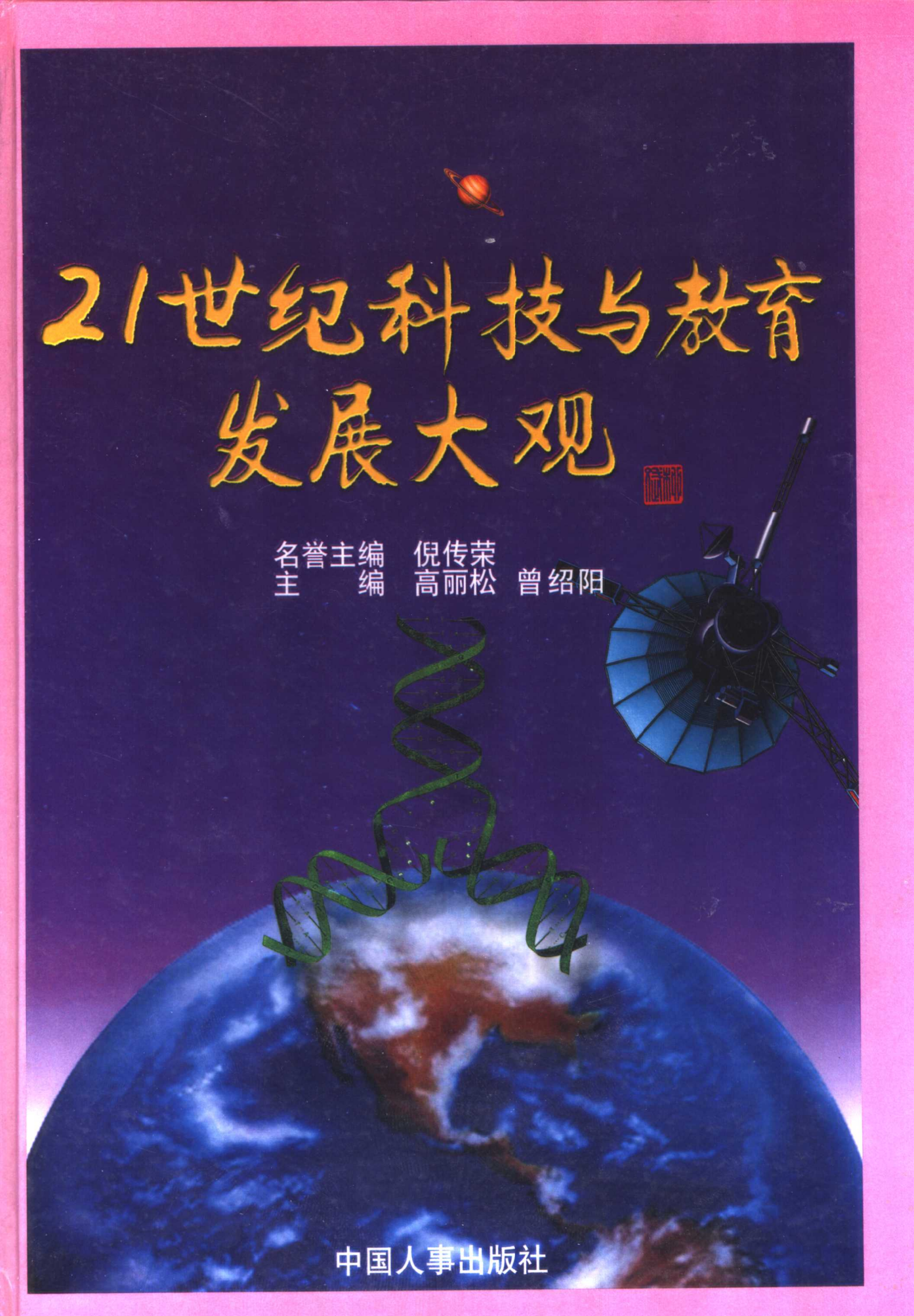




21世纪科技与教育发展大观

名誉主编 倪传荣
主 编 高丽松 曾绍阳

中国人事出版社

21 世纪科技与教育发展大观

(上 卷)

名誉主编	倪传荣
主 编	高丽松
	曾绍阳

中国人事出版社

《21 世纪科技与教育发展大观》

编著委员会名单

名誉主编:倪传荣

主 编:高丽松 曾绍阳

副 主 编:盛泓洁 曾小龙 李慎英

邓江明 李 晶 杨学仁

编 委:(以姓氏笔画排序)

王元龙	王秀云	王晓飞	车 莹	车仁美
付 彤	冯肇松	关见留	朱洁民	李国明
李爱群	李德蓉	陈杰伦	陈传楚	陈爱葵
肖 望	何玉洁	吴映明	罗质华	周金玲
胡继冰	张 兰	张 勇	张兴华	钟若梅
侯泉林	唐以杰	唐玉英	龚玉莲	黄国能
黄 莹	曾中庸	彭哲方	詹尔同	樊玉海
谭子虎				

总 策 划:车 彦

科教兴国
辉煌中华

宋健



二〇〇一年元月

宋健同志为全国政协副主席、中国工程院院长、国家科技教育领导小组成员

序 言

刚跨入 21 世纪,我们满怀豪情地面对新世纪赋予的历史重任:从现在起到 2010 年,我国国内生产总值将翻一番,人均收入达 1.4 万元;到 2030 年,人均收入将达 4 万元;到 2050 年将达到发达国家中等水平;到 2100 年将向发达国家较高水平迈进!实现上述宏伟规划,关键要依靠科技与教育的发展进步。只有在取得上述共识的基础上,通过几代人齐心协力、刻苦钻研、勇于创新,才能完成科教兴国的伟大历史使命。这就是广东教育学院教授高丽松和江西省社会科学学会联合会副主席曾绍阳等作者要赶在新世纪到来之际编著出版《21 世纪科技与教育发展大观》的目的。

我有幸成为《21 世纪科技与教育发展大观》书稿编著过程的知情者和首批读者,仔细拜读后感到该书确是一部难得的新世纪科教精品佳作,其优点非常突出。

1. 内容丰富,联系实际紧密

该书分上、下两卷,共 2500 千字,内容主要包括下列三部分:

(1) 国内外公认的高新科技 该书重点论述了 21 世纪初期以信息、生物技术占主导地位的热门高新科技,主要包括信息、激光、自动化、航天航空、能源、新材料、海洋工程、生物工程、脑科学等高新科技及其发展预测。

(2) 传统产业新技术 包括机械制造、资源与环保、农业及其产品加工、医药卫生与保健产业中的新科技及其发展预测。以上传统产业是 21 世纪中后期占主导地位的生物经济时代最早进行改造的至关重要的行业。

(3) 教育新科技 如基础教育中的物理、化学、地学、生物和政治、语文、外语、历史、艺术等;高等教育中的工学、理学、农学、医学、经济学、法学、管理学、哲学、文学、教育学 10 大门类几十门学科的新科技及其发展预测。

从以上内容可知,该书内容十分丰富,并且与国民经济和社会发展,以及人们的学习、工作、生活实际紧密相连。

2. 论著针对性强,读者范围广、数量多

该书内容的 2/3 为“科普论著”,其特点是内容新颖,文笔流畅,通俗易懂,趣味性强,适合中学文化水平者阅读,尤其适合广大青少年浏览,是优秀的课外科普读物。另外 1/3 是“继续教育论著”(包括“未来 5~15 年发展预测”,“未来 10 年中国经济发展关键技术预测”、“专家学者论坛”三部分),适合大学毕业后的科教专业技术人员自学与进修用,更是广大教师的最佳教学参考资料。

3. 作者众多,论著水平高,权威性、科学性、适用性强

参加编著该书的作者达 300 多人,均为科教战线上的专家学者,是各学科、专业的带头人和继续教育骨干。

“科普论著”部分主要由北京教育学院、广东教育学院、武汉大学等高等院校和中国科学院地质研究所等科研单位 80 多位专家教授编著。“继续教育论著”中的“未来 5~15 年发展预测”是在湖南省人事厅、湖南省继续工程教育协会组织下，由陈国达、袁隆平、俞汝勤、何继善等院士、饶文浩副厅长等 100 多位科教专家教授编著的；上述继续教育的内容得到主管全国专业技术人员管理工作的国家人事部副部长徐颂陶的高度评价，并被国家人事部专业技术人员管理司和中国继续工程教育协会推荐为全国专业技术人员继续教育指导性参考教材。“未来 10 年中国经济发展关键技术预测”是由国家计委规划司司长姜均露主持的课题组 9 位专家、领导编著的；“专家学者论坛”则由 120 多位院士、博导、专家教授、研究员以论文的形式参编的，其中在论文中署名的有 80 多位院士，撰写论文的还有国家科技部部长、化学专家朱丽兰，中共江西省委书记、高级农艺师舒惠国，国家教育部师范司司长马立，美国坦普尔大学著名教授牛满江等。

从这 300 多位高学历、高层次作者积极认真参与编著上看，足可说明其论著水平高，权威性、科学性与适用性强。

4. 高瞻远瞩、观点明确、重点突出

作者从大力发展高新科技、教育要“三个面向”出发，展望 21 世纪科教发展趋势；具体论述了科教兴国学科理论、关键技术以及今后对策等；阐明自然科学与人文社会科学并重，以及学科、专业间的综合和相互渗透；特别是针对当前存在的轻视生物学等非高考学科以及重利轻学等不良现象，较全面、系统地论述：21 世纪是生命科学主导的知识经济新世纪。我认为这是该书最突出的优点之一。

《21 世纪科技与教育发展大观》是在上世纪末出版的《20 世纪科技与教育成就大观》（中国人事出版社，2000 年 12 月第 2 次印刷）的姐妹专著。后者概括论述了过去 100 年国内外科教成就。在此基础上，前者又给我们展现了今后 100 年，尤其是未来 5~15 年科教新貌及其发展预测。通过纵观上下 200 年国内外科教成就与发展，相信一定能学到许多科教知识与技能、科学思想、精神和方法，了解当前现状，看清发展动态，真可谓受益匪浅。

令人高兴的是，与《20 世纪科技与教育成就大观》论著一样，《21 世纪科技与教育发展大观》的编著出版不仅凝聚着众多作者和出版社工作人员的心血，还得到国家各级科教领导的更大支持和关怀。除前面提及的之外，最后要特别指出的是：中国工程院院长、国家科教领导小组成员宋健为本书题了词，国家总督学柳斌再次题写了书名，中国继续工程教育协会基础教育委员会主任倪传荣继任名誉主编，并对编著工作进行具体指导。面对这一切，作为一名新世纪的公民和读者，我由衷表示钦佩和感谢！针对上述论著写下这些肺腑之言后，愿与广大读者共同学习和共勉。

曾中平

2001 年 1 月

（注：曾中平为北京教育学院教授、动物养殖学与科普专家，曾任该院生物系主任、中国科协科技顾问、中国科技咨询服务中心生物资源开发研究所所长、中国动物学会咨询与开发工作委员会副主任等职务。）

目 录

上 卷

第一编 物理学及其应用技术	罗质华 陈杰伦 主编
一、神秘的物质世界.....	(3)
(一) 揭开物质结构之谜	(3)
(二) 探索无穷期	(4)
(三) 大小宇宙两极相通	(7)
(四) 破解物质结构之谜的利器——高能加速器	(9)
(五) 等离子体与受控热核聚变.....	(12)
二、展望明日交通工具	(15)
(一) 绿色交通工具——新型自行车.....	(15)
(二) 喝汽油的马.....	(16)
(三) 聚焦高速公路.....	(18)
(四) 未来的高速列车——悬浮列车.....	(19)
(五) 夸父逐日, 梦想成真.....	(21)
(六) 神奇的火箭.....	(22)
(七) 明日人类去哪里.....	(24)
三、家庭“煮”妇好帮手	(26)
(一) 电饭锅.....	(26)
(二) 无“火”的炉子——电磁灶.....	(28)
(三) 电烤箱.....	(29)
(四) 电磁波也能煮食物——微波炉.....	(31)
(五) 消毒碗柜.....	(34)
四、省力去污能手——洗衣机	(36)
(一) 洗衣机的洗涤原理.....	(36)
(二) 套筒式洗衣机.....	(36)
(三) 滚筒式洗衣机	(39)
(四) 洗衣机的发展趋势.....	(41)

五、搬运“热量”的大力士——制冷机	(42)
(一) 蒸气压缩式制冷	(42)
(二) 半导体制冷	(44)
(三) 吸收式制冷	(44)
(四) 空调器面面观	(45)
(五) 电冰箱	(48)
(六) 抽湿机	(49)
六、未来 5~15 年发展预测	(50)
(一) 理论物理学	(50)
(二) 一般力学	(51)
(三) 机械设计及理论	(52)
(四) 电机与电器	(54)
(五) 电力系统及自动化	(55)
(六) 道路与铁路工程	(57)
七、未来 10 年中国经济发展关键技术预测	(61)
(一) 公路运输技术	(61)
(二) 水上运输技术	(62)
(三) 现代城市交通发展技术	(64)
主要参考文献	(66)
第二编 信息与激光高新技术	彭哲方 主编
第一部分 信息高新科技	(69)
一、无处不在的自然信息	(69)
(一) 从手纹谈起	(69)
(二) 奇异分形与自然灾害	(71)
(三) 全息胚学——中国人创造的新学科	(74)
(四) 遗传信息与基因工程	(76)
二、功能强大的电子信息	(81)
(一) 信息在哪里	(81)
(二) 信息机械的崛起	(85)
(三) 让信息长上新的翅膀	(90)
三、影响深远的信息传播	(95)
(一) 新的信息交流方式	(95)
(二) 信息化浪潮引发新一轮变革	(98)
(三) 信息化社会的思考	(102)
第二部分 激光高新科技	(107)
一、揭开激光的奥秘	(107)
(一) 光是什么	(107)

(二) 激光器的工作原理	(109)
(三) 特性优异的光源	(112)
(四) 激光器大家族	(116)
二、创造奇迹的光	(119)
(一) 技术时代的利器	(119)
(二) 开启科学宝库的钥匙	(123)
(三) 诱人的前景	(127)
三、从信息载体到光脑	(131)
(一) 光全息术	(131)
(二) 光纤通讯	(134)
(三) 光信息存储	(137)
(四) 从电脑到光脑	(139)
四、未来 5~15 年发展预测	(142)
(一) 微电子产业	(142)
(二) 通信与信息系统	(143)
(三) 信号与信息处理	(143)
(四) 计算机应用技术	(145)
(五) 计算机软件与理论	(145)
(六) 计算机系统结构	(146)
(七) 交通信息工程与控制	(148)
五、未来 10 年中国经济发展关键技术预测	(150)
(一) 微电子技术	(150)
(二) 软件技术	(151)
(三) 计算机技术	(153)
(四) 现代通信技术	(155)
主要参考文献	(156)
 第三编 机械制造与自动化技术	 彭哲方 周金玲 主编
一、人工智能	(159)
(一) 机器的智能	(159)
(二) 用电脑模拟人脑思维	(163)
(三) 永无止境的人工智能	(165)
二、“虚拟”的“真实”	(170)
(一) 现代仿真术	(170)
(二) 虚拟仪器新趋势	(172)
(三) 企管新模式—虚拟企业	(174)
(四) 风行的虚拟现实	(175)
三、新技术推动新观念	(179)

(一) 机器人	(179)
(二) 智能化带来新概念	(182)
(三) 新技术与新人	(186)
四、办公自动化新技术	(190)
(一) 现代通信新技术	(190)
(二) 文字处理新技术	(196)
(三) 现代办公设备	(198)
(四) 办公室多媒体技术	(202)
(五) 办公室网络技术	(203)
五、未来 5~15 年发展预测	(208)
(一) 机械制造及自动化	(208)
(二) 检测技术与自动化装置	(209)
(三) 控制理论与控制工程	(212)
(四) 系统工程	(213)
(五) 模式识别与智能系统	(214)
主要参考文献	(215)
第四编 空间科学与航天技术	张 勇 主编
一、运载火箭	(219)
(一) 运载火箭的原理	(219)
(二) V_2 火箭	(221)
(三) 运载火箭的发展	(222)
(四) 各国的运载火箭	(223)
(五) 化学火箭与原子火箭	(225)
二、人造地球卫星	(226)
(一) 人造地球卫星的发射	(226)
(二) 人造地球卫星的轨道	(228)
(三) 人造地球卫星的回收	(228)
(四) 人造地球卫星的种类	(229)
三、军事侦察卫星	(240)
(一) 照相侦察卫星	(240)
(二) 电子侦察卫星	(241)
(三) 导弹预警卫星	(242)
(四) 海洋监视卫星	(244)
(五) 核爆炸探测卫星	(245)
(六) 军事侦察卫星的发展趋势	(246)
四、空间遥感技术	(248)
(一) 什么是遥感	(248)

(二) 可见光遥感	(248)
(三) 红外线遥感	(249)
(四) 微波遥感	(251)
(五) 多光谱遥感	(252)
五、宇宙飞船	(255)
(一) 动物试验	(255)
(二) 人类初入太空	(257)
(三) 几种载人宇宙飞船	(259)
(四) 登月探索	(263)
(五) 宇航员的太空生活	(267)
(六) 中国宇宙飞船发射升空	(269)
六、空间站	(271)
(一) 为什么要发射空间站	(271)
(二) “礼炮”号空间站	(272)
(三) “天空实验室”空间站	(274)
(四) “和平”号空间站	(275)
(五) “自由”号空间站	(277)
七、航天飞机	(280)
(一) 航天飞机的构造	(280)
(二) 航天飞机的用途	(281)
(三) “哥伦比亚”号首航	(283)
(四) “挑战者”号失事	(284)
(五) “发现”号重返太空	(285)
(六) 世界各国的航天飞机	(286)
八、行星探测	(290)
(一) 火星的探测	(290)
(二) 金星的探测	(292)
(三) 水星的探测	(293)
(四) 木星的探测	(293)
(五) 土星的探测	(295)
(六) 天王星的探测	(295)
(七) 海王星的探测	(296)
(八) 飞出太阳系	(296)
(九) “飞碟”之谜	(297)
九、航天战与空间武器	(299)
(一) 什么是航天战	(299)
(二) 什么是空间武器	(301)
(三) 太空激光武器	(302)

(四) 空间微波武器	(303)
(五) 粒子束武器	(303)
(六) 电磁炮	(304)
(七) 反卫星卫星	(304)
(八) 反卫星导弹	(304)
十、回顾与展望	(306)
(一) 空天飞机	(309)
(二) 空间平台	(310)
(三) 空间太阳能电站	(311)
(四) 空间工厂	(312)
(五) 太空农场	(313)
(六) 太空城	(314)
(七) 月球基地	(315)
(八) 改造火星	(317)
(九) 探索小行星	(318)
(十) 探索外星生物与地外文明	(319)
主要参考文献	(323)
第五编 能源高新科技	付 彤 主编
一、能源概况	(327)
(一) 能源的作用及分类	(327)
(二) 世界能源消耗与储量	(328)
(三) 能源工业与环境	(330)
(四) 中国的能源概况	(333)
二、核 能	(334)
(一) 什么是核能	(334)
(二) 核裂变能与核反应堆	(335)
(三) 核聚变反应与氢弹及“超级能源”	(338)
(四) 核能的其它应用技术	(340)
三、太阳能	(343)
(一) 丰富的太阳能	(343)
(二) 太阳能电池	(344)
(三) 太阳能热电站	(346)
(四) 太阳能采暖	(348)
(五) 太阳能制淡水	(349)
(六) 太阳能干燥器	(350)
(七) 利用太阳能致冷和空调	(350)
(八) 其他太阳能利用技术	(350)

四、生物质能	(353)
(一) 生物质能概述	(353)
(二) 提取酒精	(354)
(三) 藻类能源	(355)
(四) 生产沼气	(357)
(五) 薪炭林能源	(358)
(六) 生产石油	(359)
(七) 燃烧发电	(361)
五、地热能	(362)
(一) 丰富的地热资源	(362)
(二) 地热发电原理	(364)
(三) 地热发电现状	(364)
(四) 地热采暖	(365)
(五) 火山能源	(366)
(六) 地热奇观	(368)
六、海洋能	(369)
(一) 海浪发电	(369)
(二) 潮汐发电	(371)
(三) 海水温差发电	(372)
(四) 海水盐差发电	(375)
(五) 其他海洋能	(376)
七、风 能	(378)
(一) 风能的特征	(378)
(二) 微型风力发电机	(378)
(三) 风力发电场	(379)
(四) 人造龙卷风发电	(380)
(五) 荷兰的风车	(382)
(六) 其它风力发电	(383)
(七) 国外的风力发电概况	(384)
(八) 我国的风力发电概况	(384)
八、氢 能	(386)
(一) 理想的燃料	(386)
(二) 现代制氢技术	(387)
(三) 氢能的开发与利用	(388)
九、燃料电池	(390)
(一) 燃料电池的原理	(390)
(二) 燃料电池的开发与应用	(392)
十、其他能源开发技术	(394)

(一) 废塑料炼油	(394)
(二) 水煤浆	(395)
(三) 油页岩	(396)
(四) 抽水蓄能电站	(396)
(五) 超导与超导储能	(397)
(六) 天体剧烈活动与能量释放	(398)
十一、世界能源可持续发展战略	(400)
(一) 可持续能源系统	(400)
(二) 提高能效和材料使用效率	(400)
(三) 采用可再生能源和洁净的矿物燃料技术	(402)
十二、未来 10 年中国经济发展关键技术预测	(404)
(一) 电力开发	(404)
(二) 石油天然气勘探与开采	(406)
(三) 炼油和石油化工技术	(408)
(四) 煤炭井下开采和洁净煤技术	(409)
(五) 以煤、石油为原料的化肥工业技术	(410)
(六) 新能源和可再生能源技术	(410)
(七) 农村能源工程发展预测	(412)
主要参考文献	(415)

第六编 化学与新材料技术 朱洁民 主编

一、不再是古老的陶瓷	(419)
(一) 陶瓷发动机	(419)
(二) 压电陶瓷	(420)
(三) 生物陶瓷材料	(421)
(四) 各显神通的特种陶瓷	(423)
(五) 透明陶瓷	(424)
二、特殊的金属材料	(426)
(一) 形状记忆合金	(426)
(二) 泡沫金属	(427)
(三) 可以储存氢气的合金	(428)
(四) 后起之秀的钛合金	(430)
三、玻璃家族的新成员	(432)
(一) 防晒隔热的夹层玻璃	(432)
(二) 耐热抗震的微晶玻璃	(433)
(三) 五花八门的特种玻璃	(434)
四、万用材料——纤维	(436)
(一) 大自然的馈赠——天然纤维	(436)

(二) 人类智慧的结晶——化学纤维	(437)
五、无所不能的高分子复合材料	(445)
(一) 坚硬如钢的玻璃钢	(445)
(二) 性能优异的特种纤维复合材料	(447)
(三) 耐热性能超卓的烧蚀材料	(448)
(四) 传统结构材料的复合改性	(450)
六、功能高分子材料	(454)
(一) 高分子吸附剂	(454)
(二) 光敏高分子	(462)
七、电子工业上的高分子材料	(465)
(一) 敢于挑战金属的导电高分子材料	(465)
(二) 精工巧手的光致抗蚀剂	(469)
(三) 现代神笔马良——液晶材料	(470)
八、令人瞩目的生物医用高分子材料	(474)
(一) 医用高分子材料	(474)
(二) 高分子药物	(477)
(三) 高分子肥料和农药	(480)
九、神奇的超导材料	(481)
(一) 电阻为零的导体	(481)
(二) 超导技术的应用	(481)
(三) 超导体是金属吗	(483)
十、大有作为的小不点	(485)
(一) “小不点”有多小	(485)
(二) 偶然的收获——纳米材料的制备	(486)
(三) “小不点”、乾坤大——纳米技术	(486)
十一、未来 5~15 年发展预测	(488)
(一) 无机化学	(488)
(二) 有机化学	(489)
(三) 分析化学	(490)
(四) 高分子化学与高分子材料	(492)
(五) 化学工程	(494)
(六) 精细化工	(496)
(七) 材料学	(498)
(八) 材料加工工程	(501)
十二、未来 10 年中国经济发展关键技术预测	(505)
(一) 新材料技术	(505)
(二) 现代建筑和新型建材技术	(508)
主要参考文献	(510)

第七编 地学与海洋工程技术 吴映明 主编

一、地学知识	(513)
(一) 大陆漂移假说	(513)
(二) 地震	(514)
(三) 海啸	(516)
(四) 火山	(517)
(五) 中国地理知识与地貌概况	(518)
二、海洋与人类	(521)
(一) 海洋——生命诞生的摇篮	(521)
(二) 走近蓝色海洋	(522)
(三) 海洋——人间的聚宝盆	(523)
(四) 厄尔尼诺现象与全球气候异常	(525)
(五) 我们只有一个海洋	(526)
三、向海洋拓展生存空间	(529)
(一) 填海造田工程	(529)
(二) 生物造田工程	(530)
(三) 未来的海上城市	(531)
(四) 诞生在海上的机场	(532)
(五) 海上工厂	(533)
(六) 海底居住室	(533)
(七) 海底军事基地	(535)
四、海上交通与通讯工程	(536)
(一) 飞架海上的彩虹——跨海大桥	(536)
(二) 穿越海底的巨龙——海底隧道	(537)
(三) 日本青函海底隧道	(538)
(四) 英吉利海底隧道	(539)
(五) 海底通讯网工程	(541)
五、海水——海洋液体宝库的开发	(542)
(一) 人类最缺的是淡水	(542)
(二) 海水淡化技术	(543)
(三) 提取海水里的核燃料——铀	(546)
(四) 用途广泛的镁砂	(547)
(五) 海洋元素——溴的开发	(548)
六、海洋生物资源的开发	(550)
(一) 蓝色农业	(550)
(二) 海洋种植工业	(551)
(三) 海洋牧业	(552)

(四) 海洋药物的开发	(554)
(五) “修复”人体的新材料——甲壳素	(556)
(六) 海洋动物仿生技术	(557)
(七) 海洋探鱼新技术	(558)
(八) 海洋生物工程技术	(560)
七、揭开海洋奥秘的高新技术	(562)
(一) 海洋浮标	(562)
(二) 水声技术	(564)
(三) 海洋卫星	(566)
八、未来 5~15 年发展预测	(568)
(一) 矿物学、岩石学	(568)
(二) 矿产资源	(569)
(三) 土地资源管理	(570)
(四) 旅游业	(572)
(五) 人口、资源与环境经济学	(574)
主要参考文献	(577)
 第八编 生物学及其高新科技	 曾小龙 龚玉莲 主编
一、神通广大的生物世界	(581)
(一) 克隆植物	(581)
(二) 动物的复制	(582)
(三) 编外的“石油工人”——石油微生物	(583)
(四) 生产“标兵”——酵母菌	(584)
(五) 高级保健食品——食用菌	(585)
(六) “吃”石“吐”金的冶金细菌	(585)
(七) 抗生素的宝库——放线菌	(586)
(八) 单细胞蛋白质——人造肉	(587)
(九) 爱“吹”气的小家伙——产能微生物	(588)
(十) 个小本领大的基因工程菌	(589)
(十一) 编外的“清洁工”——分解微生物	(589)
(十二) 多元微生物技术	(590)
(十三) 20 世纪的生物“原子弹”——抗生素	(591)
(十四) 21 世纪的灵丹妙药——干扰素	(593)
(十五) 血液的替代品——神奇的人造血液	(594)
(十六) 遗传病及其防治	(596)
(十七) 神奇的生物学防伪技术	(596)
(十八) 战场上的“超级杀手”——生物武器	(601)
(十九) 生物计算机的重要元件——生物芯片	(603)