



您身边的标记方案解决专家



阿贝斯（广州）激光科技有限公司

RBS (GUANGZHOU) LASER Co., Ltd.

质量体系：GB/T19001-2016/ISO9001:2015

清洗资料

目录
Contents

01

清洗原理
Technical principle

02

清洗种类
Cleaning, kind

03

应用案例
Application

04

报价参数
Quotation, parameters



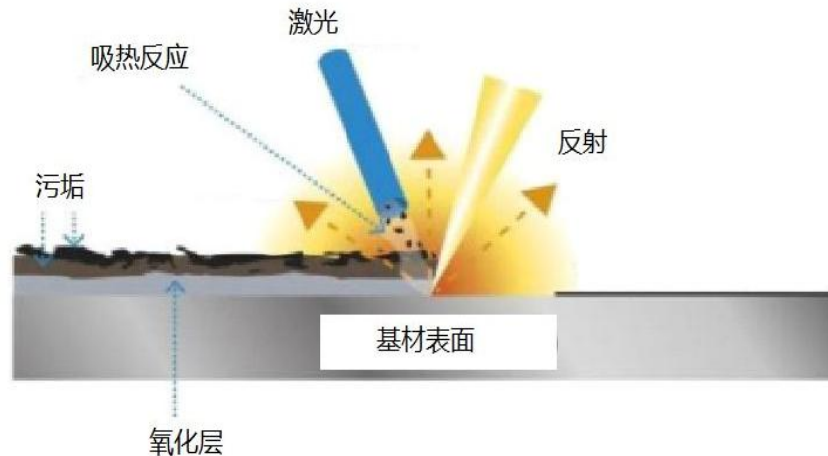
01 | 清洗原理▶

Technical principle

总结

基本清洗原理

- 激光器发射的光束被需处理表面上的污染层所吸收。
- 大能量的吸收形成急剧膨胀的等离子体（高度电离的不稳定气体），产生冲击波。
- 冲击波使污染物变成碎片并被剔除。



激光清洗优势

- 施工环境无要求，清洗效率高；
- 操作简单，人员劳动强度低；
- 无噪音、清洁程度高，洗旧如新；
- 无污染，同步清洗同步处理，实现清洗过程零排放；
- 无耗材、节能省电、绿色环保；
- 无明火，安全程度高；



激光与污染层作用

激光辐照待清洗物体表面至少可以产生三个方面的作用：

- 1.热膨胀效应—即利用基底与表面污染物对某一波长激光能量吸收系数的差别，使基底物质与表面污物吸收能量产生热膨胀，当污垢的膨胀力大于污垢对基体的吸附力时，污垢便会脱离物体的表面；
- 2.分子的光分解或相变—激光可以实现能量在时间和空间上的高度集中，聚焦的激光束在焦点附近可产生几千度甚至几万度的高温，使污垢瞬间蒸发、气化或分解。
- 3.激光脉冲的振动—利用高频率的脉冲激光辐照待清洗表面，激光光束可以通过在固体表面产生超声波，产生力学共振使污垢层或凝结物振动碎裂。

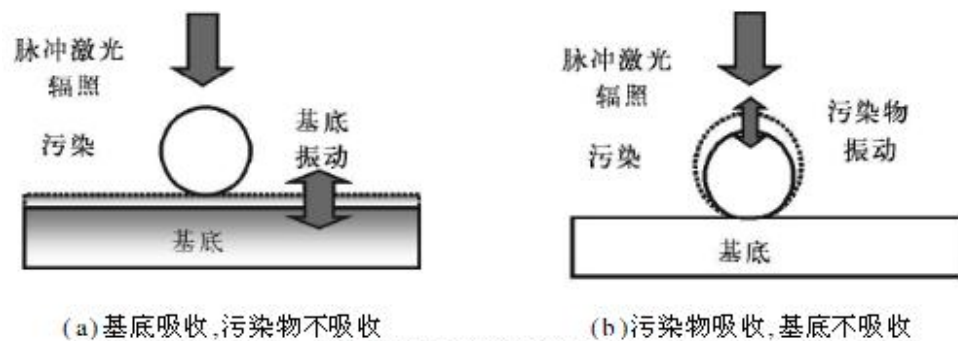


图 1 干式激光清洗示意图

➤ 脱漆原理

传统的清洗表面漆膜的方法是喷砂或钢刷打磨，工作效率低、成本高、工作环境恶劣，而用激光进行清洗，能很快清除基体表面上的油漆，而不会破坏基体表面。因此激光脱漆成为一种新型的物理脱漆法。

当漆膜吸收激光受到交变加热时，由于声光效应而向周围发射声波，声波能量只是激光能量的一部分。在漆膜表面产生的光致声波，相当于一个声波源向外发射声波。进入漆膜的声波在到达漆膜下的物体表面后又反射回来，因为这样产生的声波具有较大的振幅和良好的相干性，所以反射声波和入射声波就会发生干涉，因而使一些地方的振动成倍地增加，在漆膜内犹如产生了微力爆炸，将油漆变成极其微小的尘埃而清除掉。

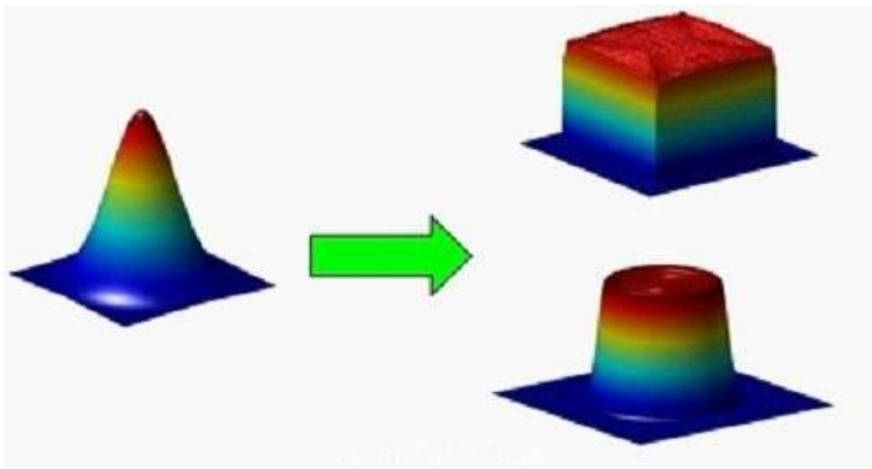
➤ 去胶粘剂残留物

理论认为激光去胶粘剂残留物是通过气化（即残留物吸收热量并气化挥发）、光分解（如准分子激光的脉冲能量大于有机残留物中的 $O-O$ ， $H-O$ ， $H-H$ ， $C-H$ ， $N-H$ 等化学键的键能，从而导致这些键断裂）。图 8 是有胶粘剂残留物样品清洗前后比较图（中间部分的胶恰好被除掉而漆没有变化）。我们可以看到激光清洗恰好可以做到将胶粘剂残留物去掉，而对基体几乎无损伤。

➤ 去油污

油污也是有机物和灰尘的混合物，激光去油污的原理与去胶粘剂残留物的原理近似。激光清洗系统还应用于油田内管道的清洗。它采用光纤传导，将高功率激光束引入输油管内部，直接清除油污，清洗下来的物质清理方便。还有用激光清洗漂浮在海洋上的石油和路面的油斑等方面的报道。

脉冲激光除锈影响因素分析-能量分布



均匀分布

- 能量合束、器件设计等激光器端技术
- 光束整形镜等外光路技术
- 光束抖动复合扫描等控制技术

➤ 总结：

焦点及一定的离焦面内实现能量的平顶分布

- 1) 一方面能减轻激光清洗对材料表面的损伤风险，从而保障清洗干净后材料表面的粗糙度不发生变化；
- 2) 均匀的光强分布也对降低清洗时所要求的光斑重叠率大有帮助。；
- 3) 可增大清洗工艺范围，促进工业化清洗稳定可靠



02 | 清洗种类▶

Application

传统清洗



机械摩擦清洗法

清洁度高，但易损伤基材



化学腐蚀清洗法

属于无应力清洗，但污染较重



液体固体喷射清洗法

灵活度较高，但成本较高，
废液 处理较复杂



高频超声清洗法

清洗效果不错，但清洗尺寸被限制，
且清洗后的工件干燥

优势

激光清洗技术作为绿色、环保的清洗方式应运而生，与传统工业清洗相比，它具有以下优势，成为一种新兴的激光清洗技术引起汽车制造、电子加工、模具行业、石油化工等行业的关注：

- ◆ 无耗材、无化学污染、无噪音、节能省电
- ◆ 无接触、无研磨、无应力，对基体损伤极小
- ◆ 能清除纳米级以下污染微粒，清洁度高
- ◆ 光纤传输，可移动操作、可清洗不易达到的部位
- ◆ 同步清洗同步处理，实现清洗过程零排放
- ◆ 可实现对厚重污染物的快速清理及轻度污染物高速清洗



03 | 应用案例▶

Application

激光清洗组成部分

01

激光器

主要核心部件，用于产生高能量的激光束

02

清洗头

主要包含准直系统、振镜系统、聚焦系统，用于光束整形

03

控制系统

一般用于控制激光器、振镜、执行机构、板卡等系统

04

执行机构

手持、机器人、滑台或机床结构，用于驱动清洗头运动

05

冷却系统

为激光器及清洗头提供冷却（水冷与风冷）

06

净化系统

对激光清洗产生的废气、固体粉尘颗粒进行有效净化

激光器推荐：1500W连续光激光清洗

铁清洗视频展示



远距双摆清洗视频展示 激光器推荐：2000W连续光激光清洗



应用行业



航空业



造船业



汽车业



建筑业



食品加工业



轮胎业



电子行业



文物修复保护



生产加工业



石化行业

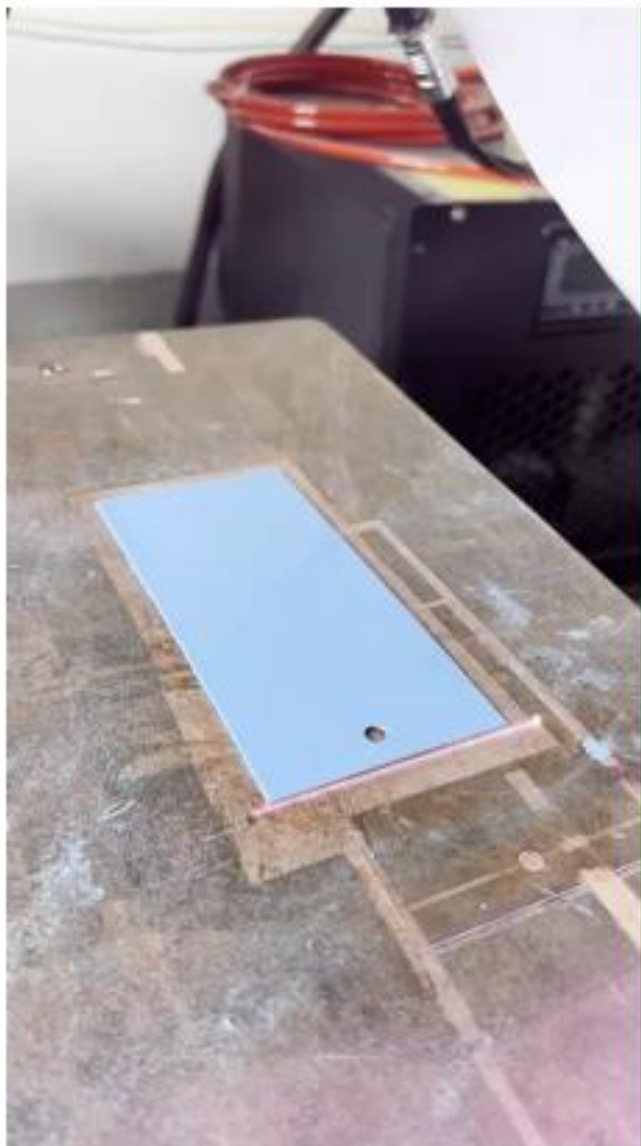


电力行业

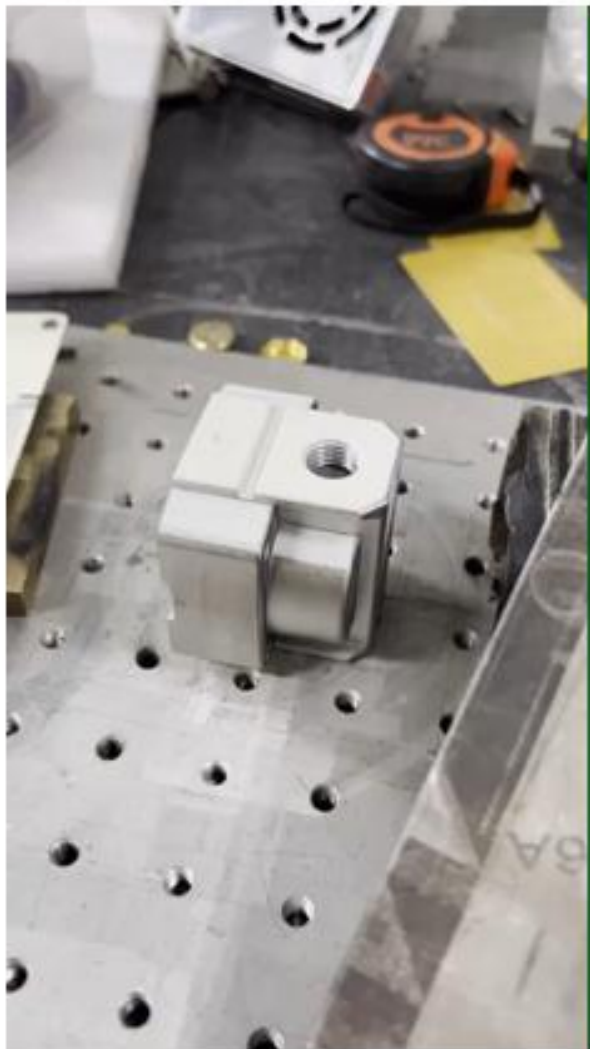


钢铁行业

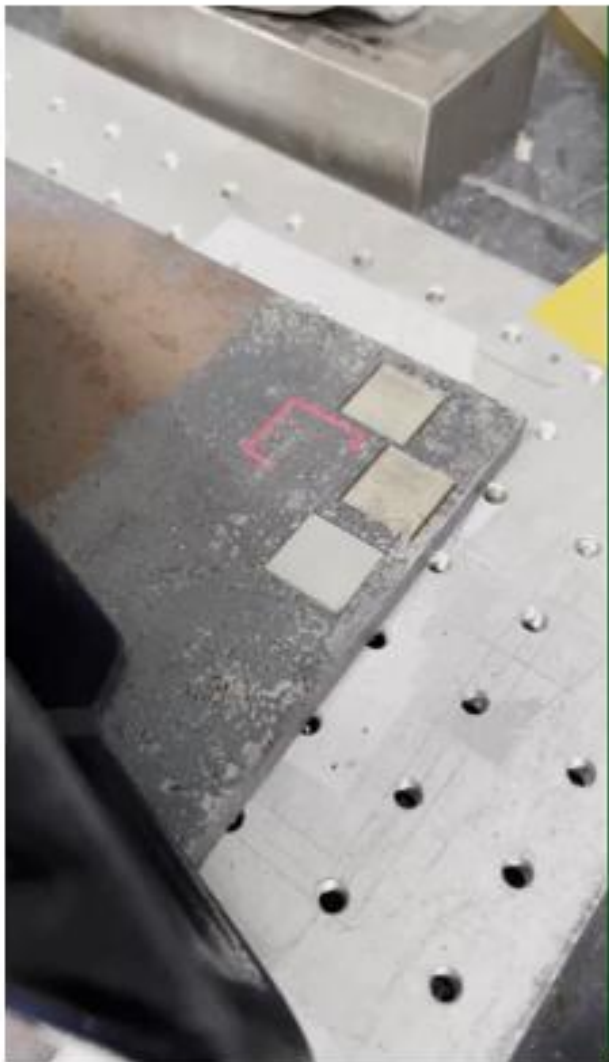
激光清洗 脉冲 500瓦 激光清洗



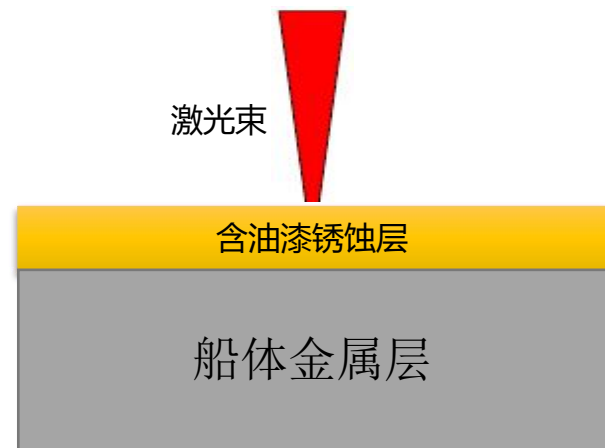
激光清洗 脉冲 500瓦 激光清洗



激光清洗 脉冲300瓦 激光清洗



激光清洗



激光清洗



船舶外壳激光清洗

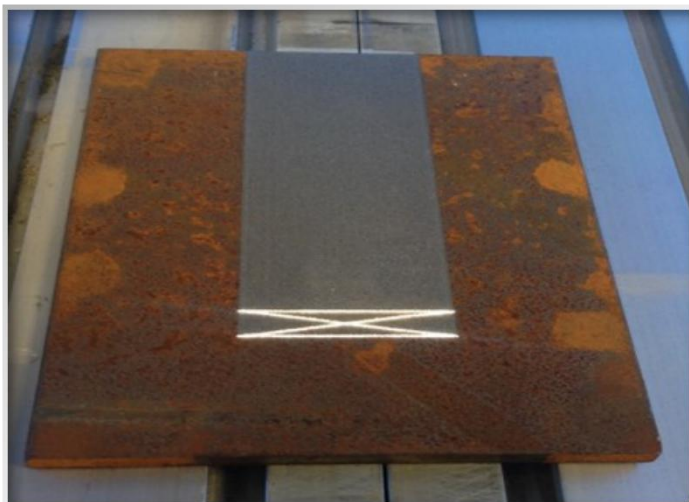
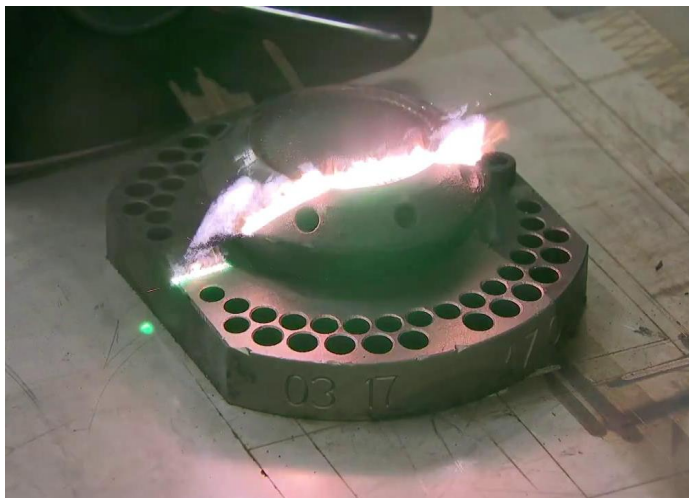
表面附着物：生物粘液或者淤泥，海藻海草类和甲壳类；

油漆层：主要由防锈层、腻子、防腐蚀层、防静电层、清漆组成，厚度>0.5mm；

锈蚀层：主要成分为 Fe_3O_4 及 Fe_2O_3



激光清洗



零组件激光除锈

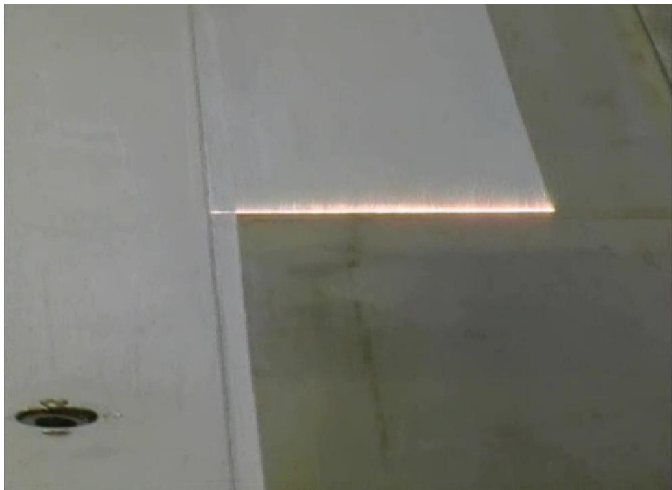
激光清洗技术：能够高效清洗镍、不锈钢、铝和高强度钢质模具或零件，且对基材无损伤。

传统清洗方法：不能现场操作，效率低，装备维护周期长；



激光器推荐：MFPT-100~500CL(1.8mj)

激光清洗



激光清洗油污

油污层:

- 1、无污染物油膜层去除，去除机理主要为热蒸发/汽化；
- 2、含污染物油污层清洗，去除机理主要为汽化/热膨胀；



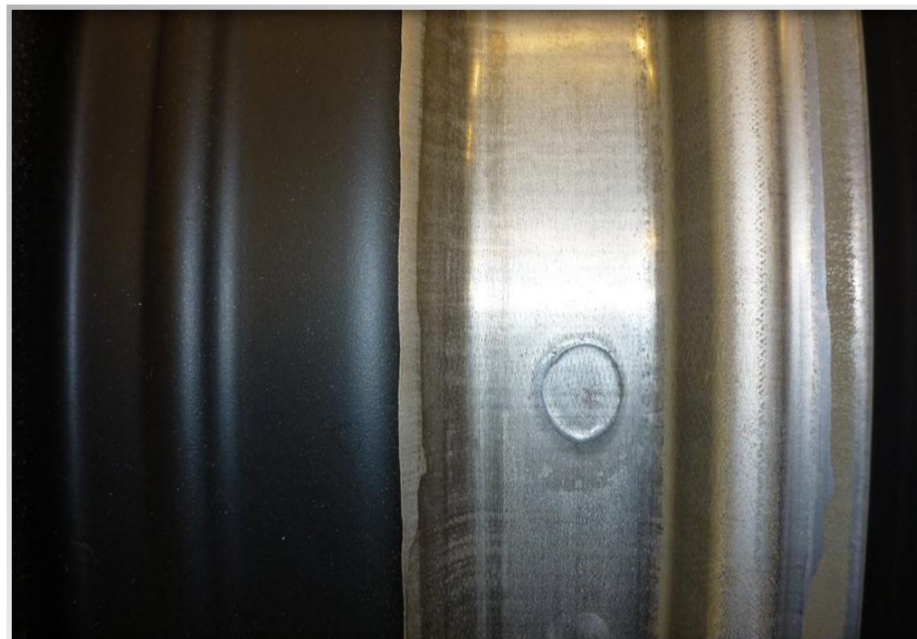
激光器推荐：MFPT-100~500CL(1.8mj)

激光清洗



激光油漆剥除

激光可以一次性清除基材上的所有油漆层，也能够实现选择性地逐层清除,便携系统专为金属结构脱漆设计。



激光清洗



激光氧化层清洗

激光可以一次性清除基材上的所有油漆层，也能够实现选择性地逐层清除,便携系统专为金属结构脱漆设计。



激光器推荐：MFPT-200~500CL(13mj)

激光清洗



原始焊道



焊道处理



焊道处理前



焊道处理后

激光焊缝清洗

激光可以一次性清除基材上的所有油漆层，也能够实现选择性地逐层清除,便携系统专为金属结构脱漆设计。



激光器推荐：MFPT-100~500CL(1.8mj)

激光清洗



轮胎模具橡胶清洗



汽车车轮部件脱漆



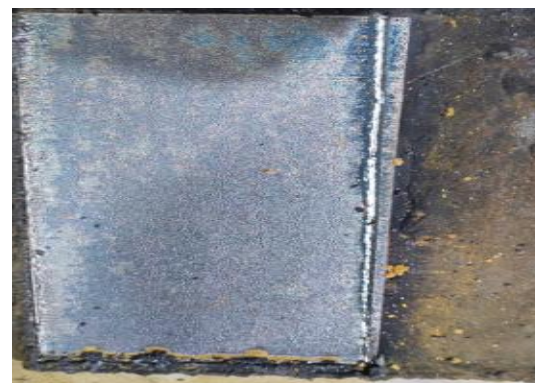
卡盘锈蚀层去除



轨道配件脱漆



齿轮箱脱漆除锈



船舶钢板油漆锈迹去除

其它应用



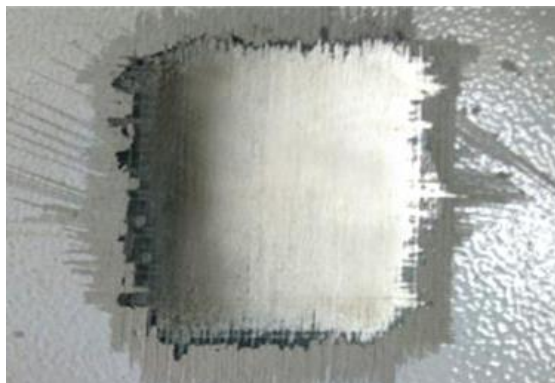
焊前预处理



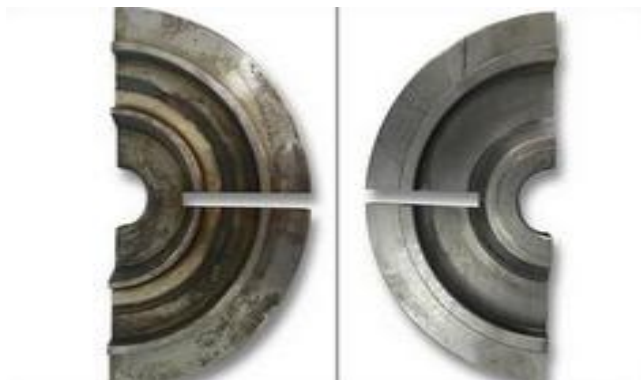
碳钢除锈



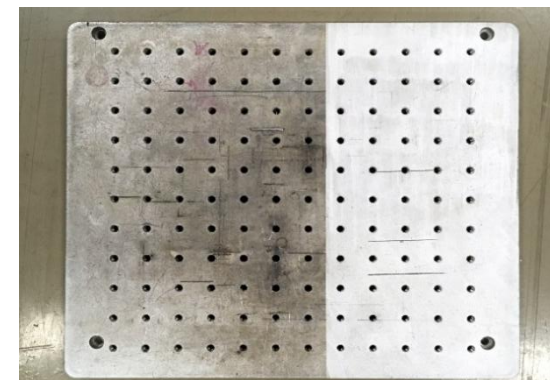
焊缝清洗



金属表面剥除油漆层



涂层前预处理



铝板表面清洗氧化膜



< 14

04 | 选型与报价 ▶

User selection

参阅报价文件

您身边的激光方案解决专家

Thank you

阿贝斯（广州）激光科技有限公司

地址：广州市白云区石沙路中关村信息谷F3栋

服务热线：13926064366