

## 哈尔滨、长春、沈阳城市行道树特征差异与驱动机制研究

梁陈涛 王慧梅 王文杰 唐中华

东北林业大学

【目的】行道树是城市建设重要元素，其特征评价是开展管理和评估生态功能的基础。我们猜测基于街景图像有利于从单个树木的大小和生长状态到景观尺度（邻里水平）、多个城市层面的空间映射来表征行道树。【方法】以哈尔滨、长春和沈阳为例，我们测量了超 7400 个样点和 9 万个街景图像评价了行道树特征，主要包括树木大小、生长状态和结构。树木大小包括胸径、枝下高、树高和冠幅；生长状况包括支架比例、枯梢比例、叶色不健康比例和死亡比例；结构包括垂直结构和密度；结合图像计算衍生的街景绿化指数（GVI）和遥感的归一化植被指数（NDVI），我们还对街道绿化进行了评估。此外，我们对街道发展如行人量、车流量等进行了调查、基于遥感评估了土地利用强度和经济状况（建筑高度和夜间灯光）以确定影响邻里差异的因素和机制。【结果】街景可用于不同城市间的比较，例如长春的树木较高且林分密度大（34.5 株%2F100+m），是沈阳的 1.1-1.2 倍。哈尔滨的 GVI 最高，是长春和沈阳的 1.2 倍。街景也可用于比较邻里间树木差异，例如，哈尔滨邻里间树木大小相差 1.5-4 倍，邻里最大胸径、枝下高、树高和冠幅分别为 48+cm，4+m，13+m 和 7+m；绿化方面，邻里 NDVI 最高为 0.673，最低为 0.178，GVI 最高为 38.1%，最低为 0。结合地理技术，街景提供的景观地图可用于识别邻里差异，也确定了某些区域存在包括树木较小较少、不健康、结构过于简单、绿化不足等问题。冗余分析发现街道特征更多的影响街道绿化和密度，土地利用强度、经济发展更多影响垂直结构配置、树木大小和健康；车道数、车流量的解释力最高，为 14%和 6.3%。结构方程模型揭示了潜在关系，即经济发展直接减少了街道绿化，且通过影响街道发展和土地利用间接降低了树木的健康、结构和供绿，但伴随着大树的出现；地理条件直接促进树木健康和街道绿化。【结论】街景图像可以快速获取城市树木基线信息，能够补充传统实地调查数据的不足；行道树的邻里分布差异评价有助于评估城市树木资源的环境正义性，指导市政当局依照特定区域特征和需求制定植树计划。