



## 前言

中国，长江，万州，云阳，  
故事从复旦开始，在万县达到了高潮！  
这就是我们的实践：万县所属三峡库区土壤动物分布情况调查。

平日的书本知识在这里得到了测评，我们更深地体会了生命科学的价值；  
象牙塔里的生活在这里得到了考验，我们与社会又一次的亲密接触；  
个人英雄还是团队合作，我们又一次领教了集体的力量；  
追求着自己的梦想，我们一行六人在拼搏  
.....

返回复旦的时候，我们成果满载：  
不仅拿到了支持我们模型的实验数据；  
我们——

因实践而更加的团结；  
因实践而更加明白肩上的责任；  
因实践而更加的成熟；  
因实践而更加了解祖国的现状；  
因实践而更加的充实；  
因实践而更加拼搏！

公元 2002 的暑假，  
我们挥洒着汗水，  
飞扬着青春。  
和我的祖国一起，  
为了更加美好的明天，  
共同努力。

编者：蔡亮、张余、胡秉桢、葛天如、王明辉、曾宇竟  
“复旦 Life·万县三峡”实践小组  
二〇〇二年九月



# 目录

前言	第 1 页
<b>成果篇</b>	
实践日程	第 3 页
实践操作流程	第 4 页
万县所属三峡库区土壤动物分布情况调查	第 10 页
万县所属三峡库区土壤动物名录	第 40 页
水库蓄水与周边环境气温关系模型的建立（初稿）	第 46 页
万县地区林区分布以及叶蜂对林场的破坏	第 49 页
长江三峡	第 51 页
<b>感想篇</b>	
收获蛮多的	第 56 页
暑期实践手记	第 58 页
我会记得我曾经走过	第 62 页
西行有感	第 63 页
震惊与惊喜同在	第 65 页
实践随想	第 68 页
重庆万州云阳三峡生态调查暑期实践小结	第 69 页
<b>附件</b>	
“万县三峡”经费使用情况	第 71 页
实践光盘	
后记	第 73 页

## 实践日程

- 8.06-8.17** 先锋（张余）赴云阳开展外联工作：与万县林业局联系，大概了解了当地的森林分布情况，初步确定实验的样地；与万县气象局联系，获得了近五十年的年平均温度、相对湿度的数据；通过联系万县团委与云阳电视台取得联系；联系好旅馆及其他与事件相关的机构。
- 8.15** 主力部队（蔡亮、王明辉、曾宇竞、胡秉桢、葛天如）由复旦乘上开往武昌的 K123 次列车，并于次日抵达中转站——武昌。
- 8.16** 因托运行李未能随车到达，五人被迫滞留武昌一天；下午，五人徒步跨越了武汉长江大桥。
- 8.17** 主力部队乘坐汽车，抵达宜昌；并在晚上翻跃三峡坝区，在茅坪港登上了开往云阳的客轮。
- 8.18** “漯河号”抵达云阳，与张余会合；在旅馆稍事休息后，乘车前往林区，大体确定了四块样地的所在；在旅馆的空房间里摆放好烘灯等设备，整理好次日所需的各种仪器。
- 8.19** 去“江北一号”样地采样，烘虫。
- 8.20** 去“江北二号”样地采样，烘虫。
- 8.21** 去“江南一号”样地采样，烘虫。
- 8.22** 去“江南二号”样地采样，烘虫；接受云阳电视台的采访。
- 8.23** 整理仪器和标本，做好返程准备；
- 8.24-8.28** 乘坐“江渝 109 号”到达宜昌，然后乘坐“江渝 22 号”返回上海；
- 8.29-9.08** 在基础生物学实验室开展相关标本鉴定，并开始实践报告的制作。





# 实践操作流程

## 一、原来的项目设计：

### 1.1 总体设计：

本项目在万县所属三峡库区 156-256m 海拔进行操作，以田地、森林、林田过渡带为对象，选择典型的样地，固定区域，进行分析。考虑水库蓄水的影响对昆虫及灌木、草本的影响最大，我们以昆虫为重点，展开调查，植物分布作为环境因素进行考虑。所有数据采集，按照生态学要求进行。

### 1.2 关于样地、样方的选择：

根据当地情况，在库区沿岸寻找典型样地（考虑江南江北的分界效应），类型包括：耕地、林田过渡带、森林。样地数根据实际情况，在 3-10 个之间。因为是选择典型样地，固定（便于第二年的数据收集）跟踪，故而不进行总体的分层统计。而对于每一个样方，不考虑样本采样量的限制，尽可能获取其中所有的数据。

在样地中，随即选择 10 个样方。根据不同的生境特征，采用五点式或棋盘式或单对角线或双对角线或直行式或平行线式或 Z 形式（耕地中采用）取样。

每一样方大小，根据研究对象，由经验（同纬度的地区从巢式扩展法得到的最小样方面积）确定。

对于陡峭山地，不适合拉样方的，采用中心点四分法——按规定方向定出 X、Y 轴，由中心，测定每个象限内距中心最近的一株大树的距离、胸径、种名，再测定四株幼树；然后在每个点上作 1cm\*1cm 的样方，登记灌木、草本和乔木幼苗的种名。

注意根据实际情况选择合适的样点、样方间距离，避免重复。

### 1.3 关于生境的调查：

#### 1.3.1 陆地生境：

照相，结合 GPS 系统进行操作。需要米尺、绘图纸、卷尺、指南针和桩等工具。

收集历年的水文、地理、气候资料，自测当时的气温、湿度等数据。

采集的生境的数据包括：样地的面积、地点、海拔、坡向、坡高、群落高、总盖度、主要层优势种、外貌特征、小地形、样地周围环境、土壤性质、群落分层情况及各层盖度、突出的生态特征。

#### 1.3.2 生物环境：

##### 1.3.2.1 植物群落

先记录以下数据：群落名称，样地面积，层次数目，层次高度，层次盖度，调查时间，典型植物的名称、一般高度、一般粗度、物候期、生活型。

尔后分层记录：

乔木层（采用 10m×10m 的样方）——层高度、层盖度、调查时间、植物名称、树高、干高、胸径、冠径、冠幅；

灌木层（采用 4m×4m 的样方）——层高度、层盖度、调查时间、植物名称、一般高度、最大高度、一般冠径、最大冠径、一般从径、最大从径、多度、盖度、物候期、生活力；



草本层（采用 1m×1m 的样方）——层高度、层盖度、调查时间、植物名称、一般花序高、最大花序高、一般叶层高、最大叶层高、一般冠径、最大冠径、一般从径、最大从径、多度、盖度、物候期、生活力。

### 1.3.2.2 动物环境

考虑到昆虫的特殊性，主要考虑爬行动物、鸟类对其的影响。

对于鸟类，采用听觉探测法，定点，定时（清晨、傍晚两个固定时间段），专人统计鸟类的鸣叫周期。

对于爬行类，采用样线法，在上午、中午、傍晚、晚上分别进行，固定地区，利用竹竿拍草驱赶，统计爬行动物，记录下已知生境内受扰动的动物数目。统计的因素包括：所见动物数，样线长度，经历时间，观察者遇见动物过程的平均半径，与观察者相比的动物的平均的速度。分别利用 Gates 的静止模型、Yapp 的动态模型估计不同动物的总数。

关于昆虫种群种类及相对数量的估计

在选定的样地内，随机确定 1m×1m 的样方，或者是 1 m 的样圆。具体到现场确定。

扫网法，每一样方上，1 0 0 下，统计。

陷阱拦捕法，将广口瓶埋入样方中央，使瓶口与地面相平，放置稀酒精（固定标本），定时收集。

灯光诱捕法，针对夜间的昆虫种群。

（可选）昆虫的标记重捕：用于估计总体中相应物种的总数。由于时间的限制，采用群体标记法，利用油漆标记预采时获得的昆虫。在正式采样时，选择合适的制成标本。

（可选）在长江上航行时，固定时间收集落网的昆虫数，得到江面上昆虫相对数量的资料。

## 1.4 关于日程的粗略安排：

以八天记，不包括整理资料、联系及往返时间。江南江北各四天。数据收集中，对于植物、鸟类、爬行动物，使用各种方法，在当地确定种名；对于昆虫，可以选择各个代表物种，制成简易标本，返校后进一步分析。

### 第一、二天，森林。

选择合适的样地，25m×25m，一共为四个/典型环境。在样地的四周布置好固定的标志（考虑到重复考察的需要）。

随机选择一个 10m×10m 的样方，进行乔木层数据收集，要求包括 80%物种。

随机选择四个 4m×4m 的样方，进行灌木层的数据收集。

随机选择 10 个 1m×1m 的样方，进行草本层、昆虫的数据收集。

在整个样地中放置合适数量的陷阱瓶，定时统计；持续两天。

在样地中放置合适数量的诱捕灯，定时统计；持续两晚。

### 第三天，林田结合带。

选择合适的样条，10m 宽，尽量短的长度包括所有的典型环境。在样条的四周布置好固定的标志。

随机选择 6 个 4m×4m 的样方，进行灌木层的数据收集。

随机选择 10 个 1m×1m 的样方，进行草本层、昆虫的数据收集。

在整个样条中放置合适数量的陷阱瓶，定时统计。

在样条中放置合适数量的诱捕灯，定时统计。

### 第四天，耕地。

选择离江岸 X 米的耕地，选择 25m×25m 的样地，在四周布置好固定的标志。

随机选择 10 个 1m×1m 的样方，进行昆虫的数据收集。

在整个样地中放置合适数量的陷阱瓶，定时统计。

在样地中放置合适数量的诱捕灯，定时统计。

附注：以上没有包括昆虫标记重捕的操作、江上昆虫数据的收集。

## 二、实际的操作流程

在广泛征询了复旦大学相关专业的老师的建议后，并结合云阳当地的实际情况，在具体的操作的过程中使用了以下的操作流程。对于与水文、气候相关资料的获取，由我们的先锋在主力部队到达之前就已完成，在此不做叙述了。

### 2.1 样点的确定

选择的样地需要有一定的面积。一般样地选在一个较为平坦的、平时人为活动很少的地方，并要避开斜坡地、洼地、坟地、岩石、倒木和大树根，以免影响调查的结果。同时考虑到取样的方便性，我们把可攀爬性也作为了一个指标。

选定了样地后，进行样条的选取。按照吴千红教授的建议，我们从水面以上 5m 初开始选择 10m 左右的样条，标记为 A 带；随后，在 A 带上方海拔 20m 处左右（使用 GPS 定位仪进行相对定位），选择了 B 带；以此类推，确定了 C 带、D 带、E 带。总的海拔跨度在 80m 左右。

然后在每一个水平样条上选取样点，样点两两之间相距约 2m，并避开“突兀”的环境。

考虑到项目的持续性，在每个样地的 E 带上，记录了其两端的经纬度坐标，并埋设了岩石标示物。

### 2.2 取样方法

#### 2.2.1 土壤动物的采样

按国际通用的方法如下描述：

(1) 大型土壤动物的采集法 大型动物是指一般肉眼可见的各类动物，使用大型取样器，取表层 5cm 的土壤，然后用手拣出各类的动物标本，进行鉴定。

(2) 中、小型节肢动物集虫法 用容量为 100ml 的采样器取样，然后置于 Tullgren 式漏斗上，用 40W 白炽灯烘 48 小时，然后分拣、鉴定。

(3) 湿生土壤动物集虫法 用容量为 25ml 的采样器取样，然后置 Baermann 或湿漏斗上，烘 48 小时，然后分拣鉴定。

(4) 原生动物样品的采集 先用 25ml 的采样器取样，将土壤晾干；然后用 3 级 10 倍环式稀释法取样，经过培养作定量计数和鉴定，或直接镜检。

我们在实际操作中，鉴于实验室的条件，仅采集了大型和中、小型的土壤动物。采用小铲子，挖一个 10cm 左右见方的坑，取出其中 10cm 左右的土壤，手工检出大型各类动物后，使用 Tullgren 式漏斗，用 100W 白炽灯烘 24 小时（可能是因为烘灯的威力太大，导致部分土壤动物在没有爬到收集器时就死了，影响了精度；但由于经费和条件的限制，我们只能采用这种方法），然后分拣、鉴定。



### 2.2.2 植物采样

在每一个选定的样条上，我们选择一个 10m×10m 的样方，进行标准的生态学调查，分析其中的乔木状况；随后，按需要选择一个 4m×4m 的样方，统计灌木；在选择两个 1m×1m 的样方，统计草本植物。

在统计过程中使用如下的调查表的表头：

_____年__月__日 室内处理编号														
群落名称_____；记录者_____；样地面积_____；地点_____；														
层次名称（乔木层、灌木层、草本层）；层高度_____；层盖度_____；其他_____。														
样地	样条	植物层	科名	属、种名	高度(m)		冠径(m)		胸径(m)		密度	盖度%	物候期	生活力
					一般	最高	一般	最高	一般	最高				

### 2.2.3 对鸟类和爬行动物的处理

在实践过程中，我们发觉几乎没有大型的爬行动物，因此决定不考虑爬行动物对土壤动物的可能影响。

对于鸟类，我们采用了录音的方法，每天早晨在旅馆附近，录制半小时的鸟的鸣叫声。返校后请相关的专家进行鉴定。但是，我们发现，在样地中鸟类并不很多，因此在此份报告中暂时不加入鸟类对土壤动物分布影响的考虑。

### 2.2.4 样地群落的处理

按照设计的表格，详细记录各个因子；详情可见后文。

## 2.3 标本的处理和分类鉴定

### 2.3.1 关于土壤动物标本

采得的土壤动物使用 75% 的酒精固定，带回上海，用于分析。为避免旅途中的损伤，我们采用了泡沫塑料填充保存瓶的防震措施。

土壤动物涉及 8 个动物门，体形大小悬殊，形态各异，各类动物有各自的特殊的处理方法，制成标本，然后才能进行分类鉴定。分类检索依据的是尹文英等（1998）《中国土壤动物检索图鉴》，并在某些疑难问题上请教了杨琰云老师。在此对杨琰云老师对我们实践的支持表示衷心地感谢。

### 2.3.2 关于植物标本

我们请了陆帆老师参与鉴定工作，并参考了《中国植物志》和《四川植物志》。在此对陆帆老师对我们实践的支持表示衷心地感谢。

## 2.4 生物量测定（因时间限制，目前没有开展，计划在九月末完成。）

由于土壤动物的大小差异悬殊，简单的个体数量不能反映类群在群落中的重要性，更不能用来进行分解功能的定量研究，因此对土壤动物的生物量的测定十分必要。

生物量一般用  $g/m^2$  干重或鲜重为计量单位。手捡标本用  $10000^{-1}$  天平称重；干漏斗收集的则采用如下方法推算其鲜重和干重；在镜检时，各类动物按实测体长或按估计大小来分级记录，然后另收集一定数量同类动物不同等级的个体测鲜重，求出平均个体重量，并据此推算调查时各种群的生物量。

若要干重生物量，则再测各种类群的干、湿重比例，把鲜重换算成干重。

## 2.5 群落多样性测定

群落多样性的测定,主要是通过计算一下的参数完成。考虑到我们鉴定的程度,我们定义:①样地为群落,因此在本次试验中有四个群落;②A、B、C、D、E 带的动物分布的总和为群落(尝试分析沿海拔的动物分布的变化趋势),因此在本次试验中有五个群落;③动物的“目”、植物的“科”是类群。分别计算植物群落与动物群落的相关系数。

### 2.5.1 类群数

这是最简单的一种方法,在群落差异较大时有一定的使用价值。但是必须注意到:这种方法往往会被偶发现象所掩盖,必须注意区分,尤其是对那些数量极少或只有单个个体的类群。

5.2 Shannon-Weiner 指数,即  $H'$  指数 ( $H' = -\sum P_i \ln P_i$ )。式中的  $P_i$  是群落中某一类群的个体

数在该群落中所有个体中所占的比例。该指数增加了物种在总体中分布的均匀度信息。使用这种方法需要假设:群落内各个种之间在利用空间资源上是互相排斥的,此多则彼少。群落中只要各种物种个体数量相等,不管其数量如何贫乏,这个群落的物种多样性指数就最大。而像土壤动物这类分类十分广泛,生态功能各异的复杂群落是不能与之相比的。因此在利用  $H'$  时需要除去数量或生物量极大的部分后才可获得较满意的结果。

我们计算这一指数是为了计算群落的均匀度,并不作为群落的多样性的测度。

### 2.5.3 群落相似性指数

即 Gowen 系数 ( $Sg = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left[ 1 - \left( |X_{ij} - X_{ik}| \right) \frac{1}{R_i} \right]$ )。式中的  $X_{ij}$  和  $X_{ik}$  分别是群落 j 和群落

k 第 i 个类群的个体数;  $R_i$  为两个群落中第 i 类群个体数之和; n 为类群数。这一系数的建立是基于群落中每个组成特征是独立的假设,比较适合土壤动物群落各群间的一般关系。但是它不能给予每个群落单独的特征性表达。

在完成了这一指数的计算后,我们利用 Gowen 系数矩阵,构建了系统树,利用不同群落之间多样性的差异进行一定的分析。但是对于使用这种方法进行分析的理论依据,暂时没有得到其他的研究成果的支持。

### 2.5.4 密度-类群指数

$DG = \frac{g}{G} \sum_{i=1}^g \left( \frac{D_i C_i}{D_{i\max} C} \right)$ 。式中的  $D_i$  为群落中第 i 类群的个体数,  $D_{i\max}$  是 C 个群落中第 i

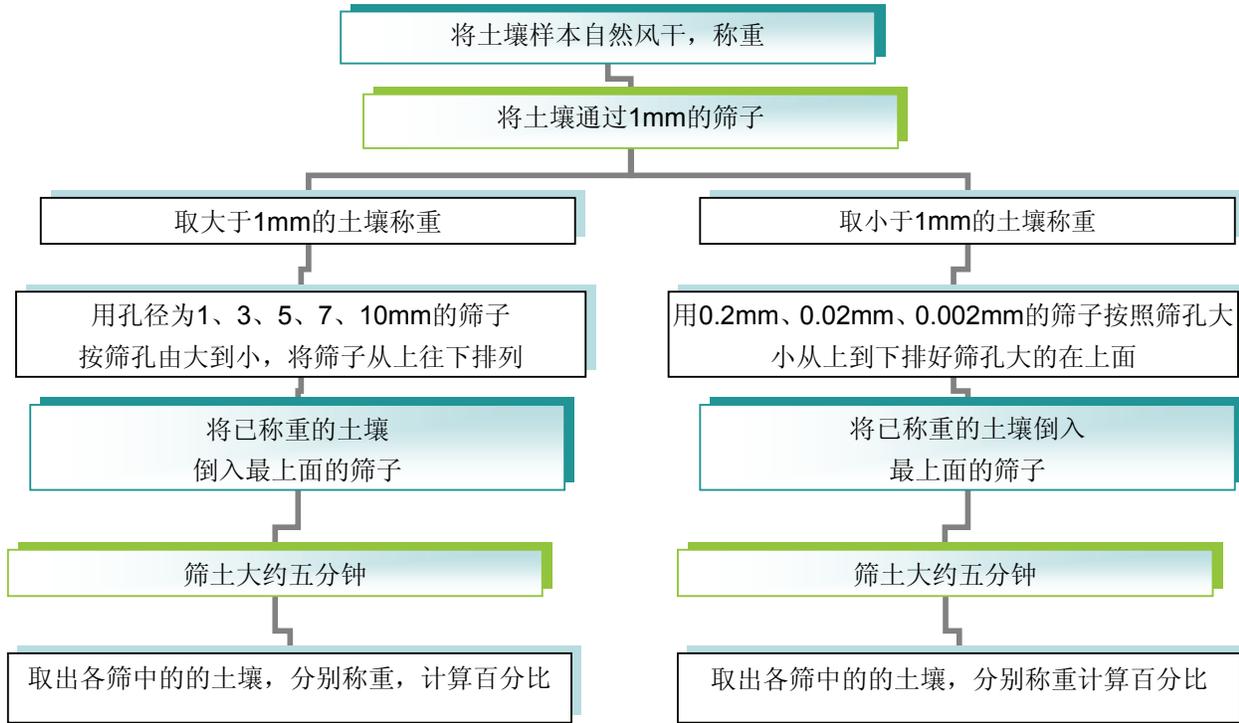
类群的最大值,  $C_i$  为第 i 类群在 C 个类群中出现的次数; G 为 C 个群落中出现的类群数; g 为要测度的某群落实有类群数。这一指数与 Sg 系数类似,基于群落中每个组成特征都是独立的假设上。相比 Sg, DG 可以给予每一个参加比较的群落一个多样性的表达。

## 2.6 群落均匀度的计算

使用 Pielou 指数 (1966),  $J = \frac{H'}{\log_2 S}$ , 其中的 S 为类群数,而  $H'$  是 Shannon-Weiner 指数。

## 2.7 对于土壤成分的分析

我们采回了每个样地的混合土壤，而后按照标准进行了土壤的物理性质的分析。



## 2.8 其他的操作

主要参考了尹文英等著的《中国亚热带土壤动物》一书。



# 万县所属三峡库区土壤动物分布情况调查

蔡亮

## 前言

土壤动物学的研究虽然早已经是现代生物学的一个重要分支领域，但是在我国土壤动物至今还未能被人们普遍有所认识。本次的项目操作，我们以万县三峡库区的土壤动物为研究对象，完成了本底的调查，希望能够为后续项目“水库蓄水对土壤动物的影响的动态分析”提供有力的支持。

从 150 多年前，在欧洲开始的关于土壤动物的研究至今，土壤动物学已经有了很大的进展。我们逐步认识到，土壤生物对土壤的形成和发育、物理化学性质的变化和有机物的分解起着重要的作用；它们使土壤成为具有生物活性的活体，是巨大的、潜在的、可持续利用的自然资源；它们亿万年来在自然生态系统中本能的发挥着一定的作用，同时，也无偿地为人类生产提供宝贵的肥源。

现在我们迈进了 21 世纪，所面临的主要挑战，就是通过实现可持续发展的目标，来满足全世界人类的生活需要。联合国粮农组织（FAO）（1991）指出，可持续农业应该是“能保护和维持土地、水和动、植物资源，而不造成环境退化……”，这也正是现代土壤动物学的研究目标。我们操作了“万县所属三峡库区的土壤动物分布情况调查”后发现，在土壤中存在不少有害昆虫及其幼虫；而“水库蓄水对土壤动物的影响的动态分析”的操作，也把重点放在了有害昆虫的月度监控及有效预防措施提出两个方面；最终的目的还是为了实现土壤资源的可持续利用，“绿色化”的土地生产。

## 一、关于土壤动物的背景知识的介绍

### 1.1 土壤动物与环境的关系

土壤动物，是指其生活中有一段时间定期在土壤中渡过，而且对土壤有一定影响的动物，涉及的类群很广：原生动物、扁形动物、环节动物、软体动物、缓步动物、节肢动物；在我们的项目研究中以节肢动物门昆虫纲的动物为主。土壤是这些动物类群的特殊的生活环境，是生物、气候与地质相互作用的产物，是固体、液体和气体的镶嵌环境。

在这里，土壤能为植物提供依托之所及其生长所必需的多种原料，成为动物生存的环境。根据土壤的定义——“地球表面作为陆地植物天然培养基的松散的矿物质”，结合土壤形成的过程——岩石风化、有机物和无机物混合，可将典型的土壤剖面自上而下分成以下几层：

L 层：尚未分解的枯枝落叶层；

F 层：腐叶层，部分枯枝落叶已经分解成碎片；

H层：腐殖层，植物残体已经完全分解，失去原来可资辨认的结构特征，并含有少量的无机质土壤；

A层：上层土，使有机物和细粒无机物的混合层；

B层：下层土，其中的有机质不多，为较粗粒土壤，通常为棕色；

层：原是从岩石风化的土层，不含有机质；

D层：尚未风化的岩石。

而在土壤中的动物，在土壤垂直分层的总体影响下，可以分为以下三类：

(1) 真土居动物 是指生活在较深层（A或B层）的矿质土壤之中的动物，这些动物通常具有挖掘、钻孔的能力。

(2) 表土居动物 生活在地表或枯枝落叶层的类群，如蜗牛等。

(3) 半土居动物 生活在土壤的上层，枯枝落叶层和腐叶层的类群，如螨类等。

## 1.2 土壤动物的作用和功能<sup>[1]</sup>

土壤动物的作用通常可以分为两类，即机械的活动和化学的活动。具体说可分为以下三方面：

### 1.2.1 植物和动物残体的粉碎和分解

大量的植物残体，很快就受到动物的粉碎作用和微生物的分解作用而崩溃。然而，在不同场所、气候、土壤等条件，以及植物残体的形状和种类不同时，土壤动物粉碎残体的顺序和速度也很不同。如在温带，蚯蚓、跳虫、螨等起主要作用；在亚热带，除了蚯蚓外，等足目起重要作用；在热带，白蚁和蚂蚁代替了蚯蚓。

动物的残体和粪便也是由土壤动物来分解。如鸟、兽、爬行类和两栖类的尸体场吸引众多土壤动物聚集起来，以惊人的速度把尸体取食殆尽。而聚集到受累粪便啥个昆虫，常称为“粪虫”。

### 1.2.2 土壤的疏松和混合

自然界土壤的疏松和混合历来都是由土壤动物来承担，主要是由蚂蚁、蚯蚓、白蚁和哺乳动物等较大型的有较强大的挖掘能力的动物来承担。

### 1.2.3 土壤物理化学性质的变化

土壤无脊椎动物对维护土壤生态系统的物理化学特性和生物的种群繁衍起着极为重要的作用。

在物理性质方面，包括土壤质的变化、团粒构造的发展以及通气性、透水性、空隙数量、含水量等的变化。

化学性质方面，包括土壤pH值、碳含量、有机质含量、氮含量、碳/氮比率以及钠、钙、锰、钾等含量的变化。

## 1.3 土壤动物的利用

土壤中生活的各种的生物，对土壤的形成、发育、结构以及持水性、保温性等等都起着重要的作用，形成具有生物活性的土壤生态系统。在这里，想就如何发挥土壤动物的作用谈一谈。

<sup>1</sup> 尹文英.中国亚热带土壤动物.科学出版社,1992

### 1.3.1 保持土壤肥力的稳定增长

营养物质循环是调节土壤肥力的最基本过程之一，就是把植物体中来自土壤中可被利用的营养物质，经过腐败、分解又被释放出来，亦即是通过细菌、真菌和土壤动物的作用，使营养物质再循环。土壤中大量的氮的快速循环主要由蚯蚓、跳虫或多足动物等的作用完成；而白蚁和共生的微生物，共同作用分解纤维素和木质素，直接参与碳的循环……。

鉴于土壤群落中动物与植物、动物与微生物以及动物与动物之间存在着极为复杂的关系，对它们之间作用机制的阐明，必将更加有利于保持土壤生态系统的平衡，促进土壤营养物质循环的发挥。

### 1.3.2 监测环境污染的指示生物

自然界越来越严重地影响着生态系统，森林砍伐、施用化肥、杀虫剂及除草剂的施放、放射性的污染等等。土壤动物栖息在各种土壤中，他们能够反应环境的细微变化。通过调查和比较，在不同地点，不论群落是独特的，还是常见的，加以综合判断，计算群落的独特指数，可以作为环境污染和土壤恶化的指标。

### 1.3.3 土壤退化的治理

土壤动物能够对退化了的土壤起恢复作用，其中尤以蚯蚓的作用较为明显。有报道称，在草原地区的无机肥料系统中，蚯蚓的活动可以使牧草增产 17%，而施用牛肥的草地试验中，可增产 93%，并加速了土壤的熟化。

### 1.3.4 其他利用

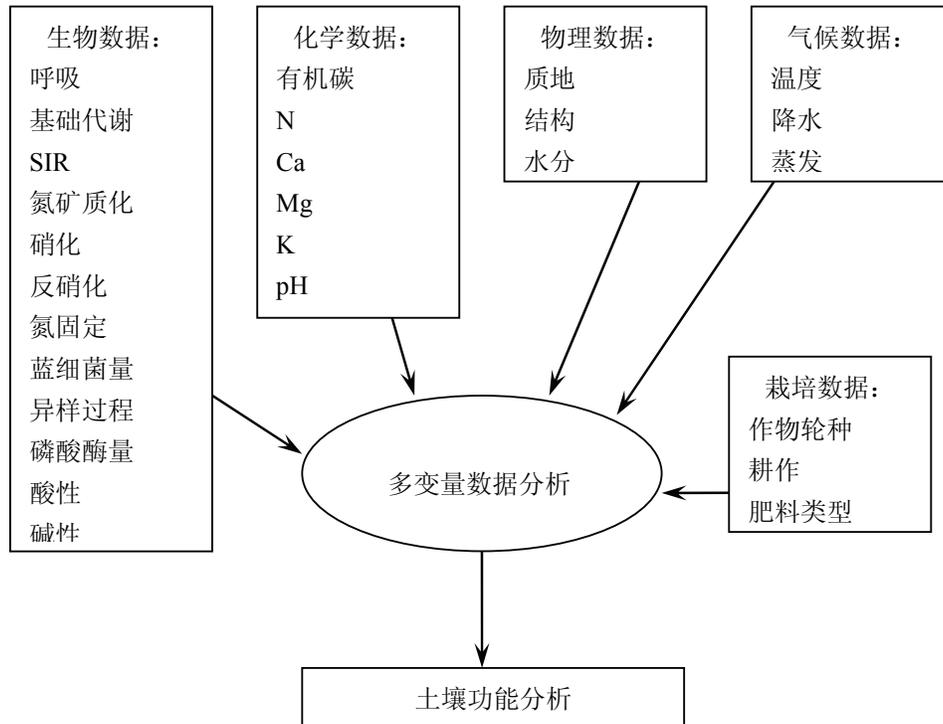
有些土壤动物可以食用：蚁、蝎、蜂、螺、蚯蚓等；有些可以入药：地鳖虫、蝎、蜈蚣、蚂蚁、鼠妇等；有的可以作为害虫的天敌或家禽的饲料等。

## 1.4 土壤动物多样性的保持与保护

随着人类的各种活动对土壤动物产生了不同程度的影响，而土壤生态系统是一个极其脆弱的、恢复能力最小的自然资源；因而对其的保护格外重要。

我们必须看到，在土壤生物的保护有着特殊性。因为土壤生物广泛生存在各种土壤中，而且大多形体微小，不易被察觉，难以采用保护区等小范围的保护措施。因而制定一套完善的综合评价体系，将会对合理、有效的管理的开展提供极强的支持。

根据尹文英院士的相关文章，总结有如下的土壤总体评价体系：



## 二、实践原始数据

### 2.1 样地群落情况

这次“万县三峡”的实践，我们主要对四块样地进行了调查，样地的数据如下。

群落名称：江北一号；记录者：蔡亮；处理号：8.19；  
样地面积：10×100m；地点：长江北岸云阳段一小支流；  
样地顶端的经纬度：N 30°57.52' E 108°49.139'；  
N 30°57.52' E 108°49.140'；  
坡向：西；坡高：≥100m；坡角：30-45°；  
群落高：3m；总盖度：85%；实测地温：25.0℃；  
外貌特征：无明显的平台地带，坡度较陡；  
小地形及周围环境特征：无高大乔木，处于长江的一个小支流；  
母质和土壤：土层很薄，在5-15cm之间，下为坚硬的花岗岩；  
分层及各层的特点：共分三层  
乔木层：高度3-4m；盖度2%；分布在群落的高海拔处；  
灌木层：高度2-3m；盖度2%；群落中散在分布；  
草本层：高度1m；盖度80%；分布于群落的各处；  
人为影响：在A-B带间有公路通过。

群落名称：江北二号；记录者：蔡亮；室内处理号：8.20；  
样地面积：20×100m；地点：长江北岸云阳段；  
样地顶端的经纬度：N 30°57.54' E 108°50.122'；  
N 30°57.54' E 108°50.123'；  
坡向：西南；坡高：200m；坡角：30-45°；  
群落高：4m；总盖度：80%；实测地温：25.8℃；  
外貌特征：平坡，由公路分隔，乔木在高处；  
小地形及周围环境特征：样地周围多是分块的废弃的田地，坡度并不很陡；  
母质和土壤：棕色土壤；  
分层及各层的特点：共分二层  
乔木层：高度5-10m；盖度5%；分布在群落的高海拔处；  
草本层：高度1m；盖度75%；分布于群落的各处；  
人为影响：在A-B带间有公路通过，周围是废弃的田地，估计受人为影响较大，猜测样地正处在演替之中。

群落名称: 江南一号; 记录者: 蔡亮; 处理号: 8.21;  
 样地面积: 10×100m; 地点: 长江南岸云阳段距张飞庙 500m 处;  
 样地顶端的经纬度: N 30°57.127' E 108°53.210';  
                           N 30°57.127' E 108°53.211';  
 坡向: 北; 坡高: >300m; 坡角: 45°;  
 群落高: 5m; 总盖度: 95%; 实测地温: 24.9℃;  
 外貌特征: 样地中间有部分的人工种植的痕迹, 小灌木较多, 岩石上有藤本;  
 小地形及周围环境特征: 边上有一小瀑布;  
 母质和土壤: 棕壤;  
 分层及各层的特点: 共分三层  
 乔木层: 高度 15m; 盖度 70%; 分布在群落各处;  
 灌木层: 高度 1-2m; 盖度 30%; 群落中散在分布;  
 草本层: 高度 1m; 盖度 90%; 分布于群落的各处;  
 人为影响: 在 A-B 带间有土路通过, 样地中有不少石径, 但岩石上有较多的青苔

群落名称: 江南二号; 记录者: 蔡亮; 处理号: 8.22;  
 样地面积: 10×100m; 地点: 长江南岸云阳段靠近水文标示处;  
 样地顶端的经纬度: N 30°57.15' E 108°52.458';  
                           N 30°57.15' E 108°52.459';  
 坡向: 北; 坡高: >400m; 坡角: 30°;  
 群落高: 4m; 总盖度: 95%; 实测地温: 25.0℃;  
 外貌特征: 植被茂盛, C-D 带间有公路分隔;  
 小地形及周围环境特征: 临水的地带有浅滩, 周围是 10 年以上的人工林;  
 母质和土壤: 棕色土壤;  
 分层及各层的特点: 共分三层  
 乔木层: 高度 10-20m; 盖度 70%; 多分布在群落的高处;  
 灌木层: 高度 2m; 盖度 5%; 群落中散在分布;  
 草本层: 高度 1m; 盖度 80%; 分布于群落的各处;  
 人为影响: 在 C-D 带间有公路通过, A-B 带间有废弃的农舍

## 2.2 土壤动物分布情况

对于每一块样地, 我们都有相应的土壤动物和植物的数据, 对于不能确认的暂时使用“?”表示。土壤动物的分布情况的原始数据如下, 注意其中的 A 带代表水面上海拔 5m 左右的样条, B 带代表水面上海拔 25m 左右的样条, C 带代表水面上海拔 45m 左右的样条, D 带代表水面上海拔 65m 左右的样条, E 带代表水面上海拔 85m 左右的样条。而样点的 12345 是指每一样条上自东向西的五个间隔 2m 左右的采土点。

样方	样地	样点	昆虫种类	数量
江北一号	A	1	真螨目甲螨亚目	2



		唇足纲石蜈蚣目	1	
	2	鞘翅目幼虫	9	
		蜘蛛目原蛛下目	1	
		蜚蠊目前气门亚目	1	
		膜翅目蚁科	2	
		颤蚓目线蚓科	1	
		真螨目甲螨亚目	2	
		真螨目前气门亚目	1	
		3	地蜈蚣目	1
	鞘翅目幼虫		2	
	真螨目前气门亚目		1	
	4	膜翅目蚁科	12	
		双翅目长角亚目	1	
		鞘翅目幼虫	3	
		真螨目前气门亚目	2	
		真螨目前气门亚目	2	
		真螨目甲螨亚目	2	
		球马陆目生圆马陆科	1	
	5	鞘翅目幼虫	2	
		膜翅目蚁科	4	
		真螨目前气门亚目	3	
		真螨目前气门亚目	1	
		真螨目甲螨亚目	4	
		双翅目幼虫	1	
	B	1	膜翅目蚁科	5
			真螨目前气门亚目	3
			真螨目甲螨亚目	1
		2	膜翅目蚁科	1
			真螨目前气门亚目	1
			真螨目甲螨亚目	3
		3	真螨目前气门亚目	1
			颤蚓目线蚓科	1
			膜翅目蚁科	1
			真螨目甲螨亚目	2
		4	正蚓目正蚓科(蚯蚓)	1
			真螨目前气门亚目	3
		5	膜翅目蚁科	41
			鞘翅目幼虫	1
		C	1	鞘翅目幼虫



		颤蚓目线蚓科	3
		真螨目甲螨亚目	5
		革螨亚目	1
	2	膜翅目蚁科切叶蚁亚科	2
	2	双翅目幼虫	2
	2	真螨目甲螨亚目	1
	3	真螨目甲螨亚目	4
	3	双翅目幼虫	1
	3	蜘蛛目原蛛下目	1
	3	膜翅目蚁科切叶蚁亚科	1
	4	真螨目甲螨亚目	5
	4	双翅目长角亚目瘿蚊科	1
	4	双翅目幼虫	5
	4	石蜈蚣目	1
	4	真螨目甲螨亚目	1
	4	地蜈蚣目草地蜈蚣科	1
	4	双翅目长角亚目蚊科按蚊属	1
	5	双翅目幼虫	10
	5	双翅目长角亚目瘿蚊科	1
	5	膜翅目蚁科切叶蚁亚科	2
	5	真螨目甲螨亚目	2
	5	双翅目长角亚目蠓科	1
	D	真螨目前气门亚目	2
	1	双翅目幼虫	2
	1	颤蚓目线蚓科	2
	1	膜翅目蚁科切叶蚁亚科	2
	1	膜翅目蚁科	1
	1	真螨目甲螨亚目	4
	1	双翅目长角亚目毛蠓科	1
	1	双翅目长角亚目蠓科	1
	2	鞘翅目幼虫	2
	2	膜翅目蚁科	2
	2	真螨目甲螨亚目	1
	2	真螨目前气门亚目	3
	3	膜翅目蚁科	3
	3	真螨目前气门亚目	4
	3	鞘翅目幼虫	1
	3	颤蚓目线蚓科	1
	3	真螨目甲螨亚目	1
	3	双翅目长角亚目毛蠓科	1



			蜘蛛目原蛛下目	1
			缨翅目锯尾亚目	1
		4	同翅目飞虱科	1
			膜翅目蚁科	1
			真螨目前气门亚目	2
		5	双翅目芒角亚目丽蝇科	1
			寄螨目中气门亚目	1
			革螨亚目	1
			真螨目甲螨亚目	2
			双翅目幼虫	1
			膜翅目蚁科	2
		E	1	真螨目前气门亚目
	真螨目甲螨亚目			4
	双翅目幼虫			2
	双翅目长角亚目瘿蚊科			1
	膜翅目蚁科切叶蚁亚科			1
	2		双翅目幼虫	3
			真螨目甲螨亚目	5
			蜘蛛目后纺亚目	1
			真螨目前气门亚目	1
	3		双翅目长角亚目瘿蚊科	2
			真螨目甲螨亚目	1
	4		双翅目长角亚目瘿蚊科	1
		真螨目甲螨亚目	1	
5	颤蚓目线蚓科	1		

样方	样地	样点	昆虫种类	数量
江北二号	A	1	寄螨目中气门亚目	1
		2	寄螨目中气门亚目	1
			缨翅目锯尾亚目鱼马科	1
			真螨目甲螨亚目	1
			蜘蛛目后纺亚目	1
		3	鞘翅目幼虫	1
			真螨目甲螨亚目	2
			真螨目前气门亚目	2
		4	真螨目甲螨亚目	2
			膜翅目蚁科	1
鞘翅目幼虫	1			



B	5	真螨目前气门亚目	3
		蜘蛛目原蛛下目	1
		膜翅目蚁科蚁亚科	4
		双翅目长角亚目蠓科	1
		真螨目甲螨亚目	1
	1	膜翅目蚁科切叶蚁亚科	1
		真螨目前气门亚目	1
		真螨目甲螨亚目	3
	2	双翅目短角亚目	1
		双翅目长角亚目蠓科	1
		真螨目前气门亚目	1
		真螨目前气门亚目	2
		真螨目甲螨亚目	1
	3	同翅目飞虱科	1
		膜翅目蚁科切叶蚁亚科	1
		真螨目前气门亚目	2
		地蜈蚣目	1
	4	双翅目长角亚目蠓科	1
5	膜翅目蚁科	3	
	膜翅目蚁科切叶蚁亚科	13	
	真螨目甲螨亚目	3	
	真螨目前气门亚目	1	
C	1	双翅目幼虫	1
		蜘蛛目原蛛下目	1
		真螨目甲螨亚目	2
		啮目异节亚目	1
	2	蜘蛛目原蛛下目	1
		双翅目幼虫	2
		颤蚓目线蚓科	1
		真螨目甲螨亚目	1
	3	双翅目长角亚目蠓科	1
		真螨目甲螨亚目	1
		双翅目幼虫	1
		膜翅目蚁科切叶蚁亚科	1
	4	双翅目长角亚目蠓科	1
		双翅目幼虫	1
	5	蜘蛛目原蛛下目	1
		双翅目长角亚目毛蠓科	1
		鞘翅目幼虫	1
		真螨目甲螨亚目	2



D	1	无		
	2	鞘翅目幼虫	2	
		膜翅目广腰亚目叶蜂科	1	
		缨翅目管尾亚目	1	
	3	双翅目幼虫	1	
	4	鞘翅目幼虫	1	
	5	蜱螨目异气门类	1	
		颤蚓目线蚓科	1	
		蜘蛛目原蛛下目	1	
		真螨目甲螨亚目	2	
	E	1	真螨目甲螨亚目	4
			膜翅目蚁科	2
			真螨目前气门亚目	1
			双翅目幼虫	2
			双翅目长角亚目蠓科	1
		2	双翅目长角亚目瘿蚊科	1
			膜翅目蚁科切叶蚁亚科	1
			真螨目前气门亚目	1
			真螨目甲螨亚目	1
膜翅目蚁科			1	
3		双翅目长角亚目毛蠓科	1	
		真螨目甲螨亚目	2	
		真螨目前气门亚目	1	
		缨翅目锯尾亚目鱼马科	2	
4		真螨目甲螨亚目	3	
		同翅目飞虱科	1	
		同翅目叶蝉科	1	
5		同翅目飞虱科	2	

样方	样地	样点	昆虫种类	数量
江南一号	A	1	真螨目甲螨亚目	4
			寄螨目中气门亚目	1
			弹尾目跳虫科	1
			膜翅目蚁科拟切叶蚁亚科拟猛切叶蚁属	2
		2	无	
		3	正蚓目正蚓科(蚯蚓)	1
			颤蚓目线蚓科	1
		4	双翅目长角亚目蠓科	1
5	弹尾目跳虫科	1		



			双翅目幼虫	1
			真螨目甲螨亚目	1
B	1		真螨目前气门亚目	1
			真螨目甲螨亚目	1
			寄螨目中气门亚目	1
	2		双翅目长角亚目蠓科	1
		3		颤蚓目线蚓科
			真螨目前气门亚目	2
			革翅目蠹科	1
			倍足纲蟠马陆总目 球马陆科	1
			真螨目甲螨亚目	1
	4		无	
	5		真螨目甲螨亚目	2
C	1		真螨目前气门亚目	5
			颤蚓目线蚓科	1
			膜翅目蚁科	1
			真螨目甲螨亚目	1
	2		膜翅目广腰亚目叶蜂科	1
			颤蚓目线蚓科	13
			真螨目甲螨亚目	1
			膜翅目蚁科	1
			真螨目前气门亚目	1
	3		正蚓目正蚓科(蚯蚓)	
			双翅目长角亚目蠓科	1
			真螨目甲螨亚目	1
	4		膜翅目蚁科小家蚁属	1
			半翅目花蝽科	1
	5		双翅目长角亚目蠓科	1
			膜翅目广腰亚目叶蜂科	1
			颤蚓目线蚓科	2
		鞘翅目幼虫	2	
D	1		膜翅目广腰亚目广腰亚目叶蜂科	1
	2		蜘蛛目后纺亚目	1
			真螨目甲螨亚目	2
	3		鞘翅目粉? 科幼虫	1
			真螨目甲螨亚目	1
	4		蜘蛛目后纺亚目	1
			双翅目长角亚目瘿蚊科	1
		真螨目甲螨亚目	2	



E	5	颤蚓目线蚓科	1	
		半翅目网蝽科狭膜网蝽属	1	
		真螨目前气门亚目	1	
		鞘翅目幼虫	2	
		真螨目前气门亚目	1	
	1	1	双翅目长角亚目大蚊科	1
			鞘翅目幼虫	3
			双翅目幼虫	2
		2	真螨目前气门亚目	3
			鞘翅目叩甲科	1
			真螨目甲螨亚目	2
		3	蜘蛛目原蛛下目	1
			鞘翅目幼虫	2
			真螨目前气门亚目	2
			真螨目甲螨亚目	2
			膜翅目广腰亚目叶蜂科	1
		4	鞘翅目幼虫	2
			真螨目甲螨亚目	2
		5	正蚓目正蚓科(蚯蚓)	2
			真螨目前气门亚目	3
	双翅目长角亚目蠓科		3	
	蜘蛛目原蛛下目		1	
	真螨目前气门亚目		1	

样方	样地	样点	昆虫种类	数量
江南二号	A	1	双翅目长角亚目蠓科	1
			双翅目幼虫	1
		2	膜翅目蚁科	8
			蜉蝣目辐蝽亚目	1
			?	1
		3	膜翅目蚁科	7
			双翅目广翅亚目摇蚊科	1
			双翅目广翅亚目蠓科	2
		4	无	0
		5	啮虫目	1
			真螨目甲螨亚目	2
膜翅目蚁科猛蚁亚科 厚结猛蚁属	1			



		原蛛下目	1	
		综合纲么蚣目	1	
B	1	颤蚓目线蚓科	1	
		膜翅目广腰亚目叶蜂科	1	
	2	弹尾目跳虫科	1	
	3	鳞翅目潜蛾科	1	
		蜘蛛目后纺亚目	1	
	4	膜翅目蚁科双针蚁属	2	
		双翅目长角亚目毛蠓科	1	
	5	膜翅目广腰亚目叶蜂科	1	
		半翅目木节蝽科	1	
		真螨目甲螨亚目甲螨属	1	
		真螨目甲螨亚目	1	
	C	1	脉翅目粉蛉科	1
			双翅目长角亚目蠓科	1
2		真螨目甲螨亚目	2	
3		双翅目短角亚目水虻科	1	
		寄螨目中气门亚目	1	
		膜翅目蚁科	1	
		双翅目长角亚目毛蠓科	1	
4		真螨目前气门亚目	1	
		膜翅目蚁科	1	
		寄螨目中气门亚目	1	
		双翅目长角亚目瘿蚊科	1	
5		真螨目甲螨亚目	1	
		膜翅目蚁科	1	
D		1	直翅目短角亚目蚤蝼总科	1
		2	双翅目长角亚目瘿蚊科	1
	蜘蛛目后纺亚目虫室虫当科		1	
	真螨目前气门亚目		1	
	真螨目甲螨亚目		1	
	寄螨目中气门亚目		1	
	3	弹尾目节腹亚目	1	
		无气门亚目	1	
		真螨目甲螨亚目	2	
		弹尾目节腹亚目	1	
	4	寄螨目中气门亚目	1	
		弹尾目节腹亚目	1	
		缨尾目石虫内科	1	
真螨目甲螨亚目		1		



		缨翅目锯尾亚目鱼马科	1
	5	无	0
	E	人力不可及	

### 2.3 样地中植物分布情况

以上是实践所得的有关土壤动物的原始数据。现在再把有关植物的原始数据罗列如下。注意其中的 A 带代表水面上海拔 5m 左右的样条，B 带代表水面上海拔 25m 左右的样条，C 带代表水面上海拔 45m 左右的样条，D 带代表水面上海拔 65m 左右的样条，E 带代表水面上海拔 85m 左右的样条。

样地	样条	植物层	科名	属、种名	高度 (m)		冠径 (m)		胸径 (m)		密度	盖度 %	物候期	生活力
					一般	最高	一般	最高	一般	最高				
江北一号	A	草本层 1	禾本科	狗尾草	0.3	0.62	0.1	0.13	0.007	0.01	16 丛	2	营养	良
			菊科	狗娃花	0.74	0.74	0.1	0.2	0.1	0.1	3	1	营养	良
			唇形科	石蚕	0.33	0.33	0.18	0.1	0.08	0.08	1	2	营养	良
		草本层 2	菊科	艾属	0.6	0.8	0.35	0.4	0.1	0.1	18	10	营养	良
			藜科	灰绿藜	0.2	0.25	0.15	0.15	0.05	0.05	3	2	营养	良
			禾本科	荩草属	0.2	0.4	0.06	0.1	0.02	0.02	70	50	营养	良
	B	草本层 1	马鞭草科	牡荆	1	1.3	0.18	0.25	0.008	0.01	4	25	营养	良
			漆树科	黄栌	0.4	0.5	0.18	0.2	0.005	0.005	3	20	营养	良
			漆树科	山漆树	0.5	0.5	0.2	0.2	0.008	0.008	1	5	营养	良
			豆科	截叶铁扫帚	0.15	0.15	0.05	0.05	0.002	0.002	1	1	营养	良
			禾本科	芒属	0.7	0.8	0.3	0.3	0.003	0.005	9 丛	25	营养	良
			菊科	牡蒿	0.2	0.3	0.15	0.25	0.004	0.004	3	1	营养	良
			?	?	0.1	0.1	0.5	0.5	0.005	0.005	9	2	营养	良
		草本层 2	豆科	截叶铁扫帚	0.4	0.4	0.3	0.3	0.002	0.002	5	2	营养	良
禾本科			芒属	1	1.3	0.6	0.8	0.04	0.05	4	10	营养	良	
?			?	0.1	0.1	0.12	0.12	0.003	0.003	11	3	营养	良	
C	乔木层	柏科	干香柏	6	9	0.6	1	0.1	0.15	16	10	营养	差	
		松科	马尾松	11	12	1.2	1.5	0.15	0.2	2	3	营养	差	
	灌木层	菊科	?	0.7	1.1	0.5	0.2	0.005	0.015	5	1	营养	有虫	
		菊科	小飞蓬	1.5	1.5	0.5	0.5	0.012	0.012	1	1	营养	有虫	
		马鞭草科	牡荆	0.8	0.8	0.2	0.2	0.005	0.005	1	1	营养	有虫	
		禾本科	芒属	1.8	2	0.5	0.7	0.2	0.2	2	1	营养	良	
	草本	豆科	铁马鞭	0.4	0.8	0.2	0.2	0.01	0.01	10	5	营养	良	



层 1	灰藓科	灰藓一种								90	营养	良	
	?	?	0.15	0.2	5	10	0.05	0.05	5 丛	2	营养	良	
	柏树幼苗	?	0.08	0.1	0	0.01	0.002	0.002	10	1	营养	良	
	?	?	0.1	0.1	0.1	0.1	0.005	0.007	4	2	营养	良	
	菊科	白苞蒿	1.2	1.2	0.3	0.3	0.005	0.005	1	1	营养	良	
草本层 2	茜草科	野丁香	0.4	0.4	0.4	0.4	0.015	0.015	1	1	营养	良	
	D 与 E 类似												
E	乔木层	柏科	丁香柏	4	5	1	1.5	0.04	0.065	18	4	有果实	良
		?	?	4	4	3	2	0.13	0.13	1	1	有果实	良
	灌木层	漆树科	黄栌	0.5	0.5	0.5	0.8	0.01	0.01	3 丛	1	营养	有虫
		前屈草科	南紫薇	0.7	0.7	0.3	0.3	0.01	0.01	1	1	营养	虫害
	草本层 1	菊科	白苞蒿	0.8	0.8	0.2	0.2	0.005	0.005	2	1	营养	虫害
		?	?	0.3	0.4	0.1	0.3	0.03	0.1	3 丛	70	营养	差
		漆树科	黄栌	0.1	0.2	0.05	0.05	0.005	0.005	4	1	营养	差
		大戟科	余甘子	0.15	0.15	0.07	0.07	0.004	0.004	1	1	营养	虫害
	草本层 2	菊科	?	0.05	0.05	0.08	0.08	0.003	0.003	1	1	营养	良
		?	?	1	1	0.2	0.2	0.005	0.005	1	1	营养	良
		?	?	0.1	0.1	0.5	0.5	0.003	0.003	4	2	营养	虫斑
		豆科	多花杭子梢	0.15	0.15	0.05	0.05	0.001	0.001	1	1	营养	良
		莎草科	?	0.3	0.3	0.15	0.15	0.001	0.001	1	1	营养	良
		?	?	0.2	0.3	0.12	0.2	0.05	0.05	4 丛	20	营养	良
		菊科	?	0.02	0.03	0.2	0.3	0.002	0.003	14	5	营养	良
漆树科	黄栌	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	5 丛	5	营养	良		

样地	样条	植物层	科名	属、种名	高度 (m)		冠径 (m)		胸径 (m)		密度	盖度%	物候期	生活力
					一般	最高	一般	最高	一般	最高				
江北二号	A	草本层 1	?	?	0.5	0.8	0.05	0.05	0.03	0.05	15	1	营养	好
			?	?	/	/	/	0.2	0.002	0.003	20 丛	70	营养	好
			?	?	0.15	0.2	0.06	0.09	0.003	0.003	5	1	营养	好
			菊科	?	0.1	0.15	0.1	0.14	0.004	0.007	11	2	营养	好
		菊科	薊属	0.05	0.08	0.1	0.12	0.003	0.005	2	1	营养	好	
		菊科	?	0.5	1.1	0.09	0.12	0.006	0.01	16	2	开花	好	
		菊科	薊属	0.05	0.08	0.12	0.15	0.003	0.005	6	2	营养	好	
		?	?	/	/	/	0.2	0.002	0.003	15 丛	70	营养	好	
菊科	?	0.1	0.15	0.15	0.2	0.06	0.1	6	2	营养	好			
B	乔木	蔷薇科	空心泡	1.5	/	1	/	0.035	/	1	3	营养	良	



C	层	?	?	2	2.5	1.5	1.5	0.01	0.015	9	8	营养	虫害
		五加科	刺楸	2	/	1	/	0.05	/	1	1	营养	良
		?	?	1.5	3	1	2	0.05	0.2	5	5	营养	良
		茜草科	野丁香	1	/	1	/	/	/	1	2	营养	虫害
	草本层1	菊科	小飞蓬	0.2	0.5	0.01	0.02	0.005	0.005	24	10	营养	良
		?	?	0.05	0	0.03	0.05	0.008	0.01	4	3	营养	良
		禾本科	?	0.08	0.15	0.03	0.05	0.002	0.003	10	2	营养	良
		?	?	0.1	0.15	0.05	0.08	0.01	0.015	12	15	营养	良
		?	榨酱草	0.02	0.03	0.01	0.01	0.002	0.002	11	1	营养	良
	草本层2	菊科	薊属	0.02	0.02	0.02	0.02	0.004	0.004	2	0.5	营养	良
		菊科	小飞蓬	0.5	1.5	0.05	0.15	0.006	0.01	23	20	营养	良
		?	榨酱草	0.05	0.1	0.05	0.05	0.2	0.2	11	2	营养	良
		禾本科	?	0.08	0.1	0.05	0.05	0.1	0.2	60	10	营养	良
		?	?	0.15	/	0.01	/	0.002	/	1	0.1	营养	良
	草本层1	禾本科	狗尾草	0.15	0.2	0.05	0.08	0.01	0.02	4	1	营养	良
		菊科	?	0.8	1.2	0.5	0.1	0.08	0.01	6	1	营养	良
沙草科		?	0.6	0.9	0.8	1	0.008	0.01	18 丛	80	营养	良	
豆科		截叶铁扫帚	0.3	0.4	0.03	0.04	0.002	0.002	2	1	营养	良	
草本层2		菊科	?	0.6	0.8	0.05	0.1	0.006	0.01	3	1	营养	良
		豆科	截叶铁扫帚	0.35	0.4	0.04	0.06	0.002	0.002	4	1	营养	良
		?	?	0.3	0.5	0.03	0.03	0.002	0.002	4	1	营养	良
	?	?	0.7	0.8	0.6	0.7	0.015	0.015	18 丛	80	营养	良	
千屈草科	南紫薇	0.1	0.1	0.15	0.15	0.001	0.001	1	1	营养	良		
D	乔木层	柏科	干香柏	8	10	1	1.5	0.08	0.1	20	30	营养	良
		漆树科	黄栌	1.5	2	0.1	0.15	0.008	0.01	14	25	营养	虫害
		大戟科	余甘子	1.5	1.5	1	1	0.01	0.01	10	8	营养	良
		芸香科	九里香	1.5	/	1	/	0.04	/	1	1	营养	良
		马鞭草科	牡荆	0.8	1	0.2	0.5	0.01	0.02	5	2	营养	良
		千屈草科	南紫薇	1	/	2	/	0.16	/	1	1	营养	虫害
	草本层1	沙草科	?	0.1	0.2	0.06	0.1	0.04	0.06	21	60	营养	虫害
		禾本科	荩草	0.02	0.03	0.06	0.08	0.04	0.02	3	1	营养	虫害
		?	?	0.35	/	0.05	/	0.5	/	1	0.1	营养	虫害
		毛茛叶	抱茎铁线莲	0.1	/	0.12	/	0.2	/	1	1	营养	良
	草本层2	沙草科	?	0.15	0.15	0.15	0.15	0.06	0.06	12	50	营养	良
		大戟科	余甘子	0.15	/	0.02	/	0.02	/	1	1	营养	良
		?	?	0.06	/	0.05	/	0.002	/	8	2	营养	虫害
		?	?	0.05	/	0.02	/	0.004	/	1	0.2	营养	虫害
E	草本层1	禾本科	?	0.4	0.5	0.2	0.2	0.002	0.002	4 丛	50	营养	有枯叶



草本层2	禾本科	?	0.4	0.6	0.1	0.15	0.003	0.003	7丛	40	营养	有枯叶
	漆树科	黄栌	0.3	0.7	0.2	0.3	0.007	0.01	6	10	营养	虫害
	莎草科	飘拂草	0.9	0.9	0.5	0.5	0.1	0.1	1丛	90	结果	良
	禾本科	?	0.9	0.9	0.1	0.1	0.05	0.05	2丛	10	营养	虫害
	禾本科	?	0.2	0.2	0.1	0.1	0.002	0.002	1丛	5	营养	黄叶

样地	样条	植物层	科名	属、种名	高度(m)		冠径(m)		胸径(m)		密度	盖度%	物候期	生活力
					一般	最高	一般	最高	一般	最高				
江南一号	A	乔木层	?	?	20	25	5	8	0.2	0.5	4	30	营养	良
			马鞭草科	牡荆	2.5	2.5	1	1.5	0.18	0.3	18	30	营养	虫害
			?	?	5	17	1.5	2	0.1	0.15	3	5	营养	虫害
		草本层1	?	?	0.2	0.25	0.07	0.07	0.1	0.1	60	80	营养	良
			?	?	0.03	0.03	0.06	0.06	0.01	0.01	14	10	营养	良
			?	?	0.05	0.01	0.02	0.02	0.004	0.004	9	3	营养	良
		草本层2	?	榨酱草	0.06	0.1	0.15	0.2	0.002	0.002	7	1	营养	良
			?	?	0.12	0.3	0.1	0.18	0.01	0.02	26	40	营养	虫害
			瘤足蕨科	瘤足蕨属	0.12	0.2	0.03	0.04	0.002	0.003	35	4	营养	良
			?	?	0.05	0.05	0.06	0.1	0.04	0.06	5	20	营养	良
			?	?	0.25	/	0.08	/	1	/	1	1	营养	虫灾
	B	乔木层	漆树科	黄连木	/	6	/	4	/	0.15	1	5	营养	好
			菊科	艾属	1	1.3	0.4	0.5	0.006	0.008	10	80	营养	差
灌木层		马鞭草科	牡荆	1.1	1.4	0.5	0.5	0.002	0.002	30	30	开花	好	
		葫芦科	雪胆	0.9	1	0.3	0.3	0.003	0.003	3	10	营养	良	
		桑科	构树	0.15	0.2	0.08	0.1	0.004	0.005	5	1	营养	良	
		唇形科	半枝莲	0.08	0.1	0.05	0.06	0.002	0.002	40	5	开花	好	
		莎草科	?	0.15	0.1	0.07	0.08	0.005	0.005	6	2	营养	虫害	
草本层		菊科	蒿属	0.4	0.6	0.03	0.04	0.001	0.001	7	10	开花	良	
		菊科	番草属	0.5	0.6	0.004	0.05	0.004	0.005	3	4	营养	好	
		菊科	?	0.1	0.15	0.05	0.05	0.004	0.005	2	1	营养	好	
		唇形科	胡枝子属	0.08	0.15	0.04	0.05	0.004	0.005	5	2	营养	虫害	
	莎草科	?	/	0.7	/	0.1	/	0.05	1	2	营养	好		
C	乔木层	?	?	20	20	1.5	2	0.14	0.18	11	2	营养	良	
		马鞭草科	牡荆	1	1.8	0.4	0.6	0.05	0.1	17	30	营养	良	
		漆树科	黄栌	1.5	2	0.3	0.5	0.006	0.012	8	8	营养	虫害	
		禾本科	竹亚科	1.5	/	2	/	50	/	1	3	营养	良	



D	草本层1	漆树科	黄连木	0.8	/	0.2	/	1	/	1	0.5	营养	良
		大戟科	一叶萩	1.8	3	1	1.5	4	8	4	5	营养	良
		?	?	0.1	0.2	0.02	0.06	0.02	0.02	17	20	营养	虫害
		?	?	0.05	0.05	0.06	0.15	0.04	0.04	8	15	营养	良
		卷柏纲	?	0.02	/	0.03	/	0.2	/	1	1	营养	良
		?	?	0.1	0.1	0.1	0.15	0.04	0.06	13	40	营养	良
		?	?	0	0.15	0.02	0.1	0.004	0.02	2	2	营养	虫害
		?	?	0.2	/	0.15	/	0.1	/	1	5	营养	良
	禾本科	?	0.15	0.2	0.03	0.03	0.3	0.4	3	3	营养	虫害	
	乔木层	柏科	干香柏	11	12	1.5	2	0.14	0.17	10	30	结果	好
	灌木层	?	?	1.5	2	0.8	1	0.01	0.02	7	50	营养	好
		?	?	1.5	2	0.5	0.8	0.02	0.02	4	25	营养	好
	草本层1	禾本科	?	0.08	0.1	0.04	0.05	0.002	0.002	4	3	营养	好
		豆科	胡枝子属	0.06	0.08	0.02	0.03	0.001	0.002	10	2	营养	好
菊科		?	0.09	0.12	0.02	0.03	0.002	0.002	12	2	营养	有虫	
草本层2	?	?	0.1	0.15	0.02	0.03	0.001	2	1		营养	良	
	禾本科	?	0.2	0.3	0.09	0.1	0.001	0.001	50	40	营养	好	
	沙草科	?	0.3	0.5	0.03	0.03	0.002	0.002	3	2	营养	良	
	菊科	薊属	0.04	0.05	0.03	0.05	0.001	0.002	12	5	营养	好	
E	乔木层	?	?	10	25	1	2	0.1	0.18	16	20	营养	良
		?	?	3	5	0.8	1	0.03	0.06	3	5	营养	虫害
	草本层1	桑科	构树	0.1	/	0.03	/	0.002	/	1	1	营养	良
		禾本科	柳叶箬	0.08	0.1	0.05	0.08	0.02	0.02	3	1	营养	良
	草本层2	莎草科	?	0.1	0.2	0.08	0.1	0.5	0.01	0.18	2	营养	良
		?	?	0.1	0.2	0.03	0.04	0.002	0.002	3	1	营养	良
禾本科	?	0.05	0.1	0.02	0.03	0.001	0.001	5	1	营养	良		

样地	样条	植物层	科名	属、种名	高度(m)		冠径(m)		胸径(m)		密度	盖度%	物候期	生活力
					一般	最高	一般	最高	一般	最高				
江南二号	A	草本层1	千屈草属	南紫薇	0.4	0.5	0.07	0.1	0.002	0.003	7	20	营养	好
			菊科	艾属	0.5	0.6	0.2	0.3	0.002	0.003	2	10	营养	好
			禾本科	?	0.08	0.1	0.05	0.08	0.005	0.005	21	30	营养	好
			禾本科	狗尾草	0.1	0.12	0.05	0.07	0.003	0.004	3	5	营养	好
			?	?	0.08	0.12	0.05	0.07	0.002	0.003	23	40	营养	好
			唇形科	半支莲	0.05	0.07	0.03	0.03	0.002	0.002	5	2	营养	好



B	草本层2	大戟科	铁芒菜	0.15	0.16	0.05	0.05	0.003	0.003	1	1	营养	好
		菊科	小飞蓬	0.17	0.17	0.07	0.07	0.005	0.005	3	3	营养	好
		马鞭草科	牡荆	3	3	1	1	0.005	0.005	1	80	营养	虫斑
		禾本科	?	0.07	0.07	0.07	0.07	0.002	0.002	40	40	营养	良
		?	?	0.1	0.1	0.1	0.1	0.002	0.002	2	2	营养	好
		大戟科	铁芒菜	0.12	0.12	0.08	0.08	0.002	0.002	1	1	营养	好
	草本层1	藤黄科	黄海棠	0.01	0.01	0.05	0.05	0.002	0.002	2	10	营养	好
		?	?	0.05	0.05	0.12	0.12	0.003	0.003	3	35	营养	好
		禾本科	?	0.1	0.1	0.05	0.05	0.015	0.015	4	10	营养	枯叶
		菊科	?	0.6	0.8	0.1	0.17	0.002	0.002	5	10	营养	好
		菊科	艾属	0.4	1	0.07	0.1	0.002	0.003	3	5	营养	有虫
		禾本科	?	0.1	0.1	0.05	0.05	0.001	0.001	13	7	营养	好
		豆科	铁马鞭	0.08	0.08	0.05	0.05	0.001	0.001	4	2	营养	虫害
		禾本科	芒属	1	1	0.3	0.3	0.01	0.01	7丛	5	营养	虫斑
		禾本科	?	0.1	0.1	0.08	0.08	0.002	0.002	3丛	2	营养	好
	草本层2	菊科	艾属	0.9	0.9	0.2	0.3	0.003	0.003	2	20	营养	好
		菊科	矮蒿	1.2	1.2	0.05	0.05	0.007	0.007	1	2	营养	好
		菊科	艾属	0.1	0.1	0.04	0.04	0.001	0.001	13	3	营养	枯叶
		禾本科	柳叶箬	0.07	0.07	0.04	0.04	0.001	0.001	8	2	营养	好
		马鞭草科	牡荆	2	2	0.01	0.1	0.05	0.05	2	15	营养	好
?		?	1.4	1.4	0.7	0.7	0.004	0.004	1	5	营养	好	
菊科		?	1.2	1.2	0.1	0.1	0.008	0.008	3	5	营养	好	
?		?	1.3	1.3	0.1	0.15	0.01	0.01	2	7	营养	好	
莎草科		?	0.1	0.1	0.1	0.1	0.01	0.01	9	22	营养	好	
C	乔木层	柏科	干香柏	10	15	1.5	1.5	0.016	0.02	6	20	营养	良
		?	?	15	/	3	/	0.02	/	1	5	营养	虫害
		漆树科	黄连木	2	/	0.4	/	0.01	/	2	3	营养	良
		马鞭草科	牡荆	1	1.5	0.1	0.2	0.006	0.01	8	20	营养	良
		?	?	1.5	/	0.15	/	0.004	/	8	15	营养	良
		菊科	艾属	0.8	2	1	1.4	0.001	0.002	18	30	营养	虫害
		?	?	2	/	0.2	/	0.006	/	1	0.5	营养	良
	草本层1	?	?	0.08	/	0.02	/	0.002	/	2	0.5	营养	良
		芸香科	竹叶椒	0.3	/	0.06	/	0.004	/	1	1	营养	良
		马鞭草科	荻	0.3	0.5	0.2	0.3	0.004	0.004	4	10	营养	虫害
		菊科	?	0.1	0.2	0.04	0.04	0.001	0.002	4	3	营养	良
		莎草科	?	0.15	0.25	0.1	0.15	0.03	0.03	10	15	营养	良
		菊科	?	0.06	/	0.02	/	0.002	/	13	10	营养	良
?	?	0.1	/	0.15	/	0.004	/	1	3	营养	虫灾		

D	草本层2	?	?	0.05	/	0.1	/	0.1	/	1	2	营养	良	
		?	?	0.1	/	0.15	/	0.003	/	1	2	营养	良	
		?	?	0.1	/	0.05	/	0.2	/	1	1	营养	良	
		菊科	?	0.05	/	0.2	/	0.004	/	3	5	营养	虫害	
		菊科	苦卖菜	0.3	/	0.05	/	0.002	/	1	2	营养	良	
		禾本科	?	0.15	/	0.06	/	0.004	/	20	15	营养	良	
		菊科	?	0.25	/	0.06	/	0.004	/	1	3	营养	良	
	乔木层	?	?	2.5	/	1.5	/	0.2	/	1	2	营养	虫害	
		?	?	2	/	1	/	0.14	/	1	2	营养	良	
		草本层1	禾本科	?	0.2	/	0.1	/	0.04	/	16	70	营养	良
			?	?	0.1	/	0.2	/	0.02	/	4	20	营养	良
		草本层2	?	?	0.05	0.1	0.1	0.15	0.04	0.06	6	15	营养	良
			?	?	0.15	/	0.05	/	0.002	/	2	2	营养	良
			菊科	?	0.1	0.15	0.05	0.1	0.004	0.004	2	1	营养	良
?	?	0.1	0.25	0.08	0.15	0.005	0.005	5	2	营养	良			

以下再列出对土壤进行分析的初步结果。

地点 孔径	江北一号		江北二号		江南一号		江南二号	
	质量(g)	%	质量(g)	%	质量(g)	%	质量(g)	%
总量	83.00	100	101.29	100	107.87	100	104.68	100
0.8mm 以上	14.45	17.4	13.11	12.9	14.12	13.1	10.26	9.8
0.35-0.8mm	19.31	23.3	20.25	20.0	19.38	18.0	20.06	19.2
0.2-0.35mm	18.26	22.0	25.08	24.8	27.29	25.3	26.62	25.4
0.1-0.2mm	16.72	20.1	26.21	25.9	28.50	26.4	27.15	25.9
0.05-0.1mm	6.73	8.1	12.64	12.5	13.7	12.7	15.53	14.8
0.05mm 以下	2.3	2.8	2.85	2.8	3.12	2.9	3.47	3.3
损失	5.23	6.3	1.15	1.1	1.76	1.6	1.59	1.5

## 三、对原始数据的初步处理和分析

### 3.1 对四块样地的土壤的物理性质的初步分析

土壤固体颗粒是组成土壤的物质基础，它约占土壤重量的 85% 以上。各种大小同的土壤颗粒主要成分是矿物质，按国际统一标准，土粒大小分类如下：土粒直径 2.0-0.2mm 为粗砂；0.2-0.02mm 是细砂；0.02-0.002 为粉砂；0.002mm 以下为粘粒。这些大小不同的颗粒的机械组成通常称土地质地，它是土壤的重要的特征之一。

砂土类：土壤颗粒组成较粗，含砂粒多，粘粒少，土壤疏松，粘结性小，大孔隙多，通常通水性能强，蓄水性能差，易干旱。有机质分解快，养料易流失，保肥性能差。

粘土类：土壤颗粒组成以粘粒和粉粒为主，质地粘重，结构致密，湿时粘，干时硬，含粘粒多，保水保肥能力较弱，但土粒细小，孔隙细微，通水透水性差，有机物分解慢。

壤土类：土壤质地较均匀，砂粒、粘粒和粉粒大致等量混合，物理性能较好，即不太松又不太粘，通水透水，有一定的保水保肥能力，是较好的土壤质地，适合生物生长。

我们根据土壤颗粒的分离状况，初步认定长江三峡库区云阳段长江林场一带的土壤属于砂土类。

### 3.2 对植被分布情况的初步分析

我们以科作为类群来进行统计，得到以下的数据：

	江南一号	江南二号	江北一号	江北二号	合计
马鞭草科	65	15	5	5	90
瘤足蕨科	35	0	0	0	35
漆树科	10	2	16	20	48
菊科	55	83	48	93	279
葫芦科	3	0	0	0	3
桑科	6	0	0	0	6
唇形科	45	5	1	0	51
莎草科	28	19	1	53	101
禾本科	66	151	104	91	412
大戟科	4	2	1	11	18
卷柏纲	1	0	0	0	1
柏科	10	6	44	20	80
豆科	10	4	17	6	37
千屈草属	0	7	1	3	11
藤黄科	0	2	0	0	2
芸香科	0	1	0	1	2
黎科	0	0	3	0	3
松科	0	0	2	0	2
蔷薇科	0	0	0	1	1
五加科	0	0	0	1	1
茜草科	0	0	1	1	2
<b>合计</b>	<b>338</b>	<b>297</b>	<b>243</b>	<b>305</b>	<b>1183</b>

计算多样性指数、均匀度指数分别有：

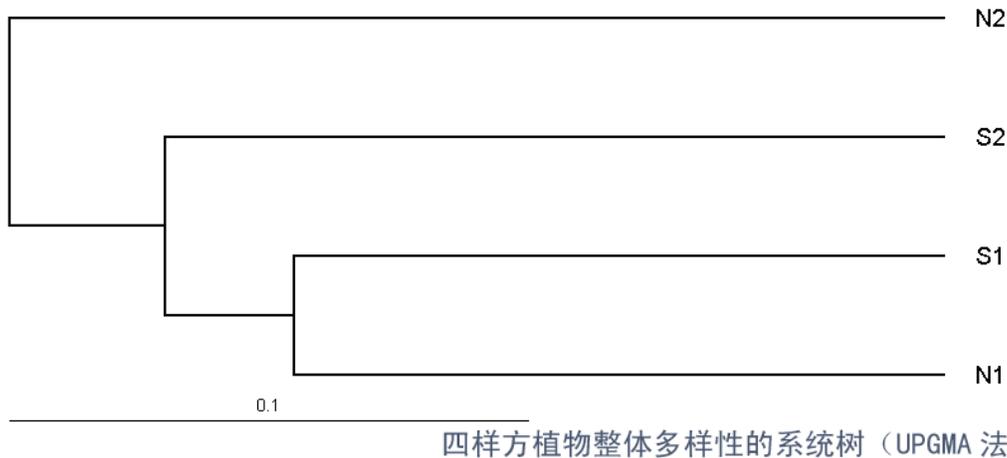
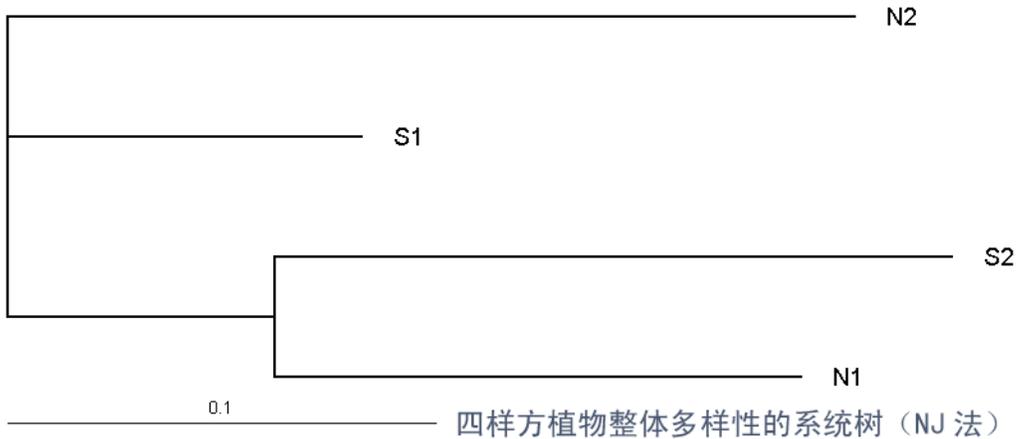
	江南一号	江南二号	江北一号	江北二号
--	------	------	------	------

Shannon-Weiner 指数, $H'$	2.14	1.44	1.64	1.77
Pielou 指数, $J$	0.58	0.40	0.44	0.48
密度-类群指数, $DG$	2.75	1.11	1.42	2.02

而计算群落相似性指数 (Gowen 系数), 可以得到如下的矩阵:

	S1	S2	N1	N2
S1		0.32	0.25	0.28
S2	0.32		0.28	0.4
N1	0.25	0.28		0.4
N2	0.28	0.4	0.4	

式中的 S1、S2、N1、N2 分别代表了江南一号、江南二号、江北一号、江北二号四块样地。根据这一多样性矩阵, 我们尝试使用 N-J 和 UPGMA 的方法分别构建了系统树如下:



总的来说, 四个样方在植物种类的多样性上不存在显著差异。但是通过分析数据, 我们很清楚地看到, 江南的植物比江北的植物茂盛的多! 原因估计是与长江的阻隔有关。由于我们仅仅是用了“科”的数据, 并没有利用每一种的数据, 因而只能做一个大体的判断。

至于植物的多样性与土壤动物的多样性有什么关系, 至少目前没有发现。但我们看到, 植

被相对不茂盛的江北样地有着更多种的昆虫，这很值得我们进一步的思考。

### 3.3 对土壤动物分布情况的初步分析

首先我想纠正一个认识，在我们这里，因为土壤中大量的存在的是昆虫，因此在论述中“土壤动物”和“昆虫”是被当成相同的名词使用的。然而真正的追究到分类学上的话，“土壤动物”的论述更加的合适。

现在我想先展示一下在我们调查的范围内的土壤动物的种类。

门	纲	目	亚目	科	数量
环节动物门	寡毛纲	正蚓目	?	正蚓科	4
		颤蚓目	?	线蚓科	32
节肢动物门	蛛形纲	蜘蛛目	原蛛下目	?	10
			后纺亚目		6
		寄螨目	中气门亚目	?	9
		真螨目	前气门亚目	?	71
			甲螨亚目		180
		?	革螨亚目	?	2
		?	无气门亚目	?	1
	倍足纲	球马陆目	?	生圆马陆科	1
		蟠马陆总目		球马陆科	1
	唇足纲	石蜈蚣目	?	?	2
		地蜈蚣目			3
	综合纲	么蚣目	?	么蚣科	1
	弹尾纲	弹尾目	?	跳虫科	3
	昆虫纲	直翅目	短角亚目	蚤蝼总科	1
		革翅目	?	蠹蝮科	1
		半翅目	?	花蝽科	1
				网蝽科	1
				木节蝽科	1
		啮目	异节亚目	?	1
			?		1
		缨翅目	锯尾亚目	鱼马科	4
				?	1
		管尾亚目		?	1
			膜翅目	广腰亚目	叶蜂科
			细腰亚目	蚁科	137
		双翅目	长角亚目	?	1
瘿蚊科	10				



			蚊科	1	
			蠓科	17	
			毛蠓科	6	
			大蚊科	1	
		短角亚目	?	1	
			水虻科	1	
		芒角亚目	丽蚊科	1	
		双翅目幼虫	?	?	39
		鞘翅目幼虫	?	?	40
		鞘翅目	?	叩甲科	1
脉翅目	?	粉蛉科	1		

可以看到，在三峡的土壤里还是有不少对农业生产或者牲畜安全有威胁的害虫的存在的，比如：飞虱、叶蜂、蠓、毛蠓……。如果说现在这些害虫还处于隐藏状态，那么随着水库的蓄水是否可能导致它们的猖獗目前还无法说，唯一的方法是监控！

对于群落的多样性分析，为了统计的方便，我们有下图：

	江北一号	江北二号	江南一号	江南二号	合计
真螨目	85	46	44	13	<b>188</b>
地蜈蚣目	2	1	0	0	<b>3</b>
石蜈蚣目	2	0	0	0	<b>2</b>
鞘翅目	22	6	13	0	<b>41</b>
蜘蛛目	4	6	4	3	<b>17</b>
蜱螨目	1	4	0	1	<b>6</b>
膜翅目	85	29	9	23	<b>146</b>
双翅目	40	18	12	11	<b>81</b>
颤蚓目	7	2	19	1	<b>29</b>
球马陆目	1	0	1	0	<b>2</b>
正蚓目	1	0	3	0	<b>4</b>
革螨亚目	2	0	1	0	<b>3</b>
缨翅目	1	3	0	2	<b>6</b>
同翅目	1	5	0	0	<b>6</b>
寄螨目	1	2	2	4	<b>9</b>
啮目	0	1	0	1	<b>2</b>
弹尾目	0	0	2	4	<b>6</b>
半翅目	0	0	2	1	<b>3</b>
蛭目	0	0	0	1	<b>1</b>
鳞翅目	0	0	0	1	<b>1</b>
脉翅目	0	0	0	1	<b>1</b>



直翅目	0	0	0	1	<b>1</b>
无气门亚目	0	0	0	1	<b>1</b>
革翅目	0	0	1	0	<b>1</b>
<b>合计</b>	<b>255</b>	<b>123</b>	<b>113</b>	<b>69</b>	<b>560</b>

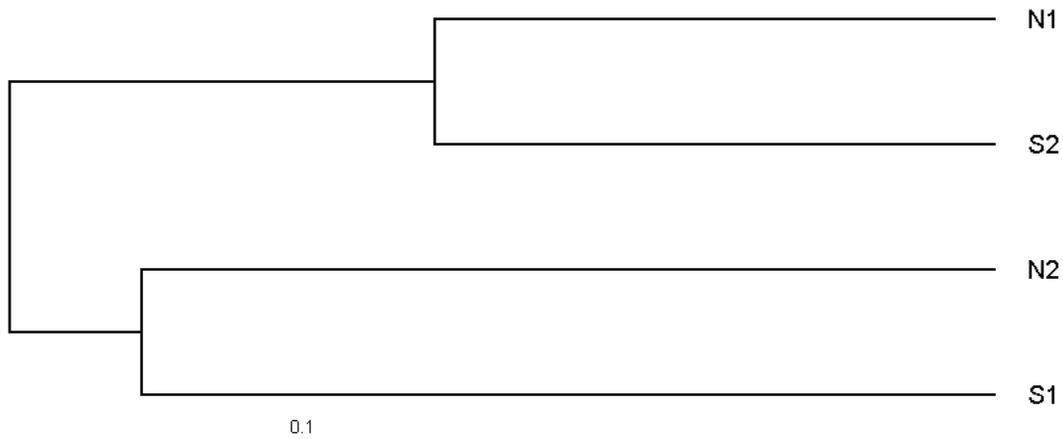
依靠上述数据我们有如下的统计分析。计算多样性指数、均匀度指数分别有：

	江北一号	江北二号	江南一号	江南二号
Shannon-Weiner 指数, $H'$	1.64	1.83	1.88	2.1
Pielou 指数, $J$	0.21	0.26	0.28	0.34
密度-类群指数, $DG$	1.87	1.32	1.24	1.86

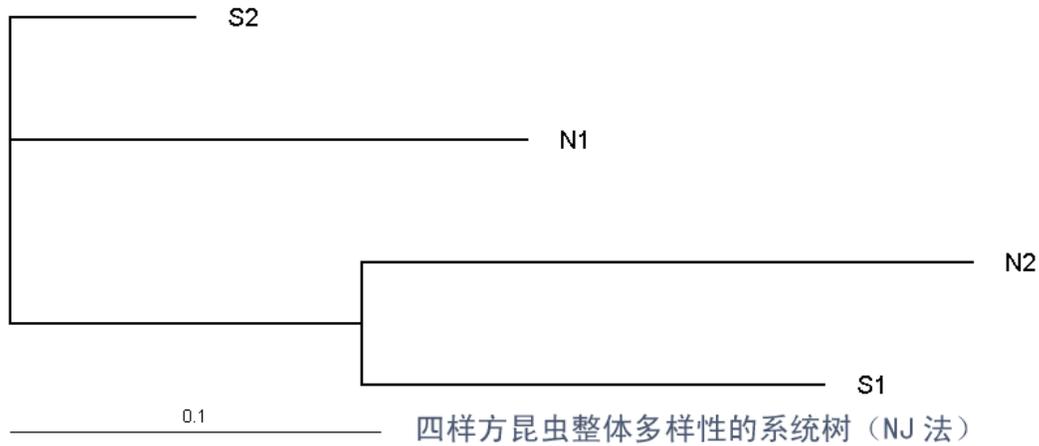
而计算群落相似性指数 (Gowen 系数), 可以得到如下的矩阵:

	N1	N2	S1	S2
N1		0.38	0.38	0.19
N2	0.38		0.29	0.33
S1	0.38	0.29		0.25
S2	0.19	0.33	0.25	

据此我们绘制了系统发育树如下:



四样方昆虫整体多样性的系统树 (UPGMA 法)



对此，我们认为：1，昆虫的多样性分布并不因为江南、江北而存在显著差异；2，昆虫的多样性分布于植物的多样性的分布不存在必然的联系。由于这里仅仅是初步的处理，我们还需要开展进一步的分析，通过多元统计来尝试完善有关昆虫分布多样性的模型。

鉴于四块样地可以认为是一致的，我们就将所有的样条合并进行了分析，出现了预期的结果。使用的数据如下：

	A 带	B 带	C 带	D 带	E 带	合计
真螨目	38	37	37	49	45	<b>206</b>
膜翅目	37	70	14	17	3	<b>141</b>
鞘翅目	18	1	5	9	8	<b>41</b>
蜘蛛目	4	1	4	5	5	<b>19</b>
双翅目	10	5	35	15	21	<b>86</b>
球马陆目	1	1	0	0	0	<b>2</b>
颤蚓目	2	4	20	5	1	<b>32</b>
正蚓目	1	1	1	0	2	<b>5</b>
缨翅目	1	0	0	6	2	<b>9</b>
地蜈蚣目	1	1	1	0	0	<b>3</b>
啮虫目	1	0	0	0	0	<b>2</b>
石蜈蚣目	1	0	1	0	0	<b>1</b>
蜉蝣目	2	0	0	1	0	<b>3</b>
蛭蚓目	1	0	0	0	0	<b>1</b>
半翅目	0	1	1	1	0	<b>3</b>
革翅目	0	1	0	0	0	<b>1</b>
同翅目	0	1	0	5	0	<b>6</b>
弹尾目	2	1	0	3	3	<b>9</b>
鳞翅目	0	1	0	0	0	<b>1</b>
寄螨目	3	1	2	3	2	<b>11</b>



脉翅目	0	0	1	0	0	1
革螨亚目	0	0	1	1	0	2
无气门亚目	0	0	0	1	1	2
直翅目	0	0	0	1	1	2
<b>合计</b>	<b>123</b>	<b>127</b>	<b>123</b>	<b>122</b>	<b>94</b>	<b>589</b>

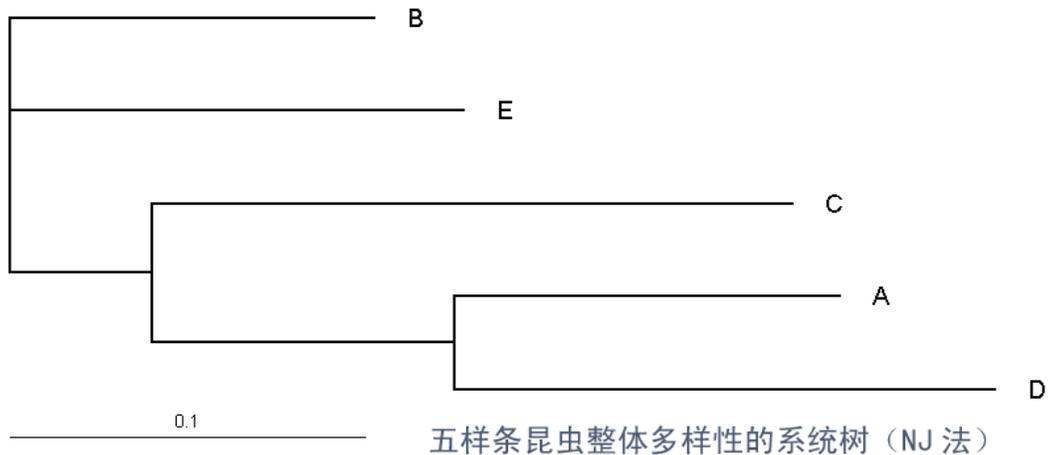
计算多样性指数、均匀度指数分别有：

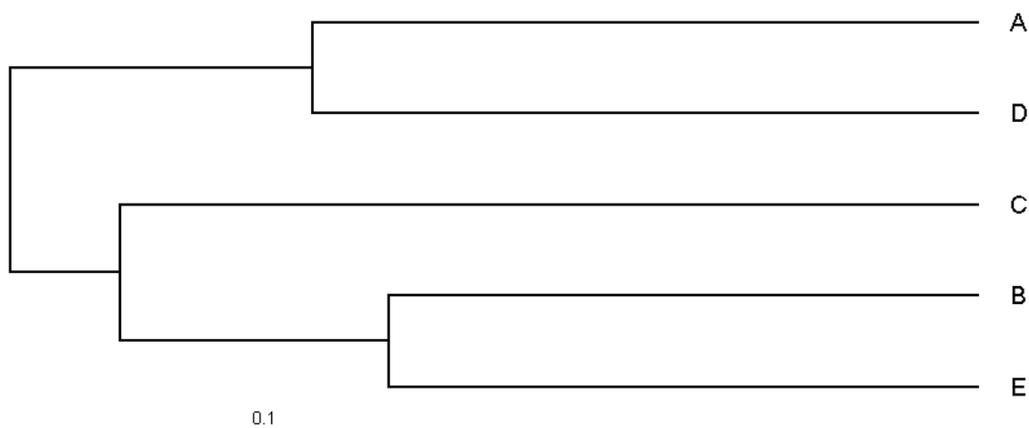
	A带	B带	C带	D带	E带
Shannon-Weiner 指数, $H'$	1.89	1.34	1.81	1.92	1.66
Pielou 指数, $J$	0.41	0.34	0.49	0.49	0.46
密度-类群指数, $DG$	1.81	1.10	1.76	1.44	1.01

而计算群落相似性指数 (Gowen 系数), 可以得到如下的矩阵:

	A带	B带	C带	D带	E带
A带		0.38	0.41	0.26	0.28
B带	0.38		0.35	0.28	0.23
C带	0.41	0.35		0.38	0.32
D带	0.26	0.28	0.38		0.54
E带	0.28	0.23	0.32	0.54	

使用 N-J、UPGMA 构建系统树后有如下的结果:





五样条昆虫整体多样性的系统树（UPGMA 法）

如果我们仅仅对密度-类群指数（ $DG$ ）进行分析，可以看到：随着海拔的升高，群落的多样性是显著地降低，然而在这个过程中均匀度指数的变化并不是很明显。由此我们可以得到初步的结论：**随着距离水面的高度的增加，土壤昆虫的种类呈减少的趋势。**

这句话的得到，应该是我们整个实践的一个很大的目标吧。

但是，我们必须看到，使用 N-J 或 UPGMA 方法构树并不能很好的表达出这种关系，这就给我们进一步的研究指明了方向。

## 四、进一步实验的规划

这次云阳之行，我们带回了很多的数据，鉴于时间所限，在这本实践报告中仅仅涉及了很少的一部分的已经有了初步出的结果。很多的工作还等着我们去做。

### 4.1 完善土壤动物沿海拔分布的模型

在排除了样地的差异后，我们初步得到了沿海拔土壤动物分布变化的模型。

但是，在如何图像化处理、描述这一模型方面还有很多工作要做。

同时，我们手上还有不少标本需要进一步的确认。

.....

### 4.2 操作“水库蓄水对土壤动物的影响的动态分析”

因为我们在云阳，有了比较好的关系，也已经看中了一块样地，我们准备操作“水库蓄水对土壤动物的影响的动态分析”这一项目。

新项目的出发点就是在充分利用本次实践的本底调查的数据的基础上，对三峡蓄水过程中特定的海拔区间内的土壤动物的种群动态变化情况进行研究，尤其是针对其中的若干有害类群：飞虱、蠓、叶蜂等。采用的方法包括：干漏斗、湿漏斗、原生动物培养、正交演替分析等。具

体的操作计划将在申报项目时出示。

总而言之，就目前数据处理的情况看，本次实践达到了预期的目的，为研究库区在蓄水中土壤动物的动态变化提供了坚实的基础。同时因为我们在土壤中检测到了不少的会对农业生产、牲畜安全产生影响的昆虫的存在，如何对它们进行有效的监控，防止它们为害是一个十分迫切的问题（我们已经在和云阳当地的政府进行联系了……。）



# 万县所属三峡库区土壤动物名录

张余

为了使广大非生物专业的人士对我们实践报告中土壤动物不至于太陌生，我们汇编了如下的土壤动物名录。

## 双翅目

### 大蚊科

中至大型，体躯细长，足长，通常黑，褐，橙或灰色。翅常有斑点及暗云。头部突出，或延长成喙状。无单眼。雌触角简单，雄触角锯齿状或木节状，有时甚长，6-39节。口器显著，下颚须4-5节。中胸背板上有一显著的V字缝。翅或有或无或退缩。有时翅强大，前翅脉围绕翅。中室封闭或开放。平衡棍显著，足特别长，易脱落。足胫节或有或无。腹部末端膨大。雌有肥胖而骨化的产卵管。

水栖种类在气门附近有突出物。也有的在体躯后端有长管，伸出水面呼吸，多栖息在泥土、腐殖质、菌类或水中。土中种类食害植物地下部分，有时对农作物形成大害。我国南方危害水稻的种类有大蚊机稻大蚊两种。

### 毛蠓科

亦称白蛉子、蝶蝇。微小，体及翅上有毛，一般褐色，翅上常有斑纹。头小，无单眼。触角一般长度等于头、胸加起来的长度，12-16节，其上疏生毛，且有轮毛，口器形成短喙，有时成稍长的刚毛状，下颚须上有毛，4节。胸部无横缝，背部隆起不显著，小盾片圆形。腹部圆筒形，6-8节，雄交尾器显著，产卵管通常突出，翅大，椭圆形，末端尖静止时在体躯上方迭成屋脊状，翅脉和翅缘上密生毛，翅表面上多毛或鳞片。翅脉粗，通常被密毛所遮盖。横脉只在基部1/3以内存在，纵脉有2或3条分叉。足较短，一般密生毛，有些种类足长。分为2亚科，毛蠓亚科和白蛉亚科。白蛉亚科中的白蛉属在我国已知有300多种，为传播黑热病及利什曼病等疾病的媒介昆虫，为医学昆虫学的重要研究和防治对象。

### 蚊科

为我们最熟知的极重要的医牧昆虫，传播各种严重疾病。全世界已知约90属，约1200种，我国已知的有400-500种。

### 蠓科

体微小，长0.6-5毫米，一般黄褐色，头小，圆形或半球形，触角细长，有毛，13-15节，无单眼，或几乎消失。翅狭。幼虫细长，圆筒形，12节，头部发达，口器适于咀嚼，有水栖及陆栖两种。成虫能吸取温血动物血液的种类与寄生于昆虫的种类。吸血种类能传染疾病。

### 瘿蚊科

体极小，触角成念珠状，轮生细毛。翅脉减少，只有少数纵脉，几无横脉。幼虫为小型的蛆，一般较短，两端稍细。本科若干昆虫幼年时寄生于其他昆虫，也有栖息于腐烂植物或其他昆虫粪便中，也有以活的植物为食。若干种类，以活的植物为食料居住在由于其他昆虫所形成的虫瘿中，也有居住在自己建造的虫瘿中。此外，也有侵害植物的根、茎、花、叶及果实等各

部分，包括大部分若干大害虫。在我国危害小麦的吸浆虫有麦红吸浆虫和麦黄吸浆虫。

### 虻科

至大型，粗壮，有毛，一般黄褐色。翅膜质透明，或有云斑。头大，半球形或近三角眼。复眼大，雄接眼式，雌离眼式。触角基部 2 节明显，其后各节呈各种形状，且 3-8 节成为愈合体。口器适于刺吸，下颚宽阔，成为切叶。下颚须两节，末端节大，叶片状，有毛。上颚强大，枪毛状。下唇呈直线，粗短或细长。胸部大，有毛。翅大。成虫飞行能力强，多在近水地区飞翔，一般吸取温血动物血液为生，传播各种疾病，如斑毛属传播罗阿丝虫所引起的丝虫病。此外，还能传播兔热病等。

### 丽蝇科

中至大形，长 7-17 毫米，纯、暗灰、金属的蓝、黄、绿、铜等颜色。行动活泼。

喙肉质。体上有毛，刚毛不很发达，或背面无刚毛。有下后侧鬃。芒全部生有羽状毛。幼虫为标准的蛆形，长 17 毫米以下，腹部 8-10 节有乳头状突起。前气门有指状突起约 10 个，后气门板圆形，左右各板有纵气门孔 3 个。本科属种数不多，但是个体数极多，其中包括著名的医牧害虫：丝光绿蝇：产卵于羊体毛上，幼虫孵化后钻入肌肉中。此种幼虫是腐食性，既能生活与鲜肉中，也能生活与动物尸体、粪便中，亦能在动物的脓疮伤口或肌肉中生存。他能引起人体皮肤蝇蛆症，使伤口组织性蝇蛆病的主要蝇种之一，同时也能传播肠胃传染病及人体寄生虫的包裹或虫卵。

## 膜翅目

### 叶蜂科

体小至中形，肥胖，状如蜜蜂，体阔，无腹柄。头部阔，有各种不同的构造，以此为种的分类特征。幼虫状如鳞翅目的幼虫，除了三对胸足还有腹足，但腹足为 6-8 对，无趾钩。孤雌生殖在本科中相当普遍，成虫以锯状产卵管锯破植物组织，产卵管由 2 对扁枝构成，外侧 1 对称为锯导，中间一对称为产卵锯，故也称锯蜂。卵产于小枝条或叶内。多数种类幼虫取食植物叶片。亦有蛀入果内、茎内、或潜叶，形成虫瘿。

### 蚁科

蚁科昆虫通称蚂蚁，是一类小型活则是小中型的昆虫。大多生活在土下，营群居生活，且有多型现象，即具有翅的雌、雄两性的繁殖蚁、和雌性生殖系统发育不全的工蚁，少数种的工蚁还有大型头及小型头的个体。体色多暗色，黑、褐色。我国蚂蚁种类，据估计至少在 600 种以上。约占亚洲种类总数的 1/3。而生活于土中或土表的蚂蚁，仅占其中的一部分。

## 鞘翅目

### 叩甲科

成虫小型至中型，一般体躯灰、褐及棕等暗色。触角 11-12 节，锯齿状，木节状乃至丝状，形状常因雌雄而具有显著差异。前胸后缘角突出甚尖锐。前胸腹板有一突起，向后方延伸，安放在中胸腹板的窝中。成虫仰卧时由于这个前胸腹板的突起与中胸腹板的协同作用，能迅速跳起，或借其体躯用力加压时，前胸背向腹面激烈屈伸，呈捣米状或叩头状，故有“叩头虫”的名称。幼虫在土中，主要危害禾本科植物，如陆稻、麦、甘蔗及粟等根部，也危害马铃薯等园

艺作物，为重要的的地下害虫。

## 脉翅目

### 粉蛉科

成虫极小，通常一部或全部由白色细粉的蜡覆盖，所以有粉蛉的名称。成虫极脆弱，为脉翅目中最小种类，翅展仅 3-10 毫米，触角长丝状，16-43 节，复眼大，无单眼。前后翅相似，或后翅退缩。成虫很活泼，栖息在树上。幼虫捕食蚜虫、介壳虫及叶螨等害虫。

## 瘦翅目

### 鱼马科

为鱼马中危害最严重的大科。体略扁平，触角 6-9 节，有 1 或 2 节端刺，触角第三节有感应器，通常第四节上也有，第六节膨大。翅或有或无，如有，通常狭尖。产卵器正常，甚发达，向下弯曲。第 9，10 腹节上刚毛并不特别显著。本科种类常大量繁殖。在多种植物上危害叶、果实、芽及花，使各种作物受害。

## 啮目

### 异节亚门

若虫跗节 2 节，成虫跗节 3 节。下唇须 3 节，分为 9 科。其中书虱科生活于室内，危害面粉各类、书籍、衣服、动物标本、及木材等，为多食性害虫。而窃虫科啮食动植物标本及纸张。世界性共通种。

## 半翅目

### 木节蜡科

体微小至小型。头的额区长具 1-2 对长刚毛。复眼小眼面数少。喙细长，渐尖。触角 4 节，第一，二节甚短。无长毛，第三四节甚细长，具长毛。前胸侧板前侧片步向前显著扩散。前翅前缘中段常有一断痕，只是前缘中断，此痕只限于前缘，不向翅中部延伸。胫节端部常有横排的粗刚毛列，跗节 2-3 节。雄腹节左右对称。雌产卵器发达。生活于地被物间。我国此科调查尚极初步，已知仅木节蜡属这 1 个属。

### 网蜡科

体小型。外观较扁平。前胸背板及前翅全部具有大量网格状小室。无单眼。触角 4 节，第一、二节短小，第三节长，第四节端纺锤形。前胸背板具纵脊，两侧可成叶状伸出，成宽大的扁片状，称“侧背片”，侧背片亦可上卷贴附前胸背板上。前胸背板前方常成风貌状前伸，称“头兜”遮盖头部；后方成尖角状后伸，遮盖中胸小盾片。前翅质地均一，较坚硬，无柔软的膜质区域。跗节 2 节。植食性。

### 花蜡科

体小型，多为长椭圆形。头平伸，触角四节。单眼一对。前翅具楔片及缘片。膜片无脉，或具极隐约的四条平行脉，但绝无翅室。跗节3节。雄虫腹节在若干种类中左右不对称，阳基侧突2枚或1枚。生活于植物上，少数在地被物间栖息。捕食性。我国已知80余种。在土壤动物研究中发现的属很少。

## 革翅目

### 蠹螋科

体躯正常或扁平，触角15-25节，有翅或无翅，臀板不能从体背看见，仅从后方可见，形似垂直三角板，尖角向下。其中的白角蠹螋危害贮粮及贮藏果品。而蠹螋则危害家蚕及新鲜昆虫标本。

## 直翅目

### 蚤蛄科

体形小，长10毫米以下。前足胫节适于挖掘，后足腿节特别扩大，适于跳跃。前中足跗节2节，后足跗节1节或缺如。后足胫节前端有能动长板，称为游泳片，常覆盖在跗节上方，能展开如扇状，有助于在不坚实的沙土或水上跳跃之用。触角短，11节。单眼3个、小。复翅短，后翅长，超过腹部。无听器及发音器。有腹刺1对，尾须1对。一般栖息在水旁潮湿地区，能在沙土中自由挖掘，并能大力跳跃，也能在水上行动。

## 弹尾目

### 跳虫科

为极常见的科，分布极广，且常大量出现。幼体白色或无色，隐居。成虫出现在地上、水面及雪地上，有颜色并有光泽。美帝侵朝战争时进行细菌战，曾利用其集居于雪地上的习性，作为散布细菌的工具。其中若干种类危害发芽的种子及幼嫩植物。

## 综合纲

### 么蚣科

么蚣科是一类细小而瘦长的类群。有15个背板；在每2个背板之间有一薄的节间皮。第一背板未充分发育；第4、6、8、10、12体节后有一无足的居间体节。第一对步足比第二对步足长度之半较大，大多只是较短小些。步足的刺针瘦弱或不明显。除末一个背板外，各背板的后缘伸长成一对三角形小片。末对步足的背面具有很少的刚毛。身体后端的具有纺绩腺出孔的针突通常具有呈环纹状的顶端小区。

## 唇足纲

### 地蜈蚣目

整体很细长，呈蠕虫状，无眼，触角和步足颇短。31-173 个有步足体节，每个体节（除第一和大多数为末一体节外）都有气门，而且除已有主背板和主胸背板外，间插背板和间插腹板充分发育。颚足体节的背板，即基板，很显著。

石蜈蚣目：（缺资料。）

## 倍足纲

### 球马陆目

躯体的第二和第三胸节的背板相互合成一胸甲，后面有另外的 9 个或 10 个背板。雌体有 17 步足，3 对在胸部，尾板之前的 1 个环节通常没有背板。在腹部前面的 7 个环节总是各有 2 对足。雄体另有 2 对附加的肢体在腹部第 8 环节上，此环节通常无背板存在；腹部第 9 节环节，即尾板，两性都无足。肛节简单，在尾板下面。

潘马陆总目：（无相关资料。）

## 寄螨目

### 中气门亚目

体长 0.2-2.0mm。根据其第二到第四足基节外侧有一对明显的气门及与气门联系的气门沟，颚体背面有头盖，口下板毛 3 对，位于须肢跗节内基角的趾节为叉状毛等特征，很易与其他亚目螨类区别。

## 真满目

### 前气门亚目

前气门亚目螨类形态极为多样，体色多为白色，但有不少种类体色鲜艳，背板或有或无，骨化程度多样，体表可见皮纹。气门位于前足体肩部或颚体上。

### 甲螨亚目

甲螨是一类体壁高度骨化的中小型螨类，少数原始类群体壁柔弱。体长 0.2-1.5mm。体色多为褐色。螯肢多为钳状，具齿，少数种类延伸变长。须肢 3-5 节。口器有助螯器。器官系统分散，气门不明显或付缺。前足体具感器窝 1 对，感器发达。稀有眼。足跗节端部有 3 个爪或单爪，偶有 2 个爪。甲螨的生活史经卵期，幼螨期、第一若螨、第二若螨和第三若螨几个阶段才发育成成螨。

革螨亚目：（无资料。）

无气门亚目：（无资料。）

## 蜘蛛目

### 原蛛下目

8 个眼密集一丘。螯牙发达，上下活动，又称直螯类。毒腺在螯牙基内。触角的颚叶不发达。步足基节腺有 2 对开孔。外雌器简单。纺器 2-6 个。从蜘蛛祖先的第 5、6 节各四个纺器的原型来看，原蛛已无任何前中纺器的痕迹，两侧纺器大大退化或完全消失。主要为穴居或管栖。全球有 15 科，约 260 属 2200 种。我国已知 6 科 12 属 24 种。

### 后纺亚目

体小型到大型不等。螯牙上下或左右活动。基节腺 1 对或 2 对。腹部无分节的背板。书肺 1 或 2 对。纺器 2-6 个，移后，靠近肛丘。侧纺器 1-4 节。本亚目分上下两个下目 104 科，从原始的原蛛类到高等的新蛛类，种类繁多，结构或生活习性极其多样。生活在各种不同的栖息地。全球分布。

## 正蚓目

### 正蚓科

刚毛每节四对；生殖带马鞍状，占 7-9 节；雄孔 1 对在第 15 节上，雌孔 1 对在第 14 节上，受精囊如有，无盲管；大肾管；无前列腺；有背孔；砂囊发达。在我国已报道的有 6 属 16 种，广泛分布于西北，华中，东北及华北地区。

## 颤蚓目

### 线蚓科

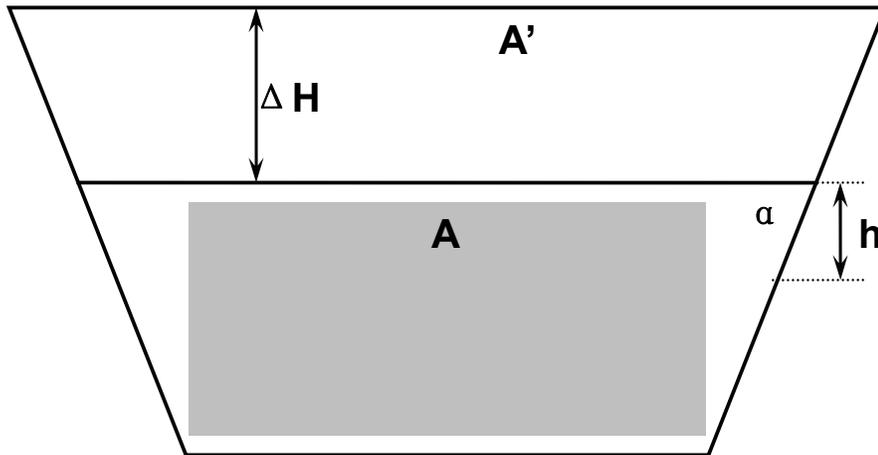
体色常灰白。无吻。无眼。常具头孔。背孔有或无。刚毛至第二节始，背腹常同形，单尖，一般每节四束，每束刚毛数目不定，有时甚少或全无。常有 3 对隔膜腺，分别在 4/5、5/6、6/7 隔膜前。精巢在第 11 节，卵巢在第 12 节。精漏斗在第 11 节，多为筒状。精管膨部常缺。受精囊一对，开口于 4/5 节间隔膜后，有时具盲囊和附属腺，与食道相连或不相连。有性生殖。栖于陆地、淡水和海洋。在我国本科分布广泛，已知有 12 属 36 种。

# 水库蓄水与周边环境气温关系模型的建立 (初稿)

蔡亮

虽说常识认为，临水的地方温度低。但我认为水库蓄水会导致水库周边环境的平均气温升高。下面我就来陈述一下原因。

我先假设有如下的库区剖面（图中的阴影表示现有的水位状况）：



图中的各个参数分别表示：

- A 蓄水前江面的宽度；
- $A'$  蓄水后江面的宽度；
- $h$  阳光可以透过的江水的深度；
- $\Delta H$  蓄水后江面升高的高度；
- $\alpha$  水库坡面与江面的夹角。

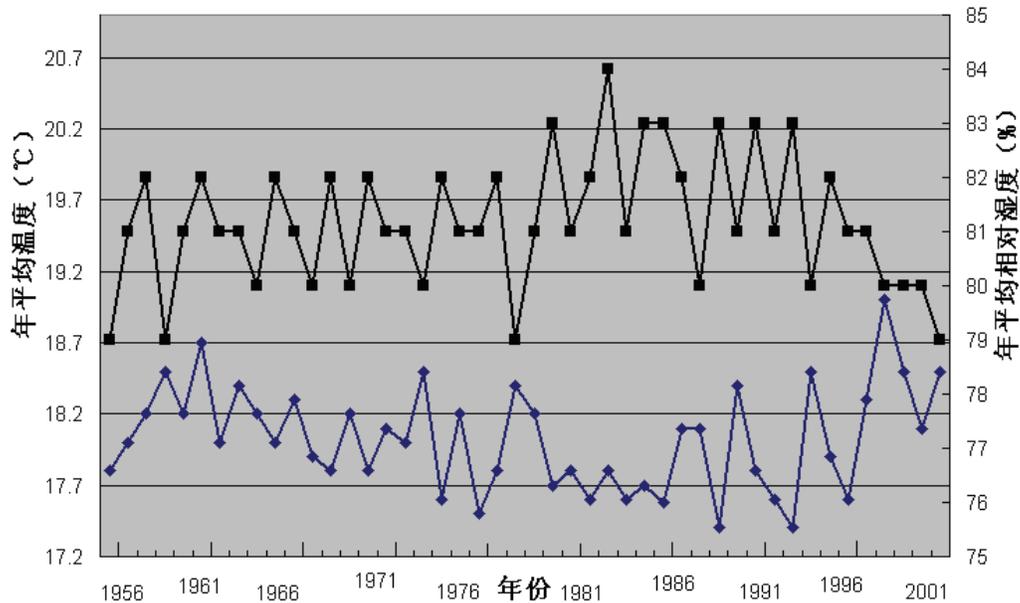
在正式开展讨论前，我想先论述一下水库周围环境的气温的影响因子。某一环境的气温究竟如何，并不直接与环境湿度存在必然的反比关系，参看万县所属三峡库区近五十年的温、湿度变化趋势。

## 万县三峡 46 年的温湿度变化趋势

年份	年平均温度 (°C)	年平均相对湿度 (%)	年份	年平均温度 (°C)	年平均相对湿度 (%)
1956	17.8	79	1979	18.2	81
1957	18	81	1980	17.7	83
1958	18.2	82	1981	17.8	81
1959	18.5	79	1982	17.6	82

1960	18.2	81	1983	17.8	84
1961	18.7	82	1984	17.6	81
1962	18	81	1985	17.7	83
1963	18.4	81	1986	17.58	83
1964	18.2	80	1987	18.1	82
1965	18	82	1988	18.1	80
1966	18.3	81	1989	17.4	83
1967	17.9	80	1990	18.4	81
1968	17.8	82	1991	17.8	83
1969	18.2	80	1992	17.6	81
1970	17.8	82	1993	17.4	83
1971	18.1	81	1994	18.5	80
1972	18	81	1995	17.9	82
1973	18.5	80	1996	17.6	81
1974	17.6	82	1997	18.3	81
1975	18.2	81	1998	19	80
1976	17.5	81	1999	18.5	80
1977	17.8	82	2000	18.1	80
1978	18.4	79	2001	18.5	79

万县三峡46年的温湿度变化趋势



我们可以看到，在某些高湿度的年份，仍然对应了高温度。如果认为高湿度对应了高水位（湿度高必然促进了降水），那么我们至少可以否认传统的观点——水越低温度越低。细看上面的折线图，我们可以看到，温、湿度之间的关系存在明显的周期性；即周期性的出现高湿对高温和高湿对低温。原因何在？我认为与太阳活动的周期性有关。

综合来说,我认为,影响某一地区的气温的因素主要是三个方面:太阳辐射量、降水量、地区蓄水量。在一个昼夜的周期中,白天因为太阳辐射的作用,陆地由于热容量低而迅速的升温,而水域则因为水的 4.2 的超大的热容量而缓慢的吸热升温;晚上,陆地因为热容量低而迅速的降温,而水域则通过持续的缓慢的放热阻止气温的迅速降低。而一天的平均温度是由各时段温度去平均值而得到的。对于一个多水的区域,白天必然因为水域的吸热作用而比同纬度的地区显得凉爽,而晚上则稍微热一些。而对同一区域,如果太阳辐射和降水不发生巨大的变化的话,则水量的升高会导致晚上水体放热的加剧从而导致该地区的气温的升高。阿斯旺水坝的建设使库区气温升高就证明了这一点。

以下,我将通过数学的计算证明以上的观点。在这里,我们不考虑由于水库蓄水而导致的流速降低->泥沙等杂质沉淀->水变清->h 值变大->……

在蓄水前可用于吸热的水量为:

$$(A-h \times \text{ctg } \alpha) \times h \times \Delta l$$

其中的  $\Delta l$  是一段固定时间内流过的江水的体积。我们在这里另有一个假设,就是认为在一定距离内(至少在  $\Delta l$  间),江面的宽度是不变的。

而在蓄水后,可用于吸热的水量达到:

$$(A+2 \times \Delta H \times \text{ctg } \alpha - h \times \text{ctg } \alpha) \times h \times \Delta l$$

因此单单就水体夜间放热这一项,就有很大的变动可能。我们还是仅考察这一项,比较蓄水前后的变化幅度:

$$2 \times \Delta H \times \text{ctg } \alpha$$

$$A - h \times \text{ctg } \alpha$$

当我们假设坡角为  $45^\circ$ , 使用云阳的长江江面宽度 600m, 使用  $h=10\text{m}$ , 使用一期蓄水的云阳当地水位高度变化  $\Delta H=135-129=6\text{m}$ , 大概可以得到如下的结论,水体放热变化率小于 1%。但是当达到二期的蓄水高度,  $\Delta H=175-129=46\text{m}$  时,水体放热变化率可达 15.6%; 如果其他的因子都不发生变化的话,当地的气温的升高就很明显了。显然气温的升高会显著的影响昆虫的代谢和繁衍,从而对工农业的生产产生重大的影响。

最后我想说明的是,以上的分析仅仅是就事论事,仅仅是分析了水体放热随水库蓄水可能发生的变化;并没有考虑这一变化在影响气温中会起多大的作用,因而认为水库蓄水必然导致周边环境温度的升高是有局限性的。我需要进一步综合当地 50 年来的太阳辐射变化趋势等资料,才能进一步得到可靠的结论。同时在对  $h$  的选取方面,尚需要进一步的试验,我选择  $h=10\text{m}$ , 是利用了海水的性状;但毕竟江水不同于海水!

构建这一模型的目的,是想估算今后某地的气温变化的趋势,从而为病虫害的防治提供依据,总的说来,作用还是很大的。

# 万县地区林区分布以及叶蜂对林场的破坏

——访万县林业局工程师杨大胜

采访者：张余

采访时间：2002. 8. 12

杨大胜先生作为万县市林业局唯一的一位工程师，在过去十年中一直致力于长江林场的鞭角华扁叶蜂虫害的预测和防治，并协助中科院以及南京大学的专家学者进行这方面的工作，曾在国内有影响的刊物上发表多篇文章。这次，借实践的机会，我们就有关的问题采访了杨工程师。

张：杨老师，你能不能给我们介绍一下万县地区长江两岸的植被分布？

杨：好的，从奉节到万县，长江两岸基本上没有原始林的覆盖，只有东起奉节，西到云阳有一段长达 65 公里的人工林，即长江林场。

张：是不是就是经常听说的三峡林场？

杨：对，长江林场又叫做三峡林场。

张：能不能给我们介绍一下林场里面的树种资源？

杨：好的。这个人工林中树种比较单一，主要是柏树，其次为松树。

张：树种单一的话，据我们所学的，应该生态链比较单一吧？

杨：你说得对，林场里面生态平衡很容易被打破，所以近年来，柏树林饱受病虫害的侵蚀。

张：那除了这片林场，长江沿岸还有其他什么植被资源吗？

杨：三峡上游，除了长江林场看上去郁郁葱葱之外，从万县到重庆，一百多公里的长江两岸就主要以黄色为主了，除了沿岸居民的一些经济林木，其他的就只有一些草本和灌木。

张：哦，原来是这样，难怪每到夏天，长江水总是浑的。

杨：对，每到夏天，长江上游普降大雨的时候，由于两岸没有植被保护，雨水夹杂着大量的泥沙卷入长江，不仅给长江增加了负担，而且经常性的泥石流、山体滑坡，给当地居民也造成了很大的经济损失。

张：想不到没有植被保护会造成这么大范围的效应。

杨：植被对于我们来说是非常重要的。去年云阳县城后面的五峰山在大雨之后的一个夜里，山体大面积滑坡，幸好没有造成人员伤亡。这边的植被覆盖率很低，还得靠你们回去多宣传宣传，引起有关部门的重视。

张：没问题，这是我们应该做的。前面您谈到长江林场饱受病虫害的侵袭，您能不能具体谈一谈这是一种什么害虫？

杨：这种虫学名叫鞭角华扁叶蜂，又叫白眉叶蜂。

张：他在分类上是属于什么目什么科的呢？还有，这种虫都有些什么明显的特征呢？

杨：它属于膜翅目，广腰亚目，叶蜂科，体小，像蜜蜂。头部很阔，我们就把头部作为这个科里面种的分类特征。关键就是他的产卵管，属于叶蜂科的虫产卵管由二对扁枝构成，外侧一对称为锯导；虫中间一对称为“产卵锯”，产卵



时用以锯开植物组织，故亦称叶蜂为“锯蜂”。

张：哦，这些我们都以前没有学过，那叶蜂科除了你刚才提到的鞭角华扁叶蜂之外，还有什么害虫种？

杨：还有小麦叶蜂（*Dolerus tritici*）、大麦叶蜂、梨实蜂（*Hoplocampa pyricola*）、梨叶蜂等等。叶蜂科里面的基本上都是害虫，小麦叶蜂对小麦危害很大；大麦叶蜂则主要危害大麦；梨实蜂能注入梨的幼果，致使不能继续发育而脱落；而鞭角华扁叶蜂则主要危害柏树林，浙江，湖北，还包括我们重庆都饱受它的危害。如这片长江林场，在鞭角华扁叶蜂泛滥的时候，每株树虫口量高达 3000 头，所以这种虫灾又被叫做“无烟森林火灾”。

张：那这种鞭角华扁叶蜂对林场造成了多大的损失呢？

杨：现在的全国病虫害是这样一个情况：历史上经常发生的严重病虫害没有得到有效控制，灾情依然严重。如松毛虫年均发生面积仍然在二千万至四千万亩之间。一些次要性和新生的病虫害逐渐演化为主要威胁。

张：你说得新生的虫灾是不是就是前面所说的叶蜂？

杨：对，叶蜂就属于新生型虫灾。如柏木叶蜂（就是我们所讨论的鞭角华扁叶蜂）发生空前，使三峡腹地长达六十五公里的柏树防护林濒于毁灭。被国家列入生态环境建设重点治理的三峡库区，十年多年来，防护林建设取得了明显的成效，但是这种被叫做“无烟森林火灾”却无情地吞噬着造林绿化成果。

张：你能不能给我们一些具体一点的造成损失的数据？

杨：（在文件柜里面找出一些文件），在这里有，1998 年，重庆市云阳县营造的柏木防护林大面积受到鞭角扁叶蜂的为害，为害面积高达 6.45 万亩，均每株树虫口量高达 3000 头；同年，巴东县三峡林场的柏木防护林也遭受鞭角扁叶蜂的侵害，为害面积 4324 亩，虫口密度约在 250 头/m<sup>2</sup>，等等。因此，对三峡库区防护林、主要造林树种进行病虫害防治，显得尤为迫切和重要。

张：那现在都有些什么防治方法和具体实施了哪些措施呢？

杨：我们认为应大力提倡营造针阔混交林；苗木栽植前必须严格进行检疫；切实有效地防治已经发现的病虫害。当然这只是前期预防。

张：那我们对于已经发生的虫灾，有什么对策呢？

杨：（又拿出厚厚的一迭资料）对于现在正在受到病虫害侵袭的柏树林，我们根据其虫害的发生情况采取了以下一些措施。一是翻土捕杀：在零星分散柏木林中，可于 7 月至次年 2 月，人工翻土深达 10cm，将土捣细，破坏蛹室，杀死越夏、越冬的预蛹。适用于零星分布和小面积虫源地的防治。

张：看来工作很烦。

杨：对的。其次是药剂防治：在集中成片，树高 6m 以内的柏木林中，用灭幼脲 III 号胶悬剂每亩 50g，18% 杀虫双水剂每亩 250ml，50% 甲胺磷乳油每亩 100ml 分别兑水 1.25kg，于 5 月上、中旬超低量喷雾防治幼虫；在集中成片，树高 6m 以上的柏木林中，用 3% 渝林保粉剂或溴氰菊酯粉剂每亩 2.5kg 于 5 月上、中旬喷粉防治幼虫。

张：看来在叶蜂的防治上面已经建立了一套成熟的体系，对不对？

杨：这些方法都只能减缓，不能根治叶蜂虫害。

张：看来我们的努力学习知识，还有这么多问题等着我们去解决。杨老师。今天听了您的介绍，使我们对长江沿岸的植被分布以及叶蜂的危害防治有了进一步的了解。太谢谢了。

杨：欢迎你们今后再来。



# 长江三峡

(摘自长江水利委员会发布的相关资料)

整理者：张余

## 第一篇——流域规划篇

流域规划是根据一条河流或流域的自然条件、社会经济状况和国民经济发展的近期与长远需要，所制定的流域治理开发任务、主要水利工程布局及其实施程序。它可以防止各自为政、不顾全局的盲目治理开发，达到除害兴利，充分利用水资源的目的。

新中国成立前，长江流域灾害频繁，灌溉工程稀少，水力发电近乎空白，流域规划更无从谈起。1949年夏季在长江中下游宣告解放、新中国即将诞生之际，长江中下游平原就发生严重水灾，荆江大堤岌岌可危。1950年2月，负责治理开发长江的流域机构——长江水利委员会（以下简称长委）在武汉成立。鉴于1949年水灾和历年水灾的严重性，长委成立后即重点研究中下游防洪问题，并迅速提出近期治江计划。此项计划，首先整修长江堤防，在中游两岸湖泊洼地建立一批分蓄洪区，其中之一便是在沙市对岸公安县境内的荆江分洪工程，以防御随时可能发生的洪水。

1954年中下游平原大水灾，更引起国家对长江防洪问题的严重关注。中央决定开展长江流域规划工作，将仅以堤防和分蓄洪工程为主要措施的消极防御——平原防洪，改变为继续加强平原防洪设施、而以既可防洪又能兴利的山谷水库为主的水利措施，从根本上解决长江防洪问题。1955年初，长委奉命开展长江流域规划工作，开始对长江流域的地形、地质、水文、气象、自然资源、社会经济等方面进行广泛深入的勘测、调查、规划与试验研究，作为编制流域规划的依据。由于这项工作涉及面广，与交通、地质、矿产、农林、水产以及流域各省的水利、水政等许多方面都有密切关系，国务院决定国家有关部委和流域有关省市参与规划工作，1956年将长委改称为长江流域规划办公室（简称长办）。

1959年7月，长办正式提交了《长江流域综合利用规划要点报告》。“报告”分三册14篇，根据流域治理开发任务提出五大计划：

第一、以防洪、发电为主的水利枢纽工程计划。计划在长江干流和主要支流上，布置了包括三峡工程在内约70座主要水利枢纽。这些工程逐步完成后，可以解决长江洪水问题，获得巨大的电力与其他综合效益。

第二、以灌溉、水土保持为主的地区水利化计划。计划在山区、丘陵区、平原区的14个主要农业区推行灌溉与水土保持工程。

第三、以防洪、除涝为主的平原区综合利用计划。计划在中下游两岸平原、湖区，加强堤防建设，开辟蓄洪垦殖区，整治湖区堤垸与水道，建立排灌系统，发展灌溉、航运、养鱼事业。

第四、以航运为主的河道整治与南北运河计划。计划对长江干支流天然航道进行整治和梯级开发，完成京杭运河——赣粤运河、南水北调中线总干渠——湘桂运河这两条南北向京广运河的规划，使之与东西向的长江航道相沟通，为我国未来的水上交通描绘更加美好的蓝图。

第五、南水北调计划。计划分三线即上游从金沙江引水，从中游自流引水，从下游提水等

3 个向我国北方供水的比较方案。

在执行《长江流域综合利用规划要点报告》后，取得了如下的成就：

防洪方面——整修、增建堤防 33000 公里，修建了一批分蓄洪工程和拦洪水库，仅完成堤防土石方量已达 40 亿立方米。

灌溉方面——新建、扩建水库 48000 座。流域内现有耕地 3.65 亿亩，有效灌面积 2.277 亿亩，占流域耕地 62.4%。其中水库灌溉 7540 万亩，引水灌溉 6740 万亩，塘堰灌溉 2800 万亩，其他灌溉 1570 万亩。按面积分类，30 万亩以上灌区 56 处——3760 万亩；10-30 万亩灌区 1640 万亩；1-10 万亩灌区 327 万亩；1 万亩以下灌区 1.41 亿亩。200 万亩以上的大灌区共有 3 处：四川都江堰灌区，设计灌溉面积 1400 万亩；湖北漳河水库灌区，设计灌溉面积 260.5 万亩；湖北引丹灌区，设计灌溉面积 210 万亩。全流域分区灌溉率：上游 40%，中游 68%，下游 87%。

发电方面——已建在建水电站装机容量 1850 万千瓦（装机 1 万千瓦以上电站），年发电量 867 亿千瓦时。解放前全流域水电总装机容量仅约 1.3 万千瓦，近乎空白。经过 40 年的开发，虽然修建了大量电站，但仅占流域可开发水能的 9% 左右。水电建设的任务仍十分艰巨。

航运方面——长江航道部门通过河道整治、疏浚与航道渠化设施，对干流与主要航道进行了浚深、拓宽与延长，尽可能达到全年通航、全线通航和安全通航。长江上游干流即川江航道为整治重点，已整治险滩 200 多处，工程量约 700 万立方米。葛洲坝工程蓄水后，最险段的三峡航道得到根本改善，运量增加，运价降低。荆江的“九曲回肠”弯道，六十年代在下荆江进行过两次人工裁弯，再加上一次自然裁弯，共缩短航程 7 8 公里。中下游其他碍航段，则结合其他水利建设，兴建了一批护岸保坍和挑流保深工程，有效地防止了江岸崩坍，稳定了航槽，保证了航深。此外在干支流上还修建了 400 多座船闸、30 多座升船机。近 10 年来的长江航运虽然更为繁荣，基本规模无根本性变化。

南水北调工程——流域规划中的西线由长江上游干流通天河及主要支流雅砻江与大渡河，中线由汉江、长江，东线由江苏省扬州附近的长江干流向北方跨流域引水三个方案，分别以黄河水利委员会、长委、水利部南水北调规划办公室为主，进行了勘测、科研与规划设计工作，其中东线工程已部分实施。其线路与调水方式分别为：

西线——从长江上游干流通天河及主要支流雅砻江、大渡河上游引水入黄河，再从黄河引水至西北和华北。引水线路研究了 4 条自流、2 条抽水共 6 个方案。三河流总调水量不超过 200 亿立方米。

中线——从汉江丹江口水库引水，经南阳、郑州、安阳、邯郸、邢台、石家庄至京津，全长 1236 公里。为了保障汉江的发电、航运和地方用水，计划兴建替代电站、渠化襄樊——兴隆河段，并开辟从沙市附近引江济汉的江汉运河。近期调水 100 亿立方米；今后还可增加到 230 亿立方米。其优势之一是自流引水，可以避免无限期的能源消耗。

东线——从江苏扬州附近的长江引水，利用扩建的京杭运河（扬州——天津段）及与其平行的部分河道，串联洪泽湖、骆马湖、南四湖、东平湖、沟通淮、沂、泗、汶四水，逐级抽水到黄河南岸，再开辟过黄隧洞输水到北岸，沿京杭运河自流入津，同时分流送水北京。全长 1081 公里。黄河以南沿途需设 13 个梯级抽水，年抽水量 62 亿立方米。首期工程扬州至徐州段正在实施中。东线水源因受潮水影响，水质不够理想。此外也有长期耗能的不足。但自六十年代在江都设站提水北送不断向北扩大后，对苏北农业已作出重要贡献。

制定于五十年代的流域规划要点报告，到八十年代又根据对流域的自然和社会经济的新认识与国民经济发展的新需求，进行了修订补充，并于 1990 年经国务院批准实施。

新修订的长江流域规划，以公元 2000 年为水平年，提出如下目标：

防洪方面——荆江防洪标准不低于百年一遇；城陵矶以下河段可防御 1954 年型洪水，主要



支流防洪标准达到 20-50 年一遇。

发电方面——需增加一批电站，投产 3313 万千瓦，连同已建电站，累计水电装机容量应达到 5564 万千瓦。新的水电站主要分布在长江三峡、岷江、雅砻江、大渡河、乌江和沅江上。

灌溉方面——有效灌溉面积达到 2.60 亿亩，新增 3300 万亩，灌溉率提高到 71%。

航运方面——初步实现航道、港口、船舶通讯与导航的现代化，形成以长江为主体，干支畅通，江海直达，水陆联运的长江航运系统。

水土保持方面——治理水土流失面积 27 万平方公里，占长江流域现有水土流失面积的 48.2%。流域内现有水土流失面积 56.2 万平方公里，其中长江上游为 35.2 万平方公里，占全流域的 62.6%。根据流域规划，经国务院批准，在全流域水土流失区内确定重点治理区四大片，即：金沙江下游及贵州毕节地区、陇南及陕南地区、嘉陵江中下游地区、川东鄂西的三峡库区，其总面积为 30.4 万平方公里，水土流失面积 17 万平方公里，占 56.1%。从 1989 年起，已由国家资助，在上述流失区的 6 省 78 个县市 795 条小流域内进行了以水土保持为目的，采用农、林、牧、副业并举的综合治理，已得到治理的 1.64 万平方公里的水土流失区现在是一片绿色，连年丰收。

水源保护方面——金沙江攀枝花市以下河段的水质要求达到Ⅱ级标准。长江水源保护工作，是近十余年来在流域经济大发展、工业污染日益严重的情况下，新开展的一项工作。目前全流域已建立 30 多个监测网，按国家颁布的规范水质进行监测。攀枝花、重庆、武汉、南京、上海 5 大工业城市所在的江段污染最为严重，排污量约占干流排污总量的 80% 左右，是近期必须控制和治理的重点。许多支流和小支流的排污量虽然绝对量不大，但因这些河流的水量小，污水所占比重更大，也必须采取治理措施。

除上述几个方面外，作为长江流域规划主体的三峡工程的规划设计工作，四十年来更是不遗余力，未稍松懈，乃能以充分可靠之依据与论证，获得全国人民的支持，终于付诸实施。

## 第二篇——三峡工程篇

长江三峡水利枢纽，是当今世界上最大的水利枢纽工程。1994 年 6 月，由美国发展理事会（WDC）主持，在西班牙第二大城市巴塞罗那召开的全球超级工程会议上，她被列为全球超级工程之一。放眼世界，从大海深处到茫茫太空，人类征服自然、改造自然的壮举中有许多规模宏大技术高超的工程杰作。三峡工程在工程规模、科学技术和综合利用效益等许多方面都堪为世界级工程的前列。她不仅将为我国带来巨大的经济效益，还将为世界水利水电技术和有关科技的发展作出有益的贡献。

也正因为三峡是一个巨大的水资源宝库，她的开发对国家的建设具有重大的战略意义，所以从孙中山到毛泽东、周恩来、邓小平和江泽民，凡是涉及长江治理开发和我国经济建设问题时，都对三峡工程表现了浓厚的兴趣，给予积极支持。

为了兴建三峡工程，从本世纪二十年代至今的七十多年里，我国几代科技人员进行了长期的研究，倾注了大量心血，现在终于迎来了开工。

由于三峡工程涉及面广，规模浩大，又有许多复杂的技术问题，因而引起了社会各界广泛的关注。在全国上下一片支持声中，也有表示反对的；有的则对大坝的安全问题、社会环境与生态环境的影响问题等还有种种疑虑。对于这一关系到国家民族和子孙后代的重大工程建设，提出不同的看法和意见，这对三峡工程研究的深入和优化，无疑是有益的。

现在三峡工程已经开工，三斗坪工地上，一片沸腾。人们在纷纷争往三峡，渴望目睹这世

界超级水坝的诞生。我们预祝宏伟壮丽的三峡工程顺利建成！我们为中国人民在 21 世纪世界工程史上首创纪录而无比自豪！

三峡工程是当今世界最大的水利枢纽工程。它的许多指标都突破了我国和世界水利工程的纪录。

- ◇ 三峡工程从首倡到正式开工有 75 年，是世界上历时最长的水利工程。
- ◇ 三峡工程从四十年代初勘测和五十年代至八十年代全面系统的设计研究，历时半个世纪，积累了浩瀚的基本资料和研究成果，是世界上前期准备工作最为充分的水利工程。
- ◇ 三峡工程的兴建问题在国内外都受到最广泛的关注，是首次经过我国最高权力机关全国人民代表大会审议和投票表决的水利工程。
- ◇ 三峡水库总库容 393 亿立方米，防洪库容 221.5 亿立方米，水库调洪可消减洪峰流量达每秒 2 2.7-3.3 万立方米，是世界上防洪效益最为显著的水利工程。
- ◇ 三峡水电站总装机 1820 万千瓦，年发电量 846.8 亿千瓦时，是世界上最大的电站。
- ◇ 三峡水库回水可改善川江 650 公里的航道，使宜渝船队吨位由现在的 3000 吨级提高到万吨级，年单向通过能力由 1000 万吨增加到 5000 万吨；宜昌以下长江枯水航深通过水库调节也有所增加，是世界上航运效益最为显著的水利工程。
- ◇ 三峡工程包括两岸非溢流坝在内，总长 2335 米；泄流坝段 483 米，水电站机组 70 万千瓦×26 台，双线 5 级船闸+升船机，无论单项、总体都是世界上建筑规模最大的水利工程。
- ◇ 三峡工程主体建筑物土石方挖填量约 1.25 亿立方米，混凝土浇筑量 2643 万立方米，钢材 59.3 万吨（金结安装占 28.08 万吨），是世界上工程量最大的水利工程。
- ◇ 三峡工程深水围堰最大水深 60 米、土石方月填筑量 170 万立方米，混凝土月浇筑量 45 万立方米，碾压混凝土最大月浇筑量 38 万立方米，月工程量都突破世界纪录，是水利施工强度最大的工程。
- ◇ 三峡工程截流流量 9010 立方米/秒，施工导流最大洪峰流量 79000 立方米/秒，是世界水利工程施工期流量最大的工程。
- ◇ 三峡工程泄洪闸最大泄洪能力 10 万立方米/秒，是世界上泄洪能力最大的泄洪闸。
- ◇ 三峡工程的双线五级、总水头 113 米的船闸，是世界上级数最多、总水头最高的内河船闸。
- ◇ 三峡升船机的有效尺寸为 120×18×3.5 米，总重 11800 吨，最大升程 113 米，过船吨位 3000 吨，是世界上规模最大、难度最高的升船机。
- ◇ 三峡工程水库移民最终可达百万，是世界上水库移民最多、工作也最为艰巨的移民建设工程。

### 第三篇——移民篇

三峡枢纽工程淹没涉及城（集）镇 129 个，其中城市 2 座、县城 11 座，其他建制镇 27 个，场镇 89 个。淹没涉及工矿企业 1599 家。移民迁移线以下居住人口 84.75 万人，其中农村人口 34.87 万人。根据编制的移民安置规划，受淹没的城（集）镇恢复重建，受淹没的工矿企业予以迁建补偿，移民建房总人口规模为 110.56 万人，区域外迁安置 8.27 万人，复建各类房屋面积 3687.78 万 m<sup>2</sup>，复建公路 819.97km，以及恢复重建大量的港口、码头、电力、邮电通信、广播电视、航道、水文站网等设施。移民投资概算按 1993 年 5 月价格水平计算为 400 亿元人民币。

## 第四篇——水土保持篇

三峡库区水土流失面积已由二十世纪 80 年代 3.88 万平方公里，减少到 2000 年的 2.96 万平方公里，减幅达到 15.97%，年均递减 1%以上，预计今年减少总量逼近 3 万平方公里，库区山川悄然秀美。

据长江水土保持局局长胡甲均介绍：早在上个世纪 80 年代末，三峡库区即被纳入国家水土保持重点防治区，10 多年来国家已累计投入 2 亿多元防范治理水土流失。投入巨资实施的库区天然林工程、退耕还林项目等，使三峡库区居民拥有了稳固的生产用地，不再需要像过去那样靠大量开垦荒山荒坡、广种薄收维持生计。据统计，截止 2000 年底，通过坡耕地改造梯田，种植水保林、封禁治理，三峡库区的水土保持治理面积已达到 2189 平方公里，占三峡库区面积的 3.76%。库区水土流失面积自 2000 年以来继续递减，生态美景悄然重现。





# 收获蛮多的

## ——我三年参加暑期社会实践活动的一点感受

蔡亮 (cail)

虽说我已经成功主持过两届的暑期社会实践了，但在操作这次的实践时，还是觉得好累。别的先不谈，我想就比较一下我主持过的三次实践的情况。

第一次，是在大一下，那时学校里新推出了“三年一百万”的行动计划，大力支持学生的暑期社会实践。在这样的背景下，我和我的同学申报了项目“百山祖地区香菇资源利用、冷杉资源保护情况调查”，最终得到了学校 2000 左右的资助，使我们顺利成行。尽管在最后每个参与者都贴了不少的钱，但是大家感觉收获很多，真正地达到了“学生社会实践了解社会”的目的。当时因为专业能力的限制，我们的活动主要是以采访、参观、调研的形式展开的；实践过程中，自己深深地感觉：知识不够用。那次实践结束后，我从实践中得到了一些灵感，与那边的一位老的林业人员合作，就裸子植物的雌雄性别判断问题申报了项目，得到了学校的支持后，这个由实践衍生的科创项目在我大二上的时候就在我们院的生化实验室里展开了……经过了近一个寒假的奋斗，终于出现了预期的结果，随后便是写论文和投稿，一切都那样的顺理成章。而我的第一次实践还被评为上海市 2000 年优秀社会实践项目。

那次的社会实践，还有一个亮点，就是我们在当地的联系人是通过网络联系的，而在这以前我们与他一丝关系都没有。通过 email 的交流，我们相知相识，最终在他的帮助下，我们成功地完成了项目。至今，我与他一直保持着联系。尽管一直在传闻，网络上是如何的混乱，是如何的黑暗，但是在我初入大学的时候，通过 internet，我成功地结识了一位好朋友，这不能不说是一件令人兴奋的事情。这可能是我从此迷恋网络、喜爱电脑技术的一个原因吧？

有了第一年的成功经验，我在大二下的时候又申报了项目。这次，随着专业能力的提升，我决定申报的项目是关于流行病学的，“江浙地区猪瘟发病情况调查”。一开始，是准备调查口蹄疫的，但是在与不少的老师交流后，他们都建议我改作猪瘟，因为口蹄疫是国家禁止对外公布的疾病，在调研中会遇到困难的。接受了老师的建议后，我们的项目成功地申请到了经费。那一次，由于调查的是浙江与江苏两个省的情况，我找了我们院里几乎所有的江浙地区的同学，组成了若干的小组，选择了几个典型的生猪生产基地为研究重点。然后在制作了统一的调研问卷后，各个小组就“出发”了，在各自的家乡附近开展调研。最后通过 email 和信件的方式，把所有的资料汇总，经过整理，我们完成了“江浙猪瘟发病和防治情况的调查”。又是一个优秀项目。

那次的实践在探索新的实践模式方面，是成功的。但是，我也发现了“分散实践”模式的一个致命的弱点：力量分散，不够集中，无法发挥每个人的优势，形成集体的力量。

今年，2002，我大三了，本来不想再参加实践了。但是听到了长江三峡工程将在今年的 11 月开始蓄水，我想到了阿斯旺大坝。曾记得在生态课上，老师曾经说过，阿斯旺水库建好后，引起了当地有害昆虫的猖獗，严重影响了工农业的生产；那长江呢？今年是完成三峡库区昆虫分布情况的本底调查的最后机会了。有了动力之后，我毫不犹豫地投入了准备工作：查找资料，联系关系。最后，为了项目的持续性，我选择和一位家住重庆万县的大二的同学合作，一起成功地申报了项目“万县所属三峡库区昆虫分布情况调查”。可能是因为这个项目很专业，也可能



是因为我们准备的充分，在答辩会上，我们得到了全场的最高分，得到团委 100%的资助。有了钱，好办事？我们丝毫不放松：首先是进一步完善项目操作流程，我们请教了生命科学学院里面几乎所有的与我们课题有关的老师，在很多的细节方面改进原来的设计；其次，我们积极地开始与当地相关机构联系——团委、林业局、气象局、……，所有相关的部门我们都预先通了气。此外，为了进一步适应生态调查、样方处理的需要，我们所有的实践成员都参加了院里面组织的天目山生产实习活动，在动手操作能力方面得到了大大地加强。万事顺利，就等出发了。

考虑到我们这里与万县相隔很远，我们这次采用了“先锋+主力”的方式：即先让家住万县的张余同学回去，联系好食宿，勘察好实践所需要的样地，同时与相关的部门进一步的沟通，获取我们实践所需要的全部资料；然后才是主力“部队”前往。同时，为了大家的安全，考虑到学校这次没有给我们办理保险，我们就主动地与友邦上海联系，办理了相关的手续。

终于等到了出发……以后的一切都很顺利。在万县三峡，我们都很卖力，都很团结。虽然条件比较艰苦：比如每天只有一顿吃得比较好，比如每天都要爬没有路的山坡，又比如在那边要顶着高温在临时的工作室里处理标本，……。大家都没有怨言。就这样，我们在云阳旧县城（一个将要被淹没的城市）渡过了五天难忘的时光，然后要返回了。考虑到花销的问题，为了节约，我们使用了最慢的船的方式。前后一共用了五天才回到了上海。而且因为随身携带了浸泡的标本，我们在路上很是麻烦，但大家都坚持了过来。

回来之后，与前两次不同的是，我们带回来大量的标本，需要马上鉴定（时间久了会褪色）。在老师的帮助下，我和另外的一位同学，在基础生物实验室里面连续工作了四天，终于完成了这一项光荣的任务：动物鉴定到亚目，植物到科。本来是有充分的时间进行结果的分析与论文的写作的，但是因为学校要求交报告的时间大大地提前了，我们也很无奈，现在交上的报告，以感想和方法居多，结论仅仅是初步的数据处理的结果；而且没有进行结果的复查工作。对此，我们真得很遗憾。不过，因为我有制作实践网页的传统，在那里我会及时更新相关的信息的。目前，我暂时把网页挂在了 [www.life.fudan.edu.cn/99life/](http://www.life.fudan.edu.cn/99life/) 下的相应的栏目里面。

回顾实践的三年，从“青春在新世纪里飞扬”，到“我随祖国共发展”，再到“我和我的祖国，走在新世纪里”……每年实践的主题都有不同，但是我觉得，有一点是永远不变的，我也是深深感受到的，就是“在实践中，了解国情民意，增长社会阅历，实践专业技能，培养公民道德”。三年的实践经历，着实给了我很多：责任感的进一步的培养，社会意识的大大加强，动手操作能力、组织领导能力的锻炼……



# 暑期实践手记

胡秉桢 (sprays)

## 8月15日

下午2时许，我们小组从复旦启程，开始了长约两周的四川万州云阳三峡考察活动。临行时，从其他同学告别的言语中，无不流露出羡慕的神情，因为，这是三峡大坝蓄水前，一览当地风光的最后一个机会了，同时，更是采集低海拔生态环境数据的最后时机。

除了每个人自己的行李，我们还带着三麻袋的工具，包括烘灯、药瓶、植物标本夹等，由于它们过于沉重，在上火车前办了随车托运，没想到不久这竟成了影响行程的因素。在上海站的时候天气显得格外阴郁，16:00火车发动，行驶中又遭遇了几阵小雨，我们只希望，届时在万州不同的时间、地理位置下，能有个好天气保证考察。

为了报销，只能乘硬座，这第一天出发就不得不熬上一夜，真是伤元气，这还仅仅是长途跋涉的第一步。次日早10:00到达第一站武昌。

## 8月16日

下了火车才发现，由于托运代理处办事不利，行李没有随车发送，据称只能在下午5点，甚至第二天才能运抵，这一突发事件使我们只能无可奈何的在武昌耽误一天等待行李，心里平添一份愤懑。

这一天干不了任何与考察相关的事，于是我们租了个房间落脚，利用下午游览了武汉的首义广场、黄鹤楼和武汉长江大桥。

武汉长江大桥正处于半封闭车道的改建中，桥面上有许多工人在聚精会神的整修，我们决定步行而过，江面上风急水皱，从岸边堤坝的情形看，水位已经到了相当高的地步了，我们不禁要为今年的防洪工作捏一把汗。从引桥末端下来，每个人的双腿都精疲力竭了，但总算能带给自己一次步行跨越长江的经历。

## 8月17日

直到17日中午才终于领到行李，我们立刻搭上已联系好的中巴，在13:00开车前往宜昌，路上天气基本晴朗，间有几场阵雨，这雨来得快去得快，方才还在玻璃上溅着水花，一会儿却连水珠的痕迹都不见了，典型的夏季雷阵雨。

我们在4小时候到了宜昌，却发现通常1小时1班的船班全部取消了，只有晚上一班船，而且必须从秭归-茅坪港登船。原来这两天正赶上三峡翻坝，水位上升，所有行船都受到了严格的控制。我们相视苦笑，计划又不得不有所推延。

20:00航运站的巴士送我们去秭归，途经三峡大道，西陵长江大桥和蜿蜒的山路，漆黑的夜

幕渐渐降临，三峡大坝在我们眼中只有成串的路灯，分外炫目，可惜难以看清她的真面目。

在 22:30 左右巴士才到达秭归。码头一看就是临时建造起来的，拥挤，凌乱，有两艘船正在装货中，却都不是客船，码头上挤满了不知所措的乘客，工作人员也好长一段时间无法对我们做出安排。难道要在这里过夜？我们暗捏了一把汗。

近 23:30，漯河号才姗姗来迟，我们有惊无险地继续着行程。

## 8 月 18 日

船经三峡，我们却在夜晚错过了最秀丽的巫峡段，多少有点遗憾。相反，长江的江水却不敢让人恭维，我一眼看去还以为是黄河，这里只是中上游，水质就那么混，可见上游的水土流失十分严重，沿岸植树，防止水土流失应该与三峡工程同步展开，现在已刻不容缓了，否则，三峡大坝还未等收益，就会被积聚的泥沙搞得疲惫不堪。

另外，午间新闻里报道，武汉长江大桥已进入全封闭改建阶段，我们居然成了观赏大桥到旧貌的最后一批游客，心里十分兴奋。

16:00 顺利到达云阳。与我们小组最后一位成员——住在当地，已经做了许多先期联系工作的张余同学会合。我们住在车站旅社，后来我才发现，这里不靠近码头，不靠近样方地，甚至附近连吃饭的地方都没有，除了便宜外，实在是一个没有任何优点的选择了。

我们随后去实地预先了解样方地的情况，样地在出云阳县 10 分钟的车程，这段路程的车可不好坐，坑坑洼洼，颠得我们脑袋频频撞到车顶，我们乘的面的还得和运煤的大卡车共用拮据的车道，好几个外车道转弯让人心提到了嗓子眼，路下面可就是长江啊！

## 8 月 19 日-8 月 22 日

这次考察，我们将取四个样地，江南、江北各两处，在这四天内每天完成一个样地。清晨 8 点动身，如果上午不能完成，午饭就在野外以面包纯水打发。

我们面对的是一座山，人迹不足，没有明显的上山小径，好不容易确定了两处尚可攀爬的山坡作为江北样地。山坡倾斜角度足有 60 度以上，土软硬适中，但比较湿，费点力可以用鞋刨出一个个落脚点，否则很有可能滑倒。

第二天的一件事特别令我们鼓舞，一头老牛和几头小牛在我们惊讶的目光下上了山，四只脚协调的配合，重心掌握得很好，实在令人难以想象。大家嘴上除了赞叹没说什么，但心里都开始较劲，再怎么也不能输给牛吧。

原计划每个样地拉五条长 10 米的水平线，相邻两线垂直高度差控制在 20 米左右，到了实际操作却发现没有那么简单，山坡又不是梯田，能找到一块平坦的地方就不错了，哪会那么巧每落差 20 米再平坦一次呢？最后只能把数字定得更机动些，以当地环境为依据。

开始拉样方是我们驾轻就熟的事情，因为在 1 个月前去天目山的实习中，我们都得到了充分的锻炼。第一天我们上来就干，缺乏分工，结果直到下午三点多才回到旅社。在后面的三天里，经过分组后速度提高了一倍，都能赶在中午回去吃午饭了。

对采集数据的第一时间处理也是一件很费时间的事，几乎占用了每个下午。

我们没带十分占分量的三角架去，给烘灯的架设带来了很大的麻烦。我们手中只有几条木板、一些砖头，试验了很多方案，最后决定搭出沟槽一排排的放置漏斗，漏斗间彼此抵住。这

似乎是唯一的方法，但整个系统就像多米诺骨牌，牵一发而动全身，使每次取放酒精杯都成了考验细心的工作。

转移前一天烘逼出来的土壤动物同样需要耐心。许多昆虫比笔尖还小，和细碎的土粒又非常相似，还容易贴附在吸管壁上，一个人做上一段时间，就会感到眼睛疲劳，注意力分散，但我们还是坚持下来了。

后两天在江南采样，需要乘渡船在长江上往来。从表面上看，这里的江水波澜不惊，像光泽的丝绸缓缓波动，但是其中蕴藏着危险的暗流和漩涡，游泳好手也不能从江中游回岸上。在渡船上，我们很想知道这里的江面有多宽，但又找不到什么参照物，凭感觉，有人估 1000 米，有人估 500 米，后来我们用 GPS 在江的南岸定点，打算在到北岸后定第二点，得出两点距离。而在渡船行驶过程中，GPS 一度显示时速 3.61km/h，并稳定了相当长时间，可以认为这是船的最高时速，这次渡江扣去靠岸周旋的时间，大约 10 用了分钟，所以用速度来算，得出江宽约 500-600 米（船是斜向过江的，故江宽应偏小些），与 GPS 直接显示的距离接近。

## 8 月 23 日

上午大家齐心协力，收拾好所有的资料和器材。我们满载着昆虫和植物的标本，在 16:00 乘“江渝 109 号”离开云阳。

在这里衣食住行短短四天，我们已经不知不觉的融入了云阳。

云阳是一座依山傍水的小县城，城中只有唯一的一条平坦主干道，但也根本算不上宽。马路贯穿了整座县城，路的一侧都是上坡路，民居、学校、医院、机关等建筑都依山而立，错落有致，另一侧则尽是通往码头的下坡了。

虽然路上人不少，但是已无法掩饰一派萧条的迹象，银行、学校多数关闭，许多小商店打着挂羊头卖狗肉的招牌——原店主搬走，临时租用做买卖的。事实上，三峡蓄水后，上升的水位将淹没大半个云阳，许多居民（包括张余）已经迁至离这里不远的“新云阳县城”，仍旧留在这里的最后的移民，正忙碌的配合着最后的工作，例如要将沿江房屋拆毁，防止没入水中后变成危害船只的暗礁，城郊外沿岸的一些小煤矿也在不停的往船上装货。

这里的景象，是在三峡工程中沿岸需要动迁城市的一个缩影，新县城的提前建成，说明动迁工作实施得非常到位。

## 8 月 24 日

时间契合，船在 24 日上午经过三峡，我们得以目睹三峡山水，大家忙不迭的与自然合影，全然忘记了船舱的拥挤和闷热。同是这条长江，同是两岸的风光，在巫峡一段竟演变为壮丽。仔细想想，是因为这里江窄、山危、坡陡，岩峻，从船尾（船首禁止游客进入）望去，流逝在我们身后的江水不似流入海平线，倒更像消失在山谷的崖缝中，两岸的山石仿佛经过利斧的纵削，露出层叠的岩痕，植物多扎根在平坦的石面，并未将山完全覆盖，既不是简单的郁郁葱葱，也不是未开垦般的荒芜，于是翠绿的树色和沧桑的石色融合成为最美丽的景观。

不久，一块“进入三峡通航管理水域”的指示牌将我们拉近了三峡大坝，船上的人们争相涌上甲板观望。两岸近江处出现了公路，沿江大堤也严阵以待。此时水位已经很高了，大坝的雄伟多没在水下，只能看见坝上林立的吊车。



长江这条母亲河，虽然孕育了中华民族的悠久文明，但也年年吞噬着沿岸人民的家园和幸福，大坝的运行，能平和这位母亲的脾气，给我们一个安定的生活环境吗？大坝的建造，本身就是一个利弊的结合体，我们这次实践，以及明后年的后续考察，就是要分析江边生态环境因此产生的变化以及可能带来的一系列问题。

24日13:00回到宜昌，水位的不断上涨，再次影响了长江的正常航运，只有第二天才有船能把我们送回上海了。

## 8月25日-8月28日

行程的最后一段未免过于平淡，四天的船上生活简单重复，再没有奇丽的三峡风光，一次次的靠港，经过一座座雷同的长江大桥——多是A字形桥墩加斜拉索的。

回忆一下这些天的日常生活，也许使我们最不习惯的是饮食，连续受了几天“罪”后，我们终于意识到，在湖北、湖南、重庆这一带吃东西，辣是默认的，从不会在菜单上注明，曾多次发生点了黄瓜、马铃薯等菜却把我们辣得毫无心理准备的事。于是在叫菜的时候，总会千叮万嘱咐的说请别放辣。现在渐渐离开辣味的领地，终于可以松口气了。

我们特别关注电视新闻——也没有更值得关注的东西了——这些天每天都有关于长江洪峰的报道。

从新闻得知，我们的船是和洪峰同时到达武汉的，武汉防洪工作十分到位，未出现任何险情。很幸运，在我们两天后的航运已经全部被取消，如果再晚些动身，真的只能熬火车了。洪峰比我们先到九江港，但直到我们离开，九江仍处于一级戒备，看着屏幕上军民协力辛劳而细致的防洪检查工作，我再次体会到治理长江、保护长江的重要性和艰巨性。从武汉往下行驶，随处可见淹没在水中的树木和农田，不禁令人惋惜。

过了南京，江面一下子变得辽阔起来，一望无际，有一种逼近大海的感觉，上海要到了！

船在落日的余晖下从吴淞口徐徐驶入黄浦江，但是……开得太慢了，到十六铺竟用了2个小时，也许是因为黄浦江水浅，货船多的缘故吧。我们得以从一个新的视角——黄浦江上，观赏了杨浦大桥、外滩、东方明珠、金贸大厦等建筑，作为行程的终结。

重新踏上上海的土地，除了扫尽船舱中的摇晃外，更添了一份久别重逢的亲切感。回到学校后，我们继续在9号开学前做完了一系列数据处理和总结报告，但是这次考察还只是第一步，只有继续明年、后年的后续考察，加以时间上的纵向比较，整个实践任务才会圆满的完成。



## 我会记得我曾去过……

曾宇竞 (jinn)

我们一行五人从学校出发，经过三天的辗转，终于到达了本次实践的目的地——重庆万县云阳。一路上的坎坷使我感到出门的不容易，路上所见的三峡风光也并未给我留下很好的印象。首先，那浑黄的长江水已打消了我的部分兴致，而那些光秃秃的江边的山也大煞风景，从这里就可看出人类对自然的破坏。

我们到了云阳的旧县城，果然有江边小镇的味道，一条路贯穿整个县城，各个建筑从山脚到山腰依稀分布。稍作休息我们便乘车去查看地形，路上也颠簸得很，确定预设的样地后回到了所居的旅店——朴素整洁，还有勤劳的服务员。

第二天清早我们便开始工作。由于我们选取的样地是未开发的，且还有作 100 米的海拔跨度，大家只有手脚并用，探路了。每到不同高度都要耗费不少体力，而实际所做的植物样方调查及挖土壤相对容易，因为我们在天目山实习的时候已经受过相应训练。半天加个中午我们便做完了野外工作部分，回到旅馆还得做植物标本，弄烘灯。每天都得摆弄好那 25 盏灯，累也没办法！一天下来，我就渐感体力不支，双腿发软；后来，几乎每个人都有一次感冒，对活动的激情加上坚强的意志促使我们完成了预期的 4 块样地。四天下来，我发觉了江南和江北的显著不同，江南植物茂密且种类丰富，但草本植物较少，难道一条长江就能造成这么大的差别吗？这可是应该关心的问题之一。

实践任务完成后，大家就想着回寝室了，出来的太久还真怀念学校，和想回家的感觉一样，我们从云阳坐船去宜昌，一路再次感受了三峡，这次我觉得三峡美了，阳光灿烂的日子就是好。到三峡坝区了，船头早已挤了几十个人，我真有幸亲眼看看这一巨大的工程，未来世界上最大的水坝，我觉得它很牢靠。不久又到了葛洲坝，只是没能过坝，有些遗憾。一路又到了洞庭湖（经过自己的家乡，我很激动，湖水就是清澈），武汉，九江，最后到了黄浦江，这次真的体会了想回上海的感觉。

在一个进入大四的暑假里，我经历了天目山实习和重庆万县实习，两次感受截然不同。天目山实习，共有 50 人，很热闹，不但学了很多知识和技巧，还培养了野外工作的能力和同学间的感情；有老师、学校为我们做好其他工作，可说是去体验生活，虽累但轻松。而本次实习，我们则是完全独立的活动：没有老师的指导、束缚，没有早已准备好的交通工具，每件事都要自己去解决。实习的成功充分证明了大家的知识及综合能力，更体现了本次团委活动的主旨。虽然花去了我宝贵的 12 天，但是我还是觉得很值得，因为我们的努力可能成为对三峡工程对长江生态影响的重要资料，至少，他是我的第一次长江之行，第一次长江北岸之行。

2002 年 9 月 2 日

## 西行有感

张余 (xiaozhangyu)

在蔡亮的带领下，我和我的师兄们一起完成了“万县所属三峡库区昆虫分布情况调查”这次暑期实践。十几天下来，收获颇丰，首先经过实地考察，亲手演练，学到了很多书本上学不到的东西，提高了自己的动手能力，为以后自己展开研究工作奠定了基础。其次，体会到了团队协作的重要性，本来要一整天就能完成的工作经过明确的分工与周密的协作半天就能完成。再次，自己生长在重庆，祖国的大西部，这次和师兄们“回家”是我对东西部差距感受最多的一次，深深领悟到祖国开发大西部的必要与紧迫。

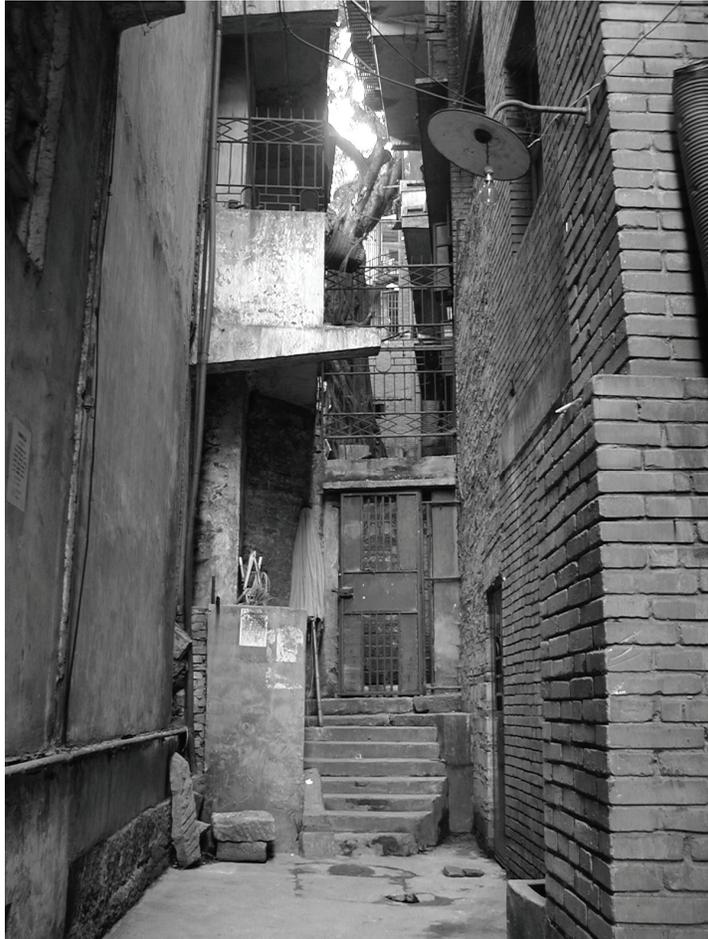
在他们抵渝之前，由我先到万县选样地。当时从奉节（三峡上游入口，夔门所在地）坐船扶摇直上，终点站是万县市。本来以为三峡库区植被资源非常丰富，但是长江两岸除了云阳县境内有长江林场覆盖之外，其他地方都是光秃秃一片，除了江边一些农民栽种的经济林木之外，海拔 200 米以上除了岩石就是黄土。每到夏天，长江中下游洪水泛滥，浑黄的江水横冲直撞，我们在码头上曾做过一个小测验，用矿泉水瓶装了一瓶江水，等泥沙完全沉降下来后，惊奇的发现泥沙居然有大约两厘米的深度，难怪长江水越来越黄下游河床越来越高。在很久以前已经提出要根治长江，就必须在上游广泛，大量植树造林，但是至今未见任何栽树的迹象，难道他们找到了更好的办法？不得而知！

八月十八日，师兄们一起抵达云阳（长江林场所在地）。第二天我们就开始了工作，师兄们在 7 月份都跟随生科院的老师到天目山进行了生态实习，开工之后可以说是轻车驾熟；而我只好边学习边工作了，我们每隔海拔 20 米取一个  $10 \times 10$  的样方，在每个样方中有规律地取土，以及统计乔木、灌木的种类和数量，然后在其中取两个  $1 \times 1$  的样方，统计草本植物的种类和数量，最后回到旅馆里搭平台，架烘灯烘昆虫。所有做的东西都是我以前从来没有接触过的，所用的知识我以前也没有学过（大三才有生态课），但是从实践中学习，觉得既有意思，又容易掌握，看来以后读书不能死读书，要跟实践结合起来，不然所学的知识根就毫无用处。当然，几天下来，也是非常辛苦的。我们爬的四座山，有两座根本就没有路，山上杂草丛生，连落脚的地方都没有，而且山上林木众多，是蚊子寄居的好场所，每次实践归来，手上都有几道划破的伤痕，脸上、手上都有几个被蚊子咬过的包。不过，这样辛苦也是挺值得的，俗话说“天将降大任于斯人也，必先苦其心志，劳其筋骨……”相信经过我们的共同努力，我们的项目一定能得到满意的结果。

第一天真的很累，光在山上就足足干了六个小时；但是在后面的几天里，我们总结了经验，我们六个人进行了分工，每两个人一组，各自负责两个样方的植被。另外的两个人，一个人负责五个样地的取土，一个人负责记录群落概貌以及其他工作，结果第二天马上收到了成效，我们仅仅用了三个半小时就完成了野外的的工作。可见有时候做事情不能蛮干，只要根据实际情况，分清主次，找到规律，然后制订合适的计划，进行合适的分工，就一定高质量、高效率的完成任务。

实践的地方离我家只有大概一个小时的车程，这次可以说是回家乡参加实践，但是这次回家，没有那种久别故乡，今朝得回的喜悦，反而在有一种深深的沉重感一直压抑着我，这次是我最深切的感受到东西部差距的一次。举几个例子：第一，公共设施的建设，在我们住的那个小县城，只有一条坑坑洼洼的水泥公路，另外的唯一的交通途径就是水路，现在那个小县城正

在拆迁（三峡水位线以下部分），且不说现在一片废墟的码头，以前的情景我也见过，码头脏乱无比，而且治安很差，很容易发生盗窃，打架斗殴的类似治安事件。第二，这里官僚主义盛行，举一个例子，在云阳新县城，有一个叫\*\*\*大酒店，据说标准是定在五星级酒店，当时听了很迷惑，因为即使在一些很大的城市都没有五星级酒店，在这样一个交通不便利，没有支撑企业，没有旅游资源的小县城里建这样一个高标准的酒店，怎么经营？后来人们告诉我，去里面下榻的都是那些上一级的领导，哦，恍然大悟！想到在这边还有些人连孩子上学都供不起。心里很不是滋味！想到一句话“当官不为民作主，趁早回家种田”，看来这里的所谓的“父母官”并没有回家种田，反而住上了五星级酒店？总之，西部的落后，不仅仅由于它的地理位置，还在于西部人民的综合素质，想富其家，先善其身。马上就要担起重任的我们应该加倍努力，为西部人民早日过上幸福的日子做出自己的贡献！



# 震惊与惊喜同在

## ——2002年“万县三峡”暑期社会实践活动的感想

蔡亮 (cail)

这次的实践，我们在离上海几千公里的万县所属三峡地区开展。总的来说，这次的实践给我的印象是：震惊与惊喜同在。以下我想分几个专题来谈谈。

### 一、药食与药膳大有可为（惊喜一）

在火车上，就有人在卖一种鸡腿，说是某地的特产。当时因为一闻就闻到一股药味，没有敢买。后来在武昌滞留的时候，经过一家大的超市，进去马上被那里的鸡腿吸引住了，“金童子”，很香的。一吃，还是有药味。

后来在重庆，我们有吃到了不少的放了中药的食物，总的感觉是不错。……

中药，作为我国的国粹，看来不仅在治疗疑难杂症方面大有可为；合理的开发，运用到饮食方面也应该是大有可为的。衷心地希望有志之士能够将这一瑰宝开发出来！

而在我的实践记录本上，第一天的最后一句话是“金童子的鸡腿很好吃”。

### 二、火车托运市场亟待整治（震惊一）

早闻铁老大很牛，那天领教果然不同凡响。因为我们不知道托运要提前，因而赶到火车站的时候通过正规渠道已经是来不及随车托运了。当时一急，忘了人的“创造力”（自己扛麻袋）。就找了火车站周围的一个托运公司。当时他们的承诺是随车，我们也相信了，为此付出了近百元的中介费用。现在我还清楚地记得，那边的人是怎么说的，说肯定能赶上。

然而事实确是，货没有赶上我们，我们被迫在武昌滞留了一天。

对此，我有以下的一个建议，就是铁老大提高办事效率，只要是临发车前一小时到就可以随车托运，那该多好？

对于那个坑了我们的托运公司，怎么办，我们手里有着证据——发票的。

### 三、走武汉长江大桥——爽（惊喜二）

在旅店里，听服务员说来武汉不过长江大桥是遗憾。我们兴起，顾不得旅途的劳累，就出发了。那是正好遇到长江大桥维修，整座桥面上一番忙碌的景象：或剔去原来路面上的柏油，或敲去路边扶栏上的旧的油漆。我们走在其中，在感受特有的江风的同时，看着工人们（里面还有不少志愿者）在挥汗如雨，心里别有一番感受。

走着，看着滔滔的江水向东流去，顿时有一种失落感：人生有那滔滔的江水，一去不回头，真的要好好珍惜。

路过桥头堡，想起了初中曾经学过的课文，果然看到了里面的威严的解放军战士站在那里，一动不动。不正是这些热血男儿构成了祖国的钢铁长城？

### 四、三峡工程带活了一大片地区（惊喜三）

因为水位过高，导流明渠停止通航了。我们要上水行船，只能车过三峡，在上面的茅坪港

乘船。

那是晚上的九点。我们乘坐骑车往上开，途中经过了西陵长江大桥后，便在西陵峡中绕行了。这里的公路很好，灯很亮。随处可见三峡工程给这一地区带来的变化。不禁又想起了刚刚经过的葛洲坝附近，水电城已经完美显现；那这三斗坪地区必然会因为三峡工程的建设而突飞猛进的，我坚信。

### 五、关于茅坪港的担忧（震惊二）

我们那天的乘船经历就是所谓的“翻坝”。就是在三峡二期节流蓄水期间将采用的处理旅客的方法。可是，茅坪港的管理太乱了，我真的很担心。

那天是在晚上 10 点到的码头，只见到处是人，到处是车，船也不少。可是缺乏的是有条理的管理：整个码头没有一个高音喇叭，几乎看不到管理人员，即使遇到的船务人员也居然是不知道登船的地点。Sigh。这怎么能承担起未来长江截流后的翻坝任务？害得我们把一个手机的电都打完了。

### 六、肮脏城（震惊三）

下船到了云阳，我们马上被震了。这是什么地方，不是工地吗？白花花的一片全是碎石头。倒是有一系列的小摊依稀指明了一条上去的路。后来，当地的同学告诉我们，他们这地方就是因为拆房拆成了这样而闻名。所谓“上有张飞庙，下有肮脏城”。（张飞庙正好就位于云阳旧县城的江对面。）

云阳因为三峡的蓄水而搬迁，新县城的名字叫双江。而这里，在水位线下的都被拆了！一座城市眼看着就成了白花花的一堆石头……

### 七、山体滑坡居然就在眼前（震惊四）

住到了车站旅馆，已开始还没有注意。后来听了旅馆服务员说，才发现眼前的山包居然是被剃了一半的光头的。听介绍，去年是大雨后山体滑坡，整个坡面滑了下来的，当时旧县城还是很繁忙的。那回，吓的把全县城的人几乎都集中到操场去了！（看来人口倒是不很多。）

后来，在做生态分析的时候，发现各个样地的土层都很薄，而且植被的根系也不是很发达。想到了旅馆对面的那片山坡，想来也差不多。看来，虽然在我们眼中看来山是绿的，但是仅仅是草，没有树，还是没法抗住洪流的！如果仅仅靠自然的演替，这由草到树还是有很长的路要走的；看来人工绿化山川的任务还是很艰巨的。

### 八、插座被烧了（震惊五）

我们的实践，要在当地把土壤动物初步的处理成为标本。为此，我们从实验室里扛去了 25 架烘灯。当初在学校里计算，需要的电流在 11A 左右，想想与一般家里的电饭煲差不多，也就没想别的。

到了这里以后，看到了陈旧的线路，心中就“咯噔”了一下。可是没有办法，我们买了插板，连好线。看来一切 OK，通电也很顺利的。可是，第二天，服务员告诉我们，那边的插座烧掉了！一看，现在就仅仅有两个裸露的铜丝在那边！还能用，自己给自己打气。不料，等我们换好土，插上（抖抖索索地把光板的铜条插——）。居然不亮了。断了总线一看，居然是插座的两个极熔到了一起，导致了短路，再一看，插座的额定电流居然是 6A……

### 九、爬山真的好累（震惊六）



我们为了减少人为的干扰，大多选择了没有路的山坡进行。看着别人嗖嗖的上去了，自己心里急呀。可是脚却是老在哆嗦……好不容易到了之后，工作！

到了下去的时候，那可是真的要了我的命哩！我这个脚啊，狂抖，一路下滑。最后索性一屁股坐在了泥土上，就这么滑了下来。

#### 十、长江水太混了（震惊七）

都快成了黄河。

我们在乘船前，无事，用空的饮料瓶灌了一瓶的长江水，静止，不一会儿，“娃哈哈”的瓶底就有了一层大约 2cm 的泥沙！这才是上游，水就这样混了，那下游呢？

我看我们上来的这一路，两侧的山还是很绿的呀。后来听说，是万县到重庆这一段里，水土流失太严重了，才把水弄成这样的。

我们建三峡，可不希望泥沙把她给埋了。但是至少现在的情况来看，水土的流失还是很严重的，要不是三峡地区水流急，肯定有很多的泥沙会沉积下来的；可是建了水库后，水流马上就会减速的呀，今年 11 月不就要开始了吗？哎！

我们必须要对我们的子孙负责，真正地把创建秀美山川的任务给踏踏实实地完成了！真的很希望看到的扬子江是清澈的。

#### 十一、关于公民素质（震惊八）

长江里面，有很多的白色垃圾。这一信息我最先是从新闻里面得到的，那是一则关于白色污染物导致葛洲坝停机的报道。真正地沿长江走了一趟后，我终于明白了为什么。

首先是沿岸的居民不注意。大家随意地往长江里扔东西。那天，正在等船，边上叫卖凉粉，一人买了之后，吃了，然后随手就把余下的一次性餐盒扔到了长江里，黄水配上白色的饭盒，格外醒目。

其次是船上的旅客不注意。在船上，最好的饭菜是食堂里的高价的快餐，都是用一次性饭盒盛着的，吃完了，不少就被旅客顺手扔了。其次是康师傅的方便面，大容器的那种，也有不少最终漂到了水面上。

以上的仅是不可降解的垃圾，至于水果残骸等的可降解的，被扔到江里的就更多了。

长江的保护是要靠大家的。我们应不仅仅着眼于污染后的防治，更应从源头上杜绝这类现象的发生！普及环保意识，建立必要的环保设施，对于维护长江的美貌都是有利的呀！

#### 十二、东西部的贫富差距实在是太大了（震惊九）

.....

其实，本次实践给我的惊喜远远比震惊多，但是因为震惊往往更令人回味，我就记得格外牢。不过总的印象是很充实，实践之中充分发挥了专业的特长，获益良多。可惜的是后期的处理标本、分析数据的时间少了一点，使实践报告不免单薄了一些。

“万县三峡行”，2002 年暑假的最绿！

## 实践随想

葛天如 (cells)

三年前的这个夏天，第一次走进复旦大学的校门，我知道我将经历人生中一段新的历程。但是三年的对前沿理论和实验的学习始终没有解决这样的一个困惑：象牙塔之外，我们离社会有多远？我们所学的一切，究竟有多大的社会价值？几个月前当我们申请的三峡库区蓄水前后生态调查的暑期实践获学校 100%资助时，我想或许，我们这次能够找到答案。

于是八月中旬我们启程了，带着预定的完美计划，以及自信——我们无法确切预测我们将面临哪些困难，但可以肯定的是总有不可预料的事发生，而经验不足的时候，自信是最好的抚慰剂。事实上，情况比我们想象的还糟：在武昌托运的行李迟迟未到；在宜昌，洪峰让很多船停航，原定行程被迫推迟；在重庆，我们发现普通话简直成了外语，语言不通使得常常得打手势来交流；去的路上又时不时地下雨，害我们担心无法取到合适的土样；号称全国通用的中国农业银行借记卡在云阳和宜昌竟然都不能被识别；差点凑不足回来的路费……不过最终我们排除了一切障碍，想起了有一句话“God help those who help themselves!”的确，努力也好，幸运也好，我们乐意得接受了一系列挑战，我们的行程也因而增加了很多花絮。

而我们开始工作后，我们才发现，技术上现实的难题并不比非技术的障碍来得少。实验室里我们没有料到在高坡度上拉一个 10m×10m 的样方有多费时，我们也没有料到 GPS 在测量高度时精度如此之差，由于条件简陋，为了搭起 25 个烘灯，我们还充当了一回电工，自己接线布局，随时还要担心招待所老化的电线是否经受得住 2500W 的考验，总之，在那儿一切都得 DIY。每天拉样挖土做标本，人比较辛苦，也很充实和欣慰。

在船的甲板上岸的景色，常常可以看到被淹了一半的民房和农田，即便如此仍然很难想象脚下江水泛滥时的景象。但亲眼所见的震撼远不同于电视上所看到的画面。从大禹至今，一江一河既是我们的骄傲，也带来过无尽的灾难。三峡能够缓和这永远的痛吗？没人知道。但至少看着一批批的移民撤出三峡，我们希望是这样。明年三峡蓄水后我们还会再来，我们的工作或许不仅具有学术上的意义，还能对蓄水后疫情防治和生态保护提供数据。如果这样，即便是对三峡很小的一点帮助，也足够我们欣慰了。至少我们了解了我们所作工作的价值。

实践之路，我们尚未走完，接下来还要在实验室里对昆虫、植物进行鉴定并统计数据。明年、后年，这个项目还会持续，我们对此充满信心。

感谢复旦大学团委对这个项目的资助，感谢生命科学学院很多老师给我们的建设性意见和指导，感谢重庆云阳相关政府部门为我们提供便利。当然，更感谢我们小组每一位成员的努力！



# 重庆万州云阳三峡生态调查暑期实践小结

王明辉 (wong)

这次实习总的来说还是轻松愉快的,是在大学里第一次真正把所学的知识应用到实践中来,总算体验了一把与书本不同的东西。此外,这也是我第一次独立走上社会,迎接现实对我的检验,还好,虽然现实与想象有诸多差距,但总算是适应的。

经过几天的长途跋涉,顺利的到达目的地,安顿下来,第二天便正式开工。基本上是上午上山挖土、植被样方调查,下午压制植物标本、烘土,收拾前一天的烘土样品。

每天早上,早起的同学把录音机打开,记录鸟的叫声。由于我们住的地方就在公路旁,受汽车的干扰是不可避免的,只有尽量早起,干扰少一点。不管怎么样,录音的效果还算可以,辛苦没有白费。

吃过早饭,我们一行六人就挤上一辆小面的,一路颠簸,赶到预先选定的样地。由于当地正在搞移民,拆迁,公路坑坑洼洼,一路晃荡,又热得要命,真是累啊。到了目的地,我们就开始分工,一人拉样条,同时挖土;两人调查植物;在另一个样条,也有两人调查植物,因为调查植物比较慢;还有一人就是写总的样方生态群落生长情况,记好后就加入以上队伍。

我们做样地调查,都是要上山的,有时候山没有路,又陡,加上荆棘满布,还是有相当危险的,必须先探出一条路来。“路是人踩出来的”,这句名言经我们检验了好几回。好些时候,下山途中都有人跌倒,但幸运的是没有受什么伤。

从野外回来,就要进行压标本、烘土。压标本还比较容易,我们在天目山实习的时候就学习过了,易上手。而烘土虽然在大一的时候也做过,但这次不在学校,实际条件要艰苦的多。我们自己买电线插座、灯泡,安装好烘灯;没有三脚架,就用砖头、木板搭成一个简陋的平台,放好烘灯;加上土样,25盏100瓦的灯泡齐明,还是有一定规模的。我们担心的电线过热烧坏的现象倒也没出现。除此之外,还要把前一天烘好的土样去掉,回收含有土壤动物的酒精。忙碌的一天就此结束:这就是我们的云阳生活!

记者采访。为扩大我们实践的影响,我们请当地电视台的记者来采访,拍摄我们实践的花絮,宣传我们实践的意义,在当地造成一定的影响以提醒人们保护长江。不过让人想不通的是,请记者是要报销路费,现实给我们上了一课。虽然如此,这对于我们这次实践的意义来说还是值得的。

实践过程中遇到了不少预想不到的困难,比如关于海拔的测量。我们带去了GPS,它能够测的经纬度、海拔、距离以及导航等,功能是相当先进的。但我们在野外山上测高度时发现,它对实时的高度变化反映不灵敏,往往我们目测爬上了10多米的高度,而GPS却显示只上了2米。并且把GPS关了再开,发现与刚才的数值有较大差异。最后,我们只好保持不关机,等GPS稳定后再纪录,有时还用目测来辅助。此外,我们原打算每个样条的横向距离是20米,但在山上,崎岖不平,要找到一个20米的平台几乎是不可能的,没办法,只好修改了预先的实验设计,把样条长度改为10米。真是没有实地调查,就没有发言权哪。

再比如,我们的样地必须是未经人工改造的,但当地的原始环境已不多了,只要是路稍微好走的,都有人工的痕迹,如果选完全没有人工改造痕迹的样地,一方面是很难找到,另一方面是找到了也没法上山去,山很陡峭,荆棘遍地,没路,比较危险。

在重庆云阳呆了5天,终于把野外的考察任务做完了,我们带上战利品,上船经长江返回

上海。在船上，欣赏三峡风光也是一种享受，可惜的是对三峡的地理情况不熟，看不出所谓的景观，真是眼拙啊。三峡的险也体会不出，在船上很平稳，三峡经过人为地改造，安全了，也少了一点刺激。如果没看到三峡大坝，这无论如何都是我们此行的一个缺憾。但我们看到了，当船从大坝旁经过时，看着那蔚为壮观的三峡大坝，崇敬的心情油然而生。希望三峡工程的建成，不只是经济上的成就，也是生态保护的一个成就。

回到学校，就是标本鉴定了，在生科院数位老师的帮助下，才把这项繁重而无味的工作完成。至此，我们的实践活动告一段落，剩下的就是数据处理、论文的写作……

这次实践，是我大学三年生活中一个重要的篇章。理论联系实际，关注祖国的经济社会进步，是我们大学生的责任，期待我们的实践活动成果，将有助于三峡的生态保护工程。

2002. 9. 6





# “万县三峡”经费使用情况

记录整理：葛天如

日期	项目	金额（元）
52002-8-15 以前	火车票（及购票路费）	855.00
	校服 6 套	160.00
	保险 6 份	126.00
	试剂瓶 350 个	122.50
	制作样方调查表	8.20
	胶卷及生活用品	107.30
	手机充值卡	50.00
	先头部队外联费用	117.00
2002 年 8 月 15 日	车费（出租、公交、轻轨）	41.00
	行李托运	166.00
2002 年 8 月 16 日	伙食费	74.00
	住宿费	120.00
	车费	13.50
	手机充值卡	40.00
2002 年 8 月 17 日	补充生活用品	15.00
	提取托运行李费	6.00
	补充生活用品	37.30
	伙食费	130.20
	车费（中巴由武昌去宜昌）	470.00
2002 年 8 月 18 日	船票（含保险）	330.00
	伙食费	55.00
	住宿费（6 人 5 天）	300.00
	车费（8.18 前的合计）	97.00
2002 年 8 月 19 日	插座、灯泡等实践设备	95.20
	补充生活用品	34.50
	车费	42.00
	伙食费	79.00
2002 年 8 月 20 日	酒精、电线、插座	56.00
	车费	36.00
2002 年 8 月 21 日	伙食费	98.00
	车费	36.00
2002 年 8 月 22 日	伙食费	112.40
	伙食费	93.00



	车费 (含记者的车费)	84.00
	手机充值卡	50.00
	补充生活用品	26.60
2002年8月23日	伙食费	87.50
	车费	13.00
	额外的电费 (支付招待所)	240.00
	船票 (含保险)	276.00
	传真 (实践信息报送)	10.00
	录像带 (支付电视台)	50.00
2002年8月24日	伙食费	162.00
	住宿费 (在宜昌等船)	150.00
	车费 (车过葛洲坝的费用)	63.00
	船票 (含保险)	954.00
2002年8月25日	伙食费	128.20
2002年8月26日	伙食费	30.00
2002年8月27日	伙食费	60.00
2002年8月28日	伙食费	48.00
	车费	47.00
	手机充值卡 (两人各 50 元)	100.00
2002-8-28 以后	胶卷彩扩	71.40
	实践报告制作	250.00
<b>合 计</b>		<b>7023.80</b>



## 后记

行文至此，这份实践报道的主体已经过去了。在这里，我们要表达我们由衷地感谢，正是下列各位志士仁人的大力帮助才使得我们的实践顺利地展开，才使得我们标本的鉴定、论文的写作顺利进行。

感谢复旦大学团委对本次实践给予的经费上的支持。

感谢复旦大学基础生物实验室提供了所有的实践仪器和分析鉴定设备；

感谢指导教师钱吉在整个实践操作过程中给予的无微不至的关怀和指点；

感谢屈云芳老师在仪器出借、标本鉴定过程中给予的无私的帮助；

感谢陆帆老师在植物标本鉴定过程中给予的大力的支持；

感谢董惠琴老师在实验室联系、仪器出借等方面给予的帮助；

感谢杨琰云老师在动物标本鉴定中给予的悉心的指点；

感谢吴千红老师在项目设计过程中给予的关键性的点拨；

感谢唐仕敏老师在鸟类鉴定方面给予的耐心的帮助；

感谢金梁、李博老师在土壤成分鉴定过程中给予的关怀；

感谢重庆市万县团委在外联工作方面给予的大力的支持；

感谢云阳中学在实践开展中给予的热心的帮助；

感谢万县气象站提供了当地近五十年来年温度、湿度的变化趋势；

感谢长江林场杨大胜研究员在样地选择方面给予的中肯的建议；

感谢云阳电视台对本次实践活动的跟踪报道；

感谢韦政道老师、丁灏老师对本次实践的关系与帮助。

然而，说一句实在话，这一份报告仅仅是我们前期工作的总结。围绕着这个项目，后面还有很多的事等着我们去做：对生态群落的数据开展多元统计分析；对鸟类的录音资料进行处理和鉴定；对尚未鉴定的植物标本进一步查找资料进行鉴定；对动、植物的数据开展进一步的分析，完善万县所属三峡库区昆虫分布模型，为“水库蓄水对土壤动物的影响的动态分析”项目的申请和操作提供帮助；对温、湿度数据展开更为合理的分析；更关键的是提出一个对有害土壤动物进行合理的监控的方案……

我和我的祖国，走在新世纪；为了更美好的明天，一齐努力！