

青藏高原臭氧谷对南亚高压的作用

报告人：郭栋

贡献人：

南京信息工程大学气象灾害教育部重点实验室/气候与环境变化国际合作联合实验室/气象灾害预报预警与评估协同创新中心/大气科学学院，江苏南京 210044

郭栋，覃皓，施春华，周顺武，黄莹，苏昱丞，孙阳

上海市气象局，上海 200030

李震坤，王琳玮



Email: dongguo@nuist.edu.cn;

Wechat: 13905190093

https://www.researchgate.net/profile/Dong_Guo6

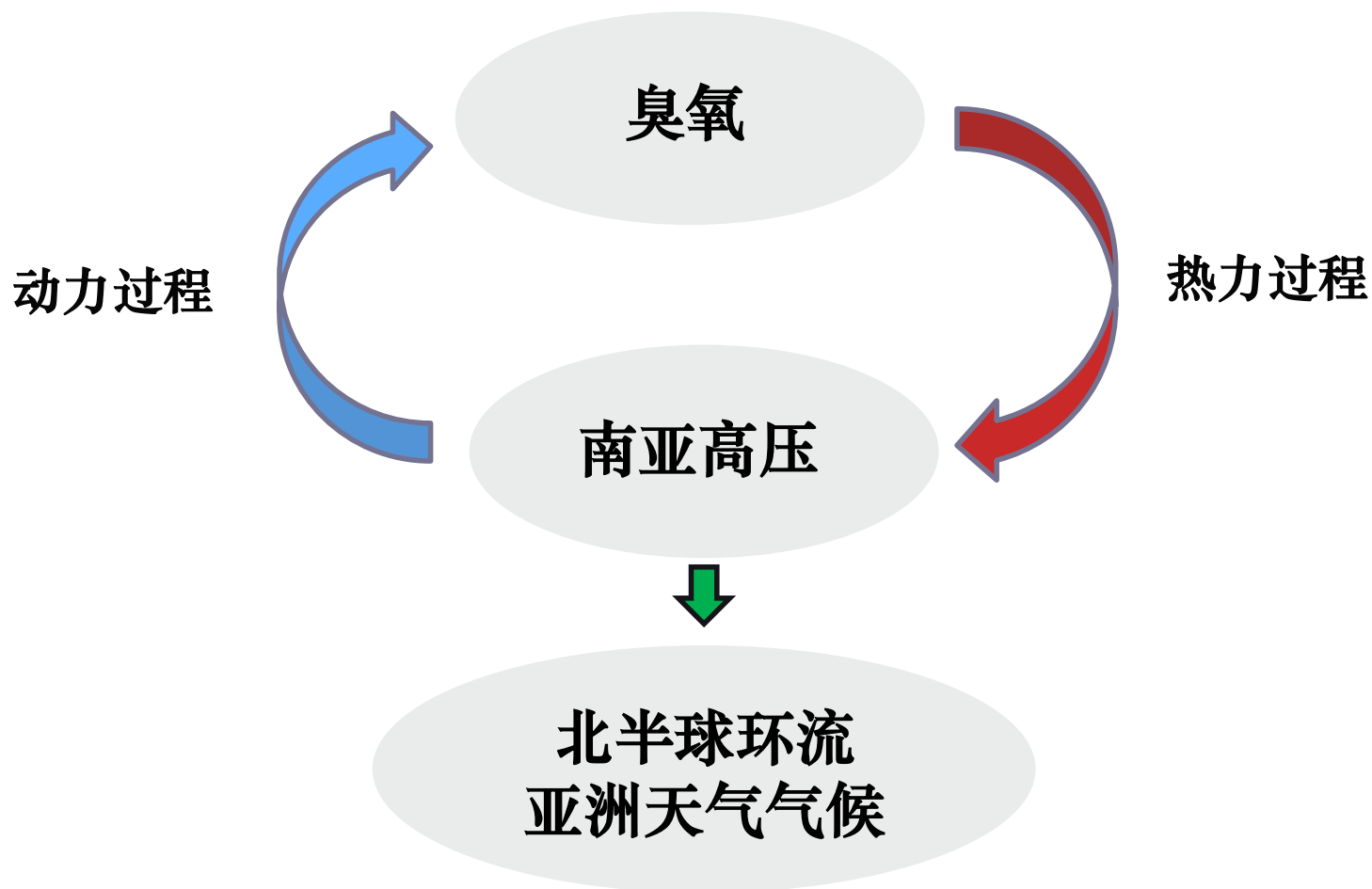
<http://cas.nuist.edu.cn/Teacher.aspx?T=002344>

- **引言**
- **OVTP与SAH变化的联系**
- **OVTP对SAH的作用机制**
- **总结**

- 引言
- **OVTP与SAH变化的联系**
- **OVTP对SAH的作用机制**
- **总结**

引言

- ❖ 南亚高压是亚洲夏季风的重要成员。
- ❖ 臭氧能吸收太阳紫外辐射，是平流层的主要热源。



- **引言**
- OVTP与SAH变化的联系
- **OVTP对SAH的作用机制**
- **总结**

OVTP与SAH变化的联系：资料和方法

资料

ERA-interim: 位势高度, 臭氧质量混合比, 水平分辨率为 $0.5^\circ \times 0.5^\circ$

方法

相关系数、t检验、Liang-Kleeman信息流

Liang-Kleeman 信息流利用两给定时间序列 X_1 、 X_2 间单位时间内传递的信息来表征两者间的因果关系:

$$T_{2 \rightarrow 1} = \frac{C_{11} C_{12} C_{2,d1} - C_{12}^2 C_{1,d1}}{C_{11}^2 C_{22} - C_{11} C_{12}^2}$$

协方差

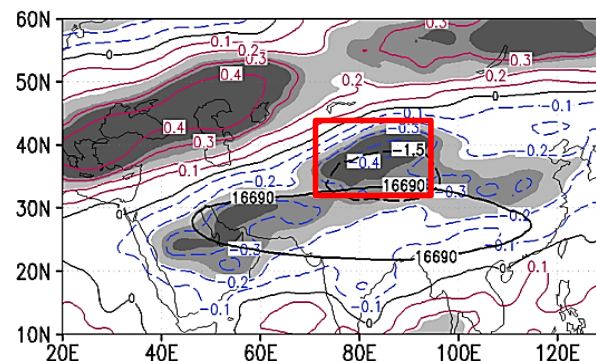
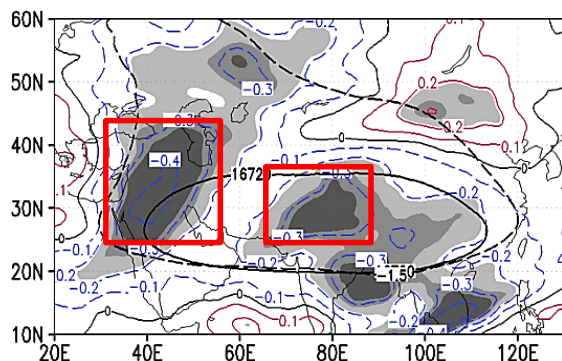
$$C_{i,j} = \frac{\sum_{n=1}^N (X_{i,n} - \bar{X}_{i,n})(X_{j,n} - \bar{X}_{j,n})}{n}$$

$T_{2 \rightarrow 1} = 0$, $X_2 \not\rightarrow X_1$, 独立
 $T_{2 \rightarrow 1} > 0$, $X_2 \rightarrow X_1$, 可预报性降低
 $T_{2 \rightarrow 1} < 0$, $X_2 \rightarrow X_1$, 可预报性增强

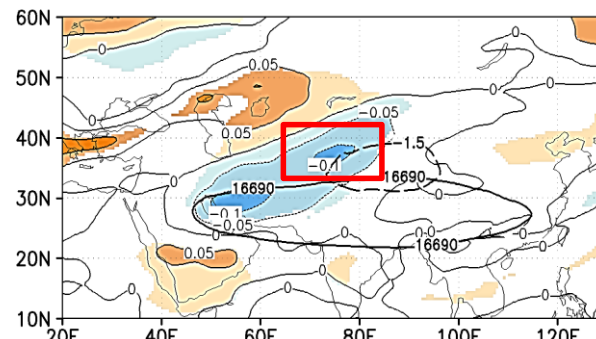
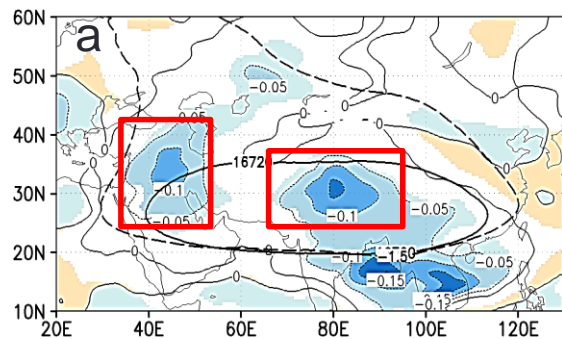
向前差分 $\dot{X}_j = \frac{X_{j,N+1} - X_{j,N}}{\Delta t}$, Δt 为时间步长。

OVTP与SAH变化的联系：SAH \Leftrightarrow OVTP

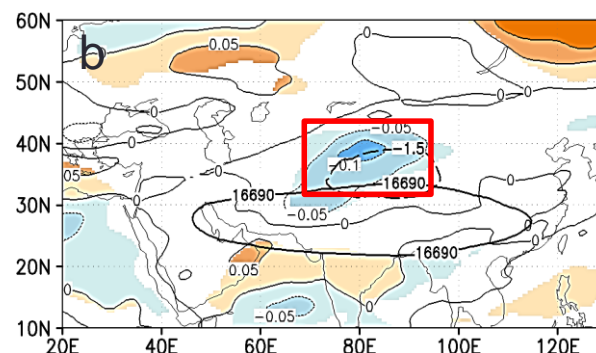
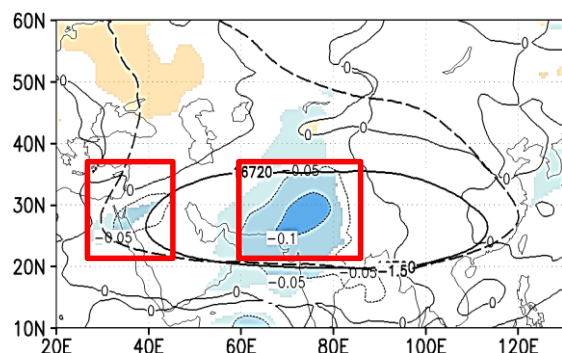
相关系数



SAH \Rightarrow OVTP



OVTP \Rightarrow SAH



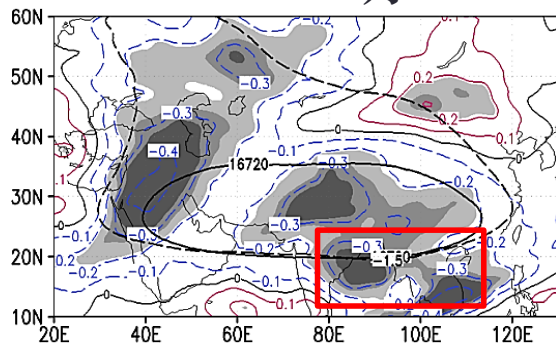
6月

9月

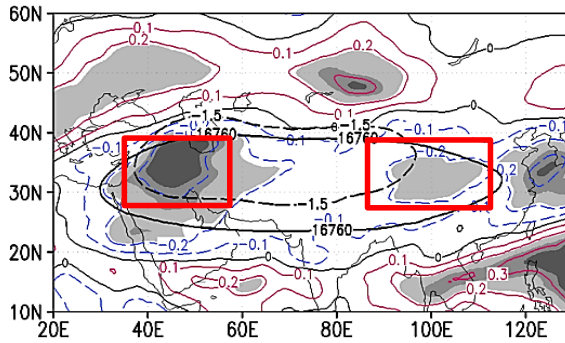
OVTP与SAH变化的联系：SAH=>OVTP

相关系数

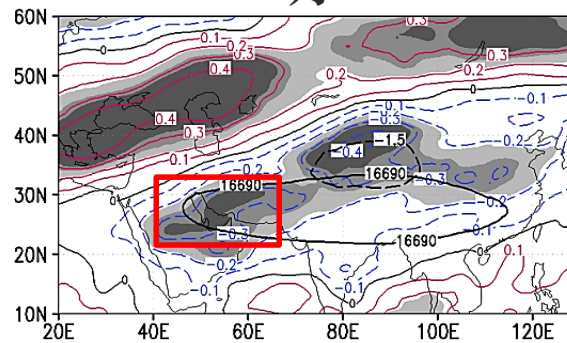
6月



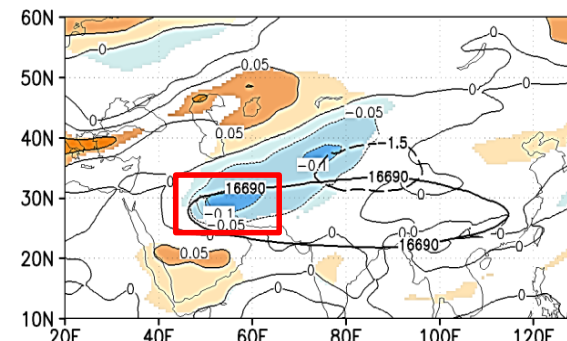
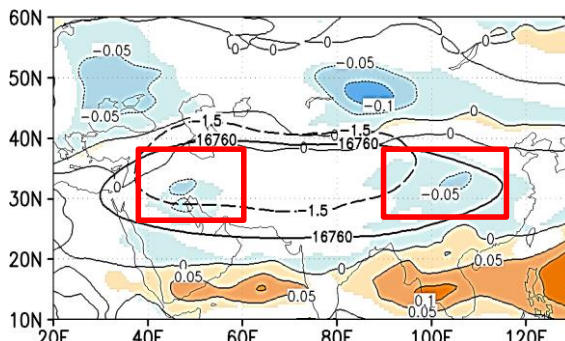
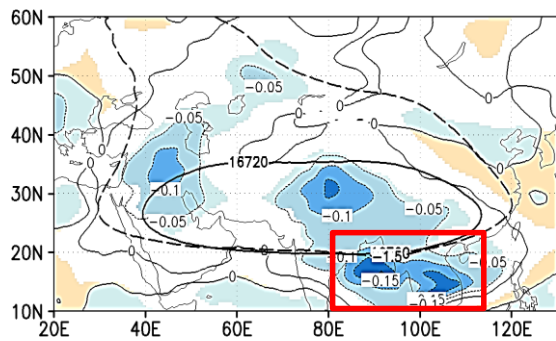
8月



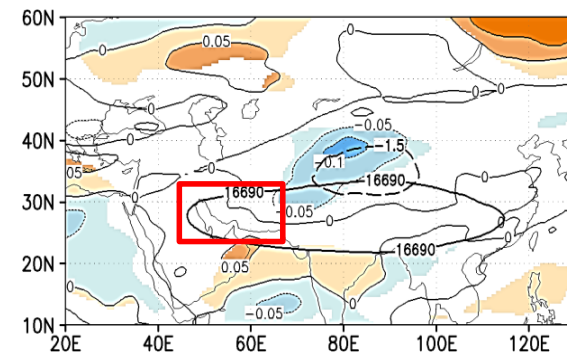
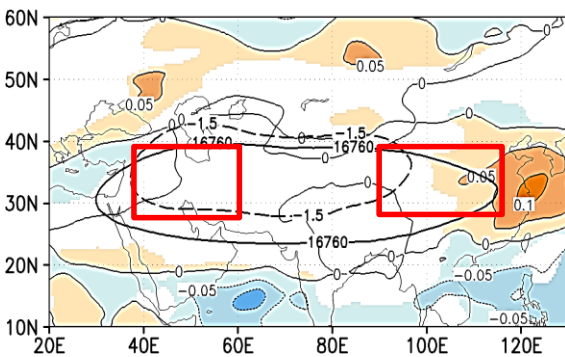
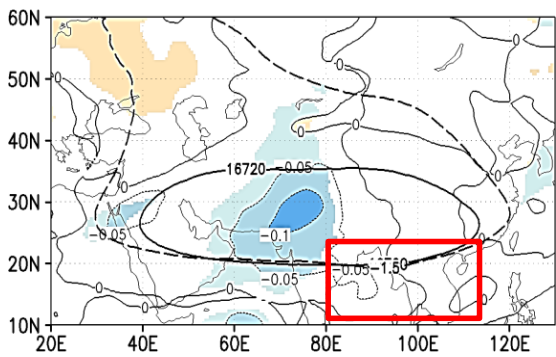
9月



SAH=>OVTP

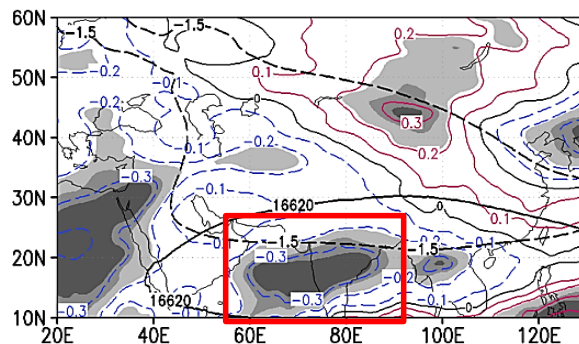


OVTP=>SAH

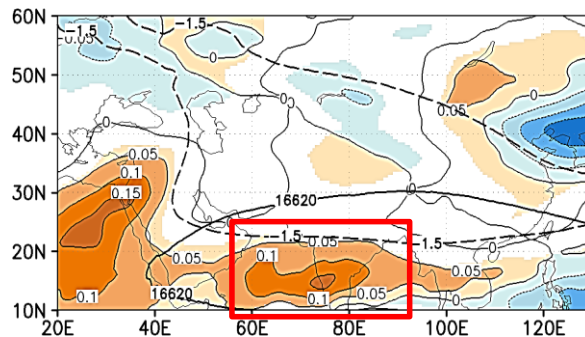


OVTP与SAH变化的联系: $SAH \leq OVTP$

相关系数

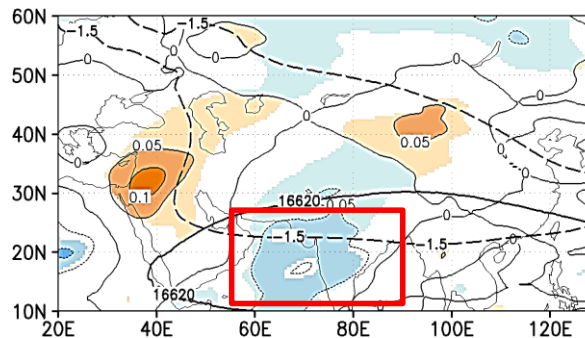


SAH=>OVTP



5月

OVTP=>SAH



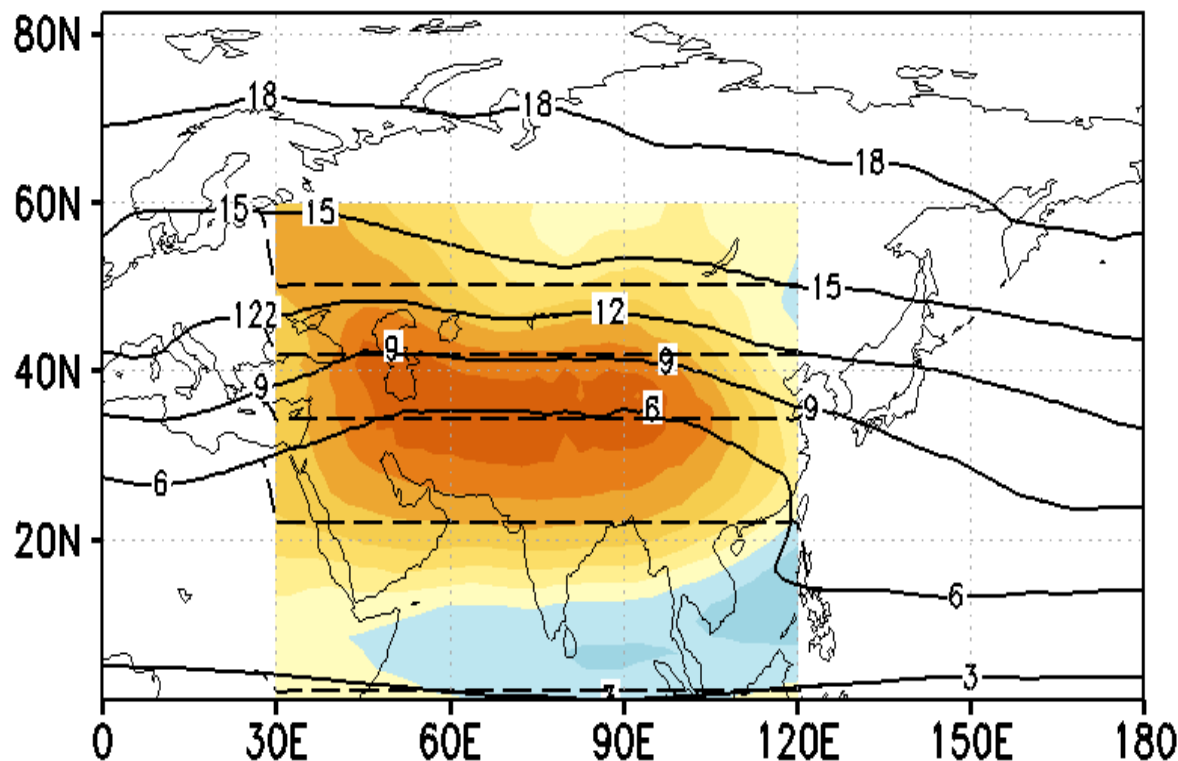
OVTP与SAH变化的联系：小结

	5月	6月	7月	8月	9月
SAH \Leftrightarrow OVTP	无	SAH 中部 西部	无	无	SAH 北部
SAH \Rightarrow OVTP	无	SAH 东南部	无	SAH 东部 西部	SAH 西部
SAH \Leftarrow OVTP	SAH 西部	无	无	无	无

- **引言**
- **OVTP与SAH变化的联系**
- OVTP对SAH的作用机制
- **总结**

OVTP对SAH的作用机制：实验设计

欧拉动力核的CAM5，海温和海冰采用年循环数据，水平分辨率为T42 (2.8°)，垂直30层，层顶约为3.643 hPa。



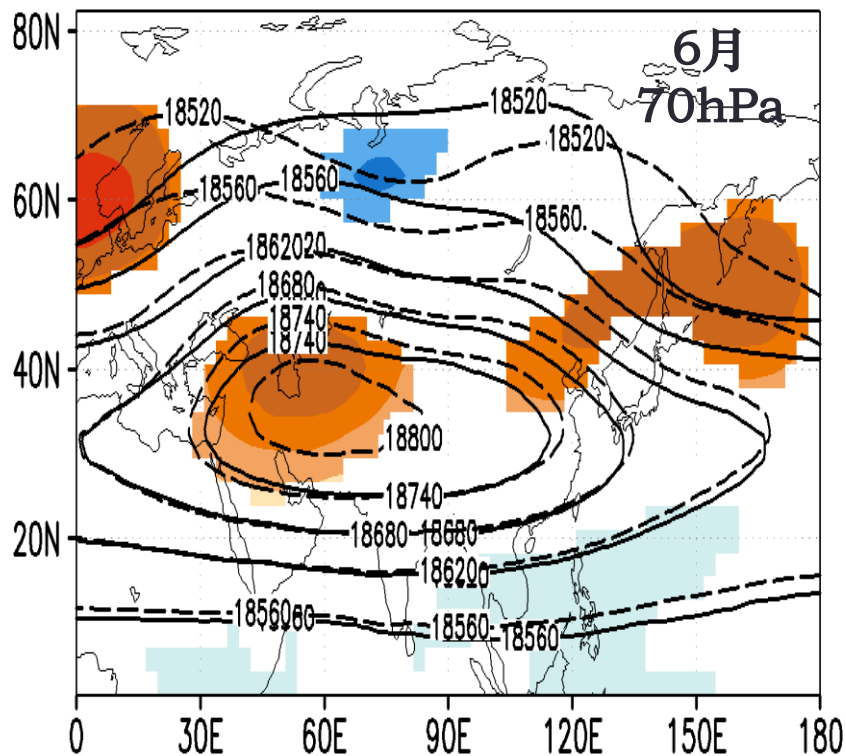
控制试验中，CAM5由月平均气候臭氧驱动。

在敏感性试验中，30°-120°E，0°-60°N的臭氧值都被设置为相应纬度的纬向平均值，来近似填平青藏高原臭氧谷。

6月70hPa敏感性试验与控制实验的臭氧及二者的差异 (单位: 10^{-7}mol/mol)

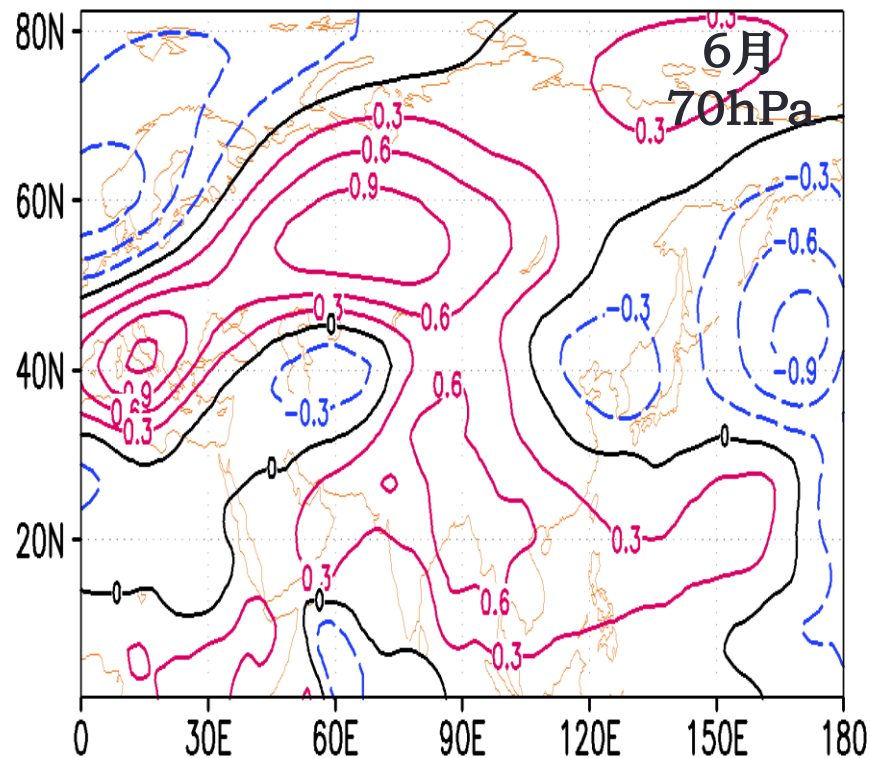
OVTP对SAH的作用机制：SAH的响应

SAH显著变强



敏感性试验和控制实验的位势高度纬向偏差
及二者的差异 (单位: gpm)

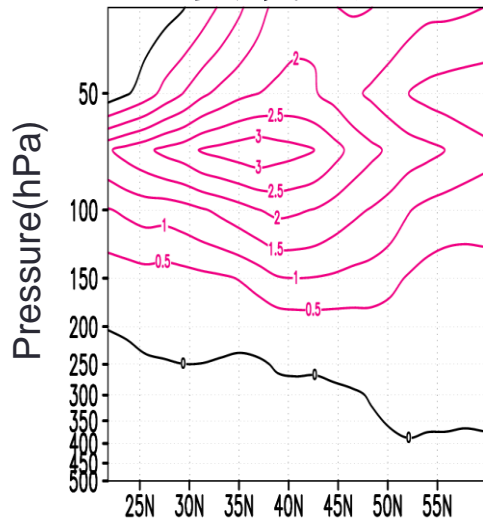
SAH变冷



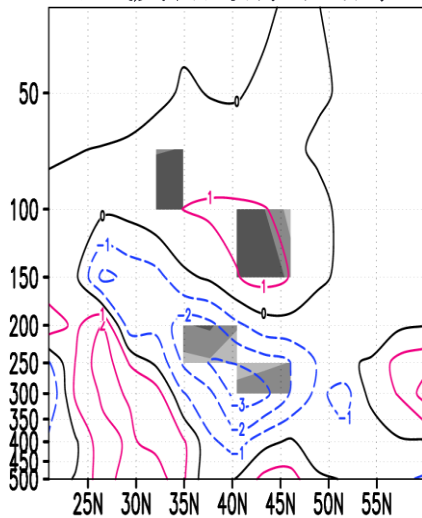
敏感性试验和控制实验
的温度纬向偏差的差异 (单位: K)

OVTP对SAH的作用机制：SAH变强机制

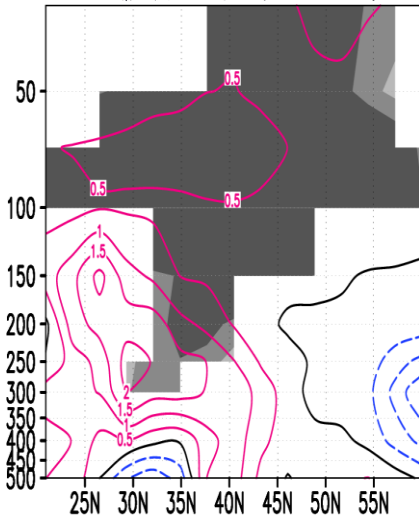
臭氧增加



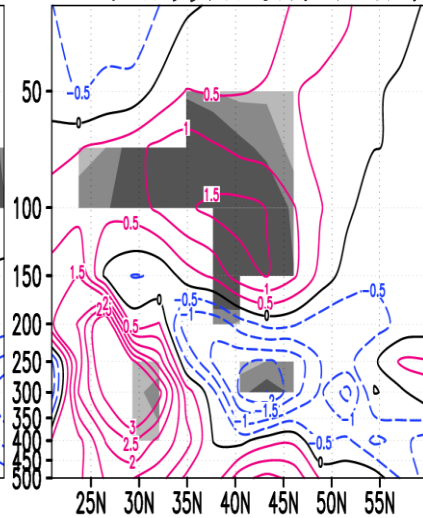
长波加热增强



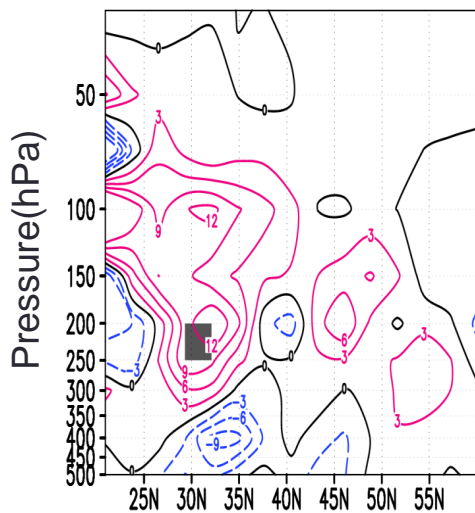
短波加热增强



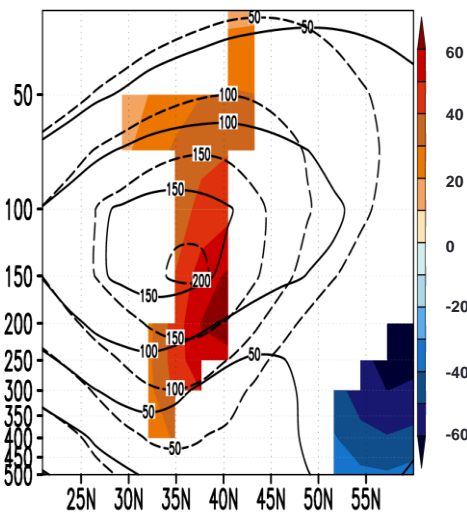
总辐射加热增强



水平辐散增强



SAH增强



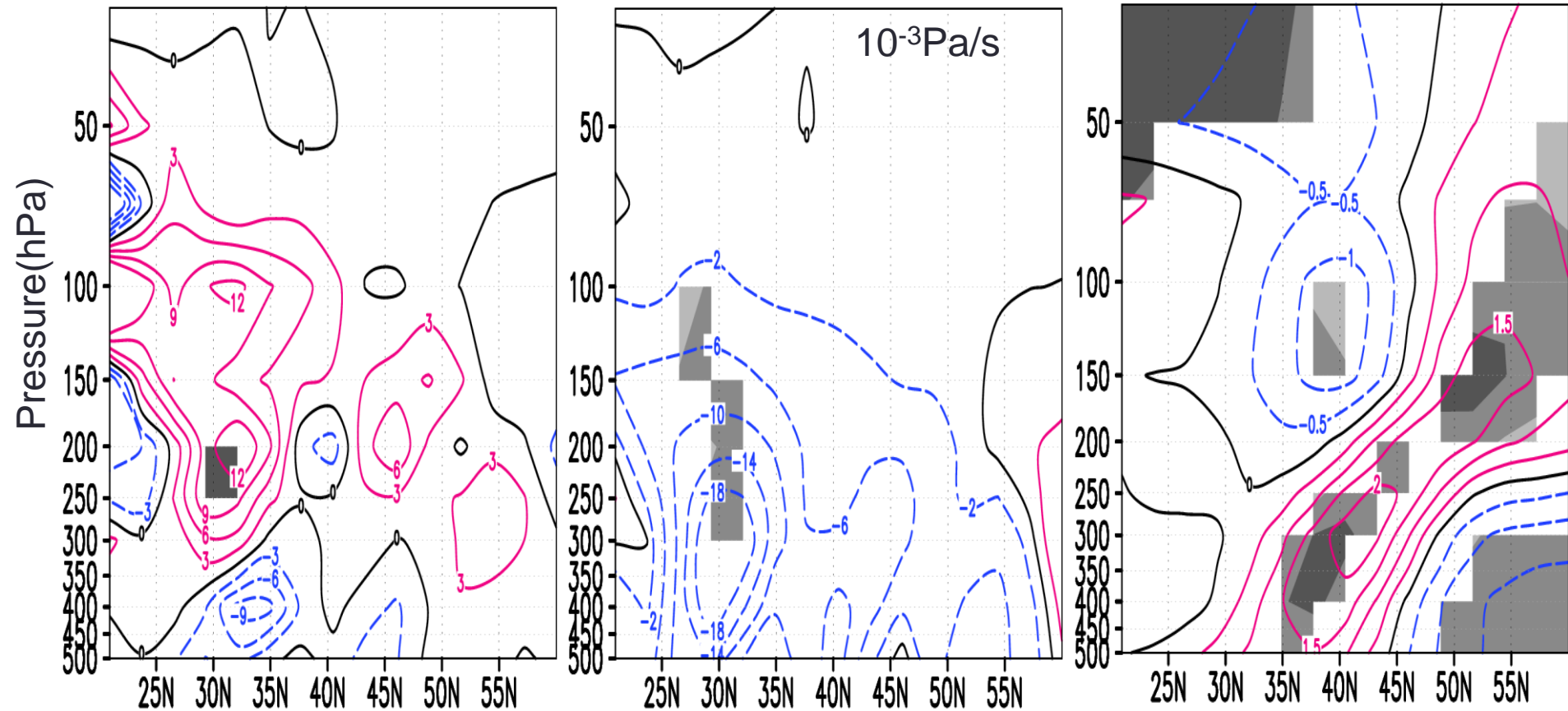
6月56°E垂直剖面敏感性试验和控制实验的差值场

OVTP对SAH的作用机制：SAH变冷机制

水平辐散增强

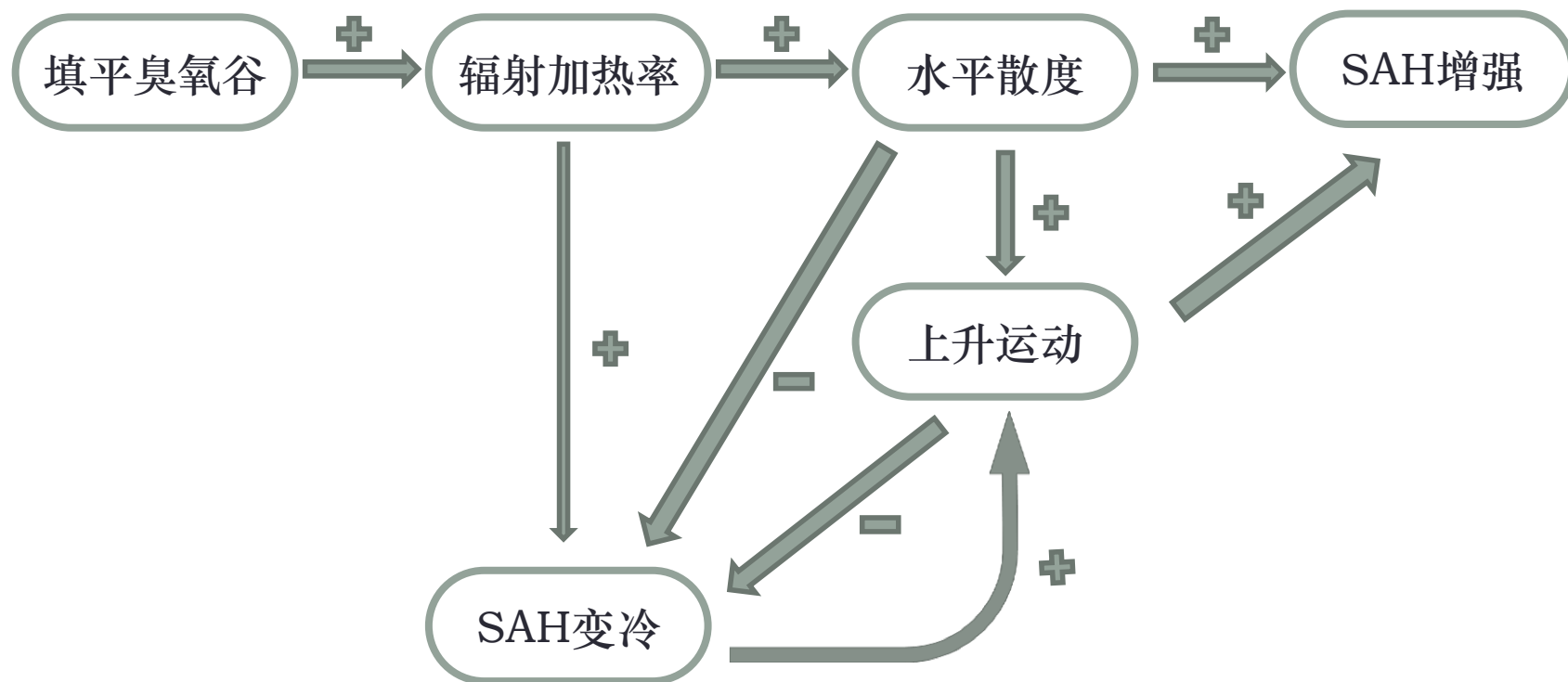
垂直速度增强

SAH变冷



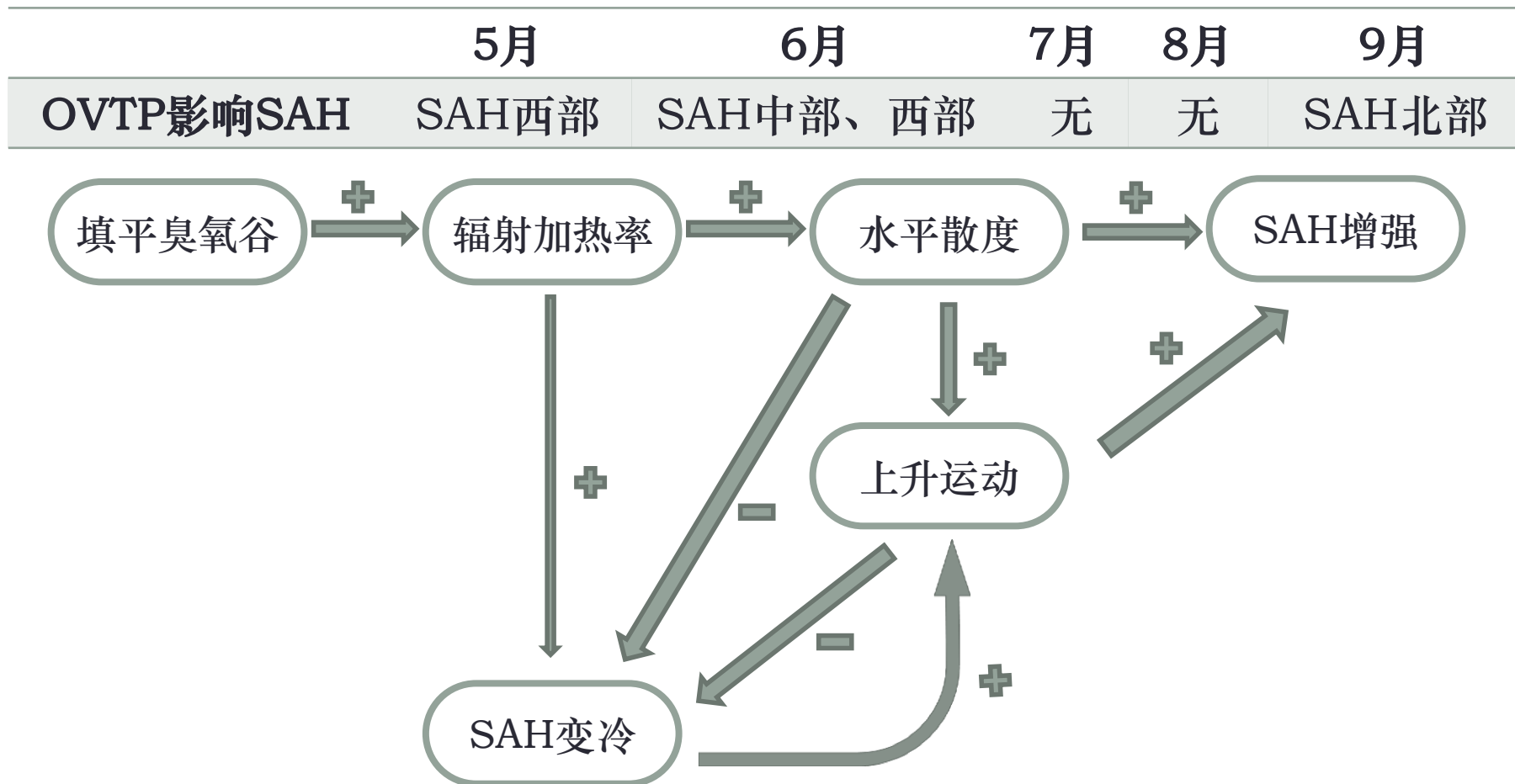
6月56°E垂直剖面敏感性试验和控制实验的差值场

OVTP对SAH的作用机制：小结



- 引言
- OVTP与SAH变化的联系
- OVTP对SAH的作用机制
- 总结

总结



覃皓、郭栋*、施春华*、李震坤、周顺武、黄莹、苏昱丞、王琳玮. 南亚高压与邻近地区臭氧变化的相互作用[J]. 大气科学, 录用待刊.

Zhenkun Li, Hao Qin, **Dong Guo***, Shunwu Zhou, Ying Huang, Yucheng Su, Linwei Wang, Yang Sun. 2017 Impact of Ozone Valley over the Tibetan on South Asian High in CAM5[J]. Adv. Meteorol., doi:10.1155/2017/9383495.