



遥感科学国家重点实验室、北京市陆表遥感数据产品 工程技术研究中心学生开放课题（2022）

中国代表性本土资源植物的多样性分布格局及受保护现状

赵思晴^{a,b}, 赵祥^{a,b}, 郭银坤^{a,b}

^a 遥感科学国家重点实验室, 北京师范大学地理科学学部, 100875, 北京

^b 北京市陆表遥感数据产品工程技术中心, 北京师范大学地理科学学部, 100875, 北京

引言

本土资源植物被定义为对人类生产具有直接或间接经济价值的维管植物。

代表性指的是筛选后得到的物种丰富度最高、被人类使用最多、且出现最频繁的本土资源植物。

在以上数据的基础上, 本研究的研究目标将分析代表性本土资源植物的:

- (1) 地理分布规律及其植物多样性格局
- (2) 植物多样性热点中心的受保护现状
- (3) 面临的影响保护区效能的危机分布
- (4) 在未来需要被重点保护的优先地区

本研究的研究结果可以为中国的植物多样性保护工作提供理论基础和数据支撑。

方法

据图1, 本研究的方法可分为三个部分:

(a) 数据准备

下载高分辨率物种记录, 对数据进行过滤和冗余去除, 生成10km×10km渔网, 对渔网按照植物志描述进行筛选, 得到代表性本土资源植物的经纬度数据。

(b) 保护现状

计算物种丰富度、加权特有性和beta多样性, 使用前5%算法和互补性算法识别出四种多样性指数, 依据指数间的重叠程度划分热点的重要级。统计热点未被国家级自然保护区覆盖比例。

(c) 保护规划

提出了植物保护成效指数, 发现其在热点区面临的物种脆弱性和人为脆弱性分布中识别最有效, 基于该指数使用Marxan软件进行了未来保护区规划设计。

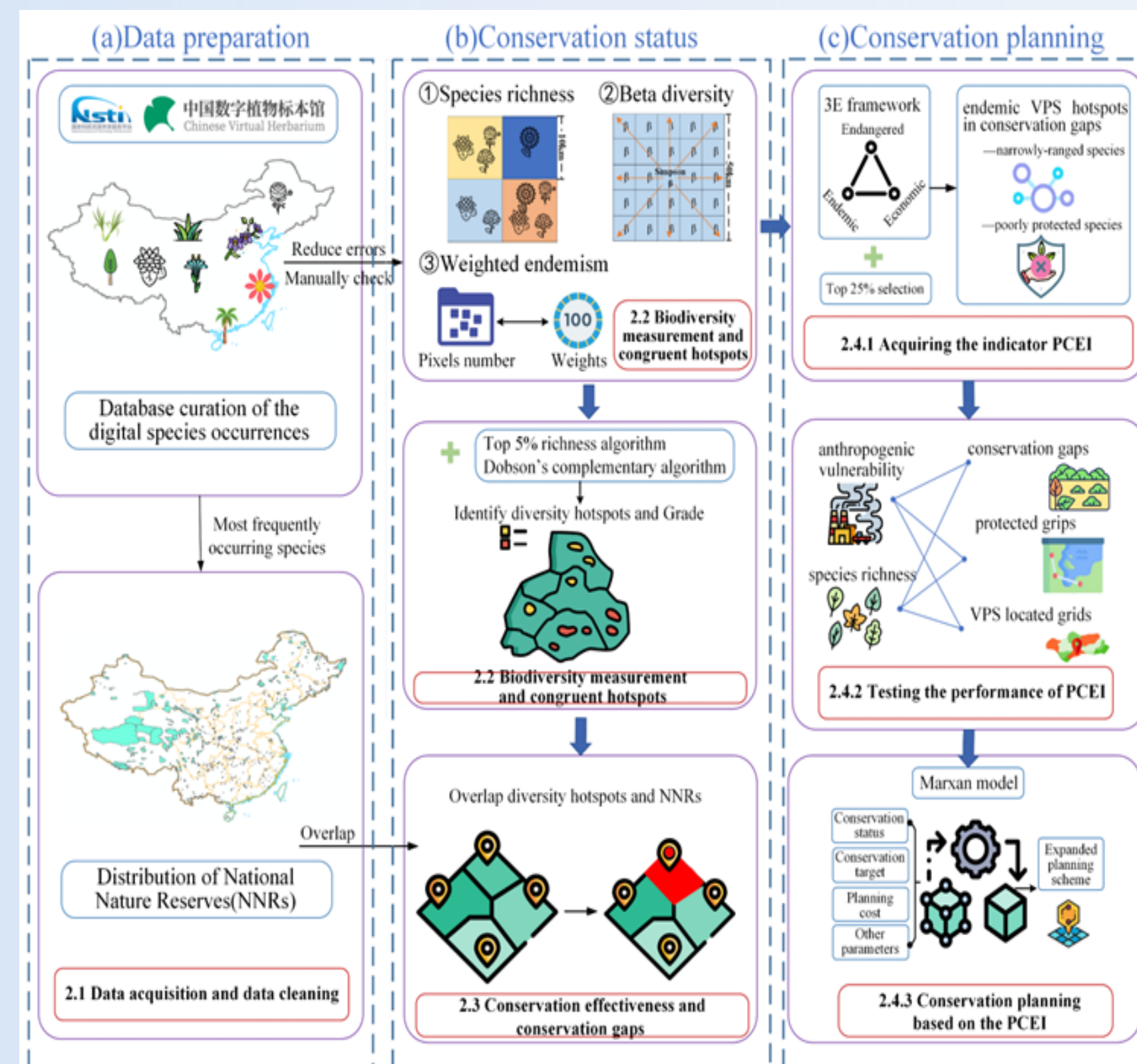


图1 本研究的技术路线图

结果

(1) 地理分布规律及其植物多样性格局

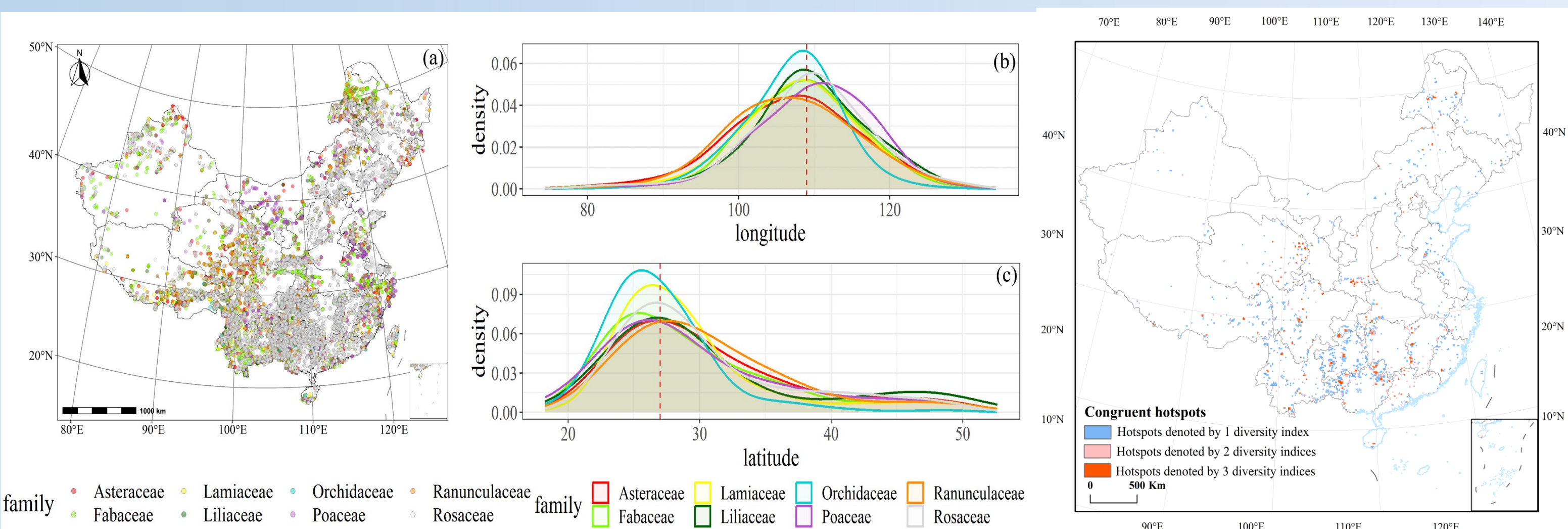


图2 代表性本土资源植物空间分布
(a)空间分布(b)随经度变化(c)随纬度变化

如图2所示, 分布最高的前5个省份是广西、贵州、四川、云南和内蒙古, 以中国西南部分布为主。根据密度图来看, 在经纬度约为110° E和27° N达到了最大密度分布。

如图3所示, 三种颜色汇总得到的热点网格共有2877个, 蓝色网格为三级热点, 共有2099个, 为仅由一个多样性指数识别。橙色网格为二级热点, 共574个, 紫色网格为一级热点, 共204个, 约占中国陆地面积的0.21%。热点主要分布在渝、贵、粤、黔、湘、鄂、赣、陕、川、滇等地。

(2) 植物多样性热点中心的受保护现状

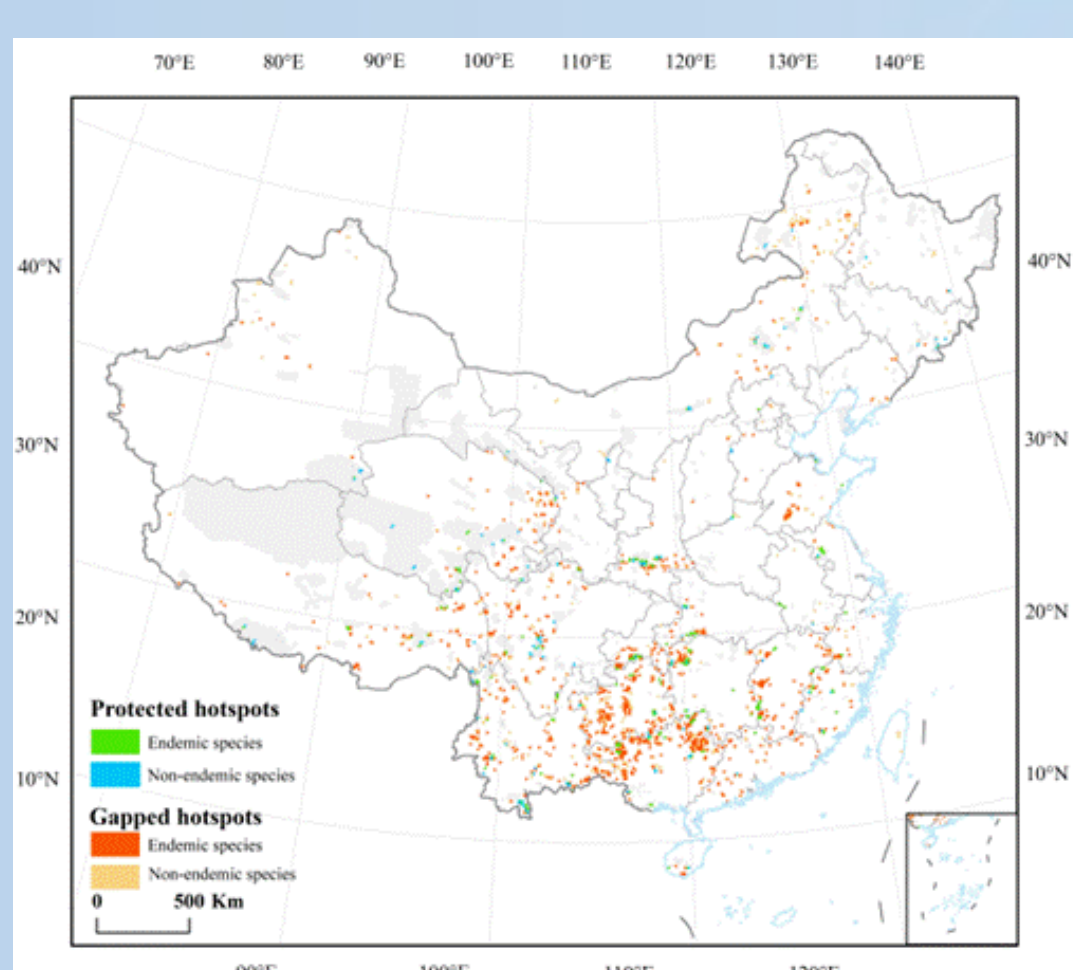


图4 多样性热点受保护现状

图4展示了多样性热点受保护现状, 绿色和蓝色分别对应特有热点和非特有热点被保护区覆盖的网格, 红色和橙色分别对应特有热点和非特有热点在保护间隙中的网格。图4的分析是基于三角热点进行的, 1212个网格为特有热点, 然而仅有19.8%的网格被国家级自然保护区所覆盖; 897个网格为非特有热点, 然而仅有17.61%的网格被国家级自然保护区所覆盖。尽管对特有热点的保护成效相对高于非特有热点, 然而可以看出中国的就地保护成效因特有不到20%的热点覆盖率而处于较低水平。

(3) 面临的影响保护区效能的危机分布

图5展示了对国家级自然保护区保护成效具有威胁的人为脆弱性和物种脆弱性在热点区域的分布。

人类威胁危机较低的地区分布在秦岭-大巴山区、喜马拉雅山区、广西北部 and 内蒙古东部, 人为脆弱性指数<0.5。人类威胁危机高的地区(>0.5)主要分布在东南沿海省份(福建、江西和广东)、云南中部、青藏高原东部和贵州中部(图7a、e)。物种丧失危机较小的地区集中位于青海东部、横断山区和广东省(图7b、f)。

针对物种丧失危机来说, 由保护薄弱物种识别的格网相对于受保护的格网、保护间隙的格网危机更为显著(p<0.0001)。

针对人类威胁危机来说, 尽管保护间隙内成功识别了贵州中部, 且发现保护间隙内的危机显著高于受保护网格(p<0.0001), 然而在保护薄弱物种分布格网内捕捉到了大量东南沿海和云南中部的危机网格。

上述分析说明需要将保护薄弱物种和保护间隙分析得到的格网进行叠加, 提出新指标——植物保护成效指数的必要性。

(4) 在未来需要被重点保护的优先地区

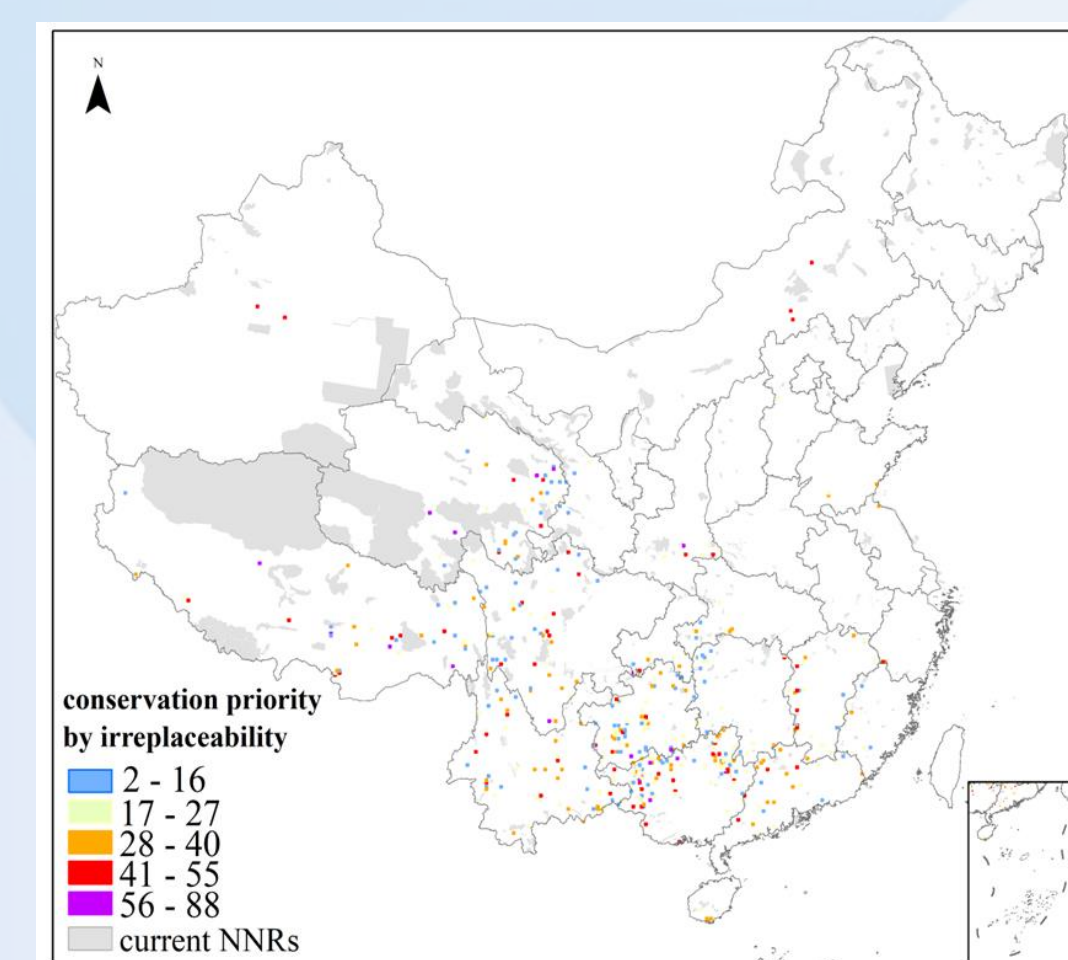


图6 基于植物保护成效指数的未来优先保护地区

图6展示了未来优先保护地区的分布, 图例中的不可替代性是指在100次模型迭代中被模型选择为保护优先区域的频率。不可替代性更强的网格具有更高的被保护优先级, 因为它在每一次模型输出结果时均被保留下来指正为保护区。

优先级较高的地区位于广西贵州边境地区、两广边境地区、横断山区、青海东部地区, 这些地区应为未来保护工作的重点单元。

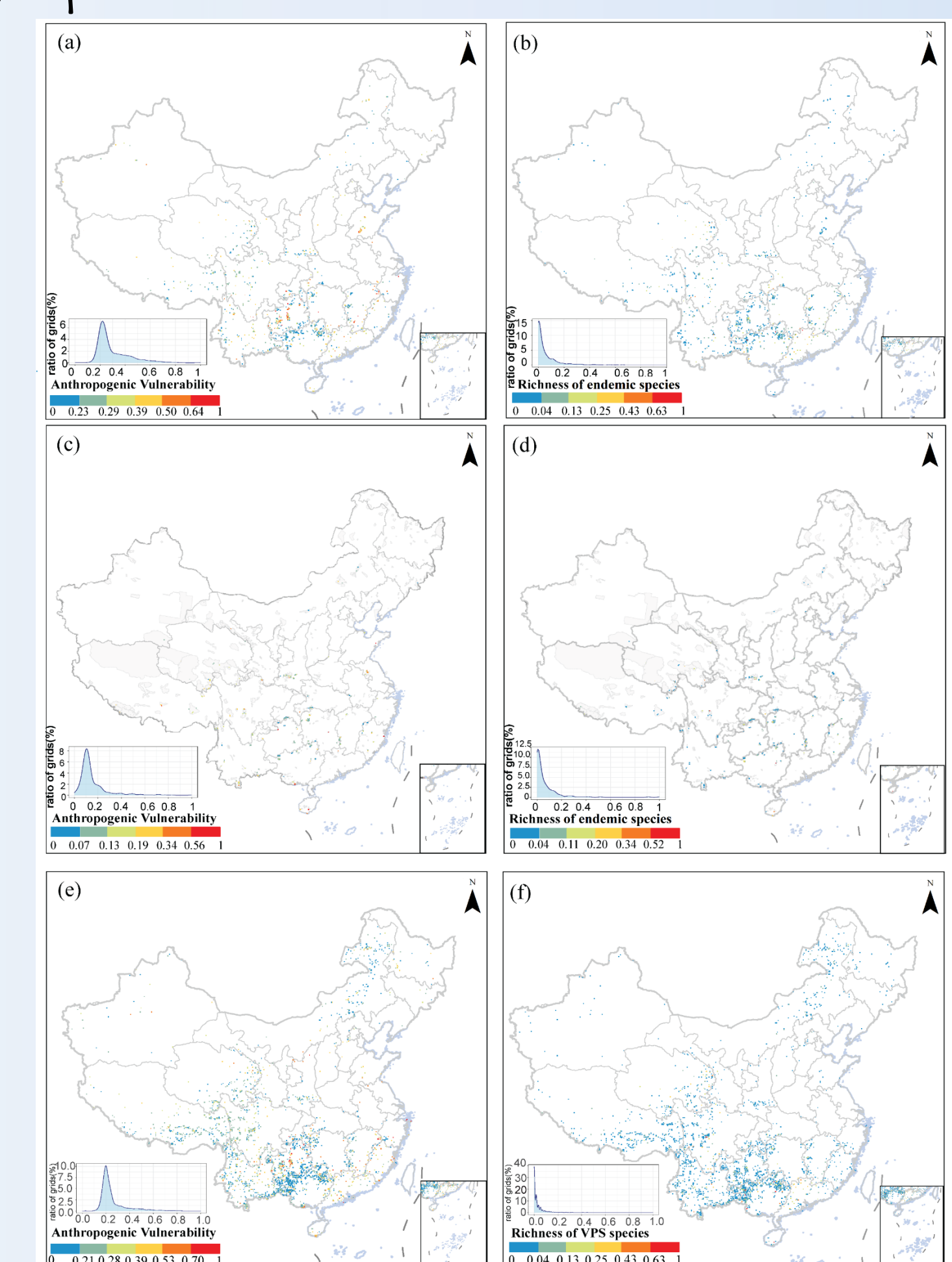


图5 保护间隙、被保护网格和保护脆弱物种VPS网格内的人为脆弱性和物种丰富度 (a-b) 保护间隙中特有物种人为脆弱性和物种丰富度 (c-d) 受保护网格内特有物种的人为脆弱性和物种丰富度 (e-f) 保护脆弱物种网格内的人为脆弱性和物种丰富度

结论

1. 分布规律主要位于中国西南, 丰富度在约110° E和27° N处达到峰值。
2. 对代表性本土资源植物的热点保护成效不到两成, 归其原因由于热点分布和保护区布局呈现空间错配所致。

3. 本研究提出的植物保护成效指数可以更好地刻画蚕食保护区成效的物种丧失危机和人类威胁危机。
4. 绘制了基于植物保护成效指数的未来优先保护地区。