

第五届全国生物多样性监测研讨会 暨中国生物多样性监测与研究网络十周年



# 百山祖国家公园连续海拔垂 直样带简介

沈国春

gcshen@des.ecnu.edu.cn

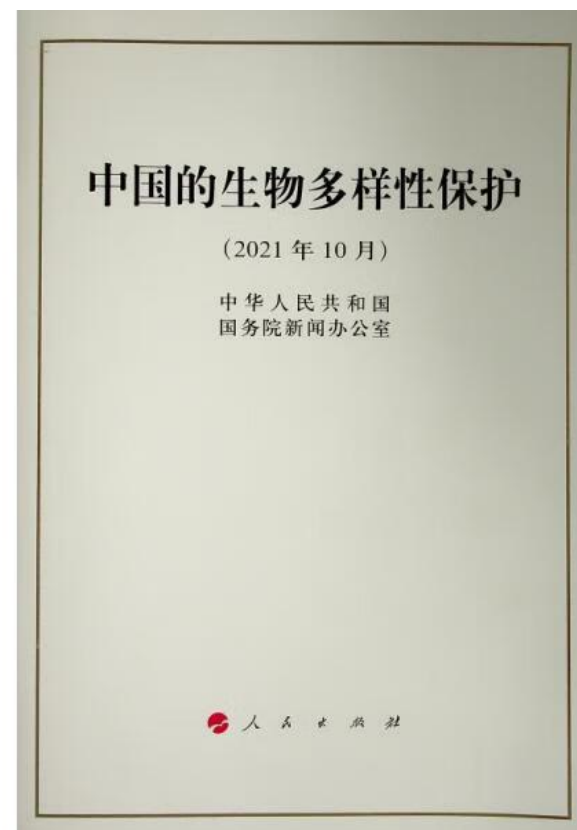
华东师范大学

2023年10月17日

建了一组海拔从636m到1928m的宽30m长3210m的连续海拔样带

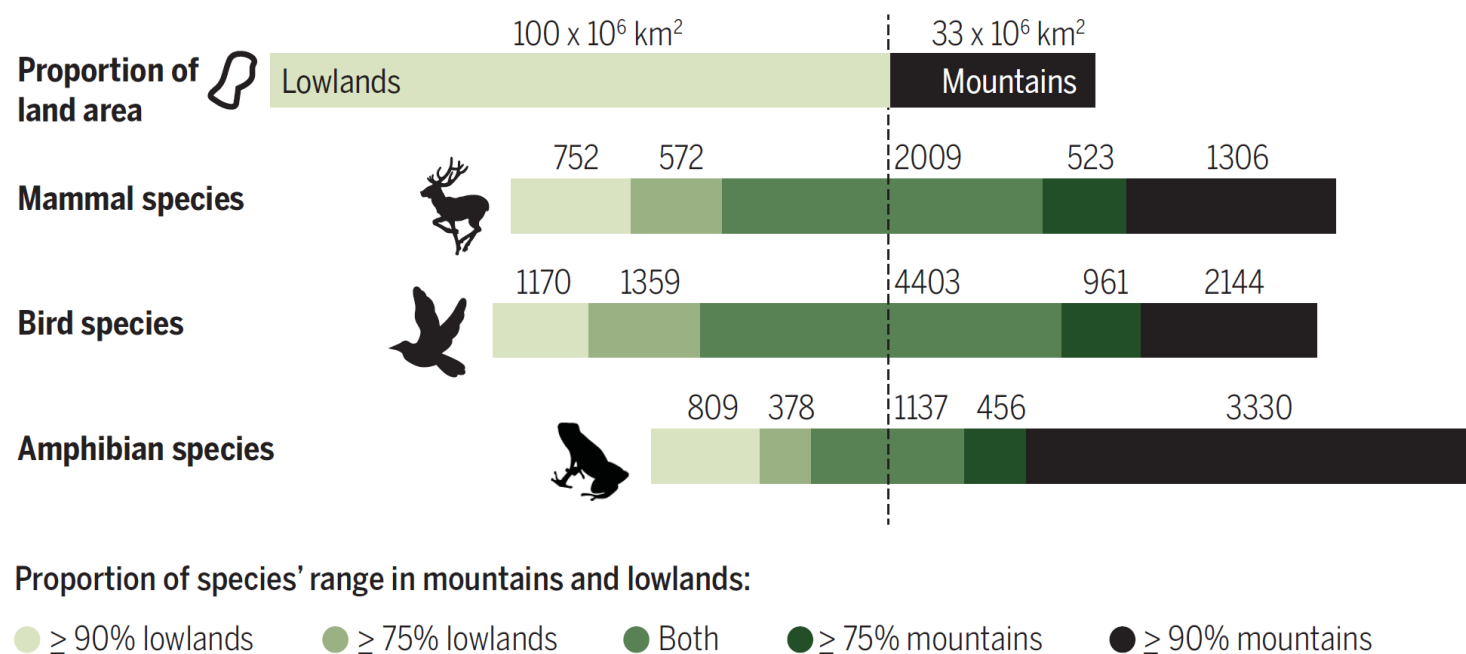
- 昆明-蒙特利尔全球生物多样性框架（KM-GBF）愿景

减少对生物多样性的威胁



- 山地生物多样性保护是实现KM-GBF愿景的关键之一

- 约1/3的陆生物种
- 保存着85%以上的脊椎动物
- 特有物种的分布中心
- 仍有40%左右缺乏有效保护



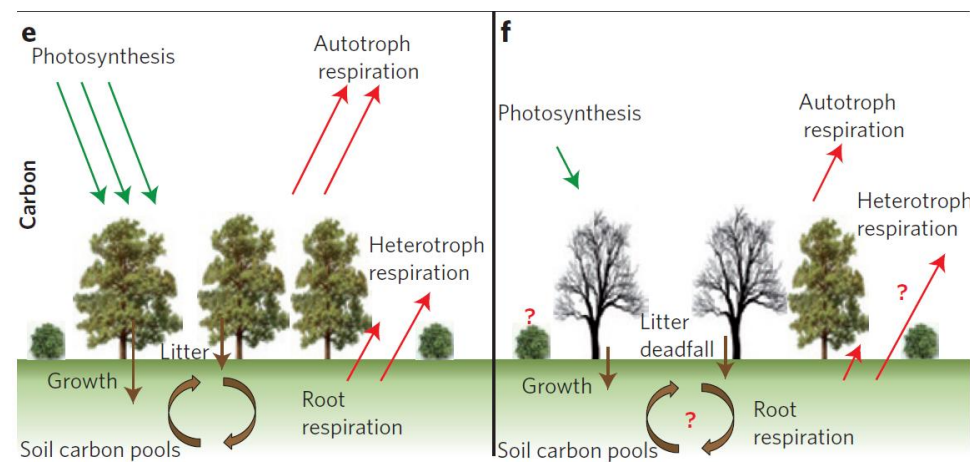
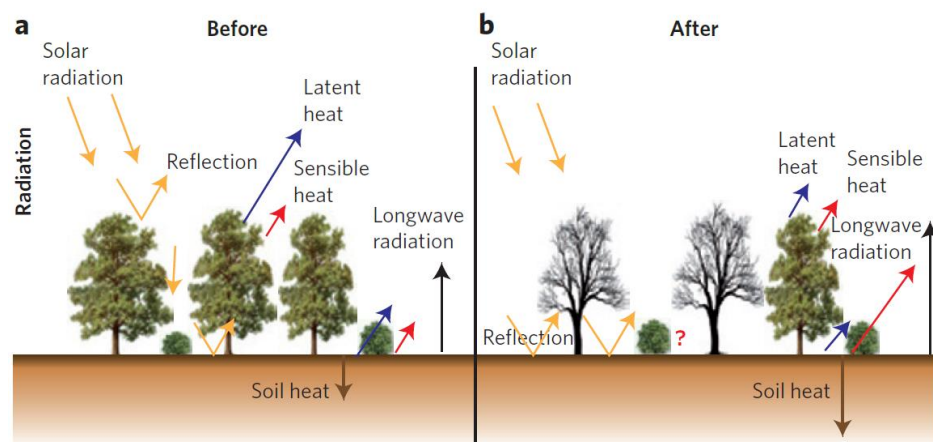
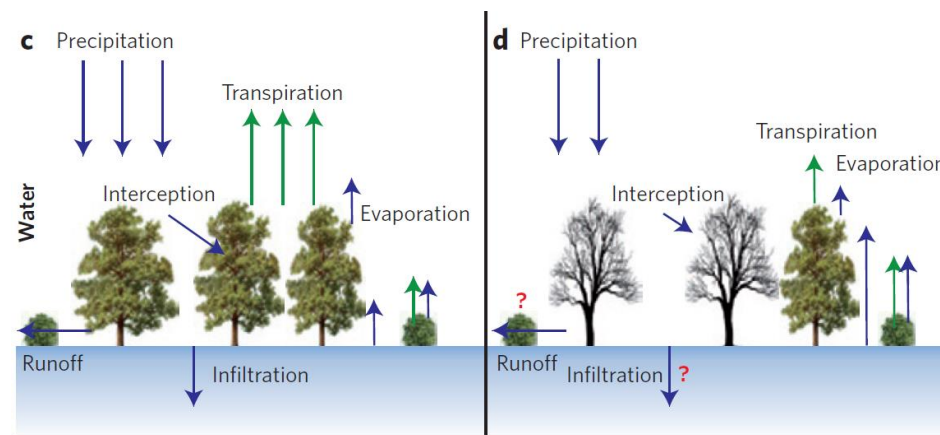
- 山地生物多样性保护是实现KM-GBF愿景的关键之一

在全球气候变化下，山地生态系统正发生剧变

过去20-30年间，全球山地森林树木死亡率已经翻倍（Bauman et al., 2022）

热带雨林中，频繁的极端气候事件也显著提高了树木的死亡率（Aleixo et al., 2019）

大量树木死亡会很大程度上改变林下光、水和碳通量（Anderegg et al., 2013）



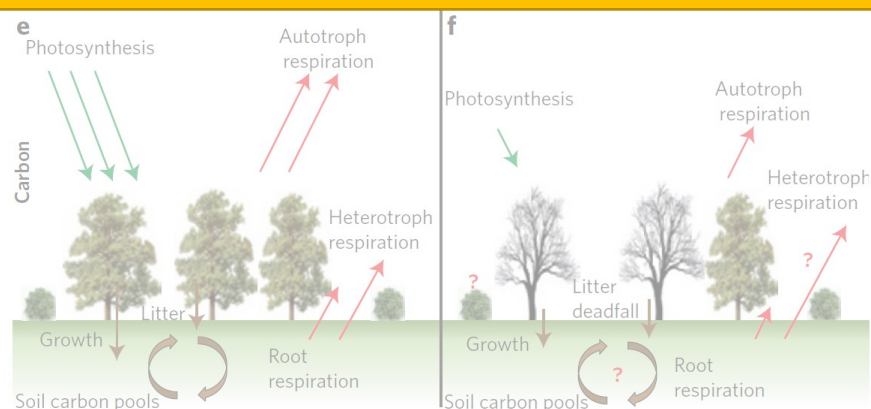
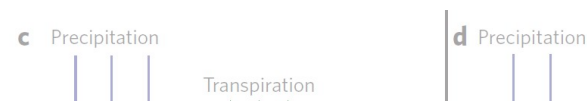
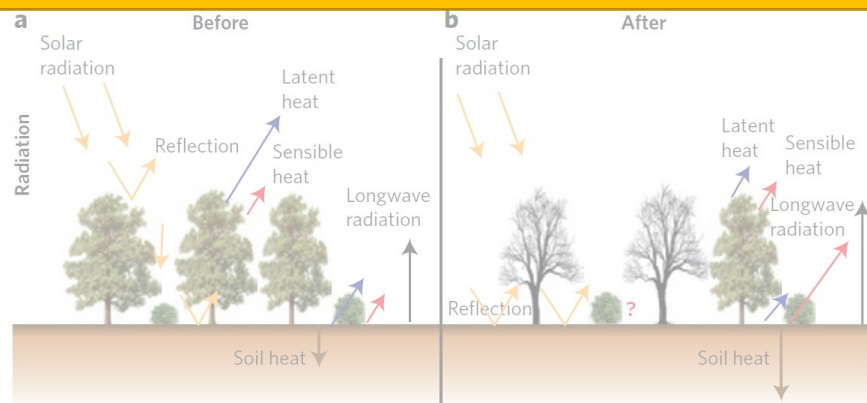


- 山地生物多样性保护是实现KM-GBF愿景的关键之一

在全球气候变化下，山地生态系统正发生剧变

过去20-30年间，全球山地森林树木死亡率已经翻倍 (Bauman et al., 2022)

仅研究生物多样性维持机制已不足以帮助实现KM-GBF愿景，  
更应该聚焦山地生物多样性的变化机制研究！

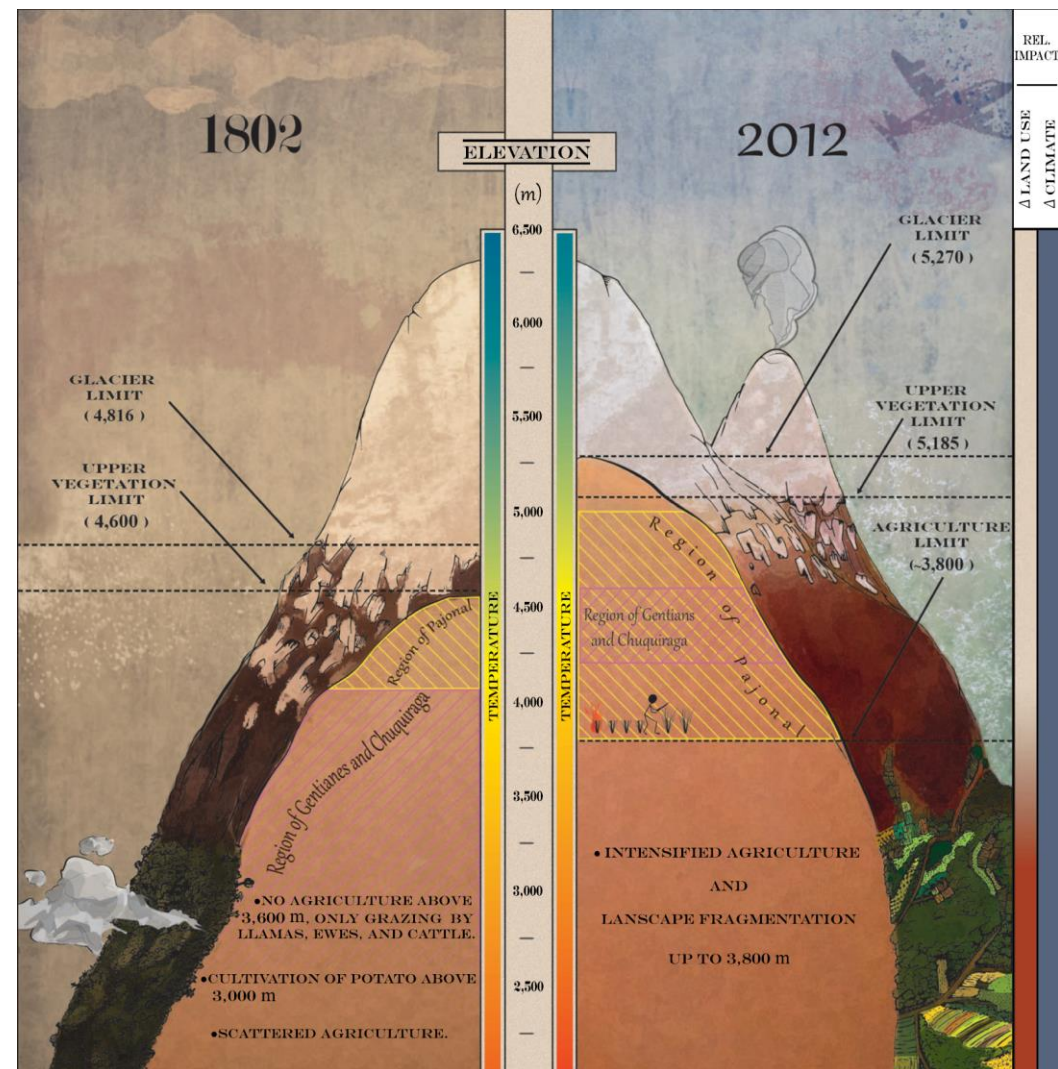


## • 山地生物多样性变化通过物种分布范围变化实现

210年间物种的平均分布上限提高了500m  
(Morueta-Holme et al., 2015)

30年间红色名录内的物种海拔分布范围缩减  
速度更快 (Geppert et al., 2023)

70年间中国山地54%物种分布范围上移,  
46%下移 (Zu et al. 2023)

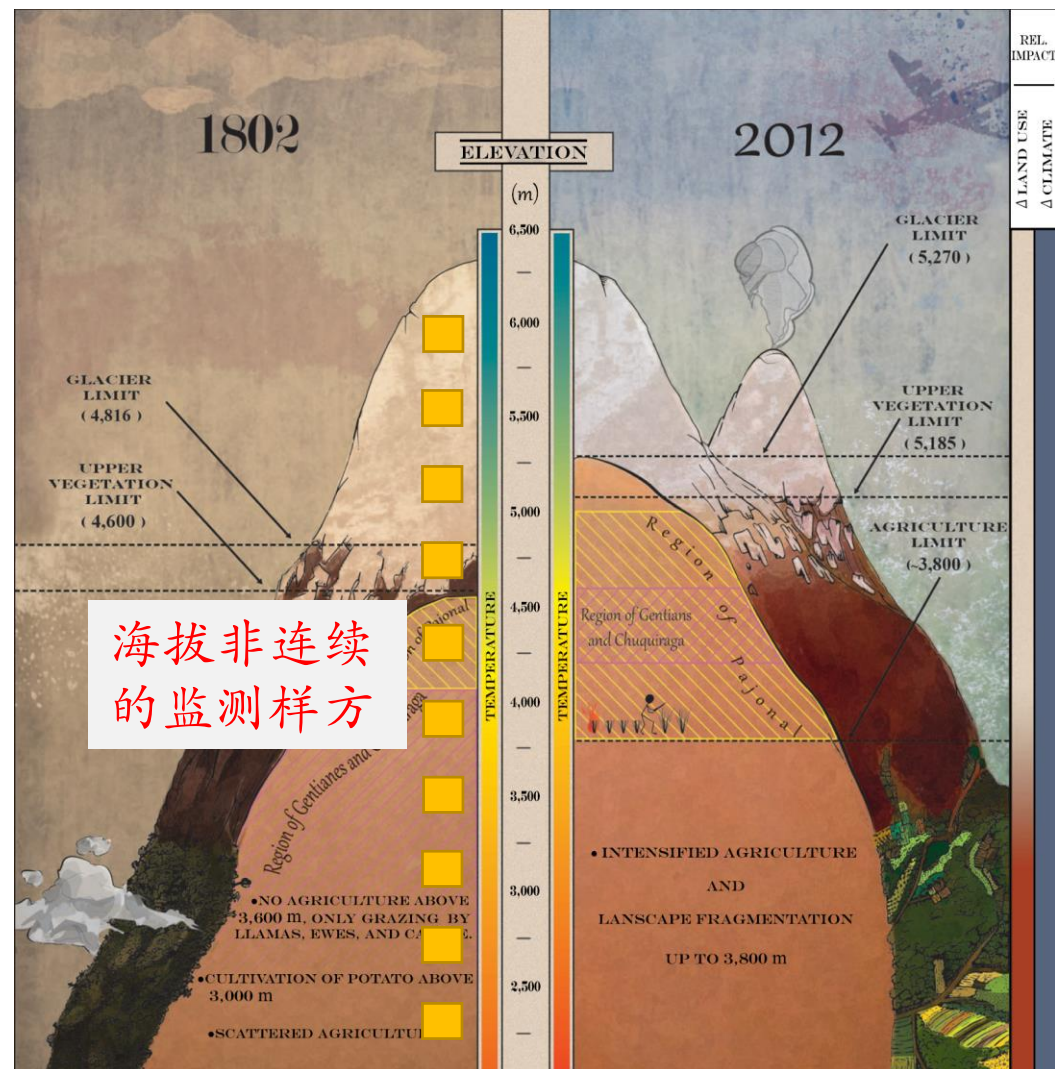
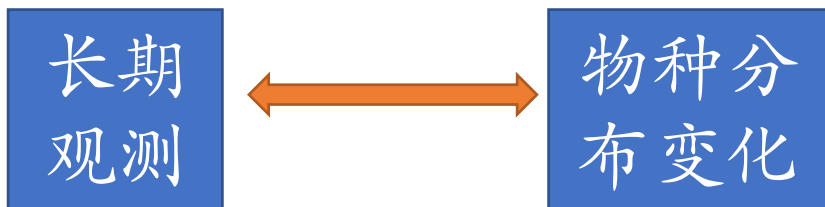


## • 山地生物多样性变化通过物种分布范围变化实现

210年间物种的平均分布上限提高了500m  
(Morueta-Holme et al., 2015)

30年间红色名录内的物种海拔分布范围缩减  
速度更快 (Geppert et al., 2023)

70年间中国山地54%物种分布范围上移,  
46%下移 (Zu et al. 2023)





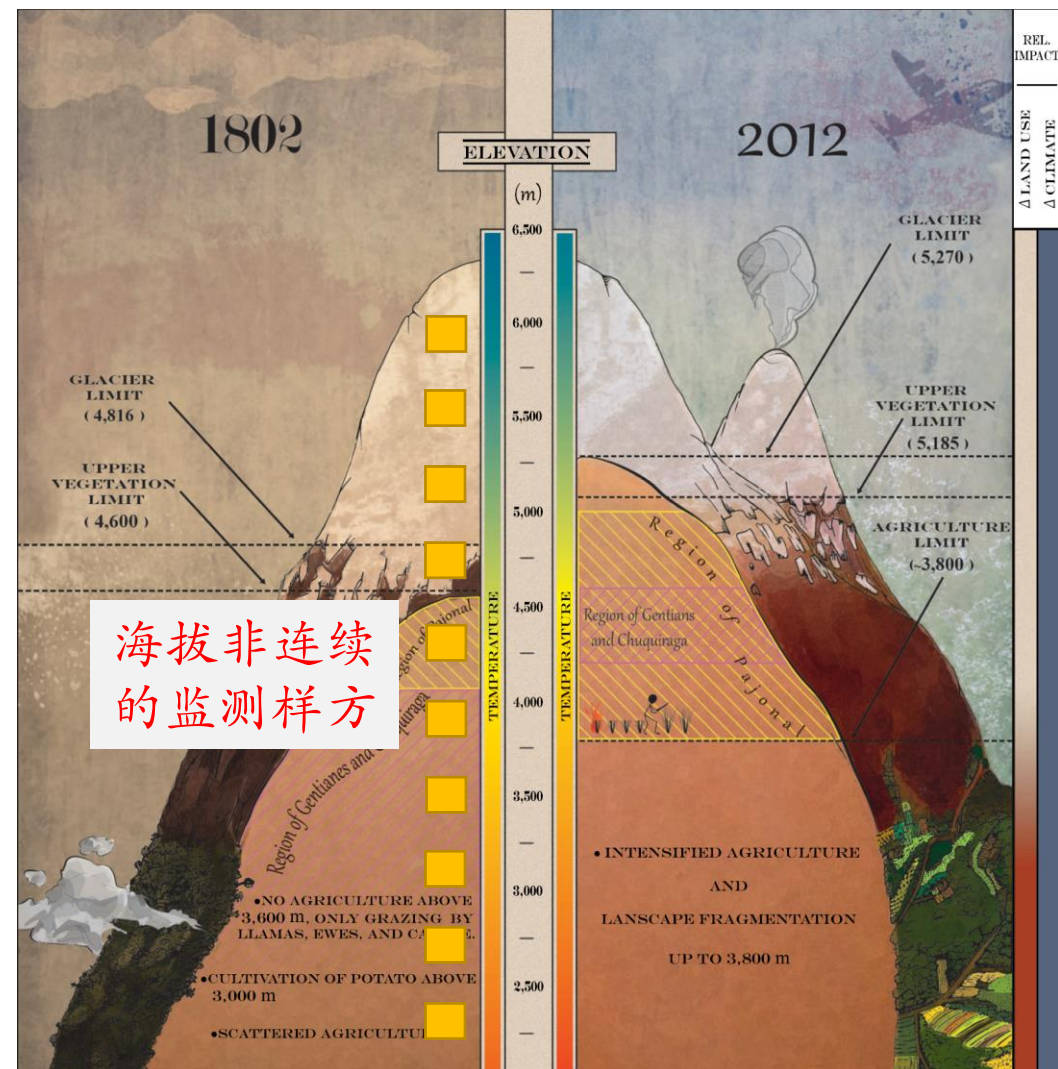
## • 山地生物多样性变化通过物种分布范围变化实现

210年间物种的平均分布上限提高了500m  
(Morueta-Holme et al., 2015)

30年间红色名录内的物种海拔分布范围缩减  
速度更快 (Geppert et al., 2023)

70年间中国山地54%物种分布范围上移,  
46%下移 (Zu et al. 2023)

山地生物多样性的变化速度和程度可能超出了  
我们的常规监测能力, 并已影响到我们对其变  
化趋势的预测能力 (Gonzalez et al., 2023)



## • 山地生物多样性变化通过物种分布范围变化实现

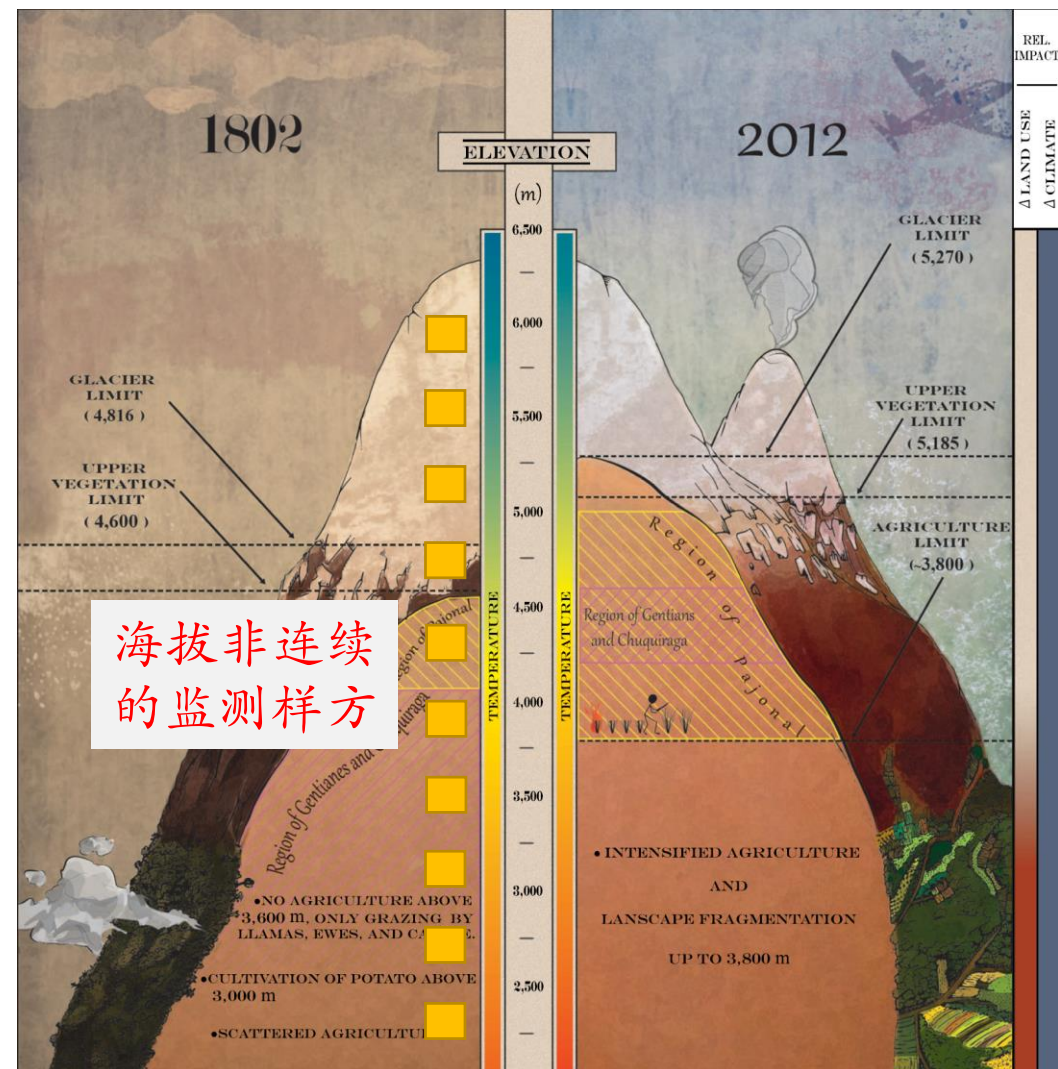
210年间物种的平均分布上限提高了500m  
(Morueta-Holme et al., 2015)

30年间红色名录内的物种海拔分布范围缩减  
速度更快 (Geppert et al., 2023)

70年间中国山地54%物种分布范围上移,  
46%下移 (Zu et al. 2023)

山地生物多样性的变化速度和程度可能超出了  
我们的常规监测能力, 并已影响到我们对其变  
化趋势的预测能力 (Gonzalez et al., 2023)

**阻碍我们对多样性变化机制的研究**





# • 常规监测手段已影响到对山地生物多样性变化的机制理解

气候变化下，可能影响植物物种分布的机制

常规气候因子的变化 (Tolmos et al., 2022)

林下微气候的变化 (Zou et al., 2021)

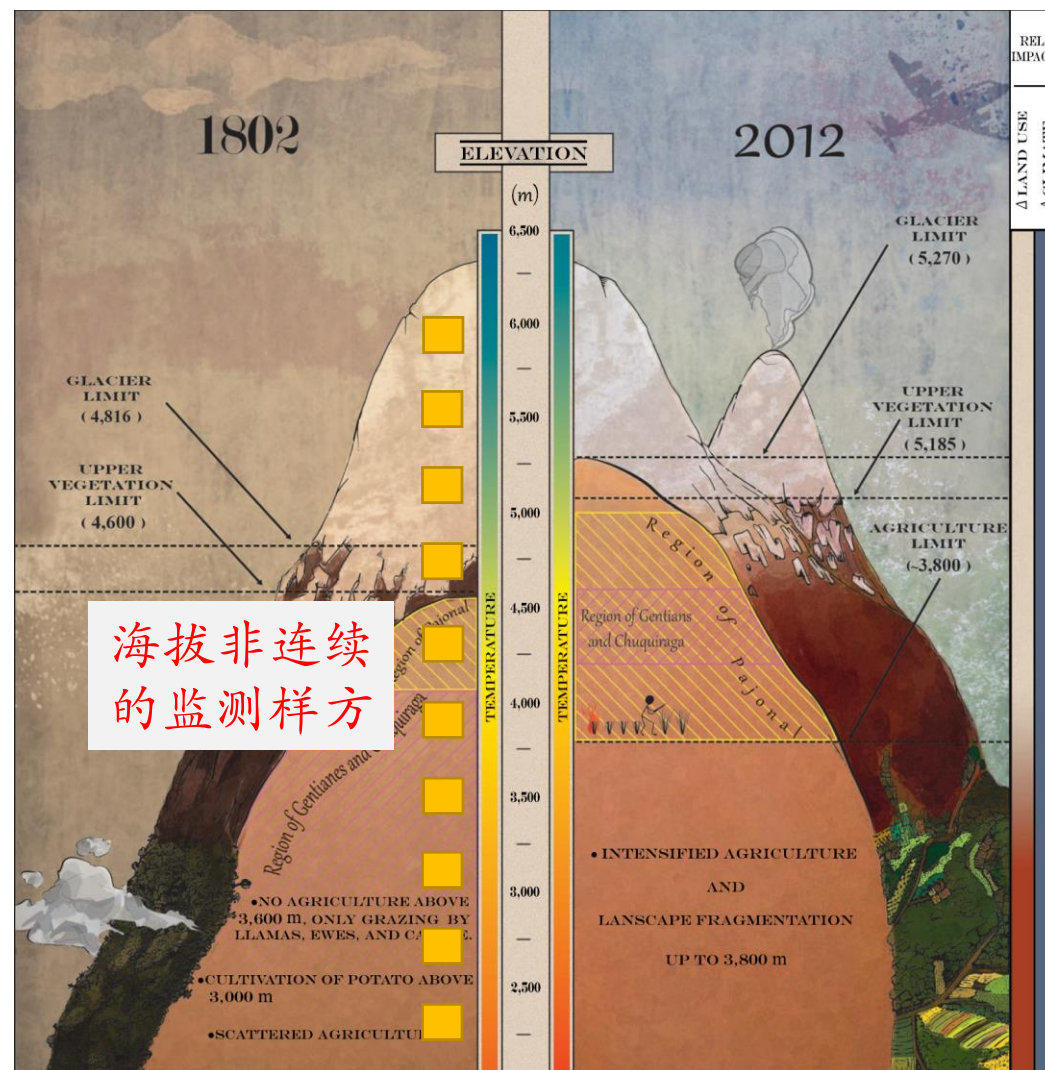
林冠层片的影响 (Luo et al., 2019)

种子扩散限制

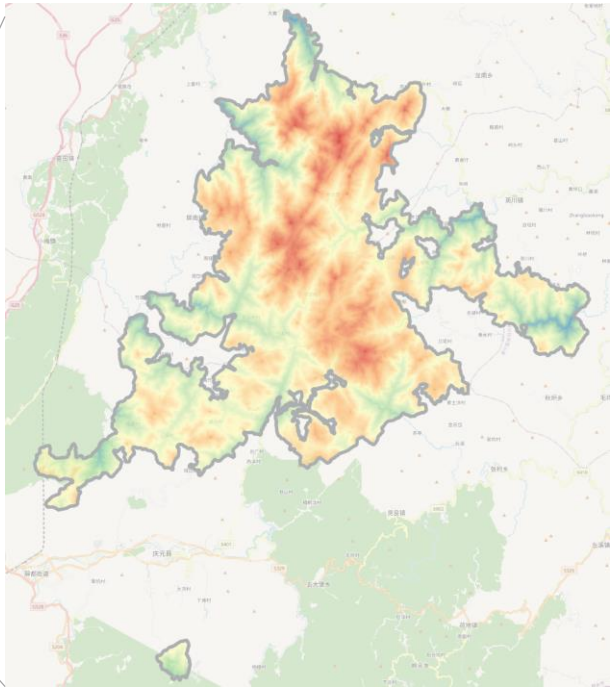
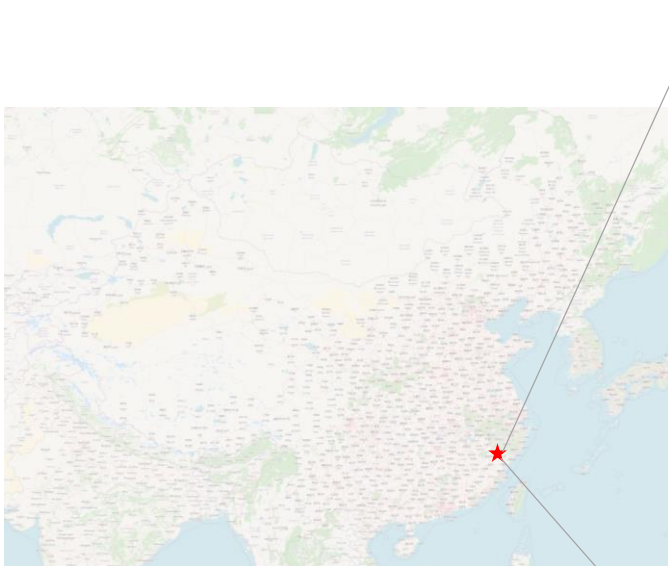
幼苗更新限制

植物物种间互作

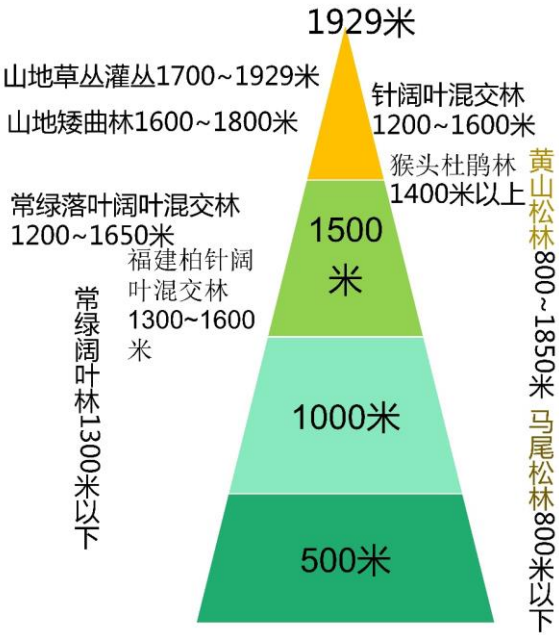
土壤微生物群落更替



为解决上述山地生物多样性变化监测与研究的困难，我们建立了  
连续海拔垂直样带



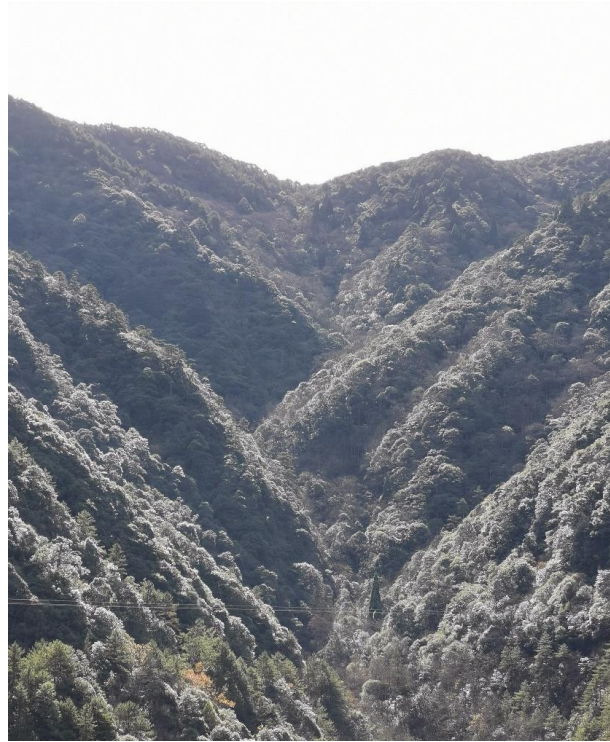
凤阳山森林植被垂直分布图



钱江源-百山祖国家公园百山祖园区，海拔范围237-1929m



为解决上述山地生物多样性变化监测与研究的困难，我们建立了  
连续海拔垂直样带



样带共建单位：  
浙江大学、  
华东师范大学、  
浙江师范大学、  
百山祖园区

2021年11月-2022年6月前期样带选址踏查



为解决上述山地生物多样性变化监测与研究的困难，我们建立了  
连续海拔垂直样带

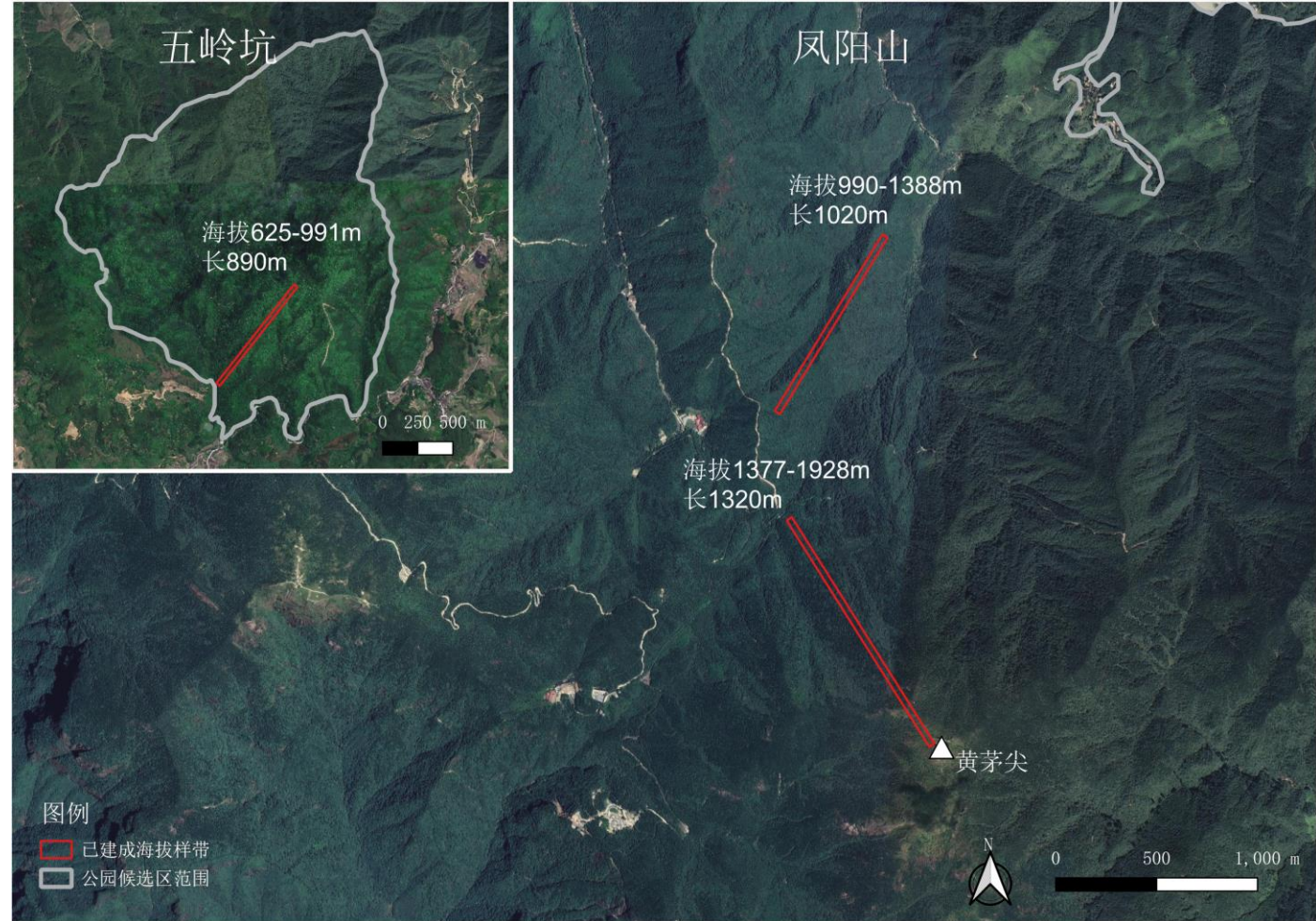


2022年样带建设  
与植被调查



为解决上述山地生物多样性变化监测与研究的困难，我们建立了  
连续海拔垂直样带

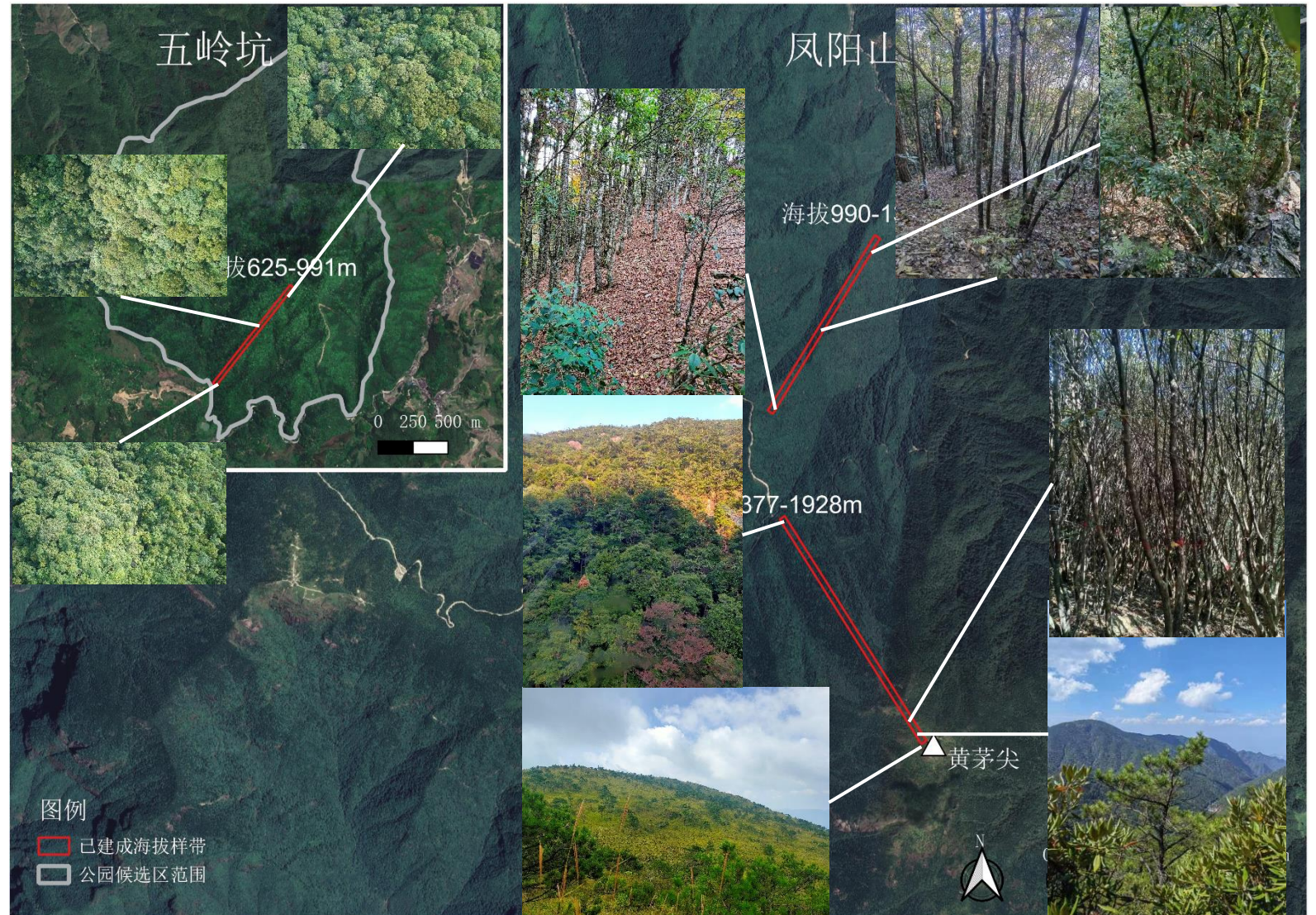
- 样带宽：30m
- 样带总长：3210m
- 样带总高差：1291.7m
- 样带总面积：9.63ha





# 为解决上述山地生物多样性变化监测与研究的困难，我们建立了 连续海拔垂直样带

- 样带宽：30m
- 样带总长：3210m
- 样带总高差：1291.7m
- 样带总面积：9.63ha





- 样带基本情况

在垂直梯度上包含了107个连续的30m×30m样方，调查时以30m×30m的样方为单位，将其分成36个5m×5m的小样方

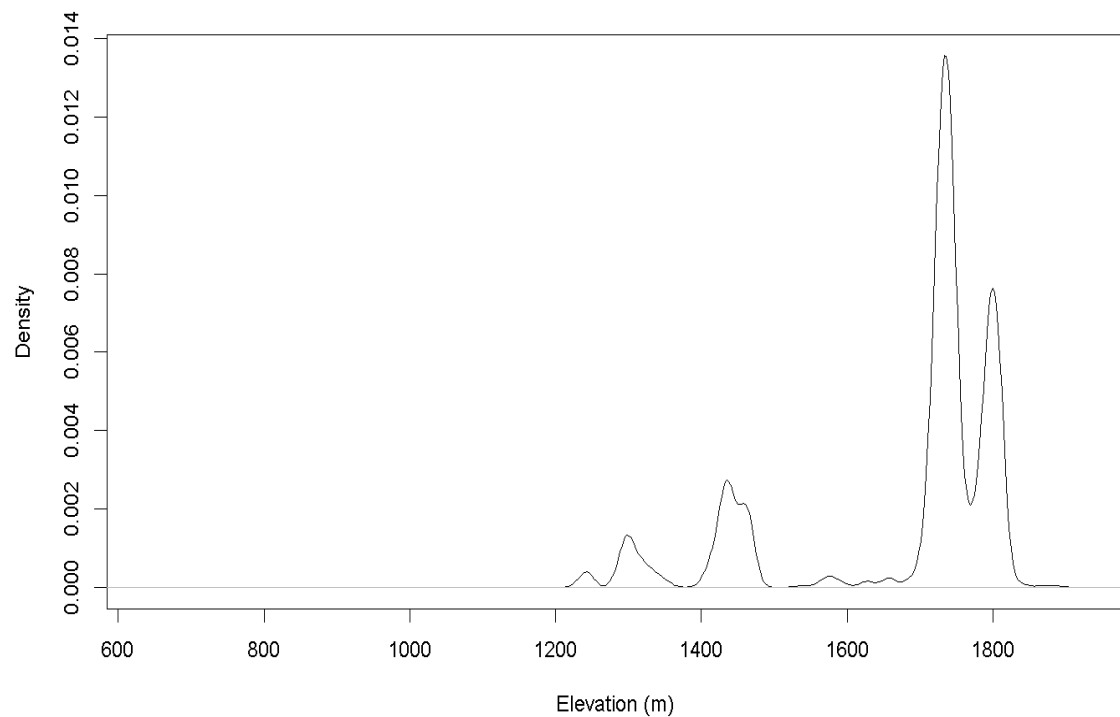
调查了胸径（1.3 m处） $\geq 1$  cm的木本植物，每木刷漆、挂牌、物种识别、定位、测量胸径和高度，以及判断个体生活状态，并将记录在每木调查表上

最终共调查了107个30m×30m的样方，木本植物**260种**69914株、16541个分枝和22916个根萌

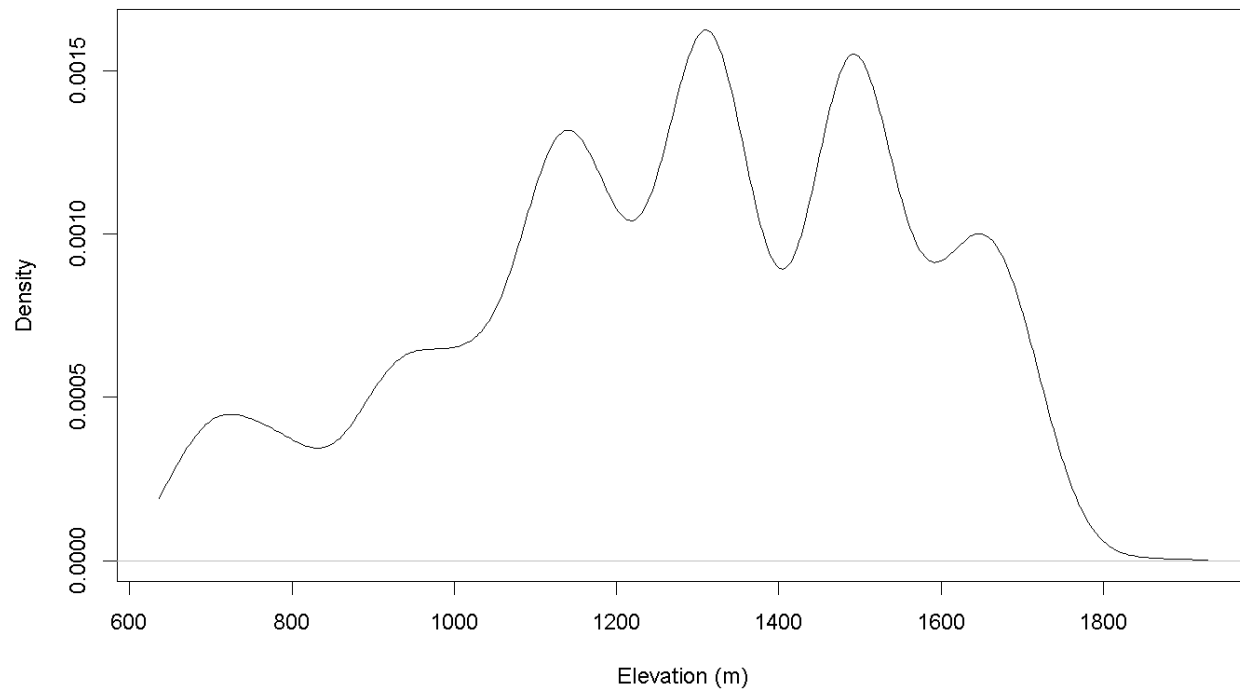
常绿物种155种，占样地调查总个体数的76.6%；落叶树种105种，占样地调查总个体数的23.4%

- 样带基本情况

猴头杜鹃种群海拔分布

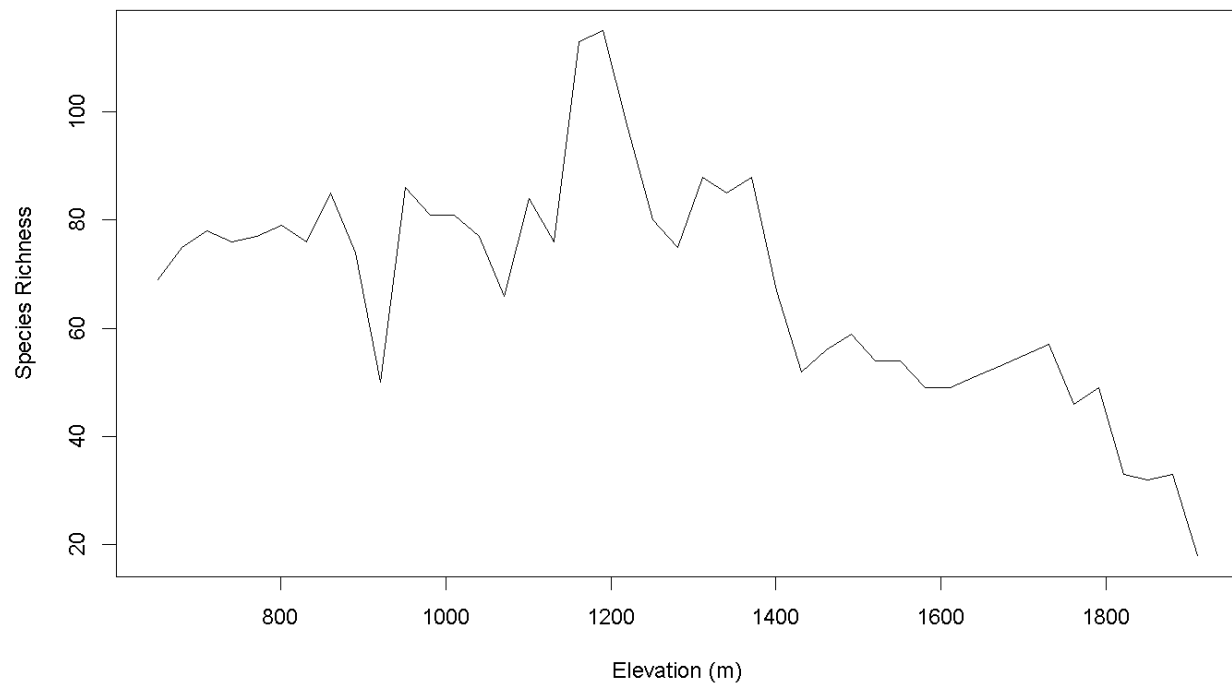


木荷种群海拔分布



样带海拔范围内物种随海拔的连续分布状态

- 样带基本情况



样带海拔范围内物种数随海拔的连续分布状态

- 连续海拔垂直样带的优势：

(1) **更精确的监测能力：**可以直接刻画任意海拔位置上，个体水平的植物生长与存活状态，种群水平的多度和密度，群落水平的生物多样性等格局及其变化

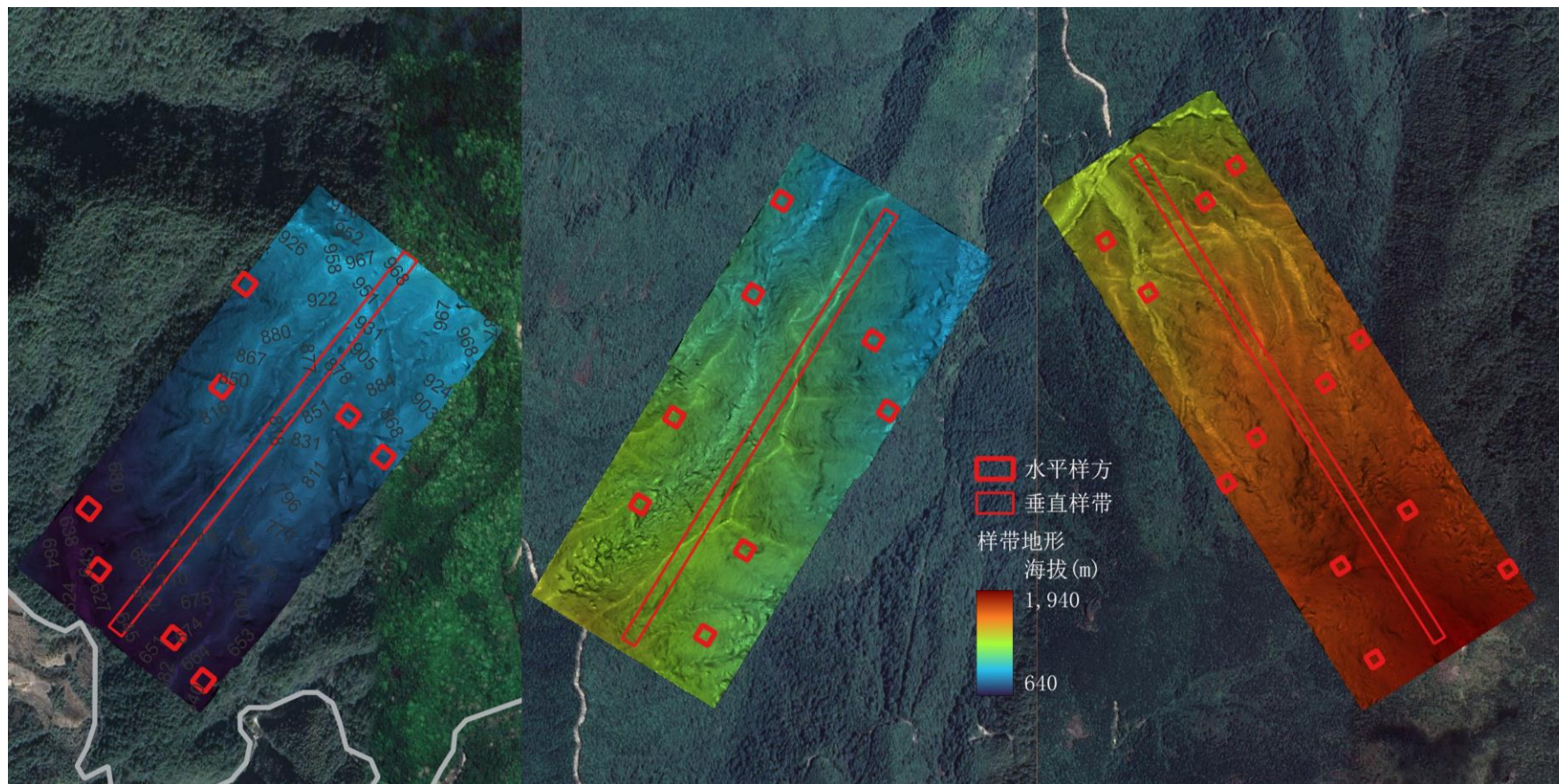
(2) **更灵敏的监测手段：**只要物种的个体生长或种群分布范围发生变化，就能在短期内（如5年甚至更短）通过复查检测出这些变化



## • 下一步工作

详细地形测量

补充海拔梯度  
水平样地



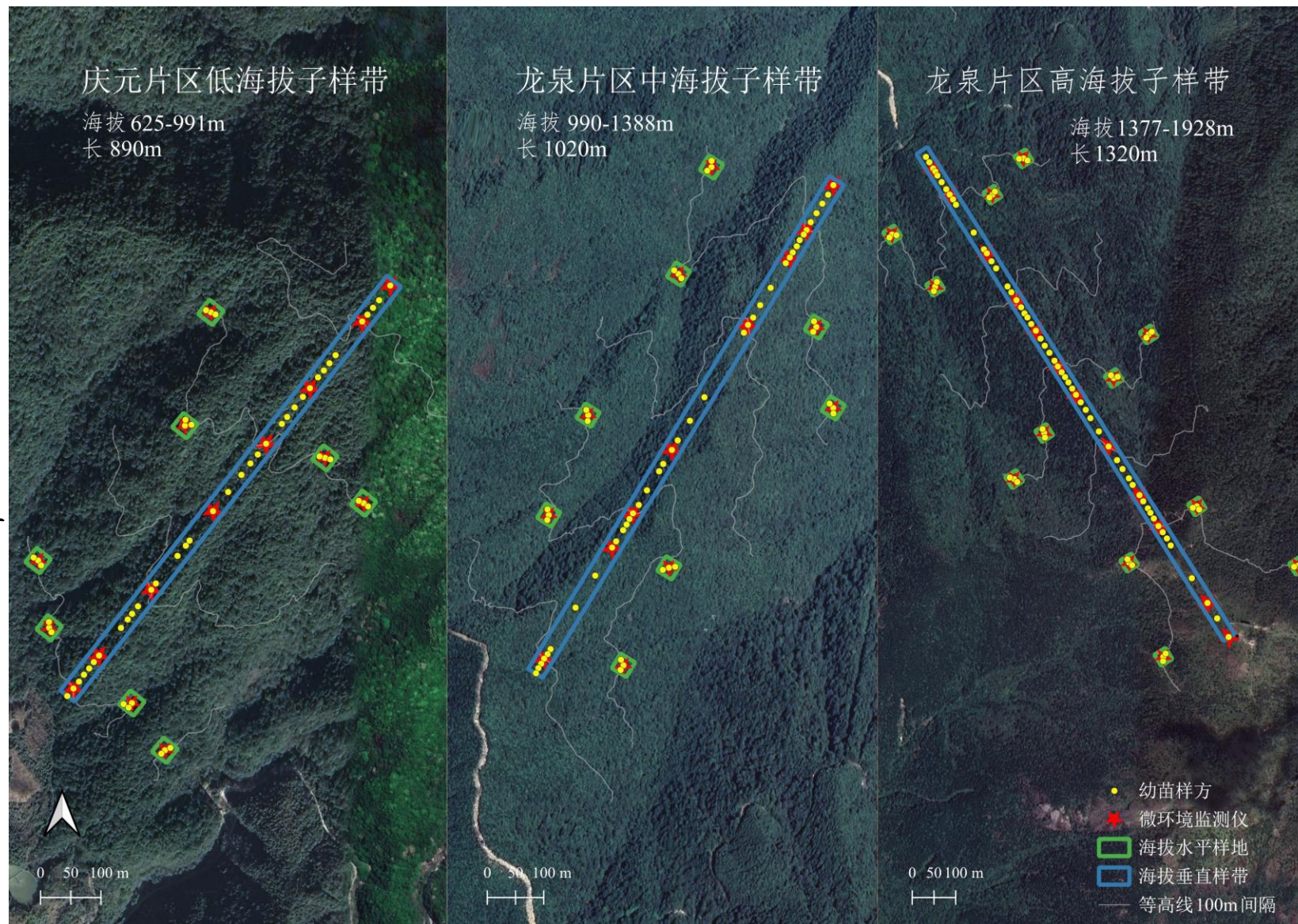


## • 下一步工作

幼苗调查

功能性状测量

土壤微生物取样测样



- 未来工作

- 物种分布范围的变化（空间）
- 物种物候特征的变化（时间）
- 物种功能性状的变化（自身）

更好地理解气候变化背景下任意海拔位置上物种、群落和生物多样性的变化及其机制





# 谢谢！

特别感谢于明坚老师领衔开展这一连续海拔样带工作

华师大部分的工作主要由李时轩、伍斯宇和金超完成

欢迎各位有志之士，以硕士、博士、博士后身份加入我们  
团队！



百山祖科研专项  
支持！