

10  
59-65  
国际论文与国内论文合一统计方法研究<sup>①</sup>金碧辉<sup>②</sup>

(中国科学院文献情报中心)

汪寿阳

(国家自然科学基金委员会管理科学部)

汪冰

(中国科学院文献情报中心)

Ronald Rousseau

(Katholieke Hogeschool Brugge-Oostende Belgium)

吴振新 刘筱敏 朱献有

(中国科学院文献情报中心)

**【摘要】**论述了期刊影响因子与期刊的有用性、显示度、论文质量的关系以及学科间影响因子不平衡分布的问题;以期刊影响因子为评价依据,用布拉德福区域分析法对SCI和CSCD的来源期刊进行等级区域的划分;用等级区域平均影响因子的倍差作为各个区域的权重,并赋以分值;用国际论文与国内论文合一统计方法进行了评价实验,排列出得分最高的前10名高等院校和科研院所。

**关键词:**机构论文评价,影响因子,期刊质量,SCI,CSCD,期刊等级

**分类号:**G202;G312

## 0 引言

学术论文是科学研究活动,特别是基础研究和基础性应用研究活动的主要产出形式。在对科研机构的绩效评价中,学术论文是其中的一个重要组成部分。

国内不少学者认为,在国际杂志上发表的论文,由于通过了国际资深专家的评审,其学术水平从总体上来看要比在国内杂志上发表的论文高一些(不否认会有一些例外情况的存在),这就给科研机构论文的统计带来了问题:一方面,就一个机构而言,其论文可分为国际论文部分和国内论文部分,而考察一个机构论文的产出能力应该是两部分论文量的总和,国际论文和国内论文应该是机构论文产出能力的统一体;另一方面,由于国际论文与国内论文存在着学术水平上的差别,二者的关系又不仅仅是 $1+1=2$ 的简单关系,如何给国际论文加权一直是学术界争论不休的问题。到目前为止,我国在统计机构论文量时,采取了国际论文与国内论文分别统计的办法。这种分别统计

学术论文, 统计方法  
的办法给机构间论文产出能力的比较带来了一定的困难。本文研究国际论文与国内论文合一统计的方法,就是试图为国内外论文总量的统计寻找一种有效的解决途径。

## 1 国际论文和国内论文合一统计的基本思考

在研究国际论文与国内论文合一统计的方法时,有两个基本思考。一是在承认期刊影响因子与期刊论文质量有一定相关性的基础上,用期刊影响因子作为考察期刊论文质量的标准来划分期刊等级区域;二是既承认国际论文与国内论文存在学术水平的差别,又承认国际论文与国内论文两者之间存在相互融合的部分,也就是水平相当的部分。为此,我们根据一定的规则,通过对国际期刊和国内期刊的等级划分,为两者寻找到质量接近的等级区域作为对接点。

<sup>①</sup> 国家自然科学基金资助项目(79890014)。

<sup>②</sup> 金碧辉,副研究员,通讯地址:中国科学院文献情报中心,邮编:100080。  
本文1999年6月15日收到。

## 1.1 影响因子——等级区域划分的标尺

### 1.1.1 影响因子与论文质量

影响因子(Impact Factor),用通俗的语言来说,就是在一定时域内期刊论文的平均被引用次数.这一指标究竟可测度什么?它说明了期刊的什么问题?对此,学者们意见不一.有些学者认为,影响因子是一种测度期刊有用性(usefulness)或者显示度(visibility)的指标.我们认为,影响因子不仅仅是一种测度期刊有用性和显示度的指标,而且也是测度期刊的学术水平,乃至论文质量的重要指标.这是因为,在某一学科中,影响因子大的期刊,不仅是该学科研究人员经常翻阅的期刊(体现期刊的有用性和显示度),而且,也是人们在论文投稿时经常考虑的重要期刊.这些期刊的稿源十分丰富,加之严格的审稿制度(对论文质量的同行评议),一般来说,最终选用的论文体现出了同行评议后的学术水平.以国际著名期刊 NATURE 为例. NATURE 每周收到的稿件约有 170 篇,通过编辑初选和同行评议后,仅有 10% 的稿件被最终选用.正是因为有如此广泛的稿源作为同行评议的基础,才构成了 NATURE 的“学术聚焦”效应,才保证了 NATURE 的高影响因子水平.这种现象当然也存在于各专业学科期刊中.另一方面,从计算影响因子的决定性要素来看,时间、论文量和引文频次是计算影响因子的三个最基本的要素,在时间确定,期刊论文量不变的条件下,引文频次是期刊影响因子大小的决定性因素.而被引频次的高低又取决于构成期刊基本单元的论文质量.影响因子高的期刊往往是载有高质量论文的著名期刊,在这里,影响因子和论文质量(指期刊论文平均质量水平)是互为因果的关系.可见,影响因子所体现的期刊的有用性和显示度是以期刊内容,亦即论文质量为基础的.没有高质量的论文,何来期刊的有用性和显示度?在期刊的有用性、显示度和论文质量之间存在着密切相关的联系.因此,将论文与期刊影响因子挂起钩来考察论文质量是本文对 SCI 来源期刊和 CSCD 来源期刊划分等级区域的最基本的出发点.

### 1.1.2 关于学科间影响因子的不平衡分布问题

美国科学情报研究所 (ISI) 每年编制一册以期刊影响因子为主要指标的《期刊引用报告》(Journal Citation Reports, 简称 JCR). 根据 1996

年 JCR 对 4717 种科技期刊影响因子的计算,当年最高的影响因子是 51.000,最低的影响因子为 0.004,两者相差 12750 倍.国际著名期刊 NATURE 的影响因子为 28.417, SCIENCE 的影响因子为 23.605.

从衡量期刊质量的影响因子来看,不仅期刊与期刊之间存在着非常大的差别,而且,学科与学科之间也有很大差异.对 1996 年 JCR 各学科期刊影响因子的统计表明(见表 1),医学领域最高的影响因子为 51.000,而数学领域最高的影响因子仅为 2.313,两者相差 22 倍.从学科平均影响因子来看,最高的是生物学领域,为 1.959,最低的是工程技术领域,为 0.396(见表 1).形成这种差异的原因是多种多样的,其中,最主要的原因有两个:一是学科自身发展的特点(如科学家研究行为的社会性、学科间交叉渗透的程度、学科发展所处的阶段等)和学科特有的引文行为;二是统计源的学科结构.在 SCI 来源期刊的学科结构中,医学和生物学的期刊在整体学科结构中占有较高的比例.这样一种学科比例结构必然导致医学和生物学期刊影响因子偏高的结果.此外,在同一学科领域中,各分支学科影响因子的分布亦很不平衡.我们认为,在相同学科领域中,影响因子高的期刊,其涉及的学科分支往往是该领域中的热门学科.

学科间期刊影响因子的差异,使论文与影响因子直接挂钩产生了学科间不可比较的困难.本文采用以学科为基础划分期刊等级区域,再将各学科不同等级区域的期刊按照一定的方法进行归一化处理,可消除学科间影响因子不平衡分布给论文质量评估带来的不可比问题.

## 2 关于统计源

本文分析所用数据取自两个数据库.国际论文采用 SCI1997 年的数据,国内论文采用中国科学引文数据库(简称 CSCD)1997 年的数据.从 SCI 光盘中检索到 11898 篇中国论文,其中中国为第一著者的论文为 8467 篇.从 CSCD 检索到的论文计 65894 篇.本文以 74361 篇(SCI 数据取中国为第一著者的数据)中国论文为基础进行国际论文和国内论文合一统计的评价实验.

表1 SCI各学科期刊的影响因子分布

学科	数学	物理学	化学	地球科学	生物学	农林科学	医药卫生	工程技术	环境科学
最高 IF	2.313	20.208	17.112	12.161	40.997	2.871	51.000	3.833	5.818
最低 IF	0.024	0.004	0.019	0.029	0.017	0.004	0.009	0.004	0.048
总 IF	107.638	348.786	456.846	225.894	1438.260	139.458	2790.255	354.666	152.462
期刊总数	232	275	287	201	734	256	1590	896	144
平均 IF	0.464	1.268	1.592	1.124	1.959	0.545	1.755	0.396	1.059

\* IF为"Impact Factor"的缩写。

### 3 划分期刊等级区域的方法

#### 3.1 布拉德福区域分析法在划分期刊等级区域中的应用

本文应用布拉德福区域分析法对SCI来源期刊和CSCD来源期刊划分等级区域。布拉德福区域分析法原本旨在揭示文献分布的离散现象,是一种用期刊刊载的专业论文数量来确定专业核心期刊的方法。由于布拉德福区域分析法划分的区域能够体现期刊在重要程度方面的差别,因此,本文借用此方法,其目的不是确定核心期刊,而是以能够反映期刊学术质量的影响因子为尺度,对期刊划分等级区域。

在划分期刊等级时有两个基本点:一是以影响因子为质量测度标准;二是在前期同类相比的基础上作后期归一化处理。

影响因子是一个量化的质量指标,在影响因子相差万余倍的SCI期刊中和在影响因子相差几十倍的CSCD期刊中,各自可以形成一个期刊影响因子的序列。考虑到学科间影响因子分布的不均衡性,因此,首先要从学科的角度,将来源期刊影响因子的序列分门别类,形成各学科的影响因子序列。

对SCI各学科期刊影响因子分布情况的考察,我们发现一个现象,这就是位次越高的期刊,它们之间影响因子的落差越大。有些期刊影响因子的直线式落差大到直接影响了等级区域的正常划分。以综合类为例,综合类共有45种期刊,其中NATURE、SCIENCE和Proceedings of the National Academy of Sciences of USA三种期刊的影响因子就占该类总影响因子的75.22%。如果直接按照布拉德福区域分析法将期刊划分成四个等

级区域,则NATURE为第一等级,SCIENCE为第二等级,Proceedings of the National Academy of Sciences of USA为第三等级,其余42种期刊为第四等级。这样的划分,从各等级区域期刊数量的分布和从人们的经验判断来看,均存在不合理性。为此,首先将影响因子最高的,占各学科期刊总量5%的那部分期刊划分为SCI期刊第一等级区域,然后对剩余的95%的期刊根据学科影响因子的降序序列,按照布拉德福的区域分析法,将影响因子总量平均分成三等份。

由于CSCD期刊总量不多,而且名列前茅的期刊不存在影响因子落差太大的现象,所以将CSCD来源期刊直接按照影响因子总量分成三等份。

然后,将分布在各学科中的不同等份的期刊归一化,形成SCI期刊影响因子的四个等级区域和CSCD期刊影响因子的三个等级区域。从表2和表3的数据可以看出,划分等级区域后,无论是SCI期刊还是CSCD期刊,从数量上看,高等级区域到低等级区域呈现出金字塔形;从各等级区域的影响因子看,基本处于均等状态;从各等级区域的平均影响因子来看,与相应等级区域的期刊数量呈反比关系。由此可见,期刊影响因子的分布基本符合布拉德福定律中的离散现象,而各等级区域影响因子的离散程度即体现了位于各等级区域期刊的重要程度。

考虑到SCI期刊第四等级区域与CSCD期刊第一等级区域的影响因子最接近,因此,这两个区域应该是国际期刊与国内期刊的对接点。将SCI期刊与CSCD期刊对接后便形成了国际论文与国内论文合一统计的六个等级区域(见图1)。

表2 SCI期刊影响因子等级区域分布

等级区域	期刊数	总影响因子	平均影响因子
1	238	1 845.908 956	7.755 919 7
2	574	1 457.014 179	2.538 352 0
3	1 028	1 454.773 056	1.415 148 9
4	2 877	1 457.226 689	0.506 509 1

表3 CSCD期刊影响因子等级区域分布

等级区域	期刊数	总影响因子	平均影响因子
1	100	31.468 195	0.314 682
2	162	31.562 908	0.194 833
3	320	31.331 600	0.097 911

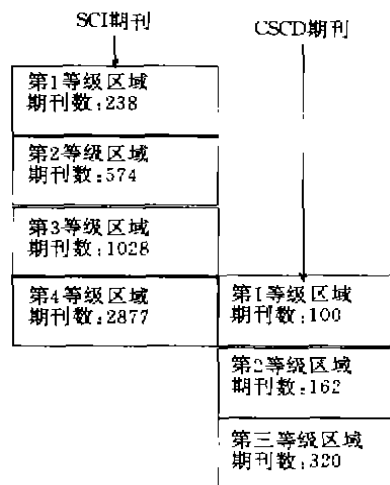


图1 SCI和CSCD期刊等级区域对接

### 3.2 期刊等级赋分方法

期刊等级区域划分并对接后,可以用等级区域的期刊来考察中国论文的分布状况,但还不能用以测定一个机构国内外论文的总产出能力,因此,还要解决对带有期刊等级特征的区域赋以分值的问题。本文对6个等级区域确定分值的主要依据是等级区域间平均影响因子的倍数(见表4)。具体计算如下:

设:第6等级区域的期刊论文为1分,则:

第5等级期刊的平均影响因子是第6等级期刊影响因子的1.99倍,第5等级区域期刊论文的分值为2分。

第4等级期刊的平均影响因子(0.4108265,该等级中SCI和CSCD期刊影响因子的平均数)是第6等级期刊影响因子的4.20倍,第4等级区域期刊论文的分值为4分。

第3等级期刊的平均影响因子是第6等级期刊影响因子的14.48倍,第3等级区域期刊论文的分值为14.5分。

第2等级期刊的平均影响因子是第6等级期刊影响因子的26.16倍,第2等级区域期刊论文的分值为26分。

第1等级期刊的平均影响因子是第6等级期刊影响因子的79.11倍,第1等级区域期刊论文的分值为79分。

表4 SCI和CSCD各等级区域期刊论文的分值分布

等级 区域	SCI期刊论文分值分布				CSCD期刊论文分值分布			
	期刊数	等级赋分	论文数	总分值	期刊数	等级赋分	论文数	总分值
1	55	79	271	2 140.9				
2	205	26	1 609	41 834				
3	339	14.5	2 857	41 426.5				
4	588	4	3 730	14 920	100	4	12 716	50 864
5					162	2	18 246	36 492
6					320	1	34 932	34 932
总计	1 187		8 467	119 529.5	582		65 894	122 288

\* SCI期刊数为发表中国论文的期刊数,也就是说,在JCR的4717种期刊中,发表中国著者论文的期刊涉及1187种。

## 4 评价实验

研究国际论文与国内论文合一统计方法是针对我国科研绩效评价的实际需要,为促进中国学

术研究国际化所作的尝试。在此,用SCI和CSCD1997年的数据,实际操作国际论文与国内论文合一统计方法,排列出得分最高的前10名高等院校和科研院所。

表5和表6分别列有“位次1”和“位次2”两

列数据。“位次1”中的数据是根据本文提出的方法,用等级区域分值总和进行排序的结果。“位次2”中的数据是根据国际论文与国内论文量的总和进行排序的结果。在实验统计的20家机构中,只有北京大学的位次没有变化,其它机构或多或少均有所变化。凡是位次前移的机构,一般来说,是高影响因子区域论文数相对较多的机构。反之,位次后移的机构,一般来说,是高影响因子区域论文数相对较少的机构。

在高等院校中,位次前移在6个名次以上的有复旦大学、吉林大学、厦门大学、东南大学和南开大学。在科研院所中,位次前移在6个名次以上的有中科院上海有机化学所、中科院上海冶金所、中科院理论物理所。其中,位次前移跨度最大的是中科院理论物理所。按照国内外绝对论文量排序,中科院理论物理所未进入科研院所排名的

前50名。然而,用本文提出的等级区域分值统计方法排序后,中科院理论物理所进入了前10名。据有关资料报道,中科院理论物理所全所仅有科研人员45名,是一个人员规模较小的研究所。从表6的数据可以看出,该所位于前三个等级区域的论文共38篇,占该所论文总量的61.3%。这一事实告诉我们,中科院理论物理所是一个科研生产率很高的小型研究所。

在全部的20家机构中只有中科院的三家研究所(表中有“\*”号的研究所)前三个等级区域的论文数超过了本单位论文总量的50%。可以说,这类研究所是学术国际化程度较高的研究所。

可见,用国际论文与国内论文合一统计方法统计的结果,在一定程度上可以比较机构的学术国际化程度,比较科研生产效率,符合论文质量重于论文数量的科研绩效评价原则。

表5 发表国内外论文最多的前10名高等院校的论文分布及等级分值排名

位次	位次	高等院校	总分值	总论文数	1区 论文数	2区 论文数	3区 论文数	4区 论文数	5区 论文数	6区 论文数
1	2	南京大学	10 139	1 331	17	105	228	521	216	244
2	1	清华大学	8 972	1 818	19	75	132	145	680	467
3	3	北京大学	7 698	1 099	13	77	158	145	192	214
4	5	中国科学技术大学	6 762.5	1 048	12	75	141	261	217	342
5	11	复旦大学	5 351.5	772	7	72	93	247	237	116
6	7	浙江大学	4 459.5	947	5	32	85	291	302	232
7	26	吉林大学	3 768	512	10	46	50	159	174	73
8	22	厦门大学	2 864.5	578	4	20	37	290	105	122
9	18	东南大学	2 808	625	5	30	30	179	101	280
10	16	南开大学	2 726	634	4	20	34	222	155	199

表6 发表国内外论文最多的前10名科研院所的论文分布及等级分值排名

位次	位次	科研院所	总分值	论文总数	1区 论文数	2区 论文数	3区 论文数	4区 论文数	5区 论文数	6区 论文数
1*	2	中科院物理所	4 770.5	365	5	72	143	85	30	30
2	7	中科院金属所	2 714.5	190	13	25	49	66	26	11
3	1	中科院长春应化所	2 706.5	384	2	28	71	151	55	77
4	3	中科院化学所	1 879	287	0	33	34	90	38	92
5*	17	中科院上海有机化学所	1 673	125	4	26	34	42	1	18
6	9	中科院高能物理所	1 352	161	7	14	12	28	49	51
7	5	中科院上海光机所	1 319.5	239	2	12	15	113	63	14
8	4	中科院大连化物所	1 299.5	256	1	14	13	130	50	48
9	16	中科院上海冶金所	1 287.5	128	3	17	27	38	22	21
10*	>50	中科院理论物理所	1 219.5	62	6	21	11	3	7	14

## 5 结 论

### 5.1 国际论文与国内论文合一统计方法所解决的问题

本文提出的国际论文与国内论文合一统计的

方法,以布拉德福文献离散定律为理论指导,将期刊影响因子作为划分等级区域的尺度,最终用各等级区域的平均影响因子确定出等级分值,解决了机构论文统计中的三个难点问题:一是国际论文与国内论文不可比问题;二是学科间论文不可比问题;三是论文质量的权重问题。

## 5.2 国际论文与国内论文合一统计方法的政策意义

### 5.2.1 可以勾划我国科技论文在不同层次的国际期刊中的分布状况

用影响因子为尺度对期刊进行等级区域的划分是国际论文与国内论文合一统计方法的重要组成部分。在期刊影响因子相差万余倍的 SCI 期刊中,无论是期刊的学术影响力,还是学术水平都存在很大的差异。我国各级科研管理部门均比较强调中国科研人员在 SCI 来源期刊上发表论文的数量。这种强调,或者说鼓励,还是一种粗放式的方法。

据英国学者 M. M. Robert 在 1997 年 SCIENCE 上发表的文章中所作的统计,1981 年—1994 年期间,我国论文占世界论文总量的 0.9%,排名第 13,引文率排名第 65 位。另据中国科技信息所对 1997 年 SCI 期刊源所作的统计表明,我国排名世界第 12 位,论文名次与引文名次相差如此悬殊,说明中国论文的学术水平与世界水平相比,还有很大的差距。因此,我们在鼓励科研人员在国际期刊上发表论文的同时,更应该采取切实可行的措施,强化质重于量的观念,并落实在具体的激励政策中。

本文提出对期刊划分等级区域,可以将我国发表在 SCI 来源期刊上的论文作进一步的质量分解,从不同学术影响力的角度考察我国论文在国际期刊上的分布状况,为科研管理部门制定质重于量的鼓励政策提供定量数据。

### 5.2.2 增强科研人员选刊投稿的意识,鼓励科研人员到学术影响大的期刊上发表论文

影响因子是衡量期刊在近期内扩散和传播学术思想深度和广度的一项重要指标。在影响因子高的期刊上发表论文固然难度较大,但是,一旦论文发表,其传播的范围,或者说被人阅读和参考的机会远比影响因子低的期刊大得多。这是因为计算影响因子的基本要素之一就是期刊论文被引用

的次数。影响因子高的期刊往往是科研人员经常翻阅的期刊,也即为核心期刊。本方法在对期刊划分等级区域后,用平均影响因子赋以不同的分值,高影响因子区域赋以高分,低影响因子区域赋以低分,有利于增强科研人员的投稿意识,激励科研人员到学术影响力大的期刊上发表自己的论文。

### 5.2.3 有利于加快中国学术研究的国际化进程

学术期刊是学术思想和科研成果交流和传播的重要窗口,也是反映中国学术研究国际化程度的晴雨表。中国著者的论文是否能够融入国际学术交流大循环是中国学术研究国际化的重要环节之一。要使中国著者的学术论文进入国际学术交流的大循环,首先要解决的就是学术思想的输入和输出的问题。除了少数科研人员出国访问,与国际同行直接进行学术交流外(此种方式既有学术的输出,又有学术的输入,但不是普遍的方式),恐怕最根本的,也是最基本的强化学术交流的途径不外乎两个方面:一是在将科研论文发表到国际杂志上的同时,大力提升我国优秀期刊的国际化程度,争取更多的中国期刊走向世界(学术交流的输出端);二是在图书情报系统实行文献资源的有效协调,通过全国书刊联合目录的研制,为科研人员快速便捷地获得国内外最新学术信息创造良好条件(学术交流输入端)。

国际论文与国内论文合一统计方法在学术交流的输出端为科研论文的投向和中国期刊与国际期刊接轨提供了可量化的评价手段。经过本方法的统计,国内有 100 种优秀期刊与近 2900 种国际期刊在统计机构论文时享有同等权重。这样做有利于国内优秀期刊聚集国内优秀科研成果,从而使这部分优秀期刊成为真正展示我国各学科领域科学技术发展水平的重要窗口,成为加快中国学术研究国际化进程的催化剂。

致谢:本文方法的研究得到了中国科学院院士部承鲁先生的指导,特表示感谢。

## 参 考 文 献

- 1 邹承鲁. 影响因子. 科技新闻, 1997, (6): 4~6
- 2 师昌绪等. “科学引文索引(SCI)”——国际上评定科研成果的一种方法. 科学通报, 1997, 42(8): 888~893
- 3 王崇德. 文献计量学教程. 天津:南开大学出版社, 1990

- 4 Egghe L, Rousseau R. Averaging and globalising quotients of informetric and scientometric data. *Journal of Information Science*, 1996, 22: 165~170
- 5 Egghe L, Rousseau R. Average and global impact of a set of journals. *Scientometrics*, 1996, 36: 97~107
- 6 丁福虎, 马更新. 影响因子: 文献质量的比例尺及其应用. 大学评价量化问题国际研讨会暨第五次全国科学计量学会会议论文, 北京, 1998
- 7 金碧辉, 汪寿阳. SCI 期刊等级区域的划分及其中国论文的分布. *科研管理*, 1999, 20(2): 1~7
- 8 金碧辉, 刘雅娟. 期刊评价与影响因子、被引频次. *中国科技期刊研究*, 1998, 9(4): 239~241
- 9 Robert M M. The scientific wealth of nations. *Science*, 1997; 275(5301): 793
- 10 中国科技信息研究所编. 一九九七年中国科技论文统计与分析(年度研究报告), 1998
- 11 中国科学院统计年鉴(1997年卷). 北京: 科学出版社, 1997. 22

## A Unified Method of Counting International and Domestic Articles

*Jin Bihui*

Documentation and Information Center of Chinese Academy Sciences, Beijing 100080

*Wang Shouyang*

Department of Management Sciences, National Science Foundation of China, Beijing 100083

*Wang Bing*

Documentation and Information Center of Chinese Academy Sciences, Beijing 100080

*Ronald Rousseau*

Katholieke Hogeschool Brugge-Oostende Belgium

*Wu Zhenxin, Liu Xiaomin, Zhu Xianyou*

Documentation and Information Center of Chinese Academy Sciences, Beijing 100080

**Abstract** The relationship between journal impact factor and paper quality, and the imbalance distribution of impact factors among different subjects are discussed. The highly skewed distribution of impact factors among journals, and among disciplines is studied. Ranking journals by impact factor, we divide the source journals of the SCI and the CSCD into different Bradford zones. This leads to an unified weighting scheme for scientific journals. The use of this new unified scoring method is illustrated on the top 10 universities and research institutes that have the highest score in China.

**Keywords:** evaluation for instituion articles, impact factor, journal quality, SCI, CSCD, journal ranking