

高等学校教材

现代自然地理学 实习教程

王 建 主编

王 建 张茂恒 徐 敏 许建国 王国祥 孙爱梅 编著



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

普通高等教育地理专业教材

现代自然地理学 实习教程

第二版

王 恩 道 编 王 恩 道 王 恩 道 王 恩 道 王 恩 道 王 恩 道



中国地质大学出版社
CHINA UNIVERSITY OF GEOSCIENCES PRESS

高等学校教材

现代自然地理学实习教程

王 建 主编

王 建 张茂恒 徐 敏 许建国 王国祥 孙爱梅 编著

高等教育出版社

内容提要

本教材克服过去同类实习教材“四少四多”、实习类型单一的弱点,从以下几方面突出其特色与创新:从单一的部门实习为主变为部门实习与交叉复合型(学科交叉型、圈层相互作用型)实习相结合,培养学生的综合分析能力与效率;从认知实习为主变为认知实习与探索研究型实习相结合,提高学生发现问题、分析问题与解决问题的能力;从理论验证型实习为主转变为理论验证型实习与实际应用型实习相结合,密切同人类生活与生产实际的关系,从而提高学生学习的兴趣,达到学以致用目的;从局地实习为主转变为点、线、面结合的区域实习为主,从而加强学生的空间与区域分析能力的培养;从单纯的野外实习变为课堂与课外、室内与室外、观察与实验、操作与制做相结合的多样化的实习,各种形式的实习取长补短,从而最大限度地提高实习的效率;同时还强调地理信息获取、分析与应用新技术(主要是3S技术)的应用。

本书可作为高校本科生自然地理学实习教材,既可与主教材《现代自然地理学》(王建主编)配套使用,也可单独作为实习教材使用。

图书在版编目(CIP)数据

现代自然地理学实习教程 / 王建主编. —北京: 高等教育出版社, 2006. 3

ISBN 7-04-018248-3

I. 现... II. 王... III. 自然地理学-实习-高等学校-教材 IV. P9-45

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 006603 号

策划编辑 徐丽萍 责任编辑 田 军 封面设计 张 楠 责任绘图 朱 静
版式设计 胡志萍 责任校对 金 辉 责任印制 杨 明

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100011
总 机 010-58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 国防工业出版社印刷厂

开 本 787×960 1/16
印 张 22.75
字 数 420 000

购书热线 010-58581118
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2006 年 3 月第 1 版
印 次 2006 年 3 月第 1 次印刷
定 价 28.40 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 18248-00

郑重声明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其为人将承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人给予严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话：(010) 58581897/58581896/58581879

传 真：(010) 82086060

E - mail：dd@hep.com.cn

通信地址：北京市西城区德外大街4号

高等教育出版社打击盗版办公室

邮 编：100011

购书请拨打电话：(010)58581118

前言

近 20 年来,地理学和整个地球科学都经历了巨大的发展和变化,一个新的地理学学科体系正在形成之中。过去的地理学学科体系和教学体系是为了适应农业社会和工业社会早期资源的调查、开发而建立的,已经不能适应以人地协调和可持续发展为特征的现代社会发展的需求。因此,构建包括现代自然地理学在内的地理学学科和教学新体系,便成了摆在我们面前的急迫而艰巨的任务。那么现代自然地理学应该向何处去?现代自然地理学的教学体系应该是个什么样子?为此,我们对现代自然地理学的教学体系进行了探讨与实践。

研究表明,现代自然地理学的出发点应该从过去的“资源开发”转移到“环境的可持续”,研究重点应该从“资源的时空分布”转移到“地表环境的形成、变化规律及人地协调途径”方面。因此现代自然地理学应该加强和突出圈层的相互作用以及人与环境的相互影响。在教学体系上,应该改变过去以要素为模块,以部门自然地理学课程讲授为核心(相互之间缺乏联系),以知识掌握为评价标准的教学体系,建立以圈层系统为模块,以圈层相互作用为核心,以空间思维、综合能力培养和可持续发展观树立为目标的现代自然地理学教学新体系。

为了适应学科发展和教学改革的趋势,首先我们在教材体系上做了大胆的探索,编写了面向 21 世纪课程教材《现代自然地理学》(高等教育出版社,2001)。该教材不再只是分门别类地介绍地质、地貌、气候、气象、土壤、水文以及地球概论等知识,而是在从地球表层系统的角度介绍岩石圈、大气圈、水圈和生物圈的组成、结构、运动与特征的前提下,着重介绍和阐述圈层之间的相互作用以及人与环境之间的密切联系。还以此为出发点,建设了以圈层体系、立体教材、多维教学为特色的现代自然地理学课程,该课程被评为国家级精品课程(2004)(<http://202.119.109.14/wj/>)。

自然地理学的研究对象是人类赖以生存的地表环境,大自然是自然地理学最好的最直接的实验室。为了适应学科和教学体系的改革,自然地理学实习体系也需要进行改革。因此,我们对自然地理学实习体系也进行了不懈的探索与实践。经过七年的努力,已经初步建立了一个现代自然地理学实习新体系。这个新体系,与以往的实习体系相比,实现了五大转变:从单一部门实习为主变为部门实习与交叉综合型实习相结合,培养学生的综合分析能力;从认知实习为主变为认知实习与探索研究型实习相结合,提高学生发现问题、分析问题与解决问题的能力;从理论验证型实习为主转变为理论验证型实习与实际应用型实习相



结合,密切同人类生活与生产实际的关系,从而提高学生学习的兴趣,达到学以致用目的;从局地实习转变为点、线、面结合的区域实习,从而加强学生的空间与区域分析能力的培养;从单纯的野外实习变为课堂与课外、室内与室外、观察与实验、操作与制作相结合的多样化的实习,各种形式的实习取长补短,从而最大限度地提高实习的效率。七年来的试验结果表明,学生的兴趣提高了,学生的学习主动性增强了,学生的空间分析能力、实践动手能力和综合分析能力,有了很大的提高。这本实习教材就是七年来探求与实践成果的一个阶段性总结。

一、框架与体系

基于上述原因,本教材从以下8个单元进行编写。第一到第五单元,紧紧围绕与地球表层环境的形成密切相关的宇宙背景以及四大圈层的组成、结构、运动和特征,设计了41个实习。这些实习,除了常规的一些认知实习、验证实习和分科实习外,增加和强调了与其他圈层的交叉融合以及与人类的密切联系。如“实习13 岩石对地表环境影响的调查”强调了岩石圈对其他圈层的影响,“实习30 探究南水北调工程对环境的影响”突出了水圈变化对其他圈层以及对区域环境的影响,“实习16 温度、湿度观测及其人体适宜度指数计算”注意了大气圈变化对人类的影响,“实习22 热岛效应的观测和分析”则不仅强调了人类对大气环境的影响,而且也注意了人与环境的相互作用。第六单元,主要从物质交换和转化的角度,设计了一些探讨岩石圈、水圈、大气圈和生物圈之间的相互作用、相互影响的实习。希望通过这些实习,能够引导学生从圈层相互作用的角度,讨论地球表层环境的形成机理和分异规律,探讨地貌、土壤形成的机制和自然灾害发生的原因。第七单元,主要从地球表层环境的评估、预测、规划、管理、优化、调控方面,设计了几个自然地理学应用的实习,主要让学生深入体会和了解自然地理学与社会经济的密切联系。第八单元,精心选取和介绍了进行区域综合自然地理学实习的最典型和最理想的一些地区。这些地区,以国内为主,也适当介绍了国外的几个典型地区。即使我们的老师和同学不可能跑遍所有的实习地区,但是他们也可以通过教材来了解那里的自然地理景观及其区域分异规律。

二、特色与创新

以往很多院系通常使用自编的实习讲义,公开出版的实习教材和指导书很少,并且大多都是部门自然地理学实习讲义,如植物地理实习指导书、土壤地理实习指导书、气象气候实习指导书、普通地质实习指导书、地貌学实习指导书等等,或者是某个地点或者区域的综合自然地理学实习讲义,如庐山自然地理学实习指导书等。具有综合性和普适性的实习教材就更少。纸质与电子形式相结合



自然地理学实习教材,目前在国内尚未见到。因此在这本实习教材的编写过程中,我们坚持下列原则进行了探索与创新:① 理论性与应用性的统一,强调理论、突出应用,在实习中将所学理论应用到实际问题的分析与解决。② 认知性与探索性的统一,保证基本认知的需要,加强探索性实习的比重。③ 综合性与区域性的统一,突出各要素在区域空间上的交叉、融合与联系,从圈层相互作用的角度去分析区域环境特征与分异规律的成因机制。④ 环境性与系统性的统一,从地球表层系统的角度探讨人类赖以生存的环境,从人类环境的问题分析出发加深对地球表层系统的理解。⑤ 创新性与可操作性的统一,实习的设计要有新意,但要照顾到大多数学校的现实条件,以便于操作为前提。

探索与创新,使得这本实习教材具备了以下特色:

1. 交叉综合特色:改变了过去实习教材分科分类设置、分地点分地区设置的缺陷,设置了学科交叉型、圈层相互作用型的实习,还将不同地区具有典型代表性的实习地点汇总在一起进行介绍。

2. 普适性特色:过去的实习教材或者讲义通常具有明显的局限性,它们不是针对某个地点、地区,就是针对某个学校或者专业而设计的。因此,对于其他地区的其他学校或者其他专业的实习,其指导性和适用性受到一定限制。为此,我们在设置实习时,注重了其普适性。教师和学生可以根据教材给出的条件,在不同地区找到适合的实习地点或者对象;也可以根据自己的条件,选用不同的仪器设备。甚至,可以在教材的引导和启发下自己设计实习。

3. 多样化特色:过去的实习通常是指野外实习。野外实习确实是自然地理学实习的主要内容或者主体,但是由于受时间、空间和其他条件的限制,不是所有的自然地理学理论和知识都可以在野外直接进行验证或者应用。因此,实习形式的多样化势在必行。为此,在教材编写过程中,力争从单纯的野外实习变为课堂与课外、室内与室外、观察与实验、操作与制作相结合的多样化的实习。不难发现,教材中设计的实习,一些需要在野外进行,一些在室内进行即可,还有一些既可以在野外进行,也可以在室内进行。

4. 电子化特色:目前公开出版的自然地理学实习教材很少,带有光盘的自然地理学实习教材在国内尚未见到。考虑到纸质教材在表示实习内容的多样性方面的缺陷,我们同时推出了光盘,目的在于立体地刻画实习基地的地理景观。

5. 开放性特色:在许多实习的后面,都留有一个栏目“实习拓展”,就是为了启发和引导师生设计和进行与之相关的其他实习。因此,教材不是死板的、固化的,而是开放的、活动的。随着经济全球化和高等教育国际化,在教育方面的国际交流和合作越来越多。为了适应日益增长着的跨地区、跨国界的自然地理学实习的需求,在教材中适当介绍了一些国外的实习地点及其实习路线,就是为了开阔师生眼界,开放实习空间而设置的。这个在以往的自然地理学实习教材中



没有见到。

三、目的与要求

本教材是为学习自然地理学课程的高等学校学生进行课程或者专业实习而设计的实习指导书,也适合于作为学习地质学、地貌学、大气科学、土壤学、水文学、生物学、环境学等课程或者专业的学生进行相关课程实习或者专业实习的参考书,还可以作为有关地球表层环境研究者、规划者、管理者、决策者研究和调查时的参考书。

由于各个学校、各个专业的情况不同,在使用这本教材时,可以灵活掌握。这里设计的54个实习,不是要求所有学生都要进行,而是可以由老师和学生根据自己的具体情况有选择地进行;也不是一定要按照教材给定的顺序一步一步地进行实习,而是可以由老师和学生根据课程进展情况灵活安排;也不是所有实习都一定要老师带领或者指导进行,也可以由学生自发组织或者自己进行。既可以作为课程实习,也可以作为专业实习;既可以作为课堂实习,也可以作为课外实习;既可以每次进行一个实习,也可以几个实习集中在一起进行。

总之,这本教材提供了一系列实习、实验的设计,设计的这些实习、实验,有利于促进学生动手、动脑和动脑能力的训练和提高,有利于培养学生的自然地理学思维,有利于培养学生驾驭知识、综合分析问题的能力。

这本教材由王建主编,第一单元由徐敏与王建编写,第二单元由张茂恒与王建编写,第三单元由孙爱梅与王建编写,第四单元由许建国与王建编写,第五单元由王国祥与王建编写,第六单元由王建、陈霞和柏春广编写,第七单元由王建和曹光杰编写,典型地自然地理学综合实习部分由王建、张茂恒、白世彪、柏春广、陈霞、陈晔、许建国编写,光盘由王建、张茂恒设计,由张茂恒、白世彪、陈霞、李康制作。

这本教材的思路开始形成于1997年,到2002年写作提纲已经基本成熟,并开始编写。但由于处在不断的修改完善和实践过程中,一直没有定稿。随着地理科学和地球科学的发展,建立具有区域特色、多学科交叉融合、多所高校共建共享的国家级实习基地建设的倡议,多次被提上教育部地球科学教学指导委员会的议事议程。许多高校的教师也都表达了对编写和出版一本自然地理学实习教材的渴望。因此,能够既体现自然地理学学科特色又具有普适性的实习指导书的建设,便成了摆在我们面前的一项艰巨而急迫的任务。此后,经过三年的努力,终于编写完成了这本教材。出版过程中,得到了高等教育出版社徐丽萍同志的大力支持,并对写作提纲提出了非常好的修改意见与建议。南京大学博士生导师丁登山教授、河海大学地理信息科学系主任丁贤荣教授详细审阅了教材初稿,并提出了很好的修改意见。在2005年7月兰州举行的全国自然地理学骨干



教师培训班上,许多教师都对自然地理学实习教材的建设提出了一系列很好的建议。所有这些,均为这本教材质量的提高起到了积极的作用。在教材完成与出版之际,对他们的意见、建议、指导、鼓励和帮助表示衷心的感谢!

尽管在编写过程中,我们力图做到教材体系的新颖性与适用性的统一,但由于自然地理学涉及的面广,在圈层相互作用方面还没有形成比较系统的理论,并且由于我们的知识面有限,难免会存在这样或那样的问题。敬请各位老师、各位同学以及各位专家提出批评意见,以便使这本体现新体系的教材,不断创新,跟上学科发展的步伐,跟上社会发展对学科的需求。

2005 年 10 月 20 日



目 录

第一单元 地球与地球表层环境	1
实习 1 寻找地球自转、公转的证据	1
实习 2 日晷的制做和使用	4
实习 3 利用天文望远镜观测天体	11
实习 4 探索月相变化的规律	18
实习 5 利用 GPS 确定地理坐标	21
第二单元 岩石圈与地球表层结构	24
实习 6 常见矿物的鉴定	24
实习 7 常见岩石类型的识别	31
实习 8 地层和岩石产状测量	39
实习 9 褶皱和断层的野外识别	42
实习 10 地形图的判读	47
实习 11 地质图的判读	50
实习 12 路线地质调查	56
实习 13 岩石对地表环境影响的调查	59
实习 14 参观地震台站	64
实习 15 矿区调查	69
第三单元 大气圈与气候分异规律	74
实习 16 温度、湿度观测及人体适宜度指数计算	74
实习 17 风速风向的观测	78
实习 18 云的观测	82
实习 19 降水的观测	88
实习 20 简单天气预报	90
实习 21 探索气温和降水的分异规律	100
实习 22 热岛效应的观测和分析	102
第四单元 水圈与水量平衡	105
实习 23 水位观测	105
实习 24 河流流量测验	108
实习 25 河流泥沙测验	115



目 录

实习 26	水物理性质测验	119
实习 27	海水运动的观测	122
实习 28	流域水分循环与水量平衡	124
实习 29	探究我国水旱灾害的区域差异及其原因	126
实习 30	探究南水北调工程对环境的影响	127
实习 31	探究都江堰水利工程分沙分水的科学原理	130
实习 32	水资源调查与评价	135
 第五单元 生物圈与生态系统		139
实习 33	典型陆地生态系统代表植物的识别	139
实习 34	水生高等植物群落的调查	142
实习 35	植被调查	146
实习 36	植被图编制	149
实习 37	我国典型植被的分布	158
实习 38	植物蒸腾	159
实习 39	光合作用	160
实习 40	植物对大气环境的影响	161
实习 41	环境调控对生物的影响	166
 第六单元 圈层相互作用与地表环境特征及规律		168
实习 42	坡面径流与坡面侵蚀过程的观测	168
实习 43	冰川和冰缘地貌观察	170
实习 44	海岸地貌与海陆相互作用	172
实习 45	河海相互作用——河口观察	174
实习 46	绿洲效应观测	175
实习 47	喀斯特地貌与圈层相互作用	176
实习 48	土壤空间分布的调查与土壤剖面的观察	178
实习 49	垂直带性实习	183
实习 50	干湿度分带性实习	186
 第七单元 自然地理学的应用		188
实习 51	自然地理区划	188
实习 52	土地评价	190
实习 53	地表环境的遥感图像判读	193
实习 54	区域地表环境规划	194
 第八单元 典型地区自然地理实习设计		198
第一节	南京地区	198



第二节 庐山	213
第三节 峨眉山	240
第四节 武夷山	255
第五节 中央山脉	264
第六节 西安地区	270
第七节 长白山	288
第八节 天山	296
第九节 阿尔卑斯山	303
第十节 非洲东部	312
第十一节 科迪勒拉山	319
第十二节 安第斯山	326
第十三节 澳大利亚东南部	333
 参考文献	 339
 附录 中国土壤发生分类与系统分类对比表	 344

第一单元 地球与地球表层环境

实习1 寻找地球自转、公转的证据

一、实习目的

1. 证明地球的自转和公转。
2. 探讨地球自转、公转的地理意义。

二、基本理论

地球绕其自转轴的旋转运动,叫做地球的自转。地球自转轴简称地轴。地球自转的方向是自西向东。地球的自转周期为23时56分4秒,即1个恒星日。地球表面除南北两极点外,任何地点的自转角速度都一样。地球自转的线速度,则因各纬度的不同而有差异。地球自转所产生的后果,最明显的是天球的周日运动,其次是水平运动的左右偏转。

地球绕太阳的运动,叫做地球的公转。地球公转轨道是近似正圆的椭圆轨道,太阳位于椭圆的一个焦点上。地球公转的方向也为自西向东。地球公转周期为365日6时9分10秒,即1个恒星年。地球在公转的过程中,地轴的空间指向和黄赤交角的大小,在一定时期内可以看作是不变的。因此,地球在公转轨道的不同位置,地表接受太阳垂直照射的点(简称太阳直射点)是有变化的。太阳直射点在赤道南北做周期性往返运动,称为太阳直射点的回归运动。太阳直射点回归运动的周期为365日5时48分46秒,叫做1个回归年。

地球运动(自转、公转)的地理意义包括两个方面:首先,由于黄赤交角的存在,影响了太阳辐射能在地面上的分布和变化,从而决定了地球上四季的变化和五带的划分;其次,地球自转和公转的周期,产生了两个时间的自然单位——日和年。

三、实习方案

方案一:地球自转小实验

1. 实习准备

(1) 实验工具的准备



指南针、计时器、记录本、笔、数只水盆以及大量细长的小木棍(两端颜色各异)。

(2) 实验地点的选取

在郊区或者比较广阔的野外,选取一块水平且不易震动的地方。若条件不允许,则在室内的大而平的桌面上亦可。

2. 实习步骤

(1) 在选定的地点,用指南针确定准确的南北方向,并记下当时的时间。

(2) 将水盆装满水,分置于不同的地点,待水静止后,轻轻放下一根细木棍,使之与指南针所定方向一致,并记下木棍的颜色,在水盆边缘做上记号。

(3) 每隔3小时,查看每个水盆中细木棍的位置,会发现细木棍已经转动了一定角度,检验其与水盆记号处的位置偏离情况,并做详细记录。

(4) 比较每个水盆中细木棍的偏转情况,再用指南针记录下准确的南北方向,大家分组进行讨论,分析细木棍为什么会转动,转动的方向为何均相似,探寻其发生的内在机制。

方案二:观察天文馆傅科摆实验(根据条件选做)

1. 实习准备

(1) 实验工具的准备

记录本、笔。

(2) 实验地点的选取

选择有傅科摆实验演示的天文馆(图1-1)。

2. 实习步骤

(1) 了解傅科摆实验的原理和方法。

(2) 参观天文馆,观察傅科摆实验演示。

(3) 按整点时刻记录摆动平面的位置。

(4) 根据实验记录分析地球自转的方向和角速度。

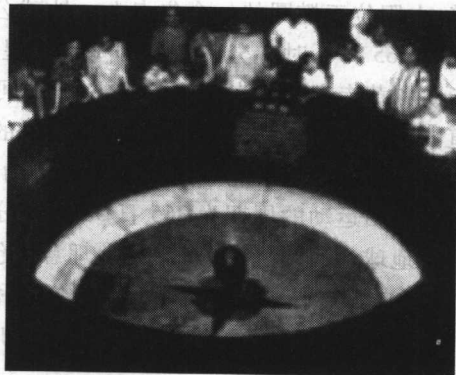


图1-1 北京天文馆中的傅科摆

方案三:恒星周年视差演示(地球自转的物理证据)

1. 实习准备

(1) 实验工具的准备

带柱状撑脚能发光的球体两个,用线悬挂的小球若干,三张分别画上双子、狮子和天蝎座的大硬纸板。



(2) 实验地点的选取

有较大空间的室内。

2. 实习步骤

(1) 选室内空地,在地面上画一定半径的圆(半径根据场地大小确定),以其中一带柱状撑脚能发光的球体代表太阳,置于圆心,将几个小球代表其他天体悬挂于半空,将另一发光球体代表地球置于地面所画圆上(图 1-2)。

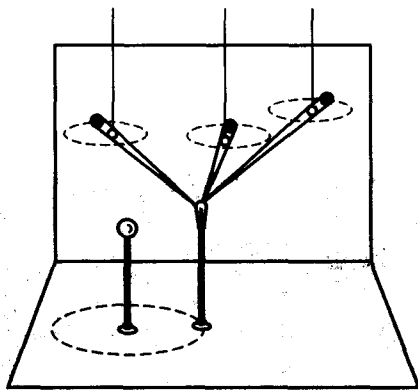


图 1-2 恒星年视差的演示

(2) 沿着所画的圆按逆时针方向转动发光球体一周,观察并记录地球每转动 30° 时各悬挂小球的视位置。

(3) 用三张分别画上双子、狮子和天蝎星座的大硬纸板按顺序围在一起(图 1-3)。

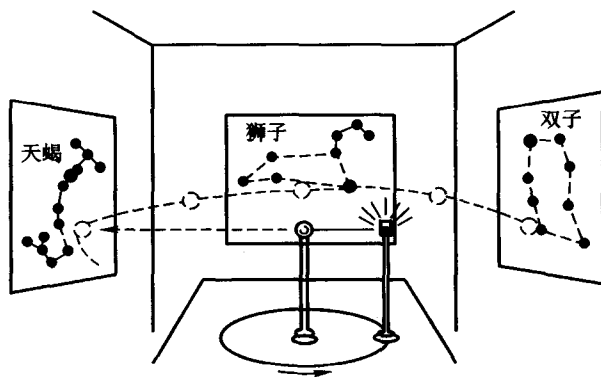


图 1-3 太阳周年运动的演示

(4) 再次沿着所画的圆按逆时针方向转动发光球体(地球)一周,观察代表



太阳的球体在硬纸板上的投影位置。

(5) 根据两次实验现象,讨论总结地球公转的现象和证据。

方案四:在天象馆观看太阳周年视运动的演示(根据条件选做)

1. 太阳周年视运动演示原理

由于地球公转运动不能被感觉到,在地球上的观测者看来,倒好像是太阳在绕地球运动。如图1-4所示,当地球在其轨道上由1月1日公转到3月1日时,在地球上看来,太阳在天球上的投影便从人马座移动到宝瓶座。一年后,地球公转一周回到1月1日的位置,太阳则以相同的方向(向东)和周期(一年),在众星间巡天一周,这就是太阳周年运动。太阳周年运动的图解十分清楚,但由于太阳的炫目光辉掩盖了星空背景,因此该现象无法直接观测到,只能通过天象馆演示。

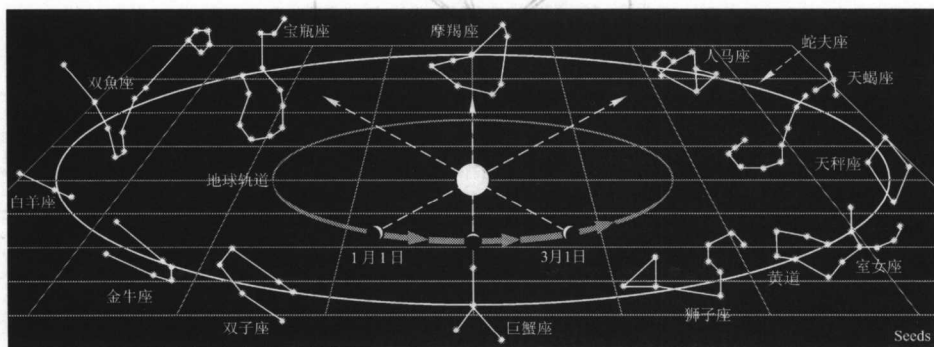


图1-4 太阳周年运动示意图

四、实习小结

1. 通过该实习对地球的自转和公转有感性认识,建立地球运动的概念。
2. 了解地球自转、公转的特性(方向、周期和速度)。
3. 通过资料收集和自己动手实验,进一步补充地球自转、公转的证据。
4. 收集资料分析地球运动的地理意义,设想如果地球在宇宙空间是静止不动的话,地球上将产生什么现象。

实习2 日晷的制做和使用

一、实习目的

1. 了解日晷的构造、使用原理和方法。