

关于印刷 OLED/QLED 先进显示技术开发项目设备采购（二） 项目市场需求调查的报告（进口产品）

一、采购项目基本情况

（一）项目概况

闽都创新实验室于 2019 年成立，依托中科院福建物质结构研究所(中科院海西创新研究院)和福州大学获批筹建，是首批四家福建省创新实验室之一，主要从事先进光电材料、新型照明与显示和高速通讯与感知三个研究方向的科研机构，现因各课题研究方向的需要，需要购买下列进口产品，必要性需求、用途以及现状介绍如下：

我单位承担的科研项目《印刷 OLED/QLED 先进显示技术》亟需搭建基于印刷设备进行印刷 QLED/OLED 打印工艺及材料开发平台的分析系统，结合白光干涉及配置的分析软件，对打印的 QLED/OLED 薄膜进行厚度均匀性和表面轮廓分析，为印刷工艺提供改善性方向，因此申请购买白光干涉一套。

以下将“白光干涉”称为“白光干涉仪”或“干涉仪”。

白光干涉仪目前在 3D 检测领域是精度最高的测量仪器之一，在同等系统放大倍率下检测精度和重复精度都高于共聚焦显微镜和聚焦成像显微镜，在一些纳米级和亚纳米级的超精密加工领域，除了白光干涉仪，其它的仪器无法达到其测量精度要求。

干涉仪是利用干涉原理测量光程之差从而测定有关物理量的光学仪器。两束相干光间光程差的任何变化会非常灵敏地导致干涉条纹的移动，而某一束相干光的光程变化是由它所通过的几何路程或介质折射率的变化引起，所以通过干涉条纹的移动变化可测量几何长度或折射率的微小改变量，从而测得与此有关的其他物理量。测量精度取决于测量光程差的精度，干涉条纹每移动一个条纹间距，光

程差就改变一个波长($\sim 10^{-7}$ 米),所以干涉仪是以光波波长为单位测量光程差的,其测量精度之高是任何其他测量方法所无法比拟的。

(二) 用途及介绍

我国面板行业经多年的技术积累,产能逐年提升,2021年我国显示产业已占全球55%的产能,已成为全球显示产业产能最大的国家。但目前我国面板产能的贡献主要来自LCD及小型OLED,对于大尺寸OLED TV面板的产能仍然为零。我国在大尺寸自发光显示技术的开发比韩国企业晚,为了追赶或超前先行的行业领先者,必须开创出有别于LG Display公司WOLED和三星QD-OLED的技术路线。

印刷打印QLED/OLED技术,不仅制作工艺简单,并且OLED材料的蒸发效率更高,方便进行大批量生产;而且相较于传统的蒸镀技术,印刷打印技术更加的精准,减少材料浪费,制造成本更低,尤其是用来处理大尺寸面板的时候,更加具有优势。而印刷工艺优劣的评判主要通过打印薄膜的表面轮廓,厚度及均匀性来反馈。

目前,闽都实验室没有相关设备可满足上述实验要求,特申请购买白光干涉一套。

本次拟采购白光干涉将用于科研以及实验室建设,白光干涉预算金额为105万元,由我单位年初公共预算经费中支出。

二、采购需求调查

1.明确单位采购项目需求标准并阐述依据,如为什么需要达到某种技术标准。确立需求标准的依据,标准依据必须是客观存在的。

该项研究需要对OLED/QLED有机纳米薄膜进行非破坏性检测,薄膜为印刷工艺制备,厚度为纳米级别,因薄膜质量需要通过厚度分布衡量,且薄膜工艺合格的误差标准 $\leq 5\text{nm}$,对设备的分辨率、精度和测量重复性要求较高。同时,本项

目制备的 OLED/QLED 纳米薄膜还需要通过进一步的厚度分布分析与样品真实形貌的彩色图像重现来评估印刷工艺路线的准确性，为印刷工艺的制程参数调整提供修改依据。

白光干涉是一款用于对各种精密器件及材料表面进行亚纳米级测量，通过光在两个不同表面反射后形成的干涉条纹进行分析的检测仪器。其基本原理是经过分光镜和不同光学元件形成参考光路和检测光路，通过两束光路的叠加形成明暗相间的条纹计算光程差。

它是以白光干涉技术为原理、结合精密 Z 向扫描模块、3D 建模算法等对器件表面进行非接触式扫描并建立表面 3D 图像，通过系统软件对器件表面 3D 图像进行数据处理与分析，并获取反映器件表面质量的 2D、3D 参数，从而实现器件表面形貌 3D 测量的光学检测仪器。

白光干涉仪可广泛应用于半导体制造、显示面板制造及封装工艺检测、3C 电子玻璃屏及其精密配件、光学加工、微纳材料制造、汽车零部件、MEMS 器件等超精密加工行业及航空航天、国防军工、科研院所等领域中。可测试各类型样品，包括超光滑到粗糙、低反射率到高反射率的物体表面，还包括纳米到微米级别工件的粗糙度、平整度、微观几何轮廓、曲率等，提供依据 ISO/ASME/EUR 标准共计 300 余种 2D、3D 参数作为评价标准。

进口机台压电机构 Z 向扫描行程范围可达 $500\ \mu\text{m}$ ，高于国内水平 $100\ \mu\text{m}$ ，能保证白光干涉模式下测量的准确性和覆盖范围。同时国内厂家在测试软件方面只针对样品进行表面形貌、轮廓、点-点、点-线、面-面之间高度、等高线分析，而进口白光干涉搭载的配套软件具有优秀的分析和编辑功能和追溯功能，可实现工艺人员对测试结果的自定义分析，根据实际工艺参数即时修改分析方法并标记，

为大规模验证性印刷工艺开发提供参考与便捷。同时进口白光干涉可提供更真实的真彩色三维结果，基于色彩/灰度差异的表面形貌进行分析，为打印薄膜的 3D 轮廓重现和工艺评价提供直观数据呈现，可对本项目的 OLED/QLED 纳米薄膜的缺陷分析、厚度分布与样品真实 3D 形貌的彩色图像进行测试与分析。

2. 采购项目国内产业发展、市场供给、历史成交情况、升级更新、备品备件、耗材等情况。

(1) 采购项目国内产业发展情况

白光干涉仪可广泛应用于半导体制造、显示面板制造及封装工艺检测、3C 电子玻璃屏及其精密配件、光学加工、微纳材料及制造、汽车零部件、MEMS 器件等超精密加工行业及航空航天、国防军工、科研院所等领域中。可测试包括超光滑到粗糙、低反射率到高反射率的物体表面，从纳米到微米级别工件的粗糙度、平整度、微观几何轮廓、曲率等。

白光干涉仪隶属于仪表仪器行业。近几年国家提出“两化融合”，这是我国装备制造业实现升级的重要举措，也是我国从装备制造大国向制造强国发展的重要途径。“两化融合”中所需要的信息都是来自于底层的装备，因此对设备自动化和生产线自动化提出了很大的需求。国家出台的十大振兴规划中，纺织、轻工业、钢铁、船舶等都提到了设备对自动化和智能化的要求。仪器仪表作为知识密集、技术密集型产业，是多学科的综合体，是高端制造装备的不可或缺重要组成部分。

另一方面，随着国家对民生关注的大大提高，一些与民生相关的需求也提到日程上来。例如对食品安全、药品安全、突发事件的检测报警、环境和气候监测等相关的仪器仪表的要求源源不断的出现，可以说抓住一个问题就能在激烈的竞争中赢得一片市场，这就需要仪器企业多加强民生意识，不断挖掘近在咫尺的市

场潜力，让高科技仪器真正造福于社会。

2014 年中国白光干涉仪产品产能规模为 195 台，2018 年为 288 台，同比 2017 年增长了 12.50%。

白光干涉仪随着科学技术的进步，白光干涉仪产品走向高科技化水平，我国白光干涉仪行业将发生翻天覆地的变化。高新技术的不断更新，为白光干涉仪行业的发展提供了助力，并为白光干涉仪行业的发展奠定了坚实的物质基础和技术支持。由于微电子技术的进步，白光干涉仪产品进一步与微处理器、PC 技术融合，白光干涉仪的数字化、智能化水平不断得到提高。

综上所述，在计算机和网络飞速发展的今天，白光干涉仪也在向着智能化、精细化、自动化、数字化的方向发展着。这需要我国企业加强科研和人才培养的投入，不断加快发展的脚步，时刻要有危机意识，认识到目前白光干涉仪存在的问题和不足，在研发中不断突破，让白光干涉仪技术缩小同世界级水平的差距。

（2）市场供给情况

目前我国已经有部分厂家生产制造白光干涉仪，国产白光干涉仪主要品牌制造商有中图仪器、优可测等，国际上主要品牌有美国 KLA、Bruker、zygo、日本 Keyence、德国 Wintexc、西班牙 sensofar 等国外品牌占据的主要市场份额，其中欧美日的光学仪器产品基本处于垄断市场的状态。

（3）同类采购项目历史成交信息

产品名称	项目名称	采购人名称	网址（若有）
白光干涉仪， Zygo corporation， NewView9000	中国科学院金属 研究所白光干涉 仪采购项目（重 新招标）	中国科学院金属研究 所	http://www.ccgp.gov.cn/cggg/zygg/zbgg/202109/t20210914_16874995.htm

白光干涉仪, Nexview Nx2	中国科学院光电 技术研究所 2021 年度 C 类 先导专项采购项 目 (包 2)	中国科学院光电技术 研究所	http://www.ccgp.gov.cn/cggg/zygg/zbgg/202107/t20210709_16534491.htm
白光干涉仪 C- Mag Vari-14	燕山大学白光干 涉仪等进口科研 设备	燕山大学	http://www.ccgp.gov.cn/cggg/dfgg/zbgg/202001/t20200116_13768262.htm

(4) 可能涉及的运行维护、升级更新、备品备件、耗材等后续采购情况

品目	所涉及的产品名称及内容	后续是否需要继续采购
售后服务	售后服务 1 年, 代理商负责	否
系统升级更新	系统升级更新	系统免费升级, 如需扩展功能另外购买
备品备件 (若有)	-	-
耗材	-	-

(5) 其他相关情况

无

3. 国产、进口产品价格对比情况, 进口产品各供应商竞争情况, 近期在政采领域的中标或成交情况及价格情况。

品牌	型号	中标价（元）	项目名称
美国 KLA	Profilm3D-200	5.2 万美元	山东中康国创先进印染技术研究院有限公司纺织实验室仪器设备采购项目
中图仪器	W1	446000	江苏省声学产业技术创新中心 MEMS 数字扬声器封装平台一期设备采购项目
美国 Bruker	ContourX-200	1,098,500	广东省科学院半导体研究所非接触式光学轮廓仪采购项目
日本基恩士	VK-X3050	946150	燕山大学激光共聚焦及白光干涉显微系统
美国 Bruker	Contour X-200	998,900	白光干涉三维光学轮廓仪采购项目

4. 国产、进口产品的核心技术标准与采购需求标准的对比情况。

品牌/产地	美国 KLA Profilm3D-200	美国 Bruker ContourGT	德国 Wintexc SmartWLI	中图仪器 W1
WLI 模式	有	有	有	有
PSI 模式	有	有	有	有
分辨率	0.1nm	0.1nm	0.1nm	0.1nm
大量程 Z 轴 实现最大测 量范围	100mm	100mm	100mm	100mm
压电陶瓷移 动范围	500 μ m	450 μ m	400 μ m	/（电动）
拼接功能	有	有	有	有
真彩成像	有	有	无	无
样品台	200mm*200mm	200mm*200mm	150mm*150mm	200mm*200mm

售后服务机构	福建有	福建有	福建无	福建无
软件	优秀的分析和编辑功能和追溯功能	优秀的分析功能	优秀的分析功能	优秀的分析功能
价格	8 万美金	15 万美金	12 万美金	55 万人民币

目前国内已有诸如中图仪器、优可测等制造商生产制造白光干涉仪，但其软件功能只能满足基本的测试需求，对于更深层次的数据采集、分析等功能比较欠缺。以上三家进口都是世界级别的测量公司，功能都非常好，精度都是 0.1nm 的分辨率，都能满足测试需求，进口机台的压电范围更大些，能保证白光干涉模式下测量的准确性，而且同等物镜下的视野更宽，对于选择样品更好。

三、需求调查过程

实验室课题组在 2022 年 8-10 月对意向品牌及国内产品通过官网查询、市场询价等方式，2022 年 7 月 26 日在福建政府采购网公开发布面向全国各潜在品牌的项目采购意向公告，参与市场调查的主要品牌有美国的 KLA 公司、美国布鲁克公司、深圳中图、优可测。

四、调查结论

实验室课题组前期通过多种渠道和方式了解各品牌的性能、配置、可拓展性及操作便捷性，实验室课题组组织的多部门共同参加的邀约公开现场谈判。综合对比评价，发现目前国内已经有一些白光干涉的设备供应商，但是在白光干涉模式下难满足长压电量程控制，或采用电机控制方式，对测量精度无法保障。进口机台压电机构 Z 向扫描行程范围可达 500 μm ，高于国内水平 100 μm ，能保证白光干涉模式下测量的准确性。同时国内厂家在测试软件方面只针对样品进行表面形貌、轮廓、点-点、点-线、面-面之间高度、等高线分析，对本项目的 OLED/QLED 纳米薄膜的缺陷分析、厚度分布与样品真实形貌的彩色图像重现无法进行。

五、调查结果承诺

承诺上述需求调查内容真实有效，无虚假情况，本单位对此报告内容的真实性负责。

六、附件

1、项目申购立项预算调研情况表

- 2、相关供应商的报价单
- 3、同类采购项目历史成交信息