

欧姆社学习漫画

漫画统计学 之回归分析

〔日〕高桥 信/著

〔日〕Inoue Iroha/漫画绘制

〔日〕株式会社TREND-PRO/漫画制作

张仲桓/译



科学出版社

www.sciencep.com

欧姆社学习漫画

漫画统计学

之回归分析

〔日〕 高桥 信 著

〔日〕 Inoue Iroha 漫画绘制

〔日〕 株式会社TREND-PRO 漫画制作

张仲桓 译

科学出版社

北 京

图字: 01-2009-2323号

内 容 简 介

《漫画统计学之回归分析》是世界上最简单的回归分析教科书,它通过漫画式的情景说明,让你边看故事边学知识,每读完一篇就能理解一个概念,每篇末还附有文字说明,只要跟着这些简单的习题进行操练,你就能在最短时间内成为回归分析达人!

有趣故事情节、时尚的漫画人物造型、细致的内容讲解定能让你留下深刻的印象,让你看过忘不了。通过这种轻松的阅读学习,读者可以掌握回归分析的基本知识。本书也可以作为广大青少年学习、掌握统计学中回归分析知识的读本。

图书在版编目(CIP)数据

漫画统计学之回归分析/(日)高桥 信著;(日)Inoue Iroha漫画绘制;(日)株式会社TPREND-PRO漫画制作;张仲桓译.—北京:科学出版社,2009

(欧姆社学习漫画)

ISBN 978-7-03-025006-3

I. 漫… II. ①高…②I…③株…④张… III. 回归分析-通俗读物
IV. O212.1-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第118728号

责任编辑:唐璐 赵丽艳/责任制作:董立颖 魏 谨

责任印制:赵德静/封面制作:铭轩堂

北京东方科龙图文有限公司 制作

<http://www.okbook.com.cn>

科 学 出 版 社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京天时彩色印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2009年8月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2009年8月第一次印刷 印张:14

印数:1—5 000 字数:214 000

定价:29.80元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

✧ 前 言 ✧

本书介绍了有关回归分析、重回归分析以及Logistic回归分析的实用统计学知识。

回归分析和重回归分析可以解决很多实际生活中的问题，例如：

- 通过“最高气温”来预测“冰红茶的销售量”。
- 通过“店铺面积”和“距离最近车站的距离”来预测“新分店备选店铺的月营业额”，并进行数值预测。

Logistic回归分析可以解决的问题例如：

- 通过“吸烟量”和“饮酒量”来预测“癌症的患病率”的概率分析。

本书的使用对象包括：

- 阅读完《漫画统计学》或者具备同等程度以上统计学知识的读者。
- 需要进行“数值预测”和“概率预测”的读者。

本书由以下4章组成：

- 第1章 基础知识
- 第2章 回归分析
- 第3章 重回归分析
- 第4章 Logistic回归分析

各章又包括：

- 漫画部分
- 对漫画部分进行补充的文字说明

第1章所讲的内容，是学习第2章及以后内容时所必备的基础知识，像微分、矩阵等等，可能是大多数读者在高中的学习过程中就已经学过的内容。“如果第1章的内容都没办法理解，还怎么阅读第2章以后的内容啊”——读者大可不必心存这种不安。在阅读的过程中，您会逐渐地体会到“原来对数就是这个意思啊！”“微分就是这样的运算啊，没错、没错，我想起来了！”不过，对于那些“完全忘记了，看了也想不起来”、“因为我是文科生，几乎没学过”的读者来说，如果不花些功夫去理解第1章的内容，就想读懂本书的主体，也就是第2章以后的内容，可能会十分辛苦。

本书中的计算过程记录得相当详细，数学基础好的读者只需仔细地看一遍即可。

数学基础稍差的读者，则要用心揣摩、多加思考。即便是那些觉得意思不太明白、计算起来也困难的读者，也请按照书中的步骤把解求出来，这样做起码可以掌握大致的计算流程。读者没必要强迫自己一次就理解，要耐心地坚持读到最后。不过在阅读过程中，请您一定要全神贯注。

在阅读中，如果存在读者自己的计算结果和书中的计算结果不一致的情况，这可能是对数据进行四舍五入的原因。如果因此给读者带来不便，还请各位读者多多谅解。

能够有这次执笔的机会，我要感谢株式会社欧姆社开发局的诸位。感谢将我的原稿制成漫画的株式会社TREND-PRO的诸位。感谢负责脚本创作的re_akino先生，以及负责绘画的Inoue Iroha先生。另外，立教大学社会学系的酒折文武先生为之前的作品提出了诸多宝贵建议，在此深表谢意。

高桥 信

目 录

序 章 欢迎光临诺伦茶餐厅	1
---------------	---

第 1 章 基础知识	11
------------	----

✧ 1. 书写规则	12
✧ 2. 反函数	14
✧ 3. 指数函数与自然对数函数	19
✧ 4. 指数函数与对数函数的性质	20
✧ 5. 微 分	24
✧ 6. 矩 阵	37
✧ 7. 数值数据和分类数据	46
✧ 8. 离差平方和、方差、标准差	48
✧ 9. 概率密度函数	50

第 2 章 回归分析	55
------------	----

✧ 1. 回归分析	56
✧ 2. 回归分析的实例	62
✧ 3. 回归分析过程中的注意事项	94
✧ 4. 标准化残差	95
✧ 5. 内插法和外插法	96
✧ 6. 序列相关	97
✧ 7. 直线以外的回归方程	98

第 3 章 重回归分析	101
-------------	-----

✧ 1. 重回归分析的定义	102
✧ 2. 重回归分析的实例	106
✧ 3. 重回归分析过程中的注意事项	136
✧ 4. 标准化残差	137

✧ 5. 马氏距离以及重回归分析中的置信区间和预测区间	138
✧ 6. 自变量为“不可测”数据时的重回归分析	141
✧ 7. 多重共线性	145
✧ 8. “各自变量对因变量的影响”和重回归分析	146

第 4 章 Logistic 回归分析 149

✧ 1. Logistic 回归分析	150
✧ 2. 极大似然法	156
✧ 3. 因变量的处理方法	160
✧ 4. Logistics 回归分析的实例	164
✧ 5. “Logistic 回归分析过程”中的注意事项	186
✧ 6. Odds Ratio (优势比)	186
✧ 7. “检验”的名称	191
✧ 8. Bubble Chart (气泡图)	192

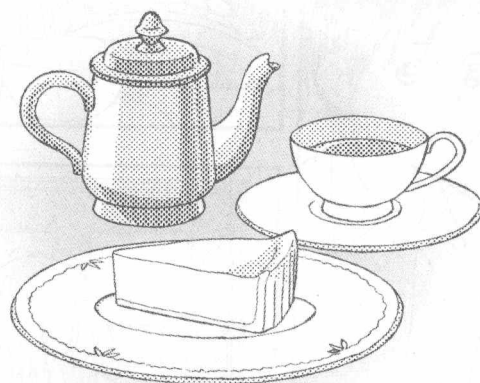
附录 用 Excel 算算看 193

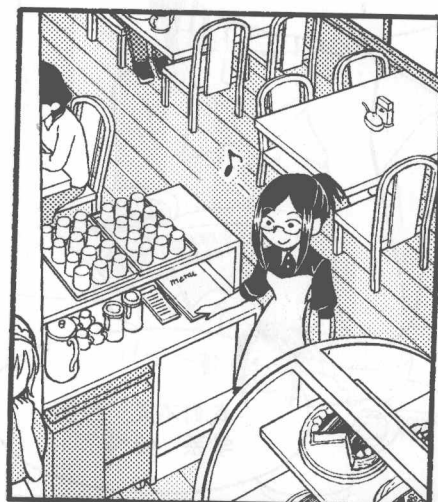
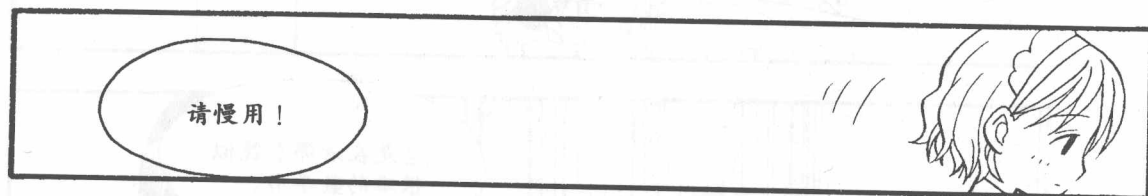
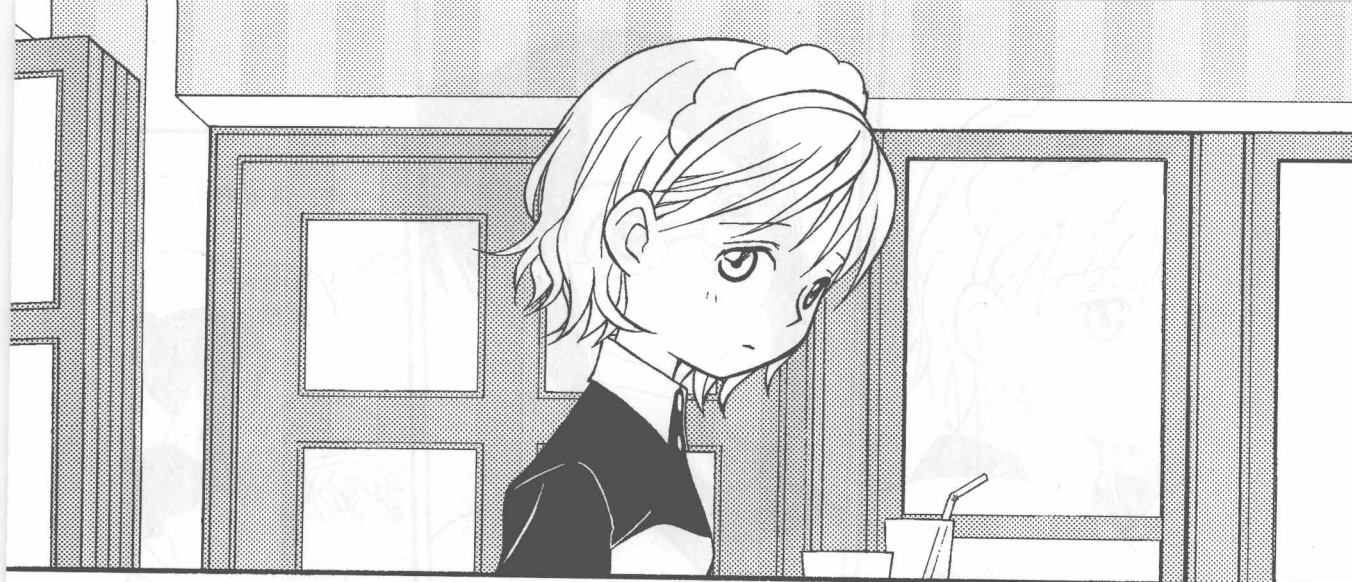
✧ 1. 自然对数的底	194
✧ 2. 指数函数	196
✧ 3. 自然对数函数	196
✧ 4. 矩阵的乘法	197
✧ 5. 逆矩阵	199
✧ 6. χ^2 分布的横轴坐标	200
✧ 7. χ^2 分布的概率	201
✧ 8. F 分布的横轴坐标	202
✧ 9. F 分布的概率	204
✧ 10. (重) 回归分析的 (偏) 回归系数	205
✧ 11. Logistic 回归方程的回归系数	208

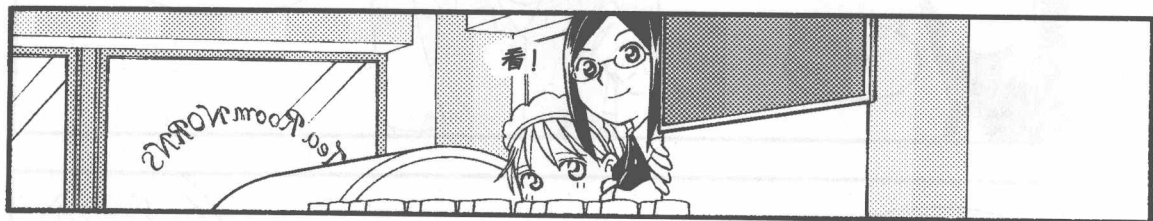
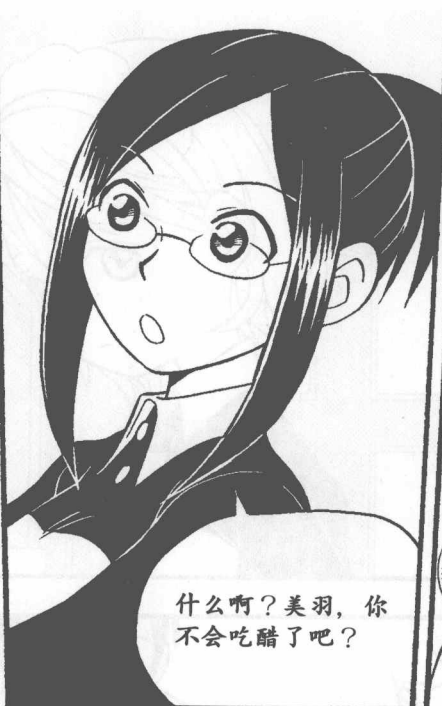
参考文献

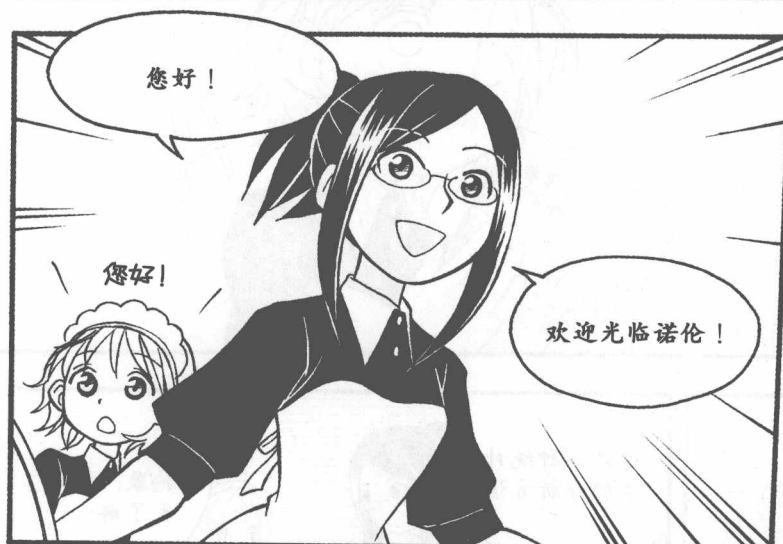
◆ 序 章 ◆

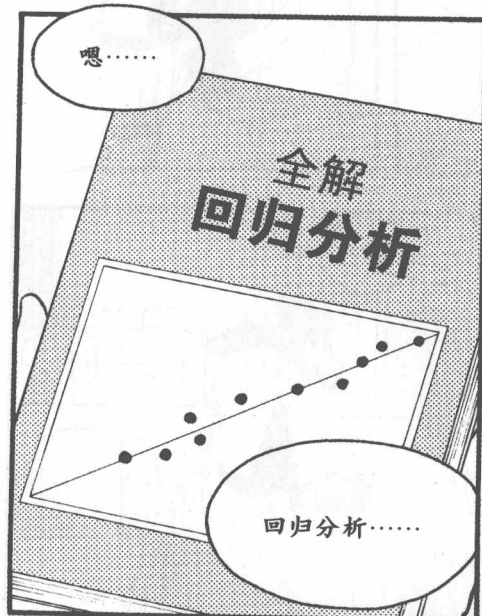
欢迎光临诺伦茶餐厅













比方说，在诺伦我们将每天的“最高气温”和“冰红茶的销售量”都记录下来。

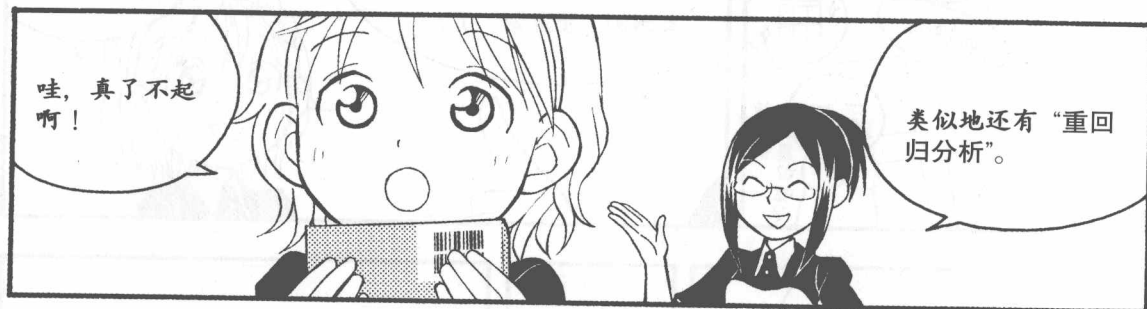
记录今天的

日期	最高气温	销售量
8/22	29	77
8/23	28	62
8/24	34	93
8/25	31	84
8/26	25	59
8/27	29	64
8/28	32	80
8/29	31	

回归
分析



如果做“回归分析”，我们就可以通过最高气温来预测冰红茶的销售量了！



我来给你举个例子吧。某个连锁店的经理一定会掌握现有店铺的情况：

- 与竞争对手的距离
- 方圆 500 米以内的住宅数
- 宣传费

等等，类似的数据对吧？

	与竞争对手 的距离	方圆 500 米 以内的住宅数	宣传费	营业额
A 	○○○	○○○	○○○	○○○
B 	△△△	△△△	△△△	△△△
C 	□□□	□□□	□□□	□□□
	⋮	⋮	⋮	⋮



那么在考虑开设新的店铺时……



如果使用重回归分析的话，就能够通过

- 与竞争对手的距离
- 方圆 500 米以内的住宅数
- 宣传费

来预测“营业额”了。



此外，还有叫做“Logistic 回归分析”的。

各式各样都有呢……



我也……可以吗？



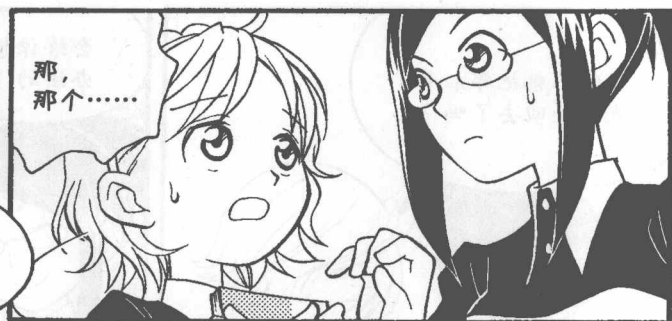
要是……用这本书作为理由，

接近那个人的话……





那么，这本书就先
放在我这里吧……



那，
那个……



请您教我回归分析吧！！

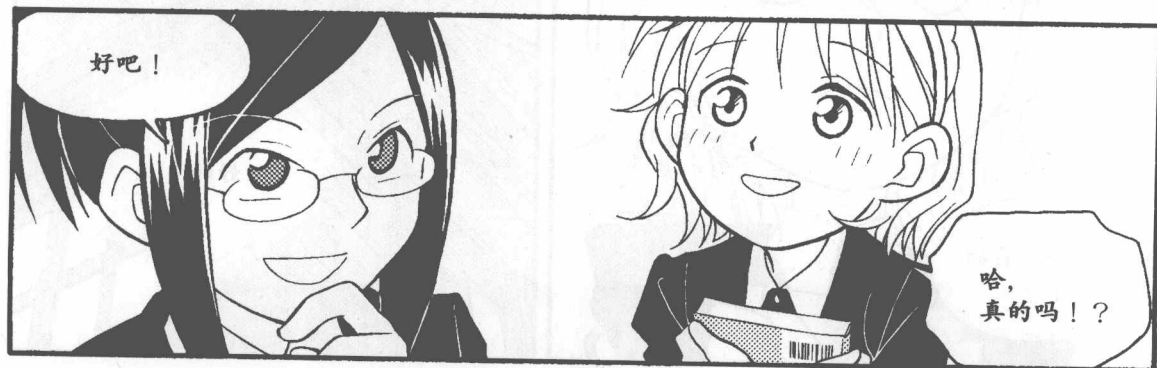


嗯，

拜托了！



……



好吧！

哈，
真的吗！？

