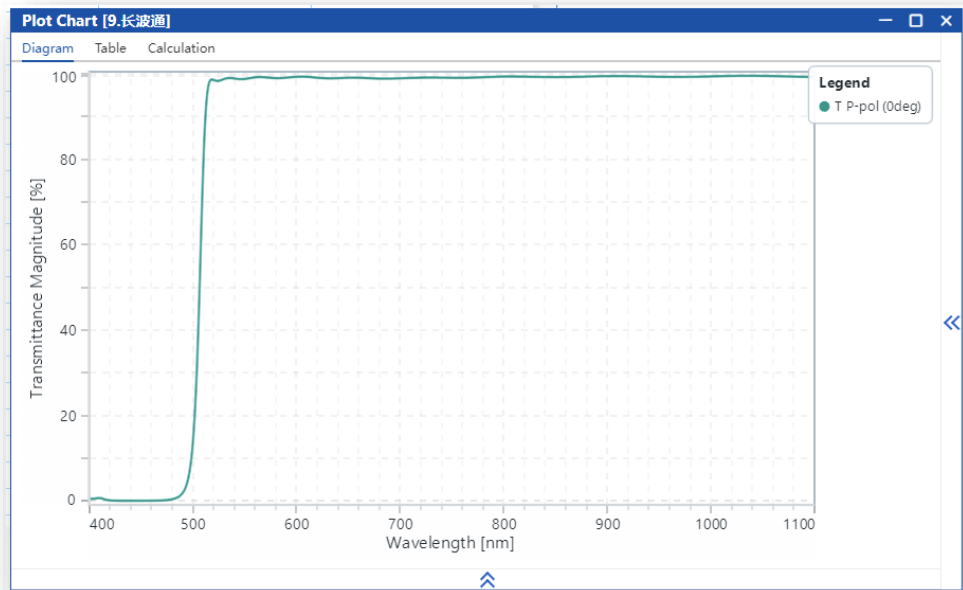


# 长波通滤光片



在本应用案例中，选用常规的对称周期膜系作为初始设计，并通过优化膜层厚度，成功设计出一种截止波长为 400–490 nm、通带为 515–1100 nm 的长波通滤光片。

# 应用情景

## 设计任务：

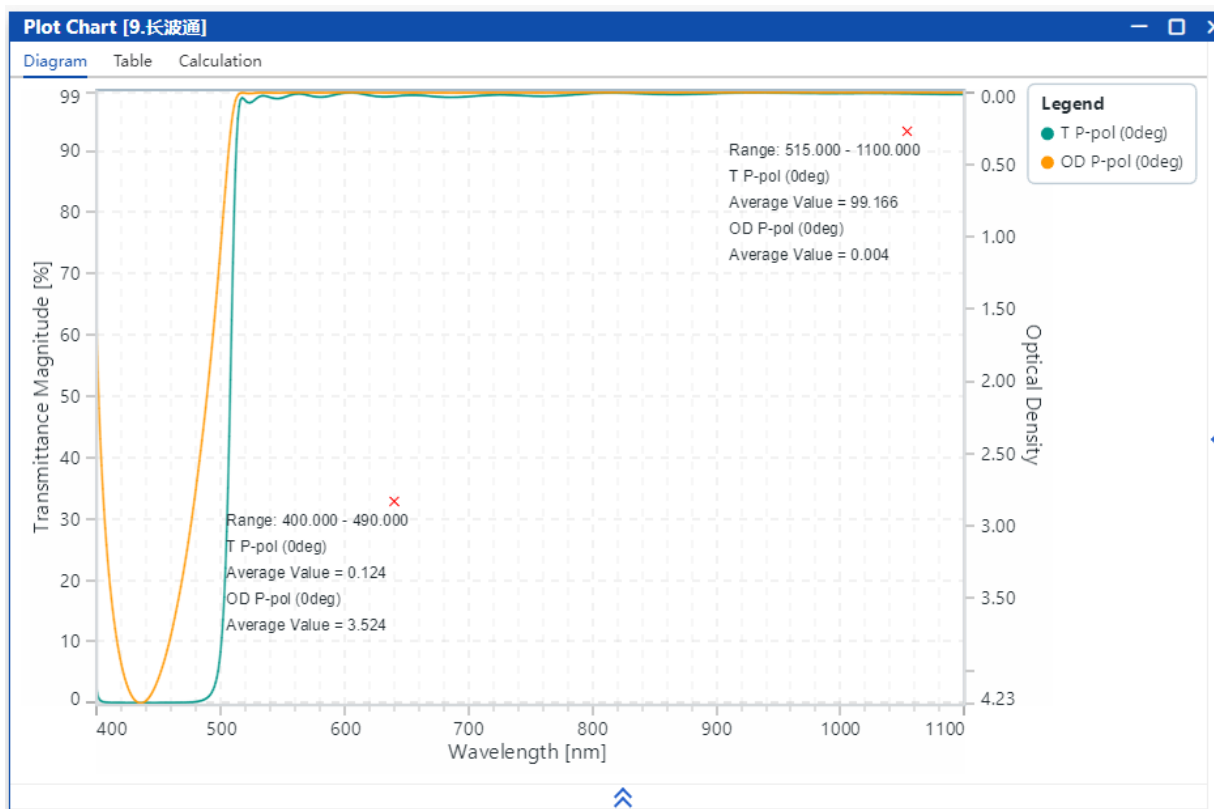
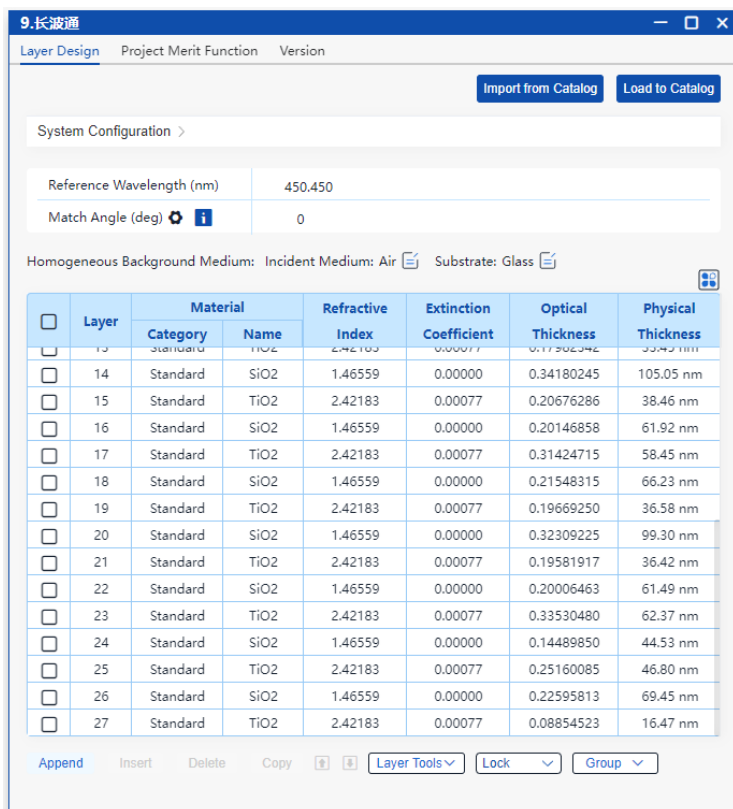
基于初始结构，优化膜层厚度来达到指标。

## 指标：

- 入射介质: 空气
- 基板: 玻璃
- 入射角:  $0^\circ$
- 工作波长: 400-1100nm
- 截止波长: 400-490nm
- 光密度:  $>2.0$
- 传输波长: 515-1100nm
- 透射率:  $>99\%$

通过优化初始结构的厚度，目标是在 $0^\circ$ 入射时，400-490 nm截止，平均光密度 $>2$ 。515-1100nm透过，平均透射率 $>99\%$ 。

# 设计结果



设计结果如图所示，在 $0^\circ$ 入射时，满足设计要求。

# 设计流程

## 初始结构

入射介质: 空气

基板: 玻璃

$\lambda_0$ : 510nm

符号	材料	光学厚度(全波)	物理厚度(nm)
----	----	----------	----------

L	SiO <sub>2</sub>	0.25	
---	------------------	------	--

H	TiO <sub>2</sub>	0.25	
---	------------------	------	--

初始公式                      空气 | (0.5HL0.5H)<sup>13</sup> | 玻璃

计算范围                      400nm                      1100nm

## 优化设置

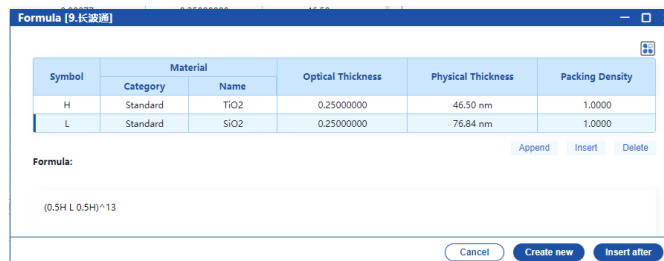
初始结构是一个对称膜堆：  
 $(0.5HL0.5H)^{13}$

## 结果查看

初始结构

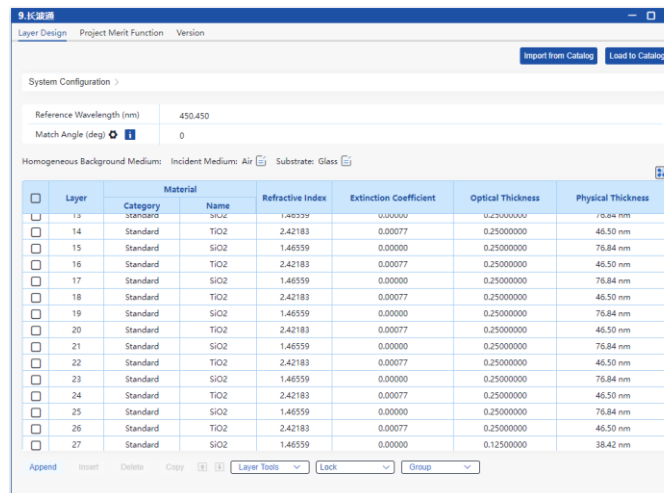
优化设置

结果查看

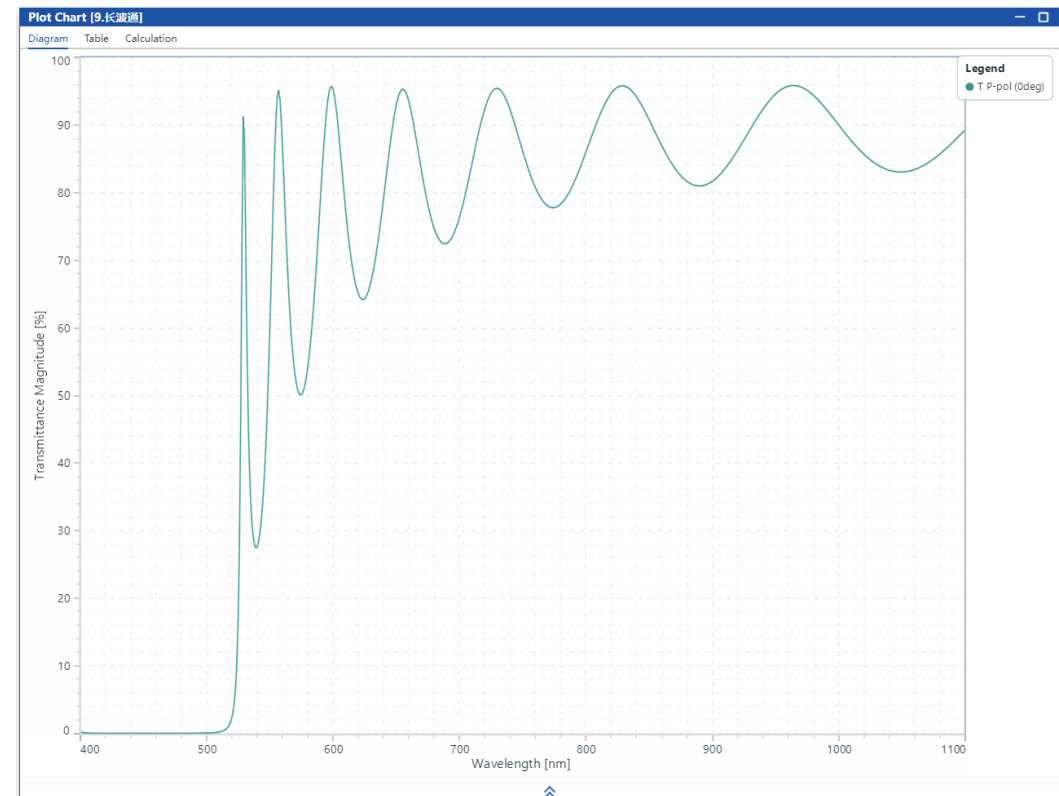


Symbol	Material		Optical Thickness	Physical Thickness	Packing Density
	Category	Name			
H	Standard	TiO2	0.25000000	46.50 nm	1.0000
L	Standard	SiO2	0.25000000	76.84 nm	1.0000

Formula:  
(0.5H L 0.5H)\*13



Layer	Category	Material	Refractive Index	Extinction Coefficient	Optical Thickness	Physical Thickness
13	Standard	SiO2	1.46559	0.00000	0.25000000	76.84 nm
14	Standard	TiO2	2.42183	0.00077	0.25000000	46.50 nm
15	Standard	SiO2	1.46559	0.00000	0.25000000	76.84 nm
16	Standard	TiO2	2.42183	0.00077	0.25000000	46.50 nm
17	Standard	SiO2	1.46559	0.00000	0.25000000	76.84 nm
18	Standard	TiO2	2.42183	0.00077	0.25000000	46.50 nm
19	Standard	SiO2	1.46559	0.00000	0.25000000	76.84 nm
20	Standard	TiO2	2.42183	0.00077	0.25000000	46.50 nm
21	Standard	SiO2	1.46559	0.00000	0.25000000	76.84 nm
22	Standard	TiO2	2.42183	0.00077	0.25000000	46.50 nm
23	Standard	SiO2	1.46559	0.00000	0.25000000	76.84 nm
24	Standard	TiO2	2.42183	0.00077	0.25000000	46.50 nm
25	Standard	SiO2	1.46559	0.00000	0.25000000	76.84 nm
26	Standard	TiO2	2.42183	0.00077	0.25000000	46.50 nm
27	Standard	SiO2	1.46559	0.00000	0.12500000	38.42 nm



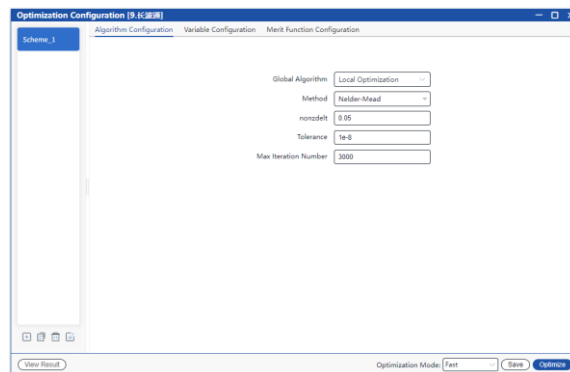
使用公式工具构建了上述膜系作为基础结构，右图展示了其在400-1100 nm内0°入射时的光谱。可以看出此时在的透射波段有很多的波纹。

关于公式工具的更多信息: [Tutorial 02: Formula Tool](#)

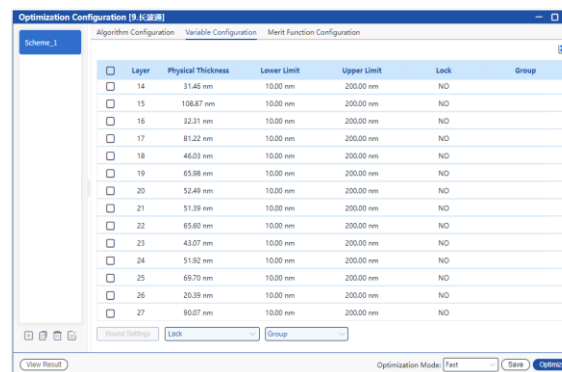
初始结构

优化设置

结果查看

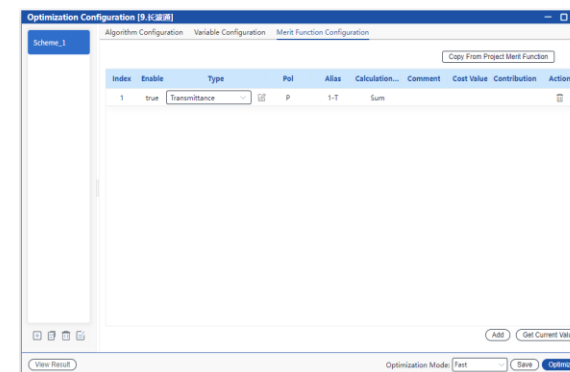


算法: Nelder-Mead



变量: 膜层厚度

范围限制: 10-200 nm



目标: 最大化在 515–1100 nm 波段、 $0^\circ$  入射的透射率

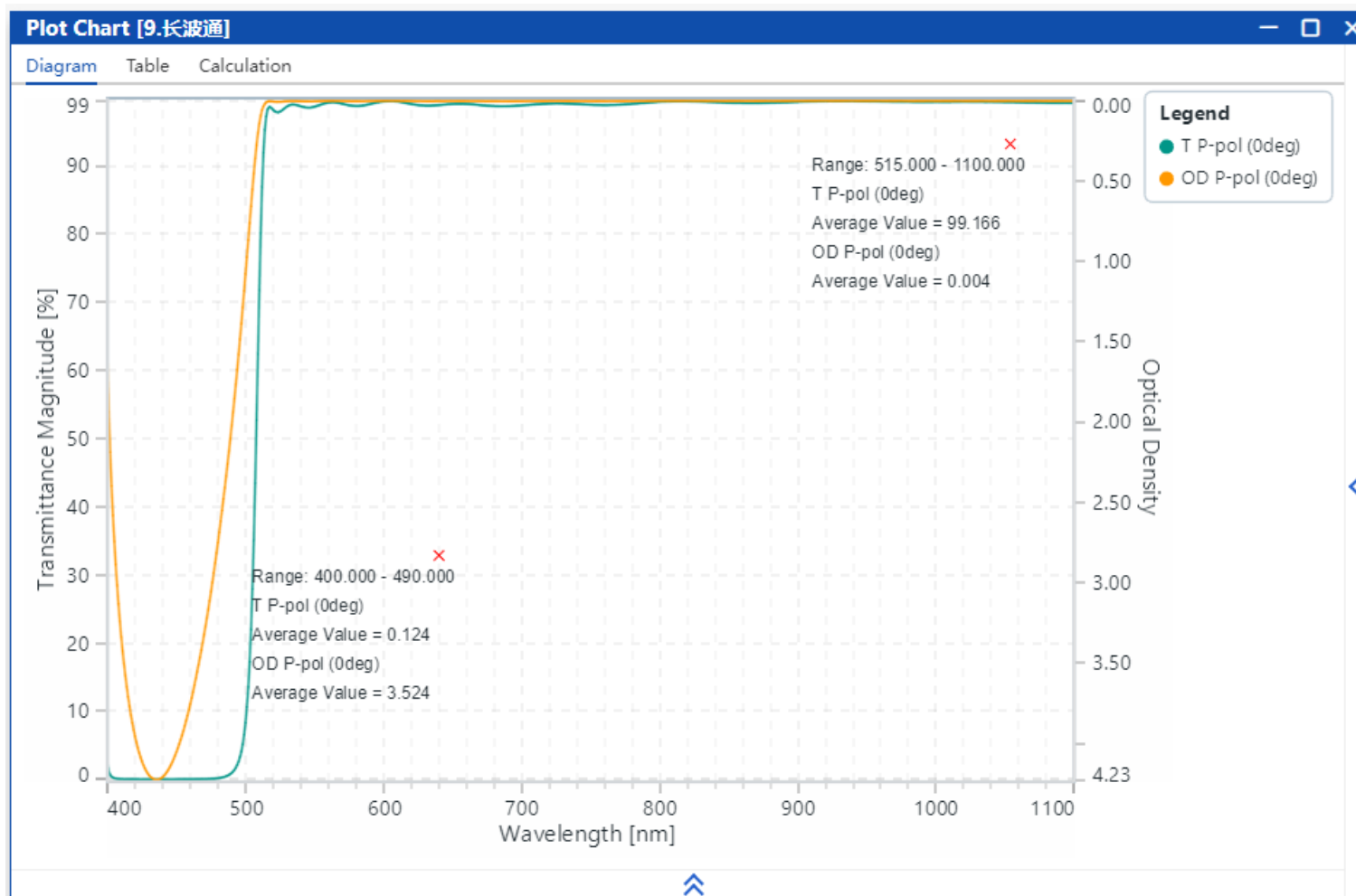
采用 Nelder-Mead 算法对各层厚度进行优化, 目标是在 400–1100 nm 波长范围内、 $0^\circ$  入射时最大化平均透射率。

关于优化的更多信息: [Tutorial: Optimization Workflow](#)

初始结构

优化设置

结果查看



通过优化，最终获得了满足设计要求的膜层结构。

内容	信息
标题	长波通滤光片
文档编号	VLU-S_20250630_01
文档版本	1.0
发布日期	2025/06/23
所需软件包	光学薄膜设计工具包 v1.0
软件版本	2025R1
分类	应用场景

包罗万象

All Inclusive

迅捷高效

Efficient and Fast



<http://www.luoxun.com/>