

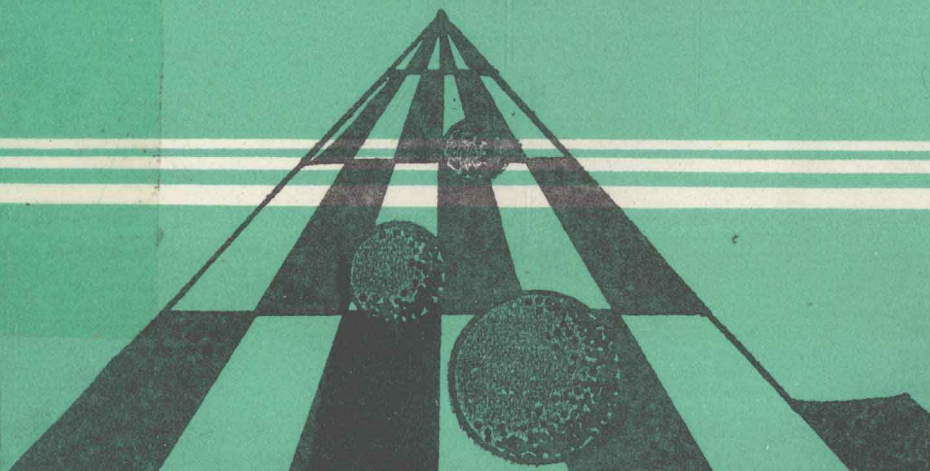
全国高等教育自学考试教材

第四册

地球科学

沈克琦 主编 陈传康 黎勇奇 编

高等教育出版社



全国高等教育自学考试教材

自然科学基础(第二版)

沈克琦 主编

第 四 册

地 球 科 学

(京)112号

内 容 提 要

本书是根据国家教委全国高等教育自学考试指导委员会《自然科学基础》考试大纲(政治管理、行政管理等专业适用)编写的。第二版根据第一版1989年出版以来的使用情况与读者意见改分五册出版,并作了较大修订、补充。第一册为物理学,第二册为化学,第三册为生物学,第四册为地球科学,第五册为系统科学。这套书配有一册自然科学基础自学指导书,以便于读者使用。

本册仍分十一章,内容依次为:地学的分科、特征和研究方法,地球在宇宙中的位置,地球的基本知识,大气圈,地壳及其表面形态,地球上的水,地球上的土壤和生物圈,地球表层的综合研究,人类与地理环境,区域综合开发研究,地球科学展望。

全书内容新颖、文字流畅,力求深入浅出、知识面宽阔、重点突出、便于自学。除作为高等教育自学考试政治管理、行政管理专业(原“党政干部专修科”)《自然科学基础》课程的指定教材外,也可作为其它文科专业相应课程自学考试的教材。对高等学校文科、管理及其他各类专业学生,有初中以上文化程度的在职管理干部和社会读者,也是一本有价值的教材或参考书。

全国高等教育自学考试教材

自然科学基础(第二版)

第四册

地、球、科、学

沈克琦 主编

陈传康 黎勇奇 编

*

高等教育出版社出版发行

高等教育出版社印刷厂印装

*

开本 850×1168 1/32 印张 8.75 字数 220 000

1992年1月第2版 1993年10月第1次印刷

印数 0 001—10 346

ISBN7-04-003963-X/O · 1158

定价:4.35元

知识化的基本要求之一
是懂得一些自然科学

何东
一九九

出版前言

高等教育自学考试教材建设是高等教育自学考试工作的一项基本建设。经国家教育委员会同意,我们拟有计划、有步骤地组织编写一些高等教育自学考试教材,以满足社会自学和适应考试的需要。《自然科学基础》是为高等教育自学考试政治管理和行政管理专业组编的一套教材中的一种(亦适用于设有该课程的其他专业)。这本教材根据专业考试计划,从造就和选拔人才的需要出发,按照全国颁布的《自然科学基础自学考试大纲》的要求,结合自学考试的特点,组织高等院校一些专家学者集体编写而成。

政治管理和行政管理专业《自然科学基础》自学考试教材,是供个人自学、社会助学和国家考试使用的,无疑也适用于其他相同专业方面的学习需要。现经审定同意予以出版发行。我们相信,高教自学考试教材的陆续出版,必将对我国高等教育事业的发展,保证自学考试的质量起到积极的促进作用。

编写高等教育自学考试教材是一种新的尝试,希望得到社会各方面的关怀和支持,使它在使用中不断提高和日臻完善。

全国高等教育自学考试指导委员会

一九八八年八月

再 版 前 言

《自然科学基础》是普通高等学校教学计划中尚未设置的一门课程,它与过去自学考试计划中的“自然科学概论”也不相同。后者主要讲自然科学发展史和自然辩证法方面的内容,而前者则要求应试者在物理学、化学、生物学、地学等基础学科中选择几门进行系统的学习,掌握其基本内容,受到科学方法、科学态度方面的熏陶。因此,这门课程的内容不可能简单地照搬已有的课程,需要根据自学考试计划的培养目标和应试者的实际情况予以确定。全国高等教育自学考试指导委员会为此于1988年制定了《自然科学基础自学考试大纲》(以下简称《大纲》),本书就是按照《大纲》编写的。

按《大纲》规定,本课程的目的旨在使政治管理、行政管理及文科专业的应试者具有从事社会主义现代化建设事业所需要的自然科学基本素养。在改革开放过程中,要实现管理科学化和决策民主化,贯彻科学技术是第一生产力的思想,就必须提高干部在科学方面的素质。《大纲》还明确提出,所谓自然科学的基本素养,具体来说,大体包括以下几个方面:(1)一般的科学常识;(2)对自然科学中一门或几门学科的基本内容有较系统的理解,从而对科学方法、科学态度有所体会;(3)对自然科学发展的某些趋势或动向有所了解。这些基本素养在参与经济、科技等方面政策性研究时将发挥一定的作用。

根据《大纲》的上述要求,在本书编写中,比较系统地阐述了各学科最基本的概念、原理和知识,注意了科学方法方面的培养,对它们与工程技术以及其他经济建设的联系也作了简单的介绍。考虑到应试者原有科学文化基础差别很大,本书的起点比一般大学入学要求稍低。如果应试者学过高中的数学、物理、化学、生物、地

学等课程,学习本书应无困难.如果完全没有学过高中有关课程,需要通过自学把这方面的内容补上.

本书于1988年出版后,已举行过三次自学考试.根据对考试结果的分析 and 应考者的反映,编者认为需要对本书进行一次修订.另外,在出版第一版时,由于时间仓促,书中有疏漏或不妥之处,编者认为应予以补充修正.这次修订的原则与具体要求如下:

1. 基本内容与原书相同.

2. 根据自考生的实际水平和自学的特点,将某些部分的起点适当降低,删去过深和次要部分的内容,对重要的概念与规律,凡过去叙述过于简略者,均适当加以补充,还增加部分例题,以利自学.

3. 对原书中的疏漏、不妥、错误之处,包括排版中的错误,予以补充或纠正.

4. 为便于读者使用,本书第二版改为分五册出版.第一册为绪论及物理学(祁有龙编);第二册为化学(华彤文、裴伟伟编);第三册为生物学(林锦湖、刘瑞林编);第四册为地学(陈传康、黎勇奇编);第五册为系统科学及结束语(任国臣编).这五册组成一个整体,相互间有一定联系,在条件许可时,每位干部最好能做到通读.但对于自学考试来说,按《大纲》规定,只要求对一部分学科进行系统学习并通过考试.应考者可在以下四种学科组合中选考一种:物理、化学;物理、生物;物理、地学;化学、生物、地学.成绩及格即取得6学分.系统科学部分只要求阅读,免考.

5. 为读者查阅有关内容的方便,在第二版中增加了索引.

6. 为帮助读者学习本课程,高等教育出版社准备出版《自然科学基础自学指导书》.在指导书中除对如何学习学科内容进行分析、指导外,还有说明解题思路的习题解答和自考试题样题,后者可帮助应考者了解试题的题型与要求.指导书中附有物理常数表、元素周期表、国际单位制等备用资料.

关于学习本课程的学习方法,《大纲》中提出了七条建议,这对

自学者具有指导意义,现简要介绍于后,供读者参考。

1. 本课程内容较多,且为系统的知识,还需要一定的数学基础,因此对于管理干部和自学青年有一定的难度。除采取选考、辅导、编写教材时注意深入浅出等措施外,关键在于应试者从思想上认识提高自身自然科学素质的重要性与迫切性,认识自然科学内容与现代化的密切关系,提高学习的兴趣。同时,要下决心付出艰苦的脑力劳动,否则是不能掌握任一学科的基础知识的。有了比较系统的一门学科的知识(包括科学方法)作为基础,再旁及其他有联系的二、三门就不难了。

2. 自然科学各学科都是建立在观察和实验基础上的,一切概念、定律、原理和学说都必须在生产实践和科学实验中接受检验。因此,在学习时必须重视实践的重要性,尽可能地对周围事物进行观察与分析,阅读能取得感性认识的资料(包括声象资料),如有条件做点实验,那就更好。

3. 要抓住重点内容的学习,但也不可忽视一般内容。重点内容是知识的骨干,要花较多时间深入学习,但没有一般知识的衬托,会影响对重点内容的理解与掌握。

4. 在学习基本概念和原理时,要注意抓住它们的来龙去脉,如何从现象和实验结果分析、归纳、总结出这些概念和原理?用它们可以解决什么问题?要避免死记硬背的做法。

5. 对于必需的数学知识,要事先复习。

6. 基本概念和原理都是用科学语言表述的,要注意学习其确切性与简洁性,还要学习用数学公式进行表述的方法。

7. 独立完成习题及思考题是加深理解、学会运用和巩固学习成果的必要环节,也是准备考试的方法。必须克服困难,力求独立完成作业,才能真正有所收获。要真正学懂,不要用背诵解答的办法应付考试。

本书在修订过程中得到了叶于浦教授(北京大学)金明教授(北京医科大学)伍先和教授(兰州大学)沈小峰教授(北京师范大学

学)和高等教育出版社奚静平、邹延肃、张建华、黄元铭等同志的大力支持,谨代表本书全体编者向他们表示衷心感谢。本书虽经修订,难免还有疏漏和不妥之处,欢迎批评指正。

沈克琦

一九九一年十二月

本书使用说明

1. 根据国家教委全国高等教育自学考试指导委员会颁布的政治管理、行政管理专业(原“党政干部专修科”)等适用的《自然科学基础》自学考试大纲的规定,考生可从本书的物理学(第一册、4 学分)、化学(第二册、2 学分)、生物学(第三册、2 学分)、地学(第四册、2 学分)中任选二、三门共 6 学分应考,第五册系统科学只供阅读,目前不列入考试内容,绪论为必读内容,结合各科考试加以考核,其他文科专业按自考计划规定选用。

2. 全书正文分大、小字两种体例,大字为基本内容,属于考试范围;小字属于扩展性、背景性或加深性内容,供读者参阅,不属于考试命题范围。全书第五册系统科学及结语——“科学技术发展的历史脚印和当今态势”,作为参阅内容。全书小字共约 30 万字,占 25% 左右。本书大小字这样安排,既有利于重点深入、掌握基础和备考,又有利于扩展知识面,供不同专业具有不同兴趣的文科管理干部工作及进修参考;作为比较系统的资料将基本概念、科学前沿及历史发展有机地组织起来,也便于案头查阅之用。

3. 在本书各册正文中,对重点要求掌握的内容配有例题,章末有提要及习题,这些内容虽用小字排出,但属于学习辅导性质,请读者注意。各册末参考文献仅备深入学习或查考之用。

4. 本书除各册的章末有提要及习题,可帮助自学者学习之外,另专门编有一本《自然科学基础自学指导书》,以辅导自学者学习、复习和考试。

编者的话

作为基础自然科学之一的地球科学,是以地球为研究对象的科学体系。地球是一个有序的巨系统,具有圈层构造特征,即地球可以分为一系列性质各不相同的圈层。生物以及作为生物进化最高阶段的人类,发生、发展并居住在地球表层。地球表层是地球大气圈、岩石圈、水圈和生物圈相互交错、相互渗透的一个特殊圈层。研究同人类的生活、生产有密切关系的地球表层,是地球科学的主要任务。因此,地球科学的研究范围是十分广泛的,其研究对象也是极为复杂多样的,是一门综合性很强的学科,要求有一定的数学、物理学、化学知识作基础,还要求有全面、综合和整体的观点,辩证地理解构成地球环境各要素之间相互联系、相互制约的性质,各圈层要素的基本特征和发展规律,以及地球表层的综合特征。

本书是根据国家教委高等教育自学考试指导委员会 1988 年制订的《自然科学基础自学考试大纲》编写的,目的是使参加高等教育自学考试的有关学员对于自然科学基础知识有一个基本的了解,通过学习,参加本学科考试。本书第一版是作为《自然科学基础》(下册)的一个组成部分,当时限于篇幅,有些地学知识讲得过于简略,甚至一带而过,有些问题也未能作比较透彻的解释。所有这些,对于主要是通过自学来掌握本门学科知识的学员来说,有一定困难。因此,在本书修订时,已充分注意到上述情况,并尽可能予以改进,力求解释充分、说理清楚。此外,还适当增加了一些内容,以利于对某些问题或现象的理解。我们希望,修订后的本书能更有利于自学。通过本书的学习,使广大读者能比较系统地了解地球的有关知识,以及地球自然条件、自然资源的特征、分布和发展演变规律,加深对自然规律的认识;从而在国民经济建设和实际工作中,能自觉地运用地学知识,特别是用地学整体的和综合的观点去

处理区域建设、开发和管理等问题,以避免不必要的失误,使经济开发和建设达到满意的效果。

本书共 11 章,包含了地学最基本的知识,要求重点掌握构成地球各圈层的基本特征和发展规律,以及地球基本知识等方面的内容;理解地球表层的综合特征;人类与环境的关系和区域综合开发等有关内容。有兴趣进一步学习、研究地学知识的读者,可以通过本书末所列参考书目进一步钻研。

本书第 1—3 章、8—11 章由陈传康撰写,第 4—7 章由黎勇奇撰写。修订稿完成后分别由本书主编沈克琦教授和审稿人伍光和副教授审阅并提出宝贵意见,定稿前我们又作了进一步修改。对于主编和审稿人的工作,在此表示由衷的感谢。

编 者

1991 年 11 月于北京

目 录

第一章 地学的分科、特征和研究方法	1
§ 1.1 地球科学的分科体系	1
§ 1.2 地球科学的特征	6
§ 1.3 地球科学的研究方法	7
内容提要	10
习题	11
第二章 地球在宇宙中的位置	12
§ 2.1 宇宙和天体	12
§ 2.2 宇宙对地球的影响	17
内容提要	19
习题	19
第三章 地球的基本知识	20
§ 3.1 作为行星的地球	20
§ 3.2 地球的构造——分圈性	36
§ 3.3 地球的物理化学性质及其异常	43
§ 3.4 地球的外表轮廓	48
内容提要	52
习题	52
第四章 大气圈	54
§ 4.1 大气圈的组成及结构	54
§ 4.2 气象要素的特征、变化和分布规律	57
§ 4.3 天气和天气系统、天气预报	75
§ 4.4 气候和地球气候的分类、变迁	81
内容提要	88
习题	89
第五章 地壳及其表面形态	90
§ 5.1 地壳的组成物质	90
§ 5.2 地壳运动与地质构造	96

§ 5.3 大地构造学说	107
§ 5.4 地壳演化史简述	111
§ 5.5 地表形态的形成和发展	114
内容提要	140
习题	141
第六章 地球上的水	143
§ 6.1 地球上的水循环和水量平衡	143
§ 6.2 海洋	147
§ 6.3 陆地水	160
内容提要	167
习题	168
第七章 地球上的土壤和生物圈	169
§ 7.1 土壤的基本特征	169
§ 7.2 生物群落和生物圈	177
§ 7.3 生态系统和生态平衡	183
内容提要	186
习题	187
第八章 地球表层的综合研究	188
§ 8.1 地球表层的组成结构	188
§ 8.2 地球表层的地域结构——地域分异规律	191
§ 8.3 自然区划	204
§ 8.4 土地科学	206
内容提要	219
习题	219
第九章 人类与地理环境	221
§ 9.1 人类对地球环境的影响——技术圈和社会圈	221
§ 9.2 当代人地关系的主要问题	224
§ 9.3 人地关系的协同论——智慧圈	227
内容提要	228
习题	228
第十章 区域开发综合研究	229
§ 10.1 区域开发的基本理论	229

§ 10.2 案例研究	238
内容提要	242
习题	242
第十一章 地球科学展望	243
§ 11.1 新技术和新方法的应用	243
§ 11.2 研究动向和进展	245
§ 11.3 重新走向综合	246
§ 11.4 应用地学	248
内容提要	250
习题	250
参考文献	251
索引	253

第一章 地学的分科、特征和研究方法

§ 1.1 地球科学的分科体系

一、地学分科可以从不同角度来讨论

1. 按照地球上各种变化的性质,地球科学可以分为地球物理学、地球化学和地生物学三个方面。

地球物理学包括大气物理、大地物理、海洋物理,还有更专门的地磁学、高层大气物理学等。地球物理学是介于地球科学与物理学之间的边缘科学。

地球化学着重研究化学元素以及原子在地球上的迁移和转化规律。地球化学有狭义、广义之分。狭义地球化学是研究地球,特别是地壳的平均化学成分及其异常的分布规律;广义地球化学研究的内容更为广泛,包括地壳的各种化学形成过程,以及表生带地球化学和大气地球化学等等。

地生物学联系环境对生物进行研究。研究生物与环境关系的科学,叫“生态学”。**生态学**最早是研究生物个体与环境的关系,叫**个体生态学**,后来发展到研究生物的群体,即生物群落与环境的关系,称为**群落生态学**;慢慢又发展到人类生态学,从社会角度去研究,叫**社会生态学**。总之,生态学有一个发展的过程,西方报纸称70年代为生态学的时代,实际上是指人类和社会生态学对当代发展的影响很大,应该特别加以重视。还有**古地生物学**,这门科学研究生物进化与环境的关系及其在地壳中留下的残迹(化石)。

2. 对地球科学的分科,还可以从研究对象或范围来探讨,主要是指研究某个地圈或地圈的某个部分.研究大气圈的科学包括**大气物理学和气象学**等;研究水圈的科学有**陆地水文学和海洋学**等;研究生物圈的科学有**地生物学**等;研究土壤层的科学有**土壤学、土壤地理学**等.研究岩石圈及其发展史的科学有**地质学、地层学和地史学**等;研究相当于地球表层的地理环境的科学叫**地理学**.

3. 还可以从研究方法来讨论地学的分科,象地图学就是如何把地学的研究表示在地图上,地图学以测量学为基础.此外,使用航空摄影方法来进行地质学或地理学研究的叫**航空地质学或航空地理学**,它先用飞机进行飞行摄影,然后根据航空象片对照各地的具体情况来进行判读研究.也可以使用卫星获得卫星图象,并对其进行地学判读研究,这是**遥感地理学或遥感地质学**.遥感技术涉及很多数学问题和物理问题,要求地学、物理学、数学三方面相互结合.还有着重于应用数学方法来研究的学科,如**数学地质学或数学地理学**.

上述三种分科方法是基本的分科方法,实际上分科之间常常是相互交叉的,有的还形成一些边缘性分科.

4. 地球是人类生存的空间环境,这个环境可以影响到人类的生活,影响人类再生产的进行,例如“三废”排放,导致环境污染.城市与农村比较,多种疾病发病率高,称为“城市病”或“文明病”.其中包括:城市环境紧张、交通混乱、上下班紧张,导致神经系统有关疾病乃至消化系统疾病发病率增高;心血管系统、呼吸道系统病多;还有某些癌症,也是城市病,这些都是由于环境变坏影响到人的健康和劳动力的素质,因而影响生产.三废处理问题虽不属于地学的直接研究内容,但与地学关系密切,因而在环境科学与地学中间形成一个边缘科学,叫**环境地学**.近年来,地理学、地质学都在开展环境地学研究.

环境科学问题既带有地域性,又带有全球性,狭义的环境研究偏向于考虑三废污染问题.广义的环境科学则包括全面的环境问