

---

# 医学人工智能与机器学习

## *Artificial intelligence and machine learning in healthcare*

本课程将讲解最前沿的机器学习与人工智能基础理论知识，并将介绍其在三大生物医学场景（医学影像学数据、组学数据、电子病历数据）中的应用。希望通过本课程的教学，可以扩展研究生的学术视野，提升知识结构，并激发其在此领域的研究激情。通过本次课程的学习，希望可以让学生具备人工智能与机器学习的基础理论知识，了解其在生物医学领域中的运用，并初步掌握其基本的实现方式。

授课将采用理论加实验相结合的方式，并将机器学习理论知识融入到具体的生物医学场景，希望有助于激发生物医学相关专业学生的兴趣，提高教学效果。



刘贇 教授（复旦大学基础医学院）



刘贇，复旦大学基础医学院生物化学与分子生物学系，研究员，博士生导师。研究方向主要集中于运用表观遗传组学的方法，研究人类复杂疾病的成因，以及致病的生化机理机制。2013年，运用全基因组DNA甲基化谱的手段，第一次揭示了DNA甲基化对类风湿关节炎病的发生的关系。这项工作发表于Nature Biotechnology上。除此以外，课题组在此领域的其它学术成果还被发表在Nature Genetics、Immunity、The American Journal of Human Genetics等国际第一流的学术科研期刊上。在过去5年中，论文共被他引1500多次，所作出的学术成果受到包括纽约时报在内的多家主要媒体广泛报道。担任Nature Communications、Epigenetics、Arthritis Research and Therapy等杂志审稿人。2009年获Johns Hopkins大学32nd Young Investigator Award奖项，2014年入选中组部第五批“青年千人计划”。

---

韩敬东 教授（中科院马普计算所）



韩敬东，教授，中国科学院马普计算生物学所所长，百人计划、杰出青年入选者。研究主要集中在三个方面：1) 整合基因组和功能基因组学数据，为人类疾病相关过程制定生物学假设。2) 通过疾病相关网络的结构功能来理解复杂的人类疾病。3) 探求遗传基因网络中内在的安全稳定机制。通过数据挖掘，统计方法和网络理论，借助生物假设和计算模型，解答生物学问题。

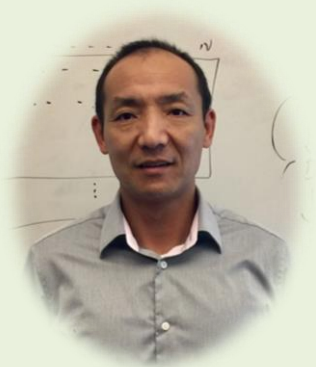
钱江 教授（美国约翰霍普金斯大学）



钱江，教授，研究重点是视网膜基因调控和生物信息学在基因表达和调控研究中的应用。通过生物信息学的方法来研究基因调控和信号传导网络，不限于哺乳动物视网膜研究，通过了解组织特异性基因调控和信号传导的分子基础将有助于更好地预防，诊断和治疗视网膜疾病。因表达和调控研究中的应用。钱江教授共发表了 102 篇学术论文，其中近五年发表的有 52 篇，第一或通讯作者的有 42 篇，总引用次数超过 5000 次，H-index 为 36。

---

吴浩 教授（美国 Emory 大学）



吴浩，教授，研究重点主要集中在生物信息学和计算生物学。开发了用于分析来自高通量技术（如微阵列和第二代测序）的大规模基因组数据的统计方法和计算工具，对通过机器学习、模式识别和大规模数据挖掘方法解读生物医学数据非常感兴趣，密切关注 DNA 甲基化和组蛋白修饰相关研究。发表文章近五年被引用次数超过 5000 次，H-index 为 31。

赵兴明 教授（复旦大学类脑研究院）



赵兴明,教授，实验室研究重点是数据挖掘和生物信息学，通过开发新算法、统计方法和数据模型，解释和处理相应领域积累的大数据。他发表了 70 多篇期刊论文，是 IEEE 的高级成员，IEEE SMC 系统生物学技术委员会和 ACM SIGBio 中国的联合主席。他还是多家期刊的主要客座编辑和编辑成员，例如 IEEE / ACM TCBB 和 Neurocomputing。

---

王鹤 青年研究员（复旦大学类脑研究院）



王鹤，青年研究员，博士生导师，从事磁共振技术方面的研发和应用，擅长磁共振序列研发和图像重建及后处理。课题内容包括多  $b$  值弥散成像、多激发高清弥散、磁敏感成像、微血管成像、肿瘤灌注定量和磁共振弹力成像等，成果包括 20 多篇 SCI 论文及 30 多篇 ISMRM 及 RSNA 国际会议论文以及多项国家发明专利。目前他的科研兴趣包括磁共振成像方法与重建、肿瘤影像学、影像组学、人工智能在医学影像中的应用、计算机辅助诊断软件等。

郑小琪 教授（上海师范大学数理学院）



郑小琪，教授，博士生导师，主要从事生物统计和生物信息领域的研究。2008 年至今累计发表 SCI 论文 50 余篇，包括第一或通讯作者论文 41 篇，其中多篇发表在本领域顶级杂志上。主要研究方向为 DNA 甲基化与肿瘤异质性分析、染色质三维结构的统计建模、精准医疗中的计算模型。



## 课程设置

学分：3 学分

学时：44 理论 + 16 实验

基础知识要求：选课学生具备初步的电脑基础操作知识及高等数学基础知识

上课时间：2019 年 7 月 1 日- 12 日(课程) + 7 月 19(课程答辩)

课程助教：杜多（18211010012）

邮箱地址：18211010012@fudan.edu.cn

手机号：18392026197

课程安排网址：<https://liulab.fudan.edu.cn/teaching.html>

选课网址：

[http://register.fudan.edu.cn/p/publish/show.html?queryType=set&searchName=paidInfo.search  
&projectId=70188](http://register.fudan.edu.cn/p/publish/show.html?queryType=set&searchName=paidInfo.search&projectId=70188)

课程日程安排：

日期	星期	节次	课程内容	课程类型
7 月 1 日	星期一	2-4	课程简介、AI 概览	理论课
7 月 1 日	星期一	6-8	python 编程基础	理论课
7 月 2 日	星期二	2、3	数学基础知识	理论课
7 月 2 日	星期二	4、6	python 编程基础实验	实验课
7 月 2 日	星期二	7、8	数学基础知识实验	实验课
7 月 3 日	星期三	2-4	TensorFlow、PyTorch 介绍	理论课
7 月 3 日	星期三	6-8	PyTorch 编程基础实验	实验课
7 月 4 日	星期四	2-4	机器学习 I——数据预处理及特征选择	理论课
7 月 4 日	星期四	6-8	机器学习 II——回归、SVM 及生存分析	理论课
7 月 5 日	星期五	2-4	机器学习 III——其他机器学习算法	理论课
7 月 5 日	星期五	6-8	机器学习实验	实验课
7 月 6 日	星期六	2-4	图像处理理论和应用	理论课
7 月 6 日	星期六	6-8	医学影像图片预处理实验	理论课
7 月 8 日	星期一	2-4	深度学习预备知识和深度学习概览	理论课
7 月 8 日	星期一	6-8	医学影像图片分类实验	实验课
7 月 9 日	星期二	2-4	人脸识别与疾病预测	理论课
7 月 9 日	星期二	6-8	医学影像图片分割实验	实验课
7 月 10 日	星期三	2-4	核磁共振影像与精神类疾病	理论课
7 月 10 日	星期三	6-8	电子病历中的自然语言处理理论和运用	理论课
7 月 11 日	星期四	2-4	电子病历与疾病预测	理论课
7 月 11 日	星期四	6-8	自然语言处理实验	实验课
7 月 12 日	星期五	2-4	组学类数据与特征提取	理论课
7 月 12 日	星期五	6、7	组学类数据与疾病预测	理论课
7 月 12 日	星期五	8	机器学习的缺陷、回顾与展望	理论课
7 月 19 日	星期五	2-4, 6-8	课程项目汇报	理论课



---

**参考教材：**

周志华，机器学习，清华大学出版社，2016 年

Christopher M. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer Verlag GMBH, 2006

李航，统计学习方法，清华大学出版社，2012 年

Ian Goodfellow, Yoshua Bengio ,etc,Deep Learning,人民邮电出版社，2016 年

Wes McKinney， Python for Data Analysis， O'Reilly Media， 2017

[美]埃里克·马瑟斯，人民邮电出版社，Python 编程，2016-7-1