

搜索...

## 科技动态

[本篇访问: 4311]

## 最近更新

### 秦亦强教授、张超副教授、朱永元教授团队在无规铁电畴结构倍频成像研究方面取得进展

发布时间: [2018-03-03] 作者: [现工院、物理学院] 来源: [科学技术处] 字体大小: [小 中 大]

最近, 现代工程与应用科学学院秦亦强教授、张超副教授团队、物理学院朱永元教授课题组通力合作在非线形光学成像领域取得了进展, 提出了一种利用二次谐波直接观测无规铁电畴结构的新型方法, 并在理论和实验上得到了验证。该研究工作已被Physical Review Letters接收发表。

<https://journals.aps.org/prl/accepted/0d078Y9fQbc1326161359af1b887f1ccd67a15544>

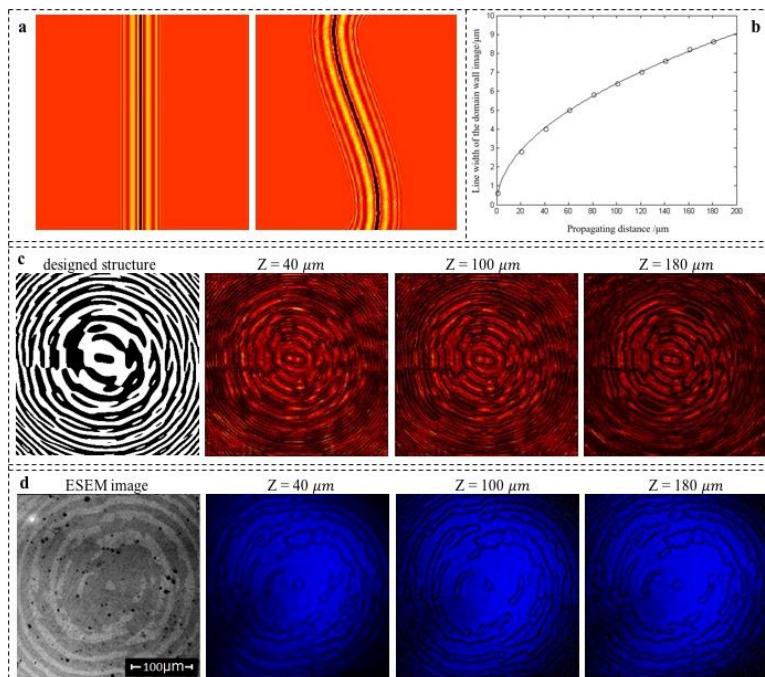
铁电材料由于其压电、热电和光电方面的特殊性质而在许多研究领域中有广泛的应用。微观结构决定宏观功能, 因此对铁电畴结构的表征技术逐渐成为一个热点课题。经过几十年的发展, 包括电子显微镜、线性光学成像和非线性光学成像等方法, 已经广泛地运用于观测畴结构。然而这些方法在实际研究和应用中仍存在一定局限性, 比如说线性光学方法由于正负畴的折射率相同, 需要先对样品腐蚀来改变畴壁周围的相关特性, 这就对样品造成损伤; 再比如基于Talbot和Cherenkov效应的一些非线性光学方法, 只适用于周期结构或者是需要配合焦点扫描的手段才能成像, 无法直接对一般的无规畴结构进行观测。

利用铁电畴壁在非线形成像过程中的特殊衍射性质, 研究人员提出了一种简单的非线形成像方法, 能够直接并实时地观测二维无规铁电畴结构。该工作主要分为理论和实验两部分。理论上主要从衍射方程出发, 对铁电畴壁的二次谐波衍射特性进行了理论分析, 给出了一对正负畴的倍频传输场强分布的解析解, 发现畴壁处的倍频像始终呈暗场。通过进一步的理论分析, 发现畴壁的倍频像线宽在一定区域内与传播距离的平方根成正比, 与正常的远场衍射过程(一次方)相比畴壁像的展宽得到了极大的抑制, 为直接成像提供了可能性。在此基础上, 将单一畴结构推广到复杂的无规则畴结构, 进一步通过数值仿真模拟二次谐波成像证实了传输过程中畴壁的近似无衍射性质。该工作的实验部分主要以钽酸锂为例, 用900nm的飞秒激光打到样品上, 在CCD中可以直接收集到450nm的倍频畴结构像, 其中畴壁显示为暗场。结果表明, 可以在百微米范围内连续观测到畴结构的清晰倍频像, 其中衍射效应确实得到了很好的抑制。

- 我校举行2018级新生安全知识教育和灭火疏散逃生...
- 南京大学BESIII实验团队科研工作取得重要...
- 南大物理学院缪峰教授: 在原子世界“搭乐高”
- 我校教师策展作品获2018伦敦设计双年展特别荣誉...
- 南京大学—全省外事干部培训开班
- 南大“开学第一课”“00后”新生聆听“铸就灿烂...
- 杨海平: 打响品牌 走向海外 传统出版业数字化转型...
- 黄培义少将做客“将军讲堂”解读“总体国家安全...
- [就业中心]召开2019届毕业生就业工作部署会
- 南大开学典礼: 校长送“金句” 学长来“引路”

## 一周十大

- 南京大学举行2018级本科新生开学典礼... [访问: 5719]
- Nature Communications刊登谢劲、... [访问: 2527]
- 南京大学举行2018级本科新生开学典礼... [访问: 2418]
- 我校获批江苏省依法治校改革试点校 [访问: 2374]
- Nature communications 刊登吴兴龙... [访问: 1874]
- 我校与栖霞区共建南京大学技术转移... [访问: 1854]
- 大(气)科学学院杨修群教授课题组在季... [访问: 1759]
- “南京长江大桥记忆计划”参加2018伦... [访问: 1728]
- 江苏省召开院士座谈会 姜勤俭吴政隆... [访问: 1261]
- 第四届江苏省“互联网+”大赛第二期... [访问: 1248]



这种基于二次谐波的观测方法不需要大型的显微镜设备，也不需要焦点扫描，可以用来无损地实时观测不规则畴结构，其成像质量还有望通过计算机后期数据处理进一步提升，为实现铁电畴的高分辨率成像提供了可能，具有很高的潜在应用价值。

论文第一作者是现代工程与应用科学学院2014级直博生陆蓉儿，张超副教授和秦亦强教授为本文的共同通讯作者。朱永元教授给予本文精细的指导。南京大学是论文唯一署名单位。现代工程与应用科学学院张勇教授、物理学院洪煦昊工程师对实验提供了大力支持。感谢刘冬梅博士、魏敦钊博士生及刘昂博士生的帮助。该研究由国家重点研发计划(2017YFA0303700)、国家自然科学基金、江苏省自然科学基金项目资助完成，同时感谢人工微结构科学与技术协同创新中心、江苏省高等教育机构优势学科等平台与项目的大力支持。

(现代工程与应用科学学院 物理学院 科学技术处)



分享到

0