上海光机所极紫外光刻光源掩模优化技术取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/12882.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

近日，中国科学院上海光学精密机械研究所信息光学与光电技术实验室在极紫外光刻的计算光刻技术研究方面取得进展。研究人员针对极紫外光刻，提出了一种基于厚掩模模型和社会学习粒子群算法（social learning particle swarm optimization, SL-PSO）的光源掩模优化技术（Source and mask optimization, SMO）。仿真结果表明，该技术的优化效率优于国际上常见的基于启发式算法的SMO技术。相关研究成果发表在*Optics Express*上。

光刻是极大规模集成电路制造的关键技术之一，随着集成电路图形的特征尺寸不断减小，光学邻近效应会显著降低光刻成像质量。在光刻机软硬件不变的情况下，采用数学模型和软件算法，对照明光源、掩模图形和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），其被认为是21世纪推动集成电路芯片按照摩尔定律继续发展的新动力。极紫外光刻技术是目前最先进的光刻技术之一，已被应用于5 nm工艺节点的芯片量产中。由于极紫外光刻具有掩模厚度大于光源波长、光学系统为反射式等特点，其相应的计算光刻技术和传统技术存在较大差异，是学界的研究热点。

SMO技术是一种重要的计算光刻技术，通过同时优化光源和掩模图形来提高光刻成像质量。上海光机所研究人员针对极紫外光刻，提出了一种基于厚掩模模型和SL-PSO算法的SMO技术。研究人员将基于结构分解的极紫外光刻厚掩模快速模型应用于像素化掩模图形的成像仿真中，和薄掩模模型相比，其提高了光刻成像仿真的精度，且掩模图形的优化结果得到了严格电磁场仿真的验证。采用SL-PSO算法，优化光源和掩模图形；通过社会学习的策略提高了优化效率。通过控制初始化参数来调整SL-PSO算法中的初始化粒子群，在提高优化效率的同时提高了优化后掩模图形的可制造性。研究人员对多个掩模图形进行了验证，仿真结果表明，该技术的优化效率优于国际上常见的基于启发式算法的SMO技术。

研究工作得到国家02科技重大专项和上海市自然科学基金项目的支持。

论文链接

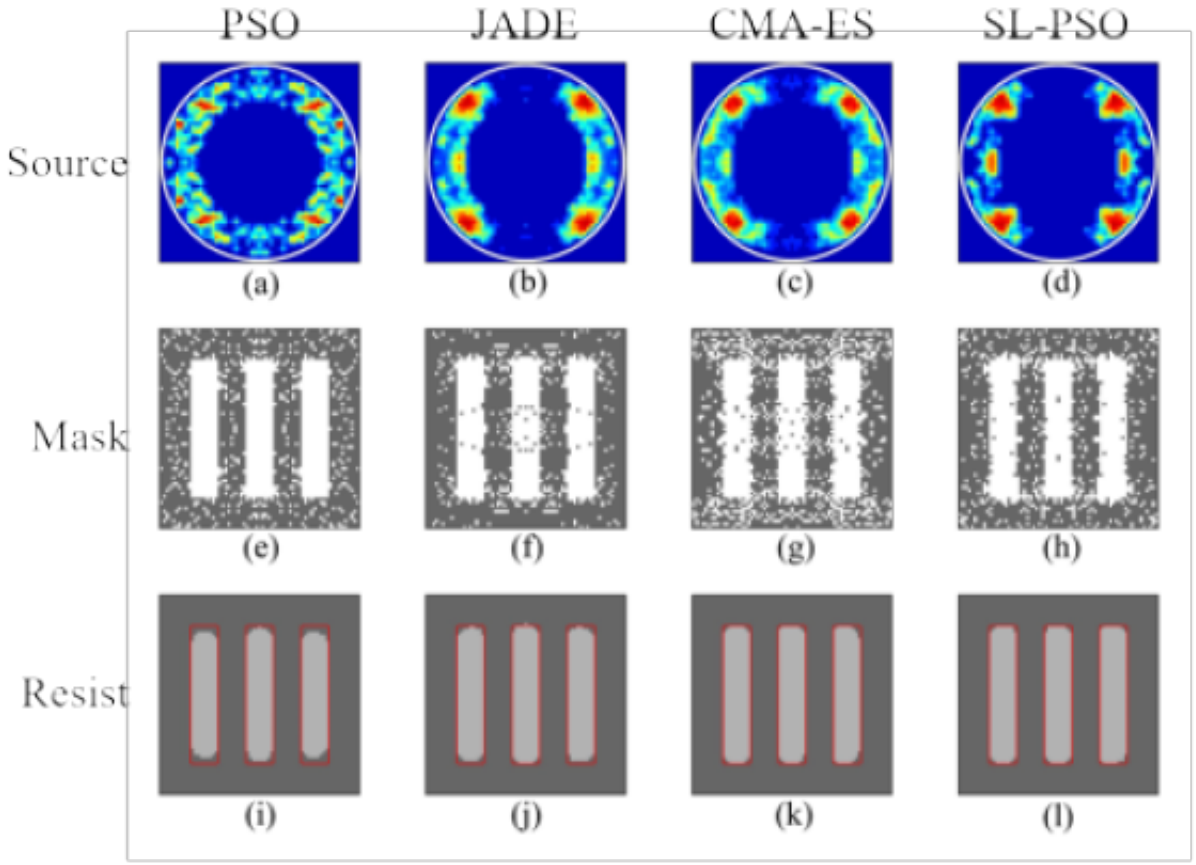


图1. 基于不同优化算法的SMO技术的优化结果对比

Zhang Zinan, Li Sikun*, Wang Xiangzhao*, Cheng Wei, and Qi Yuejing, "Source mask optimization for extreme-ultraviolet lithography based on thick mask model and social learning particle swarm optimization algorithm," **Optics Express** 29(4), 5448-5465 (2021)

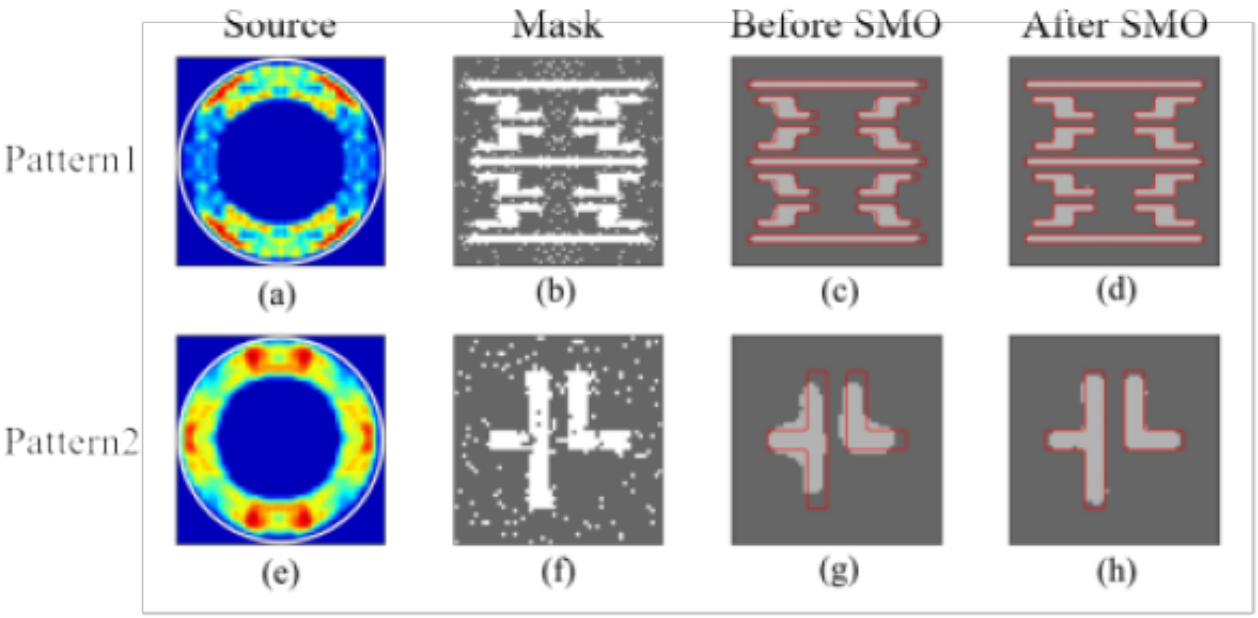


图2. 本技术对不同掩模图形的优化结果

Zhang Zinan, Li Sikun*, Wang Xiangzhao*, Cheng Wei, and Qi Yuejing, "Source mask optimization for extreme-ultraviolet lithography based on thick mask model and social learning particle swarm optimization algorithm," **Optics Express** 29(4), 5448-5465 (2021)

研究团队单位：上海光学精密机械研究所

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发