

FILM★STAR 光学薄膜软件

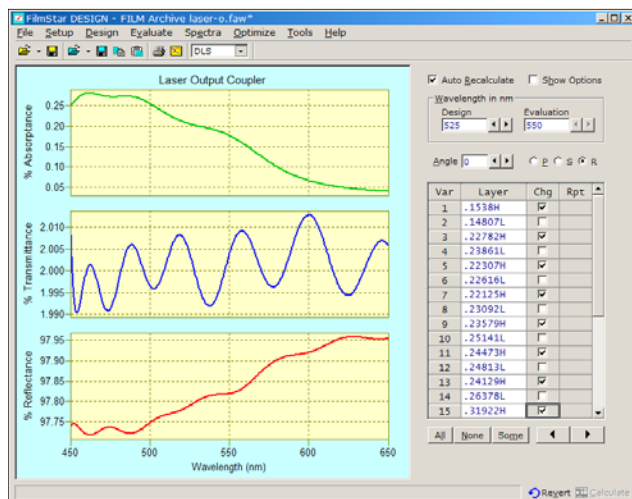
简介

FilmStar™包括用于光学薄膜设计，测试和监控的程序：DESIGN和INDEX，MEASURE，MONITOR和CRYSTAL程序模块。

模块 DESIGN 和 INDEX

薄膜设计——设计可以由任意层数的光学厚度，物理厚度和块状材料定义的膜层构成。FilmStar支持复杂系统薄膜(多基板和存在间隔的薄膜系统)的评估和优化。

设计模块包含数学计算，等效替代，光学厚度和物理厚度的相互转换，反演设计，非均匀膜层(渐变折射率)模拟等。在一个设计中最多可以包含999种膜料。设计模块的宏将薄膜设计按照角度和波长匹配结合到滤波器组合中。INDEX模块提供了出色方便的滤光片玻璃基板的操作。



DESIGN的相互影响模拟模块

薄膜折射率——折射率是由常数，表格和色散函数定义的。内置的色散函数包括Cauchy，Lorentz，Sellmeier，Forouhi-Bloomer，Tauc-Lorentz，Bruggeman，Maxwell-Garnet等。用户定义模式可以应用最多3种色散材料(混合膜料)甚至可以包含角度和偏振效应。结合反演，可以从测试到的光谱数据得到光学常数。

INDEX模块也包含如下的功能：1. 已知厚度的薄膜从透过率和反射率计算n, k; 2. 从透过率计算

弱吸收薄膜的n, k; 3. 从透过率和反射率数据来计算色散玻璃的n, k。

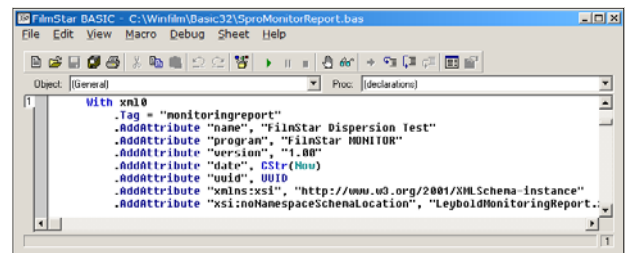
计算量——能够绘制[反射率，透过率，光密度，相位]对[波长(纳米，微米，波数等)，角度或者厚度]的图形。其它模式包括电场，全部/部分/级差吸收，CIE颜色，椭圆，色散(群延迟等)和等效折射率。FSPlot模块能够在Filmstar报告生成器生成网页和印刷出版质量的图形(见第4页)。

优化——优化和合成方法包括DLS，LM，单纯形，梯度，针式，flip-flop和genetic evolution。目标支持多波长，多角度的反射率，透过率，相位，Psi/Delta等。同时支持用户定义目标。

作为常见优化目标的补充，强大的FilmStar Workbook(见第2页)为用户提供了前所未有的满足复杂系统要求的多种功能。这个能力是其它光学薄膜软件所不具有的。

优化变量包括薄层，块料和色散折射率膜层。变量可以在优化过程中保持预设比例。在反演合成中，目标是测试的光谱。起始设计可以是理想模型和有给定折射率和厚度的最终设计。一种特定模式可以让用户校正Tooling系数。

FilmStar BASIC——FilmStar采用VBA兼容的BASIC补充了用户界面友好的菜单和对话。FilmStar是和MS office及其它流程序对象兼容的。这些能力是其他薄膜软件所没有的。



FilmStar BASIC 开发环境

完全支持源代码的例子包括OTFE(光学薄膜与其他程序的交互)，锥角补偿，设计输出到Code V和Zemax，工艺输出到Maxtek，从Shimadzu和Woollam导入光谱数据，带宽画图，Excel(见第4页)和Word接口等。程序还可以被安全封装并分配到宏。

请访问www.ThinFilmSoftware.com获取更多信息

FilmStar Workbook——这个内置的Excel兼容工作簿提供了用户其他设计程序之外的计算和优化的平台。这个屏幕快照阐述了一个角度范围和包含了波长依赖权重函数的优化分束器。P/S能量必须最大化，但是非常困难，如果不可能，去手动设定优化目标。

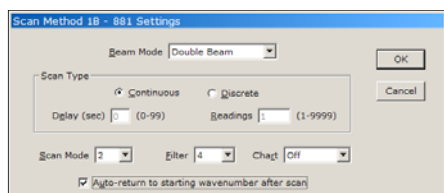
| | A | B | C | D | E | F |
|----|-----------|-----------------------|-----|---------|---------|---------|
| 4 | Weighting | Macro - press <F8> | | | | |
| 5 | 5.93E-04 | Angle 35 p, Calculate | 440 | 0.39039 | 0.60961 | 0.97355 |
| 6 | 6.38E-04 | Angle 35 s, Calculate | 442 | 0.40548 | 0.59452 | 0.98105 |
| 7 | 7.19E-04 | Angle 38 p, Calculate | 444 | 0.41659 | 0.58341 | 0.98935 |
| 8 | 6.65E-04 | Angle 38 s, Calculate | 446 | 0.42349 | 0.57651 | 0.99338 |
| 9 | 9.03E-04 | Angle 40 p, Calculate | 448 | 0.42638 | 0.57362 | 0.99535 |
| 10 | 9.52E-04 | Angle 40 s, Calculate | 450 | 0.42557 | 0.57443 | 0.99641 |
| 11 | 1.31E-03 | Angle 42 p, Calculate | 452 | 0.42144 | 0.57856 | 0.99702 |
| 12 | 1.49E-03 | Angle 42 s, Calculate | 454 | 0.41431 | 0.58569 | 0.99738 |

FilmStar Workbook中的优化

FilmStar免费版——我们邀请准用户来测试FilmStar DESIGN免费版。免费版限制了折射率但是价值是显而易见的，甚至包括了色散的银和铝。

模块MEASURE

光学薄膜必须被测试，不只是设计。可选程序MEASURE能够控制光谱仪并获取数据。它是与DESIGN高度集成并提供光学用户一个替代，如果不适合仪器制造商提供的化学软件。没有其他的镀膜软件直接控制光谱仪。



MEASURE 中用于PE 881的扫描设定

目前支持的仪器包括PE Lambda2-950/URA (Lambda 19 Win XP!), PE 580-983, Cary, 安捷伦8453, 日立U-3210/3410, OOI和蔡斯。请和我们联系获取其他仪器的信息。

程序模式——透过率(光密度), 'V' 和 'VV' 反射。波长单位: 埃, 纳米, 微米, 波数。数据类型: 样品, 基线(挡住样品光束, 通常0%), 参考(通常空样品池或者已知反射器)和标准文件。文件能从存储器读取或者扫描。光谱数据可以应用到DESIGN中来进行反演拟合。

扫描范围——扫描范围是由最小, 最大和间隔波长(波数)定义。也可以指定波长表。这对测试在不同波长具有不同特性的光学器件有用的, 例如截至带, 透过带。波长表对规格在特定波长的光

学器件有用。

数字化——SummaSketch图表可以用来数字化带状图表。这样就可能从旧数据生成电脑文件了。

其他功能——MEASURE包括FSPlot, Workbook, FilmStar BASIC和报告生成器。拥有合理编程能力的用户能够让质量控制程序和测试自动化。

MEASURE支持FilmStar数据库(见第四页)。这可以连接到FileMaker Pro, 提供一个将数据存储到安全密码保护文件的途径。由MEASURE创建的记录可以由DESIGN来纠正和分析。

MEASURE也包含OCX版本。这可以让高级用户能够很快地开发出他们自己的扫描应用程序。这很适合需要重复测试的情况。

模块MONITOR

光学薄膜必须制造出来-不只是设计。可选模块MONITOR转化设计到光学监控程序。MONITOR远超过薄膜设计软件提供的监控曲线的的能力。

镀膜机器参数——这些包括Tooling系数和光谱响应。有多种选择: 在监控片之间或者一块监控片的不同层之间变换波长; 使用之前的极值点或者前面已经镀膜的监控片; 改变任何层的增益和补偿。也包含波长校准在内(这在宽分离波长的监控时非常重要, 但经常被忽略)。由于镀膜的折射率可能和最终结果有差异, 2种色散折射率文件用来模拟。

| Chip | Layers | Design | Chip |
|------|--------|---------|------|
| 1 | 2 | .41816H | 1 |
| 2 | 2 | .24631L | 1 |
| 3 | 2 | .33618H | 2 |
| 4 | 2 | .30916L | 2 |
| 5 | 2 | .26791H | 3 |
| 6 | 2 | .26843L | 3 |
| 7 | 2 | .28583H | 4 |
| 8 | 2 | .28159L | 4 |
| 9 | 2 | .26695H | 5 |
| 10 | 2 | .25440L | 5 |
| 11 | 2 | .25450H | 6 |
| 12 | 2 | .26144L | 6 |
| 13 | 2 | .26001H | 7 |
| 14 | 2 | .23474L | 7 |
| 15 | 2 | .21144H | 8 |

MONITOR 监控片管理器

适合手动或者自动监控模式薄膜折射率和计算参数被保存为参数文件。通常情况下每个机器都会有自己的文件。设计文件能从磁盘导入或者从键盘粘贴。包含重复层的设计将会被转化为独立的层。

监控片管理——用户可以在1块监控片上分配或者重新分配任意层数。可以在每一层分配不同的

折射率。

计算监控数量——MONITOR计算可以在条状图观察到的信号变化。一些薄层或者较难监控层的晶振监控设置也包含在内。

交互工作簿——一般来说用户从计算默认波长开始，然后每层的波长将会调整到优化的灵敏度和选择性。任何层都可以改变为任何顺序或者插入新的层不影响之前的设置。不同颜色显示监控波长设定是否合理。

薄层的设定可以在同一块监控片的极值点的基础上。MONITOR同样支持预镀片的设定。

镀膜运行表——一旦监控波长被确定，结果必须被转为运行表，这是镀膜技术员使用的指导书。运行表可以按照用户定义模版来修改和打印为任何语言。

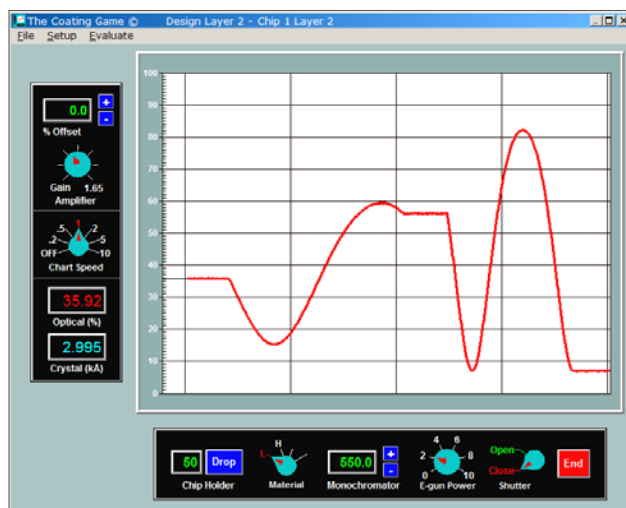
| Design | C | L | Film Mat'l | Wave (nm) | Signal | Turn Pts | Cutoff Ratio | Crystal (kHz) | Initial Level |
|---------|---|---|------------|-----------|--------|----------|--------------|---------------|---------------|
| .41816H | 1 | 1 | TiO2 | 550.0 | 45.5% | 2 | 0.999 | 1.574 | 6.9% |
| .24631L | 1 | 2 | SiO2 | 550.0 | 28.4% | 2 | 0.780 | 1.809 | |
| .33018H | 2 | 1 | TiO2 | 550.0 | 45.5% | 2 | 0.423 | 1.266 | 6.9% |
| .30916L | 2 | 2 | SiO2 | 550.0 | 29.1% | 2 | 0.926 | 2.271 | |
| .26791H | 3 | 1 | TiO2 | 700.0 | 16.8% | 1 | 0.235 | 1.009 | 7.3% |
| .26843L | 3 | 2 | SiO2 | 700.0 | 18.4% | 1 | 0.534 | 1.972 | |
| .28503H | 4 | 1 | TiO2 | 750.0 | 11.7% | 1 | 0.268 | 1.873 | 7.4% |
| .28159L | 4 | 2 | SiO2 | 750.0 | 7.5% | 1 | 0.595 | 2.069 | |
| .24635H | 5 | 1 | TiO2 | 570.0 | 41.3% | 1 | 0.811 | 1.083 | 6.9% |
| .25448L | 5 | 2 | SiO2 | 570.0 | 14.9% | 1 | 0.322 | 1.869 | |
| .25458H | 6 | 1 | TiO2 | 675.0 | 21.3% | 1 | 0.328 | 0.958 | 7.3% |
| .26144L | 6 | 2 | SiO2 | 675.0 | 13.6% | 1 | 0.553 | 1.921 | |
| .26001H | 7 | 1 | TiO2 | 675.0 | 21.3% | 1 | 0.255 | 0.979 | 7.3% |
| .23074L | 7 | 2 | SiO2 | 675.0 | 13.5% | 1 | 0.385 | 1.724 | |
| .21144H | 8 | 1 | TiO2 | 600.0 | 35.3% | 1 | 0.158 | 0.796 | 7.1% |
| .19402L | 8 | 2 | SiO2 | 600.0 | 22.4% | 1 | 0.268 | 1.427 | |
| .18334H | 9 | 1 | TiO2 | 525.0 | 37.4% | 1 | 0.172 | 0.690 | 6.7% |
| .20308L | 9 | 2 | SiO2 | 525.0 | 22.6% | 1 | 0.566 | 1.492 | |

MONITOR 交互作用工作表

用户信息可能包括设计描述，设计文件名，日期，反射和透过率数值等。运行表包括的每一片监控片的内置图形表模拟都可以通过FilmStar MONITOR直接打印出来。

镀膜游戏——是不是操作员真正理解了运行表？这个模块提供了在实际镀膜之前培训操作员的途径。分数可以和设计中的理想分数相比较。没有其它的光学薄膜软件提供这个特性。

自动监控设备——MONITOR支持几种自动监控设备如：巴尔蔡斯GSM-420, Eddy LMC-10/20, Leybold OMS 和SYRUSpro。



镀膜游戏模拟器

模块CRYSTAL

可选模块FilmStar CRYSTAL转化薄膜设计到Inficon IC/4+, IC/5和Sycon STC-200/SQ镀膜工艺。上传是通过RS-232或者IEEE-488。CRYSTAL消除了乏味无聊和容易出错的手工输入膜厚的方式。

参数——适合特定控制器的薄膜折射率和计算参数被存储在参数文件中。通常每个镀膜机都有自己的文件。由Filmstar DESIGN生成的薄膜设计可以从磁盘导入或者由键盘粘贴。一个扩展的材料管理器可以支持多达100种材料。

膜层管理器——这个对话框显示了每个工艺过程存储的层数和可能添加的总层数。不用的薄膜工艺可以存储在磁盘上也可以从控制器里删除。

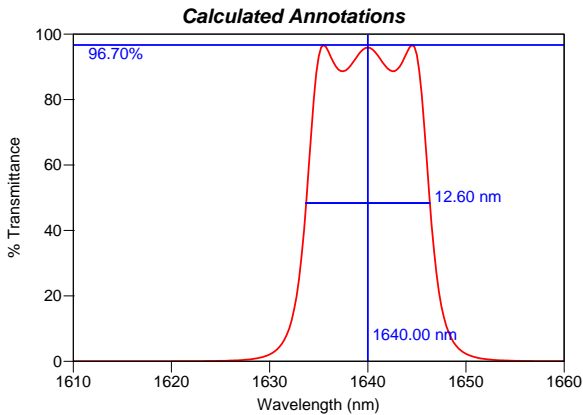
| Film Design | Film Material | Indx 1-24 | Rate #/sec | Final Thick # | Thick Limit # | Time Limit min | Cruc 1-64 |
|-------------|---------------|-----------|------------|---------------|---------------|----------------|-----------|
| .41816H | TiO2 | 1 | 7.80 | 1.000 | 0.900 | 4.107 | 1 |
| .24631L | SiO2 | 2 | 5.60 | 0.920 | 0.835 | 4.762 | 2 |
| .33018H | TiO2 | 1 | 7.80 | 0.804 | 0.724 | 3.718 | 1 |
| .30916L | SiO2 | 2 | 5.60 | 1.165 | 1.048 | 5.466 | 2 |
| .26791H | TiO2 | 1 | 7.80 | 0.641 | 0.577 | 3.369 | 1 |
| .26843L | SiO2 | 2 | 5.60 | 1.011 | 0.910 | 5.810 | 2 |
| .28503H | TiO2 | 1 | 7.80 | 0.682 | 0.613 | 3.456 | 1 |
| .28159L | SiO2 | 2 | 5.60 | 1.061 | 0.955 | 5.157 | 2 |
| .24635H | TiO2 | 1 | 7.80 | 0.637 | 0.579 | 3.261 | 1 |
| .25448L | SiO2 | 2 | 5.60 | 0.959 | 0.863 | 4.853 | 2 |

CRYSTAL工作表

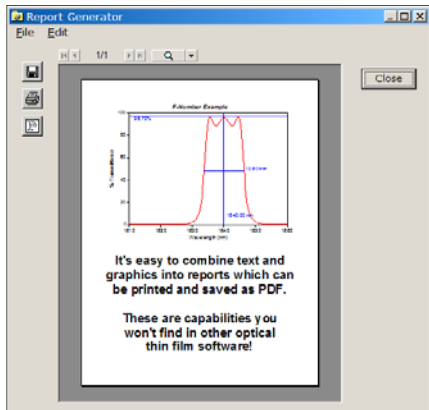
工作表——工作表可以从磁盘导入，从设计计算，手工编辑，上传到镀膜控制器，从控制器下载和保存。工作表可以用FilmStar BASIC修改或者转为Excel。例如用户可以自动调整厚度设置来补偿系统错误。这是使用晶控成功的一个秘诀。

其他特性

FSPlot组件——这是一个包含在DESIGN和MEASURE里的强大和灵活的组件。注释是区别于轴和数据的图形特性。如下图所示，这些都是可以在FilmStar BASIC中自动计算出。一个主要的应用就是在质量控制可以在一张图上显示出规格和实际数值。



报告生成器——这个组件也是在DESIGN和MEASURE。这对建议书，数据表，目录，质量控制等非常有用。报告可以自动生成和加入Logo, 样板文字等。报告可以存储为PDF文件。同样的技术也被应用于MONITOR中的打印运行表。

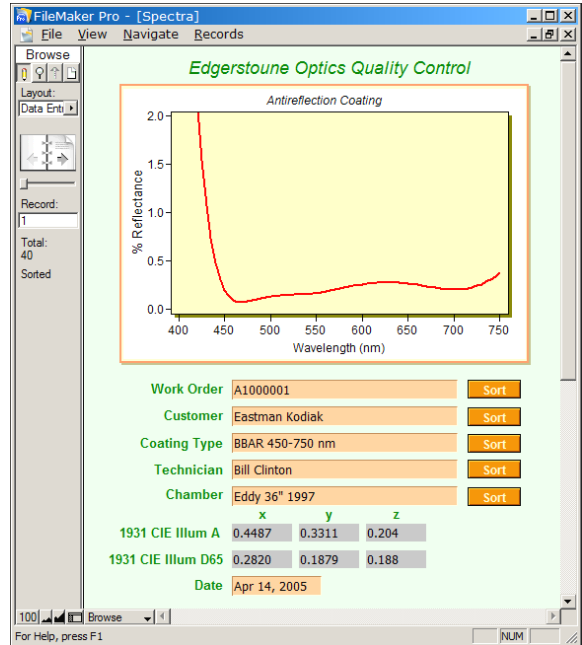


FilmStar 报告生成器

与常用软件的兼容性——没有镀膜软件能够像Filmstar那样好地实现特定光学软件和通用软件

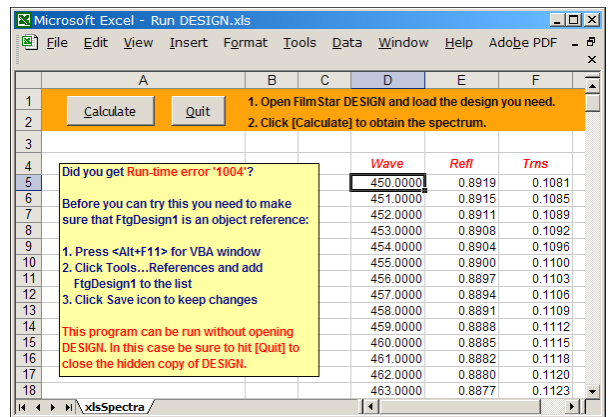
的结合。

例如：几乎每个人都有Microsoft Excel。使用Filmstar可以很容易地(不用打开Excel)创建包含光谱数据的Excel文件。这是远超越手工复制和粘贴的。



使用 FileMaker Pro 管理质量控制

上面的屏幕显示出流行的数据库软件提供了安全存储，跟踪，筛选和调用数千条曲线或者设计。只用在Filmstar DESIGN中点下按钮就可以调用光谱。如下图所示，可以在Excel中直接有效地实现薄膜计算。



从Excel运行Filmstar

想了解更多关于FilmStar 的信息，我们建议一个可以在你办公室方便实现的在线演示。了解如何实现和测试你的电脑系统能力，请访问 <http://ftgsoftware.com/glance.htm>.