

烧“木柴”环保吗

科学家就燃木发电是否低碳展开讨论

一粒小小的橡树种子想要在美国北卡罗莱纳州的阔叶林中长成一棵参天大树,差不多需要半个世纪。然而,想要把这棵好不容易长成的

大树变成欧洲发电厂的燃料,只要几秒钟。在巨大的轰鸣声中,巨型伐木机将一棵棵大树推倒,再切割成一段段木料。剩下的枝桠连同一些小树,则被处理成木质颗粒,飘洋过海送到英国,用作火力发电的燃料。

在北卡罗莱纳州立大学森林经济学家 Bob Abt 看来,这种跨洋木质颗粒贸易之所以越来越繁荣,主要是因为一些政治家、工业集团和科学家持有这样一种观点:烧木头发电,可以有效遏制二氧化碳的排放。在他们看来,比起煤炭或天然气,木头算得上是低碳燃料。而且,老树被砍掉,新树会顶上,所以对气候不会造成太大影响。

Abt 表示,从这种角度看木头燃料相当不错,“很自然地构成了一个碳循环”。

如今,全球不少国家都把木头视为碳中和燃料,并在税收、贸易等方面予以倾斜,这也引发了各界的热议。批评者认为,碳循环绝非表面看起来那样简单:烧木头不仅没有遏制碳排放,反而还增加了碳排放。而且,这样一来会让不少人打着保护环境的旗号,大肆砍伐树木,严重破坏生物多样性。

世界自然资源研究所高级研究员 Tim Searchinge 直言不讳地说道:“这会给刚果或印度尼西亚等国留下这样一种印象:砍伐森林以供能,是一件利国利民的好事。”

积极种“木柴”

一些英国电厂表示,之所以用来自北卡罗莱纳的木头发电,是因为燃烧木头释放的二氧化碳较少。但这其实很片面。事实上,在某些情况下,比起烧煤或烧天然气,烧木头有时候反而会释放出更多的二氧化碳。不过,由于欧盟在 2009 年制订了一项野心勃勃的计划——到 2020 年 20% 的电力来自可再生资源,所以,那些掌权者便将木头列为了碳中和燃料。

结果便是,一座座新的燃木发电厂在英国、比利时、丹麦、荷兰等国拔地而起,还有部分燃煤发电厂被改造为燃木发电厂。例如,为了获得燃料,英国电力公司等企业将目光投向了全球各地的森林。

于是,很多地方开始种植生长速度比较快的树种。美国出口的木质颗粒几乎都来自东南部,2005 年时出口量还几乎为零,到了 2016 年增至 650 万吨,到 2021 年有望达 900 万吨。

这也引起了美国当局的注意。事实上,在一些森林产业界人士的鼎力支持下,美国国会议员已经提出议案,希望紧跟欧盟的步伐,把木质颗粒列为碳中和燃料。不过,目前这些议案尚未获得批准。

但值得注意的是,以木头为原料发电是否值得提倡,已导致了环境保护团体和科学家的大分歧。

2016 年 2 月,65 位科学家上书美国参议院,警告说若给木头贴上碳中和的标签,将会导

“已经有越来越多的国家乐于使用木头燃料,但关于木头和气候之间联系的争论,短时间内难有结果。”

英国电力公司也将木材作为发电燃料。
图片来源:GARY SMITH



致滥砍滥伐,进一步促进温室气体的排放。然而,仅一个月后,又有 100 多位科学家发出了不同的声音,他们认为烧木头发电是好事,可以有效降低碳排放。

Abt 和同事则希望把这些针锋相对的观点整合成一个系统。但研究者认为,这个问题相当复杂,涉及森林生态学、土地拥有者的经济行为以及时间范围的设定等。伊利诺伊大学环境经济学家 Madhu Khanna 表示:“因为统计方法不同,所以答案各异。”

建立模型

其中一种模型聚焦于生物学图景,计算的是燃烧生物质时会释放出多少碳,以及一个生态系统要吸收掉这些碳要花多长时间。这种统计方法看似简单,但很多细节仍值得商榷:砍伐的是什么树?重新种植的树生长速度如何?

由于释放与吸收存在一定的时间差,因此利用这种方法进行的研究常会得出这样的结论:燃烧木头燃料导致的效应会持续相当长的时间,促使全球变暖。自然资源保护委员会(NRDC)的一项研究显示,比起烧煤,起码在头几十年里,烧木头的发电厂净碳排放量更高。

实际上,时间范围怎么设定非常重要。Abt 所在的美国环保局(EPA)专家组设定的时间段比较长,如 100 年,他们认为,只有这样才能全面评估温室气体排放的整体影响。在这期间,新种的树完全可以成长起来,重新捕获碳,这样木头燃料看上去倒算得上碳中和。

然而,另一些科学家却提出了异议,认为时间如此长实际上掩饰了这样一种风险:短时间内燃烧大量的木头导致的直接危害。“打个比

方,如果我们在 20 年内把北极的冰都给化了,那么这些冰就再也回不来了。”EPA 顾问、卡里生态系统研究所生物地球化学家 William Schlesinger 说。

NRDC 林业科学家 Sami Yassa 也给出了忠告:在制定、推动相应政策时,要慎之又慎。“我们的信条是为了规避可能的灾难,必须先解决那些不确定性。”

与此同时,Abt 等人还在设计一种模型,这种模型将把经济学乃至人类行为对森林的影响等因素都囊括在内。在极端情形下,被砍伐的林地可能会变成农田或住宅区,这样就没有树吸收碳了。当然,也可能存在另一种极端情况:受利益驱使,人们把农田或牧场变为林地,结果碳效益大增。

利用 Abt 的研究方法,有研究人员得出了一个违反直觉的结论:从长远来看,美国东南部木质颗粒产业的迅速发展或许会提供碳净收益。原因是这会刺激当地人种更多树,导致更多的碳储存。

此外,Abt 等人在 2015 年刊登于《环境研究通讯》的研究报告中还指出,将木质颗粒输往欧洲用于发电,无论在经济上还是环境上都有一定的意义。从整个循环周期来看,比起烧煤,将生产、运输等因素均考虑在内,烧木头的碳排放量减少了 74%~85%。Abt 表示:“你不能仅仅从生物学的角度考虑这个问题。如果忽略了市场因素,你必定出错。”

是对是错

不过,北卡罗莱纳州生态学家 Asko Noormets 在担心另一件事,即砍伐林木正在不断蚕食林地土壤内蕴藏的碳资源。数据显示,被

调查的森林每秒钟就有约 125 克的碳被释放出来。Noormets 担心,如果这种势头得不到遏制,这块沃土将变成荒地。

Noormets 还调查了全世界其他森林,发现情况大同小异——土壤碳在流失。虽然他并不确定原因,但他推测,破坏土壤、滥砍滥伐等行为,或许会促使土壤里的微生物释放出二氧化碳。Noormets 提到,在数年前第一次意识到这个问题时,他深感害怕。因为土壤里蕴含的碳是整个森林系统碳储存的重要组成部分,而且,随着时间的推移,这将会对气候造成重要影响。

另一些研究则表示不必过于担心,因为并没有多少证据证明森林土壤里的碳在逐渐流失。尽管如此,Abt 还是表示,如果进一步的研究能够支持 Noormets 的发现,那么人们就得仔细掂量一下要不要使用木头燃料了。“只考虑地表的碳,或许会给出错误的答案。”

另外,环境保护专家 Adam Macon 担心,受经济利益驱使,民众会乐于砍掉长得慢的树种,转而种植那些长得快的树种,严重破坏生态多样性。有研究显示,由于对木头燃料的需求不断增长,到 2050 年,北卡罗莱纳阔叶林生态系统或萎缩 10%,与之相应的是多样性的下降。“我们认为,这种产业对森林构成了巨大威胁。”Macon 说。

对于木头燃料来说,不管是鼓吹者还是反对者,如今所有人的眼睛都盯着即将就任的美国新总统。来自林业资源丰富地区的企业家和政界名流很有可能会以促进经济发展为由,极力推动把木头纳入碳中和的运动。不过,从全球来看,已经有越来越多的国家乐于使用木头燃料,但关于木头和气候之间联系的争论,短时间内难有结果。(张章编译)

火星之旅吃什么

科学家揭示长途太空旅行面临的营养挑战

美国宇航局(NASA)计划未来有一天让宇航员登陆火星。然而,一项新报告指出,即便在载人航天开展 50 年之后,太空探索者在去往其他行星的长途旅行中应该吃什么却仍然不确定。

地球上数百年的经验表明,适宜的饮食对科学探索非常关键。“在航海时代,数以百万计的水手因为在航海任务期间缺乏维生素 C 而死亡。”休斯顿 NASA 约翰逊空间中心食品科学家 Grace Douglas 说。

地球和火星之间的任何旅行都将是漫长的。两颗行星之间的平均距离约为 2.25 亿公里,约相当于地球周长的 5625 倍。地球—火星往返加上在火星停留 20 个月可能要花 3 年。

“我们的一个目标是让营养最优化,以减轻太空飞行的负面影响,比如骨骼和肌肉流失、辐射损伤、免疫功能变化以及其他生理系统的变化等。”NASA 约翰逊空间中心食品科学家 Sara Zwart 说。

为了解宇航员在飞往火星和其他行星的长途太空旅行中应该吃什么,美国国家科学院、工程院和医学院评估了 NASA 关于太空飞行带来的健康风险的相关报告。尽管评估支持该机构绝大多数研究,但也总结称关于长途太空任务的最佳影响指南仍存在不确定性。

例如该评估发现,NASA 在一些情况下会夸大一些营养的益处和某些营养缺乏的风险。它还指出了报告中陈旧过时和错误的观点。“例如,一份报告认为‘脂肪毒性水平导致高血胆固醇、肥胖、动脉粥样硬化,并最终导致冠心病或死亡。’然而,脂肪并没有发现具有毒性,营养学家总体上已经不再建议低脂肪饮食。此外,总脂肪摄入量与肥胖之间仅存在较弱联系。”作者写道。

一部分问题是,此前的研究揭示了需要抵抗疾病的大量营养需求,“即便对那些在地球上



太空食品。

图片来源:NASA

正常生活的人来说,我们知道的促进健康的营养需求知识也非常少。”德州农工大学营养生理学家、并未参加评审 NASA 报告的 Nancy Turner 说。

让问题更加复杂的是,与宇航员在国际空间站的经历不同,到达火星等更遥远地方的探索任务会让他们暴露在极为不同的辐射水平和受其他因素影响的环境中,Zwart 说。Turner 也赞成这一观点,并表示在长距离太空飞行过程中,身体会发生“尚未完全了解的”改变,“因

为实际上我们对长期处于太空中的人几乎没什么观察”。

这份评估表示,营养补充可能会帮助宇航员避免危险的差异。然而,“膳食补充剂中的营养物质可能会像在食物中那样很快或更快地降低,有证据表明通过膳食补充剂提供的营养可能不具有像来自天然健康食品一样的效果。”Zwart 说,“我们正在努力通过各种食物而非膳食补充剂提供营养,就像我们在国际空间站做的那样。维生素 D 是所有宇航员都

要服用的唯一一种补充剂,因为那里缺乏太阳光。”

空间农业可以是一个解决办法,但它也有其自身的益处和风险。“最近,我们在电影《火星救援》中已经看到了在太空种植粮食的挑战。”Turner 说,“尽管它是一种科幻描述,但却警示我们希望和机遇之外的一些问题和障碍。”

为宇航员长距离飞行提供稳定和美味兼具的食物存在挑战,该评估报告指出。目前,NASA 营养指南计划研发出能够持续储存两年左右的食物。“当前,大多数宇航员在太空的时间都低于一年,所以两年的时间框架不是问题。”Turner 说。

然而,飞往火星的任务可能会在宇航员到达那里之前,先用不载人飞船将食物送到这颗红色星球,这将需要 5 年的保质期。“我们有数据表明,一些营养和目前处理并提前打包的太空食品系统会在储藏过程中退化,不适宜长期太空探索。”Douglas 说。

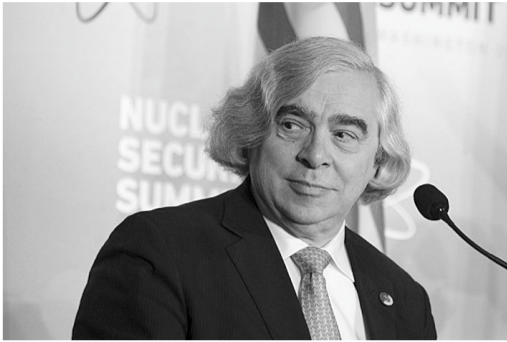
尽管 NASA 到目前为止设计的食品在延长储存期之后仍可以安全食用,但如果它们流失了关键的营养或是宇航员觉得难吃,“这会导致他们表现下降、生病,甚至死亡。”Douglas 指出。

最终,帮助宇航员在太空保持健康的研究也会为地球上的人类带来裨益。“现在地球上仍有饥饿和食品不安全普遍存在的地区。”Turner 说,“如果我们有机会创造出可以长时间储藏的高度稳定的食物供给,那么就可以避免与短期内流转大量食物相关的问题。而且,我们正在了解一些营养物质对特定器官的健康效应,比如在非重力环境中维持肌肉重量和骨骼强度等,我们将能更好地帮助那些不能活动的人或是卧病在床的人。”(晋楠编译)

科学线人

全球科技政策新闻与解析

美能源部欲加强科学家保护力度



美国能源部部长 Ernest Moniz

图片来源:Jim Watson

近日,美国能源部(DOE)发布了新的指导方针,保护研究人员免受政治干扰。

“DOE 办公室将不会要求科学家改变其研究,以迎合某些特定目的。”DOE 部长 Ernest Moniz 说。

该计划允许科学家公开自己的科学和政治观点,并清楚自己不需要为政府讲话。该规定还要求研究人员在接受媒体采访及发表文章前知会其领导,但不要求他们必须获得批准。

“该规定明确了告知是唯一被要求做的事。”得克萨斯大学奥斯汀分校法律教授 Wendy Wagner 说,“这似乎给了 DOE 研究人员和技术人员完全的自由,谈论其研究和如何与政策交互作用。”

该计划还要求 DOE 设立独立的监察人员,处理各种投诉。

与之前的科学操守政策相比,DOE 的新政策有极大改变。前者发布于 2012 年,仅针对 DOE 员工,要求他们在接受采访和发表文章前,需要与主管协调。“旧政策非常模糊。当权责不明确时,科学家无法很好地发表意见。”犹思科学家联盟科学和民主中心副主任 Michael Halpern 说。

改进的指导方针或能缓和人们对新当选总统唐纳德·特朗普政府将限制科学,尤其是气候变化研究经费的担忧。去年 12 月,特朗普团队就要求 DOE 提交了其在气候变化领域的员工名单,但后者拒绝了该要求。

特朗普还不止一次表示他“不认为人类在地球气候改变进程中起了很大作用”。不过,日前美国国务卿提名人曾在参议院听证会上表示,气候变化的风险确实存在,后果可能足够严重,美国应继续参与全球气候谈判进程。

不过,Moniz 表示,新政策并非是对特朗普竞选获胜的反应。但 Wagner 认为,政策出台时间十分“暧昧”。“DOE 可能觉得如果现在不提出,以后就没有机会了。”她说。

但该计划能否推行尚待商榷。1 月 20 日,特朗普政府成立后,新部长 Rick Perry 将走马上任。

(张章)

日本再失一枚火箭



一枚 SS-520 火箭

图片来源:宇宙航空研究开发机构

日本空间项目再次遭遇打击,近日其微型运载火箭试射失败。

发射当天当地时间 8:33,火箭从鹿儿岛县的内之浦宇宙空间观测所成功起飞,并进入正常飞行轨道。但宇宙航空研究开发机构(JAXA)的地面控制人员放弃了火箭第二阶段点火,原因是无法收到数据传输。之后,火箭残骸坠落在日本东南海岸附近的指定安全水域中。

JAXA 的太空和航空科学研究所(ISAS)建造了这枚运载火箭“SS-520”4 号,此次升空计划将是一颗超小型卫星送入太空。该三级微型运载火箭是在探空火箭 SS-520 的基础上稍作改良而来,全长 9.54 米,直径只有 0.52 米,重约 2.6 吨,被日本媒体称为“电线杆火箭”,是全球最小的能发射卫星的火箭之一。

据悉,这种微型火箭使用了一些民用部件,因此开发和发射成本较低,只需 5 亿日元,相当于日本中型运载火箭“埃普西隆”(全长 26 米)成本的 1/10。H2A 运载火箭(全长 53 米)成本的 1/20。

这是 ISAS 火箭和卫星发射的又一败笔。去年 2 月,该机构成功发射了与美国宇航局联合开发的 3 亿美元价值的 ASTRO-H X 射线卫星,但 5 周后卫星爆炸。之后,研究者推断 AS-TRO-H(后更名为瞳)在发射后出现了一系列故障,最终解体。

JAXA 新闻发布会表示,此次发射失败的原因还在调查中。另外,此次故障直到 3 小时后才发布,这让众多媒体措手不及,一些媒体已报道“全球最小运载火箭发射成功”。按惯例,运载火箭发射失败几分钟后相关机构就会报告消息,而没有发布“失败”消息则被默认发射成功。(唐一尘)