

· 管理纵横 ·

“十二五”期间国家自然科学基金天文学学科常规项目申请和资助情况分析

刘 强* 董国轩

(国家自然科学基金委员会 数理科学部, 北京 100085)

[摘要] 我国的天文学在“十二五”期间得到了非常大的发展,多台大型观测设备建成并投入使用,使我国的天文学家有了“天上一地面一南极”的多波段大型天文观测设备,从而具备了赶超国际天文发展前沿的能力。为了天文界更好地规划“十三五”期间的申请,本文对“十二五”期间天文学学科常规项目的申请和资助情况进行了分析,并介绍了“十三五”期间天文学科的资助政策。

[关键词] 国家自然科学基金;“十二五”;天文学;申请;资助

“十二五”期间,我国的天文学得到了非常大的发展,首颗天文科学卫星“悟空”成功发射、世界上光谱获取率最高的望远镜LAMOST建成投入使用、世界上单口径最大的射电望远镜FAST即将建设完工、南极巡天望远镜AST3在南极内陆最高点冰穹A进行观测等一系列事件引起了国际同行的广泛关注,我国天文学家第一次有了从天基到地基、从中国大陆到南极内陆的多波段的大型天文观测设备,中国天文学家从此有了和国际天文同行竞争的“科学重器”。这些成果的取得,都得到了国家自然科学基金的支持。为了让国内天文界更好地了解国家自然科学基金天文学科“十二五”期间的资助特点,从而更好地规划“十三五”期间的申请,本文对“十二五”期间科学基金天文学科常规项目的申请和资助情况进行了分析,并简单介绍了“十三五”期间天文学科的资助政策。

1 “十二五”期间天文学科常规项目申请情况及其分析

1.1 基本概况

“十二五”期间,天文学科共收到常规项目各类申请3154项,项目申请量比“十一五”期间增加了1776项,增幅达128.88%(表1)。

“十二五”期间,天文学科重点项目和国家杰出青年科学基金项目的项目申请量呈下降趋势,其他类型的项目申请量稳中有升,优秀青年科学基金项目和重大科研仪器研制项目自“十二五”设立以来,

申请量也呈上升趋势,常规项目每年总的申请量自2011年连续4年增长后,2015年出现负增长,与2014年相比,申请总数减少了2.1%。

与“十一五”相比,国家杰出青年科学基金项目的申请数略有下降,其他项目的申请数均有不同程度的增长,尤其是青年科学基金项目、重点国际(地区)合作研究项目和地区科学基金项目,均出现翻倍增长,增幅分别达到:273.83%、200%和197.06%,重点项目的增幅达到96.92%。青年科学基金项目

表1 “十二五”期间天文学科常规项目申请数分布情况

类别	2011年度	2012年度	2013年度	2014年度	2015年度	合计	“十一五”
面上项目	214	243	247	228	239	1171	744
青年科学基金项目	262	255	294	337	295	1443	386
地区科学基金项目	18	15	21	20	27	101	34
国家杰出青年科学基金项目	32	27	20	14	20	113	127
优秀青年科学基金项目	/	31	31	26	31	119	/
海外及港澳学者合作研究基金项目	3	3	5	3	3	17	9
创新研究群体项目	1	1	1	1	4	8	7
重点项目	27	29	30	21	21	128	65
国家重大科研仪器研制项目	1	5	7	13	10	36	/
重点国际(地区)合作研究项目	3	5	3	4	3	18	6
合计	561	614	659	667	653	3154	1378

收稿日期:2016-08-10;修回日期:2016-09-01

* 通信作者,Email: liuqiang@nsfc.gov.cn

申请增长迅速,这表明天文界在青年人才的培养方面逐渐加强,尤其是随着越来越多的高校出现天文系或天文专业,越来越多的年轻学者加入到天文研究的队伍中来。重点国际(地区)合作研究项目增长较快表明天文研究越来越重视国际合作,尤其是参与到国际大的天文观测项目中,比如:三十米望远镜(TMT)、平方公里阵望远镜(SKA)等。由于天文台址基本全分布在偏远地区,天文界在建设和发展天文设备的同时,也注意同地方院校的合作,这也直接导致地区科学基金项目的申请量快速增长,但申请总量仍然偏少,需要天文界继续加强同地方院校的

融合,在利用好设备的同时,带动偏远地区天文学研究的发展,培养人才队伍。值得引起注意的是,“十二五”期间,天文学科国家杰出青年科学基金项目申请量相比“十一五”有比较明显的下滑,达到11.02%,这需要天文界思考具体的原因。

1.2 申请项目按学科和单位的分布情况

为对“十二五”期间申请项目的基本情况有进一步的了解,我们按照学科及单位分布两方面对“十二五”期间面上项目、青年科学基金项目、地区科学基金项目和重点项目的申请进行了初步的统计分析(表2)。

表2 “十二五”期间申请项目按不同学科分支的统计结果*

学科分支	项目类型	2011	2012	2013	2014	2015	合计	“十一五”
宇宙学	面上项目	15	17	13	10	9	64	67
	青年项目	18	14	15	15	14	76	29
	地区项目	0	0	0	0	0	0	0
	重点项目	3	3	4	5	1	16	4
星系与类星体	面上项目	35	31	38	43	42	189	117
	青年项目	38	35	41	29	33	176	60
	地区项目	9	5	6	8	3	31	12
	重点项目	3	5	4	3	2	17	12
恒星物理与星际物质	面上项目	33	45	43	41	39	201	160
	青年项目	58	43	52	46	57	256	67
	地区项目	7	7	8	5	9	36	8
	重点项目	7	6	8	4	5	30	17
太阳和太阳系	面上项目	23	21	22	21	24	111	71
	青年项目	18	20	32	29	28	127	38
	地区项目	1	0	1	2	1	5	5
	重点项目	4	5	5	5	4	23	8
天文中的基本物理	面上项目	6	5	7	8	8	34	32
	青年项目	3	2	1	4	3	13	7
	地区项目	0	0	2	2	2	6	3
	重点项目	1	0	0	0	0	1	3
天体测量与天文地球动力学	面上项目	27	39	27	18	23	134	98
	青年项目	27	22	24	35	33	141	43
	地区项目	0	0	0	0	0	0	0
	重点项目	3	2	3	0	3	11	8
天体力学和人造卫星动力学	面上项目	9	8	16	14	13	60	42
	青年项目	6	15	13	20	12	66	21
	地区项目	0	1	0	0	3	4	0
	重点项目	0	0	3	1	2	6	4
天文技术方法	面上项目	56	62	68	69	68	323	122
	青年项目	80	88	101	147	106	522	106
	地区项目	0	2	1	2	7	12	1
	重点项目	5	8	2	2	3	20	9
天文学史	面上项目	6	5	7	2	5	25	17
	青年项目	0	3	1	3	2	9	0
	地区项目	1	0	1	1	0	3	5
	重点项目	0	0	1	0	1	2	0
天文学同其他学科的交叉	面上项目	4	10	6	2	8	30	18
	青年项目	14	13	14	9	7	57	15
	地区项目	0	0	2	0	2	4	0
	重点项目	1	0	0	1	0	2	0

* 表中“青年项目”和“地区项目”分别表示“青年科学基金项目”和“地区科学基金项目”。

通过表2可以看出:(1)“十二五”期间,天文学不同分支学科面上项目和青年科学基金项目的申请量呈现稳中有增的趋势,天文技术方法的面上项目和青年科学基金项目申请量在“十二五”期间均超过其他学科,这和“十二五”期间国内建设一批天文观测设备有关,天体物理方面,恒星物理与星际物质方向“十二五”期间的申请量超过其他学科,其次是星系与类星体方向。同“十一五”相比,除了面上项目在宇宙学方向的申请略有下降之外,其他分支学科的申请量均出现较大幅度的增长。

(2)天文学科地区科学基金项目的申请量增长很快,恒星物理与星际物质、星系与类星体方向是地区基金申请的主要方向,但缺少宇宙学、天体测量与天文地球动力学方向的申请。

(3)重点项目的申请量虽然比“十一五”期间增长较多,但在“十二五”期间各个学科方向的申请量均出现下降趋势,以天文技术方法为例,2012年时有8项申请,2013—2015年只有2—3项申请,下降幅度明显,宇宙学、星系与类星体、恒星物理与星际物质等方向的申请也有不同程度的下滑。

通过表3可以看出,“十二五”期间面上项目天体物理、基本天文及技术方法方向的申请量相差不大,天体物理的申请总量相对较多,具体到各年度,两个方向的相对申请量没有绝对优势,互有涨落;而青年科学基金项目自2012年至今,基本天文及技术方法方向每年的申请量均超过天体物理。面上项目和青年科学基金项目天体物理方向的申请均在“十一五”超过基本天文及技术方法方向,尤其是面上项目,申请量相差还比较大;“十二五”期间,这一趋势发生了变化,面上项目基本天文及技术方法的申请量同天体物理方面的差距在快速缩小,青年科学基金项目的申请量已经发生逆转。

通过表3还可以发现,地区科学基金项目和重点项目天体物理方面的申请量远超过基本天文及技术方法方向,这和“十一五”的情况相差不大。值得

注意的是,地区科学基金项目基本天文及技术方法方向的申请在2015年出现了大幅增长,重点项目2015年天体物理方面的申请出现了比较明显的下滑。

“十二五”期间共有4家单位(国家天文台、云南天文台、紫金山天文台、上海天文台)的面上项目申请量超过100项,另有6家单位(南京天文光学技术研究所、新疆天文台、南京大学、北京大学、高能物理研究所、国家授时中心)的面上项目申请量超过25项,除了国家授时中心申请量比“十一五”期间略有减少外,其他单位的申请量均出现了比较明显的增长,国家天文台增长量最多,增加了104项,高能物理研究所增长幅度最大,达154.55%;共有4家单位(国家天文台、云南天文台、紫金山天文台、上海天文台)的青年科学基金项目申请量超过100项,申请量均出现大幅增长,增幅均超过200%,国家天文台增长量最多,增加了298项。上述10家单位中,7家单位的青年科学基金项目申请量超过面上项目申请量,南京天文光学技术研究所的青年科学基金项目申请量略低于面上项目申请,北京大学和南京大学的青年科学基金项目申请量明显低于面上项目申请。

2 “十二五”期间天文学科常规项目资助助情况及其分析

国家自然科学基金委员会总的评审原则是:依靠专家,发扬民主,择优支持,公正合理。根据专家意见和学科总体发展现状,在坚持上述原则的基础上,天文科学处在评审中还坚持如下原则:(1)同等条件下优先考虑不同领域、不同学科的协调整体发展;(2)同等学术水平下,优先向女性申请者倾斜;(3)同等学术水平下,优先向更年轻的申请者倾斜;(4)对发展相对薄弱的学科、非主要天文单位和边远地区给予适当倾斜,为天文学科发展做适当的布局。

表3 “十二五”期间面上项目、青年科学基金项目、地区科学基金项目和重点项目申请数按天体物理、基本天文和技术方法的分布情况

		2011	2012	2013	2014	2015	合计	“十一五”
面上项目	天体物理	112	119	123	123	122	599	443
	基本天文+技术方法	102	124	124	105	117	572	294
青年项目	天体物理	135	114	141	123	135	648	201
	基本天文+技术方法	127	141	153	214	160	795	185
地区项目	天体物理	17	12	17	17	15	78	28
	基本天文+技术方法	1	3	4	3	12	23	6
重点项目	天体物理	18	19	21	17	12	87	44
	基本天文+技术方法	9	10	9	4	9	41	21

在坚持上述原则的基础上,“十二五”期间,天文学科共资助:面上项目 368 项,青年科学基金项目 496 项,重点项目 44 项,地区科学基金项目 36 项,国家杰出青年科学基金项目 13 项,优秀青年科学基金项目 22 项,各类项目具体的资助情况见表 4。“十二五”期间面上项目的资助率同“十一五”期间相比略有上升;青年科学基金项目和国家杰出青年科学基金项目的资助率略有下降;地区科学基金项目和重点项目的资助率下降较大,接近 10%,但总体资助率仍然高于面上项目和青年科学基金项目。具体到“十二五”期间各年度,面上项目、青年科学基金项目和地区科学基金项目各年度的资助率保持相对稳定,重点项目的资助率呈上升趋势,国家杰出青年科学基金项目的资助率呈下降趋势,优秀青年科学基金项目的资助率起伏较大。

为了研究天文学各分支学科的资助情况,我们按照分支学科分别统计了面上项目和青年科学基金项目在“十二五”期间的资助情况,具体见表 5。扣除某些分支学科申请项目数少导致的统计涨落影响,天文领域各分支学科在“十二五”期间的资助基本保持稳定,体现了国家自然科学基金对天文学各个分支学科的资助保持相对稳定;各个分支学科之间的资助率基本一致,表明“十二五”期间国家自然科学基金对天文学各分支学科的资助基本上是均衡的。

面上项目中,天文中的基本物理、天文技术方法等在“十一五”期间资助率偏低的分支学科涨幅明显,恒星物理与星际介质等方向的资助率有所回落;青年科学基金项目中,天文中的基本物理、天文学同

其他学科的交叉等分支学科的资助率涨幅较大,恒星物理与星际介质、天体力学和人造卫星动力学等分支学科的资助率明显降低。

通过表 6 可以发现,同“十一五”相比,“十二五”期间天体物理的资助率有所下降,基本天文和技术方法的资助率有所上升,两者的资助率趋向一致,这一方面表明从事基本天文和技术方法研究的科研人员的竞争力在加强,另一方面也表明,在资助政策上,国家自然科学基金从学科发展布局等宏观因素考虑,加强对发展相对弱势学科的资助,促进均衡发展。

3 总结和展望

“十二五”期间,天文学科的基金申请数呈逐年上升趋势,比“十一五”期间有了非常大幅的增长,这表明天文研究的队伍在逐年壮大,越来越多的年轻学者加入到探索宇宙奥秘的队伍中来;与此相对应的资助数量也越来越多,但资助率保持相对稳定(见表 4),各分支学科的资助同“十一五”期间相比也越来越趋向一致,表明天文学科的资助格局更加合理。

“十三五”期间,天文学科将坚持均衡发展各分支学科的资助格局,保持天体物理、基本天文学、天文技术方法等分支领域的协调发展;并结合国际天文领域发展趋势和国内天文领域发展现状,对基本天文学(天体测量和天体力学)、行星科学和天文技术方法等领域给予适度的倾斜;考虑学科布局和总体发展需要,对非主要天文单位、边远地区的天文单位给予适度的倾斜,为中国未来天文学的发展储备人才队伍。

表 4 “十二五”期间面上项目、青年科学基金项目、地区科学基金项目、重点项目、国家杰出青年基金科学项目和优秀青年科学基金项目资助情况

项目类型	2011	2012	2013	2014	2015	合计	“十一五”
面上项目	68 31.78%	72 29.63%	75 30.36%	76 33.33%	77 32.22%	368 31.43%	218 29.30%
青年科学基金项目	90 34.35%	90 35.29%	107 36.39%	112 33.23%	97 32.88%	496 34.37%	136 35.23%
地区科学基金项目	7 38.89%	6 40%	7 33.33%	7 35%	9 33.33%	36 35.64%	15 44.12%
重点项目	8 29.63%	8 27.59%	9 30%	9 42.86%	10 47.62%	44 34.38%	28 43.08%
国家杰出青年科学 基金项目	3 9.38%	3 11.11%	3 15%	2 14.29%	2 10%	13 11.50%	16 12.60%
优秀青年科学 基金项目	/	5 16.13%	7 22.58%	4 15.38%	6 19.35%	22 18.49%	/

表5 “十二五”期间面上项目和青年科学基金资助项目按不同学科分支的统计结果(项目数+资助率)

学科分类	项目类型	2011	2012	2013	2014	2015	合计	“十一五”
宇宙学	面上项目	5 33.33%	6 35.29%	4 30.77%	4 40%	3 33.33%	22 34.38%	20 29.85%
	青年科学 基金项目	6 33.33%	7 50%	7 46.67%	5 33.33%	5 35.71%	30 39.47%	10 34.48%
星系与类星体	面上项目	13 37.14%	10 32.26%	13 34.21%	16 37.21%	14 33.33%	66 34.92%	40 34.19%
	青年科学 基金项目	15 39.47%	15 42.86%	15 36.59%	10 34.48%	11 33.33%	66 37.5%	22 36.67%
恒星物理与星际物质	面上项目	12 36.36%	16 35.56%	17 39.53%	13 31.71%	14 35.90%	72 35.82%	67 41.88%
	青年科学 基金项目	22 37.93%	18 41.86%	23 44.23%	16 34.78%	20 35.09%	99 38.67%	33 49.25%
太阳和太阳系	面上项目	7 30.43%	7 33.33%	8 36.36%	6 28.57%	8 33.33%	36 32.43%	24 33.80%
	青年科学 基金项目	7 38.89%	6 30%	13 40.63%	9 31.03%	9 32.14%	44 34.65%	15 39.47%
天文中的基本物理	面上项目	3 50%	2 40%	2 28.57%	2 25%	2 25%	11 32.35%	3 9.38%
	青年科学 基金项目	1 33.33%	1 50%	1 100%	1 25%	2 66.67%	6 46.15%	2 28.57%
天体测量与天文 地球动力学	面上项目	7 25.93%	11 28.21%	7 25.93%	6 33.33%	7 30.43%	38 28.36%	21 21.43%
	青年科学 基金项目	7 25.93%	7 31.82%	8 33.33%	14 40%	10 30.30%	46 32.62%	13 30.23%
天体力学和人造 卫星动力学	面上项目	3 33.33%	1 12.5%	3 18.75%	5 35.71%	4 30.77%	16 26.67%	10 23.81%
	青年科学 基金项目	1 16.67%	6 40%	4 30.77%	7 35%	5 41.67%	23 34.85%	9 42.86%
天文技术方法	面上项目	15 26.79%	16 25.81%	18 26.47%	23 33.33%	22 32.35%	94 29.10%	24 19.67%
	青年科学 基金项目	27 33.75%	28 31.82%	33 32.67%	46 31.29%	33 31.13%	167 31.99%	30 28.30%
天文学史	面上项目	2 33.33%	1 20%	2 28.57%	1 50%	1 20%	7 28%	5 29.41%
	青年科学 基金项目	0 /	1 33.33%	0 0%	2 66.67%	0 0%	3 33.33%	0 /
天文学同其他学科 的交叉	面上项目	1 25%	2 20%	1 16.67%	0 0%	2 25%	6 20%	4 22.22%
	青年科学 基金项目	4 28.57%	1 7.69%	3 21.43%	2 22.22%	2 28.57%	12 21.05%	2 13.33%

表6 “十二五”期间面上项目和青年科学基金资助项目按天体物理、基本天文和技术方法的分布情况

		2011	2012	2013	2014	2015	合计	“十一五”
面上项目	天体物理	40 35.71%	41 34.45%	44 35.77%	41 33.33%	41 33.61%	207 34.56%	154 34.76%
	基本天文+技术方法	28 27.45%	31 25%	31 25%	35 33.33%	36 30.77%	161 28.15%	64 21.77%
青年科学 基金项目	天体物理	51 37.78%	47 41.23%	59 41.84%	41 33.33%	47 34.81%	245 37.81%	82 40.80%
	基本天文+技术方法	39 30.71%	43 30.50%	48 31.37%	71 33.18%	50 31.25%	251 31.57%	54 29.19%

参 考 文 献

- [1] 国家自然科学基金委员会. 国家自然科学基金“十二五”发展规划. http://www.nsf.gov.cn/nsfc/cen/bzgh_125/index.html.
- [2] 国家自然科学基金委员会. 国家自然科学基金“十三五”发展规划. http://www.nsf.gov.cn/nsfc/cen/bzgh_125/index.html.
- [3] 国家自然科学基金委员会. 2015年度国家自然科学基金项目指南. 北京: 科学出版社, 2015.
- [4] 白坤朝, 董国轩, 孟庆国. 2015年度数理科学部基金项目评审工作综述. 中国科学基金, 2015, 29(6): 401—404.
- [5] 刘强, 董国轩. 2015年度国家自然科学基金天文学科常规项目申请和资助情况分析. 天文学进展, 2015, 33(4): 531—536.

Review on the applications and support of the general program by NSFC in the fields of astronomy in 12th Five-Year Plan

Liu Qiang Dong Guoxuan

(Department of Mathematical and Physical Sciences, NSFC, Beijing 100085)

Key words National Natural Science Fund; 12th Five-Year Plan; astronomy; applications; support

· 资料信息 ·

我国科学家发表泛耐药基因传播的研究成果

在国家自然科学基金项目(项目编号:31530076, 31422055, 81661138002)等资助下, 中国农业大学沈建忠教授研究团队在关于重要泛耐药基因 bla_{NDM} 和 $mcr-1$ 在家禽产业链及家禽养殖环境的传播规律研究中取得重要进展。该研究成果以“Comprehensive resistome analysis reveals the prevalence of NDM and MCR-1 in Chinese poultry production”(泛耐药组研究揭示中国家禽产业链中 NDM 和 MCR-1 耐药因子的广泛流行)为题, 在线发表在 *Nature Microbiology* 上。

碳青霉烯类抗生素是临床治疗革兰阴性菌多重耐药感染最重要的抗菌药物; 而多肽类的黏菌素则是治疗这类细菌感染的最后一道防线。2009年在印度发现的碳青霉烯耐药基因 bla_{NDM} 可介导耐药菌对所有 β -内酰胺类药物耐药, 携带该基因的细菌称为“超级细菌”; 2015年我国科学家从食品动物、动物性食品和他人的大肠杆菌中发现又一个“超级耐药”基因——可转移的黏菌素耐药基因 $mcr-1$ 。该耐药基因可介导革兰阴性菌对黏菌素耐药, 从而可导致临床上肠杆菌科细菌感染治疗最后一道防线的失守。

为了探明 bla_{NDM} 和 $mcr-1$ 在我国家禽产业链及其养殖环境的流行传播特征, 沈建忠教授研究团队通过对国内鸡肉生产链“上游种鸡场-商品鸡场-屠宰场-超市”收集的样本进行碳青霉烯和多黏菌素耐药性监测, 并对耐药菌株的流行传播特征进行分析, 发现大肠杆菌能携带多黏菌素耐药基因 $mcr-1$ 从上游种鸡场沿着鸡肉生产链条一直传播到超市, 说明黏菌素作为抗菌促生长剂在家禽养殖业的大量、广泛使用可能是导致该耐药基因广泛存在的主要原因; 而碳青霉烯耐药基因 bla_{NDM} 虽在上游种鸡场为阴性, 但在商品鸡场的鸡、鸟、狗和苍蝇, 甚至饲养员携带的大肠杆菌中阳性率极高, 并且能传播至下游生产链条。研究揭示了两种耐药基因 bla_{NDM} 和 $mcr-1$ 不同的传播模式, 并发现分离的碳青霉烯耐药大肠杆菌与澳大利亚、新加坡、挪威、美国、哥伦比亚以及中国人医临床分离的 bla_{NDM} 耐药大肠杆菌亲缘关系极其相近, 推测家禽产业链中流行的 bla_{NDM} 基因来源于人, 并可能通过候鸟迁徙或者人员接触进行扩散。

(供稿: 生命科学部 胡景杰 汪洋)