

doi: 10.3969/j.issn.1000-8349.2017.01.09

天文联合基金十周年总结

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: 介绍和分析了国家自然科学基金委员会 - 中国科学院天文联合基金 (以下简称: 天文联合基金) 实施十年来的申请和资助情况, 并对天文联合基金未来的发展和资助情况进行了展望。

关 键 词: 国家自然科学基金; 天文联合基金; 天文学; 申请; 资助

中图分类号: G311, P1

文献标识码: C

1 前 言

天文联合基金由国家自然科学基金委员会和中国科学院共同设立, 旨在鼓励高等院校和其他科研院所的研究人员充分利用中国科学院在天文学研究领域已建成的国家研究平台 (实测基地), 开展天文研究, 发展天文技术和方法, 进一步提升天文观测设备的能力。自 2006 年至今, 天文联合基金已经执行了十年 (第一期协议是 2006 年下半年签署, 所以实际执行的第一年是 2007 年)。与最初启动时相比, 经费从最初的每年 1500 万增加到 4000 万, 项目申请量和申请的单位数量也有了大幅的增长, 高校获资助项目数和经费总额超过 50%, 很大程度上促进了高校和中国科学院天文系统的合作, 提升了中国科学院所属天文设备的利用率和科学产出。

2 天文联合基金十年来的申请项目情况及其分析

2.1 基本概况

天文联合基金三年一期, 第一期协议于 2006 年 8 月 31 日正式签字, 资助规模 1500 万元; 第二期协议于 2009 年 1 月签字, 资助规模同上期; 第三期协议于 2011 年 11 月签字, 资助规模增加至 2500 万元; 第四期协议于 2015 年 1 月签字, 资助规模增加至 4000 万元。天文联合基金共受理 6 个方面的申请, 分别是:

收稿日期: 2017-01-05; 修回日期: 2017-01-05

通讯作者: 刘强, liuqiang@nsfc.gov.cn

(1) 中国科学院天文台系统以外科研机构和高等院校的科研人员利用中国科学院天文台系统所属的各波段的天文观测设备和由这些设备获得的数据资料开展的宇宙学、星系、恒星、太阳和太阳系以及基本天文等领域的观测和理论研究;

(2) 围绕拟建空间项目开展的天文探测技术研究, 包括空间天文探测新技术、新方法的研究和天文卫星关键技术的前期预先研究等;

(3) 与天文探测相关的高能、紫外、光学、红外和射电技术方法, 包括 X 射线和伽玛成像技术及高分辨率探测器技术(位置分辨和能量分辨)、偏振测量技术、微弱光电子信号探测及存储和传输技术, 与天文望远镜相关的高能、光学、红外和无线电技术, 自动控制技术和精密机械技术等;

(4) 为解决重大天文项目所面临的数据、计算和信息提取等问题而开展的应用基础性研究, 包括海量天文数据存储与共享、数据挖掘、高性能计算及虚拟天文台技术等;

(5) 基本天文学(天体测量和天体力学)方法在满足国家战略需求应用中产生的关键科学问题;

(6) 围绕拟建大型天文观测设备的科学问题和技术方案而开展的预研究, 具体包括: 根据将要开展的前沿科学问题, 对拟建观测设备的技术方案进行论证, 明确设备的技术指标; 根据拟建观测设备的能力, 对其科学目标进行论证。

其中, 前 5 个方向受理培育项目和重点支持项目的申请, 第 6 个方向只受理培育项目的申请。

表 1 给出了天文联合基金实施十年来各类项目的申请情况, 从表 1 可以看出, 自天文联合基金设立以来, 申请量呈总体上升趋势, 尤其是自 2014 年开始, 天文联合基金申请量有了比较快速的增长, 尤其是培育项目。尽管 2016 年的申请量有所回落, 但与 2014 年以前相比, 申请量仍居于高位, 主要原因有两个: (1) 自 2012 年开始, 连续两年申请面上项目未获资助的项目(包括初审不予受理的项目)申请人, 第三年不得作为申请人申请面上项目, 2014 年是执行该政策后有第一批申请人不能申请面上项目, 所以一些申请人转向申请培育项目; (2) 随着一批空间和地面探测计划立项或进入预研阶段, 许多关键技术成为这些探测计划必须攻克的难关, 因此, 天文界加强了同国内光学/红外、射电、数据处理等技术领域的合作, 这些技术领域的科学工作者加入到天文联合基金的申请中来, 近几年的统计显示, 每年有超过 50% 的培育项目申请人来自非主要天文单位, 其中大多数申请是来自于技术领域。

表 1 天文联合基金 2006—2016 年项目申请量

类别	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
培育项目	148	71	62	57	76	72	63	72	127	139	120
重点支持项目	31	18	18	13	15	22	16	17	23	23	22
合计	179	89	80	70	91	94	79	89	150	162	142

2.2 天文联合基金十年申请项目的统计分析

为对天文联合基金十年来申请项目的基本情况有进一步的了解, 本文从申请项目单位

性质分布和申请单位性质两方面,对申请项目进行了初步的统计分析,其结果如表 2 和表 3 所示。

表 2 天文联合基金十年项目申请量按单位性质分布的统计结果

年度	高校			中国科学院			其他科研单位		
	项目数		比例 /(%)	项目数		比例 /(%)	项目数		比例 /(%)
	培育	重点		培育	重点		培育	重点	
2006	78	11	49.72	68	19	48.60	2	1	1.68
2007	32	3	39.33	37	15	58.43	2	0	2.25
2008	30	8	47.50	30	10	50.00	2	0	2.50
2009	29	5	48.57	28	8	51.43	0	0	0.00
2010	41	6	51.65	34	9	47.25	1	0	1.10
2011	40	13	56.38	32	9	43.62	0	0	0.00
2012	30	8	48.10	33	8	51.90	0	0	0.00
2013	43	3	51.69	28	14	47.19	1	0	1.12
2014	67	10	51.33	58	11	46.00	2	2	2.67
2015	75	9	51.85	64	14	48.15	0	0	0.00
2016	61	9	49.30	58	13	50.00	1	0	0.70
合计	526	85	49.88	470	130	48.98	11	3	1.14

表 3 天文联合基金十年申请单位数量的统计结果

类别	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
高校	45	27	29	22	43	39	31	36	54	48	49
中国科学院	14	12	12	13	12	13	11	13	14	18	15
其他科研单位	3	2	2	0	1	0	0	1	2	0	1
合计	62	41	43	35	56	52	42	50	70	66	65

表 2 的结果显示,高校和中国科学院的项目申请量(培育项目+重点支持项目)基本持平,高校的培育项目申请量超过中国科学院,而中国科学院重点支持项目的申请量超过高校,其他科研单位申请天文联合基金的数量偏少。

自天文联合基金设立以来,一共有 169 个单位申请过天文联合基金的项目,天文研究的队伍越来越大,单位分布也越来越广。表 3 的结果表明,中国科学院申请过天文联合基金的研究所以基本稳定在 14 个左右,而高校的数目有比较大的涨落,2009 年仅 22 个,而 2014 年达到 54 个,所以,对天文学科来讲,尽管规模比之前有了大幅的增长,但稳定和扩大研究队伍仍是非常重要的工作,之所以出现很大涨落的一个重要原因就是,部分高校只有少数几个人从事天文研究(含天体物理和技术方法),这些科研人员当年获得资助项目之后,根据国家自然科学基金指南要求,第二年不能申请同类项目,因此,第二年本单位可能就不再有人申请。所以,如果让这些高校的天文“星星之火”早日“燎原”,是一个需要认真思考的问题,也是天文联合基金设立的初衷之一。

自天文联合基金设立以来, 申请量超过 70 项的单位共有 5 家, 全是中国科学院的研究所, 分别是: 中国科学院国家天文台本部、上海天文台、云南天文台、南京天文光学技术研究所和紫金山天文台, 其中, 国家天文台本部的申请量超过 100 项, 达到 140 项。高校中申请量排名前 2 位的是北京师范大学和山东大学, 均超过 30 项。

3 天文联合基金十年来获资助情况及其分析

3.1 资助原则

天文联合基金资助总的指导思想是依据天文联合基金的协议、指南要求和天文学科发展的需求, “依靠专家, 发扬民主, 择优支持, 公正合理”。根据天文联合基金协议和指南, 要求尽可能多支持高校利用中国科学院的天文设备所做的研究, 建议高校获资助的项目数和资助经费能够维持在 50% 以上。

在坚持上述原则的基础上, 天文联合基金工作组根据每年的申请情况, 结合当年常规面上项目和重点项目的资助率和资助强度, 在保持培育项目和面上项目、重点支持项目和重点项目资助率和资助强度相当的情况下, 制定每年的资助计划。

3.2 天文联合基金资助情况及分析

天文联合基金执行十年来, 共资助各类项目共计 339 项, 其中, 培育项目 276 项, 重点支持项目 63 项, 共有 96 家单位获得过天文联合基金的资助, 占申请单位总数的 56.80%。中国科学院国家天文台本部、上海天文台、紫金山天文台和云南天文台获资助项目数超过 20 项, 国家天文台本部最多, 有 36 项, 南京天文光学技术研究所获资助 18 项, 排名第 5, 高校获得资助超过 10 项的有山东大学和北京师范大学, 获资助项数排名靠前的单位和申请量排名靠前的单位基本一致。

各年度资助的项目数、经费分布和单位分布情况见表 4 和表 5, 其中, 自 2015 年开始, 国家自然科学基金总经费分为直接经费和间接经费, 表中 2015 和 2016 年度的经费指直接经费。

表 4 天文联合基金 2006—2016 年项目资助数分布情况

类别		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
培育	项目数	29	20	20	20	20	20	23	22	26	41	35
	资助率/(%)	19.59	28.17	32.26	35.09	26.32	27.78	36.51	30.56	20.47	29.50	29.17
	经费/万元	750	600	600	600	620	600	1280	1250	1300	1860	1610
重点	项目数	5	6	6	6	5	6	5	5	5	7	7
	资助率/(%)	16.13	33.33	33.33	46.15	33.33	27.27	31.25	29.41	21.74	30.43	31.82
	经费/万元	750	900	900	900	880	900	1220	1250	1200	1500	1750
合计	项目数	34	26	26	26	25	26	28	27	31	48	42
	经费/万元	1500	1500	1500	1500	1500	1500	2500	2500	2500	3360	3360

表 5 天文联合基金十年项目资助数和资助经费按单位性质分布的统计结果

年度	高校					中国科学院					其它科研单位				
	项目数		数量比	经费	经费比	项目数		数量比	经费	经费比	项目数		数量比	经费	经费比
	培育	重点	/ (%)	/ 万元	/ (%)	培育	重点	/ (%)	/ 万元	/ (%)	培育	重点	/ (%)	/ 万元	/ (%)
2006	12	3	44.12	724	48.27	17	2	55.88	776	51.73	0	0	0	0	0
2007	10	2	46.15	634	42.27	10	4	53.85	866	57.73	0	/	0	0	0
2008	11	3	53.85	777	51.80	8	3	42.31	695	46.33	1	/	3.85	28	1.87
2009	12	3	57.69	824	54.93	8	3	42.31	676	45.07	/	/	/	/	/
2010	11	1	48.00	506	33.73	9	4	52.00	994	66.27	0	/	0	0	0
2011	14	3	65.38	838	55.87	6	3	34.62	662	44.13	/	/	/	/	/
2012	13	4	60.71	1688	67.52	10	1	39.29	812	32.48	/	/	/	/	/
2013	15	1	59.26	1098	43.92	7	4	40.74	1402	56.08	0	/	0	0	0
2014	17	3	64.52	1542	61.68	9	2	35.48	958	38.32	0	0	0	0	0
2015	22	4	54.17	1844	54.88	19	3	45.83	1516	45.12	/	/	/	/	/
2016	20	3	54.76	1684	50.12	15	4	45.24	1676	49.88	0	/	0	0	0
合计	157	30	55.16	12159	52.36	118	33	44.54	11033	47.52	1	0	0.29	28	0.12

从表 4 可以看出, 各年度培育项目和重点支持项目的平均资助率基本保持稳定, 但由于天文联合基金的经费总额根据协议是确定的, 在保持资助强度适当的前提下, 部分年度的资助率由于申请量的波动而出现了比较大幅的波动。以申请量最高的 2006 年和申请量最低的 2009 年为例, 2006 年资助率为历年最低, 2009 年的资助率为历年最高。

为了鼓励高校利用中国科学院的天文设备开展科学研究, 促进高校和中国科学院天文系统的合作, 壮大人才队伍, 天文联合基金工作组希望高校获资助的项目数和资助经费能够维持在 50% 以上。表 5 的统计结果表明, 天文联合基金实施十年来, 高校获资助的项目数超过 55%, 获资助经费超过 52%, 获资助比例超过申请量所占的比例。虽然个别年度由于受高校申请量和专家评议结果的影响, 高校获资助项目数和经费总额均低于 50%, 但这属于正常范围之内, 总体来讲, 天文联合基金基本实现了最初设定的目标。

通过表 2 和表 5 可以发现, 天文联合基金实施十年来, 高校申请项目的资助率是 30.61%, 中国科学院是 25.17%。这一方面是天文联合基金重视对高校申请项目的支持, 另一方面是由于中国科学院天文系统科研人员只能申请后五个方向的研究内容, 第一个方向只有高校科研人员才能申请, 竞争相对而言没有其他五个方向激烈, 这在一定程度上也给一些偏远地区和天文学科相对弱势的高校的科研人员提供了获得资助的机会。

4 总结和展望

天文联合基金实施十年来, 在国家自然科学基金委员会和中国科学院各级领导的支持和关心下, 天文联合基金基本达到了预期的目标:

(1) 进一步提高了中国科学院天文设备的使用效率, 提升了设备的能力: 由于指南方向一明确规定, 申请人必须使用中国科学院所属的天文设备或其产生的数据, 因此, 随着项目申请量的增加, 越来越多的天文科研工作者开始使用中国科学院的天文设备, 同时, 为了提高设备的效率和数据的质量, 高校天文工作者也参与到中国科学院天文设备的更新换代上, 比如, 清华大学、北京师范大学、广州大学和广西大学等参与了中国科学院国家天文台兴隆观测基地系列光学望远镜的改造, 云南大学参与了云南天文台 40 米射电望远镜的升级改造等;

(2) 推动了光学/红外、射电、高能和空间探测等领域关键技术的发展: 天文联合基金实施十年来, 支持了国内主要天文设备的关键技术研究, 比如, LAMOST、FAST、HXMT、暗物质卫星等, 推动了国内相关天文技术领域的发展, 也培养了大量技术人才;

(3) 孕育了一些未来地面和空间观测设备的新概念和新想法: 天文联合基金注重培育天文观测设备的新概念和新想法, 南极天文台、射电频谱日像仪等设备在规划之初就得到了天文联合基金的支持, 极大地推动了项目的立项工作;

(4) 促进了一些技术领域同天文领域合作进行望远镜的研究工作: 越来越多的研究所和高校通过天文联合基金加强了同天文领域的合作, 比如, 中国科学院光电技术研究所和云南天文台合作优化抚仙湖新真空太阳望远镜的成像质量, 杭州电子科技大学和中国科学院国家天文台合作优化 FAST、天籁望远镜等射电望远镜的设计等;

(5) 促进了我国高校天文的发展, 一定程度上满足了天文发展稳定扩大研究队伍的需求: 从前面的统计数据可以看出, 通过加强对高校的资助, 高校的天文研究队伍逐步得到壮大;

(6) 极大的促进了高校和中国科学院的实质性合作: 中国科学院运行着国内绝大多数的天文观测设备, 通过天文联合基金的资助, 尤其是指南第一个方向强制要求申请人利用中国科学院的天文观测设备或其产生的数据开展研究, 越来越多的高校天文科研人员在申请项目时, 更加注重与中国科学院天文科研人员的合作。

十年间, 天文联合基金的经费总额、项目申请量和参与申请的单位数量都有了大幅的增长, 通过对这些项目的支持, 尤其是通过对高校的重点支持, 在推动中国科学院和高校实质合作的同时, 培养和稳定了一大批新生的天文研究队伍。“十三五”期间, 天文联合基金将继续在天文联合基金协议和《国家自然科学基金“十三五”发展规划》的框架下, 吸引和调动全国高等院校、科研机构充分利用中国科学院天文观测设备及这些设备获得的数据, 开展天文学研究和部分新技术方法研究, 促进我国天文科学研究的发展, 培养基础研究人才, 提升我国天文学领域的创新能力。同时, 继续推动国家自然科学基金委员会和中国科学院签署第五期天文联合基金协议, 为天文学科的持续、稳定和快速发展提供条件。

Summary of tenth anniversary of the Joint Research Fund in Astronomy

LIU Qiang, DONG Guo-xuan

(Department of Mathematical and Physical Sciences, National Natural Science Foundation of China (NSFC), Beijing 100085, China)

Abstract: The applications and support of the Joint Research Fund in Astronomy under cooperative agreement between the National Natural Science Foundation of China (NSFC) and Chinese Academy of Sciences (CAS) in the past ten years are introduced and briefly analyzed; the consideration on the future of the Joint Research Fund in Astronomy is also presented.

Key words: NSFC; joint research fund in astronomy; astronomy; applications; support