

## 夹心法 ELISA 结果处理实例

夹心法 ELISA 因为是正曲线，处理起来说是简单，但也有一点点的技巧。现以以下一组数据为例，仔细的用 EXCEL 来处理结果。

样本号

|    |    |    |    |    |    |         |
|----|----|----|----|----|----|---------|
| 样本 | 样本 | 样本 | 样本 | 样本 | 样本 | 标准品 0   |
| 样本 | 样本 | 样本 | 样本 | 样本 | 样本 | 标准品 5   |
| 样本 | 样本 | 样本 | 样本 | 样本 | 样本 | 标准品 10  |
| 样本 | 样本 | 样本 | 样本 | 样本 | 样本 | 标准品 25  |
| 样本 | 样本 | 样本 | 样本 | 样本 | 样本 | 标准品 50  |
| 样本 | 样本 | 样本 | 样本 | 样本 | 样本 | 标准品 100 |
| 样本 | 样本 | 样本 | 样本 | 样本 | 样本 |         |
| 样本 | 样本 | 样本 | 样本 | 样本 | 样本 |         |

OD 值

|       |       |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0.273 | 0.265 | 0.167 | 0.274 | 0.805 | 0.631 | 0.025 |
| 0.210 | 0.238 | 0.328 | 0.269 | 0.338 | 0.261 | 0.111 |
| 0.223 | 0.147 | 0.141 | 0.289 | 0.590 | 0.256 | 0.205 |
| 0.513 | 0.184 | 0.204 | 0.443 | 0.284 | 0.118 | 0.610 |
| 0.152 | 0.249 | 0.155 | 0.732 | 1.712 | 0.270 | 1.338 |
| 0.355 | 0.268 | 0.903 | 0.295 | 0.483 | 0.299 | 2.176 |
| 0.416 | 1.108 | 0.197 | 0.442 | 0.144 | 0.412 |       |
| 0.337 | 0.252 | 0.250 | 0.544 | 1.804 | 0.628 |       |

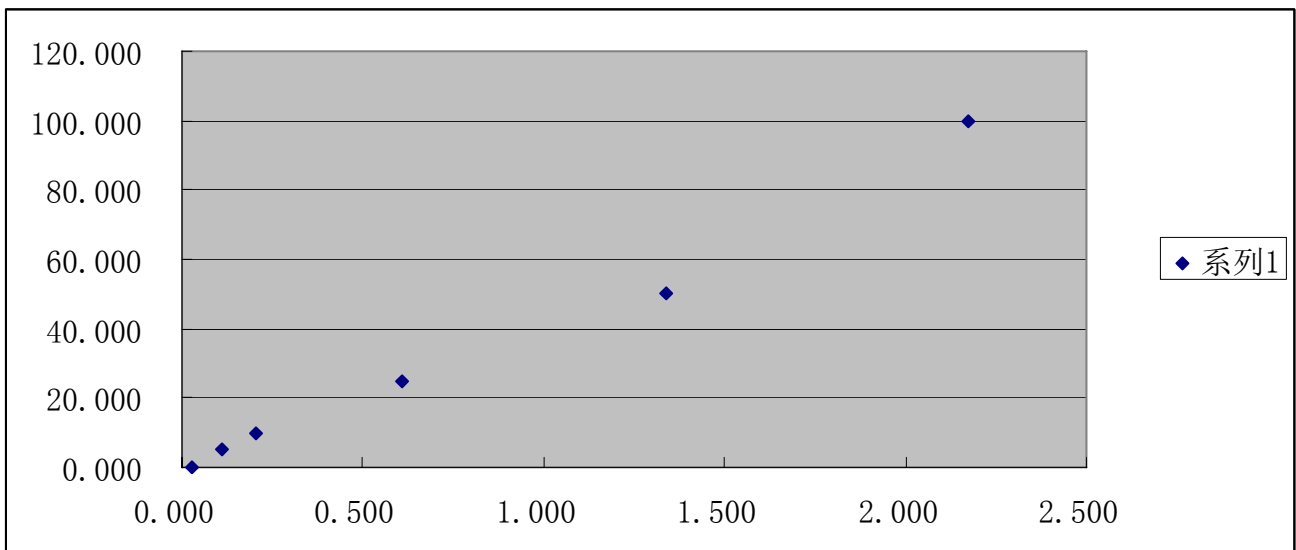
再用这个 OD 为 X 轴，标准品浓度为 Y 轴，作一曲线。如下图，OD 放左排，标准品浓度放右排，全部选中，

| G     | H       |
|-------|---------|
| 0.025 | 0.000   |
| 0.111 | 5.000   |
| 0.205 | 10.000  |
| 0.610 | 25.000  |
| 1.338 | 50.000  |
| 2.176 | 100.000 |

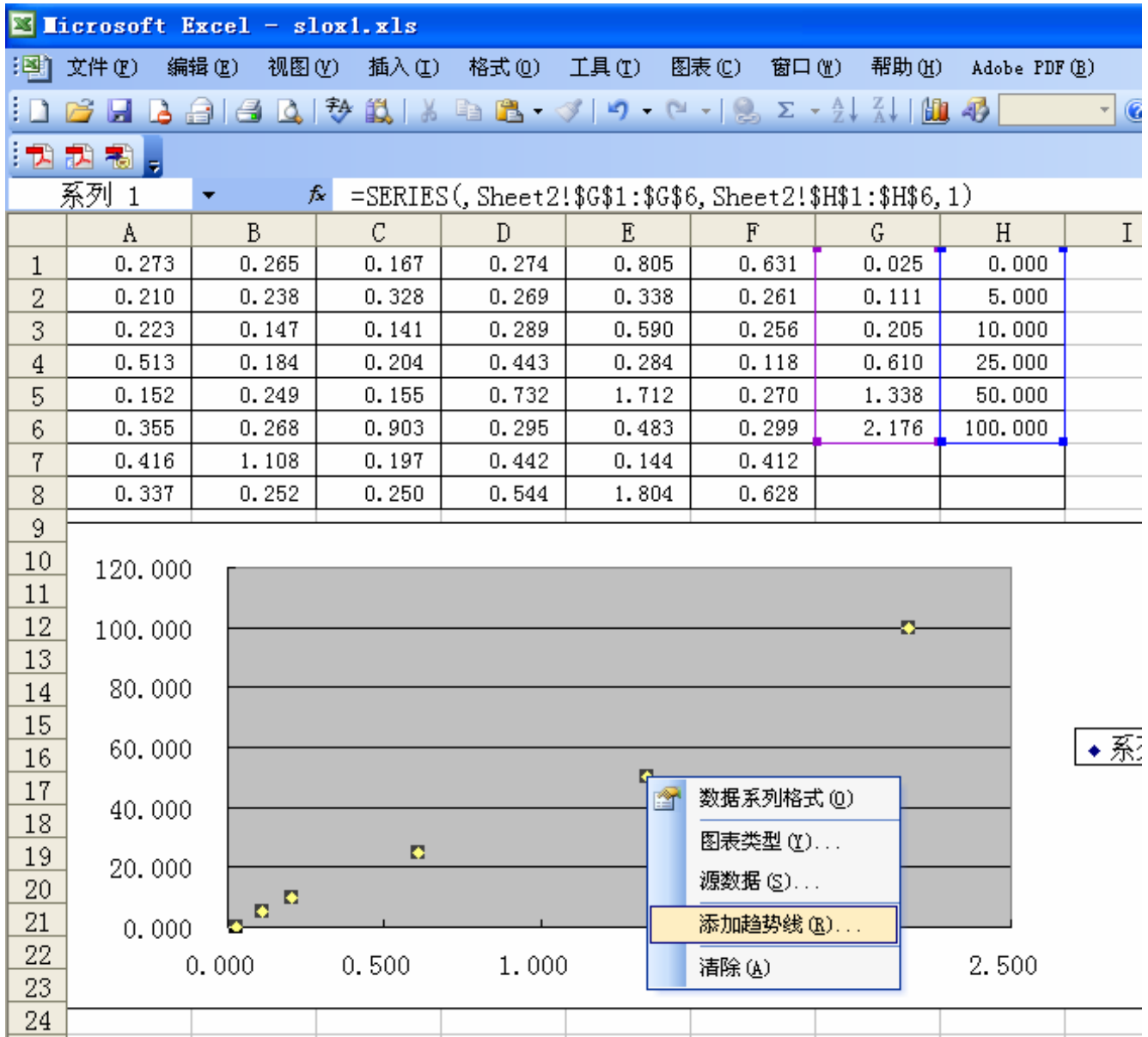
再点插入 (I)，下拉菜单中点图表 (H)，出来图表向导，在标准类型的左边，选 XY 散点图：



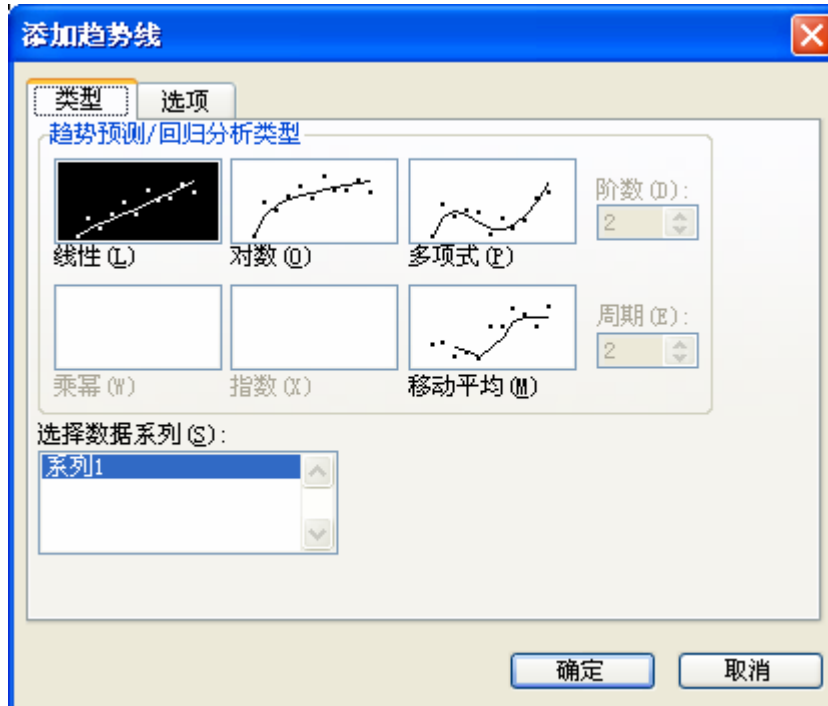
再点完成，如下图



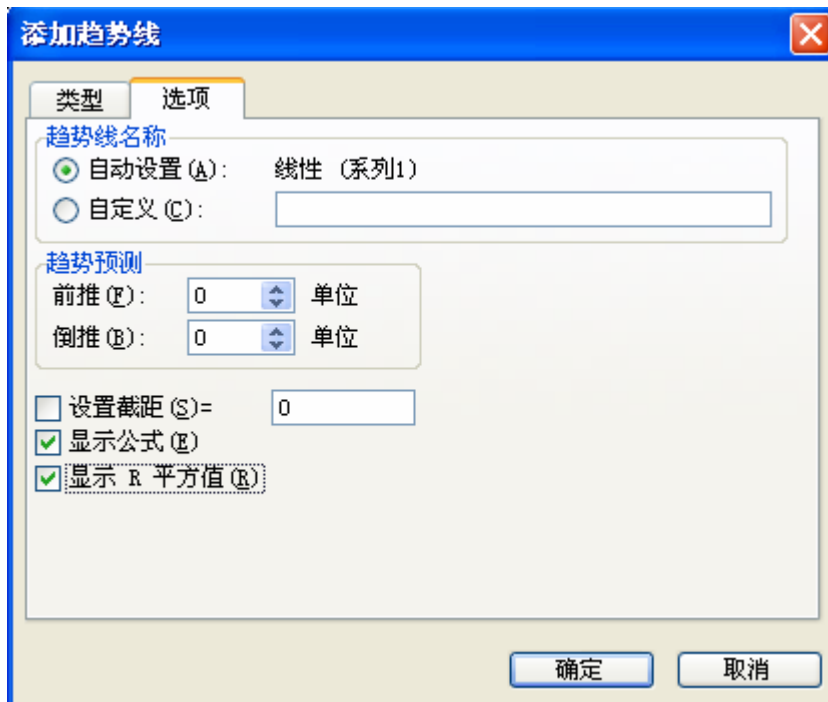
接下来，用鼠标放在任一点上，点右键，再点击添加趋势线 (R)。如果点右键出现的是另一些按键，请重新点击（鼠标放在任一点上是必需的）



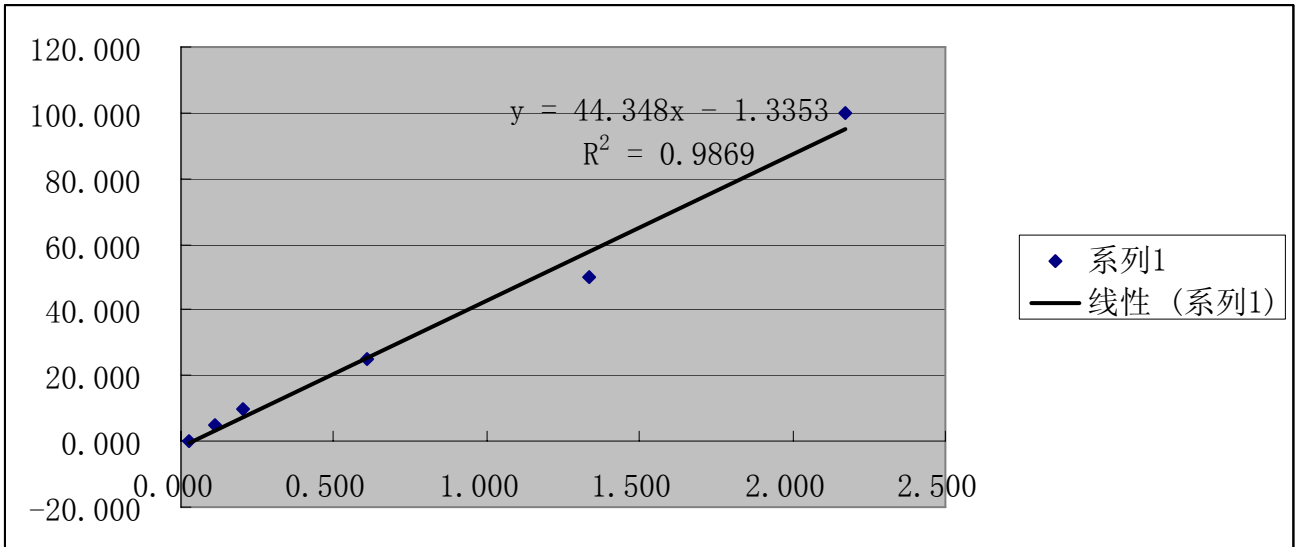
弹出如下图



一共有六个曲线，可选四个，可以先选线性（L），再点选项。  
如下图：



选中显示公式（E）和显示 R 平方值（R），默认是没选中的。选中后点确定。  
于是图表及方程如下：

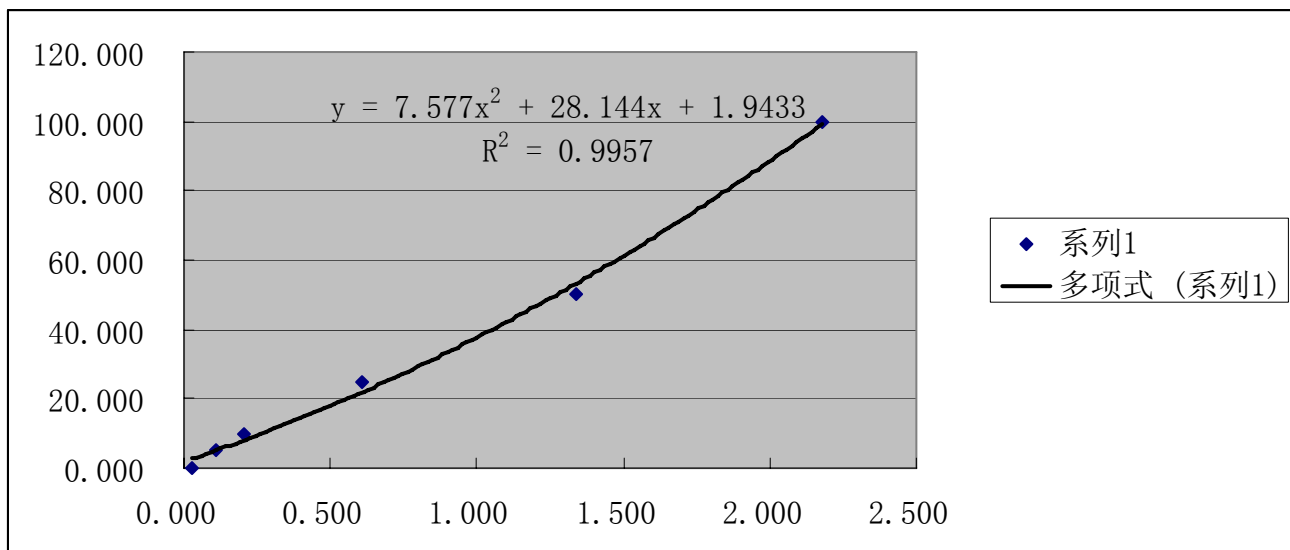


我们看 R 平方值并不理想。大多数点并没落在线上。所以处理成直线并不合适。先将直线删掉。再回到添加趋势线 (R) 那一步。



选中多项式。当然，也可以用对数试一下。接下来点左上的选项，选中显示公式 (E) 和显示 R 平方值 (R)，选中后点确定。

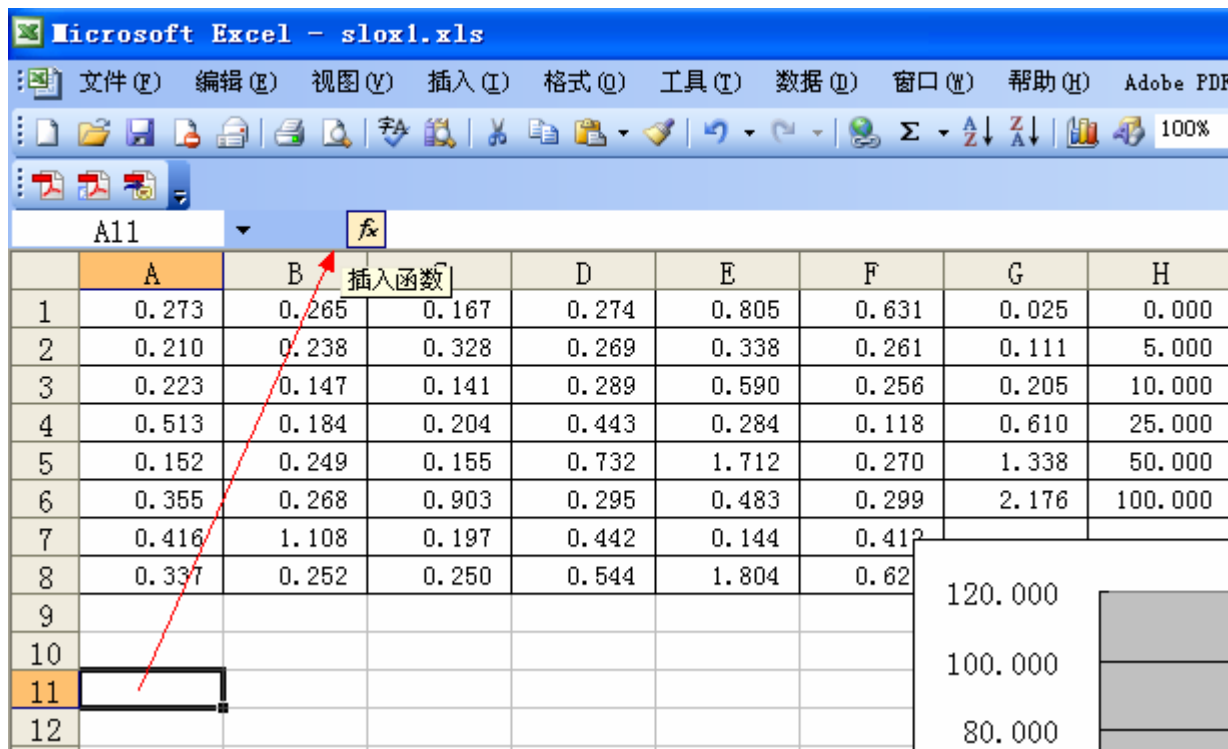
出现如下图



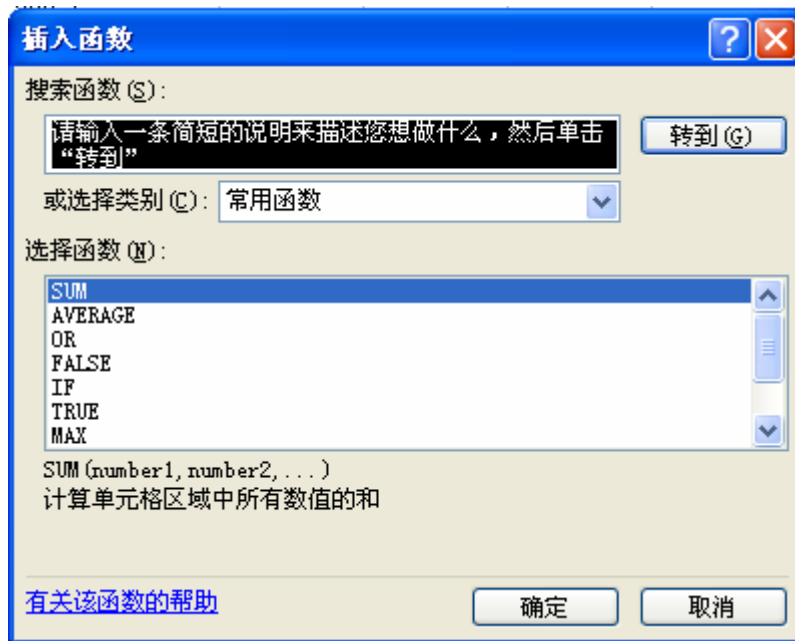
如果没出选方程和 R 平方值，肯定是忘了选中显示公式 (E) 和显示 R 平方值 (R) 可以重做。我们再看这个表，R 平方值高一点。

得到方程： $y = 7.577x^2 + 28.144x + 1.9433$ 。X就是OD值。

再代入公式就可以直接算出结果。(以 A11 处的数据记算到 A11 处)

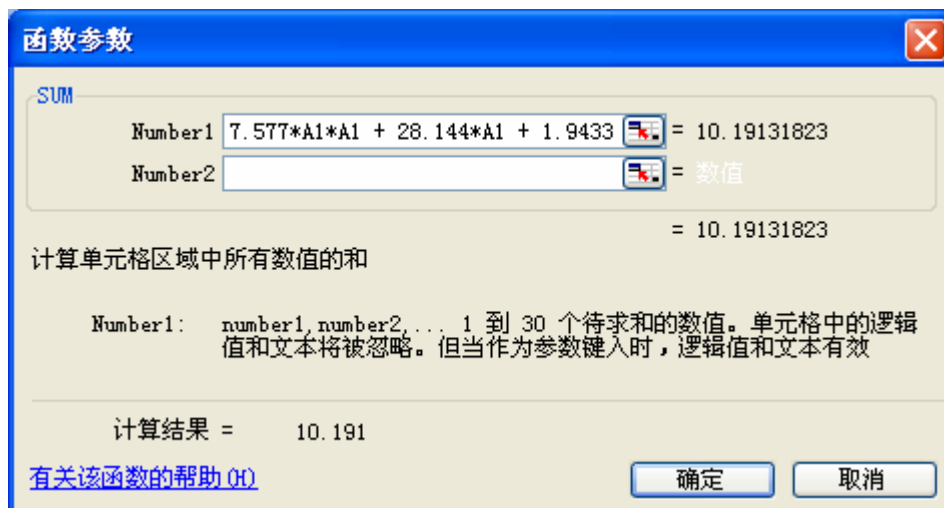


弹出如图：



选中 SUM，确定

出现如下，将公式放入下管，点确定就可以（那意思是用 A1 处的 OD 值算出浓度放到 A11 处）

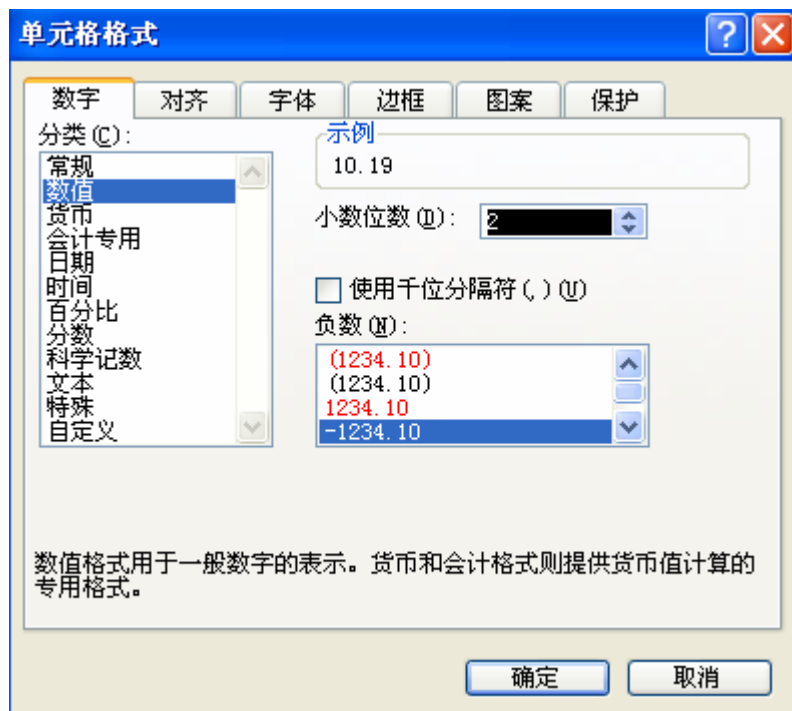
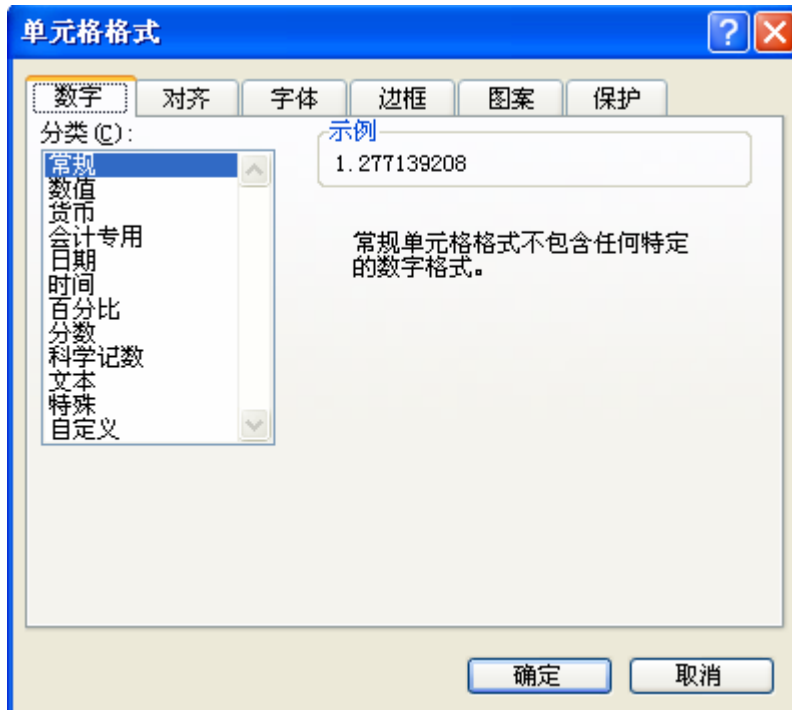


计算出一个后，再往下拉八往，停一下，往总体往右拉七排。所有的值就算出来了。

|        |  |  |
|--------|--|--|
| 10.191 |  |  |
| 8.188  |  |  |
| 8.596  |  |  |
| 18.375 |  |  |
| 6.396  |  |  |
| 12.889 |  |  |
| 14.962 |  |  |
| 12.288 |  |  |

如果想保留小数点后两位。可以全部选中，

再点格式 (O) 下拉中选单元格 (E)，也可以直接按 Ctrl+1(记得一定要选中目录数据。)



选中数值，小数位数为 2。

最终结果如下。

|       |       |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 10.19 | 9.93  | 6.85  | 10.22 | 29.51 | 22.72 | 2.65  |
| 8.19  | 9.07  | 11.99 | 10.06 | 12.32 | 9.81  | 5.16  |
| 8.60  | 6.24  | 6.06  | 10.71 | 21.19 | 9.64  | 8.03  |
| 18.38 | 7.38  | 8.00  | 15.90 | 10.55 | 5.37  | 21.93 |
| 6.40  | 9.42  | 6.49  | 26.60 | 72.33 | 10.09 | 53.16 |
| 12.89 | 10.03 | 33.54 | 10.91 | 17.30 | 11.04 | 99.06 |
| 14.96 | 42.43 | 7.78  | 15.86 | 6.15  | 14.82 | 1.94  |
| 12.29 | 9.52  | 9.45  | 19.50 | 77.37 | 22.61 | 1.94  |

比较标准品计算值与实际值

|       |         |
|-------|---------|
| 2.65  | 0.000   |
| 5.16  | 5.000   |
| 8.03  | 10.000  |
| 21.93 | 25.000  |
| 53.16 | 50.000  |
| 99.06 | 100.000 |

有差别，但大体还是合上了。所以认为最终的计算是没有问题的。