

# 风云卫星积雪覆盖率及雪深同时同化

孟春雷

中国气象局北京城市气象研究所

全国气象卫星遥感应用技术交流会

南京 2017 4.27-28

# 提 纲

❖ 研究背景及意义

❖ 研究资料

❖ 研究方法

❖ 结论及讨论

❖ 总结

❖ 下一步计划

# 提 纲

❖ 研究背景及意义

❖ 研究资料

❖ 研究方法

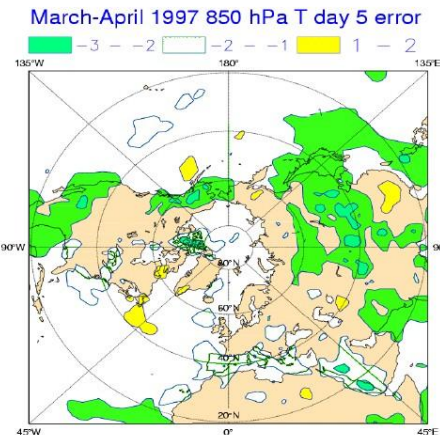
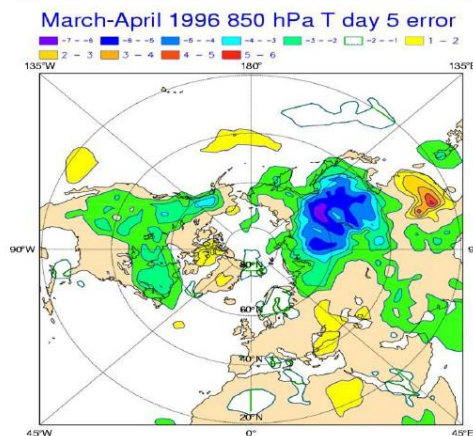
❖ 结论及讨论

❖ 总结

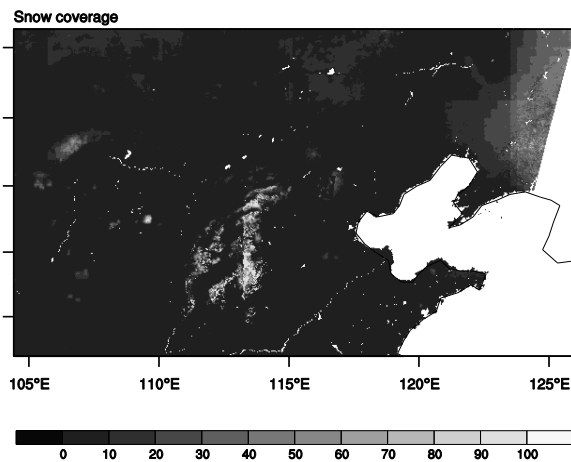
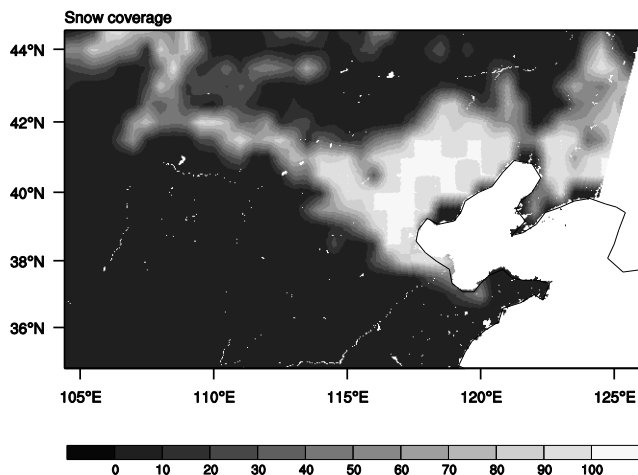
❖ 下一步计划

# 研究背景及意义

- ❖ 积雪重要性
- ❖ 积雪资料同化
- ❖ 风云卫星积雪同化
- ❖ 雪深、积雪覆盖率同时同化



Viterbo and Betts, JGR, 1999



2010年1月4日FY-2D观测

2010年1月4日下午2点查找表

# 提 纲

❖ 研究背景及意义

❖ 研究资料

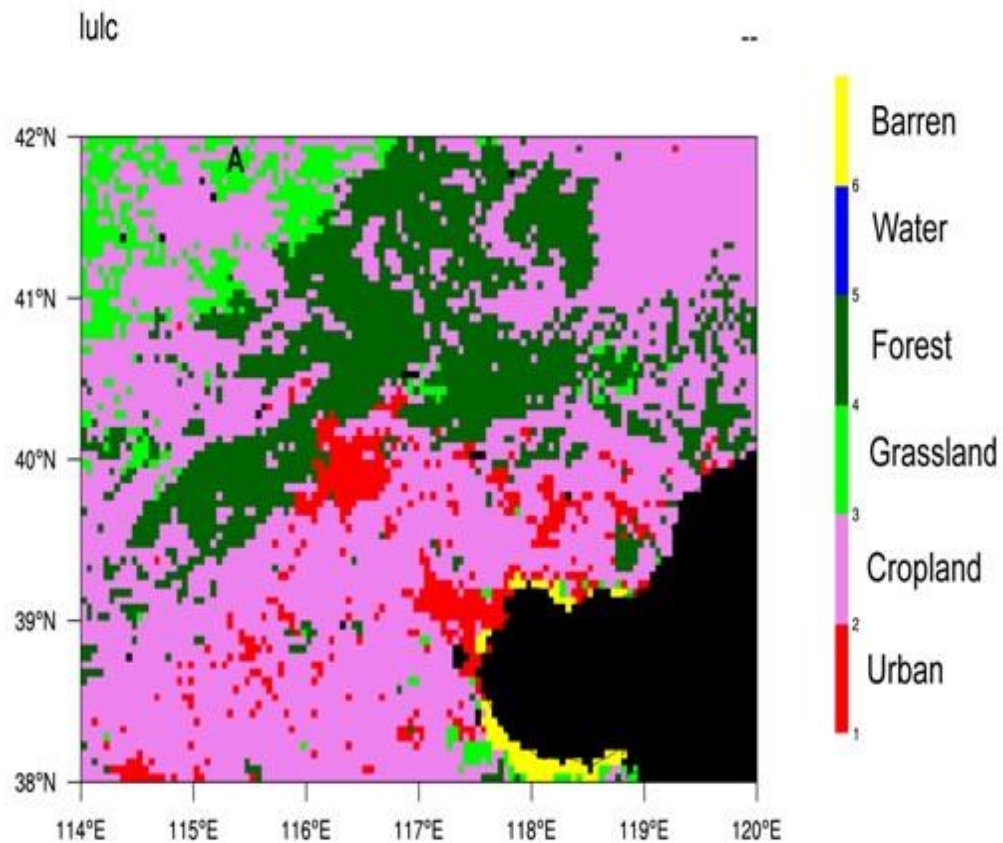
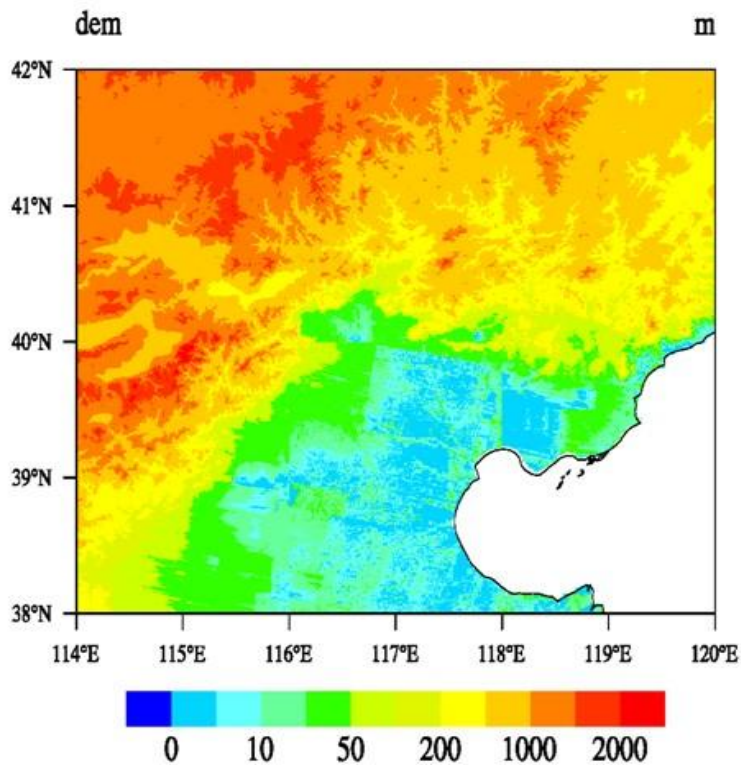
❖ 研究方法

❖ 结论及讨论

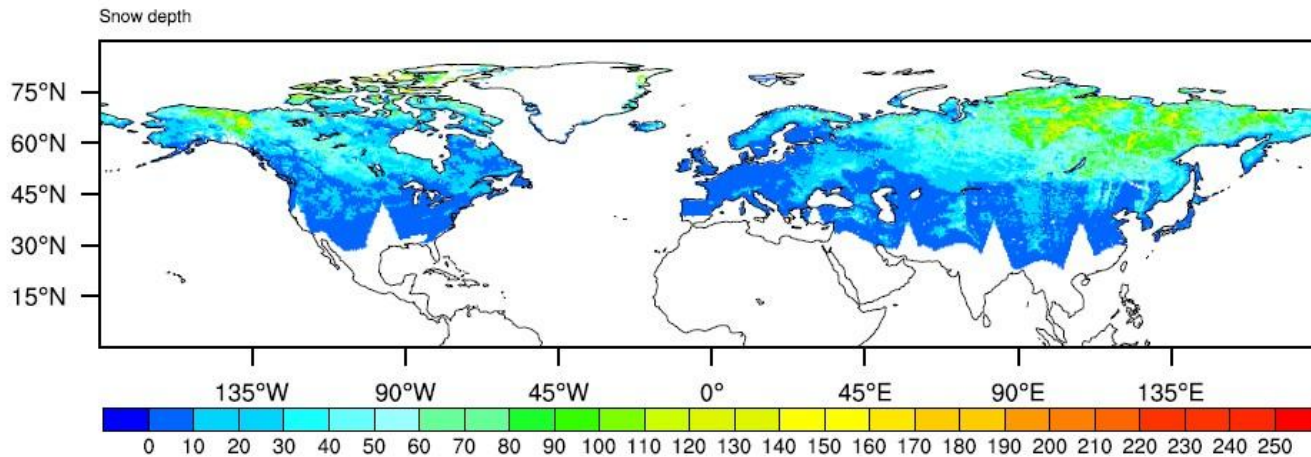
❖ 总结

❖ 下一步计划

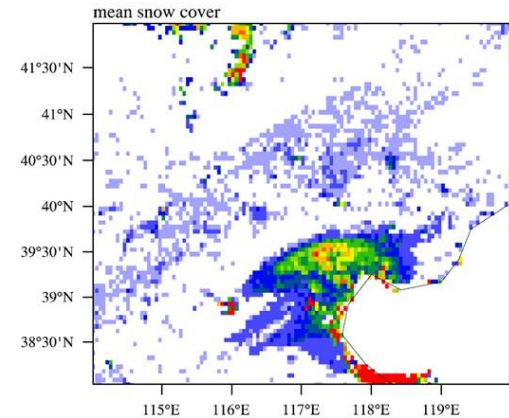
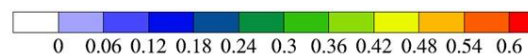
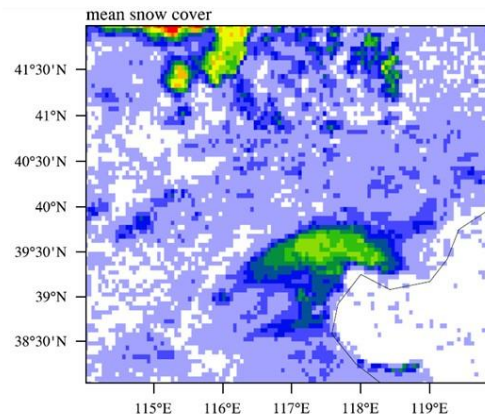
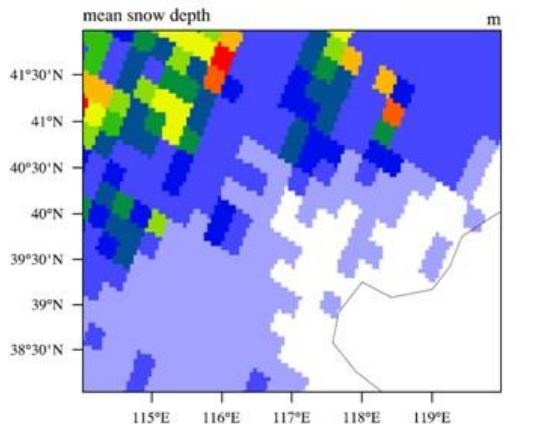
# 研究资料



# 研究资料



风云3B雪深

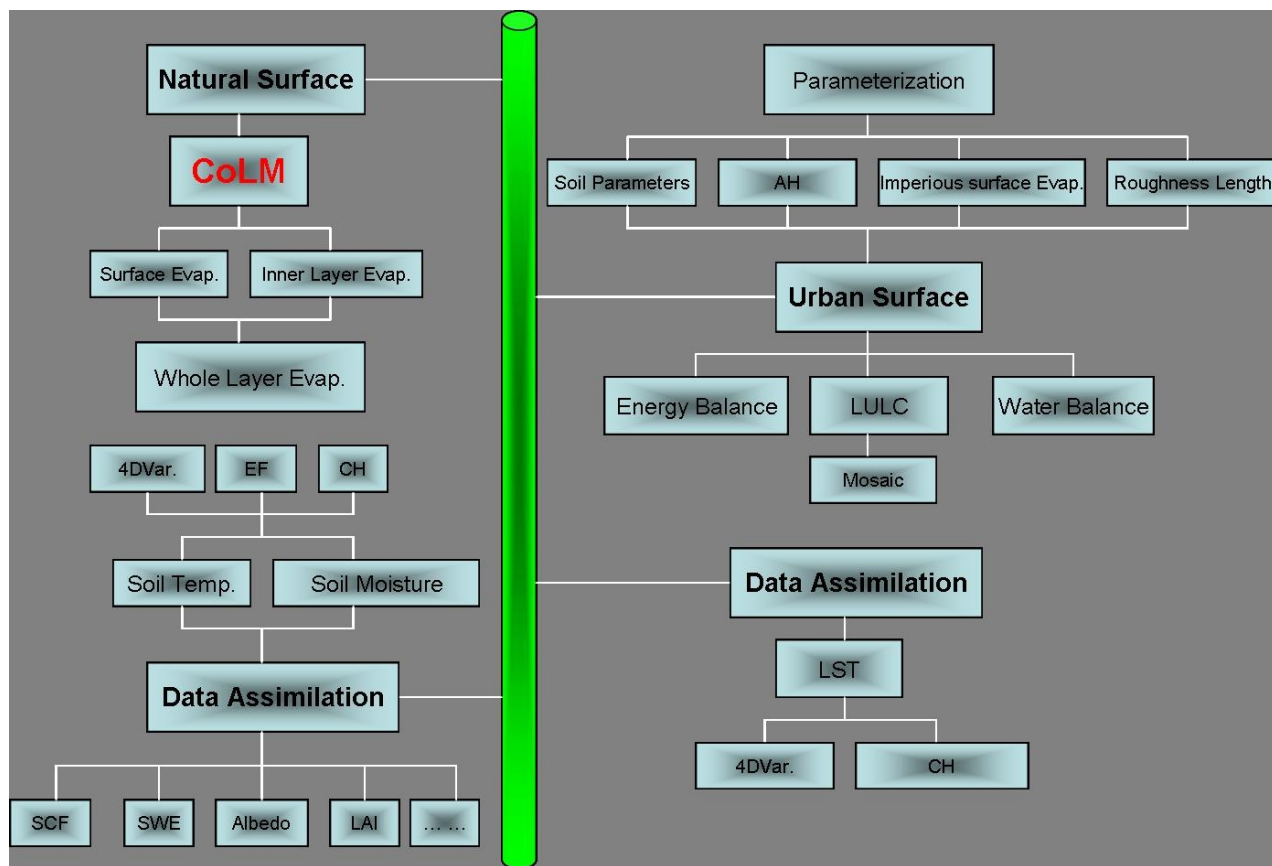


(FY-3B雪深、FY-3A积雪覆盖率、MODIS积雪覆盖率)

月平均值 (2013年12月)

# 集成陆面模式

- ❖ Developed based on CoLM
- ❖ Whole layer soil evaporation scheme
- ❖ Urban energy and water balance scheme
- ❖ Moasic LULC scheme
- ❖ AH, impervious evaporation etc. parameterization
- ❖ 4DVar assimilation algorithm



Meng Chunlei, JAMES, 2015



# 提 纲

❖ 研究背景及意义

❖ 研究资料

❖ 研究方法

❖ 结论及讨论

❖ 总结

❖ 下一步计划

# 研究方法

## ❖ 模式积雪覆盖率及雪深参数化

- ❖ 雪深：由降雪量确定，考虑积雪压实、融化等过程。
- ❖ 积雪覆盖率：

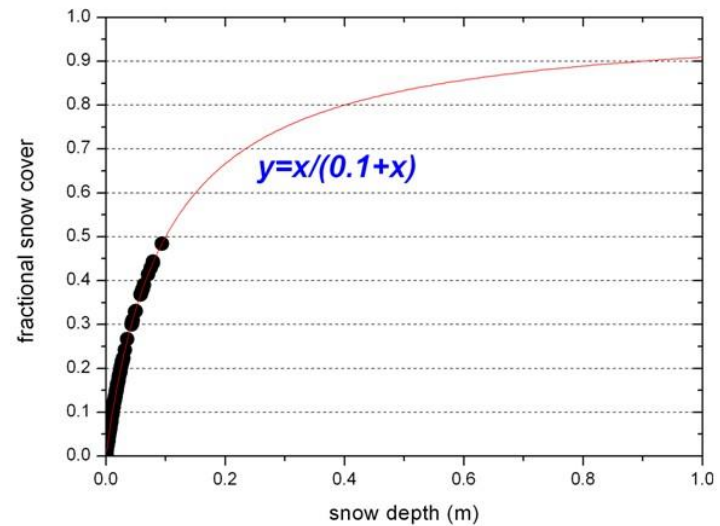
$$SCF = \frac{SD}{0.1 + SD}$$

## ❖ 同化算法

- ❖ 积雪覆盖率、雪深都作为强迫数据
- ❖ 采用质量控制（QC）算法同化

$$SCF_A = \begin{cases} 0 & SCF_S = 0 \text{ or } SD_S = 0 \\ SCF_S & SCF_S \neq 0 \text{ and } SD_S \neq 0 \end{cases}$$

$$SD_A = \begin{cases} 0 & SCF_S = 0 \text{ or } SD_S = 0 \\ SD_S & SCF_S \neq 0 \text{ and } SD_S \neq 0 \end{cases}$$



# 提 纲

❖ 研究背景及意义

❖ 研究资料

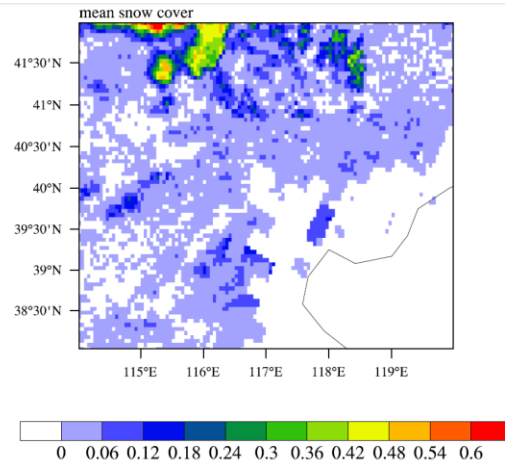
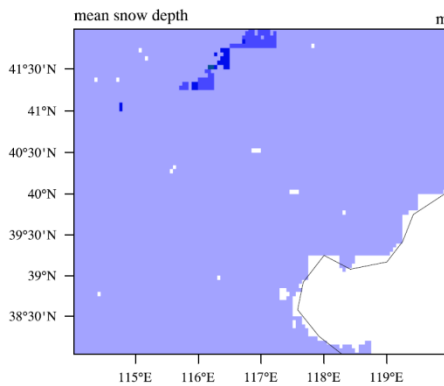
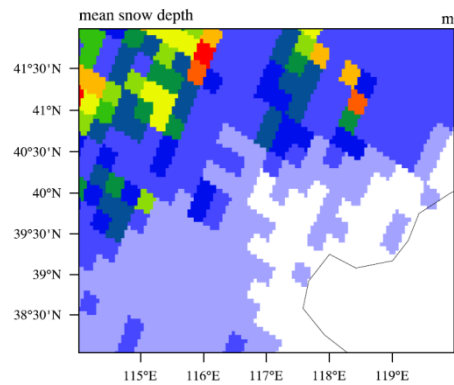
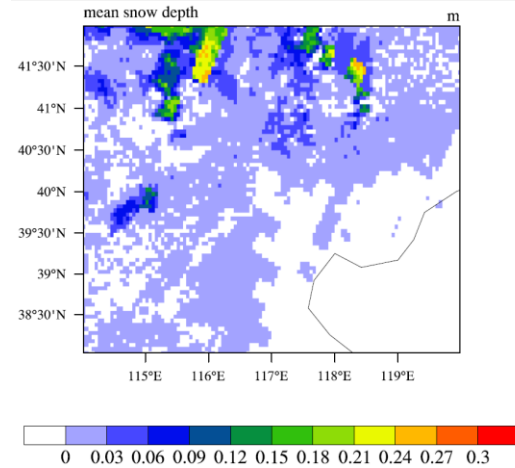
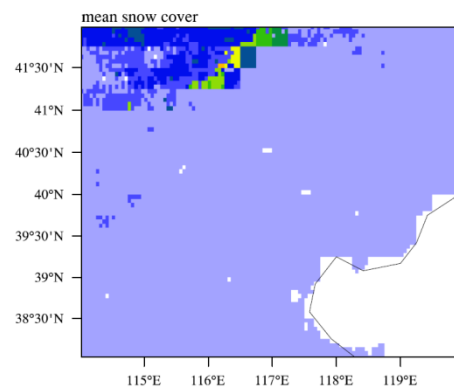
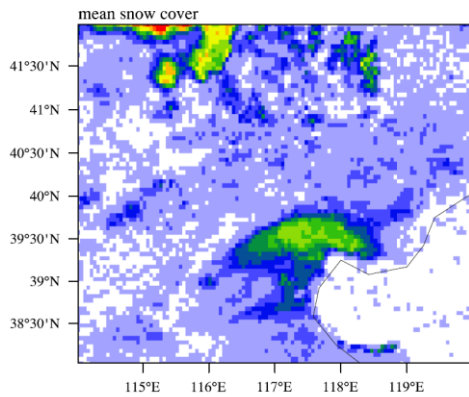
❖ 研究方法

❖ 结论及讨论

❖ 总结

❖ 下一步计划

# 同化结果



FY-3A SCF

FY-3A IUM

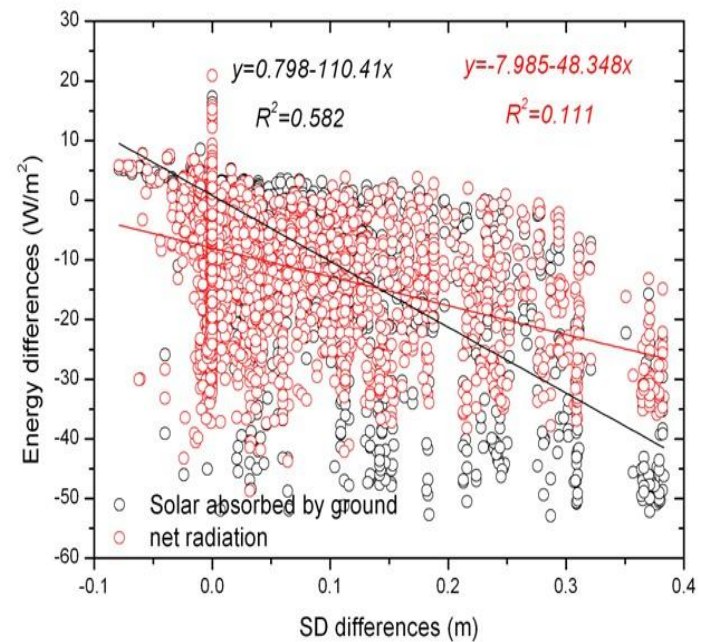
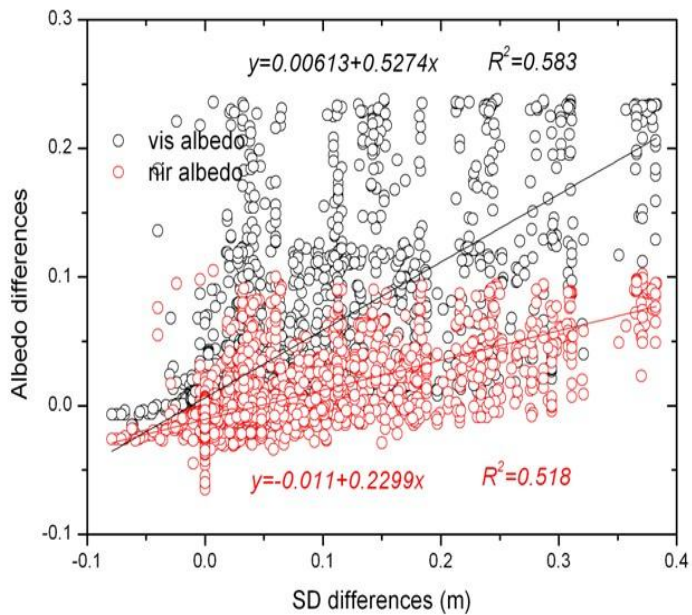
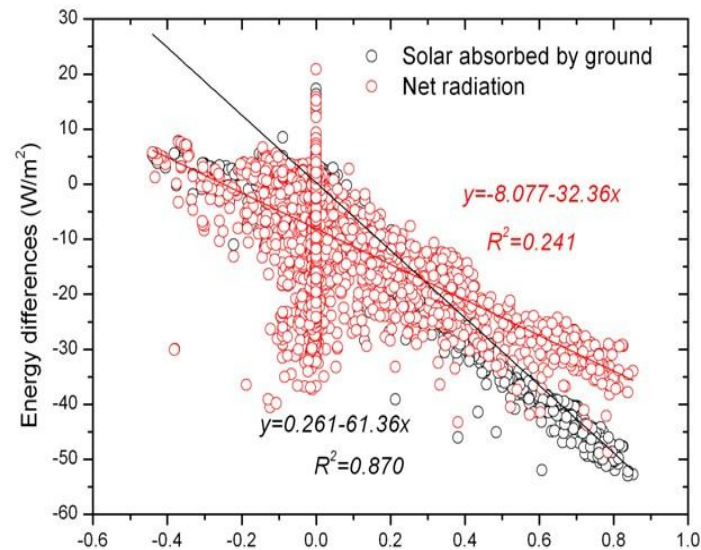
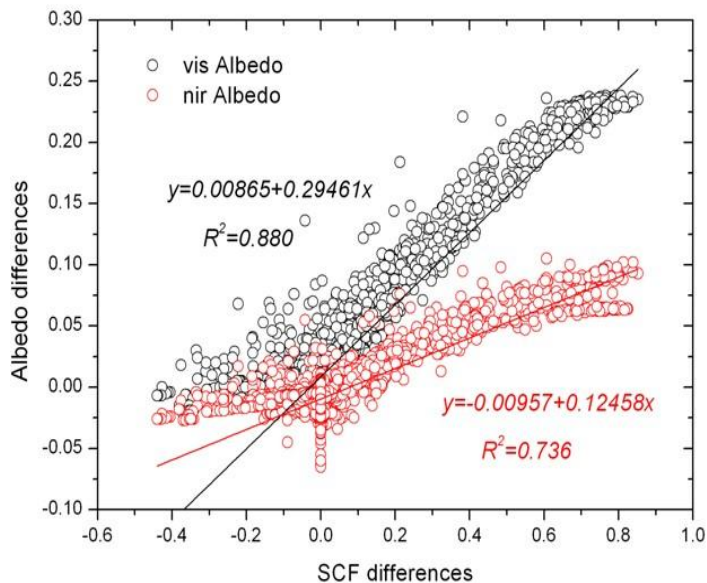
FY-3A assim

FY-3B SD

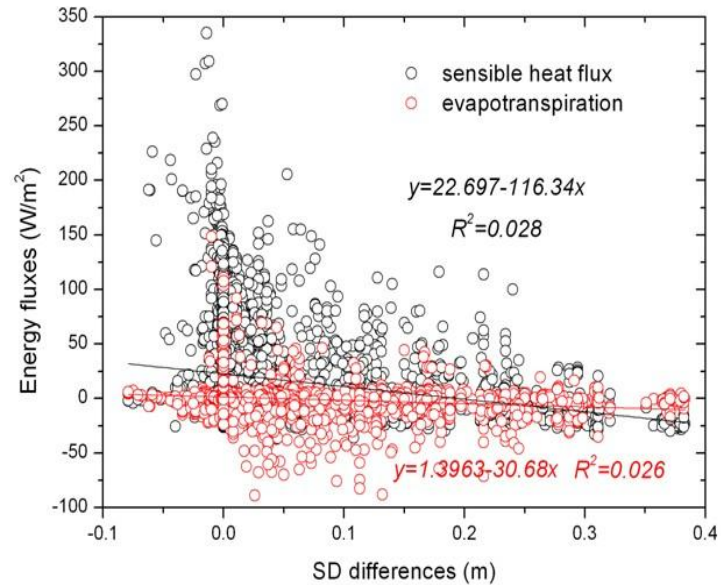
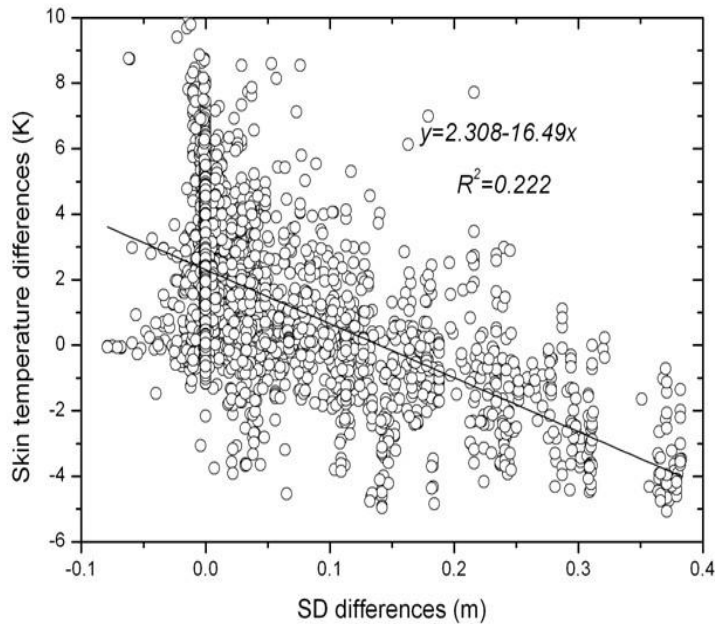
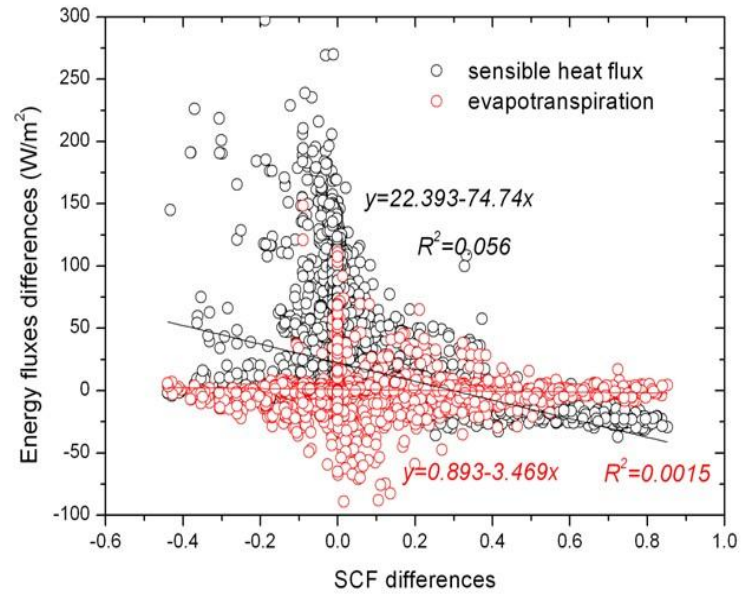
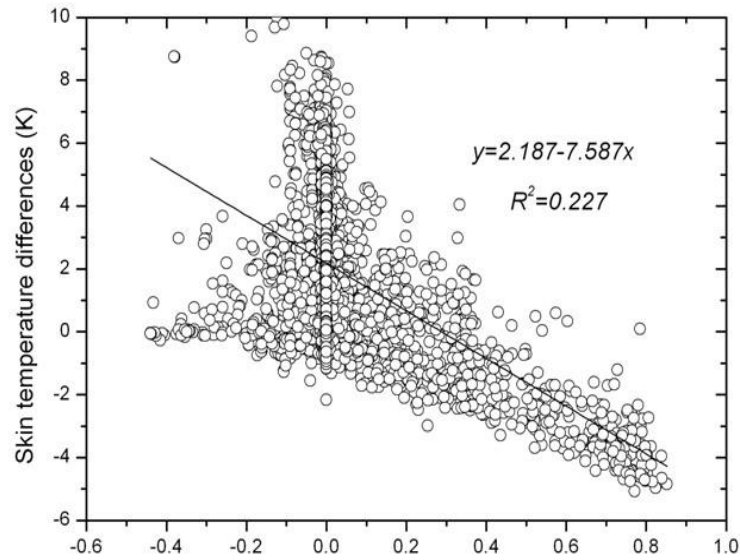
FY-3B IUM

FY-3B assim

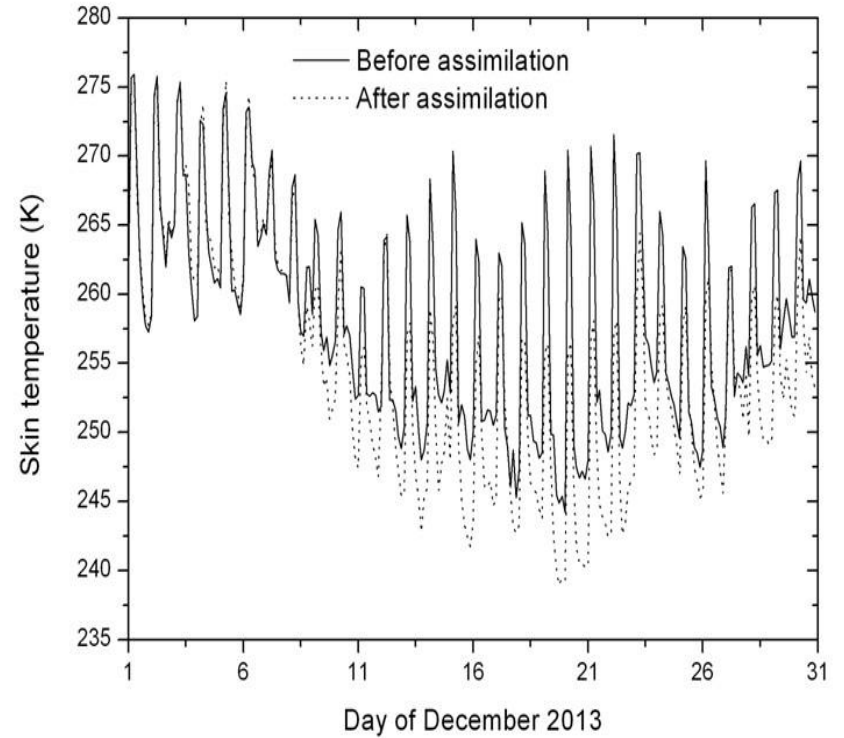
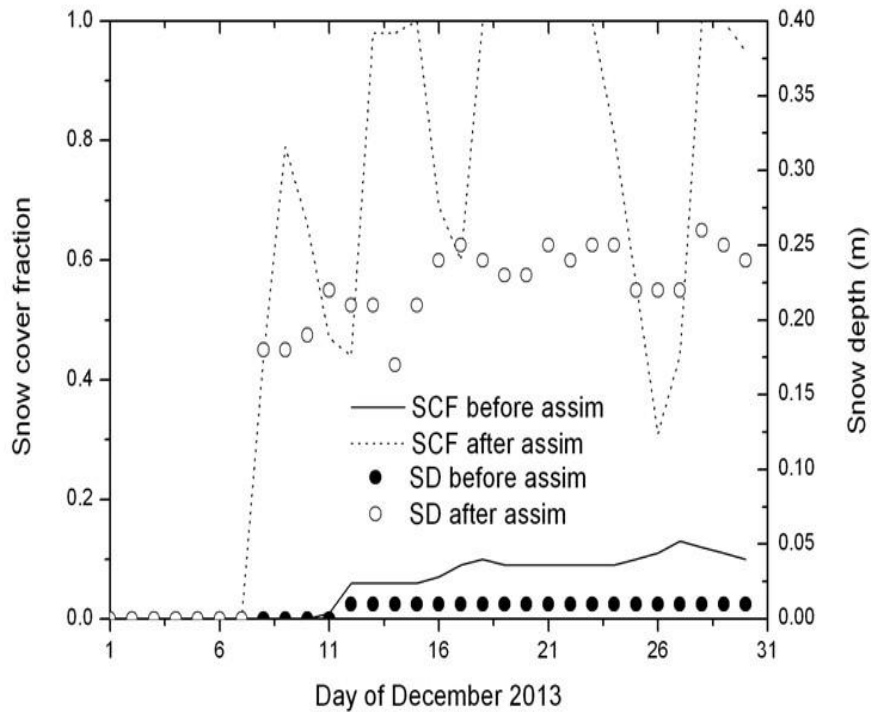
# 积雪对能量平衡影响



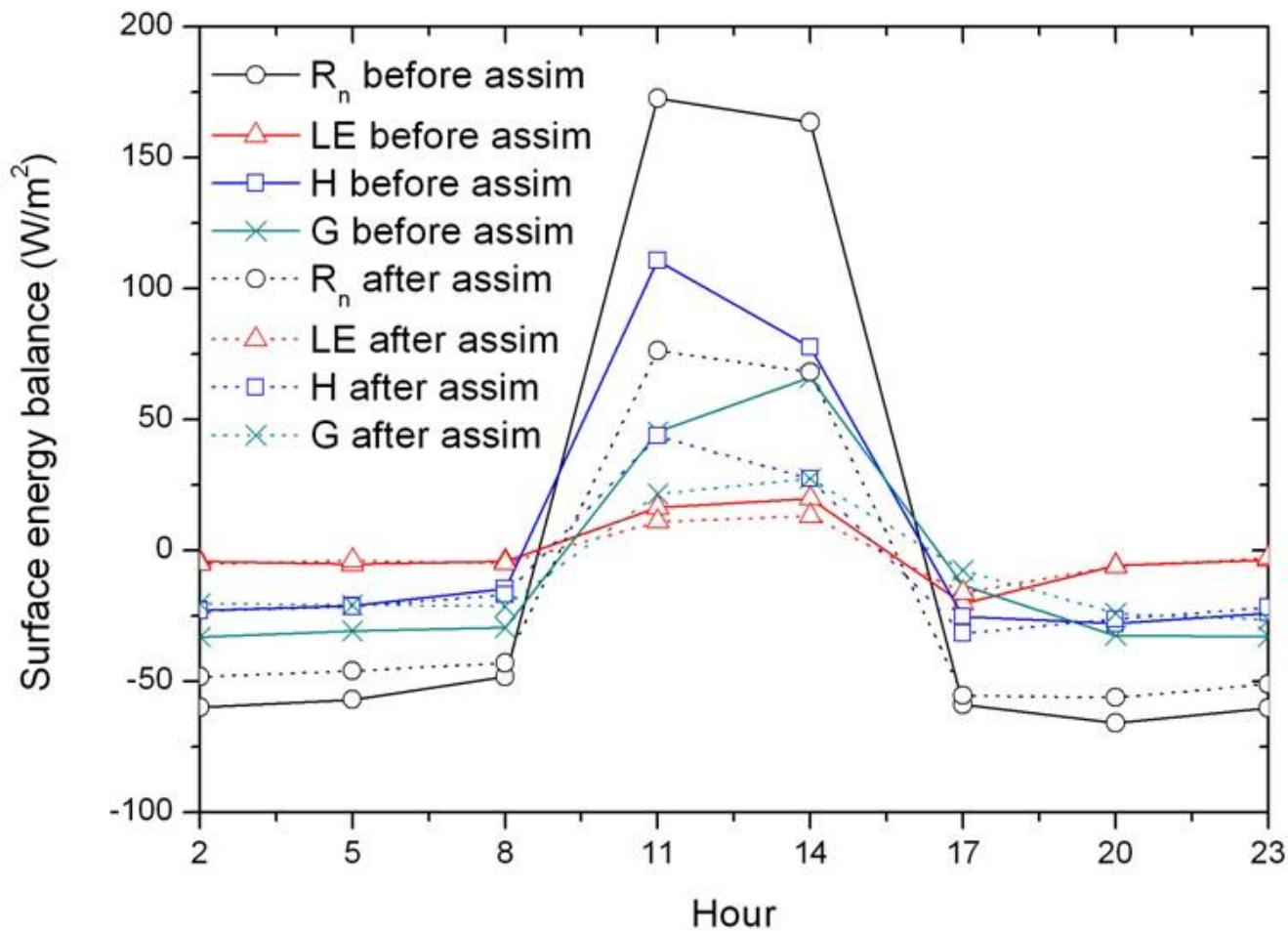
# 积雪对能量平衡影响



# 单点比较



# 单点比较





# 提 纲

❖ 研究背景及意义

❖ 研究资料

❖ 研究方法

❖ 结论及讨论

❖ 总结

❖ 下一步计划

# 总结

❖ **采用质量控制（QC）同化算法，同时同化风云卫星积雪覆盖率及积雪深度数据，并且研究了积雪对地表能量平衡的影响**

• **地表反照率与积雪覆盖率存在强正相关关系，其中可见光反照率与积雪覆盖率相关性更强。反照率与雪深存在弱负相关。**

• **白天净辐射与感热通量与积雪覆盖率和雪深存在强负相关。蒸发及土壤热通量与积雪覆盖率和雪深存在弱负相关。**

# 提 纲

❖ 研究背景及意义

❖ 研究资料

❖ 研究方法

❖ 结论及讨论

❖ 总结

❖ 下一步计划

# 总结

- ❖ “Real” 同化算法
- ❖ 积雪机理研究，积雪模式发展
- ❖ 积雪反照率参数化
- ❖ 积雪对数值预报影响
- ❖ 积雪对气候影响