

姓名: **袁 野**

上海交通大学自动化系博士/博士后
研究方向: 脑科学与人工智能、计算机视觉



出生日期: 1991.10
电话: (+86)18317076539

籍贯: 四川西昌 性别: 男
邮箱: yuanYe_sjtu@163.com

教育背景

上海交通大学	博士后 (控制科学与工程)	2020.09-至今
上海交通大学	博士研究生 (控制科学与工程)	2015.09-2020.09
昆士兰大学	海外访学	2019.10-2020.01
重庆大学	工学学士 (自动化)	2011.09-2015.06

科研经历

1. 参与项目

- » **国家自然科学基金项目:** 基于深度脉冲神经网络的高分辨率遥感影像生物启发的特征学习方法 (2016.01-2019.12)
 - 任务: 模拟人类视觉通路, 借鉴其信息处理机制, 研究以脉冲传递信息的神经网络的特性, 结合传统机器学习方法, 实现图像时空特征的提取。
 - 成果: 1) 搭建融合多种视觉信息处理机制的脉冲神经网络, 有效提取图像时空特征; 2) 将图像时空特征作为卷积神经网络的输入, 能够提高卷积神经网络的性能; 3) 对图像时空特征采用 k-means 等算法进行聚类, 聚类性能有明显提升。
- » **国家自然科学基金委创新研究群体:** 控制理论与方法—网络的设计与优化 (2016.01-2018.12)
 - 任务: 类脑芯片能够以脉冲形式传输信息, 具有低能耗优势, 但其信息传输方式与当前神经网络模型不兼容。本项目要求结合类脑芯片信息传输特点, 研究脉冲神经网络模型。
 - 成果: 1) 基于 ANN-to-SNN 模型转换思路, 将预训练卷积神经网络转换为脉冲神经网络, 借鉴人类视觉内稳态机制来降低转换造成的性能损失 (CIFAR-10, Acc Loss < 0.01); 2) 研究脉冲神经网络学习算法, 提出自组织脉冲神经网络 (Counting Task, Acc = 0.99)。
- » **上海交大优秀博士生海外交流:** 澳大利亚昆士兰大学脑研究所 (QBI) 交流 (2019.10-2020.01)
 - 任务: 获取秀丽隐杆线虫的全脑钙成像视频数据, 监测、记录神经元钙活性强度变化; 获取秀丽隐杆线虫的行为学数据, 从数据中识别线虫的前进、后退与转弯行为。
 - 成果: 获取线虫神经元钙成像数据以及行为学数据, 采用多目标跟踪算法对线虫神经元钙活性强度进行监测与记录, 分析了线虫行为, 建立了线虫神经活动与行为模式之间的对应关系。
- » **博士后项目:** 基于图关系网络的线虫生命周期内神经系统连接特性研究 (2020.09-至今)
 - 任务: 搭建具有多种连接关系的图关系模型, 利用秀丽隐杆线虫的连接图谱与不同年龄段全脑钙成像数据, 预测线虫神经系统的连接关系, 估计线虫神经系统的连接强度。
 - 成果: 获取了线虫在麻醉状态下的关键神经元钙成像时间序列数据, 搭建了包含多种连接关系的图关系网络模型, 初步实现了对线虫神经系统连接关系与连接强度等信息的预测。
- » **中原动力计算机视觉项目:** 垃圾分类、垃圾箱检测、人脸识别、人流量检测等 (2021.04-至今)

- 任务：基于 ODC 和 ODI 智能机器人产品，结合具体的工作场景，集成垃圾分类、人脸识别、垃圾箱满溢检测、人流量检测、车牌识别等多种功能模块。
- 成果：1) 成功将垃圾分类、人脸识别、垃圾箱检测、人流量检测、车牌识别等模型集成到 ODC 和 ODI 智能机器人产品上；2) 整理项目研究成果，撰写 13 个专利和 2 篇 CCF 的 B 类会议。

2. 科研成果

» 脉冲神经网络的信号传播动力学建模

- 提出生物启发的突触连接模型，研究了神经元信号传递过程，从反馈控制角度讨论了能量对神经元信号传递的影响，为优化神经网络模型提供了理论依据。
- 建立具有生物合理性的神经网络模型，研究了能量对网络中信号传递的调控作用，发现神经网络的连接密度与连接强度之间存在拮抗作用。已发表论文 2 篇。

» 脉冲神经网络的结构演化动力学建模

- 建立基于距离依赖的非线性布线的自组织神经网络模型，讨论突触可塑性、结构可塑性、突触生长与修剪等生物机制对大脑神经网络无标度等拓扑特性的影响。
- 该研究成果为优化神经网络的连接模式提供了理论依据。基于上述研究，提出了自组织的突触可塑的神经网络模型，在字符计数任务中表现出较好的性能。已发表论文 1 篇。

» 脉冲神经网络的模块化结构建模

- 建立模块化的脉冲神经网络，研究模块之间的信息传输通路，提出了由静息功能连接矩阵预测网络各模块活动情况的方法。
- 该方法实现了基于静息功能连接矩阵预测生物神经网络各模块活动，该研究成果拟用于全脑核磁共振数据的分析。已发表论文 1 篇。

» 生物神经连接关系预测与神经连接特性建模

- 建立了具有生物合理性的图关系网络模型，准确预测了该生物的神经连接关系 ($\text{Acc} = 80\%$)，描述了该生物的神经连接特性。
- 该方法实现了神经连接关系的预测以及神经连接强度的估计，不仅适用于线虫等生物，还可以推广到高级哺乳动物的研究中，促进神经生理数据的处理，推动类脑智能的发展。在审论文 1 篇。

» 非均衡数据集的细粒度、重加权和正则化的联合学习

- 为了解决非均衡数据集分类性能差的问题，提出重加权和正则化联合学习算法：采用元学习策略训练重加权模块以缓解非均衡对模型的影响 (CIFAR-10, $\Delta\text{Acc} = +1.5\%$)，在审论文 1 篇。
- 提出细粒度学习算法，对多数类进行基于距离的细粒度的重标注，使用新标签训练模型，达到非均衡类重加权的目 (CIFAR-10, $\Delta\text{Acc} = +5.0\%$)，准备论文 1 篇。

已发表论文列表

- » Yuan Y, Huo H, Fang T. Effects of metabolic energy on synaptic transmission and dendritic integration in pyramidal neurons [J]. Frontiers in computational neuroscience, 2018, 12: 79.
- » Yuan Y, Huo H, Zhao P, et al. Constraints of metabolic energy on the number of synaptic connections of neurons and the density of neuronal networks [J]. Frontiers in computational neuroscience, 2018, 12: 91.
- » Yuan Y, Liu J, Zhao P, et al. Structural Insights Into the Dynamic Evolution of Neuronal Networks as Synaptic Density Decreases [J]. Frontiers in neuroscience, 2019, 13: 892.

- » **Yuan Y**, Liu J, Zhao P, et al. Spike signal transmission between modules and the predictability of spike activity in modular neuronal networks [J]. Journal of Theoretical Biology, 2021, 526: 110811.
- » Liu N, **Yuan Y**, Wan L, et al. A Comparative Study for Contour Detection Using Deep Convolutional Neural Networks [C]. ICMLC. ACM, 2018: 203-208.
- » Li J, Hu W, **Yuan Y**, et al. Bio-Inspired Deep Spiking Neural Network for Image Classification [C]. ICONIP. Springer, Cham, 2017: 294-304.
- » Xing F, **Yuan Y**, Huo H, et al. Homeostasis-Based CNN-to-SNN Conversion of Inception and Residual Architectures [C]. ICONIP. Springer, Cham, 2019: 173-184.
- » Yi-Jing Zhang, **Yuan Y**, et al. Fault Detection Based on Graph Model for Dead Zone of Steam Turbine Control Valve [J]. International Journal of Control, Automation and Systems, 2021. (Accept)

在审论文与项目

- » **Yuan Y**, Zhao P, et al. Graph network model predicts changes of connection characteristics in nervous system of *C. elegans* during aging [J]. (Under review)
- » **Yuan Y**, et al. Ensemble-Meta-Net: Joint Learning for Reweighting and Regularization [C]. (Under review)
- » **Yuan Y**, et al. A Reward-Modulated Self-Organizing Recurrent Network with Structural Plasticity [C]. (Under review)

获奖经历

- » 上海交通大学优秀博士生海外访学计划（2019-2020 年）
- » 博士研究生国家奖学金（2018-2019 年）
- » 本科生国家奖学金（2011-2012 年）
- » 国家励志奖学金（2013-2014 年）
- » 重庆大学学院奖学金（2012-2014 年，4 次）
- » 全国大学生数学建模竞赛 重庆赛区二等奖（2013 年）
- » “飞思卡尔”杯全国大学生智能车竞赛 西部赛区二等奖（2014 年）

专业技能

- » 担任 Frontiers in Neuroscience, Frontiers in Computational Neuroscience 等期刊审稿人；
- » 掌握自动控制原理、数字图像处理、计算机视觉、机器学习、神经科学、数据挖掘、图论等基础知识；
- » 掌握 C/C++、Python、Matlab 编程；
- » 熟练 Photoshop, Illustrator, OriginPro, Gephi 等作图软件；
- » 熟练 Word、Excel、PowerPoint 等办公软件；
- » 通过四、六级英语测试，可熟练进行英文读写。