

第一部分 入門範例操作說明

Chapter 1

介紹性練習—Landscape Lens

重點摘要：

- 一、介紹
- 二、概要
- 三、Sideline #1
- 四、Sideline #2
- 五、SIDELINE#3
- 六、SIDELINE#4

一 介紹

這是一個非常基本的指南，包括如何在 OSLO 中輸入鏡頭資料和進行簡單的優化。

此指南的結尾描述了如何使用 **slider wheels**，可以了解如何改變你的系統參數。在不是真正的優化時，**slider wheels** 可以幫助你理解不同的設計條件時的系統變化情況。

此指南可以用於所有的 OSLO 版本（包括 OSLO EDU）。所以，優化部分沒有描述一些在 OSLO Standard 和 Premium 版本中更全和更方便的方法。然而，優化部分提供了一些使用 OCM 運算元的了解，它是所有版本中的自定義誤差函數功能。目的不僅是學習如何輸入資料，而且還如何使用 OSLO 的一些標準工具，以理解簡單照相鏡頭的光學性能。

可以從這個練習裡面看出 OSLO 與大多數的其他設計軟體不同。你不是建立系統，然後按自動鍵，讓電腦為你優化。而是工作在高度交互的模式，然後運行一小步，所以你能夠知道在得到最後解的過程中，發生了什麼。

二 概要

此練習的步驟如下：

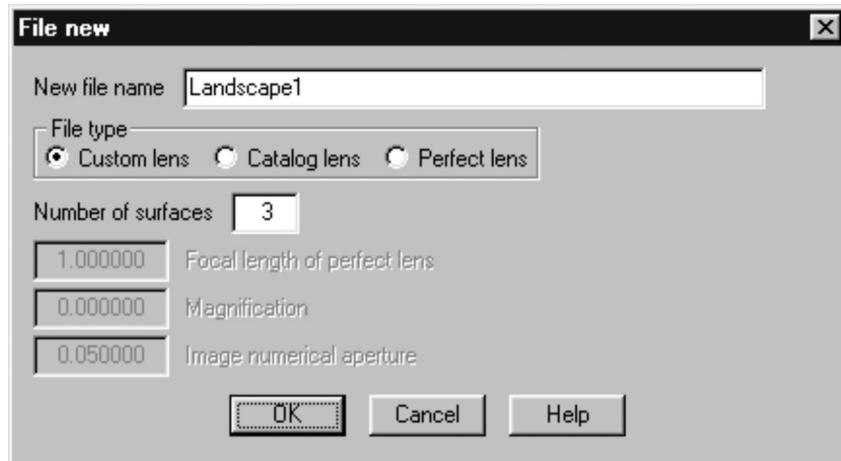
1. 鏡頭輸入（**Lens entry**）：輸入一個平凸透鏡，其後面一定距離處放一個孔徑光欄。
 - (1) 物距為無窮遠，入射光束半徑（**entrance beam radius**）為 10mm，視場角（**field angle**）為 ± 20 度。
 - (2) 凸面的初始曲率半徑為 50，玻璃為 BK7，厚度為 4mm。
 - (3) 孔徑光欄到透鏡的初始距離為 10mm。

- (4)用 **marginal ray height solve** 設置孔徑光欄到像面的距離。
- 2.透鏡繪圖 (Lens Drawing)：設置繪圖條件，以顯示所要求的光線軌跡。
- 3.優化 (Optimization) —— 進行優化，消除彗差，焦距為 100。
 - (1)建立一個誤差函數 (error function)
 - ①控制有效焦距為 100 (記住可以控制邊緣 (近軸) 光線的斜率來控制)。
 - ②迫使 3rd 級彗差為 0。
 - (2)記住，在優化的時候讓一些參數為變數。這裡可以是第一個面的半徑 (改變光焦度) 和孔徑光欄的位置 (光欄的位置直接影響彗差)。
- 4.滑輪設計 (Slider-wheel design)：將滑塊 (sliders) 和參數結合在一起，所以可以分析系統的平衡 (記住在孔徑光欄面上放一個厚度的求解 (thickness solve))。
 - (1)將透鏡的第二個面的曲率半徑和滑塊結合在一起，另一個和像面的曲率半徑結合。
 - (2)調整滑塊，觀察軸上和軸外的點列圖 (spot diagrams) 情況。
 - (3)通過調整像面的曲率半徑，觀察軸外點列圖的水平和垂直位置。

鏡頭輸入 (Lens entry)

詳細步驟如下：

- 1.從功能表中選擇「File>>New Lens…」



2. 在「File new」對話方塊中輸入檔案名「Landscape1」，選擇 Custom lens 和輸入 3 個面，然後點 OK，會出現一個新的試算表，可以在所有欄目中輸入資料。

註：在表格頂部，有永久的文字和用戶可編輯的文字。

Field angle	20.000000	F
-------------	-----------	---

3. 用下列資料填寫固定的部分（雙線以上的部分）。

- (1) 直接在表格的頂部「Lens:」的右邊輸入「Landscape 1」。
- (2) 將入射光束半徑改為 5。
- (3) 將視場角改為 20。
- (4) 其他的欄目用預設值。

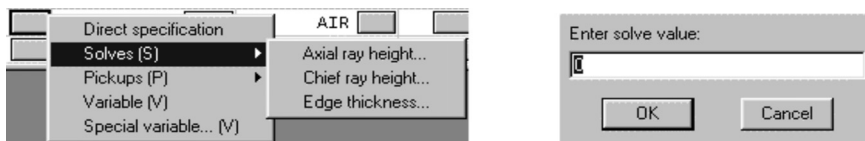
4. 在滾動區域（scrolled area）（雙線以下的區域），做以下改變：

- (1) 在第一個面的「GLASS」欄目輸入「BK7」，這樣使第一個面和第 2 個面之間的光學材料為「BK7」。如果混淆，可以看 < OSLO Optics Reference > 中的 Quick Start 一章。
- (2) 在第 3 行，在「APERTURE RADIUS」單元中點按鈕，然後

從彈出式功能表中點「Aperture Stop」。

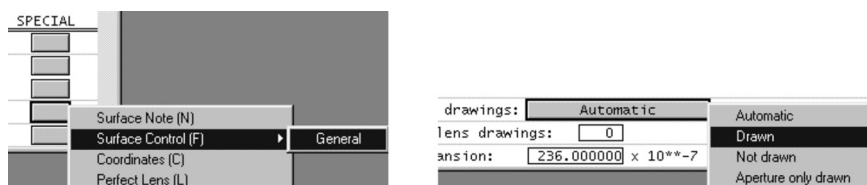
註：第 3 行的行按鈕會顯示為「AST」，並且在「APERTURE RADIUS」欄中會加一個 A。

- (3)點第 1 行的「RADIUS」單元，輸入曲率半徑 50。
- (4)點第 1 行的 thickness 單元，輸入 4。
- (5)在第 2 行的 thickness 單元，輸入 10。
- 5.在第 3 行中，不直接輸入厚度，在厚度單元上點一下，選擇「Solves(S) >> Axial ray height...」，會彈出一個對話提示輸入 solve 的值。接受預設值(0)，點 OK。這個使面 3 的厚度保持更新，以使近軸光線的高度在第 4 面上為 0。



6.點第 3 行的「SPECIAL」欄，選擇「Surface Control(F) >> General」，會出現一個新的試算表覆蓋當前的試算表。

- (1)在第 8 行中點按鍵「Automatic」，然後選擇「Drawn」，這使 OSLO 畫 surface 3。
- (2)然後點綠色的對號，關閉試算表，並返回到 surface data 試算表。
- (3)這時可以看到第 3 行的 special 按鈕上有一個 F。



7.在第 4 行重複步驟 6-(6)c，以上完成了鏡頭的資料登錄，此時，

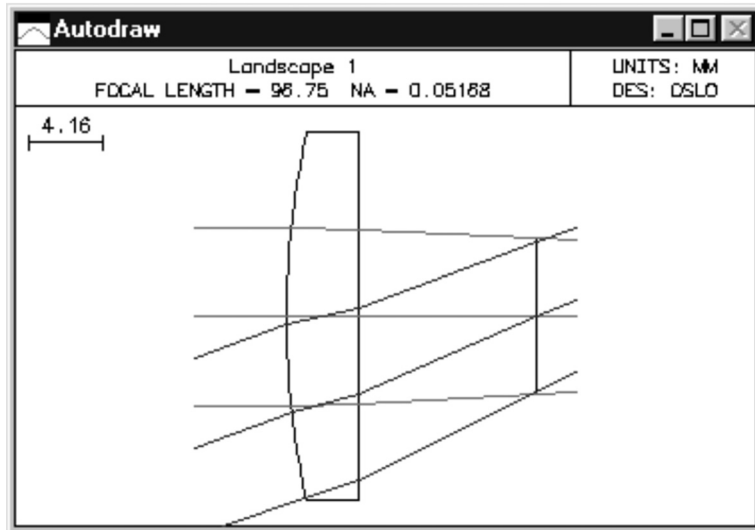
試算表的資料如下：

Surface Data							
Gen	Setup	Wavelength	Field Points	Variables	Draw Off	Group	Notes
Lens: Landscape 1			Zoom 1 of 1		Efl 96.749205		
Ent beam radius 5.000000		Field angle 20.000000		Primary wavln 0.587560			
SRF	RADIUS	THICKNESS	APERTURE RADIUS	GLASS	SPECIAL		
OBJ	0.000000	1.0000e+20	3.6397e+19	AIR			
1	50.000000	4.000000	10.290581	S BK7	C		
2	0.000000	10.000000	9.050250	S AIR			
AST	0.000000	84.112075	4.346913	AS AIR	F		
IMS	0.000000	0.000000	35.213831	S	F		

- 為了確認所有資料正確，只要確認具有相同的 Efl (effective focal length)，所有按鈕上的標記相同。厚度按鈕上的 S 的意思是指此值是由 solve (the axial ray height solve) 確定的。孔徑按鈕上的 S 的意思也是此孔徑由 solve 確定的。這是孔徑的預設行為，它是由入射光束半徑和視場角決定的。
- 點綠色的對號關閉試算表，用「File>>Save Lens...」保存鏡頭文件。鏡頭一般保存在私人目錄下面。
- 如果要確認鏡頭存在那裡，選擇「File>>Open Lens...」。然後在「Open Lens File」對話方塊中點「Private」目錄，可以在列表中看到鏡頭「Landscape1.len」的名稱。

鏡頭製圖 (Lens Drawing)

- 在鏡頭試算表的固定區域點「Draw Off」，會出現一個標有「Autodraw」的視窗顯示所輸入的鏡頭。如果點第 2 個面的任何一個單元，可以看到第 2 個面會變成虛線。如果改變鏡頭的資料，圖形會自動更新。



Autodraw 視窗是一個特殊的視窗，它沒有通常的圖形視窗的全部功能，但可以自動更新，這和普通圖形視窗不同。

12. 從主工具欄 (main tool bar) 上的 Lens 功能表中，選擇 Lens Drawing Conditions，會得到下面的試算表：

Initial distance:	<input type="text" value="0.000000"/>	Final distance:	<input type="text" value="0.000000"/>						
Horizontal view angle:	<input type="text" value="240"/>	Vertical view angle:	<input type="text" value="30"/>						
First surface to draw:	<input type="text" value="0"/>	Last surface to draw:	<input type="text" value="0"/>						
X shift:	<input type="text" value="0.000000"/>	Y shift:	<input type="text" value="0.000000"/>						
		DXF/IGES view:	<input type="text" value="Unconverted"/>						
Apertures:	<input type="text" value="Quadrant"/>	Rings:	<input type="text" value="3"/>						
		Spokes:	<input type="text" value="4"/>						
		Image space rays:	<input type="text" value="Final dist"/>						
Draw aperture stop:	<input checked="" type="radio"/> Off <input type="radio"/> On	Hatch back of reflectors:	<input type="radio"/> Off <input checked="" type="radio"/> On						
Shaded solid color - Red:		<input type="text" value="175"/>	Green: <input type="text" value="185"/>						
		Blue:	<input type="text" value="250"/>						
Number of field points for ray fans:		<input type="text" value="3"/>	Points for aspheric profiles:						
		<input type="text" value="41"/>							
Frac Y Obj	Frac X Obj	Rays	Min Pupil	Max Pupil	Offset	FY	FX	Wvn	Cfg
<input type="text" value="0.000000"/>	<input type="text" value="0.000000"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="-1.000000"/>	<input type="text" value="1.000000"/>	<input type="text" value="0.000000"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0"/>
<input type="text" value="0.700000"/>	<input type="text" value="0.000000"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0.000000"/>	<input type="text" value="0.000000"/>	<input type="text" value="0.000000"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0"/>
<input type="text" value="1.000000"/>	<input type="text" value="0.000000"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="-1.000000"/>	<input type="text" value="1.000000"/>	<input type="text" value="0.000000"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0"/>

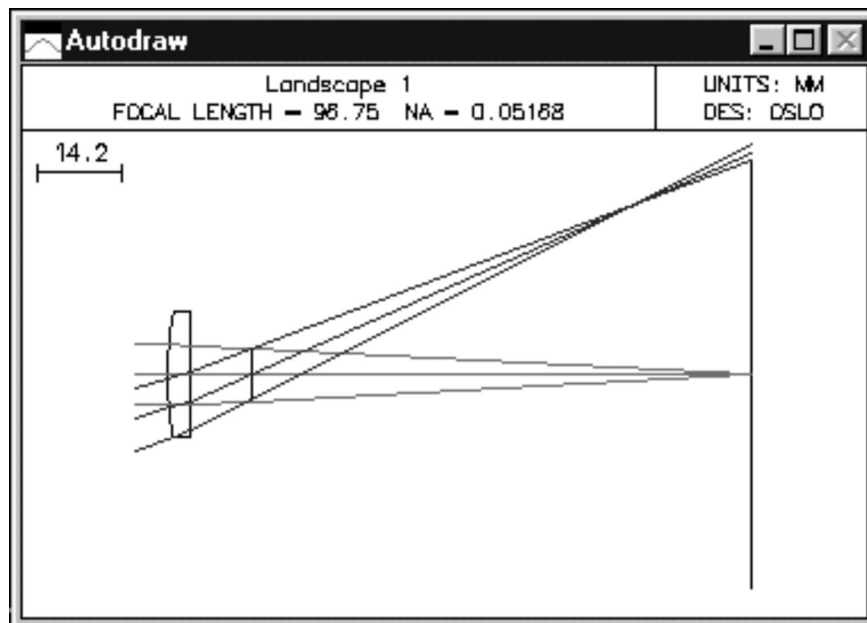
13. 選擇「Image space rays:」，將「Final dist」改為「Draw to image surface」。

10

OSLO 快速學習手冊



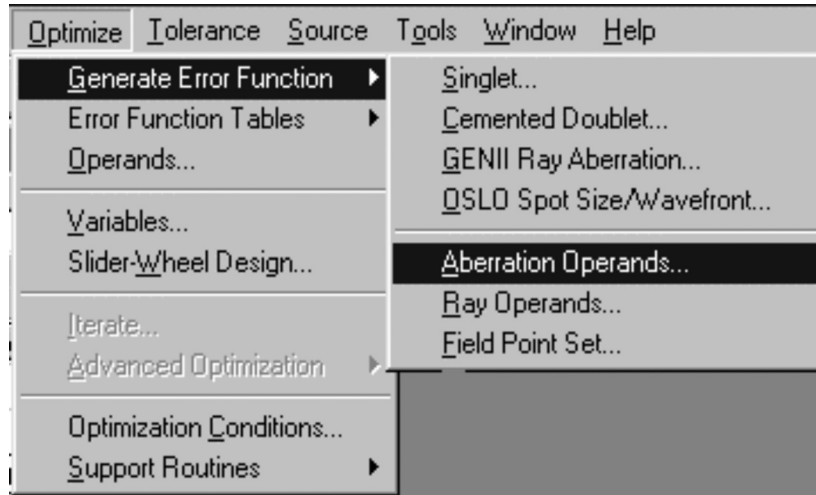
14. 進行修改以後，點綠色的對號關閉試算表，此表格會消失，然後 Autodraw 視窗會更新如下：



現在可以看到透鏡成像的詳細情況。明顯地，軸外的像不太好。看到主要像差是場曲。

➤ 優化 (Optimization)

這一部分是講優化。需要定義一個 error function，使焦距為 100mm，還要消除 3 階 Seidel 彗差。



15. 選擇「Optimize>>Generate Error Function>>Aberration Operands...」，建立一個 OSLO 進行優化的 error function。

OP	MODE	WGT	NAME	DEFINITION
1	Min	1.000000	PY	0CM1
2	Min	1.000000	PU	0CM2
3	Min	1.000000	PYC	0CM3
4	Min	1.000000	PUC	0CM4
5	Min	1.000000	PAC	0CM5
6	Min	1.000000	PLC	0CM6
7	Min	1.000000	SAC	0CM7
8	Min	1.000000	SLC	0CM8
9	Min	1.000000	SA3	0CM9
10	Min	1.000000	CMA3	0CM10
11	Min	1.000000	AST3	0CM11
12	Min	1.000000	PTZ3	0CM12
13	Min	1.000000	DIS3	0CM13
14	Min	1.000000	SA5	0CM14
15	Min	1.000000	CMA5	0CM15
16	Min	1.000000	AST5	0CM16
17	Min	1.000000	PTZ5	0CM17
18	Min	1.000000	DIS5	0CM18
19	Min	1.000000	SA7	0CM19
20	Min	1.000000	TOTAL_SPH	0CM20
21	Min	1.000000	EFL	0CM21