

概率论与数理统计

实验指导与实验报告

○ 主 编 黄龙生



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS

浙江大学出版社

概率论与数理统计

实验指导与实验报告

主 编 黄龙生



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

概率论与数理统计实验指导与实验报告/黄龙生

主编. —杭州:浙江大学出版社, 2014.1

ISBN 978-7-308-12496-6

I. ①概… II. ①黄… III. ①概率论—高等学校—教学参考资料②数理统计—高等学校—教学参考资料 IV. ①021

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第270656号

概率论与数理统计实验指导与实验报告

主编 黄龙生

责任编辑 邹小宁

文字编辑 叶梦箫

封面设计 朱琳

出版 浙江大学出版社

(杭州市天目山路148号 邮政编码 310007)

(网址: <http://www.zjupress.com>)

排版 杭州教联文化发展有限公司

印刷 浙江华人数码印刷有限公司

开本 787mm×1092mm 1/16

印张 7.50

字数 183千

版印次 2014年1月第1版 2014年1月第1次印刷

书号 ISBN 978-7-308-12496-6

定价 18.00元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

学生姓名 _____

学生班级 _____

学生学号 _____

指导教师 _____

学年学期 201__—201__学年第__学期

前 言

《概率论与数理统计》是研究随机现象及其统计规律性的一门学科。本书按《概率论与数理统计》课程教学内容的先后次序,基于Excel环境安排了十二个实验。本书可作为高校《概率论与数理统计》课程的实验教材或参考书,也可供相关科技工作者参考。

《概率论与数理统计》是一门实践性很强的学科,本书基于Excel环境安排了十二个实验:实验一,Excel中的统计分析工具;实验二,几个常用分布;实验三,正态分布;实验四,数理统计中常用的三大分布;实验五,描述性统计;实验六,单个正态总体参数的区间估计;实验七,两个正态总体参数的区间估计;实验八,单个正态总体参数的假设检验;实验九,两个正态总体参数的假设检验;实验十,非参数检验;实验十一,方差分析;实验十二,回归分析。安排这些实验的目的就是为了提高学生解决实际问题的能力。

由于编者水平有限,书中不妥之处在所难免,恳请读者批评指正。

编 者

2013年12月

1

目 录

实验一 Excel 中的统计分析工具	1
一、实验目的	1
二、【数据分析】工具安装方法	1
三、进入【图表】的过程	2
四、进入【统计函数】的过程	2
五、进入【数据分析】的过程	3
实验报告一	4
实验二 几个常用分布	5
一、实验目的	5
二、二项分布函数 BINOMDIST	5
三、泊松分布函数 POISSON	6
四、指数分布函数 EXPONDIST	8
实验报告二	10
实验三 正态分布	11
一、实验目的	11
二、标准正态分布的分布函数	11
三、标准正态分布的分位数	12
四、正态分布的分布函数	13
五、正态分布的分位数	14
实验报告三	16
实验四 数理统计中常用的三大分布	17
一、实验目的	17
二、卡方分布	17

三、t 分布	19
四、F 分布	21
实验报告四	24
实验五 描述性统计	25
一、实验目的	25
二、描述统计	25
三、直方图	27
四、四分位数	30
实验报告五	33
实验六 单个正态总体参数的区间估计	34
一、实验目的	34
二、方差已知情况下正态总体均值的区间估计	34
三、方差未知情况下正态总体均值的区间估计	36
四、正态总体方差的区间估计	38
实验报告六	41
实验七 两个正态总体参数的区间估计	43
一、实验目的	43
二、方差已知情况下两个正态总体均值差区间估计	43
三、等方差情况下两个正态总体均值差的区间估计	45
四、两个正态总体方差比的区间估计	47
实验报告七	49
实验八 单个正态总体参数的假设检验	51
一、实验目的	51
二、方差已知情况下正态总体均值的假设检验	51
三、方差未知情况下正态总体均值的假设检验	53
四、正态总体方差的假设检验	55
实验报告八	58
实验九 两个正态总体参数的假设检验	60
一、实验目的	60
二、方差已知情况下两个正态总体均值的假设检验	60
三、两个正态总体方差比的假设检验	63

四、等方差情况下两个正态总体均值的假设检验	65
五、成对二样本两个正态总体均值的假设检验	67
六、异方差情况下两个正态总体均值的假设检验	69
实验报告九	72
实验十 非参数检验	74
一、实验目的	74
二、二维列联表独立性检验	74
三、分布拟合检验	77
实验报告十	80
实验十一 方差分析	82
一、实验目的	82
二、单因素方差分析	82
三、无重复双因素方差分析	85
四、可重复双因素方差分析	89
实验报告十一	93
实验十二 回归分析	96
一、实验目的	96
二、理论基础	96
三、【回归】与实验方法	98
实验报告十二	105
参考文献	109

实验一 Excel中的统计分析工具

一、实验目的

1. 了解 Excel 提供的统计【图表】工具。
2. 了解 Excel 提供的【统计函数】工具。
3. 了解 Excel 提供的统计【数据分析】工具。

二、【数据分析】工具安装方法

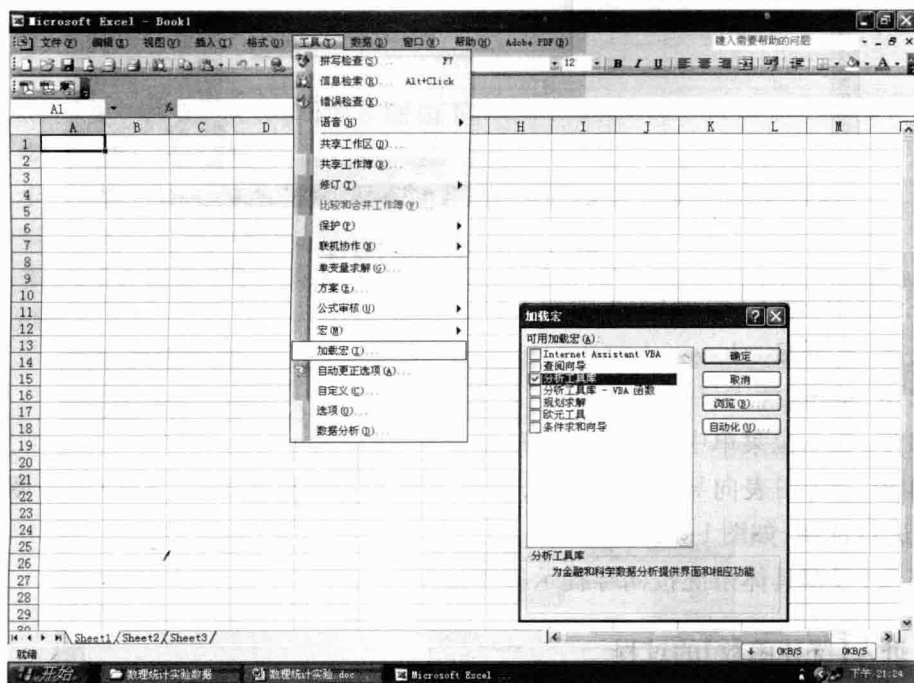


图 1-1 【数据分析】的安装过程

如果正在使用的 Excel 中未安装【数据分析】工具,则可按以下步骤安装【数据分析】工具:

第 1 步,打开 Excel;

第 2 步,单击【工具(T)】;

第3步,在下拉菜单中选择【加载宏(I)】;

第4步,在【加载宏】对话框的【可用加载宏(A)】框中,选择【分析工具库】,如图1-1所示;

第5步,单击【确定】按钮,即可完成【数据分析】工具安装。

三、进入【图表】的过程

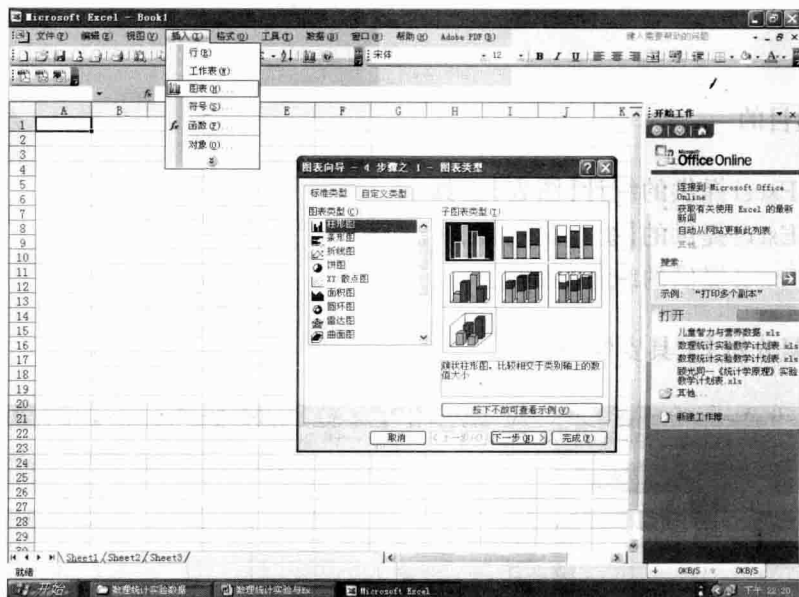


图 1-2 进入【图表】过程

在Excel中,进入【图表】的步骤如下:

第1步,打开Excel;

第2步,单击【插入(I)】;

第3步,在下拉菜单中选择【图表(H)】;

第4步,在【图表向导】对话框中,根据需要在【图表类型(C)】框及【子图表类型(T)】中进行选择,如图1-2所示;

第5步,根据具体情况按向导提示进行操作。

四、进入【统计函数】的过程

在Excel中,进入【统计函数】的步骤如下:

第1步,打开Excel;

第2步,单击【插入(I)】;

第3步,在下拉菜单中选择【函数(F)】;

第4步,在【插入函数】对话框中选择【统计】,如图1-3所示;

第5步,根据需要在【选择函数(N)】框中选择具体的函数。

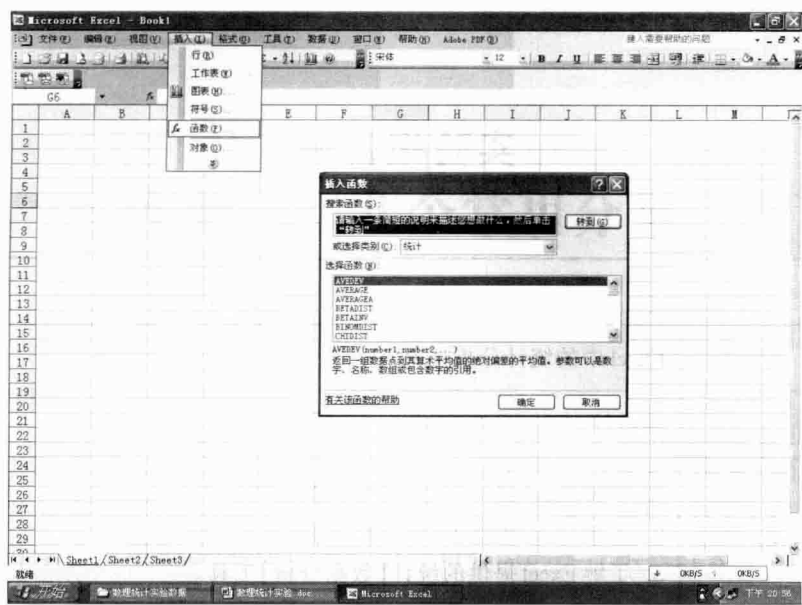


图 1-3 进入【统计函数】的过程

五、进入【数据分析】的过程

在 Excel 中,进入【数据分析】的步骤如下:

- 第 1 步,打开 Excel;
- 第 2 步,单击【工具(T)】;
- 第 3 步,在下拉菜单中选择【数据分析(D)】;
- 第 4 步,在【数据分析】对话框中,根据需要在【分析工具(A)】框中,选择具体的分析工具,如图 1-4 所示。

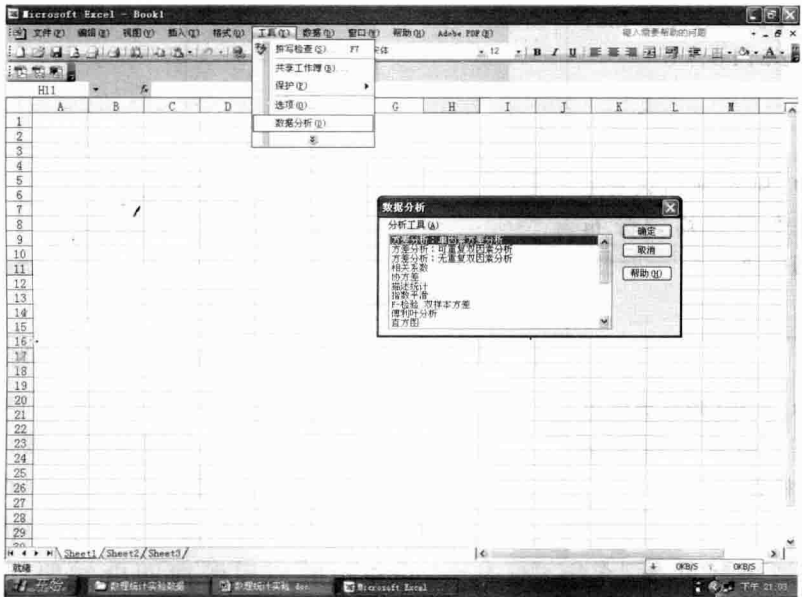


图 1-4 进入【数据分析】的过程



实验报告一

成绩		日期	年 月 日
实验名称	Excel 中的统计分析工具		
实验性质	演示性		
实验目的及要求	1. 了解 Excel 提供的统计【图表】工具。 2. 了解 Excel 提供的【统计函数】工具。 3. 了解 Excel 提供的统计【数据分析】工具。		
实验内容	实验过程(实验操作步骤)		实验结果
1. 给出在 Excel 中,画柱形图的操作步骤。			
2. 在 Excel 中,利用统计函数【AVERAGE】计算以下数字的平均值: 2.5, 3.2, 1.8, - 2.6, 5.1, -8.4, -2.3, 4.0, 1.8			
3. 在 Excel 中,利用【随机数发生器】产生 10 个服从均匀分布 $U(1,8)$ 的随机数。			
4. 在 Excel 中,利用【随机数发生器】产生 10 个服从正态分布 $N(4, 36)$ 的随机数。			

实验二 几个常用分布

一、实验目的

1. 理解并学会使用 Excel 提供的与二项分布有关的统计函数【BINOMDIST】。
2. 理解并学会使用 Excel 提供的与泊松分布有关的统计函数【POISSON】。
3. 理解并学会使用 Excel 提供的与指数分布有关的统计函数【EXPONDIST】。

二、二项分布函数 BINOMDIST

打开【Excel】→单击【插入(I)】→选择【函数(F)】→在【选择类别(C)】中选择【统计】→在【选择函数(N)】中选择【BINOMDIST】→单击【确定】按钮。出现如图 2-1 所示的对话框。

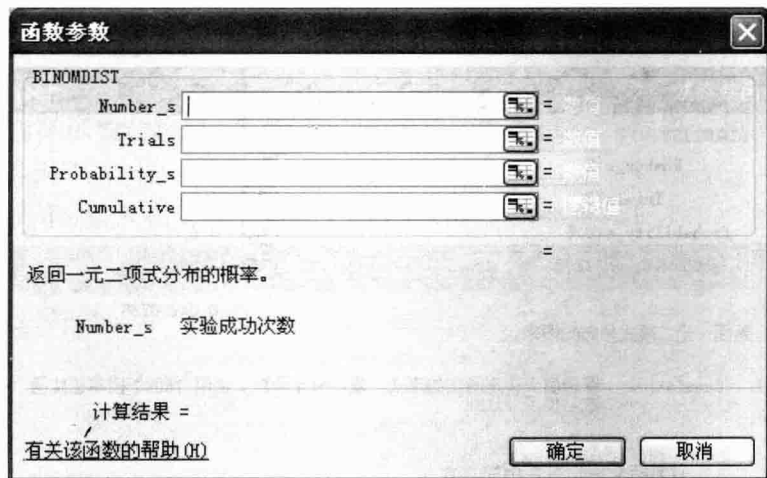


图 2-1 【BINOMDIST】函数对话框

关于【BINOMDIST】函数对话框各项含义解释如下。

- Number-s: 试验成功的次数。
- Trials: 独立试验的次数。
- Probability-s: 每次试验中成功的概率。
- Cumulative: 一逻辑值, 用于确定函数的形式。
- 返回二项分布的概率值。如果 cumulative 为 TRUE, 返回分布函数, 即至多

number-s 次成功的概率; 如果为 FALSE, 返回概率密度函数, 即 number-s 次成功的概率。

例 1 设 $X \sim B(8, 0.6)$, 求 $P(X=3)$ 和 $P(X \leq 2)$ 。

解 打开【Excel】→单击【插入(I)】→选择【函数(F)】→在【选择类别(C)】中选择【统计】→在【选择函数(N)】中选择【BINOMDIST】→单击【确定】按钮。如图 2-2 所示, 输入相关数据, 得到 $P(X=3)=0.12386304$ 。

如图 2-3 所示, 输入相关数据, 得到 $P(X \leq 2)=0.04980736$ 。

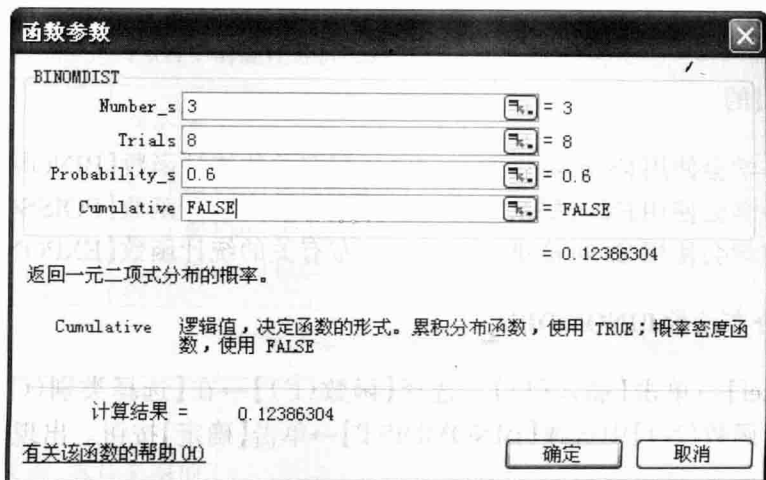


图 2-2 求 $P(X=3)$ 对话

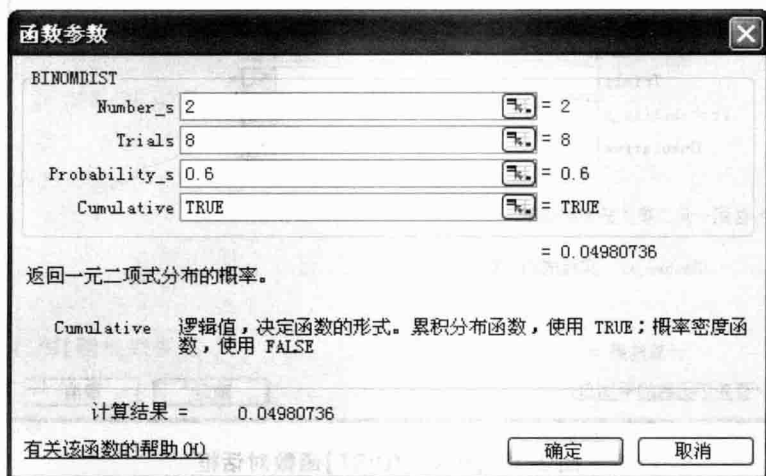


图 2-3 求 $P(X \leq 2)$ 对话

三、泊松分布函数 POISSON

打开【Excel】→单击【插入(I)】→选择【函数(F)】→在【选择类别(C)】中选择【统计】→在【选择函数(N)】中选择【POISSON】→单击【确定】按钮。出现如图 2-4 所示的对话框。

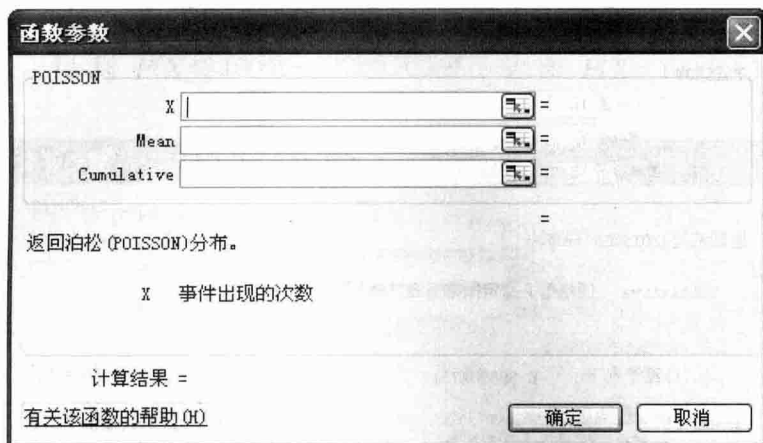


图 2-4 【POISSON】函数对话框

关于【POISSON】函数对话框各项含义解释如下。

- X : 事件出现的次数。
- Mean: 期望值 λ 。
- Cumulative: 一逻辑值, 确定所返回的概率分布形式。
- 返回泊松分布。如果 cumulative 为 TRUE, 函数 POISSON 返回泊松分布函数值, 即随机事件发生的次数在 0 到 X 之间 (包含 0 和 1) 的概率; 如果为 FALSE, 则返回泊松概率密度函数, 即随机事件发生的次数恰好为 X 。

例 2 设 $X \sim P(5)$, 求 $P(X=3)$ 和 $P(X \leq 10)$ 。

解 打开【Excel】→单击【插入(I)】→选择【函数(F)】→在【选择类别(C)】中选择【统计】→在【选择函数(N)】中选择【POISSON】→单击【确定】按钮。如图 2-5 所示, 输入相关数据, 得到 $P(X=3)=0.140373896$ 。

如图 2-6 所示, 输入相关数据, 得到 $P(X \leq 10)=0.986304731$ 。

图 2-5 求 $P(X=3)$ 对话



图 2-6 求 $P(X \leq 10)$ 对话

四. 指数分布函数 EXPONDIST

打开【Excel】→单击【插入(I)】→选择【函数(F)】→在【选择类别(C)】中选择【统计】→在【选择函数(N)】中选择【EXPONDIST】→单击【确定】按钮。出现如图 2-7 所示的对话框。

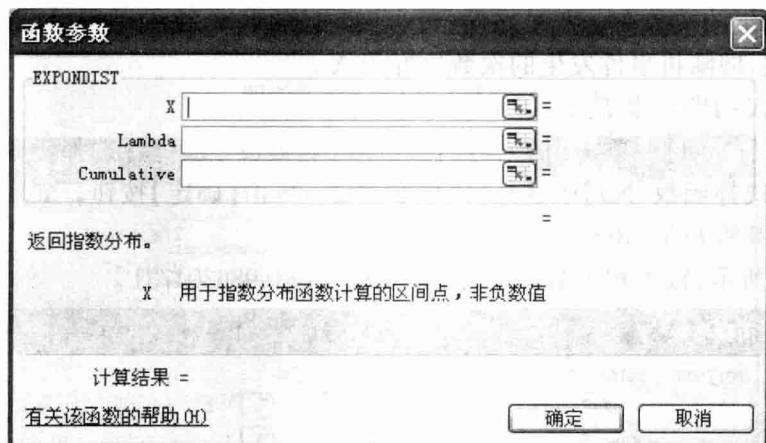


图 2-7 【EXPONDIST】函数对话框

关于【EXPONDIST】函数对话框各项含义解释如下。

- X : 函数的数值。
- Lambda : 参数值 λ 。
- Cumulative : 一逻辑值, 指定指数函数的形式。
- 返回指数分布。如果 cumulative 为 TRUE, 函数 EXPONDIST 返回分布函数值; 如果 cumulative 为 FALSE, 返回概率密度函数。

例 3 设 $X \sim E\left(\frac{1}{1000}\right)$, 求 $P(X > 1000)$ 。

解 打开【Excel】→单击【插入(I)】→选择【函数(F)】→在【选择类别(C)】中选择

【统计】→在【选择函数(N)】中选择【EXPONDIST】→单击【确定】按钮。如图2-8所示,输入相关数据,得到 $P(X \leq 1000) = 0.632120559$, 从而 $P(X > 1000) = 1 - 0.632120559 = 0.367879441$ 。

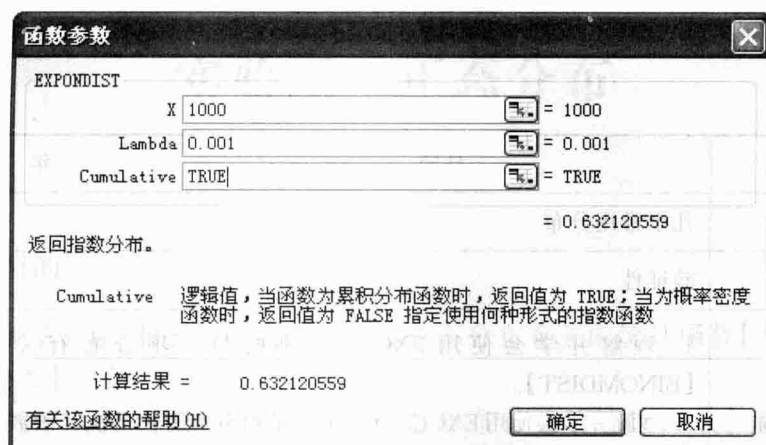


图 2-8 求 $P(X > 1000)$ 对话框