**教学大纲**

**课程名称**：地球流体的数值模拟与AI预测 (2024 秋)

**授课教师**：杨邱、闻新宇

**课程资料**：<https://qiuyang50.github.io/_pages/modeling_2024fall/>

**课程安排**：<https://docs.qq.com/sheet/DRWNTa1FIV0tYenN5>

**课程介绍**：数值模拟与AI预测是当前科技飞速发展背景下两大重要科研工具。数值模拟基于物理理解和数学建模，依赖算力的提升和算法的改进，从而实现对真实世界的模拟仿真。AI预测基于数据驱动和算法架构，依赖大数据的训练，从而实现对物理规律的统计拟合。本课程将介绍数值模拟与AI预测的基本原理和前沿进展，通过具体的地球流体实例让学生理解地球流体的物理机理，并熟练掌握二者的方法技巧, 为学生未来的科研生涯奠定基础。

**课程成绩**：平时作业40 + 期末大作业60（报告30、论文30） = 总分100

注：无上课考勤，无期中、期末考试。平时作业大约4次，自发布之日起，两周后截止提交，将纸质版作业交给任课老师。期末大作业包括口头报告和论文两部分，选题将在开学初给定范围自由选择，期末最后两次课用于口头报告，同学相互打分，论文由教师打分。

**参考文献**：1） Atmospheric and Oceanic Fluid Dynamics: Fundamentals and Lage-Scale Circulation by Geoffrey K. Vallis; 2) An Introduction to Statistical Learning: with Applications in Python by Gareth James et al.; 3) Climate System Modeling by Kevin E. Trenberth。

**其他：**第一次课将建立微信群。

**课程安排**

**第一章：地球流体基本原理（杨）**

**1.1 本课程简介**

**1.2 基本控制方程**

**1.3 浅水模型及应用实例**

**1.4 准地转模型及应用实例**

**第二章：机器学习原理与应用（杨）**

**2.1 AI预测前沿进展**

**2.2 线性回归分析**

**2.3 决策树**

**2.4 支持向量机**

**2.5 深度学习**

**2.6 非监督学习**

**第三章：地球流体模式与模拟（闻）**

**3.1 LFR与Charney的故事**

**3.2 数值模式的寂静革命**

**3.3 天气模式**

**3.4 天气模式WRF实践**

**3.5 气候模式**

**3.6 气候模式MITgcm实践**