

# 松山湖材料实验室微加工与器件平台

## 关于晶圆级深紫外光荧光测试系统的需求论证和市场调研

### 1. 需求论证

#### 1.1 购买该仪器的原因

微纳制造工艺与技术是现代电子信息产业、光电技术产业以及半导体芯片制造产业的核心，为很多前沿科学研究和基础材料领域提供了重要的研究手段，同时也是先进制造的重要组成部分。松山湖材料实验室微加工与器件平台立足于打造国内一流的微纳加工公共服务平台，将为支撑与服务粤港澳大湾区的基础研究和科技发展做贡献，满足前沿新材料的制备和结构器件加工的任务，建立全方位开放的服务体系，成为国内新材料微纳加工与器件制造研发基地之一。

随着 GaN 基光电子、微电子材料在光通信、5G 领域、电力电子领域中广泛的应用，上述 GaN 基材料生长质量监控的重要性与日俱增。对相关材料生长后进行波长、均匀性的片内及片间测试表征，能够监控工艺条件稳定性，以及及时反馈生长过程中可能存在的组分漂移、温度波动对材料带来的负面影响。因此，晶圆级深紫外光荧光测试系统成为分析 GaN、AlGaIn 基半导体材料的必备设备之一，可实现大批量、快速对外延材料晶片的光谱学测量，提供必要的信息如波长、反射率、片内均匀性、片间均匀性等，是先进半导体外延制程所必需的设备，能显著提升半导体材料外延工艺整体良率。为了打造先进的微纳加工的公共服务平台，满足实验室内外微纳加工服务需求，需要配置工艺加工硬件，完善针对不同器件的工艺的加工手段，从而进一步提高服务和保障工艺能力建设。鉴于此，经过广泛调研，本平台计划采购一套晶圆级深紫外光荧光测试系统，该设备为实验室新增加工艺设备，对于实验室扩展公共技术平台服务能力，提升 GaN、AlGaIn 基材料外延生长质量和良率将起到积极的正面作用。

#### 1.2 主要技术指标：

对采购的该套晶圆级光荧光测试系统的具体技术需求如下：

- 1) 能够实现 2 至 8 寸外延片的 GaN 材料光荧光谱和白光反射的测试；
- 2) 测试波长能够覆盖深紫外波段；

- 3) 深紫外激光器波长不高于 213nm, 平均功率不低于 2mW;
- 4) 光谱仪探测范围在 200-600nm 波段能够响应;
- 5) 配备专用测试及数据分析软件, 完成数据采后支持批自动处理数据及分析程序调用;
- 6) 光荧光测量需给出包括但不限于如峰值波长(WLP)、主波长(WLD)、光谱半宽(HW)、积分光强(INT)、峰强度 (PI)、Al%组份含量等信息;
- 7) 白光测量需给出薄膜厚度 (Thickness)、反射率(PR)、VCSEL 及 DBR 数据。

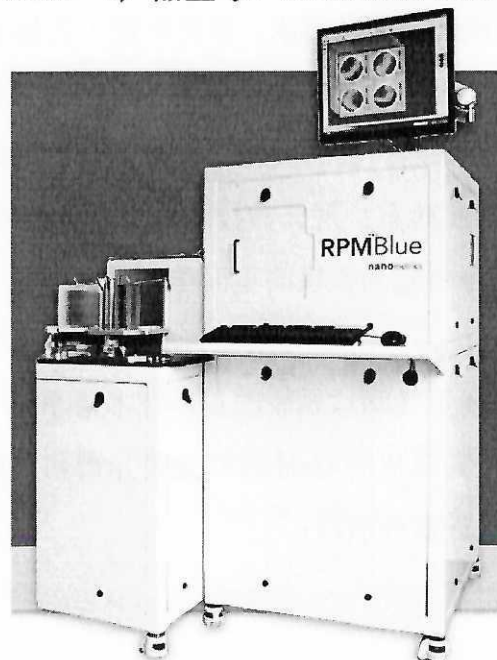
## 2. 市场调研

### 2.1 相关行业分析及发展状况

PLmapping 设备市场主要集中于半导体产业发达的国家和地区, 相对较为集中, 经过多年发展, 目前主要制造商包括 Onto、EtaMax 以及北京中拓光电科技有限公司等, 三家厂商市场占有率超过四分之三。国外市场中 Onto 公司的设备占据主流, 韩国 EtaMax 公司的设备在韩国及东亚地区有着非常不错的占有率, 国内也有一些客户选择该司产品。国内市场经过多年培育及发展, 产业界中北京中拓光电的设备已经后来居上, 呈现出逐渐取代进口设备的趋势。总之, 随着半导体行业的发展方向的细化及规模的提升, PL mapping 设备的市场发展势头目前仍处于上升期。

### 2.2 主要供应商及设备型号、性能

#### 2.2.1 美国 Onto (产品型号: RPM Blue-Manual)



Onto Innovation 前身为 Nanometrics Inc，成立于 1975 年，主要从事设计、制造、营销、销售和支持主要用于半导体、太阳能光伏(Solar PV)和高亮度 LED (HB-LED)制造的光学临界尺寸(OCD)、薄膜和覆盖尺寸测量和检测系统，以及硅片和数据存储行业的客户。它的主要市场客户群体分布于韩国、中国、新加坡、美国、台湾、日本和其他国家。2022 年 3 季度财报实现营收 2.543 亿美元，前值为 2.006 亿美元，预期值为 2.502 亿美元，超出市场预期 1.62%；每股收益为 1.35 美元，前值为 0.98 美元，预期值为 1.31 美元，超出市场预期 3.05%。该公司在行业内属于老牌企业，技术实力强，初代 RMP2000 型 mapping 测试机型在 2000 年左右随着蓝绿光 LED 行业的发展一经推出即受到市场好评，奠定了如今 Onto 的 RPM Blue 型号的销售量的基础。

RPMBlue-Manual 型设备主要技术指标如下：

样品尺寸：能够测试 2、3、4、6、8 英寸外延片；CCD 能够实现 200-1100nm 波段的探测；光谱仪相应范围为 200-600nm，能够有效检测紫外、紫、蓝光波段光荧光信号；配置最大功率为 200mW 的 206nm 脉冲紫外激光器做激发光源；配备专用测试及数据分析软件，完成数据采集后支持批自动处理数据及分析程序调用，mapping 图直观清晰，可读性好；测试数据如峰值波长(WLP)、主波长(WLD)、光谱半宽(HW)、积分光强(INT)、峰强度 (PI)、Al%组份含量等信息均能有效提供；配置白光光源，能够经测试能给出膜厚及反射率和 DBR 数据；单位时间连续多片晶圆测试能力能够满足小批量生产的实际需求；交货期 12 个月。

设备价格：25~30 万美元，视具体需求配置而定。

### 2.2.2 韩国 ETAMax (产品型号：PLATOM)

韩国 ETAMax 公司是韩国的一家专业从事生产半导体业界用光学测试仪器的厂商，成立于 2008 年。从 PLATO 型测试设备的开发和生产开始，全自动自动光致发光 (PL) 测试系统就被广泛应用于用 LED 行业中的外延晶片的光学测量。EtaMax 不仅布局于 LED 产业，在电力设备和 VCSEL 的整个生产过程中都有介入，深度参与开发并提供配套光学计量测试仪器。目前，ETAMax 公司的产品在

国内用户多分布于半导体产业界，其中三安光电、华磊光电等 LED 产业龙头均有采购；韩国市场中三星、LG 集团是其主要客户；欧美及台湾也有该公司的销售业绩。



PLATOM 型设备主要技术指标如下：

样品尺寸：2、3、4、6、8 英寸兼容；根据配置不同型号光栅及光谱仪能够实现 190-830nm 波段的探测；配备平均功率 2mW 的 213nm 脉冲紫外激光器；配备专用测试及数据分析软件，能自动完成数据采集，且自动处理数据；测试数据如峰值波长(WLP)、主波长(WLD)、光谱半宽(HW)、积分光强(INT)、峰强度 (PI)、Al%组份含量等信息均能有效提供；白光测试能给出膜厚及反射率和 DBR、VCSEL 数据；单位时间速连续多片晶圆测试能力能够满足小批量生产的实际需求。

设备价格：12 万~15 万美元，视具体需求配置而定。

### 2.2.3 北京中拓光电科技有限公司（产品型号：IM-1180）

成立于 2005 年的北京中拓光电科技有限公司是一家专业从事光机电一体化专用设备的研发设计、装配制造、销售及技术服务的公司，2017 年被认定为国家高新技术企业。该公司致力于半导体、印刷制版等行业高端专用设备的国产化和定制化，紧密结合客户需求，为客户提供体验更好、功能全面、性能领先、品质过硬的国产设备，替代进口设备。公司主要产品包括：PL 荧光光谱测量检测设备、PSS 衬底片反射率测量分类机、自动晶片激光打标机、晶片表面激光镭刻 OCR 自动识读机、晶片膜厚自动测量机分类机、晶片自动分类机、晶片厚度&翘曲度测量设备、3D 纹理扫描机等。

经过多年发展，该公司的 PL mapping 量测设备目前基本占据了 LED 产业市场的大部，其设备以较高的性价比和使用体验获得了成功。目前，三安光电、乾照光电等市场头部企业的 PL mapping 设备采购数量较高，另外该公司因其设备配置可根据客户的需求灵活调整，从而在科研院所及高等院校中也取得了不错的销售成绩。



IM-1180 型设备主要技术指标如下：



样品尺寸：能满足 2、3、4、6、8 英寸晶片的测试需求；光谱范围能够实现 210-650nm；配备平均功率 2.5mW 的 213nm 紫外激光器；配备专用测试及数据分析软件，能自动完成数据采集，且自动处理数据；测试数据如峰值波长(WLP)、主波长(WLD)、光谱半宽(HW)、积分光强(INT)、峰强度 (PI)、Al%组份含量等信息均能有效提供；白光测试能给出膜厚及反射率和 DBR、VCSEL 数据；单位时间速连续多片晶圆测试能力能够满足小批量生产的实际需求。

设备价格：75-130 万元，视具体不同配置而定。

厂商及型号	美国 Onto RPMBlue-Manual	韩国 ETAMax PLATOM	北京中拓光电科技有限公司 IM-1180
晶片尺寸	2-8 寸	2-8 寸	2-8 寸
波长范围	200-600nm	190-830nm	210-650nm
紫外激光器功率	200mW (峰值)	2mW (平均)	2.5mW (平均)
紫外激光器波长	206nm	213nm	213nm
紫外激光器模式	脉冲	脉冲	脉冲
上片方式	手动	手动	手动
专业测试软件	有	有	有
交货期	合同签订后 12 个月	合同签订后 8 个月	合同签订后 5 个月
质保期	验收后 1 年	验收后 1 年	验收后设备 2 年，激光器 1 年或 3000 小时，先到为准
价格	26.53 万美元	13 万美元	72 万元
付款条件	100% T/T 预付全款	100%信用证支付， 合同签订后支付 70%，验收后支付 30%	合同签订后预付 70%，发货 前凭盖章发货单支付 20%， 验收后 1 年内支付 10%

## 2.3 满足需求的供应商及其设备/服务

经广泛调研，市场上目前所能销售的主流型号晶圆级深紫外光荧光测试系统在兼容晶圆尺寸、波长探测范围、激发光源选择、上片方式、专业数据处理能力等方面都基本能够满足微加工与器件平台对本次设备采购的要求。出于微加工与器件平台所需要工艺能力建设考虑的要求，本次拟采购的晶圆级深紫外光荧光测试系统可实现对用于 GaN、AlGaN 材料等 III-V 族化合物半导体材料的综合光学测试，能够提升平台的对外工艺服务能力。

综合考虑性价比、质保期、售后服务等诸多因素，北京中拓光电科技有限公司及其 IM-1180 型晶圆级深紫外光荧光测试系统能够满足本平台对材料光学性能测试的要求，该型设备目前在国内市场占有率高，硬件可以灵活根据客户选择进行合理搭配，且价格合理，售后服务较好。

## 3. 晶圆级深紫外光荧光测试系统采购方案

### 3.1 拟采购的设备信息：

制造商：北京中拓光电科技有限公司

地址：北京市昌平区科技园区超前路 23 号院 C 区 1 层 105 室

产品型号：IM-1180

样品尺寸：能满足 2、3、4、6、8 英寸晶片的测试需求；光谱范围能够实现 210-650nm；配备平均功率 2.5mW 的 213nm 紫外激光器；配备专用测试及数据分析软件，能自动完成数据采集，且自动处理数据；测试数据如峰值波长(WLP)、主波长(WLD)、光谱半宽(HW)、积分光强(INT)、峰强度 (PI)、Al%组份含量等信息均能有效提供；白光测试能给出膜厚及反射率和 DBR、VCSEL 数据；单位时间速连续多片晶圆测试能力能够满足小批量生产的实际需求。

### 3.2 拟采用的供货方案

与制造商直接签订采购合同进行货物采购

制造商：北京中拓光电科技有限公司

地址：北京市昌平区科技园区超前路 23 号院 C 区 1 层 105 室

价格：720,000.00 元

特定的采购要求（比如供货时间，付款方式等）：合同签订后预付 70%，

凭盖章发货单支付 20%，验收合格后支付 10%。

#### 4. 设备使用经济性说明

该设备总价值为 72 万人民币，按照 10 年折旧估算，每年使用 10 个月，每个月 20 个工作日，每日工作 8 小时计算，当设备开放共享使用的稼动率为 100%/50%/25%时，设备成本分别约为 49.13/98.18/196.35 元。该设备为材料制备必备测试设备，随着微加工与器件平台外延项目建成后的实际使用需求及对外服务考量将会有良好的使用效率。因此根据设备使用预估情况合理制定收费标准，将可以完成有效的成本回收。

设备名称	金额 (万元)	设备稼动率			
		100%	75%	50%	25%
晶圆级深紫外光 荧光测试系统	72	49.13	65.48	98.18	196.35

#### 5. 结语

经广泛调研，北京中拓光电科技有限公司的晶圆级深紫外光荧光测试系统满足微加工与器件平台所需技术指标要求，并且该公司在该类设备制造及应用领域具有丰富的研发经验和应用实例，且该公司在国内配备专业、稳定的技术支持团队，可提供完备及时的售后服务和备件供应。因此，拟申请采购北京中拓光电科技有限公司的晶圆级深紫外光荧光测试系统；设备价格 72 万元人民币，预算为人民币 75 万元以内。

采购需求部门论证签字（三人以上，含团队负责人）：

  
年 月 日

附件：调研供应商产品报价单