



野生动物管理学实习指导

ESHENG DONGWU GUANLIXUE SHIXI ZHIDAO

● 主编 邹红菲 王 文 张明海
主审 马建章



东北林业大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

野生动物管理学实习指导/邹红菲, 王文, 张明海主编. —哈尔滨: 东北林业大学出版社, 2006.7

ISBN 7-81076-869-7

I. 野… II. ①邹… ②王… ③张… III. 野生动物管理—高等学校—教学参考资料 IV. S 863

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 080160 号

责任编辑: 王忠诚

封面设计: 彭 宇



NEFUP

野生动物管理学实习指导

Yesheng Dongwu Guanlixue Shixi Zhidao

主编 邹红菲 王文 张明海

主审 马建章

东北林业大学出版社出版发行

(哈尔滨市和兴路 26 号)

东北林业大学印刷厂印装

开本 787×1092 1/16 印张 10.5 字数 240 千字

2006 年 7 月第 1 版 2006 年 7 月第 1 次印刷

印数 1—2 000 册

ISBN 7-81076-869-7

Q·130 定价: 18.00 元

《野生动物管理学实习指导》编写委员会

主 编：邹红菲 王 文 张明海

编 委：(按姓氏笔画为序)

孙 岩 宗 诚 郑 昕

姜广顺 程 鲲

前 言

野生动物管理学是一门实践性很强的科学,因此野外实习和社会实践是野生动物管理学不可缺少的重要组成部分。野生动物管理学实习指导的出版正是在实践应用技术方面对该课程的有益补充。实习的特点就是从课堂走向大自然、走向社会。显然,这是比课堂教学更为复杂、更为生动的学习方式。实习既能应用课堂里和书本上学到的知识,去进一步了解自然,加强新技术和方法的实践,又能加深和补充课堂学习的内容。因此,实习也是培养学生理论联系实际,训练独立工作能力的主要环节。

但是,到目前为止还没有一本适合我国实际情况的野生动物管理学实习指导教材。为了满足实践教学的需要,我们在前人的基础上,根据多年的教学实习的经验,编写了这本实习教材,以供野生动物与自然保护区管理专业本科学生野外实习之需。

多年来,东北林业大学凉水国家级自然保护区和帽儿山国家森林公园、黑龙江东北虎林园、哈尔滨北方森林动物园、黑龙江扎龙国家级自然保护区、黑龙江安邦河国家级自然保护区、黑龙江呼中国家级自然保护区、黑龙江三江国家级自然保护区、黑龙江兴凯湖国家级自然保护区、吉林莫莫格国家级自然保护区、吉林龙湾国家级自然保护区、内蒙古图牧吉国家级自然保护区、内蒙古达赉湖国家级自然保护区等单位为我们的野外教学实习提供了全方位的支持与配合;黑龙江省林业厅野生动物管理处和黑龙江省海关及口岸为野生动物的行政管理实习提供了资料并安排实习岗位与机会;上述有关单位还对本书的编写提出了有益的建议与帮助,在此我们一并表示深深的谢意!

特别要感谢的是我们的恩师马建章院士,他是中国野生动物管理学的创始人。为中国的野生动物保护与管理事业,他的足迹曾踏遍中国的山山水水。为了编写好此书,他将其多年的野外实践的记录及以前编写的实习指导讲义都无私地提供给我们。在此书成稿之后,他在百忙之中认真审阅了全书,提出了许多有价值的修改意见。此时此刻,纵有千言万语也难以表达我们对导师的感激之情,唯有以今后更努力地工作来回报。此书的出版恰逢导师的70寿诞,我们愿此书献给导师作为薄礼!

参加此书编写的作者有两个明显的共同点,一是我们都是马院士培养毕业的博士或在读博士,二是我们都是野生动物管理学课程实习的指导教师。本书的上篇由张明海教授、姜广顺讲师负责编写;中篇由王文副教授、程鲲讲师、郑昕讲师负责编写;下篇由邹红菲教授、宗诚讲师负责编写,其中的野生动植物种及其产品进出口证明书的管理部分由国家濒危物种进出口管理办公室广州办事处的孙岩同志编写。完稿后由邹红菲、王文和张明海负责统稿。

由于时间和水平所限,本书还存在很多的不足,恳请专家、读者和同行朋友给予指正。

编 者

2006年7月

目 录

上篇 野生动物野外调查与研究

实习一	野外仪器设备的使用方法	(3)
实习二	野外调查生存技能训练	(19)
实习三	野生动物野外痕迹识别	(25)
实习四	野生动物数量调查	(30)
实习五	野生动物生境调查	(40)
实习六	野生动物生境的分析与评价	(43)
实习七	野生动物食性调查	(45)
实习八	野生动物行为研究	(47)
实习九	野生动物疾病调查	(49)

中篇 野生动物类型自然保护区管理

实习一	自然保护区的类型	(57)
实习二	自然保护区区划、选建和评价	(60)
实习三	自然保护区的功能区划	(62)
实习四	自然保护区组织管理的基本形态	(64)
实习五	自然保护区的巡护管理	(67)
实习六	自然保护区的调查规划	(70)
实习七	自然保护区科研工程设计	(72)
实习八	宣传设施与教育效果分析	(73)
实习九	自然保护区的旅游开发	(76)
实习十	自然保护区社区调查	(81)

下篇 野生动物行政管理

实习一	野生动物行政处罚程序规定	(93)
实习二	野生动物运输证的管理	(119)
实习三	野生动物驯养繁殖许可证和经营利用许可证的管理	(127)
实习四	野生动物特许猎捕证的管理	(138)
实习五	野生动植物种及其产品进出口证明书的管理	(145)
实习六	国家野生动物经营利用管理专用标识的管理	(159)

上 篇

野生动物野外调查与研究

实习一 野外仪器设备的使用方法

一、目的和意义

野生动物野外调查与研究实习能否达到预期的目的,掌握常用仪器设备的正确使用方法是关键的一环。这些常用的野外仪器设备主要包括:GPS、罗盘、海拔仪、测距仪、望远镜等,此外还应掌握照相、摄影设备以及药品、浸制用具、解剖及制作标本用具等的正确使用。

1. GPS (全球定位系统)

GPS是全球定位系统(Global Positioning System)的英文缩写, GPS是美国国防部部署的一种卫星无线电定位、导航与报时系统。它由导航卫星、地面台站和用户定位接收设备3部分组成。卫星分布在6条轨道上,轨道高度约20 000km,倾角55°,运行周期为12 h。导航卫星的这种分布方式可以保证世界上任何地点的用户至少能同时接收4颗卫星播发的导航信号,实现三维精确定位。每颗卫星以1 575.42 MHz和1 227.6 MHz两种频率为军事用户播发加密的高精度导航数据(称P码),定位精度可达到5 m,测速精度为0.1 m/s,授时精度为100 ns。

GPS的用户设备简称GPS接收仪(图1-1),由天线、接收仪、信号处理器和显示器组成。我们在野外常用的是手持式GPS接收仪。GPS接收仪能同时接收多颗卫星发射的导航信号,GPS系统利用“时间同步、单程测距”的原理来实现定位,简单地说就是用户同时向已知位置的3个导航卫星分别进行距离测量,然后再以该卫星为球心,以所测得的距离为半径,在空间画出3个球面,3个球面的相交点就是用户的所在位置。所谓“时间同步”是指卫星上的时钟与用户设备内的时钟是精确同步的;“单程测距”则是指从导航卫星上发出的无线电测距信号在传播到用户设备这一单向行程中,就可以把它之间的距离测量出来。如果用户时钟与卫星时钟存在着时间误差,则还必须根据这个误差对计算结果进行一些修正。GPS卫星组网采用24颗卫星,是为了保证位于世界任一地点的用户都可以随时接收到至少4个导航卫星的信号,其中3个卫星的信号来测距定位,第4个卫星的信号用来计算用户的时钟误差。现以常用的美国Garmin公司eTrex Venture为例说明GPS使用方法。



图1-1 GPS接收仪
(eTrex Venture)

(1) 常见名词含义

航点:GPS接收机中所有的位置点,都可以称为航点;

航路点:由使用者自行设定的航点;

兴趣点:GPS接收机中地图上的信息点,例如银行、大厦、学校、政府部门等;

航线:依次经过若干航点的由使用者自行编辑的行进路线;

航迹:使用者已经行进过路线的轨迹。航迹是以点的形式储存在 GPS 接收机中的,我们称为航迹点。

(2) 性能简介

① 3 000 多个可以中文命名并详细描述的路点。

② 多达 10 000 点的航迹记录空间,多种方式自动记录航迹,并可以存储 10 条航迹。

③ 可自建 20 条航线,每条航线包含 50 个航路点。

④ 可以同时显示两种坐标。

⑤ “旅行计算机”可以显示速度。旅行移动时间,旅行停止时间、航程等数据。

⑥ 方便实用的查找方式,可查找航点、城镇、兴趣点等。

⑦ 内置全球城市点。

(3) 主要按键及功能介绍

① 鼠标键(五个方向的开关)

按下后放开——进入高亮度选项或者确认信息。

按下并保持——把使用者的当前位置标定为航路点。

上下/左右移动——a: 在列表选项中移动; b: 移动到屏幕上的按钮或图; c: 输入中文和数据; d: 移动地图页面箭头。

注:使用鼠标键调节上下左右方向时,只需向这些方向轻推鼠标键。

② 翻页键

按下后放开——循环显示各个页面,或者退出当前的操作。

③ 电源键

按下并保持——开机或关机。

按下后放开——背景光开/关。

④ 缩放键

按下后放开——在地图页面中,放大或缩小比例尺。

按下后放开——在卫星页面中,调节屏幕显示对比度。

⑤ 查找键

按下后放开——访问查找菜单。

注:Venture 被设计为左手握机并操作,但用右手也可以很好地握机和操作,这取决于使用者的个人习惯。

(4) 基本操作

① 安装电池

Venture 需要 2 节 AA 电池。AA 电池安装在接收机的后部,当您更换电池时存储的数据不会丢失。

② 启动 Venture

将接收机拿到室外开阔的地点,显示屏向上,水平放置,使其内置天线朝向开阔的天空。按住电源键并保持至开机,将看到欢迎画面,按翻页键确认版本及警告信息并进入“卫星页面”。

注:第一次使用该设备时,将用 2 min 左右时间寻找您的位置,以后只需要 15 ~ 45

s 时间来定位。

当足够的卫星被锁定时, 页面顶部的窗口将显示准备导航。

③背景光及对比度设置

如果光线条件使您看屏幕很困难, 可以调节对比度或打开背景光。

a. 打开背景光。在任意界面迅速按一下电源键, 背景光将开启; 再按一下电源键背景光将关闭, 或在到达设定的时间后自动关闭。出厂设置为最后一次按键后 15 s 关闭背景光。

b. 调节屏幕对比度。在“卫星页面”直接使用缩放键就可以调节对比度。

④主页面转换

Venture 的全部信息都可以在 5 个主页面上找到, 您只需按动翻页键就可以在“卫星页面”、“地图页面”、“导航页面”、“方行计算机页面”和“主菜单页面”进行转换。

在每一个主页面右上角都有两个图标, 用鼠标键选择第二个图标将下拉出该页面的功能选项菜单; 选择第一个图标将出现 5 个主页面的列表, 在这里可以直接进入某一页面。此外双击该图标将直接切换到上一个使用的页面。

⑤地图页面

地图页面利用位于地图中间的三角形位置图标显示个人位置及运动方向, 当行进时地图将显示移动的轨迹。

地图页面也会显示许多的城镇点, 以作为位置参考。可以用不同的比例尺查看地图页面, 比例尺从 5 m 到 800 km, 共 27 个级别。直接按动缩放键就可以放大和缩小。持续按住缩放键会使比例尺迅速变化, 来代替一步步变化。放大键显示区域减少但地图更详细, 而缩小键可显示更大的区域但详细程度降低。

页面顶部的窗口状态提供了当前卫星跟踪情况及位置精度信息。

⑥导航页面

导航页面显示了方向信息, 指引到达目的地。页面顶部的状态窗口显示目的地名称、距离及到达所用的时间。同时显示了一个航线指示器和电子罗盘提供航行指导。下边提供了两个数据区, 可以在多种导航数据中任意选择两个在这里显示。此外, 还可以将两种坐标同时显示在导航页面中。

(5) GPS 功能的应用

①定位

确定位置是定向、测距的第一步。GPS 接收仪有 2 种定位方式可供选择: 自动定位和手动定位。随 GPS 接收仪型号的不同, 自动定位又分为 24 h 连续定位和每间隔一定时间 (如 10min) 自动开机定位两种。而手动定位允许使用者自定义位点的名称, 这种标记便于将来的数据处理。定位功能可满足对考察地点、样本采集地等位置的精确定位。

②测距

实地定位或手动输入定位点的经纬度和海拔数据后, GPS 接收仪能计算地球表面任意两点间的距离。在野外考察中, 将样线的起点和终点定位后, 很容易计算出样线的直线距离。如果要测定样线的实际长度, 则可开启自动定位功能, 即样线的实际长度等于

样线中一系列定位点的折线长度之和。测距功能还用于动物足迹链、取食痕迹及动物活动轨迹的跟踪调查,并进一步分析动物的活动范围和区域长度。

③测速

GPS 还可以用来测定步行或车辆行驶速度,速度测定范围从 0.5 ~ 42.5 m/s。野外工作者可以通过 GPS 显示的速度获得自己及跟踪对象的运动速度信息。

④海拔

GPS 接收仪可以根据卫星信息算出 GPS 接收仪当时所在位置的海拔高度,但在山地或密林中卫星信号不好时, GPS 不能对海拔进行精确定位,误差常达 20 m 或更大。

⑤导航

a. 把当前位置标志为航路点

多数导航动作的第一步是把当前位置标志为航路点,之后才能进入下一步。

注:接收机必须在“准备导航”状态下才能标志正确的航路点。

任何时候只要您持续向下按住鼠标键都将出现存点页面,再次按下鼠标键就可以将当前位置标志为一个新的航路点。

在存储前可以给这个新标志的航路点加以个性化的修改,如将数字标识改为有意义的名字,给出一个在地图上更容易查找的图标等。

b. 改变航路点名称

1) 移动光标到航路点名称区域,按一下则显示出中文拼音输入键盘。

2) 鼠标键移动光标到要输入的字母处,按一下鼠标键即可将此字符放入字母 Z 旁的空格中,光标将自动移到下一个位置。

3) 重复上述过程直到该字的拼音输入结束,用鼠标键在上面的汉字列表中选择要输入的汉字,按下鼠标键将在名称处输入该汉字。

4) 重复上述过程直到名称定义完成,或名称字符区域被用完为止,用鼠标键选择“确定”按钮,则完成名称的输入并关闭键盘。

5) 如有输入错误,用鼠标键按一下输入键盘中“确定”按钮左下方的“<”就可消除错误。

c. 返回到起始点

用已经存储的航路点导航,按一下查找键出现查找菜单,用鼠标键在分类表中选择“航路点”,选择“最近的”或“按名称”选择航路点,按鼠标键选择“按名称”则出现中文输入键盘,输入想达到的目的地即可。如果选择“最近的”,则显示出最近点的列表。列表中显示了您前面标志过的航路点,选择该航路点后,按一下鼠标键则显示航路点的信息页面。

用鼠标键选择屏幕底部的“导航”按钮,按一下鼠标键激活导航功能。屏幕将自动转到导航页面。按方向指示器的箭头方向行走,直到箭头指向罗盘的顶部。如果它指向右边,表明目标的位置在您的右边;如果它指向左边,表明目标的位置在您的左边。如果它指向上方说明您在去目的地的路上。导航将告诉您去往航路点的直接路径,而不必沿着先前的航迹返回。

目的地名称、距离及时间显示在屏幕窗口的上部,在底部提供了两个数据区,可以

用来设置显示多种数据,如速度、时间等。当您接近航路点时将出现“到达目的地”,您可以在地图页面和导航页面之间切换观看。

导航页面上的罗盘和方位指针的工作是相对独立的。罗盘的正上方指示您当前的运动方向,方位指针则始终指向目的地。如果方位指针的箭头指向正上方,表明正在前往您的目的地方向,如果该箭头指向其他方向,则要调整运动方向直到向上为止,然后在此方向上继续前进。如果您正在使用“航线指示器”选项并且偏离使用者到达目的地的行进路线,航线指示器提供左右偏离图形指示,同时显示航线偏离距离。

在地图页面和导航页面的选项菜单中选“停止导航”,则接收机将停止导航功能。

⑥面积计算

Venture 共有两种测面积方法,一种是面积计算器,即航线测面积法,它能够测出由航线上的所有航点组成的多边形的面积。另一种是这里要介绍的航迹测面积法,它所测的面积是由航迹所围成的区域的面积。

测量方法如下:

- 1) 选择工具页面中的“面积计算”图标,按下鼠标键进入测量面积的页面;
- 2) 用鼠标键按下屏幕上的“开始”按钮;
- 3) 沿着要测量区域的边界走出一个闭合轨迹;
- 4) 回到起点后,用鼠标键按下屏幕上的“停止”按钮, Venture 会自动计算出闭合航迹所围成的面积;
- 5) 也可以将此航迹及其面积存储在 Venture 中,以供日后查询;
- 6) 如果您没有走完闭合的曲线就选择了“结束”按钮, Venture 将会自动把停止点与起点连接起来,求出已走过的航迹和这条直线所围的面积。

注:只有当您的 Venture 在定位的状态下,所测得的面积才是准确的面积。如果所测区域的形状比较规则,建议使用本章第五节“主菜单页面”中第3部分“航线页面”中的航线面积计算的方法进行测量。

⑦卫星示踪技术

目前人们正在开发 GPS 的另一个用途,那就是卫星示踪 (satellite tracking)。卫星示踪技术可以用于动物运动、扩散和迁移等方面的研究。人们已经研制出可以套在动物脖子上或粘在鸟背上的 GPS 定位装置,该装置发出的信号经 GPS 卫星反射,再由接收装置接收和分析,可以获得动物的位置、移动速度,甚至动物的心率、体温等数据。传统的无线电遥测最多只能接收几千米内的无线电信号,而卫星示踪技术可以捕捉到数千千米外动物的数据。由此可见卫星示踪技术的优势和发展前景。

(6) 坐标系的转换

①坐标系的转换 (WGS84—BJ54)

GPS 卫星星历是以 WGS84 坐标系 (经纬度坐标系) 为根据而建立的,我国目前应用的地形图属于 1954 年北京坐标系或 1980 年国家大地坐标系;因为不同坐标系之间存在着平移和旋转关系 (WGS84 坐标系与我国应用的坐标系之间有 80~120 m 的差值),所以,如果您使用北京 54 坐标,必须进行坐标转换,转换后的绝对定位精度可提高到 5~10 m。

a. 位置格式的设定

1) 在主菜单页面中, 用鼠标键选择“设置”, 然后垂直按下鼠标键进入“设置”页面; 再用选择“单位”, 然后进入“单位”页面;

2) 上下移动鼠标键, 将光标移动到“位置显示格式”处;

3) 垂直按下鼠标键, 然后在列表中选择“User UTM Grid”, 并按下鼠标键确认;

4) 在出现的参数输入页面中, 用鼠标键输入相关的参数, 包括中央经线 (将当地经度的整数部分除以 6, 再取商的整数部分加上 1, 再将所得结果乘以 6 后减去 3, 就可以得到当地的中央经线值)、投影比例 (该数值为 1)、东西偏差 (该数值为 500 000)、南北偏差 (该数值为 0)。

5) 用鼠标键将光标移动到“存储”按钮上, 并垂直按下鼠标键, 完成修改。

注: 此处输入的中央经线是六度带的, 首字母必须将机器默认的“W”改为“E”。具体方法是: 在输入中央经线时, 将光标移动到“W”上, 再用鼠标键选择屏幕键盘上的“↑”或者“↓”即可。

b. 地图基准的设定

1) 在“单位”设置页面中, 上下移动鼠标键, 将光标移动到“地图基准”处;

2) 垂直按下鼠标键, 然后在列表中选择“User”, 并按下鼠标键确认;

3) 在出现的参数输入页面中, 用鼠标键输入相关的参数, 包括 DX, DY, DZ, DA 和 DF。其中 DA = “-108”, DF = “0.0000005”, DX, DY, DZ 三个参数因地区而异。

4) 用鼠标键将光标移动到“存储”按钮上, 并垂直按下鼠标键, 完成修改。

(7) GPS 数据的传输、管理与分析

①GPS 接收仪背面有专门的输出口, 通过数据线与计算机的 COM 口连接, 应用 GPS 软件 GAMIN PCX5 可以轻松实现数据的传送。该软件虽然很小 (5 M 左右), 却提供了下载 (Download)、上传 (Upload)、位点编辑 (Waypoint edit) 和位图显示 (Plot view) 等多种功能。菜单 File 激活后会显示文件的打开 (Open)、保存 (Save)、屏幕打印 (Print screen) 等命令; 菜单 Edit 中包括航路点和航线的编辑; 菜单 Comm 中包括航路点 (Waypoint)、航迹 (Track) 和航线 (Route) 等数据的下载和上传; Plot 菜单包括显示窗口的放大 (Zoom in)、缩小 (Zoom out) 和刷新 (Refresh) 等命令; Config 菜单中包括单位 (Unit)、坐标系 (Coordinate) 显示模式 (Display options) 和其他杂项 (Miscellaneous) 的设置等功能。

②GAMIN PCX5 软件中我们最常用到的命令是数据的下载和上传, 下载是使用 Download 命令把 GPS 接收仪内存的航路点 (Waypoint)、航迹 (Track) 和航线 (Route) 等数据传输到计算机中, 分别保存为 *.wpt, *.trk 和 *.rte 的数据库文件, 这些文件可以用 WINDOWS 的记事本、OFFICE 的 EXCEL, FOXBASE, SPSS 等软件打开和编辑。使用 GIS (Geographical Information System, 全球地理信息系统) 软件如 Arcview, Mapinfo 等软件, 可以对下载的位点或航线进行制图和分析。

③上传是把数据从计算机中传输到 GPS 接收仪的内存中。GPS 接收仪面板上功能键有限, 只能用选择键进行输入, 这给直接在 GPS 接收仪上进行航路点、航迹和航线的输入带来许多不便。GAMIN PCX5 软件为用户提供了计算机编辑航路点、航线等功能,

使用 PCX5 软件可以通过计算机键盘在微机上轻松编辑多个航路点或航线,然后用 Upload 命令将编好的数据传送到 GPS 接收仪中。

(8) 野外使用 GPS 的注意事项

①影响 GPS 接收仪定位效果的主要因素是能够接收到信号卫星的个数和信号强度。通常在收到 3 颗卫星信号后,接收仪可以进行 2D 定位,收到 4 颗以上卫星的较强信号时才能进行 3D 定位。此外能收到信号的几颗卫星应该相隔足够的距离,即能够满足 GPS 接收仪计算需求的角度。在开阔的水域、平原、草原、荒漠和戈壁, GPS 都能收到很好的信号,只有基于这些信号算出的位置信息才是有效的数据,可以用来分析和做图。

②在车内、建筑群、茂密的森林、峡谷、山洞和隧道中使用 GPS 时,由于这些环境将影响 GPS 卫星信号的接收,所以我们不能获得有效的数据,甚至无法定位,解决的方法通常是使用天线。Dominy 等 (2001) 在非洲热带雨林中使用了 GPS,并对其接收信号的可能性和解决方法进行了探讨。有时,尽管 4 颗卫星的几何位置良好,但由于树冠的遮挡使得 GPS 接收仪不能收到有效信号。有时,尽管 GPS 接收仪能够收到 4 颗卫星的信号,但由于 4 颗卫星相距太近,不能满足 GPS 接收仪计算所需的角度,实际上测得的位点数据是不可用的。解决这类问题最直接的方法是架设高于林冠层的天线,使得 GPS 接收仪能够收到更多卫星的较好信号。

③在行驶的车上,你可以将 GPS 接收仪随机配有的天线(约 3m 长)置于车窗外,用来接收信号和导航。而在峡谷、隧道和山洞中, GPS 会完全失去作用,解决的方法是在它们(如峡谷)的周边地区进行定位,并测得峡谷中需定位的地点与周边地区所定位点的距离和方位角,以及峡谷的深度(海拔),然后用 GIS 软件计算出峡谷中位点的经纬度。

④请注意每种 GPS 接收仪的温度范围,温度过高或过低都会影响 GPS 的性能和使用寿命;请使用正品电池,质量差的电池可能会对 GPS 接收仪的性能和寿命有影响;请勿自行拆卸 GPS 接收仪;尽管大多数 GARMIN 的 GPS 接收仪的防水指标是 IP×7(水下 1 m/0.5 h),但不要长期将其放在有水或者潮湿的地方;不要将 GPS 接收仪放入火中;不要摔打、敲击或者剧烈震动 GPS 接收仪;防潮、防雨;长期不用时应将电池取出。

2. 海拔仪

(1) 基本原理

海拔仪是根据大气压随海拔高度的增加而减小这一自然现象而设计的。海拔高度与大气压的这种线性反比关系是海拔仪将气压值转换成海拔高度值的基本原理。海拔仪的基本组成部分包括密封气室、指针、刻度盘和外壳。海拔仪实质上就是一种气压计,而天气变化对大气压有直接的影响,因此天气是海拔仪产生误差的主要原因。为了消除天气变化产生的误差,每天使用时,都应在一个已知高程的标准点上进行核对。校对时,旋转到应负,让指针指向正确的海拔读数。当海拔高度发生变化时指针就会指向新的读数。

(2) 使用方法

从刻度盘读取海拔读数时要注意刻度盘表示的正确读数。有的海拔仪, 指针只能旋转一周, 整个刻度范围从海拔 0 到最高海拔 (如 5 000 m) 全部印在一周的刻度盘上; 而有的海拔仪, 指针可旋转一周以上两周以下, 但刻度盘只印出了第一周的海拔读数, 如从 0 到 3 000 m; 3 000 m 以上就需要使用者自己判断, 将第一圈的读数加上第二圈的读数。当某海拔仪测量范围为 0 ~ 4 500 m 时, 但刻度盘上只显示了 0 ~ 3 000 m 的刻度, 所以 3 000 m 以上就需要用指针读数加上 3 000 m。如果已知该地的海拔不超过 3 000 m, 那么指针所指的海拔读数为 790 m; 如果已知该地的海拔超过 3 000 m, 那么指针所指的海拔为 $3\,000\text{ m} + 790\text{ m} = 3\,790\text{ m}$ 。

有时海拔仪也能帮助野外人员定位。在没有别的明显地物作参考的情况下, 海拔高可能成为正确定位的唯一依据。例如, 在一个山头上, 我们可以通过测量海拔高度来确定它在地形图上对应哪个山头。在深谷中, 由于找不到明显地物, 因此可用海拔高度来帮助我们判断所在位置、方位, 海拔仪还可用来测量点高, 绘制地形草图。

3. 测距仪

这是一种轻便、小巧和廉价的“光学皮尺”, 能相对准确地测量距离。测距仪主要用于测定观测者与观察目标之间的距离, 特别是当观察者与目标之间距离较远, 或中间隔有不可逾越的障碍时, 测距仪更能发挥测距方便的特性。在野外调查时, 经常需要测定动物与观察者的距离。如果用测距仪, 可很快测出目标的距离。但是测距仪在茂密的森林中常常会因光线不足而无法使用。

(1) 基本原理

测距仪是一种精密的光学仪器, 它是通过一系列的反射镜和光束来测量距离的。系列反射镜和光束的结合, 可使外界的物体在镜中产生两个分离的影像。当调节测距仪的旋钮, 使镜中的两个影像完全重叠在一起时, 距离指示窗中的数字即是物体与观察者的距离。根据需要, 测距仪的测量范围可以是 100 m, 200 m, 500 m 或 1 000 m。一般来说被测的物体越远, 测量精度越高。这是因为在设计测量远距离的物体时, 为了使物体在测距镜中看得比较清楚, 采用了比较大的放大倍率, 这样也比较容易聚焦, 因此测量距离比较准确。可见, 测量的精度取决于准确的聚焦。

(2) 使用方法

用裸眼确定被测物体的方位或移动方向, 如物体很大, 应确定测量物体的某一部分。用测距仪对准物体观察, 从测距仪中观察这个物体的两个虚像。先用聚焦旋钮把这两个虚像调得十分清楚, 然后稳住测距仪, 旋转测距旋钮, 移动镜中的两个虚像, 使之重叠在一起。从测距仪的距离指示窗中读取红线所指示的距离, 即为物体的距离。要测出精确的距离, 应注意如下几点:

- ①在测距时, 先把测距仪测距旋钮调到低点, 从近处往远处调节。
- ②所测物体有较好的视野, 有明显的参照物。
- ③不要穿过玻璃门窗或其他透明物体进行测量。
- ④训练双眼, 使双眼适应把镜中两个虚像精确地重叠在一起。

如果发现测距仪中的两个虚像不在一个平面上, 用测距旋钮移动两个虚像, 也不能

把它们完全重叠在一起,这时可以通过调节测距仪底部的调节螺丝加以解决。先把测距仪固定在用水平仪平衡过的三角架上,透过测距仪看着某个物体,用一把小型螺丝刀插入测距仪底部的调节孔中,慢慢转动直至两个虚像完全处于同一平面上。

不同规格的测距仪适于测定规定范围内物体的距离,一旦超出范围,测出的距离就不会准确。因此如果发现测出的结果有问题,首先确定一下所测的距离是否在测距仪的规定范围之内。如果确实在测距仪规定的范围内,又经仔细检查确认测定的方法没有问题,那么多半是测距仪有问题。这时可用下列方法校正:把测距仪固定在一个用水平仪测定过的三角架上,对准一个已知距离的物体,按常规方法测定。若显示窗中显示的距离不对,可以强行把测距钮转至正确的位置。因测距钮是由大小两部分组成的,转动时先用手按住大的一个,轻轻地把它与小的那部分分离后才能转动。如果指示红线不能很好地与所指示的距离刻度重叠,可以按下显示窗,把它滑向一边,直到红线指示重叠在正确的位置上,调整完成后,再次进行测定,直至得到准确的距离。

4. 罗盘

罗盘是封闭在保护盒内的一条对磁场敏感并能自由转动的磁性金属片。

(1) 基本用法

罗盘读数叫做罗盘方位或磁方位。注意,指向地球北极的指针实际上是磁针南极,而罗盘刻度读数是按与磁针实际方向相反的方式标定的,因而可以在表盘上直接读取磁方位。在用罗盘测定方位时,最好将罗盘用双手捧在胸前,双臂靠紧身体,尽量保持罗盘稳定,并尽可能使用瞄准装置(视镜和/或瞄准线)。低质量罗盘不宜用于研究和野外作业。罗盘中最常用的16个方向和角度。

不要在靠近钢铁或电流处使用罗盘。影响罗盘读数的常见物体有(从强到弱排列):动力电源线、汽车、电话线和枪支。在太靠近车辆的地方测定方位是一种常见的操作错误。某些含有铁沉积物的地质构造也会使其读数失真。

(2) 磁偏角

正北是指向北极的直线方向;磁北是指向磁北极的方向。罗盘的磁针总是指向磁北极(MN或在地图上用半个箭头表示)。任何子午线,即经线,都是指向正北极(TN,或在地图上用五角星表示)。正北和磁北的角度差叫做磁偏角。

在地图上得到的真实方位,是正北与观察者和目标物之间连线的夹角。在野外用罗盘得到的磁方位,是观察者到磁北极与观察者到目标物连线的夹角。当同时用地图和罗盘工作时,特别是在远距离情况下,必须作磁偏角补偿。

磁偏角随所在地位置改变,即使在磁偏角不大的热带地区,也不应忽视磁偏角的存在。即使是1°的偏差,在确定保护区边界、做长的样带调查和徒步穿越荒野时也会造成大的定向误差。参照你所在地的一张比例尺地图,走8.5 km的距离,如果忽略2°的磁偏角,到头来会发现偏离了预定目标1/4 km。若磁偏角为1°,每走1 km,你将偏离17 m。但在下述情况下,可以忽略磁偏角:①在野外定向行走,并只带着罗盘;②在磁偏角很小的地区走一短距离;③朝着或寻找一个很大的、容易识别的地物,如山峰或河流;④在磁偏角很小的地区使用廉价的、不准确的罗盘。

在野外,任何事情都可能发生。在用地图方位校正罗盘方位时,有一个帮助记住磁

偏角补偿法的口诀：偏西加，偏东减。然而按罗盘方位设定地图方位时，这一规则要反过来。

(3) 磁针倾斜

罗盘指针的拉力为地磁极所致，罗盘在规定的使用地区是经过平衡校正的。当拿到其他地区使用时，它的指针可能会倾斜，其运动受到阻碍，因此在购置罗盘时一定要检查一下罗盘指针是否运动自如，廉价的罗盘往往未经严格的平衡校正。

(4) 用影子端点轨迹定向

在没有罗盘，或因靠近大磁体，罗盘不能正常工作时，这是一个简单而又可靠的定向方法，纬度 60° 以内均可使用。操作程序如下：

- ①插一根棍子或枝条在地上；
- ②用石块或树枝标出影子端点；
- ③等候影子的端点移动一段距离，再标出新的影子端点；
- ④过两个标记点画一条直线，即为东西线（太阳由东向西运动，影子由西向东）。

(5) 用影子端点轨迹定时

做完影子端点定向后，将棍子垂直插到东西线和南北线的交叉处。东西线的西段对应着日出时间（一般在早 6 时左右），而东段对应着日落时间（一般在晚 6 时左右）。南北线是中午。影子是顺时针还是逆时针运动与上述定则无关。

(6) 按罗盘方位定向行走

定向行走，即按罗盘读数从一个地方走到另一个地方，这种定向技术常用于截线——样带调查、砍出保护区边界和徒步穿越荒野等活动。如果在野外条件下保持远距离直线行进有困难，可换一种定向方式，用罗盘确定方位后找出行进线上比较显眼的物体（大树、石头等），选择最容易的路径（不必是直线）走向此物，若有必要，整个行程可分成几段。前一段的终点是后一段的起点。在离开新的起点前，最好回头用反方位（ $\pm 180^\circ$ ）核准一下是否偏离了设定方位，并及时加以调整。重复这一过程，直至达到最终目的地。这样，你就走了等效的直线方位。

(7) 绕过障碍物的导向

在沿罗盘方位行进时，有时会遇到难以逾越的障碍物（如悬崖、湍急的河流等）而又必须保持原定方向。碰到这种情况时，应按以下做法进行：

①先作一个 90° 的转弯并在新方向上走到可以绕过障碍物的地点，记下走过的步数或测量这段距离；

②然后再转一个 90° 回到原方向上，并行进到障碍物前方；

③最后，再转 90° 沿着与步骤①相反的方向、行进同样的距离或步数。这时你就回到了原样带上障碍物的另一端（图 1-5）。其实，如果能在遇到障碍物时认准“彼岸”在行进方位上的某一显著物体，并能绕路到达那里，以上过程则可大为简化。如此，本“导向法”即成为前“定向”法的一个特例。

5. 望远镜

野外工作者常常要在望远镜的帮助下对远距离目标进行观察，如辨认在高空中飞行的鸟类，观察在高大树木上活动的动物。在平坦开阔的地方，如草原、湖泊和湿地，由