

EXCEL 在计算方法中的应用

张 君

(呼伦贝尔学院信息科学分院 内蒙古 海拉尔区 021008)

摘 要: 数学拟合问题和插值问题相类似, 在插值问题中, 要求 $f(x)=\phi(x)$ 在插值结点 X_i 上, 满足 $f(x_i)=\phi(x_i)$, 要求所求曲线通过所有点 (x_i, y_i) , 但一般实验中给出的数据总是有观测误差。而数据拟合法不要求曲线通过所有的点 (x_i, y_i) , 而是根据数据之间的相互关系用其他方法给出它们之间合适的数学公式, 画出一条近似曲线, 以反映给定曲线的一般趋势。该曲线用 EXCEL 来实现更简单。

关键词: 趋势线; 最小二乘原理; 数据拟合法; EXCEL

中图分类号: TP317·3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1009-4601 (2006) 04-0076-02

“数值计算方法”是工科研究生学习的课程, 也是本、专科学生选修的课程, 该课程在工程方面应用很广泛。在实际教学中我们经常会遇到这样的情况: 需要进行工程计算时找不到合适的软件, 为一个小问题编程又不值, 手算计算量太大, 学生表现出很大的不耐烦情绪。计算方法是以前高等数学、线性代数等几门数学课为基础, 实际上是以数学为主, 学习起来如果方法不对, 运算量就很大, 学生就会显得非常烦躁, 既然作为计算机的一门专业课, 把它和计算机联系起来就显得生动的多。

纵观计算方法这门课无非就是已知几个点, 再连接近似的得到一个曲线, 并写出曲线的解析式。为了提高学生的学习兴趣, 我经过反复试验, 经过大量上机操作, 除了本课程中的逐次分半法和 ROMBERG 求积公式两个算法可以用程序来实现, 数据拟合问题也可用一些软件来实现。如果对计算结果要求精确度不是很高, 随处可见的 EXCEL 可以帮助我们解决繁锁问题。

最典型的例子就是利用最小二乘原理进行若干数据的拟合, 线性曲线的数据拟合比较简单, 而非线性曲线的数据拟合相对来说就比较麻烦了。首先把非线性转换成线性 (设置变量), 不仅要计算

原来 X 的和、Y 的和还要计算转换后的变量的和, 计算量非常大, 就得用到计算器或编程序求和, 使一道简单题变麻烦了, 如用笔算很可能会出现错误, 遇到这种情况我们就可以使用 EXCEL 中的图表中的趋势线来表示。用该趋势线来近似的代替由这些数据拟合成的曲线, 如果需要的话还可以得到该曲线对应的曲线方程。

因为数学拟合问题和插值问题相类似, 在插值问题中, 要求 $f(x)=\phi(x)$ 在插值结点 X_i 上, 满足 $f(x_i)=\phi(x_i)$, 要求所求曲线通过所有点 (x_i, y_i) , 但一般实验中给出的数据总是有观测误差。而这些数据拟合法则不要求曲线通过所有的点 (x_i, y_i) , 而是根据数据之间的相互关系用其他方法给出它们之间合适的数学公式, 画出一条近似曲线, 以反映给定曲线的一般趋势。

一、下面列举一些例题来说明 EXCEL 在计算方法中的应用, 把用最小二乘原理和用 EXCEL 求得的结果相比较, 分析如下:

例题: 求一个经验函数 $y=ae^{bx}$, a, b 为常数, 拟合以下数据:

x	1	2	3	4	5	6	7	8
y	15.3	20.5	27.4	36.6	49.1	65.6	87.8	117.6

收稿日期: 2005-06-22

作者简介: 张君(1978-), 女, 呼伦贝尔学院信息科学分院, 助教。研究方向: 计算方法。

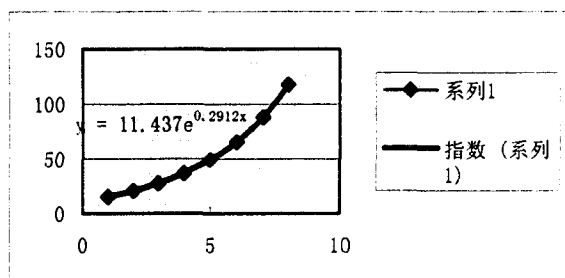
按最小二乘原理解题步骤如下:

1. 利用换元法将非线性方程 $y=ae^{bx}$ 转换成线性方程 $u=A+Bx$;
2. 分别求 u 、 x 、 ux 、 x^2 的和;
3. 最后求 a 、 b ;
4. 代入 $y=ae^{bx}$ 求得 $y^*=11.44e^{0.2913x}$ 。

如用 EXCEL 解题如下:

启动 EXCEL, 在第一行中输入 x 的值, 第二行中输入 y 的值, 选择有值区域, 使用图表向导, 作出 xy 散点图。使用图表菜单中的添加趋势线, 选择 y 的序列, 选择指数类型, 如需显示公式, 在选项里将“显示公式”打开, 按确定, 在图表上将显示趋势线的公式: $y=11.437e^{0.2912x}$ 。由此方法得到的结果与用数据拟合法得到的结果非常相近。

图形如下图所示:



($y=11.437e^{0.2912x}$ 的图像)

二、用 EXCEL 获得曲线方程

在实际教学过程中给出几个已知点, 求点对应的曲线方程, 或给出一个曲线求对应的曲线方程, 都可以用 EXCEL 来实现。如果搞科研就少不了查阅科技文献。当查到一篇很有帮助的论文, 发现给出了实验结果曲线, 却没有给曲线方程。没有曲线方程, 就不能利用实验结果进行再计算。那么, 你就可以采用下面的方法获得曲线的方程。

1. 用扫描仪将文章中的实验曲线扫入计算机, 存成位图。

2. 获取曲线各点的坐标:

将位图导入 CorelDRAW8。曲线的坐标原点并不在标尺的(0, 0)点上。拖动图形将曲线的坐标原点拖到标尺的(0, 0)点上, 将鼠标箭头放在曲线某个点上, 就可以得到相对于标尺(0, 0)点的 x 、 y 坐标, 将坐标记下(需要说明一点, 这样取得的坐

标值的数值单位是标尺的, 而不是曲线本身的。用鼠标量出曲线 x 、 y 轴 0 到 1 的长度, 比如是 3.2, 这里的长度不一定以“1”为单位)。

启动 EXCEL, 我们将记下的 x 、 y 值分别输入到 A、B 列里。在 C1 中输入“=A1/3.2”, 回车后得到数值。选中 C1, 鼠标按住右下角的小方块, 向下拖动, C 列出现 A 列除以 3.2 后的数值, 这才是曲线上点的 x 坐标。在 D1 中输入“=B1/3.2”, 利用以上方法同样可以获得曲线上点的 y 坐标。

3. 获得曲线的方程:

选中 C 列和 D 列, 启动图表向导。选择“ xy 散点图”中的“无数据点平滑线散点图”类型, 做出曲线, 添加趋势线。在类型选择框中选择趋势线的类型和阶数(或周期)。将选项选择框中的显示公式打开, 确定后即可获得曲线的方程。

用这种办法得到的方程虽不一定是曲线的原方程, 但符合数值计算方法的要求, 可以用来做工程计算。在计算结果的精度要求不高时, EXCEL 给出的方程可以替代曲线原方程(该方法就不再举例说明)。

EXCEL 软件在计算机的安装率是很高的, 但使用它解决工程计算问题的人并不多。通常情况下我们只在财务报表、数据库系统中会用到 EXCEL, 而往往有很多人计算机里安装了 OFFICE, 只使用 WORD 简单打打字, EXCEL 从来没有打开过, 即使是专门搞计算机的或搞工程的都很少使用 EXCEL 来得到曲线方程。而很多在工作中遇到的问题使用 EXCEL 可以很轻松地解决。最重要的是把计算方法这门纯数学课程用 EXCEL 把它和上机操作联系起来, 使我们在教学过程中可以生动、形象、简单地用 EXCEL 来描绘数学平面图形, 增加学生学习的兴趣。请读者不妨试一试, 也可以列举一些其他例子。

参考文献:

- [1] 孙海东. EXCEL 教程列表. 星云电脑教程 [M]. 2002, 第 1-2 页.
- [2] 徐萃薇, 孙绳武. 计算方法引论(第二版)[M]. 高等教育出版社, 2002, 62-67.
- [3] 孙志忠. 计算方法典型例题分析 [M]. 科学出版社, 2001, 141-151.