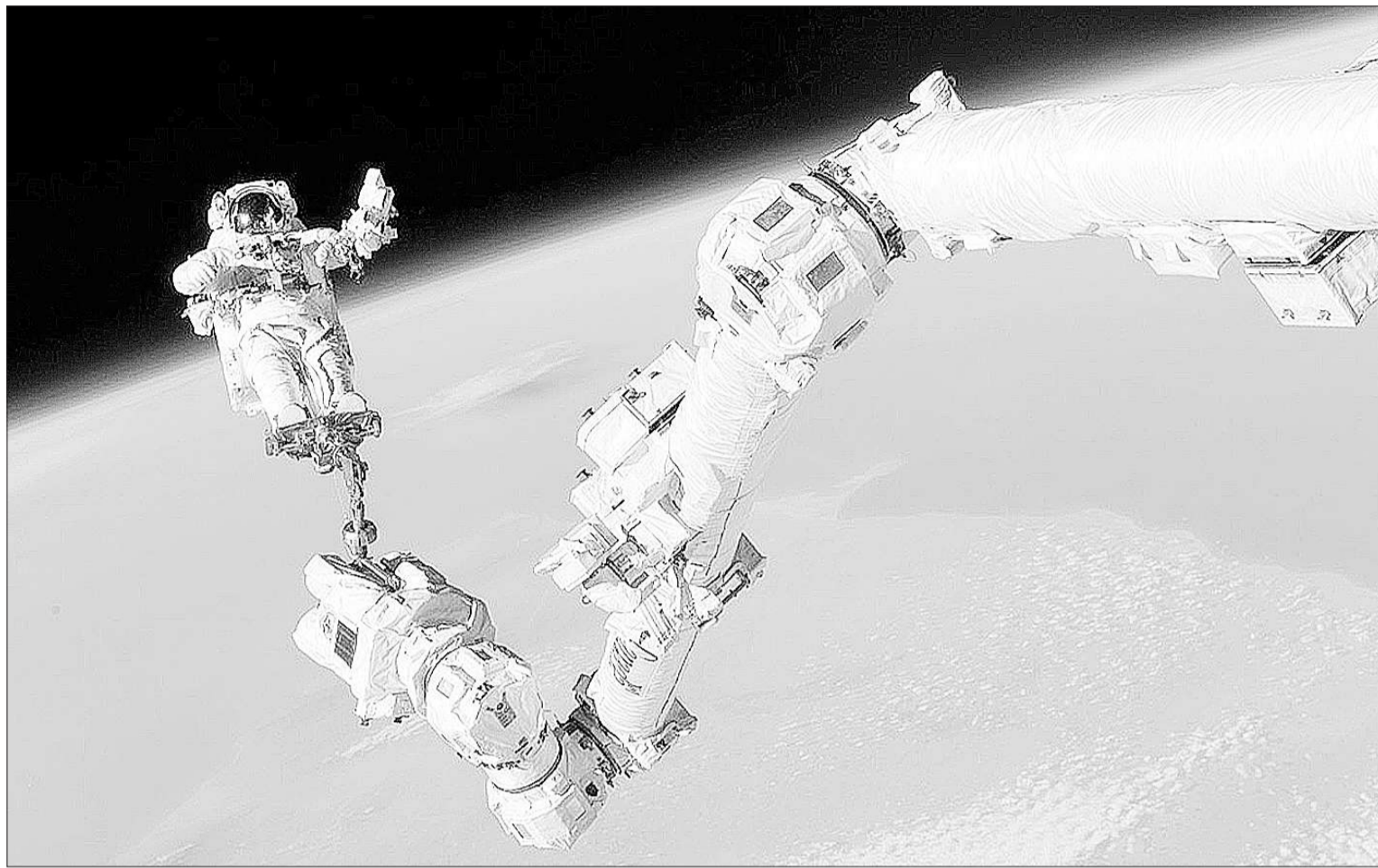


在空间站你几乎不会生病

——太空生活令人惊叹的16件事

本报记者 刘霞 综合外电



血。其实,鸡尾酒中虾仁的味道并不那么好,但酱汁中加了大量的辣椒末,能让你精神一振。每顿饭之前我都会吃虾仁蘸酱这道菜。”

在太空中汗水无处可去

霍普金斯写道:“在国际空间站上,汗水缠上了你,你总是在出汗,使得胳膊上和头上都湿漉漉的,它们还会流到你的眼睛里。如果你在跑步,汗水就会飞溅到墙上和其他东西上,然后,你就必须清洁周围的墙壁,所以,你必须经常拿毛巾擦汗,以免它失控。”霍普金斯表示:“尽管这一点令人很烦,但也有有趣的一面,那就是,汗水确实会进入冷凝系统,然后循环。最终,在你的毛巾擦干汗之后,水会被回收起来,成为饮用水。”

经常放屁,但不能推着你前进

哈德菲尔德说,在轨道中,他很容易胃胀气,“因为在失重环境下,人无法打嗝,肠胃里的气体、液体和固体都混合在了一起。如果你想体验这种感觉的话,你可以试试倒立后打嗝。”

哈德菲尔德说:“不过,我们的身体里排放出的气体可能不能推着我们在空间站里四处转悠,我们都

过,这和真正的推进喷嘴不一样。”

或许可以做爱,但并非好主意

尽管微重力给尝试在太空做爱的人带来了各种各样的困难,但这也并非不可能实现。退休航天员罗恩·加兰接受AMA采访时表示:“地球上人会有的反应在太空都会产生。”

不过,就人们目前所知道的,还没有航天员这么做过。哈德菲尔德写道:“由于在国际空间站工作的团队很小,人数不多,这种事情产生对人际间的心理影响可能很复杂,甚至可能是破坏性的。航天员在太空中也是有血有肉有感情的人,但我们是专业人士而且是团队,彼此之间的尊重和团队的成功合作才是最重要的。”

在空间站几乎不会生病

哈德菲尔德说:“迄今为止,还没有人在空间站感冒过,最严重的情况就是头疼(和在地球上头疼的感觉一样,吃点止痛药,没什么大不了的)或者受伤(我的膝盖曾经被一个尖锐的角划伤过)。”

然而,他也提醒人们要小心。“呕吐就有问题了,因为没有重力,你的呕吐物会四处飞散,弄到你的脸

上。此时,你要用衣物擦干净,否则,你就生活在垃圾堆中了。”

穿着太空服打喷嚏很麻烦

哈德菲尔德写道:“当我们穿着太空服却必须打喷嚏时,我们会低下头,向前倾,朝自己胸口打喷嚏,以免溅到头盔上。即使这样很麻烦,但这已经是最好的解决办法了。等你脱下太空服的时候,你再清理这些污秽。”

微重力确实能让你更高

霍夫曼写道:“没有了重力,我体内的一部分液体会向上流,不仅会填满我的头部,还会填满我的脊柱椎间盘。在太空中,我长高了2英寸(约5厘米)。身高的增长使很多航天员感觉背部有些轻微的疼痛,这种疼痛一般会持续一到两天,一旦你重返地球,长高的部分也随之消失。你的体重又恢复了原状。”

太空行走确实令人惊悚

霍普金斯写道:“它确实让你目瞪口呆,你打开舱门,看看地球——这将是你人生中永远值得铭记的时刻之一。”

哈德菲尔德也表示:“太空行走也是我人生中最刻骨铭心也最激动的经历。我形单影只——只有宇航服陪着我;脚下是无尽而深沉的宇宙,那种一览众山小的孤寂和空旷的感觉值得每个人去体验一把。”

《地心引力》中的很多细节是真的

2013年上映的科幻大片《地心引力》讲述了“探索者”号航天飞机上两名男航天员和一名女航天员出舱进行哈勃望远镜维修时,遭遇太空碎片袭击导致飞船发生严重事故后在太空中发生的故事。

奥尔德林写道:“这部电影中展现的人在零重力环境下移动的场景,是我见过最真实的。作为一个到过太空的人,我们会怀着敬畏的心情,去观看我们希望永远都不会发生的事情。”

哈德菲尔德也同意这一说法:“影片真实展示了人面对浩瀚宇宙感受到的渺小,内心无限的孤独和恐惧等情绪。”

太空可能是一个骇人的地方

哈德菲尔德写道:“有时候,我们会听到小石头撞到太空船时发出的砰砰声;我们也会在进入或离开阳光时,听到金属膨胀发出的嘎吱声。太阳能电池板上充满了微小陨石撞击造成的小洞,我曾经看着一块大型陨石燃烧起来,而且,一想到这块高超音速石头可能会砸到我们的头上,我就觉得不寒而栗。”

俯视地球是一次改变人生的经历

霍普金斯写道:“当你俯视地球时,你会屏住呼吸,这真是一种梦幻般的超现实体验。同样令人吃惊的是,你能看到那么多景色,能看得那么远。”

霍夫曼也心有戚戚,他说:“当你俯视地球时,一种责任感油然而生。地球是宇宙中的一片绿洲,拥有无穷无尽的资源,我们必须保护它。很多航天员在经历过太空飞行回到地球后,其环保观念都急剧提升。”

加兰也持有同样的观点。他说:“我们都是人类大家庭中的一员,在茫茫宇宙中的‘地球’号宇宙飞船上繁衍生息,我们有责任让地球变得更美好。”

月球是个不毛之地

奥尔德林写道:“我对月球表面的第一印象是,‘无与伦比的荒凉’。我刚刚登上月球表面时所看到的荒凉景象,在地球上从未见过。”

“我所见之处,似乎在数百数千年间都没有任何变化。这儿没有大气,夜晚漆黑一片,寒冷阴冷,只要太阳出现,地球上的任何人都不能经历这样的寒冷。”

重返地球与飞离地球一样可怕

霍夫曼写道:“从轨道重返地球大气层,是一段极其惊心动魄也令人惊悚的体验。你被数千度的白色热气包围,你从后窗中看到,飞船拖着火红的尾流,那景象非常壮观。”



为最轻的元素氢加上两个额外的中子即变成了放射性的氚(氚,元素氢的一种放射性同位素,又称超重氢)。在1979年三里岛事故之前,监管者就已担心这种核反应堆的有毒副产品会对人类健康产生威胁。此前的1977年,在美国环保署(EPA)成立仅7年的时候,就将针对氚的第一个规则编撰成书。但是在接下来的几十年中,发生了很多事情,其中不仅仅包含一系列核事故。

切尔诺贝利核泄漏释放了大量的氚,4年前的3月11日,日本福岛核电站重大泄漏事故引发的恐惧历历在目。与此同时,在美国和世界其他地方都发生着似乎永无休止的老牌核反应堆的泄露事件。这种状况引起了美国环保署的重视,其在今年宣布计划,在一系列围绕核能的问题中,重点审视氚水(HTO)标准,以及个体暴露在辐射和核废物中的风险极限。

超标报告引起环保署重视

美国环保署最近宣布,其在联邦登记册中注意到,美国核管理委员会已经到报告称,地下水中的氚元素含量竟然有高达320万pCi/L(Ci是辐射量单位,1pCi是一亿分之一Ci),这个值是1977年美国环保署公布标准的160倍。美国核管理委员会在某些核设施所在地测量的值甚至更高一些。

“因为要对这些地点和相关调查样本的地下水进行排放,环保署认为审慎的做法是重新检测1977年的假设,当时并未将水途径作为关注的重要方面。”美国环保署在它的一份文件中称。

这一新的评价很具有挑战性,然而,氚很难从影

水中放射性氢元素致癌吗?

——美国环保署计划重新评估水中氚标准

本报记者 房琳琳 综合外电

像学和人类健康的角度上站住脚。一方面,有证据表明来自氚的风险可以忽略不计,且目前的标准已然具有提前防范的能力;但另一方面,还有一些证据表明氚比原来预想的更有毒。

宽松的标准等于没有标准

多年观察研究氚的健康物理学家们说,在上世纪70年代,美国环保署并没有在设定最初标准的时候依据任何健康调查。相反,美国环保署来自核武器试验地地表水中的超量放射性核素,来反向计算可接受的水中氚含量。

“这不是一个基于健康的标准,它的来源很容易获得。”橡树岭风险分析中心的大卫·柯克说,他已经在橡树岭国家实验室工作了30年,一直在评估氚的健康风险。2000pCi/L的饮用水氚含量标准很容易具有法规的操作性,“任何地方的任何饮用水都达不到这个标准。”

根据美国环保署的计算,1977年的这一标准导致的额外辐射剂量少于4毫Rem(Rem是X射线和伽马射线辐射剂量单位),相当于每年从X光胸透中受到的40微希沃特辐射量(希沃特也是辐射剂量的一种单位,100个Rem等于1个希沃特)。但是这个标准带出的问题是,氚是否可以饮用?

大自然中也有氚辐射

美国环保署将不得不把制定新标准所需的复杂而稀缺的氚暴露数据慎重考虑在内。这种暴露水平的计算不仅包括核电站附近水中的含量水平,还包括那些区域附近饮用水的接触量,以及自然环境中的辐射水平。

在高空宇宙射线每年会产生400万Ci的氚辐射量,这些大气氚通过雨水进入地表水域。虽然不同的核设施之间排放量不同,但全世界的核电站每年共同产生与大气氚相同的辐射量。比如说,宾夕法尼亚州的海狸溪核设施是美国氚水的最大制造者,美国核管理委员会的记录显示,生产每一兆瓦的电量都会产生大约1.5Ci氚辐射量。而亚利桑那州帕罗贝尔德核电厂的三个反应堆每年会从翻滚的蒸汽中释放

出超过2000Ci的氚辐射量。

但是核电站和宇宙射线都超过了核弹试验遗留下来的数量级。利用钚触发的热核炸弹也产生大量的氚。每个百万吨级的核爆试验,都会大约产生700万Ci的氚辐射量。1963年氚生产量由于地面试验的终结达到了历史上的峰值,炸弹中氚的半衰期为12年,核武器试验带来的氚会持续7个半衰期即84年。“地上氢弹爆炸会向大气瞬间释放大量的物质,可以说是无处不在。”柯克说。

实际上,每个人都在喝含氚的水。“人们每天都暴露在少量氚的环境中,因为它已经广泛地散布在环境和食物链中。”美国环保署在一份公开信息中陈述。

氢弹爆炸制造的氚最终会完全消失,只剩下核电厂和宇宙射线这两个主要来源,还有一部分氚来自照相附属品以及荧光材料发光标志。但是不管从蒸汽中还是从水中排放,核电厂并没有做好存储氚的工作。2005年,伊利诺伊州的一群农民成功起诉了布雷德伍德核能发电厂的氚水泄露事件,他们声称自己的水井被污染,此次测量的氚含量比美国环保署设定值还要低。

治理氚的技术难度大、花费高

2011年2月8日日本福岛核电站受到地震和海啸的冲击而产生严重安全事故,至少40万立方米的氚水仍然被储存。一系列成套技术将62种不同的辐射成分分离出去,却只剩下了氚,主要是从水中分离出去既困难又昂贵。

诸如Kurion公司已经帮助过滤掉铯等放射性核素,他们表明有办法去除氚。“这取决于东京电力公司和日本人民想要如何对待这些氚水。”材料科学家加埃唐·博诺姆说,“作为放射性核素,氚辐射确实会引发公众的关注。”

Kurion公司的处理过程是将放射性核素浓缩在小体积的水中,然后用一种专有的材料捕捉并存储氚,如果不将其加热至500摄氏度以上,它并不会释放出来。博诺姆强调说:“在事故中它也会很稳定。”

这个技术能够在包括美国老旧的核反应堆等产生氚的地方得到应用。这是博诺姆和其他人希望看

到的处理氚和其他核废料的方法,这种方法能够消除核电站遭受遗弃所带来的恐惧。但是任何一种处理方式都比简单地倾覆氚水来得更加昂贵。“如果真事关科学,最好还是将大多数氚释放到水流中,因为那是最好的稀释方式。”

问题来了,治理氚是值得的吗?答案取决于风险指数。

电离辐射确实对健康有威胁

人类摄入氚的风险在于得癌症,当氚衰变时,会释放出低能量的电子,这些电子会逃逸并进入DNA、核糖体或一些其他重要的生物分子中。另外,不像其他辐射物,氚通常是水的一部分,它会随着水分子游走于身体的各个部分,这样一来,从理论上可以引起任何部位的癌症。但这种情况也有助于减少健康风险,因为任何氚水都会在一个月之内排出体外。

一些证据显示,氚能释放出一种叫做β粒子的辐射物,尽管皮肤能阻碍β粒子,但它仍比一些诸如γ射线的高能辐射物引起的致癌效果更强。理论上讲,低能电子能产生更强大的影响,只是由于它没有走得远或者将影响扩散开去的影响够能量。当其在原子尺度的“旅行”结束之时,已经在相对封闭的路径中释放所有能量,而不像高能粒子那样沿途释放。这种现象被称为“电离密度”,已经被一种类似的辐射粒子——α粒子进行了证明。

电离是对人类健康产生危险的辐射源。从本质上说,放射性粒子射入原子或分子后,会激发出一个电子或另外一种粒子,原来的原子和分子变成带电状态或电离状。

这些带电分子在与其他原子或分子作用的时候会引发损伤,包括对DNA、基因和其他细胞机制的损害。时间一长,不稳定的DNA会引起罹患癌症的高度风险。基于此,科学家认为任何剂量的辐射都会对健康带来风险。

大样本流行病学研究难以开展

电离密度显示氚暴露可能引起致癌风险。美国

职业安全和健康研究所计算了在核试验地点的退伍军获得的补偿额度,大概有20万人由于可能暴露于电离辐射环境而罹患癌症。

但是,并没有明确的流行病学研究来评估氚的真正风险性,连动物实验也很缺乏。日本广岛和长崎的原子弹爆炸幸存者癌症发病率较少,是因为他们并没有暴露于氚环境下。“你需要研究大量人群样本,但是没有让人信服的理由来花费巨资研究这件事。”柯克说。

使事情变得更加棘手的是,氚的放射性很难被察觉。因为电子氚扩散出来并不是穿透性的高能粒子,很难用辐射监测设备进行监测。这使得测量氚的辐射剂量不容易。柯克说:“剂量一直是个问题,我认为明确的流行病学研究是无法做到精确测量剂量的。”

事实上,现在美国国家研究理事会正在努力测定居住在核电站附近的居民患癌风险,但不会测量氚泄露带来的单独风险。“我们的研究不会将氚泄露作为单独事件来测量致癌风险,所以这个调研结果不会成为联系癌症发生和致死率之间关系的有效信息。”美国国家科学院医药研究所从事这项研究的项目主管奥莱纳·克斯提在一封电子邮件中如此回应。

数据匮乏和无害论可能影响制定新标准

数据的缺乏可能会导致美国环保署新规则制定的复杂性。联邦监管机构可能选择保持现有的标准(因为此前已经在重新评估过后这样做过)或者看看其他独立州是如何进展的,尽管其他地方的情况也被不确定性的阴影笼罩着。

一些州如科罗拉多州和加利福尼亚州已经在饮用水中设定了更低的氚含量目标。比如说,美国能源部已经同意净化其核武器生产设施附近的地表水,将之降到每升500pCi以下。相反,在新泽西州距离奥伊斯特·克里核电站泄露事故附近的水井并监测含量达到了每升450万pCi,尽管该地点之外并没有检测到氚水。

在伊利诺伊州的布雷德伍德,氚水已经泄漏并传播开来,农田附近的地下水已经达到每升1600pCi的浓度,如果按照一整年来平均,这个只会增加0.3毫rem,这是美国人年均受辐射量的1/1000。相比较而言,一次X光胸透都会带来4毫rem的辐射剂量。

潜在的无害性也提出了一个问题——是否真的需要更严格的标准,这是美国环保署需要认真考虑的问题。“我认为目前饮用水中的氚含量很低,不会让我很忧心。”柯克说,“关于氚的好消息是,即使你吸入或者摄入很多,它也会很快从体内排出去的。只要多喝几杯啤酒,就搞定了。”