

## 【ZEMAX 光学设计软件操作说明详解】

### 第二章 用户界面

#### 概述

本章介绍了对 ZEMAX 用户界面进行操作的一些习惯用法，以及一些常用的窗口操作的快捷键。一旦您学会了在整个程序中通用的简单的习惯用法，ZEMAX 用起来就很容易了。在线教程中，也有逐步学习 ZEMAX 使用方法的例子。

#### 视窗的类型

ZEMAX 有不同类型的窗口，每类窗口完成不同的任务。这些类型有：

- 1、主窗口：这个窗口有很大的空白空间，顶端有标题栏，菜单栏和工具栏。菜单栏中的命令通常与当前的光学系统相联系，成为一个整体。
- 2、编辑窗口：有六种不同的编辑 1) 透镜数据编辑；2) 绩效函数编辑；3) 多重结构编辑；4) 额外数据 (ZEMAX-EE)；5) 公差数据编辑；和非顺序组件编辑 (ZEMAX-EE)。
- 3、图形窗口：这类窗口用作呈现图像数据，例如：系统图；光线扇形图 (Ran fan)；光学传递函数 (MTF)；曲线 (Dot Spot)..... 等等。
- 4、文本窗口：用来列出文本数据，例如：指定数据、像差系数、计算数据等。
- 5、对话窗口：对话框是弹出窗口，不能改变大小。对话窗口用来

改变选项和数据，如：视场；波长；孔径光阑；表面类型等。

在图像和文本窗口中，对话框也被广泛地用来改变选项，比如改变系统图中光线的数量。除了对话框，所有窗口都能通过使用标准鼠标这键盘按钮进行移动和改变大小。如果你对这些方法不熟悉，请参考有关 Windows 使用的书籍或者 Windows 的说明书。

### 主窗口的操作方法

主窗口栏有几个菜单标题。大部分菜单标题与这本手册后面的章节标题相对应。从这些章节能够找到使用每一菜单项的具体方法。以下是菜单的标题：

**File:** 用于镜头文件的打开、关闭、保存、重命名；

**Editors:** 用作调用（显示）其他的编辑窗口；

**System:** 用于确定整个光学系统的属性；

**Analysis:** 分析中的功能不是用于改变镜头数据，而是根据这些数据进行数字计算和图像显示分析。包括：系统图（Layout）、Ray fans, Spot diagrams, Diffraction calculations and more。

**Tools:** 工具中的命令是可以改变镜头数据的，也可以从总体上对系统进行计算。包括：Optimization, tolerancing, test plate fitting and more。

**Reports:** 提供透镜设计的相关文档。包括系统数据概要；表面数据以及图像报告等。

**Macros:** 用来编辑和运行 ZPL macros。

**Extensions:** 提供 ZEMAX Extensions 的功能，这是 ZEMAX 的编辑特性。

**Window:** 从当前所有打开的窗口中选择那一个置于显示的最前面。

**Help:** 提供在线帮助文档。

大部分菜单命令都有相应的键盘快捷键。比如：退出 ZEMAX 可以键入 **Ctrl-Q**。快捷键都标在了相应菜单命令旁边。

在主窗口中可以使用 **Ctrl-Tab** 快捷键对各种子窗口进行切换，操作后，在 ZEMAX “窗口” 菜单中罗列的下一个子窗口就变成当前窗口。

主窗口菜单栏下面，还有一排按钮。这排按钮可以对一些常用的命令进行快速选择。所有按钮的功能在菜单中都能找到。按钮的标题与文件菜单下对话框中相关的命令不完全相同，他使用对应于对话框详细标题的三个方便记忆的字母。要显示这些按钮，显示器最好使用 **1024×768** 以上的分辨率。

### 编辑窗口的操作

编辑窗口的最基本的功能是用来输入镜头和评价函数数据。每个编辑窗口类似于一个由行和列构成的电子表格。每一行与每一列构成一个单元格。如果编辑窗口是活动窗口（标题栏显示为高亮），就会有一个单元格显示为高亮或者相反的颜色。这个单元格被称为活动单元格，具有输入键盘焦点。单元格的相反颜色被称为箭头，虽然他并不是通常意义下的箭头。

具有键盘焦点是指从键盘输入的任何数据都会输入到这个活动单

元格中,除非是象箭头等控制键或者键盘组合,这些控制命令都是直接对主窗口的。要对活动单元格中的数据进行编辑,只需要重新输入新数据并按回车键结束。

要增加单元格中是数值,可以输入一个“+”号和增加的数,然后回车。比如,要把 12 变成 17,只需要输入“+5”并回车。同样,“\*”代表乘,“/”代表除。如果要减去一个数在减数前面加上一格符号即可。要区分输入的是减数还是负值,可以使用空格来区分。

要对某一个单元格内容进行编辑,又不想重新出入表中所有数据,可以使单元格变为亮,按 **Backspace** 或者 **F2** 键。左右光标键, **home,end** 键都可以用来辅助编辑。鼠标可用来选择和替换文本部分。一旦单元格内容改变了,按 **Enter** 结束编辑,光标还保留在当前单元格上。按上下光标键同样可以结束编辑,也可以顺序移动光标。按下 **Tab** 或者 **Shift-Tab** 键可以结束编辑并左右移动光标。

要放弃对单元格的编辑,按 **Escape** 键。

左右上下光标键可以顺序移动光标。同时按下 **Control** 键和上下左右光标键,可以一次向一个方向移动一屏。**Tab** 或者 **Shift-Tab** 键也可以向左右移动光标。

**Page up** 和 **Page down** 键一次将光标移动一屏。**Ctrl-page up** 和 **Ctrl-Page down** 将光标移动到本栏的顶端或者底端。**Home** 和 **end** 键将光标从第一行和最后一行之间切换。**Ctrl-home** 和 **Ctrl-end** 可以将光标从最后一列第一行和最后一行之间切换。

单击单元格会将光标移到其上面。在单元格上双击会弹出 **solve**

对话框。单击鼠标右键也会弹出 **solve** 对话框。

### 图形窗口操作

图形窗口有以下菜单条：

刷新：这一功能根据现有设置重新计算在窗口中要显示的数据；

设置：激活控制这一窗口的对话框；

打印：打印窗口内容；

窗口：窗口菜单下有这些子菜单：

注释：详见“使用注释功能”，注释下面的菜单有：

划线：在图形窗口中画一条直线；

文本：在图形窗口中创建并标注文字；

方框：在图形窗口中绘制方框；

编辑：允许对注释功能进行扩展编辑；

复制剪切板：将窗口内容拷贝到 **Windows** 的剪切板。下面的部分有详细的解释：

输出：将显示的图形以 **Windows Metafile**, **BMP** 或者 **JPG** 的格式输出。**JPG** 格式还支持高、中、低三种图像质量。中等图像质量能够在保证图形质量的情况下，大大减小文件的尺寸。

锁定：如果“锁定”被选中，窗口会变为“静态”窗口，数据不能被改变。被锁定窗口的内容可以被打印、可以拷贝到剪切板，也可以存为一个文件。这一功能可以用于对不同镜头文件进行比较。一旦窗口被锁定，就不能被刷新。因此，随后打开的任何新的镜头文件可以与被锁定的窗口的数据进行对比分析。如果窗口被锁定了，就

不能解锁。要重新计算窗口中的数据，必须把窗口关闭并打开另一个窗口。

**克隆：**这个选项能够打开一个新的窗口，这一新窗口的各种设置和显示数据与当前窗口完全相同。这一功能有助于建立一个基于原始窗口设置的新窗口。克隆窗口建立之后，操作与其他窗口完全一样，它可以被刷新，也可以改变设置，完全独立于原始窗口。

**长宽比：**长宽比可以选为  $3 \times 4$ （高 $\times$ 宽）的默认值，也可以选为  $3 \times 5$ ， $4 \times 3$ ， $5 \times 3$ 。后两种选项高度要比宽度大。默认的长宽比可以在文件的 **Preferences** 对话框的 **Graphics** 标签上进行设置。

**活动光标：**当鼠标位于显示图形的活动区域时，活动光标会在窗口的标题上显示鼠标所在的坐标位置。在大部分由 X、Y 两个方向表示的图形中，显示的数值的含义是显而易见的。而在一些其他的图形中，比如三维结构图中，显示的图形是三维物体在二维平面上的投影。如果图像被旋转，活动光标所显示的坐标值就没有意义了。不是所有的图形都支持活动光标。活动光标的默认设置是“关”，但是可以通过选中这项菜单在“开”“关”之间切换。通过文件菜单中的 **Preferences** 对话框下的 **Graphics** 标签创建新的图形窗口，可以将活动光标设为自动开或者关。

**结构：**选择当前或者其他特定的结构进行数据显示。默认值是“当前值”，这表示在窗口中显示的数据是遵循当前的结构。有一些分析窗口，如三维结构图、报告图形、点列图等，在“**Setting**”对话框中允许选择一种或者多种结构。如果在“**Setting**”对话框中具有

这一选项，就可以替代窗口中的“结构”菜单，这一项呈灰色。

**重叠：**提供所有打开图形窗口的名单。其中任意一个都可以选择用来与当前显示的图形进行重叠。重叠功能有助于对两个相似的图形或者结构进行比较，用以发现细小的变化。

**文本：**在新窗口中显示文本数据。不是所有的图形窗口都支持这一功能。

**缩放：**控制图形中小区域内图形的缩放。详见后面“使用 PAN 和缩放”部分。缩放菜单下的子菜单有：

**放大：**以当前中心位置为中心进行两倍放大；

**缩小：**以两倍缩小；

**上一次：**恢复前一次的缩放设置；

**不缩放：**恢复图形的完整视图。

在使用图形窗口时，有两种鼠标的快捷方式：

在图形窗口任意位置双击鼠标可以使内容更新。这与选择菜单上的刷新是一样的。

在图形窗口任意位置按下鼠标右键，会弹出设置对话框。

### 使用注释功能

与几种方式来对图形窗口进行注释，比如常用的划线、方框和文字。选择注释的最简单的方法是从图形窗口的菜单栏上选择，然后再选“画线”，“方框”或者“文字”。要画一条直线，选中“画线”这一项，然后在直线起始端按下鼠标左键，并拖动十字线到直线的末端，再释放鼠标键。画一个方框的步骤也大致如此。

要在窗口中添加文字，选择“注释”，然后是“文字”。会弹出一个文字输入的对话框。输入需要的文字，然后选择“OK”，再在窗口中需要添加文字的部位单击鼠标。

要对直线和文字进行更为精确的控制，比如对文字字体进行设置，或者增加更为复杂的注释，从图形窗口选择“注释”下的“编辑”菜单。将会弹出一个注释编辑器窗口，这个窗口由一个简单的文本编辑器和几个按钮构成，另外还有一个单选框（**Check Bok**），用来使图形的注释功能禁用或者允许使用。

文本编辑区域用来定义图形的注释功能。要插入一条新的直线，可以使用键盘命令 **Ctrl-Enter**。

有几种支持的命令，每一种使用特定的语法。如：

**TEXT “string” x、y angle fontx fonty**

**TEXT** 命令用来在 **x,y** 确定的位置写上双引号中的文本。文字角度由 **angle** 确定，采用固定字体，这种字体的宽度和高由 **fontx** 和 **fonty** 确定。坐标使用归化单位：图形左边缘的坐标为 **x=0.0**，右边 **x=100.0**，底边 **y=0.0** 以及顶部 **y=100.0**。原点为屏幕是左下角。角度值用度数表示。**Fontx** 和 **fonty** 的单位可以是任意的。角度、**Fontx**、**fonty** 的值可以不定义，此时使用的是默认值。

**LINE x1 y1 x2 y2**

**LINE** 命令用来绘制一条从 **x1, y1** 到 **x2, y2** 的直线。**X** 和 **Y** 的单位和坐标系统与上面 **TEXT** 命令中的确定方法完全相同。

**BOX x1 y1 x2 y2**

**BOX** 命令以  $x_1$  ,  $y_1$  和  $x_2$  ,  $y_2$  为对角位置绘制一个方框。X 和 Y 的单位和坐标系统与上面 **TEXT** 命令中的确定方法完全相同。

**ELLIPSE x y rx ry**

**ELLIPSE** 命令以  $x$  ,  $y$  为中心, 长半轴为  $rx$ , 短半轴为  $ry$  画椭圆。如果  $rx$  与  $ry$  相同, 或者  $ry$  省略, 那么画出来的是一个半径为  $rx$  的圆。

在注释对话框中有几个按钮:

**OK**: 接受显示的注释并退出。

**Cancel**: 恢复为原先的注释并退出。

**SAVE**: 打开“保存为”对话框, 可以按给定的文件名对注释进行保存。

**LOAD**: 打开装载对话框, 可以选择装载文件。装载进来的文件包含有注释。

**RESET**: 清除编辑缓存。

**HELP**: 在线帮助功能。

### 使用移动和缩放功能

任何图形窗口都可以被移动(左右上下移动)或者被缩放。要激活移动和缩放功能, 选择任意 **ZEMAX** 的图形窗口, 在窗口任何位置单击鼠标左键并持续按住 1/2 秒钟, 这时光标将由箭头变为十字。向右下方拖动鼠标, 当出现的矩形框大小覆盖需要聚焦放大的区域后, 释放鼠标。选中的区域会放大到充满整个窗口, 但是图形的纵横比仍然保持不变。

要进行移动，拖动窗口边缘的滚动按钮。只有当图形被放大后，才允许对图形进行移动。

要将图形恢复到原始尺寸，从图形窗口的菜单栏中选择“缩放”“不缩放”即可。

使用移动和缩放功能时，可以使用键盘快捷键。详见本章“常用快捷键总结”表。

### 文本窗口操作

文本窗口有以下菜单条：

刷新：使用当前设置，重新计算窗口中显示的数据；

设置：激活控制窗口选项的对话框。

打印：打印窗口内容；

窗口：有五个子菜单：

复制剪切板：将窗口内容复制到 Windows 剪切板。下面有详细的介绍。

保存文本：将显示文本数据保存为 ASCII 文件；

锁定窗口：如果选择此项，窗口会变为静态窗口，其中数据不能改变。锁定窗口中的内容可以被打印、复制到剪切板，和保存到一个文件中。这一功能应用于对不同的镜头文件数据结果进行对比。一旦窗口被锁定，就不能刷新，所以后被载入的新镜头文件就可以与它进行对比分析。窗口被锁定后，就不能解锁。要对窗口的数据进行重新计算，必须关闭此窗口，重新打开。

克隆：这一选项会打开一个新的窗口，新窗口的设置和显示的

数据与当前窗口完全一致。这一功能有助于建立一个基于原始窗口设置的新窗口。克隆窗口被建立之后，与其他窗口完全一样，可以被刷新，也可以独立于第一窗口改变设置。

结构：为显示数据选择当前或者任意结构。默认值是“当前”，这表示在窗口中显示的数据是遵循当前激活的机构的。

文本窗口中有两种鼠标的快捷方式：

在图形窗口任意位置双击鼠标可以使内容更新。这与选择菜单上的刷新是一样的。

在图形窗口任意位置按下鼠标右键，会弹出设置对话框。

### 对话框操作

大部分对话框都有自说明文件。一般来说 **Windows** 的对话框都有 **OK** 和 **Cancel** 按钮。

分析功能中（比如 **Ray Fan Plot**）的对话框可以对不同选项进行选择。这种对话框有六个按钮。

确定（**OK**）：按照当前选项，重新计算和显示数据；

取消（**Cancel**）：恢复对话框激活当前的选项，不重新计算数据；

保存：将当前选项保存作为以后的默认设置。下面有详细的解释；

载入：载入之前保存的默认值。下面有详细的解释；

复位：将默认值复位为出厂设置；

帮助：启动 **ZEMAX** 帮助系统。

保存和载入按钮具有双重功能。当保存按钮被按下时，当前设置被保存到当前镜头文件中，同时，其他所有没有特定设置的镜头也按

此进行设置。比如，镜头 A 载入时，在系统图中光线数目设为 15，然后按下保存按钮，A 的默认光线数目就被设为 15。而后建立的其他新镜头，或者没有特定设置的原有镜头，也会将 15 条光线作为默认值。假设又载入镜头 B，光线数要变为 9，也按下保存按钮。对于 B，以及其他没有特定设置的镜头，默认值就变成了 9。但是，原来的镜头 A 仍保持 15 的设置，因为它有自己的特定设置。

载入按钮也是一样的。当按下载入按钮时，ZEMAX 会检查是否这一镜头之前有过设置。如果有，相应的设置也被载入。如果没有，ZEMAX 就载入对所有镜头适用的最后一次的设置。还用上面的例子，如果载入一个新的镜头 C，由于最后一次的保存设置光线数为 9，它的光线数也是 9，而 A 和 B 载入时，设置分别为 15 和 9，这是因为他们都有属于自己的设置。

保存和载入的设置被保存在与镜头文件同名的文件中，但扩展名由“ZMX”变为“CFG”。CFG 文件中没有镜头数据，而只是对没有分析功能进行的用户设置。

对话框中的另外选项可以使用键盘和鼠标进行选择。使用键盘时，用 Tab 和 Shift-Tab 键进行移动选择。空格键可以对单选框进行切换。光标键可以对下拉项进行选择。在下拉框中按下任意选项的首字母也可以选择该项。

### 取消长时间的计算

一些 ZEMAX 的工具需要较长的计算时间。比如优化、全局优化、公差分析等，他们的运行可以需要几秒钟，也可能需要好几天。要中

断这些功能的运行，可以按下显示的“中断”按钮。按下后，ZEMAX 会退出计算，回到主程序的控制中。一般来说，计算的结果就得不到了，而且也不会显示出来。

一些分析功能（MTF 和图像分析功能），在一些情况可能运行很长的时间。比如 MTF 计算时采用非常大的网格数，或者在进行象质分析时采用的光线密度非常大，这都需要长时间的计算。然而，因为分析功能是直接在窗口中显示输出，窗口中没有状态进程框，也没有中断按钮，这种情况下，键盘命令“Escape”就用来中断长时间的计算。没有相应的鼠标动作，只有 Escape 可以使用。

Escape 键可以中断 MTF , PSF , Encircled 能量，和其他衍射的计算。如果 Escape 键被按下了，会回到对主程序的控制中（需要 1 到 2 秒的时间），在窗口中显示的数据是无效的。对于象质分析功能，Escape 键中断对新的光线的追迹计算，但是，已经追迹的光线还是会显示出来，即使不完整，光线的数据也是正确的。

### 常用快捷键总结

下面的表格总结了常用的快捷键，包括对键盘和鼠标的操作

#### ZEMAX 快捷键

动作	结果
Ctrl+Tab	从窗口到窗口移动输入焦点
Ctrl+字母	是许多 ZEMAX 工具和功能的快捷键。比如，Ctrl+L 显示二维结构图。菜单旁边列出了所有的键盘快捷键。

<b>F1.....F10</b>	很多功能也使用功能键作为快捷键。菜单旁边列出了相应的快捷功能键。
<b>Backspace</b>	当一个编辑窗口具有输入焦点时，运用 <b>Backspace</b> 键可以对高亮的单元格进行编辑。按下 <b>Backspace</b> 键后，鼠标和左右光标键可以用来进行编辑。
双击鼠标左键	如果鼠标在图形和文本窗口中，双击会使窗口内容重新计算和重绘。这与选择刷新完全一致。对于编辑窗口，可以产生 solves 对话框。
鼠标右键	在图形和文本窗口中，击鼠标右键会弹出对窗口进行设置的对话框。这与选择“设置“完全一样。对于编辑窗口，可以产生 solves 对话框。
<b>Tab</b>	在编辑窗口中移动到下一个单元格，在对话框中移动到下一区域。
<b>Shift+Tab</b>	在编辑窗口中移动到前一个单元格，在对话框中移动到前一区域。
<b>Home/End</b>	在表格编辑器中，移动到当前编辑器的左上角/左下角；在文本窗口中，移动到窗口的顶部/底部；在图形窗口中，放大/缩小
<b>Ctrl+Home/End</b>	在表格编辑器中，移动到当前编辑器的右上角/右下角；在图形窗口中，上一次缩放/恢复原状态

箭头（左右上下）	在表格编辑器中，一次移动一个单元格；在三维图形窗口中，绕 X、Y 旋转视图。
Ctrl+箭头（左右上下）	在表格编辑器中，一次移动一屏；在图形窗口中，向左右上下移动。
Page Up/Down	在表格编辑器中，一次向上或者向下移动一屏；在三维图形窗口中，绕 Z 旋转视图。
Ctrl+ Page Up/Down	在表格编辑器中，移动到一列的顶端或者底部。

### WINDOWS 快捷键

动作	结果
<b>ALT+TAB</b>	在当前运行的运用程序之间切换在 ZEMAX 与其他应用程序之间切换时非常有用
<b>CTRL+ESC</b>	弹出 Windows 任务栏，可以选择其他应用程序。
<b>ALT</b>	选中当前应用程序的顶部菜单条
<b>ALT+字母</b>	选中菜单中具有相应字母的选项。比如，ALT+F 选中文件菜单
<b>TAB</b>	移动到下一选项或者区域
<b>SHIFT+TAB</b>	移动到前一选项或者区域
空格键	在单选框的开启或者关闭之间切换
回车	在对话框中与按下高亮或者默认的按钮等效
字母	在下拉框中按下一个词的首字母可以选中该项。

### 使用Windows剪切板

Windows 中一个非常有用的工具就是剪切板。剪切板是图形与文

本的“保留区域”。使用剪切板的优点在于，几乎所有的 **Windows** 程序都可以对剪切板进行导入和输出。

**ZEMAX** 最基本的功能就是用来产生图形和文字数据，它只支持对剪切板的输出。一旦所需数据拷贝到剪切板，其他的应用程序，诸如文字处理器，图像编辑器，或者桌面印刷系统就可以很容易地重新应用这些数据。比如，这本手册中的图形就是 **ZEMAX** 产生后，拷贝到剪切板，然后再从剪切板粘贴到桌面印刷系统程序中的。

要使 **ZEMAX** 的图形和文本输出到剪切板中是非常简单的。选择所需要的图形和文本，然后选择菜单中的“窗口”，“复制到剪切板”即可。表面上看不到任何变化（数据的传送非常快），但是数据就可以被其他应用程序使用了。

现在要把剪切板数据输送到一个文字处理程序中，运行这一程序，现在“粘贴”，这一选项一般在程序的“编辑”菜单下。可以查阅这一程序的文档说明。

一些 **Windows** 的应用程序不能输入 **ZEMAX** 的图形，即使在 **Windows** 的剪切板中可以正确的显示也不行。这种情况下，可以使用这一章前面描述的图形窗口部分中介绍的“输出 **Metafile**”，创建 **Metafile** 文件之后，大部分的 **Windows** 程序可以导入这类图形了。

将 **ZEMAX** 图形输送到其他应用程序中的另外一种方法是使用屏幕捕获，这能将整个屏幕和任意单个的窗口建立成为一个位图图像。要将整个屏幕捕获为一个位图，按下 **Ctrl+Print Screen** 键。要捕获一个窗口，选中那一窗口并按下 **ALT-Print Screen**。屏幕位图被



捕获后，可以使用 **Ctrl+v** 或者“编辑”菜单中的“粘贴”命令粘贴到其他程序中。具体使用那种方法取决于程序。

**【张发伟二零零三年七月书于深圳宝安沙井新桥】**

其中的不足之处希望朋友自己修正。谢谢!

联系方式：**zfw0080@163.com**