

科技计划项目的区域参与度评价指标体系研究

刘蔚 屈宝强 陈白雪

(中国科学技术信息研究所, 北京 100038)

摘要: 科技计划项目分析评价是提升科技计划管理绩效的重要举措。首先构建由主导力、吸引力和辐射力构成的科技计划项目区域参与度指标评价体系, 并从承担和参与两方面对各类主体实际参与科技计划项目的情况进行评价。然后选取广东省参与国家重点研发计划数据进行实证分析。最后根据计算结果对广东省的科技项目参与度进行评价与分析。

关键词: 科技项目; 参与度; 评价指标; 国家重点研发计划; 区域合作; 资源优化配置

中图分类号: G301

文献标识码: A

DOI: 10.3772/j.issn.1674-1544.2020.03.003

Research on Evaluation Index System of Regional Science and Technology Project Participation

LIU Wei, QU Baoqiang, CHEN Baixue

(Institute of Scientific and Technical Information of China, Beijing 100038)

Abstract: The analysis and evaluation of science and technology plan project is an important measure to improve the management performance of science and technology project. In this paper, the participation index evaluation system of science and technology planning project is constructed, which is composed of leading, attraction and radiation. It selects Guangdong province to participate in the national key R&D project for empirical analysis, and according to the calculation results, evaluates and analyzes the participation of science and technology projects in Guangdong province.

Keywords: science and technology project, participation degree, evaluating indicator, key R&D, project region area, optimize resource allocation

科技部、财政部和国家发展改革委于2016年联合发布了《科技评估工作规定(试行)办法》,为科技计划项目的滚动实施、促进科研成果的转化和应用、完善科技管理的追踪问责提供了有力的依据^[1]。对科技计划项目进行全面评价已成为“十三五”科技体制改革的重要内容,并且许多学者以不同角度对科技计划项的评价进行了

深入的研究。有的从不同角度对科技计划项目的评价方法及体系等进行探讨^[2-5];有的针对国家科技计划项目实施过程中呈现出的区域特征进行研究^[6-12];还有的针对重点研发计划的部分公开数据进行初步研究^[13-17]。这些研究对科技计划项目的实施以及资源的优化配置起了重要的参考作用。

国家重点研发计划是贯穿基础研究、重大共

作者简介: 刘蔚(1986—),女,中国科学技术信息研究所助理研究员,博士,主要研究方向:科技政策研究、社会网络分析等;屈宝强(1980—),男,中国科学技术信息研究所研究员,博士,主要研究方向:情报分析方法、信息资源管理等(通信作者);陈白雪(1989—),女,中国科学技术信息研究所助理研究员,硕士,主要研究方向为:科技项目数据分析与挖掘。

基金项目: 中央级公益性科研院所基本科研业务项目“科技计划项目的区域参与度评价体系研究”(QN2020-15)。

收稿时间: 2020年1月3日。

性关键技术到应用示范的全链条、一体化组织实施的项目。目前国家重点研发计划按照重点专项、项目、课题分层次管理的方法，兼顾国家战略目标和行业布局，建立跨部门协作机制，已经凝练提出了6个试点专项和59个重点专项，每个专项下设了多个项目。项目是国家重点研发计划组织实施的基本单元，项目可根据需要下设一定数量的课题，每个重点项目由一个单位牵头负责实施，下设3至5个课题并交由不同的单位负责具体实施，项目承担机构与课题承担机构通过项目达成合作关系，从管理上实现部门协作和分层管理，如图1所示。对科技计划项目中的区域实际参与情况进行有效分析评价，可以更加清晰地了解不同区域在参与科技计划项目过程中的特点及趋势。基于此，本文拟构建科技计划项目的区域参与度评价指标体系，并对该评价指标体系进行探讨，再以国家重点研发计划为例进行分析。

1 科技计划项目的参与度评价分析框架

本文针对科技计划项目参与度构建了评价指

标分析框架，如图2所示。在构建时主要考虑了以下几方面的内容。

(1) 体现层次性。对计划项目的通常采用的统计分析方法一般局限在项目层次，分析维度过于宏观，无法反映课题及以下层次的执行情况。本文通过项目与课题从属关系分析，掌握项目承担主体在科技项目中的真实参与程度。

(2) 体现流动性。流动性关注的是在项目执行过程中由于项目合作关系产生的科技资源流动问题，如项目中课题任务分担、项目资金流动、科学仪器共享、人才流动等。在项目执行过程中科技资源从中央部署到各类科技活动主体，通过“项目—课题”建立起合作关系，科技资源按照目标配套组合、重新分配，支持科技项目的方式高效开展。

(3) 体现区域性。在科技项目参与度评价体系中以项目/课题承担主体所在的区域为基本分析单元，可体现区域性差异。地理区域是科技计划项目承担主体的重要属性，特别是在国家重点研发计划实施过程中。

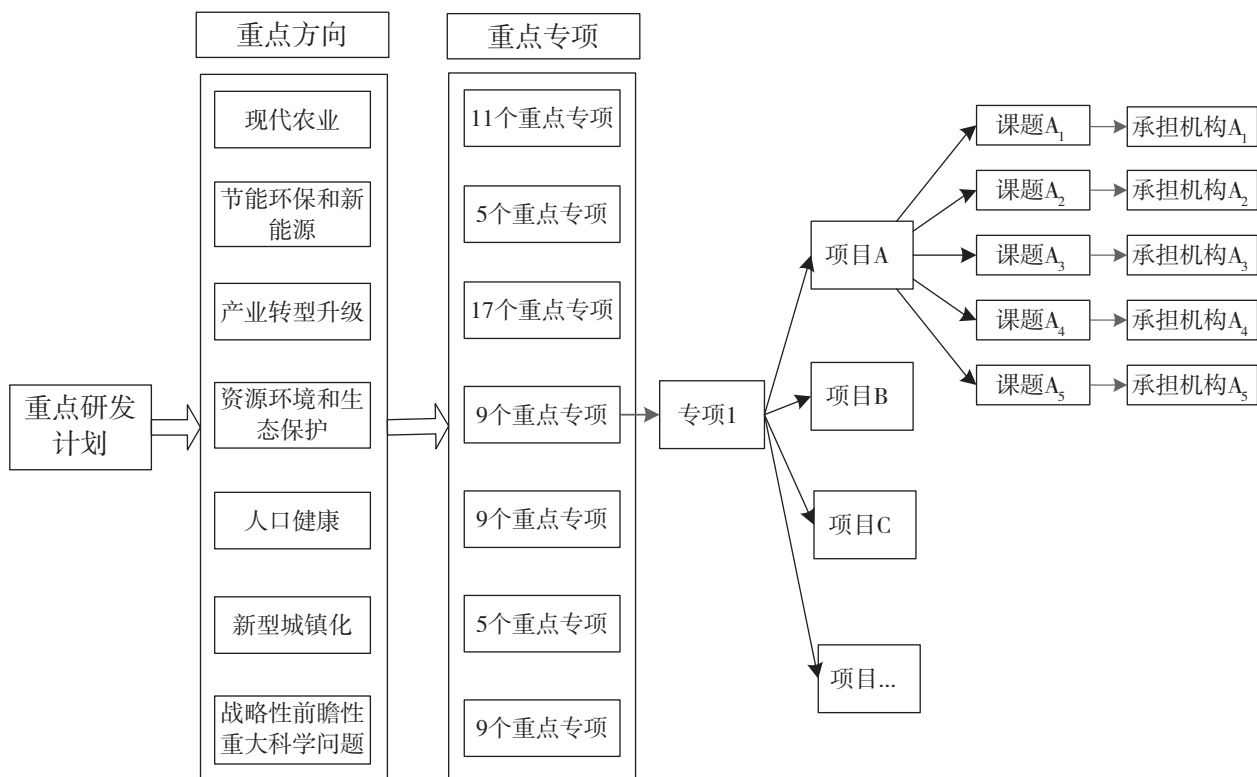


图1 国家重点研发计划组织实施方式

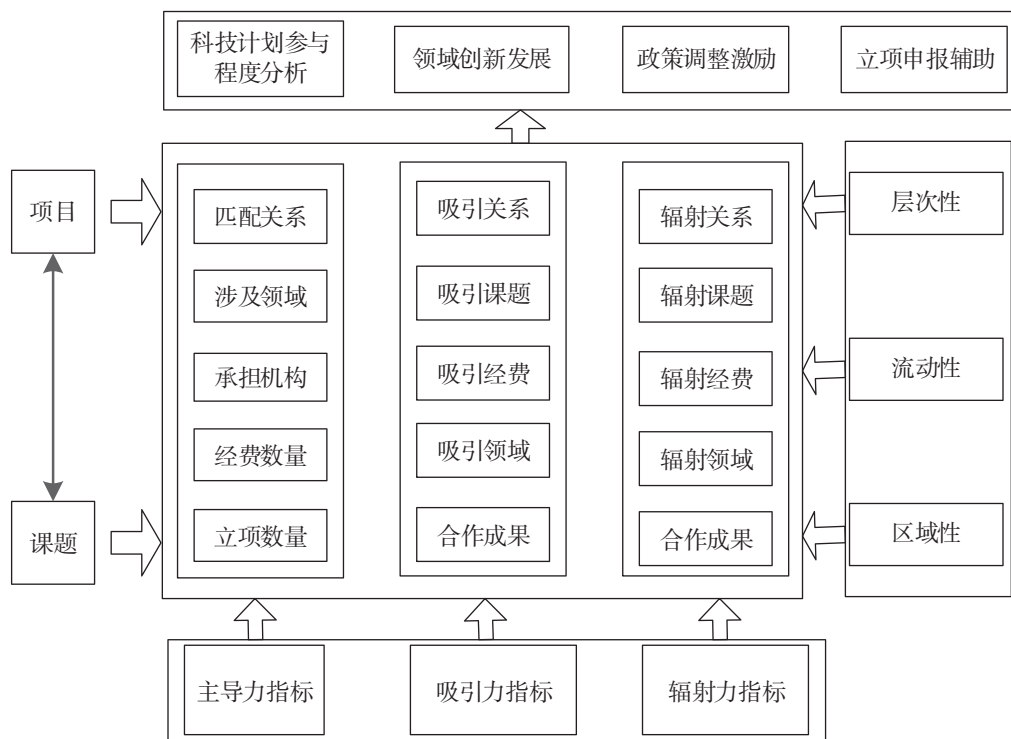


图2 科技计划项目的区域参与度评价分析框架

选取科技计划项目区域参与度评价指标的基础来源于项目分层次执行过程中产生的合作关系，分别从主导承担项目能力、吸引项目能力和辐射项目能力3个方面对区域科技项目参与情况进行分析和评价。在评价和分析过程中体现了一般项目评价中鲜有的资源流动性、合作区域性以及执行层析性。该评价指标体系不仅是对科技计划项目基本情况的有效补充，而且从深层次、细粒度、多角度更加全面、科学、有效地以区域为单位其实际参与国家科技计划情况、科技资源获取情况、科技项目合作情况以及区域间项目竞争与合作关系进行分析评价。

2 指标体系及计算方法

本节分别从承担项目的主导力和参与项目的合作力两个角度构建由主导力、吸引力和辐射力3个一级指标和8个二级指标组成的区域参与度评价指标体系，如表1所示。

2.1 主导力指标

主导力指标主要用于描述在科技计划项目实施过程中主动承担科技计划项目并成为该项目牵

头主体的能力。该指标用于衡量主动参与和牵头主导能力，可以从一个侧面反映该地区在科技项目中的领军优势和领先程度。该指标下设两个二级指标，分别为承担主导力和领域主导力，其定义和计算方法如下。

(1) 承担主导力 (L_B)：承担主导力指在科技计划项目中主动承担的项目数量占全部立项数量的比例。

承担主导力 $L_B = \text{承担的项目数量} / \text{所有立项数量}$ 。

(2) 领域主导力 (L_R)：领域主导力指在科技计划项目中承担项目所涉及领域数量占全部领域数量的比例。

领域主导力 $L_R = \text{承担项目所涉及的领域数量} / \text{全部领域数量}$ 。

2.2 吸引力指标

吸引力指标用于描述在科技计划项目实施中某区域作为课题承担主体获得由其他区域牵头的课题项目并下课题并取得相应课题资金的情况。吸引力指标用于衡量通过“项目—课题”的合作方式使科技资源从外地流入本地的情况，同时也可用

表 1 科技计划的区域参与度评价指标及说明

评价角度	一级指标	二级指标	指标说明
主导力	主导力	承担主导力	承担项目的情况
		领域主导力	承担项目覆盖的领域范围情况
合作力	吸引力	基础吸引力	通过承担课题的形式吸引科技资源的情况
		领域吸引力	吸引课题覆盖的领域范围情况
		空间吸引力	吸引课题覆盖的空间范围情况
	辐射力	基础辐射力	承担项目后辐射给其他区域的课题情况
		领域辐射力	辐射课题覆盖的领域范围情况
		空间辐射力	辐射课题覆盖的空间范围情况

于客观评价某地区吸引外地科技资源的能力。吸引力指标包含基础吸引力、领域吸引力和空间吸引力 3 个二级指标。

(1) 基础吸引力 (A_b): 基础吸引力指通过吸引方式获得课题数量在其承担所有课题中占的比例。

(2) 领域吸引力 (A_R): 领域吸引力指通过吸引方式获得课题涉及的领域数量在所有全部领域数量的比例。

(3) 空间吸引力 (A_a): 空间吸引力指通过吸引方式与其他地区建立的空间合作关系的规模情况。

具体地, 用吸引的课题所属的省份数量与参与统计的所有省份数量的比值来衡量。

2.3 辐射力指标

辐射力指标用于描述在科技计划项目实施中, 某区域作为项目牵头单位将项目分解为多个课题交由其他区域的相关机构负责实施的情况。辐射力指标可以衡量通过“项目—课题”合作的方式科技资源从本地流到外地的情况, 也可以衡量某区域获得科技计划项目并进行科技资源再分配, 支持其他地区共同参与, 并通过该方式建立科技合作关系的能力。辐射力指标包含基础辐射力、领域辐射力和空间辐射力 3 个二级指标。

(1) 基础辐射力 (R_b): 基础辐射力指辐射到其他地区的课题数量占其承担项目中所有课题数量的比例。

(2) 领域辐射力 (R_s): 领域辐射力指辐射课题涉及的领域数量占其所有领域数量的比例。

(3) 空间辐射力 (R_a): 空间辐射力指通过

辐射课题的形式与其他省份建立的空间合作关系的规模情况。

具体地, 用辐射课题归属的省份数量与参与统计的所有省份数量的比例来衡量。

2.4 合作力指标

合作力指标用于描述在科技计划项目实施中, 通过对课题的吸引与辐射两种方式获取或辐射科技项目资源, 并与其他省份形成科技合作关系的能力。合作力指标的计算方法为: “吸引力”与“辐射力”指标计算结果进行加权后再进行归一化处理。

3 实证分析

依据科技项目的区域参与度评价指标构成及计算方法, 选取 2016—2018 年“广东省参与国家重点研发计划”开展实证分析。

3.1 数据来源

数据主要来源有两部分: 国家重点研发计划项目数据来源于中国科学技术部 (<http://service.most.gov.cn>) 和国家科技管理信息系统公共服务平台 (<https://service.most.gov.cn>) 上关于“国家重点研发计划”的项目申报文件、立项指南说明以及立项公开数据, 统计截止时间为 2018 年 12 月 31 日。国家重点研发计划课题数据来源于发表论文的标注信息抽取, 主要通过 WoS 数据库进行检索, 对受国家重点研发计划项目资助产生的论文中所标注的课题编号进行处理, 建立项目与课题之间的关联。数据处理过程如图 3 所示。

其中:

论文检索式: (((FO = (National Key R&D

Program of Chin*) OR FO = (National Key research and development Program of Chin*) OR FO = (National Key R D Program of Chin*) OR FO = (National Key R&D Plan of Chin*) OR FO = (National Key research and development Plan of Chin*) OR FO = (National Key R D Plan of Chin*) OR FO = (National Key R&D Project of Chin*) OR FO = (National Key research and development Project of Chin*) OR FO = (National Key R D Project of Chin*)) AND FG= (201 ? YF*)) OR FG= (2016YF*) OR FG= (2017YF*) OR FG= (2018YF*)) AND 语种:(English) AND 文献类型:(Article)。

项目编码规则：根据国家重点研发计划立项项目编码规则，国家重点研发计划立项项目编号由立项年度（4位数字）、计划名称代码（2位数字，国家重点研发计划的代码为YF）、专项名称代码（3位数字）和项目流水序号（5位数字，前3位是项目编号，后2位是课题编号）4组信息组成，共14位。

判断规则：根据编码规则，<项目流水序号>的5位数字中前三位一致的课题是属于同一项目的课题，根据这一规则建立项目与课题的从属关系。

3.2 分析结果

鉴于每组指标都从不同角度出发衡量在科技计划项目中的参与程度，采取“等权重法”对3组指标进行权重赋值。另外，由于主导力指标量纲不同，在分析比较过程中采取定基比率法和小

数定标法对指标计算结果进行无量纲处理。

3.2.1 整体分析

根据相关立项信息以及课题抽取结果的统计，广东省于2016年承担的重点研发项目有78个，下设课题274个；2017年承担的重点研发项目有97个，下设课题414个；2018年承担的重点研发项目有79项，下设课题364个。立项数量连续3年均位于全国前列。根据课题情况的统计，广东省于2016年承担的重点研发项目课题有308个，2017年承担的重点研发项目课题有368个，2018年承担的重点研发项目课题有354个。根据专项领域情况的统计，广东省于2016年承担的重点研发项目所属专项领域有28个，其中立项数量最多的3个专项领域分别为：政府间国际科技创新合作重点专项、数字诊疗装备研发、精准医学研究。2017年承担的国家重点研发项目所属专项领域扩展到35个，其中立项数量最多的3个专项领域分别为：干细胞及转化研究、政府间国际科技创新合作重点专项、重大慢性非传染性疾病防控研究和重大科学以及设备开发（并列第三位）。2018年承担的国家重点研发项目所属专项领域有37个，涉及领域范围继续扩大，其中立项数量最多的分别为：重大慢性非传染性疾病防控研究、干细胞及转化研究、增材制造与激光制造专项。详情见表2。

根据科技项目的区域参与度指标体系，以广东省参与“国家重点研发计划”的项目及课题数据为实证进行指标的计算结果见表3。

从主导力指标分析，广东省在2016—2018

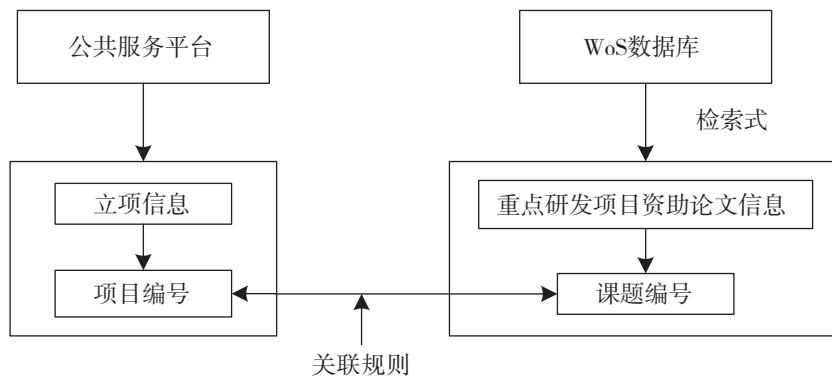


图3 案例数据获取及分析方法

表2 广东省承担“国家重点研发计划”基本情况

立项年份/年	立项数量/个	项目下设课题数量/个	承担课题数量/个	项目所属专项数量/个
2016	78	274	308	28
2017	97	414	368	35
2018	79	364	354	37

表3 广东省科技计划项目的区域参与度计算结果

立项年份/年	主导力指标		吸引力指标			辐射力指标		
	承担主导力	领域主导力	基础吸引力	领域吸引力	空间吸引力	基础辐射力	领域辐射力	空间辐射力
2016	0.050	0.636	0.580	0.841	0.530	0.470	0.5680	0.620
2017	0.066	0.700	0.530	0.820	0.530	0.660	0.660	0.680
2018	0.066	0.649	0.530	0.7890	0.560	0.560	0.579	0.620

年3年中承担的国家重点研发计划数量稳步上升，在全国所有立项总数中占比从2016年的5.0%上升至2017年及2018年的6.6%，说明广东省承担国家科技计划项目能力稳定上升，科技计划主导能力一直处于全国前列。在领域主导力方面，广东省在2016年涉及的领域占全部领域数的63.6%，2017年占全部领域数的70.0%，2018年占全部领域数量的64.9%。2018年的数据略有下降的原因是有新的专项领域加入立项范畴，从而扩大了基数范围。广东省在国际合作类专项、生物医药领域、重大科学仪器领域、增材制造领域等立项数量持续保持在较高水平，说明广东省在这些领域研发实力较强，而其他新兴领域如智能机器人等也稳步提高。

从吸引力角度可以有效衡量广东省的科技资源吸引力，从一个侧面反映了广东省招揽优秀科技资源的软实力和环境水平等情况。从计算结果分析，广东省课题吸引能力持续稳定保持在50%以上，即广东省承担的全部课题中有一半以上来源于其他省市的项目课题。从领域吸引力指标分析，广东省吸引的课题涉及领域在2016年、2017年、2018年分别占全部专项领域的84.1%、82.0%、78.9%，说明通过吸引课题的方式，对广东省的科技领域发展起到了有效的补充和推动作用。从空间吸引力指标分析，广东省与全国53%以上的省份建立了有效的科技合作关系。

从辐射力的角度可以有效衡量广东省科技资

源溢出效应，从一个侧面反映了广东省将科技优势资源向其他地区扩散的能力及其作为全国科技强省、粤港澳地区核心节点的科技辐射和创新带动作用。从计算结果分析，广东省课题辐射力指数除2016年之外，均达到了0.5以上，说明广东省在承担的项目中超过一半的课题通过辐射的形式扩散到其他区域。从领域辐射力指标分析，广东省有50%以上的领域辐射到全国其他省份。从空间辐射力指标分析，广东省通过课题辐射的形式与全国60%以上的省份建立有效的科技合作关系。

3.2.2 “主导力”与“合作力”对比

如前文所述，主导力用于衡量一个地区作为项目承担主体表现出的科技领军作用能力。合作力有助于在项目实施过程中通过课题的吸引与辐射两种方式获取或辐射科技项目资源，并与其他省份形成科技合作关系。相关结果如表4及图4所示。

从图4可以看出，2016—2018年广东省的合作力指数均大于其主导力指数。其中2017年广东省承担主导力数值最大，当年承担的科技项目数量最多，同时该年度承担合作力指数也最高，且合作力指数比主导力指数高出约19%。说明2017年广东省不仅主动获得了较多的科技项目资源，而且建立了更加活跃的科技合作关系。另外，2016年度领域合作力指数最高，说明在2016年广东省通过“吸引”与“辐射”的方式有

效拓展了可承担科技计划项目的专项领域，在所有科技计划项目的领域中广东省直接承担的领域为64%，但通过科技合作则在95%的科技项目领域都获得了项目资源和合作机遇，证明科技项目合作可以有效拓展合作范围，补充创新领域。

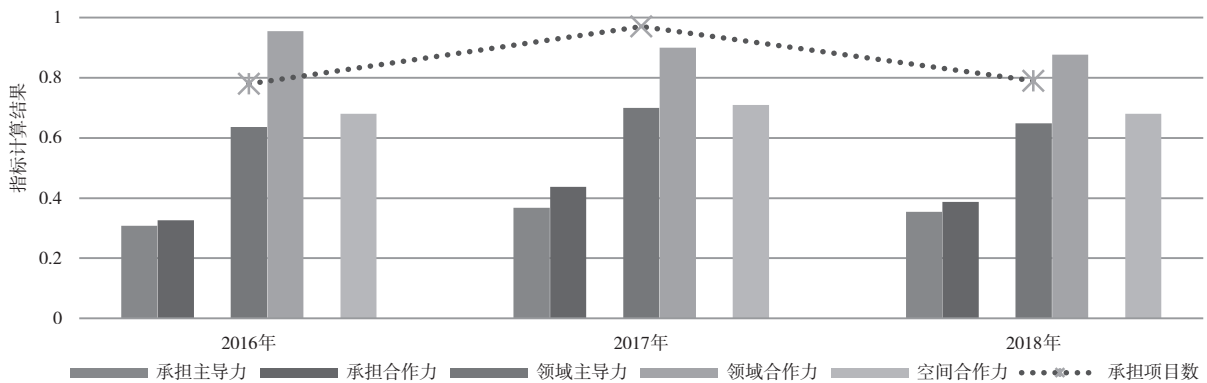
3.2.3 整体“参与度”对比分析

根据指标计算结果，分别从基础维度、领域维度以及空间维度进行对比分析。

基础维度的对比包括“基础承担力”“基础吸引力”和“基础辐射力”3个指标（图5）。其中，“基础辐射力”表现最突出，说明广东省在科技计划项目的参与过程中，辐射了更多的课题，其科技牵头带动作用较为突出，尤其是在2017年广东省承担的项目中，有66%的课题通过辐射的形式扩散到其他区域，凸显了广东省科技创新资源辐射效果较强。领域维度的对比包

表4 广东省科技项目的区域主导力与合作力指标计算结果

立项年份/年	承担主导力	承担合作力（归一化） （基础吸引力+基础辐射力）	领域主导力	领域合作力（归一化） （领域吸引力+领域辐射力）	空间合作力（归一化） （空间吸引力+空间辐射力）
2016	0.31	0.33	0.64	0.95	0.68
2017	0.37	0.44	0.70	0.90	0.71
2018	0.35	0.39	0.65	0.88	0.68



注：由于承担项目数量单位为个数，因此在作图时利用小数定标方法进行归一化处理。

图4 广东省科技计划项目主导承担能力与项目合作能力对比分析

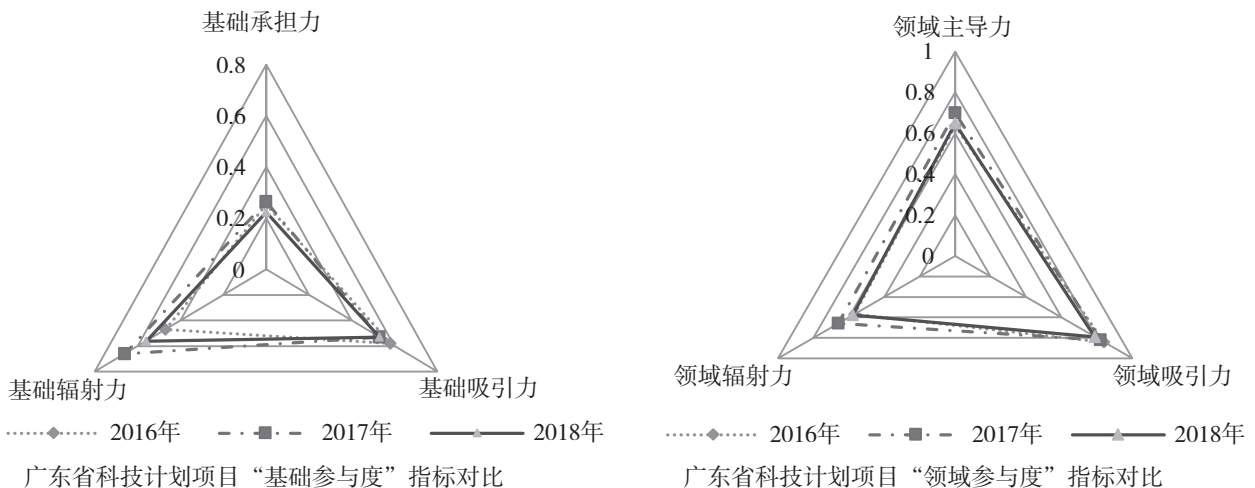


图5 广东省科技计划项目“基础参与度”（左）与“领域参与度”（右）指标对比

括“领域主导力”“领域吸引力”和“领域辐射力”3个指标，可以看出广东省领域吸引力较为突出，3年的领域吸引力平均达到81.6%，说明广东省通过吸引其他区域课题的形式，有效拓展了本省科技计划项目可参与的领域范围。空间参与度用“空间吸引力”和“空间辐射力”两个指标评估（图6）。从图6可以看出，广东省通过课题“辐射”形式拓展了合作空间范围，与全国更多的省份建立了科技项目的合作关系，其中2017年广东省与全国23个省份进行了科技合作，空间覆盖范围达到68%。

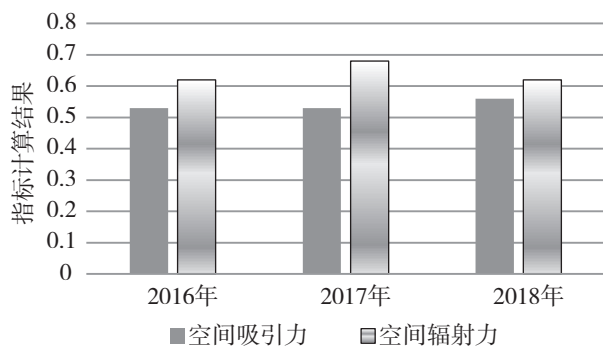


图6 广东省科技计划项目“空间参与度”指标对比

4 结语

本文针对科技计划项目的区域参与度情况构建了由主导力、吸引力和辐射力3个指标构成评价指标体系，并以广东省2016—2018年参与国家重点研发计划数据为例进行分析，主要得到以下结论。

(1) 随着科技计划项目的逐年推进，广东省承担国家重点研发计划项目数量逐年稳步增加，其科技项目参与度逐年提高。

(2) 在国家重点研发计划项目实施中，广东省通过吸引与辐射两种方式，与全国其他省份/区域建立了科技项目合作关系，并在此过程中获得了更多的科技资源，拓展了科技项目可参与的领域，同时也扩大了科技合作的空间范围。

(3) 在科技项目合作过程中，广东省更倾向于通过“辐射”形式与其他省市地区建立合作关系，说明广东省作为科技强省的领军和辐射带动

作用更加突出。

通过分析表明，主导力、吸引力和辐射力指标可以分别从主动获取科技资源能力、吸引科技资源能力与辐射科技资源能力3个角度对科技计划项目中的区域实际参与情况进行有效评价，通过对比分析能够更加清晰地描述不同区域在参与科技计划项目过程中的特点及趋势。

总之，本文根据国家科技计划项目实施特点构建用于评价承担主体实际参与程度的指标体系。该指标体系符合科学性、适用性原则。本文从参与角度开展国家科技计划项目实施情况分析评价可以为新时期科技项目绩效评价提供新的思路，同时相关分析结果可以为国家重点研发计划项目验收与评估提供参考。另外，本文构建的指标体系评价方法也适用于其他国家级科技项目，可以帮助有效掌握项目实施整体情况，支持通过科技项目进行资源优化配置。

同时，本文也存在一定的局限性，例如2018年的立项数据仍在不断更新中，随着第一批重点研发计划实施期满，可补充数据后进行更加精准的分析。另外，参与度指标还未对项目经费的流动情况进行评价，这将是今后需要进一步改进和完善的地方。

参考文献

- [1] 科技部财政部发展改革委关于印发《科技评估工作规定(试行)》的通知[A].2016.
- [2] 姜洋.科技计划项目绩效评价指标体系构建研究[J].黑龙江科学,2018,9(10):148-149.
- [3] 万红波,康明玉.国家科技计划项目绩效评价指标体系研究[J].社会科学管理与评论,2013(2):78-82.
- [4] 杜元伟,王素素,杨宁.基于ANP的科技计划项目绩效评价方法[J].中国海洋大学学报(社会科学版),2017(4):27-33.
- [5] 施筱勇,杨云,迟计,等.科技项目绩效评价指标体系研究[J].科技管理研究,2016,36(10):39-43,49.
- [6] 周燕,李泓欣.区域科技创新竞争力评价研究[J].技术与创新管理,2018,39(1):27-33.
- [7] 王戴尊,戴磊,李彩霞.吉林省区域科技竞争力提升的对策与建议[J].现代情报,2012,32(12):133-136.

(下转第36页)

置了丰富的科研仪器和科技资源条件,为引领学科前沿建设和产业技术创新保驾护航。

目前,国内科研基地和科研设施对外开放共享的普遍方式为交流、咨询、检测、培训、部分通用型科研设备入网提供共享服务等,而开放科研项目合作并不常见。因此,建议提高政府搭建的科研基地和设施的开放程度,建立全天候对外开放共享预约登记制度,年度合作研究项目不低于总量的30%,以大幅提升科研基地平台和仪器设施的利用率。

4 结语

综上所述,大型科学仪器设施是科技创新活动的重要物质保障。国外大型仪器政策制订及开放共享时间较早、建设体系较完善、运行较成熟。而在我国,在大型科研仪器设施开放共享的政策制订、落实、公共服务平台建设及开放共享服务等方面也已经取得了显著阶段性成效。在借鉴国外成功经验的基础上,通过在实践中摸索,不断深入和细化研究,从“顶层购置的评估机制、科学合理的分级管理、注重各类关联政策的制订、制度化的监督考核评价体系以及强化管理单位的主体责任”等逐步形成较为完整的政策

理论体系,为深化体制机制改革,完善大型科学仪器协同管理政策机制,进一步提升政府资金的使用效益,增强了可操作性。

参考文献

- [1] 程如烟.美国科研设施管理简介(上)[J].中国设备工程,2004(1): 61-63.
- [2] 程如烟.美国科研设施管理简介(下)[J].中国设备工程,2004(2): 60-61.
- [3] 吴波.英国科技创新管理体制的构建与启示[J].中国科技论坛,2009(7): 139-140.
- [4] 孟晓婷,董智勇.英国高校大型仪器共享模式的启示[J].实验室研究与探索,2014(9): 145-149.
- [5] 李德轩,曹琛,李学术,等.国外大型科研仪器设备管理的主要做法与经验[J].云南科技管理,2011(2): 55-56.
- [6] 杨桂芳,陈正洪.国内外大型仪器设备开放共享机制对比研究[C].北京高教学会实验室工作研究会学术研讨会论文集,2008: 266-269.
- [7] 曾晓思.高校大型仪器设备共享研究综述[J].实验科学与技术,2012,10(5):183-185.
- [8] 余磊,王璐,张勇.大型仪器高效运转模式探索[J].实验技术与管理,2015(2): 240-242.
- [9] 胡芒谷.浙江省大型科学仪器设备协作共用平台建设探索与实践[J].中国科技成果,2013(17): 42-43.
- [10] 杨丽.近10年来我国大型科学仪器设备共享研究进展与述评[J].中国管理信息化,2015(4): 108.
- [11] 吕晨,霍国庆,张晓东.中国区域科技竞争力评价研究[J].科技管理研究,2015(3): 42-47.
- [12] 林琳,马雪.从国家科技计划项目看辽宁省区域合作情况[J].科技成果管理与研究,2015(12): 28-29.
- [13] 李妍.广东承担国家科技计划项目的主要特征分析[J].广东科技,2016,25(15): 68-70.
- [14] 周小林,武思宏,李骞,等.技术就绪度方法在国家科技计划项目评估中的应用[J].科技管理研究,2017(3): 158-162.
- [15] 杨海燕,张薇,孙超,等.基于科技计划项目的陕西省科技资源配置研究[J].中国科技资源导刊,2019,51(4): 50-58. DOI: 10.3772/j.issn.1674-1544.2019.04.009.
- [16] 闫华,褚农农,孙晓冬,等.2016—2018年我国国家重点研发计划立项情况分析[J].农业科研经济管理,2018(4): 12-18.
- [17] 刘蔚,陈白雪,陈晓文,等.科技计划项目实施中的区域合作网络分析:以国家重点研发计划“纳米科技”重点专项为例[J].科技管理研究,2019(21): 67-73.
- [18] 乔进,江世国.国家重点研发计划重点专项立项工作实践与思考[J].行政事业资产与财务,2019(1): 39-40,34.
- [19] 张江,张利格.国家重点研发计划高校立项特征分析及思考[J].北京航空航天大学学报(社会科学版),2019,32(1): 147-150.
- [20] 杨毅,魏瑞芝,张依,等.国家重点研发计划资助项目空间分布研究与启示[J].科技进步与对策,2019,36(14): 25-30.
- [21] 陈白雪,屈宝强,刘蔚,等.国家重点研发计划资助论文现状分析[J].中华医学图书情报杂志,2019,28(2): 19-26.