

第一章

馬克蘇托夫 (Maksutov) 望遠鏡系統設計範例

- 1.1 課程大綱
- 1.2 系統架構圖和元件規格說明
- 1.3 光學系統建立流程
- 1.4 模擬結果分析

1.1 課程大綱

本章節的目的是讓使用者透過建立馬克蘇托夫望遠鏡系統，熟悉 FRED 的使用介面。

- 使用透鏡和反射鏡
- 定義使用者的物件
- 在不同的座標系定義元件的位置
- 簡單光源的設定
- 光線追跡
- 光斑圖計算

1.2 系統架構圖和元件規格說明

馬克蘇托夫望遠鏡的系統架構圖，如圖1-1所示。

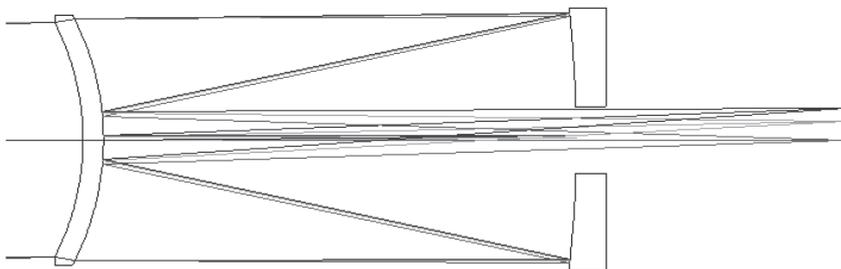


圖1-1 馬克蘇托夫望遠鏡系統

馬克蘇托夫望遠鏡系統的人瞳直徑為6英吋，F number（有效焦距與孔徑大小的比值）為15，如圖1-2所示。

Prescription					
Surface	Radius of curvature	Thickness to next surface	Glass	Outer semidiameter	Inner semidiameter
Object	infinity	1.00E+20	air		
1 (stop)	-6.583	0.52	Schott BK7	3	
2	-6.888	12.1	air	3.1	
3	-29.42	-12.0999	refl (air)	3.3	0.85
4	-6.888	19.115492	refl (air)	0.75	
5 (image)	infinity	-0.110184		0.85 x 0.85	
Operating conditions					
Units		inches			
Entrance pupil radius		3			
Wavelengths		0.656	0.587	0.486	microns
Y-angle		0	0.3	0.5	deg

圖1-2 馬克蘇托夫望遠鏡系統規格

1.3 光學系統建立流程

FRED光學分析軟體是一個具有3D實體顯示介面的光學模擬軟體，FRED的視窗主要包括主選單、快捷鍵、分析結果視窗、游標之座標顯示等等，如圖1-3所示。

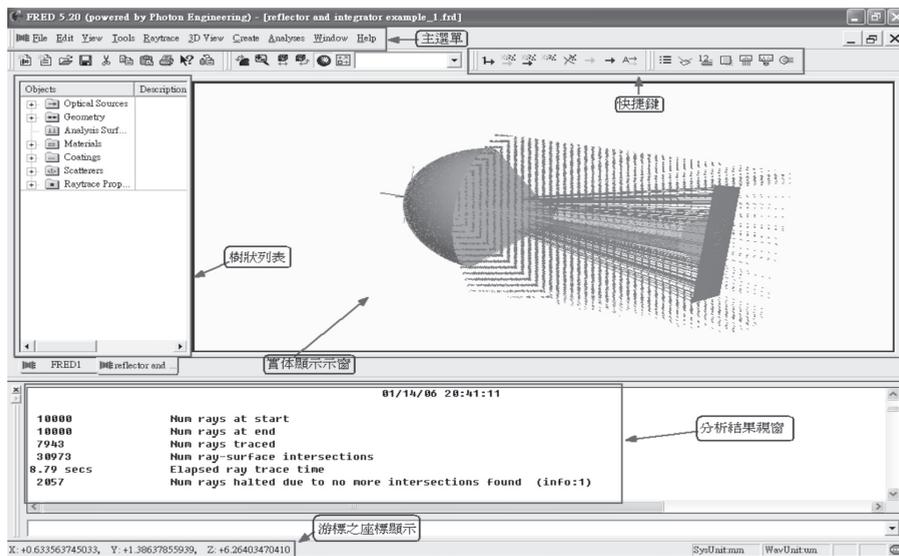


圖1-3 FRED光學分析軟體的操作介面

開啟一個新的FRED檔案由，主選單點擊 File→New→FRED Type，如圖1-4所示。

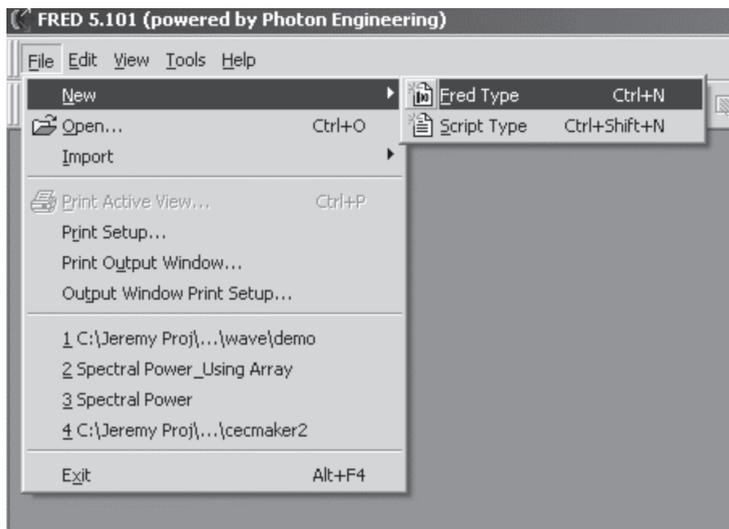


圖1-4 開啓一個新的FRED檔案

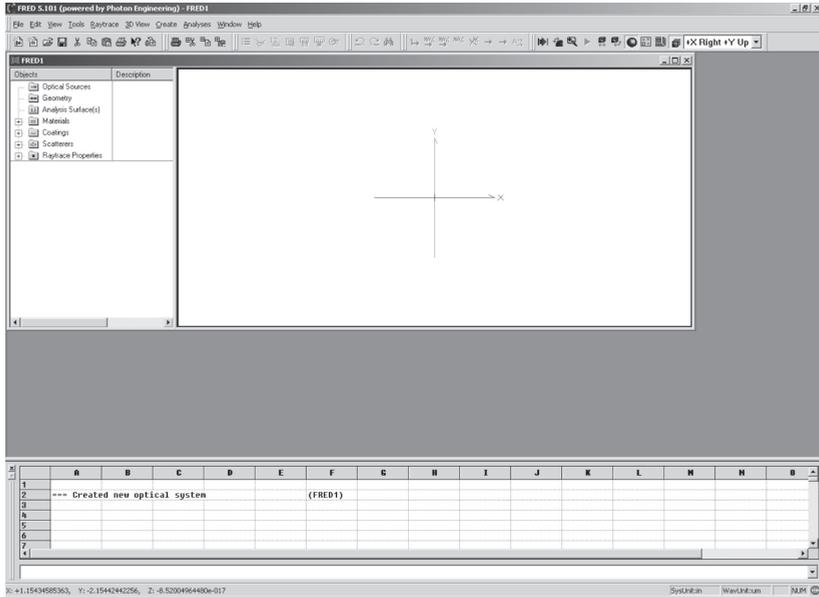


圖1-5 開啟新的FRED檔案

開啟新的FRED檔案之後，如圖1-5所示。

FRED的樹狀列表中可得知很多資訊，如光源設定、幾何模型、分析表面、材料特性、鍍膜特性、散射特性和光線追跡特性。

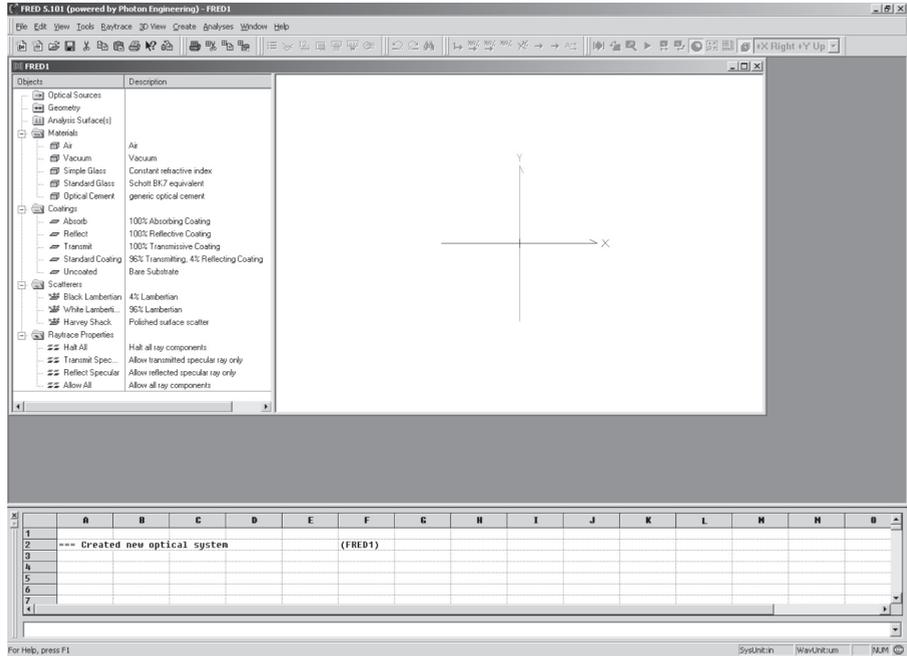


圖1-6 FRED的樹狀列表

FRED的喜好設定，選擇Tools→Preferences，如圖1-7所示。

使用者可以修改FRED的喜好設定，例如分析結果的視窗，由原本的三個修改為四個，如圖1-8所示。FRED也可以修改顯示的喜好設定，如圖1-9所示。

FRED的檔案註解，選擇Edit→General File Comment，如圖1-10所示。使用者可以在檔案註解的地方寫上備忘錄，如模擬的記錄和參數的設定（圖1-11），因此，當把檔案傳給另一個使用者使用時，可以讓另一個使用者快速的了解此檔案。

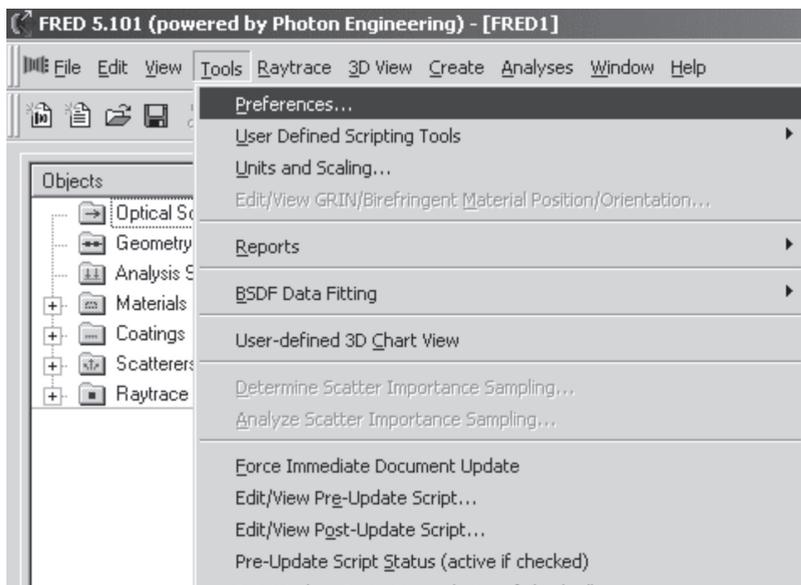


圖1-7 FRED的喜好設定

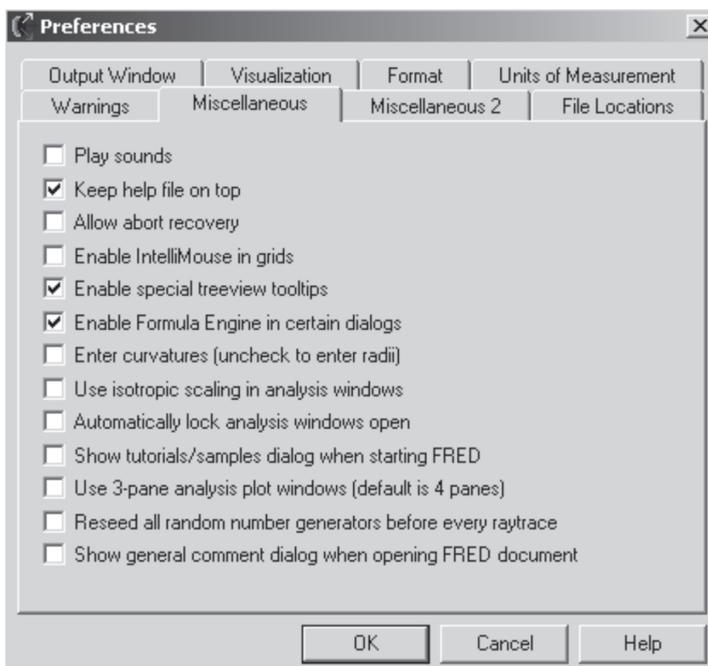


圖1-8 修改FRED的喜好設定

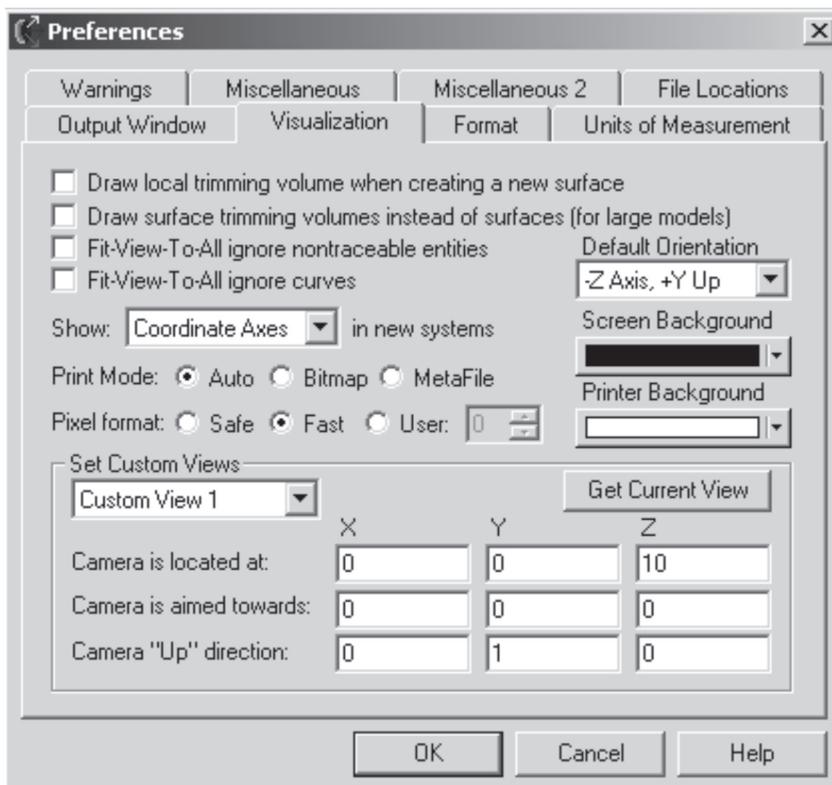


圖1-9 FRED也可以修改顯示的喜好設定

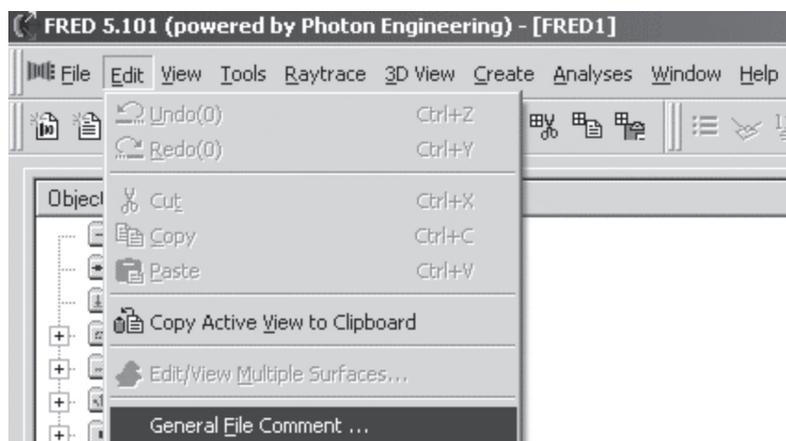


圖1-10 FRED的檔案註解

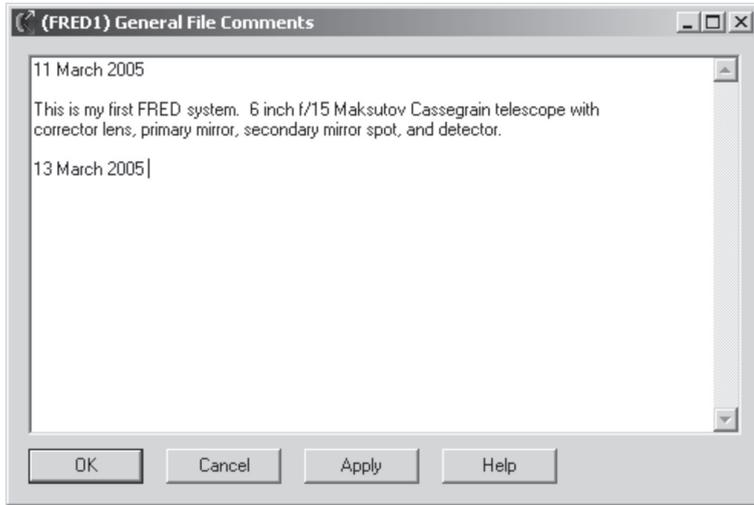


圖1-11 FRED的檔案註解

FRED的系統使用單位設定，選擇Tools→Units and Scaling，如圖1-12所示。

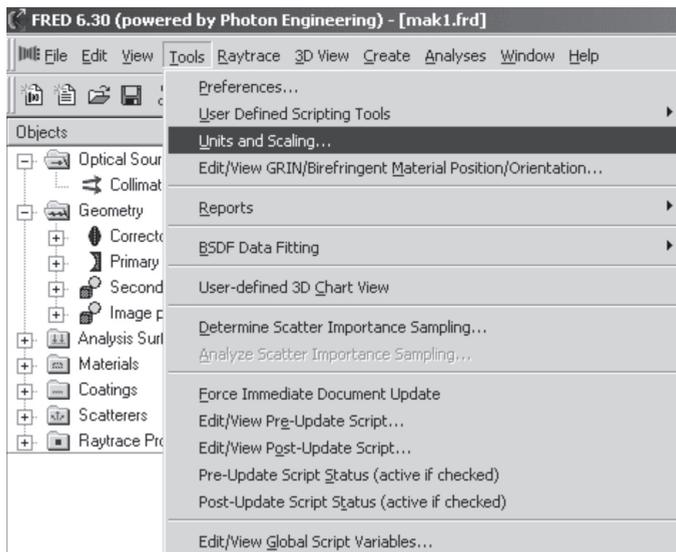


圖1-12 FRED的系統使用單位

FRED的系統預設使用單位是mm，使用者可將其改為英吋，如圖1-13所示。

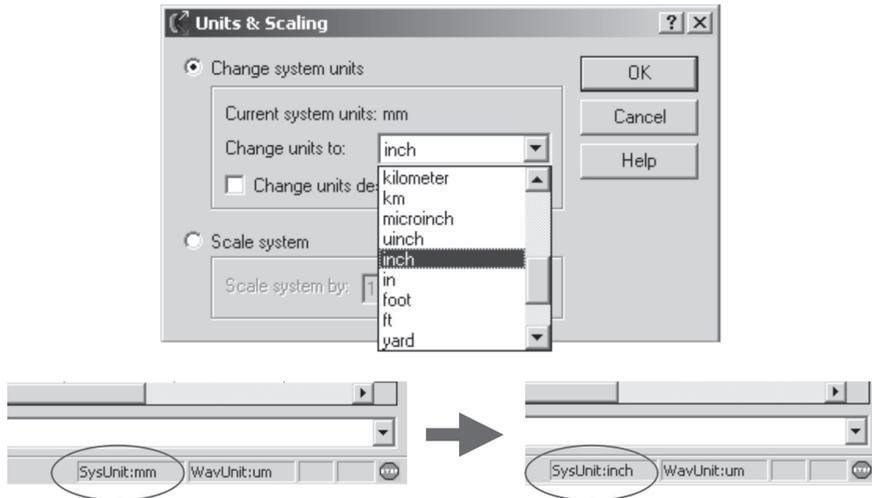


圖1-13 FRED的系統預設使用單位

下面FRED中建立一個Lens，使用滑鼠右鍵點選樹狀列表中的Geometry，會跳出一個選單，選擇Create New Lens，如圖1-14所示。

選擇Create New Lens之後，會出現如圖1-15視窗，請輸入Lens的參數，接著選擇Glass按鈕，將材料特性置換為Schott廠商的N-BK7，如圖1-16和1-17所示。

接著設定Lens的孔徑，選擇Advanced Settings按鈕，會出現一個Advanced Aperture的對話視窗，在Type of Edge的下拉式選單中，選擇Edge with front and back bevels（圖1-18），接著輸入新的Aperture的數值，如圖1-19所示。