

太空种植难在哪儿？

——NASA植物学家细数关键问题

本报记者 房琳琳 综合外电



“太空生命科学实验室”，其中很重要的部分也于2014年迁往“太空站处理设施”，并成为肯尼迪探索研究与技术项目局的组成部分。

惠勒早期的土豆植物研究很多都在威斯康星大学完成。肯尼迪的植物学家利用这些基础的发现作为研究起点，其生产“荷兰红皮土豆”时借助了一个大型种植室。

水是宝贵的资源

在电影里，宇航员选择使用风化层或者火星土壤来种植农作物。而在现实中，火星土壤基本是破碎的岩石，缺乏维持农作物生长的大部分养分。

惠勒在土豆研究中做出众多努力，包括利用循环水在较浅的倾斜托盘中种植农作物。“对于土豆而言，

它们不喜欢被淹没在水中的生长要求看起来很有趣，为此我们只需要保持供给很薄一层的营养水膜即可。”

根据惠勒的描述，他们的方法非常有效，推而广之还可以应用在很多其他作物上。但是航天器旅行到另一个星球上，可能会在质量和重量上有所限制——你无法将所需都打包带上，一些资源需要回收和重复利用。

肯尼迪探索研究与技术项目高级工程师鲍勃·穆勒说：“最近发现的火星水是一个重大进展。火星水或被用于动力推进剂，维持人类生命和植物生长等方面。”但同时，穆勒也指出，这种水并不纯净，含有许多其他成分，高氯酸盐和其他杂质必须在使用前被清除或过滤掉才行。

惠勒说，在深空中旅行的一种情景，是宇航员带

着水泵和肥料在受到保护的环境下栽种作物，而火星土壤要等到相应的系统得到扩展后才能被利用。

穆勒说：“毕竟在火星上种植不是一件小事。”

植物生长需光线

在地球上，光线是很充足的，但是到了外太空，作物生长利用直射的太阳光恐怕是个巨大的挑战。此外，在太空中快速生长的农作物也需要大量的阳光。

2007年，科罗拉多大学的研究生对火星表面的光线密度进行了图谱绘制。结果显示，这颗红色星球接收到的太阳光只相当于地球的43%，但在低纬度地区还是能够接收到足够种植农作物的阳光。

穆勒说：“火星有大量的沙尘暴，阻碍了大部分的光线，这一点必须考虑进去，尤其是在考虑利用光伏

发电系统的时候。”

这也是卡西尼号、伽利略号和新视野号等深空探测器太空船不适用光伏发电系统的原因。正如电影中所展现的那样，他们利用放射性热发电机产生热量转化为电能。

惠勒介绍说：“一个备用方法是利用电光源。高强度的高效LED灯可能帮助推进作物种植，这也是最近NASA研究和发展的新领域。”

太空站上使用的蔬菜植物生长系统Veggie就是利用了蓝光和红光LED。惠勒说，利用LED光线助作物生长的主意来自上世纪80年代威斯康星大学的研究。这项技术获得了NASA的资金支持，也获得了专利保护。

肯尼迪航天中心的植物学家还第一次使用了垂直农场，用水资源和LED光给植物托盘分层。现在，这项技术在日本、韩国和中国以及北美洲的农业中都有应用。

辐射防护很必要

找到合适的土壤、水源和光线，植物并非就此安枕无忧，紫外线辐射也构成了威胁。植物生长外层遮蔽空间必须能够承受火星环境下的辐射和极端温度的考验。

“对于温室结构房屋来说，建筑材料是个巨大的挑战。”惠勒暗示，散热问题必须得到解决，这种结构需要晚上紧闭而白天可以打开。

核电在上世纪70年代兴起的时候，对于生物组织包括植物在内的潜在辐射效应就引起了研究人员的兴趣。植物能够吸收的辐射很有限，农作物能够承受多少辐射还需要更多的研究支持。

回收机制好处多

在太空中或者其他星球上种植作物，除了提供食物以外，还有其他好处。植物可以提供氧气并清除空气中的二氧化碳。

惠勒提醒，如果使用方式正确，它们还可以帮助处理废水。听起来很奇怪，利用废水甚至尿液，还可以为植物提供养分。在空间站，美国宇航员利用环境控制和生命支持系统回收废水及尿液。

《火星救援》电影中在火星上种植土豆的想法并非空穴来风，大量研究表明了其可行性。人们希望，在未来的几十年中，火星种植能获得蓬勃发展，以解决人类目前飞往火星面临的真正挑战。

人们经常会对经验之事主观臆断并得出错误观点，这种情况很普遍，不仅会伤害自身，还会阻碍科学进步——

那些年可能传过的谣

本报记者 常丽君 综合外电

检查，发现每年的乳房X光片检查并没有降低乳腺癌的死亡率。因为有些肿瘤不管何时查出并治疗，都会导致死亡，而且侵入式的早期检查还有很多副作用。许多癌症发展缓慢，如果不管它也不会造成什么损害，而人们为了终结风险采取了不必要的甲状腺、乳腺和前列腺切除术。所以在整体水平上，利益（挽救生命）没有大于风险（死亡或不必要的治疗）。

然而对癌症患者本人来说，查出肿瘤并切除掉很可能让他们觉得，自己的生命被挽救了，这些个人体检让错误观念一直存在。年龄及其他风险因素能定期筛查中得到什么利益，一直是肿瘤学家们争论的话题。

布劳利说，目前把这么多精力放在筛查上，减少了对癌症研究的投入。“对于乳腺癌，我们已花了太多时间争论40岁还是50岁（开始筛查），而不是更好的检查方法上。”比如什么方法能查出长得更快而不是更慢的肿瘤。美国加州斯坦福预防研究中心流行病学学家约翰·罗恩尼蒂斯说，根据对19种重大疾病的筛查来看，很少有哪种真的降低了死亡率。

要让人们改变行为是很难的。美国新罕布布什州达特茅斯卫生政策和临床实践研究生的吉尔伯特·韦尔奇说，很多人宁愿每隔几年去做一次快速筛查，也不愿通过更好的饮食和锻炼来预防癌症。医生和病人都认为，筛查简单且对健康有好处。其实筛查并不会降低患癌风险。

谣言二：抗氧化剂是好的，自由基是坏的

1945年12月，化学家德翰·哈曼的妻子建议他读一篇题为《明天你可能更年轻》的文章，这激起了他对衰老的兴趣。几年后，哈曼成为加州大学伯克利分校的研究助理，他灵光闪现地产生了一个想法：衰老是由自由基造成的，自由基是一种会导致细胞损伤的活性分子，是身体新陈代谢的副产品。

科学家围绕着自由基衰老理论及其推演的抗氧化剂争论不休，抗氧化剂是能中和自由基的分子，有利于身体健康。到上世纪90年代，许多人还在服用抗氧化剂做补充，如维生素C和β-胡萝卜素。

然而到了本世纪初，试图构建理论的科学家遇到

了令人困惑的结果：产生过多自由基的转基因小鼠和正常小鼠的寿命几乎一样，而产生过多抗氧化剂的转基因小鼠寿命并不比正常小鼠更长。这是第一次反面数据的回击，伦敦大学学院的戴维·杰姆斯在2003年才首次发表反面研究结果。随后的一项人体研究表明，补充抗氧化剂会抑制锻炼身体带来的保健效果；另一项相关研究显示其死亡率更高。

但这些结果都没有影响全球的抗氧化剂市场，2013年市值达21亿美元，据预测到2020年会增加到31亿美元。杰姆斯说，这是个巨大的市场。由于人们可以从中牟利，所以使得氧化和衰老的概念经久不息。今天，大部分研究衰老的人都同意，自由基会导致细胞损伤，但这似乎是人体对压力的正常反应。瑞士苏黎世联邦理工学院一位新陈代谢研究人员迈克尔·利斯特说，这一观念仍在阻碍着公众从自由基中获益。

谣言三：人类脑部异常大，有更多神经元

人脑的优势通常归功于其超大尺寸，以及其中神经元和辅助神经胶质细胞的密度。

然而这些都不是真的。美国佐治亚州艾默里大学神经科学家罗莉·马里诺说，我们特意挑出了让人类占据上风的数据，相比于同样大小的动物，人脑是它们的7倍大。但小鼠和海豚的脑比例和人类一样，还有些鸟的脑比例更大。

华盛顿特区乔治·华盛顿大学生物人类学家切特·舍伍德说：“人脑符合比例放大法则。我们有一个按比例放大的灵长类脑部。”甚至连细胞数量也被夸大了：论文、评论和教科书中经常说，人脑有1000亿个神经元；而精确检测提出，这一数字更接近860亿。这听起来像是个凑整的错误，但140亿个神经元差不多等于两只猕猴神经元数量的总和了。

人脑与其它灵长类动物脑的不同之处在于，智人进化使其大脑皮层有了额外扩展，扩展部分与思维和语言功能有关，其他脑区的神经结构与功能也发生了独特改变。

人脑独一无二是因为其有更多神经元，这一谣言对神经科学家很不利，因为这样人们就很少去探索其

他可能性了，舍伍德指出，能量代谢、脑细胞发育速度、神经元长距离连接等都是人类与众不同的地方，相对来说似乎与神经元总数没什么关系。

脑科学领域专家已经开始探索这些方面，如美国国家卫生研究院的“人脑连接体计划”以及瑞士洛桑联邦理工学院的“蓝脑计划”，正努力从连接方式上理解脑功能，而不是大小。

谣言四：用个人偏爱的教学方式，会学得最好

人们还赋予了大脑其他神秘特性。一个谣言就是，如果用个人偏爱的方式去教导他们，他们会学得最好。比如有些人通过口头指导方式学得最好，而视觉偏好者通过图像方式学得最好。

这个谣言有两个真实的地方：许多人获得信息的方式有所偏好，证据显示，当教师提供多种感官信息时，教学效果最好。结合人们对学习和自身独特性的渴望，制造谣言的条件就成熟了。

霍华德·琼斯说：“学习方式具备了成为谣言的一切条件：事实的种子、情感偏见和一厢情愿的想法。”荷兰开放大学教育心理学家保罗·克什纳也说，就像糖果、色情片和电视一样，“你的偏好不一定对你有帮助，只是更适合你”。

2008年，4位认知神经科学家回顾了支持和反对学习方式论的科学证据。只有少数研究对此观点进行了严格检验，其中大部分显示，用个人偏好的方式教学并无益处。其中一项研究的作者写道：“在众多流行的教学方法之间作比较，我们认为，个人偏好的方式更有效的观点缺乏令人信服的证据。”

然而，提倡某些学习方式的书籍和测验并未停止，这是个获利的行业。科学家也助长了这一谣言的传播：过去5年来，有360多篇论文引用过学习方式论。

过去几十年来，对教育方法的研究显示，能提高学习效率的方法确实存在，包括让学生自己总结或解释概念。看起来几乎所有人（除了有学习障碍的群体）以图文结合的方式都能学得最好，而不是单独用其中一种。

然而，学习方式的谣言使这些有证据支持的观点



很难进入课堂。例如当霍华德·琼斯对教师们说要打破学习方式论的谣言时，他们通常不愿意听。“他们满脸失望的表情。教师们在这些观念上投入了希望、时间和精力，以后对有科学证据支持的教学方式就失去了兴趣。”

谣言五：人口数量呈指数增长

人们对人口过多的恐惧从1798年托马斯·马尔萨斯时代就开始了，他预测不加控制的指数级人口增长会导致饥荒和贫困。

但人口没有，也不是以指数方式增长，将来也不可能这样。纽约洛克菲勒大学的人口研究员乔尔·科恩说。目前世界人口增长速度只有1965年前的一半。现在估计有73亿人，预计2050年会达到97亿人。人口增长速度会导致世界末日的观念一直存在。如著名物理学家阿尔伯特·巴特利特从1969年至今做过1742场演讲，都是关于人口指数增长及其严重后果的。

据联合国粮农组织资料，全球食物增产的速度超过人口增长。单是人类种植的谷物就能养活100亿到120亿的人口。然而在全世界范围内，饥饿和营养不良仍然存在。科恩说，因为约55%的粮食用于饲料、制造燃料及其他材料，或被浪费掉了，剩下的也不是平均分配，富人多而穷人少。

“人口过多实际上不是人口太多，而是贫困问题。”美国企业研究所人口统计学家尼古拉斯·埃伯斯塔德说，然而社会学家和生物学家不去研究贫穷为何存在，如何可持续地支持不断增加的人口，而是自说自话，争论人口过多的定义和原因。

科恩对破除人口过多及其他无处不在的谣言并不乐观，但他同意尽量阻止未来的误导性观念是值得的。当一位研究人员的推论超过了另一位研究人员得出的较狭义推论时，就像自由基，谣言就产生了。斯皮策称这种现象为“演绎外推”，会导致很难消除的错误观念。为了预防这种情况，“我们要确保每个推论都经过证实，不会超出数据范围”。除此之外，霍华德·琼斯说，还有沟通问题。科学家需要有效地沟通观点，排除简单的、精简过的信息。