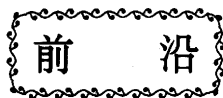


文章编号: 1000-8349(2004)03-0262-07



天文学研究发展趋势分析

—— 恒星与恒星系统

胡景耀¹, 董国轩², 陈东平¹

(1. 中国科学院 国家天文台, 北京 100012; 2. 国家自然科学基金委员会 数理科学部, 北京 100085)

摘要: 对在 1981~2000 年世界上所发表的和中国学者所发表的有关恒星与恒星系统的论文作统计发现: 此期间世界上这一领域的发展较平稳, 而我国的发展快速。这反映了改革开放后, 我国基础学科研究大有进展。从各分支所占的比重和发展来看, 我国在恒星与恒星系统的研究与世界同期有几乎相同的分布, 因此总体上我国在这一领域的发展基本正常。当然有些分支发展较快, 如有关超新星及其遗迹、星际介质和恒星形成区、化学丰度的研究等, 这和一些较强的研究团组形成有关; 在双星研究方面, 我国则与世界发展一致, 双星研究始终是恒星研究领域的重点; 而在世界范围内较突出的关于银河系的研究, 在我国却相对较弱。恒星和恒星系统这一研究领域 20 年的论文数统计显示, 我国学者所发表的论文只占世界总论文数的 1.3%, 虽然在最后 5 年有大幅上升, 但也只占 2.0%, 这与我国 IAU 会员数所占比例相比是偏少的。就世界整体而言, 恒星领域的研究进展与整个天文学领域相比是较慢的, 显然这与一批能做深空探测和高能波段观测的设备投入有关。因此, 除了对恒星及恒星系统领域作统计分析外, 对整个天文学领域各大分支作分析可能对制定今后我国天文学发展计划更有利。

关键词: 天体物理学; 恒星; 恒星系统; 统计; 出版物

中图分类号: P15 **文献标识码:** D

1 前 言

天文学作为一门基础科学, 除了少数分支外, 并无直接涉及国计民生, 所以它各分支的发展首先与各分支本身发展的历史有关, 当然也与相邻学科和技术的发展有关, 与发生的天

收稿日期: 2003-12-08; **修回日期:** 2004-04-22

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (10143001)

文现象有关。对世界上恒星与恒星系统领域所发表的论文作统计比较, 可以看出这一领域的发展趋势、热点分支, 以及各分支发展不平衡的原因, 这将为制定我国今后天文学规划提供参考。当然, 我们的统计只基于论文数量, 学术论文的数量虽然能在一定程度上反映研究状况, 但并不完备, 所以仅作参考。

本文的第二部分说明了所依据的数据来源及其可能存在的不精确之处; 第三部分则分析了恒星与恒星系统各分支的情况, 最后根据上述分析对我国恒星与恒星系统研究以及天文学整体发展提出了一些看法。

2 统计数据来源

我们统计的数据来自两方面: 国外学者发表的论文取自《Abstract of Astronomy and Astrophysics》上每年的摘要^[1], 而国内学者发表的论文是根据国内天文单位提供的从事天体物理(包括基本天体测量)人员的名单在 NASA ADS 网上查到的^[2]。

这里要声明几点:

(1) 包括在《Abstract of Astronomy and Astrophysics》和 NASA ADS 中的论文我们均已统计在内, 但我们发现这两个数据库对我国学者发表的论文有遗漏, 例如它们没有收录《中国科学》和《科学通报》上的文章;

(2) 统计过程中, 每篇论文均等权, 即不管它是发表在著名杂志上还是收录在并不知名的台刊级杂志上都一样;

(3) 国内论文均以第一单位是否是国内单位或第一作者是否是国内学者为准;

(4) 统计是按 5 年平均计算的, 因为一些国际会议会引起某些年的论文数目有很大的波动, 而 5 年平均则会减小这方面的起伏。

在对分支学科作统计时我们遇到了分类的困难, 这一点似乎对《Abstract of Astronomy and Astrophysics》同样存在。例如, 对 HR 1099 测光文章, 因为 HR 1099 既是一密近双星又是色球活动星, 我们可以将它分在“双星”类, 也可以分在“恒星活动”类, 当然还可以分在“测光”类, 这时我们大致依照它所讨论的重点来确定它的分类, 应该说, 这样做是合理的。

幸亏这是一个大数据统计工作, 只要我们在计数时不做特定的选择, 即有一定的偏向性分类, 就不会对统计结果有太大的影响。又因为这一统计不影响对某一单位或某些个人的评价, 所以对结论应该不会有太大影响。

统计结果分别列于表 1 和表 2。表中各分支的分类取自《Abstract of Astronomy and Astrophysics》。

表 1 1981~2000 年国外学者发表的有关恒星及恒星系统的论文数统计

| | 1981~1985 | 1986~1990 | 1991~1995 | 1996~2000 | 20 年总和 | 所占比例 /% |
|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|---------|
| 恒星运动、位置、距离 | 268 | 220 | 112 | 196 | 796 | 0.80 |
| 恒星环境、星风(包括脉泽) | 868 | 1838 | 2008 | 1904 | 6618 | 6.40 |
| 测光 | 696 | 542 | 400 | 304 | 1942 | 1.90 |

续表 1

| | 1981~1985 | 1986~1990 | 1991~1995 | 1996~2000 | 20 年总和 | 所占比例 /% |
|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|---------|
| 光谱、化学丰度 | 1776 | 1406 | 1178 | 1506 | 5866 | 5.70 |
| 恒星基本参数、赫罗图 | 306 | 264 | 352 | 416 | 1338 | 1.30 |
| 恒星自转、磁场、恒星活动 | 456 | 1014 | 800 | 556 | 2826 | 2.70 |
| 双星 (包括目视、分光、密近双星) | 4570 | 5676 | 5014 | 5528 | 20788 | 20.10 |
| 变星 (脉动变星) | 1998 | 1838 | 1360 | 1346 | 6542 | 6.30 |
| 新星 | 412 | 534 | 770 | 482 | 2198 | 2.10 |
| 超新星及其遗迹 | 1204 | 2504 | 1946 | 2132 | 7786 | 7.50 |
| 白矮星 (中子星)、脉冲星 | 480 | 954 | 1382 | 1624 | 4440 | 4.30 |
| 星际介质、分子云、恒星形成区 | 3098 | 4136 | 3472 | 4004 | 14710 | 14.20 |
| HII 区、发射星云 | 694 | 538 | 484 | 620 | 2336 | 2.20 |
| 年轻恒星 | 608 | 956 | 902 | 1058 | 3524 | 3.40 |
| 行星状星云 | 758 | 704 | 1142 | 1252 | 3856 | 3.70 |
| 恒星系统 | 1224 | 1374 | 1356 | 1056 | 5010 | 4.80 |
| 银河 (疏散) 星团 | 570 | 530 | 670 | 898 | 2668 | 2.60 |
| 球状星团 | 760 | 824 | 874 | 960 | 3418 | 3.30 |
| 银河系 | 1142 | 1620 | 1902 | 2298 | 6962 | 6.70 |
| 恒星及恒星系统 | 21888 | 27472 | 26124 | 28140 | 103624 | |
| 所占比例 /% | 21.10 | 26.50 | 25.20 | 27.20 | | 100.00 |

表 2 1981~2000 年我国学者发表的有关恒星及恒星系统的论文数统计

| | 1981~1985 | 1986~1990 | 1991~1995 | 1996~2000 | 20 年总和 | 所占比例 /% |
|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|---------|
| 恒星运动、位置、距离 | 8 | 25 | 4 | 24 | 61 | 4.60 |
| 恒星环境、星风 (包括脉泽) | 6 | 24 | 51 | 54 | 135 | 10.10 |
| 测光 | 6 | 10 | 15 | 12 | 43 | 3.30 |
| 光谱、化学丰度 | 0 | 5 | 11 | 24 | 40 | 3.00 |
| 恒星基本参数、赫罗图 | 0 | 3 | 5 | 2 | 10 | 0.08 |
| 恒星自转、磁场、恒星活动 | 4 | 14 | 20 | 13 | 51 | 3.80 |
| 双星 (包括目视、分光、密近双星) | 38 | 81 | 63 | 86 | 268 | 20.10 |
| 变星 (脉动变星) | 9 | 22 | 40 | 62 | 133 | 10.00 |
| 新星 | 1 | 6 | 6 | 9 | 22 | 1.70 |
| 超新星及其遗迹 | 5 | 22 | 51 | 110 | 188 | 14.10 |
| 白矮星 (中子星)、脉冲星 | 10 | 24 | 31 | 45 | 110 | 8.20 |
| 星际介质、分子云、恒星形成区 | 2 | 8 | 18 | 60 | 88 | 6.60 |
| HII 区、发射星云 | 1 | 1 | 15 | 8 | 25 | 1.90 |
| 年轻恒星 | 0 | 4 | 10 | 18 | 32 | 2.40 |
| 行星状星云 | 1 | 10 | 22 | 2 | 35 | 2.60 |
| 恒星系统 | 4 | 1 | 0 | 0 | 5 | 0.40 |
| 银河 (疏散) 星团 | 3 | 8 | 15 | 15 | 41 | 3.10 |
| 球状星团 | 0 | 0 | 8 | 8 | 16 | 1.20 |
| 银河系 | 2 | 0 | 10 | 18 | 30 | 2.30 |
| 恒星及恒星系统 | 100 | 268 | 395 | 570 | 1333 | |
| 所占比例 /% | 7.50 | 20.10 | 29.60 | 42.80 | | 100.00 |

3 分 析

(1) 从论文总数来看, 这 20 年中, 国外学者在恒星与恒星系统领域共发表论文 10 万余篇, 而我国学者只发表了 1333 篇, 占 1.3%。当然, 在最后 5 年, 我国学者在这一领域发表的论文数有较大增长, 但也只占 2.0%。作为一个天文学家人数并不少的大国 (在 IAU 会员中我国学者占的比例是 8.3% [3]), 这样的比例实在是太低了;

(2) 图 1 是这 20 年国外学者和我国学者论文数的增长图。可以看出, 世界上恒星与恒星系统领域这 20 年的发展是平稳缓慢的。由于一批大的地面设备和空间设备的投入, 高能天体物理和星系领域的研究有了很大发展, 它们在《Abstract of Astronomy and Astrophysics》中的篇幅几乎增加了一倍 (这有待下一步统计)。而我国恒星与恒星系统领域这 20 年却有了快速的发展。

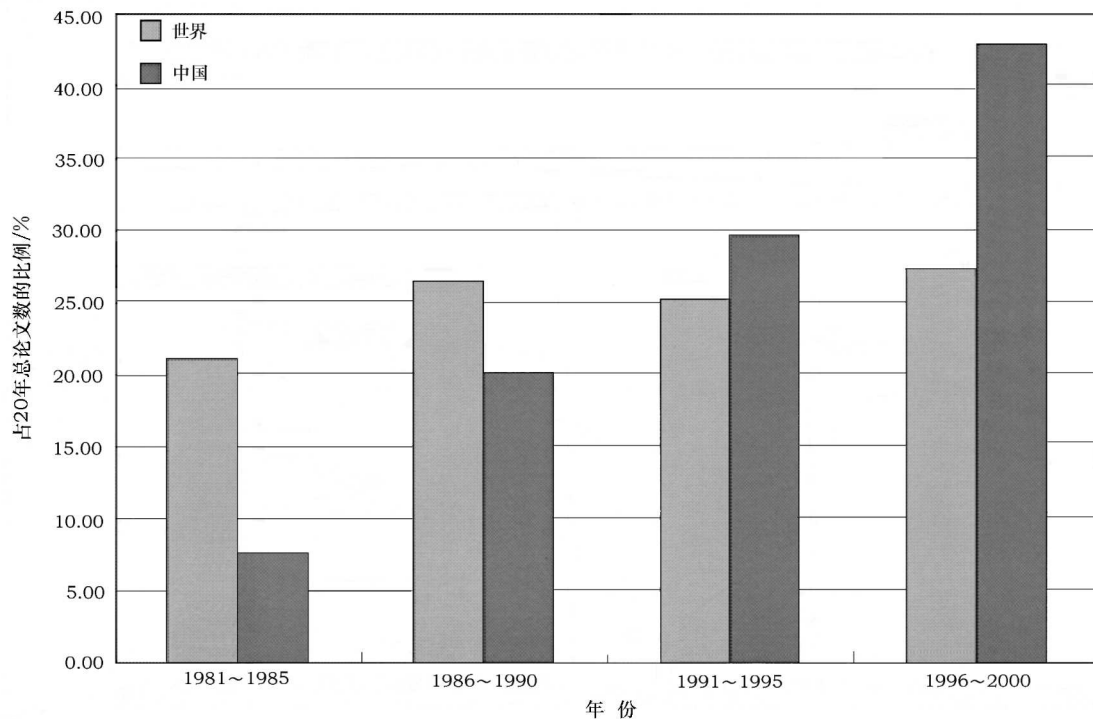


图 1 1981~2000 年国外和我国学者发表的有关恒星与恒星系统的论文数统计

对于作为基础学科的天文学研究, 我们不能认为哪一层次的天体物理学研究更有价值, 但我们承认研究是有热点的。天文学各分支学科的不同增长是由观测手段提高、相邻学科刺激和有利的天象发生所造成的。国内学者所发表的论文大多基于国内小型设备, 这些小型设备是适合恒星研究的 (今天看来, 2.16 m 望远镜相对于 Keck 和 VLT 也只能算是小型设备)。在这 20 年中, 我们已具有现代天体物理观测的基础, 包括测光、光谱和 CCD 成像观测等, 这也是导致我国恒星与恒星系统这一领域有较快发展的原因;

(3) 图 2 是 19 项恒星与恒星系统分支学科的论文数在整个这一领域中所占的比重。从总体来看,我国在这一领域所发表的论文数的分布与世界分布大致相同。这 19 项分支中,我们选出论文数最多的 6 项,它们对于世界和我国分别为:双星(包括目视、分光、密近双星),星际介质、分子云、恒星形成区,超新星及其遗迹,银河系,恒星环境、星风(包括脉泽),变星(脉动变星);双星(包括目视、分光、密近双星),超新星及其遗迹,恒星环境、星风(包括脉泽),变星(脉动变星),白矮星(中子星)、脉冲星,星际介质、分子云、恒星形成区。

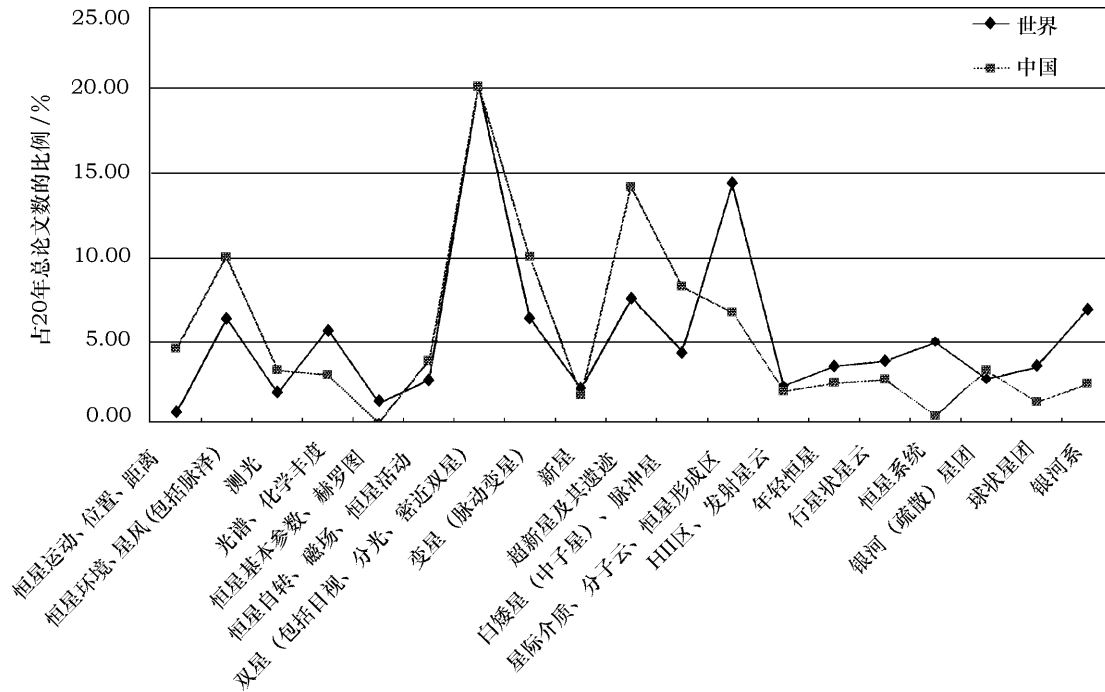


图 2 1981~2000 年国外和我国学者发表的有关恒星及恒星系统各分支的论文数统计

我们发现,除了银河系研究外,世界上发表论文最多的 6 个分支也是我国论文发表最多的分支。而且从表 2 可以看到银河系的研究在我国虽然是弱项,但它的论文数具有较快的增长速度。显然,我国学者在恒星和恒星系统研究上的关注热点与国外学者相同。

(4) 从各分支发表的论文数,可以看到我国不同研究团组的作用。例如,原北京天文台的双星研究在该分支中起了很大作用,但遗憾的是原北京天文台没有很好地继续这一研究,而原云南天文台在该方面则有了很大的发展;对于超新星及其遗迹研究,则必须提及南京大学的工作,以及后期原北京天文台在超新星观测方面的发展;星际介质、恒星形成及恒星环境的研究则有靠于紫金山天文台和北京大学、北京师范大学的小组了;脉冲星的研究集中在北京大学和原乌鲁木齐天文台;恒星运动、位置等基本天体测量的论文都是由上海天文台提供的;化学丰度研究的快速发展主要依靠原北京天文台的研究小组,以及上海天文台在该领域理论方面的研究。

希望这些研究小组能继承传统并有所发展。国内其他学者也应积极努力,加强国内外学

术交流，尽早成为上述各小组的同行。

4 结 论

(1) 近 20 年我国恒星及恒星系统研究有很大进展，但是它占世界同一领域中的比重还非常小；

(2) 20 年中，世界恒星及恒星系统研究发展平稳缓慢，而我国在改革开放后该领域有较快的发展，这与我国建立了适合恒星研究的天体物理实测基础和对基础研究的重视有关；

(3) 对各分支的统计发现，我国恒星及恒星系统研究的重点与世界该领域的研究重点符合得很好，表明我国学者也能把握住研究热点。可以看到，地面中小型设备对恒星领域的研究较适合，而我国在近期能用于天文观测的也只有中小型设备。天文学不同分支、不同层次的研究都是必需的，它们都有各自所要解决的问题。应该承认天文学研究有热点，但不存在哪一层次的研究更高级。热点与研究工具、相邻学科和合适气象有关。近年我国恒星层次的研究应更重视，因为它能充分利用我国现有的观测设备；

(4) 在恒星及恒星系统这一领域，银河系研究已成为世界上论文数最多的分支之一，而且其论文数增长迅速。我国“九五”重大科学工程——LAMOST 也将成为从事此项研究最合适的设备，所以我们认为可将银河系研究列入下一阶段研究的重点。

致谢 感谢各天文单位科研管理部门为我们提供了较完备的这 20 年从事天体物理研究的学者名单。

参考文献：

- [1] Abstract of Astronomy and Astrophysics, 1981~2000, 29~73
- [2] <http://ads.www.harvard.edu/>
- [3] Lena P, Lebrun F, Mignard F. Observational Astrophysics, Springer, 1998: 27

A Vista of Research in Astronomy: Stars and Stellar Systems

HU Jing-yao¹, DONG Guo-xuan², CHEN Dong-ping¹

(1. National Astronomical Observatories, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100012, China; 2. Department of Mathematical and Physical Sciences, National Natural Science Foundation of China, Beijing 100085, China)

Abstract: Based on the statistics of the paper on stars and stellar systems published in domestic and international journals, it is found that between 1981 and 2000, the progress of these two fields developed more rapidly in Chinese astronomical community than those in abroad, which reflected the fast progress in Chinese scientific researches after the reformation. Some branch fields in stars and stellar systems had made more significant progress based on their active research groups, such as supernovae and their remnants, interstellar media and star formation regions as well as stellar chemical abundance. The binary

systems, which is one of the key fields in stellar systems, had synchronously with international progress, while the research on the Galaxy was relatively poorer in China.

In these 20 years, the fraction of total number of the paper on stars and stellar systems published by Chinese astronomers was only 1.3% in the world, and it shows an obvious increasing in the recent 5 years with the fraction about 2.0%, which is still less than the fraction of international IAU members in China. Due to the development of deep-sky and high energy observing instruments, the progress in stellar research is relatively slowed down compared to the other fields in astronomy. Besides analyzing the field of stellar and stellar systems, we also need to analyze the other major branches in astronomy so that a feasible development plan can be made for Chinese astronomy in the future.

Key words: astrophysics; star; stellar system; statistics; publication

* * * * *

《天文学进展》2005 年征稿启事

1. 本刊刊登反映国内外天文学研究的最新进展和作者见解的述评、前沿介绍、专题讲座 (以上一般不超过 8000 字)、研究简讯 (约 3000 字)、学术活动报导和短评 (均应少于 1500 字)。反映新思路、新手段、新成果的短评优先发表。
2. 来稿须包括: 题名、作者署名、作者单位及所在地与邮政编码、摘要、关键词、正文、参考文献、英文摘要、英文关键词等。
3. 来稿应论点明确、叙述精练、条理清晰、深入浅出, 以利非本分支学科的读者阅读。
4. 摘要应简明扼要地概括正文中的主要信息。采用第三人称的写法, 不用“本文”、“作者”等作主语。稿件如果不以英文发表, 英文摘要不宜太短, 一般应控制在半页 (约 1800 个英文字符) 至一页之间。
5. 关键词请尽可能参照 ApJ、MNRAS 和 A&A 共同采用的关键词表选用, 可适当扩充。
6. 稿件中引用论点、公式、图、表均需注明参考文献 (按文中出现顺序编码, 在右上角用小方括号标出)。正文后则按编码次序依本刊要求的编排格式列出相应的参考文献。
7. 审定稿后需提供字迹清晰的清稿样, 以及清稿样的电子文本。本刊采用 CCT (中西文 Latex) 系统软件排版, 采用其它排版软件者请将 *.doc 文件发送至我部。稿件所有内容请置于同一文件中。
8. 图、表务求精、简、规范, 以配合文字阐明观点。公式务求精约, 杜绝公式推导过程。
9. 请勿一稿两投。来稿请一式两份, 挂号寄至上海市南丹路 80 号《天文学进展》编辑部, 邮政编码: 200030; 联系电话: (021)64386191×345 或 346; E-mail: twxjz@center.shao.ac.cn。

《天文学进展》编辑部

2004 年 9 月 1 日