

HANGTIAN  
YU  
JIANKANG

# 航天与健康

HANGTIAN YU JIANKANG

胡文祥 主编

郭卫军 徐博 张冀聪 副主编

弓亚玲 马密霞 王跃飞 邓为铨 刘明 李庶心 梁文婷 编委

中国保健协会科普教育分会 组织编写

航天事业致敬

向中国的航天员致敬

谨以此书献给关注航天科技健康事业的人们



中国医药科技出版社

# 航天与健康

主 编 胡文祥

副 主 编 郭卫军 徐 博 张冀聪

编 委 (按姓氏笔画排序)

弓亚玲 马密霞 王跃飞

邓为铎 刘 明 李庶心

梁文婷

组织编写 中国保健协会科普教育分会

## 内 容 提 要

本书是全民健康生活方式科普丛书之一，是中国保健协会科普教育分会组织航天医学专家及众多健康科普专家参与编撰而成，内容涵盖了航天科技军事医学的发展历程，重点介绍了航天科技发展对大众健康方面所带来的科技成果。全书以通俗易懂的语言阐述了航天科技与健康科技发展的关联，本书适合航天健康科技的推广者及普通大众阅读使用。

### 图书在版编目 ( CIP ) 数据

航天与健康 / 胡文祥主编. —北京: 中国医药科技出版社, 2014.3  
(全民健康生活方式科普丛书)

ISBN 978-7-5067-6649-4

I. ①航… II. ①胡… III. ①航空航天医学-基本知识

IV. ①R85

中国版本图书馆CIP数据核字 (2014) 第019931号

美术编辑 陈君杞

版式设计 郭小平

出版 中国医药科技出版社

地址 北京市海淀区文慧园北路甲22号

邮编 100082

电话 发行: 010-62227427 邮购: 010-62236938

网址 [www.cmstp.com](http://www.cmstp.com)

规格 710 × 1020mm  $1/16$

印张 10  $1/4$

字数 128千字

版次 2014年3月第1版

印次 2014年3月第1次印刷

印刷 航远印刷有限公司

经销 全国各地新华书店

书号 ISBN 978-7-5067-6649-4

定价 25.00元

本社图书如存在印装质量问题请与本社联系调换

## 中国最高领导人关于载人航天的希望和指示



敢上九天揽月，敢下五洋捉鳖。

——毛泽东1965年



军民结合、平战结合、军品优先、以民养军。

——邓小平1982年



实施载人航天工程，是中共中央根据世界科技发展大形势、着眼中国科技事业和现代化建设的发展大局作出的重大战略决策。

——江泽民1992年



无垠的太空是人类共同的财富，探索太空是人类的共同追求。我国实施载人航天工程，开展空间科学实验和技术研究，完全是出于和平目的，是对人类科学事业与和平事业的贡献。中国人民愿同世界各国人民一道，为和平利用太空而继续努力，不断为人类和平与发展的崇高事业作出新的更大的贡献。

——胡锦涛2005年





发展航天事业，建设航天强国，是我们不懈追求的航天梦。党中央作出实施载人航天工程重大战略决策以来，航天战线的同志们秉持航天报国的理想和追求，艰苦奋斗，自强不息，开拓进取，取得了举世瞩目的伟大成就。同志们为祖国航天事业建立的卓越功勋，党和人民永远不会忘记。

航天梦是强国梦的重要组成部分。随着中国航天事业快速发展，中国人探索太空的脚步会迈得更大、更远。

——习近平2013年

## 胡文祥教授简介



胡文祥1961年11月生于湖北省咸宁市，1978-1989年相继在武汉工程大学获学士学位、总参防化研究院获硕士学位（在北京医学院现北京大学医学部攻读研究生基础课程）、中国科学院上海有机化学研究所获博士学位，1989年5月后在军事医学科学院、总装军事医学研究所等单位从事载人航天、军事医学和生物医药工程领域的研究工作。先后任中国人民解放军总装备部军事医学研究所所长、党委书记、大校军衔、北京神剑天军医学科学院院长、首都师范大学物理有机与药物化学研究所所长、博士生导师、北京市特聘教授，中国工程院院士正式候选人。

曾赴美国麻省理工学院进修及西点军校和欧洲访问。兼任国际纯粹与应用化学联合会会员、中国军事未来研究会副理事长、中国医药保健研究会副理事长、中国分析仪器学会副理事长、中国能源学会常务理事、中国化学会公共安全化学专业委员会副主任、中国电子学会微波化学专业委员会副主任、全军药学专业委员会军事药组组成员、全军“三防”医学专家咨询委员会委员，《中国药物化学杂志》、《中国医药导刊》、《现代仪器》等学术期刊编委、《科学中国人》专家委员会常委。清华大学、华中科技大学、第三军医大学、武汉工程大学、昆明理工大学、北京工商大学、西南民族大学和青海民族大学等高校客座教授，已培养博士后、博士研究生、硕士研究生等100余名。

作为大会主席，发起或主持国内外学术活动6次：首届全国火箭推进剂学术大会、首届全国隐身功能材料学术研讨会、首届全国分析样品前处理学术会议、第三届公共安全领域的化学问题全国学术研讨会、中国化学会全国微波化学大会及后基因组时代国际新药研发学术会议等。应邀到清华大学、北京大学、武汉大学、天津大学、首都师范大学、北京工业大学、北京工商大学、华东师范大学、武汉工程大学、湖北师范学院、中南民族大学、西南民族大学、青海民族大学、昆明理工大学、第三军医大学、广州大学和酒泉卫星发射中心、西昌卫星发射中心、太原卫星



发射中心、北京航天城、总装第23和第31试验训练基地、解放军兴城疗养院、国防科工委第53所、防化研究院第一研究所、空军第四研究所、中国科学院昆明植物研究所等单位进行学术讲座。学术讲座和各省市科普演讲约1000次，受众约100万人次。

胡文祥教授瞄准相关科技前沿，勤奋钻研、勇于创新、努力拼搏、开拓进取，在国防科研相关领域取得了一连串的骄人成就。还在念大学时就提出了四个新观点：一是世界和平与太阳活动有关；二是元素周期表只能填满138个元素（奇妙的是，按照大爆炸宇宙学标准模型，现在宇宙年龄为138亿年）；三是所有重要物理化学公式都来源于同一个基础公式；四是有机离子反应催化剂选择规则及催化作用的能量改变论。在攻读硕士学位期间，有五个方面的创新：一是建立了近平衡态的动力学规律；二是用三种方法推导了著名的薛定谔波动力学方程及维恩定理的新证法；三是用<sup>31</sup>P NMR定量测定某类化合物的热分解动力学；四是归纳了有机反应选择性择点、择键和择面三规则，五是提出了地球膨胀论及大陆漂移之因新解。在攻读博士学位期间，又有六个方面的创新：一是提出了“比较化学”思想，二是创立了<sup>31</sup>P NMR化学位移统一计算方程并提出了重核核磁共振屏蔽效应新原理，三是推导了不对称合成热力学公式，四是创立了微波催化合成方法，五是建立了取代基效应极性与空间分离模型，六是建立了f轨道配位场效应理论。参加工作以后，提出了糖酶、广义酶、广义DNA、组合催化与广义组合化学等新概念；创立了四原子规则，广义电子等排原理，非经典跨环轨道超共轭协同效应，胆碱能药物量子药理学规律与胆碱能受体分子药理学模型，梦的分子药理学及精神神经递质统一论，建立了分子力学与量子化学联算方法，组合分子设计方法，组合催化仪器与方法等一系列新原理和新方法。

先后获得国家 and 军队科技进步一、二等奖共12项，国家和国防发明专利24项，成功研发了20余个高科技产品，配发总装直属部队和联合国维和部队，产生了良好的军事效益。撰写《载人航天工程火箭推进剂安全科学概论》、《火箭推进剂损伤应急救援工程》、《协同组合化学》、《比较化学》、《阿片受体分子药学》和《心理战与反心理战》及《反恐技术方略》等专著和教材20部，发表中英文学术论文398篇。其核磁共振计算方程被称为“胡氏公式”，已编入清华大学研究生教科书《元素有机化学》中，产生了良好的社会效益。先后荣获中国化学会优秀青年化学奖，中国物理学会王天眷波谱学奖，中国科协“求是”杰出青年实用工程奖，解放军总装备部创新二等奖，政府特殊津贴，科学中国人年度人物及杰出青年科学家奖，被评为总装备部优秀共产党员，分别荣立了三等功、二等功和集体二等功（2次），受到两任总书记亲切接见。

中央电视台、北京电视台、《人民日报》、《解放军报》、《光明日报》、《科技日报》、《北京日报》、《工人日报》、《科技时报》、《大众科技报》、《法制日报》、《中国质量报》、《中国党建报》、《中国军工报》、《中国卫生人才杂志》、总装《神剑》杂志、全军《后勤》杂志和《新华通讯社》等多家新闻媒体报道了他及其领导的科研团队的先进事迹。

# 丛书编委会

主任 张凤楼

副主任 徐华锋

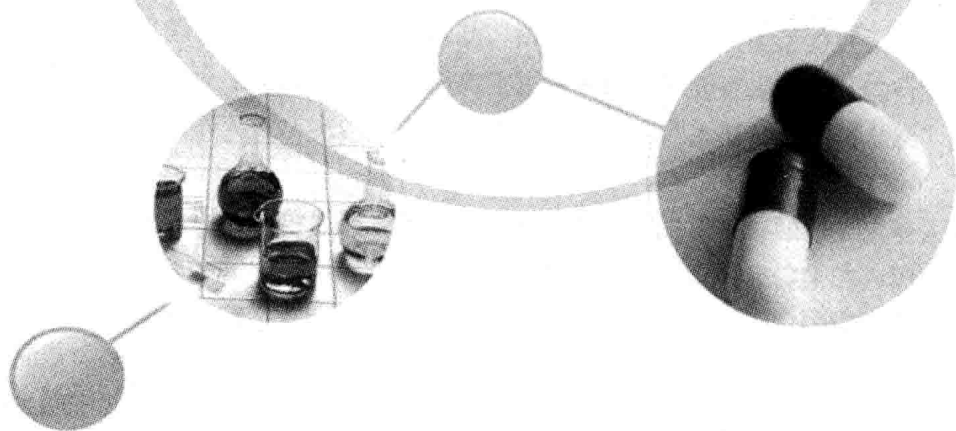
主编 于菁

主审 李萍

编委 (按姓氏笔画排序)

王中 牛忠俊 吴大真

周邦勇 贾亚光



## 出版注释

此书所包含的知识信息仅用于航天科技健康科普教育，有关航天科技及医疗方面的问题应该咨询相关专业人士，本书所含内容无意于诊断、医治、治疗任何疾病。

谨以此书献给为航天健康科技发展做出贡献的科学工作者、推荐航天健康产品的营养健康工作者，同时也希望此书能够为广大的读者提供一些新世纪航天科技与健康方面相关知识。向相关领域研究专家、生产航天健康科技产品的机构和企业表示感谢，向传播航天科技健康知识的工作者致敬！



# 序

由中国保健协会组织编写的全民健康生活方式科普丛书是中国保健协会为贯彻落实卫生部《全国健康教育与健康促进工作规划纲要》、《全国公民健康素养促进工作方案(2008~2010年)》以及“关于开展全民健康生活方式行动的通知”精神的一项重要举措，也是协会实施“服务政府、服务企业、服务消费者”的宗旨，不断提高为大众服务的能力，推进保健产业健康成长的一项重要工作。

在全面建设小康社会的过程中，我国人民的健康水平明显提高，精神面貌焕然一新。然而，社会发展和经济进步在带给人们丰富物质享受的同时，也在改变着人们的饮食起居和生活习惯。不良生活方式引发的疾病已经成为影响我国人民健康素质的大敌。为贯彻落实上述《纲要》、《方案》和《通知》精神，积极响应原卫生部疾病预防控制局、全国爱国卫生运动委员会办公室与中国疾病预防控制中心共同发起的，以“和谐我生活，健康中国人”为主题的全民健康生活方式行动，中国保健协会决定在保健行业开展全民健康生活方式系列活动，组织各分支、代表机构、会员单位、全国保健协会联席单位等保健行业内的企事业单位，利用各自的优势，开展不同形式的活动，旨在积极倡导健康生活方式、传播科学保健知识，为实现卫生部提出的“提高全民健康意识和健康生活方式的行为能力创造长期可持续的支持环境。提高全民综合素养，促进人与社会和谐发展”的目标共同努力。

健康是福，但是有相当的人难以享受到健康带来的幸福与和谐。这些人群中有很大一部分缘于健康知识的匮乏，由于不懂得健康知识，亚健康的人因生活方式的放纵转变成疾病患者；由于不懂得健康知识，原本可以治愈的疾病因延误治疗而造成残疾或死亡甚至因病返贫。由此可见，没有健康知识的普及就没有真正健康的中国人。全民健康生活方式倡议书中指出：“追求健康，学习健康，管理健康，把健康投资作为最大回报。”而实现这一举措的前提和基础就是健康知识的普及。

长期以来，我们的健康科普工作存在着一个误区。一方面，健康教育存在着缺少用群众容易理解和接受的通俗语言，去阐述健康知识的问题。另一方面，健康领域的个别企业为了商业利益利用健康教育以各种方式向消费者宣传以其产品为核心的带有片面性的健康理念，影响健康教育的效果，这样就形成了一种现象，那就是广大民众渴求健康却得不到正确有效的健康教育。同时也造成了一种需求，那就是全社会呼唤健康科普教育，而这套《全民健康生活方式科普丛书》及时地满足了社会的健康需求。

《全民健康生活方式科普丛书》是中国保健协会组织众多健康科普专家精心编撰而成，内容涵盖了人们日常生活方式的各个方面。这套丛书最大的特点就是站在科学的角度，以通俗易懂的语言阐述人体的健康机理和应该遵循的有利于健康的生活方式。致力于向民众宣传正确的健康理念，提高他们的健康意识，指导他们进行科学的健康管理和健康投资，进而提升整个中华民族的健康形象。作为健康产业的从业人员，也可以从中汲取适应消费者需求的健康知识，生产和销售具有市场前景的健康产品，满足群众对健康的需求。

中国保健协会作为保健行业的社团组织，以编写《全民健康生活方式科普丛书》为契机，开展形式多样的科普教育活动，目的是为了树立保健行业积极健康的社会形象，弘扬行业的社会职责，引领行业企业诚信经营，健康发展。真诚地希望这套丛书能够唤起民众尊重科学、关注健康的意识，以积极健康的生活方式，实现自己的健康需求，塑造健康、向上的国民形象。

中国保健协会理事长

2013年5月







# 前言

Preface

2003年10月15日，航天英雄杨利伟同志一飞冲天，实现了中华民族千年的飞天梦想。中国古代就有“嫦娥奔月”、“吴刚伐桂”的传说，有屈原的《天问》、苏轼的《明月几时有》等不朽诗句，明朝万户自制火箭，试图飞天……

中华人民共和国的缔造者毛泽东同志虽然不太了解自然科学（哲学、文学含诗词、历史科学和军事科学等方面，他都是杰出的天才），但他写的两首诗都涉及到航天科学知识。一篇是作于1958年7月1日的《送瘟神》：坐地日行八万里，巡天遥看一千河；另外一篇是1965年5月下旬，他重上井冈山游览视察，22日，先后到黄洋界和茨坪。在茨坪居住期间，了解井冈山地区水利、公路建设和人民生活，会见了老红军、烈士家属、机关干部和群众。25日写下了《水调歌头·重上井冈山》：“久有凌云志，重上井冈山。千里来寻故地，旧貌变新颜。到处莺歌燕舞，更有潺潺流水，高路入云端。过了黄洋界，险处不须看。风雷动，旌旗奋，是人寰。三十八年过去，弹指一挥间。可上九天揽月，可下五洋捉鳖，谈笑凯歌还。世上无难事，只要肯登攀。”作诗前后的38年，发生了两件重大历史事件。作诗之前38年，即1927年10月，毛泽东率领秋收起义部队上井冈山；作诗38年后，杨利伟同志成功飞天。

今天，我们可以自豪地讲，老人家“敢上九天揽月，敢下五洋捉鳖”的愿望已经实现了：先后有5艘飞船、12人次、10名航天员成功飞上太空，嫦娥1号和2号成功探月、嫦娥3号即将发射；2012年6月27日，中国载人深潜器“蛟龙”号7000米级海试最大下潜深度达7062米，再创中国载人深潜记录。

俗话说：“兵马未动，粮草先行。”对于海洋深潜工程，航海军事医学要先行；对于载人航天工程，航天军事医学要先行。深潜员、航天员要面临一系列生理极限的挑战，基于此而产生的航海与航天军事医学必将造福人类。本书主要论及航天健康科技对促进人类健康的影响。

由于时间和作者水平有限，不足之处敬请航天健康科技工作者和广大读者批评指正。

编者

2013年11月



## 第一章 璀璨星空 人类的向往 / 1

第一节	人类探寻宇宙的脚步从未停息 .....	4
第二节	德国为现代航天科技奠定了基础 .....	6
第三节	美苏争霸推动了空间技术的发展 .....	9
第四节	中国空间科技后来居上 .....	17
第五节	现代世界空间技术格局 .....	31

## 第二章 航天科技改变世界 改变生活 / 36

第一节	航天技术在国家战略上的不可或缺 .....	40
第二节	航天技术的转化促进民生 .....	41
第三节	航天搭载——开创太空生物科学实验新时代 .....	44

## 第三章 航天健康科技概论 / 54

第一节	航天医学与航天员 .....	55
第二节	航天员在宇宙中所面临的威胁 .....	59
第三节	航天医学的重要研究方向 .....	71
第四节	航天医学——人类战胜疾病的新希望 .....	74

## 第四章 航天健康科技成果——航天牌眠尔康 / 77

第一节	太空骨钙流失与航天牌眠尔康 .....	78
第二节	太空睡眠与航天牌眠尔康 .....	86

## 第五章 航天科技未来 / 98

第一节	我国航天科技所取得的成就 .....	99
第二节	航天科技军转民用——航天事业发展的必由之路 .....	101

附录	.....	105
----	-------	-----

参考文献	.....	154
------	-------	-----



# 第一章

## 璀璨星空 人类的向往

茫茫苍穹，深邃宇宙，奥妙无穷，变化莫测，无数先哲勇敢求索。古希腊哲学家亚里士多德认为：地、水、气、火和以太构成万物，其中气、火和以太构成诸天体，日、月、星辰在天宇上部，地球在天宇的下部并作为宇宙的中心。牛顿认为天体是由上帝首先踢了一脚才开始运动的。康德·拉普拉斯认为天体是由弥漫无边的云尘逐渐凝结并像滚雪球一样逐渐增大的。爱因斯坦早在他的广义相对论方程中人为增加一个宇宙项，结果解出了一个有限无边的宇宙模型来，1931年他访问威尔逊天文台看到了哈勃等人发现的天体在高速远离我们这一奇妙现象时，更正了自己早期的看法，认为宇宙也可能不是静止不动的。威尔逊天文台和爱德文·哈勃本人也因此而扬名天下。

当前大多数天体物理学家认为：宇宙约于150亿年以前某一时刻，从无限高密状态爆炸，迅速形成粒子、元素、物质和天体的，而且把3K微波背景辐射、著名的哈勃定律等作为宇宙大爆炸的证据，之后还发展了许多宇宙学模型。所谓哈勃定律是说，天体退行速度和其与我们相距距离呈正比，离我们愈远的天体，远离我们的速度愈快。其依据是愈远的天体发出的光到达地球时红移愈严重。能否有另外一种解释：即由于愈远天体发出的光，在行程中能量衰减，而发生严重红移，并非由于远离地球发生红移。再者按照哈勃及其后人的观点，所有天体都在远离我们，这似乎在暗示地球是宇宙的“中心”，否则，则应有远离的天体也应有靠近地球的天体。从这样的理解出发，基本稳定的宇宙也是可能存在的，倒不一定完全像爱因斯坦早期预想的那样有限无边。

那么究竟宇宙如何起源？天体如何形成？虫洞是怎么回事？黑洞到底有多重？地球外是否还有相似人类的生命存在？等等这些问题一直强烈吸引着人类去不懈探索。几千年来，人类就一直想摆脱地球引力的束缚，做着“飞天”的梦想。尤其是20世纪中叶第二次世界大战结束以来，加上科研尤其是军事方面的需求牵引，人类飞向太空的愿望在一步步变成现实。

人类渴望飞天已有了非常漫长的历史，如果说这种愿望最初主要是出于好奇心的话，那么到了今天，人类渴望登天有哪些现实的目的呢？纵观人类文明发展的历史进程，可以看出陆地是人类首先适应的、继而观察、探