

· 联合资助方经验交流 ·

NSFC—广东联合基金实施 15 年的效益评价

段依竺^{1†} 邱莹^{1†} 吴国栋¹ 廖苏亮¹ 张衡^{1*}
刘倩² 郑思佳² 许佳琪² 于慧妍² 凌贵^{3*}

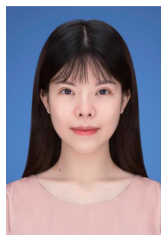
1. 广东省技术经济研究发展中心, 广州 510070
2. 北京理工大学 管理与经济学院, 北京 100081
3. 华南理工大学, 广州 510641

[摘要] 国家自然科学基金联合基金项目是国家自然科学基金委员会(以下简称“自然科学基金委”)与有关部门、地方政府和企业共同投入经费设立,在商定的科学与技术领域内共同支持基础研究。NSFC—广东联合基金(以下简称“广东联合基金”)作为自然科学基金委与地方政府设立的首个联合基金,15年来在提升广东基础与应用基础研究能力、加快人才队伍建设、促进学科发展、推动广东原始创新能力等方面发挥了举足轻重的作用。

[关键词] 联合基金;基础与应用基础研究;效益评价;区域创新;广东省

为充分发挥国家自然科学基金的导向作用,引导社会科技资源投入基础研究,吸引、培养和集聚一流科技人才,带动广东的科技发展和人才队伍建设,促进广东省及珠三角区域的经济和社会可持续发展,2006年1月,国家自然科学基金委员会(以下简称“自然科学基金委”)与广东省人民政府签订为期5年(2006—2010年)的第一期联合基金协议。

广东联合基金是自然科学基金委与地方政府设立的首支联合基金,开创了国家引导地方支持基础研究的先河。从2006至2020年15年间,广东联合基金的设立,吸引和凝聚了全国优势力量,紧密围绕制约广东省及周边区域经济和社会发展的重大关键科学问题开展了大量基础与应用基础科学研究,



邱莹 广东省技术经济研究发展中心助理研究员,主要从事科技发展战略与政策、科技项目管理、绩效评价等研究工作。累计承担省部级项目4项,发表论文13篇,参与编纂著作1部,申请发明专利3件。



张衡 广东省技术经济研究发展中心主任,研究员,主要从事科技发展战略和规划研究相关工作。累计主持和参与国家级、省部级项目27项,发表论文18篇,获广东省科技进步奖三等奖1项。



段依竺 广东省技术经济研究发展中心助理研究员,主要从事科技发展战略与政策研究、科技管理及科技评估相关工作,2016—2020年协助广东省科学技术厅负责NSFC—广东联合基金组织实施管理工作。累计主持和参与省部级项目12项,发表论文12篇,参与编纂著作1部。



凌贵 华南理工大学助理研究员,主要从事科技政策和科技管理等方面的研究,累计主持和参与省部级项目2项、厅局级项目2项,发表论文5篇。

收稿日期:2021-06-22;修回日期:2021-08-30

* 通信作者,Email:1067654853@qq.com,190037729@qq.com

† 共同第一作者

本文受到广东省基础与应用基础研究基金项目(2017A030313629,2018A030313240)的资助。

显著提升了广东地区高等院校和科研院所的自主创新能力和国际竞争力,壮大了广东省科技人才队伍,促进了广东省经济和可持续发展的,并在全国产生重要的示范效应。

本文根据广东联合基金项目的资助情况和历年结题项目的结题报告,参考赵英弘等、钟自然等、崔洁等关于国家自然科学基金项目及广东联合基金项目的统计分析纬度^[1-3],从广东联合基金的申请资助情况、投入规模、合作情况、分布等方面,对15年来广东联合基金的运作进行效益评价和分析,为促进广东省基础与应用基础研究实力的提升提供参考依据。

1 资助情况

1.1 总体情况

截至2020年底,广东联合基金已签约3期,在自然科学基金委和广东省政府的大力支持下,广东联合基金经费由第一期(2006—2010年)每年5000万元逐步增加到第三期(2016—2020年)每年1亿元(表1),在生命科学、地球科学、工程与材料科学、

信息科学、管理科学、医学科学等6个学科领域共投入资金11.5亿元(其中,自然科学基金委投入3.5亿元,广东省投入8亿元)。

1.2 资助率分析

2006—2020年,广东联合基金共受理项目申请3174项,批准资助项目448项,项目总资助经费达到10.2亿元(总投入11.5亿元,其中1.3亿元为组织实施经费)。第一期项目资助经费约为每年4825万元,第二期项目资助经费约为每年7476万元,第三期项目资助经费约为每年8100万元。立项总体呈现平稳、阶段变化的特点,第一期项目年资助数量整体呈下降趋势,资助率稳定在15%左右;第二期项目资助数量最为平稳,稳定在每年32项,资助率呈小幅波动,平均资助率为17.48%;第三期项目资助数量每年26项左右(表2)。

项目资助率呈现较大波动的原因,一是从第三期开始,为使广东联合基金能更好地解决广东省及其周边区域经济社会、科技战略发展面临的重要问题,资助领域呈现需求导向性特点,根据广东省历年的不同需求,由每年资助5个领域调整为每年重点资

表1 广东联合基金经费情况

协议期限		协议经费(万元/年)					五年合计 (万元)
		总经费	其中				
			自然科学基金委	广东省	广州市	深圳市	
第一期	2006—2010	5 000	1 500	3 500	0	0	25 000
第二期	2011—2015	8 000	2 500	3 500	1 000	1 000	40 000
第三期	2016—2020	10 000	3 000	5 000	1 000	1 000	50 000
合计		23 000	7 000	12 000	2 000	2 000	115 000

表2 2006—2020年广东联合基金项目申请与资助情况

年度	申报项目 数(项)	资助项目 数(项)	资助经费 (万元)	资助率
2006	787	41	4 700	5.21%
2007	300	39	5 030	13.00%
2008	187	29	4 780	15.51%
2009	179	28	4 800	15.64%
2010	169	26	4 815	15.38%
2011	174	31	7 725	17.82%
2012	150	32	7 725	21.33%
2013	195	32	7 725	16.41%
2014	214	32	7 725	14.95%
2015	148	27	6 480	18.24%
2016	209	30	8 100	14.35%
2017	68	23	8 100	33.82%
2018	153	25	8 100	16.34%
2019	111	25	8 100	22.52%
2020	130	28	8 100	21.54%
总计	3 174	448	102 005	14.11%

助不超过3个领域;二是项目资助强度进一步提升,由第一期的153.01万元/项提高到第三期的311.89万元/项,实现翻番(图1);三是项目申请数和立项数均呈下降趋势,其中2017年项目申请数量下降明显,导致第三期资助率呈现较大波动。

1.3 资助领域分布

从资助项目所属科学部来看,448个资助项目共涉及6个科学部,其中大多数项目集中在工程与材料科学部(新材料与智能精密制造领域110项,24.55%)、医学科学部(人口与健康领域92项,20.54%)、信息科学部(新一代通信领域88项,19.64%)、地球科学部(资源与环境领域84项,18.75%)、生命科学部(农业领域68项,15.18%)等。此外,还涉及管理科学部6项,值得注意的是管理领域2016年和2019年立项项目主要围绕粤港澳

大湾区的协同发展与创新管理开展研究,聚焦广东省推进粤港澳大湾区建设的需求,贴近广东省社会、经济建设发展(表 3)。

从资助项目所属领域来看,448 个资助项目共涉及 6 个科学部的 61 个学科(以申请代码前三位为表征)。第一至第三期学科覆盖数(资助项目数)分别为 52(163)、38(154)、39(131)。随着广东联合基金的不断发展,资助学科覆盖呈现出范围缩小、重点突出的特点,学科资助更为聚焦。其中,人口健康领域资助项目覆盖学科的数量最多,但相对单一,只涉及医学科学部。管理科学领域则主要涉及宏观管理与政策、经济学科。其余领域均存在

不同程度的交叉融合:新材料与智能精密制造领域主要涉及工程与材料科学部,新一代通信领域主要涉及信息科学部,并且在 E05(机械设计与制造)、F03(自动化)2 个学科中存在学科交叉;资源与环境领域主要涉及地球科学部,并与生命科学部的 C03(生态学)存在交叉。具体情况如图 2 所示。

1.4 项目承担单位所处区域分布

广东联合基金面向全国申报,鼓励广东省外科研人员与广东省内具备一定研究实力和研究条件的高等院校或科研院所开展合作。广东联合基金实施 15 年来,累计共有 105 个依托单位(项目负责人所在单位)承担广东联合基金项目,其中,广东省外依托

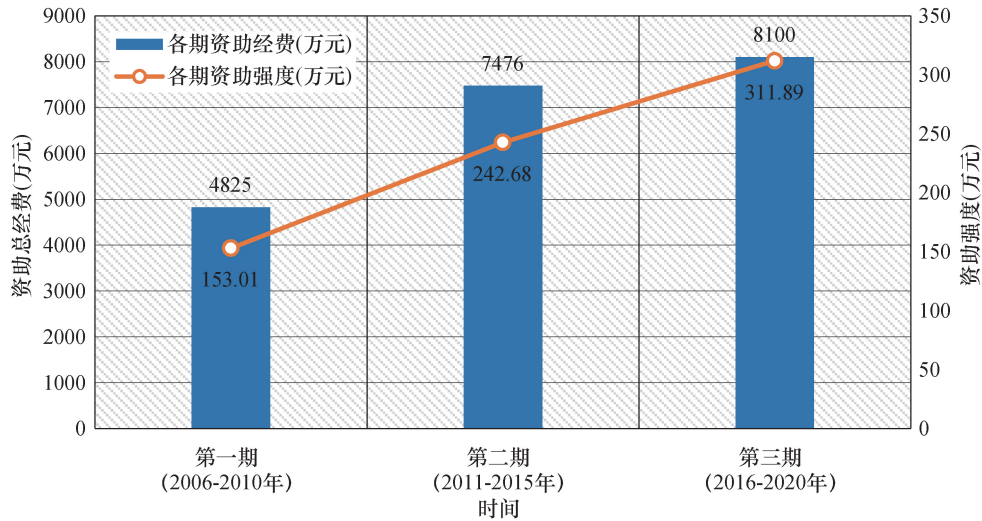


图 1 2006—2020 年广东联合基金各期项目资助强度

表 3 2006—2020 年广东联合基金各科学部资助项目统计

年份	生命科学部 (项)	地球科学部 (项)	工程与材料科学部 (项)	信息科学部 (项)	管理科学部 (项)	医学科学部 (项)	总计 (项)
2006	10	9	6	5		11	41
2007	9	9	9	4	1	7	39
2008	4	5	5	5	1	9	29
2009	5	6	6	4		7	28
2010	4	4	6	5		7	26
2011	6	6	9	5		5	31
2012	5	6	5	8		8	32
2013	4	6	6	8		8	32
2014	3	5	10	8		6	32
2015	4	5	8	6		4	27
2016			17		2	11	30
2017	6	8		9			23
2018			9	7		9	25
2019	8	15			2		25
2020			14	14			28
合计	68	84	110	88	6	92	448

单位 73 个,占比 69.52%。承担广东联合基金项目数量排名前十的依托单位均为广东省内单位(表 4)。

对 15 年来获得广东联合基金项目的依托单位进行地域分布统计,如图 3~5 所示,可以看出:

第一期(2006—2010 年):依托单位主要以广东省、北京市为主,覆盖全国 12 个省(自治区、直辖市),地域上集中于华南、华东、东北地区,强调“立足

广东、面向全国”。

累计至第二期(2006—2015 年):广东联合基金项目资助地域范围持续扩大,新增广西、湖南、贵州、重庆、四川、甘肃、安徽、天津、黑龙江等 9 个省(自治区、直辖市)所属科研单位的积极参与,表明广东联合基金辐射效应进一步增强,更加强调立足广东,带动华南地区的发展。

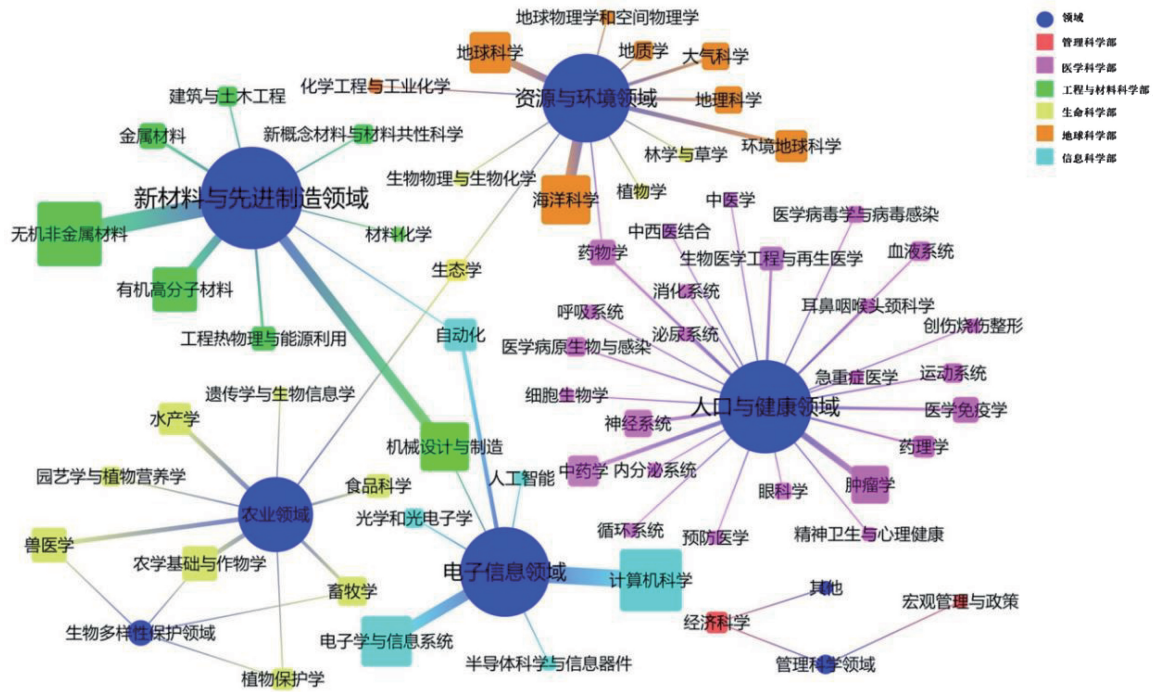


图 2 广东联合基金资助项目领域与学科共现图

注:圆形节点代表资助项目所属领域,方形节点代表所属学科,节点越大代表该领域或该学科受资助项目数量越多,节点间的连线越粗表明该领域下该学科资助项目数量越多。

表 4 排名前 10 依托单位受资助项目数量及占比

依托单位	资助项目数(项)	占比
中山大学	85	18.97%
华南理工大学	45	10.04%
南方医科大学	28	6.25%
华南农业大学	27	6.03%
暨南大学	23	5.13%
广东工业大学	21	4.69%
中国科学院南海海洋研究所	15	3.35%
中国科学院广州地球化学研究所	10	2.23%
华南师范大学	9	2.01%
深圳大学	9	2.01%
合计	272	60.71%

累计至第三期(2006—2020 年):依托单位在前二期基础上新增江西、海南两个广东周边省份,且各个省自治区、直辖市承担的项目数持续增加,周边辐射效应进一步增强。

1.5 项目合作情况

从广东联合基金项目合作情况来看,联合承担项目共计 331 项,占项目总数的 73.88%,其中由广东省内与广东省外单位联合承担 260 项,占项目总数的 58.04%(联合承担项目的 78.55%),表明广东联合基金搭建了广东省内外交流合作的平台;而在单独承担的项目中,绝大多数项目都由广东省内单位承担,表明广东联合基金在促进本地科研人员承担科研项目方面发挥了重要作用(图 6)。

从合作单位的机构类型来看,高校是合作单位的主要类型,占比 66.67%,主要包括中山大学、华

南理工大学、暨南大学等；科研院所占比 29.82%，主要包括中国科学院和广东省农业科学院等。

从单位合作情况来看，累计 234 个依托单位及合作单位参加广东联合基金项目，形成以广东省内单位为核心的紧密合作网络。合作关系最密集的单位以广东省内基础研究实力雄厚的高校为主。此

外，合作关系较紧密的科研院所也主要来自于广东，与广东省外单位的合作情况，则由相关资助领域具备优势的高校及科研院所组成。表明各个高校、科研院所在项目框架内开展了广泛合作，广东联合基金有效促进了广东省内高校和科研院所与国内优势科研院所的合作与交流(图 7)。

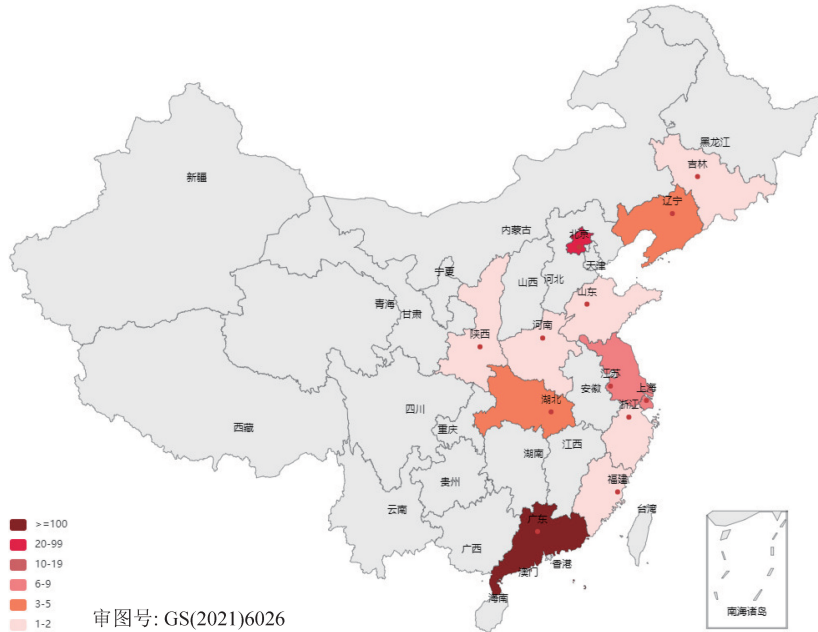


图 3 广东联合基金第一期依托单位地域分布图

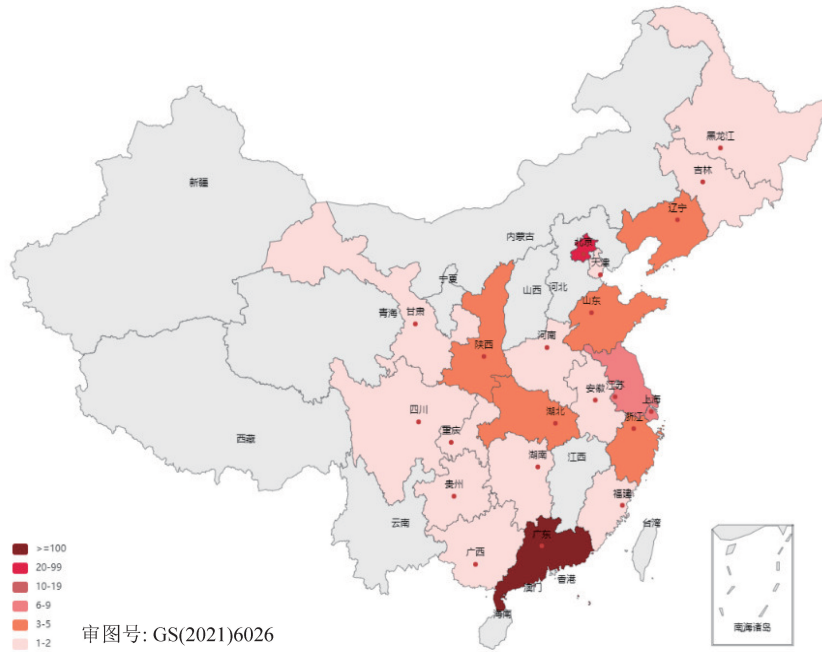


图 4 广东联合基金第二期依托单位地域分布图

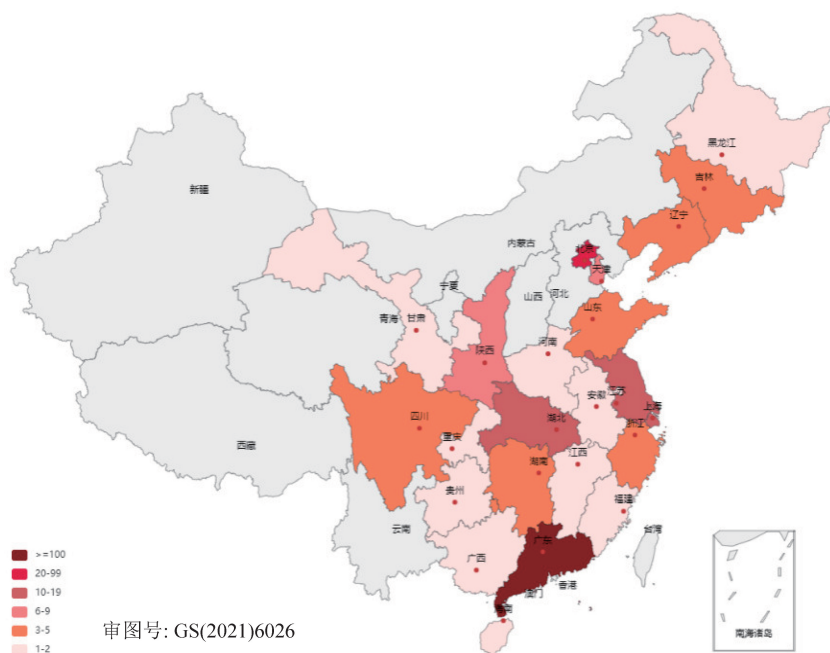


图5 广东联合基金第三期依托单位地域分布图

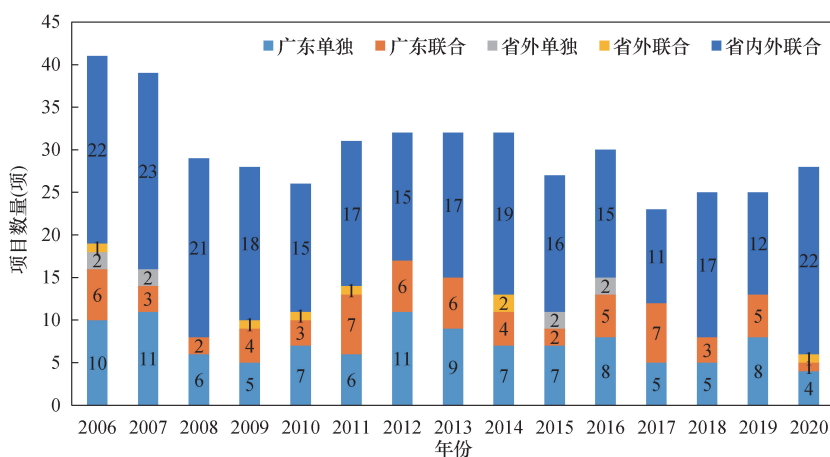


图6 广东联合基金各年度项目合作情况

1.6 项目负责人情况

2006—2020年,共有412位项目负责人获得广东联合基金项目资助,其中有35人先后承担过2项及以上广东联合基金项目。项目负责人年龄分布相对较为集中,40~54岁的项目负责人294人,占比71.36%,构成承担广东联合基金项目的主力军;55岁以上的项目负责人70人(16.99%),40岁以下的青年学者48人(11.65%)。其中广东省内项目负责人共计295人,占项目负责人总数的71.60%。值得注意的是,省内外项目负责人的年龄分布基本相同(图8)。

1.7 论文产出概况

广东联合基金设立15年以来,产生了一批重要学术成果,论文产出数量与质量均得到显著提升。

截至2021年3月31日,根据广东联合基金资助项目批准号在Web of Science数据库检索并获取SCI、SSCI论文13 095篇。整体来看,广东联合基金受资助项目每年发表SCI、SSCI论文数量呈持续增长趋势,2011年发表SCI、SSCI论文750篇,2020年增至1 754篇,是2011年的2.34倍(如图9所示)。

从广东联合基金资助项目的批准年份来看,历年受资助项目对应的发文量呈波动上升趋势。根据《2019年中国科学院文献情报中心期刊分区表》对一区期刊论文进行分析,发现一区期刊论文数及占比也在逐年上升。2006年广东联合基金资助项目产出的论文中有176篇来自一区期刊,占比22.56%;2016年则增至655篇,占比48.88%。由于2017—2020年资助项目尚未结题,部分成果尚未发表,因此

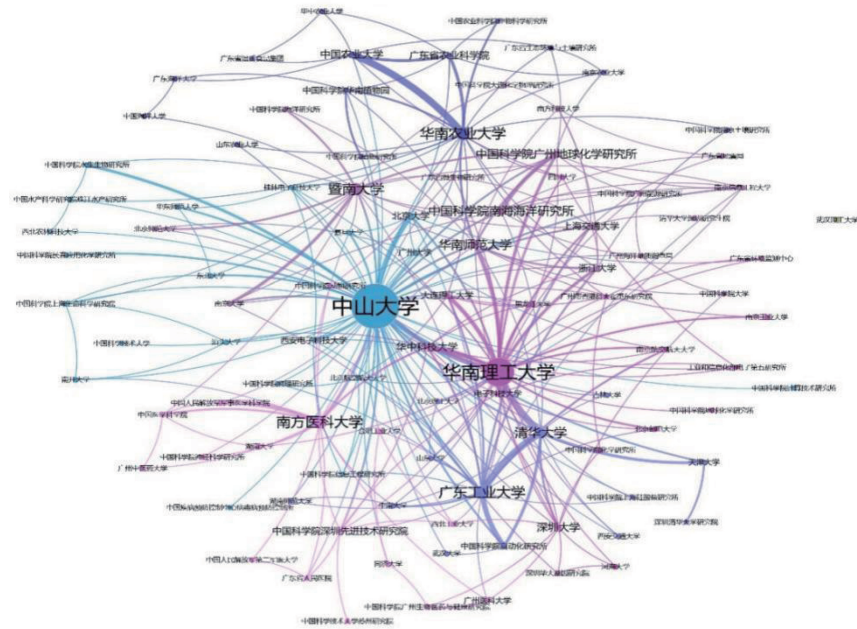


图 7 2006—2020 年单位合作共现图*

* 图中节点代表依托单位及合作单位，节点越大，表明该单位承担的项目越多；连线代表二者具有合作关系；图中只展现了项目数量前 100 的单位。

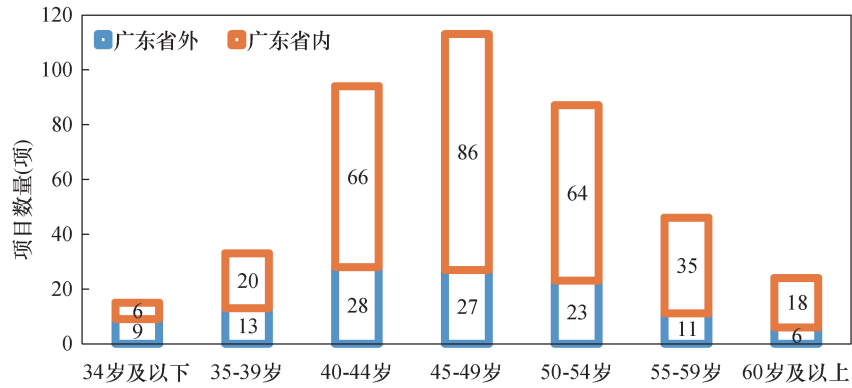


图 8 2006—2020 年广东联合基金项目负责人年龄分布

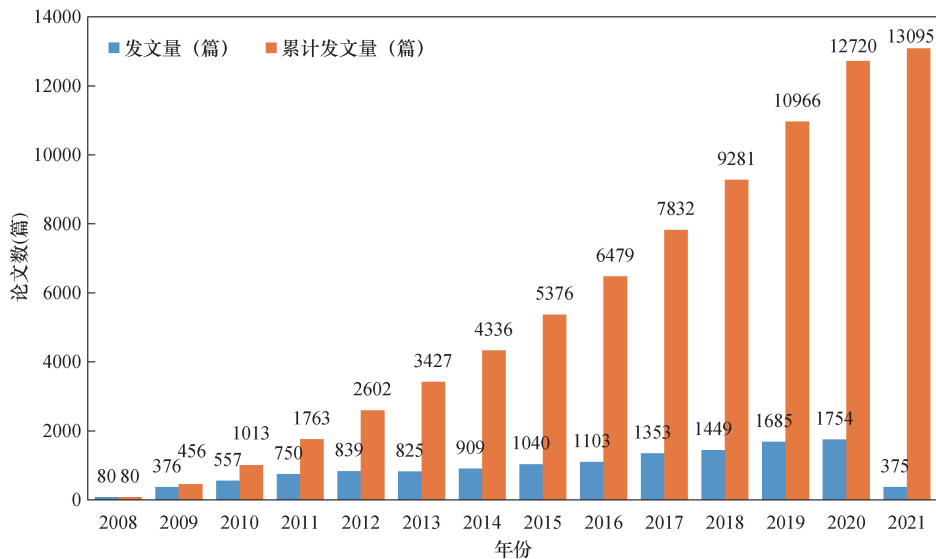


图 9 2006—2020 年广东联合基金资助项目历年发表 SCI/SSCI 论文数量

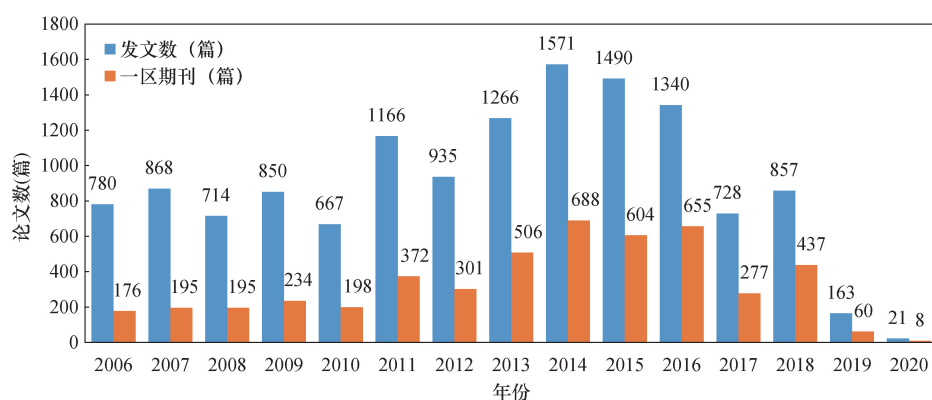


图 10 2006—2020 年广东联合基金项目资助年份一发文数量统计

2017—2020 年资助项目的论文发表数呈现下降趋势。但总体来看,广东联合基金资助项目的产出论文质量在不断提高,具体情况如图 10 所示。

2 绩效与影响

广东联合基金实施十五年来,在推动原始创新能力提升、加快人才队伍建设、促进学科体系完善、支撑经济社会发展等方面均取得了显著成效,已经达成设立时的预期目标。

2.1 广东承接国家自然科学基金项目的能力显著提升

广东联合基金的设立,不断完善了广东省基础

与应用基础研究项目资助体系,让广东深度融入国家基础研究布局中,使广东承接科学基金项目的能力显著提升。第一期广东联合基金实施后,2011年,广东获科学基金项目资助共 2 091 项,获资助项目直接经费首次突破 10 亿元;较 2005 年相比,获资助项数增长 245.05%,获资助项目直接经费增长 482.62%(表 5)。2006—2020 年,广东共获科学基金资助 36 102 项,累计获资助直接经费 193.29 亿元,具体见图 11。2020 年广东获科学基金资助项数及直接经费更创历史新高,获资助项目数共 4 486 项,直接经费超 24 亿元,上升到全国第二位,首次超过上海与江苏。

表 5 2005—2020 年广东承担国家自然科学基金项目及直接经费情况

广东联合基金 实施年限	年度	资助数 (项)	较上年度 增长率	直接经费 (万元)	较上年度 增长率	
未实施	2005	606	—	18 381.56	—	
	2006	729	20.30%	24 025.05	30.70%	
	2007	821	12.62%	29 772.40	23.92%	
	第一期	2008	1 036	26.19%	36 714.94	23.32%
		2009	1 195	15.35%	39 740.90	8.24%
		2010	1 588	32.89%	56 795.90	42.92%
第二期	2011	2 091	31.68%	107 094.55	88.56%	
	2012	2 424	15.93%	148 144.40	38.33%	
	2013	2 358	-2.72%	141 898.30	-4.22%	
	2014	2 380	0.93%	159 824.87	12.63%	
	2015	2 553	7.27%	149 464.47	-6.48%	
	2016	2 915	14.18%	154 552.44	3.40%	
第三期	2017	3 503	20.17%	201 909.69	30.64%	
	2018	3 770	7.62%	206 789.73	2.42%	
	2019	4 253	12.81%	235 314.58	13.79%	
	2020	4 486	5.48%	240 857.17	2.36%	
合计		36 102	—	1 932 899.39	—	

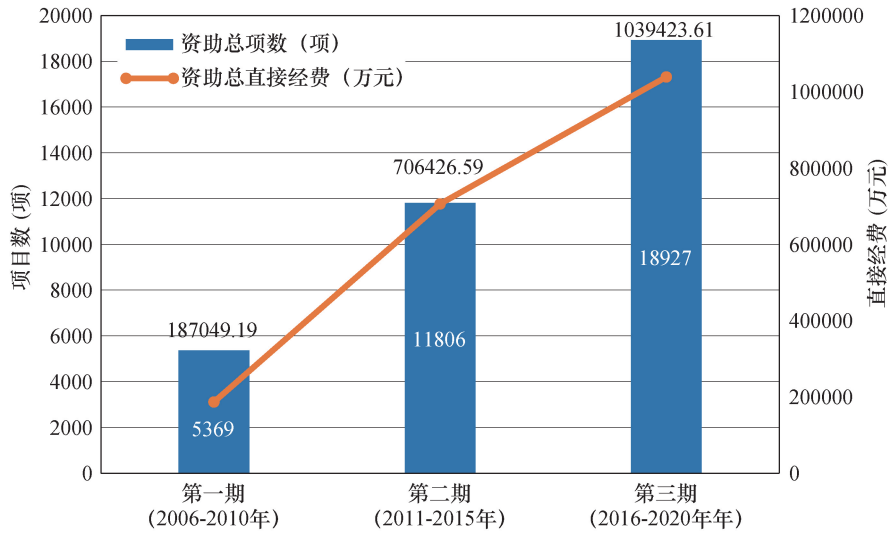


图 11 广东联合基金实施各期广东承担科学基金项目及直接经费总体情况

2.2 吸引和培育一批省内外领军人才,不断优化广东基础与应用基础研究人才梯队

广东联合基金的设立,在吸引和培育领军人才方面发挥了显著作用。在承担广东联合基金的 412 位项目负责人中,共有 121 位(广东 82 位)项目负责

人曾获两院院士、国家杰出青年科学基金等高层次人才项目,占比 29.37%(广东 19.90%),其中,吸引两院院士 17 人获项目资助 18 项(表 6);21 位项目负责人获广东联合基金项目资助后,接续获国家杰出青年科学基金资助(表 7)。

表 6 两院院士获广东联合基金项目资助情况

序号	领域	负责人	依托单位	获资助项数(项)	项目年份
1	新一代通信	管晓宏	西安交通大学	1	2017
2		俞大鹏	南方科技大学	1	2018
3	农业	沈建忠	中国农业大学	1	2015
4		吴清平	广东省微生物研究所	1	2015
5		刘耀光	华南农业大学	1	2017
6		李德发	中国农业大学	1	2013
7		罗锡文	华南农业大学	1	2009
8	人口与健康	钟南山	广州医科大学	1	2012
9		侯凡凡	南方医科大学	1	2009
10	新材料与智能精密制造	何雅玲	西安交通大学	1	2015
11		王迎军	华南理工大学	2	2015
12		李元元	华南理工大学	1	2013
13		瞿金平	华南理工大学	1	2012
14		高鸿钧	中国科学院物理研究所	1	2011
15		许宁生	中山大学	1	2009
16		资源与环境	陈晓非	南方科技大学	1
17	姚新生		暨南大学	1	2006

表7 广东联合基金项目负责人后续获国家杰出青年科学基金项目情况

序号	领域	负责人	依托单位	入选年份	项目年份
1	新一代通信	宋令阳	北京大学	2016	2013
2		熊红凯	上海交通大学	2014	2012
3		张军	中山大学	2011	2008
4	农业	刘雅红	华南农业大学	2011	2006
5		赵书红	华中农业大学	2010	2006
6	人口与健康	林天歆	中山大学	2018	2013
7		白晓春	南方医科大学	2016	2013
8		欧阳宏伟	浙江大学	2011	2006
9	新材料与智能精密制造	张志辉	吉林大学	2020	2016
10		董必钦	深圳大学	2019	2018
11		吴丁财	中山大学	2019	2016
12		徐维林	中国科学院长春应用化学研究所	2019	2016
13		杨全红	天津大学	2015	2014
14		张勤远	华南理工大学	2011	2009
15	资源与环境	刘承帅	中国科学院地球化学研究所	2020	2017
16		陈玖斌	中国科学院地球化学研究所	2016	2013
17		郑君瑜	华南理工大学	2013	2010
18		仇荣亮	中山大学	2012	2008
19		崔保山	北京师范大学	2011	2008
20		王新明	中国科学院广州地球化学研究所	2010	2008
21		王雪梅	中山大学	2014	2008

此外,广东联合基金的设立,为建设和优化广东省基础与应用基础研究人才梯队提供了源源不断的后继力量,为广东省培育和稳定了一批优秀的学术青年骨干和团队。据不完全统计^①,共有111个项目的项目组成员在承担广东联合基金项目后,接续承担或参与科学基金项目,共347项,资助直接经费共计42446万元(表8);同时,有64个项目的项目组成员在获广东联合基金项目资助后获广东省基础与应用基础研究基金项目资助,共137项,资助金额共计23778万元(表9)。

2.3 汇聚优势科研力量,实现跨区域合作,面向广东辐射全国

2006—2010年,第一期的广东联合基金覆盖了全国20个省(自治区、直辖市),有效吸引了北京、上海等科研优势地区科研人员参与解决广东及珠三角地区经济、社会、科技未来发展的重大科学问题和关键技术问题,实现了较好的跨区域合作。

表8 项目团队成员后续获国家自然科学基金项目资助情况*

批准年份	广东联合基金 项数(项)	后续获科学基金 资助项数(项)	资助直接经费 (万元)
2006	10	44	4711
2007	9	25	4576
2008	6	16	4302
2009	6	25	3762
2010	7	26	3093
2011	10	24	2938
2012	18	42	4579
2013	8	22	2826
2014	7	19	2561
2015	10	31	1851
2016	8	26	3233
2017	6	25	2227
2018	6	18	1245
2019	4	4	542
合计	115	347	42446

* 数据来源:面向广东联合基金广东省内项目依托单位发放的调查问卷

① 仅面向广东联合基金广东省内项目依托单位发放调查问卷。

表 9 项目团队成员后续获广东省基础与应用
基础研究基金项目资助情况^{*}

批准年份	广东联合基金 项数(项)	后续获广东省基 金项数(项)	资助金额 (万元)
2006	5	19	645
2007	6	11	3 012
2008	5	9	1 015
2009	3	10	960
2010	3	7	4 995
2011	5	6	220
2012	7	22	1 302
2013	3	3	610
2014	3	7	340
2015	8	16	590
2016	6	10	1 159
2017	4	5	6 710
2018	4	7	340
2019	4	5	1 880
合计	66	137	23 778

^{*}数据来源：面向广东联合基金广东省内项目依托单位发放的调查问卷以及广东省科技业务管理阳光政务平台统计数据

2011—2015 年,第二期的广东联合基金无论是合作强度、合作范围都得到进一步提升,新增河北、澳门、广西、贵州、重庆、甘肃等地区科研单位的加入。

2016—2020 年,依托第三期广东联合基金,以广东省为中心,各省(自治区、直辖市)之间开展了更为深入的科研合作,合作项目数量持续增加,广东省外累积参与单位数量从 2015 年的 140 家增加至 2020 年的 169 家。

广东联合基金的设立,不仅有效提升了广东省内科研单位基础与应用基础研究的能力,同时也吸引了全国科研单位积极参与,充分发挥了广东省所具备的经济及资源优势,汇聚全国优势科研力量解决广东及周边地区经济、社会、科技未来发展的重大科学问题和关键技术问题。

2.4 省内外优势互补,共促学科发展

广东联合基金的设立,在促进高校和科研院所学科建设方面取得巨大进展。根据科睿唯安在 2021 年 3 月公布的 ESI 排名^①,广东省共有 9 所高校在 ESI 排名中位居前 100 名,比 2015 年增加 2 所。其中,中山大学有 20 个学科进入 ESI 学科排行榜,仅次于北京大学(22 个学科),与清华大学、上海交通大学、浙江大学、复旦大学并列全国第二。南方科技大学首次进入全国 ESI 前 100 名,成为领跑“全国进步最快”的大学之一(表 10)。

表 10 2020 广东省 ESI 排名前 100 学科领域

学校	排名	学科数量	排名前 100 的 ESI 学科领域
中山大学	7	20	临床医学、药理学与毒物学、化学、材料科学、工程科学、免疫学、一般社会科学、分子生物与遗传学、微生物学、精神病学/心理学、生物与生化、环境/生态学、神经科学与行为、经济与商学、植物与动物科学、物理学、地球科学、数学、计算机科学、农业科学
华南理工大学	18	10	农业科学、材料科学、化学、工程科学、生物与生化、计算机科学、一般社会科学、物理学、环境/生态学、临床医学
深圳大学	52	9	计算机科学、物理学、材料科学、生物与生化、一般社会科学、工程科学、临床医学、环境/生态学、化学
南方医科大学	56	6	分子生物学与遗传学、神经科学与行为、药理学与毒物学、免疫学、生物与生化、化学
暨南大学	58	12	药理学与毒物学、农业科学、环境/生态学、生物与生化、神经科学与行为、分子生物与遗传学、临床医学、一般社会科学、材料科学、植物与动物科学、化学、工程科学
南方科技大学	67	4	材料科学、临床医学、化学、工程科学
华南师范大学	83	9	精神病学/心理学、数学、植物与动物科学、物理学、一般社会科学、环境/生态学、化学、材料科学、工程科学
广州医科大学	86	6	免疫学、分子生物与遗传学、临床医学、神经科学与行为、药理学与毒物学、生物与生化
华南农业大学	90	8	植物与动物科学、农业科学、微生物学、环境/生态学、生物与生化、化学、材料科学、工程科学

① 统计时间为 2010 年 1 月 1 日—2020 年 12 月 31 日。

表 11 2020 年广东省高校双一流学科建设名单

学校名称	双一流学科建设名单
中山大学	工商管理、材料科学与工程、电子科学与技术、药学、临床医学、基础医学、哲学、数学、生物学、化学、生态学
华南理工大学	农学、材料科学与工程、化学、轻工技术与工程
暨南大学	药学(自定)
华南师范大学	物理学
广州中医药大学	中医学

截至 2020 年,广东省共有 5 所大学入选“双一流”大学建设名单,入选数量位居全国第七位。其中,2 所广东高校(中山大学、华南理工大学)入选“一流大学”建设高校名单,入选数量并列全国第四位(表 11)。

3 对提升广东省基础与应用基础研究实力的借鉴

3.1 不断寻求新的发展模式,完善广东省基础与应用基础研究基金的资助体系

广东联合基金 15 年发展过程中,不断基于新的发展形势和需求对自身的发展模式进行创新和补充,赋予广东联合基金新的增长点和生命力。尽管广东省初步构建了由基础与应用基础研究重大项目、国家联合基金、省市联合基金、省自然科学基金面上与杰青项目四大板块组成的省基础与应用基础研究基金资助体系^[4],但省基金面上项目资助强度较低、国际合作等资助工具的缺失等问题阻碍了广东省基础与应用基础研究基金的前沿化发展。同时广东省基金的资助工具相对较少,无法满足现在广东省基础与应用基础研究发展的需要。广东要借助广东联合基金的平台作用,积极借鉴自然科学基金委的发展模式,加强顶层设计,进一步完善广东省基金资助体系,合理优化广东省基础与应用基础基金布局。

3.2 紧紧围绕广东省“7+2”战略布局,完善广东省与国家层面的领域对接

2018 年,广东省科技厅出台《广东省基础与应

用基础研究基金重点领域项目实施方案》(粤科基字〔2018〕213 号),明确了广东省基础与应用基础研究的八大重点领域及其主要研究方向。基于学科布局不够完善的现状,建议广东在加入国家自然科学基金区域创新发展联合基金后,在参考广东省基础与应用基础研究八大领域和“7+2”^①重点领域相结合的基础上,扩充联合基金研究领域,充分考虑科学研究的发展过程规律,关注资助学科的持续性,完善广东与国家层面的领域对接,全面支撑广东省科技重大发展需求。

3.3 扩大对接范围,加强广东联合基金在地域、领域的辐射作用

一是进一步贯彻落实广东联合基金“立足广东,带动华南,面向全国”的思想。凝练广东省及周边地区的共性基础研究问题、广东省优势领域的前沿基础研究问题、广东省弱势领域的关键研究问题,加强广州市、深圳市对广东省其他地级市的带动作用,进一步加深广东省内外的交流合作,促进创新需求与创新能力的有效对接;二是针对广东省以及粤港澳大湾区经济社会发展的热点、难点问题,引导广东省龙头高新技术企业及行业协会关注广东联合基金、参与指南凝练、对接广东联合基金优秀项目成果,进一步加深现有资助领域对接深度。

3.4 完善多元化投入,形成共同推进科技创新的强大合力

一是加强广东联合基金资助成效的宣传,倡导联合基金新模式的重要意义,提高广东省各级人民政府、企业、社会对基础研究投入的认识,形成重视基础与应用基础研究的良好氛围;二是广东省创新能力强、创新氛围浓厚,技术密集型企业体量庞大,持续稳定的基础研究投入可以为广东省经济社会高速发展提供源动力,建议增进广东省高新技术企业、行业协会对广东联合基金的了解,提高其对基础研究投入的认识,调动企业、行业投身联合基金的积极性,引导企业、行业加大基础研究投入,进一步拓宽基础研究投入渠道,完善多元投入机制。

3.5 推动成果对接,接棒优秀项目成果落地

一是定期梳理和公开广东联合基金资助成果,宣传广东联合基金资助成效,尤其是对广东和粤港

^① 广东省部署的新一代信息技术、高端装备制造、绿色低碳、生物医药、数字经济、新材料、海洋经济等七大战略新兴产业领域以及现代种业和精准农业、现代工程技术等重点产业领域。

粤港澳大湾区、华南地区经济和社会发展具有重要推动意义的成果和成就,扩大广东联合基金影响力,有助于吸引行业专家、行业企业关注广东联合基金,开拓潜在成果对接方;二是搭建项目成果对接、转化全链条,给予具有成果转化前景的项目予以持续性资助,整合广东省成果转化平台、创新孵化基地资源,发挥孵化载体在加速科研成果转化的重要作用,充分挖掘广东省人民政府接棒优秀项目成果落地的作用;三是加强与自然科学基金委的沟通协同,借助自然科学基金委平台,扩大广东联合基金在科研人员乃至全国范围内的影响力。

参 考 文 献

- [1] 赵英弘, 郑知敏, 郝红全, 等. 2020 年度国家自然科学基金项目申请、评审与资助工作综述. 中国科学基金, 2021, 35(1): 12—15.
- [2] 钟自然, 朱桂龙, 张海. NSFC—广东联合基金项目合作研发网络结构研究. 数理统计与管理, 2020, 39(4): 734—745.
- [3] 崔洁, 杜全生. 广东省 2006—2015 年获国家自然科学基金资助项目情况分析. 中国科学基金, 2017, 31(3): 244—250.
- [4] 邱莹, 段依竺, 林振亮, 等. 广东省自然科学基金设立联合基金的探讨. 科技管理研究, 2018, 38(12): 22—27.

Benefit Evaluation of the NSFC—Guangdong Joint Fund Project Implementation in 15 Years

Duan Yizhu^{1†} Qiu Ying^{1†} Wu Guodong¹ Liao Suliang¹ Zhang Heng^{1*}
Liu Qian² Zheng Sijia² Xu Jiaqi² Yu Huiyan² Ling Gui^{3*}

1. Guangdong R&D Center for Technological Economy, Guangzhou 510070

2. School of Management and Economics, Beijing Institute of Technology, Beijing 100081

3. South China University of Technology, Guangzhou 510641

Abstract Joint Fund Project, as a key project established by the National Natural Science Foundation of China (NSFC), relevant departments, local governments, and enterprises, is aiming at collectively supporting the basic research in the agreed scientific and technological fields. The NSFC—Guangdong Joint Fund Project (hereafter called Guangdong Joint Fund project), as the first joint fund project established by the NSFC and local government, has played an important role in improving the capacity of Guangdong's basic and applied basic research, accelerating the talent team construction, promoting science development, and boosting the Guangdong's innovation in the past 15 years.

Keywords Joint Fund; basic and applied basic research; benefit evaluation; regional innovation; Guangdong Province

(责任编辑 吴征天)

* Corresponding Author, Email: 1067654853@qq.com, 190037729@qq.com

† Contributed equally as co-first authors.