

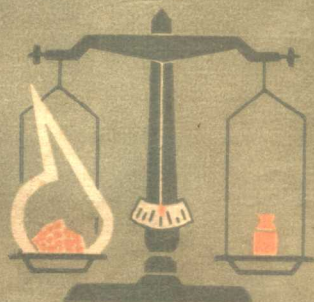
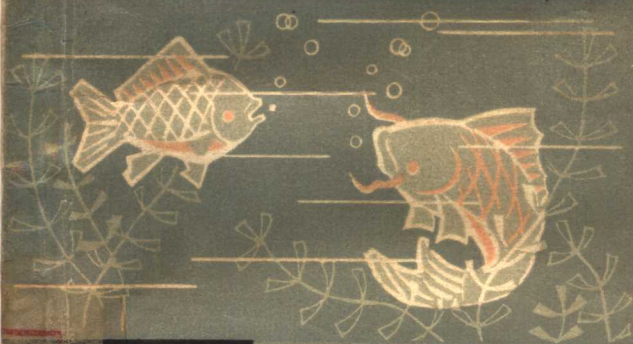
科学小实验編輯委员会 主編



科学小实验

KE XUE XIAO SHI YAN

动物 I



科学小实验編輯委员会 主編

科学小实验

动物 1

科学小实验編輯委员会

生物学編写小組編著

上海科学技术出版社

序

《科学小实验》是一套以青少年为读者对象，以介绍简易的科学实验为主要内容的读物。编辑出版这套书的目的，是希望能对青少年的科学实验活动，起一些帮助和促进的作用。这套书准备先出物理、化学、生物等基础科学和农业部分。以后根据需妥和可能，再陆续出版其他部分。

在编写这套《科学小实验》的过程中，我们尽可能地注意了下列各个方面：

一、实验简易、说理清楚、联系实际。

在实验的简易方面，我们尽量注意到实验用具、材料和药品要易于筹措，操作要简易，交待要清楚，实验要安全和切实能做等方面，以便读者能利用简单的器材，进行书中所介绍的各种实验和观察。

其次，我们注意到介绍一个实验的目的，不只是使读者把实验做成功，而是要使他们从亲自参加的实验活动中，更亲切地接受知识。因此，除了把实验过程、实验结果交待清楚之外，我们还紧密围绕实验，通过实验的结果，简要地解释科学原理，使读者能从感性认识提高到理性认识。

此外，我们在介绍实验之后，还适当地把原理联系到一些生活实际和生产实际。这不仅是为了丰富读者的知识，更主要的是使读者深刻地体会到，经过

實踐得到的知識，如能適當地運用于生產實際和生活實際，便能對社會主義建設有所裨益。

在編寫中，我們還適當地介紹了祖國古代重要的科學成就和科學史上比較著名的科學研究成果，如萬有引力、相對論、物質不滅定律和進化論等，以及現代科學技術的新成就和群眾性的創造發明等，以便使讀者知道，任何知識都不是從天上掉下來的，而是從實踐中獲得的，並認識到科學技術的新成就，是在人們實踐、認識、再實踐、再認識的基礎上發展起來的。

二、題材有趣，逐步引導，啟發思考。

由於《科學小實驗》既不是正規的實驗課本，又不是一般以介紹知識為主要內容的科普讀物，我們在編寫時，一方面盡量注意選用新穎有趣的題材，一方面採用比較活潑的啟發方式，除考慮到適當的標題外，在實驗開始前，往往先講一段故事，敘述一些常見的現象，或提出一些看似平常，而卻發人深思的問題，引起讀者注意，然後再針對問題，安排實驗，引導讀者進行觀察，分析問題，得出結論。我們希望這種編寫方法，能有助於啟發讀者的思考，並養成他們實事求是和嚴肅認真的科學態度。

當然，以上各方面只是我們所希望努力做到的。要每個實驗都能全面地體現上述精神是有困難的。書中的實驗，雖然基本上都簡易可做，但這並不是說，所有的實驗都能一做即成，毫無困難。有些實驗可能由於影響的因素較多，或許不能一次做成。這就需要讀者反復耐心地多做幾次，最後是可以成

功的。

在这套书的编写过程中，我們虽然根据讀者和各方面的意見，对全书的选题、内容和插图等作了多次的研究和修改，但是由于我們的水平有限，經驗缺乏，本书一定还存在很多的缺点和錯誤。我們竭誠希望讀者和有关方面，不吝指教，多多提出批評，以便在再版时能加以改进，从而使这套书在群众性科学实验活动中，發揮出更好的作用。

《科学小实验》編輯委员会

1964年9月

統一書號 T13119·596

定 價 0 . 3 0 元

目 录

1、动物的感觉

蚯蚓有感觉嗎?.....1
昆虫用什么嗅气味?.....4
昆虫用什么辨滋味?.....7
昆虫有两种眼睛9
蜜蜂分辨顏色的本領...13
蜜蜂分辨香味的本領...16
蝙蝠——动物中的雷 达兵.....18

2、动物的运动

蚯蚓是改良土壤的能 手.....22
昆虫怎样站立和行 走?25
蜜蜂真会嗡嗡叫嗎? ...27
蜜蜂飞行时的能量消 耗.....29
蜻蜓身上的防振装置...31
魚怎样停留在一定的 水层?33

魚身上的“浆”和“舵”...36
青蛙和蟾蜍的跳跃比 赛.....39

3、动物的取食活动

菜青虫一生吃多少菜 叶?41
怎样测定蜜蜂的产蜜 量?44
蚜虫和它的天敌—— 瓢虫.....46
怎样判断益鳥和害 鳥?49
燕子的一个劳动日.....52

4、动物的呼吸

螞蝗、泥鳅識天气.....55
虾和蟹怎样呼吸?57
昆虫怎样呼吸?58
龙虱的氧气瓶—— 貯气背囊.....61
孑孓的呼吸管.....63

有肺的螺和有鰓的螺···	65
离开了水的魚·····	67
从魚鰓到蛙肺·····	70
蛙身上的活风箱·····	71
蛙怎样用皮肤呼吸? ···	74
蛋壳上的小孔有什么 用? ······	75

5、动物的血液循环

血液里有些什么东 西? ······	78
血液怎样会凝固的? ···	81
血液都是紅色的嗎? ···	83
为什么动脉血是紅的, 靜脉血是紫的? ·····	84
怎样証明紅色血液里 有鉄质? ······	87
什么是生理盐水? ·····	88
离开了身体的心脏还 能跳动嗎? ······	90
心脏怎样会自动而有 节奏地跳动? ······	92
鈉、鉀、鈣盐对心跳的 影响·····	95

心跳与温度的高低有 什么关系? ······	97
---------------------------	----

6、动物的繁殖、生长和发育

蚯蚓的再生能力 ·····	100
蝶的一生 ······	104
給菜粉蝶指定产卵的 地点 ······	107
蚜虫的孤雌生殖 ·····	109
魚鳍剪掉了能再生 嗎?·····	112
怎样推算魚的年 龄?·····	113
鯉魚和鯽魚的人工杂 交 ······	116
金魚的人工杂交 ·····	119
吃素的蝌蚪和吃葷的 蝌蚪 ······	122
哪是青蛙的蝌蚪, 哪 是蟾蜍的蝌蚪?·····	124
蛙卵怎样变成蝌蚪?···	126
燕子的生活 ······	128

1. 动物的感觉

蚯蚓有感觉嗎？

早在二千多年前，我国的古书象《礼記》、《尔雅》中，就有关于蚯蚓的記載。明朝的药物学家李时珍在他所著的《本草綱目》一书中，对“蚯蚓”这个名称曾經作过这样的解釋：“蚓之行也，引而后申，其塋如丘，故名蚯蚓”。这段話的意思是說：蚯蚓是靠着身体的一縮一伸向前移动的，又因为它排出的粪土，堆积得象座小山丘一样，所以才叫它蚯蚓。

此外，在其他古书中，也可以看到有关蚯蚓的記載。足見我国人民对蚯蚓早就进行观察研究了。

对蚯蚓进行比較系統的、科学的研究，是从19世紀著名的科学家达尔文开始的。他化了多年時間观察研究，并将結果写成了一本有价值的著作《植物壤土和蚯蚓》。

对于蚯蚓的感觉，达尔文也曾做过許多有趣而有意义的实验。

达尔文首先对蚯蚓彈琴，吹喇叭，吹笛子，看看它們有什么反应，可是，无论他的音乐演奏得多么熱鬧，蚯蚓总是毫无反应。一次这样，次次都是这样。



最后，达尔文得出了这个結論：蚯蚓是聾子，它根本听不見声音。

但是，当蚯蚓剛钻出洞口，达尔文在它面前发出一种敲东西的声音时，它却又蠕蠕地退回洞里去了。奇怪！蚯蚓既然听不見音乐的声音，怎么会听到敲击的声音呢？难道前面的結論是錯了嗎？不！經過多次試驗和思索之后，达尔文弄清楚了：这是因为敲击的声音，震动了洞口的土壤，蚯蚓虽然没有耳朵，可是在皮肤里有着一很发达的感觉細胞，因此，只要外面有一点小小的震动，它就能感觉到。

达尔文又把蚯蚓放在容器里，用顏色不同、形状不同和大小不同的种种物体来試驗。他把物体由远到近或由近到远地移动，把物体忽左忽右或忽快忽慢地移动，都不能引起蚯蚓的任何反应。蚯蚓不但是聾子，还是不折不扣的瞎子呢！

后来，他又把蚯蚓装在一个在一面穿有小孔（可以透进光綫）的黑暗盒子里。經過几小时后，装在盒子里的蚯蚓却爬到黑暗的一端去了。蚯蚓是瞎子，怎样分得出明暗呢？答案还是要到蚯蚓的感觉細胞里去找。蚯蚓虽然“看”不到光綫，却能“感觉”到它們。达尔文接着用比較强的光来刺激蚯蚓，蚯蚓也会迅速地逃回洞去。这就进一步証明了这个解釋。

此外，他又做过这样的实验：在飼养蚯蚓的容器里，放上一些树叶，結果树叶就会逐漸减少。无疑，

这是被蚯蚓拖去吃了。蚯蚓怎么会找着这些食物的呢？原来，蚯蚓的口前叶和口腔里，都有能感觉滋味的细胞。因此，它遇到爱吃的东西，就会爬过去吃，这说明它是有味觉的。

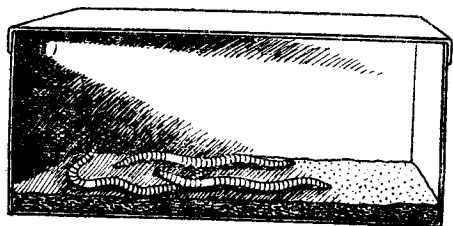
今天，我们即使再重复一下达尔文的实验，还是有趣和有意义的。

我们不妨还可以做这样一个实验：在饲养箱的半边糊上黑纸，使这半边阴暗些；在这半边阴暗的饲养箱中放些比较潮湿的土壤，而另半边放些干燥的土壤，再将蚯蚓放进箱内，盖上盖子。到第二天，扒開箱中的土壤来看，可以看到放进箱内的蚯蚓都钻到既暗又湿的那半边土壤中去了。

因此，如果有人大量繁殖蚯蚓，用来饲养家禽，根据蚯蚓的感觉和生活习性，繁殖蚯蚓的地点，最好选择比较阴暗潮湿而又富有有机物质（例如树叶等）的地方。

蚯蚓虽然喜爱潮湿，但是每当多雨的时候，蚯蚓洞中过分潮湿，它们也是受不了的。这时它们就相继钻出洞来，匍匐在地面上。蚯蚓的这种感觉行动，也可以作为预测天气的参考资料。

早在唐朝，有一位名叫东方虬的文学家曾作了



一篇《蚯蚓賦》，里面曾提到“雨欲垂而乃見”。現在农村中也流行着“蚯蚓路上爬，雨水乱如麻”的农諺。这两句話虽然相隔一千多年，却是不謀而合的。

昆虫用什么嗅气味？

魚类、两栖类、爬行类以至人类，沒有不用鼻子来嗅东西的。但是昆虫就不同，它們是沒有鼻子的，它們的嗅觉器官竟然是那一对須样的触角。

蟑螂(蜚蠊)的一对触角很长，讓我們捉几只蟑螂罩在紗罩下，看它是怎样利用触角的？在紗罩下放点糖，放点木屑。这时，你可以看到它不时地用触角去碰碰糖，又碰碰木屑；最后，你可以看到它爬过来吃糖，而不去吃木屑。如果將它的触角切断，你就可以看到它爬来爬去，碰到什么东西就乱啃起来，而分辨不出哪是能吃的，哪是不能吃的。

曾經有人做过这样的一个实验：初夏，找来天幕毛虫(是一种果树的害虫，我国不少地方都有。)用花楸、山楂、榛、榆等树的芽和叶飼养它們，让它们化蛹直到变成蛾。然后将雌蛾关在一个小籠子里，挂在室内，而让雄蛾在室内飞翔，这时，你可以看到雄蛾总是向雌蛾处飞去。可是，將雄蛾的触角剪去后，雄





牙虫幼虫

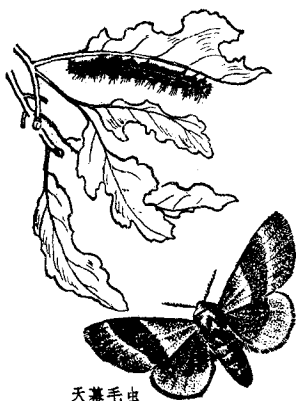
蛾就很难找到雌蛾了。原来，在雌蛾的身上会散发出一种气味，而雄蛾的触角具有嗅觉作用，当雄蛾一嗅到这种气味，就可以探悉雌蛾的下落。如果将触角剪去，雄蛾就失去这种嗅觉能力。

我们不妨用蚕蛾来试试，如果将雄蚕蛾的触角剪去，它也难以找到雌蛾。

再来看看其他昆虫的情况是怎样的。

蚂蚁是按照自己蚁群的特殊气味来辨识同伙的。蚁群中如有外来的蚂蚁闯进或侵入，它们便奋不顾身，群起而攻，直到将外来的蚂蚁咬死为止。如果将蚂蚁的触角切除后，蚂蚁失掉了嗅觉器官，嗅不出同伙的气味，那么，即使是同一蚁群的蚂蚁，一碰到时也会立即彼此猛扑过去，打得个你死我活。

昆虫的触角确实具有嗅觉的作用。但也并不都是这样，例如牙虫（又叫水龟虫、长须水蛭）的触角是用来吸空气的；而它的幼虫的触



天幕毛虫



棕尾毒蛾

角，是用来捕捉食物的。也不是所有昆虫的嗅觉器官都在触角上，象常见的蟋蟀，它的尾毛亦有嗅觉的作用。

昆虫学家正在利用昆虫灵敏的嗅觉来消灭害虫。例如：将许多雌蛾关在一个纱笼（或铁丝笼）中，再将这个纱笼悬挂在一个水盆上（水面上洒点火油更好），放在空地上，雄蛾嗅到雌蛾所散发

出来的气味，便会纷纷赶来，甚至可以把远在三公里以外的雄蛾都引来。它们的头撞到纱笼上，就可能落到水盆里，翅膀上沾了水和油，就再也飞不起来，而溺死在水盆中；也可以用药物将这些诱来的雄蛾杀死。曾经用这个方法对危害柿树的舞毒蛾和危害梨、苹果等树的棕尾毒蛾进行过试验，都有很好的效果。可是，根据最近的发展，已经不用雌蛾来引诱雄蛾，因为雌蛾对雄蛾的性引诱物已经能用人工来制造，象舞毒蛾的性引诱物叫做舞毒蛾醇，用它涂在树干上或者纸上，都可以引诱来大批雄蛾，这时，我们就可以用各种方法来消灭它们了。



舞毒蛾

昆虫用什么辨滋味？

昆虫和人一样，也能辨别食物的滋味，区别甜、咸、酸、苦。已经证实，蜜蜂对咸味和酸味的感觉比人更要灵敏，而对苦味的感觉就比较差，它们能够吃奎宁和糖混合成的食物，而人类对这样的食物是难以忍受的。科学家还证实，昆虫的味觉灵敏程度与年龄大小有关，年轻的蜜蜂的味觉比较敏感，相反，衰老的蜜蜂在味觉上就显得迟钝。

怎样证明昆虫有辨别食物滋味的能力呢？

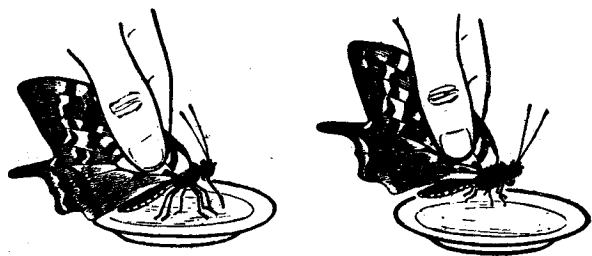
在蜜蜂出入的场所，放一个碟子，碟子里盛一点砂糖，不久，你可以看到成群的蜜蜂飞上去舐食；如果你接着在原地方换上一碟子明矾（看来和砂糖相似），这时，就可以看到飞来取食的蜜蜂舐一舐之后立即离开。显然，它们是尝出味道不对头才飞开的。

有人曾经把药用吗啡混合在蜂蜜中，再把这份食物放在蚂蚁的交通要道上，结果，贪食的蚂蚁一尝味道之后就立刻避开。本来，蜂蜜是蚂蚁最喜欢吃的东西，现在放了药用吗啡，它就再也不吃了。更令人惊奇的是，蚂蚁还能区别糖精和食糖。如果把一粒粒的糖精和一粒粒的食糖混合在一道给蚂蚁吃，那么蚂蚁就专门挑选食糖吃，看来，它并不爱吃糖精。这个实验证明蚂蚁也是有味觉的。

并不是一切昆虫的味觉器官都生在口内或者口的附近。例如：蒼蝇是用腿的尖端来感觉滋味的，蝴蝶是用脚的尖端来感觉滋味的。我们可以继续做一

个有趣的实验：捉一只蝴蝶（菜粉蝶、凤蝶或者蛱蝶都行），小心地捏住翅膀，把它的脚尖贴在糖浆上，仔细地注意它的头部，你可以看到它会伸出长吻来吸食糖浆。但是，如果你只将蝴蝶的头部靠近糖浆，这时，它并不伸出长吻来吸食糖浆。你如果用细针拨开它的长吻，硬把它的尖端塞到甜的糖浆中去，它还是会把长吻马上缩回去，似乎对糖浆并不感到兴趣。这个实验很明确地告诉我们，蝴蝶的味觉器官是在脚的尖端。

昆虫通过它们特有的味觉器官来辨别食物的滋味，有时甚至对食物的选择非常严格，习惯了某种味道，对另一种味道就不高兴去尝一尝，象蜜蜂就有这种脾气。1957年，有一个科学家曾写过这样的报告：把长期在洋槐上采蜜的15群蜜蜂，移到正在盛开着花的驴食豆（驴食草）田中去，结果是，绝大多数蜜蜂不去采驴食豆花的蜜，而宁愿飞到附近开花不多的洋槐上去。试验者把这15群蜜蜂分为三组：第一组作为对照组；第二组喂给驴食豆味的糖浆；第三组最初喂给混着氯化钙（或改用檸檬酸也可以）的洋槐花浸液，以后再喂给驴食豆味的糖浆。结果，第





一組平均每群蜂产蜂蜜 26 公斤；第二組平均每群蜂产蜂蜜 48.5 公斤；第三組平均每群蜂产蜂蜜 65.5 公斤。为什么第三組的蜂群所产的蜂蜜要高得多呢？原因是第三組蜜蜂改变了在洋槐花上采蜜的习性。实验时，蜜蜂尝到拌有氯化钙的洋槐花浸液，由于洋槐花浸液中夹着讨厌的氯化钙味道，使得蜜蜂不愿再去尝它，甚至连洋槐花也不喜欢起来，这时，再以驴食豆花味的糖浆去诱它们，它们尝过驴食豆花的味道后，慢慢也就习惯了，于是，便很迅速地由一个蜜源植物转移到另一个蜜源植物——具有丰富蜜源的驴食豆花上去了。

昆虫有两种眼睛

昆虫的视觉器官有单眼和复眼两种。有些昆虫象金龟子、蛾、蝶等仅在幼虫时期有单眼，而到成虫时期就不显著了；一般昆虫在幼虫时期没有复眼；栖息在黑暗处的昆虫，单眼和复眼往往都退化了，就成了瞎子。某些昆虫象姬蜂、天牛等幼虫的单眼和