

国内天文领域主要科研机构研究现状和影响力分析

中国科学院上海天文台图书馆

郑璐

2020.12.30

目录

引言	1
1. 天文领域文献发表数量情况分析	1
1.1 SCI 核心论文中国机构发表情况	3
1.2 Top1 文献中国机构发表情况	4
2. 高贡献度文献发表情况	6
2.1 第一作者文献发表情况	6
2.2 较高贡献的 Top1 文献发表情况	7
3. 科研成果被引情况分析	9
3.1 第一作者文献被引情况	9
3.2 Top1 文献被引情况	9
3.3 高被引作者机构分布情况	10
4. 天文领域研究内容态势分析	11
4.1 近 10 年天文领域研究热点	11
4.2 热度呈上升趋势的研究内容	12
4.3 热度呈衰减趋势的研究内容	13
5. 国内 12 机构研究内容分析	15
5.1 国家天文台（北京）	16
5.2 云南天文台	19
5.3 北京大学	22
5.4 南京大学	24
5.5 紫金山天文台	26
5.6 上海天文台	28
5.7 中国科学技术大学	30
5.8 高能物理所	32
5.9 清华大学	34
5.10 理论物理所	36
5.11 上海交通大学和新疆天文台	37
结语	39

国内天文领域主要科研机构研究现状和影响力分析

引言

科研成果数量与质量相辅相成，是科研机构科研实力与影响力评价最重要的两个指标，本调研以学术成果数量和被引频次为基础，对国内天文学与天体物理学领域（以下简称天文领域）内学术成果展开多维度分析，探索各机构在此领域的研究现状，为管理者和科学家提供一些思路。

研究重点：探索中国天文领域主要科研机构研究现状和影响力。

研究思路：通过对国内机构在天文领域文献发表数量统计，用学科 Top 1 学术成果情况及被引数据直观展示文献质量；以学科 Top10 学术成果为范本，探索学科热点研究内容，同时分析各机构的研究内容和方向。通过多维度分析，揭示国内各机构的科研现状、学术实力和影响力，以期获得有利于未来上海天文台发展的有用信息。

研究方法：利用 Web of Science 检索平台，结合我台自建的 OA 论文管理平台系统和机构知识库系统，选择 SCIE, CPCI 为数据源，使用 endnote、VOS viewer 及 python 等分析工具，采用文献计量分析法，开展调查研究、比较研究、统计分析。

本研究分析中并未考虑各机构研究队伍大小的因素，是因为科研队伍本身就是机构科研实力的表现之一，人均计算各项数据，只反映科研人员个体实力，对机构整体科研实力和影响力的分析没有正面作用，所以本研究抛开了此要素。另外，本研究分析中也并未将人员流动对机构科研实力带来的影响纳入，是因为作者英文姓名写法过多，比如王奋斗，英文可以写成 Wang, Fendou、Wang, F.D.、Wang, F.、Wang, Fen-dou、Wang, F-D，若姓与名交换前后位置，姓名数量再多一倍，加上重名、缩写后重名等现象也比较常见，目前作者尚未找到高效快捷的数据清洗方法，从人员维度分析难度颇大，后续若找到高效可行的清洗方法，会根据实际情况增加此维度的分析。

1. 天文领域文献发表数量情况分析

SCIE(科学引文索引)是世界著名的三大科技文献检索系统之一，是国际公认的进行科学统计与科学评价的主要检索工具。利用 Web of Science 检索平台，选择 SCIE, CPCI 为数据源，采用文献计量统计分析方法，按照机构、年度分类，对国内天文学与天体物理学领域主要研究机构发文情况进行分析。

数据来源：WEB of SCIENC

文献类别：ASTRONOMY ASTROPHYSICS

时间跨度：2010-2019

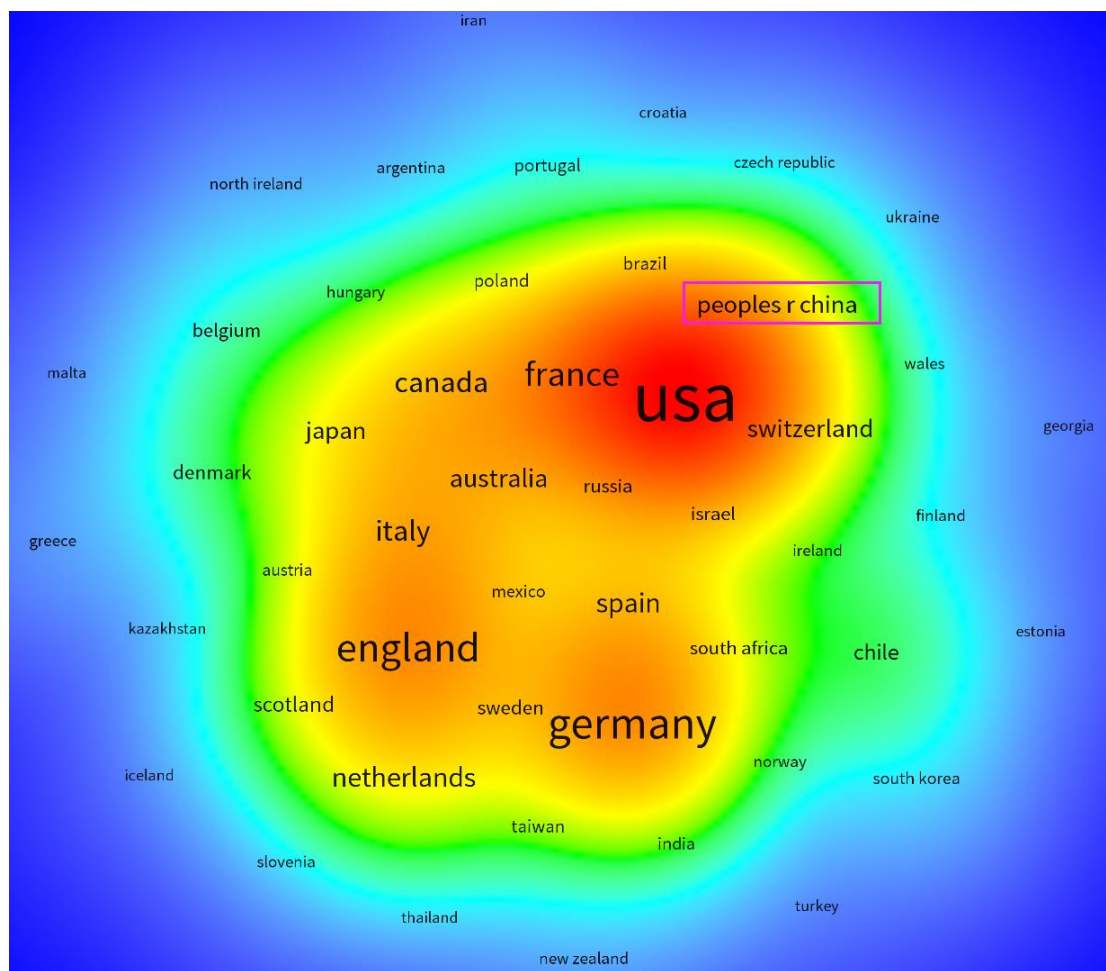
检索范围：SCI-EXPANDED, CPCI-S

检索日期：2020.10.23

检索结果显示，2010-2019 年天文领域总计发文 243119 篇，其中中国学者发文 24961 篇。使用 VOS viewer 工具对全世界发文成果进行国家名称耦合分析，揭示其成果数量和关

联度，生成世界各国天文领域发文情况地图，如图 1，可以看出美国在天文领域占据绝对领导地位，英国、德国等国实力也较强，而中国在此领域的学科影响力有较大的进步空间。

图 1. 天文领域 2010-2019 年发文国家分布情况图



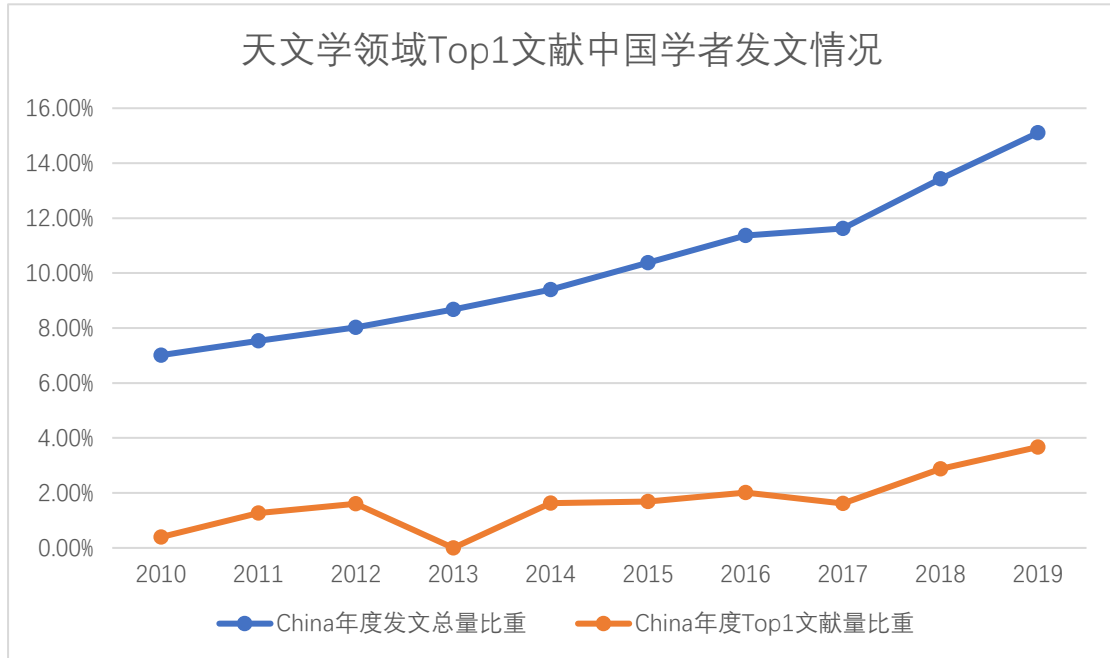
将文献按照年度分类并按被引频次降序排列，选取 Top 1 的文献（即同一发表年该学科被引排名前 1% 的文献），中国学者各年度发文情况如表 1、图 2：

表 1.天文领域 2010-2019 年中国发文情况表

年份	学科发文总量	Top1 文章数	Top1 被引次数	China 发文量	China 发文比重	China Top1 文章量	China Top1 文献量比重	China Top1 且第一作者文章量
2010	24878	248	≥219	1745	7.01%	16	0.40%	1
2011	23791	237	≥204	1794	7.54%	21	1.27%	5
2012	24936	249	≥190	2000	8.02%	24	1.61%	5
2013	22546	225	≥181	1955	8.67%	20	0.00%	1
2014	24642	246	≥140	2315	9.39%	30	1.63%	6
2015	23698	236	≥126	2458	10.37%	33	1.69%	7
2016	24958	249	≥102	2836	11.36%	39	2.01%	6
2017	24729	247	≥76	2874	11.62%	45	1.62%	7

2018	24350	243	≥ 56	3270	13.43%	41	2.88%	5
2019	24591	245	≥ 30	3714	15.10%	48	3.67%	12
总计	243119	2425	--	24961	10.27%	317	1.69%	55

图 2.天文领域 2010-2019 年 Top1 文献中国发文情况图



通过图表可以看出，十年来中国在天文领域的科学研究成果数量是稳步上升的状态，科研成果质量大体上呈现上升趋势，整体科研实力和影响力基本上呈现不断提高状态。

1.1 SCI 核心论文中国机构发表情况

利用 Web of Science 检索平台，选择 SCIE, CPCI 为数据源，检索 2010-2019 年间天文学和天体物理学领域 (ASTRONOMY ASTROPHYSICS)，机构地址包含“China”，检索到 24961 篇文章，对这些数据的发文机构进行分析，结果如表 2。中国有二百多个机构参与了天文学领域的科学研究，从科研成果来看，高能物理所的成果最多，北京大学排在第二位，我台排名第九。

特别说明：因为此维度分析的数据量较大，多人合作发文、一名作者分属多个机构、各机构交叉合作的情况普遍，因此无法实现机构数据的彻底清洗，所以机构划分时，只注明重点实验室而无具体所属机构名称的文献，未划分在其所属机构中。

表 2.天文领域 2010-2019 年度中国机构发文情况表

序号	机构	发文量
1	高能物理所	3,666
2	北京大学	3,552
3	中国科学院大学	3,515
4	国家天文台（北京）	3,367
5	南京大学	2,292
6	中国科学技术大学	1,941
7	紫金山天文台	1,708
8	清华大学	1,660
9	上海天文台	1,529
9	紫金山天文台	1,502
10	云南天文台	1,521
.....		
212	中原工业大学	1

1.2 Top1 文献中国机构发表情况

将文献按照年度分类并按被引频次降序排列，选取 Top 1 的文献，天文领域有 2425 篇文献，有中国学者参与的文献有 316 篇，分布在 53 个机构中，如表 3、图 3。以文献量统计，北京大学发文最多，我台位居第四。

表 3. 天文领域 2010-2019 年 Top1 文献中国机构发文情况表

序号	机构名称	文献量	地址
1	北京大学	62	Peking Univ, Beijing 100871, Peoples R China
2	国家天文台（北京）	56	Natl Astron Observ, Beijing 100012, Peoples R China
3	清华大学	47	Tsinghua Univ, Beijing 100084, Peoples R China
4	上海天文台	45	Shanghai Astron Observ, Shanghai 200030, Peoples R China
5	香港大学	36	Univ Hong Kong, Hong Kong, Hong Kong, Peoples R China
6	高能物理所	33	Inst High Energy Phys, Beijing 100049, Peoples R China
7	中国科学技术大学	27	Univ Sci & Technol China, Hefei 230026, Peoples R China
8	紫金山天文台	25	Purple Mt Observ, Nanjing 210008, Jiangsu, Peoples R China
9	理论物理所	17	Inst Theoret Phys, Beijing 100190, Peoples R China
10	南京大学	13	Nanjing Univ, Nanjing 210093, Jiangsu, Peoples R China
11	华中师大	12	Cent China Normal Univ, Wuhan 430079, Peoples R China
12	云南天文台	11	Yunnan Observ, Kunming 650011, Peoples R China
13	上海交通大学	11	Shanghai Jiao Tong Univ, Shanghai 200240, Peoples R China
14	华中科技大学	10	Huazhong Univ Sci & Technol
15	南京师大	9	Nanjing Normal Univ, Nanjing 210023, Jiangsu, Peoples R China
16	北京航空航天大学	7	Beihang Univ, Beijing 100191, Peoples R China
17	地质地理所	6	Inst Geol & Geophys, Beijing 100029, Peoples R China

18	天津师大	5	Tianjin Normal Univ, Tianjin 300387, Peoples R China
19	中国原子能研究院	5	China Inst Atom Energy, Beijing 102413, Peoples R China
20	中山大学	4	Sun Yat Sen Univ, Guangzhou 510275, Guangdong, Peoples R China
21	新疆天文台	4	Xinjiang Astron Observ, Urumqi 830011, Xinjiang, Peoples R China
22	湖南师大	3	Hunan Normal Univ, Changsha 410081, Hunan, Peoples R China
23	南京天光所	3	Nanjing Inst Astron Opt & Technol, Nanjing 210042, Jiangsu, Peoples R China
24	近代物理所	3	Inst Modern Phys, Lanzhou 730000, Peoples R China
25	兰州大学	3	Lanzhou Univ, Lanzhou 730000, Gansu, Peoples R China
26	重庆邮电	3	Chongqing Univ Posts & Telecommun, Chongqing 400065, Peoples R China
27	武汉大学	3	Wuhan Univ, Wuhan 430079, Peoples R China
28	广西师大	2	Guangxi Normal Univ, Guilin 541004, Peoples R China
29	东南大学	2	Southeast Univ, Nanjing 210094, Jiangsu, Peoples R China
30	复旦大学	2	Fudan Univ, Shanghai 200438, Peoples R China
31	新疆大学	2	Xinjiang Univ, Urumqi 830046, Xinjiang, Peoples R China
32	华东科技	2	East China Univ Sci & Technol, Shanghai, Peoples R China
33	辽宁师大	2	Liaoning Normal Univ, Dalian 116029, Peoples R China
34	扬州大学	2	Yangzhou Univ, Yangzhou 225009, Jiangsu, Peoples R China
35	西安交大	2	Xi An Jiao Tong Univ, Xian 710049, Peoples R China
36	生态环境研究中心	2	Res Ctr Ecoenvironm Sci, Beijing 100085, Peoples R China
37	广州地化所	2	Inst Earth Sci, Guangzhou 510640, Guangdong, Peoples R China
38	浙江大学	2	Zhejiang Univ, Hangzhou 310027, Zhejiang, Peoples R China
39	郑州大学	2	Zhengzhou Univ, Zhengzhou 450001, Peoples R China
40	精密测量科学与技术院	2	Wuhan Inst Phys & Math, Wuhan 430071, Hubei, Peoples R China
41	西安地环所	1	Inst Earth Environm, Xian 710075, Peoples R China
42	厦门城环所	1	Inst Urban Environm, Xiamen 361021, Peoples R China
43	河北师大	1	Hebei Normal Univ, Shijiazhuang 050024, Hebei, Peoples R China
44	中南大学	1	Cent S Univ, Changsha 410083, Hunan, Peoples R China
45	宁波大学	1	Ningbo Univ, Ningbo 315211, Zhejiang, Peoples R China
46	北京邮电	1	Beijing Inst Petrochem Technol, Beijing 102617, Peoples R China
47	地理科学与自然资源研究所	1	Inst Geog Sci & Nat Resources Res, Beijing 100101, Peoples R China
48	扬州大学	1	Yangzhou Univ, Yangzhou 225009, Jiangsu, Peoples R China
49	南京农业大学	1	Nanjing Agr Univ, Nanjing 210095, Jiangsu, Peoples R China
50	南京航空航天大学	1	Nanjing Univ Aeronaut & Astronaut, Nanjing 211106, Jiangsu, Peoples R China
51	昆明科技大学	1	Kunming Univ Sci & Technol, Kunming 650500, Peoples R China
52	成都光电所	1	Inst Opt & Elect, Chengdu 610209, Peoples R China
53	地理科学与资源所	1	Inst Geog Sci & Nat Resources Res, Beijing 100101, Peoples R China

图 3. 天文领域 2010-2019 年 Top1 文献中国机构分布图



2. 高贡献度文献发表情况

2.1 第一作者文献发表情况

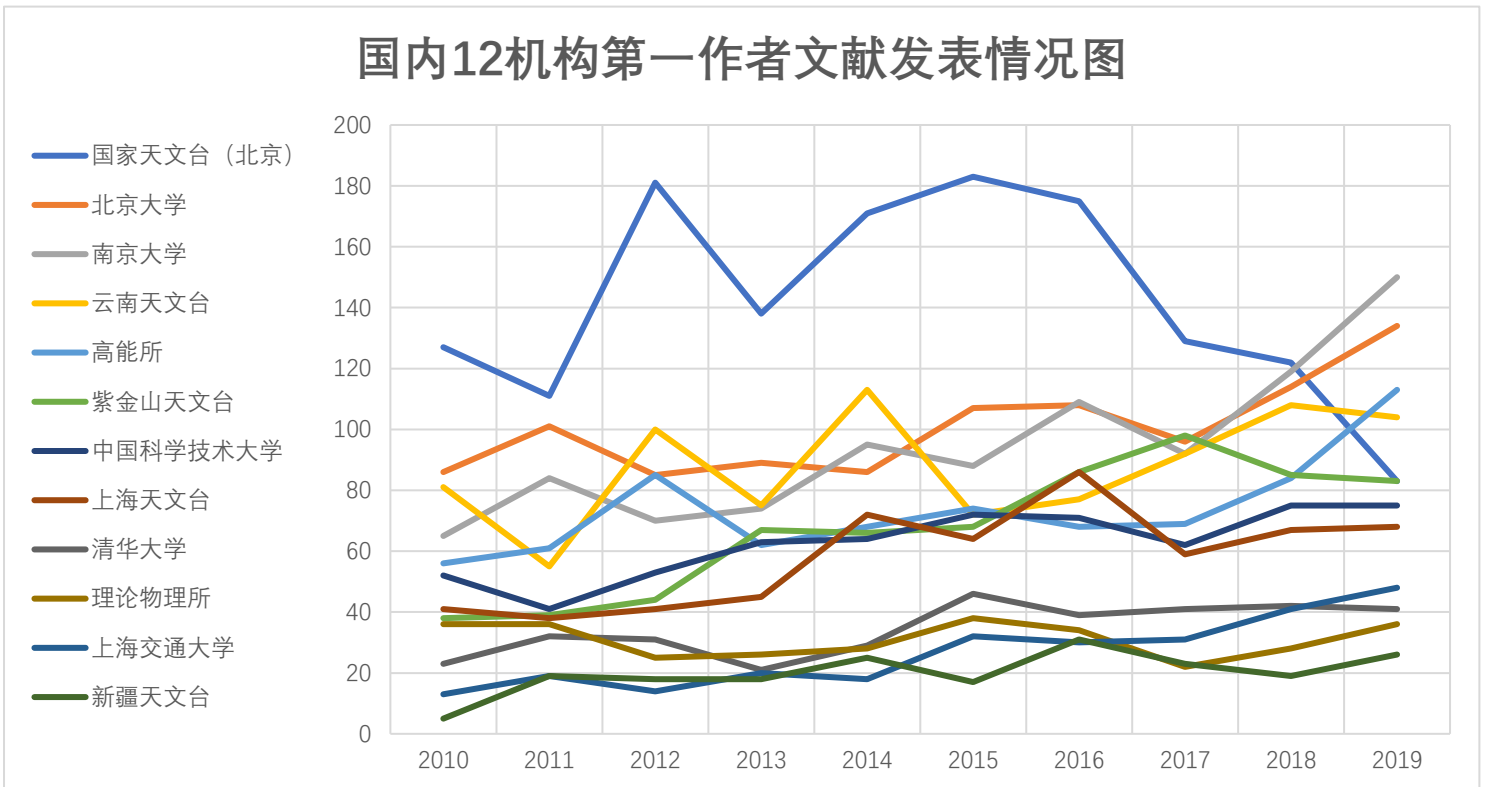
上文我们分析了 2010-2019 年中国机构 SCI 论文发表情况和 Top1 文献发表情况，结合发文量，进一步分析各机构作为通讯地址的发文量，结合总发文量、机构合作紧密度等情况，选取以下十二个机构进行深入分析，结果如表 4、图 4：

表 4.国内 12 机构第一作者文献发表情况表

序号	机构	第一作者文献	总发文量	第一作文献/总发文量
1	国家天文台（北京）	1420	3367	42.17%
2	北京大学	1006	3552	28.32%
3	南京大学	946	2292	41.27%
4	云南天文台	877	1521	57.66%

5	高能物理所	740	3666	20.19%
6	紫金山天文台	674	1708	39.46%
7	中国科学技术大学	628	1941	32.35%
8	上海天文台	581	1529	38.00%
9	清华大学	345	1660	20.78%
10	理论物理所	309	1733	17.83%
11	上海交通大学	266	1049	25.36%
12	新疆天文台	201	397	50.63%

图 4. 国内 12 机构第一作者文献发表情况图



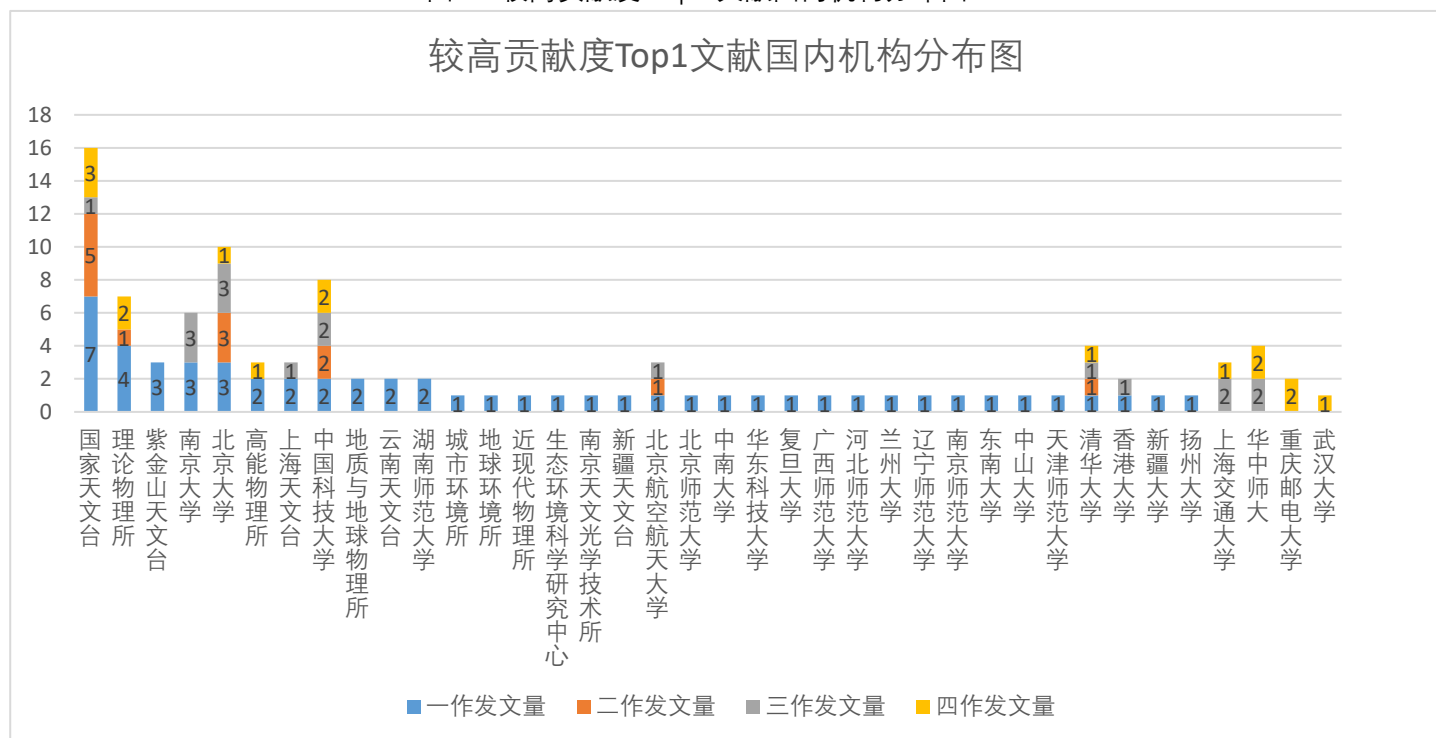
通过分析各机构发文量情况，可以看出高能物理所发文总量最多，国家天文台（北京）第一作者文献量最多，而云南天文台是第一作者文献比例最高的机构。通过分析结果可以得出以下结论：高能物理所在天文领域科研成果较多，合作研究比例很大，主导研究相对辅助研究较少；国家天文台（北京）高贡献度科研成果最多，而云南天文台更倾向于依靠本单位的资源来主导研究工作，而相对较少去辅助其他单位完成合作研究。

2.2 较高贡献的 Top1 文献发表情况

天文学领域 Top1 文献中，国内机构第一作者发文量为 55 篇，第二作者发文量为 14 篇（不包含第一作者为中国作者的文献），第三作者发文量为 16 篇（不包含第一、二作者为中国作者的文献），第四作者发文量为 16 篇（不包含第一、二、三作者为中国作者的文献），

总计发文 101 篇，涉及机构 38 个，具体情况如图 5。

图 5. 较高贡献度 Top1 文献国内机构分布图



再针对第一作者发文情况进行统计分析，共有 11 个机构的学者作为第一作者发表了 2 篇以上的高质量文献。对这 11 个机构进行分析，其中国家天文台的第一作者文献最多，年均分布也最广泛，其次为理论物理所，具体情况如表 5。

表 5. 第一作者 Top1 文献国内机构发表情况表

机构	年份	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	总计
国家天文台 (北京)			1	2	1		1		1		1	7
理论物理所							1			1	2	4
紫金山天文台							1		1	1		3
南京大学			1						1	1		3
北京大学						1				1	1	3
湖南师大		1					1					2
上海天文台				1		1						2
云南天文台				1		1						2
中科大							1	1				2
地质地球所							1				1	2
高能物理所								1			1	2

3. 科研成果被引情况分析

3.1 第一作者文献被引情况

通过对 12 机构第一作者文献被引情况分析，可知国家天文台（北京）的发文量最多，被引总频次也最高；计算平均被引频次，可知理论物理所的机构影响因子最高；计算各机构的 h' 指数结果显示，理论物理所、清华大学为第一和第二位，此两机构年均发文总量少对 h' 有一定的影响；计算机构 g 指数结果显示，国家天文台（北京）和北京大学并列第一位，同时也是被引 ≥ 100 次文献量最多的两个机构；而最高被引频次的论文是我台发表的。具体分析结果如下表：

表 6. 国内各机构影响力分析表

序号	机构名称	年均发文量	被引总和	机构影响因子 成果（平均被 引频次）	机构 h' 指数	机构 g 指数	机构成果最 高被引频次	被引 \geq 100 次文 献量
1	国家天文台（北京）	142	17413	12.26	8	10	477	12
2	北京大学	100.6	15786	15.69	11	10	176	11
3	南京大学	94.6	12552	13.28	6	9	351	4
4	云南天文台	87.7	9078	10.35	5	8	227	3
5	高能物理所	74	9819	13.27	11	9	144	3
6	紫金山天文台	67.4	7905	11.73	13	8	172	7
7	中国科学技术大学	62.8	8750	13.93	19	9	188	6
8	上海天文台	58.1	7282	12.53	13	8	526	7
9	清华大学	34.5	4155	12.04	26	8	234	3
10	理论物理所	30.9	5395	17.46	46	8	180	3
11	上海交通大学	26.6	3662	13.77	37	8	132	1
12	新疆天文台	20.1	1574	7.83	14	6	288	1

注：h' 指数表示被引频次大于年均发文量的文献数量，g 指数表示有 g 篇文献的被引频次大于 g^2 。

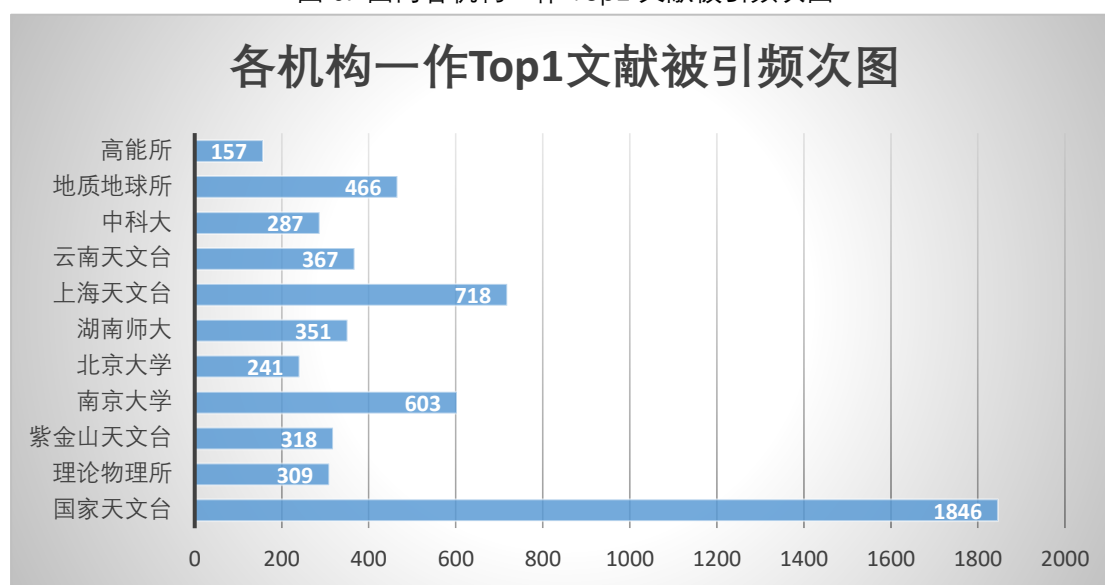
3.2 Top1 文献被引情况

对国内学者以第一作者发表的 Top1 文献的被引情况进行统计，分析所属机构的学术影响力，结果见下表和下图，国家天文台的第一作者 Top1 文献是最多的，所以其总被引也是最高的，达到了 1846 次，我台第一作者文献数量在 11 个机构中并不突出，只有 2 篇，但总被引频次却达到 718 次，位居第二。Top1 文献我台两篇文献，其中一篇被引达到 526 次，远远高于当年 Top1 最少被引（140）和平均被引（287）次数，是学科内排名前 1‰ 内的高质量文献，也是目前国内天文学领域被引频次最高的文献。

表 7. 国内各机构一作 Top1 文献发表情况表

年份	Top 1 最少被引次数	国家天文台	理论物理所	紫金山天文台	南京大学	北京大学	湖南师大	上海天文台	云南天文台	中科大	地质地球所	高能物理所
2010	≥219						224					
2011	≥204	321			394							
2012	≥190	500/261						192	225			
2013	≥181	194										
2014	≥140					153		526	142			
2015	≥126	340	178	154			127			180	424	
2016	≥102									107		115
2017	≥76	181		98	108							
2018	≥56		56	66	101	56						
2019	≥30	49	43/32			32					42	42
总被引频次	--	1846	309	318	603	241	351	718	367	287	466	157

图 6. 国内各机构一作 Top1 文献被引频次图



3.3 高被引作者机构分布情况

结合上文的分析，我们选取 12 个在发文总量、第一作者文献量、Top1 高贡献文献量等均排名靠前的机构，对其第一作者文献进行分析，探索高被引作者机构分布情况。

超过 300 次被引的作者中，国家天文台的（北京）的作者最多，有 6 位，高能物理所、南京大学和云南天文台均有 4 位，见下表格。

特别说明：作者被引频次统计中，只统计 web of science 核心合集被引数据，所以数据量较实际被引会更少一些；为准确区分作者，选择作者全名（AF）字段，遇到重名情况，通过合作作者姓名和研究方向（关键词）辅助区分。

表 8. 高被引作者机构分布情况表

序号	机构	被引 ≥ 300 的作者数量	作者姓名
1	国家天文台 (北京)	6	Zhao, Gang; Luo, ALi; Zhao, GongBo; Wen, ZhongLue; Li, Ting; Gao, Liang
2	高能物理所	4	Ablikim, M.; Du, Pu; Dong, Yubing; Xing, Zhi-zhong
3	南京大学	4	Cheng, Xin; Chen, Pengfei; Guo, Yang; Wang, Fa-Yin
4	云南天文台	4	Qian, Sheng-Bang; Shen, Yuandeng; Wang, Bo; Yan, Xiao-Li
5	北京大学	3	Yuan, Haibo; de Grijs, Richard; He, Jiansen
6	中国科学技术大学	3	Su, Zhenpeng; Wang, Huiyuan; Liu, Rui
7	理论物理所	2	Cai, Rong-Gen; Huang, Qing-Guo
8	上海天文台	1	Yuan, Feng
9	紫金山天文台	1	Wei, Jun-Jie
10	清华大学	1	Feng, Hua
11	上海交通大学	1	He, Xiao-Gang
12	新疆天文台	1	Yao, J. M.

4. 天文领域研究内容态势分析

利用 Web of Science 检索平台, 检索 2010 到 2019 年天文领域发文, 按照被引频次降序排列, 选取前 10% 的文献, 对这些文献的关键词及扩展关键词进行耦合分析, 耦合规则为关键词年度出现频次 ≥ 10 , 寻找天文领域研究热点、上升方向和衰减方向。

4.1 近 10 年天文领域研究热点

2010 到 2019 年的关键词耦合结果显示, 年平均总链接强度 ≥ 100 的耦合点有 50 个, 即连续 10 年保持较高热度的研究内容/方向有 50 个, 情况如下表。

表 9. 近 10 年天文领域研究热点表

序号	标签	年平均链接强度	十年总计链接强度	序号	label	年平均链接强度	十年总计链接强度
1	evolution	873.7	8737	26	interstellar medium	169	1690
2	digital sky survey	760.8	7608	27	forming galaxies	165.9	1659
3	active galactic nuclei	534.3	5343	28	gas	160.4	1604
4	model	525.2	5252	29	accretion	158.4	1584
5	star-forming galaxies	474.1	4741	30	gamma-ray burst	154.9	1549
6	star: formation	396.2	3962	31	spiral galaxies	152.6	1526
7	mass	395.9	3959	32	power spectrum	150.9	1509

8	constraints	347.8	3478	33	universe	150.5	1505
9	emission	330.3	3303	34	magnetic-field	149	1490
10	luminosity function	313.4	3134	35	dynamics	142.4	1424
11	simulation	283.5	2835	36	origin	141.5	1415
12	galaxies	248.2	2482	37	host galaxies	136	1360
13	stars	240.3	2403	38	star-formation rate	133.8	1338
14	dark matter haloes	233.3	2333	39	cluster	128.9	1289
15	cosmological simulations	232.1	2321	40	dwarf galaxies	124	1240
16	milky-way	231	2310	41	discovery	121.8	1218
17	x-ray	221.6	2216	42	radiation	121.4	1214
18	supermassive black-hole	218.1	2181	43	spectra	120.1	1201
19	dark matter	212.7	2127	44	galaxy	118.6	1186
20	spectral energy-distributions	210.5	2105	45	field	114.1	1141
21	high-redshift	200.8	2008	46	globular-cluster	108.6	1086
22	stellar mass	198.4	1984	47	formation rates	107.2	1072
23	black holes	185.6	1856	48	stellar	106.6	1066
24	system	183	1830	49	spectroscopy	105.6	1056
25	light curves	177.9	1779	50	redshift	104.1	1041

4.2 热度呈上升趋势的研究内容

对 2010 到 2019 年的关键词进行逐年耦合分析，结果显示 10 年间研究频次越来越高，即研究热度总体呈现上升趋势的研究内容/方向有 38 个，情况如下表。

表 10. 研究热度呈上升趋势的研究内容表

序号	标签	2010 链接 强度	2011 链接 强度	2012 链接 强度	2013 链接 强度	2014 链接 强度	2015 链接 强度	2016 链接 强度	2017 链接 强度	2018 链接 强度	2019 链接 强度
1	disc	0	0	0	0	0	0	0	0	45	88
2	signatures	0	0	0	0	0	0	0	0	52	65
3	project	0	0	0	0	0	0	0	0	59	69
4	hydrodynamical simulations	0	0	0	0	0	0	0	0	63	46
5	disc galaxies	0	0	0	0	0	0	0	0	71	48
6	progenitors	0	0	0	0	0	0	59	0	52	128
7	host galaxy	0	0	0	0	0	0	0	43	71	48

8	atlas(3d) project	0	0	0	0	0	0	0	87	93	43
9	modified gravity	0	0	0	0	0	0	33	26	36	44
10	motion	0	0	0	0	0	0	50	33	34	37
11	rates	0	0	0	0	0	0	98	47	61	67
12	star clusters	0	0	0	0	0	34	50	0	32	70
13	terrestrial planets	0	0	0	31	0	0	34	42	65	47
14	impact	0	37	0	0	0	0	52	50	59	108
15	milky	0	0	0	0	39	0	62	60	63	54
16	stellar feedback	0	0	0	0	0	109	96	130	57	47
17	baryon acoustic-oscillations	0	0	0	69	129	110	150	205	76	94
18	resolution	0	39	0	36	0	0	0	48	57	71
19	nucleosynthesis	43	0	37	0	38	72	49	87	121	111
20	gravitational-waves	0	0	30	48	37	51	51	56	98	66
21	feedback	51	42	0	45	0	62	92	86	96	154
22	mergers	50	0	0	44	0	40	68	68	93	77
23	inflation	46	0	0	0	40	21	50	51	61	67
24	halo	60	49	0	0	0	0	46	93	111	92
25	planets	0	65	40	0	52	0	33	87	115	70
26	reionization	62	57	0	64	47	45	44	82	95	154
27	stellar evolution	61	0	33	50	0	60	73	0	98	107
28	angular-momentum	0	67	42	64	48	62	69	58	101	87
29	stellar	78	47	84	96	101	59	139	133	148	181
30	galaxy	98	107	104	82	86	64	104	99	201	241
31	neutron-star	51	61	55	86	73	49	152	108	126	112
32	perturbations	62	70	46	49	41	43	66	82	137	98
33	metallicity	40	95	38	53	45	43	65	60	120	108
34	mass	292	293	348	343	343	358	406	337	556	683
35	galaxy: formation	81	48	63	107	71	87	103	131	134	117
36	stars	248	241	225	173	170	146	212	204	388	396
37	kinematics	87	87	72	62	72	88	60	75	119	154
38	evolution	981	779	741	761	715	759	797	811	1138	1255

4.3 热度呈衰减趋势的研究内容

对 2010 到 2019 年的关键词进行逐年耦合分析，结果显示 10 年间研究频次越来越低，即研究热度总体呈现衰减趋势的研究内容/方向有 35 个，情况如下表。

表 11.研究热度呈衰减趋势的研究内容表

序号	行标签	2010 链接 强度	2011 链接 强度	2012 链接 强度	2013 链接 强度	2014 链接 强度	2015 链接 强度	2016 链接 强度	2017 链接 强度	2018 链接 强度	2019 链接 强度
1	digital sky survey	875	696	1056	821	793	921	843	778	509	316
2	star-forming galaxies	411	444	603	509	546	568	559	542	303	256
3	star: formation	546	461	461	359	297	413	323	380	352	370
4	luminosity function	471	397	366	345	284	319	242	230	299	181
5	hubble-space-telescope	307	327	330	343	359	272	270	197	76	0
6	lyman-break galaxies	240	257	338	236	333	332	249	156	89	44
7	x-ray	311	271	240	187	232	222	206	210	179	158
8	spectral energy-distributions	240	240	272	235	264	190	225	205	115	119
9	elliptic galaxies	279	211	225	196	156	158	102	135	138	58
10	high-redshift	222	192	347	191	184	207	181	226	164	94
11	high-redshift galaxies	201	157	319	256	226	195	190	208	84	0
12	initial mass function	184	147	259	182	224	148	140	167	119	38
13	similar-to 2	117	124	227	211	253	217	132	149	52	0
14	molecular cloud	183	148	135	152	153	87	119	105	107	38
15	probe wmap observations	149	162	153	144	132	78	102	43	0	0
16	ultra deep field	112	149	232	97	110	80	98	77	0	0
17	star-formation history	135	107	177	113	86	39	68	96	58	35
18	redshift survey	124	126	147	116	58	110	0	64	52	0
19	massive galaxies	156	100	128	49	95	69	71	54	0	50
20	ultraluminous infrared galaxies	133	78	107	89	79	89	60	61	46	0
21	t-tauri stars	118	90	76	63	80	30	57	58	39	0
22	large-area telescope	91	89	117	51	45	87	77	0	0	0
23	tully-fisher relation	90	88	125	50	74	57	57	0	0	0
24	spitzer-space-telescope	63	66	106	58	72	0	0	0	0	0
25	gamma-ray emission	70	95	73	31	0	34	56	0	0	0
26	ly-alpha emitters	43	91	46	45	58	66	0	0	0	0
27	extrasolar giant planets	64	52	42	43	27	29	34	0	0	0
28	gravitational-instability	53	50	38	0	35	45	0	0	0	0
29	anisotropy	56	43	58	47	0	0	0	0	0	0
30	small-magellanic-cloud	32	29	43	45	0	0	50	0	0	0

31	particle hydrodynamics simulations	72	64	56	0	0	0	0	0	0	0
32	extrasolar planet	40	35	60	50	0	0	0	0	0	0
33	sun	27	50	42	25	0	38	0	0	0	0
34	interstellar clouds	59	38	37	0	0	32	0	0	0	0
35	optical spectroscopy	51	69	40	0	0	0	0	0	0	0

5. 国内 12 机构研究内容分析

关键词作为研究内容，可以体现作者及其所属机构的研究方向和偏好，下面对 12 个机构的第一作者文献进行关键词（包括关键词和扩展关键词）耦合分析，生成各机构的关键词图表，分析各机构的研究领域与方向的偏重。

表 12. 国内 12 机构文献关键词耦合结果表

序号	机构	第一作者文献量	关键词耦合点 (频次 ≥ 10)	本机构唯一关键词耦合点
1	国家天文台（北京）	1420	298	46
2	云南天文台	877	174	36
3	北京大学	1006	166	12
4	南京大学	946	162	13
5	紫金山天文台	674	141	9
6	上海天文台	581	104	8
7	中国科学技术大学	628	91	5
8	高能物理所	740	66	10
9	清华大学	345	27	7
10	理论物理所	309	17	3
11	新疆天文台	201	10	0
12	上海交通大学	266	9	0

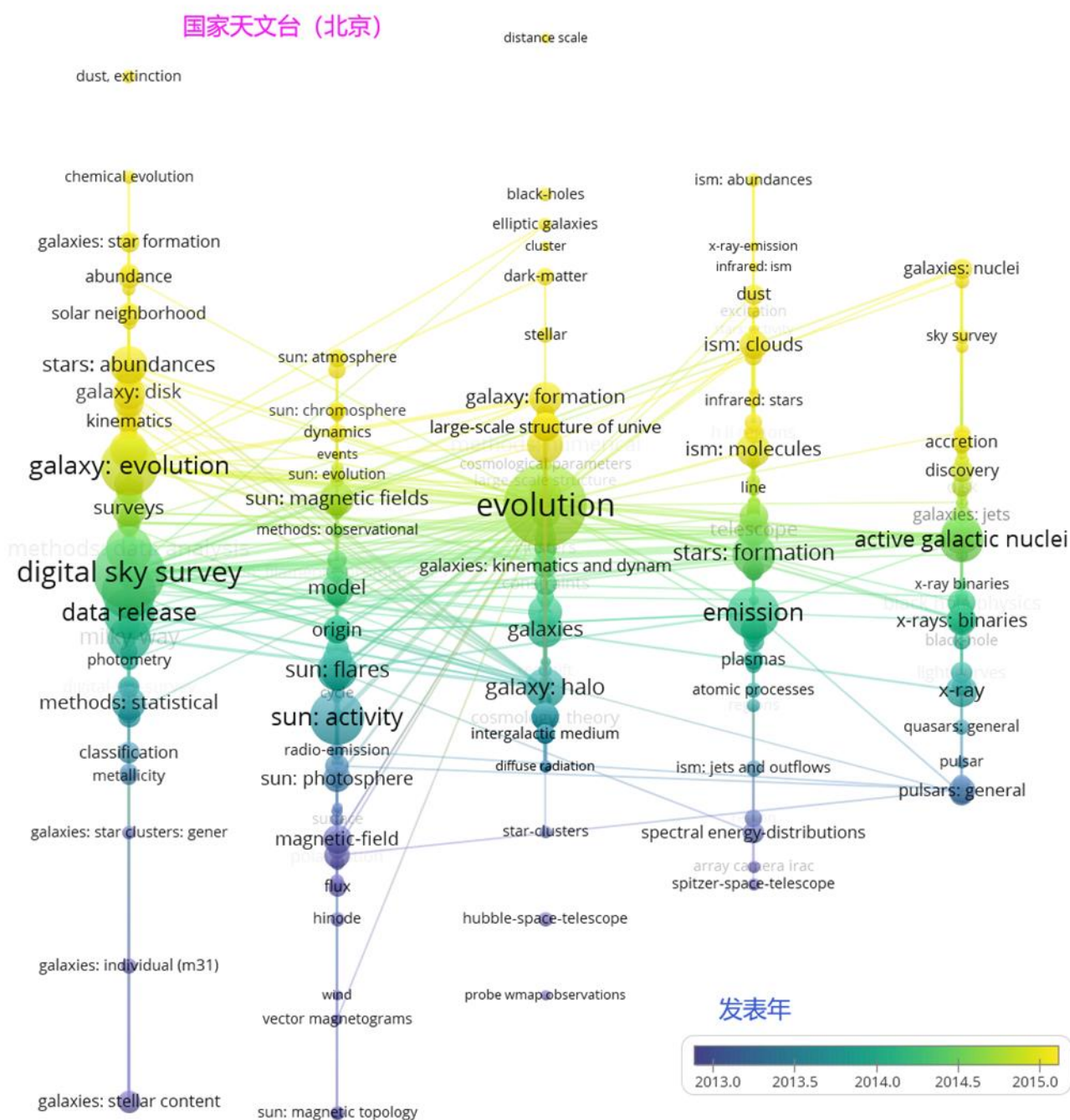
在此 12 个机构中，研究领域/方向和独立研究方向/内容最广泛的是国家天文台（北京），其次是云南天文台，新疆天文台和上海交通大学在天文学领域没有本机构独有的研究方向/内容。

以下图、表为各机构文献关键词耦合结果，即科研内容及方向情况。

特别说明：以下各机构的分析，皆基于本机构 2010 到 2019 年发表文献数据，耦合点大小体现其成果数量，连线数量体现研究内容关联度，图片由下向上体现 2010 年 2019 年研究内容的演变趋势，而图示发表年是在数据聚类、趋近取值后的结果，并非论文实际发表时间。

5.1 国家天文台（北京）

图 7. 国家天文台文献关键词耦合分析图



如图 7 所示，国家天文台（北京）科研内容围绕 evolution、galaxy: evolution、digital sky survey、active galactic nuclei 展开，耦合点数量揭示出国家天文台（北京）的研究方向广泛，耦合点间的连线揭示出其研究维度也比较多；如表 13 所示，国家天文台有 45 个内容为研究热点，上升趋势的研究内容有 14 个，衰减趋势的研究内容有 13 个，同时在 stars:

abundances、stars: late-type、sun: atmosphere 等方面的研究在此 12 个机构中处于相对领先的地位。

表 13. 国家天文台研究内容分析表

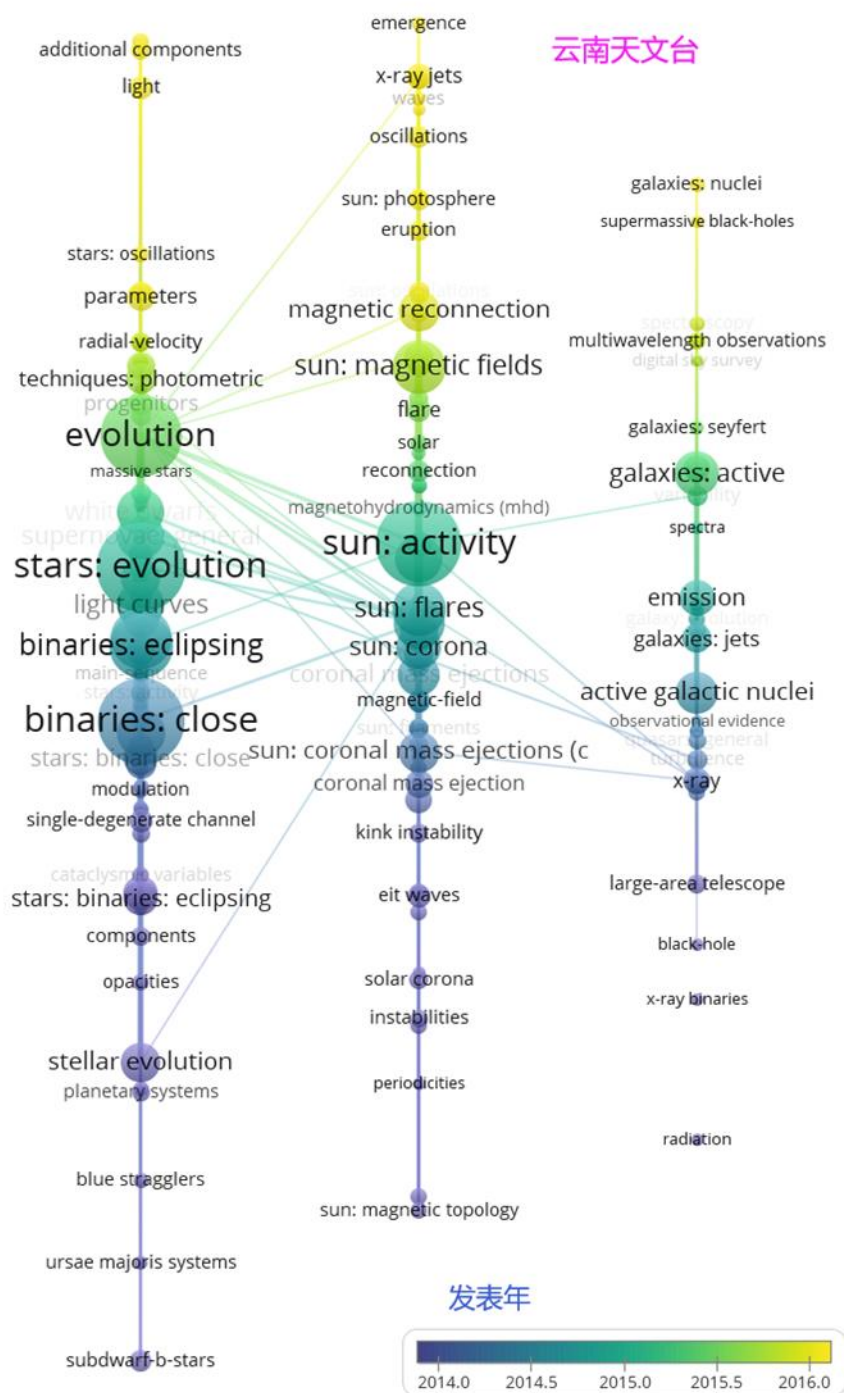
序号	本领域研究热点	上升趋势研究内容	衰减趋势研究内容	本机构独有研究内容	独有内容研究强度
1	digital sky survey	evolution	digital sky survey	stars: abundances	308
2	evolution	stars	x-ray	stars: late-type	177
3	emission	mass	star: formation	sun: atmosphere	151
4	active galactic nuclei	kinematics	molecular cloud	galaxies: distances and redshifts	143
5	model	galaxy	luminosity function	galaxies: interactions	140
6	milky-way	halo	spectral energy-distributions	corona	131
7	dark matter	stellar	star-forming galaxies	galaxies: spiral	123
8	stars	metallicity	spitzer-space-telescope	active regions	119
9	magnetic-field	galaxy: formation	elliptic galaxies	galactic plane	113
10	mass	resolution	redshift survey	gravitational lensing: strong	112
11	galaxies	neutron-star	sun	dynamics-observatory sdo	110
12	x-ray	reionization	probe wmap observations	sun: evolution	102
13	star: formation	star clusters	hubble-space-telescope	ism: bubbles	89
14	cluster	baryon acoustic-oscillations		stars: atmospheres	89
15	origin			array camera irac	87
16	galaxy			hinode	87
17	system			galaxy: abundances	84
18	simulation			milky-way tomography	83
19	spectroscopy			galaxies: individual (m31)	80
20	host galaxies			infrared: stars	77
21	spectra			hii regions	76
22	luminosity function			stars: distances	75
23	spectral energy-distributions			stars: early-type	74
24	star-forming galaxies			stars: statistics	74
25	field			features	71
26	constraints			vector magnetograms	70
27	accretion			electric-current helicity	69
28	globular-cluster			methods: observational	69
29	radiation			selection	69
30	discovery			atomic processes	65

31	spiral galaxies			infrared: ism	64
32	forming galaxies			fine-structure	62
33	universe			galaxy: stellar content	61
34	stellar			loops	60
35	supermassive black-hole			pilot survey	60
36	dynamics			telescope lamost	60
37	gas			faraday-rotation	58
38	stellar mass			diffuse radiation	56
39	dark matter haloes			sun: surface magnetism	56
40	light curves			distance scale	54
41	star-formation rate			spectrometer	53
42	black holes			stars: population ii	52
43	power spectrum			elements	51
44	redshift			radio continuum: ism	48
45	dwarf galaxies			lamost	45
46				telescopes	27

(接下一页)

5.2 云南天文台

图 8. 云南天文台文献关键词耦合分析图



如图 8 所示, 云南天文台科研内容围绕 sun (包括 sun: activity、sun: flares、sun: corona) stars: evolution、binaries (包括 binaries: eclipsing、binaries: close) 展开, 耦合点数量揭示出云南天文台的研究方向相对较集中, 耦合点间的连线揭示出其研究维度也不多; 如表 14 所示, 云南天文台有 22 个内容为研究热点, 上升趋势的研究内容有 6 个, 衰减趋势的研究

内容有 5 个，同时在 eclipsing binary、stellar evolution、close binary 等方面的研究在此 12 个机构中处于相对领先的地位。

表 14. 云南天文台研究内容分析表

序号	本领域研究热点	上升趋势研究内容	衰减趋势研究内容	本机构独有研究内容	独有内容研究强度
1	evolution	evolution	x-ray	stars: binaries: eclipsing	189
2	model	stars	sun	stars: binaries: close	186
3	system	stellar evolution	large-area telescope	x-ray jets	160
4	stars	progenitors	digital sky survey	eit waves	152
5	light curves	mass	spectral energy-distributions	h-alpha surges	143
6	active galactic nuclei	neutron-star		single-degenerate channel	137
7	magnetic-field			eclipsing binary	135
8	origin			contact binaries	132
9	emission			star light	121
10	x-ray			kink instability	119
11	field			sun: filaments	115
12	mass			radial-velocity	114
13	simulation			soho/eit observations	111
14	dynamics			components	110
15	digital sky survey			prominence	109
16	spectral energy-distributions			additional components	101
17	spectroscopy			moreton waves	100
18	discovery			thermal relaxation oscillation	99
19	globular-cluster			velocity curves	98
20	supermassive black-hole			subdwarf-b-stars	97
21	radiation			period	87
22	spectra			physical parameters	87
23				north-south asymmetry	85
24				sun: general	84
25				bl lacertae objects: general	83
26				stars: interiors	82
27				sunspot numbers	82
28				deep	81
29				delay-time distribution	81
30				sun: rotation	80
31				blue stragglers	75
32				emerging flux	75
33				period changes	74

34				spectroscopic binaries	68
35				solar-flare	67
36				stellar astrophysics mesa	66
37				numbers r-n	65
38				orbital period	64
39				ursae majoris systems	64
40				close-binary	63
41				magnetic braking	63
42				observational evidence	63
43				angular-momentum loss	62
44				modulation	62
45				time-series	59
46				flare index	58
47				opacities	56
48				stars: rotation	52
49				dynamo	51
50				periodicities	50
51				stars: mass-loss	48
52				white-dwarf	48
53				stars: variables: delta scuti	43
54				galaxies: fundamental parameters	24

(接下一页)

时在 galaxies: dwarf、stars: pre-main sequence 等方面的研究在此 12 个机构中处于相对领先的地位。

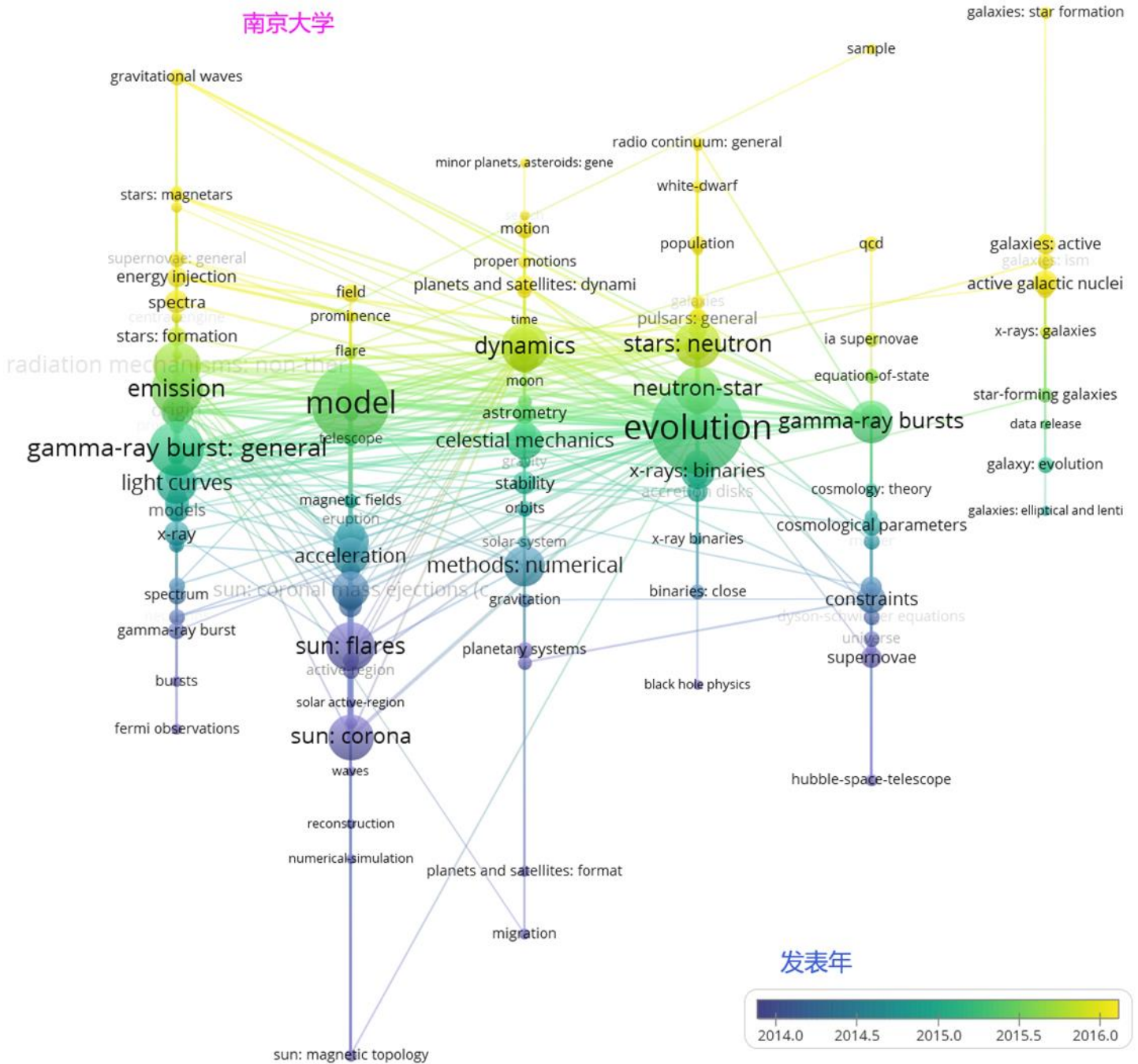
表 15.北京大学研究内容分析表

序号	本领域研究热点	上升趋势研究内容	衰减趋势研究内容	本机构独有研究内容	独有内容研究强度
1	evolution	evolution	digital sky survey	galaxies: dwarf	90
2	digital sky survey	mass	luminosity function	stars: pre-main sequence	69
3	model	star	star: formation	sun: transition region	55
4	active galactic nuclei	stellar	molecular cloud	open clusters and associations: general	50
5	luminosity function	kinematics	elliptic galaxies	hydromagnetic-waves	41
6	mass	star clusters	spectral energy-distributions	hertzsprung-russell and c-m diagrams	40
7	star: formation	neutron-star	x-ray	charged-particle behavior	38
8	emission		initial mass function	confinement	31
9	cluster		hubble-space-telescope	frequency geomagnetic-pulsations	30
10	system			planetary nebulae: general	29
11	simulation			plasma sheet	23
12	supermassive black-hole			lorentz violation	13
13	magnetic-field				
14	galaxies				
15	stars				
16	dark matter				
17	dynamics				
18	host galaxies				
19	origin				
20	field				
21	globular-cluster				
22	stellar				
23	radiation				
24	spectral energy-distributions				
25	milky-way				
26	discovery				
27	x-ray				
28	spectra				
29	gamma-ray burst				
30	redshift				
31	spectroscopy				
32	accretion				

33	dark matter haloes		
34	constraints		
35	black holes		

5.4 南京大学

图 10. 南京大学文献关键词耦合分析图



如图 10 所示, 南京大学科研内容围绕 evolution、model、emission 展开, 特别是 gamma-ray 方面成果较多, 耦合点数量揭示出南京大学的研究方向广泛, 耦合点间的连线揭示出其研究维度也比较多; 如表 16 所示, 南京大学有 32 个内容为研究热点, 上升趋势的研究内容有 7 个, 衰减趋势的研究内容有 7 个, 同时在 energy injection、afterglows、neutrinos 等方面的研究在此 12 个机构中处于相对领先的地位。

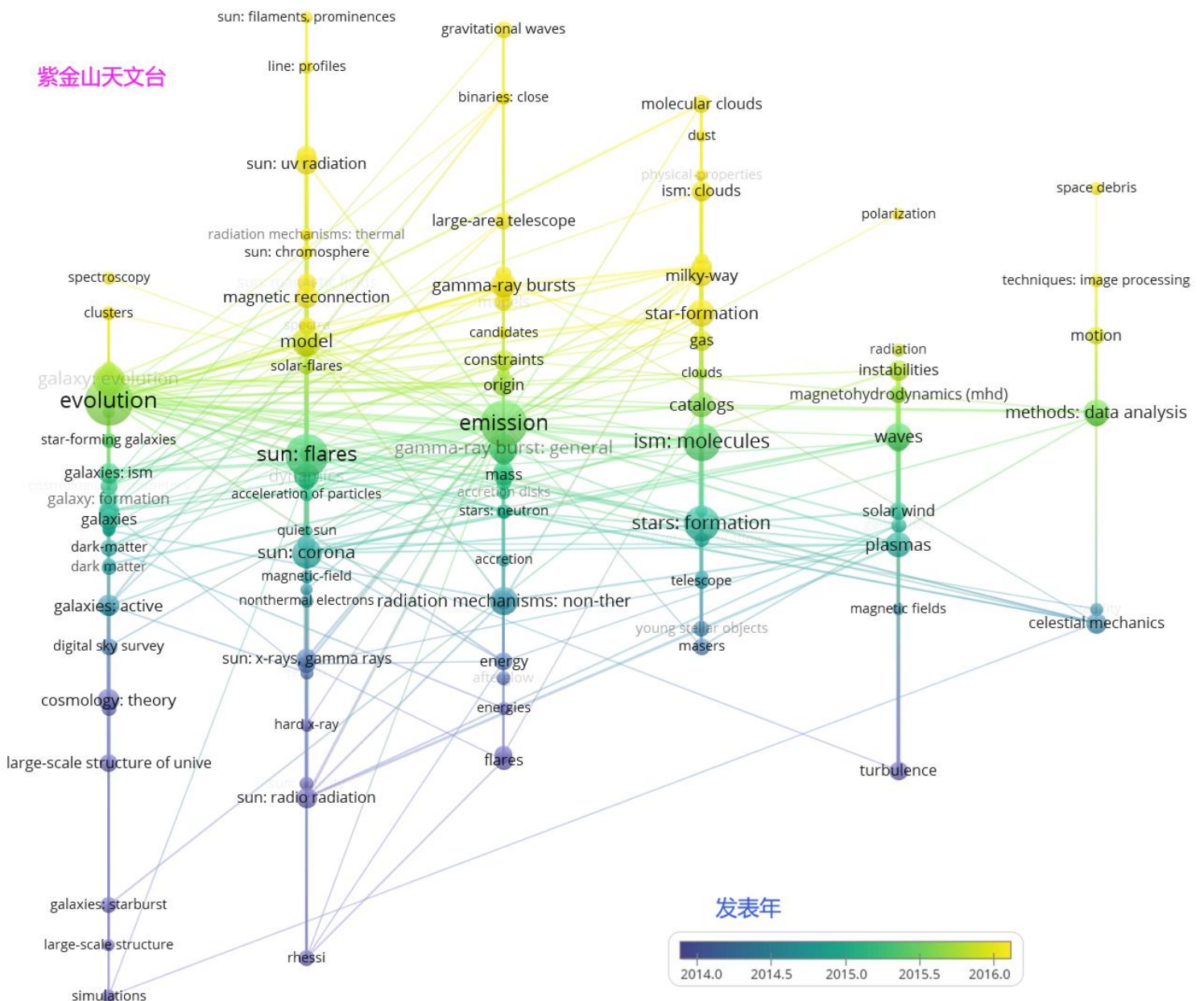
表 16. 南京大学研究内容分析表

序号	本领域研究热点	上升趋势研究内容	衰减趋势研究内容	本机构独有研究内容	独有内容研究强度
1	evolution	evolution	x-ray	energy injection	133
2	model	neutron-star	luminosity function	afterglows	100
3	gamma-ray burst	mass	hubble-space-telescope	neutrinos	99
4	emission	stars	digital sky survey	planets and satellites: dynamical evolution and stability	88
5	light curves	motion	star-forming galaxies	central engine	72
6	magnetic-field	galaxy	star: formation	stars: magnetars	70
7	dynamics	perturbations	molecular cloud	reference systems	67
8	origin			high-energy neutrinos	65
9	constraints			solar active-region	52
10	system			minor planets, asteroids: general	47
11	mass			planets and satellites: formation	41
12	x-ray			fermi observations	31
13	discovery			time	24
14	spectra				
15	stars				
16	active galactic nuclei				
17	black holes				
18	radiation				
19	accretion				
20	luminosity function				
21	redshift				
22	universe				
23	field				
24	dark matter				
25	digital sky survey				
26	star-forming galaxies				
27	galaxies				
28	simulation				

29	galaxy			
30	host galaxies			
31	star: formation			
32	star-formation rate			

5.5 紫金山天文台

图 11. 紫金山天文台文献关键词耦合分析图



如图 11 所示，紫金山天文台关键词耦合点数量较多，揭示出其的研究方向广泛，但并不

没有像国家天文台、北京大学等机构那样，有极其突出或重点的方向及领域，耦合点间的连线揭示出其研究维度也比较多；如表 17 所示，紫金山天文台有 36 个内容为研究热点，上升趋势的研究内容有 5 个，衰减趋势的研究内容有 8 个，同时在 sun: x-rays gamma rays、generation、gamma rays: general 等方面的研究在此 12 个机构中处于相对领先的地位。

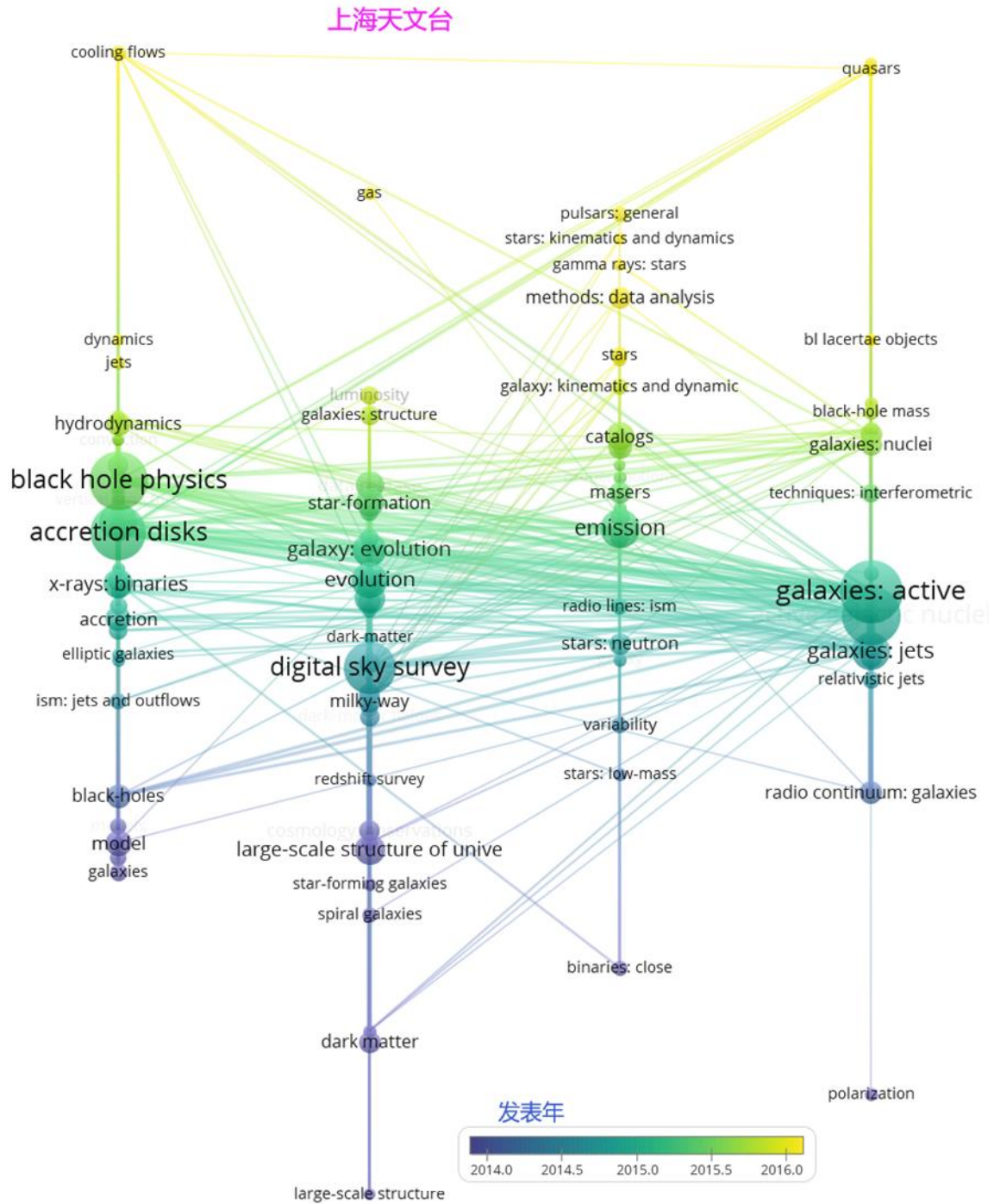
表 17. 紫金山天文台研究内容分析表

序号	本领域研究热点	上升趋势研究内容	衰减趋势研究内容	本机构独有研究内容	独有内容研究强度
1	evolution	evolution	star: formation	sun: x-rays, gamma rays	119
2	emission	mass	molecular cloud	gamma rays: general	76
3	model	motion	digital sky survey	rhessi	63
4	gamma-ray burst	stars	x-ray	hard x-ray	56
5	star: formation	galaxy	luminosity function	trigonometric parallaxes	52
6	milky-way		large-area telescope	nonthermal electrons	51
7	dynamics		high-redshift	chromospheric evaporation	45
8	dark matter		star-forming galaxies	radiation mechanisms: thermal	38
9	active galactic nuclei			space debris	12
10	discovery				
11	origin				
12	galaxies				
13	magnetic-field				
14	light curves				
15	constraints				
16	gas				
17	digital sky survey				
18	simulation				
19	x-ray				
20	luminosity function				
21	mass				
22	cluster				
23	spectra				
24	field				
25	redshift				
26	high-redshift				
27	accretion				
28	spectroscopy				
29	star-forming galaxies				
30	supermassive black-hole				
31	universe				
32	dark matter haloes				
33	stars				

34	system		
35	radiation		
36	galaxy		

5.6 上海天文台

图 12. 上海天文台文献关键词耦合分析图



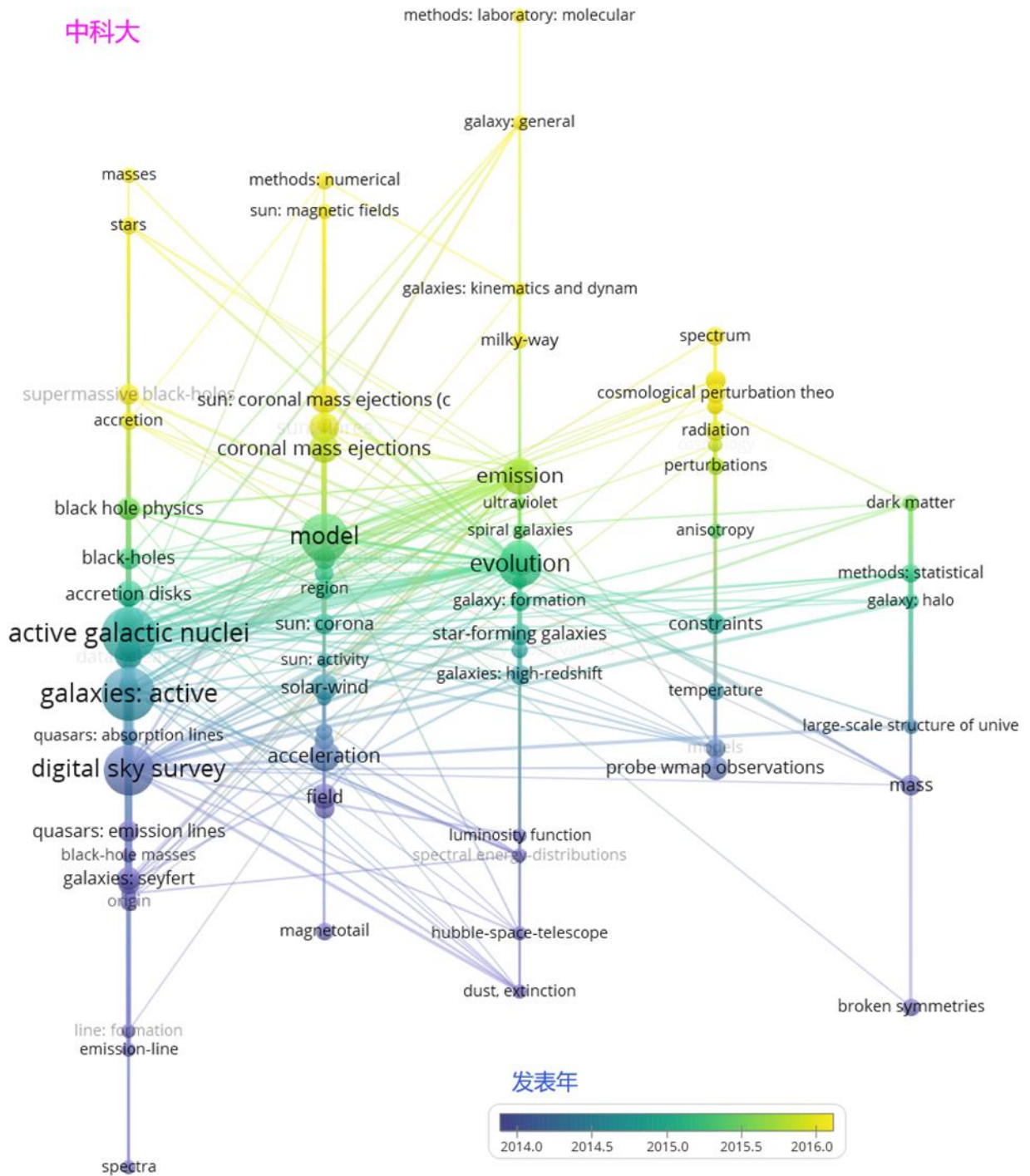
如图 12 所示，我台科研内容围绕 digital sky survey、galaxy: active、black hole physics 展开，耦合点数量揭示出我台的研究方向比较广泛，耦合点间的连线揭示出其研究维度也比较多；如表 18 所示，我台有 31 个内容为研究热点，上升趋势的研究内容有 7 个，衰减趋势的研究内容有 8 个，同时在 radio continuum: galaxies、space dimensions、astrophysical flows 等方面的研究在此 12 个机构中处于相对领先的地位。

表 18. 上海天文台研究内容分析表

序号	本领域研究热点	上升趋势研究内容	衰减趋势研究内容	本机构独有研究内容	独有内容研究强度
1	active galactic nuclei	evolution	digital sky survey	radio continuum: galaxies	139
2	digital sky survey	mass	star: formation	2 space dimensions	72
3	emission	kinematics	x-ray	astrophysical flows	72
4	evolution	galaxy: formation	luminosity function	techniques: interferometric	66
5	star: formation	neutron-star	large-area telescope	vertical structure	64
6	dark matter	galaxy	redshift survey	jet	61
7	accretion	stars	elliptic galaxies	source catalog	40
8	model		spectral energy-distributions	gamma rays: stars	34
9	dark matter haloes		star-forming galaxies		
10	black holes				
11	simulation				
12	milky-way				
13	supermassive black-hole				
14	stellar mass				
15	x-ray				
16	host galaxies				
17	luminosity function				
18	mass				
19	spiral galaxies				
20	discovery				
21	spectral energy-distributions				
22	cluster				
23	galaxies				
24	gas				
25	galaxy				
26	stars				
27	star-forming galaxies				
28	dynamics				
29	light curves				
30	system				
31	field				

5.7 中国科学技术大学

图 13. 中国科学技术大学文献关键词耦合分析图



如图 13 所示，中国科学技术大学科研内容以 digital sky survey、galaxy: active、active galactic nuclei、model 和 evolution 较多，耦合点数量揭示出中科大的研究方向相对广泛，耦合点间的连线揭示出其研究维度也相对较多；如表 19 所示，中国科学技术大学有 29 个内容为研究热点，上升趋势的研究内容有 5 个，衰减趋势的研究内容有 9 个，同时在 quasars:

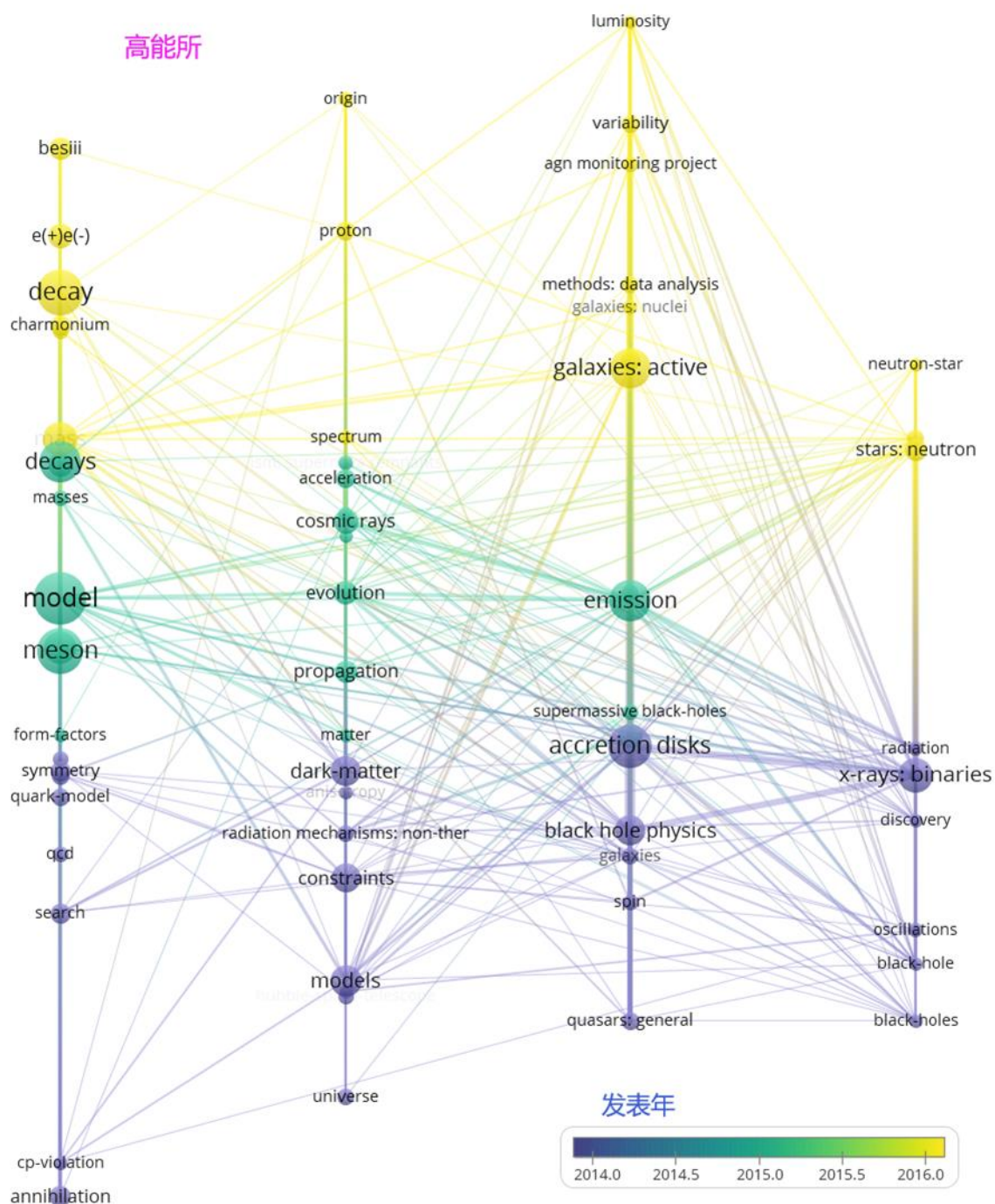
absorption lines、cosmological perturbation theory、geomagnetic storms 等方面的研究在此 12 个机构中处于相对领先的地位。

表 19. 中国科学技术大学研究内容分析表

序号	本领域研究热点	上升趋势研究内容	衰减趋势研究内容	本机构独有研究内容	独有内容研究强度
1	active galactic nuclei	evolution	digital sky survey	quasars: absorption lines	66
2	digital sky survey	mass	star: formation	cosmological perturbation theory	32
3	model	stars	star-forming galaxies	geomagnetic storms	23
4	evolution	inflation	spectral energy-distributions	magnetotail	22
5	emission	perturbations	x-ray	methods: laboratory: molecular	7
6	supermassive black-hole		probe wmap observations		
7	galaxies		luminosity function		
8	black holes		hubble-space-telescope		
9	star: formation		anisotropy		
10	host galaxies				
11	mass				
12	star-forming galaxies				
13	stars				
14	spectral energy-distributions				
15	accretion				
16	x-ray				
17	dark matter				
18	constraints				
19	dark matter haloes				
20	luminosity function				
21	field				
22	dynamics				
23	radiation				
24	spectra				
25	spiral galaxies				
26	origin				
27	milky-way				
28	universe				
29	simulation				

5.8 高能物理所

图 14. 高能物理所文献关键词耦合分析图



如图 14 所示，高能物理所科研内容相对分散，没有较大且关联度较高的耦合点，说明其研究方向相对广泛，耦合点间的连线揭示出其研究维度也相对较少；如表 20 所示，高能物理所有 20 个内容为研究热点，上升趋势的研究内容有 3 个，衰减趋势的研究内容有 3 个，同时在 decay、agn monitoring project、x-rays: bursts 等方面的研究在此 12 个机构中处于

相对领先的地位。

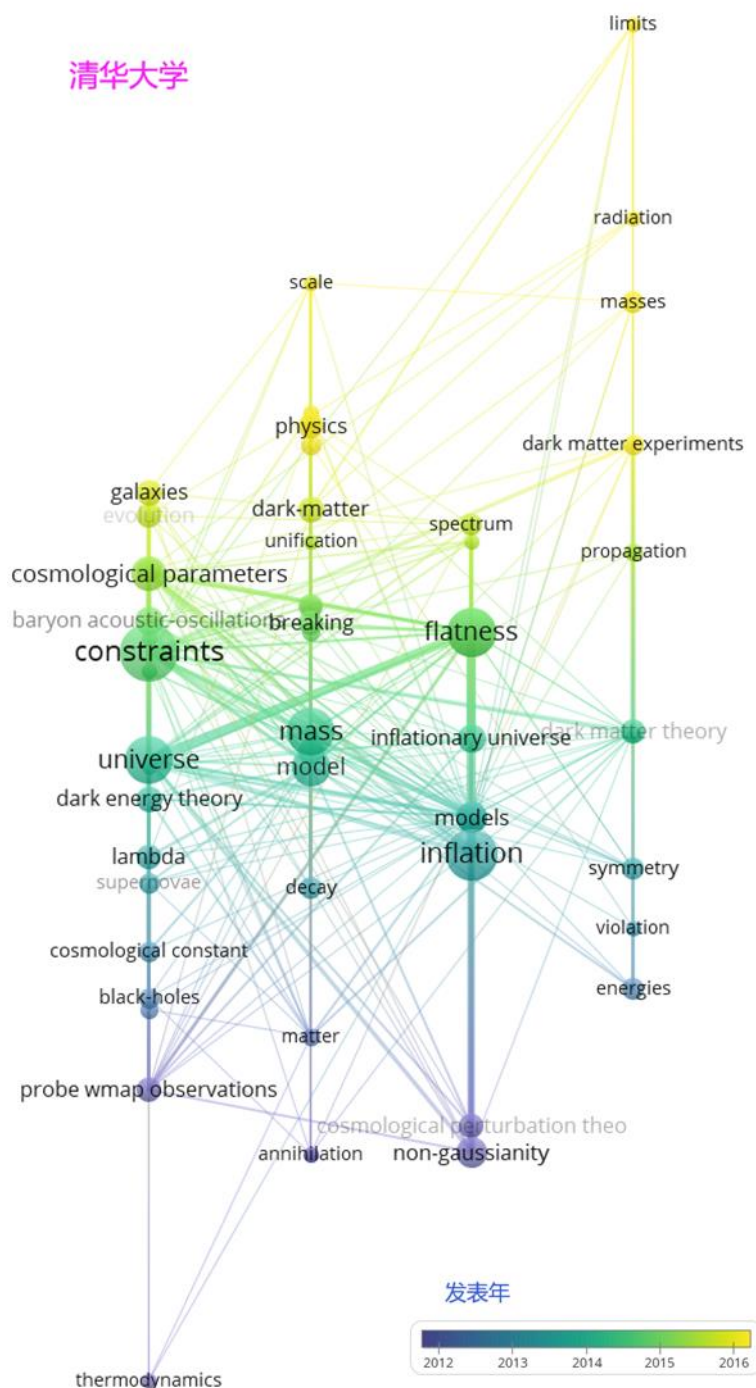
表 20. 高能物理所研究内容分析表

序号	本领域研究热点	上升趋势研究内容	衰减趋势研究内容	本机构独有研究内容	独有内容研究强度
1	model	mass	hubble-space-telescope	agn monitoring project	51
2	emission	evolution	digital sky survey	x-rays: bursts	37
3	mass	neutron-star	anisotropy	e(+)e(-)	24
4	active galactic nuclei			besiii	20
5	evolution			charmonium	20
6	supermassive black-hole			j/psi	14
7	galaxies			quark-model	12
8	constraints			cross-section	11
9	dark matter			form-factors	11
10	origin			meson	10
11	spectra				
12	digital sky survey				
13	black holes				
14	discovery				
15	gamma-ray burst				
16	spectroscopy				
17	universe				
18	magnetic-field				
19	radiation				
20	system				

(接下一页)

5.9 清华大学

图 15.清华大学文献关键词耦合分析图



如图 15 所示，清华大学科研方向不多，与其他机构研究方向差异比较大；如表 21 所示，清华大学无论研究热点、上升趋势研究内容，亦或衰减趋势的研究内容都较少，在 supernovae general、asteroids 等方面的研究在此 12 个机构中处于相对超前的地位。

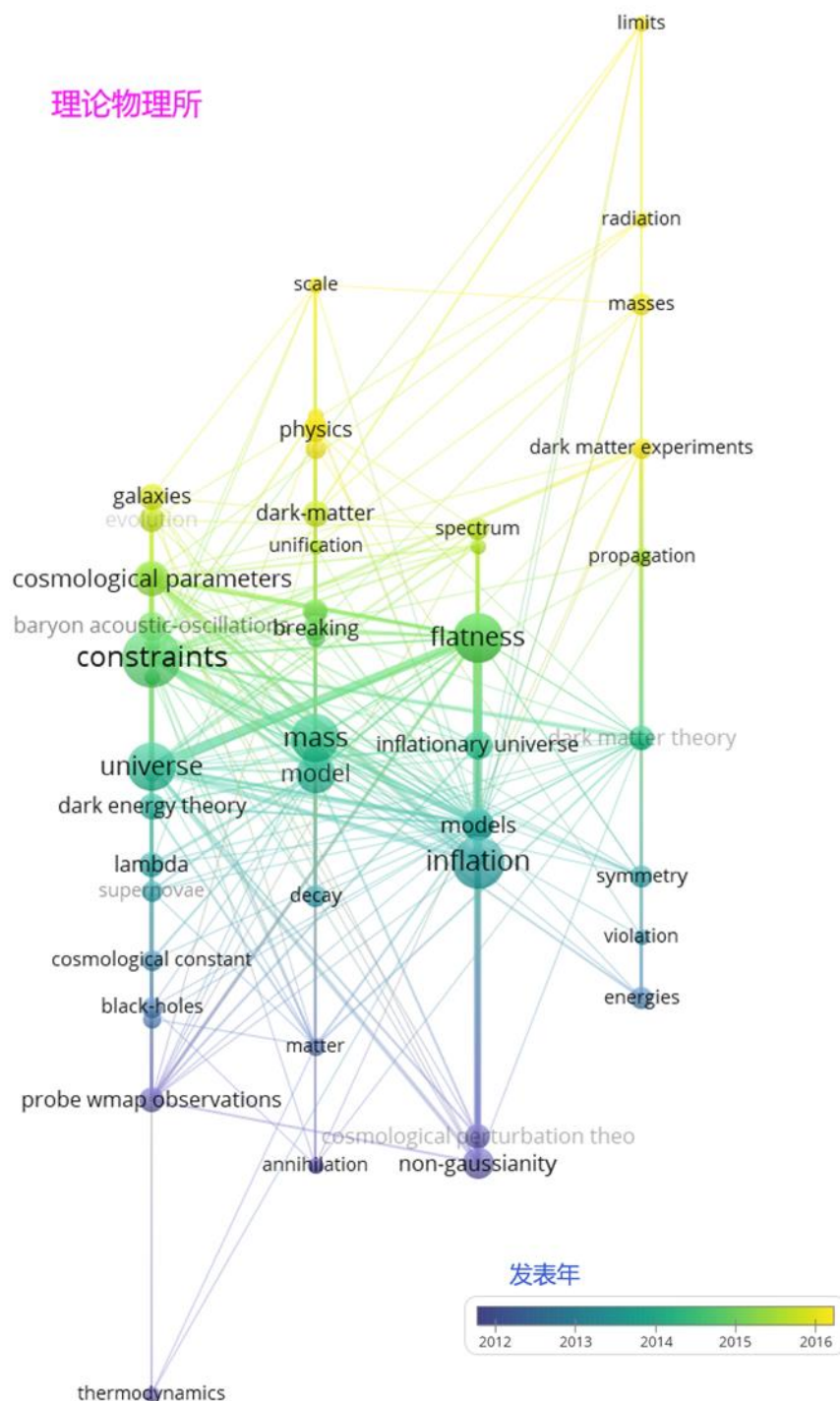
表 21.清华大学研究内容分析表

序号	本领域研究热点	上升趋势研究内容	衰减趋势研究内容	本机构独有研究内容	独有内容研究强度
1	model	evolution	star: formation	supernovae general	43
2	evolution	mass		asteroids	35
3	dynamics			equilibrium points	30
4	emission			ism clouds	29
5	mass			methods numerical	24
6	system			capture	19
7	light curves			periodic-orbits	12
8	star: formation				
9	active galactic nuclei				

(接下一页)

5.10 理论物理所

图 16.理论物理所文献关键词耦合分析图



如图 16 所示，理论物理所与清华大学相似，天文领域科研方向不多，与其他 8 机构研究方向差异比较大；如表 22 所示，理论物理所无论研究热点、上升趋势研究内容，亦或衰减趋势的研究内容都比较少，inflationary universe、non-gaussianity、dark energy theory 三个方面的研究在此 12 个机构中处于相对超前的地位。

表 22. 理论物理所研究内容分析表

序号	本领域研究热点	上升趋势研究内容	衰减趋势研究内容	本机构独有研究内容	独有内容研究强度
1	universe	inflation		inflationary universe	33
2	model	perturbations		non-gaussianity	30
3	constraints	baryon acoustic-oscillations		dark energy theory	23
4	mass	mass			
5	galaxies				
6	dark matter				

5.11 上海交通大学和新疆天文台

下面两图分别是上海交通大学和新疆天文台文献关键词耦合图，由于这两个机构第一作者文献数量少，耦合规则降低为关键词出现频次 ≥ 5 ，从图可以看出这两个机构的近十年的研究中内容不甚丰富；另外这两个机构没有唯一关键词，表示其在天文领域没有较超前或领先的研究内容和方向。

图 17. 上海交通大学文献关键词耦合分析图

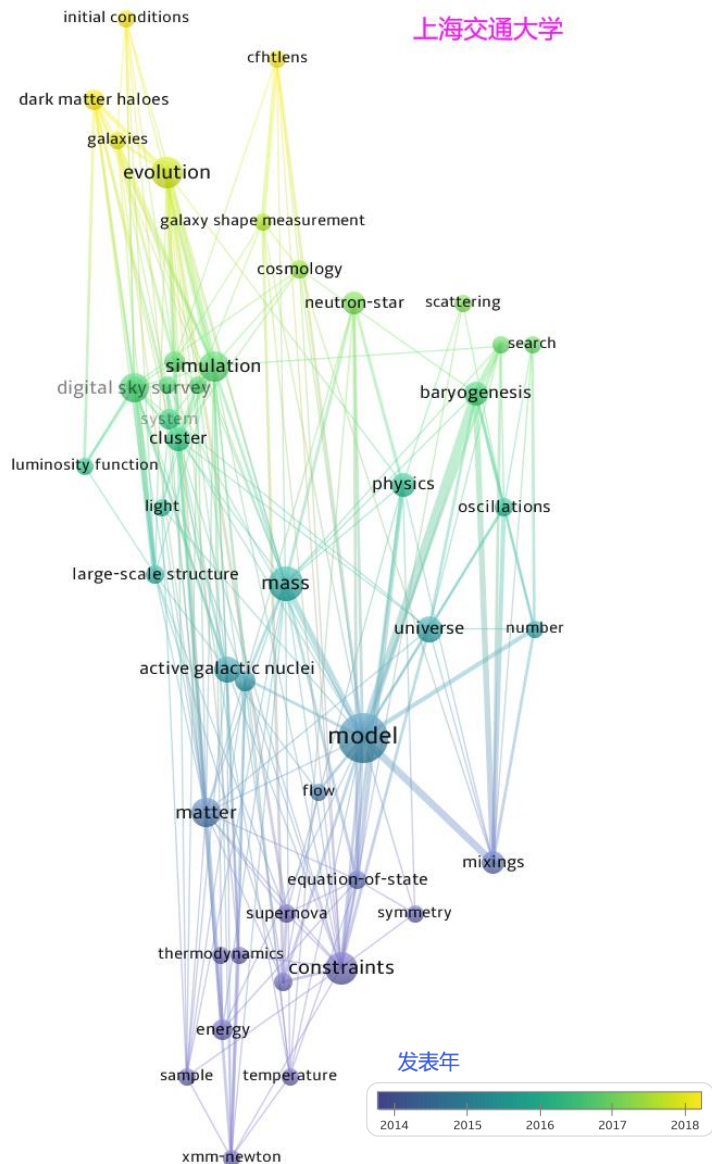
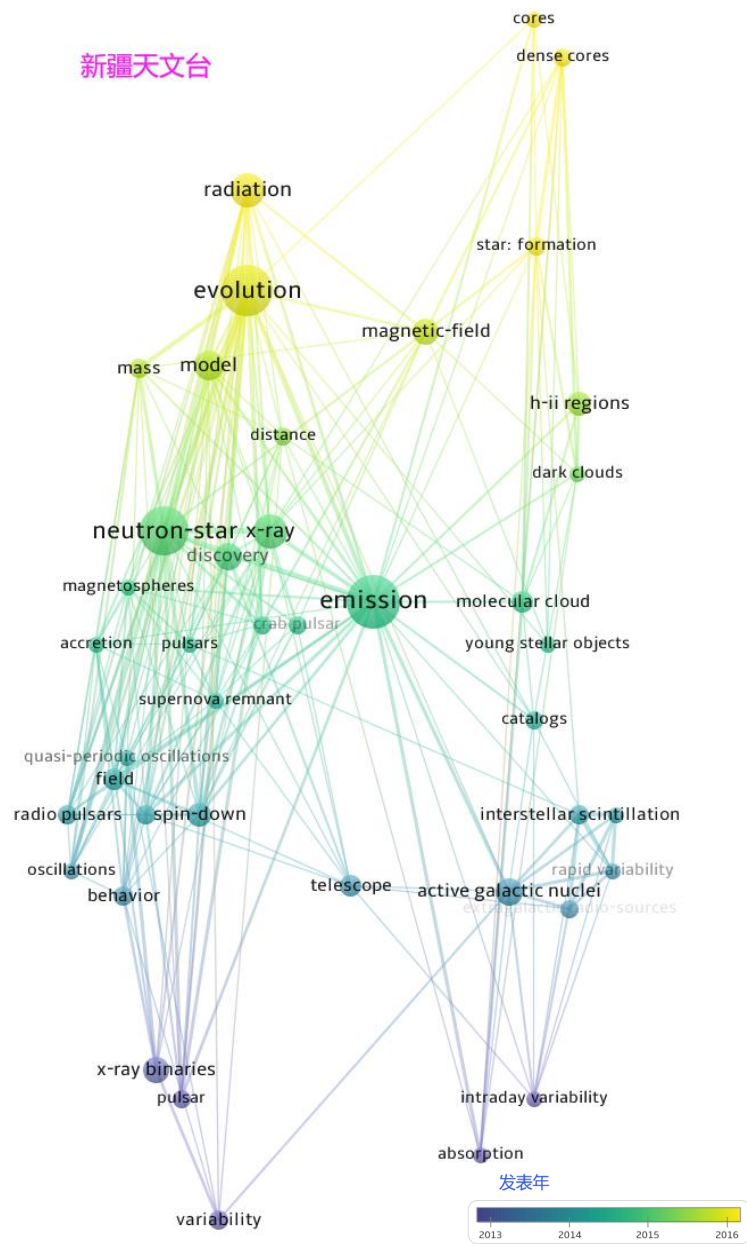


图 18.新疆天文台文献关键词耦合分析图



结语

通过从发文总量和高影响力文献量两个层面,进行成果数量、成果影响力、机构贡献度、作者影响力等等多维度分析,我们可以得出以下结论:国家天文台(北京)是国内天文领域综合实力和影响力最强的机构,属于领头羊的地位;北京大学综合实力在12个机构中也处于领先地位,同时在不同维度有第一的表现,见表3、表6;云南天文台更倾向于依靠本单位的资源来主导研究工作,而相对较少去辅助其他单位完成合作研究,见表4;理论物理所的成功平均被引频次在12个机构中最高,见表6。

通过对比分析结果,可知我台在天文领域的综合实力和影响力在此12个机构中并不突出,但在分析的过程中,我台各方面均没有落后的表现,而且在天文领域Top1文献发表量、Top1文献被引、国内高被引频次文献等维度有领先的表现,见表3、表6和图6,并且我台有本机构独有的较超前或领先的研究内容/方向,见表18,说明我台已经具有一定的科研实力和影响力,具备赶超发展的潜力。