

感受太空

太空航行500个问答

[美] 迈克·马伦/著

航天飞机发射时是什么感觉?

你的耳膜在太空中会爆破吗?

航天飞机执行一次任务的耗资有多少?

在航天飞机里怎么大小便?

你看到过 UFO 吗?

太空中流血是什么样子?

太空中最美的景色是什么?

宇航员的报酬是多少?

作者作为宇航员三次遨游太空
为你回答太空航行的有趣问题

DO YOUR EARS POP IN SPACE?

鸣 谢

1275/3

信不信由你，宇航员对太空并非无所不知，有赖于其他许多人的帮助我才得以完成本书的写作。我要诚挚地感谢以下各位，他们慷慨地付出宝贵的时间回答我的提问或为我审读手稿：美国航空航天局约翰逊航天中心公共事务办公室的史蒂夫·内斯比特、帕姆·奥洛韦、道·沃德和诺马·罗兹；约翰逊航天中心工作人员丹·亚当莫、卡伦·罗斯、杜安·罗斯、卡伦·埃德尔斯坦、戴维·肖、比尔·阿特韦尔、鲍勃·威廉姆斯、沙伦·琼斯、奥兰·伯特兰和比尔·贝茨；宇航员锡德·古特雷兹、皮埃尔·索特、杰里·罗斯、罗伯特（胡特）·吉布森、吉姆·巴吉安、迪克·特鲁利、史蒂夫·霍利、肯·鲍尔索克斯和雷亚·塞登；刘易斯航天科研中心的丹尼斯·斯托克，他审阅了我有关失重的论述，使我获教匪浅；美国航空

图书在版编目 (CIP) 数据

感受太空：太空航行的 500 个问答/ (美) 马伦著；杨荣鑫译 .-海口：南海出版公司 .2000.1

ISBN 7-5442-1500-8

I . 感… II . ①马… ②杨… III . 航天器-飞行-普及读物 IV . V529.1-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 77002 号

GAN SHOU TAI KONG

感 受 太 空

作 者：R. 迈克·马伦 著 杨荣鑫 译

责任编辑：袁杰伟 杨雯

封面设计：康笑宇

社 址：海口市机场路友利园大厦 B 座 3 楼 邮编 570203

经 销：新华书店

印 刷：河北省丰润县印刷有限公司

开 本：850×1168 毫米 1/32

印 张：10.125

字 数：180 千字

版 次：2000 年 3 月第 1 版 2000 年 3 月第 1 次印刷

印 数：1-20000 册

书 号：ISBN 7-5442-1500-8/V·1

定 价：20.00 元

南海版图书 版权所有 盗版必究

航天局前航天医生乔·博伊斯博士和现役航天医生丹尼斯·贝斯登博士为我提供了医学知识方面的帮助；塔米·韦斯特为我提供了有关宇航员的部分资料（她是宇航员办公室的秘书，有关宇航员的情况没人比她了解得更多）；日立（美国）半导体公司的科林·斯科斯基帮我作了有关爱因斯坦理论的一些计算；我还要特别感谢德尔塔航空公司的凯·赫姆，在他的帮助下，我得以走遍美国，了解到国人对航天有着多么浓厚的兴趣。我还要感谢我的孩子们——帕特里克、艾米和劳拉——他们都是我写作工作的热情观众。最后，我衷心地谢谢我的妻子唐娜，二十九年来她一直是我的朋友，我的知己。再次感谢你们，各位！

序

1990年2月28日凌晨。我被系在大西洋号航天飞机的座椅上，准备开始我的第三次、也是最后的一次太空之旅。我浑身上下都很不舒服。本来已进入倒计时，却又戛然中止了。糟糕的天气使预定的发射时间推迟了一个小时，而我们就这样呆在机舱里已差不多三个钟头了。钢板椅、笨重的降落伞和臃肿的压力服弄得我的背部酸疼难当。我拱了拱身子以减轻一下某些部位的重压。我被重达83磅的装备所包裹，动弹一下都得费九牛二虎之力，但总算疏通了一下血脉，感觉舒服极了。可惜这享受太短暂了。因为肌肉疲劳，我身子一软靠向椅背，而就这一靠的功夫，只觉得胯下凉嗖嗖的，一股尿液弥漫开来。那是从尿液收集装置（宇航员对尿布的雅称）里挤压出来的。“现在我体会到小宝宝尿尿后为什么要哭了，”我暗忖道。那感觉糟透了。

发射指挥长通过无线电通报天气开始好转，我的不舒服的感觉顿时一扫而光。我们被解除了“囚禁”，倒计时重新

开始。随着倒计时电子钟上数字的跳跃，强烈的恐惧使我的心都揪紧了。

倒数至第5分钟时，飞行员打开了航天飞机的液压泵。随着液体的流动，机舱发出一阵轻微的振颤。

倒数至第2分钟，我拉下头盔的面罩，打开应急供氧开关。从急促的呼吸声里我听出了自己有多么害怕。

传来了发射指挥长的最后一次呼叫：“祝你们好运，一路顺风，大西洋号！”倒计时进入最后30秒。除了发出的柔和的风声，机舱里死一般的寂静。

最后10秒。我的心快要蹦出嗓子眼了。我试图把它吞下去，但喉咙干得像要冒火。

9……8……7……

接下去将会发生些什么？我敢打赌你会很感兴趣。航天飞机发射时是什么感觉？声音怎样？感觉到有多大重力？从太空俯瞰地球是何景象？在太空为什么会失重？在航天飞机里怎样洗澡？你看到过UFO吗？这些只是全国各地听众向我提出的成千上万个问题中的几个。正如我对他们说过的，如果读者诸君对这些问题不感到好奇，那我倒要感到惊讶了。迄今为止，还没有哪一个人能对这些问题作出通俗易懂而又是权威性的回答。而本书可以说是填补了这个空白。翻到第2章，你会找到“航天飞机发射时是什么感觉”的答案，读了第4章你会知道在太空宇航员怎样睡觉，第5章会告诉你宇航员的耳膜会不会炸，而第8章会让你了解宇航员的收入是多少。

这是一本非比寻常的书。也有别的宇航员写过相同题材的作品，但他们谁都没有我这样的机会，能够收集到如此众

多的非行内人士的问题。我之所以有此得天独厚的机会，因为我退役后成了一名职业演讲家。除我之外，我还不知道有任何别的哪位退役宇航员从事这一职业。当然他们也会作一些讲演，但那只是业余时偶尔为之。而我则不同，自从退役，演讲就成了我的全部生活，在过去六年里，我的行程达数百万英里，为数十万人作过演讲。我的听众年龄各异、职业各异。他们之中包括有《财富》杂志排行榜上的 500 家大公司的员工，有学生（从幼儿园的孩子到大学生），有各种社团、商会以及难以数计的其它组织。大型的演讲会听众多达 3000 人，小型的听众不足 30 人。但是，不论演讲会规模大小，也不论听众是男是女是老是幼，他们都有一个共同之处：都渴望知道为什么、怎么样和将会如何。他们的问题数不胜数，暴雨似的向我泼来。正因如此，我成了专家，最了解公众对太空和航天的好奇与兴趣之所在，并促使我提起笔来写下了此书。

这是一本实问实答的书，对我最常被问及的 500 个关于太空之旅、关于宇航员的切身体验的问题给出了回答。答问的风格通俗易懂，一如朋友交谈，轻松而有趣。并非一位火箭专家才能从阅读本书获得乐趣、有所教益，只要你对航天略有兴趣，你就一定会被书中的答案所深深吸引。其中一些答案还将纠正一些因媒体的误导而广为流传的误解，譬如宇航员失重是因为没有地球引力（错了），宇航员在太空能够裸眼看到的人为目标只有中国的万里长城（又错了），在伊朗上空布有间断卫星（绝对错了）等等。对于教师和学生，本书更是一份极有价值的参考资料。如果有小孩子向你问起在太空流血是什么样子、在航天飞机里看到的行星是什么模

样、挑战者号为什么会爆炸之类的问题，你都可以在书中找到现成的、深入浅出的答案。

我自信已对大家最关心、最感兴趣的问题作出了回答，但如果您还有关于太空、关于宇航员的问题要问的话，请发电子邮件到如下网址：mikmullane@aol.com

我不会在因特网上回答您的提问，但我会考虑在本书再版时把您的问题增补进去。如果您想得到一册本书的签名本，也请把您的姓名和住址发到上述网址，也可给我来信（由出版社转），我会给您寄去订购单。

R. 迈克·马伦

目 录

序/	1
第一章	太空物理/ 1
第二章	宇航员的训练与航天飞机发射/ 31
第三章	运行在太空轨道/ 87
第四章	生活在太空/ 149
第五章	太空生理/ 189
第六章	航天飞机的返回与着陆/ 201
第七章	挑战者号/ 223
第八章	关于宇航员的百问百答/ 243
第九章	展望未来/ 301

第一章

太空物理

Space Physics

航天飞机沿轨道运行时 有否承受地球引力？

绝对有！事实上，使航天飞机得以保持其轨迹的正是地球引力，否则它就会飘飞到外层空间，再也不能返回地球了。

距地球（或任何有重量的物质）越远，地球引力就越弱。引力衰减的确切数字可用一个简单公式计算：

$$\frac{1}{R^2}$$

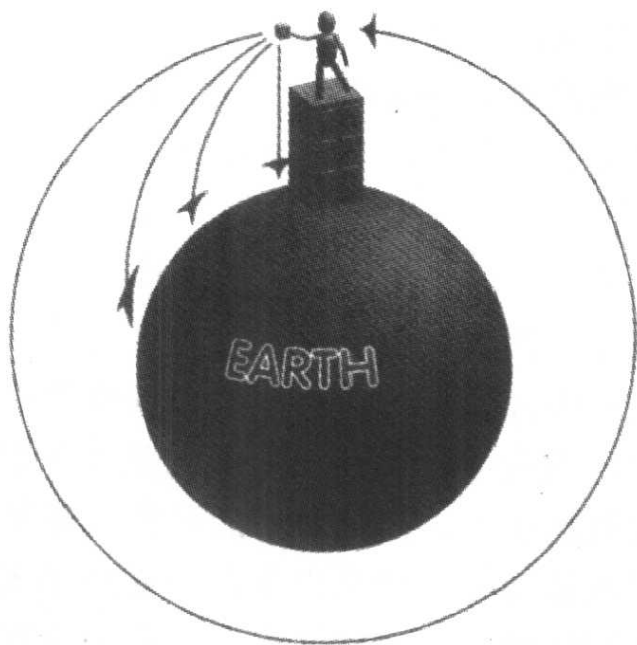
地球的半径约为 4000 法定里（1 法定里 = 5280 英尺）。地球表面的引力值为 1，也就是说，当我们站在地面上时，我们所承受的地球引力为 1。由此推算，假设你从地球中心出发旅行等同于两个地球半径的距离，或者说有一座高 4000 法定里的塔（此处 $R=2$ ），你登上塔顶，这时你所承受的地球引力减弱了 $3/4$ 。设想塔顶有一台天平，你称出的体重将是你在地表上时体重的 $1/4$ 。航天飞机的运行轨道与地球表面之间的距离约为 200 法定里，此处的 R 值仅为 1.05。按上式计算，轨道所处的引力场的引力强度为地表引力的 91%。假如地球上有一座高 200 法定里的塔，你在塔顶称重，你的体重将显示为你在地面上时体重的 91%。地球引力在这个高度只减弱了 9%。

宇航员为什么会失重？

前一个问题的答案已对此作出了明确的回答。宇航员失重的原因并非没有地球引力，只是因为他们不受地球引力的影响罢了。我们通常用“自由坠落”来形容这种状况。我们再来解释一下。假设我现在是站在一台天平上，天平置于摩天大楼顶层的电梯里。我可以看到我的体重读数是 160 磅。假定现在电梯的电缆被人切断，我随着电梯自由坠落，此时天平将显示我的体重是多少？在作出回答之前，请先想一想正在发生的状况。天平在坠落。我也在坠落。一切都在自由坠落（空气的摩擦或其它摩擦力均忽略不计）。我现在已不再是“站”在天平上，而是随着它一起坠落。所以，我的体重读数显示为零。我没有了重量。道理很简单，此时你的运动完全是对地球引力作出的反应，没有受到任何加速度或减速度的限制。而在地面上，物体之所以表现出重量，是因为地表起到了阻隔作用于物体上的地心吸引力的作用。站在天平上，你所看到的称出的体重实际上就是地表阻隔地心吸引力时作用在你身上的等量的反作用力。

宇航员在自由坠落时为什么不会着地？

让我们假设有一座高达 200 法定里的摩天大楼（与航天轨道等高）。再假设我可以把你缩小成蚂蚁一样大小，装进



物体运动的轨道随
其速度的变化而改变

一只封闭的盒子里。现在，我把盒子带到楼顶，让其从楼的侧面自由坠落。你坠落的情形跟我们所假设的电梯坠落的情况完全相同。我的手一松开，你就处于失重状态，因为你受到地球引力的作用，而且在你和地球之间已没有了任何阻隔。换句话说，踩在你脚下的盒底也同你的身体一道在以相同的速度坠落。现在再来假设，我不是让盒子自由坠落，而是将其水平抛出，你的感觉会是怎样？在我抛掷的瞬间，加速度会令你紧贴盒壁；也就是说，你会感觉出重力加速度对你所产生的作用力，跟宇航员在航天飞机启动时的感觉完全一样。而当我抛掷的作用力一消失，你立刻又重新处于地球引力的作用之下，重又处于失重状态。尽管如此，你现在的坠落却不是垂直向下的。我抛掷的力量业已赋予你一定的速度，使你沿水平方向飞离大楼（别忘了，我们已假定过不存在任何摩擦力），而与此同时，地球引力也在将你连同盒子

一起垂直向下拉动。重要的是必须理解，你沿水平方向飞离大楼的速度是不受地球引力影响的。在任何瞬间你都在持续地以盒子被我抛出之时的速度水平飞行，同时又在地球引力的作用之下持续坠落。水平速度和垂直下落的速度同时作用，从而使你运动的轨道呈弧形。那么，你现在能感觉出自己是在沿弧线运动吗？不能。盒子是封闭的。你能感觉到的只是你失去了重量。现在，假如我连续不断地对盒子施加抛掷力，我就可以使你在失重的状态下越来越远地飞离大楼。而我每次加力，你都并不能感觉出你是在沿弧线运动。再来假定我抛掷的力量足以令盒子达到 17300 法定里的时速，则在抛掷结束的瞬间你又将开始失重飞行，但飞行的弧度已大大减小，与地球表面的弧度相等。也就是说，我已经将你送上了宇航轨道。跟我让盒子从楼侧自由坠落时的情形以及我每次抛掷动作完成时的情形一样，你仍不受地球引力的影响，故你也不会着地，因为你业已进入了航天轨道。

航天飞行的轨道速度总 是 17300 法定里/小时吗？

不。轨道运行的速度取决于轨道的高度和飞行物的重量。在较低的高度运行，要求的速度就较高，因为高度越低，地球引力就越大。同理，运行物的重量越大，其承受的地球引力就越大，保持轨道运行所要求的速度也就越高。木星云层之上的轨道速度为 94300 法定里，而月球表面的轨道速度仅为 3760 法定里。在火星和木星之间某一颗极小的行

星所处的高度，轨道运行所要求的速度还会更低。事实上，有些小行星的引力之低，其轨道运行的速度仅为 50 法定里。在这样的环境里，你甚至可以独自玩飞盘游戏。你可以抛出一个球，看着它在水平方向消失，而后转身，在球沿轨道飞回时再抓住它。

什么是“呕吐慧星”？

记住，失重的唯一途径是在没有阻隔和摩擦的情况下受到地球引力的作用，在飞机降落的过程中你就能体会到这种感觉。为了训练宇航员，使之适应失重，美国国家航空航天局（NASA）用一架旧的波音客机作类似游乐园轨道滑行的飞行。每到一个波形顶端，飞行员就让飞机垂直向下，此时机上的乘客就处于受地球引力自由作用的状态。在这短暂的瞬间，机上的一切都处在失重的状态之下。当飞行员把机头重新拉起时，机上的所有人员和物品都会以 1.8 的重力（约为正常情况下的地球引力的两倍）紧贴舱壁。如此反复接受此种训练约一个小时，你就会明白为什么该训练飞机的绰号叫做“呕吐慧星”了。这样的飞行让人腹内翻江倒海，许多人都会晕机。

除“呕吐慧星”之外，还有别的方法
让人在地球上体会失重感么？



宇航员漂浮在
“呕吐舱”里

有的。因为失重是在自由坠落时产生，让一件物品朝一个很深的洞里坠落就成。信不信由你，NASA 在克利夫兰的刘易斯研究中心掘有一个深达 430 英尺的洞，用以测量物体自由坠落时的失重情况。为不使摩擦力影响测量精度，洞内的空气被抽光，形成了真空。让受试物从洞口开始自由坠落。技术人员用高速数据收集装置测出，受试物在失重状态