

第三十二届杭州市青少年 科技创新大赛优秀作品集

杭州市科学技术协会 主编



浙江工商大学出版社

第三十二届
杭州市青少年科技创新大赛
优秀作品集

杭州市科学技术协会 主编



浙江工商大学出版社
ZHEJIANG GONGSHANG UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

第三十二届杭州市青少年科技创新大赛优秀作品集 /
杭州市科学技术协会主编. —杭州 : 浙江工商大学出版社, 2018.10

ISBN 978-7-5178-1626-3

I. ①第… II. ①杭… III. ①青少年—创造发明—科技成果—杭州 IV. ①N19

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 223767 号

第三十二届杭州市青少年科技创新大赛优秀作品集

杭州市科学技术协会 主编

责任编辑 唐 红 谭娟娟

封面设计 李 娜

责任印制 包建辉

出版发行 浙江工商大学出版社

(杭州市教工路 198 号 邮政编码 310012)

(E-mail: zjgsupress@163.com)

(网址: <http://www.zjgsupress.com>)

电话: 0571-88904980, 88831806(传真)

排 版 杭州市科技咨询中心 杭州朝曦图文设计有限公司

印 刷 杭州恒力通印务有限公司

开 本 710mm×1000mm 1/16

印 张 20

字 数 412 千

版 次 2018 年 10 月第 1 版 2018 年 10 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5178-1626-3

定 价 49.00 元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江工商大学出版社营销部邮购电话 0571-88904970

编辑委员会

主任 张贵书

副主任 余勇平

编委 张丹 江静 何震宇 卓虹

编者的话

少年强则国强,青少年是祖国的未来,而创新精神是国家强大的灵魂。杭州市青少年科技创新大赛是由杭州市科协、市教育局、市科委、市环保局、团市委、市青少年活动中心共同举办,面向全市在校中小学生科技创新和科学研究项目的年度竞赛活动。它秉承着培养青少年创新精神和实践能力、提高青少年科学素质、鼓励青少年优秀人才涌现、推动青少年科技活动蓬勃开展的宗旨,到2017年止,已成功举办了32届,成为我市青少年重要科技活动之一。在每年的杭州市青少年科技创新大赛中,都出现许多令人十分惊喜的优秀科技创新项目。

本作品中收集的第三十二届杭州市青少年科技创新大赛(中小学组)的部分获奖优秀科技创新项目和科技实践活动,都是非常出色的研究和活动报告,其数据翔实,内容完整,有非常好的创新性,值得青少年和科技辅导员借鉴。但是由于本书篇幅有限,在编辑整理过程中,我们不得不对部分报告进行部分的删减,望作者和读者谅解。

本书在编辑过程中,得到了部分专家评委的大力协助,在此,对他们的辛勤工作致以衷心的感谢。由于本书编辑工作量大,出版时间紧迫,编辑过程中难免出现纰漏,敬请广大获奖者和读者谅解指正。

编者

2018年8月

目 录 / Contents

第一部分

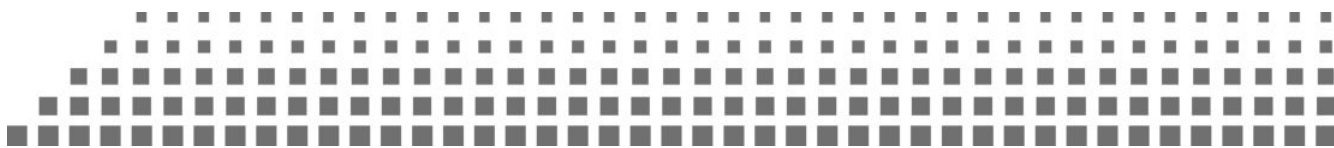
优秀科技创新项目

小学生如何制作昆虫标本	3
表面微图案膜抗菌性能的测评	22
电能无线传输演示装置的研制	37
黑臭水体治理装置的研究与应用	52
运动训练促进心肌一氧化氮释放改善高血压的实验研究	69
一种环保节能降温加湿空调的研制	78
基于垂直变向的风力发电装置	86
基于视觉技术的柚子品质分选机	97
小型化多功能水下机器人	115
智能衣柜	138
纸纤维调控海绵孔径的研究及其在油水分离中的应用	153
电动自行车超速检测与取证一体机	165
基于“真共享”的体育用品租借服务平台的建设与应用	178
纳米泡单线态氧果蔬农残清洗装置的研究	198
超声波动态液位检测仪	215
一种新颖的防串染洗衣丸	233
高速公路港湾式停车带智能管理系统的设计与研究	243

第二部分

优秀科技实践活动

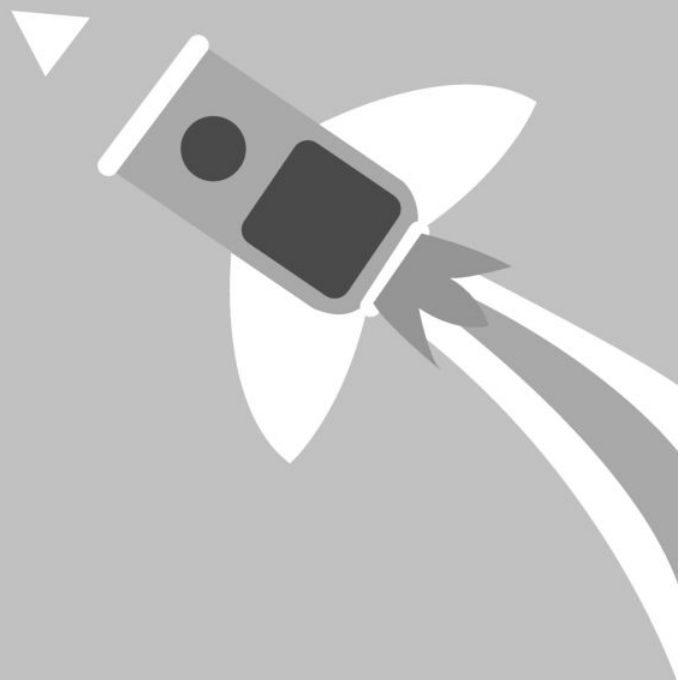
杭州桂花花形花色变化的影响因素探究	251
-------------------------	-----



你知道正确刷牙的方法吗?	
——关于小学生刷牙情况的实验研究	269
柿之青,柿之情	
——柿漆的制取和使用价值研究	287
基于 DIS 平台声现象系列实验研究	295

第一部分 

优秀科技创新项目



小学生如何制作昆虫标本

临安市石镜小学 陶家骏 指导教师：周小萍

摘要：该文系统介绍了小学生如何力所能及地开展昆虫标本制作的方法，介绍了怎样就地取材制作捕捉工具；怎样运用多种方法捕捉昆虫；怎样自己动手孵化和饲养一些常见昆虫；怎样按照5大流程制作昆虫标本等内容。该科技小论文非常适合高段年级小学生甚至中学生阅读，尤其是利用生活中的一些废弃物品巧妙替代专门的标本制作材料及收纳用具，并从昆虫保护角度出发，尽量利用搜集到的昆虫尸体制作标本等做法，非常值得学习借鉴。

关键词：昆虫；标本；小学生；制作

我出生在农村，从小就是一个狂热的昆虫迷，对昆虫一直十分酷爱，我认为没有各种昆虫的存在，就没有世界的缤纷和多彩！第一次读到法布尔的《昆虫记》这本书，我就与昆虫结下了不解之缘，深深感觉到昆虫世界好神奇。然后就开始陆续主动借阅或购买了许多与昆虫有关的书籍，日本生物学家松村松年的《日本昆虫大图鉴》，德国昆虫学家雅琳的《昆虫资源学》，我国著名生物学家娄国强的《昆虫研究技术》及我国昆虫学研究专家陈树椿的《中国珍稀昆虫图鉴》，都是我百看不厌的课外读本，这些书籍都传递了一个同样的信息——昆虫世界是丰富多彩、美丽神奇的，昆虫世界是值得去探索研究的！如图1.1-1、图1.1-2所示：



图 1.1-1 寻找昆虫足迹



图 1.1-2 捕捉昆虫

(图片说明——寒来暑往,不论在田间地头或者在城市公园,不论是白天还是黑夜,不论是晴天还是下雨,只要有昆虫的地方就有我的足迹,静静观察这些可爱的小家伙,它们的结构形态、生活习性、繁殖方式、分布特点等等都是学问,小昆虫,大世界!)

在亲朋好友眼里,我简直是个怪小孩。我从来不玩电脑游戏,手机对我没有任何诱惑力,也从来不买玩具,把积攒下来的零花钱买了许多稀奇古怪的东西。其实我网购的都是专门用来观察研究昆虫的实验器具,有各种功能型号的捕虫器、放大镜、显微镜、镊子、标本盒、消毒液、培养皿、回软瓶、昆虫针等等。我家里的储藏室,成了我专门研究昆虫的工作室。我已经坚持写了2年的昆虫观察日记,共计3万余字,还写了2部昆虫短篇小说,分别是《蚊子与蜘蛛》和《小独旅行记》,在观察学习研究昆虫的过程中,我收获很多,觉得非常快乐!如图1.1-3所示:



图 1.1-3 观察昆虫

(图片说明——我喜欢昆虫,不论何时何地都爱观察它们,但是我从不伤害它们,除了在大自然环境下观察昆虫,我也会饲养昆虫,但是都会放回大自然,还它们自由!)

1 引言篇——初次体验

2017年暑假8月上旬,我终于如愿以偿到上海参观了中国唯一的专门研究昆虫的科

学博物馆——上海昆虫研究博物馆。这个大型的专业昆虫馆,是“上海市科普教育基地”“全国青少年走进科学世界科技活动示范基地”“全国青少年科技教育基地”“全国科普教育基地”,目前收藏昆虫标本 100 万件,是我国收藏量居前的昆虫馆之一。昆虫研究博物馆集科学研究、标本收藏和科普教育于一身,是目前中国科学院中唯一的一个昆虫学科普博物馆。

这次我参观上海昆虫研究博物馆目的有 3 个:一是见识一下世界上罕见的昆虫珍稀物种,如海伦娜大闪蝶;二是系统完整地了解昆虫的进化历史;三是了解昆虫在城市区域生存的现状。我期待在上海昆虫研究博物馆能够找到我需要的答案!如图 1.1-4 所示:

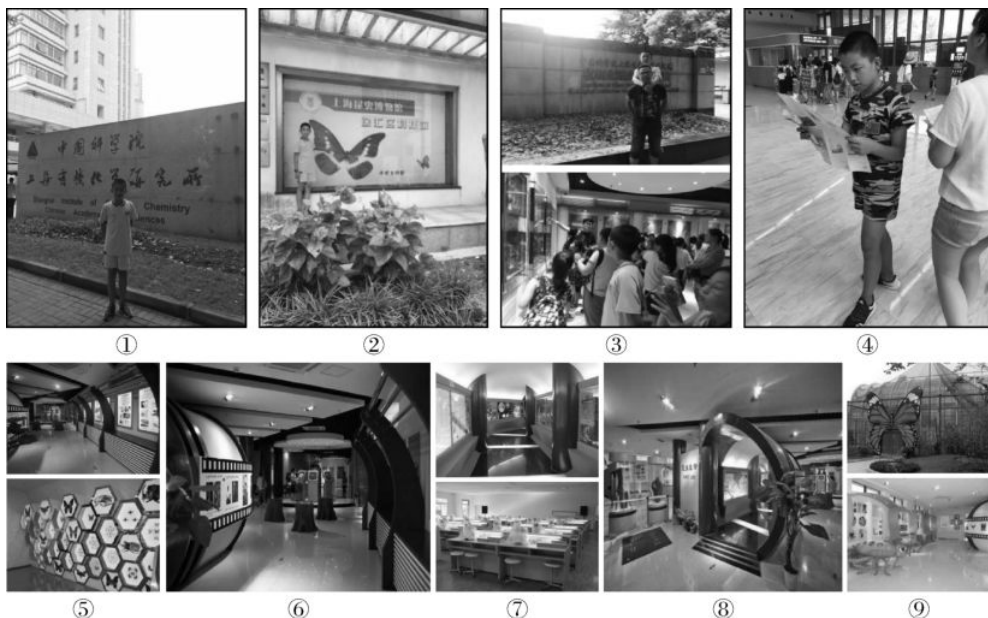


图 1.1-4 参观上海昆虫研究博物馆

(图片说明——图①~④参观上海昆虫研究博物馆,图⑤~⑨是上海昆虫研究博物馆的 6 大主题展厅,还有可以让小朋友体验的昆虫制作实验室,还有各类珍稀昆虫标本展示区。)

1.1 首次接触昆虫标本制作

置身博物馆的昆虫生命厅、昆虫世界厅、昆虫与人类厅、昆虫文化厅,我终于全方位地了解了昆虫的基本形态、生活环境、主要类群、与人类的关系以及珍贵的蝴蝶、甲虫和昆虫工艺品等等。在参观体验竞赛环节,经过昆虫知识竞答、昆虫绘制及昆虫展示手工制作 3 个环节,我幸运地获得了第一名。比赛前三名的孩子可以参加由中科院上海昆虫研究博物馆和上海科普基地联合会联合举办的为期 3 天的“小小法布尔”暑期科技体验夏令营活动。

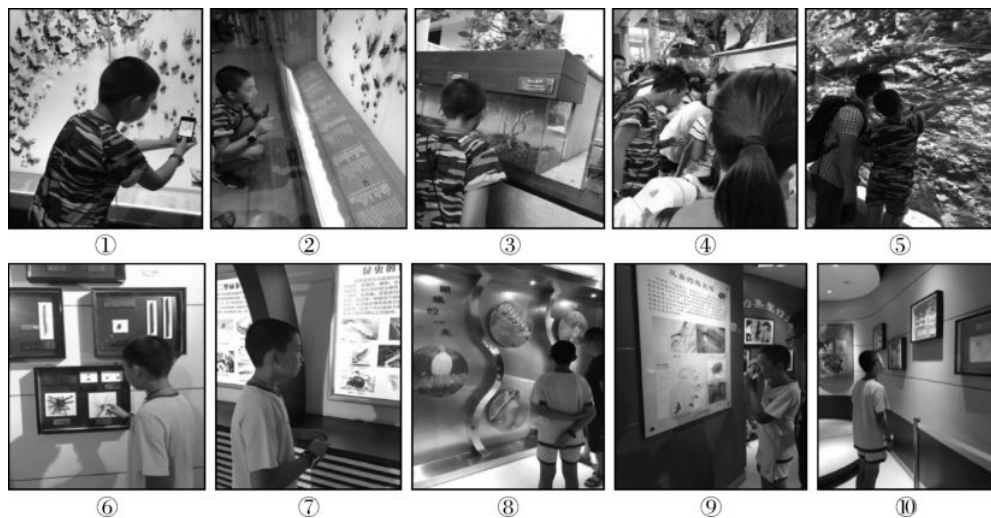


图 1.1-5 参观上海自然博物馆

(图片说明——我参观上海自然博物馆和上海昆虫研究博物馆等,在现代化的昆虫生命厅、昆虫世界厅、昆虫与人类厅、昆虫文化厅近距离系统了解了昆虫发展进化的过程。)

这次夏令营活动,大部分营员是来自上海市各个科普教育基地的学员,加上我们新加入的 3 个,共有 30 人。通过参加此次夏令营活动,我们在昆虫研究专家陈兆洋的带领下,走进了上海中科院神秘的实验室,在研究基地里,我们有幸看到了许多闻所未闻的珍稀昆虫物种活体,近距离了解了昆虫、天文、无线电、瓜果蔬菜、菌菇等相关知识,第一次自己制作昆虫标本,学会思索生命在自然界的生存法则,以及生命如何与自然界和谐相处,相互依存,同时培养自己独立的野外采集技能和动手能力,养成爱护环境,保护地球的良好习惯。如图 1.1-6 所示:



图 1.1-6 参加科技体验夏令营

(图片说明——图①~④是我有幸参加了为期 3 天的“小小法布尔昆虫研究”暑期科技体验夏令营活动,在活动期间,我们进行了捕虫、饲养独角仙、制作昆虫标本等活动。)



1.2 昆虫标本的意义和价值

昆虫是动物界最大的一个类群,全世界已知有 100 多万种。据说,到目前为止记载的并不多,还有相当多的昆虫有待发现或命名。而昆虫标本则是确定昆虫种类的重要依据,也可作为科研、教学、害虫防治、益虫利用,以及科技知识的普及宣传的重要参考。要想得到大量完整而珍贵的标本,就必须进行昆虫采集,这是森林保护工作中的一项基础性工作。虽说在平时生活中我们很少留意体型细小的昆虫,但是昆虫却与我们的生活息息相关。它们不仅可以保持生态平衡,还可以作为食物、药材,预示气候变化或灾难发生。例如,一些有经验的人,能根据某些昆虫的活动情况或鸣声,来预测短期内的天气变化及时令。例如,众多蜻蜓低飞捕食,预示几小时后将有大雨或暴雨降临。其原因是降雨之前气压低,一些小虫子飞得也低,蜻蜓为了捕食小虫,飞得也低。哲学上说:存在即是合理的。人类和昆虫都只是地球村中的一员,在人类都还没诞生的千百万年里,昆虫就已经是地球的主宰。昆虫对人类的生存有着深远的影响,是人类社会存在与发展的重要因素。越来越多的人认识到只有和昆虫和睦共处,人类才能谋得更大的发展。

昆虫标本数据库为后续科学研究提供基础资料。比如,地理分布资料可以用于后续的生物地理学研究;物种信息和分布信息可以用于昆虫物种多样性的研究;采集信息、研究特征等有助于物种的鉴定;寄主植物信息可用于研究昆虫和寄主植物多样性关系。昆虫标本数据库有助于标本信息管理和数字化建设。首先,数据库建设有助于标本信息的管理;其次,标本信息的数字化有助于将来标本数据的共享,比如整合进网络平台,最近几年已启动了标本数字化建设项目,就是为了充分利用标本信息资源。

1.3 我制作昆虫标本的目的

这次特殊难忘的夏令营活动,我对如何制作昆虫标本产生了浓厚的兴趣。昆虫标本是尽量保持昆虫原样或对昆虫进行加工处理保存之后,用于人们观察、学习、使用和研究的昆虫样本,昆虫标本是确定昆虫种类的重要依据,是人类认识昆虫的鲜活教材,通过对昆虫标本的观察研究,我们可以近距离接触世界上非常珍稀罕见的昆虫品种,可以了解世界上种类最多的群体昆虫为什么能够广泛存在于地球的每个角落,通过昆虫世界的探索研究领略大自然的演变进化历程,可以丰富我们对自然世界的了解和认识。昆虫标本可以使人一目了然地观察到昆虫的身体结构、颜色大小、形态特征,比文字描述或者图片介绍要直观、形象、具体、清晰。生动形象的标本能让我们学生更加直观真切地感受昆虫,栩栩如生的精美昆虫标本能激起我们对昆虫的兴趣,产生喜爱之情。



图 1.1-7 昆虫尸体

(图片说明——图①~③是我每天去山上收集寻找完整的虫尸,大部分是甲壳类的,便于储存制成完整的标本。)

我还只是五年级学生,要对昆虫进行深入科学系统地研究,还没有这样的能力和基础。对昆虫的研究和分类工作十分繁杂,为了建立科学和长久的昆虫研究体系就必须制作昆虫标本,对于昆虫标本的制作,是有具体可操作的流程方法的。我酷爱昆虫,已经有许多收集保存昆虫的实际操作经验。这次夏令营活动,我有幸跟着陈兆洋教授学习了3种基本的昆虫制作方法,再继续研究自己如何制作昆虫标本,能够进一步提升我对昆虫的认识,一方面能促使我对昆虫的分类更加明确规范,另一方面能为我后续的昆虫研究留下珍贵的实物资料。当然实际操作的过程还能让我学到许多关于标本制作的科学知识。



图 1.1-8 制作昆虫标本

(图片说明——图①~④是我刚刚开始做标本,还缺少科学的方法,没有合适的工具,也不懂操作的步骤,基本上就是风干后黏贴就算完成标本制作了,标本存放期很短。)

2 准备篇——捕捉昆虫

制作标本之前必须要采集到昆虫,除了要寻找合适的捕虫地点,也要选择合适的捕虫时间。暑假8月期间,各种昆虫频繁出没,是非常适合采集标本的。

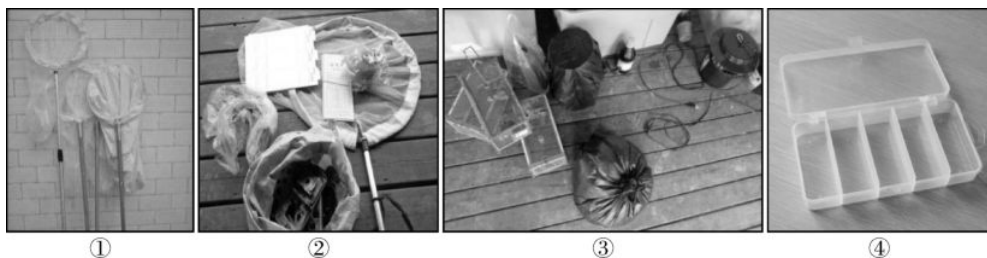


图 1.1-9 捕虫装备

(图片说明——图①~④是我常用的捕虫装备,很多是自制的工具,携带操作简单。)

采集标本之前,需仔细检查随带的材料用具,比如捕虫网,诱虫灯,采集箱,采集袋,镊子,三角纸包,放大镜,大头针展翅板,酒精,福尔马林,标签,铅笔,记录本,手机。一般采集昆虫标本主要有 3 种比较常用的办法。

2.1 利用捕虫网来捕捉昆虫

最常用的一种方法是利用捕虫网捕捉。捕捉昆虫的网一般可以自己制作,找一根细长的竹竿,在竹竿的头上扎一个铁丝圈,然后再沿着铁丝圈缝一个长 50 cm 左右的纱布袋即可,使用时要用网口迎着昆虫,对准布袋中间的口一兜,一般就可以顺利将昆虫兜入网内,然后急速 180° 翻转捕虫网,使网布叠到铁丝架旁,可以封住网口,这样昆虫就成了瓮中之鳖了。这种方式比较适合捕捉正在飞行中的昆虫,必须时时观察昆虫的动作,行动时动作一定要娴熟轻盈,笨手笨脚乱扑一气,就算让你扑到几只,也可能是残缺不全的。这个简单的装置,除了可以对付飞行中的昆虫,还可以对付水里游的昆虫。水中网捞的方法和空中扑网的方法有一些差异,水里游动的昆虫一般是紧贴着水里的石块沙子匍匐式运动的,比如水蛭、水蜈蚣,红娘华、水斧、松藻虫、田鳖、仰泳蝽、蝎蝽……一般最好选择平口的捕虫网(如图 1.1-10④下方所示),轻轻把网放在它们附近,尽量平贴水底,趁它们游动起来的瞬间一兜,90%能成功,像水龟这种在水面上的昆虫,主要是依靠在水表面产生波纹的表面张力,利用 3 对多毛的长足,在水中制造出螺旋状的漩涡,借助漩涡推力,以每秒 100 个身长以上的速度前进,而人类跑得最快的运动员,也不过每秒前进 5 个身长的距离。捕捉它们难度最大,一般要把网刚刚平置在水平面高度,兜住后要往空中提起再翻转网布,因为如果网向水中压下去,这纤细的身子沾水后就很容易破损,要练就完好无损捕捉到水龟之类的昆虫的本事,是需要反复尝试才能够把握好时机力度的。如图 1.1-10 所示:

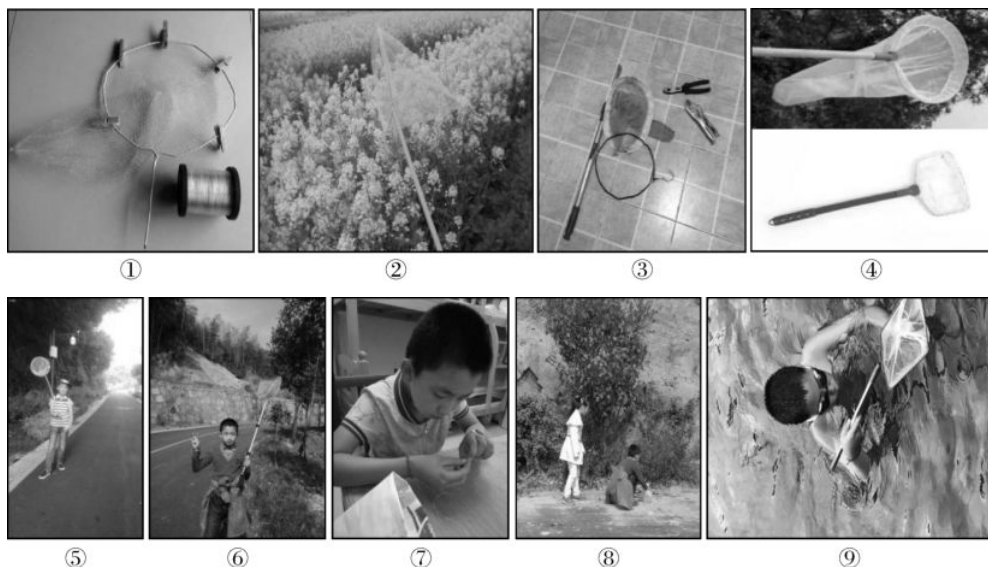


图 1.1-10 捕虫网

(图片说明——图①~④是自己制作的各种捕虫网,有圆口和平口之分,用途不一样,图⑤~⑨是在不同地方不同季节利用不同捕虫网捕捉昆虫。)

2.2 用镊子类工具钳夹昆虫

第二是使用镊子类钳夹工具捕捉甲壳类昆虫。有很多人看到那些背覆硬壳、反应又不很灵敏的昆虫,就直接用手捏拿去抓,这其实是不科学规范的,也不够卫生安全。购买的镊子一般是不锈钢做的,自制镊子可以选择竹片或者木片作为原材料,镊子的头部最好有 2—3 cm 的弯曲尖嘴,这样捕捉昆虫时更加容易夹住其身体。一般捕捉锹甲、金龟子、拉布甲、独角仙之类的鞘翅目昆虫,镊子非常好使,只要夹住身体的二分之一处,夹住后不要太用力,操作起来还是比较容易的。遇到蝎子、蜈蚣、臭蟹、松毛虫、马陆、蚰蜒、蜚虫等有毒的虫,就要谨慎了,一般采用加长柄的长嘴镊子对付它们,抓捕之前要先静静观察它们的动态,等它们停止爬行的时候再下手,钳夹时,要确保夹牢,否则它们沿着镊子柄爬到你手上,这绝对是非常危险又令人惊恐的事情。对于身体比较软的有毒昆虫,一方面要确保抓住虫子不让自己受伤,另一方面还要确保捕到的昆虫尽量完好无损,可以选择一种比较特殊的镊子,这种镊子整体结构和一般镊子相同,区别主要在夹口尖端处,有两个半球形的装备,合起来正好是一个完整的球体,可以将体型较小较软有毒的昆虫尽收囊中。如图 1.1-11 所示: