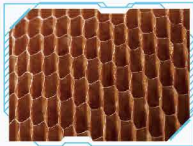
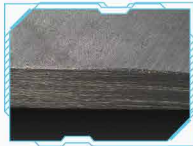


汇专航空航天行业 超声绿色加工整体解决方案



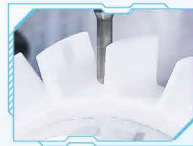
芳纶纸蜂窝材料



碳纤维复合材料



石英玻璃



氧化铝陶瓷



高温合金



钛铝合金

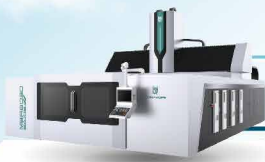


① 立式五轴联动加工中心

② 龙门加工中心

③ 雕铣加工中心

④ 超声钻



芳纶纸蜂窝材料超声切割加工



传统加工难点

- 加工表面不平整，毛刺严重，粉尘较多
- 工件接触面易受挤压，造成表面变形、撕裂及塌陷

材料：芳纶纸蜂窝材料

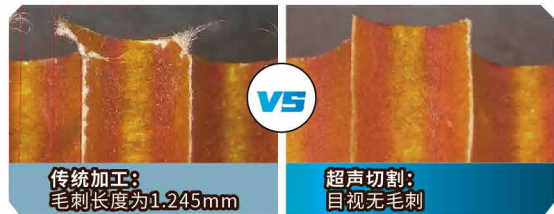
加工特征：外轮廓面切割

汇专解决方案

- 汇专双超声绿色复材龙门五轴联动加工中心

MBR6030-5AXIS

- + 超声加工技术
- + 超声切割圆片刀
- + 超声切割匕首刀
- + 低温冷风冷却技术

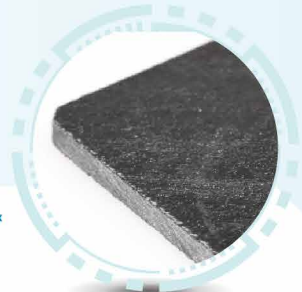


汇专加工优势

- 实现小角度及3D复杂轮廓高效加工，目视**无明显毛刺**，切削粉尘大幅减少
- 有效降低切削力，工件接触面受力均匀，降低材料损伤，表面**平整无塌陷**
- 圆弧位置**一刀切割成型**，弧长**552mm**，切割夹角**<18°**
- 最薄处**0.75mm**



碳纤维复合板(1mm)超声制孔



传统加工难点

- 目前制孔良率低，无支撑制孔良率10%，有支撑制孔良率25%

材料：碳纤维复合板T800 单向带(1mm)

加工特征：制孔(孔径5.1mm)

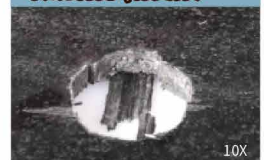
样件尺寸：300(L) × 150(W) × 1(T) mm

汇先解决方案

- 汇先超声气动手持钻UHD-PA60
- 超声匕首钻(钻头直径5.1mm)

加工对比

传统制孔(有支撑)



汇先制孔(无支撑)



汇先加工优势

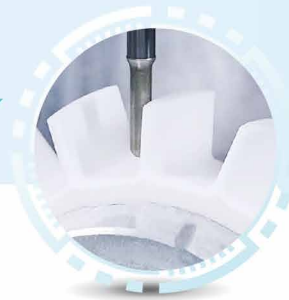
- 无支撑超声制孔良率**100%**

钻孔良率对比(%)





氧化铝陶瓷叶盘磨削加工



材料：氧化铝陶瓷

加工特征：叶盘磨削

传统加工难点

- 材料硬度高，磨头寿命低
- 工件曲面轮廓精度要求高，加工难度大
- 普通磨削加工，陶瓷亚表面损伤大，影响叶盘使用寿命
- 加工效率低

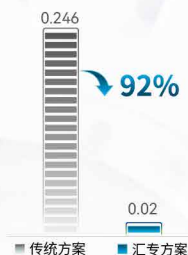
汇专解决方案

- 汇专超声绿色立式五轴联动加工中心
MVC400-5AXIS
+ 超声加工技术

汇专加工优势

- 超声加工磨头**寿命长**，曲面轮廓**精度高**
- 减少陶瓷亚表面损伤，叶片边缘崩边量由0.246mm下降到**0.02mm**，减少**92%**
- 表面**质量好**，缩短抛光时间

崩边量(mm)



石英玻璃天文望远镜镜片加工



材料：石英玻璃

加工特征：型腔倒角磨削加工
尺寸：D408x20.5mm

传统加工难点

- 加工效率低
- 内凹非球面的轮廓度要求高 (0.02mm)
- 容易崩边
- 粗糙度无法保证达到Ra 0.8μm

汇专解决方案

- 汇专超声绿色雕铣加工中心
UEM-600
+ 超声加工技术

汇专加工优势

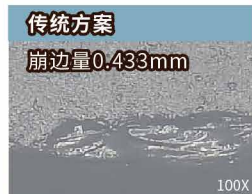
- 崩边量由0.433mm下降到0.049mm，减少**88.7%**
- 降低切削区域温度，减少亚表面损伤
- 粗糙度**Ra < 0.6μm**，提高工件表面质量
- 轮廓度达**0.015mm**

崩边量(mm)



传统方案

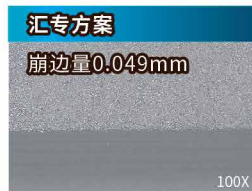
崩边量0.433mm



100X

汇专方案

崩边量0.049mm



100X



新型高温合金整体叶盘铣削加工



传统加工难点

- 薄壁结构工件，弦厚比超40:1，存在加工震纹问题
- 叶片位置度超差
- 工件表面粗糙度差 (Ra 0.93μm)
- 叶缘转接不平滑

材料：高温合金 (GH4169)

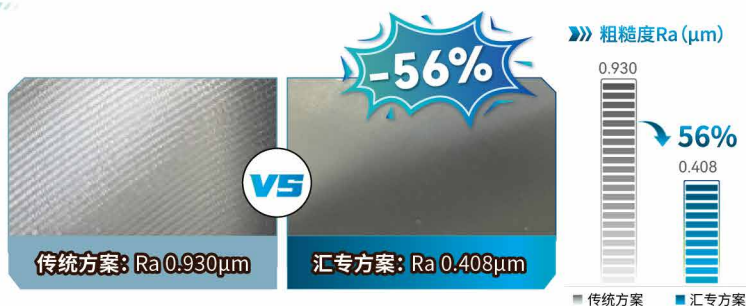
加工特征：整体叶盘叶片铣削
叶盘直径：238mm

汇专解决方案

- 汇专超声绿色立式五轴联动加工中心

MVC400-5AXIS

- + 超声加工技术
- + 超临界CO₂技术 (-78°C)
- + 微量润滑 (MQL)内冷技术
- + 超声内冷热缩刀柄 + 内冷环喷锥度球头铣刀



汇专加工优势

- 三合一技术的运用，减少叶顶薄壁结构震纹，叶片表面纹路更细腻，更好的保证了轮廓精度
- 叶片表面粗糙度从Ra 0.930μm降低至Ra 0.408μm，降低56%，缩短后工序抛光时间



钛铝合金整体叶环验证件铣削加工



传统加工难点

- 材料密度小，硬度高，极难加工，刀具寿命短
- 精度要求高，加工中难以保证尺寸稳定性
- 正反面装夹加工，叶盆叶背接刀须控制在0.02mm以内

材料：钛铝合金

加工特征：封闭式叶盆叶背铣削
(轮廓度≤0.06mm，粗糙度Ra≤0.4μm)

汇专解决方案

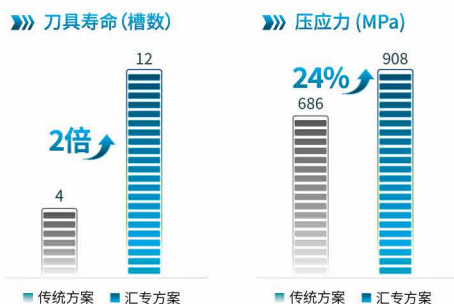
- 汇专超声绿色立式五轴联动加工中心

MVC400-5AXIS

- + 超声加工技术
- + 超声内冷热缩刀柄

汇专加工优势

- 刀具加工槽数由4个增加至12个，刀具寿命提高2倍
- 超声加工有效提升工件表面压应力，提高工件的疲劳强度、增强抗腐蚀性能



▼ 超声气动手持钻UHO-PA

- 超声振幅最大**6 μ m**，频率15-30kHz
- 超声加工显著延长刀具寿命，提升制孔质量
- 有效抑制分层 | 减少撕裂 | 提高孔真圆度、垂直度 | 降低孔壁粗糙度
- 超声加工有效降低切削力，降低工人劳动强度，提升加工效率
- 简化工序，提升产能，降低客户制造成本



▼ 超声切割系统

- 碳纤维预浸料、蜂窝材料高效高质环保加工上佳选择
- 加工芳纶纸蜂窝材料，实现**小角度(<18°)**及**3D复杂轮廓高效加工**
- 低粉尘，目视无毛刺，工件表面平整无塌陷



▼ 整体PCD螺旋铣刀

- 螺旋结构设计有效减少切削力，降低刀具振动，增强排屑能力，提高切削效率
- PCD材料，具备高耐磨性、低摩擦系数、高导热性，有效保证被加工零件的尺寸稳定性
- 适用于加工碳纤维复合材料、玻璃纤维复合材料、铝基碳化硅，航空铝合金、石墨等材料



▼ 整体PCD微刃铣刀

- 刃宽 $\geq 0.005\text{mm}$ ，刃数 $\leq 300\text{F}$
- 粗糙度 $\leq 5\text{nm}$
- 以铣代磨，加工碳化硅HV2,700，实现镜面效果



▼ 整体PCD微钻

- 适用于硬脆材料的钻孔加工，有效减少孔口崩边
- 加工**碳纤维复合材料**工件，孔口质量较传统刀具加工**提升3倍以上**
- 成功突破**深径比55:1**的单晶硅超深微孔加工



▼ 整体PCD螺纹铣刀

- 搭配汇先整体PCD钻头使用，硬脆材料螺纹加工之首选
- 攻牙效率较传统螺纹铣刀提高1倍，单孔加工成本降低2倍以上
- 刀具寿命对比传统螺纹铣刀**提升50~100倍以上**
- 可定制不同规格微径螺纹铣刀



双超声绿色复材龙门五轴联动加工中心

- 配置汇专自主研发智能化双超声系统，在同一个主轴通过自动换刀，实现自动切换匕首刀 | 圆片刀 | 破碎组合刀 | 铣刀等不同刀具的超声加工
- 超声切割铣削最高转速**24,000rpm**
- 最大超声振幅**50 μ m**
- 实现超声、低温冷风、超临界二氧化碳三种技术的灵活组合使用
- 实现蜂窝、碳纤维、碳纤维预成型体、凯夫拉、泡沫、PBO纤维、玻璃纤维等多种复合材料产品高效、高质加工



超声绿色立式五轴联动加工中心

- 三合一超声绿色机床：**超声 | 超临界CO₂ | 微量润滑**
切削力**46%** ↘ 切削温度**42%** ↘ 摩擦系数**31%** ↘
- 龙门框架结构
- 配置40T-120T链式刀库
- 重复定位精度可达**3 μ m**
- 可配置大承载DDR转台



超声绿色雕铣加工中心

- 配置汇专自主研发智能化超声加工系统
- 迷宫防护设计，三层防护结构
- 超声电主轴，最高转速达**40,000rpm**



汇专科技集团股份有限公司

电话: **400-777-1111** (汇专集团) / 400-777-3333 (数控机床) / 400-639-6288 (科益展) / 400-639-6388 (汇先精工)
官网: www.conprofetech.com 邮箱: sales@conprofetech.com

引用数据为汇专实验室数据或客户现场测试数据，可能发生变化。汇专公司保留对相关条件的解释权。



汇专集团官网



汇专集团公众号

版本号: VC2.4