

· 管理纵横 ·

国家自然科学基金医学科学领域 2019 年底 结题重点项目回顾与展望

程明亮^{1,2} 朱元贵² 冷玉鑫^{2,3} 霍名赫² 张凤珠^{2*}

1. 福建医科大学, 福州 350122
2. 国家自然科学基金委员会 医学科学部, 北京 100085
3. 北京大学 第三医院, 北京 100191

[摘 要] 国家自然科学基金重点项目围绕国家需求,根据学科长期发展战略和国际科学前沿开展深入、系统的创新性研究,在推动学科发展,孕育科学前沿突破方面具有重要作用。本文对国家自然科学基金医学科学领域 2019 年底结题重点项目的结题情况进行回顾,梳理结题项目的研究方向和取得的典型成果,并结合科学基金深化改革,建议要进一步加强重点项目顶层设计,优化未来医学科学领域重点项目资助布局,继续倡导弘扬潜心科研的精神,逐步完善绩效评估,不断提高科学基金管理水平。

[关键词] 重点项目;医学科学领域;成果;回顾展望

国家自然科学基金重点项目支持从事基础研究的科学技术人员针对已有较好基础的研究方向或学科生长点开展深入、系统的创新性研究。以有限目标、有限规模、重点突出为原则,重视学科交叉与渗透,有效利用国家和部门科学研究基地的条件,积极开展实质性国际合作与交流,以促进学科发展,推动重要领域和科学前沿取得突破。医学科学部(以下简称医学部)重点项目围绕国家重大需求,结合各学科长期发展战略及国际医学科学前沿的关键科学问题,鼓励在重大疾病的发生、发展、转归以及临床转化等各环节开展创新研究。

2014 年医学部在 39 个重点项目立项领域,共资助了 102 个项目,总金额 3.278 亿,资助期限为 5 年,除了 2 项申请延期外,其余 100 项在 2019 年底按期结题。医学部根据管理规定对结题项目进行结题审查,全面了解了相关项目研究取得的进展、成果及存在的问题,并就未来医学科学领域重点项目的资助布局进行深入探讨,以不断完善医学科学领域重点项目的评审、资助及管理,从而提升重点项目资助绩效。



张凤珠 国家自然科学基金委员会医学科学部综合与战略规划处处长,研究员级高工。



程明亮 2012 年获福建师范大学公共管理硕士学位。福建医科大学科技处助理研究员。主要从事科研项目管理工作及相关研究。

1 2019 年底结题项目研究方向

100 个结题项目涵盖医学部 26 个一级申请代码,主要涉及基础医学、临床医学、预防医学、药物药理、中中医药、医学诊断与新技术、法医学等领域(图 1)。

(1) 基础医学:以肿瘤和免疫为代表的医学基础研究,共 23 项。

涉及肿瘤的预防、发生、诊断、转移和复发等研

究共 16 项。免疫学领域 7 项,主要围绕病原免疫、肠道免疫、自身免疫性疾病等开展的致病机制、免疫保护机制探索和治疗疾病策略探索等。

(2) 临床医学:各系统疾病相关研究,共 37 项。

涉及呼吸、循环、消化、血液、神经等各系统和生殖医学领域等,其中肺纤维化 1 项、心脏病 2 项、白血病 3 项、帕金森病 5 项、眼病 4 项、肝病 2 项、急性肾损伤 3 项、代谢性疾病 3 项、口腔疾病与颌骨再生 2 项、皮肤病 3 项、骨科学 2 项、特种医学 3 项、生殖发育 4 项。

(3) 药物药理与中医药:药物药理学研究和中医药治疗慢性病等研究,共 22 项。

涉及药物代谢与毒性、大分子药物等相关研究共 16 项。中医类研究 6 项,主要涉及糖尿病、肿瘤、心脑血管疾病、神经精神疾病等疾病的中医药防治研究。

(4) 医学诊断和新技术:影像学和检验医学的诊断技术,共 8 项。

主要涉及器官血流的功能影像定量、多模态影像学用于疾病诊疗等医学影像学研究 5 项;基于疾病快速、靶向诊断的生物传感技术相关研究 3 项。

(5) 其他:公共卫生和法医学领域相关研究,共 10 项。

其中血吸虫病、铝/苯等毒物职业暴露相关研究共 6 项;在法医学损伤与死亡机制和甲基苯丙胺等毒物的法医毒理学等研究共 4 项。

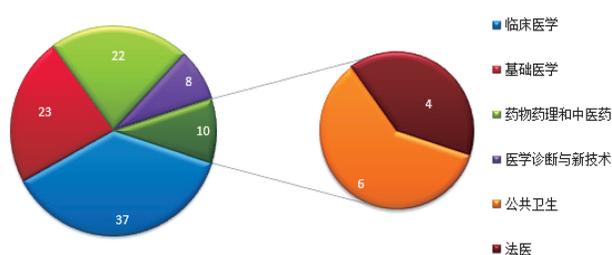


图 1 国家自然科学基金医学科学领域 2019 年底结题重点项目研究方向分布

2 总体完成情况

经评审,专家认为大多数项目按计划完成,研究工作取得较好进展,在学科发展、团队建设、人才培养、研究成果、临床转化应用、国际交流合作等方面成果丰富,取得了良好的科研进展,培养了一批人才,也获得了一系列科研成果。77%的项目获得综合评价“A”,其中中医药和法医学领域总体结题评价较好,医学诊断与新技术相关研究有待提高(图 2)。

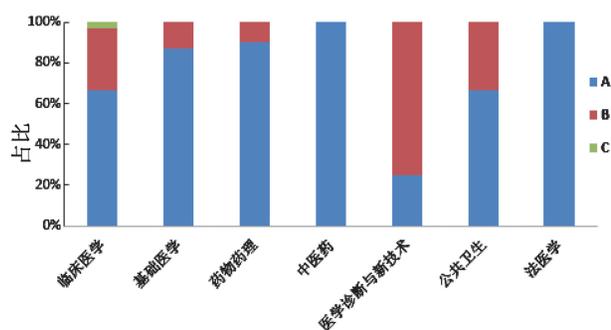


图 2 国家自然科学基金医学科学领域 2019 年底结题重点项目总体情况

部分结题项目的研究成果作为成果的重要内容,已获得省部级以上奖励,经统计,结题时已获国家级自然科学一等奖 2 项,国家级科技进步一等奖 2 项、二等奖 9 项,国家级发明奖二等奖 1 项,省部级自然科学奖一等奖 9 项、二等奖 2 项,省部级科技进步一等奖 13 项、二等奖 3 项,其他获奖 27 项;项目组成员作国际会议特邀学术报告 113 人次,国内会议特邀学术报告 137 人次;发表期刊论文 2 680 篇,会议论文 84 篇,出版学术专著中文版 35 部、英文版 8 部;建立标本库 2 个;数据库 1 个;大数据采集平台 1 个;申请国内专利 154 项,获授权专利 157 项,申请国外专利 12 项,获授权国外专利 9 项;制定国内行业标准 1 个;获软件著作权 18 项。成果转化技术转让 4 项,效益达 13 050 万元。项目培养了 43 名博士后,有 419 名博士、399 名硕士获得学位,共举办国际学术会议 74 场,参与人数近 3.2 万人,举办国内学术会议 75 场,参与人数近 11.5 万人。通过项目资助,一些项目组成员积累了较好的研究基础,科研能力进一步提升,后续获得了人才类项目的资助,其中 5 人获优秀青年基金项目资助,3 人获杰出青年基金资助,1 人获创新研究群体项目资助。

3 典型成果和突出进展

一批项目取得了标志性和创新性的成果,促进了我国医学科研实力和临床诊疗水平的提高。在此列举部分典型研究成果。

3.1 临床医学科学问题研究

“急性髓系白血病细胞干性的调控机制及干预策略”项目建立了前瞻性的研究队列,从临床上证实了残留的白血病细胞是具有干性的白血病细胞,阐释了内在分子引起的造血细胞与骨髓微环境相关作用异常促进白血病干性维持和白血病发生的多步骤过程,为白血病的发病机制补充了新的理论,并研究

了多个针对白血病干细胞的治疗策略,为靶向急性髓系白血病细胞干性的治疗提供了新的思路。研究成果发表在 *Blood*、*Nature Communication*、*Leukemia* 等杂志上。“家族性帕金森病的致病基因克隆与功能机制研究”项目建立了中国帕金森病(PD)及运动障碍疾病多中心数据库及协作网共享平台,在全国 100 余家医院中得到应用。绘制了中国 PD 已知致病/易感基因突变谱,系统地提出中国 PD 人群基因-临床表型谱,确认了新的 PD 致病基因,提出神经元发育障碍可能参与 PD 发病的新机制,还提出了“NOTCH2NL 相关疾病”临床新概念,获国家发明专利 2 项,软件著作权 5 项。“缺血性急性肾损伤的风险预测:寻找肾脏‘肌钙蛋白’”项目发现了缺血性急性肾损伤发病和发展的新生物标志物,揭示了我国缺血性急性肾损伤的疾病负担和流行规律,建立了儿童缺血性急性肾损伤的诊断新标准,完成 2 份重大疾病防治咨询报告呈递国家卫生健康委员会,为国家制定卫生健康政策提供了重要依据。“ABCA1 基因原发性开角型青光眼致病机制研究”项目鉴定出原发性开角型青光眼的易感基因和致病基因,视网膜色素变性新的致病基因,并初步提出其致病机制,为原发性开角型青光眼和视网膜色素变性的治疗提供了新的思路。“颌骨组织‘仿生性’再生的调控及其机制研究”项目模拟膜内成骨过程,首创复合生长因子的细胞膜片用于血管化骨组织再生,揭示了支架材料管道设计及离子成分促进血管化骨再生的作用机制,结合 3D 打印技术和仿生学设计理念,综合实现了具备多孔/管道结构设计及离子成分掺入等要素的支架材料的制备,并应用于大动物骨缺损的再生修复中,研究成果在 *Advanced Materials*、*Materials Today*、*Advanced Science* 等期刊上发表论文 55 篇,申请发明专利共 14 项。“TOX3 在多囊卵巢综合征卵泡发育异常中的作用及转化医学研究”项目研究为多囊卵巢综合征的发病机制提供新的理论依据,丰富了生殖生物学的基础理论。研究期间,项目组负责人当选“国际生殖学会联盟(IFFS)”的常务执委并兼任秘书长,成为该组织成立 50 年来第一位来自亚洲的学术领导人,并在 *The New England Journal of Medicine* 等期刊上发表多篇研究论文。“赖氨酸同型半胱氨酸修饰致先天性心脏病的作用及机理”项目明确同型半胱氨酸修饰在出生缺陷发生中的贡献及其作用机制,鉴定出多个与先心病发生相关的遗传变异位点,证实神经管畸形发生的多因素阈值假说,推动了

先天性心脏病的遗传学机制研究的发展,相关研究成果发表在 *Circulation*、*PNAS* 等期刊上。

3.2 基础医学研究

3.2.1 恶性肿瘤是当代社会人类健康的最大威胁

“PTEN 家族蛋白在肿瘤代谢异常中的调控机制研究”项目通过研究 PTEN 家族蛋白在肿瘤代谢异常的调控作用,阐明 PTEN 和 PTEN α 在肿瘤糖酵解、脂代谢过程中的调节机制和相互作用,首次鉴定出抗癌基因 PTEN 家族新成员 PTEN β 。获得新型化合物 YL42,可抑制乳腺肿瘤生长,具有很好的抗肿瘤潜力。课题组在 *Nature Immunology*、*Blood*、*Autophagy*、*Nature Communications* 等期刊发表 35 篇论文。“甲硫氨酸腺苷转移酶 MATII α 乙酰化调控机制及其生理病理效应”项目解析了关键代谢酶的翻译后修饰,拓展了蛋白质翻译后修饰在代谢应激与生理病理条件中,特别是肿瘤发生发展中的动态调控的研究,为肿瘤的治疗,特别是靶向肿瘤代谢治疗提供了潜在的治疗靶点和合理的治疗策略,为防治肿瘤提供了关键的理论依据。“鼻咽癌特异 EB 病毒全序列鉴定及其致癌机制研究”项目揭示了鼻咽癌在广东地区高发的主要原因,建立了有效的鼻咽癌发病风险预测模型,利用基因分型技术开发了新一代鼻咽癌发病风险预测芯片,进行了鼻咽癌预防性疫苗研发初探,搭建了完整的 EB 病毒疫苗研究平台。在 *Nature Genetics*、*Nature Communications*、*Cancer Research* 等期刊上发表论文 12 篇,获国家发明专利授权 2 项,申请专利 4 项。“Cbx4 经 SUMO 化修饰增强 HIF-1 α 转录活性的分子机制与肝癌发生发展”项目明确了 Cbx4 在肝癌中的作用,其表达水平是肝癌病人的独立预后因素,使 Cbx4 有望成为临床上独立判断肝癌病人预后的重要指标,为治疗肝癌的新药研发提供了新的思路。“肿瘤细胞与胞外基质的相互作用调控肺腺癌向鳞癌转分化的作用及其分子机制”项目揭示了肿瘤细胞是如何通过适应代谢应激来响应微环境的变化从而调控细胞谱系的转变并逃脱耐药,揭示肿瘤细胞对胞外基质的重塑对肺腺鳞癌转分化的影响,发现胞外基质的缺失能够促进肺腺鳞癌转分化的进程。在 *Cancer Cell*、*PNAS*、*Journal of Clinical Investigation*、*Cell Research* 等期刊发表论文 14 篇。“WNT 信号介导的肿瘤微环境调控在乳腺癌器官特异性转移中的作用和机制”项目阐明了肿瘤转移器官选择性的机制,揭示了一类由于微环境的不同从而对肿瘤转移发挥相反调控功能的分子,充

分说明了微环境对癌细胞转移的重要作用,揭示了靶向经典 WNT 信号通路治疗肿瘤在临床应用中可能的副作用,并为乳腺癌晚期病人的多发转移提供了新的治疗策略。

3.2.2 在免疫调控机制方面取得重要进展

“外周免疫失衡与炎症性自身免疫病相关疾病发生发展的细胞分子机制”项目通过对肠道 T 细胞在炎症性肠病 (IBD) 过程中的研究,揭示了维持肠道干细胞稳态的细胞和分子机制并发现了多个关键间质细胞亚群,为稳态失衡导致 IBD 等相关疾病的治疗提供潜在的新靶点和新策略,相关研究结果发表在 *Cell*、*Cell Metabolism* 等期刊上。“建立人源化自身免疫疾病模型研究 T1DM 的发病机制”项目开发新型有效的 1 型糖尿病 (T1DM) 治疗策略,通过将新型有效的免疫逃逸策略用于人胚胎干细胞分化的胰岛 β 细胞,建立了安全有效的胚胎干细胞分化的 β 细胞治疗 T1DM 的策略,为开发人胚胎干细胞治疗 T1DM 的临床应用奠定了基础。在 *Cell Stem Cell*、*Cancer Cell* 等期刊发表了 SCI 论文 12 篇,并申请了 3 项专利。“白介素-17 在自身免疫病病理中发挥作用的细胞与分子机制”项目阐明了白介素-17 在黏膜组织(肠道)与非黏膜组织(关节)相关炎症性自身免疫病病理中的差别功能机制,为相关自身免疫病的治疗提供重要的理论基础、新靶标和新策略,相关文章发表在 *Immunity*、*Nature Immunology*。“高致病性流感病毒逃逸宿主固有免疫清除作用的机制研究”项目揭示了流感病毒感染的重症化机制,为流感疫情的防控提供理论基础及新的潜在干预手段,研究成果申请了 2 项国内专利和 2 项国际专利。

3.3 药物药理研究

“基于蛋白激酶 ALK 与非经典底物蛋白-蛋白相互作用及基因突变协同耐药机制的新型 ALK 抑制剂研究”项目通过系统药物评价及体内外活性测试,获得靶向 Hsp90 中间区域选择性抑制剂,在 ALK 抑制剂基础上,发现多靶点激酶抑制剂,对肾癌、食管癌、胆管癌、胃癌等具有显著抗肿瘤活性,作为 1.1 类候选新药完成了系统的临床前研究,并获得临床试验批件,目前正在开展临床 I 期试验。“针对表观遗传相关复合物蛋白质-蛋白质作用界面的药物发现与作用机理研究”项目发展蛋白-蛋白相互作用 (PPI) 调控剂的创新理论方法和实验技术,解决 PPI 调控剂研发过程中的难点核心问题,实现创新药物研发的源头创新。项目实施过程中,建立了

现代创新药物研究模式,形成了多学科紧密协作的机制和体系,培养了一支多学科交叉的研究团队。

3.4 中医中药

“从‘菌-毒-炎-糖’致病途径探讨 2 型糖尿病肠道湿热证证候特点及葛根芩连汤干预机制”项目系统揭示了糖尿病中医证候的生物学基础和中药葛根芩连汤在糖尿病领域的治疗机制。研究成果促进了以葛根芩连汤为代表的符合证据级别要求的中医药防治糖尿病内容首次被纳入《中国 2 型糖尿病防治指南(2017 年版)》,同时制定了《糖尿病中医防治标准(草案)》,出版了第一部中医专病国际指南《糖尿病中医国际诊疗指南》。“稳心中药组分交互整合干预潜在恶性心律失常的效应特点及其机制”项目揭示了稳心中药干预潜在恶性心律失常“稳心合律”的临床效应特点,阐明了稳心中药治疗潜在恶性心律失常“多离子通道-非离子通道”的多向作用机制,研究证据被纳入《中医药抗心律失常专家共识》,并在临床上推广应用。“中药体内药效物质基础的系统分析方法学-中医方证代谢组学研究”项目建立了中药体内药效物质基础系统研究的方法学,实现方剂有效性评价的科学化及现代化,并在温心方、钩藤散、六味地黄丸、肾气丸等 10 余个方剂中推广应用,发表论文 76 篇,出版专著 5 部,授权发明专利 3 项,注册计算机软件著作权 7 项。“整合 PK/PD 与代谢组学的黄连解毒汤体内药效物质基础研究”项目建立了与中药方剂多组分特点相适应的体内活性成分、药效学与内源性小分子之间的药代动力学/药效动力学/代谢组学模型,能更好地阐明中药多组分作用的整体特征。

3.5 医学诊断和新技术

“脑血流灌注和脑氧代谢功能磁共振成像的定量研究”项目阐明并验证了在视觉、运动和工作记忆等加工的过程中相关脑功能区脑血流灌注及其脑氧代谢功能随不同刺激的变化关系,加深了对大脑工作机制的理解,并为 AD 的发病机制和发展的超早期诊断方法提供了影像学标记物,项目组成员发起成立了中国脑成像联盟,建立了与国际接轨、全国性的脑成像数据采集和分析规范标准,成立了中国 AD 临床前期联盟,达成了 AD 的 MRI 检查规范中国专家共识。“多模态影像融合肿瘤热消融手术规划和导航研究”项目在多模态影像处理的基础上,构建了完整的术前规划、术中导航和术后评估的理论框架和技术方法,完成开发多模态影像融合肿瘤热消融手术智能导航系统软件 1 套,申请国家发明专

利 16 项, 授权 6 项, 其中 1 项获中国专利优秀奖; 申请美国发明专利 1 项, 国际 PCT1 项。三维可视化软件获医疗器械注册证, 并将该软件装载于微波消融仪软件系统中成为智能化微波消融仪的核心软件。

4 展 望

4.1 面向国家重大需求, 重点项目宜在深化科学基金改革中“先迈一步”

2018 年, 李静海主任在《深化国家自然科学基金改革的思考》的主题报告中指出, 当前新一轮科技革命蓬勃兴起, 科学研究范式深刻变化, 各国纷纷增加科研投入, 科技竞争日趋激烈^[1]。科学基金必须深入贯彻习近平总书记对科技创新提出的“四个面向”要求, 坚决落实党中央和国务院决策部署, 抓住机遇深化改革, 推进基础研究高质量发展。重点项目作为科学基金的重要资助类别, 资助期限较长, 资助强度较高, 着眼于学科发展和优先发展领域, 整合科研优势与资源特色, 孕育重点突破, 为保持基础研究高质量发展提供动力。在深化科学基金改革进程中, 应当坚持弘扬改革创新精神, 面向国家重大需求和科学前沿, 积极发挥专家咨询委员会和各专业评审组专家的作用, 加强调研, 优化重点项目资助工作顶层设计, 增强资源配置, 结合国家实际需求和难点确定资助布局, 特别是在关系人民群众生命健康的相关科学领域, 更需要重点项目长期持续资助, 突破“卡脖子”瓶颈, 以不断满足人民日益增长健康的需求^[2]。

4.2 聚焦科学前沿, 激励原始创新, 加强“宏观领域”指导下的“自由申请”项目资助

基础科学研究的进展与突破有自身的特点和规律, 高度依赖科学家的自由探索和自主创新。《加强“从 0 到 1”基础研究工作方案》指出“坚持自由探索、突出原创, 科学问题导向和需求牵引并重, 引导科学家将科学研究活动中的个人兴趣与国家战略需求紧密结合, 实现对科学前沿的引领和拓展, 全面培育源头创新能力”。2019 年起, 医学科学部面向国家重大需求和面向世界科学前沿的关键科学问题, 设立“宏观领域”指导下的“自由申请”重点项目, 鼓励在重大疾病的发生、发展、转归、诊断、治疗和预防等领域已取得创新发现及重要进展, 但拟开展的研究内容不在本年度公布的立项领域范围内的申请人自主选择研究方向申请重点项目^[3]。当前各种新发传染病不断出现, 疾病谱的变化优先于医学研究

和技术的发展, 并且医学学科和其他学科的多学科交叉更加深入和广泛, 每年重点项目拟立项领域不能完全覆盖新的前沿领域和新的学科增长点, 为支持具有良好研究基础的申请人及时开展前沿研究, 建议进一步加强“宏观领域”指导下的“自由申请”重点项目的资助, 鼓励科学家遵循科研活动规律, 自主科研选题, 聚焦科学前沿问题, 努力取得突破性进展。

4.3 弘扬“十年磨一剑”的科研精神, 孕育重大科研成果

结题的重点项目在医学科学领域多个研究方向取得了系列创新性成果, 推进了我国医学科学事业的发展和进步。重点项目作为国家自然科学基金资助体系中的一个重要层次, 一是应充分落实《关于深化项目评审、人才评价、机构评估改革的意见》要求, 无论在项目立项和结题审查过程中, 破除“唯论文、唯职称、唯学历、唯奖项”的倾向, 更加注重评估研究的学术贡献、社会贡献及其科学意义、潜在价值等。二是建立容错机制, 营造鼓励创新、宽容失败的科研环境。三是弘扬“十年磨一剑”钻研的精神。通过重点项目立项领域引导科技人员开展系统性、长期性、深入性的研究, 孕育重大科学发现, 实现“从 0 到 1”的突破; 通过“宏观领域”指导下“自由申请”的重点项目引导科研工作者不盲目追逐热点, 潜心科研, 甘坐“冷板凳”, 勇闯“无人区”。二者相辅相成, 支持科研工作者久久为功, 促进前沿科技研究的突破。

4.4 进一步完善绩效评估, 建立科学的绩效评估体系

虽然结题审查的项目成果可喜, 但同时也存在个别项目成果不突出, 未达成预期目标等现象, 探索建立一套科学有效的绩效评估体系, 力争客观评价项目的绩效尤显重要。《新形势下加强基础研究若干重点举措》明确要“建立定期评估与弹性评估相结合的评估制度, 减少评估频次, 可依项目特点自主开展中期评估”“建立项目动态调整机制, 强化过程管理”。当前国家自然科学基金重点项目实行“申请引导—立项评审—中期检查—结题审查”的全过程管理, 有利于对研究项目进行把关, 及时了解项目进展情况, 督促项目执行, 评估项目完成情况等, 但也建议进一步加强绩效评估, 一是对历年立项的重点项目开展年度项目综合评估, 以展示重点项目整体绩效水平, 评价其是否推动了若干领域发展或科学前沿取得突破, 解决了“瓶颈”科学问

题,促进了科技水平的提升。二是加强再评估,了解项目结题审查评价意见的客观性,跟踪以项目为依托,带动人才培养后续发展情况,以及评价项目完成后通过科技转化等为社会带来的贡献等。三是加强评估结果的应用^[4],探讨对部分取得标志性和创新性成果的项目,经过长期积累的且有重要突破的研究方向或优秀人才项目建立稳定的资助机制,形成一个“资助—发现/解决问题—再资助”的模式,有效激励科研人员潜心科研,营造良好的资助氛围,提升科技实力。

科学、合理、具有前瞻性的基金管理体制和布局是保障国家重大战略需求落实和促进自主创新的根本前提。医学科学部将不断总结经验,在自然科学基金重点项目管理过程中切实加强顶层设计,重视重大科学问题凝练机制的探索,倡导正确学术价值

导向,不断提高科学基金的管理水平,促进医学科学领域的原始创新。

参 考 文 献

- [1] 李静海. 全面深化科学基金改革更好发挥在国家创新体系中的基础引领作用. 中国科学基金, 2019, 33(3): 209—214.
- [2] 付立华. 满足人民群众日益增长的健康需求. 人民日报, 2020-11-13(9).
- [3] 国家自然科学基金委员会. 2020年度国家自然科学基金项目指南. 北京:科学出版社, 2020.
- [4] 罗骏, 周小丁, 刘力玮, 等. 国家自然科学基金项目绩效评价的质量管理体系实现探讨. 中国科学基金, 2017, 31(5): 61—66.
- [5] 科技部, 发展改革委, 教育部, 等. 加强“从0到1”基础研究工作方案. 2020.

Review and Prospect of Key Programs in the Field of Medical Science of NSFC at the End of 2019

Cheng Mingliang^{1,2} Zhu Yuanguai² Leng Yuxin^{2,3} Huo Minghe² Zhang Fengzhu^{2*}

1. Fujian Medical University, Fuzhou 350122

2. Department of Medical Sciences, National Natural Science Foundation of China, Beijing 100085

3. Peking University Third Hospital, Beijing 100191

Abstract According to the discipline long-term development strategy and the international scientific frontier, the key programs of NSFC carry out in-depth, systematic and innovative research around the national needs, which plays an important role in promoting the discipline development and scientific frontier breakthroughs. This article reviews the completion of the key programs of NSFC in the field of medical science at the end of 2019, sorts out the research focuses and the results of the completed programs, and integrates it with the further reforms of NSFC. It is recommended to further upgrade the top-level design of key programs, optimize the funding layout of key programs in the field of medical science in the future, and continue to advocate the spirit of dedicated scientific research, gradually improving the performance evaluation and constantly enhancing the management of science foundation.

Keywords key programs; the field of medical science; achievements; review and prospect

(责任编辑 刘敏)

* Corresponding Author, Email: zhangfz@nsfc.gov.cn