

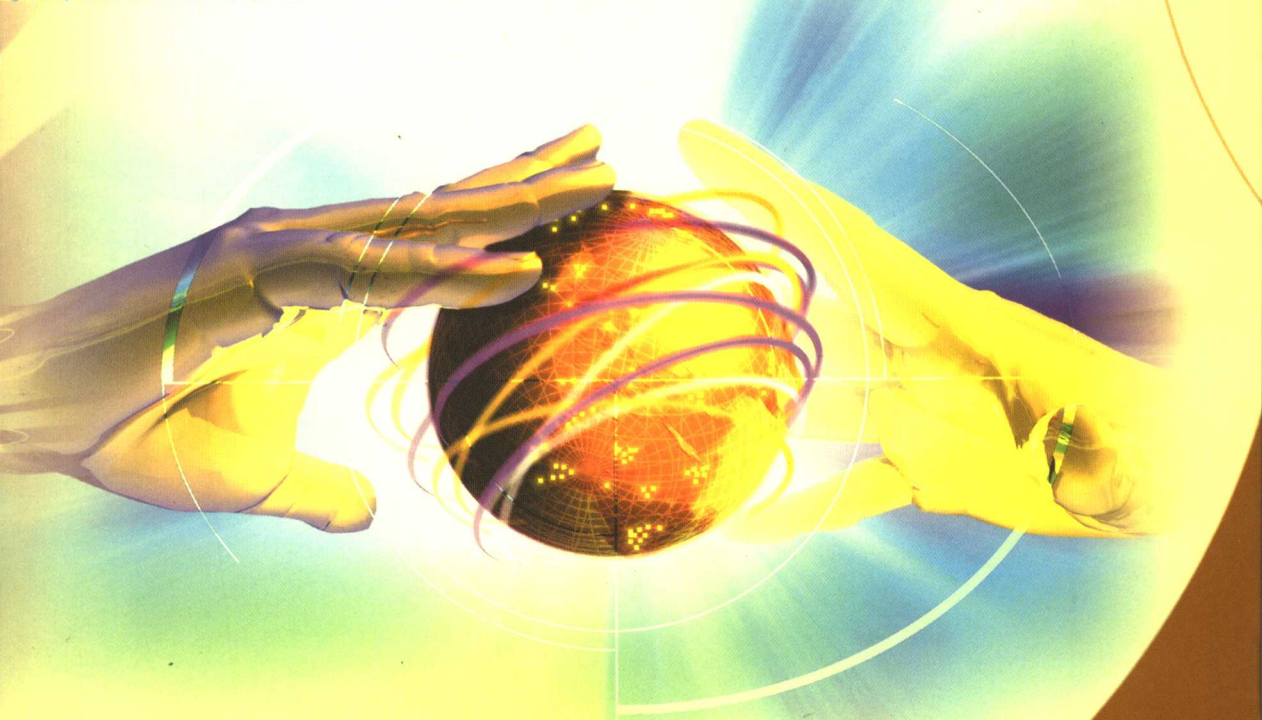


高等院校小学教育专业教材

自然科学基础

张平柯 陈日晓 主 编

GAODENG YUANXIAO XIAOXUE JIAOYU ZHUANYE JIAOCAI



人民教育出版社

高等院校小学教育专业教材

自然科学基础

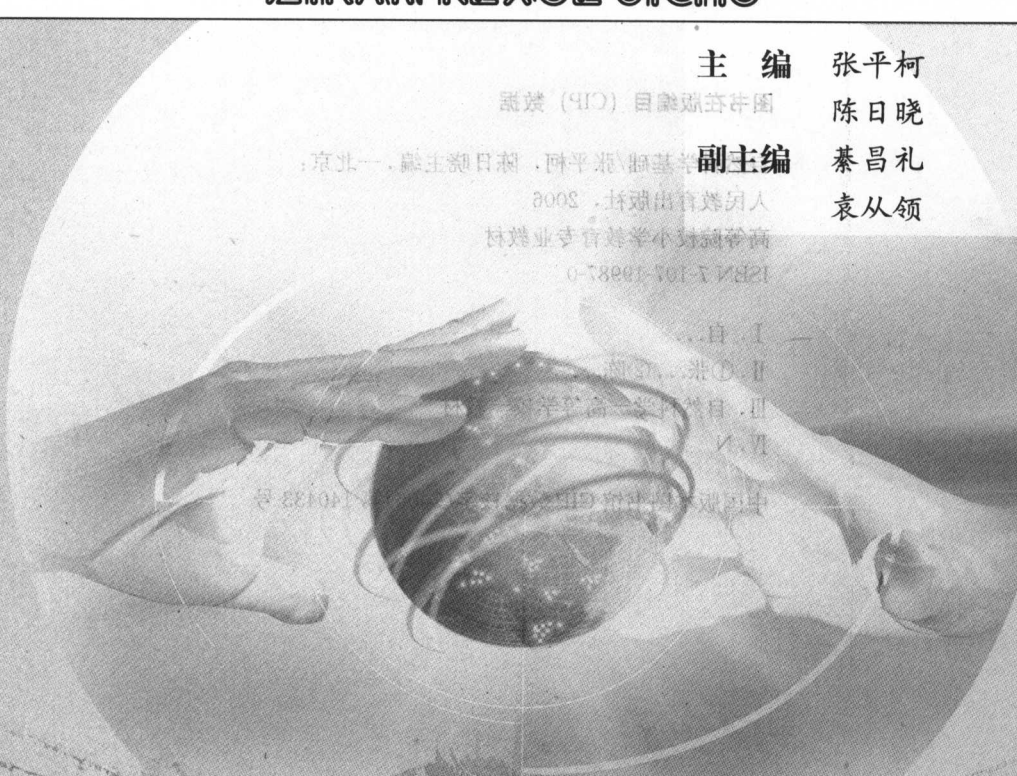
ZIRAN KEXUE JICHU

主 编 张平柯

副主编 陈日晓

副主编 蔡昌礼

袁从领



人民教育出版社
· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

自然科学基础/张平柯, 陈日晓主编. —北京:

人民教育出版社, 2006

高等院校小学教育专业教材

ISBN 7-107-19987-0

I. 自...

II. ①张... ②陈...

III. 自然科学—高等学校—教材

IV. N

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 140433 号

人民教育出版社 出版发行

网址: <http://www.pep.com.cn>

北京四季青印刷厂印装 全国新华书店经销

2006 年 12 月第 1 版 2006 年 12 月第 1 次印刷

开本: 787 毫米×1 092 毫米 1/16 印张: 26

字数: 425 千字 印数: 0 001~2 000 册

定价: 28.40 元

内 容 提 要

本书以自然科学中重大的和基本的問題为主线，从整体和宏观上论述自然科学的性质、特点、发展方向和前沿动态，向读者展示了一幅自然科学的全景式图像。它既可以帮助理科学生从专业学习中跳出来，以一种鸟瞰的方式来审视自然科学，也可以帮助文科学生进入科学殿堂，来发掘和欣赏科学的美。本书内容丰富、深入浅出，融知识性、科学性、思想性于一体，有较大的教育价值，对激发学生的科学兴趣，形成科学的态度、方法和价值观，摆正人与自然的关系有很大的帮助，既可作为高校小学教育专业所有方向学生的通识类专业必修课教材，也可作为其他专业方向大学生的科学素养类通选教材，还可供广大在职小学教师阅读。



人民教育出版社

出版人 韩绍祥

总编辑 魏国栋

总编辑助理 魏运华



丛书责编 刘立德
张天宝

助理 赵云来

本书责编 冯卫斌

审稿 张天宝

付荣兴

封面设计 张蓓

高等院校小学教育专业教材

编写委员会

(按姓氏拼音排序)

顾问	顾明远	马立	朱小蔓			
主任	管培俊	韩绍祥	魏国栋			
执行主任	宋永刚	魏运华				
副主任	葛振江	唐京伟	于兴国			
委员	白甲志	曹福全	曹慧英	陈会秋	陈利平	陈威
	陈之芥	崔葆芬	葛振江	耿培新	管培俊	关文信
	韩绍祥	何大海	胡亚天	黄海旺	黄士安	黄伟民
	纪国和	金祥林	李成	李楠	李如齐	李秀丽
	李学全	刘立德	刘连中	罗小芳	马丽斌	聂旭东
	欧何生	欧阳建良	盘全政	任宝升	沈行恬	沈宗根
	宋永刚	孙绣华	谭丽娜	唐京伟	汤书翔	王太松
	王玉翠	魏国栋	魏运华	吴凤庭	吴起华	吴昕春
	徐建奇	徐新荣	叶学文	喻长志	于兴国	詹道祥
	张艾	张天宝	张晓霞	张亚静	张应奎	章跃一
	赵少洁	赵铁生	郑晓生	周秀英	主 悔	邹海燕

秘书长 张天宝
秘 书 盘全政 赵云来

高等院校小学教育专业教材

现代教育制度与思想
课程与教学论
教育研究方法基础
班级管理
现代教育技术
小学综合实践活动设计
基础心理学
儿童发展与教育心理学
学生心理辅导
少年儿童健康教育
社会科学基础
形势与政策
思想品德修养与师德
大学英语
大学语文
古典文学
写作
书写
教师口语
小学语文教学与研究
美术
音乐
体育
中外影视作品赏析
自然科学基础
信息技术基础

本书编写人员

主 编 张平柯 陈日晓

副 主 编 綦昌礼 袁从领

撰 稿 (按姓氏拼音排序)

白雅琴 曹丽荣 陈日晓 刘国良 刘连中 綦昌礼

乔红丽 严建萍 袁从领 张平柯 赵秋生 赵雁波

高等院校小学教育专业教材

编 审 委 员 会

主 任 吕 达 魏运华

执行主任 于兴国 刘立德

副 主 任 张天宝 邹海燕

委 员 (按姓氏拼音排序)

陈 涓 冯卫斌 耿培新 韩华球 胡兰江 黄海旺

刘立德 吕 达 盘全政 王 莉 魏运华 于兴国

曾红梅 张天宝 赵云来 诸惠芳 邹海燕

如发现印、装质量问题，影响阅读，请与本社出版科联系调换。

(联系地址：北京市海淀区中关村南大街17号院1号楼 邮编：100081)

总 序

随着教育体制改革的不断深入，我国开放性的教师教育体系逐步建立起来。在高等教育大众化和基础教育新课程改革的大背景下，小学教师的培养融入高等教育体系的步伐大大加快，进一步深化小学教师教育课程教材改革势在必行。教育部师范教育司根据国际教师教育发展的趋势，结合我国新时期小学教师教育实际，提出了一整套培养高中起点、高等院校小学教育专业课程建设的措施，为小学教师教育课程教材研究开发提出了重要依据。

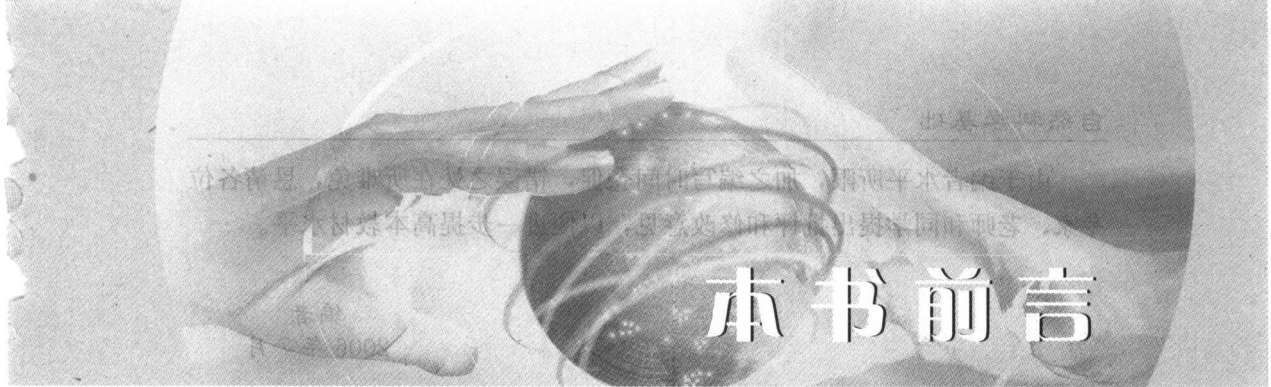
为了进一步促进教师教育在新世纪的改革与发展，教育部师范教育司、教育部课程教材研究所和人民教育出版社计划在“十一五”期间，组织全国各师范院校的专家、学者，共同研究、编写高等院校小学教育专业系列教材。为了加强对教材编写工作的管理、保证教材的质量和水平，特成立“高等院校小学教育专业教材编写委员会”，中国教育学会会长顾明远、教育部师范教育司原司长马立、中央教育科学研究所所长朱小蔓为编写委员会顾问，教育部师范教育司司长管培俊，中国教育学会副会长、人民教育出版社社长韩绍祥，人民教育出版社总编辑、教育部课程教材研究所所长魏国栋为编写委员会主任。编写委员会聘请了全国各师范院校具有丰富教学经验和较高学术水平的学科带头人分别担任各科教材的主编，全国各师范学院、初等教育学院（系、科）等直接从事小学教育专业教学的一线骨干教师共同参与编写，并聘请了知名专家对各科编写大纲和初稿进行审核。为了加强对这套教材编审工作的领导、协调和统筹，另成立“高等院校小学教育专业教材编审委员会”，教育部课程教材研究所常务副所长吕达、人民教育出版社总编辑助理魏运华为编审委员会主任。

本套教材的编写，力求以“面向现代化，面向世界，面向未来”为指导思想，反映当代社会经济、文化和科技发展的趋势，体现基础教育新课程改革的理念，紧密结合高等院校小学教育专业教学改革的发展趋势和实施素质教育的要求，注重提高小学教师的综合能力，努力构建科学的教材体系。本

套教材的编写，以党和国家的教育方针以及小学教师的培养目标为依据，坚持以思想性、科学性、时代性和师范性为基本原则，努力实现基础性与时代性、国际化与本土化、逻辑性与专业性、规范性与灵活性、统一要求与各具特色五个结合，试图在内容及其呈现方式上进行大胆的创新，强调培养未来小学教师的创新精神和实践能力；注重把国内外最新研究成果与小学教育一线丰富的教学实践经验融为一体，紧密结合我国大多数地区小学教育的实际。本套教材可以作为全国高等院校小学教育专业的通用教材，也可供广大在职小学教师进修或自学使用。

本套教材的编写出版得到了教育部高等教育司和教育部社会科学司等有关司局领导的多方指导，也得到了中国教育学会、中国高等教育学会、全国教师教育学会、北京师范大学、首都师范大学等学术团体及高校领导和专家的大力支持，谨在此一并致谢。本套教材的编写难免有不完善之处，敬请广大师生不吝指正，以使本套教材日臻完善。

高等院校小学教育专业教材编写委员会
2006年3月



本书前言

小学教师肩负着科学启蒙教育的重任，他们的工作对培养学生对科学的兴趣和科学探究能力，形成科学志趣和理想起奠基性、决定性的作用。因此，小学教师掌握和了解自然科学的基础理论和知识具有重要的意义。

高等院校小学教育专业的培养目标是培养德、智、体等诸方面全面发展，具备高素养的大学学历的小学教师。自然科学基础是文、理、英、音、体、美所有方向学生的通识类专业必修课。本课程的目标在于认识自然本质和演变规律，从宏观上把握自然科学的性质、特点、发展方向和前沿动态，以及自然科学对人类世界观和价值观的影响，摆正人类与自然的关系。本教材的编写考虑到文、理、英、音、体、美专业方向学生共用，因此尽量避免了一些高深的数学描述和理论术语，力争做到“雅俗共赏”，但考虑到理科方向学生的需要，本书并没有完全回避高等数学，这些内容对非理科学生有一定难度，因此教师在使用时可根据学生学习方向作适当调整。本教材学时数为 72 学时，各章节学时数教师可根据教学内容灵活安排。

本书由张平柯、陈日晓主编，綦昌礼、袁从领担任副主编。编写的具体分工是：第一章（綦昌礼、袁从领）、第二章和第三章（张平柯）、第四章（綦昌礼）、第五章（陈日晓）、第六章（严建萍、曹丽荣）、第七章（刘国良、袁从领）、第八章（赵秋生、乔红丽）、第九章（白雅琴、赵雁波），刘连中参与了第四章的资料收集和整理工作。

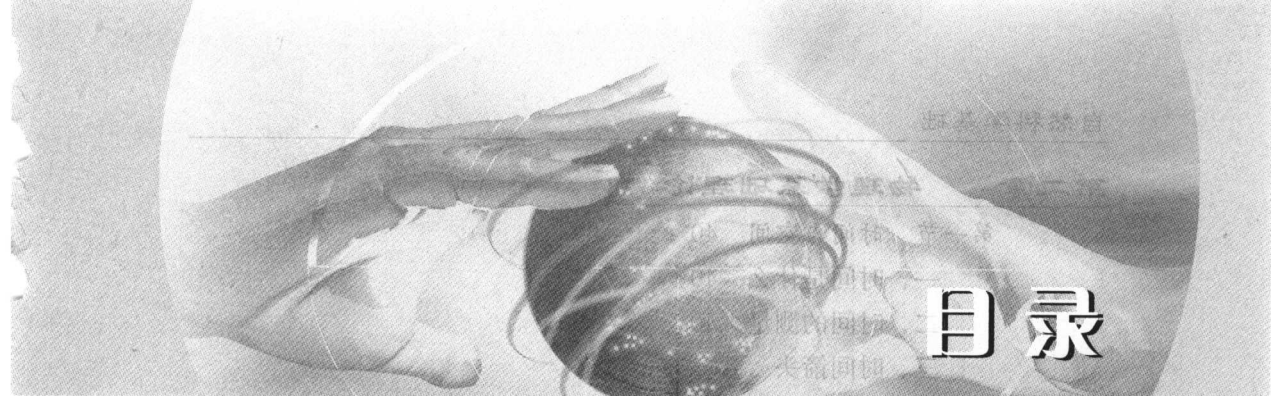
我们忠心感谢教育部课程教材研究所、人民教育出版社对本教材编写工作的大力支持。湖南第一师范学校、呼和浩特职业学院初等教育学院、平度师范学校、南京晓庄学院、南通高等师范学校、无锡高等师范学校、宝鸡职业技术学院师范部、鞍山师范学院和重庆师范大学等单位对本教材的编写工作也给予了大力支持。谨此一并致谢。

本书在编写过程中参考了大量的文献资料，应用了许多学者的成果，谨向原作者致以诚挚的谢意。

由于编者水平所限，加之编写时间仓促，错误之处在所难免，恳请各位专家、老师和同学提出批评和修改意见，以便进一步提高本教材水平。

编者

2006年7月



目录

第一章 自然科学概述 1

第一节 科学、自然科学和技术 2

一、科学 2

二、自然科学 4

三、技术 5

四、科学和技术的关系 5

第二节 自然科学研究方法 7

一、科学研究的一般方法 7

二、历史上著名的科学研究方法 8

三、现代自然科学研究方法简介 10

四、科学态度和科学精神 12

第三节 科学与社会 14

一、自然科学与社会变革 14

二、知识经济时代 14

三、科学技术与生态调节 16

四、科学与社会思想文化 16

五、科学与科学教育 17

第四节 自然科学的发展 19

一、古代重要科学成果 19

二、欧洲中世纪的科学技术 31

三、近现代科学技术的发展 32

思考与练习 36

拓展性阅读导航 37

第二章 物理学基础理论 38

第一节 时间与空间 40

- 一、时间是什么 40
- 二、时间的测量 40
- 三、时间箭头 42
- 四、空间是什么 44
- 五、空间的维度 44
- 六、空间的测量 46
- 七、空间是平直的吗 46
- 八、时空与物质的关系 47

第二节 物质 47

- 一、物质是客观存在 48
- 二、物质的存在形态 48
- 三、真空 53
- 四、暗物质与暗能量 54

第三节 运动 55

- 一、运动的绝对性 56
- 二、物质的运动形态 56
- 三、物质运动形态之间的关系 58

第四节 相互作用 61

- 一、电磁相互作用 62
- 二、引力相互作用 62
- 三、弱相互作用 63
- 四、强相互作用 63
- 五、统一场论 63

第五节 能量守恒定律 66

- 一、能量的概念 67
- 二、动能和势能 67
- 三、能量转化与守恒定律 71

第六节 动量守恒定律与角动量守恒定律 77

- 一、动量与冲量 77
- 二、动量定理 78

三、动量守恒定律	80
四、角动量与冲量矩	80
第七节 电荷守恒定律	84
一、电荷及其相互作用	84
二、电荷的量子化与宏观电中性	85
三、电荷的迁移与电荷守恒定律	86
第八节 宇称守恒定律	87
一、宇称的概念	87
二、宇称守恒定律	87
第九节 对称性与守恒定律	90
一、对称性的定义	90
二、物理定律的对称性	91
三、对称性与守恒定律	91
第十节 热力学第二定律	92
一、热力学第二定律的两种表述及其等价性	93
二、热力学第二定律与不可逆过程	94
思考与练习	99
拓展性阅读导航	100

第三章 相对论与量子理论 101

第一节 相对论基础	103
一、伽利略变换和力学相对性原理	103
二、爱因斯坦相对性原理和光速不变原理	105
三、洛伦兹变换	106
四、狭义相对论的时空观	111
第二节 相对论动力学的主要结论	114
一、相对论质量、动量与相对论动力学基本方程	115
二、相对论动能	116
三、质量和能量的关系	117
四、相对论能量和动量的关系	117
第三节 早期量子论	118
一、黑体辐射规律与普朗克量子假设	118

- 二、光电效应与爱因斯坦的光子理论 122
- 三、氢原子光谱和玻尔的氢原子理论 126
- 第四节 量子力学简介 131
 - 一、德布罗意波和波粒二象性 132
 - 二、不确定关系 133
 - 三、概率波 135
 - 四、波函数 137
 - 五、薛定谔方程 141
- 思考与练习 143
- 拓展性阅读导航 143

第四章 宇宙的起源和演化 145

- 第一节 宇宙观的演化 146
 - 一、毕达哥拉斯的宇宙模型 147
 - 二、地心说 147
 - 三、日心说 148
 - 四、绝对时空观与相对论 149
 - 五、银河系与河外星系 150
 - 六、现代宇宙模型 151
- 第二节 宇宙的起源和演化 153
 - 一、宇宙的起源 153
 - 二、宇宙的演化 154
 - 三、大爆炸理论的证据 158
- 第三节 人类对宇宙的探测 160
 - 一、窥探宇宙的“千里眼” 160
 - 二、俘获神秘的“光” 162
 - 三、太空望远镜 164
- 第四节 宇宙的未来 167
 - 一、封闭式宇宙模型 168
 - 二、开放式宇宙模型 168
 - 三、平直式宇宙模型 169
 - 四、张开想象的翅膀 169