

·论坛·

脑科学协同创新中心运行设计与实施效果分析*

罗旭¹ 陈图南¹ 冯华¹ 吴昊¹ 郭继卫^{1,2}

协同创新是企业、政府、知识生产机构(大学、研究机构)、中介机构和用户等为了实现重大科技创新而开展的大跨度整合的创新组织模式^[1]。脑科学是复合型引领性重大前沿科学领域,世界各国相继推出了规模宏大的脑科学研究计划^[2],《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020年)》将脑科学列为重点优先发展方向,召开的“脑科学发展战略研讨会”,就国内脑科学研究现状、发展方向、困难和挑战作了详细分析^[3]。为迎接新挑战,第三军医大学从战略需求出发,借助国内协同创新中心建设契机,联合国内外优势科研单位,探索创新发展方式,系统地组建了脑科学协同创新中心。

1 研究方法

1.1 文献研究法

主要通过从网络、期刊、图书馆等查阅相关文献,拟定以“脑科学、协同创新”等为关键词,收集整理阅读相关学者的文章。对脑科学研究方向、运营机制等层面进行分析,确定研究主题和研究思路。

1.2 深度访谈法

为全面深入了解脑科学中心运营机制存在的问题,多次参加脑科学论坛,深度访谈脑科学中心负责人、脑科学专家全面了解中心运行情况,为研究提供详实的资料,确保协同创新的脑科学中心研究的有效性。

2 研究内容

2.1 必要性及可行性研究

2.1.1 脑科学是当前生命科学研究的热点:脑是人类所知的最复杂结构,脑功能是人类所具有的最重要能力,作为人体最为复杂的综合器官,拥有1000亿神经元和100万亿的突触连接^[4],这一复杂系统通过动态自组织过程形成高度有序的网络结构,对大脑的探知、解读乃至模拟、调控和拓展无疑是生命科学所面临的巨大挑战。经过了物质科技、信息科技和生物科技等多个阶段的递进,智慧科技将成为人类下一个进步阶梯,突破脑科学这一“人类科学最后的前沿”成为历史的

必然。

2.1.2 脑科学研究具有重要的战略意义:从战略意义上分析,对脑研究的评价甚至超过太空竞赛。美国由总统宣布实施脑科学计划,并由国防部统筹指导,斥资10亿美元启动大脑研究计划^[5]。从技术层面分析,其显著特点就是行为、精神控制,具有巨大的军事应用潜力,已成为各国新概念武器研发的重点之一^[6]。当前,这场围绕脑的竞赛已经开始,美俄等世界军事强国在军事认知神经科学应用方面已经取得了重大进步^[7],我国应进一步认清脑研究的重要战略意义。

2.1.3 聚合技术提供了技术发展支撑:脑科学是多学科交叉领域,包括了神经科学、物理学、材料学、计算机等,既有医工结合,又有军地协作;既有基础研究,又有临床应用^[8]。聚合技术是指当前的四大科学技术(纳米—生物—信息—认知)领域的交叉融合^[9],技术的综合将这些理论成果聚合成一个统一的能力系统,极大地提高创新的空间和效率,在脑科学的转化应用上更是提供了强大的支撑。

2.1.4 国家政府加强引导扶持是基础。重庆市政府敏锐意识到脑科学发展的关键机遇期已经到来,充分肯定脑科学对科教文卫事业和经济建设的重要推动作用,反复论证和协调脑科学计划,对具有协同开展脑科学研究创新的市内优势单位给予了大力支持和明确的联合研究建议,同时在政策、资金、人才引进多个层次予以倾斜,为脑科学协调创新发展注入了巨大活力。

2.2 协同创新组织机构设置研究

在充分研究国内外协同创新中心建设先进经验基础上,脑科学协同创新中心突出“高效统筹、任务牵引、专家把关”的原则进行组织设计。

2.2.1 高效统筹广泛动员。全面整合神经科学研究力量,建立优势互补、互利共赢、任务明确、职责清晰的“五校一院”战略联盟,成员单位包括综合性大学、医学院校、科研院所等,充分全面的代表了重庆市脑科学研究的最高水准(图1)。

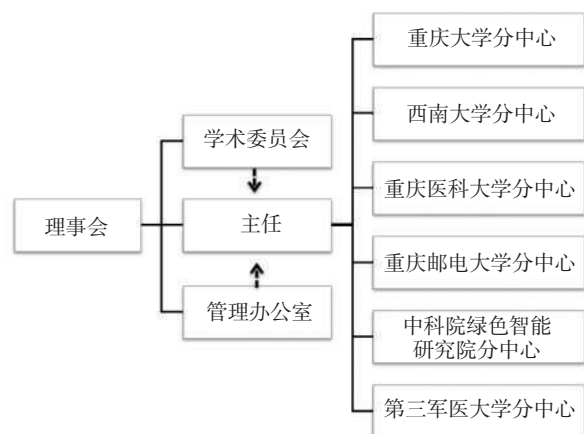
2.2.2 以科学问题为牵引:紧密围绕脑科学及相关疾病防治等领域,坚持以重大脑科学问题为研究方向,不断深化前沿

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2016.11.019

*基金项目:生物与物理交叉实验室孵化基金项目(WSS-2014-04)

1 第三军医大学第一附属医院,重庆市沙坪坝区高滩岩正街30号,400038;2 通讯作者
作者简介:罗旭,男,博士研究生,主治医师,讲师;收稿日期:2016-04-05

图1 脑科学协同创新中心组织结构示意图



领域和新型技术领域研究^[10],以脑微尺度活体动态图像采集、脑认知功能中神经信息处理、睡眠觉醒与学习记忆、人工智能等科学问题^[11-13]作为脑科学协同创新中心培育阶段研究重点,以科学问题为出发点和落脚点,促进脑科学发展。

2.2.3 以专家领衔把关定向:依托学术委员会管理的基本架构,脑科学协同创新中心设理事会,下辖设学术委员会、管理办公室。学术委员会学术顾问聘请国内外脑科学研究领域引领型专家担任,负责把关中心建设发展方向,指导协同中心管委会工作,扩大中心学术影响力,同时提供政策和资金支持。管委会制定协同中心具体发展规划,负责协同中心日常管理工作,涉及平台建设、人才引进和培养、科研任务安排和绩效考核等具体工作。

2.3 协同创新发展目标研究

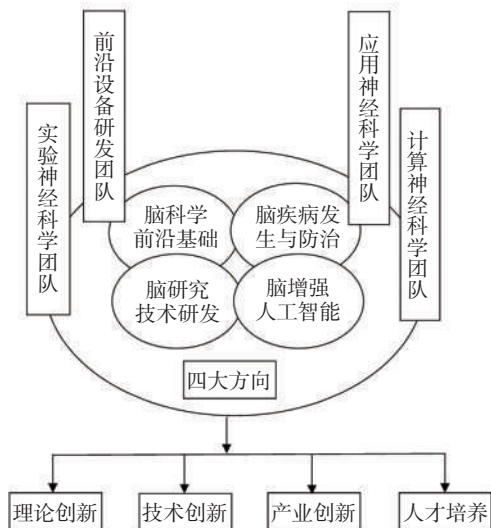
经专家论证,确立了以实验神经科学、应用神经科学、计算神经科学和前沿技术设备研发^[14-15]等多学科合作研究团队,在重大理论创新上,突出脑科学前沿基础研究和重大脑疾病发病机制和防治新策略研究;在重大技术创新上,突出新型脑研究技术研发,发展一批对脑科学基础和临床研究起到巨大推动和提升作用的先进脑研究技术和脑诊疗技术;在重大产业创新上,突出人工智能技术和重大脑疾病诊疗新材料新设备研发;在顶尖人才培养上,突出世界级拔尖人才,逐步形成合理梯队的脑科学高新产业人力资源(图2)。

2.4 协同创新运行机制研究

建立与协同创新中心建设目标相适应的运行机制,是整合科研资源,提高创新效率、增强创新效果、传播创新成果的制度保障^[16]。脑科学协同创新中心在机制设计上,注重创新突破,提高创新效率^[17](图3)。

2.4.1 以PI制为核心的人员聘用制度:整体上采用与国际接轨的PI岗位人事管理制度^[18],所有岗位向国内外公开招聘,所有聘用人员均与中心签订聘任协议,约定各自责权利,聘

图2 脑科学协同创新目标框架示意图



期以承担的具体项目执行期作为参照。首席科学家可以按照研究任务需求自由配置领域内协同团队。对引进的高层次人才,试行年薪制,保障研究经费和一定的生活水准,保证人才引得来、留得住、用得好。

2.4.2 以同行评议制为原则的综合考评体系:依托学术委员会,对各领域首席进行第三方同行评议,确保中心确立的学术方向和核心领域发展策略得到有力执行并取得实效。在考核方式上,实行个人考核和团队考核相结合。中心对PI及其团队进行考核,PI则对所属团队人员进行考核。考评结果作为人员及其团队是否续聘及其经费投入的重要依据,并作为所属分中心单位考评的重要参考。

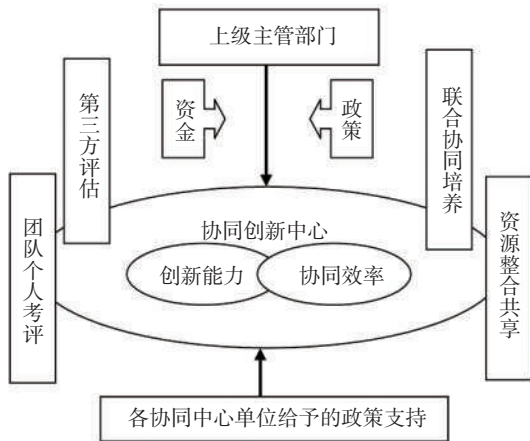
2.4.3 以协同机制为支持的人才培育模式:在联合本科生创新培养上,以提高自主学习、岗位实践、创新研究和批判性思维四种能力为核心,实施综合大学、医学院校、研究所(院)分阶段协同连续培养,实行“1对1”导师制培养,开展全程科研创新能力训练。在研究生创新培育上,实施科-教-产-用协同培育计划,推行院校-工作站“两段式”导师组联合培养,并加大国际化人才培养力度。2.4.4 以共享机制为前提的资源整合形式^[19]。全面汇聚各协同单位的创新平台,建立仪器设备档案,实现仪器使用共享,规范共享服务办法和收费标准,努力实现创新资源的开放共享,最大限度提高仪器设备使用效益。同时针对重点关键平台设备,采取联合化原则进行规划配置,提高技术平台的配套性。针对部分平台的技术短板,积极发挥好国际合作平台的优势。

3 协同创新中心运行成效分析

3.1 创新基础的增强

研究方向上符合国家重大战略需求,运行模式上体现产

图3 脑科学协同创新中心改革运行机制示意图



学研用一体化优势,建立了重庆市大学联盟、重庆市脑科学联盟等学术机构^[20]。在平台上,脑科学协同创新中心汇聚国家级实验研究平台3个,省部级实验研究平台15个,从平台资源上保障创新实力。在人才上,拥有科技人员300余人,其中包括中国科学院院士4人,中国工程院院士3人,973项目首席科学家6人,863项目首席科学家1人为主要核心骨干的优秀研究人才。协同中心发展优势互补,实力倍增,有力的支撑了脑科学创新发展。

3.2 创新经费的拓宽

协同创新中心正式成立后,有效统筹脑科学研究经费,聚焦了一系列研究计划,包括科研项目163项,其中资助金额超过50万元共50项,科研经费1.92亿元。协同创新中心发展阶段,新增科研项目151项,其中资助金额超过50万元共85项总经费高达1.49亿元。目前中心共获得各类重大科研项目总经费3.7亿元,有效的拓展了科研经费的支持渠道和力度,为项目实施提供了强力经费支持。“十三五”期间,各方经费预计持续投入上亿元,将为脑科学中心创新发展提供经济保障。

3.3 创新动力的增强

紧紧围绕创新能力和协同效率,在人员聘用与评价、人才培养机制、招生模式等方面不断自主创新。中心出台政策对各协同单位从绩效考评等方面强化责权利的统一,引入第三方评价机制,并制定了精神和物质奖励相结合、团队奖励和个人奖励相结合的绩效奖励办法。中心自筹经费上亿元设立人才招聘专项资金,引进海内外高层次科技人才,保障了各项任务的顺利开展。中心建设能有效打通产学研一体化运行机制,有效的增加了自主创新活力。

3.4 创新成效显著

中心成立后与7个国家16所著名大学和科研机构签署合作协议,孕育了军地企组建联合实验室和基地12个,获批

国家科技部、国家基金委的重大国际合作研究项目13项,在双光子与膜片钳结合的活体微尺度研究平台搭建、睡眠觉醒与学习记忆之间关系的研究、脑重大疾病的预警与功能状态监测临床转化研究、智能医疗器械及生物医学电子学研究领域取得重大突破,并承办国际会议16次,国内会议16次,促进了中外脑科学的交流与合作。

4 讨论

协同创新机制是重大科技创新的跨界组织模式,脑科学研究通过采取多学科、多领域跨单位的协同攻关、强强联合,走上了产学研用相结合的方式,形成有效的协同创新机制和创新链,提升了脑科学领域的核心竞争力,值得其他重大领域借鉴。

4.1 突出重大科学的目标导向

脑科学协同创新中心紧扣国计民生重大需求,聚焦解决脑基础科学、脑疾病研究、前沿技术研究领域的重大需求,突破脑科学前沿基础研究、重大脑疾病发病机制和防治新策略研究、新型脑研究技术的研发、脑增强和人工智能技术等重大科学与技术问题。以重大科学问题为导向,为改善健康状况和社会经济发展提供理论技术支撑。

4.2 突出学科交叉的机制创新

脑科学既涉及解剖学、组织学、遗传发育、细胞生物学、心理学和神经内科学、神经外科学等生物学和医学科学体系,也涉及数学、物理学、化学和信息学等非生物学和医学科学体系,只有依靠多学科多领域跨单位的协同,才有可能在上述攻关领域提出原创性理论,解决脑科学的重大基础性问题。通过不同学科、专业交叉融合,科学确定学科范围、研究内容,以学科交叉机制,充分发挥各方积极性,为脑科学研究搭建平台。

4.3 突出科技贡献的价值共享

协同创新中心应充分尊重各主体单位科研成果的所有权,各主体单位对于分配的科研任务所产生的阶段性成果拥有专利权,即协同中心所产生科研的阶段性科研成果归承担项目单位所有。中心内科研团队对科研成果具有优先使用权利,支付中心规定的经费给持有人方可使用;中心以外单位进行技术转让和合作的,需中心、持有人、使用人三方达成协议约定成果和知识产权的权益分配。

参考文献

- [1] 陈劲,阳银娟.协同创新的理论基础与内涵[J].科学研究,2012,30(2):161—164.
- [2] 钱万强,朱庆平,沈建磊.我国脑科学研究战略部署及发展情况浅析[J].生命科学,2014,26(6):545—549.
- [3] 王喆辰.人类脑科学研究计划:谁来圆梦[J].生理学报,2013,65

- (4): 466—468.
- [4] 梁夏,王金辉,贺永.人脑链接组研究:脑结构网络和脑功能网络[J].科学通报,2010,55(16):1565—1583.
- [5] 段歆澍.美 NIH 披露脑计划细节[J].中国科学报,2013,12(31):26—28.
- [6] 陈广仁,朱宇,苏青.引领未来的科学计划[J].科技导报,2014,32(31):15—28.
- [7] 冯正直,张睿.军事认知神经科学研究进展[J].第三军医大学学报,2013,35(20):2129—213.
- [8] 闫桂琴.生命科学导论[M].第1版.北京:高等教育出版社,2000.2—16.
- [9] 米黑尔·罗科.聚合四大科技提高人类能力[M].第1版.北京:清华大学出版社,2010.117—121.
- [10] NRC. Critical technology accessibility. Washington DC: The National Academies Press.2006 Available from http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=11658.
- [11] Konar,Amit. Artificial intelligence and soft computing: behavioral and cognition modeling of the human brain. Boca Raton, FL: CRC Press, 2000.
- [12] Cacioppo JT, Tassinary LG. Inferring Psychological significance from physiological significance from physiological signals [J].American psychologist, 1990,45(1):16—28.
- [13] Bentivoglio, Marina. Neural-immune interactions in disorders of sleep-wakefulness organization[J]. Trends in Neurosciences, 2007, 30(12):645—652.
- [14] Born JT. Sniffing neuropeptides: a transnasal approach to the human brain[J]. Nature Neuroscience, 2002, 5(6):514—516.
- [15] Blascovich J. Visceral and somatic indexes of social psychological constructs: history, principles, propositions and case studies. In social psychology: Handbook of Basic principles, 1996.
- [16] 刘佳.2011 计划协同创新中心建设的组织管理保障与政策创新研究[J].科技进步与对策,2013,30:(10):1—6.
- [17] 庄怀玢,谢心澄.面向科学前沿推进协同创新体制机制改革[J].中国高校科技,2014,7:9—11.
- [18] 罗勇军,周其全,高钰琪.充分借鉴美国 PI 制促进高原军事医学学科建设和人才培养[J].重庆医学,2012,41(16):1663—1664.
- [19] 王磊.关于特种功能材料协同创新中心建设的若干思考[J].煤炭高等教育,2013,31(5):31—32.
- [20] 人民网.探秘第三军医大学科研水平跨越式发展背后[EB/OL]. <http://cq.people.com.cn/n2/2016/0301/c365406-27839892-4.html>,2016-3-18.

(上接第 1259 页)

- [3] Egan M, Davis CG, Dubouloz CJ, et al. Participation and well-being poststroke: evidence of reciprocal effects [J]. Arch Phys Med Rehabil, 2014,95(2):262—268.
- [4] 金冬梅,燕铁斌,谭杰文.平衡测试仪的信度研究[J].中华物理医学与康复杂志,2002,24(4):203—205.
- [5] 瓮长水,王军,王刚,等. Berg 平衡量表在脑卒中患者中的内在信度和同时效度[J].中国康复医学杂志,2007,22(8):688—691.
- [6] 刘四文,刘海兵,唐丹,等.躯干控制训练改善脑卒中患者平衡功能的疗效观察[J].中华物理医学与康复杂志,2002,24(3):165—166.
- [7] 郭京伟,谢欲晓,黄学英,等.强化髋外展肌群对脑卒中偏瘫患者平衡功能和步行安全性的影响[J].中国康复医学杂志,2008,23(6):510—513.
- [8] Lee YH, Yoon ES, Park SH, et al. Associations of arterial stiffness and cognitive function with physical fitness in patients with chronic stroke[J]. J Rehabil Med, 2014,46(5):413—417.
- [9] Mak MK, Lau AL, Law FS, et al. Validation of the Chinese translated Activities-specific Balance Confidence scale [J]. Arch Phys Med Rehabil, 2007,88(4):496—503.
- [10] 管强,韩红杰,詹青,等.活动平衡信心量表(中文版)的信度与效度研究[J].同济大学学报(医学版),2011,32(6):81—84.
- [11] Mak MK, Pang MY. Balance confidence and functional mobility are independently associated with falls in people with Parkinson's disease [J]. J Neurol, 2009,256(5):742—749.
- [12] Forsberg A, Nilsagård Y. Validity and reliability of the swedish version of the activities-specific balance confidence scale in people with chronic stroke [J]. Physiother Can, 2013,65(2):141—147.
- [13] 全国第四届脑血管病学术会议.各类脑血管病诊断要点[J].中华神经科杂志,1996,26(6):379—380.
- [14] Subramaniam S, Hui-Chan CW, Bhatt T. Effect of dual tasking on intentional vs. reactive balance control in people with hemiparetic stroke[J]. J Neurophysiol, 2014,112(5):1152—1158.