

基于 DEA 模型的甘肃省基础研究创新群体项目 绩效评价研究

达 虎^{1,2}, 柳 亭¹, 王 娜¹, 章 恒¹, 李唐艳¹, 朱 玲¹

(1. 甘肃省计算中心, 兰州 730030; 2. 甘肃省云计算重点实验室, 兰州 730030)

摘要:自 2012 年甘肃省首次试点设立基础研究创新群体项目以来,各创新群体已在所在研究领域取得显著成效。以 13 个甘肃省基础研究创新群体项目为例,运用 DEA 模型对项目从综合效率、纯技术效率和规模效率 3 个方面开展绩效评价研究,分析省级基础研究创新群体项目执行过程中存在的问题,并提出相应的研究对策,为科技管理部门、依托单位和创新群体提供重要的参考依据。

关键词:数据包络分析(DEA)模型;甘肃省;创新群体;绩效评价

中图分类号:F224.5;G311 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2023)02-0075-07

1994 年中国首次设立国家杰出青年科学基金,旨在促进国家青年科技人才的成长,也为更好地吸引和鼓励海外学者回国带动国内学科领域的发展。甘肃省于 2010 年 9 月首次设立甘肃省杰出青年科学基金项目,为甘肃经济社会发展提供强有力的智力支撑和科技支撑。不论从国家层面和省级层面而言,杰出青年基金主要是扶持优秀青年科技人才的成长,为瞄准和把握国家重大战略需求,支持优秀中青年科学家成长为学术带头人和科研骨干,有合作基础前提下共同围绕同一个重要研究方向开展创新性基础研究和应用基础研究。中国于 2000 年首次设立国家自然科学基金创新研究群体项目,主要资助过去已经有长期合作基础而自然形成的研究团体,群体成员间有比较集中的研究方向和研究内容,旨在解决形成的共同科学研究问题,最终培养和造就一批在国际科学前沿占有一席之地的创新群体。相比国家杰出青年项目,创新群体项目要求在长期合作基础上形成研究队伍,对年龄有大幅度的放宽,申请当年未满 55 岁,具有正高级专业技术职称,并且有较高的学术造诣和国际影响力;同时对群体中的研究骨干也有一定的限制,必

要具有高级专业技术职务或博士学位。国家自然科学基金创新研究群体项目目前已成为本国学术界影响力最大、竞争最为激励的人才计划项目之一。

立足甘肃省优势学科领域,围绕本省特色产业,在新能源、新材料、先进制造、数字经济、生物医药、石油化工、冶金、绿色低碳、现代农业等传统领域中,培养出在国内具有一定影响力的研究群体,甘肃省于 2012 年首次试点设立基础研究创新群体项目,资助金额达 50 万元/项,2021 年资助金额为 60 万元/项,2022 年资助金额高达 80 万元/项,资助研究期限为 3 年,对于西部欠发达的甘肃省而言,支持力度逐年上涨,足以可见对科技人才和团队的重视和对科技创新需求的紧迫。

甘肃省计算中心作为项目管理第三方专业机构之一,经过多年的发展已取得了显著成绩,积累了丰富的经验,承担的业务包含了甘肃省基础研究创新群体项目,因此能通过第一手资料获取相关数据作为本文的支撑数据。基于此,本文以近些年批复立项并完成验收的甘肃省基础研究创新群体项目为研究对象,随机选取 13 个项目开展项目执行绩效评价研究,运用 DEA 模型从综合效率、纯技术效

收稿日期:2022-08-16

基金项目:甘肃省自然科学基金项目(21JR7RA754);甘肃省委组织部院原青年创新创业人才项目(2021LQGR08)。

作者简介:达虎(1987—),男,甘肃兰州人,甘肃省计算中心,副研究员,硕士,研究方向为科技管理、项目绩效评价;柳亭(1986—),女,甘肃静宁人,甘肃省计算中心,副研究员,硕士,研究方向为科技奖励管理;王娜(1985—),女,甘肃庆阳人,甘肃省计算中心,助理研究员,研究方向为计算机技术与应用;章恒(1984—),男,浙江绍兴人,甘肃省计算中心,高级工程师,研究方向为计算机软件开发与应用;李唐艳(1985—),女,甘肃兰州人,甘肃省计算中心,高级经济师,研究方向为财务管理;朱玲(1994—),女,四川资阳人,甘肃省计算中心,研究实习员,硕士,研究方向为数理统计及其应用。

率和规模效率 3 个方面开展绩效评价,并进一步拓展研究非 DEA 有效项目中 3 种投入要素的投影分析,根据计算结果分析创新群体在项目执行期中存在的问题,并提出相应的对策研究,为省级科技管理部门今后在项目支持领域、金额等方面,依托单位内部对创新群体支持力度和人才配置方面提供重要决策支撑。

1 评价模型

发挥人才在经济社会发展中的重要作用,构建完整的人才资助体系,甘肃省设立了青年科学基金、自然科学基金一般项目、自然科学基金重点项目、杰出青年科学基金和基础研究创新群体完整的资助体系。不同阶段、不同类型的项目受到青年科学人才的重视。通过分析近些年资助的项目发现,基础研究创新群体项目的受众面主要集中在本省传统优势学科中,涵盖范围有高等院校、科研院所和省属企业。资助金额除了 2020 年较低外,其余均稳定在 50 万元/项,2021 年资助力度达到 60 万元/项。如何有效地发挥财政资金对科研项目支撑作用、针对省级基础研究创新群体项目执行情况开展绩效评价研究是当前亟待解决的一个重要问题。

1.1 文献综述

关于创新研究群体方面的研究,近些年国内学者主要是基于国家自然科学基金委资助的创新研究群体项目,从不同角度、不同维度开展相关的分析研究。部分学者也对所在省份的创新研究群体开展相关研究工作。余维田等^[1]从基础性、运行、创造、组织和执行等 5 方面分析辽宁省科技创新领军人才群体特征现状,并从多视角提出对策分析。毕建新等^[2]基于数量、经费、归属系统及地域等多角度分析 2000—2013 年 341 个创新研究群体项目的形成规律。高杰等^[3]从科学共同体视阈下开展创新研究群体合作网络的形成与演化机理的研究,从组织形态演化角度拆解重要节点与阶段。戚湧等^[4]对创新研究群体的合作与协同的绩效评价研究从制定角度进行了分析探究。高杰等^[5]对自然科学基金委资助的创新研究群体开展绩效评价和科技评价进行了探讨分析。廖青云等^[6]基于创新研究群体项目,运用社会网络分析方法从结构特征、影响力和演化特征等方面开展合作网络结构的分析研究。高杰等^[7]针对基础前沿领域最具代表性科技创新团队,从创新生态系统视角研究了创新群体和合作网络与时序演进。余谦等^[8]从科研产出成果、学术领军人才和创新合作网络 3 个维度对创新研究群体在

培养水平和资助成效方面进行了指标评价分析研究。马志云等^[9]针对创新研究群体的科研产出,基于文献计量学从总体、分领域、影响力和合作情况等方面进行了量化研究分析。王海龙等^[10]以 2000—2012 年获批的高校创新研究群体项目为例,基于项目产出的论文分析了创新研究群体项目的产出效率并揭示了成员间的合作关系。高阵雨等^[11]从国家杰青项目人才储备与创新研究群体项目规模匹配角度出发,分析创新研究群体项目规模配置问题,并基于 2014 年以后数据对模型进行了验证。张宛姝等^[12]以 2016 年创新研究群体项目负责人为研究对象,追溯基金资助和人才成长历程,总结出人才在各个阶段的特征。曹礼群等^[13]基于国家自然科学基金创新研究群体项目“科学与工程计算的方法和应用”,系统详细地阐述了各方面的研究进展。刘湘云等^[14]运用序参量功效函数与耦合协调度函数定量分析广东省两类创新群体,即科技创新群体和金融创新群体的耦合机制,并提出意见以促进科技创新和金融创新的有效协同发展。季小天和赵文华^[15]通过选取的 235 个国家自然科学基金委资助的创新研究群体,基于高维数据集和多元回归分析方法,探究了影响研究型大学一流科研创新团队的影响因素。

DEA 模型被用于不同领域的绩效评价中,有高等学校、工业领域、民生领域、运输领域、制造领域和科技领域等,各文献所采用的研究方法和思路为本研究后续开展工作提供了宝贵的经验。刘秀梅等^[16]研究了内蒙古某高校各学院投入产出问题,提出了改进方向找到了资源配置不合理的原因。郜林平等^[17]运用 DEA 模型对河北省 29 所高校 R&D 投入产出的相对有效性开展评价研究,发现很多高校出现投入冗余或产出不足问题。贾荣言等^[18]针对河北省与全国工业企业研发投入产出开展绩效评价研究,从多角度提出提升绩效的对策。孙莲莲等^[19]利用宿州市 2011—2019 年水资源与社会经济指标相关数据,运用 DEA 方法分析当地用水效率。肖祥鸿等^[20]运用 DEA 模型研究分析了国内主要港口的运行效率问题。毛友芳等^[21]运用 DEA-Malmquist 模型,选取 31 个省区市 7 年制造业投入产出数据,分析研究全国制造业创新效率问题。达虎等^[22]运用 DEA-Malmquist 模型,分析研究 2011—2018 年甘肃省 14 个市州的科技创新效率问题。何彬等^[23]运用 DEA 模型对四川省应用基础研究项目开展绩效评价研究,构建了完善的评价指标

体系,多维度分析了绩效评价结果。达虎等^[24]运用 DEA 模型分析研究了甘肃省科技型中小企业创新基金项目实施效果,为做好科技型中小企业创新基金相关工作提供重要的决策参考依据。

1.2 评价模型

为了有效地处理具有多种输入和多种输入指标的模型,1978 年由著名的运筹学家 A. Charnes、W. W. Copper 和 E. Rhodes 提出一种线性规为工具的数据包络分析法(data envelopment analysis, DEA),这种方法主要是以相对效率开展研究的一种效率评价方法,针对同一类型的事物开展有效性研究具有很强的适用性。此外针对绩效评价研究工作,还有类似主成分分析法、相关分析法和层次分析法等多种方法。与这些方法相比,DEA 模型在实际应用中能处理具有各种输入和输出变量的情形,而且在具体处理问题中以实际数据为准,不需要进行转化,无统一量纲,这就避免了运用其他方法产生的主观随意性问题,而且不受外界加权及排序等人为因素的影响,操作性很强。

DEA 模型的研究对象称为决策单元(decision making units, DMU),通过计算各个决策单元之间相对效率的一种非参数模型。DEA 方法分析研究决策单元在生产前沿面的技术有效性和规模有效性,根据获得的投入产出的实际数据计算出该模型的最优生产前沿面,通过将每个决策单元与最优生产前沿面的距离来评价决策单元的相对效率和有效性。本文主要研究甘肃省近些年已完成验收的省级基础研究创新群体项目的效率问题,重点针对在省级财政资金资助下,各项目的投入和产出效率。

DEA 方法根据规模报酬变化可分为规模报酬不变的 CCR 模型和规模报酬可变的 BCC 模型。规模报酬不变的 CCR 模型一般以理论研究为主,在现实生产中几乎不存在相关的生产活动是在最优生产规模下完成的,通常情况下,一般采用规模报酬可变的 BCC 模型。

一般情况下,规模收益可变 BCC 模型常表示为

$$\begin{aligned} & \min \phi \\ & \text{s. t. } \begin{cases} \sum_{r=1}^n x_r \mu_r \leq \phi x_0 \\ \sum_{r=1}^n y_r \mu_r \geq y_0 \\ \sum_{r=1}^n \mu_r = 1 \\ \mu_r \geq 0, r = 1, 2, \dots, n \end{cases} \end{aligned} \quad (1)$$

这里针对具有 n 个决策单元的样本集,每个决策单元有 m 和 s 个输入、输出,用 $\mathbf{X}_r$ 和 $\mathbf{Y}_r$ 分别表示第 r 个决策单元的输入和输出变量,即

$$\begin{cases} \mathbf{X}_r = (x_{1r}, x_{2r}, \dots, x_{mr})^T \\ \mathbf{Y}_r = (y_{1r}, y_{2r}, \dots, y_{sr})^T \end{cases} \quad (2)$$

式中, x_{ir} 和 y_{jr} 表示输入和输出的量。输入和输出所对应的权重向量分别用 $\boldsymbol{\alpha}$ 和 $\boldsymbol{\beta}$ 表示,即

$$\begin{cases} \boldsymbol{\alpha} = (\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_m)^T \geq 0 \\ \boldsymbol{\beta} = (\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_s)^T \geq 0 \end{cases} \quad (3)$$

用 h_k 表示第 k 个决策单元效率评价,即

$$h_k = \frac{\boldsymbol{\beta}^T \mathbf{y}_k}{\boldsymbol{\alpha}^T \mathbf{x}_k} = \frac{\sum_{i=1}^s \beta_i y_{ik}}{\sum_{i=1}^m \alpha_i x_{ik}} \quad (4)$$

在规模报酬不变的 BCC 模型中,所对应决策单元的产出 $\boldsymbol{\beta}^T \mathbf{y}_k$ 值与投入 $\boldsymbol{\alpha}^T \mathbf{x}_k$ 值之比得到相应的效率值不会超过 1。

2 评价体系建立

根据所研究对象的特点科学构建评价体系,选择恰当的评价指标对模型的真实性和可靠性具有可靠的支撑。一般所选择的评价指标要易获取,能够真实、客观地反映研究对象所具备的特点。通常情况下各个指标还需有一定的关联性,覆盖研究对象的全部特征,并能保证选取的指标之间的相互独立,在一定程度上避免重复统计的情形出现。

2.1 指标选择

按照科研项目实施周期,根据资助立项的基础研究创新群体项目完成情况,按照项目实施过程中研究和产出阶段,分别选择项目执行期间获得的各类纵向和横向经费投入为 X_1 、高级职称人数 X_2 和具有博士学位研究人员 X_3 为 3 个投入指标。产出指标中人才培养 Y_1 包括所培养出的博(硕)士和团队骨干人数,根据培养难度赋予不同的权重,选择项目执行期内发表的 SCI、EI 和中文核心,以及出版的专著和译著等为论文专著 Y_2 , 专利类 Y_3 包含授权的发明专利、申请的发明专利、实用新型专利、外观设计和软件著作权等,根据实际情况赋予不同的权重进行加权计算。绩效评价指标见表 1。

2.2 数据来源

选取近些年已完成验收的甘肃省基础研究创新群体项目为研究对象,相关数据从验收材料中获取,并根据权重予以赋值处理。绩效评价投入产出数据见表 2。

表 1 绩效评价指标体系

指标分类	一级指标	二级指标	指标符号
投入	科研经费	纵向和横向经费总和	X_1
	高级职称	高级职称人员数量	X_2
	博士	具有博士学位研究人员数量	X_3
产出	人才培养	博(硕)、骨干培养数量	Y_1
	论文专著	SCI、EI 和中文核心数量	Y_2
	专利类	发明、实用新型、软著数量	Y_3

表 2 绩效评价投入产出数据

序号	X_1	X_2	X_3	Y_1	Y_2	Y_3
1	520	8	6	67	245	87
2	780	10	8	107	187	9
3	550	4	4	31	40	7
4	170	11	14	63	63	47
5	350	11	7	33	65	10
6	224	6	7	46	60.5	15
7	153	6	1	13	5	16
8	120	11	15	21	23	4
9	136	11	11	57	81.5	53
10	110	7	8	88	117.5	27
11	209	8	10	43	134.5	32
12	110	8	7	11	28	3
13	130	4	9	44	100	51

3 实施效果实证研究

采用规模收益可变的 BCC 模型,研究甘肃省基础研究创新群体项目绩效评价研究问题,通过求解上述线性规划问题的最优解,利用 DEAP2.1 软件计算绩效评价,结果见表 3。本文所选取的投入、产出指标是易获取的相关数据,对于不同科研院所成果转化中取得的成效不一致,且相关数据不宜获取,因此在研究选择指标中剔除此类数据。

表 3 绩效评价结果

序号	综合效率	纯技术效率	规模效率	规模报酬
1	1.000	1.000	1.000	不变
2	1.000	1.000	1.000	不变
3	0.658	1.000	0.658	递增
4	0.770	0.808	0.953	递减
5	0.407	0.547	0.745	递增
6	0.612	0.872	0.702	递增
7	1.000	1.000	1.000	不变
8	0.219	0.917	0.239	递增
9	1.000	1.000	1.000	不变
10	1.000	1.000	1.000	不变
11	0.830	0.840	0.988	递减
12	0.260	1.000	0.260	递增
13	1.000	1.000	1.000	不变
平均值	0.750	0.922	0.811	

3.1 综合效率分析

从开展的基础研究创新群体项目绩效评价结果中可以得到,所研究的群体项目中 6 项为 DEA 有效,项目 1、2、7、9、10 和 13 这 6 个项目所依托的

省级重点实验室具有良好的协调、组织能力,能为团队成员开展科学研究提供良好的环境和先进的仪器设备,所在的重点实验室研究方向和研究内容清晰,已在所在的领域取得一定的成绩,相关的投入要素得到合理使用,处于最优生产前沿面上,相应的综合效率、规模效率和纯技术效率均达到最优值。在这 6 项达到理想状态的群体项目中,中央在甘单位有 2 家,省属院校有 3 家,省属企业有 1 家,其中有 2 项主要是所依托的省部共建国家重点实验室和企业国家重点实验室的核心团队。此外,13 项基础研究创新群体绩效评价的综合效率的最小值为 0.219,表明群体项目投入要素存在严重的冗余情形,投入产出效率较低,另外综合效率的平均值为 0.750,也即有 75% 的群体项目投入要素得到了充分利用,25% 的群体项目投入要素没有得到充分利用,对应的产出要素未达到理想状态,表明需要优化立项群体中自有资金、高级职称和博士学位人才的投入要素。

3.2 纯技术效率分析

纯技术效率等于 1 意味着对应的创新群体项目仅为纯技术有效,通过表 3 可以得到有 8 个项目为纯技术有效,另外 4、5、6、8 和 11 等 5 个项目为纯技术无效,占项目总数的 38.5%,接近 4 成为纯技术无效,意味着这 5 个群体项目在项目执行周期内资金使用及高端人才配置设置不合理,未能达到最佳的状态,项目研究进展较为不顺,科研成果产出能力较低,没有很好地依托重点实验室开展相关研究,团队协作能力需进一步增强,但通过查阅数据发现,这 5 项中有 4 项与生命科学相关,所研究的内容需要一个长期过程才能有更好的成果产出。另外一项因受到全球新冠疫情影响,主要以开展公益心理辅导和宣讲活动为主,更多的是以普惠性为公众提供心理健康咨询。这些客观因素都在一定程度上影响了这 5 项群体产出能力。第 5 个群体项目的纯技术效率值与纯技术效率均值差较大,主要是因为群体 5 所研究的内容是关于重离子治疗癌症相关研究工作,这些研究属于世界难题,正在逐步开展攻关研究,相应的成果产出暂时还不能实现成果的转化,很多还处于理论实验阶段中。4、6、8 和 11 这 4 个群体项目的依托单位均是省属高等院校,他们的投入要素使用率与相比群体 5 有很大程度的提高。但是因为院所体制机制的限制,在资金、人才和设备配置方面缺乏很大的自主权,加之人员流动限制和重要实验仪器设备采购的受限,导致纯技术

效率水平低于均值。下一步建议相关单位积极出台相关政策,落实甘肃省第十四次党代会提出的“强科技”行动,真正为科研人员解绑,让科研人员能全身心地投入科技工作中。

3.3 规模报酬分析

综合效益与纯技术效率之比称为规模效率,当规模效率等于 1 时,仅表示规模有效,即在当前投入、产出规模比例为合理的,与群体项目执行期的发展及其吻合,只要不出现较大情况的变化,保持住这个投入产出比就能达到规模效率值为 1。规模效率值一般均小于 1 时,当出现规模报酬递增时,适当提高投入要素之比或调整投入要素含量,进而达到最优值,反之减少投资或者转移投资。群体项目 1、2、7、9、10 和 13 为规模有效,均达到理想状态。通过回顾发现这 6 个群体主要属于工程和材料学科和信息学科领域。一方面注重基础科学研究,加大科研资金的投入力度,团队也形成“传帮带”的优秀传统,坚持在同一个领域开展研究工作,在国内形成具有一定优势的科研团队;另一方积极与企业对接,为企业和各个需求用户提供相应的解决办法,更加注重所研究成果的中试和产业化,在科技成果转化中取得了优异的成绩。

群体项目 4 和 11 这 2 个属于规模报酬递减,属于依托同一个重点实验室的不同研究方向团队,所研究的领域属于研究对象生长周期长,观察分析需要投入较大的时间,出现规模递减说明这个群体项目在项目研究执行周期内的资金和人才投入大于最优投入比,出现相对的投入过剩,为消除此类情形就应当适当地降低投入比。另外还需要注意的是,两个团队连续获取资助说明该团队依托的重点实验室在本省经济社会发展中起到了十分重要的作用,这也与甘肃省提出支持“十大生态产业”相吻合,下一步应将在脱贫攻坚和美丽乡村建设中扶持地方经济建设纳入产出来衡量。就目前选取的指标研究结果而言,这两个群体项目应该减少资金和人才投入,适当在新领域开展研究工作。

属于规模报酬递增情形的为群体项目 3、5、6、8 和 12。具体的群体项目 5 和 12 隶属于中央在甘单位,属于国内各自领域研究的引领者和权威者,很多研究工作均属于探索性的研究,需要不断推理、论证和验证,所开展的工作备受全球关注,为了达到结果的准确、可靠,因此做了大量的重复工作,这就在成果产出量方面显得不足,同时也说明,这些研究工作具有重要的显示意义,项目发展潜力巨

大。群体项目 3、6 和 8 研究内容与习近平总书记提出的“四个面向”中面向国家重大需求和面向人民生命健康息息相关,在人们更加注重自身健康和出行安全时,开展的研究工作就显得更为重要,更贴近现实生活。

3.4 非 DEA 项目投影分析

进一步从投入角度找出非 DEA 有效项目未能达到 DEA 有效的原因,分别从选取的科研经费、高级职称和博士数量 3 个投入角度开展非 DEA 有效项目投入角度的投影分析。

要素的投入冗余表示所拥有的资源未得到充分使用程度,要素投入冗余率越大,表明这种资源在对应的决策单元中使用效率越低。表 4 为非 DEA 有效项目科研经费投入角度的投影分析,表 5 为非 DEA 有效项目高级职称人员投入角度的投影分析,表 6 为非 DEA 有效项目具有博士学位人员投入角度的投影分析。

表 4 非 DEA 有效项目科研经费投入角度的投影分析

序号	科研经费/万元		投入冗余率/%
	实际值	目标值	
1	520.000	520.000	0.00
2	780.000	780.000	0.00
3	550.000	550.000	0.00
4	170.000	137.360	23.76
5	350.000	191.337	82.92
6	224.000	195.352	14.66
7	153.000	153.000	0.00
8	120.000	110.000	9.09
9	136.000	136.000	0.00
10	110.000	110.000	0.00
11	209.000	175.619	19.01
12	110.000	110.000	0.00
13	130.000	130.000	0.00

表 5 非 DEA 有效项目高级职称人员投入角度的投影分析

序号	高级职称人员数量/人		投入冗余率/%
	实际值	目标值	
1	8.000	8.000	0.00
2	10.000	10.000	0.00
3	4.000	4.000	0.00
4	11.000	8.888	23.76
5	11.000	6.013	82.94
6	6.000	5.233	14.66
7	6.000	6.000	0.00
8	11.000	7.000	57.14
9	11.000	11.000	0.00
10	7.000	7.000	0.00
11	8.000	6.722	19.01
12	8.000	8.000	0.00
13	4.000	4.000	0.00

表 6 非 DEA 有效项目具有博士学位人员投入角度的投影分析

序号	博士数量/人		投入冗余率/%
	实际值	目标值	
1	6.000	6.000	0.00
2	8.000	8.000	0.00
3	4.000	4.000	0.00
4	14.000	9.840	42.28
5	7.000	3.827	82.91
6	7.000	6.105	14.66
7	1.000	1.000	0.00
8	15.000	8.000	87.50
9	11.000	11.000	0.00
10	8.000	8.000	0.00
11	10.000	7.838	27.58
12	7.000	7.000	0.00
13	9.000	9.000	0.00

在 13 个群体项目中,项目 1、2、3、7、9、10、12 和 13 等 8 个项目在科研经费、高级职称和博士人员等 3 方面的投入的实际投入与有效目标值是一致的,因此这些项目在 3 个投入角度的投入冗余率均为 0,其中群体项目 1、2、7、9、10 和 13 为 DEA 有效。群体项目 3 和 12 均为纯技术效率为 1,所对应的规模效率却小于 1,这就意味着群体项目 3 和 12 不存在可减少的科研经费及高端人才投入,而是需要根据研究的实际情况来调整对应的研究规模,以此更好地适应两个群体的研究发展问题。群体项目 5 在科研经费、高级职称人员和具有博士学位研究人员的投入冗余率分别高达 82.92%、82.94% 和 82.91%,下一步建议群体项目 5 所在的单位对群体从这 3 方面进行全方位的调整,拓展研究方向和研究内容,扩大研究领域。群体项目 8 在具有博士学位人员也出现高达 87.50% 的投入冗余率,出现这种情况的主要原因在于,因为全球新冠疫情的影响,当某地区出现大规模疫情时,对所在地区的社会、经济产生巨大的影响,在当前人们更加关注自身健康问题,群体项目 8 所在的团队更多的将精力投入到志愿为本地区居民、大中专院校、中小學生开展免费的心理辅导,同时也建议群体项目 8 所在的团队发挥人才培养优势,将更多的博、硕士用于开展心理辅导实践工作中。

4 对策建议

为进一步支持甘肃省基础研究创新群体项目,对已完成验收的创新群体项目开展绩效评价研究工作,更好地为科技管理部门、项目依托单位和拟申请国家级或省级群体的团队提供重要的参考依据。

4.1 注重人才团队培养周期

甘肃省基础研究创新群体申报指南一般要求

团队负责人依托国家重点实验室、省研究中心、省实验室或省重点实验室,申报年龄不能超过 50 周岁,团队成员应为学术带头人或科研骨干,已经在该领域中长期合作或从事研究的人员。通过分析目前已获立项资助基础研究创新群体团队,大多数学术带头人或团队骨干成员从硕士、博士阶段已经开始相关领域的研究工作,从硕、博阶段接受科研训练和相关领域探索,多数人员在博士阶段受到各类资助前往国外接受前沿科学领域深造,毕业后继续留在原单位开展科研工作,这在一定程度上缩短了人才团队培养周期,为长期、稳定地在一个领域开展研究奠定了良好的基础。

4.2 开展群体项目绩效评价

针对目前甘肃省科技计划管理项目现状,对基础研究类的自然科学基金一般项目、自然科学基金青年基金项目、软科学项目采取结题或验收的形式,很多项目在项目执行期结束后很少有继续深入的研究,一方面是因为缺少持续省级科技计划项目资助,另一方面主要是以职称评审为导向,开展相关科研主要是为了评审职称。建议省级科技主管部门开展科技计划项目绩效评价研究,对在项目执行期中取得较好或确有继续支持必要的项目提供持续支持。对部分项目在执行期取得的科研成果未转化或未公开发表的,但是经过验证确实在基础研究或应用基础研究方面取得实际效用的,也应该通过绩效评价获得进一步支持。

4.3 持续做好人才队伍建设

甘肃省的青年科技人才对省级杰出青年科学基金较为关注,但对于依托重点实验室开展相关领域研究工作长达数十年的科研人员而言,更多关注的是甘肃省基础研究创新群体项目,这也是目前能代表甘肃省优秀科研团队的最高项目。但是要达到这个水平,需要有人最初默默无闻的奉献,辛勤的培育出相关团队,经过几代人在同一个领域开展长期、持续合作研究,不断积累才有可能形成院校或院所的创新团队,在该领域取得一定的成绩,达到一定研究水平才有可能获得省级基础研究创新群体的资助。因此要避免为了申报“群体”而临时组建这种形式,对缺少长久合作基础、团队不够稳定的应该不予提倡。对于已经获得省级基础研究创新群体资助的团队,更应该要注重团队持续发展,做好人才梯队建设和团队骨干的培养,对取得较好成绩的也应该推荐申报国家创新研究群体项目。

参考文献

- [1] 余维田,王姝,侯毅姝. 辽宁省科技创新领军人才群体能力特征调查分析[J]. 中国市场,2020(2):168-169.
- [2] 毕建新,郑建明,杨永华. 创新研究群体形成规律研究:基于国家自然科学基金创新研究群体项目的实证分析[J]. 科技管理研究,2015,35(10):175-180,191.
- [3] 高杰,丁云龙,郑作龙. 中国创新研究群体合作网络的形成与演化机理研究:科学共同体视阈下优秀创新群体案例分析[J]. 管理评论,2018,30(3):248-263.
- [4] 戚湧,丁刚,赵宏. 创新群体合作研发绩效的制度分析[J]. 科学学与科学技术管理,2011,32(10):165-172.
- [5] 高杰,苏竣,谢其军. 创新群体案例分析创新研究群体项目绩效评价及其对科技评价的启示[J]. 科技管理研究,2021,41(10):87-91.
- [6] 廖青云,朱东华,汪雪锋,等. 创新研究群体典型项目的合作网络特征[J]. 科技管理研究,2018,38(7):9-15.
- [7] 高杰,丁云龙,许鑫. 从创新生态系统视角看优秀创新群体的合作网络与时序演进[J]. 科技管理研究,2018,38(9):17-23.
- [8] 余谦,马俊杰,刘雅琴. 基于创新群体培育评价的创新研究群体基金资助成效分析[J]. 中国科学基金,2015,29(2):99-107.
- [9] 马志云,刘云,白旭. 科学基金创新研究群体科研产出特征的文献计量分析[J]. 中国科学基金,2018,32(3):309-315.
- [10] 王海龙,王敏昱,谷丽. 高校创新团队的产出效率与合作网络分析:以国家自然科学基金创新研究群体项目为例[J]. 科技管理研究,2016,34(2):33-36.
- [11] 高阵雨,夏棒,王惠文,等. 国家自然科学基金创新研究群体项目资助规模测度[J]. 科技管理研究,2017,37(17):30-35.
- [12] 张宛姝,陈睿,刘柯,等. 科学基金资助人才成长特征分析:以创新研究群体项目负责人为例[J]. 中国科学基金,2018,32(4):382-386.
- [13] 曹礼群,陈志明,许志强,等. 科学与工程计算的方法和应用:基于国家自然科学基金创新研究群体项目研究成果的综述[J]. 中国科学基金,2018,32(2):141-149.
- [14] 刘湘云,韦施威,刘兆庆. 群体动力学视角下科技创新与金融创新耦合机制研究:以广东省为例[J]. 科技管理研究,2018,38(15):15-25.
- [15] 季小天,赵文华. 研究型大学一流科研创新团队的影响因素分析:以国家自然科学基金委创新研究群体为样本[J]. 科技管理研究,2021,39(6):43-53.
- [16] 刘秀梅,王利明. 内蒙古地区高校各学院投入产出绩效评价分析[J]. 内蒙古科技与经济,2018(1):15-17.
- [17] 邵林平,鲁勇兵. 基于 DEA 方法的高校 R&D 投入产出绩效评价与对策研究:以河北省 29 所高校为例[J]. 经济与管理,2016,30(2):37-42.
- [18] 贾荣言,庄炜玮,李荣平. 河北省工业企业研发投入产出绩效评价研究[J]. 河北科技大学学报(社会科学版),2016,16(4):26-33.
- [19] 孙莲莲,韩淑新,贾艳灵,等. 基于 DEA 模型的宿州市用水效率评价[J]. 水利科技与经济,2021,27(4):58-61.
- [20] 肖祥鸿,宋炳良. 基于 DEA 的国内沿海主要港口生产力的效率分析[J]. 生产力研究,2021(1):54-58,136.
- [21] 毛友芳,熊博儒,苟富华,等. 基于 DEA-Malmquist 指数的上海制造业协同创新研究[J]. 生产力研究,2020(8):93-96.
- [22] 达虎,范瑞龙,张园淋,等. 基于 DEA-Malmquist 模型的甘肃省科技创新效率研究[J]. 湖北大学学报(自然科学版),2022,44(3):325-332.
- [23] 何彬,罗洪群,王渝,等. 基于 DEA 的科技计划项目绩效评价研究:以四川省应用基础研究项目为例[J]. 软科学,2020,34(4):70-76.
- [24] 达虎,李婷,肖静,等. 基于 DEA 模型的科技型中小企业创新基金实施效果评价研究[J]. 科技创新发展战略研究,2021,5(4):49-55.

Research on Project Performance Evaluation of Basic Research Innovation Group in Gansu Province Based on DEA Model

DA Hu^{1,2}, LIU Ting¹, WANG Na¹, ZHANG Heng¹, LI Tangyan¹, ZHU Ling¹

(1. Gansu Computing Center, Lanzhou 730030, China;

2. Gansu Key Laboratory of Cloud Computing, Lanzhou 730030, China)

Abstract: Since the pilot establishment of the basic research innovation group project in Gansu Province for the first time in 2012, various innovation groups have made remarkable achievements in their research fields. Taking the 13 Gansu basic research innovation group projects as examples, DEA model is used to conduct performance evaluation research on the projects from three aspects of comprehensive efficiency, pure technical efficiency and scale efficiency, the problems existing in the implementation of provincial basic research innovation group projects are analyzed, and corresponding research countermeasures are put forward, including providing important reference for science and technology management departments, supporting units and innovation groups.

Keywords: data envelopment analysis(DEA) model; Gansu Province; innovation group; performance appraisal