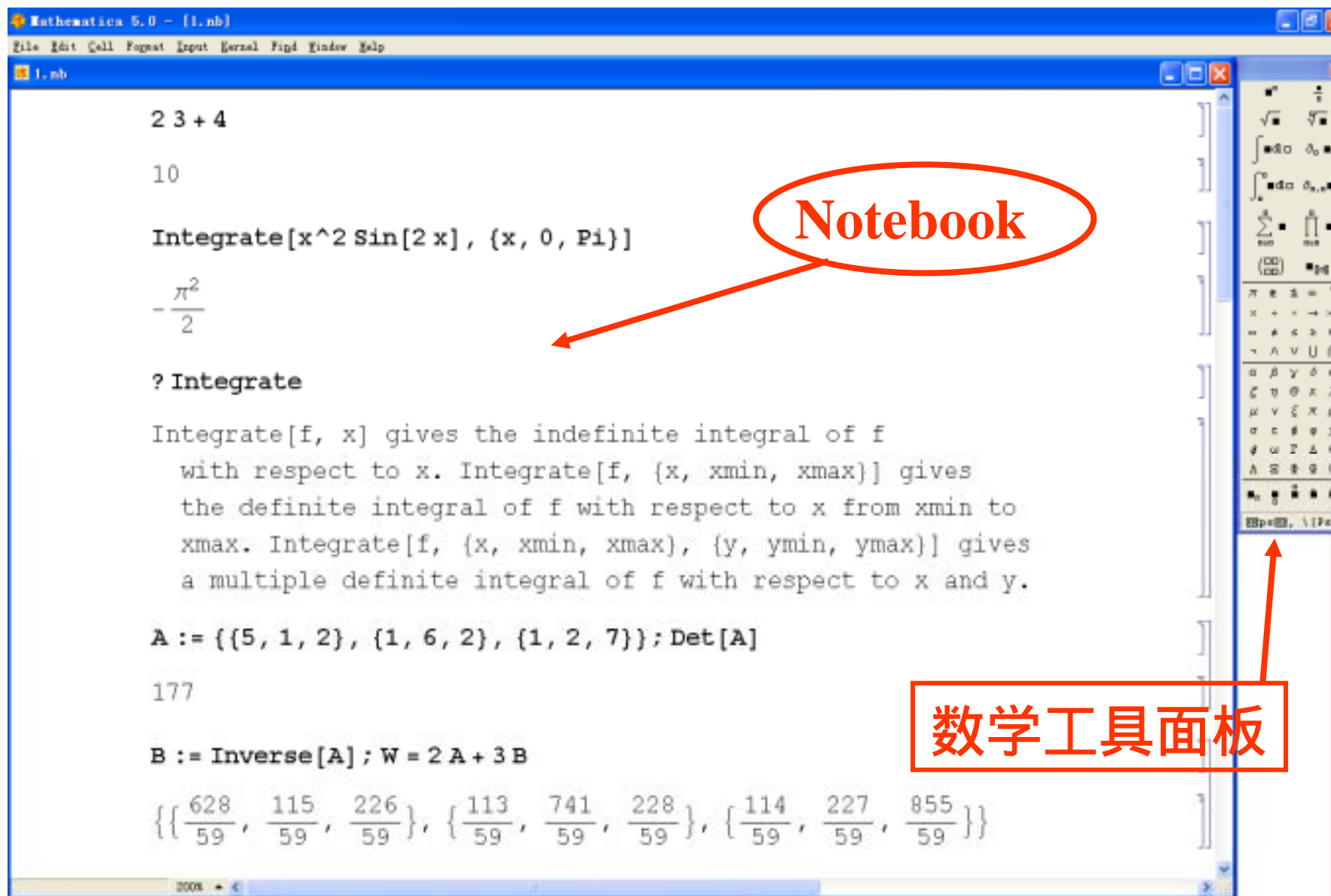


Mathematica简介

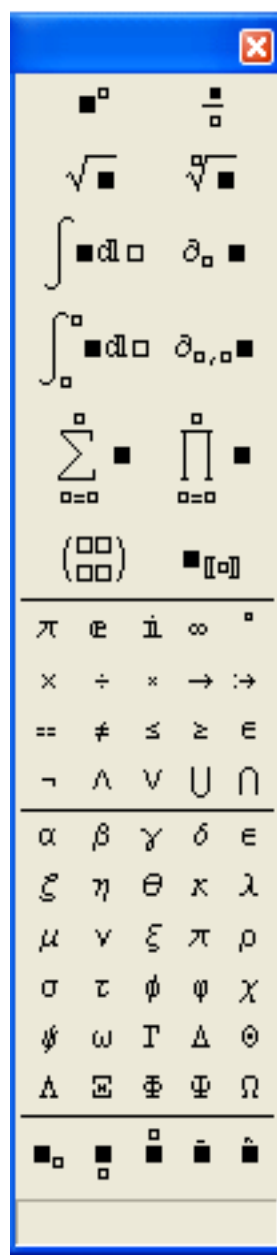
Mathematica是一个符号计算与数值计算的通用数学软件包，是由美国的物理学家Stephen Wolfram所领导的一个小组开发成功并推向市场的。Mathematica由最初的1.0、1.2、2.0、2.2、2.4、3.0、4.0、4.1、4.2、5.0、5.1版，到现在的5.2版，目前国内常用的版本5.0版。与Mathcad和MATLAB相比，Mathematica才称得上是一个真正的数学符号计算软件包，因为只有它的内核是以符号计算为基础的，比如你可以定义一些数学规则，让它为你进行符号推导演算工作。在Mathematica中，你可以像Mathcad那样进行草稿式的数学计算，你也可以像MATLAB一样进行命令式的数学计算。

本章以5.0版为基础，介绍Mathematica的使用方法,但大部分命令都适用于4.0以上版本。

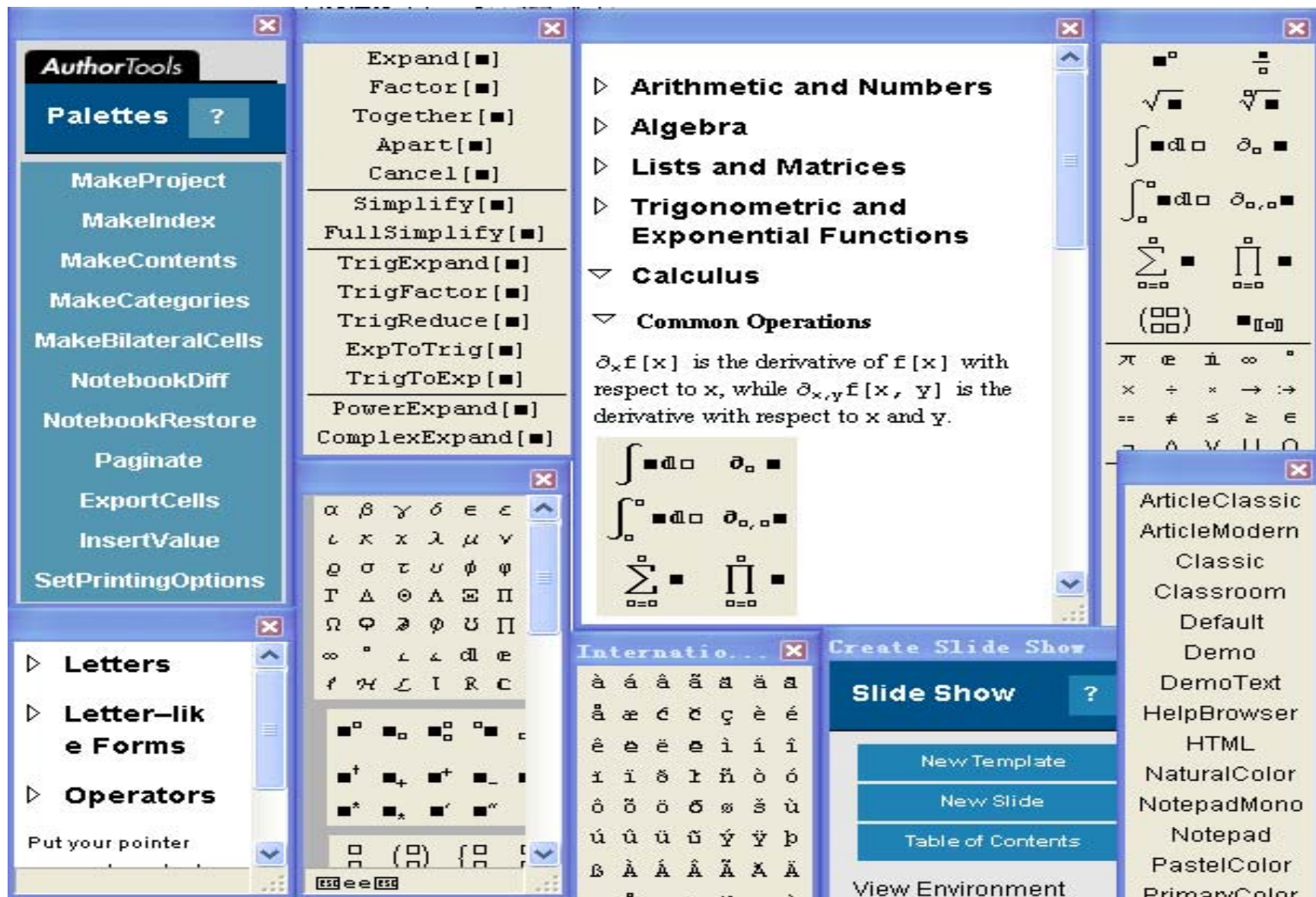
当Mathematica运行时，会出现如图所示的窗口：



右边的小窗口，我们称为数学工具面板，它包含多种数学符号，更多的符号可从命令菜单File/Palettes中得到，利用它，可以输入数学算式，比如上面计算的积分，完全可以通过数学工具面板，在Mathematica中写成与手写一样的形式，但这种输入方法有两个问题：首先，Mathematica的输入操作不是太方便，其次，由于Mathematica的函数及符号太多，导致这种输入方法效率太低。因此，我们对这种直观的命令输入方法将不做过多的介绍。有兴趣的读者可以查阅相关的帮助主题。笔者认为，使用Mathematica计算数学问题最有效的方法是，直接通过键盘输入每个函数所代表的英文字符串。



这样的面板共有9个，它们每个都有不同的功能：



在此输入数学表达式后，按下SHIFT+ENTER键后，就会得到结果

左边的大窗口，Mathematica称之为Notebook，Mathematica可以将在Notebook中输入的命令存入一个扩展名为“.nb”的文件中，首次进入时默认的文件名为Untitled-1.nb。你可以在其中输入数学算式并让Mathematica为你计算。Notebook窗口中右面最小的“]”，Mathematica称为cell(细胞)，每个cell可以输入多个命令，每个命令间用分号分隔，并且一个cell也可能占用多个行，若干个cell组成更大的cell。如果想删除某个cell，只要用鼠标单击此cell右边的“]”，然后按删除键即可。

1.nb

 $2 \ 3 + 4$

10

1个CELL

`Integrate[x^2 Sin[2 x], {x, 0, Pi}]`

$$-\frac{\pi^2}{2}$$

2个CELL合成更大的CELL

`? Integrate`

`Integrate[f, x]` gives the indefinite integral of `f` with respect to `x`. `Integrate[f, {x, xmin, xmax}]` gives the definite integral of `f` with respect to `x` from `xmin` to `xmax`. `Integrate[f, {x, xmin, xmax}, {y, ymin, ymax}]` gives a multiple definite integral of `f` with respect to `x` and `y`.

`A := {{5, 1, 2}, {1, 6, 2}, {1, 2, 7}}; Det[A]`

177

`B := Inverse[A]; W = 2 A + 3 B` $\left\{ \left\{ \frac{628}{59}, \frac{115}{59}, \frac{226}{59} \right\}, \right.$

200%

每次进入Notebook，并且重新建立一个文件，Mathematica总是将你所输入的命令与它计算的相应结果进行编号。输入按顺序用In[1]、In[2]、In[3]...，相应的输出结果用Out[1]、Out[2]、Out[3]...（注：非计算信息不显示输出编号），你可以在运算过程中，使用Out[n]来调用以前的结果，也可以使用%(上一次计算的结果)、%%(上两次计算的结果)、%%%(上三计算的结果)，依此类推。你可以将Mathematica看成是一个超级的计算器，如果你在In[n]下输入一个或多个命令，然后按“Shift+Enter”，Mathematica就会执行这些命令并以Out[n]的形式给出其计算结果。本章的所有例子都是直接从Notebook中拷贝过来的，我们去掉了In[n]及Out[n]的标号，但将输入用加粗体字显示，输出用细体字显示。

```
In[1]:= 2 3 + 4
```

```
Out[1]= 10
```

```
In[2]:= Integrate[x^2 Sin[2 x], {x, 0, Pi}]
```

```
Out[2]=  $-\frac{\pi^2}{2}$ 
```

```
In[3]:= ? Integrate
```

Integrate[f, x] gives the indefinite integral of f with respect to x. Integrate[f, {x, xmin, xmax}] gives the definite integral of f with respect to x from xmin to xmax. Integrate[f, {x, xmin, xmax}, {y, ymin, ymax}] gives a multiple definite integral of f with respect to x and y. [More...](#)

```
In[4]:= A := {{5, 1, 2}, {1, 6, 2}, {1, 2, 7}}; Det[A]
```

```
Out[4]= 177
```


例如：

A := {{5, 1, 2}, {1, 6, 2}, {1, 2, 7}}; Det[A]

177

B := Inverse[A]; W = 2 A + 3 B

$\left\{ \left\{ \frac{628}{59}, \frac{115}{59}, \frac{226}{59} \right\}, \left\{ \frac{113}{59}, \frac{741}{59}, \frac{228}{59} \right\}, \left\{ \frac{114}{59}, \frac{227}{59}, \frac{855}{59} \right\} \right\}$

A.B

$\{ \{1, 0, 0\}, \{0, 1, 0\}, \{0, 0, 1\} \}$

%

$\{ \{1, 0, 0\}, \{0, 1, 0\}, \{0, 0, 1\} \}$

如果输入的命令以分号结束，则Mathematica不会给出此命令的输出结果(绘图命令及非计算信息除外)。你可以调用Help菜单随时获得系统详细的帮助，此外，你也可直接在Notebook中键入类似下面的字符串来获得帮助：

?I* 列出以字母I开头的命令清单

?Intege* 列出以Intege开头的命令清单

?Integrate 列出此命令的帮助

??Integrate 列出此命令的更详细的帮助

?I*te* 列出与I*te*匹配的字串,其中*表示任意字串

下面简要介绍一下Mathematica的部分菜单命令

File菜单:

“New”建立一个新的Notebook；“Open”打开已有的Notebook，即以扩展名为nb形式存在的文件；“Close”关闭当前Notebook；“Save”保存当前Notebook，其默认名为Untitled-1.nb、Untitled-2.nb，.....的形式；“Save As”将当前Notebook换名存盘；“Save As Special”将当前Notebook以某种特殊文件格式保存；“Open Special”打开特殊格式的文件，它主要用于各平台间的转换，比如将UNIX系统用Mathematica写的程序读入Windows下的Mathematica中。“Palatte”命令则是打开某个面板，例如数学面板等等。

这是File菜单
的各种功能



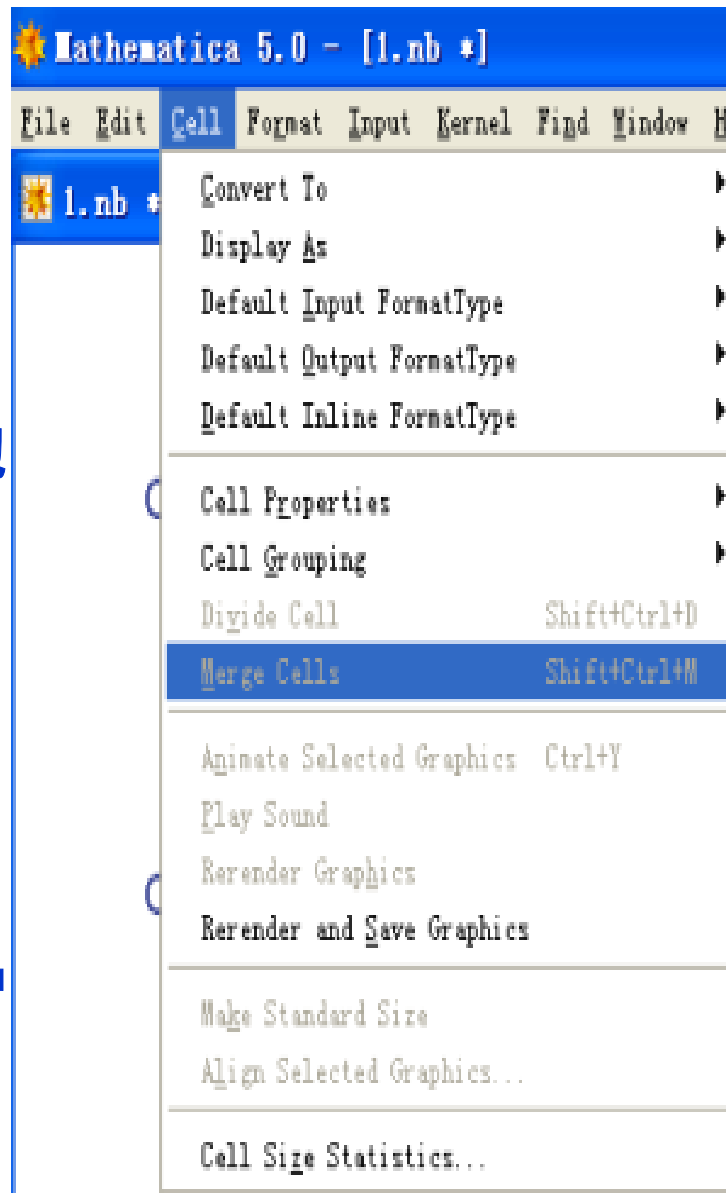
Edit菜单:

“Clear”删除选定内容(直接删除，不放入剪裁板)；“Copy As”将选定的内容按指定的格式拷贝至剪裁板；“Save Selection As”将选定的内容按指定的格式保存到文件中；“Select All”选定Notebook中的全部内容；“Insert Object”插入一个OLE对象；“Motion”主要用于控制光标的移动；“Expression Input”使用此菜单(主要是用快捷键)可以像Mathcad一样，在Notebook中输入形象化的数学公式；“Preference”通过这个选项，可以修改Mathematica的所有系统运行参数。



Cell菜单:

“Convert To”将细胞从一种形式转换为另一种形式，例如输入 `Integrate[x,x]` 并将光标定位在此细胞内，然后选择“Convert To Traditional Form”，会将此行转换为 $\int x dx$ 的形式；“Display As”改变细胞的显示形式；“Cell Properties”用于设定细胞的各种属性；“Cell Grouping”合并或拆散所选定的细胞；“Divide Cell”将一个细胞拆成若干个细胞；“Merge Cells”将选定的多个细胞合并成一个细胞；“Animate Selected Graphics”此命令可以将用户选定的一系列图形细胞以动画方式连续播放；“Make Standard Size”此命令可以将图形恢复到默认的尺寸。



Format菜单:

在Notebook中，我们可以编排和打印与Word效果相似的文稿，Format菜单就是用于此目地的。“Style”用来设置选定内容的文本风格；“Screen Style Environment”指定Notebook的窗口风格；“Printing Style Environment”指定当前Notebook的打印风格；“Show Expression”选中一个或多个细胞，选择此菜单，你会看到Mathematica在磁盘上保存此细胞的完整形式；“Option Inspector”与菜单Edit Preference基本相同；“Style Sheet”用来设置整个Notebook的显示风格；“Edit Style Sheet”个性当前Notebook的显示风格；“Font”选择字体；“Face”此选项设置字体的样式，其中Plain为普通格式、Bold为粗体字、Italic为斜体、Underline为下划线；“Size”以磅为单位设置字体的大小；“Text Color”设置前景颜色；“BackGround Color”设置背景颜色；“Chose Font”类似于Word中字体的对话框，可以选择字体、字号及字体样式等；“Text Alignment”按某种形式，对齐选定的内容；“Word Wrapping”若当前细胞内某行的长度超过当前Notebook窗口所能显示的长度时，通知Mathematica作怎样的调整，一般选择是Wrap at Window Width，即按当前窗口宽度进行折行；“Cell Dingbat”在选定的细胞前面加上特殊的标志；“Horizontal Line”对选定的细胞添加不同风格的水平线；“Show Ruler”打开或关闭类似于Word中的标尺；“Show Toolbar”打开或关闭Notebook窗口中的常用工具栏；“Show Page Breaks”显示及隐藏分页线及页码；“Magnification”用于改变Notebook中各细胞在屏幕上的显示比例。

Format	Input	Kernel	Find	Window	Help
Style					
Screen Style Environment					
Printing Style Environment					
Show Expression			Shift+Ctrl+E		
Option Inspector...			Shift+Ctrl+O		
Remove Options...					
Style Sheet					
Edit Style Sheet...					
Font					1 ArticleClassic
Face					2 ArticleModern
Size					3 Classic
Text Color					4 Classroom
Background Color					✓ 5 Default
Choose Font...					6 Demo
					7 DemoText
					8 HTML
					9 HelpBrowser
Text Alignment					10 NaturalColor
Text Justification					11 Notepad
Word Wrapping					12 NotepadMono
Cell Dingbat					13 PastelColor
Horizontal Lines					14 PrimaryColor
Show Ruler					15 Report
Show ToolBar					16 Textbook
Show Page Breaks					17 TutorialBook
Magnification					Other...

Input	Kernel	Find	Window	Help
	Get Graphics Coordinates...			
	3D ViewPoint Selector...			Shift+Ctrl+V
	Color Selector...			
	Record Sound...			
	Get File Path...			
	Create Table/Matrix/Palette...			Shift+Ctrl+C
	Create Button			
	Edit Button...			
	Create Hyperlink...			
	Create Automatic Numbering Object...			
	Create Value Display Object...			
	Convert Automatic Objects to Literal			
	Copy Input from Above			Ctrl+L
	Copy Output from Above			Shift+Ctrl+L
	Start New Cell Below			Alt+Enter
	Complete Selection			Ctrl+K
	Make Template			Shift+Ctrl+K

Input菜单:

“Get Graphics Coordinates”获得二维图形中点的坐标，此菜单只含有提示信息，其用法是：将鼠标指向图形，然后按住Ctrl键，就可看到图形中的坐标；“3D ViewPoint Selector”指定三维图形的视角(它实际上是生成一个字符串，用于Plot3D等命令)，例如键入

```
Plot3D[x^2-y^2,{x,-1,1},{y,-1,1}]
```

画出马鞍面的图形后，我们想改变此图形的观察角度，将上行变为

```
Plot3D[x^2-y^2,{x,-1,1},{y,-1,1},]
```

并将光标停留在最后一个逗号的后面，调用此菜单，拖动鼠标旋转立方体，找到一个合适的角度后，单击Paste按钮，上一行将变成类似于

```
Plot3D[x^2-y^2,{x,-1,1},{y,-1,1},ViewPoints->{-1,5,-2}]
```

的形式，重新执行此行就改变了图形的观察角度；“Color Selector”用法同上，但改变图形的颜色；“Copy Input From Above”复制上一次输入的内容；“Copy Output From Above”复制上一次输出的内容；“Complete Selection”此菜单对于输入Mathemtica命令，是相当有用的，例如，对于Plot3D命令，你只记住了它的前3个字母，那么，在Notebook中键入Plo后，调用此菜单或按快捷键Ctrl+K，系统会弹出一个对话框，里面包含所有以Plo开头的命令，选择Plot3D命令，系统就会为你补齐此命令余下的字母，“Get File Path”得到文件的详细路径。

Kernel菜单：

“Evaluation”选项含：“Evaluate Cells”计算选定的细胞(快捷键 Shift+Enter)，“Evaluate In Place”计算选定的内容，并在同一位置用其计算结果替换此内容，“Evaluate Notebook”计算当前整个Notebook；“Abort Evaluation”中止当前的计算，快捷键为Alt+.；“Start Kernel”Notebook只是负责对输入及输出进行格式化的工作，真正进行数学运算的程序称之为系统内核(Kernel)，本菜单将Kernel装入内存，注意，Mathematica进行第一次计算时，就自动装入Kernel，除非系统出现问题，否则不用执行此菜单；“Quit Kernel”关闭已经打开的系统内核；“Delete All Output”删除Notebook中的所有输出结果。

Kernel Find Window Help		
Evaluation		
Interrupt Evaluation...	Alt+.	Evaluate Cells Shift+Enter
Abort Evaluation	Alt+.	Evaluate in Place Shift+Ctrl+Enter
Start Kernel		Evaluate Next Input Shift+KeypadEnter
Quit Kernel		Evaluate in Subsession F7
Default Kernel		Evaluate Notebook
Notebook's Kernel		Evaluate Initialization
Kernel Configuration Options...		Enter Subsession
		Exit Subsession
✓ Show In/Out Names		
Delete All Output		Remove from Evaluation Queue

Find菜单：

“Find”查找或者替换Notebook中的内容；“Enter Selection”此菜单可将选定的内容直接送入Find菜单的Search For文本框中，省去了用户直接输入字符串的过程；“Add/Remove Cell Tags”在Notebook中，可以为每个细胞取一个名字，它称为细胞标签，此菜单可给某个细胞加上标签或去掉标签；“Cell Tags”此菜单可快速选定Notebook中具有标签的细胞；“Show Cell Tags”显示或者隐藏细胞标签。

Find	Window	Help
Find...		Ctrl+F
Enter Selection		Ctrl+E
Find Next		F3
Find Previous		Shift+F3
Find in Cell Tags		
Replace		Ctrl+R
Replace and Find Again		Shift+Ctrl+R
Replace All		
Open Selected		
Scroll to Selection		
Go Back		
Add/Remove Cell Tags...		Ctrl+J
Cell Tags		
Show Cell Tags		
Cell Tags from In/Out Names		
Make Index...		

Window菜单：

“Stack Windows”在屏幕上层叠式排列已经打开的各个Notebook窗口；“Tile Window Wide”水平横向平铺各个窗口；“Tile Window Tall”纵向排列各个窗口；“Message”打开一标题为Message的窗口，它是Mathematica的信息提示窗口。

Help菜单：

“Help Browser”这是Mathematica提供的一个强大的文本帮助系统，其下面的菜单Find Selected Function、Master Index、Built-in Functions、Mathematica Book、Getting Started/Demos、Add-ons都是此菜单的一个子项；“Why the Beep?”Mathematica试图对你最近一次运算的错误信息做进一步解释。