



行星天文学的重要地位及其热点

张 威¹ 朱 进²

(1. 北京大学物理学院天文学系 北京 100871)

(2. 中国科学院国家天文台 北京 100012)

摘 要

对 1995 年至 2001 年《Nature》和《Science》上发表的天文学论文的统计表明, 行星天文学领域的论文数量明显超过天文学的其它分支学科, 占天文学总论文数的 1/3 左右。从这个角度来看, 行星天文学是天文学最活跃和重要的分支学科之一。对这些论文具体分析可以给出当前行星天文学领域的若干热点问题。相比之下, 我国对这一重要领域的关注和投入还远远不够。

关键词 行星天文学 — 论文 — 热点

分类号 P185

1 引 言

行星天文学研究除太阳以外的太阳系天体, 并已扩展到研究整个宇宙的行星系统。它以空间探测及长期观测为基础, 依赖于大量的观测资料以及对这些资料的综合分析。国际上绝大多数这方面的成果都直接与空间探测项目紧密相连。20 世纪 90 年代后半期, 随着大量空间探测计划的顺利实施, 以及不断加强的各波段的全面观测, 使天文学家对行星、小行星、彗星和太阳系外行星系统等方面有了进一步的认识。

以 7 年《Nature》和《Science》中所发表的天文学论文为样本, 统计得出行星天文学的论文数量明显超过天文学其它分支学科, 从而表明行星天文学的研究非常活跃。限于篇幅, 这里罗列了行星天文学现阶段研究的一些热点。

2 行星天文学的论文数量

在各种国际天文学期刊中, 有关行星天文学的论文数量是相当可观的。

由于发表在《Nature》和《Science》上的学术论文的平均引用率较高,因此,可以认为这些论文在一定程度上反映了各分支学科的前沿和重点研究内容。

图 1 是 1995 年 1 月 ~ 2001 年 12 月某些天文学分支学科在《Nature》上发表的论文数直方图,具体情况如表 1。

表 1 某些天文学分支学科在《Nature》上发表的论文数统计表
(1995-01-05~2001-12-20)

分支学科名称	1995 年	1996 年	1997 年	1998 年	1999 年	2000 年	2001 年	总计
月球	2	0	1	1	1	1	1	7
流星、小行星及其碰撞	7	4	8	7	4	5	1	36
行星及其卫星	8	17	13	20	17	7	9	91
彗星与行星际气体	5	6	1	1	3	6	4	26
太阳系起源及演化	2	2	3	3	1	0	0	11
冥外天体及物质	2	1	1	1	1	2	0	8
宇宙中的生命	0	1	1	0	0	1	0	3
太阳系外行星系统	5	4	8	5	0	1	3	26
太阳物理学	9	4	6	14	4	3	4	44
恒星及其演化、双星	8	6	8	13	8	4	10	57
恒星际气体	1	11	1	1	0	0	3	17
星团及星云	2	0	1	0	0	0	3	6
超新星、中子星与脉冲星	7	7	2	9	5	5	2	37
黑洞	3	1	1	2	2	1	7	17
银河系	1	1	0	4	3	2	1	12
星系结构及演化	8	26	11	10	10	8	4	77
活动星系核及类星体	9	6	4	2	1	0	0	22
星系团及星系间物质	5	4	3	7	1	4	2	26
宇宙结构及演化	6	12	4	9	9	8	6	54
行星天文学	31	35	36	38	27	9	18	194
太阳物理学	9	4	6	14	4	3	4	44
恒星天文学	21	25	13	25	15	10	25	134
星系及星系团	23	37	18	23	15	14	7	137
宇宙学	6	12	4	9	9	8	6	54
天文学 (论文总数)	90	113	77	109	70	44	60	563
行星天文学 (所占比例)	34%	31%	47%	35%	39%	20%	30%	34%

另外,随机抽取了 1980 年和 1990 年的《Nature》杂志,其中行星天文学的论文数分别占全年天文学总论文数的 40% 和 38%。这表明,行星天文学一直是天文学领域中一个非常重要的分支学科。

类似地, 对 1995~2001 年《Science》杂志上发表的天文学论文进行统计, 也得到了相同的结果。表 2 给出了 7 年《Science》中行星天文学论文数的统计情况。

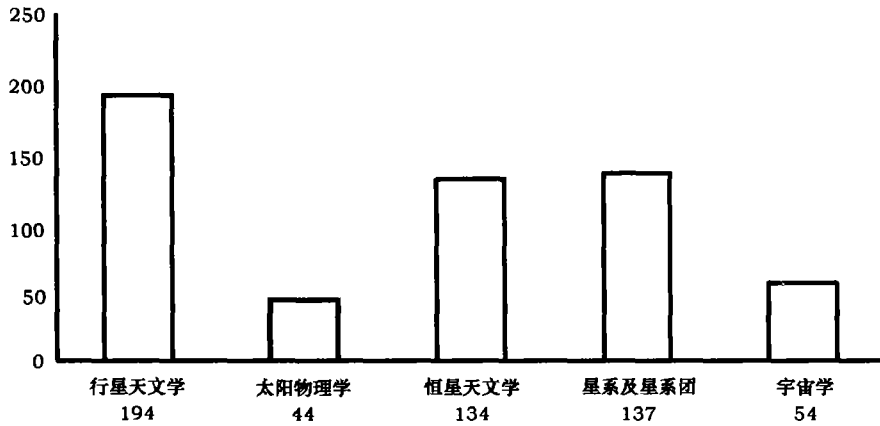


图 1 某些天文学分支学科在《Nature》上发表的论文数直方图 (1995-01-05~2001-12-20)

表 2 《Science》杂志中行星天文学论文数统计表
(1995-01-06~2001-12-07)

分支学科名称	1995 年	1996 年	1997 年	1998 年	1999 年	2000 年	2001 年	总计
月球	2	0	5	11	5	8	5	36
流星、小行星及其碰撞	5	4	6	5	4	3	13	40
行星及其卫星	10	49	52	40	48	39	23	261
彗星与行星际气体	12	8	25	14	15	15	14	103
太阳系起源及演化	1	0	5	0	3	0	4	13
冥外天体及物质	0	0	1	4	6	7	0	18
宇宙中的生命	1	0	0	2	1	3	4	11
太阳系外行星系统	1	1	1	3	4	1	1	12
行星天文学	32	62	95	79	86	76	64	494
其它分支学科	121	110	105	156	161	174	139	966
天文学 (论文总数)	153	172	200	235	247	250	203	1460
行星天文学 (所占比例)	21%	36%	48%	34%	35%	30%	32%	34%

3 行星天文学若干热点问题

限于篇幅, 这里不可能对行星天文学发展的前沿领域进行详细的介绍, 因此仅以《Nature》上发表行星天文学论文为主线, 给出近年来行星天文学领域中的几个研究热点。

(1) 木星及其大气、木星的伽利略卫星^[1~4]

对木星本身的研究现在主要集中在它的大气和磁场方面。此外,对木星的几个大行星上是否存在液态水的研究也十分热门,并已得到了很多有意义的结果。

(2) 巨行星的形成和普遍性质^[5~7]

目前巨行星的起源有两种理论,一种是起源于气体盘中的引力不稳定性;另一种是先形成大约10个地球质量的固体核,然后不断吸收星际气体以致形成巨行星。但至于哪种理论是正确的,至今还没有定论。

(3) 火星的大气和演化、火星上关于生命的探索^[8~12]

火星上是否存在水,以及火星上是否曾经存在过与生命有关的有机物,是科学家们很关注的问题。

(4) 小行星的形成及其卫星^[13,14]

1999年底, Housen 等人通过数值模拟提出了小行星甚至原始行星形成的全新理论。他们认为小行星有着与形成过程中的强烈碰撞有关的松散结构。围绕这一问题,天文学家们展开了很多研究。

(5) 近地小行星及其碰撞、有关生命的起源^[15~19]

这个领域的研究主要集中在对地球上的陨石坑的研究。分析陨石坑可能的来源、产生的时间和母体的性质,并把它们与地球生命的起源联系起来。

(6) 柯伊伯带天体、行星际气体、奥尔特云及彗星^[20~26]

对柯伊伯带中的物质的研究为研究太阳系的起源和演化提供了重要线索。

(7) 太阳系外的行星系统^[27~29]

太阳系外的行星系统的研究与搜索地外生命、揭示太阳系的起源和演化有着十分密切的关系。

4 结束语

近年来,行星天文学的研究取得了很大进展。随着新的空间探测计划的实施和全波段观测的深入开展,以及愈来愈多的太阳系外行星系统的发现,人类很可能对太阳系的起源和演化过程有突破性的认识,为探索生命的起源提供新的线索。行星天文学的研究也将促进其它相关领域的发展。“目前,行星天文学的研究已经与空间科学、地质、地球物理、地球化学、大气科学、生命科学等学科紧密地结合起来了。而且对行星天文学的综合研究也带动了这些学科的共同发展。”^[30]

事实上,无论从本文所试图采用的高显示度的科研成果的角度,还是从本文所没有涉及的在该领域的研究人员数目和经费投入的角度来看,行星天文学一直都是国际天文学界最重要和最活跃的研究领域之一。遗憾的是,由于种种历史原因,我国在这一领域中的人员和经费的投入,以及科研成果的产出方面都远远落后于天文学其它分支学科,这无疑给缩小我国天文学与国际先进水平的整体差距带来极大的不利。为此,呼吁有关方面更加关注和支持中国的行星天文学的发展,并创造条件鼓励青年天文工作者从事这一重要领域的研究。

参 考 文 献

- 1 Waite J H Jr. *Nature*, 2001, 410: 787
- 2 Kruger H et al. *Nature*, 1999, 399: 558
- 3 Graps A L et al. *Nature*, 2000, 405: 48
- 4 Schenk P M, McKinnon W B, Gwynn D et al. *Nature*, 2001, 401: 57
- 5 Gladman B J et al. *Nature*, 1998, 392: 897
- 6 Boss A P. *Nature*, 1998, 393: 141
- 7 Owen T et al. *Nature*, 1999, 402: 269
- 8 Gurnett D A et al. *Nature*, 2001, 409: 313
- 9 Malin M C, Carr M H. *Nature*, 1999, 397: 589
- 10 Hartmann W K et al. *Nature*, 1999, 397: 586
- 11 Jakosky B M. *Science*, 1999, 1283: 648
- 12 Connerney J E P et al. *Science*, 1999, 284: 794
- 13 Dumas C et al. *Nature*, 1999, 400: 733
- 14 Feldman W C et al. *Science*, 1998, 281: 1496
- 15 Wiechert U. *Science*, 2001, 294: 345
- 16 Stuart J S. *Science*, 2001, 294: 1691
- 17 Kyte F T. *Nature*, 1998, 396: 237
- 18 Merline W J et al. *Nature*, 1999, 401: 565
- 19 Engel H M, Macko S A. *Nature*, 1997, 389: 265
- 20 Stern S A, Weissman P R. *Nature*, 2001, 409: 589
- 21 Melnick G J et al. *Nature*, 2001, 412: 160
- 22 Alexander C M O'D, Boss A P, Carlson R W. *Science*, 2001, 293: 64
- 23 Hideyo K. *Science*, 2001, 294: 1089
- 24 Romanishin W, Tegler S C. *Nature*, 1999, 398: 129
- 25 Lawler A. *Science*, 2000, 290: 1270
- 26 Kortenkamp S J, Weterill G W, Inaba S. *Science*, 2001, 293: 1127
- 27 Wallace K, Hardy G, Serabyn E. *Nature*, 2000, 406: 700
- 28 Desetangs A L. *Nature*, 2001, 412: 706
- 29 Ford E B, Seager S, Turner E L. *Nature*, 2001, 412: 885
- 30 国家自然科学基金会. 自然科学学科发展战略调研报告, 1997, 110: 112

Frontiers of Planetary Astronomy

Zhang Wei¹ Zhu Jin²

(1. Astronomy Department, School of Physics, Peking University, Beijing 100871)

(2. National Astronomical Observatories, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100012)

Abstract

By analyzing the number of the papers on astronomy published in *Nature* and *Science* from Jan. 1995 till Dec. 2001, it is concluded that planetary astronomy is one of the most active fields. The number of papers on planetary astronomy is up to one third of the total papers counted. Several widely concerned topics on planetary astronomy resulted from the analyzation are briefly introduced. It is appealed that more concern and funding supports in China should be needed in this important field.

Key words planetary astronomy—paper—widely concerned topics