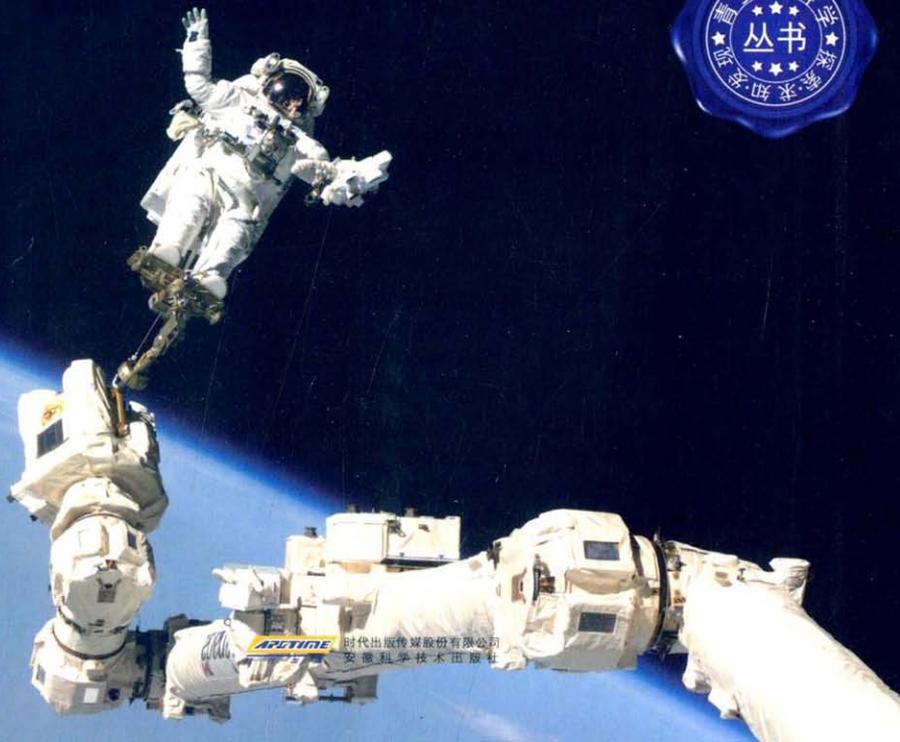


Y U H A N G K A I Q I X I N S H I D A I

青少年科学探索·求知·发现丛书

李楠◎编著

宇航 开启新时代



时代出版传媒股份有限公司
安徽科学技术出版社

宇航：开启新时代

李楠/编著

安徽科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

宇航:开启新时代/李楠编著.—合肥:安徽科学技术出版社,2012.9
(青少年科学探索·求知·发现丛书)
ISBN 978-7-5337-5799-1

I.①宇… II.①李… III.①空间探索-青年读物②
空间探索-少年读物 IV.①V11-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第221140号

宇宙:开启新时代 李楠编著

出版人:黄和平

策 划:张楚武

责任编辑:何迅文

出版发行:安徽科学技术出版社

(合肥市政务文化新区圣泉路1118号出版传媒广场,邮编:230071)

电 话:(0551)3533330

网 址:www.ahstp.net

E-mail:yougoubu@sina.com

经 销:新华书店

印 刷:北京一鑫印务有限公司

开 本:889×1194 1/32

印 张:10

字 数:280千

版 次:2012年12月第1版 2012年12月第1次印刷

定 价:25.80元

(本书如有印装质量问题,影响阅读,请向本社市场营销部调换)

前 言

科学是人类进步的第一推动力，而科学知识的普及则是实现这一推动的必由之路。在新的时代，社会的进步、科技的发展、人们生活水平的不断提高，为我们青少年的科普教育提供了新的契机。抓住这个契机，大力普及科学知识，传播科学精神，提高青少年的科学素质，是我们全社会的重要课题。

科学教育，是提高青少年素质的重要因素，是现代教育的核心，这不仅能使青少年获得生活和未来所需的知识与技能，更重要的是能使青少年获得科学思想、科学精神、科学态度及科学方法的熏陶和培养。

科学教育，让广大青少年树立这样一个牢固的信念：科学总是在寻求、发现和了解世界的新现象，研究和掌握新规律，它是创造性的，它又是在不懈地追求真理，需要我们不断地努力奋斗。

在新的世纪，随着高科技领域新技术的不断发展，为我们的科普教育提供了一个广阔的天地。纵观人类文明史的发展，科学技术的每一次重大突破，都会引起生

产力的深刻变革和人类社会的巨大进步。随着科学技术日益渗透于经济发展和社会生活的各个领域，成为推动现代社会发展的最活跃因素，并且是现代社会的决定性力量。发达国家经济的增长点、现代化的战争、通讯传媒事业的日益发达，处处都体现出高科技的威力，同时也迅速地改变着人们的传统观念，使得人们对于科学知识充满了强烈渴求。

对迅猛发展的高新科学技术知识的普及，不仅可以使青少年了解当今科技发展的现状，而且可以使之从小树立崇高的理想：学好科学知识，长大为人类文明作出自己应有的贡献。

为此，我们特别编辑了这套丛书。这些内容主要精选现代前沿科技的各个项目或领域，介绍其研究过程、科学原理、发展方向和应用前景等，使青少年站在当今科技的新起点寻找未来科学技术的契入点和突破口，不断追求新兴的未来科学技术。

本套青少年科普知识读物综合了中外最新科技的研究成果，具有很强的科学性、知识性、前沿性、可读性和系统性，是青少年了解科技、增长知识、开阔视野、提高素质、激发探索和启迪智慧的良好科普读物，也是各级图书馆珍藏的最佳版本。

目 录

航天运动病	(1)
在训练中预防航天运动病	(2)
对地面环境的再适应	(4)
飞行对视觉能力的影响	(6)
飞行对睡眠的影响	(9)
飞行时的体位和幻觉	(11)
飞行对心肺系统的影响	(14)
飞行对血液, 体液及电解质的影响	(16)
航天飞行对肌肉骨	
骼及人体测量的影响	(19)
肌肉组织的变化	(20)
职业宇航员的分类	(22)
非职业宇航员的分类	(24)
宇航员的选拔	(26)
宇航员选拔史	(27)
一般医学检查	(32)
人体生理及心理选拔	(34)

航天特殊因素耐力选拔	(36)
各国航天人员选拔概况	(41)
前苏联宇航员的选拔方法和特点	(46)
美国宇航员的选拔方法与特点	(49)
法国宇航员的选拔方法与特点	(61)
日本航天人员的选拔方法与特点	(63)
宇航员训练的目的	(65)
前苏联与美国宇航员的训练概况	(67)
宇航员的基础性训练	(70)
航天特殊环境因素耐力训练	(75)
特殊飞行任务训练	(79)
训练中的医务监督	(90)
航天飞机宇航员的训练	(92)
载荷专家的训练	(96)
意外状态下宇航员的动作训练	(101)
掌握急救知识、才能和技巧。	(103)
普通航天“游客”的训练	(105)
中国第一个飞行家冯如	(106)
第一位仪表飞行员杜立德	(109)
航空全才包德温	(112)
传奇人物米高扬	(116)
斯大林格勒的白蔷薇莉丽亚	(118)

“自由猎人”布达诺娃	(121)
空战英雄霍米亚科娃	(123)
巾帼英雄泽连科	(125)
陈纳德与飞虎队	(127)
“列宁”号飞机的飞行员叫龙文光	(134)
“空中董存瑞”毕武斌	(135)
王牌飞行员鲍尔	(138)
“红武士”之死	(144)
聂斯切洛夫斤斗	(149)
西哈努克座机被地面误射	(152)
国王空中遇险记	(154)
尼古拉斯侥幸生还	(159)
驾机闯红场的鲁斯特	(161)
列昂诺夫	(164)
太空行走女航天员萨维茨卡娅	(169)
航天飞机女机长科林斯	(174)
航天员罗斯	(178)

航天运动病

在航天期间，当地球引力几乎为零时，在这个感觉系统的组成部分中，特别是在前庭与其他的感觉系统相互作用的情况下出现明显的重新组合，结果产生一系列症状。与航天有关的最明显的紊乱是所谓的“航天运动病”，在航天时有 30%~40%的宇航员患这种病。

在训练中预防航天运动病

由于航天运动病是在飞行任务的初期和关键性阶段出现，它对飞行任务的顺利进行影响很大，人们对此特别关注。已采用过各种方法来预防和控制，但是，至今成效不大。

采用训练程序控制航天运动病是以一般生理原则为基础的，即增加应激作用强度可以导致适应能力的提高。当然，这个问题是在飞行任务前而不是在 $0g$ 环境下进行预防航天运动病的训练。因此，要考虑到在地面 $1g$ 情况下进行的训练效果转移到空间环境可能是有限的或者甚至不起作用的。

适应性训练由飞机在飞抛物线轨道时所产生的短期失重，组成。这种短期 $0g$ 得到的训练效果大于实际训练的效果。

也可采用高性能飞机的特技飞行来产生人们熟知的引起敏感个体运动病的刺激，宇航员往往在飞行任务前已参与这类飞行。根据非正式报道，人们设想这类飞行可以获得某些防护作用，但是，经过特技飞行的宇航员，

在航天时同样出现了航天运动病，显然这种训练没有起到应有的防护作用。

适应性训练的第三种程序是把受试者放在旋转环境中，如转椅或慢转室里，与实验同时的研究证明通过将受试者暴露于逐渐增加应激强度下，可以降低他们对特殊环境的运动病敏感性。在一个研究中，发现在一种运动环境下超适应是可以提供在其他运动环境下的防护作用。使用慢旋转室时，受试者进行标准的头部和身体向左或向右运动，直至达到运动病终点或进行 1200 次差别部运动时为止。然后，受试者在三个不熟悉的象限进行头部运动，在这些情况下测量到明显的适应效果。现在必须评定这种训练效果的转移是否在失重环境下也可以得到效益。

对地面环境的再适应

对返回地面的宇航员所收集的生物医学数据表明，在每一次航天之后需要有一个对 18 再适应的生理代偿期，对于再适应所需要的时间及其过程的特有特征存在着很大的个体差异。某些差异可归因于飞行任务的复杂程度和持续时间，样本大小，或使用的对抗措施的不同等。此外，不同的生理系统似乎以不同的速度达到再适应。尽管如此，还是可以得到一个有关再适应过程的推测性结论，特别是对那些受飞行持续时间影响最少的系统。

返回到地面环境后某些生理学系统的变化会重复出现，有时发生明显的症状。例如，宇航员已一致地阐明飞行后立位耐力降低，这显然是与体液移位引起的重新调整和与心肺神经感受器的反射性反应有关。飞行后前庭神经系统的再适应过程常常由于姿态平衡困难而得到预示。一系列从轻微到明显疾病的症状，曾经在某些人身上观察到。但是，大多数所测量的参数，在飞行后 1~3 个月内已经恢复到飞行前的基线水平。较长时间航天的

再适应常常需要更长的时间，但对某些参数来说（例如红细胞容量）却观察到相反的情况。再就是，关于骨矿物质和辐射损伤组织的恢复仍然是人们所关心的问题。另一个未知问题是失重对脂肪或体重的影响，即使采用诸如剧烈的运动等对抗措施，也可能出现抗重力肌的病灶性萎缩。

飞行对视觉能力的影响

视觉系统是定向和适应于空间生活和工作的所有感觉系统中最关键性的一个系统。

对空间视觉能力的兴趣是由于知道空间的视觉环境可能不同而引起的。首先，在太阳直接光照下物体的亮度较高，因为地球大气至少吸收 15% 的可见光，而水蒸气、烟雾和云能使这种吸收大大提高。总的来说，这意味着白天宇航员工作的照明水平比在地面约高 1/4 第二，如在月球那样的表面上，那里没有大气，也没有光的散射，这就导致了在不受太阳光直接光照的区域显得很暗，以致要重新安排正常的视、觉关系。在早期的航禾任务期间，对这些环境差别可能与感觉感受器系统的微细生理变化相互作用的程度尚不了解。

美国斯克里普斯海洋学研究所的可见度研究室得到了双子座-5 号飞船宇航员飞行前、飞行时和飞行后的视力试验。用飞行中视觉测试器进行测量，这种测试器是一种小的自动的双筒光学装置，含有高和低反差直角透射阵。宇航员判断每个直角的方位并在记录卡上打孔

说明自己的反应。

双子座-5号飞船视力测量计划的第二个部分是在得克萨斯和澳大利亚地面上显示大的直角图型。宇航员的任务是报道直角的方位。在两次通过之间的时间里以校正方位的方式改变显示，按照预料的倾斜范围，太阳上升程度及宇航员以前通过时的视力进行大小的调整。

双子座5号飞船上测量计划的结果说明，在8天任务期间宇航员的视力既没有降低，也没有提高。由于气象环境大大妨碍了地面图形的观察，仅有一次飞行测试获得成功。这些结果确证宇航员的视力是在飞行前视力测量所预测的限度之内。

在阿波罗计划中，人们的研究兴趣转向于视觉器官本身。一名宇航员飞行后约3个半小时的视网膜血管照相表现出静脉和动脉都明显缩小，另一名宇航员飞行后4小时仅静脉缩小。他们的视网膜血管的收缩程度比呼吸纯氧的缩血管作用要大并持续时间更长。

阿波罗计划的宇航员还表现出飞行后眼内压比飞行前低。飞行后眼内压恢复到飞行前值比在水星和双子座类似研究的情况预料的要慢。这种恢复慢的原因还不清楚。

在航天飞行任务中，有些宇航员报道飞行时出现眼睛“老花”和“看错地平线”现象，美国航宇局为此研

制了一台新的小型视觉功能测试仪，将要在航天飞机上对宇航员进行视觉功能检查。

此外，有些宇航员报道在空间能看见地面上的诸如汽车和船等物体，显然这个距离超过眼睛的分辨力，对此目前尚无满意的解释。

前苏联在尤里·加加林进行一圈的轨道飞行后得出的结论是，短期航天飞行对视觉系统的基本功能不会产生明显的影响。此后，前苏联的研究人员在宇航员的视力、反差敏感性、色觉和一般视力方面进行了系统研究。他们发现，在飞行的第一天，主要的视觉功能降低 5%~30%，然后功能逐步恢复，直到达到接近飞行前值为止。反差敏感性变化最明显，进入失重后即刻丧失 10%，5 天后丧失达 40%。虽然存在这些变化，但结论仍是在正常照明条件下航天环境对主要的视觉功能影响不大。

除视觉外，人的感觉器官还有听觉、味觉和嗅觉等，航天飞行实践表明，这些感觉器官不受飞行的影响，飞行前后和飞行中几乎无变化。以下是感觉器官在飞行前后的比较情况。

飞行对睡眠的影响

在水星计划中最长的一次飞行持续时间为 34 个多小时。从这次飞行中得出的结论是，“飞行中能够睡眠，主观感觉正常”。尽管当时已知在空间能睡眠，但是没有获得有关在这种环境下睡眠的性质和长期飞行可能需要采取某种特殊措施的资料。

4 天飞行的双子座任务，首次提供了认真评定空间睡眠的机会。在这次飞行中宇航员在获得满意的较长时间的睡眠遇到了很大的困难。没有一名宇航员能进行长时间的睡眠，他们最长只能持续睡 4 个小时。指挥员自己估计他在整个 4 天的飞行中良好睡眠时间没有超过 7.5 至 8 小时。睡眠紊乱的原因包括诸如推进器点火，地面来的通信，飞船的运动，交替的睡眠时间，34 小时生物节律的改变，以及每名宇航员“对飞行任务的责任感”等的干扰。

在 8 天的双子座任务中曾设法改善睡眠条件。但由于和飞行计划活动的冲突，睡眠情况仍旧不好。14 天的双子座飞行中，曾设计成使飞行计划可以让宇航员