《fMRI信号处理分析实训》教学大纲

（授课对象：生物医学工程专业）

前 言

功能性磁共振脑功能成像（functional magnetic resonance imaging, fMRI）是通过刺激被试者特定的感官（如视觉、听觉、触觉等）后，引起大脑皮层相应脑区神经活动（功能区激活），并通过磁共振图像显示出来的研究方法。fMRI最早应用于神经生理活动的研究，随着刺激范式和实验技术的进步，其逐渐发展到听觉、语言、认知和情绪等功能皮层及记忆等心理活动的研究。由于fMRI不仅包含解剖学信息，还具有神经系统的反应机制，为研究神经系统相关疾病提供了一种无创、活体的研究方法，为进一步神经系统的作用机制提供了客观精确的信息。

SPM12（statistical parametric mapping, SPM）是用于脑功能成像分析的软件包，由伦敦大学学院功能影像实验室Karl Friston团队开发，基于MATLAB平台的免费开源软件包。本实训课程应用静息态fMRI数据，分别采用局部一致性（Reho），低频振幅（ALFF）和功能连接（FC）三种方法进行分析，熟悉应用SPM12软件包处理fMRI的步骤。

本课程以能力培养为中心，通过实验各步骤的学习和实践，培养学生处理fMRI数据的能力，提高学生科学研究和就业技能。

实训课程学时安排为16学时。

实验一 fMRI数据和SPM12界面简介

一、目的要求

（一）掌握fMRI数据的采集和格式

（二）掌握fMRI数据的重要参数

（三）熟悉SPM12界面

（四）了解功能核磁共振成像的原理

二、实验内容

（一）fMRI数据理论讲解

（二）SPM12界面简介

（三）导入fMRI数据

（四）上机实操练习

三、教学学时安排

4学时

四、教学方法

实验教学

实验二 fMRI数据预处理

一、目的要求

（一）熟悉fMRI数据预处理流程

（二）掌握头动校正、空间标准化和空间平滑的方法

（三）了解实验范式的概念

二、实验内容

（一）预处理流程理论讲解

（二）头动校正

（三）空间标准化

（四）空间平滑

（五）上机实操练习

三、教学学时安排

4学时

四、教学方法

实验教学

实验三 结果获取及统计学分析

一、目的要求

（一）掌握Reho、ALFF和FC的概念和意义

（二）掌握应用SPM12软件包获取上述参数的方法

（三）熟悉如何用SPM12软件包对上述结果进行统计学分析

二、实验内容

（一）概念讲解

（二）调试程序，获取Reho、ALFF和FC

（三）统计学分析

（四）总结结果

（五）上机实操练习

三、教学学时安排

8学时

四、教学方法

实验教学