

## 生态系统服务至关重要！可持续发展是必要的

生态系统服务是自然生态系统及其组成，维持和实现人类生活的物种的条件和过程（Daily, 1997）。但是，只要人类改变了生态系统，我们就有可能限制或取消生态系统服务。这些规模各异的项目的影响似乎对生物圈功能潜力的总能力而言可以忽略不计，它们累计直接影响生物多样性并造成环境退化。为了解土地利用项目的真实经济成本并提出可持续发展因素，我们建立了生态服务评估模型。

首先，为了从数量上衡量生态系统的影响，我们引入了MA分类方法来组成生态系统服务指数（ESI）。此外，首先从四个方面选择11个指标，然后通过熵权法（EWM）和变异系数法（CVM）将它们集成到ESI中。此外，采用层次聚类分析（HCA）将项目的生态系统服务强度分为三类：弱，中和强。结果表明，民营企业搬迁项目和房屋建设属于薄弱环节，工厂建设项目被确定为适度，国家管道工程具有较强的生态系统服务强度。

接下来，为了计算土地利用项目的真实经济成本，我们建立了生态服务评估模型。首先，我们在不考虑ES成本的情况下分析了原始成本对ES的影响。然后，我们在分析土地利用项目的收益和成本的基础上，发现生态系统成本对项目生命周期具有重要影响。我们还利用支持向量机（SVM）对土地利用的效益-成本比进行预测，结果表明，考虑项目成本的影响，具有较长的寿命周期和较高的效率。对于不考虑ES的民营企业搬迁项目，我们计算得出该收益在2013年达到最大收益成本比，并预测到2033年它将停止盈利。考虑ES时，土地使用的成本效益比项目将逐渐增加。

最后，为了探讨可持续发展措施对生态系统效益的影响，我们将11个三级指标分为两类：可持续发展指标和不可可持续发展指标。之后，我们引入可持续发展因子 $\theta$ 来描述不同生态系统服务措施对项目最终发展状况的影响，结果表明，不同规模项目的 $\theta$ 值分别为 $PA=87.31$ ， $PB=88.4$ ， $Pc=101.4$ ， $PP=11.98$ ， $\theta$ 值随项目规模的增加而增加。

总而言之，我们首先构建生态系统服务体系，建立生态服务价值评估模型，并对四个不同规模的项目进行成本效益分析。此外，介绍可持续发展因素以评估土地利用项目的发展，并提出我们对发展土地利用项目的建议。

关键字：生态系统服务，ESVM，SVM，可持续发展因素

