



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



OAS光学软件

Solution Service Provider

汽车光学解决方案

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

OAS 光学软件借助 3D 空间序列与非序列光线追迹技术，精准模拟光学系统性能。涵盖车灯设计、激光雷达、HUD 以及汽车内饰等方面，满足汽车光学创新需求。同时，它兼具真实设计、精确分析及高可视化能力，助力光学系统从概念到工程的迭代优化。

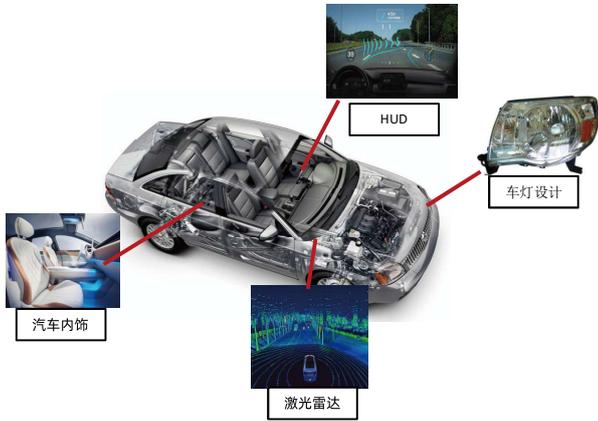


图 1. 汽车光学应用展示

OAS 光学软件精准迎合了市场对于汽车光学创新与优化的迫切需求，在自动驾驶、智能座舱等新兴领域的推动下，拥有极为广阔的市场前景与应用潜力，为汽车制造商和相关研发机构在激烈的市场竞争中脱颖而出提供了强有力的技术支撑。

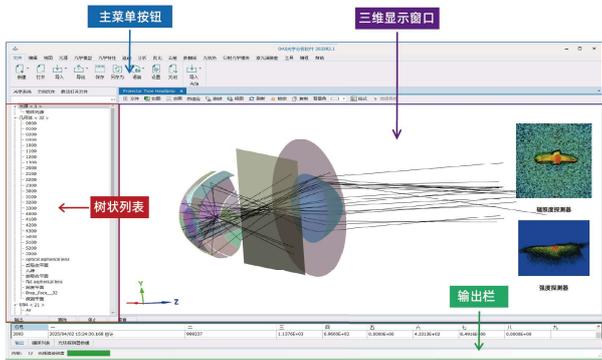


图 2.OAS 光学软件主界面

OAS 光学软件主界面布局精巧，功能分区明晰。主菜单按钮集成关键操作；三维显示窗口直观呈现光学模型；树状列表有序展示参数；输出栏实时反馈结果。功能列表清晰，操作简便，易上手，助用户高效进行光学工作。

汽车光学解决方案流程

OAS 光学软件的汽车光学解决方案，可以攻克多维度汽车光学设计研发难题。光源类型丰富多样，满足不同需求；模型构建涵盖复杂曲面与结构，且可实现数据交互与拟合。优化环节运用专业技术手段，提升设计效能。分析功能则聚焦关键光学参数与法规，提供全面评估，为打造高质量产品提供有力支持。

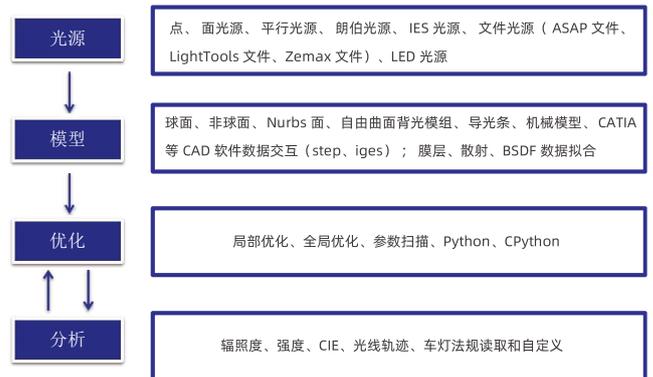


图 3. 汽车光学解决方案流程

光源

光源库涵盖点光源、平行光源、物体光源、朗伯光源以及 LED 光源等多种类型，支持导入多种格式的文件光源。

- 散射库（ABg、Lambertian、Harvey-Shack、K 相关、多项式、组合、测量、瑞利散射、粒子散射）
- 膜层（角度相关、堆栈、衍射光栅、恒定色散偏振、表面粗糙度）
- BSDF 数据拟合



图 23.LED 模型



图 24. 阵列光源

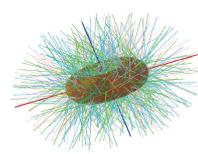


图 25. 物体光源

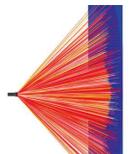


图 26. 手电筒模型

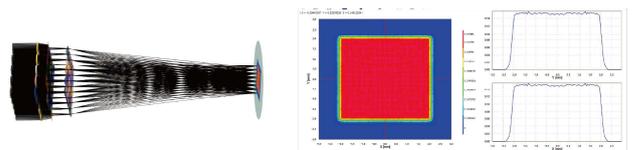


图 27.MLA 投影镜头

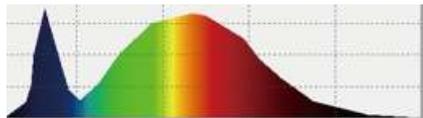


图 28. 光谱

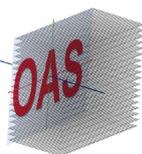


图 3. 图片光源



图 4. Nurb 面

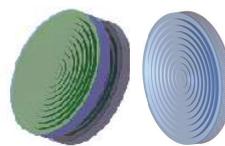


图 5. 菲涅尔透镜

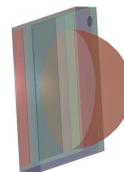


图 6. UV LED - 365nm 模型

在汽车光学领域，其光源具备多方面特性。可精准调控光谱与能量，适配不同行驶场景，提升视野与视觉体验；拥有丰富的汽车专用 LED 光源库，满足多样设计需求；遵循 IES 标准，确保符合照明法规；还支持导入 ASAP、LightTools、Zemax 等专业文件格式，实现高效协同设计，助力打造优质汽车光学照明系统。

OAS 中含有多种光源类型，下图选择建立一个 2x2 毫米大小的朗伯光源，定义其发散全角为 120°，设置能量为 100lm，波长为 380nm 至 700nm 的白光光谱。



图 55. 定义光源尺寸



图 56. 定义光源发散角



图 57. 定义光源能量



图 58. 定义光谱

建模

OAS 光学软件支持对同一个模型进行序列追迹和非序列追迹，能够快速建立机械模型，还可导入多种类型的 CAD 文件，同时支持对导入模型的参数进行修改，也能进行定义材料、添加膜层和散射等操作。

针对汽车照明系统多样化需求，OAS 光学软件可精确模拟汽车远光灯、近光灯光学特性的球面、平面、圆锥面、双曲面、非球面、抛物面等基础几何面型，可精确进行光线追迹，确保远、近光灯在不同路况下光线分布精准，提升照明效率与安全性。

自由曲面、Nurb 面可灵活构建汽车各类灯具独特光学外形，满足创新设计需求，通过复杂曲面设计优化光线分布，实现远光灯的远距离强光投射、近光灯的防眩目照明以及内饰灯的舒适氛围营造。

集成背光模组、导光条等模型，用于汽车仪表盘、中控显示屏等背光及导光设计，确保显示清晰、视觉舒适。



图 7. 导光管

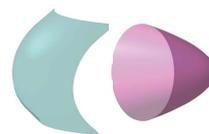


图 8. 抛物面

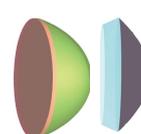


图 9. 非球面透镜

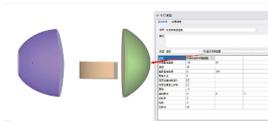


图 10. OAS 车灯类型界面

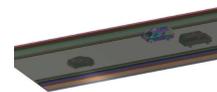


图 11. 汽车和道路模型

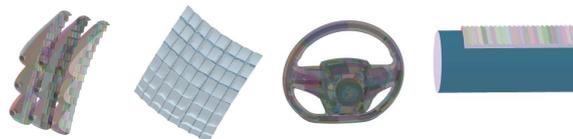


图 12. OAS 三维实体图

- 曲线（弧、直线、矩形、圆形、椭圆、多边形、曲线、螺旋线等）
- 实体（平面、立方体、多边形、球体、圆柱体、圆锥体等）
- 构造（构造曲线、旋转、挤压、封闭、放样、路径放样等）
- 变换（旋转、缩放、阵列、定向、缩放、对齐、移动、复制、镜像）

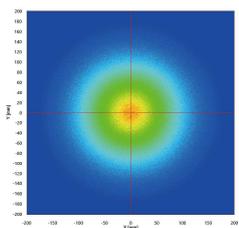


图 35.LED 案例优化前

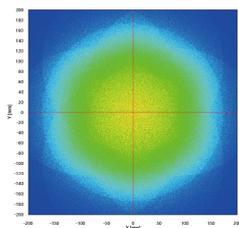


图 36.LED 案例优化后

OAS 支持使用 CPython 的形式，通过外接 OptiSlang 实现对系统的优化。以 LED 的均匀性优化为例。

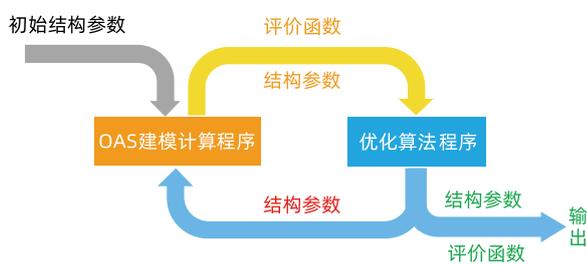


图 37.LED 案例优化后



图 38. 使用代码建模示意图

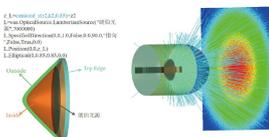


图 39.LED 模型痕迹

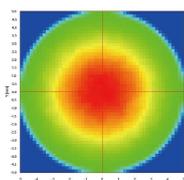


图 40.LED 案例优化前

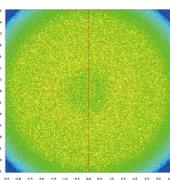


图 41.LED 案例优化后

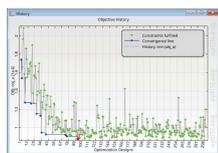


图 42.OptiSlang 优化结果展示

分析

软件配备多种探测器，功能强大且应用广泛。辐照度探测器可精确测量光辐射强度分布，以伪彩色图等形式直观呈现结果，助力分析光能量分布情况；强度探测器能够精准探测光的强度信息，配合等高线图等展示方式，便于研究光强变化规律；颜色探测器可对光线颜色进行分析。

此外，光线轨迹功能可追踪光线传播路径，如用于分析太阳方位对车内显示屏的影响等实际场景，为光学系统设计与优化提供多维度数据支持。

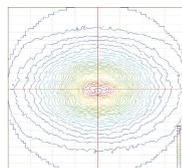


图 43. 等高线

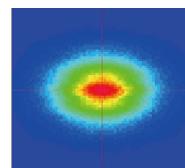


图 44. 辐照度 - 伪彩色

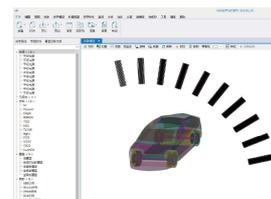


图 45. 分析太阳方位对车内显示屏的影响

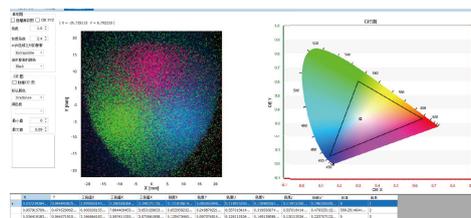


图 46.CIE 分析

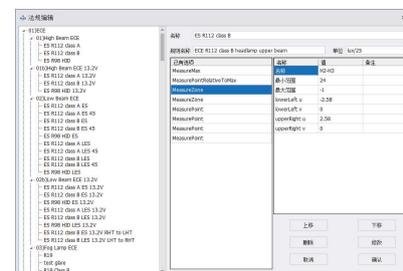


图 47. 车灯法规库

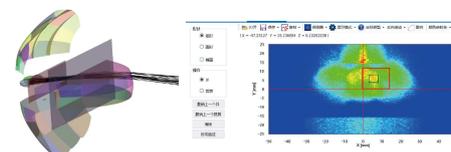


图 48. 反向追迹分析光线路径

在 OAS 中进行仿真的流程大致可以归纳为以下几个步骤：建立光源→建立模型并赋予光学属性→追迹和分析→优化。接下来以一个薄透镜近光灯为例。

车灯设计

照明系统

投影系统

整个系统

OAS 进行整体系统的照明模拟和分析，能分析均匀度、照度、色度学、辐射度学等等，本案例加入光源和投影图案，设计投影式迎宾灯。

在汽车光学车灯设计中，菲林镜片式投影灯是重要案例。OAS 光学软件对其整体系统进行照明模拟分析，涵盖均匀度等指标。通过设定光源、投影图案等，把控关键参数，利用三维结构设计，优化系统，满足汽车光学美观与功能需求。

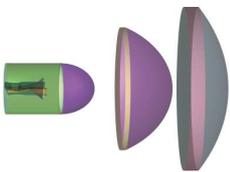


图 64. 准直透镜设计

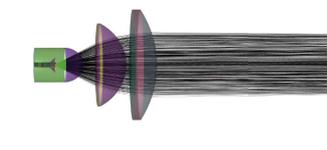


图 65. 准直透镜准直效果图

技术指标	投射距离	2000mm
	投射尺寸	800mm
	投射角度	0°
	菲林片尺寸	4mm
	投影镜组	3P
	聚光镜组	2P
	LED灯	带有球头

图 66. 投影系统技术指标

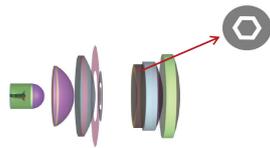


图 67. 菲林式投影灯三维结构



图 68. 投影系统追迹

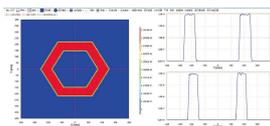


图 69. 辐照度探测器结果

OAS 光学软件可以模拟分析其照明系统，涵盖均匀度等指标。设定光源特性，把控关键参数，优化灯具三维结构，满足不同行驶场景照明需求，提升行车安全与舒适。

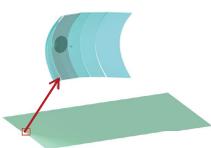


图 70. 近光灯

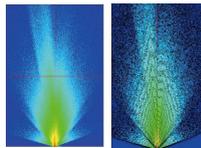


图 71. 照度探测器结果

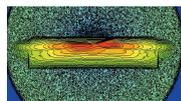


图 72. 强度探测器结果

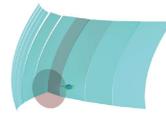


图 73. 近光强度探测器结果

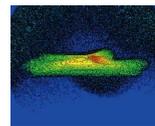
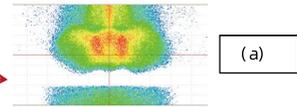
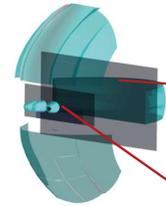
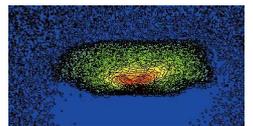
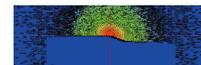


图 74. 远光强度探测器结果



(a)



(b)

图 75. 使用多变组件设计的近光灯。为了使光传播得更广，其反射镜使用了上、下各一半的设计形式。其热点区由三个带有矩形透镜的 PCS 模块组成 (a) lens sensor (b) focal plane

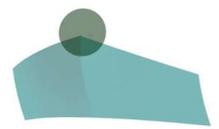
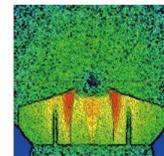
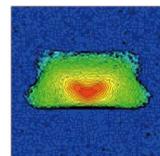


图 76. 具有 17.5 度倾斜的远光灯反射器设计 (a) 强度图 (b) 照度图

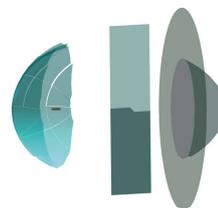


图 77. 一个使用多单元面形式建立 MF 反射器的投影式近光灯。该案例包含了多单元面的设计和非球面设计。

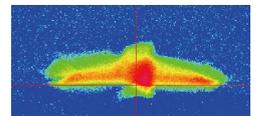


图 78. 强度探测器结果图

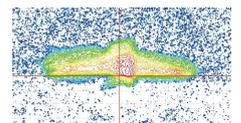


图 79. 强度探测器结果图

该反射器使用了 H4 型光源，通过设计，实现近光灯和远光灯的切换。左为近光，右为远光。

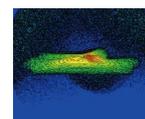
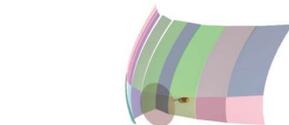


图 80. 近光强度探测器结果图

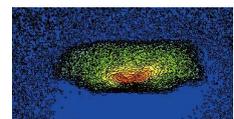


图 81. 远光强度探测器结果图

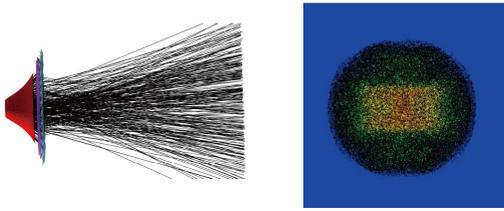


图 82. 该信号灯采用了单颗 Rebel LED 光源，搭配 CPC 型聚光器、内置菲涅尔透镜及外置枕型透镜。该灯体积小，适用于摩托车或卡车信号指示。

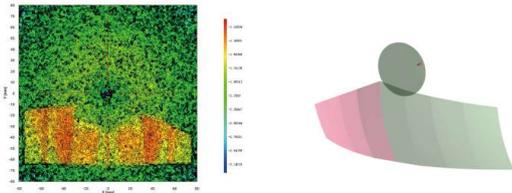


图 83. 上斜角为 25/10 度的远光灯反射器设计

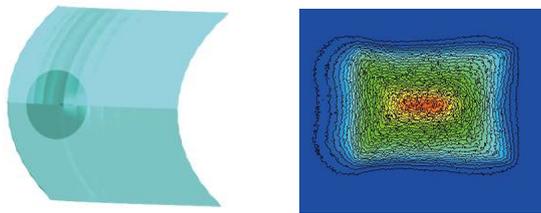


图 84. 该案例设计了一个信号灯反射器。该结构可用于多种功能的信号灯（如刹车、转向、尾灯）

车灯法规

OAS 支持导入法规文件以及自定义法规，用户可通过自定义测试点及其能量范围，在选择检测后，软件会自动进行法规判定评估，进而实现车灯设计的可行性分析。

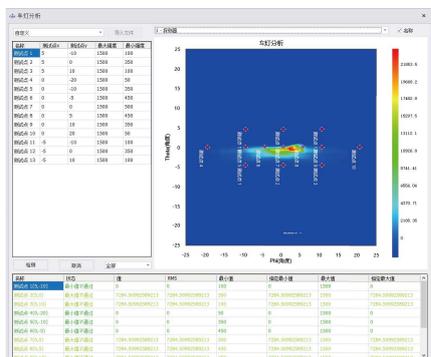


图 85.OAS 车灯法规界面窗口

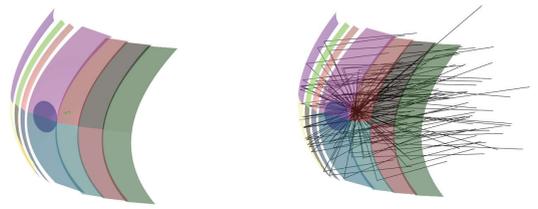


图 86. 三维模型

图 87. 模型追迹图

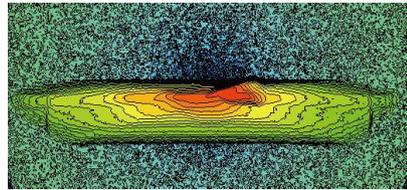


图 88. 强度分布 - 对数

HUD 设计

1. 挡风玻璃组合镜头的分析

OAS 支持对多种光学元件组合进行光线追迹。用户可在 OAS 里分别构建挡风玻璃和镜头的模型，以序列方式设定光线追迹的顺序，然后借助 OAS 中的序列光线分析模块，例如点列图、光线像差等分析图表，来分析最终的成像质量。

同时，OAS 也支持在此系统中进一步对各个表面设置相应的膜层，以便进一步分析。

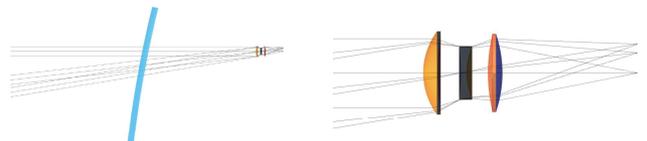


图 89. 挡风玻璃 + 镜头组合 3D 图

图 90. 镜头 3D 图

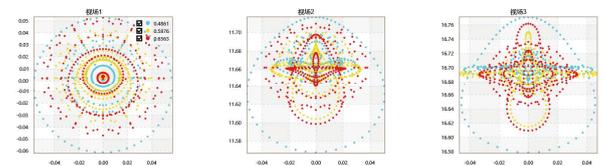


图 91. 不同视场的点列图

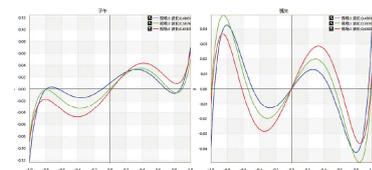


图 92. 边缘视场的光线像差图

2. 抬头显示光学系统设计

OAS 软件为汽车 HUD（抬头显示）的光学系统设计与仿真提供了专业工具。它支持以参数形式设计自由曲面，还能导入多种 CAD 格式文件，并对其参数进行自定义修改，从而快速建立 HUD 系统。同时，借助精确的光线追迹功能，可实现对 HUD 的仿真模拟。

具体操作时，在 OAS 中建立 HUD 模型，涵盖 PGU 模型、平面反射镜、自由曲面反射镜、挡风玻璃和眼盒（Eyebox），建立各组件后按顺序设置追迹光路，利用 OAS 的追迹功能进行快速光线追迹，最后通过点列图等分析功能进一步分析眼盒位置的成像质量。

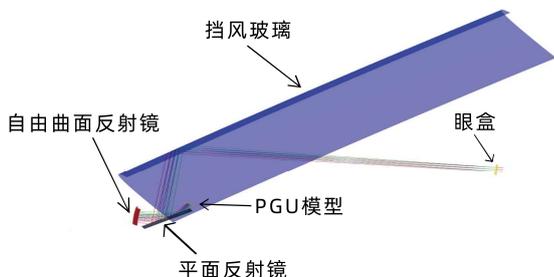


图 93. HUD 序列模型

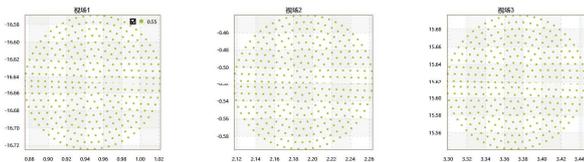


图 94. 眼盒处的点列图

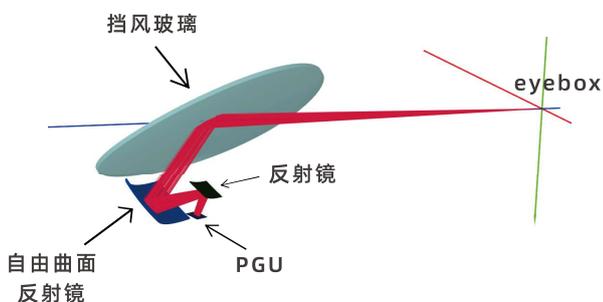


图 95. HUD 非序列模型

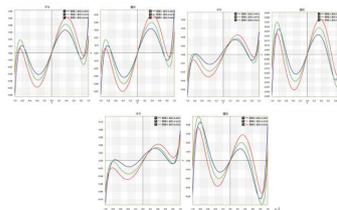


图 96. 不同视场的像差曲线

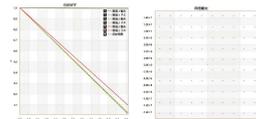


图 97. 衍射 MTF 曲线和网格畸变

3. HUD 杂光分析

OAS 支持对同一个模型开展序列追迹和非序列追迹，通过不同的追迹方式，能够实现对 HUD 成像质量和杂散光的分析。其记录光线轨迹功能和反向追迹功能可快速筛选杂散光路径，用户既能查看这些路径，还能在三维模型中显示杂散光路径。此外，OAS 配备了膜层库，且支持导入膜层，可对挡风玻璃进行光学镀膜后的情况进行模拟仿真，便于对比镀膜前后的状况，进而评估杂散光的分布以及其对光学系统产生的影响。

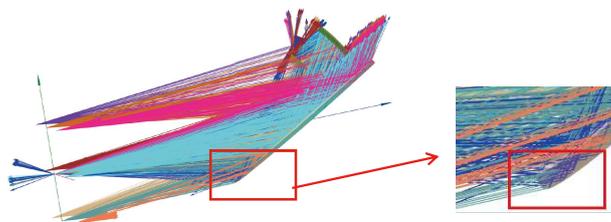


图 98. HUD 杂散光分析

图 99. 鬼像数据分析

激光雷达设计

激光雷达光学系统建模

OAS 能对激光雷达的光学系统进行精细建模。OAS 可以实现从激光发射单元到接收单元模型的直接建立，并对模型添加散射属性，实现激光雷达的模型仿真；OAS 能够建立相干光源，能对光源能量、光谱进行定义，并支持导入多种类型的光源文件，实现光源设置；OAS 提供多种类型的探测器，支持调整探测器的精度信息，可获得光强、振幅、相位信息。支持不同类型激光雷达的建模，并可根据不同的应用场景进行针对性设计。

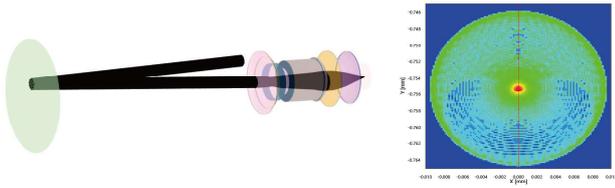


图 100. 激光雷达模型及探测器结果

激光雷达性能评估和优化

通过调整激光的发射功率、波长、光束发散角等参数，以及调整接收单元，优化激光雷达的探测距离等关键参数，增强激光雷达对远距离小目标的探测能力。

同时，激光雷达易受到杂散光和外界干扰的影响，OAS 能够记录每条光线的数据信息，支持对光线数据的导出，通过分析光线路径的功能，可以快速分析杂散光来源和传播路径，确保激光雷达在复杂情况下正常运行。

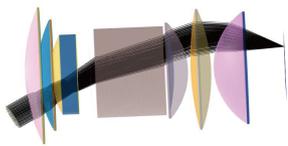


图 101. 激光雷达的成像路径

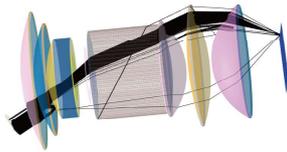


图 102. 激光雷达的鬼像路径

汽车内饰设计

内饰照明场景建构

OAS 允许构建真实的汽车内饰场景。可以使用在软件内使用机械模块直接建模的形式建立三维模型，也可以使用 CAD 导入的形式完成模型的建立。

OAS 支持背光板模型的快速构建，可高效仿真车灯内饰照明效果。用户可通过灵活调整光源参数（如颜色、光照方向等）实现多样化场景模拟。此外，OAS 内置专业级材料库与散射库，精准模拟不同材料的追迹特性，辅助用户优化照明方案与材料选型，同时支持自定义材料属性及散射模型，满足个性化设计需求。

内饰光学性能评估

软件提供了全面的内饰光学性能评估功能。通过不同探测器的设置，OAS 能够实现对照度、颜色的分析，帮助设计师评估照明效果是否符合设计要求。同时，OAS 还具有光学热分析功能，可以评估照明设备产生的能量对内饰材料产生的影响，避免过热导致的材料老化或安全隐患。

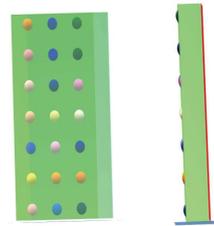


图 103. 背光板纹理

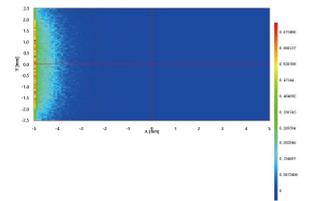


图 104. 凸面纹理背光板追迹结果

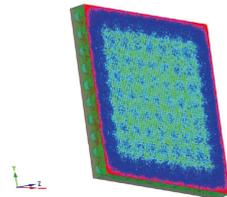


图 105. 直下式 LED 背光设计

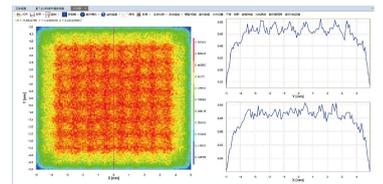


图 106. 直下式 LED 背光追迹结果



图 107. 导光条

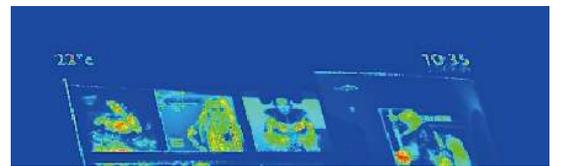


图 108. 显示面板



图 109. 仪表盘

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