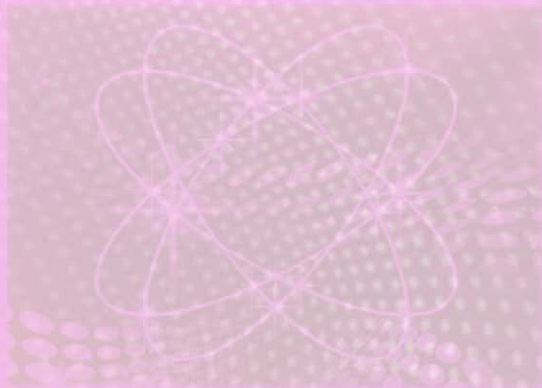


• 科普知识百科全书 •

太空宇航知识篇

王月霞 主编

(六)



远方出版社

• 科普知识百科全书 •

太空宇航知识篇

王月霞 主编

(六)

远方出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

科普知识百科全书/王月霞. 远方出版社, 2006. 1

I. 科… II. 王… III. 自然科学—青少年读物
IV. Z112. 1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 101667 号

书 名	科普知识百科全书
责任编辑	王月霞
出版发行	远方出版社出版发行 (呼市乌兰察布东路 666 号)
经 销	新华书店总店北京发行所
印 刷	北京一鑫印务责任有限公司
规 格	850 毫米×1 168 毫米 1/32
印 张	476
字 数	4500 千字
版 次	2006 年 1 月第 1 版
印 次	2006 年 1 月第 1 次印刷
印 数	1—3, 000 册
书 号	ISBN 7-80723-010-X/I·15
定 价	1904.00 元 (全 68 册)

前 言

人类社会已经进入一个崭新的新世纪，科学技术正以人类意想不到的发展速度深刻地影响并改变着人类社会的生产、生活和未来。

《科普知识百科全书》结合当前最新的知识理论，根据青少年的成长和发展特点，向青少年即全面又具有重点的介绍了宇宙、太空、地理、数、理、化、交通、能源、微生物、人体、动物、植物等多方面、多领域、多学科、大角度、大范围的基础知识。内容较为丰富，全书涉及近 100 个领域，几乎涵盖了近 1000 个知识主题，展示了近 10000 多个知识点，字数为 800 多万字，书中内容专业性强，同时又易于理解和掌握，每个知识点阐述的方法本着从自然到科学、原理、论述到社会发展的包罗万象，非常适合青少年阅读需求。该书是丰富青少年阅历，培养青少年的想象力、创造力，加强他们的探索兴趣和对未来的向往憧憬，热爱科学的难得教材，是青少年生活、工作必备的大型工具书。

本书在内容安排上，注意难易结合，强调内容的

差异特点，照顾广大读者的理解力，真正使读者能够开卷有益，在语言上简明易懂，又富有生动的文学色彩，在特殊学科的内容中附有大量图片来帮助理解，具有增加知识，增长文采的特点，可以说该书在当今众多书刊中是不可多得的好书。

该书编撰得到了各部门专家、学者的高度重视。从该书的框架结构到内容选择；从知识主题的阐述到分门别类的归集；从编写中的问题争议到书稿最后的审议，专家、学者都提供了很宝贵的修改意见，使本书具有很高的权威性、知识性和普及性。

本书采用分级管理、分工负责的办法编写，在编写的过程中得到了国家图书馆、中国科学院图书馆、中国社会科学院图书馆、北京师范大学图书馆的大力支持和帮助，在此一并表示真诚的谢意！在本书编写过程中，我们参考了相关领域的最新研究成果，谨向他们表示衷心的感谢！

由于编写时间仓促，加之水平有限，尽管我们尽了最大努力，书中仍难免有不妥之处，敬请广大读者批评指正。

本书编委会

2006年1月

• II •

目 录

天之骄子——宇航员

航天运动病·····	1
“航天运动病”产生的症状·····	2
在训练中预防航天运动病·····	4
对地面环境的再适应·····	5
飞行对视觉能力的影响·····	6
飞行对睡眠的影响·····	8
飞行时的体位和幻觉·····	10
飞行对心肺系统的影响·····	12
飞行对血液, 体液及电解质的影响·····	13
航天飞行对肌肉骨骼及人体测量的影响·····	15
肌肉组织的变化·····	16
职业宇航员的分类·····	17
非职业宇航员的分类·····	19
宇航员的选拔·····	20
宇航员选拔史·····	21
一般医学检查·····	25
人体生理及心理选拔·····	27
航天特殊因素耐力选拔·····	29
各国航天人员选拔概况·····	33

☆

科普知识百科全书

☆

• 太空宇航知识

前苏联宇航员的选拔方法和特点	37
美国宇航员的选拔方法与特点	39
法国宇航员的选拔方法与特点	48
日本航天人员的选拔方法与特点	50
宇航员训练的目的	52
前苏联与美国宇航员的训练概况	53
宇航员的基础性训练	55
航天特殊环境因素耐力训练	59
特殊飞行任务训练	62
训练中的医务监督	70
航天飞机宇航员的训练	71
载荷专家的训练	74
意外状态下宇航员的动作训练	78
掌握急救知识、才能和技巧。	79
普通航天“游客”的训练	81

☆

科
普
知
识
百
科
全
书

世界之最

第一次飞上天空的人	82
最大的望远镜	85
第一名宇航员	87
第一颗人造地球卫星	89
第一个登上月球的人	90
第一艘载人登月飞船	91
第一个在太空漫步的人	92
第一艘空间渡船	93
第一个行星探测器	96

☆

最大的宇宙航行博物馆	98
最大的天空实验室	100
第一颗人造地球卫星的总设计师	102
第一位女宇航员	104
最贵重的衣服	105
最早的飞机	106
最重和最小的飞机	107
最大和最快的客机	109
最早的国际飞行	110
横越大西洋飞行	111
环绕极地飞行	113
最早的超音速飞行	114
最重和最快的轰炸机	115
最高飞行速度	116
最大容积的飞机	117
最快的活塞式发动机飞机	119
最快的喷气式飞机	120
最快的螺旋桨飞机	121
最大的翼展	122
最大的飞机螺旋桨	123
最多的飞行小时	124
飞机场最多的起飞和降落次数	125
最长的人力（脚踏）飞行	126
环球飞行之最	127
跨越太平洋飞行	129
最早的喷气机飞行	130
旋翼直升机之最	131

☆

科普知识百科全书

☆

• 太空宇航知识

最早的直升机·····	132
直升机环球飞行·····	133
飞得最高的直升机·····	134
机体最大和动力最强的直升机·····	135
水上飞机之最·····	136
太阳能飞机的飞行·····	137
最年轻和最年长的飞行员·····	138
最长和最短的固定航班航程飞行·····	139
☆ 最长的跑道·····	140
气球飞行之最·····	141
最高的人控和无人控气球·····	143
最大的气球·····	144
飞艇飞行之最·····	145
人类第一名宇航员加加林·····	147
美国太空飞行第一人·····	149
太空飞船的第一次对接·····	150
在月球上停留时间最长的宇航员·····	152
走向高位的宇航员·····	153
☆ 第一名华裔“太空人”·····	154
航天次数最多的人·····	156

天之骄子——宇航员

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。

☆

科普知识百科全书

☆

“航天运动病”产生的症状

1. 心血管系统的变化

毛细血管动脉部分的张力上升;

视网膜血管的直径下降;

外周循环,特别是头部皮肤的血液循环下降;

肌肉血流上升。

2. 呼吸系统

呼吸速率改变;

叹气或打呵欠;

3. 胃肠道系统

唾液过多;

排气或打嗝;

上腹部不适;

呕吐后症状突然减轻。

4. 体液、血液变化

血红蛋白浓度上升;

动脉血 PH 上升和 CO_2 分压下降,推测是由于过度通气所致;

嗜伊红细胞浓度下降;

17-羟皮质类固醇下降;

血浆蛋白上升。

5. 尿液

17-羟皮质类固醇上升;

儿茶酚胺上升。

6. 温度

体温下降;

四肢冰凉;

7. 视觉系统

眼视力不平衡;

瞳孔变小;

呕吐时瞳孔扩大。

8. 行为

冷淡, 不活泼, 思睡, 疲劳软弱, 压抑或忧虑;

精神混乱, 空间失定向, 头晕, 眼花厌食, 对讨厌的情景或气味异常敏感, 或对以前能耐受的刺激如热、冷或衣服不适等感觉非常不舒服;

头疼, 特别是前额痛;

肌肉协调和精神活动能力下降;

时间估计下降;

动机下降。

☆

科
普
知
识
百
科
全
书

☆

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 O_g 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 O_g 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。

☆

科普知识百科全书

☆

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。在早期的航天任务期间，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，另一名字航员飞行后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。

科普知识百科全书 ☆ 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在肯尼迪角相应的夜间时间里睡眠。此外，两名宇航员同时睡眠以减少飞船中的噪声。结果，睡眠大大改善，4 天飞行的宇航员飞行后明显疲劳，8 天飞行的宇航员疲劳减轻，14 天飞行的宇航员疲劳最轻。

太空实验室实验的结果，没有证明由于长期航天引起睡眠出现任何重要的不良变化。只是在 84 天的飞行期间一名宇航员睡眠时间受到一些影响。但这种影响随着飞行时间的延长而逐渐减轻，仅偶尔需要用点安眠药。最明显的变化出现在飞行