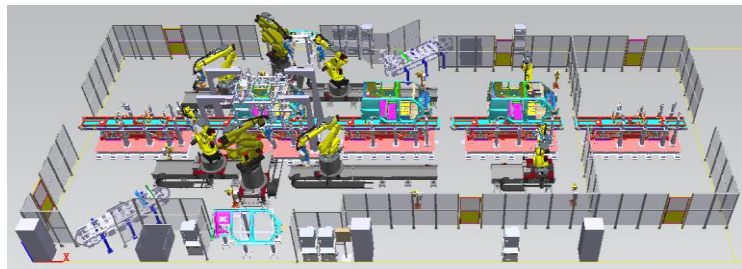
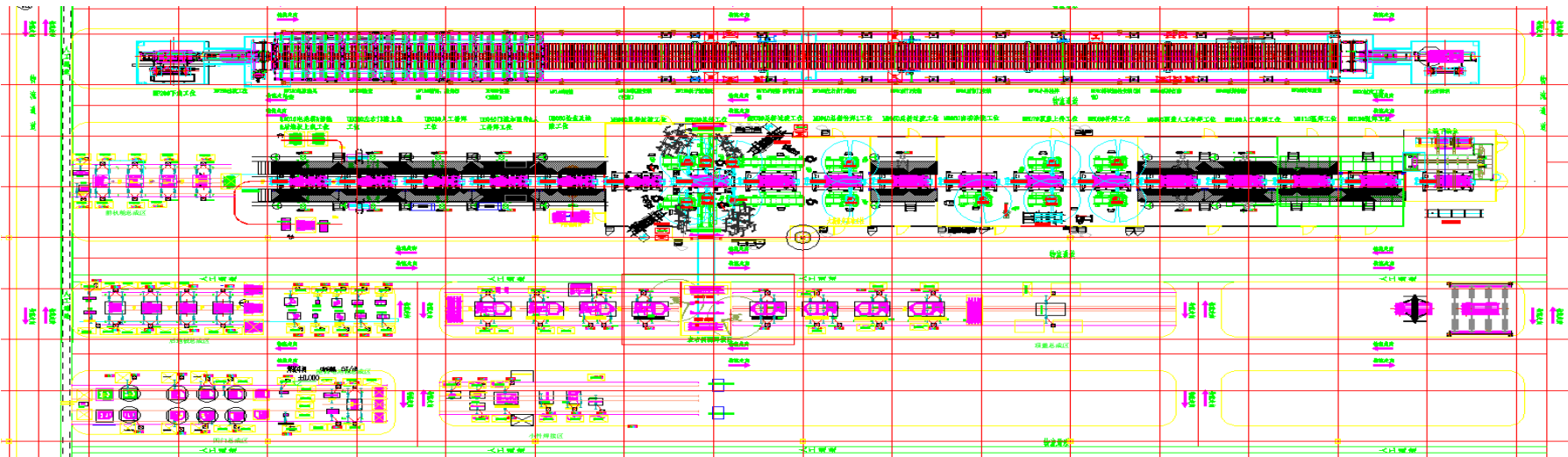


# 汽车主机厂焊装车间

HAN'S LASER  
大族激光 智能装备集团

## 项目介绍

本项目为国内某电动汽车白车身焊装车间项目，规划区域：白车身焊装车间（地板分拼/侧围分拼/门盖分拼/主线/调整线/WBS传输等）。此项目为从整个焊装车间生产、物流、WBS转涂、产量等规划，至设计、制造、安装、调试、试生产、培训、陪产、服务等交钥匙工程。



# 典型用户

HAN'S LASER  
大族激光 智能装备集团

汽车行业



FOTON  
福田汽车



东风风行

航空航天



中国航天



中国航天科工集团



中航工业



中国航发  
AEC

石油管道



中国石油大庆油田  
DAQING OILFIELD OF CNPC

轨道交通



中国中车  
CRRC



今创集团  
KTK GROUP



中国铁建



北京地铁车辆装备有限公司  
Beijing Subway Rolling Stock Equipment Co., Ltd.

重型机械



中船重工



英轩重工



卫华集团  
WEI HUA WEI HUA GROUP



行业领袖 品质铸就

大企业集团



CIMC 中集



新兴际华集团  
XINXING CATHAY INTERNATIONAL GROUP



开源集团  
KaiYuan Group  
开净水之源 留碧水人间



MAERSK



常发集团  
CHANGFA GROUP



SANLEY  
三承集团



中国忠旺  
China Zhongwang

新能源客车



宇通客车



中通客车  
ZHONG TONG BUS



金龙客车



比亚迪汽车



亚星客车



FOTON  
福田汽车

# 典型用户

HAN'S LASER  
大族激光 智能装备集团

## 电梯制造



HITACHI  
Inspire the Next  
日立

OTIS  
奥的斯电梯

LINCOLN  
林肯电梯

VOLKSLIFT  
沃克斯电梯

EPSS  
怡达快速电梯  
YIDA EXPRESS ELEVATOR

Syney  
ELEVATOR  
西尼电梯

FJHD  
恒达富士电梯

SJEC  
江南嘉捷

XJ Schindler  
西继迅达

## 电力电气



平高电气  
PINGGAO ELECTRIC



上海电气  
SHANGHAI ELECTRIC

大全集团  
DAQO GROUP

科林电气  
KE ELECTRIC



合纵科技  
Hegang Science & Technology

CREAT



三星医疗电气  
SANXING MEDICAL ELECTRIC

## 农业机械



YTO  
中国一拖

LOVOL  
福田雷沃重工



YHMAC英虎  
YIHONGTONG AGRICULTURAL MACHINERY MANUFACTURING CO., LTD.

DETANK  
奇瑞重工

五征集团  
WUZHENG

星光农机



新研股份

ZOOMLION  
中联重机

## 特种车



威海广泰  
WEIHAI GUANGTAI

HANGCHA

HELI  
合力叉车

风机



上树®



G.elite聚英

TWSUN  
双盛风机

## 家具、电器



GREE格力

Midea

FOTILE方太

KAIDI  
凯迪电器

SUPOR  
苏泊尔



櫻花

JOSUN  
兆胜空调  
AIR CONDITIONER

CJF  
长江家具

HEADWAY  
海太家具

HUAXIN  
华新国际  
www.gdhdxd1.com

DING XING  
浙江五星家具

振兴·柜业  
ZHENXING ARK INDUSTRY

SICO

杭州德昌五金家具



# 全球营销服务网络

HAN'S LASER  
大族激光 智能装备集团

- 3大运营中心
- 4大制造工厂
- 80余个办事处
- 200余名工程师

- 产品销往5大洲
- 40余个国家和地区
- 在22个国家设立销售机构





**感谢您的关注与支持！**