

# O'STAROPT



主营：Mirau，Linnik，Michelson 型干涉物镜

定制非标白光干涉镜头及光路

定制类白光干涉检测系统

## 西安恩科微纳光电科技有限公司

[www.ostaropt.cn](http://www.ostaropt.cn)

## 公司简介：

西安恩科微纳光电科技有限公司成立于 2018 年，地址位于陕西西安。主要以各类白光干涉物镜，以及基于光学干涉类仪器设计研发为主。

公司成立以来，自主研发各类干涉物镜十余种。目前已经在国内数十家高校及科研院所得以应用，同时拥有一大批的高端制造产业链的制造商客户。多款镜头产品，在白光干涉检测应用中实现了进口产品的国产化替代。

“把产品做好”是我们公司的核心理念，公司成立至今已经取得实用新型专利两项，软件著作权两项，注册品牌一项。



## 目 录

产品系列.....	1
白光干涉物镜简介.....	2
Mirau干涉物镜系列.....	4
Linnik干涉物镜系列.....	5
5X Michelson型白光干涉物镜.....	6
2X Michelson型白光干涉物镜（定制）.....	7
超大视场白光干涉光路（定制型）.....	8
白光干涉光路.....	9
微纳轮廓检测系统.....	10
CRWLI微纳轮廓检测软件.....	11
20X干涉物镜与国外品牌对比.....	12
10X干涉物镜与国外品牌对比.....	15
干涉条纹案例.....	17
在白光干涉检测中应用案例.....	18
部分用户案例.....	19



**Mirau 物镜**



**2X Michelson 物镜**



**Linnik 物镜**



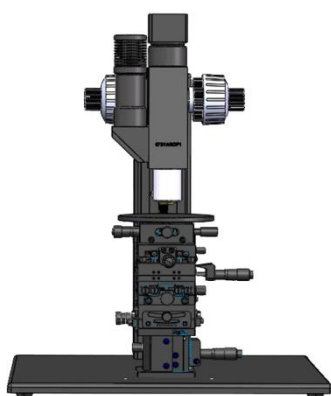
**5X Michelson 物镜**



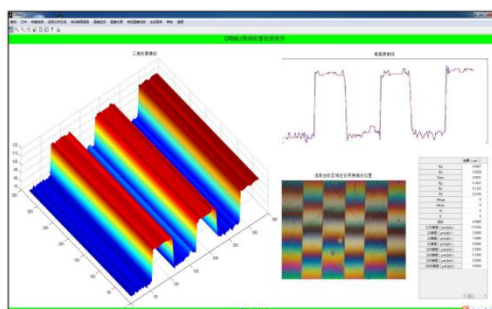
**超大视场干涉光路**



**常规干涉光路**



**微纳轮廓检测仪**



**微纳轮廓分析软件**

## 什么是白光干涉物镜：

干涉物镜是白光干涉仪的关键部件之一。相对于激光干涉而言，白光干涉具有更高的检测精度。

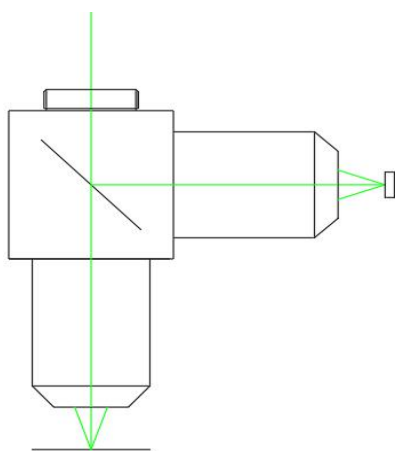
白光干涉物镜通常用于检测高精度的表面三维形貌，比如晶圆，光学元件，MEMS，激光加工，光伏产业，航空航天领域的高精度零件，微电子涂层检测等。

用户通过对干涉条纹的判读或者通过相应的软件就可以计算出表面三维形貌的相关参数。

## 白光干涉物镜分类：

目前所有的白光干涉仪中使用的干涉物镜主要分为三类。

第一种：林尼克结构（Linnik）干涉物镜，原理图如下所示。核心是需要两支完全相同光程的物镜。

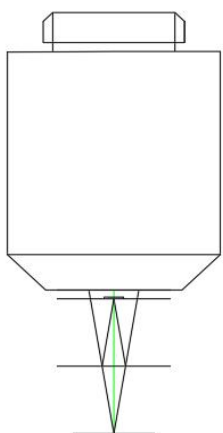


Linnik 干涉物镜原理图



Linnik 干涉物镜实物图

第二种：Mirau 物镜。Mirau 型物镜是将干涉系统的参考镜以及分光单元集成于显微物镜的前端。参考镜在视场中心部分，中心部分表面镀高反射膜，分光片在最前端。参考镜到分光片的距离等于分光片到被检测物的表面。

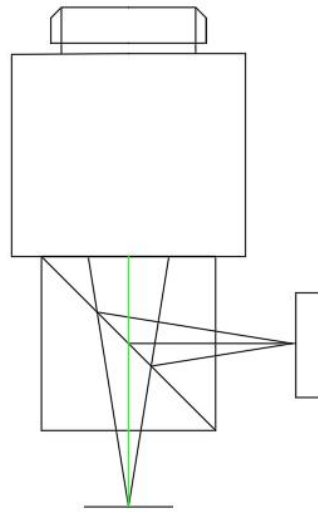


Mirau 干涉物镜原理图



Mirau 干涉物镜实物图

第三种：迈克尔逊干涉物镜（Michelson 物镜）。迈克尔逊干涉物镜是在长工作距离的显微物镜前端加上分光镜，将参考镜移动到物镜的一侧。通常用于 5X 及更小放大倍数的白光干涉检测应用。



Michelson 干涉物镜原理



Michelson 干涉物镜实物图

# O'STAROPT Mirau 干涉物镜系列

名称：Mirau 干涉物镜

特点：

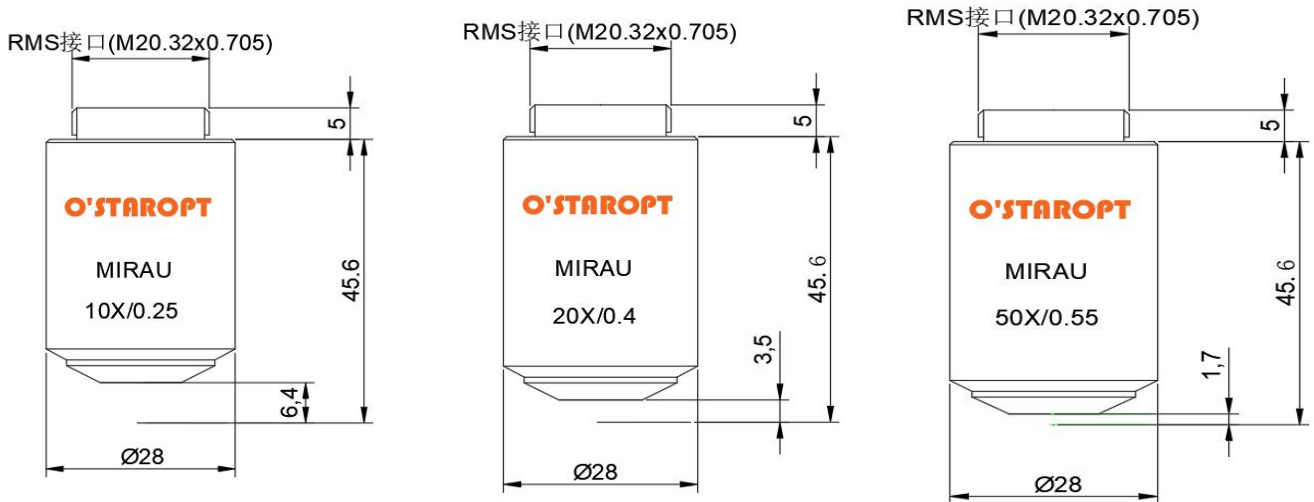
1. 具有自主核心技术的国产化白光干涉物镜
2. 结构紧凑，干涉条纹对比度高
3. 可适用于各型无限远系统金相显微镜
4. 被测物反射率最低可至0.5%

光学设计：Mirau 无限远白光干涉设计

外观尺寸图：



(扫码进入网页)



参数：

放大倍数	10X	20X	50X	
光学设计	Mirau	Mirau	Mirau	
数值孔径NA	0.25	0.4	0.55	
齐焦距离(mm)	45	45	45	
工作距离(mm)	6.4	3.5	1.7	
焦距(mm)	20	10	4	
景深(μm)	10	3.5	1.4	
分辨率(μm)	1.34	0.8	0.61	
视场 (mm)	1/2板面CCD	0.65x0.45 ( φ0.8 )	0.33x0.23 ( φ0.4 )	0.13x0.09 ( φ0.16 )
	1/2板面CCD+0.5X	1.3X0.9 ( φ1.6 )	0.65X0.45 ( φ0.8 )	0.26X0.18 ( φ0.32 )
工作波长(nm)	400~700nm			
样品反射率	不低于0.5%			
安装尺寸	4/5X1/35' ( M20.32X0.705 )			

## 名称：Linnik 干涉物镜

### 产品特点：

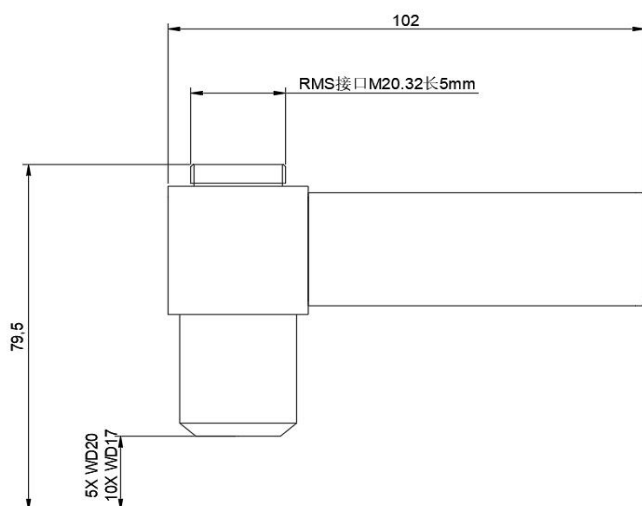
1. 完全国产化的白光干涉物镜。
2. 采用 Linnik 结构。
3. 全新的白光干涉结构设计，即使在观察干涉条纹时也不影响被检测样品的表面图像的清晰。
4. 可配合无限远系统金相显微镜，或者是自行搭建的光路。
5. 长工作距离设计。
6. 可检测的样品最低反射率 0.5%。



白光干涉物镜

### 光学设计：Linnik 无限远白光干涉设计

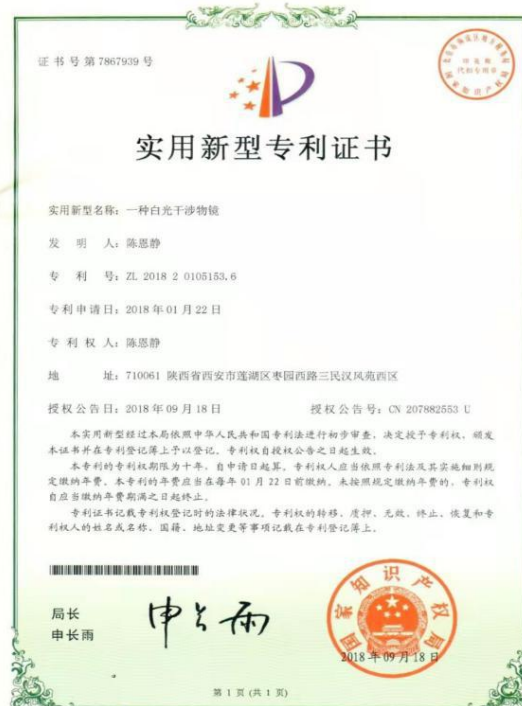
### 外观尺寸图：



(扫码进入网页)

### 产品参数：

名称		白光干涉物镜	
光学设计		无限远白光干涉系统设计	
倍数		5X	10X
数值孔径		0.12	0.25
工作距离 (mm)		17	17
齐焦距离 (mm)		80	80
景深 (um)		40	10
视场	1/2板面CCD	1.3x0.9 (φ1.6)	0.65x0.45 (φ0.8)
	1/2板面CCD+0.5X	2.6X1.8 (φ3.2)	1.3X0.9 (φ1.6)
接口		4/5x1/36 寸	
选购		齐焦 95mm 可旋转接环	





# O'STAROPT 5X Michelson 型白光干涉物镜

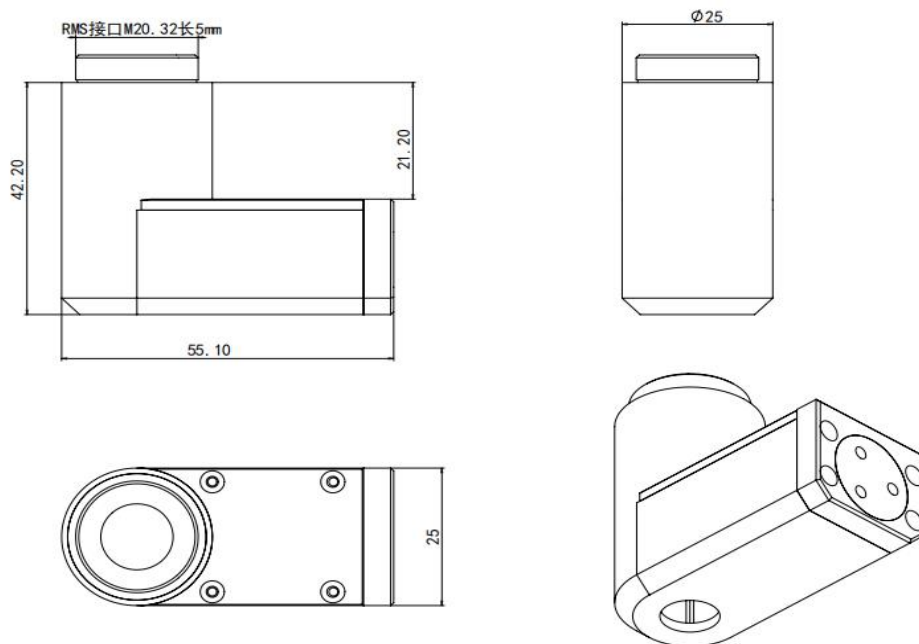
名称：5X 白光干涉物镜

特点：

- 1.具有自主核心技术的国产化白光干涉物镜
- 2.结构紧凑，干涉条纹对比度高
- 3.可适用于各型无限远系统金相显微镜
- 4.被测物反射率最低可至0.5%

光学设计：Michelson无限远白光干涉结构

外观尺寸图：



(扫码进入网页)

参数：

放大倍数	5X	
光学设计	无限远Michelson白光干涉	
数值孔径NA	0.15	
工作距离(mm)	9	
焦距(mm)	40	
景深(μm)	43	
分辨率(μm)	2.8	
视场(mm)	1/2板面CCD	1.3x0.9 ( φ1.6 )
	1/2板面CCD+0.5X	2.6X1.8 ( φ3.2 )
	1板面CCD+0.5X	5X5 ( φ7 )
工作波长(nm)	400~700nm	
样品反射率	不低于0.5%	
安装尺寸	4/5X1/35' ( M20.32X0.705 )	

# STAROPT 2X Michelson 型白光干涉物镜 (定制)

名称：2X 白光干涉物镜

特点：

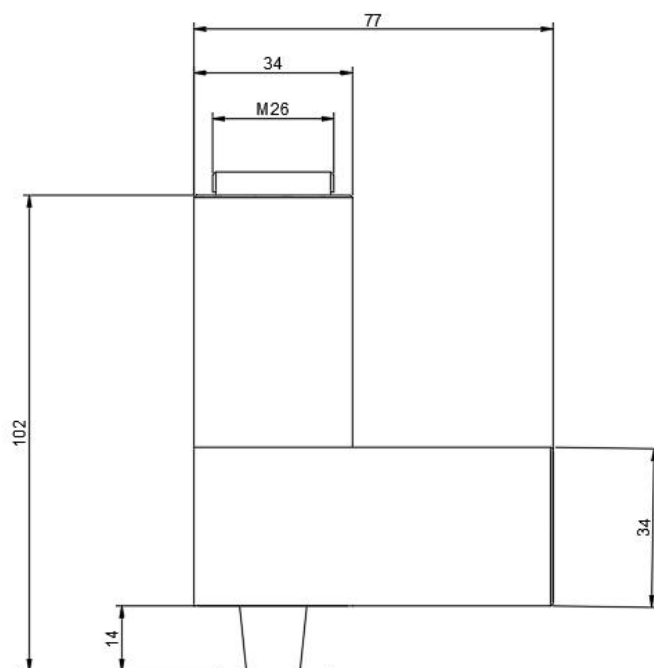
1. 具有自主核心技术的国产化白光干涉物镜
2. 结构紧凑，干涉条纹对比度高
3. 可适用于各型无限远系统金相显微镜
4. 被测物反射率最低可至0.5%

光学设计：Michelson无限远白光干涉结构

外观尺寸参考图：



(扫码进入网页)



参数：

放大倍数	2X	
光学设计	无限远Michelson白光干涉	
数值孔径NA	0.055	
齐焦距离(mm)	120	
工作距离(mm)	14	
焦距(mm)	100	
视场(mm)	1/2板面CCD	3x2.2 ( φ3.72 )
	1/2板面CCD+0.5X	6X4.5 ( φ7.5 )
工作波长(nm)	400~700nm	
样品反射率	不低于0.5%	
安装尺寸	4/5X1/35' ( M26X0.705 )	

# 'STAROPT 超大视场白光干涉光路 (定制型)

名称：超大视场白光干涉光路

应用领域：

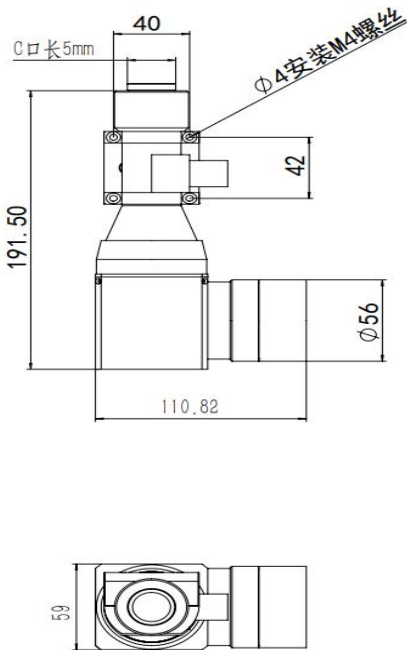
超大视场白光干涉光路与干涉物镜不同，倍数固定不能更换，属于定制类产品。大视场可以满足一定尺寸的样品表面快速检测，不用三维拼接提高检查效率。

特点：

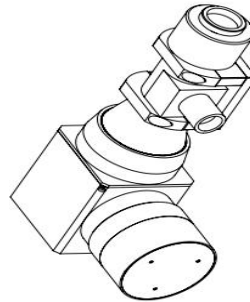
1. 成套化的白光干涉光路设计
2. 光路结构紧凑，体积小
3. 大视场，可定制型
4. 被测物反射率最低可至0.5%

光学设计：大视场白光干涉设计

外观尺寸图：



(扫码进入网页)



参数：(定制型仅供参考)

光学设计		大视场白光干涉设计
数值孔径NA		0.03
分辨率		11 $\mu$ m
工作距离(mm)		17
视场(mm)	2/3英寸CCD	17.6X13.2( $\phi$ 22)
	1英寸CCD	25.6X19.2( $\phi$ 32)
工作波长(nm)		400~700nm
样品反射率		不低于0.5%
安装尺寸		C口

## 名称：白光干涉光路

### 应用领域：

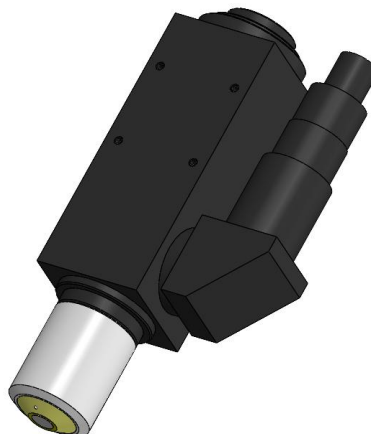
白光干涉光路包括光源，成像镜管和干涉物镜，配合工装及摄像头后，可以方便快捷的搭建白光干涉实验装置，避免了光路的调校过程。

### 特点：

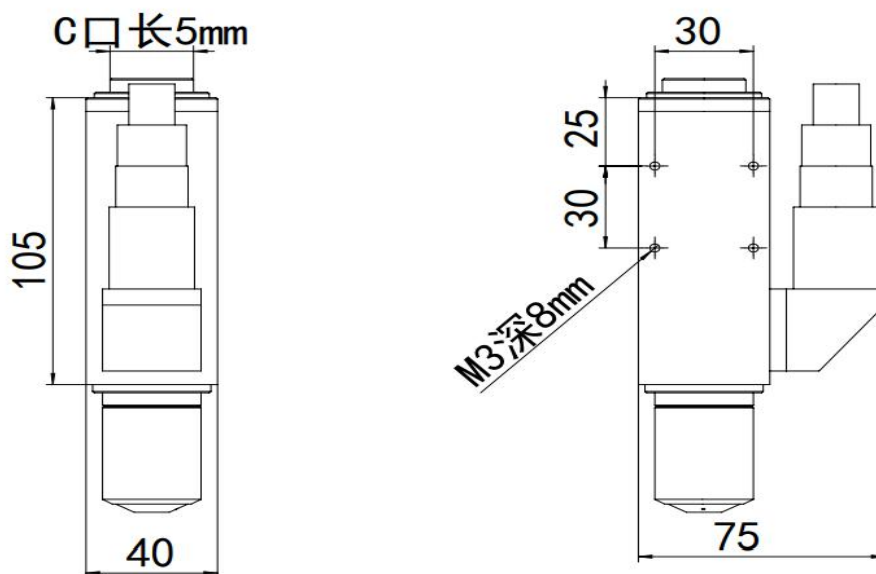
1. 成套化的白光干涉光路设计
2. 光路结构紧凑，体积小
3. 可直接嵌入开放工装使用
4. 被测物反射率最低可至0.5%

光学设计：大视场白光干涉设计

### 外观尺寸图：



(扫码进入网页)



### 参数：

光学设计	大视场无限远成像设计
通光孔径	22mm
焦距	200mm
适配CCD	最大2/3靶面
视场(mm)	使用不同物镜视场大小不同
工作波长(nm)	400~700nm
样品反射率	不低于0.5%
接口尺寸	M20.32
安装尺寸	C口
体积	40X80X110(不含镜头长度)



**名称：**微纳轮廓检测系统

**型号：**CRWLI

**仪器简介：**

CRWLI 系列微纳轮廓检测仪适用于科研，教学，以及工业生产的产品表面粗糙度，微小台阶，面型平整程度的检测。也可以用来检测膜层厚度，表面损伤，不良分析。

**仪器特点：**

1	体积小，结构紧凑	6	可检测表面微纳划伤的深度
2	操作使用方便，易学易用	7	可检测透射膜层物理厚度及光学厚度
3	使用国产化干涉物镜，检测精度误差小于 10nm	8	可检测钢球表面粗糙度
4	可检测粗糙度 Ra, Rz, Rp, Rv, PV, Rms 参数	9	内置常用镀膜材料折射率数据库，可轻松调取
5	可检测轮廓最大高度，最小高度，以及平均高度	10	可模拟出被检测区域的三维轮廓效果

**仪器参数**

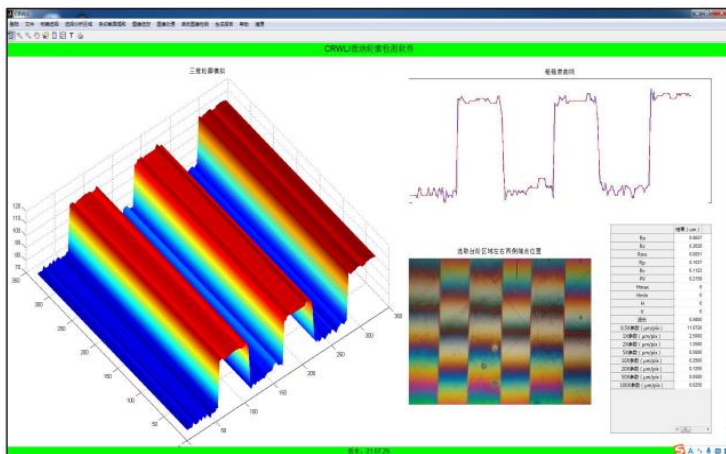
- 1.物镜：10X Mirau 干涉物镜
- 2.光源：LED 白光光源，亮度可调，中心波长 560nm
- 3.调焦座：同轴双速调焦，行程 50mm
- 4.工作台：( 1 ) X 行程+/-7.5mm，Y 行程+/-7.5mm
- 5.摄像头：300 万像素
- 6.软件：CRWLI 微纳轮廓检测软件



( 微纳轮廓检测仪 )

**检测内容：**( 见 CRWLI 微纳轮廓检测软件 )

# O'STAROPT CRWLI 微纳轮廓检测软件



CRWLI 软件是用于表面微纳级轮廓分析检测,也叫干涉显微分析软件。将单张的白光干涉条纹图案导入到软件,通过相关操作,最终检测出相关参数,并且可以模拟出表面三维轮廓的状态。

相对于白光干涉仪检测表面三维形貌而言,该软件是可以低成本实现表面单一位置的截面轮廓检测分析的有效方案。

## 软件用途：

- 1.微纳级表面损伤深度检测
- 2.表面微纳台阶检测
- 3.多刻线板粗糙度,刻线轮廓及深度检测
- 4.微纳表面粗糙度检测 Ra, Rz, Rp, Rv, PV, Rms
- 5.镀膜膜层轮廓检测
- 6.钢珠表面粗糙度检测

## 软件特点：

- 1.软件特有的算法,使得表面轮廓识别能力更加准确
- 2.只需要提供白光干涉条纹图片就可以检测表面轮廓相关参数
- 3.可以检测表面粗糙度参数,微纳台阶及表面损伤深度的多个参数
- 4.可以将检测的表面轮廓结果模拟成三维形貌,以便于分析
- 5.可以使用自动或者手动计算  $0.5\lambda$
- 6.具有小于 10nm 的检测精度
- 7.检测报告以 word 形式输出
- 8.可以检测粗糙度 Ra 小于 2um,台阶或者划伤深度不超过 4um 的样品



(微纳轮廓检测软件)

## 应用案例：

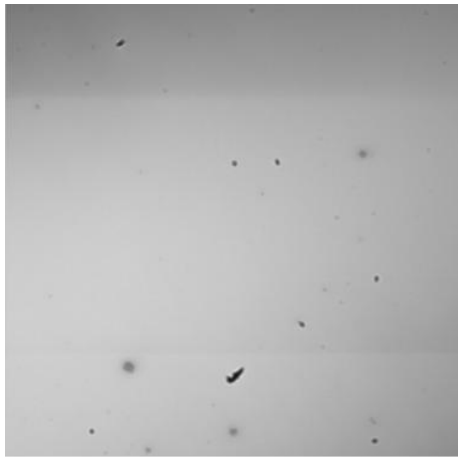
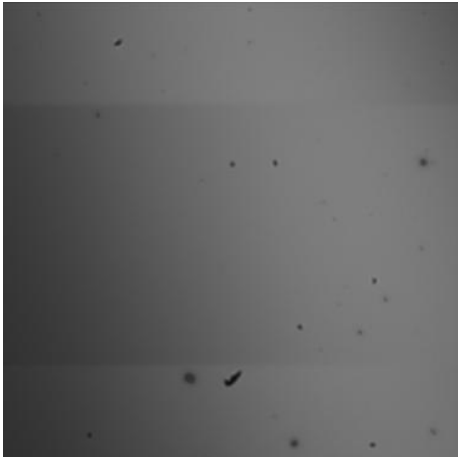
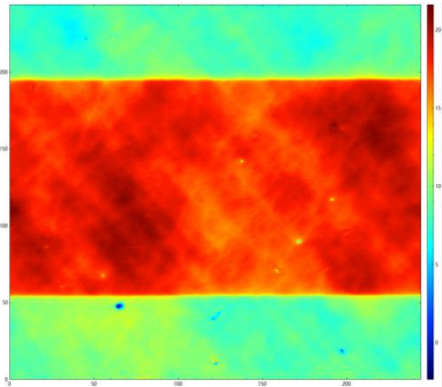
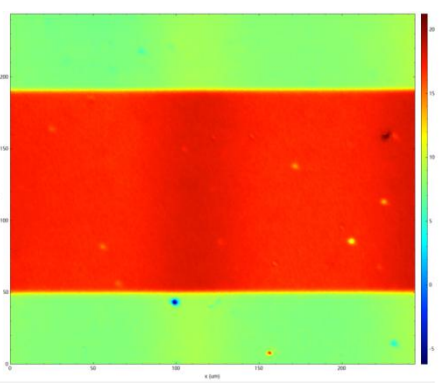
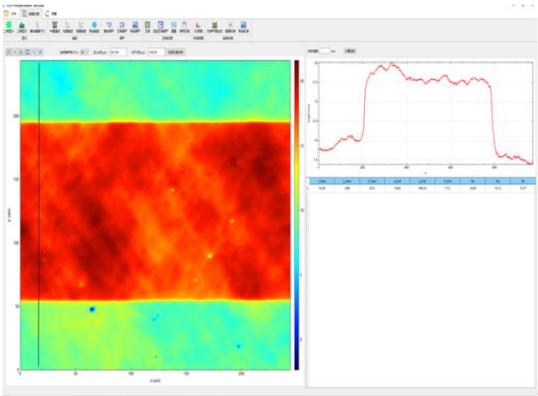
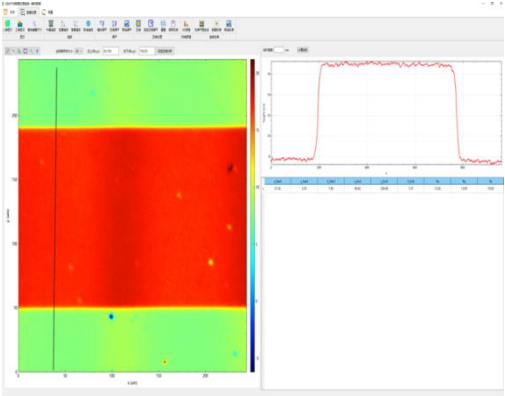
表面形貌检测报告									
编号	名称	检测单位	检测日期	检测人员	检测地点	检测环境	检测仪器	检测标准	检测结果
001	表面形貌	西安星科光电科技有限公司	2021年8月2日	张某某	西安	25℃	干涉仪	GB/T 10607	表面粗糙度 Ra: 0.175μm, Rz: 0.800μm
002	表面形貌	西安星科光电科技有限公司	2021年7月30日	张某某	西安	25℃	干涉仪	GB/T 10607	表面粗糙度 Ra: 0.1225μm, Rz: 0.4924μm
003	表面形貌	西安星科光电科技有限公司	2021年8月2日	张某某	西安	25℃	干涉仪	GB/T 10607	表面粗糙度 Ra: 0.0225μm, Rz: 0.2176μm
004	表面形貌	西安星科光电科技有限公司	2021年7月27日	张某某	西安	25℃	干涉仪	GB/T 10607	表面粗糙度 Ra: 0.4239μm, Rz: 1.696μm

# O'STAROPT 20X 干涉物镜与国外品牌对比

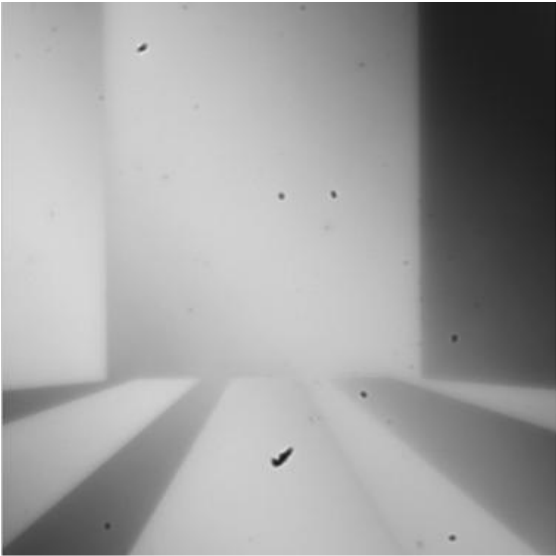
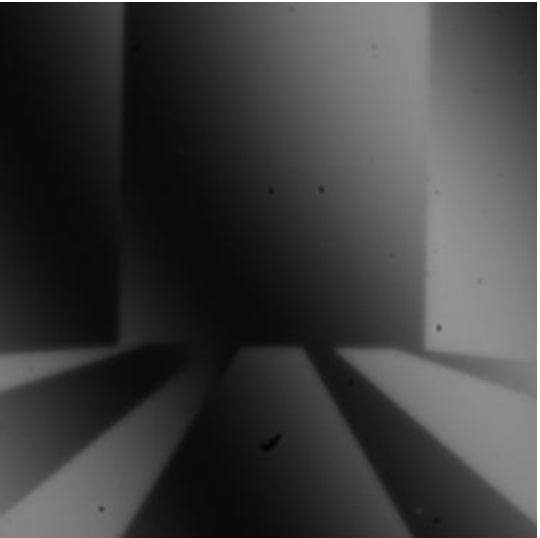
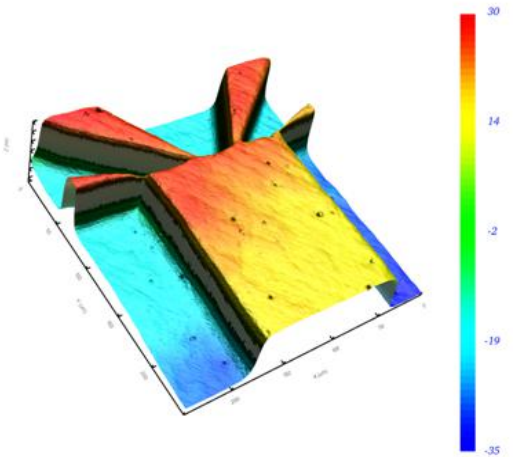
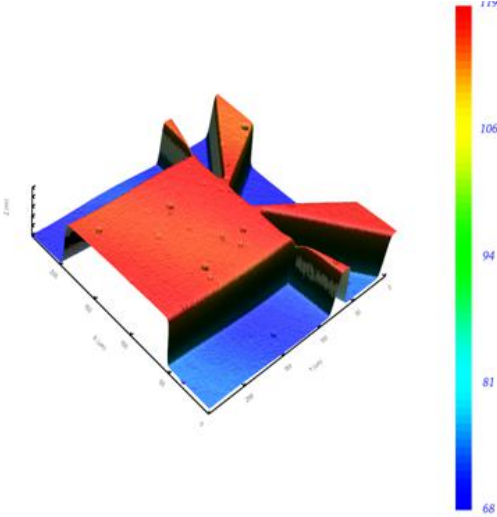
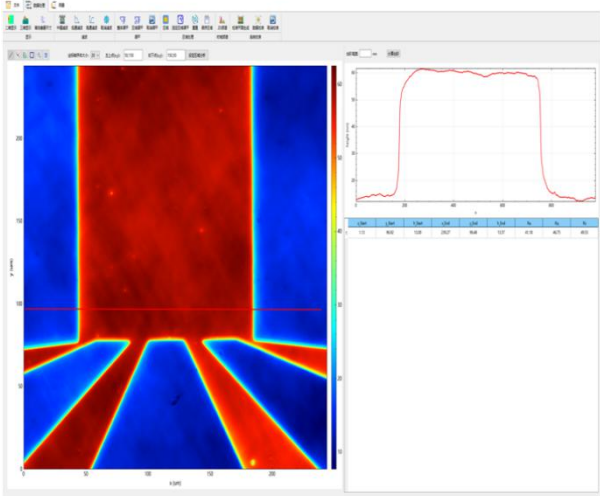
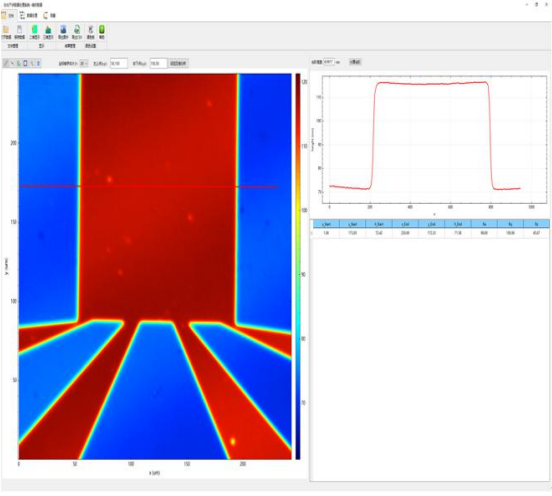
## 1.测试的干涉物镜

品牌	国外某品牌	O'STAROPT
倍数	20X	20X
数值孔径	0.4	0.4
工作距离	4.7mm	3.5mm

## 2.8nm 台阶检测对比


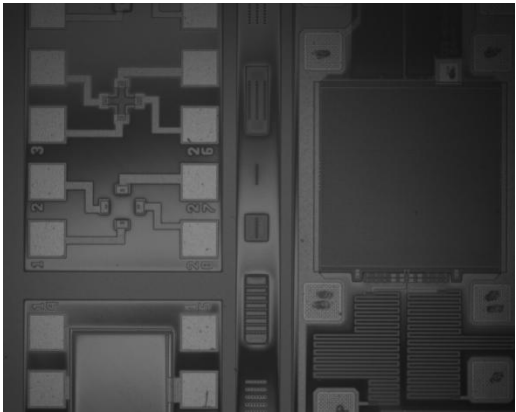
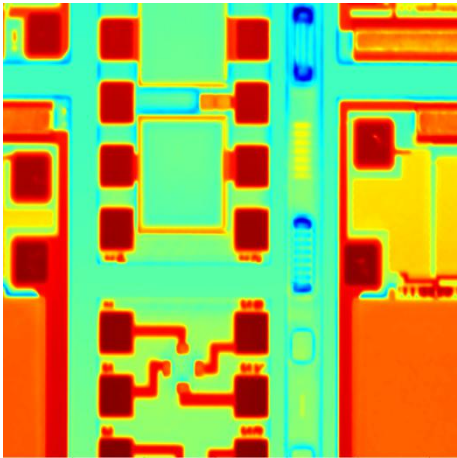
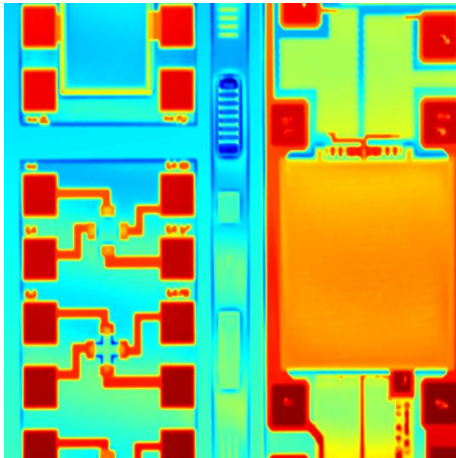
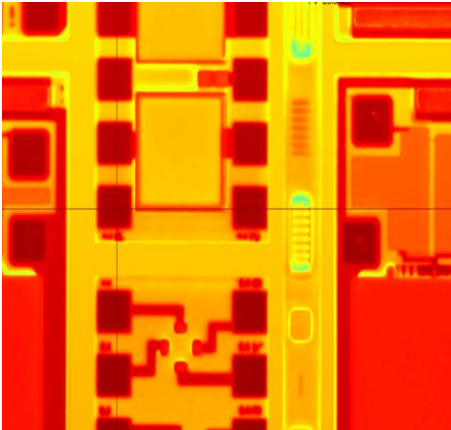
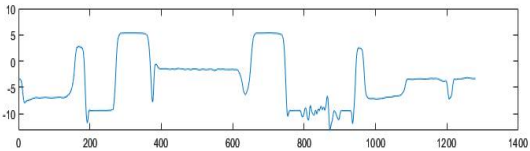
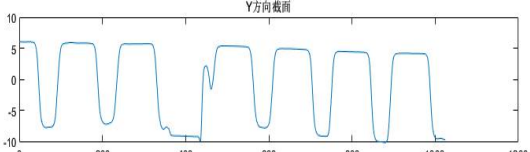
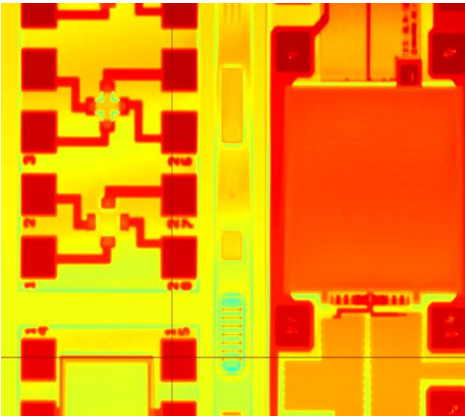
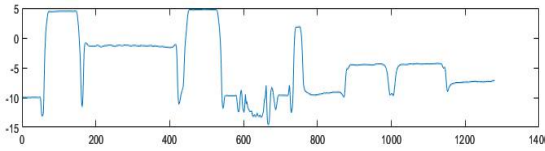
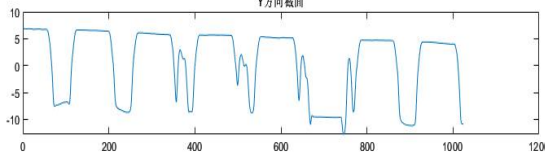
	O'STAROPT	国外某品牌
干涉图		
三维图		
截面轮廓图		

### 3.45nm 台阶检测对比

	O'STAROPT	国外某品牌
干涉图		
三维图		
截面轮廓图		



#### 4.有图案晶圆检测

	O'STAROPT	国外某品牌
干涉图		
三维图		
截面轮廓图	  	  

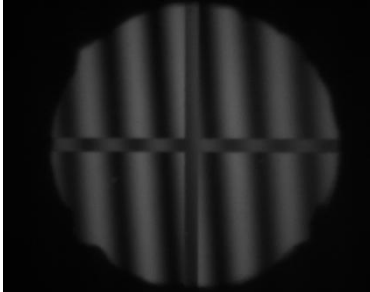
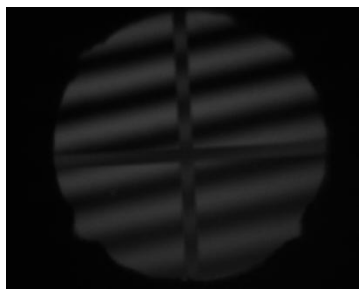
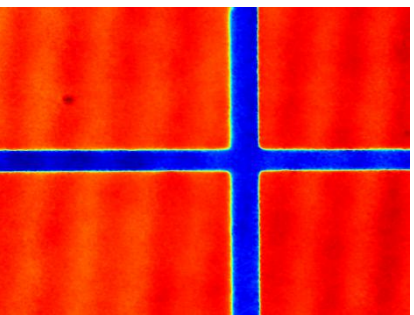
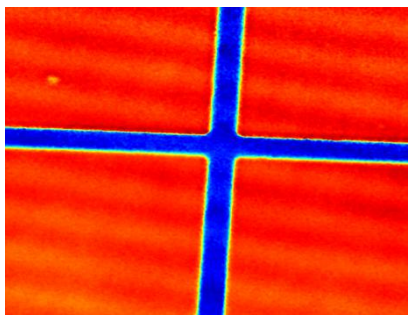
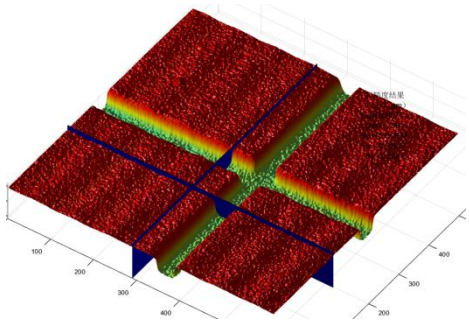
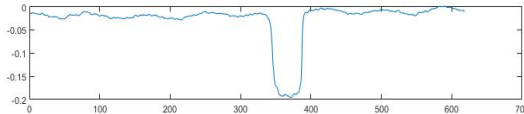
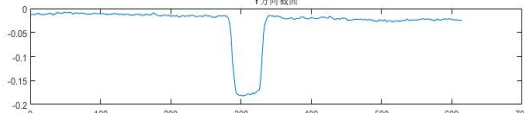
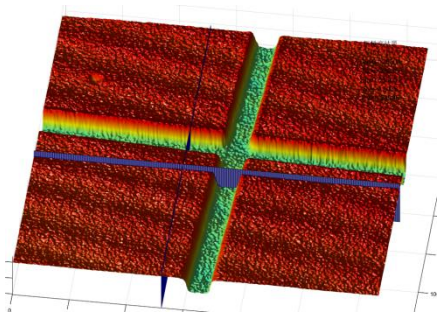
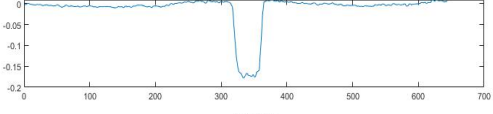
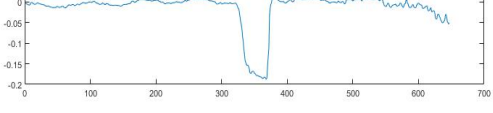
# O'STAROPT 10X 干涉物镜与国外品牌对比

## 1. 测试的干涉物镜

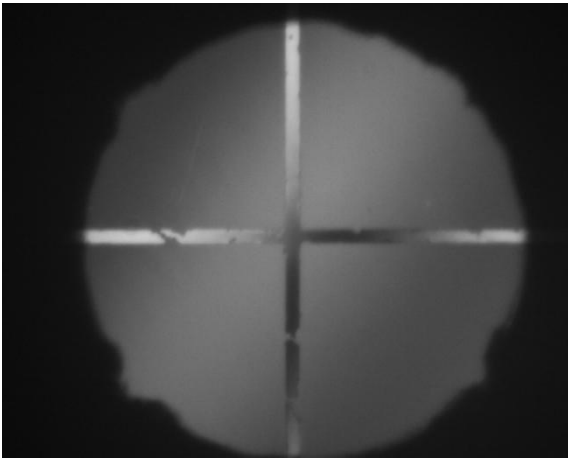
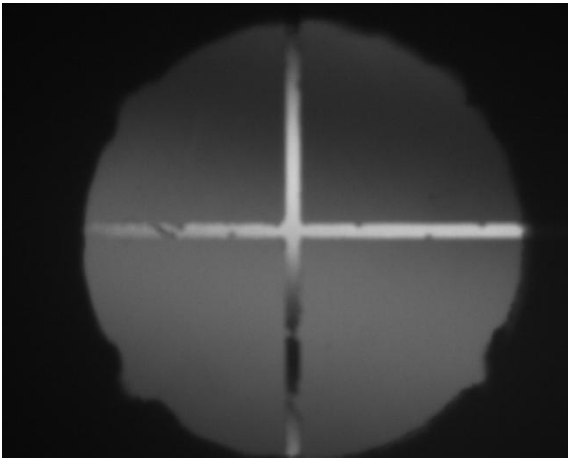
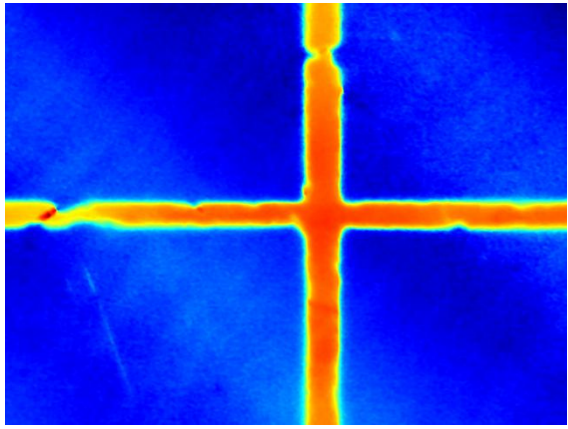
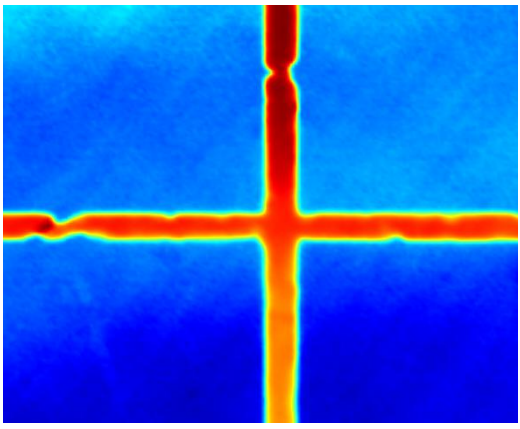
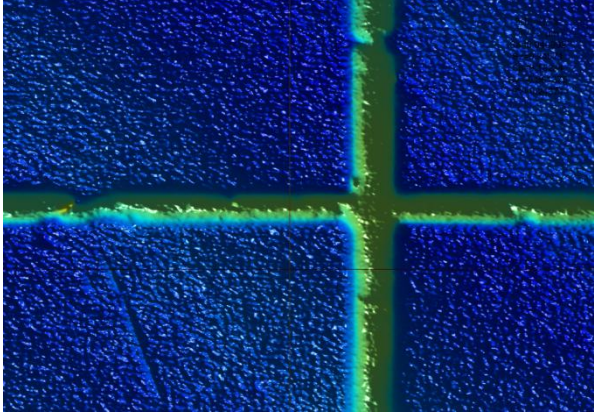
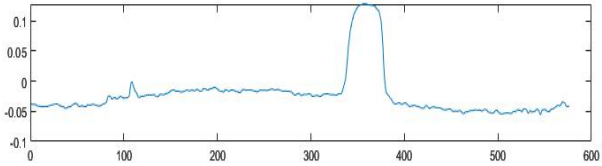
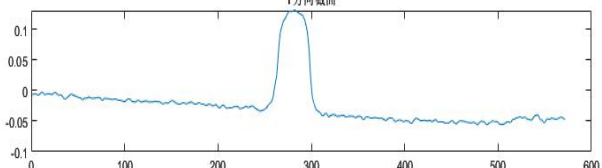
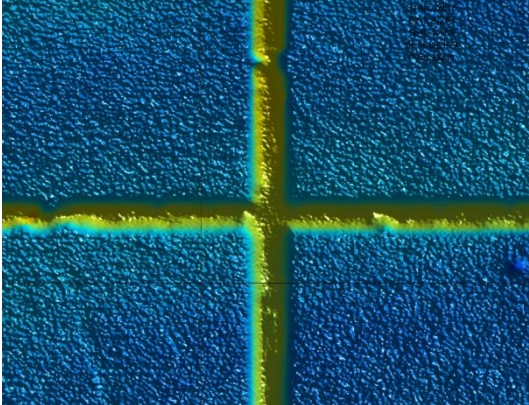
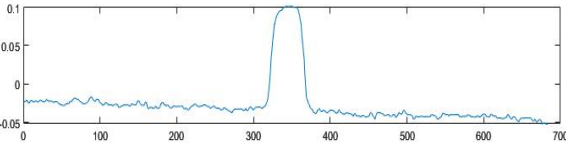
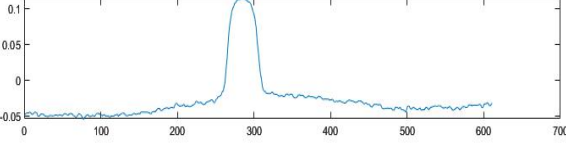
品牌	国外某品牌	O'STAROPT
倍数	10X	10X
数值孔径	0.3	0.25
工作距离	7.4mm	6.5mm

国外某品牌镜头分辨率为  $1.1\mu\text{m}$ ，恩科微纳干涉镜头分辨率为  $1.34\mu\text{m}$  略小一些。

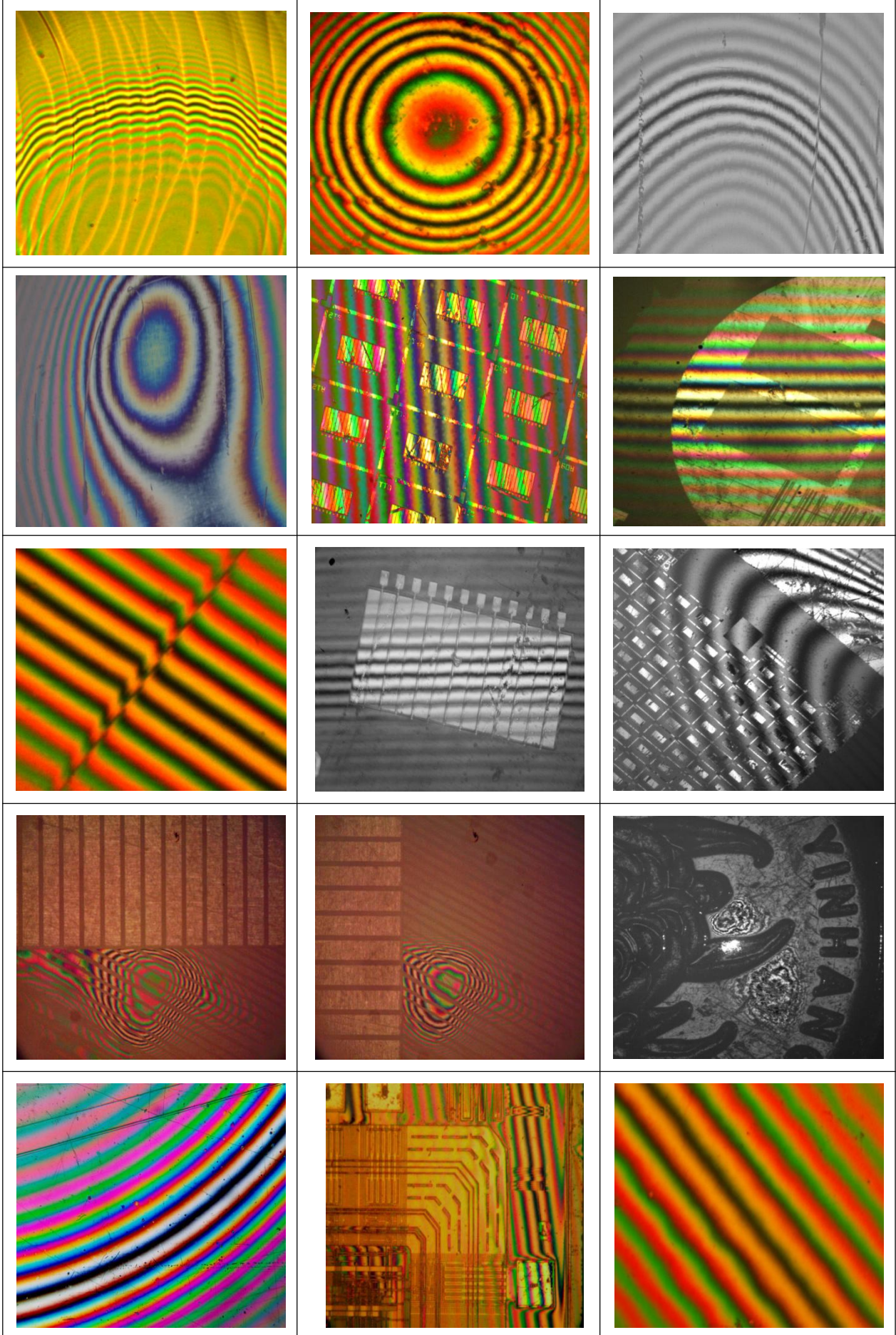
## 2. 分电路板刻线检测

	O'STAROPT	国外某品牌
干涉图		
三维图		
截面轮廓图	  	  

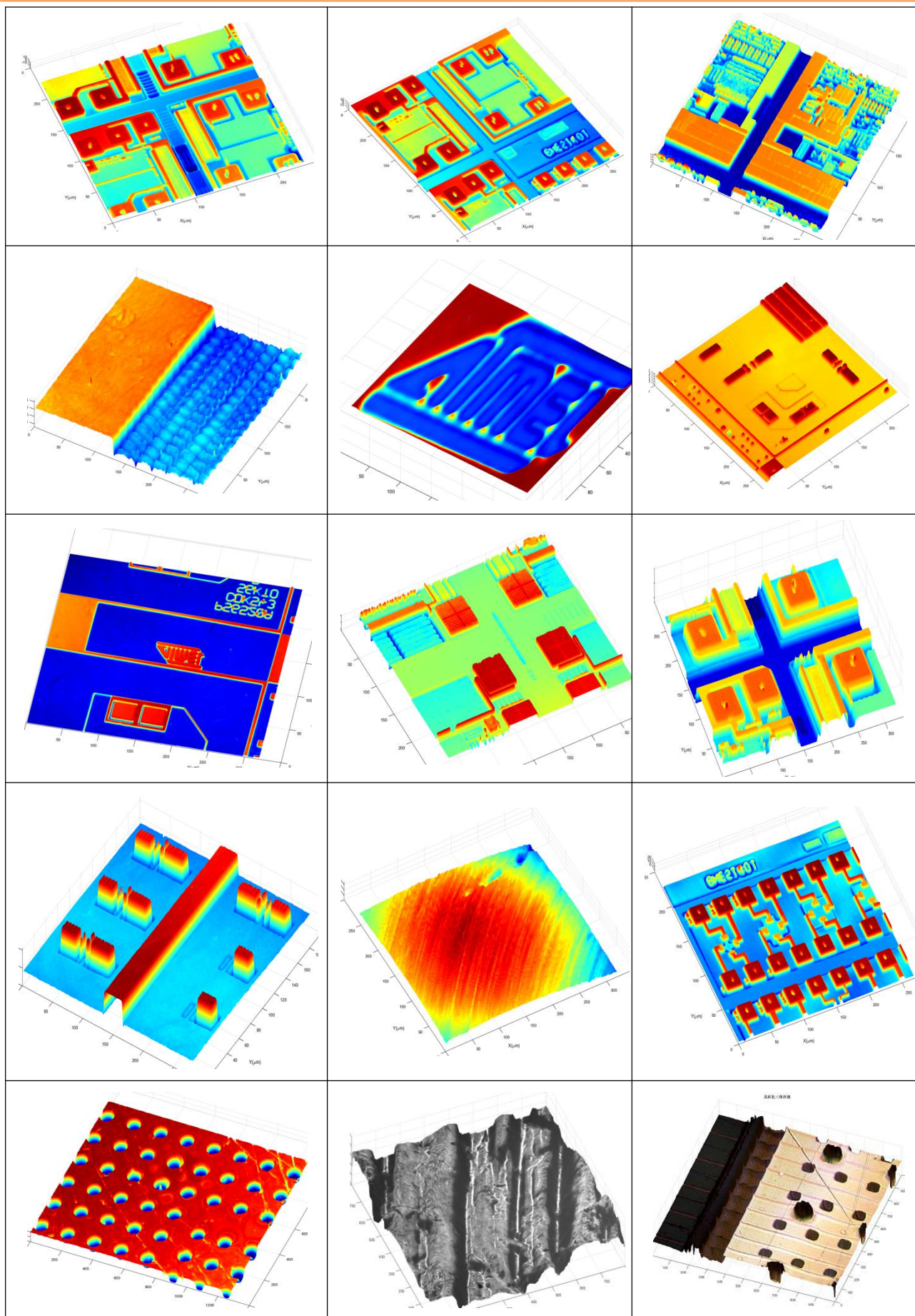
### 3.分刻板刻线检测

	O'STAROPT	国外某品牌
干涉图		
三维图		
立体三维轮廓图	   <p style="text-align: center;">Y方向截面</p>	   <p style="text-align: center;">Y方向截面</p>

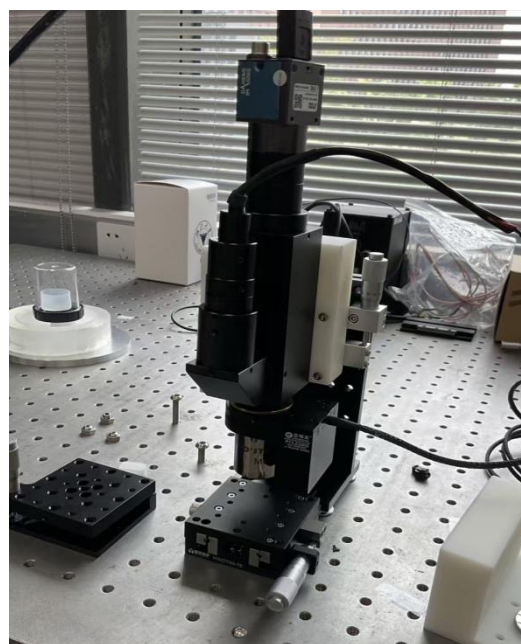
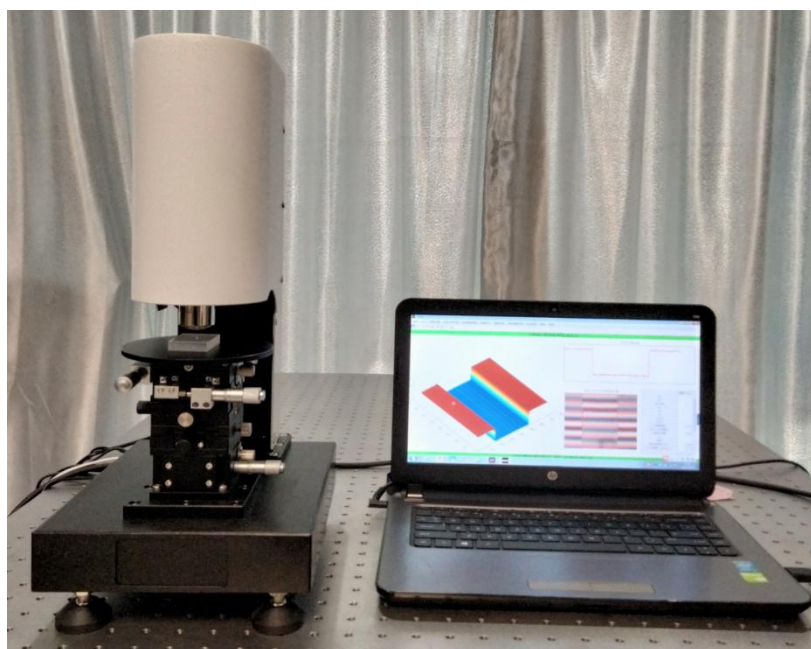
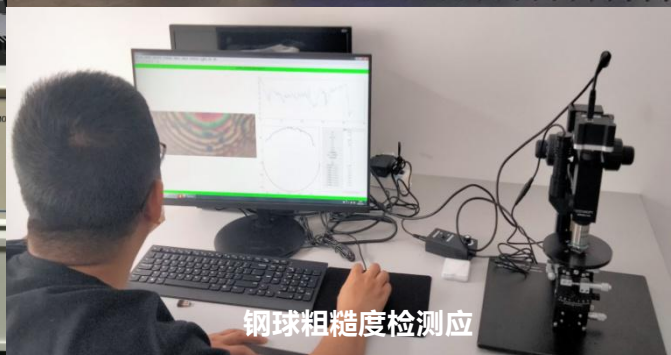
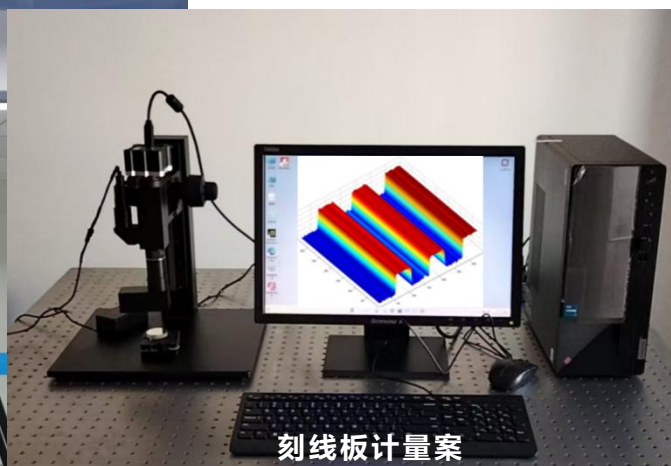
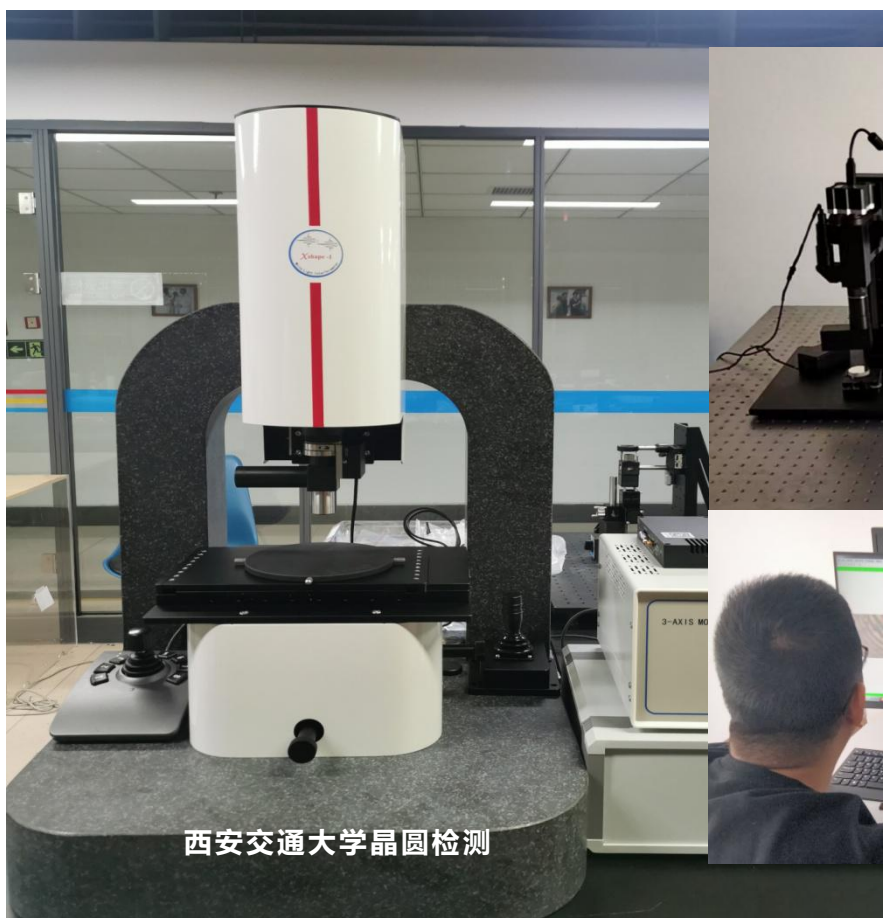
# O'STAROPT 干涉条纹案例



# O'STAROPT 在白光干涉检测中应用案例

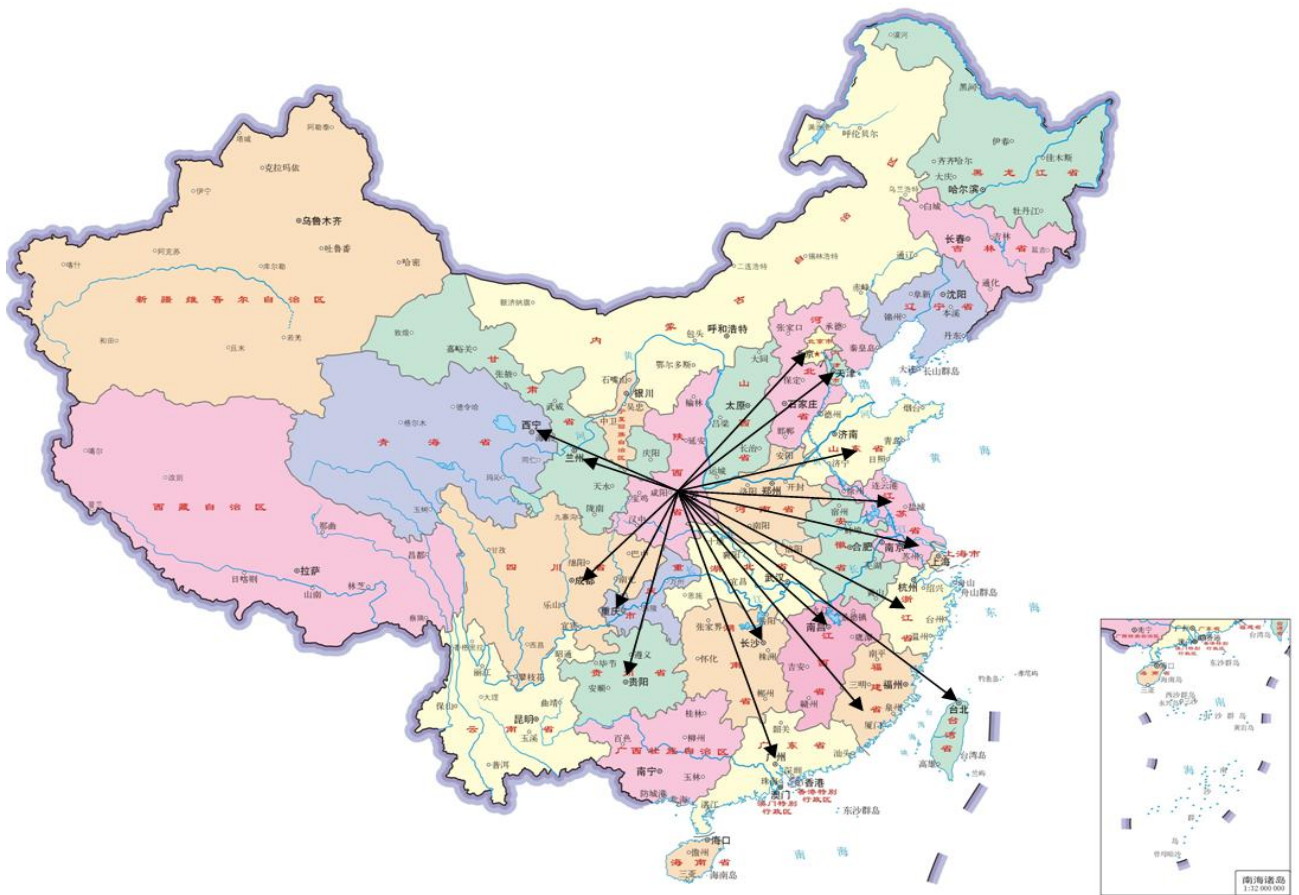


# O'STAROPT 部分用户案例



# O'STAROPT 部分合作单位





(扫码进入网页)



(扫码关注公众号)

**联系信息：**

**单位名称：**西安恩科微纳光电科技有限公司

**地址：**陕西省西安市莲湖区枣园西路

**手机：**15686175019 (陈工)

**E-mail：**[315806631@qq.com](mailto:315806631@qq.com)

**网站：**[www.ostaropt.cn](http://www.ostaropt.cn)



(扫码加微信)