

西藏自治区科学技术奖公示材料

(2021 年度)

项目名称	藏东南森林对气候变化的响应与适应
完成人	梁尔源、朱海峰、李晓霞、王亚锋、芦晓明、高小源、方江平、 鲁旭阳、刘波
完成单位	中国科学院青藏高原研究所, 西藏自治区生态环境厅, 西藏农牧学院, 中国科学院、水利部成都山地灾害与环境研究所
项目简介	<p>藏东南拥有地球上极具特色的森林垂直带与全球最高海拔的高山树线, 是青藏高原重要的安全屏障。然而, 尚不清楚全球变暖背景之下, 西藏森林生态系统的结构与格局发生了哪些显著的变化? 其驱动机制如何? 为此, 该项目从微观(细胞)到宏观(生态系统)尺度上, 系统研究了藏东南森林变化的时空格局与驱动机制, 取得的主要创新成果如下:</p> <p>1、揭示了藏东南典型森林垂直带树木生长过程的低温阈值与高山树线的形成机制。通过树木形成层活动和微环境的同步监测, 揭示了低温是控制藏东南典型森林垂直带树木生长过程的关键因子, $0.7 \pm 0.4^{\circ}\text{C}$ 是春季高山树线树木形成层活动开始的低温阈值。在冷湿环境下, 这一阈值调节了木质部分化的关键时间节点, 进而控制了生长季长度和高山树线的形成。该成果从细胞水平上为理解高山树线形成机制提供了新证据。</p> <p>2、重建了藏东南过去 600 年来的夏季温度变化历史。基于高山树线年轮网络重建, 揭示了藏东南地区小冰期(17-18 世纪)的夏季较为寒冷, 自 1850 年以来呈明显升温趋势, 20 世纪是过去 600 年来最温暖的百年, 为理解藏东南长期气候变化历史及其驱动因素提供了科学依据。</p>

3、刻画了过去百年来青藏高原高山树线的变化格局。通过构建青藏高原大空间尺度的高山树线样地调查与树轮生态学方法相结合，揭示了过去 100 年来青藏高原树线平均每年上升 0.29m，证实了变暖有利于种群的更新和树线位置的上升。然而，树线上升速率受其上方的灌丛和草本的盖度的调控，即种群关系控制了树线上升速率。该成果为变暖背景下全球树线格局变化机制提供了解释，是我国高寒生态研究领域的最新引领性成果。

4、阐明了增强的种群竞争可缓冲变暖对藏东南高山树线的有利影响。基于藏东南典型森林树线大样地调查，揭示了变暖会导致种群密度增加和种内竞争加剧，进而造成种群生长和更新下降，缓冲了变暖对高山树线生态系统的有利影响。该研究将树轮生态学重建过去群落结构时间变化序列的优势与空间分析方法相结合，为模拟森林生态过程变化与未来演替过程提供了新思路。