

· 专题:双清论坛“教育、科技、人才一体布局与科学基金发展战略”·

新时代高校教育、科技、人才一体化布局 与科学基金发展策略*

王焰新¹ 李琳² 李素矿^{3**} 王忠⁴

1. 中国地质大学(武汉)环境学院,武汉 430074
2. 中国地质大学(武汉)经济管理学院,武汉 430074
3. 中国地质大学(武汉)内蒙古研究院,鄂尔多斯 017010
4. 中国地质大学(武汉)公共管理学院,武汉 430074

[摘要] 在世界新一轮科技产业革命加速演进的背景下,教育、科技、人才“三位一体”统筹布局成为我国全面建设社会主义现代化国家的基础性和战略性支撑。高校是科技强国、人才强国、教育强国三大战略的交汇点,科学基金作为促进创新链—产业链—资金链—人才链—学科链深度融合的重要渠道和枢纽,在一体布局下面临新的要求和挑战。文章围绕如何“有力统筹教育、科技、人才工作”的关键问题,明确新时代高校在教育、科技、人才一体布局的定位、内涵和要求,挖掘教育优先、科技自强、人才引领的现实困境与发展前景,以期科学基金发展提出有针对性的方案和建议。

[关键词] 教育、科技、人才“三位一体”;基础研究;人才流动;科学基金;国家创新体系

在世界新一轮科技产业革命加速演进的背景下,教育、科技、人才“三位一体”统筹部署已成为我国全面建设社会主义现代化国家的基础性和战略性支撑。三者有机融合的模式和机制影响着人才培养的效率和公平,制约着基础研究的速度和质量,决定着国家科技创新的深度和广度。高等学校是连结教育、科技、人才三者有机融合统一的战略交汇点。科学基金作为促进创新链—产业链—资金链—人才链—学科链深度融合的重要渠道和枢纽,在一体布局下面临新的挑战。长期以来,国家自然科学基金(以下简称“自然科学基金”)不仅资助基础前沿研究,而且建立起完整的人才资助体系,为基础研究人才成长提供支持。自然科学基金不仅是国家资助基础研究的主渠道,还是基础研究人才在实战中建功立业、成长成才的主战场,更是基础研究与拔尖创新人才培养交汇、融合的主枢纽。如何充分发挥自然科学基金在高校教育、科技、人才一体化布局中的主



王焰新 中国科学院院士,中国地质大学(武汉)校长,教授,博士生导师。研究方向:水污染控制,地下水污染与防治,地表水—地下水相互作用及其环境效应,地下水与健康,健康地学。曾获湖北省自然科学奖一等奖、湖北省科技进步奖一等奖、教育部高等学校自然科学奖一等奖等。2021年当选国际地球化学协会会员(IAGC Fellow)。



李素矿 中国地质大学(武汉)内蒙古研究院执行院长,研究员。研究方向:人力资源管理、高等教育管理、宣传思想文化理论与实践。主持和参与国家自然科学基金、省部级和企事业单位科学研究项目20项。主编和参编(译)著作、教材10部,发表论文文章50余篇。曾获湖北省科学技术进步奖三等奖和湖北发展研究奖三等

等奖。

渠道、主战场和主枢纽作用,需要重新思考自然科学基金的使命和目标、战略布局、方向路径和政策

收稿日期:2024-04-14;修回日期:2024-04-22

* 本文根据国家自然科学基金委员会第345期“双清论坛”讨论的内容整理。

** 通信作者,Email: skli@cug.edu.cn

本文受到国家自然科学基金项目(L2124027, L2224017, L2324134)的资助。

举措,需要加强顶层设计和系统谋划,以更好服务于国家创新体系中的教育、科技、人才一体化战略布局。

1 新时代赋予高校教育—科技—人才一体化布局的新内涵与新要求

党的二十大报告指出,“教育、科技、人才是全面建设社会主义现代化国家的基础性、战略性支撑。必须坚持科技是第一生产力、人才是第一资源、创新是第一动力,深入实施科教兴国战略、人才强国战略、创新驱动发展战略,开辟发展新领域新赛道,不断塑造发展新动能新优势”^[1]。习近平总书记在中央政治局第五次集体学习时强调“建设教育强国、科技强国、人才强国具有内在一致性和相互支撑性,要把三者有机结合起来、一体统筹推进,形成推动高质量发展的倍增效应”^[2]。在全面建设社会主义现代化国家的道路上,教育是基础,科技是关键,人才是根本,三者作为基础性要素,如同三块柱石,在现代化建设中处于基础性、全局性、先导性地位,对系统、科学、有效地支撑国家现代化建设起着打基础、促发展、利长远的重要作用^[3]。如今,世界新一轮科技革命和产业变革加速演进,全球产业链供应链深度调整,世界经济格局正在重塑,世界科学中心也逐渐由西方中心开始向亚洲及全球扩散,国际科技合作成为大势所趋。随着数字经济技术的快速推广,国际教育显现出兼顾公平、效率、质量并具有扩展性、适切性和可持续性特征的新发展趋势^[4]。先进教育体系培养出来的高层次创新型人才已经成为高水平科技创新的核心要素,全球化、区域化的人才快速流动成为科技资源约束和配置过程中的焦点问题。

新时代教育、科技、人才等关键创新要素的布局和配置呈现出循序渐进的一体化和一致性过程,三个要素相互支撑、相互协调,发展同轨同向、统筹推进、有机统一。图 1 展示了高校教育、科技、人才“三位一体”的逻辑关系以及科学基金在其中的地位与作用。科技创新的浪潮给教育发展带来了新冲击,国际教育新趋势给人才竞争带来新机遇。然而,由于教育、科技和人才工作有不同的目标侧重和价值理念,教育的积累、科技的革新和人才的选择等决定了三者 在交集和融合时必然存在一系列矛盾和冲突。这不仅体现在一体化布局行动的约束中,科技革命、产业革命和教育革命的动力和压力差异来自

不同区域和领域不均衡发展;也体现在相关政策执行结果的局限中,万千变化的国际形势和时代要求使得执行的效果存在很大的不确定性;更体现在一体化融合机制的衔接困境中,科教兴国战略、人才强国战略、创新驱动发展战略共同形成合力难免存在摩擦和风险,三者联动推进、交融共生的格局构建面临诸多困难。同时,国内教育、科技、人才的禀赋差异也加重了区域间的发展差距。高等教育理念、师资和创新能力的区域化差异显著,人才流动的有序化和合理化与经济福利相关性过高,科技创新的不确定性、不稳定性持续增加,创新制度供给的质量和效率面临严峻挑战。

面对这些约束与困境,面向国家科技创新体系和科技强国建设的现实和长远需求,中央强调“要有力统筹教育、科技、人才工作”,要求我们瞄准世界科技前沿和国家重大战略需求推进科研创新,不断提升原始创新能力和人才培养质量。这对我国教育、科技、人才的一体化布局和发展提出了新要求,给建设教育强国、科技强国、人才强国目标布置了新任务。在宏观层面,在复杂的全球科技竞合和新一轮科技创新体制机制深化改革中,需要以制度创新作为引领,加强科技创新的宏观统筹和协同改革,完善顶层设计和布局,促进经济社会高质量发展的内核由要素驱动、效率驱动向创新驱动转变^[5]。在区域层面,从教育、科技、人才“三位一体”统筹推进的新视角,提高三者之间的匹配程度,破解区域协调发展难题,大力发挥创新资源的效能,强化区域协调发展的驱动力。在要素层面,加快升级推动科技创新质效提升的核心驱动要素,深化科技创新的供给侧结构性改革,加强教育、科技、人才等资源的高效配置,

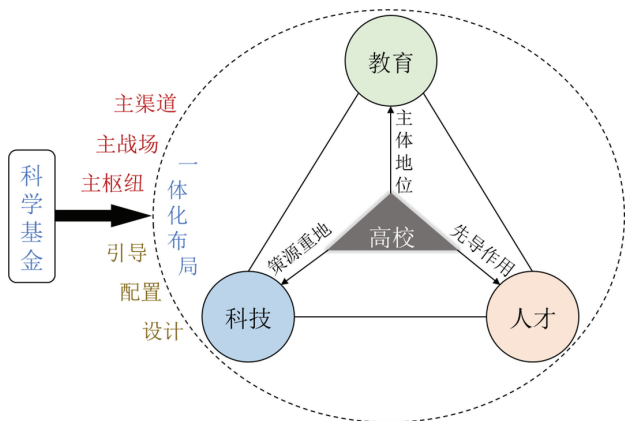


图 1 新时代高校教育、科技、人才“三位一体”与科学基金发展的逻辑关系

形成新的科技竞争优势。

2 高校教育、科技、人才一体化与高质量发展

以新质生产力引领的经济高质量发展,其主要动力来自于创新要素升级、一体化布局优化和体制机制变革。习近平总书记在党的二十大报告中强调“我们要坚持教育优先发展、科技自立自强、人才引领驱动”。面对新时代和新形势赋予教育、科技、人才“三位一体”统筹推进的新内涵与新要求,需首先明确教育、科技和人才三者既是统一的,又是互动的。科技需要人才,教育培养人才,人才是教育与科技的纽带。教育优先是促进经济社会高质量发展的重要支撑,加强基础研究是推动科技自立自强的关键路径,人才引领对驱动科技创新起着根本性的作用。

高等教育是科技第一生产力、人才第一资源、创新第一动力的重要和最佳结合点^[6],是造就高质量人才资本的基础,是拔尖创新人才不断涌现的源泉^[7]。高等教育规模扩张带来的人才资本积累为科技创新与经济社会高质量发展提供持续动能^[8]。当前,我国已形成了规模庞大的高等教育体系,自主培养拔尖创新人才已经具备了良好的基础条件,科技创新活动拥有体量丰厚的人才科技支撑^[9]。但我国高等教育资源分布不均,高等院校服务国家发展战略的意识与能力仍待加强,对基础研究的供给能力明显不足^[10]。同时,高等教育的结构、类型、投入、成果转化未能完全适应区域经济高质量发展的要求,市场参与度不足,与创新发展的匹配度不高^[11]。著名的“钱学森之问”告诉我们,改革创新是高等教育系统性跃升的动力。各界对高等教育改革做出的研究经验和实践努力能够被借鉴和吸取。其一在于加速教育改革进程,平衡规模化教育与个性化发展,加强高等教育革命数字化、智能化、终身化和融合化^[12]。其二在于建立良好的贯通合作机制,整合多元化投入来源,优化教育模式和培养方式,对碎片化知识进行系统性构建,以适应国家急需的人才需求和创新需求。其三在于协调市场导向和学术导向的关系,加大知识产权保护力度,扩宽科技成果转化渠道,推动实现区域高等教育成果的经济价值,有效供给区域经济高质量发展^[11]。

加强基础研究,加快科技自立自强,是推动高质量发展的必经路径^[13]。战略性新兴产业的技术突

破和重大发展根本上要依赖基础前沿研究的原创性科学发现和方法学创新。习近平总书记深刻指出,基础研究是整个科学体系的源头,是所有技术问题的总机关。在科技领域成为大国博弈主战场的国际形势下,基础研究以问题、创新和需求为导向,呈现出战略性、紧迫性、复杂性、系统性等新时代特征^[14]。美国、俄罗斯、法国、日本等发达国家以科技外交为着眼点,不断优化自身研究环境,积极寻求新兴科学伙伴,扩大国际科学合作,面向全球设立专项基金推动基础科学研究^[15]。我国当前专业设置与社会产业需求的多元化、跨领域性存在一定差距,研发和应用“脱节”,关键技术领域的“卡脖子”问题根源在于基础研究的薄弱,这直接关系到科技创新发展的未来^[16]。加强基础研究,不仅需要从形势上瞄准我国创新发展的关键制约,适应科学技术和经济社会发展加速渗透融合需要,应对国际科技竞争新趋势;也需要从布局上有组织推进战略导向的体系化基础研究、前沿导向的探索性基础研究、市场导向的应用性基础研究^[13];还需要从主体上发挥好高水平研究型大学、高技术企业、新型研发机构等在加强基础研究推动高水平科技自立自强中的主力军作用;更需要科学基金加快落实机构改革任务,推动科技资源整合,强化支持基础研究和应用基础研究主渠道功能^[17],强化基础研究前瞻性、战略性、系统性设计。

人才对驱动科技创新和高质量发展的根本性支撑作用前所未有。习近平总书记指出,要“确立人才引领发展的战略地位,发挥重大人才工程牵引作用,深化人才发展体制机制改革,激发各类人才创新活力”。历史上世界科学中心的5次大转移告诉我们,人才总是向发展势头好、文明程度高、创新最活跃的地方流动和集聚。而我国科技创新仍面临着核心技术“受制于人才”的局面。依据新结构经济学的观点,新工业革命下的产业研发的关键投入是人才资本,也就是说,人才是决定国家竞争优势的关键要素^[18]。20世纪中期,美国的科学成果产出占同期世界总数的60%以上,集聚了全球近50%的高被引科学家。我国各区域在人才培养、引进、评价、流动等政策创新上均做出了不同程度的探索,但因地区发展差异与配套跟进效率,“虹吸效应”与“内卷效应”并存,仍需要有更深入更落地的政策来引导基础研究人才的有序合理流动。许多发达省市与高水平研究型大学通过大力培养高水平学科带头人,

促进形成高级化的人才资本结构,提升人才培养质量、知识创造和供给质量,增加科技创新效率与效益的转化能力,加快实现区域经济高质量发展目标^[11]。

3 科学基金助力高校教育—科技—人才一体化布局的对策

3.1 科学基金发展面临的挑战与问题

自然科学基金是基础研究与拔尖创新人才培养的交汇点,能够有效联结教育、科技、人才系统地、最大限度地支撑现代化国家建设。2018年以来,国家自然科学基金委员会(以下简称“自然科学基金委”)不断深化科学基金系统性改革,在落实统筹教育、科技、人才一体化布局方面打下了坚实的基础。然而,在新时代教育、科技、人才一体化布局的新形势和新要求下,科学基金在现有研究项目中的预算审核和考核机制、科普宣传教育和科学文化建设、主管部门的政策和制度创新等方面存在壁垒和局限,对教育、科技、人才的统筹提质增效缺少系统性的布局 and 多样化的合作渠道^[19],这对科学基金发挥主渠道、主战场和主枢纽作用带来了挑战。主要体现在:一是科学基金现有的管理体制未能充分适应新时代一体化布局的特殊性,仍囿于常规,对基础研究、人才培养的引领性作用出现瓶颈^[20];二是现有资助方式在面向未来重大科学挑战,推动解决重大尖端前沿领域的科学问题时略显吃力,亟待拓宽科学基金设立与管理的前瞻性视野与创新性思维;三是缺少优化配置人才、资金、技术、数据、产业、市场等创新要素的指导性、针对性举措和做法,导致创新要素流动性不合理、同质化竞争、配置质量和效率不高,进而影响区域经济社会发展的核心动力。

针对教育、科技、人才一体化布局与科学基金发展的研究挑战,亟待解决以下四类重大关键科学问题,未来相关教育学者也可选择着重围绕以下领域,多学科交叉开展原创性研究。一是思考如何加强面向高等教育领域中拔尖创新人才培养与开展基础研究的资助力度,从培育新型复合型创新人才并激发利用其内生性力量,进而促发技术前沿突破的涌现,推进学科领域的纵深发展^[21]。二是思考如何同步建立基于重大科技问题攻关的协同资助机制和基于人才队伍布局的交叉学科发展机制,既要瞄准“卡脖子”技术,形成择优稳定长期资助机

制,又要构建创新人才专项资助体系性布局,进一步完善人才分类评价和梯队体系建设,建立多学段、多领域优秀人才一体化培育的人才培养体系。三是思考如何推动科研管理模式改革,多渠道协同增强人才的科学素养和创新研究技能,形成更加完善的资助体系和科研生态系统,加速自然科学基金委落实一体化布局的进程^[22]。四是思考如何重塑兼顾顶层设计与底层逻辑的教育科学研究资助生态,优化教育科学研究和科学教育研究资助体系,以知识和数据双驱动的教育大模型的构建加速教育科研转型,为数字教育和智慧教育改革发展注入新动能^[23]。

3.2 科学基金助力高校一体化布局的对策建议

自然科学基金委是国家创新体系建设的重要组成部分,与教育部、科技部等部门以及高等学校、科研院所等创新主体共同承担着加强基础研究、推动科技创新的国家使命。教育、科技、人才的一体布局和有力统筹是提升科学基金资助效能的重要抓手。科学基金需面向创新链—产业链—资金链—人才链—学科链深度融合发展,完善资助体系的总体设计与细节逻辑,深化体制机制改革,发挥好教育、科技、人才一体化制度、政策的价值驱动和战略牵引作用,达到培养基础研究人才、建设教育强国的目的。

(1) 厘清科学基金资助边界,保持科学基金资助的学术性与多元性,重视系统管理、原始创新、教育科学研究与人才发掘培养。目前,自然科学基金委设立了F0701等申请代码持续资助教育科学相关研究,教育部、科技部也实施各类教学改革和人才培养计划。而面对多目标、多环节、长周期的高等教育系统,面对基础研究、应用研究、试验发展呈现出非线性互动、融通关系,科学基金仍需重点资助原创性、交叉性、融合性强的基础学科,考虑多渠道、一体化的资助体系,形成联合自然科学基金与教育部、科技部、地方资源、捐赠自筹等多渠道拓展基础研究的资助布局,支撑基础研究探索,助力教育体系改革,强化人才培养实践,有效衔接教育、科技、人才一体化布局中的脱节之处。

(2) 科学基金资助需强化教育、科技、人才的交汇融合导向,在人才资助谱中进行成长周期图和立交桥设计。建立教育、科技、人才融合成效导向的评价机制,在项目立项和结题评价中,强化人才培养导向,设置科研成果转化为教学成果的引导指标;统筹

经费和项目布局,建立符合拔尖创新人才成长规律的择优长期资助机制,以国家杰出青年科学基金项目结题验收为试点,探索人才长周期稳定支持机制;人才资助端口前移,小范围试点开展本科生、博士研究生资助计划,优化资助体系。

(3) 强化重大项目对教育、科技、人才三位一体的集成作用,支持科学技术融合、产学研跨界研究与人才培养。建立对专业创新人才的专项资助系统性布局,对专业创新人才以技术突破和产业贡献为导向,创新人才评价机制,将项目资助变成人才的长周期培养模式;加强与现有各类项目的有机统筹,设置涉及多学科交叉、国家重大基础性需求相关的专项申请代码,进行长期稳定的支持;强调重要科学问题和创新人才队伍相结合的资助导向,注重研用结合资助、实行中长期考核制度。

(4) 面向世界重要科学中心与创新高地,形成更加突出原创的资助体系和科研生态系统。保障创新型人才培养,促进原始创新持续产出。支持开展从“0”到“1”的基础性研究、“冷板凳”类研究工作,可考虑实施小额度长期资助并简化申请流程;加强科学、技术、工程三类原始创新,基于外部指标和内部特征,注重实际贡献和创新能力的^[24]评价;考虑多渠道、一体化的资助体系,除自然科学基金外,可联合教育部、科技部、地方资源、捐赠自筹等多渠道拓展基础研究的资助布局。

(5) 加强教育科学研究项目系统管理,深化教育、科技、人才一体资助布局。在咨询委员会中设立教育专业委员会或教育工作组,加强教育科学研究的战略谋划,指导各学部开展教育科学相关研究;统筹自然科学基金委现有的教育科学研究资助体系,加强教育科学研究资助系统布局,丰富教育科学研究资助类型,形成对教育、科技、人才一体的稳定支持;加大新技术赋能教育科学研究的专项计划支持力度,构建协同机制推动教育科学基础研究的重大研究创新,促进知识转化与社会服务^[25]。

参 考 文 献

[1] 习近平. 高举中国特色社会主义伟大旗帜 为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗——在中国共产党第二十次全国代表大会上的报告. (2022-10-25)/[2024-04-14]. https://www.gov.cn/xinwen/2022-10/25/content_5721685.htm.

[2] 习近平在中共中央政治局第五次集体学习时强调 加快建设教育强国 为中华民族伟大复兴提供有力支撑. (2023-05-29)/[2024-04-14]. https://www.news.cn/politics/2023-05/29/c_1129654921.htm.

[3] 郑金洲. 教育、科技、人才一体化发展:内在逻辑与困境突破. 南京师大学报(社会科学版), 2023(3): 5—15.

[4] 秦琳, 姜晓燕, 张永军. 国际比较视野下我国参与全球战略科技人才竞争的形势、问题与对策. 国家教育行政学院学报, 2022(8): 12—23.

[5] 侯强. 把握新时代科技创新关键要素. 中国社会科学网, (2023-05-09)/[2024-04-14]. https://www.cssn.cn/skgz/202305/t20230509_5627834.shtml.

[6] 李立国. 教育、科技、人才一体化背景下高教人才培养改革逻辑与路径. 国家教育行政学院学报, 2024(1): 3—10.

[7] 闵维方. 教育促进高质量发展的战略作用. 人民教育, 2022(22): 15—18.

[8] 卢卓. 高等教育规模、人力资本错配与经济高质量发展. 技术经济与管理研究, 2023(6): 82—86.

[9] 施一公. 立足教育、科技、人才“三位一体”探索拔尖创新人才自主培养之路. 国家教育行政学院学报, 2023(10): 3—10.

[10] 邱均平, 温芳芳. 我国高等教育资源区域分布问题研究——基于2010年中国大学及学科专业评价结果的实证分析. 中国高教研究, 2010(7): 17—21.

[11] 王淑英, 郜怡飞. 高等教育支撑区域经济高质量发展的多元路径. 重庆高教研究, 2023, 11(2): 99—112.

[12] 崔保师. 教育科研支撑驱动引领教育改革发展. 中国教育报, 2020-12-10(06).

[13] 王志刚. 以高水平科技自立自强支撑引领高质量发展. (2023-08-16)/[2024-04-14]. http://www.qsttheory.cn/dukan/qs/2023-08/16/c_1129801562.htm.

[14] 侯剑华, 郑碧丽, 李文婧. 基础研究支撑教育、科技、人才“三位一体”发展战略探讨. (2024-03-27)/[2024-04-13]. <https://doi.org/10.16262/j.cnki.1000-8217.20240325.002>.

[15] 汪寿阳, 陶睿, 王珏. 优化自然科学基金资助政策, 助力基础研究高质量发展. 中国科学院院刊, 2021, 36(12): 1434—1440.

[16] 国家自然科学基金委员会. 国家自然科学基金支持我国基础研究的回顾与展望. (2023-09-11)/[2024-04-13]. <https://www.nsf.gov.cn/publish/portal0/tab965/info79900.htm>.

[17] 窦贤康. 奋力推动新时代基础研究高质量发展. 中国科学基金, 2024, 38(1): 1.

[18] 林毅夫. 新结构经济学——重构发展经济学的框架. 经济学(季刊), 2011, 10(1): 1—32.

[19] 穆荣平, 马双, 陈凯华, 等. 深化国家自然科学基金国际合作战略思考. 中国科学院院刊, 2021, 36(12): 1441—1447.

- [20] 李正风, 武晨箫, 黄璐, 等. 国家自然科学基金如何更好地引导基础研究多元投入? 中国科学院院刊, 2021, 36(12): 1448—1455.
- [21] 王巍, 陈劲, 尹西明, 等. 高水平研究型大学驱动创新联合体建设的探索: 以中国西部科技创新港为例. 科学学与科学技术管理, 2022, 43(4): 21—39.
- [22] 刘伟. 基于人才强国战略的高等院校创新型人才培养路径选择. 现代教育管理, 2023(10): 82—93.
- [23] 郑永和, 杨宣洋, 袁正, 等. 高质量科学教育体系: 内涵和框架. 中国教育学刊, 2022(10): 12—18.
- [24] 朱贺玲, 郝晓晶. 新文科建设背景下的复合型人才培养: 新变局、新挑战与新思路. 高教探索, 2023(4): 20—25.
- [25] 田学军. 加强新时代教育科学研究工作 为推进教育治理体系和治理能力现代化提供智力支持. 教育研究, 2020, 41(3): 4—7.

Integrated Layout of Education, Technology & Talents at Universities and Science Fund Development Strategy in the New Era

Yanxin Wang¹ Lin Li² Sukuang Li^{3*} Zhong Wang⁴

1. School of Environmental Studies, China University of Geosciences, Wuhan 430074

2. School of Economics and Management, China University of Geosciences, Wuhan 430074

3. Inner Mongolia Institute of Technology, China University of Geosciences, Ordos 017010

4. School of Public Administration, China University of Geosciences, Wuhan 430074

Abstract In the context of the accelerated evolution of the latest round of technological industrial revolution in the world, the integrated layout of education, technology, and talents has become the basic and strategic support for China's comprehensive construction of a modern socialist country. Universities are the intersection of Scientific and Technological Powerhouse, Talent Powerhouse and Education Powerhouse. As an important channel and hub to promote the deep integration of innovation chain, industrial chain, capital chain, talent chain, and discipline chain, science fund faces new requirements and challenges under the integrated layout. This paper focuses on the key issue of how to “coordinate the work of education, technology, and talents effectively”, clarifies the orientation, connotation, and requirements of the integrated layout of education, technology, and talents at universities in the new era, explores the realistic dilemma and development prospects of education priority, science and technology self-improvement, and talent leadership, in order to put forward targeted strategies and countermeasures for the development of science fund.

Keywords integrated layout of education, technology, and talents; basic research; talent flow; science fund; national innovation system

(责任编辑 陈磊 张强)

* Corresponding Author, Email: skli@cug.edu.cn