



Excel

实用商业分析

◎ 陈星玉 著



中国工信出版集团



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

澳门基金会资助出版

Excel 实用商业分析

陈星玉 著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 · BEIJING

内 容 简 介

商业分析在企业运营、营销、计划、预算、人资、管理等方面发挥着越来越重要的作用。大数据在各方面的作用日趋重要,一定的商业分析能力已经成为企业管理人员,甚至一般工作人员,所必须具有的基本能力之一。

本书以实用为目的,同时考虑商业分析知识的系统结构,详细介绍了商业分析的内容、概念、方法及应用。通过大量例子,重点讨论了以 Excel 为工具,如何用这些概念和方法来解决企业管理及其他各种活动中的实际问题,特别是如何用 Excel 对这些问题构建不同的分析模型,从而对问题进行分析并提供解决方案。本书包含 4 篇共 19 章。第 1 篇是描述统计,包括 6 章。第 1 篇首先讨论了定量分析和定性分析的基本概念及二者的关系,然后通过大量例子讨论了不同数据的整理及表示方法,数据的各种统计量,离散型和连续型变量的各种分布。第 2 篇是推断统计,包括 6 章,内容涉及如何根据样本特征推断和判断总体特征,包括抽样方法、各种统计值的估计、不同的假设检验方法、方差分析和卡方检验等。第 3 篇是回归与预测,共 3 章,包括回归及相关分析、多元回归及相关分析、预测与时间序列数据。第 4 篇是建模、优化与风险分析,共 4 章,包括 Excel 建模的方法和步骤、在问题的不同解决方案中寻找最佳方案等,最后讨论了风险分析、模拟及用模拟的方法来进行风险分析。为方便读者复习巩固,各章末尾的小结对该章讨论的重要概念、公式和方法进行了总结。

从第 2 章开始,每章都有自己的 Excel 工作簿。读者可下载各章的数据及分析模型,进行各种练习,从而加深对概念、方法及应用的理

解。通过阅读和理解本书,读者将会对商业分析的概念、方法、步骤有比较深入的了解,对如何依据这些知识用 Excel 构建比较各种模型解决工作中遇到的问题的技巧有较好的掌握并成功付之于实践。

本书可作为大学生及研究生的财务、金融、管理、市场有关课程的教材或参考书,亦是从事大数据分析、管理、财务分析、计划、预算等工作的专业人员的良好参考书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

Excel 实用商业分析 / 陈星玉著. —北京: 电子工业出版社, 2018.8

ISBN 978-7-121-33622-5

I. ①E… II. ①陈… III. ①表处理软件—应用—商业管理 IV. ①F716-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 156890 号

策划编辑: 石会敏

责任编辑: 徐 萍

印 刷: 北京虎彩文化传播有限公司

装 订: 北京虎彩文化传播有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编: 100036

开 本: 787×1 092 1/16 印张: 26.5 字数: 678 千字

版 次: 2018 年 8 月第 1 版

印 次: 2018 年 8 月第 1 次印刷

定 价: 69.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888, 88258888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

本书咨询联系方式: (010) 88254537。

作者简介

陈星玉，商业管理硕士(MBA)、博士。长期从事与商业分析和财务管理有关的工作，就职于多家国际上市公司，曾任与财务管理、计划和分析等有关的各种高级管理职位，现为某上市公司首席财务官。

作者在中国大陆、台湾地区和香港地区及美国和德国出版译著和专著若干部、研究论文多篇，其最近的一本著作是《财务分析》(2015，电子工业出版社)。

作者曾获得美国注册会计师证书(CPA)、美国注册管理会计师证书(CMA)及美国注册财务管理经理证书(CFM)。

前言

现代职场最基本的要求将是学习了数学和统计学……

V. Mayer-Schonberger & K. Cukier^①

商业分析与决策

我们正在进入或已经生活在大数据时代。所有企业每天都要收集及处理大量数据。据麦肯锡(McKinsey & Company)(2015)^②估计,早在2009年,美国1000人以上的公司平均每个公司已累计了200TB的数据。在中国,有人估计到2020年,平均每个人每年产生的数据可达4.1GB^③。如何使用这些数据已经成为许多企业在激烈的市场竞争中能否制胜的关键因素。数据本身只是一些未经处理的(原始)数字。这些未经处理的数字并不能告诉我们什么,其本身并不能产生价值,亦不能为决策者提供参考。只有经过整理、分析,我们才能找出这些数据所隐藏的趋势、各有关变量间的关系及其他信息,从而为管理人员做出正确的决策及把握商机提供准确而及时的参考和支持。这就是商业分析(Business Analytics, BA)的工作。由于数据重要性的日益凸显,所有管理者都要用到定量分析(quantitative analysis)的方法。很多企业对管理人员的基本要求之一是具备一定的商业分析能力,并能将分析结果运用到决策中以解决工作中的各种问题。

商业分析就是对企业的大量数据进行分析,找出与企业商业活动有关的各种趋势(trend)、模式(pattern)和各因素间的相互关系等,使这些数据成为信息(information),成为知识,为企业决策提供咨询和支持。商业分析试图回答的问题包括一件事情(一种结果,等等)为什么会发生;在相似的条件这种事情还会再发生吗;如果我们改变其中的一个条件,事情会有什么变化;等等。商业分析用到的主要是统计及其他定量分析方法。商业分析基本上由3部分组成:数据处理及分析(主要是统计)、决策及与决策有关的不确定性分析。

关于本书

1. 目的及特点

商业分析中的数据分析基本是商业统计的内容,而决策、不确定性分析及建模则属于管理科学(management science)的范畴。从企业管理人员或商业分析师的角度来说,二者实

① V. Mayer-Schonberger & K. Cukier 2013 Big Data. A revolution that will transform how we live, work, and think. Houghton Mifflin Harcourt Publishing Company.

② McKinsey & Company 2011 Big Data: The next frontier for innovation, competition, and productivity. <http://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/big-data-the-next-frontier-for-innovation>.

③ 36 大数据(36dsj.com)报告:数据大爆炸,“互联网+”基础设施数据中心大发展(上)<http://www.36dsj.com/archives/28204>.

际上是密不可分的。因为本书的读者对象主要是企业管理人员和商业分析师及与大数据分析有关的人员，我们将二者放在一起讨论。作者相信，这种安排更有利于读者对学习及掌握。本书的目的是系统地介绍商业分析，使读者阅读完本书后对商业分析的内容、方法及应用有一个比较好的理解，并能将这些知识及方法运用到工作中，解决工作中遇到的问题。本书的一大特点是运用大量商业方面的例子对各种概念及其应用进行讨论，并介绍如何用 Excel 来建立模型以分析和解决各种问题。作者希望，读者在读了本书后能够将本书讨论的概念、方法及各种 Excel 知识和技巧处理用于解决工作或研究中遇到的有关数据处理、分析、决策、风险分析等方面的实际问题。

2. 对读者背景知识的要求

数据分析大部分内容都与统计有关，但本书并不假设读者在阅读本书之前有很多统计学的基础。本书将系统介绍数据分析中要用到的统计学中有关的基本概念及方法，但本书不是一本统计学教程，故不会对统计理论做太多讨论。统计学的概念及方法只是我们解决问题的工具。本书的重点将放在如何运用这些工具来解决工作中的实际问题。只要对这些概念及方法有正确的理解，我们就能够正确运用这些概念及方法来解决工作中的各种问题，而没有必要对其中的理论基础做过多讨论。

微软的 Excel^①几乎已成为所有企业用于数据处理分析的最重要的工具。本书主要目的之一是介绍如何用 Excel 解决各种商业分析方面的问题。本书只假定读者具备 Excel 的入门知识，如 Excel 的建档及其他各种基本知识等。如果读者从未使用过 Excel，建议读者读一读 Excel 的入门书，再用一用 Excel，以对其基本用法有所了解。本书会对用到的 Excel 公式、函数等进行详细讨论。

3. 本书内容

本书分 4 篇 19 章。第 1 篇和第 2 篇属于数据分析，第 3 篇为回归与预测，第 4 篇为建模、优化与风险分析。

商业统计可分为两大部分：描述统计和推断统计。本书第 1 篇是描述统计，包括 6 章（第 1 章～第 6 章），将系统介绍统计学的基本概念及各种统计分布类型，主要包括描述、总结和表达不同类型数据的概念及方法。我们将首先讨论定量分析的特点及步骤（第 1 章），数据的整理及表示（第 2 章），然后是数据的分散和集中程度及表示方法（第 3 章）。概率的概念是研究各种随机变量的基础，我们用一章（第 4 章）的篇幅介绍了概率的基本概念及计算。第 5 章和第 6 章则是离散型与连续型随机变量的常见分布。

第 2 篇是推断统计方面的内容，共有 6 章（第 7 章～第 12 章），包括抽样及各种估计和检验的方法及其应用。第 7 章抽样及抽样分布讨论了各种不同的抽样方法。这些方法都是为了使抽到的样本是随机的（或尽可能随机的），样本特征尽可能反映总体特征。第 8 章是根据样本统计值估计总体统计值。由于假设检验在数据分析中的重要性，本篇用了 4 章的篇幅（第 9 章～第 12 章）讨论各种假设检验及其应用。

第 3 篇是回归与预测，由 3 章（第 13 章～第 15 章）组成。回归要回答的是不同变量之

① Excel 为 Microsoft Corp(微软)的产品和商标。

间关系的问题。第 13 章侧重于简单线性回归，第 14 章则讨论了多元回归的问题；第 15 章的内容包括时间序列数据的特点及各种预测方法。

本书最后一篇即第 4 篇分为 4 章(第 16 章~第 19 章)。第 16 章包括 Excel 建模的方法和技巧，以及不同类型的 Excel 模型。第 17 章和第 18 章则对如何寻找最优方案进行了讨论。第 19 章的内容涵盖了风险分析的概念及方法，特别是如何用模拟的方法对风险进行分析。

4. 本书的术语及符号

(1) 本书术语

本书术语的中文主要根据下列著作确定。

有关统计的术语：

戴久永. 统计概念与方法. 1998. 三民书局，647 页.

吴柏林. 现代统计学. 2013. 五南图书出版公司，468 页.

有关 Excel 的术语：

Microsoft Excel 帮助. <https://support.office.com/zh-cn/excel>

苏蕊, 等. Excel 表格、公式、函数与图表完全学习手册. 2013. 电子工业出版社，337 页.

(2) 有关符号

{ }：表示随书所附 Excel 文件的文件名。

例如，{C03F3.32}表示 Excel 的文件名为 C03，工作表的名字为 F3.32，即第 3 章(C03)图 3.32(F3.32)的数据、计算、模型或图。有时一个工作表会有数个图，这时会在 F 后面将该工作表的图列出，如{C02F2.8-2.18}表示该工作表的图或数据包括图 2.8~图 2.18。

书中有时会介绍一些 Excel 应用的小窍门(tips)，若其中有数据引用，表示方法与上面相似，但将 F 改成了 T。如{C02T2.1}表示 Excel 的文件名为 C02，工作表的名字为 T2.1，即第 2 章(C02)Excel 小窍门 2.1(T2.1)的数据、计算或模型。与小窍门有关的工作表(T)位于该章 Excel 文件的最右(后)方。

【】：表示 Excel 中的各种选项和功能。

例如，【数据分析】表示 Excel 中的“数据分析”选项。

→：Excel 操作过程中从一步(上一步)到另(下)一步。

例如，单击【数据】→【规划求解】，表示单击 Excel 的【数据】选项，然后单击【规划求解】。

5. 致谢

在本书写作过程中，作者与同事就有关数据分析及 Excel 应用的讨论让作者受益匪浅。好友何秀娟女士、张绍辉博士及王薇博士的建议使本书增色不少。作者感谢同事和好友的支持。

本书承石会敏和徐萍女士悉心编辑，特此感谢。

本书由澳门基金会资助出版。

陈星玉(echen05@yahoo.com)

2017 年 10 月 12 日于澳门

目 录

第 1 篇 描述统计

第 1 章 引言	2
1.1 定量分析与定性分析	2
1.1.1 定量分析	2
1.1.2 定性分析	3
1.1.3 定量分析与定性分析之比较	3
1.2 定量分析的步骤	4
1.3 描述统计与推断统计	6
1.4 变量	8
1.5 Excel 在定量分析中的作用	8
1.5.1 Excel 的简单历史	8
1.5.2 Excel 与定量分析	9
1.6 本章小结	9
第 2 章 描述统计：数据整理及表示	10
2.1 数据的类型	10
2.2 定性数据：单变量	11
2.2.1 频度表	11
2.2.2 柱形图(直方图)	15
2.2.3 饼图	15
2.2.4 伯拉图	16
2.2.5 折线图和散点图	21
2.3 定性数据：双变量	22
2.3.1 交叉表	22
2.3.2 多重柱形图(簇状柱形图)	23
2.3.3 堆积柱形图	23
2.4 定量数据：间断变量	24
2.4.1 频度表	24
2.4.2 柱形图	25
2.4.3 饼图	26
2.5 定量数据：连续变量	28
2.5.1 频度表	28

2.5.2 柱形图	30
2.5.3 折线图	31
2.6 本章小结	32
第 3 章 描述统计：数据的统计度量	33
3.1 数据集中趋势的度量	33
3.1.1 均值	33
3.1.2 中位数	35
3.1.3 众数	36
3.1.4 平均数、中位数、众数之比较	39
3.2 数据分散度的度量	40
3.2.1 极差	40
3.2.2 平均绝对偏差	41
3.2.3 方差	41
3.2.4 标准差	43
3.2.5 相对分散度——变异系数	44
3.2.6 异众比率	45
3.3 百分位数	47
3.4 数据分布形态的度量：偏态与峰态	48
3.4.1 偏态及偏态系数	48
3.4.2 峰态及峰态系数	49
3.5 标准差的应用	51
3.5.1 标准化值	51
3.5.2 数据分布与标准差关系的经验法则	51
3.6 时间序列数据	53
3.7 Excel【描述统计】工具的应用	55
3.8 数据透视表	57
3.8.1 创建数据透视表	57
3.8.2 数据透视表中计算方法的改变	59

3.8.3 数据透视表中群组的建立 及取消	60	计算	95
3.8.4 数据透视图	63	5.3.3 二项分布与泊松分布的关系	98
3.8.5 【筛选器】：切片器与 日程表	68	5.4 本章小结	99
3.8.6 下查功能	71	第 6 章 连续随机变量：正态分布	100
3.8.7 将数据透视表做成不同形式 的表格	71	6.1 连续随机变量及其概率分布	100
3.9 本章小结	72	6.1.1 连续随机变量	100
第 4 章 概率基础	73	6.1.2 连续随机变量的概率分布	100
4.1 基本概念	73	6.2 正态分布	101
4.2 概率的设定法则	74	6.2.1 正态分布的概念	101
4.2.1 随机试验的种类	74	6.2.2 正态分布曲线的 Excel 作法	103
4.2.2 客观概率法则	75	6.2.3 标准正态分布及正态分布 的标准化	105
4.2.3 主观判断概率法则 (the subjective approach)	76	6.2.4 标准正态分布概率表	106
4.3 概率的运算法则	77	6.2.5 正态分布的 Excel 计算和 应用	109
4.3.1 补集事件法则	77	6.3 指数分布	118
4.3.2 加法法则	77	6.4 本章小结	122
4.3.3 乘法法则	80	第 2 篇 推断统计	
4.4 本章小结	82	第 7 章 抽样及抽样分布	124
第 5 章 离散型随机变量：二项分布及 泊松分布	84	7.1 抽样方法	124
5.1 离散型随机变量	84	7.1.1 简单随机抽样	125
5.1.1 离散型与连续型随机变量	84	7.1.2 系统抽样法	126
5.1.2 离散型随机变量的概率 分布	84	7.1.3 分层抽样法	127
5.1.3 离散型变量概率分布特点	86	7.1.4 分群抽样法	131
5.1.4 离散型随机变量的期望值 及方差	87	7.2 抽样分布	132
5.2 二项分布	88	7.2.1 平均值的抽样分布：正态 分布总体	132
5.2.1 二项分布的定义及条件	88	7.2.2 平均值的抽样分布：非正态 分布总体	132
5.2.2 二项分布的均值与方差	89	7.2.3 抽样分布：有限总体且抽样 无替代	133
5.2.3 二项分布的 Excel 计算	89	7.3 抽样分布：应用	134
5.3 泊松分布	94	7.4 本章小结	140
5.3.1 泊松分布的概念	94	第 8 章 估计	142
5.3.2 泊松分布的应用及其 Excel		8.1 基本概念	142

8.2	学生 t -分布	143	9.2.2	平均值单边检验: δ 已知	183
8.2.1	学生 t -分布的概念	144	9.3	P 值	186
8.2.2	Excel 中有关 t -分布公式的应用	145	9.3.1	P 值的概念	186
8.3	总体平均值置信区间的估计	150	9.3.2	P 值的计算	187
8.3.1	总体平均值置信区间的估计(1): 总体为正态分布, 总体标准差 δ 未知	150	9.4	假设检验(2): 均值检验——总体标准差未知(t -检验)	191
8.3.2	总体平均值置信区间的估计(2): 总体为正态分布, 总体标准差 δ 已知	154	9.4.1	均值检验: 右侧单边, 总体 δ 未知	192
8.3.3	总体平均值置信区间的估计(3): 总体分布未知	157	9.4.2	均值检验: 左侧单边, 总体 δ 未知	194
8.4	总体比例值 p 的置信区间估计	159	9.4.3	均值检验: 双边, 总体 δ 未知	195
8.5	两总体均值差的置信区间	162	9.5	假设检验: 样本比率与总体比率	197
8.5.1	两总体均值差的置信区间估计(1): 成对样本	162	9.6	本章小结	198
8.5.2	两总体均值差的置信区间估计(2): 独立样本	164	第 10 章	假设检验(2): 二总体比较	200
8.6	两总体比例差的置信区间估计	167	10.1	成对双样本平均值的比较	201
8.7	样本大小的选取	169	10.2	独立双样本平均值的比较(1): 二总体方差相等	204
8.7.1	样本大小的选取(1): 总体均值	170	10.3	独立双样本平均值的比较(2): 二总体方差未知且不等	207
8.7.2	样本大小的选取(2): 总体均值差	171	10.4	独立双样本平均值的比较(3): Z 检验	210
8.7.3	样本大小的选取(3): 总体比例值 p	172	10.5	二总体比率的比较	213
8.7.4	样本大小的选取(4): 总体比例值 p 差	173	10.6	二样本方差的比较	215
8.8	本章小结	175	10.7	本章小结	218
第 9 章	假设检验(1): 单样本	178	第 11 章	方差分析	219
9.1	基本概念	178	11.1	基本概念	219
9.2	假设检验(1): 总体均值检验——总体标准差已知(Z 检验)	181	11.1.1	完全随机化设计	220
9.2.1	平均值双边检验: δ 已知	182	11.1.2	区集随机化设计	221
			11.2	单因子方差分析	221
			11.3	随机区集实验	226
			11.4	双因子方差分析	230
			11.5	本章小结	235
			第 12 章	卡方检验	236
			12.1	卡方分布及检验的基本概念	236
			12.1.1	卡方分布的概念	236

12.1.2 卡方检验的一般步骤 237

12.1.3 适合卡方检验的条件 238

12.2 适合度检验..... 239

12.2.1 适合度检验的一般步骤... 239

12.2.2 适合度检验：二项分布... 243

12.2.3 适合度检验：泊松分布... 246

12.2.4 适合度检验：正态分布... 248

12.3 同质性检验..... 251

12.4 独立性检验..... 254

12.5 总体方差的区间估计与假设
检验..... 257

12.5.1 总体方差的区间估计 257

12.5.2 总体方差的假设检验 259

12.6 本章小结 261

第 3 篇 回归与预测

第 13 章 回归及相关分析 263

13.1 简单线性回归与最小二乘法
准则 263

13.2 回归方程置信区间估计 269

13.2.1 估计标准误差 269

13.2.2 估计值 y 的置信区间
估计..... 271

13.3 相关分析 275

13.3.1 相关系数 275

13.3.2 决定系数 275

13.3.3 相关系数与决定系数的
比较..... 278

13.4 有关回归方程的假设检验及
置信区间 278

13.4.1 相关系数的检验 278

13.4.2 斜率的检验 279

13.4.3 斜率的置信区间估计 279

13.5 方差分析：检验线性关系是
否存在 279

13.6 增灵：一个有关回归分析的
例子 280

13.7 本章小结 285

第 14 章 多元回归及相关分析287

14.1 多元回归方程.....287

14.2 多元回归的置信区间.....289

14.2.1 对 y 平均值置信区间的
估计.....289

14.2.2 对单个 y 置信区间的
估计289

14.3 多元回归的相关分析.....291

14.4 多元回归方程的显著性
—— 检验.....292

14.4.1 回归方程显著性检验292

14.4.2 偏回归系数显著性检验...293

14.4.3 偏回归系数的置信区间
估计293

14.5 本章小结296

第 15 章 预测与时间序列数据297

15.1 预测及其种类.....297

15.1.1 预测的种类297

15.1.2 预测的方法298

15.1.3 预测的步骤299

15.2 预测的准确性.....299

15.2.1 平均绝对误差299

15.2.2 平均绝对百分比误差299

15.2.3 均方误差.....300

15.2.4 均方根误差300

15.3 时间序列数据.....303

15.4 基于时间序列数据的预测305

15.4.1 移动平均.....305

15.4.2 指数平滑法308

15.4.3 趋势311

15.4.4 季节指数.....313

15.5 本章小结322

第 4 篇 建模、优化与风险分析

第 16 章 Excel 模型.....324

16.1 构建 Excel 模型的基本步骤324

16.1.1 模型的设计325

16.1.2 建模326

16.1.3	模型检测	327	17.6.3	转运问题: 有损耗	374
16.1.4	什么是好模型	331	17.7	二进制模型	376
16.2	基准情形分析	331	17.7.1	工作分配问题 (Assignment)	377
16.3	假设分析: 模拟运算表	332	17.7.2	项目取舍问题	379
16.3.1	单元格命名	333	17.7.3	设施地点选择问题	381
16.3.2	模拟运算表——单变量	335	17.8	本章小结	383
16.3.3	模拟运算表——双变量	336	第 18 章	寻找最优方案: 非线性模型及 演化模型	385
16.3.4	假设分析: 方案管理器	338	18.1	非线性模型	385
16.4	平衡点分析: 单变量求解	341	18.2	演化模型	388
16.5	本章小结	345	18.2.1	产量计划	389
第 17 章	最优方案: 线性规划	346	18.2.2	成员分组	393
17.1	最优方案: 概念及一般步骤	346	18.2.3	最短旅行路线	396
17.1.1	优化模型的要素	346	18.3	本章小结	398
17.1.2	最优化步骤	347	第 19 章	风险分析及模拟	400
17.2	线性规划	348	19.1	决策风险	400
17.2.1	优化问题的种类	348	19.2	风险分析的步骤	400
17.2.2	线性关系的特点	348	19.3	模拟: 概念	401
17.2.3	单纯形法	349	19.4	Excel 随机数函数及随机数 的产生	402
17.2.4	线性规划的不同问题 种类	349	19.4.1	RAND() 及 RANDBETWEEN (a, b) 基本用法	402
17.3	分配模型	350	19.4.2	随机数发生器	405
17.4	覆盖模型	359	19.5	模拟: 销售量预测	407
17.4.1	采购问题	359	19.6	模拟: 订货量	408
17.4.2	排班问题	362	19.7	本章小结	412
17.5	配料模型	364			
17.6	网络模型	366			
17.6.1	简单运输计划	367			
17.6.2	转运问题	370			

第1篇 描述统计

统计是“对大量数据进行收集及分析，特别是根据从具有代表性的样本中获得的数据对总体特征进行推断。”^①商业统计的主要工作是对数据的收集、分类、整理、描述、分析，对数据进行解释并提出基于上述工作而得的与商业决策或商业环境有关的结论或建议的报告。因此，我们可以将商业统计分为两个部分：①收集、整理、描述数据；②根据这些整理后的资料，推断出关于总体的一般结论，或者根据从样本取得的这些资料估计总体的某些特征，做出预测或判断，等等。上述①是描述统计(descriptive statistics)的工作，而②则为推断统计(inferential statistics)的内容。

在描述统计中，我们只是对数据进行整理和描述。例如，海关总署 2016 年 10 月公布，中国 2016 年 9 月以美元计算的出口同比下降 10%，进口也下降 1.9%^②。这是海关总署通过对大量进出口数据整理得出的结果，它只是描述 2016 年(与上年相比)中国进出口的状况。描述统计会用到不同的方法、概念及图表来对数据进行整理和描述。本篇将详细讨论这些概念和方法，特别是如何用这些方法及 Excel 解决实际问题。

推断统计则在描述统计的基础上更进一步，根据这些数据推断出更加一般的结论。上述关于中国 2016 年 9 月进出口的同一篇报道引用了北欧银行(Nordea Bank)分析师庄媛(Amy Yuan Zhuang)的观点，认为 9 月进出口数据“令人失望，凸显出中国经济基本面仍相当低迷，这项数据将给中国经济增长前景再添疑云”。这是根据进出口数据来“推断”中国的经济基本面，这属于推断统计的范畴。我们将在第 2 篇对推断统计的有关内容进行讨论。

① 牛津字典(online, <https://en.oxforddictionaries.com/definition/statistics>)

② 数据记：中国出口两位数下滑，加剧经济前景担忧. <http://xinwen.eastday.com/a/161015001430857.html>

第1章

引言

1.1 定量分析与定性分析

1.1.1 定量分析

现代企业运营和管理中越来越多的问题和现象需要用科学和系统的方法来进行分析，越来越多的计划和决策需要根据对大量数据的收集和分析而做出。商业管理的定量分析(以下简称定量分析)提供了一整套基于数学、统计学及经济学的模型和方法以帮助我们深入分析和理解，并从这些数据中找出某种规律、趋势或新的机会，以帮助管理人员检讨或修改现有计划，或制定新的方案和策略，等等。定量分析广泛用于商业管理的各个领域，诸如运营、市场、销售、财务、经济等。

定量分析(quantitative analysis)，或称数量分析，也有人称其为管理科学(management science)^①，通过使用数学、统计学及经济学模型和方法来分析处理大量数据，从而为企业运营和管理决策提供建议，使决策过程及决策本身更加科学、理性，更具前瞻性。定量分析要求我们在分析开始之前不要带有任何预想结果，分析过程中不要先入为主。

定量分析一般始于数据的收集，通过对原始数据的收集、整理和分析，从中找出有用的信息。定量分析中用得最多的是统计学的概念和方法。在实践中，企业管理的数量分析并不从理论上对统计学的概念和方法进行太多论证(这并不是说不关注，只是将这些工作留给统计学家而已)，统计学的概念和方法在这里只是作为一种分析和解决所遇到问题和挑战的方法或工具。定量分析的目的就是通过对大量数据的整理和分析，将企业运营和管理中的各种现象量化，力求从数学上描述这些现象，反映商业世界的实际情况，为企业的运营和管理提供建议、指导和帮助。

定量分析是在决策过程中使用的一种科学方法，以数学和统计学为工具，建立复杂或简单的各种分析模型，以度量和分析研究对象能够量化的各种特征。

1. 定量分析的优点

定量分析具有下列优点：

- (1) 定量分析对大量原始数据进行分析整理，从中得出有用的信息。
- (2) 定量分析将各种现象量化，并将各变量的关系用模型表示出来，从而有助于我们对各变量间关系的理解。

^① B. Render, R. M. Stair, Jr. 2000. *Quantitative analysis for management*. Prentice Hall, Inc.

- (3) 根据实际数据建立的模型有助于我们对未来趋势的预测和对风险的评估。
- (4) 由于定量分析一般都是基于大量数据而进行的, 并以统计学的原理和方法为基础, 因此其得出的结果在大多数情况下是可重复的、可检验的。

2. 定量分析简史

人类使用定量分析方法的历史恐怕与人类有文字记载的历史一样久远, 但真正将定量分析的科学方法引入企业管理或商业决策过程的应该是弗·温·泰勒(Frederick W. Taylor)在 20 世纪早期的工作。泰勒(1911)首先提出了“科学管理”的原理^①。此后, 关于定量分析的理论和方法发展很快。20 世纪后期以后, 随着信息科学和计算机技术的发展, 定量分析已经广泛应用于企业运营管理决策过程中的各个方面。



弗·温·泰勒(Frederick Winslow Taylor)(1856 年 3 月—1915 年 3 月)生于美国费城。泰勒 1874 年考入哈佛大学, 但由于眼疾而未实际就读。以后, 他从工厂学徒一直做到总工程师和总经理。在这些年间, 他发展出了一套度量和分析劳动力及生产效率的方法。1893 年, 他开了一家管理咨询公司, 向其他公司提供管理及提高生产效率等方面的咨询。他是第一个提出科学管理原理的人。1903 年, 出版《工厂管理》(Shop Management); 1911 年, 出版《科学管理原理》(The Principles of Scientific Management), 系统地提出了科学管理的原理, 该书成为管理方面的经典之作, 亦奠定了泰勒作为管理科学之父的基础。

泰勒的科学管理原理主要有 4 个方面:

- (1) 管理不能仅凭经验, 而应根据对工作或任务的科学研究来进行管理。
- (2) 应科学挑选、培训每一位雇员, 并使每一位雇员都得到成长。
- (3) 对每一位雇员的工作都应给予详尽的指导和监管。
- (4) 管理人员与工人应有分工, 以便各司其职。管理人员负责根据科学管理原则计划和安排工作, 而工人负责实际操作。

1.1.2 定性分析

企业管理中常用的另一种分析方法是定性分析(qualitative analysis)。与定量分析相对应, 定性分析着重于对一些不能量化的事物或现象进行分析, 对分析对象进行质的分析, 通过归纳、演绎、分析、综合、抽象及概括的方法对各种资料进行加工、判断, 从而对分析对象的质做出分析和判断。

实际工作中, 定量分析与定性分析经常是结合在一起用的。一个好的决策需要定量分析和定性分析的支持。定性分析对分析对象进行“质”的分析和判断, 同时为定量分析做出某些指引或提示。定量分析则对分析对象进行量的分析。二者的结合使我们对分析对象有一个更加完整的认识。

定性分析着重于对一些不能量化的事物或现象进行分析, 对分析对象的质做出分析和判断。

1.1.3 定量分析与定性分析之比较

- (1) 定量分析主要分析处理研究对象能够被量化(或度量)的方面(如公司的销售额), 而定

^① F. W. Taylor. 1911. *The Principles of Scientific Management*. New York and London, Harper & brothers.

性分析则主要分析研究对象不能被量化的方面(如公司的声誉、品牌等)。

(2)定量分析主要分析处理“数字”，而定性分析则主要分析处理有关性质、理由等方面的问题。

(3)实际工作中，定量分析往往需要定性分析的帮助，而定性分析中也常常用到定量分析的结果。

1.2 定量分析的步骤

与其他分析方法相似，定量分析中不同分析人员采取的分析步骤会有所不同，同一分析工作者在不同分析项目中由于分析对象不同、条件不同、要求不同等，步骤也会不一样。下面是定量分析中的一些基本步骤和程序。

1. 找出问题所在，明确分析目的

不同企业面临着不同问题或挑战，如利润下降、市场占有率萎缩、顾客服务排队时间太长等。很多时候这些“问题”可能只是一种现象，是许多因素造成的，而不是真正的原因或问题。因此，在进行分析之前，找到问题所在、明确分析目的是十分重要的。只有这样，我们的分析才能有的放矢。

然而，对于分析工作者而言，由于各种因素的干扰及企业运营和管理本身的复杂性，确定问题所在并不是一件容易的工作。下面是诸多干扰因素中的几个例子：

(1)管理人员对同一事情或结果的观点相左。分析人员经常遇到的问题之一是由于公司管理人员所处位置不同，公司对其工作的期望不同，不同管理人员对同一现象或结果的看法往往不一致。例如，在分析销售额下降的原因时，市场营销人员会认为售价太高，或产品质量不高，或为顾客提供的折扣太低，从而导致销售额下降；而财务人员可能会认为销售人员工作不努力，从而导致销售额下降。

(2)各部门的利益不一致。由于各部门的任务和性质不同，公司对各部门表现评价的标准也不一样，这就可能导致不同部门对问题的看法和解释有所差异。对一个部门有利的解释可能对另一个部门不利，从而可能导致不同部门对同一现象或结果的解释截然不同。

(3)因果不易区分。很多时候，到底什么是原因、什么是结果并不容易区分，从而给寻找问题原因造成困难。

2. 收集数据

确定了要分析的问题后，一般也就确定了分析的对象。下一步要做的是利用各种渠道收集数据。这是最费时间的工作，也是决定分析成功与否的关键。下面是一些常见的数据来源。

1) 公司会计记录

公司的会计系统记录了公司所有的财务活动和交易，积累了大量资料，其中大部分都是原始记录。例如，公司每一笔付账或收账的详情及原始单据。公司会计记录一般都是非常准确的，其中许多数据是经过审计的。不过需要注意的是，由于公司会计记录数据库的庞大，分析人员应该对公司的会计系统和会计制度有所了解，才能从庞大的数据库中找出所要的数据。

2) 公司其他记录

除会计记录外，公司各部门都有很多数据资料，特别是与本部门有关的资料。例如，市

场部会有客户的销售资料。许多公司设有专门的计划分析部门，该部门的主要工作之一就是收集、整理和分析各种资料。

3) 公司有关人员

在很多情况下，公司有关人员手中积累了各种数据及不同经验，是许多资料的重要来源。通过与他们讨论和咨询，我们可以获得许多有用的数据。

4) 公开资料

如果分析的问题或对象涉及整个市场或其他公司，我们可以使用许多公开资料。所有上市公司都会定期向公众发布季报和年报，这些报告包含了研究对象(公司)大量各种数据及其他信息，并且很容易从有关网站及图书馆中找到。网络上也可以找到非常多的关于市场及其他方面的信息。

5) 直接获得原始数据

这是收集资料最重要的方法。在某些情况下，分析人员必须设计不同的试验，如市场调查，以获得所需要的原始数据。例如，若要分析市场对某产品的接受程度，分析人员可以设计不同的调查问卷来调查顾客对产品的看法。必须根据统计学的原则进行试验的设计及数据的收集，使样本具有代表性。

在数据收集过程中，分析人员可能会遇到各种困难和挑战，例如：

(1) 数据不够详细。例如，分析公司制造某产品的劳动力成本时，分析人员需要知道制造该产品有关人员的工资。公司的会计记录一般只有该部门的总工资，可能没有与某一产品有关人员的工资。这时，分析人员就必须在使用会计数据的同时，使用人事部门的资料，以获得更详细的工资数据。

(2) 数据鱼目混珠，导致原始数据不正确。不正确的原始数据误导分析结果，造成“垃圾进，垃圾出”。

(3) 许多网络数据不可靠。几乎任何人都可以在网络上发表看法、数据和研究结果。因为网络上的许多数据或“成果”是未被审查过的，从而使网络数据的可靠性大打折扣。2014年上半年发生的百度名词解释中对二甲苯(PX)“低毒”与“剧毒”一词反复修改的“词条保卫战”就是一个很好的例子^①。因此，在使用网络数据时，我们必须十分小心。

3. 汇总整理数据

收集到大量数据后，我们应该对各种数据进行汇总、整理。一般情况下，这些数据会以不同的形式出现，我们应该对资料进行甄别和整理，以获得我们所需要的数据。

4. 建立分析模型

经过上述数据的收集和整理后，下一步就是根据这些数据建立一个或数个分析模型以反映各种变量之间的关系。模型(model)是对某种实际情形的反映^②。由于问题或数据不同，我们可以有不同形式的模型，如数学模型(用数学方程式来表示各变量的关系)、图表模型等。

在建立模型时，我们应尽量使模型简单，减少或简化各种假设。太复杂的模型不易为管理人员所理解，其分析结果也不易为管理人员所接受。

① 南方都市报. 2014年4月7日. 百度百科PX词条解释屡被改 清华学生昼夜捍卫. <http://tech.sina.com.cn/i/2014-04-07/06009302382.shtml>

② B. Render, R. M. Stair, Jr. 2000. *Quantitative analysis for management*. Prentice Hall, Inc.