



激发‘她力量’, 推进女性科技人员成长——化学化工领域女性科研人员基金申请与资助情况总结与建议

张艳^{1†*}, 罗竹^{2†}, 饶德伟¹, 崔琳¹, 杨俊林¹, 詹世革^{1*}

1. 国家自然科学基金委员会化学科学部, 北京 100085

2. 华中师范大学化学学院, 武汉 430079

†同等贡献

*通讯作者, E-mail: zhangyan@nsfc.gov.cn; zhansg@nsfc.gov.cn

收稿日期: 2024-08-04; 接受日期: 2024-10-08; 网络版发表日期: 2024-11-15

摘要 女性科技人员是科学研究队伍中重要的一部分。国家自然科学基金委员会作为我国科学基金管理部门, 出台了一系列政策, 为促进科研性别平衡发挥了积极的作用。本文以国家自然科学基金委员会化学化工领域女性科研人员近几年申请与资助情况作为基础数据, 剖析科研人员在项目申请与评审中存在的性别差异, 分析女性科研人员在科研道路上面临的困境与障碍, 为推动女性科研人员成长提供数据与理论依据。

关键词 女性, 科技人员, 性别差异, 成长

1 引言

根据2020年中国科技人力资源发展研究报告, 我国女性科技人员达到4000多万, 占科技人员总量比例从2005年的~1/3提高至2019年的40%多, 性别比例趋于均衡^[1]。虽然女性科研人员数量在稳步上升, 但我国未来女性科技人力资源培养还存在一些问题。对比国际上美国、欧盟、日韩等国家或地区的数据, 我国还存在女性科研人员人力资源流失、顶级人才缺失等问题。2003年欧盟首次发布《她数据》, 每三年更新一次, 动态追踪欧盟女性科研人员发展情况。在2021年的《她数据》中显示, 2018年的欧盟博士研究生群体中

女性占48.1%, 男性占51.9%; 2010~2018年间, 欧盟女性研究人员的增长速度超过了男性(女性增幅3.9% vs. 男性增幅3.3%)^[2]。社会各层面存在分工、地域、历史、文化等原因带来的性别差异, 导致女性科研人员在某些层面无法得到平等机遇, 进而影响女性科研能力的发挥。如果女性科技人员的潜力得不到充分发挥, 是对科技人力资源的巨大浪费。然而, 科研领域性别差异化的完善, 依赖于全社会的进步。本文梳理了近5年来国家自然科学基金委员会(以下简称“基金委”)化学化工领域不同性别科研人员申请与资助情况, 通过比较不同类型基金项目、学科、年龄、地域等条件下女性科技人员的现状, 分析了可能阻碍女性科技人员成

引用格式: Zhang Y, Luo Z, Rao D, Cui L, Yang J, Zhan S. Inspire ‘She-Power’ and promote the growth of female scientists—Analysis and suggestions based on the application and funding data of female researchers in the field of chemistry and chemical engineering of NSFC. *Sci Sin Chim*, 2025, 55: 310–318, doi: 10.1360/SSC-2024-0174

长的原因, 提出了促进女性科研人员成长的相关建议.

2 国家自然科学基金项目申请和资助性别分布情况

2019~2023年间, 女性科研人员申请国家自然科学基金项目数量逐年上升, 从2019年的92175项增加到2023年的121459项(图1). 女性获得资助的项目数量也随申请量相应逐年递增, 从2019年14283项攀升到2023年16909项. 然而, 由于国家自然科学基金项目申请量增速远大于资助量增速, 导致项目资助率持续降低, 女性科研人员获资助率从2019年15.50%降至2023年13.92%. 尽管男性科研人员也存在申请数量增速过快导致的资助率下降现象, 但无论在资助数量和资助率上, 男性比女性仍存在较大的优势. 近5年, 男/女性资助率保持着4%左右的差距, 仅2023年降至3%左右. 在此, 我们将通过比较化学化工领域不同项目类型、学科、年龄、地域等因素对女性科研人员获资助的影响, 并对比分析与男性科研人员存在的性别差异.

2.1 不同项目类型差异分析

我们选取了化学科学部三类有年龄限制的人才项目, 包括青年科学基金项目、优秀青年科学基金项目和青年科学基金项目, 来分析性别因素带来的差异. 2019~2023年, 男/女性申请这三类项目的年龄上限分别为35/40、38/40和45/45 (2024年修改为45/48)岁.

分析2023年度的基金申请数据可以看出, 这三类基金中青年科学基金项目申请人数最多, 男性科研人员申请5668项, 占比50.87%, 女性科研人员申请5475项, 占比49.13%; 获资助数据表明, 男性科研人员获资助率为22.51%, 而女性科研人员获资助率仅为14.89%, 远低于男性. 对于优秀青年科学基金项目, 男性科研人员申请681项, 占比73.54%, 女性科研人员申请245项, 占比26.46%; 其中, 男性科研人员获资助率8.22%, 女性科研人员获资助率13.06%. 对于国家杰出青年科学基金项目, 男性科研人员申请556项(占比84.89%), 女性科研人员申请99项(占比15.11%), 男女性获资助率基本持平(男8.45%, 女8.08%).

与上述结果相比, 统计2019~2023年这5年的申请与资助数据也表明性别因素带来的差异性一直存在,

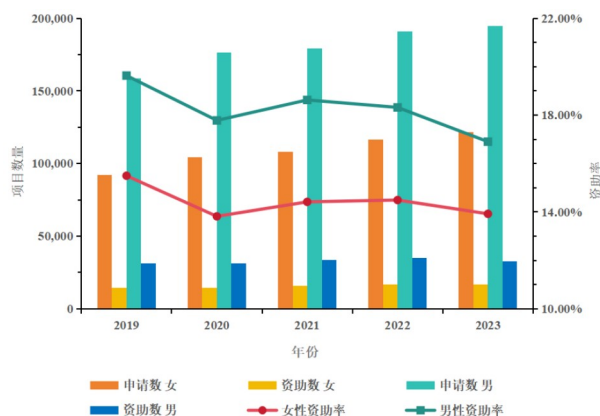


图1 (网络版彩图) 国家自然科学基金项目2019~2023年不同性别申请人申请与资助总体情况

Figure 1 (Color online) Application and funding statistics of projects by different gender applicants at National Natural Science Foundation of China (NSFC) in 2019–2023.

且保持着相同的趋势(图2). 从青年科学基金项目、优秀青年科学基金项目, 到国家杰出青年科学基金, 随着基金种类的变化, 女性科研人员申请数量出现了更大幅度的下降. 具体来说, 五年内, 女性科研人员合计申请23298项青年科学基金项目, 1127项优秀青年科学基金项目, 而申请国家杰出青年科学基金仅324项(图2). 青年科学基金项目往往是科研人员正式开展独立科研工作的第一个基金申请, 在起步阶段男女性科研人员申请量近似(52.5%男 vs. 47.5%女), 随着人才项目资助额度梯队的提高, 女性申请占比越少(优秀青年科学基金项目, 73.94%男vs. 26.06%女; 国家杰出青年科学基金, 88.35%男 vs. 11.65%女), 这说明在同样申请年龄限制的情况下, 女性较男性科研人员更难获得高层次的成果. 对比资助率, 青年科学基金项目, 女性资助率远低于男性(14.59% vs. 22.23%). 得益于年龄限制提高或“同等条件下, 女性优先”政策, 优秀青年科学基金项目、国家杰出青年科学基金项目的女性资助率高于或持平男性资助率, 其中优秀青年科学基金项目资助率为9.92% (男) vs. 11.00% (女), 国家杰出青年科学基金项目资助率为8.67% (男) vs. 9.88% (女). 然而, 由于女性总体申请量远低于男性, 导致女性获得资助的人数远远低于男性, 呈现出女性获资助人员极少的现状.

2.2 不同年龄差异分析(面上项目)

分析化学科学部五年来面上项目申请人女性科研

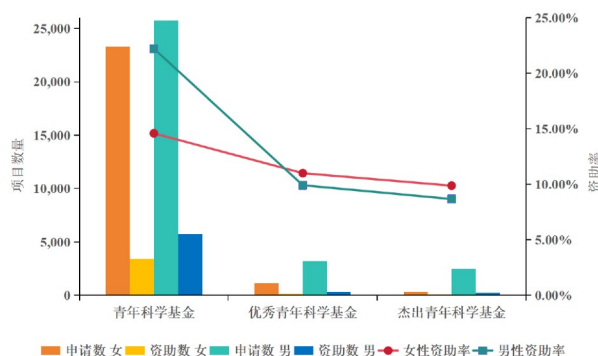


图2 (网络版彩图)化学科学部2019~2023年度青年科学基金项目、优秀青年科学基金项目、国家杰出青年科学基金三类项目不同性别申请人申请与资助情况

Figure 2 (Color online) Application and funding statistics of Young Scientist Fund, Excellent Young Scientist Fund, National Science Fund for Distinguished Young Scholars by different gender applicants in department of chemical sciences in 2019–2023.

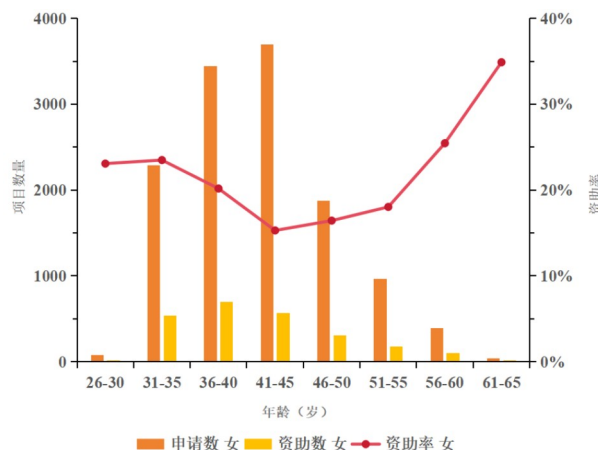


图3 (网络版彩图)化学科学部2019~2023年度面上项目女性科研人员不同年龄段申请与资助情况

Figure 3 (Color online) Application and funding statistics of General Program projects by different ages of female scientists in department of chemical sciences in 2019–2023.

人员年龄分布与资助情况见图3。41~45岁的女性科研人员申请项目量占到最多数, 达到3695项, 占比28.92%; 其次是36~40岁的女性科研人员, 达到3445项, 占比26.97%。申请人数最少的年龄段分别为26~30岁(78项, 占比0.61%)和61~65岁(43项, 占比0.34%)。从资助率来看, 资助率最高的是61~65岁年龄段(34.88%), 资助率最低的是41~45岁年龄段(15.29%)。

2.3 不同学科差异分析(面上项目)

由于不同学科具有不同的特色, 男、女性申请与资助格局也呈现出较大的差异性(图4)。在申请量方面, 化学工程与工业化学(B08)学科具有最多的女性申请者(2499项, 占学科比例26.40%), 化学理论与机制(B03)学科的女性申请者(762项, 占学科比例27.48%)最少。资助率方面, 仅环境化学(B06)和化学工程与工业化学(B08)的女性资助率与男性资助率持平, 其余学科女性资助率均低于或远低于男性资助率。其中, 材料化学(B05)女性与男性资助率之间的差异最大, 存在约8%的差距(女性15.72% vs. 男性23.70%)。

2.4 不同地域差异分析(面上项目与地区科学基金项目)

我们根据内地31省(市、自治区)2022年人均生产总值(GDP)排名^[3], 选择了14个人均GDP排名分别靠前(北京、上海、江苏、广东)、中(湖北、山东、山西、

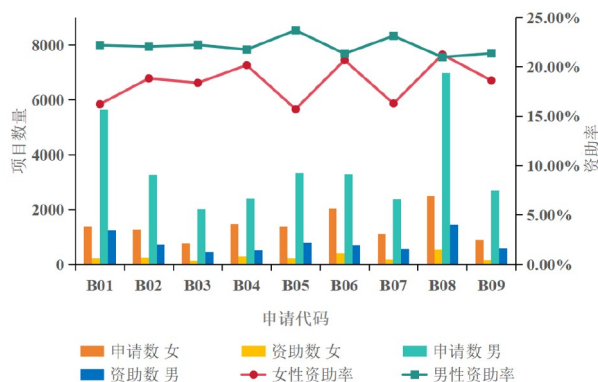


图4 (网络版彩图)化学科学部2019~2023年度面上项目不同申请代码申请与资助情况

Figure 4 (Color online) Application and funding statistics of General Program projects based on different application codes in department of chemical sciences in 2019–2023.

湖南)、后(江西、四川、云南、青海、吉林、甘肃)的省市, 分析不同地域2019~2023年面上项目男女性科研人员获资助情况(图5)。整体而言, 除吉林和甘肃(高校及科研院所较多)之外, 申请数和资助率总体上随人均GDP下降而下降。在人均GDP相对较高的地区, 如北京、上海、广东, 男、女性科研人员资助率相差较小。在人均GDP相对较低的地区, 如江西, 男、女性科研人员资助率相差较大, 女性资助率低于男性资助率将近13% (4.76% vs. 17.69%)。青海省近五年来仅6名女性科研人员申请面上项目, 无一人获得资助。总体上, 无

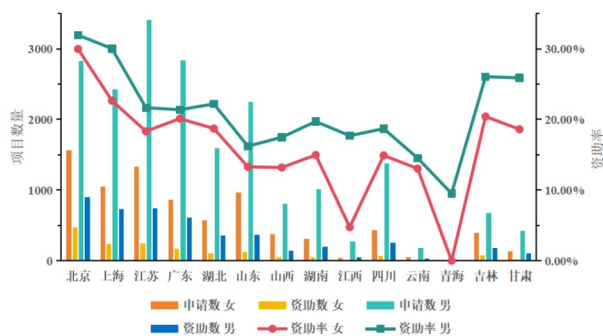


图 5 (网络版彩图)化学科学部2019~2023年不同省份男女性科研人员申请与资助面上项目情况

Figure 5 (Color online) Application and funding statistics of General Program projects by male/female applicants from different provinces in department of chemical sciences in 2019–2023.

论经济水平高低, 女性申请占比和资助率都低于或远低于男性。

对于地区科学基金项目, 男女性科研人员在申请与获资助率方面也存在明显的性别差异。2019~2023年间, 男性科研人员申请(5186项, 占比63.92%)与获资助量及资助率(903项, 占比67.09%, 资助率17.41%), 普遍高于女性科研人员申请(2927项, 占比30.08%)与获资助量及资助率(443项, 占比32.91%, 资助率15.13%)。

2.5 差异分析

当前, 我国男女性科研人才比例组成约为男性60%、女性40%^[1], 但通过系统分析近5年化学化工领域项目申请与资助情况, 我们发现了与科研人员实际性别比例不一致的申请与资助现状。

(1) 女性申请项目数普遍低于男性

从图2~4可以看出, 仅在青年科学基金项目方面, 项目的男女性人数基本持平, 而其他项目类型的女性申请数远低于男性。其根源可能是一些额外因素对部分女性科研人员产生了较大的影响, 致使在更高资助额度项目的申请追求上投入不足, 这使得女性在高层次人才项目申请和资助占比均呈现出大幅度减少的现状, 进而在高位决策层面参与不足。

(2) 女性资助率普遍低于男性

在我们调研的化学化工领域项目中, 除优秀青年科学基金和国家杰出青年科学基金项目的女性资助率略高于男性, 其他项目的女性资助率均远低于男性。女性资助率持续低位徘徊, 容易影响女性科研人员的申

请自信, 动摇科研信念, 造成女性人才流失。

(3) 经济越发达, 男女性资助率差距越小

在人均GDP越高的地区, 男女性资助率差距较小, 如北京(31.93%男vs. 29.96%女)、江苏(21.65%男vs. 18.32%女)、广东(21.37%男vs. 20.12%女)。而在人均GDP相对较低的地区, 男女性资助率差异较大, 如江西(17.69%男vs. 4.76%女)、青海(9.52%男vs. 0.00%女)、甘肃(25.88%男vs. 18.60%女)(图5)。

(4) 女性年龄越大, 资助率越高

对于没有严格年龄限制的面上项目, 女性资助率基本随申请人年龄增大而增大(图5), 显示了年龄并不是阻碍女性科研人员发展的因素。

(5) 学科特性是影响男女资助率的因素之一

不同研究方向是影响男女性申请与资助率的主要因素之一, 部分原因在于社会对不同研究方向定位的认知不同, 或者一些特殊的学科要求, 导致一些研究方向本身的男女比例差异较大。

3 原因分析

通过以上数据可以看出, 大多数类型项目中的女性资助率普遍低于男性资助率。2023年, 化学科学部开展了“重点加强化学化工领域青年科技创新人才发现和培养工作机制”主题调研, 通过与化学领域女性科学家座谈、调研、问卷等方式, 结合数据分析, 我们总结了以下可能影响女性科研人员成长的原因。

3.1 家庭因素

据《中国人口和就业统计年鉴-2022》显示, 中国妇女的平均生育年龄为29.13岁^[4]。从面上项目年龄分布(图3)可以看出, 申请人数最多的年龄段是41~45岁, 然而30~40岁年龄段的女性科研人员申请面上项目相对较少, 这显然与从事科学研究的女性科研人数分布不一致。

在中国大部分传统家庭中, 女性较男性在家庭事务中往往扮演了更加突出的角色, 这对女性科学研究事业发展具有较明显的影响^[5]。需要指出的是, 女性的生育可能是影响女性事业发展中最突出的因素。我国博士生平均毕业年龄为33.17岁^[6], 女性博士在毕业之际就开始面临工作与生育兼顾的问题。女性科研人员生育一孩会经历妊娠、生产、哺育等过程, 占用大量

的时间和精力, 导致在科研工作上的时间投入落后于男性。部分女性科技人员在生产之后会很快返回工作岗位, 但可能带来牺牲身体健康、增加家庭负荷等后果, 造成工作-家庭的冲突与失衡。在之后的育儿过程中, 女性往往较男性花费更多时间陪伴孩子学习、成长。特别是女性科研人员, 本身具有高学历和文化教育水平的优势, 无形中承担了更多的育儿时间和责任。自2013年我国调整独生子女政策到2021年实施一对夫妻可以生育三个子女政策及配套支持措施, 女性作为生育主体, 不可避免地强化了生育责任对女性职业发展的不利影响^[7]。由于怀孕后体内激素水平变化带来的影响, 以及产后对婴幼儿的照顾导致产妇休息不足, 很多女性反映在怀孕、生产之后难以短时间恢复到怀孕之前的工作状态。2023年最新研究表明, 初产妇在言语词汇序列学习任务中的准确性降低, 表明了怀孕会在一定期间内影响女性的认知能力^[8]。怀孕期间荷尔蒙会对大脑进行长期重塑, 激发母性行为, 如母胎依恋、对婴儿信号的生理响应以及母婴依恋等, 让女性对孩子保持关爱。可以看出, 怀孕不仅是一种生理现象, 也是一种神经现象^[9]。因此, 尊重自然规律, 给予女性科研人员更加宽松的限制申请条件或者倾斜性政策, 对培养女性科技人才并发挥女性的优势力量具有重要的意义。

综上所述, 女性承担的过多家庭责任使得其在事业发展中处于相对不利的局面, 进一步影响女性在科技领域的就业及上升机会。

3.2 男性主导的科研环境

从第一次工业革命以来, 男性就是科研工作的主导者, 这种情况一直延续至今。女性在科技领域的不利地位是长期的历史、文化因素及各种主客观条件造成的。因此, 科研领域的制度和规则都是以男性为参照, 符合男性的需求和特点^[10]。根据联合国妇女署与联合国经济及社会理事会发布的《可持续发展目标进展: 2023性别快报》, 全世界范围内, 仅1/5的STEM(科学、技术、工程、数学)工作由女性担任^[11]。女性科研人员很容易被生育、哺育、育儿等家庭责任中断科研生涯, 在工作强度和连续性上不及男性, 不应遵从男性人才成长的政策和规律。女性在科研环境中缺少话语权。《中国科协全国学会发展报告(2020)》显示, 2019年全国学会中秘书长仍以男性为主, 是女性秘书长数

量的4倍, 在正、副主席任职人员中, 女性所占比例更低^[12]。在各大高校、研究机构中, 女性担任领导岗位的比例远低于男性。在各类基金、项目评审中, 女性评审专家数量也远低于男性。女性在关键岗位的参与度不高, 直接导致在相关政策、关键决策的制定中, 缺少女性思维和女性意见的充分表达。

50%以上的受访女性科研人员反映参加学术会议时, 在男性科学家居多的群体中交流不畅, 不能很好地通过面对面交流提升自身能力, 导致参加学术会议积极性欠缺, 影响科研表现与产出^[13]。

3.3 支持女性科技人才成长的政策体系尚不健全

目前, 我国尚未出台专门针对女性的国家级重大科技计划项目、国家级奖励和人才支持计划, 现有的女性倾斜性政策仍然较少。基金委一直以来非常重视女性科技人才的成长^[14,15], 早在2010年初即提出科学基金评审中同等条件下“女性优先”政策。同时考虑女性哺乳期, 在年龄限制方面对女性进行倾斜, 允许女性科研人员因生育或处于孕哺期延长结题时间。制定了“女性哺乳期可以延长项目执行时间”的政策。2010年将女性申请青年科学基金项目年龄从35岁放宽至40岁, 比男性延长5年。2012年设立优秀青年科学基金项目起即放宽女性申请人年龄限制到40岁, 比男性申请人年龄限制38岁放宽两年。2024年起将国家杰出青年科学基金项目女性申请人年龄从45岁延长到48岁。这些措施一定程度上改善了女性由于各种家庭和社会责任而被中断的职业生涯, 但是并不能从根本上解决问题。在人才评价激励措施中, 虽倡导“同等条件下女性优先”, 但由于越来越激烈的项目竞争, 有些场景不好把握“同等条件”, 实际操作困难, 导致影响落实效果。科技部等十三部门发文^[15], “鼓励高等学校和科研院所等为孕哺期女性科技人才开展科研工作创造条件, 鼓励科研单位设立女性科研回归基金, 对孕哺期女性科技人才适当放宽期限要求”等措施, 为女性科技人才成长加大政策支持力度, 但是因缺少强制性, 部分孕哺期女性科研人员在单位聘期考核中仍然被要求完成与男性同等的工作任务。

3.4 女性自身定位不够高

女性具有坚定的理想信念对自身科研事业的发展有重要影响。科学技术研究工作本身是具有客观性、

公平性。但长久以来科学技术就存在着性别的刻板印象,技术的形象总是伴随着男性形象出现的。很多有科研潜力的女性可能会被这种固化形象和社会偏见所影响,降低了对自身事业发展的要求,甚至放弃了在科研领域开拓进展的机会,造成女性科技人才难以成长起来^[16]。

4 讨论与建议

世界需要科学,科学需要女性。近年来,同等条件下“女性优先”等政策积极推动了女性科技人才的成长,女性科研人员队伍不断壮大。科学研究尤其是基础研究需要发散思维,从各种不同的角度去思考科学问题,而女性的思维与男性不同,有助于多角度思考与研究科学问题,如果科研中大量女性科研人员得不到资助将会阻碍中国基础研究的发展。支持女性科研人员发展,对我国基础研究及科技创新发展将起到重要的作用。尽管基金委等部门已经女性科研人员有所倾斜,但同时我们也需要清醒地认识到,目前我国对女性科技人才支持力度方面与欧美国家还存在距离。比较美国国家科学基金会(NSF) 2021年度男女性科研人员科学基金资助情况,可以看出女性资助率高于男性资助率(31% vs. 27%) (表1)^[17]。从欧洲研究委员会(ERC)近年来统计的不同科学基金项目类型中男女性科研人员资助情况^[18](图6)可以看出,女性资助率与男性几乎持平,近年来在重大类型项目(Advanced Projects)中有超过男性资助率的趋势。部分科研单位对女性科技人才的支持政策还不完善,在贯彻与落实各部委政策方面还存在主动性不强、贯彻不到位等问题,女性高层次人才依然有较大缺口。所以,为了充分发挥女性科技人才的潜力,促进我国科学研究队伍的可持续发展,为建设科技强国提供多元化人才保障,可以考虑从以下几方面着手。

4.1 提供有效保障机制,开设女性专项项目

我国政府虽然已经出台了促进女性科技人才发展的相关政策,但如何贯彻落实这些政策目前还缺乏保障机制^[19]。世界各国及组织都十分重视女性在科研领域的参与及贡献,很多国家的科研组织和机构对女性的支持政策都有强制性规定,并且有专门的组织来实施和落实相关政策。例如,美国自然科学基金会(NSF)

于2001年正式启动“提升女性参与和发展学术事业能力计划”(ADVANCE计划),该计划通过女性专项项目支持的方式,对高校和科研机构提供资助,以鼓励和促进科技领域内的性别平等,满足国家对科技人才的需求^[19]。此外,欧盟在2021年签署的第九个框架计划(研究、技术开发及示范活动框架计划,简称“欧盟框架计划”)中规定,从2022年起只有在公共机构、研究机构 and 高等教育机构签署了性别平等计划(Gender Equality Plan)的情况下,才会考虑对其资助^[20]。以上这些国家和地区的经验值得我们借鉴和学习。

为鼓励更多女性加入科研群体,促进女性科技人才的成长,科研管理部门可以设立专门针对女性科技人员的科研资助项目、创新创业支持基金。为贯彻基于性别差异的公平公正政策,在项目资助中平衡男女性资助率,鼓励设置女性资助量最低占比。对于备受社会关注的人才项目,建议在评审后给因名额限制未能获得建议资助资格但是已经获得半数以上会评专家票数的女性申请人适当增加名额。引导女性科学家发挥带头作用,支持女性作为课题负责人承担国家级重大科技项目。结合目前我国对生育政策的调整,为女性科技人才营造生育友好型环境,释放女性科研潜力,实现科研工作与生活的平衡^[21]。

科学基金会设置女性专项项目在世界各国是有例可循的。美国自然科学基金会早在1980年就有针对女科学家的专项基金,用以消除性别偏见,鼓励更多女性参与科学研究^[22]。建议结合我国女性科研人员现状,针对女性研究特长、年龄层次、科研方向、领导能力等,设置女性科技人才国家级、省部级专项基金和专属奖励,营造重视女性科技人才的社会氛围,激发女性主持科技创新项目的积极性。

4.2 提高参与决策的女性比例

欧盟在2012年批准的第八个框架计划中就明确提出要确保女性在决策团队中的人数占比达到40%^[23]。建议在我国各类科技项目、人才资助项目、科技奖励等申请、评审及关键决策中,规定女性专家的最低占比,动态划定女性参与决策的比例,保证女科学家平等的参与、决策、评估的机会,提高女性科技人才在国家级重大项目立项、评审中的参与度,切实提升女性话语权^[24]。只有女性自身参与到消除性别差异的体系中来,才能真正做到提升女性科研地位,打造公

表 1 美国国家科学基金会2021年度男女性科研人员资助情况表^[17]

Table 1 Proposals, awards, and funding rates, by principle investigator (PI) gender in 2021 of National Science Foundation of United States ^[17]

Items	Female	Male	Unknown / Do not wish to provide
Proposals	11868	26290	5448
Awards	3679	7080	585
Funding rate	31%	27%	11%

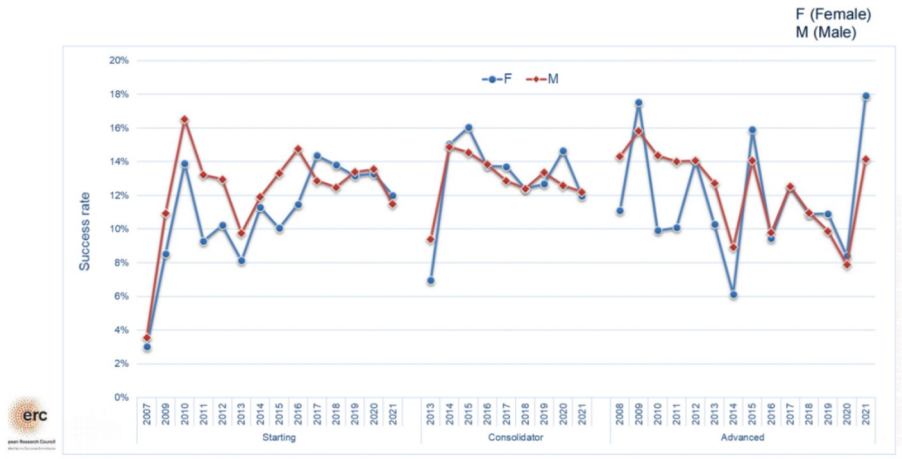


图 6 (网络版彩图)欧洲研究委员会近年来(2007~2021)男女性科研人员资助情况表^[18]

Figure 6 (Color online) Application and funding statistics by different gender applicants at the European Research Council in 2007–2021 ^[18].

平、公正的科研环境。

4.3 积极宣传女性科学家成果, 强化女性科研信念

加强宣传, 提升普通民众对科学领域性别平等的认知, 消除因性别观念对女性从事科技工作产生的不利影响. 树立符合新时代中国特色社会主义的女性科学家形象, 充分强调女科学家对国家科技发展不可或缺的关键作用, 积极倡导女性科研人员自尊、自信、自立、自强^[25]. 社会层面不要过多渲染女性对家庭的付出, 积极宣传平衡事业与家庭关系的女性榜样. 要呼吁男女共同为家庭付出, 鼓励依靠现代科技手段与社会资源减轻家务负担. 同时注重对普通女性科研人员的宣传, 寻找“她力量”“在身边”的正能量典范, 发挥榜样力量, 维护女性内心坚定的事业信念和自我认可, 引导女性发现并肯定自身内在的优点和独特性并坚持, 而不应基于他人的评价来界定自己的价值和定位. 赋能“她生活“, 助力“她腾飞”^[26]. 注重对女性科学家的早期培养, 消除女学生在选择科技专业

时的性别顾虑. 加强对中小学、高校女教师个人科学形象的塑造, 以言传身教的方式影响女学生群体对科学的热爱及对女科学家群体的认可. 为女性科学家群体添热度、增流量, 吸引更多女性投入到科技事业中来.

4.4 提供交流平台, 助力女性合作共赢

发展国家级女性科研交流平台, 是贯彻女性科技人才政策的有效载体. 例如, 欧盟成立赫尔辛基女性与科学组织(Helsinki Group on Women and Science), 为欧盟各国搭建女性参与科技的政策与实践经验交流的平台, 实现在解决妇女与科学问题政策方面的资源共享^[27]. 中国女科技工作者协会一直关注女性科技人才成长, 为促进女科技工作者队伍的成长与发展, 提升我国女科技工作者在科技创新和社会发展中的作用和地位, 发挥了积极作用^[28]. 国际纯粹与应用化学联合会(IUPAC)每年组织全球女化学家早餐会, 中国化学会2014年设立女化学工作者委员会, 以各种会议形

式为女化学家打造交流平台。这些女性科技工作者组织旨在共同探讨女性在化学科技领域的机遇与挑战, 对于提高女化学家的地位, 更好地促进化学事业发展起到带头作用。但是, 相对广大女性科技工作者, 依然缺乏有效的交流途径。建议优秀女科学家持续带头组织女性科技工作者论坛, 通过成功女性成长等励志经历的分享, 去鼓励、影响和感染更多女性加入到科学

研究的队伍中来。建议各单位团体在工作中关注女性人才成长, 注重女性领导力培养, 为女性坚持科学研究道路创造优良的环境。建议继续加强依托国家级平台, 联合社会女性组织, 发挥社会力量, 建立女性科学家资源共享平台, 举办高质量女性交流论坛、峰会, 共享科技政策, 促进学术成果讨论与交流, 助力女性科技人才发展更高层次的科研事业。

参考文献

- 1 科技女性创新论坛. 前沿科技她力量. 中关村, 2023, 241: 48–49
- 2 European Comission. She figures 2021: gender in research and innovation statistics and indicators. 2021-11-01. https://www.unil.ch/files/live/sites/egalite/files/pdf/KI0221_406ENN.en.pdf
- 3 National Bureau of Statistics of China. *China Statistical Yearbook 2023* (in Chinese). Beijing: China Statistics Press, 2023 [国家统计局. 中国统计年鉴2023. 北京: 中国统计出版社, 2023]
- 4 Department of Population and Employment Statistics, National Bureau of Statistics. *China Population and Employment Statistical Yearbook* (in Chinese). Beijing: China Statistics Press, 2022 [国家统计局人口和就业统计司. 中国人口和就业统计年鉴-2022. 北京: 中国统计出版社, 2022]
- 5 张再生, 孙雪松, 张奕野. 天津大学学报(社会科学版), 2019, 21: 70–76 (in Chinese) [Zhang Z, Sun X, Zhang Y. *J Tianjin Univer (Social Sciences)*, 2019, 21: 70–76]
- 6 Chinese Doctoral Quality Report Research Group. *Chinese Doctoral Quality Report* (in Chinese). Beijing: Peking University Press, 2010 [中国博士质量分析课题组. 中国博士质量报告. 北京: 北京大学出版社, 2010]
- 7 Huang Y, Zhao L. *Bull Nation Nat Sci Found China*, 2018, 32: 622–628 (in Chinese) [黄园渐, 赵吝加. 中国科学基金, 2018, 32: 622–628]
- 8 Ammari R, Monaca F, Cao M, Nassar E, Wai P, Del Grosso NA, Lee M, Borak N, Schneider-Luftman D, Kohl J. *Science*, 2023, 382: 76–81
- 9 Hoekzema E, Barba-Müller E, Pozzobon C, Picado M, Lucco F, García-García D, Soliva JC, Tobeña A, Desco M, Crone EA, Ballesteros A, Carmona S, Vilarroya O. *Nat Neurosci*, 2017, 20: 287–296
- 10 Ma Y. *Forum Sci Technol China*, 2011, 187: 126–130 (in Chinese) [马纛. 中国科技论坛, 2011, 187: 126–130]
- 11 UNWomen office. Progress on the Sustainable Development Goals: The gender snapshot. 2023-09-07. <https://www.unwomen.org/en/digital-library/publications/2023/09/progress-on-the-sustainable-development-goals-the-gender-snapshot-2023>
- 12 Su F. *Sci Technol Talent China*, 2023, 69: 19–28 (in Chinese) [苏帆. 中国科技人才, 2023, 69: 19–28]
- 13 The Research Group of Supporting Female Scientific and Technological Talents to Play a Greater Role in Scientific and Technological Innovation. *Sci Technol Talent China*, 2023, 69: 1–7 (in Chinese) [“支持女性科技人才在科技创新中发挥更大作用研究”课题组. 中国科技人才, 2023, 69: 1–7]
- 14 Yu X, Gao R. *Bull Chin Acad Sci*, 2023, 38: 265–276 (in Chinese) [于璇, 高瑞平. 中国科学院院刊, 2023, 38: 265–276]
- 15 科技部. 关于支持女性科技人才在科技创新中发挥更大作用的若干措施. 国科发才[2021]172号. 2021-06-17. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-07/19/content_5625925.htm
- 16 Li Y. *Bull Nation Nat Sci Found China*, 2013, 27: 274–277 (in Chinese) [李媛. 中国科学基金, 2013, 27: 274–277]
- 17 NSF. National science foundation merit review process fiscal 2021. 2021-06-01. https://www.nsf.gov/nsb/publications/2022/merit_review/nsb202314.pdf
- 18 ERC. Annual report on the ERC activities and achievements in 2022. 2021-03-29. <https://data.europa.eu/doi/10.2828/45086>
- 19 Qin P, Zhao L, Wan J. *Sci Technol Develop*, 2013, 70: 57–64 (in Chinese) [秦佩恒, 赵兰香, 万劲波. 科技促进发展, 2013, 70: 57–64]
- 20 European Commission. Horizon Europe 2021–2027. 2021-01-25. <https://www.rau-research.org/horizon-europe>
- 21 Wang L. *Mod Sci*, 2023, 90: 4–11 (in Chinese) [王琳. 今日科苑, 2023, 90: 4–11]
- 22 Su Fan. *Chin Talent*, 2022, 585: 58–59 (in Chinese) [苏帆. 中国人才, 2022, 585: 58–59]
- 23 Li R, He G. *Forum Sci Technol in China*, 2023(12): 178–188 (in Chinese) [李睿婕, 何光喜. 中国科技论坛, 2023(12): 178–188]

- 24 袁亚湘, 崔雪芹. 以“倾斜性支持”激发女性科技人才创造力. 中国科学报, 2023-03-08(1). <https://news.sciencenet.cn/sbhtmlnews/2023/3/373513.shtml?id=373513>
- 25 陆成宽. 给予女性科技工作者更多关注、支持和尊重. 科技日报, 2021-11-08(1). https://digitalpaper.stdaily.com/http_www.kjrb.com/kjrb/html/2021-11/08/content_524609.htm?div=-1
- 26 蒲公英女性领导力研究院. <http://www.sheleading.com/>
- 27 Lv K, Han J. *Huamn Resour Develop China*, 2015, 321: 62–69 (in Chinese) [吕科伟, 韩晋芳. 中国人力资源开发, 2015, 321: 62–69]
- 28 中国女科技工作者协会. <http://www.cwst.net/>

Inspire ‘She-Power’ and promote the growth of female scientists— Analysis and suggestions based on the application and funding data of female researchers in the field of chemistry and chemical engineering of NSFC

Yan Zhang^{1†*}, Zhu Luo^{2†}, Dewei Rao¹, Lin Cui¹, Junlin Yang¹, Shige Zhan^{1*}

¹ Department of Chemical Sciences, National Natural Science Foundation of China, Beijing 100085, China

² College of Chemistry, Central China Normal University, Wuhan 430079, China

†Equally contributed to this work.

*Corresponding authors (email: zhangyan@nsfc.gov.cn; zhansg@nsfc.gov.cn)

Abstract: Female scientists are important part of China’s scientific research team. The National Natural Science Foundation of China (NSFC), as the administrative department of science funding, has issued a series of policies to promote gender balance and played an active role. Based on the application and funding data of female researchers in the field of chemistry and chemical engineering of NSFC in recent years, this article analyzes the gender differences of female researchers during project application and evaluation, investigates the difficulties and obstacles that female researchers encountered in scientific research, which provides data and theoretical support for promoting the growth of female scientific.

Keywords: female, scientists, gender differences, growth

doi: [10.1360/SSC-2024-0174](https://doi.org/10.1360/SSC-2024-0174)