

---

## 问题A：受干旱影响的植物群落

A 题的核心在于建立一个植物群落演替过程中的预测模型，而演替过程同时受到种群间的关系(内因)和环境条件(外因)两方面的影响。经过一定的积累，从环境条件和群落结构的数量变化之中，逐渐产生了性质的变化。这里面主要考虑的是干旱环境条件下的区域，他们的植物群落演替。

数据的采集：建议主要以公开发表的论文中数据为准，切莫自己编撰，因为如果数据出错了，后期得到的结论很难科学。

模型的选择：可以参考的模型主要有，线性回归预测，非线性马尔可夫链预测，BP 神经网络预测。建议 BP 神经网络，把植物群落的数量特征作为输入因子，以群落现存量作为输出因子来建立 BP 神经网络模型，并对预测结果进行检验。选取总体数据的 70% 为神经网络学习的训练样本，取余下的 30% 作为神经网络学习的检验样本。

模型的检验：倘若选择，BP 神经网络，建议均方差进行模型训练结果的检验和模型精度评价

### 背景

不同种类的植物对压力的反应方式不同。例如，草原对干旱非常敏感。干旱发生的频率和严重程度各不相同。大量观察表明，存在的不同物种的数量在植物群落在连续几代遭受干旱周期时如何适应中起着作用。在一些只有一种植物的群落中，下一代植物不像四种或更多种植物群落中的个体植物那样适应干旱条件。这些观察提出了许多问题。例如，一个植物群落从这种局部生物多样性中获益所需的最小物种数量是多少？随着物种数量的增加，这种现象是如何扩大的？这对植物群落的长期生存能力意味着什么？

### 要求

考虑到干旱适应性与植物群落中物种数量的关系，您的任务是探索并更好地理解这一现象。具体来说，您应该：

1. 开发一个数学模型，以预测植物群落在不同的不规则天气周期下如何随时间变化。包括降水充足的干旱时期。该模型应考虑干旱周期中不同物种之间的相互作用。
2. 探索在植物群落和更大环境的长期相互作用方面，您可以从模型中得出什么结论。考虑以下问题：
  - 2.1 社区需要多少不同的植物物种才能受益，随着物种数量的增加会发生什么？
  - 2.2 社区中的物种类型如何影响您的结果？
  - 2.3 在未来的天气周期中，干旱发生的频率更高、变化范围更广会产生什么影响？如果干旱

---

不那么频繁，那么物种数量对总人口的影响是否相同？

2.4 污染和栖息地减少等其他因素如何影响您的结论？

2.5 您的模型表明应采取哪些措施来确保植物群落的长期生存能力，以及对大环境的影响？

**总共不超过 25 页的 PDF 解决方案应包括：**

一页摘要表。

目录。

您的完整解决方案。

参考列表。

注：MCM 比赛有 25 页的限制。您提交的所有方面都超过了 25 页的限制（摘要表、目录、报告、参考列表和任何附录）。你必须引用你的想法、图片和报告中使用的任何其他材料的来源。

**名词解释：**

生物多样性：世界上或特定生境或生态系统中的各种生物。