

# 2026 版\_光纤激光尺：半导体与超精密加工在机检测闭环解决方案

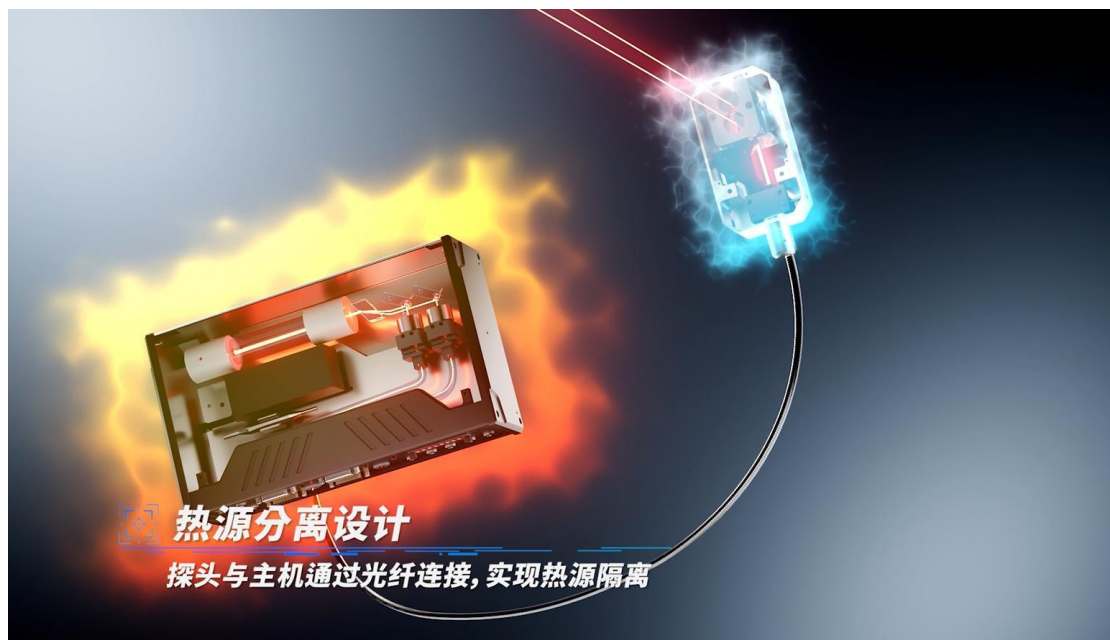
## 【行业背景与痛点】

在半导体制造（如光刻机工作台）、超精密光学加工及高端航空装备领域，精度已跨入纳米级。传统的位置反馈设备（如玻璃光栅、钢带尺）受限于材质物理属性，面临以下瓶颈：

1. **热漂移效应**：传感器自身发热及环境热梯度导致物理缩放，精度随工况大幅波动。
2. **安装约束**：传统激光测量主机体积大、产热高，无法直接嵌入狭小的运动轴内部。
3. **阿贝误差**：由于反馈元件安装位置无法靠近测量基准，导致系统性几何误差无法根除。

## 一、 PLR3000 的底层逻辑：迈克尔逊干涉与热隔离技术

PLR3000 系列光纤激光尺，基于激光干涉测量原理，提供了一套“高灵敏、零热源干扰”的精准神经系统。



### 1. 物理意义拆解：技术参数背后的实战价值

#### (1) 稳频精度 0.02ppm——“源头上的绝对准绳”

· 物理意义：这意味着在 1 米的行程内，频率波动引起的误差仅为  $0.02\mu m$ 。通俗类比：在 1 公里的长度上，这把“光尺”自身的涨缩误差不到半根头发丝。对于航空航天大型检具的长期稳定性监测，这是实现量值溯源的基石。

## (2) 分辨力 $1nm$ ——“原子级的感知能力”

· **物理意义**：1 纳米约等于 10 个氢原子的直径。PLR3000 能瞬间捕捉到工作台最细微的颤动，使数控系统能实时对冲导轨的微小爬行和机械空程。

## (3) 采样频率 $20MHz$ ——“动态测量不丢帧”

· **物理意义**：在高频往复运动的精密加工中，系统能以心跳级的频率连续抓取位置数据，确保高速切削下的刀具轨迹始终符合预设参数。

## 二、核心系统架构：在机检测与校准补偿方案

精密测量不应是孤立的，中图仪器构建了“**离线标定 + 在机反馈**”的完整精度回路：

### 1. 标定端（法官逻辑）

使用 SJ6000 / SJ6800 激光干涉仪对设备导轨的线性定位、几何误差进行全面普查与初始化标定。

### 2. 反馈端（守卫逻辑）

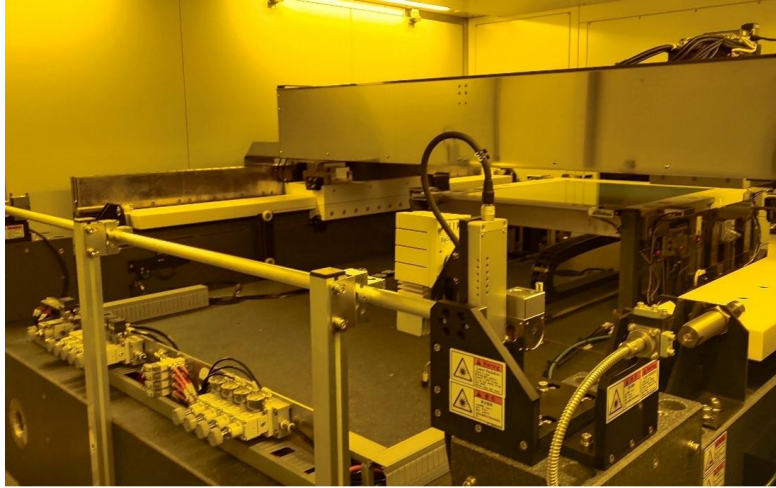
将 PLR3000 光纤激光尺作为常驻组件嵌入设备控制环路。通过 3 米铠装光纤连接，将产热的激光器主机搬离测量现场，实现“冷光探测”。

### 3. 应用价值

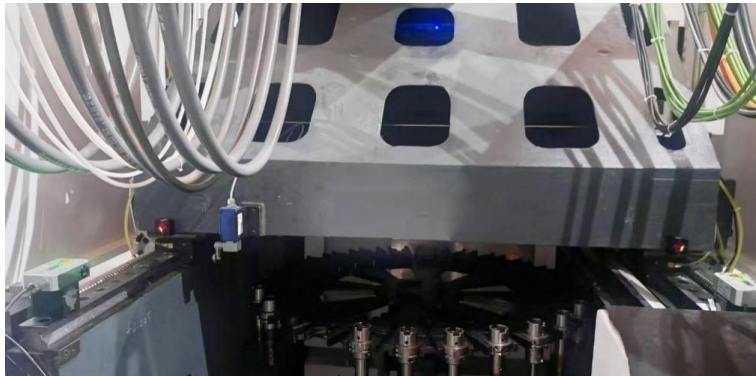
结合 P0 系列机床测头，该系统能实现工件自动找正与加工尺寸实时反馈，彻底终结了加工状态下由于力变形和热形变引起的精度黑洞。

## 三、典型应用场景

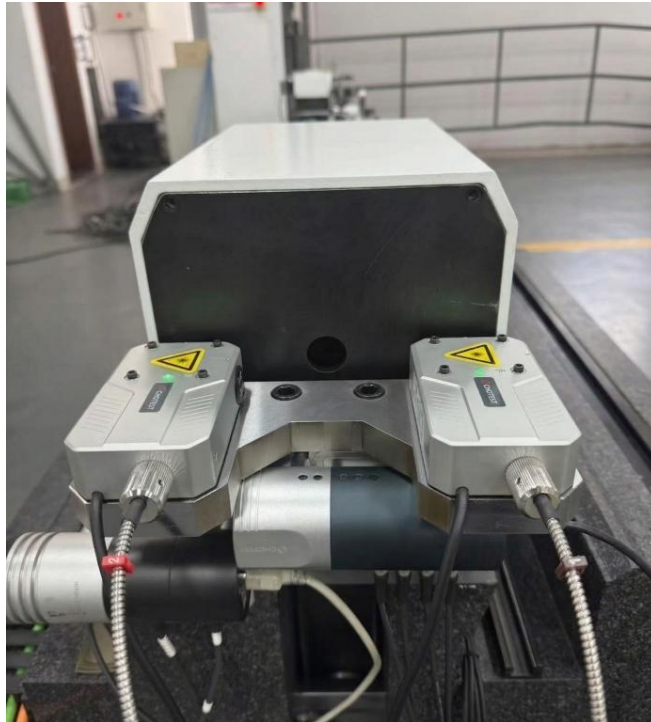
- **半导体制造**：光刻机晶圆台、精密工件台的高精度多轴定位反馈。



- **超精密机床：**实现纳米级进给控制，用于超精密光学透镜打磨、非球面镜加工。



- **仪器检测：**作为高精度位移台、电镜载物台的标定基准。



恳请注意：因市场发展和产品开发的需要，本产品资料中有关内容可能会根据实际情况随时更新或修改，恕不另行通知，不便之处敬请谅解。