

青少年生物百项科技活动丛书

昆虫

中国科协青少年工作部 主编



科学普及出版社

青少年生物百项科技活动丛书

昆 虫

中国科协青少年工作部 主编

科学普及出版社

内 容 提 要

本书是为配合在全国范围内开展的青少年生物百项科技活动而编写的指导用书。书中既有简单易学的实验活动、技术方法，又有生动有趣的科学知识。它对昆虫的采集、种类鉴别、饲养、制作标本，昆虫的各国官功能测试方法及应用，农药配制与杀虫效果计算等做了详细的介绍。它帮助青少年更好地开展科技活动，并通过活动培养青少年对生物科学的兴趣，使他们学到一定的科学知识和科学研究的基本方法。

本书在编写过程中参考了国内外有关昆虫学的实验技术方法，并结合了作者们多年来工作的实践经验，可作为爱好昆虫的青年开展生物学活动的实验手册。

青少年生物百项科技活动丛书

昆 虫

中国科协青少年工作部 主编

责任编辑：王云梅、欧阳宁生

封面设计：范惠民

技术设计：王予南

科学普及出版社出版（北京海淀区白石桥路32号）
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
北京燕山印刷厂印刷

开本：787×1092毫米 1/32 印张：5.1875 字数：110千字

1989年11月第1版 1989年11月第1次印刷

印数：1—7000册 定价：2.75元

ISBN 7-110-01315-4/Q·23

《青少年生物百项科技
活动丛书》

编 委 会

主 编：卢良恕

副主编：毕志林 王林瑶 邱守华

编 委：（按姓氏笔划排列）

马 勇 王林瑶 刘朝玺 毕志林

李庆斋 邱守华 宋慧刚 侯秉政

崔宝堂 霍克斌

责任编辑：王林瑶

本书作者：王林瑶 孟祥玲 张 军

张桂林

前 言

生物学是一门源远流长的科学，在自然科学的众多领域中，它是与我们人类关系最密切的一门学问。随着近代科学的发展，生物学与许多学科交叉渗透，在新技术和高技术领域占据着越来越重要的地位。目前受到全世界普遍关注的生态、环境、农业、人口等“热点”问题，都与生物学有着密不可分的联系。

近年来，我国青少年的生物科技活动蓬勃发展。在党和政府的关怀下，各级科协、各生物学科的学会和许许多多的学校以及青少年校外活动机构为青少年组织了不同展次、不同内容的生物科技活动，如野外生物学考察、动植物标本的采集和制作、试管育苗试验和农村青少年以实用生物技术为主要内容的科技活动等等。这些活动结合青少年的特点，启发了他们对生物科学的兴趣，唤起了他们对大自然和对祖国的热爱。

为了推动青少年生物科技活动更广泛地开展，为了吸引更多的青少年从小关心农业、生态、环境等全人类共同关注的重大课题，我们决定自1989年第4季度起，举办中国青少年生物百项科技活动。

组织这样一个大活动的目的，不仅是要激发起全国青少年对生物科学的兴趣，而且希望参加了这项活动的青少年还能在培养科学的工作方法上获得收益。因此，我们聘请了十

个与生物科学有关的全国性自然科学学会担任生物百项活动的指导单位，并委托他们约请有关方面的专家、学者编写了这套《青少年生物百项科技活动丛书》。这套丛书按学科分为农业、林业、植物、昆虫、动物、野生动物、微生物、水产、环境保护、生态十个分册，每册的内容自成体系且照顾到生物科技爱好者和首次接触生物科技活动的读者的不同层次的要求，以便青少年朋友们根据自己的爱好、水平、周围的环境和经济条件，选购其中的一册或几册。希望青少年朋友们能按照丛书的指导，选择一项或数项自己喜爱的、力所能及的生物科技活动项目，以认真、求实、百折不挠的精神把它完成。在探索生物世界奥秘的同时，培养自己的科学精神和科学的工作方法。将来无论是否投身于与生物科学技术有关的事业，这种科学的工作方法精将在我们建设四个现代化的过程中发挥积极作用。我们相信，这套丛书也会受到广大科技辅导员和生物、自然、常识课教师的欢迎，成为他们辅导青少年参加生物百项活动的好助手。

这套丛书在编写的过程中，得到中国农学会、中国昆虫学会、中国林学会、中国植物学会、中国动物学会、中国生态学会、中国微生物学会、中国水产学会、中国野生动物保护协会和中国环境学会的大力支持，中国农学会为此做了大量的组织工作，科学普及出版社在编辑出版方面给予了积极的配合，在此一并表示衷心的感谢。由于青少年生物百项活动是我部第一次组织全国范围的生物科技活动，没有经验，丛书的编写过程也比较匆忙，因此书中难免有不当之处，欢迎广大生物科技工作者、生物课教师和青少年朋友们提出宝贵的意见。

可以预期，这套丛书和即将在全国范围内开展的青少年

生物百项科技活动，将不仅推进我国青少年科技活动向前发展，而且在提高青少年一代的科学素质、培养祖国四化建设的后备人才方面，做出自己的贡献。

中国科协青少年工作部

1989年9月

目 录

前 言

第一章 昆虫实验材料的积累	1
第一节 采集制作昆虫标本的工具和使用方法	1
第二节 学会饲养昆虫	21
第三节 学会研究昆虫的基本方法	37
第二章 昆虫身体的功能与应用	52
第一节 昆虫的信息化合物	54
第二节 昆虫的声音通讯	68
第三节 昆虫的视觉系统	88
第四节 昆虫翅膀的功能	107
第三章 昆虫种类鉴别的新方法	126
第一节 数值分类	126
第二节 支序分类	127
第三节 利用染色体进行分类	130
第四节 应用生化分类	134
第四章 杀虫药剂田间试验及测定方法	136
第一节 杀虫药剂田间试验的重要性、任务及设计	136
第二节 杀虫药剂田间试验	139
第三节 施药后的效果检查、统计	142
附 录	150
编后记	155

第一章 昆虫实验材料的积累

要想得到大量而且比较理想的研究实验材料，主要要依靠自己动手从大自然中去采集。一方面在采集的基础上，进行室内、外饲养，得到某些种昆虫完整的虫态和不同龄期的研究实验材料，另一方面同学之间要互相交换。

第一节 采集制作昆虫标本的工具和使用方法

一、采集网及其他采集工具的种类和制作方法

采集网是采集昆虫最常用的工具。同的类型和构造，应根据采集的对象和目的进行选择。

1. 捕网 专用来采集蝶、蛾、蜂、蜻蜓等在空中飞翔的昆虫。同的结构由网柄、网框、同袋组合而成，为加快挥网速度、减少空气阻力，同袋要用珠罗纱或尼龙纱制作（图1-1）。要做成合乎要求的网袋，须将材料剪裁成四块（参见图1-2）才能缝成。

2. 扫网 用于杂草、灌木丛中扫捕隐藏在枝叶间的昆虫。同的结构与捕网相同，只是网袋要用结实的白布或亚麻布制作。采集体型较小、弹跳能力强或寄生性昆虫的成虫时，可将网袋的底部缝制成开口式，用时将网底扎住，经过扫捕后打开网底，将昆虫直接装入容器或毒瓶中，这样可以

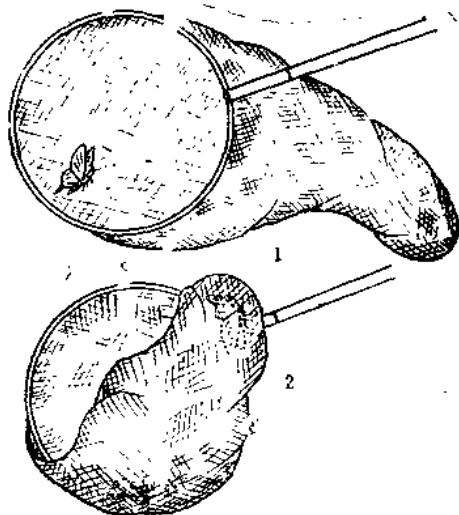


图 1-1 捕虫网的构造和使用方法

1. 构造; 2. 使用方法

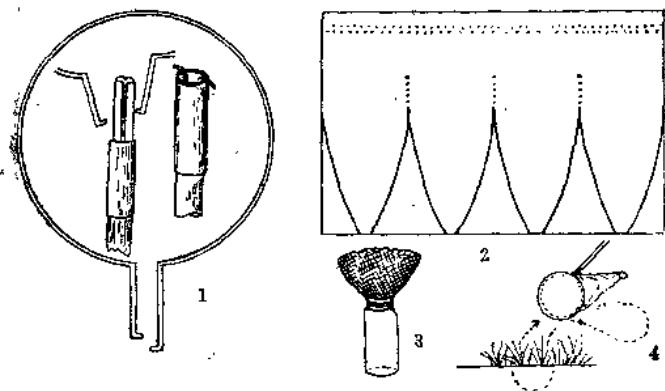


图 1-2 扫网的形状和使用方法

1. 网框与网柄; 2. 网袋的裁剪方法;
3. 网袋与挂瓶的形状; 4. 扫网的扫捕方法

避免扫入网中的昆虫逃跑；也可以在网底的开口处缝上松紧带、套上个透明的塑料瓶，经过扫捕一段时间后，再另换空瓶，这样不但能看到扫入网中的昆虫种类，还可依据换瓶次数和扫捕网数统计虫口密度（图1-2）。

3. 水网 专用来采集水生昆虫。网的形状与结构多种多样（图1-3），主要根据水域的深浅、河溪的宽窄、水草的疏密以及所要采集的昆虫种类来选择规格和形式。制作水网的材料，要求坚固耐用、浸水后涨缩性小、耐腐蚀不变形的金属或较轻的铝制品，网袋要用铜纱、尼龙纱、马尾毛、棕榈纤维或亚麻布制作。

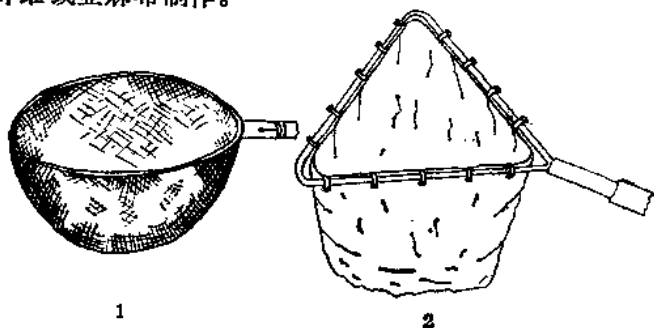


图 1-3 各种水网的形状及构造

1. 捞网, 2. 抄网

4. 吸虫管 有些种小型昆虫或身体脆弱的种类，常隐居于树皮、墙缝、石块中，用其他工具采集极易将肢体损伤，便可选择不同形状的吸虫管（图1-4）。采集时只要将吸管口对准或罩住要采集的昆虫，按动吸气球将昆虫吸入管中。吸管中还可放入沾有乙醚等麻醉药剂的小棉球，将易飞善跳的种类熏杀后再倒出来另行处理保存。

5. 洗虫箱 很多种昆虫生活在腐烂物质或土壤中，采

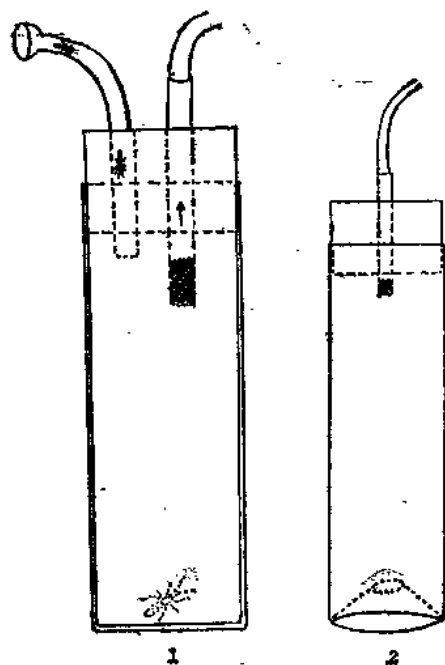


图 1-4 吸虫管的形状

1. 直吸式； 2. 罩吸式

集这些昆虫便可使用洗虫箱(图1-5)，利用水的冲击力把泥土冲刷干净，将不同大小的昆虫保留在不同稀密的筛网上。

6. 烤虫器 是利用热量将隐藏在枯枝、杂草和腐烂物质中的昆虫驱赶出来，并通过漏斗收集在酒精瓶或毒瓶中。使用烤虫器采集昆虫简便易行，且节省时间，只要将野外采来的植物残渣或腐烂物质，放入有隔筛的铁皮漏斗中，增高温度，昆虫因耐受不了灯光散发出来的热量，便向下移动，落入下面的容器中。利用热量采集昆虫的工具形式和规格多种多样，可因条件自行选择，或根据其原理自行设计。使用烤虫

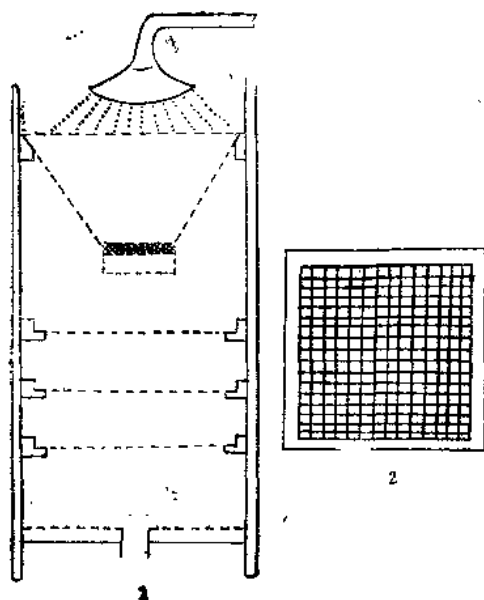


图 1-5 洗虫箱的结构

1. 箱架；2. 筛网

器采集蜻类效果也很好。利用高温采集昆虫的工具都要利用热量，使用时要严防火灾。烤火器的结构（图1-6）。

7. 采虫筛 是采集土壤中昆虫的工具。筛的形状和使用的材料多种多样，可用竹丝、铁丝编制，也可用金属板压制成型钻眼而成，如市场上卖的多层次、不同大小孔的万能都；也可以自己动手制作筛虫笼。用铁丝编制成不同大小眼孔的圆板，几个圆板套叠在一起，大眼孔的都在上，小眼孔都在下，将套都装在一个上下开口的布口袋中，下口扎上个收集昆虫的毒瓶，把野外收集来隐藏有昆虫的杂草碎叶片，从袋口装入上层铁丝都中，提起口袋用力抖动，昆虫便被都出，

按体型大小,分别留在不同层次的铁筛或落入下面的小瓶中。(图1-7)。

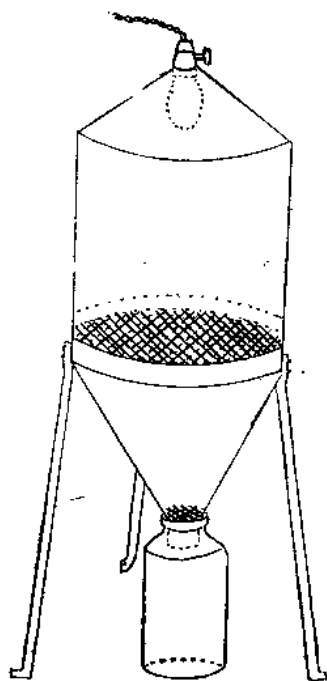


图 1-6 烤虫器的结构

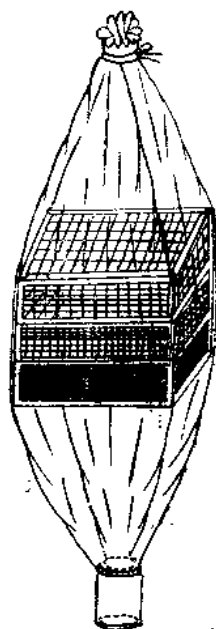


图 1-7 采虫筛的结构

二、诱虫灯及利用昆虫的趋光性采集昆虫的工具和制作方法

1. 诱虫灯 夏秋季节,夜幕降临,便有很多 种昆虫绕灯飞舞,这种昆虫的趋光习性,便被研究昆虫的人们所利用,设计出不同规格、不同结构的诱虫灯。诱虫灯可分为固定式、悬挂式、支柱式等(图1-8)。

(1) 固定式诱虫灯。它是利用电杆、树桩作支柱,固定

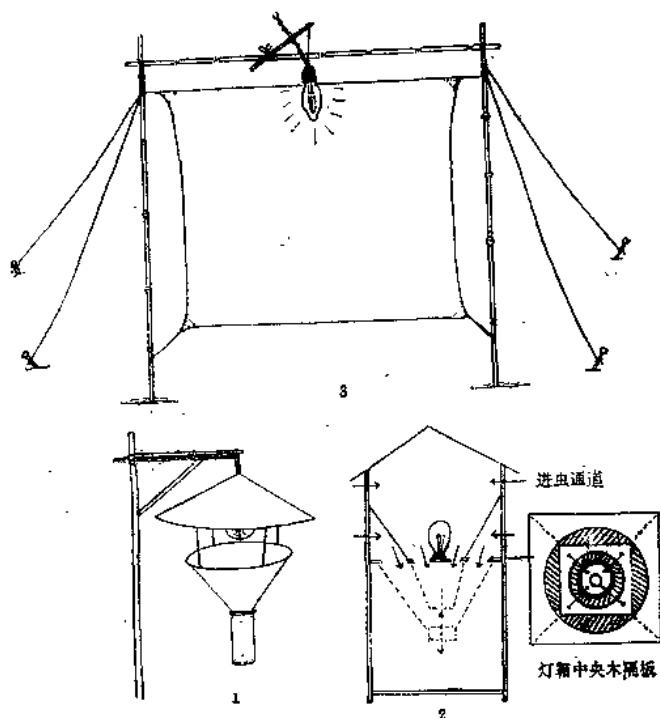


图 1-8 诱虫灯的种类及结构

1. 固定式灯, 2. 悬挂式灯,
3. 支柱式灯

在适宜的诱虫位置，如校园、公园、农场。在支柱上方安装个三角形支架，上面吊上个遮雨挡风的灯伞和电灯泡，用铁丝挂个收集昆虫的漏斗，漏斗下面装上可自由取放的毒瓶，接通电源，便可作为在固定环境和一定范围内，调查昆虫种类和测报昆虫发生季节的工具。

(2) 悬挂式诱虫灯。它是用木材做成一个方架子，在木架

的上方做个屋脊形的防雨帽，在木架向下三分之一处，架上一块中央钻有两个大小不同圆洞的木板，内外木板由铁丝相连。木板下面装上两个漏斗，在木板中央向上部位装上电灯，灯架的上部装上四块斜插着的玻璃，作为阻止诱来的昆虫绕灯飞舞而迫使其跌入漏斗的挡板，下部三面装上遮挡风雨的木板，另一面装上取放毒杀容器的小门，接上电线，悬挂在适合的诱虫场所便可起到很好的诱虫效果，也可作为捕杀害虫的工具。

(3) 支柱式诱虫灯。这种灯可随意折装，最适合在有电源的山区林地作昆虫区系种类调查。只要有三根3米长的木棍或竹杆，6根长度约4米的绳子，一块2.5米见方的白色幕布及足够的电线和一个200支光的自身带有整流器的黑光灯泡，支架起来便可开展诱集昆虫工作。被诱来的昆虫绕灯飞舞片刻，便停息在幕布上，用指管或毒瓶扣捕，可得到完整的标本。

在距离电源较远或没有电源的地方，也可使用气灯，煤油灯、电石灯作诱捕昆虫的光源。用明火作为光源要特别防止发生火灾。

不论使用哪种灯作诱捕光源，对于灯的设计和安装条件都要求光源射程远，诱来的昆虫容易接近，而且比较容易进入灯下的诱集容器中，不易逃跑。

2. 卧式趋光采虫器 利用昆虫的趋光习性，用粗油丝做支架，四周用黑布做罩，形成一长方袋，宽大的一端加上块黑色布帘，狭小的一端连在用玻璃或透明塑料板组装成的方盒上，方盒下面有个斜漏斗，下面接上收集昆虫的容器。使用时将含虫的枯草烂叶及腐质物，装入黑袋中，将宽大的一端袋口扎住，杂乱物品中的昆虫，便向透光的玻璃盒集中，

落入下面的收集器内（面1-9）。这种采集工具，收集无翅类昆虫及螨类比较理想。

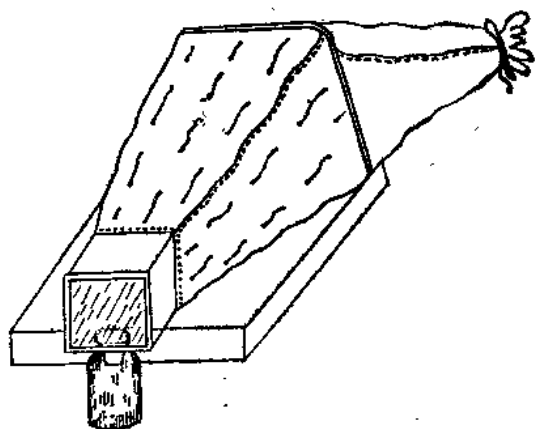


图 1-9 卧式趋光采集器

3. 趋光分虫器 是用薄木板或铁皮，做成个长方形盒子，盒子上面有个能抽拉的门，盒子的窄面一端开2或3个高低不同的圆洞，每个圆洞外装上个能提起和关闭的铁扣板，铁板上套上与洞口相同的橡胶圈，外套口径适合的玻璃管。将用扫网采来的碎枝杂叶放入盒中，关闭上面的拉门，盒内的昆虫便以不同的飞翔能力或爬行速度，趋向不同高低的透光玻璃管中。这种采集工具适合于体型小，但弹跳、飞翔力较强的昆虫，而且可节省在野外捕捉挑选时间。趋光分虫器的结构（图1-10）。

三、毒虫夹、土铲、放大镜等必备的采集工具

在举办夏令营或带领同学们实习过程中，普遍存在的一个共同问题：采集昆虫时，喜欢采集体型大、色彩鲜艳的种类，常常忽略掉体型小、色彩暗淡的种类，特别是栖息于土