2023年北京市科学技术奖

公示信息

1. **项目名称**：神经疾病发作和调控的动力学理论与方法
2. **成果类型**：基础研究
3. **主要完成人**：王青云，樊登贵，于颖，韩芳
4. **主要完成单位**：北京航空航天大学，北京科技大学，东华大学
5. **提名意见：**

脑神经系统是高度复杂的动态演化系统，癫痫、帕金森症等脑神经疾病的复杂电生理活动与神经系统本身的非线性动力学行为密切相关，是动力学与控制和神经科学相结合的跨学科交叉研究领域。

王青云教授课题组紧密结合神经电生理活动的特点，发展非线性动力学理论与方法，揭示了神经系统的非线性动力学现象存在、转迁和分岔的内在动力学机制，研究成果为深入探讨神经系统信息传递与处理的动力学原理和复杂性奠定基础，弥补了传统统计方法研究神经科学的不足，并推动了非线性动力学和认知神经科学、神经医学和控制工程的学科发展，是动力学与控制学科研究领域拓展性应用的典范。

王青云教授课题组创新性地开展了神经系统疾病的网络环路动力学研究。在癫痫和帕金森症动力学建模理论与方法及控制方面取得了突破性的研究成果，阐明了癫痫和帕金森症发病机理的动力学机制，并针对癫痫和帕金森症提出了高效可靠的神经调控策略和神经系统干预方法，改善现有调控方法的不足，研究成果为神经疾病智能诊断算法设计的研究奠定基础。

研究成果得到国内外同行学者的普遍认可和高度评价。第一完成人王青云教授获得国家杰出青年基金，教育部长江学者特聘教授称号，证明所得成果在同行中获得了肯定，在领域内产生了影响。

我单位认真审阅了该项目提名书及附件材料，确认全部材料真实有效，并按照要求，我单位和其它项目完成单位对该项目的基本情况进行公示。同时主要完成人政治立场坚定，恪守师德规范,工作认真负责。

提名该项目为北京市科学技术奖自然科学奖**一等奖或二等奖**。

1. **主要论文、专著目录**

|  |  |
| --- | --- |
| 序号 | 目录名称 |
| 1 | 代表作1：**Wang Q**, Chen G, Perc M. Synchronous bursts on scale-free neuronal networks with attractive and repulsive coupling[J]. PLoS One, 2011, 6(1): e15851. |
| 2 | 代表作2：**Wang Q**, Duan Z, Perc M, et al. Synchronization transitions on small-world neuronal networks: Effects of information transmission delay and rewiring probability[J]. Europhysics Letters, 2008, 83(5): 50008. |
| 3 | 代表作3：**Wang Q**, Perc M, Duan Z, et al. Delay-induced multiple stochastic resonances on scale-free neuronal networks[J]. Chaos, 2009, 19(2): 023112. |
| 4 | 代表作4：**Fan D**, Liao F, Wang Q. The pacemaker role of thalamic reticular nucleus in controlling spike-wave discharges and spindles[J]. Chaos, 2017, 27(7): 073103. |
| 5 | 代表作5：**Yu Y, Han F,** Wang Q. et al. Model-based optogenetic stimulation to regulate beta oscillations in Parkinsonian neural networks[J]. Cogn Neurodyn, 2022, 16, 667–681.  |
| 6 | 代表性引文1：Pérez T, Garcia G C, Eguiluz V M, et al. Effect of the topology and delayed interactions in neuronal networks synchronization[J]. PLoS One, 2011, 6(5): e19900.  |
| 7 | 代表性引文2：Yang X L, Senthilkumar D V, Kurths J. Impact of connection delays on noise-induced spatiotemporal patterns in neuronal networks[J]. Chaos, 2012, 22(4): 043150. |
| 8 | 代表性引文3：Yang X L, Senthilkumar D V, Sun Z K, et al. Key role of time-delay and connection topology in shaping the dynamics of noisy genetic regulatory networks[J]. Chaos, 2011, 21(4): 047522. |
| 9 | 代表性引文4：Re C J, Batterman A I, Gerstner J R, et al. The molecular genetic interaction between circadian rhythms and susceptibility to seizures and epilepsy[J]. Frontiers in Neurology, 2020, 11: 520. |
| 10 | 代表性引文5：Joshi H, Jha B K. 2D dynamic analysis of the disturbances in the calcium neuronal model and its implications in neurodegenerative disease. Cogn Neurodyn, 2022. |
| 11 | 检索报告 |
| 12 | 教育部自然科学奖，二等奖，神经元及其网络系统的放电活动、节律和集群行为的动力学研究，第二完成人，证书号：2012-074，2012年 |
|  |  |

1. **候选人及排序**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **排名** | **姓名** | **技术职称** | **工作单位** | **完成单位** | **对本项目主要学术贡献** |
| 1 | 王青云 | 教授 | 北京航空航天大学 | 北京航空航天大学 | 项目总负责人和主要完成人，提出项目系统性研究思路及基础性研究方案，全面指导项目实施过程和难点攻关，对项目的整体研究架构进行顶层设计。是三项重要科学发现的主要提出者，尤其在揭示优化同步时滞对神经元固有周期的普适依赖规律，提出时滞与系统固有周期锁定的优化同步理论机制和时滞诱导共振现象方面有实质性贡献。是代表性论文 1、2、3的第1作者和通讯作者，代表性论文4和5的通讯作者。 |
| 2 | 樊登贵 | 副教授 | 北京科技大学 | 北京科技大学 | 本项目主要完成人之一，参与了具体算法实验设计与理论分析等工作。对本项目的第二项主要发现点有实质性贡献，尤其在发现丘脑网状核对癫痫失神发作转迁的起搏器作用，癫痫失神发作转迁的多稳态共存理论等方面有重要贡献。是代表性论文4 的第1 作者。 |
| 3 | 于颖 | 副教授 | 北京航空航天大学 | 北京航空航天大学 | 本项目主要完成人之一，参与了具体算法实验设计与理论分析等工作。在探究帕金森症动力学行为机制与神经调控方法方面有重要贡献。是代表性论文5的第1作者。 |
| 4 | 韩芳 | 教授 | 东华大学 | 东华大学 | 本项目主要完成人之一，参与了具体算法实验设计与理论分析等工作。对本项目的第三项主要发现点有实质性贡献。是代表性论文5的第2作者和通讯作者。 |

1. **候选单位及排序**

**1. 北京航空航天大学，2. 北京科技大学，3. 东华大学**