



[首页](#) [机构概况](#) [组织机构](#) [科研成果](#) [人才队伍](#) [研究生教育](#) [国际交流](#) [院地合作](#) [成果转化](#) [党群文化](#) [科学传播](#) [信](#)

2021年2月13日 星期六

[首页 > 科研动态](#)

超强激光科学卓越创新简报

(第一百二十四期)

2020年8月3日

中科院上海光机所计算光刻技术研究取得进展

中国科学院上海光学精密机械研究所在计算光刻技术研究中取得进展。关键图形筛选技术是决定光源掩模优化技术（SMO—主要计算光刻技术之一）速度与效果的关键技术。近期，中科院上海光机所信息光学与光电技术实验室提出了一种SMO关键图形筛选技术，并联合中科院微电子所研究团队，利用国际主流商用计算光刻软件进行了仿真验证，结果表明该技术优于国际同类技术水平。部分研究工作已发表在《光学快报》[*Optics Express*]、《光学学报》，入选《光学学报》2020年第21期封面文章，并已申请5项发明专利。

光刻机是集成电路制造的核心装备，光刻分辨率决定了集成电路的集成度。在光刻机软硬件不变的情况下，采用数学模型和软件算法对照明模式、掩模图形与工艺参数等进行优化，可有效提高光刻分辨率/增大工艺窗口，此类技术即计算光刻技术（Computational Lithography），被认为是二十一世纪推动集成电路芯片按照摩尔定律继续发展的新动力（Ref: Intel公司, “Computational Lithography: The New Enabler of Moore’s Law”, Proc. SPIE Advanced Lithography, 6827, 68271Q, 2007）。在当前光刻机技术水平已逼近工程极限的情况下，计算光刻已经成为芯片制造不可或缺的关键技术。

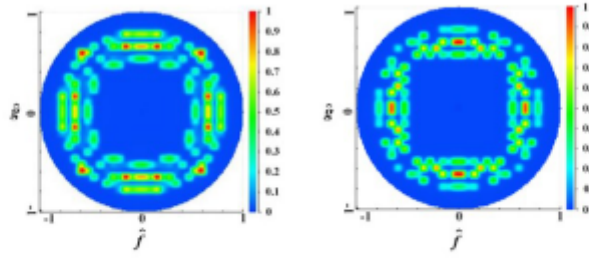
光源掩模优化技术（Source and mask optimization, SMO）是实现28 nm及更小技术节点集成电路芯片制造的关键计算光刻技术之一。为提高优化效率，业界的做法是：利用关键图形筛选技术筛选出少量具有代表性的关键图形。以关键图形代替全芯片图形集合进行优化，通过减少输入图形的数量，提高SMO的优化效率。为兼顾SMO的实施速度与效果，一方面要求关键图形筛选技术筛选出的关键图形尽量少，以提高SMO优化效率，另一方面要求筛选出的关键图形能够最大限度地代表所有图形的光刻成像特性，以保证SMO的实施效果。因此，关键图形筛选技术是决定SMO速度与效果的主要技术因素之一。

中科院上海光机所研究团队提出了一种SMO关键图形筛选技术，以图形的主要频率表征图形特征。设计了相应的主要频率提取方法、覆盖规则、聚类方法以及关键图形筛选方法，实现了SMO关键图形的有效筛选。中科院上海光机所研究团队与中科院微电子所计算光刻研发中心团队合作，采用荷兰ASML公司的Tachyon TM商用计算光刻软件（国际上最先进的商用计算光刻软件之一）进行了仿真验证。该技术与ASML的同类技术筛选出的关键图形数量相同，所获得的工艺窗口优于ASML的同类技术。

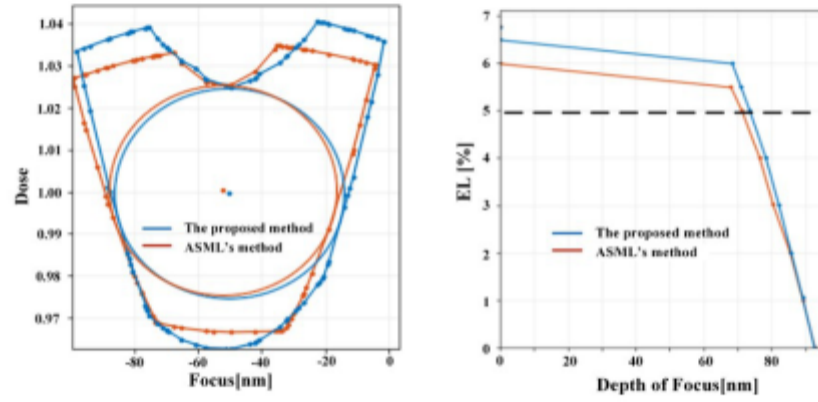
相关研究得到了国家02科技重大专项和上海市自然科学基金项目的支持。（信息光学与光电技术实验室供稿）

[原文链接](#)

● 优化后的光刻机光源 (左) 本技术 (右) ASML公司的同类技术



● 光源掩模优化后得到的工艺窗口对比图



1. Lufeng Liao, Sikun Li*, Xiangzhao Wang*, Libin Zhang, Pengzheng Gao, Yayi Wei, and Weijie Shi, "Critical pattern selection method for full-chip source and mask optimization," *Optics Express* 28(14), 20748-20763 (2020).
2. 廖陆峰, 李思坤*, 王向朝*, 张利斌, 张双, 高澎钟, 韦亚一, 施伟杰, "基于衍射谱分析的全芯片光源掩模优化关键图形筛选方法", *光学学报*, 40(21), 2020. (已入选《光学学报》2020年第21期封面文章)
3. 发明专利: [202010511974.1] [202010304241.1] [202010598671.8] [202010304673.1] [202010412950.0]

光源掩模优化关键图形筛选技术



copyright © 2000-2021 中国科学院上海光学精密机械研究所 沪ICP备05015387号-1
 主办: 中国科学院上海光学精密机械研究所 上海市嘉定区清河路390号(201800)
 转载本站信息, 请注明信息来源和链接。



微信公众号

