

# 光纤耦合式

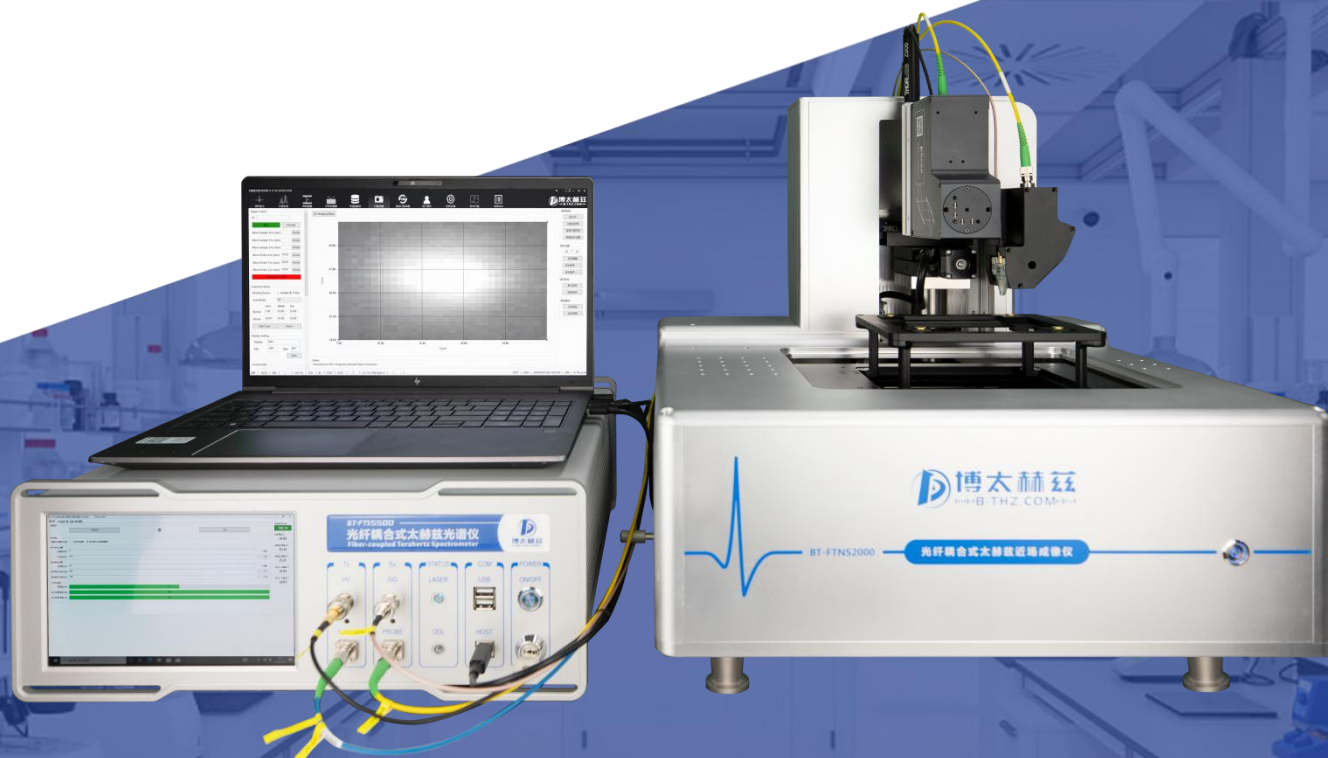
Fiber-coupled

# 实时太赫兹近场光谱成像系统

Real time terahertz near-field spectral imaging system

业界首创全光纤耦合式探针探头，测量方式灵活方便

国内独家支持近场激发+近场探测模式<sup>[1]</sup>



## 产品简介

本产品适用于对太赫兹光斑的空间场分布进行微米级精细测量、太赫兹近场信号探测、超表面（超材料）器件研究。国内**首家**实现全光纤耦合式光电导探针设计，在近场条件下，可实现动态范围 60dB@1 秒、谱宽 0.1~3THz、成像分辨率可达 10 微米量级。支持远场发射+远场探测、远场发射+近场探测、近场激发+近场探测<sup>[1]</sup>（**国内独家**）等多种测量模式。

## 产品特点

- ◆ **全光纤耦合式光电导探针设计（国内首家）**：测量方式灵活多样、支持快捷切换x/y/z偏振测试
- ◆ **实时测量**：高达16波形/秒，>60dB@1s
- ◆ **延时范围宽**：高达400 ps延时扫描范围，光谱分辨率低至2.5 GHz
- ◆ **扫描方式**：支持探针三维扫描、样品三维扫描、探头角度扫描
- ◆ **探测模式**：支持远场发射+远场探测、远场发射+近场探测、近场激发+近场探测<sup>[1]</sup>（**国内独家**）

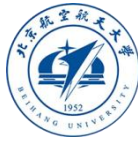
## 技术规格

主机型号	BT-FTNS2000	BT-FTNS3000
光谱范围	0.1 ~ 2.0 THz	0.1 ~ 3.0 THz
光谱分辨率	2.5 GHz（延时线全程扫描模式下）	
动态范围	50 dB（聚焦、透射模式下）	60 dB（聚焦、透射模式下）
成像分辨率	20 – 50 $\mu\text{m}$ （与探针针尖和样品间隙相关）	
波形测量速率	标准版：16Hz@53ps, 9Hz@133ps, 5Hz@267ps, 3.6Hz@400ps	
	高速版：50Hz@16ps, 33Hz@53ps, 20Hz@133ps, 14Hz@267ps, 9Hz@1067ps, 3.6Hz@1600ps	
延时扫描范围	标准版：0-400ps, 高速版：0-1600ps	
扫描范围	探针扫描范围：25 mm × 25 mm × 25 mm（可定制）	
	样品扫描范围：100 mm × 80 mm（可定制）	
扫描方式	探针三维扫描（标配）/样品三维扫描（选配）/探头角度扫描（选配）	
探测模式	远场发射+近场探测（标配）/远场发射+远场探测（选配）/近场激发+近场探测（选配，国内首家）	
光路形式	透射式（标配）/夹角反射式（选配）	
配套软件功能	对采集到的太赫兹时域波形进行平均、窗口滤波处理；FFT 变换生成频域波形、吸收光谱支持对吸收光谱进行基线滤波；提供软件二次开发接口	

## 用户案例 (部分)



复旦大学



北京航空航天大学



天津大学



中国矿业大学



河北大学



上海师范大学



上海理工大学



上海大学



浙江大学

## 典型性能

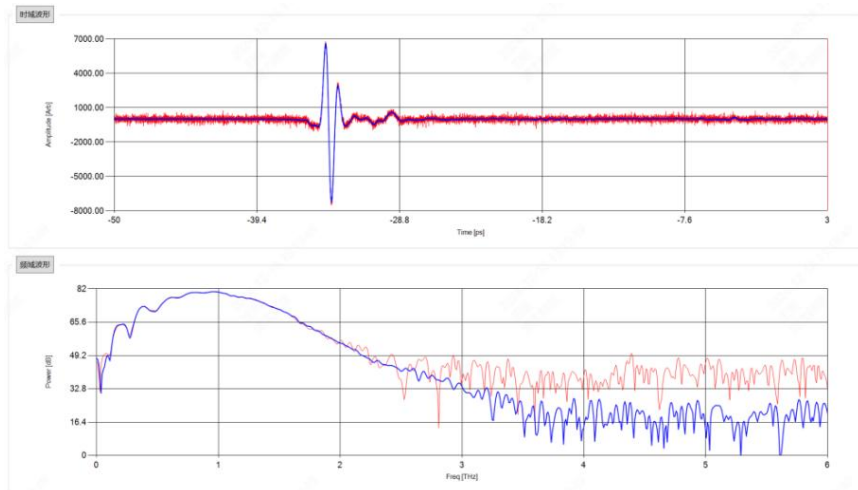
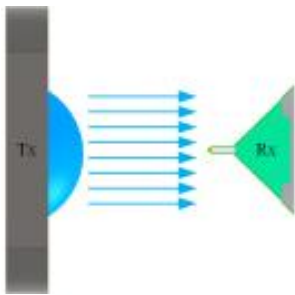


图 1 远场发射+近场探测模式下的太赫兹近场信号质量，图中：红色-实时波形 0.1 秒，蓝色-平均 100 次，Tx-常规太赫兹光电导发射天线，Rx-太赫兹光电导探针探测

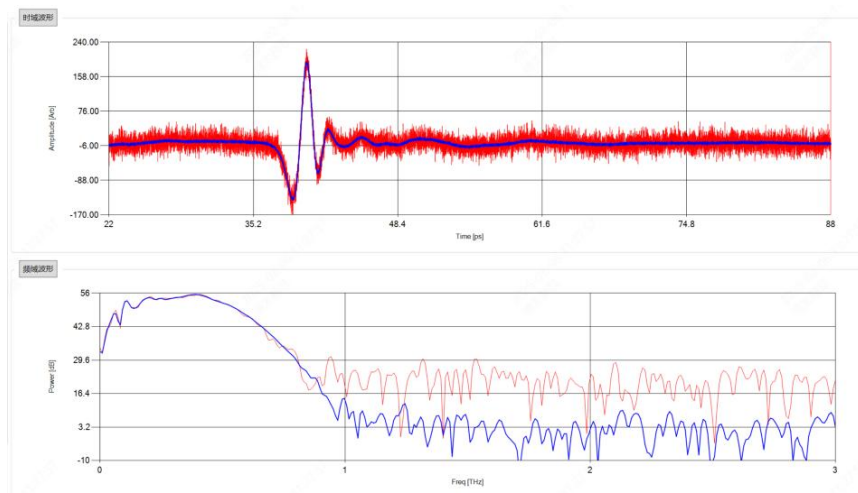
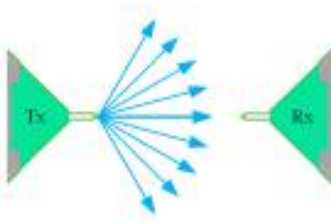


图 2 近场发射+近场探测模式<sup>[1]</sup>下的太赫兹近场信号质量，图中，红色-实时波形 00.25 秒，蓝色-平均 100 次，Tx-太赫兹光电导探针激发，Rx-太赫兹光电导探针探测，Tx 与 Rx 光电导针尖之间间距约 0.1mm。

[1] 关于“近场激发+近场探测”工作模式的参考文献：Broadband Terahertz Near-Field Excitation and Detection of Silicon Photonic Crystal Modes, Kseniia Lezhennikova, et al. ACS Photonics 2023 10 (12), 4447-4455. DOI:10.1021/acsp Photonics. 3c01312



## 典型性能：远场发射 + 近场探测模式

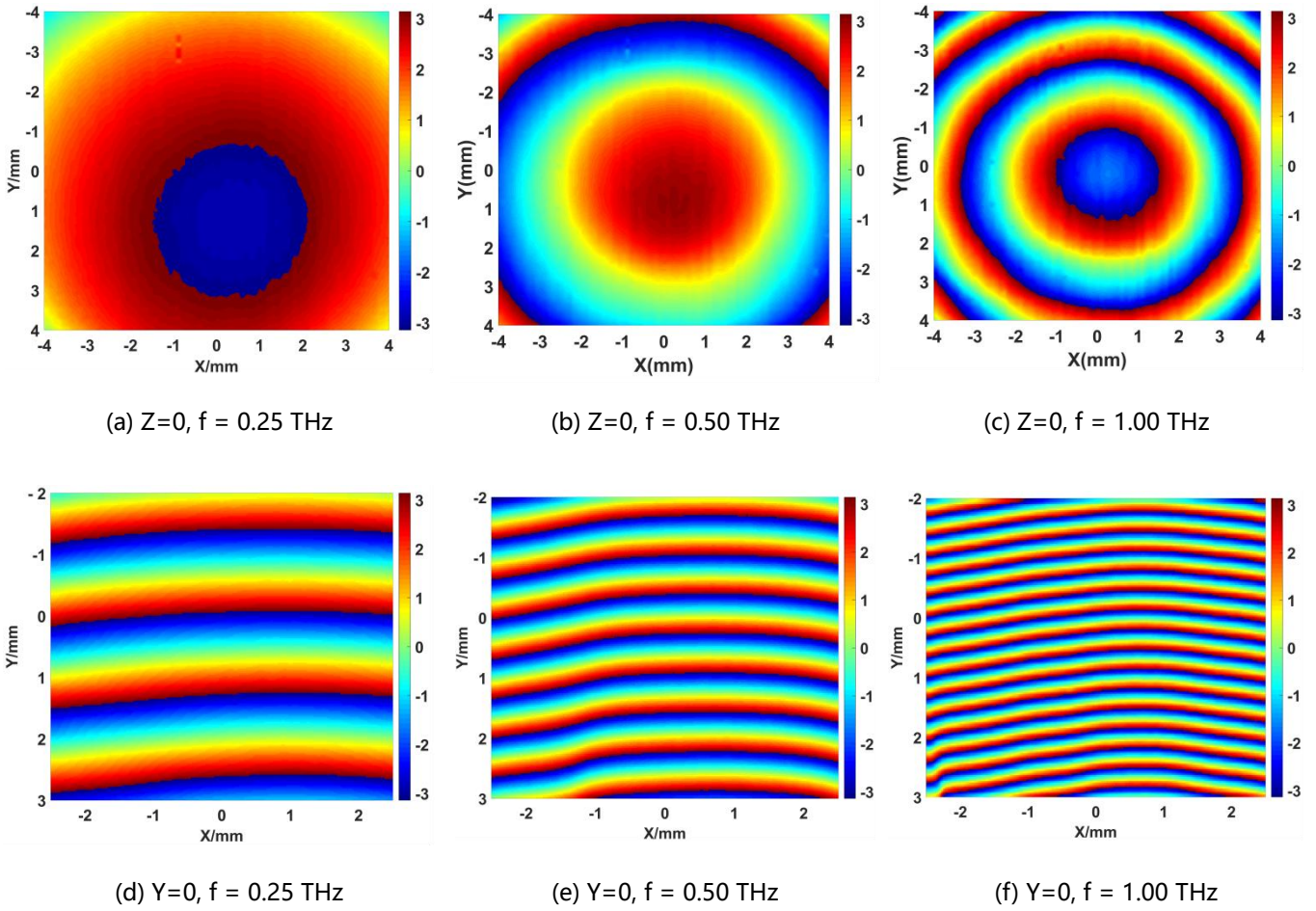


图 3 某宽带太赫兹辐射源几个频点下的太赫兹相位空间分布

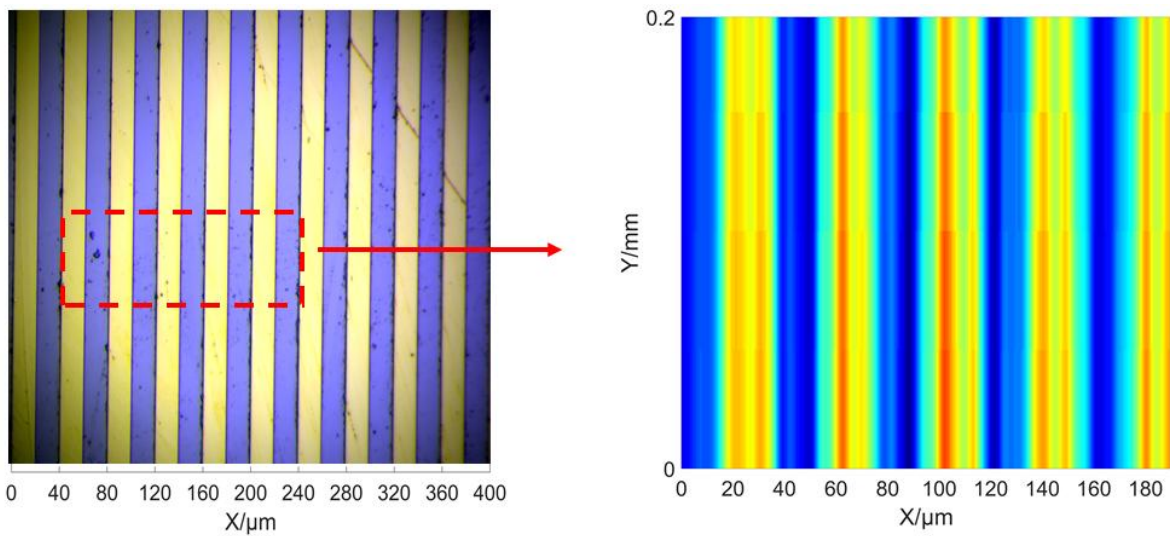


图 4 金属光栅样品的光学显微镜成像（左）和太赫兹近场成像结果（右）



# 典型性能：近场激发+近场探测模式

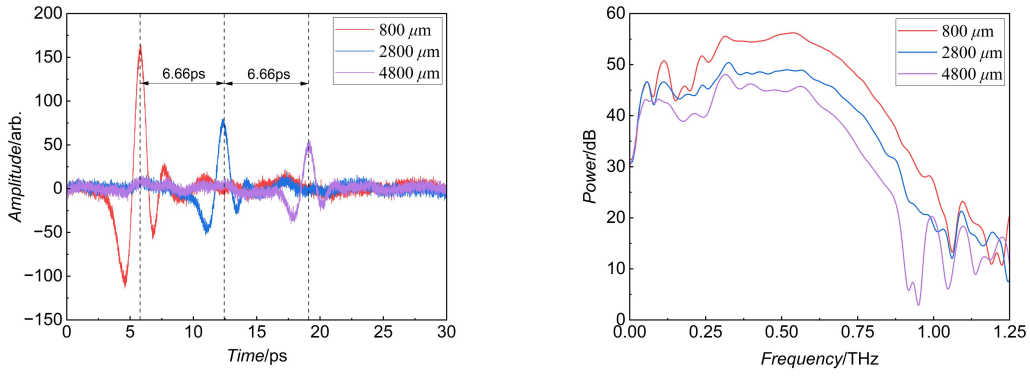


图 5 探针发射+探针探测模式下，不同探针间距条件下的太赫兹时域波形和频谱波形

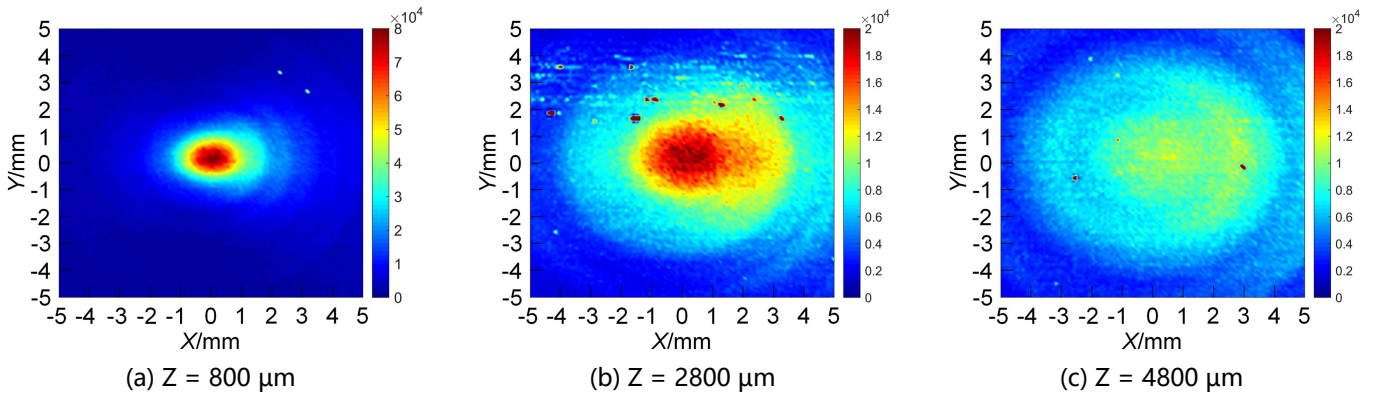


图 6 对应上图不同探针间距条件下的太赫兹光斑 XY 平面二维强度分布

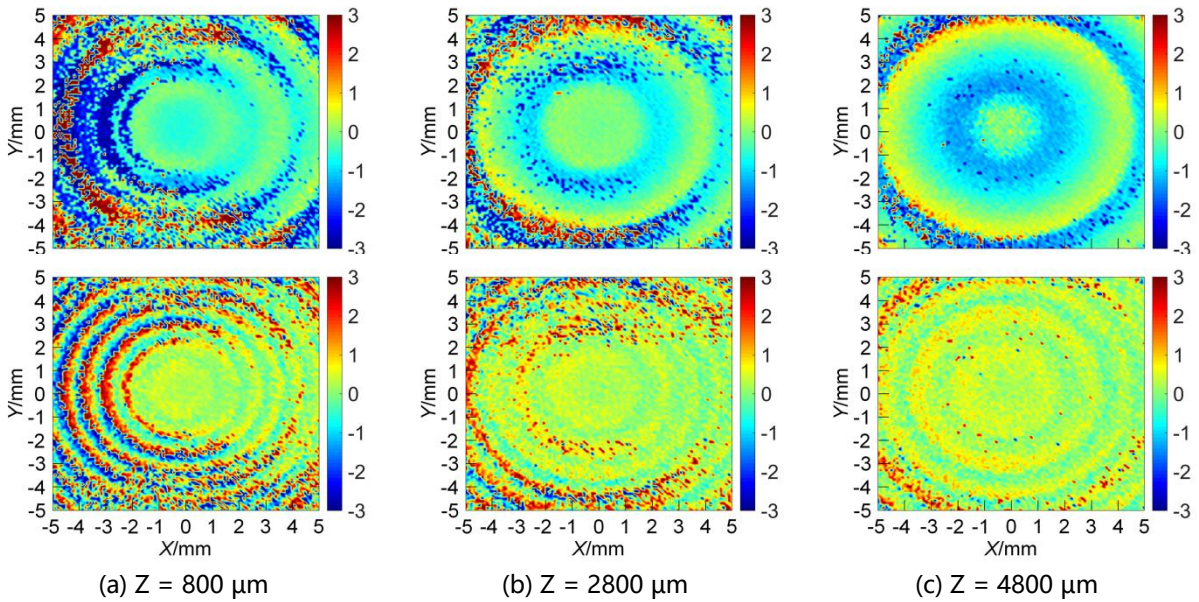


图 7 对应上图不同探针间距条件下的太赫兹相位分布 (上:  $f = 0.20$  THz, 下:  $f = 0.46$  THz)

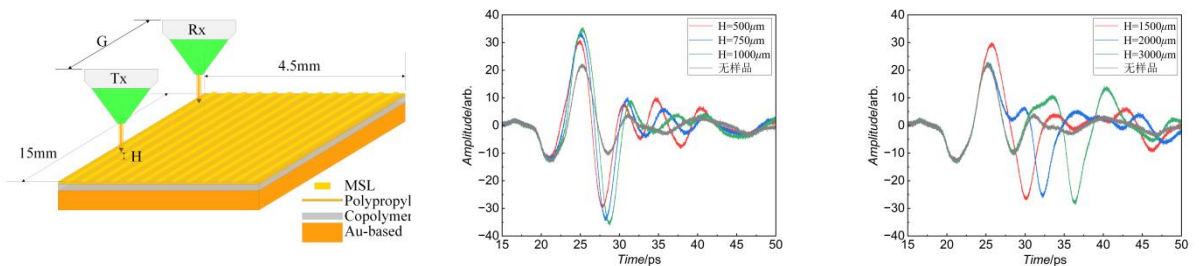


图 8 某微带线样品的太赫兹波传输特性研究 (探针激发+探针探测模式工作,  $G = 7$  mm)