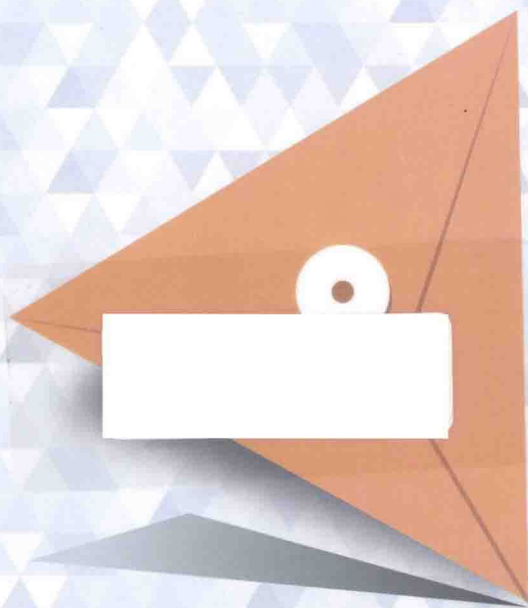


# 基于科学计量学指标的 科研评价

The Evaluation of Research by Scientometric Indicators



[匈牙利] 皮特·温克勒◎著  
马 峥 潘云涛 郭 红 等◎译



科学技术文献出版社  
SCIENTIFIC AND TECHNICAL DOCUMENTATION PRESS

# 基于科学计量学指标的科研评价

The Evaluation of Research by Scientometric Indicators

[匈牙利]皮特·温克勒 著

学术顾问 武夷山

翻 译 马 峥 潘云涛 郭 红 翟丽华 张 涛

任胜利 刘玉仙 杨立英 陈 悦 蔚海燕

马 楠 赵 星 徐 玢 贾 佳

译 校 王莉亚 高晓培



科学技术文献出版社  
SCIENTIFIC AND TECHNICAL DOCUMENTATION PRESS

· 北 京 ·

## 图书在版编目 (CIP) 数据

基于科学计量学指标的科研评价 / (匈) 温克勒 (Vinkler, P.) 著; 马峥等译. —北京: 科学技术文献出版社, 2014. 12

书名原文: The evaluation of research by scientometric indicators

ISBN 978-7-5023-9717-3

I. ①基… II. ①温… ②马… III. ①科学研究—评价 IV. ①G311

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 308877 号

著作权合同登记号 图字: 01-2014-8188

中文简体字版权专有归科学技术文献出版社所有

Original English language edition published by Woodhead Publishing Ltd.

Copyright © 2010 Woodhead Publishing Limited

All Rights Reserved Woodhead Publishing Limited

## 基于科学计量学指标的科研评价

策划编辑: 周国臻 责任编辑: 陈 亮 李 菲 责任校对: 张引喙 责任出版: 张志平

出 版 者 科学技术文献出版社  
地 址 北京市复兴路15号 邮编 100038  
编 务 部 (010) 58882938, 58882087 (传真)  
发 行 部 (010) 58882868, 58882874 (传真)  
邮 购 部 (010) 58882873  
官 方 网 址 www.stdp.com.cn  
发 行 者 科学技术文献出版社发行 全国各地新华书店经销  
印 刷 者 北京时尚印佳彩色印刷有限公司  
版 次 2014 年 12 月第 1 版 2014 年 12 月第 1 次印刷  
开 本 710 × 1000 1/16  
字 数 258 千  
印 张 15.75  
书 号 ISBN 978-7-5023-9717-3  
定 价 58.00 元



版权所有 违法必究

购买本社图书, 凡字迹不清、缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责调换

# 序

本书作者彼得·温克勒先生,是位温文尔雅的匈牙利学者,我在出席科学计量学和信息计量学国际会议时见过他多次,与他聊过天。在我本人撰写或与同事合著的论文中,至少有6篇引用过他的文章。

自20世纪80年代起,他就在科学计量学领域发表论文,迄今已经发表数十篇论文,1本专著(即本书)。他的这些论著也获得了广泛的引用。2009年,他获得科学计量学领域的最高奖项——普赖斯奖。因此,很多人会误以为他是专业的科学计量学学者。其实,他在匈牙利科学院化学研究中心工作,曾担任该中心生化复合物(Biocomplex)研究部的负责人数年之久,现在是该中心的科研秘书,还兼任匈牙利科学院科学出版数据中心主任。化学研究是他的本行,科学计量学研究只是他的业余爱好。不过,这个业余爱好又与其正业密切相关,因为他所研究的很多科学计量学评价指标,都被他用于他所在的化学研究中心和匈牙利科学院系统的科研绩效评价实践中了。因此,这本书绝不是纸上谈兵。

正因为科学计量学研究是他的副业,他在本单位是比较孤独的,所以,他的所有科学计量学论著全部是独著,无一例外,而他在化学专业发表的论文,倒是经常与别人合著的。具备这样两项特征的,即业余研究成果丰硕、独行大侠纵横捭阖,在国际科学计量学界恐怕找不出第二位。

我们为什么要翻译他这本书呢?

在我国,定量科学计量学评价总是受到很多批评甚至诅咒,有人觉得,中国科技事业种种问题的罪魁祸首就是定量科学计量学评价。我们不想一一反驳这些过于偏颇的观点,只想重申几点我们一向秉持的基本看法:

——由于我国政府是支持研发活动的最重要主体,而公共财政经费来自老百姓的税款,因此,对研发活动和科技活动进行绩效评价是天经地义的,不评价,就无法向老百姓交代。

——科技绩效评价包括偏重于定性评价的同行评价和基于科学计量学指标的定量评价,二者是互为补充的关系,而不是谁代替谁的关系。

——绩效评价在任何领域都是很难很复杂的,科技绩效评价也不例外。在

评价实践中遇到这样那样的问题是不足为奇的,需要大家齐心协力来探讨如何把评价做得更好,而不是不恰当地把所有罪责都归因于定量绩效评价,必欲置之死地而后快,那就好比因噎废食了。

温克勒先生在其科学计量学研究基础上,开展了多年的绩效评价实践,为什么没有听说匈牙利科研人员对科技绩效评价有强烈的批评?我想,很重要的两条是:第一,他是科学计量学指标的内行,知道每个指标有什么优点,有什么缺点,因此不会采取简单化的做法;第二,正如他在书中所强调的,被评估的研究人员对有关评价指标是否接受,是很重要的。而我国的科技评价实践中经常出现的问题与这两点恰恰相反:很多基层科研管理者不太懂科学计量学的基本原理与概念,却在确定评价指标方面相当大胆;少数基层科研管理者在确定评价指标的过程中,很少倾听或者根本无视被评价者的感受与反馈,而持“朕即真理”的态度。因此,温克勒先生的著作对这类病态现象有矫治作用。我们希望,本书能够成为广大科研管理者的案头书;我们坚信,本书能帮助他们成为更理性、更人性化、更有成效的科研管理者。当然,科学计量学领域的研究人员、从事科技政策制定的管理人员、对定量评价感兴趣的图书情报学专业的师生,也一定会发现此书独特价值。

应当指出,对于科技绩效评价领域是否存在“最佳实践”或“最佳做法”(best practice)的问题,国际科学计量学界并没有取得共识。温克勒先生此书中介绍的一些观点和做法,也同样有人批评。我们翻译和推荐此书,不是因为它代表着“正确”,而是因为作者进行了可贵的探索。相信广大读者有足够充分的判断力,能从中吸收自己所需的营养。

本书译者中有很多位是长期从事科学计量学研究的,其中既有中国科学技术信息研究所的研究人员,也有中国科学院文献情报中心、同济大学、浙江大学、北京大学、华东师范大学、大连理工大学、汤森路透公司、科技日报和科学出版社等单位的研究人员,但没有一位是资深的科技翻译专家,因此,在原文理解和中文表达上难免存在一些问题,敬请读者不吝赐教。

武夷山

中国科学技术信息研究所副所长

# 目 录

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| 第 1 章 概述 .....                  | 1  |
| 第 2 章 科学计量学的基本分类 .....          | 6  |
| 结束语 .....                       | 7  |
| 第 3 章 评价性科学计量学指标的分类 .....       | 8  |
| 引言 .....                        | 8  |
| 评价指标的分类体系 .....                 | 9  |
| 结束语 .....                       | 15 |
| 第 4 章 科学文献的增长 .....             | 16 |
| 引言 .....                        | 16 |
| 相对文献增长指数 .....                  | 19 |
| 结束语 .....                       | 25 |
| 第 5 章 期刊的学术声誉:影响因子和即时贡献指数 ..... | 26 |
| 引言 .....                        | 26 |
| 影响因子的标准表述 .....                 | 28 |
| 引用和被引用机会 .....                  | 28 |
| 影响因子和相对文献增长 .....               | 31 |
| 一些实证研究结果 .....                  | 31 |

|                                      |           |
|--------------------------------------|-----------|
| 实证模型 .....                           | 34        |
| 影响因子的进一步讨论 .....                     | 35        |
| 影响因子和 SIC 指数 .....                   | 37        |
| 数量和质量间的关系:增长率及其评价指标 .....            | 39        |
| 即时贡献指数(CCI) .....                    | 42        |
| $\pi_v$ 指数 .....                     | 47        |
| 结束语 .....                            | 48        |
| <b>第 6 章 科学信息的老化 .....</b>           | <b>50</b> |
| 引言 .....                             | 50        |
| 年度被引和年度被引率 .....                     | 52        |
| 期刊论文被引率的转化及不同时间段影响因子的计算 .....        | 56        |
| 用后续影响法(SIM)计算引用估计值(ENC) .....        | 59        |
| 结束语 .....                            | 62        |
| <b>第 7 章 文献评价的科学计量指标 .....</b>       | <b>63</b> |
| 引言 .....                             | 63        |
| 评价性科学计量学中比较性指标的定义与功能 .....           | 65        |
| 三种相对影响力指标(RW、RCR 和 RPS)的关系 .....     | 76        |
| 吸引悖论 .....                           | 77        |
| 相对文献影响力指标选择模型 .....                  | 81        |
| 复合科学计量指标 .....                       | 85        |
| $h$ 指数和 $\pi$ 指数 .....               | 87        |
| 结束语 .....                            | 96        |
| <b>第 8 章 引用策略:基于发表物的信息交流模型 .....</b> | <b>98</b> |
| 引言 .....                             | 98        |
| 引用策略 .....                           | 98        |
| 引用策略法则 .....                         | 100       |
| 论文交流模型 .....                         | 104       |

|                                             |            |
|---------------------------------------------|------------|
| 结束语 .....                                   | 106        |
| <b>第 9 章  引用动机频率和强度:引用阈值模型 .....</b>        | <b>107</b> |
| 引言 .....                                    | 107        |
| 引用动机的频率和强度 .....                            | 109        |
| 结束语 .....                                   | 120        |
| <b>第 10 章  单个作者的研究贡献及其名誉分配 .....</b>        | <b>122</b> |
| 引言 .....                                    | 122        |
| 合著者的发表物名誉分配 .....                           | 124        |
| 结束语 .....                                   | 129        |
| <b>第 11 章  科学计量评估的标准 .....</b>              | <b>130</b> |
| 引言 .....                                    | 130        |
| 文献计量学因素 .....                               | 131        |
| 作为参照标准的论文集与期刊集的选择 .....                     | 137        |
| 基于标准化出版和引用时间窗的引用指标标准化 .....                 | 141        |
| JPC 与发表物类型的相关性 .....                        | 142        |
| 相对影响指标的绝对参照标准获取方法 .....                     | 144        |
| 通过主题领域划定期刊 .....                            | 147        |
| 影响因子标准化的方法 .....                            | 150        |
| 在不同规模数据集中确定排序得分的方法 .....                    | 153        |
| 局部指标的标准化 .....                              | 155        |
| 结束语 .....                                   | 156        |
| <b>第 12 章  科学计量学评估:科学计量学在科技政策中的应用 .....</b> | <b>157</b> |
| 引言 .....                                    | 157        |
| 研究组织评估的科学计量学方法 .....                        | 162        |
| 利用复合科学计量学指标评估研究机构的发表物 .....                 | 169        |
| 国家科学活动的结构和成就 .....                          | 178        |



|                                                   |            |
|---------------------------------------------------|------------|
| 科学计量学指标和 GDP .....                                | 186        |
| 结束语 .....                                         | 193        |
| <b>第 13 章 科学信息的体系化:一种科学计量学模型( ISI-S 模型) .....</b> | <b>194</b> |
| 引言 .....                                          | 194        |
| ISI-S 模型 .....                                    | 196        |
| 结束语 .....                                         | 203        |
| <b>第 14 章 总结 .....</b>                            | <b>205</b> |
| <b>参考文献 .....</b>                                 | <b>215</b> |

# 图表目录

|        |                                                                                    |     |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 图 6.1  | 文献近期影响 .....                                                                       | 52  |
| 图 6.2  | 文献后续影响 .....                                                                       | 53  |
| 图 6.3  | 文献平行影响 .....                                                                       | 53  |
| 图 7.1  | 相对发表策略(RPS)与子领域相对被引率(RW)的关系 .....                                                  | 77  |
| 图 9.1  | 引用阈值模型(RTM), 引用动机相对频率(RF%)和标准化<br>引用阈值(NRT)的关系 .....                               | 120 |
| 图 13.1 | 科学计量信息体系化的计量学模型(ISI-S 模型) .....                                                    | 198 |
| 表 3.1  | 带参照标准的复杂指标及相应评价实体的应用目标、类型 .....                                                    | 11  |
| 表 3.2  | 部分特定指标的应用案例 .....                                                                  | 11  |
| 表 4.1  | 根据年度文献比例(以 2 年时间为单位)获得的相对文献<br>增长(RPG)指数 .....                                     | 21  |
| 表 4.2  | 在不同的相关时间段(2 年、5 年、10 年)中不同数据库的相对<br>文献增长值(RPG)及年均增长率(MAPR) .....                   | 23  |
| 表 4.3  | 1970—1999 年《化学文摘》数据库应用化学领域中文献百分比( $P\%$ ),<br>年均增长率(MAPR)和平均相对增长指数[RPG(2)]情况 ..... | 24  |
| 表 4.4  | 不同时期《化学文摘》中参考文献的相对增长指数均值、年均<br>增长率 .....                                           | 25  |
| 表 5.1  | 莱曼等(2003)计算的被引次数的概率 .....                                                          | 29  |
| 表 5.2  | 不同学科领域的期刊载文量、参考文献数量及篇均参考文献<br>数量对影响因子的影响 .....                                     | 30  |
| 表 5.3  | 《美国化学会志》和《有机化学杂志》两种期刊 1981—2005 年间的<br>发表文献数量( $P$ )、参考文献数量( $R$ )和影响因子(GF) .....  | 32  |
| 表 5.4  | 《美国化学会志》在 1980 年、1990 年、1999 年和 2005 年发表文献<br>引用各年参考文献百分比( $R\%$ )和平均年龄 .....      | 33  |
| 表 5.5  | 在文献增长速度( $PV=P_y$ )不相等的几个学科领域中相对文献增长<br>(RPG)和平均参考文献( $r$ )与被引用机会(CC)的关系模型 .....   | 34  |

|        |                                                                                             |    |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 表 5.6  | 在任何一组期刊中(以物理化学领域的期刊为代表),影响因子(nGF)和特定影响力贡献指数(nSIC)标准化值 .....                                 | 38 |
| 表 5.7  | 不同学科领域期刊的被引次数( $C$ )、文献数( $P$ )和影响因子之间的皮尔森相关系数( $r$ ) .....                                 | 40 |
| 表 5.8  | 不同作者分类的平均发表文献数和被引用次数 .....                                                                  | 42 |
| 表 5.9  | 各学科领域中期刊的平均即时贡献指数( $m10^2 CCI$ )和平均影响因子( $mGF$ ) .....                                      | 43 |
| 表 5.10 | 各学科领域中期刊在 2003—2004 年发表文献数量( $P$ )、影响因子( $GF, 2005$ )和即时贡献指数( $CCI, 2005$ )之间的皮尔森相关系数 ..... | 44 |
| 表 5.11 | 物理化学、高分子科学和神经科学领域中,按影响因子( $GF$ )排名前 6 位的期刊 .....                                            | 45 |
| 表 5.12 | 物理化学、高分子科学和神经科学领域中,按即时贡献指数( $10^2 CCI$ )排名前 6 位的期刊 .....                                    | 46 |
| 表 5.13 | 不同学科领域中期刊的平均 $h$ 指数和平均 $\pi_v$ 指数 .....                                                     | 48 |
| 表 5.14 | 描述学术期刊影响力的指标和方法 .....                                                                       | 49 |
| 表 6.1  | 几个学科领域、《美国化学会志》及 55 种化学期刊的年度被引(1995 年和 1993 年)和年度被引率(1995—2004 年和 1984—1993 年) .....        | 55 |
| 表 6.2  | 在异步情况下计算平均年度被引率的案例(近期影响法) .....                                                             | 57 |
| 表 6.3  | 同步情况下计算平均年度被引率的案例(平行影响法) .....                                                              | 57 |
| 表 6.4  | 不同时间窗不同数据计算出来的被引率指标 .....                                                                   | 58 |
| 表 6.5  | 不同时间窗的 $GF$ 和 $JPC$ 数据的皮尔森相关系数(见表 6.4) .....                                                | 59 |
| 表 6.6  | 预测《美国化学会志》( $C_J$ )和《四面体》( $C_T$ )的论文在 5 年和 10 年的平均引文数(设文献老化率为 6%) .....                    | 60 |
| 表 6.7  | 1993 年发表在《美国化学会志》和《四面体》上的论文在 5 年和 10 年后的引文数观测值和估计值分别的平均值 .....                              | 61 |
| 表 7.1  | 不同学科领域中不同类型出版物的出版量所占比例 $U\%$ 与被引量所占比例 $C\%$ 的分布及出版物被引率( $C/U$ ) .....                       | 66 |
| 表 7.2  | 加权的期刊论文被引率( $JPC$ )计算实例 .....                                                               | 70 |
| 表 7.3  | 不同时段内科学领域中一些国家论文和引文份额(百分比)、相对被引率( $RCR$ )、子领域相对被引率( $RW$ )和相对发表策略( $RPS$ )指标 .....          | 78 |



|        |                                                                                                               |     |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 表 7.4  | 各个科学领域内 44 个国家的 RW、RPS 和 RCR 指标的皮尔森<br>相关系数 .....                                                             | 80  |
| 表 7.5  | 一些机构的发表策略(PS)、相对发表策略(RPS)和子领域相对<br>被引率(RW)(2000—2004)(Vinkler, 2006) .....                                    | 80  |
| 表 7.6  | 用不同方法计算的相对影响力指标 .....                                                                                         | 81  |
| 表 7.7  | 研究团队的相对文献影响力指标(Vinkler, 1996b) .....                                                                          | 83  |
| 表 7.8  | 相对影响力指标的公式和关系 .....                                                                                           | 85  |
| 表 7.9  | 匈牙利科学院院士与非院士平均的期刊论文数( $P$ )、引文总数( $C$ )、<br>$h$ 指数、 $\pi$ 指数及相对被引率(RCR) .....                                 | 91  |
| 表 7.10 | 研究指标的皮尔森相关系数 .....                                                                                            | 92  |
| 表 7.11 | 4 位学者的期刊论文被引率(JPC)数据及其 $h$ 指数和 $\pi$ 指数 .....                                                                 | 93  |
| 表 7.12 | 一些杰出学者的 $h$ 指数和 $\pi$ 指数 .....                                                                                | 94  |
| 表 7.13 | 化学家的研究指标之间的个体相关系数 .....                                                                                       | 96  |
| 表 8.1  | 1980—2005 年选取期刊中论文平均参考文献数 .....                                                                               | 99  |
| 表 8.2  | 1980—1998 年、2005 年选取期刊(见表 8.1)的篇均参考文献<br>平均值( $R/P$ )和影响因子(GF) .....                                          | 99  |
| 表 8.3  | 子学科领域研究人员的平均 IS、PS、AS 和 RS 值 .....                                                                            | 100 |
| 表 8.4  | 平均相对引用策略(RRS)和相对发表策略(RPS)(对各子学科<br>领域的研究人员基于不同引用标准计算) .....                                                   | 101 |
| 表 8.5  | 代表化学领域( $GF_m$ )子学科的 55 种期刊的平均影响因子, 优先<br>参考文献的平均影响因子(如引用策略, RS)、加权平均 RS( $RS_w$ )<br>和期刊的平均相对引用策略(RRS) ..... | 102 |
| 表 8.6  | 有机化学领域的几个期刊指数: 引用策略(RS)指数、加权 RS( $RS_w$ )<br>和相对引用策略(RRS)指数 .....                                             | 103 |
| 表 8.7  | 基于论文信息交流模型中信息活动步骤 .....                                                                                       | 104 |
| 表 8.8  | 时间、组合和时序构成 $4 \times 4 (2 \times 2)$ 信息矩阵 .....                                                               | 106 |
| 表 9.1  | 引用阈值模型, 基于施引作者视角的文献集特征, 各文献集中相应<br>引文的数量和比重 .....                                                             | 110 |
| 表 9.2  | 不同引用动机的引文相对频率(RF)(%) .....                                                                                    | 112 |
| 表 9.3  | 源于学科专业动机的引用相对动机强度(RMS)(%)、平均动机<br>强度(MMS)和标准化引用阈值(NRT) .....                                                  | 117 |
| 表 9.4  | 关联动机的相对频率(RF)和相对动机强度(RMS), 平均动机<br>强度(MMS)和标准化引用阈值(NRT) .....                                                 | 118 |

|         |                                                                                              |     |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 表 9.5   | 依据引用动机频率和强度的参考文献分类                                                                           | 119 |
| 表 10.1  | Lewison 统计的期刊论文作者数量(1996)                                                                    | 122 |
| 表 10.2  | 化学领域论文基于字母排序(abc)与非字母排序(n)百分比<br>与概率的作者数量函数(Vinkler, 2000b)                                  | 123 |
| 表 10.3  | 科技论文发表中的主要活动                                                                                 | 124 |
| 表 10.4  | 合著作者发表物名誉分配方法                                                                                | 125 |
| 表 10.5  | 根据作者排序的名誉分享百分比                                                                               | 127 |
| 表 11.1  | 科学计量评估参照标准的类型和水平                                                                             | 131 |
| 表 11.2  | 部分领域的文献计量学因素示例                                                                               | 132 |
| 表 11.3  | 某科学领域期刊影响因子(GF)及跨领域因子(CF)的平均数<br>与中位数                                                        | 133 |
| 表 11.4  | 部分领域期刊影响因子(GF)平均数差异显著度(2004 年)<br>(见表 11.3)                                                  | 134 |
| 表 11.5  | 自然科学部分领域的平均期刊论文被引率(JPC)值和跨领域<br>因子(CF)                                                       | 134 |
| 表 11.6  | 子领域的期刊论文被引率(C/P)数值分布                                                                         | 136 |
| 表 11.7  | 未被引用论文比例(Klaič, 1999)                                                                        | 137 |
| 表 11.8  | 期刊整体集合及各子集合中不同领域期刊平均影响因子(mGF)<br>及平均即时贡献指数( $m10^2 CCI$ )                                    | 138 |
| 表 11.9  | 不同领域期刊子集平均影响因子(mGF)与平均即时贡献<br>指数( $m10^2 CCI$ )间的关系                                          | 139 |
| 表 11.10 | 部分主题领域整体集合与高频引论文集合(前 0.01%、<br>0.10%、1.00%、10.00%)的引用阈值 CT、标准化引用阈值<br>nCT 及长期引用数(LtC)        | 140 |
| 表 11.11 | 部分子领域核心期刊的平均影响因子(mGF)和平均标准期<br>刊影响指数(mSJI)(Vinkler, 1991a)                                   | 141 |
| 表 11.12 | SCI 期刊的成熟与下降周期(Moed 等, 1998, 1999)                                                           | 142 |
| 表 11.13 | 1998 年 320 种 SCI 期刊不同类型文献的期刊论文被引率(JPC)<br>和特别影响贡献(SIC)值(基于 Moed 和 van Leeuwen 的<br>数据, 1995) | 142 |
| 表 11.14 | 《自然》与《科学》期刊文献类型与期刊论文引用(即篇均引用量)的<br>关系(Moed 和 van Leeuwen, 1995)                              | 143 |
| 表 11.15 | SCI 期刊影响因子(1998)及修正期刊影响因子示例                                                                  |     |



|                                                                                          |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| (Moed 等,1999) .....                                                                      | 144 |
| 表 11.16 相对科学计量影响指数计算中所利用的部分参照标准和<br>方式 .....                                             | 145 |
| 表 11.17 一些专业领域的引用阈值(CT)、归一化的引用阈值(nCT)和<br>论文的比率分配 .....                                  | 146 |
| 表 11.18 被《高分子》(1999)优先引用的期刊列表和高分子科学的<br>核心期刊 .....                                       | 148 |
| 表 11.19 期刊影响因子或论文被引标准化的方法 .....                                                          | 151 |
| 表 11.20 根据表 11.19 的方法计算的物理化学领域一些期刊的影响<br>因子(2005),基于影响因子的排名位置( $r$ )和标准化的影响<br>因子值 ..... | 152 |
| 表 11.21 不同规模数据集中计算项目排序得分(LRP、QRS、CRS、<br>PRS)的例子 .....                                   | 154 |
| 表 11.22 计算标准化复合指标的方法 .....                                                               | 156 |
| 表 12.1 研发组织的使命,研发组织各种活动的份额(%) .....                                                      | 160 |
| 表 12.2 同行评议法和基于引文的科学计量学法的相似和不同 .....                                                     | 161 |
| 表 12.3 同行评议和绩效指标的相对重要性(Martin,1996) .....                                                | 161 |
| 表 12.4 按照挪威模型发表物的权重(Sivertsen,2006) .....                                                | 163 |
| 表 12.5 科学计量学评估、指标和结论(1) .....                                                            | 163 |
| 表 12.6 科学计量学评估、指标和结论(2) .....                                                            | 164 |
| 表 12.7 科学计量学评估、指标和结论(3) .....                                                            | 164 |
| 表 12.8 科学计量学评估、指标和结论(4) .....                                                            | 165 |
| 表 12.9 科学计量学评估、指标和结论(5) .....                                                            | 165 |
| 表 12.10 科学计量学评估、指标和结论(6) .....                                                           | 166 |
| 表 12.11 科学计量学评估、指标和结论(7) .....                                                           | 167 |
| 表 12.12 科学计量学评估、指标和结论(8) .....                                                           | 167 |
| 表 12.13 科学计量学评估、指标和结论(9) .....                                                           | 168 |
| 表 12.14 由公式 3.4 所计算的总绩效指数和部分所研究机构的排名<br>(见表 12.13) .....                                 | 169 |
| 表 12.15 用来计算复合论文指标的局部指标 .....                                                            | 170 |
| 表 12.16 发表策略、相对发表策略、期刊论文生产率、子领域相对被引率、<br>相对被引率和机构的复合发表指数 .....                           | 171 |
| 表 12.17 一些研究团队的论文和引文数据及其指标 .....                                                         | 175 |

|         |                                                                                                                       |     |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 表 12.18 | 各个研究团队组合论文指标(CPI)和乘积因子( $K \times CPI$ ;<br>$P_c \times CPI$ ; $C \times CPI$ )的百分比 .....                             | 176 |
| 表 12.19 | 学科结构。14 个欧盟国家、美国和日本(EUJ)的平均结构<br>差异指数和 10 个中东欧国家(CEE)的平均结构差异指数<br>(1995—2005) .....                                   | 179 |
| 表 12.20 | 14 个欧盟国家、美国和日本(EUJ)及 10 个中东欧国家(CEE)<br>在 1995—2005 年不同领域的出版活动(用期刊论文平均百分比<br>测度) .....                                 | 181 |
| 表 12.21 | 基于相对百分比的 14 个欧盟国家、美国和日本(EUJ)及<br>10 个中东欧国家(CEE)在 1995—2005 年间不同领域出版<br>活动的优势和弱势 .....                                 | 182 |
| 表 12.22 | EUJ 国家在 1995—2005 年间几个领域的期刊被引率 JPC(c)、<br>子领域相对被引率 RW(c) .....                                                        | 184 |
| 表 12.23 | CEE 国家在 1995—2005 年间几个领域的期刊被引率 JPC(c)、<br>子领域相对被引率 RW(c) .....                                                        | 185 |
| 表 12.24 | 用来分析国家论文绩效的科学计量学指标 .....                                                                                              | 187 |
| 表 12.25 | 欧盟 14 国、美国和日本每单位人口(Pop)的 GDP, ArCo 指数,<br>每单位人口的期刊论文数( $P$ ), 高被引论文数(HCP)和每单位<br>人口高被引作者数(HCR), 科学贡献的特定影响力(SIC) ..... | 188 |
| 表 12.26 | 所研究指数的皮尔森相关系数 .....                                                                                                   | 189 |
| 表 12.27 | EUJ 国家不同时间段 GDP 和论文数量平均增长率 .....                                                                                      | 191 |
| 表 12.28 | 论文数对 GDP 的影响 .....                                                                                                    | 192 |
| 表 12.29 | GDP 对论文数量的影响( $P$ ) .....                                                                                             | 193 |
| 表 13.1  | 科学研究发展的变化特征(Mullin, 1973; Gupta 和 Karisiddappa,<br>2000) .....                                                        | 194 |
| 表 13.2  | ISI-S 模型的主要分类 .....                                                                                                   | 195 |
| 表 13.3  | 科学信息体系化的科学计量学模型(ISI-S 模型)科学信息的<br>主要评估形式和影响力评价 .....                                                                  | 196 |

# 第1章 概述

科学的根本目标是生产和传播科学知识。正如默顿所说的：“……科学的进步，仅靠产生丰富创意、开展新的实验、提出新的问题及探索新的方法是不够的。创新成果还必须能有效地传播给其他人。归根结底，我们所说的‘科学贡献’正是这个意思，即给我们共有的知识宝库增添一些东西。最后，科学还可以看作是一种全社会共同享有和全社会共同验证的知识形态。从科学的发展看，最重要的知识是那些能很快被其他科学家充分理解和利用的成果。”

科学研究是一种信息生产的行为(Nalimov 和 Mulchenko, 1969)，其基础是交流(F. Crick, in Garvey, 1979)。科学交流中发挥作用的各种因素构成了一个高度复杂的系统。

布劳温等(Braun 等, 1987)从科学信息研究的角度，提出了科学计量学的定义：“科学计量学从定量角度分析科学信息的产生、传播和利用，从而更好地理解科学研究活动的机制。”

笔者(Vinkler, 2001)认为：科学计量学是定量地研究那些在科学中涉及的个人或群体、事物、现象，以及其间关系的一个科学领域，但科学计量学不属于任何单个学科。科学计量学的目标是揭示科学研究中科学计量现象与过程的特征，用于提高科学管理工作的效率。基布勒(Kepler, 1597)认为“对事物理解越准确，就越接近于事物的纯量化研究”，这表明了科学计量学在实践中的应用价值。

科学计量学可以归入到“科学学”这个学科(Bernal, 1939; Price, 1963; Merton, 1973)。可是“科学学”这个词汇从字面上容易被认为是一个高于其他学科的学科。因而早期有人认为，科学计量学与其他学科的关系有点像哲学和其他学科的关系。但是科学计量学不应该被看作是高于其他科学领域的学科：科学计量学不是诸学科之学，而是面向科学、围绕科学自身进行探索的一个科学领域。

和所有的科学学科一样，科学计量学包含两类主要方法：理论方法和经验方法。这两类方法都关注科技信息的影响力。

纳林(Narin, 1976)提出了“评价性文献计量学”的概念。他最早开始基于



已发表的论文,总结能够体现研究绩效的指标。但是在科学和科学研究的过程中还涉及许多论文以外的数据,例如人力、投入和设备成本等。因此笔者认为应当使用“评价性科学计量学”这个词,且可被看作是科学计量学的一个专门领域。在这里“文献计量”主要关注的是与论文相关的定量测度,而科学计量则涉及更广泛的内容。

评价性科学计量学的发展之路上,马丁和埃尔文迈出了重要的一步。他们采用了一些投入和产出指标,并且提出了整合多个局部指标的新方法,用于评价大型机构的研究绩效(Martin 和 Irvine, 1983, 1984; Irvine 和 Martin, 1984; Martin, 1996)。正如马丁(Martin, 1996)所言:“……对研究的定量测度,大部分仅采用局部指标。局部指标与评价对象不仅与对科学过程贡献的重要性有关,还与其他因素有关。尽管如此,有选择并谨慎地使用这些局部指标毕竟比没有指标要强。而且,最有效的方法应该是综合使用多个指标。”

布劳温等(Braun 等, 1995)介绍了几种用于评价特定国家论文产出的经典指标。穆德等(Moed 等, 1985a, 1985b)和范·瑞安(van Raan, 2004)提出了评价大学中研究团队论文产出的标准方法,同时笔者也开发出一些指标和方法用于评价研究机构和团队的论文产出(Vinkler, 2000b)。

科斯托夫(Kostoff, 1995)认为:“……对科研绩效能够进行文献计量学评价,是基于这样的核心假设:有重要东西要说的科学家,确实是在公开的国际期刊(连续出版物)上积极发表成果的。”以他的观点来看“同行评议无疑必须包括质量评价的基本流程”也许是正确的,但同时我们也可以很容易证明,大多数科学计量评价指标直接或者间接地来自于个别专家的评议(例如接受或拒绝一篇投稿,引用或忽略一篇论文)。

科学信息也许可以被看作是一种商品(Koenig, 1995),因为它具有商品的属性,即价值和使用价值。这里所说的“价值”可以用学术价值来衡量,是信息的内部特征(例如创造性、科学性、新颖性、通用性和连贯性等)。“使用价值”是指在新信息产生过程中信息的适用性,也指信息在实践中发挥的作用。参考文献可以看作是体现信息使用价值的明显标识。

科学信息是由个体科学家或团队产出的。在他们之间,这完全是一场竞争,目标就是产出科学信息。这样的竞争不在乎信息产出者可能面临的困难,例如设备短缺、低工资和经费不足等。从这个角度看,科学成果的评价可能有失公平。

没有一种纯粹的科学计量学方法能够评价学术水平。然而采用一些方法和指标、选定一些适合的系统,可以测度科学家、团队或者国家的相对位置。要