
青藏高原多年冻土空间分布变化模拟和预估取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/13361.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

气候变化背景下，青藏高原高海拔多年冻土发生了一系列变化，包括：年平均地温（MAGT）上升，活动层厚度（ALT）增厚，多年冻土厚度减薄和多年冻土范围减少等现象。多年冻土退化对寒区生态环境造成破坏，并且对地下水动态过程产生显著影响。全面了解青藏高原多年冻土发生的变化，包括年平均地温（MAGT）和活动层厚度（ALT）的变化，对高原生态以及寒区工程设施的安全运营具有重要意义（Ni等., 2020）。

近年来，随着新技术和新学科的发展，统计和机器学习等方法被越来越多地应用于地学研究。基于此，冰冻圈科学国家重点实验室研究员吴通华及课题组成员利用统计和机器学习相结合的方法模拟并预估了青藏高原多年冻土区当前以及未来情景下的年平均地温（MAGT）和活动层厚度（ALT）的变化。该方法的优点是对输入数据要求低，结合当前比较容易获取的气象因子以及地理环境因子便可快速获取青藏高原多年冻土区的热状况以及活动层厚度信息。通过与原位观测数据对比验证，表明该方法对MAGT和ALT的模拟结果是可靠的，其均方根误差分别为 0.53°C 和 0.69m 。结果发现，以 $\text{MAGT} < 0^{\circ}\text{C}$ 为多年冻土的判断标准，当前（2000-2015年）青藏高原多年冻土面积约为 $1.04 \times 10^6\text{km}^2$ ，考虑到地温数据的异质性和不确定性，高原多年冻土最大面积为 $1.28 \times 10^6\text{km}^2$ ，最小为 $0.8 \times 10^6\text{km}^2$ 。

多年冻土区平均MAGT和ALT值分别为 $-1.35 \pm 0.42^{\circ}\text{C}$ 和 $2.3 \pm 0.60\text{m}$ （图1和图2）。根据冻土稳定性分类体系，青藏高原37.3%的多年冻土正处在消失边缘。

未来（2061-2080年）不同RCPs情景下，青藏高原多年冻土面积（地表10m以内）将显著减少（图3），尤其是在RCP8.5情景下，地表多年冻土面积将减少到现有面积的42%。其中，在RCP2.6情景下，多年冻土区MAGT将从 -1.35°C （2000-2015年）增加到 -0.66°C ，在RCP8.5情景下进一步增加到 0.25°C 。ALT预计将从当前状况的 2.3m （2000-2015年）增加到 2.7m （RCP8.5）。总体而言，青藏高原多年冻土区的MAGT和ALT的未来变化显著，且区域差异明显。

相关研究成果发表在*Journal of Geophysical Research: Atmospheres*

上。研究工作得到国家自然科学基金面上项目和中科院“西部之光”人才培养引进计划等的资助。

[论文链接](#)

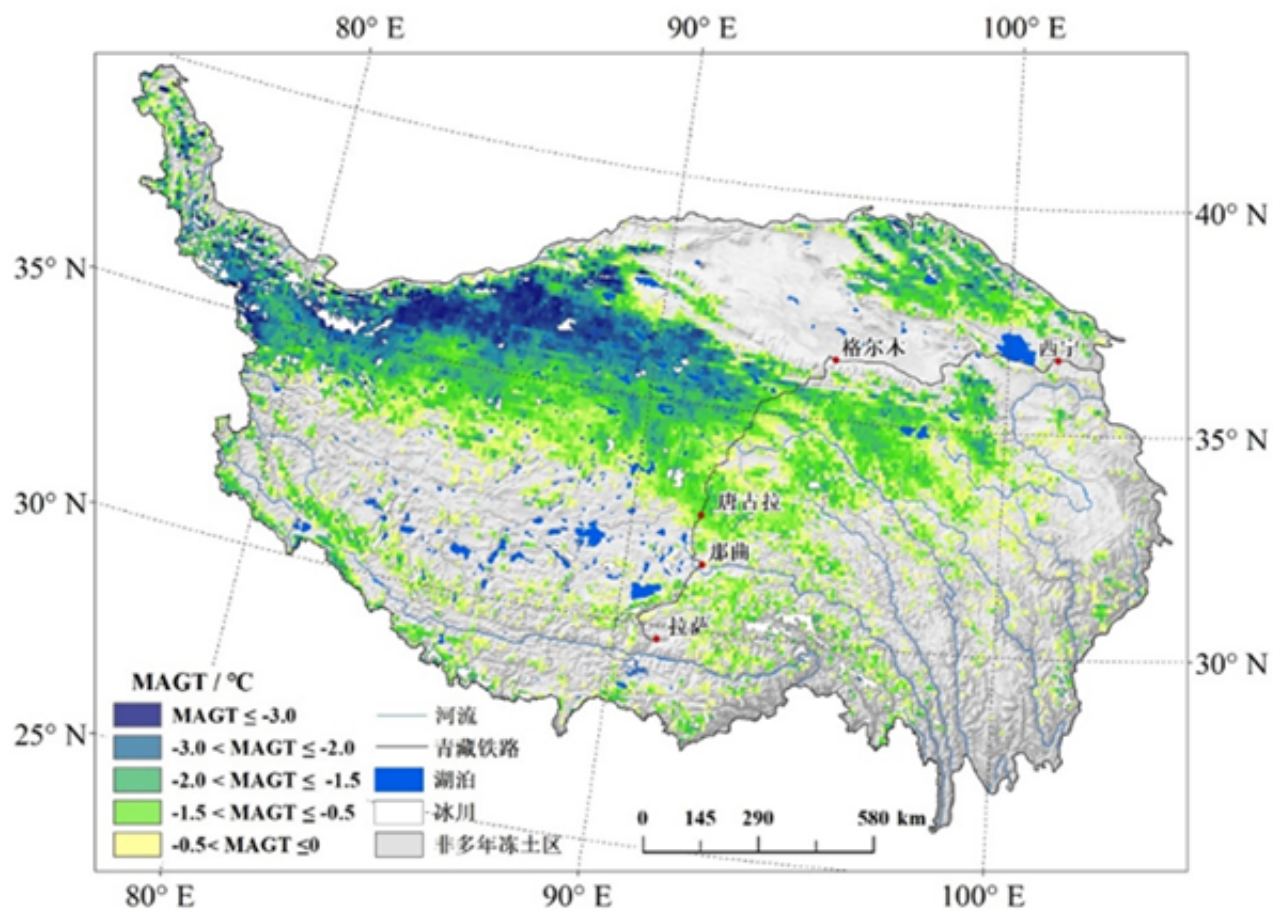


图1.青藏高原多年冻土区年平均地温（MAGT）的空间分布特征

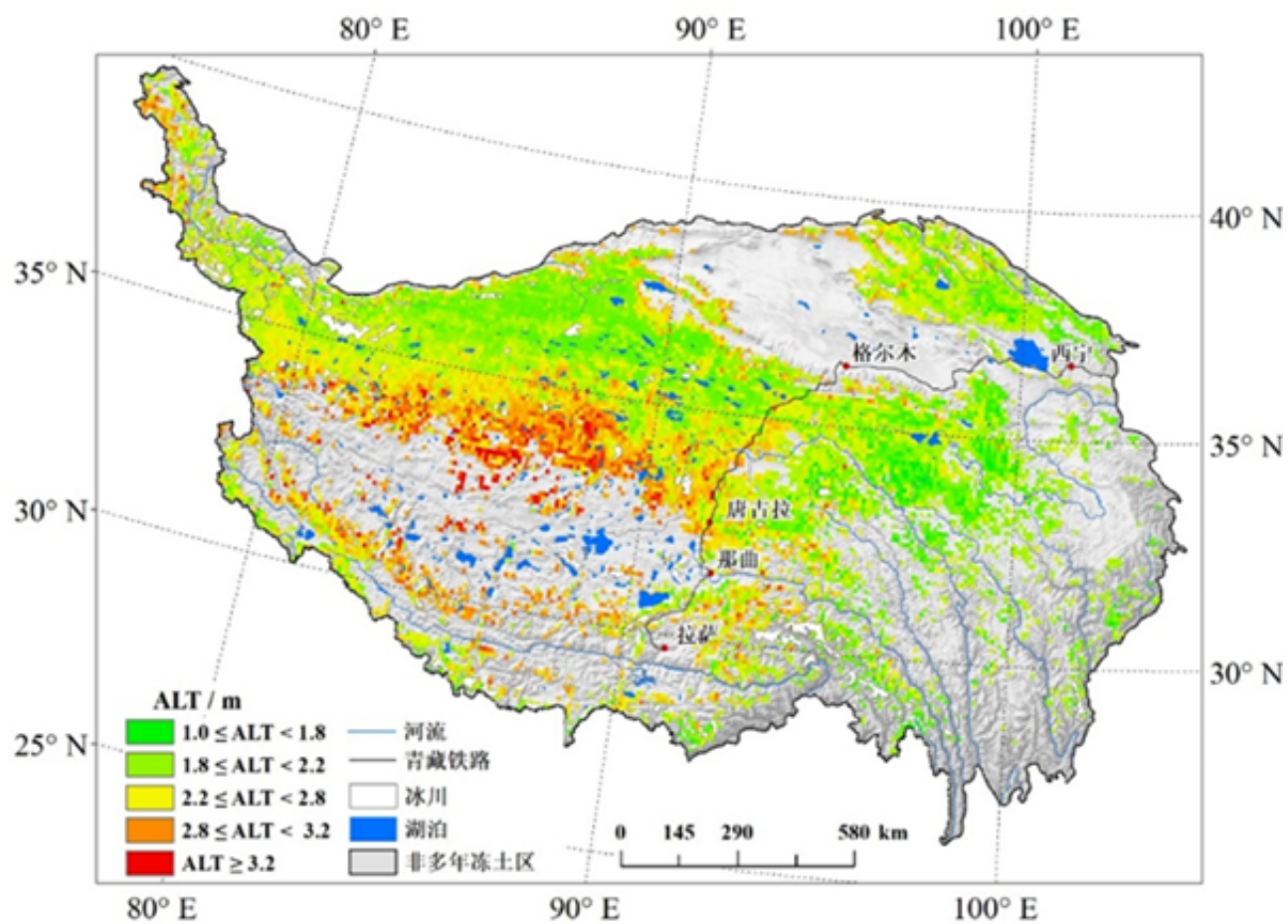


图2.青藏高原多年冻土区活动层厚度（ALT）的空间分布特征

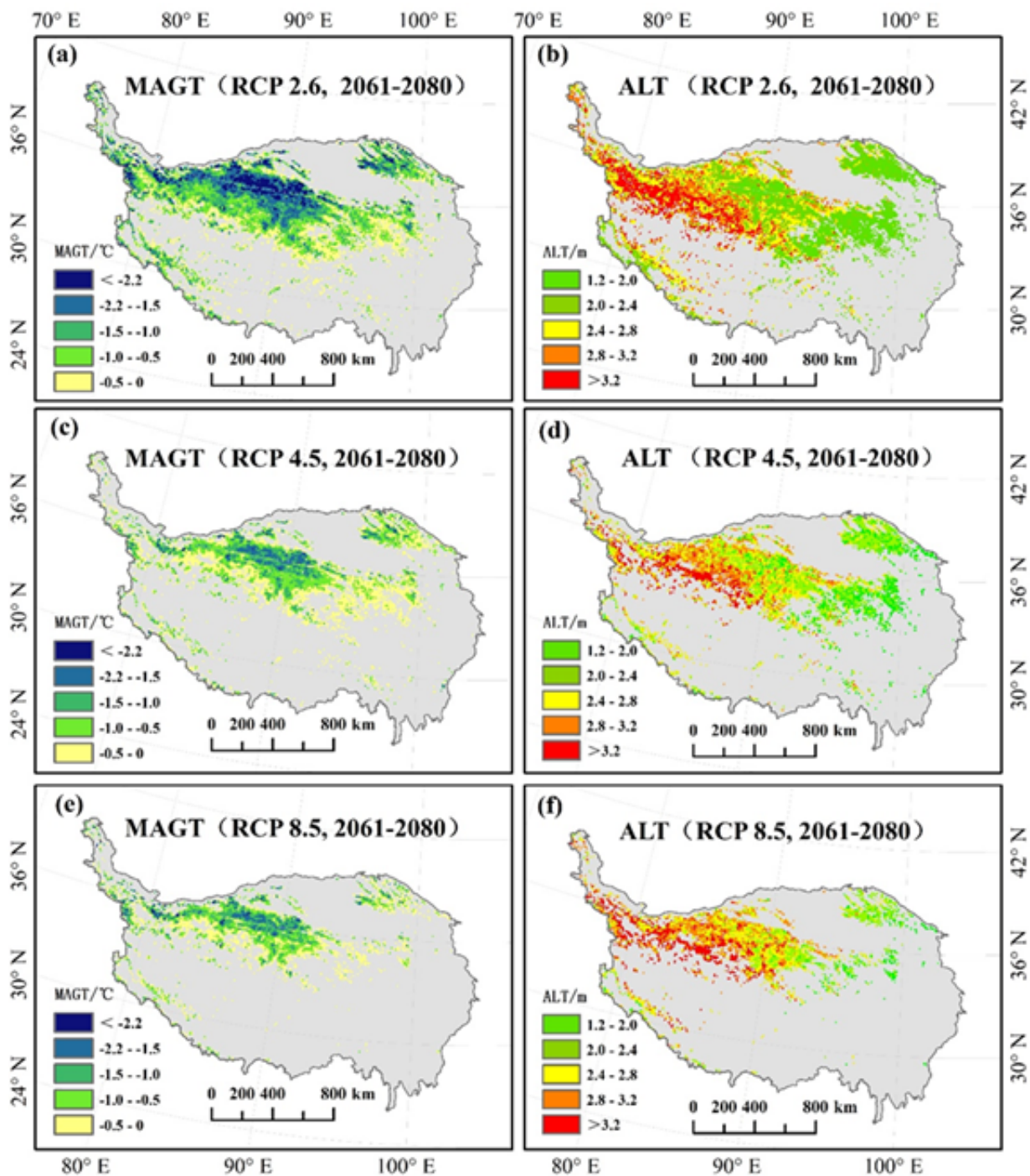


图3.预估不同RCPs（2.6、4.5和8.5）下青藏高原多年冻土区年平均地温和活动层厚度的空间变化格局

研究团队单位：西北生态环境资源研究院

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](http://iikx.com)转发