

深圳天软科技

TSL 建模指南

TSL 入门

1 更新日志

1.1 更新日志

更新日期	更新说明
2014-05-27	(1)文档创建和发布

1.2 摘要

文档旨在帮助初次使用或者对天软客户端不熟悉的客户，属于初级入门文档。也适用于了解比较片面，需要局部了解天软的用户，可以从不同的知识点直接进入查看。

对于较熟悉的用户，我们也在各知识点中提供了相关链接，以使用户深入学习。

文档从 TSL 客户端使用方法、TSL 语言入门、TSL 数据结构分层进阶介绍 TSL 的语言和数据使用。最后提供应用范例，结合语言入门、数据，对证券进行简单的分析。

2 天软金融分析平台概述

天软金融分析.NET 将数据提取，统计分析集成于一身，涵盖了投资组合、风险控制、新股定价、指数研究以及行业研究、公司研究、市场研究、基金研究、技术分析、选股等等。用户可从不同角度、不同层面分析投资，功能更全面。

天软提供直观的数据提取工具，方便用户直接提取数据查看。天软更专注于用户的投资分析，提供了一套简洁而完备的 TSL 语言，针对性强、语法简单；更强大简便的数据访问功能，更灵活的数据类型。

另外，天软金融分析.NET 还打通了与交易网关的通道，用户可直接连接交易柜台进行股票、期货交易。

3 TSL 客户端使用说明

天软客户端主要分 3 部分：登录、用户主编辑界面、辅助工具。

3.1 登录

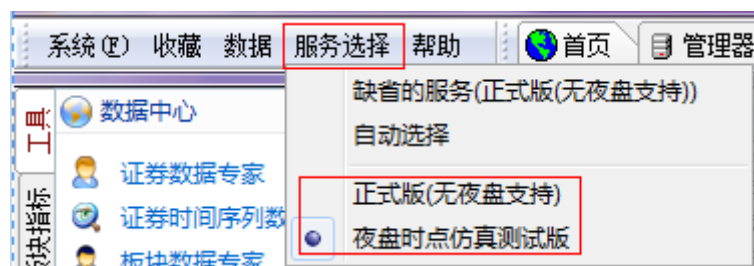
已申请账户的用户，登录客户端可选择 32 位/64 位服务器，64 位可以更快速地处理更大数据集。如果是天软客户端用户，可以按需求选择。如果是落地服务器用户，需先咨询服务器版本再进行选择。

选择服务器的位数跟用户安装的客户端是多少位的没有关系。登录后对 32/64 位服务器的切换，无需断开连接，可直接切换。



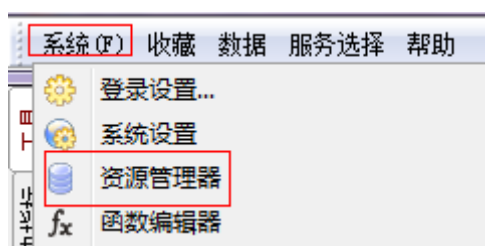
另外，天软目前已接入夜盘数据，用户在登录客户端之后，可在左上角的服务选择中选择夜盘数据的服务器，即测试版服务器。

正式版提供的数据和运算是稳定的，新增的功能或数据将在测试版运行一段时间，稳定后将迁移至正式版。目前测试版新增了夜盘数据和自由周期等功能，用户需要使用则需选择测试版。

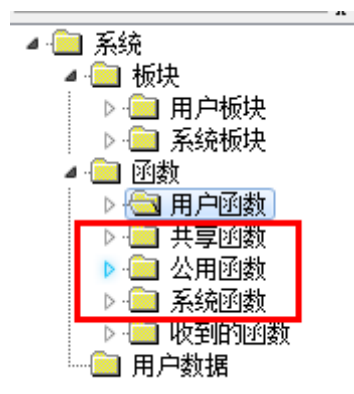


3.2 用户主编辑界面

用户的主编辑界面包括天软提供的公用/系统函数、函数编辑主界面、对应的工具栏和返回结果页面。



用户通过资源管理器进入函数管理界面后，可以看到天软函数下分用户函数和公用函数、系统函数、共享函数。其中，公用函数、系统函数、共享函数是天软提供的[公用函数](#)，用户可以直接调用。

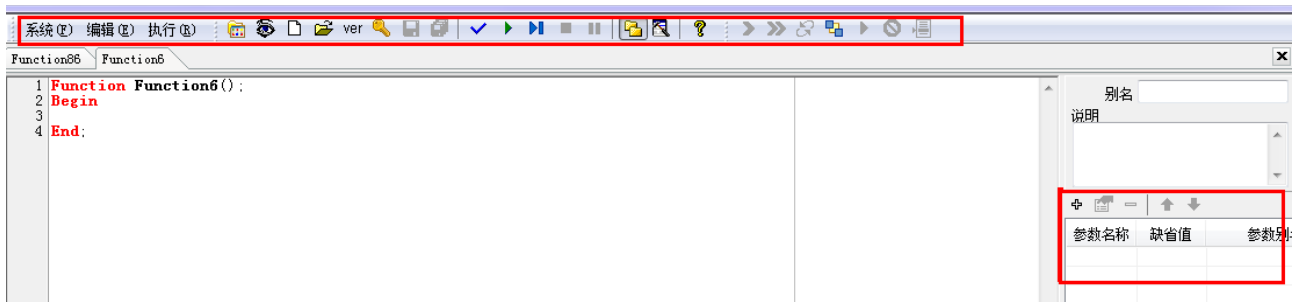


在用户函数下新建函数，即进入函数编辑主界面。

主要的空白区域为函数编辑区，右边红色框出的内容为添加参数的区域，上面红色框出的内容为编辑区工具栏。

用户只能在右侧参数添加区域中添加参数。

工具栏包括执行、断点运行、查看历史版本等功能。



返回结果页面中也包括了两部分：结果区和对结果操作的工具栏。

结果区返回各种类型的数据，包括整数、实数、日期、字符串、数组、图形等，还包括执行过程中用户 echo 打印的信息。

结果工具栏主要是参数调整和对数组数据和图形数据的导入、导出、保存等操作。

The screenshot shows the TSL software interface with a data table. The table is titled '数组数据' (Array Data). It has a toolbar at the top with icons for '系统 (S)', '数据 (D)', '研究/统计 (R/S)', and '格式转换 (F/T)'. Below the toolbar is a text input field for 'StockArr' containing 'array("SZ000001", "SZOC ...)' and a '截止日期' (End Date) field set to '2014/ 5/14'. The table itself has six columns: '日期' (Date), '开' (Open), '高' (High), '低' (Low), and '收' (Close). The table contains six rows of data for the dates 2014-04-01 to 2014-04-09.

	日期	开	高	低	收
0	2014-04-01	2,031.005	2,050.681	2,028.096	2,047.460
1	2014-04-02	2,049.423	2,060.778	2,046.742	2,058.988
2	2014-04-03	2,063.497	2,066.007	2,037.447	2,043.702
3	2014-04-04	2,037.552	2,060.104	2,035.221	2,058.831
4	2014-04-08	2,054.530	2,102.452	2,052.900	2,098.284
5	2014-04-09	2,100.651	2,108.750	2,095.640	2,105.237

以上简略介绍了客户端情况，如果需要查看详细的使用说明，请查看[使用手册](#)。

3.3 辅助工具

辅助工具主要包括数据专家、TSL 语言帮助、天软科技 TSDN 系统。

数据专家从不同的维度对证券进行分析，分为证券数据专家、证券时间序列数据专家、板块数据专家、板块时间序列数据专家。这 4 个数据专家主要提供给用户临时查看数据和查找相应的函数。



TSL 语言帮助是天软提供的语言帮助体系，用户可以在客户端的帮助-》TSL 语言帮助进行查看，也可以离线在安装目录下的 help 目录下进行查看。

天软科技 TSDN 系统中包含了函数大全、FAQ、教学视频等学习资料，也提供了 TSDN 在线咨询系统，用户可随时进行问题咨询。

4 TSL 语言

4.1 TSL 基本构成

4.1.1 常见数据类型

TSL 语言的数据类型从简洁和实用性考虑，目前提供的数据类型分为：简单类型、扩展类型，其中简单类型分为整型、实型、布尔型、字符串型和日期型，二进制流类型，扩展类型分为数组型、NIL 型、TGraph 型、TGraphGroup 型和表达式型

在 TSL 中，常见的数据类型有：

天软数据类型	标准语言描述	范例
整数	Integer	1
实数	Real	0.83
布尔	Boolean	1
日期	TDateTime	2.75 表示 1900 年 1 月 1 日下午 6:00
字符串	String	'SZ000002'
数组	Array	Array(1, 2, 3) Array(('a':1, 'b':2), ('a':3, 'b':4))
空型	NIL	

具体请参照：[TSL 的数据类型](#)

4.1.2 运算符

在 TSL 中，常见的运算符如下：

类别	运算符范例
算术运算符	+, -, *, /
矩阵运算符	*, :/, \, \, !, :^, Union,
逻辑运算符	Not, And, Or
关系运算符	=, <>, <, >, <=, >=, IN, LIKE, ?
赋值运算符	:=, +=, -=, *=, /=, \=, ^=, ~=

当表达式中有多个运算符，如：5+6*8，就涉及到运算符运算的先后顺序，也就是运算符的优先级。

在 TSL 中，运算符的优先级如下：

运算符	优先级
() , []	0(最高)
&, Not, ++, --, !, `	1
\$	2
^, ~, :^	3
, /, \%, Mod, Div, :, :/, \	4
+, -, union,	5
=, <>, >=, <=, <>	6
And, Or	7
?	8
赋值运算符	9
@	10(最低)

对于较复杂的表达式，难以分清优先级，建议在写代码时对要先进行计算的加()运算符，如：

3+18/3^2 Mod 3/5 表达式可以这样写 3+((18/3^2)Mod 3)/5，这样既能增强代码的可读性，又能保证运算结果的正确性。

4.1.3 变量&常量

TSL 中的变量是不用初始化和预先声明的，你可以把某一个变量赋值为一种数据类型后，在接下来的语句中再改为另一种数据类型而不必做任何的声明。

变量的赋值语句为：

变量:=任何数据类型的常数、变量或函数；

例如下面变量 v，直接赋值整数 1。如果后续的语句不需再使用该变量的值，可对该变量进行另外的赋值，在这过程中，也不需要第一次变量释放空间，也无需声明第二次赋值的类型（数组除外）：

```
v := 1;
```

```
...(语句块)
```

```
v:='test';
```

```
...
```

根据变量的存储区域，变量分为系统变量和局部变量，系统变量即相当于全局变量：

变量	说明	范例
系统变量	又叫系统参数，相当于全局变量。天软自定义了一部分：pn_stock(),pn_date()等；用户也可以使用 setsysparam 自定义系统变量。	天软： Setsysparam(pn_stock(),'SZ00001'); 用户自定义： Setsysparam('test',1);
局部变量	只影响当前函数，可以被多次赋值，变量存储的是最后赋值的内容	a:=5; a:=8; return a;//返回结果为 8；

需要注意以下几点：

- 变量不区分大小写。即变量 a 与变量 A 是同一个变量，不只是变量，TSL 所有标识符均大小写无关；注意，字符串数值不是标识符，大小写相关。
- 对数组变量的单元格赋值前，需先声明该变量。如：

```
var1:=array();
var1[0][0]:=1;
var1[0][1]:=2;
```
- 若数组数据以整体形式进行赋值时，无需声明。如：

```
setsysparam(pn_stock(),'SZ000001');
var2:=InfoArray(10);    //股票基本信息表
```
- 变量参数地址传递。在变量作为参数传递给子函数时，如果在子函数中修改了该变量的值，完成调用过程回到主函数时，变量的值也将改变；
- 在 TSL 中没有特定的常量标识符，不支持 const。

4.1.4 赋值语句

赋值运算符“:=”，如：a:=1，将 1 赋值给变量 a。注意，“=”是关系运算符，如 a=1 表示 a 是否等于 1，=号为关系判断符，这点需要与 Matlab、C 等语言区分开，此外，其他[赋值运算符](#)也可作为赋值语句，如：

```
a:=2;
a+=5;
相当于 a:=a+5;
```

这种自己计算完又赋值给自己的替代算符+=不仅仅写起来简洁，在执行效率上也更高，尤其对于矩阵计算而言，效率则提高更多。

4.1.5 循环语句

当需要重复执行一条或是一组语句时，可以使用循环控制语句。TSL 中的循环控制语句有 For 语句和 While 语句。对于金融数据，我们用得比较多的是 for 循环，下面主要介绍 for 循环的使用，需要了解 while 循环，可以查看更多。

for 语句用来描述已知重复次数的循环结构。

for 循环语句常使用的关键字：

基础语法	说明
For...to...do	For 循环语句
continue	结束本次循环，继续下一次循环
更多...	

1)、for 循环的基本语法结构：

```
for i :=begv to endv do
begin
... (语句块)
end;
```

其中，for...to...do 为循环固定关键字；

i 为控制变量，用户可自行定义变量名；

begv 为循环开始的变量，也可以是常量或函数值，必须为整数值，一般设为 0；

endv 为循环结束的变量；

begin...end 把循环体封装起来，循环体只有一句时可以不用 begin...end 封装。

范例：计算 1+2+3+.....+99+100 的值

```
[code]
sum:=0;
for i:=1 to 100 do
    sum:=sum+i;
return sum;
[/code]
```

2)、CONTINUE:

CONTINUE 语句并没有从循环中跳出来，是结束本次循环，继续下一个循环。

结合金融中的实际需求，举例看 for 循环和 continue 的使用。

范例：从深证 A 股和上证 A 股的板块中筛选出在 2013 年 12 月 31 日上市，且市盈率>0 的股票。即如果上市日=0 或者上市日大于指定日则剔除，市盈率<=0 也剔除。

```
[code]
StockArr:=getbk("深证 A 股;上证 A 股");
EndT:=intttodate(20131231);
len:=length(StockArr);
r:=array();
```

```

for nI:=0 to len-1 do
begin
    stockid:=StockArr[nI];
    setsysparam(pn_stock(), StockID);
    fd:=firstday();
    if fd=0 or fd>endt then continue;
    pe:=StockPE(endt);
    if pe<=0 then continue;

    r[n]['代码']:=StockID;
    r[n]['名称']:=StockName(StockID);
    r[n]['上市日']:=fd;
    r[n]['市盈率']:=pe;
    n++;
end;
return r;
[/code]

```

4.1.6 判断语句

当需要根据条件判断执行哪条语句时，可以使用判断语句。TSL 中的判断语句有 If 语句和 Case 语句。

判断语句	说明
IF 语句	一般条件判断语句，递进判断用 if
CASE 语句	条件易列举判断语句，建议用 case

1)、IF 语句

IF 语句是由一个布尔表达式和两个供选择的操作序列组成。运行时根据布尔表达式求值结果，选取其中之一的操作序列执行。有两种形式的 IF 语句：

形式 1	形式 2
<pre> If <布尔表达式> then begin <语句块> end; </pre>	<pre> If <布尔表达式> then begin <语句块 1> end else begin <语句块 2> end; </pre>

当布尔表达式的值为真，执行 then 后面的语句块；当值为假时执行 else 的语句块，如果没有 else，则往下执行。

注意：

`if...then begin...end else begin...end` 是一个语句，在 `else` 前面的 `end` 不需要用语句结束符——分号。否则，程序编译的时候遇到分号结束，则无法识别 `else` 关键字，由此而出错。

语句可以是一条语句或是一组语句，如果是一组语句时，这组语句必须使用 `Begin ... End` 标识符来限定，写成复合语句。

范例 1：对变量 `x` 和 `y`，当 `x>0` 时，`y` 赋值为 1，当 `x=0` 时，`y` 赋值为 0，当 `x<0` 时，`y` 赋值为 -1。

```
[code]
if x>0 then
begin
    y:=1;
end
else if x=0 then
begin
    y:=0;
end
else
begin
    y:=-1;
end;
return y;
[/code]
```

注意：当 `if` 语句嵌套时，TSL 约定 `else` 总是和最近的一个 `if` 配对。

范例 2：获取 A 股板块 `endt` 当天：

A：5 日换手率大于 10%；

B：前 3 个交易日每日涨幅都为正；

C：10 日均线上穿 20 日均线；

满足 A、B、C 条件的记入股票池，满足 A、B 条件且不满足 C 条件的记入备选股票池

```
[code]
endt:=today();
stockArr:=getbk("A 股");
setsysparam(pn_date(),endt);
result:=array();
OptionResult:=array();
for nI:=0 to length(StockArr)-1 do
begin
    stockid:=stockArr[nI];
    setsysparam(pn_stock(),stockid);
    begt:=ref(sp_time(),4);
    hsl5:=stockhsl(begt,endt);
```

```

zf1:=ref(stockzf3(),1);
zf2:=ref(stockzf3(),2);
zf3:=ref(stockzf3(),3);
//10 日均线上穿 20 日均线
flag:=cross(ma(close(),10),ma(close(),20));
if hsl5>10 and zf1>0 and zf2>0 and zf3>0 then
begin
    if flag=1 then
    begin
        result[n]['代码']:=stockid;
        result[n]['名称']:=stockname(stockid);
        result[n]['5 日换手率(%)']:=hsl5;
        result[n]['前 1 交易日涨幅(%)']:=zf1;
        result[n]['前 2 交易日涨幅(%)']:=zf2;
        result[n]['前 3 交易日涨幅(%)']:=zf3;
        n++;
    end
    else
    begin
        OptionResult[m]['代码']:=stockid;
        OptionResult[m]['名称']:=stockname(stockid);
        OptionResult[m]['5 日换手率(%)']:=hsl5;
        OptionResult[m]['前 1 交易日涨幅(%)']:=zf1;
        OptionResult[m]['前 2 交易日涨幅(%)']:=zf2;
        OptionResult[m]['前 3 交易日涨幅(%)']:=zf3;
        m++;
    end;
end;
end;
return array(result,OptionResult);
[/code]

```

2)、CASE 语句

```

CASE <Expression> OF
<情况标号 1>: 语句 1;
<情况标号 2>: 语句 2;
<情况标号 N>: 语句 N;
[Else 例外语句;]
End;

```

另外，情景标号可以用区间，比如情景值为 1 到 3 时，执行语句 1。其中，1 到 3 可以用 1,2,3 表示，也可以用 1 to 3 表示。

范例：

```
[code]
{ 根据 ReportType 的值取报告期
0:取最新报告期
1:取最新年报
2:取最新中报
3:取最新中报或年报
其他: 取最新报告期
}
ReportType:=2;
setsysparam(pn_stock(),'SZ000001');
endt:=inttodate(20140701);
case ReportType of
    0: Rdate:=NewReportDateOfEndT2(endt);
    1: Rdate:=NewReportDateOfYear2(endt);
    2: Rdate:=GetTopNRDateByEPS(0,2,1)[0];
    3: Rdate:=GetTopNRDateByEPS(0,5,1)[0];
    else Rdate:=NewReportDateOfEndT2(endt);
end;
return Rdate;
[/code]
```

4.1.7 数组和矩阵

4.1.7.1 定义

1) 数组

天软的数组就是散列表(数组以字符串、整数作为下标,数组的元素是天软任意的数据类型包括数组)。

范例:

```
[code]
Arr := array(); //定义一个数组;
Arr["row1"] := 1; //元素可以为数字, 下标可以为字符串
Arr["row2"] := "abcdef"; //元素可以为字符串
Arr[1] := Arr; // 元素可以为数组,下标可以为整数.
//Arr[1]["row2"] 等于'abcdef'

Return Arr;
[/code]
```

注意:虽然数组支持字符串、整数为下标,但是只有以 0 开始的连续整数下标才支持数组矩阵的运算。

2) 矩阵

天软的矩阵就是特殊的二维数字数组(第一维以 0 开始连续整数下标,并且每个元素也是以 0 开始连续整数下标的相同长度的一维数组,只有采用矩阵操作矩阵分解、矩阵计算规则才有矩阵的意义)

范例：

//设置一个 2*3 的矩阵

```
[code]
Matr := array();//初始
Matr[0] := array(1,2,3);//设置矩阵的第一行,采用默认行标
Matr[1] := array(0:2,1:3,2:4);//设置矩阵的第二行,并且指定下标,
Return matr;
[/code]
```

4.1.7.2 初始化

初始化保留字	作用	例子
rand	随机数组	A:= rand(3,2)
ones	1 矩阵	A := Ones(2,4)
zeros	0 矩阵	A:= zeros(5,3)
->	产生序列	A := 1->5
更多		

4.1.7.3 运算符

归类	符号	说明	例子	备注
数组运算符	+	数组对应下标元素加法	Array(1,2,3)+array(3,2,1)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 如果都为数组,那么数组维度要相同到 ➤ 数值和数组运算时,是数值和数组每个元素操作. ➤ 数组操作适用于矩阵
	-	数组对应下标元素相减	Array('a','b','c'),array('b','c'))+nes(array('a','b','c'),array('b','c'))	
	*	数组对应下标元素相乘法	ones(5,5)*array(1,2,3,4,5);	
	/	数组对应下标元素相除	rand(array('a','b','c'),2)/ ones(array('a','b','c'))	
	`	数组转置	`array((1,2),(3,4))	
矩阵运算符	:*	矩阵乘法	Array((1,2,3)) :* array((1),(2),(3))	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 矩阵运算符,支持的是从 0 开始的整数下标的二维数字数组 ➤ 其数组的行列数必须符合矩阵的运算规则
	:/	矩阵右除	Array((1,2,3),(4,5,6),(3,2,1)) :/ array((1,3,4))	
	:\	矩阵左除	Array((1,2,3),(4,5,6),(3,2,1)):\ array((1),(2),(3))	
	!	矩阵求逆	!array((1,3,5),(2,7,1),(4,2,3))	

4.1.7.4 子数组操作**1) 基础**

Arr := Rand(10,10);//初始数组

符号	例子	解释
[N]	<code>Arr[0]</code>	提取数组第 0 个元素,为一个一维数组, (N 可以为字符串)
[:]	<code>Arr[:]</code>	提取数组 Arr 所有元素,
[a:]	<code>Arr[2:]</code>	提取数组 Arr 第二个元素开始的所有元素,为二维数组 (数组必须为数字下标)
[a:b]	<code>Arr[2:5]</code>	提取数组 Arr 第 2 到 5 的 4 个元素(a<b,而且数组必须为数字下标)
[array(a,b,c)]	<code>Arr[array(1,2,4)]</code>	提取数组 Arr 第 1,2,4 三个元素

2) 中级

数组下标符号的组合

符号	例子	解释
[N][N2]	<code>Arr[0][1]</code>	提取数组第 0 个元素的第一个元素
[:][a:b]	<code>Arr[:,2:3]</code>	提取数组 Arr 每个元素的 2 到 3 个元素
[:,a:b]	<code>Arr[:,2:3]</code>	对上式的简化

说明:数组下标操作符可以任意组合,个数不受限制,需要在实际运用中慢慢体会

4.1.7.5 子数组赋值

子数组的赋值和提取是相对的,就是指定数组的下标位置然后用 `:=` 对其对应下标对应元素赋值

例子	解释
<code>Arr[0][1] := 1</code>	将 Arr 的第 0 个元素的第一个元素赋值为 1
<code>Arr[:,2:3] := 2</code>	将 Arr 每个元素的 2 到 3 个元素赋值为 2
<code>Arr[1,2:3]:=array(1,4)</code>	将 Arr 的第一个元素的
<code>Arr[1:1,2:3] :=array(array(1,4))</code>	将 Arr 的第 1 到第 1 个元素的第 2 到第 3 个元素赋值为 1,4

注意：如果赋值符的两端都为数组结构的时候需要相同维度。

范例：

[code]

```
//把字符串下标的数组转化成数字下标的数组
setsysparam(pn_stock(),'SZ000001');
endt:=inttodate(20140701);
N:=10;
r:=nday(N,'time',datetimetostr(sp_time()),
    'open',open(),
    'high',high(),
    'low',low(),
    'close',close());
result:=ones(N,5);
result[:,:]:=r[:,:];
```

```
    return result;
[/code]
```

4.1.8 函数调用

4.1.8.1 定义

函数就是特定功能的天软代码块，可以接受参数（天软数据类型），可以有返回值（天软数据类型）

范例：

```
function func1();//函数名
begin //函数体
    return 1;//返回值
end
```

4.1.8.2 调用

```
//调用系统函数获得日期
A := date(); //调用函数，为和变量区别即便没有参数也请加上括号
//将日期转换为字符串形式
B := datetostr(A); //带参数的函数调用
```

4.1.8.3 参数

1) 传递参数

函数调用过程中，参数的传递方式是地址传递，即在被调用函数中改变参数的值，主函数也将改变。

如果参数传递时不允许修改参数的值，用户可使用关键字 **const** 在调用时临时指定不允许修改。

主函数的函数调用如：

```
[code]
A:=10;
B:=10;
C:=test(A,const B);
return array(A,B);
//返回 array(1,10)
[/code]
```

被调用函数 **test** 的函数体如下：

```
Function test(A,B);
Begin
A:=1;
B:=2;
return A+B;
```


End;

2) 系统参数

系统参数（如 `pn_stock()`、`pn_date()`、`pn_cycle()`等），设置一次之后，会影响整个函数执行，不止是主函数的执行，被调用函数的执行也受这些系统参数的影响。换句话说，如果在被调用函数中修改了系统参数，被调用函数执行完之后，如果不进行参数恢复，也将影响主函数。

主函数调用如下：

```
[code]
setsysparam(pn_stock(),'SZ000001');
setsysparam(pn_cycle(),cy_week());
a:=test();
return getsysparam(pn_cycle());
//返回日线
[/code]
```

被调用函数 `test` 函数体如下：

```
Function test();
begin
    setsysparam(pn_cycle(),cy_day());
    return close();
end;
```

上面的范例中，在被调用函数中修改了周期的参数，被调用函数执行完后，主函数的周期也发生了改变。此类问题会引起系统参数混乱，建议在调用其他函数时，如果被调用函数需要另行设置系统参数，那么在被调用函数中一定要进行参数的备份和恢复，如范例：

```
[code]
setsysparam(pn_stock(),'SZ000001');
setsysparam(pn_cycle(),cy_week());
a:=test();
return getsysparam(pn_cycle());
//返回日线
[/code]
```

被调用函数 `test` 函数体如下：

```
Function test();
begin
    oV:=BackupSystemParameters2();
    setsysparam(pn_cycle(),cy_day());
    return close();
end;
```

说明：添加语句“oV:=BackupSystemParameters2();”后，会自动备份系统参数，在完成函数调用之后，自动恢复主函数的系统参数。关于备份还原系统参数 BackupSystemParameters2、BackupSystemParameters 的详细说明和比较，用户可查看 [TSL 基础-系统参数：系统参数的设置、使用及备份和还原](#)

4.1.8.4 子函数

天软的子函数是一种是函数体内的子函数，即在主函数的函数体封装的语句 End 之后，手动输入：

Function 子函数名(参数 1,参数 2...);

begin

执行语句...

end;

注意，子函数的调用仅限于它的主函数，其他函数无法调用，只能调用它所属的主函数。

4.1.8.5 回调函数 Call

{用 [call](#) 调用函数,可以按照字符串规则处理函数名,实现函数作为参数传递
call 调用带参数的函数,如果 call 有两个或两个以上的参数,可直接添加,如
call('functionname',A,B,C),其中,A、B、C 是 functionname 函数的参数。
}
C := call('datetostr',A);
D := call('date');//用 call 调用不带参数的函数,
E :=CallInArray("StrToIntDef",Array("12345",0))
//和 call 类似,参数由数组形式传递,参数不会被修改;

4.1.8.6 注意事项

- 函数默认采用地址传递,可以在函数中修改传入的参数.
- 用户函数不要和公用函数重名,更不要和系统函数重名.以免造成意想不到的错误.
- 函数调用次序
 1. 首先是系统函数
 2. 其次是函数文件的子函数
 3. 然后是用户函数
 4. 最后是公用函数

4.1.9 类 SQL 语句

4.1.9.1 select 基本语句

基本的语法结构如：**select** ... from 表名 end;

4.1.9.2 关键字

关键字	说明	语法
*	获取全部列	select * from 表名 end;
As	修改列名	select ['字段'] as '修改字段' from 表名 end;
ThisRowIndex	获取行标	
Drange	1、获取从序号 BeginIndex 至序号 Endindex 的数据，其中 BeginIndex、Endindex 为负数时，表示倒数第几个数据； 2、获取 N 等分中的第 Rank 等分数据；	1、 drange (BeginIndex to Endindex) 2、 drange (Rank of N)
Where	指定查询/更新/删除等结果集的条件	where 条件
Distinct	重复数据只返回一条结果	Distinct ['字段']
Order by	对相应字段排序	Order by ['字段'] asc， asc 可缺省 Order by ['字段'] desc
Group by	对数组进行分类	Group by
Join	表的连接查询，包括：left join...on，right join...on，full join...on，join...on，join ...whit(...on...)	Select ... from 表 1 join 表 2 on [1].[列 n]=[2].[列 m] end;
聚集函数	Countof、refof、avgof、sunof、minof、maxof 等	Select 聚集函数(...) ... from 表名 end

添加关键字的语法如下：

比如数据：

```

endt:=inttodate(20140701);
StockArr:=getbkbydate('SH000300',endt);
setsysparam(pn_date(),endt);
r:=array();
for nI:=0 to length(StockArr)-1 do
begin
    stockid:=stockArr[nI];
    setsysparam(pn_stock(),stockid);
    flag:=istradeday(endt);
    r[nI]['代码']:=stockid;
    r[nI]['名称']:=stockname(stockid);
    r[nI]['日期']:=datetostr(EndT);
    r[nI]['是否交易日']:=flag;
    r[nI]['申万一级行业代码']:=StockSWIndustryIdLv1();
    r[nI]['申万一级行业名称']:=StockSWIndustryNameLv1();
    r[nI]['涨幅(%)']:=stockzf3();
    r[nI]['成交金额']:=amount();
end;

```

1) 获取全部列

语法: `select * from 表名 end;`

范例: `select * from r end;`

2) 获取某几列

语法: `select [列名 1],[列名 2]... from 表名 end;`

范例: `select ['代码'],['名称'],['申万一级行业名称'] from r end;`

3) 添加条件筛选

语法: `select [列名 1] as 更名 1,
[列名 2] as 更名 2...
from 表名 where 筛选条件 end;`

范例: `select ['代码'],['名称'],
['申万一级行业名称'] as '所属行业',
['涨幅(%)']
from r
where ['涨幅(%)']>0 end;`

4) 排序, 获取前 N 的数据

语法: `select drange(begN to endN)...
from 表名
order by [列名 n] <asc/desc> end;`

范例: `select drange(0 to 9)
['代码'],['名称'],
['申万一级行业名称'] as '所属行业',
['涨幅(%)']
from r
order by ['涨幅(%)'] desc end;`

5) 分组, 按照列名进行分组, 可以提取分组的所有数据 **thisgroup**, 也可以对分组后的数据进行聚集计算

语法: `select ... from 表名 group by [列名 n] end`

范例: 对行业进行分组汇总, 并把每个行业的 HS300 成分股详情返回。

```
select ['申万一级行业名称'] as '所属行业',  
      (select * from thisgroup end) as '详情'  
from r  
group by ['申万一级行业名称'] end;
```

6) [聚集函数](#), 提供了大量的聚集函数对数据进行计算, 也可以对分组后的数据计算

语法: `select 聚集函数([列名 n]) as 更名 n ... from 表名 <group by...> end;`

范例: 对行业进行汇总, 计算每个行业成分股的总的成交金额、算术平均涨幅。

```
select ['申万一级行业名称'] as '所属行业',  
      sumof(['成交金额']) as '成交金额',  
      avgof(['涨幅(%)']) as '涨幅(%)',
```

```
(select * from thisgroup end) as '详情'
from r
group by ['申万一级行业名称'] end;
```

4.1.9.3 sselect、vselect、update、delete

关键字	说明	语法
sselect	返回一维数组	Sselect [列名] from 表名 end;
vselect	返回一个数字	vselect [列名] from 表名 end;
Delete	删除某几行数据	Delte from 表名 where 条件
Update	修改表中的数据	Update 表名 set [列名]=值 ... end; Update 表名 set [列名]=值 ... where ... end

4.1.10 数据导入导出

用户在使用天软的时候，可能需要用到自己的用户数据（这些数据一般存储在 Excel 中），或者需要将天软中得到的数据集保存到本地的 Excel 中。根据平台的功能和使用经验，主要有两种方法：

- (1) 手动操作方式：通过天软提供的按钮工具进行手动操作
- (2) 程序调用方式：通过天软提供的交互函数进行程序操作

获取和保存方式	二级分类	操作方法/交互函数	说明
手动操作方式：手动获取或者保存数据	在天软中手动打开本地 Excel 文件的数据	用天软客户端上的按钮： (1) 【工具】□【打开数据文件】 (2) 【系统】->【打开数据文件】	一般仅用在做少量数据和一些研究性的数据、临时性数据的导入和导出
	从天软中手动保存数据到本地 Excel 中	用天软客户端上的按钮： (1) 【复制到 Excel】 (2) 【拷贝到剪贴板】 (3) 【系统】->【导出】	
程序调用方式：程序获取或者保存数据	程序导入本地 Excel 中的数据到天软	ImportFile	一般用在大批量数据和固定格式类型数据的导入和导出
	程序导出天软数据到本地的 Excel 中	ExportFile	

手动导入导出数据，用户可链接到 [Excel 专题](#) 说明中，有详细的步骤说明。

导入范例：

导入本地数据 D:\test\test.xls，建议对导入的数据先做判断再使用，如果导入失败则需提示等。

```
[code]
{
ex_type: 导入数据格式，一般导入 excle 时，用 ftxls();
    如果是多级表头，需要特别处理多级表头格式，详见 Excel 专题。
dir: 导入文件路径
filename: 导入文件名
}
ex_type:=ftxls();
dir:='D:\\test\\';
filename:='test.xls';
dir_file:=dir+filename;
rdo2 importfile(ftxls(),' ', dir_file,r);
return r;
[/code]
```

导出范例：

导出上证指数 2014-04-01 至 2014-05-01 的开高低收数据。

```
[code]
{
ex_type: 导出数据方式，一般导出 excle 时，用 ftxls();
    如果是多级表头，则用 ftxls2()
dir: 导出路径
filename: 导出文件名
}
ex_type:=ftxls();
dir:='D:\\test\\';
filename:='SH000001 行情.xls';
dir_file:=dir+filename;

BegT:=inttodate(20140401);
EndT:=inttodate(20140501);
SetSysParam(pn_stock(),'SH000001');
SetSysParam(pn_cycle(),cy_day());
SetSysParam(pn_date(),EndT);
days:=tradedays(BegT,EndT);
r:=nday(days,'日期',datetostr(sp_time()),
    '开',open(),
    '高',high(),
    '低',low(),
```

```
        '收',close());  
ret:=rdo2_exportfile(ftxls(),' ',dir_file,r);  
if ret then return '导出成功';  
else return '导出失败';  
[/code]
```

执行完后，在目录 d:\test\下存在文件 SH000001 行情.xls。

4.2 TSL 语言进阶学习

4.2.1 类 SQL 专题

4.2.2 矩阵专题

4.3 基础语言视频教程

4.3.1 基础语法

视频主要介绍 TSL 语言的编程方式和语法基础，包含：

- 1) 程序基本构成 begin 开始，end 结束。
- 2) 常见数据类型：Integer、Real、Boolean、DateTime、String、Array、MatrixTGraph、TExpression
- 3) 运算符算符的优先级
- 4) 注释
- 5) 返回语句
- 6) 判断语句
- 7) 循环语句
- 8) 数组（初始化、一维数组、二维数组（数字下标）、二维数组（字符串下标））
- 9) 函数&函数调用(主函数&子函数、函数的参数、形参&变参、函数的调用)
- 10) 函数常见参数（基础参数：Integer/Real/Date/Time/DateTime/Array,证券相关：板块/证券/报告期/复权/复权基准/周期）

基础语法的视频链接：[基础语言](#)

4.3.2 类 SQL

视频主要介绍 select、sselect、vselect、update、delete 的使用，以及 sql 语句下的聚集函数的使用，包含以下内容：

- 1) Select 语句
- 2) 字段 (*, [''], as)
- 3) ThisRowIndex
- 4) From
- 5) Where
- 6) Order by (Desc、Asc)
- 7) Distinct
- 8) Drange (0 to N, 1 of N)
- 9) Group By(ThisGroup)

类SQL 的视频链接: [类SQL](#)

4.3.3 矩阵运算

矩阵运算在提升运算性能上尤为突出，建议多使用矩阵运算方法，视频介绍内容：

- 1) 矩阵初始化：(Rand、Zeros、Ones、Eye、Nils)，一维矩阵
- 2) 矩阵操作符 (Union、|、:*、:/、:\、求逆：!、转置：\、:: mcell mcol mrow)

矩阵的视频链接: [矩阵运算](#)

5 常见金融数据提取

5.1 基本数据

基础数据是指股票、基金、期货最基本的信息，一个证券一个记录，比如股票的法定代表人、上市地、所在申万一级行业等都是它的基本数据，又例如基金的基本信息，如基金经理人、基金类型等，包括期货等基本数据可以参考下表：

证券类别	基本数据	常用指标
股票	基本信息，发行上市等	上市日、申万一级行业等
基金	基本信息、发行上市等	投资类型、投资风格、交易代码等
期货	期货基本信息	合约乘数、最后交易日等
债券	基本信息	付息方式、发行价格等

根据上表中的路径可以查到股票、基金、期货、债券的基本数据，如何取到这些基础数据？

取基础数据一般用函数 **Base(ID)**；

- **定义：**Base(ID);
- **说明：**返回报告期无关的数据;
- **参数：**
InfoId: 指标信息类别码 ID;
- **范例：**如下例 1、例 2

例 1：取万科 A 的上市地,代码如下：

```
[code]
SetSysParam(Pn_Stock(),'SZ000002');//设置股票
Return Base(10027);//返回上市地
[/code]
```

例 2：取万科 A 的发行价，代码如下：

```
[code]
SetSysParam(Pn_Stock(),'SZ000002');//设置股票
Return Base(12011);                //返回发行价
[/code]
```

代码中 10027 为股票上市地指标在天软数据仓库中的唯一标识的信息类别码 ID，如果要返回上市地只要找到它的信息类别码 ID 即可，类似每个人都有自己唯一标识的身份证号码一样。基本数据里的每一个指标都有相应唯一标识的信息类别码 ID。具体如何查找指标相应的信息类别码 ID 请查看一下链接：

<http://www.tinysoft.com.cn/tsdn/helpdoc/display.tsl?id=15096>

5.2 财务数据

5.2.1 数据说明

财务数据就是与企业财务报表有关的数据，而财务报表主要是反映企业一定期间的经营成果和财务状况变动。

报告期	报告期内内容	报告期日期
一季报	指定年度 01 月 01 日→03 月 31 日经营以及财务状况	YYYYMMDD,例如 20130331
中报	指定年度 01 月 01 日→06 月 30 日经营以及财务状况	YYYYMMDD,例如 20130630
三季报	指定年度 01 月 01 日→09 月 30 日经营以及财务状况	YYYYMMDD,例如 20130930
年报	指定年度 01 月 01 日→12 月 31 日经营以及财务状况	YYYYMMDD,例如 20131231

财务报表主要由资产负债表、利润分配表、现金流量表三大报表构成。我们可以在证券数据专家里面找到三大报表的相关指标，如下图为部分财务数据，还有很多在这里没有提到，可以在证券数据专家里查找：

证券类别	表名称	常用指标
股票	合并资产负债表	例如归属母公司股东权益合计、流动资产合计
	合并利润分配表	例如营业收入、净利润等指标
	合并现金流量表	例如经营活动产生的现金流量、投资、筹资活动的现金流
基金	分红表	红利比、实得比
	份额变动表	变动日、流通份额

5.2.2 调整前、调整后

财务数据，经常存在所谓“调整前、调整后”的问题。调整的原因大致有：

调整类型	备注	频度	牵涉报告期	范例
对“以前”报告期数据进行追溯调整	本报告期，对“以前”报告期数据进行追溯调整	最常见	“以前”1 个报告期 所谓的“调整前”、“调整后”	600237-2011-08-26-铜峰电子：2011 年半年度报告
更正类公告	上市公司对最近公布的数据，进行更正	不确定	一般为 1-2 个报告期	000040-2011-09-30-宝安地产：关于 2011 年半年度报告的更正公告
重要会计差错类公告	会计政策变更、前期重要会计差错更正	不确定	未知，一般 2-3 年 每个公司根据实际情况，对过去年度数据，进行更正	000049-2011-06-10-德赛电池：关于会计政策变更、前期重要会计差错更正的公告
会计制度类调整	新、旧会计准则类调整	偶为之	以前 1 个报告期	

由于存在调整前调整后的数据，用户需注意根据自己的需求来确定取数据。

数据类型	关键设置	范例语句
数据点 (reportofall)	Setsysparam(pn_date(),endt)	SetSysParam (pn_stock(),'SH600170'); SetSysParam(PN_Date(),IntToDate(20110501)); v2:=ReportOfAll(46078,20091231);
数据表 (infotable/infoarray)	SetSysParam('ReportMode',Rm) Rm=-1: 返回所有的数据 Rm=0: 返回调整后的数据，如果只有调整前的，则返回调整前的 Rm=1: 返回调整前的数据	SetSysParam('ReportMode',1); return Select * from infotable 46 of 'SH600170' where ['截止日']>=20091231 end;

关于调整前、调整后的数据详细说明请参见：[关于财务数据的调整及访问方法](#)

5.2.3 按公告日取指定日最新报告期数据

一般做历史回测的时候，用户不希望用到未来数据，即比如现在是 2014 年 5 月 10 日，目前已公布了 2013 年年报的数据，但是如果我的回测日是 2014 年 1 月 10 日，那么，在回测日应该是取不到 2013 年年报的数据。是应该取到 20131231 的数据，还是 20130930 的数据，就涉及到了按公布日取最新报告期。

NewReportDateOfEndT2(EndT) 函数提供按报告期公布日获取最新报告期。假设某年报是在 4 月 15 日公布的，那么，回测日 EndT 如果早于 4 月 15 日，获得的报告期即 20130930。反之，在其后则获得 20131231。

5.2.4 数据提取

财务数据最基础的三大数据类型：报告期数据、季度数据、TTM 数据，如下表：

数据类型	使用函数	备注
报告期数据	ReportOfAll(InfoId,RDate)	其中： (1) InfoId: 天软数据 ID (2) RDate: 报告期。即通常意义上的一季报、中报、三季报、年报
季度数据	LastQuarterData(RDate,InfoId,0)	1 季度: 1 月 1 日-3 月 31 日 2 季度: 4 月 1 日-6 月 30 日 3 季度: 7 月 1 日-9 月 30 日 4 季度: 10 月 1 日-12 月 31 日
TTM 数据	Last12MData(RDate,InfoId)	最近 12 个月的数据

在这里只介绍报告期数据的提取，季度数据、TTM 数据不做介绍，它们具体的提取方法可参考

天软财务数据提取专题链接：[天软财务数据提取专题](#)

取报告期数据就是取某一个报告期的数据，一般使用 ReportOfAll(InfoId,RDate)函数。

- **定义：**ReportOfAll(InfoId,RDate);
- **说明：**取得指定报告期的指定指标的报告期数据；
- **参数：**

InfoId: 指标信息类别码 ID;

Rdate: 报告期;

范例：万科 A 截止 2014-03-09 日对应的最新报告期的净资产收益：

```
[code]
SetSysParam(pn_stock(),'SZ000001');
//选股日（调仓日）
//截止日 2013-04-01 日，SZ000002 可取得的最新报告期是 20121231（2012 年年报）
RDate:=NewReportDateOfEndT2(20130401T);
//默认日期为最新交易日，已公布 2013 年年报，取得 2012 年年报调整后营业收入
```

```

v1:=reportofall(46002,RDate);
//当前时间 20130601, 已公布 2012 年年报, 未公布 2013 年年报, 取得调整前营业收入
SetSysParam(PN_Date(),20130601T);
v2:=reportofall(46002,RDate);
return array(v2,v1);
//返回 array(39748648000.00,39749000000.00)
[/code]

```

5.3 非财务数据

非财务数据指上市期间发生分红送配、暂停上市、恢复上市、暂停上市、名称变更等事件的记录，是以时间为序列记录了的，而且不固定日期发布，例如万科 A 在 2012 年 05 月 16 日发生了分红送股，那么它所在的分红送股表下有一条记录，分别记录了股权登记日、除权除息日、分红比、送股比等信息。2014 年 05 月 08 号又发生了分红送配，又添加了一条记录。

每个性质相同事件都记录在同一个表内，例如分红送配是一个表，名称变更又在另外一个表。下图是非财务数据的一些表，也可以在证券数据专家里的表格数据里查到。

证券类别	表名称	常用记录
股票	暂停、终止、恢复上市	公布日、生效日、变更类型
	股本结构	总股本、流通 A 股、变动日
	分红送配	除权除息日、红利比、送股比、红股比
基金	分红表	红利比、实得比
	份额变动表	变动日、流通份额

取指定股票的非财务数据可以使用 `select+infotable` 句型。

范例 1：取万科 A 的名称变更记录，代码如下：

```

//直接返回万科 A 的名称变更表的所有记录

return select * from infotable 14 of 'SZ000002' end;

```

其中，14 为名称变更表的信息类别码 ID。

范例 2：返回华安创新 2013 年年报的持股数据。

```

return select ['截止日'],
              ['代码'],
              ['名称'],
              ['数量'],

```

```
['市值'],
['占净值比例(%)'],
['板块名称']
from infotable 318 of 'OF040001'
where ['截止日']=20131231 end;
```

关于天软数据的提取常见问题可以查看以下链接：[数据提取](#)

5.4 行情

5.4.1 行情数据介绍

天软有提供 Level1 行情的证券品种有股票、基金、指数、债券、期货等。在天软数据仓库中，任意一种证券品种的基础行情数据的储存表都是同一个，即在之后，用户提取不同品种的交易数据，使用的方法是一致的。行情提供的数据如下表：

表 2-1：各证券商品行情数据

行情数据	相关函数	备注
最高价	High()	行情数据频度： 股票：上交所 5 秒 1 笔；深交所 3 秒 1 笔。 期货：1 秒 2 笔
开盘价	Open()	
最低价	Low()	
收盘价	Close()	
成交量	Vol()	
成交金额	Amount()	
更多	

注：想更多的了解关于交易明细行情数据，请看[附件：高频、超高频数据详解 pdf](#)。

5.4.2 行情数据提取

天软各证券商品行情数据分别从三个层面提取，分别是横截面、时间序列、tick，在提取行情数据之前，要设置相关的系统参数。

(1) 相关的系统参数设置方法介绍见表 2-2：

表 2-2：系统参数设置

系统参数名称	含义	缺省值	备注
Pn_stock()	设置当前股票	SH000001	
Pn_date()	设置当前时间	最新时间	
Pn_cycle()	设置当前周期	日线	低频：日、周、月、季、半年、年 高频：1m、2m、5m、1s、5s 等常见高频
Pn_rate()	设置复权方式	不复权	0 不复权，1 交易所算法复权，2 分红送配复权

Pn_rateday()	设置复权基准日	最后交易日	最新交易日、上市日、指定日
更多

注：想更多的了解关于 `Pn_viewpoint()` 系统参数设置问题及用途，请看[非整周期行情数据提取陷阱和时点真实行情数据回溯专题](#)文档。

范例：取万科 A 2014-5-20 日线不复权的收盘数据

```
[code]
setsysparam(pn_stock(),'SZ000002');
setsysparam(pn_cycle(),cy_day());
endt:=inttodate(20140520);
setsysparam(pn_date(),endt);
setsysparam(pn_rate(),0);
setsysparam(pn_rateday(),endt);
return close();
[/code]
```

(2) 利用系统参数将相应的系统参数设置好后，再进行行情数据的提取，以下分别从横截面，时间序列，tick 数据提取行情数据，见表 2-3。

表 2-3：行情数据提取

行情数据提取	基础函数	备注
横截面	Sp_time():High();open();low();close();Vol(),amount();	7 个基础函数（时间，高开低收，成交价，成交量），具体详情范例请单击链接。
时间序列	Nday()	<code>Nday(N,'日期',sp_time(),.....)</code> ：计算 N 个点的二维表达式的值
Tick 数据	tradedtable/Tradedays(begt,endt)	交易明细数据

在提取高频行情数据时注意时间点问题，一般 `inttodate(20140505)` 是得到 5 月 5 日的 0 点，需要添加时间点如 `inttodate(20140505)+16/24` 即表示 5 月 5 日的 16 点

范例 1：用 `Nday` 提取万科 A，某个区间段内，1 分钟线，复权后的开盘价、收盘价、最高价、最低价。其中，复权日为上市日。

```
[code]
setsysparam(pn_stock(),'SZ000002');
setsysparam(pn_cycle(),cy_1m());
begt:=inttodate(20140520);
endt:=inttodate(20140523)+16/24;
//区间行情数据
n:=tradedays(begt,endt);
setsysparam(pn_date(),endt);
setsysparam(pn_rate(),1);
setsysparam(pn_rateday(),firstday());
return nday(n,'日期',datetostr(sp_time()),
            '最高价',high(),
```

```
'开盘价',open(),
'最低价',low(),
'收盘价',close());
```

```
[/code]
```

(3) 了解上面行情数据提取后，可以进一步了解有关行情数据相关的几个比较常用的函数。

表 2-5：3 个扩展行情数据函数介绍

函数	含义	范例
Ref()	N 日值	<code>Ref(close(),1)</code> ，参数 1 表示前 1 交易日收盘，-1 表示后 1 交易日收盘
Spec()	临时修改当前证券	<code>Spec(close(),'SZ000002')</code> 表示取万科收盘，将当前股票修改 SZ000002
Specdate()	临时修改当前时间	<code>Specdate(close(),today())</code> 表示取今天的收盘，将当前时间改成今天

范例：计算 IF01 和沪深 300 一段时间的价格差。

```
[code]
begt:=inttodate(20140601);
endt:=inttodate(20140701);
setsysparam(pn_stock(),'IF01');
setsysparam(pn_cycle(),cy_day());
setsysparam(pn_date(),endt);
N:=tradedays(begt,endt);
return nday(N,'日期',datetostr(sp_time()),
        'IF01 收盘',close(),
        'HS300 收盘',spec(close(),'SH000300'),
        '价差',close()-spec(close(),'SH000300'));
[/code]
```

另，天软提供的不同品种或不同频率的数据的开始时间可能有些差异，用户在使用数据之前，请注意相关的时间：[天软数据的开始时间](#)

5.5 净值

5.5.1 数据说明

表名	天软 ID	数据规则	数据说明	备注
净值	328	每天公布	该表存放了所有基金的日净值数据，包括封闭式基金每周公布的净值，以及货币式基金的每万份基金单位收益；	对于不同的数据上，天软设置的 ID 不一样，用户如果是落地服务器，用的是第三方的数据，请通过基本面或证券数据专家查询表 ID。

5.5.2 数据提取

函数	说明	备注
----	----	----

FundNAWLInfo2	指定日净值数据	
FundNAWZf4	指定日收益率	
FundNAWZf	区间收益率	
FundZJRatio	基金折价率	适用于封闭式基金

1) FundNAWLInfo2(EndT,Type)

说明：返回指定日的基金数据，type 可选择返回单位净值、累计净值、单位净值和累计净值、每万份基金单位收益、最近七日收益率这算的年收益率(%)、净值截止日、前一个净值截止日。该函数主要从净值表（天软 ID 是 328）中获取指定日数据进行返回。

2) FundNAWZf4(EndT)

说明：获取当前基金、指定日 EndT 的净值增长率(%), 函数与系统周期无关，考虑了分红拆分。

3) FundNAWZf(BegT,EndT)

说明：获得当前基金、从 begT 到 EndT 之间的净值增长率(%), 考虑 BegT 当天的净值增长，即使用了 begT 前一个交易日（与周期无关，日线）的净值计算净值增长率，另外，考虑了分红拆分。

4) FundZJRatio(EndT)

说明：该函数是用 EndT 最近的净值与 EndT 最近的收盘价计算折价率，该函数没有考虑 ETF 的时点数据，主要用于封闭式基金。

范例：

[code]

```
FundArr:=array("OF040001","OF020001","OF110006");
r:=array();
EndT:=inttodate(20140418);
BegT:=StartOfTheMonth(EndT);
for nI:=0 to length(FundArr)-1 do
begin
    FundID:=FundArr[nI];
    setsysparam(pn_stock(),FundID);
    r[nI]['FundID']:=FundID;
    r[nI]['FundName']:=stockname(FundID);
    r[nI]['日期']:=datetostr(EndT);
    r[nI]['单位净值']:=FundNAWLInfo2(EndT,0);
    r[nI]['累计净值']:=FundNAWLInfo2(EndT,1);
    r[nI]['日净值增长率(%)']:=FundNAWZf4(EndT);
    r[nI]['本月净值增长率(%)']:=FundNAWZf(BegT,EndT);
end;
```



```
return r;
```

```
[/code]
```

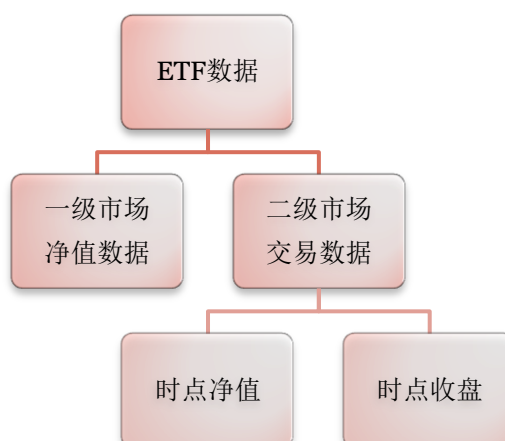
结果输出：

FundID	FundName	日期	单位净值	累计净值	日净值增长率(%)	本月净值增长率(%)
OF040001	华安创新	2014-04-18	0.628	3.144	0.15949	2.78232
OF020001	国泰金鹰增长	2014-04-18	1.053	4.057	0.09506	3.43811
OF110006	易方达货币 A	2014-04-18	1	1	0.01102	0.18921

5.6 时点净值

5.6.1 数据说明

ETF 基金是一种特殊的开放式基金，既可以在一级市场上申购赎回，也可以在二级市场上交易。由此，ETF 基金既有二级市场的交易数据，也有一级市场的净值数据。



5.6.2 数据公布规则

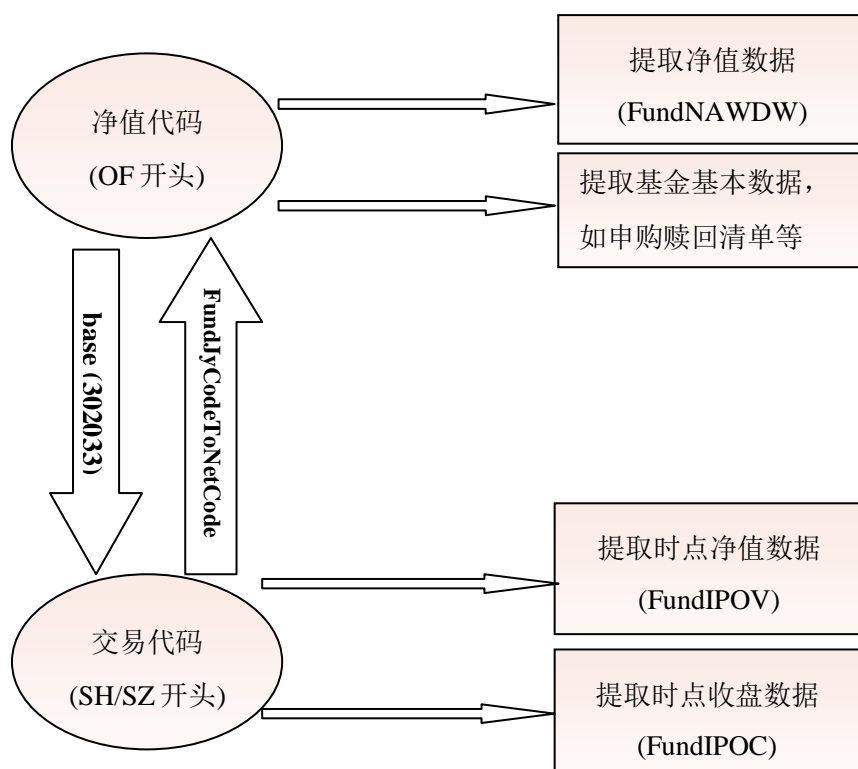
项目	净值数据	交易数据	
		时点收盘	时点净值
公布方式	基金公司每日盘后公布	交易所公布行情	深交所：公布行情同时，以“市盈率”字段公布时点净值数据； 上交所：以另一个代码公布“收盘价”作为时点净值。
频率	每日	深交所：3 秒 1 笔 上交所：5 秒 1 笔	深交所：3 秒 1 笔 上交所：不固定，大概 15 秒
公布代码	OF+6 位数字代码	深交所：SZ+6 位数字代码 上交所：SH+6 位数字代码	深交所：SZ+6 位数字代码 上交所：SH+6 位数字代码+1

代表基金： 公布数据代码	深交所：OF159901 上交所：OF510050	深交所：SZ159901 上交所：SH510050	深交所：SZ159901 上交所：SH510051
相关函数	FundNAWDW	FundIPOC	FundIPOV
代表基金： 取数据代码	深交所：OF159901 上交所：OF510050	深交所：SZ159901/OF159901 上交所：SH510050/OF510050	深交所：SZ159901/OF159901 上交所：SH510050/OF510050

5.6.3 数据提取

为了用户方便访问，对于 ETF 公布的净值、时点净值、时点收盘数据提取进行了封装。对于不同的数据，需要用到不同的基金代码。

如下关系图，取不同的数据，用户需要对代码进行相应的转换。



下面主要介绍净值、时点净值、时点收盘的提取范例及相关应用。

函数	说明	备注
FundNAWDW	返回当前 ETF 基金当前日期的净值数据	
FundIPOV	返回当前 ETF 基金当前时点的净值数据	
FundIPOC	返回当前 ETF 基金当前时点的二级市场交易价格数据	

范例：用净值代码提取一个时间点的时点净值和时点收盘，以及当天的日净值

```
[code]
FundID:='OF510050';
    setsysparam(pn_stock(),FundID);
    setsysparam(pn_cycle(),cy_lm());
    setsysparam(pn_date(),strtodatetime('2014-04-30 10:00:00'));
    IOPV:=FundIPOV();
    IOPC:=FundIPOC();
    Net:=FundNAWDW();
    return array(IOPV,IOPC,Net);
[/code]
```

5.7 数据提取视频教程

5.7.1 基础数据提取运用

基础数据包含 base 数据、财务数据、InfoTable 类数据。

1) Base 数据

- 数据特点
- 常见范例：股票所属行业、基金投资风格、债券票面利率、期货交割日

2) 财务类数据

- 数据特点
- 常见范例

股票：每股收益、三大报表及财务比率

股票：分红送股、配股、股东户数、业绩预测、业绩快报

基金：财务指标、资产配置、申赎、持有人结构

- 数据提取

指定报告期：ReportOfAll

最近 12 个月：Last12MData

季度数据：LastQuarterData

与日期对应的报告期：NewReportDateOfEndT2

财务类数据的调整：SetSysParam(PN_Date(),EndT)

3) InfoTable 类数据

- 数据特点
- 常见范例

股票：名称变更、暂停上市、股本、增发、大宗交易、融资融券、龙虎榜

基金：净值、持股明细、行业配置、ETF-PCF 篮子、主要持有人

期货：持仓排名、国债期货可交割券

指数：指数成分

- 数据提取

InfoTable

类 SQL (Where/Order/GroupBy)

基础数据提取的视频链接：

5.7.2 行情数据提取运用

包含各个交易品种的高频，超高频，开收高低等数据的提取。

- 1) 数据种类

- 2) 数据频度

- 低频（日、周、月...）
- 高频（1 分钟、15 分钟...）
- 超高频（Tick）

- 3) 基础行情函数

- 横截面

7 个基础：high、open、low、close、vol、amount、sp_time

3 个扩展：ref、spec、specdate

- 时间序列

NDay、NDay2、NDay3

- 4) 数据提取

- 指定股票：PN_Stock
- 指定周期 PN_Cycle
- 指定截止日 PN_Date
- 复权&复权方法 PN_Rate
- 复权基准日 PN_RateDay
- 区间 Tradedays
- Tradetable/marketable
- ...

行情数据提取的视频链接：

6 天软函数

6.1 常用函数

常用函数中列举我们常使用的行情相关、财务相关、数据处理相关的函数。

6.1.1 证券相关

6.1.1.1 系统参数

函数	说明	备注
Pn_stock()	当前股票	
Pn_cycle()	当前周期	
Pn_date()	当前日期	1、提取高频数据时，要注意加上时间点，如下面范例，加上 16/24 表示取到 16 点的数据。如果没有时间点，将取到日期当天凌晨 0 点的数据； 2、注意在报告期财务数据提取的应用。
Pn_rate()	复权方式	
Pn_rateday()	复权基准日	
Pn_nday()	交易日天数	用于 Nday2 模型的交易日个数，默认 180
pn_viewpoint()	历史回溯	例如仿真在历史某天的 9:35:15 秒时候取的分钟线以及日线、周线均可以还原到该时点，避免使用到未来数据。 如果不设置该参数，日线会取到该周期的最后一个时点数据，如日线取到当天收盘的数据。 详见 http://www.tinysoft.com.cn/tsdn/helpdoc/index.tsl?itemid=15085
更多...		

说明：天软提供公用函数中，大部分是与证券相关的函数，比如取行情的函数，计算技术指标的函数等。在使用这些函数之前，需先设置当前的股票、时间、周期、复权方式等系统参数。

如果不设置，将取默认参数的数据。默认当前股票为 SH000001，当前日期为今天，当前周期为日线，不复权。

字符串转换、数组操作等函数则与证券无关，则不需要特别设置当前的系统参数。

范例：获取平安银行 2014 年 4 月 14 日的 1 分钟线收盘价、开盘价、最高价、最低价、成交量数据。范例中用 nday 获取相关的数据，需要设置系统股票、周期、时间，取不复权的数据。注意当前的时间设置需要加上时间点 16/24。

```
[code]
BegT:=IntToDate(20140414);
EndT:=IntToDate(20140414)+16/24;
SetSysParam(pn_stock(),'SZ000001');
SetSysParam(pn_cycle(),cy_1m());
SetSysParam(pn_date(),EndT);
days:=tradedays(BegT,EndT);
```

```

return nday(days, 'time', DateTimeToStr(sp_time()),
           'close', close(),
           'open', open(),
           'high', high(),
           'low', low(),
           'vol', vol());
[/code]

```

6.1.1.2 行情相关

函数	说明	备注
Open()	开盘价	
High()	最高价	
Low()	最低价	
Close()	收盘价	
Vol()	成交量	
Amount()	成交金额	
Ref()	取前 N 日的值。	
Spec()	临时修改当前证券	
Specdate()	临时修改当前日期	
Nday()	计算 N 个点的二维表 达式的值	
Nday3Q()	计算 N 个点的某一个 表达式的值	Nday3 函数和 Nday 函数非常类似，但是仅仅只支持取一列数据，返回一维数组。
TradeTable	交易明细表	
MarketTable	周期性数据表	与 tradetable 的使用方法类似，MarketTable 还可设置取数周期。 使用范例

范例 1：取得万科截止 2011-09-09 前 30 个交易日的

```

[code]
Setsysparam(pn_stock(), 'SZ000002');
setsysparam(pn_date(), inttodate(20110909));
return nday(30, '时间', datetimetostr(sp_time()),
           '收盘价', close(),
           '当日高价', high(),
           '30 日均线', ma(close(), 30));
[/code]

```

范例 2：取从昨天到今天的交易明细数据。

```

[code]
Return Select * from TradeTable
           DateKey today() to today()+0.9 Of "SZ000002" end;
[/code]

```

6.1.1.3 财务数据

函数	说明	备注
base()	返回某项和报告期无关的数据	
report()	返回某个报告期的某项财务指标或其他信息的值	
ReportOfAll()	取通过基础财务数据实时计算出来的指标	Report 取与报告期相关的基础财务数据，Reportofall 取通过基础财务数据实时计算出来的指标，如净资产收益率等， 注：用 report 可以取的数据也可以用 Reportofall 取
Last12MData()	提取最近 12 个月数据	
LastQuarterData()	季度数据	LastQuarterData 有三个参数 Rdate、ID、GetTheNearest。
NewReportDateOfEndT2()	返回指定日，最新可以取得到的报告期。	按公布日取出最新报告期时间，该函数是与证券代码相关的
InfoArray()	返回某项内容的历史纪录，是表结构。	
InfoArrayex()	获取证券在报告 RDate 的 InfoId 基本面数据	与 InfoArray 的区别在于：InfoArrayex 增加一个参数，可以指定报告期。
InfoTable	提取基本面数据：	

范例 1：获取 SZ000002 的公司全称

```
[code]
Sysparam(pn_stock(),'SZ000002');
Return base(10002); //万科企业股份有限公司
[/code]
```

范例 2：获取万科 2009 年年报中的营业收入指标。

```
[code]
setsysparam(pn_stock(),'SZ000002');
return report(46002,20091231);
[/code]
```

范例 3：获取万科 2009 年年报中的每股收益指标。

```
[code]
setsysparam(pn_stock(),'SZ000002');
return reportofall(9900000,20091231);
[/code]
```

范例 4：获取万科 A 离当前日期最近报告期的合并资产负债表。

方法 1:

```
[code]
setsysparam(pn_stock(),'SZ000002');
reportday:=NewReportDateOfEndT2(today());
return InfoArrayEx(44,reportday);
[/code]
```

方法 2:

```
[code]
setsysparam(pn_stock(),'SZ000002');
reportday:=NewReportDateOfEndT2(today());
return select * from
    infotable 44
    of "SZ000002"
    where ['数据报告期']=reportday end;
[/code]
```

参考: [财务数据提取专题](#)。

6.1.2 日期相关

常见日期格式转换方法概要图:

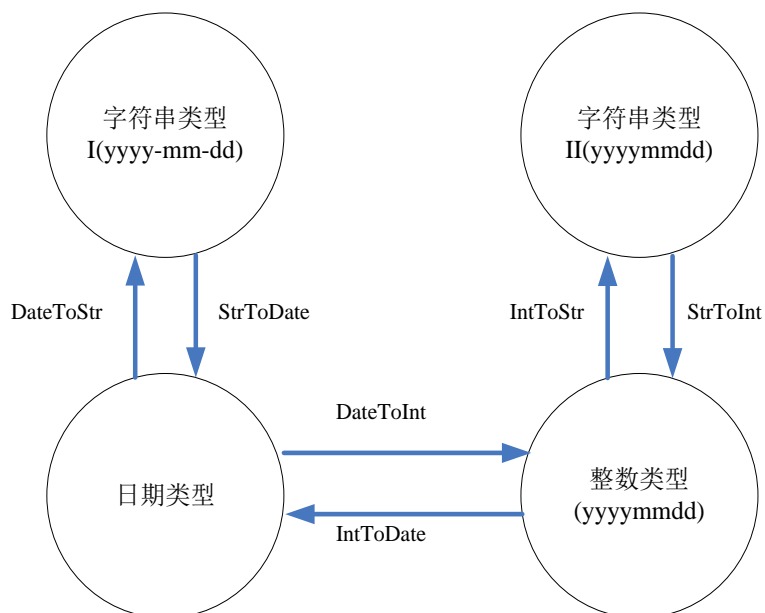


图 6-

使用 DateToStr/StroToDate、DateToInt/IntToDate、StrToInt/IntToStr 六个函数（总有一款适合你），可以进行日常常见日期数据格式之间的转换。详情见下表。

函数	说明	备注
DateToInt()	将日期类型的日期 转换成整数类型	报整数类型，即 8 位的整数。如 20140331
DateToStr()	将日期类型的 EndT 转换成字符串型	字符串类型即常见的“YYYY-MM-DD HH:MM:SS”类型。
IntToDate()	将整型的日期转换成日期类型的日期	
StrToDate()	将字符串类型的日期转化成日期类型的日期。	

说明：TSL 中采用数字来描述的日期类型，具体规则如下：整数部分表示自从 1899 年 12 月 30 日以来经历的天数，小数部分表示一天中均匀的分割 24 小时的时间所形成的时间。

例如：0 表示 1899 年 12 月 30 日 0: 00；2.75 表示 1900 年 1 月 1 日下午 6: 00，41640+16/24 表示 2014-01-01 16:00:00。

范例：将整数类型的日期转化为字符串类型。

```
[code]
return datetostr(inttodate(20140101));
[/code]
```

参考：[天软和常见日期时间格式之间的转换](#)

6.1.3 数组相关

天软对数组常用操作，用一般的统计函数或者类 SQL 语法可以做到，如果用户对统计函数和类 SQL 比较熟悉的话，这里浏览一下就可以了，如果用户对统计函数和类 SQL 语法不太熟悉的话，天软提供一些基本的数组函数帮助用户对数组操作。但是关于数组常用操作，建议尽量直接对数组操作。相比较数组函数而言，直接对数组操作代码简洁，效率一般也比较快。数组操作可以参见数组专题，类 SQL 操作参见类 SQL 专题

数组操作	具体功能说明	数组函数	数组或类 SQL 操作
列操作相关	去掉序列中的重复元素	DistinctStr	union2 array()
	取表中某一字段的全部列值	GetSubField	a[:, '列名']
	将一个表类型数组只保留指定的字段并返回	GetSubTable	a[:, array('a','b')]
	返回数据表所有字段名称	FieldNames	mcols(t1,1)
	修改指定字段的名称	RenameField	reindex
	删除指定字段	DeleteColumnByField	Reindex
	数据表字段个数	FieldCount	mcols(t1,0)
求和相关	指定列中所有实数的和	SumValueByColumn	sum(t1[:, 'b'])
	求指定列中指定多行的和	SumValueByColumn2	sum(t2[1:2, 'c'])

行操作相关	求指定行的和	SumValueByRow	sum(t2[2,:])
	求指定行中指定多列的和	SumValueByRow2	Sum(t2['a',1:2])
	取数组后 N 行	GetBottomN	Select,drange
	取数组指定行区间记录	GetMiddleN	A[2:3,:]
平均值	取数组前 N 行记录	GetTopN	A[0:n,:]
	求在指定多行中指定列的平均值	AverageValueByColumn	mean(a[1:5,'b'])
差集，交集，并集	求指定列的平均值	AverageByColumn	mean(a[:, 'b'])
	求两个数组指定字段的差集、交集、并集	FilterIntersectionPart	Intersect,union2,minus
根据条件查找	返回指定字段值等于指定值的所有记录	GetValuesByFieldValue	Select,where
最值	求指定列中的最大值	MaxValueByColumn	Maxvalue(a[:, 'b'])
	求指定列中的最小值	MinValueByColumn	Minvalue(a[:, 'b'])
合并数组	多个数组进行合并	MergeArray	union
排序	按指定字段的值排名	RankIt	Select,order by
其他	判断是否为数组	IsTable	
	数值是否在数组中存在	RecordExist	Mfind

6.1.4 金融方法

天软提供了大量的金融方法，金融方法库大致可分为财务指标、技术指标、其他产品指标、风险分析、策略框架和业绩归因等。

6.1.4.1 财务指标

分类	函数名	说明	算法
每股指标	EPS	每股收益	净利润/总股本
	EPSCGrowRatio	每股收益增长率	本期每股收益-上年同期每股收益)/abs(上期每股收益)*100%
	NetAssetsPerShare	每股净资产	股东权益/总股本
	MainincomePS	每股营业收入	营业收入/总股本
		更多...	
盈利能力	NetEquityReturn	净资产收益率(%)	净利润/股东权益*100%
	WorkNetProfitRatio	销售净利率(%)	净利润/营业收入*100%
	OperatingProfitToMainOperationRatio	营业利润率(%)	营业利润/营业收入*100%
	MainCostRatio	营业成本比例(%)	营业成本/营业收入*100%
	GrossProfit	销售毛利	营业收入-营业成本
		更多...	
偿债能力	CurrentRatio	流动比率	流动资产/流动负债
	QuickRatio	速动比例	(流动资产-存货)/流动负债
	DebtToEquityRatio1	资产负债率(%)	负债总额/总资产*100%
		更多...	

资本结构	CurrentDebtsToEquityRatio	流动负债比(%)	流动负债/总资产*100%
	CurrentAssetsToEquityRatio	流动资产比例(%)	流动资产/总资产*100%
	EquityToDebtRatio	权益负债比率	股东权益/负债总额
		更多...	
经营能力	InventoryTurnOver	存货周转率	营业成本/(期初存货净额+期末存货净额)/2
	CurrentAssetTurnOver	流动资产周转率	营业收入/期初流动资产+期末流动资产)/2
	FixAssetTurnOver	固定资产周转率	营业收入/(期初固定资产+期末固定资产)/2
		更多...	
投资收益	DividendPerShare	每股股利	应付普通股股利/总股本
	DividendYield2	本利比	每股股价/每股股利
	DividendYield5	留存盈利比率(%)	(净利润-全部股利)/净利润×100%
		更多...	
成长能力	MainIncomeGrowRatio	营业收入增长率(%)	(本期营业收入-上期营业收入)/abs(上期营业收入)*100%
	MainProfitGrowRatio	主营利润增长率(%)	(本期主营利润-上期主营利润)/abs(上期主营利润)*100%
	GrowRatio1_1	营业成本增长率(%)	(本期营业成本-上年同期营业成本)/abs(上年同期营业成本)*100%
		更多...	
现金流指标	MainIncomeCashRatio	销售现金比率	销售商品、提供劳务收到的现金/营业收入
	CashFlowMainOperationRatio	现金营业收入比率	经营活动现金流量净额/营业收入
	CashFlowNetProfitCash	现金净利润比率	经营活动现金流量净额/净利润
		更多...	
资产负债表结构	BSStruc1_1	货币资金/流动资产(%)	
	BSStruc1_4	短期投资/流动资产(%)	
	BSStruc6_2	长期投资合计/资产总计(%)	
		更多...	
利润分配表结构	ISStruc1_1	营业成本/营业收入(%)	
	ISStruc1_3	主营业务利润/营业收入(%)	
	ISStruc1_5	营业费用/营业收入(%)	
		更多...	
现金流量表结构	CSStruc1_1	销售商品、提供劳务收到的现金/经营活动现金流入(%)	
	CSStruc4_2	投资所支付的现金/投资活动现金流出(%)	
	CSStruc7_1	经营活动现金流入/现金流入合计(%)	
		更多...	
估值指标	EBIT_	EBIT (息税前利润)	营业利润+利息费用
	EBITvsMainIncome_	EBIT/营业收入	EBIT/营业收入
	FCFF	自由现金流(FCFF)	息前税后利润-追加营运资本-(新增

			资本性支出-新增折旧与摊销)
		更多...	
市盈率、市净率、市现率等	StockPE	指定日市盈率（最新年度）	总市值/最新年度报告净利润
	StockPE_II	指定日市盈率（最新财务数据加权）	总市值/(最近一期净利润*加权系数)
	StockPE_VI	指定日市盈率（最近 12 个月）	总市值/最近 12 个月净利润(按公布日)
	StockPMI	指定日市销率（最新年度）	总市值/最新年度报告主营收入
	StockPMI_II	指定日市销率（最新财务数据加权）	总市值/(最近一期主营收入*加权系数)
	StockPMI_VI	指定日市销率（最近 12 个月）	总市值/最近 12 个月主营收入
	StockPCF	指定日市现率（最新年度）	总市值/最新年度报告经营活动产生的现金流量净额
	StockPCF_II	指定日市现率（最新财务数据）	总市值/(最近一期经营活动产生的现金流量净额*加权系数)
	StockPCF_VI	指定日市现率（最近 12 个月）	总市值/最近 12 个月经营活动产生的现金流量净额
	StockPNA	指定日市净率（最新年报）	总市值/最新年度报告净资产
	StockPNA_VI	指定日市净率（最新财务数据）	总市值/最近报告期净资产
		更多...	

6.1.4.2 技术指标

类型	说明	函数说明	函数
常用	包括相对强弱指标、相对强度、下影线、威廉指标、随机指标(KDJ)、随机指标(K)、随机指标(J)、随机指标(D)、收盘价移动平均、MACD、DIF、MTM 等	相对强弱指标（RSI）	RSI_v
		威廉指标（WR）	WR_v
		随机指标（KDJ）	KDJ_f
		平滑异同平均 MACD	MACD_MACD_v
		更多...	
大势指标	包括指数平滑广量、涨跌比率、腾落指标、麦克连指标、绝对广量指标、广量冲力指标、超买超卖指标、阿姆氏指标等	指数平滑广量	STIX_v
		涨跌比率	ADR_v
		超买超卖指标	OBOS_v
		更多...	
动量指标	包括资金流向（MFI）、真实波幅（TR）、真实波幅（ATR）、引力线移动平均、引力线、价量趋势、乖离率、多空线、动量指标、LWR 威廉指标等	资金流向（MFI）	MFI_v
		MI（动量指标）	MI_v
		LWR 威廉指标（LWR）	LWR_v
		变动率移动平均	ROCMa_v
		更多...	
趋势指标	包括终极指标、威廉变异离散量、区间震荡线、平均长、抛物线指标、量价曲	价量趋势	ASI_v
		波动指标	EMV_v

成交量指标	包括相对强弱、能量潮移动平均、成交金额移动平均、成交量震荡(VOSC)、能量潮(SOBV)、阻力指标(RHLSR)	区间震荡线	DPO_v
		更多...	
		相对强弱	VRSI_v
		能量潮移动平均	OBVMa_v
		成交金额移动平均	AmountMa_v
更多...			

6.1.4.3 其他指标

相关证券	说明	类型	相关函数
股票指标	主要是用股票的基本面数据计算的相关指标，包括基本情况、股本结构、十大流通股东、股东户数、分红送配、市值、风险收益等	基本情况	主要包括 最新报告期（按公布日） 、 是否ST 、 是否金融公司 、 上市日 、 上市天数 、 发行日 、 发行价 等基本数据。 更多...
		股本结构	提取指定日股本结构数据，主要包括 总股本 、 流通股本 、 国家股 、 有限售条件的流通股 等。 更多...
		分红送配	统计一段时间区间的分红送股数据，主要包括 上市以来送股情况 、 上市以来分红总额 、 区间送股情况 、 区间分红总额 、 区间分红(元/股) 、 年度分红总额 、 累计分红/每股 等。 更多...
		市值	提取最新或指定日的市值或其变动，主要包括 最新总市值 、 最新流通市值 、 最近N日平均总市值 、 最近N日平均流通市值 、 总市值变动 、 指定日总市值 、 指定日市价总值占市场市价总值比例(%) 、 指定日流通市值占市场流通市值比例(%) 等 更多...
基金指标	主要是用基金的基本面数据计算的相关指标，包括基本情况、净值、份额结构、持股情况、行业配置、资产配置、分红扩募、风险收益等	基本情况	包括基金的基本信息数据或判断： 指定日是否已上市 、 上市日 、 发行日 等 更多...
		净值	包括指定日、区间的净值、净值增长率数据： 最新日收益率(%) 、 最新累计净值 、 指定日收益率(%) 、 指定日净值数据 、 区间净值增长率(%) 、 时点收盘 、 时点净值 等 更多...
		风险收益	包括 折价率 、 相关系数 、跟踪误差、 风险收益率 、 标准差 、 Beta 系数 、 Alpha 系数 等 更多...
		份额结构	包括 最新总份额 、 最新流通份额 、 总份额变

			动 、 总份额变比(%) 、 指定日总份额 、 指定日流通份额 、 流通份额变动 、 流通份额变比(%) 等 更多...
--	--	--	---

6.1.4.4 风险收益

类型	函数	说明
风险	pf_SharpRatio	夏普比率
	pf_StandardDeviation	标准差
	pf_SortinoRatio	索丁诺比率：用投资组合偏离其平均跌幅的程度，来区分波动的好坏
	pf_StdOfUp	上涨标准差：涨幅大于 0 的标准差
	pf_StdOfDown	下跌标准差：涨幅小于 0 的标准差
	pf_TurnoverRate	区间平均日换手率
收益	pf_CumulativeReturn	累计收益率：指定区间段内的复合收益
	pf_Alpha	Alpha
	pf_Beta	Beta
	pf_Jensen	Jensen Alpha
	pf_ExcessReturn	超额收益率：平均实际回报和平均预期回报的差额
更多...	pf_Corr	相关系数

6.1.4.5 业绩归因

业绩归因方法	函数	说明
Brinson 归因	BrinsonOfTrueTransanction	对持仓组合数据和交易数据对组合收益进行 brinson 分解，分析组合的择股和行业选择、资产配置的能力

6.1.5 数学方法

基于 TSL 语言开发的天软数学统计库，涵盖了基本统计，数值计算，多元统计，数理统计（统计分布，统计推断，回归分析，时间序列），优化方法等模块。详细见下表：

主要模块	子模块	主要函数举例
基本数学函数	常见数学函数	提供了诸如三角函数，指数对数函数，精度截取等常使用的函数
	统计函数	提供了诸如平均值(Mean)，众数(mode)，中位数(median)，标准差(stddev)，峰度(Kurtosis)，偏度(Skewness)等函数
数值计算	解线性方程组	目前平台可以使用:\的左除计算来得到方程组的解
	矩阵的分解	QR 分解(mt_decompose_QR)，特征值分解(mt_decompose_eig)，SVD 分解(mt_decompose_svd)等

	插值	interp 分段插值函数，支持临近，线性，样条，三次插值
	数值微积分	差分函数(diff)，计算一元函数的导数（differential），函数数值积分(integral)等
多元统计	相关距离计算	相关系数矩阵(Corr),距离矩阵(Distance),相关系数(correl)等
	主成分因子分析	主成分分析(princomp),因子分析(Factor)
	聚类判别分析	谱系聚类(Cluster_System), 快速聚类(Cluster_Kmeans),判别分析 (Discrim)
统计分布	分布统计	排列 (perms)，抽样 (Nchoosek)，频数统计(Hist)
	各种分布函数	提供了 20 多种分布的概率密度函数，分布函数，分布逆函数，随机数产生函数，参数估计函数 (normpdf,normcdf,norminv,randnorm,normfit)
统计推断	参数估计	比如单（两）正态总体参数区间的估计
	假设检验	比如单（两）正态总体参数的检验，检验是否符合一种分布(NormPlot, Hypoth_Kstest, Hypoth_lillietest)，独立性的检验
	方差分析	单（双）因子方程分析 (Anova_Single, Anova_Twice)
回归分析	多元线性回归	多元线性回归估计(Regress_CMLS)，估计检验(Regression)
	多重共线处理	逐步回归(Regress_Stepwise)，主成分回归(Regress_pri)，岭回归(Regress_Ridge)
	非线性回归	非线性回归 (Regress_NLM)，二元离散选择模型(Regress_Binary)
时间序列分析	ARMA	平稳性检验(Time_DanielTest, Times_ADFTest)，随机性检验 (Time_RandomTest)，偏（自）相关 (Time_ACF，Time_PACF)，ARMA 模型估计(ARMA)
	GARCH	时序异方差检验(Time_ARCHTest),ARCH 族的估计 (GarchFit)
	多元时间序列	两步法协整关系 (Times_Cointegration_test)，Johansen 协整检验 (Times_johansen),误差修正模型(Times_ECM),因果分析(Times_GrangerCausality)
优化方法	线性规划	线性规划 prog_L
	非线性规划	二次规划 (Prog_Q)，非线性规划(Prog_N, NonLP_Fminsearch, NonLP_Fminbnd)
	多目标	NonLP_Fminbnd
小波分析		小波分解 (wavedec),小波重构 (wavelet),小波去噪(wavelet)

6.1.6 应用相关

掌握了 TSL 语言的基本语法，财务数据的提取，函数的调用、数组的操作以及 TSL 提供的庞大的函数库后，可用 TSL 进行建模，研究投资策略。

[PE 因子策略验证](#)和[多因子选股](#)模型是我们构建回测的范例模型，用户可根据这两个范例，构建简单的模型。

6.2 函数最新更新

Web 提供的最新更新模块链接。主要是最近几个月更新或者升级的模型。

6.3 函数大全

天软收录整理的目前提供的大部分公用函数说明文档及使用范例。用户可以在客户端的帮助中搜索相关的函数说明，或者在天软首页(www.tinysoft.com.cn)进行查看，也可以离线在天软客户端安装目录下\Tinysoft\Analyse.NET\Help\查看。

- [证券相关函数](#)
- 股票指标
- 行情指标
- 基金指标
- 技术指标
- 债券指标
- 验证、测试、统计
- [图形函数](#)
- [系统相关函数](#)
- [数组函数](#)
- [数学函数](#)
- [常用数值计算函数](#)
- [日期、时间函数](#)
- [字符串函数](#)
- [资源访问函数](#)

7 调试、性能优化、第三方交互、加密等

7.1.1 第三方交互专题：SQL 交互

- 1) 天软与常见的数据库如 SQL Server、Oracle、MySQL、Access 都可以直接交互；
- 2) 在与通用数据库交互之前，需要首先在 ExecSQL.ini 进行配置
- 3) 为了与通用数据库进行交互，天软提供了 ExcecSQL 和 Insert SQLTable 两种方法。两种方法各有应用场合：
 - (1) 通过 ExecSQL 可以进行 Create Table、Insert、Select、Delete、Update、Drop Table 等；
 - (2) 通过 ExecSQL 可以进行 Create Procedure、Exec、Drop Procedure 等操作；
 - (3) Insert SQLTable 主要是进行 Insert 操作；

- 4) ExecSQL 和 Insert SQLTable 进行 Insert 数据的时候，各有优劣和应用场合；
- 5) 如果数据库字段是日期类型，要稍微注意一下；
- 6) 列示了在和通用数据库交互过程之中的注意事项和常见问题；
- 7) 远程客户端用户，与本地数据库交互时需要在函数前加上 rdo2，表示本地运行。如果是天软服务器客户，做服务器层的配置而不用 rdo2，效率更高；

专题详细说明请查看：[天软平台与数据库的交互](#)

7.1.2 第三方交互专题：Excel

- 1) 简要描述了天软和 Excel 的两种常用交互方式：手动操作方式和程序调用方式
- 2) 简要描述了 Excel 中常见的表格格式和天软中的二维数组格式之间的异同和对应关系；
- 3) 详细说明了天软和 Excel 的交互之手动操作；
- 4) 详细说明了天软和 Excel 的交互之程序操作；
- 5) 天软给用户在使用上的建议：

(1)、手动操作方式：相对来说操作起来更方便，但是局限性也更多。一般仅用在做少量数据和一些研究性的数据、临时性数据的导入和导出；

(2)、程序调用方式：相对来说可以进行多种格式的数据的导入导出，且可以控制导入导出数据量的大小，同时更方便对导入到天软中的数据进行深加工。一般用在大批量数据和固定格式类型数据的导入和导出；

(3)、可以通过 ImportFile 导入指定 Sheet 的所有数据；要导入指定 Sheet、指定行列的数据，推荐使用 ImportFile2；

(4)、可以通过 ExportFile 导出数据到指定 Excel；要导出数据到指定 Excel、指定 Sheet、指定行列的数据，推荐使用 ExportFile2；

专题详细内容查看：[天软金融分析.NET 与 Excel 常见几种交互方式](#)

7.1.3 第三方交互专题：VBA

7.1.4 第三方交互专题：MatLab

- 1) 天软平台与 MATLAB 交互有两种方式，一种方式是在天软平台中调用 MATLAB，使用的主要是引擎交互，另外一种方法是在 MATLAB 中通过 COM 接口调用天软平台。
- 2) 天软金融分析.NET 提供了 COM 的访问方法，使用 MATLAB 的 COM 函数可以直接调用天软的函数，或者执行天软的语句。如下面案例，取得 20140101T,20140201T 之间的市场交易日：

```
>>ts=actxserver('TSExpert.CoExec');
```

```
>>ts.SetSysParam('Cycle','日线');
>>ts.RemoteExecute('return MarketTradeDayQk(20140101T,20140201T);')%调用天
软语句
>>ts.RemoteCallFunc('MarketTradeDayQk',{datenum(2014,01,01)-
693960,datenum(2014,02,01)-693960})%调用函数
```

- 3) 天软平台调用 MATLAB 需要进行设置，调用方法一般有两种，一种是使用天软调用 MATLAB 引擎，另外一种是天软平台调用 MATLAB 编译好的 dll 文件。主要使用的是前一种。

```
rdo2 mPutVar("A",rand(100));%将 rand(100) 数据传递给 MATLAB 的变量 A
rdo2 mEval("C=sum(A)"); //在 MATLAB 中执行该操作
return rdo2 mGetVar("C");%从 MATLAB 中取得变量 C 的值
```

详细了解 TS 与 MatLab 的交互，请查看详细说明：[天软与 Matlab 交互时间效率探索](#)

7.1.5 第三方交互专题：天软.WEB

7.1.6 调试

程序调试，是将编制的程序投入实际运行前，用手工或编译程序等方法进行测试，修正语法错误和逻辑错误的过程。是保证程序正确性的必不可少的步骤。程序一般不会一次运行就成功，几乎总包含一些错误。词法、语法方面的错误在编译时就可以发现并加以改正，而一些语义上的错误就难以发现，所以常常出现运行结果不正确甚至产生不了结果的情况，这就需要对程序进行跟踪调试以发现并改正错误。在天软中常见的调试方法有：

- (1) echo 法
- (2) DebugReturn 法
- (3) 断点调试法

调试详细说明及操作方法见：[应用专题-其他 02：如何在天软平台中进行程序调试](#)

7.1.7 网格计算

7.1.8 函数加密

天软金融分析平台”是一个开发式的平台，源代码全部都是开源的，这给开发者开发带来了极大的便利，但是如何有效的保护开发者源代码的发布与管理一直困扰着开发者。对此天软适时推出了开发者账号及证书，目的就是开发者的源代码进行加密解密，从而可以保证开发者源代码的发布与管理。

函数加密详细说明及操作方法见：[天软分析平台开发者账号及证书使用指南](#)

7.1.9 版本管理

7.1.10 好友功能

天软“好友”系统是基于天软客户端平台的一种为不同用户互相添加好友的系统。“好友”系统实现了函数通过客户端直接在好友之间的传递而不必事先将函数导出来再通过其他方式传递的过程，系统操作简单、方便快捷。

好友功能详细说明及操作方法见：[好友功能介绍](#)

8 量化框架

8.1 回测框架

天软推出的天软策略回测框架 **TSBackTesting** 主要做了以下更新：

- 1) 明确了常见的组合类别有两类：（1）比例类组合（2）数量类组合；
- 2) 明确了策略回测的整体开发流程，策略回测的开发者和各自的职责分工：
 - （1）天软科技：提供天软策略回测框架、策略清算、策略绩效评价；
 - （2）天软用户（其中的：a)、b)、c) 是策略开发的核心，需要由天软客户亲自完成）：
 - a) 设置回测时的基本属性（成员变量）；
 - b) 重载 **GetTimeSeries** 方法提供调仓周期；
 - c) 重载 **GetTradeOrder** 方法提供目标比例（比例类组合）或交易明细（数量类组合）；
 - d) 调用 **BackTest** 方法进行回测；
 - e) 调用查询结果，获得资产配置、持仓、交易、绩效评价等常见评价类指标；
- 3) 提供了详实的天软回测框架中的属性、方法、资产配置、持仓、交易、绩效评价查询接口和详细的文档；
- 4) 提供了常见的策略回测三个范例，并且就一些常见问题进行了解答；
- 5) 天软策略回测框架基于天软面向对象技术开发而成，开发者最好提前准备一些基础知识；
- 6) 以前天软提供的基于面向过程的回测模型 **IndexKLine_AdjustSampleByDate_II** 和 **PortfolioBackTesting_Percent** 继续向后兼容。

详细说明请查看：[策略回测框架 TSBackTesting](#)

8.2 高频回测

8.3 多因子框架

天软推出的天软多因子框架 TSMultiFactor，主要实现了以下功能：

- 1) 简要描述了如何使用天软多因子框架开发用户自己的多因子；
- 2) 较为详细地描述了多因子开发的各个步骤，主要有：
 - (1) 设置调仓周期；
 - (2) 设置初始样本；
 - (3) 设置因子名称、因子比例、因子方向、因子比例(%)；
 - (4) 因子极值处理；
 - (5) 因子无量纲处理；
 - (6) 因子分组；
 - (7) 因子资金分配；
- 3) 较为详细地描述了多因子评价的常用方法。主要有：收益率检验、显著性检验、区分度检验、延续性检验；
- 4) 提供了天软多因子框架的详细接口；
- 5) 给出两个简要多因子范例，本范例只适合开题用。

详细说明请查看：[天软多因子框架 TSMultiFactor](#)

8.4 指数基金框架

- 1) 简要分析了指数基金常见操作流程；
- 2) 本模型，目前仅限于完全复制型指数基金的历史模拟（暂不考虑指数增强、申购赎回等）；
- 3) 考虑了指数基金在日常运营过程中的常见情景。如：
 - (1) 指数基金常见的建仓策略；
 - (2) 指数基金的增仓、减仓策略；
 - (3) 指数成分的调入、调出处理方法；
 - (4) 指数基金交易参数和阈值（成交价模式、成交量模式、分红再投资、最大可交易金额、最小调仓比例、买卖费率）等；
- 4) 本模型虽然只是历史仿真，但是基本和实际指数基金的运维一致。

详细说明请查看：[指数基金模拟](#)

8.5 优化框架

8.6 应用范例

9 产品说明

9.1 投研平台

9.1.1 开发背景

系统对基金管理公司现有内部研究信息和服务资源进行最大和最优化的整合处理，充分发掘不同信息源和服务资源间的关联性和综合性；并在此基础上，建立与基金公司其他业务更加紧密结合的信息服务应用，从而形成一个内外统一的基金投资研究管理与服务平台。

- 降低基金管理公司相关研究决策人员有效信息收集工作量
- 对基金管理公司研究、决策及投资提供辅助支持功能
- 对研究决策历史过程进行有效记录和追踪，便于评估及过程修正
- 提供交易制度、交易记录、交易报告、券商评价、交易单元调整等交易管理功能
- 与基金管理公司其他信息系统紧密结合，实现关键信息有效传递
- 对基金管理公司部门及人员管理提供支持。

9.1.2 系统功能

研究报告管理：包括内外部研究报告管理和报告评级管理；包括外部报告和数据信息的加工、发布、查询和输出，由系统对原始数据及客户数据进行审核、清洗、整理、加工，生成衍生数据信息，以供研究工作平台系统使用；还包括报告格式标准化，行业研究方法和模型的标准化；同时研究人员在报告写作过程中，上市公司数据可以通过系统自动从加工后的数据中获取，并自动关联公司股票库；同时对内外部报告可以进行比较分析；外部数据结构标准及定义包括股票、债券、基金基本信息；上市公司、基金的会计报表（包括母公司、金融类）：资产负责、利润分配、现金流量、财务指标股票、债券行情文本信息：公司报道，公告，季报、中报、年报，上市报告，招股说明，配股说明，资产净值（基金），投资组合；财经快讯，宏观经济，行业追踪，市场纵览，投资分析，分类统计，监管信息，法律法规等。

股票库管理：根据前一节中股票关系图进行系统化股票库管理，对内外部报告自动进行关联等；

盈利预测管理：根据内外部研究报告对上市公司的盈利预测进行管理，以提高投资决策的效率；

投资决策管理：建立研究员档案库、机构客户档案库、对外资料交流库、论文库、期刊库、刊物投稿库等，并在此基础上对研究进行科学管理，实现管理流程的信息化。

绩效管理：研究人员工作考核：向内、外客户和读者提供对研究人员的研究成果进行评价的渠道，并统计研究报告的浏览访问数量，对研究人员成果的欢迎程度进行统计考核。提供数据处理的分析研究工具，并支持自建模型的分析工具。

统计报表管理：研究工作动态信息发布和研究成果推介平台：发布研究部门的动态工作信息，介绍和发布研究成果，为内部人员和客户服务。

9.2 组合管理

9.2.1 开发背景

组合管理系统是天软根据市场需求不断升级优化的产物，其主要是对历史策略进行模拟跟踪，测试各种策略并监测统计数据，掌握策略的风险回报情况，对策略进行调整；同时组合管理系统还可以作为一个绩效评价的平台，监测各基金经理在一段时间内在开发投资策略的收益情况等功能；

9.2.2 组合管理系统的特点

构建不同类型的投资组合：

（1）实际组合：考虑了实际投资的资金多少、买卖的证券、买卖的日期、买卖的价格。此种方式适合以实际资金（模拟资金）构建组合的用户；

（2）模拟组合：不考虑实际投资的资金，只是按照日期调整样本和投资的比例（权重）。此种方式适合做策略验算和对组合进行跟踪的用户；

系统功能框架如下图所示：



详细内容请查看：[组合管理及绩效归因系统](#)

9.3 指数基金研究

9.3.1 开发背景

指数基金的管理业务比较繁杂，有数据的处理上的，有指标计算上的，有系统对接上的，有优化过程上的，有业务步骤上的（抽样复制、卫星增强）等，虽然看起来指数基金的本身难度不是特别高，但是整个市场上的指数基金有的表现在跟踪指数上差强人意，这些往往是由于人工疏漏，计算错误等方面引起的，这些日常性的工作对指数基金经理而言也是一个沉重的负担。

9.3.2 系统功能

基于以上背景考虑，本系统具备以下功能协助用户在研究以及投资中的工作。

1) 数据维护

- 中证财富大盘指数成分数据；
- 泰达宏利财富大盘指数基金估值数据；
- 泰达宏利财富大盘指数基金申购赎回数据；
- 外部数据：成份股行情，财务等基本面数据，成份股行业

- 2) 用户管理
 - a) 指定用户对多个基金的管理；
 - b) 多个用户对一个基金的管理。
- 3) 风险控制
 - a) 历史样本跟踪误差以及其他风险指标的控制；
 - b) 交易指令阈值控制。
- 4) 业绩分析
 - a) 基金评估、系统性风险；
 - b) 行业配置；
 - c) 跟踪误差分解。
- 5) 组合管理
 - a) 组合构建，调整，优化；
 - b) 分层抽样、卫星增强。
 - c) 回测分析
- 6) 指令生成
根据设定仓位生成交易指令。

9.4 基金评价系统

9.4.1 开发背景

天软基金评价系统提供了目前市场上最全面的基金指标，主要从基金的业绩、风险、风险调整收益等方面对基金进行分析，满足基金管理者、基金投资者的需求。包含大众版及专业版，同时满足普通用户及专业用户的需求。基于天软金融平台架构的支撑，可快速进行二次开发，满足用户的定制需求。同时集成了组合管理及报告生成，为用户的基金研究提供便捷。

9.4.2 系统功能

- 1) 首页
主要包括基金概览、基金公司概览、基金经理概览、简单筛选、复杂筛选
- 2) 专项统计
主要包括基金概括、持有人、基金规模及申赎、分红拆分、财务分析
- 3) 业绩评价
主要包括业绩概览、基金指数、净值表现、风险调整收益、业绩延续性、业绩归因
- 4) 风险评价
主要包括风险概览、净值风险、行业风险、个股风险、情景分析

5) 投资组合

主要包括资产配置、行业配置、债券配置、持股分析、持债分析

6) 基金评级

主要包括基金评级、基金公司评级、基金经理评级

7) 组合管理

主要包括组合构建、组合全景、组合透视、我的关注、我的买卖

如需进一步了解天软基金评价系统，详见：[深圳天软科技基金评价系统.pdf](#)

典型客户：[海通证券基金评价系统](#)

9.5 债券评价系统

天软债券评级系统是基于天软.web 实现的，主要用于债券的主体评级、债项评级，功能包含：

财务数据提取、财务指标计算、用户数据上传、主体评级、债项评级、评级结果查询、评级报告生成、评级监控。

天软债券评级系统从可扩展的角度出发，不仅满足固定格式的评级体系的构建，同时方便用户个性化指标的添加及评级体系的调整，做到评级指标、评级体系、评级输出、评级报告可配置。同时，评级监控功能到期提醒用户评级，并可按照用户的配置筛选出重点关注的债券列表。

如需进一步了解天软债券评级系统，详见：[债券信用评级](#)

典型客户：南方基金债券评级系统

10 FAQ

10.1 最新更新

主要展示最近 3 个月更新的 FAQ。

10.2 FAQ 大全

FAQ 主要记录了 TS 的使用过程中的一些基本问题，包括 TS 平台使用问题、TSL 语言问题、TS 数据问题、TSL 语法问题、估值模板问题、与第三方交互问题等。我们 TS 的内容对问题进行了分类。

下面列出相关的分类内容，用户可根据自己的问题进行查看。若用户不清楚相关分类，用户可根据问题的关键字在天软首页 (www.tinysoft.com.cn) 的搜索框中进行搜索。

主要分类如下：

[一、Web 开发](#)：主要是配置网页时遇到的一些问题，包括 apache 配置问题、web 生成报告模板遇到的问题等。

[二、TSL 基础](#)：主要介绍 tsl 语言

[三、矩阵运算](#)：主要是矩阵运算相关问题，包括矩阵乘、取子矩阵等

[四、财务估值](#)：主要是估值模板使用过程中，可能会遇到的模板提取数据、自动化错误等问题。

[五、金融建模](#)：主要是数据提取可能会遇到的问题、建模和平台使用遇到的问题、与第三方交互时的问题等。

[六、平台服务端安装与维护](#)：主要提供服务器安装时遇到的问题及解答。

[七、天软产品安装](#)：主要提供客户端安装时遇到的问题及解答。

11 TSDN 服务

介绍多种服务，如何在 TSDN 上提问。。。FAQ、范例、Language Guide