

Origin8.0

方东明著

Origin8.0二维图形绘制详解实例和教程



序

自从本书（实际上是待出版的书的第五章）的上部和中部在网上公布后，受到很好的评价，在 www.cinn.cc 网站（共享资料栏里）的点击率超过 17 万次，间接地在其它网站转载和下载的会更多。我自己也看了一些正规出版社出版的 Origin8.0 中文教程，觉得有些失望，这些书大部分内容还是以前版本的内容，只是对操作界面改了，或者只是对 Origin8.0 的 Help 文档进行一些翻译。总之是泛泛而谈吧，没有真正把自己作为新手，更没考虑到大部分读者在应用 Origin8.0 时遇到的实际难题。实际上，也有几个出版商联系过我，商榷出版此书（当然不仅仅是二维画图部分）的事宜，但许多网友催着要下部。下部之所以这么长时间出来，因为自己工作实在是忙，另外照顾好宝宝真的不容易，花上大量的时间、精力和金钱，不过看着宝宝健康可爱的样子，也很幸福了。

很是感谢我爱人对宝宝的精心照顾以及对我工作上的支持，非常感谢我的老板张老师对我全家的细心关怀以及对我科研工作上的力挺，当然，也要感谢我的同仁和同学的互助互爱，感谢北大微电子所的所有关心我的老师。在此，祝各位老师、同学和读者身体健康、工作学业顺利、大吉大利、合家幸福。

我将 Origin8.0 二维图形绘制详解实例和教程（上、中、下）合并到一起，并将本书制作了 PDF 的书签功能，希望能给大家带来便利。本想在本书写些 Origin8.0 数据处理、分析和曲线拟合，但发现这两个部分的内容很多，要想讲解详细和全面需要很大精力和很多时间，实际上我也写了这两者的部分教程，无奈在此辜负一些读者的期望了。当然我很希望读者在向我求助解决问题时，能给我 Origin 原始数据文件 Workbook，这样我写数据处理、分析和曲线拟合这方面就会快速顺利的多。

也不为我家宝宝写些什么了，希望宝宝健康快快乐乐的成长，在此容许我把去年清明时（儿子还没出生）写的文章贴上，希望儿子长大后能体会我这个爸爸的想法。

我家宝宝方晨亮（小名赵正钉，她干妈给他起的，应该是五行缺金）于 2008 年 8 月 6 日 7:30 在北京海淀医院出生，出生时身长 53 厘米，体重 4030 克（八斤多一点），现在有 25 斤，身高有 81cm 了。

又是一年清明时

桃花绯红，梨花魅白，细雨轻抚行人，虽没牛童和悦笛，身在浅山间，目睹绿油油的田野，呼吸乡间浓郁的馨气，却也悠然神往，如赴极乐仙境。说到祭祖，摆上碗筷，斟上杯酒，烧上香钱，点上爆竹，听大人讲述祖辈和先祖的故事，那时很是好奇，暗想自己以后亡逝，我的后辈在我坟前又该作何感想？磕头完毕后收拾碗筷，去拜祭另一个先人。拜的多了，那时偶尔会冒出关于生与死这对矛盾的想法，因那时年轻，也不作细想。

考上大学后，就没回家做清明了，但每逢清明，总是向往和回味，一是和叔叔姑姑堂哥们聚会，毕竟一年难得见一次面，二是在城市呆的久了，很是怀念儿时走过的山与水，过年时虽回家，但我不喜欢那时的气候，正如我不喜欢死亡，我喜欢江乡的春天，喜欢那种活力四射的感觉，江南烟雨，与花儿抚掌相笑。清明，怀旧总是主调，寻找那种归属感。说到怀旧，就象我刚从上海来到北京，这段日子总是很想念我上海的那些老师和同学，但聚散总有时，各人为生活奔波，奈何不得。人生就是驿站的集合吧。幸好现在通讯发达，不至于思念成灾，但是以后相逢是否熟稔如初？

总是感觉自己是个怀旧的人，但也不拘束自己，来到北大后，很是庆幸有这么多容易相处的老师和朋友，减免了不少孤独感。而那些躺在坟塚里的先人，他们是否会孤独呢？以后逝去，我是否会孤独？清明，仅仅是解决先辈们孤独的节日？家乡的妻子，你是否孤单啊？应该不会孤独吧，因为前不久，你给我短信，说那天晚上听到宝宝的胎动了，小小腿还在踹你呢。当时那个恨啊，恨不得插上翅膀飞回，听听我儿的心声。长大成熟了，才知父母的不容易，而我，又该如何作为人父？成长是一扇树叶的门，春天只是一个路程。

现在，父亲应该陪着叔叔、姑姑、哥嫂们等人上山拜祭了吧？此刻，很想自己也能伫立先人面前，抛开乐与悲，追寻先人的足迹，聆听父辈的教诲，慷慨天地之悠悠。

方东明

北 京 大 学

2008年3月29日 9:35





版 权 声 明

这是我一年来利用寒暑假和周末等空闲时间，通过 **Origin8.0** 软件实例操作编写的 **Origin8.0** 二维制图的上、中、下三部分。本来，二维制图是我和其它几位朋友合作编写 **Origin8.0** 使用指导手册的一个部分，即其书的第五章，因此本教程的章节都是以 5 为开始标记，请读者加以辨别。

本书实例详细，也许对 **Origin** 高手而言，看着是累赘，但对新手，应该很有帮助。不管怎样，希望对新手和老手都有用处。当然，您如果有什么问题或者建议，请您 email 给我，**sjtupaper2007@yahoo.com.cn**，邮件题为“**Origin8.0** 问题”。当然很希望你给我 **Origin8.0** 的 **Workbook**，并准确说明你要解决的问题，这样我好详细的、针对性的回答你的问题。

本书所有内容和所有实例都是原创，感谢某些朋友的合作和给出的数据，在此谢过。但他人和单位不得将本书内容公开宣讲、宣扬或者用于商业、营利用途，否则将追究相关人员和单位的责任。

北京大学微电子学研究院

方东明 著

2009 年 10 月 27 日完成

目 录

序	I
版权声明	V
Origin8.0 二维图形绘制详解实例和教程（上）	1
5.1 基本术语	1
5.2 定制二维图形	3
5.2.1 定制数据曲线	3
5.2.2 定制坐标轴	4
5.2.3 定制 Legend	6
5.2.4 添加文本	7
5.2.5 添加 layer	7
5.2.6 添加箭头	8
5.2.7 添加日期/时间	10
5.2.8 特殊坐标轴和坐标值标注	10
一：中文字体的标注	11
二：希腊字母的标注	12
三：带有上标（下标）的标注	14
四：从 Word 中复制符号到 Origin 的问题	16
五：从 Word 公式编辑器中复制粘贴符号到 Origin 问题	17
六：Origin 自带的特殊符号标注	19
七：Origin 数据图坐标刻度值特殊标注	20
5.2.9 Graph 的显示	22
5.2.10 Graph 的输出	25
5.3 数据浏览	27
1. Zoom	27
2. Screen Reader	30
3. Data Reader	31

4. Data Selector	31
5. Regional Data Selector	33
6. Mask Range	33
7. Regional Mask Tool	34
8. Draw data: Draw data	35
5.4 二维 Graph 模板	36
5.4.1 Line 型模板	36
1. Line (线段) 图	36
2. Horizontal Step (水平阶梯) 图	38
3. Vertical Step (垂直阶梯) 图	39
4. Spline (样条曲线) 图	39
5.4.2 Symbol 型模板	40
1. Scatter (散点) 图	40
2. Y Error (Y 误差) 图	43
3. X Error (XY 误差) 图	45
4. Vertical Drop Line (垂线) 图	46
5. Bubble (气泡) 图	47
6. Color Mapped (彩色映射) 图	51
7. Bubble+Color Mapped (气泡+彩色映射, 彩色气泡) 图	52
5.4.3 Line+Symbol 型模板	53
1. Line+Symbol (线段+符号) 图	53
2. Line Series (系列线段) 图	59
3. 2 Point Segment (两点线段) 图	61
4. 3 Point Segment (三点线段) 图	61
5.4.4 Columns/Bars (柱状/条状) 型模板	62
1. Columns (柱状) 图	62
2. Bar (条状) 图	65
3. Stack Column (堆垒柱状) 图	65
4. Stack Bar (堆垒条状) 图	66

5. Floating Column (浮动柱状) 图	67
6. Floating Bar (浮动条状) 图	67
7. Pie (饼状) 图	68
5.4.5 Multi-Curve (多曲线) 型模板	69
1. Double-Y (双 Y 轴) 图	69
2. Stack Lines by Y Offsets 图	69
3. Waterfall (瀑布) 图	70
4. Vertical 2 Panel () 图	72
5. Horizontal 2 Panel () 图	72
6. 4 Panel () 图	73
7. 9 Panel () 图	74
8. Stack (堆垒) 图	76
Origin8.0 二维图形绘制详解实例和教程 (中)	79
5.4.6 Statistics (统计图) 型模板	79
1. Box Chart () 图	79
2. Histogram () 图	82
3. Histogram + Probabilities () 图	85
4. Stacked Histograms () 图	87
5. QC (X Bar R) Chart () 图	89
6. Scatter Matrix 图	91
5.4.7 Area (面积图) 型模板	93
1. Area (面积) 图	93
2. Fill Area (填充面积) 图	94
5.4.8 Contour (等高线图) 型模板	94
1. XYZ Contour () 图	94
2. $r(X)$ $\theta(Y)$ Z Polar Contour () 图	98
5.4.9 Specialized (其它特殊图) 型模板	100
1. Polar $r(X)$ $\theta(Y)$ () 图	100
2. Ternary () 图	101

3. Smith Chart () 图	110
4. High-Low-Close () 图	115
5. Vector XYAM() 图	116
6. Vector XYXY() 图	119
7. Zoom () 图	119
5.4.10 Template Library 模板	120
1. Inset 图	120
2. RightY 图	123
3. RightTop 图	124
4. OffsetY 图	126
5. OffsetXY 图	127
Origin8.0 二维图形绘制详解实例和教程 (下)	130
5.5 函数制图	130
5.5.1 简单函数制图	130
5.5.2 复合函数制图	140
5.5.3 分段函数制图	149
5.5.4 New Fuction 的自带函数	155
5.5.5 函数制图的应用	157
示例 1: 方程带参数, 参数是已知的, 知道自变量范围	157
示例 2: 方程组带参数, 参数和自变量是已知的	162
5.6 特殊图形实例	167
实例 1. “Break” 功能	167
实例 2. 显示某个特殊或强调的坐标值	170
实例 3. 坐标轴整体坐标值的横向或纵向移动	173
实例 4. 坐标轴坐标值的同步放大或缩小	174
实例 5. 坐标值的科学计数法	175
实例 6. 坐标轴坐标刻度的对数显示	178
实例 7. 横纵坐标轴只有一个“0”	182
实例 8. Legend 边框变粗	185

实例 9. 坐标轴标注或文本中的中文文间的空格删除·····	188
实例 10. 8 panel 的 Graph 图·····	190
实例 11. Workbook 数据列分区段画图和添加新的 Layer·····	191
实例 12. 标注文本字符之间的圆点显示·····	201
实例 13. 柱状图误差条的添加·····	203
实例 14. 倒立柱状图·····	204
实例 15. 倒立柱状图和折线结合图（雨洪过程线）·····	208
实例 16. 任意坐标轴刻度显示和和相应的坐标轴标注·····	212
实例 17. 彩色谱图·····	214
实例 18. 改变 Symbol 或 Line 的 Color 顺序·····	217
实例 19. 修改 Origin 系统默认的 Graph 格式设置·····	218
实例 20. Merge Graphs（合并图形）- 柱状图对数坐标·····	223
实例 21. Merge Graphs（合并图形）- 两个零点处于一条线·····	228
实例 22. Merge Graphs（合并图形）- 映像图·····	230

Origin8.0 二维图形绘制详解实例和教程（上）

5.1 基本术语

图(Graph): 单层图包括一组 XY 坐标轴(3D 图是XYZ坐标轴), 一个或更多的数据图以及相应的文字和图形元素, 一个图可包含许多层。

页面(Page): 每个Graph窗口包含一个编辑页面, 页面是作图的背景, 包括一些必要的图形元素, 如图层、数轴、文本和数据图等。Graph窗口的每个页面最少包含一个图层, 如果该页所有的图层都被删除, 则该Graph窗口的页面将被删除, 页面将不存在。

图层或层(Layer): 一个典型的图层一般包括三个元素: 坐标轴、数据图和相应的文字或图标。Origin将这三个元素组成一个可移动、可改变大小的单位, 叫做图层(Layer), 一页可最多放50个图层。层与层之间可以建立链接关系, 以便于管理。用户可以移动坐标轴、层或改变层的大小。

- (a) 移动坐标轴: 要移动某个显性的坐标轴, 可以在该坐标轴上单击, 使显性的坐标轴高亮显示, 等鼠标变成十字四箭头, 鼠标拖动坐标轴就可在页面上移动坐标轴, 拖动过程中十字四箭头会变成双箭头, 双箭头的方向表示该坐标轴可以移动的方向, 鼠标放松后又回到十字四箭头。
- (b) 移动图层: 要移动图层, 可以鼠标单击隐藏的坐标轴边框, 等鼠标变成十字四箭头, 鼠标拖动可在页面上移动图层, 拖动过程中和鼠标放松后一直都是十字四箭头; 如果实际页面的图层都是显性的坐标轴, 先按Ctrl键, 然后鼠标单击某个显性的坐标轴, 出现十字四箭头后, 按住Ctrl键不放进行移动图层, 此时如果放开Ctrl键, 就变成移动坐标轴了。
- (c) 更改层的大小: 鼠标单击隐藏的坐标轴边框, 等鼠标成十字四箭头后, 将鼠标放在拖拽点(边框的中点或边角), 此时十字四箭头变成双箭头, 可以进行图层的压缩或拉大, 从而更改图层的大小; 如果实际页面的图层都是显性的坐标轴, 先按Ctrl键, 然后鼠标单击某个显性的坐标轴, 继续按住Ctrl或者放开Ctrl键, 将鼠标放在拖拽点(边框的中点或边角), 进行图层的压缩或拉大。

活动层(The Active Layer): 当一个图形页面包含多个层时, 对页面窗口的操作只能对应于活动层的。如果要激活另外一个层, 有以下几种方法: 单击该层的坐

标轴；单击绘图窗口左上角的图层标记，凹陷的层即为当前激活的图层；单击与相应层有关的对象，如坐标值、文本标注等。

框架(Frame)：对于2D的图形，框架是四个边框组成的矩形方框，每个边框就是坐标轴的位置（3D图的框架是在 XYZ 轴外的矩形区域）。框架独立于坐标轴，即使坐标轴是隐藏的，但其边框还是存在，可以选择View|Show|Frame来显示/隐藏框架。

数据图(Data Plot)：数据图是一个或多个数据集在绘图窗口的形象显示

工作表格数据集(Worksheet Dataset)：工作表格数据集是一个包含一维(数字或文字)数组的对象，因此，每个工作表格的列组成一个数据集，每个数据集有一个唯一的名字(由工作表格名称和列名以及“_”组成，

WorksheetName_ColumnName)。

矩阵(Matrix)：矩阵表现为包含 Z 值的单一数据集，它采用特殊维数的行和列表现数据。

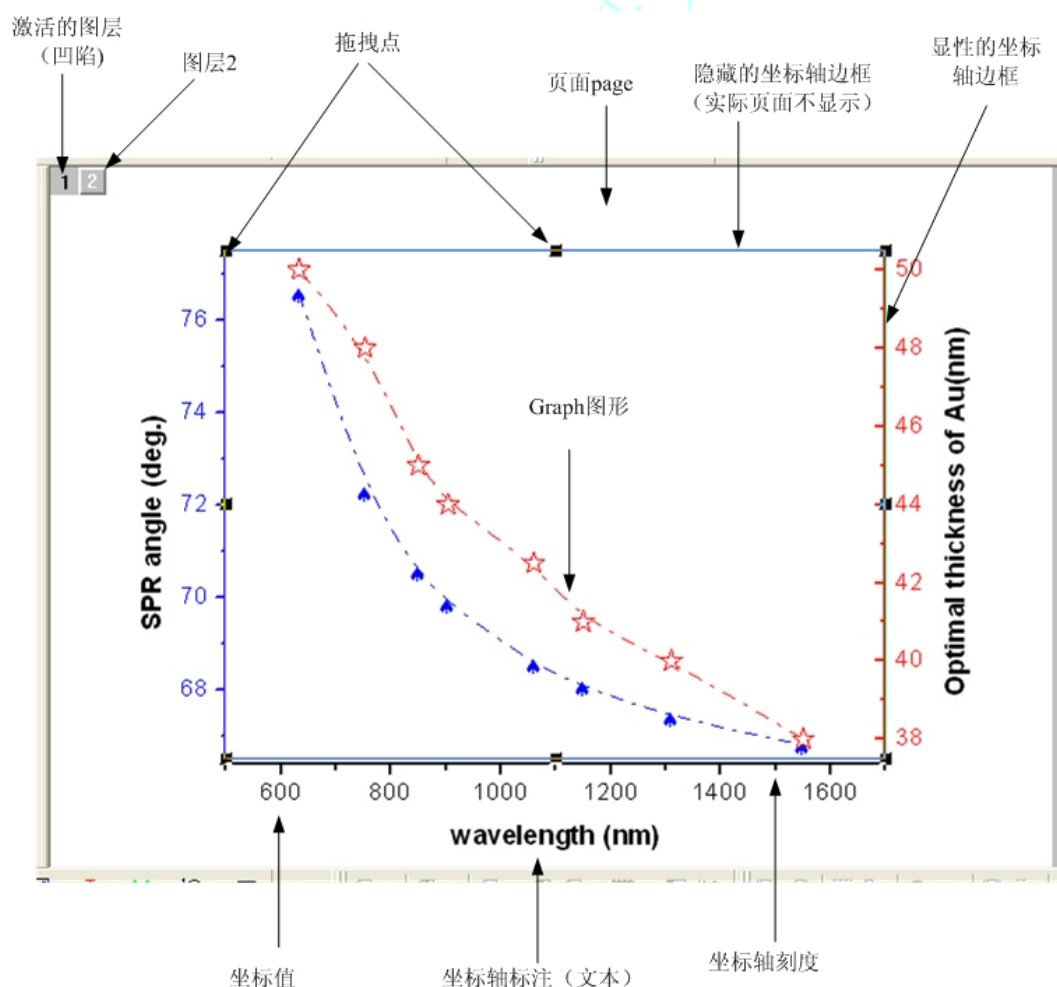

















图 5.1 Graph 窗口

































5.2 定制二维图形

5.2.1 定制数据曲线

在有工作簿（Workbook）后，按 Ctrl 键对 X、Y 或 Z 等多列数据进行选择，然后点击菜单栏命令 Plot，对绘图类型进行下一步选择。Origin8.0 绘图类型有 12 类，它们是 Line（线型）、Symbol（符号）、Line+Symbol（线型+符号）、Columns/Bars（柱状/条状）、Multi-Curve（多曲线）、3D XYY、3D XYZ、3D Surface（3D 表面）、Statistics（统计图）、Area（面积图）、Contour（等高线图）、Specialized（其它特殊图）。除了 3D Surface（3D 表面）外，其它 11 个类型还有子菜单，可以选择细分的类型图。表 5.1 是 Origin8.0 的常见 2D Graph 绘图模板类型。当然，还可以对已有的 Graph 图形进行改变图形类型，方法是在页面中双击数据图形，在弹出的方框左下角“Plot Type”进行相应选择。

表 5.1 Origin8.0 的常见 2D Graph 绘图模板类型

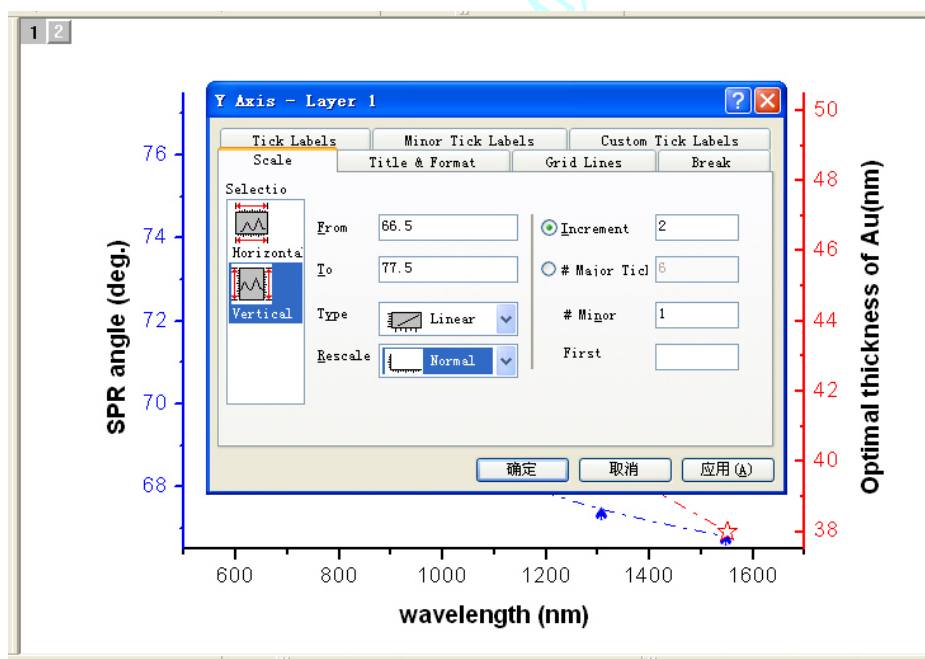
Line	 Line  Horizontal Step  Vertical Step  Spline
Symbol	 Scatter  Y Error  XY Error  Vertical Drop Line  Bubble  Color Mapped  Bubble + Color Mapped
Line+Symbol	 Line + Symbol  Line Series  2 Point Segment  3 Point Segment

Columns/Bars	 Column  Bar  Stack Column  Stack Bar  Floating Column  Floating Bar  Pie
Multi-Curve	 Double-Y  Stack Lines by Y Offsets  Waterfall  Vertical 2 Panel  Horizontal 2 Panel  4 Panel  9 Panel  Stack
Statistics	 Box Chart  Histogram  Histogram + Probabilities  Stacked Histograms  QC (X bar R) Chart  Scatter Matrix
Area	 Area  Fill Area
Contour	 XYZ Contour  r(X) theta(Y) Z Polar Contour
Specialized	 Polar r(X) theta(Y)  Ternary  Smith Chart  High-Low-Close  Vector XYAM  Vector XYXY  Zoom

5.2.2 定制坐标轴

双击某个层的坐标轴或坐标值刻度值，就会出现如图 5.2 所示的方框，在此方框用户可以对坐标轴进行必要的设置。如果是双 Y 轴，要改变某个 Y 轴的设

置，必须双击该 Y 轴。各个子方框的说明如下：（1）“Scale” 是可以设置坐标值的起始范围（From 和 To）和坐标刻度的间隔值（Increment），其“type”可以对坐标轴或坐标值进行特殊设置，比如对数或指数形式；（2）“Title&Format”可以对坐标轴的刻度进行隐藏或显现；（3）“Grid Lines”可以对图形进行栅格划分；（4）“Break”可以对坐标值进行“割断”，设置“Break”的起始范围后，该起始范围的图形就会“消失”。如果坐标轴某个范围并无实际图形，为了美观和图形的紧凑，可以用“Break”功能，如图 5.3，后文将详细讲解“Break”图形的作图方法；（5）“Tick labels”可以显现或隐藏坐标值；（6）“Minor Tick labels”是与“Tick labels”相关联的，如果选择了“Enable Minor Label”，将标示每个坐标值，如果在“Other Options”那一栏选择“Plus Signs”，坐标值前就会出现数值符号“+”或“-”号；（7）“Custom Tick labels”可以对坐标值的位置进行设置，比如“Rotation”可以将坐标值进行一定角度的显示，还比如，“Offset in % Point Size”处填入数字，可以将坐标值进行上下（“Vertic”）或左右（“Horizont”）移动。



5.2 定制坐标轴

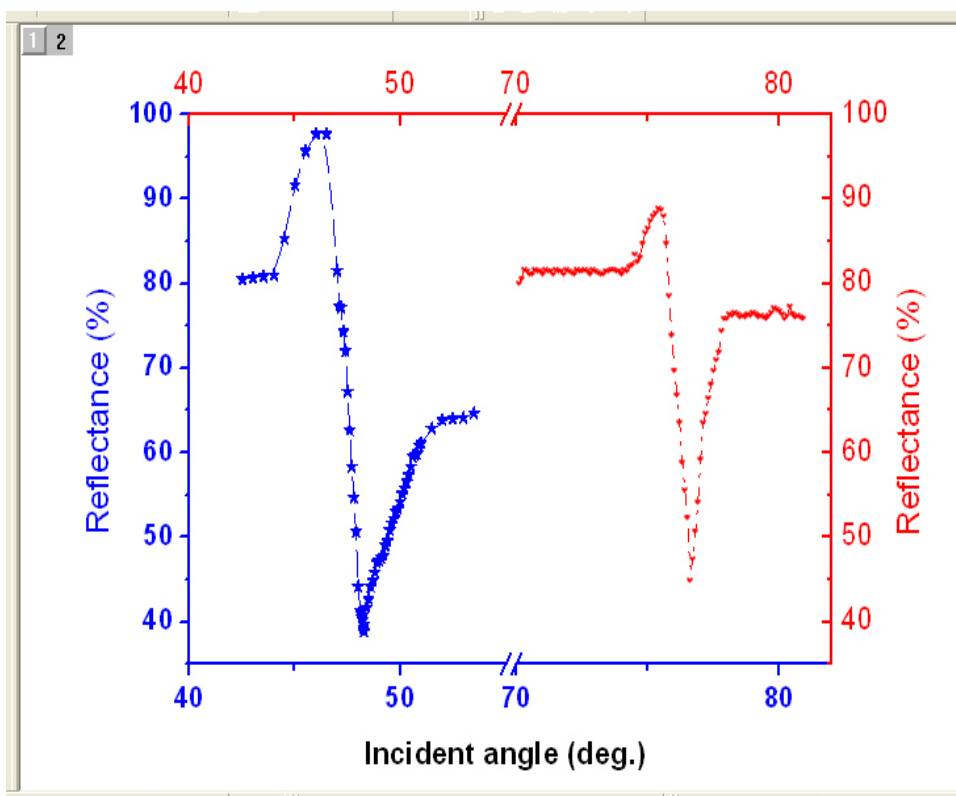


图 5.3 Break 功能

5.2.3 定制 Legend

Legend 一般是对 Origin 图形符号的说明，一般说明的内容默认就是工作簿中的列名字 (Long Name)，可以将列名字改名从而改变 Legend 的符号说明。当然也可以右键点击 Legend，在右键快捷菜单中选“Properties”，在弹出的“Object Properties”方框中进行设置，如图 5.4。在此可以对 Legend 的文字说明进行一些特殊设置，比如背景、旋转角度、字体类型、字体大小、粗斜体、上下标、添加希腊符号等。如果 Graph 图形或某个图层中无 Legend 的显示，可以点击相应的图层，使图层标号凹陷，然后在菜单栏 Graph | New Legend 就可以显示相应的 Legend (图 5.1 和 5.4 的对比)。

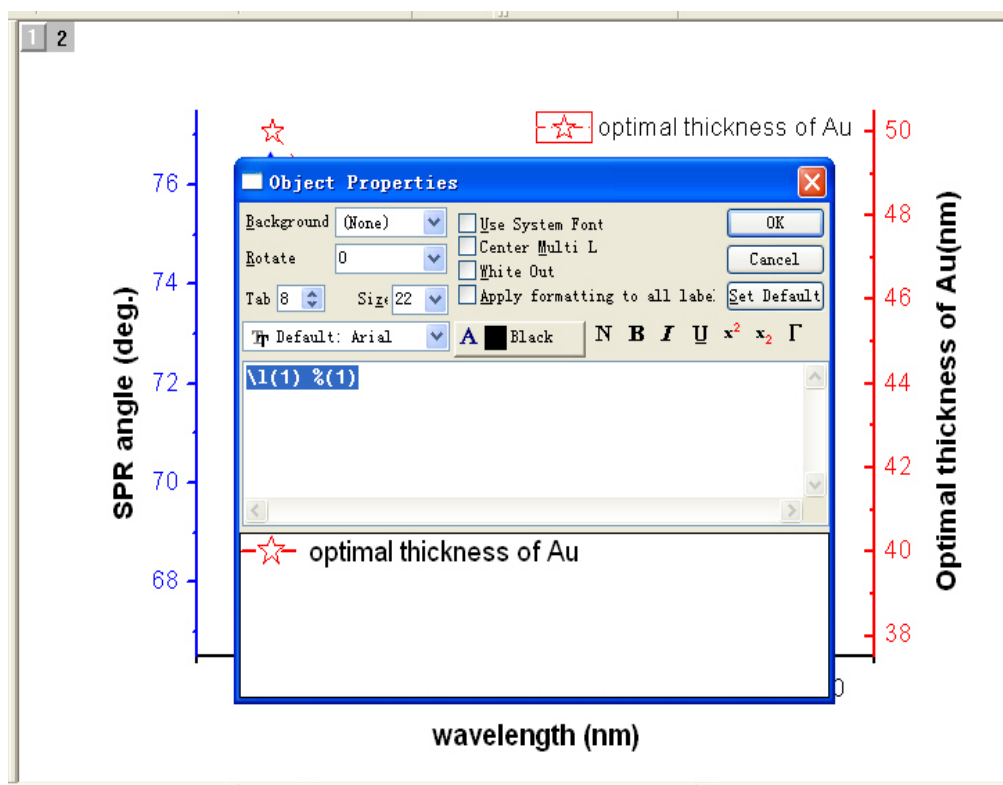


图 5.4 Legend 的设置

5.2.4 添加文本

点击页面左侧“Text Tool”的标记 **T**，或者在 Graph 页面内需要添加文本的地方右键“Add Text”，输入文本内容，文本内容可以复制粘贴移动。和 Legend 设置相似，左键点中文本，在右键快捷菜单中选“properties”，在弹出的“Object Properties”方框中进行设置文本和添加特殊的符号。添加文本有一个最大的好处就是，可以对坐标轴进行特殊的标注。因为默认文本字体是“Arial”，所以如果要标注中文或希腊等特殊符号，需要对文本进行编辑或设置，5.2.8 节将详细说明。

5.2.5 添加 layer

在页面内、图形框架外右键快捷菜单中选“New Layer (Axes)”，可以添加新的层，添加层后该层被激活，层的图形标号凹陷，如果要在添加层增添图形，可以右键单击该层标号，注意选择添加层的坐标轴类型，比如添加“Normal (Top X + Right Y)”层后，顶端和右端坐标轴就会显示，如果坐标范围和其它层一致，可以将该层或其它层的坐标和刻度进行隐藏（点击坐标值，去掉“Tick labels”中“Show Major Label”前的勾号，点击坐标刻度，去掉“Title & Format”中“Show

Axis & Tick”前的勾号)，然后右键单击添加的新层标号，选“Layer Contents...”，给该层添加数据图形，点击 OK 后如图 5.5 所示。如果要对某层图形属性进行设置或修改，可以右键单击该层，选“Layer Properties...”，进行层的设置，比如图层的背景（Background）、尺寸（Size）、显示（Display）等，还可以对该层进行展开，单击“Workbook”，对所绘图形进行线条或图形类型（“Plot Type”）进行设置。右键该层标号还可以对该层进行快捷隐藏或删除等操作。

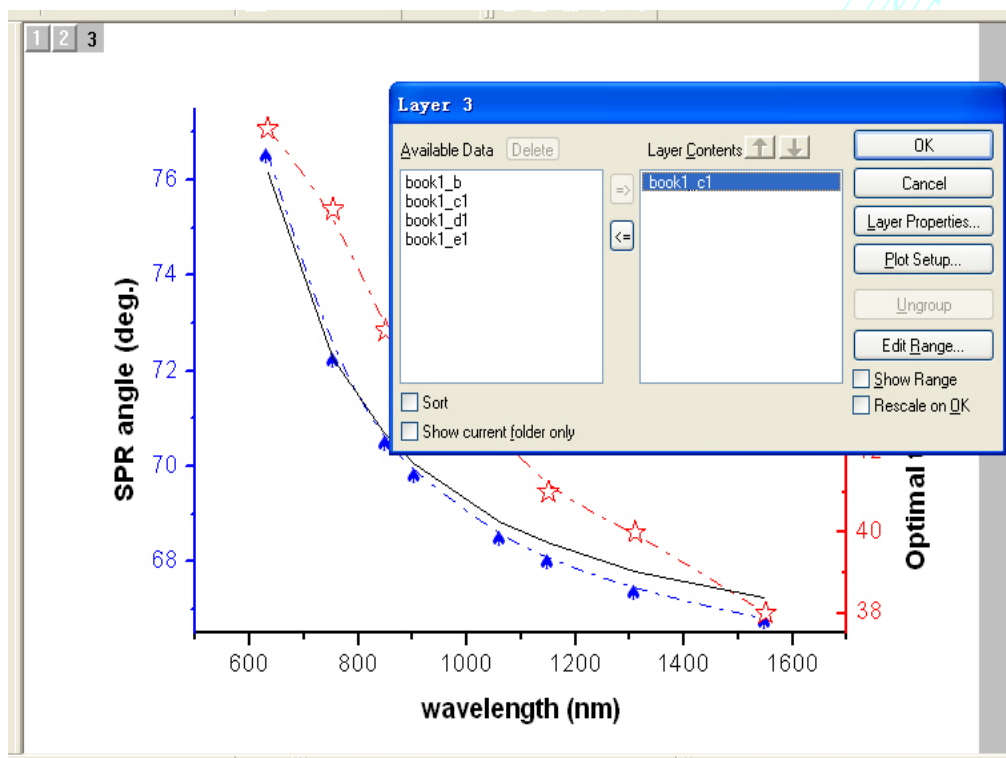




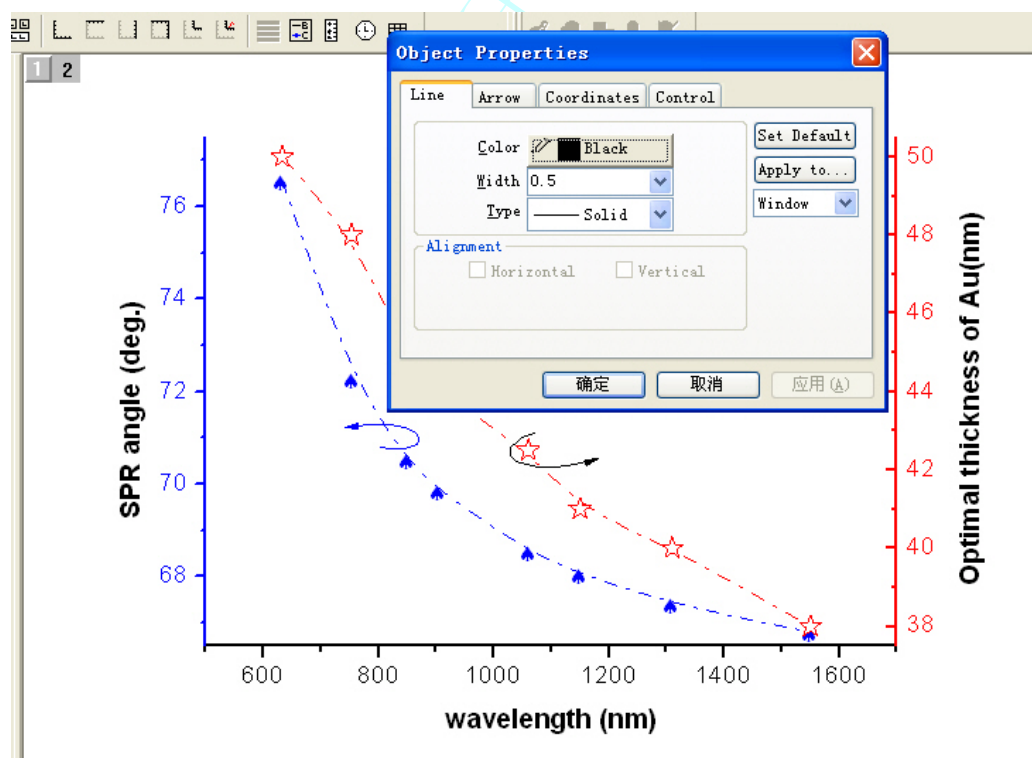
图 5.5 添加新层

5.2.6 添加箭头

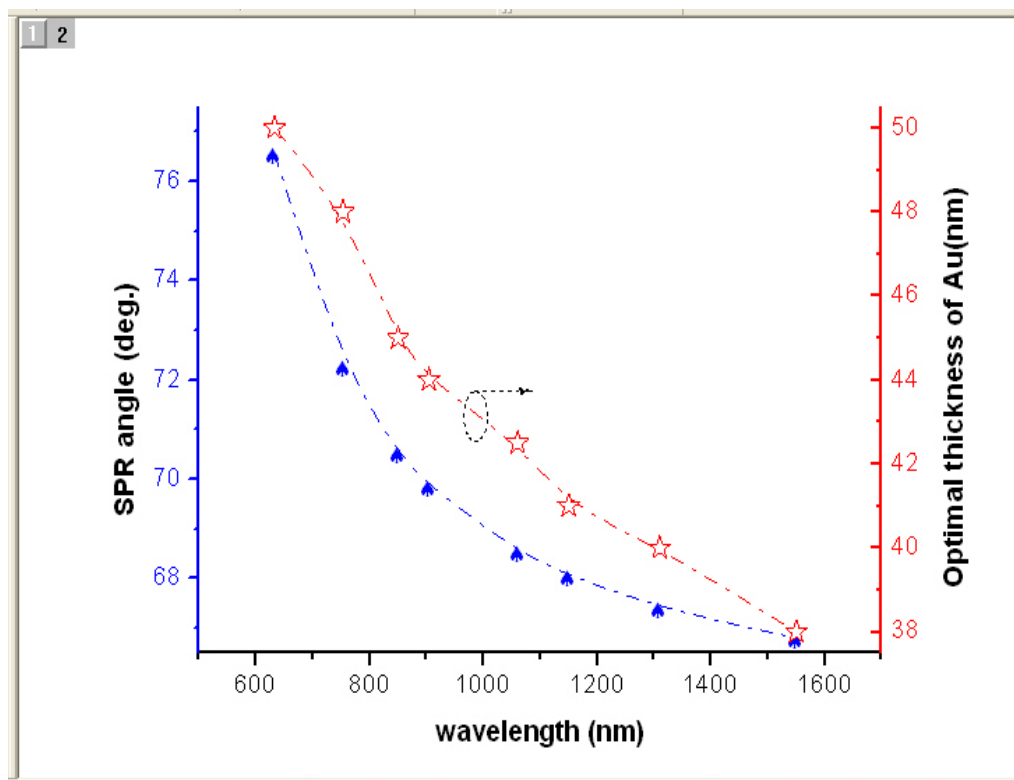
有时为了区分图形曲线所对应的坐标轴，要对曲线进行箭头指向，箭头一般有直线箭头和曲线（可以封闭）箭头。短时间左键单击页面左侧  标记，就会是直线箭头（Arrow Tool）标注，长时间左键单击页面左侧  标记，同时出现直线箭头（Arrow Tool）和曲线箭头（Curved Arrow Tool）标注。直线箭头标注在此不需叙述，用户很容易操作，如果要标注曲线箭头，需要注意的是曲线箭头标注是“三段式”，举例来说，如果要箭头标注图 5.5 的红色线条（五星符号），使曲线箭头指向右边红色的坐标轴，具体的标注方法如下：（1）选择曲线箭头（Curved Arrow Tool）标注；（2）将十字光标放在红色曲线右侧的不远处；（3）平行移动光标到跨过红色曲线，停在左侧不远处，然后斜向下偏转 30° 角，点击左键，

画出第一段；(4) 在红色曲线左侧继续竖直短距离移动光标，然后同侧斜向右偏转 45° 角，点击左键，画出第二段；(5) 平行移动十字光标跨过红色曲线，停在右侧稍远处，斜向上偏转 30° 角，点击左键，画出第三段。于是画出“三段式”的曲线箭头。需要明确指出的是，“三段式”曲线箭头的起点和末点必须和箭头指向的坐标轴要在标注箭头的曲线的同一侧。当然，可以右键双击曲线箭头对箭头的属性进行设置(如图 5.6)，还可以单击曲线箭头，鼠标变成十字四箭头，此时可以对曲线箭头进行大小调整或移动。

在有些文献中还可以看到“椭圆(圆)+箭头”的曲线指向箭头标注。这种箭头指向标注的操作方法如下：(1) 长时间左键单击页面左侧  的标记；(2) 选择“Circle Tool”，变成十字光标，在要添加箭头的曲线上画出一个椭圆(同时按 Ctrl 键是圆)；(3) 单击页面左侧“Text Tool”的标记 ，变成十字光标，在椭圆或圆的顶端画出相切的平行指向箭头(同时按 Shift 键就是直线箭头)；(4) 双击直线箭头和椭圆(圆)进行相应设置，比如对椭圆的设置的过程：双击椭圆(圆)后，出现“Object Properties”方框，将“Board”的“Type”设置成“Dot”，将“Fill Pattern”的“Fill Color”设置成“None”，然后将箭头也设置成“Dot”，就会出现如图 5.7 的效果。





5.6 曲线箭头的设置



5.7 椭圆+箭头标注的图形

5.2.7 添加日期/时间

点击 Graph 窗口之上的工具栏“Date_Time”的图标，会在当前激活层上添加当前使用 Origin 软件计算机系统的日期/时间，如果要在其它层添加日期/时间，可以激活该层，然后点击工具栏“Date_Time”的图标。添加后的日期/时间可以进行编辑和设置，单击添加的日期/时间，使鼠标变成十字四箭头，右键“Properties...”，此时和文本编辑和设置差不多，也可以对添加的日期/时间进行调整大小、移动和删除的操作。

5.2.8 特殊坐标轴和坐标值标注

如何在 origin 中标注中文？如何在 origin 标注希腊字母？，如何在 origin 标注特殊单位和符号？如何在 origin 中改变坐标刻度值？如何将上述的数据图在 word 软件中正常显示？使用 Origin 的用户大多会遇到上述问题。本节将对特殊坐标轴和坐标值的标注进行详细说明。Copy Page 是指在 origin 数据图中，将鼠标放在白色区域右边的灰色区域，点右键，然后“Copy Page”，再粘贴到 word 等软件中，在 Word 中，可以将 Copy Page 后的图形进行裁剪，去掉粘贴后图形周围的“白边”。在 Origin 中“Copy Page”后的图片，如果你的电脑装有 Origin，

可以双击图片打开 Origin 进行编辑修改。

一：中文字体的标注

本来要使横坐标标注是“波长 (nm)”，但“波长”却是“??”(见图 5.8)。错误原因：origin 默认字体是“Arial”，所以此时“波长”是“Arial”字体，因此出现“??”号，不能正常显示中文。改正方法：，右键“波长 (nm)”标注，点击“Properties...”，在“Object Properties”的方框中圈住“波长”两字，然后在上方下拉菜单中选择“T @宋体”或其它中文字体（默认字体是“Arial”），如果是宋体，输入框会显示“\f: @宋体(波长) (nm)”（如图 5.9），将“宋体波长”前面的“@”符号删除（否则 origin8.0 “Copy Page”后的“波长”字体将颠倒），Copy Page 出现如图 5.10 所示的中文标注。

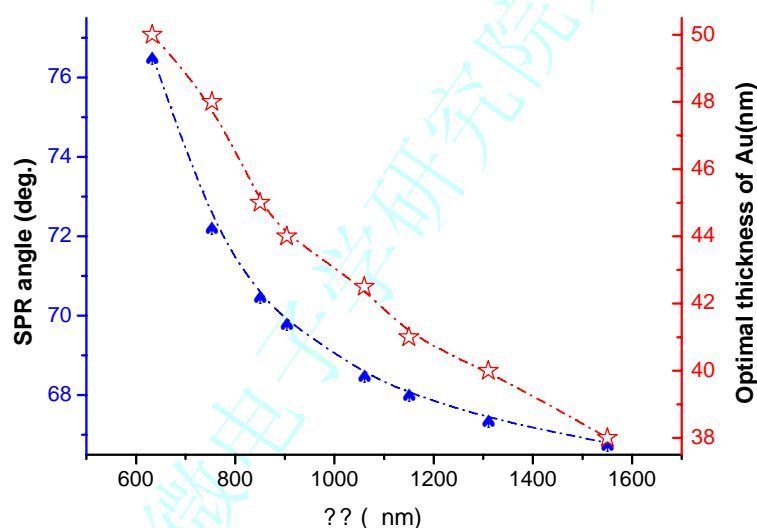


图 5.8 中文字体标注变“??”

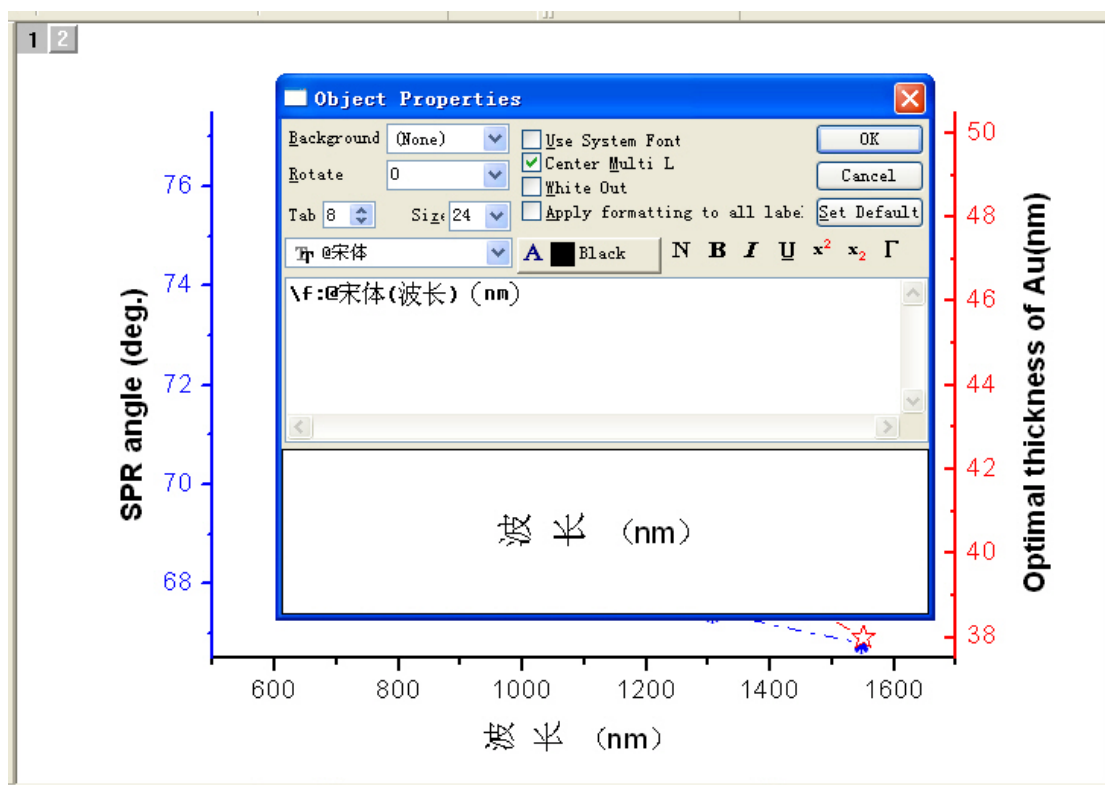


图 5.9 对坐标轴标注的中文字体进行设置

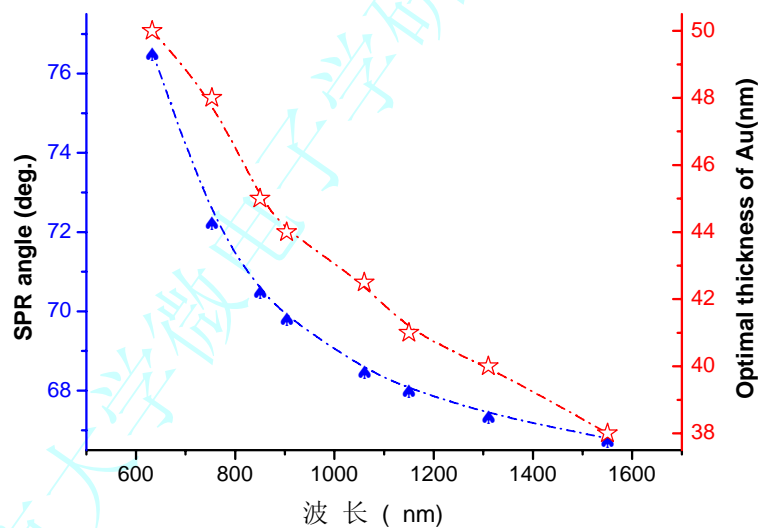


图 5.10 坐标轴的中文标注

二：希腊字母的标注

将默认“Arial”字体设置成“symbol”，注意不是“system”，那么键盘上英文字母对应的希腊符号就是（键盘英文字母上从上到下，从左到右顺序）。

Q: θ 或 ϑ ; W: ω ; E: ε ; R: ρ ; T: τ ; Y: ψ ; U: υ ; I: ι ; O: o ; P: π ;

A: α ; S: σ ; D: δ ; F: ϕ ; G: γ ; H: η ; J: φ ; K: κ ; L: λ ;

Z: ς ; **X:** ξ ; **C:** χ ; **V:** ϖ ; **B:** β ; **N:** ν ; **M:** μ

记忆方法:

- (1) 英文字母与希腊字母形状相似: Q, W, E, R, T, Y, U, I, O, H, K, B (12 个)
- (2) 希腊字母按照其英文读音首字母: P, A, S, D, F, G, L, Z, X, C, N, M (12 个)
- (3) 其它: H, J, X, V (4 个)

表 5.2 希腊字母表

希腊字母	近似读音	
	英文	中文
θ, ϑ	theta	西塔
ω	omega	欧米茄
ε	epsilon	厄普西龙
ρ	rho	柔
τ	tau	滔
ψ	psi	普撒亦
υ	upsilon	由普西龙
ι	iota	约塔
o	omicron	奥秘克戎
π	pi	派
α	alpha	阿尔法
σ	sigama	西格玛
δ	dekta	德尔塔
ϕ, φ	phi	法亦
γ	gamma	伽马
η	eta	艾塔
κ	kappa	卡帕
λ	lambda	拉姆塔
ζ	zeta	泽塔
ξ	xi	柯西
χ	chi	喜
ϖ		
β	beta	贝塔
ν	nu	纽
μ	mu	谬

对于 Origin 7.0 以上的版本，在工具栏会直接有希腊字母输入按钮 $\alpha\beta$ 的，比如坐标轴标注的内容原来是“ewq”，则点击工具栏的按钮 $\alpha\beta$ 后，“ewq”就会变为“ $\varepsilon\omega\theta$ ”。要将标注的内容改成希腊字母，还可以右键“ewq”的“Properties...”，在“Object Properties”选中“ewq”，然后点击 $\mathbf{N} \ \mathbf{B} \ \mathbf{I} \ \mathbf{U} \ \mathbf{x}^2 \ \mathbf{x}_2 \ \Gamma$ 最后的一个，此时方框内容出现“\g(ewq)”（\g 相当于一个命令，使其后的 ewq 为希腊字母），预览栏会出现“ $\varepsilon\omega\theta$ ”，Copy Page 后如图 5.11 所示，标注就成了希腊字母。

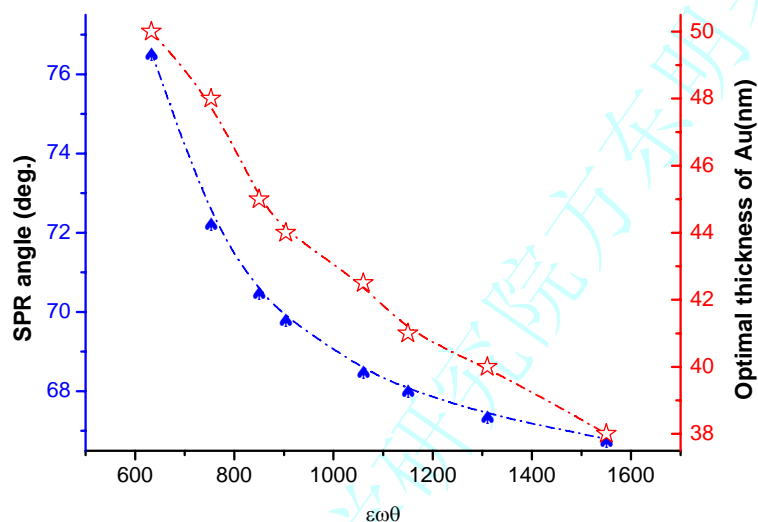


图 5.11 希腊字母的标注

三：带有上标（下标）的标注

这个功能可以输入一些特殊的单位，比如 $^{\circ}\text{C}$ ， $^{\circ}\text{F}$ 等和上下标，比如 x_1^2 。这种带有上标（下标）标注可以有三种方法。一种是右键坐标标注的“Properties...”，在“Object Properties”选中或输入要标注的内容，比如“x12”，然后点击 $\mathbf{N} \ \mathbf{B} \ \mathbf{I} \ \mathbf{U} \ \mathbf{x}^2 \ \mathbf{x}_2 \ \Gamma$ 的上标和下标，如图 5.12 所示，这种标注不能对同一内容进行上下标标注。第二种是双击坐标标注的内容，将光标插到标注上标（下标）的内容之后，此时工具栏 $\mathbf{U} \ \mathbf{x}^2 \ \mathbf{x}_2 \ \mathbf{x}_1^2 \ \alpha\beta \ \Delta^{\circ}$ 由灰色变为亮色，点击相应上标（下标）或上下标的图标，输入上标（下标）或上下标所表示的内容，图 5.13 所示的是同一内容的上下标。第三种是利用工具栏 $\mathbf{U} \ \mathbf{x}^2 \ \mathbf{x}_2 \ \mathbf{x}_1^2 \ \alpha\beta \ \Delta^{\circ}$ 增大字体和减小字体这个功能，比如温度单位 $^{\circ}\text{C}$ ，第一种和第二种能轻易实现，在此不需多说，主要讲如何利用增大字体和减小字体这个功能来标注 $^{\circ}\text{C}$ ，先删除原来坐标标注，两次“Add Text”，一个 text 的内容是“o”（小写 o，非数字 0），另一个 text 中输入“C”（大写），然后移动“o”文本至“C”左上方，缩小字体“o”并移动位置，使得 $^{\circ}\text{C}$

美观或逼真到满意程度，Copy Page 后如图 5.13 所示，这种方法也可以同时实现上下标注的，也可以实现上下结构的单位，比如 Å（word 中插入符号所得，长度单位埃，等于 10^{-10} 米），Å 在 origin 中不能直接作出，这时你可以将它转化成相近关联单位，比如 nm（纳米， $1\text{Å}=0.1\text{nm}$ ），或者利用第三种方法在 origin 中作这个埃的单位。

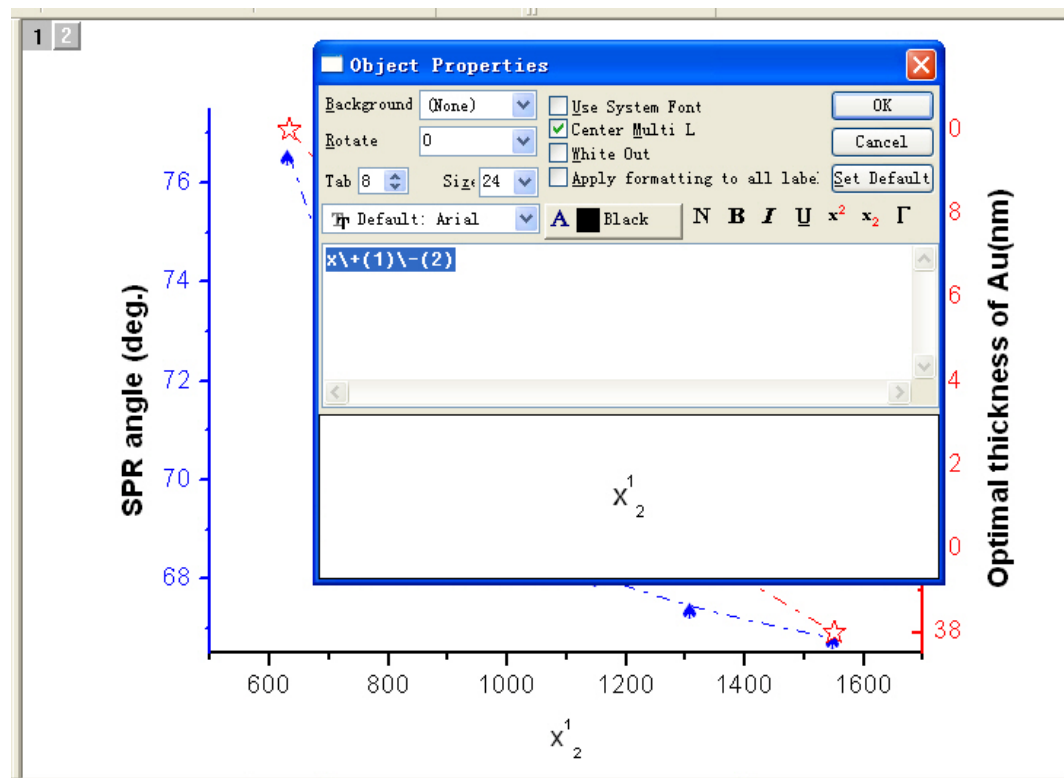


图 5.12 上下标标注 (Properties)

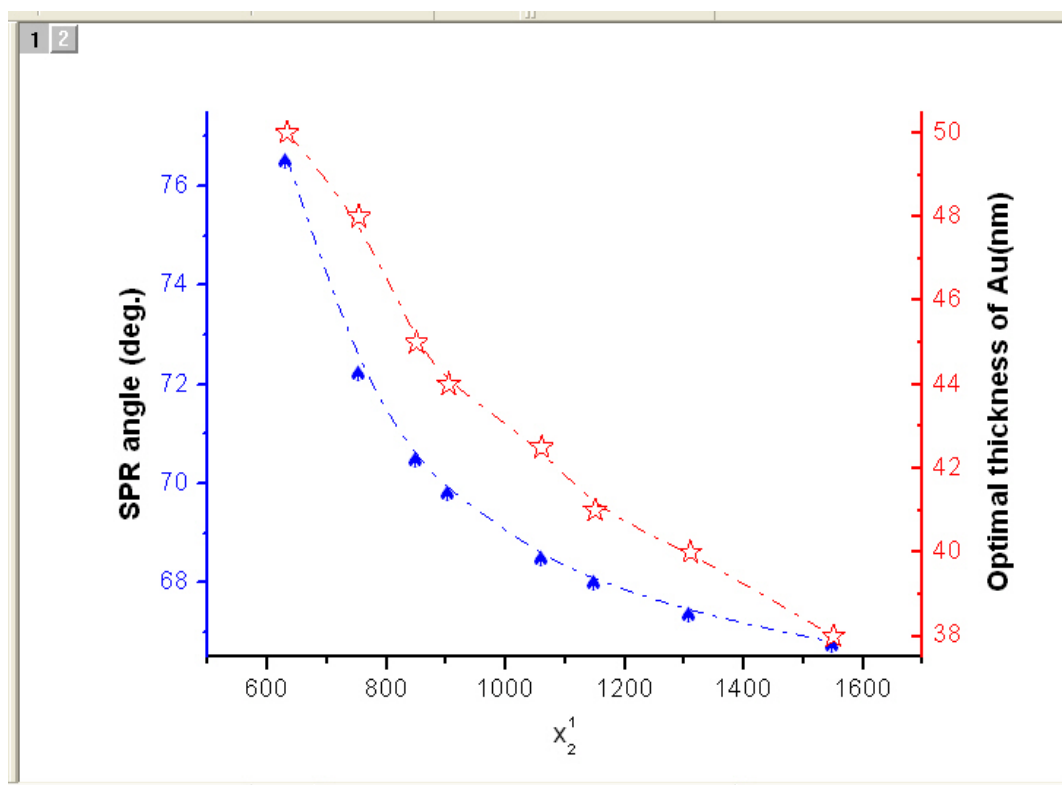


图 5.12 上下标标注（工具栏）

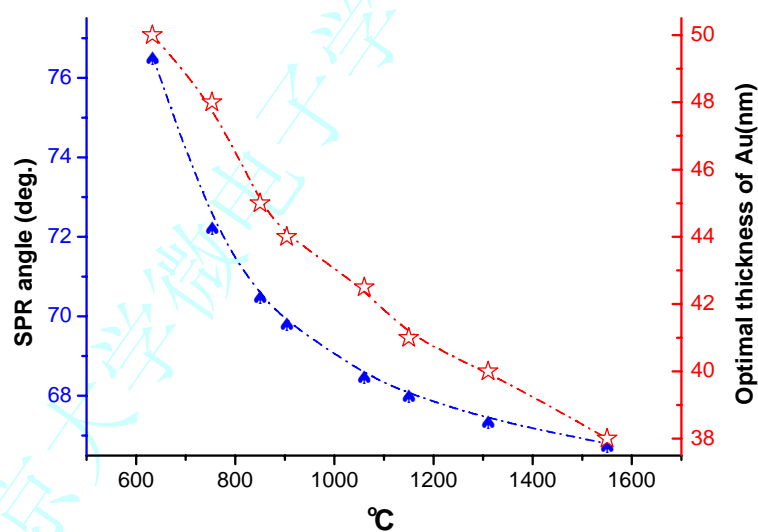


图 5.13 利用减小字体功能来标注上下标

四：从 Word 中复制符号到 Origin 的问题

有些用户也许想到在 word 中插入符号，然后将 Word 的符号粘贴到 Origin 中，下面来分析一下从 Word 中复制符号到 Origin 的问题。比如在 Word 中插入温度符号℃，粘贴到 Origin 中，在 Origin 中的确显示是℃，但“Copy Page”后却是“？”号（见图 5.14）。再看看希腊字符情况，在 Word 中输入希腊字符，

比如 η ，然后复制粘贴到 Origin，在 Origin 显示的是“ η ”，但“Copy Page”后显示的却不是“ η ”，变成了“？”，也许有些用户会说，因为字体是默认字体“Arial”，要改成“Symbol”，那看看改成“Symbol”的情况，将“Arial”变成“Symbol”，在 Origin 中显示的和“Copy Page”后都不是“ η ”。

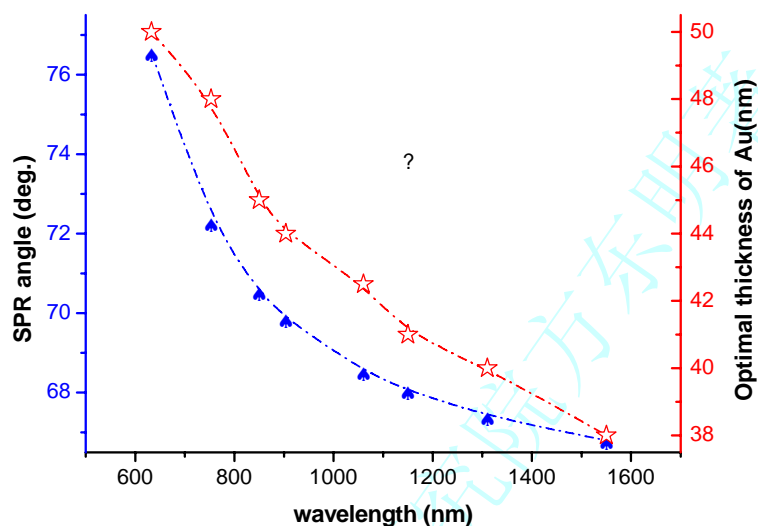


图 5.14 从 Word 中复制符号到 Origin 后 Copy Page 显示“？”号

五：从 Word 公式编辑器中复制粘贴符号到 Origin 问题

需要说明一下，从 Word 公式编辑器或者 Mathtype 等插入的字符是一种类似图片效果的，所以不能将其复制粘贴到 Origin 的文本中。不过用户可以将 Word 公式编辑器的符号复制粘贴到 Origin 中（不要到“文本”中），比如公式编辑器 Mathtype 的希腊字母 λ ，见图 5.15。双击粘贴到 Origin 中的 λ ，显示“Object Properties（对象属性）”，这样我们可以设置“Dimensions”中的“Units”（默认 pixel），按照默认，将“keep aspect ratio”打勾，然后删除四个方框（Left, Top, Width, Height，每个是 4 位数字）或者只需删除（Width, Height，每个是 4 位数字）中的最后一位数（个位数），见图 5.16，按“确定”后 λ 在 origin 中会变小并出现在 Origin 页面左上角图层标号的下方。将坐标轴标注的文本框删除，将图变小后的 λ 移到坐标轴要标注的位置，“Copy Page”后就 OK 了，见图 5.16。当然可以将从 Word 复制粘贴到 Origin 中的 λ 进行拉大拉小或者如上所述双击进行设置大小。此方法可以将单位 \AA （此处非 Word 插入符号，而是用 Mathtype 编辑的，用 Mathtype 上下标那个按钮，在“Style”中将字体设置成“Text”，使其不是斜体）复制粘贴到 Origin 中，再双击设置大小，Copy Page 后如图 5.17。

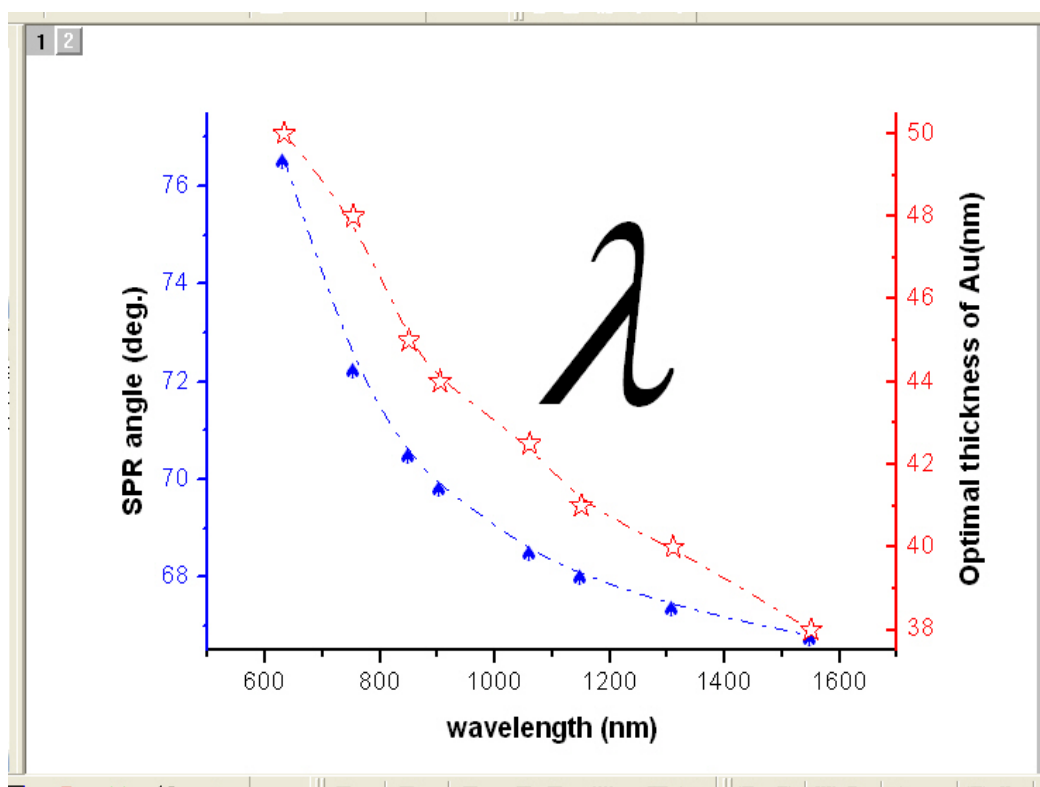


图 5.15 从 Word 复制粘贴公式符号到 Origin

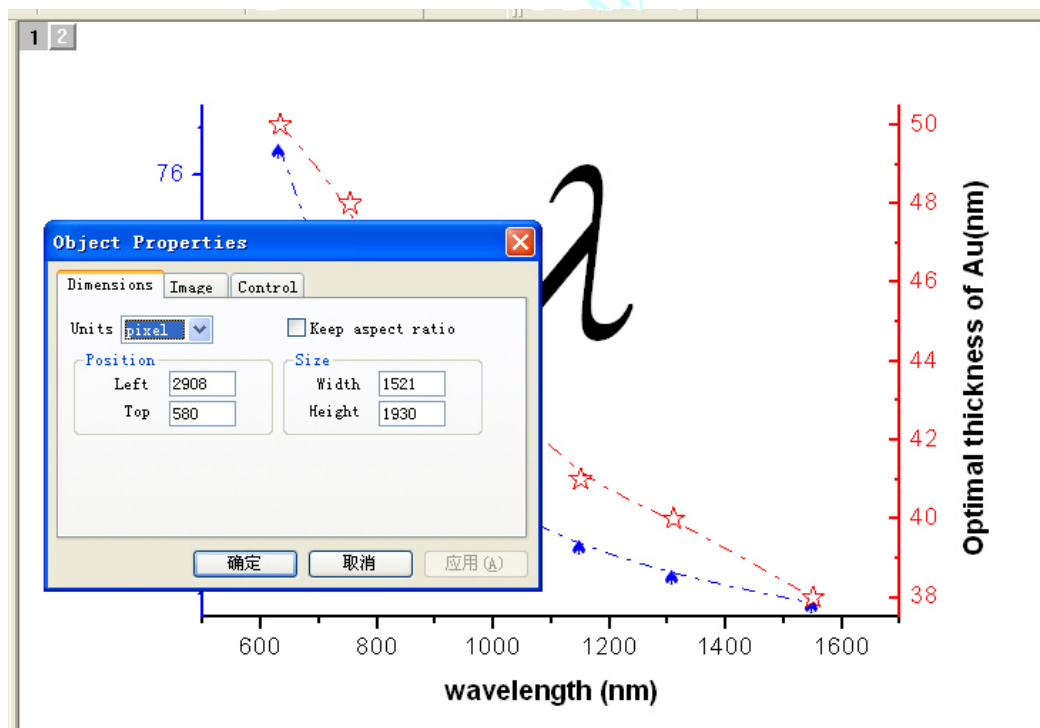


图 5.16 在 Origin 中编辑复制粘贴的公式符号

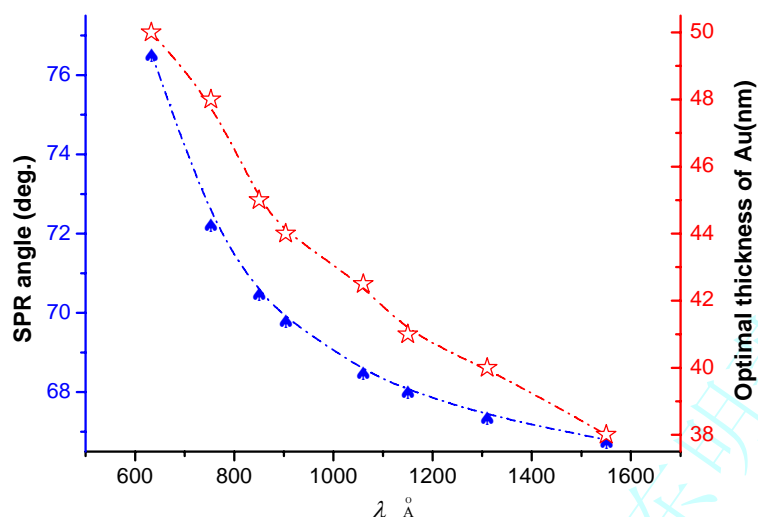


图 5.17 Copy Page 后显示经过编辑的公式符号

六： Origin 自带的特殊符号标注

Origin7.0 以后的版本有一个特殊符号库，插入 Origin 自带的特殊符号方法是双击文本或坐标轴标注，此时光标闪烁，然后右键“Symbol Map”，出现特殊符号库的方框，如图所 5.18 所示，插入符号，有些符号插入会询问是否插入超长的 ASII 码，默认是“Yes”（第一项），点击“Insert”就会插入特殊字符，如果以后不想出现询问对话框，就点“Yes”下面的第二项。图 5.19 是插入一些 Origin 自带特殊符号后 Copy Page 所得。

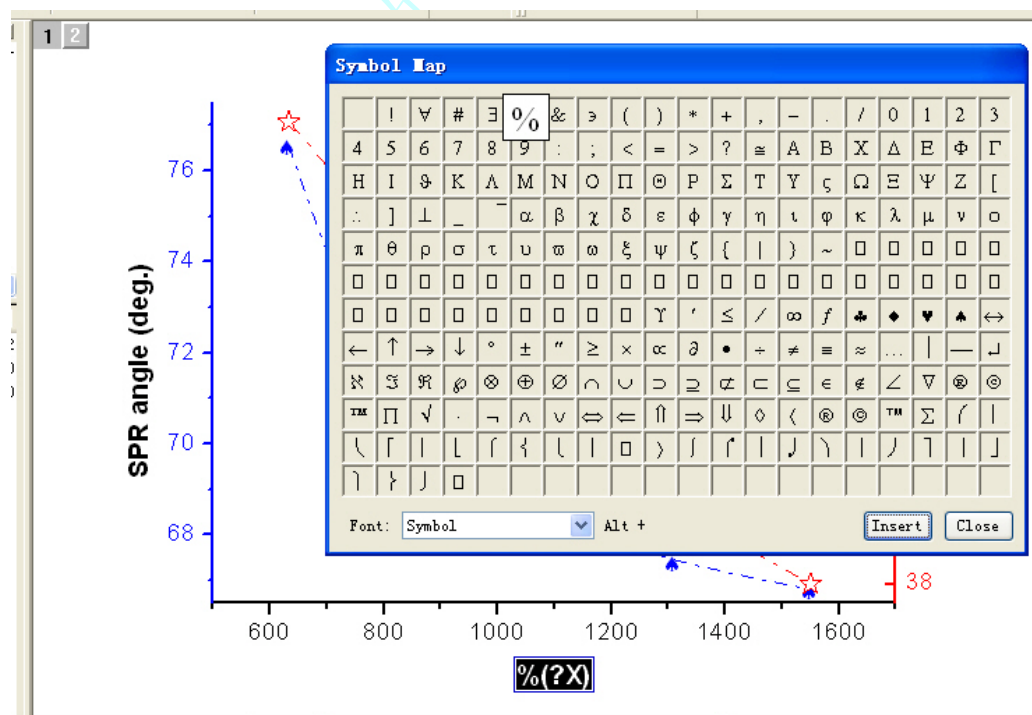


图 5.18 Origin 自带的特殊符号库

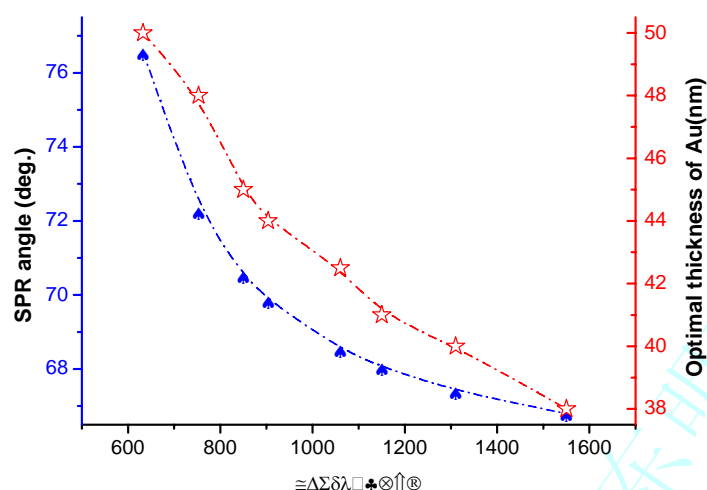


图 5.19 插入 Origin 符号库中一些符号后 Copy Page 的图形

七： Origin 数据图坐标刻度值特殊标注

有时为了一些特殊需要，坐标刻度值需要进行调整，比如坐标刻度值是 1，10，100，1000，10000，100000 等形式，其实可以用幂指数 10^0 ， 10^1 ， 10^2 等表示，这种上下坐标刻度值的表示 Origin 是不会提供的，你要么对其进行数值处理，比如取以 10 为底的对数（变成 0，1，2，3...），要么另想其它方法标注。

一个很好的改变坐标刻度标注的方法是将原来刻度值“隐藏”，然后再添加“文本”，在“文本”里逐个输入数值，然后将各个文本对其坐标刻度。具体操作如下（以 x 轴坐标刻度为例）：

（1）双击 x 轴坐标值，将“Bottom”的“Show Major Label”前面方框的“勾号”去掉，点击“确定”按钮后 x 轴坐标刻度就“隐藏”不可见了，见图 5.20。

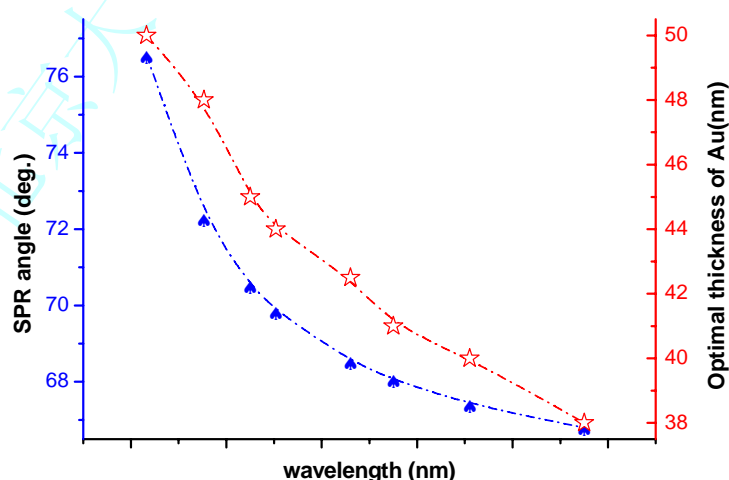


图 5.20 隐藏坐标值

(2) 插入文本 text

在 Origin 数据图中在白色区域点右键“Add Text”，这样就添加一个文本 Text，在“文本”里可以利用 Origin 自带的上下标功能和前面介绍的方法，可以输入带有上下标、希腊字母和其它特殊符号或数值。在此过程中，可以将第一个文本复制，然后粘贴多次，这样不必“Add Text”许多次，只要修改粘贴后文本里的内容即可，最后将文本对其刻度，并将文本排列在一个水平线上。坐标刻度是幂指数、希腊字母、特殊单位的形式见图 5.21（前面六种方法的综合应用）。

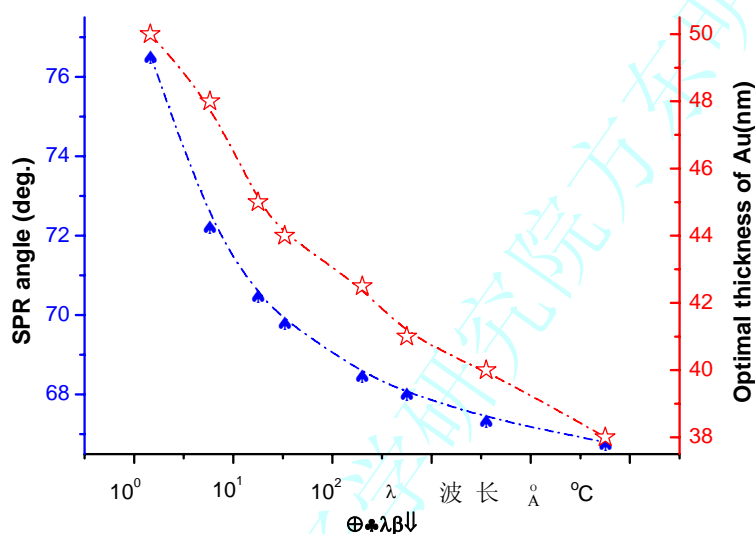


图 5.21 该表坐标值和坐标标注的综合应用

另外，Origin 数据图默认 Y 轴（或 X 轴）的坐标标注关系是“Linear（线性）的”，对于一些特殊的坐标刻度标注，可以将 X 轴（或 Y 轴）坐标刻度设置成其它关系：双击 Origin 数据图坐标轴，点“Scale”，再在“Type”中选择对应关系，见图 5.22。

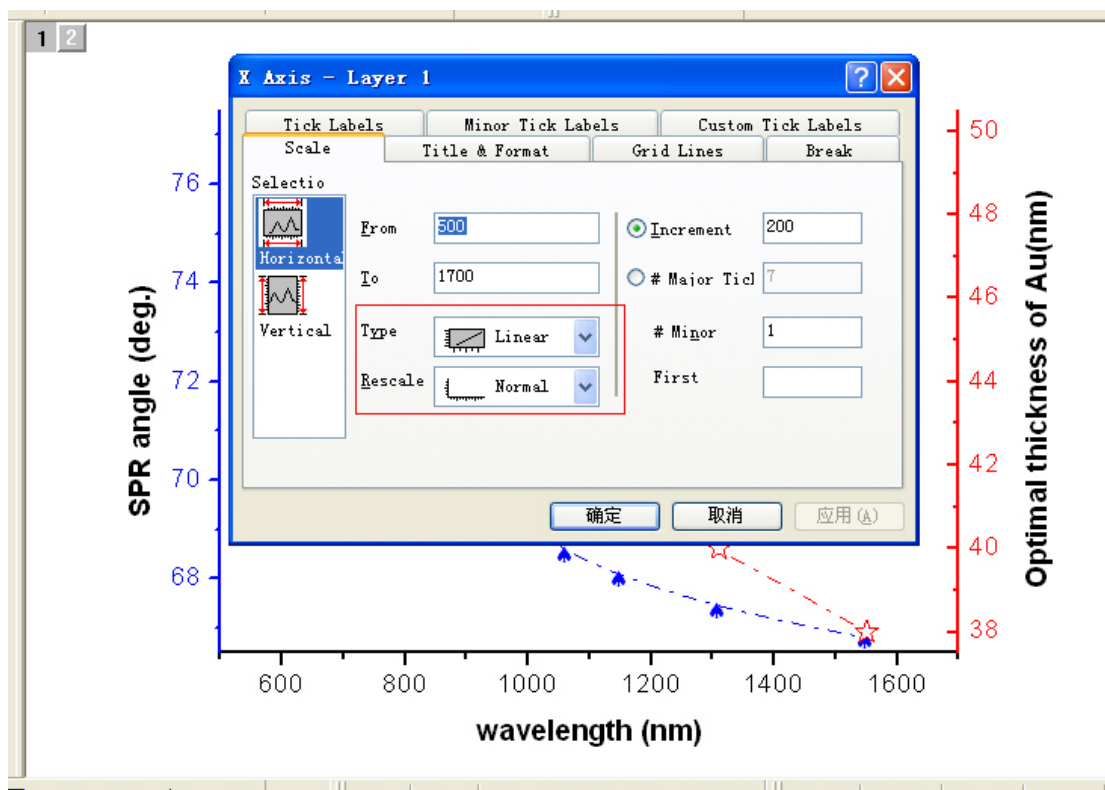


图 5.22 Origin 坐标刻度标注的自带特殊设置

5.2.9 Graph 的显示

Graph 的显示包括曲线图的显示、层的显示和整体 Graph 的显示。

曲线图的显示设置：在 Graph 图形方框内的空白处右键 “Plot Details...”，会出现 “Plot Details” 弹出框，如图 5.23，可以对曲线图进行线条大小颜色形状（Line 栏）、符号大小颜色形状（Symbol 栏）和符号间隔的点数（Drop Lines 栏）进行设置，Drop Lines 栏的 “Skip Point” 默认是 “2”，如果曲线符号过多显示过密，可以设置大一点的数字，使符号显示疏一点。

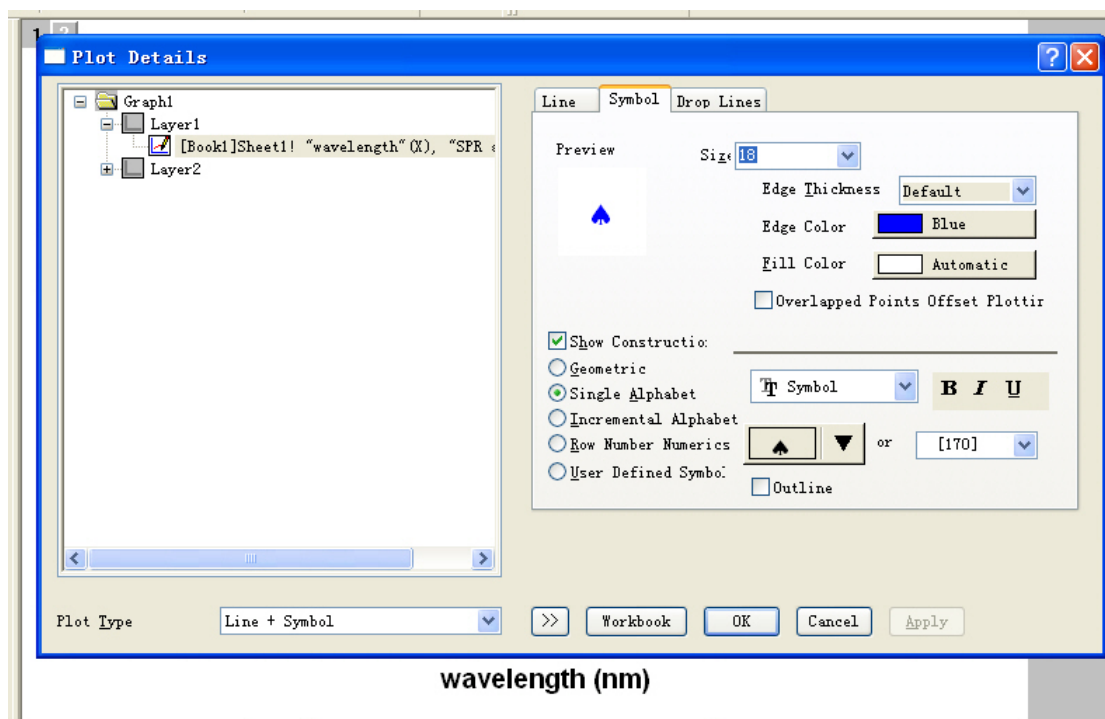


图 5.23 Graph 中曲线图的显示设置

图层的显示设置：在图 5.23 点击左侧的“Layer n”或在 Graph 页面点击层的标号，然后右键“Layer Properties...”，就可以对层进行属性设置（如图 5.24），比如层的背景、大小、显示等。图 5.25 是层的颜色设置。

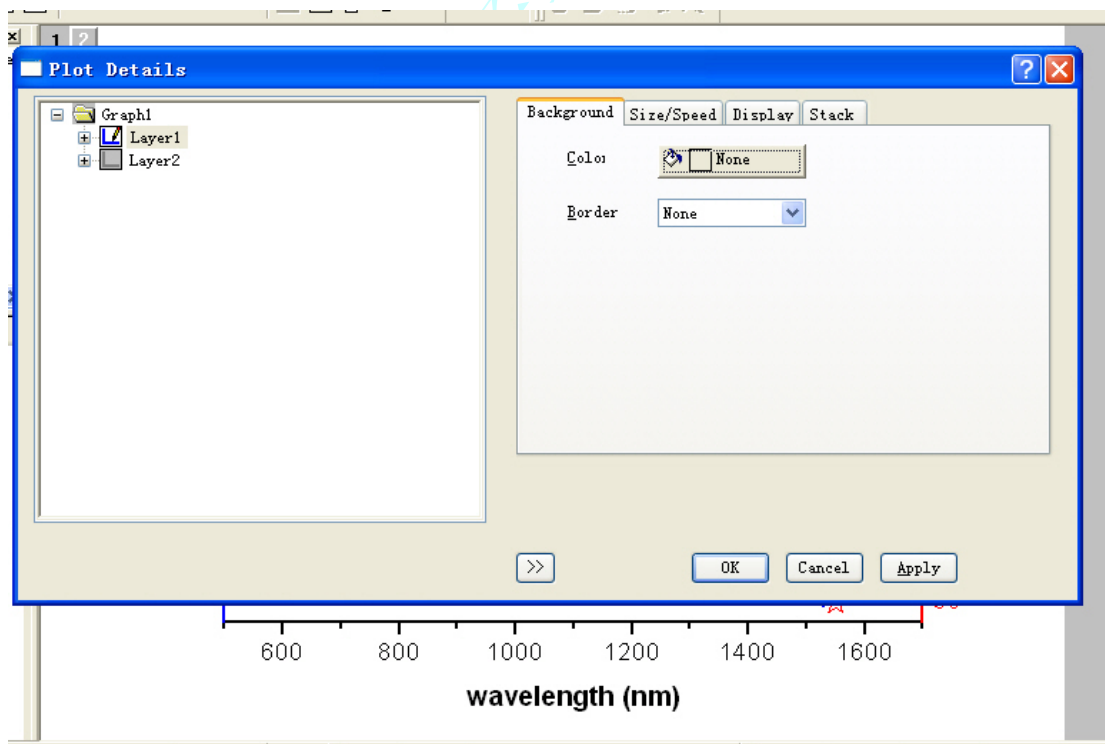


图 5.24 层的显示属性设置对话框

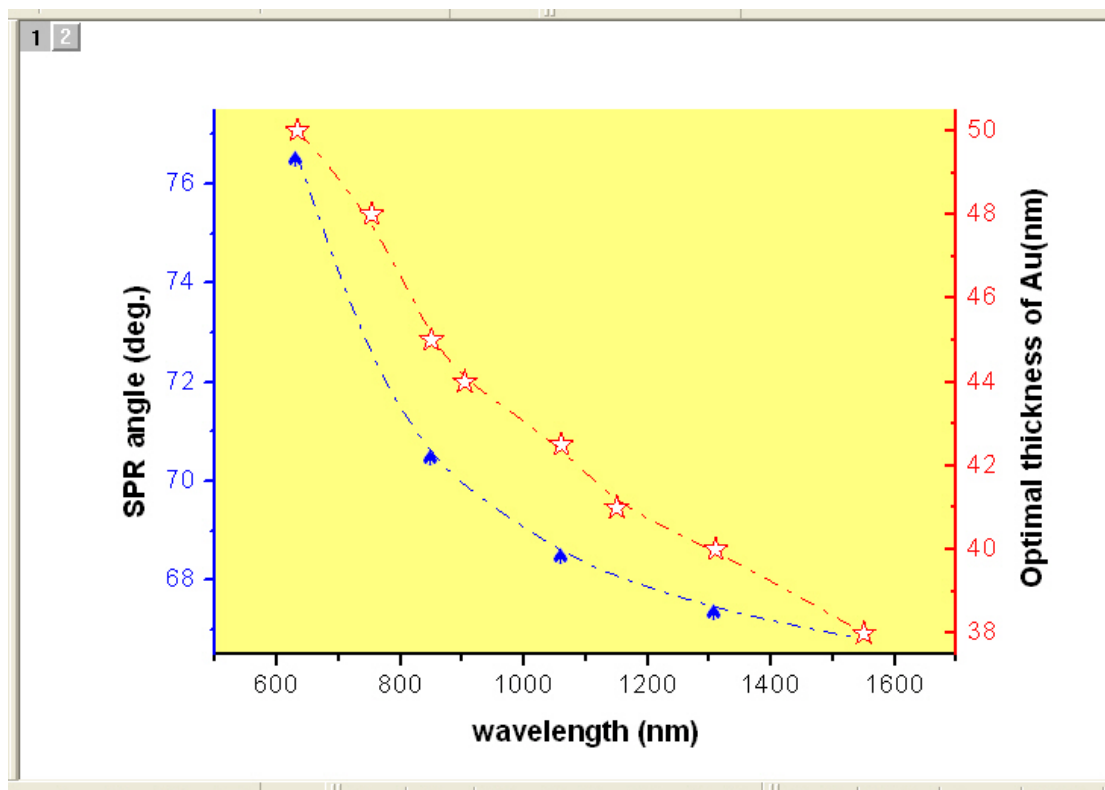


图 5.25 层的颜色显示设置

Graph 的整体属性设置：在图 5.23 点击左侧的“Graph”或在 Graph 页面曲线图方框外的空白处右键“Properties...”，可以对 Graph 整体进行设置，如图 5.26。点击图 5.26 的“Display”，将“Basic Color”选为“Red”，将“Gradient”选为“Yellow”，将第二个“Gradient”选为“Center”，就可以将 Graph 设置一个渐变的背景色，如图 5.27 所示。

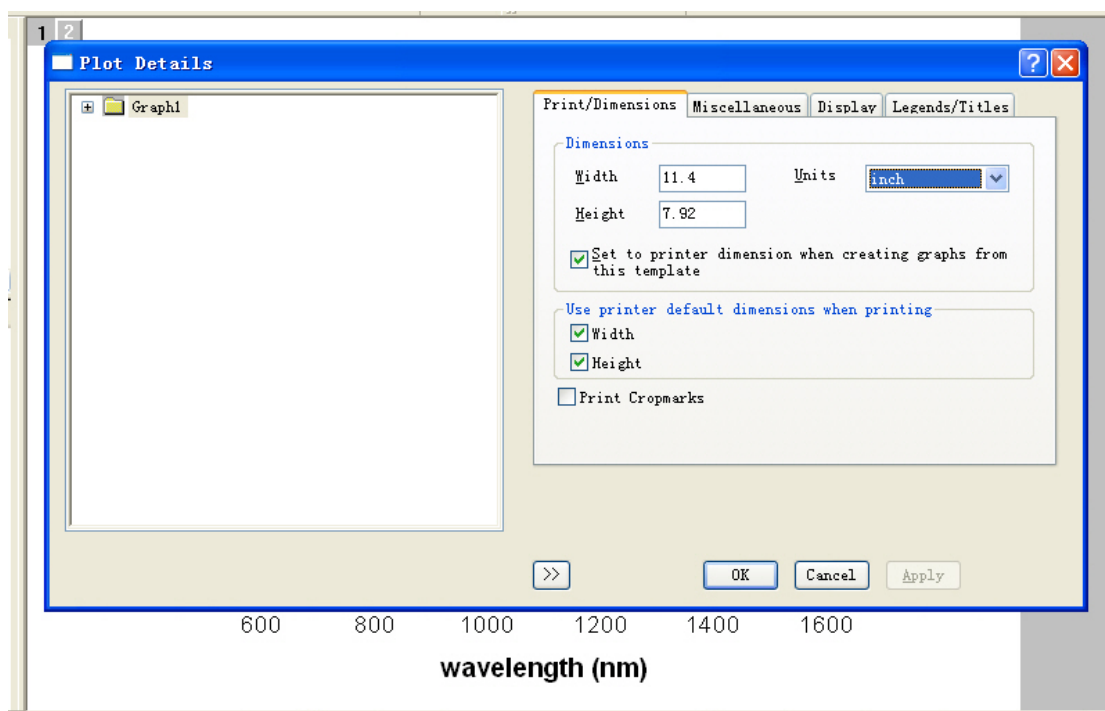


图 5.26 Graph 整体设置属性对话框

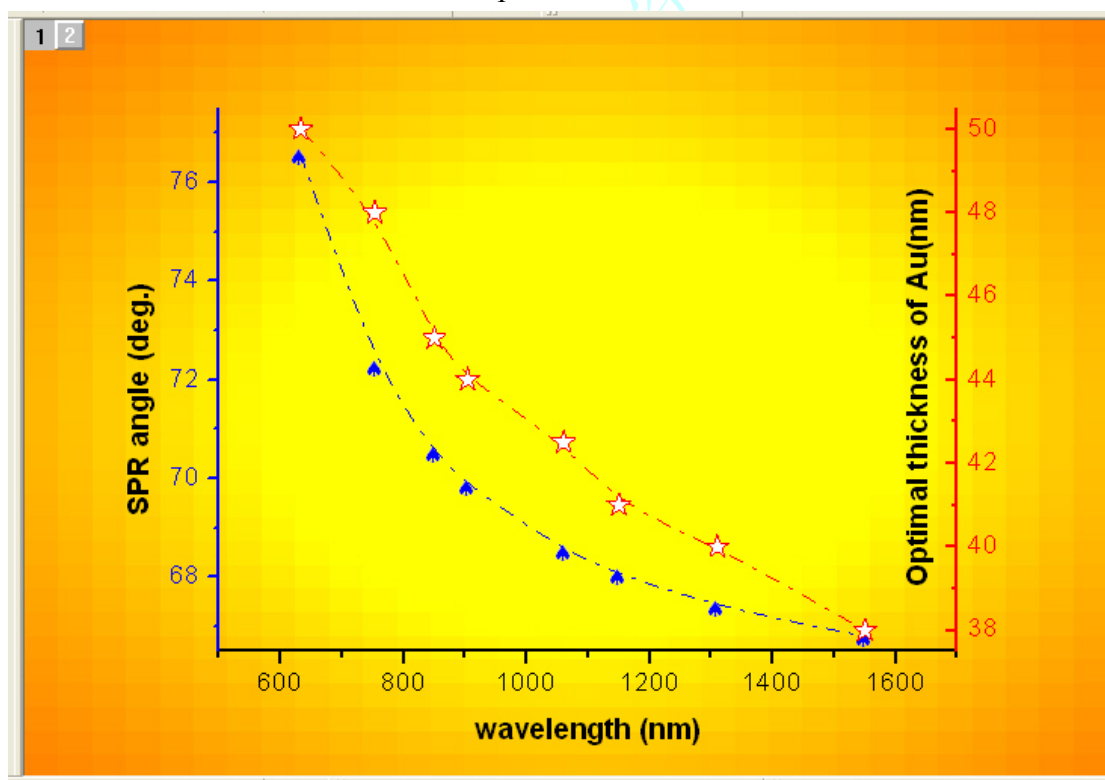


图 5.27 一种 Graph 背景色渐变效果

5.2.10 Graph 的输出

Origin 中 Graph 图形的输出一般有三种方法，一种是 5.2.8 节提到的“Copy Page”（在 origin 数据图中，将鼠标放在白色区域右边的灰色区域，点右键，然

后“Copy Page”，或者在菜单栏 Edit | Copy Page)。第二种就是菜单栏 File | Export Garph...，如图 5.28 所示。在“Image Type”中选择要输出图形的格式类型，比如 bmp、gif、jpg、tif、emf 等格式，此外还可以对输出图形的名称、输出路径、输出图形的大小、尺寸和图形进行简单或高级设置。对“Image Size”这一项进行展开，注意“Specify Size in”下拉菜单有四个尺寸设置选项 inch、cm、pixel 和 page ratio，如果理解这些尺寸单位的含义，就容易满足某些期刊投稿时对图片的尺寸和分辨率的要求。最后一种是层的图形输出，这种层的图形输出会生成新的页面（页面数等于层数）和所有层的图形，并在“项目管理器”添加多项 Graph；其输出方法是：在菜单栏 Graph | Extract to Graphs...，出现如图 5.29 所示的输出设置对话框。

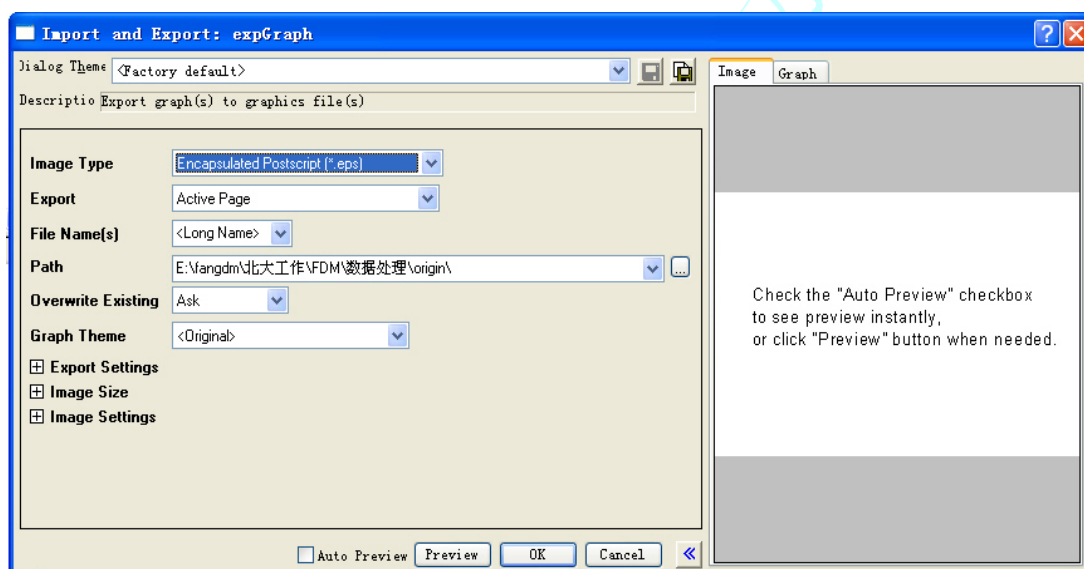


图 5.28 Graph 图形输出设置

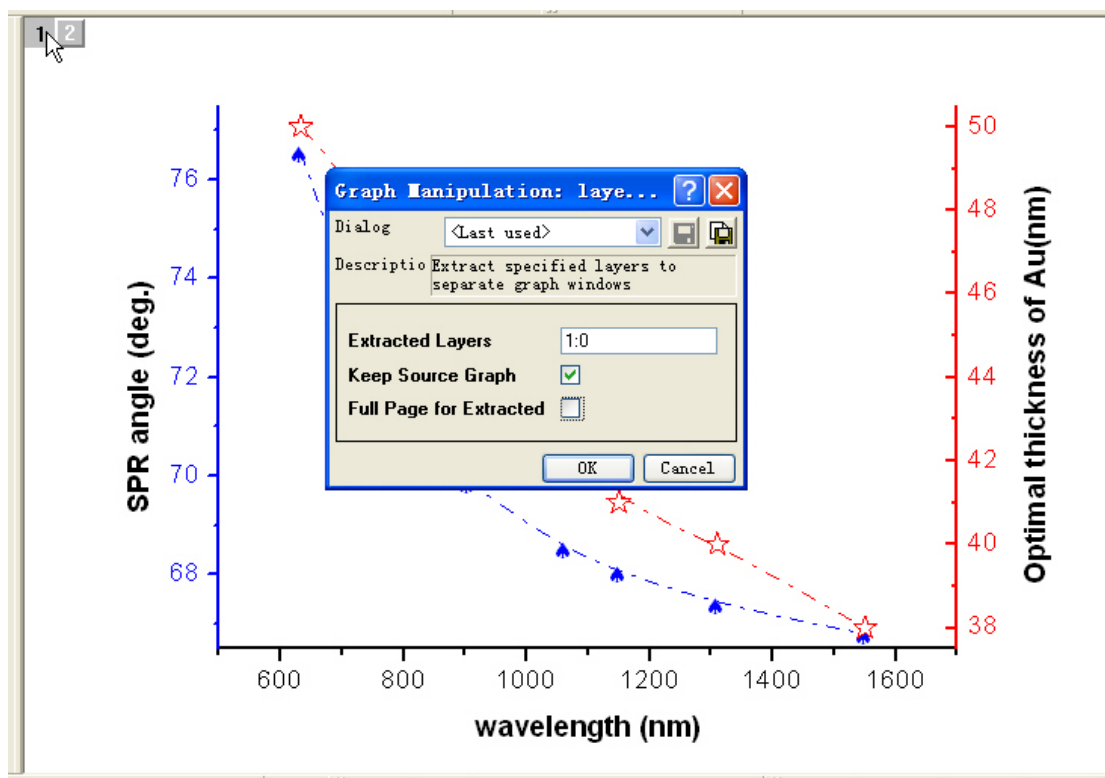








图 5.29 层图形输出设置对话框

5.3 数据浏览

Origin 的 Tools 工具栏提供了几种工具 ，用来在数据曲线上浏览数据，对部分数据进行分析、放大和其它操作等。

1. Zoom: 缩放工具，包括 Zoom 、Zoom In 和 Zoom Out。

显示 Zoom  按钮的方法：View | Toolbars，在 Customize Toolbar 的 Toolbars 栏将 2D Graphs Extended 选项打勾，如图 5.30 所示，然后“Close”，Zoom  按钮就会出现在图 5.30 中的位置。这种显示 Zoom  按钮的方法也可以显示 Origin 其它图标或按钮。

Zoom  按钮放大作用的用法：(1) 在 Workbook 中选中先要放大的数据列；(2) 单击图 5.30 的 Zoom  按钮；(3) 出现两个图层的 Graph 窗口，见图 5.31。一般来说，图层 1（Graph 上面的图）是要被放大的数据图，图层 2 是放大后的数据图。对图 5.31 有拖拽点的方框可以对原始图的放大范围进行调节，也可以对 Graph 窗口的上下两个图进行放大缩小和移动等操作，当然双击层的图形坐标轴，也可以对图形的坐标轴、坐标标注、显示、背景等图形属性进行设置。

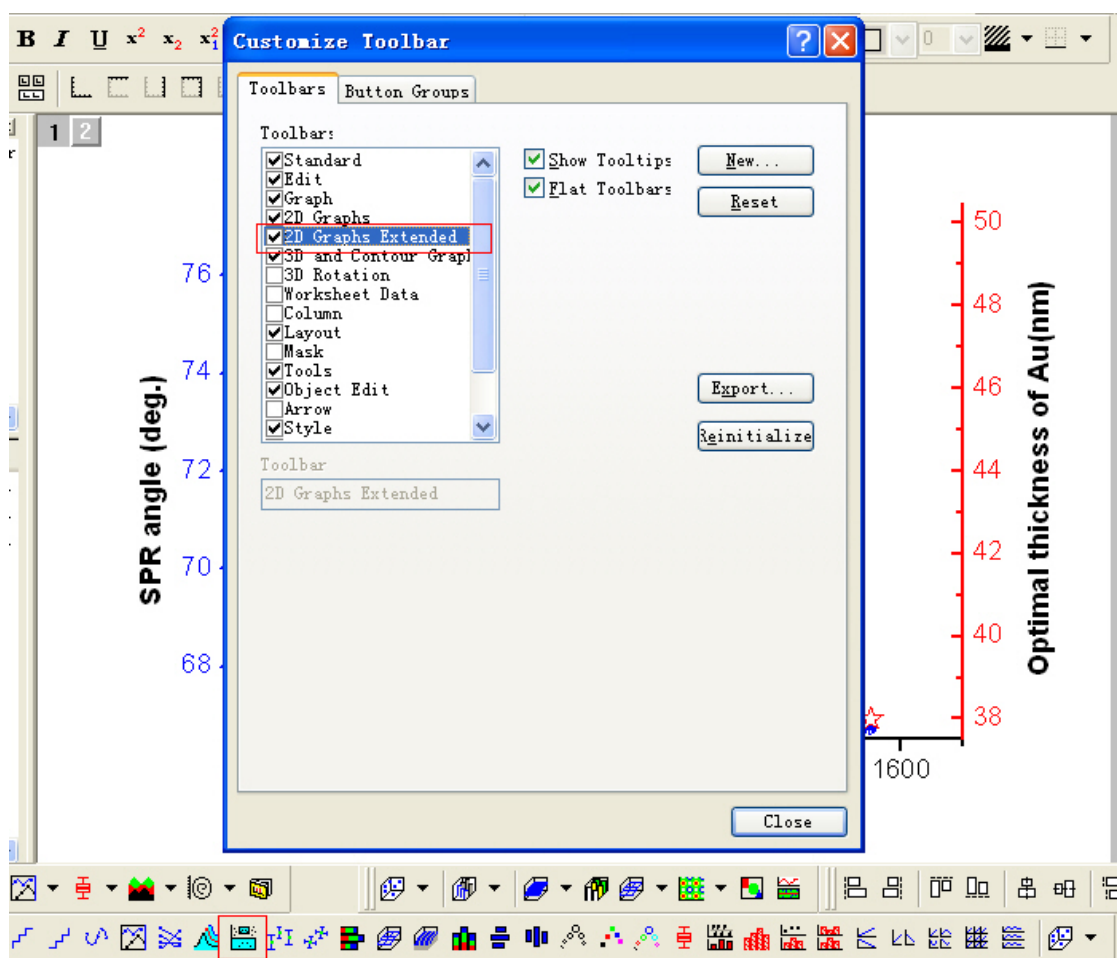


图 5.30 Toolbar 图标的增加

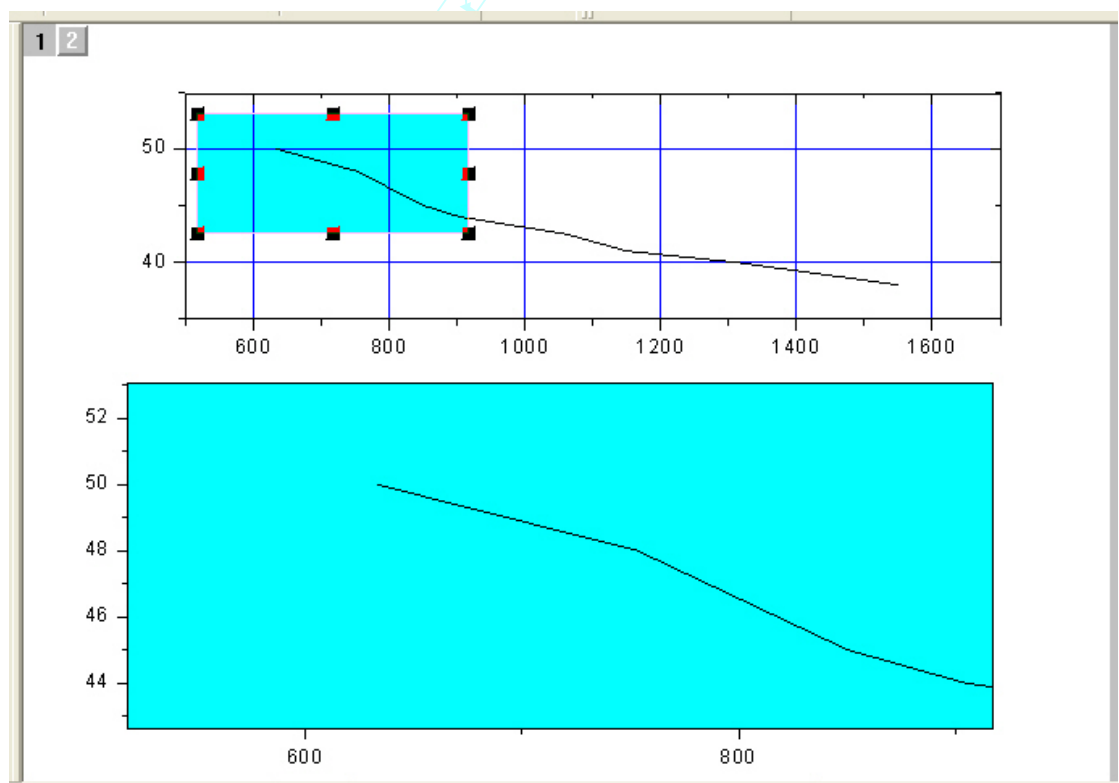

















图 5.31 Zoom 按钮后对图形的放大

Zoom In 按钮: 单击 Zoom In 按钮, 在 Origin 页面中单击一个位置, Origin 的页面就会放大, 单击的位置就是浏览图形的中心, 如图 5.32。可以连续对 Origin 页面进行 Zoom In 按钮, 这样页面逐步放大。Zoom Out 按钮的效果与 Zoom In 按钮相反, 如果 Zoom Out 按钮和 Zoom In 按钮间隔使用, 就会回复原来页面大小。当然, 为了是页面恢复到原来窗口大小, 可以随时单击按钮 (Whole Page)

Zoom In 按钮: Zoom In 按钮与 Zoom In 按钮是有差别的, Zoom In是通过改变坐标轴的比例来放大图形, 是对数据图形的局部放大 (如图 5.33), 不能通过按钮 (Whole Page) 来恢复原始图形, 但可以连续点击 Zoom Out 按钮来恢复。Zoom Out 按钮缩小的最低限度是将图形恢复到原始窗口。

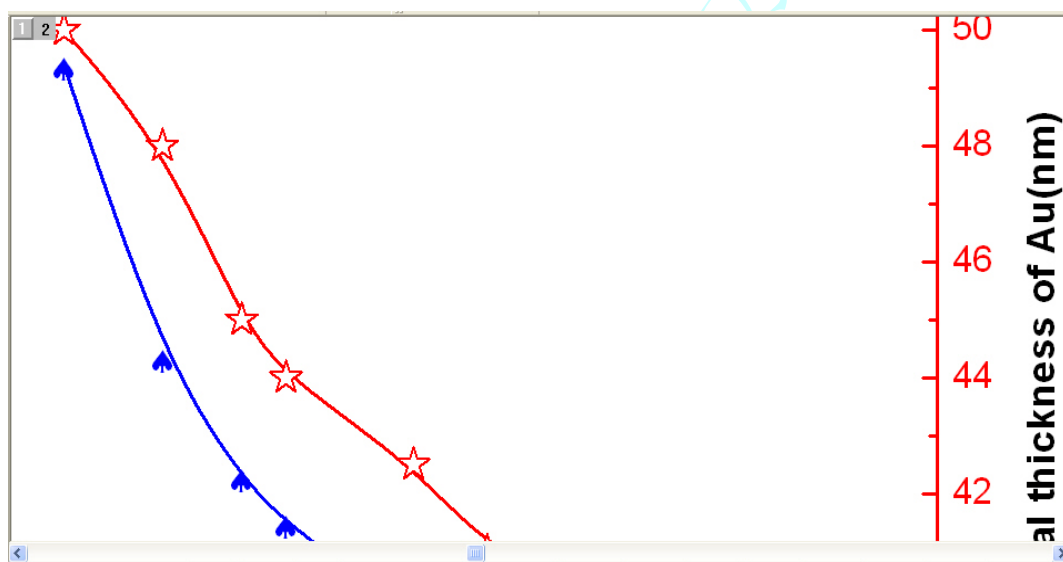


图 5.32 对页面窗口的放大

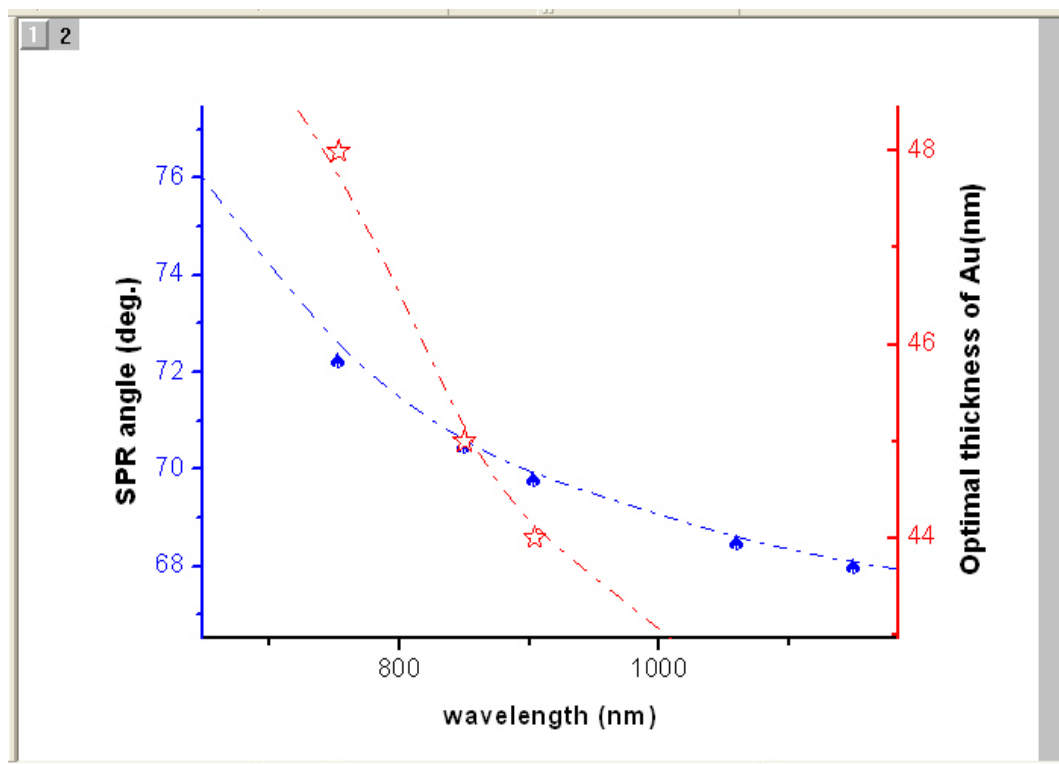




图 5.33 对数据图形的局部放大

2. Screen Reader: Screen Reader 按钮  主要是读取绘图页面内和绘图区右边灰色区域的选定点的 XY 坐标值，如图 5.34 所示，图中左上角的十字光标就是鼠标选定的点。在单击 Screen Reader 按钮  后，如果按键盘空格键，能改变选定点的十字光标的大小。

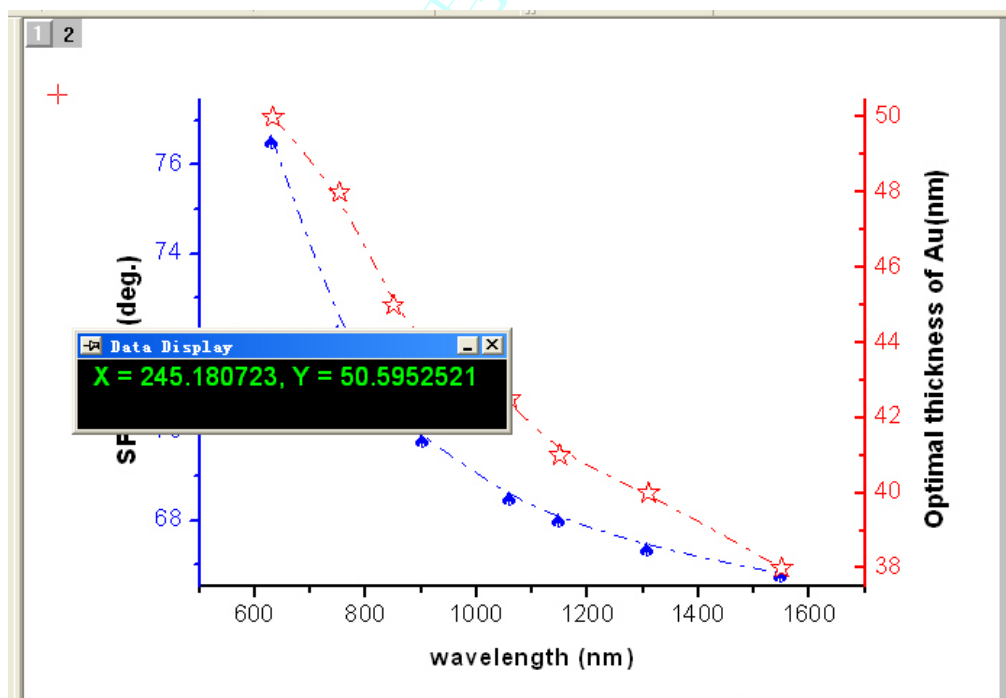








图 5.34 Screen Reader 标定选定点的 XY 值

3. Data Reader: Data Reader 按钮是读取数据图形曲线上选定点的 XY 坐标值，有 Data Info 和 Data Display 两个功能，见图 5.35。Data Reader 只能读取工作簿中的数据，并不能读取其它数据，比如对于“Line+Symbol”类型的数据曲线，Data Reader 只会读取“Symbol”所在的 XY 值，并不能读取“Line”上的点的 XY 值，即使将鼠标放在数据曲线的“Line”上，Data Reader 会自动找到临近的“Symbol”的 XY 坐标值（来源于工作簿）。图 5.35 中，Data Display 中“Book1_D1”表示曲线对应的 Workbook 名称，“[2]”表示所选取的数据点的序号，“X=753, Y=48”表示所取点的坐标值。

另外，如果鼠标在 Data Reader 按钮逗留时间够长，就会出现另外两个 Data Reader 的按钮：（Annotation）和（Cursor）。如果是，那么双击选取点，就会在读取点的右上方出现（X, Y）的坐标值和其读取序号，右键“Properties”，删除序号并改变坐标值的大小，这样数据点就只显示坐标值了；如果是，那么选取点会出现带圈的十字光标。

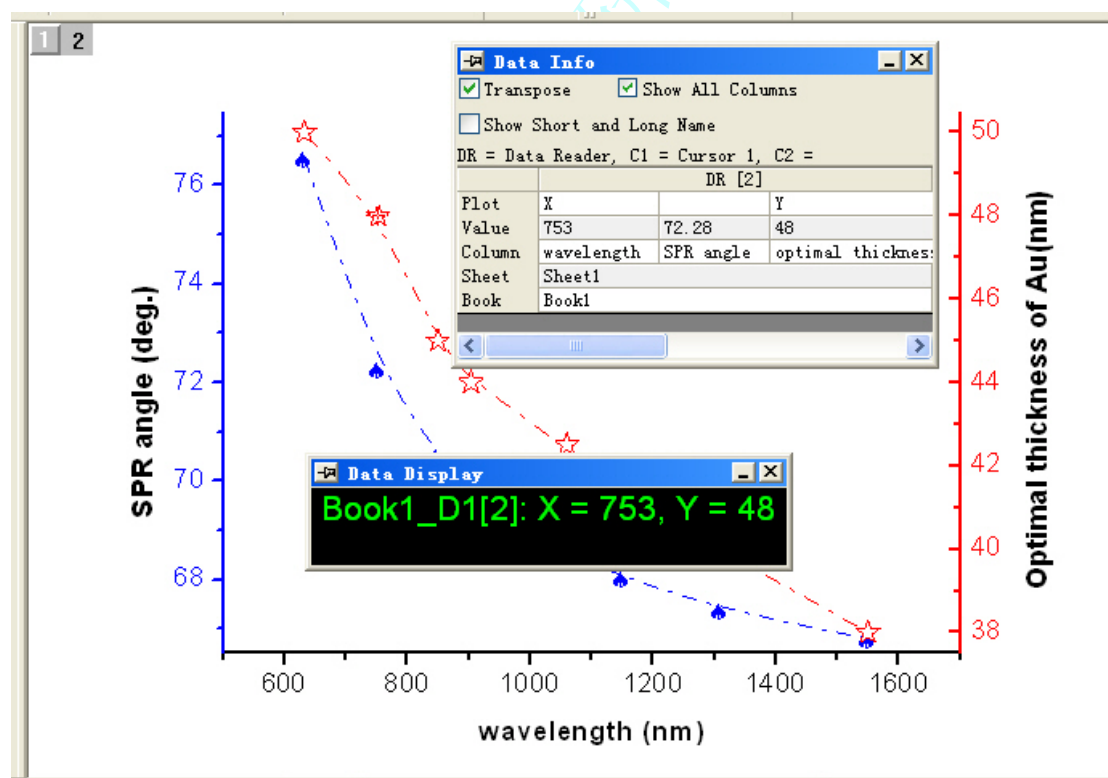



图 5.35 Data Reader 读取数据图曲线的 XY 坐标值

4. Data Selector: 选取数据图形曲线数据的一段并进行分析处理。点击 Data Selector 按钮，鼠标单击数据图的一个曲线，在曲线首端和末端出现“相对双

箭头”的标识，用鼠标拖动“相对双箭头”的标识，改变其位置，如图 5.36 所示，鼠标双击后“相对双箭头”的标识就会变为“相背单箭头”，在菜单栏 Data | Set Display Range，出现如图 5.37 所示的隐藏选取数据段之外曲线的效果，这样就只对选中的数据进行进一步分析和操作。如果要显示被隐藏的曲线或者说恢复显示完整曲线，可以在菜单栏 Data | Reset to Full Range。

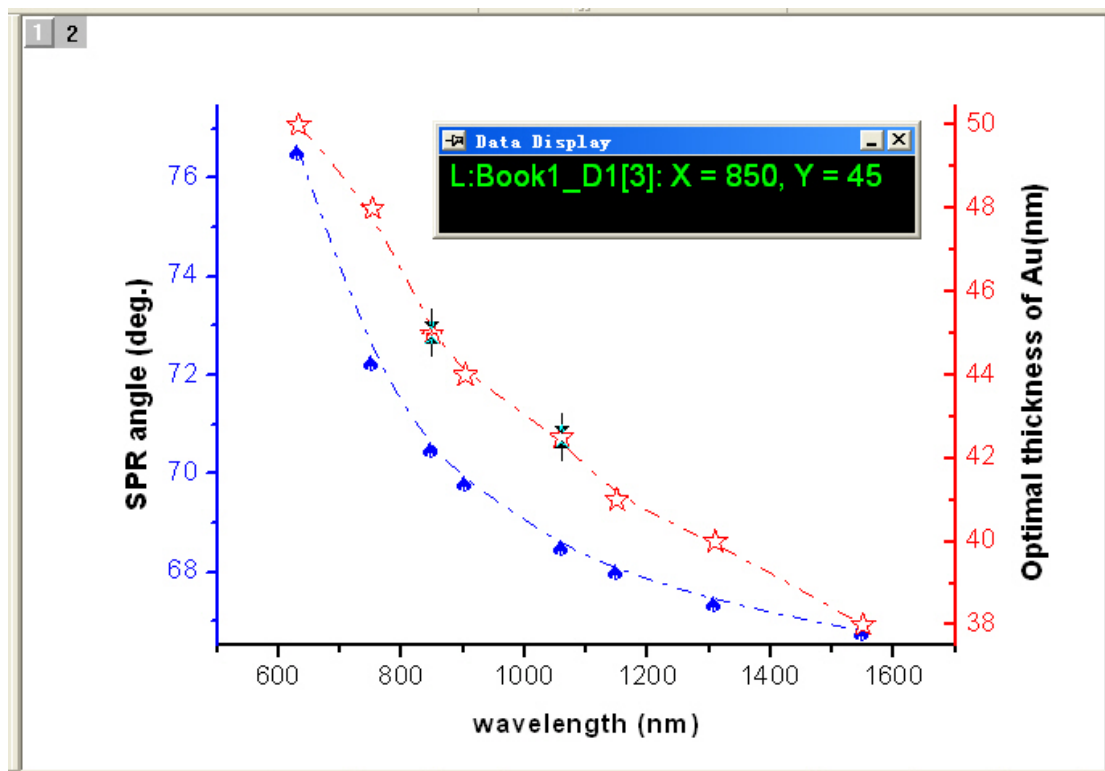


图 5.36 Data Selector 选取曲线上一段数据

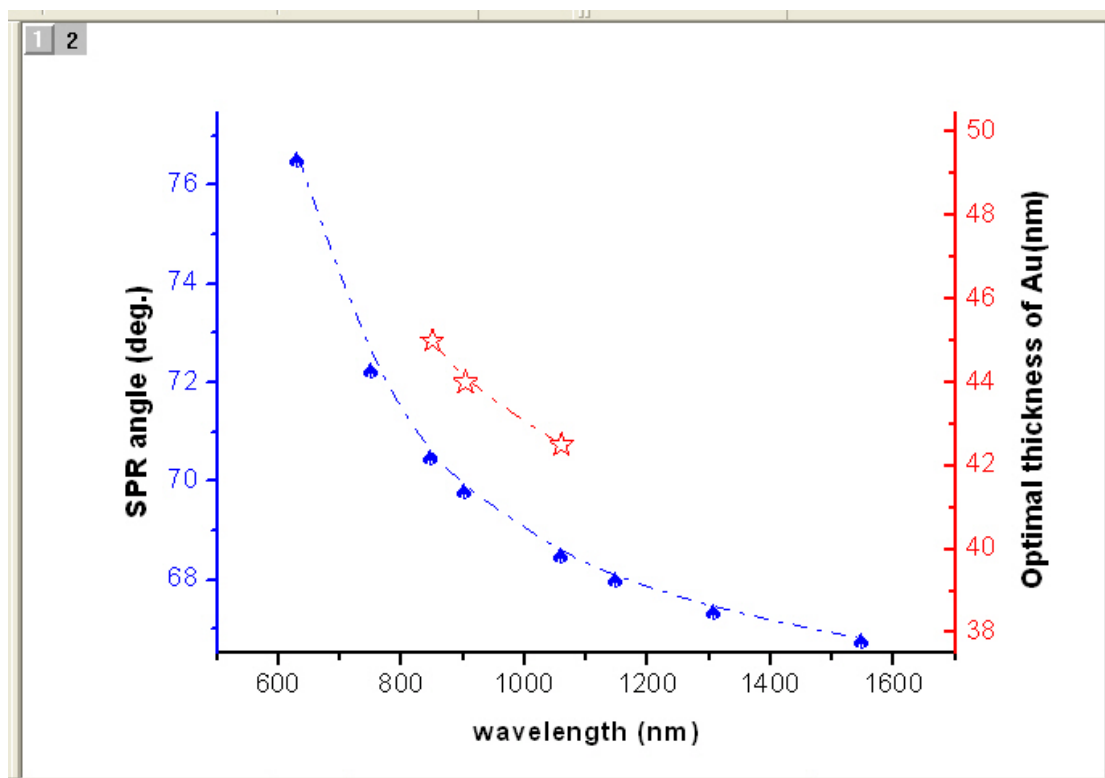










图 5.37 Data Selector 选取曲线上一段数据后的效果

5. Regional Data Selector: Regional Data Selector 按钮  是选取曲线数据上一个区域，并作出标记。点击要选取数据图形所在的层或该图层曲线，点击按钮 ，会出现右下角带小矩形的十字光标，拖动鼠标，出现矩形方框，圈定要选取的曲线段，首端和末端会出现“相对双箭头”的标识，在菜单栏 Data | Set Display Range，也会出现如图 5.37 所示的隐藏选取数据段之外曲线的效果。

6. Mask Range: 在 Origin 图形中，如果有个别数据点属于奇点，在分析或拟合的过程中想去掉而又不删除原来的点（数据），或者只是分析数据图中的部分数据，Mask 工具就可以实现。在菜单栏 View | Toolbars...，将 Mask 项打勾，出现 Mask 的工具栏，可以改变 Mask 标记的颜色，也可以显示/隐藏 Mask 的数据等。

在 Workbook 中选择单个数据点或多个数据点，Mask Range 图标  就会激活，点击此图标，那么被选择的数据点就会出现红色，如图 5.38 右边方框内容所示，打开 Graph 时就会在图形曲线上出现红色标记的数据点，如图 5.38 左边圆形框所示。Change Mask Color 按钮  可以改变被 Mask 点的颜色，Hide/Show Mask Points 按钮  可以显示/隐藏被 Mask 的点，Disable/Enable Masking 按钮 ，可以对被选取点使其是否 Mask，Unmask Range 按钮  可以对 Mask 点或 Mask 范围进行取消。图 5.39 是点击按钮 ，将 Mask 的两个点“隐藏”后 Copy Page 得到

的，原本八个数据点变成六个数据点，提醒用户的是，显示/隐藏 Mask 的前后曲线会不一样。

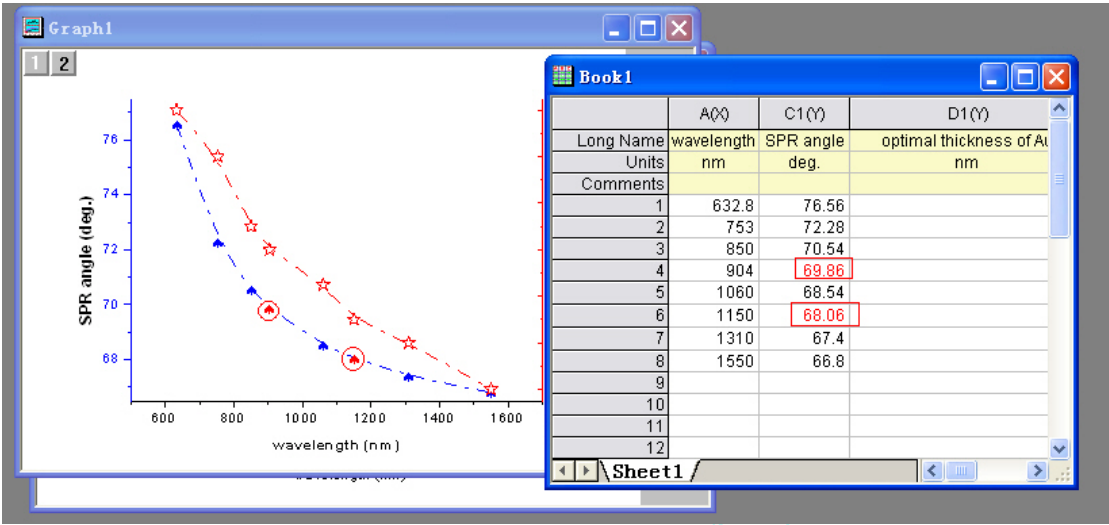


图 5.38 Mask Range 按钮的图示

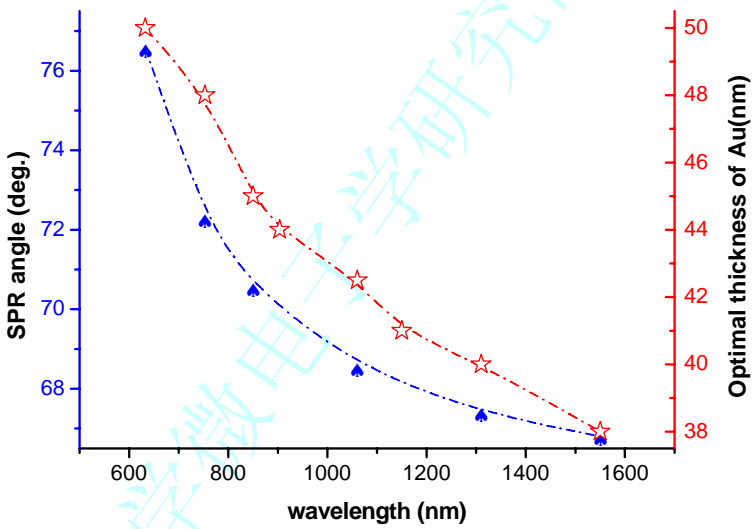



图 5.39 将两个 Mask 的数据点进行“隐藏”后的图形

7. Regional Mask Tool: Regional Mask Tool 按钮  有四个子功能，Add Masked Points to Active Plots、Add Masked Points to All Plots、Remove Masked Points from Active Plot 和 Remove Masked Points from All Plot。图 5.40 的左边是 Add Masked Points to Active Plots 按钮在数据图曲线上选取的 Mask 点后所得的图形，在图右边的 Workbook，会看到在曲线上被选取 Mask 的点的坐标自动变为红色。对图 5.40 继续点击按钮 Remove Masked Points from Active Plot，将图 5.40 中的两个 Mask 点除去，如图 5.41 左边圆形框所示，那么 Workbook 中被除去 Mask 点的数据坐标会自动从红色变为黑色，如图 5.41 右边所示。前面介绍的 Mask Range

的各个按钮也可以在此应用。

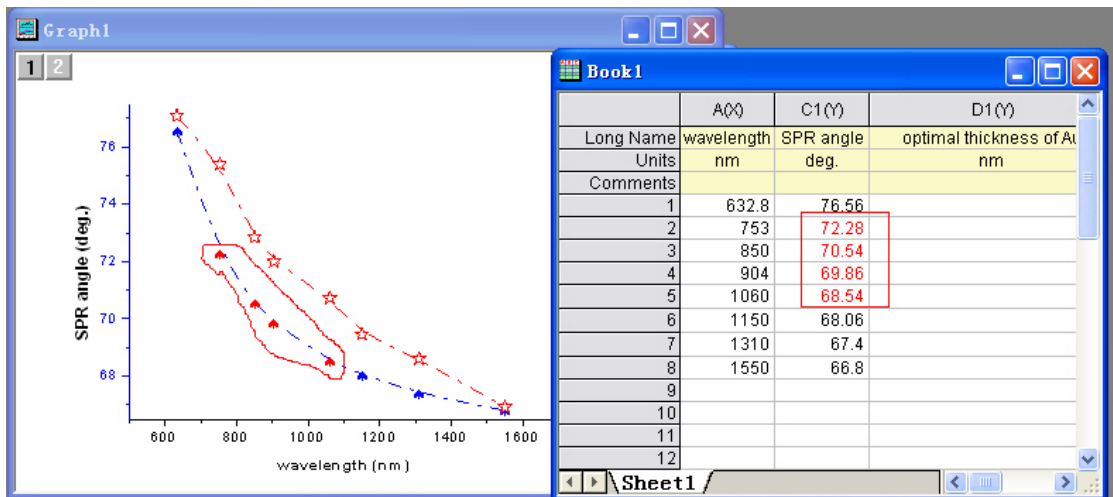


图 5.40 在曲线图上点击 Add Masked Points to Active Plots 按钮

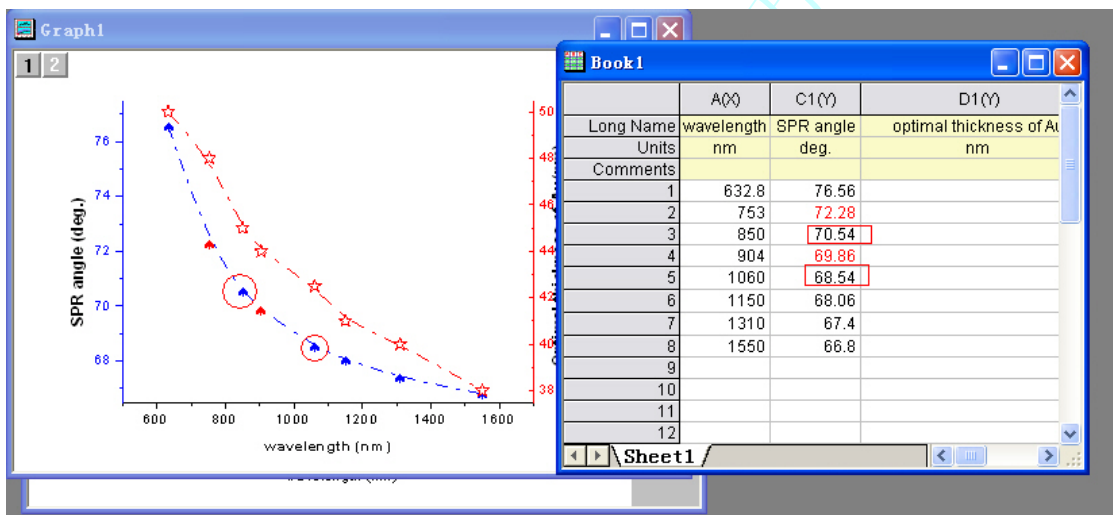



图 5.41 Remove Masked Points from Active Plot 按钮后的图

8. Draw data: Draw data : 按钮对于读取单个数据点，和 Screen Reader 功能相似，区别在于 Draw data 能够连续单击鼠标读取数据，这个读取的数据不仅可以是 Workbook 的数据点，也可以是曲线上的点，也可以是绘图区曲线外的点。点击 Draw Data 按钮，选取要获得数据的点，对每个点双击鼠标，连续多次双击鼠标读取数据，会将这些读取点用线连接（如图 5.42 左边所示），并且生成一个数据 Workbook（如“Draw1”，在“项目管理器”中可以见到），如图 5.42 右边所示，可以根据这个 Workbook 进行再画图。

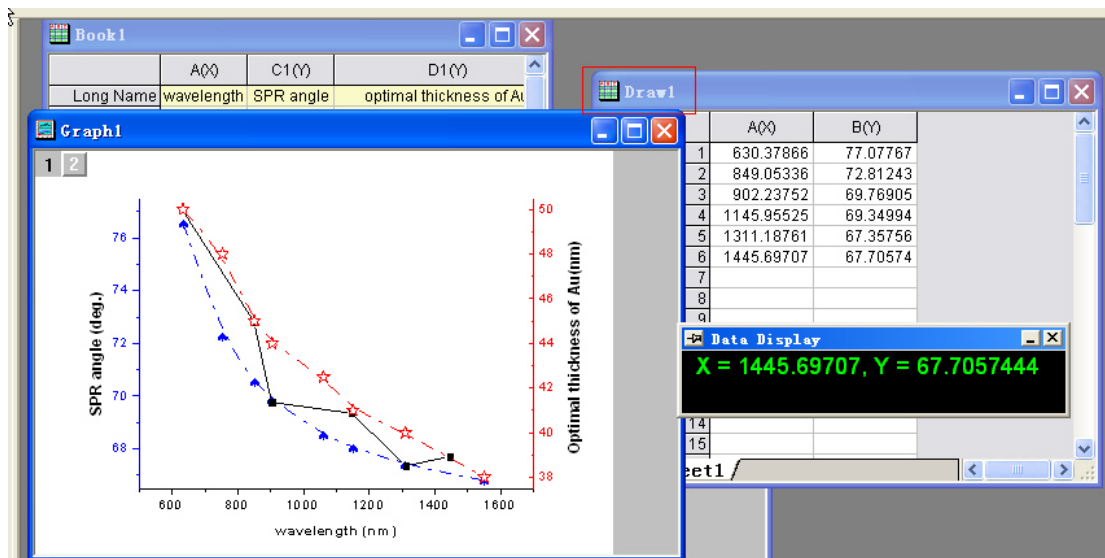


图 5.42 Draw Data 对绘图区的点进行读取

5.4 二维 Graph 模板

Origin8.0 提供了大量内置的二维 Graph 绘图模板，以方便用户对数据进行分析 and 处理，本节将介绍这些绘图模板的类型特点和绘图方法。本节使用的 Workbook 数据如图 5.43 所示，前面几节内容的数据图绝大部分用了此数据。

	A(X)	C1(Y)	D1(Y)	E1(Y)	B(Y)
Long Name	wavelength	SPR angle	optimal thickness of Au	refractive index	
Units	nm	deg.	nm		
Comments					
1	632.8	76.56	50	1.112	
2	753	72.28	48	1.22	
3	850	70.54	45	1.555	
4	904	69.86	44	1.66	
5	1060	68.54	42.5	1.6665	
6	1150	68.06	41	2.666	
7	1310	67.4	40	2.555	
8	1550	66.8	38	3.555	
9					
10					

图 5.43 Origin 图例的一个原始数据 Workbook

5.4.1 Line 型模板

1. Line (线段) 图：选中图 5.43 的数据列 A (X) 和 C1 (Y)，然后 Plot | Line | Line，就会将数据点之间用线段连接起来，数据点不显示。Copy Page 后如图 5.44 所示。

下面对图 5.44 的进一步“美化”：(1) 将 Legend 文本从右上角移到数据图中的合适位置，单击 Legend 文本，右键“Properties”，在“Object Properties”属性方框里将“Size”设置成 24 (默认大小是 22)；(2) 单击 X 轴和 Y 轴的坐标标

注，右键“Properties”，在“Object Properties”属性方框里将“Size”设置成 26（默认大小是 22）；（3）双击坐标轴刻度值，弹出坐标属性设置方框，首先，点击“Scale”，将 Selection | Horizontal 的“From: 500 To: 1700”设置为“From: 600 To: 1600”，点击“Apply”看效果，其次，点击 Tick Labels | Bottom，将“Point”设置成 24（默认是 18），点击 Tick Labels | Left，将“Point”设置成 24（默认是 18），点击“Apply”看效果，接着，点击 Title & Format | Top，将“Show Axis & Tick”前的可选方框打上勾号，将“Major”和“Minor”都设置成“None”（默认都是“Out”或“In），然后，点击 Title & Format | Right，将“Show Axis & Tick”前的可选方框打上勾号，“Major”和“Minor”设置“None”，最后，双击数据图的曲线，在“Plot details”弹出框中对曲线进行设置，比图线段线型 Style、大小 Size、线宽 Width 颜色 Color、线段连接方式 Connect 等，本例将曲线线宽“Width”设置成 2（默认是 0.5），将“Color”设置成“Red”（默认是“Black”）点击“OK”确定。Copy Page 后如图 5.45 所示。需要说明的是，除了在数据绘图区对曲线进行操作，也可以在菜单栏 Format 对数据图进行页面和数据图等的设置。

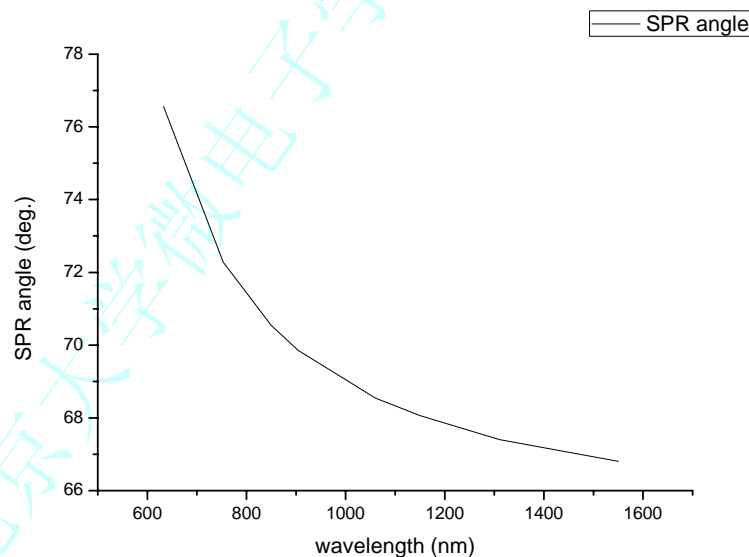


图 5.44 Line 型模板的 Line 图例

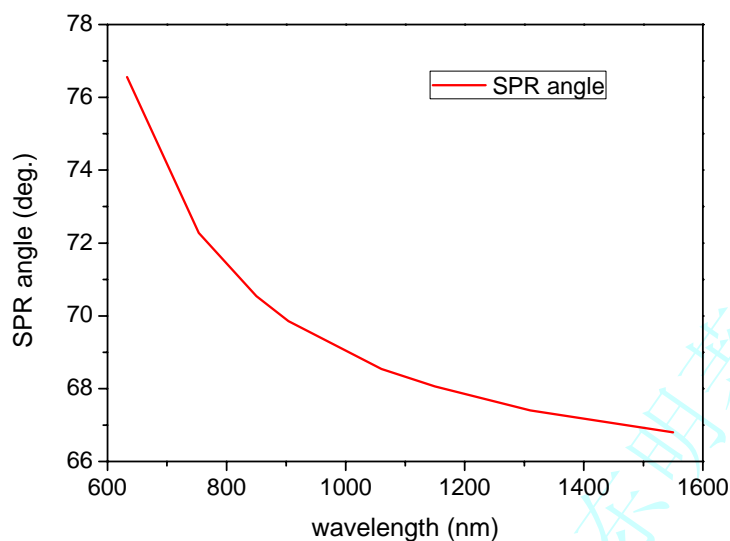


图 5.45 Line 型模板的 Line 图例“美化”效果

2. Horizontal Step (水平阶梯) 图：选中图 5.43 的数据列 A (X) 和 C1 (Y)，然后 Plot | Line | Horizontal Step，就会将每两个数据点之间用一个水平阶梯线连接起来，即两点间是起始为水平线的直角连线，而数据点不显示。Copy Page 后如图 5.46 所示。如上例步骤，对图 5.46 进行“美化”后的 Copy Page 如图 5.45 所示。为了节省篇幅，除了特殊例图，下面的图例就以“美化”后的 Copy Page 图形为最终图例。

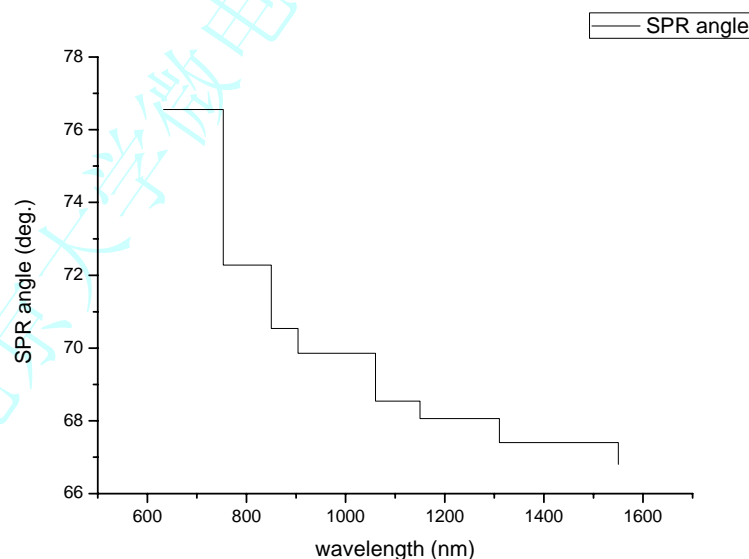


图 5.44 Line 型模板的 Horizontal Step 图例

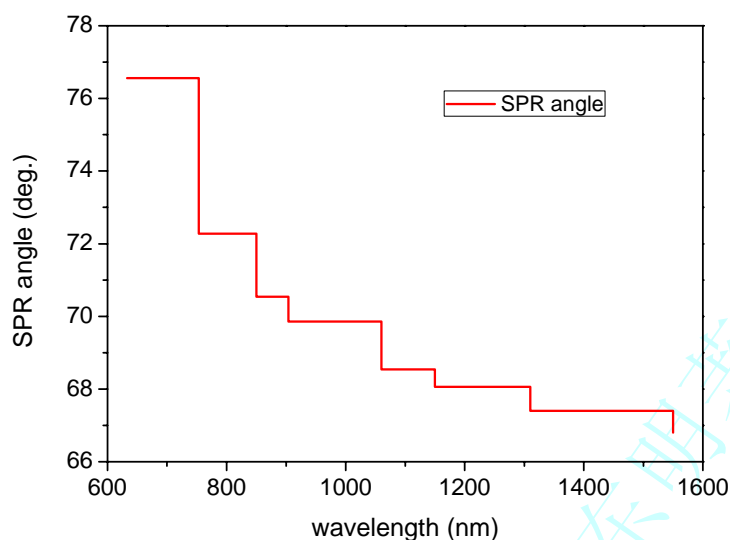



图 5.45 Line 型模板的 Horizontal Step 图例“美化”效果

3. Vertical Step (垂直阶梯) 图 : 选中图 5.43 的数据列 A (X) 和 C1 (Y), 然后 Plot | Line | Vertical Step, 就会将每两个数据点之间用一个垂直阶梯线连接起来, 即两点间是起始为垂直线的直角连线, 而数据点不显示。“美化” Copy Page 后如图 5.46 所示, 请与图 5.45 进行对比。

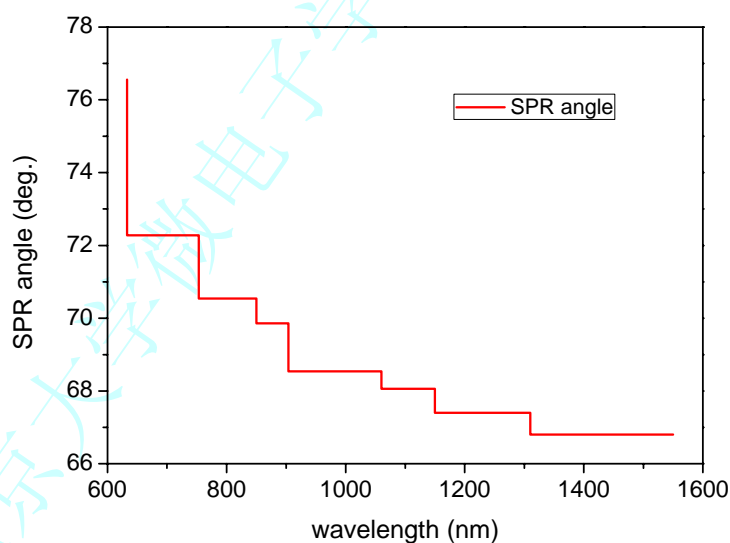



图 5.46 Line 型模板的 Vertical Step 图例“美化”效果

4. Spline (样条曲线) 图 : 选中图 5.43 的数据列 A (X) 和 C1 (Y), 然后 Plot | Line | Spline, 就会将数据点之间用样条曲线连接起来, 数据点以符号显示。“美化”时在“Plot Details”中将线条曲线的“Width”默认为 0.5 (因为不是单纯的线条, 还有符号 Symbol, 将线条改粗的话会使线条和符号没有好的对比),

“Symbol” 的 “Preview” 默认为黑色框■，将其改为五星★，将 Size 改为 12（默认是 9），在 Automatic 栏中选 “Individual Color” 为 “Red”，Copy Page 后如图 5.46 所示。如果在 Automatic 栏中选 “Increment”，“Starting Color” 为 “Red” 的话，曲线图的符号就会以渐变色显示，Copy Page 后如图 5.47 所示。

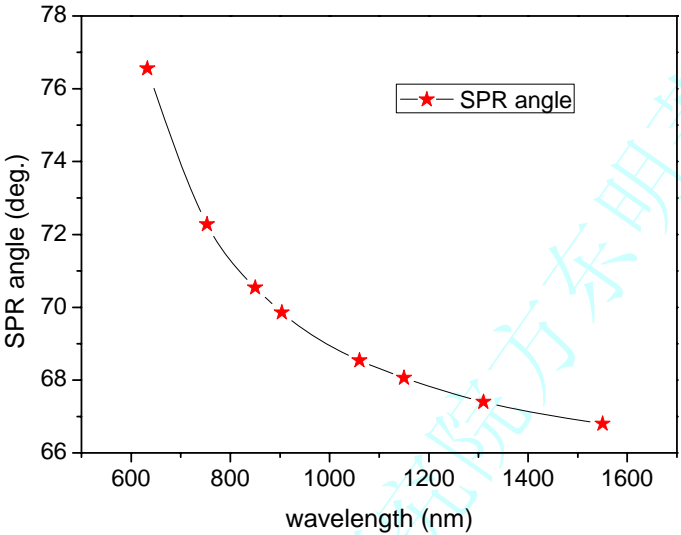


图 5.46 Line 型模板的 Spline 图例 “美化” 效果

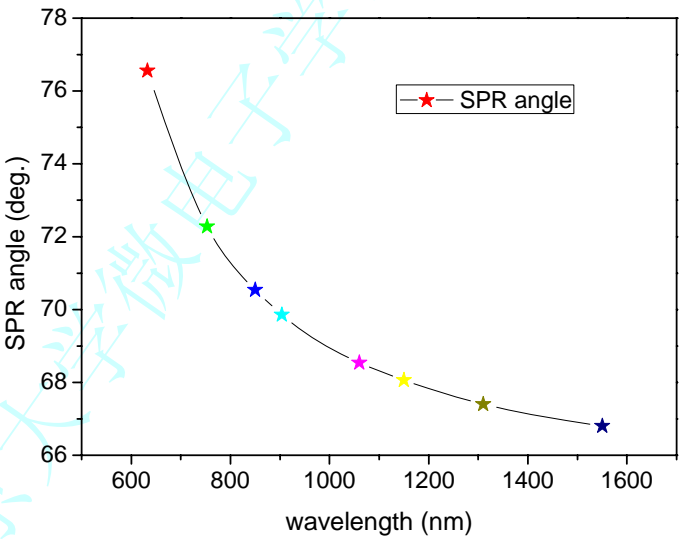


图 5.47 Line 型模板的 Spline 图例的符号渐变效果

5.4.2 Symbol 型模板

1. Scatter(散点)图 ■: 选中图 5.43 的数据列 A(X)和 C1(Y)，然后 Plot | Symbol | Scatter，就会将数据点用散点表示出来。“美化” 时在 “Plot Details” 中将线条曲线的 “Symbol” 的 “Preview” 默认为黑色框■下面的 “Show Construction” 前的方框打上勾号，如图 5.48 所示。“Show Construction” 有五个单选项，第一

个单选项“Geometric”，就是符号 Symbol 的类型，这与“Show Construction”前的方框勾号去掉时“Preview”的下拉菜单预览中的符号是一致的，第二个单选项“Single Alphabet”可以将符号类型设置为一些特殊的符号，第三项“Incremental Alphabet”主要是特殊的部分希腊字符，第四项“Row Number Numerics”将对每个数据点以“1”为开始的阿拉伯数字进行表示，第五项“User Defined Symbol”允许用户将自定义的符号在数据图中进行表示符号， 下面的“Outline”可选方框如果打上勾号的话，将会给数据点的符号加上方形边框。在“Plot Details”中将“Size”设置为“24”（默认为 9），将“Show Construction”前的方框打上勾号，点中第二个单选项“Single Alphabet”，在 下拉菜单中点击♥符号，将“Edge Color”中的 Black 栏中选为“Increment”，“Starting Color”为“Red”的话，曲线图的符号就会以渐变色显示，Copy Page 后如图 5.49 所示。如果 下面的“Outline”可选方框如果打上勾号，并且“Fill Color”栏 有填充色的话，那么符号方框内会有背景色，图 5.50 是具体的设置例子：“Size”为 24，“Edge Color”为“Red”，“Fill Color”为“Yellow”，“Outline”可选方框打上勾号，那么“Copy Page 后如图 5.51 所示。

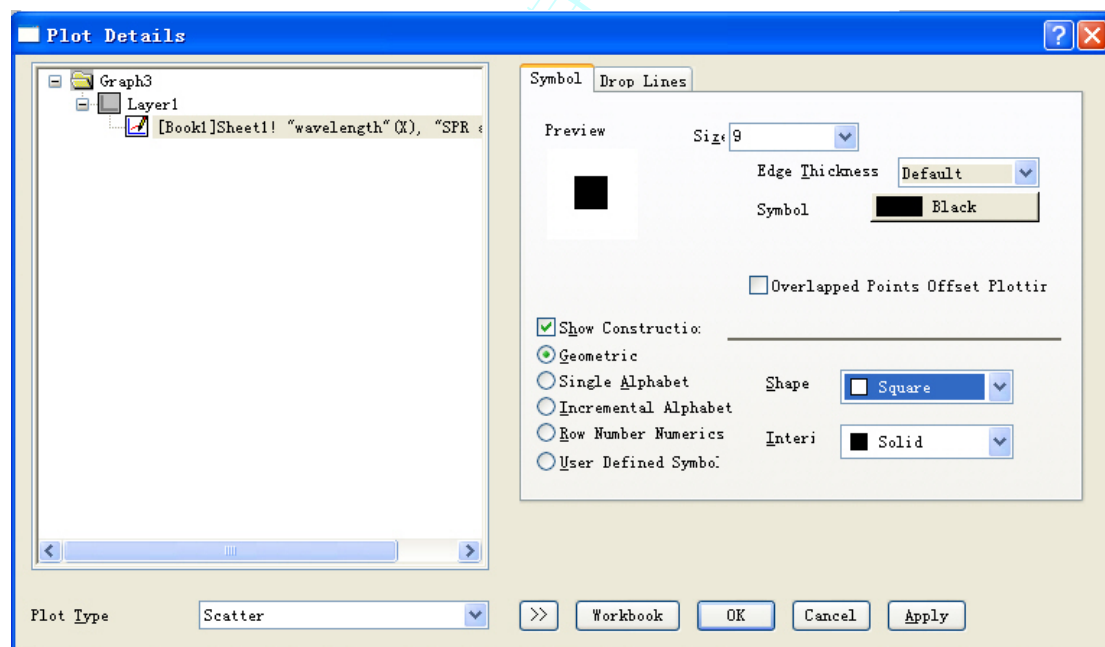


图 5.48 Plot Details 中的“Show Construction”设置图

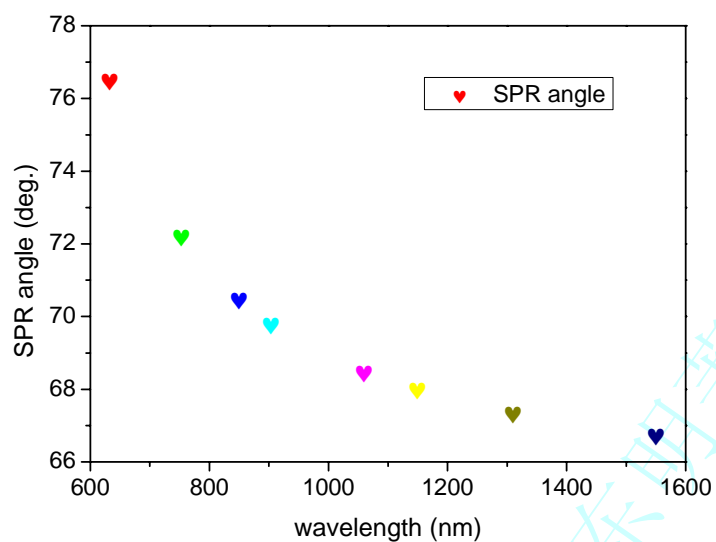


图 5.49 Symbol 型模板的 Scatter 的“Show Construction”符号渐变效果

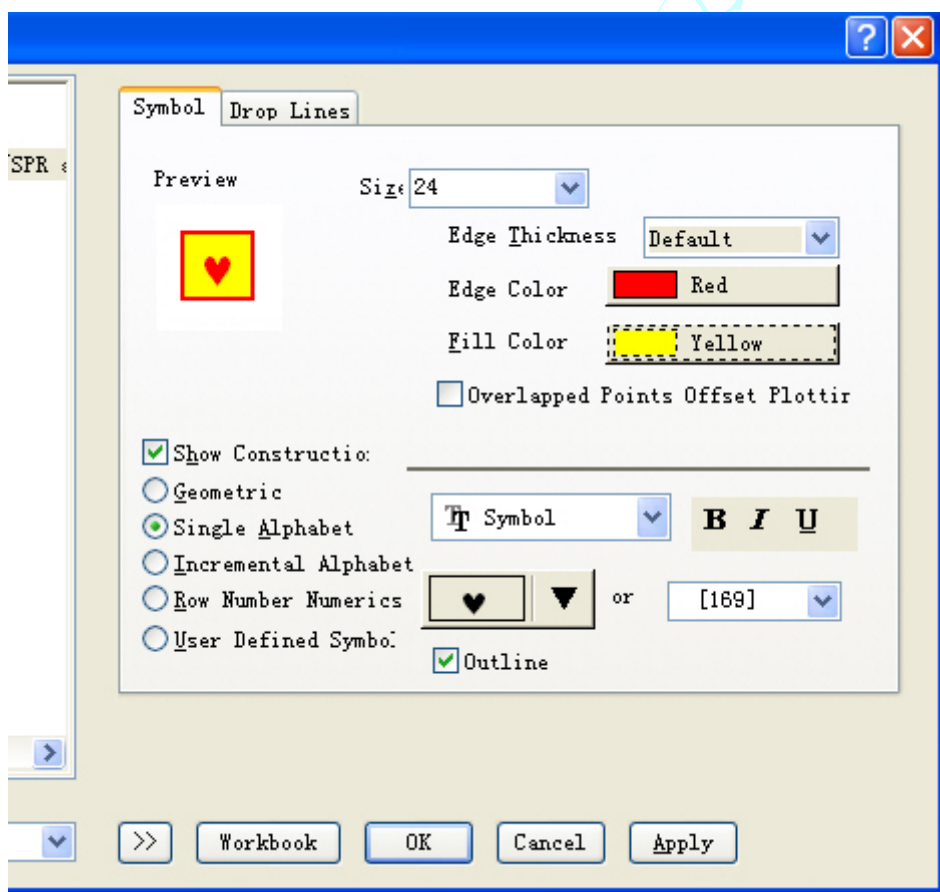


图 5.50 Symbol 型模板的 Scatter 的“Show Construction”的“Outline”设置

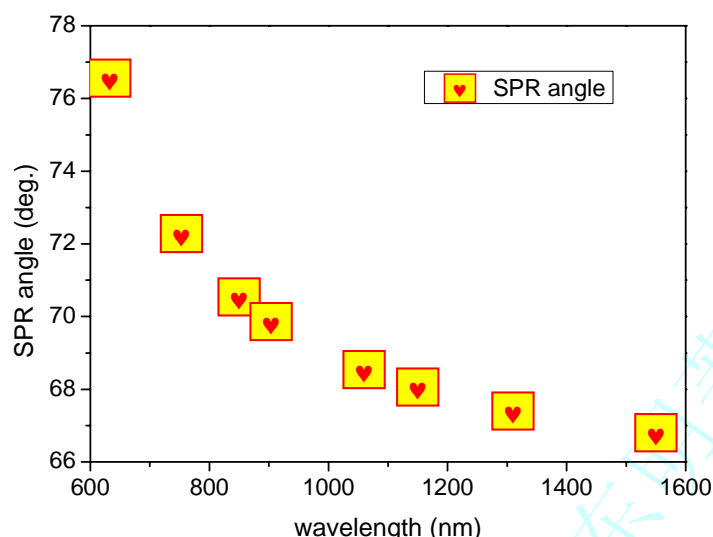


图 5.50 Symbol 型模板的 Scatter 的“Show Construction”的“Outline”效果

2. Y Error (Y 误差) 图 5.43: 选中图 5.43 的数据列 A (X), 接着按顺序选中 C1 (Y) 和 E1 (Y), 然后 Plot | Symbol | Y Error, 就会将 C1(Y)数据点用 E1(Y)数据作为误差表示出来。注意在图 5.43 中选择 Y 列的顺序, 如果先选中 E1(Y)再选中 C1 (Y), 那么 Plot | Symbol | Y Error 后就会将 E1(Y)数据点用 C1(Y)数据作为误差表示出来。下面以选中图 5.43 的数据列 A (X), 接着按顺序选中 C1 (Y) 和 E1 (Y) 为例, Plot | Symbol | Y Error 就会出现带误差的散点图。“美化”时双击数据图的散点, 出现 Plot Details 的弹出框, 如图 5.48 和图 5.50 对符号进行适当的设置, 双击数据图散点上下的 Error Bar (误差条), 可以对误差条进行设置, 如图 5.51 所示。左边栏“Style”: “Color”可以对误差条的线条颜色进行设置, “Line”对误差条的线条宽度进行设置, “Cap”对误差条的水平线段进行长度 (默认是 8) 设置, “Through Symbol”可选方框打上勾号的话, 表示误差条穿过符号。右边栏“Direction”: 对误差条的方向进行设置, 只要“Plus” (取误差数据点在 Y 轴上的方向, 正数为向上, 负数为向下) 和“Minus” (和“Plus”取向相反) 前都打上勾号, 那么单选“Absolute” (取误差数据点绝对值方向) 或“Relative” (取误差数据点相对值方向) 后数据图的散点上下方向都有误差条, 如图 5.52 所示。如果将图 5.43 的数据列 E1 (Y) 的第二行“1.22”改成“-1.22”, 第四行“1.66”改成“-1.66”, 然后只在图 5.51 误差条属性设置中将“Minus”可选方框前打勾并单选“Relative”, 那么“美化”Copy Page 后的图形如图 5.53 所示。

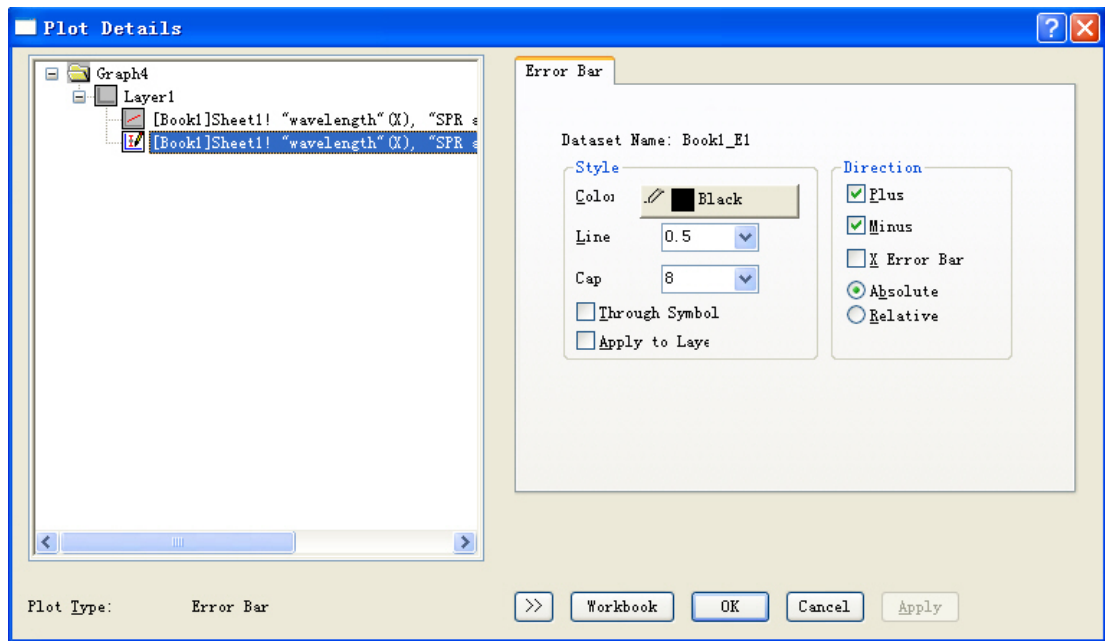


图 5.51 Symbol 型模板的 Error Bar 属性设置

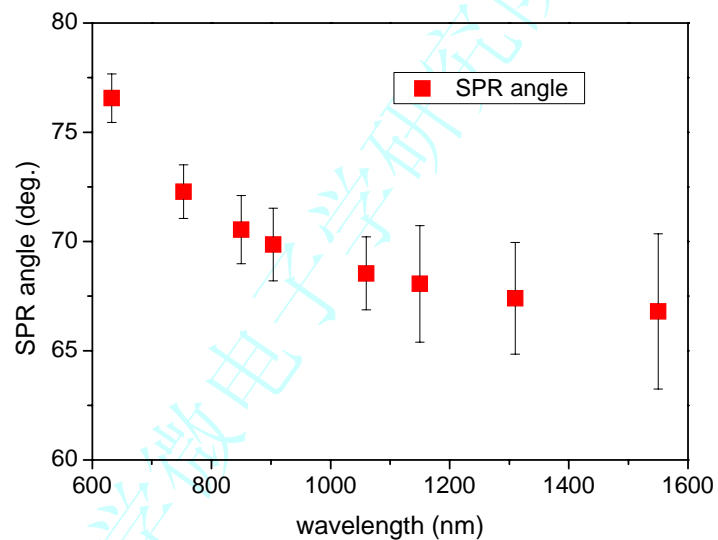


图 5.52 Symbol 型模板的 Y Error 图
(误差条属性设置中“Plus”和“Minus”打上勾号)

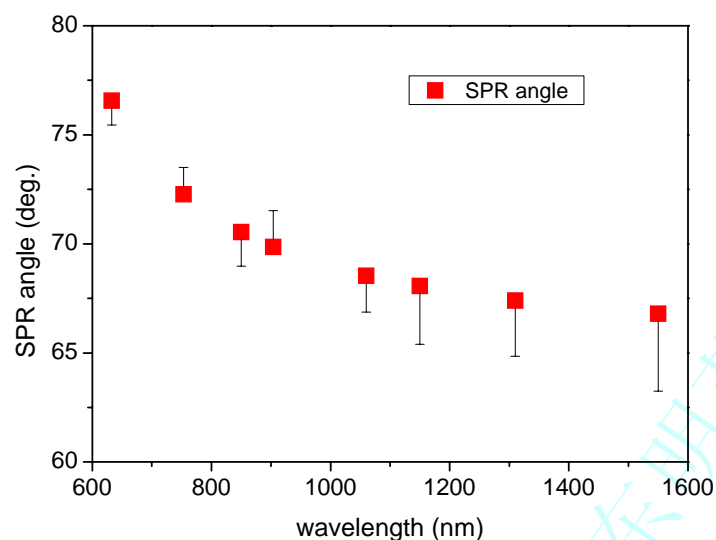


图 5.54 Symbol 型模板的 Y Error 图（误差条属性设置中“Minus”打上勾号）

3. X Error (XY 误差) 图：在图 5.43 中，选中数据列 C1 (Y)，然后右键“Properties”，在“Column Properties”弹出框中将“Options”项展开，并将“Plot Destination”的“Y”设置成“X Error”，如图 5.54 所示。同样选中数据列 E1(Y)，在“Column Properties”弹出框中将“Y”设置成“Y Error”，选中四个数据列 A (X)、C1 (X Error)、D1 (Y) 和 E1 (Y Error)，然后 Plot | Symbol | XY Error，就会将 A (X) 横坐标数据点用 C1 (X Error) 作为误差、D1(Y)纵坐标数据点用 E1(Y Error)数据作为误差表示出来。对散点和误差条进行属性设置，Copy Page 后的图形如图 5.55 所示。

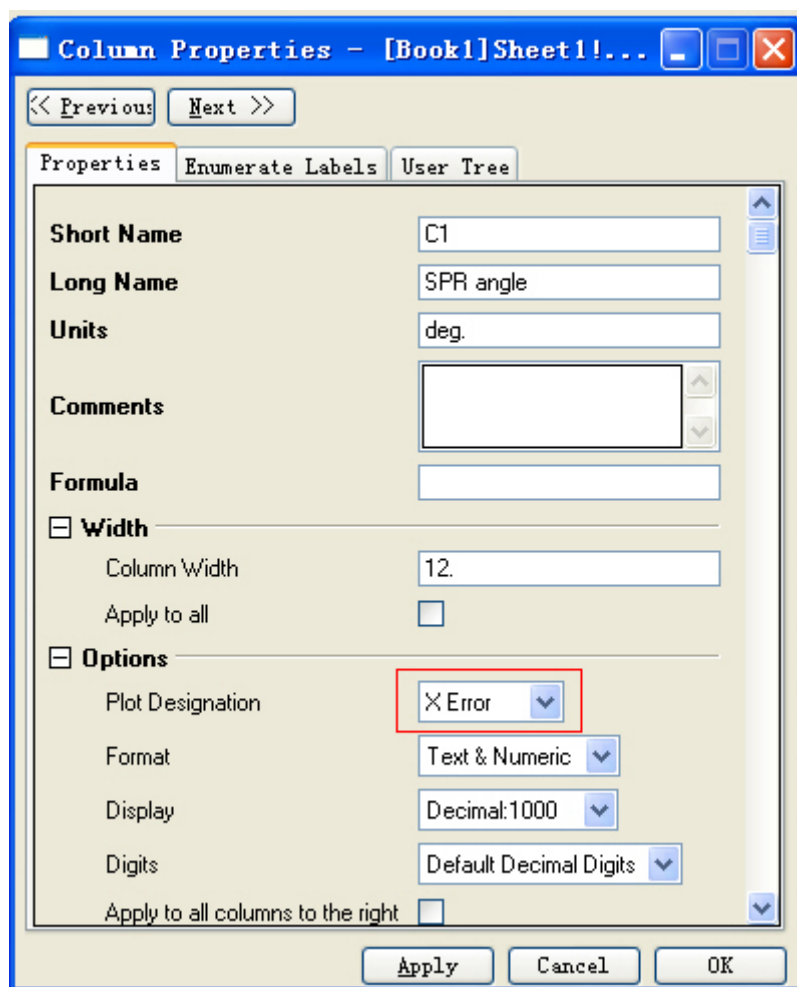


图 5.54 对数据列 Column 的属性设置

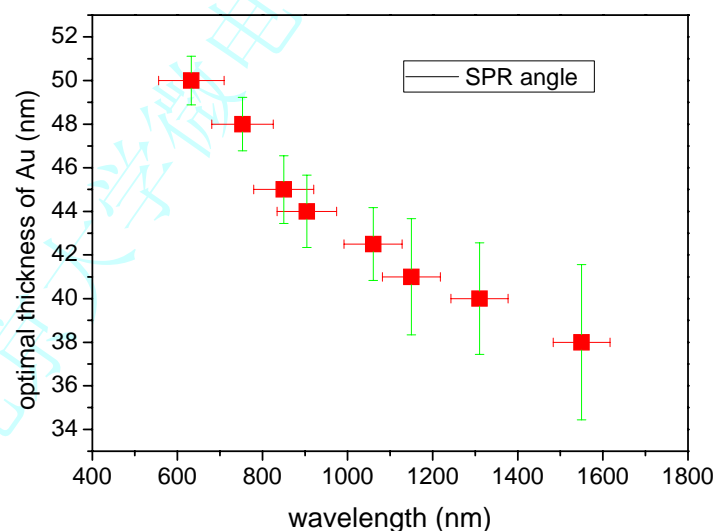


图 5.55 Symbol 型模板的 XY Error 图例

4. Vertical Drop Line (垂线) 图例：此图用来体现数据点大小的差异，数据点以符号显示并与 X 轴垂线相连。在图 5.43 中，按顺序选中数据列 A (X)、C1 (Y) 和 D1 (Y)，然后 Plot | Symbol | Vertical Drop Line, Copy Page

就会出现如图 5.56 所示的两段垂线图。在对坐标轴和坐标设置后，接下来对曲线图进行属性设置：(1)双击曲线图，在“Plot Details”弹出框点击“Group”，将“Edit Mode”单选为“Independent”；(2)在“Plot Details”弹出框点击“Symbol”，将 C1 (Y) 列的符号设置如图 5.57 所示，当然符号设置也可以将“Show Construction”前的可选方框打上勾号进行设置（见图 5.48）；(3)单击图 5.57 左边框“Layer1”下的第二个[book1]，即 D1 (Y) 列)，对 D1 (Y) 的符号进行设置；(4)设置完成后 Copy Page 的图形如图 5.58 所示。如果在图 5.57 符号属性设置中点击“Drop Lines”，将“Vertical”可选框前的勾号去掉，那么 C1 (Y) 列的垂线就会被去掉，只剩下符号，而 D1 (Y) 仍有垂线，如图 5.59 所示。需要注意的是，如果在图 5.43 中选中的 Y 数据列顺序不一样，那么垂线图所表示的 Y 数据列的垂线段顺序也就不一样，比如在图 5.43 中，按顺序选中数据列 A (X)、D1 (Y) 和 C1 (Y)，然后 Plot | Symbol | Vertical Drop Line, Copy Page 就会出现如图 5.60 所示的两段垂线图，与图 5.57 并不一样。当然，也可以对多个 Y 数据列画出垂线图，在图 5.43 中，按顺序选中数据列 A (X)、C1 (Y)、D1 (Y) 和 E1 (Y)，然后 Plot | Symbol | Vertical Drop Line, 设置属性后 Copy Page 就会出现如图 5.61 所示的三段垂线图。

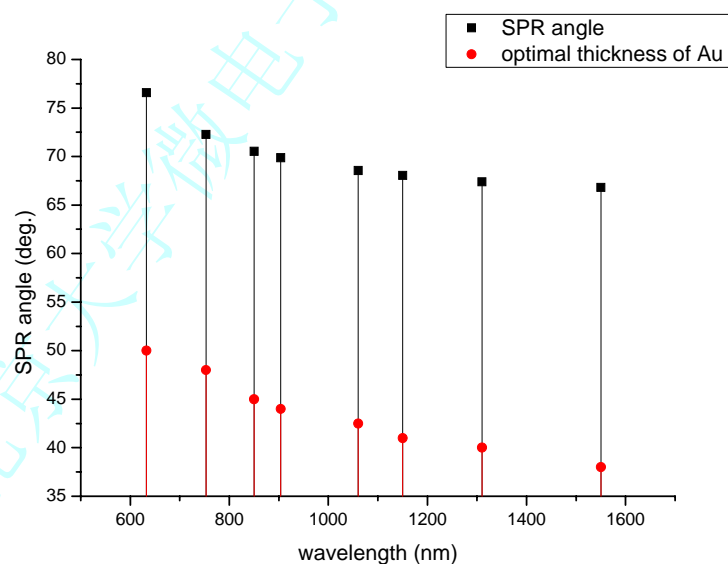


图 5.56 Vertical Drop Line (垂线) 图 (两列 Y 数据列 Copy Page 后)

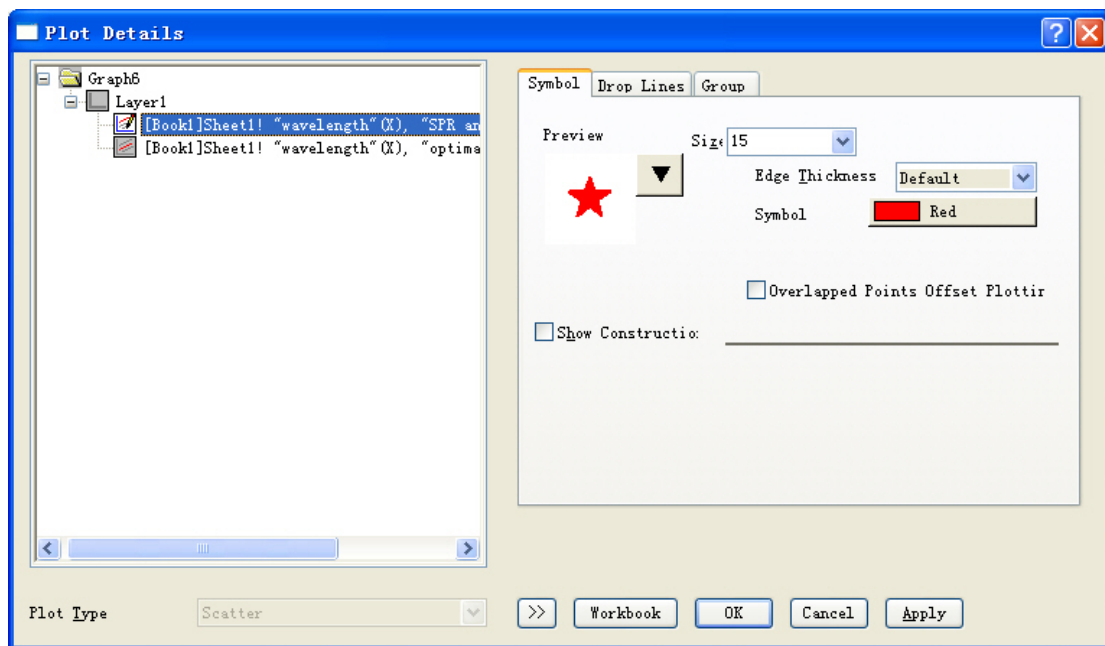


图 5.57 Vertical Drop Line（垂线）图每个数据列（Y 列）符号的属性设置框

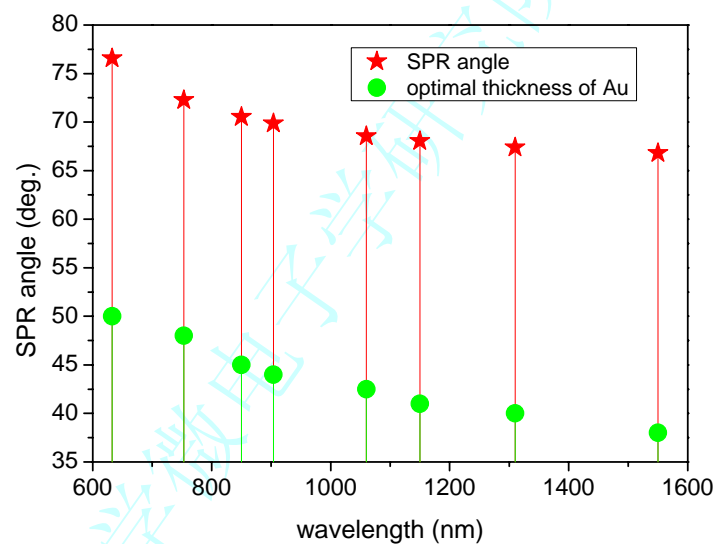


图 5.58 Vertical Drop Line（垂线）图符号属性设置后的 Copy Page 图

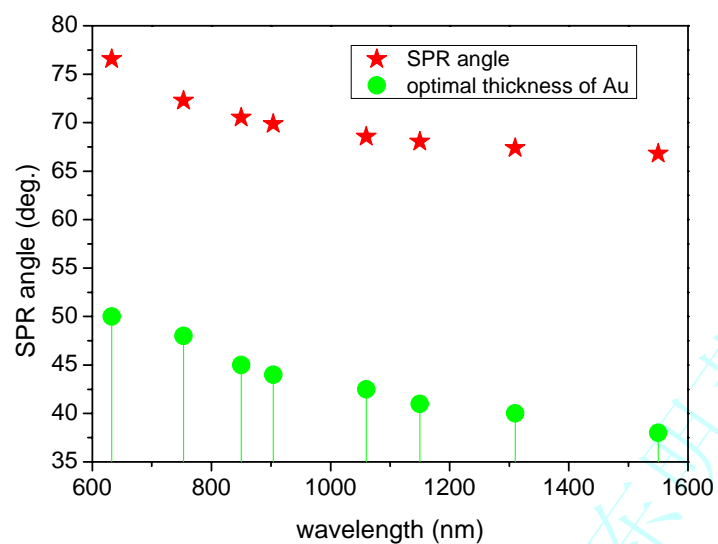


图 5.59 Vertical Drop Line（垂线）图的一列去掉垂线

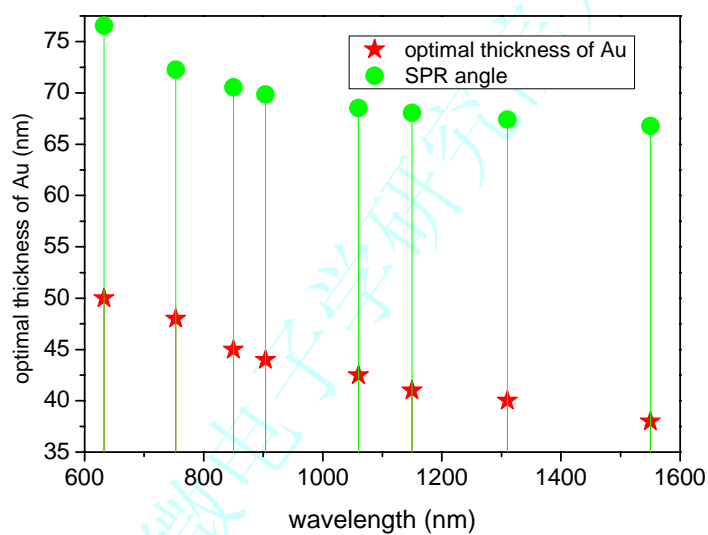


图 5.60 Y 数据列选中顺序不同对 Vertical Drop Line（垂线）图的影响（对比图 5.57）

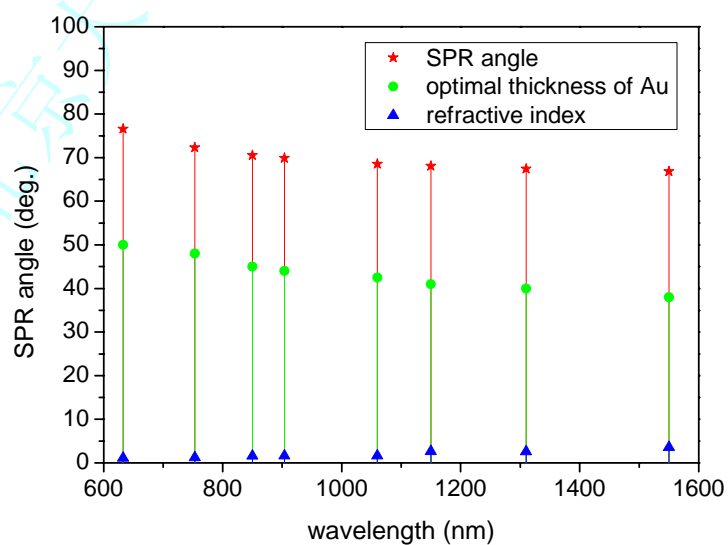


图 5.61 三列 Y 数据的 Vertical Drop Line（垂线）图

5. Bubble（气泡）图：此图是 2D XYY 型图，将一列 Y 数据作为气泡符号等比例表示另一列 Y 数据，后者的 Y 数据列一定要比前者数据列相对应的数据要大。在图 5.43 中，按顺序选中数据列 A(X)、C1(Y) 和 E1(Y)，然后 Plot | Symbol | Bubble，Copy Page 就会出现如图 5.62 所示的气泡图。在对坐标轴和坐标设置后，接下来对曲线图进行属性设置：(1) 双击气泡图，出现“Plot Details”弹出框，如图 5.63 所示，“Size”就是气泡的直径（E1(Y) 的大小），“Scaling”表示对气泡直径的放大倍数（5.142 倍）；(2) 在“Scaling”下拉菜单中输入数字或者选择数字，将气泡放大，比如 10 倍；(3) 将“Edge Color”选为“Red”，点击“OK”，气泡就会放大。设置完 Copy Page 后如图 5.64 所示。当然符号设置也可以将“Show Construction”前的可选方框打上勾号进行设置。

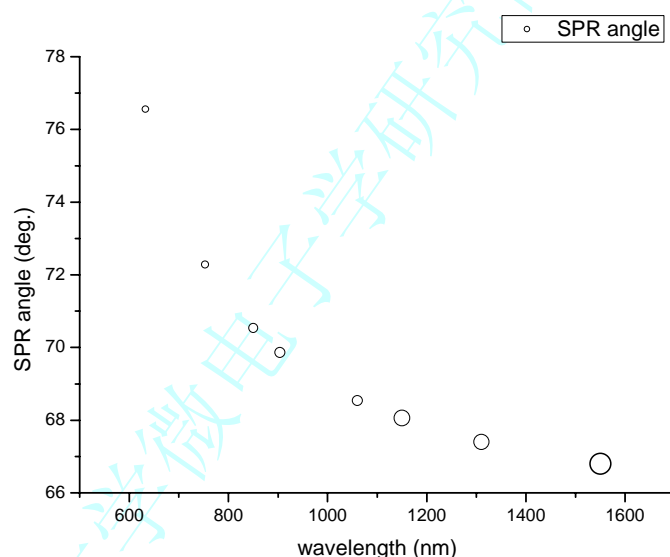


图 5.62 Symbol 型模板的 2D XYY 列气泡图

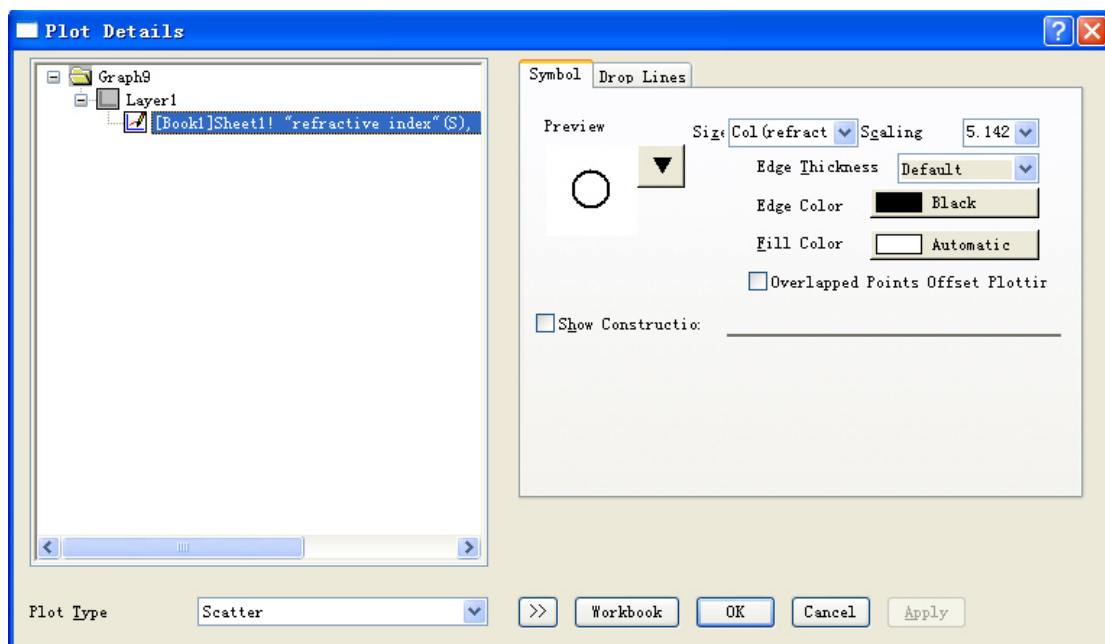


图 5.63 Symbol 型模板的 2D XYY 列气泡属性设置框

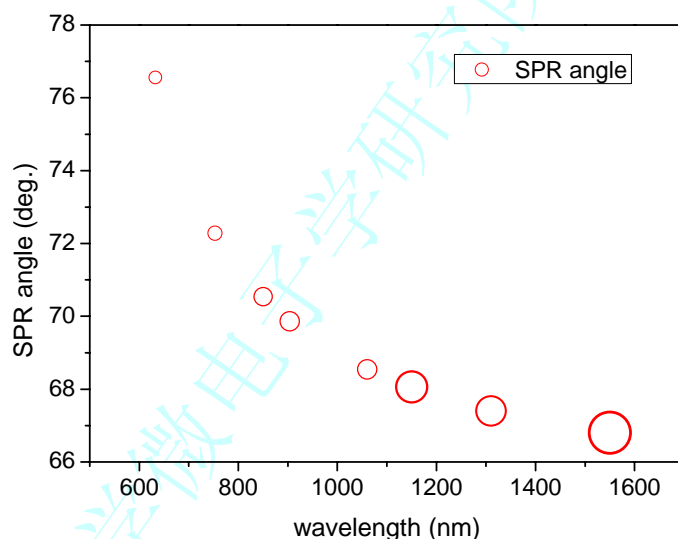


图 5.64 Symbol 型模板中气泡图的气泡放大

6. Color Mapped (彩色映射) 图：此图是 2D XYY 型图，一列 Y 数据以符号颜色顺序表示另一列 Y 数据。Origin 会根据被选第二列的数据大小提供多种分布均匀的颜色，每一种颜色代表一定范围的值。在图 5.43 中，按顺序选中数据列 A (X)、C1 (Y) 和 D1 (Y)，然后 Plot | Symbol | Color Mapped。在对坐标轴和坐标设置后，接下来对曲线图进行属性设置：(1) 双击彩色映射图，出现“Plot Details”弹出框，点击“Color Map”，如图 5.65 所示，“Fill”就是根据被选第二列的数据大小提供的多种颜色；(2) 单击“Fill”下的一种颜色，可以进行换色的设置；(3) 单击“Level”下的数据值，“Insert”和“Delete”就会被激活，可以对颜

色数据点进行插入或删除。设置完 Copy Page 后如图 5.66 所示。如果点击“Plot Details”弹出框“Symbol”，在“Edge Thickness”下面的“Symbol”颜色就是“Color Map”的颜色，如果将其另外设置，那么先前的“Color Map”设置就会失效。当然符号设置也可以将“Show Construction”前的可选方框打上勾号进行设置。提醒用户的是，图 5.66 与图 5.49 并不一样，图 5.49 是符号的渐变效果。

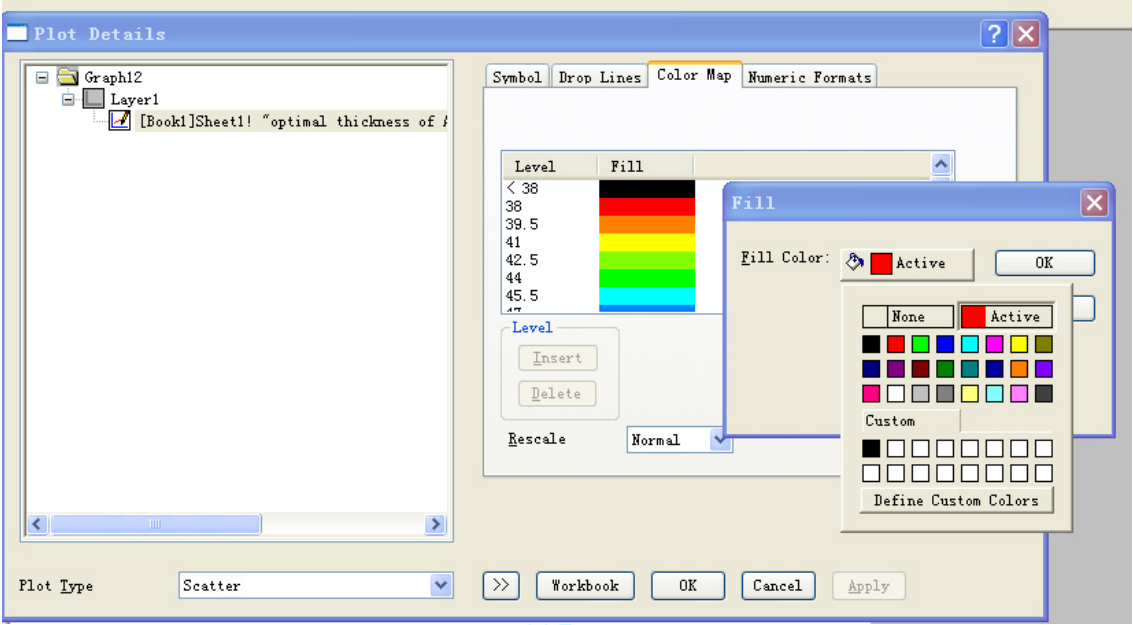


图 5.65 Symbol 型模板中彩色映射图的属性设置框

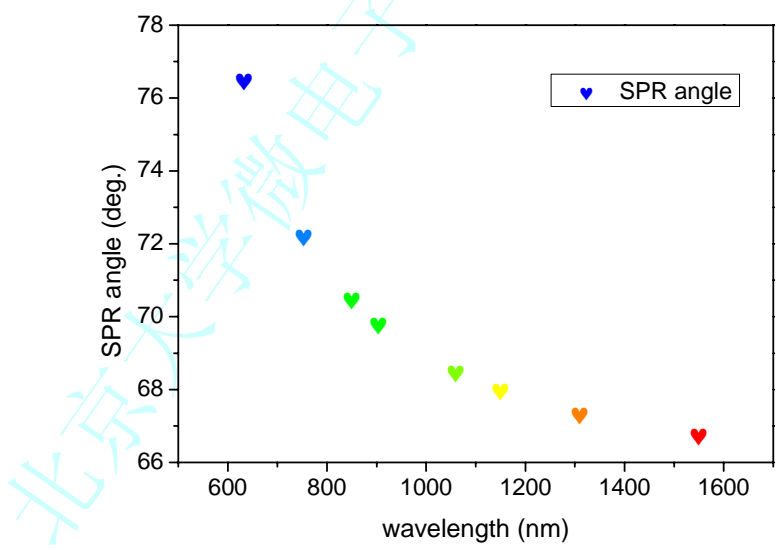



图 5.66 Symbol 型模板中的 Color Mapped（彩色映射）图

7. Bubble+Color Mapped（气泡+彩色映射，彩色气泡）图 : 此图是 2D XYY 或 2D XYYY 型图。对于 2D XYY 型，将一列 Y 数据作为气泡符号等比例表示另一列 Y 数据，并且前列 Y 数据的气泡符号颜色分配根据前列 Y 数据的大小；对于 2D XYYY 型，将第一列 Y 数据作为气泡符号等比例表示第二列 Y 数据，

气泡符号颜色分配根据第三列 Y 数据的大小。在图 5.43 中，按顺序选中数据列 A (X)、C1 (Y)、D1 (Y) 和 E1 (Y)，然后 Plot | Symbol | Bubble+Color Mapped。在对坐标轴和坐标设置后，接下来对曲线图进行属性设置，双击彩色气泡图，弹出“Plot Details”属性设置方框，如图 5.67 所示，在“Symbol”将“Scaling”选为“0.5”，Copy Page 后如图 5.68 所示。

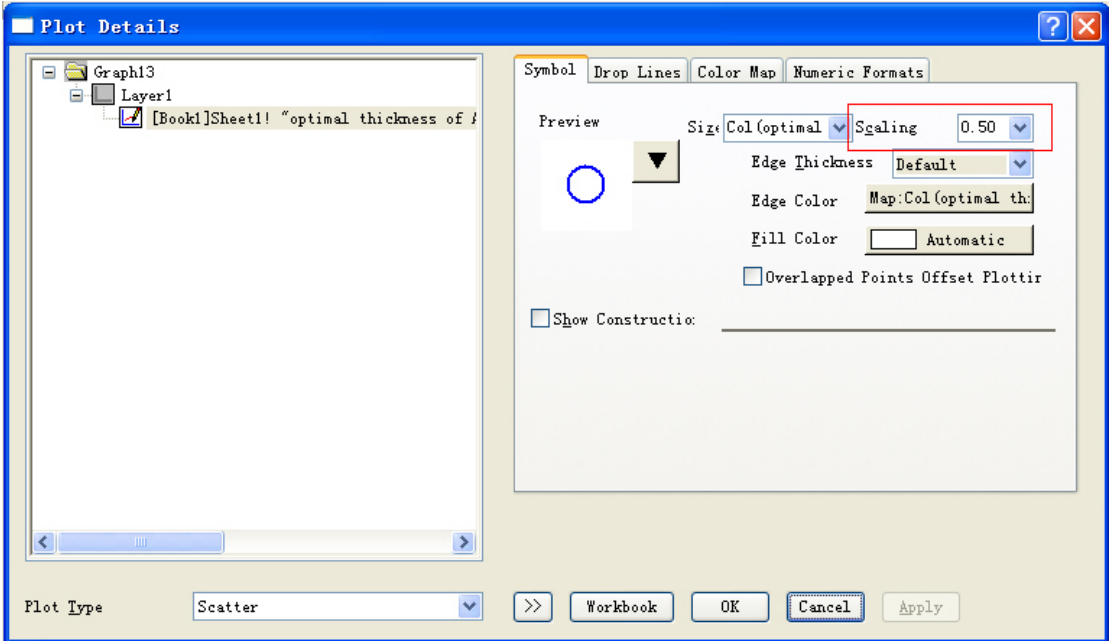


图 5.67 Symbol 型模板中彩色气泡图的属性设置框

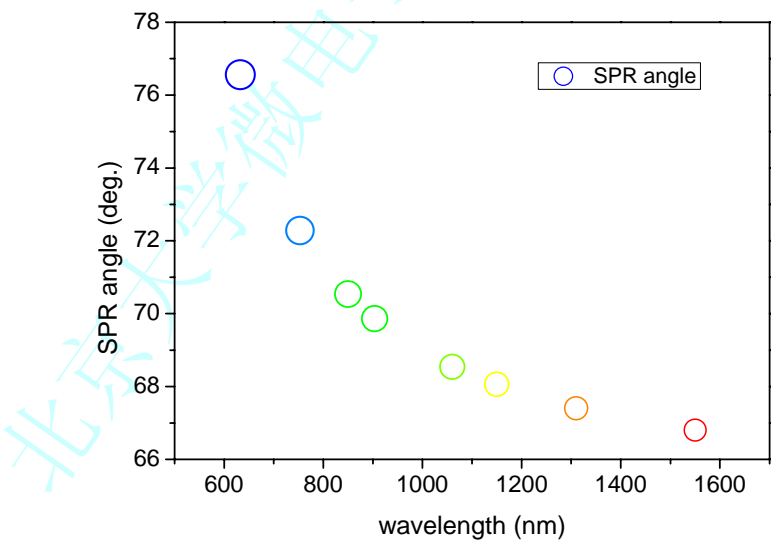



图 5.68 Symbol 型模板中的彩色气泡图

5.4.3 Line+Symbol 型模板

1. Line+Symbol（线段+符号）图：将点用符号标记并用线段连接起来。

（1）单个数据线图：

在图 5.43 中，选中数据列 A (X) 和 C1 (Y)，然后 Plot | Line+Symbol | Line+Symbol，设置坐标属性以及符号类型、颜色和连接线的属性后，Copy Page 的图形如图 5.69 所示。这种 Origin 作图比较简单。在实际情况中，有些用户想在数据点标上坐标值，解决方法在 5.3 节的“Data Reader”里简单介绍了，这里详细操作如下：点击绘图区左侧的 Data Reader 按钮，如果逗留时间够长，就会出现另外两个 Data Reader 的按钮： (Annotation) 和  (Cursor)，选择  (Annotation) 按钮，就会出现右上角带有“A”标记的十字光标方框，如图 5.70 所示，双击要选取的数据点符号，就会在读取点的右上方出现带标注连接线的形如“(X, Y) [0]”的文本（如图 5.71），在键盘上按“Esc”退出键或鼠标点击绘图区左侧 Pointer 按钮，双击数据点符号右上方形如“(X, Y) [0]”的文本并在其它地方单击鼠标，这时就会正常显示“(X, Y) [n]”的文本，其中“n”是数据点在 Workbook 里列的序号，如图 5.72。这些标注的文本可以编辑大小，还可以移动位置，比如图 5.72 里第二个数据点的文本是“(753, 72.28) [2]”，单击标注连接线并删除，然后右键“Properties”，在弹出框“Object Properties”删除序号（中括号和里面的数字）、改变坐标值文本的大小（Size）并用鼠标移动文本位置，这样第二个数据点就只显示坐标值了，如图 5.73 所示。

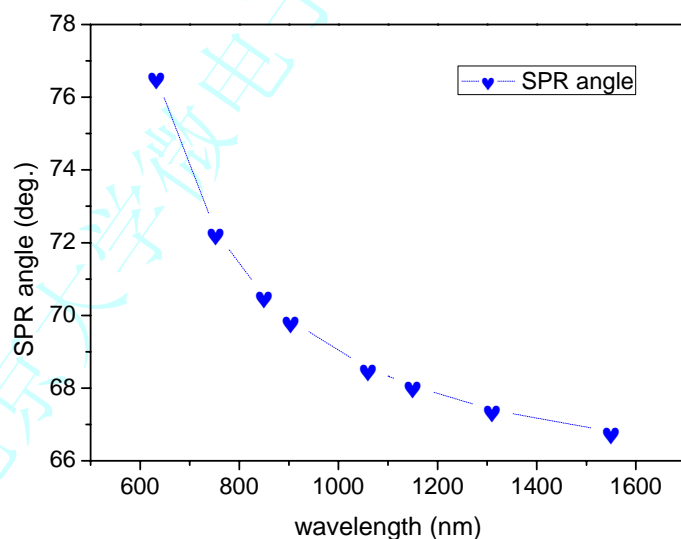


图 5.69 单个曲线的 Line+Symbol 图

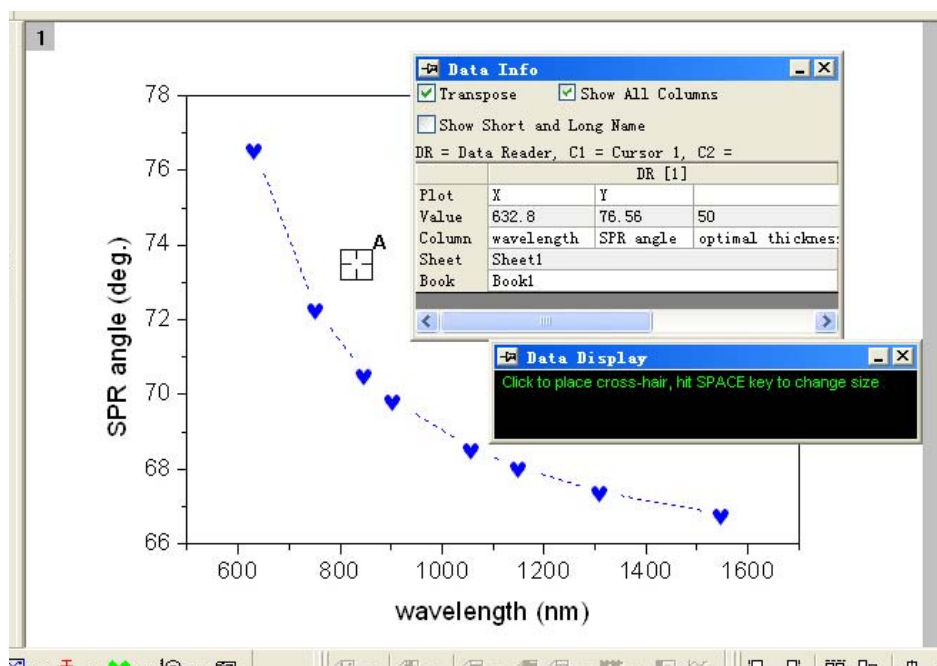


图 5.70 在曲线符号上标注坐标值 (Data Reader 的 Annotation)

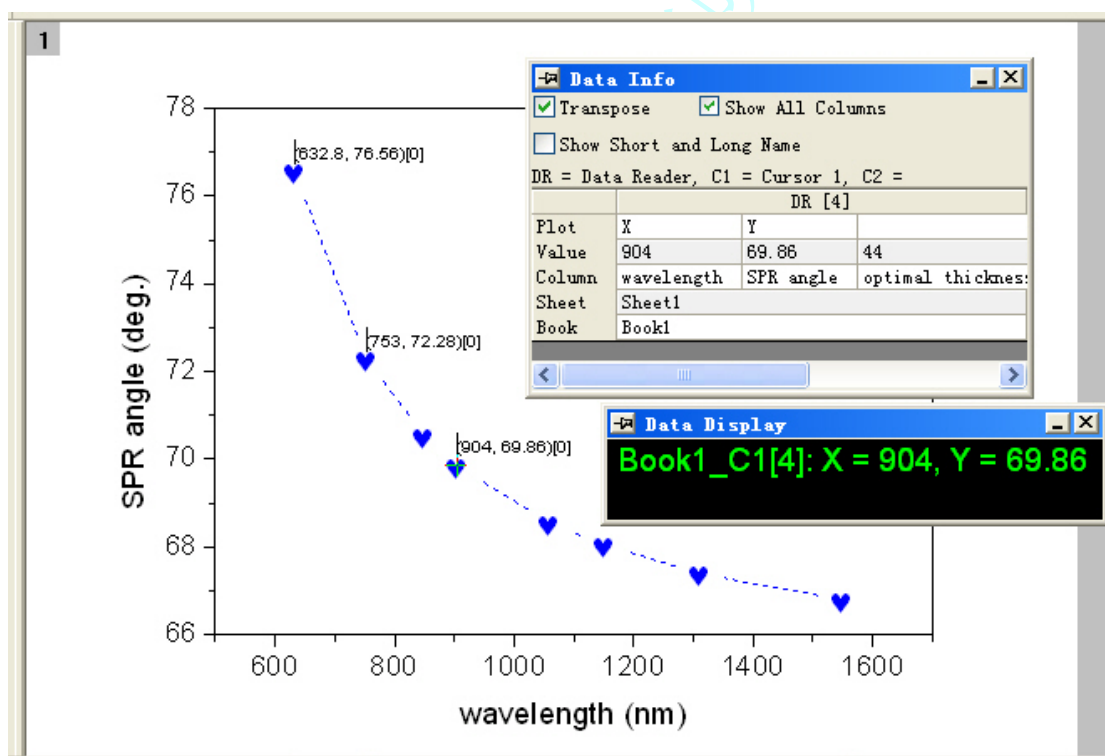


图 5.71 曲线 Data Reader 的 Annotation 后符号序号非正常显示

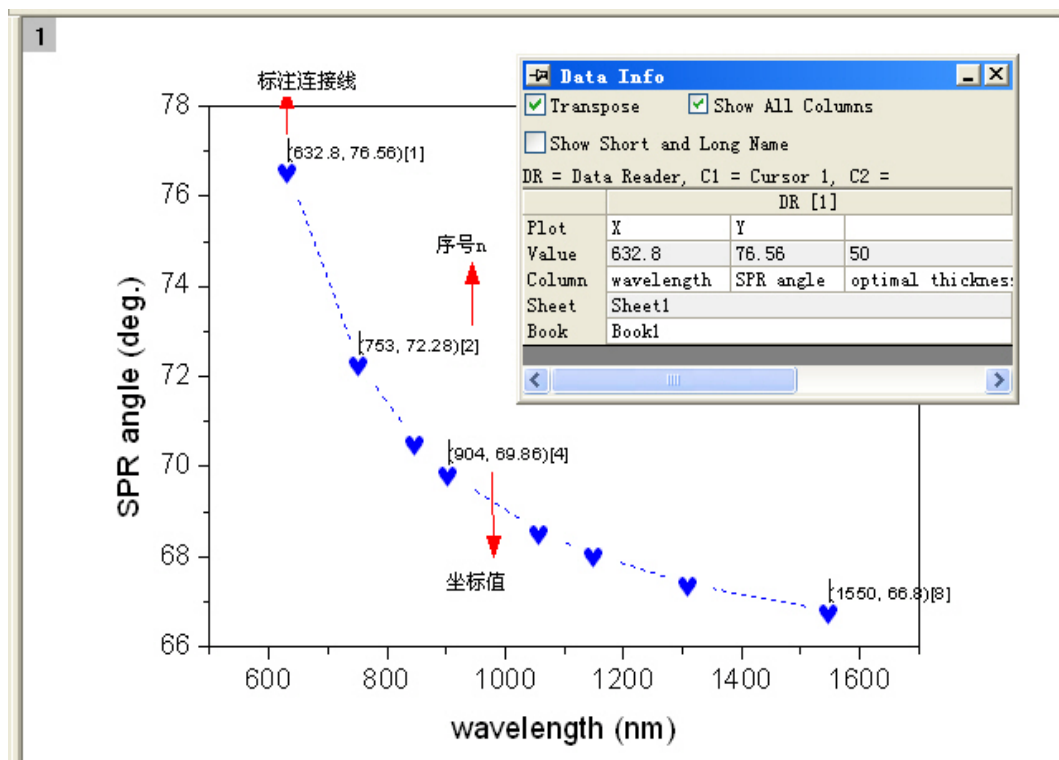


图 5.72 曲线 Data Reader 的 Annotation 后符号序号正常显示

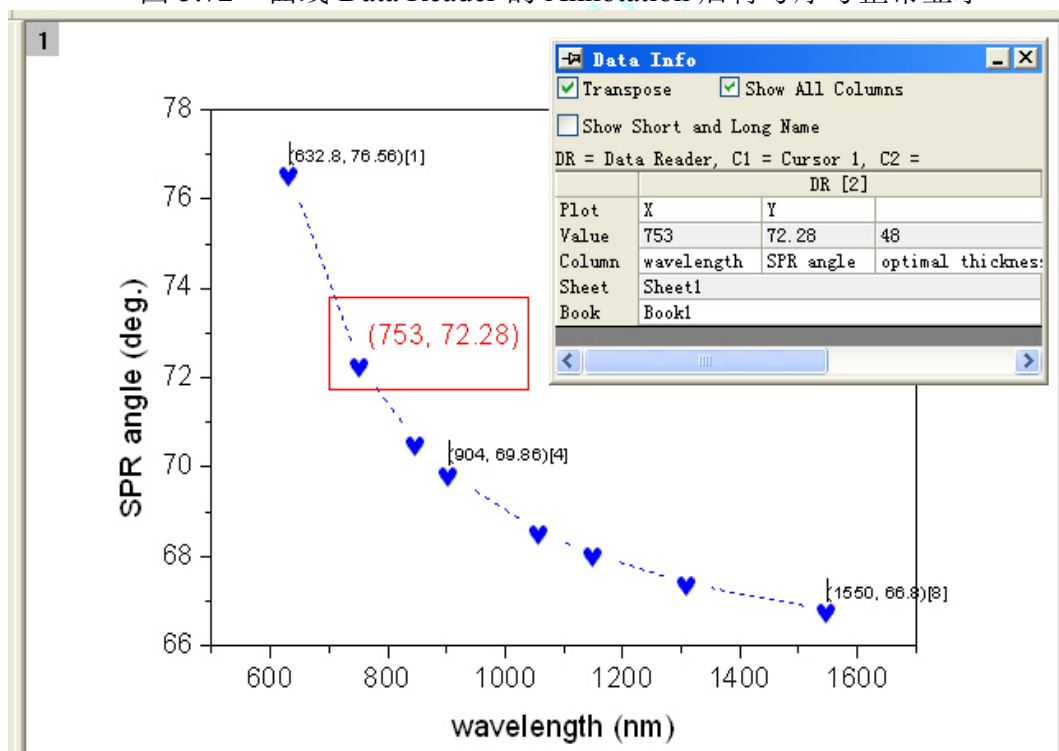


图 5.73 曲线 Data Reader 的 Annotation 后只显示某点符号的坐标值

有些曲线图的数据点太多，致使符号看不清楚，如图 5.74 所示，解决方法如下：双击图 5.74 的数据曲线（连接线是“Straight”（直线）），弹出“Plot Details”方框，点击“Drop Lines”，将“Skip Point”前的可选方框打上勾号，填上大一

些的整数（默认的数字是“2”），点击“OK”，这样在绘图时将连接线上的数据点符号省略一些，与先前的曲线趋势一样，这样符号就不会紧密，比如将“Skip Point”填为“4”，Copy Page 后如图 5.75，虽然连接线的“Line”的“Connect”是“Straight”（直线），但连接线与符号连接似乎并不好。

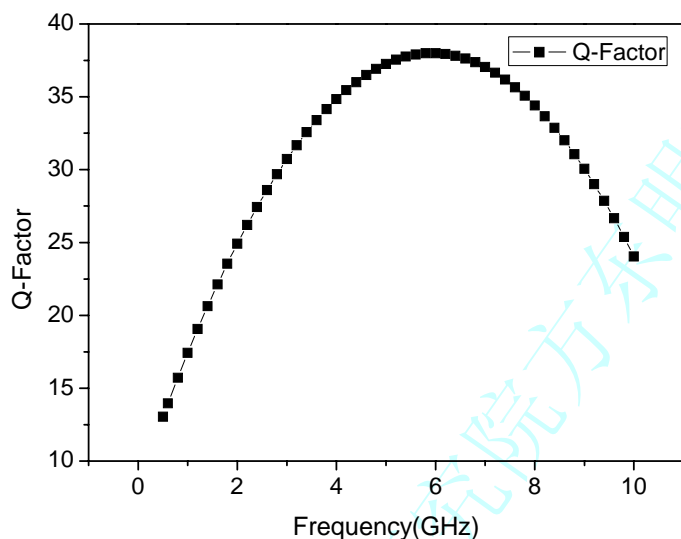


图 5.74 Line+Symbol 图形的符号过于致密

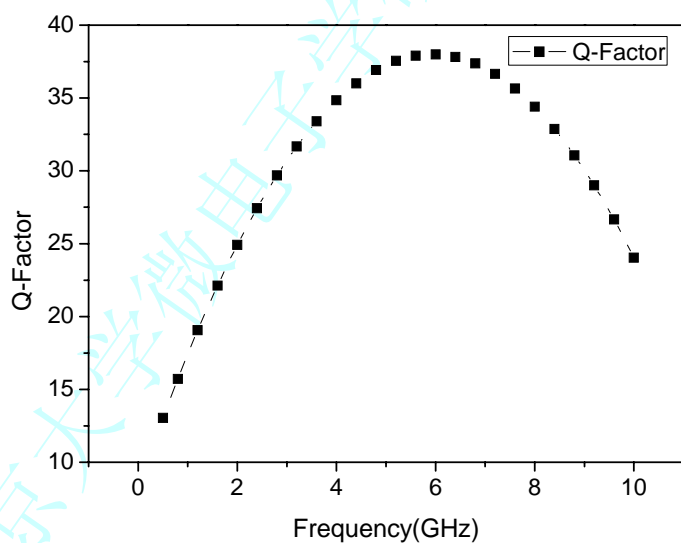


图 5.75 利用“Skip Point”将致密的符号进行稀疏

(2) XY 型多个数据线图：

XY 型多个数据线一般是指两个或两个以上的 Y 列数据的物理意义是一样的，共用一个 Y 坐标轴，如果 Y 列数据点物理意义不一样，可以使用双 Y 坐标轴或者三 Y 坐标轴，双 Y 和三 Y 坐标轴后文将详细介绍。在图 5.43 中，假定 Y 列的数据点物理意义是一样，选中数据列 A (X)、C1 (Y)、D1 (Y) 和 E1 (Y)，

然后 Plot | Line+Symbol | Line+Symbol，简单设置坐标轴后，Copy Page 如图 5.76 所示，可以看出，由于 E1（Y）列的数据值比 C1（Y）和 D1（Y）小很多，并且 Y 轴的坐标范围是根据三列 Y 数据中的最小值和最大值，因此使得 C1（Y）和 D1（Y）曲线相对于 XY 单个数据线而言被“压缩平坦化”，比如图 5.75 最上方曲线与图 5.59 的曲线比较，实际上它们的 XY 坐标值是一样的。如果要对 XY 型多个数据线的各个曲线进行属性设置，必须双击某个数据线，将“Plot Details”中“Group”的“Edit Mode”单选为“Independent”（默认是“Dependent”），如图 7.76 所示。

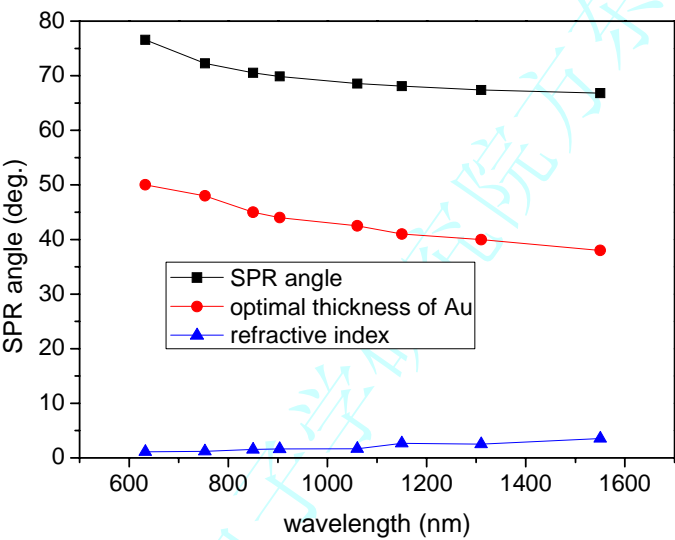


图 5.76 多个曲线的 Line+Symbol 图

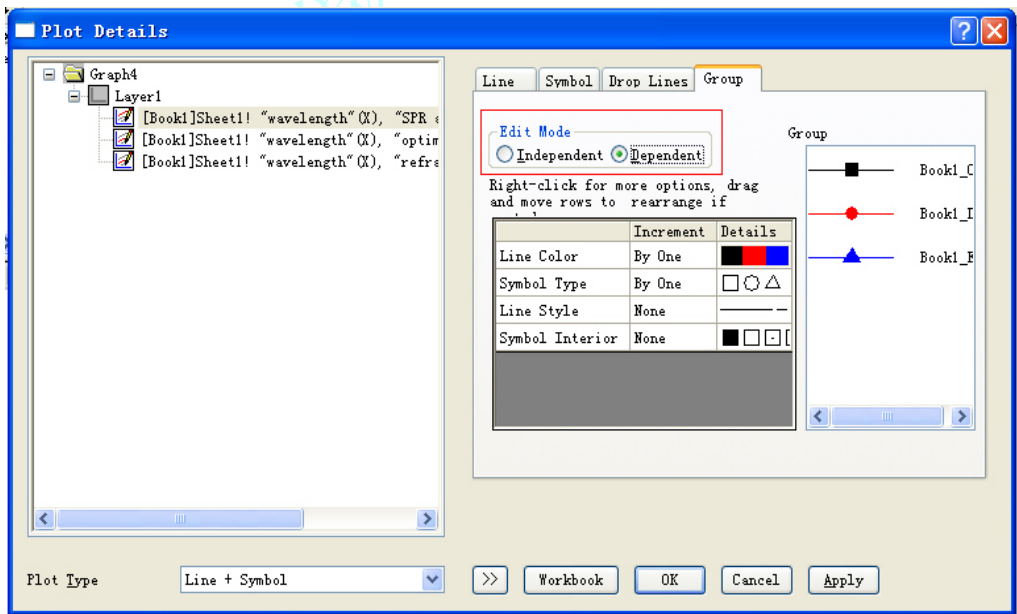



图 5.77 多个曲线的 Group 属性设置

2. Line Series (系列线段) 图: 要求至少选中两个 Y 列数据, 作图后 Origin 在项目管理器中自动生成如 “Performed on Book1 Worksheet” 的工作簿, 该 Worksheet 包含两列, 左列是所选 Y 列的序号 (1, 2, 3, 1, 2, 3...), 右列是序号相对应的 Y 列的数据值。

(1) 两个 Y 列数据

在图 5.43 中, 选中数据列 A (X)、C1 (Y) 和 D1 (Y), 然后在菜单栏 Plot | Line+Symbol | Line Series, 就会出现如图 5.78 所示的警告框 “You must select either two or three Y columns.”, 可的确是选了两列 Y 数据的, 因此应该是 Origin 本身的一个 Bug, 解决的方法是: 不选 A (X), 只选中 C1 (Y) 和 D1 (Y), 然后在菜单栏 Plot | Line+Symbol | Line Series, 设置坐标轴和曲线属性后如图 5.79 所示的两列 Y 数据的 Line series, 注意符号对应的横坐标刻度值 1.0 和 2.0 实际上是两个 Y 列的序号。

(2) 三个 Y 列数据

在图 5.43 中, 选中数据列 A (X)、C1 (Y)、D1 (Y) 和 E1 (Y) 或者只选中 C1 (Y)、D1 (Y) 和 E1 (Y), 然后在菜单栏 Plot | Line+Symbol | Line Series, 坐标轴属性和符号设置后, Copy Page 的图形如图 5.80 所示, 注意符号对应的横坐标刻度值 1.0、2.0 和 3.0 并不是 E1 (Y) 的数据, 而是 C1 (Y)、D1 (Y) 和 E1 (Y) 三列的序号。

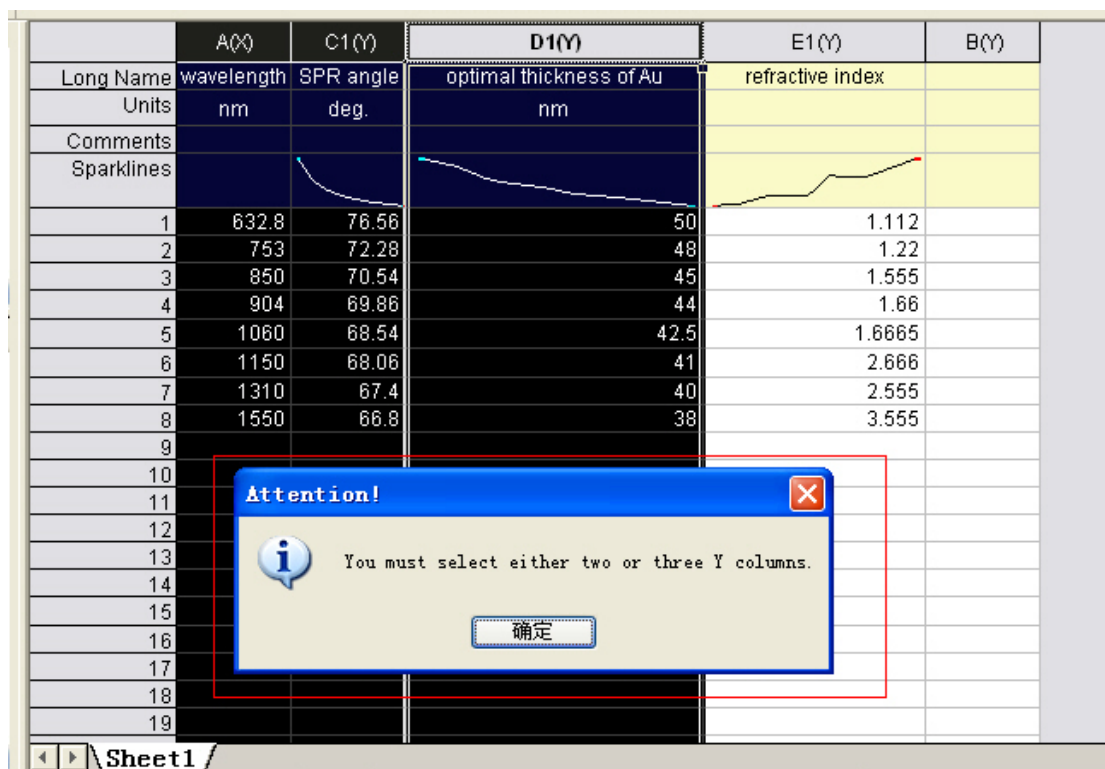


图 5.78 Line Series 图两列 Y 数据出现的警告框

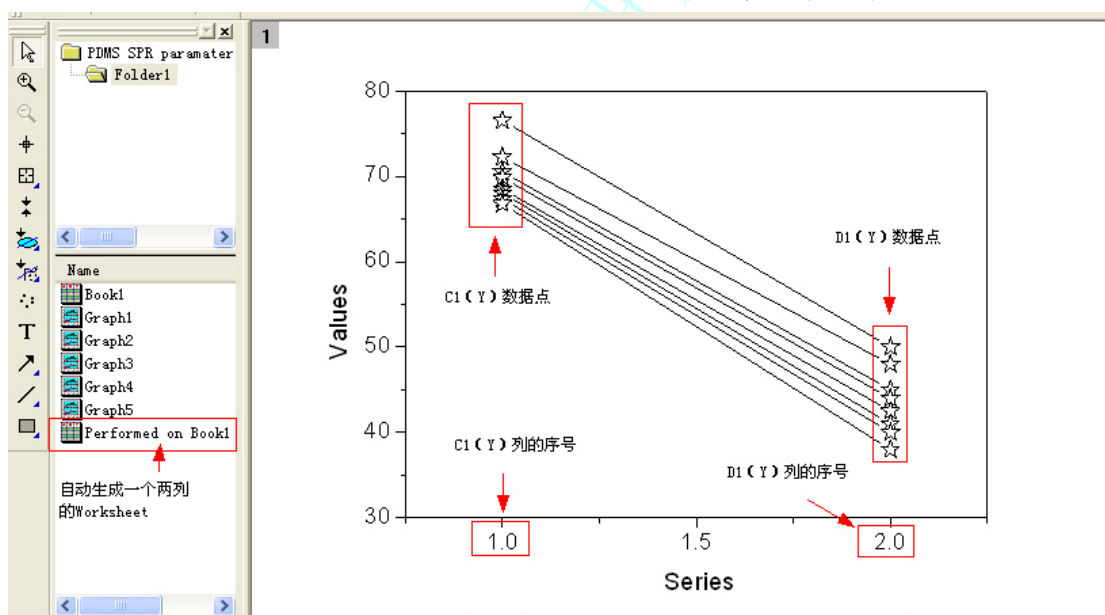


图 5.79 Line Series 图两列 Y 数据

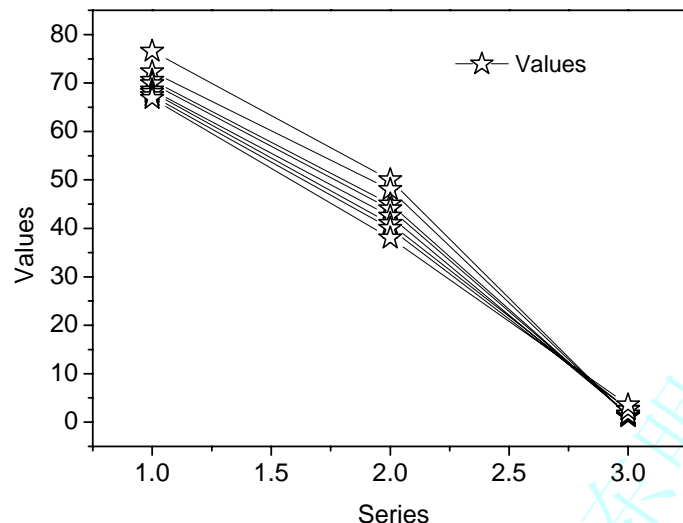


图 5.80 Line Series 图三列 Y 数据

3.2 Point Segment (两点线段) 图 5.43: 在连续的两个数据点之间用线段连接，而下一组连续的两个数据点没有线段连接，数据点以符号显示。在图 5.43 中，选中数据列 A (X)、C1 (Y) 和 D1 (Y)，然后在菜单栏 Plot | Line+Symbol | 2 Point Segment，设置坐标轴属性，双击曲线，在“Plot Details”属性框里将“Group”的“Edit Mode”单选为“Independent”（默认是“Dependent”），并进行符号设置（D1 (Y) 列数据曲线设置了符号渐变色），Copy Page 后的图形如图 5.81 所示。

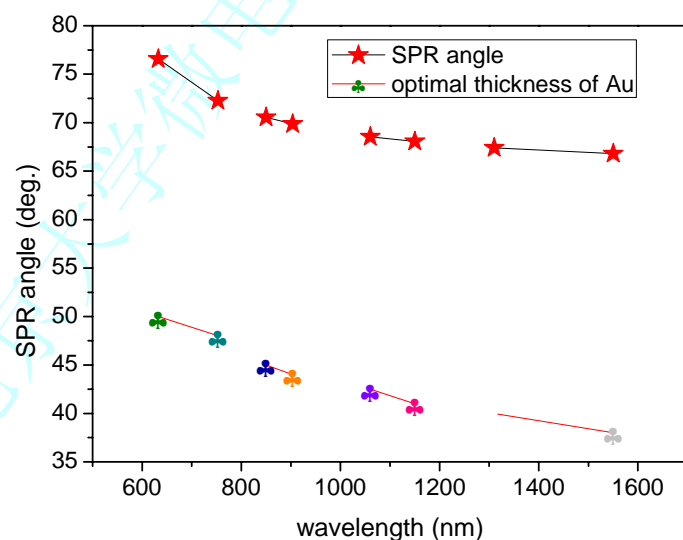


图 5.81 Line+Symbol 型模板的 2 Point Segment 图

4.3 Point Segment (三点线段) 图 5.44: 在连续的三个数据点之间用线段连接，而下一组连续的三个数据点没有线段连接，数据点以符号显示。在图 5.43 中，选

中数据列 A (X)、C1 (Y)、D1 (Y) 和 E1 (Y)，然后在菜单栏 Plot | Line+Symbol | 3 Point Segment，设置坐标轴属性，Copy Page 后的图形如图 5.82 所示。

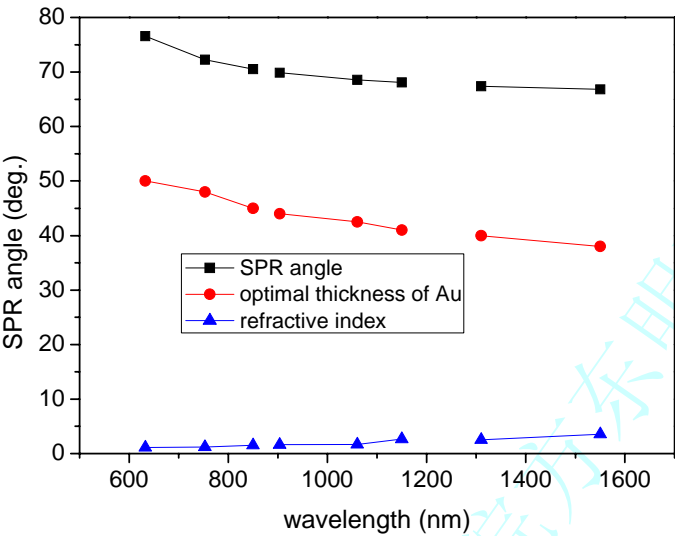


图 5.82 Line+Symbol 型模板的 3 Point Segment 图

5.4.4 Columns/Bars（柱状/条状）型模板

本节采用的 Workbook 如图 5.83 所示。

	A(X)	B(Y)	C(Y)	D(Y)
1	-1	-37	33	7
2	-4	-39	35	9
3	-7	-41	38	11
4	-10	-43	40	14
5	-13	-53	46	17
6	-16	-66	49	20
7	1	33	41	23
8	4	35	43	25
9	7	38	45	28
10	11	40	47	30
11	13	46	49	36
12	16	49	51	39
13				

图 5.83 Column/Bar 型图模板采用的 Workbook

1. Columns（柱状）图：绘出的柱状图里，Y 值以柱体的高度表示，柱体的宽度是固定的，柱体的中心为相应的 X 值。

在图 5.83 中，选中数据列 A (X) 和 B (Y)，然后在菜单栏 Plot | Columns/Bars | Column，设置坐标轴属性、Copy Page 后图形如图 5.84 所示。接下来对 Column 进行设置，并在柱体上方标注其 Y 值。对 Column 的设置：双击柱状图的柱体，弹出“Plot Details”属性框，如图 5.85 所示，在“Pattern”栏右边“Fill”（填充

色和填充线条或图案)下面:将填充色“Fill”选为“None”,“Patter”下拉菜单选“Medium”,“Patter”选“increment”,其“Starting Color”为第一个颜色条“Black”,然后单击“Plot Details”属性框的“Spacing”,对柱状体的宽度进行设置,默认的“Gap Between Bars”是“20”,因为图 5.84 柱状体之间空隙看起来似乎较大,所以将柱状体宽度增大就会减小柱状体之间的间隙,将默认的值“20”设置为“0”,点击“OK”。下面在柱体上方标注其 Y 值:和图 5.73 标注坐标值的方法差不多,点击绘图区左侧的 Data Reader 按钮 ,如果逗留时间够长,就会出现另外两个 Data Reader 的按钮:  (Annotation) 和 ,选择  (Annotation) 按钮,就会出现右上角带有“A”标记的十字光标方框,将其大致放在柱状体的几何中心,鼠标双击后就会在柱状体的上端出现红色十字标记,双击红色十字标记,就会在柱状体上方出现带标注连接线的形如“(X, Y) [0]”的文本,在键盘上按“Esc”退出键或鼠标点击绘图区左侧 Pointer 按钮 ,双击数据点符号右上方形如“(X, Y) [0]”的文本并在其它地方单击鼠标,这时就会正常显示“(X, Y) [n]”的文本,其中“n”是数据点在 Workbook 里列的序号。这些标注的文本可以编辑大小,还可以移动位置,比如图 5.86 里第 9 个柱状体的文本是“(13, 46) [9]”,单击标注连接线并删除,然后右键“Properties”,在弹出框“Object Properties”删除序号(中括号和里面的数字)、改变坐标值文本和大小(Size)并用鼠标移动文本位置,这样第 9 个柱状体就只显示柱状体 Y 的坐标值了, Copy page 后如图 5.86 所示。

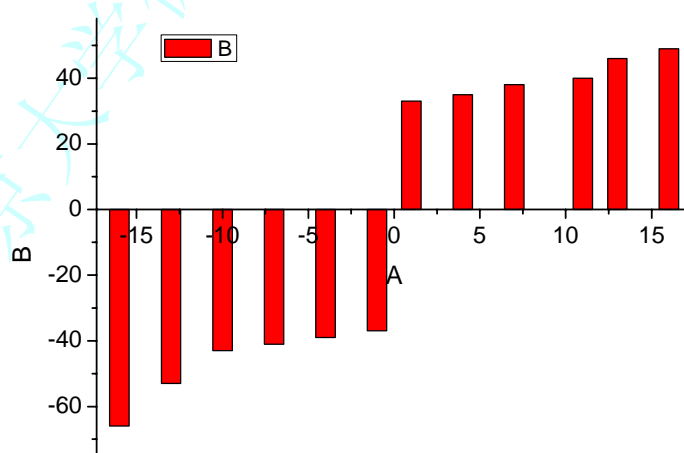


图 5.84 Columns/Bars 型模板的 Column 图

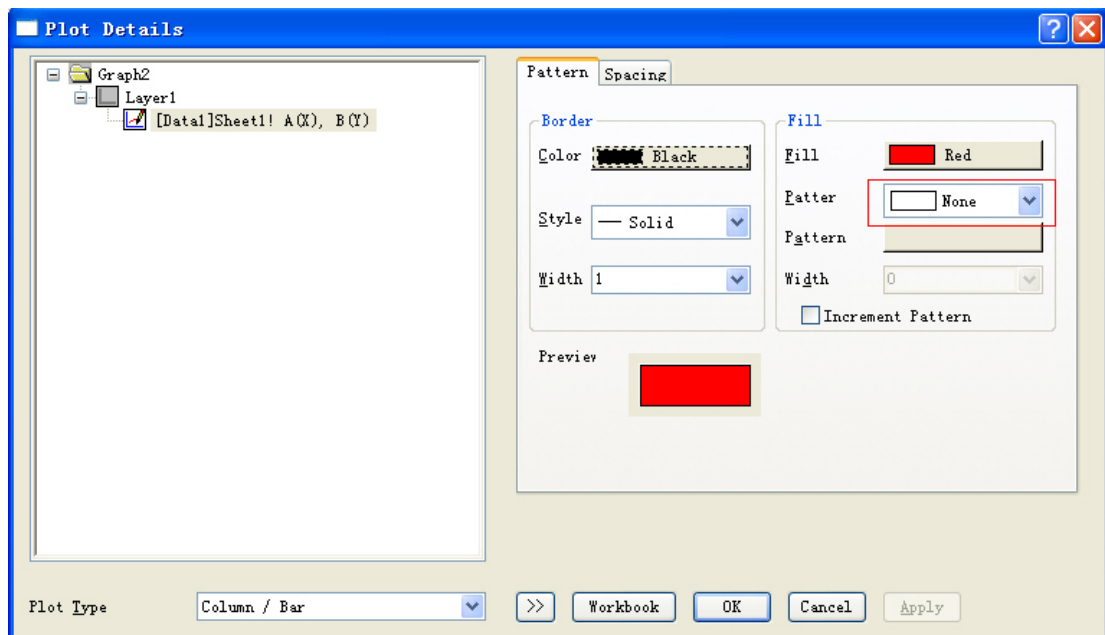


图 5.85 Columns/Bars 型模板的 Column 图属性设置

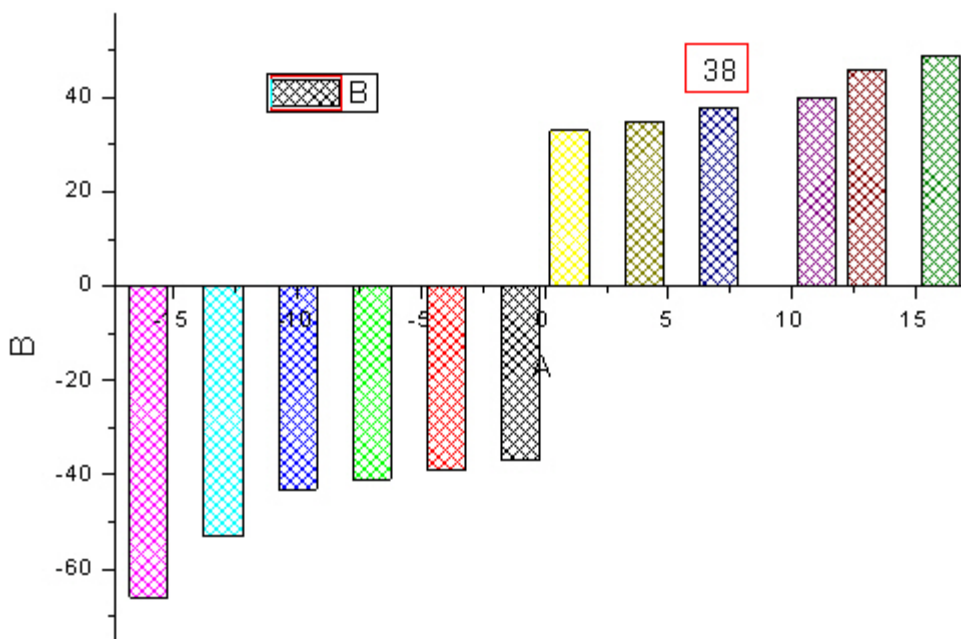


图 5.86 Column 型图添加 Y 值

在图 5.83 中，选中数据列 A (X)、B (Y)、C (Y) 和 D (Y)，然后在菜单栏 Plot | Columns/Bars | Column，双击图形，弹出“Plot Details”属性框，点“Spacing”，对柱状体的宽度进行设置，默认的“Gap Between Bars”是“20”，将默认的值“20”设置为“0”，点击“OK”，如图 5.87 所示。

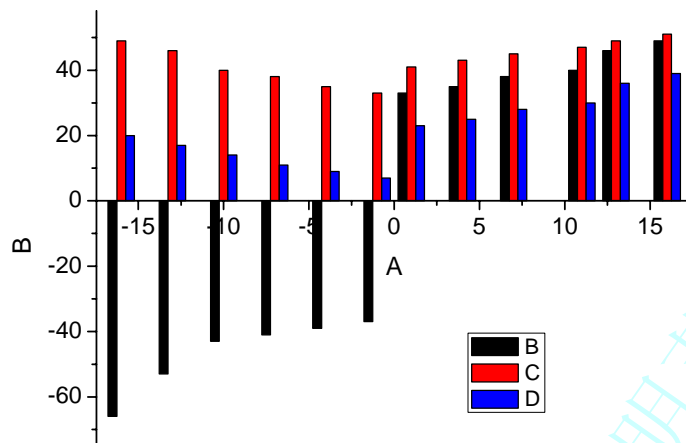



图 5.87 Column 型图 spacing 的设置

2. Bar（条状）图 : 绘出的柱状图里，Y 值以水平条的长度表示，条的宽度是固定的，柱体的中心为相应的 X 值。

在图 5.83 中，选中数据列 A（X）、B（Y）、C（Y）和 D（Y），然后在菜单栏 Plot | Columns/Bars | Bar，双击图形，弹出“Plot Details”属性框，点“Spacing”，对条的间隙进行设置，默认的“Gap Between Bars”是“20”，将默认的值“20”设置为“0”，点击“OK”，如图 5.88 所示。

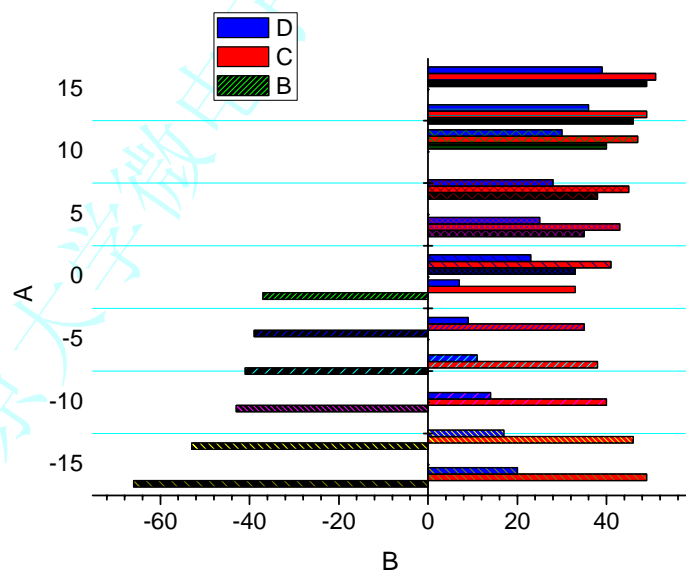



图 5.88 Bar 型图

3. Stack Column（堆叠柱状）图 : Y 值以柱的高度表示，柱之间会产生堆垛，前一个柱的终端是后一个柱的起始端。

在图 5.83 中，选中数据列 A（X）、B（Y）、C（Y）和 D（Y），然后在菜单

栏 Plot | Columns/Bars | Stack Column，设置坐标轴属性、Copy Page 后图形如图 5.84 所示。

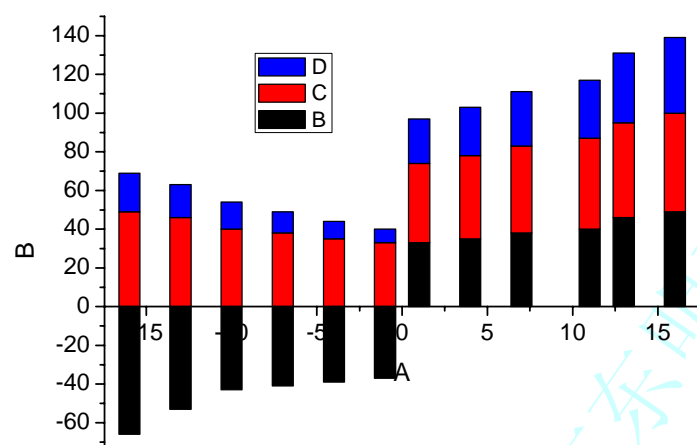


图 5.89 Stack Column 型图

4. Stack Bar (堆垒条状) 图: Y 值以条的长度表示，条之间会产生堆列，前一个条的终端是后一个条的起始端，X 值会以 Y 轴形式出现，Y 值会以 X 轴形式出现。

在图 5.83 中，选中数据列 A (X)、B (Y)、C (Y) 和 D (Y)，然后在菜单栏 Plot | Columns/Bars | Stack Bar，设置坐标轴属性、Copy Page 后图形如图 5.90 所示。

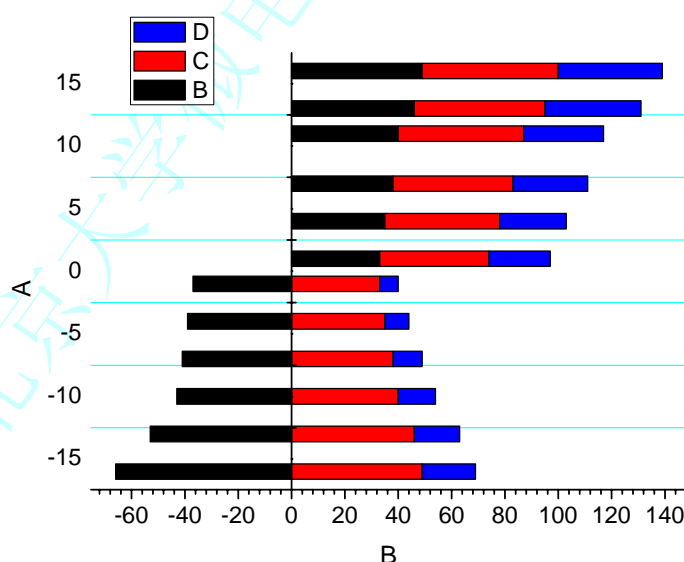


图 5.90 Stack Bar 型图

5. Floating Column (浮动柱状) 图：至少需要两个 Y 列，每个柱的上下端分别对应同一个 X 值的 Y 列值的末值和初值。

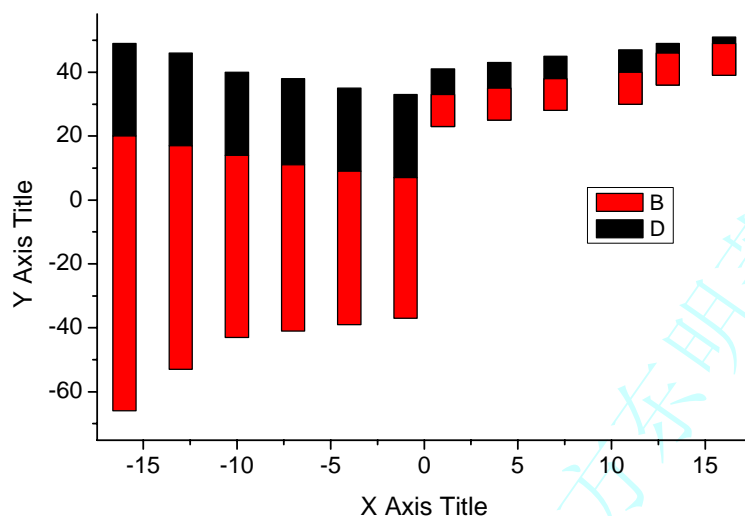


图 5.91 Floating Column 型图

在图 5.83 中，选中数据列 A (X)、B (Y)、C (Y) 和 D (Y)，然后在菜单栏 Plot | Columns/Bars | Floating Column，设置坐标轴属性、Copy Page 后图形如图 5.91 所示。图中两个柱子的交界处是 C (Y) 列的值，B (Y) 列的值处在底柱子的最下端，D (Y) 的值处在顶柱子的最上端。

6. Floating Bar (浮动条状) 图：至少需要两个 Y 列，每个条的左右端分别对应同一个 X 值的 Y 列值的初值和末值，并且 X 值会以 Y 轴形式出现，Y 值会以 X 轴形式出现。

在图 5.83 中，选中数据列 A (X)、B (Y)、C (Y) 和 D (Y)，然后在菜单栏 Plot | Columns/Bars | Floating Bar，设置坐标轴属性、Copy Page 后图形如图 5.92 所示。图中两个条的交界处是 C (Y) 列的值，B (Y) 列的值处在左边柱子的左端，D (Y) 的值处在右边柱子的右端。

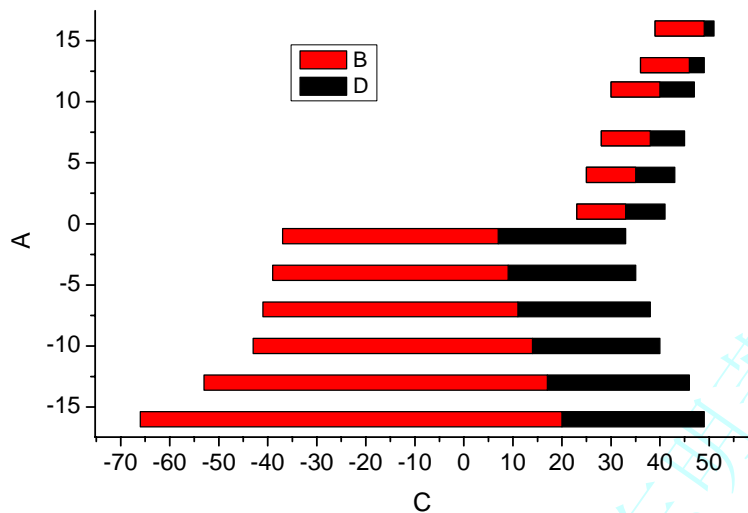


图 5.92 Floating Column 型图

7. Pie (饼状) 图：只能选择一列 Y，将所选 Y 列值的绝对值求和，算出每个 Y 值所占的百分比，并在图中标出每个 Y 值所占的百分比，X 列值会在 Legend 中显示。

在图 5.83 中，选中数据列 A (X) 和 B (Y) 或只选中 B (Y)，然后在菜单栏 Plot | Columns/Bars | Pie，设置坐标轴属性、Copy Page 后图形如图 5.93 所示。

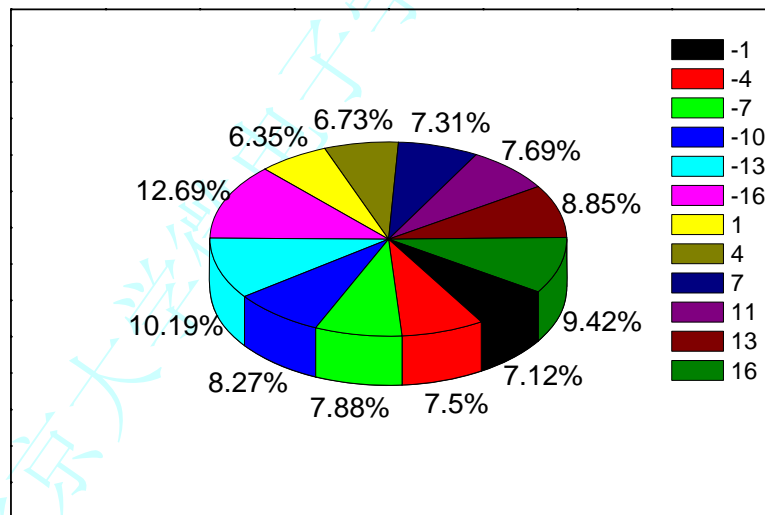



图 5.93 Pie 型图

5.4.5 Multi-Curve（多曲线）型模板

1. Double-Y（双 Y 轴）图 : 只能选中两列 Y，而且两列 Y 对应同一个 X 列，Plot 后会自动出现两个层，如果选中两个曲线的一条，层的标识会凹陷，表示该层被激活，双击曲线可以对曲线和符号进行属性设置。

选中图 5.43 的数据列 A (X)、C1 (Y) 和 D1 (Y)，然后 Plot | Multi-Curve | Double-Y，设置坐标轴和坐标值属性，并将右边坐标轴文本的“Properties”的“Rotate”选为“90”（默认是“270”），Copy Page 后如图 5.94 所示。

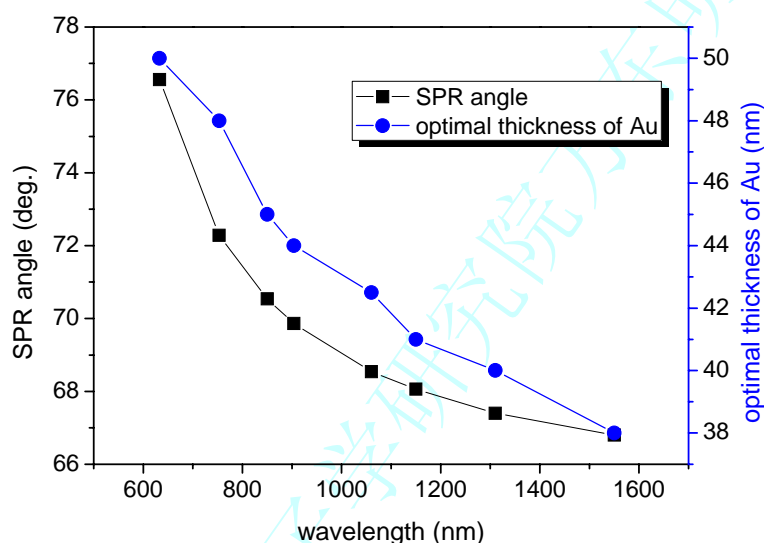



图 5.94 Double-Y 型图

2. Stack Lines by Y Offsets 图 : 至少两列 Y，第一列 Y 正常绘出曲线，其余各 Y 列绘出的曲线的相邻数据点的差值与 Workbook 相应的 Y 列值的相邻数据点的差值相等，但目前并不知道其余各 Y 列是如何开始第一个点的绘制，读者可以按照 5.3 节“数据浏览”（见图 5.35）介绍的方法对绘图后的曲线进行数据读取并作差，和 Workbook 的数据值作差进行比较。

选中图 5.43 的数据列 A(X)、C1(Y)、D1(Y)和 E1(Y)，然后 Plot | Multi-Curve | Stack Lines by Y Offsets，默认会将数据点之间用线段连接起来，数据点不显示，此时可以双击任意一条曲线，在“Plot Details”中将“Plot Type”选为“Line+Symbol”，点击“OK”，然后设置坐标轴属性，Copy Page 后如图 5.96 所示。

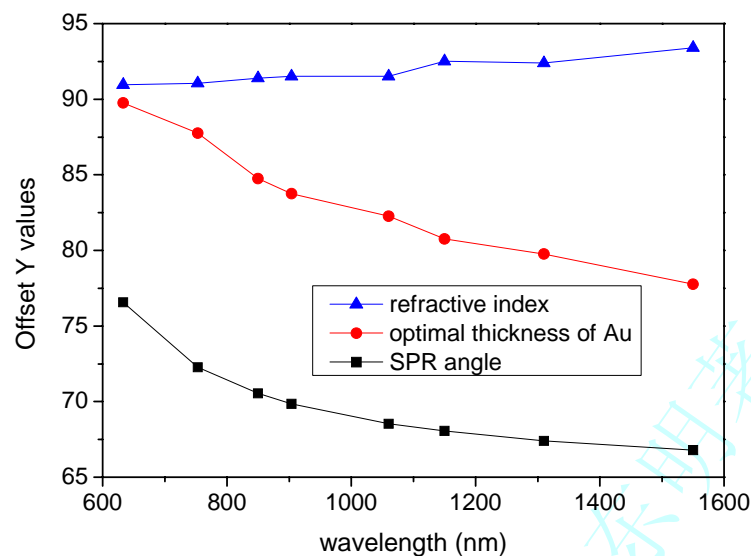


图 5.96 Stack Lines by Y Offsets 型图

3. Waterfall (瀑布) 图：至少两列 Y 才有三维瀑布效果，可以使用户观察到 Z 方向的变化，每个 Y 列数据都在 X 和 Y 方向上作出一定程度的偏移。

图 5.97 是物理学上常见的 XRD (X 射线衍射) 图，在 Origin 中，绘图后如果点击绘图区的空白区域，就会出现隐藏的三维框，如图 5.97 所示。如果点击图 5.97 红色标示的“Waterfull Options”的下方灰色区域，可以对 X 和 Y 的偏移量进行设置，如图 5.98。

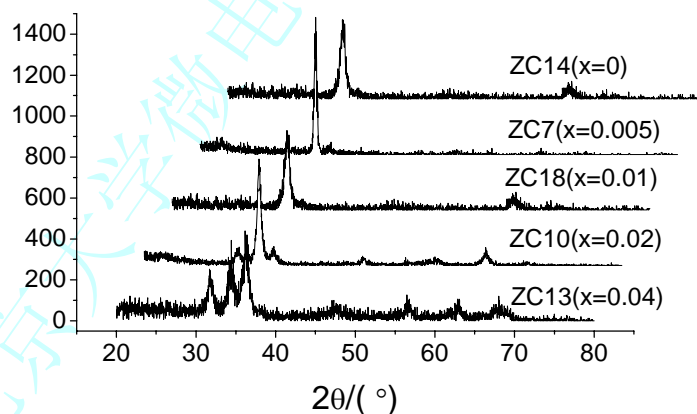


图 5.96 Waterfull 型图

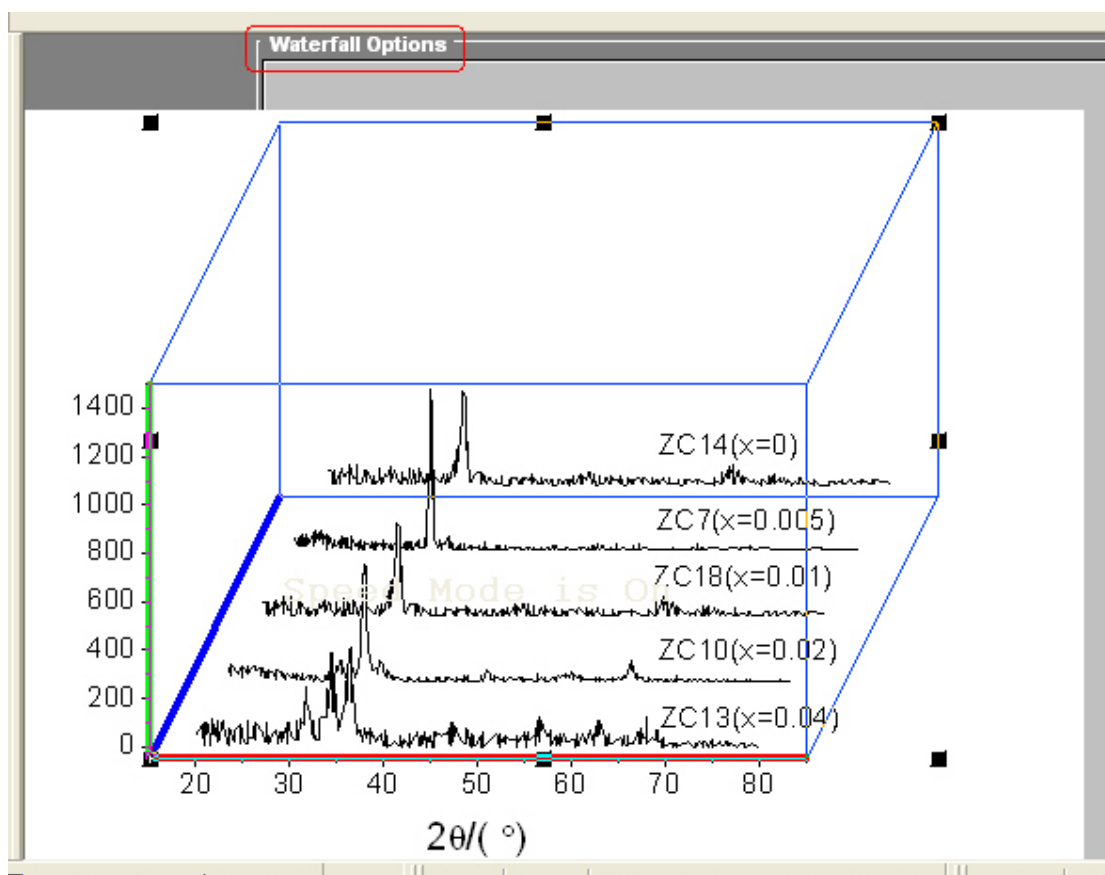


图 5.97 Waterfull 型图隐藏的三维框

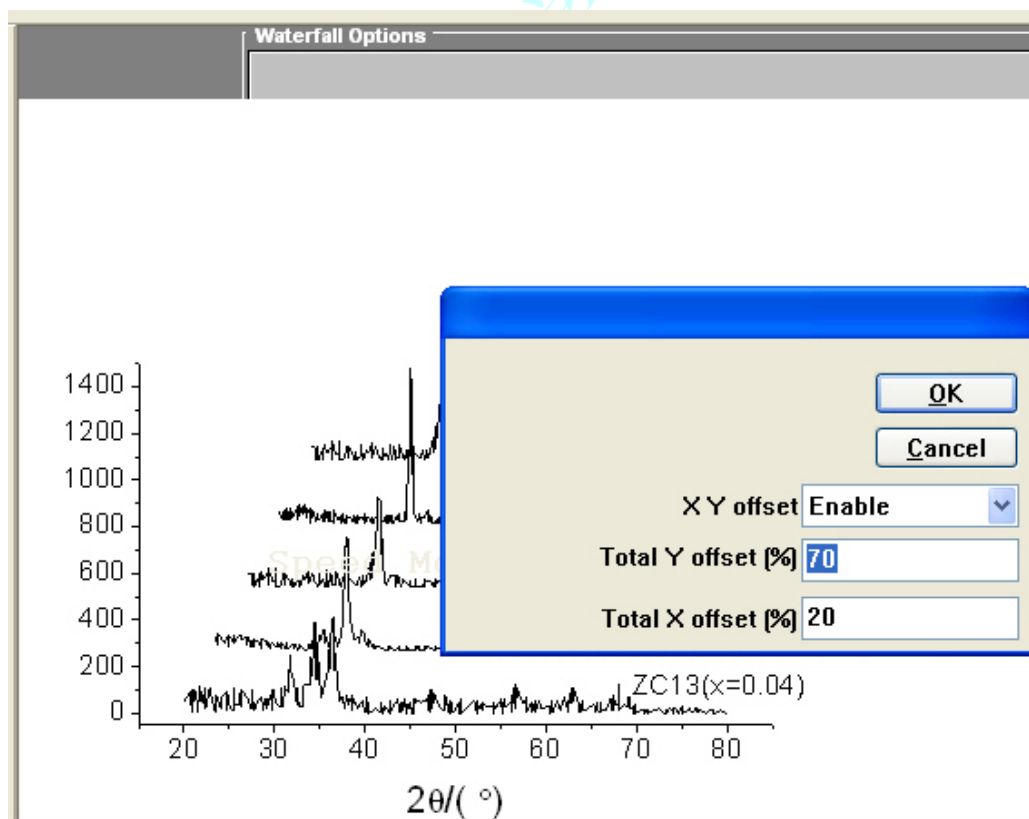


图 5.98 Waterfull 型图 X 和 Y 偏移量的设置

4. Vertical 2 Panel () 图 5.98: 两列 Y 在同一个绘图区内以垂直的上下两“片”结构显示, 并自动生成两个图层。被选中的第一列 Y 在下“片”, 图层标识为“1”, 第二列 Y 在上“片”, 图层为“2”。

选中图 5.43 的数据列 A (X)、C1 (Y) 和 D1 (Y), 然后 Plot | Multi-Curve | Vertical 2 Panel, 然后设置上下图“片”的坐标轴属性, 并设置曲线类型和符号等属性: 双击该图曲线, 在“Plot Details”里设置, 注意默认的曲线是“Line”型, 可以在“Plot Type”里选择“Line+Symbol”型。Copy Page 后如图 5.99 所示。

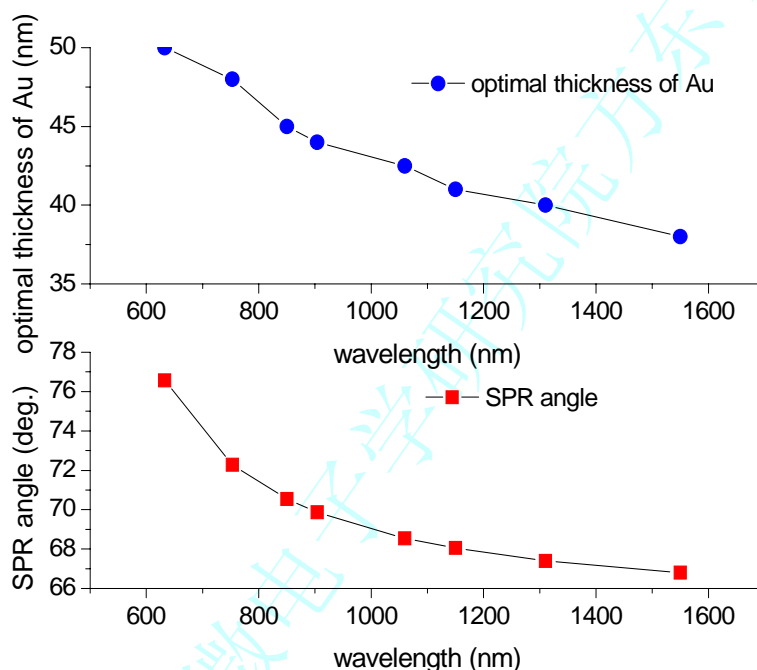


图 5.99 Vertical 2 Panel 型图

5. Horizontal 2 Panel () 图 5.99: 与 Vertical 2 Panel 相类似, 只不过两列 Y 在同一个绘图区内以水平的左右两“片”结构显示, 并自动生成两个图层。被选中的第一列 Y 在左“片”, 图层标识为“1”, 第二列 Y 在右“片”, 图层为“2”。

选中图 5.43 的数据列 A (X)、C1 (Y) 和 D1 (Y), 然后 Plot | Multi-Curve | Horizontal 2 Panel, 然后设置左右图“片”的坐标轴属性, 并设置曲线类型和符号等属性: 双击该图曲线, 在“Plot Details”里设置, 注意默认的曲线是“Line”型, 可以在“Plot Type”里选择“Line+Symbol”型“Symbol”的颜色设置为“Increment”。Copy Page 后如图 5.100 所示。

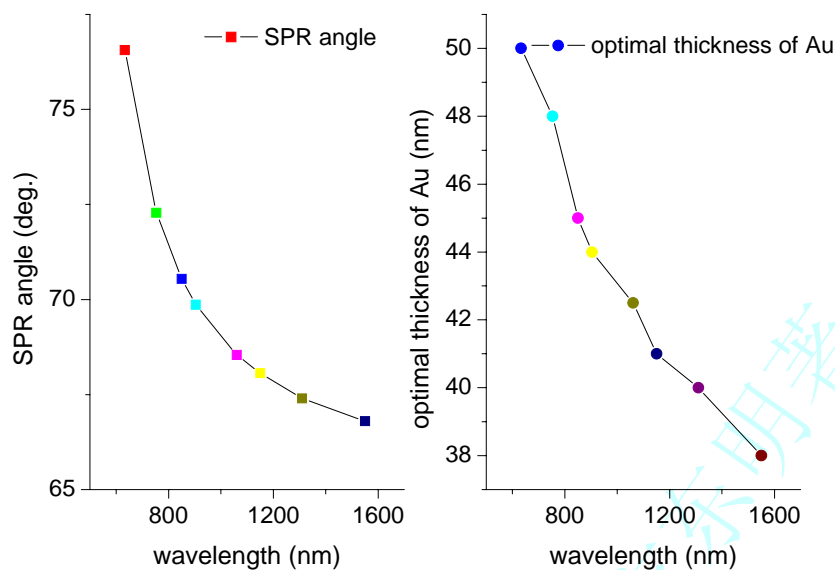


图 5.100 Horizontal 2 Panel 型图

6.4 Panel () 图 5.100: 四列 Y 在同一个绘图区内以两行两列的一共四“片”结构显示，并自动生成四个图层。被选中的第一列 Y 在左上“片”，图层标识为“1”，第二列 Y 在右上“片”，图层为“2”，第三列 Y 在左下“片”，图层为“3”，第四列 Y 在右下“片”，图层为“4”。

选中图 5.43 的数据列 A(X)、C1(Y)、D1(Y)和 E1(Y)，然后 Plot | Multi-Curve | 4 Panel，然后设置四个图“片”的坐标轴属性，并设置曲线类型和符号等属性，注意因为是四个图的并列排布，因此有必要将字体、符号大小和线条粗细调大些或手动设置合适大小，建议字体大小为“36”，线条粗为“2”。Copy Page 后如图 5.101 所示，注意到右下“片”图无曲线，这是因为图 5.43 没有第四列 Y 数据的原因，不过 Origin 还是默认出现一个“片”。

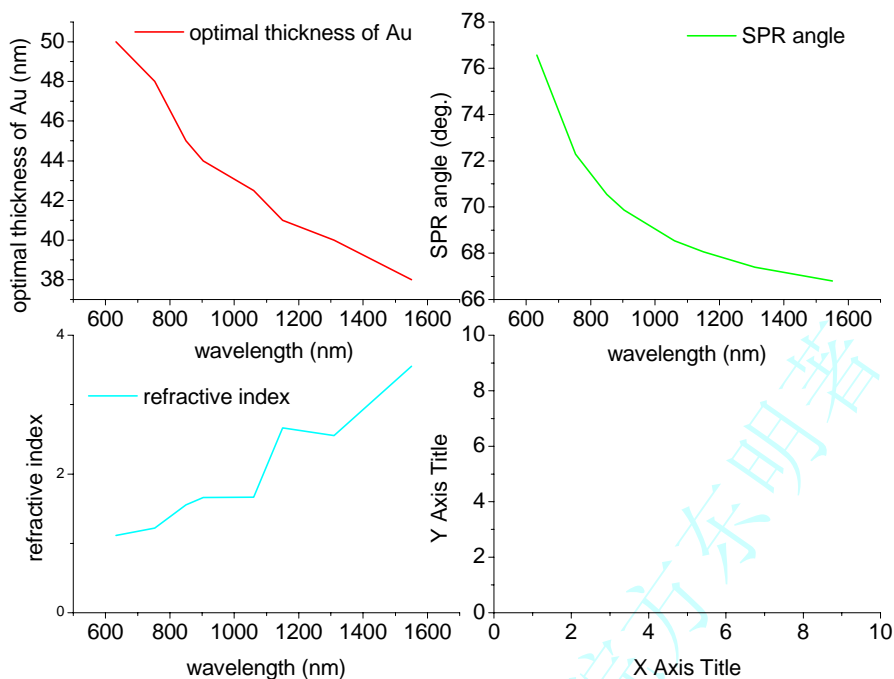


图 5.101 4 Panel 型图

7.9 Panel () 图注: 九列 Y 在同一个绘图区内以三行三列的一共九“片”结构显示, 并自动生成九个图层。在设置曲线粗细和字体大小等属性时, 因为“片”数太多, 一个一个的设置是很麻烦的, 这里介绍一个很好的方法, 就是 Origin8.0 的格式复制粘贴模式, 相当于 Word 里的“格式刷”, Origin8.0 可以先设置好一个图层或 Graph 页面的图形的线条或文本等属性, 然后通过这个 Origin 的“格式刷”将其它图层或 Graph 页面的图形进行同一化设置, 这可以避免重复工作, 当然也可以只仅仅对某一个类(字体、颜色、符号、线条、坐标范围等)进行“格式刷”。

选中图 5.43 的数据列 A(X)、C1(Y)、D1(Y)和 E1(Y), 然后 Plot | Multi-Curve | 9 Panel, 如图 5.102 所示, 主意因为图 5.43 只有三列 Y 数据, 所以除了上排图层(图层 1, 2 和 3)有曲线外, 其它图层无曲线。下面介绍 Origin8.0 的“格式刷”。首先将图 5.102 的 9 Panel 的第一个曲线(第一行第一列)的坐标轴(坐标值)、Legend 文本大小、线条等进行属性设置, 然后左键点第一个曲线图形的空白区, 出现带十字四箭头的有色四边形方框, 然后右键 Copy|Copy Format|All Style Formats, 接着左键点第二个曲线图形的空白区, 出现带十字四箭头的有色四边形方框后右键“Paste Formats”, 这样第二个曲线和坐标的格式就和第一个曲线图一样了, 余下的曲线图“片”可以在带十字四箭头的有色四边形方框后直接

“Paste Formats” 进行格式化，如图 5.103 所示。当然，用户也可以将第一个设置好的格式进行存储，以便用户需要时直接进行图形设置，方法是在带十字四箭头的有色四边形方框后右键 “Save Format as Theme...”，如图 5.104 所示。

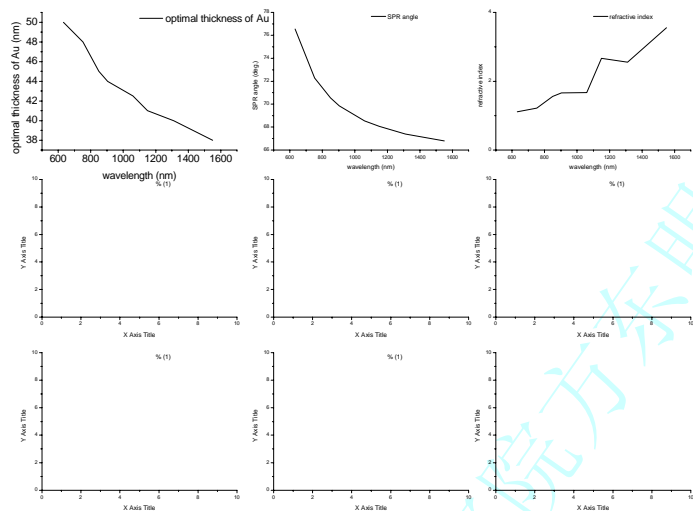


图 5.102 9 Panel 型图

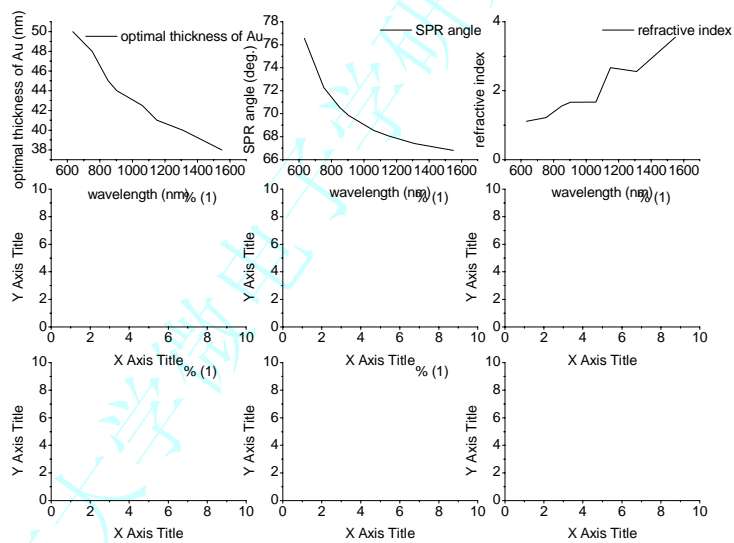


图 5.103 9 Panel 型图 “格式刷” 后的图

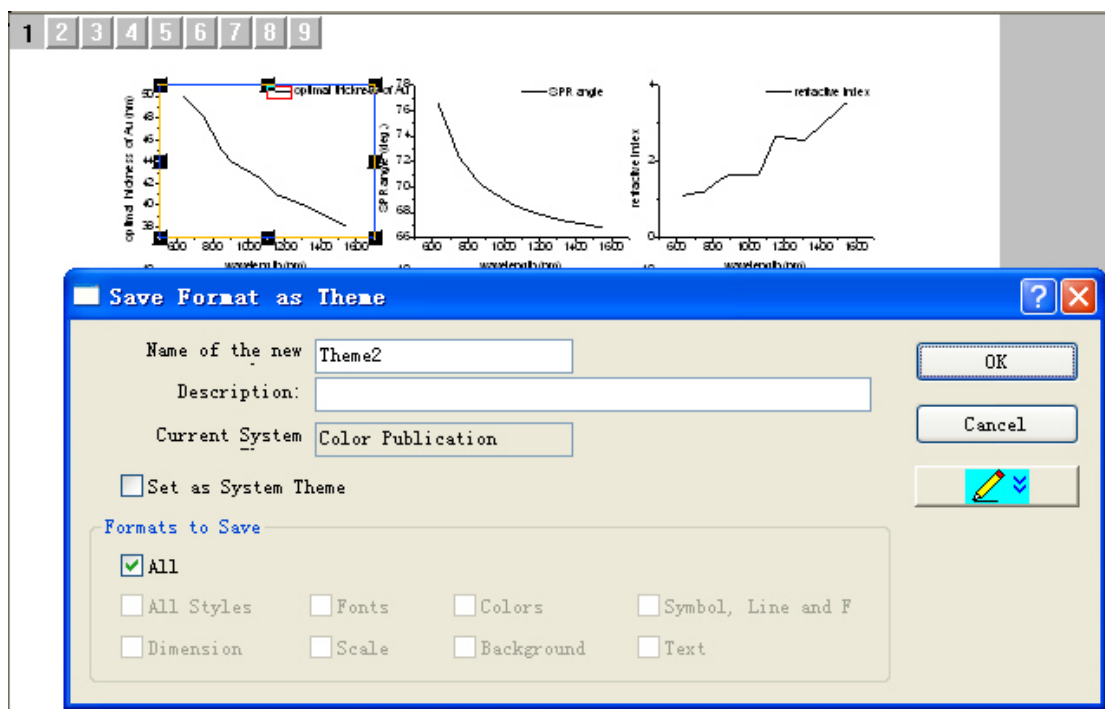


图 5.104 将“格式刷”后的格式进行保存设置

8. Stack（堆垒）图：可以对多个 Y 列数据曲线进行上下堆垒似的排布，默认从下到上为是按照 Workbook 中 Y 列的顺序，并自动生成对应的多个图层。

选中图 5.43 的数据列 A(X)、C1(Y)、D1(Y)和 E1(Y)，然后 Plot | Multi-Curve | Stack，会弹出“plotstack”的属性设置对话框，如图 5.105：“Plot Type”选“Line+Symbol”，“Layer Order”按照默认的“Bottom to Top”，“Legend”按照默认“Legend for each layer”。“OK”后设置坐标轴和 Legend 等属性（注意 Origin 默认 Stack 后各个层的曲线图符号是一样的），“Copy Page”后如图 5.106 所示。用户也可以根据需要对 Stack 图进行处理，如图 5.107 所示是一个材料在不同温度条件下的 XRD 图谱，在 Origin8.0 中调入数据，然后“Stack”，接着进行图形处理：移动图的位置，“隐藏”坐标轴和坐标值，添加文本等。

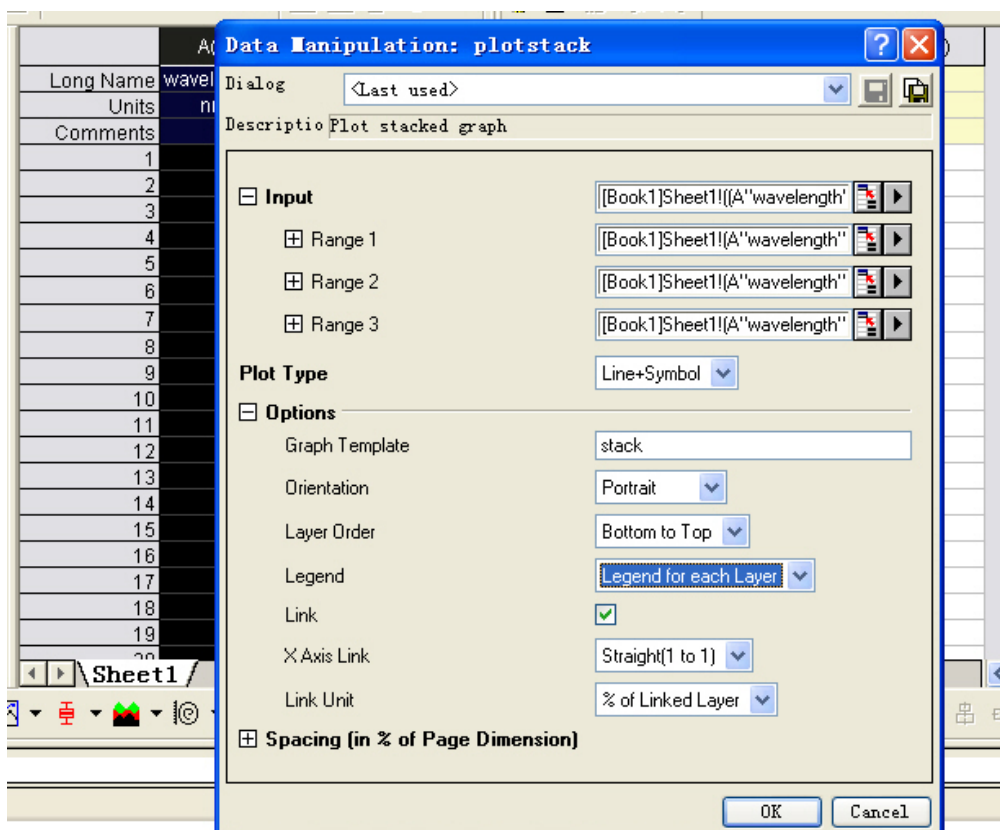


图 5.105 Stack 型图的设置

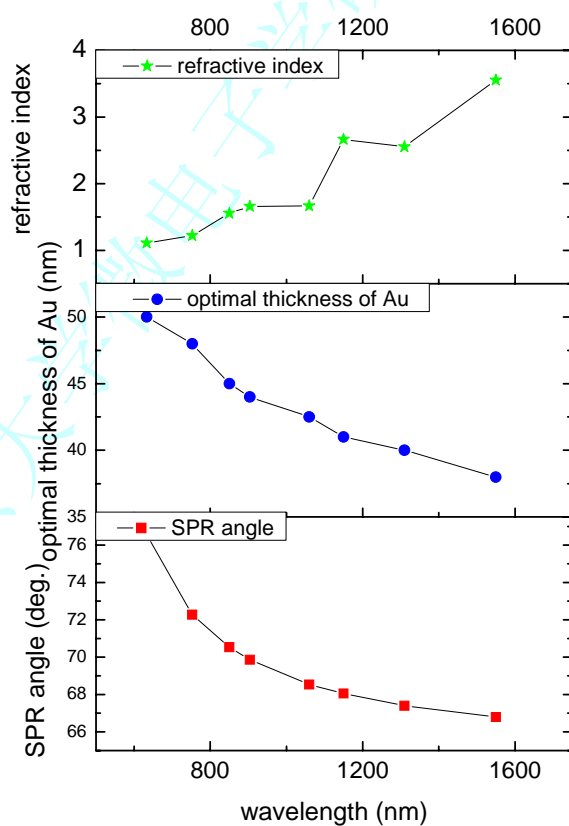


图 5.106 Stack 型图

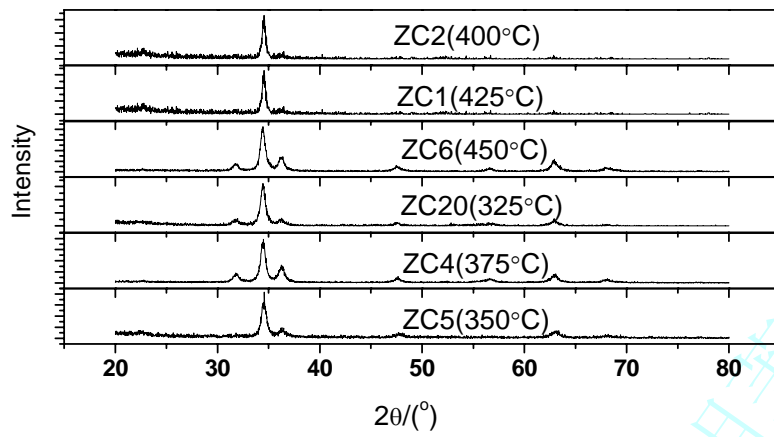



图 5.107 某材料 XRD 图谱的 Stack 图

Origin8.0 二维图形绘制详解实例和教程（中）

5.4.6 Statistics（统计图）型模板

1. Box Chart（盒状）图 ：不能选择 X 列数据作图，只能选择单个或多个 Y 列，Plot 图形后，横坐标的标注是 workbook 中 Y 列的 Long Name，该图形包含两个“小叉号”、两个“短横线”，两个长的长方形、一个“小方形”和两个竖直线。图形上方的“小叉号”表示该 Y 列数据的最大值（绝对值），图形下方的“小叉号”表示该 Y 列数据的最小值（绝对值），而“小方形”的中心表示该 Y 列数据的算学平均值。竖直线、“小叉号”交叉点、“小方形”的中心都在横坐标坐标标注刻度的延长线上。

在图 5.43 中，选中数据列 C1（Y），然后 Plot | Statistics | Box Chart，如图 5.108 所示（图形经过坐标轴设置等“美化”）。读者可自行改变 Origin 中图 5.43 的数据列 C1（Y）数值，看 Box Chart 图形中“小叉号”、“小方形”等位置的变化，以及它们相对位置的变化，甚至可以在图 5.43 的数据列 C1（Y）中增加一些数据值，查看变化。

为了更直观观察图形 Y 列的数值，并与 Box Chart 图各线条对比，可以对坐标轴进行栅格的显示设置，方法如下：（1）双击坐标轴，在“Y-Axis Layer1”弹出框中点“Grid Lines”；（2）“selection”选“Horizontal”（水平），将右边的“Major Grid”和“Minor Grid”方框前打上勾号。如图 5.109 所示。另外可以对 Grid 栅格线条进行其它设置，如颜色、线宽等。

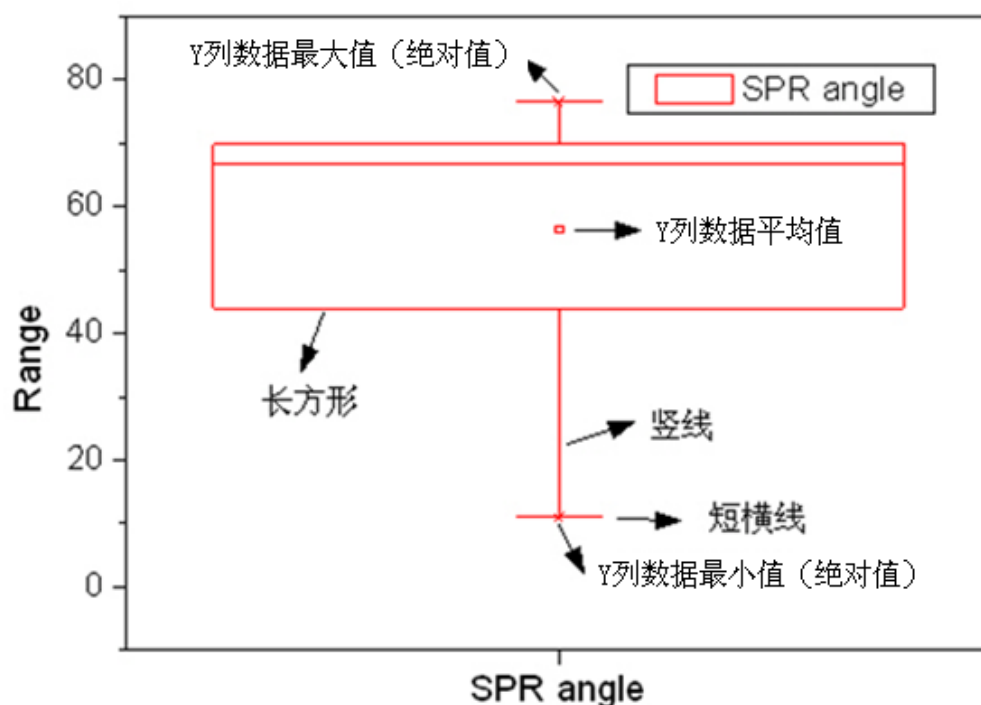


图 5.108 Statistics 的 Box Chart 图形及其说明

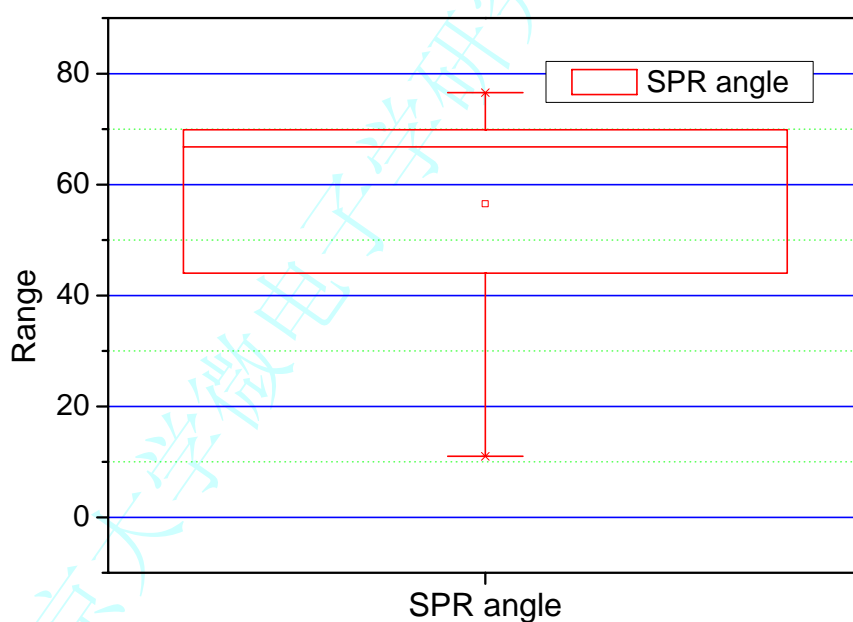


图 5.109 Statistics 的 Box Chart 图形栅格线

另外，还可以对 Box Chart 的图形进行属性设置，双击 Box Chart 图形，弹出“Plot Details”方框，对其进行设置，如图 5.110 所示。注意“Percentile”中“Type”的说明。在“Plot Details”方框点击“Box”，将“Diamond Box”和“Box Labels”方框前打上勾号，Copy Page 后图形如图 5.111 所示。

当然，以上只是选中一列 Y 数值 Plot 后的情况，也可以对多列 Y 数据值进

行 Box Chart 的绘制，在图 5.43 中，选中数据列 C1 (Y)、D1 (Y) 和 E1 (Y)，然后 Plot | Statistics | Box Chart, 如图 5.112 所示(图形经过坐标轴设置等“美化”)。但图形中 Legend 却只有第一个，解决的办法是右键该 Legend 的“Properties”，然后如图 5.113 所示，在输入框里加上另外两个 Legend 的“命令文字”。

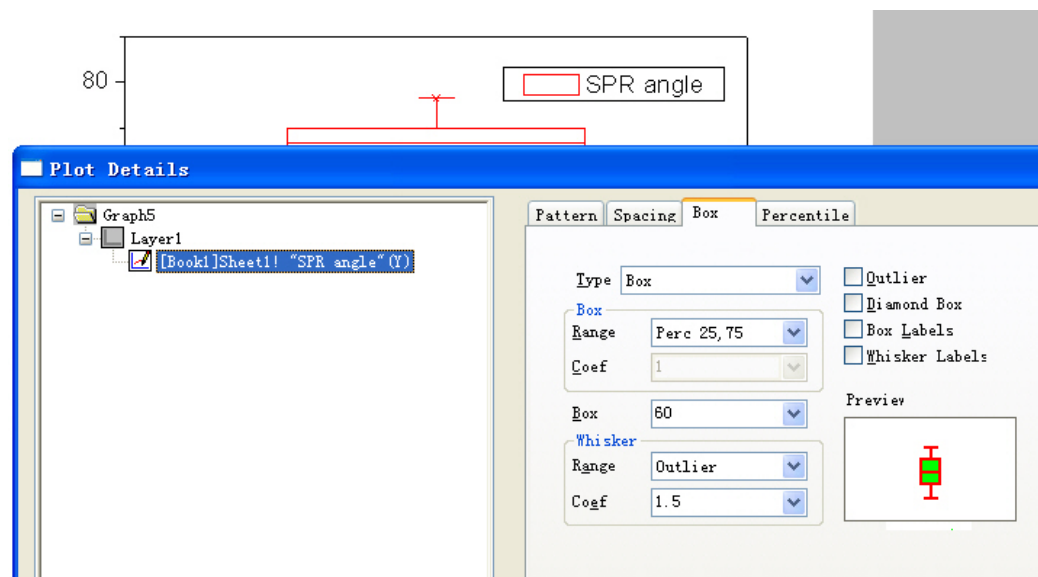


图 5.110 Box Chart 的图形进行属性设置

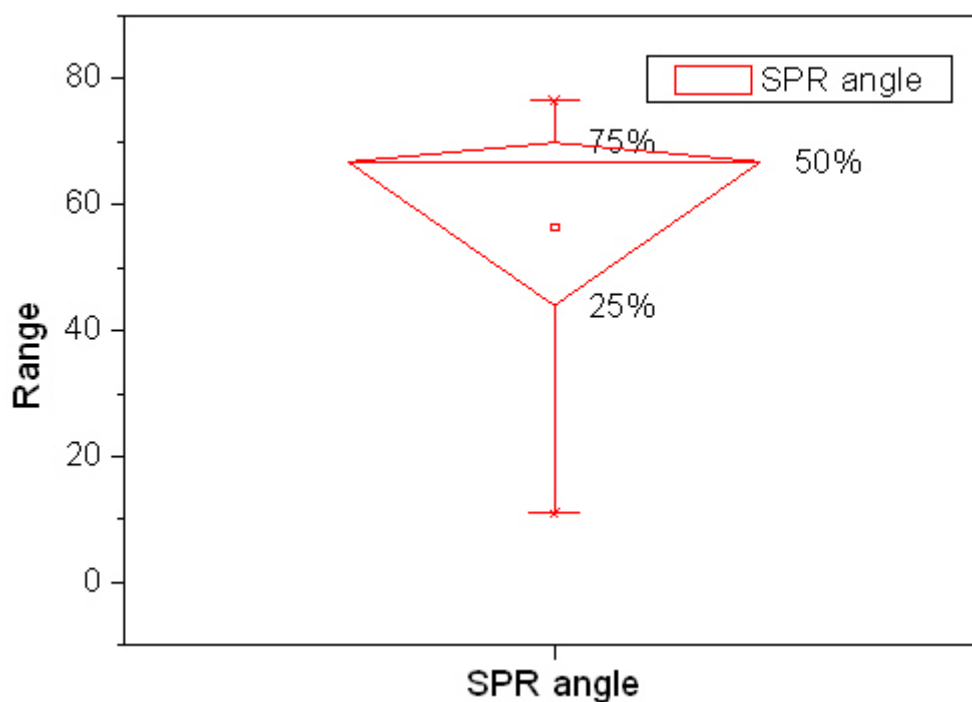


图 5.111 Box Chart 的图形“Diamond Box”设置后图形

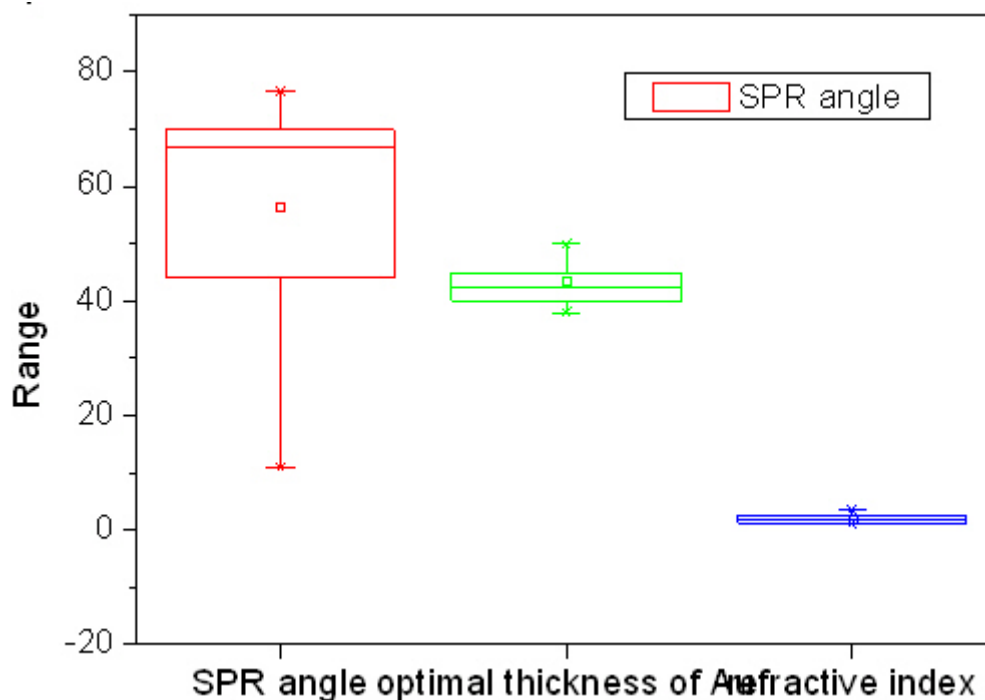


图 5.112 Box Chart 的多列 Y 数据值图形

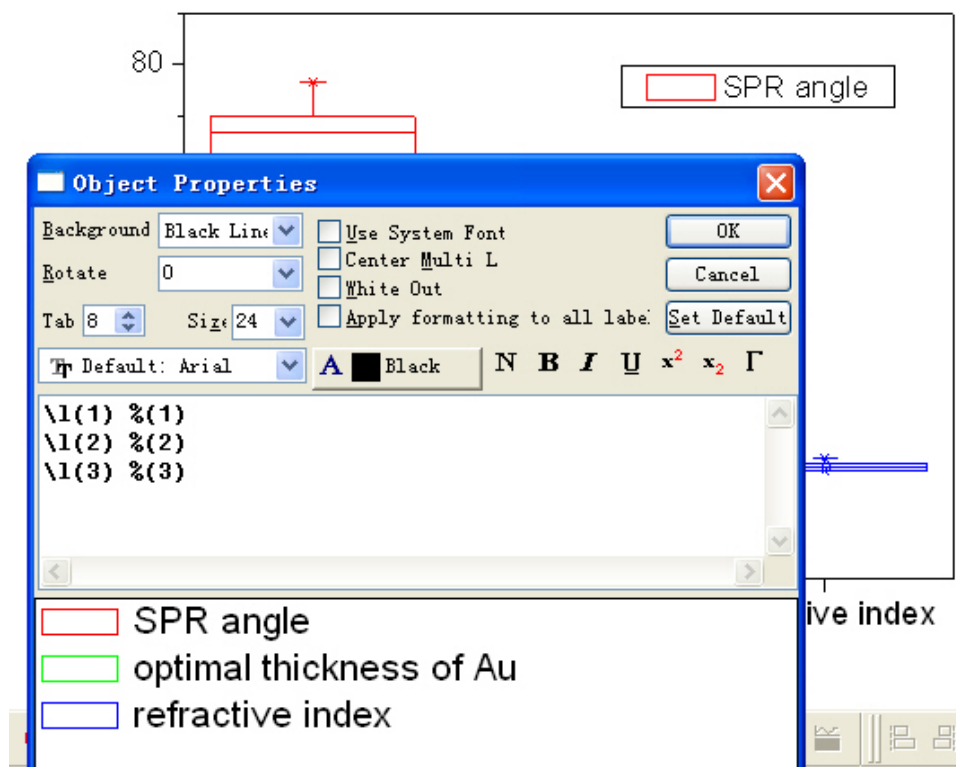



图 5.113 Box Chart 的多列 Y 数据值图形 Legend 显示设置

2. Histogram (直方) 图 : 不能选择 X 列数据作图，只能选择单个或多个 Y 列，Plot 图形后，该图形包含几个 Bin（箱柜，填充的长方形）。Bin 的数目确定：Origin8.0 会自动根据 Y 列的数值最大最小值范围，以及各个 Y 列数值的大小进

行区间分布的情况来确定。

在图 5.43 中，选中数据列 C1 (Y)，然后 Plot | Statistics | Histogram，如图 5.114 所示（图形经过坐标轴设置等“美化”）。该图形的解释如下：（1）C1 (Y) 列的最小值和最大值是 66.8 和 76.56，因此 Origin8.0 自动将 X 轴的范围设置从 66 到 78；（2）该图含有 4 个 Bin，每个 Bin 的长度是 3，而 $78-66=12$ ，可以看出，Bin 的数目 $4 \times \text{每个 Bin 的长度 } 3=12$ ；（3）Y 轴的数字表示意义是每个 Bin 对应的 Y 数值为该 Bin 所包含的 Worksheet 中 C1 (Y) 的数值个数，比如说，左边的 Bin 对应 Y 值是 4，表示其包含了 C1 (Y) 中的 4 个数据值，也就是 X 轴从 66 到 69 这个范围，共包含了 C1 (Y) 的 68.54、68.06、67.4、66.8 这些数值。再比如第二个 Bin 就包含 2 个 C1 (Y) 的数据。读者由此也许会想到数据统计中概率分布，的确有类似效果。在图 5.113 中，双击图形，弹出“Plot Details”方框，点击“Data”，查看“Automatic Binning”的信息就会了解 Histogram 绘图后 X 轴的意义。当然，如果将“Automatic Binning”前的方框内勾号去掉，自己可以进行 Bin 长度的设置，Origin 会自动调整 Bin 的个数，如果 Bin 的长度调整不对，使得 Bin 的数目过多，Origin 会显示一个空白区域表示省略掉的 Bin。如果将“Begin”和“End”范围进行调整，Bin 整体会在 X 轴左右移动或者显示空白区域。如果在“Plot Details”方框点击“Spacing”，将“Gap Between Bars(in %)”（默认是 0）设置成“10”，就会使 Bin 的间距占据 Bin 长度的 10%，从而每个 Bin 的长度只有默认是 0 时的 90%，如图 5.116 所示。

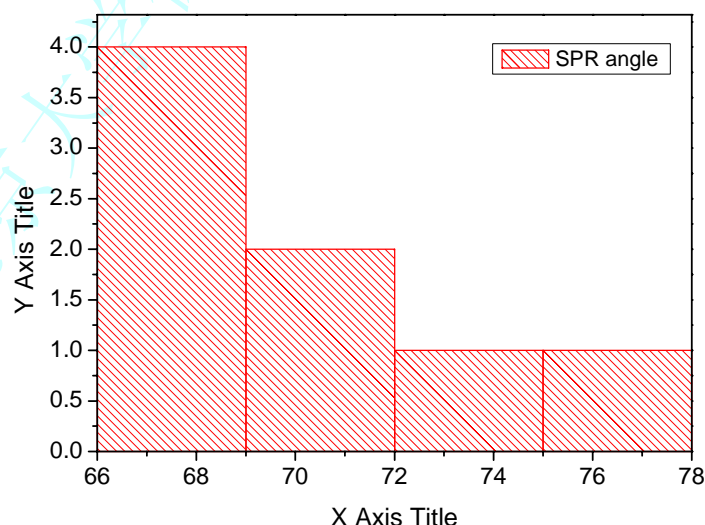


图 5.114 Histogram 单列 Y 数据值图形

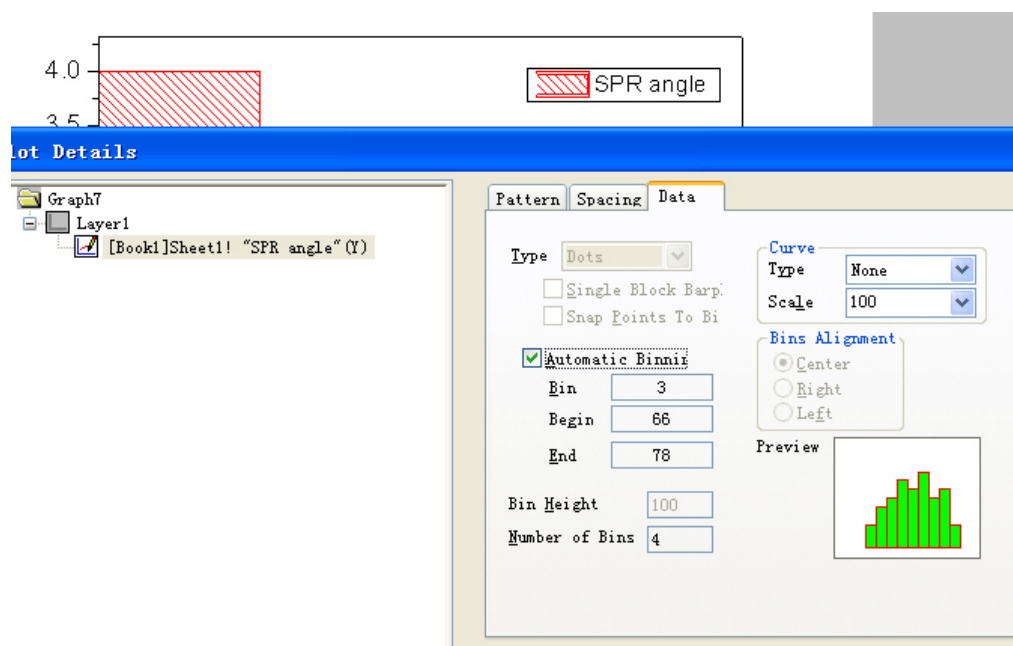


图 5.115 Histogram 单列 Y 数据值图形设置

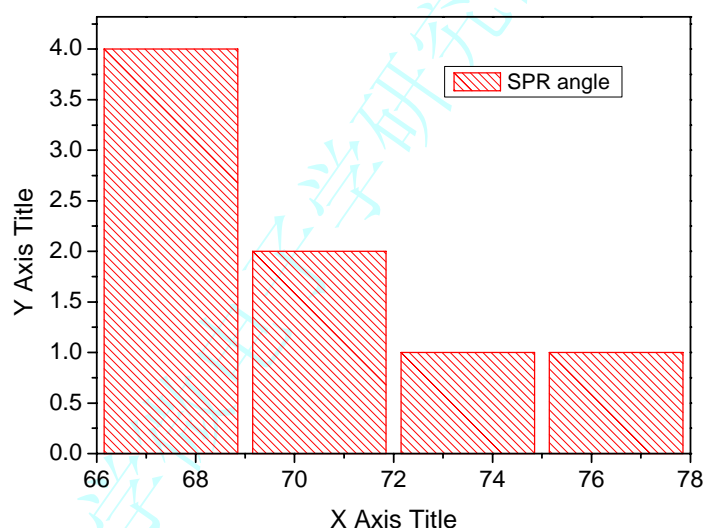


图 5.116 Histogram 单列 Y 数据值图形 “Gap Between Bars(in %)为 10”

先前说到概率分布，那我们就来直观看看 Histogram 的效果，在图 5.115 中，将“Curve”的“Type”进行选择，比如选“Laplace”（拉普拉斯），Copy Page 后如图 5.117 所示。当然可以在“Scale”中选择“Laplace”的比例倍数进行放大或缩小。

以上是单列选中 Y 数据的情况，对于多列 Y 数据，Histogram 也可以对多列 Y 的各个 Y 进行直观查看数据的分布。比如，在图 5.43 中，选中数据列 C1 (Y)、D1(Y)和 E1 (Y)，然后 Plot | Statistics | Histogram，如图 5.114 所示（图形经过坐

标轴设置等“美化”，X 轴的“Scale”中的“Increment”设置为 10)。比如图中最后一个 Bin，是 E1（Y）数据的，在 X 范围（70，80）之间，E1（Y）的数据点在此区间有 3 个。

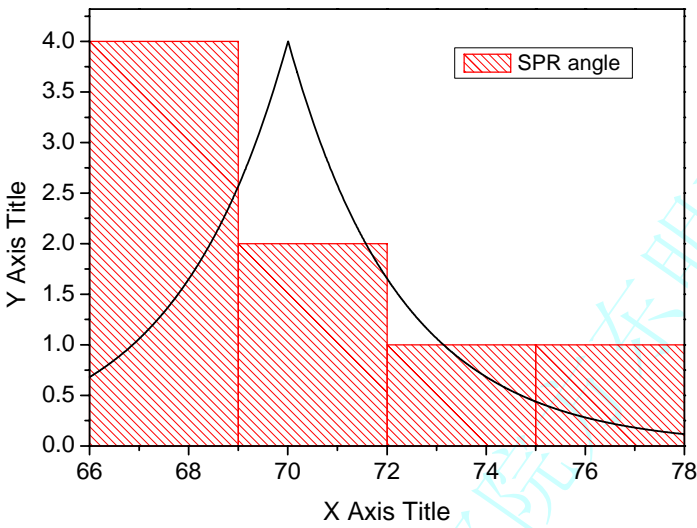


图 5.117 Histogram 单列 Y 数据值图形“Scale”中选择“Laplace”

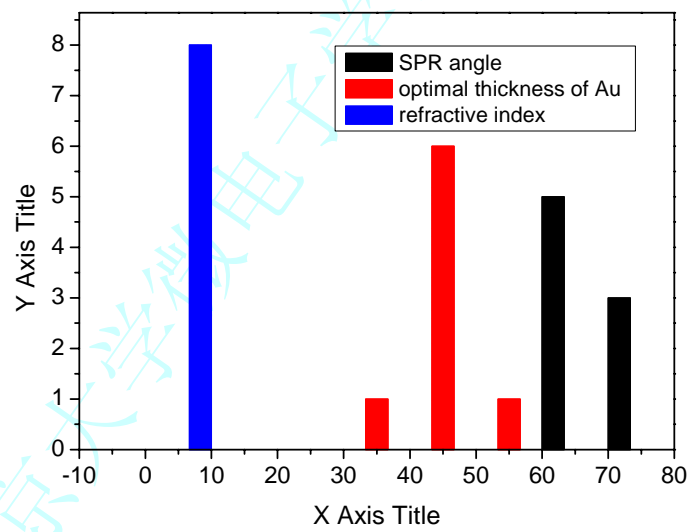


图 5.118 Histogram 多列 Y 数据值图形

3. Histogram + Probabilities () 图^{5.119}: 不能选择 X 列数据作图，只能选择单个 Y 列，Plot 图形后，该图形包含几个 Bin（箱柜，填充的长方形）。Bin 的数目确定和上面的 Histogram 作图一样。但是 Histogram + Probabilities 图形有两层，图层 1（下面的 Bin 图）是 Histogram 图，以上已经介绍，那么图层 2 呢？图层 2 的 Y 轴是各个 Bin 所包含的 Y 列数据点个数（Counts）累加（cumulative）与 Y 列数

据点总数的比值——百分比 (Probabilities)，但%号没显示。下面进行实例说明。

在图 5.43 中，选中数据列 C1(Y)，然后 Plot | Statistics | Histogram+Probabilities，如图 5.119 所示（图形经过坐标轴设置等“美化”）。Plot 后在出现两层页面时，还会弹出“Results Log”方框，以及生成一个新的 Worksheet：“Bins for 原来的 Worksheet 名”，见图 5.120 左边红色方框。

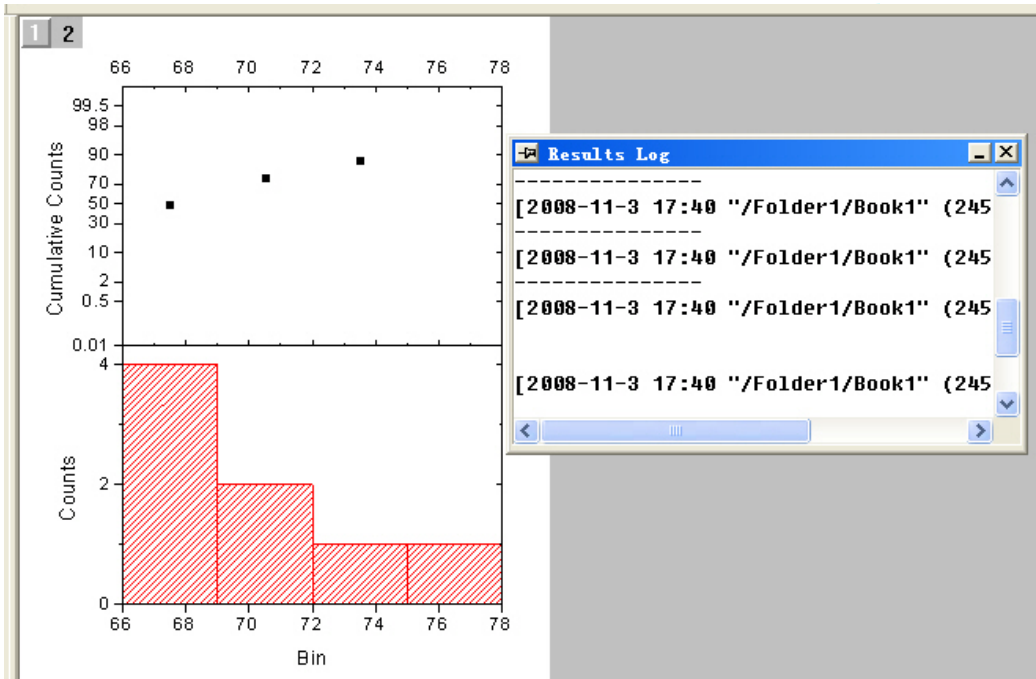


图 5.119 Histogram +Probabilities 图形

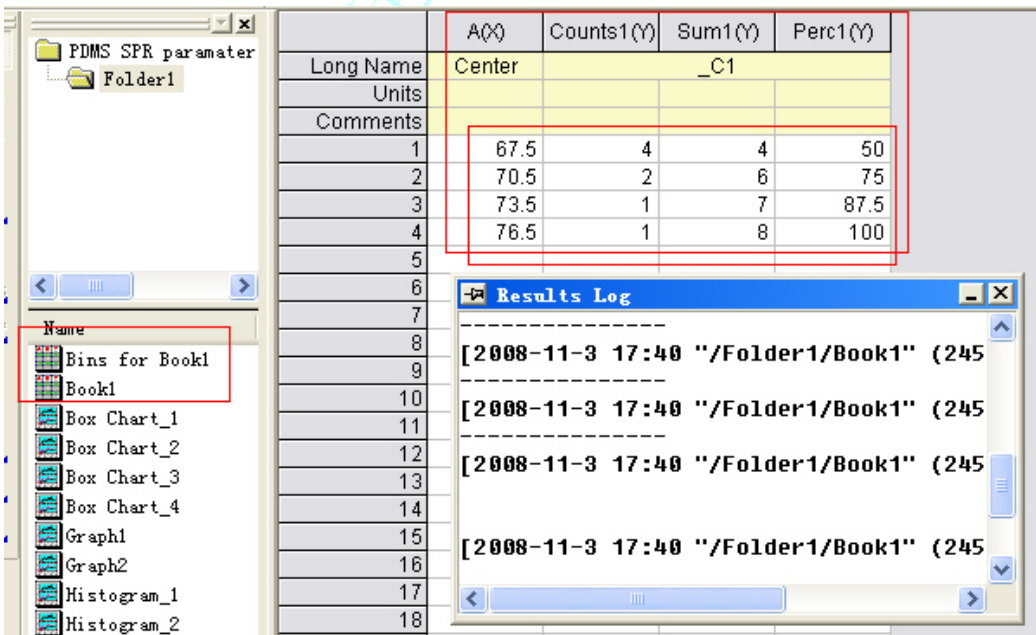



图 5.120 Histogram +Probabilities 图形散点值的说明

正如图 5.120 右边红色方框所示的那样。Histogram + Probabilities 图形解释如下：（1）图层 1 和 Histogram 图形一样，C1（Y）列的数据点被分在 4 个 Bin 区，从左到右，第一个 Bin 区有 C1（Y）的数据点个数（Counts）为 4，第二个为 2，第三和第四个 Bin 区为 1，因此总的的数据点个数为 8；（2）图层 2 的散点，第一个点所在区间是第一个 Bin 的区间（范围 66~69），第一个 Bin 区间的数据点个数为 4），因此它的值为 $4/8=50\%$ ，第二个点所在区间是第一个 Bin 和第二个 Bin 累加的区间（范围 66~72），第二个 Bin 区间的数据点个数为 2），因此它的值为 $(4+2)/8=75\%$ （3）以此类推，图层 2 第三个散点表示的是 $(4+2+1)/8=87.5\%$ ；（4）50%、75%、87.5%的%号在图层 2 的 Y 轴标注上未显示，另外，可以确定的是，图层 2 未出现的第四个散点的 Y 轴值是 100。如果图层 2 的散点对应的 Y 轴数值不太确定，读者可以根据 5.3 章节“数据浏览”的 Data Reader 按钮介绍，以获取图层 2 的 Y 轴值，和先前所说的 50%、75%、87.5%对照看看。当然，读者可以根据图 5.120 右边的红色方框直接查看结果。

4. Stacked Histograms () ：不能选择 X 列数据作图，只能选择单个或多个 Y 列，选单列 Y 的话，就是 Histogram（柱状）图，如果是多列 Y，Plot 图形后，就是 Histogram 图的和“Vertical 2 Panel 图”（见 5.4.5 章节“Multi-Curve（多曲线）型模板”的图 5.99）综合的效果。只不过“Stack”（堆垒）后自下而上分为两个图层。

在图 5.43 中，选中数据列 C1（Y）和 D1（Y），然后 Plot | Statistics | Stacked Histograms，因为在图 5.120 中实现中使用了 Histogram 的绘图，因此当 Stacked Histograms 进行 Plot 命令后会出现如图 5.121 所示的警告框，表示先前已经进行过 Histogram 的绘图。点击图 5.121 中的“确定”按钮，就会出现 Histogram+Vertical 2 Panel 的综合绘图效果，此时在图 5.121 中左下角自动增加一个“Bins for 原来的 Worksheet 名”的 Worksheet，如图 5.122 左下角椭圆方框内所示。页面内每个图层就是单个 Y 列的 Histogram 绘图。当然，对于 Histogram 绘图，可以对图形的属性进行设置，比如，在图 5.122 中，双击上部（图层 2）的图形，在“Plot Details”弹出框中将“Pattern”（填充颜色）里的“Border”（Bin 的边）下的“Color”选为“Green”，再将“Fill”下的“Patter”选为第三个“Sparse”，注意到“Fill”下的“Pattern”随“Border”下的“Color”自动一致变化，当然读者可以设置，

使“Border”和“Pattern”颜色不一样，比如“Border”的“Color”为“Blue”
经过坐标轴设置等“美化” Copy Page 如图 5.123 所示。

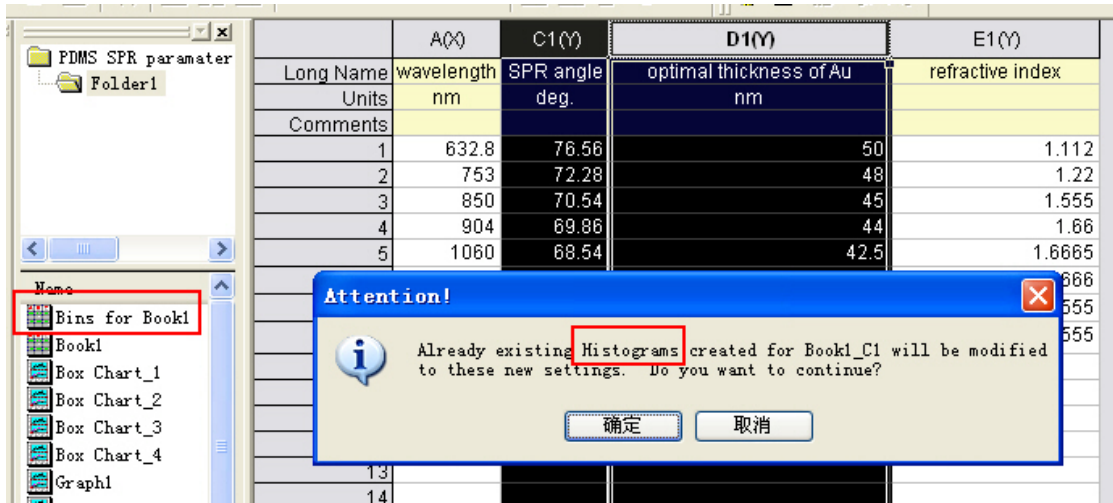


图 5.121 Stacked Histograms 的警告框(之前经过 Histogram 的绘图)

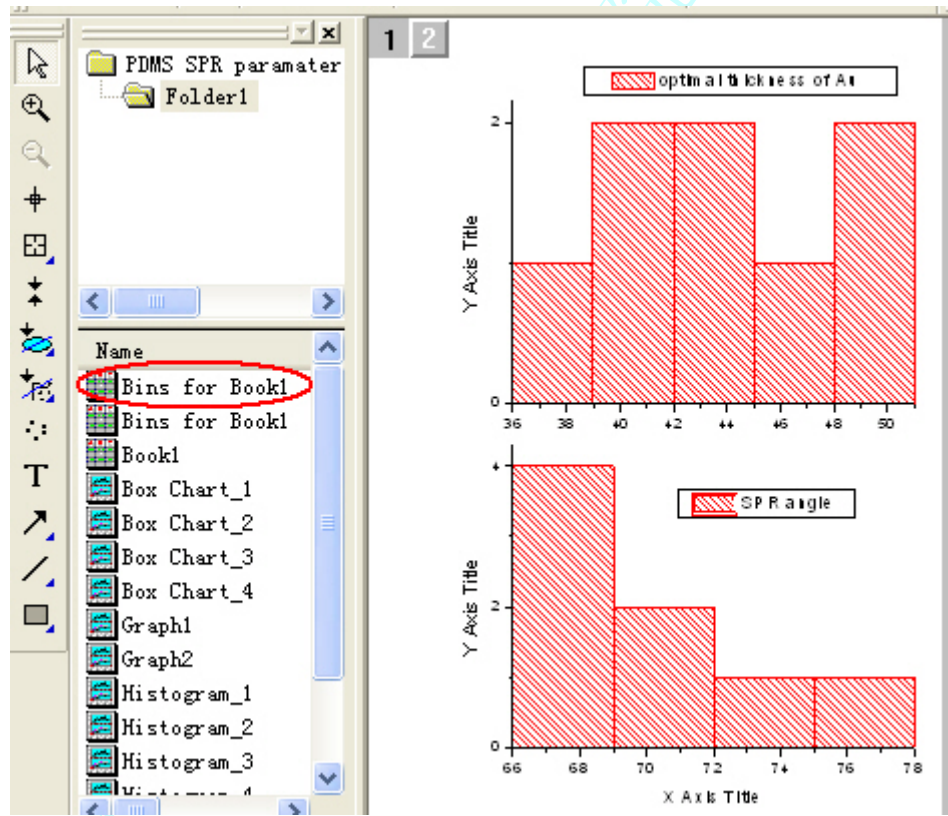


图 5.122 Stacked Histograms 图形新增加一个 Worksheet

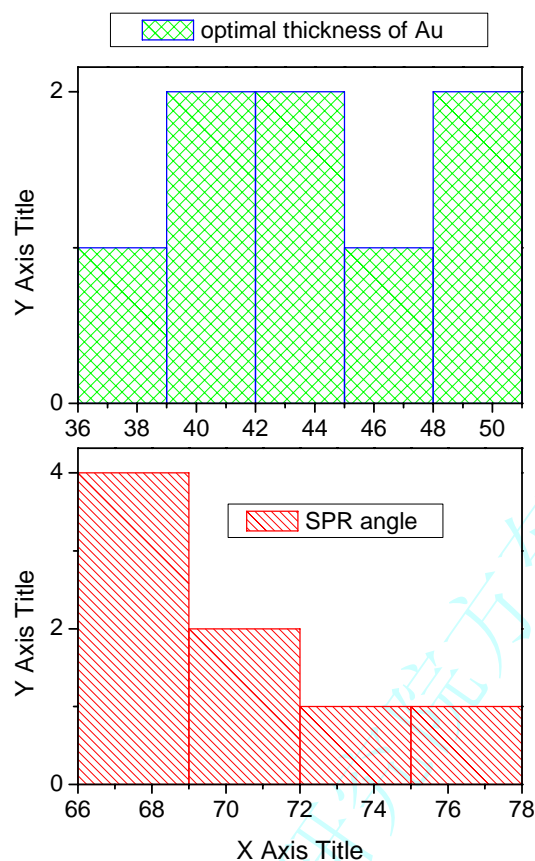


图 5.123 Stacked Histograms 图形经过属性设置后绘图

5. QC (X Bar R) Chart () 图 5.124: 不能选 X 列，只能选择单个或多个 Y 列。该图形的意义是将 Y 列数据分为几组 (Subgroup，图中以 Bin 表示)，显示出每个 Bin 所在 Y 列数据的平均值 (Mean，图层 2 的 Subgroup Mean Xbar)、每组数据值的范围 (Range，图层 1，最大值与最小值之差)，以及该组数据点标准偏差 (Sigma)。

在图 5.43 中，选中数据列 C1 (Y)，然后 Plot | Statistics | QC (X Bar R) Chart，会弹出如图分组 (Subgroup) 个数的 “X bar R chart” 设置方框，见图 5.124，以及随后生成新的名为 “QC1” 的 Worksheet (含有 Mean (Y)、R (Y) 和 Sigma (Y) 列数据，见图 5.126。本例中将 C1 (Y) 的 8 个数据分为 4 组，因此将图 5.124 中的数字改成 2，绘制图形如图 5.125 所示。图 5.125 中，第一个 Bin 包含 C1 (Y) 的两个数据是 76.56 和 72.28，因此其 Mean (平均值) 为 74.42，见上方图 (图层 2) 的第一个点所示，而第一个 Bin 的 Range 为 $76.56 - 72.28 = 4.28$ ，见下方图 (图层 1) 绿色箭头所指，这些都可以从图 5.126 看出。

现在来说说图 5.125 中一些参数的意义：(1) 上图 (图层 2) 的 CL=70 是四

个分组平均值的平均值，即图 5.126 中“Mean(Y)”列的平均值(实际上是 70.005，和 Origin 科学计数设置有关，省略后面的 0.005，成为 CL=70 了)；(2) 下图（图层 1）的 CL=1.51 是图 5.126 中“E (Y)”列的平均值，即四个分组 Range 值的平均值；(3) 图 5.125 中右边的“Sigma=0.9463”是四个分组 Sigma（见图 5.126 中“Sigma (Y)”列）的 Sigma。

值得提醒读者的是，要注意图 5.125 中下面图（图层 1）Bin 的 Range 值在 Range 坐标轴上怎么查看，应该是图中绿色箭头指向位置看，即在 CL=1.51 水平线上方的 Bin，从 X 轴向上直到 Bin 的上框线，如果 Bin 在 CL=1.51 水平线之下，是从 X 轴向上直到 Bin 的下框线。

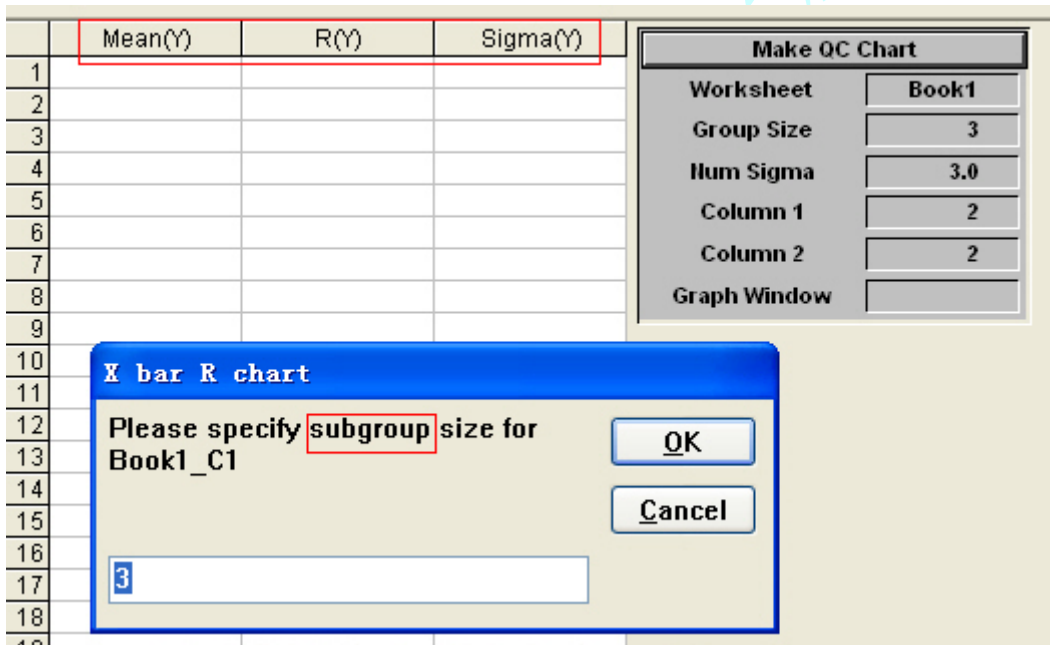


图 5.124 QC (X Bar R) 的 Subgroup 设置

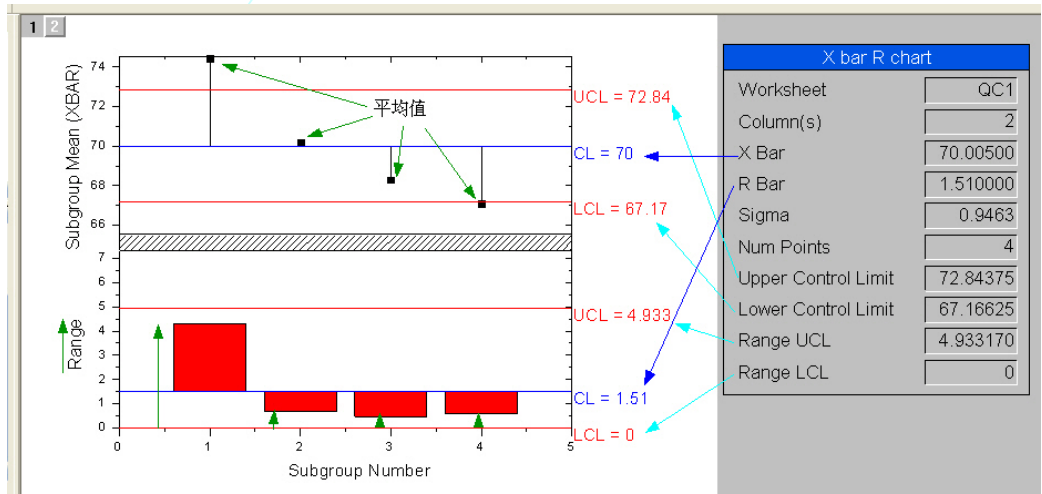



图 5.125 QC (X Bar R) 图形

	Mean(Y)	R(Y)	Sigma(Y)	Make QC Chart	
1	74.42	4.28	3.02642	Worksheet	Book1
2	70.2	0.68	0.48083	Group Size	2
3	68.3	0.48	0.33941	Hum Sigma	3.0
4	67.1	0.6	0.42426	Column 1	2
5				Column 2	2
6				Graph Window	XbarR1
7					
8					
9					

图 5.126 QC (X Bar R) 图形的“QC1” Worksheet

以上的例子中是将 C1 (Y) 的 8 个数据分为 4 组，假如就按图 5.124 中的数字 3 默认那样，将 C1 (Y) 的 8 个数据分为 3 组，那么会是什么样子？因为 8 不能被 3 整除的。Origin 是这样处理不能整除的情况，先取最大整除数，然后将剩下的数据作为最后一组。比如 8 个数据分为 3 组，前面 2 组每个组 3 个数据，再将剩下的 2 个数据分为 1 组。这样绘图后，第一个 Bin 是 C1 (Y) 前第 1, 2, 3 个数据的结果，第二个 Bin 是 C1 (Y) 第 4, 5, 6 个数据的结果，第三个 Bin 就是 C1 (Y) 第 7, 8 个数据的结果了，其所示的 Mean, Range 和 Sigma 就按这种分组方法进行计算。

6. Scatter Matrix 图: 选择单个或多个 Y 列，将 Y 列以散点矩阵 $n \times n$ (行列数相等) 形式表示， n 是 Y 列的个数。

在图 5.43 中，选中数据列 C1 (Y)、D1 (Y) 和 E1 (Y)，然后 Plot | Statistics | Scatter Matrix，这时会出现“Plotmatrix”设置对话框，如图 5.127 所示，“Input”栏 “[book1]Sheet1![2,3,4]”是指将 Plot 后的生成的数据放在 Book1 的 Sheet2, 3, 4 里，“Options”的“Confidence Level in %”是指矩阵图中椭圆的显示比例。设置“Ok”后，散点矩阵图如图 5.128 所示。如果双击图 5.128 中的一个方框图（图 5.128 中黑色框，即 2×3 ，第二行第三列），就会将这个方框图在一个新 Graph 里显示，如图 5.129 白色区域所示，如果继续点击图层 1 标识下的“锁状”按钮并“Change Parameters”，可以对散点矩阵图里的椭圆大小进行设置，比如将图 5.129 右边的“Options”的“Confidence Level in %”设置成 80（默认是 95），“Ok”后在图 5.128 中 2×3 和 3×2 方框图里的椭圆就会缩小。当然，也可以在图 5.128 中，选中某个整列，比如 A1 列，然后点击图 5.128 中上方的“A1”后，对某列所有的方框内图形进行“Confidence Level in %”的设置。

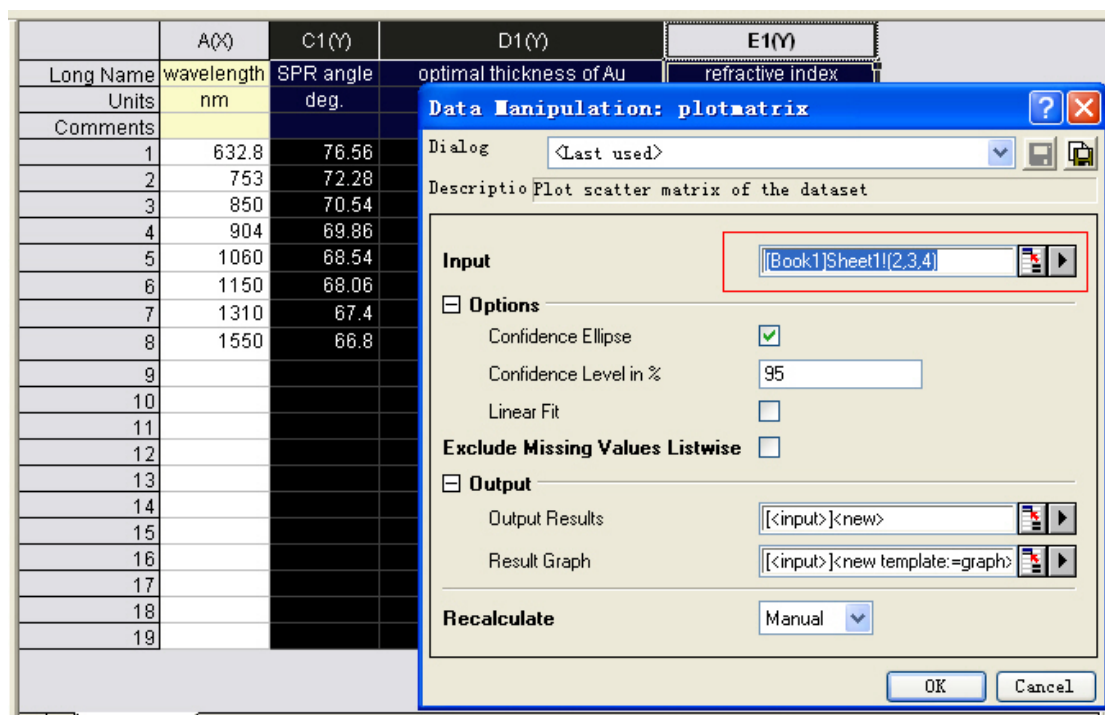


图 5.127 “Plotmatrix” 设置对话框

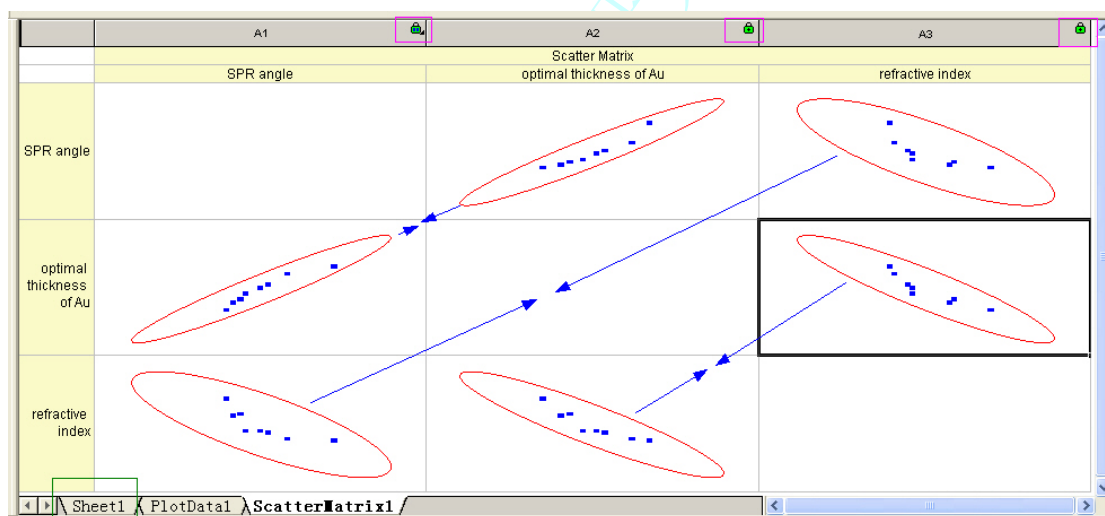


图 5.128 Statistics 中 Scatter Matrix 图

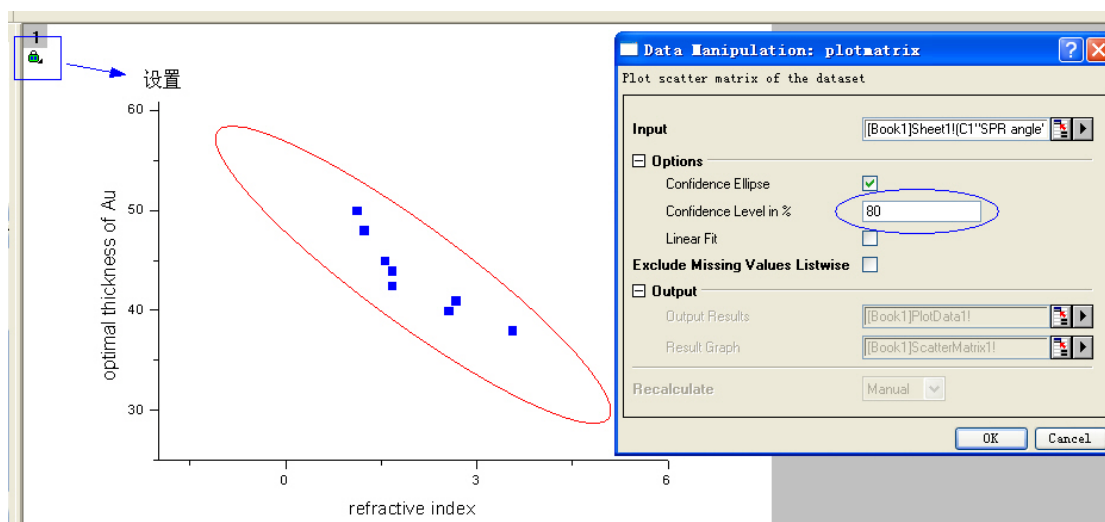


图 5.129 某个框图在新的 Graph 里显示

5.4.7 Area（面积图）型模板

1. Area（面积）图：填充选中 Y 列的曲线与 X 轴之间的区域，对于选中多个 Y 列，不同数据列按照先后顺序堆叠，即后一 Y 列填充区域的起始线是前 Y 列填充区域的曲线。“Area”和“Fill Area”的图形功能在数学上可以实现求微积分，后面稍微提提如何实现这个求微积分功能。

在图 5.43 中，选中数据列 A1 (X)、C1 (Y)、D1 (Y) 和 E1 (Y)，然后 Plot | Area | Area，经过“美化”后 Copy Page 如图 5.130 所示。注意图中的 Y 轴标注是第一列数据 Y 的 Long Name，因此在实际运用中，Area 的多个 Y 列纵坐标是基于同一物理参数或物理意义的。

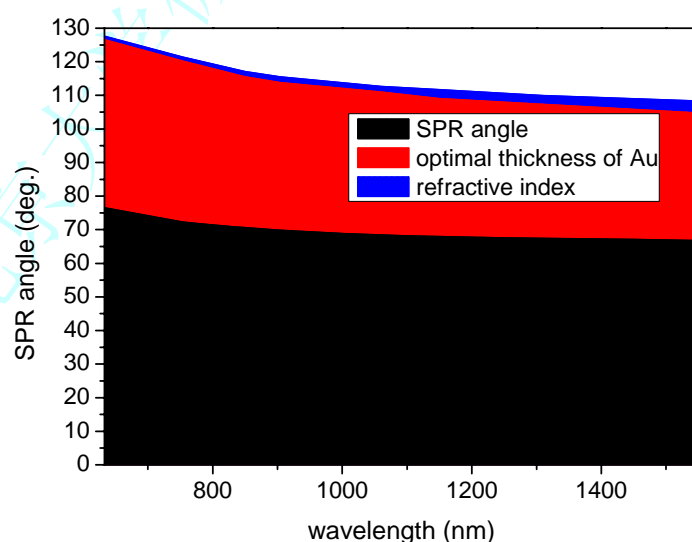


图 5.130 Area 图例

2. Fill Area (填充面积) 图：此图形是 XYY 型，即只能选中两个 Y 列，填充选中两个 Y 列的曲线之间的区域，填充区域的起始线和结束线是两个 Y 列的曲线。

在图 5.43 中，选中数据列 A1 (X)、C1 (Y) 和 D1 (Y)，然后 Plot | Area | Fill Area，经过“美化”后 Copy Page 如图 5.131 所示。注意图中的 Y 轴标注是第一列数据 Y 的 Long Name，因此在实际运用中，Fill Area 的两个 Y 列纵坐标是基于同一物理参数或物理意义的。在后面的特殊二维图例中，我还会讲到如何实现两个 Fill Area 的效果。

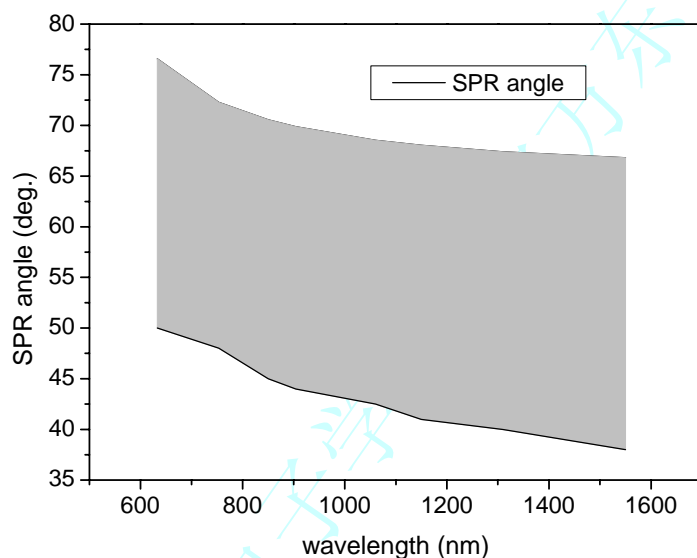


图 5.131 Fill Area 图例

5.4.8 Contour (等高线图) 型模板

1. XYZ Contour () 图：此图是 XYZ 型图，利用二维图形表现三维效果，将不同的 Z 值以不同的颜色或者灰度来区分。

在图 5.43 中，在 E1 (Y) 后右键单击，新添一列“Add New Colum”，此处为 B (Y)，将 D1(Y)数据复制粘贴到 B (Y)，选中数据列 B (Y)，右键“Set As”为“X Y Z”中的 Z，再选中 A1 (X)、C1 (Y) 和 B (Z)，然后 Plot | Contour | XYZ Contour，经过“美化”后 Copy Page 如图 5.132 所示。

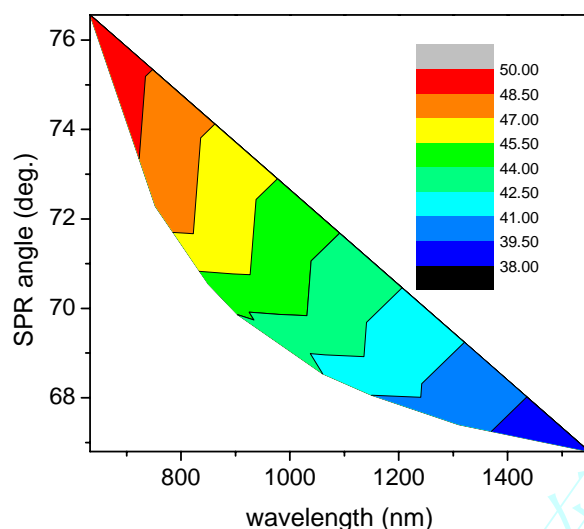


图 5.132 Contour 图例

在绘制 Contour 图时，Origin 会根据 Z 列的最大值和最小值，将它们分为 8 份，连同超出该范围的两个数值级别，一共将 Z 值分为 10 种颜色表示。双击图 5.132 的彩色图后会出现“Plot Details”设置属性框，如图 5.133 所示。在“Color Map/Contours”里可以设置 Z 数值的颜色等级（Level）、填充色（Fill）、等高线线型（Line）、标签（Labels）等。（1）Level 设置：单击图 5.133 的“Level”，弹出“Set Levels”方框，如图 5.134 所示，在此框中可以设置 Z 值颜色等级的最大最小值，以及手动调整 8 个数值级别的数字间隔（Interval）。当然，如果想调整颜色级别的数目（默认是 8），可以在“Num of Level”前单击，不过这时 Interval 就会变灰，不能手动调整，Origin 会按最大最小值进行计算，算出相应的 Interval。以上是对整体 Level 的设置，还可以对某个特定的颜色级别进行个体设置，如图 5.133 中，单击“Level”为 42.5 的那一栏，可以对数字 42.5 进行修改；（2）Fill 设置：单击图 5.133 的“Fill”，弹出“Fill”方框，如图 5.135 所示，在此框中可以设置 Z 值填充的颜色，即手动调整 8 个数值级别的颜色，图 5.135 上方的“Color Generations” From 和 To（默认是 Blue 到 Red）。在图 5.135 下方的“Pattern Generations”中 From To，Origin 默认是“None”的，也就是说，8 个级别颜色区域没有填充“花纹”，如果想填充“花纹”，可以在其下方的 From To 中进行设置。图 5.136 是对“Color Generations”From 和 To（Red 到 Yellow）以及“Pattern Generations” From 和 To（Dense 到 Sparse）的设置并“美化”后的 Copy Page 图形。当然，读者也可以对某个特定的颜色级别进行个性设置，单击图 5.133“Fill”

下的某个颜色，弹出此颜色的“Fill”设置框，选择它替换的颜色，还可以选择是否“Pattern”。“Line”的设置就不用多说了，至于“Labels”的设置，我将图 5.133 中“Labels”下的小方框打上勾号，“OK”后图形似乎没有变化，并没有出现等高线的标签。

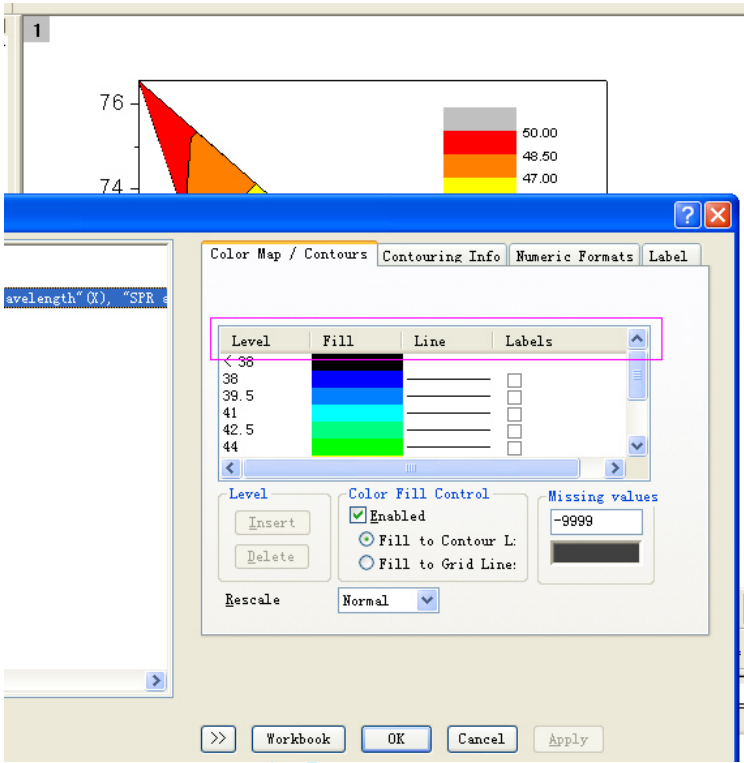


图 5.133 Contour 图的属性设置

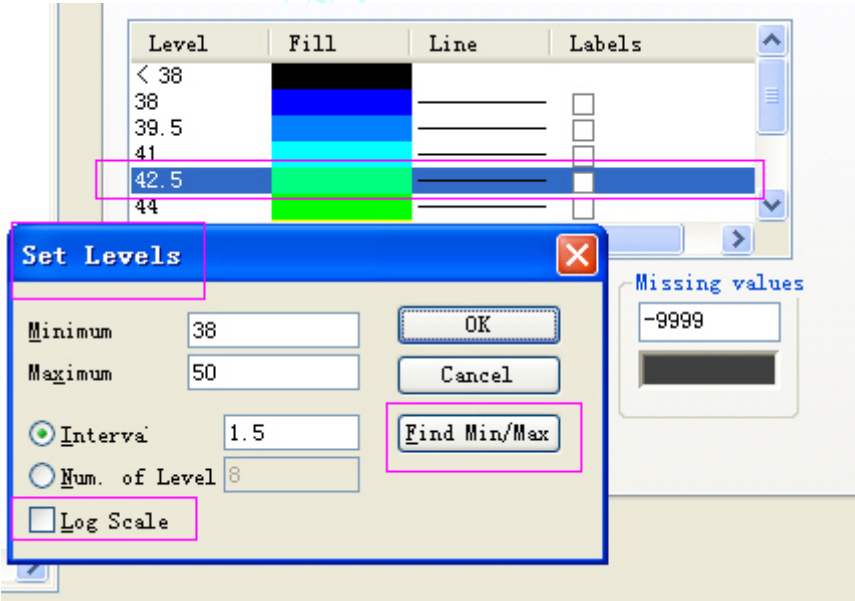


图 5.134 Contour 图的“Level”属性设置

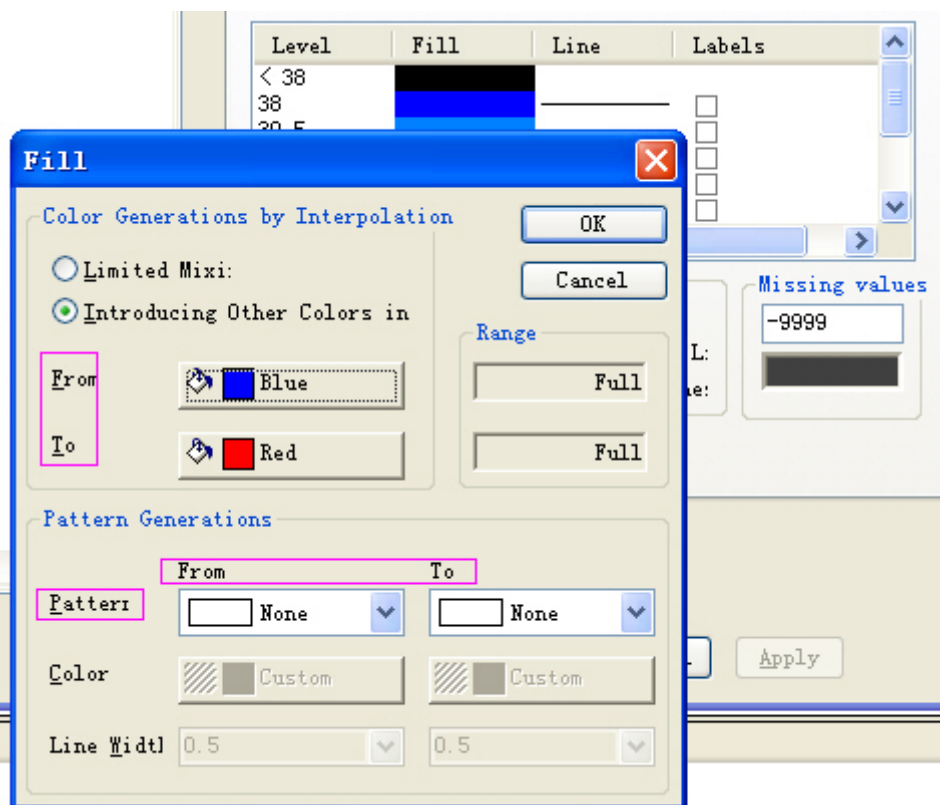


图 5.135 Contour 图的“Fill”属性设置

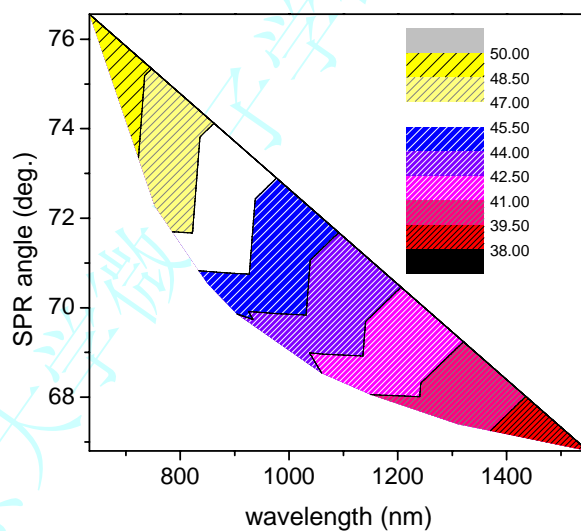


图 5.135 Contour 的“Fill”中 Color 和 Pattern 设置效果图

XYZ Contour 图可以用来画一个国家或地区的年平均气温、年降水量等图，国家或地区的地图图形由经度（X）和纬度（Y）给出，而 Z 就可以是测量的物理量，当然要画出一个国家或地区的图形，需要取很多个经度纬度组成的数据点。

2. **r(X) theta(Y) Z Polar Contour ()** 图 5.135: 此图是 XYZ 型图, X 列是角度 (0~360°), 将 Z 值在极坐标 polar 中以不同颜色 Contour 区域表示。

本绘图模板采用的数据如图 5.136 所示。

	A(X)	B(Y)	C(Z)	D(Y)
Long Name				
Units				
Comments				
Sparklines				
1	10	12	44	
2	12	15	57	
3	14	22	76	
4	16	27	89	
5	18	33	112	
6	20	37	145	
7	22	40	177	
8	24	45	211	
9	26	55	355	
10	28	57	366	
11	30	62	412	
12				
13				

图 5.136 Polar 型绘图模板采用的数据

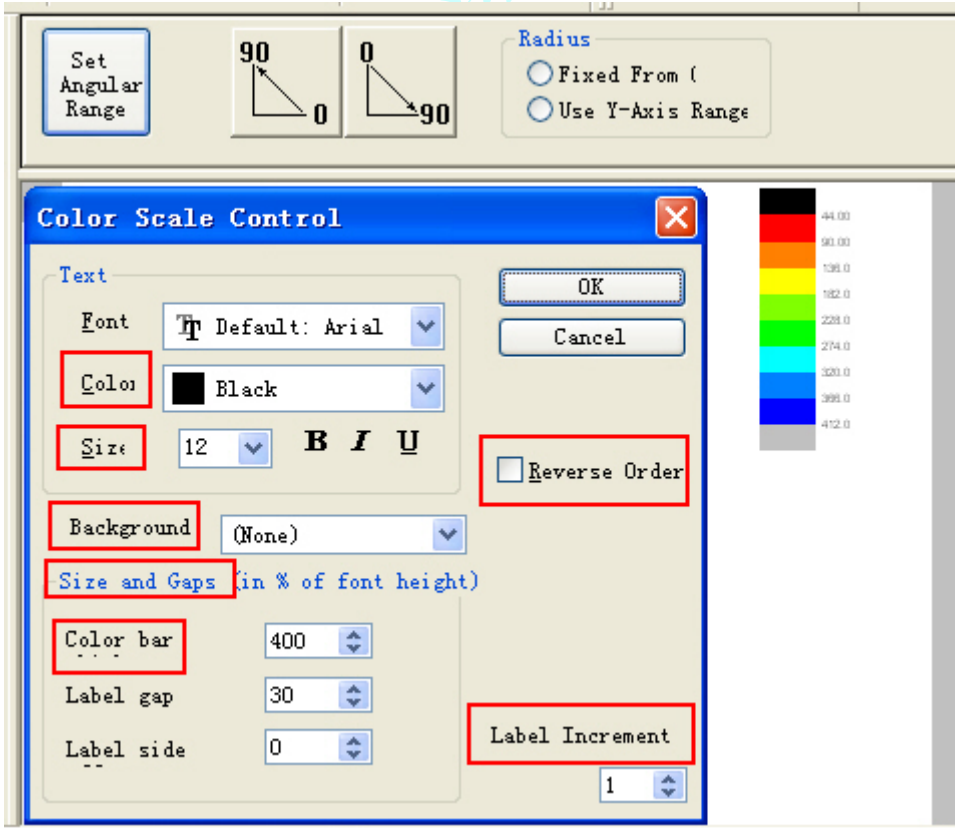


图 5.137 Polar 绘图模板 Color Scale Control 属性设置

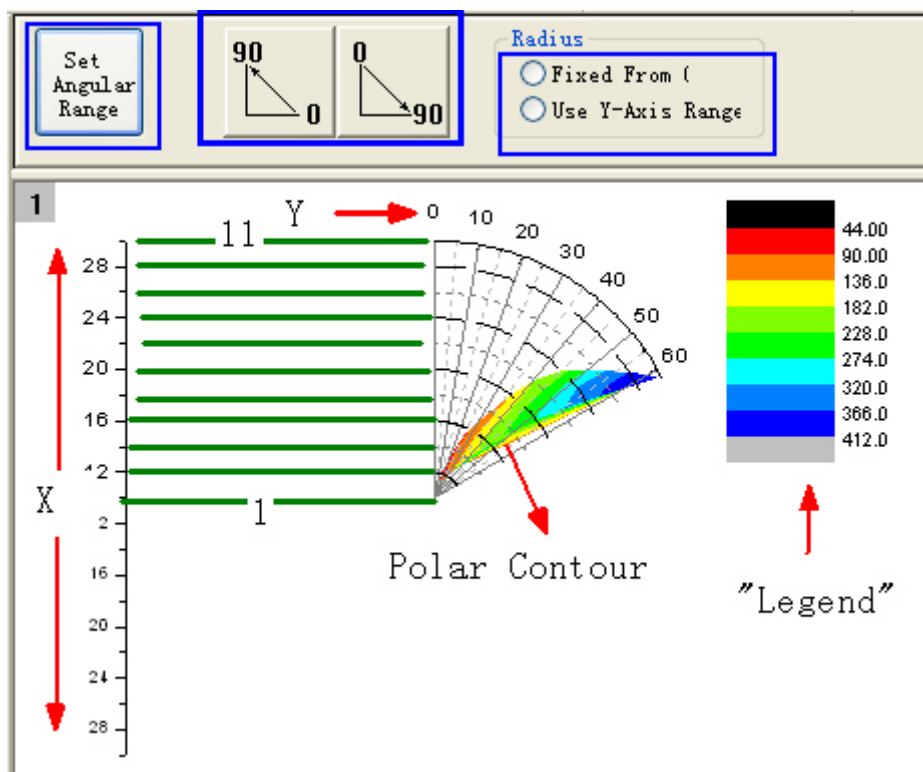



图 5.138 $r(X)$ $\theta(Y)$ Z Polar Contour 型图

在图 5.136 中，选取 A(X)、B(Y) 和 C(Z) 列，然后 Plot|Contour| $r(X)$ $\theta(Y)$ Z Polar Contour，绘出的图形如图 5.137 所示，为了清晰显示坐标值等数字，在图形左边双击 X 列的坐标值，在“Tick labels”中将“Point”改为 24，并在“Scale”中 Vertical 的“Increment”设为 4（默认为 2），双击极坐标中的扇形外 Y 列坐标值，将字体 Point 改为 24。

现在来设置图形右边彩色 Contour 区域（相当于 Legend）的属性，双击图形右边彩色区域 Contour 标示说明，弹出如图 5.137 所示的属性设置框。“Color”是指彩色颜色区域字体的颜色；“Size”是值字体的大小；“Background”是指颜色区域和文字的“Legend”背景，有 None, Black Line, Shadow 等六个选项；“Color bar”是指“Legend”的宽度，数值越大，显示就越宽；“Label gap”是指文字离颜色区域的横向距离，越大就越远，“Label side”是指文字离颜色区域的纵向距离，“Label side”正值时文字相对于颜色区域向下移动，负值时文字相对于颜色区域向上移动；“Reverse Order”是指颜色区域的反色，就是色彩顺序颠倒；“Label Increment”是指数字文字显示的间隔，“1”是正常显示，填 2, 3 等会将数字文字减少。如果在属性设置时，文字有叠影的情况，可以点击 Origin 页面上方工具栏的“Refresh”工具，这样就会刷新页面，以便正常显示。在图 5.137 中，

将“Size”设置为 22，“Ok”后如图 5.138 所示。需要注意的是，在图 5.138 中，绿色线条反应了大小不同扇形的外弧横向对应于左边的 X 值。在图 5.138 中，如果双击“Polar Contour”的彩色区域，会弹出“Plot Details”设置属性框，如图 5.133 介绍的那样，可以对 Contour 进行设置。图 5.138 中，“Set Angular Range”是指对数据列 X 值（角度）的设置，“Set Angular Range”右边是极坐标的顺逆时针显示，再右边的“Radius”是指极坐标半径显示的范围，“Use Y-Axis Range”是默认的，也就是极坐标显示是以 X 值的起始值为“原点”开始，“Fixed From”是指 X 坐标值出现绝对原点（0），而极坐标显示是以 X 值的原点开始。

5.4.9 Specialized（其它特殊图）型模板

1. Polar r(X) theta(Y) () 图：与 r(X) theta(Y) Z Polar Contour 图相比，此图可以不需要 Z 列数据，可以单列或者多列 Y 数据。

选中图 5.43 的数据列 A(X)、C1(Y)、D1(Y)和 E1(Y)，然后 Plot | Specialized | Polar r(X) theta(Y)，将坐标轴标注字体设置大一点后再 Copy Page，如图 5.139 所示。图 5.139 和图 5.138 相似，但有一些不同，不同点有：（1）左边的标注虽然都是 X 轴标注，但是图 5.139 可以是任意数字，不象图 5.138 必须是 0 到 360 之间的数字（角度）；（2）在扇形区域，图 5.139 并没有 Contour 渐变区域，三个 Y 列只是以不同颜色的线段表示，每个 Y 列的值都在相应各自的扇形外围标注的数值之内，比如图 5.139 扇形区的第二条线（红线）范围就在 30 到 50 之间；

（3）Legend 显示不同，图 5.139 不象图 5.138 的 Legend 是等高颜色。图 5.139 的 Legend 在 Origin8.0 时竟然显示是 X 列的名称，实际上应该是三个 Y 列的名称，这应该是 Origin 的程序问题，读者可以手动设置 Legend 的文字说明，比如右键 Legend 区域，然后“Properties...”，再将弹出框里的“\l(1) %(1)”的“%(1)”删除，加上第一个 Y 列的文字说明或物理单位等。

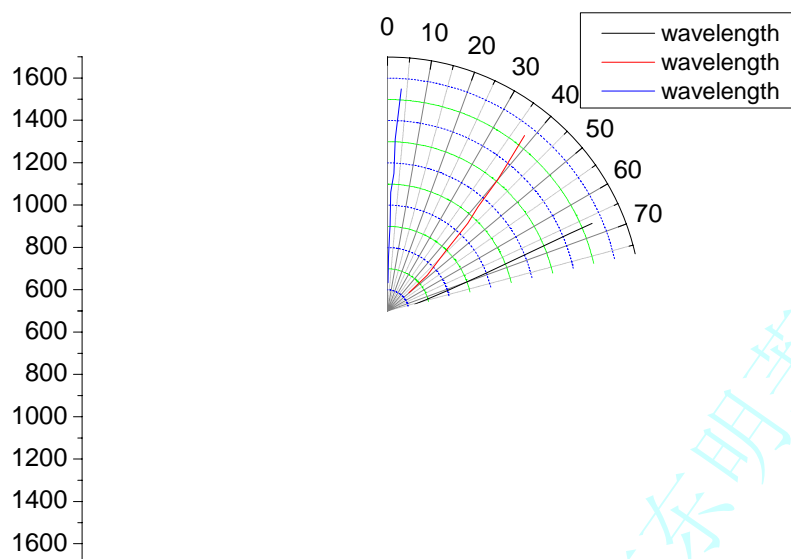



图 5.139 Polar r(X) theta(Y)型图

2. Ternary (三角) 图 : 三角图常常出现在三元素的化学组分配比中，一般称之为三相图或三元图。三相图要求数据列是 XYZ 型，需要指出的是，Origin 要求 XYZ 的 $X+Y+Z=1$ (或 100) 即“归一化”条件，如果不满足这个条件，Origin 会自动计算各自列的“权重” ($X/(X+Y+Z) \times 100\%$)，然后再绘图，**并将原来的 Workbook 覆盖掉，因此建议在作三相图前将原始数据进行备份**。现在分两种情况来说明，一种是自己先计算好三元素的组分（权重），满足 $X+Y+Z=1$ ，另外一种就是常规数据的情况。

(1) 满足 $X+Y+Z=1$ (或 100) “归一化” 情况

对于新手，先讲讲如何添加列和设置列。如果打开 Origin8.0，新建 Project 后，Workbook 默认只会是 A (X) B (Y) 两列，如果要添加多列，可以右键在 Workbook 右边的灰色区域，然后“Add New Column”，这样就会出现 C (Y) 列，如果需要将 C (Y) 改成 C (Z)，即将 Y 列改成 Z 列数据，只需鼠标单击选中 C (Y) 列，然后右键“Properties”，弹出“Column Properties”方框，在“Options”下的“Plot Destination”右边下拉菜单中选择“Z”，然后“OK”就可以 (X Error、Y Error 误差也在此设置) 或者直接选中列，Set As XYZ 中 Z。

在此说明一下，从 Origin 中 Copy Page 后的图粘贴到 Word 文档后，单击 Word 的图，读者会发现图四周出现白边，可以利用 Word 自带的“图片”工具栏进行裁剪，将白边去掉，显示“图片”工具栏的方法：单击 Word 中的图形，

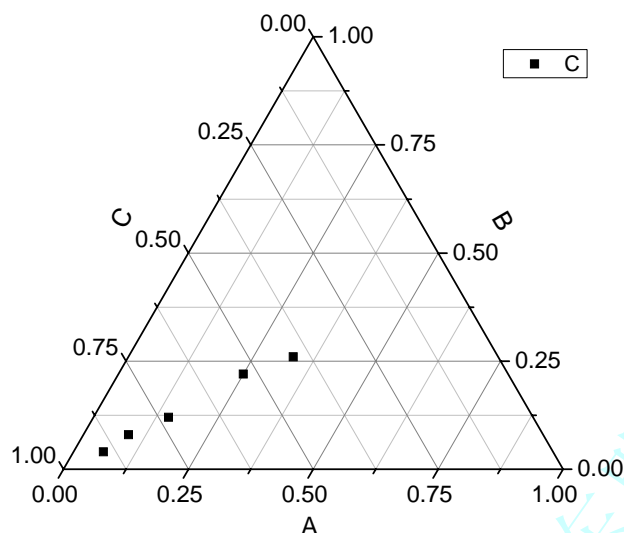
右键，显示（隐藏）图片工具栏。

下面言归正传。

在图 5.140 中，数据列有两个 Z 列（见绿色椭圆部分），即 XYZZ 型，表示要画出两组数据点，一组见图中红色框部分，另一组见蓝色框部分。需要指出的是，如前所述，两组数据点的数值要满足 $X+Y+Z=1$ （可以先算好三元素的权重再将数据输入 Origin 的 Workbook）。选中图 5.140 中的 A (X)、B(Y)和 C(Z)，然后 Plot|Specialized|Ternary，对坐标轴标注和刻度等进行属性设置，Copy Page 后就会出现图 5.141 所示图形。在图 5.141 中，A 在最底端（数据列是 A (X)），相当于 XY 坐标轴的 X 轴，B 在右边（数据列是 B (Y)），C 在左边（数据列是 C (Z)），XYZ 标注以逆时针方向出现。另外，三相图默认是“Scatter”型图，如果想改变数据点的线形和属性，可以双击图 5.141 的数据点，弹出“Plot Details”方框，在最底下的“Plot Type”中选“Line+Symbol”，这样数据点就以点划线形式出现，当然还可以对 Symbol 等进行设置，在此不再叙述，请参看前面的相关内容。


	A(X)	B(Y)	C(Z)	D(Z)
Long Name				
Units				
Comments				
1	0.06	0.04	0.9	
2	0.09	0.08	0.83	--
3	0.15	0.12	0.73	--
4	0.25	0.22	0.53	--
5	0.33	0.26	0.41	--
6	--	--	--	--
7	0.45	0.06	--	0.49
8	0.55	0.12		0.33
9	0.64	0.2		0.18
10	0.68	0.25		0.07
11	0.7	0.28		0.02
12				

5.140 三相图原始数据（满足 $X+Y+Z=1$ 或 100 情况）




5.141 三相图（满足 $X+Y+Z=1$ 情况）

以上只是画出了一个 Z 列图形，现在来讲下画两个 Z 列的情况，即 XYZZ 型，主要就是添加 Layer Contents（层内容）或添加层（Layer）的方法，这种方法常见于在一个图中画出多个数据组或曲线的图形。**绘制 XYZZ 型三相图步骤：**

- 根据图 5.140 的数据，依照上面介绍的方法画出图 5.141 的 XYZ 型三相图
- 右键单击图 5.141 的图层 1 的标识，选择“Layer Contents...”，弹出“Layer 1”方框，如图 5.142 所示。在图 5.142 右边栏已经有“book1_c”（即为 C（Z）列），说明 layer1 的数据是 Workbook 的 C（Z）列数据。
- 选中左边栏中的“book1_d”（即为 D（Z）列），将其“移到”（图 5.142 中的粉红色双箭头）右边栏，这时会出现如图 5.142 所示的“Reminder Message”的提示信息。这个提示信息主要是说 Origin 的三相图会将 XYZ 列数据进行“归一化”。选第一个“Yes”的话，表明读者同意“归一化”，以后再作三相图时会继续弹出此询问框；第二个就是读者同意“归一化”，以后不再询问，默认就是“归一化”；第三个就是读者不同意，这样会使得三相图作图失败，以后再作三相图时会继续弹出此询问框；第四个就是读者不同意，这样会使得三相图作图失败，以后不再询问，只要不满足“归一化”，Origin 作图都失败。建议选第一个“Yes”，第三第四个只要你选了，以后在这个电

脑作 Origin 三相图时，只要不满足“归一化”，作图都会失败，而且似乎不能再更改其设置，回到第一个“**Yes**”或者第二个的设置状态，除非重装 Origin 或者换一个电脑，因此建议选第一个“**Yes**”的选项，并且在**作三相图前将原始 Origin 数据进行备份**。

- (d) 在图 5.142 中，选第一个“**Yes**”选项，然后“**OK**”，这样画出两组 Z 列的三相图，按照上面介绍的方法，对两组数据点的“**Scatter**”图进行“**Line+Symbol**”和 Symbol 的颜色设置，Copy Page 后见图 5.143。

Legend 的添加。注意到图 5.143 中的 Legend 只有 C(Z)，而没有 D(Z)，这是因为三相图开始 Layer 的内容只有 C(Z)，在添加 Layer Content 才出现 D(Z) 的数据曲线。可以在图 5.143 中对 Legend 进行添加 D(Z) 的说明，过程如下：右键 Legend ，选“**Properties**”，弹出图 5.144 的“**Object Properties**”方框，将上边栏框内“**\l(1) %(1)**”复制并粘贴到第二栏，如图 5.145 所示，将粘贴后的“**\l(1) %(1)**”里面的 1 改成 2，也就是第二栏为“**\l(2) %(2)**”，“**OK**”并 Copy Page 后如图 5.146 所示，对比图 5.143，这样就添加了 D(Z) 的 Legend 说明了。当然，可以在 Legend 的属性设置框内对 Legend 边框、角度以及对标注文字的类型（Arial，宋体等，字体类型设置类似于前面已经介绍过的坐标轴文本标注方法）、大小、颜色、上下标和特殊字符等进行设置或添加。

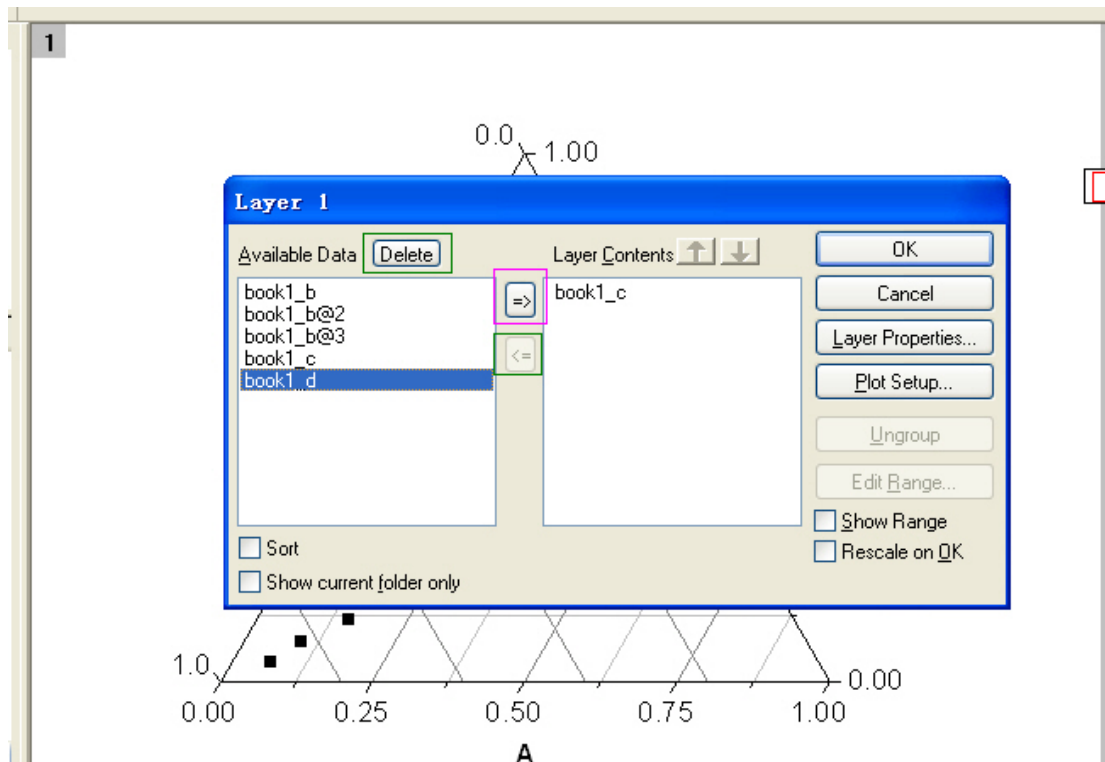


图 5.141 Layer Content（层内容）的添加

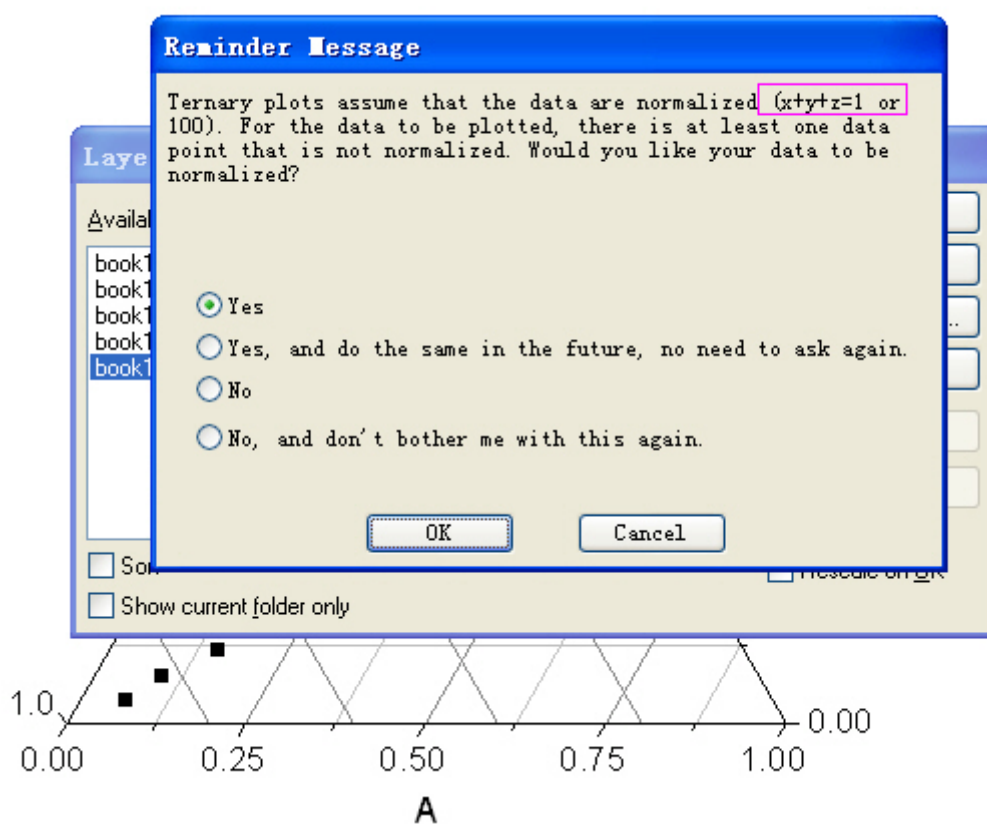


图 5.142 三相图中归一化提示信息

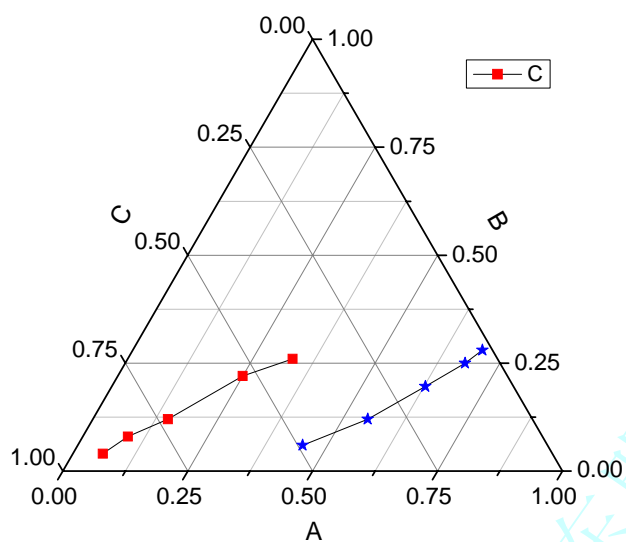


图 5.143 三相图 XYZZ 型图

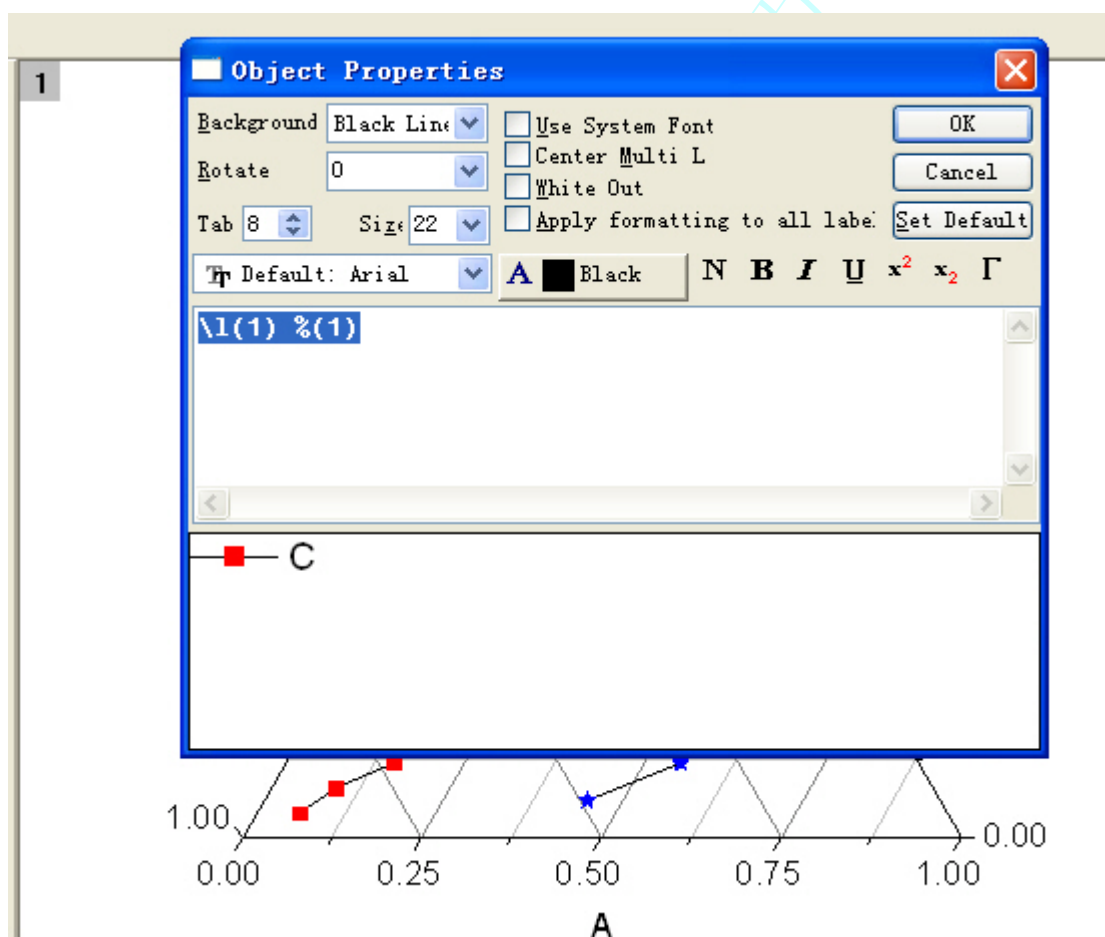


图 5.144 Legend 属性设置方框

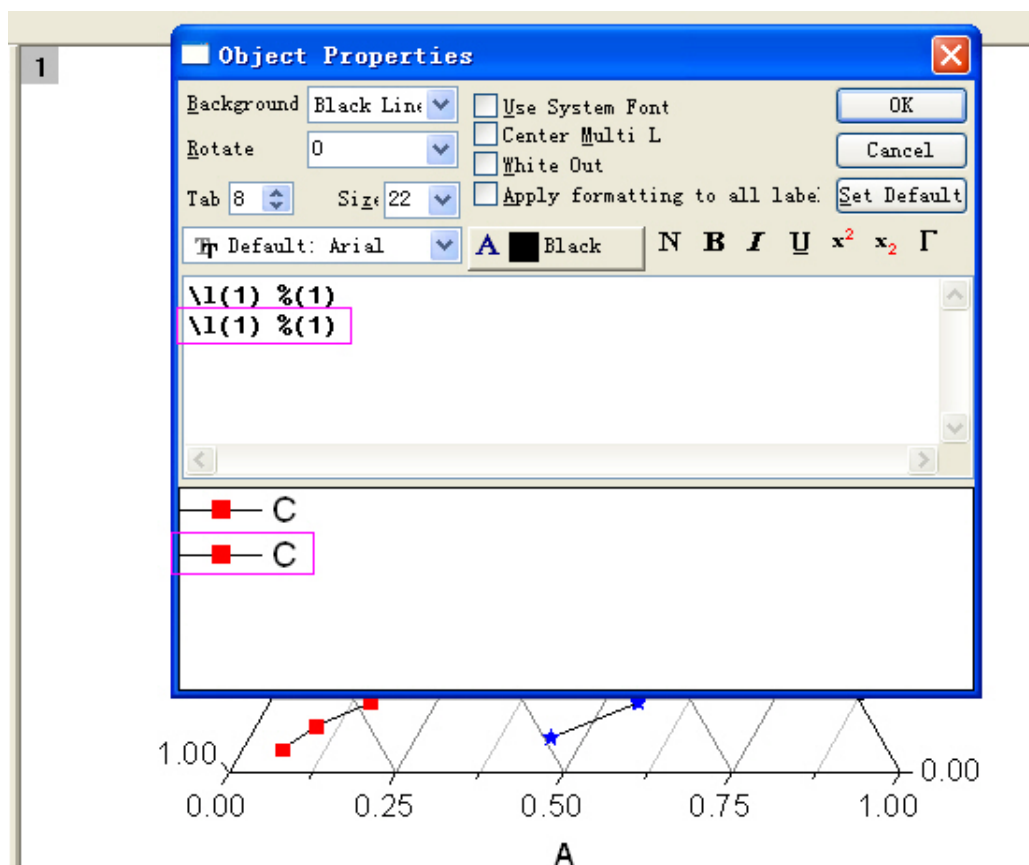


图 5.145 复制并粘贴第一栏的 Legend 显示“命令行”

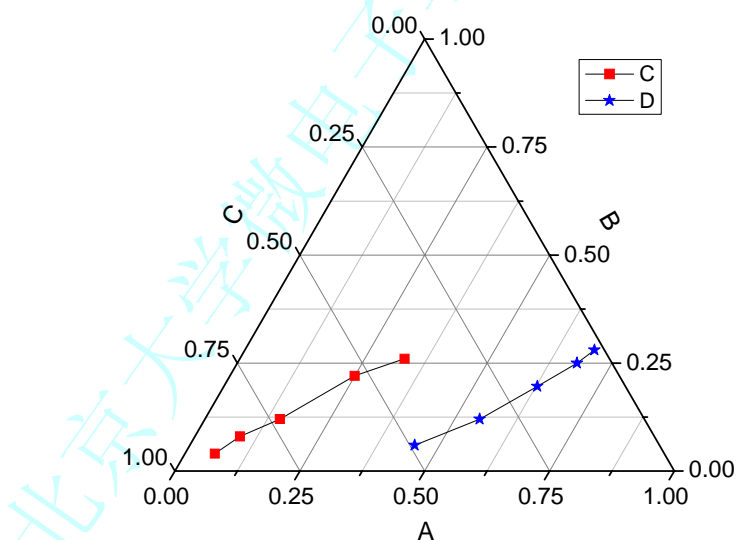


图 5.146 Legend 添加 DD (Z) 后 (对比图 5.143)

(2) 不满足 $X+Y+Z=1$ 或 100 “归一化”情况

还是啰嗦一下，请在 Origin 作三相图之前先备份原始数据。如果不满足 $X+Y+Z=1$ 或 100 “归一化”情况，三相图作出来又是什么样子呢？本次例子的原始数据 Workbook 如图 5.147 所示，注意图中红色或蓝色框的各行相加并不等

于 100（或并不都等于 100），不满足 $X+Y+Z=1$ 或 100 “归一化”情况。在图 5.147 中，选中 A(X)、B(Y)和 C(Z)，然后 Plot|Specialized|Ternary，对坐标轴标注、刻度以及点划线等进行属性设置，Copy Page 后就会出现图 5.148 所示。特别注意的是，这时 Workbook 里的内容会因这次三相图而改变，如图 5.149，对比图 5.147，红色框中的数据 Origin 自动进行了“归一化”，使得每行数值相加即 $X+Y+Z$ 等于或近似等于 1（或 100），使其满足归一化 $X+Y+Z=1$ ，比如图 5.147 第 1 行（比较图 5.149 第 1 行）： $9/(9+2+12)=0.391304347$ ， $2/(9+2+12)=0.086956521$ ， $12/(9+2+12)=0.521739130$ ，三项相加近似等于 1，即 $X+Y+Z=1$ ，而图 5.147 蓝色框内每行会满足 $X+Y+Z=100$ 。

	A(X)	B(Y)	C(Z)	D(Z)
Long Name				
Units				
Comments				
1	9	2	12	
2	11	5	15	
3	14	7	18	
4	16	9	22	
5	17	13	25	
6	--	--	--	
7	35	1	--	33
8	40	5	--	35
9	44	9	--	37
10	47	15	--	39
11	56	22	--	42
12				

图 5.147 三相图原始数据（不满足 $X+Y+Z=1$ 或 100 情况）

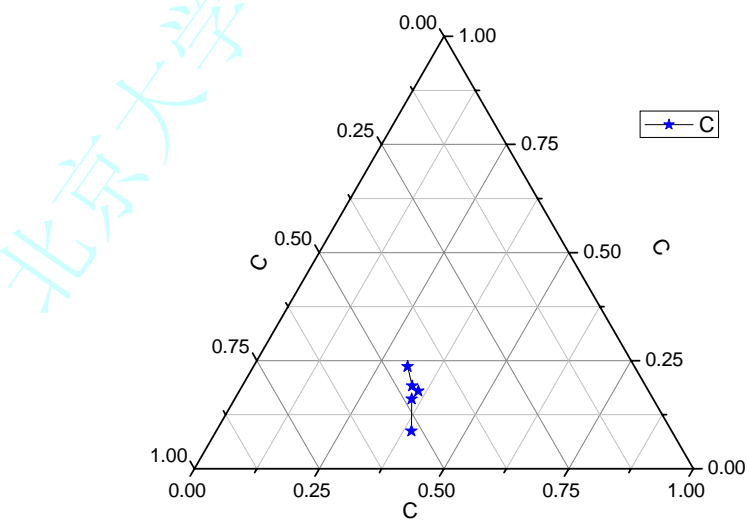


图 5.148 三相图（不满足 $X+Y+Z=1$ 或 100 情况）

	A(X)	B(Y)	C(Z)	D(Z)
Long Name				
Units				
Comments				
1	0.3913	0.08696	0.52174	
2	0.35484	0.16129	0.48387	
3	0.35897	0.17949	0.46154	
4	0.34043	0.19149	0.46809	
5	0.30909	0.23636	0.45455	
6	--	--	--	
7	35	1	--	33
8	40	5	--	35
9	44	9	--	37
10	47	15	--	39
11	56	22	--	42
12				

图 5.149 三相图（不满足 $X+Y+Z=1$ 或 100 情况）作图后自动满足归一化

上面例子讲的是 XYZ 三相图，假如也要作一个形如图 5.146 的 XYZZ 三相图，又该如何作？和（1）满足 $X+Y+Z=1$ (或 100) “归一化”情况中的 XYZZ 型图一样，添加 Layer Content（层内容）的方法，具体步骤请参照前面的“绘制 XYZZ 型三相图步骤”，注意“Reminder Message”选第一项“yes”，进行一些属性设置 Copy Page 如图 5.150。如果 Copy Page 后的三相图没有三角形的栅格，可以在 Word 中打开 Copy Page 的 Origin 图形，然后再关闭 Origin 就可以显示。如果数据 Worksheet 并不是如图 5.147 所示，而是如图 5.150 所示，就是将图 5.147 的红色框和蓝色框中数据分开，这种数据 Worksheet 的作三相图 XYZZ 步骤也如“绘制 XYZZ 型三相图步骤”中所述，Copy Page 后图形也和图 5.150 一样，只是 Workbook 内容改变了，如图 5.152 所示，左边红色框每行满足 $X+Y+Z=1$ ，右边绿色框每行满足 $X+Y+Z=100$ 。

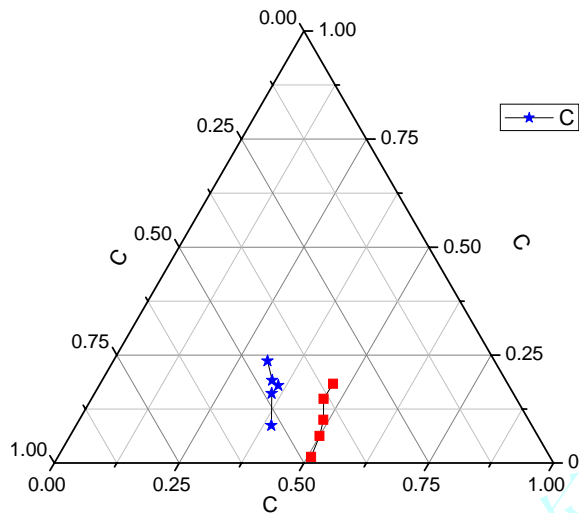


图 5.150 三相图（不满足 $X+Y+Z=1$ 或 100 情况）XYZZ 型图

	A(X1)	B(Y1)	C(Z1)	F1(X2)	E1(Y2)	D(Z2)
Long Name						
Units						
Comments						
1	9	2	12	35	1	33
2	11	5	15	40	5	35
3	14	7	18	44	9	37
4	16	9	22	47	15	39
5	17	13	25	56	22	42
6	--	--	--			--
7	--	--	--			--

图 5.151 三相图原始数据（不满足 $X+Y+Z=1$ 或 100 情况）的列更改

	A(X1)	B(Y1)	C(Z1)	F1(X2)	E1(Y2)	D(Z2)
Long Name						
Units						
Comments						
1	0.3913	0.08696	0.52174	50.72464	1.44928	47.82609
2	0.35484	0.16129	0.48387	50	6.25	43.75
3	0.35897	0.17949	0.46154	48.88889	10	41.11111
4	0.34043	0.19149	0.46809	46.53465	14.85149	38.61386
5	0.30909	0.23636	0.45455	46.66667	18.33333	35
6	--	--	--			--
7	--	--	--			--

图 5.152 三相图（不满足 $X+Y+Z=1$ 或 100 情况）

列更改作图后自动归一化

3. Smith Chart 图 (Smith 圆图) 🌐: Smith 圆图一般在微波射频电路中用到, 它可以表征电路中的电阻、电容和阻抗等, Smith 圆图上部分表示感性部分, 下部分表示容性部分, 进一步了解 Smith 圆图的各个参数物理意义请读者自己查

找有关微波射频电路的书籍。

图 5.153 是本次例子的 Workbook。在图 5.153 中，选中 A(X)、B(Y)和 C(Y)，然后 Plot|Specialized|Smith Chart，这样就画出如图 5.154 的 Smith Chart 图。在图 5.154 中，特征阻抗是 5 欧姆 ($\pm 5.0j$)，粉红色框内的黄色加亮部分就是两组数据曲线，为了清晰显示这两组曲线，可以双击 Smith Chart 图形上方绿色框中的 Smith Chart 缩图，弹出 Smith Chart 设置框，如图 5.155 所示，在图 5.155 中，在“Factor=”后输入 10，然后“Normalize”（归一化阻抗），这样就将特征阻抗设置成了 $5 \times 10 = 50$ 欧姆（在微波射频电路中，常常将 50 欧姆设置成标准特征阻抗，在射频测试中，50 欧姆也是校准电阻），接着将圆坐标、圆直径的标注文字大小和曲线的线宽进行设置，Copy Page 后如图 5.156 所示，可以看到，图 5.154 右上方的 Smith Chart 缩略图并没出现在图 5.156 中。如果在设置圆图过程中，Copy Page 后的图形上部或下部的标注文字被“斩切”，可以对圆图进行移动或者单击圆图的坐标标注文字进行移动。

在图 5.155 Smith Chart 圆图的属性设置框中，点击 **Reverse R axis** 可以使圆坐标所有图形以经过坐标原点的圆切线为镜像对称，如图 5.157 所示；如果点击 **Convert Data to Mag / Angle**，在图 5.153 的 Workbook 中，就会将第一组曲线的原始数据转化成幅值/相角，如图 5.158 所示，本人尝试在此基础上将第二组曲线数据继续转化成幅值/相角，但没有实现，显示的数据还是第一组曲线数据转化的结果；如果点击 **Reinterpret Data as Mag / Angle**，则在图 5.153 的 Workbook 中，会在最前面插入两列数据，原先的第一组曲线数据列名称会以“Mag/Angle”（幅值/相角）表示，如图 5.159 所示，同时，Smith Chart 图会改变，特征阻抗继续回到 5 欧姆状态，如图 5.160；**Constant SWR circle** 下面可以对圆图的栅格大小、密度，曲线颜色等进行设置，读者可以自行琢磨。

	A(X)	B(Y)	C(Y)
Long Name			
Units			
Comments			
1	5	12.1	27
2	10	13.5	27.6
3	15	14.3	28.6
4	20	15.6	30
5	25	16.9	36
6	30	17.5	36.3
7	35	18.2	37.2
8	40	19.3	38.5
9	45	20.2	39.2
10	50	21.6	40.1
11	55	23.2	42
12	60	25	42.5

图 5.153 Smith Chart 的 Workbook

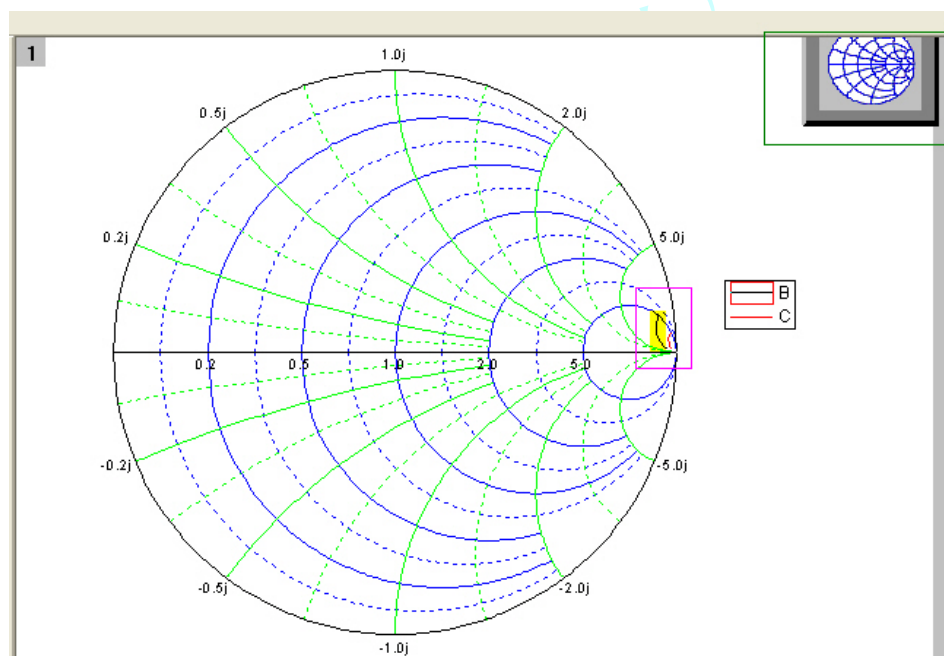


图 5.154 Smith Chart 图

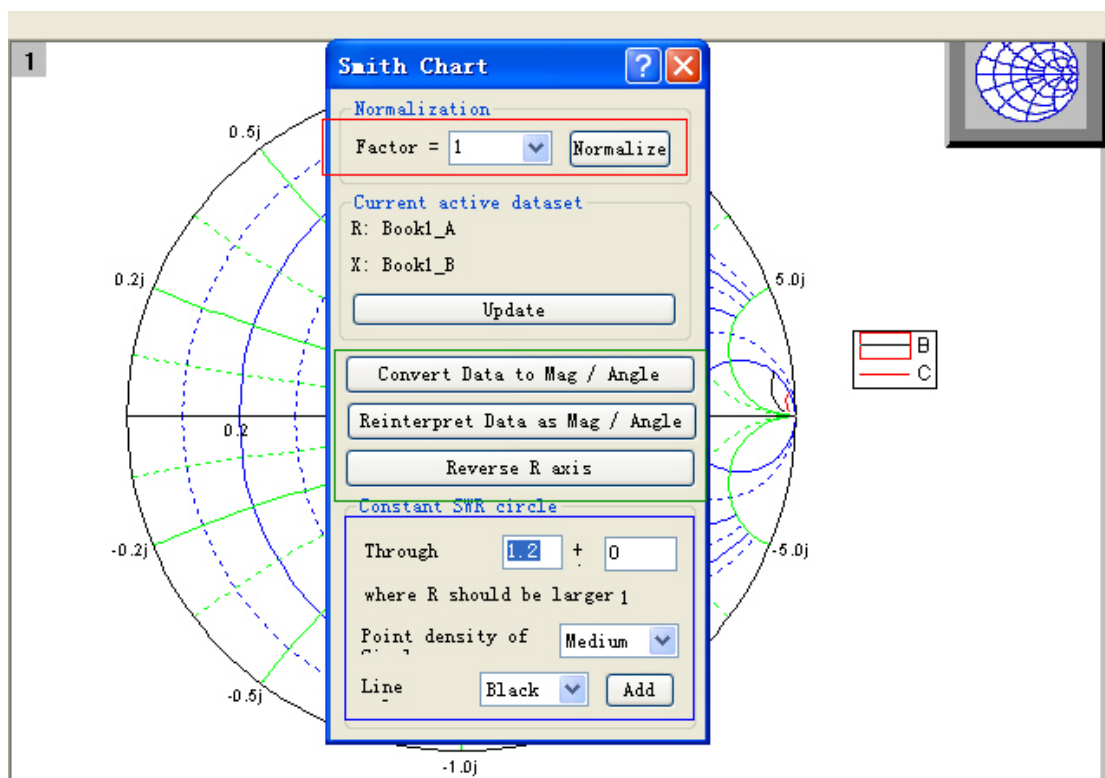


图 5.155 Smith Chart 圆图的属性设置

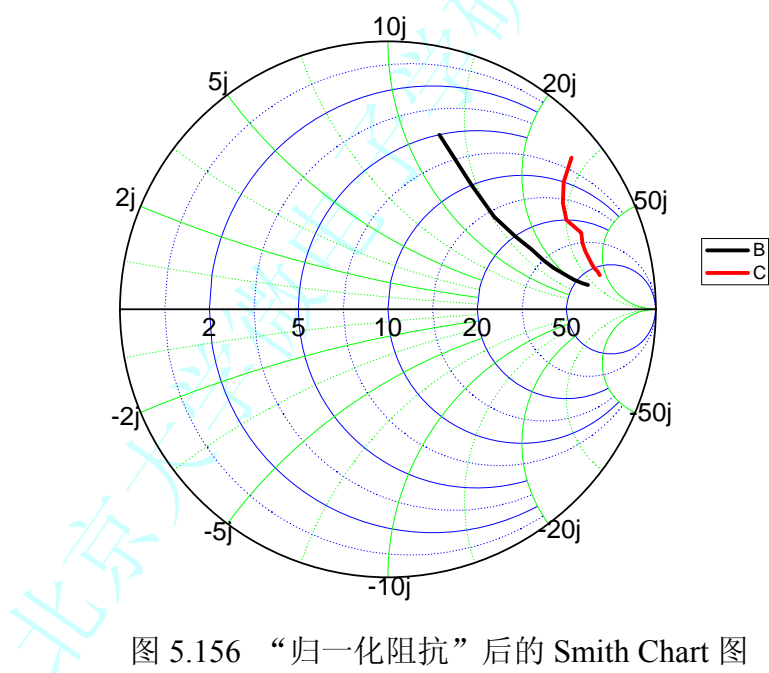


图 5.156 “归一化阻抗”后的 Smith Chart 图

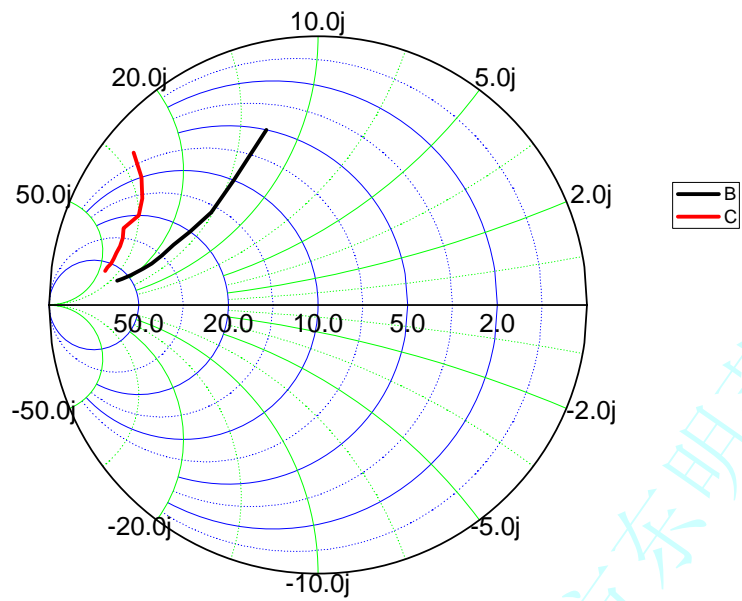


图 5.157 图 5.156 “Reverse R axis” 结果

	A(X1)	B(Y1)	Mag(X2)	Angle(Y2)	C(Y2)
Long Name					
Units					
Comments					
1	5	12.1	9.43587	8.08255	27
2	10	13.5	9.31716	5.48359	27.6
3	15	14.3	9.32579	3.8186	28.6
4	20	15.6	9.39735	2.78072	30
5	25	16.9	9.46577	2.12806	36
6	30	17.5	9.51476	1.66338	36.3
7	35	18.2	9.56015	1.34075	37.2
8	40	19.3	9.60252	1.12166	38.5
9	45	20.2	9.63683	0.95169	39.2
10	50	21.6	9.66851	0.83458	40.1
11	55	23.2	9.696	0.74626	42
12	60	25	9.71996	0.67819	42.5
13					

图 5.158 “Convert Data to Mag/Angle” 的结果

	A(X1)	B(Y1)	Mag(X2)	Angle(Y2)	C(Y2)
ne					
its					
nts					
1	-1.04926	0.14901	5	12.1	27
2	-1.06838	0.10256	10	13.5	27.6
3	-1.06991	0.07141	15	14.3	28.6
4	-1.06288	0.05162	20	15.6	30
5	-1.05571	0.03923	25	16.9	36
6	-1.05056	0.03051	30	17.5	36.3
7	-1.04572	0.02447	35	18.2	37.2
8	-1.04119	0.02039	40	19.3	38.5
9	-1.03754	0.01724	45	20.2	39.2
10	-1.03418	0.01507	50	21.6	40.1
11	-1.03127	0.01343	55	23.2	42
12	-1.02874	0.01218	60	25	42.5
13					

图 5.159 “Reinterpret Data as Mag/Angle” 的结果

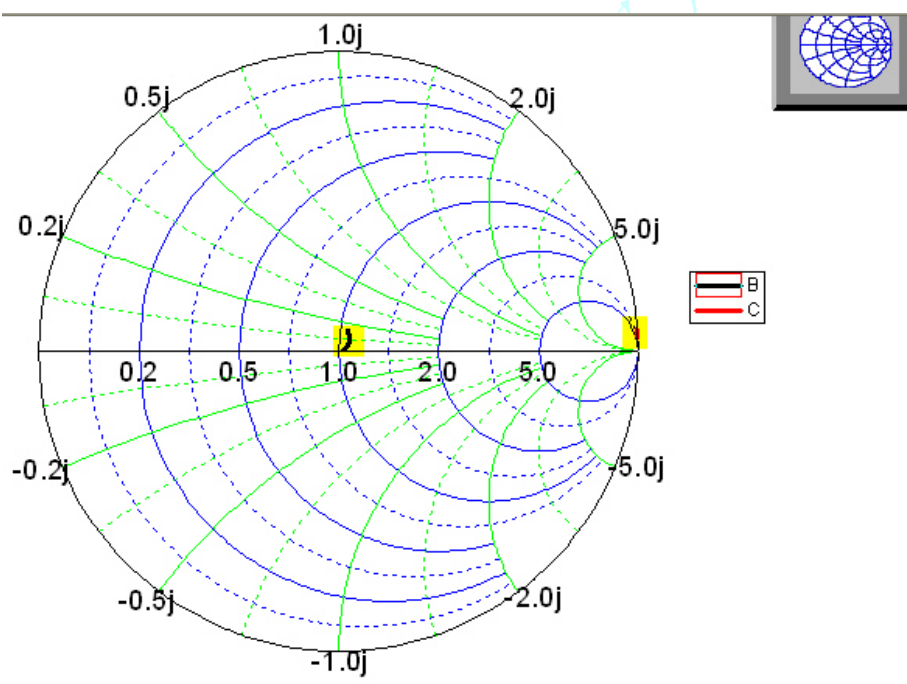



图 5.160 “Reinterpret Data as Mag/Angle” 导致图形变化

4. High-Low-Close () 图 : 数据列形如 XYYY 或者 XYY。对于 XYYY 型数据 Workbook，此图纵轴以竖直线段表示两列 Y，线段起点是第一列 Y，线段终点是第二列 Y，第三列 Y 为基线，一般来说，基线的第三列 Y 数据值要比第一二列 Y 数据值都大或者都小。对于 XYY 型数据，就没有基线了。

在图 5.161 中，选中 A(X)、B(Y)、C(Y)和 D(Y)，然后 Plot|Specialized|High-Low-Clos，如图 5.162 所示。

	A(X)	B(Y)	C(Y)	D(Y)
Long Name				
Units				
Comments				
1	5	12.1	27	10.5
2	10	13.5	27.6	11.2
3	15	14.3	28.6	12.2
4	20	15.6	30	13.5
5	25	16.9	36	14.3
6	30	17.5	36.3	15.6
7	35	18.2	37.2	16.3
8	40	19.3	38.5	17.8
9	45	20.2	39.2	19.2
10	50	21.6	40.1	20
11	55	23.2	42	20.3
12	60	25	42.5	21.3
13				

图 5.161 High-Low-Close 的数据 Booksheet

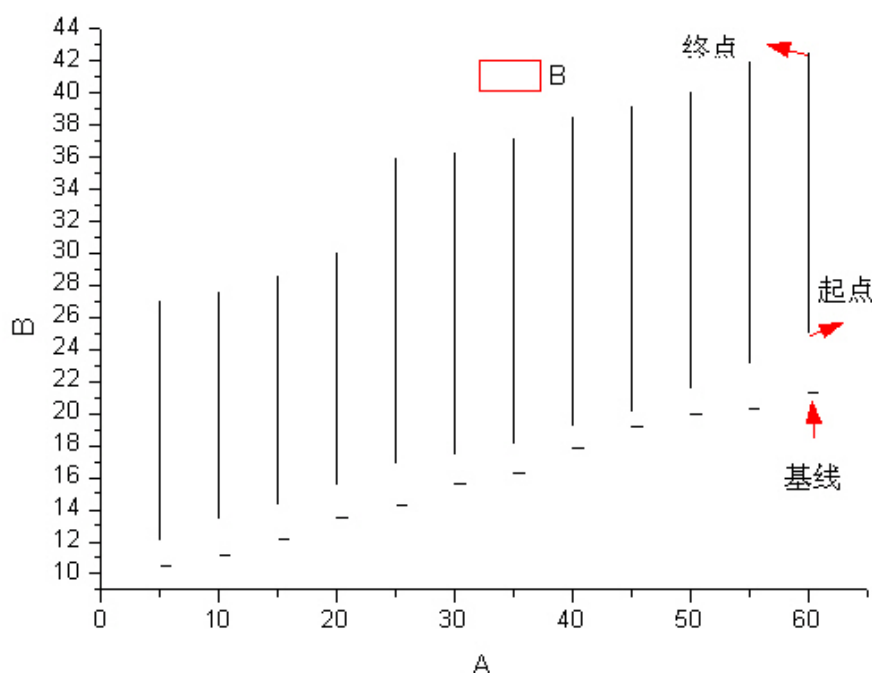


图 5.162 High-Low-Close 图

5. Vector XYAM () 图 5.163: 数据列必须是 XYYY 型。此图以矢量箭头表示三列 Y，矢量箭头起点是 X 列数值（横轴），矢量箭头终点是第一列 Y 数值（纵轴），矢量箭头角度是第二列 Y（对应 A，以 X 轴水平线逆时针旋转角度），第三列 Y 决定箭头矢量幅值大小（对应 M，幅值大小不一定就是第三列 Y 数值，但对于各行数据所决定的矢量箭头，应是同比例）。为了更好的说明以上内容，简单以平面几何知识讲解一下。

如图 5.163 所示，因为矢量箭头起点是 X 列数值（横轴），因此起点在经过

这个 X 数值并垂直于 X 轴的直线上滑动，而矢量箭头终点是第一列 Y 数值（纵轴），因此终点在经过这个 Y 数值并垂直于 Y 轴的直线上滑动，由于矢量箭头角度是第二列 Y 数值，因此就确定了起点和终点的连线的方向，这样的矢量箭头是一个平行的“箭头簇”，所以要唯一确定这个矢量箭头，必须要矢量箭头的长度有唯一值，这个矢量箭头的长度就是由第三列 Y 来决定，也就是第三列 Y 决定箭头矢量幅值大小。又由于是多行数据所形成的矢量箭头组，因此各个矢量箭头幅值大小（长度）不一定是相对应的第三列 Y 数值，应是同比例尺寸显示它们的长度。

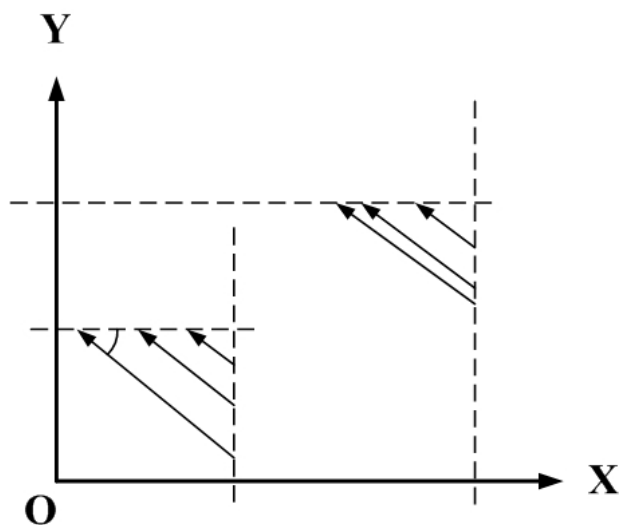


图 5.163 矢量箭头唯一确定的平面几何示意图

在图 5.161 中，选中 A(X)、B(Y)、C(Y)和 D(Y)，然后 Plot|Specialized| Vector XYAM，如图 5.164 所示。双击图 5.164 的某个矢量箭头，弹出“Plot Details”属性设置框，如图 5.165，在“Vector”栏下，“Position”可以改变矢量箭头的位置，对矢量箭头进行平移；“Vector Data”栏可以对角度(Angle)和幅值(Magnitude)所在的数据列进行调整和更换，还可以对矢量箭头进行比例(Magnitude)放大或缩小，在图 5.165 中，将“Magnitude=0.75”设置为“Magnitude=4”，Copy Page 后如图 5.166 所示，这样就将矢量箭头进行了放大；“Arrowheads”可以对矢量箭头“ \longrightarrow ”的“头部 \blacktriangleright ”进行设置，修改“头部”的径向直径长度以及径向直径和弯头的夹角，“Closed”是将箭头的“头部”进行实体封闭填充，“Open”是将其进行“空心” \blacktriangleright 。

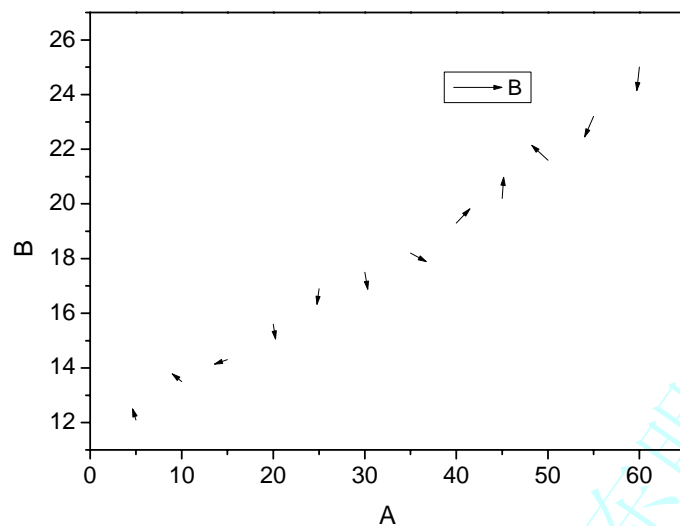


图 5.164 Vector XYAM 型图

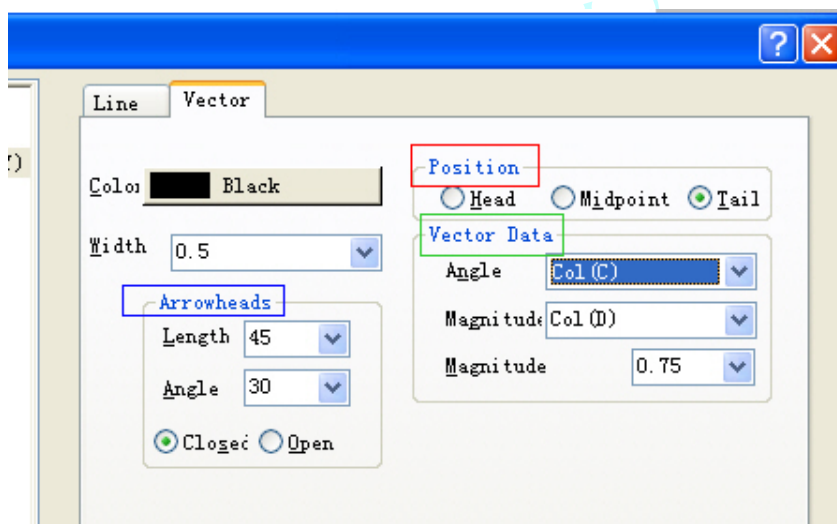


图 5.165 Vector XYAM 型图矢量箭头属性设置

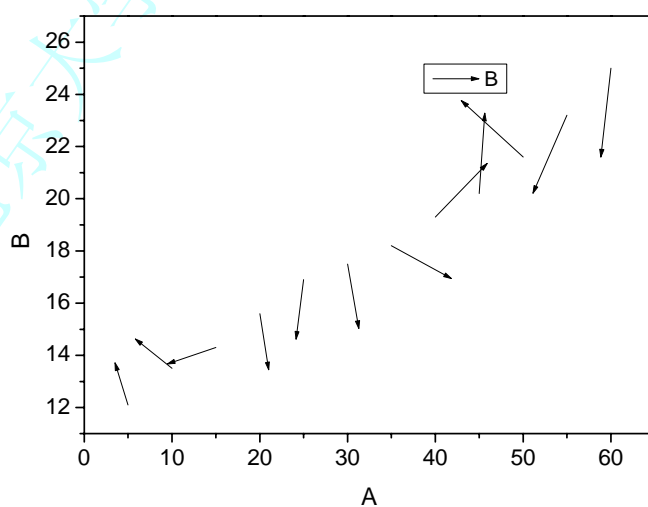


图 5.167 Vector XYAM 型图矢量箭头比例放大

6. Vector XYXY () 图：数据列必须是 XYXY 型。此图以矢量箭头表示两组 XY 列，矢量箭头起点是第一组 XY 列坐标值 (X1,Y1)，矢量箭头终点是第二组 XY 列坐标值 (X2,Y2)。

在图 5.161 中，将 C(Y)列属性改为 X 列，这样 Workbook 就会变成 A (X1) B(Y1)C(X2)D(Y2)，如图 5.168 所示，红色部分每行就是矢量箭头起点坐标 (X1,Y1)，蓝色部分每行就是箭头终点坐标 (X2,Y2)，选择所有四列数据，然后 Plot|Specialized| Vector XYXY，美化 Copy Page 图形如图 5.169。同样，双击图 5.169 的某个矢量箭头，可以对箭头进行属性设置，见上例，但 Vector XYXY 型图属性设置没有“Position”的设置。

	A(X1)	B(Y1)	C(X2)	D(Y2)
Long Name				
Units				
Comments				
1	5	12.1	27	10.5
2	10	13.5	27.6	11.2
3	15	14.3	28.6	12.2
4	20	15.6	30	13.5
5	25	16.9	36	14.3
6	30	17.5	36.3	15.6
7	35	18.2	37.2	16.3
8	40	19.3	38.5	17.8
9	45	20.2	39.2	19.2
10	50	21.6	40.1	20
11	55	23.2	42	20.3
12	60	25	42.3	21.3
13				

图 5.168 Vector XYXY 型图数据 Workbook

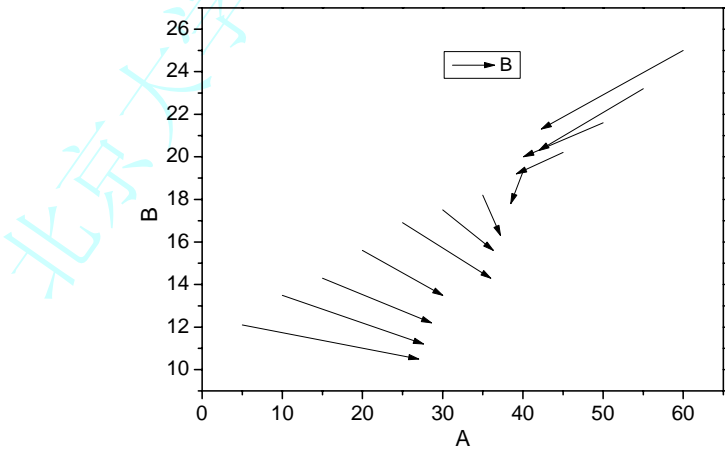


图 5.169 Vector XYXY 型图

7. Zoom () 图：见 5.3 节“数据浏览”的“Zoom”部分，这里不再叙述。

5.4.10 Template Library 模板

在 Plot | Specialized 下面有一个 Template Library，该 Library 里的 Origin 模板大部分在前面已经详细讲解过，下面只是对 Library 里尚未讲解的二维绘图模板进行实例讲解，见图 5.170。下面各例子的数据 Workbook 都以图 5.161 的 Workbook 为例。

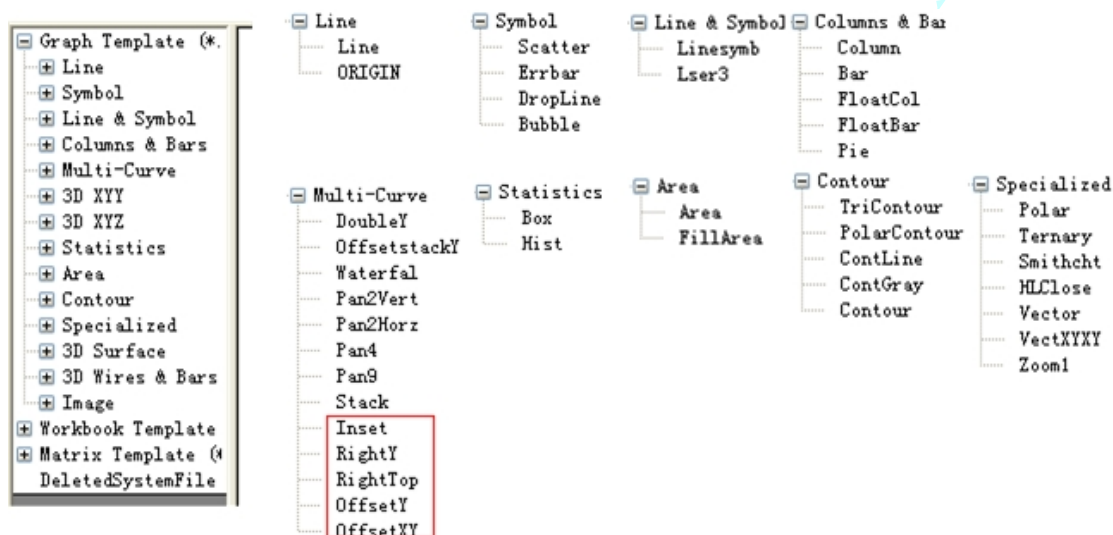




图 5.170 Template Library 里二维绘图模板（红色框内表示尚未讲解）

1. Inset 图：插图。在图 5.161 中，直接 Plot | Template Library，弹出 Template Library 的方框，然后 Graph Template | Multi-Curve | Inset，会出现一个 Inset 的预览，见图 5.171 红色框内图形，点击图 5.171 下方的“Plot Setup...”或者“Plot”，就会弹出图形列的设置框，见图 5.172，在此图中，默认是先设置 Layer1 的数据列，在[Booksheet1]下有 4×4（4 行 4 列）（第 m 行第 n 列以（m，n）表示）个可勾选方框。对于 Layer1，勾选（1，1）表示 X 列的数据列是 A 列，即 A（X），勾选（2，2）表示 Y 列的数据列是 B 列，即 B（Y），然后“Add”，表示 Layer1 添加了 A(X)B（Y）这组数据，相应的“Plot List”下会显示 Layer1 的信息，见图 5.173；然后单击“Plot List”的 Layer2，勾选（1，1）和（3，2），然后“Add”，表示 Layer2 添加了 A(X)C（Y）这组数据，最后“OK”，这样就在 Layer1 的图形里插入了一个小图（属于 Layer2），Copy Page 见图 5.174，如果插图的坐标标注和 Legend 看不清楚，可以在 Origin 中进行字体大小的设置。

除了前面介绍的 Zoon 可以对曲线进行放大外，Inset 也可以对某个曲线的部分进行截取并以“插图”形式出现，这一般在学术文献中常常看到。下面介绍

这种方法。在图 5.172 中，Layer1 选中 (1, 1) 和 (2, 2)，“Add”，然后 Layer2 选中 (1, 1) 和 (2, 2)，然后 “Add”，接着单击 Layer2 的展开栏（默认会是加亮蓝色显示），如图 5.175，单击图中红色框内按钮，出现 “Range” 属性设置框，同时按钮消失（见图 5.176），图 5.176 中，“From... To...” 是指 Layer2 曲线的数据点选取范围，因为 Workbook 是 12 行，因此 “From 1 To 12”，将 From 和 To 后的 “Auto” 勾号去掉，设置 From 和 To 分别为 4 和 7，连续 “OK” 后将插图拉大，Copy Page 后如图 5.177，这样就将一条曲线截取了一段在插图中放大显示。

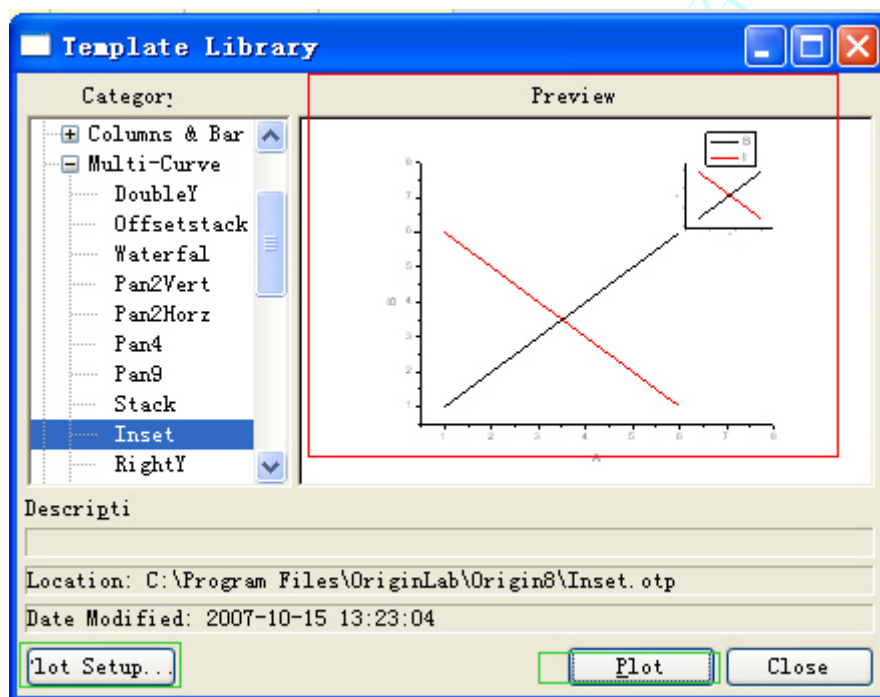


图 5.171 Template Library 里二维绘图模板 Inset 的预览

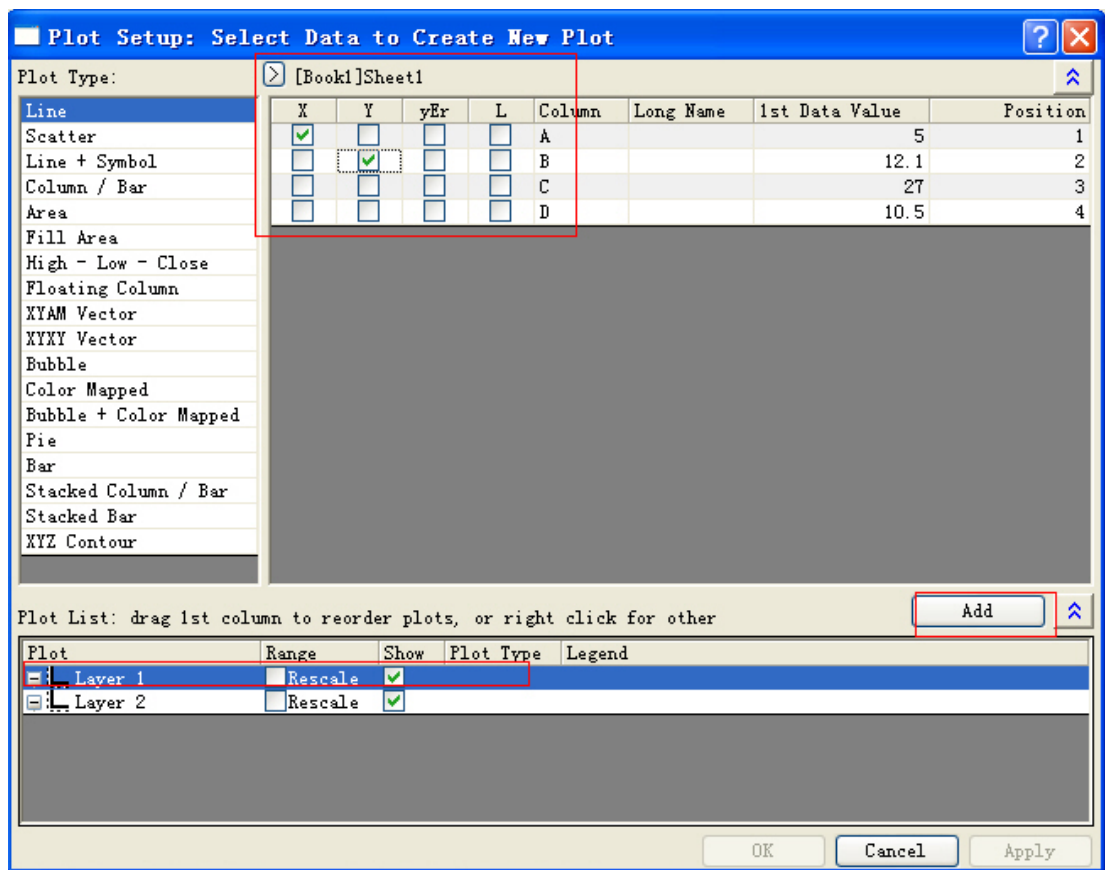


图 5.172 Template Library 里二维绘图模板 inset 的数据列设置

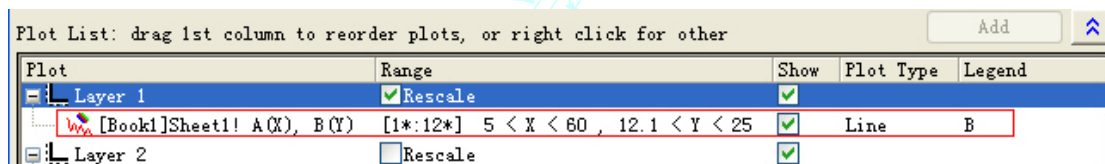


图 5.173 Template Library 里二维绘图模板 inset 的 Layer1 数据列添加

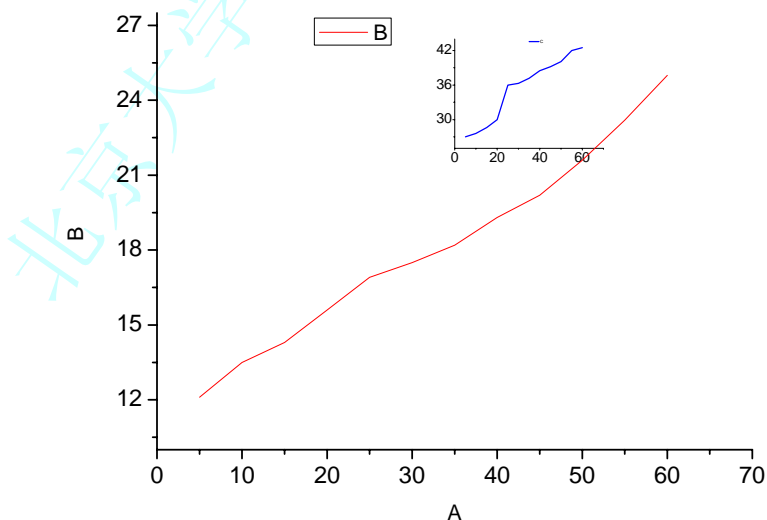


图 5.174 Template Library 里二维绘图模板 inset 图

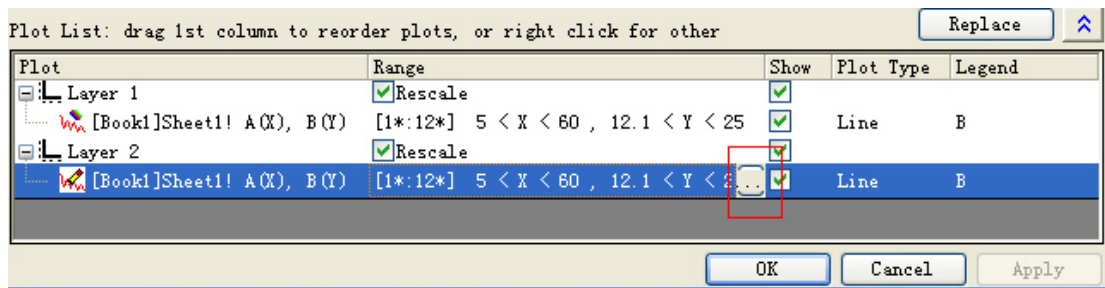


图 5.175 Template Library 里二维绘图模板 inset 图 Layer2 的展开栏

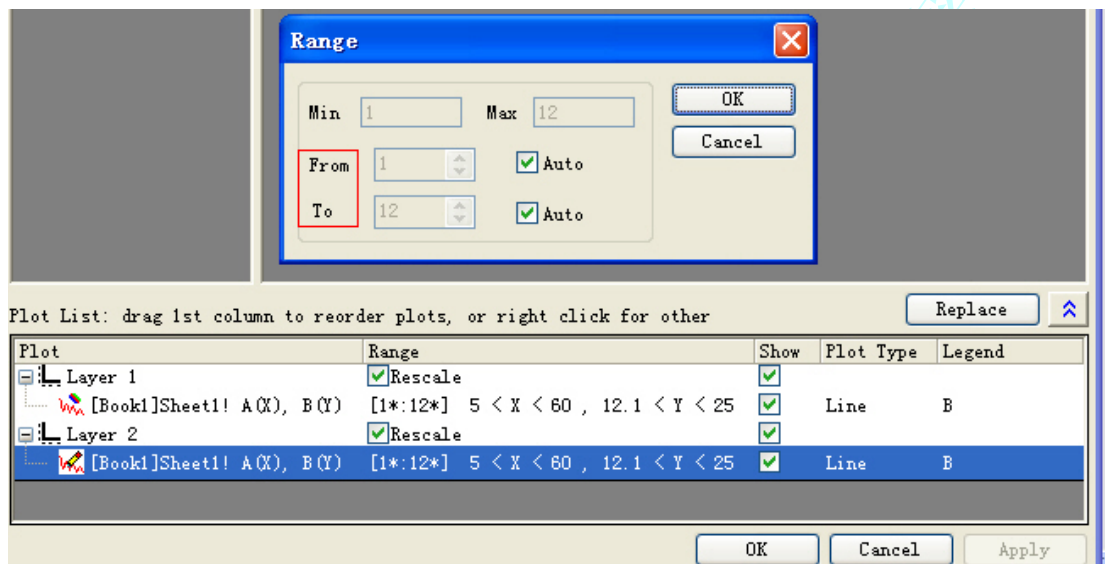


图 5.176 Template Library 里二维绘图模板 inset 图 Layer2 的 Range 设置

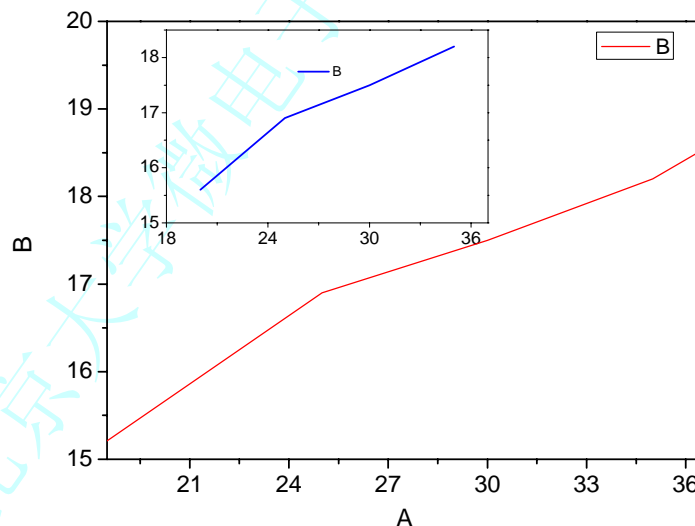


图 5.177 Template Library 里二维绘图模板 inset 图

2. RightY 图：此图类似于双 Y 轴图形，至少要两列 Y。

在图 5.161 中，直接 Plot | Template Library，弹出 Template Library 的方框，然后 Graph Template | Multi-Curve | RightY，和上面介绍的 Inset 步骤一样，Layer1 选中 (1, 1) 和 (2, 2)，“Add”，Layer2 选中 (1, 1)、(3, 2) 和 (4, 2)，“Add”，

连续“OK”后就画出 Layer1 是 B (Y) (左纵轴)、Layer2 是 C(Y)和 D (Y) (右纵轴)，对图形进行“美化” Copy Page 后的图形如图 5.178 所示，在图 5.178 中，中间一条线属于 Layer1 (左纵轴)，最上和最下的两条线属于 Layer2 (右纵轴)，为了明显区分三条曲线，可以双击三条曲线，对其 Symbol 及其颜色进行区分设置，左右纵坐标轴也进行区分设置 (双击右纵轴 Title&Format 将标注显示红色，Tick Labels 将右坐标标注文本显示红色)，如果觉得上方没有坐标轴边框封闭因而不好看，可以将最上方隐藏的坐标轴进行封闭，最终区分结果如图 5.179 所示。

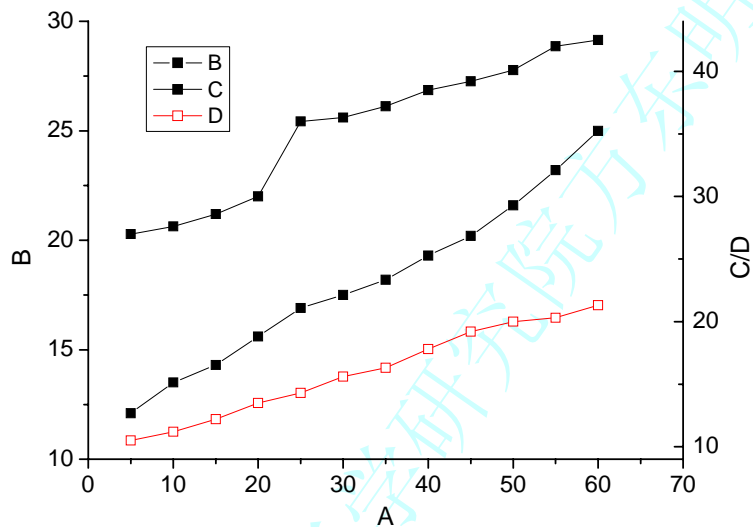


图 5.178 Template Library 里二维绘图模板 RightY 图

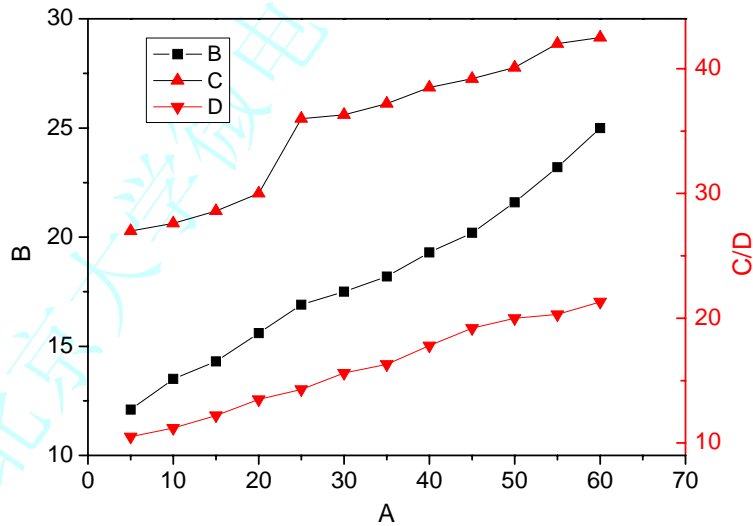


图 5.179 RightY 图里左右纵轴曲线的区分效果

3. RightTop 图: RightTop 图包含了 RightY 的效果，同时对图 5.178 的最上方进行了封闭，就像图 5.179 一样，但它却是双 X 轴 (上下 X 轴)。也就是说，RightTop 图可以是双 X 双 Y 型图。

Graph Template |Multi-Curve |RightTop, 和图 5.178 制作步骤一样, 绘出如图 5.180。左右纵轴的区分设置就不再叙述, 前面已经介绍了。图 5.180 的 X 轴是一样的, 能不能不一样呢? 上下 X 轴可以是不一样的。比如 Layer1 选中(1, 1) 和 (2, 2), Layer2 选中 (3, 1) 和 (4, 2), 也就是说, Layer1 画出 A (X) B (Y) 曲线 (下 X 轴, 左 Y 轴), Layer2 画出 C (X) D (Y) 曲线 (上 X 轴, 右 Y 轴), 这样就画出了双 X 轴双 Y 轴的图形, 两个 X、两个 Y 可以不同。“美化” 并进行区分后 Copy Page 的图形如图 5.181 所示。

当然, RightTop 还可以画 XXY 型图, 比如 Layer1 选中 (1, 1) 和 (2, 2), Layer2 选中 (3, 1) 和 (2, 2), 如图 5.182 所示, 注意图中左右纵轴是一样的, 可以用不同于黑色和红色的其它颜色进行区分。

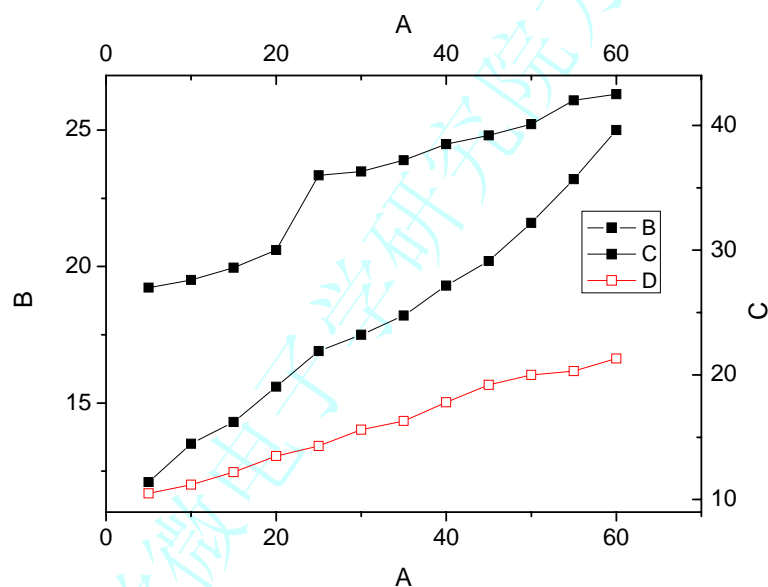


图 5.180 Template Library 里二维绘图模板 RightTop 图 (XY型图)

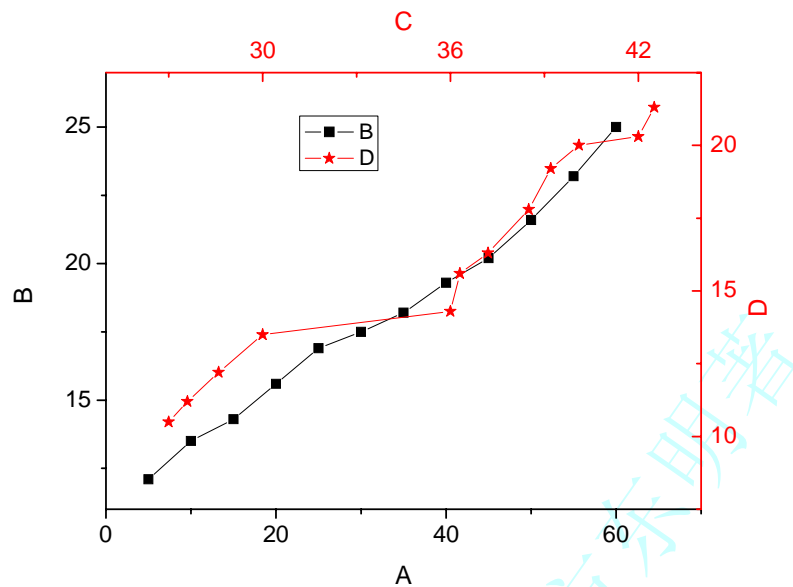


图 5.181 RightTop 图 (XYY 型图)

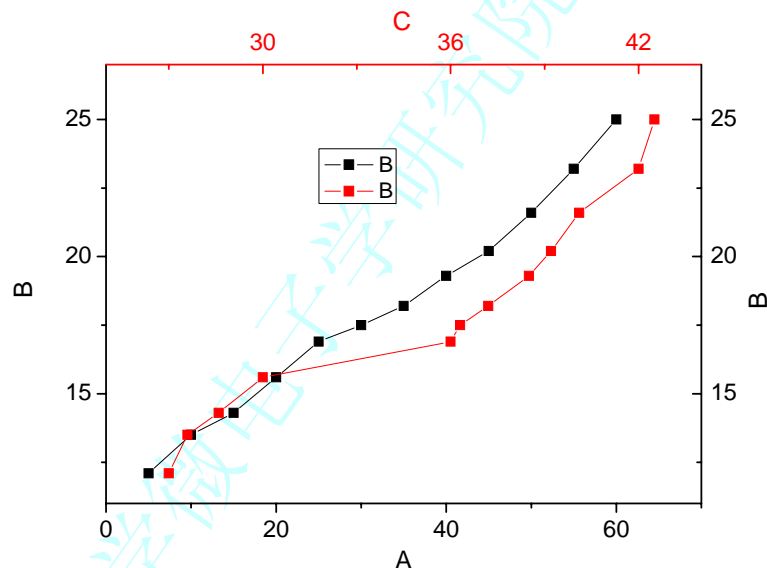


图 5.182 RightTop 图 (XXY 型图)

4. OffsetY 图：此图是 XYYY 型图。

在图 5.161 中，直接 Plot | Template Library，弹出 Template Library 的方框，然后 Graph Template | Multi-Curve | OffsetY，和先前介绍的步骤一样，Layer1 选中 (1, 1) 和 (2, 2)，“Add”，Layer2 选中 (1, 1)、(3, 2)，“Add”，Layer3 选中 (1, 1 和 (4, 2)，“Add”，连续 “OK” 后就画出三 Y 轴图，对图形进行 “美化”、各曲线颜色符号区分和最上端坐标轴封闭后，Copy Page 的图形如图 5.183 所示。

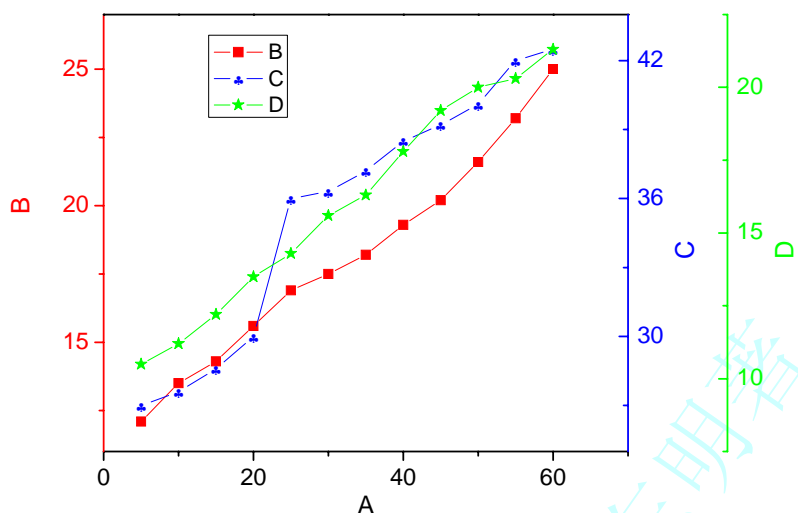


图 5.183 Template Library 里二维绘图模板 OffsetY 图 (XYYY 型图)

5. OffsetXY 图：这个图很强大，图形最多有六层。可以制作最多三个 X 轴和最多四个 Y 轴的组合图形。

在图 5.161 中，直接 Plot | Template Library，弹出 Template Library 的方框，然后 Graph Template | Multi-Curve | OffsetXY，和先前介绍的步骤一样，各层的 XY 选中类似于排列组合，使得曲线数据组合不会重复，Layer1 选中 (1, 1) 和 (2, 2)，“Add”，Layer2 选中 (1, 1)、(3, 2)，“Add”，Layer3 选中 (1, 1 和 (4, 2)，“Add”，Layer4 选中 (2, 1) 和 (3, 2)，“Add”，Layer5 选中 (2, 1) 和 (4, 2)，“Add”，Layer6 选中 (3, 1) 和 (4, 2)，“Add”，连续“OK”后就画出多 XXXYYY 型图，这种图就无法用不同颜色同时去区分坐标轴和曲线了，但可以对曲线单独进行颜色和符号的区分，对图形进行“美化”、各曲线颜色符号区分和最上端坐标轴封闭后，Copy Page 的图形如图 5.184 所示。请读者仔细看看图 5.184，会发现 Legend 显示的是六条曲线，而实际曲线只有五条，这是因为在 XY 数据组合曲线时，某个 Y 轴的范围过小而导致某条曲线不能显示，根据图中 Legend 标示颜色和曲线的颜色，可以看到第四层的曲线没有在页面中显示，第四层的 XY 是 Workbook 的 B (X) C (Y) 列，而图左边 Y 轴 C (左 Y 轴 C) 范围过小，将其范围扩大，比如从 0 到 50 试试，见图 5.185，第四层的曲线果然显现出来，就从五条曲线还原到六条。虽然图 5.185 有六条曲线，但 Workbook 是由有 12 行的，也就是说图 5.185 中每个“Line+Symbol”的曲线应该有 12 个数据点，但图 5.185 的第二层和第三层缺了数据点，这还是 Y 轴的范围过小引起的，可以将图左边 Y 轴 B (左 Y 轴 B) 范围扩大，比如从 10 到 60，见图 5.186，这

样页面显示的是六条曲线的完整曲线。

在图 5.186 中，因为此图有三个 X 轴和四个 Y 轴，各个曲线到底对应于哪个 XY 轴呢？我们可以将 X 和 Y 轴编号，比如在图中，从下到上的三个 X 轴 C、A、B 编号为 X1、X2、X3，从左至右的四个 Y 轴 C、B、C、D 编号为 Y1、Y2、Y3、Y4，那么，Layer1 至 Layer6 所在的六条曲线分别属于 X2Y2、X2Y3、X2Y4、X3Y1、X3Y4 和 X1Y4。

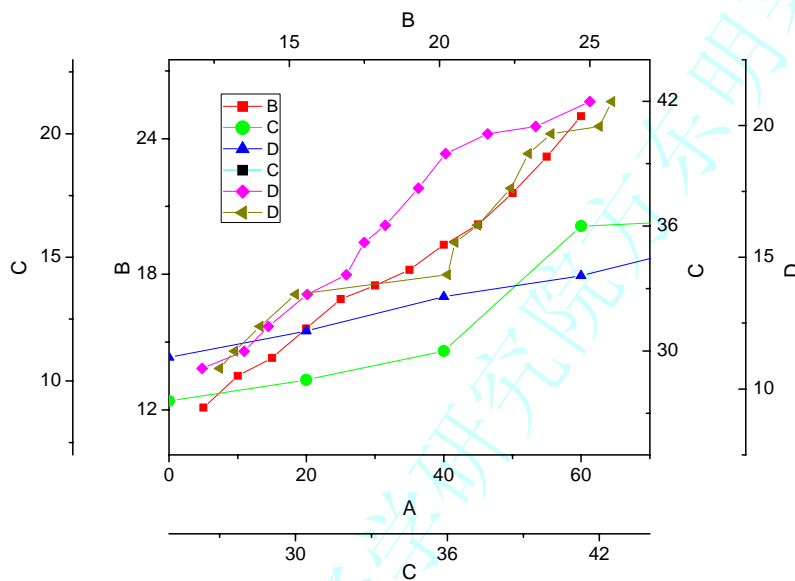


图 5.184 Template Library 里二维绘图模板 OffsetXY 图

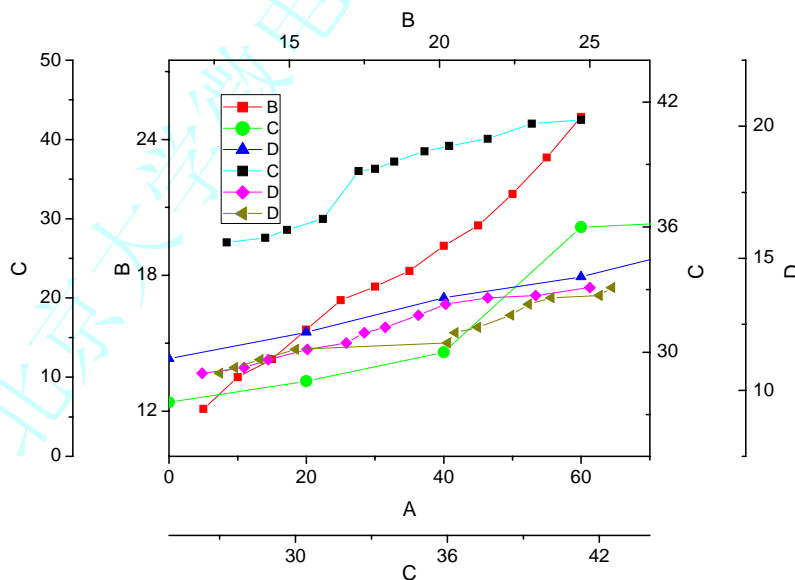


图 5.185 OffsetXY 图隐藏的曲线显示（对比图 5.184）

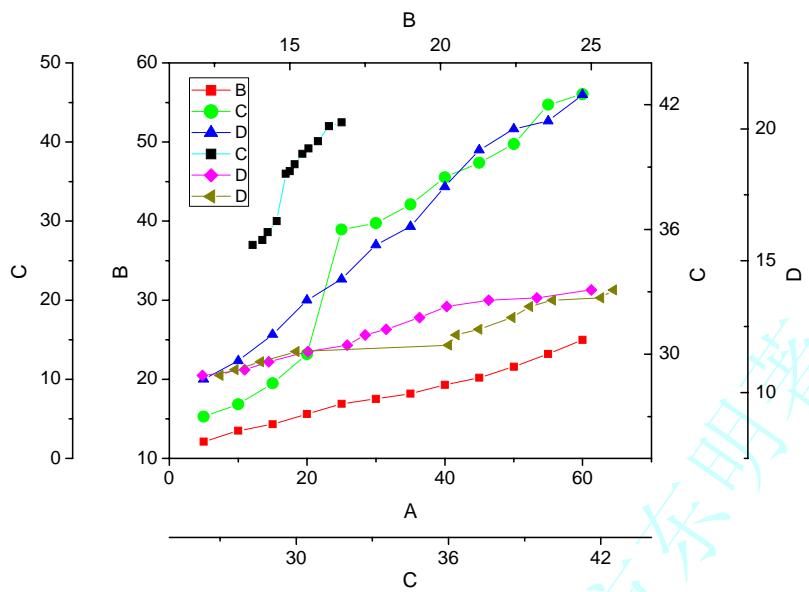


图 5.186 OffsetXY 图 (XXXXYY 型, 所有完整曲线显示)

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 To ，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。

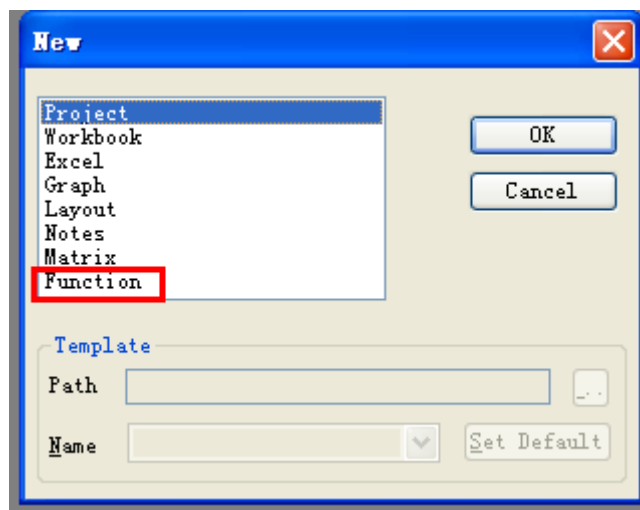


图 5.187 新建文件的弹出框

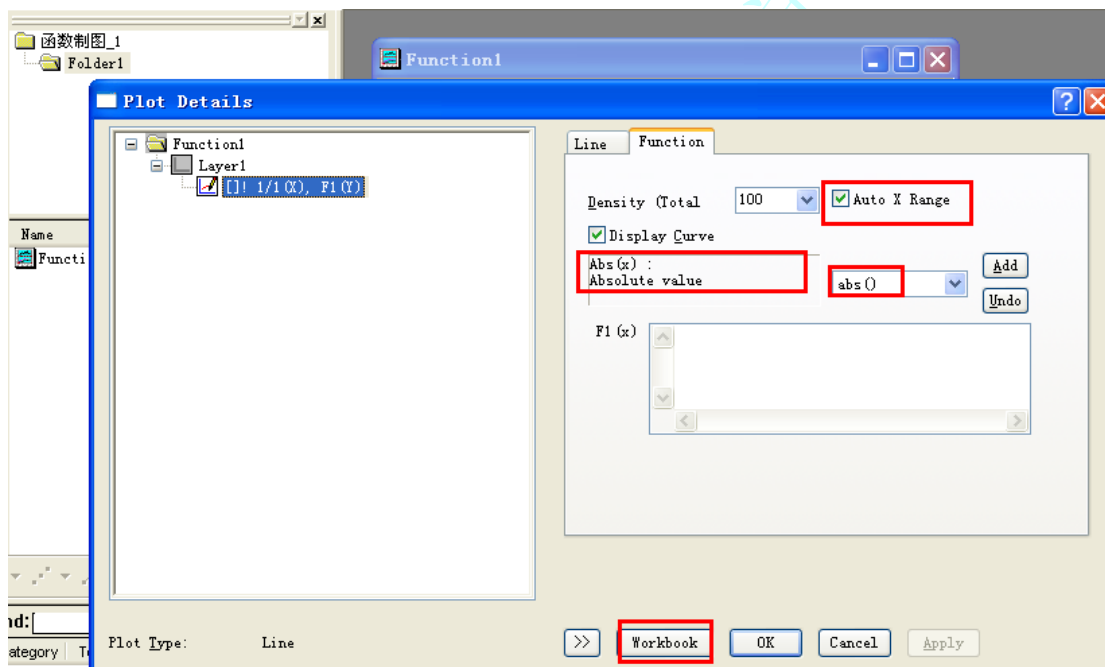


图 5.188 新建函数的属性设置和定义

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、指数函数等），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。

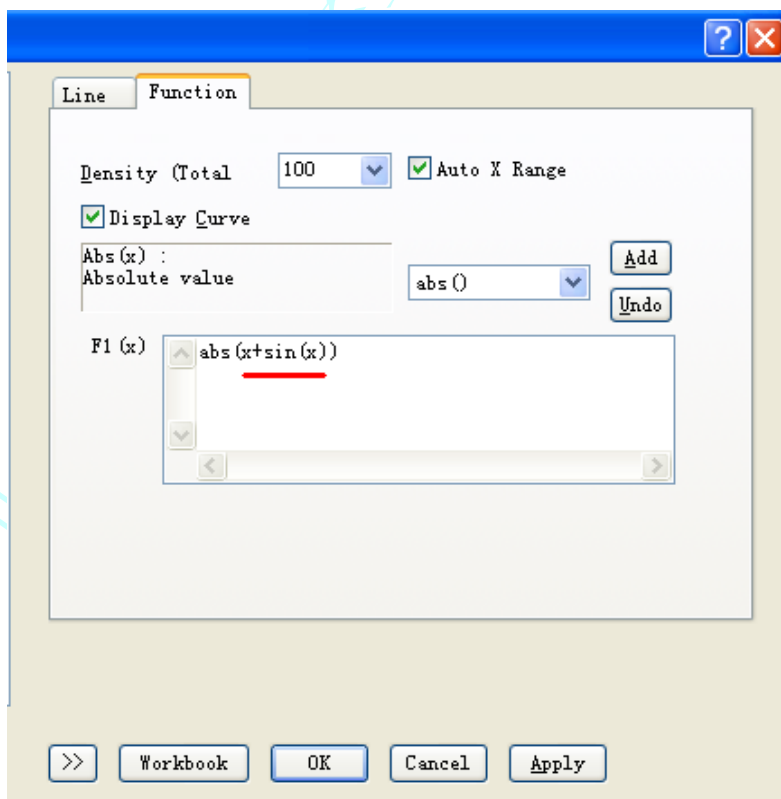


图 5.189 函数制图在系统所给函数里输入

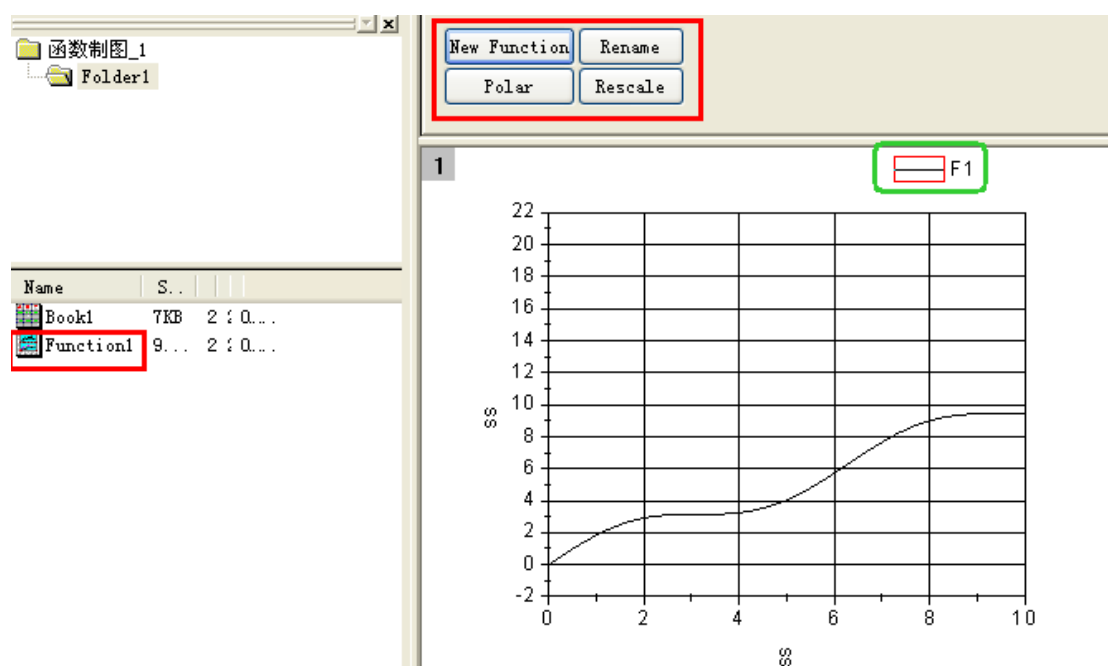


图 5.190 函数制图 1 (表达式 $F1(x)=abs(x+\sin(x))$)

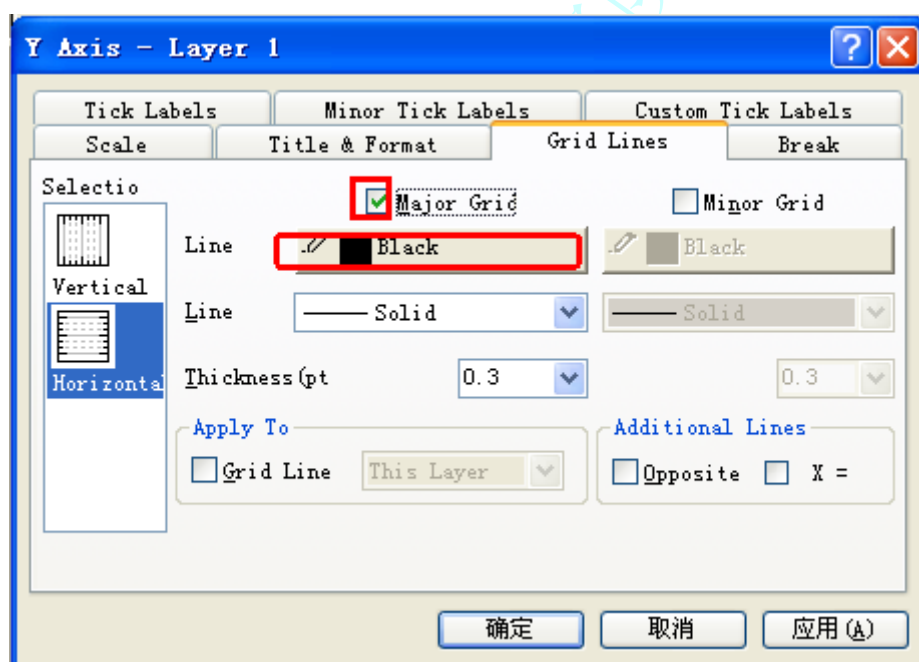


图 5.191 函数制图栅格线设置

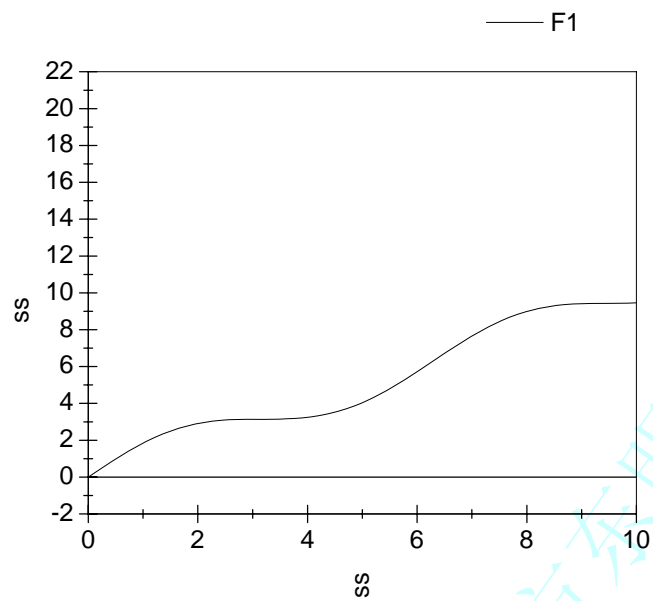


图 5.192 函数制图去掉栅格线 (Y=0 直线仍然存在)

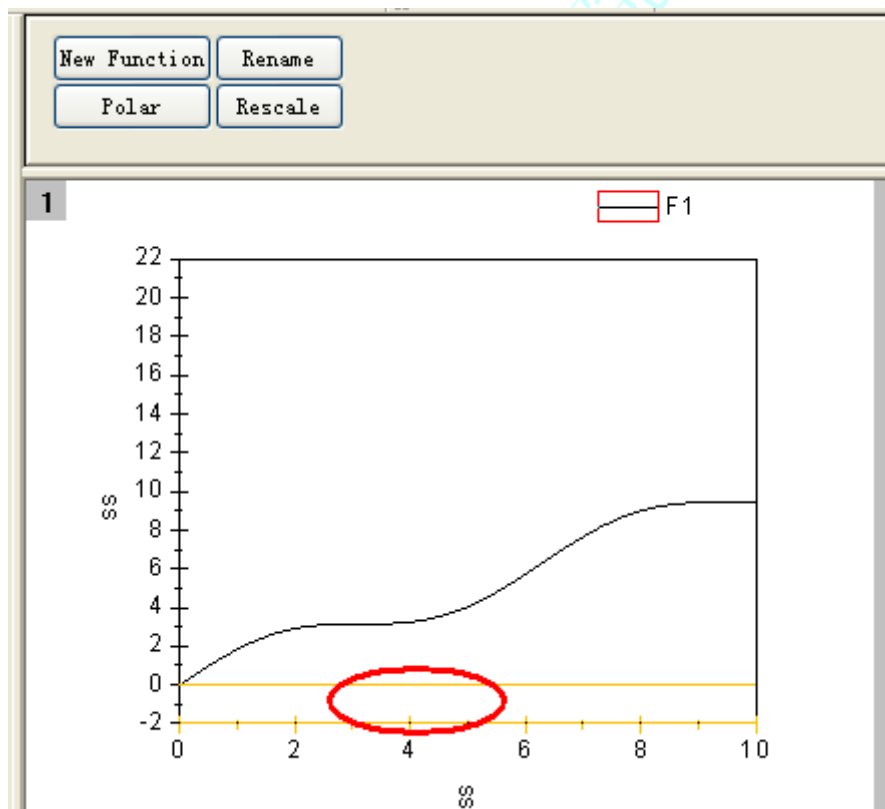


图 5.193 高亮显示 Y=0 和 Y=-2 直线

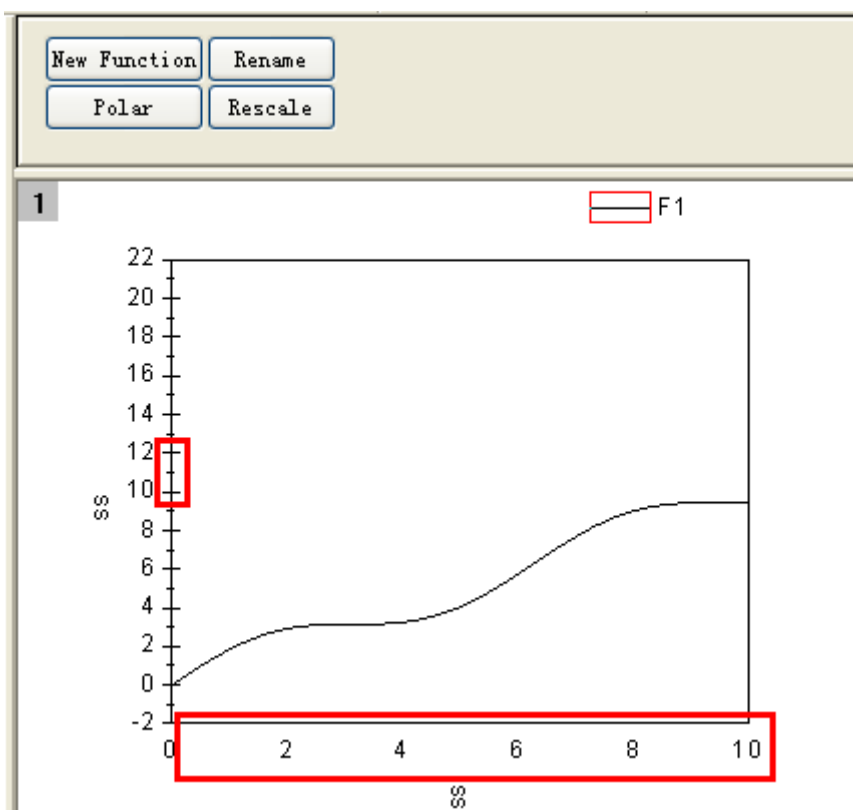


图 5.194 删除 Y=0 直线 (X 轴刻度也被删除)

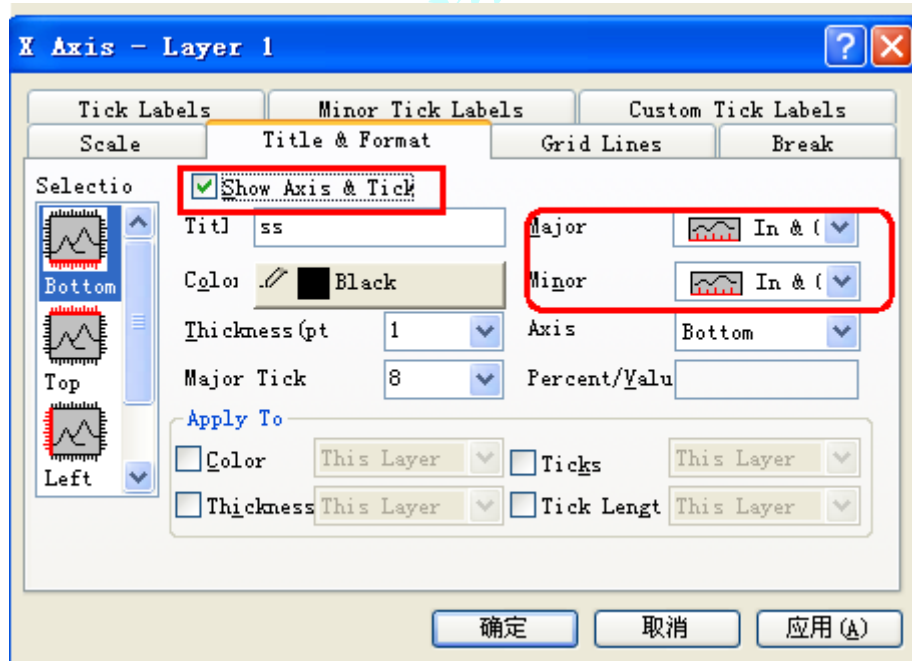


图 5.195 X 轴坐标刻度的显示

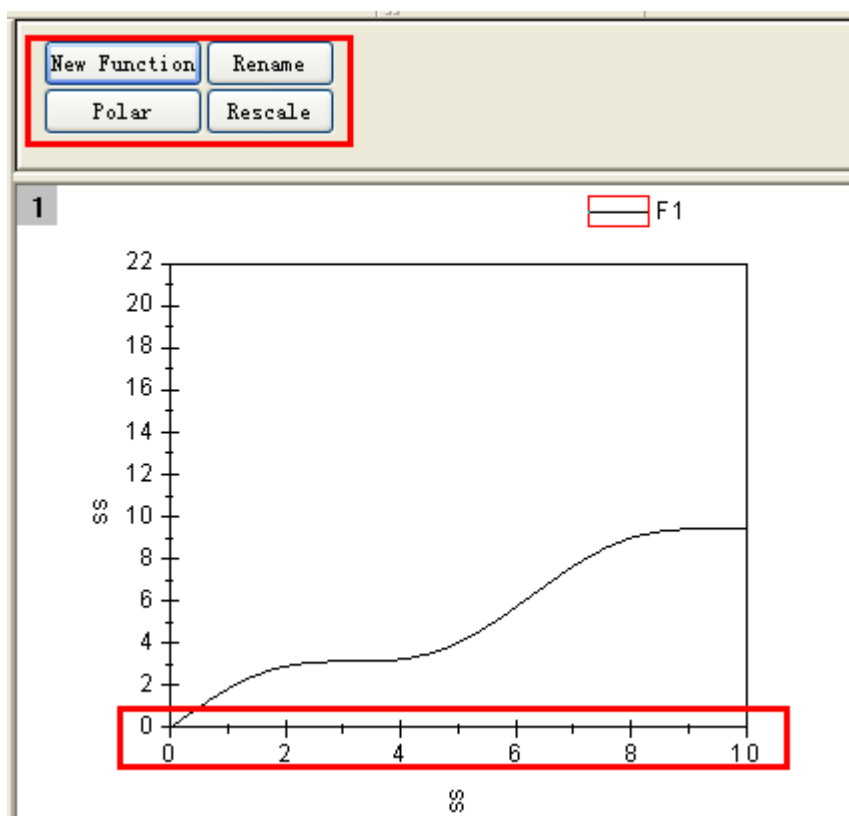


图 5.196 设置 Y 轴范围 (From 设置为 0)

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。

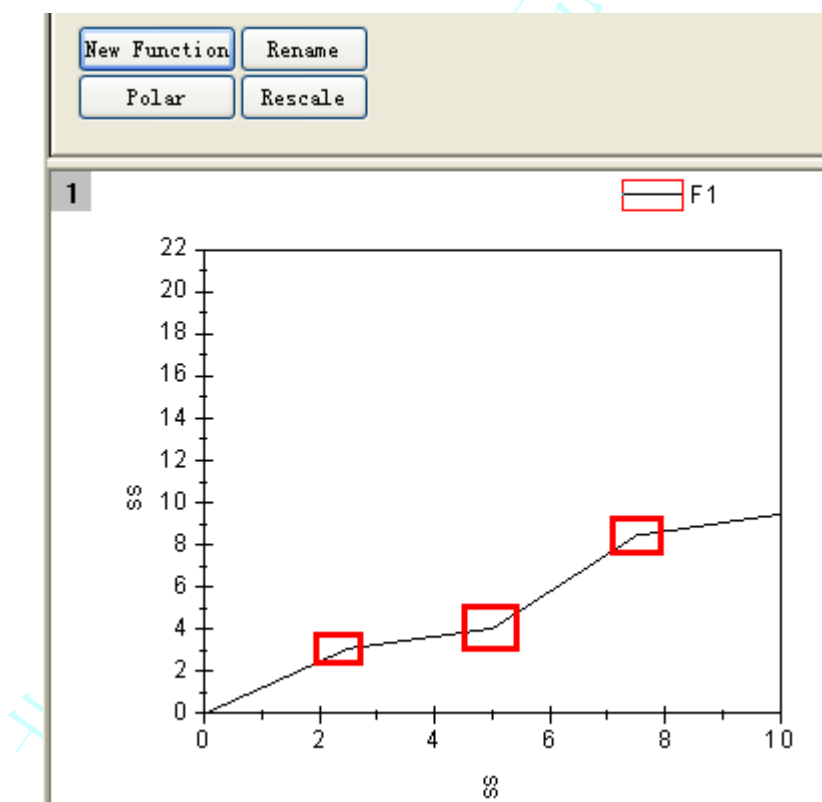


图 5.197 设置“Density”为“5”

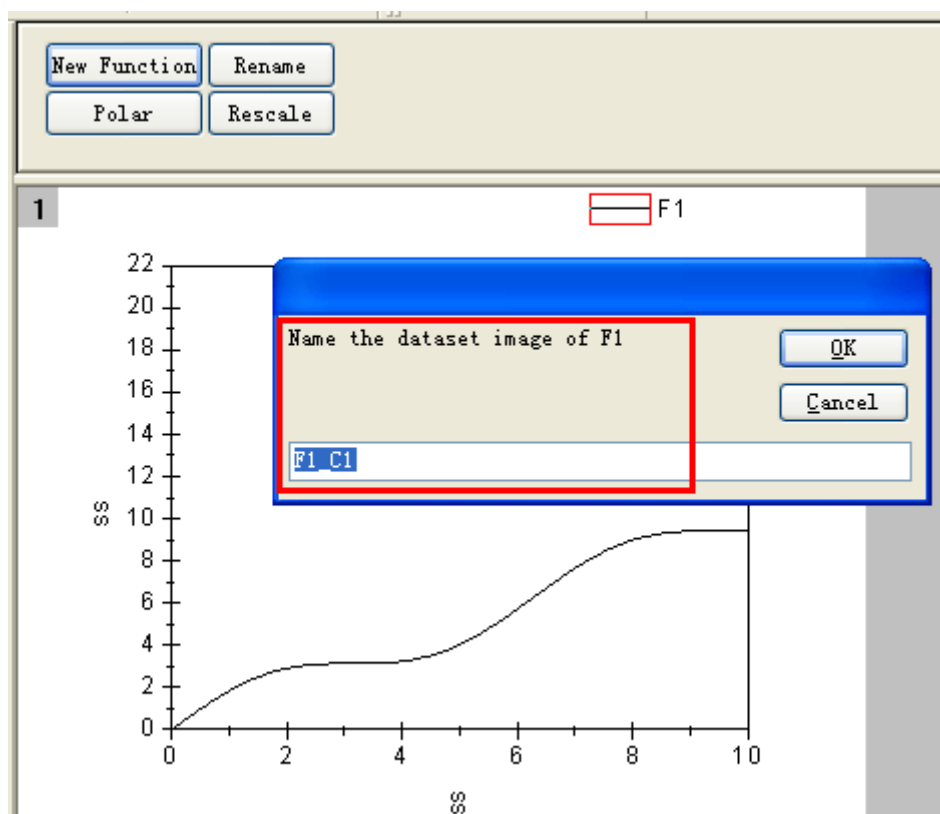


图 5.198 “Workbook” 数据 Copy 的 Image 命名和设置

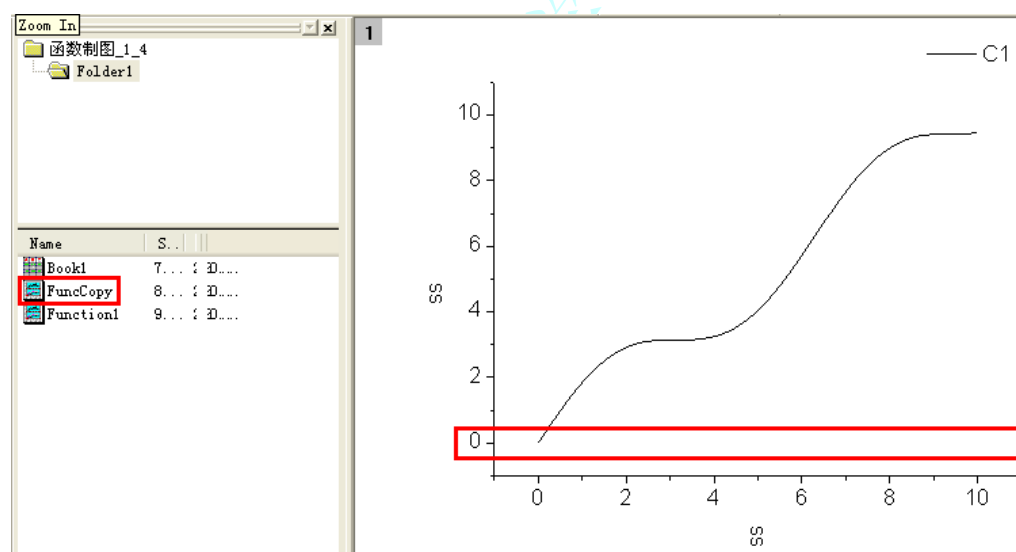


图 5.199 “Workbook” 数据 Copy 的 Image

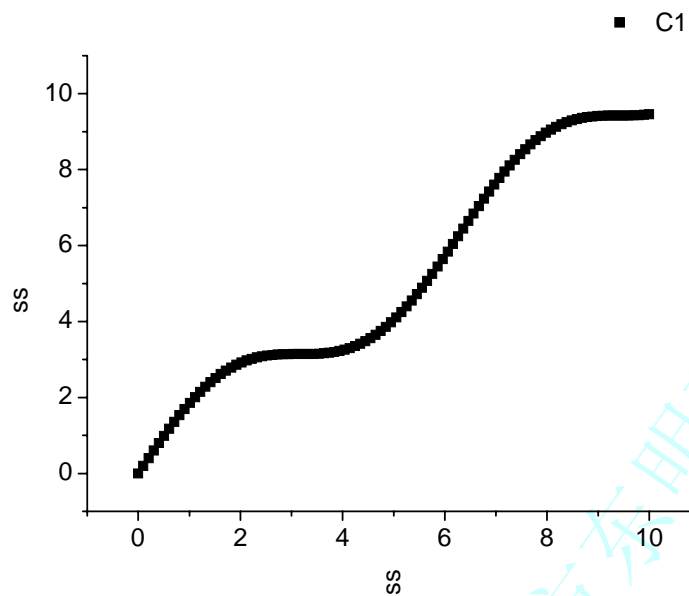


图 5.200 函数制图经过 “Workbook” 后, “Plot Type” 可以更改 (Scatter 图)

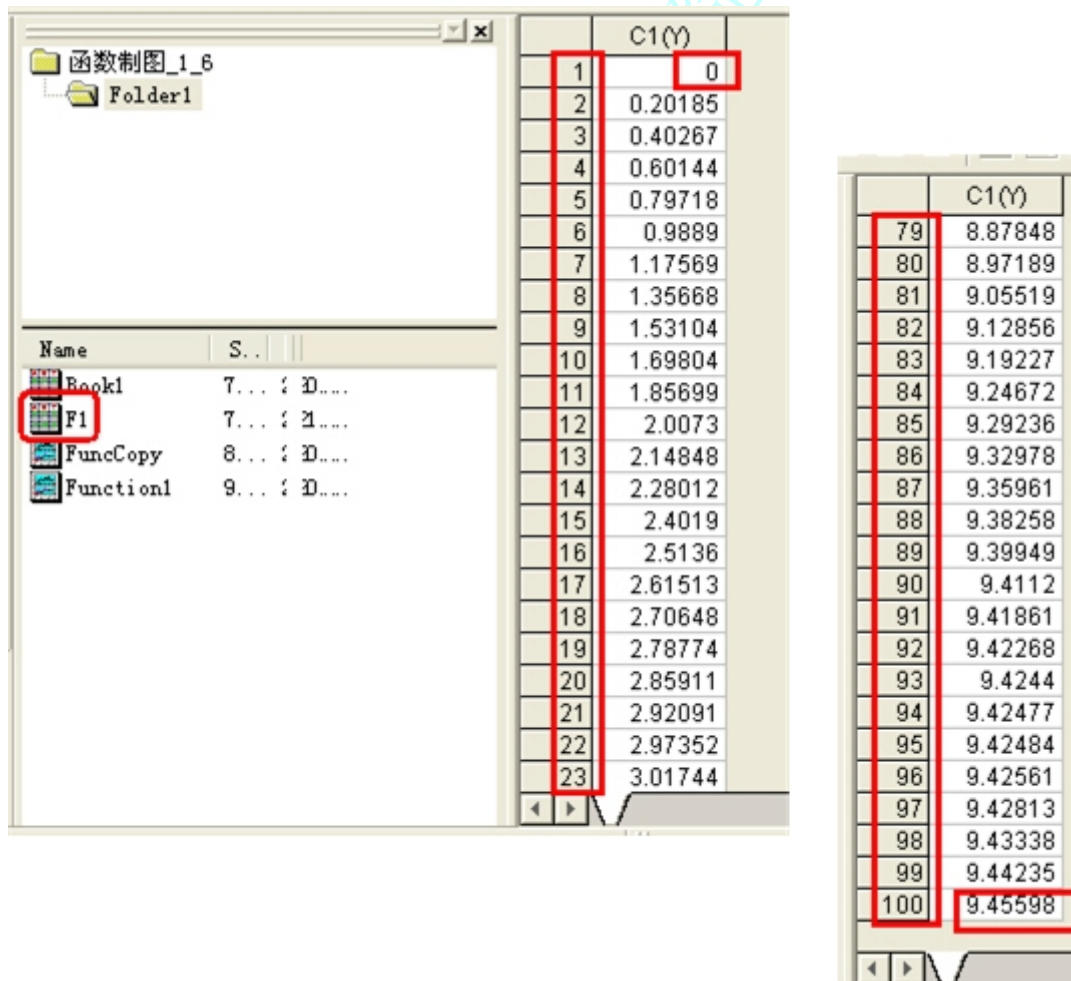


图 5.201 Scatter 图的 Workbook 的获得 (Density 为 100)

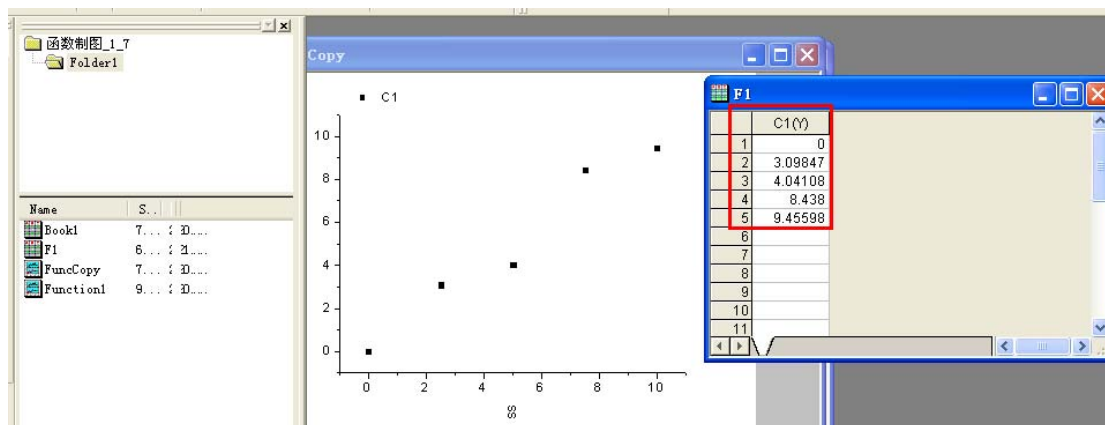


图 5.202 Scatter 图的 Workbook 的获得 (Density 为 5)

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“ $F1(x) + \text{abs}(x)$ ”，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“ $F1(x)/\text{abs}(x) - 3 * \sin(x)$ ”，“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。

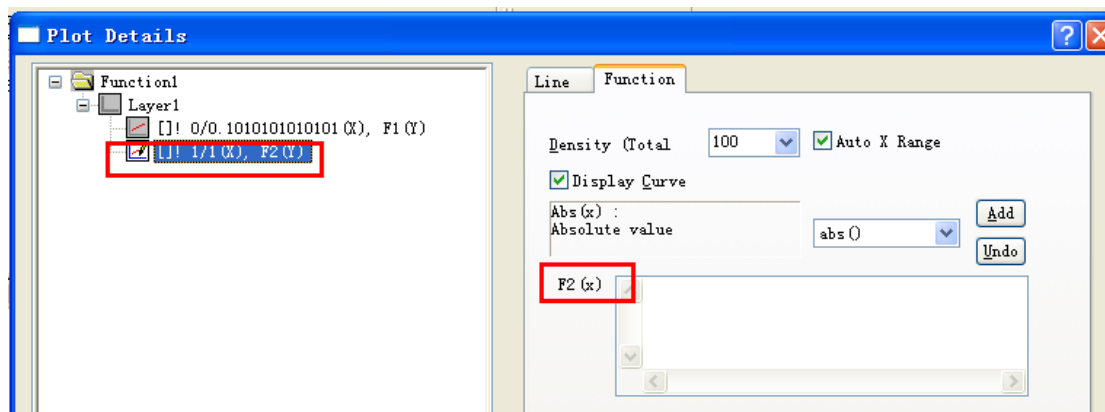


图 5.203 “New Function” 添加新的函数图（新的 Layer）

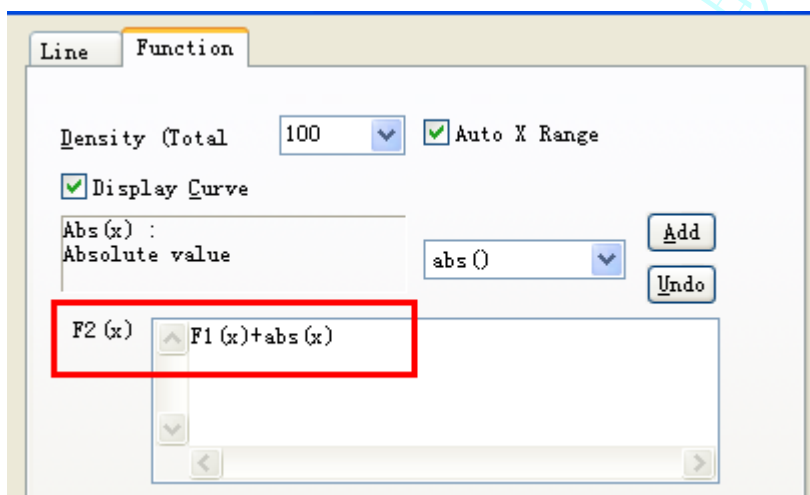


图 5.204 新建函数 F2（可以是 F1 函数相关联）

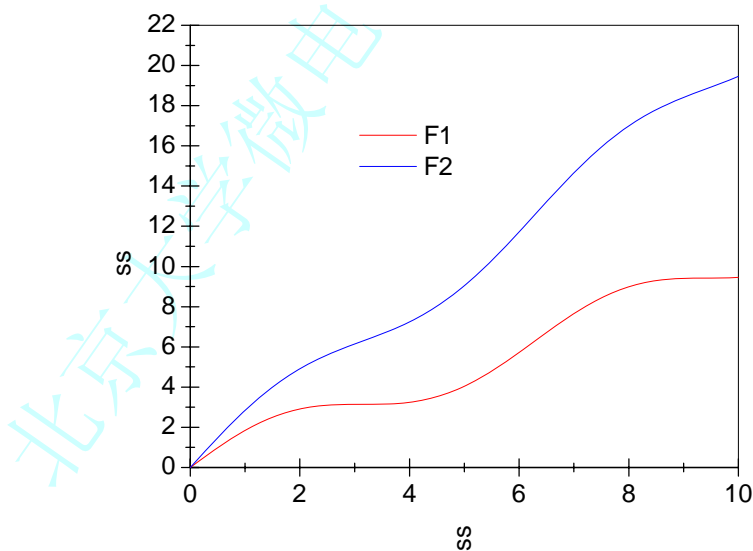


图 5.205 在 Layer1 中新建函数 F2 曲线

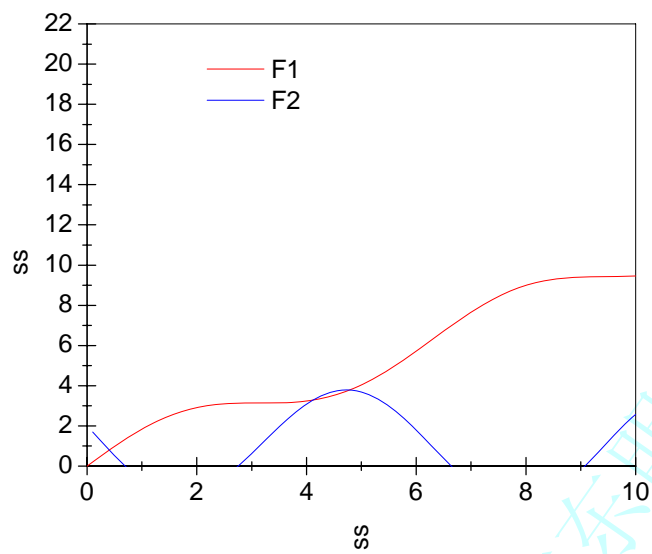


图 5.206 函数制图新建函数曲线显示不完全

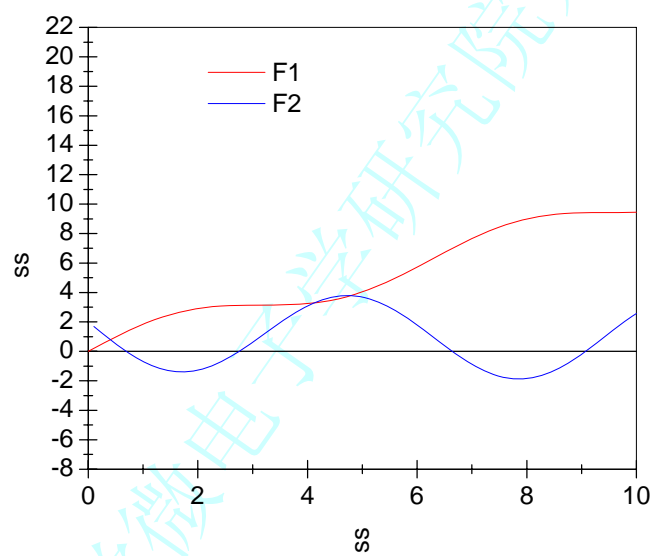


图 5.207 设置 Y 轴起始范围使得函数曲线显示完全

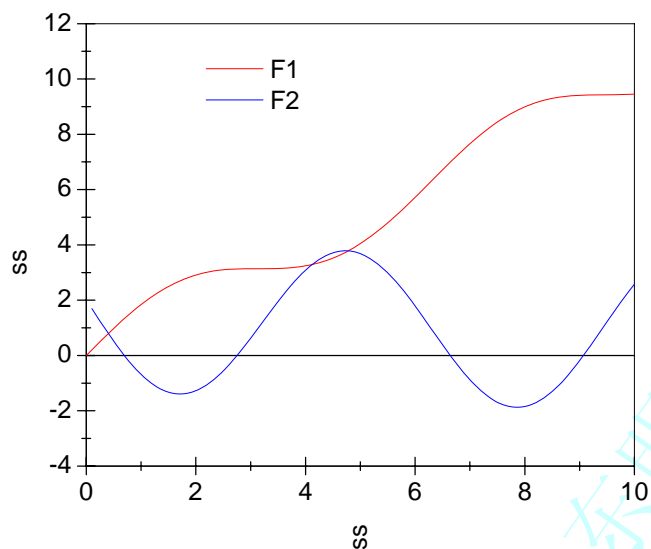


图 5.208 设置 Y 轴起始范围使得函数曲线显示美观

“Rename”：表示重新命名函数，会在 Legend 里显示。在图 5.207 Graph 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“ $F1(x)=\text{abs}(x+\sin(x))$ ”，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“ $F1(x)=\text{abs}(x+\sin(x))$ ”，如图 5.210。接着删除第二行的“% (2)”，输入“ $F1(x)/\text{abs}(x)-3*\sin(x)$ ”，最终结果见图 5.211，比“Rename”似乎更强更好。

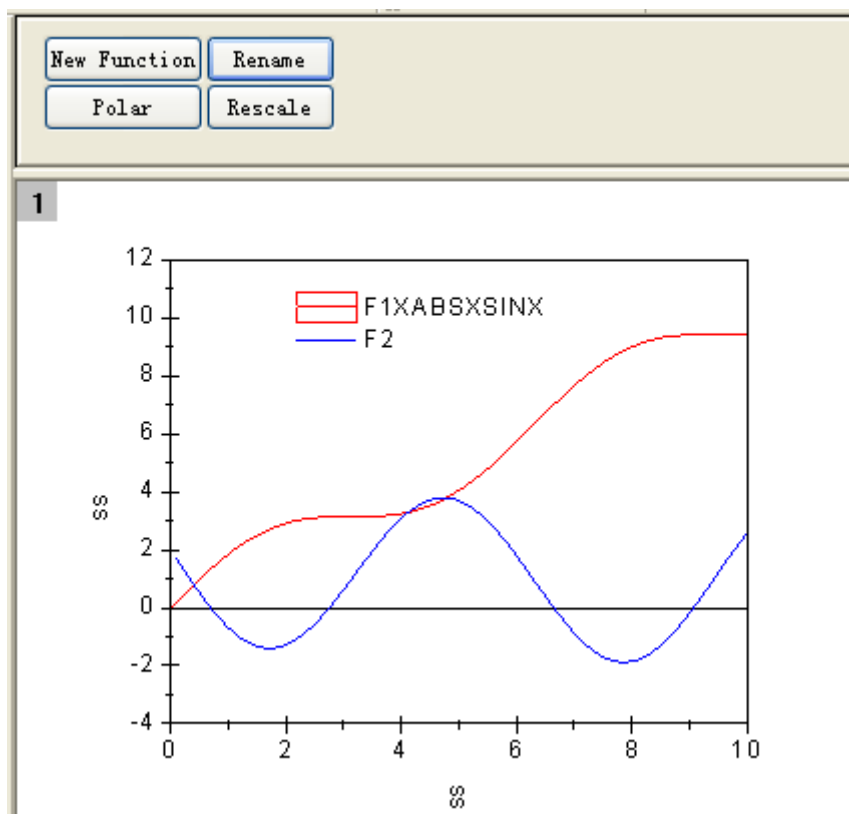


图 5.209 “Rename” 函数 F1

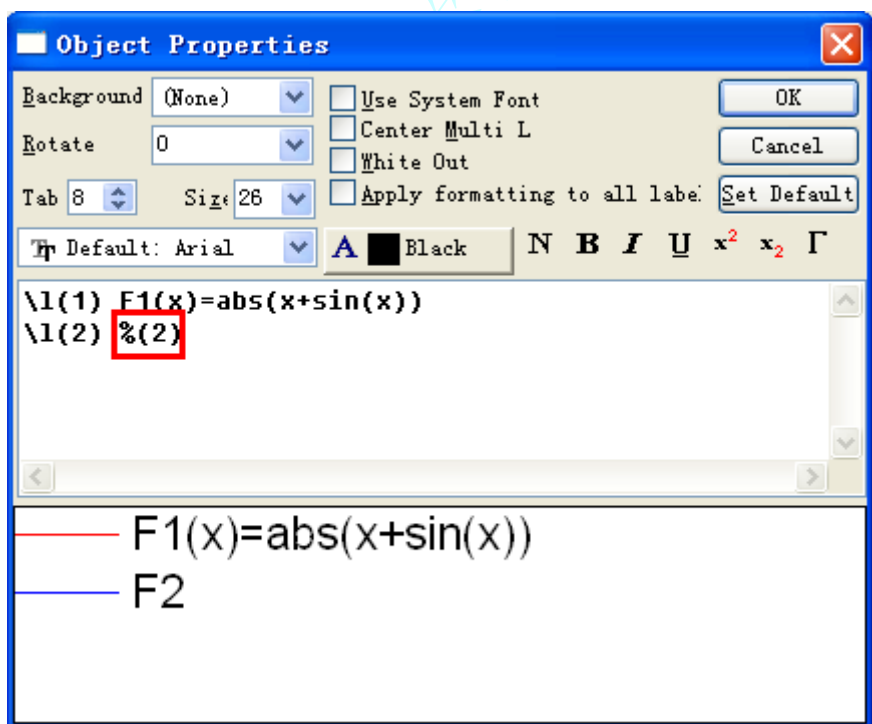


图 5.210 Legend 属性设置

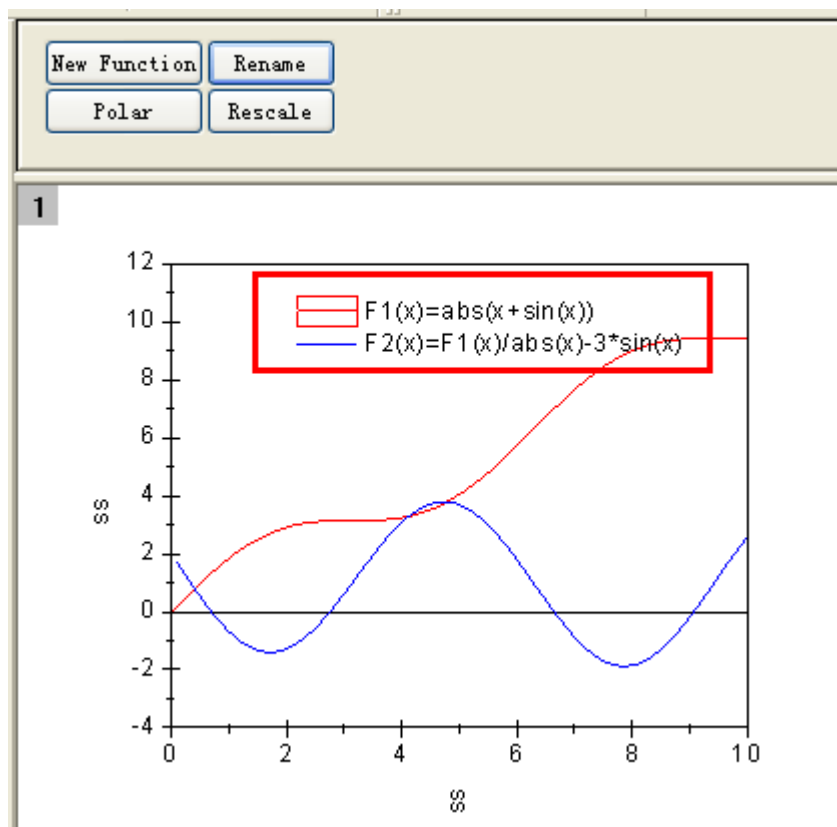


图 5.211 Legend 属性设置后

“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“ $F2(x) = \text{abs}(x+\sin(x))/\text{abs}(x)-3*\sin(x)$ ”，“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“ $F2(x) = \cos(x)*\text{abs}(x)-3*\sin(x)$ ”，“OK”后图形有两条曲线，见图 5.217。

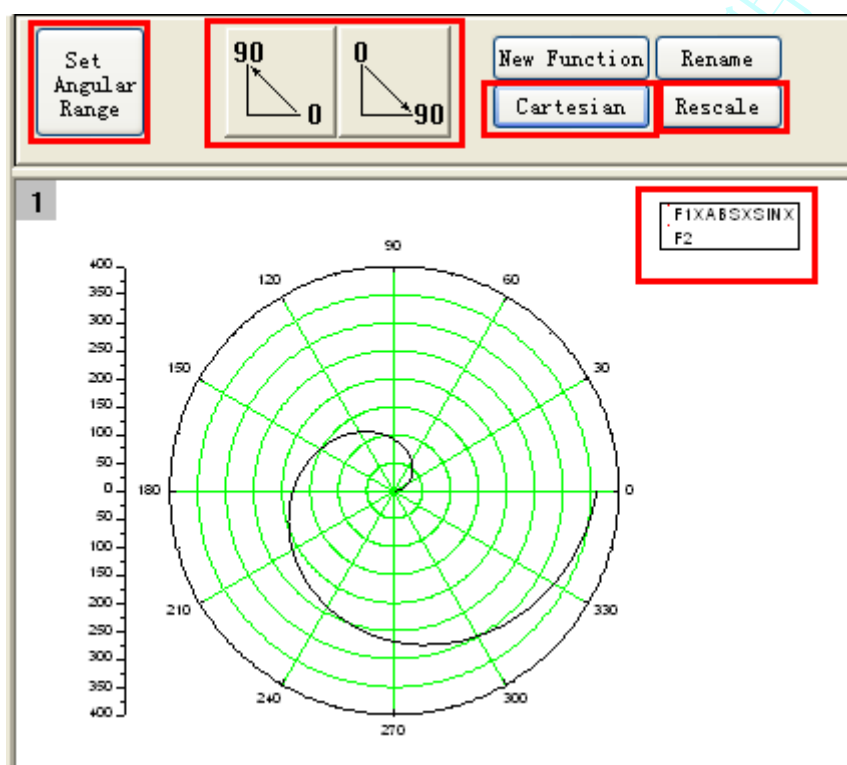


图 5.212 点击“Polar”按钮后

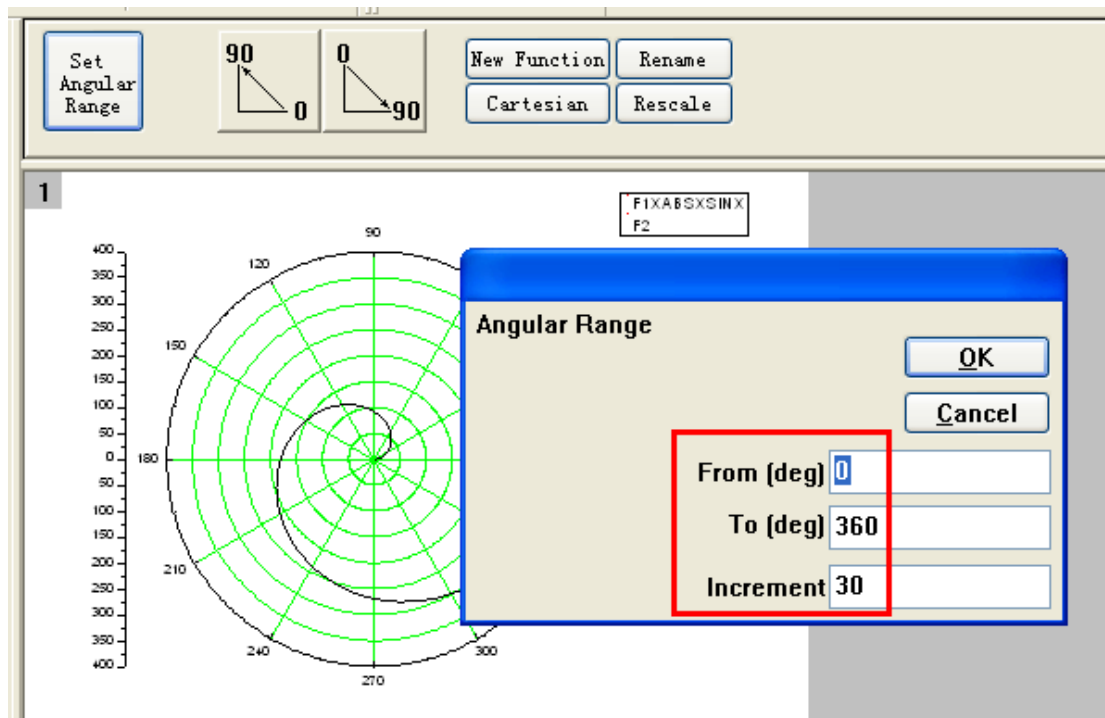


图 5.213 “Angular Range” 的设置

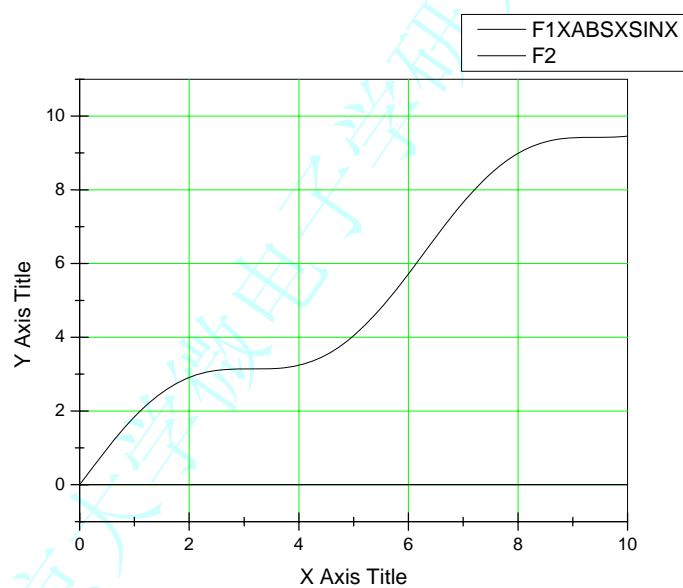


图 5.214 “Cartesian” 按钮，将 Polar 坐标还原为 Cartesian 坐标

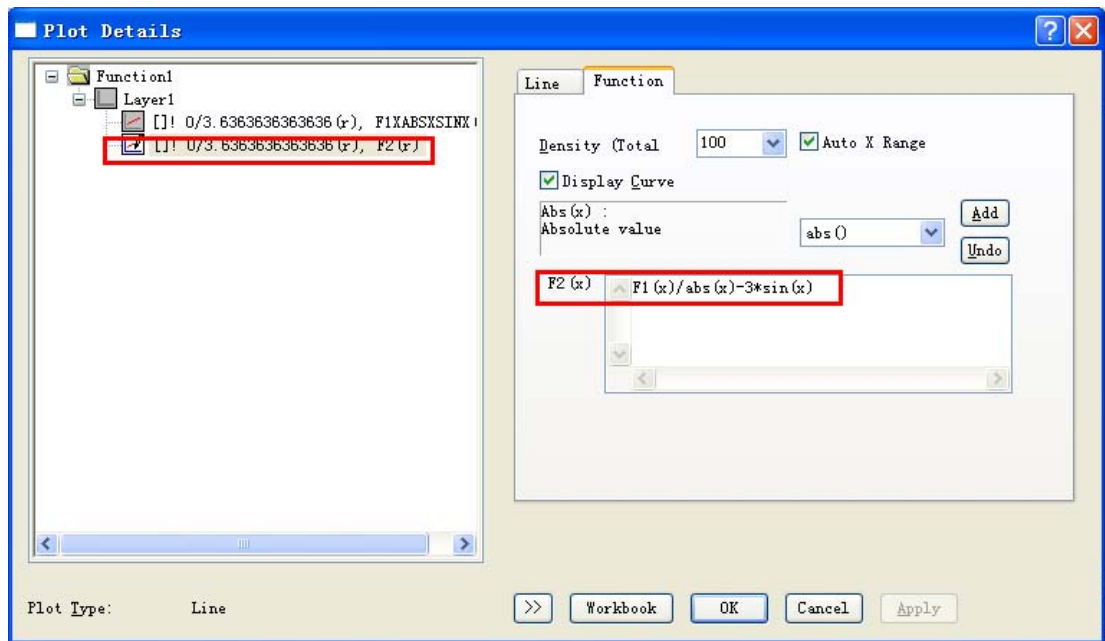


图 5.215 函数 Polar 曲线 “Plot Details” 方框

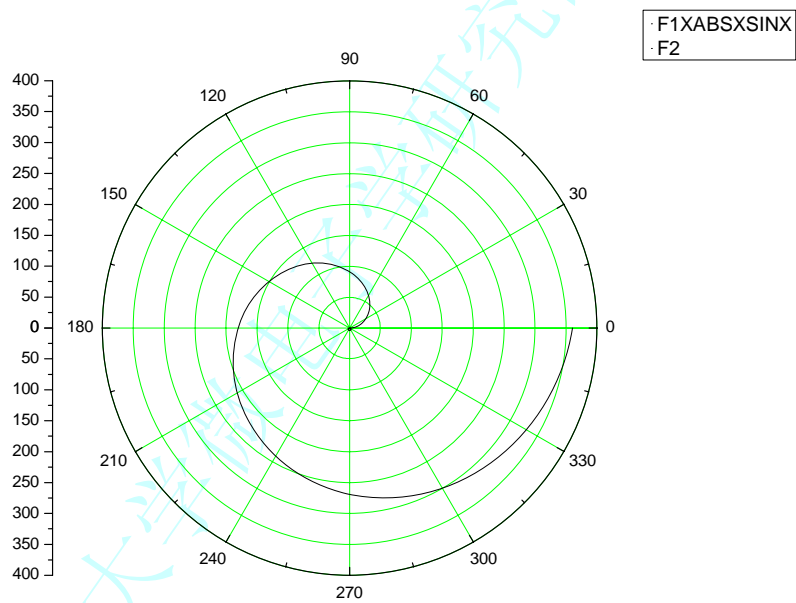


图 5.216 $F2(x) = \frac{\text{abs}(x+\sin(x))}{\text{abs}(x)} - 3*\sin(x)$ (F2 曲线未显示, F1 显示)

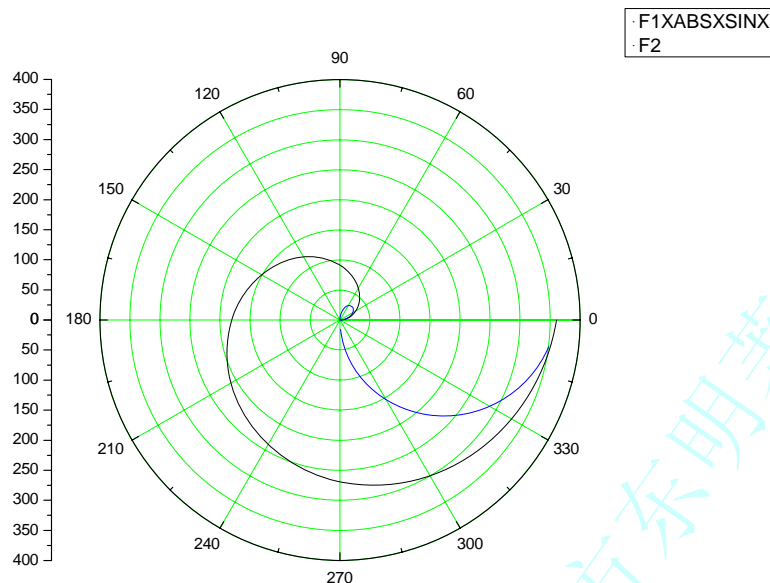


图 5.217 $F2(x) = \cos(x) \cdot \text{abs}(x) - 3 \cdot \sin(x)$ (F2 曲线显示, F1 显示)

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

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

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”,

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”。

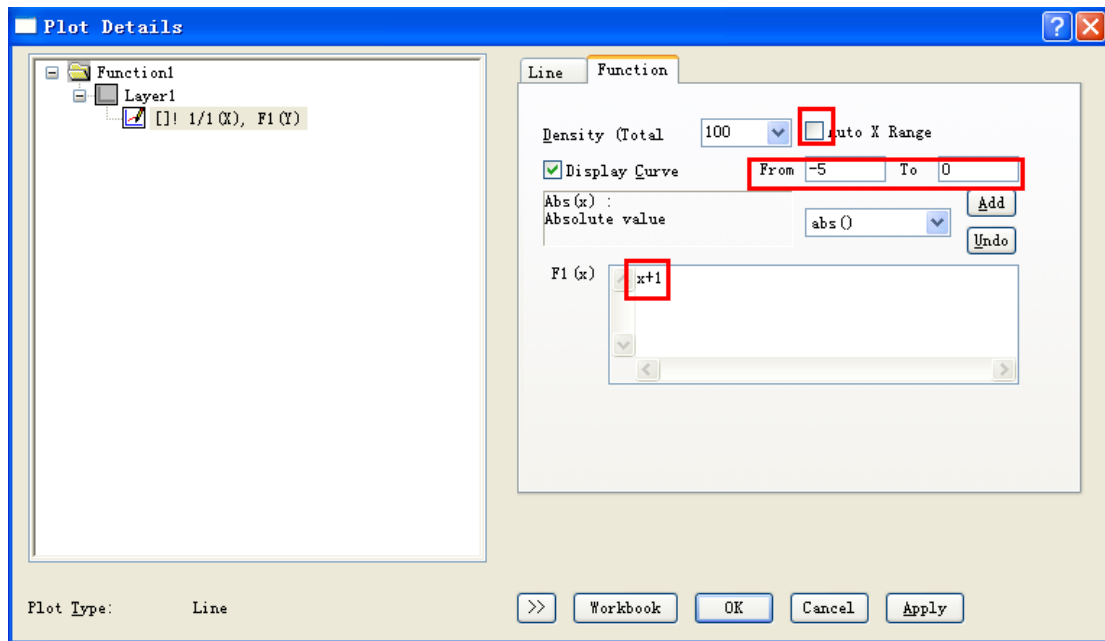


图 5.218 分段函数制图 New Function 第一段的 Plot Details 设置

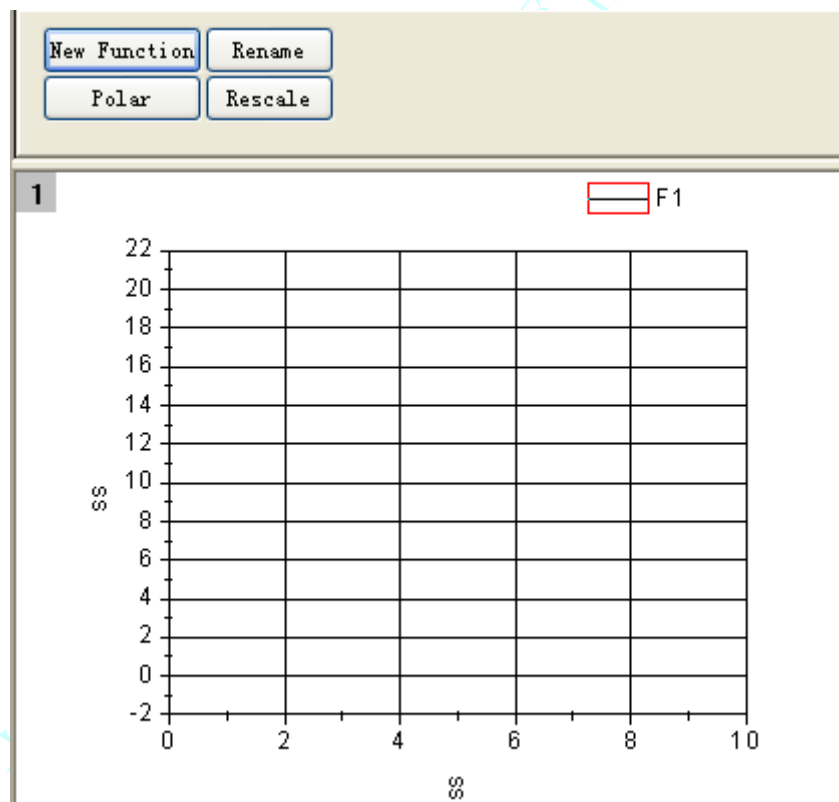


图 5.219 Plot Details 设置后无曲线（需要调整 X 轴的起始范围）

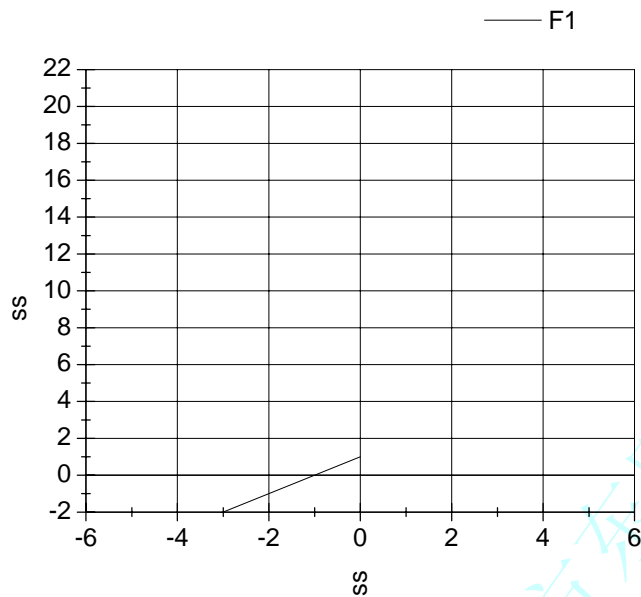


图 5.220 调整 X 轴的起始范围，显示分段函数第一段曲线， 区间 $[-5, 0]$

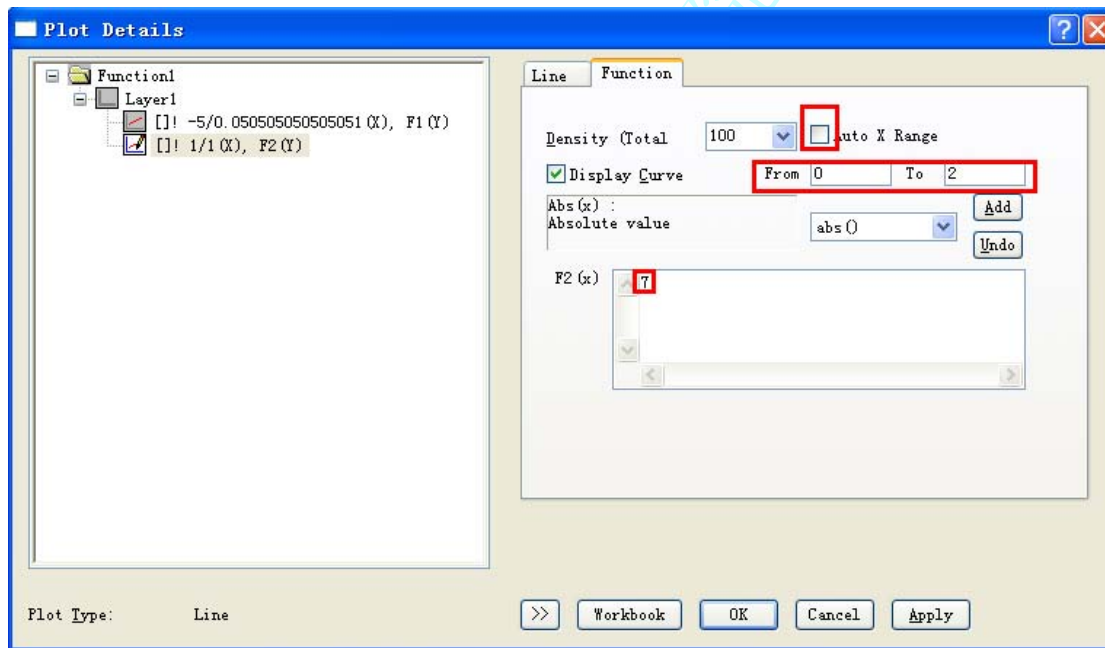


图 5.221 分段函数制图 New Function 第二段的 Plot Details 设置

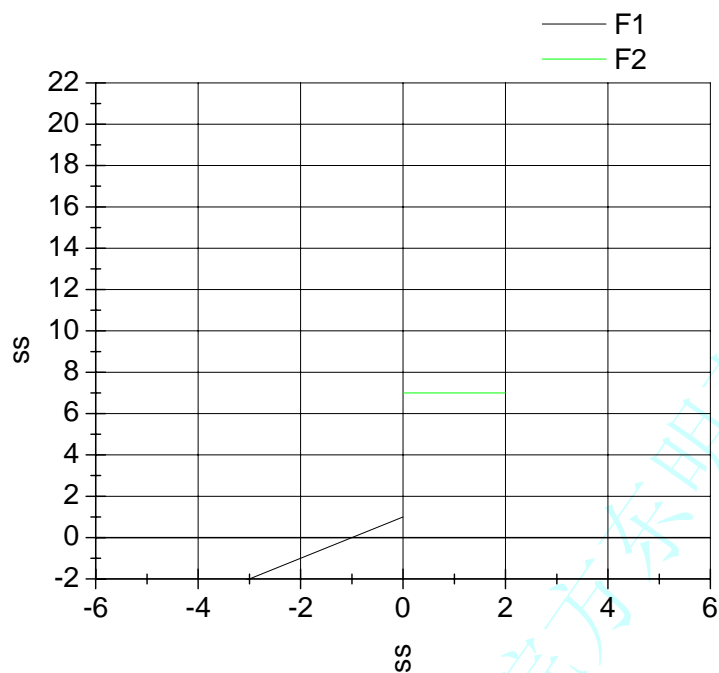


图 5.222 分段函数第二段函数，区间 $(0, 2)$

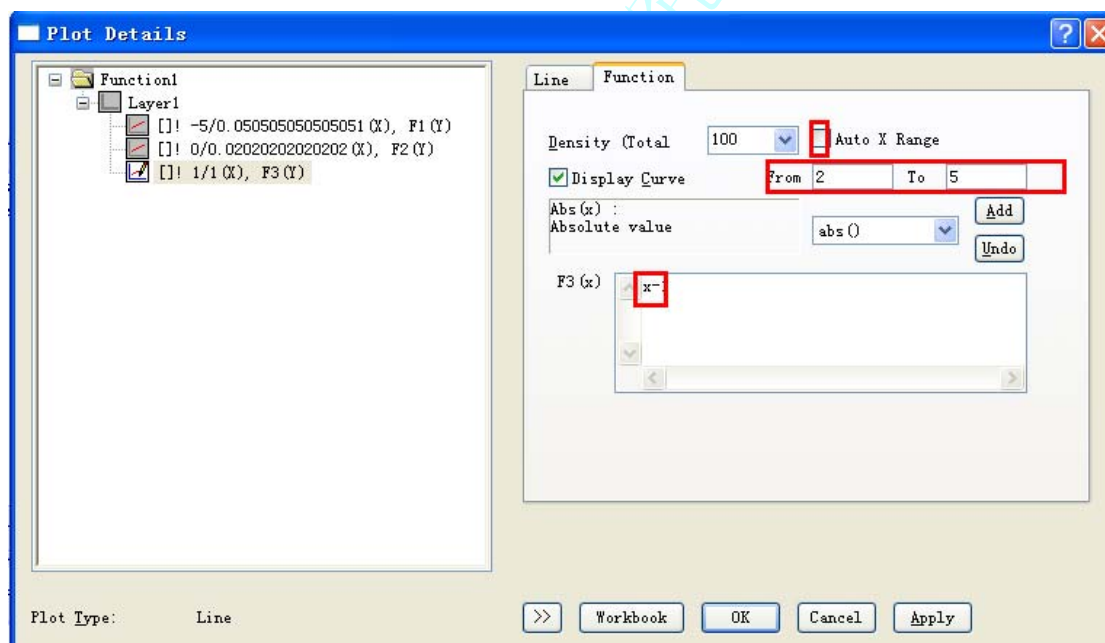


图 5.223 分段函数制图 New Function 第三段的 Plot Details 设置

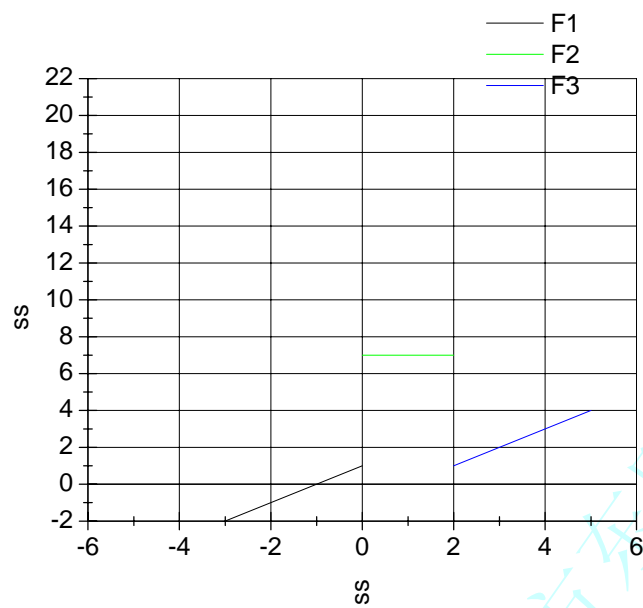


图 5.224 分段函数第三段函数，区间[2, 5]

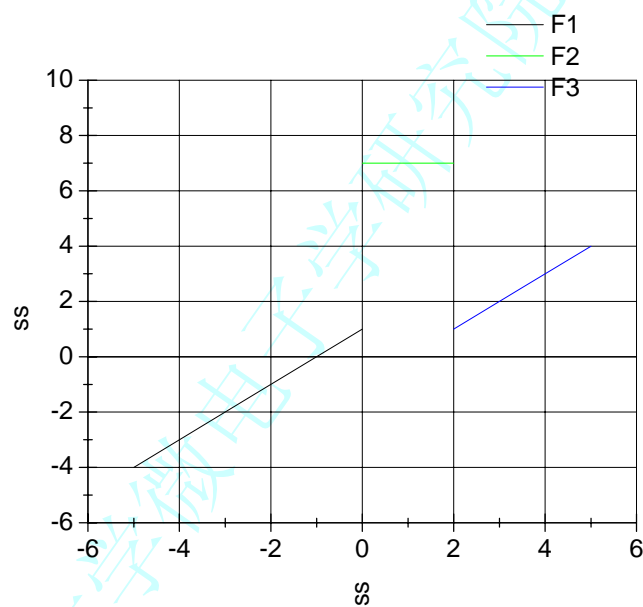


图 5.225 设置分段函数 Y 轴的起始范围

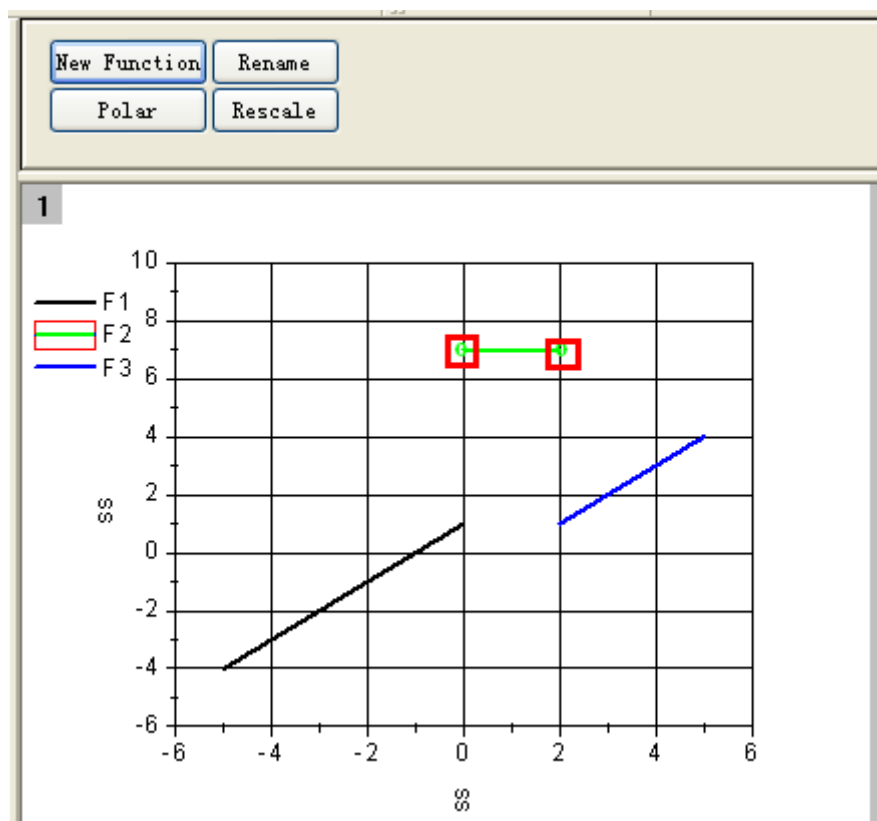


图 5.226 开区间“空心点”的添加（大写英文字母“O”）

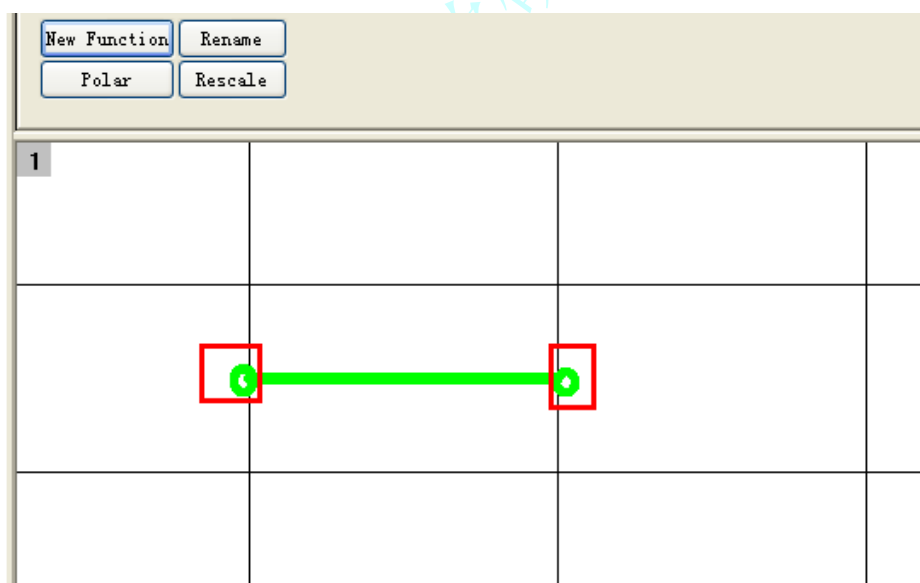


图 5.226 开区间“空心点”的添加（“Circle Tool”）

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)	Inverse 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

	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：

$$y = \frac{\{(s_0-s_2)^2 \cos^2[(2\pi/x) \cdot n_1 \cdot d_1] + (s_0 \cdot s_2 / s_1 - s_1)^2 \sin^2[(2\pi/x) \cdot n_1 \cdot d_1]\}}{\{(s_0+s_2)^2 \cos^2[(2\pi/x) \cdot n_1 \cdot d_1] + (s_0 \cdot s_2 / s_1 + s_1)^2 \sin^2[(2\pi/x) \cdot n_1 \cdot d_1]\}}$$

x 是自变量, y 是应变量。x 起始范围为 340 到 770, 参数: $s_0=1$, $s_1=2.45$, $s_2=1.51$, $d_1=100$, $n_1=2.45$ 。

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

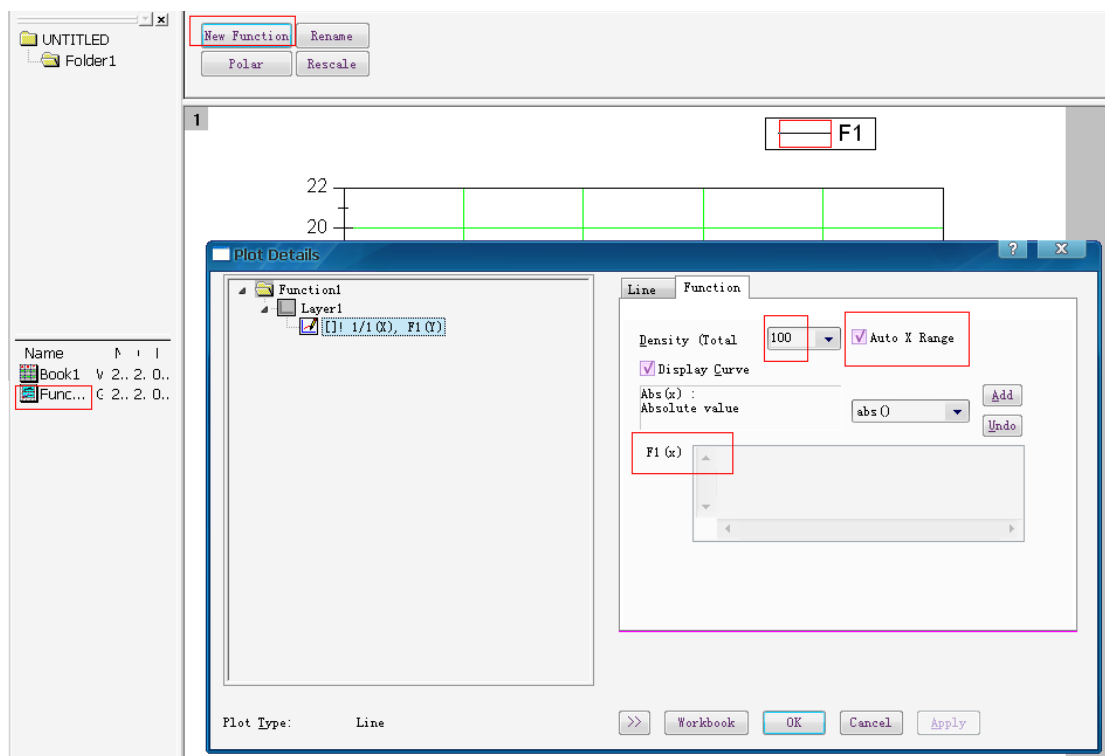


图 5.227 “New Function” 图方框

- (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:

$$\frac{((1-1.51)^2 * (\cos(2 * \pi / x * 2.45 * 100))^2 + (1 * 1.51 / 2.45 - 2.45)^2 * (\sin(2 * \pi / x * 2.45 * 100))^2)}{((1+1.51)^2 * (\cos(2 * \pi / x * 2.45 * 100))^2 + (1 * 1.51 / 2.45 + 2.45)^2 * (\sin(2 * \pi / x * 2.45 * 100))^2)}$$

上面公式是代入了各个参数的具体数值, 即: $s_0=1$, $s_1=2.45$, $s_2=1.51$, $d_1=100$, $n_1=2.45$ 。各设置见图 5.228。

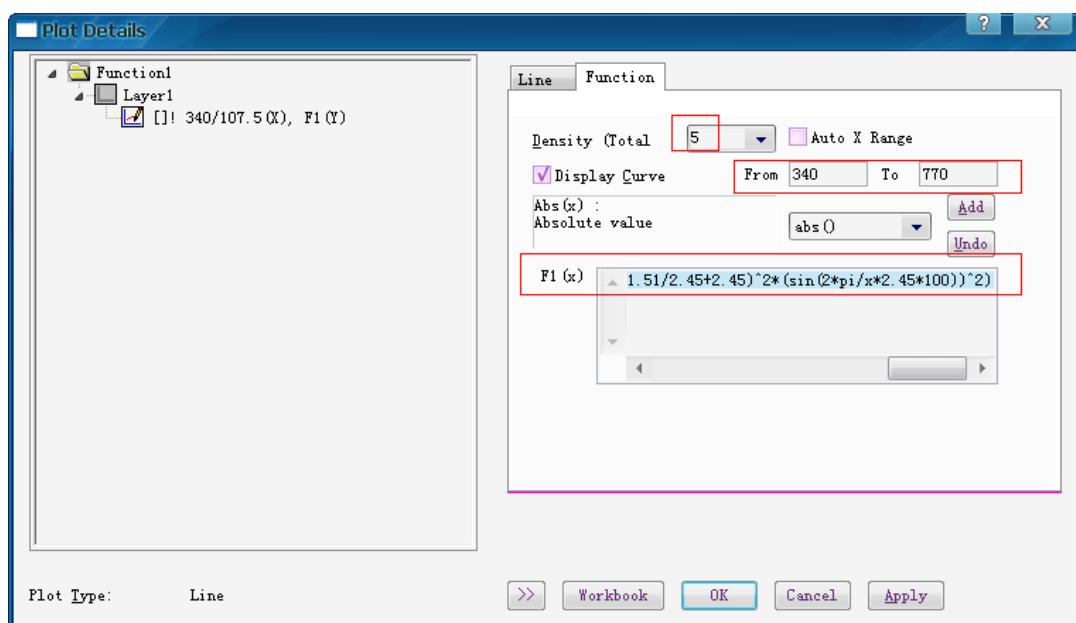


图 5.228 “New Function” 设置和输入公式

(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。

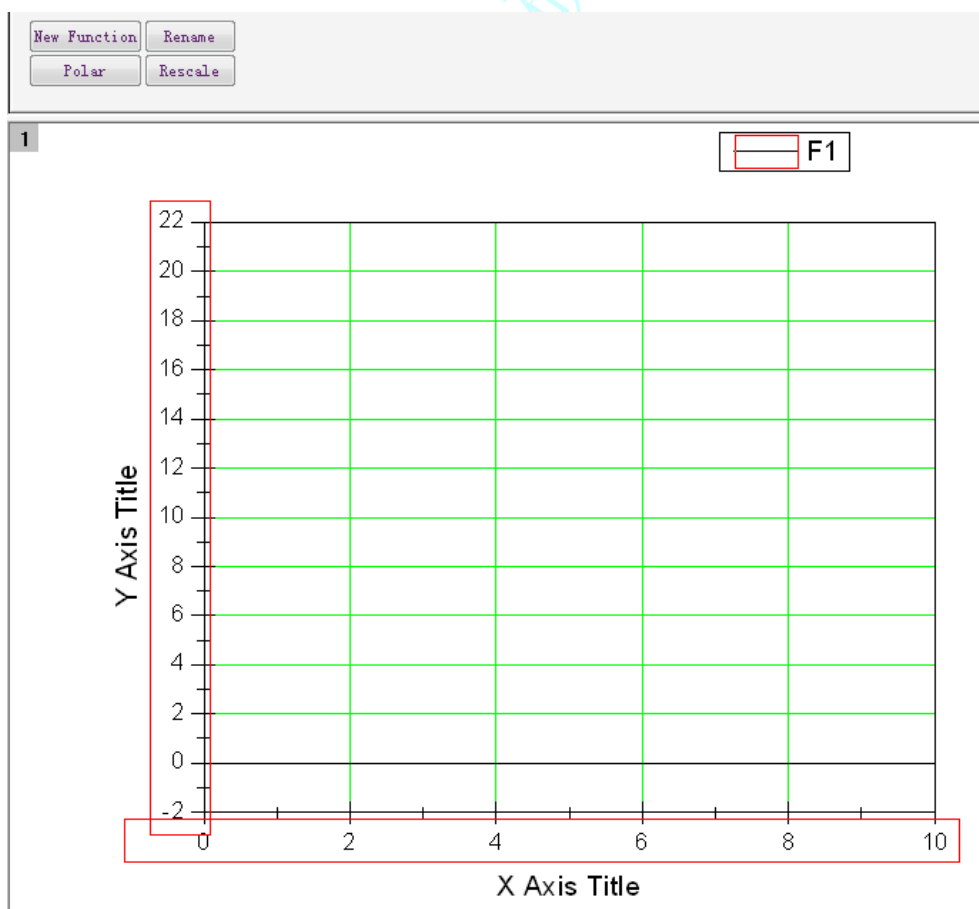


图 5.229 未出现函数的曲线，需要调整坐标值范围

- (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。

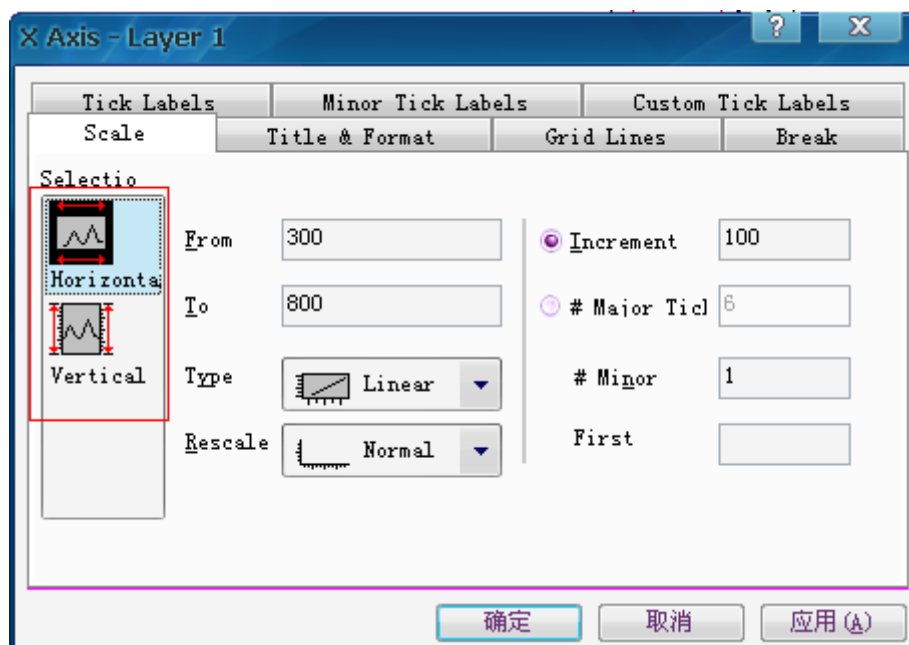


图 5.230 X 轴范围进行设置

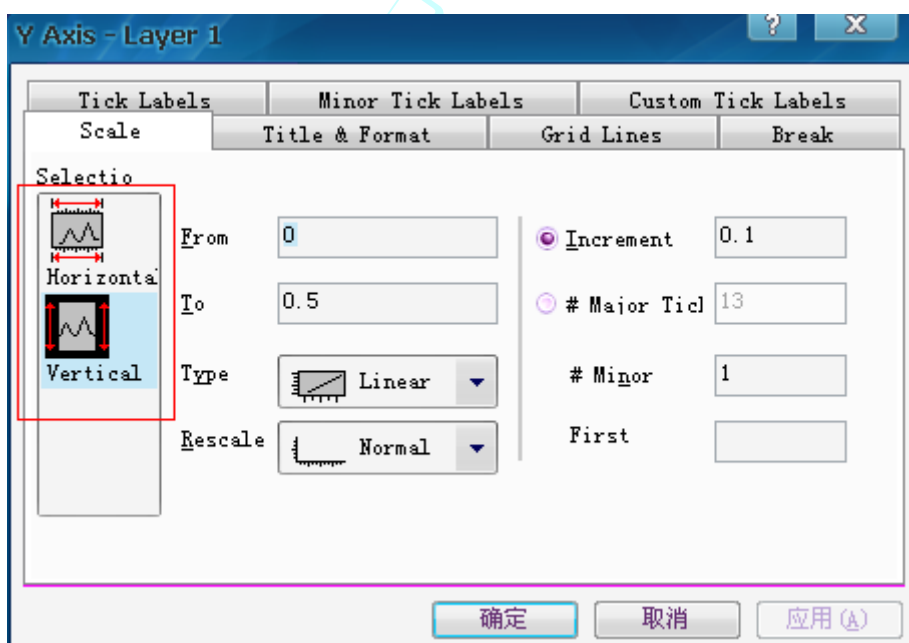


图 5.231 Y 轴范围进行设置

- (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。

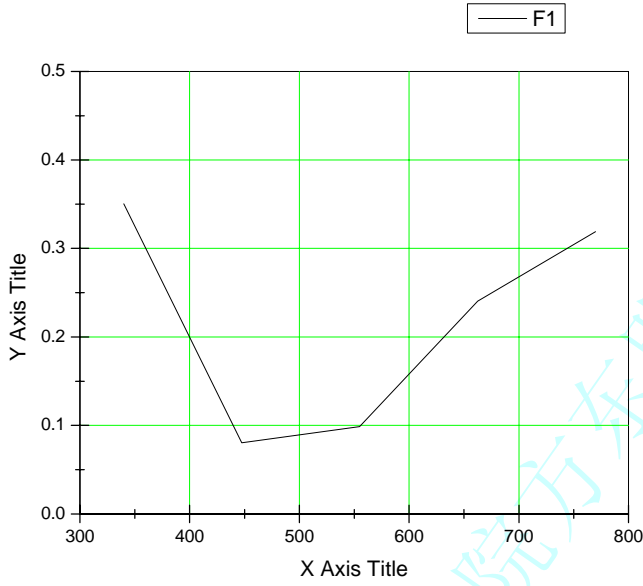


图 5.232 公式函数制图 Copy Page 图形

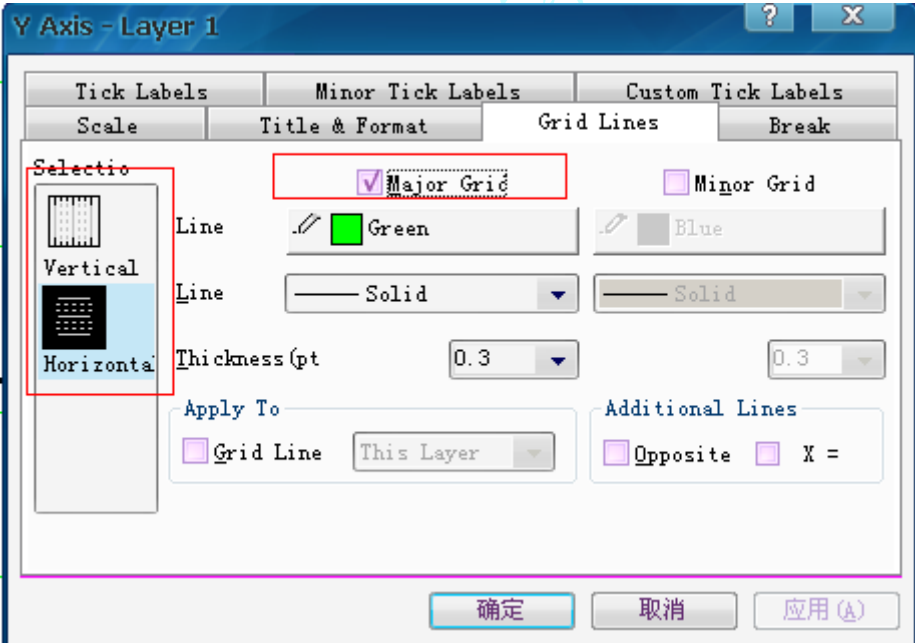


图 5.233 取消图 5.232 中蓝色栅格的设置

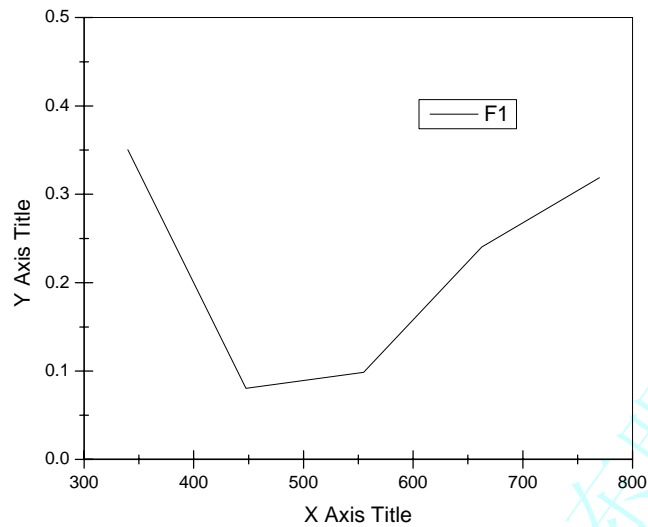


图 5.234 函数制图未带栅格的 Copy Page 图形

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：

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

$$\alpha = \frac{8}{27\beta^3} + \frac{4K_s}{3\beta^3 K_e J_0} - \frac{4K_s^2 t}{3\beta^3 K_e}$$

$$\beta = \sqrt{\frac{4}{9} + \frac{4K_s}{3K_e J_0} + \frac{2K_s^2 t}{3K_e}}$$

其中， V ， α ， β 是 t 的函数，其它参量 c 的值都为 1，即 $K_c=1$ ， $K_s=1$ ， $K_e=1$ ， $J_0=1$ 。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

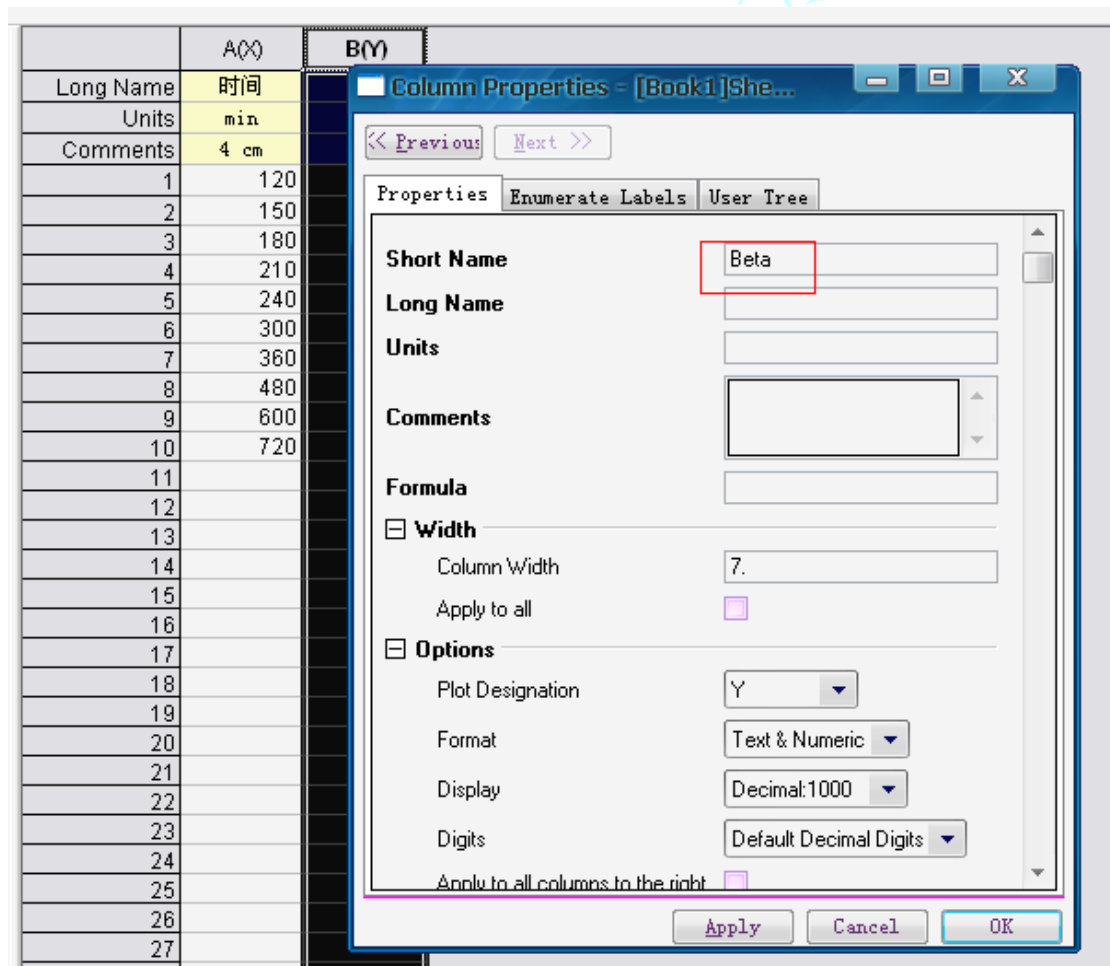



图 5.236 对列的名称进行设置

- (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“ $\text{sqrt}(4/9+4*1/(3*1*1)+2*1*\text{wcol}(1)/3)$ ”，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”）

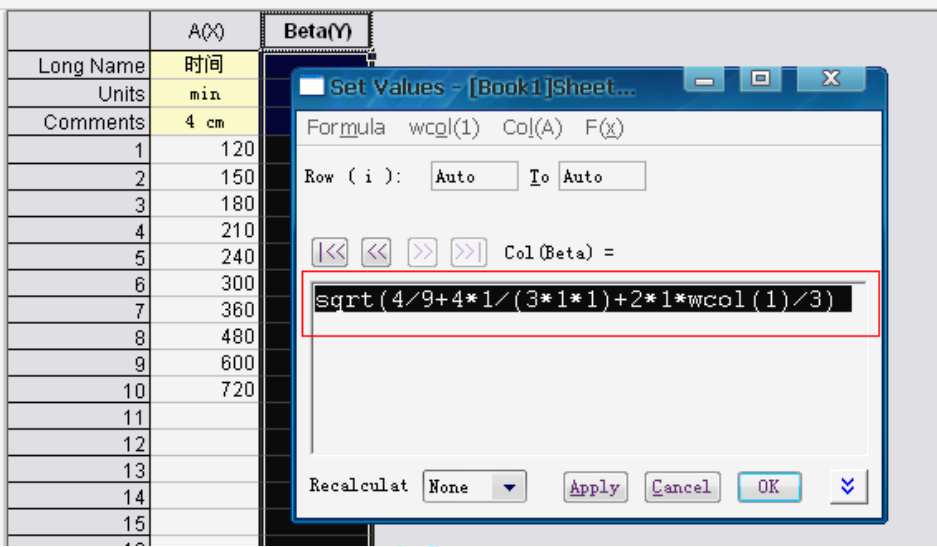


图 5.237 列的“Set value as...”根据公式输入表达式

	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 $8/(27*\text{wcol}(2)^3)+4*1/(3*\text{wcol}(2)^3*1)-4*1^2*\text{wcol}(1)/(3*\text{wcol}(2)^3*1)$ ”。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 $2/1*(\text{wcol}(2)*\cos(2*\pi/3-1/3*\text{acos}(\text{wcol}(3)))+1/3)$ ”，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 Workbook 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(?)	Beta(?)	Alpha(?)	V(?)
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。

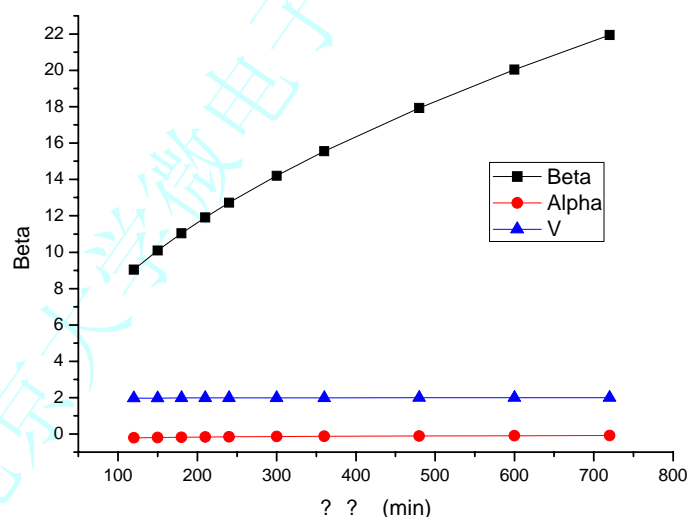


图 5.241 根据公式求得各个变量后 Copy Page 的图形

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。

	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

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

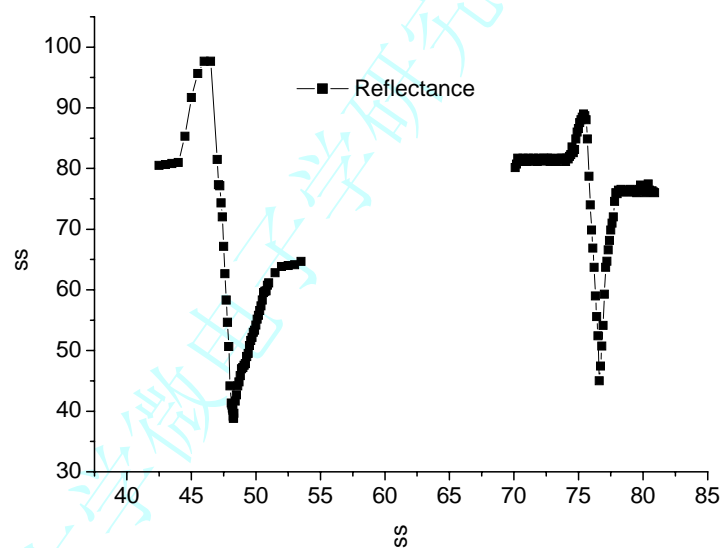


图 5.244 “Break” 功能的 Copy Page 图

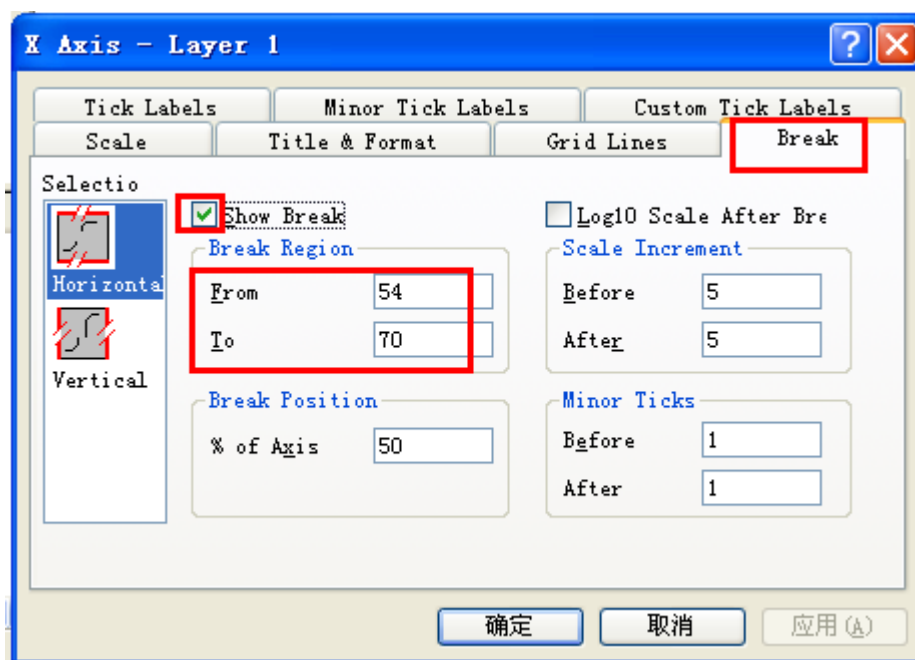


图 5.245 “Break” 属性设置

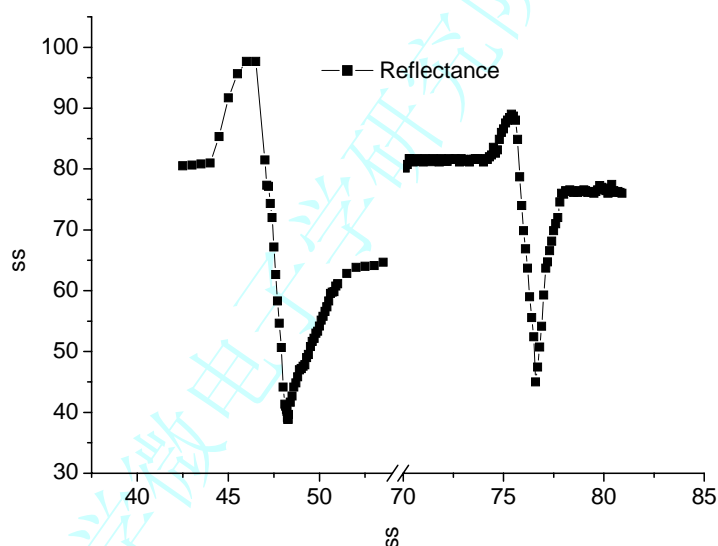


图 5.246 “Break” 属性设置后的 Copy Page 图

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。

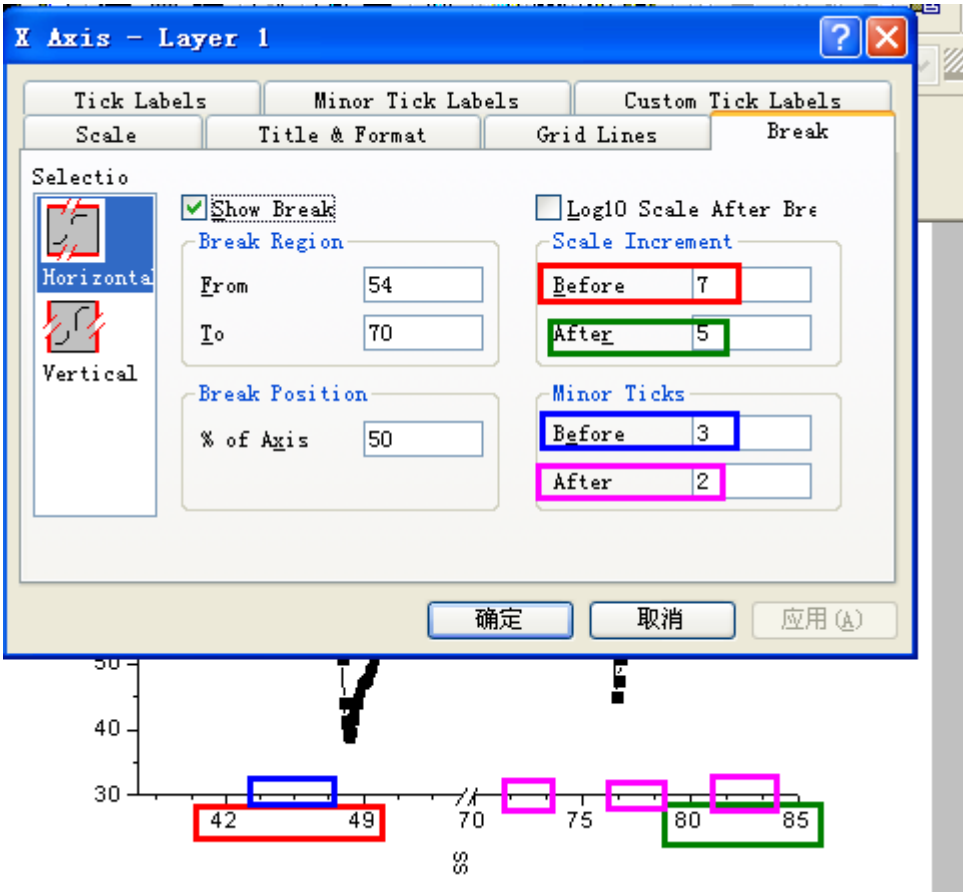


图 5.247 “Break” 属性设置改变后 X 坐标轴的变化

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。

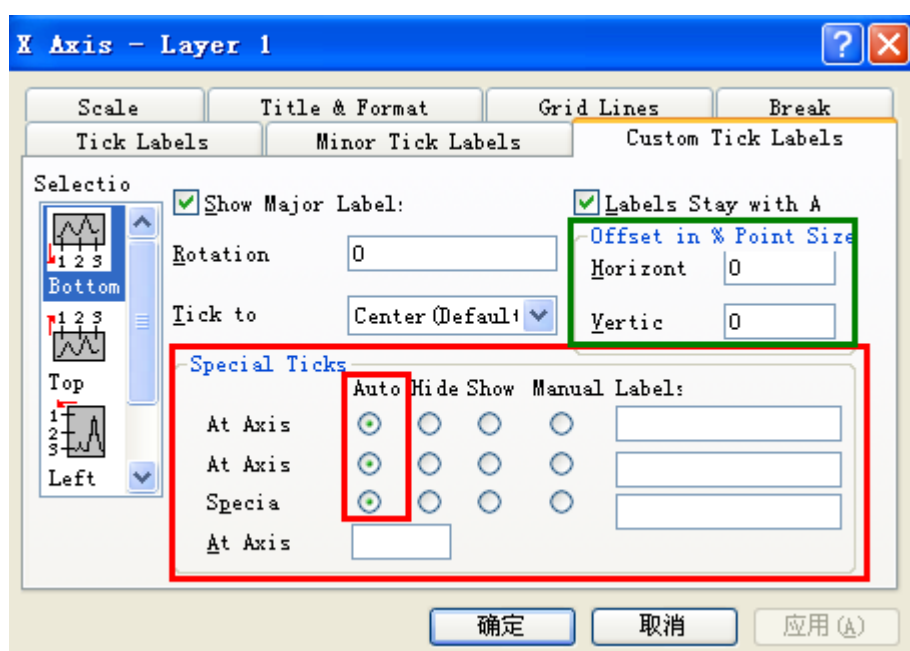


图 5.248 X 轴坐标轴属性设置框

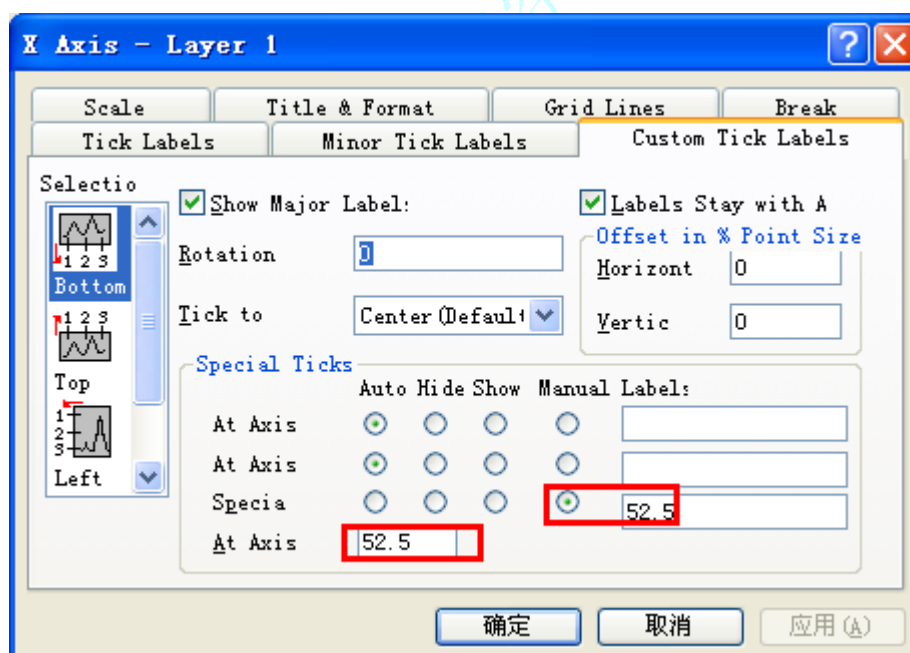


图 5.249 对“Special Ticks”进行特殊位置的坐标值设置

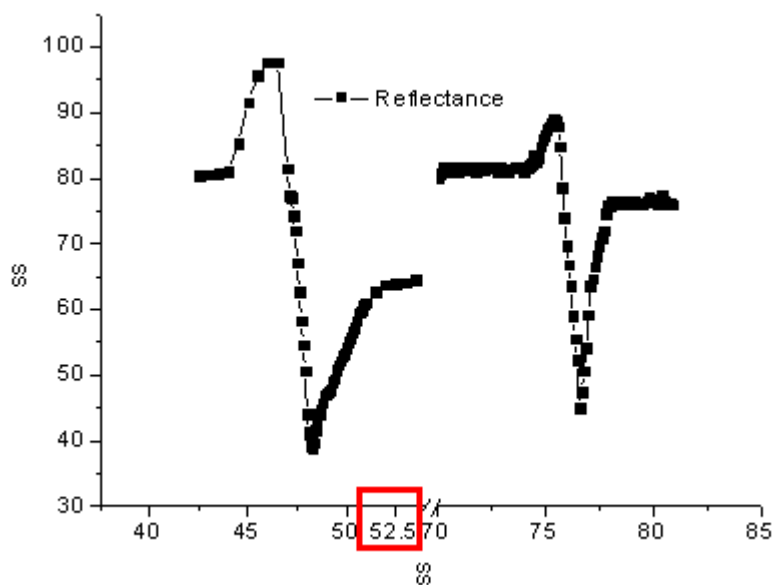


图 5.250 “52.5”在 X 轴上被标注出来

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。

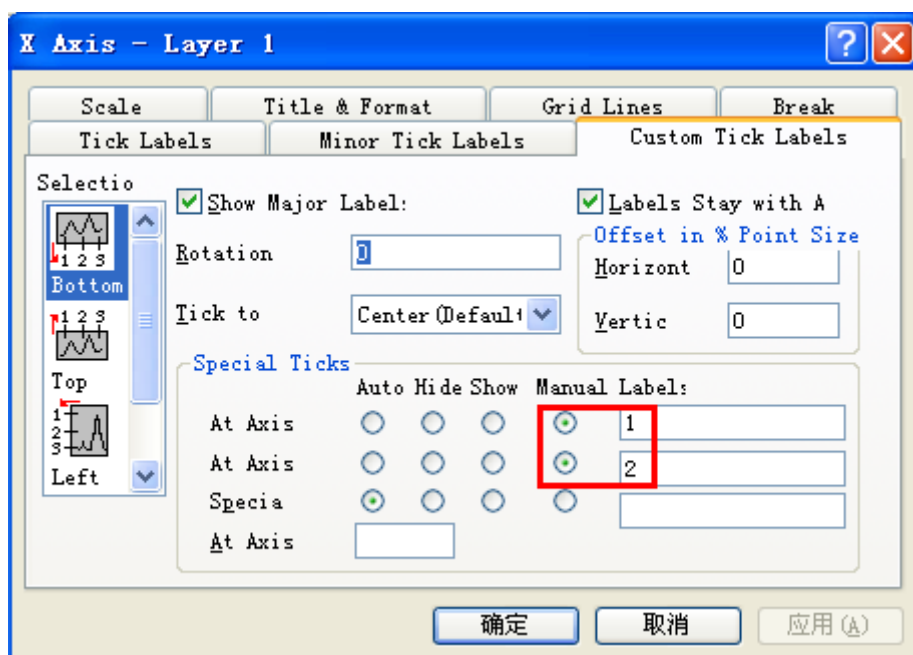


图 5.251 对“Special Ticks”进行坐标轴前端和末端的坐标设置

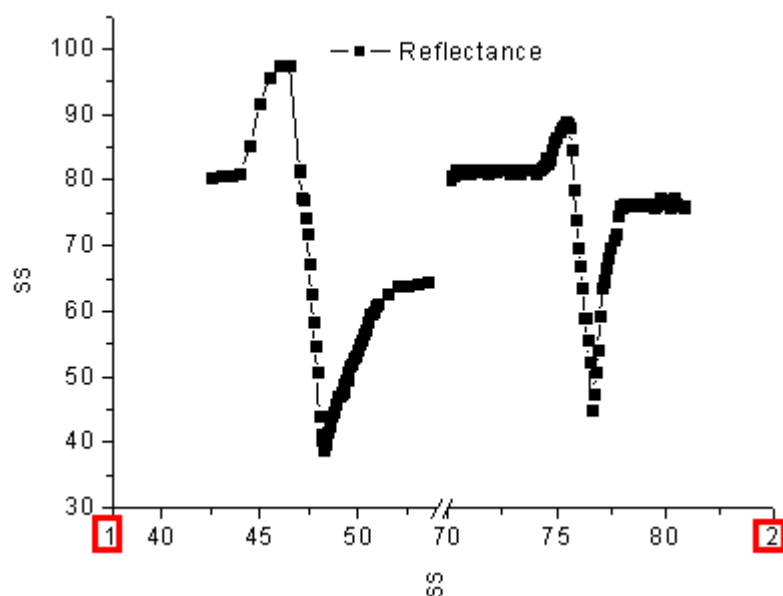


图 5.252 对“Special Ticks”进行坐标轴前端和末端的坐标设置效果

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。

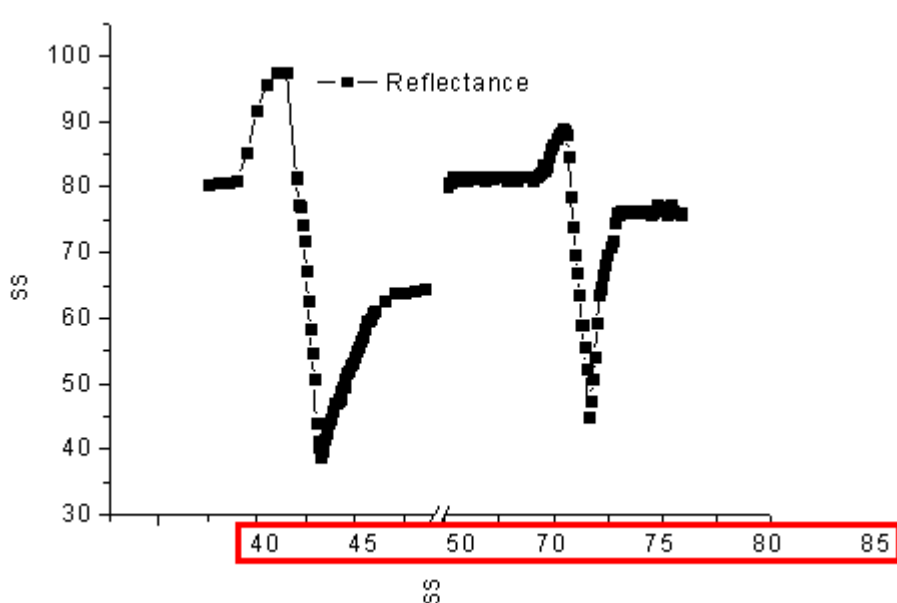


图 5.253 坐标轴标注的横向移动（方向向后）

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。

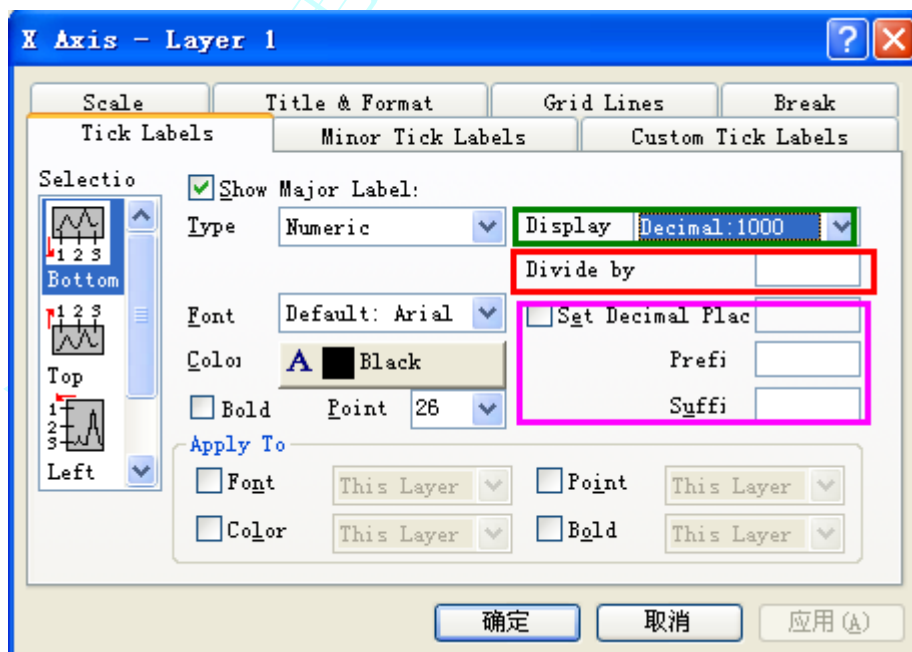


图 5.254 对“Ticks Labels”进行设置

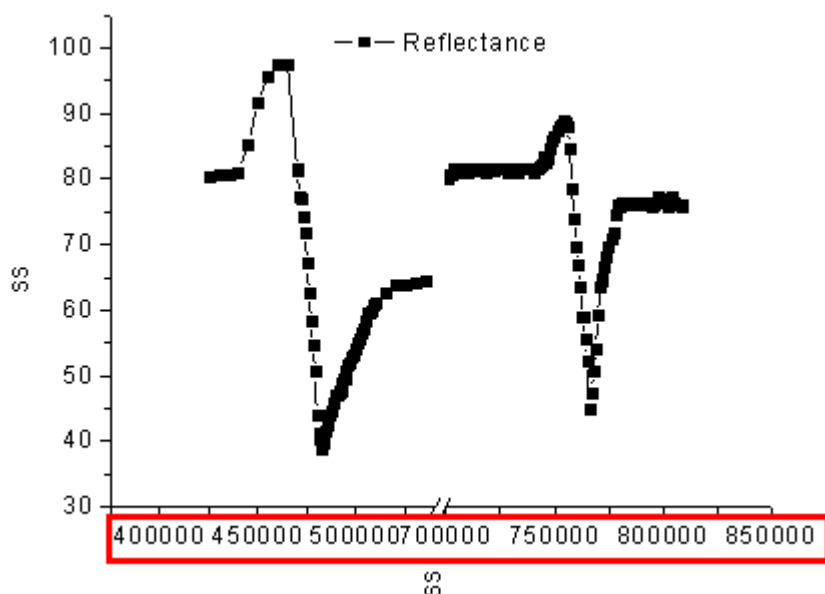


图 5.255 坐标轴坐标值的同步放大

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“ \times ”，然后在“x”后输入“10”，再在“10”后点击工具栏 **B I U x² x₂ x₁² αβ A^ˆ A^ˆ** 的 **x²**，在上标上输入指数“5”，然后选择整个文本，点击 **A^ˆ**，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。

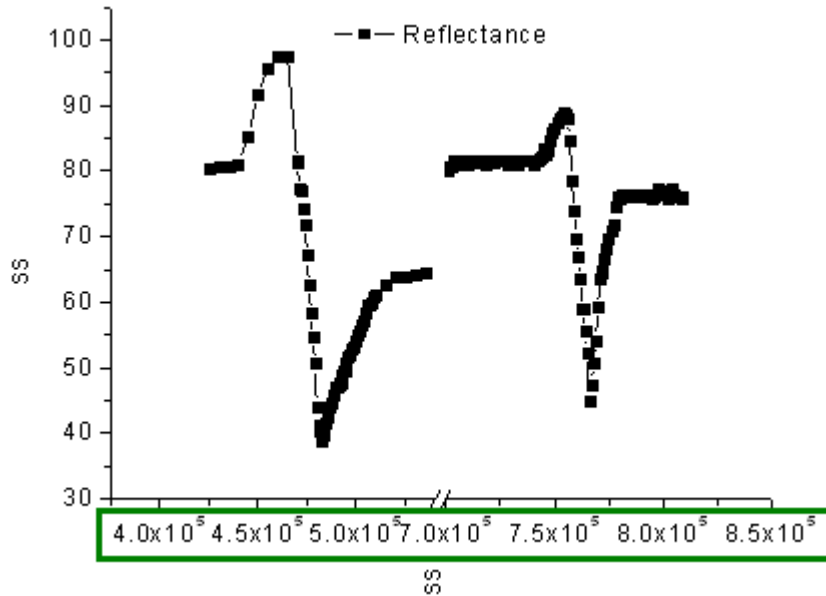


图 5.256 坐标值的科学计数法显示（都有幂指数）

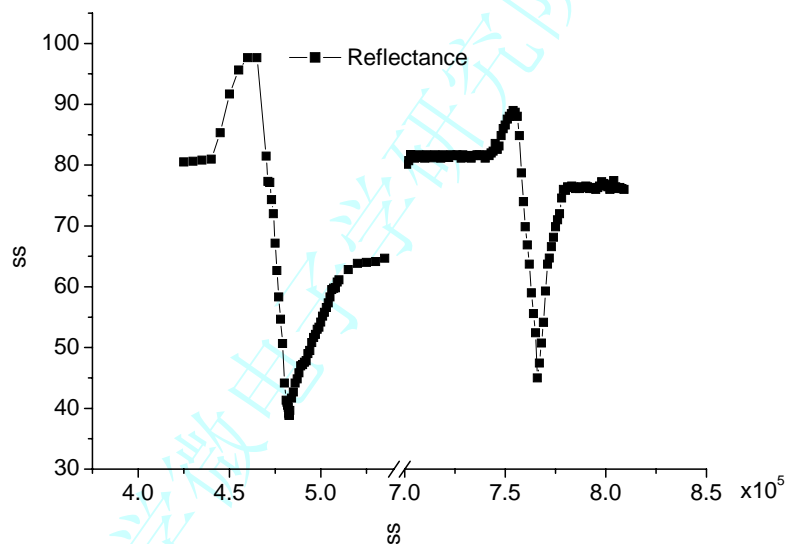


图 5.257 坐标值的科学计数法显示（共用幂指数）

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。

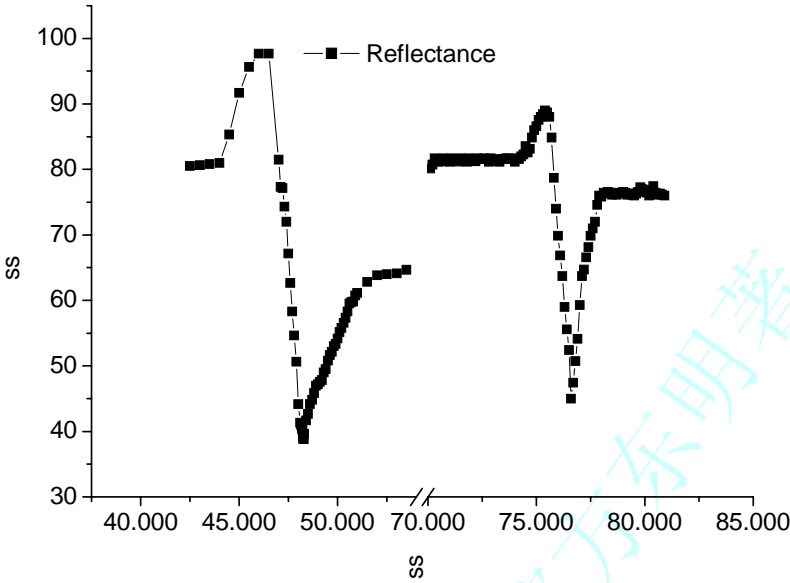


图 5.258 小数点后数字位数的设置效果（对比图 5.246）

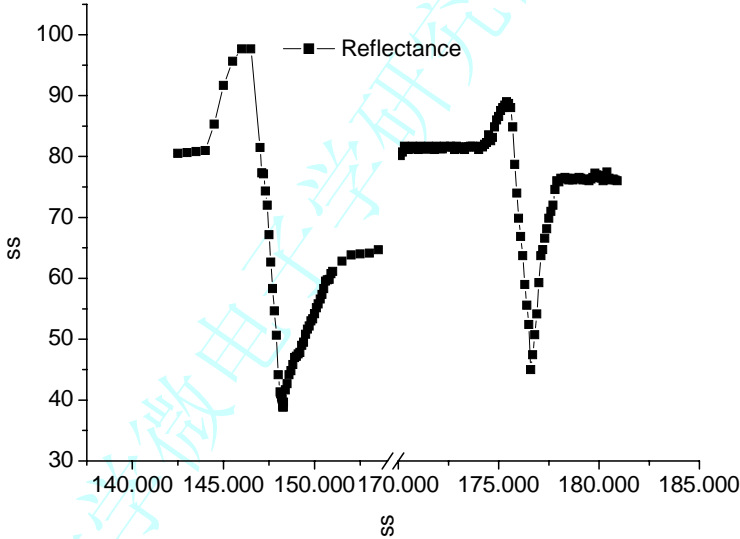


图 5.259 在 X 轴每个坐标值的前端添加“1”（对比图 5.258）

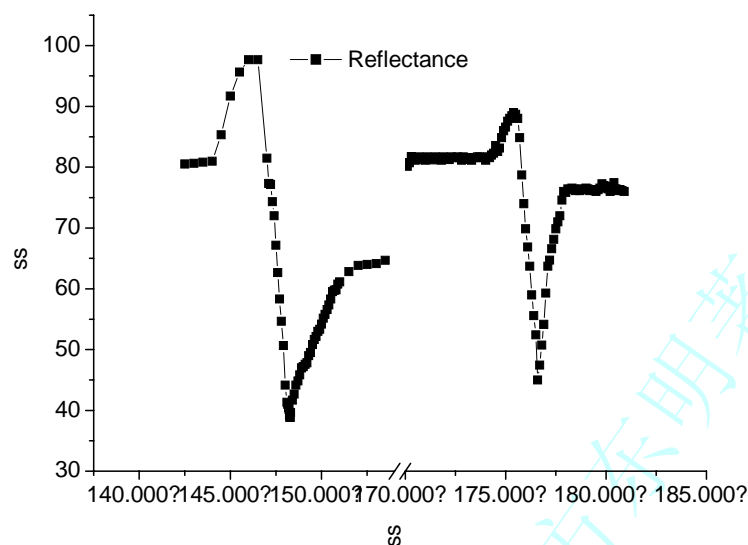


图 5.260 X 轴坐标值末端添加“汉”字显示为？（Copy Page 图）

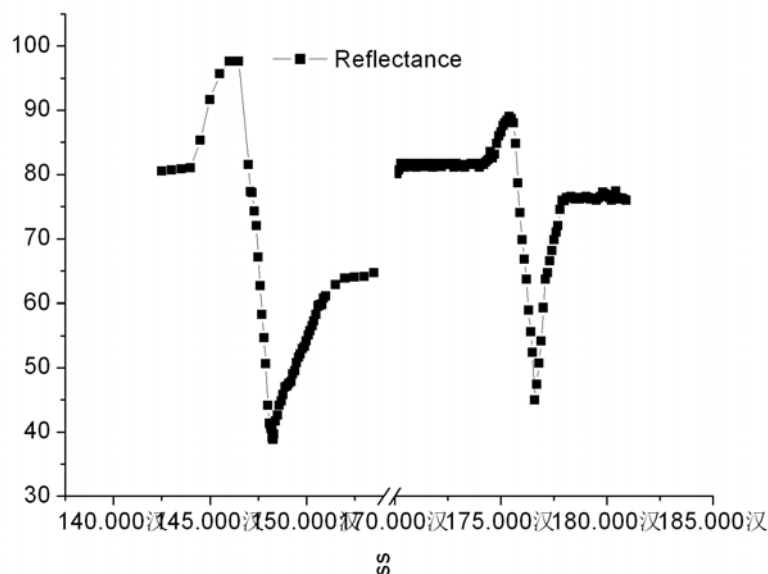


图 5.261 X 轴坐标值末端添加“汉”字正常显示（Origin 输出图）

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。

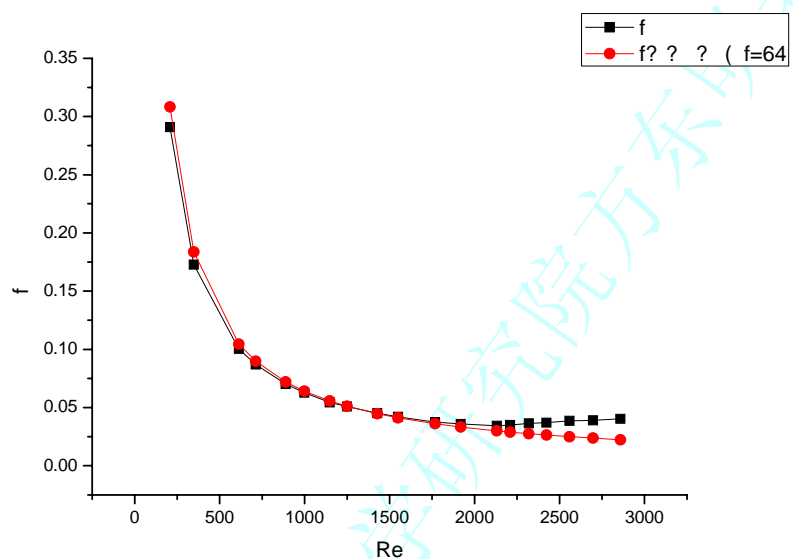


图 5.262 某 XYY 型图

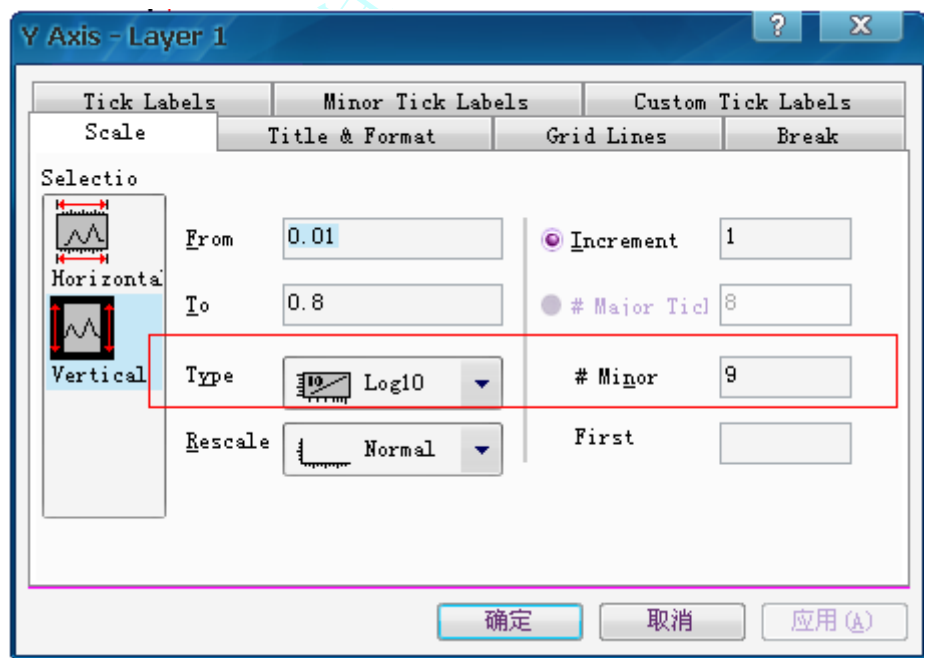


图 5.263 坐标轴属性设置框

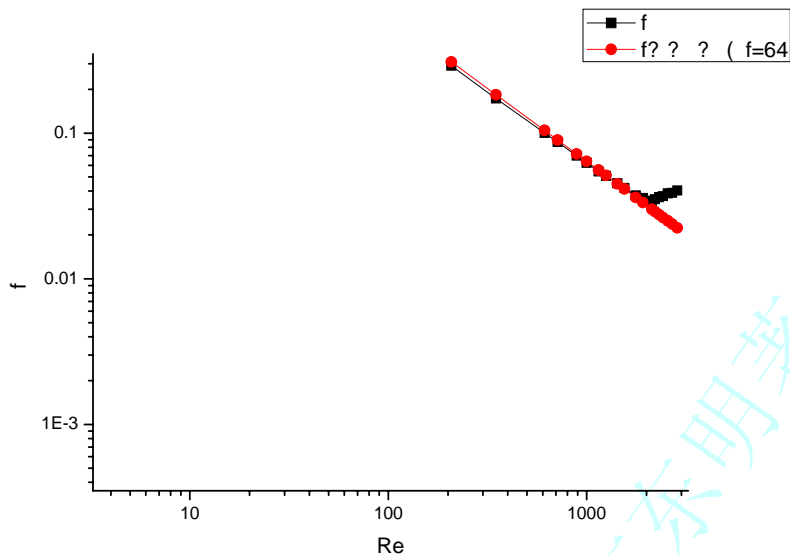


图 5.264 坐标轴“对数”后图

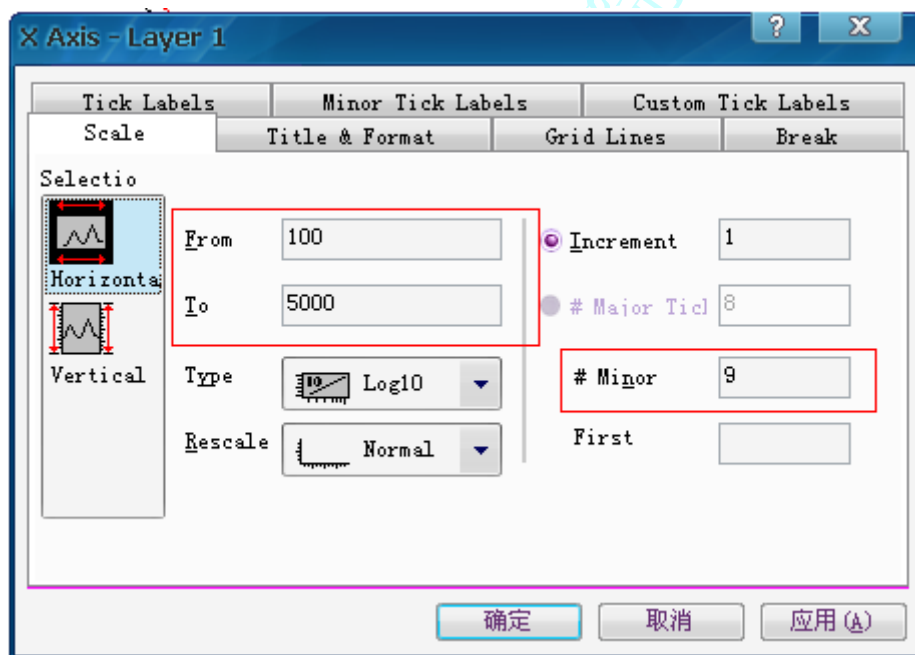


图 5.265 坐标轴属性设置框（原图）

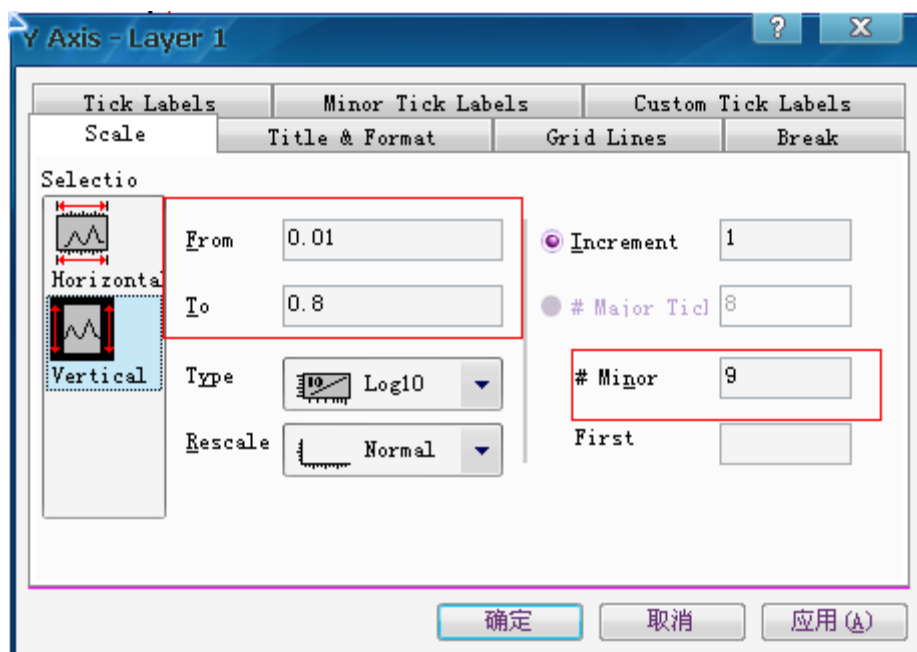


图 5.266 坐标轴属性设置框（进行设置后）

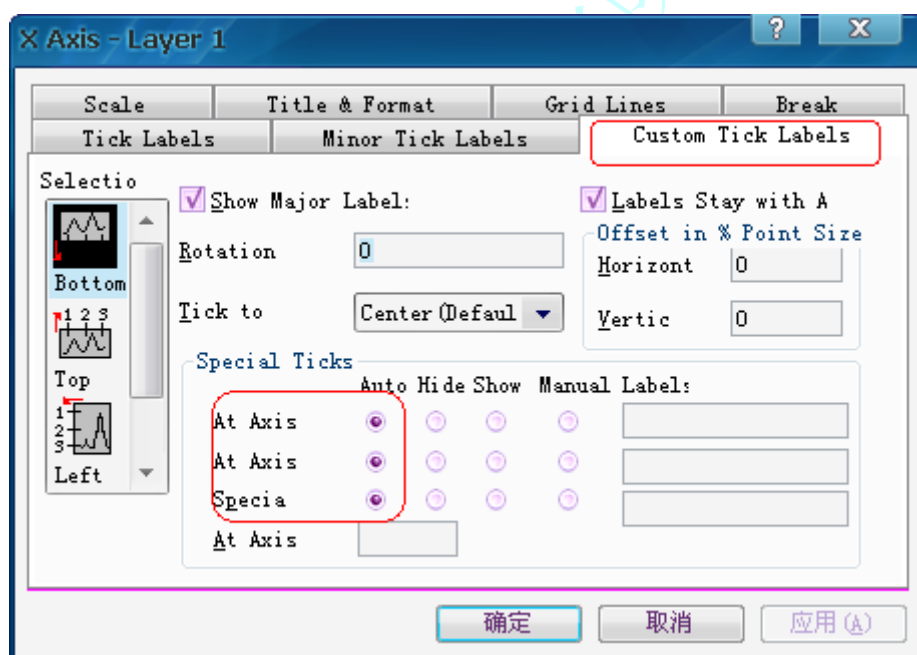


图 5.267 “Special Ticks” 设置（默认是 “Auto”）

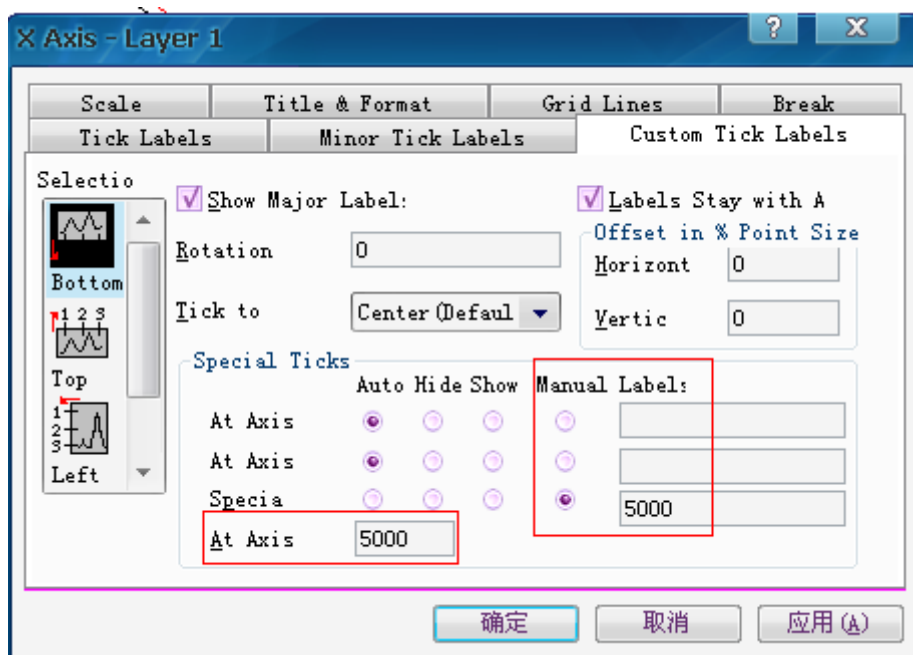


图 5.268 特殊坐标值的设定

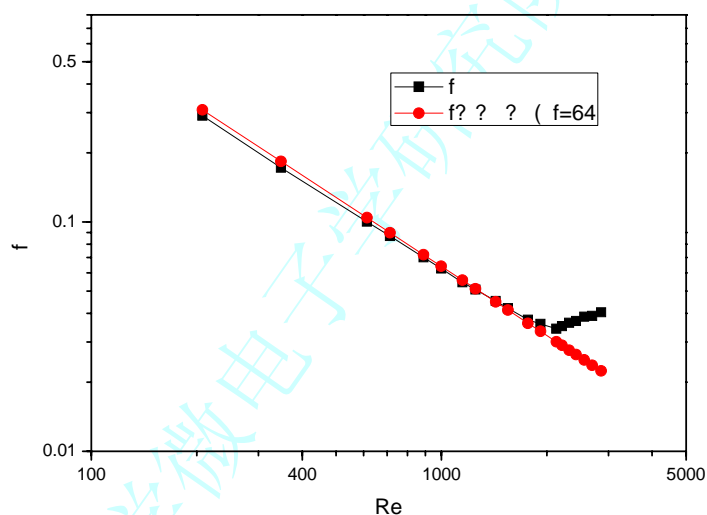


图 5.269 双坐标轴的坐标刻度对数显示

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 45° 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 45° 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。

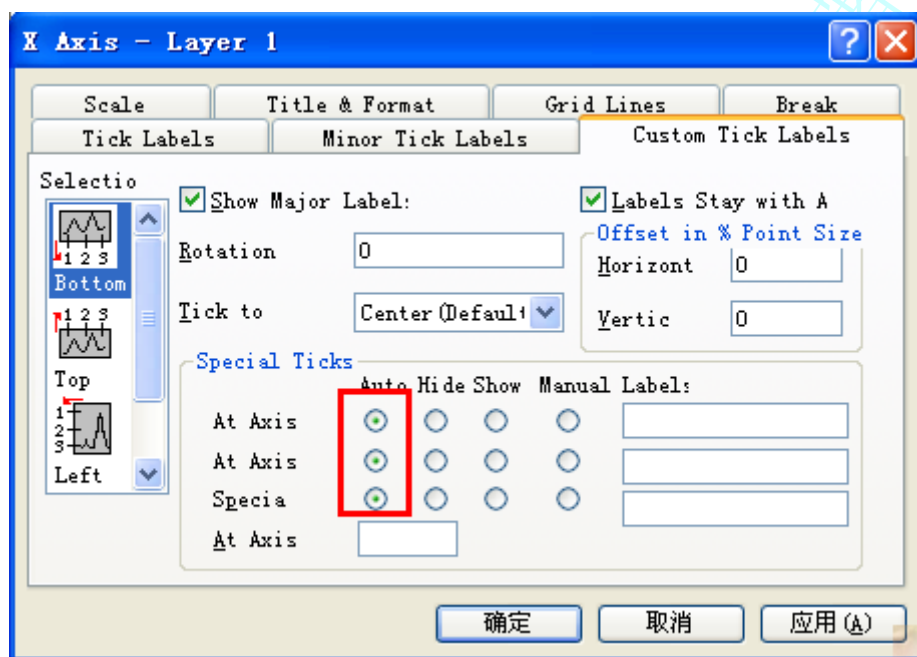


图 5.270 “Special Ticks” 设置（Auto）

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。

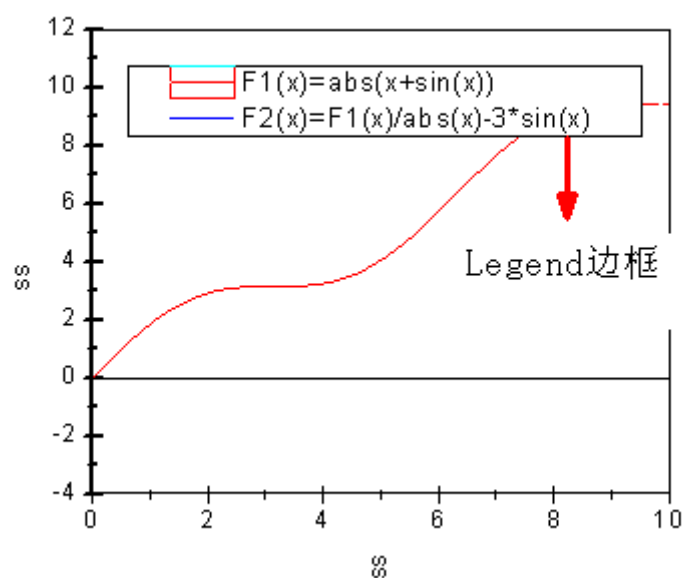


图 5.273 某图的 Legend 边框

- (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。

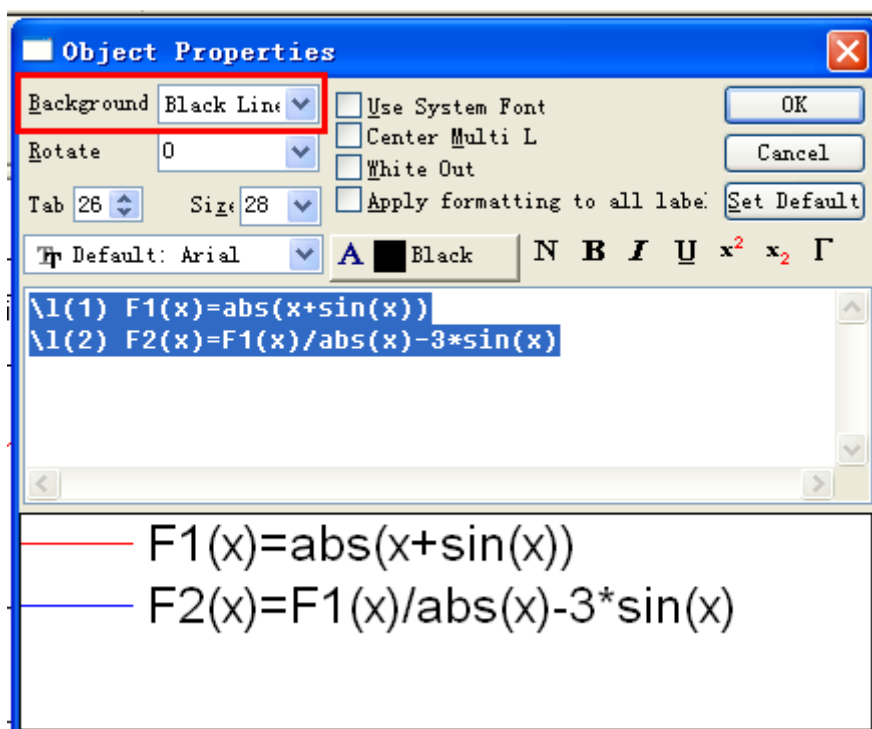


图 5.274 Legend 属性设置框

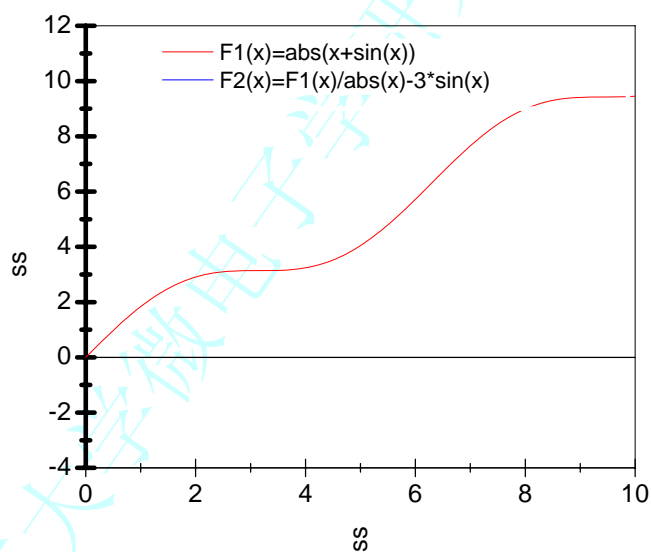



图 5.275 Legend 属性设置后的 Copy Page 图

- (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。

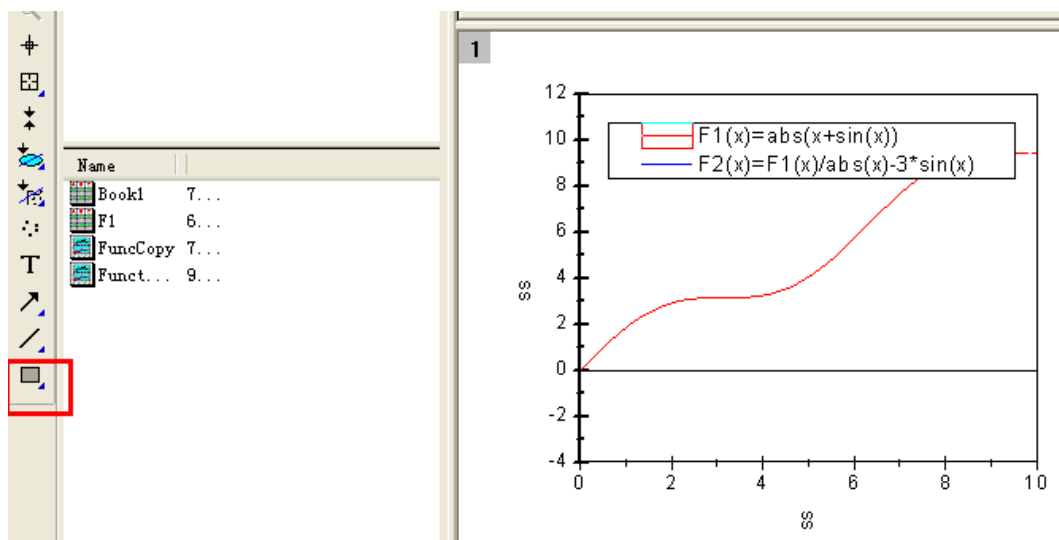


图 5.276 红色框内的按钮

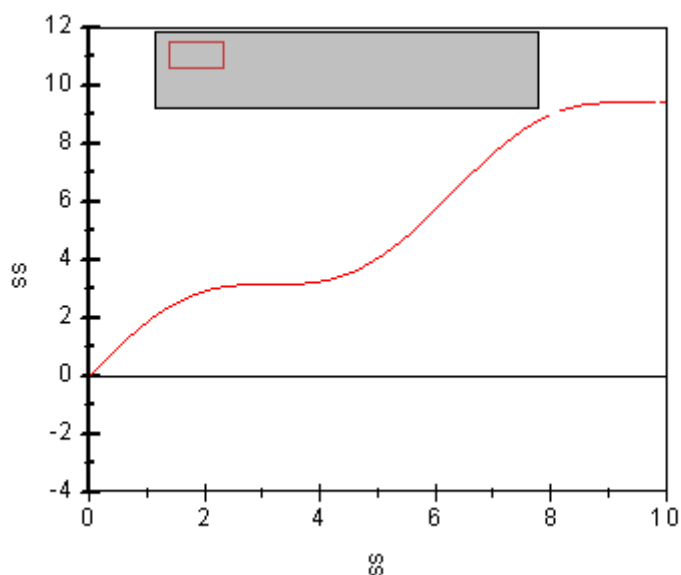


图 5.278 在 Legend 处添加矩形方框

- (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）

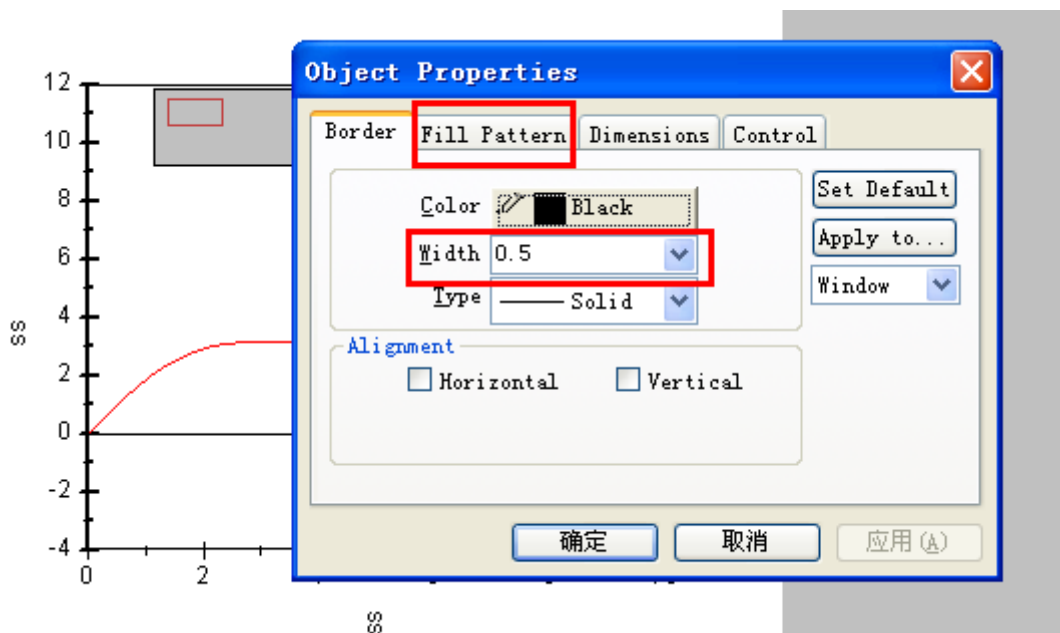


图 5.279 灰色矩形框的填充设置

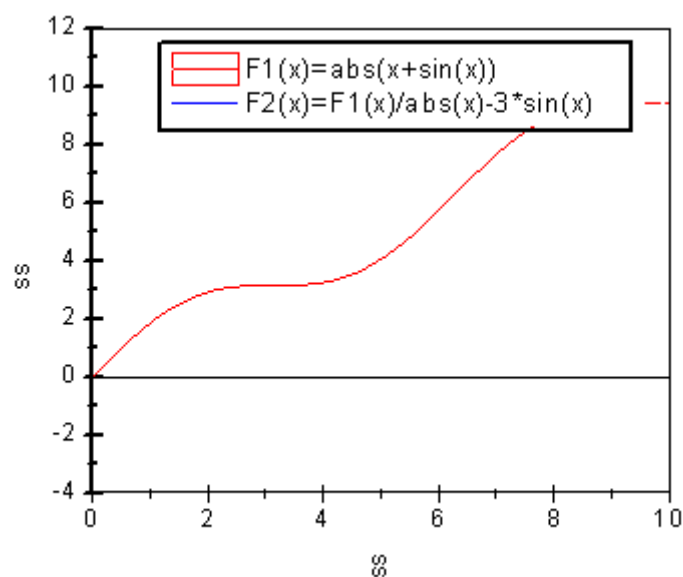




图 5.280 Legend 边框变粗的效果

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 Legend 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”。

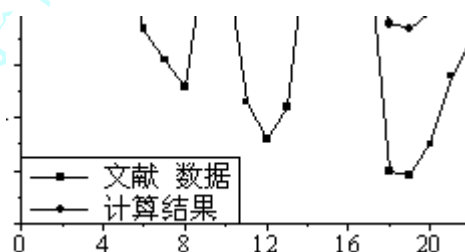


图 5.281 Legend 中文间的空格

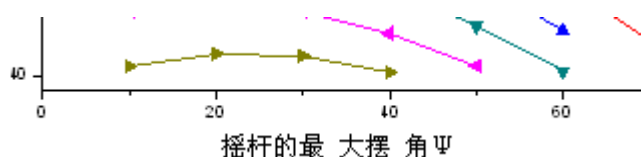


图 5.282 坐标轴标注中文间的空格

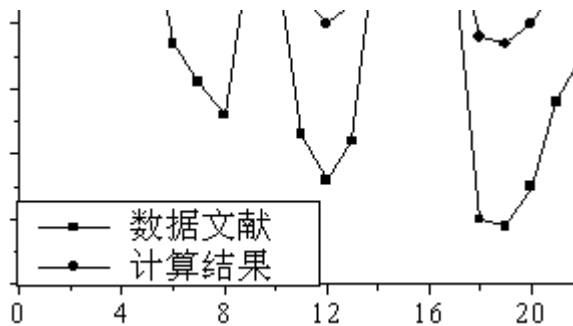


图 5.283 Legend 中文间空格的消除

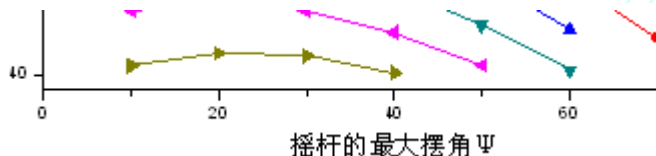


图 5.284 坐标轴标注中文间空格的消除

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。

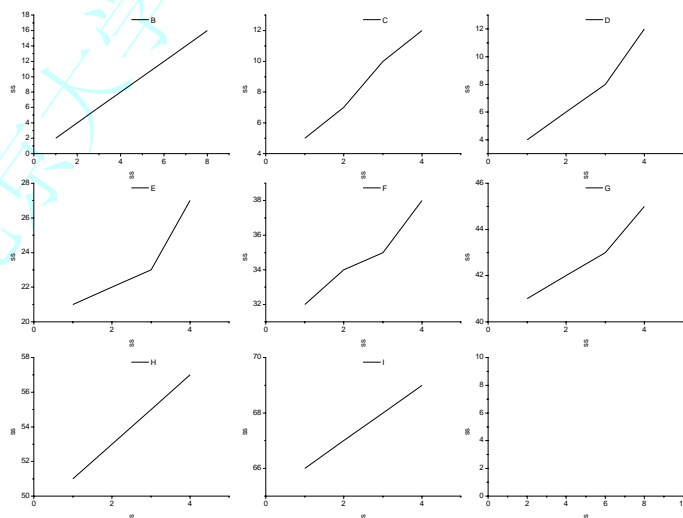


图 5.285 8 个 Y 列数据的 9 Panel 图，最后一个 Panel 无数据

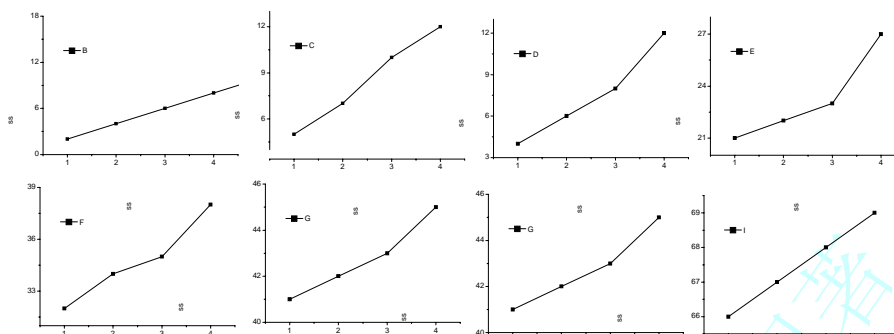


图 5.286 在上图中将第 9 个 panel 的层 (layer) 删除, 然后移动其它 Panel

实例 11 Workbook 数据列分区段画图 and 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 9 列的 (红色框) 和 10 到 18 列的 (绿色框)。本实例涉及数据列分区段画图、添加新的 Layer、添加和设置 Legend 等方法。

	A(X)	B(Y)
Long Name		
Units		
Comments		
1	20	5.61753
2	15	5.61814
3	10	5.6141
4	5	4.56763
5	0	4.97153
6	-5	4.60976
7	-10	4.36039
8	-15	4.28707
9	-20	4.41299
10	20	5.02378
11	15	5.87694
12	10	6.02065
13	5	5.47642
14	0	4.97285
15	-5	4.90031
16	-10	4.76153
17	-15	4.52864
18	-20	4.46362
19	20	7.18409
20	15	6.24211
21	10	5.96463
22	5	5.66351
23	0	5.73793
24	-5	5.32161
25	-10	5.11358
26	-15	5.37149
27	-20	5.24447
28		

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。

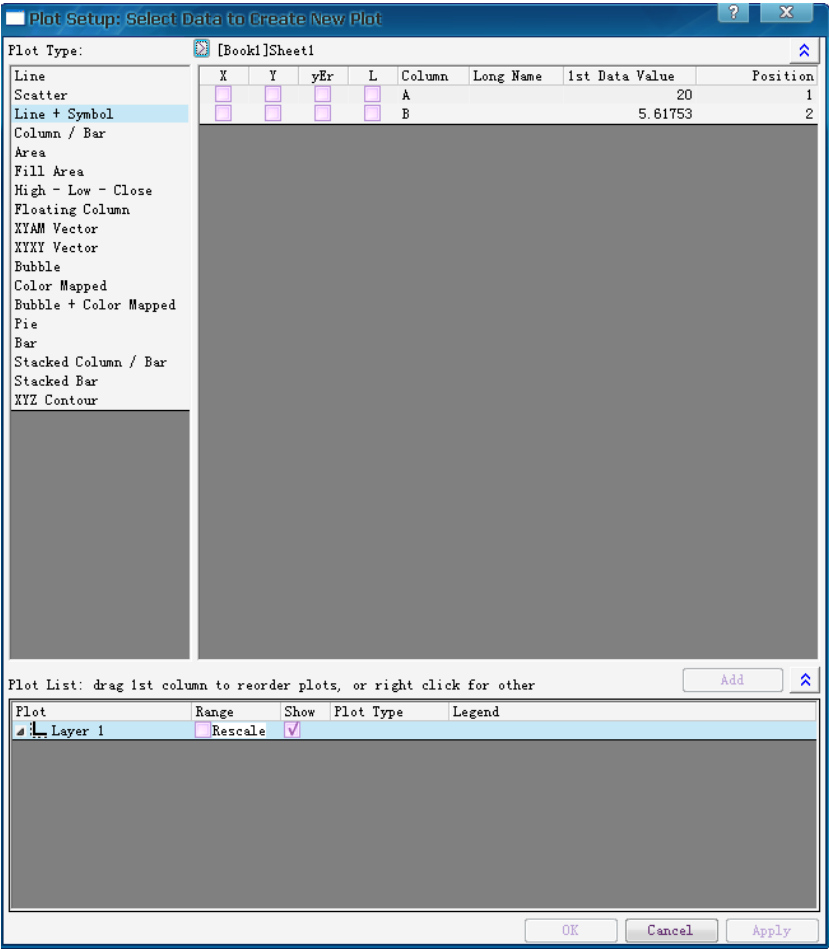


图 5.288 “Plot” 列属性设置

(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”

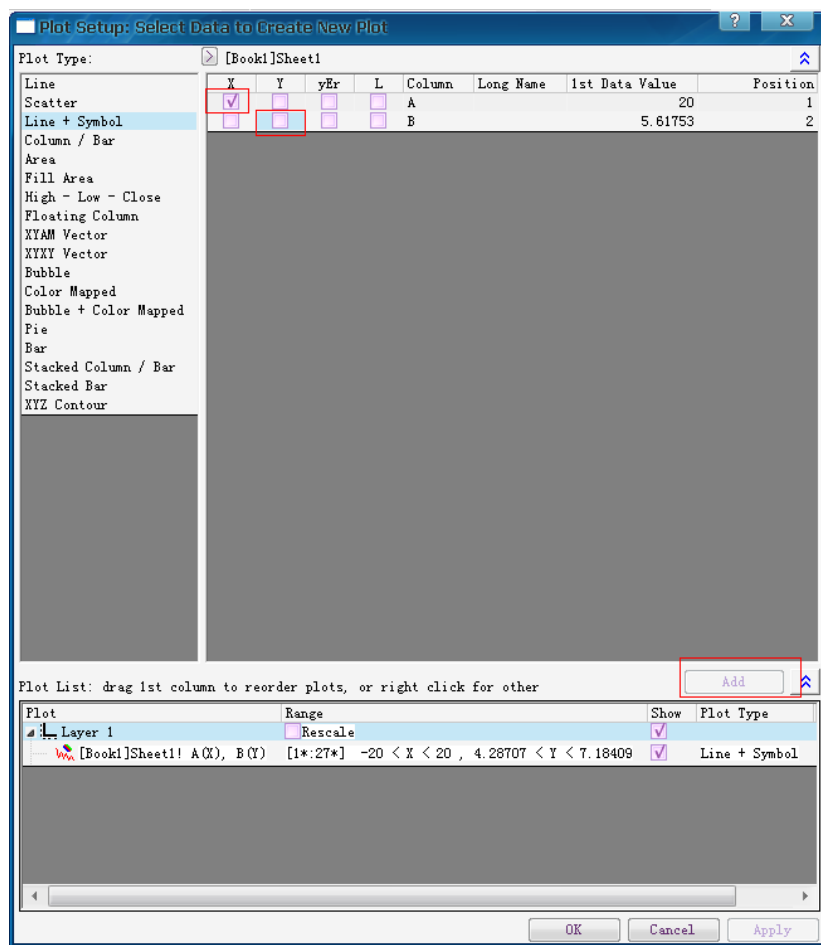


图 5.289 “Plot”数据列的选择

- (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。

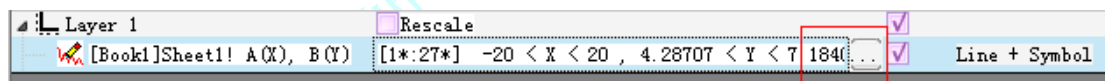


图 5.290 “Range”方框

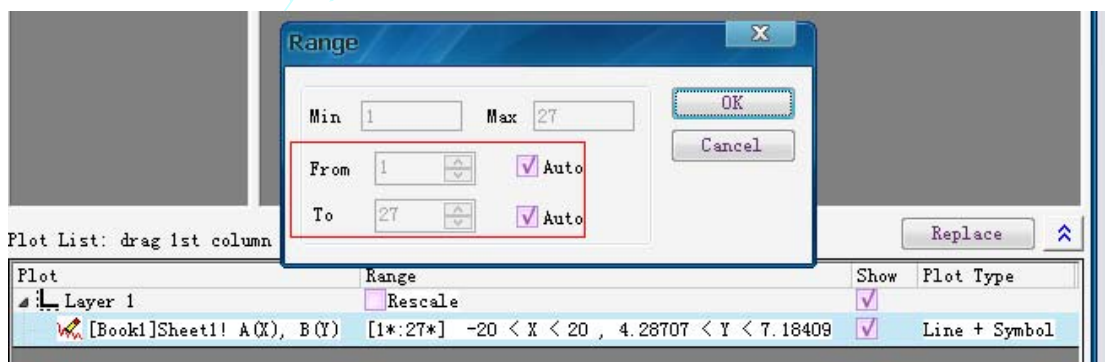


图 5.291 “Range”属性设置框

- (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。

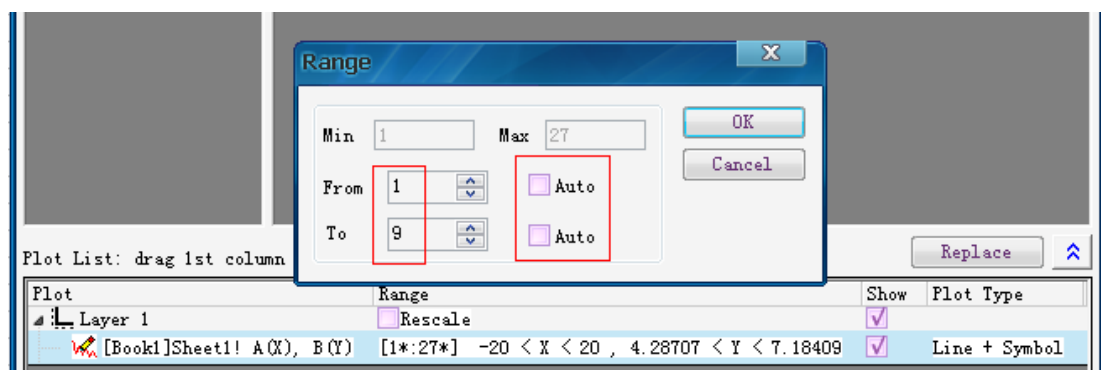


图 5.291 “Range” 属性设置

- (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）。

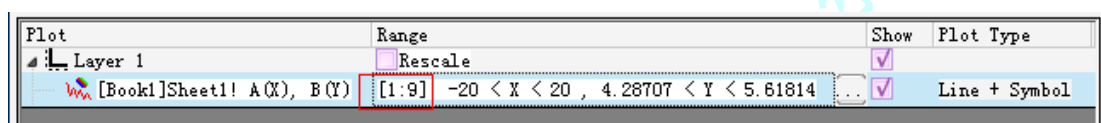


图 5.292 “Range” 范围设定后的显示

- (6) 点击“OK”或“确定”后如图 5.293 所示。

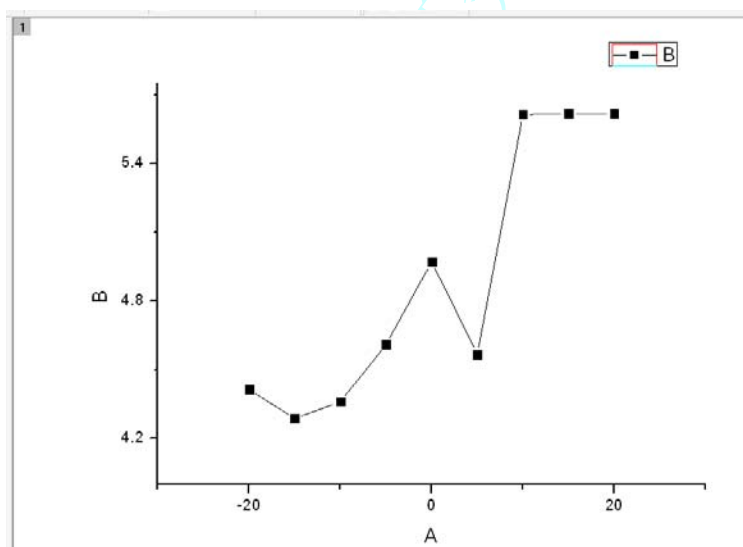


图 5.293 列数据的部分数据图

- (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。

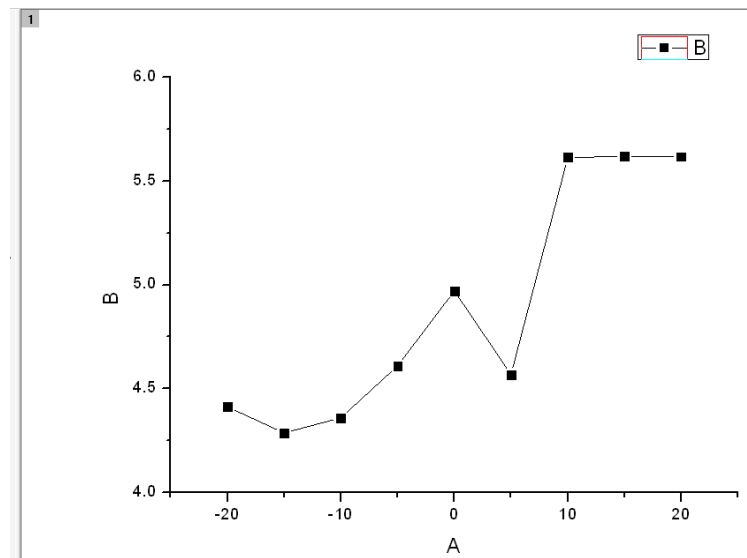


图 5.294 X 轴和 Y 轴坐标起始范围设置后

- (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。

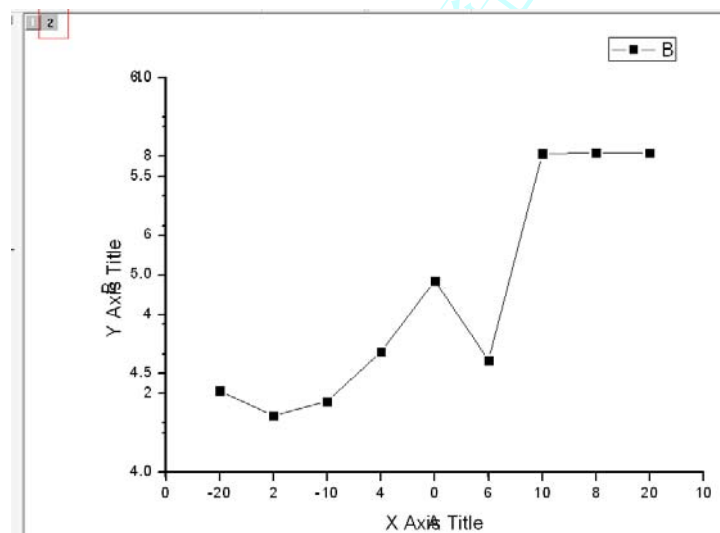


图 5.295 添加新的 Layer

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

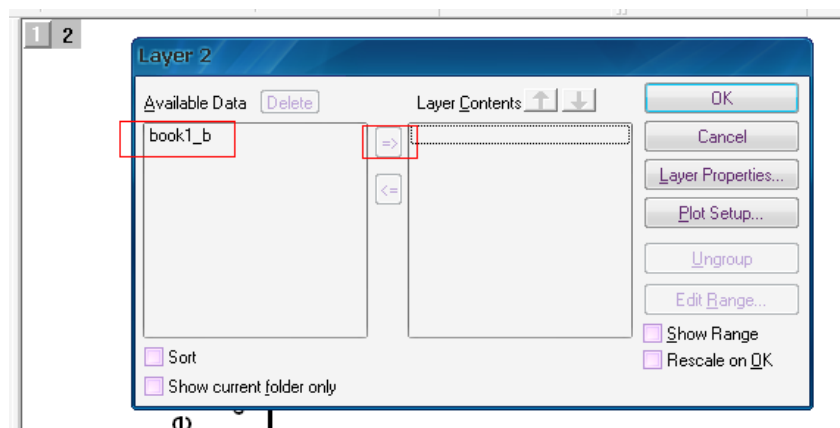


图 5.296 新的 Layer 属性设置框

(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。

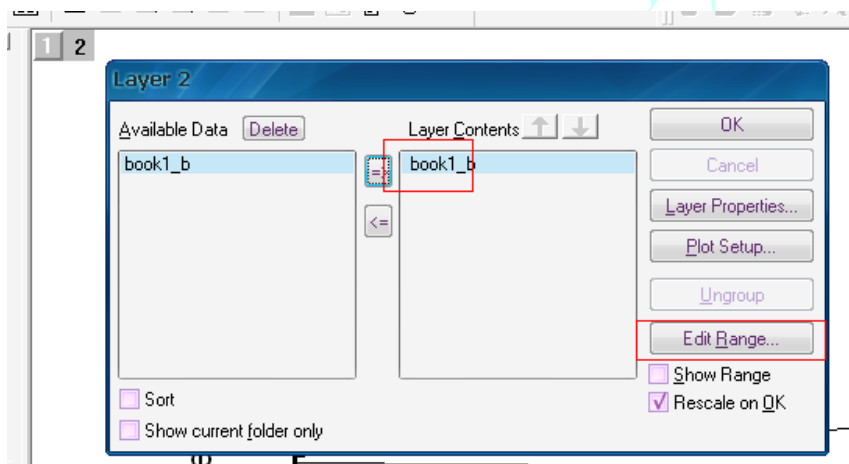


图 5.297 新的 Layer 中移动数据形成画图所需的数据

(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。

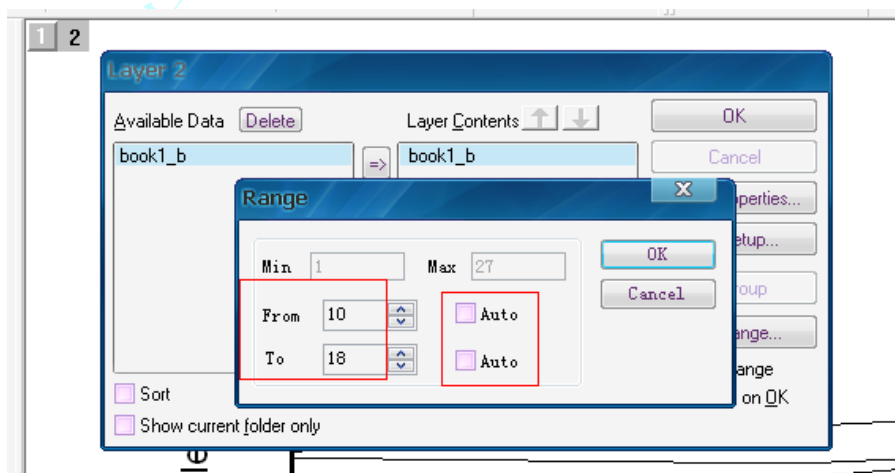


图 5.298 新 Layer 的数据起始列设置

(12) 连续点击“Ok”后，图形如图 5.299。

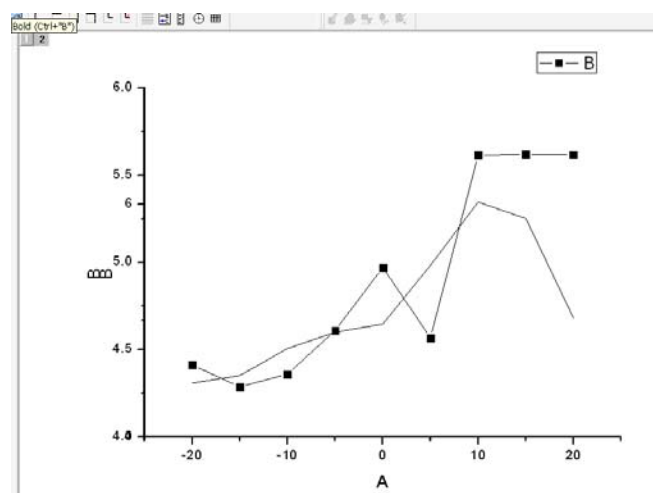


图 5.299 两个 Layer 图形

(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。

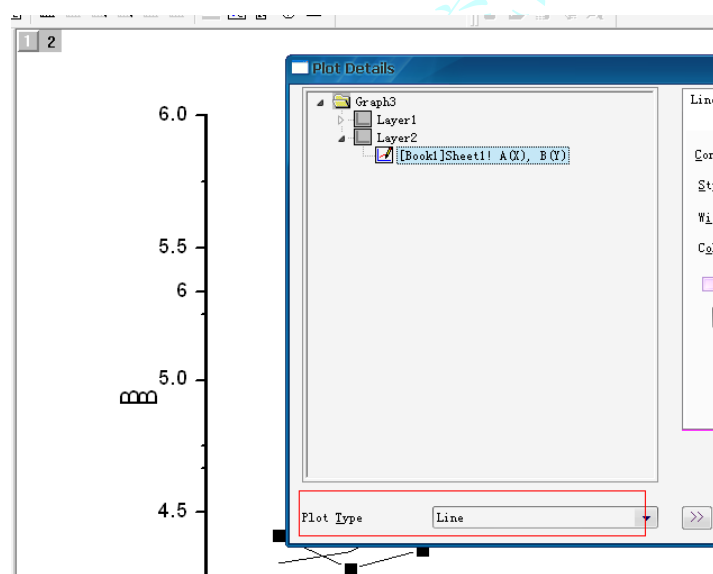


图 5.300 “Plot Type” 的设置框

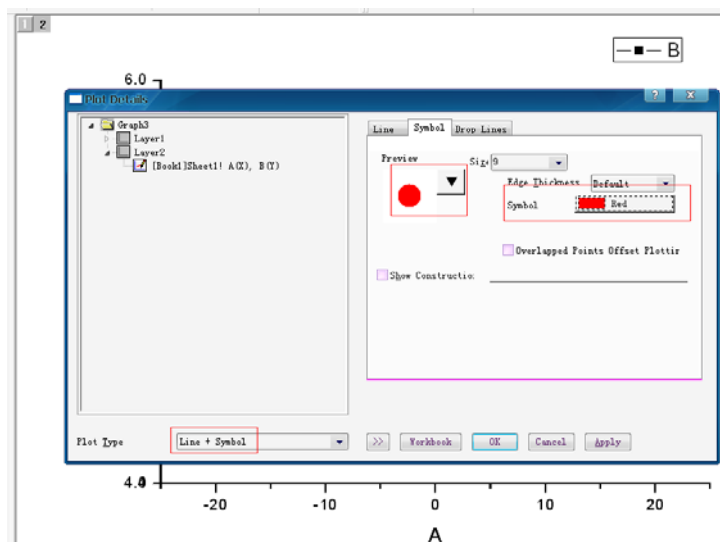


图 5.301 “Plot Type” 的设置

(15) “OK” 后如图 5.302 所示。

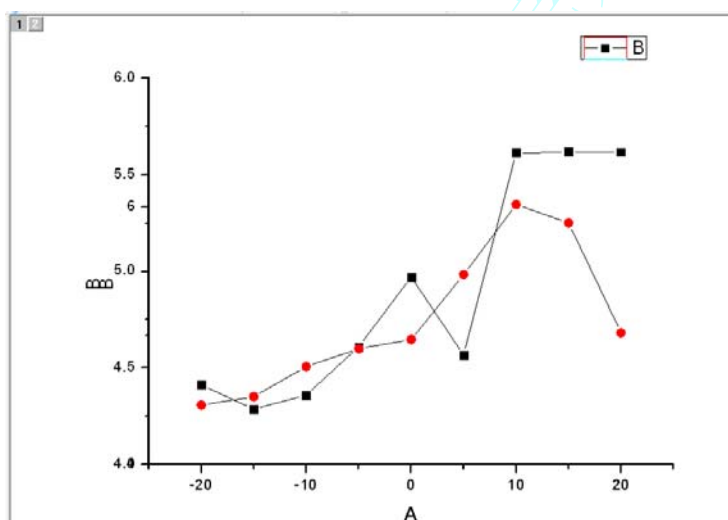


图 5.302 “Plot Type” 设置后的图形

(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。

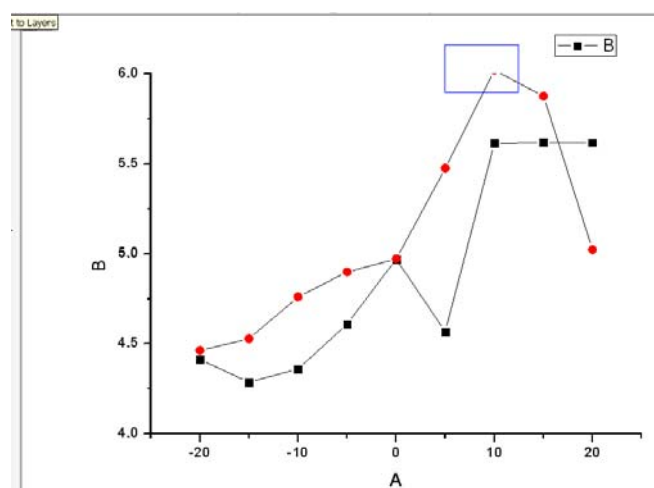


图 5.303 某些数据点超过实际坐标轴范围

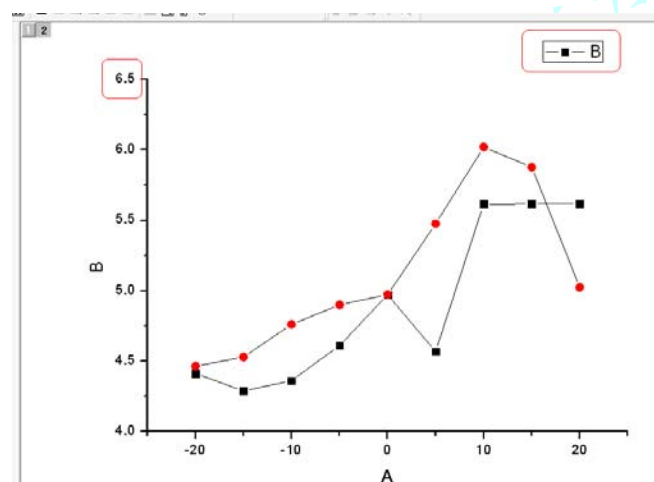


图 5.304 修改坐标轴的最大范围

(19) 现在来设置图 5.304 的 Legend。因为是添加的 Layer2，所以 Layer2 的 Legend 没有在图 18 中显示。

点击 Layer2 的凹陷“2”标志，然后 Graph|New Legend，这样添加了 Layer2 的 Legend，移动这个 Legend，并在 Layer1 的 Legend 下方对齐，见图 5.305。两个 Legend 的文字文本(B)都可以进行设置的，左键点击 Legend，选“Properties...”，弹出属性设置框，将两个 Layer 的 Legend 文本 B 分别改为“AAAAA”和“BBBBB”，见图 5.306 和图 5.307。

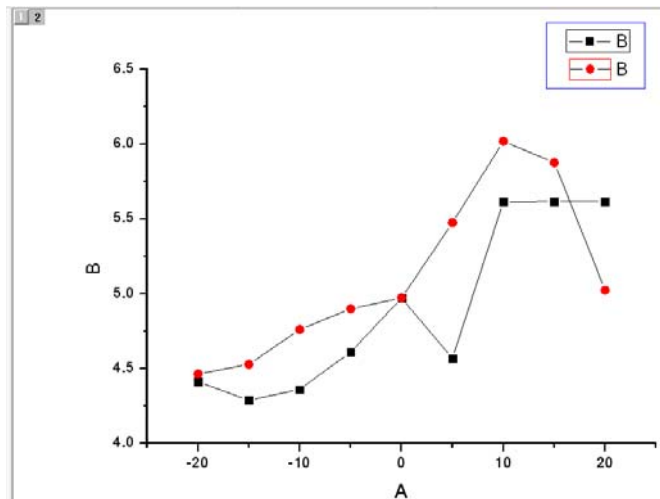


图 5.305 Layer2 添加 Legend

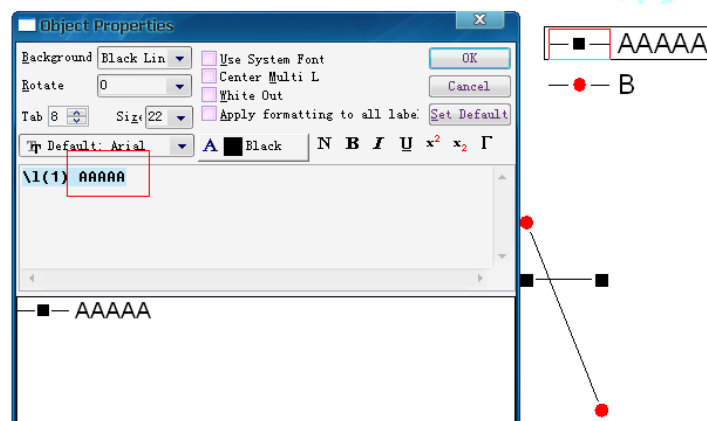


图 5.306 Layer2 的 Legend 文本修改

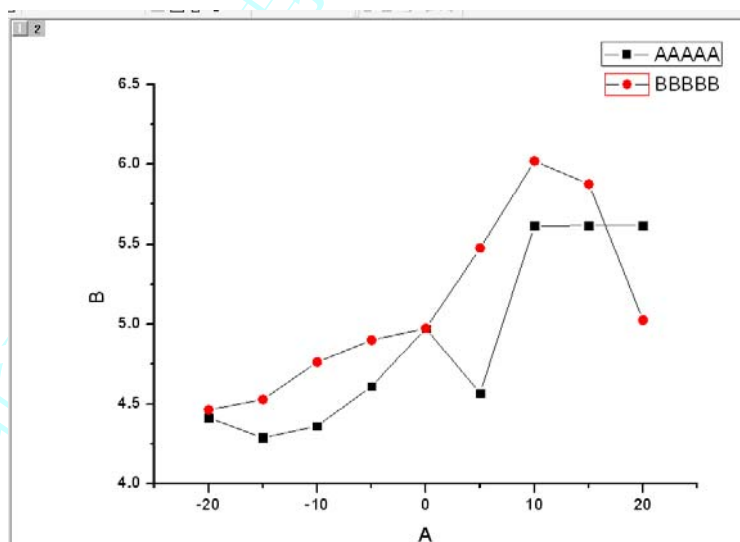


图 5.307 两个 Layer 的 Legend 文本修改后

(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。

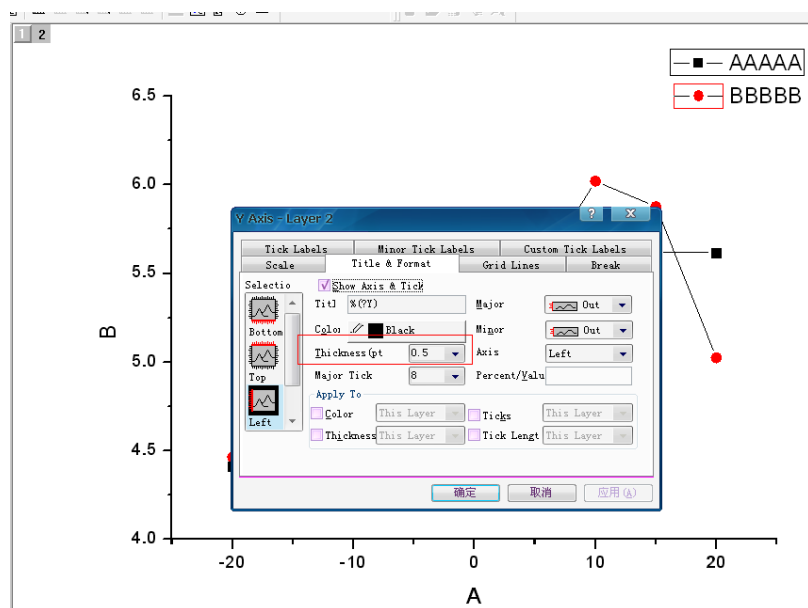




图 5.308 坐标值显示大小的设置

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。

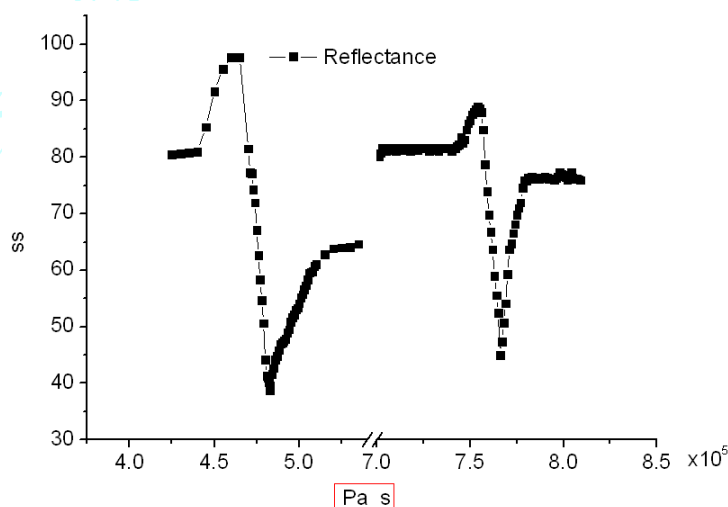


图 5.309 坐标轴标注文本之间的空格

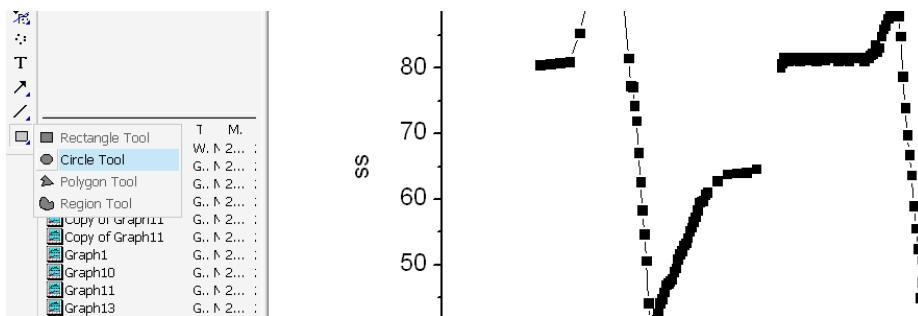


图 5.310 “Circle Tool” 按钮的选择



图 5.311 “圆点” 的尺寸设置

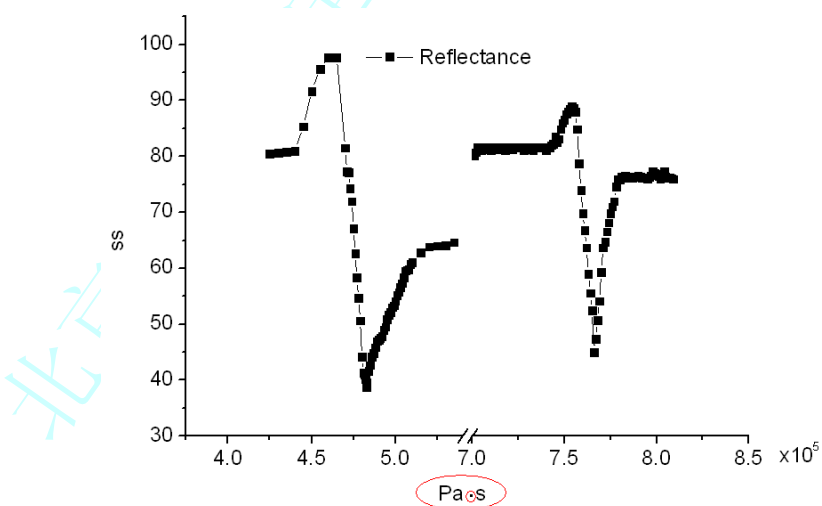


图 5.312 圆点添加到文本字符之间

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。

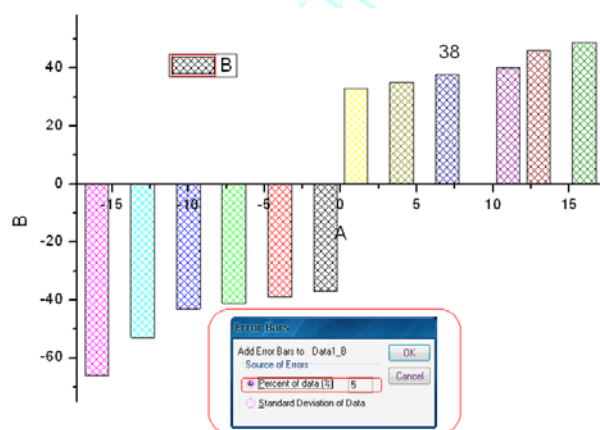


图 5.313 误差条 (Error Bar) 的属性设置

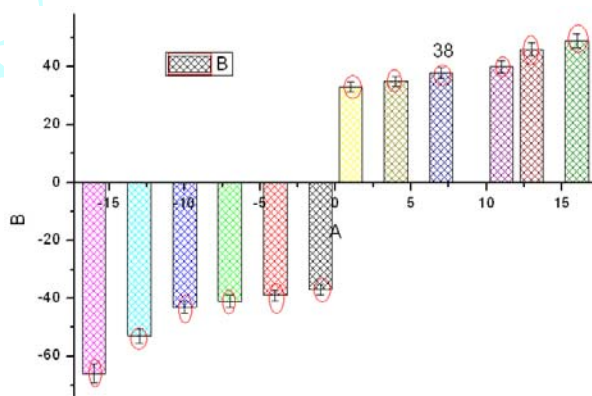


图 5.314 柱状图误差条 (Error Bar) 的添加

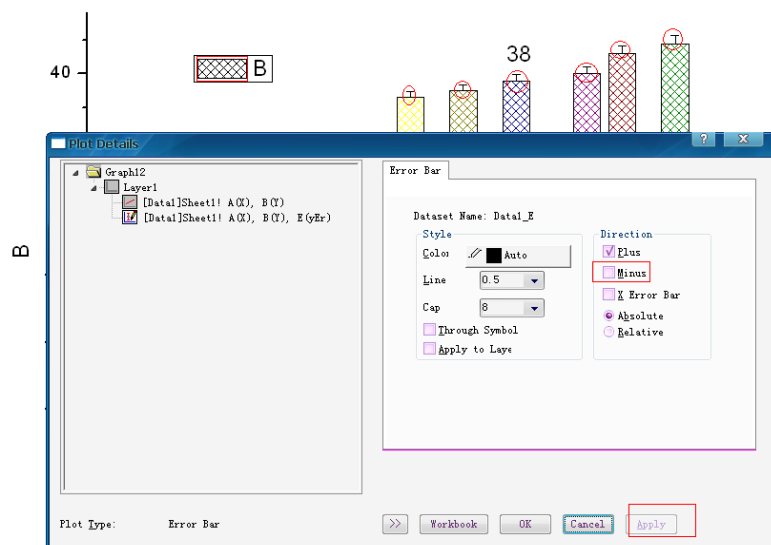


图 5.315 柱状图误差条（Error Bar）只显示一个横线

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|Columns/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。

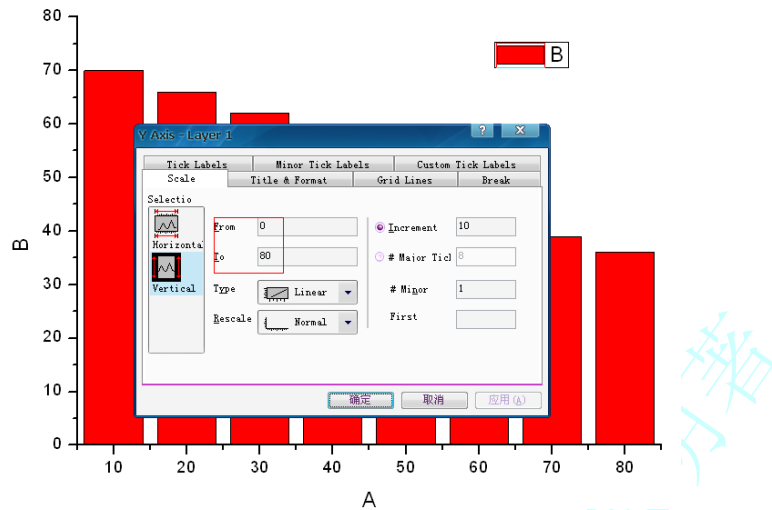


图 5.317 正常 Column 图的 Y 轴起始设置

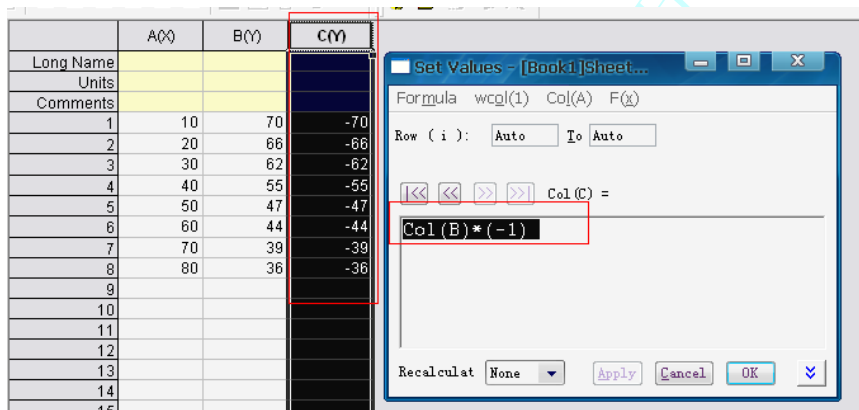


图 5.318 添加 C 列并设置为 B 列的相反数

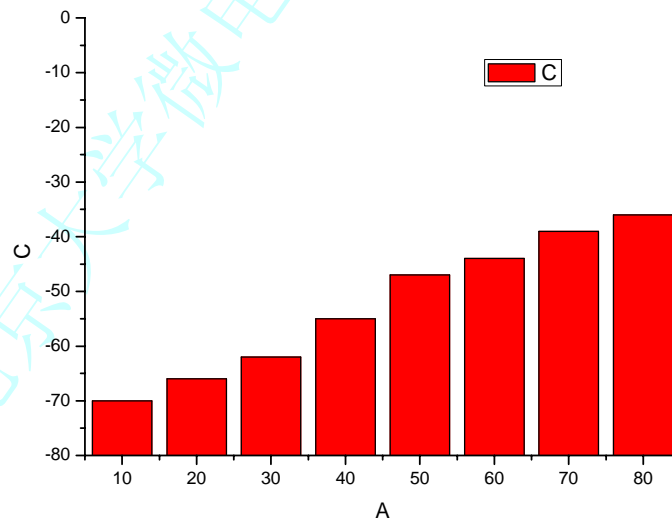


图 5.319 B 列相反数的 Column 图

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:)。

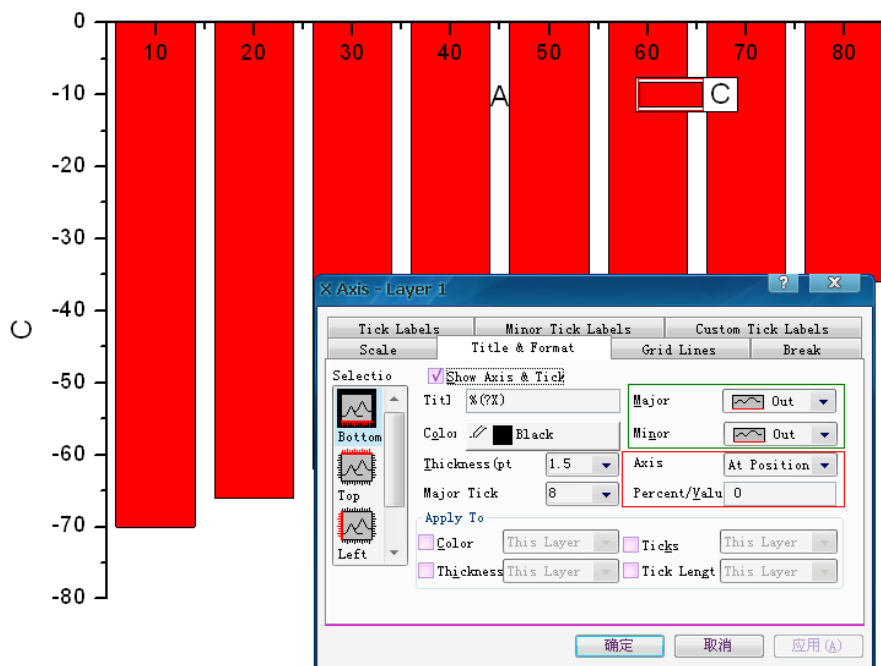


图 5.320 倒立柱状图（Y 值取反、移动 X 坐标轴实现）

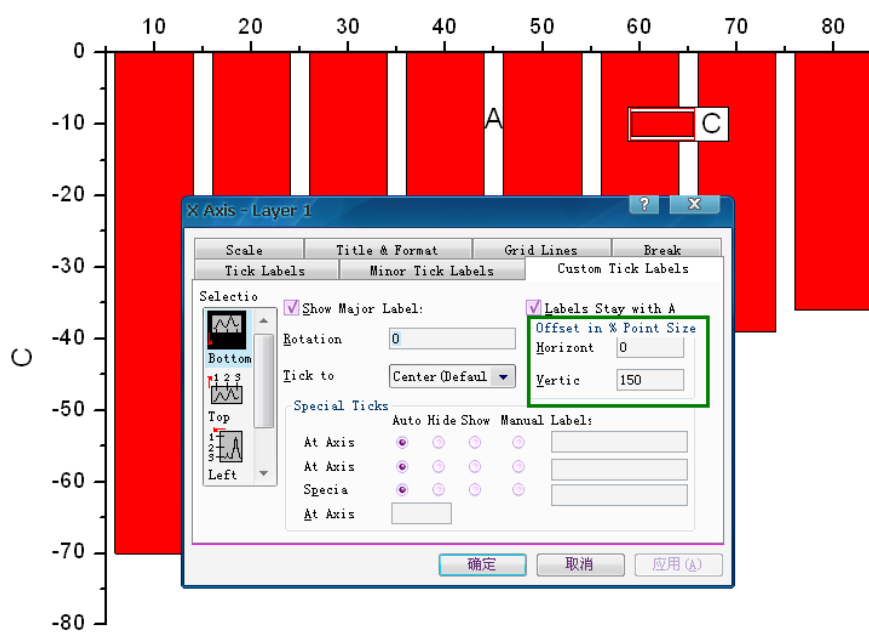


图 5.321 X 轴坐标值纵向移动设置（与图 5.320 对比）

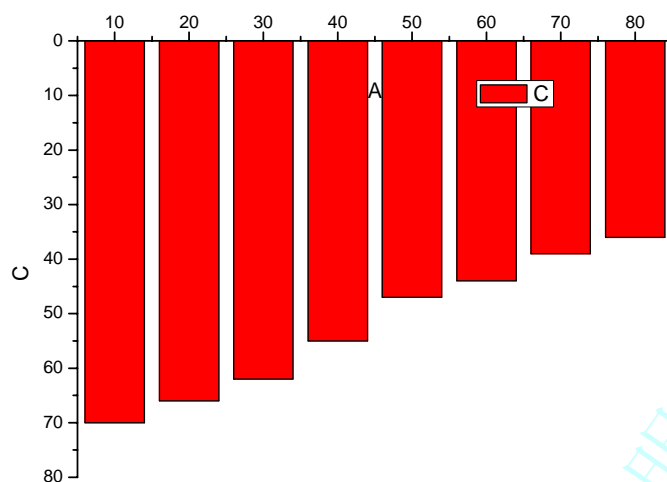


图 5.322 倒立柱状图

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。

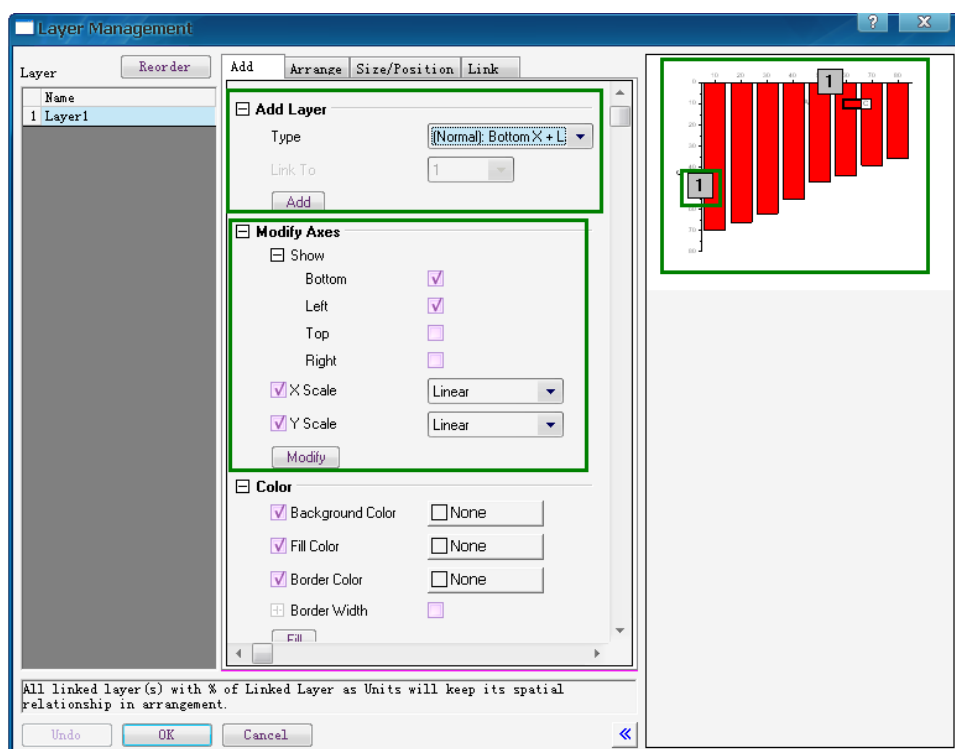


图 5.323 Layer Management 属性设置框

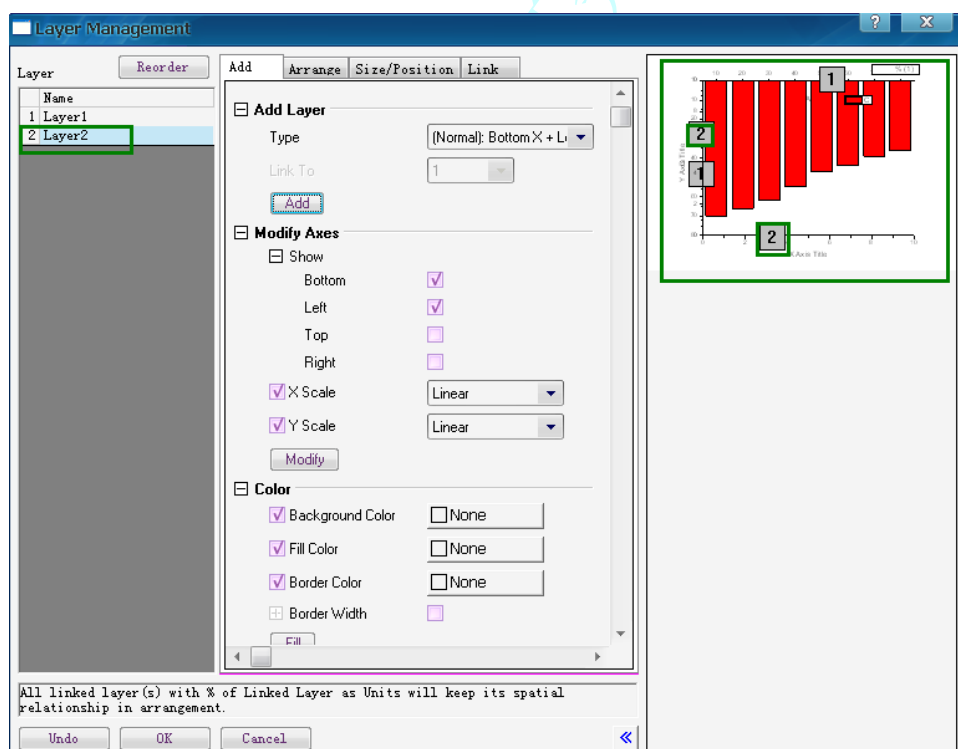


图 5.324 添加新的 Layer2 设置

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。

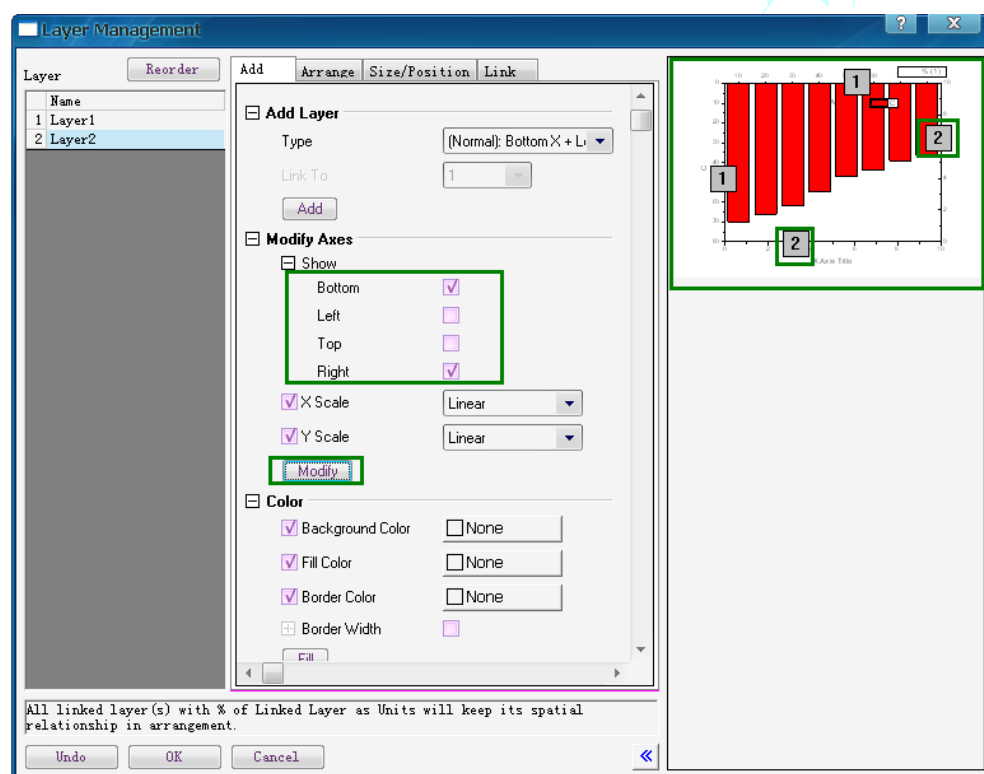


图 5.325 Layer2 的“Bottom (X) +Right (Y)”设置

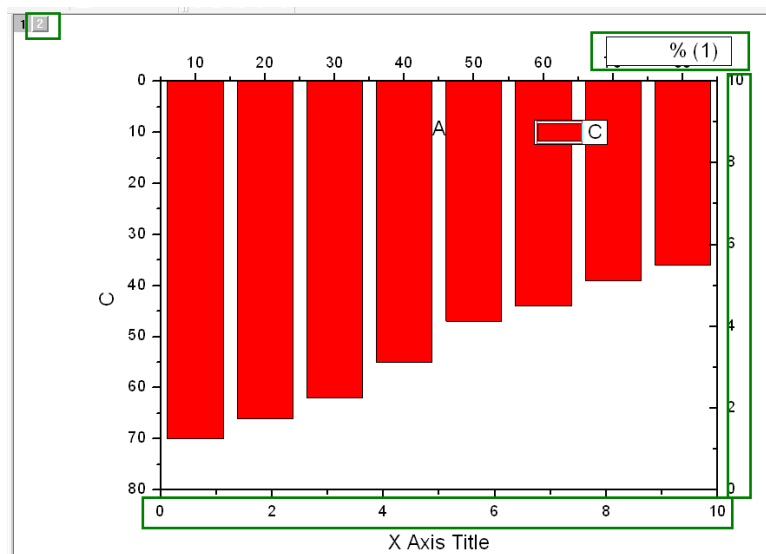


图 5.326 Layer2 的 “Bottom (X) +Right (Y)” 添加

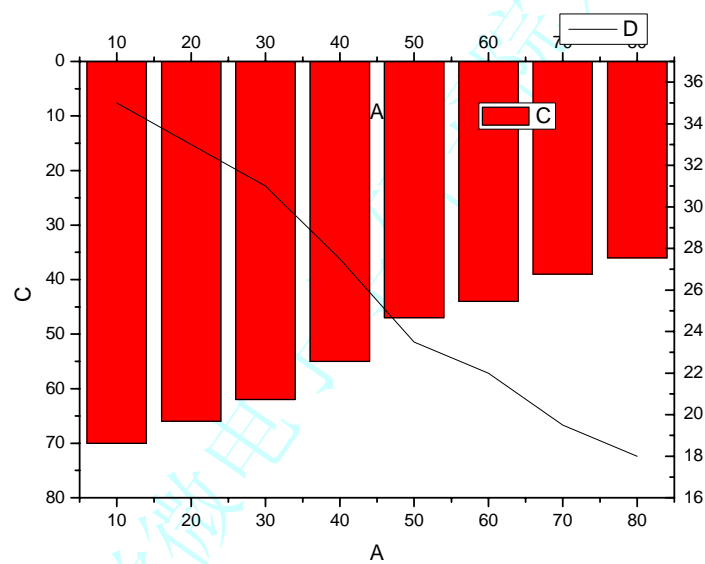


图 5.327 倒立柱状图+折线图（未调整左右 Y 轴范围）

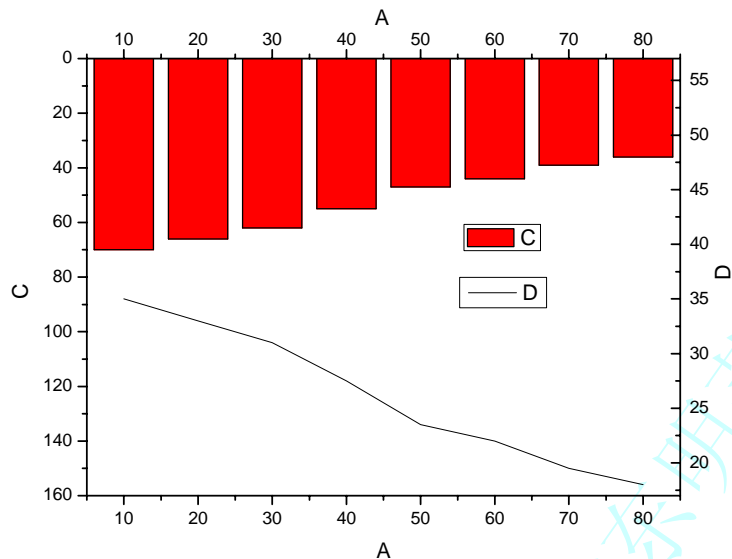




图 5.328 倒立柱状图+折线图（调整左右 Y 轴范围），类似雨洪过程线图

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。

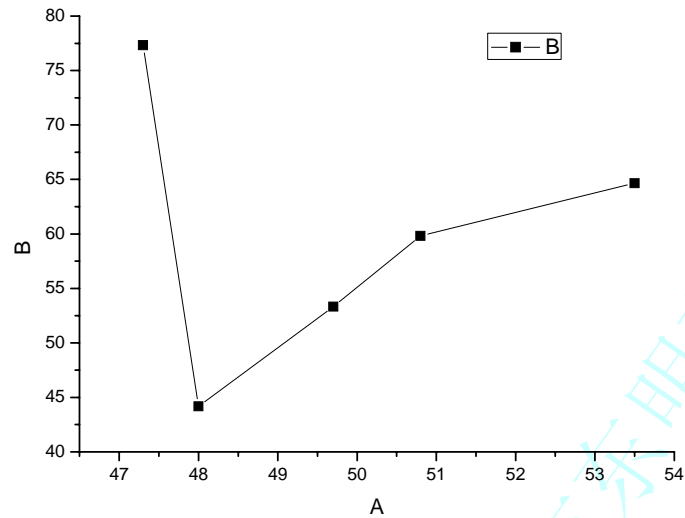


图 5.330 “Line+Symbol”型正常的图

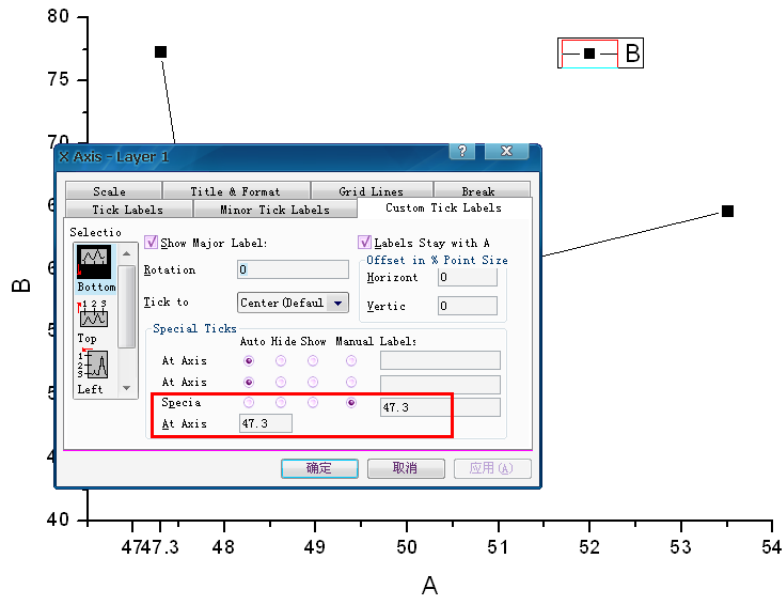


图 5.331 特殊坐标值和刻度显示设置

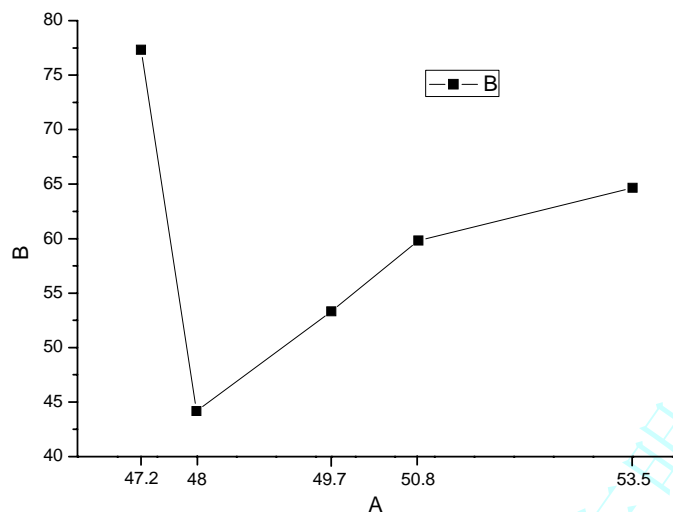


图 5.332 任意坐标轴刻度显示和和相应的坐标轴标注图

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。

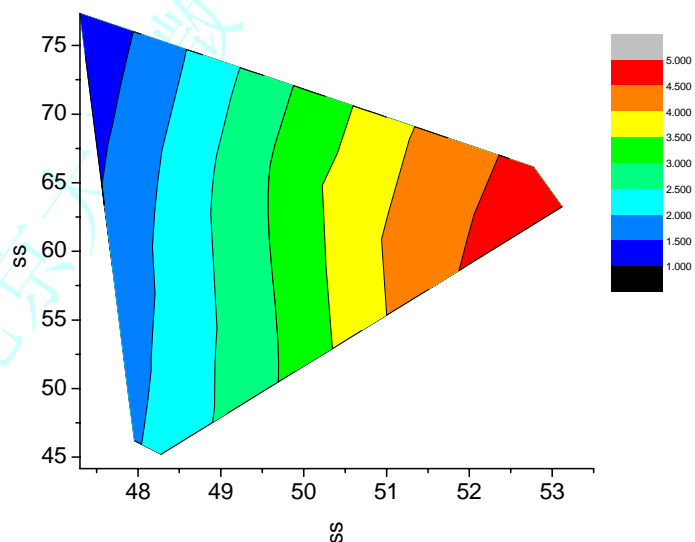


图 5.333 XYZ Contour 图

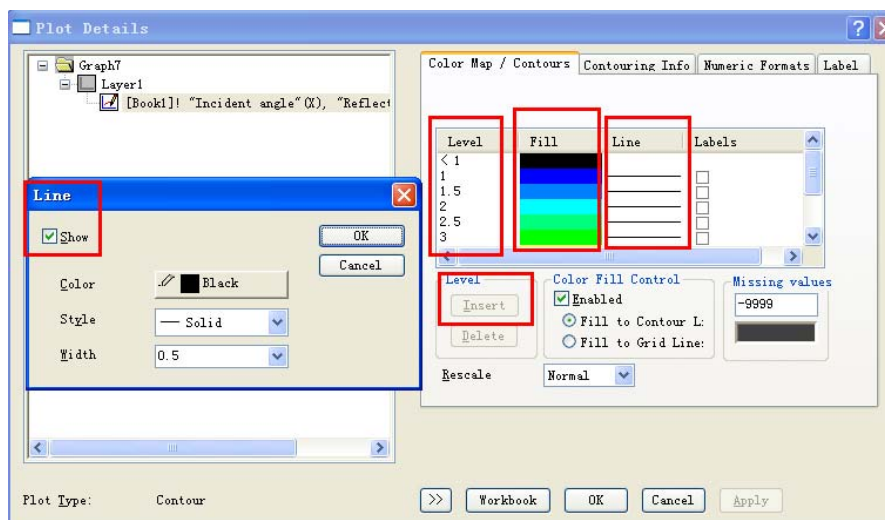


图 5.334 Contour 属性设置框

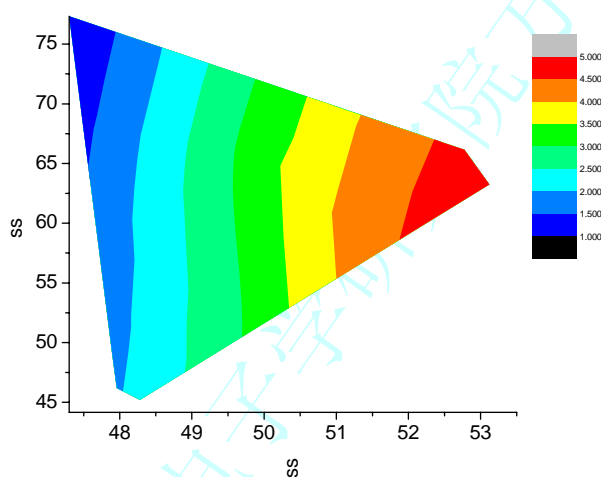


图 5.335 属性设置隐藏 Contour 的线段

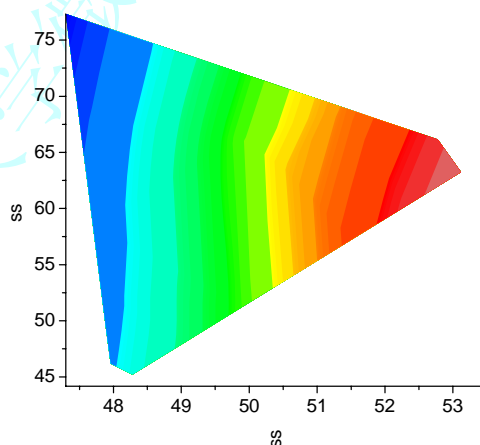


图 5.336 在 Level 颜色之间插入过渡颜色

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 Contour，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。

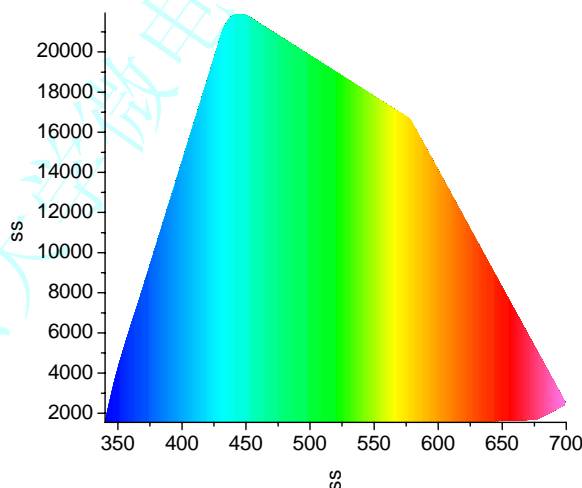


图 5.337 彩色光谱图

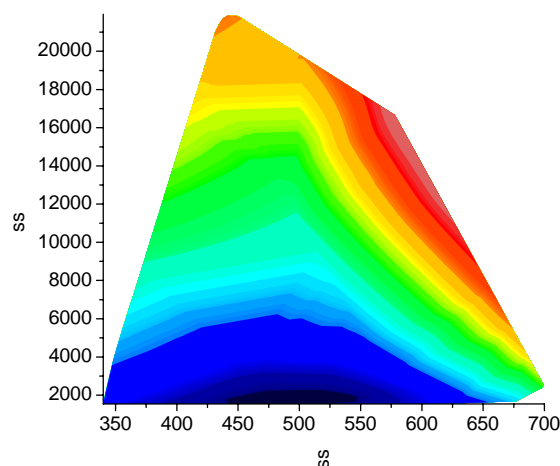


图 5.338 彩色云图

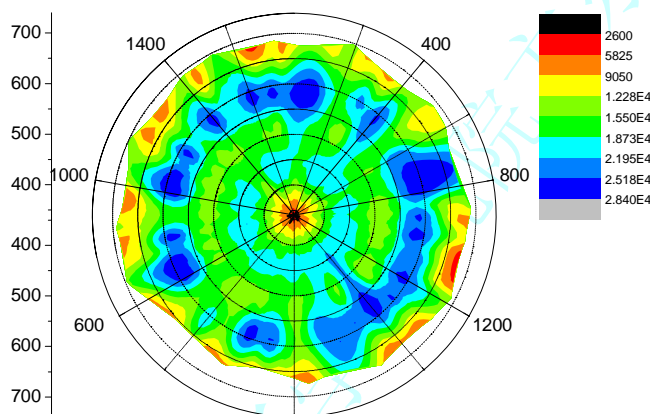






图 5.339 彩色分布图

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  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”。

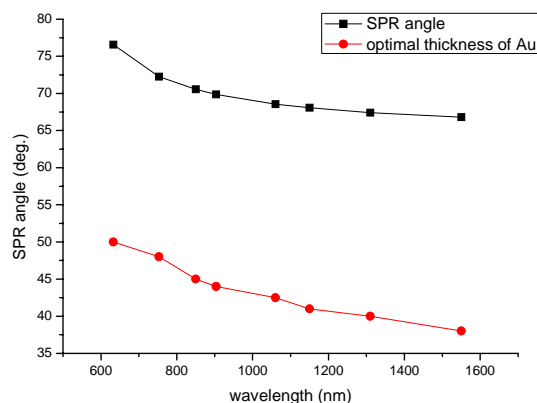


图 5.340 同一 Layer 的 Group 图

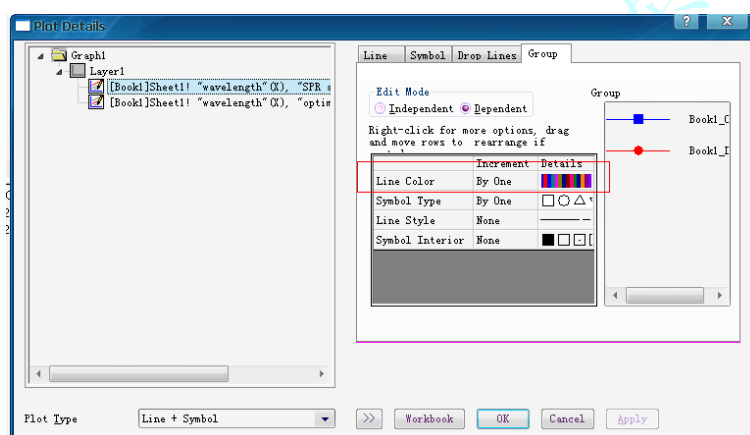


图 5.341 Group 图 Symbol 和 Line 的属性设置框

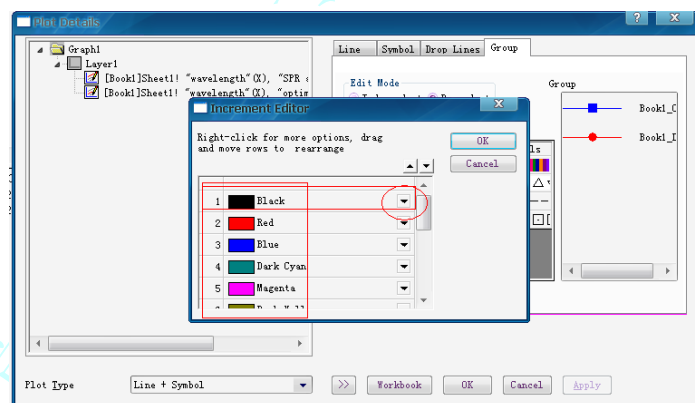




图 5.342 对 Symbol 和 Line 的 Color 顺序设置

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。

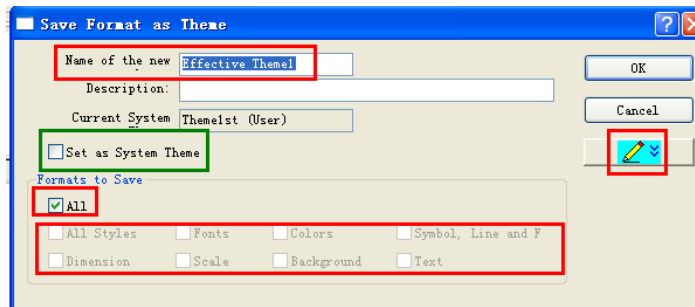


图 5.343 “Save Format as Theme” 设置框

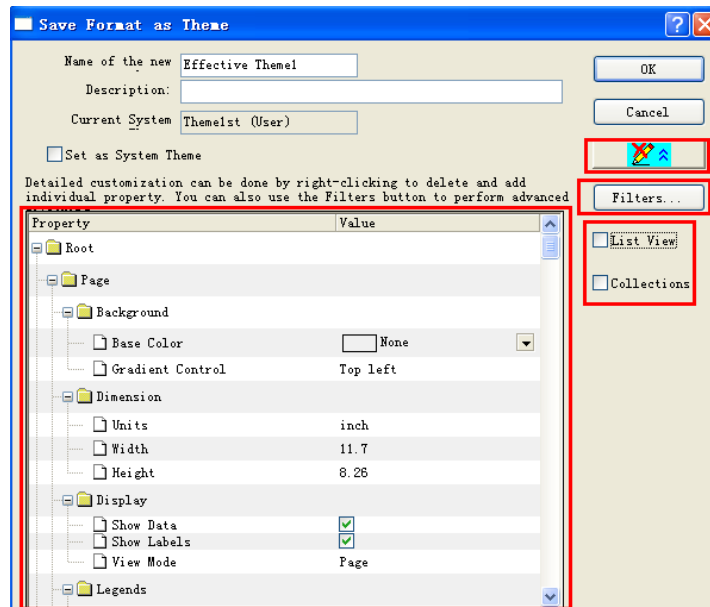


图 5.344 “Save Format as Theme” 设置的展开框

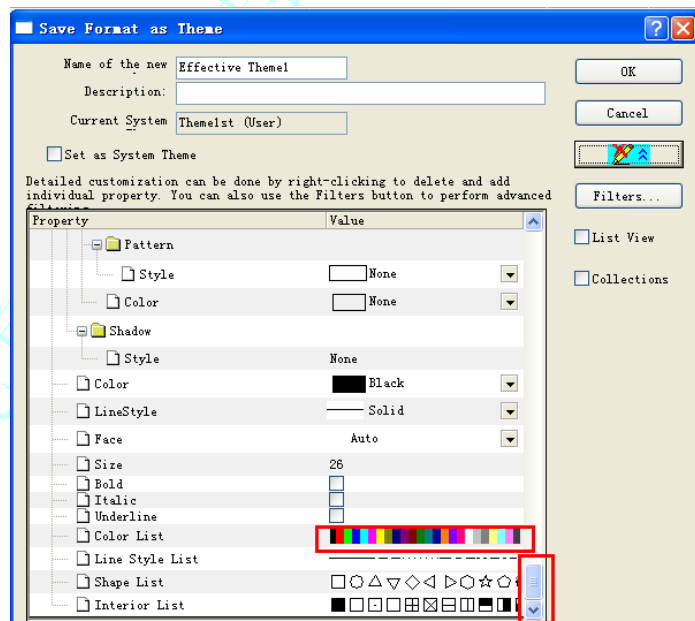


图 5.345 更改颜色顺序设置

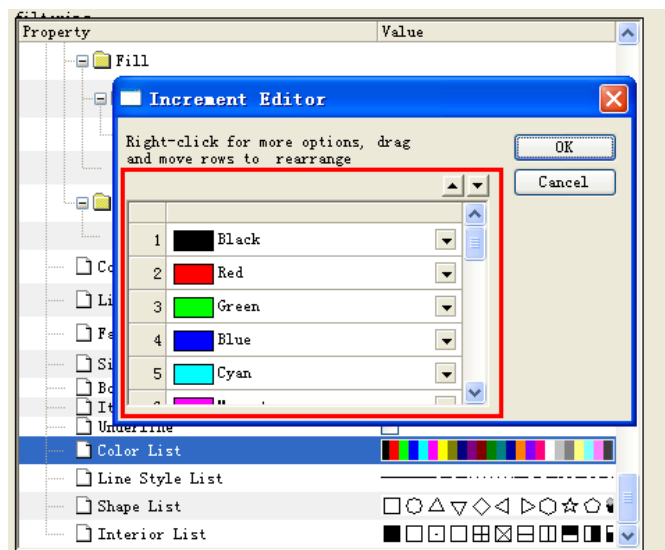


图 5.346 “Increment Editor” 方框（在此更改颜色顺序）

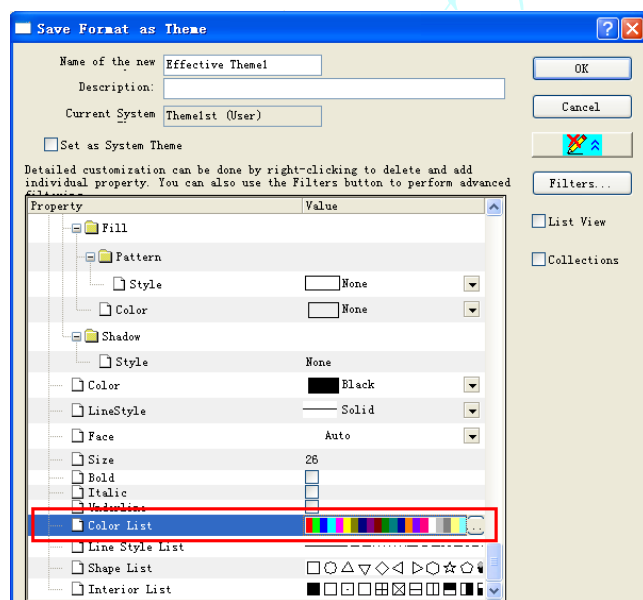


图 5.347 “Increment Editor” 方框（在此更改颜色顺序）

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”。

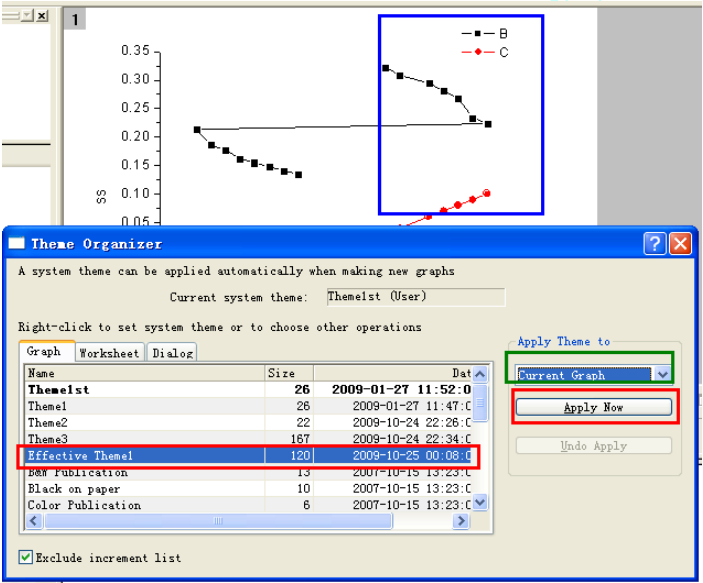


图 5.348 保存的 Theme 应用到 Graph 的设置

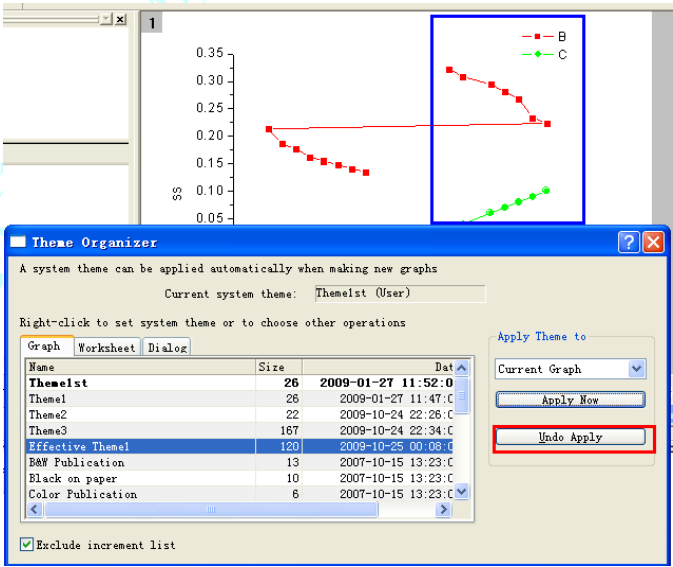


图 5.349 保存的 Theme 应用到 Graph

实例 20 Merge Graphs（合并图形）- 柱状图对数坐标

如果添加 Layer 不能解决特殊坐标或者需要制作其它比较特殊的 Graph，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 \log_{10} （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 \log_{10} 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。

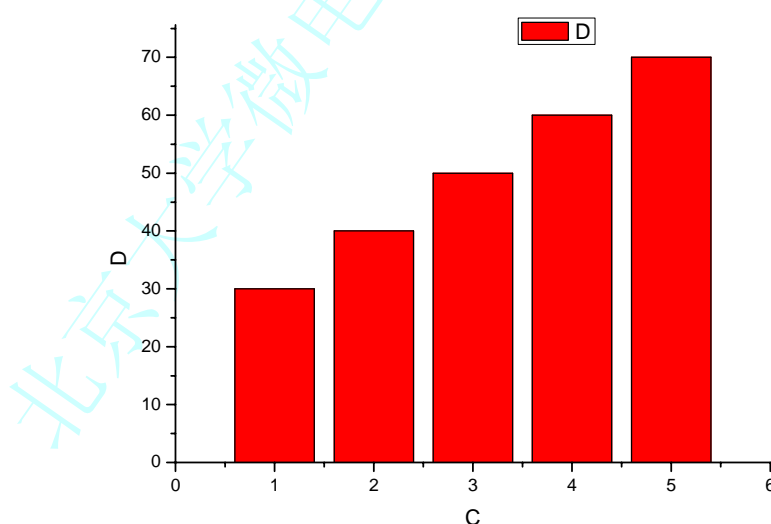


图 5.351 正常柱状图

- (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。

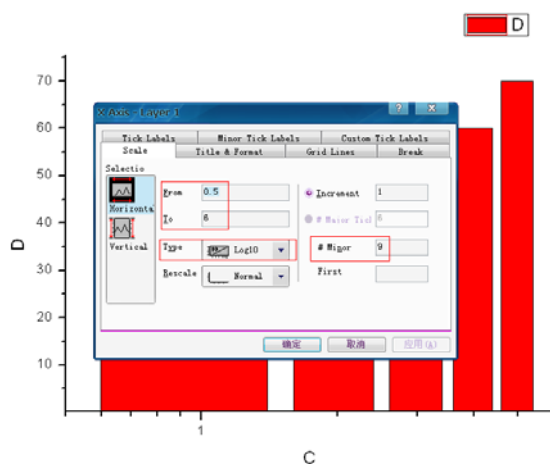


图 5.352 X 坐标值起始范围设置

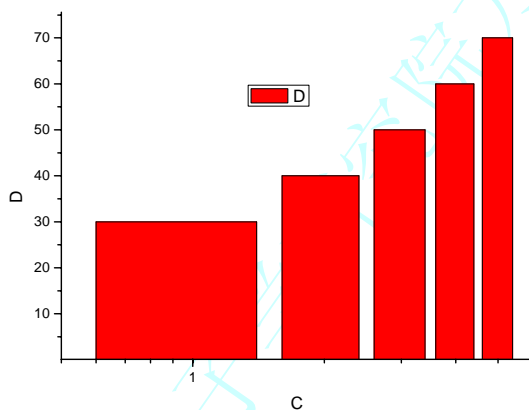


图 5.353 X 轴取 Log10 坐标后柱状图

- (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 Major 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”。

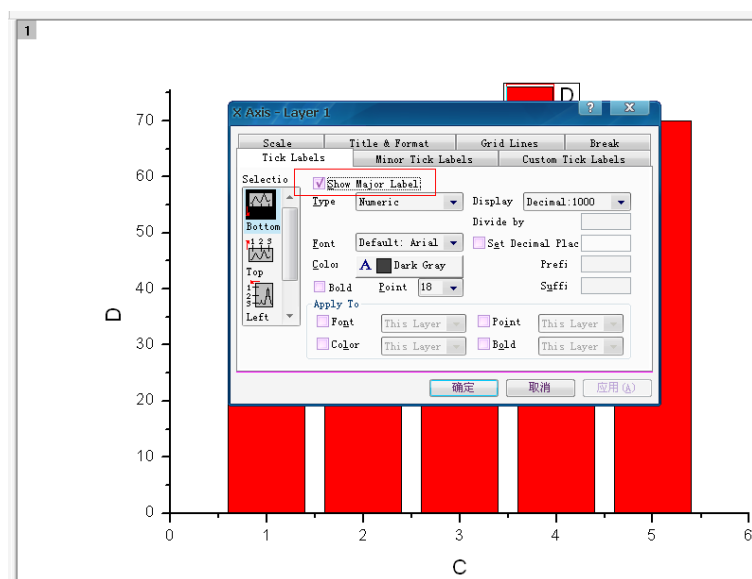


图 5.354 将 X 坐标轴和刻度隐藏设置框

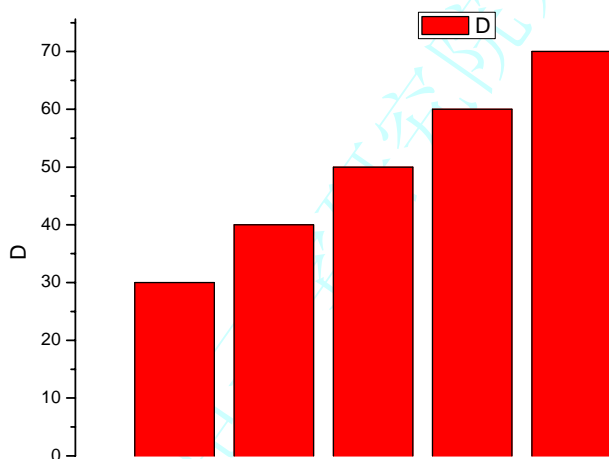


图 5.355 X 坐标轴和刻度隐藏后柱状图

- (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。

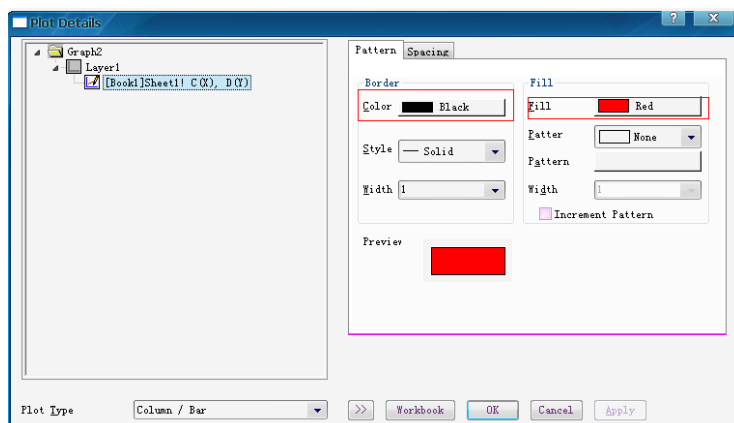


图 5.356 Graph2 的属性设置框

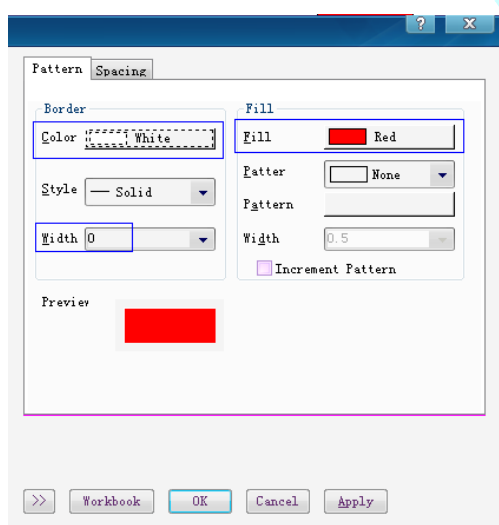


图 5.357 Graph2 的“Pattern”设置

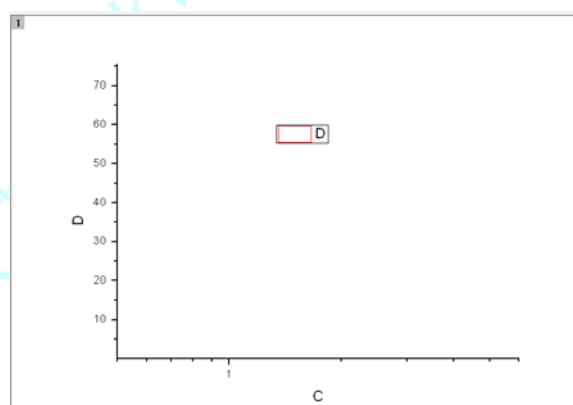



图 5.358 Graph2 宽度不一的柱状图被隐藏

- (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。

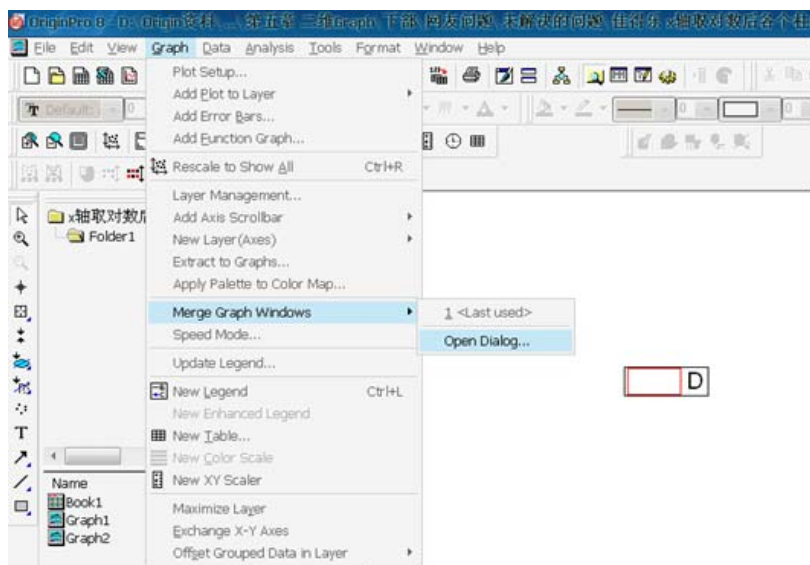


图 5.359 Merge Graph 菜单的选择

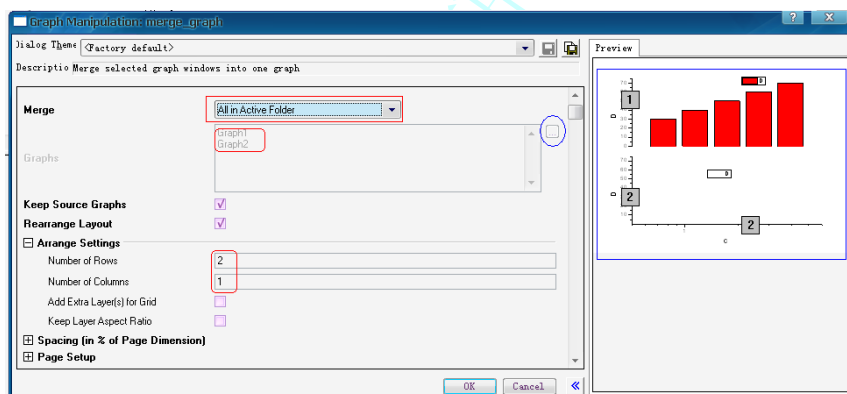


图 5.360 Merge Graph 设置

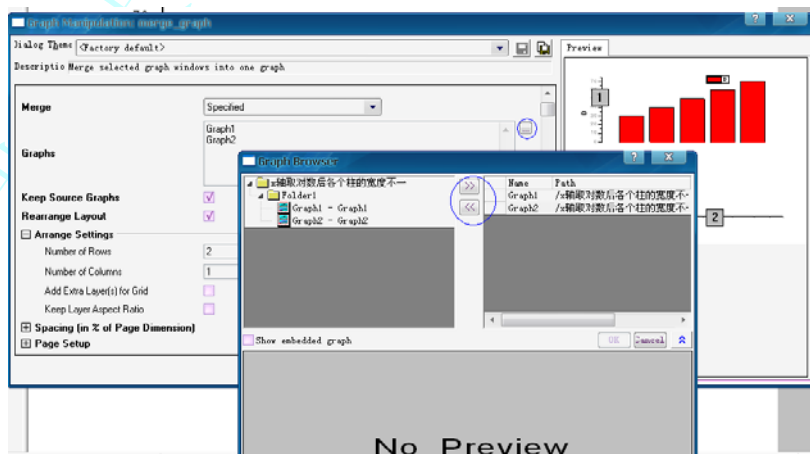


图 5.361 Merge 指定的 Graph 设置

(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, 并将其中的一个 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。

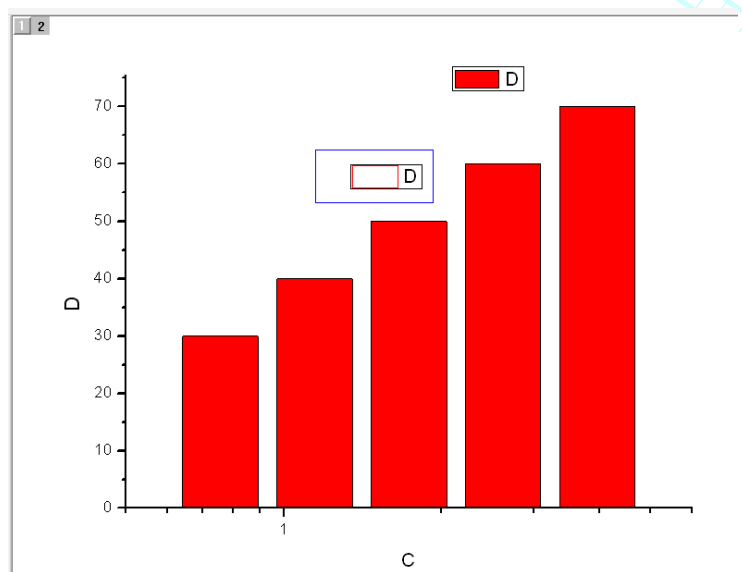


图 5.362 Graph1 和 Graph2 Merge 到一个 Graph

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。

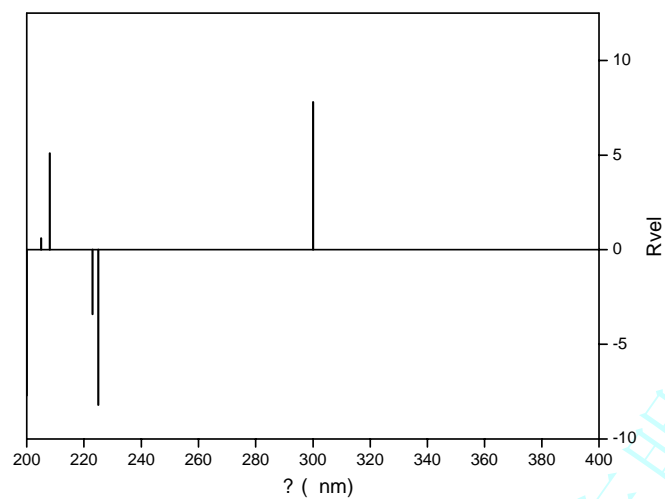


图 5.363 Graph1

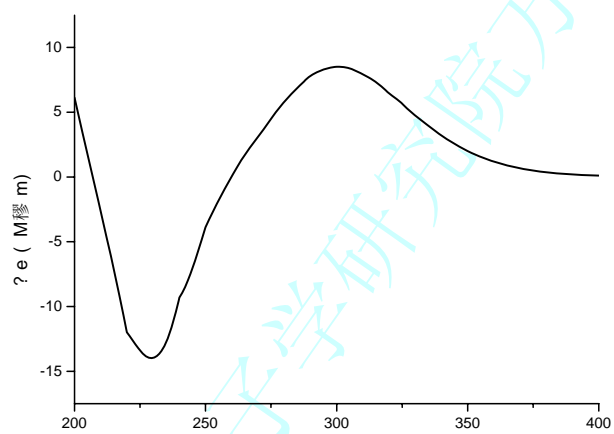


图 5.364 Graph2

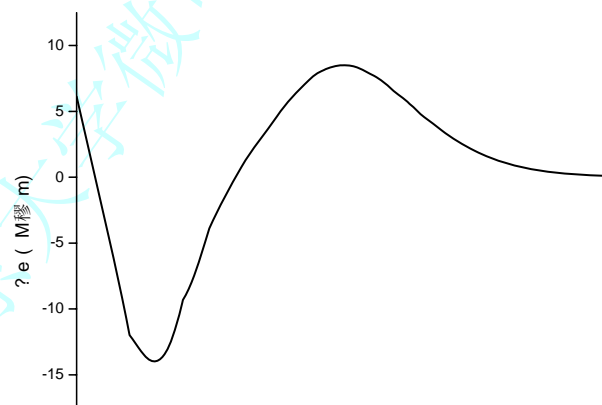


图 5.365 Graph2 的 X 轴、坐标值和刻度被隐藏

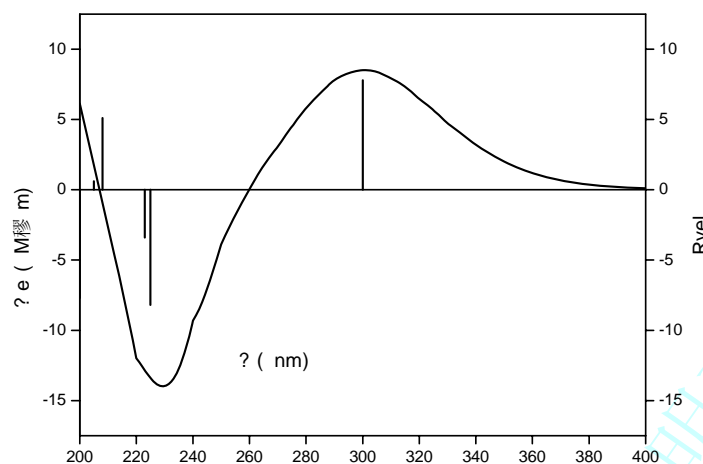


图 5.366 Graph1 和 Graph 合并后，两个零点处在 Y=0 直线上

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。

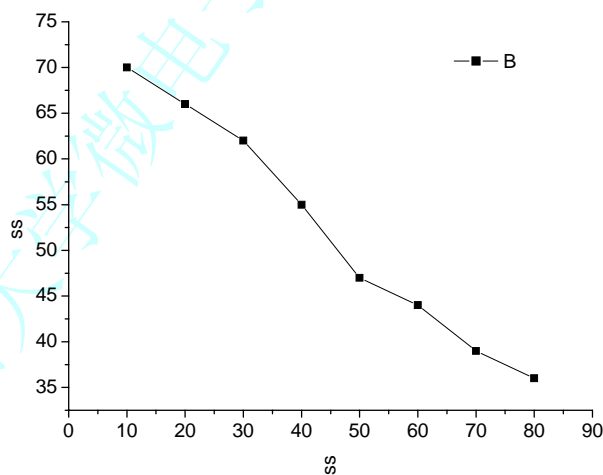


图 5.367 Graph1（Line+Symbol）

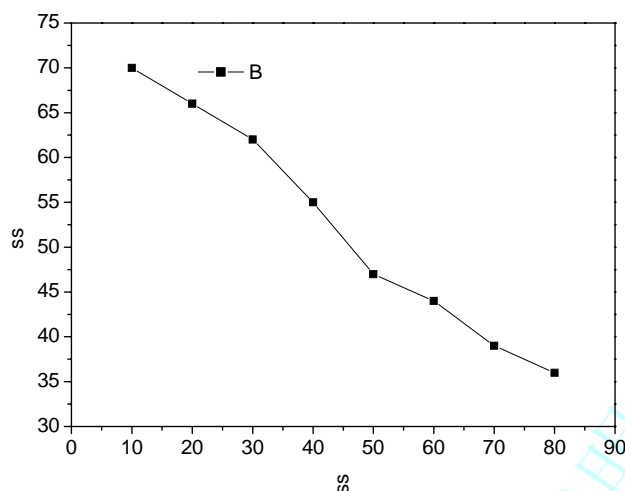


图 5.368 Graph1 (Line+Symbol) 外框被显示

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 Layer2 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 Layer1 凸起标帜 “1”，使得 Layer1 被激活，然后右键 “Delete Layer”，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。

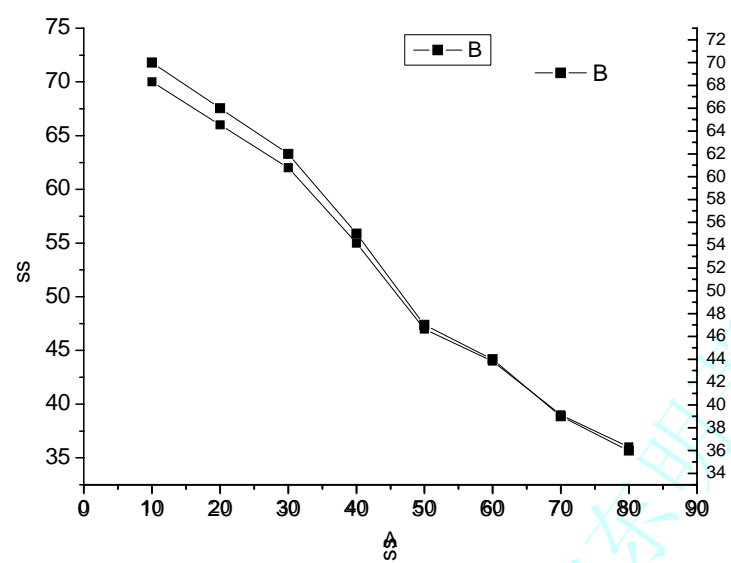


图 5.369 Graph2 新增 Layer2

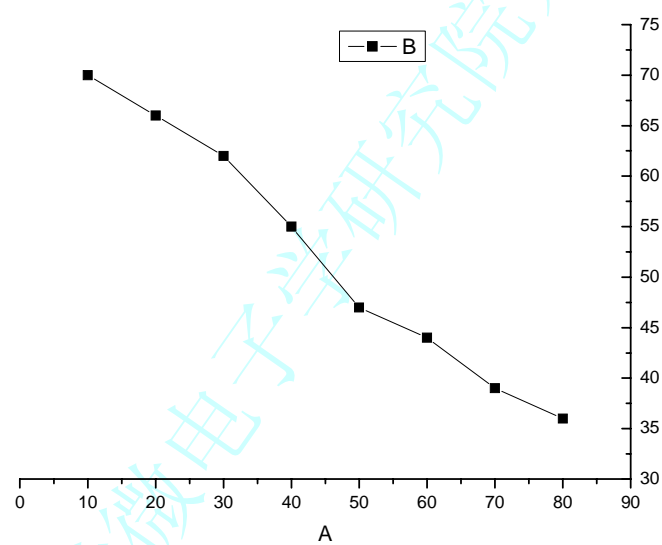


图 5.370 Graph2 的 “Bottom (X) +Right (Y)” 图

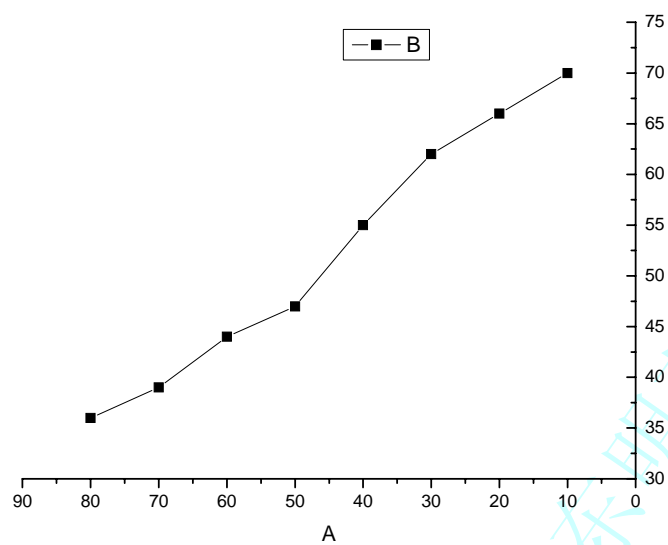


图 5.371 Graph2 的曲线被倒立

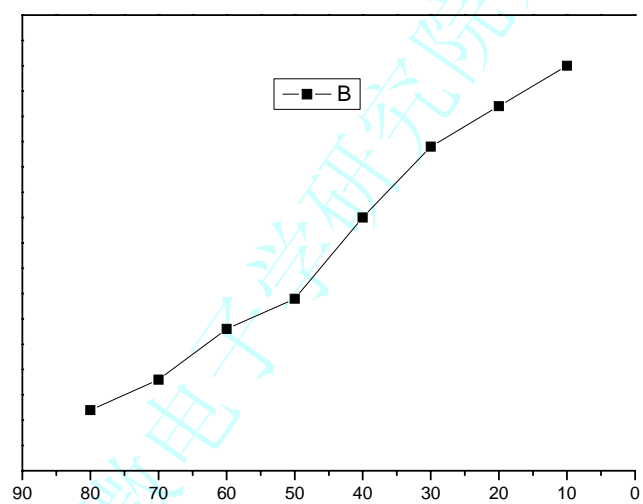


图 5.372 Graph2 的倒立曲线坐标轴设置

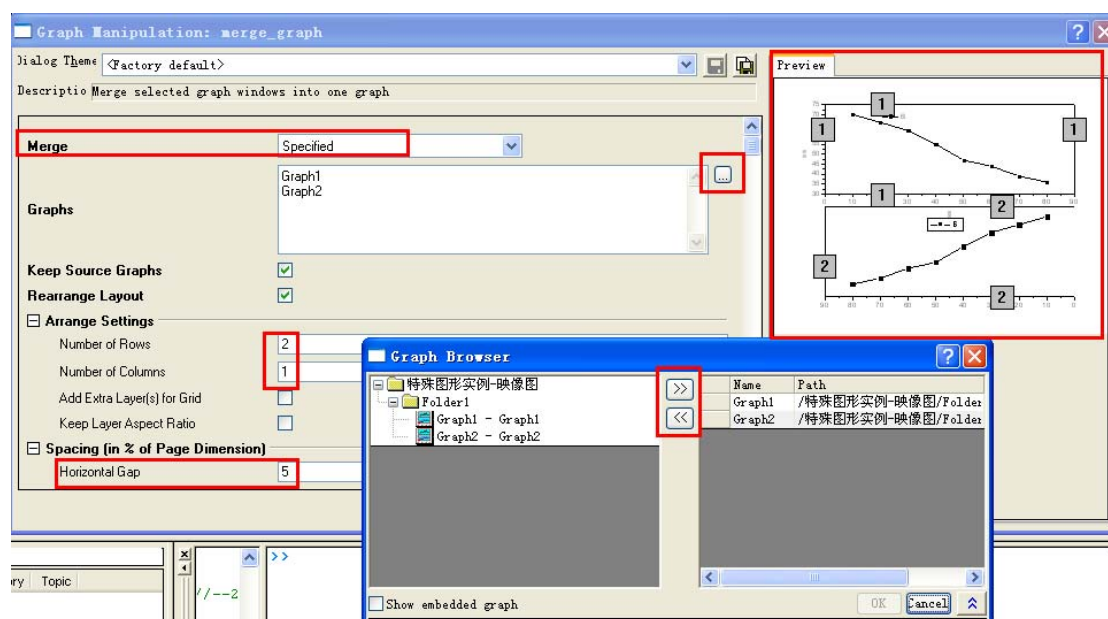


图 5.373 Merge Graphs 属性设置框

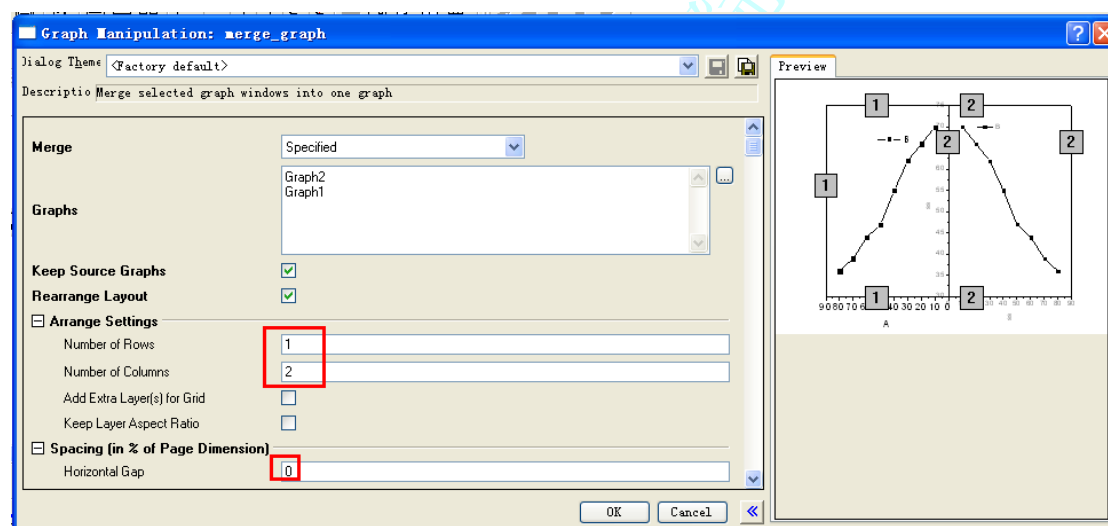


图 5.374 Merge Graphs 属性设置

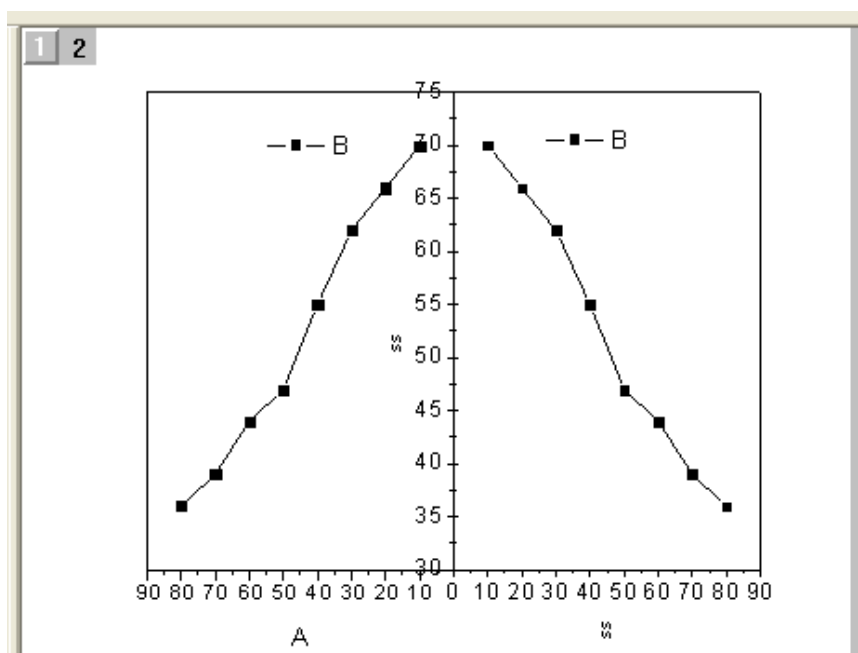


图 5.375 映像图（关于 Y=0 对称）

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 Dialog...，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 \dots ，弹出“Graphs Browser”设置框，如图 5.374。通过按钮 \gg 增添要 Merge 的 Graph，通过 \ll 移除不需要 Merge 的 Graph。首先通过 \ll 按钮将右边的 Graph1 和 Graph2 移除到左边，然后通过 \gg 按钮先后将 Graph2 和 Graph1 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。

Curve Fitting Functions

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

Allometric1

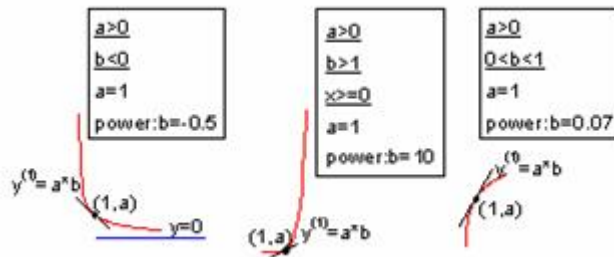
Function

$$y = ax^b$$

Brief Description

Classical Freundlich model. Has been used in the study of allometry.

Sample Curve



Parameters

Number: 2

Names: a, b

Meanings: a = coefficient, b = power

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

allometric1(x,a,b)

Function File

FITFUNC\ALLOMET1.FDF

Allometric2

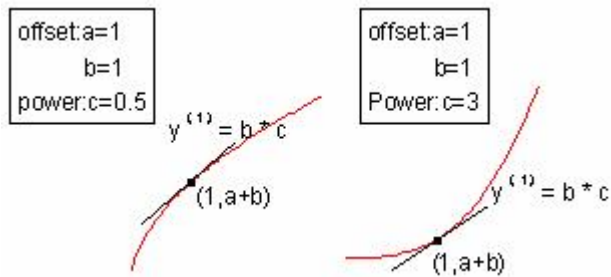
Function

$$y = a + bx^c$$

Brief Description

An extension of classical Freundlich model.

Sample Curve



Parameters

Number: 3

Names: a, b, c

Meanings: = offset, b = coefficient, c = power

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

allometric2(x,a,b,c)

Function File

FITFUNCALLOMET2.FDF

Asym2Sig

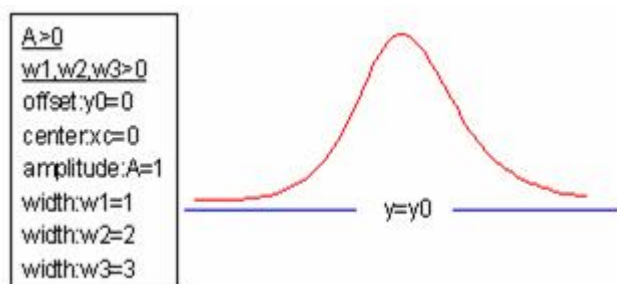
Function

$$y = y_0 + A \frac{1}{1 + e^{\frac{x - x_c + w_1/2}{w_2}}} \left(1 - \frac{1}{1 + e^{\frac{x - x_c - w_1/2}{w_3}}} \right)$$

Brief Description

Asymmetric double sigmoidal.

Sample Curve



Parameters

Number: 6

Names: y0, xc, A, w1, w2, w3

Meanings: y0 = offset, xc = center, A = amplitude, w1 = width, w2 = width, w3 = width

Lower Bounds: w1 > 0.0, w2 > 0.0, w3 > 0.0

Upper Bounds: none

Script Access

asym2sig(x,y0,xc,A,w1,w2,w3)

Function File

FITFUNCASYMDBLS.FDF

Asymptotic1

Function

$$y = a - bc^x$$

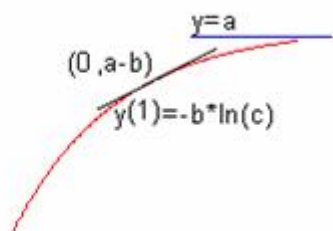
Brief Description

Asymptotic regression model - 1st parameterization.

Reference: Ratkowsky, David A. 1990. *Handbook of Nonlinear Regression Models*. Marcel Dekker, Inc. 4.3.1

Sample Curve

asymptote:a=1
response
range:b=1
rate:c=0.5



Parameters

Number: 3

Names: a, b, c

Meanings: a = asymptote, b = response range, c = rate

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

Asymptotic1(x,a,b,c)

Function File

FITFUNC\ASYMPT1.FDF

Belehradek

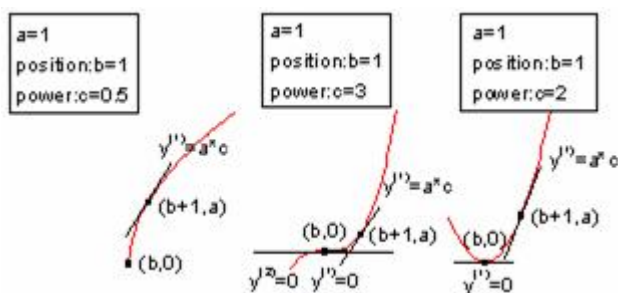
Function

$$y = a(x - b)^c$$

Brief Description

Belehradek model.

Sample Curve



Parameters

Number: 3

Names: a, b, c

Meanings: a = coefficient, b = position, c = power

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

belehradek(x,a,b,c)

Function File

FITFUNCBELEHRAD.FDF

BET

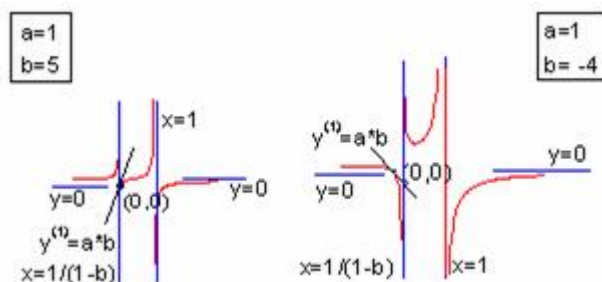
Function

$$y = \frac{abx}{1 + (b-2)x - (b-1)x^2}$$

Brief Description

BET model.

Sample Curve



Parameters

Number: 2

Names: a, b

Meanings: a = coefficient, b = coefficient

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

bet(x,a,b)

Function File

FITFUNC\BET.FDF

Beta

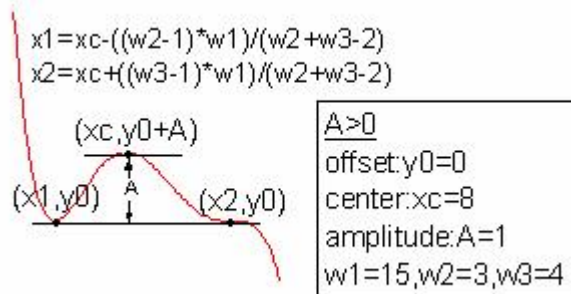
Function

$$y = y_0 + A \left[1 + \left(\frac{w_2 + w_3 - 2}{w_2 - 1} \right) \left(\frac{x - x_c}{w_1} \right) \right]^{w_2 - 1} \left[1 - \left(\frac{w_2 + w_3 - 2}{w_3 - 1} \right) \left(\frac{x - x_c}{w_1} \right) \right]^{w_3 - 1}$$

Brief Description

The beta function.

Sample Curve



Parameters

Number: 6

Names: y_0 , x_c , A , w_1 , w_2 , w_3

Meanings: y_0 = offset, x_c = center, A = amplitude, w_1 = width, w_2 = width, w_3 = width

Lower Bounds: $w_1 > 0.0$, $w_2 > 1.0$, $w_3 > 1.0$

Upper Bounds: none

Script Access

beta(x,y0,xc,A,w1,w2,w3)

Function File

FITFUNCBETA.FDF

BETMod

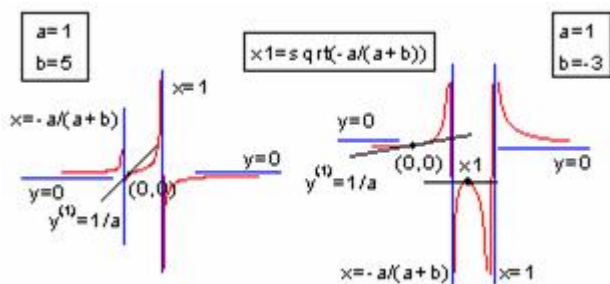
Function

$$y = \frac{x}{a + bx - (a + b)x^2}$$

Brief Description

Modified BET model.

Sample Curve



Parameters

Number: 2

Names: a, b

Meanings: a = coefficient, b = coefficient

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

betmod(x,a,b)

Function File

FITFUNC\BETMOD.FDF

Biphasic

Function

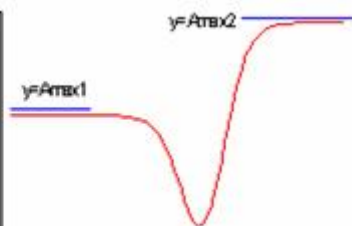
$$y = A_{\min} + \frac{(A_{\max 1} - A_{\min})}{1 + 10^{((x - x0_1) * h1)}} + \frac{(A_{\max 2} - A_{\min})}{(1 + 10^{((x0_2 - x) * h2)})}$$

Brief Description

Biphasic sigmoidal dose response (7 parameters logistic equation).

Sample Curve

`Amax1>Amin Amax2>Amin`
`h1,h2>0`
`bottom:Amin=0`
`first and second top asymptotes:`
`Amax1=2 Amax2=3`
`first and second top medians:`
`x0_1=1 x0_2=8`
`slopes h1=0.2 h2=0.2`



Parameters

Number: 7

Names: Amin, Amax1, Amax2, x0_1, x0_2, h1, h2

Meanings: Amin = bottom asymptote, Amax1 = first top asymptote, Amax2 = second top asymptote, x0_1 = first median, x0_2 = second median, h1 = slope, h2 = slope

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

`response2(x,Amin,Amax1,Amax2,x0_1,x0_2,h1,h2)`

Function File

FITFUNC\BIPHASIC.FDF

BlNeld

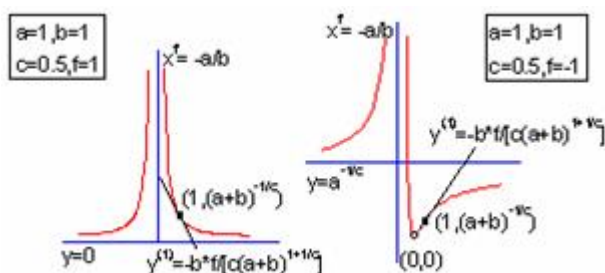
Function

$$y = (a + bx^f)^{-1/c}$$

Brief Description

Bleasdale-Nelder model.

Sample Curve



Parameters

Number: 4

Names: a, b, c, f

Meanings: a = coefficient, b = coefficient, c = coefficient, f = power

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

blneld(x,a,b,c,f)

Function File

FITFUNC\BLNELD.FDF

BLNeldSmp

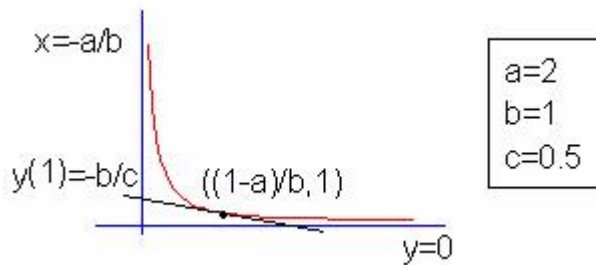
Function

$$y = (a + bx)^{-1/c}$$

Brief Description

Simplified Bleasdale-Nelder model.

Sample Curve



Parameters

Number: 3

Names: a, b, c

Meanings: a = coefficient, b = coefficient, c = coefficient

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

blneldsmp(x,a,b,c)

Function File

FITFUNCBLNELDSP.FDF

Boltzmann

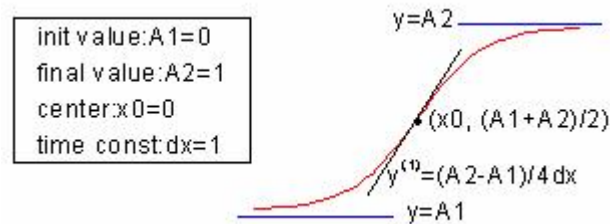
Function

$$y = \frac{A_1 - A_2}{1 + e^{(x-x_0)/dx}} + A_2$$

Brief Description

Boltzmann function - produces a sigmoidal curve.

Sample Curve



Parameters

Number: 4

Names: A1, A2, x0, dx

Meanings: A1 = initial value, A2 = final value, x0 = center, dx = time constant

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Constraints

dx! = 0

Script Access

boltzman(x,A1,A2,x0,dx)

Function File

FITFUNC\BOLTZMAN.FDF

BoxLucas1

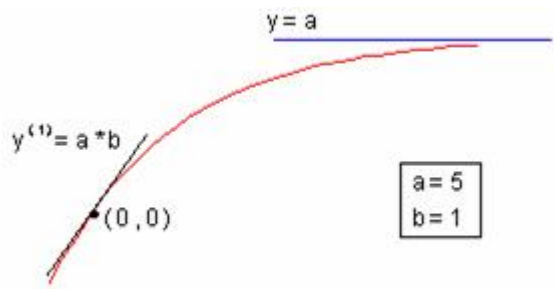
Function

$$y = a(1 - e^{-bx})$$

Brief Description

A parameterization of Box Lucas model.

Sample Curve



Parameters

Number: ?

Names: a, b

Meanings: a = coefficient, b = coefficient

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

boxlucas1(x,a,b)

Function File

FITFUNC\BOXLUC1.FDF

BoxLucas1Mod

Function

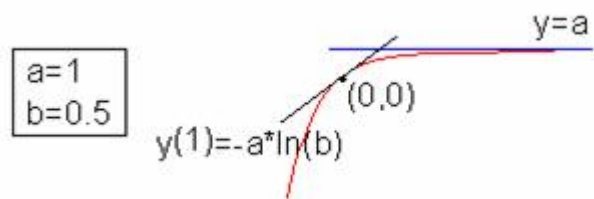
$$y = a(1 - b^x)$$

Brief Description

A parameterization of Box Lucas model.

Reference: Ratkowsky, David A. 1990. *Handbook of Nonlinear Regression Models*. Marcel Dekker, Inc. 4.3.5

Sample Curve



Parameters

Number: 2

Names: a, b

Meanings: a = coefficient, b = coefficient

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

boxlucas1mod(x,a,b)

Function File

FITFUNC\BOXLC1MD.FDF

BoxLucas2

Function

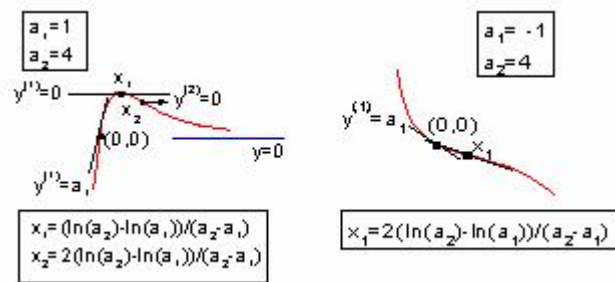
$$y = \frac{a_1}{a_1 - a_2} \left(e^{-a_2 x} - e^{-a_1 x} \right)$$

Brief Description

A parameterization of Box Lucas model.

Reference: Seber, G. A. F., Wild, C. J. 1989. *Nonlinear Regression*. John Wiley & Sons, Inc. p. 254

Sample Curve



Parameters

Number: 2

Names: a1, a2

Meanings: a1 = unknown, a2 = unknown

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

boxlucas2(x,a1,a2)

Function File

FITFUNC\BOXLUC2.FDF

Bradley

Function

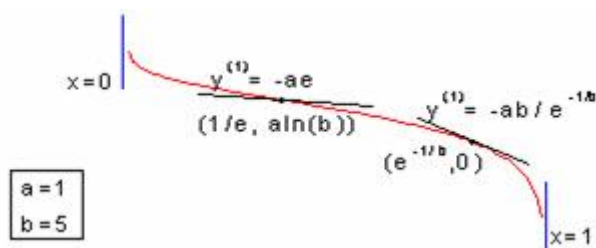
$$y = a \ln(-b \ln(x))$$

Brief Description

Bradley model.

Reference: Ratkowsky, David A. 1990. *Handbook of Nonlinear Regression Models*. Marcel Dekker, Inc. 3.3.7

Sample Curve



Parameters

Number: 2

Names: a, b

Meanings: a = unknown, b = unknown

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

bradley(x,a,b)

Function File

FITFUNC\BRADLEY.FDF

CCE

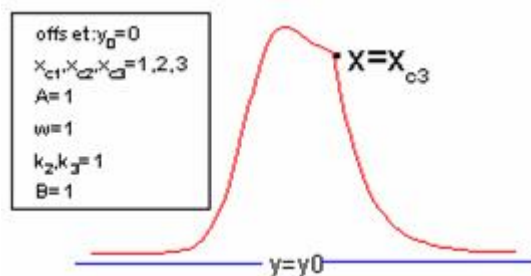
Function

$$y = y_0 + A \left[e^{-\frac{(x-x_{c1})^2}{2w}} + B(1 - 0.5(1 - \tanh(k_2(x - x_{c2})))) e^{0.5k_3(|x-x_{c3}| + (x-x_{c3}))} \right]$$

Brief Description

Chesler-Cram peak function for use in chromatography.

Sample Curve



Parameters

Number: 9

Names: y0, xc1, A, w, k2, xc2, B, k3, xc3

Meanings: y0 = offset, xc1 = unknown, A = unknown, w = unknown, k2 = unknown, xc2 = unknown, B = unknown, k3 = unknown, xc3 = unknown

Lower Bounds: w > 0.0

Upper Bounds: none

Script Access

cce(x,y0,xc1,A,w,k2,xc2,B,k3,xc3)

Function File

FITFUNCCHESLECR.FDF

Chapman

Function

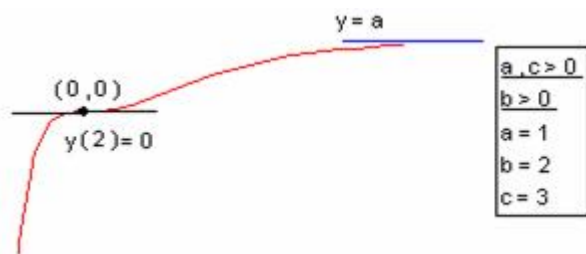
$$y = a(1 - e^{-bx})^c$$

Brief Description

Chapman model.

Reference: Ratkowsky, David A. 1990. *Handbook of Nonlinear Regression Models*. Marcel Dekker, Inc. 4.3.35

Sample Curve



Parameters

Number: 3

Names: a, b, c

Meanings: a = coefficient, b = coefficient, c = coefficient

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

chapman(x,a,b,c)

Function File

FITFUNC\CHAPMAN.FDF

Dhyperbl

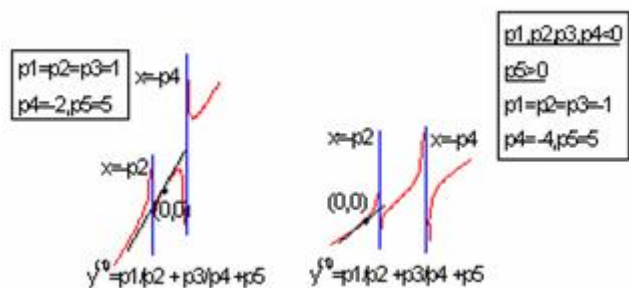
Function

$$y = \frac{P_1 x}{P_2 + x} + \frac{P_3 x}{P_4 + x} + P_5 x$$

Brief Description

Double rectangular hyperbola function.

Sample Curve



Parameters

Number: 5

Names: P1, P2, P3, P4, P5

Meanings: Unknowns 1-5

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

dhyperbl(x,P1,P2,P3,P4,P5)

Function File

FITFUNC\DHYPHERBL.FDF

DoseResp

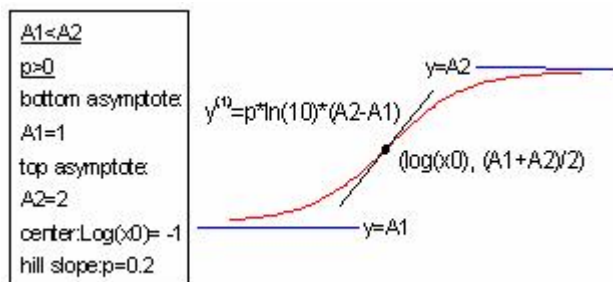
Function

$$y = A_1 + \frac{A_2 - A_1}{1 + 10^{(\log x_0 - x)^p}}$$

Brief Description

Dose-response curve with variable Hill slope given by parameter 'p'.

Sample Curve



Parameters

Number: 4

Names: A1, A2, LOGx0, p

Meanings: A1 = bottom asymptote, A2 = top asymptote, LOGx0 = center, p = hill slope

LOGx0 = -5.0 (vary), p = 1.0 (vary)

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

response1(x,A1,A2,LOGx0,p)

Function File

FITFUNC DRESP.FDF

ECS

Function

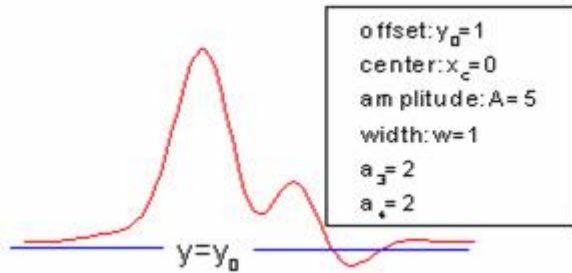
$$y = y_0 + \frac{A}{w\sqrt{2\pi}} \left\{ e^{-0.5z^2} \left(1 + \frac{a_3}{3!} z(z^2 - 3) + \frac{a_4}{4!} (z^4 - 6z^2 + 3) \right) + \frac{10a_3^2}{6!} (z^6 - 15z^4 + 45z^2 - 15) \right\}$$

where $z = \frac{x - x_c}{w}$

Brief Description

Edgeworth-Cramer peak function for use in chromatography.

Sample Curve



Parameters

Number: 6

Names: y_0 , x_c , A , w , a_3 , a_4

Meanings: y_0 = offset, x_c = center, A = amplitude, w = width, a_3 = unknown, a_4 = unknown

Lower Bounds: $A > 0.0$, $w > 0.0$

Upper Bounds: none

Script Access

ecs($x, y_0, x_c, A, w, a_3, a_4$)

Function File

FITFUNCEDGWTHCR.FDF

Exp1P1

Function

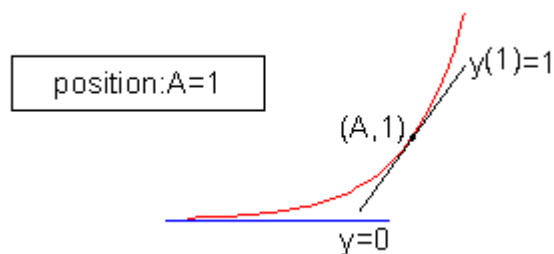
$$y = e^{x-A}$$

Brief Description

One-parameter exponential function.

Reference: Ratkowsky, David A. 1990. *Handbook of Nonlinear Regression Models*. Marcel Dekker, Inc. ?1.5

Sample Curve



Parameters

Number: 1

Names: A

Meanings: A = position

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

exp1p1(x,A)

Function File

FITFUNC\EXP1P1.FDF

Exp1p2

Function

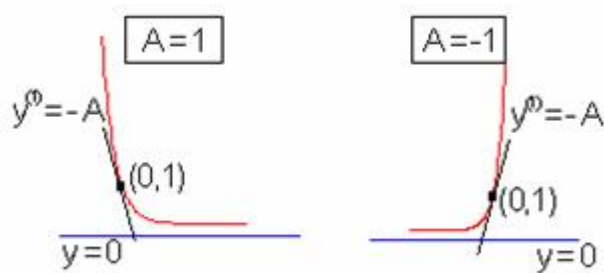
$$y = e^{-Ax}$$

Brief Description

One-parameter exponential function.

Reference: Ratkowsky, David A. 1990. *Handbook of Nonlinear Regression Models*. Marcel Dekker, Inc. 4.1.15

Sample Curve



Parameters

Number: 1

Names: A

Meanings: A = coefficient

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

exp1p2(x,A)

Function File

FITFUNC\EXP1P2.FDF

Exp1p2md

Function

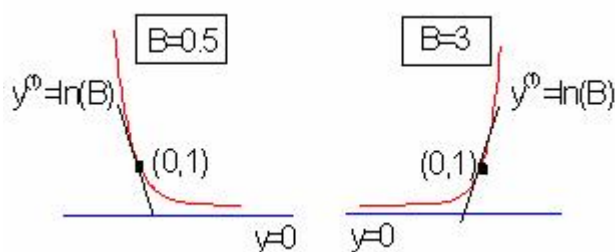
$$y = B^x$$

Brief Description

One-parameter exponential function.

Reference: Ratkowsky, David A. 1990. *Handbook of Nonlinear Regression Models*. Marcel Dekker, Inc. 4.1.16

Sample Curve



Parameters

Number: 1

Names: B

Meanings: B = position

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

exp1p2md(x,B)

Function File

FITFUNC\EXP1P2MD.FDF

Exp1p3

Function

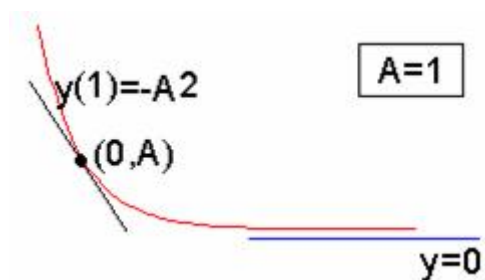
$$y = Ae^{-Ax}$$

Brief Description

One-parameter exponential function.

Reference: Ratkowsky, David A. 1990. *Handbook of Nonlinear Regression Models*. Marcel Dekker, Inc. 4.1.13

Sample Curve



Parameters

Number: 1

Names: A

Meanings: A = coefficient

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

exp1p3(x,A)

Function File

FITFUNC\EXP1P3.FDF

Exp1P3Md

Function

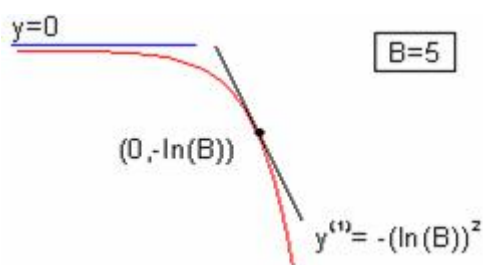
$$y = -\ln(B)B^x$$

Brief Description

One-parameter exponential function.

Reference: Ratkowsky, David A. 1990. *Handbook of Nonlinear Regression Models*. Marcel Dekker, Inc. 4.1.14

Sample Curve



Parameters

Number: 1

Names: B

Meanings: B = coefficient

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

`exp1p3md(x,B)`

Function File

FITFUNC\EXP1P3MD.DFD

Exp1P4

Function

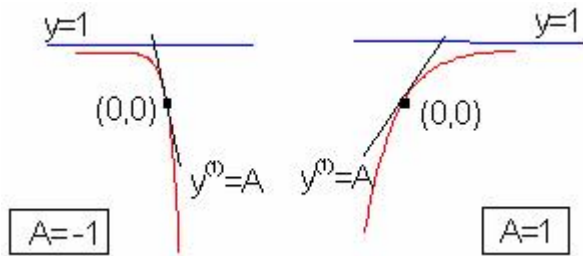
$$y = 1 - e^{-Ax}$$

Brief Description

One-parameter exponential function.

Reference: Ratkowsky, David A. 1990. *Handbook of Nonlinear Regression Models*. Marcel Dekker, Inc. 4.1.18

Sample Curve



Parameters

Number: 1

Names: A

Meanings: A = coefficient

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

exp1p4(x,A)

Function File

FITFUNC\EXP1P4.FDF

Exp1P4Md

Function

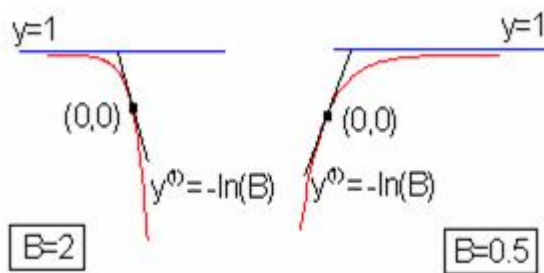
$$y = 1 - B^x$$

Brief Description

One-parameter exponential function.

Reference: Ratkowsky, David A. 1990. *Handbook of Nonlinear Regression Models*. Marcel Dekker, Inc. 4.1.19

Sample Curve



Parameters

Number: 1

Names: B

Meanings: B = coefficient

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

exp1p4md(x,B)

Function File

FITFUNC\EXP1P4.FDF

Exp2P

Function

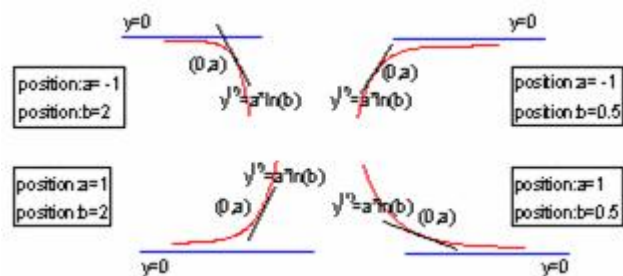
$$y = ab^x$$

Brief Description

Two-parameter exponential function.

Reference: Ratkowsky, David A. 1990. *Handbook of Nonlinear Regression Models*. Marcel Dekker, Inc. 4.2.9

Sample Curve



Parameters

Number: 2

Names: a, b

Meanings: a = position, b = position

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

exp2p(x,a,b)

Function File

FITFUNC\EXP2P.FDF

Exp2PMod1

Function

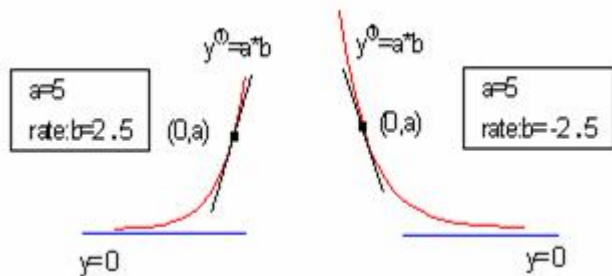
$$y = ae^{bx}$$

Brief Description

Two-parameter exponential function.

Reference: Ratkowsky, David A. 1990. *Handbook of Nonlinear Regression Models*. Marcel Dekker, Inc. 4.2.10

Sample Curve



Parameters

Number: 2

Names: a, b

Meanings: a = coefficient, b = rate

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

exp2pmod1(x,a,b)

Function File

FITFUNC\EXP2PMD1.FDF

Exp2PMod2

Function

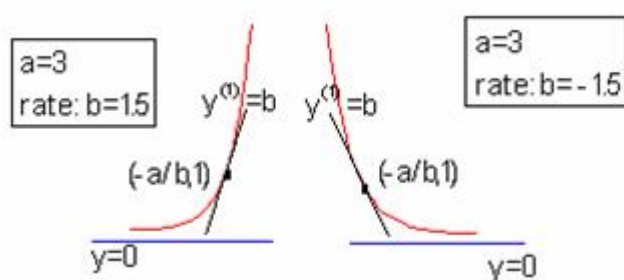
$$y = e^{a+bx}$$

Brief Description

Two-parameter exponential function.

Reference: Ratkowsky, David A. 1990. *Handbook of Nonlinear Regression Models*. Marcel Dekker, Inc. 4.2.11

Sample Curve



Parameters

Number: 2

Names: a, b

Meanings: a = coefficient, b = rate

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

`exp2pmod2(x,a,b)`

Function File

FITFUNC\EXP2PMD2.FDF

Exp3P1

Function

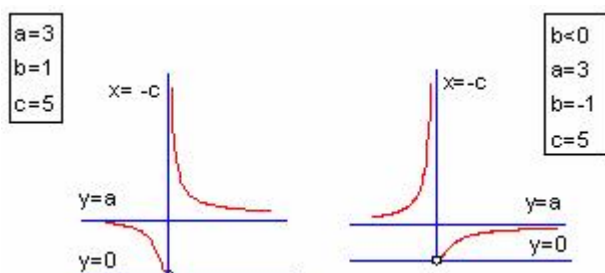
$$y = ae^{\frac{b}{x+c}}$$

Brief Description

Three-parameter exponential function.

Reference: Ratkowsky, David A. 1990. *Handbook of Nonlinear Regression Models*. Marcel Dekker, Inc. 4.3.33

Sample Curve



Parameters

Number: 3

Names: a, b, c

Meanings: a = coefficient, b = coefficient, c = coefficient

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

exp3p1(x,a,b,c)

Function File

FITFUNCEXP3P1.FDF

Exp3P1Md

Function

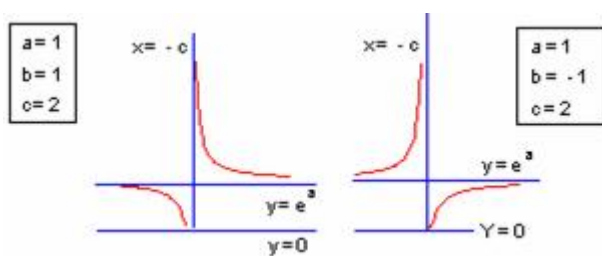
$$y = e^{\frac{a+b}{x+c}}$$

Brief Description

Three-parameter exponential function.

Reference: Ratkowsky, David A. 1990. *Handbook of Nonlinear Regression Models*. Marcel Dekker, Inc. 4.3.34

Sample Curve



Parameters

Number: 3

Names: a, b, c

Meanings: a = coefficient, b = coefficient, c = coefficient

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

exp3p1md(x,a,b,c)

Function File

FITFUNCEXP3P1MD.FDF

Exp3P2

Function

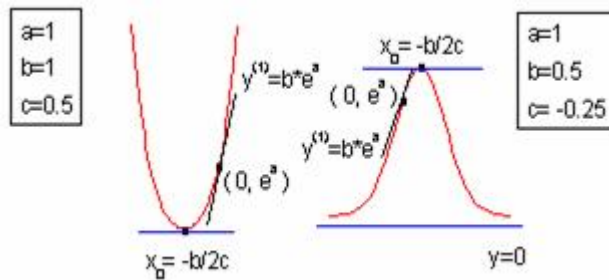
$$y = e^{a+bx+cx^2}$$

Brief Description

Three-parameter exponential function.

Reference: Ratkowsky, David A. 1990. *Handbook of Nonlinear Regression Models*. Marcel Dekker, Inc. 4.3.39

Sample Curve



Parameters

Number: 3

Names: a, b, c

Meanings: a = coefficient, b = coefficient, c = coefficient

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

exp3p2(x,a,b,c)

Function File

FITFUNC\EXP3P2.FDF

ExpAssoc

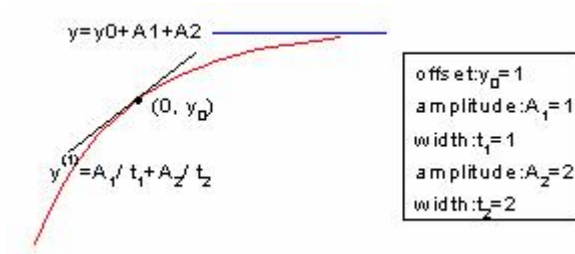
Function

$$y = y_0 + A_1(1 - e^{-x/t_1}) + A_2(1 - e^{-x/t_2})$$

Brief Description

Exponential associate.

Sample Curve



Parameters

Number: 5

Names: y_0 , A_1 , t_1 , A_2 , t_2

Meanings: y_0 = offset, A_1 = amplitude, t_1 = width, A_2 = amplitude, t_2 = width

Lower Bounds: $t_1 > 0$, $t_2 > 0$

Upper Bounds: none

Script Access

expassoc($x, y_0, A_1, t_1, A_2, t_2$)

Function File

FITFUNC\EXPASSOC.FDF

ExpDec1

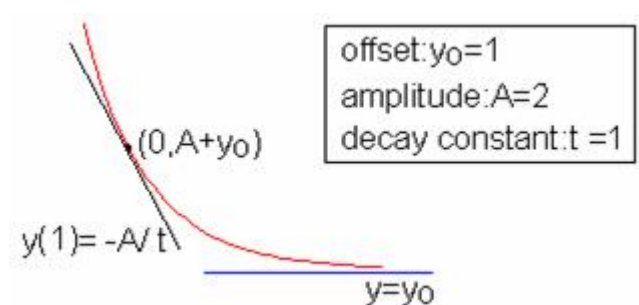
Function

$$y = y_0 + Ae^{-x/t}$$

Brief Description

Exponential decay 1.

Sample Curve



Parameters

Number: 3

Names: y_0 , A , t

Meanings: y_0 = offset, A = amplitude, t = decay constant

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

expdec1(x, y_0, A, t)

Function File

FITFUNC\EXPDEC1.FDF

ExpDec2

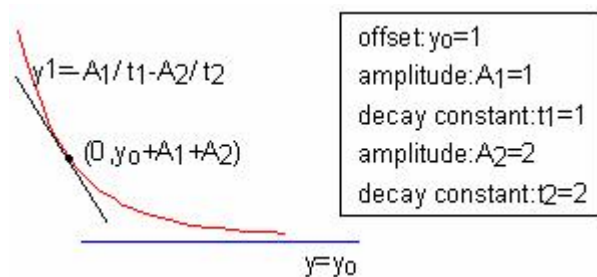
Function

$$y = y_0 + A_1 e^{-x/t_1} + A_2 e^{-x/t_2}$$

Brief Description

Exponential decay 2.

Sample Curve



Parameters

Number: 5

Names: y_0 , A_1 , t_1 , A_2 , t_2

Meanings: y_0 = offset, A_1 = amplitude, t_1 = decay constant, A_2 = amplitude, t_2 = decay constant

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

expdec2(x,y0,A1,t1,A2,t2)

Function File

FITFUNC\EXPDEC2.FDF

ExpDec3

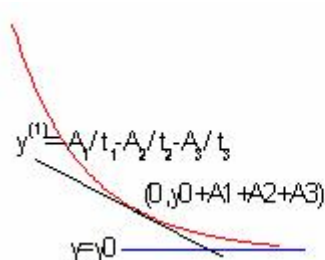
Function

$$y = y_0 + A_1 e^{-x/t_1} + A_2 e^{-x/t_2} + A_3 e^{-x/t_3}$$

Brief Description

Exponential decay 3.

Sample Curve



$A_1, A_2, A_3 \geq 0$
$t_1, t_2, t_3 > 0$
$y_0 = 2$
$A_1 = 1, t_1 = 3$
$A_2 = 2, t_2 = 2$
$A_3 = 3, t_3 = 4$

Parameters

Number: 7

Names: $y_0, A_1, t_1, A_2, t_2, A_3, t_3$

Meanings: y_0 = offset, A_1 = amplitude, t_1 = decay constant, A_2 = amplitude, t_2 = decay constant, A_3 = amplitude, t_3 = decay constant

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

expdec3(x,y0,A1,t1,A2,t2,A3,t3)

Function File

FITFUNC\EXPDEC3.FDF

ExpDecay1

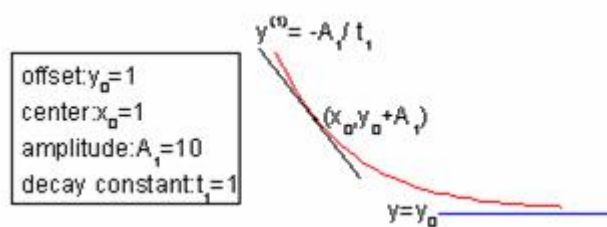
Function

$$y = y_0 + A_1 e^{-(x-x_0)/t_1}$$

Brief Description

Exponential decay 1 with offset.

Sample Curve



Parameters

Number: 4

Names: y_0 , x_0 , A_1 , t_1

Meanings: y_0 = offset, x_0 = center, A_1 = amplitude, t_1 = decay constant

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

expdecay1(x, y_0, x_0, A_1, t_1)

Function File

FITFUNC\EXPDECY1.FDF

ExpDecay2

Function

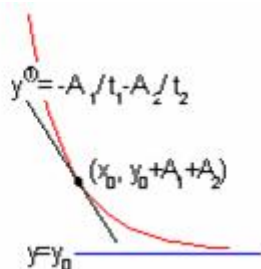
$$y = y_0 + A_1 e^{-(x-x_0)/t_1} + A_2 e^{-(x-x_0)/t_2}$$

Brief Description

Exponential decay 2 with offset.

Sample Curve

center: $x_0=0$
offset: $y_0=0$
amplitude: $A_1=1$
decay constant: $t_1=1$
amplitude: $A_2=2$
decay constant: $t_2=2$



Parameters

Number: 6

Names: $y_0, x_0, A_1, t_1, A_2, t_2$

Meanings: y_0 = offset, x_0 = center, A_1 = amplitude, t_1 = decay constant, A_2 = amplitude, t_2 = decay constant

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

expdecay2(x,y0,x0,A1,t1,A2,t2)

Function File

FITFUNC\EXPDECY2.FDF

ExpDecay3

Function

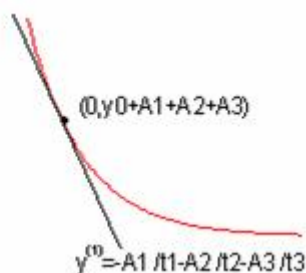
$$y = y_0 + A_1 e^{-(x-x_0)/t_1} + A_2 e^{-(x-x_0)/t_2} + A_3 e^{-(x-x_0)/t_3}$$

Brief Description

Exponential decay 3 with offset.

Sample Curve

A1,A2,A3>0
t1,t2,t3>0
offset:y0=1
center:x0=2
A1=10,A2=10,A3=5
t1=1,t2=2,t3=3



Parameters

Number: 8

Names: y0, x0, A1, t1, A2, t2, A3, t3

Meanings: y0 = offset, x0 = center, A1 = amplitude, t1 = decay constant, A2 = amplitude, t2 = decay constant, A3 = amplitude, t3 = decay constant

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

expdecay3(x,y0,x0,A1,t1,A2,t2,A3,t3)

Function File

FITFUNC\EXPDECY3.FDF

ExpGro1

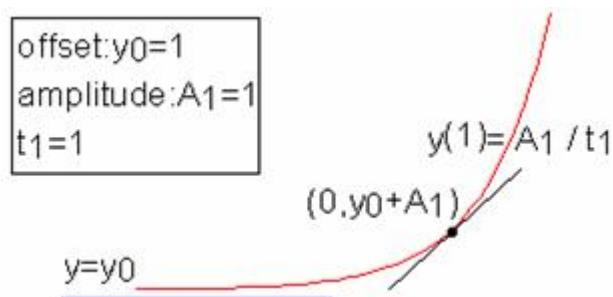
Function

$$y = y_0 + A_1 e^{x/t_1}$$

Brief Description

Exponential growth 1.

Sample Curve



Parameters

Number: 3

Names: y_0 , A_1 , t_1

Meanings: y_0 = offset, A_1 = amplitude, t_1 = growth constant

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

expgro1(x,y0,A1,t1)

Function File

FITFUNC\EXPGRO1.FDF

ExpGro2

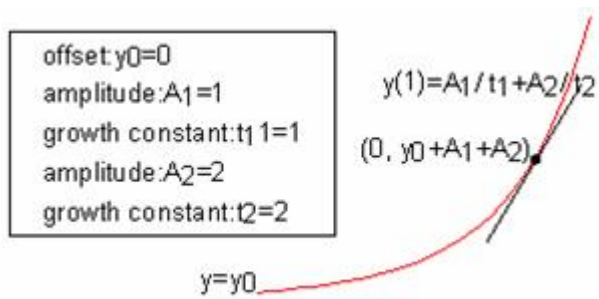
Function

$$y = y_0 + A_1 e^{x/t_1} + A_2 e^{x/t_2}$$

Brief Description

Exponential growth 2.

Sample Curve



Parameters

Number: 5

Names: y_0, A_1, t_1, A_2, t_2

Meanings: y_0 = offset, A_1 = amplitude, t_1 = growth constant, A_2 = amplitude, t_2 = growth constant

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

expgro2(x,y0,A1,t1,A2,t2)

Function File

FITFUNC\EXPGRO2.FDF

ExpGro3

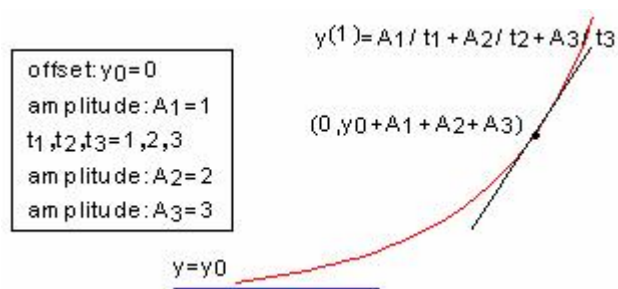
Function

$$y = y_0 + A_1 e^{x/t_1} + A_2 e^{x/t_2} + A_3 e^{x/t_3}$$

Brief Description

Exponential growth 3.

Sample Curve



Parameters

Number: 7

Names: $y_0, A_1, t_1, A_2, t_2, A_3, t_3$

Meanings: y_0 = offset, A_1 = amplitude, t_1 = growth constant, A_2 = amplitude, t_2 = growth constant, A_3 = amplitude, t_3 = growth constant

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

expgro3($x, y_0, A_1, t_1, A_2, t_2, A_3, t_3$)

Function File

FITFUNC\EXPGR03.FDF

ExpGrow1

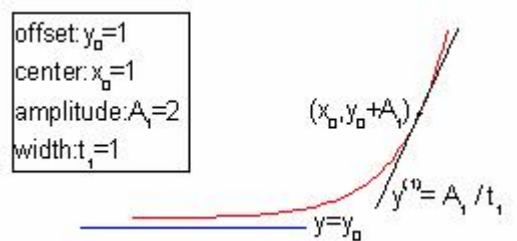
Function

$$y = y_0 + A_1 e^{(x-x_0)/t_1}$$

Brief Description

Exponential growth 1 with offset.

Sample Curve



Parameters

Number: 4

Names: y_0, x_0, A_1, t_1

Meanings: y_0 = offset, x_0 = center, A_1 = amplitude, t_1 = width

Lower Bounds: $t_1 > 0.0$

Upper Bounds: none

Script Access

expgrow1(x,y0,x0,A1,t1)

Function File

FITFUNC\EXPGROW1.FDF

ExpGrow2

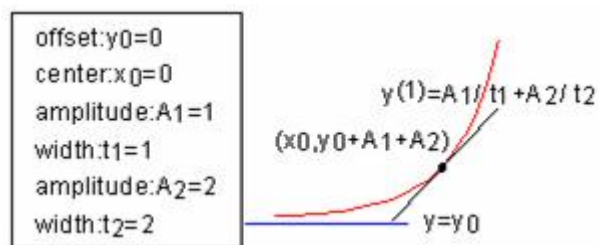
Function

$$y = y_0 + A_1 e^{(x-x_0)/t_1} + A_2 e^{(x-x_0)/t_2}$$

Brief Description

Exponential growth 2 with offset.

Sample Curve



Parameters

Number: 6

Names: $y_0, x_0, A_1, t_1, A_2, t_2$

Meanings: y_0 = offset, x_0 = center, A_1 = amplitude, t_1 = width, A_2 = amplitude, t_2 = width

Lower Bounds: $t_1 > 0.0, t_2 > 0.0$

Upper Bounds: none

Script Access

expgrow2(x,y0,x0,A1,t1,A2,t2)

Function File

FITFUNC\EXPGROW2.FDF

ExpLinear

Function

$$y = p_1 e^{-x/p_2} + p_3 + p_4 x$$

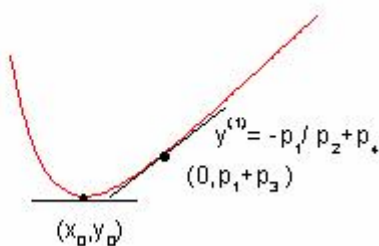
Brief Description

Exponential linear combination.

Reference: Seber, G. A. F., Wild, C. J. 1989. *Nonlinear Regression*. John Wiley & Sons, Inc. p. 298

Sample Curve

```
x0 = -p2*ln(p2*p4/p1)
y0 = p2*p4 + p3
-p2*ln(p2*p4/p1)
p1=1
p2=2
offset:p3=3
p4=4
```



Parameters

Number: 4

Names: p1, p2, p3, p4

Meanings: p1 = coefficient, p2 = unknown, p3 = offset, p4 = coefficient

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

explinear(x,p1,p2,p3,p4)

Function File

FITFUNCEXPLINEA.FDF

Exponential

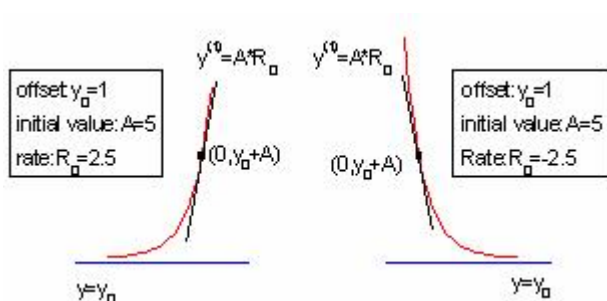
Function

$$y = y_0 + Ae^{R_0 x}$$

Brief Description

Exponential.

Sample Curve



Parameters

Number: 3

Names: y_0 , A , R_0

Meanings: y_0 = offset, A = initial value, R_0 = rate

Lower Bounds: $A > 0.0$

Upper Bounds: one

Script Access

exponential(x, y_0, A, R_0)

Function File

FITFUNC\EXPONENT.FDF

Extreme

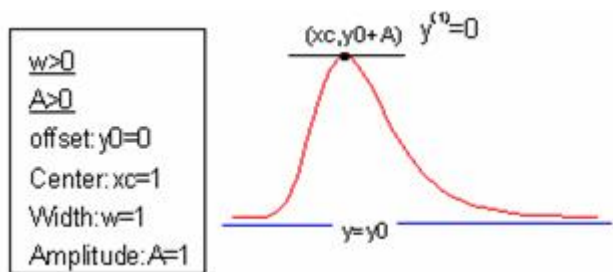
Function

$$y = y_0 + A \exp \left[- \exp \left[- \left(\frac{x - x_c}{w} \right) \right] - \left(\frac{x - x_c}{w} \right) \right] + 1 \right]$$

Brief Description

Extreme function in statistics.

Sample Curve



Parameters

Number: 4

Names: y_0 , x_c , w , A

Meanings: y_0 = offset, x_c = center, w = width, A = amplitude

Lower Bounds: $w > 0.0$

Upper Bounds: none

Script Access

extreme(x, y_0, x_c, w, A)

Function File

FITFUNCEXTREME.FDF

FreundlichEXT

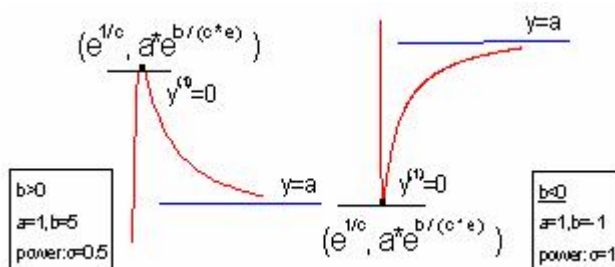
Function

$$y = ax^{bx^c}$$

Brief Description

Extended Freundlich model.

Sample Curve



Parameters

Number: 3

Names: a, b, c

Meanings: a = coefficient, b = coefficient, c = power

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

freundlichext(x,a,b,c)

Function File

FITFUNC\FRENDEXT.FDF

Gauss

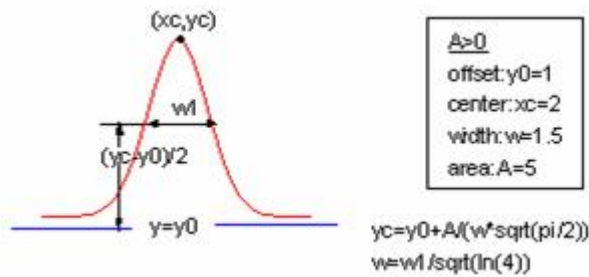
Function

$$y = y_0 + \frac{A}{w\sqrt{\pi/2}} e^{-2\frac{(x-x_c)^2}{w^2}}$$

Brief Description

Area version of Gaussian function.

Sample Curve



Parameters

Number: 4

Names: y_0 , x_c , w , A

Meanings: y_0 = offset, x_c = center, w = width, A = area

Lower Bounds: $w > 0.0$

Upper Bounds: none

Script Access

gauss(x,y0,xc,w,A)

Function File

FITFUNC\GAUSS.FDF

The diagram illustrates a Gaussian peak function. The peak is centered at the coordinates $(x_c, y_0 + A)$. The width of the peak is labeled w_1 . The area under the peak is labeled A . The baseline is labeled $y = y_0$. The peak height is labeled $A/2$. The diagram is labeled 'Figure 1: Gaussian peak function'.

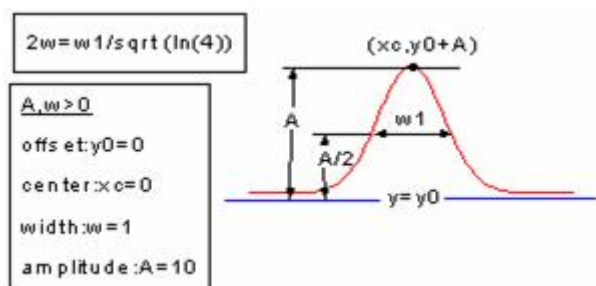
Function

$$y = y_0 + Ae^{-\frac{(x-x_c)^2}{2w^2}}$$

Brief Description

Amplitude version of Gaussian peak function.

Sample Curve



Parameters

Number: 4

Names: y_0, x_c, w, A

Meanings: y_0 = offset, x_c = center, w = width, A = area

Lower Bounds: $w > 0.0$

Upper Bounds: none

Script Access

gaussamp(x,y0,xc,w,A)

Function File

FITFUNC\GAUSSAMP.FDF

GaussMod

Function

$$f(x) = y_0 + \frac{A}{t_0} e^{\frac{1}{2} \left(\frac{w}{t_0} \right)^2 \frac{x-x_c}{t_0}} \int_{-\infty}^x \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{y^2}{2}} dy$$

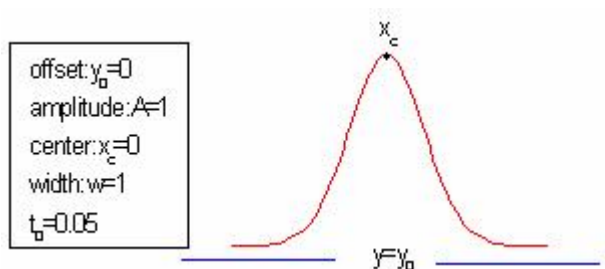
$$z = \frac{x - x_c}{w} - \frac{w}{t_0}$$

where

Brief Description

Exponentially modified Gaussian peak function for use in chromatography.

Sample Curve



Parameters

Number: 5

Names: y_0 , A , x_c , w , t_0

Meanings: y_0 = offset, A = amplitude, x_c = center, w = width, t_0 = unknown

Lower Bounds: $w > 0.0$, $t_0 > 0.0$

Upper Bounds: none

Script Access

gaussmod(x, y_0, A, x_c, w, t_0)

Function File

FITFUNC\GAUSSMOD.FDF

GCAS

Function

$$f(z) = y_0 + \frac{A}{w\sqrt{2\pi}} e^{-z^2/2} \left(1 + \sum_{i=3}^4 \frac{a_i}{i!} H_i(z) \right)$$

$$z = \frac{x - x_c}{w}$$

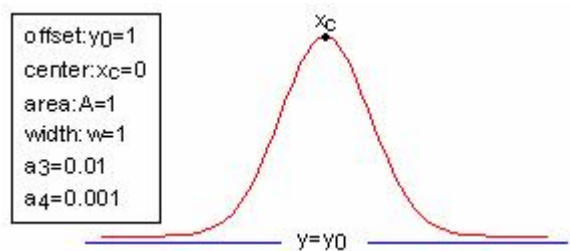
$$H_3 = z^3 - 3z$$

$$H_4 = z^4 - 6z^2 + 3$$

Brief Description

Gram-Charlier peak function for use in chromatography.

Sample Curve



Parameters

Number: 6

Names: y₀, x_c, A, w, a₃, a₄

Meanings: y₀ = offset, x_c = center, A = amplitude, w = width, a₃ = unknown, a₄ = unknown

Lower Bounds: w > 0.0

Upper Bounds: none

Script Access

gcas(x,y₀,x_c,A,w,a₃,a₄)

Function File

FITFUNC\GRMCHARL.FDF

Giddings

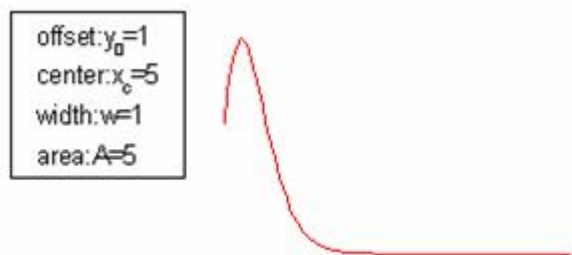
Function

$$y = y_0 + \frac{A}{w} \sqrt{\frac{x_c}{x}} I_1 \left(\frac{2\sqrt{x_c x}}{w} \right) e^{\frac{-x-x_c}{w}}$$

Brief Description

Giddings peak function for use in chromatography.

Sample Curve



Parameters

Number: 4

Names: y_0 , x_c , w , A

Meanings: y_0 = offset, x_c = center, w = width, A = area

Lower Bounds: $w > 0.0$

Upper Bounds: none

Script Access

`giddings(x,y0,xc,w,A)`

Function File

FITFUNC\GIDDINGS.FDF

Goldman

Function

$$E = \frac{RT}{F} \ln \left(\frac{[K]_o + b[N a]_o}{[K]_i + b[N a]_i} \right)$$

where

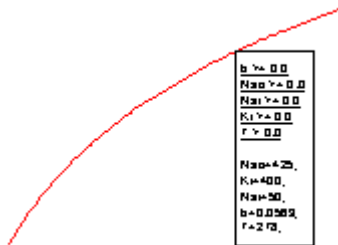
$[K]_o$ as x , E as y .

$R = 8.314$, $F = 96485$, $b = P_K / P_{Na}$.

Brief Description

Goldman-Hodgkin-Katz equation in electrophysiology.

Sample Curve



Parameters

Number: 5

Names: b, Nao, Nai, Ki, T

Meanings:

b = Relative permeabilities of Na to K.

Nao = Concentraion of Na ions outside,

Nai = Concentraion of Na ions inside,

Ki = Concentraion of K ions inside,

T = Temperature (in Kelvin).

Lower Bounds: Nao >= 0.0, Nai >= 0.0, Ki >= 0.0, T > 0.0.

Upper Bounds: none

ote: In most cases, only b is set as vary, while all other are should be specified and fixed.

Script Access

goldman(x , b , Nao , Nai , Ki , T)

Function File

FITFUNC\GOLDMAN.FDF

Gumbel

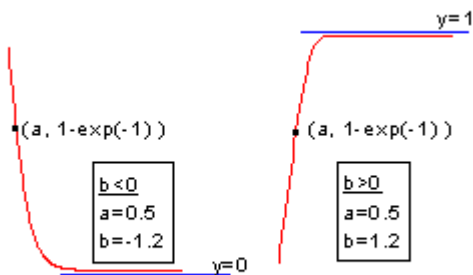
Function

$$y = 1 - e^{-e^{\frac{x-a}{b}}}$$

Brief Description

Fit with Gumbel distribution function.

Sample Curve



Parameters

Number: 2

Names: a,b

Meanings: a = location, b = shape

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

Gumbel(x, a, b)

Function File

FITFUNC\GUMBEL.FDF

Gunary

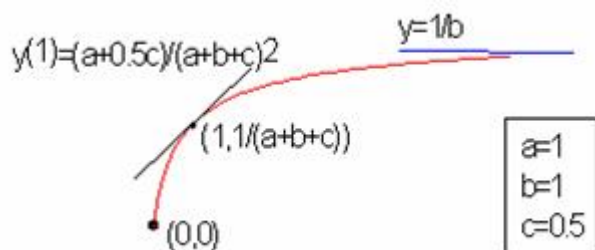
Function

$$y = \frac{x}{a + bx + c\sqrt{x}}$$

Brief Description

Gunary model.

Sample Curve



Parameters

Number: 3

Names: a, b, c

Meanings: a = coefficient, b = coefficient, c = coefficient

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

gunary(x,a,b,c)

Function File

FITFUNC\GUNARY.FDF

Harris

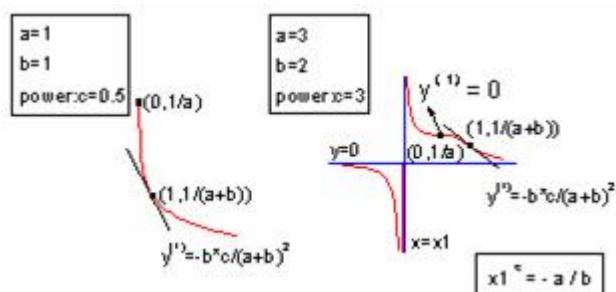
Function

$$y = (a + bx^c)^{-1}$$

Brief Description

Farazdaghi-Harris model for use in yield-density study.

Sample Curve



Parameters

Number: 3

Names: a, b, c

Meanings: a = coefficient, b = coefficient, c = power

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

`harris(x,a,b,c)`

Function File

FITFUNC HARRIS.FDF

Hill

Function

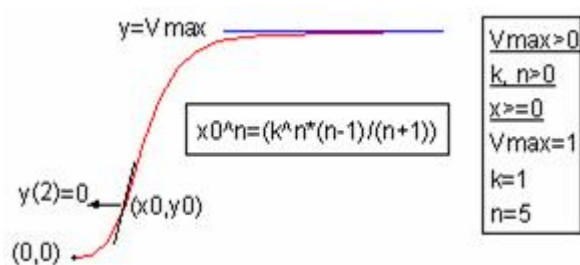
$$y = V_{\max} \frac{x^n}{k^n + x^n}$$

Brief Description

Hill function.

Reference: Seber, G. A. F., Wild, C. J. 1989. *Nonlinear Regression*. John Wiley & Sons, Inc. p. 120

Sample Curve



Parameters

Number: 3

Names: V_{\max} , k , n

Meanings: V_{\max} = unknown, k = unknown, n = unknown

Lower Bounds: $V_{\max} > 0$

Upper Bounds: none

Script Access

hill(x, V_{\max}, k, n)

Function File

FITFUNC HILL.FDF

Holliday

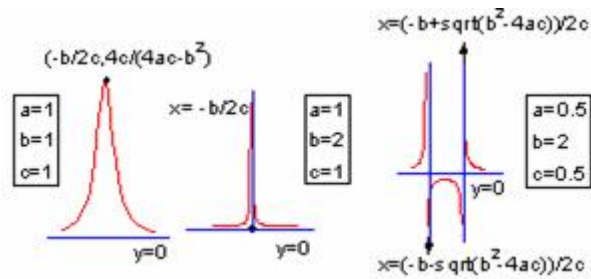
Function

$$y = (a + bx + cx^2)^{-1}$$

Brief Description

Holliday model - a Yield-density model for use in agriculture.

Sample Curve



Parameters

Number: 3

Names: a, b, c

Meanings: a = coefficient, b = coefficient, c = coefficient

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

holliday(x,a,b,c)

Function File

FITFUNC HOLLIDAY.FDF

Holliday1

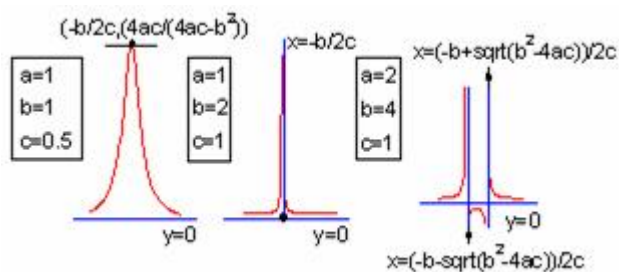
Function

$$y = \frac{a}{a + bx + cx^2}$$

Brief Description

Extended Holliday model.

Sample Curve



Parameters

Number: 3

Names: a, b, c

Meanings: a = coefficient, b = coefficient, c = coefficient

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

holliday1(x,a,b,c)

Function File

FITFUNC HOLLIDY1.FDF

Hyperbl

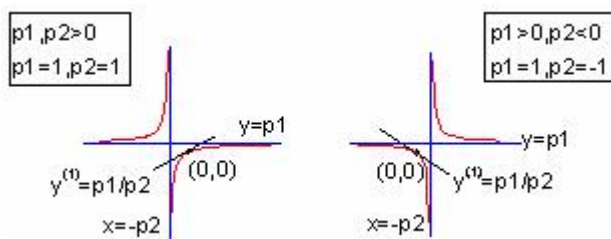
Function

$$y = \frac{P_1 x}{P_2 + x}$$

Brief Description

Hyperbola function. Also the Michaelis-Menten model in enzyme kinetics.

Sample Curve



Parameters

Number: 2

Names: P1, P2

Meanings: P1 = amplitude, P2 = unknown

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

hyperbl(x,P1,P2)

Function File

FITFUNC\HYPERBL.FDF

HyperbolaGen

Function

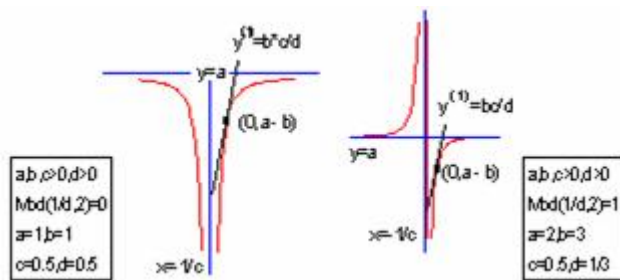
$$y = a - \frac{b}{(1 + cx)^{1/d}}$$

Brief Description

Generalized hyperbola function.

Reference: Ratkowsky, David A. 1990. *Handbook of Nonlinear Regression Models*. Marcel Dekker, Inc. 4.4.7

Sample Curve



Parameters

Number: 4

Names: a, b, c, d

Meanings: a = coefficient, b = coefficient, c = coefficient, d = coefficient

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

hyperbolagen(x,a,b,c,d)

Function File

FITFUNC\HYPERGEN.FDF

HyperbolaMod

Function

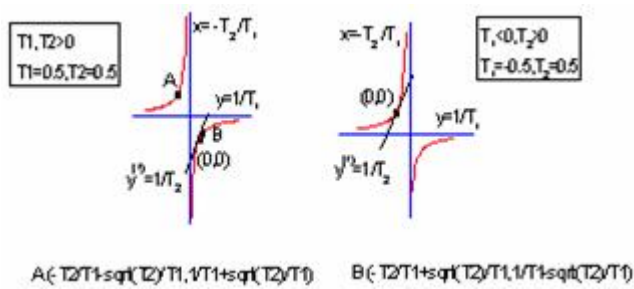
$$y = \frac{x}{\theta_1 x + \theta_2}$$

Brief Description

Modified hyperbola function.

Reference: Ratkowsky, David A. 1990. *Handbook of Nonlinear Regression Models*. Marcel Dekker, Inc. 4.2.18

Sample Curve



Parameters

Number: 2

Names: T1, T2

Meanings: T1 = amplitude, T2 = unknown

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

hyperbolamod(x, T1, T2)

Function File

FITFUNC\HYPERBMD.FDF

InvsPoly

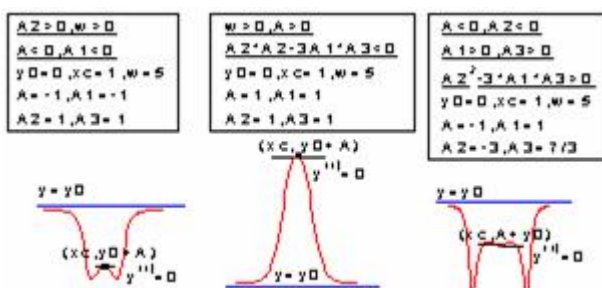
Function

$$y = y_0 + \frac{A}{1 + A_1 \left(2 \frac{x - x_c}{w} \right)^2 + A_2 \left(2 \frac{x - x_c}{w} \right)^4 + A_3 \left(2 \frac{x - x_c}{w} \right)^6}$$

Brief Description

Inverse polynomial peak function with center.

Sample Curve



Parameters

Number: 7

Names: y0, xc, w, A, A1, A2, A3

Meanings: y0 = offset, xc = center, w = width, A = amplitude, A1 = coefficient, A2 = coefficient, A3 = coefficient

Lower Bounds: w > 0.0, A1 ≥ 0.0, A2 ≥ 0.0, A3 ≥ 0.0

Upper Bounds: none

Script Access

invspoly(x,y0,xc,w,A,A1,A2,A3)

Function File

FITFUNC\INVSPOLY.FDF

Langevin

Function

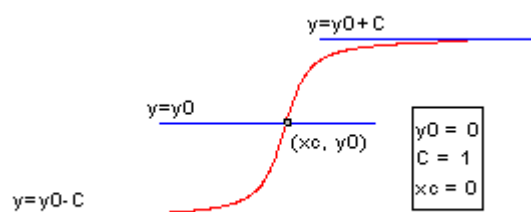
$$y = y0 + C \left(\coth(x - xc) - \frac{1}{x - xc} \right)$$

$$\coth z = \frac{e^z + e^{-z}}{e^z - e^{-z}}$$

Brief Description

Langevin function for magnetic polarization.

Sample Curve



Parameters

Number: 3

Names: y_0 , x_c , C

Meanings: y_0 = offset, x_c = center, C = Amplitude

Lower Bounds: oe

Upper Bounds: none

Script Access

Langevin(x, y_0, x_c, C)

Function File

FITFUNC\LANGEVIN.FDF

LangmuirEXT1

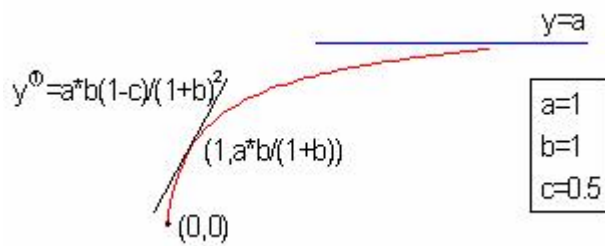
Function

$$y = \frac{abx^{1-c}}{1+bx^{1-c}}$$

Brief Description

Extended Langmuir model.

Sample Curve



Parameters

Number: 3

Names: a, b, c

Meanings: a = coefficient, b = coefficient, c = coefficient

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

langmuirext1(x,a,b,c)

Function File

FITFUNC\LANGEXT1.FDF

LangmuirEXT2

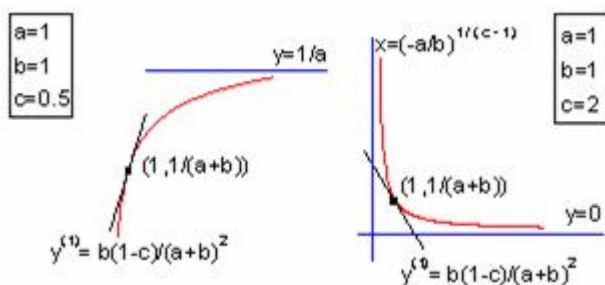
Function

$$y = \frac{1}{a + bx^{c-1}}$$

Brief Description

Extended Langmuir model.

Sample Curve



Parameters

Number: 3

Names: a, b, c

Meanings: a = coefficient, b = coefficient, c = coefficient

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

`langmuirext2(x,a,b,c)`

Function File

FITFUNC\LANGEXT2.FDF

Laplace

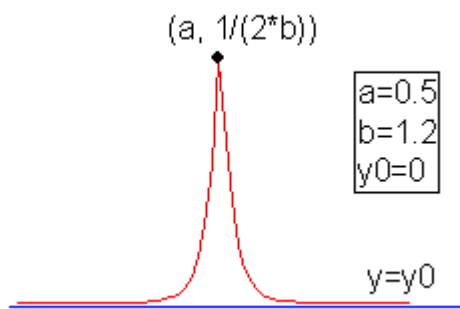
Function

$$y = y_0 + \frac{1}{2\beta} e^{-\frac{|x-a|}{\beta}}$$

Brief Description

Fit with Laplace distribution function.

Sample Curve



Parameters

Number: 3

Names: y_0 , a , b

Meanings: y_0 = offset, a = location, b = shape

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

Laplace(x, y_0 , a , b)

Function File

FITFUNC\LAPLACE.FDF

Log2P1

Function

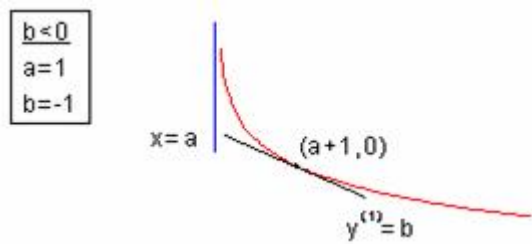
$$y = b \ln(x - a)$$

Brief Description

Two-parameter logarithm function.

Reference: Ratkowsky, David A. 1990. *Handbook of Nonlinear Regression Models*. Marcel Dekker, Inc. 4.2.1

Sample Curve



Parameters

Number: 2

Names: a, b

Meanings: a = offset, b = coefficient

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

log2p1(x,a,b)

Function File

FITFUNCLOG2P1.FDF

Log2P2

Function

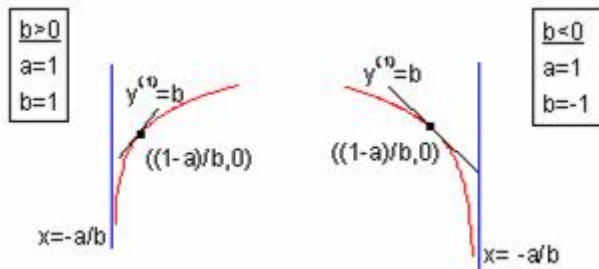
$$y = \ln(a + bx)$$

Brief Description

Two-parameter logarithm.

Reference: atkowsky, David A. 1990. *Handbook of Nonlinear Regression Models*. Marcel Dekker, Inc. 4.2.3

Sample Curve



Parameters

Number: 2

Names: a, b

Meanings: a = offset, b = coefficient

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

`log2p2(x,a,b)`

Function File

FITFUNCLOG2P2.FDF

Log3P1

Function

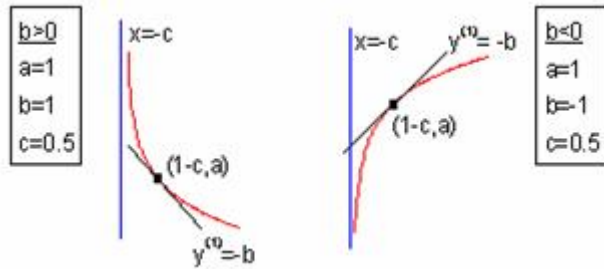
$$y = a - b \ln(x + c)$$

Brief Description

Three-parameter logarithm function.

Reference: Ratkowsky, David A. 1990. *Handbook of Nonlinear Regression Models*. Marcel Dekker, Inc. 4.3.32

Sample Curve



Parameters

Number: 3

Names: a, b, c

Meanings: a = coefficient, b = coefficient, c = coefficient

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

log3p1(x,a,b,c)

Function File

FITFUNCLOG3P1.FDF

Logarithm

Function

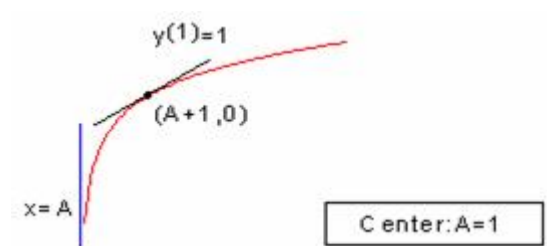
$$y = \ln(x - A)$$

Brief Description

One-parameter logarithm.

Reference: Ratkowsky, David A. 1990. *Handbook of Nonlinear Regression Models*. Marcel Dekker, Inc. 4.1.1

Sample Curve



Parameters

Number: 1

Names: A

Meanings: A = center

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

`logarithm(x,A)`

Function File

FITFUNC\LOGARITH.FDF

Logistic

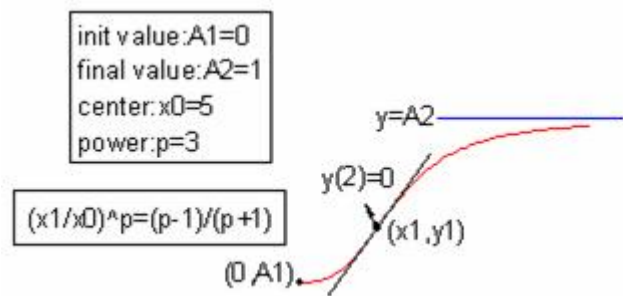
Function

$$y = \frac{A_1 - A_2}{1 + (x/x_0)^p} + A_2$$

Brief Description

Logistic dose response in pharmacology/chemistry.

Sample Curve



Parameters

Number: 4

Names: A1, A2, x0, p

Meanings: A1 = initial value, A2 = final value, x0 = center, p = power

Lower Bounds: p > 0.0

Upper Bounds: none

Script Access

logistic(x,A1,A2,x0,p)

Function File

FITFUNCLOGISTIC.FDF

Logistpk

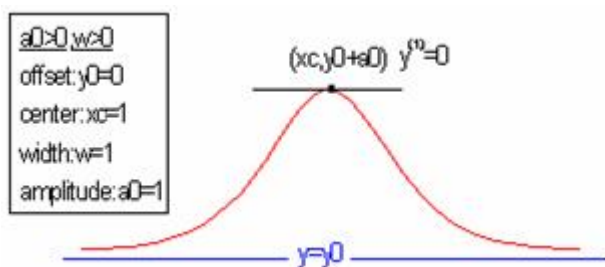
Function

$$y = y_0 + \frac{4Ae^{-\frac{x-xc}{w}}}{\left(1 + e^{-\frac{x-xc}{w}}\right)^2}$$

Brief Description

Logistic peak function.

Sample Curve



Parameters

Number: 4

Names: y_0 , x_c , w , A

Meanings: y_0 = offset, x_c = center, w = width, A = amplitude

Lower Bounds: $w > 0.0$

Upper Bounds: none

Script Access

logistpk(x, y_0, x_c, w, A)

Function File

FITFUNCLOGISTPK

LogNormal

Function

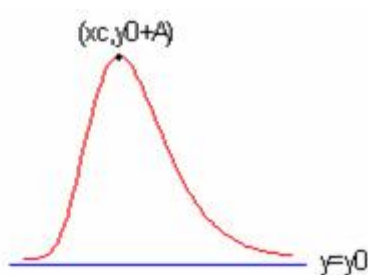
$$y = y_0 + \frac{A}{\sqrt{2\pi}wx} e^{-\frac{[\ln x/x_c]^2}{2w^2}}$$

Brief Description

Log-Normal function.

Sample Curve

A,w>0
offset:y0=0
center:xc=150
width:w=0.3
amplitude:A=1



Parameters

Number: 4

Names: y0, xc, w, A

Meanings: y0 = offset, xc = center, w = width, A = amplitude

Lower Bounds: xc > 0, w > 0

Upper Bounds: none

Script Access

lognormal(x,y0,xc,w,A)

Function File

FITFUNCLOGNORM.FDF

Lorentz

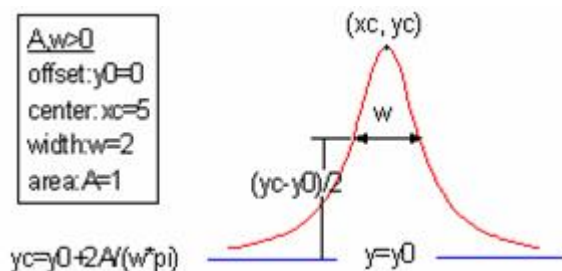
Function

$$y = y_0 + \frac{2A}{\pi} \frac{w}{4(x - x_c)^2 + w^2}$$

Brief Description

Lorentzian peak function.

Sample Curve



Parameters

Number: 4

Names: y_0 , x_c , w , A

Meanings: y_0 = offset, x_c = center, w = width, A = area

Lower Bounds: $w > 0.0$

Upper Bounds: none

Script Access

lorentz(x,y0,xc,w,A)

Function File

FITFUNCLORENTZ.FDF

MnMolecular

Function

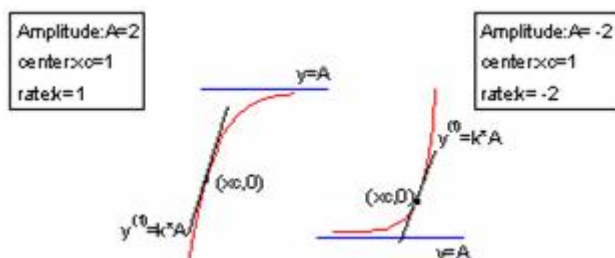
$$y = A(1 - e^{-k(x-xc)})$$

Brief Description

Monomolecular growth model.

Reference: Seber, G. A. F., Wild, C. J. 1989. *Nonlinear Regression*. John Wiley & Sons, Inc. p. 328

Sample Curve



Parameters

Number: 3

Names: A, xc, k

Meanings: A = amplitude, xc = center, k = rate

Lower Bounds: A > 0.0

Upper Bounds: none

Script Access

mnmmolecular(x,A,xc,k)

Function File

FITFUNCMMOLECU.FDF

MnMolecular1

Function

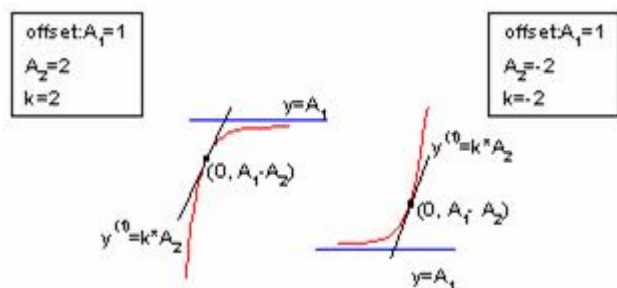
$$y = A_1 - A_2 e^{-kx}$$

Brief Description

Monomolecular growth model.

Reference: Seber, G. A. F., Wild, C. J. 1989. *Nonlinear Regression*. John Wiley & Sons, Inc. p. 328

Sample Curve



Parameters

Number: 3

Names: A1, A2, k

Meanings: A1 = offset, A2 = coefficient, k = coefficient

Lower Bounds: A1 > 0.0, A2 > 0.0

Upper Bounds: none

Script Access

mnmolecular1(x,A1,A2,k)

Function File

FITFUNCMMOLECU1.FDF

Nelder

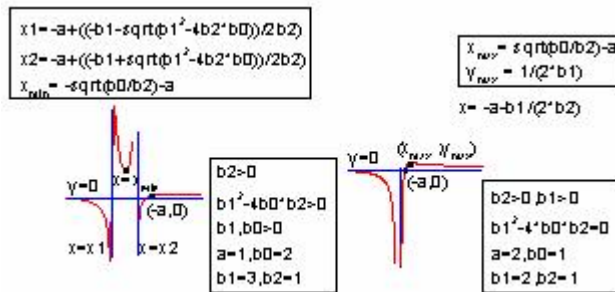
Function

$$y = \frac{x + a}{b_0 + b_1(x + a) + b_2(x + a)^2}$$

Brief Description

Nelder model - a Yield-fertilizer model in agriculture.

Sample Curve



Parameters

Number: 4

Names: a, b0, b1, b2

Meanings: a = unknown, b0 = unknown, b1 = unknown, b2 = unknown

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

nelder(x,a,b0,b1,b2)

Function File

FITFUNCNELDER.FDF

OneSiteBind

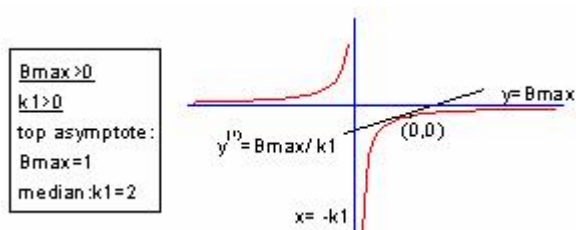
Function

$$y = \frac{B_{\max} x}{K1 + x}$$

Brief Description

One site direct binding. Rectangular hyperbola, connects to isotherm or saturation curve.

Sample Curve



Parameters

Number: 2

Names: B_{\max} , $K1$

Meanings: B_{\max} = top asymptote, $K1$ = median

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

binding1(x, B_{\max} , $K1$)

Function File

FITFUNC\BIND1.FDF

OneSiteComp

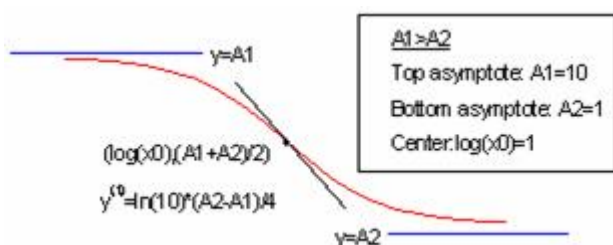
Function

$$y = A_2 + \frac{A_1 - A_2}{1 + 10^{(x - \log x_0)}}$$

Brief Description

One site competition curve. Dose-response curve with Hill slope equal to -1.

Sample Curve



Parameters

Number: 3

Names: A_1 , A_2 , $\log(x_0)$

Meanings: A_1 = top asymptote, A_2 = bottom asymptote, $\log(x_0)$ = center

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

`competition1(x,A1,A2,LOGx0)`

Function File

FITFUNC\COMP1.FDF

Pareto

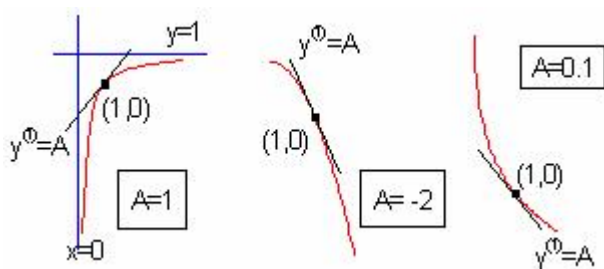
Function

$$y = 1 = \frac{1}{x^{-A}}$$

Brief Description

Pareto function.

Sample Curve



Parameters

Number: 1

Names: A

Meanings: A = coefficient

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

pareto(x,A)

Function File

FITFUNC\PARETO.FDF

Pareto2

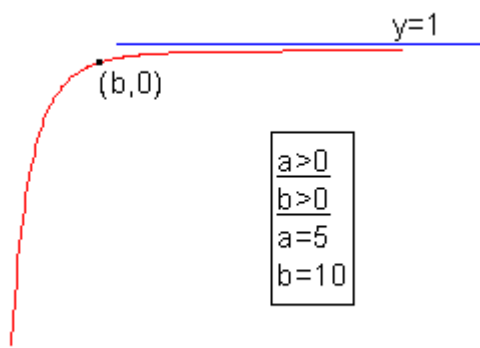
Function

$$y = 1 - \left(\frac{b}{x}\right)^a$$

Brief Description

Pareto function with two parameters.

Sample Curve



Parameters

Number: 2

Names: a, b

Meanings: a = Shape, b = Scale

Lower Bounds: $a > 0$, $b > 0$

Upper Bounds: none

Script Access

Pareto2(x,a,b)

Function File

FITFUNC/PARETO2.FDF

PearsonVII

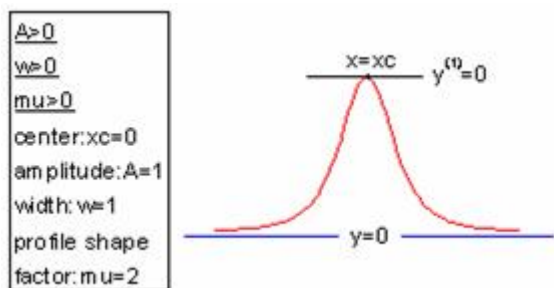
Function

$$y = A \frac{2\sqrt{\mu} e^{\Gamma(2^{1/\mu}-1)}}{\pi e^{\Gamma(\mu-1/2)}} \left[1 + 4 \frac{2^{1/\mu} - 1}{w^2} (x - x_c)^2 \right]^{-\mu}$$

Brief Description

Pearson VII peak function.

Sample Curve



Parameters

Number: 4

Names: x_c , A , w , μ

Meanings: x_c = center, A = amplitude, w = width, μ = profile shape factor

Lower Bounds: $A > 0.0$, $w > 0.0$, $\mu > 0.0$

Upper Bounds: none

Script Access

pearson7(x,xc,A,w,mu)

Function File

FITFUNCPEARSON7.FDF

Poisson

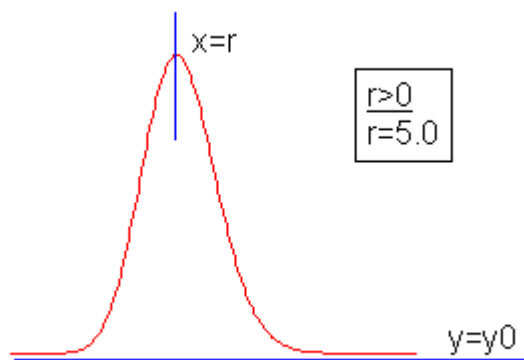
Function

$$y = y0 + \frac{e^{-r} r^x}{x!}$$

Brief Description

Possion distribution function.

Sample Curve



Parameters

Number: 2

Names: $y0, r$

Meanings: $y0$ = offset, r = mean.

Lower Bounds: $r0 > 0$

Upper Bounds: none

Script Access

Poisson(x,a,b)

Function File

FITFUNC\POISSON.FDF

Pow2P1

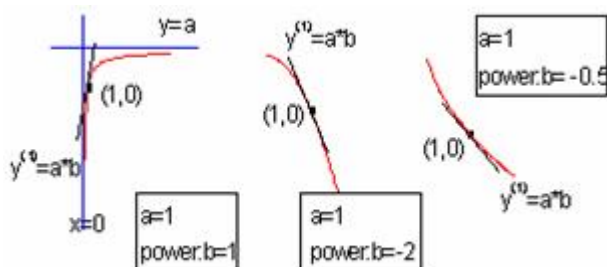
Function

$$y = a(1 - x^{-b})$$

Brief Description

Two-parameter power function.

Sample Curve



Parameters

Number: 2

Names: a, b

Meanings: a = coefficient, b = power

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

pow2p1(x,a,b)

Function File

FITFUNC\POW2P1.FDF

Pow2P2

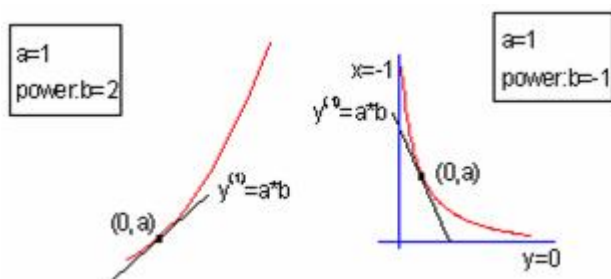
Function

$$y = a(1+x)^b$$

Brief Description

Two-parameter power function.

Sample Curve



Parameters

Number: 2

Names: a, b

Meanings: a = coefficient, b = power

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

pow2p2(x,a,b)

Function File

FITFUNC/POW2P2.FDF

Pow2P3

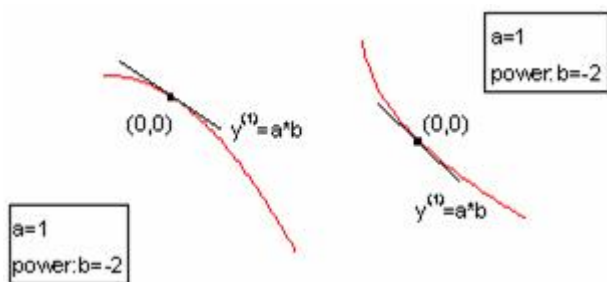
Function

$$y = 1 - \frac{1}{(1 + ax)^b}$$

Brief Description

Two-parameter power function.

Sample Curve



Parameters

Number: 2

Names: a, b

Meanings: a = coefficient, b = power

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

pow2p3(x,a,b)

Function File

FITFUNC\POW2P3.FDF

Power

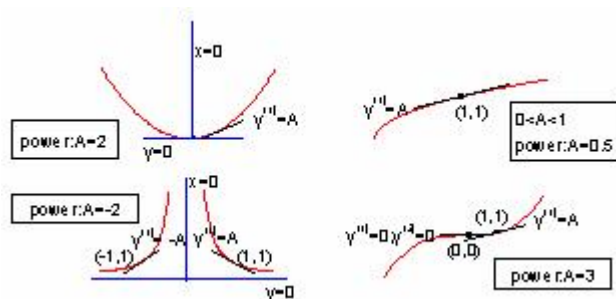
Function

$$y = x^A$$

Brief Description

One-parameter power function.

Sample Curve



Parameters

Number: 1

Names: A

Meanings: A = power

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

power(x,A)

Function File

FITFUNC\POWER.FDF

Power0

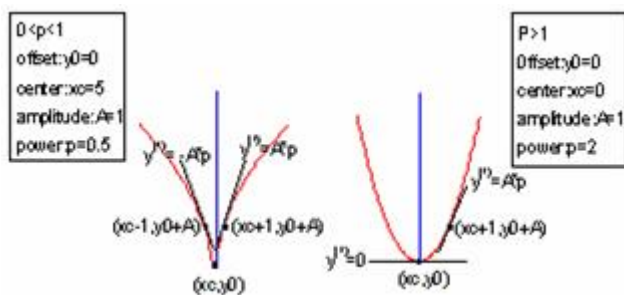
Function

$$y = y_0 + A|x - x_c|^p$$

Brief Description

Symmetric power function with offset.

Sample Curve



Parameters

Number: 4

Names: y_0 , x_c , A , P

Meanings: y_0 = offset, x_c = center, A = amplitude, P = power

Lower Bounds: $A > 0.0$

Upper Bounds: none

Script Access

power0(x, y_0, x_c, A, P)

Function File

FITFUNC\POWER0.FDF

Power1

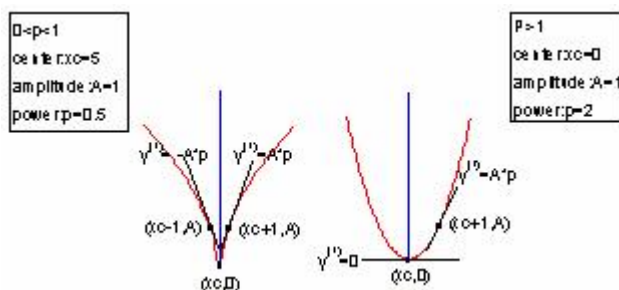
Function

$$y = A|x - x_c|^p$$

Brief Description

Symmetric power function.

Sample Curve



Parameters

Number: 3

Names: xc , A , P

Meanings: xc = center, A = amplitude, P = power

Lower Bounds: $A > 0.0$, $P > 0.0$

Upper Bounds: none

Script Access

power1(x, xc, A, P)

Function File

FITFUNC\POWER1.FDF

Power2

Function

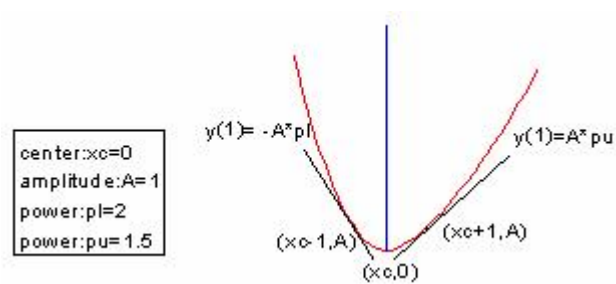
$$y = A|x - x_c|^{p_l}, x < x_c$$

$$y = A|x - x_c|^{p_u}, x > x_c$$

Brief Description

Asymmetric power function.

Sample Curve



Parameters

Number: 4

Names: xc, A, pl, pu

Meanings: xc = center, A = amplitude, pl = power, pu = power

Lower Bounds: A > 0.0, pl > 0.0, pu > 0.0

Upper Bounds: none

Script Access

power2(x,xc,A,pl,pu)

Function File

FITFUNCPOWER2.FDF

PsdVoigt1

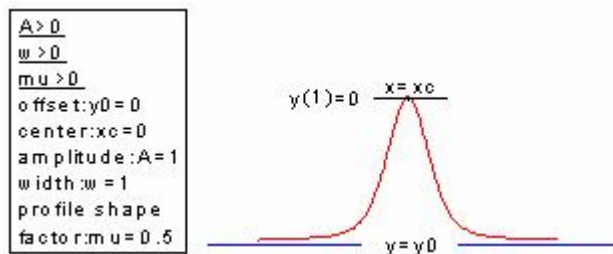
Function

$$y = y_0 + A \left[m_u \frac{2}{\pi} \frac{w}{4(x - x_c)^2 + w^2} + (1 - m_u) \frac{\sqrt{4 \ln 2}}{\sqrt{\pi} w} e^{-\frac{4 \ln 2}{w^2} (x - x_c)^2} \right]$$

Brief Description

Pseudo-Voigt peak function type 1.

Sample Curve



Parameters

Number: 5

Names: y_0 , x_c , A , w , μ

Meanings: y_0 = offset, x_c = center, A = amplitude, w = width, μ = profile shape factor

Lower Bounds: $w > 0.0$

Upper Bounds: none

Script Access

psdvoigt1(x,y0,xc,A,w,mu)

Function File

FITFUNC\PSDVGT1.FDF

PsdVoigt2

Function

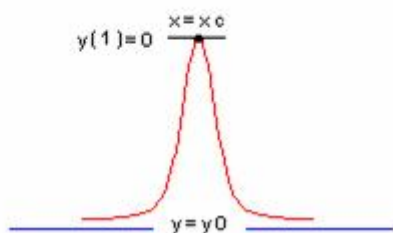
$$y = y_0 + A \left[m_u \frac{2}{\pi} \frac{w_L}{4(x - x_c)^2 + w_L^2} + (1 - m_u) \frac{\sqrt{4 \ln 2}}{\sqrt{\pi} w_G} e^{-\frac{4 \ln 2}{w_G^2} (x - x_c)^2} \right]$$

Brief Description

Pseudo-Voigt peak function type 2.

Sample Curve

```
A > 0
wG, wL > 0
mu > 0
offset: y0 = 0
center: xc = 0
amplitude: A = 1
width: wG = 1
width: wL = 1
profile shape
factor: mu = 0.5
```



Parameters

Number: 6

Names: y0, xc, A, wG, wL, mu

Meanings: y0 = offset, xc = center, A = amplitude, wG = width, wL = width, mu = profile shape factor

Lower Bounds: wG > 0.0, wL > 0.0

Upper Bounds: none

Script Access

psdvoigt2(x,y0,xc,A,wG,wL,mu)

Function File

FITFUNC\PSDVG2.FDF

Pulse

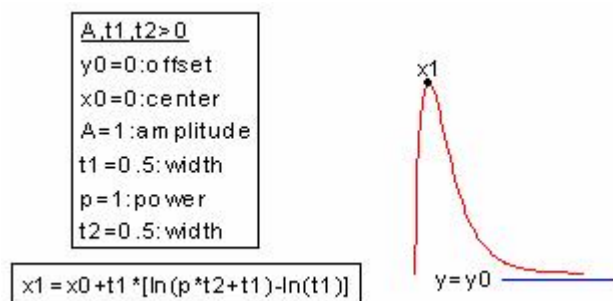
Function

$$y = y_0 + A \left(1 - e^{-\frac{x-x_0}{t_1}} \right)^p e^{-\frac{x-x_0}{t_2}}$$

Brief Description

Pulse function.

Sample Curve



Parameters

Number: 6

Names: y_0, x_0, A, t_1, P, t_2

Meanings: y_0 = offset, x_0 = center, A = amplitude, t_1 = width, P = power, t_2 = width

Lower Bounds: $A > 0.0, t_1 > 0.0, P > 0.0, t_2 > 0.0$

Upper Bounds: none

Script Access

pulse($x, y_0, x_0, A, t_1, P, t_2$)

Function File

FITFUNC/PULSE.FDF

Rational0

Function

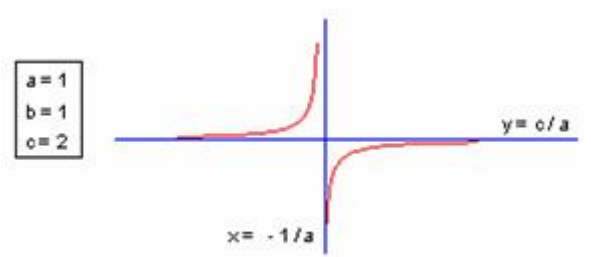
$$y = \frac{b + cx}{1 + ax}$$

Brief Description

Rational function, type 0.

Reference: Ratkowsky, David A. 1990. *Handbook of Nonlinear Regression Models*. Marcel Dekker, Inc. 4.3.24

Sample Curve



Parameters

Number: 3

Names: a, b, c

Meanings: a = coefficient, b = coefficient, c = coefficient

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

rational0(x,a,b,c)

Function File

FITFUNC\RATION0.FDF

Rational1

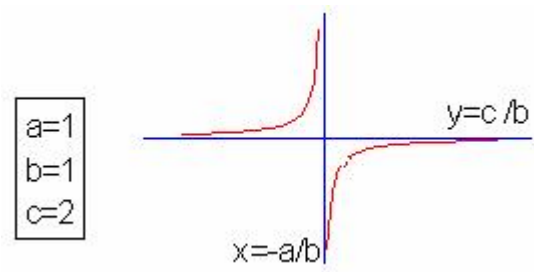
Function

$$y = \frac{1+cx}{a+bx}$$

Brief Description

Rational function, type 1.

Sample Curve



Parameters

Number: 3

Names: a, b, c

Meanings: a = coefficient, b = coefficient, c = coefficient

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

rational1(x,a,b,c)

Function File

FITFUNC_RATIONAL1.FDF

Rational2

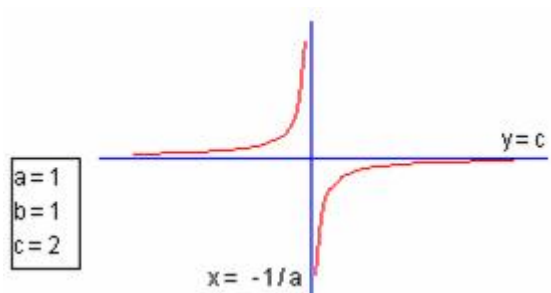
Function

$$y = \frac{b + cx}{a + x}$$

Brief Description

Rational function, type 2.

Sample Curve



Parameters

Number: 3

Names: a, b, c

Meanings: a = coefficient, b = coefficient, c = coefficient

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

rational2(x,a,b,c)

Function File

FITFUNCRATION2.FDF

Rational3

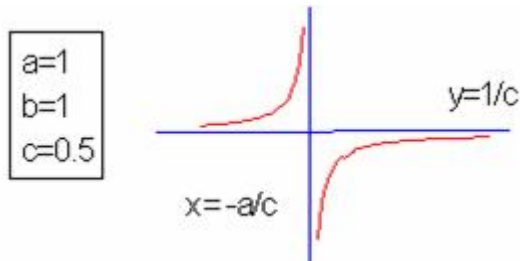
Function

$$y = \frac{b + x}{a + cx}$$

Brief Description

Rational function, type 3.

Sample Curve



Parameters

Number: 3

Names: a, b, c

Meanings: a = coefficient, b = coefficient, c = coefficient

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

rational3(x,a,b,c)

Function File

FITFUNCRATION3.FDF

Rational4

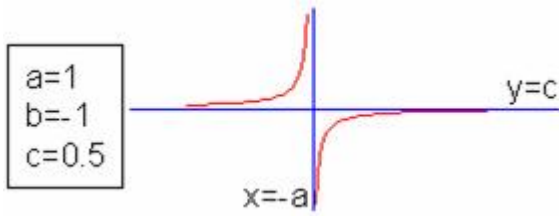
Function

$$y = c + \frac{b}{x + a}$$

Brief Description

Rational function, type 4.

Sample Curve



Parameters

Number: 3

Names: a, b, c

Meanings: a = coefficient, b = coefficient, c = coefficient

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

rational4(x,a,b,c)

Function File

FITFUNC\RATION4.FDF

Rayleigh

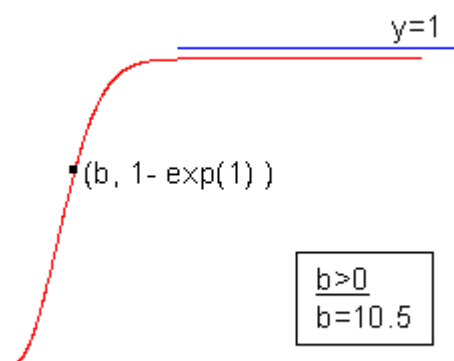
Function

$$y = 1 - e^{-\frac{x^2}{2b^2}}$$

Brief Description

Fit with Rayleigh distribution function.

Sample Curve



Parameters

Number: 1

Names: b

Meanings: b = Scale

Lower Bounds: b>0

Upper Bounds: none

Script Access

Rayleigh(x,b)

Function File

FITFUNCRAYLEIGH.FDF

Reciprocal

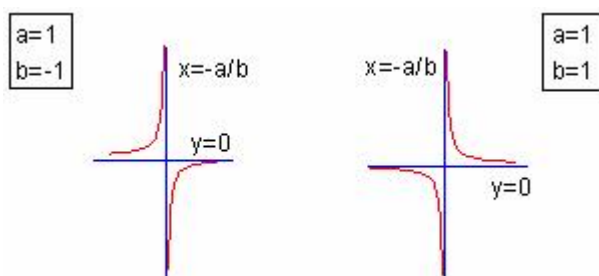
Function

$$y = \frac{1}{a + bx}$$

Brief Description

Two-parameter linear reciprocal function.

Sample Curve



Parameters

Number: 2

Names: a, b

Meanings: a = coefficient, b = coefficient

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

reciprocal(x,a,b)

Function File

FITFUNC\RECIPROC.FDF

Reciprocal0

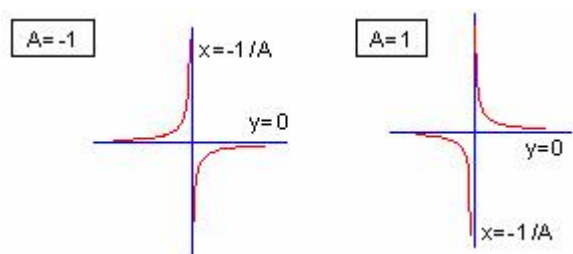
Function

$$y = \frac{1}{1 + Ax}$$

Brief Description

One-parameter linear reciprocal function.

Sample Curve



Parameters

Number: 1

Names: A

Meanings: A = coefficient

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

reciprocal0(x,A)

Function File

FITFUNC\RECIPR0.FDF

Reciprocal1

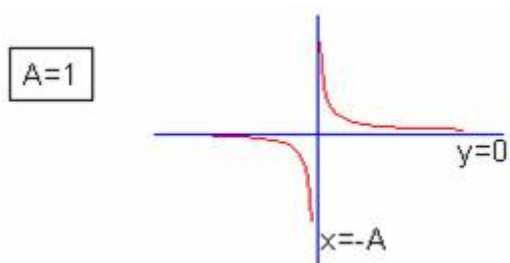
Function

$$y = \frac{1}{x + A}$$

Brief Description

One-parameter linear reciprocal function.

Sample Curve



Parameters

Number: 1

Names: A

Meanings: A = position

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

reciprocal1(x,A)

Function File

FITFUNC\RECIPR1.FDF

ReciprocalMod

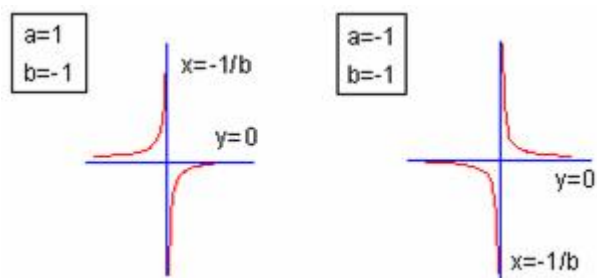
Function

$$y = \frac{a}{1+bx}$$

Brief Description

Two parameter linear reciprocal function.

Sample Curve



Parameters

Number: 2

Names: a, b

Meanings: a = coefficient, b = coefficient

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

reciprocalmod(x,a,b)

Function File

FITFUNC\RECIPMOD.FDF

RectHyperbola

Function

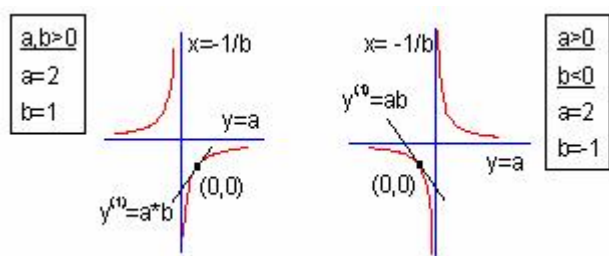
$$y = a \frac{bx}{1 + bx}$$

Brief Description

Rectangular hyperbola function.

Reference: Ratkowsky, David A. 1990. *Handbook of Nonlinear Regression Models*. Marcel Dekker, Inc. 4.2.16

Sample Curve



Parameters

Number: 2

Names: a, b

Meanings: a = coefficient, b = coefficient

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

recthyperbola(x,a,b)

Function File

FITFUNC\RECTHYPB.FDF

SGompertz

Function

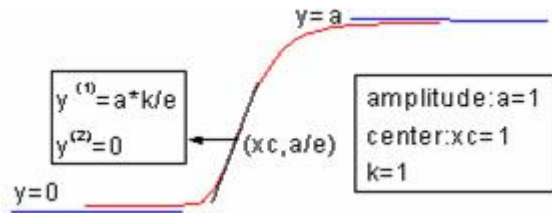
$$y = ae^{-\exp(-k(x-x_c))}$$

Brief Description

Gompertz growth model for population studies, animal growth.

Reference: Seber, G. A. F., Wild, C. J. 1989. *Nonlinear Regression*. John Wiley & Sons, Inc. pp. 330 - 331

Sample Curve



Parameters

Number: 3

Names: a, xc, k

Meanings: a = amplitude, xc = center, k = coefficient

Lower Bounds: a > 0.0, k > 0.0

Upper Bounds: none

Script Access

sgompertz(x,a,xc,k)

Function File

FITFUNC\GOMPERTZ.FDF

Shah

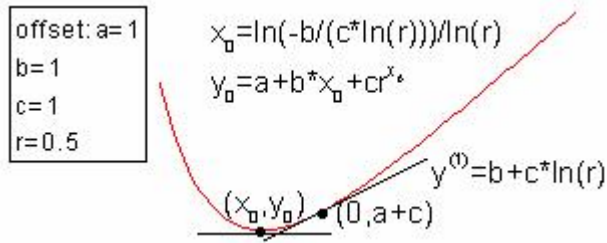
Function

$$y = a + bx + cr^x$$

Brief Description

Shah model.

Sample Curve



Parameters

Number: 4

Names: a, b, c, r

Meanings: a = offset, b = coefficient, c = coefficient, r = unknown

Lower Bounds: $r > 0.0$

Upper Bounds: $r < 1.0$

Script Access

shah(x,a,b,c,r)

Function File

FITFUNC\SHAH.FDF

Sine

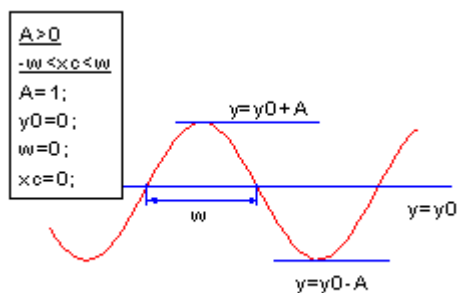
Function

$$y = y0 + A \sin\left(\pi \frac{x - xc}{w}\right), \quad A > 0.$$

Brief Description

Sine function.

Sample Curve



Parameters

Number: 4

Names: xc , w , A , $y0$

Meanings: xc = phase shift, w = period, A = amplitude, $y0$ = offset.

Lower Bounds: $w > 0$, $A > 0$

Upper Bounds: none

Script Access

sine($x, xc, w, A, y0$)

Function File

FITFUNC\SINE.FDF

SineDamp

Function

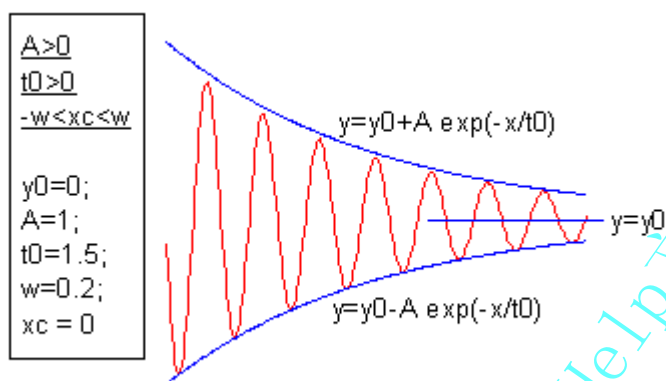
$$y = y0 + A e^{-\frac{x}{t0}} \sin\left(\pi \frac{x - xc}{w}\right)$$

$$A > 0, \quad t0 > 0, \quad w > 0.$$

Brief Description

Sine damp function.

Sample Curve



Parameters

Number: 5

Names: xc, w, t0, A, y0

Meanings: xc = phase shift, w = period, t0 = decay constant, A = amplitude, y0 = offset.

Lower Bounds: w > 0.0, t0 > 0.0, A > 0.0

Upper Bounds: none

Script Access

sinedamp(x,xc,w,t0,A,y0)

Function File

FITFUNC\SINEDAMP.FDF

SineSqr

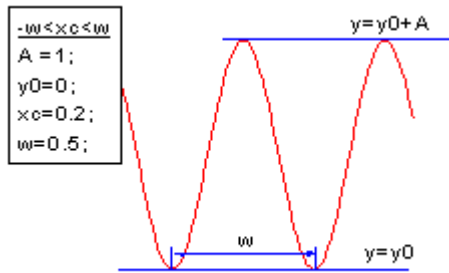
Function

$$y = y0 + A \sin^2 \left(\pi \frac{x - xc}{w} \right)$$

Brief Description

Sine square function.

Sample Curve



Parameters

Number: 3

Names: xc, w, A, y0

Meanings: xc = phase shift, w = period, A = amplitude, y0 = offset.

Lower Bounds: w > 0.0

Upper Bounds: none

Script Access

sinesqr(x,xc,w,A,y0)

Function File

FITFUNC\SINESQR.FDF

SLogistic1

Function

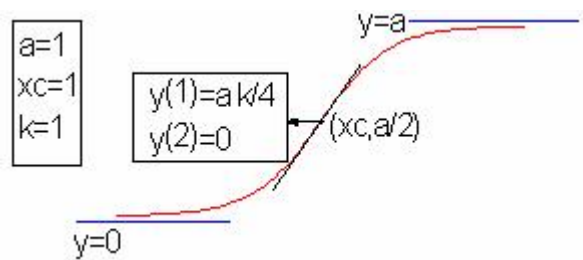
$$y = \frac{a}{1 + e^{-k(x-x_c)}}$$

Brief Description

Sigmoidal logistic function, type 1.

Reference: Seber, G. A. F., Wild, C. J. 1989. *Nonlinear Regression*. John Wiley & Sons, Inc. pp. 328 - 330

Sample Curve



Parameters

Number: 3

Names: a, xc, k

Meanings: a = amplitude, xc = center, k = coefficient

Lower Bounds: xc > 0

Upper Bounds: none

Script Access

slogistic1(x,a,xc,k)

Function File

FITFUNC\SLOGIST1.FDF

SLogistic2

Function

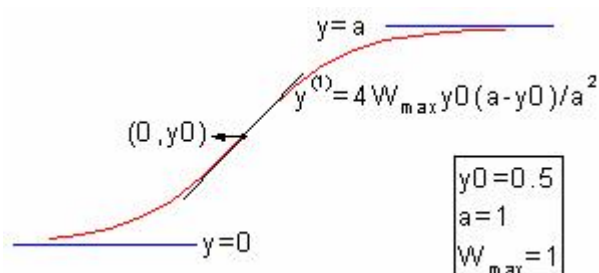
$$y = \frac{a}{1 + \frac{a - y_0}{y_0} e^{-4W_{\max}x/a}}$$

Brief Description

Sigmoidal logistic function, type 2.

Reference: Seber, G. A. F., Wild, C. J. 1989. *Nonlinear Regression*. John Wiley & Sons, Inc. pp. 328 - 330

Sample Curve



Parameters

Number: 3

Names: y_0 , a , W_{\max}

Meanings: y_0 = initial value, a = amplitude, W_{\max} = maximum growth rate

Lower Bounds: $y_0 > 0.0$, $a > 0.0$, $W_{\max} > 0.0$

Upper Bounds: none

Script Access

slogistic2(x,y0,a,Wmax)

Function File

FITFUNC\SLOGIST2.FDF

SLogistic3

Function

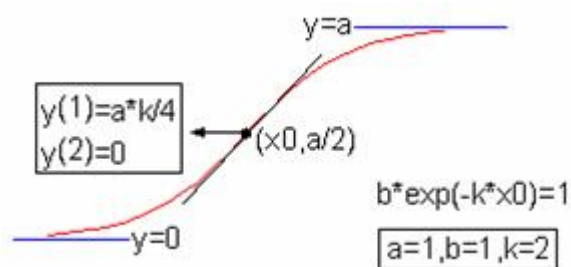
$$y = \frac{a}{1 + b e^{-kx}}$$

Brief Description

Sigmoidal logistic function, type 3.

Reference: Seber, G. A. F., Wild, C. J. 1989. *Nonlinear Regression*. John Wiley & Sons, Inc. pp. 328 - 330

Sample Curve



Parameters

Number: 3

Names: a, b, k

Meanings: a = amplitude, b = coefficient, k = coefficient

Lower Bounds: a > 0.0, b > 0.0, k > 0.0

Upper Bounds: none

Script Access

slogistic3(x,a,b,k)

Function File

FITFUNC\SLOGIST3.FDF

SRichards1

Function

$$y = \left[a^{1-d} - e^{-k(x-xc)} \right]^{1/(1-d)}, d < 1$$

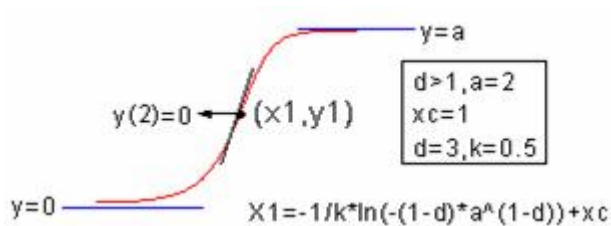
$$y = \left[a^{1-d} + e^{-k(x-xc)} \right]^{1/(1-d)}, d > 1$$

Brief Description

Sigmoidal Richards function, type 1.

Reference: Seber, G. A. F., Wild, C. J. 1989. *Nonlinear Regression*. John Wiley & Sons, Inc. pp. 332 - 337

Sample Curve



Parameters

Number: 4

Names: a, xc, d, k

Meanings: a = unknown, xc = center, d = unknown, k = coefficient

Lower Bounds: a > 0.0, k > 0.0

Upper Bounds: none

Script Access

srichards1(x,a,xc,d,k)

Function File

FITFUNC\SRICHAR1.FDF

SRichards2

Function

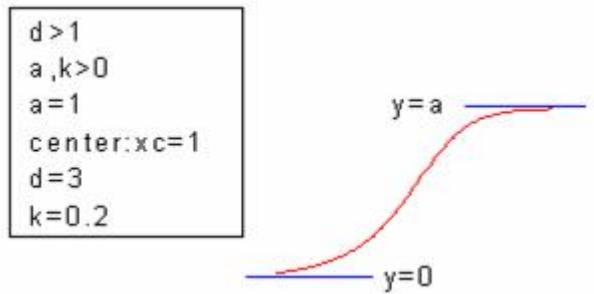
$$y = a \left[1 + (d - 1) e^{-k(x - xc)} \right]^{1/(1-d)}, d \neq 1$$

Brief Description

Sigmoidal Richards function, type 2.

Reference: Seber, G. A. F., Wild, C. J. 1989. *Nonlinear Regression*. John Wiley & Sons, Inc. pp. 332 - 337

Sample Curve



Parameters

Number: 4

Names: a, xc, d, k

Meanings: a = unknown, xc = center, d = unknown, k = coefficient

Lower Bounds: $a > 0.0$, $k > 0.0$

Upper Bounds: none

Script Access

srichards2(x,a,xc,d,k)

Function File

FITFUNC\SRICHAR2.FDF

Stirling

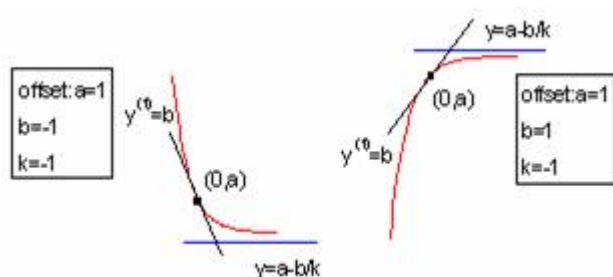
Function

$$y = a + b \left(\frac{e^{kx} - 1}{k} \right)$$

Brief Description

Stirling model.

Sample Curve



Parameters

Number: 3

Names: a, b, k

Meanings: a = offset, b = coefficient, k = coefficient

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

stirling(x,a,b,k)

Function File

FITFUNCSTIRLING.FDF

SWeibull1

Function

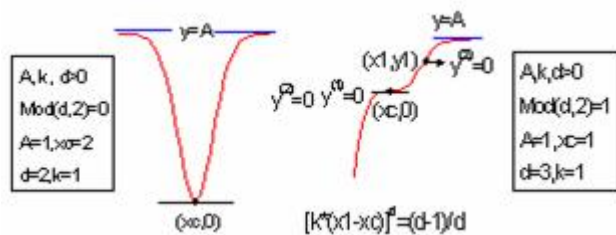
$$y = A \left(1 - e^{-(k(x-x_c))^d} \right)$$

Brief Description

Sigmoidal Weibull function, type 1.

Reference: Seber, G. A. F., Wild, C. J. 1989. *Nonlinear Regression*. John Wiley & Sons, Inc. pp. 338 - 339

Sample Curve



Parameters

Number: 4

Names: A, xc, d, k

Meanings: A = amplitude, xc = center, d = power, k = coefficient

Lower Bounds: A > 0.0, k > 0.0

Upper Bounds: none

Script Access

sweibull1(x,A,xc,d,k)

Function File

FITFUNC\WEIBULL1.FDF

SWeibull2

Function

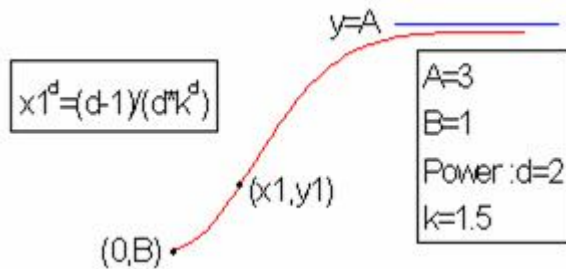
$$y = A - (A - B)e^{-(kx)^d}$$

Brief Description

Sigmoidal Weibull function, type 2.

Reference: Seber, G. A. F., Wild, C. J. 1989. *Nonlinear Regression*. John Wiley & Sons, Inc. pp. 338 - 339

Sample Curve



Parameters

Number: 4

Names: a, b, d, k

Meanings: a = unknown, b = unknown, d = power, k = coefficient

Lower Bounds: a > 0.0, b > 0.0, k > 0.0

Upper Bounds: none

Script Access

sweibull2(x,a,b,d,k)

Function File

FITFUNC\WEIBULL2.FDF

TwoSiteBind

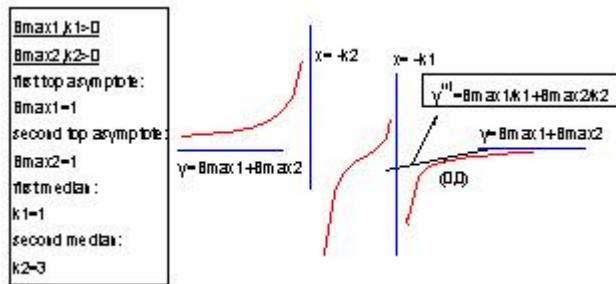
Function

$$y = \frac{B_{\max 1} x}{K_1 + x} + \frac{B_{\max 2} x}{K_2 + x}$$

Brief Description

Two site binding curve.

Sample Curve



Parameters

Number: 4

Names: Bmax1, Bmax2, k1, k2

Meanings: Bmax1 = first top asymptote, Bmax2 = second top asymptote, k1 = first median, k2 = second median

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

binding2(x,Bmax1,Bmax2,k1,k2)

Function File

FITFUNCBIND2.FDF

TwoSiteComp

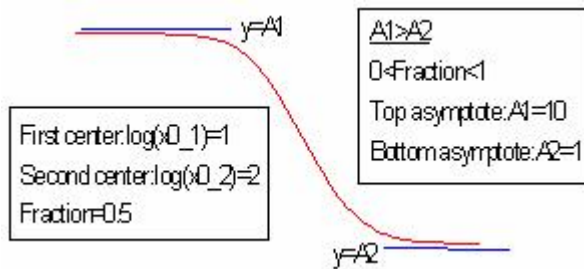
Function

$$y = A_2 + \frac{(A_1 - A_2)f}{1 + 10^{(x - \log x_{01})}} + \frac{(A_1 - A_2)(1 - f)}{1 + 10^{(x - \log x_{02})}}$$

Brief Description

Two site competition.

Sample Curve



Parameters

Number: 5

Names: A_1 , A_2 , $\log(x_{0_1})$, $\log(x_{0_2})$, f

Meanings: A_1 = top asymptote, A_2 = bottom asymptote, $\log(x_{0_1})$ = first center, $\log(x_{0_2})$ = second center, f = fraction

Lower Bounds: none

Upper Bounds: none

Script Access

`competition2(x,A1,A2,LOGx0_1,LOGx0_2,f)`

Function File

FITFUNC\COMP2.FDF

Voigt

Function

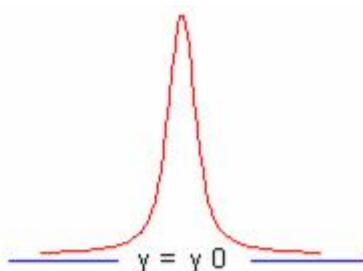
$$y = y_0 + A \cdot \frac{2 \ln 2}{\pi^{3/2}} \frac{w_L}{w_G^2} \cdot \int_{-\infty}^{\infty} \frac{e^{-t^2}}{\left(\sqrt{\ln 2} \frac{w_L}{w_G} \right)^2 + \left(\sqrt{4 \ln 2} \frac{x - x_c}{w_G} - t \right)^2} dt$$

Brief Description

Voigt peak function.

Sample Curve

A > 0
offset: y0=0
center: xc=5
amplitude: A=1
wG=1, wL=1



Parameters

Number: 5

Names: y0, xc, A, wG, wL

Meanings: y0 = offset, xc = center, A = amplitude, wG = Gaussian width, wL = Lorentzian width

Lower Bounds: wG > 0.0, wL > 0.0

Upper Bounds: none

Script Access

voigt5(x,y0,xc,A,wG,wL)

Function File

FITFUNC\VOIGT5.FDF

Weibull

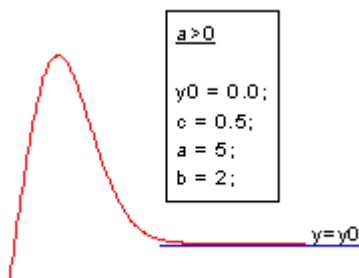
Function

$$y = y0 + \frac{b}{a} \left(\frac{x-c}{a} \right)^{b-1} \exp \left\{ - \left(\frac{x-c}{a} \right)^b \right\}$$

Brief Description

Weibull probability distribution function.

Sample Curve



Parameters

Number: 4

Names: $y0$, a , b , c

Meanings: $y0$ = offset, a = shape, b = scale, c = center

Lower Bounds: > 0.0 ,

Upper Bounds: none

Script Access

weibull($x, y0, a, b, c$)

Function File

FITFUNC\WEIBULL.FDF

Weibull3

Function

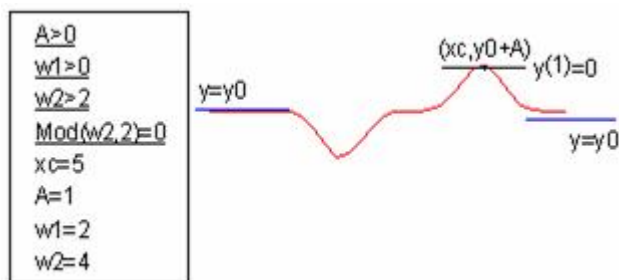
$$S = \frac{x - x_c}{w_1} + \left(\frac{w_2 - 1}{w_2} \right)^{\frac{1}{w_2}}$$

$$y = y_0 + A \left(\frac{w_2 - 1}{w_2} \right)^{\frac{1-w_2}{w_2}} [S]^{w_2-1} e^{-[S]^{w_2} + \left(\frac{w_2-1}{w_2} \right)}$$

Brief Description

Weibull peak function.

Sample Curve



Parameters

Number: 5

Names: y0, xc, A, w1, w2

Meanings: y0 = offset, xc = center, A = amplitude, w1 = width, w2 = width

Lower Bounds: w1 > 0.0, w2 > 0.0

Upper Bounds: none

Script Access

weibull3(x,y0,xc,A,w1,w2)

Function File

FITFUNC\WEIBULL3.FDF

YldFert

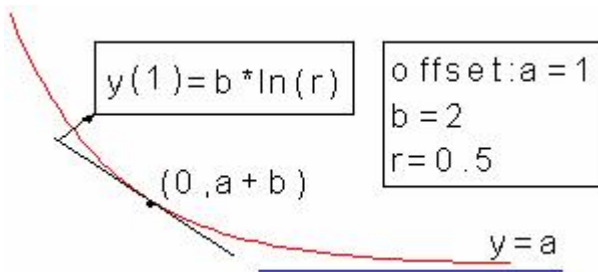
Function

$$y = a + br^x$$

Brief Description

Yield-fertilizer model in agriculture and learning curve in psychology.

Sample Curve



Parameters

Number: 3

Names: a, b, r

Meanings: a = offset, b = coefficient, r = coefficient

Lower Bounds: $r > 0.0$

Upper Bounds: $r < 1.0$

Script Access

yldfert(x,a,b,r)

Function File

FITFUNC\YLDFERT.FDF

YldFert1

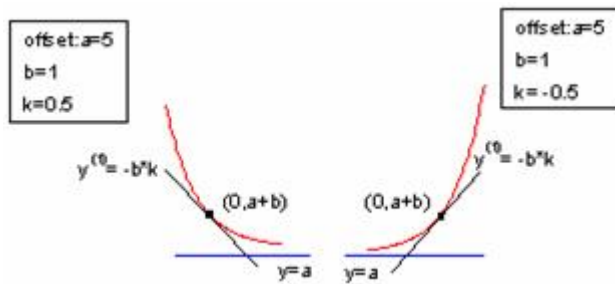
Function

$$y = a + be^{-kx}$$

Brief Description

Yield-fertilizer model in agriculture and learning curve in psychology.

Sample Curve



Parameters

Number: 3

Names: a, b, k

Meanings: a = offset, b = coefficient, k = coefficient

Lower Bounds: $k > 0.0$

Upper Bounds: none

Script Access

yldfert1(x,a,b,k)

Function File

FITFUNC\YLDFERT1.FDF

Non-linear Surface Fitting

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

Chebyshev2D

Function

$$z = z_0 + A_1 T_1(x) + B_1 T_1(y) + A_2 T_2(x) + C T_1(x) T_1(y) + B_2 T_2(y)$$

where: $-1 \leq x \leq 1$, $-1 \leq y \leq 1$,

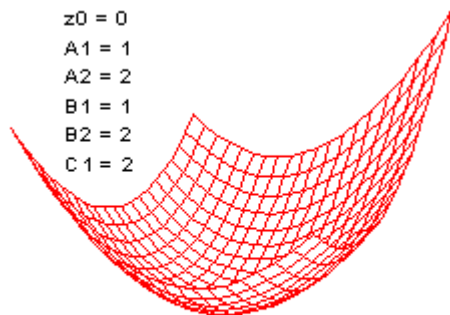
$$T_n(x) = \cos(n \arccos(x))$$

$$T_n(y) = \cos(n \arccos(y))$$

Brief Description

Chebyshev Series Polynomials

Sample Curve



Parameters

Number: 26

Name:	Meanings:	Lower Bounds:	Upper Bounds:
z_0	z offset		
A_1	height		
A_2	height		
B_1	height		
B_2	height		
C_1			

Script Access

Function File

fitfunc\Chebyshev2D.fdf

Cosine

Function

$$z = z_0 + A_1 \cos(x) + B_1 \cos(y) + A_2 \cos(2x) + C_1 \cos(x) \cos(y) + B_2 \cos(2y)$$

$$0 \leq x \leq \pi$$

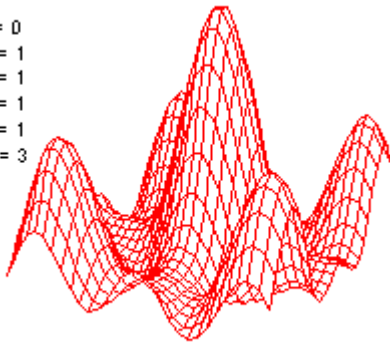
$$, 0 \leq y \leq \pi$$

Brief Description

Cosine Series Polynomials

Sample Curve

z0 = 0
A1 = 1
A2 = 1
B1 = 1
B2 = 1
C1 = 3



Parameters

Number: 6

Name:	Meanings:	Lower Bounds:	Upper Bounds:
z_0	z offset		
A_1	corner height		
A_2	corner height		
B_1	corner height		
B_2	corner height		
C_1	height		

Script Access

Function File

fitfunc\Cosine.fdf

DoseResp

Function

$$z = z_0 + \frac{B}{\left[1 + \left(\frac{x}{C}\right)^{-D}\right] \left[1 + \left(\frac{y}{E}\right)^{-F}\right]}$$

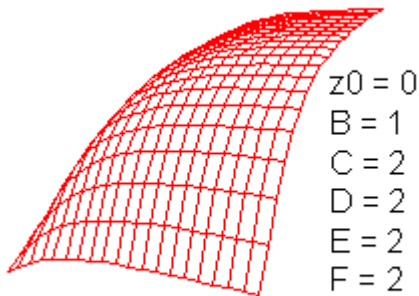
?

$x > 0, y > 0$

Brief Description

Non-linear Logistic Dose Response Function

Sample Curve



Parameters

Number: 26

Name:	Meanings:	Lower Bounds:	Upper Bounds:
z_0	z offset		
B	Transition Hight		
C	Transition Center in x coordinate		
D			
E	Transition Center in y coordinate		
F			

Constraints: $x, y > 0, C, E > 0$

Script Access

Function File

fitfunc\DoseResp.fdf

Exponential2D

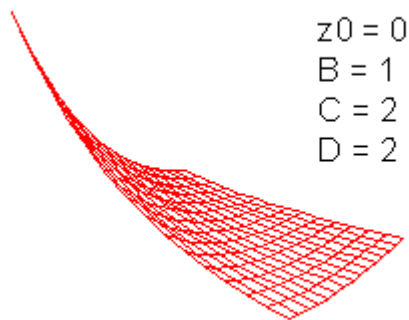
Function

$$z = z_0 + B \exp\left\{-\frac{x}{C} - \frac{y}{D}\right\}$$

Brief Description

Non-linear Exponential Function

Sample Curve



Parameters

Number: 24

Name:	Meanings:	Lower Bounds:	Upper Bounds:
z_0	z offset		
B	z height		
C	x width		
D	y width		

Script Access

Function File

fitfunc\Exponential2D.fdf

Extreme2D

Function

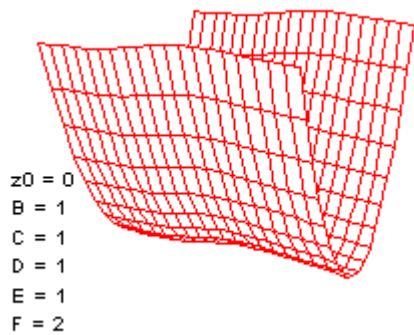
$$z = z_0 + By + Cy^2 + D \exp \left\{ 1 - \exp \left\{ \frac{E - x}{F} \right\} - \frac{x - E}{F} \right\}$$

?

Brief Description

Non-linear Extreme Value Function

Sample Curve



Parameters

Number: ?6

Name:	Meanings:	Lower Bounds:	Upper Bounds:
z_0	z offset		
B	y range		
C	z height		
D			
E	x offset		
F	x width		

Script Access

Function File

fitfunc\Extreme2D.fdf

ExtremeCum

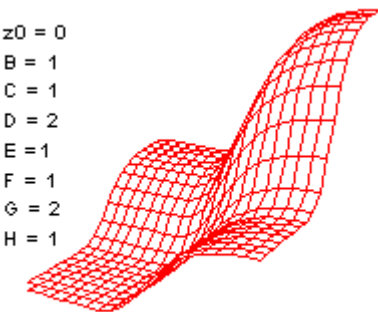
Function

$$z = z_0 + B \exp \left\{ - \exp \left\{ \frac{C - x}{D} \right\} \right\} + E \exp \left\{ - \exp \left\{ \frac{F - y}{G} \right\} \right\} + H \exp \left\{ - \exp \left\{ \frac{C - x}{D} \right\} - \exp \left\{ \frac{F - y}{G} \right\} \right\}$$

Brief Description

Non-linear Extreme Value Cumulative Function

Sample Curve



Parameters

Number: 78

Name:	Meanings:	Lower Bounds:	Upper Bounds:
z0	z offset		
B			
C	x offset		
D	x width		
E			
F	y offset		
G	y width		
H			

Script Access

Function File

fitfunc\ExtremeCum.fdf

Fourier2D

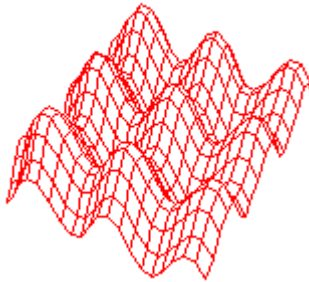
Function

$$z = z_0 + a \cos\left(\frac{x}{w_1}\right) + b \sin\left(\frac{x}{w_1}\right) + c \cos\left(\frac{y}{w_2}\right) + d \sin\left(\frac{y}{w_2}\right)$$

Brief Description

2D fourier fitting

Sample Curve



Parameters

Number: 7

Name:	Meanings:	Lower Bounds:	Upper Bounds:
z_0	z offset		
a			
b			
c			
d			
w_1	x width		
w_2	y width		

Script Access

Function File

fitfunc\Fourier2D.fdf

Gauss2D

Function

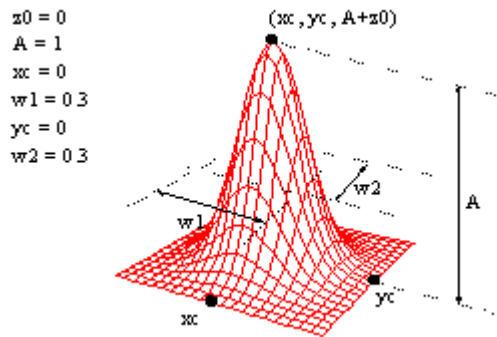
$$z = z_0 + A \exp \left\{ -\frac{1}{2} \left(\frac{x - x_c}{w_1} \right)^2 - \frac{1}{2} \left(\frac{y - y_c}{w_2} \right)^2 \right\}$$

?

Brief Description

The Gaussian Surface

Sample Curve



Parameters

Number: 6

Name:	Meanings:	Lower Bounds:	Upper Bounds:
z_0	z offset		
A	height		
x_c	x center		
w_1	x width		
y_c	y center		
w_2	y width		

Script Access

Function File

fitfunc\Gauss2D.fdf

GaussCum

Function

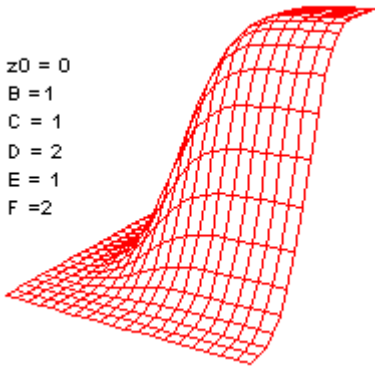
$$z = z_0 = 0.25B + \left[1 + \operatorname{erf} \left\{ \frac{x - C}{\sqrt{2}D} \right\} \right] \left[1 + \operatorname{erf} \left\{ \frac{y - E}{\sqrt{2}F} \right\} \right]$$

Brief Description

Non-linear Gaussian Cumulative Function

Sample Curve

z0 = 0
B = 1
C = 1
D = 2
E = 1
F = 2



Parameters

Number: 26

Name:	Meanings:	Lower Bounds:	Upper Bounds:
z_0	z offset		
B	height		
C	x center		
D	x width		
E	y center		
F	y width		

Script Access

Function File

fitfunc\GaussCum.fdf

LogisticCum

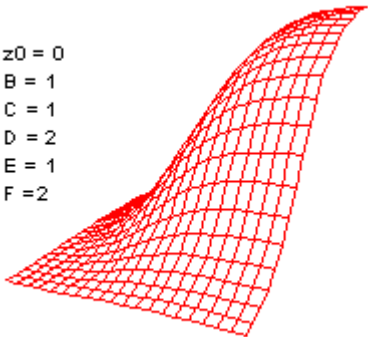
Function

$$z = z_0 + \frac{B}{\left[1 + \exp\left\{\frac{C - x}{D}\right\}\right] \left[1 + \exp\left\{\frac{E - y}{F}\right\}\right]}$$

Brief Description

Non-linear Sigmoid (Logistic Cumulative) Function

Sample Curve



Parameters

Number: 26

Name:	Meanings:	Lower Bounds:	Upper Bounds:
z_0	z offset		
B	z height		
C	x offset		
D	x width		
E	y offset		
F	y width		

Script Access

Function File

fitfunc\LogisticCum.fdf

LogNormal2D

Function

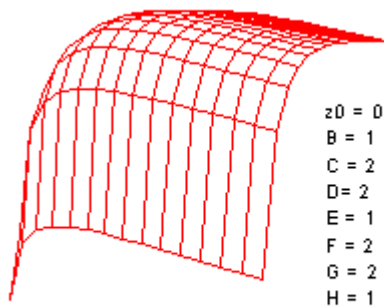
$$z = z_0 + B \exp \left\{ - \frac{\left(\ln \frac{x}{C} \right)^2}{2D^2} \right\} + E \exp \left\{ - \frac{\left(\ln \frac{y}{F} \right)^2}{2G^2} \right\} + \exp \left\{ - \frac{\left(\ln \frac{x}{C} \right)^2}{2D^2} - \frac{\left(\ln \frac{y}{F} \right)^2}{2G^2} \right\}$$

?

Brief Description

Non-linear Log Normal Function

Sample Curve



Parameters

Number: 28

Name:	Meanings:	Lower Bounds:	Upper Bounds:
z_0	z offset		
B	height		
C	x corner		
D	x width		
E	height		
F	y corner		
G	y width		
H	height		

Script Access

Function File

fitfunc\LogNormal2D.fdf

Lorentz2D

Function

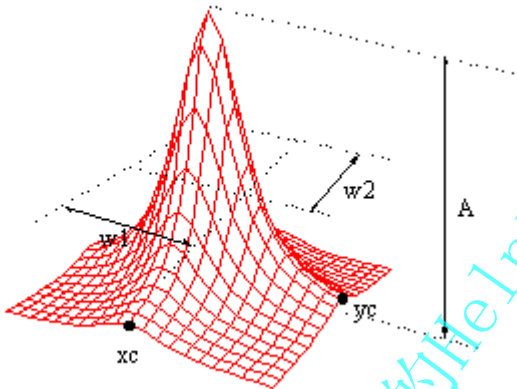
$$z = z_0 + \frac{A}{\left[1 + \left(\frac{x - x_c}{w_1}\right)^2\right] \left[1 + \left(\frac{y - y_c}{w_2}\right)^2\right]}$$

Brief Description

Non-linear Sigmoid (Logistic Cumulative) Function

Sample Curve

z0 = 0
A = 1
xc = 0
w1 = 0.3
yc = 0
w2 = 0.3



Parameters

Number: 26

Name:	Meanings:	Lower Bounds:	Upper Bounds:
z_0	z offset		
A	Height		
x_c	x center		
w_1	x width		
y_c	y center		
w_2	y width		

Script Access

Function File

fitfunc\Lorentz2D.fdf

Parabola2D

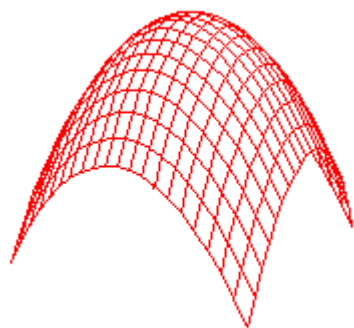
Function

$$z = z_0 + ax + by + cx^2 + dy^2$$

Brief Description

2D parabola fitting

Sample Curve



Parameters

Number: 25

Name:	Meanings:	Lower Bounds:	Upper Bounds:
z_0	z offset		
a			
b			
c			
d			

Script Access

Function File

fitfunc\Parabola2D.fdf

Plane

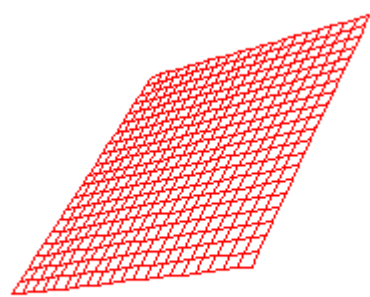
Function

$z = z_0 + ax + by$

Brief Description

The Plane Surface

Sample Curve



Parameters

Number: 23

Name:	Meanings:	Lower Bounds:	Upper Bounds:
z_0	z offset		
a	slope in x coordinate		
b	Slope in y coordinate		

Script Access

Function File

fitfunc\Plane.fdf

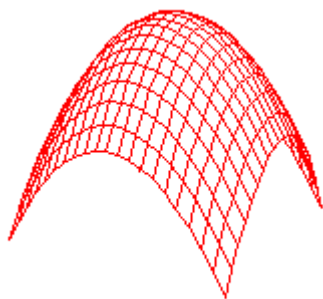
Poly2D

Function

$$z = z_0 + ax + by + cx^2 + dy^2 + fxy$$

Brief Description

Sample Curve



Parameters

Number: 6

Name:	Meanings:	Lower Bounds:	Upper Bounds:
z_0	z offset		
a			
b			
c			
d			
f			

Script Access

Function File

fitfunc\Poly2D.fdf

Polynomial2D

Function

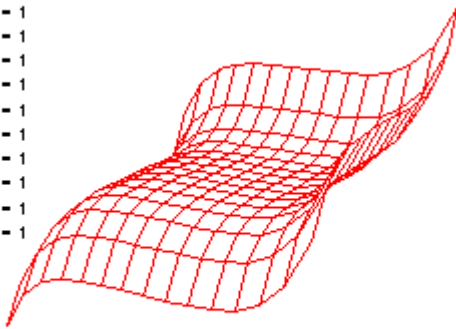
$$z = z_0 + Bx + Cx^2 + Dx^3 + Ex^4 + Fx^5 + Gy + Hy^2 + Iy^3 + Jy^4 + Ky^5$$

Brief Description

X-Y Polynomial function

Sample Curve

$z_0 = 0$
 $A_1 = 1$
 $A_2 = 1$
 $A_3 = 1$
 $A_4 = 1$
 $A_5 = 1$
 $B_1 = 1$
 $B_2 = 1$
 $B_3 = 1$
 $B_4 = 1$
 $B_5 = 1$



Parameters

Number: 211

Name:	Meanings:	Lower Bounds:	Upper Bounds:
z_0	z offset		
A_1			
A_2			
A_3			
A_4			
A_5			
B_1			
B_2			
B_3			
B_4			
B_5			

Script Access

Function File

fitfunc\Polynomial2D.fdf

Power2D

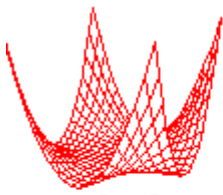
Function

$$z = z_0 + Bx^C + Dy^E + Fx^Cy^E$$

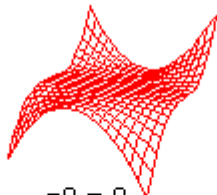
Brief Description

Non-linear Power Function

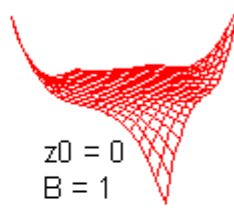
Sample Curve



$z_0 = 0$
 $B = 1$
 $C = 2$
 $D = 1$
 $E = 2$
 $F = 1$



$z_0 = 0$
 $B = 1$
 $C = 2$
 $D = 1$
 $E = 3$
 $F = 1$



$z_0 = 0$
 $B = 1$
 $C = 3$
 $D = 1$
 $E = 3$
 $F = 1$

Parameters

Number: 26

Name:	Meanings:	Lower Bounds:	Upper Bounds:
z_0	z offset		
B			
C			
D			
E			
F			

Script Access

Function File

fitfunc\Power2D.fdf

Rational2D

Function

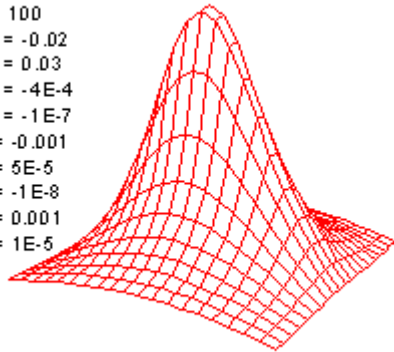
$$z = \frac{z_0 + A_{01}x + B_{01}y + B_{02}y^2 + B_{03}y^3}{1 + A_1x + A_2x^2 + A_3x^3 + B_1y + B_2y^2}$$

Brief Description

X-Y Rationals

Sample Curve

$z_0 = 100$
 $A_{01} = -0.02$
 $B_{01} = 0.03$
 $B_{02} = -4E-4$
 $B_{03} = -1E-7$
 $A_1 = -0.001$
 $A_2 = 5E-5$
 $A_3 = -1E-8$
 $B_1 = 0.001$
 $B_2 = 1E-5$



Parameters

Number: 210

Name:	Meanings:	Lower Bounds:	Upper Bounds:
z_0	z offset		
A_{01}			
B_{01}			
B_{02}			
B_{03}			
A_1			
A_2			
A_3			
B_1			
B_2			

Script Access

Function File

fitfunc\Rational2D.fdf

RationalTaylor

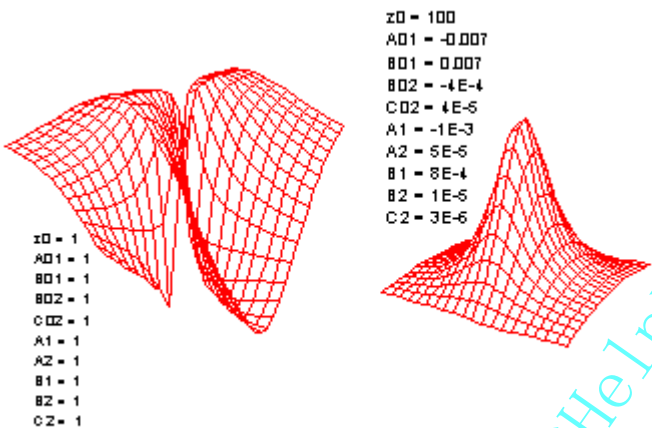
Function

$$z = \frac{z_0 + A_{01}x + B_{01}y + B_{02}y^2 + C_{02}xy}{1 + A_1x + B_1y + A_2x^2 + B_2y^2 + C_2xy}$$

Brief Description

Taylor Series Rationals

Sample Curve



Parameters

Number: 10

Name:	Meanings:	Lower Bounds:	Upper Bounds:
z_0	z offset		
A_{01}			
B_{01}			
B_{02}			
C_{02}			
A_1			
A_2			
B_1			
B_2			
C_2			

Script Access

Function File

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

Script Accessible Functions

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

abs

double abs(double x)

Returns absolute value of a floating-point (double).

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

acos

double acos(double x)
Calculate the arccosine.

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

angle

double angle(double x, double y)

Returns the phase (angle) in radians of a planar vector with coordinates (x, y). The returned values range from zero to 2π . Note that angle(0, 0) returns a missing value because the result is undefined.

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

asin

double asin(double x)

Calculate the arcsine. x must be within -1 and 1, or a missing value is returned.

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

atan

double atan(double x)

Calculates the arctangent of x.

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

COS

double cos(double x)

Calculate the cosine.

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

cosh

double cosh(double x)

Calculates hyperbolic cosine.

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

exp

double exp(double x)

Calculate the exponential (the base of natural logarithm to the power x), If $x > \text{MAX_EXP_ARGUMENT}$ (665.0) or $x < -\text{MAX_EXP_ARGUMENT}$ (-665.0), this function returns a missing value.

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

int

int int(double x)

Cut the decimal fraction of a double value.

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

ln

double ln(double x)

Returns the natural logarithm value of x . If $x \leq 0$, this function returns a missing value.

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

log

double log(double x)

Returns the base 10 logarithm value of x . If $x \leq 0$, this function returns a missing value.

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

mod

int mod(int x, int y)

Returns the integer modulus (the remainder from division) of integer x divided by integer y . If $y=0$, this function returns a missing value.

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

nint

long nint(double x)

Returns the closest int to the double argument, which is identical to round(x,0). Therefore, a value of 0.5 gets rounded up (nint(0.5) = 1 and nint(-0.5) = -1).

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

prec

double prec(double x, int y)

Returns a value (or a dataset) such that the numbers contain p places of significance.

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

rmod

double rmod(double x, double y)

Returns the real modulus (the remainder from division) of real number x divided by real number y . If $y=0$, the function returns a missing value.

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

round

double round(double x, int p)

Returns a value (or a dataset) with p decimal places accuracy.

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

sin

double sin(double x)

Returns sine value of given x.

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

sinh

double sinh(double x)
Calculates hyperbolic sine.

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

sqrt

double sqrt(double x)

Calculates the square root. If $x < 0$, the function returns a missing value.

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

tan

double tan(double x)

Calculates the trigonometric tangent.

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

tanh

double tanh(double x)

Calculate the hyperbolic tangent.

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

Specialized Math

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

COV

cov(dataset1, dataset2, ave1, ave2)

Returns the covariance between two datasets. Let X and Y be two datasets and \bar{x} and \bar{y} their respective means, then the covariance between the two is defined as:

$$\text{cov}(x, y, \bar{x}, \bar{y}) = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$$

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

gammaln

double gammaln(double x)

Returns the natural logarithm of the gamma function $\Gamma(x)$, where $\Gamma(x)$ is given by:

$$\Gamma(x) = \int_0^{+\infty} t^{x-1} e^{-t} dt$$

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

incbeta

$y = \text{incbeta}(x, a, b)$ computes incomplete Beta function fncion at x , with parameters a, b

$$\text{incbeta}(x, a, b) = \int_0^x t^{a-1} (1-t)^{b-1} dt$$

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

incf

$y = \text{incf}(x, m, n)$ computes incomplete F-table function fnction at x , with parameters m, n

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

incgama

$y = \text{incgama}(x, a)$ computes incomplete Gamma function fncion at x , with parameters a

$$\text{incgama}(x, a) = \frac{1}{\Gamma(a)} \int_0^x t^{a-1} e^{-t} dt$$

where $\Gamma(a)$ is the Gamma function, and a is positive.

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

inverf

$y = \text{inverf}(x)$ computes inverse error function fncion at x .

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

j0

$y=j0(x)$, evaluates the Bessel function of the first kind, $J_0(x)$. The approximation is based on Chebyshev expansions.

For more information please review the s17aec function in the NAG document.

Parameters:

x [input] double, the argument x of the function.
 y [output] double, the approximation of the Bessel function.

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

j1

$y=j1(x)$, evaluates an approximation to the Bessel function of the first kind $J_1(x)$.

The function is based on Chebyshev expansions.

For more information please review the s17afc function in the NAG document.

Parameters:

x ?[input] double, the argument x of the function.

y [output] double, the approximation of the Bessel function of the first kind.

源自Origin8.0安装程序的Help文档, 请勿用于商业用途

jn

$y = \text{jn}(x, n)$ evaluates the Bessel function of order n . The formula is

$$y = \left(\frac{x}{2}\right)^n \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k (x/2)^{2k}}{k! \Gamma(k+n+1)}, \text{ where } \Gamma \text{ is the Gamma function}$$
$$y = \begin{cases} 0 & x < x_0 \\ y_0 + A(1 - e^{-(x-x_0)/t_1})^P e^{-(x-x_0)/t_2} & x \geq x_0 \end{cases}$$

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

SS

$y = \text{ss}(\text{dataset}, \text{ref})$ calculates the sum of square relative to the reference value. The expression is

$$y = \sum_{i=1}^N (\text{data}[i] - \text{ref})^2$$

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

y0

$y = y0(x)$ evaluates the Bessel function of the second kind, Y_0 , $x > 0$. The approximation is based on Chebyshev expansions.

For more information please review the s17acc function in the NAG document.

Parameters:

x [input] double, the argument x of the function.
?Constraint: $x > 0.0$
 y [output] double, the approximation of the Bessel function.

源自Origin8.0安装程序的Help文档, 请勿用于商业用途

y1

$y=y1(x)$ evaluates the Bessel function of the second kind, Y_1 , $x > 0$.

The approximation is based on Chebyshev expansions.

For more information please review the s17adc function in the NAG document.

Parameters:

x [input] double, the argument x of the function.

?Constraint: $x > 0.0$

y [output] double, the approximation of the Bessel function of the second kind.

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

yn

$y = yn(x, n)$ evaluates the Bessel function of the second kind of order n . The formula is

$$y = \lim_{\nu \rightarrow n} Y(x, \nu), \text{ where } Y(x, \nu) = \frac{J_n(x, \nu) \cos(\nu\pi) - J_n(x, -\nu)}{\sin(\nu\pi)}$$

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

Approximations of Special Functions from NAG

The following list provides basic information on Special Functions implemented in Origin using the Numerical Algorithms Group (NAG) Library. For detailed information on each function, please refer to the NAG documentation and the specific NAG function mentioned under each of these functions. The NAG documentation is available in the form of PDF files and these PDF files can be optionally installed with Origin. The NAG documentation is also available at the NAG website: http://www.nag.com/numeric/CL/manual/html/S/s_conts.html

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

airy_ai, Airy function

Ai = **airy_ai**(*x*) evaluates an approximation to the Airy function, $Ai(x)$. It is based on a number of Chebyshev expansions.

For more information please review the s17age function in the NAG document.

Parameters:

x [input] double, the argument *x* of the function.

Ai [output] double, approximation of the Airy function $A_1(x)$.

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

airy_ai_deriv, Airy function

Ai_deriv = *airy_ai_deriv*(*x*) evaluates an approximation to the derivative of the Airy function $Ai(x)$. It is based on a number of Chebyshev expansions.

For more information please review the s17ajc function in the NAG document.

Parameters:

x ?[input] double, the argument x of the function.

<i>Ai_deriv(x)</i>	[output] double, approximation of the derivative of the Airy function $A_1(x)$
---------------------------	--

airy_bi, Airy function

Bi = *airy_bi*(x) evaluates an approximation to the Airy function $Bi(x)$. It is based on a number of Chebyshev expansions.

For more information please review the s17ahc function in the NAG document.

Parameters:

x ?[input] double, the argument x of the function.

$Bi(x)$ [output] double, approximation of the Airy function $B_i(x)$.

源自Origin8.0安装程序的Help文档, 请勿用于商业用途

airy_bi_deriv, Airy function

Bi_deriv = *airy_bi_deriv*(*x*) evaluates an approximation to the derivative of the Airy function $\text{Bi}(x)$. It is based on a number of Chebyshev expansions.

For more information please review the *s17akc* function in the NAG document.

Parameters:

<i>x</i>	?[input] double, the argument <i>x</i> of the function.
<i>Bi_deriv</i> (<i>x</i>)	[output] double, approximation of the derivative of the Airy function $\text{Bi}(x)$.

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

bessel_i0, Modified Bessel function

i0 = *bessel_i0*(*x*) evaluates an approximation to the modified Bessel function of the first kind, $I_0(x)$. The function is based on Chebyshev expansions.

For more information please review the *s17aec* function in the NAG document.

Parameters:

x [input] double, the argument *x* of the function. Constraint: $x \geq 0.0$.

i0 ?[output] double, approximation of the modified Bessel function of the first kind.

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

bessel_i1, Modified Bessel function

i1 = *bessel_i1*(*x*) evaluates an approximation to the modified Bessel function of the first kind, $I_1(x)$. The function is based on Chebyshev expansions.

For more information please review the s17afc function in the NAG document.

Parameters:

x [input] double, the argument *x* of the function.

i1 ?[output] double, approximation of to the modified Bessel function of the first kind.

源自Origin8.0安装程序的Help文档, 请勿用于商业用途

bessel_i0_scaled, Scaled modified Bessel function

i0_scaled = *bessel_i0_scaled*(*x*) evaluates an approximation to $e^{-x} I_0(x)$, where I_0 is a modified Bessel function of the first kind. The scaling factor e^{-x} removes most of the variation in $I_0(x)$. For more information please review the s8cec function in the NAG document.

Parameters:

x ?[input] double, the argument *x* of the function.

i0_scaled [output] double, approximation of $e^{-x} I_0(x)$.

源自Origin8.0安装程序的Help文档, 请勿用于商业用途

bessel_i1_scaled, Scaled modified Bessel function

i1_scaled = *bessel_i1_scaled*(*x*) evaluates an approximation to $e^{-x} I_1(x)$, where $I_1(x)$ is a modified Bessel function of the first kind. The scaling factor e^{-x} removes most of the variation in $I_1(x)$. For more information please review the s18cfc function in the NAG document.

Parameters:

x ?[input] double, the argument *x* of the function.

i1_scaled [output] double, approximation of $e^{-x} I_1(x)$.

源自Origin8.0安装程序的Help文档, 请勿用于商业用途

bessel_i_nu, Modified Bessel function

bessel_i_nu = **bessel_i_nu**(*x*,*nu*) evaluates an approximation to the modified Bessel function of the first kind $I_{\nu/4}(x)$, where the order $\nu = -3, -2, -1, 1, 2$ or 3 and x is real and positive. For positive orders it may also be called with $x=0$, since $I_{\nu/4}(0)=0$ when $\nu>0$. For negative orders the formula

$$I_{-\nu/4}(x) = I_{\nu/4}(x) + \frac{2}{\pi} \sin\left(\frac{\pi\nu}{4}\right) K_{\nu/4}(x)$$

is used.

For more information please review the **s18eec** function in the NAG document.

Parameters:

x [input] double, the argument x of the function.

?Constraints:

? $x>0.0$ when $nu<0$,

? $x\geq 0.0$ when $nu>0$.

nu [input] int, the argument ν of the function.

?Constraints:

? $1\leq \text{abs}(nu)\leq 3$.

bessel_i_nu ?[output] double, approximation of the modified Bessel function of the first kind.

bessel_i_nu_scaled, Scaled modified Bessel function

$i_nu_scaled = bessel_i_nu_scaled(x, nu)$ evaluates an approximation to the modified Bessel function of the first kind $e^{-x} I_{\nu/4}(x)$, where the order $\nu = -3, -2, -1, 1, 2$ or 3 and x is real and positive. For positive orders it may also be called with $x=0$, since $I_{\nu/4}(0) = 0$ when $\nu > 0$. For negative orders the formula

$$I_{-\nu/4}(x) = I_{\nu/4}(x) + \frac{2}{\pi} \sin\left(\frac{\pi\nu}{4}\right) K_{\nu/4}(x)$$

is used prior to multiplication by the scale factor e^{-x} .

For more information please review the sl8ecc function in the NAG document.

Parameters:

x [input] double, the argument x of the function.

?Constraints:

? $x > 0.0$ when $nu < 0$,

? $x \geq 0.0$ when $nu > 0$.

nu [input] int, the argument ν of the function.

?Constraints:

? $1 \leq abs(nu) \leq 3$.

i_nu_scaled ?[output] double, approximation of the modified Bessel function of the first kind.

bessel_j0, Bessel function

$j0 = \text{bessel_j0}(x)$, evaluates the Bessel function of the first kind, $J_0(x)$. The approximation is based on Chebyshev expansions.

For more information please review the s17aec function in the NAG document.

Parameters:

x [input] double, the argument x of the function.
 $j0$?[output] double, the approximation of the Bessel function.

源自Origin8.0安装程序的Help文档, 请勿用于商业用途

bessel_j1, Bessel function

j1 = *bessel_j1*(*x*), evaluates an approximation to the Bessel function of the first kind $J_1(x)$.

The function is based on Chebyshev expansions.

For more information please review the s17afc function in the NAG document.

Parameters:

x?[input] double, the argument *x* of the function.

j1 [output] double, the approximation of the Bessel function of the first kind.

源自Origin8.0安装程序的Help文档, 请勿用于商业用途

bessel_k0, Modified Bessel function

$k0 = \text{bessel_k0}(x)$ evaluates an approximation to the modified Bessel function of the second kind, $K_0(x)$. The function is based on Chebyshev expansions.

For more information please review the s18acc function in the NAG document.

Parameters:

x [input] double, the argument x of the function. Constraint: $x \geq 0.0$.

$k0$ [output] double, approximation of the modified Bessel function of the second kind.

源自Origin8.0安装程序的Help文档, 请勿用于商业用途

bessel_k1, Modified Bessel function

$K1 = \text{bessel_k1}(x)$ evaluates an approximation to the modified Bessel function of the second kind, $K_1(x)$. The function is based on Chebyshev expansions.

For more information please review the s18adc function in the NAG document.

Parameters:

x [input] double, the argument x of the function. Constraint: $x \geq 0.0$.

$K1$?[output] double, approximation of the modified Bessel function of the second kind.

源自Origin8.0安装程序的Help文档, 请勿用于商业用途

bessel_k0_scaled, Scaled modified Bessel function

$k0_scaled = \text{bessel_k0_scaled}(x)$ evaluates an approximation to $e^x K_0(x)$, where K_0 is a modified Bessel function of the second kind. The scaling factor e^x removes most of the variation in $K_0(x)$. For more information please review the s18ccc function in the NAG document.

Parameters:

x ?[input] double, the argument x of the function. Constraint: $x > 0.0$.

$k0_scaled$ [output] double, approximation of $e^x K_0(x)$.

源自Origin8.0安装程序的Help文档, 请勿用于商业用途

bessel_k1_scaled, Scaled modified Bessel function

$k1_scaled = \text{bessel_k1_scaled}(x)$ evaluates an approximation to $e^x K_1(x)$, where k_1 is a modified Bessel function of the second kind. The scaling factor e^x removes most of the variation in $k_1(x)$. For more information please review the s18cdc function in the NAG document.

Parameters:

x ?[input] double, the argument x of the function. Constraint: $x > 0.0$.

$k1_scaled$ [output] double, approximation of $e^x K_1(x)$.

源自Origin8.0安装程序的Help文档, 请勿用于商业用途

bessel_k_nu, Modified Bessel function

$k_nu = \text{bessel_k_nu}(x, nu)$ evaluates an approximation to the modified Bessel function of the second kind $K_{\nu/4}(x)$, where the order $\nu = -3, -2, -1, 1, 2$ or 3 and x is real and positive. For negative orders the formula

$$K_{-\nu/4}(x) = K_{\nu/4}(x)$$

is used.

For more information please review the `s18efc` function in the NAG document.

Parameters:

x [input] double, the argument x of the function.

?Constraints:

? $x > 0.0$.

nu [input] integer, the argument ν of the function.

?Constraints:

? $1 \leq \text{abs}(nu) \leq 3$.

k_nu [output] double, approximation of the modified Bessel function of the second kind.

源自Origin8.0安装程序的Help文档, 请勿用于商业用途

bessel_k_nu_scaled, Scaled modified Bessel function

$k_nu_scaled = \text{bessel_k_nu_scaled}(x, nu)$ evaluates an approximation to the modified Bessel function of the second kind $e^{-x} K_{\nu/4}(x)$, where the order $\nu = -3, -2, -1, 1, 2$ or 3 and x is real and positive. For negative orders the formula

$$K_{-\nu/4}(x) = K_{\nu/4}(x)$$

is used.

For more information please review the `s18edc` function in the NAG document.

Parameters:

x [input] double, the argument x of the function.

?Constraints:

? $x > 0.0$.

nu [input] int, the argument ν of the function.

?Constraints:

? $1 \leq \text{abs}(nu) \leq 3$.

k_nu_scaled : [output] double, approximation of the modified Bessel function of the second kind.

bessel_y0, Bessel function

$y0 = \text{bessel_y0}(x)$ evaluates the Bessel function of the second kind, Y_0 , $x > 0$. The approximation is based on Chebyshev expansions.

For more information please review the s17acc function in the NAG document.

Parameters:

x [input] double, the argument x of the function.

?Constraint: $x > 0.0$

$y0$ [output] double, the approximation of the Bessel function.

源自Origin8.0安装程序的Help文档, 请勿用于商业用途

bessel_y1, Bessel function

$y1 = \text{bessel_y1}(x)$ evaluates the Bessel function of the second kind, Y_1 , $x > 0$.
The approximation is based on Chebyshev expansions.
For more information please review the s17adc function in the NAG document.

Parameters:

x [input] double, the argument x of the function.
?Constraint: $x > 0.0$
 $y1$ [output] double, the approximation of the Bessel function of the second kind.

源自Origin8.0安装程序的Help文档, 请勿用于商业用途

cos_integral, Cosine integral

Ci= *cos_integral*(*x*) evaluates

$$C_i(x) = \gamma + \ln x + \int_0^x \frac{\cos u - 1}{u} du$$

$$C_i(x) = \gamma + \ln x + \int_0^x \frac{\cos u - 1}{u} du$$

where γ denotes Euler's constant. The approximation is based on several Chebyshev expansions. For more information please review the *s13acc* function in the NAG document.

Parameters:

x [input] double, the argument *x* of the function.
?Constraint: *x*>0.0

Ci [output] double, the approximation of the formula
x>0.

$$C_i(x) = \gamma + \ln x + \int_0^x \frac{\cos u - 1}{u} du$$

cumul_normal, Cumulative Normal distribution function

$P = \text{cumul_normal}(x)$ evaluates the cumulative Normal distribution function

$$P(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^x e^{-u^2/2} du$$

The function is based on the fact that

$$P(x) = \frac{1}{2} \text{erfc}(-x / \sqrt{2}).$$

For more information please review the s15abc function in the NAG document.

Parameters:

- x [input] double, the argument x of the function.
 P [output] double, the value of cumulative Normal distribution function.

cumul_normal_complem, Complement of cumulative Normal distribution function

$Q = \text{cumul_normal_complem}(x)$ evaluates an approximate value for the complement of the cumulative normal distribution function

$$Q(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_x^{\infty} e^{-u^2/2} du$$

The function is based on the fact that

$$Q(x) = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}(x / \sqrt{2}).$$

For more information please review the s15acc function in the NAG document.

Parameters:

x [input] double, the argument x of the function.

Q ?[output] double, approximate value of the complement of the cumulative normal distribution function.

exp_integral, Exponential integral

E1 = *exp_integral*(*x*) evaluates

$$E_1(x) = \int_x^{\infty} \frac{e^{-u}}{u} du \quad ?x > 0$$

The approximation is based on several Chebyshev expansions.

For more information please review the *s13acc* function in the NAG document.

Parameters:

x [input] double, the argument *x* of the function.

?Constraint: $x > 0.0$

E1 ?[output] double, the approximation of the formula $E_1(x) = \int_x^{\infty} \frac{e^{-u}}{u} du$, $?x > 0$.

erfc, Complement of error function

erfc = *erfc*(*x*) calculates an approximate value for the complement of the error function

$$\text{erfc}x = \frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_x^{\infty} e^{-u^2/2} du = 1 - \text{erf}x$$

The approximation is based on a Chebyshev expansion.

For more information please review the s15adc function in the NAG document.

Parameters:

x [input] double, the argument *x* of the function.

erfc?[output] double, approximate value of the complement of the error function.

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

Erf, Error function

erf = *erf*(*x*) evaluates

$$\text{erf}x = \frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_0^x e^{-t^2/2} du$$

The approximation is based on a Chebyshev expansion.

For more information please review the s15aec function in the NAG document.

Parameters:

x [input] double, the argument *x* of the function.

$$\text{erf}x = \frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_0^x e^{-t^2/2} du$$

erf ?[output] double, approximate value of the formula

elliptic integral of 1st kind

$rc = \text{elliptic_integral_rc}(x,y)$ calculates an approximate value for the integral

$$R_c(x,y) = \frac{1}{2} \int_0^\infty \frac{dt}{\sqrt{t+x}(t+y)}$$

where $x \geq 0$ and $y \neq 0$.

This function, which is related to the logarithm or inverse hyperbolic functions for $y < x$ and to inverse circular functions if $x < y$, arises as a degenerate form of the elliptic integral of the first kind. If $y < 0$, the result computed is the Cauchy principal value of the integral. For more information please review the s21bac function in the NAG document.

Parameters:

x [input] double, the argument x of the function

y [input] double, the argument y of the function

Constraint: $x \geq 0$ and $y \neq 0$

rc ?[output] double, an approximate value of the integral

$$R_c(x,y) = \frac{1}{2} \int_0^\infty \frac{dt}{\sqrt{t+x}(t+y)}$$

elliptic_integral_rf, Symmetrised elliptic integral of 1st kind

Rf=*elliptic_integral_rf*(x,y,z) calculates an approximation to the integral

$$R_F(x, y, z) = \frac{1}{2} \int_0^\infty \frac{dt}{\sqrt{(t+x)(t+y)(t+z)}}$$

where x, y, z ≥ 0 and at most one is zero.

For more information please review the s21bbc function in the NAG document.

Parameters:

x ?[input] double, the argument x of the function

y ?[input] double, the argument y of the function

z [input] double, the argument z of the function

 ?Constraint: x, y, z ≥ 0.0 and only one of x, y and z may be zero.

Rf?[output] double, approximation of the integral?

$$R_F(x, y, z) = \frac{1}{2} \int_0^\infty \frac{dt}{\sqrt{(t+x)(t+y)(t+z)}}$$

elliptic_integral_rd, Symmetrised elliptic integral of 2nd kind

Rd = *elliptic_integral_rd*(x,y,z) calculates an approximate value for the integral

$$R_D(x,y,z) = \frac{3}{2} \int_0^\infty \frac{dt}{\sqrt{(t+x)(t+y)(t+z)^3}}$$

where $x, y \geq 0$, at most one of x and y is zero, and $z > 0$.

For more information please review the s21bcc function in the NAG document.

Parameters:

x [input] double, the argument x of the function

y [input] double, the argument y of the function

z ?[input] double, the argument z of the function

?Constraint: $x, y \geq 0.0$, $z > 0.0$ and only one of x, y and z may be zero.

Rd ?[output] double, approximate value of the integral

$$R_D(x,y,z) = \frac{3}{2} \int_0^\infty \frac{dt}{\sqrt{(t+x)(t+y)(t+z)^3}}$$

elliptic_integral_rj, Symmetrised elliptic integral of 3rd kind

$Rj = \text{elliptic_integral_rj}(x,y,z,r)$ calculates an approximation to the integral

$$R_j(x,y,z,\rho) = \frac{3}{2} \int_0^\infty \frac{dt}{(t+\rho)\sqrt{(t+x)(t+y)(t+z)}}$$

Where $x, y, z \geq 0$, $\rho \neq 0$ and at most one of x, y and z is zero.

If $\rho < 0$, the result computed is the Cauchy principal value of the integral.

For more information please review the s21bdc function in the NAG document.

Parameters:

x [input] double, the argument x of the function

y [input] double, the argument y of the function

z ?[input] double, the argument z of the function

r ?[input] double, the argument r of the function

?Constraint: $x, y, z \geq 0.0$, $r \neq 0.0$ and at most one of x, y and z may be zero.

Rj [output] double, approximate value of the integral

$$R_j(x,y,z,\rho) = \frac{3}{2} \int_0^\infty \frac{dt}{(t+\rho)\sqrt{(t+x)(t+y)(t+z)}}$$

fresnel_s, Fresnel integral

$S = \text{fresnel_s}(x)$ evaluates an approximation to the Fresnel Integral

$$S(x) = \int_0^x \sin\left(\frac{\pi}{2}t^2\right)dt$$

The function is based on Chebyshev expansions.

For more information please review the s20acc function in the NAG document.

Parameters:

x [input] double, the argument x of the function.
 S [output] double, approximation of the Fresnel Integral.

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

fresnel_c, Fresnel integral

$C = \text{fresnel_c}(x)$ evaluates an approximation to the Fresnel Integral

$$C(x) = \int_0^x \cos\left(\frac{\pi}{2}t^2\right)dt$$

The function is based on Chebyshev expansions.

For more information please review the s20adc function in the NAG document.

Parameters:

x [input] double, the argument x of the function.
 C ?[output] double, approximation of the Fresnel Integral.

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

gamma, Gamma function

gamma = **gamma(x)** evaluates

$$\Gamma(x) = \int_0^{\infty} t^{x-1} e^{-t} dt$$

The function is based on a Chebyshev expansion for $\Gamma(1+u)$, and uses the property $\Gamma(1+x) = x \Gamma(x)$.

If $x = N+1+u$ where N is integral and $0 \leq u < 1$ then it follows that:

for $N > 0$ $\Gamma(x) = (x-1)(x-2) \dots (x-N) \Gamma(1+u)$

for $N = 0$ $\Gamma(x) = \Gamma(1+u)$

for $N < 0$ $\Gamma(x) = \Gamma(1+u) / x(x+1)(x+2) \dots (x-N-1)$.

For more information please review the s14aac function in the NAG document.

Parameters:

x [input] double, the argument x of the function.

?Constraint: x must not be zero or a negative integer.

gamma? [output] double, the value of the function $\Gamma(x) = \int_0^{\infty} t^{x-1} e^{-t} dt$.

incomplete_gamma, Incomplete Gamma functions

$P = \text{incomplete_gamma}(a, x)$ evaluates the incomplete gamma functions in the normalized form

$$P(a, x) = \frac{1}{\Gamma(a)} \int_0^x t^{a-1} e^{-t} dt$$

$$Q(a, x) = \frac{1}{\Gamma(a)} \int_x^\infty t^{a-1} e^{-t} dt$$

with $x \geq 0$ and $a > 0$, to a user-specified accuracy. With this normalization, $P(a, x) + Q(a, x) = 1$. The function returns

$P(a, x)$ with machine precision as relative accuracy.

For more information please review the `s14bac` function in the NAG document.

Parameters:

a [input] double, the argument a of the function.

Constraint: $a > 0.0$.

x [input] double, the argument x of the function.

Constraint: $x \geq 0.0$.

P [output] double, the value of the incomplete gamma functions in the normalized form

$$P(a, x) = \frac{1}{\Gamma(a)} \int_0^x t^{a-1} e^{-t} dt$$

kelvin_ber, Kelvin function

ber = *kelvin_ber*(*x*) evaluates an approximation to the Kelvin function *ber* *x*.

The function is based on several Chebyshev expansions. For large *x*, there is a danger of the result being totally inaccurate, as the error amplification factor grows in an essentially exponential manner; therefore the function must fail.

For more information please review the *s19aac* function in the NAG document.

Parameters:

x [input] double, the argument *x* of the function.

ber [output] double, approximation of the Kelvin function *ber* *x*.

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

kelvin_bei, Kelvin function

bei = *kelvin_bei*(*x*) evaluates an approximation to the Kelvin function *bei* *x*.

The function is based on several Chebyshev expansions. For large *x*, there is a danger of the result being totally inaccurate, as the error amplification factor grows in an essentially exponential manner; therefore the function must fail. For more information please review the *s19abc* function in the NAG document.

Parameters:

x [input] double, the argument *x* of the function.

bei ?[output] double, approximation of the Kelvin function *bei* *x*.

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

kelvin_ker, Kelvin function

ker = **kelvin_ker**(*x*) evaluates an approximation to the Kelvin function *ker x*. The function is based on several Chebyshev expansions. For large *x*, *kerx* is so small that it cannot be computed without underflow and the function evaluation fails.

For more information please review the *s18acc* function in the NAG document.

Parameters:

- x** [input] double, the argument *x* of the function.
Constraint: $x > 0$.
- ker** [output] double, approximation of the Kelvin function *ker x*.

源自Origin8.0安装程序的Help文档, 请勿用于商业用途

kelvin_kei, Kelvin function

kei = *kelvin_kei*(*x*) evaluates an approximation to the Kelvin function *kei x*. The function is based on several Chebyshev expansions. For large *x*, *kei x* is so small that it cannot be computed without underflow and the function fails.

For more information please review the *s19adc* function in the NAG document.

Parameters:

x [input] double, the argument *x* of the function.

Constraint: $x \geq 0$.

kei ?[output] double, approximation of the Kelvin function *kei x*.

源自Origin8.0安装程序的Help文档, 请勿用于商业用途

log_gamma, Log Gamma function

log_gamma = *log_gamma*(*x*) evaluates $\ln \Gamma(x)$, $x > 0$. It is based on Chebyshev expansions. If *x* is too large there is a danger of setting overflow so the function evaluation must fail. For more information please review the s14abc function in the NAG document.

Parameters:

x [input] double, the argument *x* of the function.
?Constraint: $x > 0.0$.

log_gamma ?[output] double, the value of $\ln \Gamma(x)$, $x > 0$.

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

real_polygamma, Derivative of the psi function

psi_deriv = *real_polygamma*(*x*,*k*) evaluates an approximation to the *k*th derivative of the psi function $\psi^{(k)}(x)$ given by

$$\Psi^{(k)}(x) = \frac{d^k}{dx^k} \Psi(x) = \frac{d^k}{dx^k} \left(\frac{d}{dx} \log_e \Gamma(x) \right)$$

where *x* is real with *x* ≠ 0, -1, -2, ... and *k* = 0, 1, ... 6.

For more information please review the *s14aec* function in the NAG document.

Parameters:

x [input] double, the argument *x* of the function.
?Constraint: *x* must not be 'too close' to a non-positive integer.
k [input] integer, the argument *k* of the function.
Constraint: 0 ≤ *k* ≤ 6

psi_der ?[output] double, approximation to the *k*th derivative of the psi function $\psi^{(k)}(x)$.

sin_integral, Sine integral

Si = *sin_integral*(*x*) evaluates

$$Si(x) = \int_0^x \frac{\sin u}{u} du$$

The approximation is based on several Chebyshev expansions.

For more information please review the *s13adc* function in the NAG document.

Parameters:

x [input] double, the argument *x* of the function.

Si ?[output] double, the approximation of the formula $Si(x) = \int_0^x \frac{\sin u}{u} du$.

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

ave

double ave(dataset, int size)

The *ave(dataset, size)* function breaks *dataset* into groups of size *size*, finds the average for each group, and returns a range containing these values

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

diff

diff(dataset)

Returns a dataset that contains the difference between adjacent elements in *dataset*. If there are N elements in *dataset*, the returned range will have $N-1$ elements. The first element in the returned range is equal to the difference between the second and the first element of the given range.

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

histogram

histogram(dataset, inc, min, max)

Generates data bins from *dataset* in the specified range from *min* to *max*. The bin width is equal to *inc*. The function will include values that fall on the lower edge of the bin, however the function will put data that falls on the upper edge into the next higher bin.

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

percentile

percentile(dataset1, dataset2)

Returns a range comprised of the percentile values for *dataset1* at each percent value specified in *dataset2*.

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

sum

sum(dataset)

Returns a range whose i th element is the sum of the first i elements of the dataset *dataset*. Therefore, the last element of the range returned by **sum(dataset)** is the sum of all elements in *dataset*.

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

QCD2

double QCD2(int n)

The function returns a factor (Quality Control D2 Factor) which is used to estimate the standard deviation of a parent distribution (or population) from an average range when the sample size (or subgroup size) n is given.

The standard deviation of the parent distribution = average range/factor.

The returned factors assume sampling from a normal population.

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

QCD3

double QCD3(int n)

The function returns a factor (Quality Control D3 Factor) for determining the 3-sigma lower control limit for R charts (Range of Sample Charts) from the average range when the sample size (or subgroup size) n is given.

The Lower Control Limit for R = (factor)*(Average Range).

The calculations for the factors are based on the normal distribution.

源自Origin8.0安装程序的Help文档, 请勿用于商业用途

QCD4

double QCD4(int n)

The function returns a factor (Quality Control D4 Factor) for determining the 3-sigma upper control limit for R charts (Range of Sample Charts) from the average range when the sample size (or subgroup size) n is given.

The Upper Control Limit for R = (factor)*(Average Range).

The calculations for the factors are based on the normal distribution.

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

Cumulative Distribution Functions (cdf)

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

betacdf, Beta cdf

prob = **betacdf**(*x*, *a*, *b*) computes beta cumulative distribution function at *x*, with parameters *a* and *b*. The parameters of *a* and *b* must all be positive, and the values in *x* must lie on the interval [0,1], using the lower tailed. The beta cdf for a given value *x*, given pair of parameters *a* and *b*, and the lower tailed is:

$$prob = P(X \leq x) = \frac{1}{B(a,b)} \int_0^x t^{a-1} (1-t)^{b-1} dt$$

where $B(a,b)$ is the Beta function.

The result, **prob**, is the probability that a single observation from a beta distribution with parameters *a* and *b* will fall in the interval [*x*, 1] for the lower tailed.

Parameters:

x [input] double, the value of the *x* variate, must lie on the interval [0, 1].
a [input] double, the first parameter *a*, of the required beta distribution, must be positive(*a*>0).
b [input] double, the second parameter, *b*, of the required beta distribution, must be positive (*b*>0).
prob [output] double, the probability.

源自Origin8.0安装程序的Help文档, 请勿用于商业用途

binocdf, Binomial cdf

prob = **binocdf**(**k**, **n**, **p**) computes the lower tail in given value k , associated with a Binomial distribution using the corresponding parameters in n, p.
Here is lower tailed probability:

$$P(X \leq k) = \sum_{i=0}^k P(X=i) = \sum_{i=0}^k \binom{n}{i} p^i (1-p)^{n-i}$$

Parameters:

k [input] int, the integer k which defines the required probabilities. $0 \leq k \leq n$
n [input] int, the parameter n of the Binomial distribution. $n \geq 0$
p [input] double, the parameter p of the Binomial distribution. $0 < p < 1$
prob [output] double, the probability.

bivarnormcdf, bivariate Normal cdf

prob = **bivarnormcdf**(**x**, **y**, **rho**) computes the lower tail probability for the bivariate Normal distribution.

For the two random variables (X, Y) following a bivariate Normal distribution with

$$E[X] = 0, E[Y] = 0, E[X^2] = 1, E[Y^2] = 1 \quad \text{and} \quad E[XY] = r.$$

Here is the lower tail probability, which is defined by

$$P(X \leq x, Y \leq y) = \frac{1}{2\pi\sqrt{1-r^2}} \int_{-\infty}^y \int_{-\infty}^x \exp\left(-\frac{X^2 - 2rXY + Y^2}{2(1-r^2)}\right) dXdY.$$

Parameters:

x: [input] double, the first argument for which the bivariate Normal distribution function is to be evaluated, x
[- ∞ , + ∞].

y: [input] double, the second argument for which the bivariate Normal distribution function is to be evaluated,
y. [- ∞ , + ∞].

rho [input] double, the correlation coefficient, ρ [- 1 \leq ρ \leq 1].

prob [output] double, the probability.

chi2cdf, Chi Square cdf

prob = chi2cdf(x, df) computes the lower tail probability for the χ^2 distribution with real degrees of freedom. The lower tailed Chi Square cdf for a given value x, given degrees of freedom is:

$$prob = P(X \leq x) = \frac{1}{2^{n/2} \Gamma(n/2)} \int_0^x X^{n/2-1} e^{-X/2} dX \quad x \geq 0, \nu > 0$$

To calculate $P(X \leq x)$ a transformation of a gamma distribution is employed, i.e., a χ^2 distribution with ν degrees of freedom is equal to a gamma distribution with scale parameter 2 and shape parameter $\nu/2$.

Parameters:

x [input] double, the value of the Chi square variate, x, must lie on the interval [0, 1].

df [input] double, the degrees of freedom, ν , of the χ^2 distribution, must be positive ($df > 0$).

prob [output] double, the probability.

fcdf, F cdf

prob = **fcdf**(**f**, **df1**, **df2**) computes F cumulative distribution function at x , with parameters a and b , and lower tail. The parameters of ν_1 and ν_2 must all be positive, and the values in x must lie on the interval $[0,1]$, using in the lower tailed expression.

The F cdf for a given value f , given pair of parameters ν_1 and ν_2 , and the lower tailed is:

$$prob = \frac{\Gamma(\nu_1/2) \Gamma(\nu_2/2) G((\nu_1 + \nu_2)/2)}{\Gamma(\nu_1/2) \Gamma(\nu_2/2)} \int_0^f F^{(\nu_1-2)/2} (\nu_1 F + \nu_2)^{-(\nu_1+\nu_2)/2} dF$$

The result, **prob**, is the probability that a single observation from a beta distribution with parameters a and b will fall in the interval $[0, x]$ for upper tailed and $[x, 1]$ for the lower tailed.

Parameters:

f [input] double, the value of the F variate, f . $0 \leq f < \infty$.

df1 [input] double, the degrees of freedom of the numerator variance, ν_1 , must be positive ($df1 > 0.0$).

df2 [input] double, the degrees of freedom of the denominator variance, ν_2 , must be positive ($df2 > 0.0$).

prob [output] double, the probability

gamcdf, Gamma cdf

prob = gamcdf(g, a, b) computes the lower tail probability for the gamma distribution with real degrees of freedom, with parameters α and β .

The lower tailed gamma cdf for a given value x , given degrees of freedom, with parameters α and β , is:

$$prob = P(G \leq g) = \frac{1}{b^\alpha \Gamma(\alpha)} \int_0^g G^{\alpha-1} e^{-G/b} dG \quad \alpha > 0, \quad b > 0.$$

Parameters:

g [input] double, the value of the gamma variate, g , must lie on the interval $[0, 1]$.
a [input] double, the parameter α of the gamma distribution, must be positive ($\alpha > 0$).
b [input] double, the parameter β of the gamma distribution, must be positive ($\beta > 0$).
prob [output] double, the probability.

hygecdf, Hypergeometric cdf

prob = **hygecdf**(**k**, **m**, **n**, **l**) computes the lower tail probabilities in given value **k**, associated with a hypergeometric distribution using the corresponding parameters in **m**, **n** and **l**.
The lower tailed probability:

$$P(X \leq k) = \sum_{i=0}^k P(X=i) = \sum_{i=0}^k \frac{\binom{m}{i} \binom{n-m}{l-i}}{\binom{n}{l}}$$

Parameters:

k [input] int, the integer k which defines the required probabilities. $\max(0, l - (n - m)) \leq k \leq \min(l, m)$
m ?[input] int, the parameter m of the hypergeometric distribution. $0 \leq m \leq n$
n [input] int, the parameter n of the hypergeometric distribution. $n \geq 0$
l ?[input] int, the parameter l of the hypergeometric distribution. $0 \leq l \leq n$
prob [output]double, the probability.

ncbetacdf, Noncentral beta cdf

prob = **ncbetacdf**(*x*, *a*, *b*, *lambda*) computes the cdf with the lower tail of the non-central beta distribution.

The lower tail probability for the non-central beta distribution with parameters *a* and *b* and non-centrality parameter λ , $P(B \leq b)$ is defined by:

$$P(B \leq b) = \sum_{j=0}^{\infty} e^{-\lambda/2} \frac{(\lambda/2)^j}{j!} P(B \leq b)$$

where

$$P(B \leq b) = \frac{G(a+b)}{G(a)G(b)} \int_0^b B^{a-1} (1-B)^{b-1} dB$$

which is the central beta probability function or incomplete beta function.

Parameters:

x [input] double, the deviate, b , from the beta distribution, for which $P(B \leq b)$, is to be found.
 $0.0 \leq x \leq 1.0$;

a [input] double, the first parameter, *a*, of the required beta distribution. $0 < a \leq 10^6$.

b [input] double, the first parameter, *b*, of the required beta distribution. $0 < b \leq 10^6$.

lambda [input] double, the non-centrality parameter, λ , of the required beta distribution,
 $0 \leq \text{lambda} \leq -2.0 \times \log(U)$, where *U* is the safe range parameters as defined by NAG
 nag_real_safe_small_number (X02AMC). See chapter X02 in the NAG documentation.

prob [output] double, the probability.

ncchi2cdf, Noncentral Chi Square cdf

prob = **ncchi2cdf**(**x**, **f**, **lambda**) computes the probability associated with the lower tail of the non-central χ^2 distribution.

The lower tail probability of the non-central χ^2 distribution with ν degrees of freedom and non-centrality parameter λ , $P(X \leq x; \nu, \lambda)$ is defined by:

$$P(X \leq x; \nu, \lambda) = \sum_{j=0}^{\infty} e^{-\lambda/2} \frac{(\lambda/2)^j}{j!} P(X \leq x; \nu + 2j, 0)$$

where $P(X \leq x; \nu + 2j, 0)$ is a central χ^2 with $\nu + 2j$ degrees of freedom.

Parameters:

x [input] double, the deviation from the non-central χ^2 distribution with ν degrees of freedom and non-centrality parameter λ . $x \geq 0$.

f [input] double, the degrees of freedom, ν , of the non-central χ^2 distribution. $f \geq 0$.

lambda [input] double, the non-centrality parameter, λ , of the non-central χ^2 distribution.

$\lambda > 0$ if $f = 0$; $\lambda \geq 0$ if $f > 0$.

prob [output] double, the probability.

ncfcdf, Noncentral F cdf

prob = **ncfcdf**(**f**, **df1**, **df2**, **lambda**) computes the probability associated with the lower tail of the non-central F or variance-ratio distribution.

The lower tail probability of the non-central F -distribution with ν_1 and ν_2 degrees of freedom and non-centrality parameter λ , $P(F \leq f)$ is defined by:

$$P(F \leq f) = \sum_{j=0}^{\infty} p(F) dF,$$

Where

$$p(F) = \sum_{j=0}^{\infty} e^{-\lambda/2} \frac{(\lambda/2)^j}{j!} \cdot \frac{(\nu_1 + 2j)^{(\nu_1+2j)/2} \nu_2^{\nu_2/2}}{B((\nu_1 + 2j)/2, \nu_2/2)} u^{(\nu_1+2j-2)/2} [v_2 + (\nu_1 + 2j)u]^{-(\nu_1+2j+\nu_2)/2}$$

and $B(x, y)$

is the beta function.

Parameters:

f [input] double, the deviate from the non-central F -distribution, $f \geq 0$.

df1 [input] double, the degrees of freedom of the numerator variance, ν_1 , $0 < df1 \leq 1.0e6$.

df2 [input] double, the degrees of freedom of the denominator variance, ν_2 , $df2 > 0$.

lambda [input] double, the non-centrality parameter, λ , of the required beta distribution, $0 \leq \lambda \leq -2.0 \cdot \log(U)$, where U is the safe range parameters as defined by by NAG nag_real_safe_small_number (X02AMC). See chapter X02 in the NAG documentation.

prob [output] double, the probability.

nctcdf, Noncentral t cdf

prob = **nctcdf**(*t*, *df*, *delta*) computes the lower tail probability for the non-central Student's *t*-distribution.

The lower tail probability of the non-central Student's *t*-distribution with *v* degrees of freedom and non-centrality parameter *d*, $P(T \leq t)$ is defined by:

$$P(T \leq t) = C_v \int_0^{\frac{t + \alpha}{\sqrt{v}}} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{u^2}{2}} du, \quad v > 0$$

with

$$C_v = \frac{1}{\Gamma(\frac{v}{2}) 2^{(v-2)/2}}, \quad \alpha = \frac{t}{\sqrt{v}}$$

Parameters:

t [input] double, the deviate from the Student's *t*-distribution with *v* degrees of freedom, *t*.
 $-\infty < t < +\infty$.

df [input] double, the degrees of freedom of the Student's *t*-distribution, *v*. $df \geq 0$.

delta [input] double, the non-centrality parameter of the Student's *t*-distribution, *d*.

prob [output] double, the probability.

normcdf, Normal (Gaussian) cdf

prob = **normcdf(x)** computes the lower tail probability for the standard distribution.
The lower tailed normal cdf for a given value x , is:

$$P(X \leq x) = \int_{-\infty}^x \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-X^2/2} dX$$

Parameters:

x [input] double, the value of the standard Normal variate $[-\infty, +\infty]$.
prob [output] double, the probability.

源自Origin8.0安装程序的Help文档, 请勿用于商业用途

poisscdf, Poisson cdf

prob = **poisscdf(k, rlamda)** computes the lower tail probabilities in given value k , associated with a Poisson distribution using the corresponding parameters in l .
The lower tailed probability:

$$P(X \leq k) = \sum_{i=0}^k P(X=i) = \sum_{i=0}^k e^{-l} \frac{l^k}{k!}$$

Parameters:

k [input] int, the integer k which defines the required probabilities. $k \geq 0$

rlamda [input] double the parameter l of the Poisson distribution. $0 \leq rlamda \leq 1.0e6$

prob [output] double, the probability.

srangecdf, Studentized range cdf

double prob = srangecdf(q, v, ir) computes the probability associated with the lower tail of the distribution of the Studentized range statistic.

The externally Studentized range, q , for a sample, x_1, x_2, \dots, x_r , is defined as:

$$q = \frac{\max(x_i) - \min(x_i)}{\hat{\sigma}_e}$$

where $\hat{\sigma}_e$ is an independent estimate of the standard error of the x_i 's.

For a Studentized range statistic the probability integral, $P(q)$, for v degrees of freedom and r groups, can be written as:

$$P(q) = C \int_0^q x^{r-1} e^{-x^2/2} \left\{ r \int_0^x f(y) [F(y) - F(y - qx)]^{r-1} dy \right\} dx$$

$$C = \frac{v^{v/2}}{G(v/2) 2^{v/2-1}}, \quad F(y) = \int_0^y \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-t^2/2} dt$$

where

Parameters:

- q** [input] double, the Studentized range statistic, $q > 0.0$.
- v** [input] double, the number of degrees of freedom for the experimental error. $v \geq 1.0$.
- ir** [input] int, the number of groups, $ir \geq 2$.
- prob** [output] double, the probability.

tcdf, Student's t cdf

prob = **tcdf(t, df)** computes the cumulative distribution function of Student's *t*-distribution, using lower tail probability for the Student's *t*-distribution with *v* degrees of freedom,

$$P(T \leq t) = \frac{\Gamma((n+1)/2)}{\sqrt{pn} \Gamma(n/2)} \int_0^{\frac{t}{\sqrt{n}}} \left(1 + \frac{t^2}{n}\right)^{-(n+1)/2} dt, \quad n \geq 1.$$

Parameters:

t [input] double, the value of the Student's *t* variate. $[-\infty, +\infty]$.

df [input] double, the degrees of freedom, *v*, of the Student's *t*-distribution. ($df \geq 1$).

prob [output] double, the probability.

wblcdf, Weibull cdf

prob = **wblcdf**(*x*, *a*, *b*) computes the low tail Weibull cumulative distribution function for value *x* using the parameters *a* and *b*.

The low tail Weibull cumulative distribution function is defined by:

$$P(X < x | a, b) = \int_0^x b a^{-b} t^{b-1} e^{-\left(\frac{t}{a}\right)^b} dt = 1 - e^{-\left(\frac{x}{a}\right)^b} I_{(0, \infty)}(x)$$

where $I_{(0, \infty)}(x)$ is the interval on which the Weibull CDF is not zero.

Parameters:

x [input] double, the value of the *x* variate. $x \geq 0$
a [input] double, the first parameter *a*, of the required Weibull distribution, must be positive ($a > 0$).
b [input] double, the second parameter, *b*, of the required Weibull distribution, must be positive ($b > 0$).
prob [output] double, the probability.

源自Origin8.0安装程序的Help文档, 请勿用于商业用途

Probability Density Functions (pdf)

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

betapdf, Beta pdf

bp = *betapdf*(**x**, **a**, **b**) returns the probability density function of the beta distribution with parameters **a** and **b**.

$$f(B; a, b) = \frac{\Gamma(a+b)}{\Gamma(a)\Gamma(b)} B^{a-1}(1-B)^{b-1} \quad 0 \leq B \leq 1; a, b > 0$$

Parameters:

- x** [input] double, the value of the beta variate. $0.0 \leq x \leq 1.0$.
- a** [input] double, the first parameter *a*, of the required beta distribution, $0.0 < a \leq 10^6$.
- b** [input] double, the second parameter, *b*, of the required beta distribution, $0.0 < b \leq 10^6$.
- bp** [output] double, the probability.

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

wblpdf, Weibull pdf

wp = ***wblpdf***(*x*, *a*, *b*) returns the probability density function of the Weibull distribution with parameters *a* and *b*.

$$P(x|a,b) = ba^{-b} x^{b-1} e^{-\left(\frac{x}{a}\right)^b}$$

Parameters:

- x*** [input] double, the value of the *x* variate. $x \geq 0$
- a*** [input] double, the first parameter *a*, of the required Weibull distribution, must be positive ($a > 0$).
- b*** [input] double, the second parameter, *b*, of the required Weibull distribution, must be positive ($b > 0$).
- wp*** [output] double, the probability.

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

Inverse of Cumulative Distribution Functions (inv)

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

betainv, Beta inv

$xp = \text{betainv}(p, a, b)$ returns the deviate associated with the given lower tail probability of the beta distribution.

The deviate, β_p , associated with the lower tail probability, p , of the beta distribution with parameters a and b is defined as the solution to

$$P(B \leq \beta_p) = p = \frac{\Gamma(a+b)}{\Gamma(a)\Gamma(b)} \int_0^{\beta_p} B^{a-1}(1-B)^{b-1} dB \quad 0 \leq \beta_p \leq 1, a, b > 0$$

Parameters:

- p [input] double, the probability, p , from the required beta distribution. $0 \leq p \leq 1$.
- a [input] double, the first parameter, a , of the required beta distribution, must be positive ($a > 0$).
- b [input] double, the second parameter, b of the required beta distribution, must be positive ($b > 0$).
- xp [output] double, the deviate, β_p .

chi2inv, Chi Square inv

$xp = \text{chi2inv}(p, df)$ computes the inverse of the χ^2 cdf for the corresponding probabilities in X with parameters specified by ν .

The deviate, x_p , associated with the lower tail probability p of the χ^2 distribution with ν degrees of freedom is defined as the solution to

$$P(X \leq x_p) = p = \frac{1}{2^{n/2} \Gamma(n/2)} \int_0^{x_p} X^{n/2-1} e^{-X/2} dX \quad x_p \geq 0; \nu > 0$$

Parameters:

p [input] double, the probability, p , from the required χ^2 distribution. $0 \leq p < 1$.

df [input] double, the degrees of freedom, ν , of the χ^2 distribution, $df > 0$.

xp [output] double, the deviate, x_p .

源自Origin8.0安装程序的Help文档，
请勿用于商业用途

finv, F inv

$xp=finv(p, df1, df2)$ computes the inverse of F cdf at x , with parameters ν_1 and ν_2 .

The deviate, x_p , associated with the lower tail probability P of the F distribution with ν degrees of freedom is defined as the solution to

$$P(F \leq f_p) = p = \frac{n_1^{n_1/2} n_2^{n_2/2} G((n_1 + n_2)/2)}{G(n_1/2) G(n_2/2)} \int_0^{f_p} F^{(n_1-2)/2} (n_1 F + n_2)^{-(n_1+n_2)/2} dF$$

Where $\nu_1, \nu_2 > 0$; $0 \leq f_p < \infty$.

Parameters:

p [input] double, the probability, P , from the required F -distribution. $0 \leq p < 1$.

$df1$ [input] double, the degrees of freedom of the numerator variance, ν_1 , must be positive ($df1 > 0$).

$df2$ [input] double, the degrees of freedom of the denominator variance, ν_2 , must be positive ($df2 > 0$).

xp [output] double, the deviate, x_p .

gaminv, gamma inv

$gp = \text{gaminv}(p, a, b)$ computes the inverse of Gamma cdf at g_p , with parameters a and b .

The deviate, g_p , associated with the lower tail probability p of the F distribution with ν degrees of freedom is defined as the solution to

$$P(G \leq g_p) = p = \frac{1}{b^a \Gamma(a)} \int_0^{g_p} G^{a-1} e^{-G/b} dG \quad 0 \leq g_p < \infty; a, b > 0.$$

Parameters:

- p [input] double, the probability, p , from the required Gamma distribution. $0 \leq p < 1$.
- a [input] double, the parameter a of the gamma distribution, must be positive ($a > 0$).
- b [input] double, the parameter b of the gamma distribution, must be positive ($b > 0$).
- gp [output] double, the deviate, g_p .

norminv, normal(Gaussian) inv

$x_p = \text{norminv}(p)$ computes the deviate, x_p , associated with the given lower tail probability, p , of the standardized normal distribution.

x_p is calculated for the given p such that

$$p = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{x_p} e^{-u^2/2} du \quad -\infty < x_p < \infty.$$

Parameters:

p [input] double, the probability, p , from the required standardized Normal distribution. $0 < p < 1$.

x_p [output] double, the deviate, x_p .

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

srangeinv, Studentized range inv

$q = \text{srangeinv}(p, v, ir)$ computes the deviate, q_p , associated with the lower tail probability of the distribution of the Studentized range statistic.

The externally Studentized range, q , for a sample, x_1, x_2, \dots, x_r , is defined as:

$$q = \frac{\max(x_i) - \min(x_i)}{\hat{s}_e}$$

where \hat{s}_e is an independent estimate of the standard error of the x_i 's.

For a Studentized range statistic the probability integral, $P(q)$, for v degrees of freedom and r groups, can be written as:

$$P(q) = C \int_0^q x^{r-1} e^{-x^2/2} \left\{ r \int_0^x f(y) [F(y) - F(y - qx)]^{r-1} dy \right\} dx$$

Where $C = \frac{v^{v/2}}{\Gamma(v/2) 2^{v/2-1}}$, $F(y) = \int_0^y \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-t^2/2} dt$.

For a given probability P_0 , the deviate q_0 is found as the solution to the equation

$$P(q_0) = P_0$$

Parameters:

- p [output] double, the probability.
- v [input] double, the number of degrees of freedom for the experimental error. $v \geq 1.0$
- ir [input] int, the number of groups, $ir \geq 2$
- q [output] double, the Studentized range statistic, $q > 0.0$

tinu, Student's t inu

$tp = \text{tinu}(p, df)$ computes the deviate associated with the lower tail probability of Student's t -distribution with real degrees of freedom.

The deviate, t_p associated with the lower tail probability, p , of the Student's t -distribution with v degrees of freedom is defined as the solution to

$$P(T \leq t_p) = \frac{\Gamma((n+1)/2)}{\sqrt{pn} \Gamma(n/2)} \int_0^{t_p} \left(1 + \frac{T^2}{n}\right)^{-(n+1)/2} dT, \quad n \geq 1.$$

Parameters:

p [input] double, the probability. $0 < p < 1$.

df [input] double, the degrees of freedom, v , of the Student's t -distribution. ($df \geq 1$).

tp [output] double, the value of the Student's t variate.

wblinv, weibull inv

$xp = wblcdf(p, a, b)$ computes the inverse Weibull cumulative distribution function for the given probability using the parameters a and b .

The deviate, x_p associated with the lower tail probability, p , of the Weibull distribution with the parameters a and b , is defined as the solution to

$$P(X < x_p | a, b) = \int_0^{x_p} b a^{-b} t^{b-1} e^{-\left(\frac{t}{a}\right)^b} dt = 1 - e^{-\left(\frac{x_p}{a}\right)^b} I_{(0, \infty)}(x_p)$$

where $I_{(0, \infty)}(x_p)$ is the interval on which the Weibull CDF is not zero.

Parameters:

p [input] double, the probability. $0 < p < 1$.

a [input] double, the first parameter a , of the required Weibull distribution, must be positive ($a > 0.0$).

b [input] double, the second parameter, b , of the required Weibull distribution, must be positive ($b > 0.0$).

xp [output] double, the value of the variate, x_p .

Random Number Generators (rnd)

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

grnd

The **grnd()** function returns a value from a normally (Gaussian) distributed sample, with zero mean and unit standard deviation. The initial value returned, and the sequence of values, are the same for each Origin session. No argument is needed. To obtain a random number from a normal distribution with mean = m and standard deviation = sd , use **grnd()*sd+m**.

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

normal

The **normal(npts, seed)** function returns a range with **npts** number of values. The initial starting value in the range is determined by **seed**. The values are random numbers with a normal (zero mean and unit standard deviation) distribution respectively. If seed is omitted, a different seed is used each time the function is called.

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

poisson

The **poisson(npts, mean, seed)** function returns **npts** number of random integers having a Poisson distribution with mean **mean**. **seed** is optional.

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

rnd

The **rnd(seed)** functions return a value between 0 and 1 from a uniformly distributed sample. The initial starting value in the range is determined by seed. If **seed** is a positive integer, the random number generator returns a particular value.

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

ran

Same as **rnd(seed)**

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

uniform

The **uniform(npts, seed)** function returns a range with **npts** number of values. The initial starting value in the range is determined by seed. The values are random numbers with uniform (between 0 and 1) distribution. If **seed** is omitted, a different seed is used each time the function is called.

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

Miscellaneous

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

data

data(*x1*, *x2*, *inc*)

Creates a dataset with an initial value of *x1*, a final value of *x2*, and an increment equal to *inc*. If *x1* is set equal to *x2*, *inc* number of points with values equal to *x1* are returned. If *inc* is omitted, *inc* = 1 is assumed.

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

errof

errof(dataset)

Returns the dataset (error column) containing the error values of *dataset*.

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

FindMasks

FindMasks(dataset)

Returns a dataset that contains the indexes of the masked data points.

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

peaks

peaks(dataset, width, minHeight)

Returns a dataset containing indices of peaks found using *width* and *minHeight* as a criteria. *Width* is the number of points on either side of the test point and *minHeight* is in Y axis units. A peak at a given index *i* is *minHeight* greater than the data value at *i-width* or *i+width*.

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

sort

sort(dataset)

Returns a dataset that contains *dataset*, sorted in ascending order. This function only affects *dataset*. It has no effect on other datasets in the worksheet.

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途

tReplace

tReplace(dataset, value1, value2[, condition])

Returns a dataset. Each value in dataset is compared to *value1* according to the *condition*. When the comparison is true, the value may be replaced with *value2* or *-value2* depending on the value of *condition*. When the comparison is false, the value is retained or replaced with a missing value depending on the value of *condition*.

The condition argument is optional and represents a sum of the following bit values (Bit, Value, Condition):

Bit	Value (bit value)	Condition	Result
0	1	1	1 = Use Less Than in the comparison; 0 = Do not consider Less Than.
1	2	2	2 = Use Equal in the comparison; 0 = Do not consider Equal.
2	4	4	4 = Use Greater Than in the comparison; 0 = Do not consider Greater Than.
3	8	8	8 = Use the absolute value of dataset in the comparison; 0 = Use value of dataset.
4	16	16	16 = Keep original sign when replacing; 0 = Use value2 regardless of original sign.
5	32	32	32 = When comparison fails, replace dataset with a missing value; 0 = Leave dataset alone.

You can calculate the value of condition by adding the Value number (above) for all those conditions which should apply. Note that the first four bits affect the way the comparison is made, while the last two bits affect the action as a result of the comparison.

If *value1* is a missing value, then testing will only look at the Equal bit (bit value = 2) and ignore bit values 1, 4, and 8. If this bit is set to 2, then each value in dataset is tested to see if it is a missing value. All missing values in dataset are replaced with *value2*. If this bit is set to 0, then each value in dataset is tested to see if it is not a missing value. All non missing values in dataset are replaced with *value2*.

When the optional condition is not specified, the function assumes its value is 12 which is the sum of 4 and 8: Replace dataset with *value2* if the absolute value of dataset is greater than *value1*.

When the first three bits of condition are all zero (0, 8, 16, 24, 32, 40, 48 and 56), the comparison is always false.

When the first three bits are all one (7, 15, 23, 31, 39, 47, 55 and 63), the Less Than condition is ignored.

When Less Than and Greater Than are both set and Equal is not (5, 13, 21, 29, 37, 45, 53 and 61), the comparison is equivalent to Not Equal.

xof

xof(dataset)

Returns a string containing the X values of *dataset*.

源自Origin8.0安装程序的Help文档，请勿用于商业用途