光学精密测量团队

服务业绩

本团队供获得专利10项，获得国家自然科学基金1项。

多年来，我们一直注重培养本团队教师“科研服务地方”的意识和能力。

图1 江苏省FPGA应用系统设计竞赛一等奖

图2 江苏省科技作品创新竞赛一等奖

团队还组织科研力量对地方生物高新型企业技术难题进行攻关，取得了良好的效果。近5年来，本团队教师承担的地方横向项目经费累计超过50 万元。该团队在“政产学研合作”水平和为地方经济社会发展服务的能力达到了新的高度，形成了多赢的局面。

主要成员

序号	专家姓名	专业方向	服务内容	联系方式	备注
1	雷　枫	光学精密测量	照明光源系统的开发	15051391791	带头人
2	左　芬	光学工程	微分干涉成像系统的开发	15950373535	成　员
3	边心田	光学工程	微分干涉成像系统的开发	18762558900	成　员
4	郁华玲	物理学	数据采集和合成系统的开发	13645233030	成　员
5	程　菊	光学工程	数据采集和合成系统的开发	15949172532	成　员
6	江　成	物理	缺陷检测系统的开发	13861652989	成　员

联系方式

姓　　名: 雷　枫

联系电话: 15051391791

电子邮箱: lei@hytc.edu.cn

光学精密测量团队

团队概况

经过多年的努力，该团队构建了一支结构合理、素质优秀的光学精密测量队伍。本团队有教授1名、副教授4人，博士(含在读)7人、硕士(含在读)1人。

本团队教师近年来主持和参与各级科研项目10多项，其中国家级、省部级项目7个。自2010年以来，国家自然科学基金项目1项、国家专项项目2项，外国国家项目3项，省自然科学基金项目1项、市厅级项目5多项、横向项目10多项，申请国家发明专利5项。

研发方向

1. 照明光源系统的开发。
2. 微分干涉成像系统的开发。
3. 数据采集和合成系统的开发。
4. 缺陷检测系统的开发。

服务项目

1、照明光源系统的开发

一种特殊照明光源系统，输出线阵光线，投射到薄膜表面。要求照明区域为线阵照明，照明区域为3350mm×1mm。由于待测样品高速移动，允许成像曝光时间极短，因此需要光源具有超高发光功率和脉冲式工作方式，而且要求照明光功率的空间分布均匀。

利用嵌入技术，实现光源模块发光功率的微调，保证在整个线阵检测区域照明光源的光强分布一致；提供外部控制接口，允许外部信号控制光源的开启以及开启时间，实现脉冲式照明方式。光源在脉冲式驱动方式，可以输出超大功率的光强。这个功率是连续照明输出功率的1.5倍，特别适合于该检测系统的应用。

本课题组可以在照明技术方面提供全方位的技术咨询和服务。

利用嵌入技术，实现光源模块发光功率的微调，保证在整个线阵检测区域照明光源的光强分布一致；提供外部控制接口，允许外部信号控制光源的开启以及开启时间，实现脉冲式照明方式。光源在脉冲式驱动方式，可以输出超大功率的光强。这个功率是连续照明输出功率的1.5倍，特别适合于该检测系统的应用。

本课题组可以在照明技术方面提供全方位的技术咨询和服务。

2、微分干涉成像系统的开发

针对二维成像检测技术存在的问题，利用微分干涉技术，研发直接采集三维图像的成像技术。利用柱状透镜，将线阵波面扩展成面阵波面；通过微分干涉系统，得到入射波面的微分；最后通过透镜，将面阵微分干涉信号转换成线阵图像，该图像记录样品表面的三维信息。

具体完成以下研究内容:

1）线阵光学成像系统的开发

根据可以检测的最小缺陷尺寸，决定该成像系统的放大率；采用特殊的远心光学成像系统，增强该系统的成像景深范围，减少样品抖动对测量尺寸的不良影响；利用多透镜系统，减少像差，实现高品质成像。

2）微分干涉系统的开发

选择合适透镜系统，将线阵波面转换成面阵波面，保证波面在转换过程没有引入畸变。设计波面分割和移动光学系统，将一束入射波面分割成两个波面；通过移动其中一个波面，形成微分干涉系统，取得面阵微分干涉图像。最后，将面阵微分干涉图像转换成线阵图像，得到样品表面一列的三维图像信息。

3）光学系统的装配

开发精密电动光学系统装配技术，有效判别线阵图像的方位，实现该方位的精密微调。调整完毕后，利用光学固化胶，固定光学系统的成像光学元件。

本团队主要提供以下技术咨询或服务：薄膜厚度测量和在线监测。

光学精密测量团队

3、数据采集和合成系统的开发

完成相机数据的采集，多通道相机数据的缝合，形成线阵三维微分干涉图像。和已经采集的线阵图像合成，最终得到二维面阵微分干涉图像。

研究内容:

1）同步控制技术的开发。

2）多通道数据传输和线阵图像合成技术的开发。

3）去除噪声处理和面阵图像合成技术的开发。

4、缺陷检测系统的开发

项目利用微分图像中的三维信息，直接计算缺陷的尺寸。根据缺陷的形状分布尺寸，结合神经网络算法，进行缺陷的识别、分类和归档。

该子课题主要开展以下研究内容:

1）判别缺陷存在的算法研究

微分干涉图像，包含样品的三维信息。如果存在缺陷，可以从该图像直接得到缺陷的轮廓分布。通过分析各类缺陷的轮廓分布，对比无缺陷的分布，开发判别缺陷有无的算法。

2）识别和分类缺陷算法的研究

计算缺陷的尺寸，取得缺陷的形状分布，并提取形状特征。运用神经网络算法，通过分析形状特征的尺寸和位置分布关系，识别出缺陷的类型。

3）缺陷归档方法的开发

利用数据库的工具，开发应用软件，实现缺陷的自动归档和存储；建立缺陷记录档案和原始图形的链接关系，通过记录条目快速查询实际图像，供技术人员进一步核实检测结果。

目前，本团队已经完成的多项横向协作项目。光学监测及测量方面积累了大量的知识和经验。今后的服务项目可以围绕以下几方面: 光学在线监测、薄膜缺陷检测、三维形貌测量。