

对“中国图象工程”综述系列里文献作者的统计分析

章毓晋 李 睿

(清华大学电子工程系, 北京 100084)

摘 要 为了总结和推动图象工程这一新学科的发展, 需要了解和掌握该学科有关科技人员的情况, 为此根据文献计量学的原理, 对最近 5 年“中国图象工程”综述系列中索引文献的作者数量、作者发文量、作者合著量、篇均作者数、活跃作者群、作者增量等进行了统计分析。该项工作为揭示我国图象工程研究者的水平、现状和变化, 为概括图象工程在我国的发展情况、研究趋势和应用范围提供了有参考价值的数据。

关键词 图象工程 文献计量 统计 作者分析 期刊评述

中图法分类号: G254 G256 TP391 文献标识码: A 文章编号: 1006-8961(2001)01-0001-05

Statistical Analysis on the Authors of Paper Cited in the Survey Series “Image Engineering in China”

ZHANG Yu-jin, LI Rui

(Department of Electronic Engineering, Tsinghua University, Beijing 100084)

Abstract To summarize and promote the development of the new discipline——image engineering, a study for knowing and mastering the situation of related researchers is required. This paper, according to the principles and methods of bibliometrics, made a systematic investigation on the authors of articles published in 15 important journals in the last five years. All these journals are indexed in the survey series of “Image Engineering in China”. The statistics investigated include the number of authors, the author productivity, the number of collaborated publications, the average number of authors per paper, the active author group and the author variation ratio. Analysis and discussion on the statistics made are also presented. This work reveals the level, current status and alteration of researchers on image engineering, and provides useful information for summarizing the development, progress trends and application areas of image engineering in China.

Keywords Image engineering, Bibliometrics, Statistics, Author analysis, Journal survey

0 前 言

图象工程是一门系统研究图象理论方法, 阐述图象操作原理, 推广图象技术应用及总结有关图象生产实践经验的新学科。图象工程是图象处理、图象分析及图象理解三者的既有联系又有区别的有机结合, 另外还包括对它们的工程应用。

近年来, 图象工程得到了人们极大的重视和长足的进展, 为了总结我国该领域的发展情况, 从 1996 年开始, 每年都对其进行了一次综述。每篇综述都对上一年发表在国内 15 种重要期刊上的有关图象工程文

献进行了选取、分类、统计和分析^[1~6]。这个工作概括反映了图象工程在我国的发展情况和现状, 对从事图象工程研究和图象技术应用的人员查阅有关文献提供了方便, 并对期刊编者和论文作者也有参考作用。至今, “中国图象工程”综述系列已有 5 年历史, 它反映了中国上个世纪最后 5 年该领域的发展情况。

在“中国图象工程”综述系列中, 主要围绕期刊上发表的文献进行了统计分析, 这是因为期刊是一类独具特色的信息载体, 而且一门学科的重要期刊能够较好地反映该学科最新研究成果和进展以及前沿动态^[7]。“中国图象工程”综述系列中引用的 15 种期刊应可称为国内图象工程的重要期刊。

具有现代意义的文献计量研究可回朔到 1917 年,人们将引文分析应用于文献计量分析^[8],文献计量学这个术语(bibliometrics)则是在 1969 年提出来的^[9].文献计量学是一门采用定量手段,以各类文献为对象来研究文献交流过程中存在的数学规律的学科^[10],它的研究成果和计量数据可为有关部门的管理和决策提供定量的依据和支持^[11],它也有助于揭示科学技术发展的一般规律.文献计量学由于采用统计、逻辑推理等方法能较为科学地评估科学活动,因此在不同的规模与层次上,具有清晰的描述文献结构以及学术发展趋势的功能^[12].

根据文献计量学的原理,人们已对一些期刊进行了研究,如文献[13],[14].笔者也曾对我国发表图象工程有关文献最多的期刊——《中国图象图形学报》——的论文和作者进行了统计研究^[15],以揭示《中国图象图形学报》作为中国图象图形学会的会刊在反映我国图象图形科技研究进展和水平方面的情况.考虑到我国图象工程文献作者也会在其它刊物上发表论文,所以本文对“中国图象工程”综述系列所统计的 15 种刊物上有关文献作者的情况进行了联合统计,以期更为全面地反映有关图象工程文献作者的情况,特别是活跃作者的学术水平.具体来说,本文根据文献计量学原理和方法^[10]进行了包括作者数量、作者发文量、作者合著量、篇均作者数、活跃作者群、作者增复量的统计.据笔者所知,至今还没有见到其它对某一专业多个期刊的作者,根据文献计量学进行全面统计分析的工作和结果的报道,因此希望这篇文章能对图象工程这门新学科在中国的发展起到一定的帮助,也对其它专业的人员有参考作用.

1 作者情况统计

根据对近 5 年“中国图象工程”综述系列上有关文献的统计,在 1995~1999 年 5 年期间,共有1 333

篇有关论文在 15 个中国图象工程重要期刊上发表^[1~6],涉及的作者共2 026人(指所有排名作者).

1.1 作者发文量

作者发文量在一定程度上反映了他们对图象工程学科的贡献^[7].表 1 给出了对不同发文量作者数的统计情况.

表 1 作者发文量统计

发文量(篇)	作者数量(人)	占全部作者比例(%)
1	1 447	71.42
2	302	14.91
3	102	5.03
4	58	2.86
5	32	1.58
6	17	0.839
7	18	0.888
8	11	0.543
9	8	0.395
10	3	0.148
11	1	0.049
12	5	0.247
13	3	0.148
14	2	0.090
15	2	0.099
16	4	0.197
17	4	0.197
18	2	0.099
19	2	0.099
20	1	0.049
21	1	0.049
22	1	0.049
合计	2 026	100
人均发文量		1.779

1.2 作者合著量

作者合著论文量是指 2 个或 2 个以上作者共同署名的发文量.表 2 给出了对不同年份作者合著论文量的统计结果.

表 2 作者合著情况统计表

	总论文量(篇)	1 人	2 人	3 人	4 人	5 人	6 人	7 人	合著合计(篇)	合著率(%)
1995	147	19	65	50	11	1	1	0	128	87.71
1996	212	30	83	53	31	11	3	1	182	85.85
1997	280	18	112	109	30	7	2	2	262	93.57
1998	306	18	109	131	41	6	1	0	288	94.12
1999	388	14	132	158	64	17	2	1	374	96.39
合计	1 333	99	501	501	177	42	9	4	1 234	92.57
比例(%)		7.43	37.58	37.58	13.28	3.15	0.675	0.30		

1.3 篇均作者数

篇均作者数(也称文献单元作者系数)指平均一篇论文所需要的作者数(N_a),即作者人次与文章篇次的比值:

$$N_a = \frac{1}{N_s} \sum_{i=1}^M i \times N_i$$
 (1)

其中, N_s 为统计论文的总篇数, M 为发文量最多作者所发表的论文数, N_i 为发表 i 篇论文的作者数. 根据表 2 数据($M=22$),用式(1)可以算得历年论文平均作者数(见表 3).

表 3 篇均作者数统计

年份	1995	1996	1997	1998	1999	平均	总平均
论文平均作者数(人)	2.408	2.637	2.679	2.709	2.866	2.659 8	2.703 7

表中平均值为 5 年的 5 个平均作者数的平均值,而总平均值为直接用式(1)对 5 年情况计算出来的平均值.

1.4 活跃作者群

对每门学科,都有一个发表论文较多,影响较大的作者集合,这就是所谓的活跃作者群. 活跃作者群中的作者也称为核心作者,他们是一门学科的中坚力量. 根据普赖斯理论,核心作者中发表论文最少的论文数 $N_{\min}$ 与发表论文最多的论文数 $N_{\max}$ 有如下关系^[10]:

$$N_{\min} = 0.749 \times (N_{\max})^{1/2}$$
 (2)

根据表 1 数据,由式(2)可以算得:

表 5 作者增复量统计

年度	N (篇)	S (篇) 各年值	T (篇) 各年值	S/N 各年值	T/N 各年值	S (篇) 累积值	T (篇) 累积值	S/N 累积值	T/N 累积值
1995	147	107	40	0.728	0.272	107	40	0.728	0.272
1996	212	141	71	0.665	0.335	121	91	0.571	0.429
1997	280	182	98	0.650	0.350	146	134	0.521	0.479
1998	306	195	111	0.637	0.363	147	159	0.480	0.520
1999	388	245	143	0.645	0.355	181	207	0.466	0.534
合计/平均	1 333	870	463	0.665	0.335	702	631	0.553	0.447

2 分析和讨论

中国图象工程文献作者是我国图象工程科技人员的典型代表,下面结合上述各统计表格和数据对我国图象工程文献作者的一些情况进行分析和讨论.

2.1 作者的数量和质量

科技人员的数量和质量是衡量一门学科发展程度的重要测度指标之一. 从表 1 可知,在这 5 年里,

$$N_{\min} = 0.749 \times (22)^{1/2} \approx 3.513$$
 (3)

这样看来,发表文章多于或等于 4 篇的作者可以称之为这段时间内中国图象工程文献的核心作者,有关这些作者的统计情况见表 4.

表 4 活跃作者群统计

N	$N_{\max}$	核心作者数	核心作者比例	核心作者 论文数	核心作者 论文比例
4	22	175	8.68%	809	60.1%

1.5 作者增复量

根据洛特卡定律^[10],对一个刊物来说,某一时期内所发表的论文总数 N ,该时期内仅发表一篇论文的第一作者(也称新作者)所发表的论文数 S ,该时期内发表 2 篇或 2 篇以上论文的第一作者(也称老作者)所发表的论文数 T 应满足下列关系:

$$\frac{S}{N} + \frac{T}{N} = 1$$
 (4)

在理想情况下,设用 L 代表统计区间发表论文最多的第一作者所发表的论文数,则有^[13]:

$$\frac{S}{N} = 1 / \sum_{i=1}^L \frac{1}{i}$$
 (5)

这里可将其略加推广,考虑上述 15 个刊物为一个整体,则可得到中国图象工程重要期刊上文献作者的增复量统计(如表 5 所示). 这里分别给出了两种统计,各年值指对每年情况独立统计得到的数值,累积值指相对第一年逐步累加统计得到的数值.

有 2 000 多名作者取得了科研成果,这是一个不小的数量. 但在 2 000 多名作者中,发文量仅 1 篇的作者占了 71.42%(根据洛特卡定律应为 60%^[10]),这既表明图象工程仍然属于一个新兴和前进中的学科,也从一个侧面反映了我国当前图象工程学科领域的研究人员变动比较频繁的特点. 通过对表 1 的进一步分析可见,一方面平均每个作者 5 年内仅发表了 1.77 篇论文,这是一个比较小的数值;另一方面发文量在 5 篇及 5 篇以上(即平均每年 1 篇以上)的作

者人数有117人,约占作者总数的5.8%,表明现在图象工程学科还是有一个基本的有一定质量的论文作者队伍。

2.2 作者的合作情况

论文的共同署名是科研合作的一种表现。由表2可知,单个作者的平均发文量仅为7.43%,而平均合著率则高达92.57%。如果与国外科技期刊平均80%左右的文献合著率相比^[14],中国图象工程重要期刊的平均文献合著率应该说是相当高的。作者合著量与论文研究的深度和广度有一定关系^[10],所以这个统计既表明中国图象工程有多学科交叉的特点,也显示中国图象工程科技人员有较高的合作能力。另外由表2可看出,合著率呈逐年上升的趋势,显示出中国图象工程发展深度和广度蓬勃向上的态势,也表明研究者有逐渐向群体化发展的趋向。

由表3可看出,与学科类型密切相关的篇均作者数也在逐步增加。而且在近年有关图象工程的文献数不断增加的情况下,论文篇平均作者数的总平均值大于平均值,更反映了上述趋势。

2.3 主要作者的学术水平

根据文献离散律^[10],有关某一学科的学术论文会大量地集中在为数不多的刊物上,其余少数论文则分散在较多的刊物上。类似的负幂分布情况也出现在学术论文和它们的作者关系上。根据普赖斯理论^[10],一个刊物的核心作者所发表的论文数应达到该刊物总论文数的50%。由表4可见,把15个刊物联合起来考虑,相对少数的核心作者(8.68%)发表了占发文量总数60%多的论文,而其余超过90%的大量作者仅发表了不到发文量总数40%的论文。注意,目前中国图象工程重要期刊上核心作者的发文数占各刊总发文数的比例已超过了普赖斯理论值,这说明中国图象工程已经有了一个产率较高的发文作者群体,他们对学科的发展来说是非常重要和必要的。值得指出,当对某个刊物统计其作者发文量时,由于许多作者会在不同刊物上发表论文,因此常常并不能仅据对某个刊物的统计来讨论作者的学术水平。而本文由于考虑了一门学科的各主要刊物,作者发文量与他们对学科的贡献及他们的学术水平就有了比较紧密的联系。

2.4 作者的更新

论文作者增量对一门学科来说,有重要的意义^[10],这是因为作者增量反映了新作者涌现的情况,而作者复量则反映了老作者重复著述论文的情

况。一般新作者和老作者应该有一个合适的动态平衡点。如果 S/N 趋于1,则说明该学科论文作者更新频繁,新生力量辈出,但是科研队伍不够稳定,学术带头人及高产论文作者不明显;反之如果 T/N 趋于1,则表示该学科论文作者变化不大,科研队伍缺乏新生力量,学科发展将会受到影响。

由表5给出的两种统计结果可见,除1995年外,以年度统计的作者增量近年来已基本稳定。由于在中国图象工程重要刊物上每年同一第一作者最多发表4~5篇论文^[1~6],所以根据式(5),按年度统计的作者增量和作者复量,其理论最佳值分别均在0.5左右。但由表5的数据可见,以年度为统计区间的作者增量实际值始终高于理论最佳值。

从这5年的统计情况可见,作者增量虽呈单调下降,但降幅逐步减缓。考虑到这5年来以第一作者署名发表最多的论文数为10,根据式(5),作者增量和作者复量的理论最佳值应分别为0.341和0.659。由表5的数据还可见,以这5年为统计区间的作者增量实际值高于理论最佳值。如果作者增量以目前趋势变化,要达到理论最佳值还需多年。这表明有必要采取措施来稳定科研队伍,培养高产或权威作者,以保证中国图象工程的持续发展。

另外,将表5统计数据与文献^[15]的统计数据相比,可发现表5里各年所对应的作者增量值均较明显地低于文献^[15]中的数值。这既表明《中国图象图形学报》作为一个新刊物,迫切需要扩大相对稳定和高水平的活跃作者群;也表明该刊对年轻的图象工作者有相当大的吸引力,为他们提供了及时的交流场所。

3 结 语

本文根据文献计量学的原理,对最近5年“中国图象工程”综述系列中索引文献的作者情况进行了统计分析。“中国图象工程”综述系列索引的文献来自中国图象工程各重要期刊,而这些期刊又是展示我国图象工程水平的窗口,因此通过浏览和阅读这些刊物上登载的学术论文和技术报告,可以从总体上较全面地了解国内在该学科领域的最新成果。而通过对这些学术论文和技术报告作者的统计分析,又可以帮助揭示我国图象工程科技人员的水平,现状和变化,从而为概括图象工程在我国的研究趋势和应用范围,以便采取措施以推动其发展提供有参

考价值的数据.

致 谢 本文得到国家自然科学基金
(69672029)资助,特此致谢.

参 考 文 献

- 1 章毓晋. 中国图象工程:1995. 中国图象图形学报,1996,1(1): 78~83.
- 2 章毓晋. 中国图象工程:1995(续). 中国图象图形学报,1996, 1(2):170~174.
- 3 章毓晋. 中国图象工程:1996. 中国图象图形学报,1997,2(5): 336~344.
- 4 章毓晋. 中国图象工程:1997. 中国图象图形学报,1998,3(5): 404~414.
- 5 章毓晋. 中国图象工程:1998. 中国图象图形学报,1999,4(5): 427~438.
- 6 章毓晋. 中国图象工程:1999. 中国图象图形学报,2000,5A(5): 359~373.
- 7 林被甸,张其苏. 中文核心期刊要目总览. 北京:北京大学出版 社,1996.
- 8 杨起金等. 情报学. 北京:科学技术文献出版社,1988.
- 9 秦季章. 近 10 年我国情报学方法与方法论研究之进展. 情报业 务研究,1992,9(2):66.
- 10 丁学东. 文献计量学基础. 北京:北京大学出版社,1993.

- 11 邱均平. 我国文献计量学的进展与发展方向. 情报学报,1994, 13(6):454~456.
- 12 White H D, McCain K W. Bibliometrics. Annual Review of Information Science and Technology. 1989,24:119~165.
- 13 吕海萍,乔建生. 对核心期刊《自动化学报》论文作者的研究. 自动化学报,1998,24(6):845~851.
- 14 王娟萍. 《中国生物医学工程学报》论文作者群的分析研究. 中国生物医学工程学报,1997,16(3):267~272.
- 15 章毓晋,李睿. 对《中国图象图形学报》论文和作者的统计分析. 中国图象图形学报,2000,5A(1):6~10.

章毓晋 教授,博士生导师. 研究领域 主要在其倡导的图象工程学科,已在 国内外发表 150 余篇研究论文,著书 3 部. 现为 IEEE 高级会员,中国图象图形 学会常务理事,《中国图象图形学报》副 主编,曾任 2000 年召开的第一届国际图 象图形学术大会程序委员会主席.

李 睿 2000 年获清华大学电子工 程系学士学位,现为清华大学电子工程 系博士研究生.