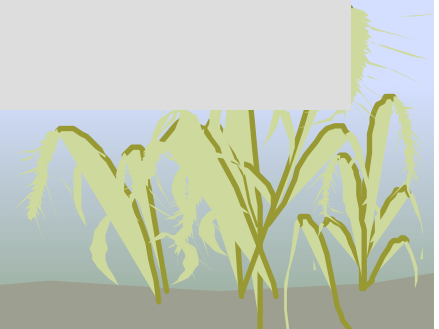
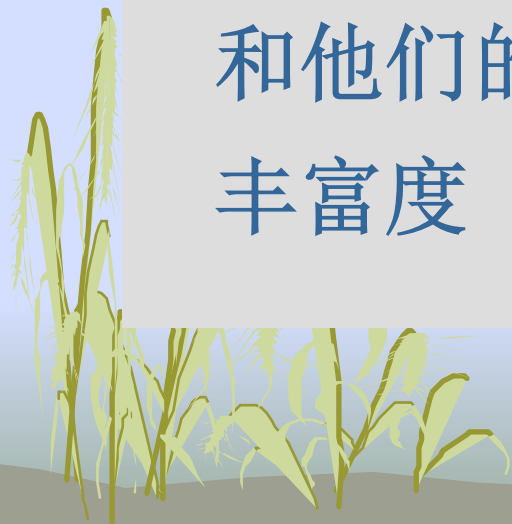


# 实验六 群落物种多样性的测定

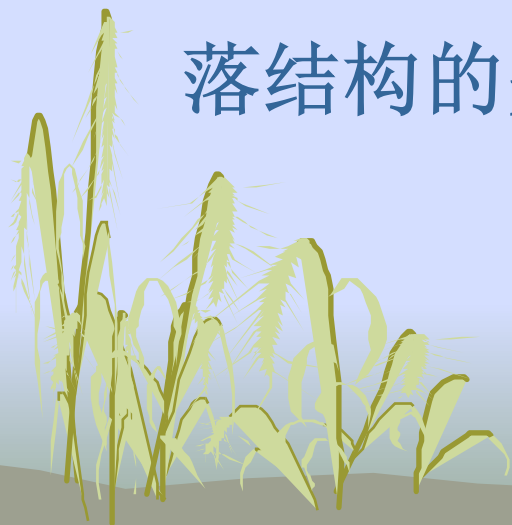


- **生物多样性**是指生物中的多样化和变异性以及物种生境的生态复杂性。生物多样性可分为遗传多样性、物种多样性和生态系统多样性三个层次。
- **群落的多样性**是群落中所含的不同物种数和他们的多度的函数。多样性依赖于物种丰富度（物种数）和均匀度。



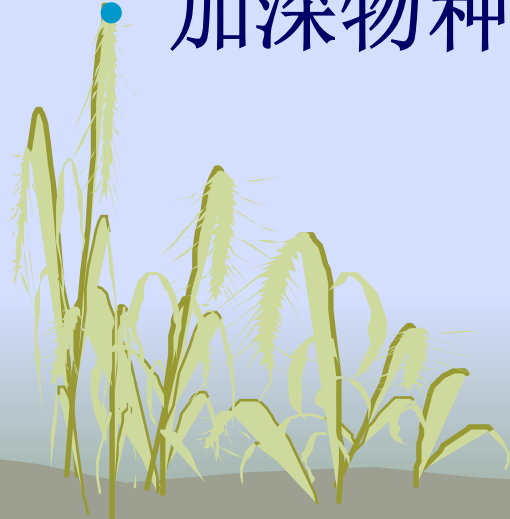
计算多样性的公式有很多，形式各异，而实质是差不多的。大部分多样性指数中，组成群落的生物种类越多，其多样性数值越大。

**多样性指数**是以数学公式描述群落结构特征的一种方法。在调查了植物群落的种类及其数量之后，选定多样性公式，就可计算反映群落结构的多样性指数。



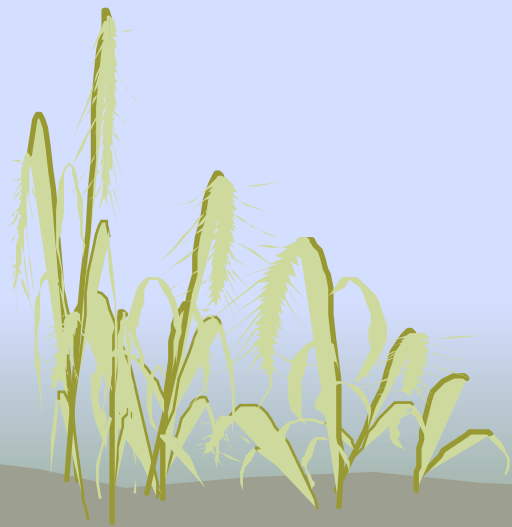
# 一、实验目的

- 掌握群落多样性的测定方法
- 通过几个地区物种多样性的分析，比较各地区物种多样性的差异。
- 加深物种多样性对群落生态学意义的认识。



## 二、实验器材

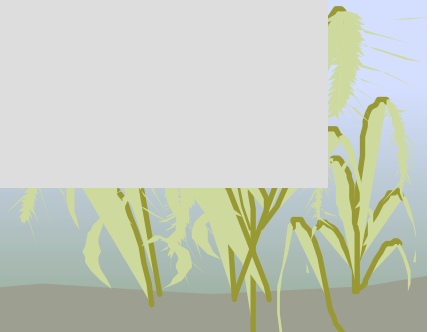
- 样方测绳（**100m**）、皮尺（**50m**）、卷尺、样方框（**1m×1m**）、标本夹、枝剪、手铲、小刀、植物采集记录本、标签、样方记录用的一套表格纸，方格绘图纸等。



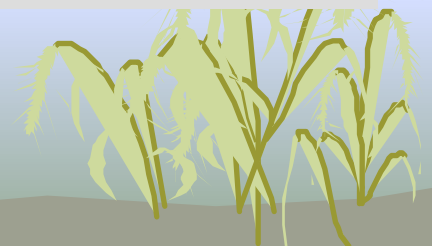
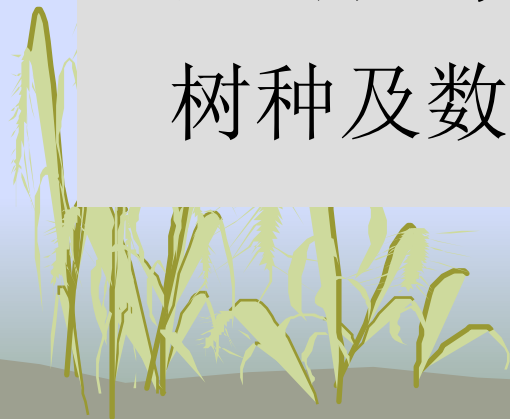
# 三、实验方法与测定项目

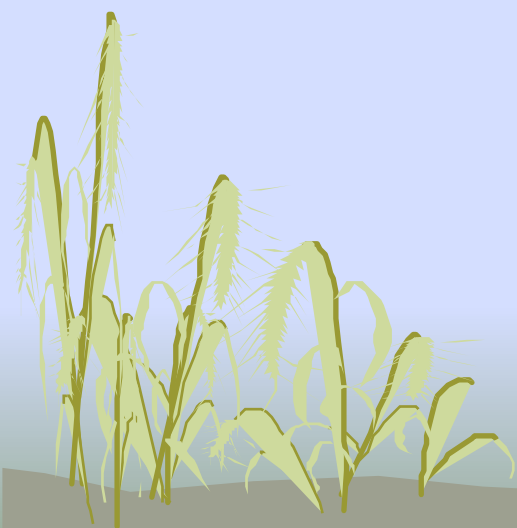
- **3.1 样地的选择**

样地是指符合研究目的要求的植物群落的典型地段。选择样地的基本原则是样地应具有“典型性”，具体地说，**在生境条件、种类组成、群落结构和数量以及生长发育节律等**均应与所研究的群落总体相一致，避免选择在两个类型的过渡地带。



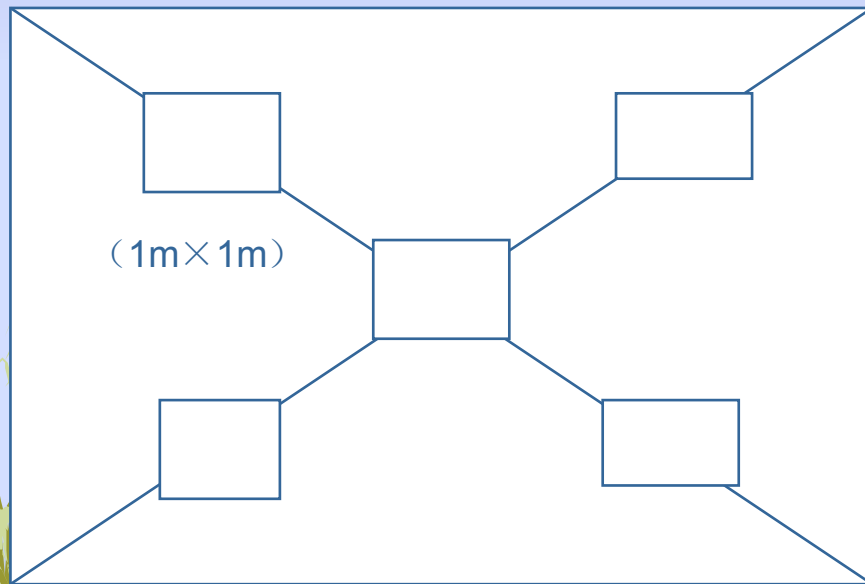
- **3.2 群落类型与样方大小的选择:**
- **(A) 乔木层数据的调查:**
- 首先在野外选择一个天然次生林群落。样方面积为 $10\text{m} \times 10\text{m}$ ，并将 $10\text{m} \times 10\text{m}$ 的样方划分为 $5\text{m} \times 5\text{m}$ 的4各网格的小样方。
- 然而在每个 $5\text{m} \times 5\text{m}$ 的小样方内统计乔木层树种及数目。







- **(B) 草本群落:** 一般采用 $1\text{m} \times 1\text{m}$ 的正方形样方，10个重复。一个样方就是一个取样单位。样方在样地内可以按一定的规律排列，如“S”形、“N”形、沿对角线排列等，或者随机排列。
- 本实验采用对角线5点取样法:



10m



10m

## 3.3 多样性指数的计算和分析

### A、香农-维纳指数的计算 (H) :

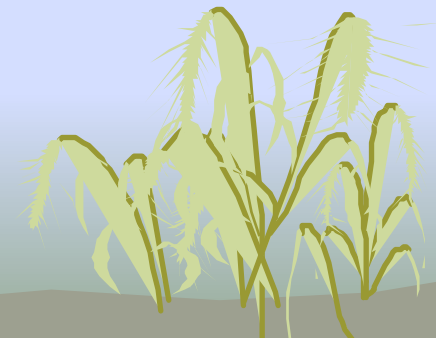
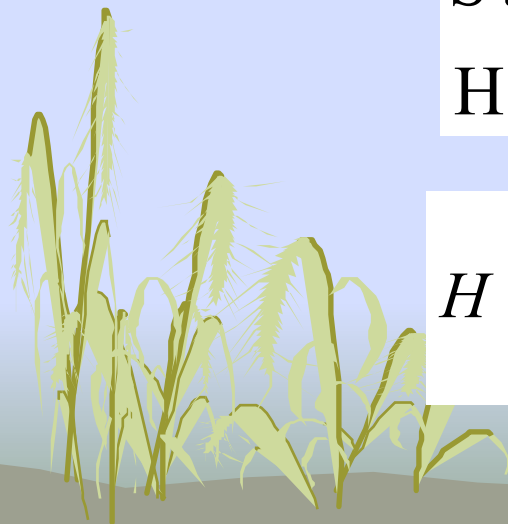
$$H = - \sum_{i=1}^s P_i \ln P_i$$

$P_i$  : 种  $i$  的重要值;

$S$  : 物种数目

$H$  : 香农-维纳指数

$$H = 3.3219 \left( \lg N - \frac{1}{N} \sum_{i=1}^s n_i \lg n_i \right)$$



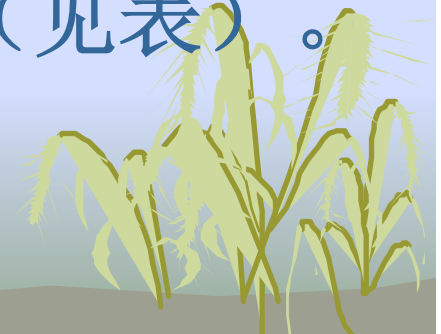
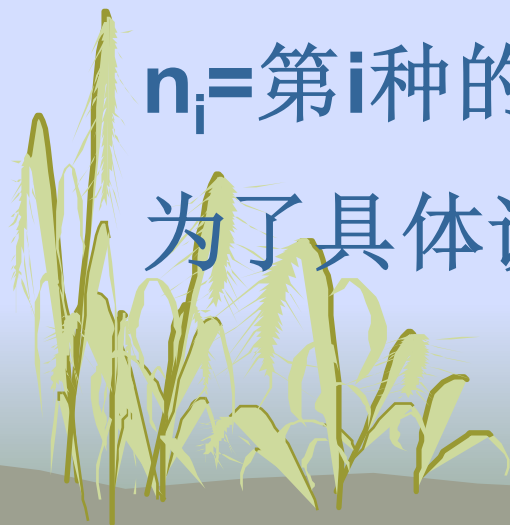
## B、Simpson多样性指数计算：

$$D = 1 - \frac{\sum_{i=1}^s n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

**N=所有种的个体总数**

**$n_i$ =第*i*种的个体数**

为了具体说明这一方法，举一实例（见表）。



# 随机取样 5 个样方 (乔木层) 的原始数据

(样方面积  $25 \times 20m^2$ )

物种名 \ 样方编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
黄檀	4	3	1	5	15	3	4	5	15	
马尾松	3		9	2				11	8	10
枫香	4		4		1		7		10	14
黄连木	1					3	1	4		
栓皮栎	31	3	5		32		3			2
四蕊朴						4				
榔榆	1	2	1		3			1	2	
黑松		37	30	37			45			
白栎		1	1			21			1	2
麻栎	7	1								2
紫薇	1	3	2	1						
黑枣				1	1	1				
化香树	3					2		12		
苦槠		2					2			
青冈		2					2			
苦木								5		
洋槐						40				2
臭椿									9	
种类合计	9	9	8	5	5	7	7	6	6	6
数量合计	55	54	53	46	52	74	64	38	45	32
Simpson 多样性指数	0.66	0.53	0.65	0.35	0.54	0.63	0.49	0.79	0.78	0.72
Shannon-Wiener 指数	0.65	0.54	0.60	0.31	0.42	0.55	0.47	0.69	0.67	0.62

# C、多样性指数的平均数控制图

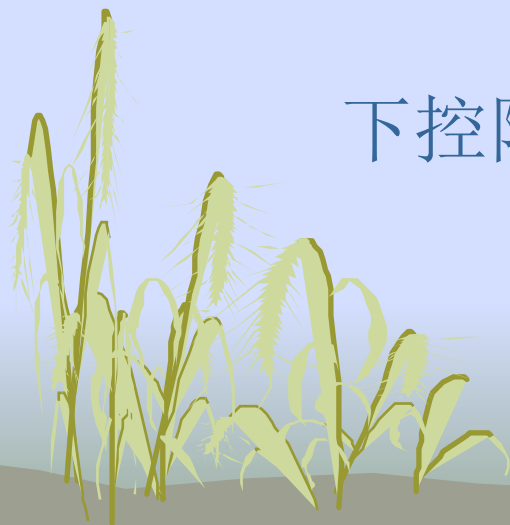
## Simpson多样性指数

$$\bar{X} = 0.61$$

$$S = 0.14$$

$$\text{上控限} = \bar{X} + 3 \frac{S}{\sqrt{n}} = 0.61 + 3 \times \frac{0.14}{\sqrt{10}} = 0.74$$

$$\text{下控限} = \bar{X} - 3 \frac{S}{\sqrt{n}} = 0.61 - 3 \times \frac{0.14}{\sqrt{10}} = 0.48$$



## Shannon-Wiener多样性指数的平均数控制图

$$\bar{X} = 0.55 \quad S = 0.12$$

$$\text{上控限} = \bar{X} + 3 \frac{S}{\sqrt{n}} = 0.55 + 3 \times \frac{0.12}{\sqrt{10}} = 0.66$$

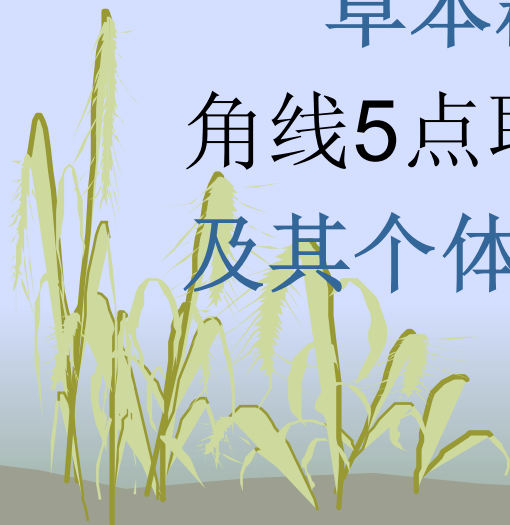
$$\text{下控限} = \bar{X} - 3 \frac{S}{\sqrt{n}} = 0.55 - 3 \times \frac{0.12}{\sqrt{10}} = 0.44$$

从控制图可知：十个样方的种多样性是有差别的，可分为三组：**4,5**样方的多样性最低；**1,2,3,6,7,10**样方次之，**8,9**样方最高，而且两种多样性指数的结果是一致的。

## 四、实验步骤

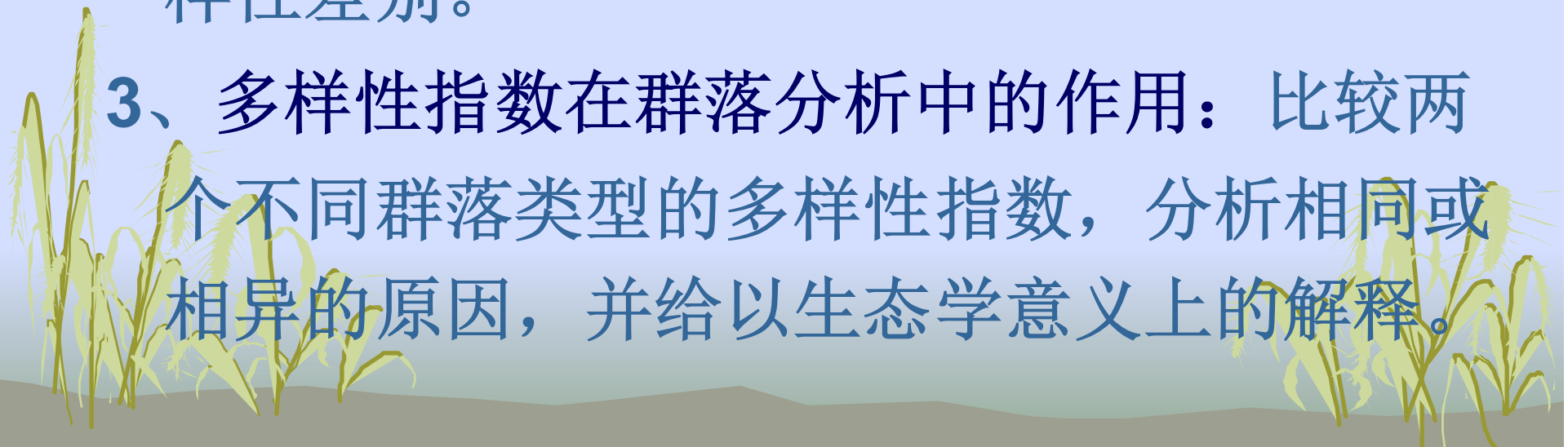
乔木群落：对惠州学院校园植被调查的原始数据作多样性分析。分别绘出Simpson和Shannon-Wiener多样性指数的平均数控制图。

草本群落：在草本群落类型里，采用对角线5点取样，分别用1m<sup>2</sup>的样方测定其种数及其个体数，重复取样10次。



## 五、结果与分析

- 1、按群落类型整理合并数据，并分别计算Simpson和Shannon-Wiener多样性指数。
- 2、计算Simpson和Shannon-Wiener多样性指数的平均数控制图，判断不同群落中种的多样性差别。
- 3、多样性指数在群落分析中的作用：比较两个不同群落类型的多样性指数，分析相同或相异的原因，并给以生态学意义上的解释。





# \*\*\*昆虫群落多样性测定

- (1) 选择样方。选择两块不同植被类型的野外样地。
- (2) 取样。从地块边上某一点出发，由一名操作者手拿捕虫网按蛇形取样法左右扫网捕虫，共扫**100**网分类记录物种数及个体数
- (3) 重复取样。每间隔**5**分钟，按原取样路线，以相同扫网次数进行捕虫，记录数目。当捕获数量呈连续下降趋势时，即可以停止。
- (4) 计算物种多样性指数。

# 动物群落的物种多样性指数

表 14-3 群落物种香农多样性指数计算

群落中物种	群落 1				群落 2			
	$n_i$	$p_i$	$p_i \log_2 p_i$	$p_i \log_2 p_i^2$	$n_i$	$p_i$	$p_i \log_2 p_i$	$p_i \log_2 p_i^2$
苍头燕雀	35	0.206	-0.325	0.514	30	0.152	-0.286	0.540
歌鸲	26	0.153	-0.287	0.539	30	0.152	-0.286	0.540
蓝山雀	25	0.147	-0.282	0.540	3	0.015	-0.063	0.266
戴菊	21	0.124	-0.258	0.540	65	0.328	-0.366	0.407
鸫鸲	16	0.094	-0.222	0.526	20	0.101	-0.232	0.531
煤山雀	11	0.065	-0.177	0.485	11	0.056	-0.161	0.464
斑鸫	6	0.035	-0.118	0.395	0	0.000	—	0.000
旋木雀	5	0.029	-0.104	0.366	4	0.020	-0.079	0.308
金翅	3	0.018	-0.071	0.288	2	0.010	-0.046	0.213
乌鸫	3	0.018	-0.071	0.288	14	0.071	-0.187	0.496
大山雀	3	0.018	-0.071	0.288	0	0.000	—	0.000
长尾山雀	3	0.018	-0.071	0.288	3	0.015	-0.063	0.266
林鸫	3	0.018	-0.071	0.288	9	0.045	-0.141	0.434
灰鸦	2	0.012	-0.052	0.232	0	0.000	—	0.000

*The END*

