

脑成像与脑网络

骆清铭

(武汉光电国家实验室, 华中科技大学生物医学工程系, Britton Chance 生物医学光子学研究中心, 武汉 430074)

DOI: 10.3724/SP.J.1206.2012.00280

揭示脑的奥秘是人类面临的最大挑战之一。神经元是构成神经系统结构与功能的基本单位。神经元与神经元之间通过突触实现信息交互, 并构成神经环路或神经网络。神经环路有局部的, 也有跨脑区或长程的, 甚至全脑尺度的。神经环路则是脑实现神经信息处理的基本单元。若干神经环路构成脑网络。脑网络研究已经成为脑功能与脑疾病研究领域的热点。

在国家自然科学基金委员会和科技部“973 计划”等项目的支持下, 我国科学家在这一领域已经开展了卓有成效的工作。2011 年第 393 次香山科学会议“脑网络组及其临床应用的前沿科学问题”曾对此进行过比较深入的研讨。为促进对该领域现状及发展的了解, 本期汇集了 2 篇述评和 2 篇研究论文, 作为脑成像与脑网络专题发表, 以飨读者。

利用 9.4T 功能磁共振成像(fMRI)获得轻度麻醉状态下大鼠静息状态及刺激激活的数据, 通过互相关分析构建节点之间的相关系数矩阵并计算相应的网络参数, 赖永秀等人报道了大鼠感觉运动系统静息态脑网络的研究成果, 发现感觉运动系统在静息态时的脑网络具有小世界属性。

扩散磁共振成像(dMRI)的出现为大脑结构与功能研究提供了全新的检测手段, 雷皓等报道了小动物高分辨扩散磁共振成像数据分析方法, 为小动物脑 dMRI 研究提供了统一图像模板与完善的计算方法, 对于检测神经纤维微观结构的变化, 以及临床诊断, 将具有极其重要的意义。

神经环路功能变化的实时在体监测是研究脑网络不可或缺的手段, 曾绍群等评述了基于声光偏转器的快速无惯性随机扫描双光子显微成像技术的研究进展及发展趋势, 指出该技术的进一步发展将为神经活动观测提供一种全新的方法, 从而极大地推动脑科学研究的发展。

针对哺乳动物全脑的神经网络成像, 龚辉等从空间分辨率、探测范围、数据配准和成像速度等方面评述了光学显微水平全脑成像方法的研究进展, 并讨论所面临的挑战。他们指出, 要在全脑尺度获取突起水平分辨率的结构与功能数据, 光学成像方法最为成熟。华中科技大学研制的 MOST 系统, 率先获得了一系列高分辨率的完整大脑解剖数据集, 该成果将在神经元网络的构建和脑功能与疾病研究中发挥重要作用。

我们期待更多、更好的有关脑成像与脑网络的论文发表, 以更广泛和深入地促进我国脑科学研究领域的学术交流。