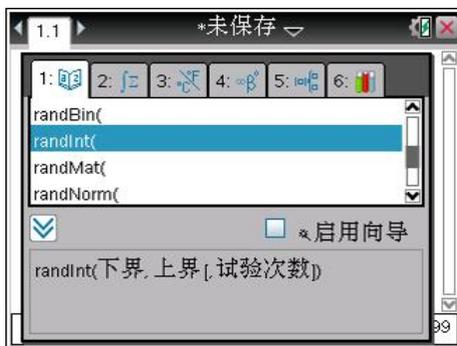


《用 TI 图形计算器学编程》——中级篇——库函数

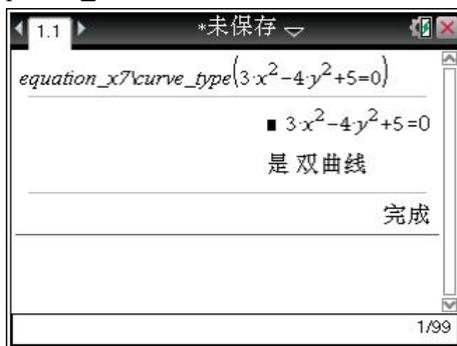
TI-Nspire™ CX CAS 中文彩屏机，有着丰富的库函数，可以到官网下载参考指南进行具体的了解，在这里，我们将主要谈谈自定义库函数的使用。

一、库函数简介

TI-nspire 系列机，内置使用的公用库函数上百个，在任何一个打开的 TNS 文档中，我们依次按计算器上的按键  1，可以了解到这些库函数，屏幕下方同时显示库函数的简要说明。如果接着按第一个字母键，可以列出此字母开头的的所有库函数，再按向下的键  可继续查找。下面就是调用公用库函数 randInt()产生 1~5 之间 6 个随机数的例子。



除了公用的库函数，我们还可以编写与调用自定义库函数，按  6 就可以看到自定义的库文件及函数，例如其中的“equation_x7”就是笔者从 fxesms 论坛中下载的一位中学生网友“imz”制作的解析几何工具包文件“Equation_X7.tns”放置到本机自定义库中。



操作提示：将下载到的工具包（TNS 文件）通过联机工具，传送到机器的 MyLib 目录中，然后在计算屏按  6 或  1  7  1 进行刷新库的操作，那么按  6 即可以看到新增的库函数。注意例子中的“curve_type()”是库程序，程序与函数的区别在入门篇中已有介绍。

二、自定义库函数的使用

我们在使用 TI 图形计算器解决数学问题或实际问题的时候，经常用到一些类似的算法过程或方法，例如在学习高中教材《数学·必修 5》时，《解三角形》一章，经常是已知三边或角来解三角形等，又如在工程测量中，测量工程师经常需要计算椭圆的周长与面积等，下面以这两个问题为例，来看看如何创建自定义的库程序或库函数并调用。

例 1 椭圆的长轴为 $2a$ ，短轴为 $2b$ ，其面积计算公式是 $S = \pi ab$ ，周长计算的近似公式是 $L = 2\pi b + 4(a - b)$ ，试将这个测量工程师常用椭圆计算公式定义为新的库函数。

分析：长轴与短轴决定了椭圆的形状，工程师经常用到面积与周长（即整个椭圆的弧长）的计算公式，返回结果是数值，所以采用自定义库函数来解决。

解：第一步 新建一个程序。

按 **Ctrl+N** 新建一个文档及计算页，按 **Ctrl+F** 新建一个程序，命名为 *area*。注意类型设置为“函数”，库访问设置为“LibPub（显示在目录中）”。



第二步 输入计算椭圆面积的程序。

在程序窗口，输入以下程序：

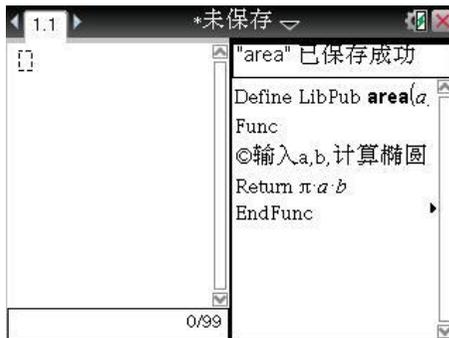
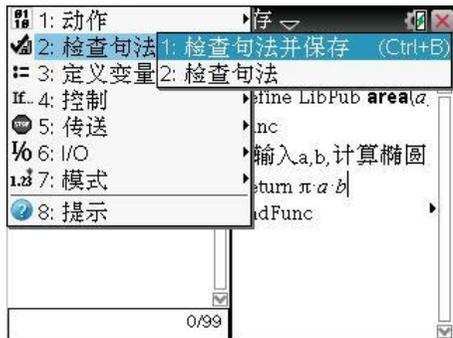
```
Define LibPub area(a,b)=
Func
  ©输入 a,b, 计算椭圆的面积
Return  $\pi \cdot a \cdot b$ 
EndFuncs
```



按 **Ctrl+Q** 可选择注释符“©”，按 **Ctrl+Shift+Q** 可进行中英文切换，按 **Ctrl+P** 可选择常数 π 。

第三步 检查语法，并保存程序。

按 **Ctrl+S** 检查语法并保存，如有错误，则光标停留在错误行。



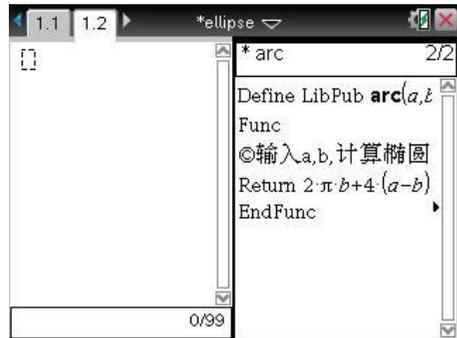
第四步 保存文件到库目录。

按 **Ctrl+K** 弹出保存文件的窗口，文件保存在 *MyLib* 目录下，命名为 *ellipse*。



第五步 按以上四步再创建一个计算椭圆周长（即弧长）的库函数。

按 **ctrl** **doc** **1** 添加一个计算页，按 **menu** **9** **1** **1** 新建一个程序，命名为 arc。注意类型设置为“函数”，库访问设置为“LibPub (显示在目录中)”。输入如下程序后，再按 **menu** **2** **1** 检查语法并保存。并按 **ctrl** **save** 保存此库文件。



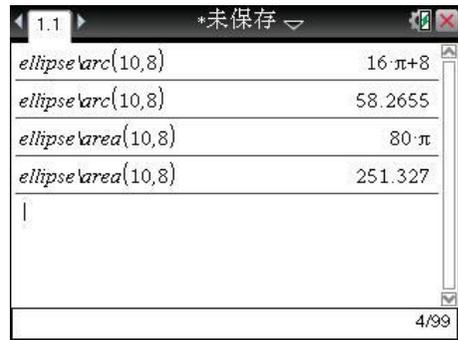
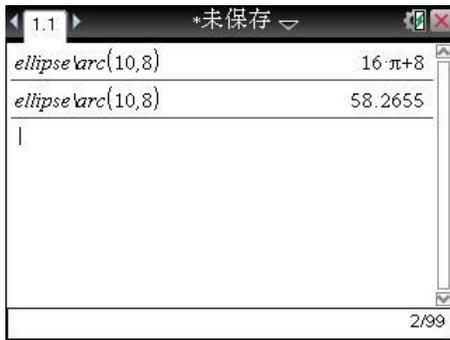
第六步 刷新库。

按 **ctrl** **on** **1** **1** 新建一个文档及计算页，按 **doc** **6** 执行刷新库的操作，按 **ctrl** **6** 即可以看到新增的库文件 ellipse 和其下的相应库函数 arc、area，以及库函数的注释。



第七步 调用自定义的库函数。

在计算页中，按 **ctrl** **6** 查找到新增的库文件 ellipse 下的库函数 arc，回车后输入 a、b 的两个数据，得到椭圆弧长的计算结果，按 **ctrl** **enter** 可得到其近似值。同样可计算椭圆的面积。



拓展：椭圆的面积计算，可利用定积分来计算，即 $S = 2 \int_{-a}^a \frac{b}{a} \cdot \sqrt{a^2 - x^2} dx = \pi ab$ ，椭圆的弧长计算，也是利用定积分求解，但此结果只能是近似的。

例 2 三角形有三条边，三个角，共 6 个基本元素。一般来说，解三角形就是根据具体的三个已知边或角来求解其它的未知边或角，试编写一个根据不同已知条件来求解三角形的库程序。

分析：解三角形的已知条件，常见的几种情况是：边边边（SSS）、边角边（SAS）、角边角（ASA）、边边角（SSA）。

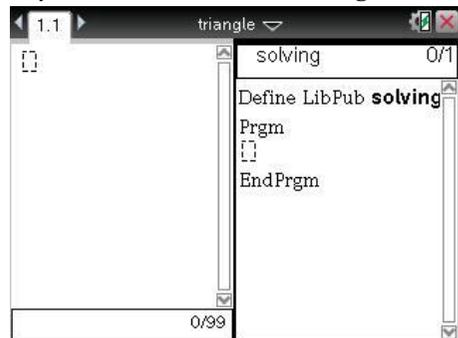
解：第一步 新建一个程序。

按 \square \square \square 新建一个文档及计算页，按 \square \square \square 新建一个程序，命名为 solving。注意类型设置为“程序”，库访问设置为“LibPub（显示在目录中）”。



第二步 保存文件到库目录。

按 \square \square 弹出保存文件的窗口，文件保存在 MyLib 目录下，命名为 triangle。



第三步 输入解三角形的程序。

在程序窗口，输入以下程序：

```
Define LibPub solving()=  
Prgm  
©解三角形(SSS,SAS,ASA,SSA)  
setMode(1,15):setMode(2,2):setMode(5,2)  
Local datatype,a1,a2,a3,θ1,θ2,θ3,from,θ4,θ5,a5  
θ4:=0  
from:="类型:"  
Text "选择数据类型",0  
Request "数据:1.SSS 2.SAS 3.ASA 4.SSA",datatype,0  
If datatype=1 Then  
Request "边1",a1,0  
Request "边2",a2,0  
Request "边3",a3,0  
from:=from&"边边边,已知:"  
from:=from&string(a1)&", "&string(a2)&", "&string(a3)  
If a1+a2≤a3 or a1+a3≤a2 or a2+a3≤a1 Then  
Disp from  
Text "无法构成三角形"  
Goto end  
EndIf  

$$\theta 1:=\cos^{-1}\left(\frac{a 2^{2}+a 3^{2}-a 1^{2}}{2 \cdot a 2 \cdot a 3}\right)$$
  

$$\theta 2:=\cos^{-1}\left(\frac{a 1^{2}+a 3^{2}-a 2^{2}}{2 \cdot a 1 \cdot a 3}\right)$$
  
θ3:=180-θ1-θ2  
EndIf  
If datatype=2 Then  
Request "边1",a1,0  
Request "角",θ3,0  
Request "边2",a2,0  
from:=from&"边角边,已知:"  
from:=from&string(a1)&", "&string(θ3)&", "&string(a2)  

$$a 3:=\sqrt{a 1^{2}+a 2^{2}-2 \cdot a 1 \cdot a 2 \cdot \cos (\theta 3)}$$
  

$$\theta 1:=\sin^{-1}\left(a 1 \cdot \frac{\sin (\theta 3)}{a 3}\right)$$
  
θ2:=180-θ1-θ3  
ElseIf datatype=3 Then  
Request "角1",θ1,0  
Request "边",a3,0  
Request "角2",θ2,0  
from:=from&"角边角,已知:"  
from:=from&string(θ1)&", "&string(a3)&", "&string(θ2)  
θ3:=180-θ1-θ2
```

```

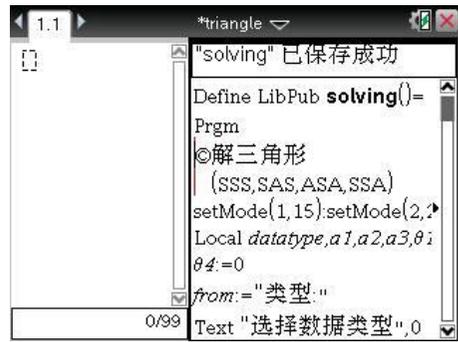
a1:=sin(θ1)· $\frac{a3}{\sin(\theta3)}$ 
a2:=sin(θ2)· $\frac{a3}{\sin(\theta3)}$ 
EndIf
If datatype=4 Then
Request "边1",a1,0
Request "边2",a2,0
Request "角1",θ1,0
from:=from&"边边角,已知:"
from:=from&string(a1)&", "&string(a2)&", "&string(θ1)
If a2·sin(θ1)>a1 Then
Disp from
Text "无法构成三角形"
Goto end
EndIf
If a2·sin(θ1)<a1<a2 Then
θ4:=180-sin-1 $\left(a2 \cdot \frac{\sin(\theta1)}{a1}\right)$ 
θ5:=180-θ1-θ4
a5:=sin(θ5)· $\frac{a1}{\sin(\theta1)}$ 
EndIf
θ2:=sin-1 $\left(a2 \cdot \frac{\sin(\theta1)}{a1}\right)$ 
θ3:=180-θ1-θ2
a3:=sin(θ3)· $\frac{a1}{\sin(\theta1)}$ 
EndIf
Disp from
Disp  $\begin{bmatrix} \text{"边"} & a1 & a2 & a3 \\ \text{"角"} & \theta1 & \theta2 & \theta3 \end{bmatrix}$ 
If θ4>0
Disp "另解:", $\begin{bmatrix} \text{"边"} & a1 & a2 & a5 \\ \text{"角"} & \theta1 & \theta4 & \theta5 \end{bmatrix}$ 
Lbl end
DelVar datatype,a1,a2,a3,θ1,θ2,θ3,θ4,θ5,a5
EndPrgm

```

操作提示：按 \square 4 可选择注释符“©”，按 \square 可进行中英文切换，按 \square 可选择三角函数或反三角函数，按 \square 可选择矩阵等。此外，较长程序的编写，直接利用图形计算器不太方便，此时可利用联机软件“TI-Nspire CAS Teacher Software”等辅助完成。联机后，用软件打开保存好的自定义库文件，在软件的“查看”菜单项，勾选“计算机”模式。

第四步 检查语法，并保存程序。

按 \square 2 1 检查语法并保存，如有错误，则光标停留在错误行。



第五步 刷新库.

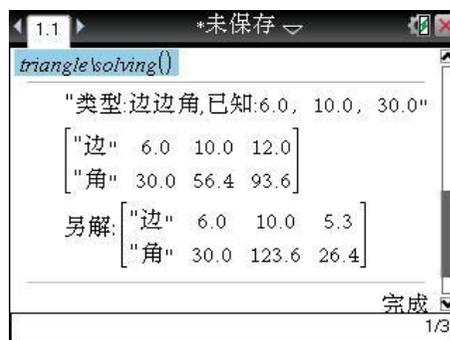
按 **Ctrl+N** 新建一个文档及计算页, 按 **Ctrl+D** 执行刷新库的操作, 按 **Ctrl+F** 即可以看到新增的库文件 *triangle* 和其下的相应库函数 *solving*, 以及库函数的注释.



第六步 调用自定义的库函数, 试进行计算.

在计算页中, 按 **Ctrl+F** 查找到新增的库文件 *triangle* 下的库函数 *solving*, 两次回车后提示输入数据类型, 再按提示选择类型与输入数据.





思考：阅读所写程序，你能说出各种已知条件下求解三角形思路吗？

三、补充说明

在 TI-Nspire 图形计算器的编程及使用中，经常用到许多函数及指令，在这里不一一详细说明，请大家到下载“TI-Nspire™ CAS 参考指南.pdf”了解，下载网址是：

<http://education.ti.com/calculators/downloads/CHINA/Guidebooks/Search/>

或http://sx.zsedu.net/dtsy/Article_Show.asp?ArticleID=31

软件 TI-Nspire CAS Teacher Software 的下载地址是：

http://education.ti.com/educationportal/sites/CHINA/productDetail/cn_nspire_teacher.html

(作者：高建彪 邮箱:dsgjb@163.com, QQ:76456245 2011年7月15日完稿于中山市东升高中)

特别说明：本资料的整理完成，感谢两位中学生网友“Jyvre”、“imz”和网友“Cyvre”的支持。