

21世纪高等院校教材

动物学

野外实习指导

安建梅 芦荣胜 主编



科学出版社

www.sciencep.com

内 容 简 介

动物学野外实习是《普通动物学》教学的必要环节,通过实习,巩固了动物学课堂教学和实验教学,使学生真正掌握动物标本的采集、观察、处理和鉴定,为进行动物学相关研究奠定基础。本书共5章,从动物学实习的前期准备工作到实习结束的实习总结进行了全面的阐述;针对华北地区动物学野外实习,介绍了动物学野外实习常识;山东海滨动物、淡水动物、陆生节肢动物、土壤动物、华北地区其他陆生动物的采集、观察、处理、鉴定及分布概况;对实习的后续工作,实习总结和实习调查报告的撰写也进行了介绍。

本书可作为中国北方地区相关院校生物科学专业本科生的动物学野外实习教材,也可作为有关科研人员的参考书和中学生物教师课外科技活动的重要参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

动物学野外实习指导/安建梅,芦荣胜主编. —北京:科学出版社,2008

21世纪高等院校教材

ISBN 978-7-03-021958-9

I. 动… II. ①安… ②芦… III. 动物学-动物实习 IV. Q95-45

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第068023号

责任编辑:王国栋 周 辉 席 慧/责任校对:赵燕珍

责任印制:张克忠/封面设计:耕者设计工作室

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

铭浩彩色印装有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2008年8月第 一 版 开本:B5 720×1000

2008年8月第一次印刷 印张:23/14

印数:1—3 000 字数:439 000

定价:36.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈环伟〉)

《动物学野外实习指导》编委会名单

主 编 安建梅 芦荣胜

副主编 王 兰 于海燕

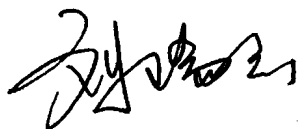
编 委：(以姓氏汉语拼音为序)

安建梅	贾俊丽	李 柯	芦荣胜
师玉环	王 兰	杨 纯	阴 环
于海燕	朱明生		

序

动物学野外实习是普通动物学教学的一个重要组成部分，野外实习的效果不仅直接影响动物学的整体教学质量，而且还是教师教学质量和学生学习效果的具体体现。通过野外实习学生可以观察到实验室见不到的动物活体的自然形态、特色斑纹、生态环境以及各类动物在不同生境中的自然组合情况与分布特点，从而使实验课和野外实习有机地结合起来，丰富学生课堂所学的知识。野外实习是培养学生综合能力的天然课堂，在实习过程中，学生经过实习前的工具准备，实习中的实地观察、标本采集、制作、鉴定、专题研究及实习结束时的总结报告与专题研究报告的完成等一系列的训练环节，既丰富了动物学专业知识，又培养了他们发现问题、分析问题和解决问题的能力以及吃苦耐劳的精神，为他们今后从事科研和在教学中开展课外活动奠定了良好的基础。

山西师范大学生命科学学院的野外实习已有近 30 年的历史，经过生命科学学院动物学专业几代教师的探索和实践，目前该院已经累积了丰富的野外实习经验。在此基础上，山西师范大学联合河北师范大学、山西大学、中国科学院海洋研究所的教师共同编写了本教材。本教材详细地介绍了动物标本的采集、鉴定、保存等基本知识；按海滨、淡水和陆地动物为主线，围绕动物的形态特征、分类及其生态分布进行了编写。该书将为生物科学专业师生的动物学野外实习提供参考，也可作为有关科研人员和中学生物教师指导中学生物素质教育的重要资料。该书的出版将有助于高校动物学野外实习内容的丰富和质量与效果的提高。



中国科学院院士

2008 年 6 月 2 日于青岛

前 言

动物学是高等院校生物类各专业的一门重要专业基础课，也是一门实验性很强的学科，需要通过野外实习来巩固实验知识。动物学野外实习是动物学教学的一个重要组成部分，野外实习的效果不仅直接影响动物学的整体教学质量，而且还是教师教学质量和学生学习效果的具体体现。本教材编写的目标是提高学生在动物学实习中的主动性、积极性，使每一位学生在动物学野外实习之前都能做到提前预习，在实习过程中可以通过查阅教材熟悉和了解采集的标本。

本教材吸纳了最新的资料，为华北地区各类生境中动物的采集、观察和鉴定提供了基础资料。教材共分5章，第1章为概论；第2章为山东海滨动物实习；第3章为淡水动物实习；第4章为陆生动物实习；第5章为实习总结。教材主要为我国华北地区的动物学野外实习和研究提供基础资料。教材中涉及的动物覆盖面广，囊括了从水生到陆生所有生境的动物类群，而且绝大多数动物都配以清晰的手绘图，以利于学生和研究人员对采集到的标本进行快速识别。教材对华北地区的陆生节肢动物如昆虫纲、蛛形纲种类进行了翔实的描记；对土壤动物的调查和研究也进行了较详尽地阐述。

本教材是作者们结合多年的动物学野外实习经验，参考国内外相关文献而编写的。第1章、第2章的第四节由安建梅编写；第2章的第1、2、3、5节由李柯编写；第3章由师玉环编写；第4章的第1节由芦荣胜编写，第2节由朱明生编写，第3节由阴环编写，第4节由杨纯编写；第5章由贾俊丽编写。教材由王兰、于海燕修改审定，由安建梅、芦荣胜统稿定稿。

本教材在编写过程中，得到了中国科学院海洋研究所刘瑞玉院士、徐凤山研究员、周进博士的大力协助，还得到了山西师范大学生命科学学院韩榕教授、山西师范大学教务处闫桂琴处长的大力支持和帮助，教材第4章第2节的编写得到了韩广欣、孙栋的大力帮助，在此一并表示感谢。谨以此书向母校山西师范大学五十周年华诞献礼。

由于编者的水平有限，时间仓促，指导中难免有错误和不妥之处，恳请广大师生和读者给予赐教、批评指正。

安建梅 芦荣胜

2008年4月于山西师范大学

目 录

序 前言

第 1 章 概 论

1.1 动物学野外实习的意义与任务	1
1.1.1 正确认识动物学野外实习的重要意义	1
1.1.2 动物学野外实习的任务	2
1.2 动物学野外实习的现状对策	3
1.2.1 动物学野外实习的现状存在的问题	3
1.2.2 解决问题的对策	4
1.3 实习前的准备工作	5
1.3.1 业务准备	5
1.3.2 实习仪器、工具和药品的准备	7
1.3.3 野外实习注意事项	12
1.4 标本的处理保存方法	12
1.4.1 海绵动物标本的处理方法	12
1.4.2 腔肠动物标本的处理方法	12
1.4.3 扁形动物标本的处理方法	13
1.4.4 纽形动物标本的处理方法	13
1.4.5 环节动物标本的处理方法	13
1.4.6 软体动物标本的处理方法	14
1.4.7 节肢动物标本的处理方法	14
1.4.8 棘皮动物标本的处理方法	17
1.4.9 鱼类标本的采集处理方法	18
1.4.10 两栖类标本的处理方法	18
1.4.11 爬行动物标本的处理方法	18
1.4.12 鸟类剥制标本的制作方法	18
1.4.13 常见兽类标本的处理方法	19

第2章 山东海滨动物实习

2.1 山东海滨的自然环境	22
2.1.1 自然环境简介.....	22
2.1.2 重要实习地点.....	22
2.2 潮汐知识	24
2.2.1 潮汐及其类型.....	24
2.2.2 潮汐活动产生的原因及大潮、小潮.....	25
2.3 潮间带动物生态	27
2.3.1 潮间带.....	27
2.3.2 潮间带动物分布.....	27
2.4 山东海滨常见无脊椎动物	29
2.4.1 多孔动物门 Porifera	29
2.4.2 腔肠动物门 Coelenterata	30
2.4.3 扁形动物门 Platyhelminthes	38
2.4.4 纽形动物门 Nemertea	39
2.4.5 毛颚动物门 Chaetognatha	40
2.4.6 环节动物门 Annelida	41
2.4.7 星虫动物门 Sipuncula	64
2.4.8 螯虫动物门 Echiura	64
2.4.9 软体动物门 Mollusca	65
2.4.10 节肢动物门 Arthropoda——甲壳纲 Crustacea	91
2.4.11 腕足动物门 Brachiopoda	111
2.4.12 棘皮动物门 Echinodermata	112
2.4.13 半索动物门 Hemichordata	117
2.4.14 尾索动物亚门 Urochordata	117
2.4.15 头索动物亚门 Cephalochordata	119
2.5 海滨常见脊椎动物	120
2.5.1 近海鱼类	120
2.5.2 习见鱼类	126
2.5.3 习见海洋龟鳖类	148
2.5.4 习见海洋鸟类	150
2.5.5 习见海洋哺乳动物	153

第 3 章 淡水动物实习

3.1 淡水动物实习环境简介	157
3.1.1 河流	157
3.1.2 湖泊、水库	157
3.1.3 淡水水域环境的分区及特征	158
3.1.4 淡水水域常见动物	159
3.1.5 淡水动物生态学调查方法	159
3.2 淡水水域常见无脊椎动物	160
3.2.1 原生动物门 Protozoa	160
3.2.2 腔肠动物门 Coelenterata	165
3.2.3 扁形动物门 Platyhelminthes	166
3.2.4 轮虫动物门 Rotifera	167
3.2.5 环节动物门 Annelida	168
3.2.6 软体动物门 Mollusca	170
3.2.7 节肢动物门 Arthropoda	173
3.3 淡水水域常见脊椎动物	182
3.3.1 淡水鱼类	182
3.3.2 两栖纲 Amphibia	192

第 4 章 陆生动物实习

4.1 昆虫纲	198
4.1.1 昆虫的生态环境	198
4.1.2 昆虫生活习性的观察	199
4.1.3 昆虫标本采集与制作	201
4.1.4 昆虫纲的分类	206
4.2 蛛形纲	250
4.3 土壤动物实习	275
4.3.1 土壤动物的实习环境	276
4.3.2 土壤动物的分型、采集和保存	277
4.3.3 土壤动物门、纲、目的检索	281
4.3.4 常见的土壤动物	287
4.4 其他陆地动物实习	315
4.4.1 其他陆地动物的生活环境	315

4.4.2 常见陆生脊椎动物	315
----------------------	-----

第5章 实习总结

5.1 个人总结	339
5.1.1 概况	339
5.1.2 自然环境	339
5.1.3 动物种群组成特点	339
5.1.4 动物利用问题	339
5.1.5 开发利用的建议	340
5.2 专题报告	340
5.2.1 目的意义	340
5.2.2 研究方法	340
5.2.3 研究结果	340
5.3 集体总结	340
5.3.1 成绩和收获	341
5.3.2 实习中存在的问题和改进意见	341
5.4 实习论文	341
5.4.1 实习论文撰写的几个重要环节	341
5.4.2 实习论文的基本格式	343
5.5 实习成绩的评定	345
5.5.1 优秀	345
5.5.2 良好	345
5.5.3 中等	345
5.5.4 及格	346
5.5.5 不及格	346

附录及参考文献

附录一 动物学野外综合实习报告	347
附录二 实习专题题目	348
附录三 学生范文	349
主要参考文献	357

第 1 章 概 论

动物学主要研究动物的形态结构、分类、生命活动与环境的关系以及发生发展的规律，是一门内容十分广博的基础学科，同时又是一门实践性很强的生物专业必修课。动物学的教学全过程，包括课堂讲授、实验教学和野外实习三个基本环节。动物学野外实习是学生从课堂和实验室走向大自然必须经历的一步，是课堂教学的继续和补充。动物学野外实习不仅是理论联系实际的机会，也是培养学生严谨求实的科学态度，掌握动物学实践能力，提高观察能力以及发现问题、分析问题和解决问题能力的重要手段，因此动物学野外实习是动物学教学不可分割的重要组成部分。在当前教学改革总趋势下，《普通动物学》作为一门基础专业课，课时数被大量压缩，以让位于新兴学科，这是生命科学发展的必然。然而全社会保护野生动物、保护生物多样性的意识正逐渐增强，这就要求我们的学生能够认识更多的动物，了解更多的动物知识，以适应社会发展的需要。所以通过动物学野外实习，可以使学生认识各类常见动物，了解其生活方式，以及它们与周围环境的关系，掌握动物标本的采集、观察和鉴定方法，加深和补充课堂学习的内容。

1.1 动物学野外实习的意义与任务

1.1.1 正确认识动物学野外实习的重要意义

动物学是生物科学中一门内容十分广博的学科，主要研究各类群的形态结构和有关的生命活动规律。自然界的动物形形色色，千姿百态，种类繁多，目前已知的动物约有 170 万种，它们分布在自然界各种环境之中，与人类生活关系十分密切。动物学野外实习可以使学生巩固课堂基础知识，更真实而全面地了解大自然，可以在种类繁多的动物界中辨认每一种动物，观察它们的生活方式，它们与周围环境之间的关系，它们的分布、数量动态及其在大自然中的地位和作用等，从而进一步了解生态系统的结构和功能。这是比课堂教学更为生动、复杂的教学方式，对提高动物学教学质量有着非常重要的意义。野外实习可以较好地培养学生的观察能力、思维能力和实际工作能力。通过野外实习，还可以让学生了解丰富的野生动物资源，了解野生动物保护方面取得的成绩及面临的严峻现实，增强学生对野生动物的保护意识，增强自己的使命感和责任感。野外实习也可以培养学生爱国主义、集体主义和吃苦耐劳的精神。野外实习既可以锻炼和培养学生勇

于克服困难、战胜困难的坚强毅力，又能培养学生团结互助的集体主义精神和吃苦耐劳的高尚品质。

1.1.2 动物学野外实习的任务

我国教育工作在 21 世纪要实现从传统的应试教育向以素质教育为中心、强调培养学生创新能力的教育转变。动物学野外实习是动物学教学工作不可分割的重要部分，是提高生命学科各专业学生的整体素质、创新意识及创新能力的一个重要环节。目的是引导学生重视动手实践，接触大自然，在观察和实践中，学习钻研科学问题的途径和方法，逐渐成长为有生物科学理论素质、见多识广、思路灵活、有创新能力的生命科学工作者。动物学野外实习是高等院校生命专业教学大纲所规定的，是动物学课堂教学与实践的结合，对激发学生学习生物学的积极性、树立辩证唯物主义世界观有特殊重要的意义。同时，教学实习与国家开展的生物多样性调查有机地结合起来，将有助于摸清我国的生物多样性、研究生物资源及其生存环境的动态变化，在培养学生热爱大自然、爱科学、爱祖国和保护自然环境的良好品德，以及培养学生独立工作能力等方面，有不可估量的作用。因此，需要加强指导，启发学生的自觉性，发挥主动性，通过实习达到并完成以下目的要求和教学任务。

1.1.2.1 通过野外实习，巩固已经学过的课堂基础知识，培养学生的实践能力

自然界现存的各类动物，都是在进化过程中经过长期自然选择而生存下来的强者，它们都有特定的生活环境。在动物学教学中，虽然对各类动物的形态结构、生理功能、栖息环境、生活习性等方面的知识都要进行讲授，但就动物的生活状态，学生们缺乏亲身的体会，所以通过野外实习使学生进一步认识动物由低等到高等，由水生到陆生，由简单到复杂的进化概念，可以使学生掌握动物学知识、野外调查和实习总结的方法，从而加深和补充课堂学习内容，应用已经学到的知识指导实习，培养学生理论联系实际、独立进行工作的能力。

1.1.2.2 通过野外实习，加深对动物与环境之间关系的认识

动物是自然界的一个重要组成部分。自然界中的植被、地形、地貌、土壤、气象、水文、雨量等环境因素，对动物的生存都有非常密切的关系。它们彼此作用，互相影响，始终保持一种动态平衡。这些比较抽象的内容在平常的课堂教学中不太容易被接受。然而，如果学生能亲临不同的自然环境，就可以马上意识到这里会有什么动植物，它们是怎样适应这种生活环境的。可以进一步结合生态学知识，分析动物在这种环境中生活，有哪些有利条件，有哪些不利因素，如何在

特有的环境下保护和发展有益动物, 消灭和控制有害动物, 从而激发学生保护野生动物的热情。

1.1.2.3 通过野外实习, 掌握动物学野外工作的基本方法

通过野外实习, 观察、了解不同生境类型中动物的主要生态类群和动物的行为, 如观察记录动物的繁殖行为、取食行为、同种和不同种间的竞争行为, 使学生学会用比较分析、联系发展的思想方法, 观察和研究各类动物的生活习性、种内和种间的相互关系、物种的生态分布与数量变化, 分析探讨动物在大自然中的地位、功能作用及其与环境间的关系。学会与掌握各类动物的采集、野外标记及标本的制作处理、保存方法。学习、充实动物分类的理论知识, 学会各类动物的基本鉴定方法。

1.1.2.4 通过野外实习, 可以进一步了解和认识自然与人类的关系

通过实习, 使学生学到观察自然、认识自然的方法。将自己与往届同学的调查资料进行横向与纵向比较, 探讨动物物种多样性的变化与环境类型变化的关系, 提高环境伦理修养, 增强热爱大自然、保护动物资源和保护生物多样性的意识, 培养对动物科学研究的兴趣。学会分析动物的益害, 能识别害虫和益虫、经济动物和有害疫源动物, 同时, 防止被动物伤害, 为将来从事动物学教学和科研工作打下良好的基础, 自觉地投身于环保事业, 促进自然环境的持续发展。

1.2 动物学野外实习的现状对策

动物学野外实习对高等师范院校生物专业动物学教学来说是一个非常重要环节。但近年来, 环境污染和破坏使实习基地动物越来越少; 物价上涨和实习经费的不足使野外实习能够到达的地域范围越来越小; 学生人数的增加使专业教师人数不足。适当增加野外实习经费; 转变实习观念, 采取非捕捉式实习方式, 减少实习对野生动物资源的压力; 采取分散实习; 建立动物学野外实习基地; 加强实习指导教师的培训等, 采取这些措施可以保证动物学野外实习的效果。

1.2.1 动物学野外实习的现状存在的问题

(1) 环境污染和破坏及乱捕滥猎使实习基地动物急剧减少。由于人口的增加, 工业和生活污水的排放量日益增多, 有 70% 的河流受到污染, 水生动物种类急剧减少。森林的减少及生态环境的斑块化使能见到的陆生动物种类越来越少。水污染严重, 滩涂生物种类大量减少。旅游开发使生态环境改变, 也使一些生物

种类消失。拿连云港的东西连岛来说,过去是典型的沙滩和岩石滩,自从连岛大堤修成后,由于切断了陆岛之间的海水流动,大量的淤泥沉积,使沙滩变成了泥滩,过去的沙滩生物种类消失殆尽。

(2) 经费不足使实习地域范围严重缩小。目前,多数学校的野外实习经费和10年前相比都没有增加。然而,实习的各项开销,如车费、住宿费、伙食费等费用却成倍地增长。前些年许多天然的实习场所,在经济大开发的浪潮中多已开发成为旅游景点,高昂的门票对本已捉襟见肘的实习费用来说更是雪上加霜。这些使得动物学野外实习的地域范围大大缩小。另外,野外实习的时间也减少了。过去野外实习时间长,学生兴趣高,实习效果好。现在的野外实习受经费的限制已大大减少了时间和空间。

(3) 经费不足使实习装备不能及时更新和补充。经费的不足使动物学野外实习的装备不能及时补充和更新,满足不了学生大量扩招后的使用需求,使动物学实习效果大打折扣。

(4) 学生人数增加。高等教育已逐渐大众化,高校的扩招使学生人数逐年增加。每年参加动物学野外实习的学生人数都在增加。学生人数的增加给动物学野外实习的开展带来了极大的困难。一方面,人数增加使实习学生的吃、住、行的安排非常困难。每年都要花费大量的时间和精力来协调学生的吃、住、行等后勤保障问题。另一方面,学生人数增加使现有专业教师的人数不足,专业辅导的难度加大。

(5) 专业教师人数不足。为了保证动物学野外实习的效果,一般的做法是将学生分成几个小组进行实习。每组学生人数一般在10~15人,由一个专业教师带领。这样的小组行动方便,也便于教师指导和随时回答学生的各种问题。但是,由于专业教师人数不足,不能于实习之前派专业教师进驻实习地点对实习地的交通、地理概况、动物种类等取得第一手新的资料。这使得实习的针对性不高,实习效果受到影响。

1.2.2 解决问题的对策

(1) 适当增加实习经费,以保证充足的野外实习时间和有充分选择的实习地点。此外,还需要购买和更新一部分实习装备。

(2) 转变观念,减少实习对生物资源的压力,要改变以前野外大量捕捉动物,然后带回来分类、鉴定、制作标本的动物学野外实习做法。转变之一,采取无损伤捕捉,观察后放回的做法。可以借助摄像机和照相机来记录,供学生分类鉴定使用。实验室已有标本的种类不再带回来制作标本,观察后放回。对于实验室原来没有标本的种类和学生学习标本制作必须要采集的做到尽量少采集。转变之二,动物学野外实习也可以安排一部分非野外活动,以此来丰富动物学野外实

习的内容。除了传统的野外实习内容,我们还可以参观动物园、博物馆、动物养殖场。参观动物养殖场可以把所学的知识和生产联系起来,学生非常感兴趣。

(3) 建立实习基地。选择并建立一个好的实习基地对于保证野外实习的效果非常重要。好的实习基地一般要满足以下两个条件:第一,要有较好的观察内容。实习地点要具备多样的典型环境,主要包括:森林、草原、湖泊、农田等环境。多样的环境才能有丰富的动物种类。学生还可以感受不同环境中动物种类的不同,从而了解动物与其生存环境之间的关系。第二,要有可靠的后勤保障和生活工作条件。实习基地要具备方便的交通条件,还要能满足学生的吃、住、行等方面的要求。实习基地要有可靠的安全保证,要能够处理紧急的突发事件。

(4) 分散实习。目前,动物学野外实习一般是在一个固定的时间、在一个固定的地点一次进行。这种做法一般是由于经费的限制造成的。不同的地点由于环境的差别,动物种类不同,即使在同一地点,不同季节里动物种类也不相同。因此,在一个地点进行一次实习很难对实习地点的动物种类有一个全面的了解。为此可以采用分散实习的办法。一方面,在时间上分散实习,可以在学校就近的周围地点,在一年中不同的时间进行短期的实习,让学生了解不同季节动物种类的变化。另一方面,在地点上分散实习,在不同地点实习让学生了解不同环境中动物种类的不同。

(5) 加强实习指导教师的培训。在专业教师不足的情况下,应该先选派专业教师到实习地点,详细了解实习地的地理概况、交通、食宿条件、动物的主要种类,然后对其他实习指导教师进行培训。实习指导教师要做到:第一,明确实习目标,实习任务和详细过程。第二,了解实习基地的自然条件、交通、食宿条件。第三,了解实习基地动物种类和分布情况。第四,要强化安全意识,能够处理动物学野外实习过程中突发事件,如跌伤、蛇咬伤等。第五,要具备保护环境和保护生物资源的意识,对于已有标本的动物种类捕捉观察以后要放掉,不再带回制作标本,减少野外实习对当地野生动物资源造成压力。

1.3 实习前的准备工作

做好实习前的准备工作,是顺利完成野外实习的重要保证。实习前的准备工作大致包括业务准备,实习仪器、工具和药品的准备,实习组的组织形式三方面内容。

1.3.1 业务准备

1.3.1.1 实习地点的选择和预察

为保证实习质量,在实习前必须选择适宜的环境作为实习场所。华北地区位

于北纬 $32^{\circ}\sim 42^{\circ}$ ，西邻青藏高原，东濒黄、渤二海，北与东北地区、内蒙古地区相接。大致以 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 3200°C （西北段为 3000°C ）等值线、1 月平均气温 -10°C （西北段为 -8°C ）等值线为界。从丹东、阜新、彰武、围场、张北、右玉、榆林、定边、中宁至乌鞘岭一线，此线以南大部分属暖温带，黄土广泛分布。华北地区的西界，自乌鞘岭以南沿祁连山东麓、洮河以西至白龙江，大致以 3000m 等高线与青藏高原相接。南界为著名的秦岭淮河线，相当于 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 4500°C 、1 月平均气温 0°C 等值线。具体界线为秦岭北麓，经伏牛山，淮河至苏北灌溉总渠。亚热带作物逾越此线则不能正常生长，各种自然现象在这条线的两侧都有显著差异，是我国自然地理上的一条重要分界线。华北地区包括四个自然地理单元：东部的辽东山东低山丘陵，中部的黄淮海平原和辽河下游平原，西部的黄土高原和北部的冀北山地。辽东、山东半岛以犄角之势环抱渤海。这两个半岛上的山地丘陵海拔大多在 500m 左右，只有少数山峰超过 1000m ，山势虽不高，但对海洋季风的运行却有一定的影响，构成华北地区海陆间的第一道地形屏障。中部广阔的黄淮海平原和辽河下游平原，地势低平，海拔一般不超过 50m ，黄淮海平原北缘的冀北山地和西缘的太行山海拔 $600\sim 1000\text{m}$ ，构成华北地区第二道地形屏障，进一步阻挡海洋湿润气流的向西延伸，加强了华北地区自然景观的东西差异。同时华北地区的动物物种也是非常丰富的，比较适合动物学野外实习。总之，实习地点的选择应遵循以下原则。

第一，注意充分利用本地区的自然环境，只要能满足实习的基本要求，求近不求远，这样既有利于教师利用不同季节进行深入细致地观察研究和积累资料，也有利于不断充实设备，改善实习条件，为建立实习基地打基础。

第二，实习地点应具备典型性和多样性（如森林、河流、水库、农田等）。实习时学生可以观察到不同环境中的代表动物，便于掌握不同环境动物调查和观察的方法。

第三，实习地点应选择在交通方便，人为因素干扰较小的地点。交通方便可以节省实习的时间和费用，保证实习的顺利进行。

第四，预察实习地点，主要收集实习地的自然地理概况，植被类型，气候，雨量，河流分布，潮汐的时间以及动物名录。如为第一次实习的地点，必须实地踏察，对环境作全面的概查。

1.3.1.2 实习时间的安排

华北地区地域辽阔，由于各地温差原因，动物的活动受到一定的影响，因此实习日期的安排应根据不同的地区确定不同的日期。一般动物学野外实习多在暑假前进行，也可安排在暑假结束开学前实习。因为这段时间日照时间长，正是各类动物活动最频繁的时间，能观察和采集到多种动物标本。但实习时间的确定，

应避免雨季。

动物学野外实习一般持续 2~4 周。需要说明的是,要了解和掌握动物的活动规律,仅利用这几周的实习时间是远远不够的。因为许多动物,尤其是无脊椎动物,一年四季都在活动,因此我们应结合课堂教学,在不同季节安排一定时间,到学校附近进行短期实习和观察,以便更全面地了解动物的活动规律。

1.3.2 实习仪器、工具和药品的准备

1.3.2.1 用于观察、摄像、定位的仪器设备

显微镜、解剖镜、望远镜、手持放大镜;录像机、照相机、数码摄像机;GPS 定位仪、罗盘、气压表、温度湿度计、量角规、游标卡尺等。

1.3.2.2 实习采集、处理标本用具

1. 采集用具

浮游生物网、采集袋、捕虫网、吸虫管、烤虫器、采虫筛、卧式趋光采虫器、趋光分虫器、诱虫灯、毒瓶、三角纸袋、还软器、昆虫针、三级台、展翅板、幼虫干燥器、标本盒、拖网、挂网、鸟网、蛇叉钳、蛇叉、套索、网兜、蛇钩、捕鼠夹、铁锤、铁锹、铲、高压气枪、猎枪、子弹、布袋、背包、塑料桶、塑料袋、标本箱盒、饲养笼等。

浮游生物网:定性样品采集(浮游植物、原生动物和轮虫等)采用 25 号浮游生物网(网孔 0.064mm);枝角类和挠足类等浮游动物采用 13 号浮游生物网(网孔 0.112mm),在表层中拖滤 1~3min。

采集袋:用于装载各种小型采集用具和昆虫标本。昆虫采集袋一般有两种,一种是肩背式,一种是腰围式。前者能携带多种采集用具,后者只能携带指管,但适于爬山上树。采集时可同时准备两种采集袋。

捕虫网:捕虫网是采集昆虫最常用的工具,分为捕网、扫网和水网三种类型。

(1) 捕网。捕网又名抄网,专门用来采集蝶、蛾、蜂、蜻蜓等空中飞翔的昆虫。网由网柄、网框、网袋三部分组合而成。捕网可以自己制作。网柄用 0.7~1m 长、直径 1.5~2cm 的木棍或竹竿制成。网框直径约 30cm,由粗铅丝弯成,两端折成直角,固定在网柄上。网袋最好用珠罗纱或尼龙纱制作,以便能减少空气阻力、加快挥网速度。网袋的长度应该是网框直径的两倍,其底部要做成圆形,直径应不小于 7cm,以便于取出采到的昆虫。制作网袋时,可将布料剪成 4 块,再进行缝合。

(2) 扫网。用于在草地、灌丛中扫捕隐藏在枝叶间的昆虫。网的结构与捕网

相似，但网柄较短，网袋质地为结实的白布或亚麻布，网底开口。用时将网底扎住，也可在网底开口处缝上松紧带，套上一个透明的塑料瓶，这样可以及时看清扫入网中的昆虫种类和数目。

(3) 水网。专门用来采集水生昆虫。网的结构也由网柄、网框和网袋三部分组成，但形式和质地却多种多样，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形式和质地。其网袋常用铜纱、尼龙纱、马尾毛、棕榈纤维或亚麻布制成。

吸虫管：用于吸取隐居在树皮、墙缝、石块中的小型昆虫。采集时，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内。吸管中还可以放入蘸有乙醚等麻醉药剂的小棉球，将能飞善跳的种类熏杀后，再移入其他容器或纸袋中保存。

烤虫器：用于收集隐藏在枯枝落叶和烂草等腐烂物中的昆虫。使用时，将野外采来的腐烂物放入有隔筛的铁皮圆筒中，用电灯或其他热源增高温度，利用热量将腐烂物中的昆虫驱赶到圆筒的下方的漏斗中，再从漏斗落入毒瓶或酒精瓶内，达到采集的目的。烤虫器的形式很多，可根据其原理自行设计制作，但使用时要严防火灾。

采虫筛：用于收集隐藏在土壤中的昆虫，筛的形式和质地多种多样，可以自己动手制作。制作时，用铁丝编制成不同大小眼孔的圆框，几个圆框按一定距离套叠在一起，大眼孔框在上方，小眼孔框在下方，将套框装进在一个上下开口的布口袋中，下口扎上一个收集昆虫的毒瓶，便制成了采虫筛。使用时，将野外采来藏有昆虫的土壤，从袋口装入上层铁丝框中，提起口袋用力抖动，昆虫便被筛出，并按体型大小，分别留在不同层次的铁筛上或落入下面的毒瓶中。

卧式趋光采虫器：用于收集枯草烂叶中的昆虫。采虫器用粗铁丝作支架，四周用黑布作罩，形成一个长口袋，袋的前端连一方盒，盒正面安装玻璃，盒的下方连一收集瓶，收集瓶上口与方盒相通。用时，将野外收集的含虫的枯草烂叶，从袋后端装入袋中，利用昆虫的趋光性，使其向透光的方盒集中，最后落入下面的收集器内。这种采虫器适于收集无翅昆虫。

趋光分虫器：趋光分虫器和扫网配套使用。用于收集和分类扫网采集的各种昆虫。这种分虫器是用薄木板或铁皮作成长方形盒，盒盖是一个能够抽动的门，盒的窄面一端开3个高低不同的圆洞，每个圆洞外装有一个能提起和关闭的铁扣板，铁板上套有一个与洞口相同的橡胶圈，在橡胶圈内放进一个口径适合的玻璃管用，将扫网采来的含虫碎枝杂叶放入盒中，关闭盒盖。盒内的昆虫在趋光性驱使下以不同的飞翔能力或爬行速度，趋向不同高低的指形管中。这种分虫器适合于体型小，但弹跳、飞翔力较强的昆虫。

诱虫灯：用于采集夜间飞行活动的昆虫，如各种蛾子和甲虫。诱虫灯分为固