



中国科学院力学研究所

北京中科力森科技有限公司

钢铁冷轧薄板带 / 有色冶金 / 陶瓷印刷

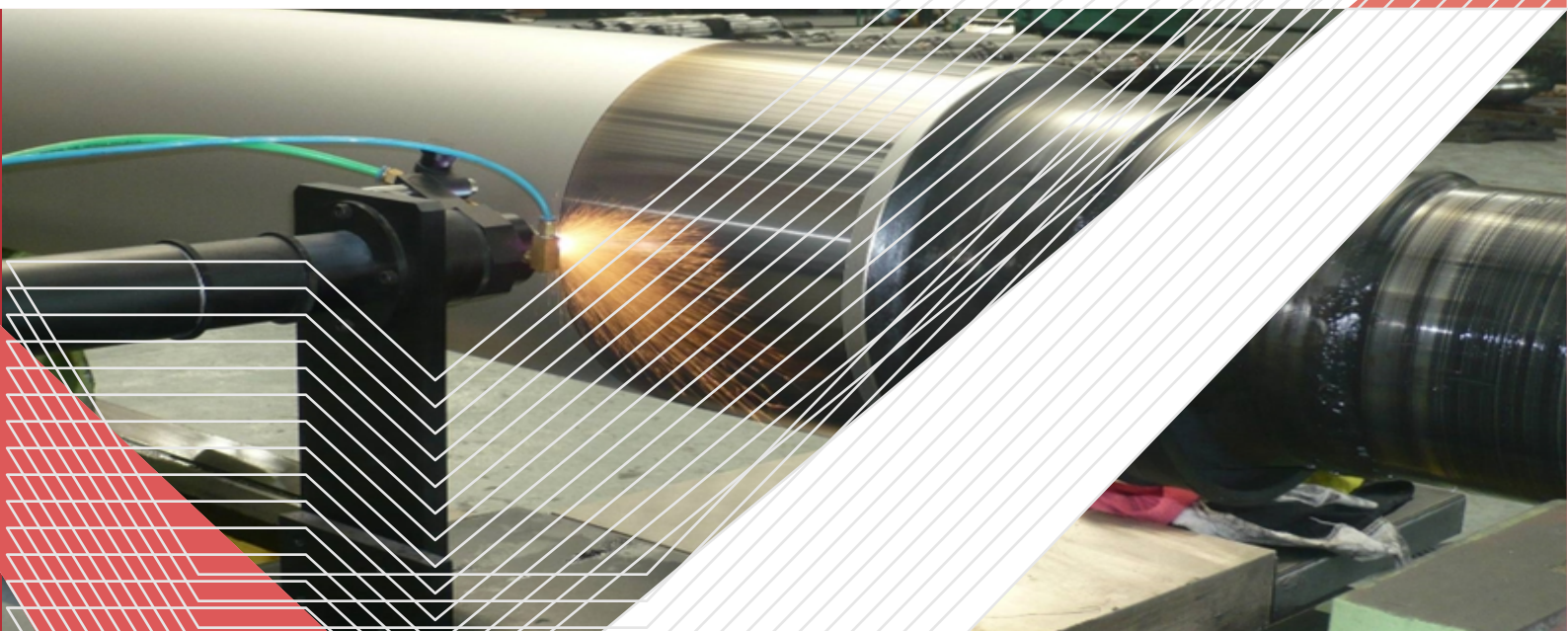
高精度 · 高重频 · 高效率

29年专业智造 服务全国多个地区厂商

诚信立足
创新致远

中国科学院力学研究所

北京中科力森科技有限公司



地址：北京市海淀区北四环西路15号

电话：010-82543956

邮箱：zhangyb@imech.ac.cn

销售联系方式：_____

» | 前言 PREFACE

YAG激光毛化技术及装备是中国科学院力学研究所（简称力学所）自主研发的，是国家“八五”、“九五”科技攻关和中国科学院“九五”重大项目成果，拥有自主知识产权，1997年获中国专利局和世界知识产权组织颁发的“中国专利发明创造金奖”，2007年获得国家科技发明二等奖。

1992年中科院力学所研制成功第一台可用于带钢规模生产的YAG激光毛化冷轧辊实验装置，多年以来力学所已售出多套YAG激光毛化冷轧辊成套装备并投产运行，使我国成为继比利时、日本、德国之后，在世界上第四个掌握激光毛化冷轧辊新技术及装备并用于规模生产的国家，标志着我国在激光毛化技术研究和应用方面已进入世界先进行列。

北京中科力森科技有限公司（简称中科力森）成立于2012年，是力学所为推动科技成果转化、培育高新技术企业和 service 国民经济建设而设立的科技成果转化平台和资产管理运营公司。公司依托力学所产业技术创新能力，聚焦航空航天、先进制造、军民融合、生命健康、交通能源、工业软件等重要领域的产业化推广。



更多资讯 请扫描二维码

» | 证书 CERTIFICATIONS



国家科学技术奖励证书



国家科学技术奖励证书

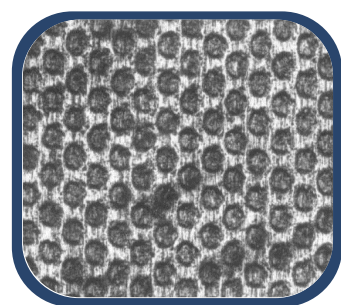


中国专利发明创造金奖

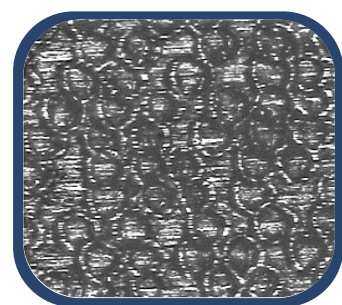
激光毛化装备目前已经广泛应用于汽车、建筑、家电及电子、轻工及国防等领域，力学所YAG激光毛化设备及加工方法已经成熟运用在钢铁、冶金精密带钢、冷轧薄板、镀锌板、镀锡板、不锈钢板带上。

技术特点 TECHNICAL CHARACTERISTICS

高重频激光波形调制
二维可控分布毛化（及图形刻蚀）
全随机分布毛化



可控分布板

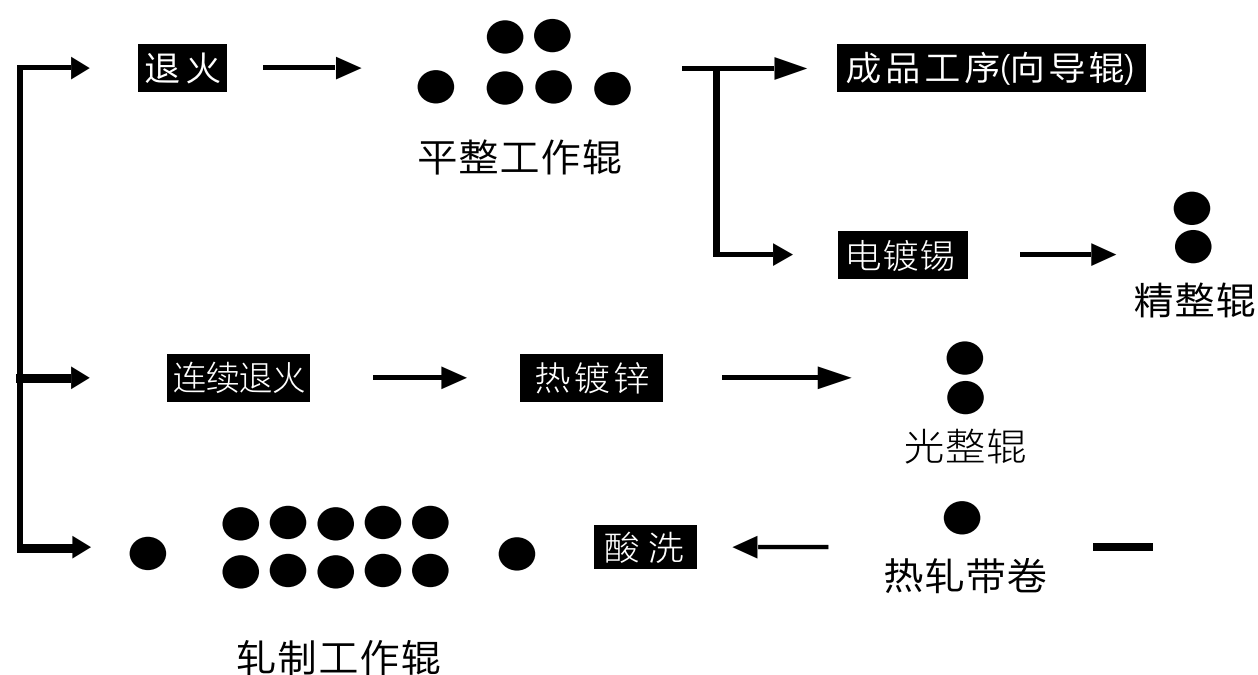


可控随机分布板



陶瓷网纹辊

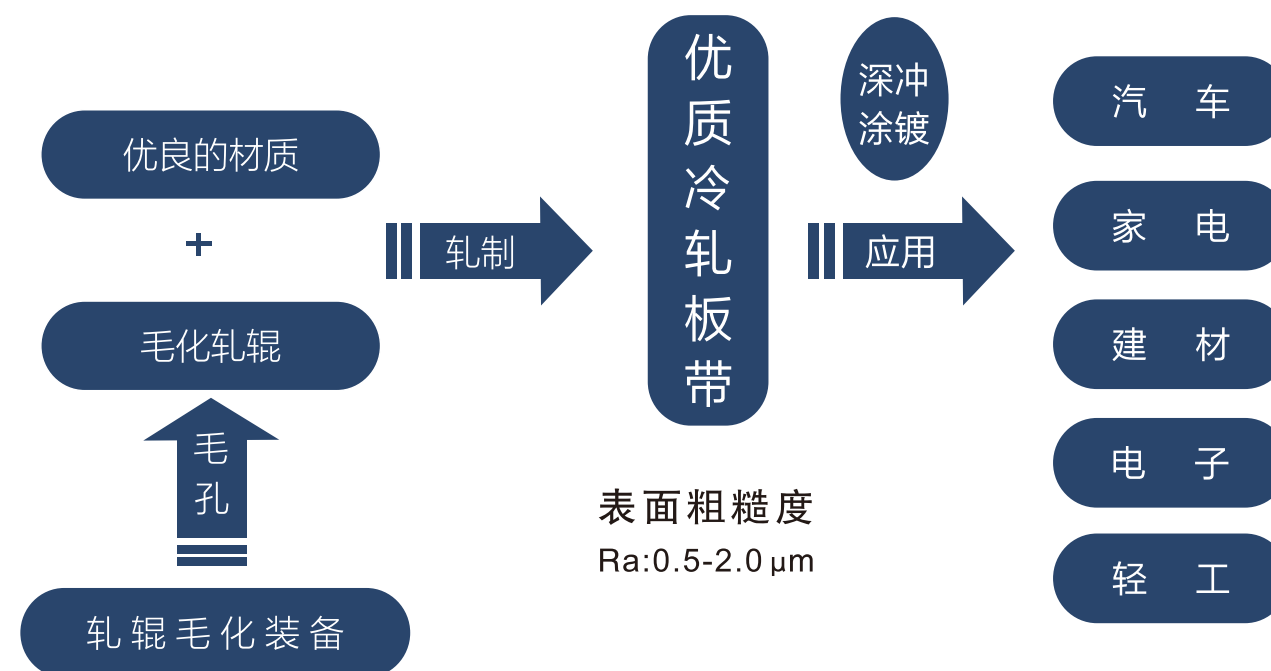
工作流程



- (1) 采用电信号波形调控，辊面毛化后粗糙度Ra均匀。
- (2) 生产工艺简单，轧辊经YAG激光毛化后表面硬度高（ $Hv > 850$ ），可直接用于轧机生产。
- (3) YAG激光毛化系统采用自动聚焦系统，方便操作人员对焦距操作和控制质量。
- (4) 具有独特的微坑几何分布控制系统，可实现辊面毛化点菱形、矩形、正三角形分布和简单图形刻蚀

应用领域及效果 APPLICATIONS AND EFFECTS

应用领域



钢铁工业：冷轧薄钢板（带）（厚0.4–1.2mm）毛化。
冷轧精密带钢（厚0.04–0.35mm）毛化。
有色冶金：铝、铜板带（厚0.1–1.0mm）毛化。
铝、铜箔（厚0.007–0.040mm）毛化。
特种合金板带毛化。

其它应用

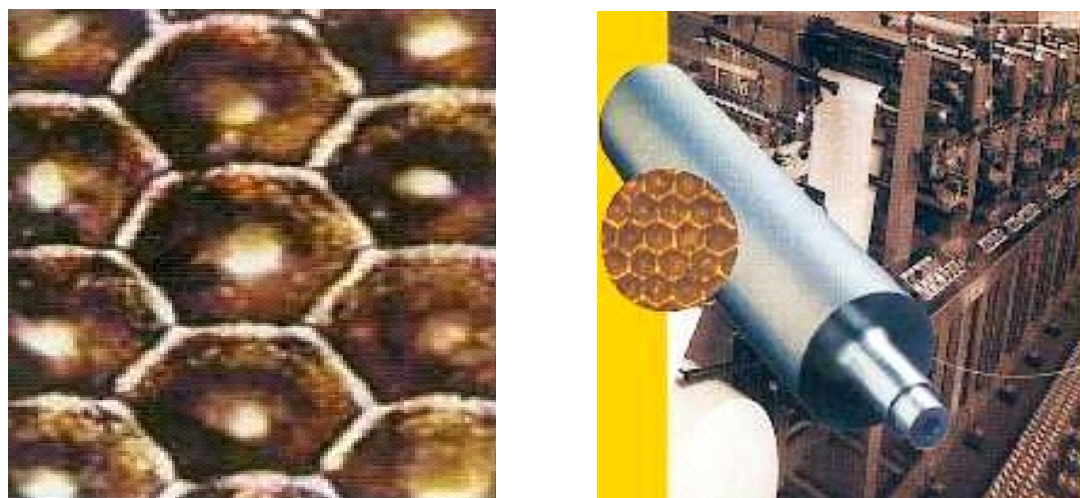
- ★印刷包装大型陶瓷网纹辊刻蚀
- ★发动机减阻润滑
- ★镀铬层强化处理
- ★面粉加工生产线磨辊毛化
- ★高速、重载机车轮轨改性
- ★大型机械部件的毛化强化
- ★热轧线材辊毛化强化
- ★发动机、石油钻头刻蚀减阻
- ★热镀锌线小锌花、无锌花板生产

近年来，通过中国科学院力学所持续创新研发，YAG激光毛化正从钢铁冷轧薄板专用技术，向国民经济多行业应用拓展，解决疲劳磨损，摩擦润滑，涂镀层结合力，发展一种以高重频脉冲离散分布式形貌处理为主要特征的新型激光加工技术。

► 激光毛化新应用开拓 NEW APPLICATIONS OF LASER TEXTURING

（一）印刷陶瓷网纹辊激光刻蚀

该技术工艺要求高，已在广州的一家企业应用了YAG激光刻辊设备。



陶瓷网纹辊

（二）发动机关键摩擦副激光刻蚀技术

对于传统汽车和混合插电式新能源汽车，降低摩擦功耗，提高发动机热效率，实现节油减排，同时，改善关键摩擦副的摩擦磨损特性，延长整机寿命。

1.激光微坑毛化刻蚀后缸套-活塞环摩擦副抗拉缸性能提高1倍。

2.轴-铜衬套，激光毛化刻蚀后摩擦副摩擦力降低了40%，抗抱轴时间提高了1.9倍。



（三）复杂形面激光增材制造（3D打印）及现场快速维修装备

1.快速建立加工保护环境：O₂ 15min<50ppm

2.可加工大尺寸工件：1500mm×1000mm×1000mm；

3.国内领先水平的8轴离线编程软件

可对常规结构零件进行平面切片

► 激光毛化新应用开拓 NEW APPLICATIONS OF LASER TEXTURING

4.粉末利用率高：70-90%

5.沉积效率高：4kW激光-450cm³/h。

6.激光原位消应力：可消减拉应力幅度50-90%

7.空间全方位制造

8.适合现场修复：

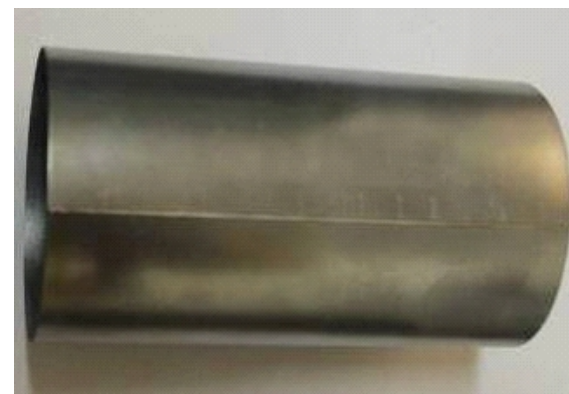
装备总重量1.1-1.4吨

体积≤4000mm×2200mm×2000mm



（四）薄板高速焊接

镀铬薄板(厚0.18-0.27mm)是替代镀锡板的产品新星。由于铬层高熔点(1920℃)，现有制罐厂生产线电阻焊不能保证焊接质量和生产速度(30-60m/min)。在已有研究的基础上，开展针对高熔点镀层薄板激光焊，激光高速焊新技术。



圆筒焊接



制罐

（五）部件涂镀层高结合力表面形貌技术

先进制造中，各类涂镀层被广泛应用，提高涂镀层结合力，防止镀层过早剥落需求强烈。

应用表明：

1.激光毛化板可减少汽车外覆件涂漆道次，提高涂漆光亮（DOI）；

2.激光毛化镀层板（镀锌、锡、铬、铝等）镀层结合力强；

3.抗烧蚀镀层结合力提高2.8倍。

● 钢铁冷轧薄板（带）：（厚0.04–1.2mm）

激光毛化轧辊优点	激光毛化轧辊优点
毛化粗糙度	激光毛化板（带）优点
形貌均匀可控	提高板带延伸率
使用寿命比喷丸辊长	深冲性能好
克服板带退火粘连	成形时摩擦系数小
减少辊面残余应力	成形时可延缓表面微裂纹萌生
集中减少表面剥落	涂镀层附着力强
可加大辊制压下量	涂漆光亮度高
增加轧板速度	改善板（带）焊接性能
有效改善板形，减少表面划伤	

● 有色冶金（铝、铜、板带箔）

- ★冷轧：已开发出新型亚光（anti-reflected）铝板箔产品（板厚0.2–1.0mm，箔厚15–100 μm）。
- ★毛化辊使用寿命长，可减少轧制道次，提高生产效率。
- ★改善板面质量，克服表面划伤和布丝、松枝纹缺陷
- ★毛面铝箔粘胶结合力好，不起皱。
- ★可减少板箔延伸率级差（0°和90°方向）。

● 打破国外技术封锁

- ★实现400–600目刻蚀精度，最高可达1300目。

大型激光毛化设备

（JM–2000）

大型激光毛化设备主要用于年产50万吨以上
冷轧板材的大型钢铁企业



设备指标

- 1.可毛化轧辊最大尺寸：
 辊径：650mm，辊面宽：3000mm，全辊长度：5000mm，辊重：6t
- 2.辊面可毛化粗糙度范围：Ra=0.5–6.0 μm
- 3.辊面毛化点密度：线密度：3–10点/mm或面密度：9–100点/ mm²
- 4.毛化点凸台硬度：Hv≥850
- 5.激光器基本性能参数：
 波长：1.06 μm
 输出连续功率：400W，功率不稳定性<3%
 调制频率范围：5–25kHz可调
- 6.设备总重：≥12t
- 7.设备占地面积：60m²
- 8.工作环境温度：0℃–45℃
- 9.毛化能力：每天20–30根大型轧辊
- 10.毛化点可控分布
- 11.毛化点可进行随机分布
- 12.高档毛化专用机床
- 13.辊面跟踪系统，可加工异性辊
- 14.制冷量30KW，温度精度：≤±0.1℃

中型激光毛化设备

(JM-1600)

中型激光毛化设备主要用于年产20-50万吨

冷轧板、带的中型钢铁企业



设备指标

1.可毛化轧辊最大尺寸:

辊径: 550mm, 辊面宽: 2000mm, 全辊长度: 3500mm, 辊重: 5t

2.辊面可毛化粗糙度范围: $Ra=0.6-5.0\mu m$

3.辊面毛化点密度: 线密度: 3-9点/mm或面密度: 9-81点/ mm^2

4.毛化点凸台硬度: $Hv \geq 850$

5.激光器基本性能参数:

波长: $1.06\mu m$

输出连续功率: 300W, 功率不稳定性 $<3\%$

调制频率范围: 5-20kHz可调

6.设备总重: $\geq 8t$

7.设备占地面积: $60m^2$

8.工作环境温度: $0^{\circ}C-45^{\circ}C$

9.毛化能力: 每天20-30根大型轧辊

10.毛化点可控分布

11.毛化点可进行随机分布

12.高档毛化专用机床

13.辊面跟踪系统, 可加工异性辊

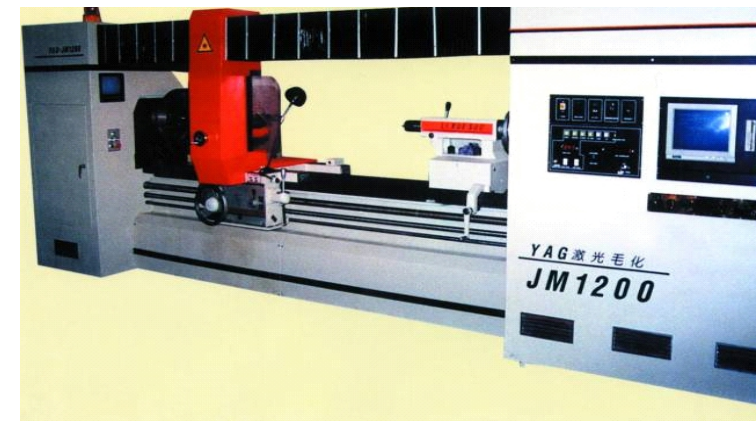
14.制冷量30KW, 温度精度: $\leq \pm 0.1^{\circ}C$

小型激光毛化设备

(JM-1200)

小型激光毛化设备主要用于年产20万吨以下

冷轧板材的中小型钢铁企业



设备指标

1.可毛化轧辊最大尺寸:

辊径: 400mm, 辊面宽: 1500mm, 全辊长度: 2500mm, 辊重: 3t

2.辊面可毛化粗糙度范围: $Ra=0.6-5\mu m$

3.辊面毛化点密度范围: 线密度: 3-7点/mm或面密度: 9-49点/ mm^2

4.毛化点凸台硬度: $Hv \geq 850$

5.激光器基本性能参数:

波长: $1.06\mu m$

输出连续功率: 200W, 功率不稳定性 $<3\%$

调制频率范围: 5-15kHz可调

6.设备总重: $\geq 6t$

7.设备占地面积: $30m^2$

8.工作环境温度: $0^{\circ}C-45^{\circ}C$

9.毛化能力: 每天20-30根中小型轧辊

10.毛化点可控分布

11.毛化专用控机床

12.制冷量15KW, 温度精度: $\leq \pm 0.3^{\circ}C$

经济型激光毛化设备

(JM-1000)

经济型激光毛化设备主要用于年产5万吨以下
冷轧板、带的小型钢铁企业



设备指标

- 1.可毛化轧辊最大尺寸：
辊径：260mm，辊面宽：1000mm，全辊长度：2000mm，辊重：1t
- 2.辊面可毛化粗糙度范围：Ra=0.6-4 μm
- 3.辊面毛化点密度：线密度：3-5点/mm或面密度：9-25点/mm²
- 4.激光器基本性能参数：
波长：1.06 μm
输出连续功率：150W，功率不稳定性<3%
调制频率范围：5-10kHz可调
- 5.设备总重：≥3t
- 6.设备占地面积：20m²
- 7.工作环境温度：0℃-45℃
- 8.毛化能力：每天10-20根小型轧辊
- 9.毛化专用机床
- 10.制冷量10KW，温度精度：≤ ±0.3℃

铝板、箔激光毛化设备

(JM-1400)

铝板、箔激光毛化设备主要用于
生产铝板、铝箔的企业



设备指标

- 1.可毛化轧辊最大尺寸：
辊径：400mm，辊面宽：2000mm，全辊长度：3000mm，辊重：2t
- 2.辊面可毛化粗糙度范围：Ra=0.5-4 μm
- 3.辊面毛化点密度：线密度：3-10点/mm或面密度：9-100点/mm²
- 4.激光器基本性能参数：
波长：1.06 μm
最大输出连续功率：200W，功率不稳定性<3%
调制频率范围：5-25kHz可调
- 5.设备总重：≥6t
- 6.设备占地面积：50m²
- 7.工作环境温度：0℃-45℃
- 8.毛化能力：每天20-30根轧辊
- 9.毛化点可控分布
- 10.毛化点可进行随机分布
- 11.高档毛化专用数控机床
- 12.辊面跟踪系统，可加工异性辊
- 13.制冷量20KW，温度精度：≤ ±0.1℃