

· 管理纵横 ·

# 数量、质量与效率：联合基金文献产出比较分析

谭龙\* 陈风云 谢昌明 张保朝 唐勇

(中国工程物理研究院科技信息中心, 绵阳 621900)

**[摘要]** 本文从论文产出数量、质量以及效率三个方面,对4个代表性联合基金进行了比较分析。研究发现,与其经费规模一样,4类联合基金在SCI论文产出的数量、质量以及效率三个方面保持了一致排名,即依次为大科学装置、NSAF、天文以及钢铁联合基金。大科学装置联合基金在ESI高被引论文以及重点支持项目产出效率方面的优势尤为突出。NSAF、天文以及钢铁联合基金论文平均影响力低于全球平均水平。

**[关键词]** 联合基金;产出数量;质量;效率;比较

联合基金由国家自然科学基金委员会(以下简称基金委)与有关部门、地方政府或企业共同出资设立,在商定的科学与技术领域内共同支持基础研究。基金委的联合资助工作可以追溯到20世纪90年代初期,而最早设立的联合基金可以追溯到2001年正式启动的钢铁联合基金以及NSAF联合基金<sup>[1]</sup>。自首批基金启动以来,联合基金发展迅速,根据基金委的年报数据,2001—2016年联合基金资助额由0.18亿元增长到13.32亿元,年均增长率达到33.24%,累计资助经费超过52亿元。2008年,联合基金仅有9个项目类型,到2016年增加到23个。2017年,空间科学卫星科学研究联合基金(4年1.6亿元)、智能电网联合基金(5年4亿元)等也相继启动。

从研究对象来看,已有文献对联合基金整体<sup>[2,3]</sup>、钢铁联合基金<sup>[4,5]</sup>、高铁联合基金<sup>[6,7]</sup>、天文联合基金<sup>[8,9]</sup>以及广东联合基金<sup>[10,11]</sup>等进行了较深入的研究。相关研究多从定性分析出发,探讨基金本身管理问题,例如,朱蔚彤等<sup>[3]</sup>从实际工作出发,分析了联合基金设立与资助管理的若干机制问题。部分研究辅以联合基金的资助(投入)结构和趋势来探讨解决管理问题,例如,朱蔚彤<sup>[12]</sup>分析了2001—2007年期间,联合基金的资助规模、资助结构以及资助强度等信息;刘强等对在天文联合基金实施10周年之际,对其资助情况进行了系统回顾<sup>[9]</sup>。也有少量研究对联合基金的产出状况进行了分析,例如

崔洁<sup>[13]</sup>从多个视角对广东联合基金产出的SCI-E论文进行了计量分析;于会珠<sup>[11]</sup>等分析了跨区域合作对广东联合基金论文产出数量的影响。整体而言,关于联合基金论文产出的研究还比较少,还没有对多个联合基金产出情况特别是产出质量以及效率的比较研究。

## 1 方法与数据

### 1.1 研究样本

综合考虑代表性、可比性、数据可获得性等因素,本文选取NSAF联合基金、大科学装置联合基金等4个行业类联合基金作为分析样本,对4个联合基金2010—2014年期间资助项目、在2010—2017年期间发表SCI论文的数量、质量以及效率进行比较分析(表1)。

表1 研究样本情况

基金	合作资助单位	启动时间	项目数(2010—2014年)	经费数(2010—2014)
NSAF联合基金*	中国工程物理研究院	2001	179项	13 990万元
钢铁联合基金	宝钢集团	2001	57项	5 883万元
天文联合基金	中国科学院	2007	137项	10 500万元
大科学装置联合基金	中国科学院	2009	258项	26 000万元
合计			631项	68 373万元

注:\* 不包括2015年设置的NSAF联合基金-中心项目。

## 1.2 数据来源

联合基金项目信息来源于国家自然科学基金信息系统 (<https://isisn.nsf.gov.cn/egrantindex/funcindex/prjsearch-list>)。通过技术手段,批量采集获得2001年以来的全部联合基金项目清单,主要包括项目名称、资助号、资助时间、承担单位、负责人、资助金额等字段信息。基金委已有公开信息并未对联合基金的项目类型进行进一步细分。本文通过资助号、项目名称以及承担单位等信息的分析,推演出4类联合基金资助号的编码规则,并以此规则对采集到的联合基金项目进行分类,获得4类联合基金2010—2014年期间的项目清单。进一步将各类联合基金项目清单中的项目数,以及资助总额与国家自然科学基金年度报告中关于各类联合基金的统计数据进行了交叉验证,发现推演出的编码规则完全正确。

本文中,论文产出数据来源于WOS的SCI-E数据库,以项目资助号(授权号)为检索条件进行批量检索和清理,获得4类联合基金整体以及每一个项目截止2017年8月6日时的论文发表题录信息。

本文中有关关键指标选与界定:

(1) 学科规范化的引文影响力:一篇文献学科规范化的引文影响力(CNCI)是通过其实际被引次数除以同文献类型、同出版年、同学科领域文献的期望(平均)被引次数获得的。当一篇文献被划归至多于一个学科领域时,则使用实际被引次数与期望被引次数比值的平均值。一组文献的CNCI,例如某个人、某个机构或国家,是该组中每篇文献CNCI的平均值。CNCI是一个十分有价值且无偏的影响力指标,它排除了出版年、学科领域与文献类型的影响。如果CNCI的值等于1,说明该组论文的被引表现与全球平均水平相当,CNCI大于1表明该组论文的被引表现高于全球平均水平;小于1,则低于全球平均水平。

(2) 期刊分区:汤森路透(Thomson Reuters)每年出版一本《期刊引用报告》(Journal Citation Re-

ports,简称JCR)。JCR对8600多种SCI期刊的影响因子(Impact Factor)等指数加以统计。JCR将收录期刊分为176个不同学科类别。每个学科分类按照期刊的影响因子高低,平均分为Q1、Q2、Q3和Q4四个区:各学科分类中影响因子前25%(含25%)期刊划分为Q1区、前25%—50%(含50%)为Q2区、前50%—75%(含75%)为Q3区、75%以后为Q4区。

(3) ESI高被引论文:近11年的论文被引用次数在该学科处于全球前1%水平的论文。

## 2 联合基金文献产出

### 2.1 产出数量

各类联合基金2010至2014年立项项目的整体产出情况如下图1所示。大科学装置产出SCI论文3474篇,位居首位,其次是NSAF联合基金1847篇、天文联合基金1157篇和钢铁联合基金641篇。可以看出,论文产出数量排名与基金整体规模排名一致。

4类联合基金SCI论文的项目来源结构存在明显差异。重点支持项目(经费100万元及以上的项目)对NSAF联合基金论文产出数量的贡献仅20%,远远低于其他3类联合基金的水平。4类联合基金的重点支持项目论文占比与重点支持项目经费占比保持一致趋势,但论文占比明显低于经费占比。

### 2.2 产出质量

本文进一步从论文发表层次、论文综合引用情况以及高质量论文数量三个方面对4类联合基金的论文产出质量进行比较,相关具体指标数据采用Incites平台(<https://incites.thomsonreuters.com/>)计算获得。

从发表期刊层次来看,大科学装置联合基金资助论文质量明显高于其他三类联合基金。大科学装置联合基金资助SCI论文主要发表在Q1期刊上,NSAF以及钢铁联合基金资助SCI论文在Q1、Q2以

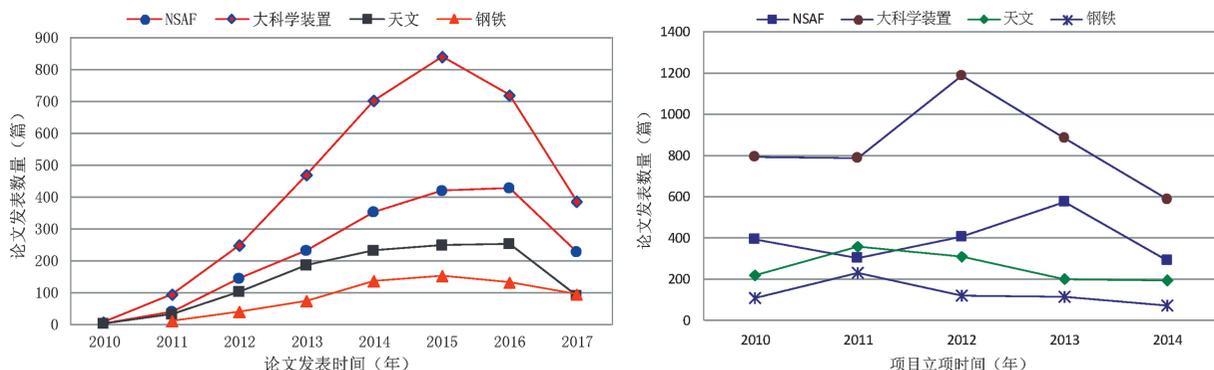


图1 4类联合基金论文产出数量比较

及 Q3 三个层次的期刊上大致相当,天文联合基金资助 SCI 论文主要发表在 Q1 和 Q3 期刊上。大科学装置联合基金的 Q1 期刊论文占比明显高于其他三类联合基金。

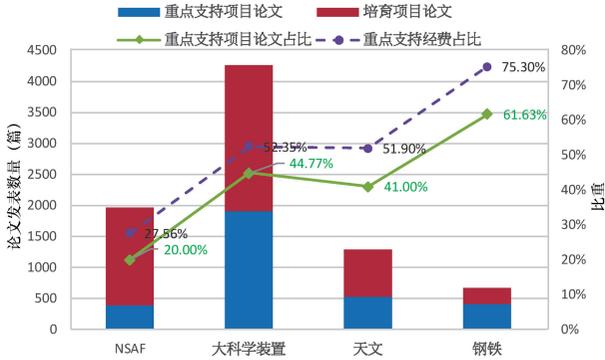


图 2 4 类联合基金论文产出的项目类型分布

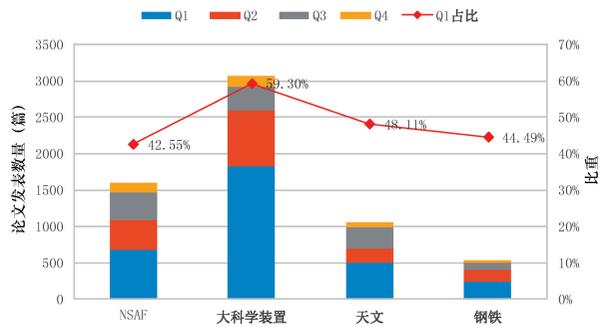


图 3 4 类联合基金论文发表期刊层次比较

从论文综合引用情况来看,大科学装置联合基金资助论文质量明显高于其他三类联合基金。如图 4 所示,从学科规范化的引文影响力(X 轴)、篇均被引用频次(Y 轴)以及 H 指数(气泡大小)三个维度来综合反映联合基金论文被引用情况。大科学装置联合基金的论文被引用情况明显优于其他三类联合基金。从学科规范化的引文影响力指标来看,大科学装置联合基金的论文影响力水平高于全球平均水平,而其余三类科学基金低于全球平均水平。

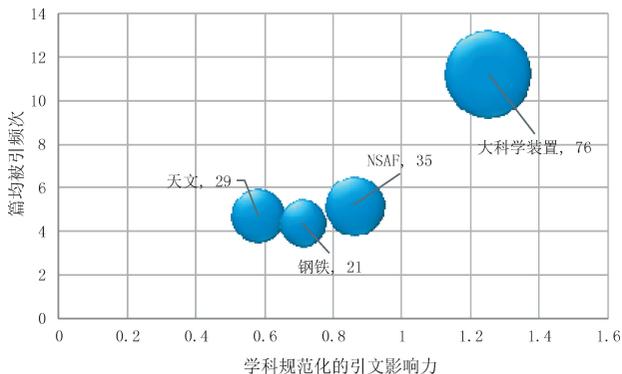


图 4 4 类联合基金论文引用情况比较

基于 ESI 高被引论文的分析表明,从质量论文数量及比重来看,大科学装置联合基金的论文质量优势更加明显。大科学装置联合基金资助产出 79 篇 ESI 高被引论文,绝对数量远远高于其余 3 类联合基金 ESI 高被引论文数之和。大科学装置联合基金 ESI 高被引论文占其全部论文的 2.27%,也远高于其他 3 类联合基金。而 NSAF 联合基金的绝对数以及相对数均排名第 2,天文以及钢铁分类第 3 和第 4。

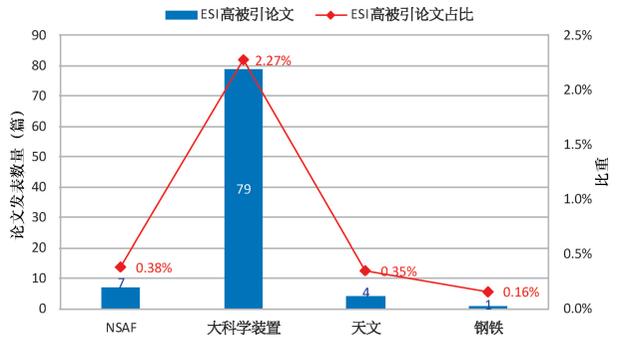


图 5 4 类联合基金 ESI 高被引论文发表情况比较

### 2.3 产出效率

整体来看,4 类联合基金论文产出的项目效率存在明显差异。平均每个大科学装置联合基金项目产出 SCI 论文 16.48 篇,钢铁、NSAF 以及天文联合基金的项目产出效率依次分别为 11.61、10.91 以及 9.36 篇/项。如果仅考虑重点支持项目,大科学装置的产出效率优势更加明显,达到 38.84 篇/项,超出钢铁联合基金的 2 倍;NSAF 联合基金也明显高于天文和钢铁联合基金。

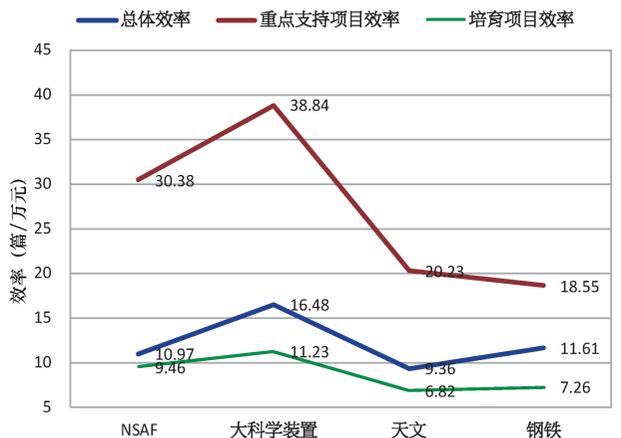


图 6 4 类联合基金论文产出项目效率比较 (篇/项)

大科学装置联合基金的论文产出经费效率最高,平均每万元经费产出 0.164 篇 SCI 论文,其次为 NSAF 联合基金(0.140 篇/万元)、天文联合基金(0.122 篇/万元)以及钢铁联合基金(0.113 篇/万

元)。4类科学基金在重点支持项目以及培育项目上的产出效率排名保持不变。

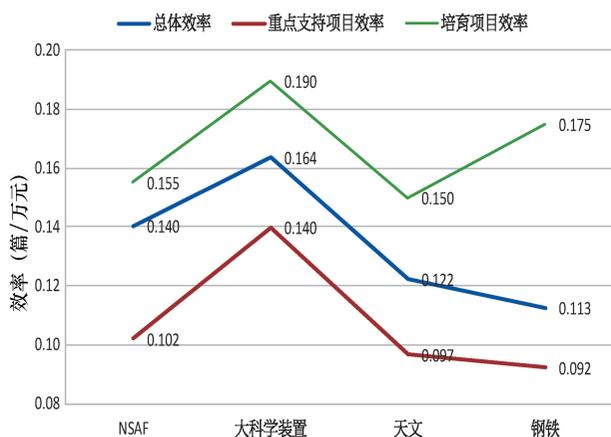


图7 4类联合基金论文产出经费效率比较

### 3 主要结论

本文从论文产出数量、质量以及效率等三个视角,对NSAF、大科学装置、天文以及钢铁等4个代表性联合基金进行了比较分析。4类联合基金在论文产出数量、质量以及效率三个维度上的排名与其经费投入总额一致。从数量来看,大科学装置产出数量最高,其次为NSAF、天文和钢铁联合基金;4类联合基金SCI论文的项目来源结构存在明显差异,NSAF联合基金论文主要来自培育项目。从质量来看,大科学装置联合基金明显高于其他三类联合基金,NSAF、天文以及钢铁联合基金产出论文的引文影响力低于全球平均水平。从效率来看,大科学装置联合基金的效率最高;而各类基金重点支持项目的经费产出效率明显低于培育项目。

## Quantity, quality and efficiency: comparison of publications of Joint Science Foundation

Tan Long    Chen Feng-Yun    Xie Changming    Zhang BaoChao    Tang Yong

(Science and Technology Information Center, China Academy of Engineering Physics, Mianyang 621900)

**Abstract** A comparison between four kinds of joint science foundations is conducted in this paper from perspective of quantity, quality and efficiency of their publications. The result indicates that, as same as their expenditure scale, four joint science foundations maintain a consistent ranking in each aspects of quantity, quality and efficiency, namely, Large-scale Scientific Facility, NSAF, Astronomy and Steel joint science foundation. Large-scale Scientific Facility joint science foundation behaves well at ESI highly cited paper and efficiency of key-supported programs. The publication impacts of NSAF, Astronomy and Steel joint science foundation is much lower than the global average level.

**Key words** Joint Science Foundation; quantity; quality; efficiency; comparison

## 参 考 文 献

- [1] 马卫华,薛永业. 国家自然科学基金联合基金项目管理机制优化策略. 科技管理研究, 2017, (5): 55—163.
- [2] 刘喜珍. 数理科学联合基金概述. 中国基础科学, 2008, (2): 35—37.
- [3] 朱蔚彤,孟宪平. 国家自然科学基金联合基金设立与资助管理机制探讨. 中国科学基金, 2012, 26(1): 34—37.
- [4] 辛秀田. 关于钢铁联合研究基金的几点启示. 中国科学基金, 2005, 19(4): 246—248.
- [5] 刘海波,高晓佳,李畅. 钢铁联合研究基金资助与可持续发展的思考. 沈阳工程学院学报:社会科学版, 2005, 1(4): 47—49.
- [6] 王冬梅. 联合基金为高铁基础研究插上了腾飞的翅膀. 科研管理, 2017, (增刊): 762—766.
- [7] 王之中,谭立刚,高钰涵,等. 服务“一带一路”引领高铁科技未来—高速铁路基础研究联合基金实施5周年回顾与展望. 中国科学基金, 2017, 31(3): 239—243.
- [8] 刘强,董国轩. 2016年度天文联合基金申请和资助情况分析. 天文学进展, 2016, 34(4): 555—559.
- [9] 刘强,董国轩. 天文联合基金十周年总结. 天文学进展, 2017, 35(1): 140—146.
- [10] 胡燕娟,付晔. 广东省基础科研人才成长关键因素分析—以NSFC-广东联合基金获得者为例. 科技管理研究, 2013, 33(9): 148—152.
- [11] 于会珠,黄璐,王康睿,等. 跨区域合作对NSFC—广东联合基金论文产出的影响. 科研管理, 2017, 38(S1): 386—393.
- [12] 朱蔚彤. 国家自然科学基金联合基金资助情况分析. 中国基础科学, 2009, 11(1): 44—47.
- [13] 崔洁,李铭禄,陈为民. NSFC—广东联合基金(第一期)资助项目产出SCIE论文计量分析. 科技管理研究, 2015, 35(11): 66—70.