



切削工具及模具涂层设备

我们拥有自主知识产权的HUASHENG纳米技术+
为您提供PVD涂层设备解决方案

广东华升纳米科技股份有限公司

COMPANY PROFILE

公司简介

I 公司简介

广东华升纳米科技股份有限公司（简称“华升”）是国内领先的纳米涂层方案供应商，主要从事真空镀膜设备的研发、生产和销售，以及涂层加工工艺的研发和应用。公司具备真空镀膜设备及涂层加工工艺的研发领先优势，为客户提供一体化的整体解决方案。

华升纳米作为一家技术驱动型企业，已获得发明专利60余项，拥有配备多台百万级设备的检测室，华升研发团队有博士、高工多名，实现涂层领域的引领创新。

华升公司总部及研发中心位于广东东莞，专设成都研究所、西安北方服务中心，在东莞、株洲、成都等地设立制造运营中心及工厂，华升拥有行业规模体量的涂层服务中心，以客户为中心，7*24h随时随地为您服务。

I 企业介绍

广东华升纳米科技股份有限公司



2021年度广东省科学技术发明二等奖
东莞市首台(套)重点技术装备项目
广东省名优高新技术产品



国家高新技术企业
国家级专精特新“小巨人”企业
广东省创新型中小企业
广东省博士工作站
东莞市纳米材料（华升）工程技术研究中心
东莞市硬质涂层复合离子镀膜装备及应用重点实验室

I 知识产权



I 华升公司全国布局图



研发中心

- 华升公司总部/研发中心（科能工业园）
- 成都研究所

制造运营中心

- 华升制造运营中心（阿宝工业园）
- 湖南株洲工厂
- 四川成都工厂

服务中心

- 西安北方服务中心

I 公司资质



CONTENTS

— 目 录

华升力学涂层设备

01	
G4PRO系列.....	01

02	
MD系列	05

03	
DA系列	15

04	
TC系列	19

05	
专机系列.....	23

06	
力学涂层工艺推荐表	27

07	
切削工具及模具涂层设备清单	29

G4-PRO 打破常规， 追求卓越！



30 μ m

2 μ m/h

光滑
无液滴

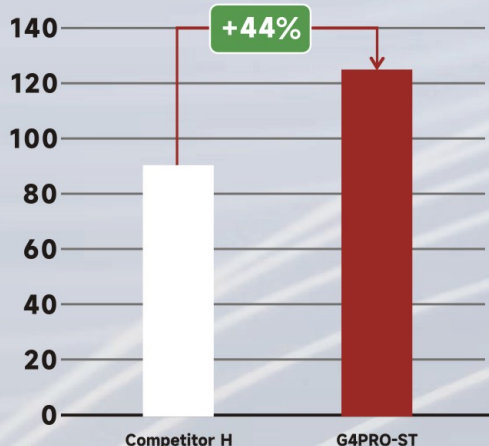
高离化率

高结合力

超厚光滑G4PRO-TiAlSiN涂层应用

案例1：不锈钢车削

刀具寿命 (件)



刀具规格: TNMG160408-BF

被加工材料: 304(150~180HB)

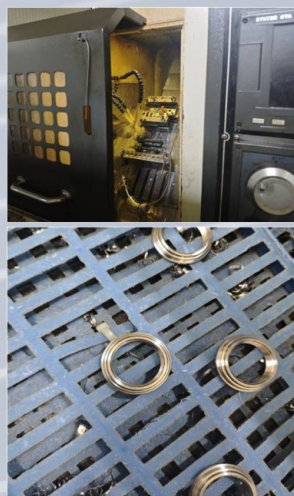
测试工况: 外圆连续加工

- 切削速度 $V_c = 211\text{m/min}$
- 每转进给 $F_n = 0.18\text{mm/r}$
- 切削深度 $a_p = 1.4\text{mm}$
- 冷却方式: 乳化液水冷

测试结果:

- 华升G4PRO-ST涂层刀具可加工130件
- 竞品H涂层刀具寿命为90件
- 切削寿命提高44%

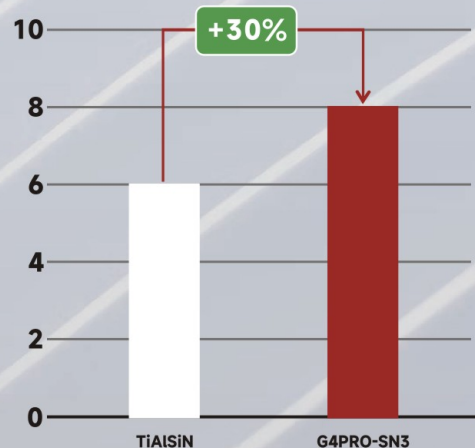
数据来源: 终端客户



超厚光滑G4PRO-TiAlSiN涂层应用

案例2：高硬模具钢铣削

加工寿命/H



刀具规格: R3

测试机台: Brother (16000)

被加工材料: DC53 (~62HRC)

测试工况: 3D仿形铣

- 切削速度 $V_c = 170\text{m/s}$
- 进给速度 $F_z = 1500\text{mm/z}$
- 切削深度 $a_p = 0.03\text{mm}$
- 切削宽度 $a_e = 0.1\text{mm}$
- 冷却方式: 油冷

测试结果:

- 下机标准: 工件表面粗糙度 $R_a > 1\mu\text{m}$
- 结论分析: G4PRO-SN3涂层比竞品AIP-TiAlSiN涂层切削寿命增加30%

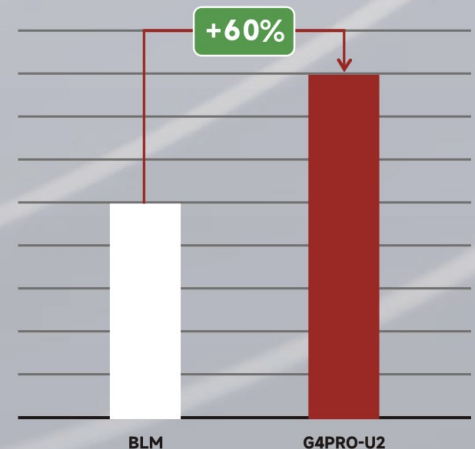
数据来源: 客户终端



超厚光滑G4PRO-TiAlN涂层应用

案例3：齿轮铣削

加工性能



刀具规格:

LNCX1906-CR3.5

LNCQ190906-CR5

被加工材料: C45

测试工况: 港口机械外齿铣削

- 切削速度 $V_c = 120\text{m/min}$
- 进给速度 $F_n = 90\text{mm/r}$
- 冷却方式: 风冷

测试结果:

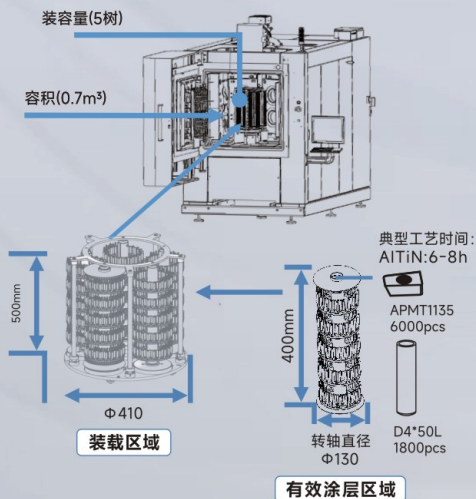
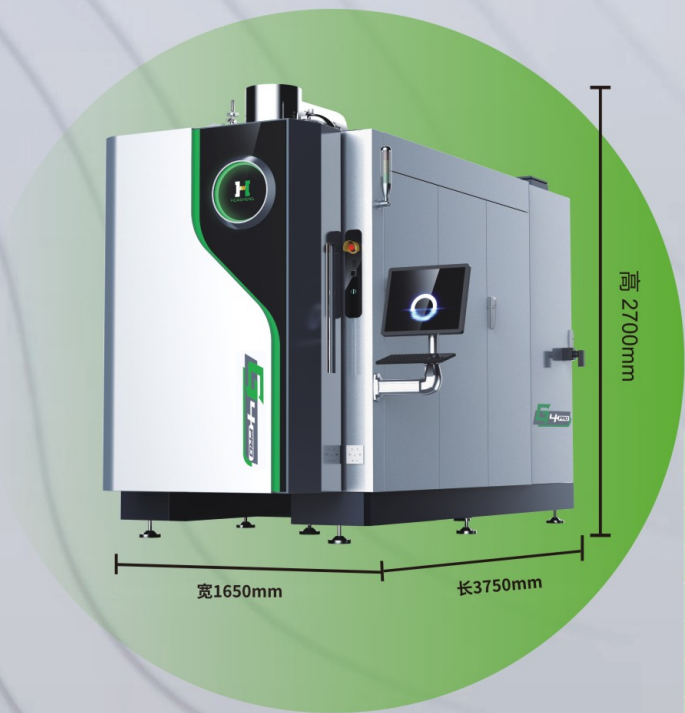
- 刀具正常磨损, 寿命优于BLM涂层60%

数据来源: 终端客户



设备简介

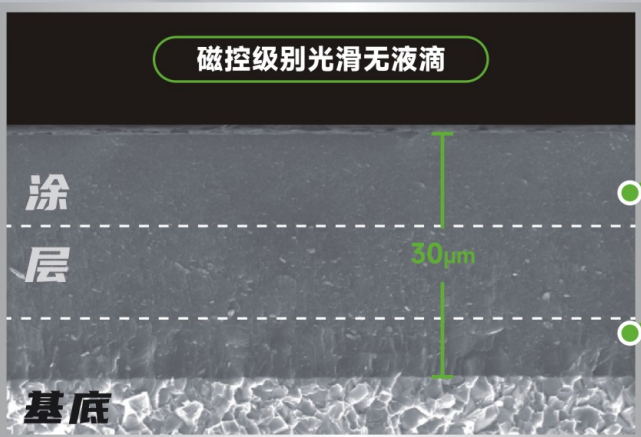
G4PRO带来全新四靶方案，采用全新高功率、可调方波、离化率可控等离子体技术，涂层可薄可厚，结合力好、表面无液滴。



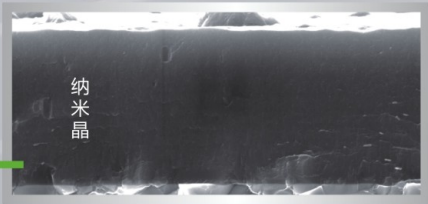
型号	G4PRO
涂层技术	第4代复合涂层技术
刻蚀	HET侧向刻蚀
设备尺寸 (mm)	长3750*宽1650*高2700
腔体容积 (m³)	0.7
有效涂层区域 (mm)	Φ410*400
最大工作温度 (°C)	700
装容量 (树的数量)	5
刀片装容量 (APMT1135)	6000pcs
杆刀装容量 (D4*50L)	1800pcs
最大装容量 (KG)	300
转轴直径 (mm)	Φ130
工艺时间 (h)	AlTiN:6-8

涂层特点

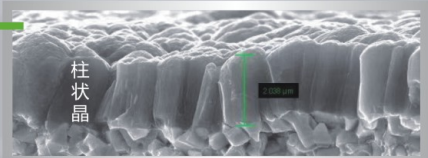
可粗可细，自由的创作



电弧级别致密

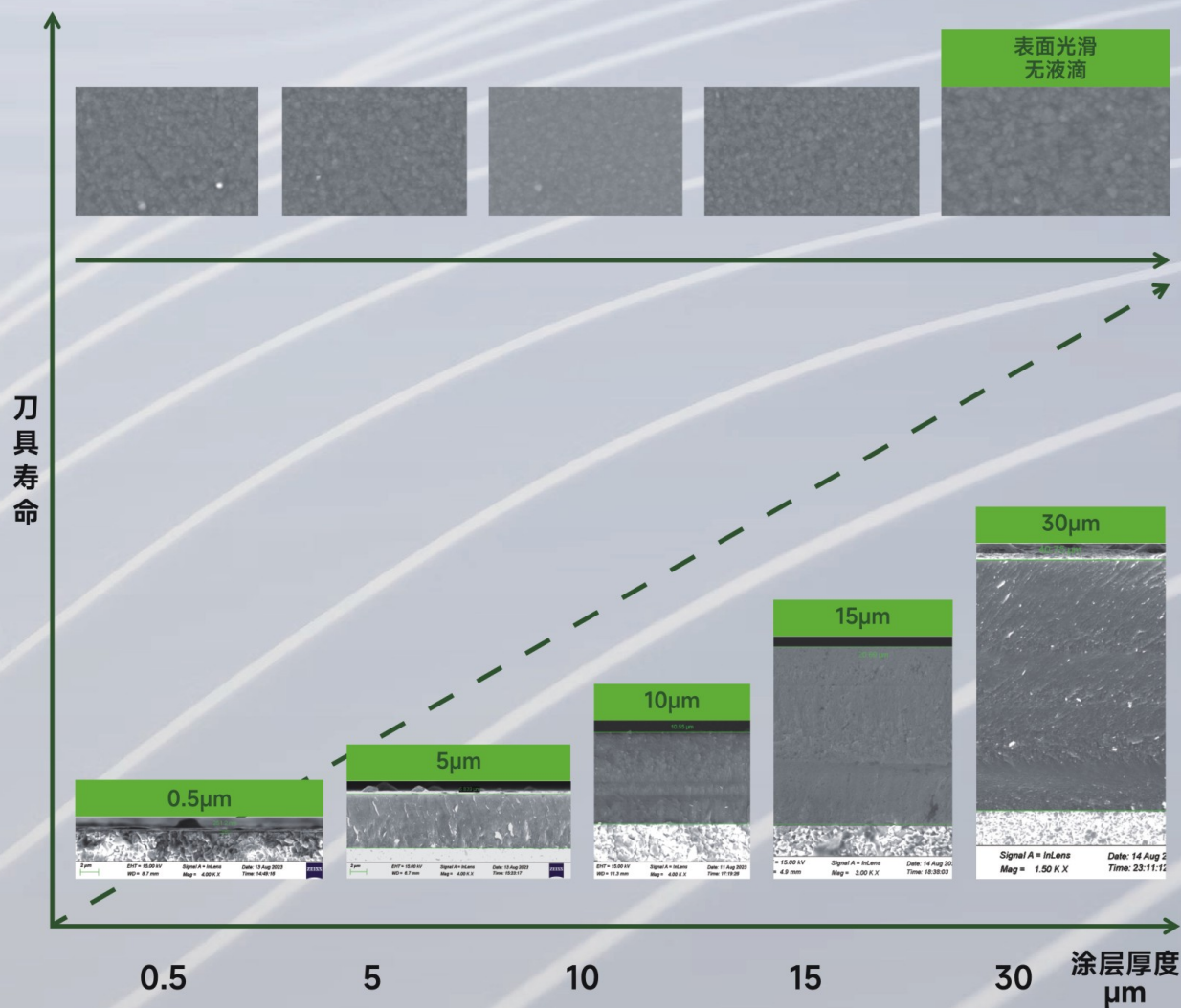


磁控级别低应力

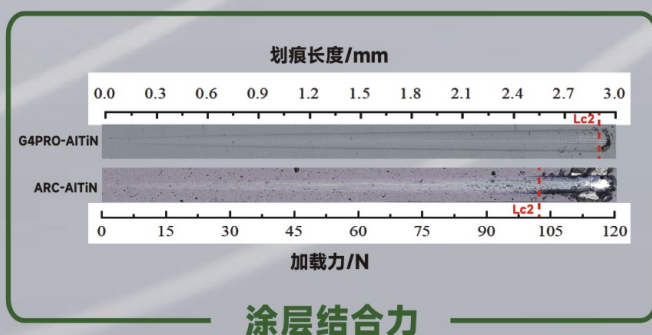


华升全新技术升级，超厚涂层表面光滑无液滴！

可薄可厚，不变的丝滑



G4PRO设备可提供的涂层厚度为0.5~30 μm ，应用领域涵盖了从微小径刀具的高性能涂层到极其耐磨的刀片涂层，使得刀具不再需要多余的再加工。



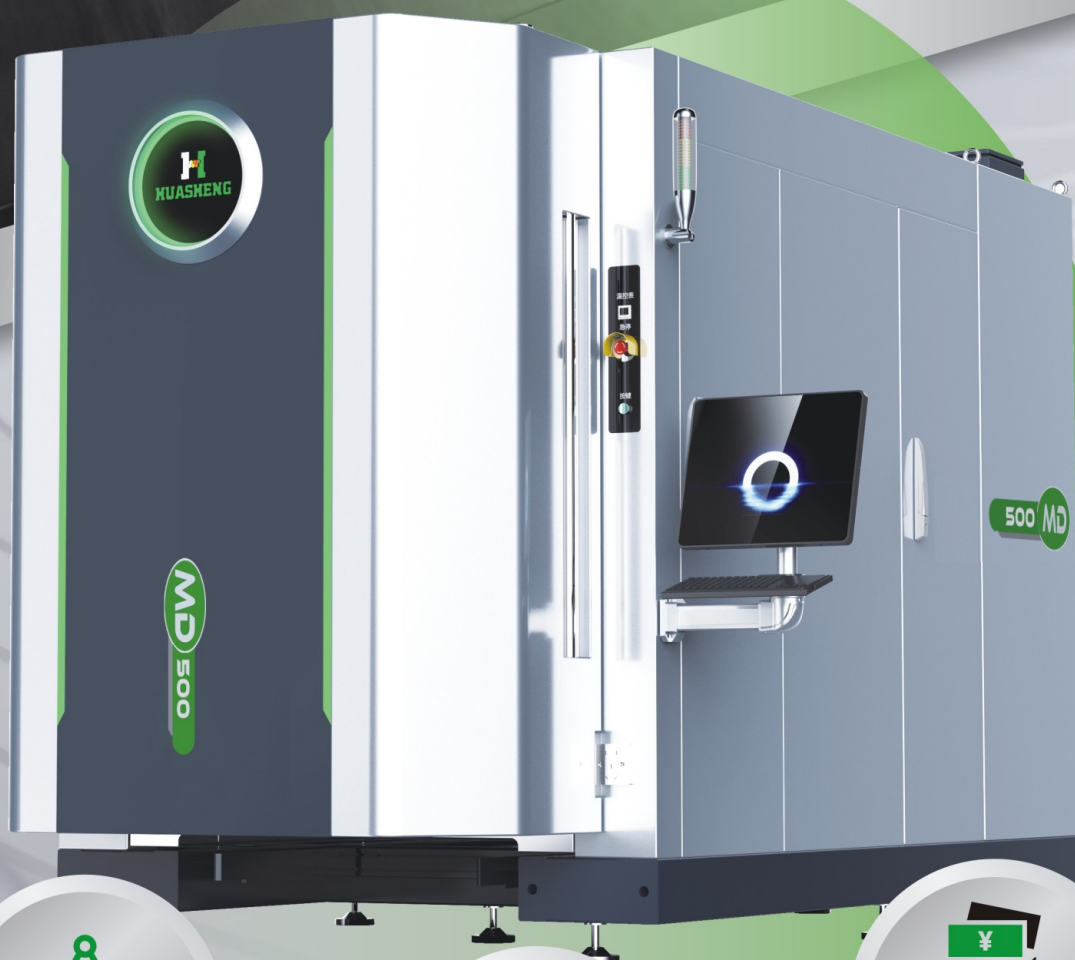
选择更适合您产品表面的防护薄膜

案例	涂层膜厚	涂层硬度	涂层应力	应用推荐
G4PRO-AITiN	0.5-30 μm	35 $\pm$ 1Gpa	-4 $\pm$ 1Gpa	曲轴加工 齿轮加工 铸铁铣削 石油管梳刀 涡轮壳铣削 钛合金铣削 高温合金铣削 铸铁重载车削 钢件断续车削

华升MD系列 切削工具用镀膜设备 超值之选 MD500



≈ 一台进口磨刀机



高稳定性
超十年生产经验



获得最短的生产流程
快速交货能力



回本更快
100%性能，2/3的
成本节约

HuaSheng® 交钥匙工程优势

Huasheng® 交钥匙工程适用于工具制造和修磨流程中，可定制专属涂层中心，拥有自主灵活生产系统，定制化高品质涂层，整合供应与需求且适配各种应用，专属您的独特优势。



无需被凑炉
质量可控



专属内部涂层



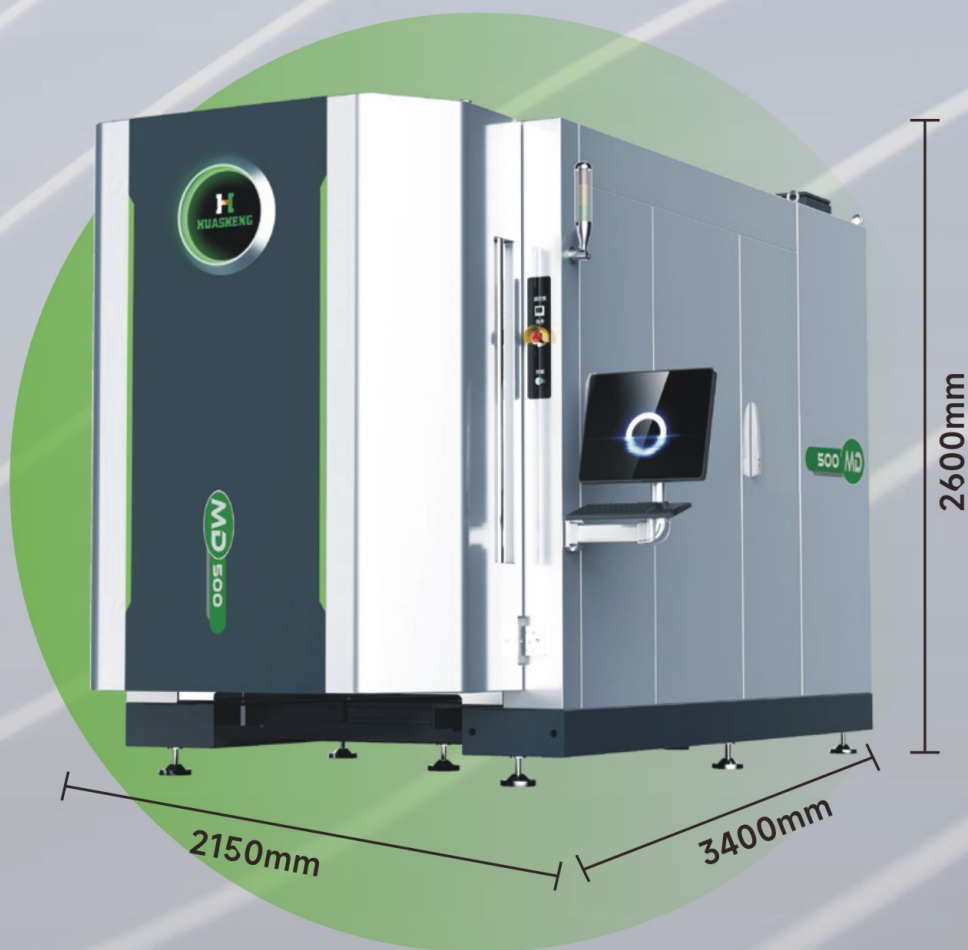
独立自主开发



随时
个性化定制

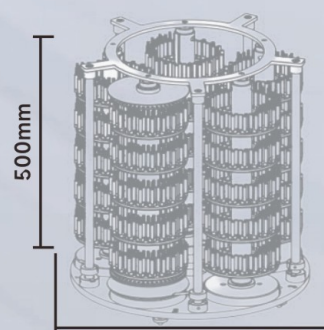


快速回本

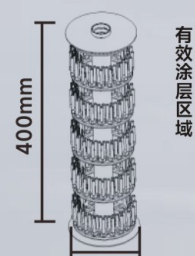


MD500设备参数

型号	MD500
涂层技术	电弧离子镀
刻蚀	WET 侧向热丝刻蚀
弧源数量 (个)	6
腔体容积 (m³)	0.7
有效涂层区域 (mm)	Φ410*400
最大工作温度 (°C)	600
功率 (kW)	150
装容量 (树的数量)	5
刀片装载量 (APMT1135)	6000pcs
杆刀装载量 (D4*50L)	1800pcs
最大装载重量 (KG)	300
转轴直径 (mm)	Φ130
工艺时间 (h)	AlTiN:6-8



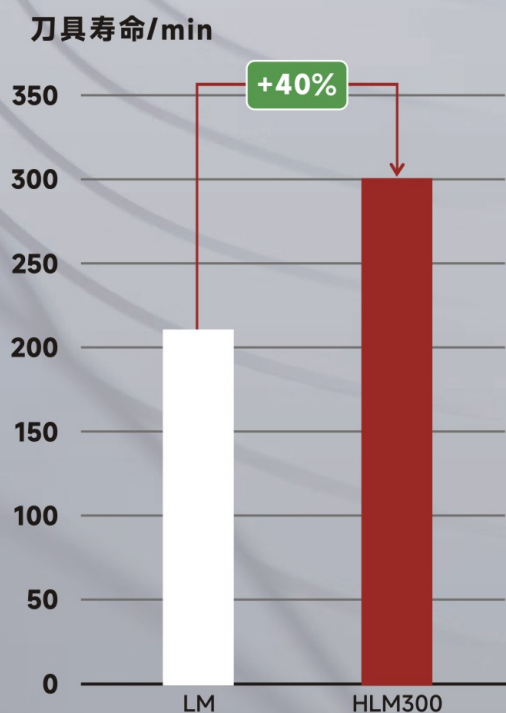
装载区域Φ410mm



轴直径Φ130mm

HuaSheng®HLM300的铣削性能

案例1: P20铣削



刀具规格:
• OMPQ-4E-100

被加工材料:
P20 HRC32

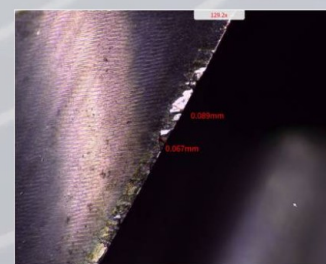
测试工况:

- 加工方式: 铣削一槽铣
- 切削速度 $V_c = 110\text{m/min}$
- 每齿进给 $F_z = 0.04\text{mm}$
- 切削深度 $a_p = 3\text{mm}$
- 切削宽度 $a_e = 10\text{mm}$
- 冷却方式: 切削液

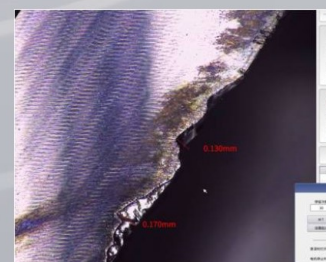
测试结果:

- 下机标准为后刀面磨损带宽度 $V_b \geq 0.08\text{mm}$
 - HLM300涂层侧铣加工300min
 - 竞品涂层侧铣加工220min
- 且HLM300涂层磨损更少, 刃口更完整

数据来源: 终端实验室



HLM300 300min磨损

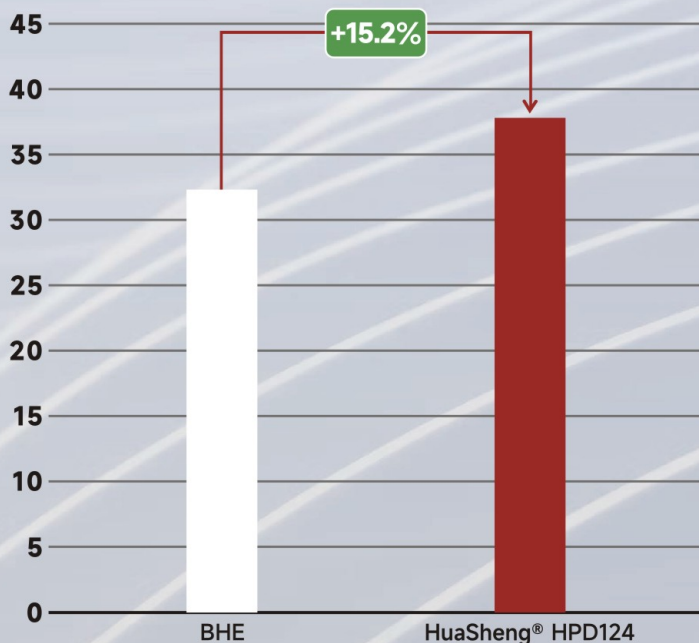


竞品 220min磨损

HuaSheng®HPD124的钻削性能

案例2：不锈钢(304)钻削

刀具寿命/m



刀具规格:

• D6*82

被加工材料: 304不锈钢(HB200)

• 国标: 06Cr19Ni10; 日标: SUS304

测试工况: 盲孔钻削

- 切削速度 $V_c = 30\text{m/min}$
- 每转进给 $F_n = 0.1\text{mm/r}$
- 冷却方式: 内冷, 水冷

测试结果:

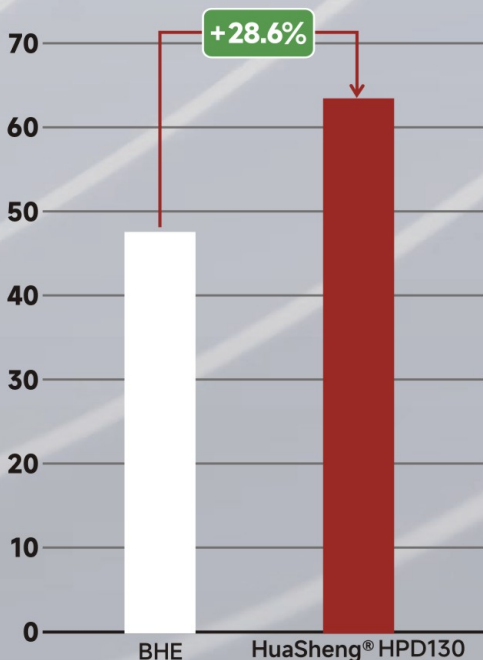
- 华升HPD124涂层刀具可加工38m
- 友商BHE涂层刀具寿命为33m
- 切削寿命提高15.2%

数据来源: 华升切削实验室

HuaSheng®HPD130的钻削性能

案例3：合金钢(42CrMo)钻削

刀具寿命/m



刀具规格:

• D5.1*28*D6*66

被加工材料:

42CrMo钢 (38-42HRC)

• 国标: 42CrMo; 美标: 4140;
日标: SCM440

测试工况: 盲孔钻削

- 切削速度 $V_c = 70\text{m/min}$
- 每转进给 $F_n = 0.15\text{mm/r}$
- 冷却方式: 外冷, 乳化液

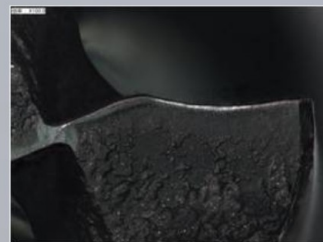
测试结果:

- 下机标准: 后刀面磨损 $V_b \geq 0.08\text{mm}$
- 华升HPD130涂层刀具可加工63m
 - 友商BHE涂层刀具寿命为49m
 - 切削寿命提高28.6%

数据来源: 华升切削实验室



45m磨损图-HPD130



45m磨损图-BHE

MD800 Plus



高离
化率

高沉积
速率

高稳
定性

快速
交货

回本
更快

华升的涂层设备交钥匙解决方案可快速集成到您的工具制造和修磨制造流程中，让您省时省力更省心！

独立性

独立于涂层服务供应商，
拥有属于自身的涂层设备交钥匙系统，
自主掌控整个生产流程，
自主涂层技术可完全保留内部，更安心！

个性化定制

华升的设备可个性化定制，
开源技术可供您自行开发涂层，
自主掌握整个研制过程，
为您对 PVD 涂层的新技术和创新高需求
提供有力支持与竞争潜力！

快速货期

涂层全过程可在同一天完成，
内部可确保最短的生产流程路线，
避免运输或包装途中造成损坏，
生产高效环保，省时更省力！

应用行业广

涂层中心混合不同的工具进行涂层，
设备设计为通用型的工艺流程，
但其涂层膜厚和质量可特定设置，
华升拥有广泛且灵活的涂层种类，
适合各种刀具 / 零部件几何形状，适用于各行业！

MD系列设备介绍

MD系列设备采用华升全新侧向刻蚀技术及多弧离子镀，实现高离化率电弧等离子体涂层技术，其制备的薄膜通用性广泛，在钢件铣削、不锈钢车削等加工寿命大幅度提升，设备的高可靠性和工艺的稳定性，让涂层生产更简单、高效！

电弧沉积, 性能优选！

全新电弧涂层技术, 沉积速率高, 涂层更致密！

国产替代进口首选设备, 售后响应快, 维保服务无忧！

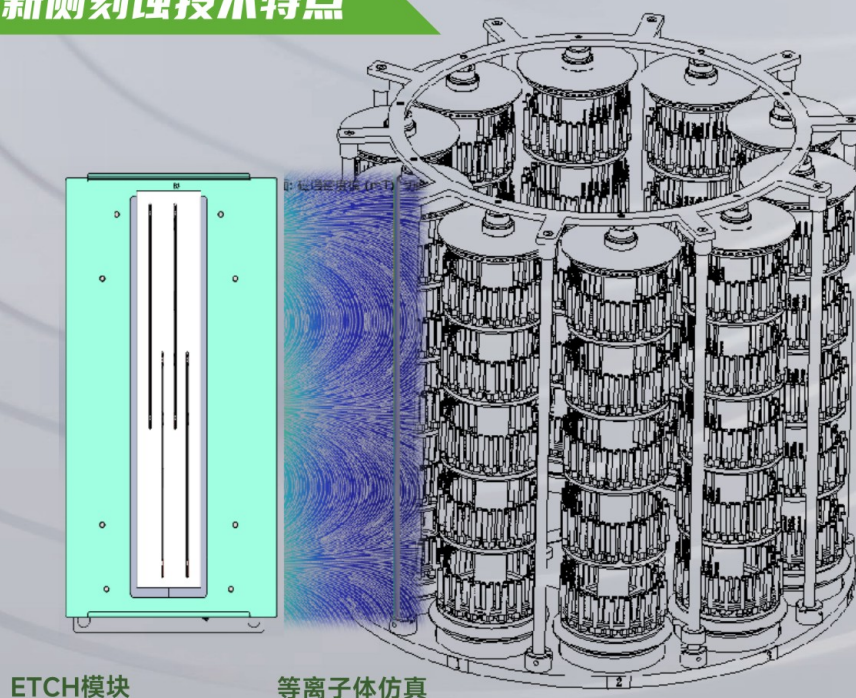
超高的抗冲击性能, 高离化率, 结合力更佳！

全新刻蚀技术, 均匀绕镀尤佳, 保持品质一致性！

全自动化运行, 操作高效便捷, 批量产能高, 性价比之王！

华升全新侧刻蚀技术特点

华升MET刻蚀技术



磁场均匀环绕整个工件架

刻蚀均匀性优异

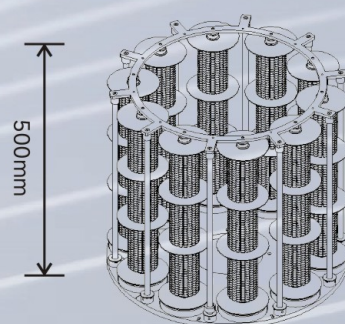
刻蚀绕射性优异

刻蚀强度可调节

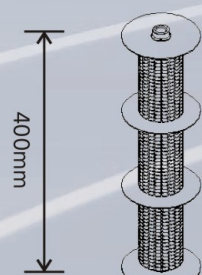
刻蚀模块免维护

MD系列设备参数

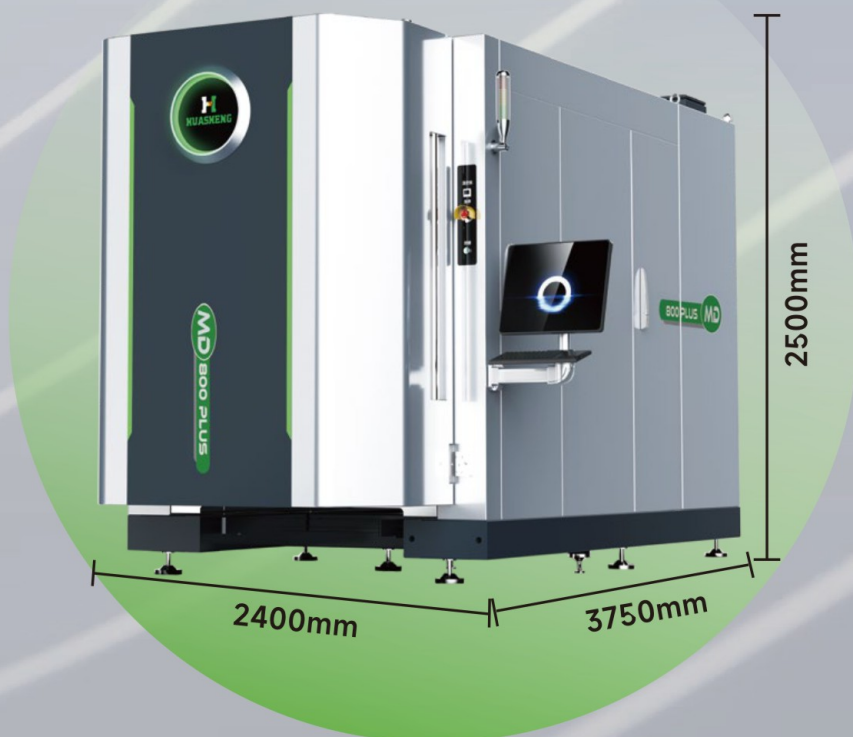
型号	MD800 Plus
涂层技术	电弧离子镀
刻蚀	WET 侧向热丝刻蚀
弧源数量 (个)	8
腔体容积 (m³)	1
有效涂层区域 (mm)	Φ650*400
最大工作温度 (°C)	600
功率 (kW)	200
装容量 (树的数量)	10
刀片装载量 (APMT1135)	12000pcs
杆刀装载量 (D4*50L)	3600pcs
滚刀装载量 (D80*L150)	30pcs
最大装载重量 (KG)	500
转轴直径 (mm)	Φ130
工艺时间 (h)	AlTiN:6-8



装载区域 Φ650mm

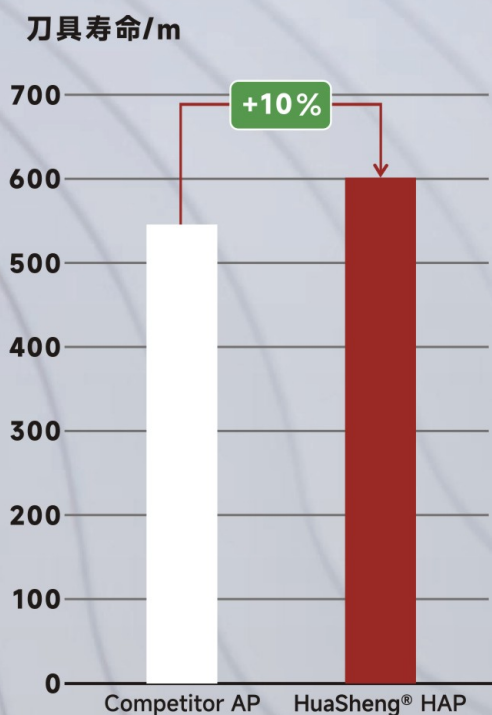


轴直径
Φ130mm
有效涂层区域



HuaSheng® HPR125的铣削性能

案例1：碳钢(P20)铣削



刀具规格:

- D6R3*50 球刀 OKE 800#

被加工材料:

- P20(35-37 HRC)

测试工况: 铣削

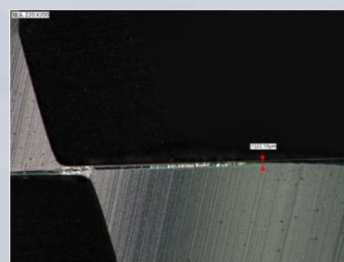
- 切削速度 $V_c = 188.4\text{m/min}$
- 每齿进给 $F_z = 0.15\text{mm}$
- 切削深度 $a_p = 0.1\text{mm}$
- 切削宽度 $a_e = 0.12\text{mm}$
- 冷却方式: 水冷

测试结果:

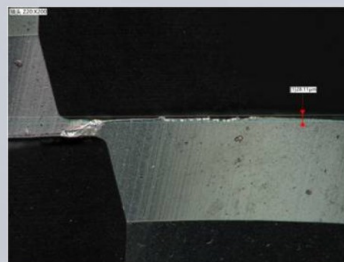
以后刀面磨损带宽度为寿命判断基准

- 华升HPR125可加工600min
- AP涂层可加工550min
- 切削寿命提高10%

数据来源: 华升切削实验室



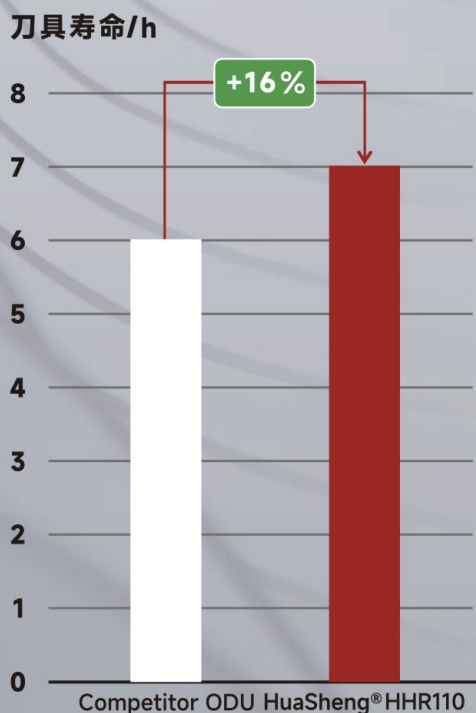
300min磨损图(22.1μm)-HPR125



300min磨损图(28.11μm)-AP

HuaSheng® HHR110的铣削性能

案例2：SKH-9铣削



刀具规格:

- D4R2

被加工材料:

- SKH-9 (58-62HRC)

测试工况: 侧铣

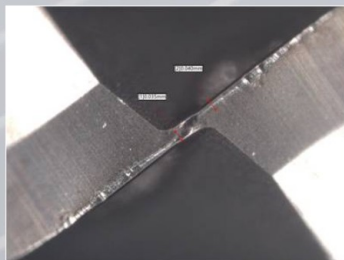
- 切削速度 $V_c = 126\text{m/min}$
- 每齿进给 $F_z = 0.15\text{mm/z}$
- 切削深度 $a_p = 0.04\text{mm}$
- 切削宽度 $a_e = 0.1\text{mm}$
- 冷却方式: 风冷

测试结果:

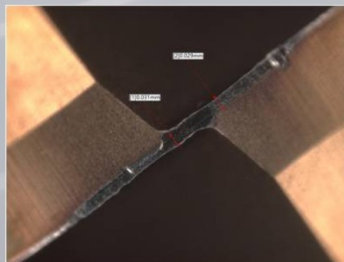
下机标准: 工件表面粗糙度 $R_a > 0.8\mu\text{m}$

- 华升HHR110涂层刀具切削7h, 后刀面磨损0.031mm
- 竞品涂层刀具切削6h, 后刀面磨损0.035mm
- HHR110与竞品后刀面磨损更少, 磨损更均匀

数据来源: 终端实验室



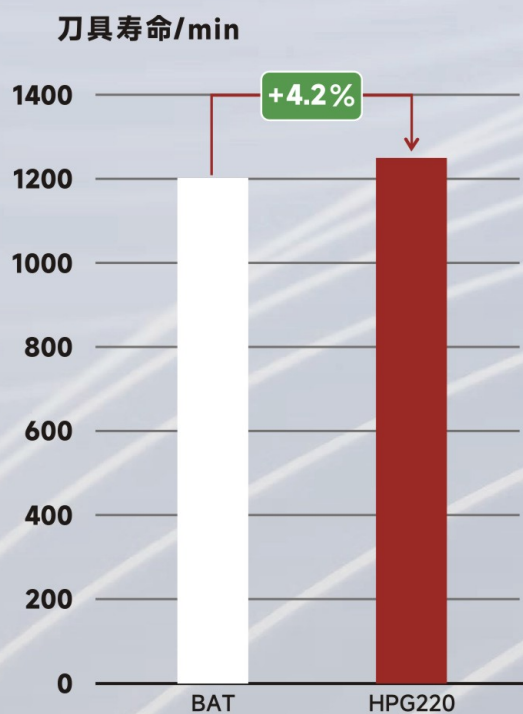
300min磨损图-ODU



300min磨损图-HHR110

HuaSheng® HPG220的齿轮加工性能

案例3：滚刀高速齿轮加工



刀具规格：

• G90 180×80滚齿刀

被加工材料：

• 20CrMoTi(硬度48-60HRC)

测试工况：

- 加工方式：滚齿
- 切削速度Vc: 250m/min
- 冷却方式：干切空冷

下机标准：

齿轮齿面不符合标准/1200件工件

测试结果：

BAT极限寿命为1200件
HPG220极限寿命为1250件
滚刀寿命提升4.2%

数据来源：终端客户



可定制

DA600PRO

金刚石镀膜设备

沉积方法：热丝 CVD



4-30um

1.0um/h

稳定性高

800pcs/炉
D3.175

DA600PRO 金刚石镀膜设备特点

高沉积速率：Max 1.0um/h

膜厚范围广：4-30um

均匀温度场；双层水冷结构,可保证合成各种厚度和大面积的超纳米晶、纳米晶、微米晶金刚石

热丝故障率低、稳定性高

装容量高；大功率电源的使用,增加涂层装容量不损失涂层性能(800pcs/ 炉； D3.175)

多领域应用；满足于复合材料、石墨、PCB 陶瓷基板以及 AlSi 合金 (Si>12%)、CFRP、木工等复杂工况应用

膜厚均匀性好；涂层刀具膜厚均匀性小于 15%；刀具可涂层的范围更大,兼容性更高

特点介绍

华升创新研发的金刚石设备DA600PRO，采用热丝阵列平行布局温场均匀，设备长时间运行稳定、可靠，全流程自动化，可储存多种工艺配方适应不同的应用需求。

前处理

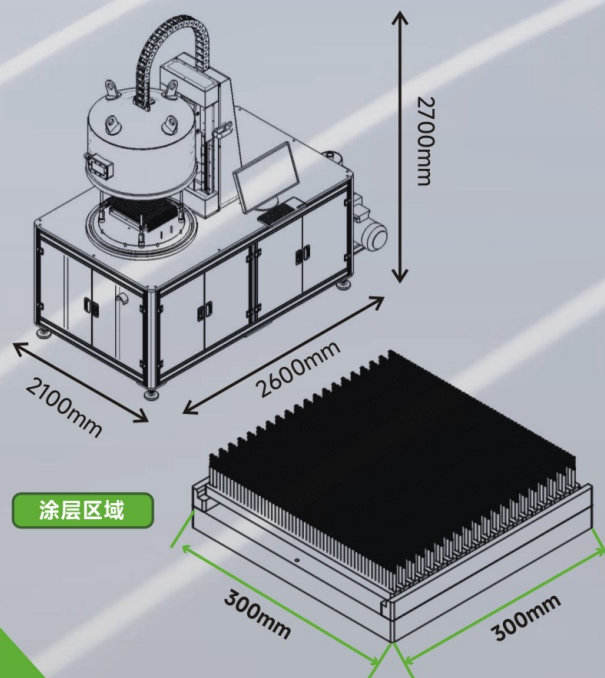
高涂层性能

多工艺配方

多应用

设备描述

型号	DA600PRO
涂层技术	热丝CVD
设备尺寸 (mm)	长2600*宽2100*高2700
腔体容积 (m ³)	0.16
涂层区域 (mm)	300*300
可涂杆刀最大规格 (mm)	D16*150
装载量 (D3)	500pcs
工艺时间 (h)	16~33



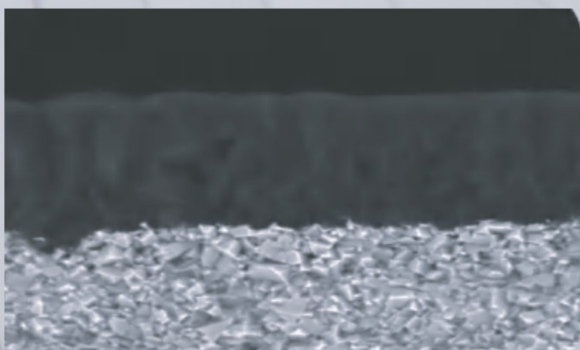
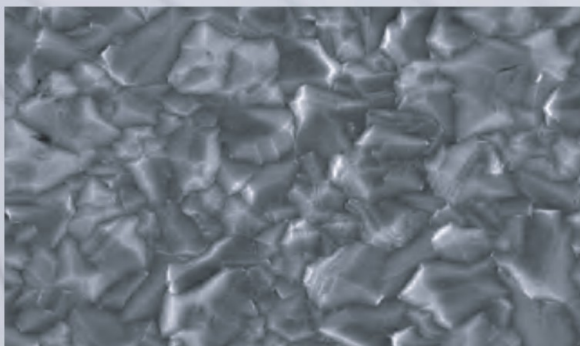
CVD金刚石涂层的应用范围

基于碳基的材料	石墨、复合材料、碳纤维增强塑料 / 石墨、层压碳纤维
非铁金属	AlSi 合金 (bis zu 20%Si)、合成金属模板 (MMC)、镁、铜合金、钛、黄铜、贵金属
其它非金属材料	玻璃纤维增强塑料、复合材料 (例如 Al-KFK-Al)、绿色陶瓷、陶瓷、矿物纤维增强塑料
基于木材的材料	天然木材、含或不含陶瓷的粗纸板、塑料胶合板

HuaSheng® HGR410

HuaSheng® HGR410

石墨加工、牙科义齿加工、陶瓷加工



涂层成分

C

涂层颜色

亮黑色

涂层膜厚 (μm)

9±1

涂层硬度 (GPa)

80-100

摩擦系数

0.2

涂层温度 (°C)

>500

抗氧化温度 (°C)

650

涂层结构

涂层性能

调整气体成分，腔压大小

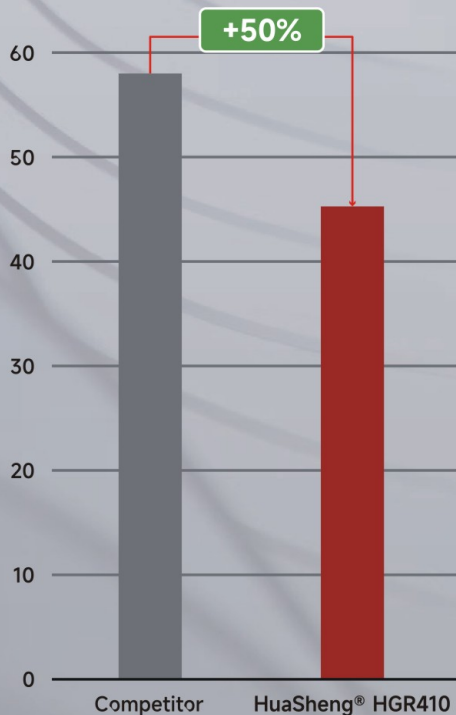
拥有高结晶质量的金刚石，达到更高的耐磨性，更好的结合性能

优化细晶晶粒

减小刀具表面的粗糙度，粗糙度要求高的产品上有更好的应用

东海石墨HK-75

后刀面磨损值/μm



刀具规格:

球刀 D1.5R0.75*8*D4*50L*2F

被加工材料:

东海石墨 HK-75

硬度: 72HS(51HRC)

测试工况: 侧铣粗加工

切削速度 $V_c = 105\text{m/min}$

每齿进给 $F_z = 0.068\text{mm}$

切削深度 $a_p = 0.03\text{mm}$

切削宽度 $a_e = 0.035\text{mm}$

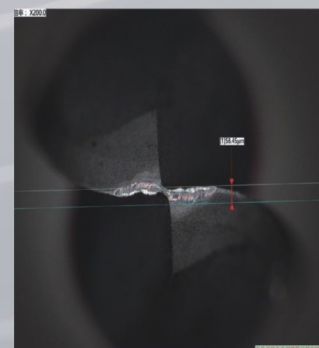
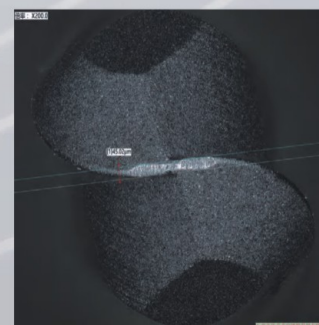
冷却方式: 风冷

测试机台: 外部维锋精机

测试结果:

- 1、HGR410 刀具刃口磨损 45.02μm,
- 2、k 厂商刀具刃口磨损 58.45μm, 且有崩口

数据来源: 外部厂商

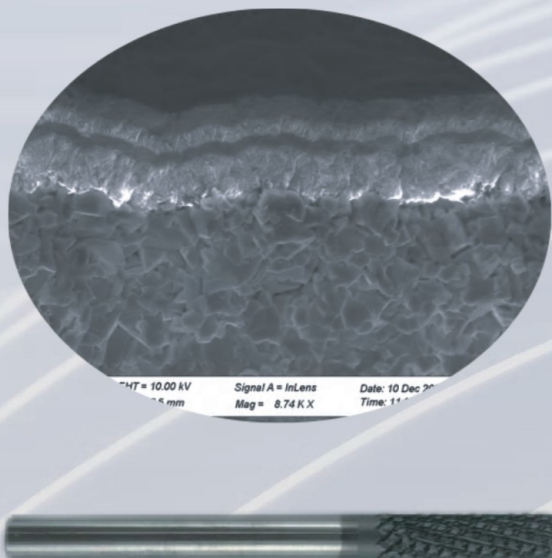


58.45μm磨损图-K厂商

HuaSheng® HFR410涂层介绍

HuaSheng® HFR410

高导板加工、复合材料加工、碳纤维加工

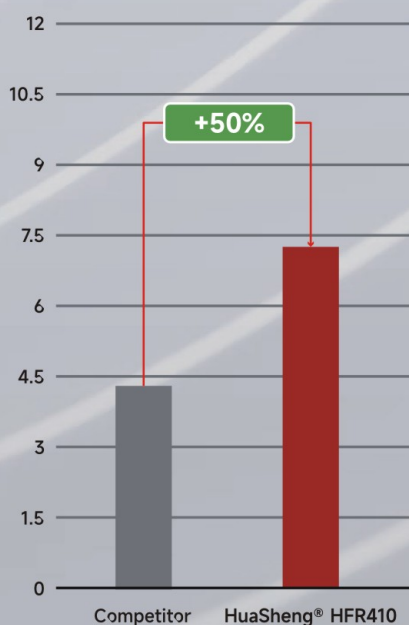


涂层成分	C
涂层颜色	亮黑色
涂层膜厚 (μm)	10±2
涂层硬度 (GPa)	80-100
摩擦系数	0.2
涂层温度 (°C)	>500
抗氧化温度 (°C)	650

涂层结构	涂层性能
调整气体成分，优化粗晶晶向	拥有高结晶质量的金刚石，达到更高的耐磨性，更好的结合性能
优化多层粗细晶膜厚比	提升抗冲击性能，在复合材料加工中使用寿命更长

HuaSheng® HFR410涂层案例介绍

刀具寿命/m



刀具规格:

D6*20*100*D6

被加工材料:

4mmT800 碳纤维板

测试工况: 侧铣粗加工

切削速度 $V_c = 150\text{m/min}$

铣削速度 $F = 0.6\text{m/min}$

切削深度 $a_e = 3\text{mm}$

冷却方式: 干式铣削 + 吸尘

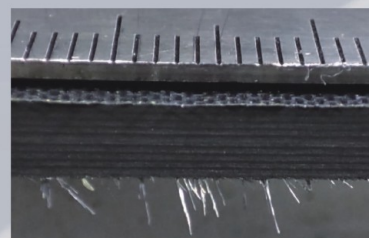
测试结果:

华升 HFR410 涂层刀具可加工 7.2m;

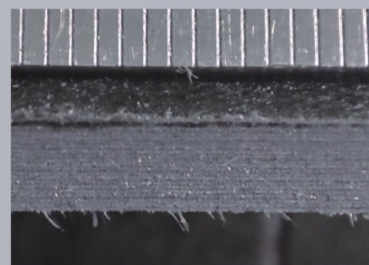
C 厂商 X 涂层刀具寿命为 3.6m;

切削寿命提高 50%

数据来源: 终端刀具测试中心



7.2m产品图
HFR410



3.6m磨损图
C厂商

TC800

ta-C类金刚石涂层设备



自动化运行

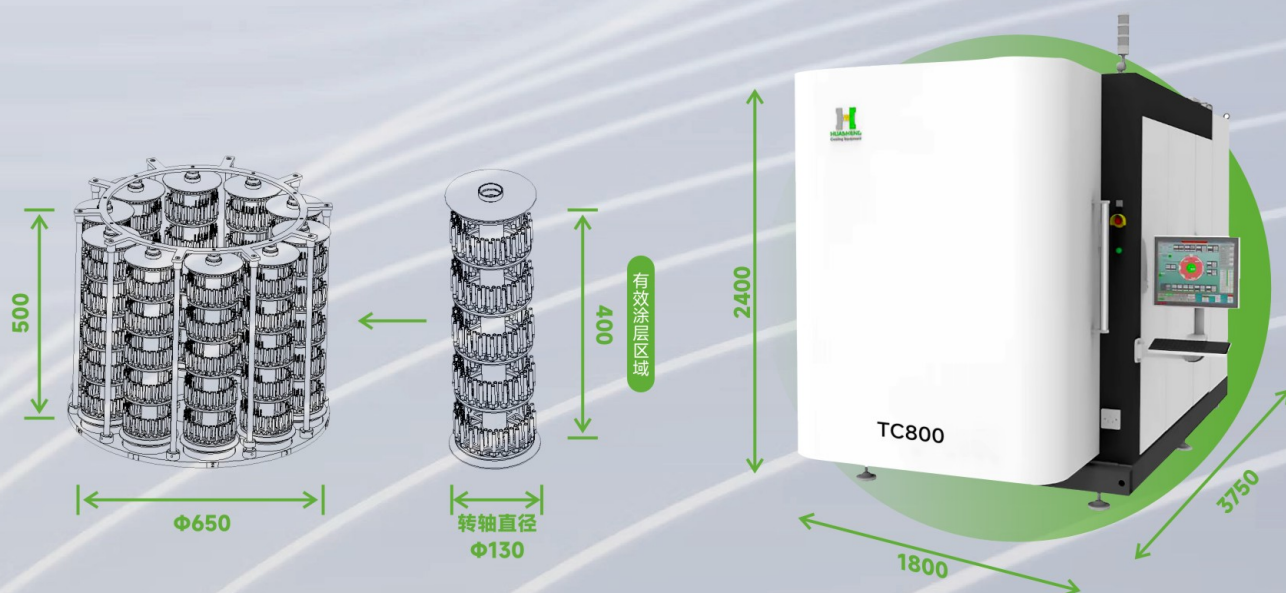
稳定量产

低温沉积
<200℃

单件成本低

设备介绍

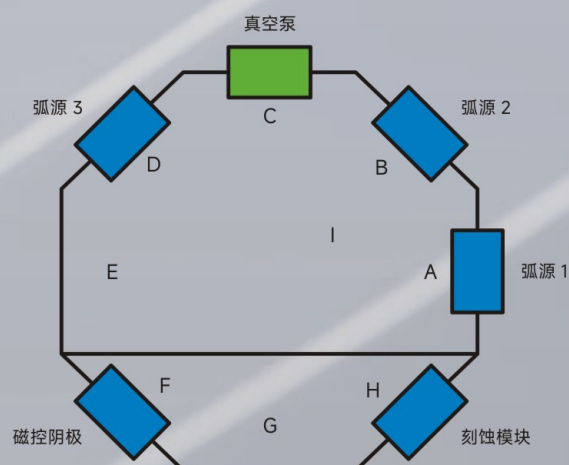
华升自主研发**全新复合机TC800**，结合了离子源、磁控溅射、多弧离子镀膜技术优势，可满足不同的薄膜性能需求，快速沉积：高硬度、低摩擦系数的类金刚石涂层（ta-C）



涂层技术	电弧磁控复合离子镀	刻蚀	侧面热丝离子刻蚀
弧源数量（个）	3	磁控阴极	1
装容量（树的数量）	10	杆刀装载量(D4*50L)	2400pcs
最大工作温度（℃）	200	最大装载重量（KG）	500
腔体容积（m ³ ）	1	有效涂层区域(mm)	Φ650*400
转轴直径（mm）	Φ130	工艺时间（h）	3-6

设备布局

设备型号	TC800
离子源（阴+阳）	1套
弧源数量（个）	3*Arc+1*Cathode
弧源排列方式	错位排列
设备优点	性价比高、生产周期短



设备技术特点

等离子体刻蚀

高能等离子体+原子级刻蚀技术，高效净洁产品表面

过渡层沉积：磁控溅射

非平衡磁场设计，靶材利用率高，过渡层类型多样（Cr、WC、Ti等）

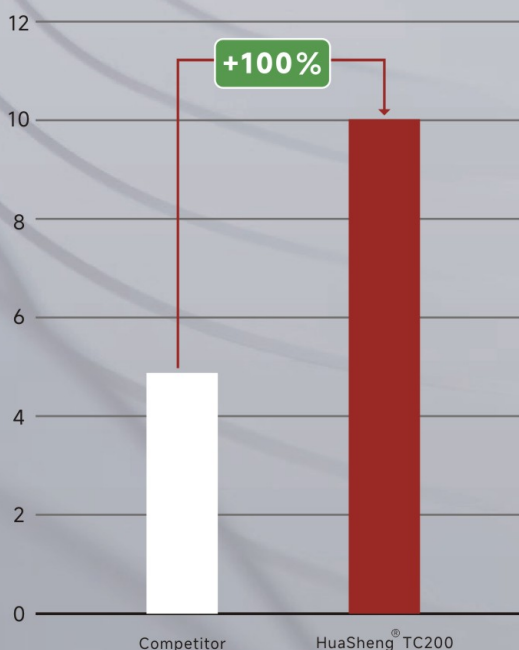
ta-C层：多弧离子镀

3个大尺寸多弧石墨靶+永磁叠加脉冲电磁技术，高效均匀沉积高硬、耐磨ta-C涂层

设备应用

应用案例

刀具寿命/min



刀具型号：

1.8*9

被加工材料：

铝基板（3W；铜厚70）

测试工况：盲孔钻削

切削速度 $V_c = 264\text{m/min}$

铣削速度 $F = 0.96\text{m/min}$

切削深度 $a_p = 4.8\text{mm}$

冷却方式：风冷

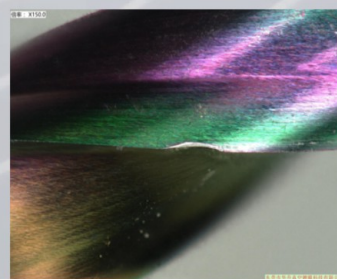
测试结果：

华升TC200涂层刀具可加工10m

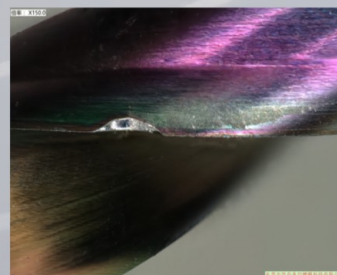
K厂商T涂层刀具寿命为5m

切削寿命提高100%

数据来源：华升切削实验室



10m磨损图-TC200



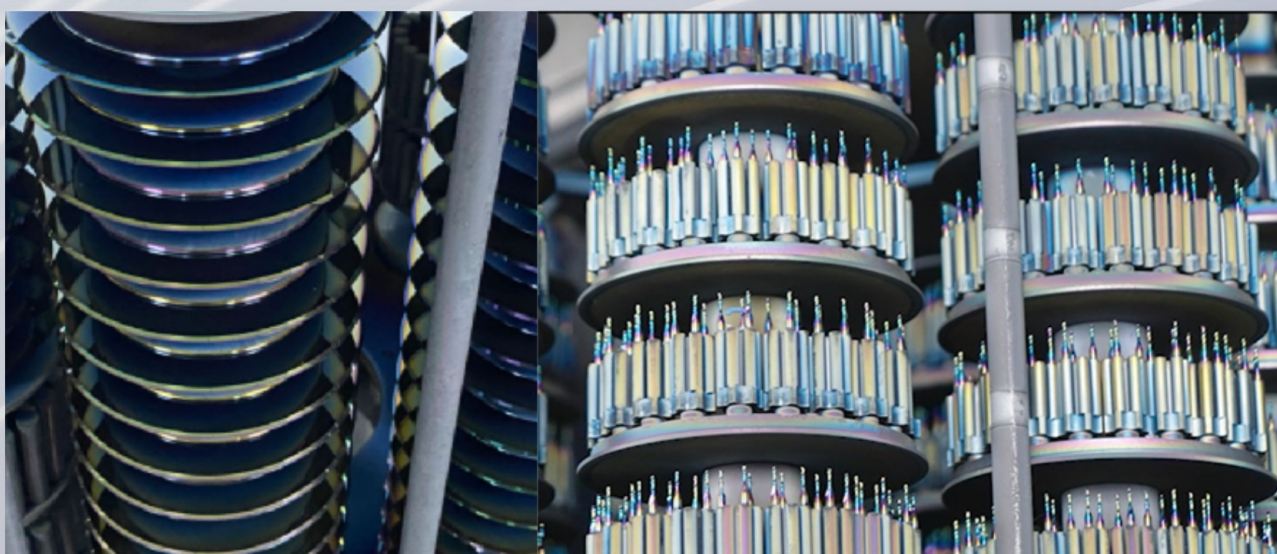
5m磨损图-K厂商

HUASHENG® TC200-铝合金加工涂层

HuaSheng® TC200

应用

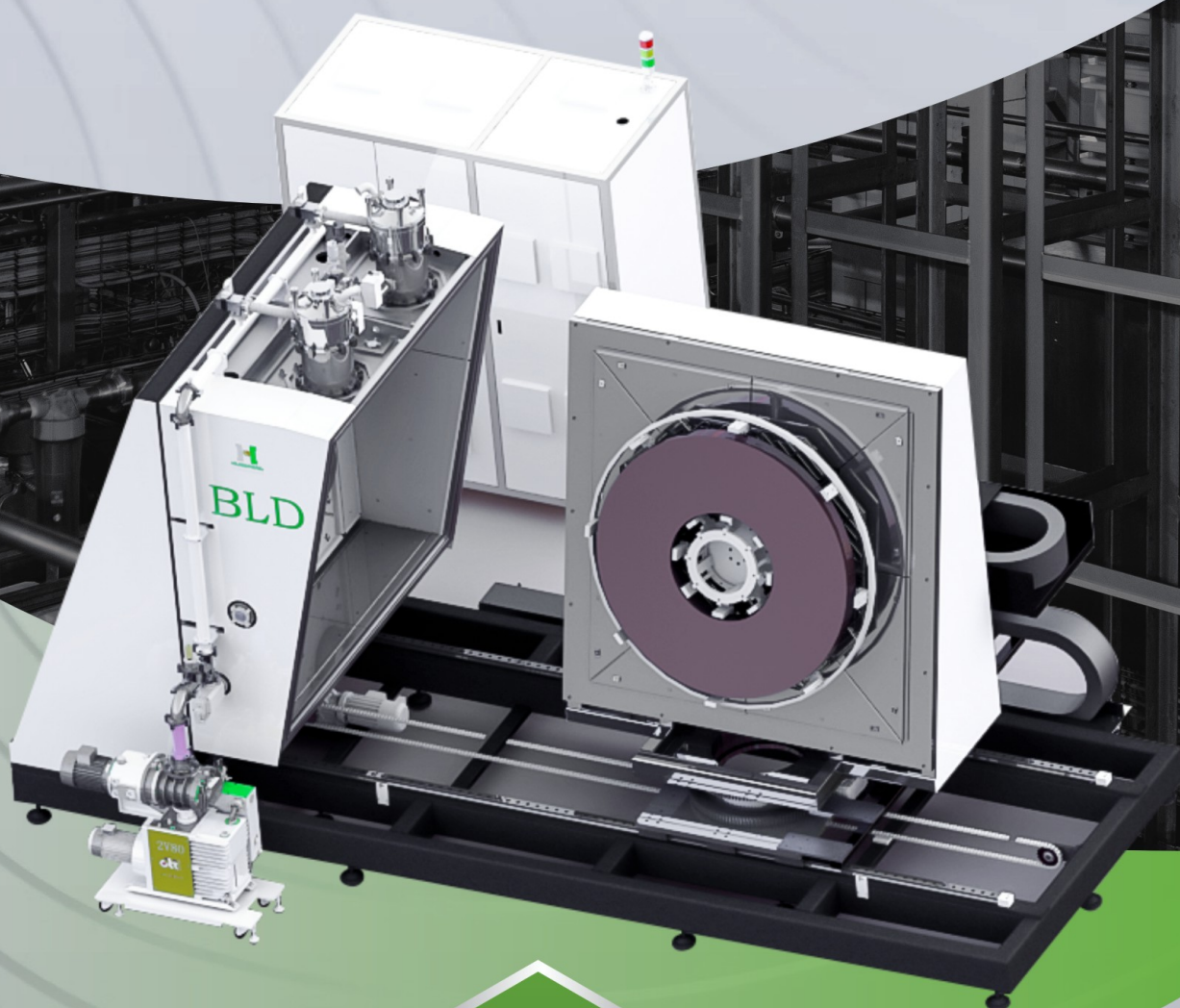
- ◆ 铝硅 (Si < 12%) 合金加工
- ◆ 铝基板加工
- ◆ 塑胶加工



涂层成分	ta-C
涂层颜色	炫彩
涂层膜厚(μm)	0.35±0.05
涂层硬度(Gpa)	> 40
摩擦系数(干)	< 0.1
涂层温度(°C)	< 200
服役温度(°C)	< 450

专机系列 为定制而生

您的锯带专属 涂层机



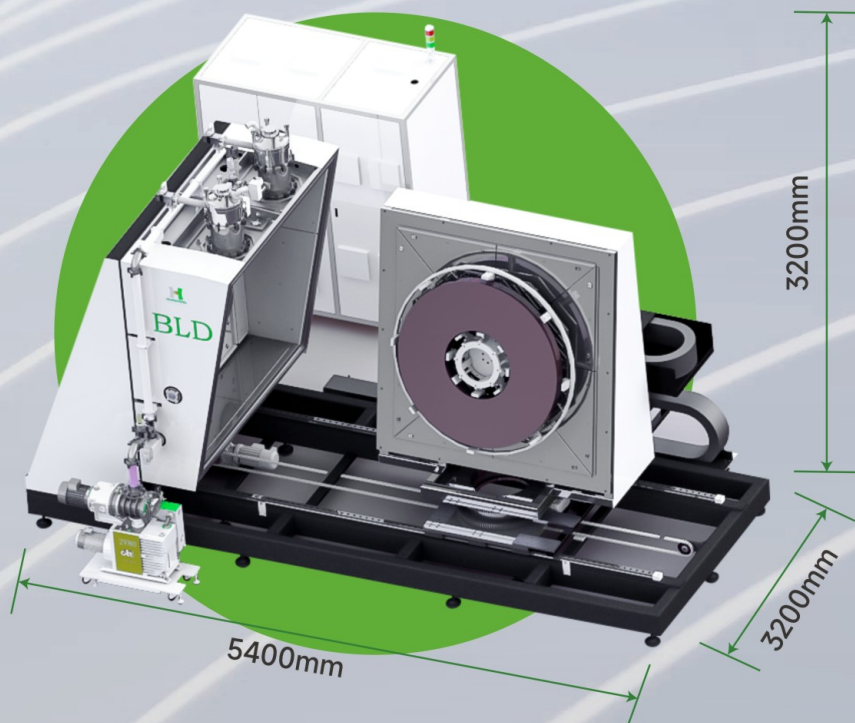
每齿
都均匀

1¥/1m

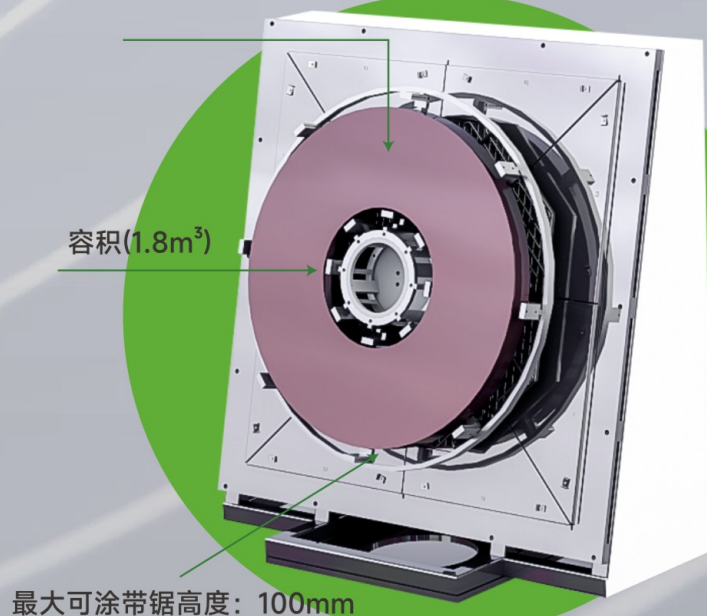
设备介绍

BLD设备是华升全新研制专用于带锯工具涂层的PVD镀膜机，全自动化智能操作，采用独特的装夹和设备结构设计，使带锯工具使用寿命更长、切割效率更高，广泛适用于常见钢材及难切削材料：碳钢、合金钢、不锈钢、铸铁等。

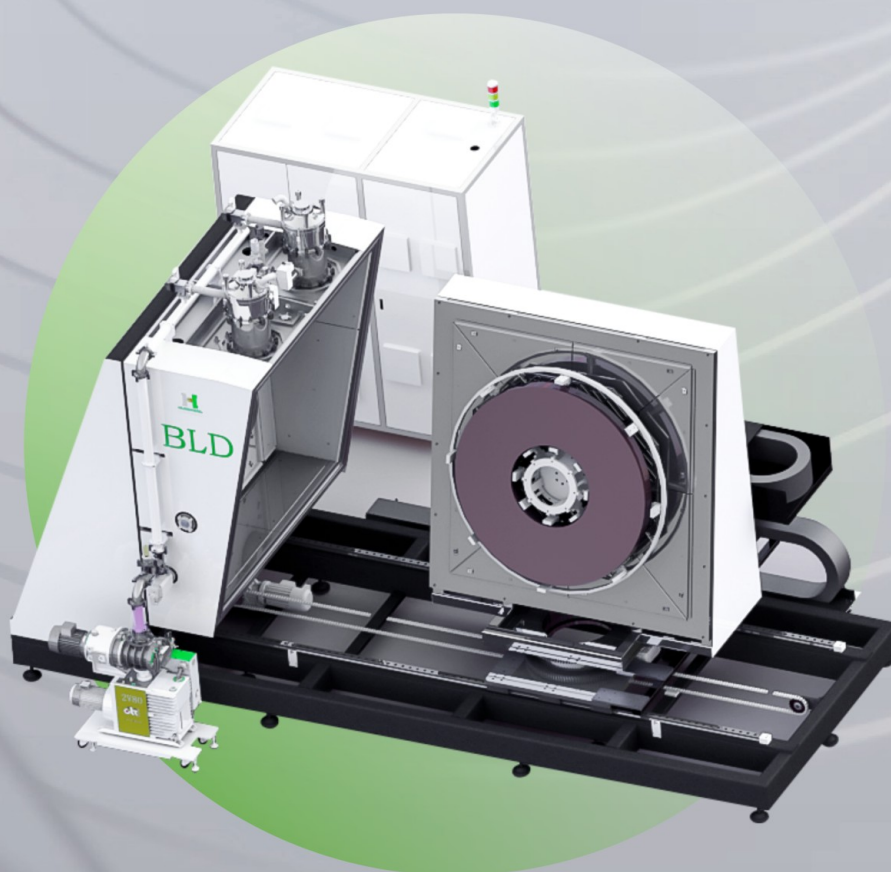
设备参数



可涂锯盘尺寸(内圈 $\geq \Phi 560\text{mm}$,外圈 $\leq \Phi 1360\text{mm}$)



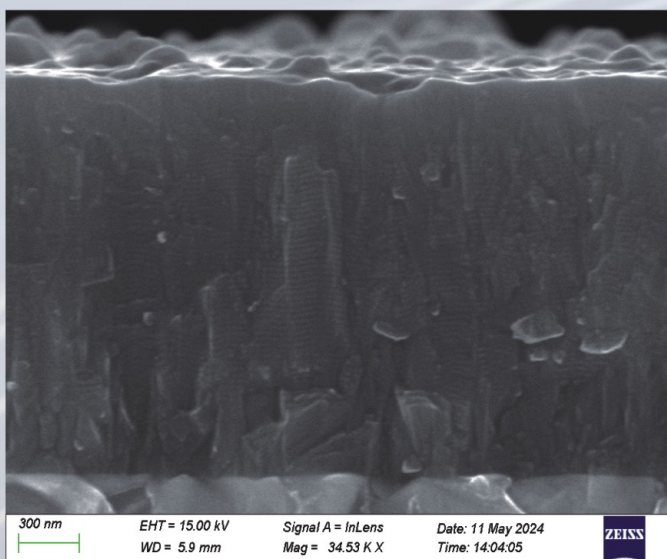
型号/Model	BLD
涂层技术	电弧离子镀
刻蚀	SET 侧向热丝刻蚀
弧源数量 (个)	4
设备尺寸 (mm)	长5400*宽3200*高3200
容积 (m ³)	1.8
可涂盘尺寸 (mm)	内圈≥Φ560mm 外圈≤Φ1360mm
最大可涂带锯高度 (mm)	100
最大工作温度 (°C)	400
产品旋转台承重 (KG)	600
功率 (kW)	100
转速 (r/min)	1-15
涂层厚度 (μm)	2-5
工艺时间 (h)	8-10



HuaSheng® HBS110涂层

HuaSheng® HBS110应用范围

◆ 铣削：碳钢、合金钢、不锈钢、铸铁

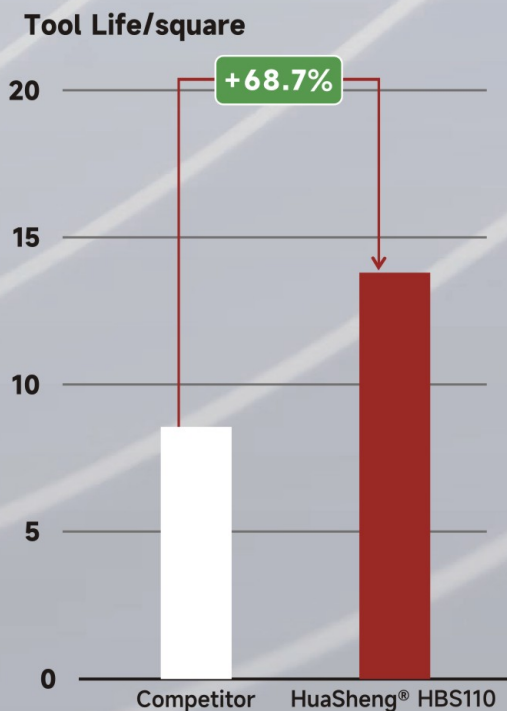


涂层成分	AlTiXN
涂层颜色	灰黑色
涂层膜厚 (μm)	2.5±0.5
涂层硬度 (GPa)	34±2
残余压应力 (GPa)	-4.0±1
涂层温度 (°C)	< 500
最高工作温度 (°C)	1000

涂层结构	涂层性能
高铝含量涂层	涂层具有优越的抗氧化性及耐磨性
优化后的纳米多层结构	涂层兼备优异的热稳定性以及抗氧化性
涂层硬度、韧性及残余压应力的平衡	兼备更综合的性能，应用于更广的加工范围

HuaSheng® HBS110涂层

案例：模具钢2738H



刀具型号：

• 67-1/1.5-12980mm*1

被加工材料：

模具钢2738H

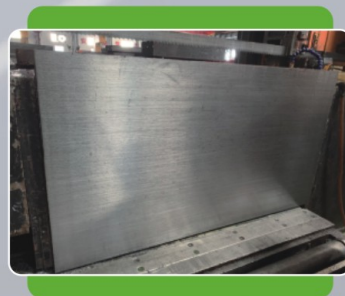
测试工况：45#钢

- 线速度：V= 22-30m/min
- 进给速度：1.8-3mm/min
- 测试机台：GD-4285/100
- 切削液：冷却油浓度5%

测试结果：

- HBS110切削面积13.5m²
- K厂商带锯切削面积8m²

数据来源：终端测试



COATING PROCESS RECOMMENDATION FORM

涂层工艺推荐表

I 华升力学工艺清单

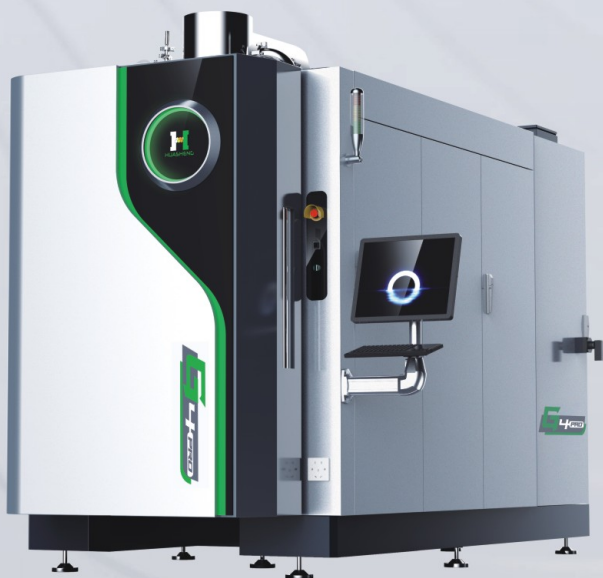
切削材料		车削	铣削		钻削	攻丝	齿轮加工
		刀片	刀片	杆刀/PCB	钻头/铰刀	丝锥	滚刀
P	碳钢	CT500 (槽刀片) G4-F1 (小零件) G4-U3 (钢车)	HLM300 (通用) HPM221 (软料) HE250 (古铜色) G4-U2	HLM300 (通用) HPR125 (软料) G4-U1	HPD130 (通用) HPD124 (高速) G4-U1 G4-D1	AN510 (通用) G4-T1 G4-T5 G4-R2	AP400 HPG220
	合金钢						
H	高硬钢 < 55HRC	SH363 (彩色) G4-U2	SH363 (彩色) HE250 (古铜) G4-U2	HHR110 (古铜) G4-S2	HPD124 G4-S3	AN510 (通用) G4-S2	AP400 HPG220
	高硬钢 >55HRC	HE250 (古铜) G4-S3	HE250 (古铜) G4-S3	HHR110 (古铜) G4-S2	G4-S3	G4-S2	
M	201/316/304	HLM300 (通用) SS330 (紫色) HMT130 (粗加工) G4-S3 G4-U2	HLM300 (通用) SS330 (紫色) HLT401 (金色) G4-U2	HLM300 (通用) G4-S2	HPD130 (通用) HPD124 (高速) G4-S3	AN510 (通用) G4-S2	AP400 HPG220
K	铸铁	HLM300 (通用) G4-U2	HLM300 (通用) G4-U2	HLM300 (通用) G4-S2	HPD130 (通用) HPD124 (高速) G4-U1	AN510 (通用) G4-R2 G4-T1 G4-T5	AP400 HPG220
S	钛合金	HLM300 (通用) G4-S3	HLM300 (通用) HLT401 (金色) G4-U2	HSR116 (银白色) HSR118 (香槟金) HHR110 (古铜) G4-S2 (古铜)	HPD130 (通用) HPD124 (高速) G4-S3	AN510 (通用) G4-S2	
	高温合金						
N	铜/硅铝Si <12%			TC200/500		TC200/500	
	硅铝Si >12%			HFR410		TC200/500	
	常规PCB板			AN400/TC200			
	PCB板/ CFRP			HFR410			
	石墨			HGR410			

华升涂层牌号应用推荐表

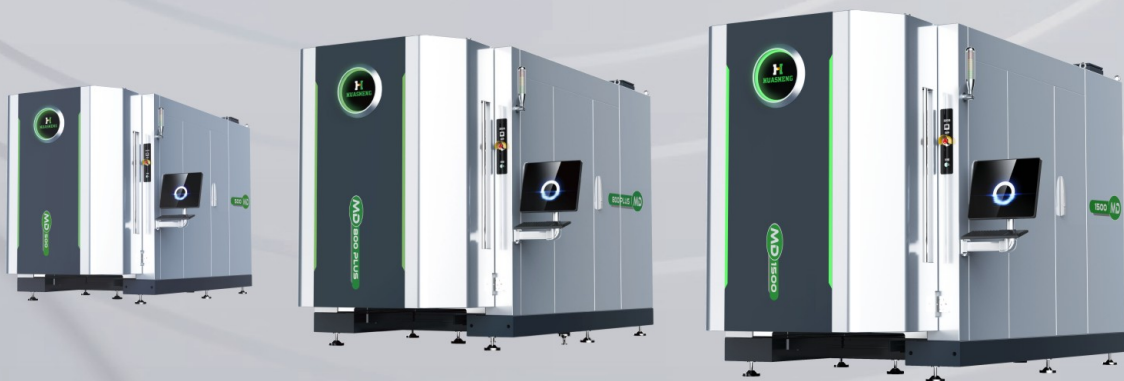
适用设备	涂层名称	涂层成分	外观颜色		膜厚(测试片) (um)	涂层硬度 (GPa)	残余压力 (GPa)	摩擦系数 (钢球)	抗氧化 温度(℃)	适用工具	加工范围
HA/MA	HPM221	AlCrTiXN		金黄	2.7±1	35±3	-3.5±1	0.5	1100	铣刀片	钢件通用
	HE250	AlTiSiN		古铜	2.5±1	37±3	-4.5±1	0.5	1100	铣刀片、车刀片	碳钢、合金钢
	SH363	AlTiN		彩色	2.4±1	36±3	-4.0±1	0.5	1100	铣刀片、车刀片	高硬钢 < 55HRC
	HMT130	AlTiSiXN		紫红	2.7±1	35±3	-4.5±1	0.6	1100	铣刀片、车刀片	不锈钢通用
	SS330	AlTiSiN		紫铜	2.1±1	37±3	-3.5±1	0.5	1200	车刀片	通用车削
	HLT401	AlTiSiN		金黄	2.8±1	37±3	-3.5±1	0.5	1000	车刀片	通用车削
	HLM300	AlTiN		黑色	2.5±1	35±3	-3.5±1	0.5	1000	铣刀片、车刀片，杆刀	通用
	HPR125	AlCrN		灰黑	2.5±1	34±3	-3.5±1	0.5	1100	杆刀	≤48HRC钢件
	HHR110	AlTiSiXN		古铜	2.5±1	36±3	-5.5±1	0.6	1200	杆刀	≥50HRC钢件
	HSR116	TiB2-base		银白	1.5±0.5	35±3	-4.0±1	0.4	1100	杆刀	钛合金TC4-通用加工
	HSR118	ZrN-base		淡金	2±1	30±3	-3.0±1	0.4	900	杆刀	钛合金TC4-粗加工
	AN510	AlCrXN		灰黑	2.0±0.5	37±3	-4.5±1	0.4	1100	杆刀、丝锥	碳钢、合金钢、铸铁
	AN400	AlCrXN		灰黑	2.0±0.2	32±3	-4.5±1	0.4	1100	PCB刀、杆刀、丝锥	PCB覆铜线路板、中高TG板、普通钢件
	HPD124	AlTiXN		黑色	3.5±1	32±3	-3.5±1	0.4	1100	钻头	≤45HRC钢件，不锈钢
	HPD130	AlTiSiXN		浅古铜	3.5±1	35±3	-4.5±1	0.5	1100	钻头	钻削通用
	AP400	AlCrN		灰黑	3.0±1	34±3	-4.0±1	0.4	1100	滚齿刀	高硬钢、钢件、铸铁 (低线速度，低硬度)
	HPG220	AlCrXN		灰黑	3.5±1	34±3	-4.0±1	0.4	1100	滚齿刀	高硬钢、钢件、铸铁 (高线速度，高硬度)
MC	CT500	AlTiSiN		紫红	3.9±1	34±3	-2.0±1	0.4	1100	槽刀片	碳钢、合金钢
TC	TC200/500	ta-C		彩色	0.35±0.05	45±3	—	0.1	500	PCB刀、钻头、杆刀	PCB铝基板、铜/硅铝 (Si<12%)、木工
DA	HGR410	C		亮黑	10.0±2	80-100	—	0.5	650	杆刀	石墨、氧化锆、 碳化物、陶瓷
	HFR410	C		亮黑	10.0±2	80-100	—	0.2	650	PCB刀、钻头、杆刀	AlSi合金 (Si>12%) 、 复合材料、CFRP
G4	F1	AlTiNHS		灰黑	1±0.5	38±3	-3.0±1	0.3	1100	G级刀片、微小径刀具、 高光刀	碳钢、合金钢
	U1	AlTiNHS		灰黑	3±1	38±3	-3.0±1	0.3	1100	通用刀片、铸铁铣刀片、不锈钢 车刀、丝锥、钻头、钛合金刀具	碳钢、合金钢、铸铁
	U2	AlTiNHS		灰黑	6±1.5	38±3	-3.0±1	0.3	1100	通用刀片、铸铁铣刀片、 粗加工刀片	碳钢、合金钢、高硬钢 < 55HRC 201/316/304、铸铁
	U3	AlTiNHS		灰黑	9±2	38±3	-3.0±1	0.3	1100	铸铁铣刀片、粗加工刀片	碳钢、合金钢、铸铁
	S1	AlTiSiNHS		古铜	1±0.5	40±3	-4.0±1	0.3	1200	G级刀片、微小径刀具、高光刀	碳钢、合金钢 高硬钢 < 55HRC
	S2	AlTiSiNHS		古铜	2±1	40±3	-4.0±1	0.3	1200	不锈钢车刀、钻头、 钛合金刀具、高硬钢刀具	高硬钢、201/316/304、铸铁 钛合金和高温合金
	S3	AlTiSiNHS		古铜	3±1	40±3	-4.0±1	0.3	1200	不锈钢车刀、钻头、 钛合金刀具、高硬钢刀具	高硬钢，201/316/304、铸铁 钛合金和高温合金
	R2	AlCrNHS		灰色	3±1	34±3	-4.0±1	0.4	1100	丝锥、钻头、球刀、铣刀	碳钢、不锈钢、合金钢、铸铁
	T1	TiNHS		金黄色	4.5±1	32±3	-3.0±1	0.3	900	丝锥	碳钢、合金钢、铸铁
	T5	AlCrTiNHS		金黄色	4±1	34±3	-4.0±1	0.3	1100	丝锥	碳钢、合金钢、铸铁
	D1	AlCrSiNHS		古铜	3.5±1	38±3	-4.0±1	0.3	1100	钻头	碳钢、合金钢

切削工具及模具涂层设备清单

G4PRO



MD系列



DA600PRO



TC系列



专机系列 | 更多专机设备陆续推出中，敬请期待！



广东华升纳米科技股份有限公司

总部/研发中心地址：东莞市大岭山镇连环路36号

科能汇创园

制造运营中心地址：东莞市大岭山镇百花洞马山庙路2号

阿宝科创园

电话：设备销售部 顾建银 137 6320 5985



关注华升公众号



销售总监 顾建银