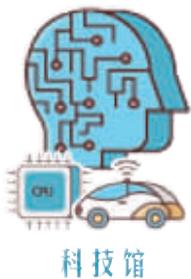


神舟十三号载人飞船返回舱成功着陆 航天员落地后 为何要坐在椅子上被抬着走?



科技馆

据央视新闻消息,2022年4月16日上午10时左右,神舟十三号载人飞船成功返回地面,圆满完成任务。一小时后,从太空“出差”归来的三位航天员翟志刚、王亚平、叶光富全部安全顺利出舱,进行重力再适应。

整个返回过程可以细分成4个阶段,包括制动减速阶段、自由滑行阶段、再入大气层阶段和着陆返回阶段。期间,航天员要面临失重、超重、冲击等恶劣力学环境。

其中,航天员感受到失重、超重,就是由于返回舱降落时加速度变化引起的。今天,我们就一起来聊聊这个重力加速度。

□现代金报 | 甬上教育
记者 林涵茜
通讯员 林书伊



4月16日,神舟十三号载人飞船返回舱在东风着陆场成功着陆。
据新华社



从太空“出差”归来的三位航天员翟志刚、王亚平、叶光富全部安全顺利出舱。据新华社

A 地球上我们承受着1个g的重力加速度

航天员在升空和返回时都要感受巨大的压力,这是由加速度的变化所引起的。很多人以为加速度就是“增加的速度”,这其实是一种误解。

宁波效实中学物理老师张濛尹告诉记者,在人教版高中物理的第一章,就介绍了“加速度”的定义:速度的变化量与发生这一变化所用时间的比值,叫做加速度,数学表达式为 $a = \Delta v / \Delta t$,单位是 m/s^2 。加速度指的是速度变化的快慢,而不是速度增加了多少。

举例来说,跑车有一项指标是百公

里加速时间,即速度从0增加到100km/h的所需时间。时间越短,说明加速度越大,跑车的性能就越佳。值得说明的是,汽车刹车减速时也具有加速度。事实上,只要速度发生变化,物体就具有加速度。

生活中我们经常谈到重力加速度 g , m (物体质量)与 g (宁波的重力加速度 g 约为 $9.8m/s^2$)的乘积就是重力。我们人类长期以来在地表附近生活,身体构造已经完全适应了1个 g 的重力环境。

B 超重和失重是一种什么样的感受?

但到了太空中,一切都变了。

当神舟十三号在轨运行时,航天员处于“微重力”环境,几乎感觉不到重力的存在,他们可以漂浮在太空舱里,这是一种“失重”状态。

生活中也有类似现象,比如在跳楼机加速下落,蹦极的加速阶段,电梯下行的启动阶段,你都可以感受一种飘飘然的失重感。

然而,长期的失重状态会对人的身体产生严重影响,比如骨量流失,肌肉萎缩,血液会在体内重新分布,增加了上半身尤其是头部的体液量,所以航天员回来的时候看起来变胖了。此外,失重还会影响心脏、视力和空间方向感等。

与之相反,当神舟十三号发射时,或返回舱返回时,航天员要承受超过自身重力好几倍的过载,这是一种“超重”现象。

我们生活中也有类似现象,比如在电梯上行的启动阶段,你可能一瞬间感觉自己变重了。同学们可以试试在手机上下载一个名为“phyphox”的APP,打开加速度传感器,测量一下此时的加速度大小。

为了让身体感受舒适,民用电梯的加速度一般不超过0.3个 g 。然而,返回舱在制动减速时,加速度峰值可以达到3.2-3.5个 g ,根据牛顿第二定律可以计算出,航天员受到的支持力大约是4.2-4.5倍自身的重力。

C 4-5个g时候人可能会暂时失明

为了承受太空旅程所需的加速度,航天员要进行专门的加速度训练。效实中学就有一个海军航空实验班,培养未来的舰载机飞行员,学生的体能训练中有一项类似的防眩晕训练,通过旋转来产生加速度。

未经训练的人,在承受2-3个 g 的时候,就有可能产生头部充血、缺氧,4-5个 g 的时候,可能暂时失明、甚至失去意识。而空军飞行员训练时要求做到5个 g 的加速度,持续时间为2到3秒,但是航天员的训练要求达到人8个 g 的加速度,持续时间为40到50秒,同时还要

保持正常的呼吸和思维能力。宁波大学物理科学与技术学院教授楼慈波告诉记者,这里的1个 g 相当于每个细胞要承受原来1倍的重量,长期处于失重环境的航天员,在进入大气层减速时,相当于三个人压在身上,而且是长时间作用,实际感受要比人压在身上难受得多,因为那是施加在每一个细胞上的。

可想而知,这对身体的挑战有多么大。因此神舟十三号三位航天员从返回舱出来时,需要被人搀扶,坐轮椅前行,接下来,他们还需要经过一段时间,才能重新适应地球上的重力环境。

[知识多一点]

看看你在别的星球能蹦多高?

网上曾有一个视频很流行,把航天员在月球上的视频加速播放,走起路来的样子就像在蹦蹦跳跳。这是因为月球的引力小,重力加速度大概是地球的1/6,如果同样是跳高,人类在地球上跳高0.5米,在月球上大概能跳3米高。

那么你知道人类在不同星球能跳多高吗?楼慈波教授介绍,如果人类来到离太阳最近的水星,它的质量不到地球的一半,所以在哪里可以跳到1.2米左右的高度。如果在金星跳高,可以跳0.6米的高度,因为它的质量和地球差不多。木星是一颗气态巨行星,它没有固体表面,所以无法跳跃,但如果一定要跳的话,大概只能跳到0.2米高,毕竟木星的表面充满暴风雨,到现在已经持续了4个世纪之久。如果是在谷神星,它是太阳系中最大的小行星,如果在这里跳起来,可以跳到16米高,然后缓缓地落下。如果在火星,你可以跳到1.2米。

正是因为星球质量大小不同,引力会有很大不同,想要找到适合人类生存的第二颗星球并不是一件容易的事。而科学家们之所以选择火星作为改造星球也是发现它表面的引力跟地球差不多,人们很快就能适应。

