

《生物学野外实习》教学大纲

课程名称：生物学野外实习

英文名称：Biological Practice in the Field

课程编号：

课程类别：必修

学时：2周（另外，研究性创新实习2周）

学分：2（研究性创新实习2周，学分1分）

授课老师：廖文波(教授)，项辉（教授），凡强，刘蔚秋，石祥刚，
王英永，黄建荣，等

授课对象：全院所有本科生

编写人：项辉，廖文波

编写日期：2015年3月

一、课程目的与要求

《生物学野外实习》是生命科学大学院各专业基础生物学教学计划的重要组成部分，是动物学、植物学、生态学等课程课堂教学的延伸和拓展。一方面将课堂上的理论知识与野外实际或生产实践相结合，从而达到验证书本知识和巩固理论知识的目的；另一方面通过发挥学生学习的主动性，强调整个实习过程的参与和学习，更加重视培养学生运用理论知识解决问题的能力。同时，采用多种教学方法手段，培养学生的创新意识，强化学生热爱科学、热爱生命、保护环境的态度与观念，提高学生的科学素养和综合素质。《生物学野外实习》是培养学生自律守纪、自主学习、独立思考、勇于钻科、团结协作的创新精神和团队意识的重要途径。具体要求如下：

1. 验证和巩固理论知识。生物学研究的对象是生物以及生物与环境的关系。内容涉及生物的生长、发育、繁殖、变异、衰老、死亡、起源与演化，以及生物的地理分布、生态环境等与其生存环境有着密切的关系的各分支学科。生物学无疑也是一门实践性、实验性强的学科。因此，本学院各专业的学生，必须立足自然，研究自然，顺应自然，通过开展“生物学野外综合实习”，从而验证、巩固和质疑课堂的理论知识，并补充和获取新的科学知识。

2. 学习物种识别方法，认识常见动植物。通过生物学野外实习，不但要学会识别物种的方法，而且要认识一定数量的常见动植物（包括被子植物、裸子植物、蕨类植物、苔藓植物、菌类、地衣、藻类、昆虫、鱼类、两栖类、爬行类、鸟类和哺乳类），并充分理解和掌握生物多样性保护的价值和意义，掌握药用动植物、珍稀动植物保护的价值和意义。

3. 学习生物标本采集、制作方法。要求学生学会采集、制作、鉴定及保存动植物标本的方法。包括植物蜡叶标本和浸泡标本以及昆虫、鱼类、两栖类、爬行类标本制作的基本技术和方法，培养学生动手能力和观察能力。

4. 认识和了解各类生态环境类型。了解实习地区地形、地貌、土壤、气候、主要生态环境类型，如陆地森林生态系统，海滨湿地生态系统，海岸海滩、库区生态系统等，使学生进一步理解生物的分布、数量、生活习性与环境的统一。

5. 学习基础生态学调查方法。了解植被和植物群落调查的基本方法，实际学习或开展植物样方调查、巢式样方、分种产量样方和记名样方（频度样方）调查等；选择典型生态环境，以样线法、固定半径样点法、样方法调查统计动物的数量，使学生掌握生态学研究的基本方法。

6. 学习熟悉野外照相技术。无论是动物还是植物，实习过程都要严格控制野外采集，同时应记录生物所处环境要素，因此要求在实习期间学生要掌握野外照相和摄像的基本方法和技术。

7. 认识人类与自然环境的和谐共存。随着人类社会的发展，人类所赖以生存的自然环境也在发生着变化。通过野外综合实习，让学生走进自然、深入社会，了解人类如何适应、利用自然环境，思考自然保护与社区经济发展之间的矛盾与对策，从而增强学生热爱大自然和生物资源，保护生物多样性的意识，提高环境理论修养，加深对自然资源可持续利用的认识。

8. 提高学生的综合素质。野外实习与食宿条件比较辛苦；通过野外实习，锻炼和提高学生们吃苦耐劳的能力、应变能力及团队精神，认识人类与自然和谐共存的理念，提高个人能力和综合素质等。

二、实习地点介绍

生命科学大学院在国家、教育部及学校各级实践教学项目支持下，先后建立了“广东封开黑石顶省级自然保护区实习基地、广东珠海淇澳—担杆岛省级自然

保护区实习基地，广东龙门南昆山省级自然保护区实习基地，广东大亚湾生物学教学科研基地，深圳仙湖植物园实习教学科研基地”。目前，在黑石顶、大亚湾（含仙湖植物园）和珠海（含淇澳岛）三个基地均有良好的住宿条件，每年均有接待数批学生前往实习。

1、广东封开黑石顶省级自然保护区

广东封开黑石顶离广州 200km，是广东省境内面积较大、北回归线恰从中部横穿而过的省级自然保护区。该区地理位置位于 $23^{\circ} 25' 15'' \sim 23^{\circ} 30' 02''$ N, $111^{\circ} 49' 09'' \sim 111^{\circ} 55' 01''$ E，属亚热带湿润季风气候，年平均气温 19.6°C ，最冷月平均气温 10.6°C ，无霜期 297 天。从全球范围看，北回归线所经之处大都为沙漠或荒芜之地，如非洲的撒哈拉沙漠、阿拉伯半岛乃至印度西部等。而黑石顶位于欧亚大陆东南部，濒临太平洋，深受湿润的东南季风的影响，因此雨量充沛，一改北回归线上沙漠地带干涸与苍凉的景象，发育着以南亚热带常绿阔叶林（又称季风常绿阔叶林）为主要标志、覆盖率达 95.5% 的森林植被，被誉为“北回归线上的绿洲”。该地区保存着同一纬度地带上原始的地带性植被——南亚热带常绿阔叶林，是目前广东省境内原始森林面积较大且保存得最好的地区之一；它是专性热带植物分布的北部界限，又是专性亚热带植物分布的南部界限，是华南植物区系与西南植物区系交汇的场所，具有不可替代的科学意义。

据调查统计，黑石顶低等植物有藻类植物 9 科 28 属 126 种、大型真菌 31 科 70 属 138 种，而高等植物有 224 科 713 属 1685 种，其中苔藓植物 34 科 59 属 80 种，蕨类植物 30 科 56 属 100 种，裸子植物 6 科 8 属 10 种，被子植物 154 科 590 属 1495 种，包括国家二级保护植物有福建柏、伯乐树、格木、观光木、粘木、合柱金莲木、穗花杉、八角莲、吊皮椎、半枫荷、白桂木、巴戟等，分布有两亿多年前珍贵的孑遗植物——桫欏、黑桫欏。而一片叶子面积达或超过 1m^2 的封开蒲葵，更是当今世界上独一无二的珍稀物种。区内盛产多种兰花，是广东兰科植物的主要分布区。动物方面，有脊椎动物 200 多种，鸟类 110 多种以及昆虫 988 种，其中国家一级保护动物有云豹、蟒蛇，国家二级保护动物有穿山甲、大灵猫、小灵猫、苏门羚、白鹇等 20 多种。

2、大亚湾生物学教学科研基地

广东大亚湾，中国南海重要海湾，北靠海岸山脉，东、西两侧受平海半岛与大鹏半岛掩护。大鹏半岛区域位于北回归线以南、亚洲热带北缘与南亚热带的过渡地带，属亚热带海洋性季风气候，这一地理位置在中国极具特色。我们以建在大鹏半岛的“南海水产研究所深圳试验基地”作为生活基地和实验室所需条件的工作基地，选择了杨梅坑、坝光红树林、三门岛、大辣甲岛、大鹏半岛国家地质公园（七娘山自然保护区）及深圳仙湖植物园作为野外考察地点，同时参观中科院大亚湾海洋生物综合实验站、海洋渔业局大亚湾水产养殖站、东山珍珠岛等科研单位及养殖公司。中山大学南校区距南海水产研究所深圳试验基地约 200 公里，交通极为方便。大亚湾具有良好的海洋和陆地环境，特别重要是海洋生物和七娘山、排牙山地区的陆生生物相对受到人为破坏较少，生物种类比较丰富，生态环境富多样化，为生物学实习创造了良好的自然条件。大鹏半岛名胜古迹众多，同时兼具地质特色及古生物产地（包括古文化遗址），能让学生在野外实践过程更好理解生物进化，人与环境和谐共处，让学生得到科研与人文方面全面的领悟。

陆生动植物野外考察主要地点是大鹏半岛国家地质公园（七娘山自然保护区），七娘山是大鹏半岛南岛的主要山峰，海拔 869 米，是深圳市内山脉中仅次于梧桐山第二高峰，全区森林茂盛，保存有近 50 年未经人为破坏的常绿阔叶林。生态系统类型多样，既有亚热带典型的森林生态系统，亦有沿海地区特有的红树林湿地生态系统，保存有大量野生植物，共有各类保护植物及珍稀濒危植物 66 种，包括桫欏、金毛狗、毛茶、乌檀、粤紫萁、苏铁蕨、水蕨、樟木、大苞白山茶等；稀有濒危植物有：中华双扇蕨、多花蓬菜葛等。

海洋生物野外考察地点主要是杨梅坑、坝光滩涂及大辣甲岛、三门岛等。如三门岛山峦叠翠，淡水资源丰富，各类动植物达 2000 多种，有“海上动植物乐园”之称。

3、珠海生物学野外实习基地

中山大学珠海校区位于珠海市高新区唐家湾镇，交通便利，经京珠高速公路，距广州校区仅一个半小时的车程，到珠海市市中心也只有十几分钟的车程。校区三面环山，一面临海，有若海、隐湖、沔水湖等湖，水波荡漾，风景优美，景色

宜人，空气清新，自然环境十分优越。该基地以本校珠海校区的生活条件和实验室条件为依托，经过十多年的建设，无论是实习路线还是创新性实习工作的开展，都相对成熟，承担了本校大部分学生的实习任务。本课程的实习除部分内容在校区内完成外，还把珠海淇澳—担杆岛省级自然保护区及中山五桂山森林公园作为主要的实习地点，同时也利用珠海鱼女、鸡山等海滨作为潮间带动物的实习场所。淇澳岛的红树林保护区，居于东经 $113^{\circ}36'$ — $113^{\circ}39'$ ，北纬 $22^{\circ}23'$ — $22^{\circ}27'$ ，为珠江四大出海口之咽喉。保护区拥有维管植物 695 种，野生动物 347 种，其中真红树植物有 15 种，半红树植物 9 种。该保护区是鸟类和海洋生物栖息、繁衍的良好场所，更是中国三大候鸟迁徙路径之一，秋冬季栖息着数以万计，主要迁飞候鸟有 90 多个种类路经此地。因此，珠海校区基地主要进行以海洋动植物为主的实习，包括浮游生物、鱼类、鸟类、昆虫、潮间带生物等，植物部分包括红树林生态、藻类及其他高等植物等。

三、教学内容和学时分配

第一单元：报名、分组和实习动员会。

内容：根据季节，学院本科实习是分时段和分地点进行，所有参加实习的学生根据公布的方案自由报名选择，由学工部辅导员组织和协调，实习负责老师明确学生分组与实习内容的衔接。学院主管教学副院长主持召开实习动员会，参加实习的老师和学生必须参加，由专业指导教师介绍实习的意义、任务、管理和实习注意事项。

要求：课程负责人组织安排参加实习的老师，确定当年实习内容和计划，并向全院学生公布。具体落实实习学生的分组，指定和选定各小组组长、明确各小组成员名单。要求每位学生准时参加实习动员会，了解实习的目的、意义和实习要求，明确各自在实习过程中的分工和职责。

第二单元：前往实习地点，熟悉实习基地环境。

内容：确定大巴车牌和司机联系方式，全体指导教师和实习学生根据分组做好坐车安排，指定随车负责老师，集中乘车前往实习基地。到达实习基地后需在指导教师帮助下做好住宿安排，熟悉驻地及周围环境，集中分发实习工具。明确作息时间和实习内容安排。

要求：为确保野外实习的顺利实施和管理、提高野外实习教学效果，全体指导教师熟悉实习学生的分组和组长，建立老师和学生的联系，明确各实习小组的分工和职责。实习学生在指导教师的引导下尽快熟悉实习基地环境，在思想和物质上为实习作准备。

第三单元：植物实习概况介绍。

内容：植物实习负责老师向实习学生系统介绍实习点植物实习安排、路线，植物采集的方法、标本制作技术和注意事项。

实验要求：实习学生明确植物实习的特点、要求，了解植物标本的采集和标本制作方法，做好野外考察准备。

第四单元：动物实习概况介绍。

内容：动物学实习负责老师向实习学生系统介绍实习点动物学实习的特点、安排及要求，动物标本采集的方法和注意事项，整理和标本制作技术。

要求：实习学生明确动物学实习的特点、要求，了解动物标本的采集和标本制作方法，做好野外考察准备。

第五单元：植物学野外考察，标本采集、整理和制作。

内容：黑石顶、大亚湾和珠海三个实习地点野外考察路线不同，但均有三天野外考察、采集标本时间。学生在考察过程注意听和记录老师的讲解，按老师要求采集标本，相应做好包括图片视频等内容的记录工作。

黑石顶：三天路线分别为沿驻地前公路 3-5 公里；沿保护区内小溪上山；沿保护区内简易公路上山。白天野外考察，晚上在驻地整理复习。另外一天按走过路线自由考察复习，第五天，考试及小组总结汇报。

大亚湾：野外考察地点为一天坝光红树林及排牙山，一天仙湖植物园，一天七娘山周边。同样一天自由复习，一天考试和小组总结汇报。

珠海：野外考察地点为一天校园和淇澳岛红树林，一天五桂山保护区，一天中山植物园加考试。另做两天低等植物，含考试。

要求：要求对采集的植物标本分别挂牌标记，在采集记录本进行具体准确的记载，采集结束回到驻地及时进行标本的整理和制作。

第六单元：动物学野外考察，标本采集、整理和制作。

内容：黑石顶、大亚湾和珠海三个实习地点动物学实习内容上有差别，但均有野外考察、采集标本及制作内容。学生注意听和记录老师的讲解，按老师要求采集标本，相应做好包括图片视频等内容的记录工作。

黑石顶：主要进昆虫，两栖类，爬行类及鸟类的实习。昆虫两天包含野外采集及标本制作；两栖类爬行类及鸟类两天，包括野外观察，标本采集及制作。第五天考试和小组总结汇报。

大亚湾：昆虫两爬及鸟类 2 天，海洋鱼类 1 天，水产养殖基地考察及大甲岛考察 1 天，珍珠养殖及红树林动物 1 天，考试及总结 1 天。

珠海：昆虫，鸟类，潮间带动物，鱼类及浮游动物五个内容分 3 天完成，2 天进行研究性实习，一天考试和小组总结。

要求：确保安全前提下按需要采集动物标本，不要过多采集。采回的动物标本及时处理。

第七单元：基础生态学实习。

实验内容：在采集、辨认、检索和制作动植物标本的基础上，以小组为单位拟定出生态调查的课题。各实习小组依照指导小组的建议进行野外生态调查，在查阅资料和向指导教师咨询的基础上撰写调查的专题报告。

实验要求：各实习小组在组长的带领下，依照指导小组建议的调查范围和主题进行生态调查，掌握基本的样方定义及取样方法，积累和保存调查原始数据，按要求撰写调查报告。

第八单元：研究性实习课题。

三个实习地点均开展创新性研究型实习内容。

黑石顶主要是利用实习 2 周外的时间完成，学生根据实习过程产生的兴趣和问题组建小组，提出研究性实习的内容，报老师审核批准执行。如黑石顶石门堂村落及农耕废弃地伴人植物研究，黑石顶有毒植物断肠草根系毒性转移研究，黑石顶药用资源的调查与有效成份分析，黑石顶兰科植物；不同生境下植物形态的

差异；不同海拔某类植物组成，不同植被类型昆虫组成调查，某种鸟习性观察，灯诱昆虫主要种类等。

大亚湾在进行基础类实习的同时，开展研究性实习内容，在实习过程中建立研究小组，各个小组利用整体实习外的时间查找相关资料，拟订研究计划，写出研究方案，并与指导教师交流讨论。各小组在进行基础实习内容时，分别关注小组的专题内容，如大亚湾鱼类资源调查，腹足类资源调查，双壳类资源调查，虾蛄、虾类资源调查，蟹类和寄居蟹资源调查，大辣甲岛礁生物资源调查，坝光红树林底栖动物群落结构多样性研究等。

珠海校区的创新性实习，主要是利用了校区内的实验中心和海边的珠海市海洋生物技术公共实验室开展项目，内容有珠海校区三大湖浮游动物生态群落观察与分析，养殖水体与自然水体浮游动物生态群落观察与分析，珠海淇澳岛红树林招潮蟹生活习性观察，养殖池塘理化因子昼夜变化，高等鱼类和低等鱼类外形特征比较，鱼类高产养殖技术模式调研，珠海校区蝶类多样性研究，鸡山和渔女潮间带大型底栖动物生物种类、数量与分布，等等。

要求：学生以小组为单位完成研究性实习内容，并提交每个课题的总结报告。

第九单元：考试与小组总结汇报答辩。

内容：在动物或者植物实习单元完成后，植物考试 50-100 种，动物考试 50 种。考试结束后，每个小组分别对实习内容进行总结汇报，介绍实习成果，收获及心得体会，并提出建议和意见。实习老师和学生代表为各小组打分，优秀小组将会得到表彰。

要求：学生以闭卷形式对制作的或新鲜采集的动植物标本进行识别、性状描述、特征分析等。每个学生独立完成考试。

第十单元：整理实习用品、归还实习工具，返校。

内容：整理制作好的动植物标本，打包，每个小组归还实习工具并装箱。安排专人负责管理。安排集体坐车，返校。

要求：仔细清理和打包标本，预防损坏，清点工具，防止丢失。坐车清点人数，保证每个学生安全返校。

四、实习成绩

1、实习报告要求：按照学校规定的写作提纲客观、准确地撰写实习报告。提纲中包括标题、报告人姓名、所在班级及实习小组、引言、正文、结语、参考文献或资料等。实习报告文体朴实、用词简洁、结构完整，准确反映实习内容。每个学生独立完成。

2、成绩评定

成绩组成（100%）=个人动物和植物学实习报告（20%+20%）+现场动植物考试（20%+20%）+动物和植物标本制作（5%+5%）+小组汇报（5%）+实习表现（5%）

五、教材与学习资源

1、教材：

《生物学野外综合实习指导》（高教出版社，2011年）

《生物学野外实习手册》（高教出版社，2014年）

《黑石顶种子植物图谱》（高教出版社，2014年）

《黑石顶陆生脊椎动物图谱》（高教出版社，2014年）

《植物群落学实验手册》（广东高等教育出版社，1996）

2、其它参考书：

略。

六、野外实习前的装备准备

1、学生个人用品

（1）衣物、雨具及防晒用品

实习在6-8月份是台风雨季，需带伞或轻薄的雨衣。实习过程是一年中最快的阶段，日照强烈，日照时间长，需要戴遮阳帽，穿长袖衣服，带上防晒霜和防晒油，做好防晒和紫外线辐射防护工作。出野外，穿长袖长裤也能防蚊虫叮咬。因此，建议学生野外考察过程都穿长衣长裤。

（2）药品

根据个人工身体情况，带适量常用药品，如防暑药、防蚊虫药、外伤药、感

冒药、肠胃药，有晕车史的学生需带晕车药。南方蛇多，以小心为主，学院也会带上蛇药以备紧急情况使用。

（3）实习用品

需带记录本、碳素笔、铅笔、橡皮等，以便记录实习过程中的见闻、老师讲解及考察资料。经济条件较好的同学可带 MP3 或数码录音笔、数码照相机等，可以随时记录语音和图像资料，而且可以将其输入到电脑中保存。带上实习指导、动植物图谱、动植物检索表等。

（4）其他用品

提包、背包、小手电筒、小刀、水壶（杯）、手机和照相机专用电池等。提包的大小视个人用品多少而定，背包应选择双肩包较好，不宜大，能放下记录本、图谱、照相机、望远镜、水杯、雨具等野外考察必需品即可。

2、实习专业仪器及用品

（1）实习用车

选用底盘较高的客车为实习用车。

（2）测量和记录用品

温度计、测高器、钢卷尺、皮尺、游标卡尺、罗盘、海拔仪、样方绳、测树尺（用于树胸高直径、基径的测量），解剖工具。

（3）药品及浸制用具

乙醇、甲醛、氯仿或乙醚等防腐和麻醉药品，用以浸泡鱼、两栖和爬行类标本和麻醉昆虫的指管、广口瓶、各种大小的玻璃瓶（可用塑料瓶代替）、量筒等。

（4）标本采集工具及制作用品

植物标本采集工具及制作用品：枝剪、采集铲、放大镜、记录本、标签、标本夹、吸水纸、塑料袋等。

昆虫标本采集工具及制作用品：捕虫网、毒瓶、昆虫标本盒、昆虫针、标签、三角袋、铝盒等。

其他采集工具及制作用品：鼠铗、捕鱼网、蛇铗、广口瓶等、浮游生物采集器、托盘天平、解剖镜、显微镜、弹簧秤、半导体点温计、脚环、彩色胶带、纱布、药棉、尼龙绳、小锹等。

（5）观察及摄影仪器设备

主要包括望远镜、数码照相机、摄像机、GPS 等。