

# 大气环流

张洋

仙林大气楼 B410

[yangzhang@nju.edu.cn](mailto:yangzhang@nju.edu.cn)

Date 2023. 9. 14

助教: 刘洪江

---

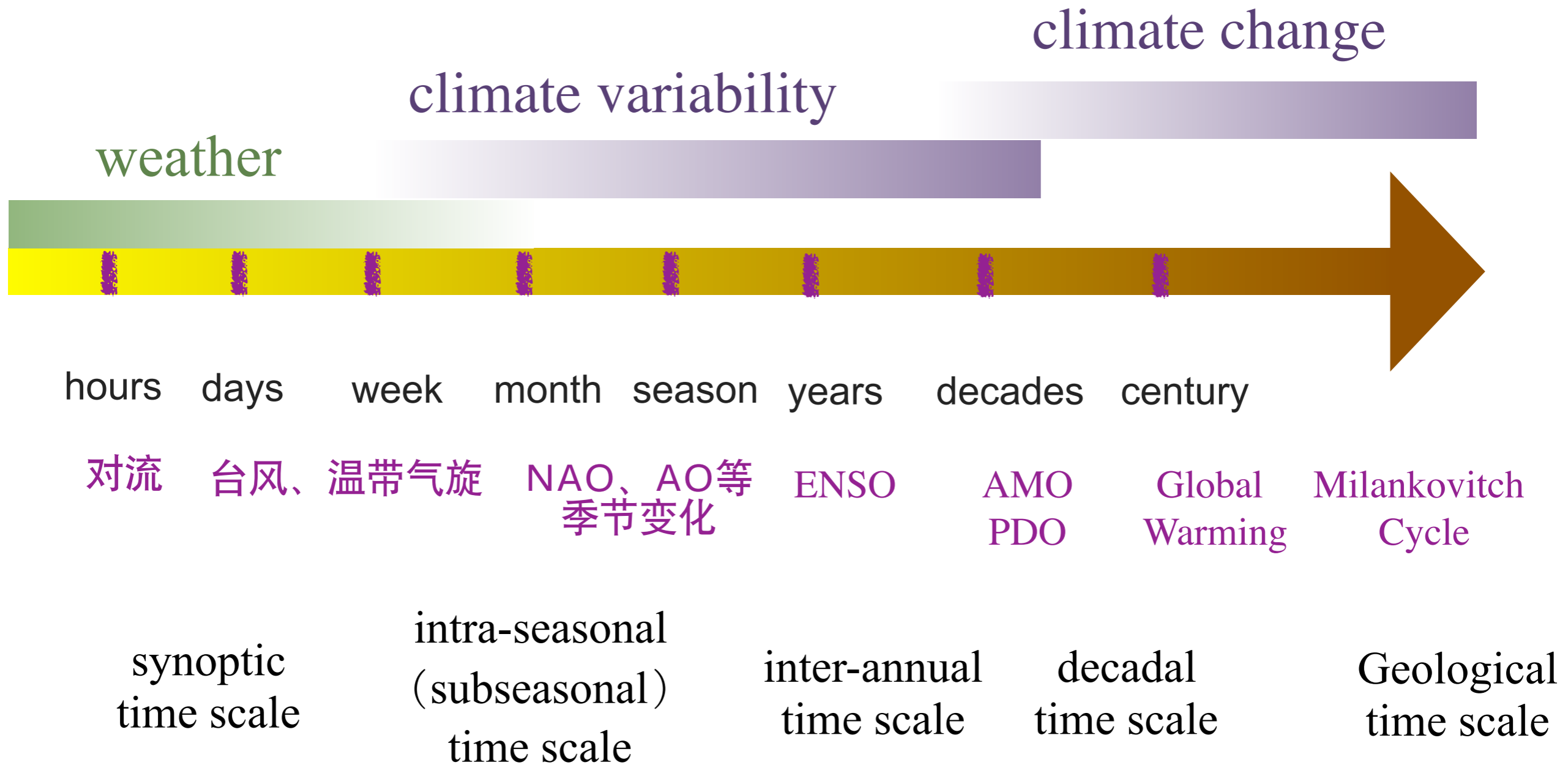
# 课程简介

---

- ❖ **大气环流**常指地球大气较大空间范围、较长时间尺度上的空气运动,及其对地球大气热量、动量、能量和水汽的全球输送。
- ❖ **大气环流**既是各种天气现象产生的背景流场,又是各种气候状态形成的动力机制。



# 大气运动 - 时间尺度





# 大气运动 - 空间尺度



中小尺度

大尺度



# 课程简介

---

- ❖ **大气环流**常指地球大气较大空间范围、较长时间尺度上的空气运动,及其对地球大气热量、动量、能量和水汽的全球输送。
- ❖ **大气环流**既是各种天气现象产生的背景流场,又是各种气候状态形成的动力机制。



# Climate



- **Climate** refers to the **statistics of** temperature, wind, humidity, precipitation and other **weather elements** in a certain location over a certain time-span.
- **Weather** is the fluctuating state of the atmosphere, characterized by temperature, wind and precipitation variation over short period (e.g. convective systems - hours; synoptical cyclone - several days. )



# What determines the Earth's Climatology?



- **Climate Physics** study the **physical processes** that control the operation and variability of the climate system, such as radiation balancing, cloud physics, cloud-radiation feedback, latent and sensible heating, green-house effect...
- **Climate Dynamics / General Circulation of Atmosphere** involves the study of **observations, modeling and theory** dealing with all **MOTION** systems of climatological importance, e.g. the global scale circulations as Hadley Cell and Ferrel Cell, regional Monsoon systems, jet streams, extratropical cyclones...

# 课程简介

---

- ❖ **大气环流**常指地球大气较大空间范围、较长时间尺度上的空气运动,及其对地球大气热量、动量、能量和水汽的全球输送。
- ❖ **大气环流**既是各种天气现象产生的背景流场,又是各种气候状态形成的动力机制。
- ❖ 现代的**大气环流**是天气学与气候学相结合的产物。
- ❖ 大气环流课程本身是一门理论与实践相结合的课程。
- ❖ 大气环流课程本身又是一门前沿课程。



# 课程简介

---

- ❖ 课程内容特点:

- ❖ 观测、理论、模拟

- ❖ 经典内容 + 最新进展

- ❖ 开放性 — “state of the art” knowledge

# 课程简介

---

- ❖ 课时：36学时（2学分）
- ❖ 先修课程：动力气象、天气学、气候学
- ❖ 时间地点：周四第5-6节（下午2:00-4:00），仙II-421
- ❖ 答疑时间：周五下午3:30-5:00，仙林大气楼B410
- ❖ 考核形式：一般为平时作业（50%）+期末考试（50%）
- ❖ 课程QQ群：887155465



# 课程简介

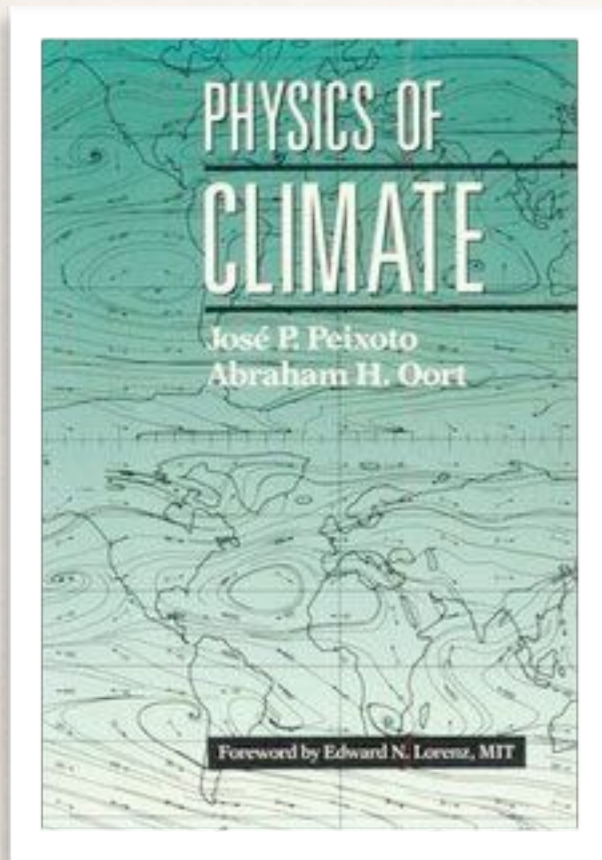
---

## ❖ 课程要求

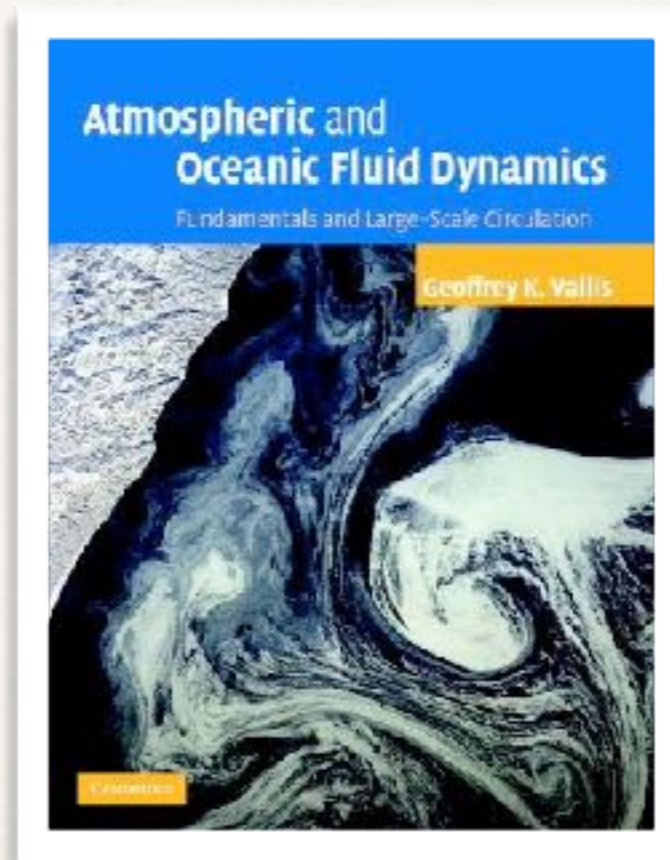
- ❖ 熟悉大气环流的基本分布和形态
- ❖ 掌握各主要环流系统的维持和变化机制
- ❖ 建立各环流系统形成的物理模型
- ❖ 了解现阶段的大气环流模式
- ❖ 知道大气环流方向有待解决的科学问题

# 课程简介

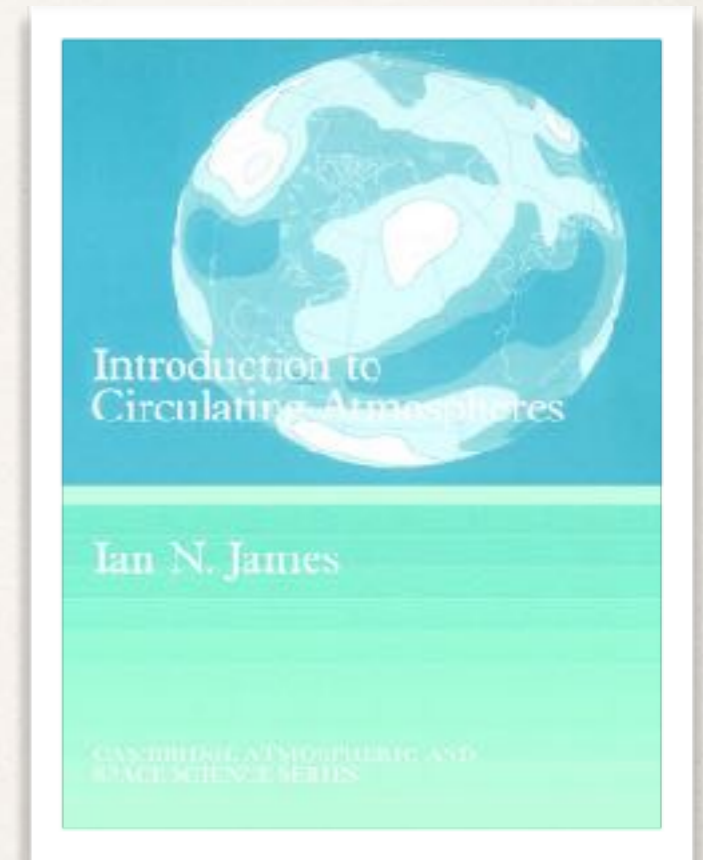
❖ 参考书目:



观测部分



理论部分



综合介绍

# 课程简介

---

## ❖ 参考书目：

- ❖ 观测部分： Peixoto, J. P. and A. H. Oort, 1992: Physics of Climate. Springer-Verlag New York, Inc., 520 pp. 中文译本：气候物理学，1995，吴国雄、刘辉等译校，气象出版社
- ❖ 综合介绍： James, I., 1995: Introduction to circulating atmospheres. Cambridge University Press, 448 pp.
- ❖ 理论部分： Vallis, G. K., 2006: Atmospheric and Oceanic Fluid Dynamics: Fundamentals and Large-scale Circulation. Cambridge University Press. 745 pp. (第二版： Vallis, G. K., 2017: Atmospheric and Oceanic Fluid Dynamics: Fundamentals and Large-scale Circulation. Cambridge University Press. )

# 课程简介

---

## ❖ 其它参考书目：

- ❖ Lorenz, E., 1967: The nature and theory of the general circulation of the atmosphere. World Meteorological Organization Geneva.
- ❖ Hartmann, D., 1994: Global physical climatology. Academic Press, 411 pp.
- ❖ Lindzen, R., 2005: Dynamics in Atmospheric Physics. Cambridge University Press, 324 pp.
- ❖ Marshall, J. and R. Plumb, 2008: Atmosphere, ocean, and climate dynamics: an introductory text. Academic Press, 344 pp.
- ❖ Schneider T. and A. Sobel, 2008: The Global Circulation of the Atmosphere. Princeton University Press, 400pp.