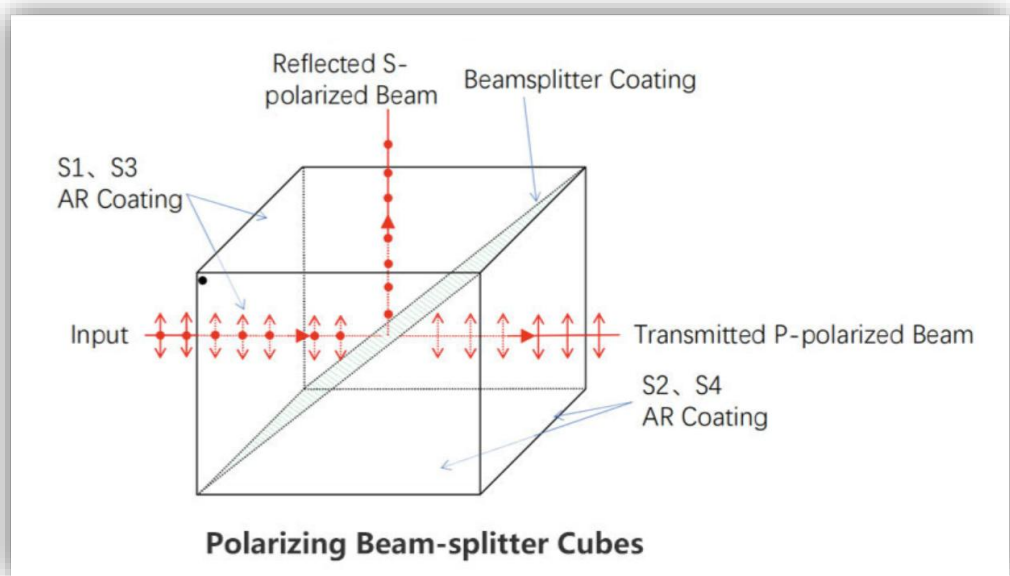


立方体型偏振分光膜



偏振分光立方是一种常用的光学元件，由两个等边直角棱镜组成，透射面之间镀有偏振分光膜，用于按偏振状态将入射光学分成两束互相垂直的光。

本案例中，设计了一种偏振立方使用的分光膜能够在可见光波段、 45° 入射条件下p偏振光大部分透射，s偏振光大部分反射。

应用情景

设计任务：

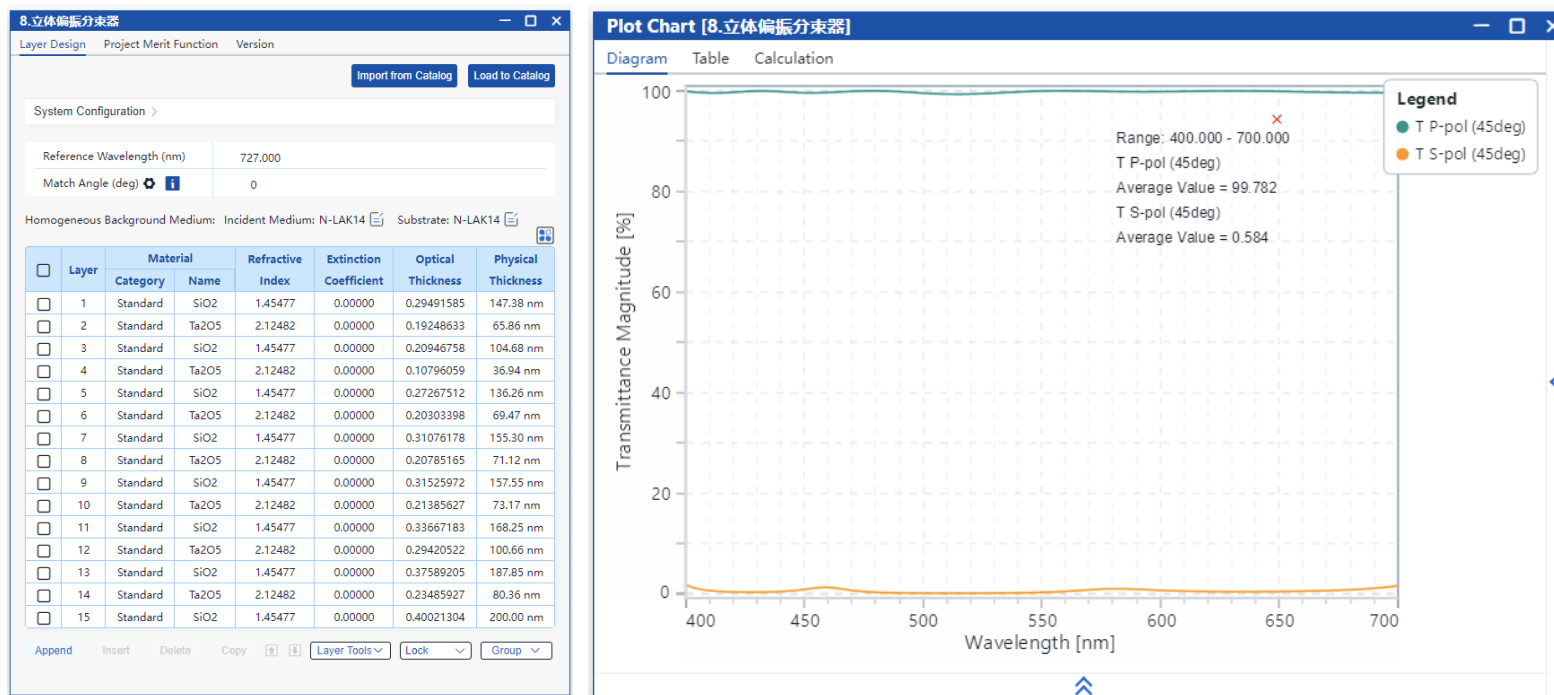
基于初始结构，优化膜层厚度来达到指标。

指标：

- 入射介质: N-LAK14
- 基板: N-LAK14
- 工作波长: 400-700 nm
- 入射角: 45°
- $T_p > 99\%$
- $T_s < 1\%$

设计一款用于立方体型偏振分光器的薄膜结构，在 45° 入射条件下，于可见光波段实现优异的偏振分光性能：p偏振光的平均透过率大于99%，s偏振光的平均透过率小于1%。

设计结果



设计结果如图所示，在可见光范围内、 45° 入射条件下的p光透射率大于99%，s光反射率小于1%，满足设计指标。

设计流程

初始结构

入射介质: 空气

基板: 玻璃

λ_0 : 727nm

入射角: 45°

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

L	SiO2	0.25	
---	------	------	--

H	Ta2O5	0.25	
---	-------	------	--

初始公式 N-LAK14 | (LH)⁷ L | N-LAK14

计算范围 400nm 700nm

优化设置

结果查看

该分光膜的初始结构是四分之一波长膜堆。

初始结构

优化设置

结果查看

Formula [8.立体偏振分束器]

Symbol	Material		Optical Thickness	Physical Thickness	Packing Density
	Category	Name			
H	Standard	Ta2O5	0.25000000	85.54 nm	1.0000
L	Standard	SiO2	0.25000000	124.93 nm	1.0000

Formula:
(H)²L

Cancel Create new Insert after

8.立体偏振分束器

Layer Design Project Merit Function Version

Import from Catalog Load to Catalog

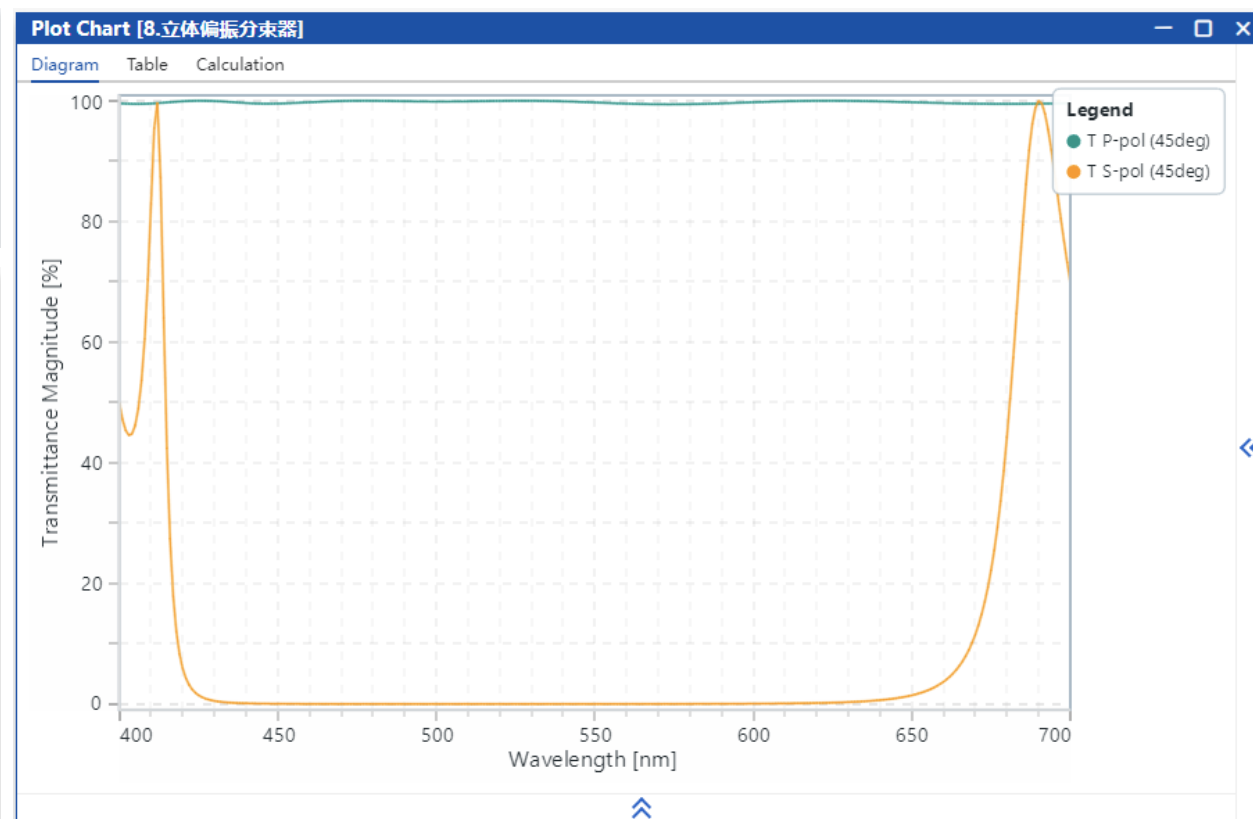
System Configuration >

Reference Wavelength (nm) 727.000
Match Angle (deg) 1 0

Homogeneous Background Medium: Incident Medium: N-LAK14 Substrate: N-LAK14

Layer	Material		Refractive Index	Extinction Coefficient	Optical Thickness	Physical Thickness	
	Category	Name					
<input type="checkbox"/>	1	Standard	SiO2	1.45477	0.00000	0.25000000	124.93 nm
<input type="checkbox"/>	2	Standard	Ta2O5	2.12482	0.00000	0.25000000	85.54 nm
<input type="checkbox"/>	3	Standard	SiO2	1.45477	0.00000	0.25000000	124.93 nm
<input type="checkbox"/>	4	Standard	Ta2O5	2.12482	0.00000	0.25000000	85.54 nm
<input type="checkbox"/>	5	Standard	SiO2	1.45477	0.00000	0.25000000	124.93 nm
<input type="checkbox"/>	6	Standard	Ta2O5	2.12482	0.00000	0.25000000	85.54 nm
<input type="checkbox"/>	7	Standard	SiO2	1.45477	0.00000	0.25000000	124.93 nm
<input type="checkbox"/>	8	Standard	Ta2O5	2.12482	0.00000	0.25000000	85.54 nm
<input type="checkbox"/>	9	Standard	SiO2	1.45477	0.00000	0.25000000	124.93 nm
<input type="checkbox"/>	10	Standard	Ta2O5	2.12482	0.00000	0.25000000	85.54 nm
<input type="checkbox"/>	11	Standard	SiO2	1.45477	0.00000	0.25000000	124.93 nm
<input type="checkbox"/>	12	Standard	Ta2O5	2.12482	0.00000	0.25000000	85.54 nm
<input type="checkbox"/>	13	Standard	SiO2	1.45477	0.00000	0.25000000	124.93 nm
<input type="checkbox"/>	14	Standard	Ta2O5	2.12482	0.00000	0.25000000	85.54 nm
<input type="checkbox"/>	15	Standard	SiO2	1.45477	0.00000	0.25000000	124.93 nm

Append Insert Delete Copy Layer Tools Lock Group



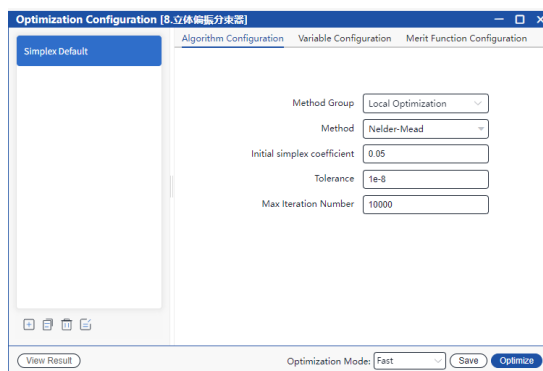
上述膜系由公式工具构建得到，右图为其在400–700 nm范围内、45°入射条件下的光谱曲线。可以观察到，s偏振光在波段两端（约400 nm与700 nm附近）的透射率明显升高，不符合设定的分光要求。

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

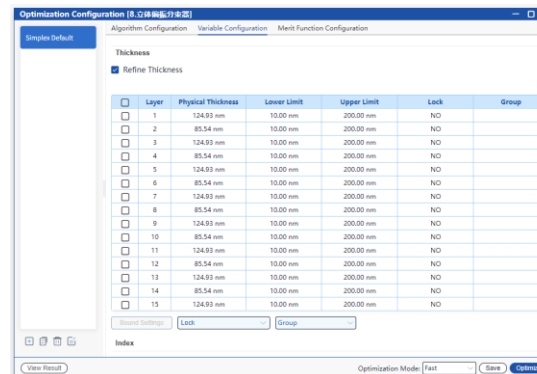
初始结构

优化设置

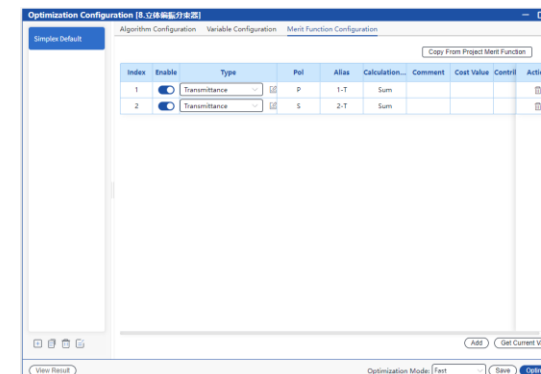
结果查看



算法: Nelder-Mead



变量: 所有层的厚度
范围限制: 10-200 nm



目标: 在400–700 nm波段、45°入射条件下, 最大化p偏振光的透过率, 同时最小化s偏振光的透射率。

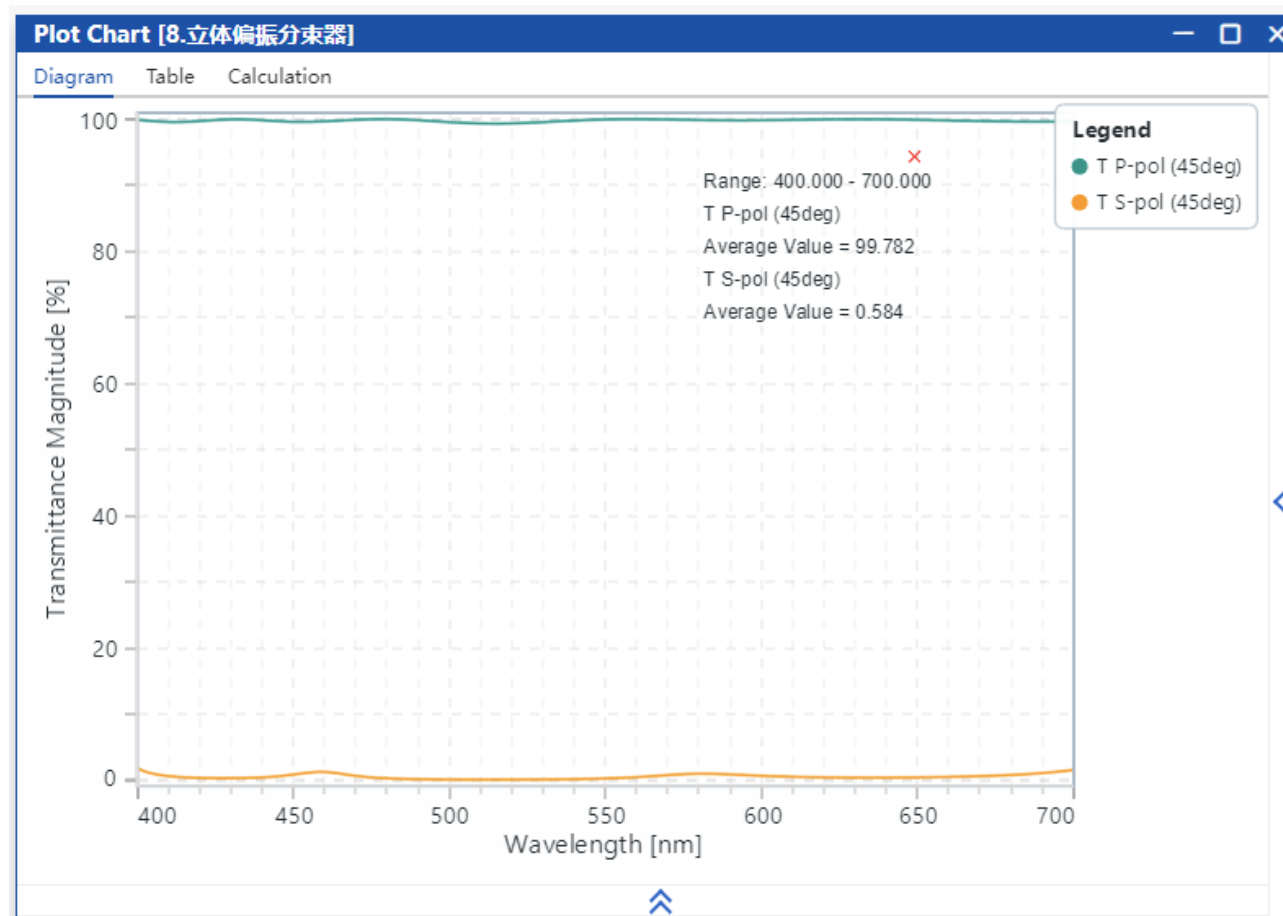
采用 Nelder-Mead 算法对各层厚度进行优化, 目标是在400–700 nm波段、45°入射条件下, 最大化p偏振光的透过率, 同时最小化s偏振光的透射率。

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

初始结构

优化设置

结果查看



优化后结果已满足设计要求。

内容	信息
标题	立方体型偏振分光膜
文档编号	VLU-S_20250707_01
文档版本	1.0
发布日期	2025/07/07
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/>