

# Monitoring and Modelling Climate Change in Water, Energy and Carbon Cycles in the Pan-Third Pole Environment (CLIMATE-Pan-TPE) (ID. 58516)

马耀明<sup>1,2,3,4,5,6</sup>, 苏中波<sup>7</sup>, 马伟强<sup>1,3,4,6</sup>, 仲雷<sup>8,9</sup>, 文军<sup>10</sup>, 傅云飞<sup>8</sup>, 何延波<sup>11</sup>

1. 中国科学院青藏高原研究所青藏高原地球系统科学国家重点实验室地气作用与气候效应团队, 北京100101;

2. 中国科学院大学地球与行星科学学院, 北京100049;

3. 兰州大学大气科学学院, 甘肃 兰州730000;

4. 西藏珠穆朗玛特殊大气过程与环境变化国家野外科学观测研究站, 西藏 定日 858200;

5. 中国科学院加德满都科教中心, 北京100101;

6. 中国科学院中国-巴基斯坦地球科学研究中心, 伊斯兰堡 45320

7. 特文特大学国际地理信息与对地观测学院, 恩斯赫德 7500 AA, 荷兰

8. 中国科学技术大学地球和空间科学学院, 合肥 230026, 中国

9. 中国科学院比较行星学卓越创新中心, 合肥 230026, 中国

10. 成都信息工程大学大气科学学院, 成都 610225, 中国

11. 国家气候中心, 北京 100081, 中国

## 摘要

在过去的近2年中, 基于站点观测、再分析数据、卫星遥感和数值模式等手段, 我们在青藏高原能量和水分循环方面取得了如下研究进展:

1. 外场观测: a) 建成了青藏高原地气间水热交换立体综合观测研究平台。建成了包含27个地气相互作用综合观测站(大气边界层塔群系统、涡动相关观测系统)、10套微波辐射计和5套无线电探空系统、3个土壤温湿度观测网、11个地气相互作用观测点和10套风吹雪仪等组成的“青藏高原地气间水热交换立体综合观测研究平台”。该平台可实现青藏高原近地层和对流层多要素、全天候的综合集成观测, 为区域及其周边地区天气监测与预报、灾害性天气预警及气候环境预测等提供综合观测数据、研究基础和决策依据。b) 精确计算得到了多年青藏高原月平均的蒸散发量。基于科考建成的第三极地区多圈层地气相互作用立体综合观测网络体系的长期连续观测资料, 利用改进的SEBS模型, 结合MODIS卫星遥感数据和再分析数据, 计算得到了2001~2018年青藏高原月平均的蒸散发量, 并利用6个湍流通量站的观测数据验证了。新的研究表明, 青藏高原平均年蒸散发总量(2001-2018)为 $1.238 \pm 0.058$  亿吨, 但其年变化趋势存在很大的空间差异性。同时发现高原蒸散发量在其东部增加, 西部减少, 但整体呈减少趋势。

2. 遥感: 利用国产FY-4A/AGRI卫星数据, 发展了一套青藏高原地表特征参数反演方法和地表通量估算方案, 建立了小时分辨率的地气通量资料, 揭示了地表温

度和地表湍流通量的时空特征。

3.再分析资料：揭示了青藏高原夏季大气热源年代际变化特征。基于 1979-2019 年期间的 5 种再分析数据集，分析了青藏高原地区夏季大气热源年代际变化特征及其与欧亚大陆丝绸之路遥相关之间的关系。这项研究工作的开展，揭示了青藏高原夏季大气热源年代际变化特征，加深了青藏高原动力和热力作用对夏季大气热源影响的认识。

4.数值模拟：青藏高原强降雪过程发展和演变机制的理解。通过采用物理量定量诊断与 WRF 模拟相结合的综合分析方法，系统分析了青藏高原一次大尺度强降雪过程的环流背景、水汽条件、热力条件和动力条件。该研究不仅加深了青藏高原强降雪过程发展和演变机制的理解，并为准确预报青藏高原地区短期强降雪和发展可持续畜牧业提供了理论参考和科学依据，达到提高防灾减灾能力的目的。

5.培养气候和环境领域的年轻科学家。一位博士研究生前往屯特大学进行龙计划联合培养。毕业研究生 5 名（其中博士 2 名、硕士 3 名）。