

从我国数学工作者1996年产出看我国数学研究的动向^{*}

徐 中 玲

(国家自然科学基金委员会, 北京100083)

王声培 阳宁晖 冯玉明 孙海荣

(中国科学院文献情报中心, 北京100080)

摘 要 文中介绍了我国数学工作者1996年在国内250种期刊和国外82种期刊上发表的论文及这些论文受国家自然科学基金资助的情况, 给出了高产的单位和个人, 介绍了我国和国外数学工作者在1996年美国《数学评论》各分支领域的论文分布. 在分析比较的基础上, 指出了我国数学科学与世界先进水平的差距.

关键词 数学工作者, 数学文献统计, 美国《数学评论》, 《中国数学文摘》

分类号 AM S(1991) 00A/CCL O 143

数学科学的成就已成为当今高科技时代所赖以进一步发展的重要基础, 而数学科学本身的发展是整个科技事业兴旺发达的强有力的支柱. 一旦哪一个国家在数学科学上丧失其领先地位, 那么在高技术领域的领先地位就会失去支持, 也就很快会丧失. 我国数学有其特殊的地位, 当今发展情况怎样是众所瞩目的事情. 为此, 在国家自然科学基金会的资助下, 我们将1996年我国数学工作者在国内、外刊物上发表的文章(只含第一作者的, 下同)进行了统计分析, 并与美国《数学评论》1996年所报道文献(不包括分类号68~ 86, 94, 下同)进行了比较, 从中可以了解到我国数学工作者的研究动向, 我国的优势以及我国同西方发达国家之间的差距. 该文仅供有关方面参考.

一、数学论著的产出

1 1996年我国数学工作者在国外82种(以下简称国外)期刊上发表论文430篇, 其中111篇得到资助, 资助占25.4% (1995年在国外期刊上发表325篇, 其中70篇得到资助, 资助占21.5%), 比上年增加4.3%. 按1991年美国《数学评论》(以下简称MR)主题分类表, 各分支领域发表文章数及资助所占比例如表1所示.

^{*} 国家自然科学基金资助项目

表1

类目	论文数	资助数	受资助比	类目	论文数	资助数	受资助比	类目	论文数	资助数	受资助比
00	1	0	0	28	2	1	50.0	49	15	3	20.0
03	9	1	11.11	30	10	5	50.0	53	8	1	12.5
05	20	2	10.0	31	1	0	0	54	6	0	0
06	1	0	0	32	4	1	25.0	55	2	0	0
11	11	4	36.36	34	40	18	45.0	57	6	1	16.67
13	5	1	20.0	35	43	8	18.60	58	22	5	22.73
14	7	2	28.57	39	3	2	66.67	60	17	9	52.94
15	21	1	4.76	40	3	0	0	62	18	4	22.22
16	24	8	33.33	41	12	3	25.0	65	19	3	15.79
17	13	7	53.85	42	8	5	62.5	90	7	0	0
18	2	1	50.0	43	1	0	0	92	2	1	50.0
20	16	6	37.5	45	1	0	0	93	4	0	0
22	3	2	66.67	46	6	0	0				
26	4	0	0	47	33	6	18.18				

2 1996年我国数学工作者在国内250种(以下简称国内)期刊上发表了5809篇论文,其中1508篇得到资助,资助占25.96%,比1995年的22.17%提高了3.79%。按1991年MR主题分类表各分支领域发表论文数及资助论文所占比例如表2所示

表2

分类号	全年论文数(篇)	受资助数(篇)	受资助比例(%)	分类号	全年论文数(篇)	受资助数(篇)	受资助比例(%)
00	31	3	9.68	35	400	103	25.75
01	20	2	10	39	15	2	13.33
03	92	25	27.27	40	9	2	22.22
04	12	2	16.67	41	109	22	20.18
05	269	63	23.42	42	66	19	28.79
06	79	12	15.19	43	9	4	44.44
08	3	0	0	44	6	0	0
11	126	40	31.75	45	66	12	18.18
12	9	3	33.33	46	115	25	21.74
13	21	3	14.29	47	197	45	22.84
14	15	5	33.33	49	86	25	29.07
15	206	31	15.05	51	47	4	8.51
16	139	36	25.90	52	5	1	20
17	40	10	25	53	81	11	13.58
18	11	2	18.18	54	99	21	21.21
19	2	1	50	55	8	0	0
20	159	42	26.42	57	10	5	50
22	13	4	30.77	58	134	54	40.30
26	64	4	6.25	60	271	111	40.96
28	31	10	32.26	62	445	122	27.42
30	146	35	23.97	65	657	197	29.98
31	7	3	42.86	90	580	125	21.55
32	48	17	35.42	92	52	10	19.23
33	2	0	0	93	363	138	38.02
34	434	97	22.35	总计	5809	1508	25.96

3 1996年国内、外数学工作者发表论文按1991年MR主题分类表在各分支类目上的分布如表3所示。表中CMA为《中国数学文摘》的简称,MR为美国《数学评论》的简称。1996年MR收录文献总量 $\Sigma_{MR}=37670$,CMA收录文献总量 $\Sigma_{CMA}=6239$ 。表中百分比1表示各类目下CMA上的文献量与 Σ_{CMA} 之比,百分比2表示MR上各类目下文献量与 Σ_{MR} 之比,差=百分比2

- 百分比1, x 为|差|的均值, $x \approx 1.01$ 根据表3把百分比分为三个等级, 各等级下文献类目的分布如表4所示

表3

类目	CMA (篇)	百分比1(%)	MR (篇)	百分比2(%)	差(%)
00	32	0.51	363	0.96	0.45
01	20	0.32	467	1.24	0.92
03	101	1.62	1068	2.84	1.22
04	12	0.19	174	0.46	0.27
05	289	4.63	2096	5.56	0.93
06	80	1.28	303	0.80	- 0.48
08	3	0.05	104	0.28	0.23
11	137	2.20	1813	4.81	2.61
12	9	0.14	131	0.35	0.21
13	26	0.42	405	1.08	0.66
14	22	0.35	697	1.85	1.50
15	227	3.64	432	1.15	- 2.49
16	163	2.61	7.38	1.96	- 0.65
17	53	0.85	525	1.39	0.54
18	13	0.21	120	0.32	0.11
19	2	0.03	87	0.23	0.20
20	175	2.80	1280	3.40	0.60
22	16	0.26	343	0.91	0.65
26	68	1.09	328	0.87	- 0.22
28	33	0.53	304	0.81	0.28
30	156	2.50	827	2.20	- 0.30
31	8	0.13	150	0.40	0.27
32	52	0.83	580	1.54	0.71
33	2	0.03	291	0.77	0.74
34	474	7.60	1829	4.86	- 2.74
35	443	7.10	2698	7.16	0.06
39	18	0.29	293	0.78	0.49
40	12	0.19	65	0.17	- 0.02
41	121	1.94	530	1.41	- 0.53
42	74	1.19	515	1.37	0.18
43	10	0.16	127	0.34	0.18
44	6	0.10	86	0.23	0.13
45	67	1.07	142	0.38	- 0.69
46	121	1.94	1331	3.53	1.59
47	230	3.69	1164	3.09	- 0.60
49	101	1.62	619	1.64	0.02
51	47	0.75	355	0.94	0.19
52	5	0.08	392	1.04	0.96
53	89	1.43	1127	2.99	1.56
54	105	1.68	671	1.78	0.10
55	10	0.16	256	0.68	0.52
57	16	0.26	567	1.51	1.25
58	156	2.50	2260	6.00	3.50
60	288	4.62	2032	5.39	0.77
62	463	7.42	2200	5.84	- 1.58
65	676	10.84	1870	4.96	- 5.88
90	587	9.41	1493	3.96	- 5.45
92	54	0.87	260	0.69	- 0.18
93	367	5.88	1162	3.08	- 2.80
总计	6239		37670		

表4

中国数学文摘						美国数学评论					
类目	百分比1	类目	1% < 百分比1<	类目	百分比1	类目	百分比2	类目	1% < 百分比2<	类目	百分比2
05	4.63	03	1.62	00	0.51	03	2.84	01	1.24	00	0.96
15	3.64	06	1.28	01	0.32	05	5.56	12	1.08	04	0.46
16	2.61	11	2.20	04	0.19	11	4.81	13	1.85	06	0.80
20	2.80	26	1.09	08	0.05	20	3.40	15	1.15	08	0.28
30	2.50	41	1.94	12	0.14	34	4.86	16	1.96	12	0.35
34	7.60	42	1.19	13	0.42	35	7.16	17	1.39	18	0.32
35	7.10	45	1.07	14	0.35	46	3.53	30	2.20	19	0.23
47	3.69	46	1.94	17	0.85	47	3.09	32	1.54	22	0.91
58	2.50	49	1.62	18	0.21	53	2.99	41	1.41	26	0.87
60	4.62	53	1.43	19	0.03	58	6.00	42	1.37	28	0.81
62	7.42	54	1.68	22	0.26	60	5.39	49	1.64	31	0.40
65	10.84			28	0.53	62	5.84	52	1.04	33	0.77
90	9.41			31	0.13	65	4.96	54	1.78	39	0.78
93	5.88			32	0.83	90	3.96	57	1.51	40	0.17
				33	0.03	93	3.08			43	0.34
				39	0.29					44	0.23
				40	0.19					45	0.38
				43	0.16					51	0.94
				44	0.10					55	0.68
				51	0.75					92	0.69
				52	0.16						
				55	0.16						
				57	0.26						
				92	0.87						
小计	75.24	小计	17.06	小计	7.71	小计	67.47	小计	21.16	小计	11.37

4 1996年MR 各分支类目收录的论文数(包括我国数学工作者发表论文数)在MR 各分支领域的分布及我国数学论文在该领域所占的比例如表5所示

表5

类目	MR 论文数(篇)	中国人论文数(篇)「港台」	中国人所占比例(%)	类目	MR 论文数(篇)	中国人论文数(篇)「港台」	中国人所占比例(%)	类目	MR 论文数(篇)	中国人论文数(篇)「港台」	中国人所占比例(%)
00	363	388	242	1204	343	1438					
01	467	3131	26	10206	5399	619	34				
03	10062	1397	335	3024	9401						
04	4702	2305	827	125	15.11	52	392	10			
05	3098	257	10222	6383	150	8					
06	303	1023	32	580	42				7.24	54	671
08	104	1	0.98	33	291	7	2.4	55	256	7	
57	1663	109	2.82				7.67	34	1829	375	20.5
12	131	3	2.29	35	2698	396	14.67	7583	2260	177	
132	805	39	293	41					13.99	60	2032
14	697	216	40	65	2	3.08	62	2200	210	9.55	
15	13327	103	20304	100	10304	82					
16	738	94	12384	90	1493	135	7.03				
43	323	39	16.54	793	260	45					7.43
18	11206	98	1183	73	6888	1					
19	19701	3	3.45	45	142	27					
20	1280	81	6.33	7464	1331	95					

二、从1996年产出看我国数学工作者的研究动向

1 文献总体分布的集中性分析

从表1可见, 1996年我国数学工作者在国外期刊上发表论文比1995年多了115篇, 资助比上年提高了4.3%, 其中“数理逻辑与基础”, “结合环和结合代数”, “非结合环与非结合代数”, “群论及推广”, “傅立叶分析”, “概率论与随机过程”受资助所占比例明显比上年增加

从表2可见, 1996年我国数学工作者在国内期刊上发表论文5809篇, 资助占25.96%, 比1995年提高了3.79%, 其中“域论和多项式”, “结合环和结合代数”, “范畴论, 同调代数”, “群论及推广”, “测度与积分”, “常微分方程”, “抽象调和与分析”, “流形和胞腔复形”, “大范围分析, 流形上的分析”受资助所占的比例明显比上年增加

从表4可以看出我国数学工作者在05(组合论), 15(线性代数和多重线性代数, 矩阵论), 16(结合环和结合代数), 20(群论及推广), 30(单复变函数), 34(常微分方程), 35(偏微分方程), 47(算子理论), 58(大范围分析, 流形上的分析), 60(概率论与随机过程), 62(统计学), 65(数值分析), 90(经济, 运筹学, 规划, 对策), 93(系统论; 控制)等14个领域发表的论文占论文总数的75.24%, 这说明我国大多数数学工作者从事这些领域的研究. 尤其是34(常微分方程), 35(偏微分方程), 62(统计学), 65(数值分析), 90(经济, 运筹学, 规划, 对策), 93(系统论; 控制)这6个领域的研究人员较多, 而在MR上这14个领域的论文只占论文总数的58.61%.

在百分比大于2.5%的范围内:MR与CMA有一定差异, 如11(数论), 03(数理逻辑与基础), 58(大范围分析, 流形上的分析), 53(微分几何), 46(泛函分析)MR上文献集中程度远高于CMA; 而15(线性代数和多重线性代数, 矩阵论), 34(常微分方程), 62(统计学), 65(数值分析), 90(经济, 运筹学, 规划, 对策), 93(系统论; 控制)MR上文献集中程度远低于CMA.

对于百分比小于1%的类目,MR上20个类目的论文数占MR论文总数的11.37%, CMA上相应类目的论文数占CMA论文总数8.04%, CMA上24个类目的论文数占CMA论文总数7.71%, MR上相应类目的论文数占MR论文总数的19.84%. 这说明在这些类目上MR的产出远高于CMA, 这一情况应引起我国数学工作的注意

中间范围($1\% \leq \text{百分比} \leq 2.5\%$)的类目: CMA有11个类目, 论文数占CMA论文总数的17.06%. MR上相应类目的论文数占MR论文总数的22.42%. MR有14个类目, 论文数占MR论文总数的21.16%, CMA上相应类目的论文数占CMA论文总数的18.08%. MR与CMA产出基本一致

2 差异分析

首先定义差异的显著性. 以 x 作为衡量显著性的标准. 如果 $|\text{差}| = |\text{百分比2} - \text{百分比1}| > x$, 就认为此类目下MR与CMA的文献分布差异显著. 差异显著的类目共有13个. 如表6所示

表6

类目	差(%)	百分比3(%)	类目	差(%)	百分比3(%)
03	1.22	1.97	57	1.25	2.82
11	2.61	7.67	58	3.50	7.83
14	1.50	2.3	62	-1.58	9.55
15	-2.49	23.84	65	-5.88	10.64
34	-2.74	20.5	90	-5.45	7.03
46	1.59	7.14	93	-2.80	6.28
53	1.56	6.83			

为了更全面深入说明问题, 我们对这14个类目就MR中所收录我国数学工作者论文的百分比(百分比3, 即MR中各类目下我国数学工作者论文数与该类目下论文总数之比见表5)也附在表6中. 以下对该表的两组数据进行综合分析.

1). 表6可见: 65(数值分析), 90(经济、运筹学、规划、对策), 93(系统论; 控制), 34(常微分方程), 15(线性代数和多重线性代数、矩阵论), 62(统计学)这6个类目上, CMA 上文献集中程度高于MR, 百分比3也很高 说明在这些类目上我国数学工作者的论文是高质量、高产出的, 具有相对优势 另外, 我国数学工作者在05(组合论), 58(大范围分析及流形上的分析), 11(数论), 46(泛函分析), 53(微分几何)等领域发表的论文百分比3较高, 也是高质量的 要指出的是类目34(常微分方程), 15(线性代数和多重线性代数、矩阵论), 62(统计学), 65(数值分析), 90(经济、运筹学、规划、对策), 93(系统论; 控制)在百分比等级上CMA 远高于MR 的相应类目, 尤其65, 90, 93这三个类目高得多, 这主要是应用数学方面的论文所致 虽然集中很多研究力量是应该的, 但34, 15国内也集中了相对多的人力, 应该引起有关部门的重视

2). 类目58(大范围分析、流形上的分析)是国际数学界的热门课题之一, 这是微分方程进入动力学阶段的结果, 它的发展与类目34(常微分方程), 35(偏微分方程)的发展密切相关 虽然CMA 与MR 的百分比差为350%, 但是它在CMA 上发表的论文数, 第一分类号是58的为156篇, 第二分类号是58的为79篇, 而百分比3则为683%, 这表明我国数学工作者近年来在这一分支领域上做出了不少世界水平的工作, 工作得到世界的瞩目.

3). 类目11(数论)虽然MR 和CMA 的百分比差为261%, 可百分比3也占到了767%, 在CMA 上发表文章的数学工作者有99人, 我国数学工作者在这方面的研究是处于世界前列的, 有不少世界一流的数学研究人员

4). 类目14(代数几何)作为本世纪数学科学所开辟的新领域, 我国数学工作者已经取得重要的有影响的成果, 但该分支上研究人员较少, 只有21人次在CMA 上发表了文章 因此, 文献产出量相对较低

5). 类目17(李代数)和22(拓扑群, 李群). 由于李代数在物理上的应用, 使其几乎成为物理学家的数学 MR 上所收录的这部分文献许多源于物理学杂志 这也是CMA 上这一类目文献比较低的原因

综上所述, 我国数学工作者1996年在国外82种刊物上发表论文比1995年多了115篇, 国家基金委在很多领域上的资助产出明显增加 我国数学文献的分布大致是这样一种情况: 在大约1/4的类目上文献高度集中, 而在50%的类目上文献过于分散, 形成一种局部高密度, 周围疏的分布态势 在应用性强的部分, 文献分布与国际趋势基本一致, 在某些方向上更具优势 差异较大的是在一些理论性强的分支上 当然, 从1996年国内发表的论文看, 仍未摆脱支流问题多, 短平快的多, 重大难题少, 沿用成法多, 开创性论文少, 单科问题多, 交叉课题少的局面 这说明我国与西方发达国家间有一定差距

参 考 文 献

- [1] 徐中玲等, 从我国数学工作者1995年产出看我国数学研究的动向, 数学研究与评论, 17: 1(1997), 151- 156
- [2] 王声培等, 从我国数学工作者1993年产出看我国数学研究动向, 河南师范大学学报, 2(1996), 99 - 104
- [3] 阳宁晖, 国内外数学文献的产出分析——数学各分支上文献分布的比较研究, 数学的实践与认识, 3(1995), 92- 96
- [4] 冯玉明等, 1994年中国数学论文统计分析, 科学, 48: 3(1996), 57- 58