

T. W. Körner 著



CAMBRIDGE

The Pleasures of Counting

计数之乐

涂 泓 译
冯承天 译校



高等教育出版社

T. W. Körner 著

The Pleasures of Counting

计数之乐

涂 泓 译
冯承天 译校

高等教育出版社·北京

图字 : 01-2012-8634 号

The Pleasures of Counting, 1st Edition, by T. W. Körner, first published by Cambridge University Press in 1996.

All rights reserved.

This Simplified Chinese Translation edition is for the People's Republic of China and is published by arrangement with the Press Syndicate of the University of Cambridge, Cambridge, United Kingdom. ©Cambridge University Press 1996

This book is in copyright. No reproduction of any part may take place without the written permission of Cambridge University Press or Higher Education Press Limited Company.

This edition is for sale in the mainland of China only, excluding Hong Kong SAR, Macao SAR and Taiwan, and may not be bought for export therefrom.

此版本仅限于中华人民共和国境内（但不允许在中国香港、澳门特别行政区和中国台湾地区）销售发行。

图书在版编目 (CIP) 数据

计数之乐 / (英) 科尔纳著 ; 涂泓译 ; 冯承天译校

— 北京 : 高等教育出版社, 2017. 8

书名原文 : *The Pleasures of Counting*

ISBN 978-7-04-047951-5

I. ①计… II. ①科… ②涂… ③冯… III. ①数学 - 通俗读物 IV. ①O1-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 153522 号

计数之乐

JISHU ZHI LE

策划编辑 李华英
责任校对 刘丽娟

责任编辑 李华英
责任印制 耿 轩

封面设计 张 楠

版式设计 马敬茹

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街4号
邮政编码 100120
印 刷 北京市白帆印务有限公司
开 本 787 mm×1092 mm 1/16
印 张 34
字 数 690 千字
购书热线 010-58581118
咨询电话 400-810-0598

网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.hepmall.com.cn>
<http://www.hepmall.com>
<http://www.hepmall.cn>
版 次 2017年8月第1版
印 次 2017年8月第1次印刷
定 价 89.00 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题, 请到所购图书销售部门联系调换

版权所有 侵权必究

物料号 47951-00

以这种 [功利主义的] 方式来判断, 表明了……我们的思维是多么的卑微、狭隘和懒惰; 它显示出这样一种倾向: 在工作之前总是先计算回报, 对于一切伟大的事物, 以及一切令人类获得尊严的事物, 都待之以一颗冷酷的心和无情的态度。不幸的是, 我们无法否认, 这样的一种思维模式横行于我们这个年代之中, 而我还深信, 这与近来降临在许多国家的那些大灾难也密切相关; 请不要误解我, 我并不是在谈论对于科学普遍缺乏关心的那种现象, 而是在谈论所有这一切产生的根源, 在谈论到处寻找我们的利益并把一切都与我们的物质福祉相联系的这种趋势, 在谈论对于那些伟大思想的漠不关心, 以及在谈论对任何源于纯粹热情的努力都深感厌恶的情绪 (参见 [22])。

高斯^①

于是我们对那些我们所共有的好事情取得了一致意见。其中包括: 能够检验你自己, 而在检验过程中不依赖于其他人, 从而你能在工作中反省自己的这一优点。还包括看见你创造出来的东西生长发展时的那种愉悦, 一根横梁接着一根横梁, 一个螺栓接着一个螺栓, 结实、必要、对称、与其目标相符; 而当它完成的时候, 你看着它, 并且想着: 可能它会比你生存得更长久, 可能它会对某个你不认识他、他也不认识你的人有用。也许, 当你成为一名老者的时候, 还能再回来看着它, 而它看起来会很美, 而且即便只有你觉得它美, 其实也没有多大关系, 而你可以对自己说: “也许换成别人, 就不会把它做成了。” (参见 [143] 第 53 页)

普里莫·莱维^②

要置于我的文集扉页上: 在这里, 我们将从无数实例中察觉到, 数学在自然科学中作判断时所起的作用是什么, 而如果没有几何学做指导的话, 要正确地哲理角度来探讨问题是多么不可能, 柏拉图的至理名言正是这样说的 (参见 [194])。

伽利略^③

数学家们是这样一群人: 他们毕生所致力的事情, 在我看来像是一种绝妙的游戏 (参见 [3])。

康斯坦丝·瑞德^④

^① 高斯 (C. F. Gauss, 1777—1855), 德国数学家、物理学家和天文学家, 大地测量学家, 近代数学奠基者之一, 被认为是历史上最重要的数学家之一。——译注

^② 普里莫·莱维 (Primo Levi, 1919—1987), 犹太裔意大利化学家、作家, 纳粹大屠杀的幸存者。——译注

^③ 伽利略 (Galileo Galilei, 1564—1642), 意大利物理学家、天文学家和哲学家, 近代实验科学的先驱者。他在运动学和动力学方面都有重要研究成果, 改进了望远镜且用于天文观测, 并支持哥白尼的日心说。——译注

^④ 康斯坦丝·瑞德 (Constance Reid, 1918—2010), 美国女作家, 著有多本数学家传记和有关数学的书籍。——译注

前言

本书首先是针对有才智的 14 岁及更大的中学生, 以及大学一年级新生撰写, 他们对数学感兴趣, 并且希望学到一些看起来像是较高层次的知识. 有若干本书籍也具有类似的目标. 我尤为欣然地回忆起我自己孩提时阅读过的那本《从简单的数字到微积分》(*From Simple Numbers to the Calculus*), 这本由科莱鲁斯 (Colerus) 撰写的书有着一个坚定的开头:

数学是一个陷阱. 你一旦落入这个陷阱, 就几乎永远都不能自拔而没法回到你在开始研究数学以前所处的那种原有的思维状态之中了.

在附录 A1.1 中, 我列出并讨论了其中的几本书. 不过, 这个目标是如此有价值, 而此类书籍的数量却又如此有限, 因此我毫不迟疑地再加上一本.

美国的许多大学里都开设一些被称为“给诗人们的数学” (Maths for Poets) 的课程, 这即使不是正式的名称, 也是普遍使用的名称. 本书并不属于这一流派. 更确切地说, 本书的意图是要作为“给数学家们的数学” (Maths for Mathematicians) —— 这些数学家到目前为止还对数学所知甚少, 不过有朝一日, 也许他们所做的演讲会让本书的作者钦佩得合不拢嘴^①.

我希望本书也会得到我的专业同僚们以及那些毫不畏惧地重视数学的一般读者的喜爱^②. 这两个群体都势必会沉溺于某种明智的跳读 (专业人士们不会需要有人向他们解释康托尔的对角论证法^③, 也不需要有人告诉他们柯尔莫戈洛夫^④是一

^① 当怀尔斯 (Wiles) 还是剑桥大学的一名微不足道的研究生时, 我已经达到了令人眩晕的讲师高度. 二十年后, 当他宣布对那道三个世纪前提出的费马问题的解答时, 我就坐在后排的位置上. ——原注

安德鲁·怀尔斯 (Andrew Wiles, 1953—), 英国数学家, 现执教于美国普林斯顿大学. 1994 年, 他证明了困扰数学家三百多年的费马最后定理 (Fermat's Last Theorem), 是数学上的重大突破. ——译注

^② 扩大销售范围是作者和出版者们的共同心愿. 如同剑桥大学出版社 (Cambridge University Press, 缩写为 CUP) 的许多其他数学书作者一样, 我对戴维·特拉纳 (David Tranah) 心怀无限感激. 他建议说, 换一个不同的标题会有所助益. 仅此一次, 我没有采纳他的意见, 因此《 x 的欣喜》 (*The Joy of x*) 这一标题仍然可供采用. ——原注

^③ 对角论证法 (diagonal argument) 是德国数学家格奥尔格·康托尔 (Georg Cantor, 1845—1918) 提出的用于说明实数集合是不可数集的证明. ——译注

^④ 安德雷·柯尔莫戈洛夫 (Andrey Kolmogorov, 1903—1987), 俄国数学家, 研究范围涉及概率论、算法信息论、拓扑学等许多领域并做出重要贡献. ——译注

位伟大的数学家;一般读者也许会踮起脚尖绕过比较令人害怕的代数). 我的同事们完全有能力自己决定是否要阅读此书, 不过对于一般读者, 以下两个类比可能会有所助益.

首先, 她或许会考虑, 为什么“墙上的苍蝇”类型的纪录片^①中所展示的那种医学院中或者军舰上的生活, 也会引起许多并非医生或水手的人的兴趣. 聆听一位数学家向数学家们谈论一些令数学家们感兴趣的事情, 与聆听数学家们向非数学家们谈论一些希望那些非数学家可能会感兴趣的事情相比较, 前者很有可能会更有启发性. 或者, 她也可以考虑身处某个异国城市中的旅行者们所面对的选择. 他们可以在一些精美的餐馆用餐, 那里的一切都极其干净, 服务也是一流的, 但是菜肴却经过了改造以适合国际口味. 或者他们也可以去当地的一家传统小餐馆, 那里的侍者们忙得不可开交, 而且他们总是只能说微乎其微的英语, 只要看一看那里的厨房, 就会使你对其卫生状况丧失信心, 而且其中有些菜肴看上去实在是非常奇怪. 本书就是当地的传统小餐馆. 它的各种缺点都是真实存在的, 不过它的烹饪倒是货真价实的.

即使对于本书所针对的那些读者, 也不应期盼他们能理解其中的全部内容. 我将阐述的等级定位在我会期望三一学堂^②的数学专业新生们所能达到的水平, 而且如果是我在对他们讲课, 那么假若这个或那个学校的这个或那个学生没有学到过某些要点, 我就必须对这些要点给出额外的解释, 对此我也不会感到惊讶. 只有受到过超常的良好教导的(可能甚至是过分教导的) 14 岁学生, 才能指望他理解这本书中的所有内容(不过我希望任何一名坚持不懈的 14 岁学生最终都应该理解其中的多数内容). 专业的数学家们如果在阅读一本数学书后理解了一些新的东西, 他们就认为这本书值得一读; 而如果他们理解了对于他们而言相当大量的新知识, 他们就认为这本书极为优秀; 如果理解的东西再多一点, 他们就会觉得这些材料过于容易, 因而不值得一读.

如果有些内容你不理解, 那么你就应该(如果你能做到的话)向别人(比如说你们学校的老师)求教. 如果找不到别人请教的话, 那么继续阅读下去, 也许你就会明白了. 如果这个办法不奏效, 那就尝试阅读本书的另一个部分. 即使没有书中的那些练习, 这本书也是完整的, 不过我还是希望你会浏览一下这些练习. 其中有些练习是对正文内容给出一些简单的评注, 例如练习 9.2.3. 另外还有些练习, 例如练习 11.4.14 和练习 16.2.13, 则要用到高中临近结束或某一门大学课程接近开头处的那些数学知识. 这些练习要求的知识, 比本书主体部分所假设的要多得多. 我认为这样的练习都清楚地标上了记号. 如果你对我采用的符号感到困惑, 那么附录 2 也许能有所帮助.

^① “墙上的苍蝇”(fly on the wall)类型的纪录片是指在不被人注意的情况下进行观察的纪录片, 即“观察型纪录片”. ——译注

^② 三一学堂(Trinity Hall)是英国剑桥大学的一个学院, 建于 1350 年. ——译注

蒙田^①担心“有些人也许会断言,我只不过是在这里收集起一大束别人的花朵,除了把它们捆扎在一起的那根细绳以外,没有提供任何我自己的东西”(参见《随笔集》(*The Essays*),第三卷,第12篇)。本书就是这样一束花,我希望其中的某个论题或引述可以引起读者足够的兴趣,从而去探索这朵特别的花所采自的那个花园^②。无论如何,我希望读者会看到,数学所特有的声音,并非庄严协调的齐唱,而是各自发出的声音所构成的嘈杂之声。

同样,由于我会像对待自己的学生或同事们那样去引导读者,因此我也没有隐藏这样的—个事实:我对许多论题持有自己的意见。出于这方面以及其他几个方面的原因,于是我选择了撰写一本为学生而写却又不适合他们的书籍。

我想要感谢 A. 奥尔特曼 (A. Altman) 博士、A. O. 本德 (A. O. Bender) 先生、A. 康明斯 (A. Cummins) 先生、T. 盖根 (T. Gagen) 博士、J. 高格 (J. Gog) 小姐、T. 哈里斯 (T. Harris) 先生、E. 科尔纳 (E. Körner) 夫人、W. 科尔纳 (W. Körner) 夫人、M. D. K. 莱特福特 (M. D. K. Lightfoot) 先生、K. 蒙德 (K. Maunder) 小姐、G. 麦考汉 (G. McCaughan) 先生、J. R. 帕廷顿 (J. R. Partington) 博士、B. 皮帕德 (B. Pippard) 爵士教授、C. 萨尔蒙德 (C. Salmond) 小姐、G. 桑卡兰 (G. Sankaran) 博士、T. 维克灵 (T. Wakeling) 先生和 P. 惠廷顿 (P. Whittington) 博士,他们阅读了本书的初稿,还要感谢 M. 斯托瑞 (M. Storey) 夫人编辑了第二稿。如果我没有接受他们的大部分意见的话,这本书肯定会糟糕得多。如果我接受了他们的全部意见的话,这本书很可能还会好得多。我的电子邮件地址是 twk@dpmms.cam.ac.uk,同时我也会保留一份更正清单,这份清单可以从我的网址主页^③获取。当我询问计算数论家布莱恩·伯奇 (Bryan Birch),他使用的是哪种编程语言时,他回答说“研究生”。我要感谢 G. 麦考汉 (G. McCaughan) 先生,他提供了表 8.1 和表 8.2,并用计算机生成了许多插图。除了这些名字以外,我还要加上剑桥大学出版社的设计师^④、技术人员们以及所有其他人,他们的辛勤工作将一连串混乱的电子脉冲转变成了一本优雅的书。

许多作者在他们的前言结尾处都会敬献给“我的配偶在此书写作过程中对我的容忍”。由于这样一句献词中的“在此书写作过程中”这八个字在我看来总是多余的

① 蒙田 (Michel de Montaigne, 1533—1592), 文艺复兴时期的法国作家,最著名的作品是《随笔集》。——译注

② 因此需要“为最琐细的引文都提供参考文献的习惯,就好像在应征一份工作那样”(参见 [76] 第 11 章)。大部分(也包括此处的)参考文献都能在书后的参考文献中找到。像 [144] 这样写在方括号里的数字,引导你去查阅参考文献中的书籍清单。——原注

③ <https://www.dpmms.cam.ac.uk/home/emu/twk/my-home-page.html>。——原注

现已改为 <https://www.dpmms.cam.ac.uk/twk/>, 这个网站上提供了两份更正清单,这些更正正在翻译过程中已纳入正文。——译注

④ “我想你会喜欢 [我的诗句]——当你看到它们出现在一张美丽的四开本页面上,一行整洁的、由文本构成的溪流默默流淌穿过页边的一片草甸……这些诗句将是同类事物中最为优雅的。”(参见谢雷丹 (Sheridan) 著,《情敌》(*The Rivals*), 第一幕第一场)——原注

定语, 因此我就简单地将此书满怀爱心地敬献给我的妻子温迪 (Wendy).

T. W. Körner
剑桥大学三一学堂
1995年9月

目录

I 抽象的运用 _____ 1

第 1 章 无情的统计学.....	3
1.1 斯诺论霍乱.....	3
1.2 迂腐的祭坛.....	13
第 2 章 一场战役的前奏.....	21
2.1 第一场潜水艇大战.....	21
2.2 护航队的到来.....	25
2.3 第二场潜水艇战争.....	32
第 3 章 布莱克特.....	39
3.1 布莱克特在日德兰半岛.....	39
3.2 蒂泽德与雷达.....	45
3.3 最短的波长将赢得这场战争.....	51
3.4 布莱克特的马戏团.....	57
第 4 章 飞行器对潜水艇.....	63
4.1 25 秒钟.....	63
4.2 让我们换换花样, 试一下计算尺.....	73
4.3 面积法则.....	80
4.4 我们能学到什么?.....	89
4.5 一些问题.....	95

II 关于测量的几点思索 _____ 99

第 5 章 暗房里的生物学.....	101
5.1 伽利略论落体.....	101
5.2 长的、短的和高的.....	104

第 6 章 暗房里的物理学	115
6.1 金字塔英寸	115
6.2 一个不同的年代	126
第 7 章 上帝是微妙的	137
7.1 伽利略和爱因斯坦	137
7.2 洛伦兹变换	141
7.3 接下去发生了什么?	148
7.4 地球旋转吗?	154
第 8 章 一位是贵格会教徒的物理学家	159
8.1 理查森	159
8.2 理查森的极限延迟方法	163
8.3 风具有速度吗?	175
8.4 三分之四法则	185
第 9 章 理查森论战争	193
9.1 军备与不安全	193
9.2 关于致死纷争的统计学	197
9.3 理查森论边境	206
9.4 为什么一棵树看起来像一棵树?	212
III 计算的各种乐趣	225
第 10 章 几种经典算法	227
10.1 每组五个数字的两组	227
10.2 美好的往日	233
10.3 欧几里得算法	237
10.4 怎样数兔子	245
第 11 章 几种现代算法	255
11.1 铁路问题	255
11.2 布雷斯悖论	264
11.3 求最大值	270
11.4 我们可以多快地排序?	276

11.5 查斯特菲尔德勋爵的一封信	286
第 12 章 一些更加深入的问题	291
12.1 多安全?	291
12.2 几个无限的问题	297
12.3 图灵定理	302
IV 恩尼格码的各种变化	309
第 13 章 恩尼格码	311
13.1 一些简单的代码	311
13.2 一些简单的恩尼格码	323
13.3 插接板	329
第 14 章 波兰人	339
14.1 插接板并不隐藏所有的指纹	339
14.2 美丽的波兰女性们	343
14.3 传出火炬	352
第 15 章 布莱切利	357
15.1 图灵甜点	357
15.2 运行中的甜点	365
15.3 “鲨鱼”	370
第 16 章 回声	379
16.1 一些难题	379
16.2 香农定理	386
V 思考之乐	401
第 17 章 时间与几率	403
17.1 为什么我们不都叫史密斯?	403
17.2 增长与衰减	411
17.3 物种与推测	420
17.4 关于微生物与人	429

第 18 章 古希腊数学课和现代数学课	437
18.1 一堂古希腊数学课	437
18.2 现代数学课之一	444
18.3 现代数学课之二	449
18.4 现代数学课之三	455
18.5 现代数学课之四	462
18.6 尾声	466
第 19 章 最后的一些深思	473
19.1 数学生涯	473
19.2 计数的种种乐趣	477
附录一 扩展阅读	479
A1.1 一些有趣的书籍	479
A1.2 一些艰深但有趣的书籍	487
附录二 一些符号	495
附录三 资料来源	499
参考文献	501
索引	513
致谢	525

I 抽象的运用

第 1 章

无情的统计学 3

第 2 章

一场战役的前奏 21

第 3 章

布莱克特 39

第 4 章

飞行器对潜水艇 63

1.1 斯诺论霍乱

数学是抽象的科学,至少在某种程度上是这样.数学家们看着真实世界所富含的错综复杂,却用一个简单的系统去替代,而这个系统充其量也只是苍白无力地反映了其中的一两个方面.一条条道路变成一根根线条、一座座城镇变成一个个点、天气变成一系列数字(温度、风速、压强……),而一个个人则变成一个个单位.本书第一部分的目标是要说明,这样的抽象可以多么有用.

1818年,欧洲开始注意到在印度某些地方肆虐的一种可怕的传染病.这种以前不为欧洲科学所知的疾病突然来袭,表现出的症状先是剧烈的腹泻和呕吐,随后是令人极度痛苦的肌肉痉挛.有一段早年的描述形容了当时的情况是怎样的:

带着黑眼圈的双眼完全陷入眼窝之中,皮肤呈现乌青色……[皮肤]表面现在布满冷汗,指甲都是蓝色的,手足部皮肤仿佛被水长时间浸泡过那样皱缩着(参见[164]).

皮肤常常变成蓝色或黑色,有时候惊厥症状如此剧烈,致使身体紧缩成一个球,在死后都无法将其拉直.这种疾病被命名为“假性霍乱”(cholera morbus),它可能杀死半数的患者.

霍乱极有可能就一直存在于印度,但是由于英国和俄国这两大帝国的扩张,导致了军队的调动和长距离贸易的增多,而这就使得这种疾病在此时得以扩散.在俄国,受到传染的村庄都被军队包围着,他们受命射杀任何企图离开的人.西班牙则把离开受感染城镇的人定为死罪.尽管竭尽全力去遏制,但是这种疾病仍然在1830—1832年间横扫欧洲——在俄罗斯,每20个公民中就有一人死于霍乱;在波兰和奥地利,每30个公民中也有一人死于该病.在这种疾病“自己熄灭”之前,欧洲的每个国家都有许多人因此丧生.1848年,它又卷土重来,而且直至1855年的大多数年份中,英国都有疫情暴发.

这种霍乱是什么?它是怎样传播的?怎么才能预防?又该如何治愈?这是一种穷人的疾病,但是它也杀死富人——大多数流行性疾病都是如此,过去是这样,现在也是这样.许多人(特别是改革者们)都确信,此病与肮脏、不健康的环境卫生、恶劣的水质、恶劣的空气、恶劣的饮食和拥挤的居住条件有关联.除此以外并无其他

一致意见。它具有传染性吗？如果是这样的话，它怎么会逃过所有隔离的措施，而照料病患者的医生和牧师们却如此经常地得以幸免呢？它是在出现排水不利或者积滞水的情况下，由于某种发酵过程而产生的一种有毒瘴气导致的吗？这会有助于解释它为何是一种夏季病——只不过在苏格兰，疫情暴发都发生在冬季。某些专家声称看到过这种瘴气，它是与电有关，还是与臭氧有所关联？

1849年，约翰·斯诺^①医生发表了另一种理论。斯诺的出身相当卑微，努力向上攀到医疗职业的顶峰，成为麻醉学创立人之一。（1853年维多利亚女王分娩时，正是这位医生选择将氯仿用于女王。）他是一个腼腆、谦虚谨慎的人，完全沉浸在他的工作之中^②，并致力于免除病人的痛苦。作为一位呼吸方面的专家，斯诺拒绝接受瘴气理论。如果这种疾病是由一种“瘴气”引起的，那么肺部无疑会首先受到感染。既然霍乱主要是一种消化道疾病，那么由霍乱产生的物质必定被吞咽下去，而“霍乱毒素……的增加必定发生在胃和肠道的内部”（参见 [222]，本节所有未标注引文均出自此文献）。除非严格注意清洁，否则霍乱毒素一旦被排泄出来，就会转移到手上，再从手上转移到饮食之中，从而易于进一步去感染更多的患者。

如果除了我们已经考虑到的那几种途径以外，霍乱没有其他的传播途径，那么它只能被限制在那些拥挤的穷人居住区，并且会倾向于在一个地方平息下去，这是由于此时就没有感染新鲜受害者的机会了。然而却常常有某种途径可以令它传播得更加广泛，并触及社区中的那些富裕阶层。我所暗指的，是带有霍乱的排泄物与作为饮用及烹饪用途的水发生了混合，这可能是由于它们渗入地面而到达水井中，也可能是由于它们沿着沟渠和下水道进入了那些为整座城镇供水的河流。

斯诺表明，他的理论与当时所知道的、关于这一疾病的大部分知识是一致的，虽然他只能对这种霍乱毒素的性质进行推测，认为这种毒素“由于具有自我繁殖的特性，因此必然具有某种结构，很有可能是一种细胞结构”。不过，在过去的200年间，大批聪明的医生都曾创造过关于这种或那种疾病的独创性理论，其中的每一种理论都与那些最熟知的事实相符，然而最终却对其起因、预防或治疗都没有贡献出任何持久的知识。

斯诺可不仅仅是一位普通的聪明医生。用他的那位语言铿锵有力的、维多利亚时代的传记作者的话来说：

^① 约翰·斯诺 (John Snow, 1813—1858)，英国内科医生，除了对霍乱研究的重大贡献外，他也被认为是麻醉学和公共卫生医学的开拓者。——译注

^② 不过，根据他的传记作者所说：“在他生命的最后几年中，他在某种程度上摆脱了约束，以致偶尔会去观看歌剧。”（参见 [222]）——原注

在随后的几年中,特别是在1854年这种疾病在伦敦流行性大暴发期间,为了专心致志地要对他的伟大想法探究到底,他进行了系统的研究。他带着不屈不挠的热诚亲自操劳。除了那些与他私交甚密的人以外,没有人能够设想他是怎样苦干的,其中的代价和风险又是什么。任何有霍乱出现的地方,就有他置身其间。当时,他把行医收入尽可能多地积蓄起来。当他发现,即使起早贪黑,所有可得知的东西,从体力支出而言,都无法单凭一人能负担得起时,他就为符合资格的劳力支付报酬。

他把部分时间用于传统的方式,聆听对手们的种种论据,并收集关于一些特例的信息。不过,他把大部分力气用于收集统计数据——也就是给大量的病例计数^①。此外,他不像他同时代的许多人那样仅仅只是去收集统计数据,并希望某些东西能从中浮现出来,而是搜寻支持或反对他的那种特别霍乱理论的统计学证据。

当时的伦敦由多家私营供水公司供水,这些公司从不同的水源抽水,并供给不同的街区。他的第一次统计学分析针对1832年和1849年的传染病,将由每个供水公司供给的不同街区中的每千人死亡数制成表格。图1.1中显示了1849年这一传染病的统计结果。

初看起来,这些结果像是给出了霍乱由水传播而起因的决定性证据。所有受灾最严重的街区都是完全或者部分由萨瑟克与沃克斯豪尔(Southwark and Vauxhall)供水公司供给的。不过,由萨瑟克与沃克斯豪尔公司供给的那些街区也有着其他一些共同特征。当时负责收集这张表格所依据的统计数据的,是注册总局(Registrar-General's office)的威廉·法尔(William Farr),他还分析了这些数据,并发现在海拔高度与霍乱死亡人数之间存在着强烈的关联。(他把1849年和1853—1854年的传染病综合在一起后发现,伦敦最低处那些地区的死亡率是最高处那些地区的死亡率的15倍。)在法尔看来,萨瑟克与沃克斯豪尔公司所负责的街区,与众不同之处与其说是它们的供水商,倒不如说是它们处于低地势这个特质。

某些街区由多家公司供水,这个事实使得对这张表格做出解释愈发困难。由此,比如说萨瑟克与沃克斯豪尔的前身公司和朗伯斯(Lambeth)供水公司之间爆发了一场商业战,其结果使得许多街区都同时由这两家供水公司的水管供给。(最终这两家公司之间恢复了和平,他们将其水费率提高25%,以庆祝两家的重修旧好。)不过,1852年朗伯斯公司把它的自来水厂迁移到远离伦敦污水的上游河道,而与此同时萨瑟克与沃克斯豪尔公司却仍然在从下游抽水,此时斯诺意识到,这种混合交织并不意味着是一个问题,而是提供了一次机遇。斯诺写道,这种情况

^① 将统计学应用于实际问题的想法在当时确似空中楼阁一般,以至于一些现代历史学家觉得斯诺只不过是“时代精神”的一部分。不过,斯诺践行了他的工作,因此归功于“时代精神”似乎并不公平。——原注