

联合国教科文组织提供

林培英 曾红鹰 编译

地理

国外中学实验

GUOWAI ZHONGXUE SHIYAN



首都师范大学出版社

联合国教科文组织提供

GUOWAI ZHONGXUE SHIYAN DILI

国外中学实验 地 理

林培英 曾红鹰 编译

首都师范大学出版社

(京)新 208 号

图书在版编目 (CIP) 数据

国外中学实验：地理/ (美)艾·约翰(John,E.)提供;
林培英,曾红鹰编译 —北京：首都师范大学出版社，
1996.12

联合国教科文组织提供

ISBN 7-81039-805-9

I. 国… I. ①约… ②林… ③曾… II. ①实验课-中
学-教学参考资料②地理课：实验课-中学-教学参考资料
IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (96) 第 22113 号

首都师范大学出版社

(北京西三环北路 105 号 邮政编码 100037)

北京市燕山联营印刷厂印刷 全国新华书店经销

1996 年 12 月第 1 版 1996 年 12 月第 1 次印刷

开本 850×1168 1/32 印张 4

字数 80 千 印数 0,001—3,000 册

定价 4.50 元

前 言

本书是根据《联合国教科文组织理科教学资料新编》一书 1979 年修订版中的化学和地球及空间科学部分编写的。

《联合国教科文组织理科教学资料新编》1973 年版旨在使先期的版本步入新的时代，提供更为广阔的、可用于初级理科课程的科学资料。修订本是在美国马里兰大学理科教学中心的协调下进行的，由该教学中心及其国际数理课程发展情报所主任 J. David Lockard 博士任主编。在修订的准备过程中，国际教师联合会（WCOTP）从先期版本的使用者们那里收集了大量的意见和建议。

《联合国教科文组织理科教学资料》一书的历史可追溯到第二次世界大战结束。那时，联合国教科文组织资助出版了一本小册子，题为《给战争受害国理科教师的建议》，由前任伦敦市中学理科教师，英国皇家协会与联合国教科文组织合作委员会（the Royal Society Committee for Cooperation with UNESCO）成员 J. P. Stephenson 编写。该书的使用不仅有益于饱受战争蹂躏的国家，而且也在那些先前几乎没有理科实验教学设施的地区获得了巨大的成功。1956 年，作者扩编了此书，特别是吸收了联合国教科文组织理科教学专家们的建议，提倡自制简易仪器设备，使用当地现有材料进行实验，这便成为《联合国教科文组织理科教学资料》的第一个版本。第二个版本产

生于1972年。自那时起，联合国教科文组织已经24次重印此书，并将它翻译成30种不同的语言文学。对此书做出过贡献的人很多，已无法一一在这里提及，书中许多资料的来源可以追溯到久远的过去，现在已经成为全世界所有理科教师的共同财富。

1990年，在巴黎的联合国教科文组织理科教育部的艾约翰(J. Elfick)博士开始在世界范围内收集初级实验资料，为《联合国教科文组织理科教学资料新编》1979年版的修订进行准备。这次修订从不同的方面展开，即将出版的这套书便是其中的一部分，是由中国首都师范大学地理系林培英副教授和化学系贺湘善副教授以及她们的同事完成的。

科学属于全人类，全人类需要和平。或许，由中国的教师培育者们完成的这项工作，不仅能够促进对化学和地球科学领域里的相互沟通，而且能够为“人类在一个共同的和平环境中分享知识财富”做出贡献。这正是联合国教科文组织的宗旨。

联合国教科文组织驻华办事处

J·ELFICK

1996.9 北京

编译者的话

本书是在1973年版《联合国教科文组织新编理科教学参考书》(地学部分)的基础上经编译、修订和补充而成。原书是联合国教科文组织在广泛收集世界各国理科教学实验与观测活动资料的基础上编写的。这次修订,尽量保持原书的风格和写作体例,同时补充了少量我国地理教学和环境教育中的实例,特作如下说明:

1. 本书作为地理课教师或环境教育教师丰富自己教学和学生学习的参考资料,而不是根据教学大纲和课本编的配套用书。书中收集的内容远远多于我国教学大纲的要求。教师在教学中遇到难以讲清的问题,或者希望组织一些对学生全面发展有利的课内外活动时,可以翻翻本书,看看里面有没有可以利用的观测和实验。如果这样,本书的目的就达到了。本书使用对象主要是初中学生,部分内容也可在小学高年级学生中使用。

2. 本书保持原书最重要的特点,在补充新的观测和实验时,仍坚持简易、自制为主的原则,尽量选择那些最节省、最简单、最容易的方法,除极个别观测和实验外,没有补充需要使用现代化观测和实验仪器的活动。原因有两个,一是本书面向全体学校,特别是教学条件还较差的地区和学校,使他们有可能因地制宜、废物利用地开展一些环境教育的实践活动。二是这些观测和实验的重要目的之一是培养学生通过自己动手来认识地理环境和学

习科学知识。

3. 为突出当前环境教育的重要性，将内容分为两大部分。第一部分是认识自然环境，第二部分是认识环境问题。虽然第二部分的内容相对很少，只是针对主要环境问题给出一些实例，但把环境问题专门提出来，可以引起教师和学生重视。同时也是由于有些活动不易按地学的思路分类。

4. 教师可对书中的观测与实验进行再处理。为使本书有更广泛的实用性并为教师留下发挥自己才能的余地，书中只给出了观测和实验的基本方法，教师可根据所在地区和学校的具体情况以及自己的经验加以扩充、调整或使用能达到观测和实验目的替代物。

5. 本书所选观测和实验有许多需要学生动手制作的活动，因使用锯、钻、剪、锤等工具和火、电、少量化学药品，以及到野外、车辆较多的市中心及在夜间观测，可能会出现伤害学生人身的意外情况，编者在书中给出了一些提醒，但仍请教师在指导学生活动时对学生安全问题给予充分注意。

教师在使用过程中如果有什么好的建议或修改意见，请向编者提出。

致 谢

联合国教科文组织驻华办事处项目专家 John Elfick 博士提供了作为本书主体的英文原作——1973 年版联合国教科文组织新编理科教学参考书并在全过程中提出了不少有益的建议。经适当修改后引用的其他实验或有用的想法出自下列书籍或刊物：中国科协青少年科技中心组织编写的《环境教育教师指导书》；高级教师杨慎德编著的《中学乡土地理教学与研究》；上海人民出版社出版的《少年科技制作 1》；陕西师范大学杂志社出版的《中学地理教学参考》(杂志)；香港中文大学林智中博士等人编写的《初中地理考察示例》；华东师范大学周淑贞教授主编的《气象学与气候学实习》等。

下列教师为本书提供了部分实验的原始材料或线索：北京十五中顾益群、通县北关中学张凤霞、首都师范大学地理系朱凤云和张明庆等。

首都师范大学教师王跃华和学生宋晶晶、郭德志及 92 级其他学生协助做了部分验证性实验和制作，本书全部插图由首都师范大学地理系绘图室陈艳春、张弘芬绘制，在此一并致以衷心的感谢。

编者 林培英
1996 年 6 月

目 录

前言	J • ELFICK
编译者的话	(3)
致谢	(5)

认识自然环境

1. 认识地球的宇宙环境	(3)
1.1. 天文学设备	(3)
1.1.1 简易折射望远镜	(3)
1.1.2. 简易反射望远镜	(3)
1.1.3. 简易经纬仪或星盘	(4)
1.2. 日晷	(5)
1.2.1. 日影杆	(5)
1.2.2. 简单日晷	(6)
1.2.3. 家用日晷	(6)
1.2.4. 赤道日晷	(7)
1.2.5. 天球日晷	(9)
1.3. 认识恒星和行星	(11)
1.3.1. 认识主要星座和制作星图	(11)
1.3.2. 确定北半球天空星座的位置	(12)
1.3.3. 确定南半球天空星座的位置	(14)
1.3.4. 观测星空有规律的周日运动	(15)
1.3.5. 制作星座仪	(15)
1.3.6. 恒星指示时间和日期	(17)

1.3.7. 晨星与昏星	(19)
1.4. 观测天体现象	(22)
1.4.1. 观察月相	(22)
1.4.2. 确定月相与月球在天空中位置的关系	(22)
1.4.3. 观测日食	(23)
1.4.4. 观测月食	(23)
1.4.5. 太阳运动周期	(24)
1.4.6. 傅科摆	(26)
1.4.7. 太阳位置的季节变化	(27)
1.4.8. 拍摄恒星轨迹	(27)
1.4.9. 恒星的彩色轨迹	(29)
1.4.10. 拍摄星座	(29)
1.4.11. 利用太阳确定南北方向	(30)
1.4.12. 月相和月食	(30)
1.4.13. 日食演示	(31)
1.4.14. 为什么不是每个新月和满月时都 发生月食或日食?	(32)
1.4.15. 四季成因	(33)
1.4.16. 一些地方昼夜长短不同的原因	(34)
2. 认识岩石与矿物	(36)
2.1. 从何处着手	(36)
2.1.1. 用于收集、鉴定和制作岩石及矿物标本 所必须的工具与材料	(36)
2.1.2. 如何收集岩石和矿物标本	(37)
2.1.3. 何处能找到化石	(37)
2.2. 如何观察岩石和矿物	(37)
2.2.1. 如何观察一块岩石	(38)
2.2.2. 用放大镜观察砂粒	(39)
2.2.3. 石灰岩的试验	(39)

2.2.4. 分选沉积物	(39)
2.2.5. 如何区分岩石和矿物	(39)
2.2.6. 地壳中含量最丰富的8种元素	(39)
2.3. 矿物的物理性质	(40)
2.3.1. 光泽和透明度	(40)
2.3.2. 硬度	(41)
2.3.3. 颜色	(41)
2.3.4. 条痕	(42)
2.3.5. 解理	(42)
2.3.6. 晶形	(42)
2.3.7. 比重	(42)
2.3.8. 矿物的其它检测方法	(43)
2.4. 基本成岩矿物	(43)
2.4.1. 石英	(43)
2.4.2. 长石	(43)
2.4.3. 云母	(44)
2.4.4. 辉石与闪石	(44)
2.4.5. 橄榄石	(44)
2.4.6. 方解石	(45)
2.4.7. 用于鉴定的矿物特性	(45)
2.5. 岩石的主要类型	(45)
2.5.1. 火成岩	(45)
2.5.2. 沉积岩	(46)
2.5.3. 变质岩	(47)
2.6. 模拟岩石和化石的形成	(49)
2.6.1. 模拟火成岩生成	(49)
2.6.2. 模拟沉积岩生成	(50)
2.6.3. 模拟变质岩生成	(50)
2.6.4. 化石是如何形成的	(51)

3. 认识土壤	(52)
3.1. 土壤的形成	(52)
3.1.1. 岩石是如何因受热而形成土壤	(52)
3.1.2. 机械风化对成土过程的影响	(52)
3.1.3. 风积	(52)
3.1.4. 土壤的垂直分层	(53)
3.2. 土壤类型	(53)
3.3. 土壤空气	(54)
3.4. 土壤水分	(54)
3.4.1. 土壤含有水分	(54)
3.4.2. 土壤含水量的测定	(54)
3.4.3. 不同土壤吸水程度不同	(55)
3.4.4. 哪些类型的土壤最能保持水?	(55)
3.4.5. 比较土样吸水能力	(55)
3.4.6. 土壤的渗透性	(56)
3.4.7. 因地下水而引起的土壤毛细 作用、溶解和沉淀	(56)
3.4.8. 地下水的渗透与毛细作用	(57)
3.5. 土壤对生物的影响	(58)
3.5.1. 一般观察	(58)
3.5.2. 土壤有机质的测定 *	(58)
4. 认识天气	(62)
4.1. 制作气象仪器	(62)
4.1.1. 风向标	(62)
4.1.2. 风速仪	(63)
4.1.3. 偏差风速仪	(65)
4.1.4. 气压风速仪	(67)
4.1.5. 毛发湿度表	(68)
4.1.6. 杆式晴雨计	(69)

4.1.7. 气压计	(70)
4.1.8. 简易量雨器	(71)
4.1.9. 另一种量雨器	(72)
4.1.10. 干、湿球温度表	(73)
4.1.11. 悬挂式湿度计	(73)
4.1.12. 露点温度	(74)
4.2. 风与天气	(74)
4.2.1. 大气产生气压	(74)
4.2.2. 冷空气比暖空气重	(75)
4.2.3. 制作对流箱	(75)
4.2.4. 观测对流现象	(76)
4.2.5. 测量上层风	(77)
4.2.6. 风级和地面征象对照表	(79)
4.3. 大气水分	(81)
4.3.1. 大气含有水分	(81)
4.3.2. 水汽凝结在温度较低的表面	(81)
4.3.3. 观察水循环	(81)
4.3.4. 再现降雨过程	(82)
4.3.5. 瓶内成云试验	(82)
4.3.6. 露点温度	(83)
4.4. 云的观测	(83)
4.4.1. 认云识天气	(83)
4.4.2. 云的观测	(93)
4.5. 雨级和征象对照表	(94)
4.6. 认识锋	(95)
4.6.1. 模拟锋面的形成	(95)
4.6.2. 暖锋与冷锋的实际观察和描述	(96)

认识环境问题

5. 环境问题观测实例	(101)
5.1. 坡面侵蚀作用实验	(101)
5.2. 土壤侵蚀与保护	(102)
5.2.1. 流水对土壤的影响	(102)
5.2.2. 降雨对土壤的影响	(103)
5.2.3. 水土流失与防治	(104)
5.2.4. 植物对土壤侵蚀的影响	(105)
5.3. 大气监测	(105)
5.3.1. 测量空气中的尘埃量	(105)
5.3.2. 监测烟囱冒黑烟情况	(107)
5.4. 雨水 pH 值测定	(108)
5.5. 噪声监测及分析	(108)
5.6. 城市树木生长状况	(109)
5.7. 河水污染调查	(110)

认识自然环境

1. 认识地球的宇宙环境

1.1. 天文学设备

1.1.1. 简易折射望远镜

【准备工作】

两个能套合在一起的圆纸筒、焦距 25~30 厘米的消色差透镜（用来纠正色差）、镜头焦距为 2~3 厘米的目镜、有孔的软木塞

【制作方法】

把两个圆纸筒套合在一起。把目镜安装到有孔的软木塞中，将木塞固定在较窄纸筒的一端。把消色差透镜用粘接剂固定在宽纸筒中，调节两个透镜，使其光轴保持一致。再通过拉动纸管来调焦。这样，你制作的望远镜比伽利略做出重大发现时用的还好。凭借这套装备，可立刻对木星的卫星进行观察，但还不能观测到土星的光环（见图 1.1.1.）。



图 1.1.1.

1.1.2. 简易反射望远镜

【准备工作】

凹透镜一个（可用小修面镜代替）、小木盒一个、木支柱一个、短焦距透镜两个、邮政用硬纸筒一个。