



OAS光学软件

Solution Service Provider

折超混合解决方案

关注客户需求、提升客户价值——自主可控光学设计、分析仿真方案及服务商

www.whbinary.com

折超混合概述

OAS 折超混合解决方案以先进光学设计理念为指引，深度融合超透镜结构分布与光学追迹分析，通过精准计算电场分布，实现对折超光学系统追迹及成像性能分析，为光学系统设计、优化及性能评估提供高效且精准的全流程技术支持，助力突破传统光学设计局限，在复杂光学系统研发场景中构建核心技术优势。

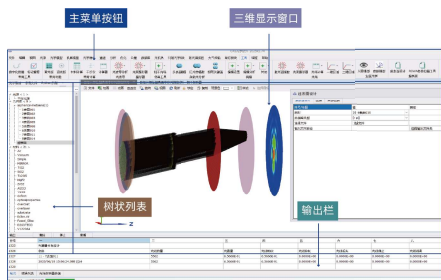


图 1.OAS 光学软件主界面

折射透镜与超构透镜

超透镜凭借其超薄且平面的结构特性，可有效替代传统厚重的曲面透镜，在光学产品领域展现出革新性潜力。作为面向下一代紧凑型成像、传感及显示应用的核心技术，超透镜正为光学系统的轻量化与集成化发展提供关键解决方案。



图 1. 折射透镜

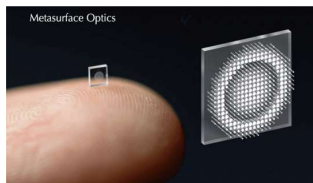


图 2. 超构透镜

利用光程差累积实现相位调控，产生光的折射现象

- ✓ 加工制造简单
- ✓ 设计方法成熟
- ✗ 调控形式和维度单一，且透镜组体积大

利用亚波长尺度微纳结构构建相位梯度，实现光的衍射

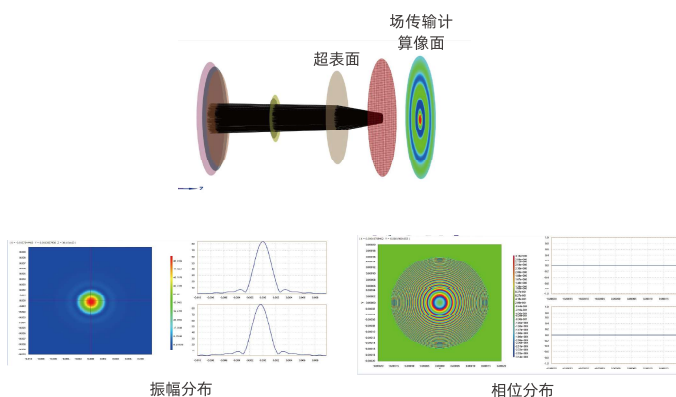
- ✓ 体积小、易集成
- ✓ 可实现相位、偏振等多维度调控
- ✗ 设计复杂，单透镜难以实现多目标优化

一个超透镜通常由数以百万计的亚波长结构单元（称为超原子）组成，它们在整个超表面上相干地对光线进行局部调制。每个超原子的形状和 / 或大小取决于超透镜的整体性能。设计这样一个超透镜，需要考虑数百万个变量，因此是一项极具挑战性的任务。

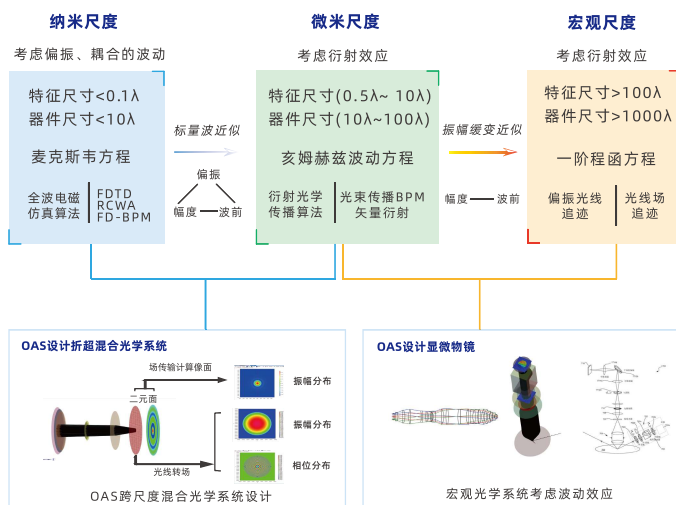
折超混合解决方案

为解决超透镜手动设计方法的局限性，全球科研与工业领域正致力于开发具备逆向设计功能的自动化设计流程。在此背景下，开发一款易用性强的工业级设计工具以实现超透镜设计自动化，成为当下核心需求——该工具需能支持不同专业背景的开发人员，使其高效完成超透镜系统的设计工作。

武汉二元科技有限公司基于上述需求，在 OAS 光学软件中开发了折超混合模块。该模块可实现超透镜结构的快速设计、电场分布计算、折超光学系统的光线追迹以及成像性能的分析。

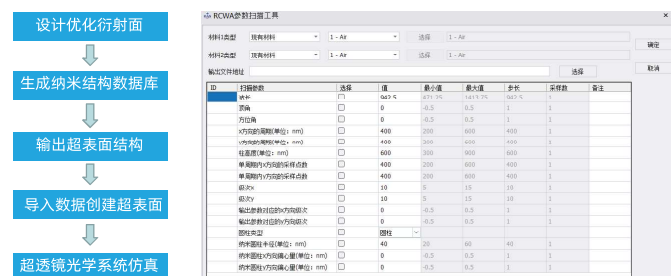


OAS 光学软件可实现从几何光学到波动光学的跨尺度计算。OAS 的跨尺度光学仿真覆盖范围广泛，既含微观的光电芯片结构的纳米级场景，又涵盖激光雷达、航空航天领域的千米级宏观场景的联合仿真。



仿真流程

OAS 折超混合解决方案通过优化衍射面参数获取光学系统所需的表面相位分布，并基于 RCWA 参数扫描生成不同形状及尺寸纳米棒与对应相位的匹配数据库，进而利用该相位匹配数据库确定对应的超表面纳米结构以开展仿真计算。

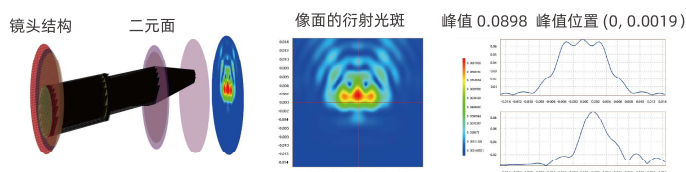


系统级折超混合成像系统设计仿真流程

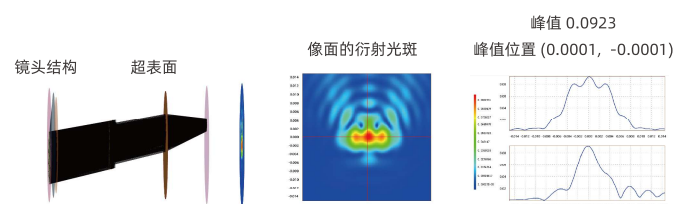
- step 1. 在成像系统中以二元面或自定义相位面作为超表面的初始结构，优化衍射面。
- step 2. 以二元面或自定义相位面材料为基底，使用 RCWA 参数扫描工具，生成超表面数据库。
- step 3. 使用超表面设计工具，由二元面 & 导入的超表面数据库设计得到超表面参数。
- step 4. 创建超表面元件，导入超表面参数 & 仿真使用的超表面数据库，用该元件替换原二元面。
- step 5. 使用成像系统仿真评估 PSF 等。

衍射混合和折超混合对比

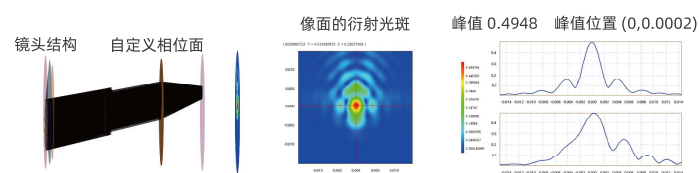
- 带二元面的衍射混合透镜



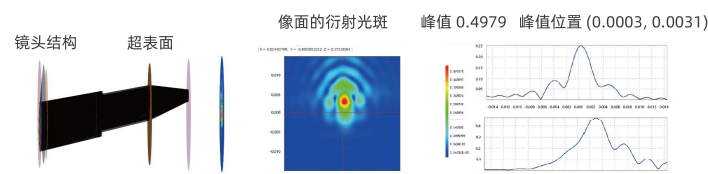
- 通过 OAS 的折超混合系统设计模块，将二元面转换为超表面的追迹结果。



- 带自定义相位面的衍射混合透镜



- 通过 OAS 的折超混合系统设计模块，将自定义相位面转换为超表面的追迹结果。



折超混合光学系统应用

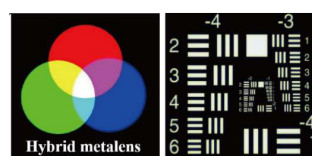


图3. 消色差成像

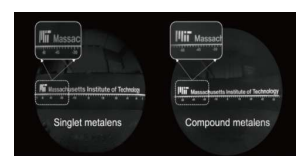


图4. 宽视场成像

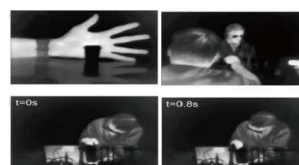


图5. 红外热成像

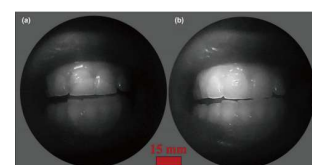


图6. 医学成像

OAS 软件助力折超混合光学系统的设计和分析

在计算仿真效率上，通过重构折超混合光学系统的底层计算，实现多目标优化。通过优化设计折超混合系统，进一步提升成像性能。

和现有的商用软件和计算模型相比，在一个平台下实现了几何光学和波动光学的统一仿真功能，避免了设计过程中多个软件交互带来的繁琐流程。

以 RCWA 和 FDTD 算法作为理论基础，训练神经网络通过实际超表面结构得到电场的振幅相位分布，结合实际光学系统进行光线追迹，分析光学系统像差并优化，逆向解析出更优的超表面结构，并自动输出 GDSII 版图。

培训课程

- 杂散光分析与抑制基础课程
- 照明设计基础课程
- 波动光学基础课程
- 衍射光波导培训课程
- python功能课程
- 汽车光学培训课程
- 偏振光学培训课程
- 基础成像设计课程
- 高级成像设计课程

工程项目服务

设计开发服务：

- 光学和光机系统的整体设计
- 成像系统设计
- 激光系统设计
- 照明设计
- 汽车视觉模拟设计
- DOE（衍射光学元件）设计
- 激光谐振腔设计
- 光束整形

仿真分析服务：

- 杂散光抑制与分析
- 散射理论研究
- 光束传播模拟
- 光纤激光器仿真
- 热效应分析
- 公差分析

定制化与拓展服务：

- 软件定制
- 光学教育人才培养
- 搭建虚拟仿真实验室

.....



武汉二元科技有限公司
Wuhan Binary Science And Technology Co., Ltd



网址：www.whbinary.com

电话：027-6712 0028

邮箱：market@whbinary.com