



激光对刀仪

五轴联动分析仪

平面定位精度分析仪

普乐精密仪器（深圳）有限公司

POLAR PRECISION INSTRUMENT(SHENZHEN)CO.,LTD

地址：深圳市南山区打石二路云科技大厦B514

电话：86-187 4506 0509

网址：www.polarprecision.com

邮箱：mark.zhao@polarprecision.com

邮编：518055

Add: B514,Cloud Technology Building,Dashi Second Road,
Nanshan District,Shenzhen

Tel: 86-187 4506 0509

Website: www.polarprecision.com

Email: mark.zhao@polarprecision.com

Postcode: 518055



**POLAR PRECISION INSTRUMENT
(SHENZHEN)CO.,LTD**

普乐精密仪器(深圳)有限公司

www.polarprecision.com

Shenzhen·Guangdong

COMPANY PROFILE

公司简介

普乐精密仪器(深圳)有限公司成立于2023年3月,连续获得数千万元投资,是国家级科技型中小企业、创新型中小企业,专注于研发新一代精密测量仪器。产品主要面向高端数控机床、集成电路装备和激光加工等行业,为客户提供准确、可靠的测量及定位解决方案。

公司目前研发上市的产品有:①激光对刀仪:可以实现最小30 μ m可测直径0.3 μ m重复性精度的刀具旋转测量;②五轴联动R-test分析仪:能够快速对机床旋转轴偏差进行动态测量,测量精度 $\pm 1\mu$ m;③平面定位精度分析仪:实现了3自由度, $\pm 1\mu$ m精度级别的非接触式任意轨迹测量。

普乐精仪始终力求以更好的产品与服务、更低的价格为客户降本增效、保障品质、提升市场竞争力。公司集科研,工程化和商业化一体,目前已在相关领域发表学术论文40余篇,申请专利10余项。在行业领域,公司曾荣获“世界光子大会发明展”特别金奖、“中国创新创业大赛高端装备制造全国赛”第一名等多项荣誉。

未来,普乐精仪还将以更优秀的产品和更棒的服务,勇于创新,为推动精密制造的发展贡献力量!

LABORATORY AND R&D CENTER

实验室与研发中心



- 超精密测量仪器港澳联合实验室
- 高效紧凑型核动力技术深圳市重点实验室
- 香港理工大学超精密加工技术国家重点实验室
- 依托哈尔滨工业大学(深圳)、香港理工大学完备的实验平台,为产品开发提供支撑

AWARDS & NEWS

荣誉资质与新闻报道



2024年10月18日,普乐精仪荣获“第十三届中国创新创业大赛高端装备制造初赛”第一名



2024年12月6日,“第十三届中国创新创业大赛总决赛”获奖企业

PRODUCT INTRODUCTION

激光对刀仪

最小可测直径: $\geq 30\mu\text{m}$

高重复性精度: $2\sigma \leq 0.1\mu\text{m}$

刀具长度、直径、R角测量

刀具破损、断刀、防滴液检测

产品描述

高精度红光聚焦激光对刀仪, 以红光聚焦激光为测量媒介, 可以满足不同刀具直径的长度、直径、破损等检测

可以定制工作间距, 满足多种直径刀具的检测需求

特色功能

- 1、精密光学设计, 光斑均匀稳
- 2、支持多种测量模式, 根据实际生产场景选择不同模式, 保证高精度测量、缩短测量时间
- 3、支持防滴液测量, 测量刀具时无惧切削液滴落的干扰

产品应用

POLAR激光对刀仪广泛适用于刀具测量检测、模具精密加工、精密零件制造等场景, 适配各类高精度加工需求



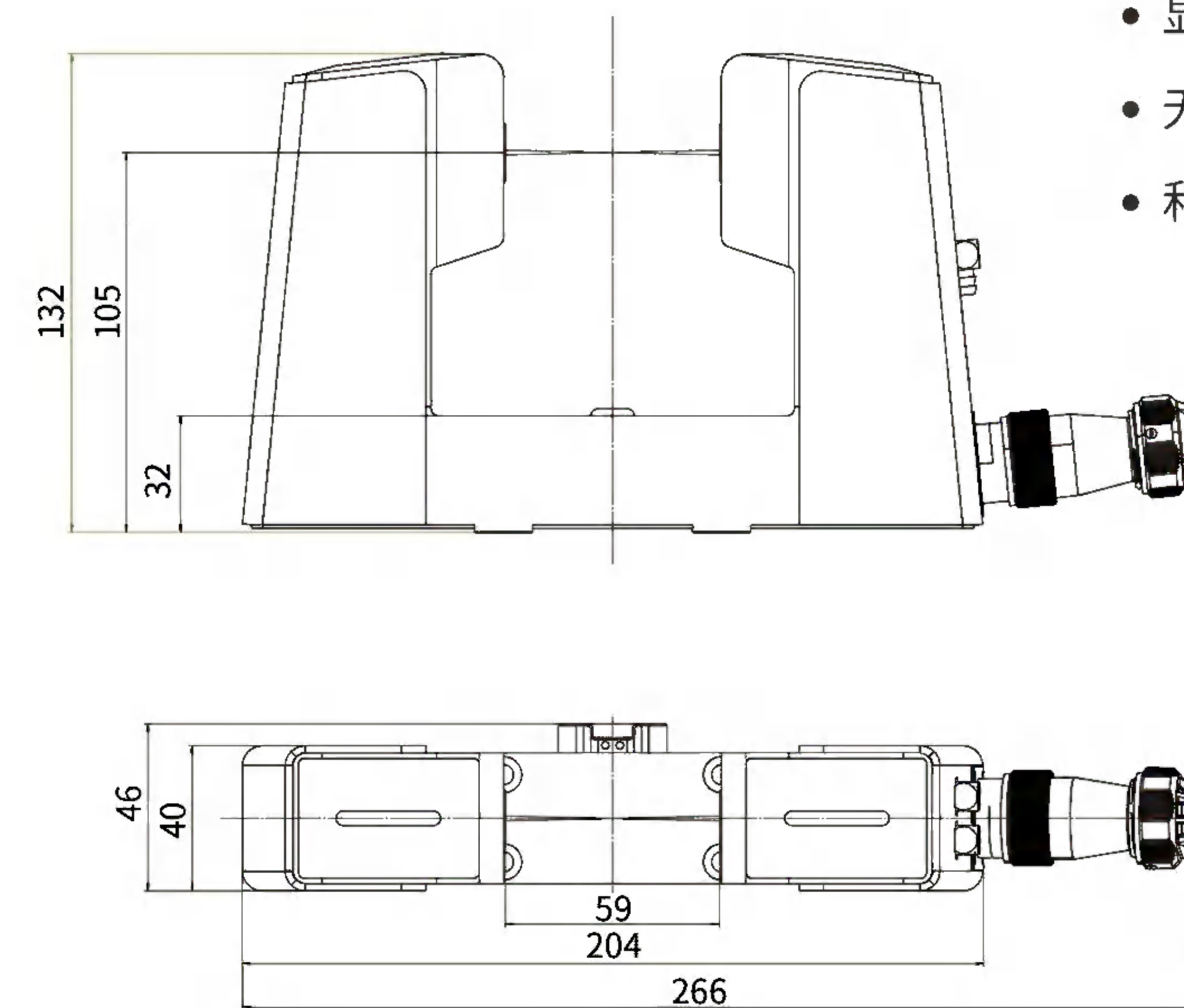
POLAR激光对刀仪规格表

重复性精度	$2\sigma \leq 0.1\mu\text{m}$	工作间距	60mm ; 80mm ; (其他工作间距可定制)
最小可测直径	$\geq 30\mu\text{m}$	工作电压	DC: +24V \pm 10% (21.6V~26.4V)
最高对刀转速	15,000 RPM	工作电流	250mAmax
防护等级	IP67	输入输出	3路光耦隔离输入、3路光耦隔离输出, 1路模拟输出、RS-232通讯接口

说明

- IP67防护等级, 在气封工作状态下测得
- 刀具最小直径测量受安装精度、测量模式等影响
- 供气质量一级要求

尺寸图



- 自动监控各种刀具类型、外形尺寸及工作状态
- 显著降低次品率
- 无人化、自动化测量提高生产效率工艺稳定性
- 和一致性达到全新境界

※ 我们支持根据客户的实际应用场景与具体需求, 提供专属定制解决方案。

CASE 1

案例一

客户需求介绍

Customer Requirement Introduction

客户产线配备多台搭载西门子828D数控系统的立式加工中心,用于小批量、多品种的精密零件生产。长期以来,他们使用的对刀仪,面临两大痛点:

数据链断裂

测量数据需人工输入,在加工复杂工件使用大量刀具时,不仅效率低下,且极易输错刀补值,导致批量性尺寸超差。

系统潜能未释放

828D系统强大的内置循环和R参数编程功能未被充分利用,自动化水平未能得到有效提升。



可以满足多种刀具类型检测

解决方案

- 在机床工作台合适位置安装激光对刀仪本体,并连接至828D的MCP接口或分布式I/O模块
- 在828D系统上载入我们提供的标准测量宏程序
- 在PLC程序中添加一小段安全逻辑,用于控制测量过程的启停和互锁
- 测量完成后,刀具长度和直径补偿值自动写入指定的刀具参数表,全程无需人工干预,彻底杜绝输入错误

价值收益

- 实现了“换刀-测量-加工”的全自动闭环
- 单次对刀时间(含移动)控制在10秒以内
- 实现100%无差错的刀补数据录入

100%

任何系统刀具检测

90%

刀具缺陷类型诊断

80%

对刀效率

PRODUCT INTRODUCTION

五轴联动测量分析仪



我们的目标是为您提供一套贯穿设备全生命周期的精度管理解决方案!

- ☆ 动态测量
- ↑ 标准报告
- ⏱ 快速安装
- 📈 趋势数据

五轴联动测量分析仪规格表

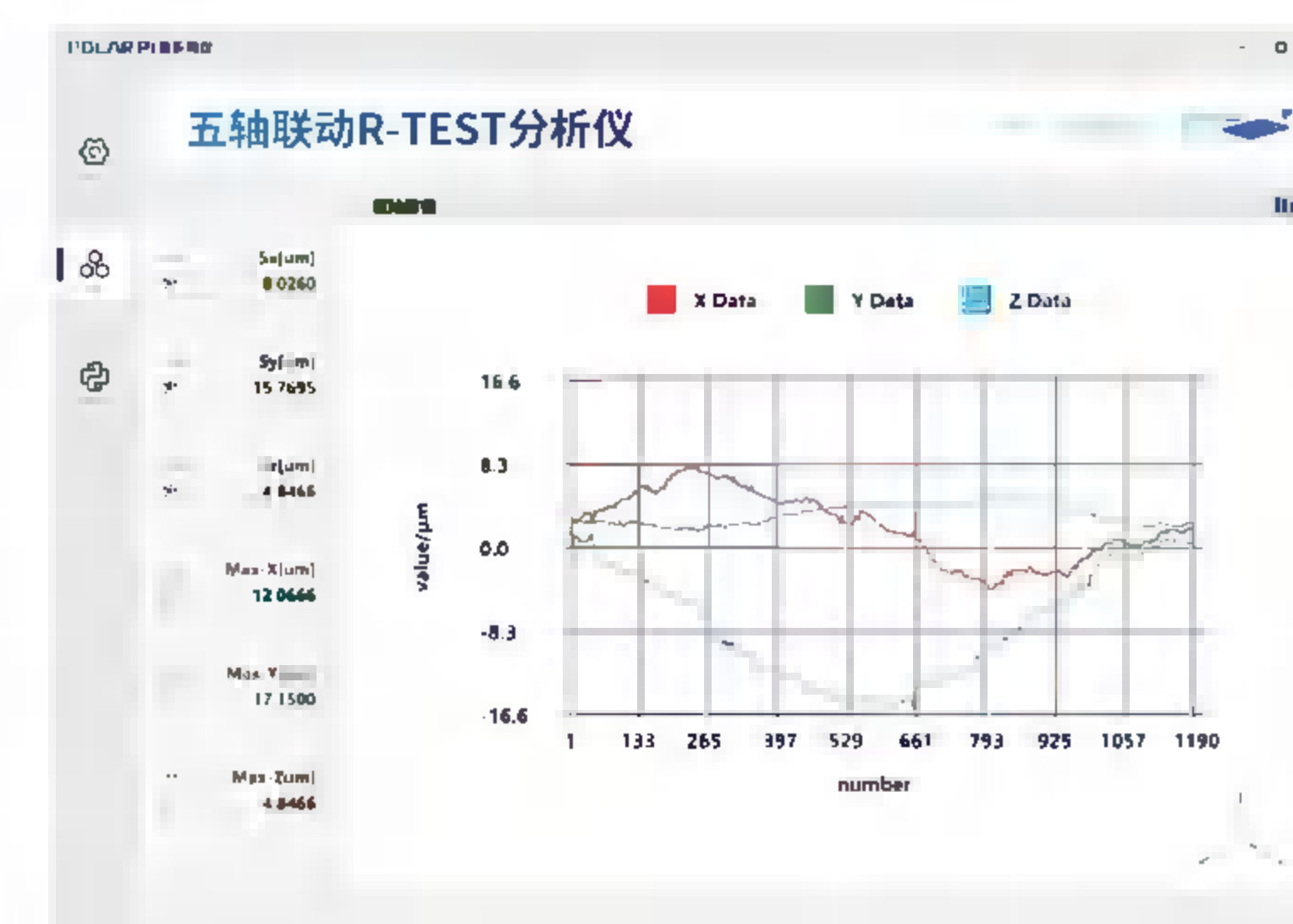
测量精度	±1μm	外形尺寸	230mm*170mm*125mm
分辨率	0.1μm	主要应用	五轴机床RTCP功能误差检测补偿
采样频率	1000HZ	兼容机床系统	全部系统（手动补偿）
通讯方式	Wi-Fi	重量	<3.5kg
传感器行程	5mm	感应方向	±X、±Y、±Z
续航时间	8h	安装	磁吸底座快拆安装
刀柄直径	12mm	工作温度	+5°C至+60°C
标准球误差	1μm	设计使用寿命	>100万次
		输出方式	上位机软件直接显示测量结果

■ 五轴联动分析仪主要特性

- 五轴机床刀尖跟随（RTCP）动态测量补偿
- 单次测量用时小于1min，测量精度±1μm
- 测量结果及报告符合ISO 10791-6质量标准
- 接触式位移误差感知，避免非接触式信号处理及表面电感影响
- 测量过程贴合机床工作状态，测量结果易于补偿
- 适用范围包括：机床验收及运输后精度检测、生产过程中检测、转台中心位置检测及补偿

■ 测量软件

自动求解，实时生成数据曲线和误差报告



■ 多参数解算

机床控制参数高级别追踪

Q值(最大几何误差)

P值(最大动态误差)

A-axis:

YOA (Y轴偏移A轴)

ZOA (Z轴偏移A轴)

BOA (绕Y轴垂直度)

COA (绕Z轴垂直度)

B-axis:

XOB、Z0B、AOB、COB

C-axis:

XOC、YOC、AOC、BOC

重复定位误差:

dx、dy、dz

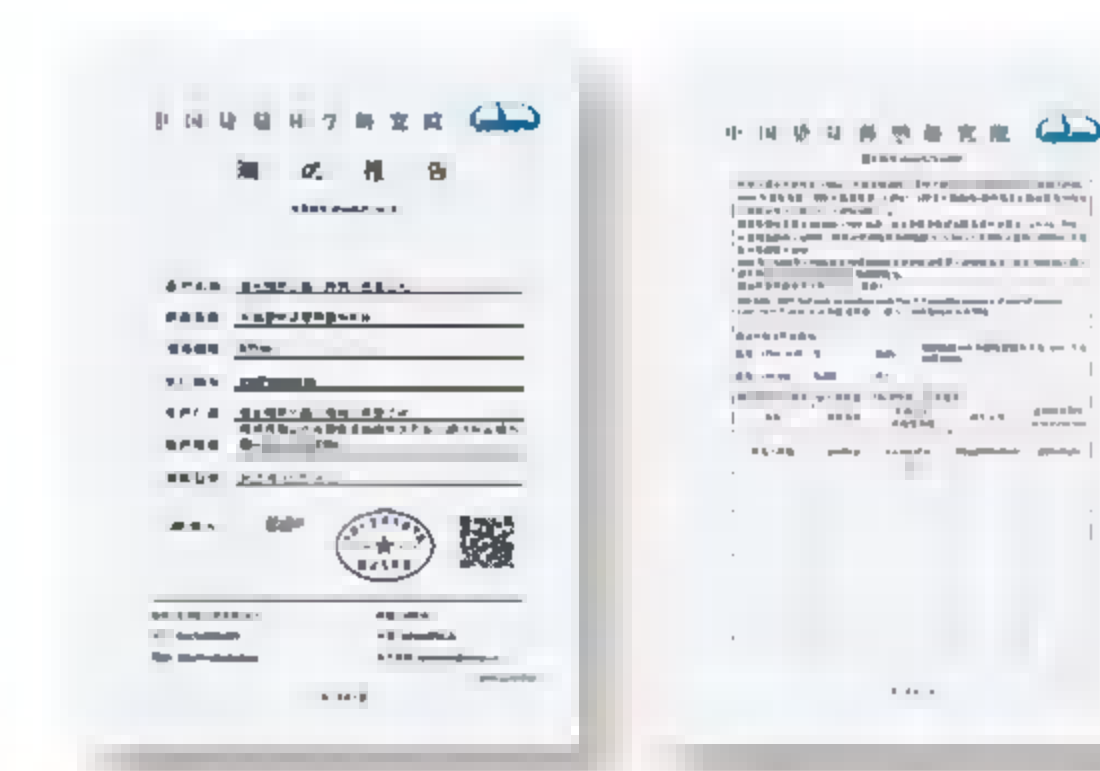
反向间隙:

backlash-X

backlash-Y

backlash-Z

■ 中国计量院（CNAS）测试报告



■ 工控平板上位机

IP防护级防水设计，抗振结构加固，便携化机身设计，适配移动作业场景



■ 标准质量报告

报告符合ISO 10791-6标准



CASE 1

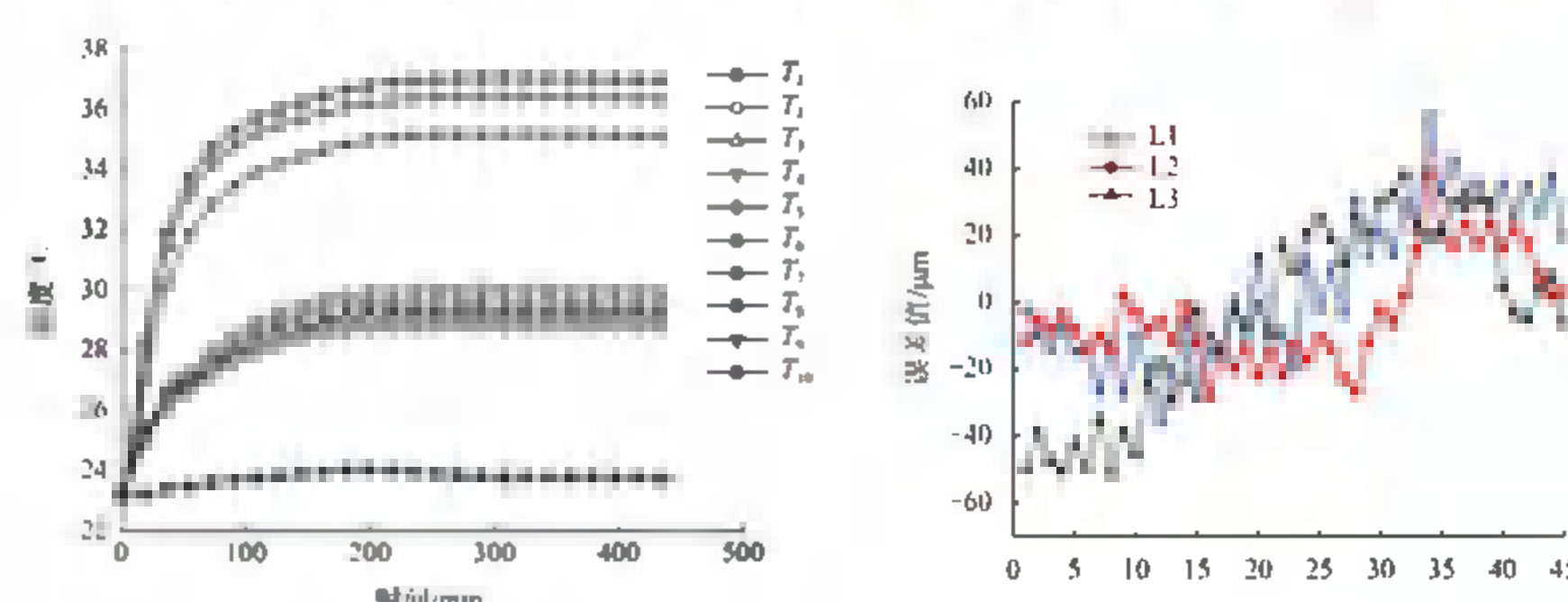
案例一

客户名称：某机床生产制造商

- 客户发现其五轴加工中心在每天上午开机后加工的首批工件精度合格，但连续运行3-4小时后，特别是在下午进行高精度型腔加工时，工件会出现持续的轮廓偏差和接刀痕。
- 导致模具返工率高达30%，严重依赖操作工的“经验补偿”，无法实现稳定、可预测的精密制造。

■ 解决方案

- 使用五轴联动分析仪，联合搭载PT100温度传感器，NI采集模块。系统性地测量、建模并补偿因机床温升导致的误差，实现机床在冷态、温升及热平衡状态下的精度一致性。
- 启用补偿后，重复上述热误差测试。结果显示，在4小时的运行周期内，RTCP精度和空间定位精度均稳定在±10μm以内，波动大幅减小。



■ 价值收益



将因热误差导致的批次性精度超差降至接近零



模具返工率从30%降至3%以下



建立了预测性维护能力

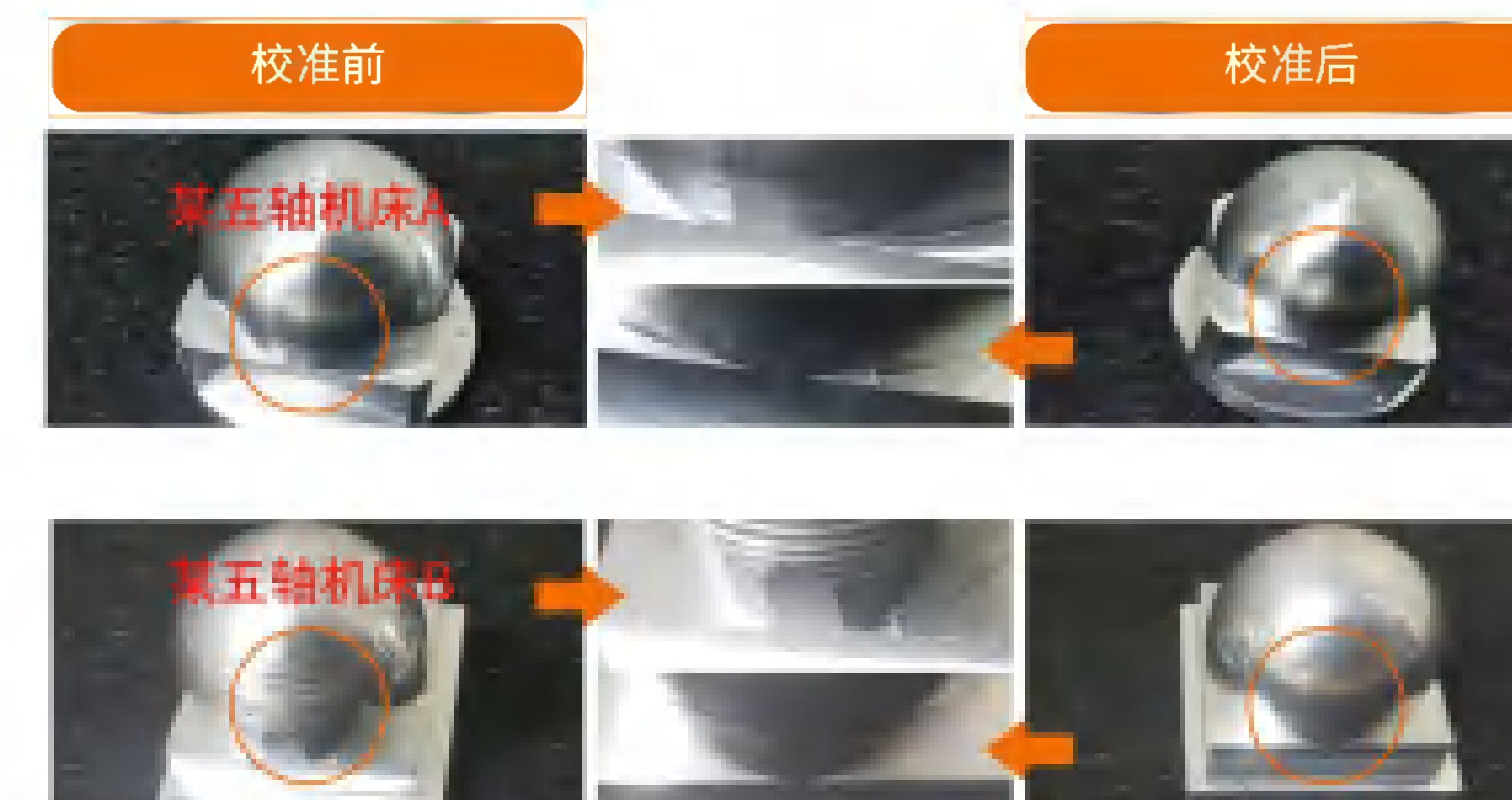
CASE 2

案例二

客户需求介绍

Customer Requirement Introduction

半球理论上与下面的方形座四边相切，要求半球球心在X方向和Y方向到两边距离对称，相差不超过五个丝。

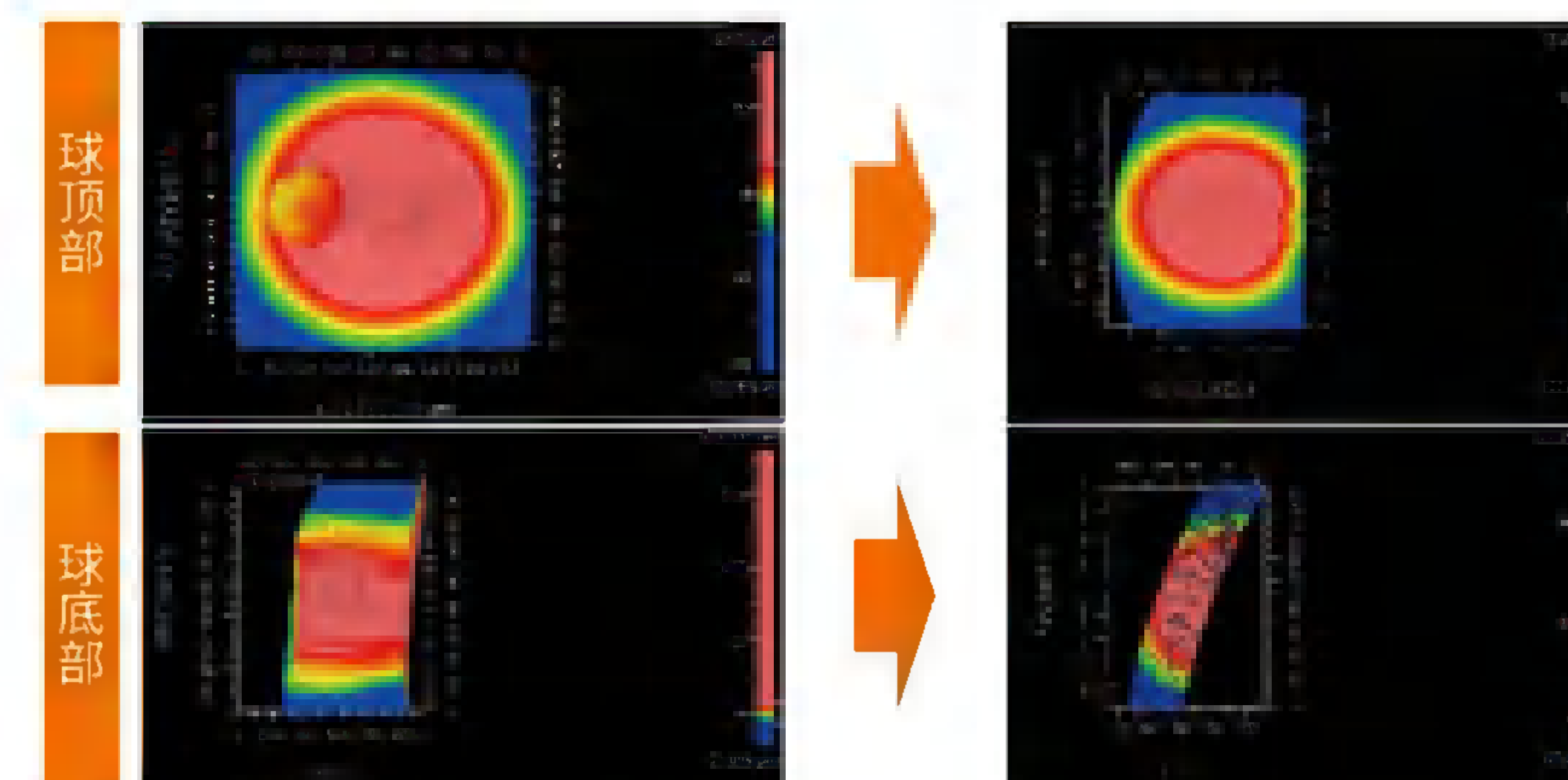


■ 三坐标测量机尺寸测量

球心到四条边距离	理论值	测量值	正公差	负公差	超差
球心到上边距离	15.069	15.069	0.000	0.000	0.000
球心到下边距离	14.970	14.970	0.000	0.000	0.000
球心到左边距离	15.014	15.014	0.000	0.000	0.000
球心到右边距离	15.027	15.027	0.000	0.000	0.000

- 补偿前球心在X方向上到两边距离为15.069mm和14.970mm，相差99μm
- 补偿后球心在X方向上到两边距离为15.014mm和15.027mm，相差13μm，分中效果更好

■ 白光干涉仪微纳形貌测量



- 边缘清晰
- 粗糙度低
- 缺陷小

PRODUCT INTRODUCTION

平面定位精度分析仪

平面定位精度分析仪是一种半导体设备和精密机床等高端设备的性能测量评估仪器，具有操作门槛低，低成本、高效率、操作方便、任意轨迹测量等优点。其工作原理为：测量头通过刀柄/磁铁与主轴连接，标靶通过螺栓/磁铁与工作台固定。通过基于视觉的精密定位算法，求得主轴与工作台的实际运动轨迹，再与理论轨迹对比，从而求得多项误差参数。能够获得ISO230-4、GB17421.4等标准的检测报告。

通讯方式	Wi-Fi	标准配置	数量
供电方式	18650锂电池	视觉测头	1台
分辨率	0.2 μm	光学标靶	1台
测量精度	±1 μm	转角镜	1个
测量范围	150*150mm	标靶底座	1个
采样频率	50Hz	测量软件	1套
工作范围	(-10~40)°C	系统便携箱	1个
主机尺寸	≤5m/min	主机尺寸	1套
主机尺寸	标靶217*217*50mm 探头100*118*200mm	产品手册 合格证、保修卡	1个

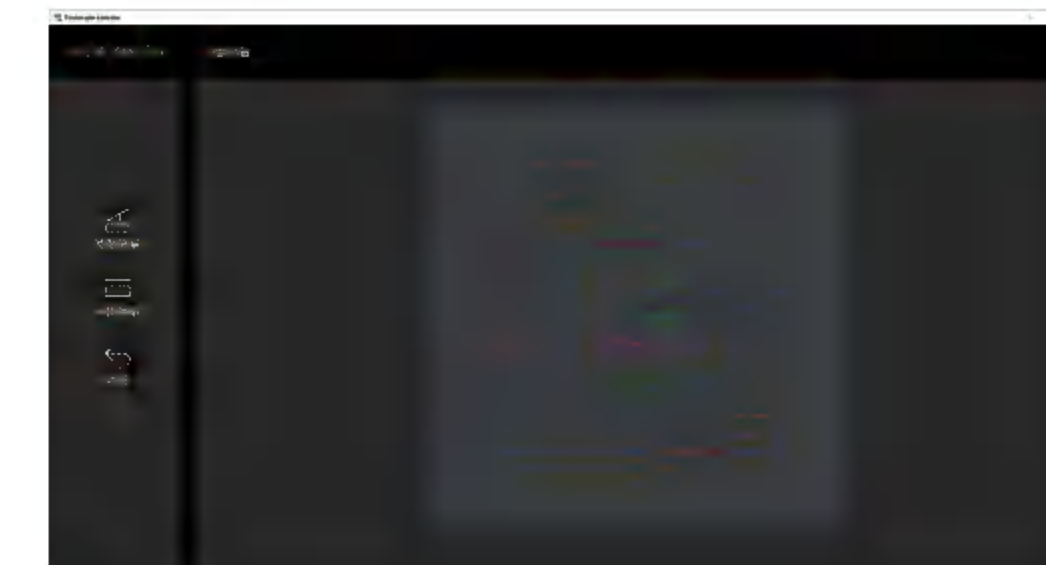


■ 个性化操作软件

实现测量前安装校正、测量中实时监测、测量后结果分析。

■ 任意轨迹测量

实时测量三自由度数据,并可对轨迹的间距、角度测量分析



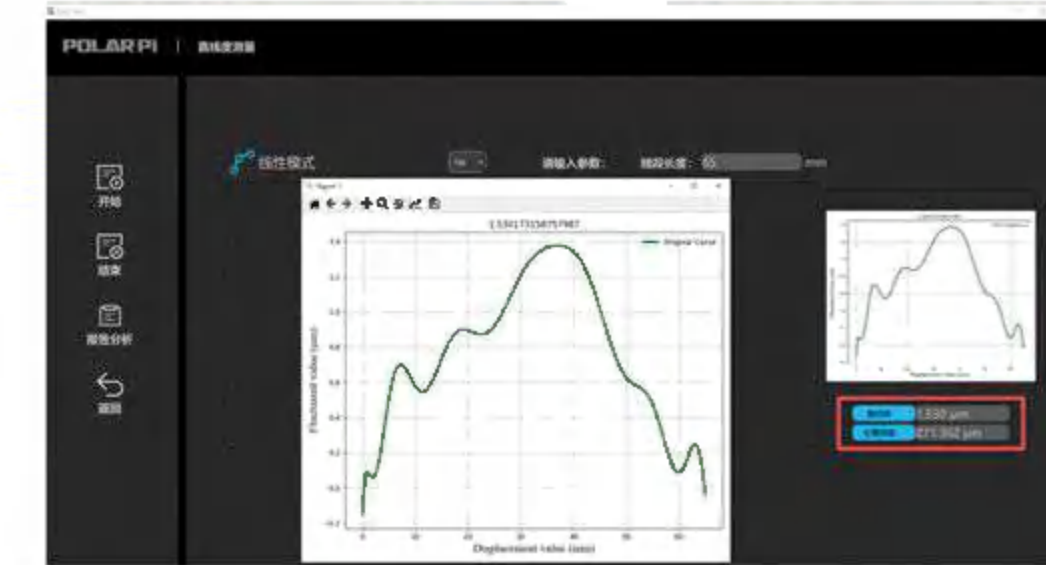
■ 圆轨迹测量

获得反向跃冲、圆度偏差、垂直度等误差参数



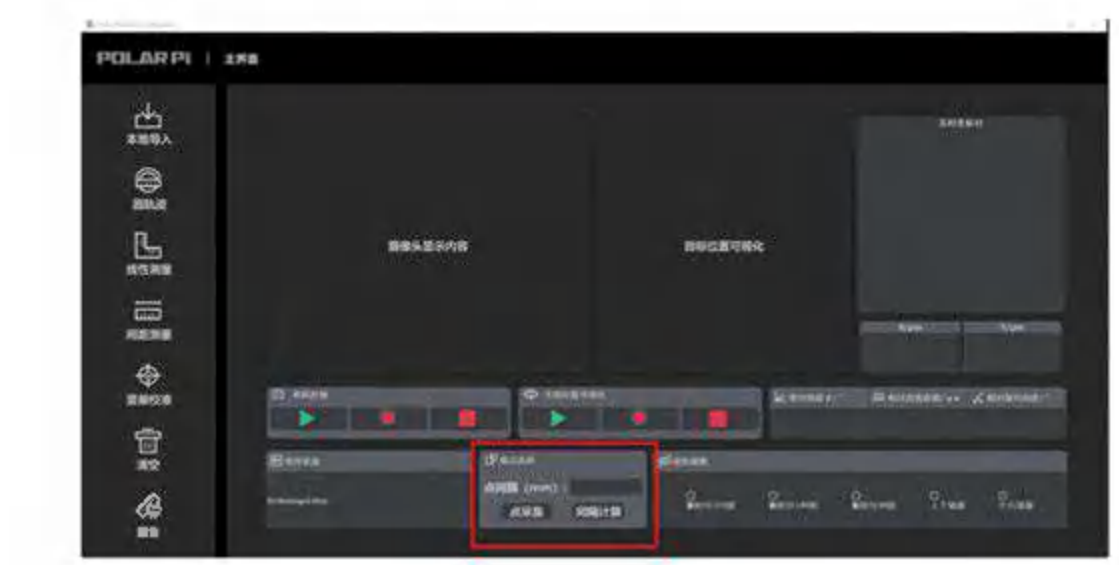
■ 线性测量

单次线性测量可同时获得直线度误差与位置误差



■ 间隔点测量

任意设置间隔长度,实现间隔采点获取螺距误差补偿表



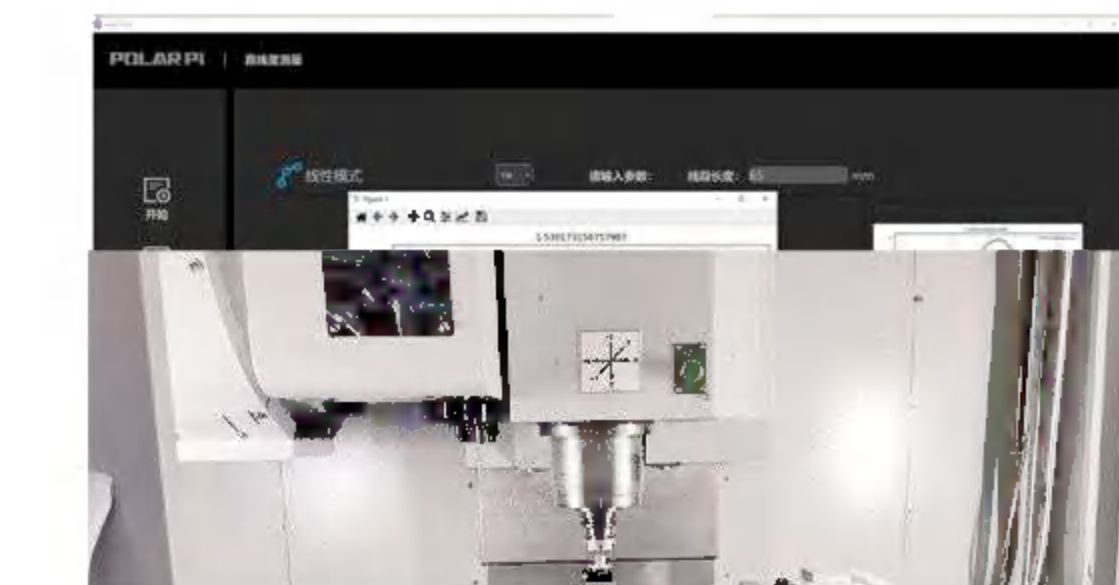
■ 非接触测量

测量头和标靶间距约5CM,安装调整方便,不易碰撞损坏,无磨损



■ 多平面测量

XOY平面、YOZ平面、XOZ平面的整圆测量/任意轨迹测量



■ 报告生成

自由导出误差测量项目对应报告,给出机床精度评价及建议

■ 无线传输

无线数据稳定传输,实现快速安装,避免线束干扰

非接触式测量

报告导出

任意轨迹分析

无线传输

CASE 1

案例一

客户需求介绍

customer Requirement introduction

批量机床长期运行, 为保证加工精度, 需经常进行状态评估, 主流检测仪器分为圆检验与线性测量两类中ME安装耗时, 调测困难等缺陷。大批量机床检测工作量局大。

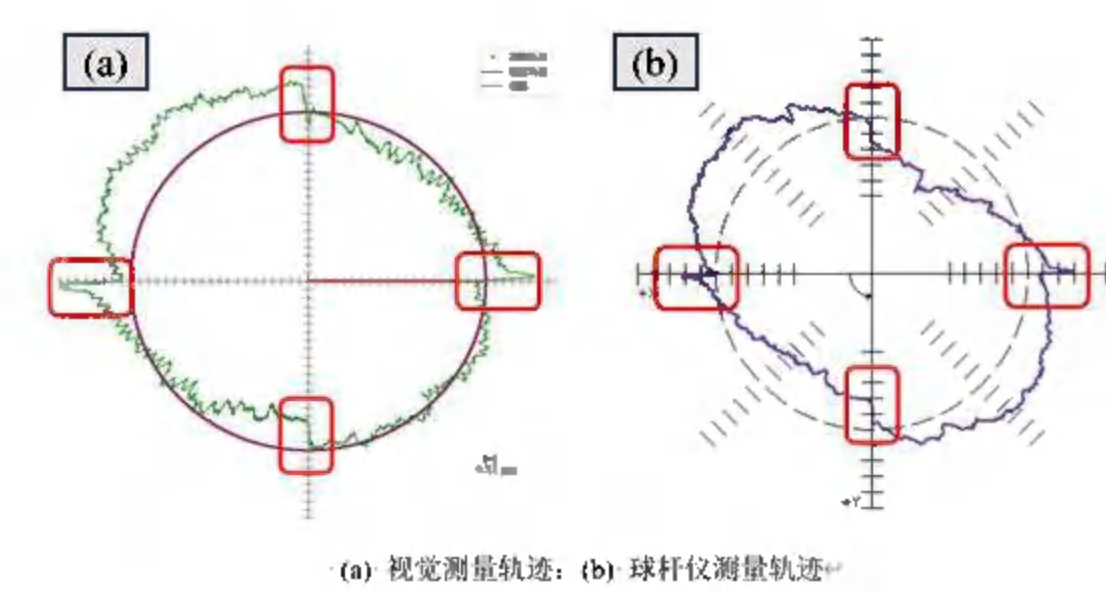
■ 解决方案

- 1、使用圆轨迹测量功能, 对机床各平面进行圆检验, 对比球杆仪进行误差补偿验证
- 2、线性测量功能单次获取两个误差, 自动生成螺距误差补偿表



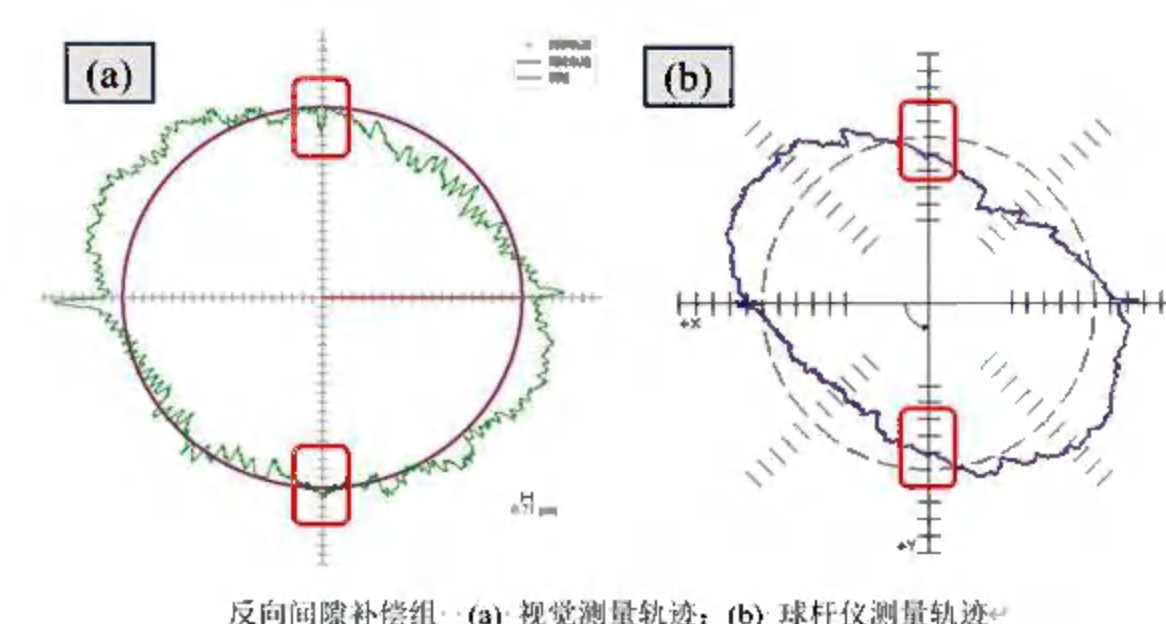
■ 初始对照组

从轨迹可以明显得看出在y方向上存在比较大的反向间隙误差, 在x方向存在较大的反向跃冲误差

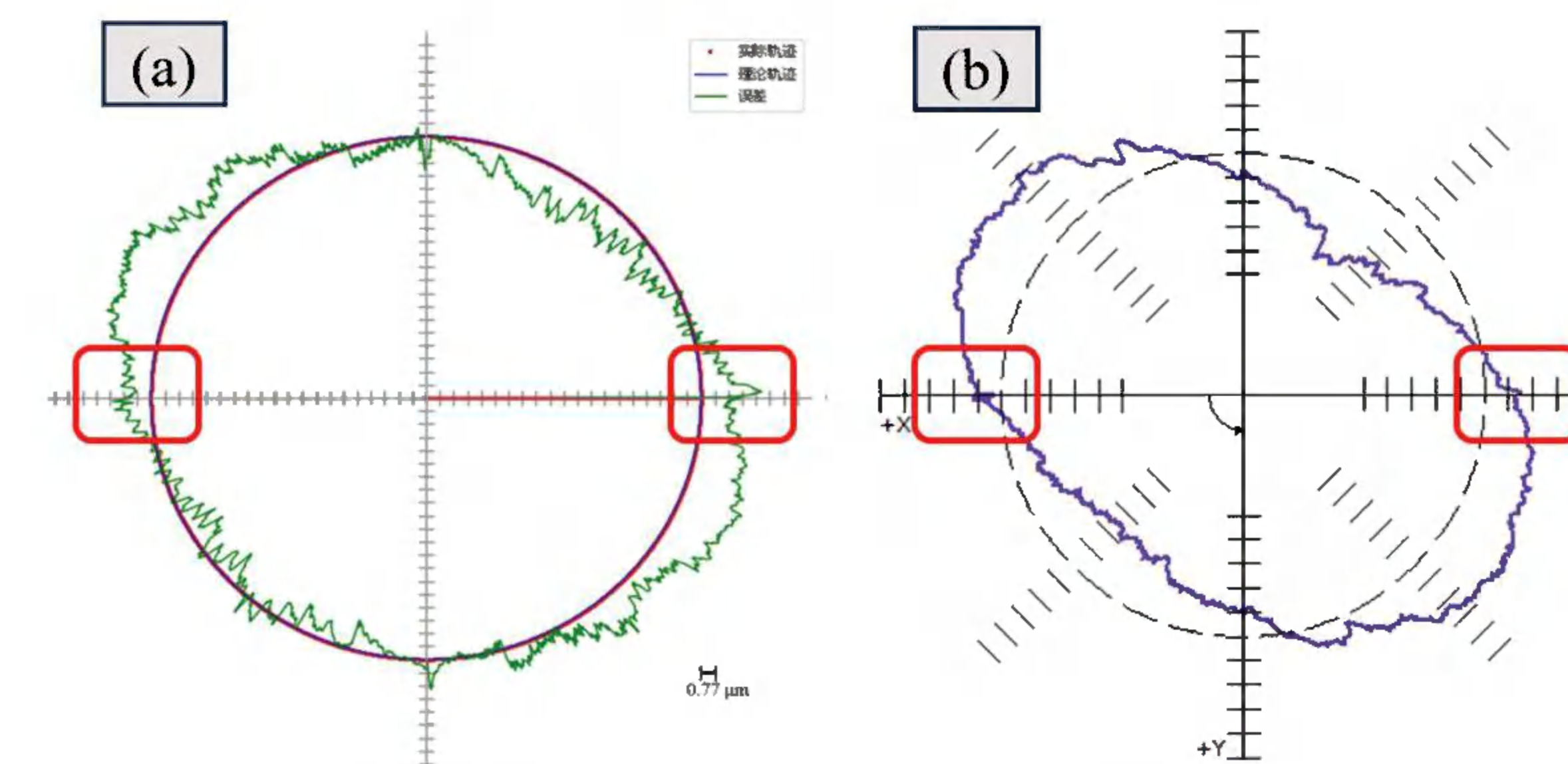


■ 反向间隙补偿组

宏程序参数1851补偿反向间隙误差, 补偿后反向间隙消失

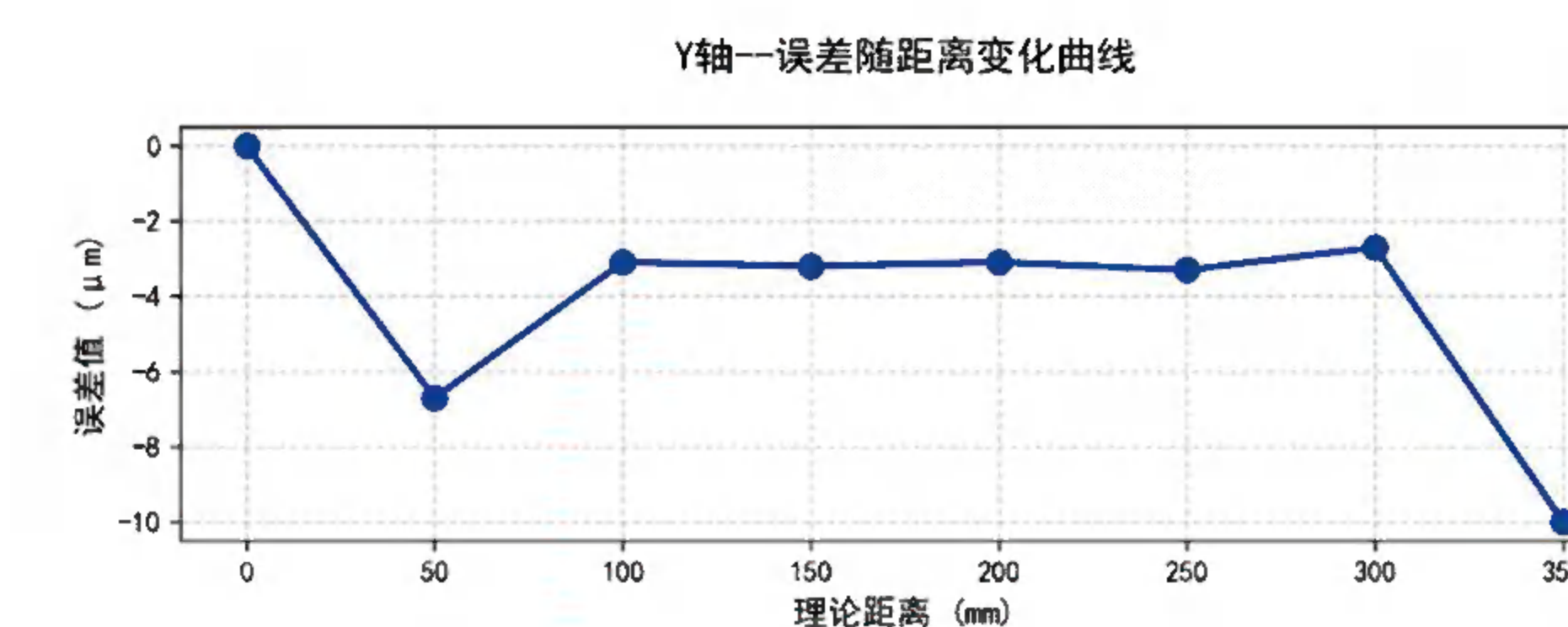


反向跃冲补偿组宏程序参数
2048补偿反向跃冲误差, 补偿后
反向跃冲消失



反向跃冲补偿组 (a) 视觉测量轨迹; (b) 球杆仪测量轨迹

线性轴快速间隔测量, 自动生成
螺距误差补偿表



理论值 (mm)	0.00	50.00	100.00	150.00	200.00	250.00	300.00
实际值 (mm)	0.0000	49.9933	99.9969	149.9968	199.9969	249.9967	299.9973
误差值 (μm)	0.0	-6.7	-3.1	-3.2	-3.1	-3.3	-2.7
补偿值 (μm)	0.0	6.7	-3.6	0.1	-0.1	0.2	-0.6
理论值 (mm)	350.00						
实际值 (mm)	349.9900						
误差值 (μm)	-10.0						
补偿值 (μm)	7.3						

■ 价值收益

- 1、实现各类误差有效测量与补偿
- 2、快速安装, 单次安装实现两自由度各类轨迹误差测量
- 3、高普适性与通用性