



## TKS WI 系列 热塑复材原位固结铺放缠绕设备



**TKS Additive**

TKS WI系列是面向热塑性复合材料工艺开发与小批量生产的铺放-缠绕一体化系统。设备集成六轴工业机器人与卧式回转缠绕单元，在统一控制架构下实现自动铺放与缠绕双模式原位固结加工，适用于回转体及平板类碳纤维增强热塑性复合材料构件的成型制造。

## 技术规格

运动系统	
参数	规格
机器人构型	六轴关节式工业机器人
最大臂展	2700 mm
额定末端负载	210 kg
联动轴数	7轴（机器人6轴 + 缠绕主轴1轴）
重复定位精度	±0.05 mm（经精度补偿后）
缠绕主轴转速	≥ 33 rpm
主轴重复定位精度	0.02°
头尾座同轴度	≤0.2 mm
中心高度	1000 mm
尾座有效行程	0-1500 mm（手动丝杆，梯形自锁）
最大夹持工件长度	2000 mm
卡盘规格	320 mm，1×三爪 + 1×四爪
工件有效负载	250 kg

工作范围	
参数	规格
铺放工件尺寸	≥500 × 500 mm
缠绕工件直径	30-300 mm
缠绕工件长度	500-2000 mm
铺放平台尺寸	1000 × 1000 × 800 mm
平台加热工装	≥600 × 600 mm（可加热 + 真空吸附）

激光加热系统	
参数	规格
激光器类型	半导体激光器，筒形结构
激光功率	$\geq 3000$ W
功率稳定性	$< 2\%$
加热温度范围	100 - 500 °C
控温精度	$\pm 5$ °C（黑体条件）
温度传感	同轴红外测温
控制模式	锁定温度控功率
光斑形状	矩形
光斑尺寸	20 × 40mm（机械可调）
光斑均匀性	$\geq 95\%$
入射角度	可调
激光安全	指示灯指示

铺丝缠绕机头	
参数	规格
兼容带宽	6.35 / 12.7 mm（双配置快换）
标准料盘容量	300 m
压实力范围	30-500 N
压实力精度	$\leq \pm 5$ N
压辊配置	高硬度 + 中高硬度，快换
压辊冷却	水冷螺旋恒温
张力范围	10-200 N
静态张力精度	$\leq \pm 5\%$ （满量程）
动态张力精度	$\leq \pm 10$ N
裁切	飞剪

## 铺丝缠绕机头

参数	规格
重送	支持
断料保护	自动检测 + 压杆防炸丝

## 在线检测

传感器	功能
张力传感器	实时张力反馈, PID闭环
压力传感器	压辊实时力反馈
同轴红外测温	激光器内置温度监测
红外热成像	压辊后方层间温度场监测
线激光传感器	铺层表面形貌测量
断料传感器	材料断裂自动检测

## 控制与软件

参数	规格
通信总线	EtherCAT
同步周期	1-2 ms
运动规划	前瞻S型曲线加减速
温度控制	双闭环 (内置+外部监控+PID)
铺放路径规划	TKS PATH
缠绕路径规划	TKS WIND (环缠/螺旋缠/罐体缠/锥体缠)
G代码生成	TKS BUILDER
过程监控	TKS MONITOR (多传感器图形化, 历史追溯)

## 适用材料

材料类型	规格
碳纤维增强热塑性复合材料	CF/PEEK, CF/PAEK, CF/PPS, CF/PA, CF/PP, CF/PE
玻纤增强热塑性复合材料	GF/PEEK, GF/PPS, GF/PA, GF/PP (需要非激光热源)

## 安装要求

参数	规格
电源	380 V 三相, ~25 kW
压缩空气	0.6–0.8 MPa
冷却水	压辊循环冷却
外形尺寸	~6500 × 4500 × 3000 mm
工作温度	15–35 °C
环境湿度	≤75% (无凝露)
安全护栏	高2米

## 订购信息

型号	描述
主机	控制器、电柜、机器人、铺丝头、地轨、旋转工装、软件等
机器人地轨定制	如旋转工装芯轴过长, 需要增加机器人的地轨
分瓣可加热模具定制	可简易脱模, 并加热
非激光热源	适用于玻纤增强体系的预浸料

## 典型应用

- 航空发动机短舱及机匣部件制造
- 储氢瓶与CNG气瓶缠绕
- 传动轴、扭力杆等管状结构成型
- 平板类复合材料层合板及加筋壁板铺放
- 高校与研究院所热塑性复合材料工艺开发