Origin8.0 二维图形绘制详解实例和教程（下）

5.5 函数制图

函数作图是指已知函数的表达式（自变量是 x），利用函数的表达式进行作图。在实际应用中，函数的表达式会有参数，如果参数变量确定，可以直接进行函数制图；如果不知道参数变量，只知道数据遵循一定规律而且这种规律可以用函数表示，那么可以利用数据进行拟合，以求得参数的值。本节举例都是没有参数或参数已知的函数，至于带未知参数的函数制图或拟合，后面章节进行说明和分析。

5.5.1 简单函数制图

这里的“简单函数”是指 Origin8.0 在函数制图时自带的定义函数，还有虽没有自带的但比较广泛应用的函数。通过简单函数的几何组合和运算，可以得到复杂的函数。下面举例进行说明简单函数的制图。

打开 Origin8.0，File|New…，弹出新建文件方框，见图 5.187，默认是新建“Project”，在此选“Function”，点击“OK”。弹出“Plot Details”函数定义和属性设置方框，见图 5.188。在图 5.188 中，“F1（x）”后的空白框可以进行函数表达式的输入，也可以空白框的右上方进行“Add”函数，当选中需要“Add”的函数时，会在这个函数前面对选中函数的说明，比如“Abs（x）： Absolute value”，就是对“x”（可以是 x 的复合函数）取“绝对值”。如果将“Auto X Range”前方框的勾号去掉，则会在“Auto X Range”下方出现 X 的默认起始范围 From 1 To 100，但是系统会对这个默认的起始范围根据 F1（x）后面的空白框内表达式进行调整，当然，读者也可以根据实际需要对 X 轴的起始范围进行修改或者在函数制图后双击 X 轴坐标值进行范围的调整。

北京大学物理学科研究院方东明整

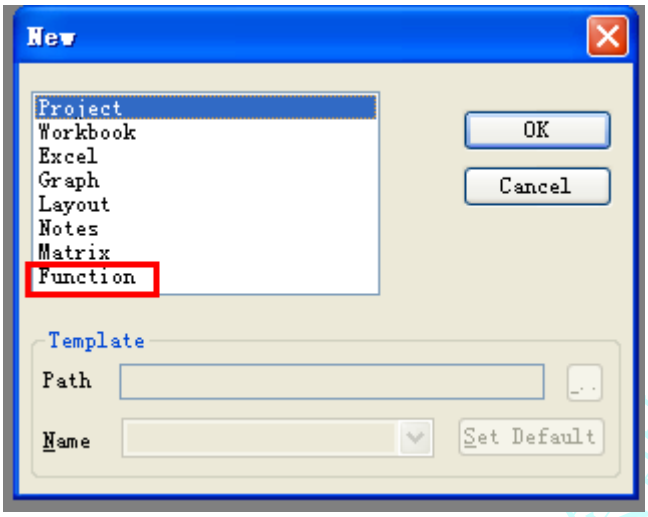


图 5.187 新建文件的弹出框

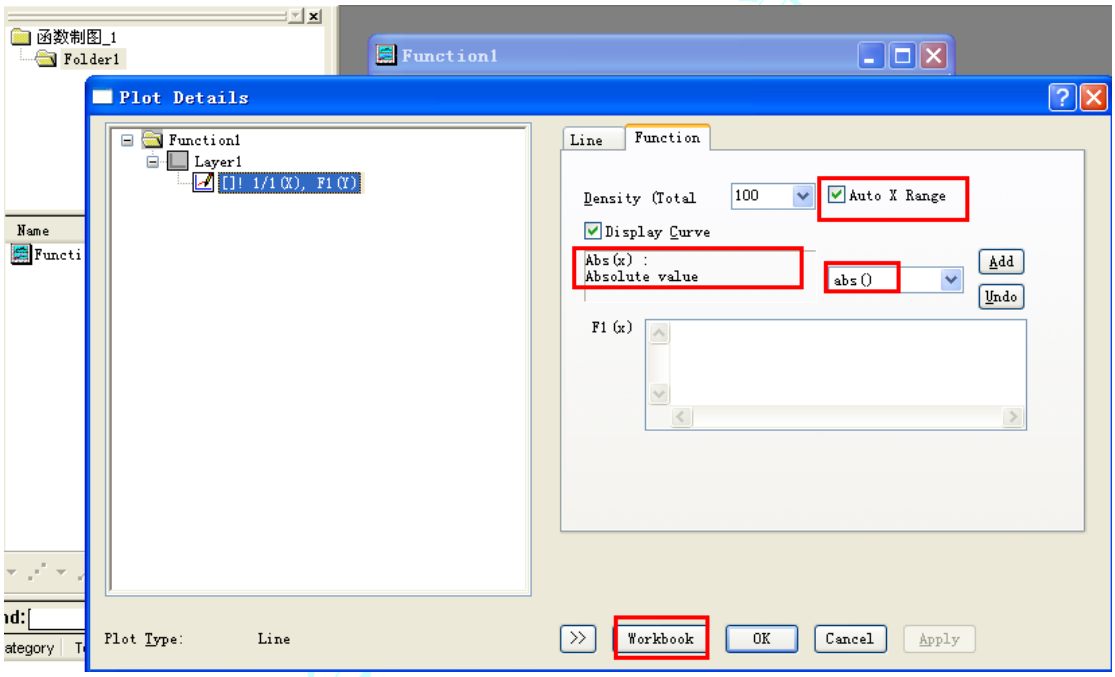


图 5.188 新建函数的属性设置和定义

在图 5.188 中，选“abs（x）” （通过下拉菜单可以选择其它函数，比如正弦、反正弦、指函数等），点击“Add”，“abs（）”会出现在“F1（x）”后的空白框内，并且光标会在“abs（）”的括号内闪烁，提示输入 x 的表达式或函数，假如在“abs（）”的括号内输入“x+sin(x)”，如图 5.189，点击“OK”后在“导航栏”下会出现“Fuction1”的 Graph 名称和在其右边的函数制图 Graph（Layer1）页面，如图 5.190，如果双击“Book1”，可以看到 A（X）列和 B(Y)列是无数据的，也就是说，函数制图可以不需要输入数据。

在图 5.190Graph 页面中，先前默认的 X 起始范围 From 1 To 100，

现在在 Graph 中变为From 0 To 10。如果函数制图的曲线相对于 Y 轴范围来说表现“被强烈压缩”或者曲线根本没显示，此时就要调整 Y 轴的起始范围，以使得曲线显示协调。如果想去掉 Graph 中的栅格线或者修改栅格线的颜色大小等，可以双击坐标值，出现“Y Axis-Layer1”方框，在“Grid Lines”栏下的“Major Grid” 前的方框内勾号去掉，如图 5.191。Copy Page 后的图见 5.192，

注意在图 5.192 中，在 Y=0 处有与 X 轴平行的直线，但 X 轴的刻度线在 Y=-2 处。有些读者也许想要删除 Y=0 的那条直线，比方说，左键单击 Y=0 或 Y=-2 的直线，出现黄色高亮显示，见图 5.193，高亮显示后在键盘按删除键，直线 Y=0 就被删除，同时 X 轴的坐标刻度也被删除，见图 5.194。读者会进一步想显现 X 轴的坐标刻度，于是双击 X 轴坐标值，在 5.195 中将“Title&Format”栏下的“Show Axis&Tick”前可选方框打上勾号，结果 Y=0 的那条直线又出现了！看来此法不行。如果不删除直线 Y=0 和 X 轴刻度，将 Y 轴的起始范围的“From”就设置为 0，这样可以使得 Y=-2 的直线消失，而 X 轴刻度仍然存在，见图 5.196。如果读者将 Y 轴的 From 设置为非 0 的数，可以看到 Y=0 直线又冒出来。

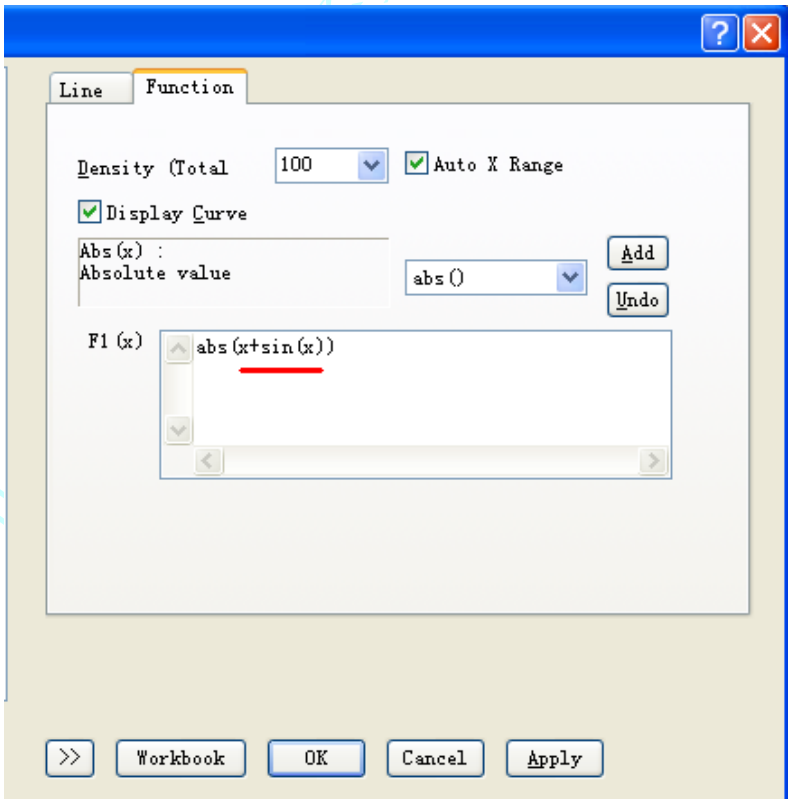


图 5.189 函数制图在系统所给函数里输入

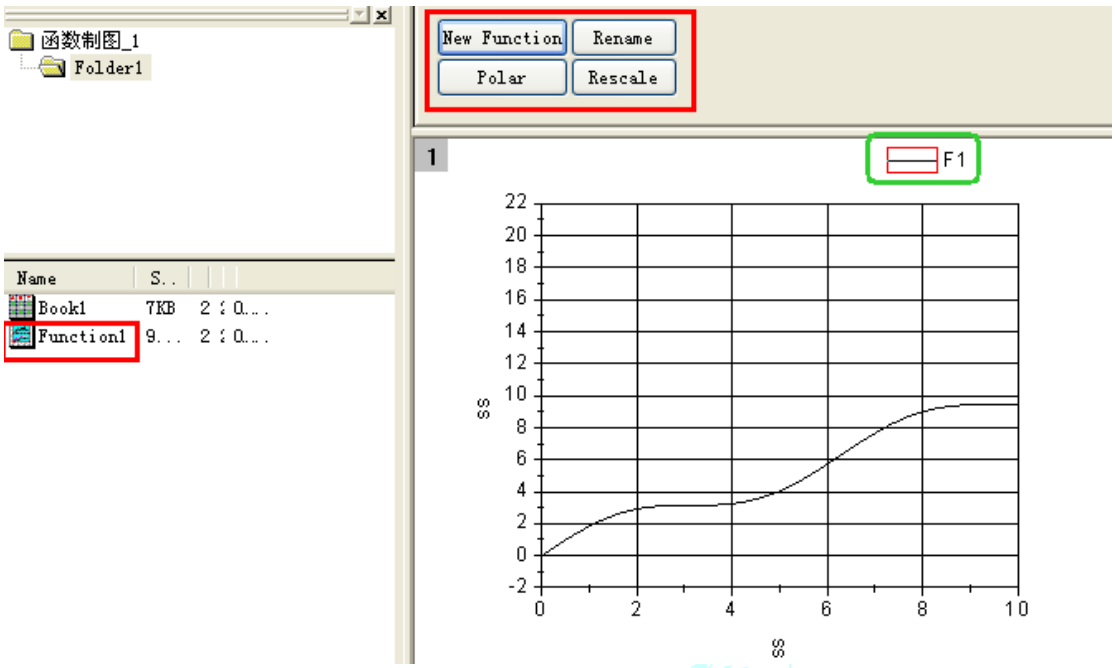


图 5.190 函数制图 1（表达式 F1(x)=abs(x+sin(x))）

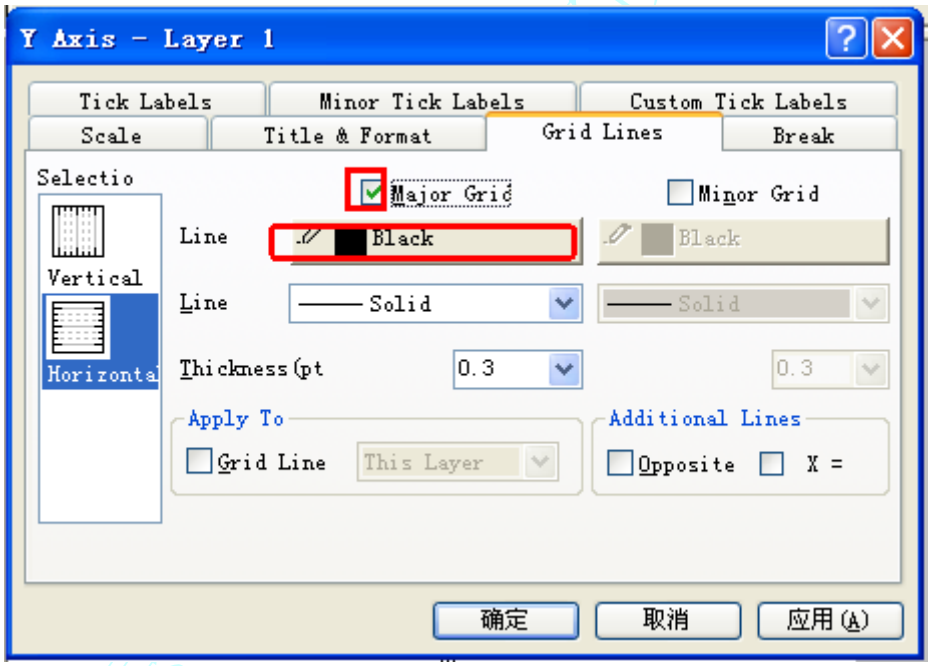


图 5.191 函数制图栅格线设置

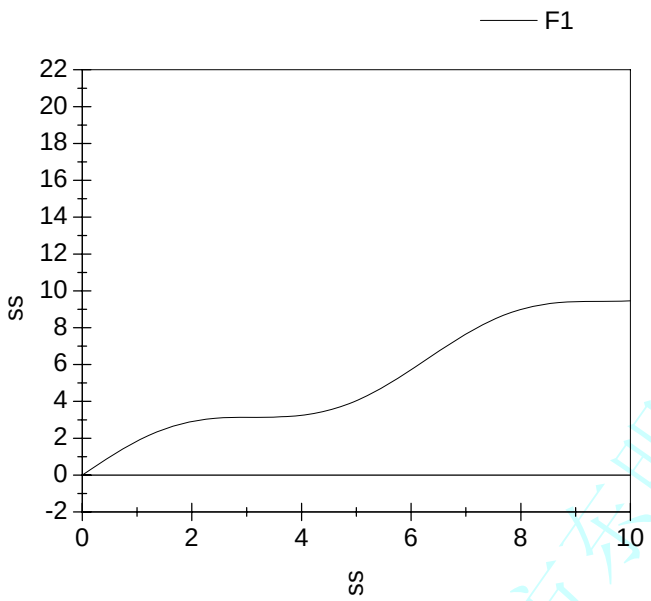


图 5.192 函数制图去掉栅格线（Y=0 直线仍然存在）

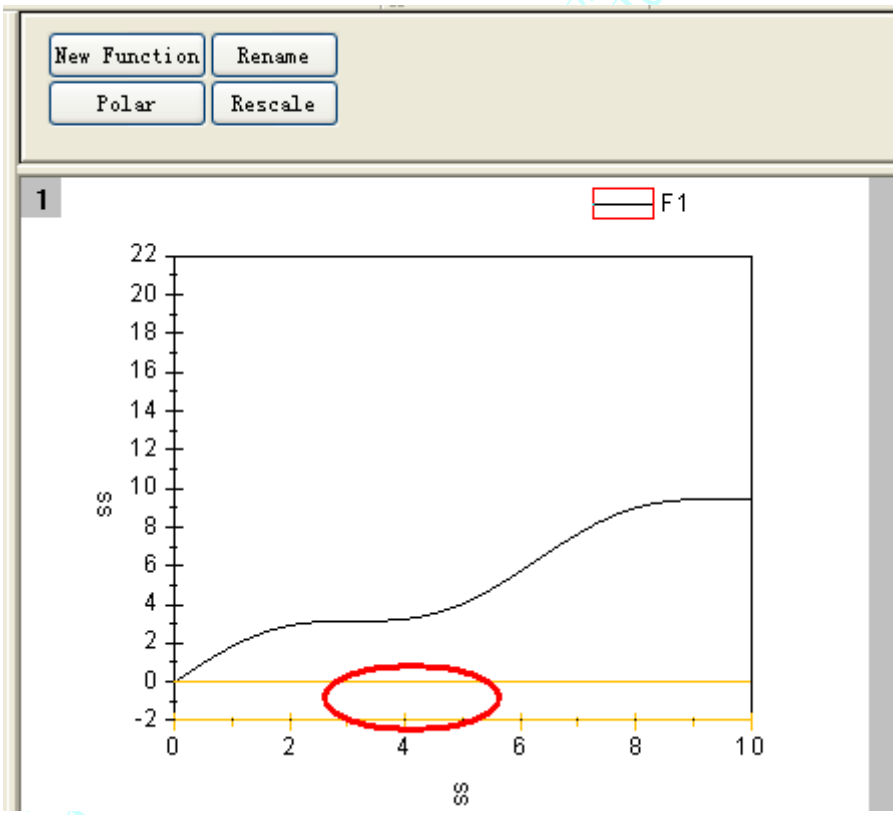


图 5.193 高亮显示 Y=0 和 Y=-2 直线

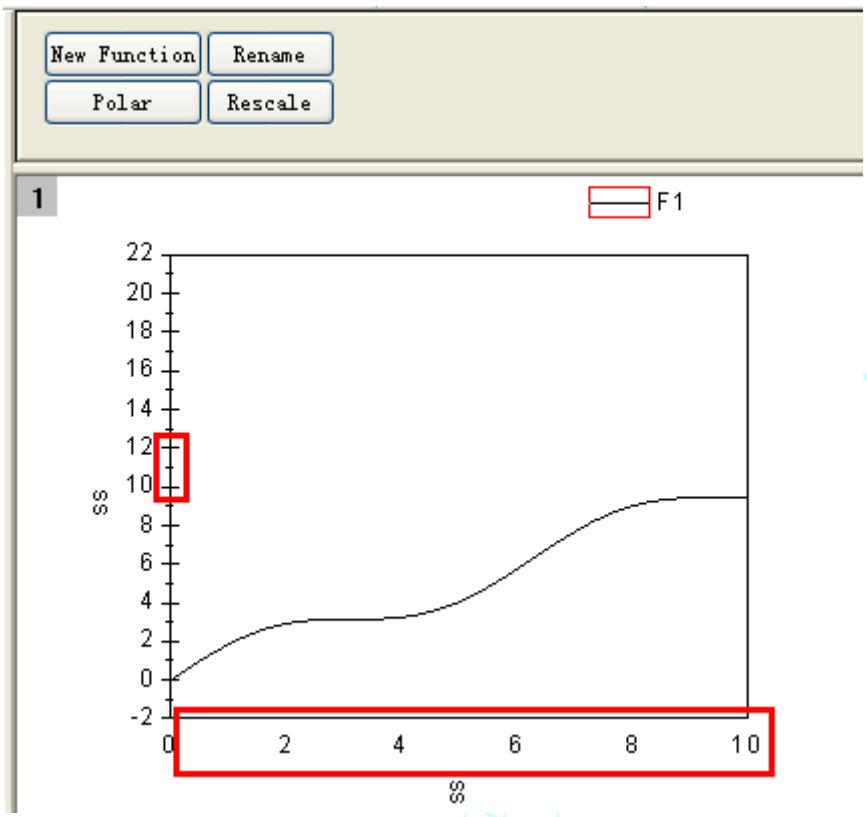


图 5.194 删除 Y=0 直线（X 轴刻度也被删除）

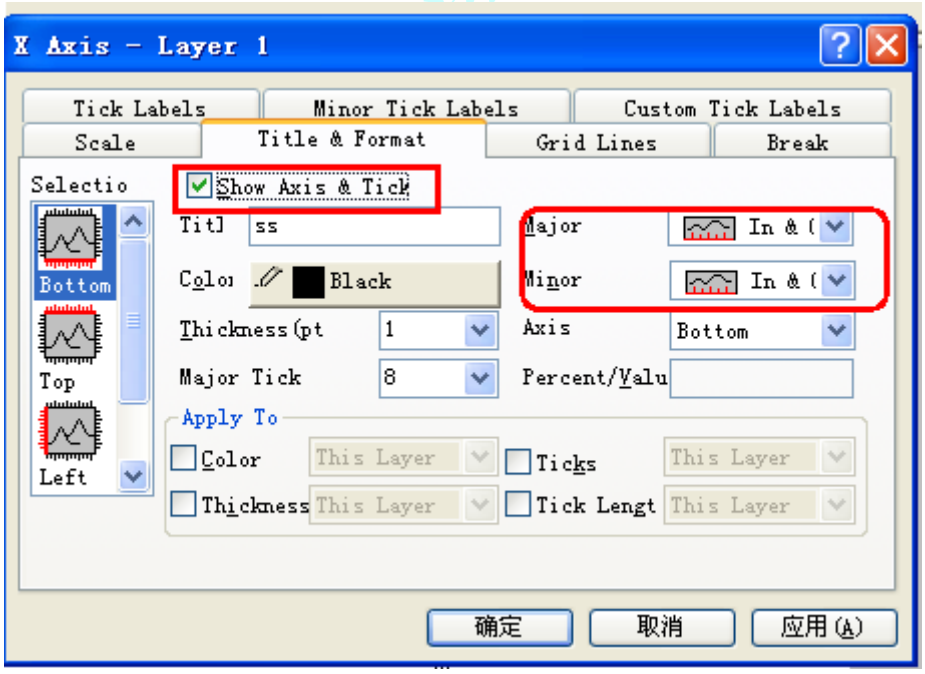


图 5.195 X 轴坐标刻度的显示

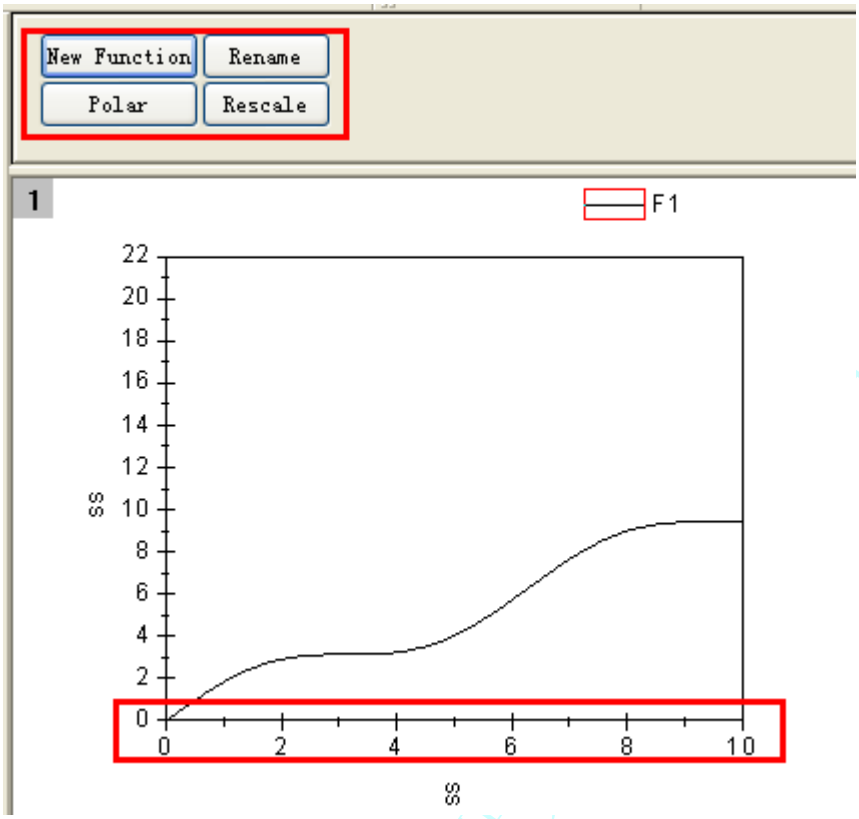


图 5.196 设置 Y 轴范围（From 设置为 0）

在图 5.196 中，双击图中的函数曲线，出现“Plot Details”方框，“Density（Total”（默认是 100，见图 5.188 和图 5.189）反应函数制图时“数据点”（实际曲线是线形）在 X 轴的单位区间“密度”，如果“Density”过小，曲线图也许会出现折线形状，比如“Density” 设置为“5”时，图 5.196 就会变为图 5.197，可以看到由于“密度” 过小出现了折线，而不是原来图 5.196 的圆滑曲线。如果“Density”设置过大，也会出现“失真”情况，比如，本来是折线形状的函数制图，“Density”设置过大也许折线变成光滑的曲线。

在图 5.196 中，双击图中的函数曲线，出现“Plot Details”方框，点击“Workbook”按钮，会弹出“Workbook”数据 Copy 后的 Image 命名和设置框，见图 5.198。按默认命名“F1_C1”，确定后如图 5.199，图 5.199 左边导航栏下的“Book1”双击的话，A（X）列和 B(Y)列还是无数据。在图 5.199 中，与图 5.190 对比，可以看到导航栏下出现“FuncCopy”图标和其右边的新生成的 Graph，注意到此图形解决了前面删除 Y=0 直线的问题。

在图 5.199 中，双击图中的函数曲线，出现“Plot Details”方框，可以在弹出方框的左下角设置曲线的“Plot Type”，比如将默认的“Line”型设置成“Scatter”，

见图 5.200。这显然与图 5.188 不同，图 5.188 说明函数制图的“Plot Type”只能是“Line”型的，不可更改。而函数制图经过“Workbook”后，“Plot Type”可以更改。

在图 5.200 中，如果双击 Scatter 图的点曲线，“Plot Details”方框，点击“Workbook”按钮，会出现“F1”的 Workbook，见图 5.201。仔细观察“F1”的 Workbook，可以看到 C1（Y）列一共 100 行，而 Y 值是从 0 到 9.45598（并不是 10）。这 C1（Y）列一共 100 行很是值得去研究，这与前面的“Density”的数字“100”相同，是不是就是 Scatter 图的 Book1 数据点个数？为了验证，笔者在图 5.197 中双击折线（“Density”为“5” ），第一次 Workbook，然后再获得 Scatter 图的 Workbook，见图 5.202。从图 5.201 和图 5.202 果然推断函数制图的“Density”（“密度” ）果然就是函数制图经过两次 Workbook 后的 Scatter 图的数据点个数。

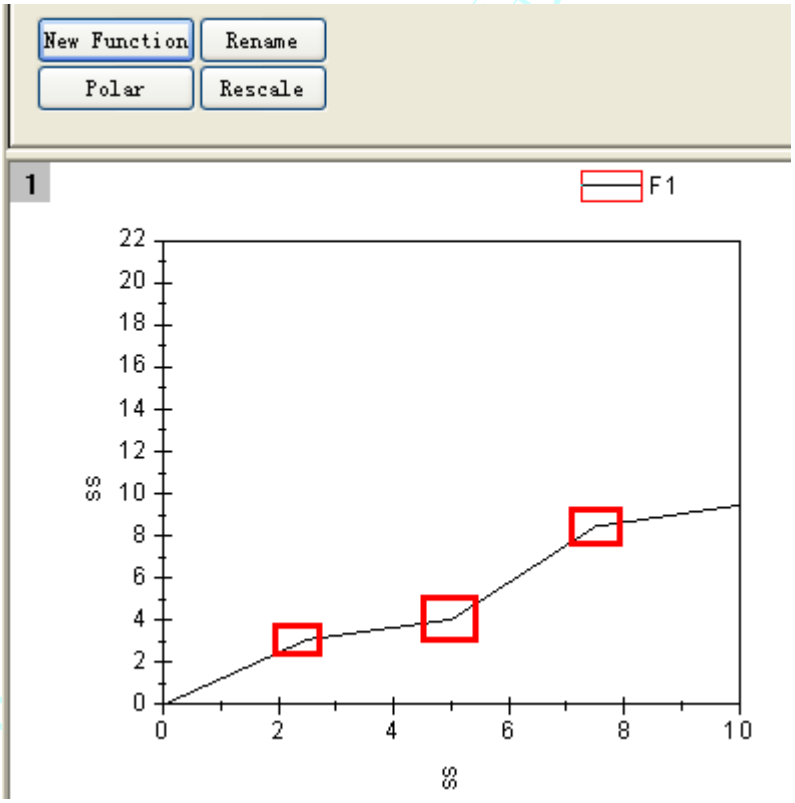


图 5.197 设置“Density”为“5”

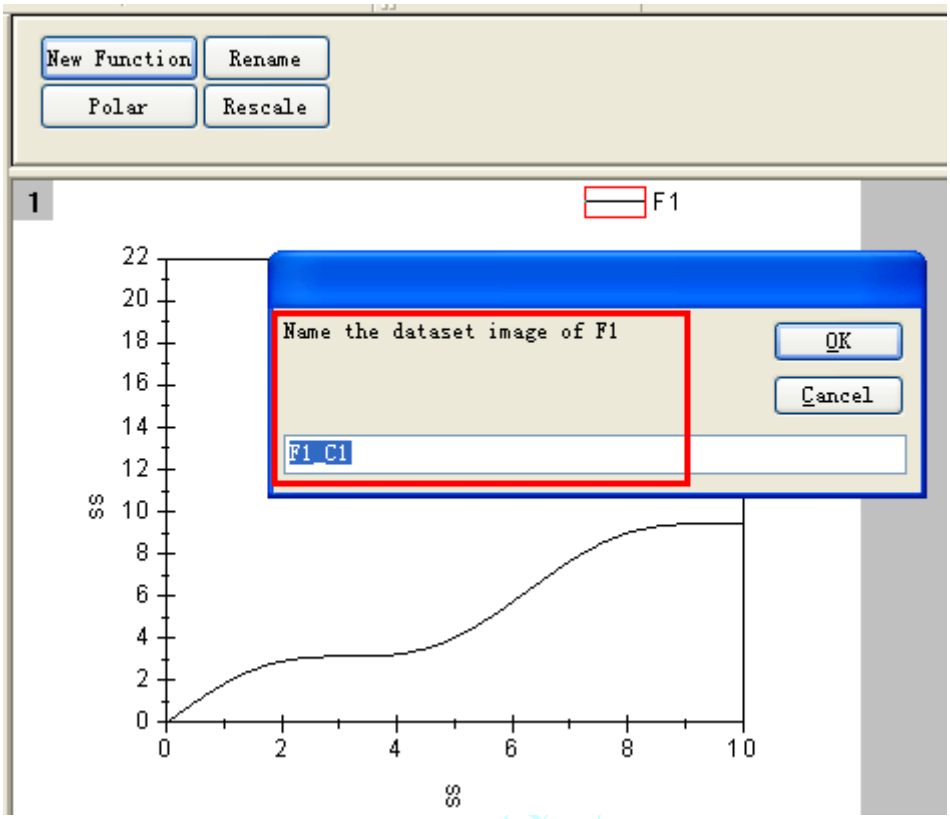


图 5.198 “Workbook”数据 Copy 的 Image 命名和设置

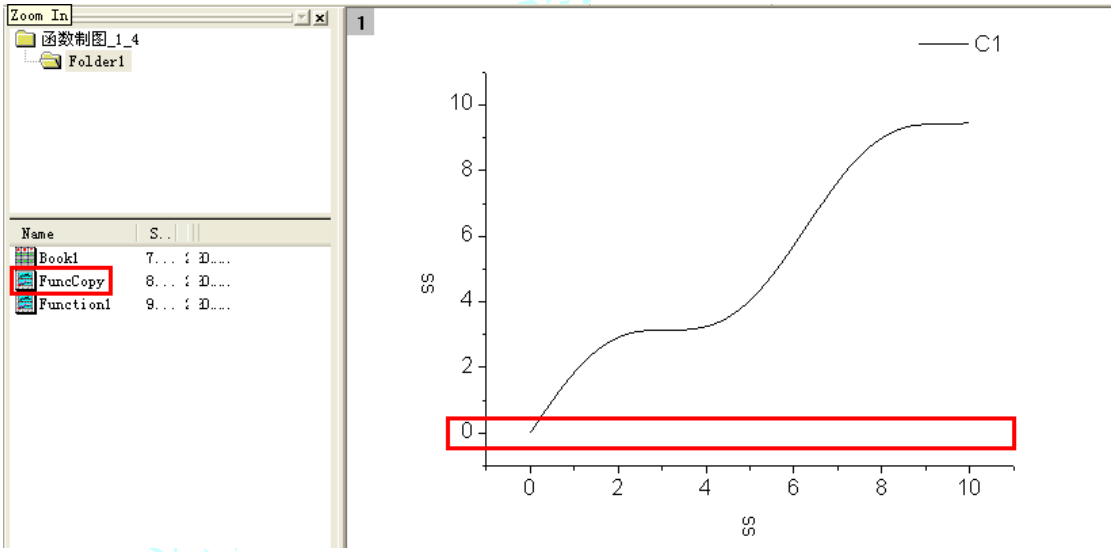


图 5.199 “Workbook”数据 Copy 的 Image

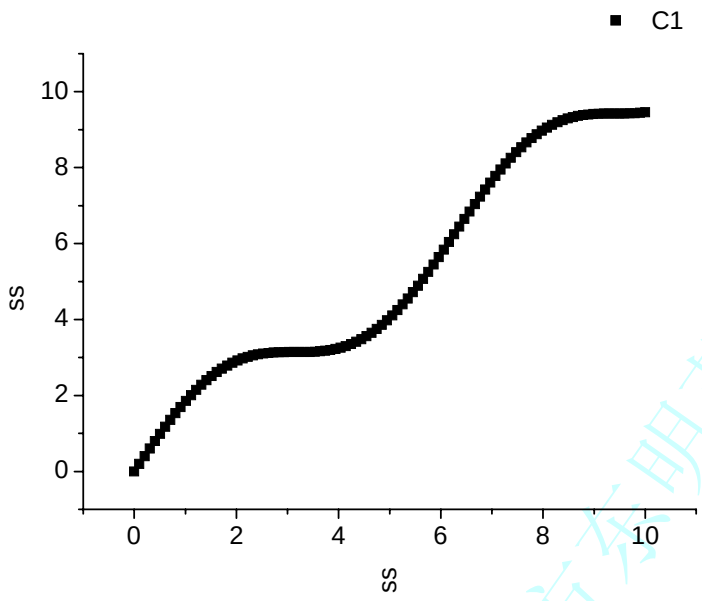


图 5.200 函数制图经过“Workbook”后，“Plot Type”可以更改（Scatter 图）

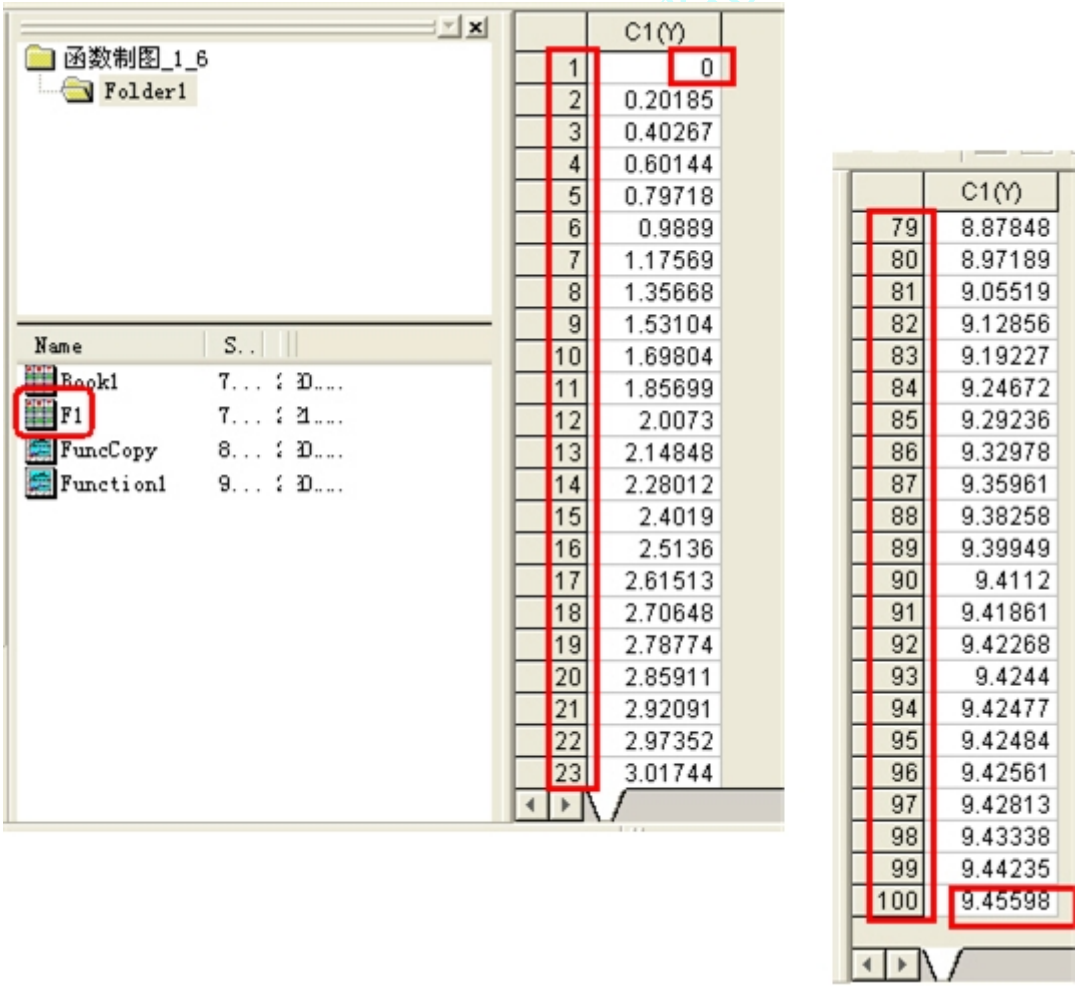


图 5.201 Scatter 图的 Workbook 的获得（Density 为 100）

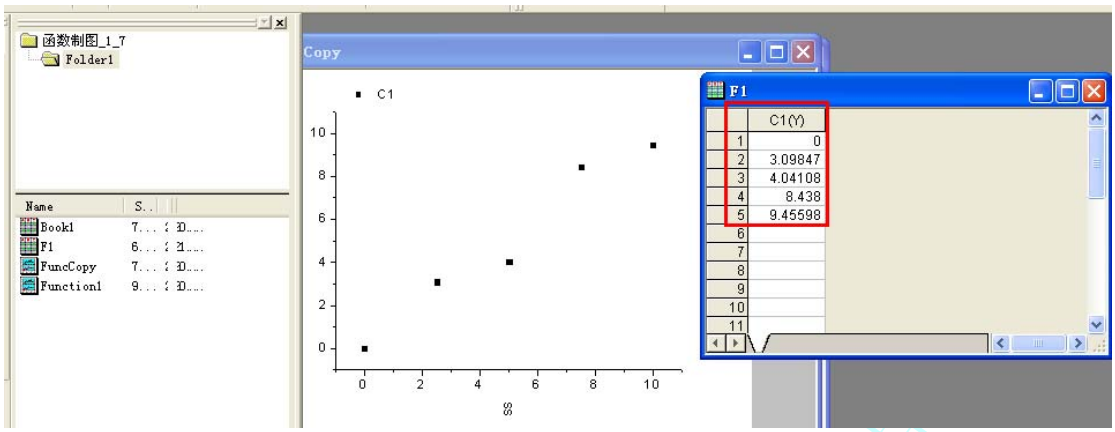


图 5.202 Scatter 图的 Workbook 的获得（Density 为 5）

5.5.2 复合函数制图

现在来说说图 5.193、5.194、5.198 等图中左上角四个按钮的功能，以及复合函数制图。

“New Function”：在图 5.198 中，“New Function”表示添加新的函数制图，也是在 Layer1 中出现，点击按钮 New Function，出现“Plot Details”弹出框，如图 5.203。在“F2（x）”后面的空白区域内输入复合函数“F1(x)+ abs(x)”，见图 5.204。“OK” 后 Layer1 的 Graph 就有两条函数（F1 和 F2）曲线，如图 5.205，所以 F2 函数可以是和 F1 函数相关联的函数。假如 F2（x）函数和 F1（x）函数的 Y 轴数值起始范围相差太大，则 F2（x）也许不会在 Graph 页面显示，此时需要调整 Y 轴的起始范围。比如在图 5.203 中，将 F2 输入为“F1(x)/abs(x)-3*sin(x)”，“OK”后如图 5.206，可以看到 F2 函数曲线在 Graph 中只是显示了一部份。双击图 5.206 的 Y 轴坐标值，将 Y 轴的起始范围“From”初步从“0”改为“-8”，见图 5.207。如果觉得图 5.207 的两个曲线在 Graph 中显示还不是很“和谐”，可以将 From 和 To 改为“-4”和“12”，见图 5.208。当然，如果 F1 和 F2 函数的 Y 轴数值相差太大太大，即使调整 Y 轴数值的起始范围，F1 和 F2 不可能在一个 Layer 中全部合理或者清晰的显示，这种问题可以用双 Y 轴图形解决。

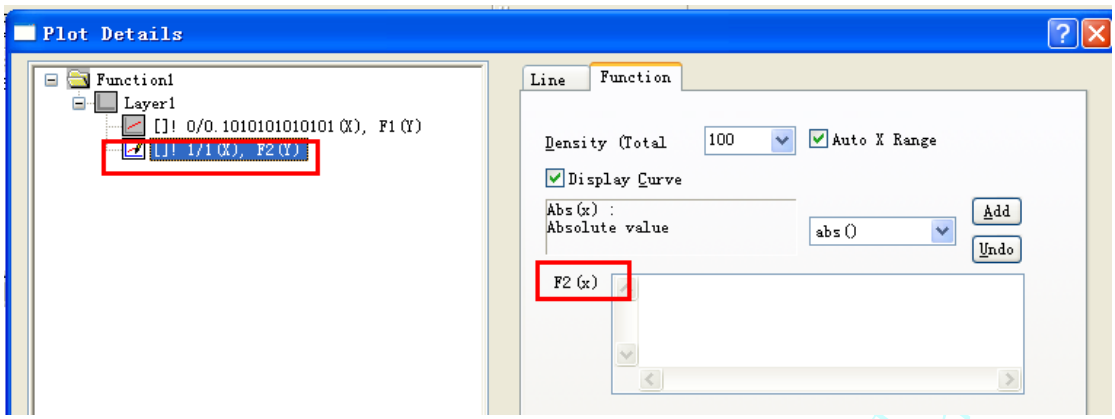


图 5.203 “New Function”添加新的函数图（新的 Layer）

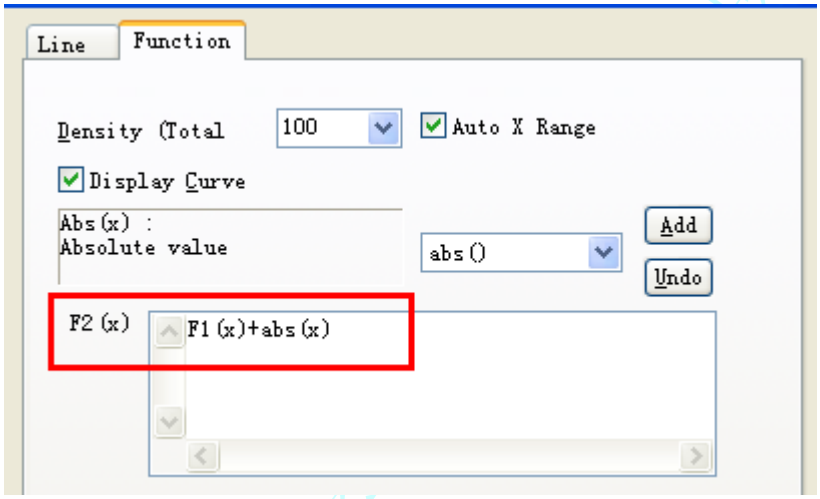


图 5.204 新建函数 F2（可以是 F1 函数相关联）

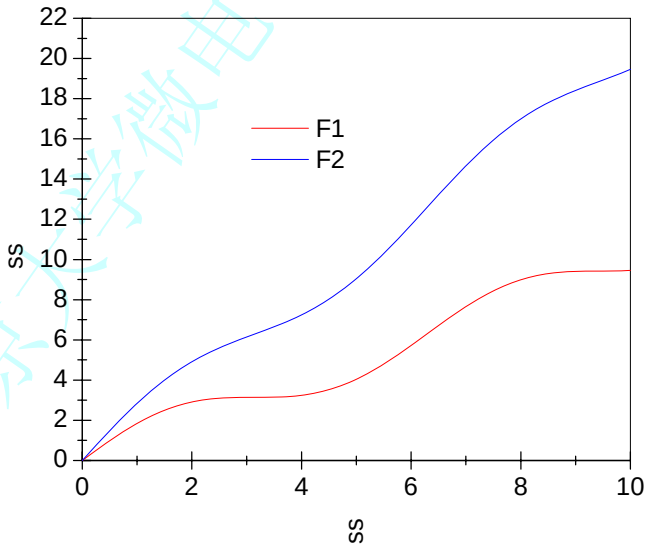


图 5.205 在 Layer1 中新建函数 F2 曲线

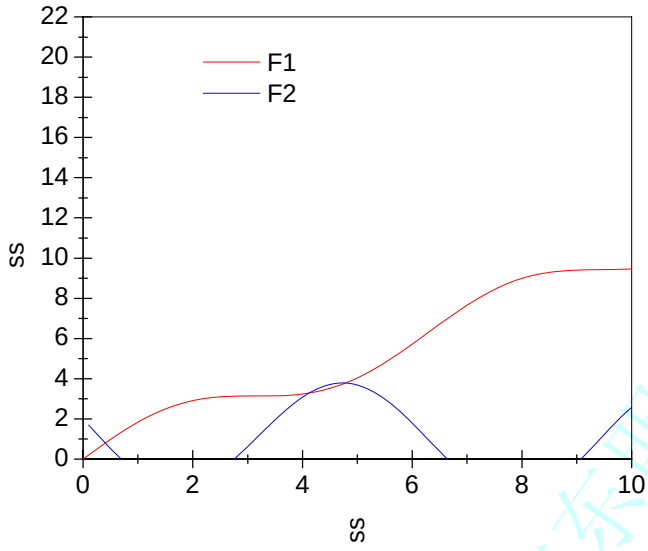


图 5.206 函数制图新建函数曲线显示不完全

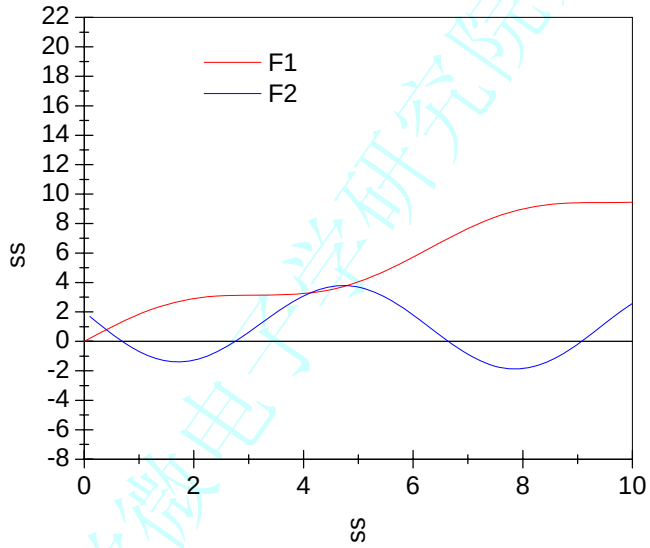


图 5.207 设置 Y 轴起始范围使得函数曲线显示完全

北京大学微电子学研究院方东明著

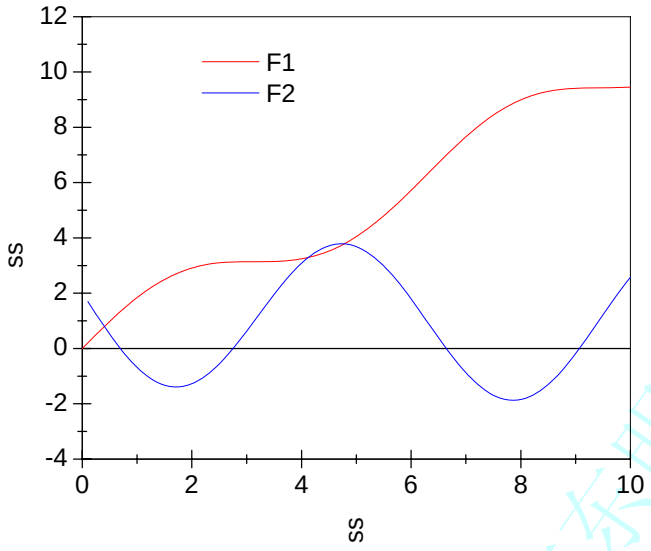


图 5.208 设置 Y 轴起始范围使得函数曲线显示美观

“Rename”：表示重新命名函数，会在 Legend 里显示。在图 5.207Graph 所在页面的左上方（见图 5.196、图 5.198 的“Rename”按钮），点击“Rename”，出现“Please enter new name for function F1”的方框，在此方框里输入“F1(x)=abs(x+sin(x))”，效果如图 5.209。可见输入的一些符号并没在“Legend”里显示，比如“=”、“+”和“（）”。如果想在 Legend 里显示所输入的文本，可以设置 Legend 属性，比如右键 Legend，“Properties”，然后弹出“Object Properties”方框，在下面的空白栏第一行删除“%（1）”，输入“F1(x)=abs(x+sin(x))”，如图 5.210。接着删除第二行的“%（2）”，输入“F1(x)/abs(x)-3*sin(x)”，最终结果见图 5.211，比“Rename”似乎更强更好。

北京大学微电子学研究院方东明著

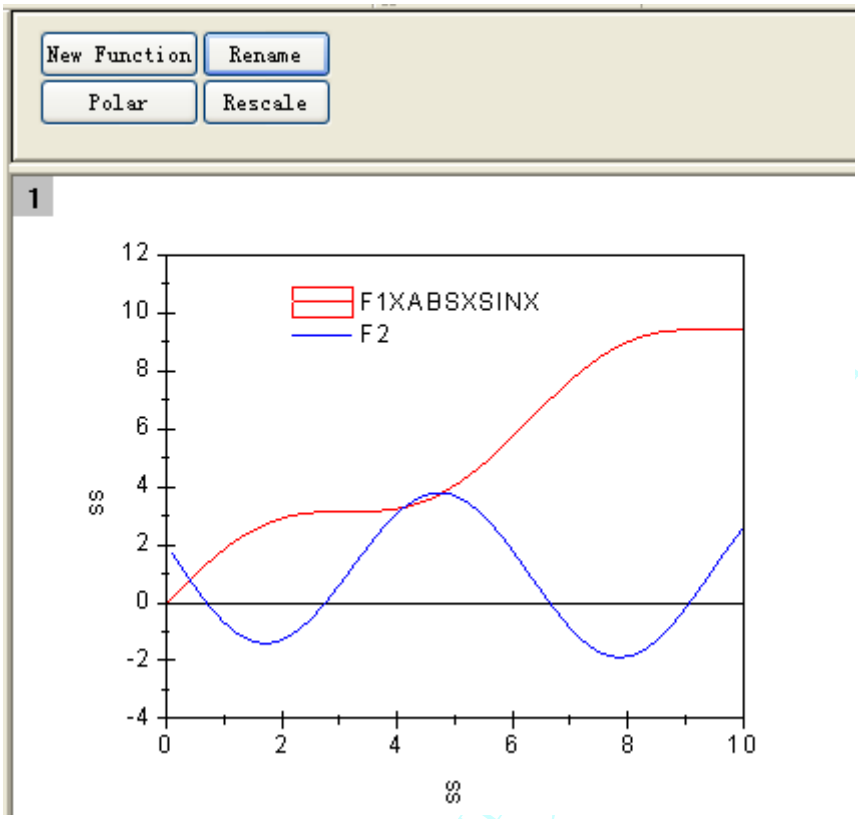


图 5.209 “Rename”函数 F1

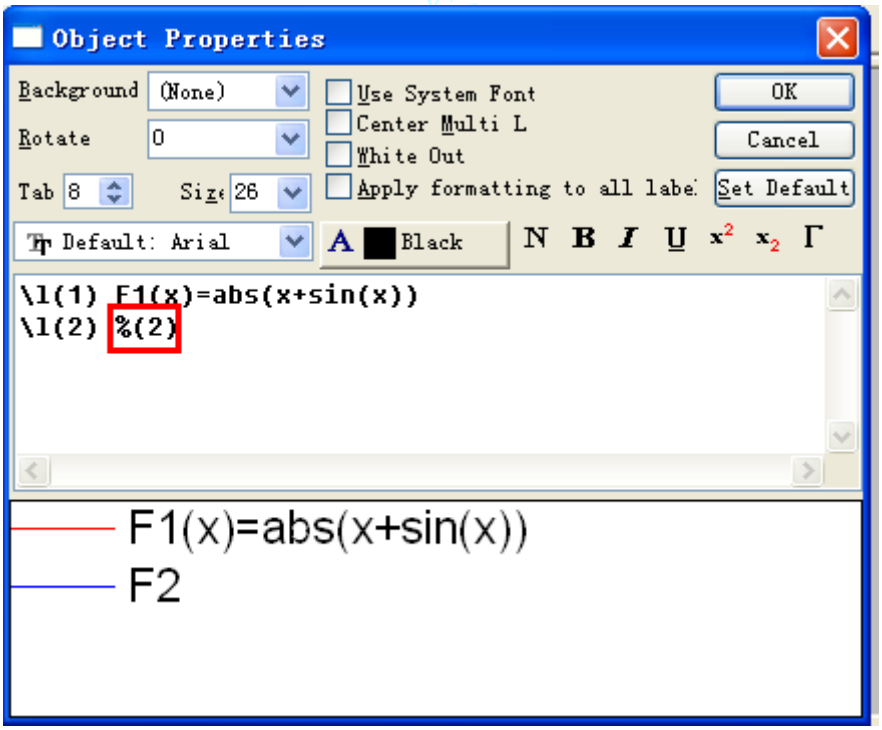


图 5.210 Legend 属性设置

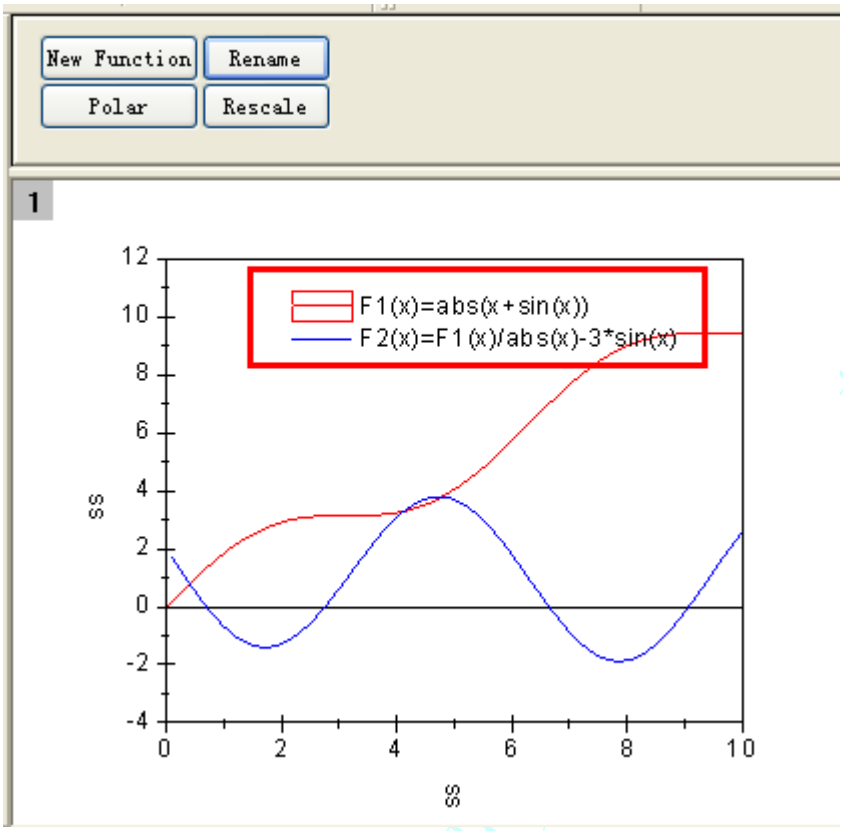


图 5.211 Legend 属性设置后

“Polar” ：“Polar”是将函数曲线以极坐标形式表现。比如在图 5.211 中，点击页面左上方的“Polar”按钮，如图 5.212 所示（请对比图 5.138，r(X) theta(Y) Z Polar Contour 图）。“Set Angular”是设置极坐标显示的其实范围角度值，以及在起始范围内的等份角度值（“Increment”），见图 5.213。比如图 5.213 是 360°范围，如果“Increment”是“30”，那么在极坐标图形中，会将极坐标的“辐射格线”等分成 360/30=12 份。“Set Angular Range”右边的两个按钮是极坐标的顺逆时针显示。“Cartesian”是将极坐标轴还原为笛卡尔坐标，点击“Cartesian”按钮，如图 5.214 所示。注意在以上图中的 Legend 显示，可以通过先前介绍的方法修改 Legend 的“Properties”。细心的读者还会发现在以上图中怎么只有一个函数的曲线，不是 F1 和 F2 两个函数吗？我们可以这样来假设：（a）F1 和 F2 函数值的范围相差太小，以致两个函数在图中几乎重合；（a）F1 和 F2 函数的起始范围不合适；（c）因为 F2 是 F1 的相关联函数，以 F1 表达的，不是 x 的直接表达，也许 F2 直接以 F1 表达，所以不能在极坐标和笛卡尔坐标显示 F2 函数曲线。（a）（b）两种情况可以通过极坐标和笛卡尔坐标的曲线进行范围调整，调整后如果还是只有 F1 函数曲线，可以试试（c）情况的解决，对于这种情况，就是将 F2

表达式中的 F1 换成 F1（x）的表达式，方法如下：双击极坐标的函数曲线，弹出“Plot Details”方框，点击左边“Layer1”下的第二行，右边 F2（x）的空白处 F2 是 F1(x)的函数，见图 5.215。将 F1(x)替换为 F1 的表达式“abs(x+sin(x))”，也即是“F2（x）= abs(x+sin(x))/abs(x)-3*sin(x) ”，“OK”后图形几乎还是没变化，见图 5.216，这也许是 F1 和 F2 的值相近，两个曲线几乎重合。我们来修改 F2 函数的表达式样，也即是“F2（x）= cos(x)*abs(x)-3*sin(x)”，“OK”后图形有两条曲线，见图 5.217。

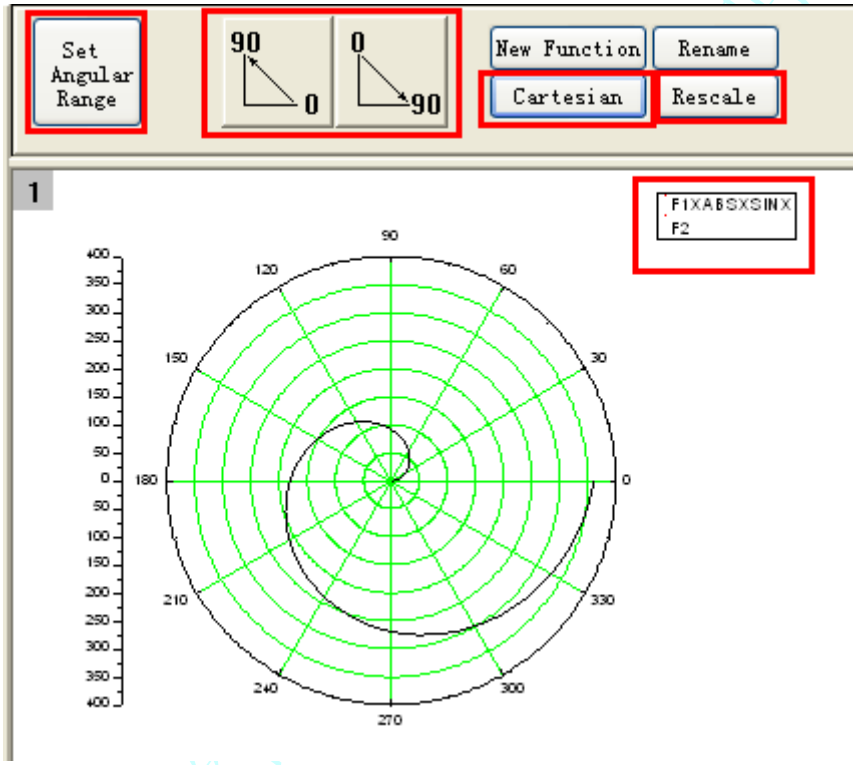


图 5.212 点击“Polar”按钮后

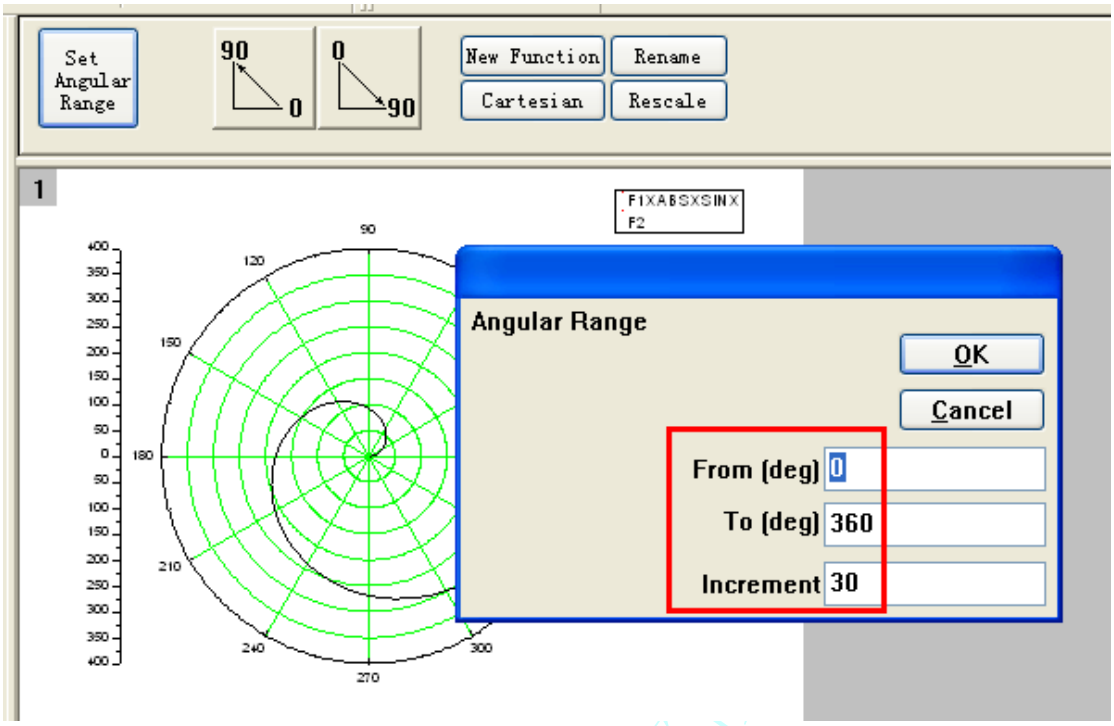


图 5.213 “Angular Range”的设置

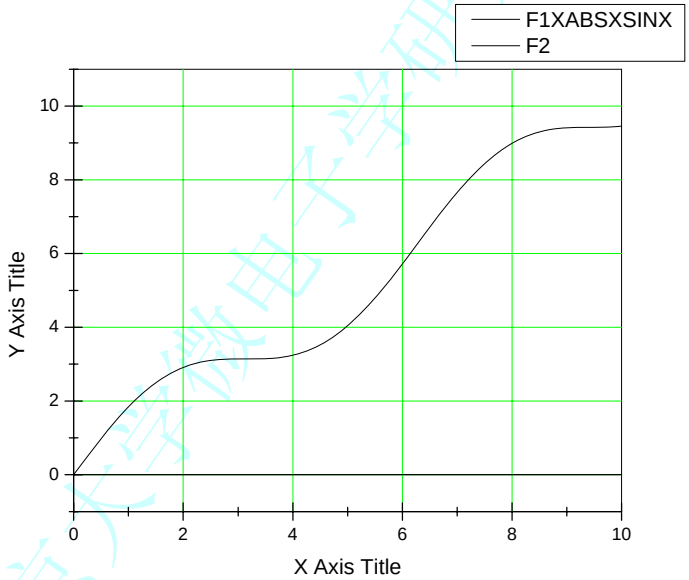


图 5.214 “Cartesian”按钮，将 Polar 坐标还原为 Cartesian 坐标

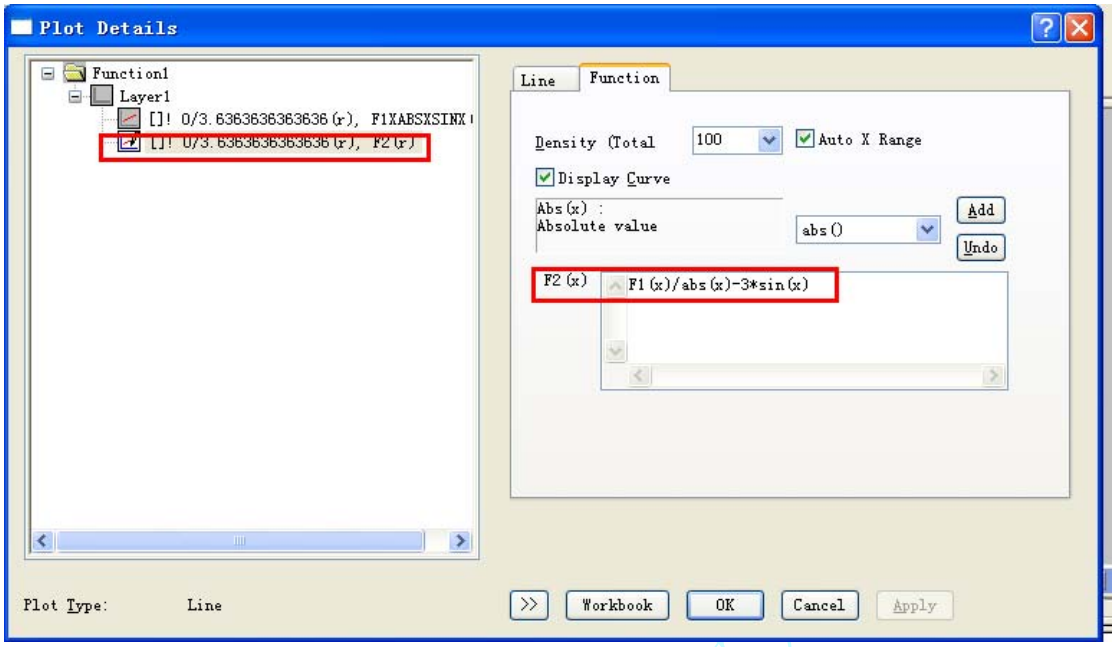


图 5.215 函数 Polar 曲线“Plot Details”方框

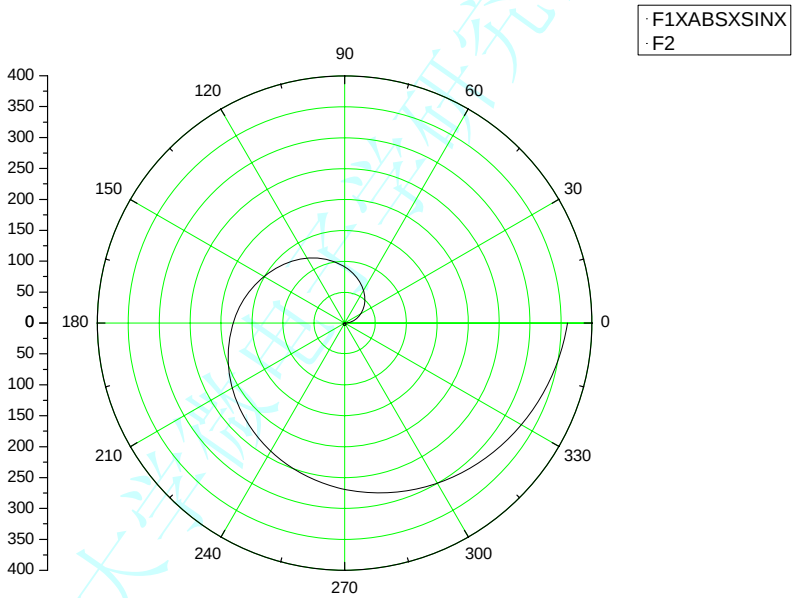


图 5.216 F2（x）= abs(x+sin(x))/abs(x)-3*sin(x)（F2 曲线未显示，F1 显示）

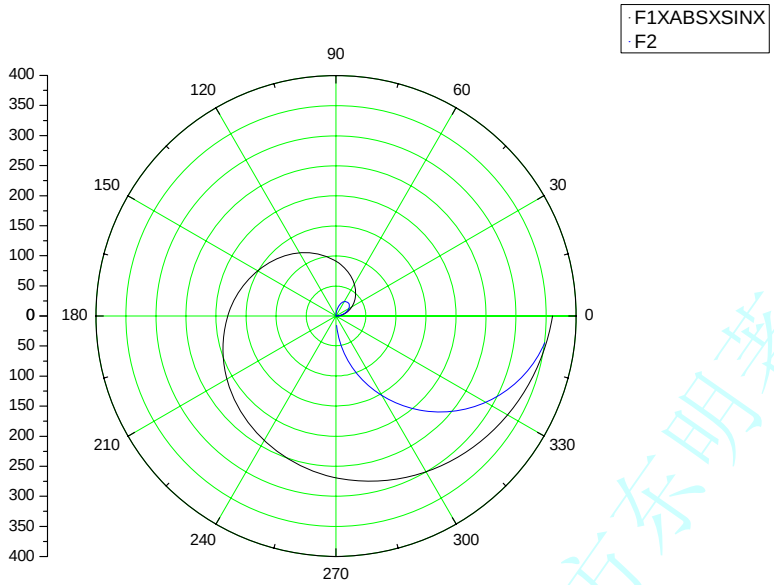


图 5.217　F2（x）= cos(x)*abs(x)-3*sin(x)（F2 曲线显示，F1 显示）

5.5.3 分段函数制图

分段函数是指函数定义域被分成有限个区间，若在各个区间上表示对应规则的数学表达式一样，但单独定义各个区间公共端点处的函数值，或者在各个区间上表示对应规则的数学表达式不完全一样。定义域所分成的有限个区间称为分段区间，分段区间的公共端点称为分界点。分段函数的类型基本上可以分为两种：（a）分界点左右的数学表达式一样，但单独定义分界点处的函数值；（b）分界点左右的数学表达式不一样。下面以一个分段函数的例子来同时说明如何进行这两种分段函数制图。

比如分段函数的表达式为

$$F(x)=\int\begin{matrix} x+1 & x\in[-5,0] \\ 7 & x\in(0,2) \\ x-1 & x\in[2,5] \end{matrix}$$

它同时具有（a）和（b）的特征，其它不同的分段函数制图可以参考此分段函数制图法。

点击 Origin8.0 工具栏“New Project”，然后点击工具栏“New Function”按钮，弹出“Plot Details”方框，将“Auto X Range”前的方框内勾号去掉，将 From 和 To 分别填入-5 和 0，然后将下面 F1（x）后的空白区域输入“x+1”，

北京大学微电子学研究院方东明著

见图 5.218。“OK”后如图 5.219 所示，该图中并未出现曲线，这是因为 X 轴的起始范围默认是从 0 到 10，而分段函数的第一段 X 是从-5 到 0，因此需要调整图 5.219 的 X 轴起始范围（有时 Y 轴的起始范围也需要调整以美观显示曲线）。因为 F（x）的 X 范围是从-5 到 5，所以可以将图 5.219 的 X 轴范围调整为-6 到 6 就够了（Y 轴起始范围未调整），见图 5.220；如果能估计到 F（x）函数在 X 所有范围的最大最小值，此时也可以设置 Y 轴的起始范围。接着是分段函数的第二段，可以应用左上方的“New Function”按钮 ，弹出“Plot Details”方框，对分段函数第二段进行设置，如图 5.221，“OK”后 Copy Page 如图 5.222；分段函数第三段如此类似，点击左上方的“New Function”按钮 ，弹出“Plot Details”方框，对分段函数第三段进行设置，如图 5.223，“OK”后 Copy Page 如图 5.224。这样分段函数 F（x）的函数制图基本上就结束，以后的步骤就是进行美化。在图 5.224 中，对 Y 轴起始范围进行调整（设置为-6 到 10），Copy Page 如图 5.225。

有读者会询问了，数学上严格来说，第二段应该是开区间，开区间的两端在数学上一般用空心点来表示，下面就说下在开区间端点添加“空心点”。在图 5.225 中，右键“Add Text”，在光标闪烁处输入大写英文字母“O”，修改这个字母的字体大小和颜色，然后将其移动到第二段曲线的两端，可以用 这三个按钮来进行页面图形的放大、缩小和整页显示，以便移动字母“O”进行对准对齐于第二段曲线。当然也可以通过点击 这个按钮，选择“Circle Tool” 按钮 ，在 Graph 页面画圆（同时按 Ctrl 键就是画一个圆），进行“空心点”的效果设置，填充颜色为“None”，线条颜色为“Green”（与第二段曲线颜色相同），线条粗细为“2”（默认是 0.5），见图 5.227。

在输入 F 函数表达式或者“Add”Origin 自带函数时，一定要注意输入或添加的函数、运算符号以及小括号的正确性、匹配性和完整性。比如圆周率 π 可以输入“pi”，相乘以“*”代替，“x^3”是 x^3，“x^n”是 x^n，log（x）是 $\log_{10}$（x），ln（x）是 $\log_2$（x），exp（x）是 e^x，等等，左小括号和右小括号的数目相等，不要多了或者漏了小括号。输入函数表达式就相当于编程一样，如果有错误，就不会通过“编译”。

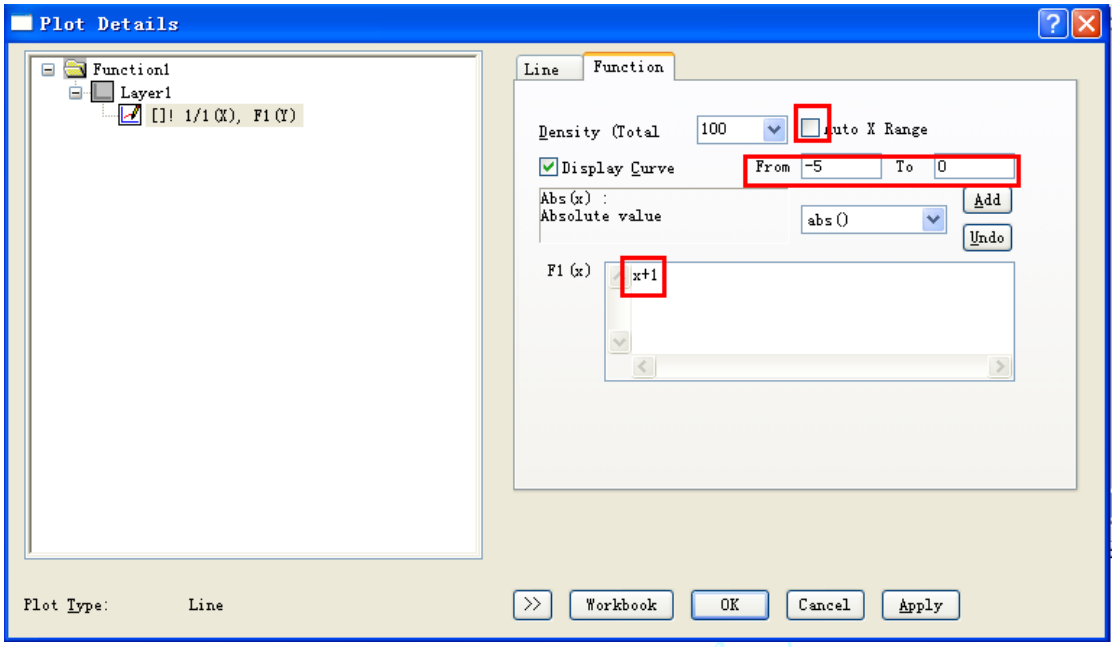


图 5.218 分段函数制图 New Function 第一段的 Plot Details 设置

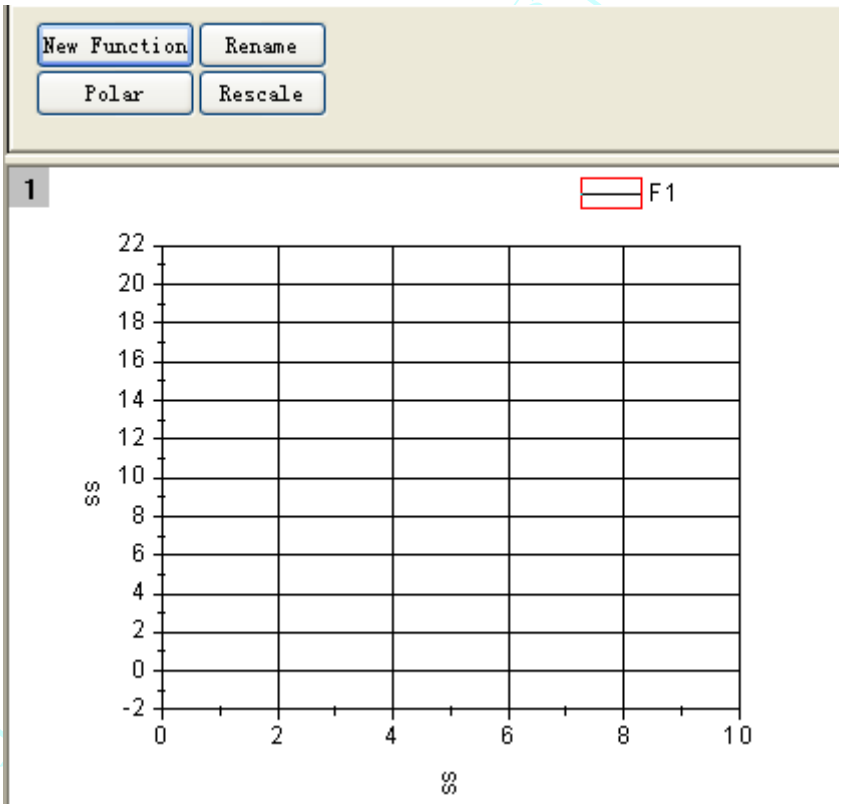


图 5.219 Plot Details 设置后无曲线（需要调整 X 轴的起始范围）

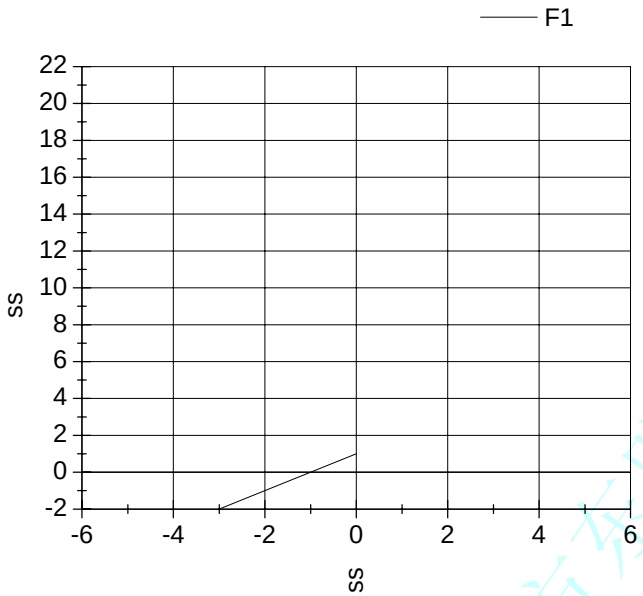


图 5.220 调整 X 轴的起始范围，显示分段函数第一段曲线， 区间[-5，0]

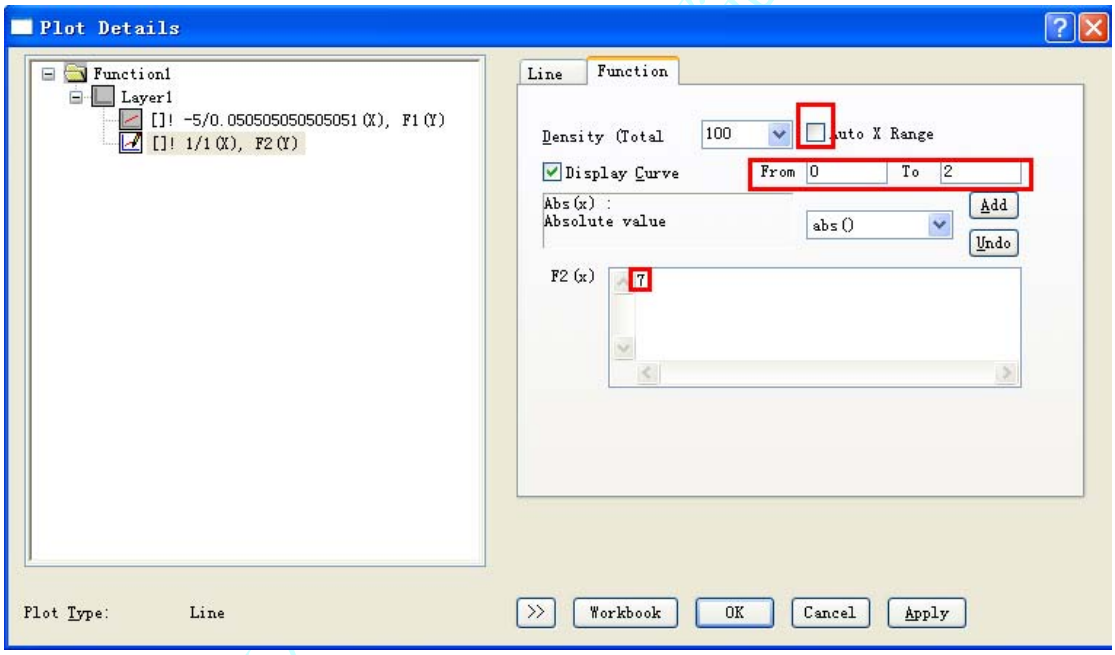


图 5.221 分段函数制图 New Function 第二段的 Plot Details 设置

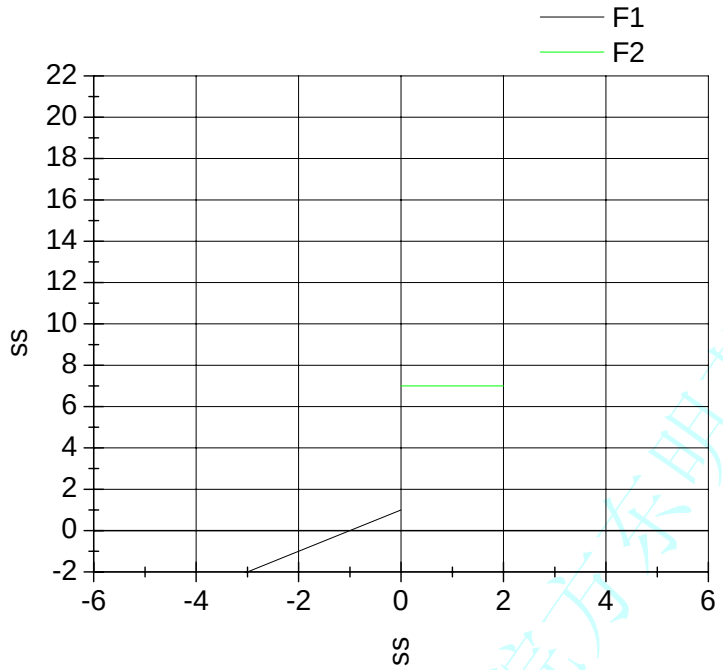


图 5.222 分段函数第二段函数，区间（0，2）

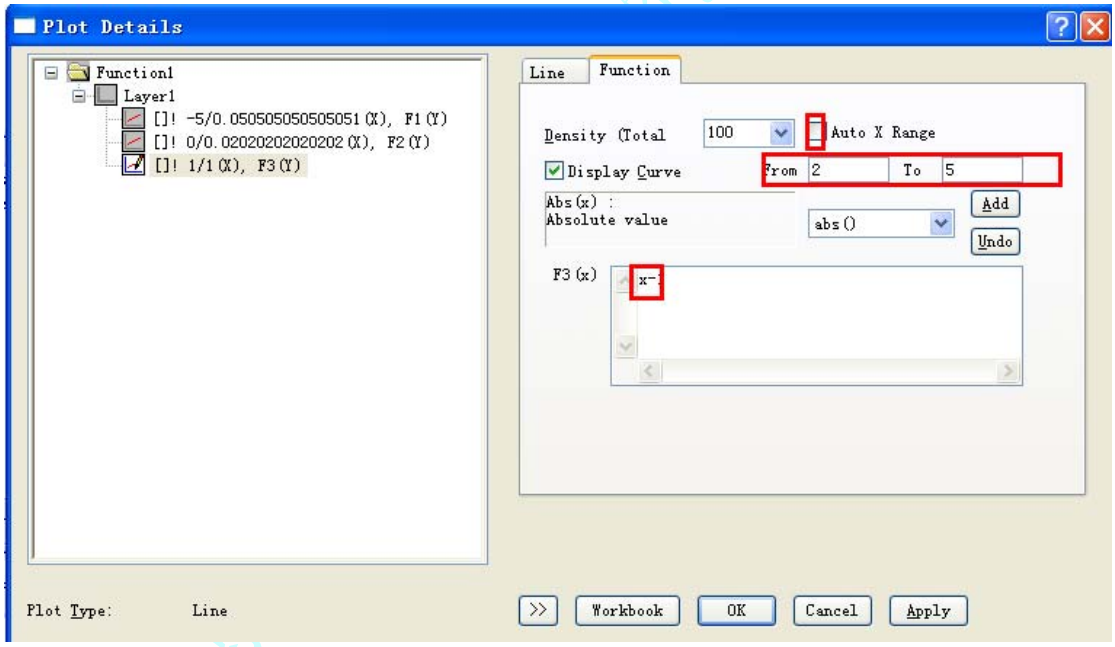


图 5.223 分段函数制图 New Function 第三段的 Plot Details 设置

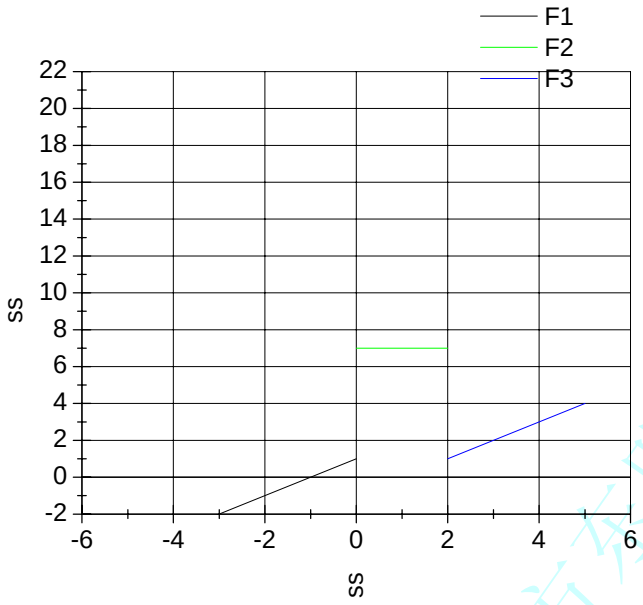


图 5.224 分段函数第三段函数，区间[2，5]

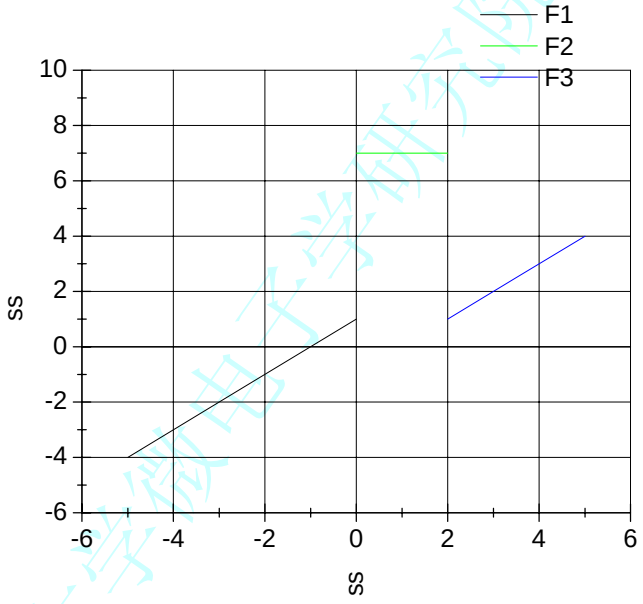


图 5.225 设置分段函数 Y 轴的起始范围

北京大学微电子学研究院方宏明著

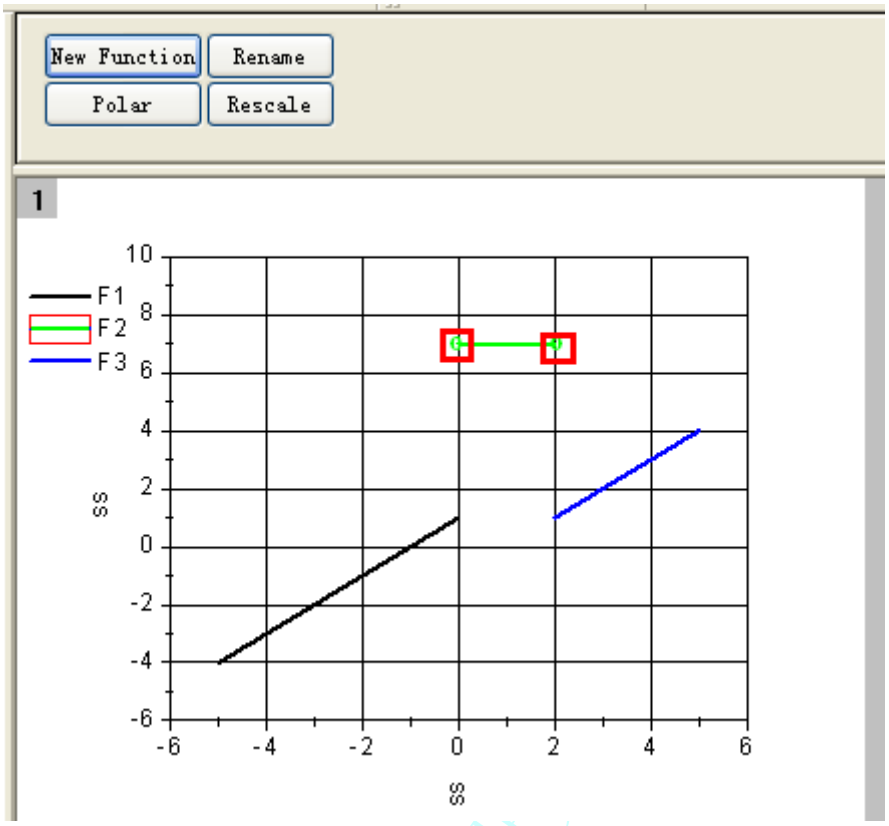


图 5.226 开区间“空心点”的添加（大写英文字母“O” ）

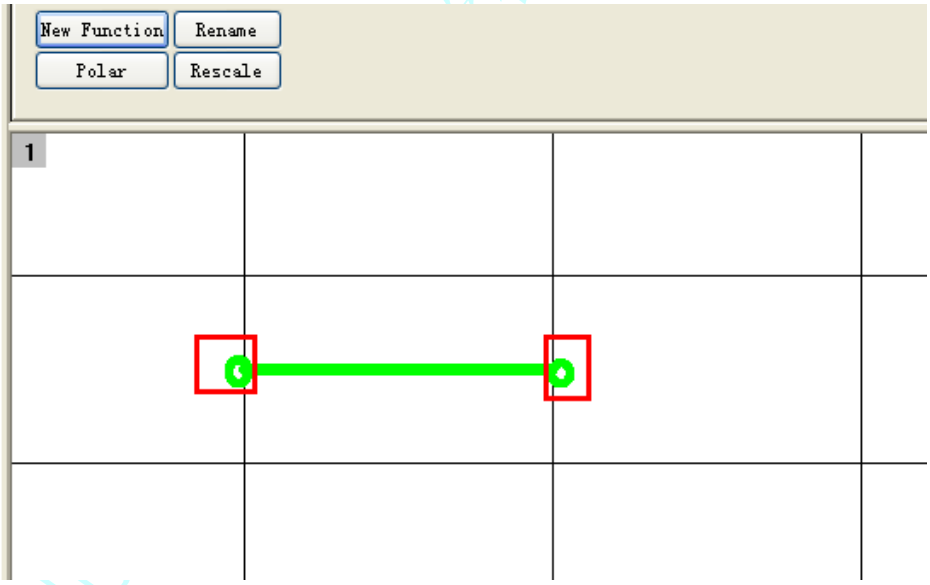


图 5.226 开区间“空心点”的添加（“Circle Tool” ）

5.5.4 New Fuction 的自带函数

在上面 5.5.1、5.5.2 和 5.5.3 三节中说过空白框可以进行函数表达式的输入，也可以空白框的右上方进行“Add”函数，Origin8.0“Add”的自带函数共有 42 个，为方便读者进行理解和应用，下面列表对其进行说明。

自带函数	英文说明	中文说明
Abs(x)	Absolute value	绝对值
acos(x)	Inverse cosine of x	反余弦
angle(x,y)	Angle made by the line joining(0,0)and (x,y)	点(0,0)和点(x,y)的连线与 x 轴之间的夹角
asin(x)	Inverse sine of x	反正弦
atan(x)	Ineverse tangent of x	反正切
J0(x)	Zero order Bessel fuction	零次贝塞耳函数
J1(x)	First order Bessel fuction	一次贝塞耳函数
Jn(x,n)	Bessel fuction of order n	n 次贝塞耳函数
beta(z,w)	Beta fuction with z>0, w>0	z > 0, w > 0 的 β 函数
cos(x)	Cosine of x	余弦
cosh(x)	Hyperbolic cosine	双曲余弦
erf(x)	Normal error integral	正规误差积分
exp(x)	Exponentioal	指数
Ftable(x,m,n)	F-Distribution with m and n degrees of freedom	自由度为 m,n 的 F 分布
gammaln(x)	Natural logarithm of Gamma	γ 函数的自然对数
incbeta(x,a,b)	Incomplete Beta fuction	不完全的 β 函数
incf(x,m,n)	Incomplete F-distribution with upper limit x, and m,n	m,n 自由度上限为 x 的不完全 F 分布
incgama(x,a)	Incomplete Gamma fuction	不完全 γ 函数
int(x)	Truncated integer	被截的整数
inverf(x)	Inerse error function	反误差函数
invf(x,m,n)	Inverse F-distribution with m and n degrees of freedom	m 和 n 自由度的反 F 分布
invprob(x)	Inverse probability density fuction for a normal	正态分布的反概率密度函数
invt(x,n)	Inverse F-distribution with n degrees of freedom	自由度 n 的反 F 分布
ln(x)	Natural logarithm of x	自然对数
log(x)	Base 10 logarithm of x	10 为底的 x 对数
mod(x,y)	Remaider when integer x is divided by integer y	整数 y 除以整数 x 的余数
nint(x)	Nearest integer to x	x 最近的整数
prec(x,p)	x to p places of	x 到 p 的显著性

北京大学微电子学研究所版权所有

	significance	
prob(x)	Probability density at x for a normal distribution	正态分布的概率密度
QCD2(n)	Quality Control D2 Factor	质量控制 D2 因子
QCD3(n)	Quality Control D3 Factor	质量控制 D3 因子
QCD4(n)	Quality Control D4 Factor	质量控制 D4 因子
rmod(x,y)	Remainder of real x divided by real y	实数 y 除以实数 x 的余数
round(x,p)	x rounded to p places of accuracy	x 环绕 p 的准确度
sin(x)	Sine of x	正弦
sinh(x)	Hyperbolic sine of x	双曲正弦
sqrt(x)	Square root of x	平方根
tan(x)	Tangent of x	正切
tanh(x)	Hyperbolic tangent of x	双曲正切
ttable(x,n)	Student's t-distribution with n degrees of freedom	自由度为 n 的学生氏 t 分布
Y0(x)	Zero order Bessel fuction of the second kind	第二类型零次贝塞耳函数
Y1(x)	First order Bessel fuction of the second kind	第二类型一次贝塞耳函数
Yn(x)	Order n Bessel fuction of the second kind	第二类型 n 次贝塞耳函数

5.5.5 函数制图的应用

示例 1：方程带参数，参数是已知的，知道自变量范围

方程：

y = {(s0-s2)^2*cos^2[(2 π /x)*n1*d1]+(s0*s2/s1-s1)^2*sin^2[(2 π /x)*n1*d1]}/{(s0+s2)^2*cos^2[(2 π /x)*n1*d1]+(s0*s2/s1+s1)^2sin^2[(2 π /x)*n1*d1]}

x 是自变量，y 是应变量。x 起始范围为 340 到 770，参数：s0=1，s1=2.45， s2=1.51，d1=100 ， n1=2.45。

下面详细说明怎么进行函数绘图。

（1） 新建一个“New Project” ，即点击工具栏 的

（2） 点击工具栏 的 ，出现图 5.227

北京大学微电子学研究院方东明著

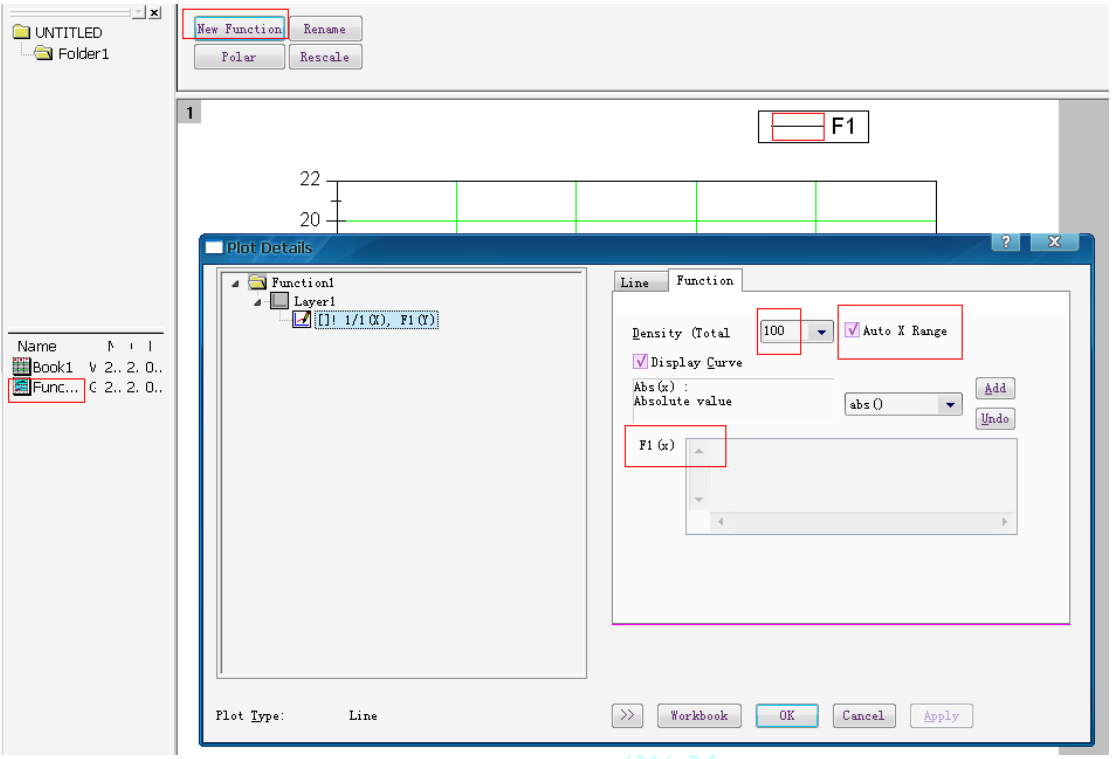


图 5.227　“New Function”图方框

（3）　对图 5.227 的“Plot Details”进行设置。将“Density（Total）从“100”（默认）设置为“5”（具体设置的数值根据 X 最大值和最小值，以及相邻数值间距），将“Auto X Range”前方框内的勾号去掉，将“From”和“To”分别填为 340 和 770，然后在“F1（x）”右边栏输入下面方程：

((1-1.51)^2*(cos(2*pi/x*2.45*100))^2+(1*1.51/2.45-2.45)^2*(sin(2*pi/x*2.45*100))^2)/((1+1.51)^2*(cos(2*pi/x*2.45*100))^2+(1*1.51/2.45+2.45)^2*(sin(2*pi/x*2.45*100))^2)

上面公式是代入了各个参数的具体数值，即：s0=1，s1=2.45， s2=1.51， d1=100 ，n1=2.45。各设置见图 5.228。

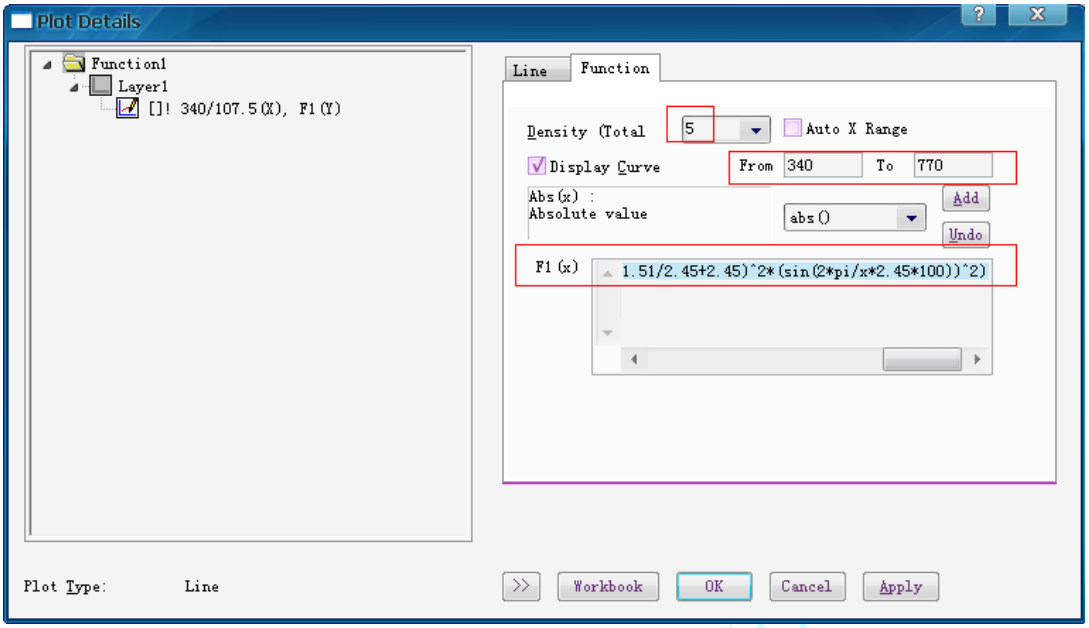


图 5.228 “New Function”设置和输入公式

（4） 点击图 5.228 的“OK”，会出现图 5.229 情形，并没有出现函数的曲线，这是因为 X 轴或 Y 轴的坐标值范围过大或过小的原因，因此要调整坐标值范围到合适的范围。

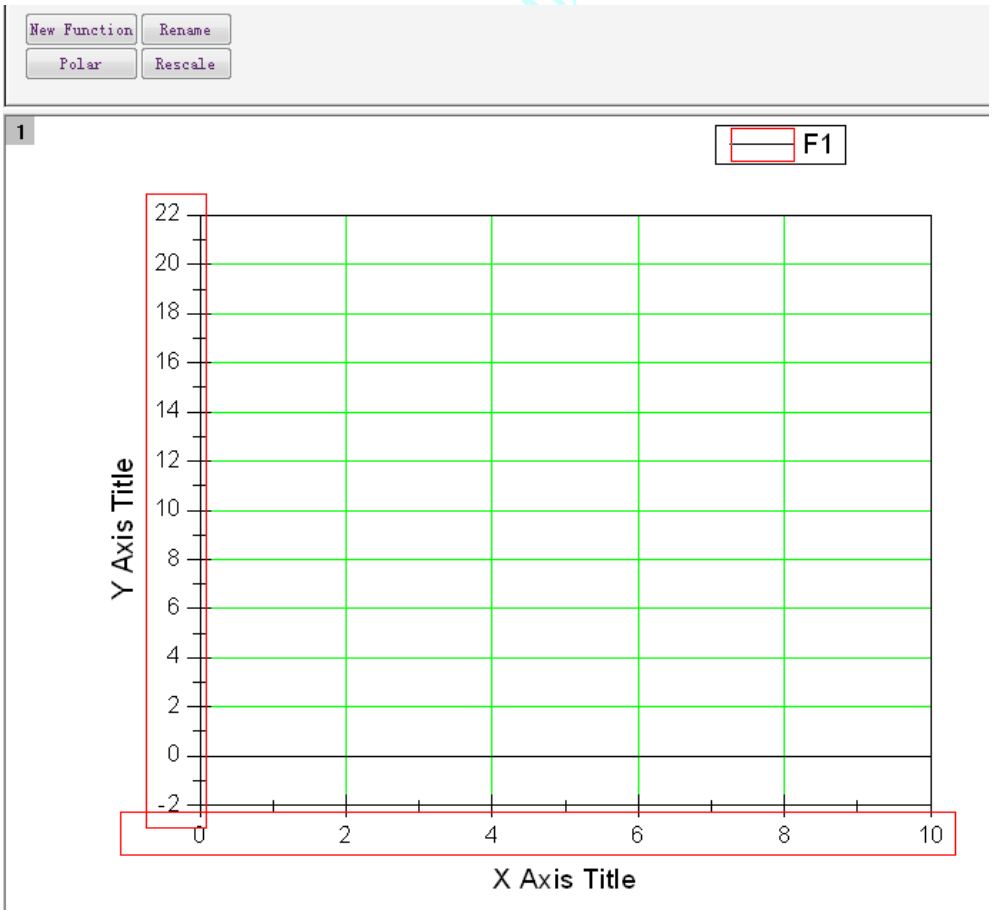


图 5.229 未出现函数的曲线，需要调整坐标值范围

（5） 在图 5.229 中，双击 X 轴或 Y 轴的坐标值，对 X 轴范围和 Y 轴范围进行设置（图 5.230 和图 5.231）。设置的原则是要先出现曲线，这里知道 X 值的范围，所以先确定 X 轴范围，再对 Y 轴范围设置，这时也许会出现曲线 “过高”或“过矮”的情况，根据曲线的 Y 的最大值和最小值进行 Y 轴范围设置。

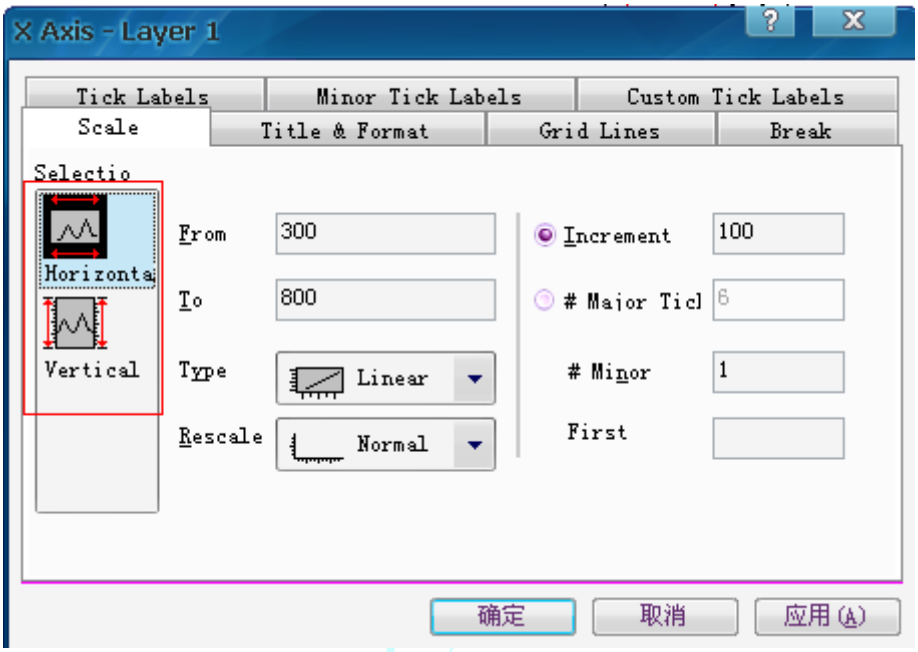


图 5.230 X 轴范围进行设置

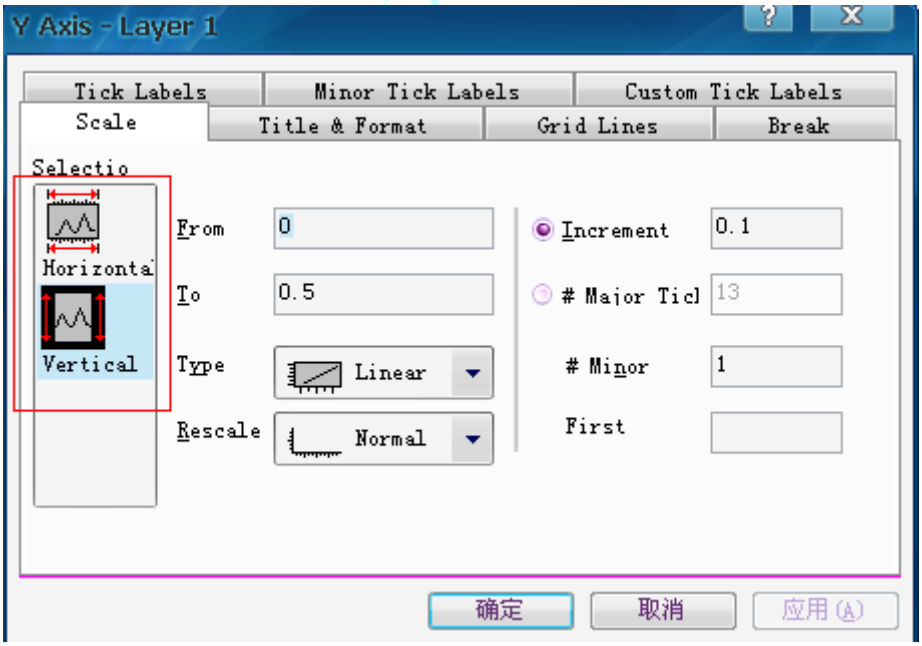


图 5.231Y 轴范围进行设置

（6） 点击“确定”Copy Page 如图 5.232 所示，如果不需要图 5.232 中的蓝色栅格，可以双击 X 轴或 Y 轴的坐标值，将“Grid Lines”栏的“Major Grid”

前方框勾号去掉，见图 5.233。在 X 轴和 Y 轴的“Major Grid”前方框勾号去掉后，Copy Page 的图形如图 5.234。

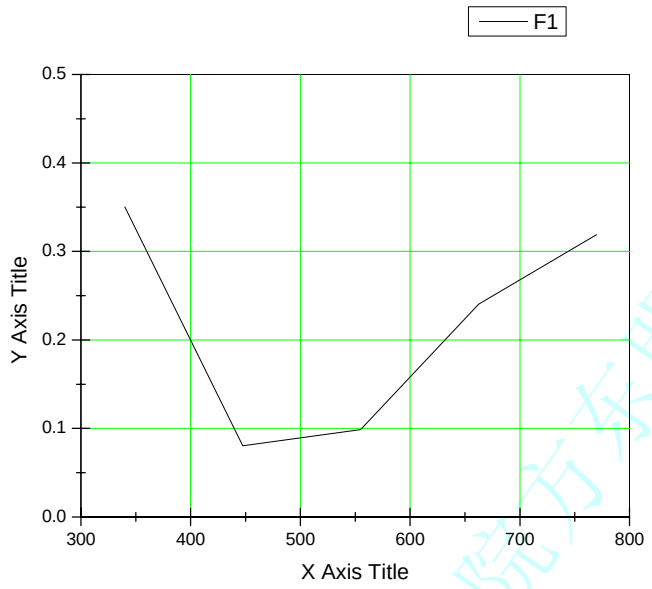


图 5.232 公式函数制图 Copy Page 图形

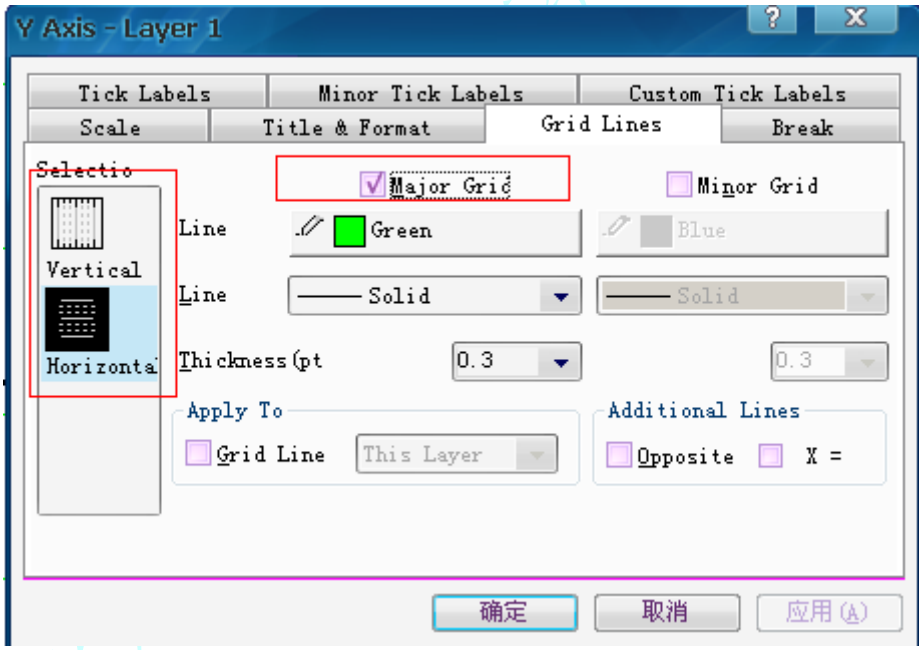


图 5.233 取消图 5.232 中蓝色栅格的设置

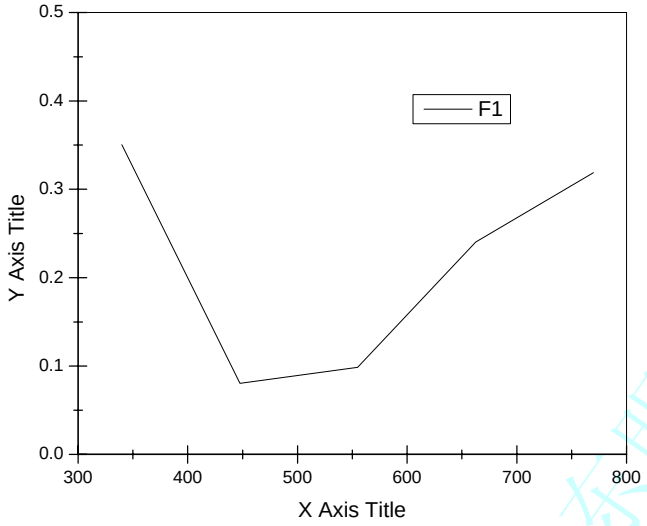


图 5.234 函数制图未带栅格的 Copy Page 图形

示例 2：方程组带参数，参数和自变量是已知的

已知方程组表达式为：

$$V=\frac{2}{K_s}\left(\beta\cos\left(\frac{2\pi}{3}-\frac{1}{3}\arccos(\alpha)\right)+\frac{1}{3}\right)$$

$$\alpha=\frac{8}{27\beta^3}+\frac{4K_s}{3\beta^3K_eJ_0}-\frac{4K_s^2t}{3\beta^3K_e}$$

$$,\quad \beta=\sqrt{\frac{4}{9}+\frac{4K_s}{3K_eJ_0}+\frac{2K_s^2t}{3K_e}}$$

其中， V，α，β 是 t 的函数，其它参量 c 的值都为 1，即 Kc=1，Ks=1，Ke=1，J0=1。从此方程组可以看出，只要 t 已知，那么 β，α，V 相继可以求出，然后可以画出 V，α，β 和 t 的函数关系图。

比如某个实验时间范围内，t 的取值为下面的 Workbook 数据列 A（X）。

	A(X)	B(Y)
Long Name	时间	
Units	min	
Comments	4 cm	
1	120	
2	150	
3	180	
4	210	
5	240	
6	300	
7	360	
8	480	
9	600	
10	720	
11		
12		

图 5.235 某函数的自变量 t 数据

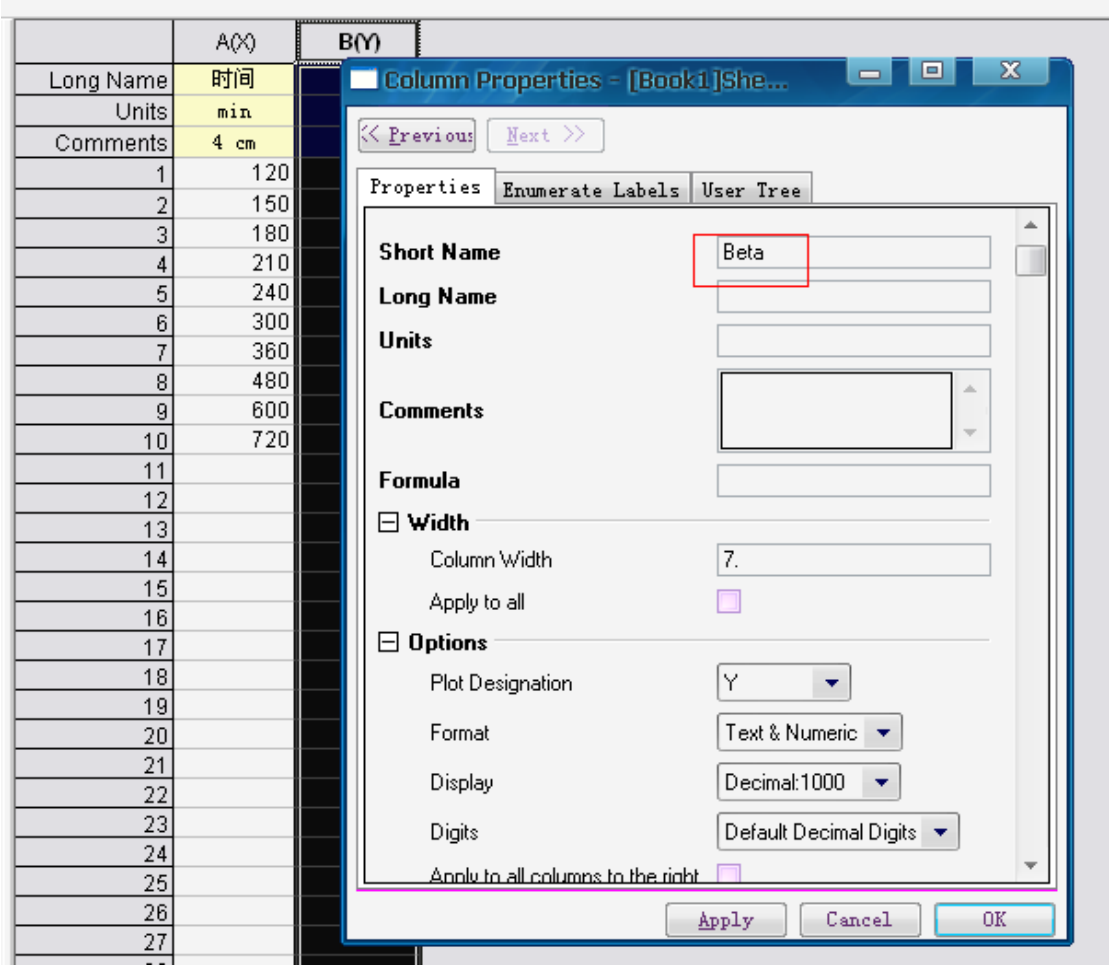


图 5.236 对列的名称进行设置

（1） 左键点击 B（Y）列，右键“Properties…”，弹出列的属性设置框，将 Short Name“栏后的“B”改名为“Beta”，也就是公式中的那个表达字母 β，点击“OK”按钮后会发现列“B（Y）”被改名为“Beta（Y）”。现在根据上

面的公式来求“Beta（Y）”列的值，左键选中“Beta（Y）”列，右键“Set Column Values…”，输入“sqrt(4/9+4*1/(3*1*1)+2*1*wcol(1)/3)”，见图 5.237。其中，“1”表示对应的其它参数初始值，“wcol(1)”表示 Workbook 的第一列 A(X)，也就是公式中的自变量 t，“sqrt”表示求二次方根（根号）。“OK”后利用公式自动得出“Beta（Y）”也就是公式中 β 的数值，见图 5.238。在图 5.237 中，“>>”按钮表示继续对此列后的下一列进行数值设置（不必要再选中列并“Set Column Values”）

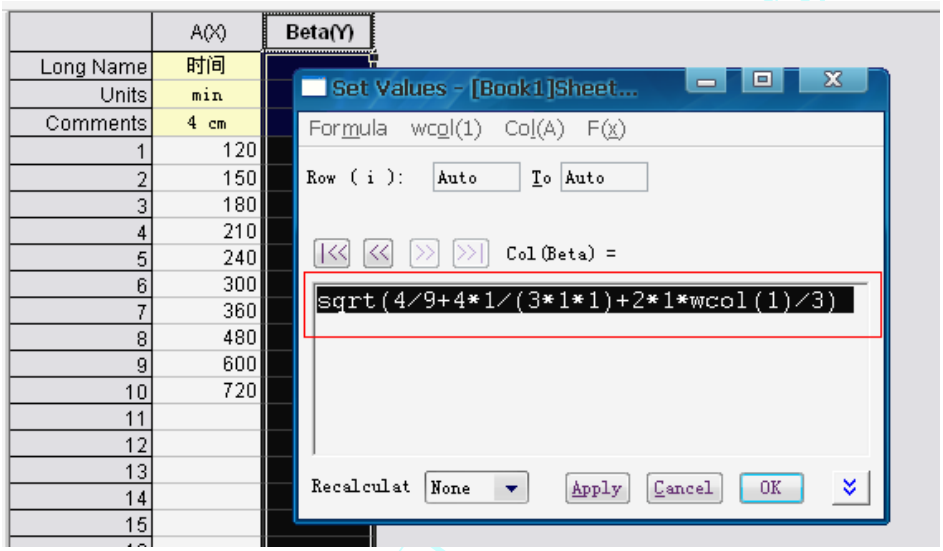
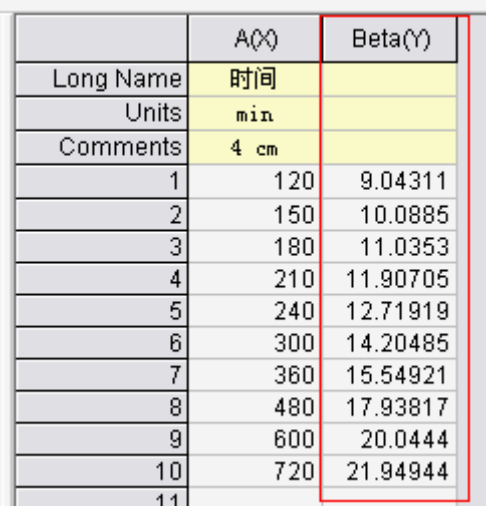


图 5.237 列的“Set value as…”根据公式输入表达式



	A(X)	Beta(Y)
Long Name	时间	
Units	min	
Comments	4 cm	
1	120	9.04311
2	150	10.0885
3	180	11.0353
4	210	11.90705
5	240	12.71919
6	300	14.20485
7	360	15.54921
8	480	17.93817
9	600	20.0444
10	720	21.94944
11		

图 5.238 “Set value as…”后“Beta（Y）”列所求的数值

（2） 在“Beta（Y）列后的灰色区域右键，选“Add New Column”，添加一个新的列 B（Y），见图 5.239。利用步骤（1）的方法，将“B（Y）列”Column

“Alpha”，右键“Set Column Values…”，输入“8/(27*wcol(2)^3)+4*1/(3*wcol(2)^3*1*1)-4*1^2*wcol(1)/(3*wcol(2)^3*1)”。其中，“1”表示对应的其它参数初始值，“wcol(1)”表示 Workbook 的第一列，wcol(2)”表示 Workbook 的第二列（也就是“Beta（Y）列）。“OK”后利用公式自动得出“Alpha（Y）”也就是公式中α的数值。

	A(X)	Beta(Y)	B(Y)
Long Name	时间		
Units	min		
Comments	4 cm		
1	120	9.04311	
2	150	10.0885	
3	180	11.0353	
4	210	11.90705	
5	240	12.71919	
6	300	14.20485	
7	360	15.54921	
8	480	17.93817	
9	600	20.0444	
10	720	21.94944	
11			

图 5.239 添加新的列

（3） 继续添加新的列，改名为“V（Y）”列，右键“Set Column Values…”，输入“2/1*(wcol(2)*cos(2*pi/3-1/3*acos(wcol(3)))+1/3)”，其中，“1”表示对应的其它参数初始值，“wcol(1)”表示 Workbook 的第一列，wcol(3)”表示 Workbookt 的第三列，pi 表示圆周率，acos 表示反余弦。“OK”后利用公式自动得出“V（Y）”也就是公式中 V 的数值。这样相继求得了β，α，V 的数值，见图 5.240。接下来就可以画出 V，α，β和 t 的关系图了。

	A(X)	Beta(Y)	Alpha(Y)	V(Y)
Long Name	时间			
Units	min			
Comments	4 cm			
1	120	9.04311	-0.21415	1.96669
2	150	10.0885	-0.1932	1.97334
3	180	11.0353	-0.17738	1.97778
4	210	11.90705	-0.1649	1.98096
5	240	12.71919	-0.15472	1.98334
6	300	14.20485	-0.13899	1.98667
7	360	15.54921	-0.12724	1.98889
8	480	17.93817	-0.1106	1.99167
9	600	20.0444	-0.09913	1.99333
10	720	21.94944	-0.09063	1.99444
11				
12				

图 5.240 根据 t 的数值和已知公式相继求得 β， α， V 的数值

（4） 选中图 5.240 的 Workbook 的所有列，Plot|Line+Symbol| Line+Symbol，Copy Page 后图形如图 5.241。其中横坐标标注的“？？”号是由于汉字的原因，汉字正确显示的解决办法见 5.2.8 节，这里不再叙述。当然，图 5.241 中的三个应变量的单位也许并不一样，这时可以只画一个函数关系的曲线，比如 V-t 曲线图。

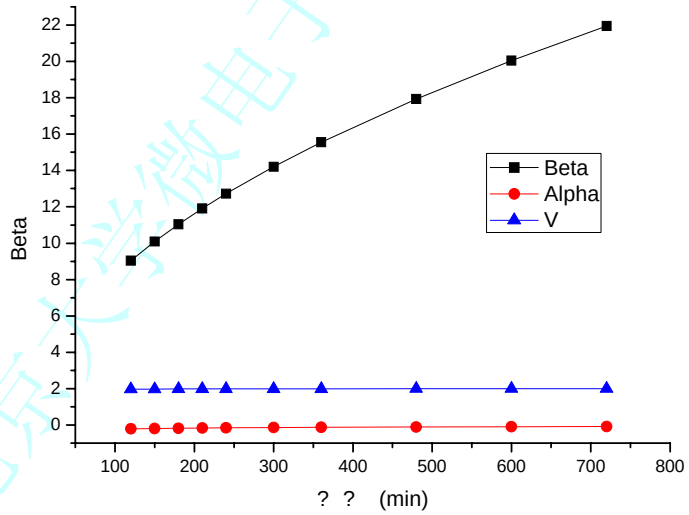


图 5.241 根据公式求得各个变量后 Copy Page 的图形

当然，在设置列的“Set Colum Values…”和在空白框输入“表达式”的时候，比如在图 5.237 中，可以在下拉菜单选择“wcol(1)、wcol（2）、wcol（3）…wcol（n）”等或在下拉菜单选择“Col（A）、Col（B）、Col（时间）…Col（出水体积）”等，然后插入到“表达式”中，这两个下拉菜单下的项目是一一对应且列

的值一样，只是表示名称不同，也就是说，只要是对应的，插入到“表达式”中的效果一样；但一般来说，如果在 Workbook 中的“Long Name”或者列的名称有特殊含义或方便管理的话，最好选择“Col（A）、Col（B）、Col（时间）…Col（出水体积）”等，这比单纯的“wcol（n）”要一目了然些，知道该列的物理意义，以免出错。如果要复制和粘贴空白栏“表达式”的内容或者部分内容，Origin 此时不可以右键“复制”或“粘贴”的，我们可以将鼠标拖着要选中的部分，然后“Ctrl+C”和“Ctrl+V”。

另外，在图 5.237 中，我们也注意到菜单栏“Col（A）”后的栏“F（x）”，这一栏可以在“表达式中” 插入一些常用和特殊的数学函数，比如“General Math”、“Special Math”…“Favorite”等，见 5.242 图。

5.6 特殊图形实例

实例 1 “Break”功能

在 5.2.2 节中说到了“Break”功能，这里详细介绍下。比如在图 5.243 的 Workbook 中，注意到第 62 行数据是空白，而其上下两行的 A（x）相差较大，从 53.5 到 70.1，此时就可以将 X 轴进行“Break”。在图 5.243 中，画出“Line+Symbol”的 Graph，见图 5.244，可以看到在“Break”前 X 轴中间空白较大。双击 X 轴坐标值，弹出属性设置方框，选“Break”，将“Show Break”前的可选方框打上勾号，然后将下面“Break Region”的“From”和“To”修改为“54”和“70”，其它默认，“Break”设置见图 5.245，点击“确定”按钮后如图 5.246，X 坐标轴有个双斜线标志。

北京大学微电子学研究院方家明著

	A(X)	C1(Y)
Long Name	Incident angle	Reflectance
Units	deg.	%
Comments		
56	51	61.12333
57	51.5	62.83333
58	52	63.83333
59	52.5	64
60	53	64.12343
61	53.5	64.66667
62	--	--
63	70.1	80.14286
64	70.2	80.71429
65	70.3	81.71429
66	70.4	81.57143
67	70.5	81.14286
68	70.6	81.24124
69	70.7	81.71429
70	70.8	81.57143

Sheet1

图 5.243 “Break”功能图形的 Worksheet（图中显示部分数据）

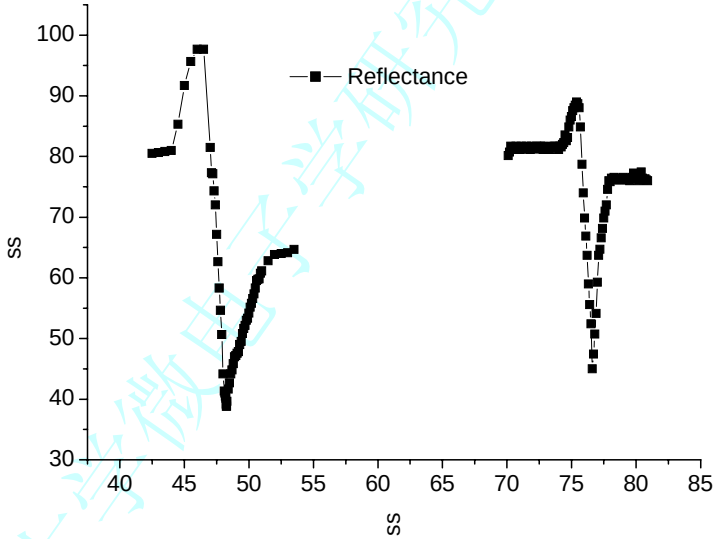


图 5.244 “Break”功能的 Copy Page 图

北京大学微电子学研究院

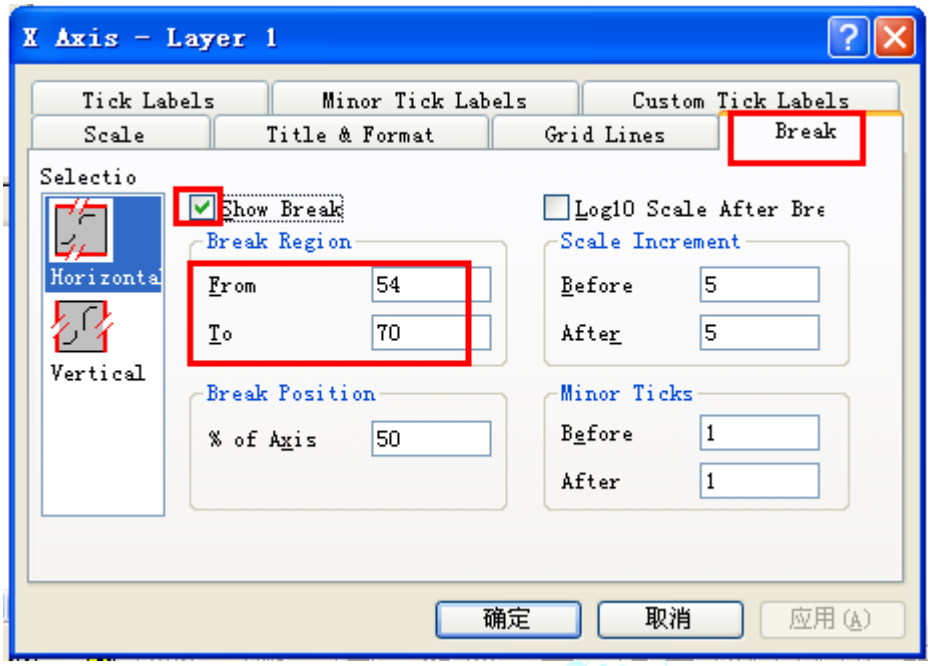


图 5.245 “Break”属性设置

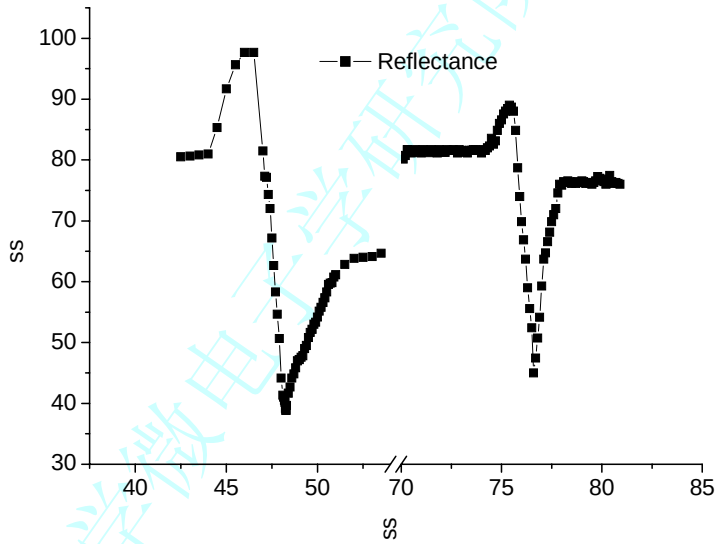


图 5.246 “Break”属性设置后的 Copy Page 图

下面进一步讲解图 5.245 其它设置情况。在图 5.245 中，“Scale Increment”是指在“Break”功能发生后双斜线前后位置的坐标值增量，比如图 5.246 中，双斜线前的 X 轴坐标值是从 40 到 45、从 45 到 50，增量为 5，也就是“Scale Increment”的“Before”为 5；“Minor Ticks”是指在“Break”功能发生后双斜线前后位置的进一步刻度（小刻度）划分增量，比如图 5.246 中，双斜线前的 40 到 45、45 到 50，相邻数字之间有一个小刻度，增量为 1，也就是“Minor Ticks”的“Before”为 1。现将图 5.245 的“Scale Increment”和“Minor Ticks”进行重新设置，如图 5.247，可以看到 X 轴“Break”双斜线前后坐标值和坐标刻度的

变化会如前所述。如果将“Scale Increment”/“Minor Ticks”的“Before”或“After”数值进行同倍增长或同倍缩小，则坐标值和坐标刻度无变化，读者可以自己进行验证。

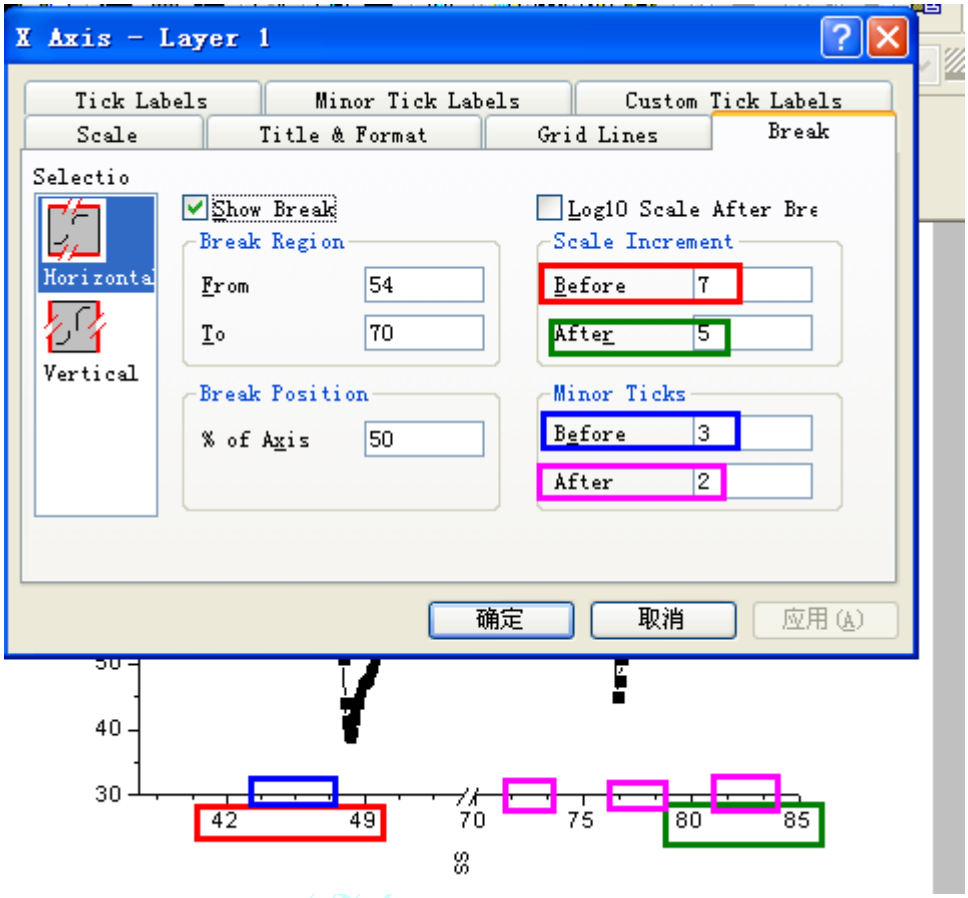


图 5.247 “Break”属性设置改变后 X 坐标轴的变化

实例 2 显示某个特殊或强调的坐标值

在图 5.246 中，X 轴双斜线前面、坐标值 50 后面小刻度的坐标值应为 52.5，现在不用添加文本或者其它方法，直接利用坐标轴的一些特殊功能将 52.5 在 X 轴上标注出来。

在图 5.246 中，双击 X 轴坐标值，弹出“X Axis-Layer1”属性设置框，点击“Custom Tick Labels”，见图 5.248，“Special Ticks”默认都是“Auto”。在图 5.248 中，将“Specia”由“Auto”单选到“Manual”，单选后在后面空白栏输入数字“52.5”，并在最后一行的“At Axis”后面空白栏输入数字“52.5”，如图 5.249 所示，“确定”后 Graph 图形如图 5.250 所示，可以看见“52.5”在 X 轴上被标示出来（试试和图 5.246 对比）。当然，在图 5.249 中，“Specia”后不仅仅可以

输入数字，也可以输入字母、字符（>、<=等）和汉字。

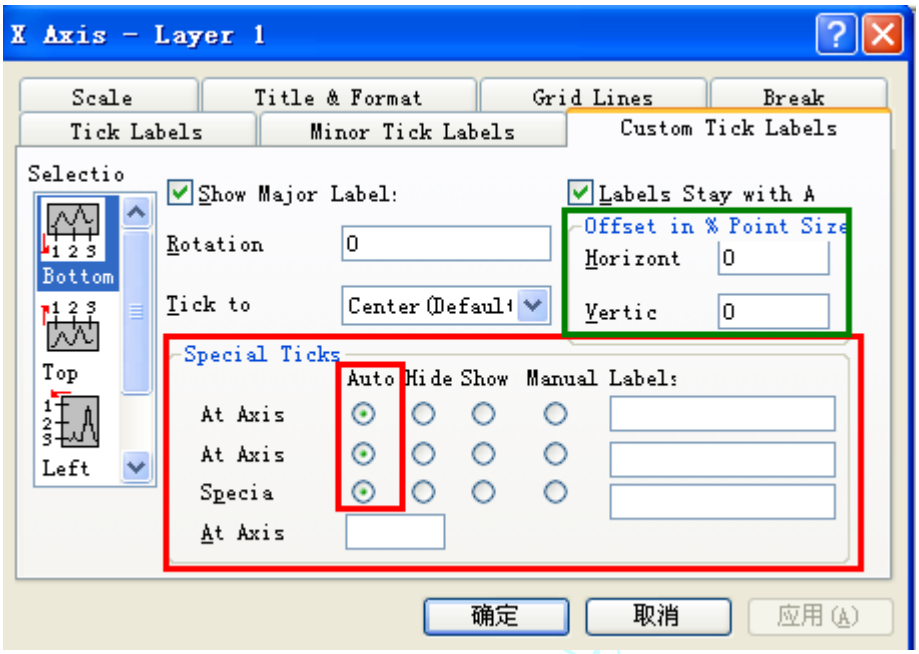


图 5.248 X 轴坐标轴属性设置框

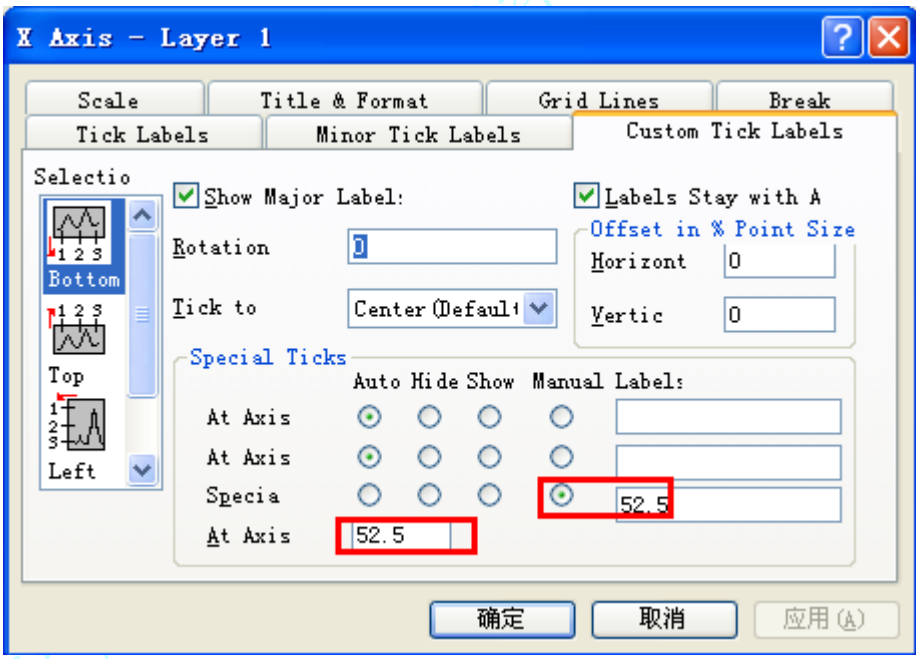


图 5.249 对“Special Ticks”进行特殊位置的坐标值设置

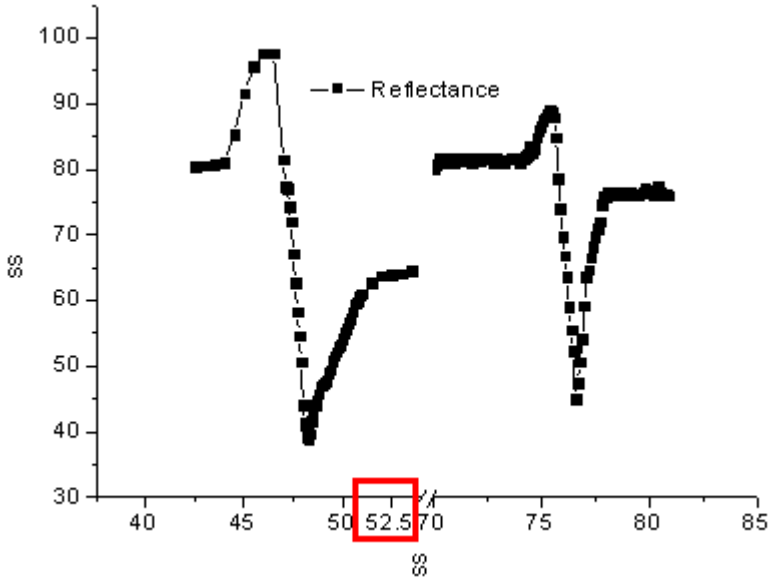


图 5.250 “52.5”在 X 轴上被标注出来

下面进一步对“Special Ticks”设置做详细的说明。在图 5.28 中，第一行的“At Axis”是设置 X 轴最前端的坐标值，第二行的“At Axis”是设置 X 轴末端的坐标值，第三行的“Specia”可以任意设置 X 轴上某处的坐标值，最后一行的“At Axis”是指设置的坐标值所在的实际 X（坐标）值；“Auto”是自动设置坐标值，“Hide”是隐藏坐标值，“Manual”是手动设置。举例来说，在图 5.248 中，设置如图 5.251 所示，“确定”后 Graph 图如图 5.252 所示，对比于原图 5.246，X 轴最前端（起始点）实际坐标值本来是“39.5”，因为第一行的“At Axis” 手动设置为“1”，所以由“39.5”变为“1”。同样，由于设置，X 轴末端（终点）由实际的坐标值“85”变为“2”。上面的方法同时也解决了两个问题：一， Graph 图中，X、Y 轴的前端或末端无坐标值显示；二，根据需要，在 XY 轴交汇处显示共同的坐标值。

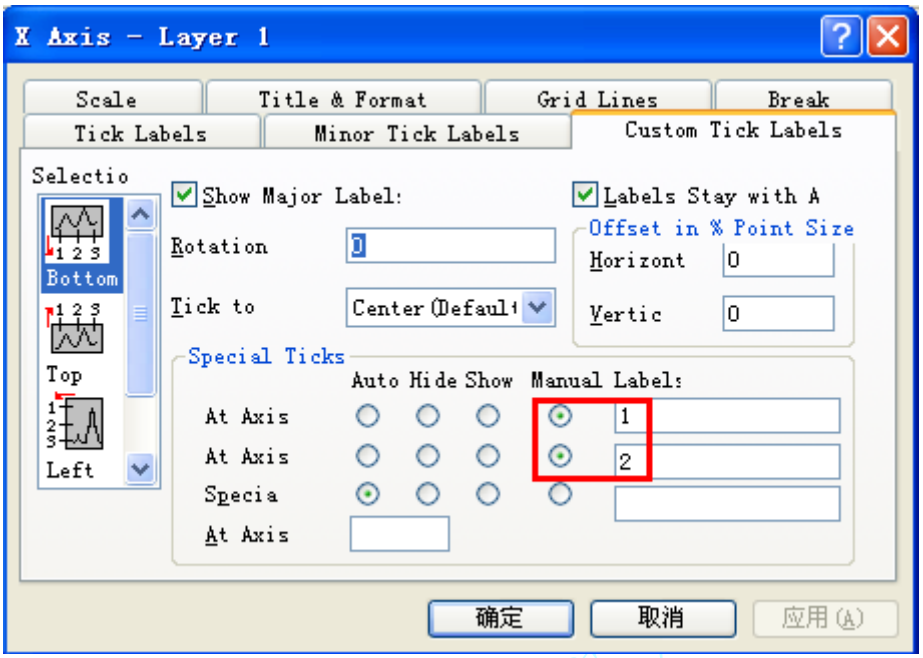


图 5.251 对“Special Ticks”进行坐标轴前端和末端的坐标设置

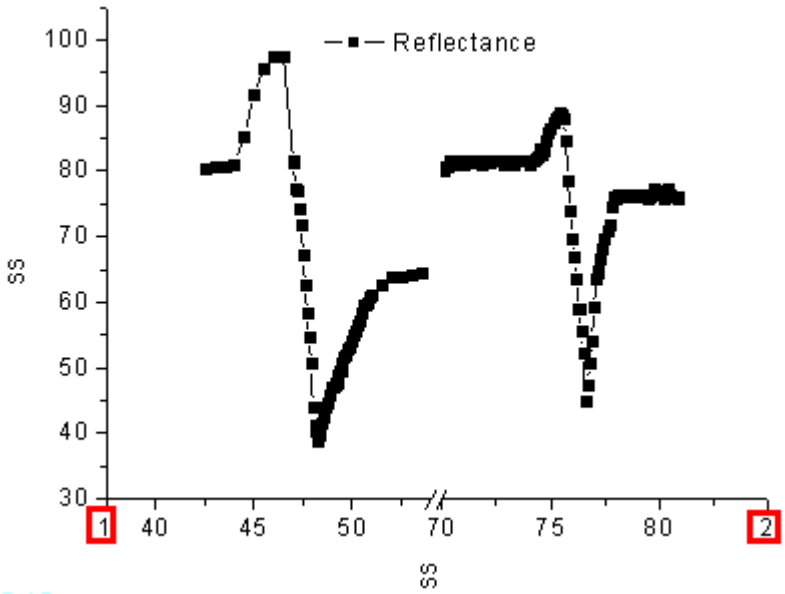


图 5.252 对“Special Ticks”进行坐标轴前端和末端的坐标设置效果

实例 3 坐标轴整体坐标值的横向或纵向移动

在图 5.248 中，“Offset in % Point Size”是指整个坐标值的标注横向或纵向移动百分比，比如在“Horizont”后空白处输入 “-1000”，整个 X 轴坐标值标注会离开原位，一起向后移动较大的距离，如图 5.253。输入正值的话就会向前移动。

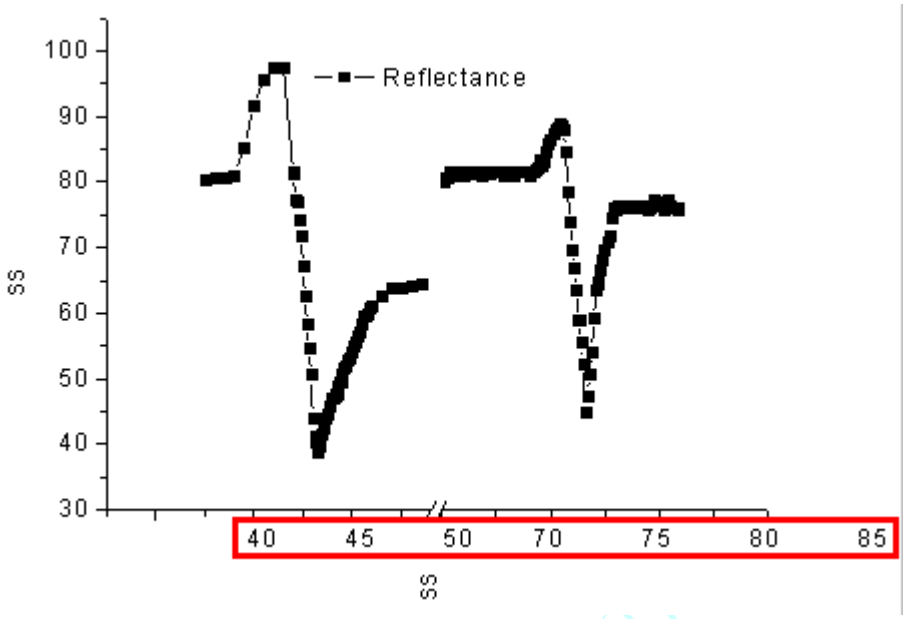


图 5.253 坐标轴标注的横向移动（方向向后）

实例 4 坐标轴坐标值的同步放大或缩小

在图 5.246 中，双击 X 轴坐标值，弹出“X Axis-Layer1”属性设置框，点击“Tick Labels”，见图 5.254，在“Divide by”后空白栏处输入数字“0.0001”，点击“确定”后可以看到 Graph 图的 X 轴坐标值都扩大到 10000 倍，如图 5.255 所示。虽然此时坐标值都增大了，但只是在 Graph 图中的显示是增大，而 Workbook 数据列还是实际数据，并没扩大到 10000 倍。

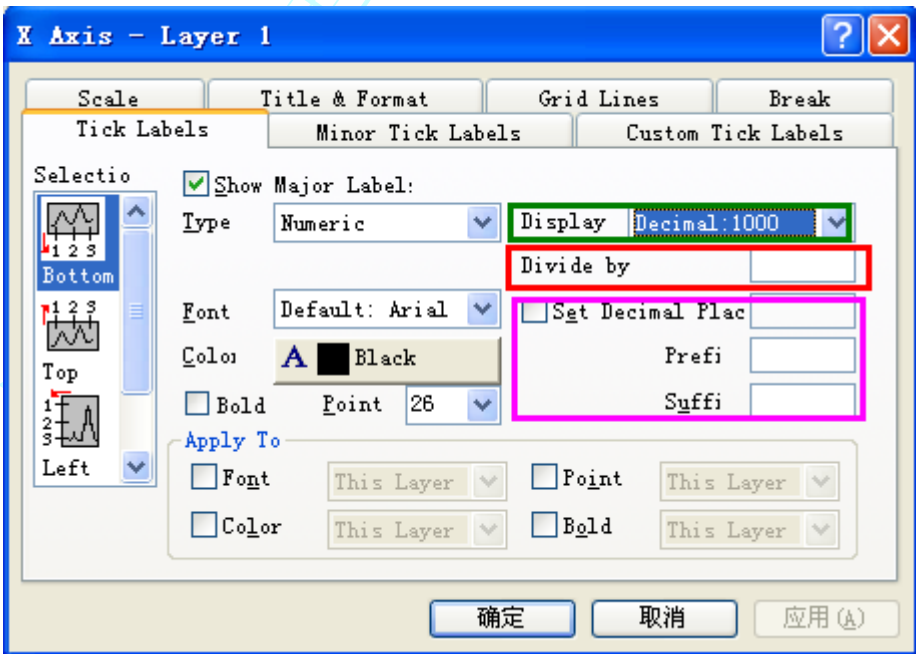


图 5.254 对“Ticks Labels”进行设置

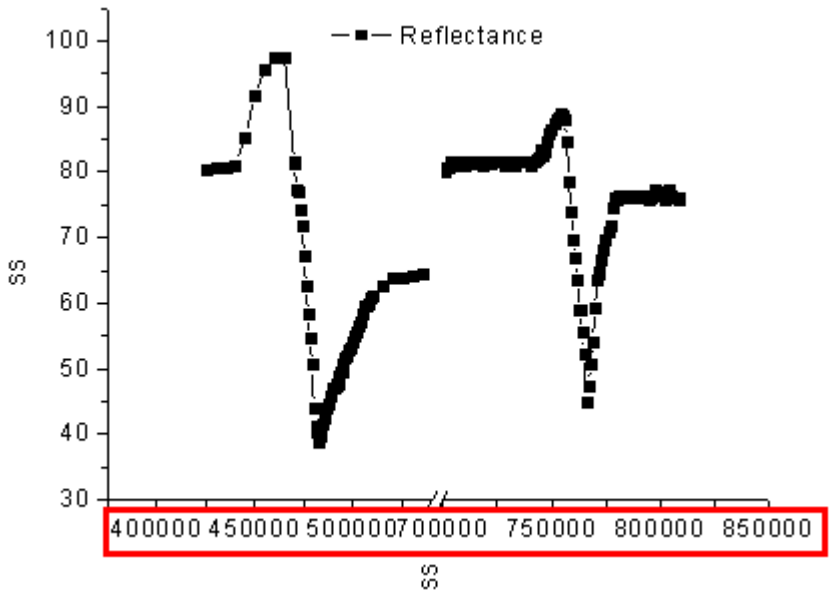


图 5.255 坐标轴坐标值的同步放大

实例 5 坐标值的科学计数法

读者肯定觉得图 5.255X 轴坐标值太大因而显示不好看，想到用科学计数来表示。在图 5.255 中，双击 X 轴，在类似图 5.254 的属性设置图中对“Display”进行设置，“Display”是下拉菜单，共有四种计数法，分别是 Decimal：1000；Scientific：1E；Engineering：1k；Decimal：1，000。系统默认的计数法是第一个。在此将“Display”设置为“Scientific：1E”，点击“确定”后如图 5.256 所示，可以看到科学计数法在坐标轴上清晰地显示，不象图 5.255 的坐标值标注太拥挤。有些读者也许觉得这个科学计数法在 X 轴上坐标值标注都有幂指数，不是很好。解决的办法是：将坐标值标注经过属性设置还原到如图 5.246 那样（实际设置时 X 轴坐标值显示是一位数而不是两位数），然后通过添加文本的方法将“$\times 10^5$”至于 X 轴最后坐标值的后面或者 X 轴坐标轴文本标注的后面（使用小括号）。添加文本“$\times 10^5$”的方法：右键 Graph 图的空白处，“Add Text...”，输入键盘上的字母“x”，以替代乘号“×”，然后在“x”后输入“10”，再在“10”后点击工具栏 B I U x^2 x_2 x_1^2 αβ A A 的 x^2，在上标上输入指数“5”，然后选择整个文本，点击 A，使得整体文本放大到和 X 轴坐标值或其标注一样大小。添加文本和科学计数法效果如图 5.257 所示。

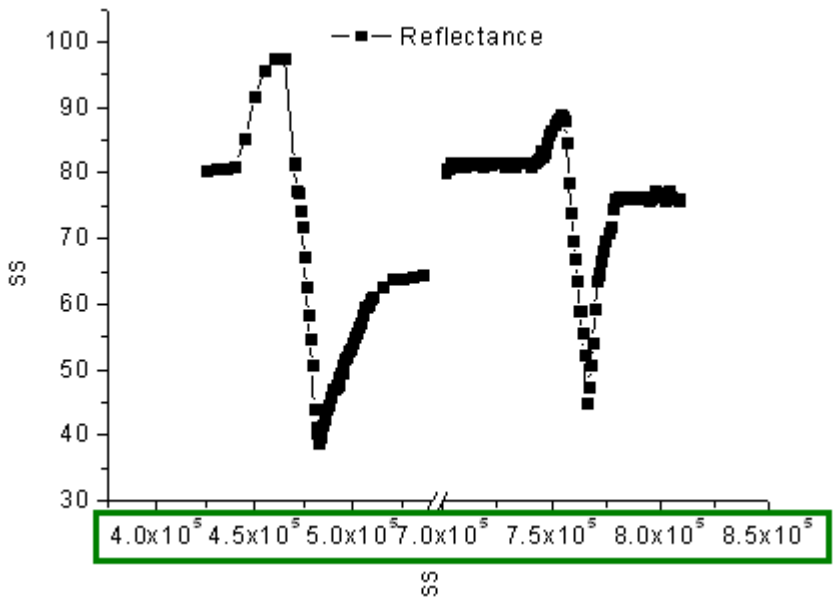


图 5.256 坐标值的科学计数法显示（都有幂指数）

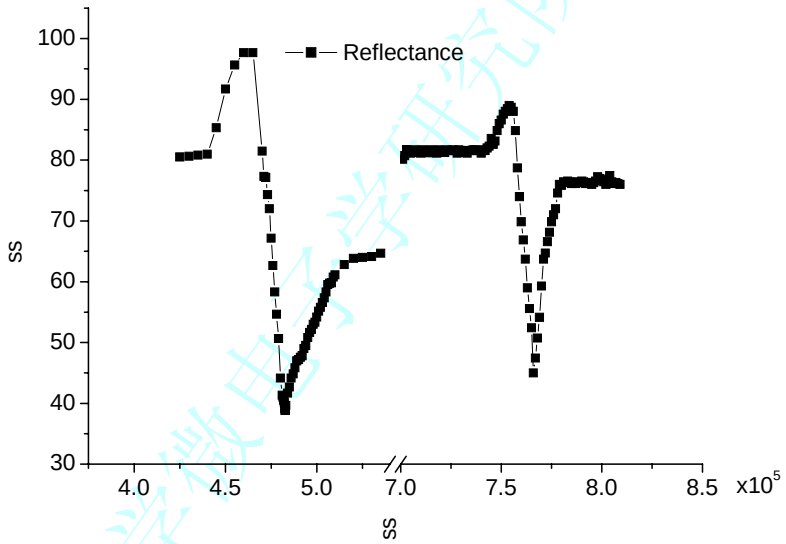


图 5.257 坐标值的科学计数法显示（共用幂指数）

在图 5.254 中，如果将“Set Decimal Plac”前的可选方框打上勾号，然后在空白栏处输入数字“3”，这样会将 X 轴坐标值的小数点后的数字位数限制为三位，如图 5.258（对比图 5.246）。在图 5.258 中，如果继续将类似图 5.254 中的“Prefi”后的空白栏处输入数字“1”，则在坐标值标注数字的最高位，也就是说，在每个坐标值的前面添加上“1”，如图 5.259（对比图 5.258）。同理，图 5.254 中的“Suffi”后空白栏处的输入则是在 X 轴坐标值的数字末端添加数字或字母或汉字，对于添加汉字的情况，如果是 Copy Page，汉字会在 word 文档中显示为“？”号，如图 5.260；如果是 File |Export Graphs，则汉字在输出的图片中会正常显示，如

图 5.261，每个坐标值后面都有一个“汉”字。

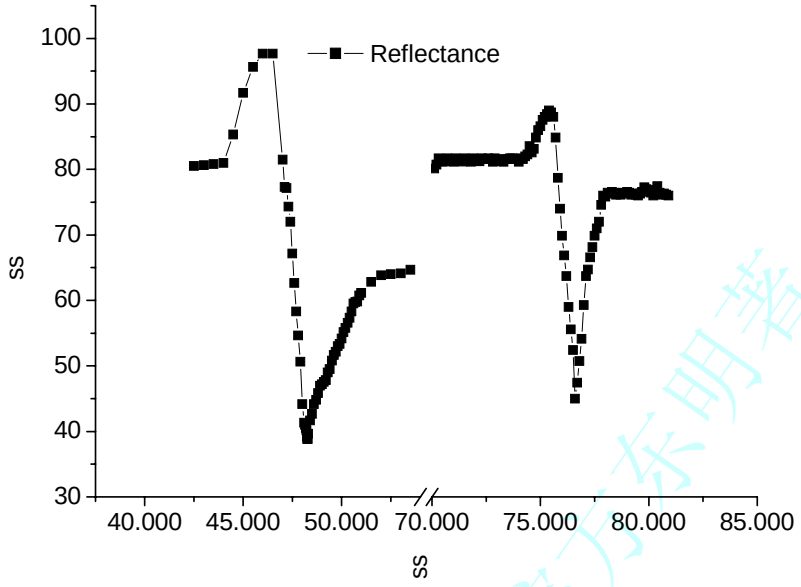


图 5.258 小数点后数字位数的设置效果（对比图 5.246）

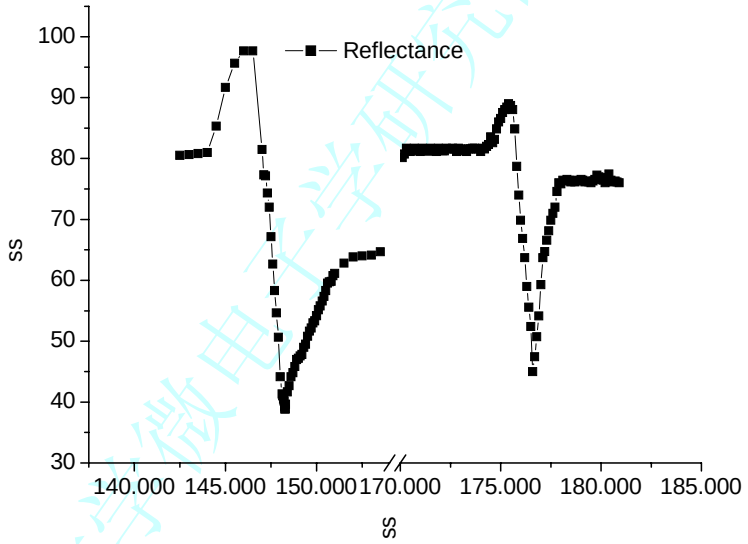


图 5.259 在 X 轴每个坐标值的前端添加“1”（对比图 5.258）

北京大学微电子学研究院方东明著

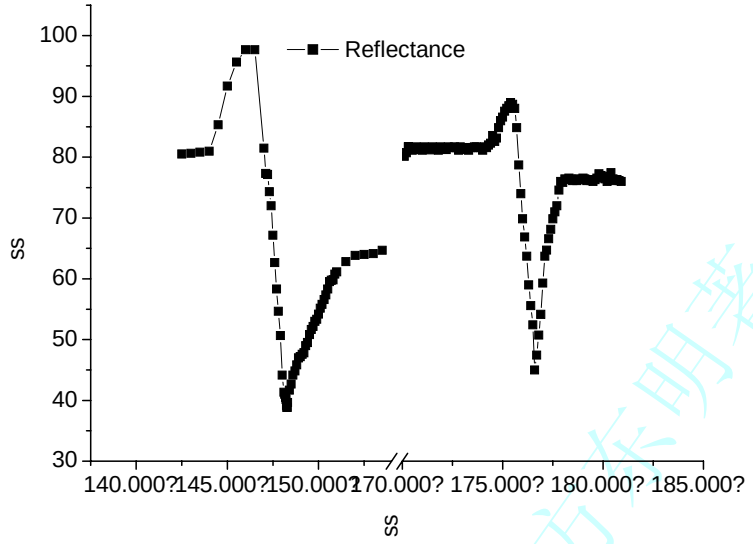


图 5.260 X 轴坐标值末端添加“汉”字显示为？（Copy Page 图）

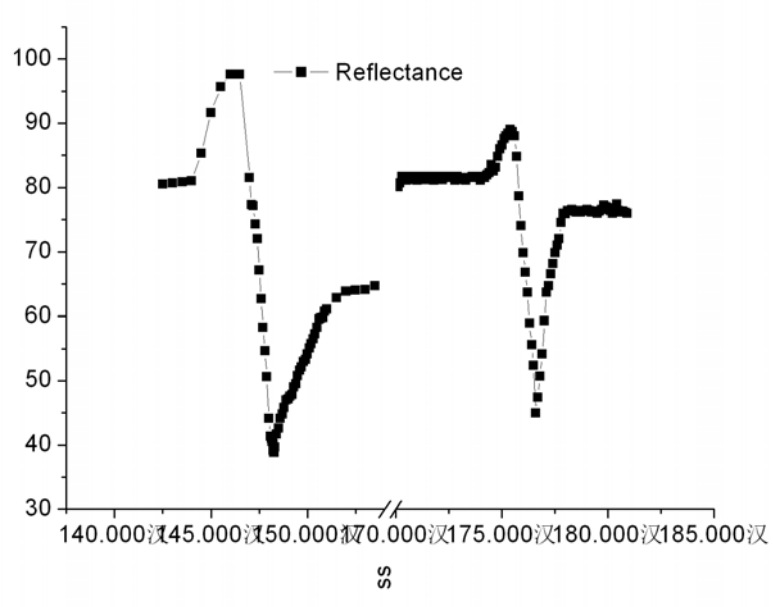


图 5.261 X 轴坐标值末端添加“汉”字正常显示（Origin 输出图）

实例 6 坐标轴坐标刻度的对数显示

本例将讲解双坐标轴是对数的问题，比如在实际实验数据中或理论公式中，Y 和 X 都取对数形式后，Y 和 X 是线性关系。Plot|Line+Symbol|Line+Symbol，作出 XYY 型图，如图 5.262，“？”号是中文字符，请按照 6.2.8 节介绍设置成汉字。双击坐标刻度，弹出方框，点击“Scale”，将“Selection”的“Horizontal”和“Vertical”的“Type”都选为“Log10”（默认是“Linear”），“Minor”输入 9，见图 5.263； 点

击“确认”后，出现如图 5.264 的图，可以看到几乎是线性的，但曲线范围不是合适，下面调整曲线的范围。双击坐标刻度，设置“Scale”，见图 5.265 和图 5.266。双击坐标刻度，出现方框，点击“Custom Tickle Labels”，见图 5.267，默认都是“Auto”，将图 5.267 进行如图 5.268 的设置，这样就可以在相应的坐标轴添加特殊刻度标值。“Manual Label”是说手工设置标注，“At Axis”是指在该坐标轴刻度处标示刻度值。Copy Page 后见图 5.269。

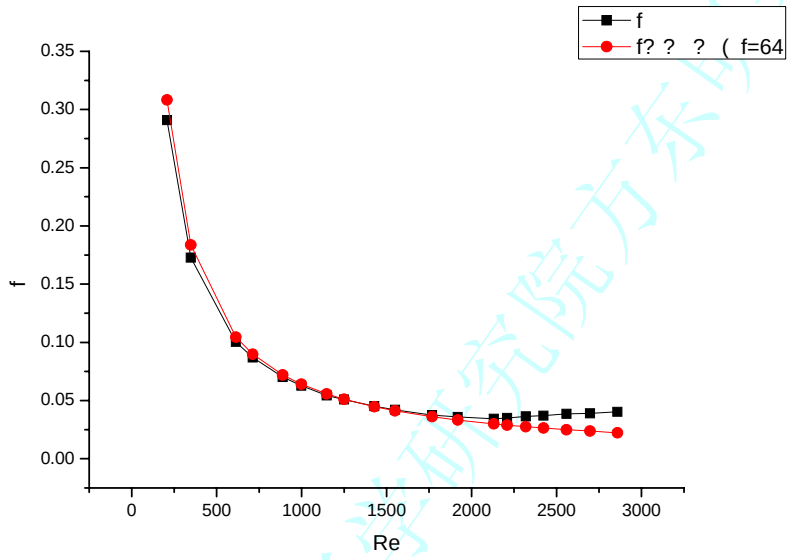


图 5.262 某 XYY 型图

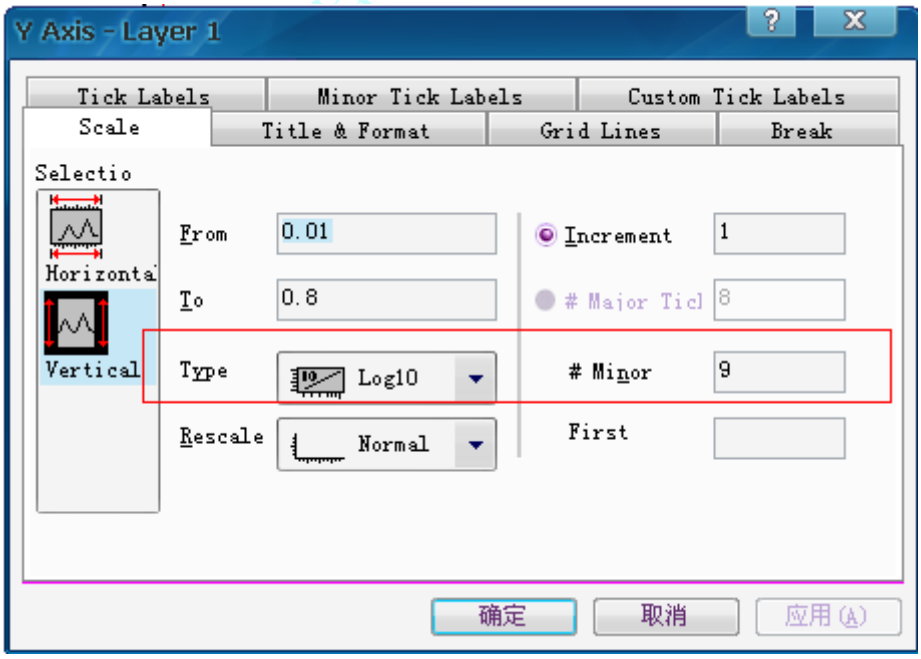


图 5.263 坐标轴属性设置框

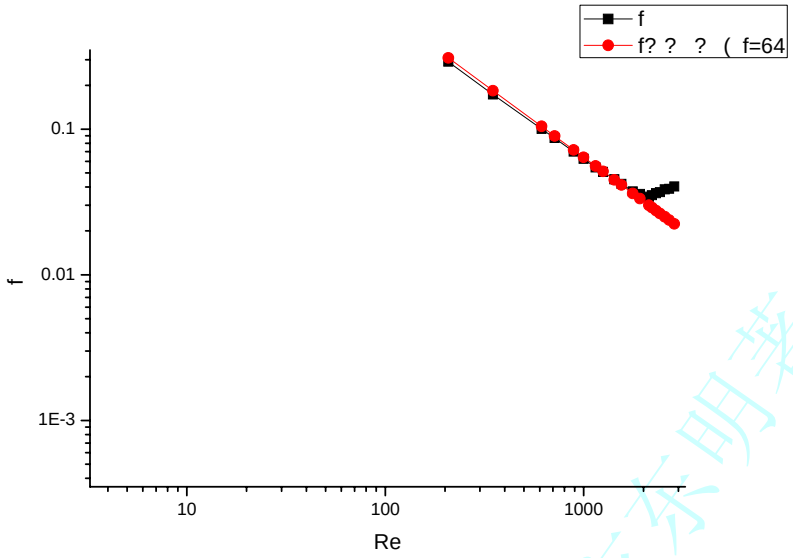


图 5.264 坐标轴“对数”后图

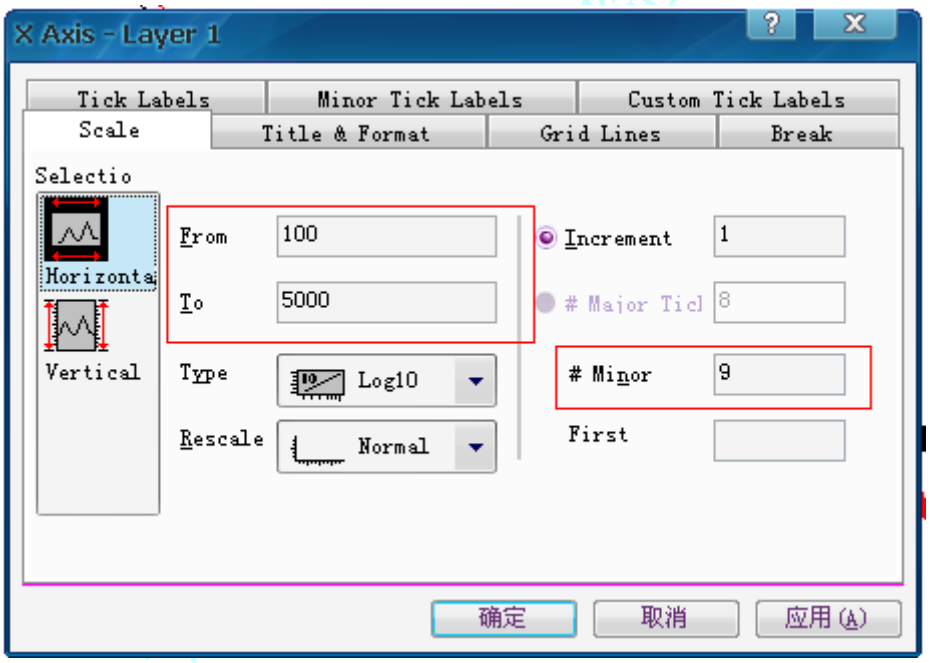


图 5.265 坐标轴属性设置框（原图）

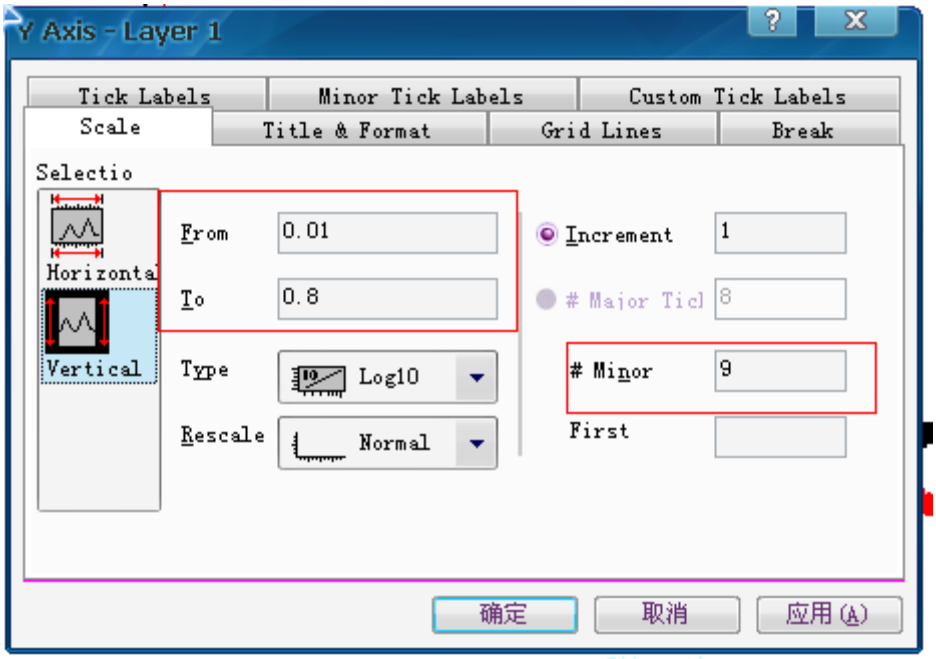


图 5.266 坐标轴属性设置框（进行设置后）

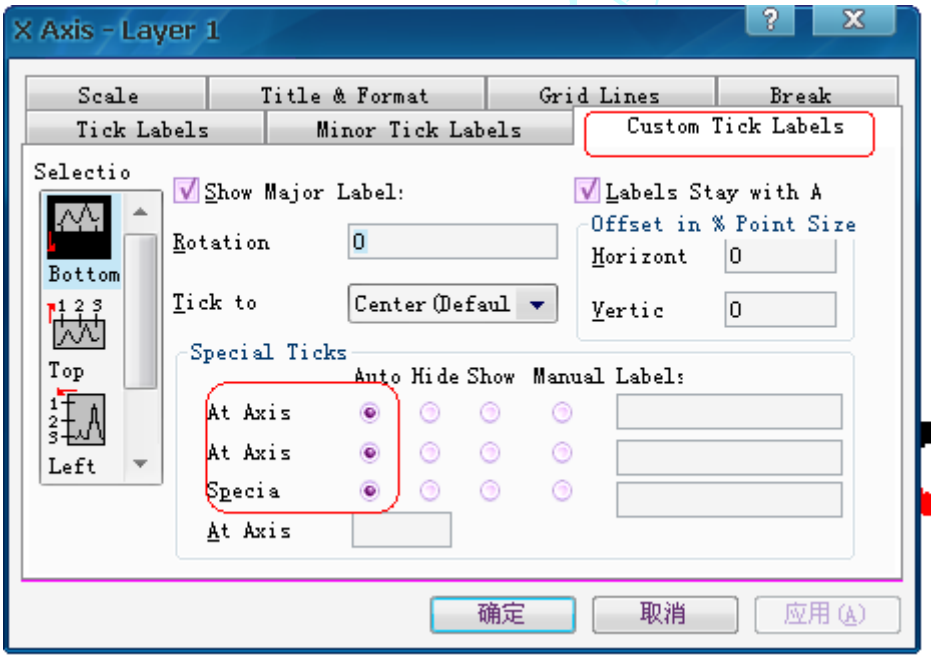


图 5.267 “Special Ticks”设置（默认是“Auto”）

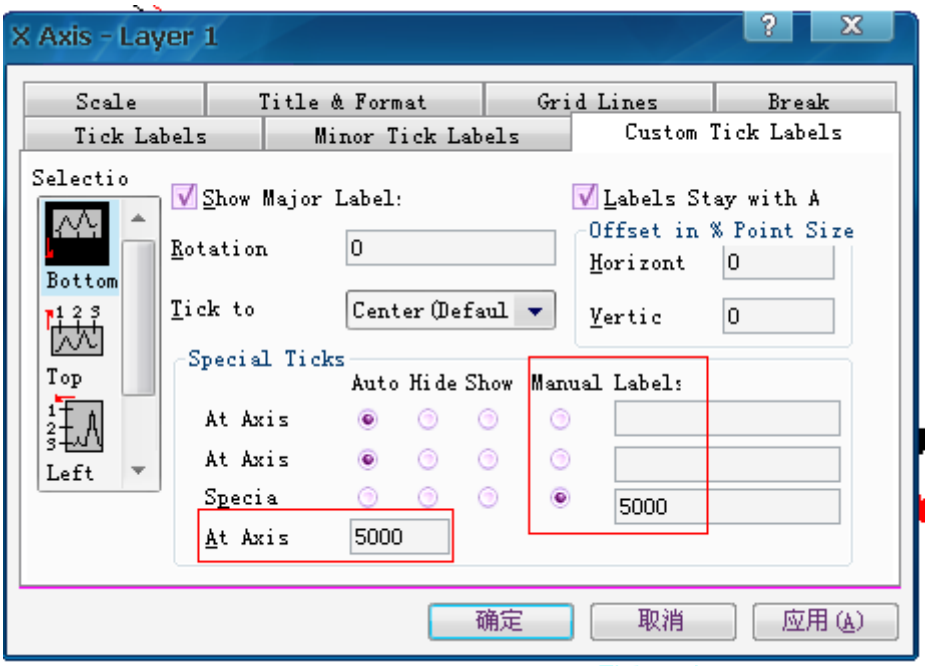


图 5.268 特殊坐标值的设定

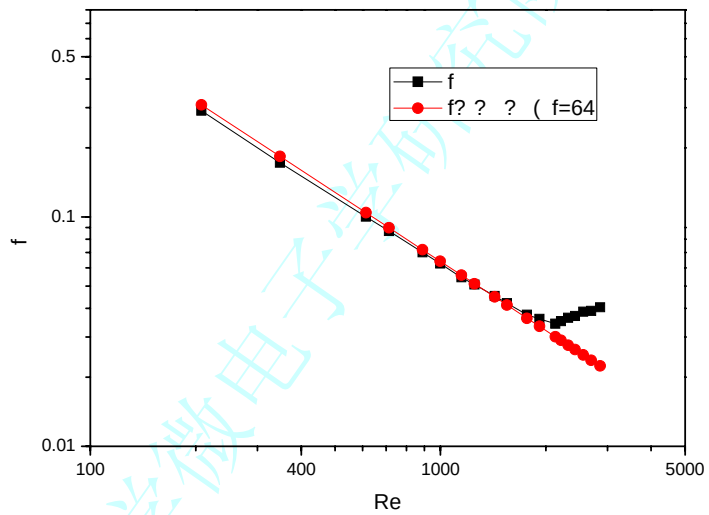


图 5.269 双坐标轴的坐标刻度对数显示

实例 7 横纵坐标轴只有一个“0”

横坐标和纵坐标都从 0 开始时，Origin 中间会在坐标原点显示两个零，这显得不美观，本例讲解怎么样可以改成只有一个零。

第一种方法：双击 Origin 图形的横坐标或纵坐标坐标值，出现方框，点击“Scale”，将横坐标或纵坐标的范围修改下，比如横坐标标注，From 原先是“0”，可以修改为“0.000001”等较小的小数，这样就只显示一个“0”了。

第二种方法：如果觉得第一种方法的那个“0”并不在原点左下角 45º 处，可以将纵坐标的范围 From 也修改为“0.000001”等较小的小数，然后右键“Add

Text…”，输入文本“0”，然后将“0”移动到原点左下角 45º 处。

第三种方法：双击 origin 图形的横坐标或纵坐标坐标值，出现方框，点击“Custom Tick Labels”，默认设置见图 5.270，都是“Auto”，修改设置见图 5.271，这样也就只显示一个“0”。这个和第一种方法的效果差不多。图 5.271 的设置可以显示或者隐藏坐标值，或者添加显示特殊的坐标值，图 5.272 设置显示的是横坐标值“80”，这与图 5.250 设置后的效果一样。

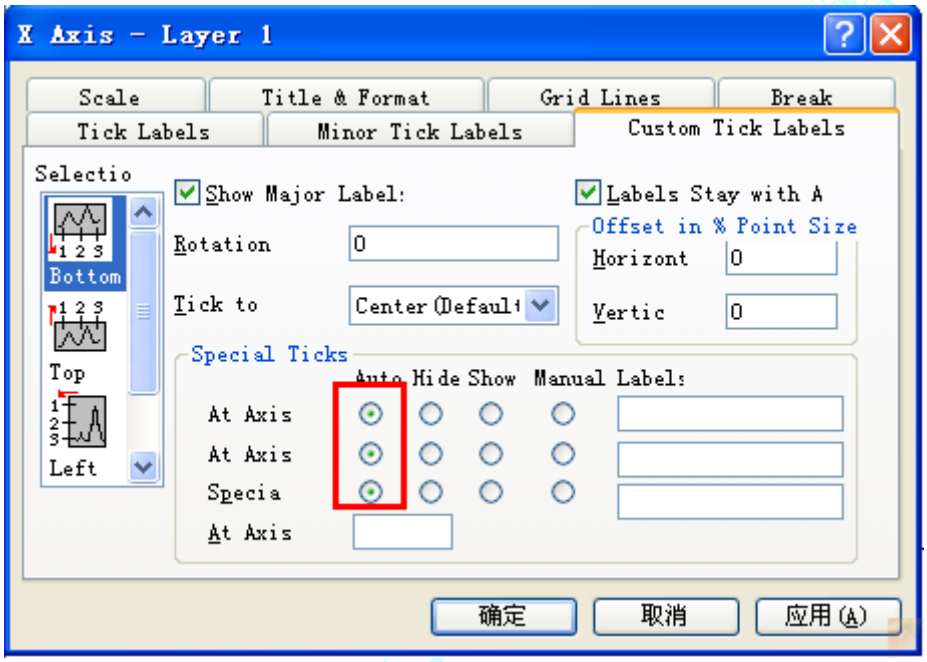


图 5.270 “Special Ticks”设置（Auto）

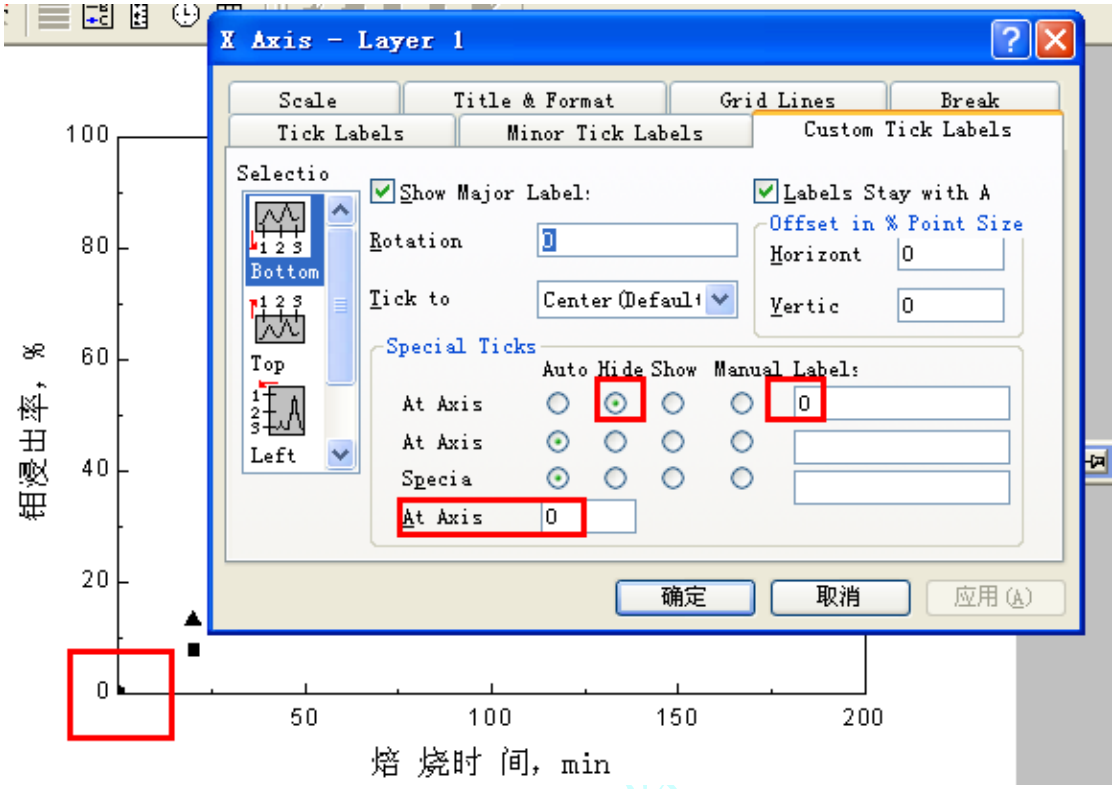


图 5.271 “Special Ticks”设置（Manual）

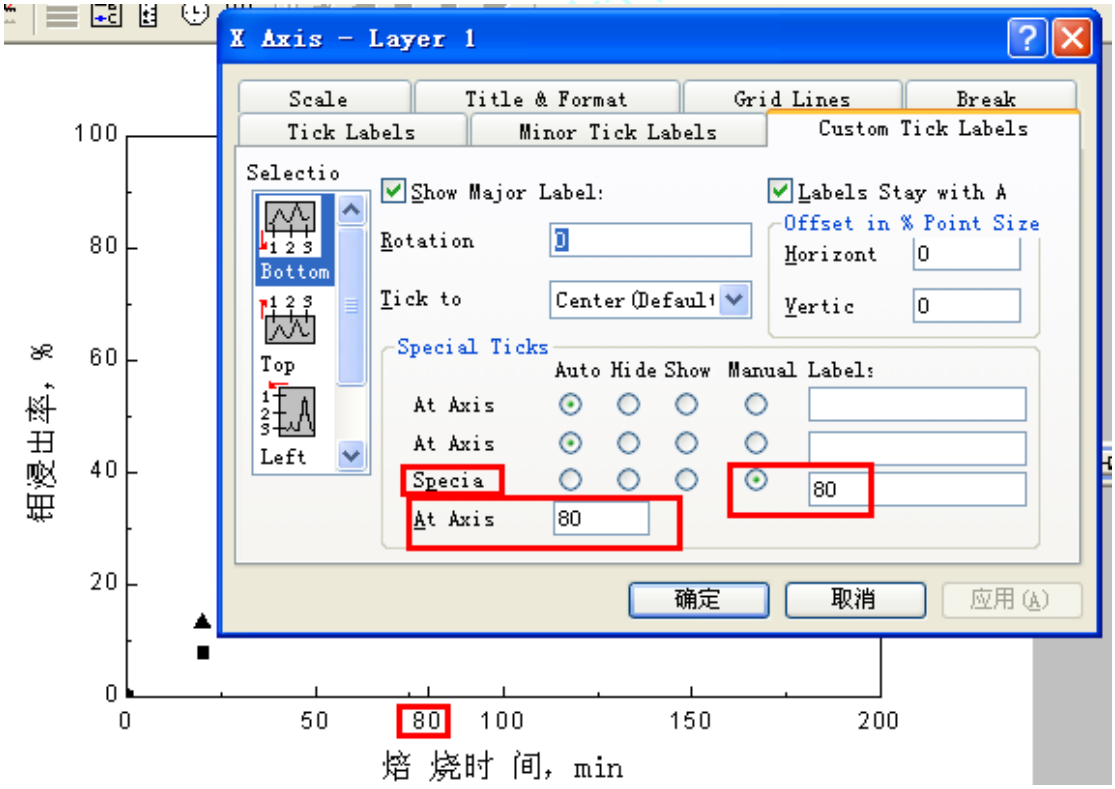


图 5.272 “Special Ticks”设置特殊坐标值“80”

实例 8　Legend 边框变粗

在 5.2.3 节粗略说到了 Legend 的设置，这里举例说明如何将 Legend 的边框进行变粗。

Legend 的边框本身可以修改其颜色，也可以进行 Pattern（填充图案和颜色），可以进行阴影（Shadow）等设置，但 Legend 边框的粗细没有直接的粗细或大小设置，不过你可以“变相”进行设置 Legend 的边框粗细。

下面举例说明 Legend 边框的“变相”设置：

（1）　如图 5.273，见 Legend。

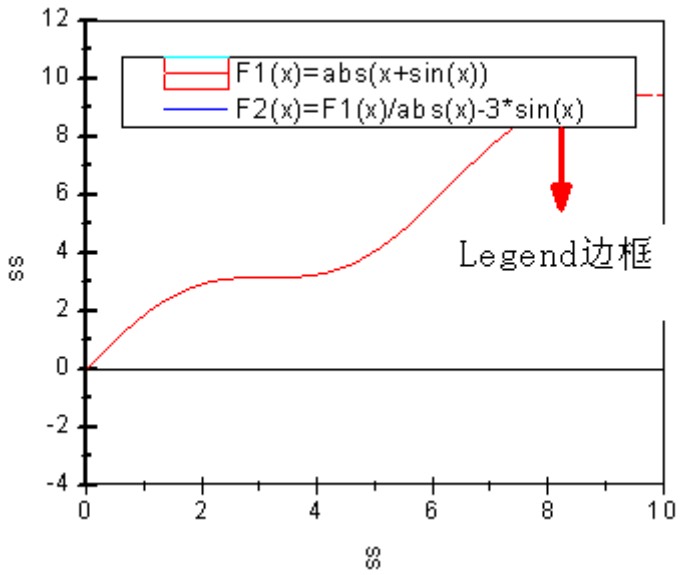


图 5.273　某图的 Legend 边框

（2）　右键 Legend 框，“Properties”，弹出“Object Properties”，见图 5.274，将“Background”后面的下拉菜单“Black Line”替换为“While Out”，Copy Page 后见图 5.275，Legend 边框消失。

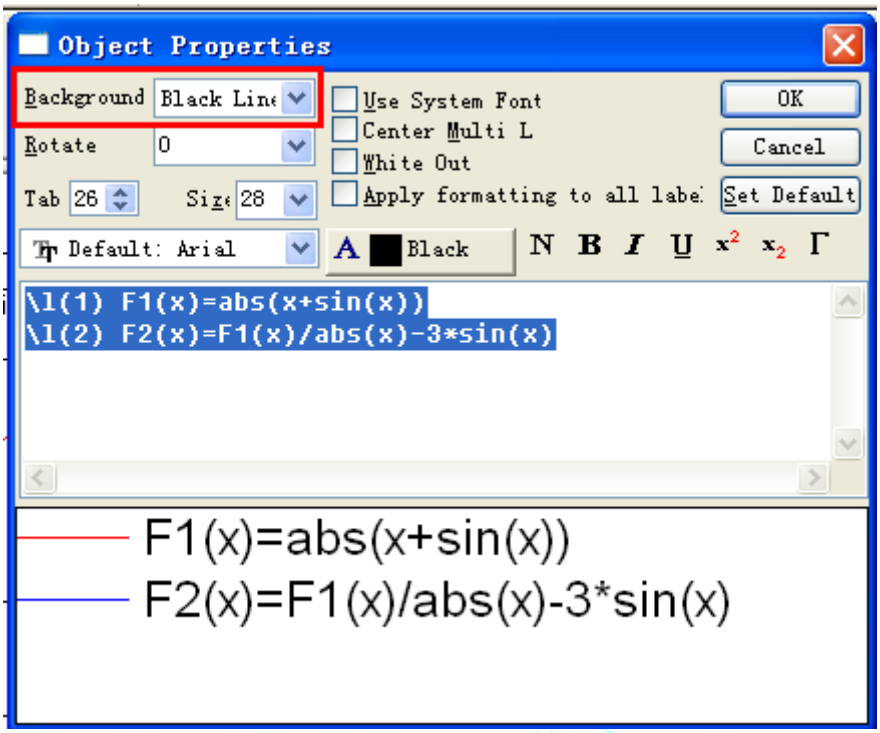


图 5.274 Legend 属性设置框

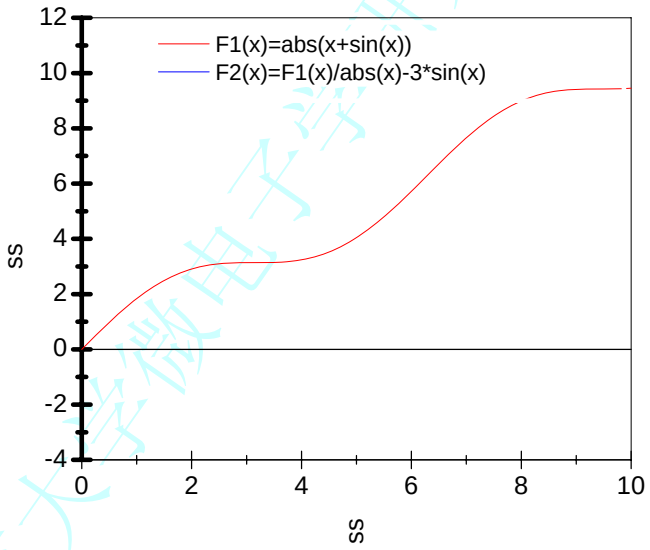


图 5.275 Legend 属性设置后的 Copy Page 图

（3） 点击图 5.276 的红色框内的按钮，在 Legend 处画出带填充色（灰色）的矩形，见图 5.277。

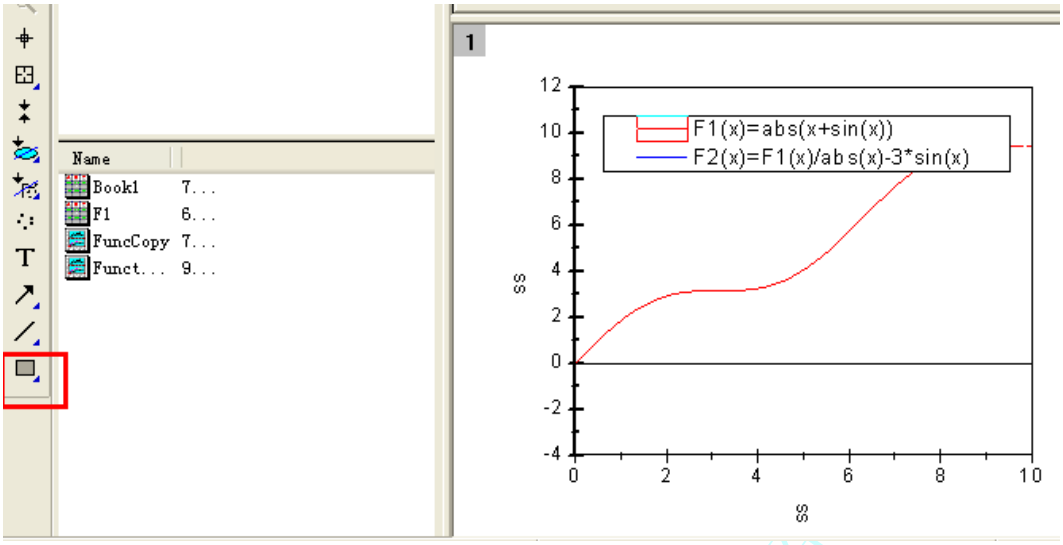


图 5.276 红色框内的按钮

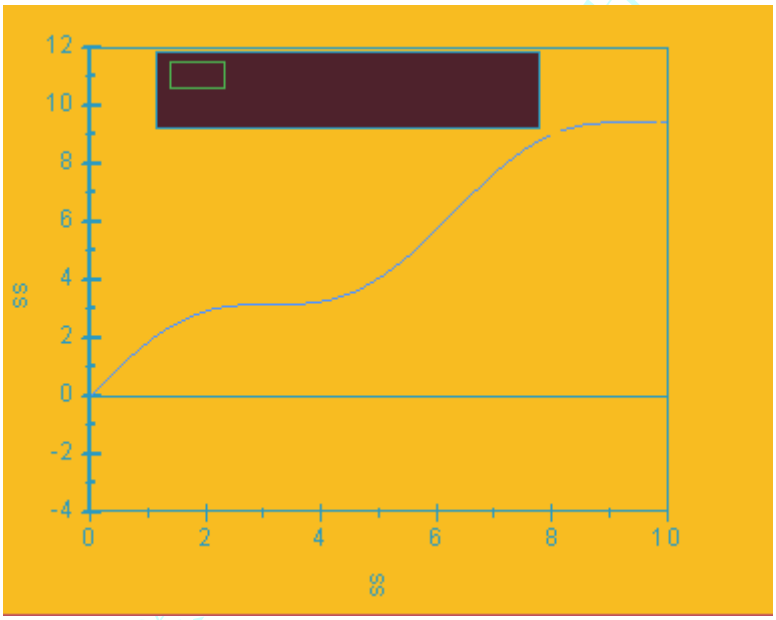


图 5.278 在 Legend 处添加矩形方框

（4） 右键画出的灰色矩形框，“Properties”，弹出“Object Properties”，见图 5.279。将“Border”栏下的“Width” （黑色框边框线条粗细）改为“3”，再将“Fill Pattern”栏下的“Fill Color”选“None”，“确定”后图形见图 5.280，可以看到“变相”Legend 框变粗了（与图 5.273 比较）

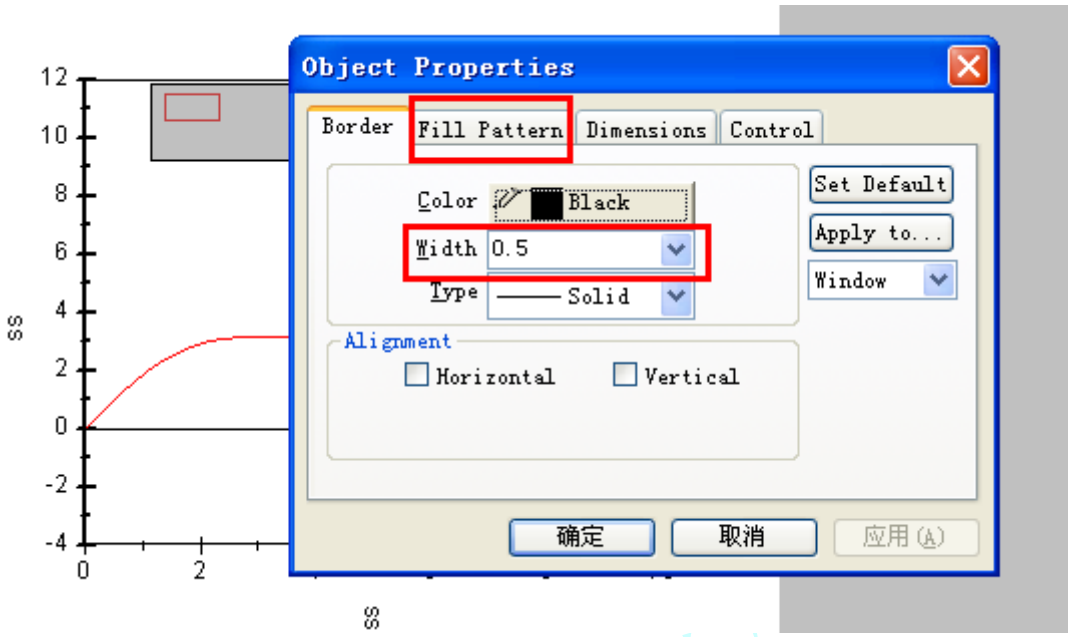


图 5.279 灰色矩形框的填充设置

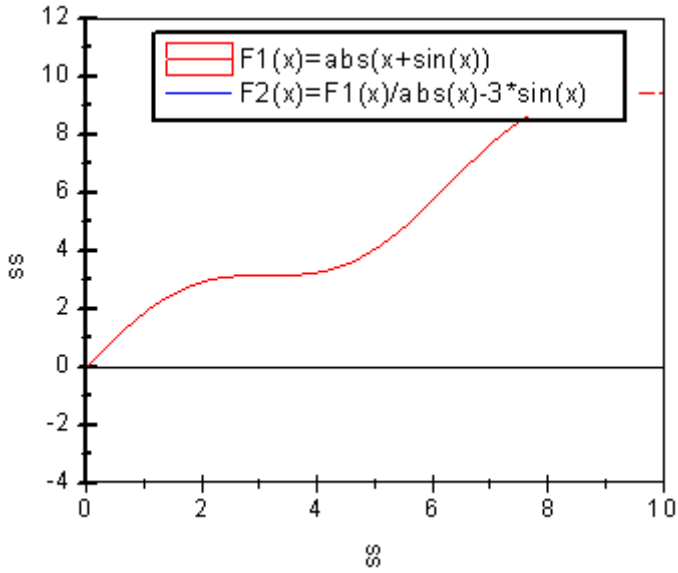


图 5.280 Legend 边框变粗的效果

实例 9 坐标轴标注或文本中的中文文间的空格删除

在 origin8.0 中，有时会出现坐标轴标注、Legend 文本的中文间出现空格的现象，如图 5.281 和图 5.282。这种空格现象，一般是在输入中文文本时出现，在输入第一行文本或者在第一个添加文本后继续添加文本时会出现文本空格，而且无论如何怎样修改，都无法在 Legend 文本中进行删除空格。可以用添加文本的方法代替 Legend 中的文本中文，可以一个一个中文汉字的添加，当然，根据两个图

的实际情况，可以两个汉字两个汉字的添加。

对于图 5.281：

（1） 右键点“Legend”，点“Properties“，将“文献数据”和“计算结果”汉字删除，上下四个汉字分别用八个空格键代替（两个空格相当于一个汉字）。

（2） 然后在空白处右键，点“Add text…”，输入“文献”，调整字体大小（字号 33）和汉字属性（宋体）

（3） 将“文献”移动（拖到）Legend 中空格键输入的第一第二个空格所在位置处（凭感觉），右键点“Legend”，点“Push to the back”，表示将“Legend”置于最底层，复制粘贴所输入的“文献”，右键“文献”，“properties”里将“文献”改为“数据”。然后将“文献”和“数据”进行对齐（可以利用左边工具栏的（Zoon in）放大工具进行对齐，点击 Zoon in 后将鼠标放在需要放大位置的中心，点击Whole pape 可以将图形还原），“文献”和“数据之间”隔一个空格位置。注：如果不将“Legend”置于最底层，则在复制粘贴移动文本时在 Lgengd 处会被隐藏，可以使其“Bring to the front”（置于最顶层）。

（4） 至于第二行的“计算结果”，可以复制粘贴第一个“文献”，在 Properties 里将“文献”替换为“计算结果”。

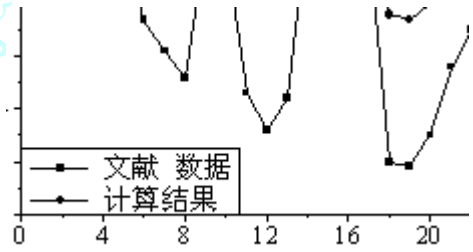


图 5.281 Legend 中文间的空格

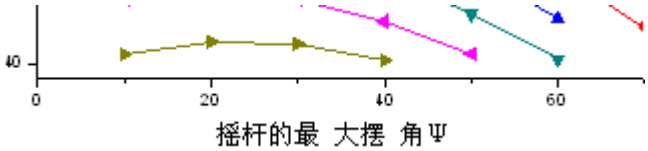


图 5.282 坐标轴标注中文间的空格

北京大学微电子学研究院方明著

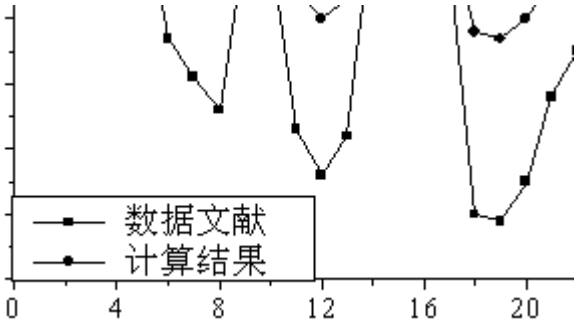


图 5.283 Legend 中文间空格的消除

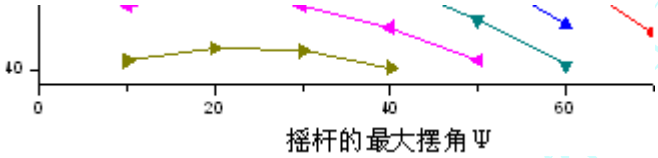


图 5.284 坐标轴标注中文间空格的消除

实例 10　8 panel 的 Graph 图

在 Workbook 中选中 X 列和 8 个 Y 列，然后按照 5.4.5 节中“9 Panel”的画法，画出 3 行*3 列的 9 Panel，因为已选数据只有 8 个 Y 列，因此将第 9 层（Layer）删除。这样页面中，上面一行是 3 个 Panel，中间是 3 个 Panel，下面是 2 个 Panel，如图 5.285。将中间最左的 Panel 移到上面一行的最右 Panel 之后，这样上面一行就是 4 个 Panel 了，再将后面 4 个 Panel 逐个移到位置，形成 2 行*4 列的 8 Panel。如果每行最后的 Panel 超出白色区域，还需要将每行的 Panel 逐个往左移动，使它们都在白色区域内，见图 5.286。Copy Page 后图片如果有“白边”，可以利用 Word 的“裁剪”工具将“白边”裁掉。

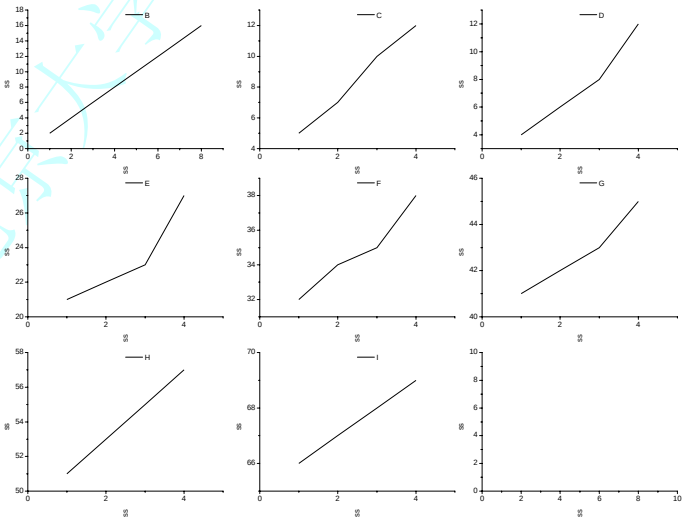


图 5.285　8 个 Y 列数据的 9 Panel 图，最后一个 Panel 无数据

北京大学微电子学研究院方滨兴著

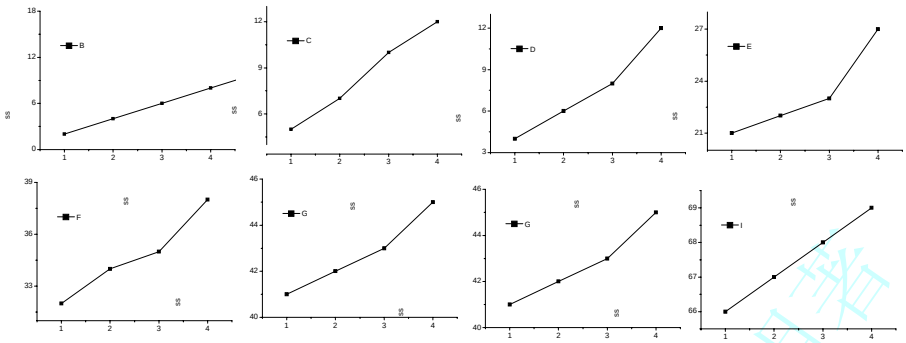


图 5.286 在上图中将第 9 个 panel 的层（layer）删除，然后移动其它 Panel

实例 11 Workbook 数据列分区段画图和添加新的 Layer

其实可以添加 Column 的方法解决分段画图，但有时 Workbook 数据列的行数比较多，可以采用下面的方法进行分区段画图（在一个 Graph 图中）。数据如下，想在一个图中画出 1 到 19 列的（红色框）和 10 到 18 列的（绿色框）。本实例涉及到数据列分区段画图、添加新的 Layer、添加和设置 Legend 等方法。

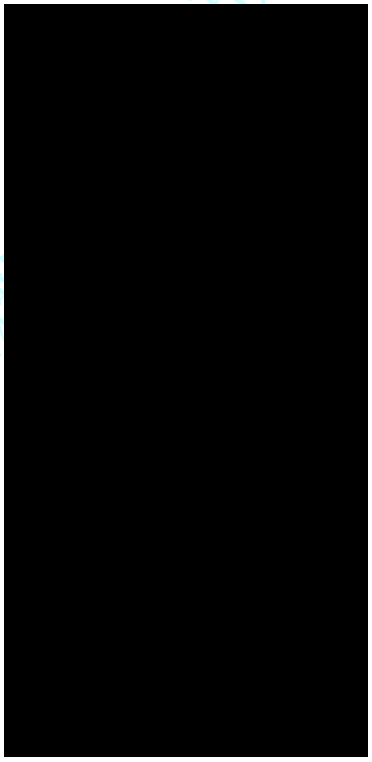


图 5.287 数据列分区段的 Workbook

详细步骤：

（1） 点击 Workbook，不要选择任何列，然后 Plot | Symbol | Scatter，弹出方框。

见图 5.288。

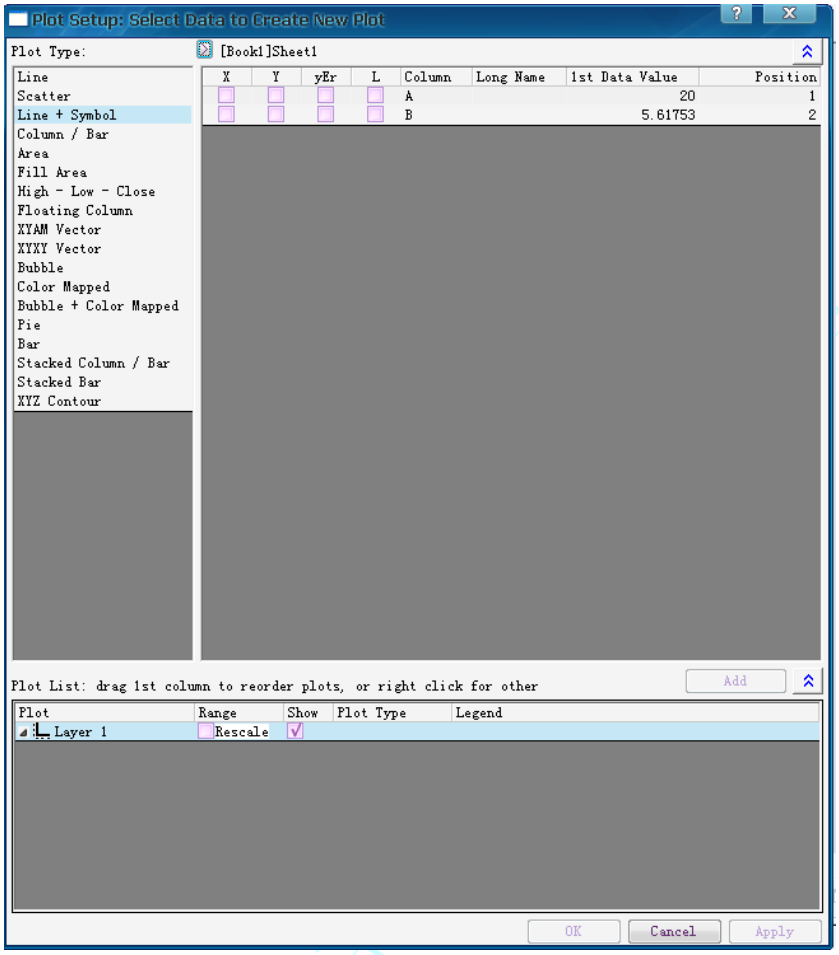


图 5.288 “Plot”列属性设置

（2） 在红色方框 X 和 Y 列下打勾，见图 5.289，然后点击下面的“Add”

北京大学微电子

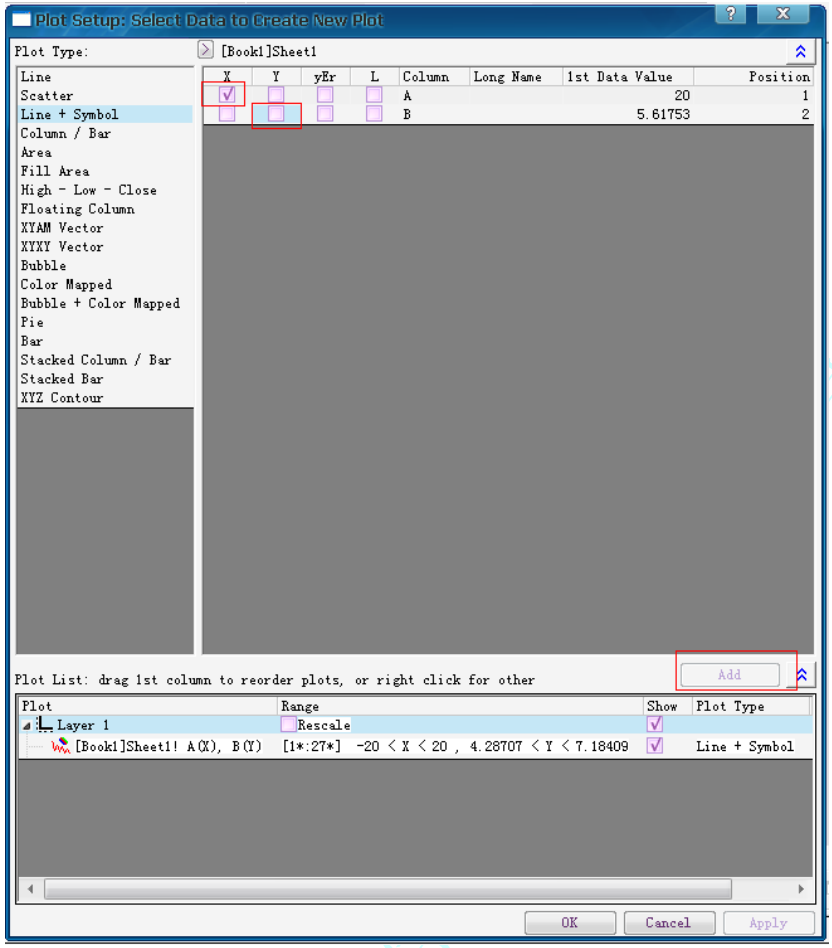


图 5.289 “Plot”数据列的选择

（3） 点击图 5.290 这一栏，注意出现红色框的标志，点击这个标志。弹出 Range 方框，见图 5.291。

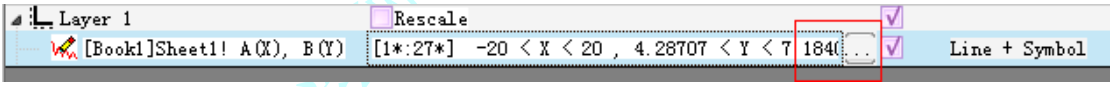


图 5.290 “Range”方框

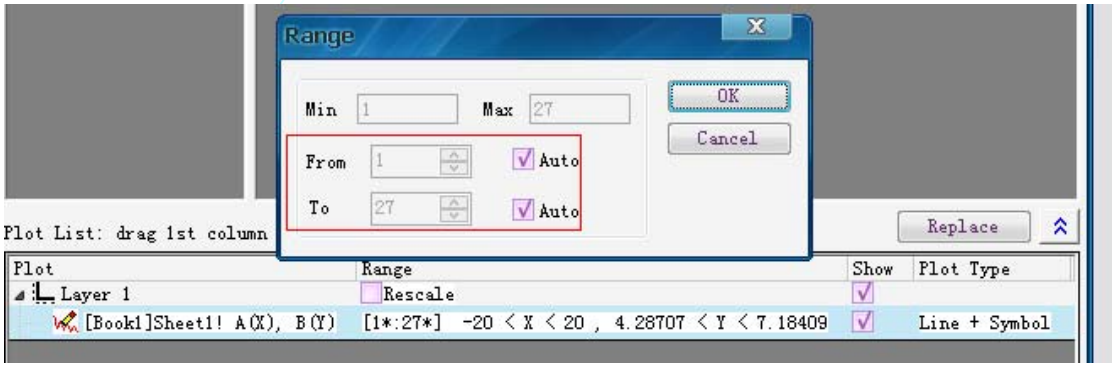


图 5.291 “Range”属性设置框

（4） 将 Range 设置如图 5.先将两个“Auto”框里的勾号去掉，然后输入 From：1 和 To：9。

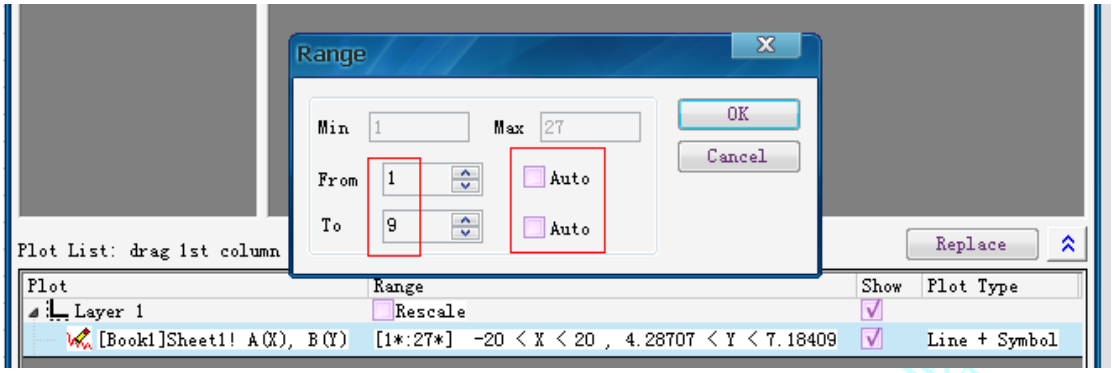


图 5.291 “Range”属性设置

（5） 点击 Range 设置的“OK”后，出现图 6 所示的红色框[1:9]，说明列的范围是从 1 到 9 列了。而图 5.290 是整个数据所有列（1 到 27 列）。

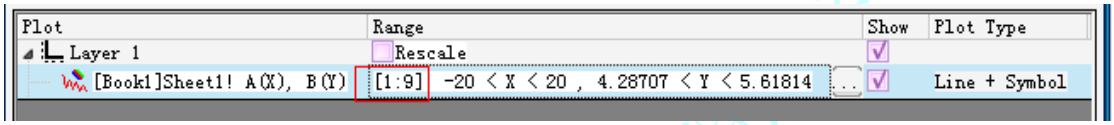


图 5.292 “Range”范围设定后的显示

（6） 点击“OK”或“确定”后如图 5.293 所示。

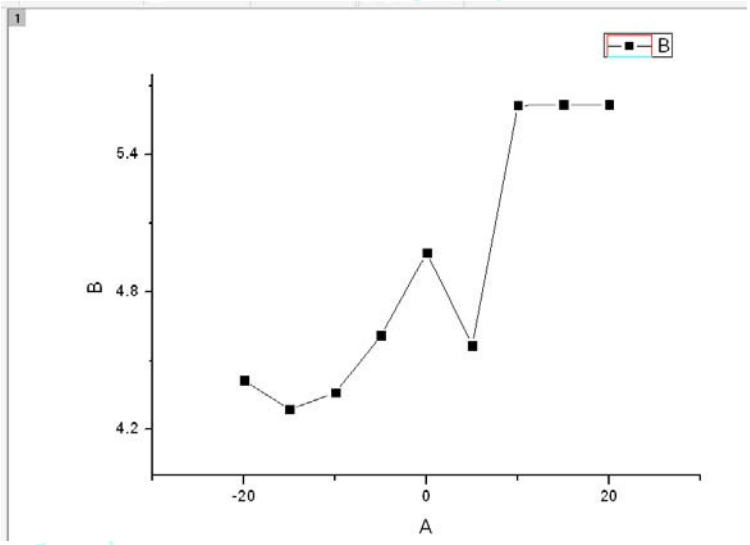


图 5.293 列数据的部分数据图

（7） 双击 X 或 Y 轴的坐标值，设置 X 和 Y 轴的范围。X：4---6，间隔 0.5；Y：-25---25，间隔 10.，点击“确定”，如图 5.294。

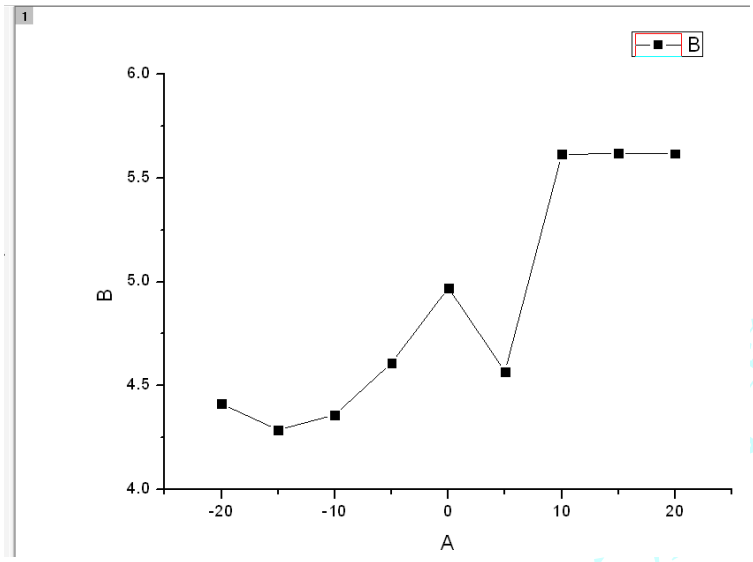


图 5.294 X 轴和 Y 轴坐标起始范围设置后

（8） 在上图页面左上角空白处点右键，New Layer（Axes）| （Normal）Bottom X+Left Y ，添加 Layer2，见图 5.295。

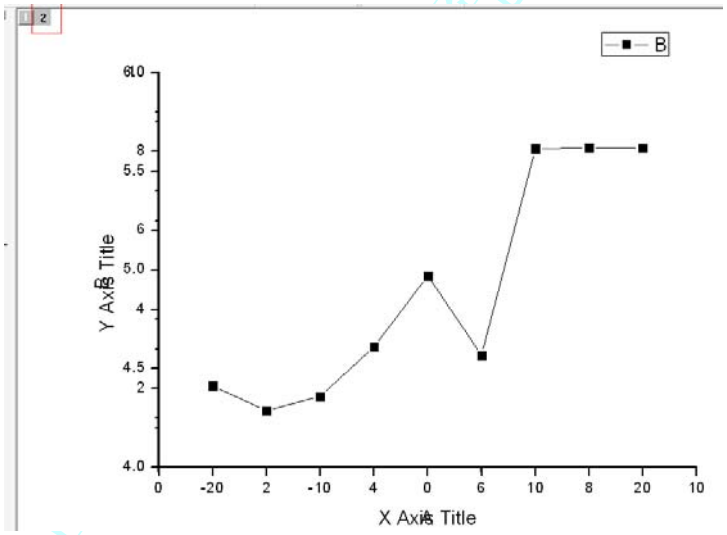


图 5.295 添加新的 Layer

（9） 右键点击 Layer2 的凹陷“2”| Layer Contents，出现属性设置，见图 5.296。

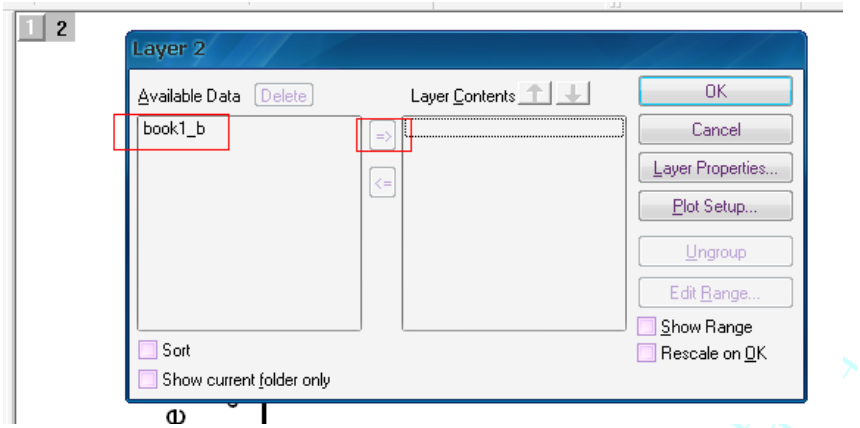


图 5.296 新的 Layer 属性设置框

（10）在上图中将 “book1_b”移动到右边（通过红色框的箭头），见图 5.297。

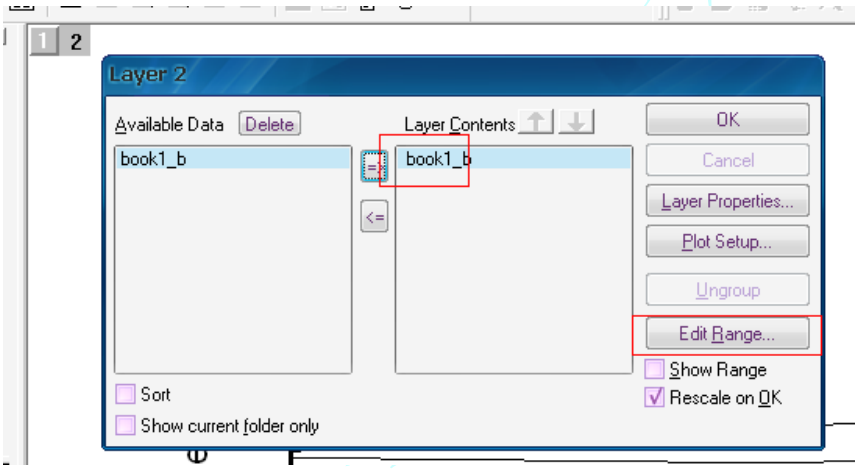


图 5.297 新的 Layer 中移动数据形成画图所需的数据

（11）在图 5.297 中点击“Edit Range…”。出现 Range 设置框，和先前差不多，将“Auto”勾号去掉，From 和 To 分别输为 10 和 18（表示选择 10 到 18 列数据），见图 5.298。

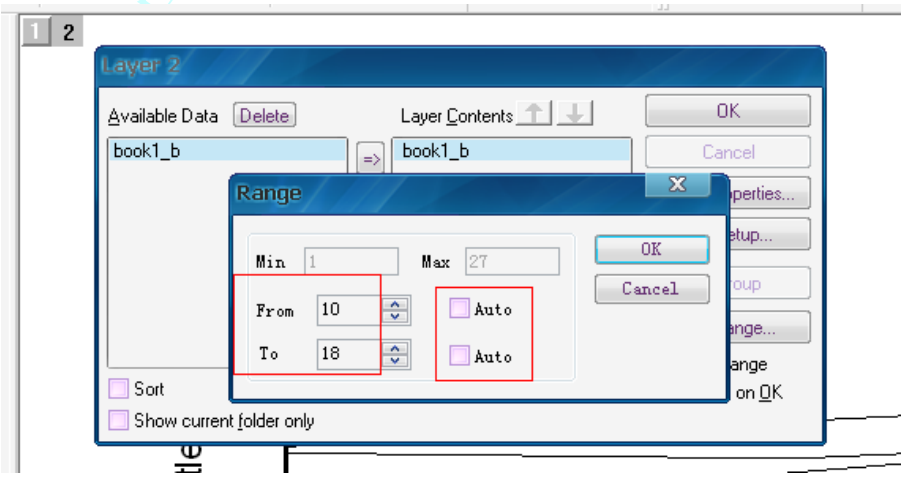


图 5.298 新 Layer 的数据起始列设置

（12）连续点击“Ok”后，图形如图 5.299。

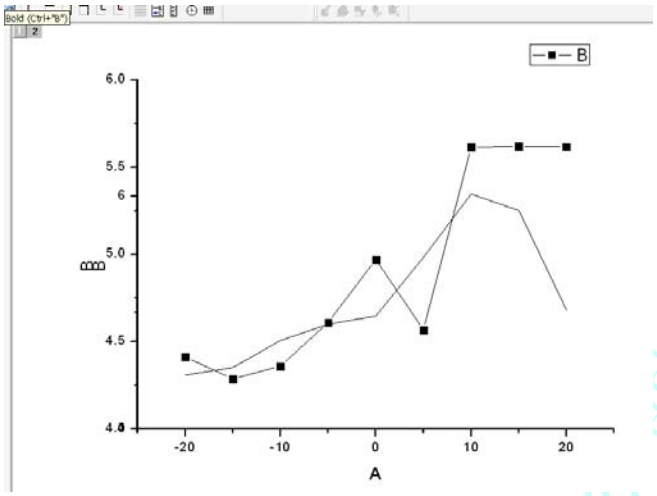


图 5.299 两个 Layer 图形

（13）现在来设置图形。双击实线的曲线，弹出方框如图 5.300。将“Plot type”选为“Line+Symbol”，并设置符号和颜色，如图 5.301。

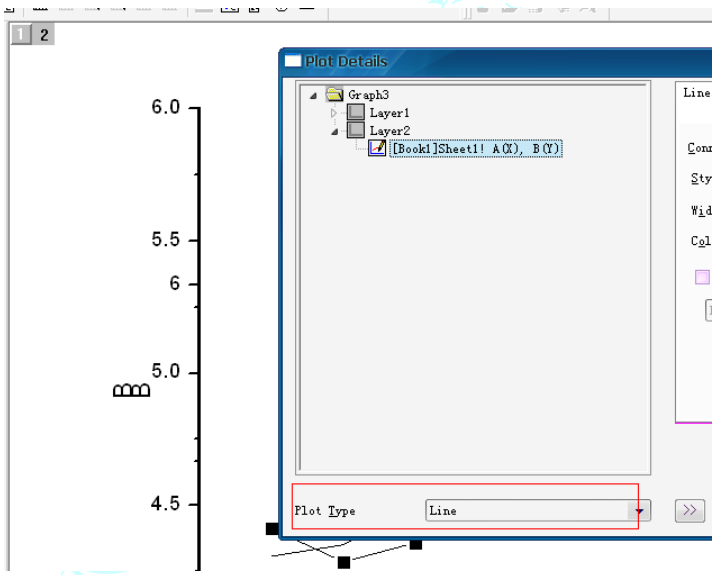


图 5.300 “Plot Type”的设置框

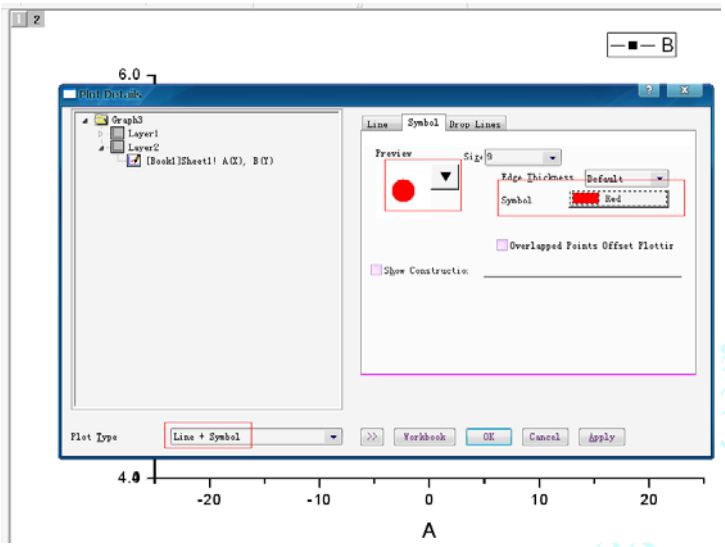


图 5.301 “Plot Type”的设置

（15）“OK”后如图 5.302 所示。

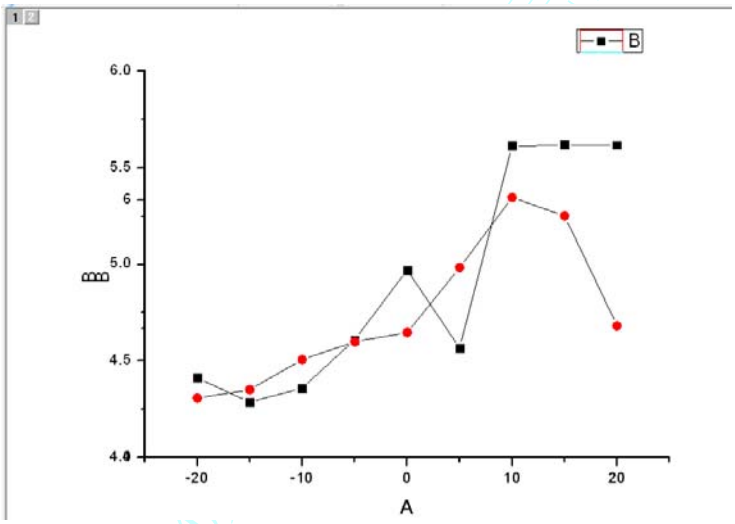


图 5.302 “Plot Type”设置后的图形

（16）因为是两个 Layer，因此会出现 Layer 的坐标轴范围会不一样，点击 Layer2 曲线所在的坐标轴，将范围调整到和 Layer1 坐标轴范围一致，也就是如步骤（7）：X：4---6，间隔 0.5；Y：-25---25，间隔 10.，如果某些点超过最大范围，见图 5.303 的蓝色框内点，可以将两个 Layer 的范围再重新调整，见图 5.304，此时两个 Layer 的 Y 坐标轴最大范围是 6.5，原来是 6.0。

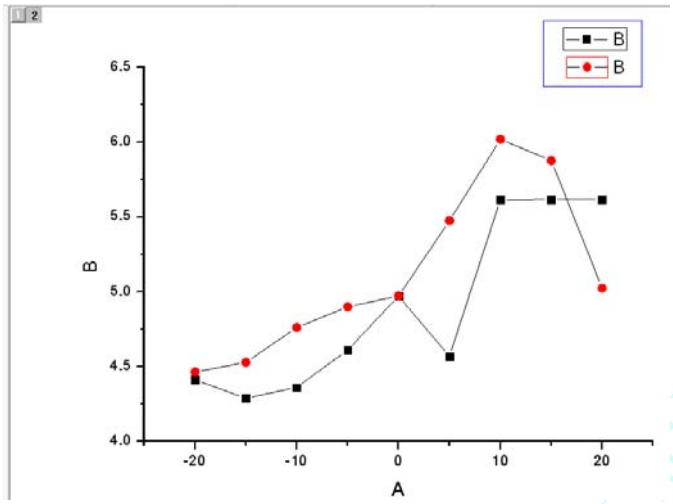


图 5.305 Layer2 添加 Legend

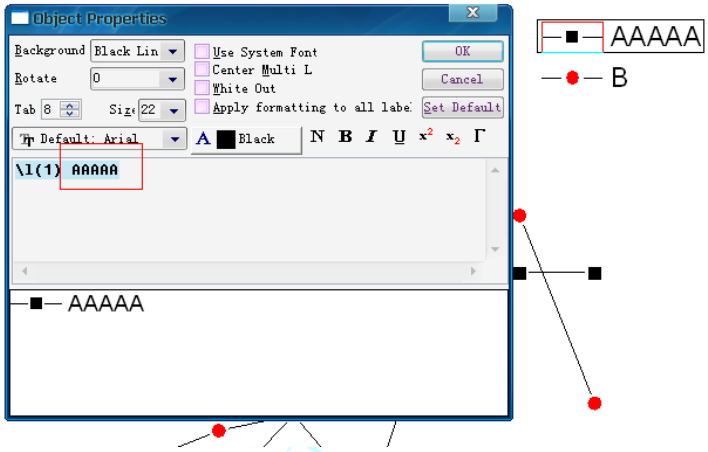


图 5.306 Layer2 的 Legend 文本修改

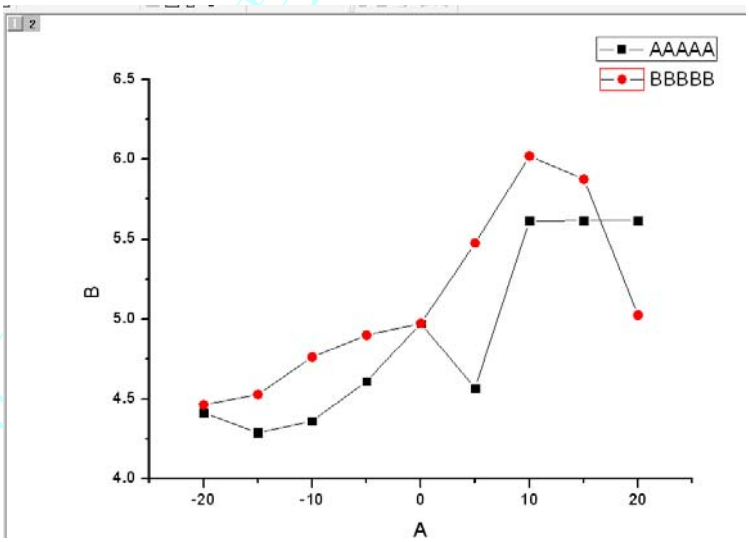


图 5.307 两个 Layer 的 Legend 文本修改后

（20）如果觉得坐标轴和坐标轴标注“粗”，可以进行相应设置，进行“调细”。见图 5.308，默认“Thickness”是 1.5，现在调为 0.5。

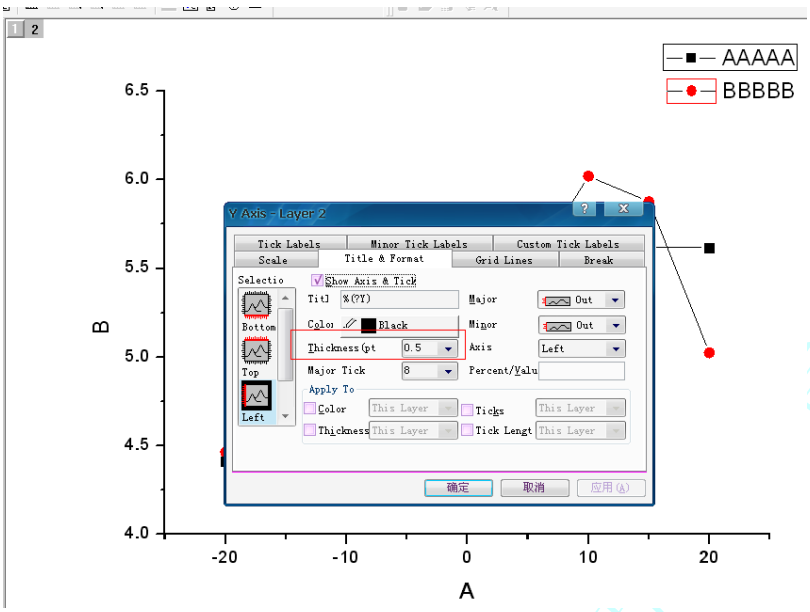


图 5.308 坐标值显示大小的设置

实例 12 标注文本字符之间的圆点显示

在图 5.257 中，先输入坐标标注或者文本 Pa s（设置角度从 90 到 0，使得文本水平），Pa 和 s 之间隔个空格或一段距离，如图 5.309。再点击“Circle Tool”按钮画一个实心圆圈，可以利用 Zoon in 放大工具对圆圈进行放大和设置，右键将圆圈的“Fill Pattern”下的“Fill Color”选为黑色（默认是 Gray），“Dimensions”下的“Size”为 14 和 14（“Keep aspect ration”前的可选方框打上勾号）或者其它数值。“确定”后将圆圈移动到 Pa 和 s 之间，最后点击 Whole Page 按钮，使得放大后的 Graph 正常显示，如图 5.312。

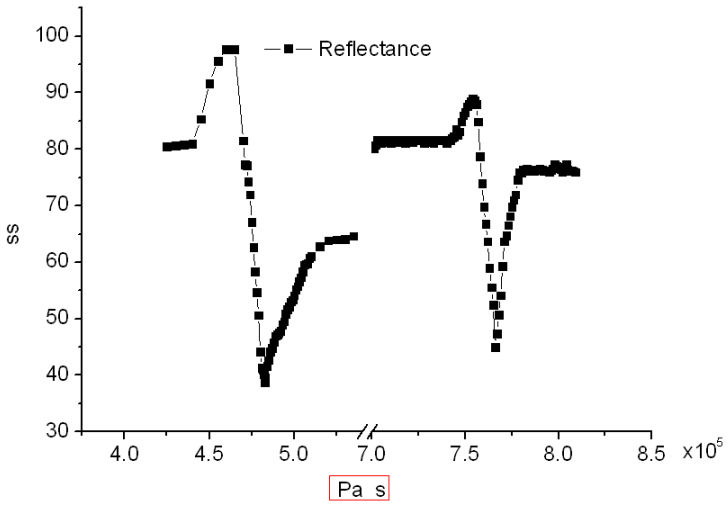


图 5.309 坐标轴标注文本之间的空格

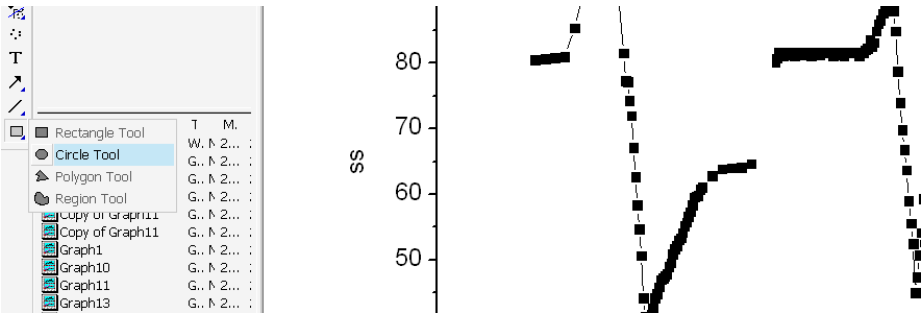


图 5.310 “Circle Tool”按钮的选择

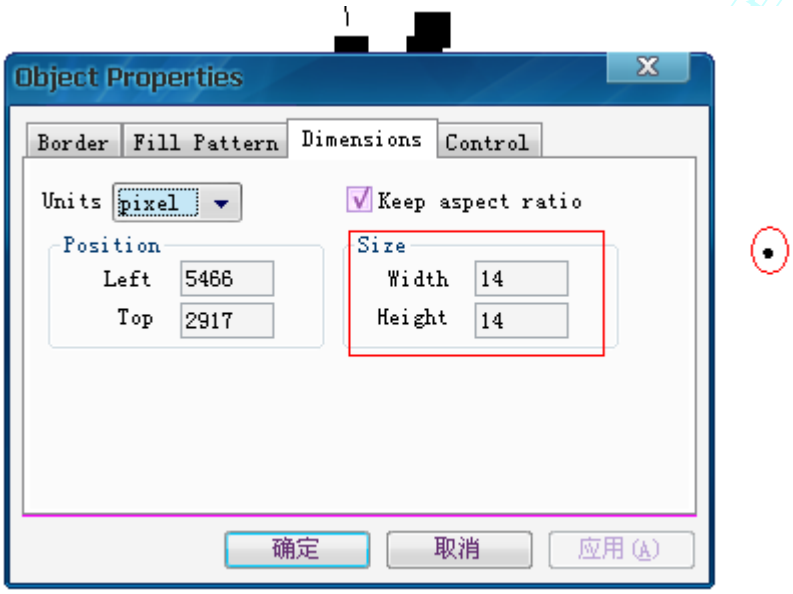


图 5.311 “圆点”的尺寸设置

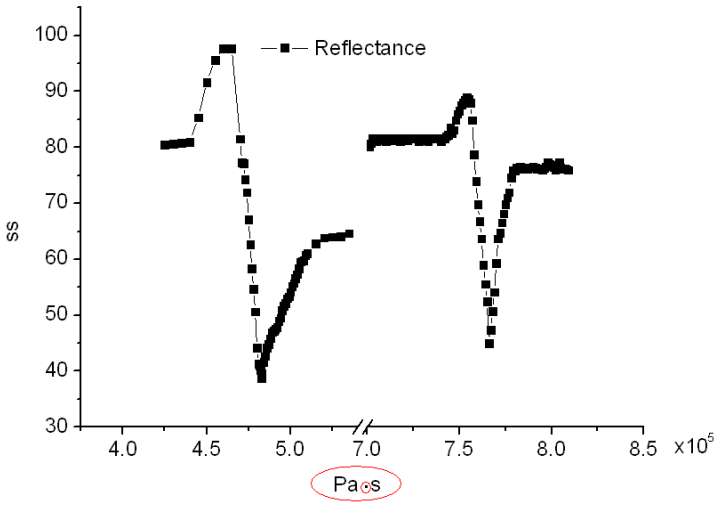


图 5.312 圆点添加到文本字符之间

实例 13　柱状图误差条的添加

如果标准方差等误差数据经过理论计算后，可以利用 5.4.2 节“Symbol 型模板”　“Y Error（Y 误差）图”进行误差条的添加，但在实际的 Graph 中，并不关注你的误差值，而是关注你的 Graph 图中是否有误差条。下面介绍一个更方便的误差条添加的方法。

在 5.4.4 节“Columns/Bars（柱状/条状）型模板”的图 5.86 中，Graph|Add Error Bars…，弹出“Error Bars”的属性设置方框，如图 5.313。按照默认设置，点击“OK“后图形如图 5.314 所示，各个柱状图都添加上了误差条。图 5.314 的误差条是两个横线的，如果只想显示柱状图之外的横线，可以双击误差条，弹出误差条的属性设置方框，“Direction”默认设置是“Plus”和“Minus”前的可选方框都是打上勾号的，在此将“Minus”前的可选方框勾号去掉，然后点击“Apply”，后如图 5.315，可以看到误差条在柱状图之内的横线被隐藏了，只显示了柱状图之外的横线。

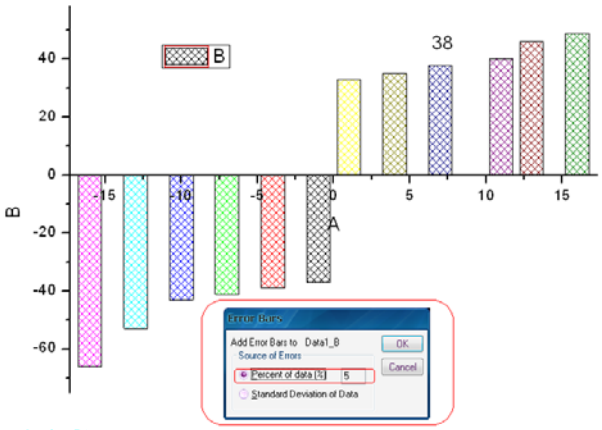


图 5.313　误差条（Error Bar）的属性设置

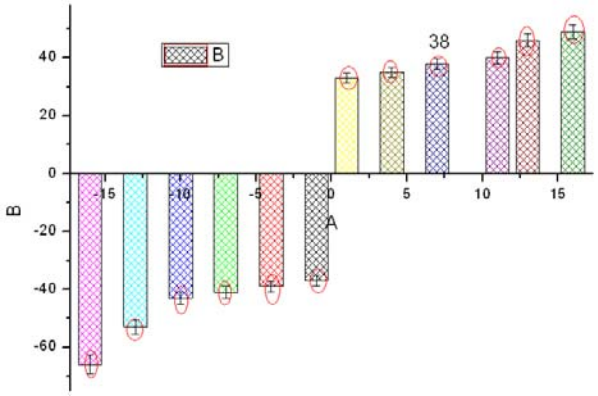


图 5.314　柱状图误差条（Error Bar）的添加

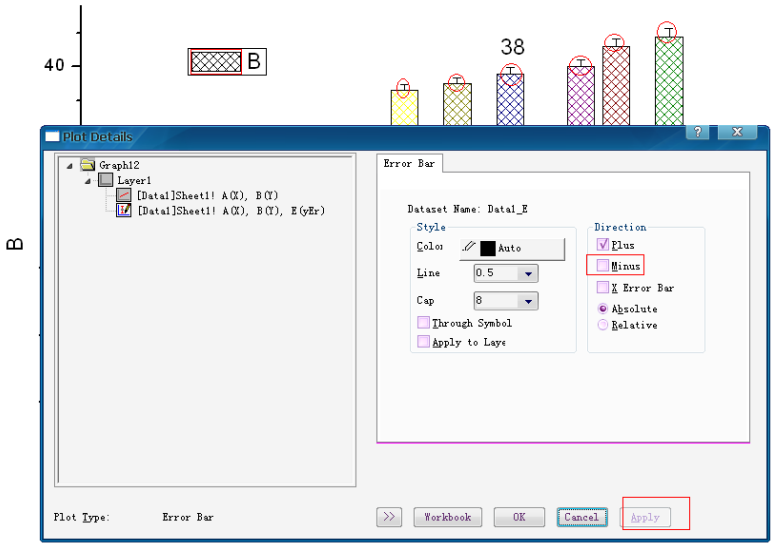


图 5.315 柱状图误差条（Error Bar）只显示一个横线

实例 14　倒立柱状图

不知道读者是否曾经试过制作倒立柱状图，倒立柱状图有时在实际应用中需要用到，比如制作雨洪过程线图（倒立柱状图和折线结合）。在此笔者介绍在 Origin 中倒立柱状图的画法，并进一步讲解雨洪过程线图。图 5.316 是倒立柱状图的 Workbook。

	A(X)	B(Y)
Long Name		
Units		
Comments		
1	10	70
2	20	66
3	30	62
4	40	55
5	50	47
6	60	44
7	70	39
8	80	36
9		

图 5.316 倒立柱状图的 Workbook

在图 5.316 中，选中 A(X)和 B(Y)列，Plot|Colums/Bars|Column，会出现正立的 Column 图，双击 Y 轴坐标值，弹出“Plot Details”方框，在“Scale”中将 Y 轴起始范围设置，“Apply”后如图 5.317 所示。

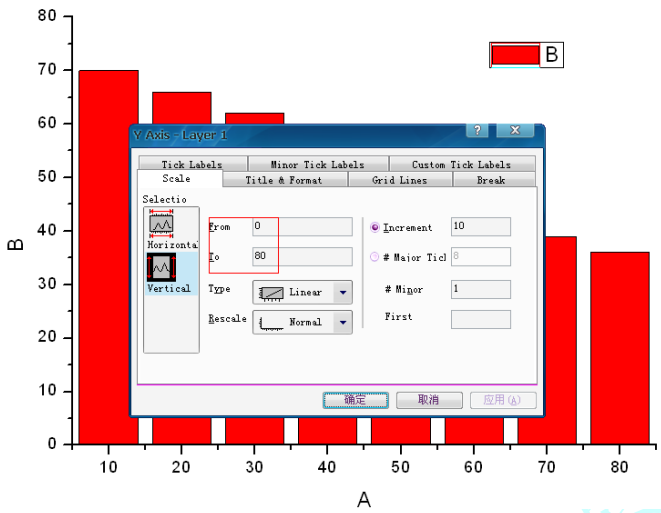


图 5.317 正常 Column 图的 Y 轴起始设置

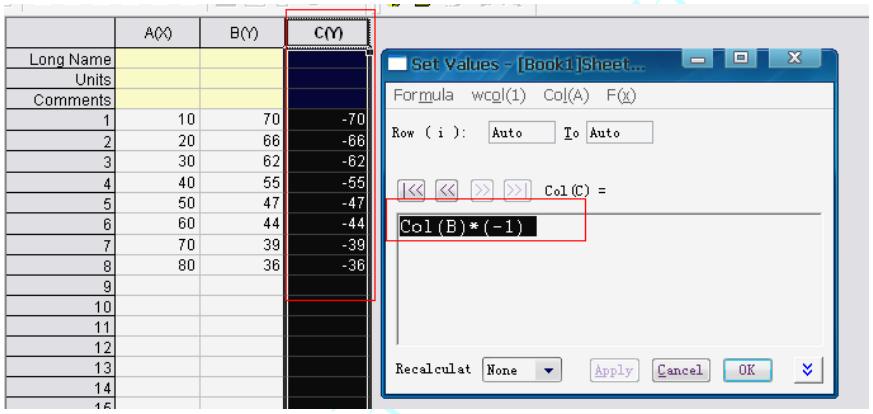


图 5.318 添加 C 列并设置为 B 列的相反数

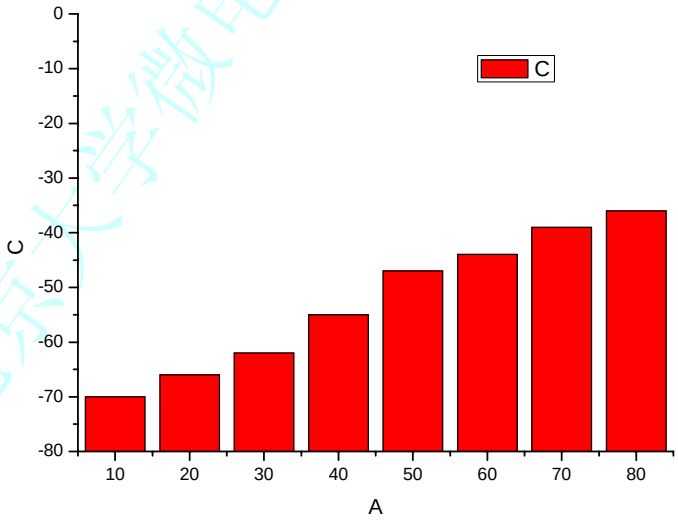


图 5.319 B 列相反数的 Column 图

在图 5.316 中，添加新的列 Column C（Y），右键设置列的值“Set ColumnValue…”，在弹出框的空白区域中输入如图 5.318 所示的表达式，也就是

使得 C（Y）列是 B（Y）的相反数。“OK”将 Y 轴的起始范围调整到 From （-80）To（0），“Increment”为 10，Copy Page 后如图 5.319 所示。接下来就是倒立柱状图的关键所在了，这个可以将 X 轴（或 Y 轴）移动到特定的 Y 值（或 X 值）处，也就是将坐标轴平移。在图 5.319 中，双击 X 轴坐标值，弹出“Plot Details”方框，点击“Title&Format”，将 Axis 的下拉菜单由“Bottom”设置为“At Position=”，然后在“Percent/Valu”处输入“0”，点击“应用”按钮后如图 5.320 所示，可以看到柱状图倒立过来了，而且柱状体的长度值和正立时是一样的。不过需要进一步设置，比如将 Y 轴坐标轴（是正立时的相反数）改为正值、X 轴坐标值和刻度朝外。在图 5.320 中，将“Major”和“Minor”由“Out”设置为“In”，这样刻度会朝外显示，点击“Custom Tick Labels”，在本节实例 3 中介绍的坐标值横向或纵向移动设置一样，在“Offset in % Point Size”下的“Vertic“下输入“150”，点击“应用”按钮后如图 5.321 所示，这样 X 轴坐标值就纵向移动到柱状图外面合适地方，当然也可以左键点击 X 轴的坐标值栏，然后拖到鼠标将坐标值纵向移动。本例最后一步就是将 Y 轴的坐标值还原为正值，最简单的方法是双击 Y 轴坐标值，弹出“Plot Details”方框，点击“Minor Tick Labels”，将“Other Options”下的“Minus Signs”前可选方框的勾号去掉，这样 Y 轴坐标值前的“-”号就被去掉，Copy Page 如图 5.322 所示，最终正立的柱状图就被倒立过来（坐标轴标注“A”可以移动到坐标值上方）。其实，倒立柱状图还有一个非常非常简单的方法实现，只要在正立柱状图的“Command Window”输入一个命令就可以实现了，这里不传授方法了，有所保留，否则出书哪有人买啊：）。

北京大学微电子学研究院内部资料

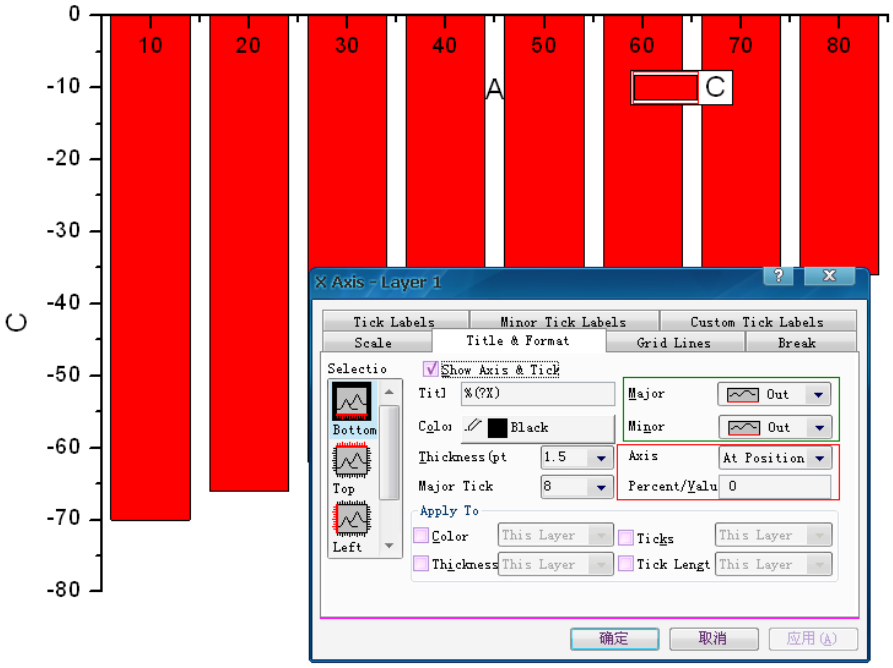


图 5.320 倒立柱状图（Y 值取反、移动 X 坐标轴实现）

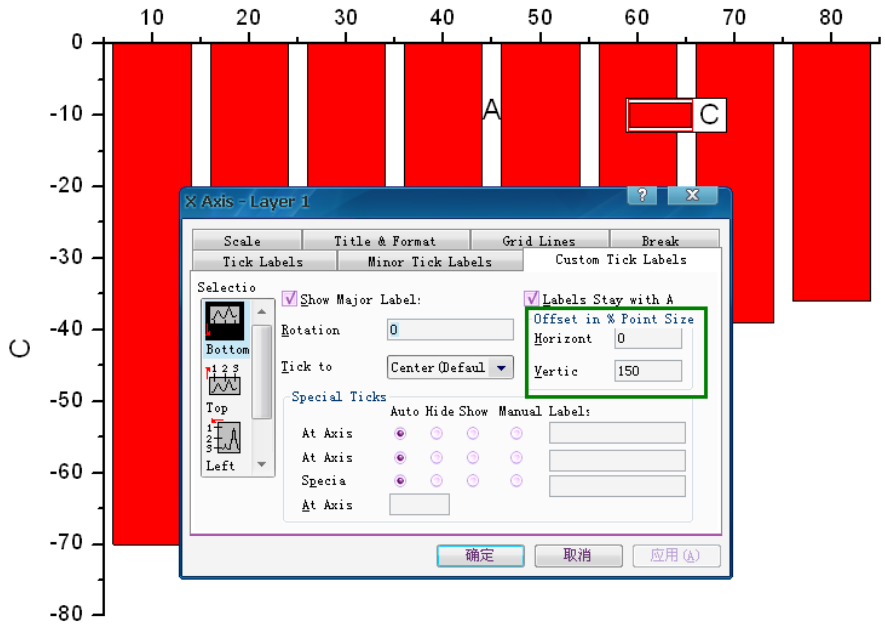


图 5.321 X 轴坐标值纵向移动设置（与图 5.320 对比）

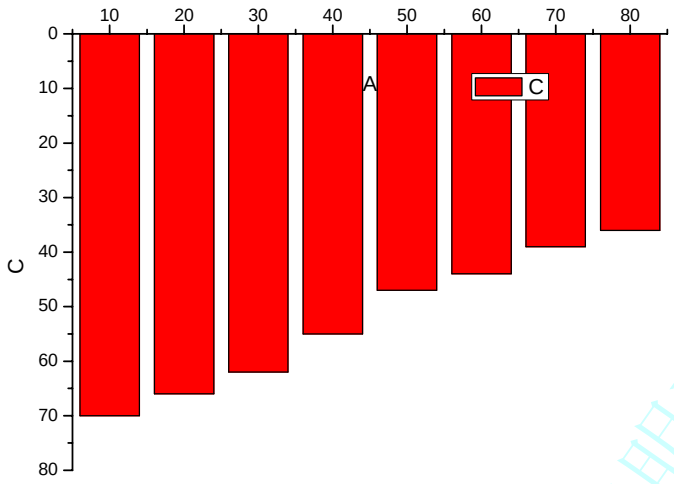


图 5.322 倒立柱状图

实例 15 倒立柱状图和折线结合图（雨洪过程线）

在上例倒立柱状图 5.322 的基础上添加新的 Layer2 折线，就可以实现雨洪过程线的类似图了。在图 5.316 中继续添加新列 D（Y），为简单起见，设置 D（Y）列的值为 B（Y）/2。在图 5.322 中，因为显示 Graph 的是“Top（X）+Left（Y）”型图（实际上还是“Bottom（X）+Left（Y）”），所以折线需要“Bottom（X）+Right（Y）”型图，如果 Graph |New Layer （Axes），不能达到制作“Bottom（X）+Right（Y）”型图的目的，所以在此 Graph |Layer Management…，弹出“Layer Management”方框，如图 5.323 所示。在图 5.323 左边，“Add Layer”下面的“Type”右边下拉菜单是选择添加 Layer 坐标轴相对位置的，有六种下拉选择，“Modify Axes”是在点击“Add”按钮后对 Layer 的 XY 相互位置和坐标轴刻度的设置。在图 5.323 右边，可以预览 Layer 的增添和所在层坐标轴位置的变化。通过图 5.323 的“Add Layer”和“Modify Axes”可以设置 X 轴（Bottom 和 Top）和 Y 轴（Left 和 Right）的各种组合型图，这里将设置“Bottom（X）+Right（Y）”型。在图 5.323 中，将“Type”选为默认的“Bottom X+Left Y”，点击“Add”按钮后右边预览可以看见 Layer2 被添加，而且是“Bottom X+Left Y”型，如图 5.324 所示，预览给出的是“Bottom （X）+Left （Y）”型。为此，要将“Left（Y）”改为“Right（Y）”才能达到目的。

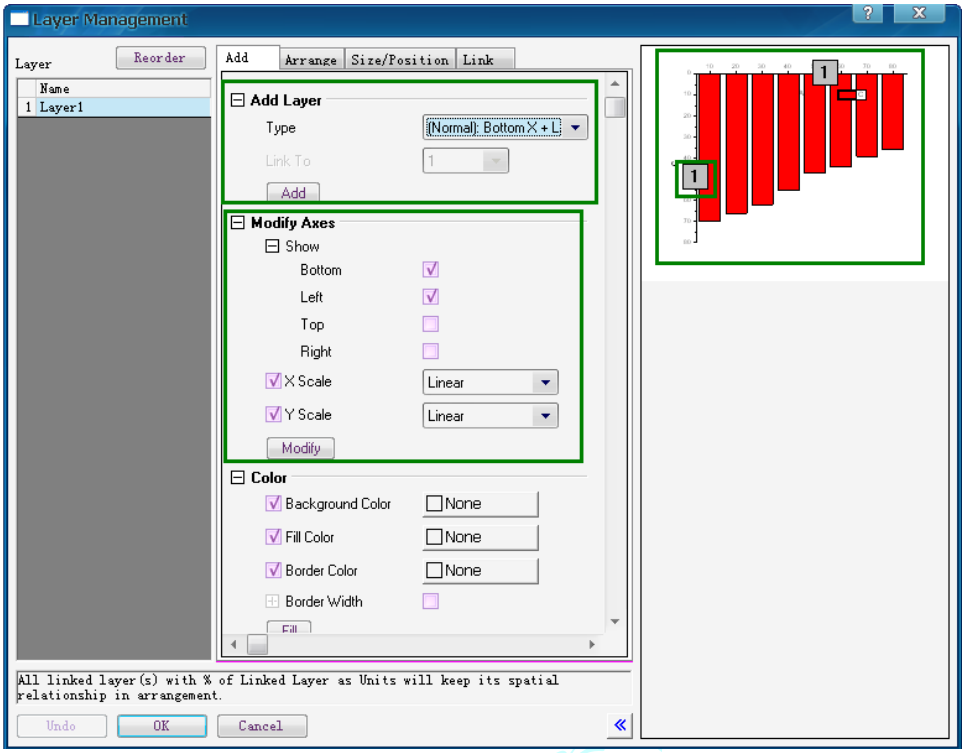


图 5.323 Layer Management 属性设置框

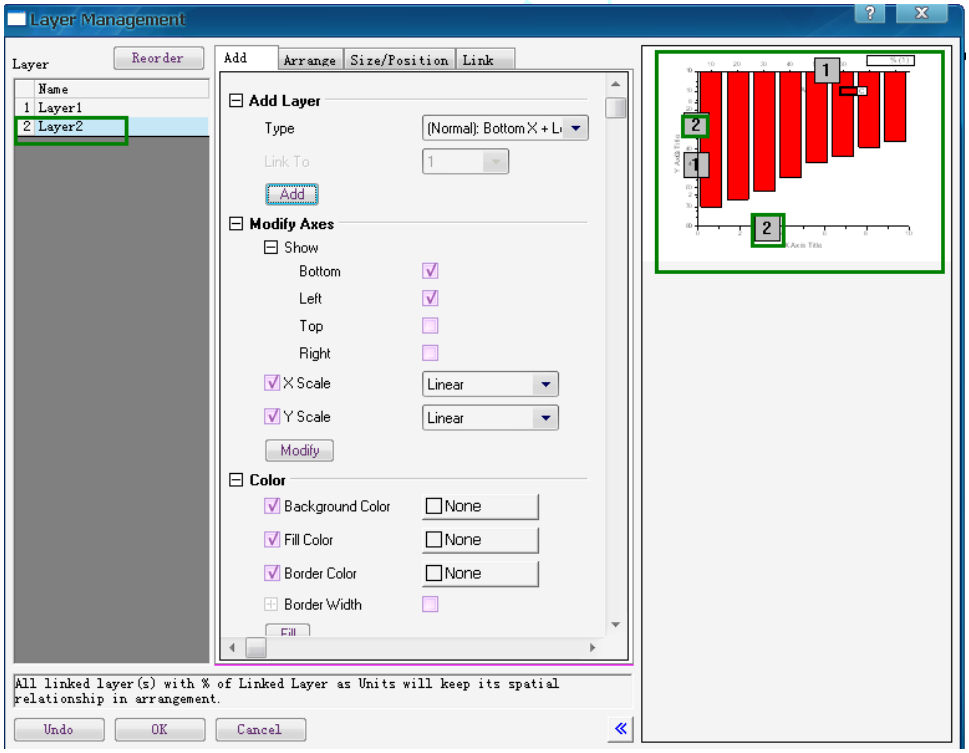


图 5.324 添加新的 Layer2 设置

在图 5.324 中，将“Modify Axes”下的“Left”后可选方框的勾号去掉，然后将“Right”后的可选方框打上勾号，然后点击“Modify”按钮（一定要点此按钮才能让设置生效），如图 5.325 所示，预览可以看到 Layer2 的“Bottom（X）

+Right（Y）”型设置成功。如果设置错误或想取消设置，可以点击左下方的按钮“Undo”来取消添加新 Layer。因为设置正确，不需“Undo”，点击“OK”按钮后如图 5.326 所示，可以看到添加 Layer2 的 X、Y 坐标值和 Legend 需要添加数据或修改内容。点击页面 Graph 左上方的 Layer 标识“2”，使 Layer2 激活，按照实例 11 中（9）步和（10）步的方法将“book1_d” (即 D(Y)数据)移到右边，“OK”后，调整 Bottom X 轴的起始范围，使得和 Top X 轴一致，如图 5.327。对图 5.327 进一步调整 Left Y 轴和 Right Y 轴起始范围设置以及其他必要的设置，就可以画出类似雨洪过程线图了，见图 5.328。

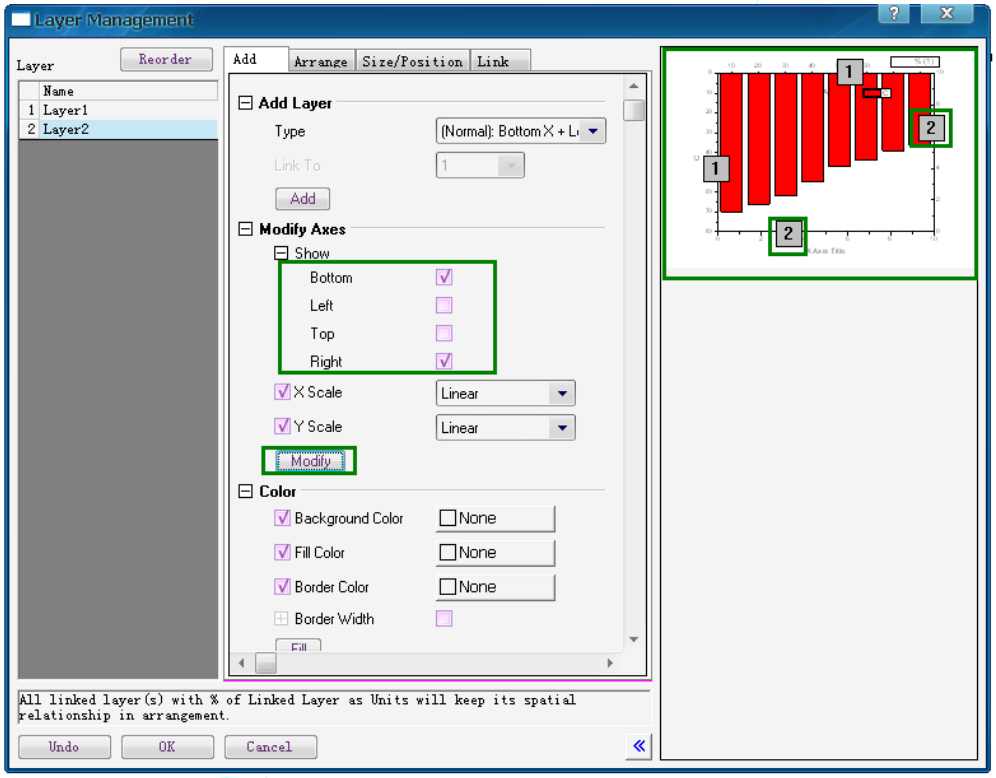


图 5.325 Layer2 的“Bottom（X）+Right（Y）”设置

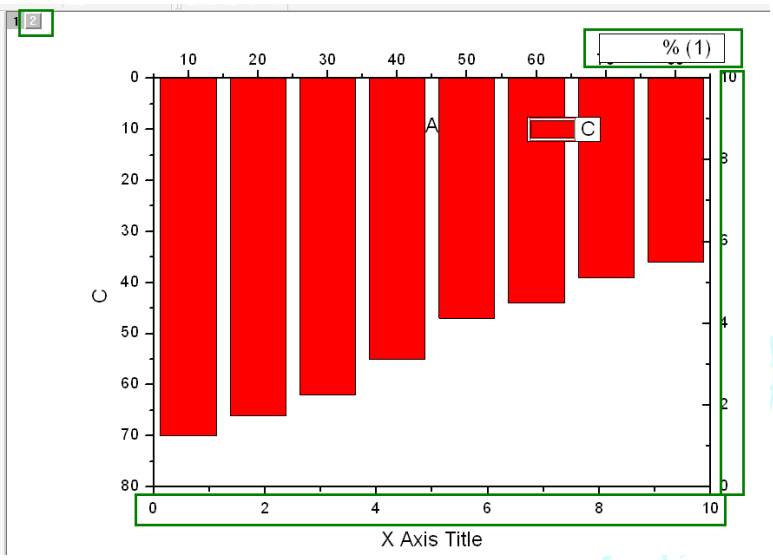


图 5.326 Layer2 的“Bottom（X）+Right（Y）”添加

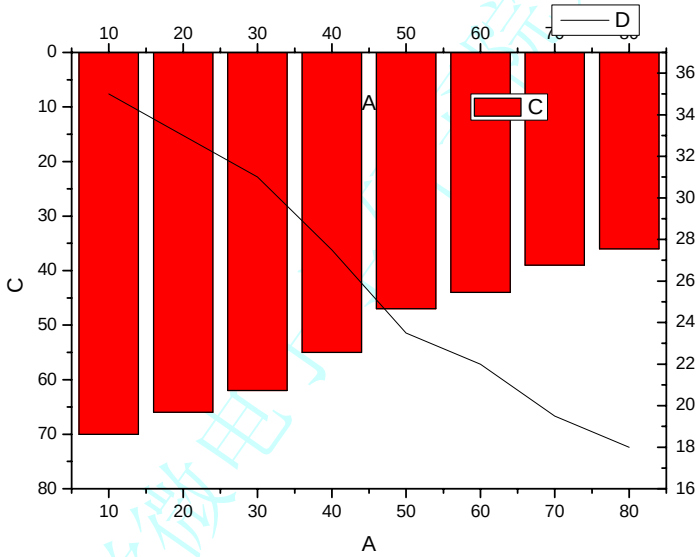


图 5.327 倒立柱状图+折线图（未调整左右 Y 轴范围）

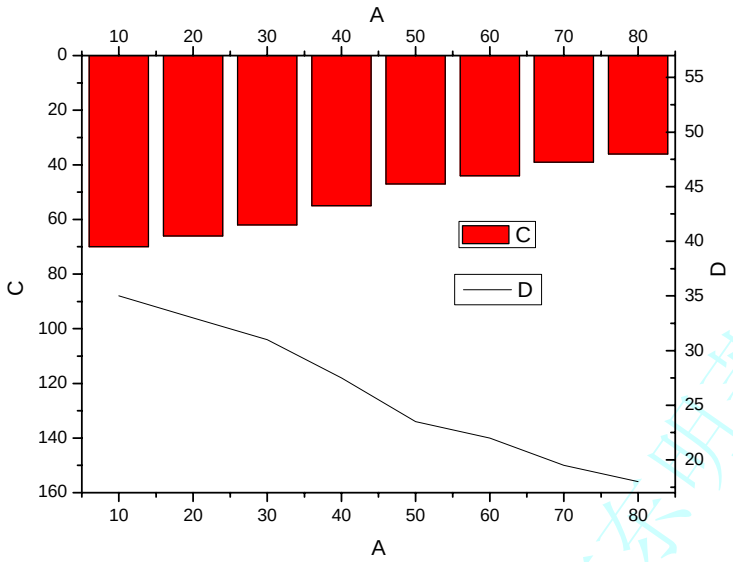


图 5.328 倒立柱状图+折线图（调整左右 Y 轴范围），类似雨洪过程线图

实例 16　任意坐标轴刻度显示和和相应的坐标轴标注

如果结合本节实例 2、添加文本和添加直线（线段），可以在 Graph 中进行任意坐标轴刻度显示和相应坐标值标注。比如有个 Workbook 如图 5.329 所示。选取 A（X）列和 B（Y）列，画出“Line+Symbol”型正常的图如图 5.330。改图的 X 轴刻度是等间距的，相应的坐标轴标注也是规则的。现在想要在 X 轴上显示 B（Y）列的坐标值以及相应的刻度，那些规则的刻度和标注都隐藏掉。

	A(X)	B(Y)
1	47.3	77.33333
2	48	44.16667
3	49.7	53.33333
4	50.8	59.83333
5	53.5	64.66667
6		

图 5.329 任意坐标轴刻度显示的 Workbook

在图 5.330 中，按照本节实例 2 的方法，在图 5.331 中进行特殊坐标值设置（B（Y）列第一个数 47.3 值），点击“确定”就会在“x=47.3”处显示刻度和坐标值，点击直线（线段）工具画一个线段，并利用放大工具使得线段和主刻度长度一样，右键线段属性，将线段粗细设置为和主刻度线的粗细（Thickness 为 1.5），然后将所画线段移动，对齐重合到“47.3”所在的主刻度线，接着“Add Text”，输入文本“47.3”，设置大小并移动，使其和刻度下的坐标值“47.3”重合。按照上述方法将 B（Y）列的其它数值一一在 X 轴上进行刻度显示和坐标

值标注，最后将 X 坐标轴的刻度和坐标值隐藏，这样就达到了目的了，见图 5.332。

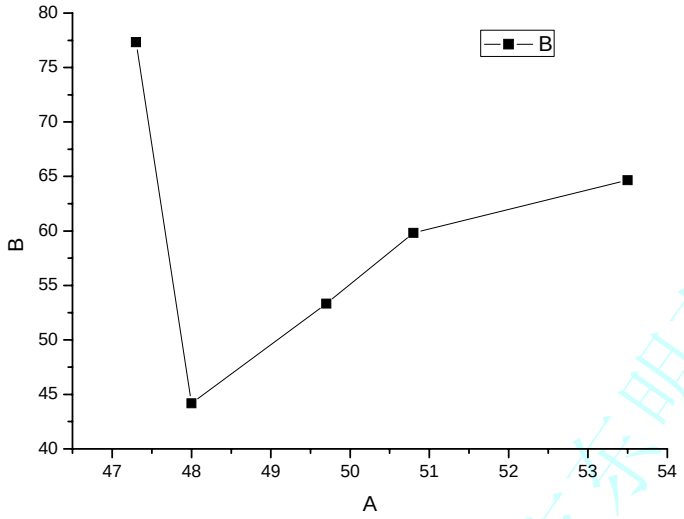


图 5.330 “Line+Symbol”型正常的图

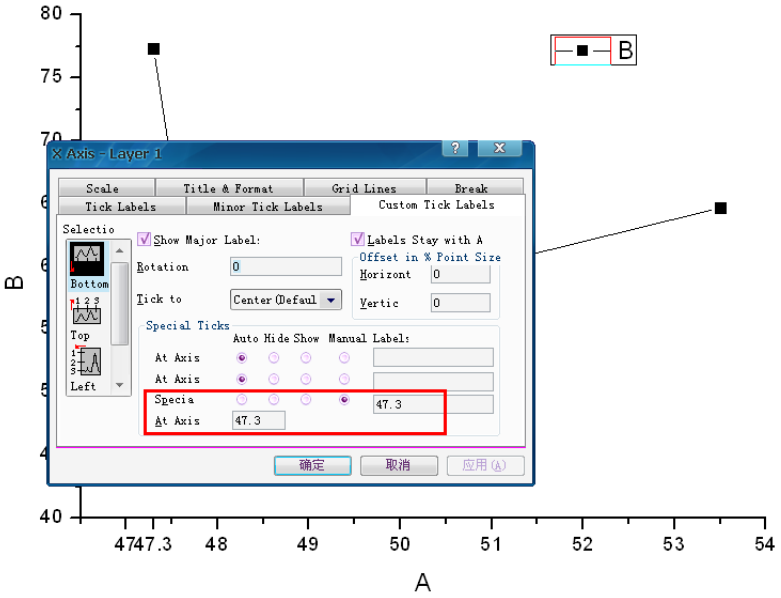


图 5.331 特殊坐标值和刻度显示设置

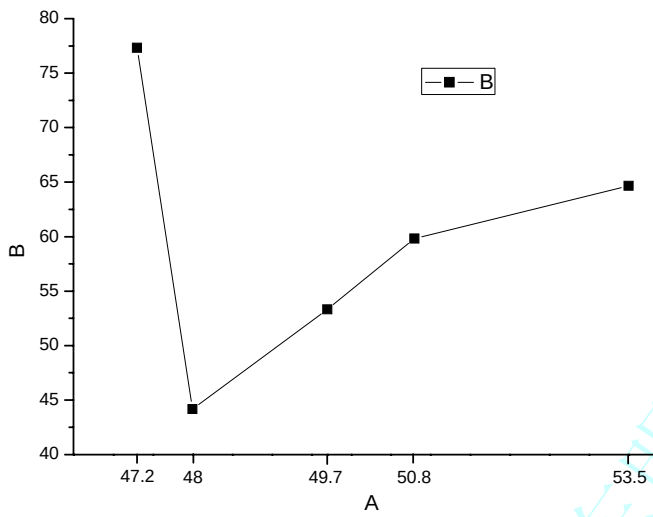


图 5.332 任意坐标轴刻度显示和和相应的坐标轴标注图

实例 17　彩色谱图

在 5.4.8 节“Contour（等高线图）型模板”介绍了两种 Contour 图，这里进一步说下实际应用。在图 5.329 的 Workbook 中，在 B（Y）列后右键“Add New Column”，新添 C（Y）列，选中 C（Y）列，右键“Set As”为“Z”，使得 C（Y）为 C（Z），即 C 列为 Z 轴值，选中 C（Z）列，右键“Fill Column with”为“Row Nmbers”，这样 C（Z）列的值就是 A（X）前面的“Row Header”行序号。选中 A（X）、B（Y）和 C（Z），Plot|Contour|XYZ Contour， 画出等高线图如图 5.233 所示，注意等高线是处于竖直方向的，一般 XYZ Contour 图的等高线是水平方向。

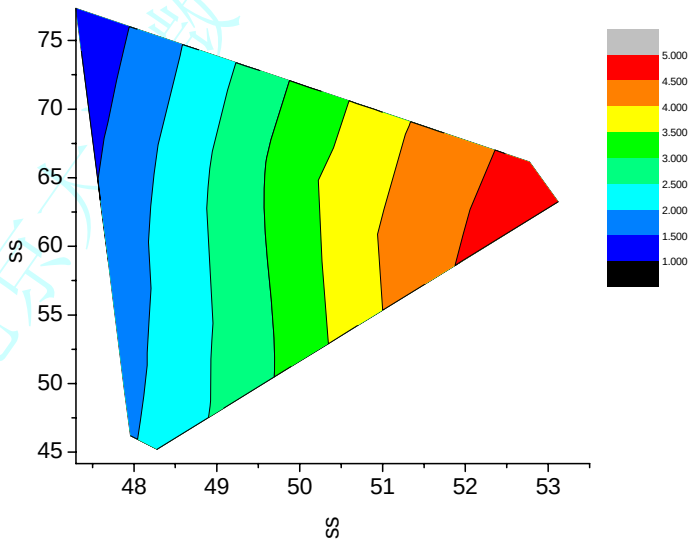


图 5.333 XYZ Contour 图

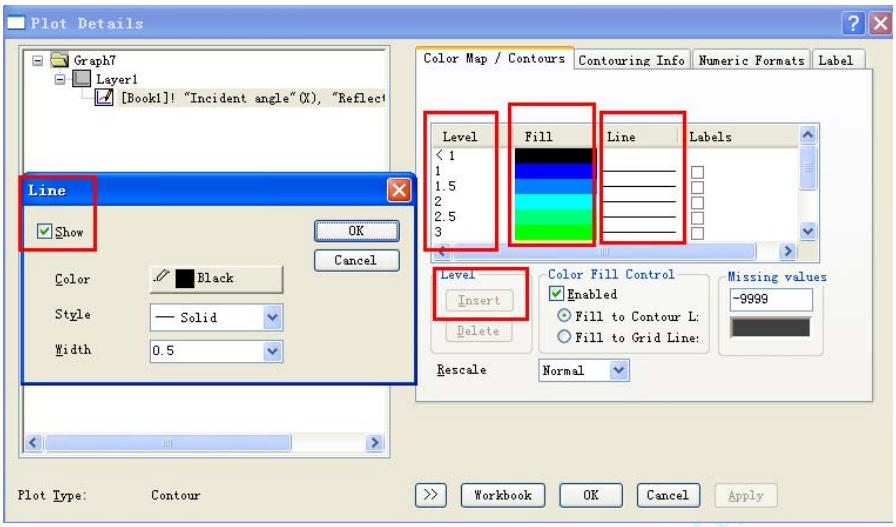


图 5.334 Contour 属性设置框

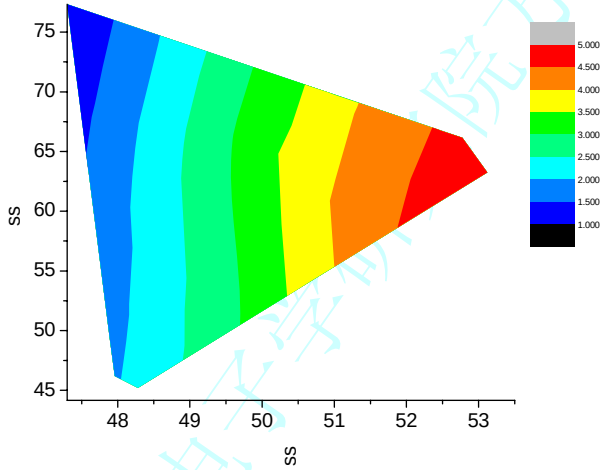


图 5.335 属性设置隐藏 Contour 的线段

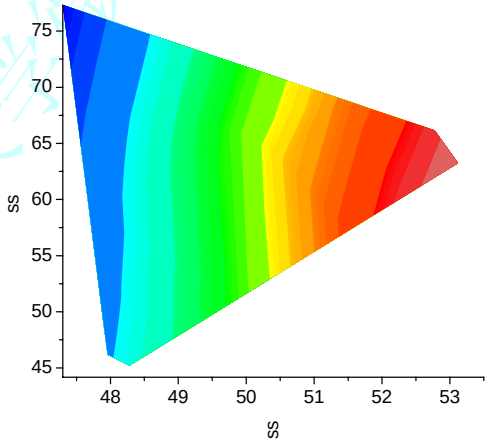


图 5.336 在 Level 颜色之间插入过渡颜色

双击图 5.333 的 Contour 彩图，弹出“Plot Details”方框。在“Line”下鼠标放在第一个线段（Level 为 1）上，会出现小手状，点击线段，弹出“Line”属

性设置框，如图 5.334 所示，将“Show”前的可选方框的勾号去掉，点击“OK”后线段被隐藏，重复上述操作，将下面所有 Level 的线段都隐藏（右边下拉滑块到底），Copy Page 后如图 5.335，Level 的默认颜色由黑色到灰色。在图 5.334 中，点击“Level：1”栏，然后点击“Level”下的“Insert”按钮，连续点击 5 次“Insert”，在“Level：<1”和“Level：1”之间插入新的过渡颜色，此时会增添新的 Level 栏；点击“Level：1.5”栏，按上述方法在“Level：1.5”和“Level：2”之间插入新的过渡颜色，如此这般，在原始的 Level 之间插入过渡颜色，“OK”后将 Legend 删除掉，Copy Page 如图 5.336 所示。因为 Workbook 数据比较简单，而且插入的过渡颜色并不多，所以彩色过渡感觉并不是自然。

用上述方法制作了一种类似光谱图 5.337，图 5.337 是 Origin8.0 的 Copy Page 图（将第一个 Level 的颜色由黑色改为深蓝色，最后一个 Level 颜色由灰色改为粉红色），Workbook 列数据较多，而且列数据 Level 之间很多次插入过渡颜色，在插入的 Level 之间继续插入过渡 Level 颜色，直至颜色过渡看起来没大的变化为止，这种图形可以应用到制作彩色光谱等。如果 C（Z）列并不是“Row Nmbers”，这样等高线是水平方向的，经过多次插入过渡颜色后，如图 5.338，这种图类似于（应力、气压）云图等。进一步，如果画图类型不是 XYZ Contor，而是 r(X) theta(Y) Z Polar Contour，Copy Page 如图 5.339 所示，这种图类似于分布图。

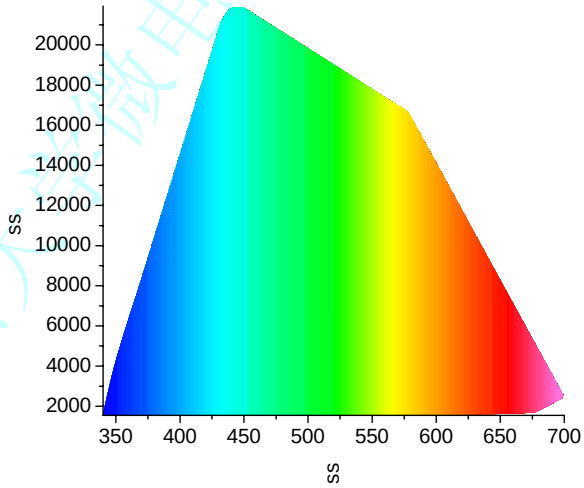


图 5.337 彩色光谱图

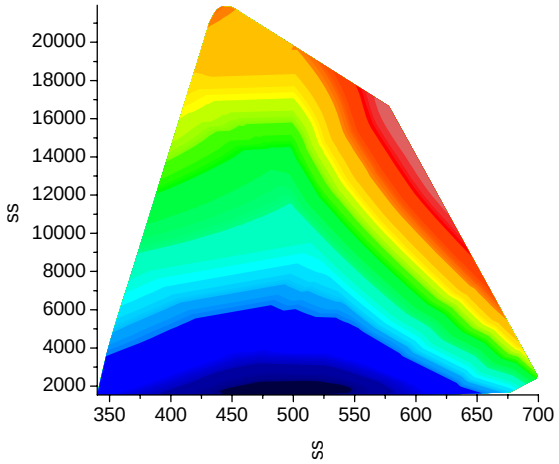


图 5.338 彩色云图

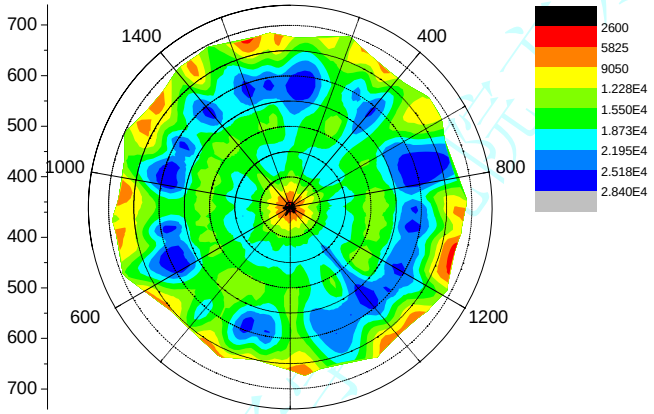


图 5.339 彩色分布图

实例 18　改变 Symbol 或 Line 的 Color 顺序

同一 Layer 中多条曲线图，系统默认 Symbol 或 Line 的颜色顺序是：第一是黑色，第二是红色。如果要改变 Symbol 的或 Line 的 Color 顺序，设置前必须要求是多组（Group）曲线的图。在 Origin8.0 里的一个 Graph，比如图 5.340 的 Copy Page 图。双击其中一个曲线，然后 Format|Plot…，弹出“Plot Details”方框，点击“Group”栏，见图 5.341，注意图中的标记区域，点击图中“Details”下面的区域，在后面出现很小的按钮，点击，出现图 5.342 的“Increment Editor”（此时消失），这是 Origin 默认的多组曲线作图颜色顺序，可以对 1 Black 进行设置，将第一个出现的黑色换成其他颜色。当然，这种设置方法没有重复性，因为做出一个新的 Group 图后，Symbol 和 Line 的 Color 顺序还是 Origin 系统默认的黑色第一和红色第二这种顺序。后面实例 19 会讲到如何对 Origin 系统默认的设置进行修改，以便 Origin 系统默认 Graph 的格式是自己预先设置好的，这不同于 5.4.5 节“9 Panel 图”介绍的、格式刷似的“Copy Format”和“Paste Format”。

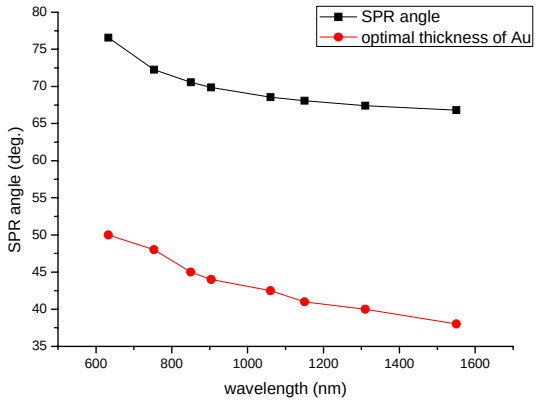


图 5.340 同一 Layer 的 Group 图

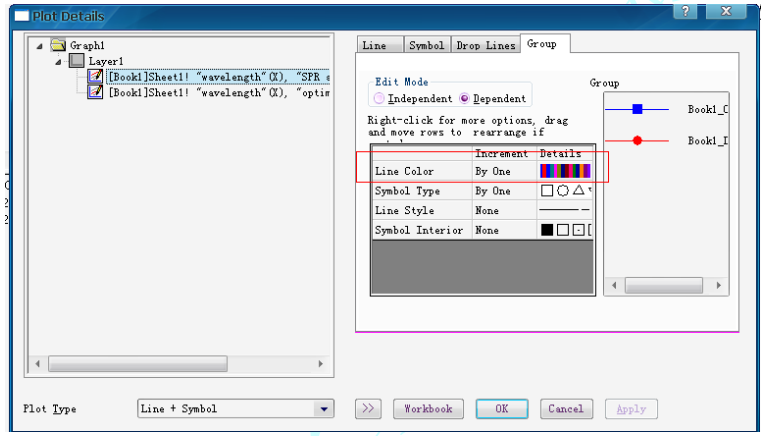


图 5.341 Group 图 Symbol 和 Line 的属性设置框

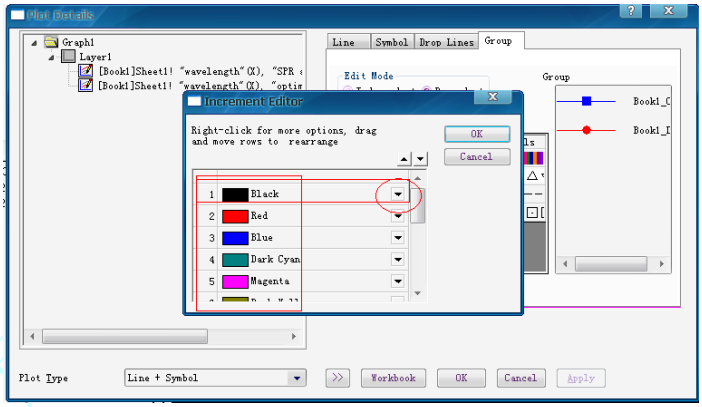


图 5.342 对 Symbol 和 Line 的 Color 顺序设置

实例 19 修改 Origin 系统默认的 Graph 格式设置

在 Origin 作图过程中，Copy Page 后感觉坐标值标注字号小，或者如实例 18 想改变 Color 的顺序，但 Origin 默认的设置使得每次作图后都需要对 Graph 的格式重新修改，比较麻烦。这里介绍下修改默认设置的方法。在 Origin8.0 中画一个 Graph 图，然后右键点击 Graph 页面右边空白处（不在 Graph 图隐藏的方

框内），选择“Save Format as Theme（译为“主题”）…”，弹出方框如图 5.343 所示。将“Name of the New Theme…”命名为“Effective Theme1”，注意不要将“Set as System Theme”前方框打上勾号，如果点击“Cancel”按钮下的铅笔状按钮 --“Edit Theme Details”，就会展开一个大框，如图 5.344 所示，“Property”是项目说明，“Value”是需要设置的“值”，可以对整个 Theme 进行设置，包括页面、坐标轴类型、坐标刻度、坐标值起始范围、符号、字体、颜色、线型、填充颜色、背景、文本、和相关尺寸设置等，只要点击要设置的栏目，在相应的“Value”下输入数字或在下拉菜单中选择。在图 5.344 中，如果在“List View”前方框打上勾号，可以将大框收缩；如果点击“Filter…”按钮，会弹出“Theme Properties Filtering”方框，去掉可选方框的勾号就是不需要设置这一项目；如果点击图 5.344 中带红色叉号的铅笔状按钮，就会回复到图 5.343 状态。一般来说，大多数的需要是对坐标轴、字体、符号、颜色等常用格式进行设置，所以在图 5.34 中，将“Formats to Save”下“All”前方框的勾号去掉，只选“All Styles”，这样就说明只设置“Fonts”、“Colors”、“Symbol，Line and Fill Color”，接着点击铅笔状按钮，展开框的项目就会少些，将滚动条一直拖到底，如图 5.345。在图 5.345 中，点击“Color List”这一项，会在序列颜色后面出现设置按钮，点击这个按钮，会弹出“Increment Editor”方框，如图 5.346，可以看到 Origin 系统默认的颜色顺序：第一个是黑色，第二个是红色，第三个是绿色，第四个是蓝色等等。如果想将第一个黑色改为其它颜色，可以在第一行“Black”的后面下拉单中选择其它颜色替换掉黑色，或者可以单击黑色这一行，右键将其“Delete”掉，“OK”后，图 5.345 中的“Color List”各个颜色就会向前移动一位，红色替代黑色成为第一个颜色，如图 5.347，继续点击图 5.347 的“OK”按钮，这样 Graph 图中的“All Styles”和“红色为默认第一色”被保存为“Effective Theme1”，这样即使关闭 Origin 了也保存了这个设置，当下次在 Origin 中使用该 Theme 也会有效。

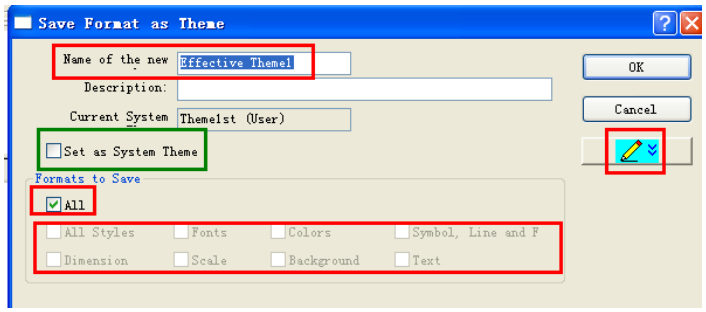


图 5.343 “Save Format as Theme”设置框

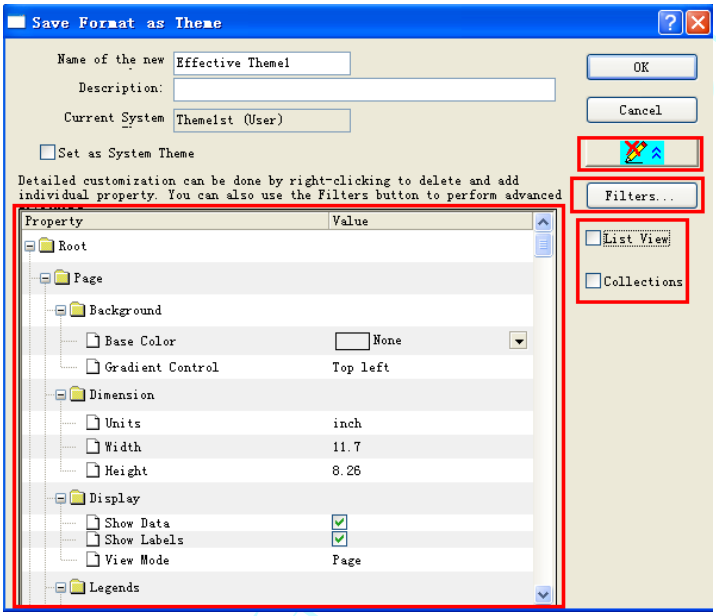


图 5.344 “Save Format as Theme”设置的展开框

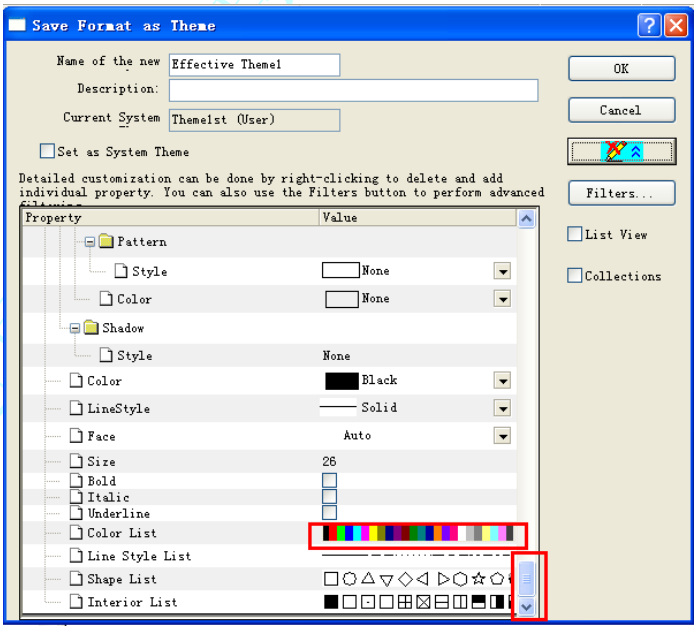


图 5.345 更改颜色顺序设置

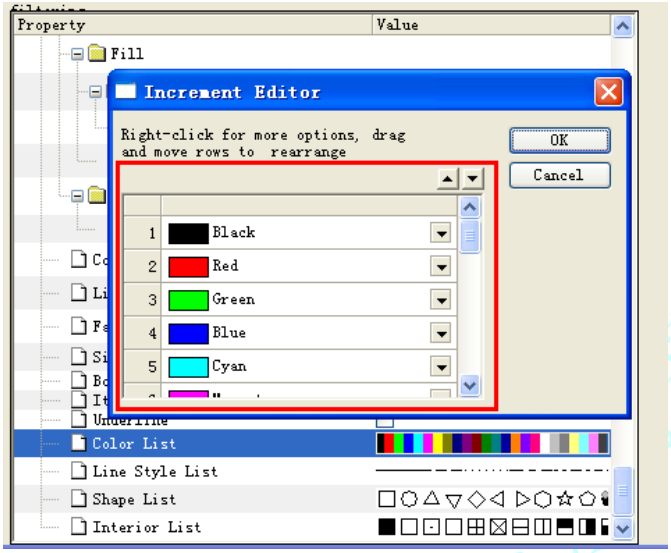


图 5.346 “Increment Editor”方框（在此更改颜色顺序）

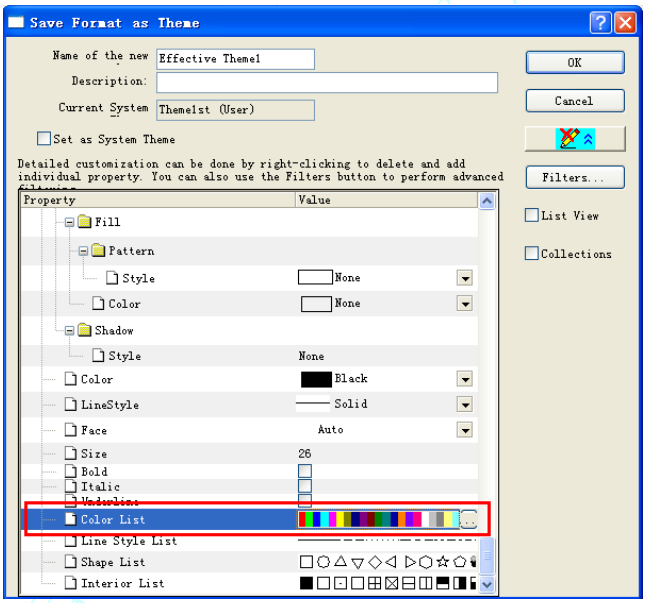


图 5.347 “Increment Editor”方框（在此更改颜色顺序）

在 Origin 中用一组数据画出 A（X）B（Y）C（Y）型的 Graph 图后，点击菜单栏“Tools”，选“Theme Organizer…”，弹出“Theme Organizer”方框，选中先前保存的“Effective Theme1”（显示 Theme 的相关信息，比如 Theme 大小、创建日期等，鼠标在前面双击可以修改 Theme 的名称，鼠标在后面双击弹出“Theme Editing”框，可以查看 Theme 设置或者在此修改设置），此时“Apply Now”按钮就会被激活，如图 5.348 所示。点击“Apply Now”按钮，，就会将先前保存的 Theme“Effective Theme1”应用当前的 Graph，明显的结果就是 Symbol 颜色顺序的改变，黑色本来是第一个颜色，现在由红色替代，见图 5.349。如果

点击“Undo Apply”就会取消当前 Theme 应用到激活的 Graph。“Apply Theme to”有三个下拉菜单：“Current Graph”（当前 Graph），“Graphs in Folder”（文件夹内所有 Graphs），“Graphs in Project”（项目内所有 Graphs），Theme 应用的 Graphs 范围是越来越广。当然，最广的就是将 Theme “Set as System Theme”前方框打上勾号，这样 Origin 软件就会将该 Theme 设置为系统默认项，除非卸载 Origin 或者重新设置其它 Theme 为“System Theme”才能替换默认“System Theme”。重新设置“System Theme”的一个方法是在图 5.349 中，鼠标右键“Clear System Theme”或者点击其它 Theme，然后鼠标右键“Set as System Theme”。

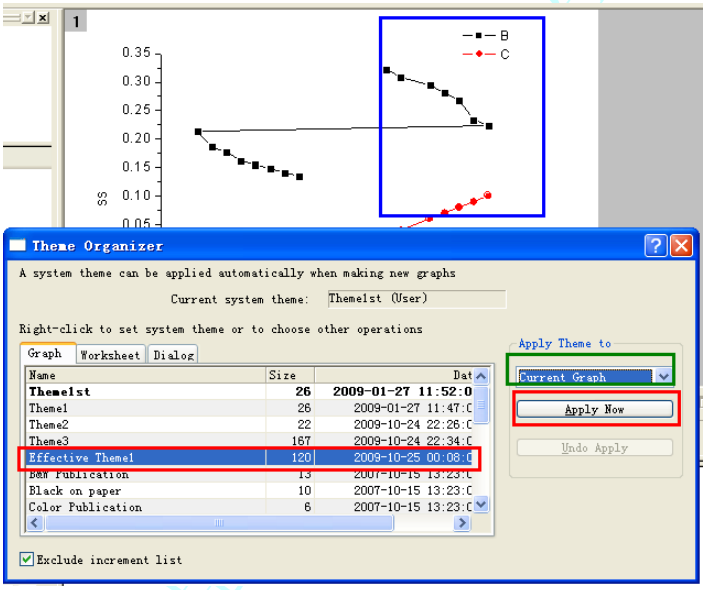


图 5.348 保存的 Theme 应用到 Graph 的设置

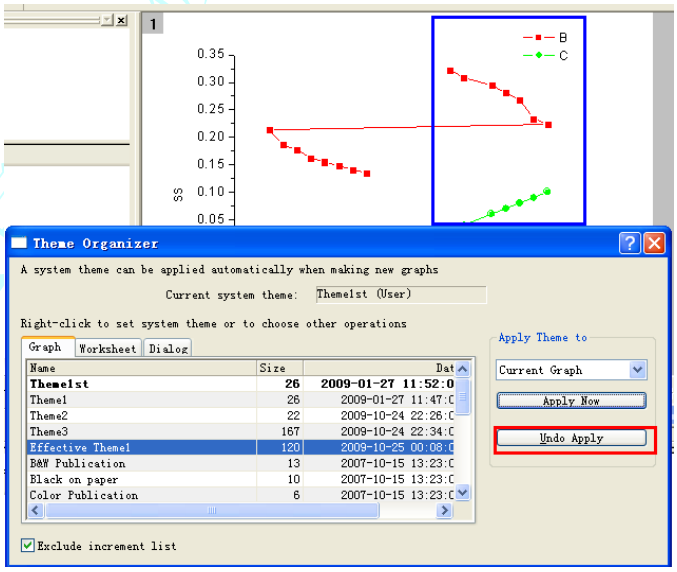


图 5.349 保存的 Theme 应用到 Graph

实例 20　Merge Graphs（合并图形）- 柱状图对数坐标

如果添加 Layer 不能解决特殊坐标轴或者需要制作其它比较特殊的 Grpah，Merge Graphs（合并图形）可以是很好的解决方案。Merge Graphs（合并图形）功能比较强大，能将复杂的 Graph（复合图）通过多个 Graphs“拼凑”得到。将 X 轴的数据值取 log10（纵坐标不变）以后，由于 X 轴的坐标变得不再均匀导致各个柱状图的宽度不一，本实例讲解怎样才能使柱的宽度均匀。

比如随便编个数据，Workbook 如图 5.350。C（x2）栏可以由 A（x1）栏“Set Column Value”取 Log10 得到。

	A(X1)	B(Y1)	C(X2)	D(Y2)
Long Name				
Units				
Comments				
1	10	30	1	30
2	100	40	2	40
3	1000	50	3	50
4	10000	60	4	60
5	100000	70	5	70
6				

图 5.350　实例 20 的 Workbook

(1) 选中 Workbook 的 C（x2）和 D（Y2）栏，画出柱状图，将 X 轴范围设置从 0 到 6，见图 5.351。

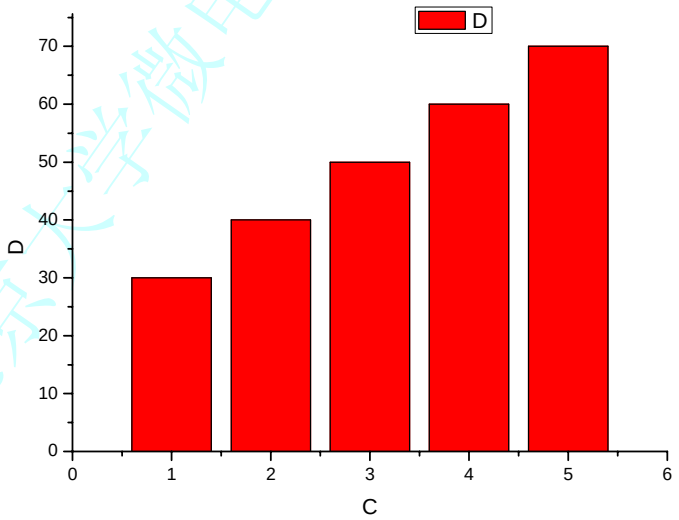


图 5.351　正常柱状图

(2) 选中 Workbook 的 C（x2）和 D（Y2）栏，画出柱状图，并对 x 轴进行图 5.352 的设置，From 和 To 分别为 0.5 和 6，尽量使这个范围和步骤 1 设置的范围

符合，再将“Type”设为 Log10。设置后见图 5.353。

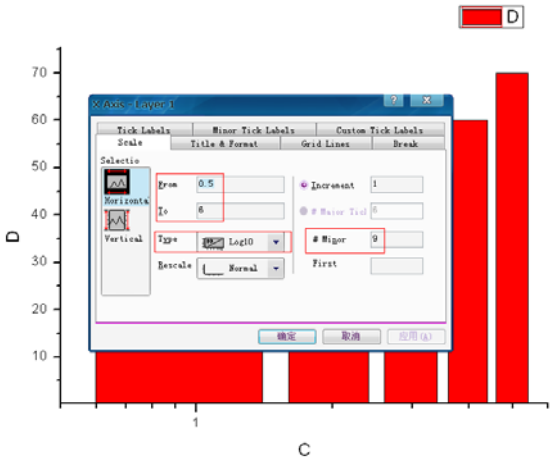


图 5.352 X 坐标值起始范围设置

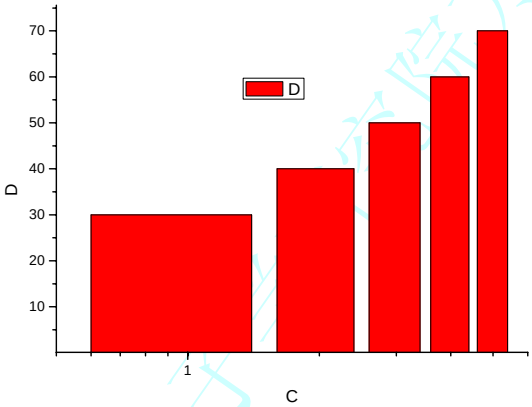


图 5.353 X 轴取 Log10 坐标后柱状图

(3) 双击图 5.351（Origin 中是 Graph1）的 X 坐标轴，见图 4.354，对坐标轴进行设置（隐藏坐标刻度），也就是将“Tick Labels”下的“Show Magor Label”和“Title&Format”的“Show Axis&Tick”前面方框内的勾号去掉，“确定”后见图 5.355，这样将 Graph1 的 X 坐标轴和刻度“隐藏”。

北京大学微电子学院方公明著

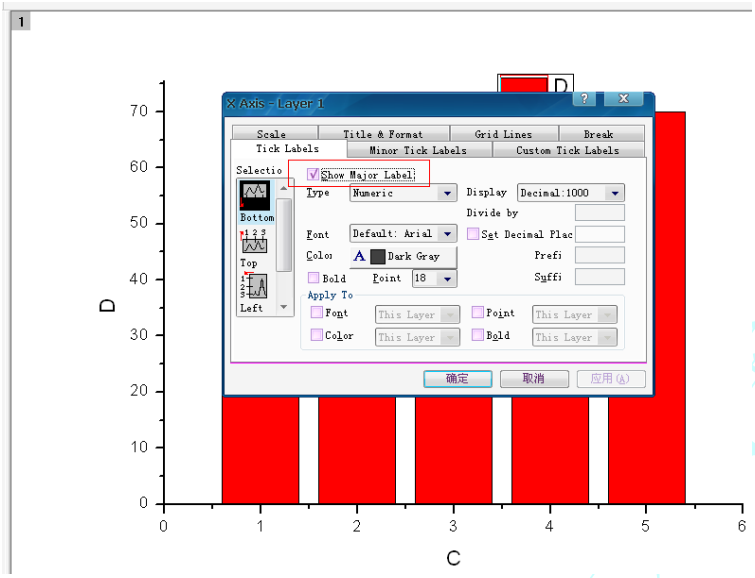


图 5.354 将 X 坐标轴和刻度隐藏设置框

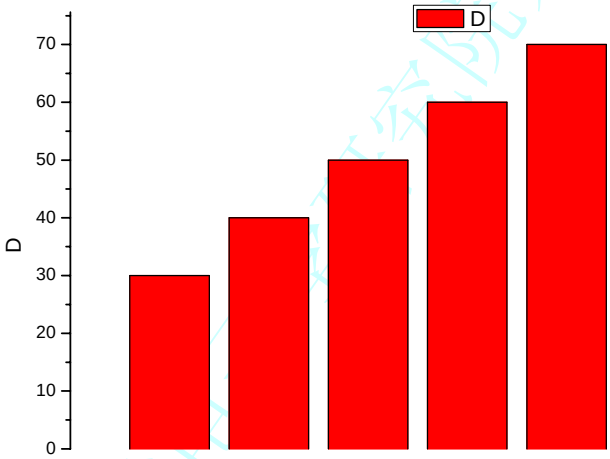


图 5.355 X 坐标轴和刻度隐藏后柱状图

(4) 双击图 5.353（Origin 中是 Graph2）的柱状图，弹出“Plot Details“方框，如图 5.356。对图 5.356 进行设置，见图 5.357，“Color”选“White”，“Fill”选“None”，“Width”填“0”。点击“OK”后如图 5.358，这样宽度不一的柱状图就会被“隐藏”，并保留 X 轴 Log10 的坐标形式。步骤（3）和步骤（4）是“拼凑”宽度一样的 Log10 坐标形式的重要两步。

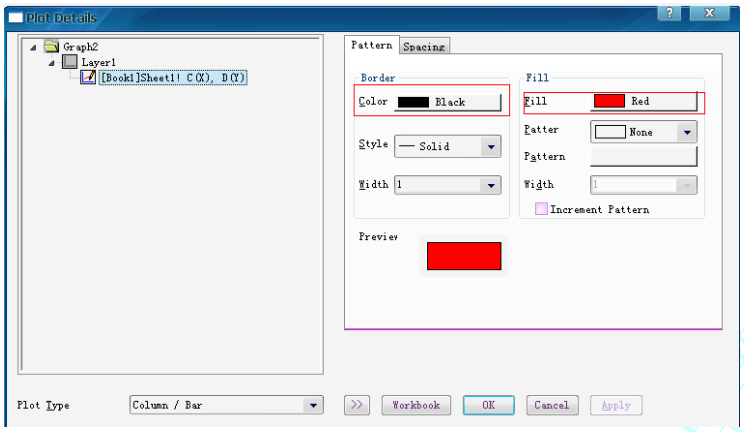


图 5.356 Graph2 的属性设置框

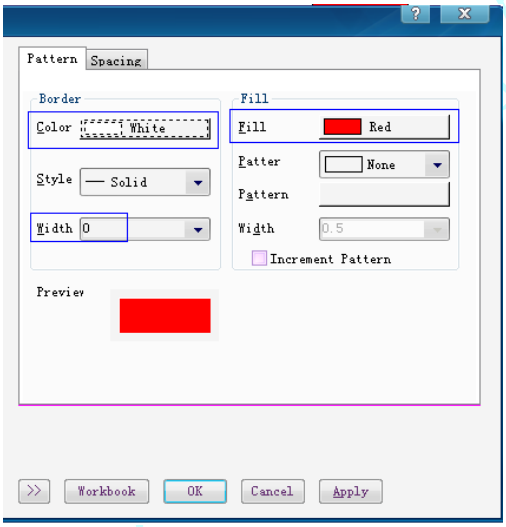


图 5.357 Graph2 的“Pattern”设置

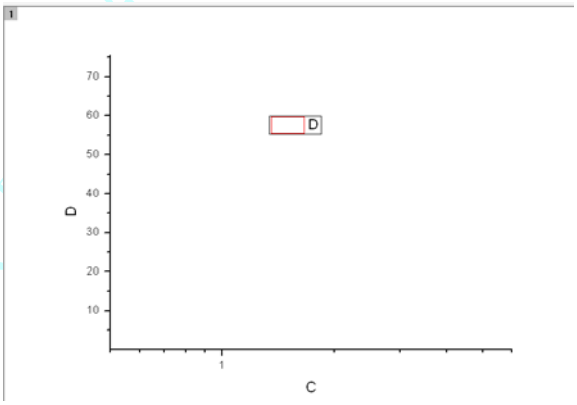


图 5.358 Graph2 宽度不一的柱状图被隐藏

(5) Graph|Merge Garph Windows|Open Dialog…，如图 5.359. 出现设置方框，见图 5.360，右边有 Merge 的预览图。因为本实例要“Merge”的图形只有 Graph1 和 Graph2，所以“All inactive Folder”可以不需要设置。如果 Merge 需要的 Graph 比较多或者任意选取，但又不是全部的 Graph，可以在“All inactive

Folder”下拉菜单选择“Specified”，然后再点击图 5.360“Graph1，Graph2”后面的省略号按钮，这时弹出图 5.361 的方框。利用左右“》《”符号进行选取需要 Merge 的 Graph。

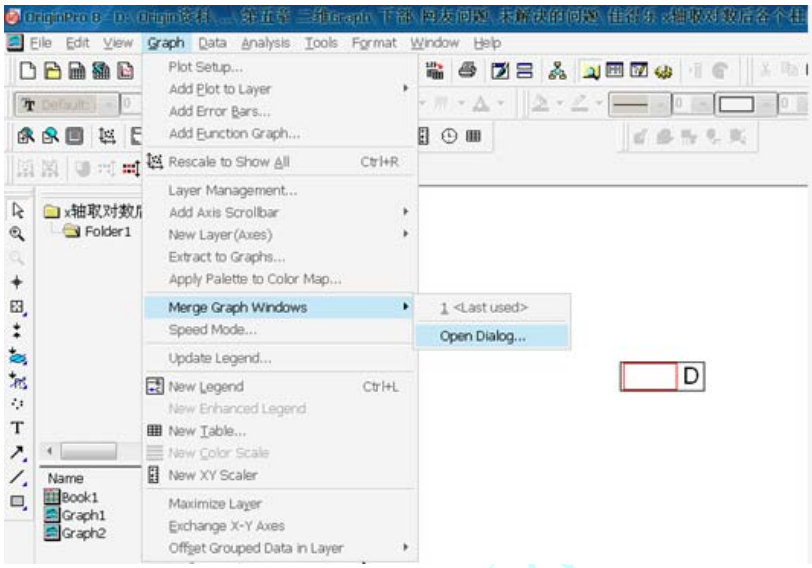


图 5.359 Merge Graph 菜单的选择

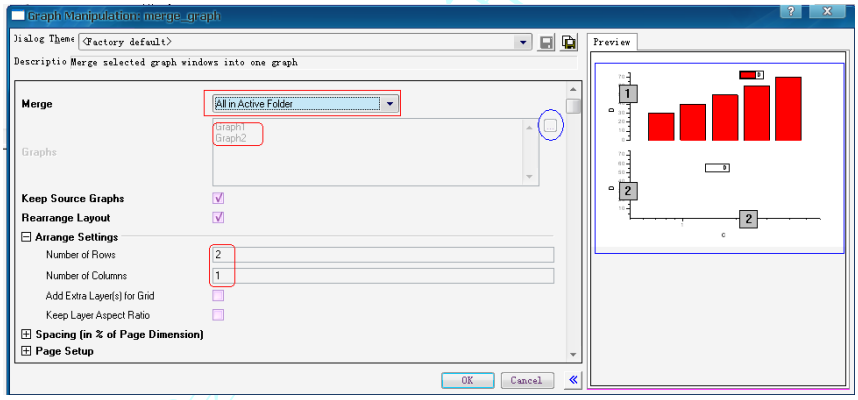


图 5.360 Merge Graph 设置

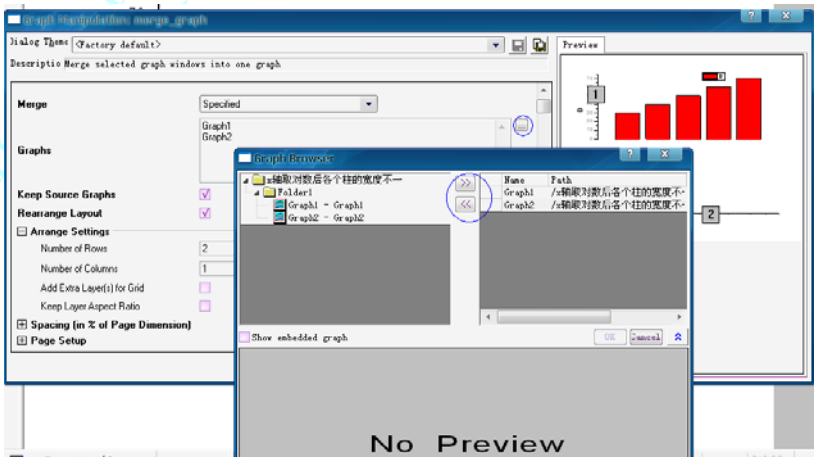


图 5.361 Merge 指定的 Graph 设置

(6) 在图 5.360 中，“Number of Rows”和“Number of Columns”是指 Merge 多个 Graph 后最终显示的 Graph 是几行几列。本例将“Number of Rows”和“Number of Columns”都设置为 1，也就是将 Graph1 和 Graph2 合并到一个图。“确定”或“OK”后如图 5.362. 再对坐标轴标注进行文本设置，并将其中一个 Legend 删除。在图 5.362 中可以看出，Graph1 和 Graph2 Merge 后分别对应于新 Graph 的 Layer1 和 Layer2，也是与图 5.360 的那个“Preview”下面的图先后顺序一致。

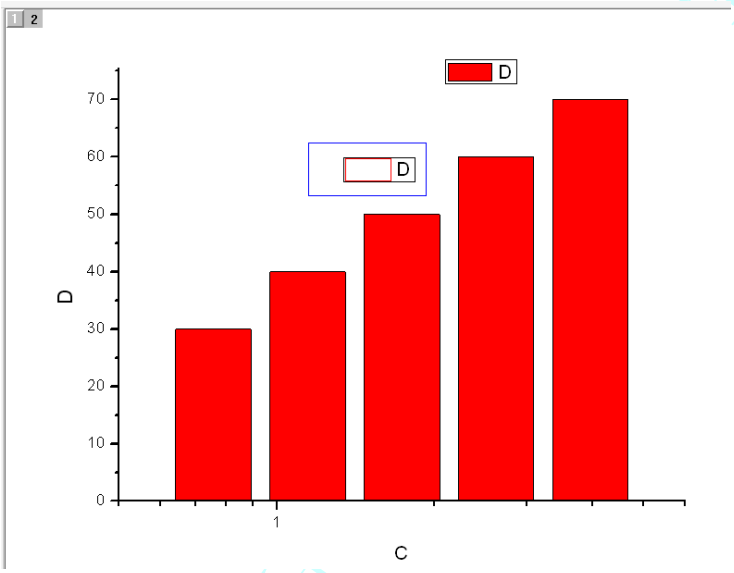


图 5.362 Graph1 和 Graph2 Merge 到一个 Graph

实例 21　Merge Graphs（合并图形）- 两个零点处于一条线

比如图 5.363 和图 5.364 分别是 Graph1 和 Graph2，现在要将两者合并为一个新的复合图，使得两个 Graph 的零点处在 Graph1 的 Y=0 直线上（该直线是通过 点击“Line” 按钮添加的）。Graph1 已经通过坐标轴设置基本完形了，现在需要对 Graph2 进行设置才能合并。双击 Graph2 的 X 坐标轴，按照实例 20 介绍的方法隐藏掉 X 轴、坐标值和刻度，如图 5.365。因为 Graph1 和 Graph2 的 Y 轴数值起始范围差不多，在 Graph1 中双击左边 Y 轴坐标值，将“Scale”的 From 和 To 调整，和 Graph2 的 Y 轴的“Scale”一样，然后再 Merge 两个 Graph，这样两个零点就会在 Layer1 的 Y=0 直线上，如图 5.366，或者两个 Graph 在 Merge 后再双击 Layer1，调整 Graph1 的 Y 轴起始范围和 Layer2 的 Y 轴起始范围一样。当然也可以在 Merge 后的新 Graph 中点击 Layer2 的图，将其移动（拖动），使得两个零点处于一条线上，不过此时两个 Layer 的 X 轴并不重合。

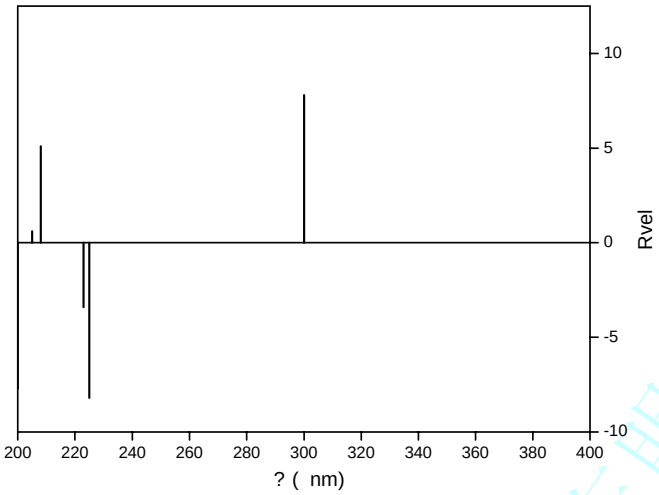


图 5.363 Graph1

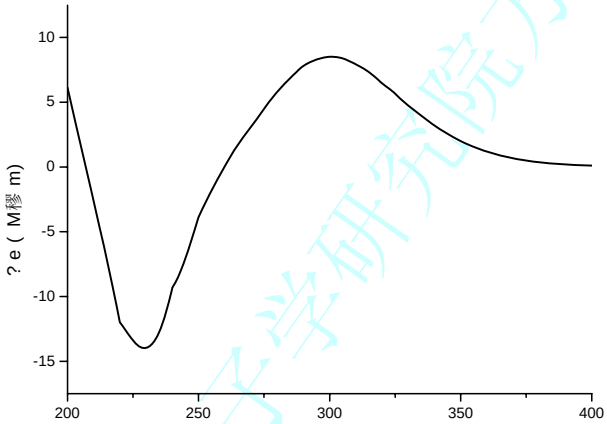


图 5.364 Graph2

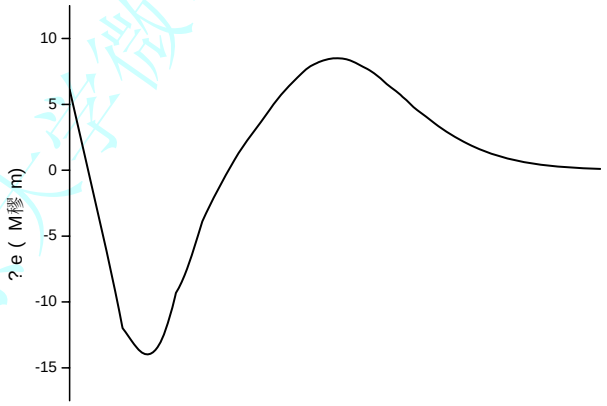


图 5.365 Graph2 的 X 轴、坐标值和刻度被隐藏

北京大学微电子学研究院方东明著

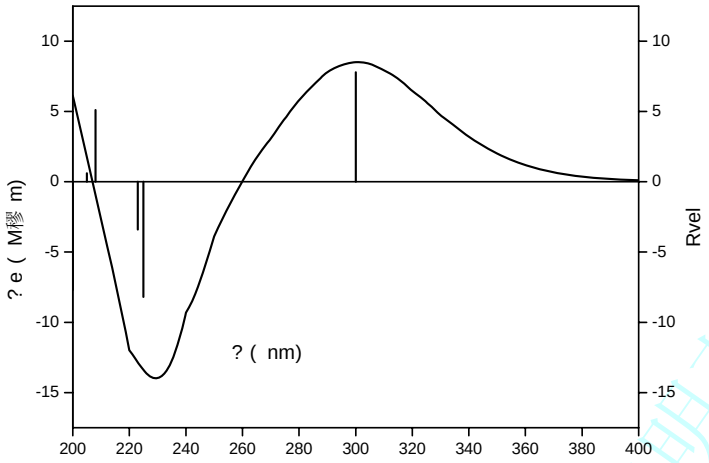


图 5.366 Graph1 和 Graph 合并后，两个零点处在 Y=0 直线上

实例 22　Merge Graphs（合并图形）- 映像图

本例结合实例 15、实例 11、倒立曲线、Merge Graphs、实例 2 和一些坐标轴设置等方法，绘制一个曲线自身关于 Y=0 对称的映像图。

在图 5.316 中，选中 A(X)和 B(Y)列，Plot|Line+Symbol| Line+Symbol，绘出线和符号的一个 Graph，比如图 5.367 的 Graph1。双击 Y 轴坐标轴，弹出设置框，在“Scale”栏设置 From 为 30，To 为 75，在“Title&Format”栏设置将“Top”和“Right”的框架线显示，Copy Page 如图 5.368。

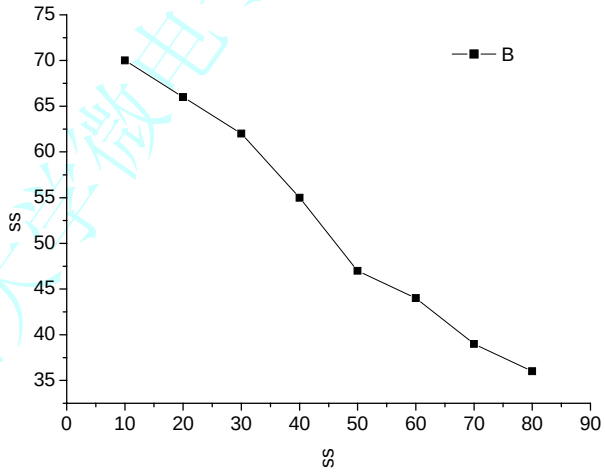


图 5.367 Graph1（Line+Symbol）

北京大学微电子学研究院方明著

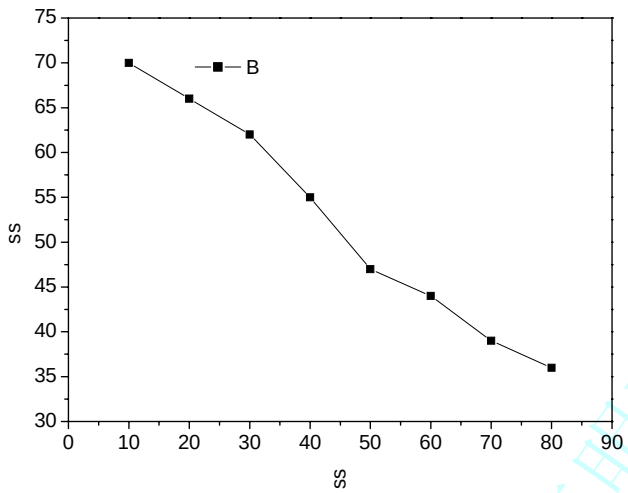


图 5.368 Graph1（Line+Symbol）外框被显示

再次选中 A(X)和 B(Y)列，Plot|Line+Symbol| Line+Symbol，绘出和 Graph1 一样的 Graph2。利用实例 15 介绍的方法，Graph| Layer management…，“Add”一个“Bottom X+Left Y”，“Modify”为“Bottom X+Right Y”，“OK”后在 Graph2 中会增添新层 Layer2，点击被激活的 Lyaer2 凹陷标帜“2”，按照实例 11 介绍的方法将 Layer2 的“Layer Content”设为“book1_b”， Copy Page 如图所示，在 Layer2 中，线形是“Line”型，而不是“Line+Symbol”型，双击 Layer2 的 Line，将“Plot Type”设置为“Line+Symbol”，“Ok”后 Copy Page 如图 5.369 所示，因为两个 Layer 的 Y 轴起始范围不同，所以两线不重合。点击 Lyaer1 凸起标帜“1”，使得 Layer1 被激活，然后右键“Delete Lyaer”，将 Layer1 删除，这样 Graph2 就只有一个 Layer1 的“Bottom（X）+Right（Y）”的图，将 Y 轴起始范围设为“From ：30 ”“To：75”（**和 Graph1 的 Y 轴起始范围一样**），Copy Page 如图 5.370。

北京大学物理学科研究院方明著

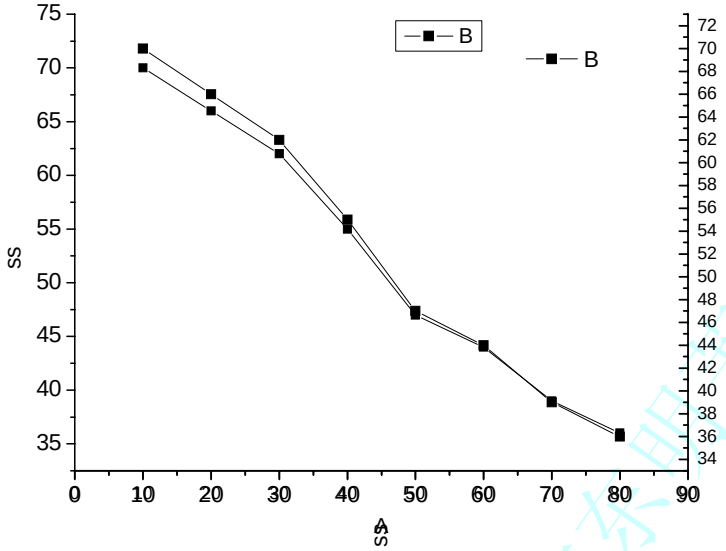


图 5.369 Graph2 新增 Layer2

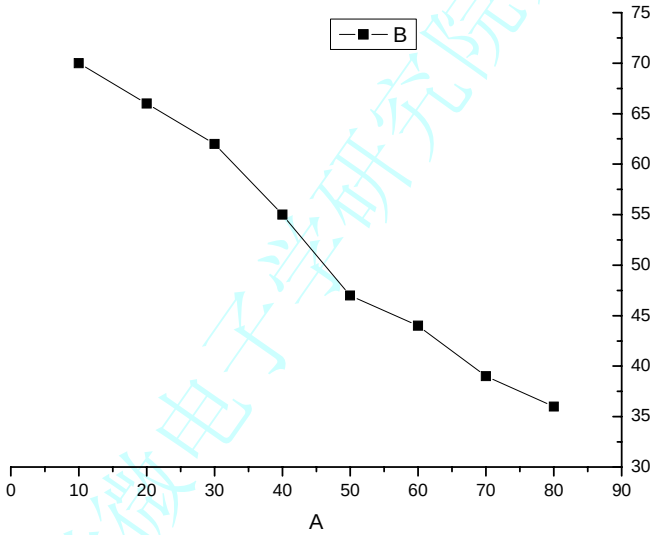


图 5.370 Graph2 的“Bottom（X）+Right（Y）”图

北京大学微电子学研究院方案服务

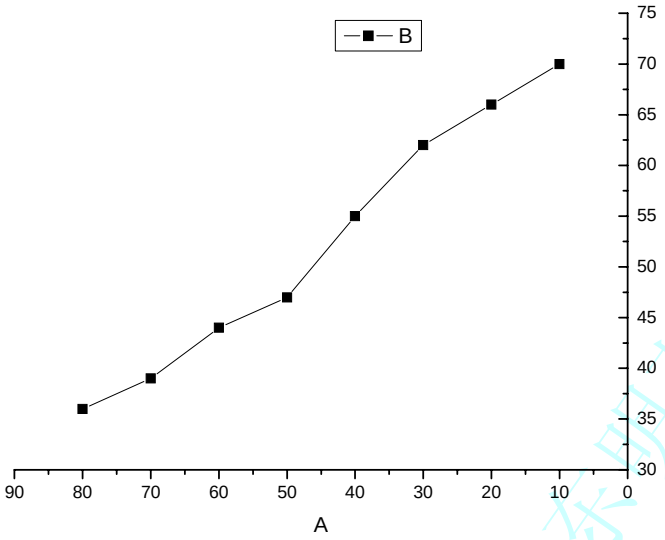


图 5.371 Graph2 的曲线被倒立

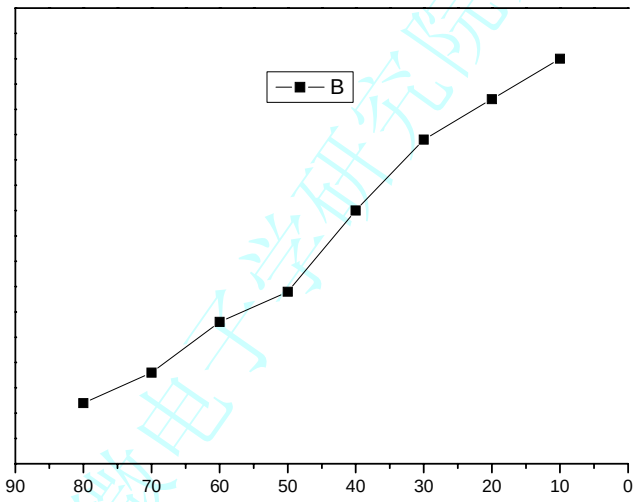


图 5.372 Graph2 的倒立曲线坐标轴设置

北京大学微电子学研究院方宗明著

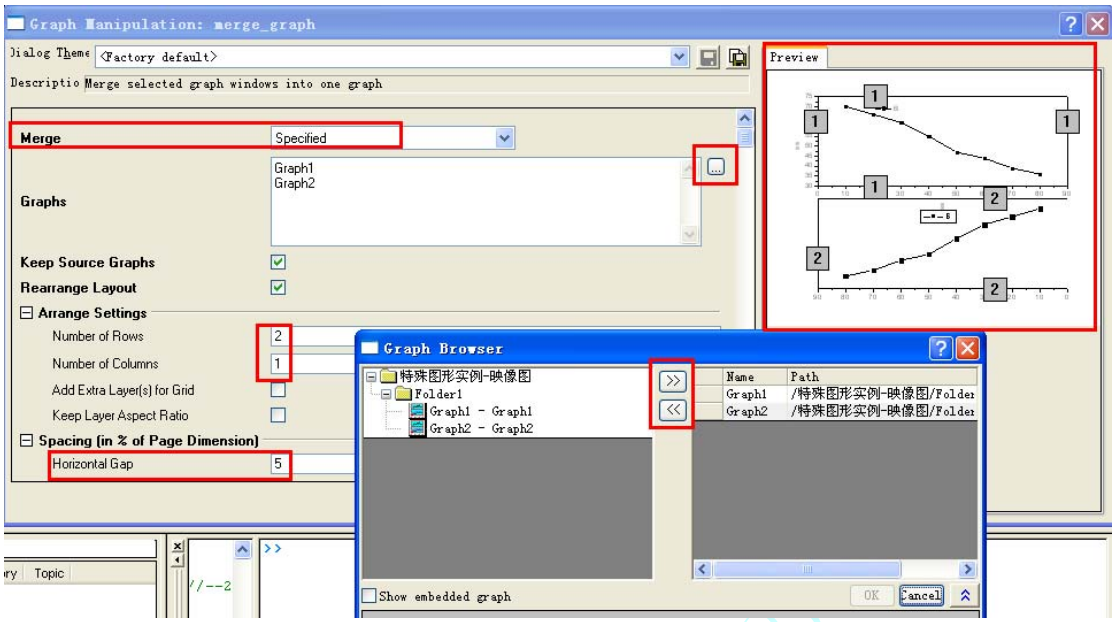


图 5.373 Merge Graphs 属性设置框

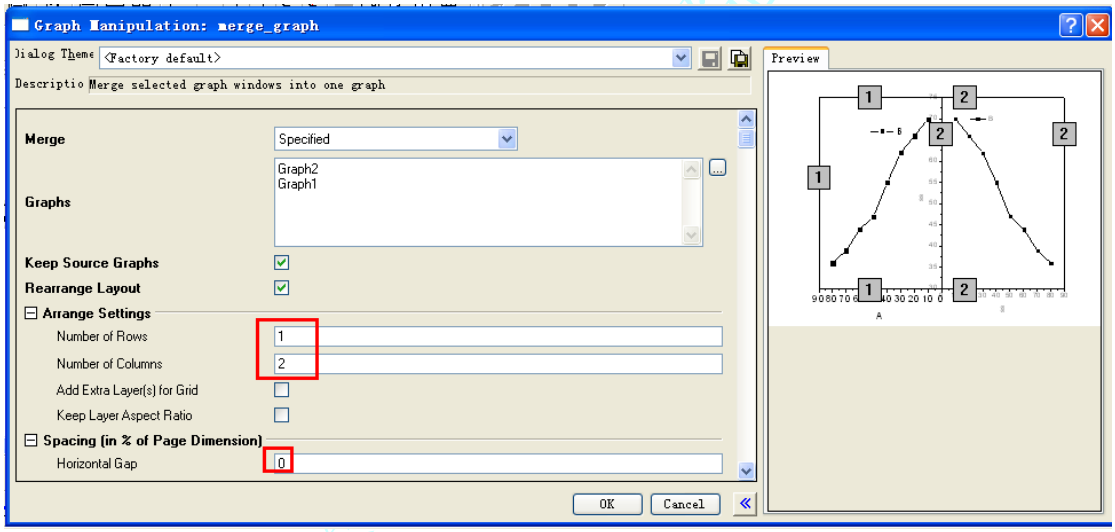


图 5.374 Merge Graphs 属性设置

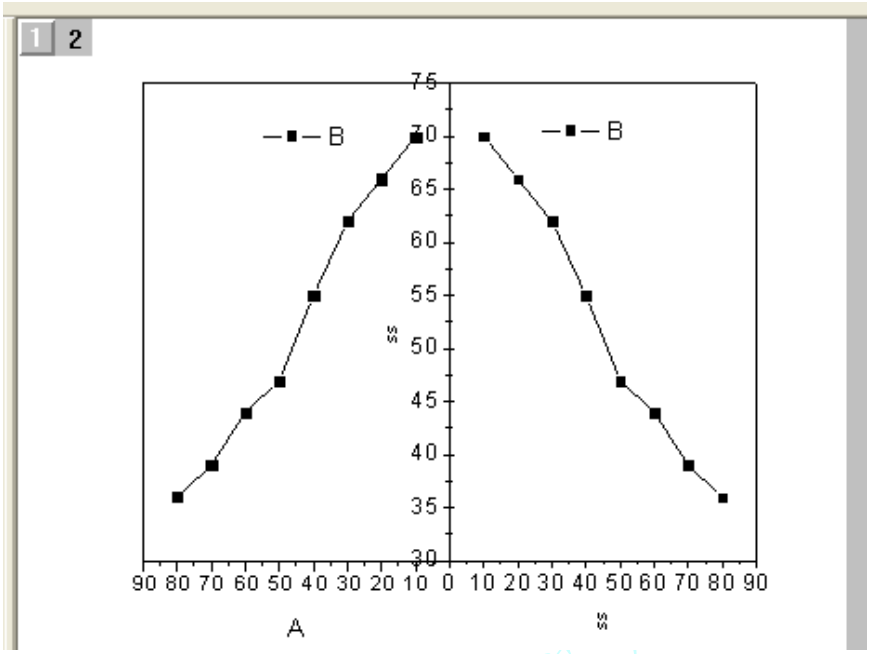


图 5.375 映像图（关于 Y=0 对称）

在图 5.370 中，双击 X 坐标值，弹出“Plot Details”设置框，在“Scale”栏将 From 和 To 的数值调换，“Increment”设置为“-10”，Copy Page 如图 5.371 所示，可以看到曲线被倒立过来，X 轴坐标轴旋转了 180°。双击图 5.371 的 X 坐标值，经过多次设置将 Top 和 Left 的框线显示并将 Right 的坐标轴、坐标值隐藏，如图 5.372。

Graph|Merge Graph Windows|Open Dilog…，弹出方框，在“Merge”栏下拉选择“Specified”，“Graphs”后灰色区域被激活，点击其后的省略号按钮，弹出“Graphs Browser”设置框，如图 5.374。通过按钮 增添要 Merge 的 Graph，通过移除不需要 Merge 的 Graph。首先通过按钮将右边的 Graph1 和 Graph2 移除到左边，然后通过按钮先后将 Graph2 和 Grap1 移到右边，效果就是将“Graphs Browser”框中要 Merge 的图形调换下位置，点击“OK”，在图 5.373 中将“Number of Rows”由“2”设为“1”，“Number of Columns”由“1”设为“2”，并将“Horizontal Gap”（Graph1 与 Graph2 的间距）由“5”设为“0”，如图 5.374 所示。点击“OK”后，会生成 Layer1 和 Layer2 的 Graph3，Graph1 和 Graph2 是被 Merge 到一起，形成一个自身映像图，但需要进一步设置才使得“美观”，先设置坐标值字号大小，让 Layer1 和 Layer2 的 X 轴坐标值看起来一样大小，接着通过实例 2 介绍的方法将其中一个 Layer 的 X 轴坐标值“0”隐藏掉，再对其它一些不符合“映像”要求的地方进行设置，最终的映像如图 5.375。