TI-nspire 系列计算器编程 1——入门：从公式到程序

主讲人：王中伟（湖南交通职业技术学院）

【课程目的】

1．体验：如何从公式到程序；

2．初步熟悉 TI-nspire 系列计算器的编程环境；

3．掌握如何新建程序、输入及编辑程序、运行程序；

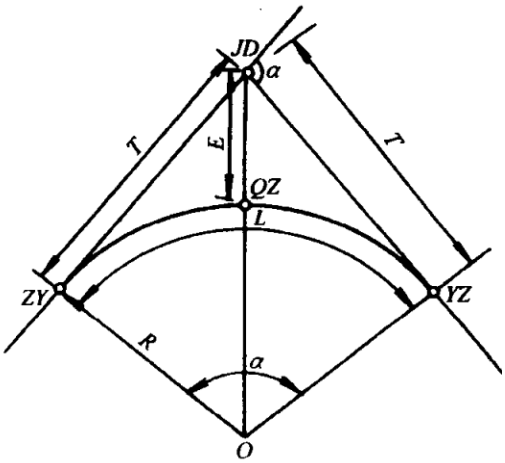
4．掌握程序的输入输出命令；

5．学会使用程序进行简单的计算应用。

一、 路线圆曲线要素及主点桩号的计算

在很多测量教材中，都会有类似这样一个计算题：**已知某 JD 的里程为 K2+968.43，测得转角 $\alpha_y = 34°12'$，圆曲线半径 $R = 200m$，求曲线要素及主点桩号。**

1．曲线要素及主点桩号的计算图式：



2．曲线要素计算：

切线长：$T = R \cdot \tan\frac{\alpha}{2} = 200 \times \tan\frac{34°12'}{2} = 61.53m$

曲线长：$L = R \cdot \alpha \cdot \frac{\pi}{180} = 200 \times 34°12' \times \frac{3.14159}{180} = 119.38m$

外距：$E = R \cdot \left(\sec\frac{\alpha}{2} - 1\right) = 200 \times \left(\sec\frac{34°12'}{2} - 1\right) = 9.25m$

校正值（切曲差）：$D = 2T - L = 2 \times 61.53 - 119.38 = 3.68m$

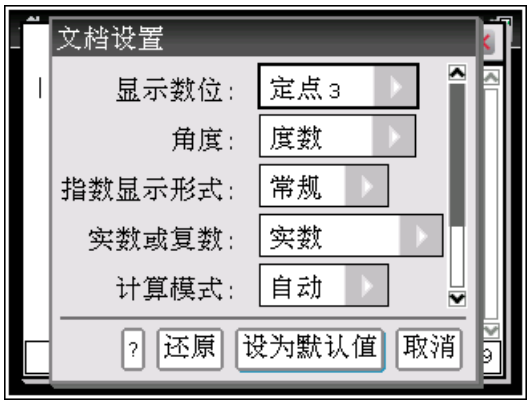
3．主点桩号（里程）的计算：

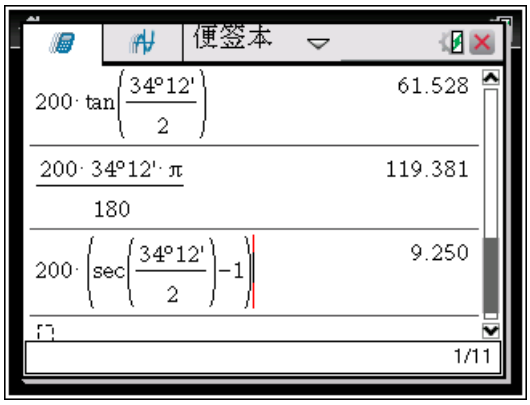
JD 里程	$K2+968.43$
$-)T$	61.53
ZY 里程	$K2+906.90$
$+)L$	119.38
YZ 里程	$K3+026.28$
$-)L/2$	59.69
QZ 里程	$K2+966.59$
$+)D/2$	1.84
JD	$K2+968.43$

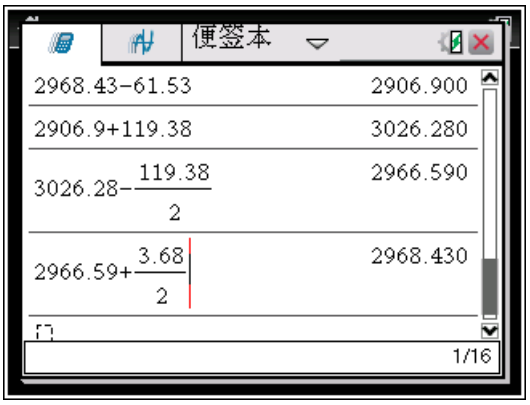
4．用 TI-nspire 计算器进行计算：

通常需要输入八个计算式：

注：计算前需要先将角度设定为“度数”，显示数位设定为“定点 3”或“定点 2”。







我们再进一步看看施工现场的情况，施工现场的直曲表上（见附件：直曲表），有若干个交点曲线，如果每个交点曲线都按照以上步骤去操作计算器，这是非常麻烦的。

有没有更加简便一点的方法呢？有！<u>使用代数公式和代数方法</u>。

5．用 TI-nspire 计算器，使用代数方法进行计算：

（1）把几个原始参数（即已知数据）赋值给相应的变量

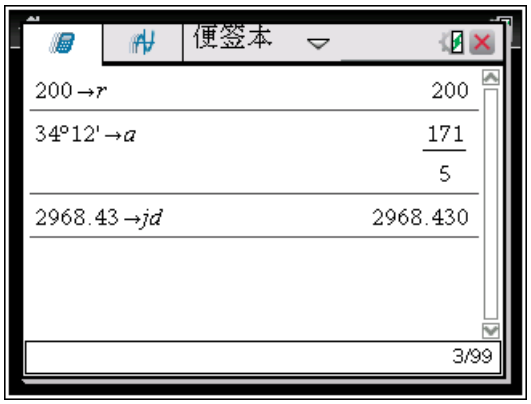
这里先把原始参数的变量定义为：

r——半径，单位：M

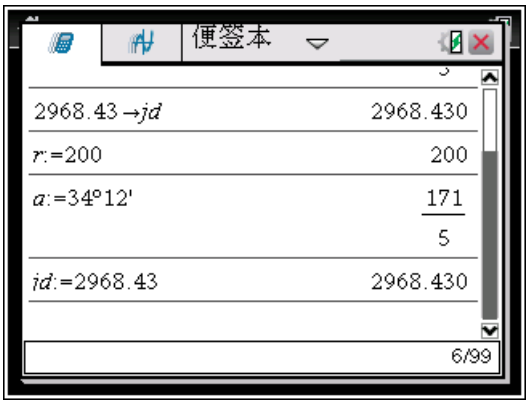
a——转角，单位：度，或度分秒

jd——交点桩号，单位：M

再进行赋值操作：



或



（2）再输入代数公式（计算式），并将结果赋值给相应的变量

继续定义相关的变量：

t——切线长，单位：M

l——曲线长，单位：M

e——外距，单位：M

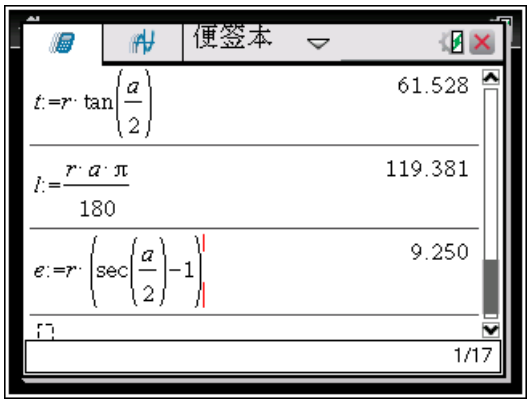
d——切曲差，单位：M

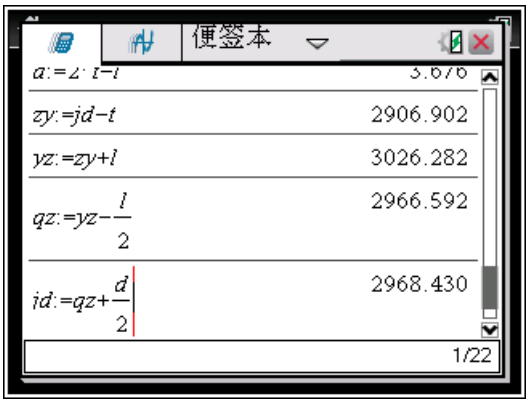
zy——直圆点桩号，单位：M

qz——曲中点桩号，单位：M

yz——圆直点桩号，单位：M

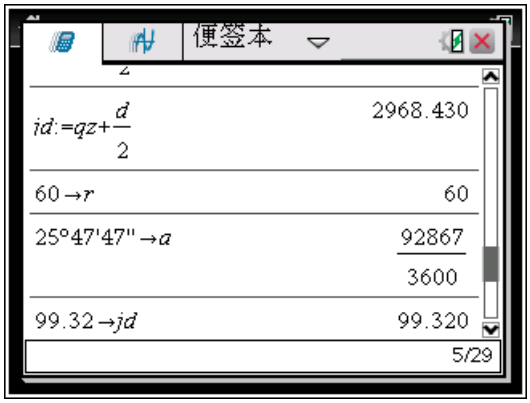
代数公式计算：



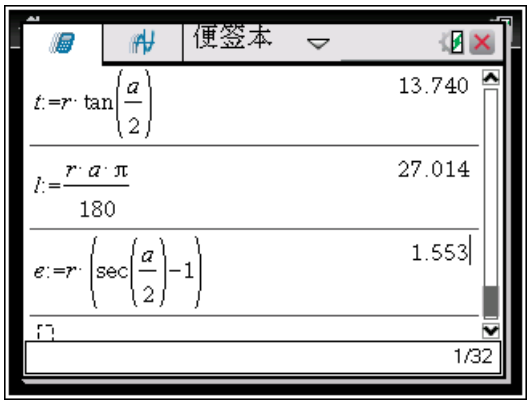


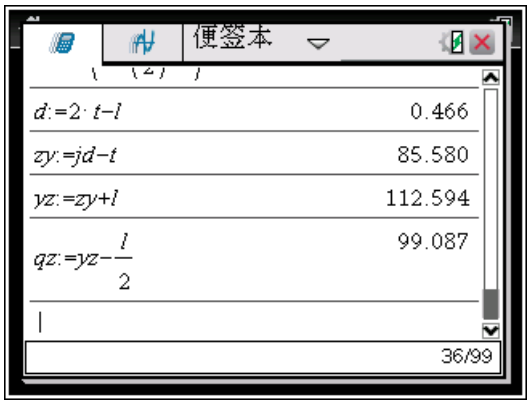
（3）如计算另一个交点，则把相关的几个原始参数再赋值给相应的变量，再复制之前的代数计算公式进行计算即可。

如计算直曲表中的 JD2，则把 JD2 的三个原始参数赋值给相关的变量：



再复制之前的代数计算公式进行计算：





感觉如何呢？当然了，比之前的操作省力多了，但是还是觉得比较繁琐，特别是当计算公式比这个例题还要多的时候。

还有没有更好的办法？有！**那就是编写程序进行计算！**

二、 TI-nspire 计算器编程的基本操作

1．新建一个文档

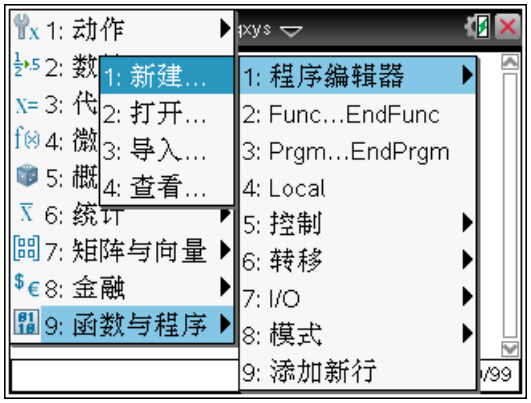
回到主界面，按 1[新建文档]，再按 1[添加计算器]。

为保险起见，此时保存一下文档，快捷键ctrl+S，并取名为：qxys。此时窗口上方显示的是文档名称。

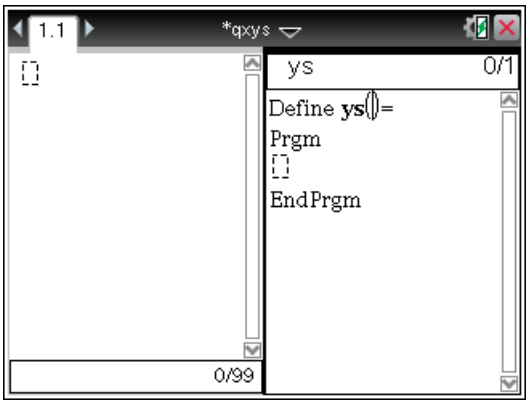
如果文档名称前方有个星号“*”，则表示文档有改动没有保存，可随时按快捷键ctrl+S保存文档。

2. 新建一个程序

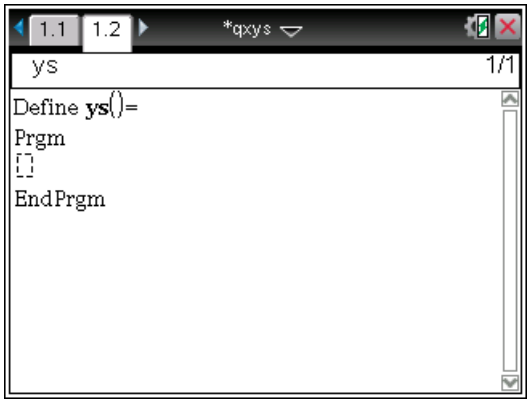
在计算页面，按 菜单 键，再分别选择（或者按键）9[函数与程序]—1[程序编辑器]—1[新建…]。



弹出对话框，在名称中输入程序名称：ys，其它选项不变，确定：



此时，窗口分为两栏，左边是原来的计算页面，而右边则是新建程序 ys 的页面，这是一个组合页面，如不习惯，可按快捷键ctrl+6 取消组合，并按ctrl+左右方向键切换各页面。



3．程序的框架

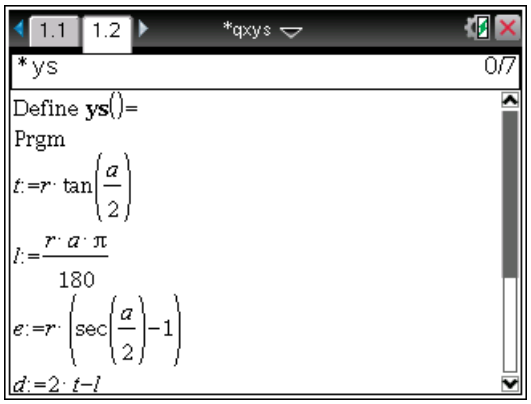
在新建的 ys 程序中，用户并未输入任何程序代码，但系统已经为用户搭建好了基本的程序框架：

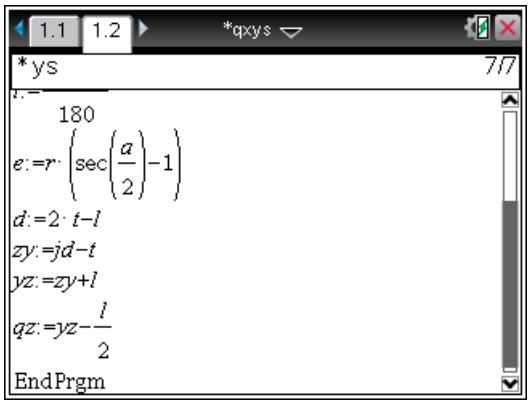
序号	程序正文	说明
1	Define 程序名( )=	定义程序名的关键词，不能编辑，但括号内可由用户输入若干参数变量，如没有也可不输
2	Prgm	过程程序关键词，不能编辑
3		程序内容，用户输入和编辑
4	EndPrgm	过程程序结束关键词，不能编辑

需要说明的是，程序编辑页面的右上方显示有程序内容的当前行数和总行数，这些行数并不包括程序前后不可编辑的关键行。

4．输入与编辑程序

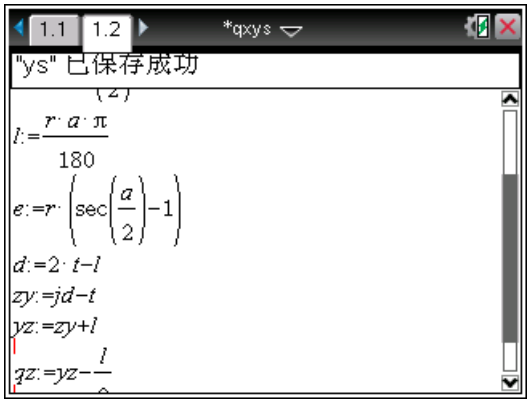
我们尝试将曲线要素和主点桩号计算的七个代数式作为程序内容输入。





5．检查并保存程序

在程序使用和运行之前，一定要进行检查和保存程序的操作，按快捷键ctrl+B。如果没有语法错误，程序名“ys”前的星号“*”消失，并提示保存成功。



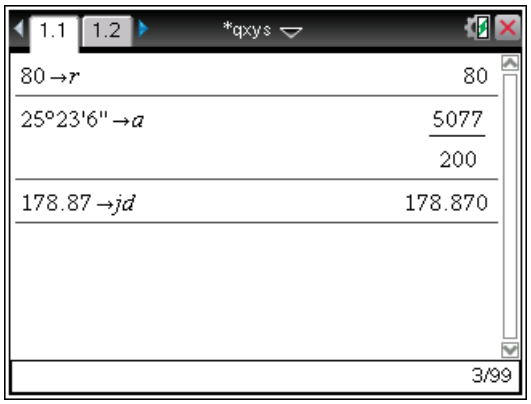
注意，保存程序并不等于保存文档，按快捷键ctrl+S 才是保存文档。

6．程序的运行与应用

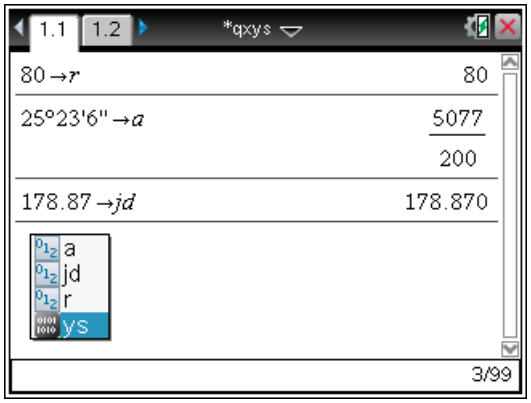
需要在计算页面上来运行程序，如果程序进行了修改而没有保存，运行的则是最近那次检查并保存成功的程序。

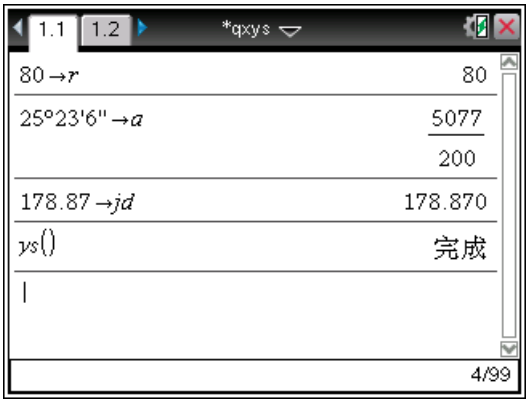
我们需要计算《直线、曲线及转角表》中 JD4 的曲线要素及主点桩号。

先把三个参数赋值给相关变量：

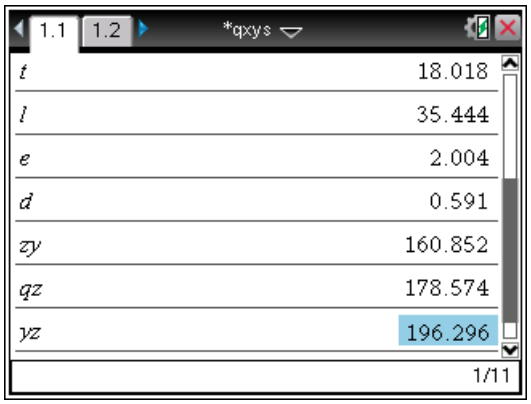


按 var 键，找到程序名 ys，或者直接输入 ys()也可（注意：程序名称后面的那对括号不能少），运行程序：





程序运行完成，没有其它显示，我们可以通过查看相关变量知道计算结果：



至此，大家对程序的感觉是什么呢？可能大多数人感觉，程序就是一系列代数公式的

自动运行。这个感觉没错，但程序的魅力还不仅仅如此，特别是现在我们面对的还只是一个比较简单的计算任务。

三、 TI-nspire 计算器编程的输入输出命令

1．程序的基本架构

我认为，对于计算程序而言，其基本架构就是三板斧——参数输入、计算、结果输出。

这个，也和我们做数学题目类似：（1）参数输入，就像题目的已知条件，这是计算的前提条件，必需地；（2）计算，就像我们做题时要选择的公式、流程或者方法，并不唯一，但殊途同归；（3）结果输出，这是计算的目的，最终我们需要的是获得计算结果。

作为一个程序的使用者或操作者，重点是按程序要求如何准确输入参数，然后就坐等结果的展示，程序的计算部分就像一个黑匣子，很关键，但使用者可以不知道程序内部如何计算。

作为一个编程者，关键就是要掌握好这三板斧：

（1）为使用者提供一个尽可能简单、明确的参数输入操作流程和方法；

（2）内部计算，算法要优，速度要快；

（3）计算结果输出，界面要清晰，可读性好。

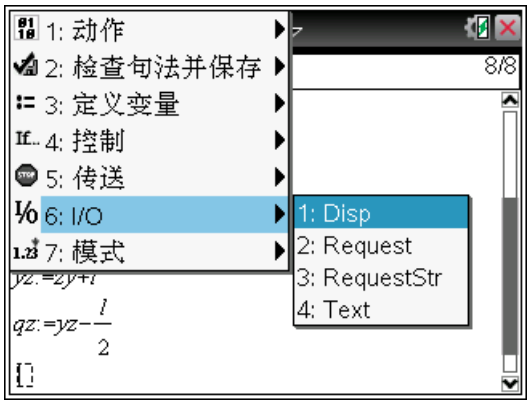
下面，我们就再来改进一下程序的输入、输出。

2．计算结果的输出命令

在前面程序的使用中，查看计算结果需要一个变量一个变量去看，又麻烦又不直观，对于程序的使用者，一是不一定记住这些变量名，二是不一定明白结果的含义。

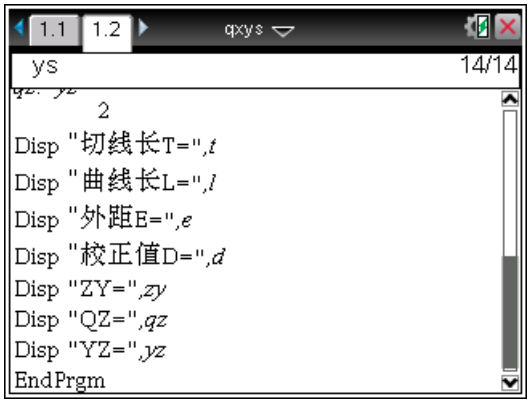
计算结果的输出命令是：Disp

可以直接输入命令，也可以在程序代码页面中按 菜单 键，再分别选择（或者按键）6[I/O]—1[Disp]。



Disp 命令的格式，我们从下面的实验中来理解。

我们在全部计算代码后面添加如下的输出命令代码：



在不改变之前的参数赋值的前提下，重新运行程序，这样可以直接显示带提示符的计算结果了，界面非常友好。

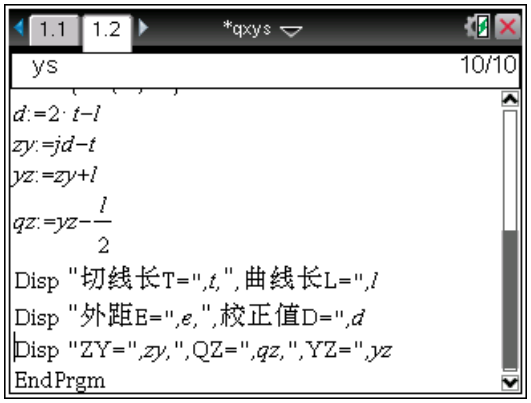
从这个计算结果输出实验我们可以小结如下：

（1）计算结果输出命令 Disp 其实就是一个显示字符串或者变量的命令，可以显示一个字符串或者变量，也可以显示多个，之间用逗号隔开；

（2）当计算结果数据很多时，尽可能在一行内显示多个计算结果；

（3）尽管显示的行数没有限制，显示后也可以利用方向键查看各行结果，但执行一次程序后的显示结果最好控制在四行以内，尽量避免上下翻看。

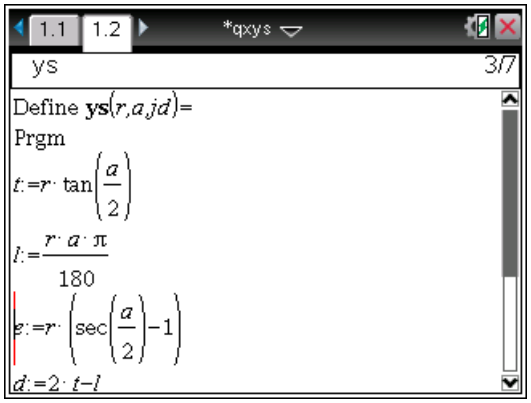
本例计算结果显示有七行，程序运行完成后，结果有两行就被遮住，浏览起来不方便，将输出计算结果的代码重新改写后，再运行如下。



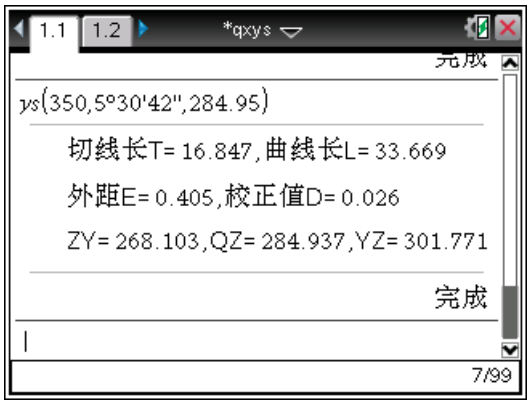
至此，程序的计算结果显示输出就比较完美了。

2．参数输入的方法 1——设置程序的参数变量

在程序的第一行中，Define ys( )=，括号内是可以设置程序参数的，我们设置三个参数，程序就改写为：



这样，我们就无需再给相关变量一一赋值后再调用程序，而是直接把参数输入到程序后面的括号中去，比如，我们要计算《直线、曲线及转角表》中 JD5 的曲线要素及主点桩号：



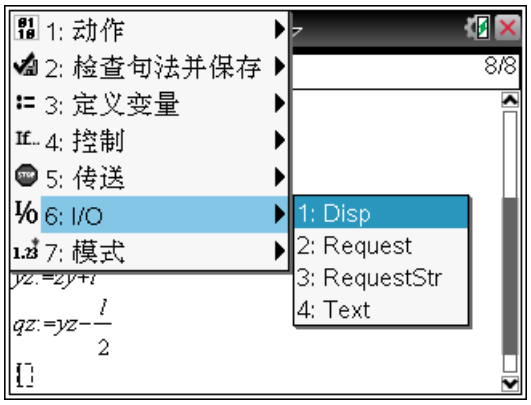
怎么样，是不是有点象使用计算器的内置函数的感觉呢？需要说明的是，程序括号中的参数，可以是具体的数值，也可以是变量。

这个数据输入的方法不错，但我们一般只用于程序之间的参数传递，因为它有个缺点，就是用户界面不友好，程序用户必须要十分熟悉程序的参数要求，所以我们常用一种带提示符的参数输入命令。

2．参数输入的方法 2——计算参数的输入命令

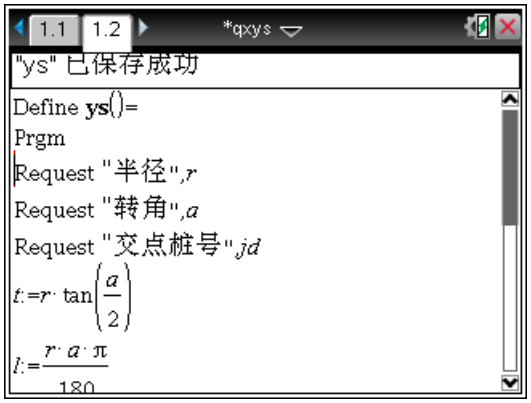
计算参数输入命令是：Request

可以直接输入命令，也可以在程序代码页面中按 菜单 键，再分别选择（或者按键）6[I/O]—2[Request]。



Request 命令的格式是：Request 字符串，变量名

程序开头添加如下计算参数输入命令代码：



执行程序，比如，我们要计算《直线、曲线及转角表》中 JD6 的曲线要素及主点桩号：

我们可以看到，对于三个原始参数，通过对话框带中文提示的方式进行输入，用户界面就好多了。

输入的提示符和原始数据，如果不希望在程序执行过程中再显示出来，可以 Request 命令格式后面再添加一个可选参数“0”，即：

Request 字符串，变量名，0

重新运行程序的效果如下：