

自然科学向导丛书

天高任鸟飞

TIANGAORENNIAOFEI (航空航天卷)

总主编 王修智

主 编 高树理

立足科技发展前沿

围绕全面建设小康社会宏伟目标，树立和落实科学发展观

系统阐释自然科学各领域基础理论、基本知识

展示自然科学各领域最新科技成就和发展动向

弘扬科学精神，宣传科学思想，传播科学方法

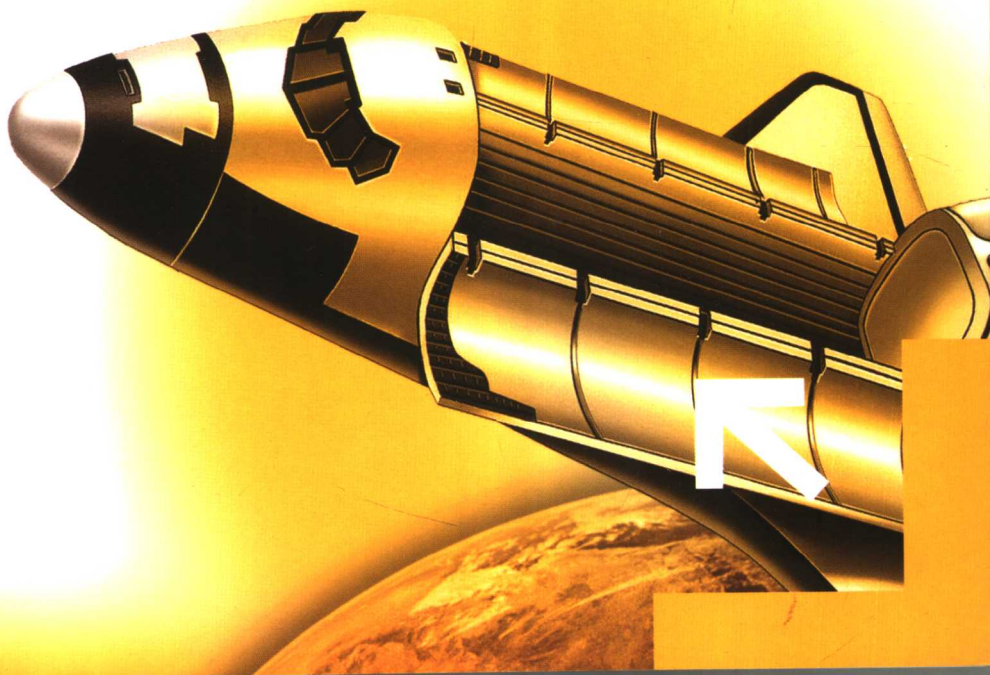
树立科学理念，培养科学思维，激发创新活力

努力贯彻落实“全民科学素质行动计划”

全面提高全民科学文化素质



山东出版集团 www.sdpress.com.cn
山东科学技术出版社 www.lkj.com.cn





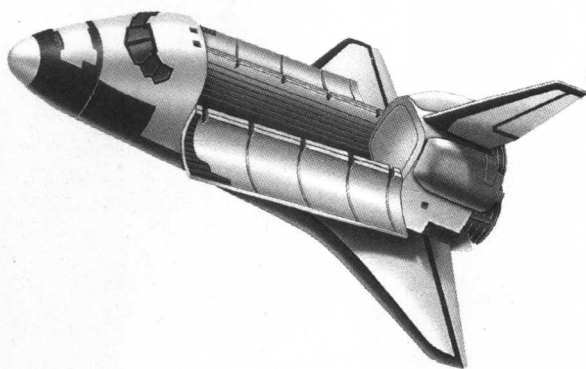
自然科学向导丛书

天高任鸟飞

总主编 王修智
主 编 高树理

(航空航天卷)

TIANGAORENNIAOFEI



山东出版集团
山东科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

天高任鸟飞:航空航天卷/高树理主编. —济南:山东科学技术出版社,2007.4

(自然科学向导丛书)

ISBN 978-7-5331-4685-6

I. 天... II. 高... III. ①航空—普及读物 ②航天—普及读物 IV. V-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 037064 号

自然科学向导丛书

天高任鸟飞

(航空航天卷)

总主编 王修智

主 编 高树理

主 管:山东出版集团

出版者:山东科学技术出版社

地址:济南市玉函路 16 号

邮编:250002 电话:(0531)82098088

网址:www.lkj.com.cn

电子邮件:sdkj@sdpress.com.cn

发行者:山东科学技术出版社

地址:济南市玉函路 16 号

邮编:250002 电话:(0531)82098071

印刷者:山东新华印刷厂

地址:济南市胜利大街 56 号

邮编:250001 电话:(0531)82079112

开本:700mm×1000mm 1/16

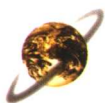
印张:14.25

字数:185千字

版次:2007年4月第1版第1次印刷

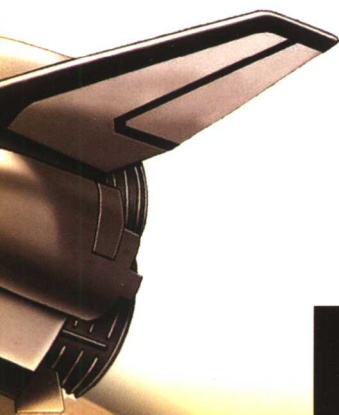
ISBN 978-7-5331-4685-6

定价:18.50 元



自然科学向导丛书

ZIRANKEXUEXIANGDAOCONGSHU





ZIRAN KEXUE
XIANGDAO CONGSHU

自然科学向导丛书

天高任鸟飞

(航空航天卷)

责任编辑 张波于军 / 艺术总监 史速建 / 封面设计 董小眉



总主编 副总主编名单

总主编 王修智

副总主编 管华诗 陆巽生

编委会名单

主任 王修智

副主任 管华诗 陆巽生

委员 (以姓氏笔画为序)

马来平	王天瑞	王玉玺	王兆成	王金宝	王家利
王琪琬	王裕荣	尹传瑜	艾 兴	朱 明	仲崇高
刘元林	汤少泉	许素海	孙志恒	孙培峰	李士江
李天军	李云云	李宝洪	李宪利	杨焕彩	邹仲琛
张 波	张 波	张金声	张祖陆	陈光华	陈 青
陈爱国	陈德展	邵新贵	林兆谦	周忠祥	庞敦之
赵书平	赵龙群	赵传香	赵国群	赵彦修	赵宣生
钟永诚	钟泽圣	袁慎庆	高树理	高挺先	唐 波
展 涛	董海洲	蒋民华	程 林	温孚江	解士杰
潘克厚	燕 翔				

编委会办公室名单

主任 燕 翔

副主任 孙培峰 林兆谦

成 员 (以姓氏笔画为序)

王 晶	王 强	尹传瑜	朱 明	刘利印	李冰冰
杨冠楠	陈爱国	邵新贵	胥蔚蔚	袁慎庆	褚新民

本书编写人员

主 编 高树理
副主编 耿龙武 彭志文 董 勇 朱玉田
编 者 (以姓氏笔画为序)
 刘晓春 刘增祥 孙广先 李春兰
 吴 勇 何 欣 邵根忠 秦 勇
 高树理 唐晓文 彭志文

Foreword

序

言

1961年,我国社会生活中发生了一件令人难忘的事——大型科普读物《十万个为什么》出版发行。此后,这套书又多次修订再版,累计印数超过1亿册,成为家喻户晓的小百科全书式的科普读物。

《十万个为什么》初版的时候,我正在上中学,同学们争相阅读的生动场面,至今历历在目。这套书提供的科技知识,深深印在小读者的脑海里,使大家终生受益。不少人就是从读这套书开始对科学技术产生浓厚兴趣,并选择考理工类大学、走科学技术之路的。每每回忆起这些往事,我便深切感到,科技的力量是多么巨大,科普工作是多么重要!

然而,科普工作的春天,是随着改革开放的脚步一同来到神州大地的。上世纪80年代以来,“发展经济靠科技,科技进步靠人才,人才培养靠教育”逐步成为人们的共识;“科教兴国”战略、“人才强国”战略深入人心;“学科学,用科学”的社会风气日渐浓厚。各级各行各业、广大干部群众迫切要求加快科学技术普及的步伐。

进入21世纪,我国的科普工作发展到了一个新阶段。2002年6月29日,第九届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过《中华人民共和国科学技术普及法》。2005年,《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020年)》出台。2006年2月,国务院颁布《全民科学素质行动计划纲要(2006—2010—2020年)》。这三件大事,标志着提高全民科学技术素质已经摆上我国经济社会发展的重要日程,科普工作已经纳入法制的轨道。面对这样一种新形势,所有热心科普工作的人们无不感到振奋和激动。

路
新
读
物
出
版
社
科
普
分
社
编
者
组
编
人
员
表

在所有热心科普工作的人们当中,我算是比较热心的一个。1991年11月到1997年12月,我在山东省济宁市担任主要领导职务。这个市被评为1997年度全国“科教兴市”先进市,我被评为全国“科教兴市”先进个人。2000年12月到2005年7月,我担任中共山东省党委副书记,积极推动市县两级“三馆”(博物馆、科技馆、图书馆)建设,为科学技术普及做了一点工作,被授予中国科技馆发展基金会第六届启明奖。实践使我深深体会到,科普工作是发展先进生产力和先进文化、弘扬民族精神和提高全民族科学文化素质的重要手段,是每一位领导干部义不容辞的责任。

科普创作是科普工作的基石。加强科普工作,必须大力繁荣科普创作。40年前,《十万个为什么》应运而生,难道今天不应该产生一种新的科普读物?于是,我便产生了编一套这类读物的想法。就像当年哥伦布发现新大陆一样,我的这种想法常使我激动不已,有时甚至夜不能寐。

在所有热心科普工作的人们当中,还有一个很有战斗力的群体,这就是山东省科学技术协会。我关于编一套新的科普读物的想法,首先得到他们的热烈响应和积极支持。山东省科协是省委领导的人民团体之一,其主要任务,一是加强学术交流和学术思想创新,促进科技创新,推动科技成果向现实生产力转化,加快产业化进程;二是大力普及科学技术知识,提高全民科学文化素质;三是搞好科学技术队伍的自身建设,维护科技工作者的合法权益。山东省科协联系的科技人员超过100万人。省科协所属的山东省老科技工作者协会,联系离退休的科技工作者有65万多人。这是我省科技工作的主力军。

在省委、省政府的领导下,省科协这些年的工作搞得有声有色、富有成效。特别是大刀阔斧地开展城乡科普工作,有效地提高了全民科学文化素质,有力地保证了经济社会发展的需要。他们在财政部门的支持下,主要通过市场化运作,在短短

两年时间里,实现了全省科普宣传栏“村村通”,受到农村广大干部群众的热烈欢迎和高度评价。

编写大型科普读物这件事,很快就列入省科协2005年的工作计划。管华诗、陆巽生、孙培峰、燕翔、林兆谦等同志积极策划并具体操作,同时,成立了由朱明同志具体负责的专门办事机构,筹措了部分经费,从而使这样一项浩繁的工程正式启动起来。

大家一致认为,这套丛书应当是一套自然科学技术普及读物。它应当站在新世纪新起点上,适应新形势新任务的要求,具备以下四个特点:第一,系统性。尽量体现自然科学原理的完整体系,避免零打碎敲。第二,实践性。尽量涉及自然科学应用的各个领域,避免挂一漏万。第三,先进性。尽量采用科学研究和技术进步的最新成果,电子信息、生物工程、新材料等高新技术要占较大篇幅。第四,可读性。尽量做到深入浅出,通俗易懂。

根据上述四点要求,丛书设计了三大部分,共35卷。第一部分,自然科学原理,共6卷:数学、物理、化学、天文、地理、生物。第二部分,自然科学的应用,共24卷:涉及第一产业、第二产业、第三产业,从生产到生活,几乎全面覆盖。第三部分,综合,共5卷:自然科学发展大事年鉴、古今中外科技名人、科学箴言、通俗科技发展史、探索自然奥秘。

丛书共1000余万字。从酝酿到出版,共用了不到两年的时间。

在如此短的时间内,完成如此浩繁又如此高标准严要求的编写工作,必须举全省之力,加强领导,精心组织,周到安排,通力合作,精益求精。主编是总指挥,负总责。常务副主编是具体指挥,具体负责。编委会办公室处理日常事务。各承编单位调整工作计划,抽调精兵强将,集中时间进行编写。近几年,我主持编写了《齐鲁历史文化丛书》《山东革命文化丛书》《山东当代文化丛书》《社会科学与您同行》《诚信山东》等多套

大型丛书，积累了一定的经验。《自然科学向导丛书》的编写工作，借鉴了前几套丛书编写的经验，达到了一个新的水平。

这套丛书的成功，还得益于中国科协的关怀鼓励，得益于艾兴、蒋民华等专家的指导帮助，得益于省委宣传部、省财政厅、省新闻出版局、山东出版集团、山东科学技术出版社的大力支持。在此，一并表示感谢。

由于我们水平有限，缺点错误在所难免，望广大读者不吝指教。

知识的无限性与人的智力的有限性，是一对无法克服的矛盾。经过上下数千年全人类的共同努力，我们对自然科学、社会科学和人体自身的认识，仍然处于一个初级阶段，离自由王国的境界仍然相当遥远。但是我坚信，经过一代又一代人的不懈努力，我们离那个境界肯定会越来越接近。而科普工作，就是接近那个境界的路、桥、船。

王修智

2007年1月

远古,人类就梦想飞天。人类航空航天技术的鼻祖、俄罗斯科学家齐奥尔科夫斯基说:地球是人类的摇篮,人类决不会永远躺在这个摇篮里,而会不断探索新的天体和空间。人类首先将小心翼翼地穿过大气层,然后再去征服太阳系。

我国是世界文明古国,创造了“四大发明”等科技奇迹,风筝和火箭即是世界公认的最古老的飞行器。1903年12月17日,莱特兄弟驾驶自行制造的“飞行者”1号完成了世界上第一次有动力飞行,把人类飞行的梦想变为现实。距莱特兄弟飞机问世仅6年,冯如就制造了中国人自己的飞机。

航空通常分为军用航空、民用航空和通用航空。飞机用于战争,使战争开始从平面向立体转化。飞机在战争中可以执行截击、侦察、轰炸、攻击、运输和救护等任务,军事航空使战场呈现三维化,甚至多维化。飞机为人们提供了一种快速、方便、经济、安全、舒适的运输手段,国际航班已成为人们洲际往来的主要交通工具。国内航班将更多地代替铁路客货运,加快了边远地区的开发步伐。

通用航空是除军用航空和民用商业航线之外的所有飞行活动。随着飞机性能的多样化,飞机在农林渔业、公务、空中紧急救护、海洋巡逻、抢险救灾、气象探测、海洋监测、私人休闲、航空体育、观光旅游等领域,得到了越来越广泛的应用。

航天技术包括火箭、洲际导弹、卫星、空间站、飞船和各种宇宙探测器。卫星分为返回式遥感卫星、通讯卫星、气象卫星、地球资源卫星、海洋卫星、导航定位卫星。军用卫星自成体系,包括军用通信卫星、军用导航卫星、军用测地

卫星、军用气象卫星、军事侦察卫星等。航天飞机与飞船则属于同一种类型航天器。

下一代航天运载工具——空天飞机将是航天领域发展的重点。空天飞机具有更为可观的载重能力，能在大气层内外航行，水平起飞降落，发射成本低，重复发射间隔短，可作为反卫星武器平台、监视侦察平台、天基系统的支援平台。

航空航天的成果集中了科学技术的众多新成就，力学、热力学、材料学、医学、电子技术、自动控制、喷气推进、计算机、真空技术、低温技术、半导体技术、制造工艺等都对航空航天起到了重要的推动作用。

本书介绍了航空航天的科普知识，采用辞条的方式进行编写，共分十一章，包括航空运输、军事航空、火箭、人造地球卫星、宇宙飞船、宇宙空间站和航天飞机、空间探测器以及中外航空航天第一人等内容。意在提高人们对航空和航天的关注程度，培养读者探索航空航天领域的兴趣，树立“效法羲和驭天马，志在长空牧群星”的远大志向。

人类的太空探索在以下几个方面可望获得成果，包括微重力下的生命科学研究、蛋白质晶体研究、生物反应器研究、空间流体和金属研究、地球观察研究等。太空探索也包括从其他星球获取人类所需要的而地球上所匮乏的资源。

由于编撰者水平有限，不足之处在所难免，敬请读者指正。

高树理

2006年11月

第一章 航空科学技术基础

- 重于空气的物质为什么也能飞上天 /1
- 升力 /2
- 阻力 /3
- 推力 /4
- 速度 /5
- 马赫数与音速 /7
- 亚音速 /8
- 超音速 /9
- 音障 /10
- 热障 /12

第二章 航空运输

一、航空运输基础 /14

- 航空 /14
- 航空工程 /17
- 航空工业 /17
- 民用航空 /18
- 商业航空 /18
- 通用航空 /20
- 国际民用航空组织 /21
- 国际民用航空公约 /21
- 国际航空运输协会 /22
- 中国航空 /23
- 航空自由化 /23
- 公共航空运输 /24
- 适航 /27
- 全球分销系统 /28
- 代码共享 /28
- 离港系统 /29

二、航空器/30

飞行器/30

飞机/31

民用飞机/33

喷气飞机和螺旋桨飞机/36

中国的民航飞机/37

空中客车系列飞机/38

波音系列飞机/39

飞机识别标志/40

民用航空器标志/40

民用航空机队规划/41

黑匣子(飞行数据记录器)/41

民航飞机基本参数及组成/42

商业载荷/43

飞行速度/43

巡航速度/44

V_1 速度和 V_2 速度/44

飞机飞行控制/45

亚音速飞行/46

超音速飞行/46

飞行的几个阶段/47

航空燃油/48

飞机导航系统与惯性导航/49

空中交通管制/50

高度与飞行高度层/52

三、机场工程/53

航空港与自由航空港/53

机场/54

候机楼/55

跑道/55

机场飞行区等级/56

机场的净空保护区/57

四、客票、航班及登机/57

客票及行李票/57

客票类型与号码/58

BSP 中性票/58

电子客票/59

航班与航班号 /60
登机手续与安全检查 /60

第三章 军事航空

一、军用飞机分类 /62

军用飞机 /62
空天飞机 /63
教练机 /64
运输机 /64
战斗机 /65
强击机 /67
轰炸机 /68
战略轰炸机 /70
战术轰炸机 /70
歼击轰炸机 /71
侦察机 /71
预警机 /72
舰载机 /73
加油机 /74
受油机 /74

二、飞机的组成及形式 /75

飞机的组成 /75
动力装置 /78
起落架 /80
稳定操纵机构 /80
天线罩 /80
副油箱 /81
炸弹舱 /81
外挂 /82
减速伞 /83
上单翼 /83
中单翼 /84
下单翼 /84
直机翼 /85
后掠翼 /85
前掠翼 /86
三角翼 /88
鸭翼 /89

前三点 /91

后三点 /92

三、飞机的飞行 /94

起飞 /94

爬升 /96

最大平飞速度 /96

巡航速度 /97

作战半径 /98

升限 /98

俯冲 /99

着陆 /100

眼镜蛇动作 /101

空中加油 /103

四、直升机 /104

通用直升机 /104

武装直升机 /105

直升机旋翼系统 /106

直升机尾桨 /107

旋翼机 /108

五、无人驾驶飞机 /108

无人机 /108

无人侦察机 /109

无人战斗机 /110

微型无人机 /111

无人机遥控系统 /111

第四章 航天科学技术基础

航天 /112

第一宇宙速度 /112

第二宇宙速度 /113

第三宇宙速度 /113

航天学 /114

星际航行 /114

第五章 火箭

一、火箭的分类 /115

液体燃料火箭 /115

固体燃料火箭 /116