

## Work Notes

### 1. 本周课堂情况

1) 大气化学：本周的课堂开始了关于“对流层化学”部分的讲解，特别是对流层臭氧问题。讲解了为什么CO是臭氧前体物、OH自由基的来源、由CH<sub>4</sub>转化到CO的氧化过程，对流层大气中的两个齿轮：HO<sub>x</sub>循环和NO<sub>x</sub>循环。

2) 地球物理流体力学：第二章已经结束，是关于Rossby波的本征模、外强迫导致的模态的讲解。明白了东风情况下，平均流经过孤立山脉时所激发的Rossby波（energy）基本被trapped在山的周围而不能向外传播；西风情况下，经过孤立山脉时会在下游产生response。如果山脉是连续的，则energy的方向由force的南北维度和经向尺度的相对大小来决定。

3) 海洋资料分析：本周二结束了第四章的课程并布置了新的关于线性回归的作业；本周四进行了期中考试，考试方向是关于数据预处理（去除趋势和季节变化）、多元线性回归以及相应的显著性检验的，最后还可以使用lasso判断是否需要再去除某些变量，以去除overfitting。

4) 气候物理化学：关于辐射部分已经结束，布置了一项大作业。

5) 天气预报和分析：上交了近地面作业，布置了夏季时期700hpa的作业。

### 2. 本周阅读

#### 1. downscaling

“Technical Note: Bias correcting climate model simulate daily temperature extremes with quantile mapping.” B. Thrasher, E.P. Maurer, C. McKellar, and P.B. Duffy.

Abstract and Introduction:

当基于Quantile mapping的偏差校正应用于全球气候模型（GCM）模拟日常温度极值时，最大和最小的温度变化值会发生变化，而DTR可能会变的不符合实际物理意义。可能是融雪和偏差校正期间反照率反馈中的GCM偏差之间存在着较强的关系，导致DTR十分不准确。本文提出了一种偏差校正DTR的技术，基于比较观察数据和GCM历史模拟，并将其与偏差校正的每日最高温、最低温相结合。通过在1961-1980年的数据对1981-1999年进行验证，证明偏差校正DTR和日最高温可产生更准确的日常温度极限估计，同时避免不切实际的DTR值出现。

虽然气候的季节、年度变化会对生态系统和人类发展有所影响，所以人们对此的兴趣日益增加。短期极端事件可能会导致数小时或数天内造成数十亿美元的损失，所以对于它们的大小和频率变化的预测将导致未来几十年内损害的风险。

为了评估每日极端降雨和温度的区域变化，GCM必须缩小到更适合的区域范围。在此，只讨论偏差校正形式——Quantile Mapping，与所有统计降尺度方法一样，它假设在预测期间相对于历史观测的偏差是恒定的。虽然这种方法已经广泛用于降低月平均降水量和温度，但是对于日变化数据的适用性较少。

在本研究中，用不同的替代方法与（1）最小化偏差校正的T<sub>max</sub>和T<sub>min</sub>值的误差进行比较，同时（2）降低在BC过程中T<sub>max</sub>和T<sub>min</sub>相反情况的频率。

#### 2. 海洋资料分析

小组讨论，共五人，我负责section2.

“Factors affecting the detection of trends: Statistical considerations and applications to environmental data.” Elizabeth C. Weatherhead<sup>1</sup>, Gregory C. Reinsel<sup>2</sup>, George C. Tiao<sup>3</sup>, Xiao-Li Meng<sup>4</sup>, Dongseok Choi<sup>4</sup>, Wai-Kwong Cheang<sup>2</sup>, Teddie Keller<sup>5</sup>, John DeLuisi<sup>6</sup>, Donald J. Wuebbles<sup>7</sup>, James B. Kerr<sup>8</sup>, Alvin J. Miller<sup>9</sup>, Samuel J. Oltmans<sup>10</sup> and John E. Frederick.

目的：

1) 趋势估计的精度依赖于待分析的方差和自相关性，同时决定时间序列的长度（给定趋势）或者决定趋势大小（给定时间序列长度）——数据已经收集完成

2) 趋势的检测方法分为两种主要方法：1、趋势估计的精度，通过反差来评估；2、利用估计的趋势来估计时间序列的长度——数据正在收集或计划收集

结论：

- 1) 噪声方差和自相关性是影响趋势估计和发现的重要因素
- 2) 结果表明：发现一个确定趋势，所需要的时间序列长度的受方差和自相关性的影响
- 3) 有强自相关性和波动较大的数据，使得趋势更难以发现
- 4) 长时间观测序列有突变是正常的（仪器改变、站点改变、精度改变），突变会显著影响趋势估计，而且对时间序列长度的要求也会增加，大约增加50%，如果跳变可以提前知道，就会减小影响，确切知道的情况就可以从时间序列里去除跳变
- 5) 对于重叠信息的分析，可以确定最佳的时间序列
- 6) 可以利用站点网络来减小跳变的影响
- 7) 趋势预测可以会让站点更有效的完成监测任务，也可以使科学研究有更快的响应，减小成本；更早地发现变量的趋势，可以减小对环境的影响。

3.续：

GCM: General Circulation Model. 大气环流模式。描述行星大气或海洋的数学模型。基于Navier-Stokes 方程，包括了热力学项以模拟地球大气或海洋的复杂计算机程序基础。

CMIP: Coupled Model Intercomparison Project. 耦合模型对比项目。由世界气候研究计划（WCRP）的耦合建模工作组（WGCM）于1995年组织，分阶段开发，旨在促进气候模式的改进。