

我国极端降水 and 气温关系的空间分布

第2组开题报告：李晗 郑懿 李培森 孙一川 周镐源 周子逸 于骏浩





I、研究背景——基本理论与目标问题

基本理论：C-C关系

- 气温每升高 1°C ，大气饱和含水量增加6-7%，在降水充分的前提下，降水量同比提高6-7%。
- 多个研究利用C-C关系探究极端降水（所有降水事件降水量的99分位数）与温度的关系，这是因为**极端降水通常是充分（大气含水量饱和且全部降出）的降水**。
- 然而，很多地方观测到了所谓“负C-C关系”，即**温度升高，极端降水量下降**。然而这并不意味着C-C关系是错的——因为峰值曲线的存在，**峰值温度附近（以后）则降水量会（因为水分不足）出现下降**。
- 此外，极端降水与温度的关系也在一些地区呈现出了**超比率（ $14\%/^{\circ}\text{C}$ ）、亚比率（ $<7\%/^{\circ}\text{C}$ ）等非标准C-C关系**

目标问题：我们想研究什么

- 目标问题：我国**历史**极端降水与温度关系的空间分布（采用再分析数据）
- 研究步骤：格点聚类—极端降水曲线求取—曲线特征比较分析
- 曲线类别：不同分位数；
- 旱季、雨季：划分旱、雨季是由于我国受到季风的影响，不同季节降水水汽条件有很大不同，从而有可能导致极端降水和温度关系在旱季和雨季呈现不同的特点



2、关键方法——空间聚类

(1) 聚类依据——降水特征和经纬度

- 降水特征提取——Gamma函数拟合格点月降水量
 - Gamma函数拟合格点月总降水量的概率密度函数
 - 每个格点12个月份对应12个Gamma函数
 - 每个Gamma函数包含2个参数（表征形状和尺寸）
 - 最终每个格点得到24个参数描述降水特征

(2) 聚类工具

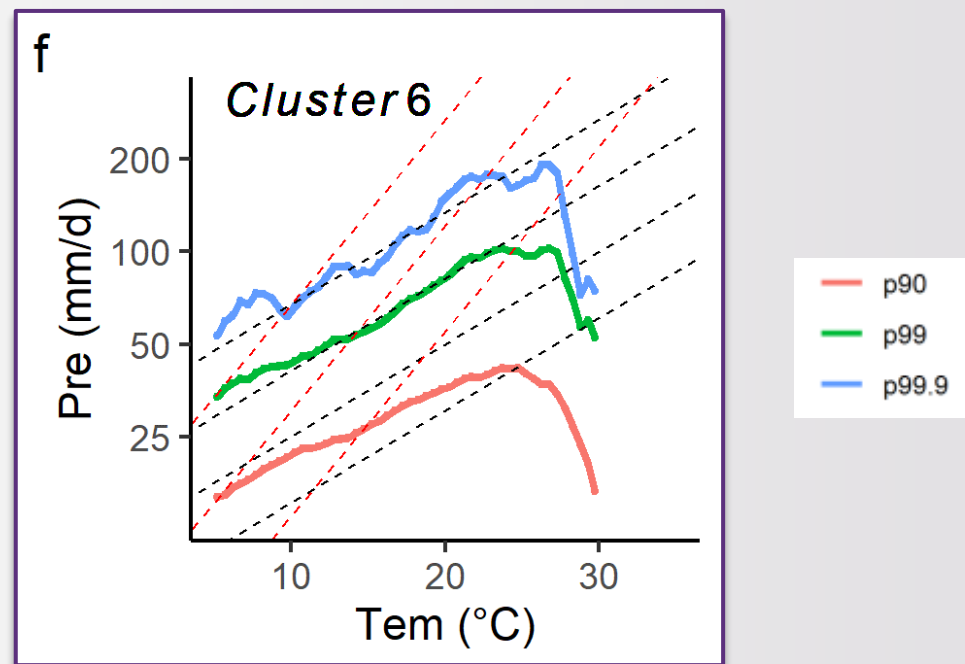
- 尝试方法
 - K-Means聚类，层次聚类，SOM
- K-Means聚类
 - 特征降维(因子分析)
 - 对上述24个参数进行因子分析降维得到n个主因子
 - 经纬度信息进行标准化处理得到2个位置因子
 - 每个格点终采用n+2个因子进行描述
 - 基于上述n+2个因子对格点采用K-Means法聚类

2、关键方法——极端降水曲线的求取

峰值曲线的求取——温度分箱

- 降水事件按温度分箱处理得到峰值曲线
 - 温度间隔0.5°C分仓
 - 舍弃数据量不足1000的仓
 - 仓内分别对90、99、99.9分位数以上降水量取平均值
- 峰值曲线的C-C比率参考线
 - 如何体现百分比增量：纵轴对降水量(mm)取对数
 - 横轴对应温度(°C)
 - 绘制各类C-C比率的参考线(7%\14%)

预期效果展示



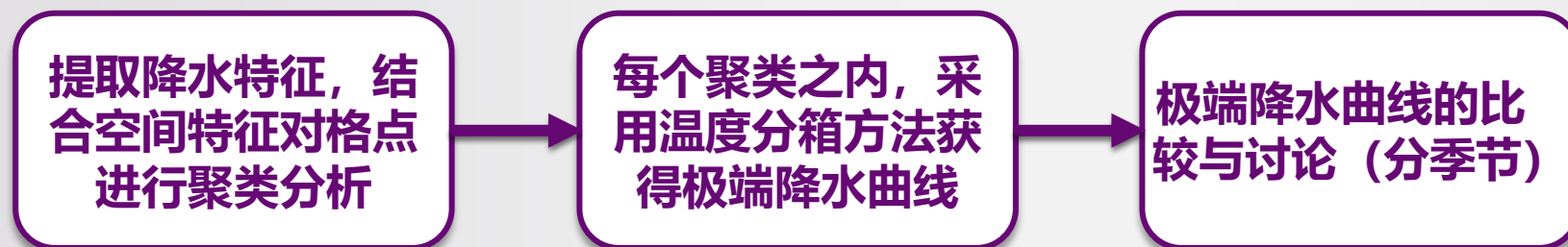


3、可能的拓展研究方向——结合分位数回归

- **简要介绍：**分位数回归类似于线性回归，但是拟合的是条件分位数而不是条件均值
- **方法优点：**相较于温度分箱，分位数回归可以提供描述极端降雨的更加严谨的统计模型，方便做假设检验，例如对于一个区域的极端降水和温度关系是否符合C-C关系的假设检验，零假设即回归系数=7%
- **方法难点：**由于极端降水和温度的关系并非一直是线性（存在峰值），因而需要结合分段回归

4、总结

- 数据选取：再分析数据 – CMADS 中国日尺度0.25度格网（1979-2018）
- 研究目标：我国极端降水与温度关系的空间分布
- 研究计划：



敬请批评指正

第2组开题报告：李晗 郑懿 李培森 孙一川 周镐源 周子逸 于骏浩

