



河南省教委
科研规划项目

梁立明 著

科学计量学

指标·模型·应用

科学出版社

科学计量学

指标·模型·应用

梁立明 著

本书为国家自然科学基金项目
(79270078)成果

科学出版社

1995

(京)新登字 092 号

内 容 简 介

本书重点阐述科学计量学指标的理论模型及其应用。全书共七章,前四章侧重介绍科学计量学理论模型,包括科学计量学指标的排序-频度分布模型、分形模型、重大科技成果的概率分布模型和科学增长模型等。后三章侧重分析科学计量学应用案例。

本书可供国家机关、大专院校、科研院所、工矿企业等部门从事研究与管理工作的科技工作者参考,也适宜相关专业的研究生和大学生阅读。

图书在版编目(CIP)数据

科学计量学:指标·模型·应用/梁立明著. —北京:科学出版社,1995.10

ISBN 7-03-004816-4

I. 科… II. 梁… III. 计量学-指标-模型-研究 N.TB9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(95)第 14213 号

3476/5005

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

北京市密云县春雷印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1995 年 10 月第一版

开本:850×1168 1/32

1995 年 10 月第一次印刷

印张:7 7/8

印数:1—1200

字数:208 000

定价:16.00 元

序

明末清初大学者顾炎武《日知录》卷 19《书不当两序》中说：“人之患在好为人序”。我们很少为人作序，正像我们很少请人赐序一样。但是，这次我们不得不破例，来为中国科学计量学界“第一部女书”写点文字，借以表达我们对梁立明教授劳动成果的祝贺。

现在摆在读者面前的这本专著《科学计量学 指标·模型·应用》，即是她 10 年寒窗苦心钻研的收获，既是她的第一本科学计量学专著，在某种意义上，又必将是她重要的代表作。

唐人诗云：“以文常会友”。我们和作者结识，即始自文字之交。那是 80 年代中，《自然辩证法研究》编辑部将作者的一篇关于凯德洛夫(Б. М. Кедров)带头学科理论的科学计量学解释模型的论文，送我们审阅。从此，便开始了我们与作者之间的科学合作与友谊。最使我们惊异的一件事是随后不久，我们把我们俩刚翻译出版的科学计量学名著《科学计量学指标——32 国自然科学文献与引文影响的比较分析》^[1]送给她时，没有想到，她很快以该书提供的数据为样本，运用有别于原著的另一种数学工具对它进行了再研究，即对 32 国科学能力作出了很漂亮的 Zipf-Pareto 分布研究。自然，作者的这项研究得到了《科学计量学指标》一书的作者，国际普赖斯(PRICE)科学计量学奖获得者布劳温(T. Braun)博士的高度赞赏，并将它发表在由他主编的“Scientometrics”上。紧接着，作者又对我们中间一位的科学学专著《科学能力学引论》^[2]中所提供的数据，提出了重大科技成果在年龄轴上的威布尔分布模型，并进而作了其结论普遍性的推论研究。尤其值得指出的是，作者还对中国科学发展作出了诸如科技论文地理与学科分布、高校与科研院(所)的排序-频度分布、国家自然科学基金项目的科学计量学指标评价研究，以及国民经济综合指标的排序-频度分布等的探索工作。

由于作者在上述科学计量学探索过程中,充分发挥了她数学功底扎实的特长,从而从当代科学计量学界不同的视角,对科学发展和科学计量学发展中已有的结论,提出了新的定量解释或模型。毋庸讳言,在某种意义上,作者的上述研究中有部分成果乃是为科学计量学研究提出了新思路,拓展了新领域,展示了新方法。正因为如此,作者的若干论文发表之后,不仅赢得了国内同行的首肯,而且吸引了国际科学计量学界,诸如美国、德国、加拿大、匈牙利等国同行的关注,他们纷纷与作者联系,或者索要作者论文的抽印本,或者对作者的独特的计量工作表示兴趣和赞赏,甚至有的国外同行要求作者提供其他相关研究论文,以期对作者的科学计量学工作作进一步的系统了解。现在这本专著,即是包括作者上述研究成果在内并经系统整理而结集遂成的。可以认为,该书代表了目前国内科学计量学研究领域中的较好水平。在我国科学计量学的发展进程中,该书将占有一定的位置。

国际科学计量学与信息计量学学会会长、德国著名科学学家克雷奇默(H. Kretschmer)博士指出:“鉴于科学发展加速的图景不能只依靠增加科学家人数的方式达到,而只能由科学过程的有效而精心的组织去实现。于是,现在最重要的问题是要求人们具有‘科学学’的知识”^[3]。当然,还是克氏的话对,他说,“科学学”与其说是一门自然科学,还不如说是一门社会科学。在科学计量学界,那种狭义的任务观点必须抛弃,代之以从全方位、多角度来观察“科学学”的对象和目标。在这一方面,梁立明教授的这本专著为中国科学学家提供了一个新的榜样。

科学计量学(scientometrics)和经济计量学(econometrics)是当代两门最有希望挤进硬科学殿堂里的姊妹学科。尽管现在还有不少自然科学家对此不甚理解,但是,经济计量学短短的历史,即向人们昭示了一个光辉的前景。

经济计量学,在我国也有叫计量经济学,或数量经济学的,但英文中是同一个词——econometrics。当代绝大多数经济学家都赞成数学及其在经济学中的应用。但在100年前,却并非如此。那时

的经济学,大抵没有越过思辨和描述科学的藩篱。自1926年挪威经济学家弗里希(R. Frisch, 1895—1973)创立经济计量学之后,数学在经济学中的主导作用立刻显现出来了。43年后,即1969年,弗里希因其在经济计量学上的成就,与人分享了这一年度的诺贝尔经济奖。这亦是诺贝尔奖史上首次创设并颁发经济奖。有趣的是,此后的诺贝尔经济奖获得者大多是经济计量学的行家。

相比之下,科学学及其子领域科学计量学怎么样呢?大家知道,科学计量学之父是已故美国科学学家普赖斯^[4]。但如果仅从术语提出上作类比,则前苏联科学学家纳利莫夫(B. Наумов)提出科学计量学是1969年^[5],英国情报学家普里查德(A. Pritchard)提出文献计量学是1969年^[6]。比利时科学计量学家鲁索(R. Rousseau)预测,如果也过那么四五十年,即在21世纪的10年代,科学计量学也可能获得诺贝尔奖。不过他认为,得奖者也许是一位信息计量学家,获得的将是诺贝尔经济奖^[7]。毋庸讳言,对全世界文献计量学、科学计量学与信息计量学工作者来说,这是一幅多么辉煌而又诱人的图画啊!

我们愿与本书作者和其他所有在文献计量学、科学计量学、信息计量学领域里矢志开垦、辛勤耕耘的同行们,现在的同行和未来的同行们,共同勉励,为科学计量学加油,为国争光。

赵红州 蒋国华

1995年8月19日,北京

参 考 文 献

- [1] 布劳温等,《科学计量学指标》,赵红州、蒋国华译,科学出版社,1989年。
- [2] 赵红州,《科学能力学引论》,科学出版社,1984年。
- [3] Kretschmer, H., Quantity and Quality in 'Science of Science', *Scientometrics*, Nos. 2—3, 1994.
- [4] Merton, R. K. & Garfield, E., See Derek de Solla Price.

Little Science, Big Science, ... and Beyond, Columbia University Press, 1986. p. vii.

- [5] Налимов, В. В. , Мульченко, З. М. , Наукометрия: изучение развития науки как информационного процесса. Москва: Наука, 1969.
- [6] Pritchard, A. , Statistical Bibliography or Bibliometrics? Journal of Documentation, Vol. 25, 1969. PP. 348—349
- [7] Rousseau, R. , Similarities Between Informefrics and Econometrics, Scientometrics, Nos. 2—3, 1994.

前 言

科学计量学(scientometrics)是一门以科学自身为研究对象,进行定量研究的学科。这门学科运用数学方法计量科学研究的成果,描述科学的体系结构,分析科学系统的内在运行机制,揭示科学发展的时空特征,也探讨在整个社会大背景之下科学活动的定量规律性。科学计量学不仅是一门理论性很强的学科,也是一门应用很广泛的学科。科学基金项目的评审、科技成果价值的甄别、科研机构实力的考察、学术期刊质量的评估、学科建设目标的选择、科技发展规划的制订,均与科学计量指标的选择和模型的建构密切相关。

本书以我承担的国家自然科学基金项目——科学计量指标体系的若干理论模型及其应用——的成果为核心,包含了近年来完成的,并已在国内外学术刊物上发表的 30 余篇科学计量学研究论文(其中部分为合作论文)的有关内容。除已成型的研究成果外,书中还提出不少有待继续探讨的问题,或许也会引起读者的兴趣。

在本书出版之际,谨向多年来给予我有力支持和帮助的赵红州、蒋国华两位先生致以深深的谢意。向多年来无私提供资料,协助处理数据,与我愉快合作过的武夷山、周子平、郑文艺、张涛、曲兵、孔繁士、王元、张宜平、霍春涛、李国亭等同志表示诚挚的感谢。胞姐梁立华从事机械设计教学与科研工作近 30 年,感谢她精心为本书绘制了插图。并感谢所有为本书的出版付出了辛勤劳动的朋友们。

科学计量学是一门新学科,我从事科学计量学研究不过七八年时间,水平有限。书中疏漏、谬误之处恳请专家、学者多加指正。

梁立明

1995 年 7 月

目 录

第一章 科学计量指标的排序-频度分布模型	(1)
第一节 32 国科学生产能力的 Zipf-Pareto 分布	(2)
一、两帧直方图的启悟	(2)
二、数量指标排序的 Zipf-Pareto 分布	(4)
三、质量指标排序的 Zipf-Pareto 分布	(7)
四、综合评价指标的建立与排序分布模式	(8)
五、32 国科学生产能力排序的分级现象	(11)
第二节 中国高等学校与科研机构科技论文的排序-频度分布	(12)
一、数据来源	(13)
二、高等学校与科研机构科技论文按地区排序-频度分布的比较	(13)
三、高等学校与科研机构中科技论文高产单位的论文及引文 排序-频度分布特征	(18)
四、几个应引起重视的问题	(23)
第三节 中国科技论文地域分布与学科分布的排序-频度分布特征	(25)
一、中国科技论文和引文按省区的排序-频度分布特征	(25)
二、中国科技论文和引文按学科的排序-频度分布特征	(30)
三、中国科技论文的地区-学科分布和学科-地区分布	(32)
四、半对数坐标系中的排序-频度分布点列	(36)
五、中国科技论文排序-频度分布研究的启示	(36)
第四节 世界高等学校科技论文的排序-频度分布比较	(38)
一、中国与美国高等学校科技论文的排序-频度分布比较	(38)
二、5 国大学科技论文产出的比较	(38)
三、世界大学与企业的排序-频度分布比较	(42)

第五节 排序-频度分布模型在经济计量中的应用	(48)
一、国民经济综合指标的排序-频度分布	(49)
二、几种经济计量指标的排序-频度分布	(60)
第二章 科学计量指标的分形模型	(68)
第一节 SCI 源刊物影响因子的分形特征	(68)
一、3019 种期刊影响因子的分形特征	(68)
二、4460 种期刊影响因子的分形特征	(70)
三、期刊影响因子与月坑直径分形结构的相似	(72)
第二节 物理定律静智荷值分布规律的分维表征	(73)
一、106 条物理定律在知识空间中的分布	(74)
二、26 条经典力学定律在知识空间中的分布	(76)
第三节 世界科学中心转移现象的 R/S 分析	(78)
一、世界科学中心转移现象	(78)
二、 R/S 分析方法与 Hurst 指数	(79)
三、世界科学中心转移现象的 R/S 分析	(80)
第三章 重大科技成果的概率分布模型	(85)
第一节 重大科技成果的威布尔分布模型	(85)
一、威布尔分布及其物理模型	(85)
二、用威布尔分布拟合重大科技成果的年龄分布	(86)
三、 Γ 分布与威布尔分布拟合情况的比较	(89)
第二节 重大科技成果威布尔分布的普遍性	(90)
一、重大科技成果的威布尔分布(按世纪分类)	(90)
二、重大科技成果的威布尔分布(按国家分类)	(92)
三、分学科重大科技成果的威布尔分布(按学科分类)	(95)
四、后继研究的两个方面	(97)
第三节 社会科学家科学成果年龄分布的初步考察	(99)
第四章 科学计量指标的增长模型	(101)
第一节 指数型发展分类	(101)
一、指数型发展的四种不同类型	(102)
二、指数型发展四种类型之间的关系	(104)
三、讨论指数型发展分类的意义	(106)
第二节 指数-逻辑斯蒂-阶跃式增长与带头学科理论的数学解释	(108)

一、Б. М. Кедров 的失误	(108)
二、科学的指数型增长与带头周期的递减	(110)
三、科学的逻辑斯谛型增长与带头周期的递增	(115)
第三节 科学革命-技术革命-产业革命的大循环周期	(118)
一、两个值得深入探讨的问题	(118)
二、S-T-I 大循环周期计算公式	(120)
三、如何理解“极限时间”	(121)
四、是研究,并非解答	(122)
第四节 科技革命与经济波动相关变化的趋势	(125)
第五章 科学计量学在科学基金项目评审中的应用	(127)
第一节 中国科技论文与国家自然科学基金地域分布的比较研究	(127)
一、计量指标与判别标准的确定	(127)
二、STP 与 NSFC 地域分布总体规律的比较	(129)
三、STP 与 NSFC 地域分布在微观层次上的协调性	(137)
四、国家自然科学基金资助工作中应予考虑的三个问题	(143)
第二节 科学基金项目评审指标体系中的两项新指标	(144)
一、分步淘汰法与主体能力-项目难度复合指标	(144)
二、科学基金项目评审中的年龄指标	(151)
第六章 学术期刊计量与学科建设研究	(156)
第一节 三种自然科学学报的文献计量比较与数学研究的特点	(156)
一、参考文献引用情况	(157)
二、合著类型与比例	(159)
三、基金资助项目论文情况	(162)
四、论文的地域分布与机构分布	(163)
五、关于数学研究特点的几点启示	(165)
第二节 关于《自然辩证法研究》的文献计量学研究	(166)
一、对《自然辩证法研究》论文的计量分析	(167)
二、《自然辩证法研究》的作者群	(179)
第三节 科学学期刊的计量分析与科学学的学科建设	(187)
一、《研究》与《管理》作者的机构分布与地域分布	(187)
二、《研究》与《管理》高产作者的机构分布与地域分布	(191)

三、《研究》与《管理》论文的机构分布与地域分布	(193)
四、我国科学学研究力量机构分布与地域分布的特点	(195)
五、《管理》高产作者的问卷调查	(196)
第七章 中国科技论文统计与分析数据库的再利用	(205)
第一节 科技论文数据库与科学计量学的发展	(205)
一、SCI 等科技论文数据库的建立对科学计量学发展的影响	(205)
二、中国科技论文统计与分析数据库的建立与利用	(207)
第二节 河南省科技论文统计与分析	(208)
一、关于河南省科技论文的总体考察及建议	(209)
二、河南省科技论文的地区-机构分布	(221)
三、河南省科技论文的学科分布	(225)
四、河南省高等学校科技论文统计与分析	(232)
参考文献	(235)

第一章 科学计量指标的排序- 频度分布模型

科学计量指标的频度分布研究是科学计量学研究内容的重要组成部分。这种研究旨在揭示并描述科学计量指标的频度值与影响指标频度值变化的各种因素间的量化关系。

科学计量指标的频度分布研究可以划分为两大类:规模-频度(size-frequency)分布研究和排序-频度(rank-frequency)分布研究。前者考察的是指标频度值以某种分类为基础的分布状况(如本书后文提及的以年龄分组为基础的重大科技成果的概率分布模型等);后者主要探讨不同计量单元指标频度值随其排序位次而变化的规律^[1],这正是本章所要研究的主要内容。

在科学计量学研究中,往往以国家、地区、机构、学科、期刊,甚至个人作为计量单元,考虑科学计量指标频度值,如科学家人数、科技论文数量、科学基金份额等的分布和变化。一般用 x 表示某计量单元在某项指标频度值排序表中的位次,用 y 表示相应的频度值, y 与 x 之间的关系用排序-频度分布模型描述。本书中,凡涉及排序-频度分布研究内容,如未加特别说明,均采用这种表征方式。

建构排序-频度分布模型时,经常将普通的 x - y 坐标系转换成双对数 $\lg x$ - $\lg y$ 坐标系,或半对数(又称单对数) x - $\lg y$ 和 $\lg x$ - y 坐标系。目的是将 x - y 坐标系中排布成曲线的点列转化为排布成直线的点列,从而使点列排布特征更直观,也便于作回归分析。实际上, x - y 坐标系中的负幂函数 $y=cx^{-a}$ 与 $\lg x$ - $\lg y$ 坐标系中的线性函数 $\lg y=\lg c-a\lg x$ 对应; x - y 坐标系中的负指数函数 $y=c10^{-ax}$ 与 x - $\lg y$ 坐标系中的线性函数 $\lg y=\lg c-ax$ 对应; x - y 坐标系中的对数函数 $y=c-a\lg x$ 在 $\lg x$ - y 坐标系中就成了线性函数。

坐标系的选择不是先验的,而是一个尝试过程。著名语言学家 G. K. Zipf 和科学计量学创始人 D. Price 曾分别选用双对数坐标系揭示了词频和科技论文的负幂分布规律^[2]。

建构各种科学计量指标的排序-频度分布模型,分析其排序-频度分布特征,从中可以获得诸如不同计量指标区分度大小,计量单元指标频度的相对差异,指标频度随时间的变化趋势,以及指标集中度等许多有用的信息。排序-频度分布模型还可以作为各种评价指标体系确立指标权重的重要理论依据。

本章选择科技论文和科技论文引文为样本,介绍科学计量指标的排序-频度分布模型。作为科学计量指标排序-频度分布研究的外推,本章第五节对排序-频度分布模型在经济计量中的应用作了初步探讨。

第一节 32 国科学生产能力的 Zipf-Pareto 分布^[3]

一、两帧直方图的启悟

《科学计量学指标》^[4](Scientometric Indicators,以下简称《指标》)是一本有影响的科学计量学著作。该书第一作者为匈牙利科学计量学家,国际《科学计量学》(Scientometrics)杂志主编 T. Braun 教授。他曾荣膺国际科学计量学界最高荣誉奖——Price 奖。T. Braun 教授的研究风格是将科学计量学与文献计量学有机地结合在一起。《指标》一书集中体现了他所遵循的这一原则,并据此建构了评价各国科学生产能力的指标系统,给出世界上 32 个国家科学论文产出的各项指标的翔实统计数据。这 32 国是在科学出版活动统计排序中继美国、原苏联、英国、原联邦德国、法国和日本之后的第 7—38 名,包括中国在内。统计数据取自美国费城科学情报研究所的 SCI(科学引文索引)数据库。在 1978—1979 年间该数据库的来源杂志即达 3000 多种,因而具有权威性。

《指标》一书基本上是用数学语言写就的,读来别有一番情趣。特别是第三节跨国指标比较中的两帧直方图,令人惊叹:直方图的上端竟然形成整齐的负幂函数曲线!两帧图中一帧为“1976—1980年32国发表论文的年平均数”;另一帧为“1976—1980年32国发表论文的第一作者年平均人数”,均为科学计量指标按国别排序图。这不禁使人想起描述语言统计指标和社会统计指标排序状况的 Zipf-Pareto 分布模式。Zipf-Pareto 分布是大量可按指标频度值大小排列的事物的分布模式。无论是一篇长文章中单词出现的频率,还是个人社会收入的多少,如果按各计量单元的指标频度值大小排出位次,则指标频度值 y 与位次 x 之间的关系整体上或分段表现为负幂函数关系:

$$y=cx^{-\alpha}$$

其中, c 为常数, $\alpha > 0$ 。

被誉为科学计量学之父的美国科学家 D. Price 曾将这一分布模式引入科学计量指标,如个人论文生产率、杂志使用率的排序格局分析。不知当年 G. K. Zipf 和 V. Pareto 分别发现类似规律时,是否也受益于某种直观启悟,就像 D. Price 从英国皇家学会《哲学学报》的实物排列中获得科学发展的指数规律的灵感一样。

两帧直方图呈现的完美曲线吸引人不能不去探究它们所表示的指标排序关系是否服从负幂函数的规律,以及参数 α 的大小。进而又考虑到,这两帧图反映的都是科学出版物的数量指标,而一个国家科学生产能力的大小不仅取决于出版物的数量,其质量也应是一个重要指标。如若数量指标排序服从 Zipf-Pareto 分布,那么,描述论文影响和作用大小的质量指标是否服从同样的分布? D. Price 在《小科学,大科学》一书中曾猜测:单就论文质量而言,似乎也存在着一一种 Pareto 式的分布。再进一步设想,倘若数量指标和质量指标皆遵循 Zipf-Pareto 分布,那么,将两种指标合二为一,形成评价各国科学生产能力的综合指标,其排序还是 Zipf-Pareto 分布吗? 综合指标中的数量因素与质量因素又应如何组合才是比较科学,比较合理的呢? 沿着这一思路,我们逐步揭示了 32 国科学生

产能力的分布规律,得到一些耐人寻味的结论。

二、数量指标排序的 Zipf-Pareto 分布

《指标》一书给出的评价某一国家总体科学生产能力的数量指标有两项:一是 1976—1980 年间各国的科学论文数量,系指发表于 SCI 3000 多种源杂志上并为 SCI 源条目的论文总数;二是上述论文中 1978—1979 年间各国的第一作者人数。我们取两指标时间段的公共部分 1978—1979 年作为研究的时间跨度。

当代科学生产的一个重要特征是合著率的明显升高,而作者又可能是跨国组合,这就使论文的归属问题成为计量方法上的难题。处理此问题有多种方式,比如,将每一合著者均视为全权著作者,或仅把第一作者视为著作者,或把出版物支解,每个合著者均享有其中一部分,而这种支解又包括平权等分与不平权分配等方法。《指标》一书采用的方法是,如果一篇论文的作者分属若干国家,那么,无论每一国家拥有几位作者,各国平权,各积 1 分。我们称用这种方式计分的各国论文生产量为平权论文数量,用 a 表示。对各国平权论文数量的计算和排序结果列入表 1.1。

依据表 1.1 所列数据,采用可化为线性回归的曲线回归方法,求出平权论文数量排序曲线为 $y = \frac{10^{4.82}}{x^{1.09}}$,这里 x 为排序位次, y 为具有该位次的国家平权论文数量 a 的近似值。相关系数 $|r| = 0.936$,这表明所配曲线很好地反映了 32 国排序位次 x 与平权论文数 a 之间的负指数幂函数关系,或说平权论文数的排序遵循 Zipf-Pareto 分布,负幂指数为 1.09,从而验证了我们在直方图面前所产生的直觉。

表 1.1 还列出各国第一作者人数 b 的数值及排序。该指标也很好地从 Zipf-Pareto 分布。但是,以第一作者人数作为独立指标评价一个国家的科学生产能力显得比较单薄,故而不再单独研究它,而将之作为数量指标的一种权重来处理。

注意到第一作者在合著活动中所付出的劳动及所起的作用,

表 1.1 32 国科学生产能力 6 项指标积分排序表

指 标 国 别	平权论文 数量(a)		第一作者 人数(b)		实际引文率 (c)		期望引文率 (d)		加权论文 数量(p)		数量质量平 权总积分 (m)	
	积分	位次	积分	位次	积分	位次	积分	位次	积分	位次	积分	位次
阿 根 廷	1548	25	1142	25	1253	23	1888	23	2119	25	2859	23
澳 大 利 亚	15799	3	10376	3	19736	5	20704	2	20987	3	32726	2
奥 地 利	4292	15	2672	15	4033	15	4129	17	5628	14	7709	16
比 利 时	6567	12	4114	12	9634	9	9409	10	8624	12	14543	10
巴 西	2625	21	1838	21	2129	21	3239	21	3544	21	4865	21
保 加 利 亚	1978	22	1435	22	643	29	1024	29	2696	22	2673	25
加 拿 大	31480	1	20272	1	45113	1	45725	1	41616	1	64514	1
智 利	905	31	613	31	716	27	957	30	1212	31	1604	31
捷克斯洛伐克	6578	11	4278	11	3747	16	4642	14	8717	11	10084	13
丹 麦	6448	13	3676	13	11555	7	9837	9	8286	13	15418	9
埃 及	1882	23	1157	24	656	28	1299	27	2461	24	2696	24
芬 兰	4310	14	2556	17	6510	11	5858	12	5588	15	9494	14
原民主德国	6972	10	4532	10	4152	14	4381	15	9238	10	10544	12
希 腊	1254	29	795	29	932	26	1410	26	1652	29	2231	28
匈 牙 利	4168	17	2635	16	3102	19	3523	20	5486	17	6939	18
印 度	22153	2	12393	2	9296	10	14932	7	28350	2	32258	3
爱 尔 兰	1421	27	960	27	1162	25	1419	25	1901	27	2450	26
以 色 列	7700	9	4701	9	11041	8	12821	8	10051	9	17679	8
意 大 利	14262	4	9139	4	17228	6	19162	3	18832	4	29486	4
墨 西 哥	1153	30	789	30	1244	24	1624	24	1548	30	2351	27
尼 日 利 亚	1314	28	854	28	547	31	1104	28	1741	28	2001	30
荷 兰	11090	6	7376	5	19925	4	17668	6	14778	6	26848	7
挪 威	3986	18	2409	19	5649	12	5435	13	5191	18	8629	15
新 西 兰	3530	20	2393	20	3370	18	3692	19	4727	20	6485	20
波 兰	8688	8	5715	8	5536	13	6845	11	11546	8	13863	11
中 国	556	32	473	32	209	32	206	32	793	32	730	32
罗 马 尼 亚	1510	26	1010	26	570	30	886	31	2015	26	2109	29
南 非	4170	16	2710	14	3597	17	4061	18	5525	16	7373	17
西 班 牙	3690	19	2467	18	2964	20	4132	16	4924	19	6538	19
瑞 典	11675	5	6764	6	21914	3	18585	4	15057	5	28658	5
瑞 士	10554	7	6590	7	22359	2	18002	5	13849	7	27487	6
南 斯 拉 夫	1882	24	1270	23	1370	22	1926	22	2517	23	3258	22

注:该表反映的是 1976—1980 年当时各国的状况。