

# 月球上也能生产氧气和燃料?

## 南京大学等单位最新发现:月壤里藏着答案

如果想在月球上居住和旅行,水、氧气等物质和交通工具不可或缺。如果月球能“自带”资源为人类提供生存的基础,那星际旅行的曙光或许不再遥远。

5月5日,南京大学、香港中文大学(深圳)、中国科学技术大学的研究团队刊发于国际学术期刊《焦耳》的一篇文章称,团队在详细分析嫦娥五号取回的月壤(以下简称嫦娥五号月壤)的元素和矿物结构后,发现月壤含有一些活性化合物。它们可以作为催化剂,借助太阳光,将水和二氧化碳转化为氧气、氢气和甲烷、甲醇。

基于这个发现,团队提出了一套利用月壤进行地外人工光合成的策略,希望为实现“零能耗”的月球生命保障系统奠定物质基础,从而支持月球探测、研究和旅行。

团队通过先进表征手段,确认月壤表面结构、成分,说明月壤含有约24种不同晶体矿物、约13种元素成分,并进行了反复验证。

据科技日报

### 月壤的元素构成和微纳结构,使其催化性能高

地外人工光合成技术,是指模拟地球上绿色植物的自然光合作用,利用太阳光,将人类呼出的二氧化碳和月球上原位开采的水资源,转化成氧气和碳氢化合物的技术。不过,在这个过程中,如果有催化剂,转化效率更高。

月壤是月球上最丰富的资源之一。2021年,南京大学获得了1克的嫦娥五号月壤,此次刊发成果的科研团队利用其中的0.2克进行研究,发现了月壤的一些特质。

“嫦娥五号月壤来自月球表面非常年轻的玄武岩,这种矿物中富含铁、钛等人工光合成中常用的催化剂成分。团队采用机器学习等方法,对月壤结构进行了多次分析,发现这些月壤中约有24种晶体矿物,其中钛铁矿、氧化钛、羟基磷灰石,以及多种铁基化合物等8种晶体矿物,可以在人工光合成中发挥较好的催化性能。”论文的共同第一作者、南京大学教授姚颖方告诉记者。

月壤实际的催化性能如何?研究团队将月壤作为光伏电解水、光催化水分解、光催化二氧化碳还原、光热催化二氧化碳加氢等反应的催化材料,发现其在光伏电解水

和光热催化二氧化碳加氢反应中,具有较高的性能和选择性。

“在这些试验中,我们施加了模拟太阳光,用水、二氧化碳做原料,将月壤与模拟的美国阿波罗计划取回的月壤和地球表面的玄武岩进行对比,发现三者在水光电解水反应中,嫦娥五号月壤产生氧气和氢气的效率最高。而在光热催化二氧化碳加氢反应中,嫦娥五号月壤产生的甲烷、甲醇的效率也比其他材料要高。”姚颖方欣喜地表示,氧气可为人类提供生命支持,甲烷是火箭推进剂的有效成分,而甲醇是有机化学品原料。

研究同时指出,月壤表面具有丰富的微孔和囊泡结构,“月壤的表面积越大,能接触的气体就越多,催化性能越好,这种微纳结构进一步提高了月壤的催化性能。”姚颖方说。

科研团队通过测试分析,提出在月球表面潜在地利用月壤实现地外生存的方案。

### 将寻求在空间站或探月飞船中进一步测试

基于以上分析,研究团队针对月球环境,提出利用月壤实现地外人工光合成的策略与步骤。

“利用月球夜间约-173℃的极

低温度,将二氧化碳从人类呼吸的空气中凝结分离。然后利用太阳光,将嫦娥五号月壤作为水分解的电催化剂和二氧化碳加氢的光热催化剂,把人类呼出的废气、月球表面开采的水资源等转化为氧气、氢气、甲烷和甲醇。”姚颖方表示,利用地外人工光合成技术,也许只需要月球上的太阳能、水和月壤,便能产生氧气和碳氢化合物,该技术还可以借助于月球表面的温度环境,实现低能耗和高能量转换。这为建立适应月球极端环境的原位资源利用系统提供了潜在方案。

虽然月球土壤的催化效率低于地球上可用的催化剂,但姚颖方表示,研究团队还将对月壤中的有效催化成分进行分离、提炼,希望能得到更好的催化效果。

但是,地外人工光合成技术究竟能否在真实的月球环境中实现,还需进一步验证。姚颖方介绍,他们正在争取明年将地外人工光合成系统搭载到中国空间站,或力争将该系统搭载到中国探月计划的飞船中。

“月壤或月壤提取成分如果作为月球上的人工光合成催化剂,可以大大降低航天器的载荷和成本,也许将来在月球上就可以就地取材,为宇航员提供生命支持,并制备燃料。”姚颖方如此展望。

## 雾炮冲洗,南京夜战法桐飘絮

快报讯(记者 刘瑶)近期南京升温,新一轮的“毛毛雨”又来了。现代快报记者了解到,南京在夜间使用高射程雾炮车冲洗,将已成熟欲脱落的果絮事先吹落,使次日果絮飘飞量减少;在白天,环卫工人不间断清扫、洒水抑尘,尽量减少对周边市民群众的影响。

南京主城法桐行道树共有8万余株,大规格的法桐主要集中在中山北路、中山东路、中央路、汉中路、黄埔路等多条林荫道上。每年4-6月法桐球果成熟开裂,果絮随风而散,对市民的出行和生活造成一定影响。从2019年开始,每到果絮飘飞期,园林部门会在夜间使用高射程雾炮车治理果絮,利用雾炮车大风力和带水雾的功能,将成熟快要脱落的果絮事先吹落,减少道路上的飘絮量。

此次治絮绿化园林部门增强与环卫部门协同作业,加大设备人力投入,使用了小雾炮车、

多功能抑尘车、冲洗车、吸尘车等联合作业。

夜间,小雾炮车开道,吹开法桐枝叶,吹落毛絮;多功能抑尘车居中,配合冲洗车冲落果毛;最后吸尘车压阵,将果毛和树叶扫走。

随着天气升温,最近吹落果絮作业的频次也加大了。在大规格法桐分布数量较多的南京鼓楼、玄武、秦淮三个区,从以往5-7天治理一遍缩短为3-5天治理一遍。此外,2022年南京法桐果毛飘絮预报系统也在运行中,预报道路有75条,基本覆盖主城区的主要道路和大规格法桐较多的道路,系统包含24小时内逐小时精细化预报和未

来3天的飘絮等级预报。系统查询通道分别是:南京绿化园林微信公众号、南京市绿化园林局官网、江苏气象微信公众号。市民通过点击首页治理按钮,还可查看最近全市法桐治理工作计划安排。

## 轻生女子松开桥栏杆一瞬间 民警一个飞扑将其救下

快报讯(通讯员 田帆 周宗江 记者 王晓宇)劝说、飞扑、救人,千钧一发之际,民警一连串果断的措施救下欲跳河轻生的女子,而自己却被大理石护栏砸伤脚裸部,这不是拍电影,而是深夜发生在连云港市区东盐河边的真实一幕。

5月4日晚8时许,在连云港市区东盐河建设桥边,一名女子赤脚站在栏杆内侧,双手反向撑着护栏,面前是暗流涌动的漆黑河面,险情一触即发,女子一旦松手,后果不堪设想。

为防过度靠近,刺激到她,第一时间赶到现场的海州公安分局新东派出所民警孙学飞等人停在该女子身后3米处,试图与该女子沟通交流,缓解危情,可任凭怎么劝说,她都没有一丝反应。

就在民警正在劝说时,孙学飞突然发现该女子面部转向河面,身体前倾,双臂有放松迹

象。“不好!要出事!”就在女子双手松开栏杆的一瞬间,孙学飞暗叫一声,一个飞扑,猛地冲了上去,将她紧紧抓住,并与同事一起将她奋力拖拽上岸。此时,大家久悬的心才终于放下。

由于施救过急、冲得过猛,孙学飞的右腿重重撞击到护栏上,刺骨的疼痛感阵阵袭来。河边,坚固的大理石护栏也在强大的冲击力下歪倒在地。

“太危险了,就差那么一点点,她就掉下去了。”现场围观群众纷纷为民警的果断处置点赞。忍着剧痛,孙学飞一瘸一拐地将女子带回派出所耐心做思想工作,最终成功化解女子的心结,并交给她的家人安全带回。

此时,孙学飞撩起裤脚,发现右腿整个脚裸处已青紫肿胀,两道血口正向外渗着鲜血。“没大事,休息休息就好了。”孙学飞说道。

## 一个“排查”电话差点骗走100多万

快报讯(通讯员 秦公轩 记者 季雨)近日,在南京秦淮区,民警和社区工作人员联合,成功制止了一起涉案价值高达百万元的诈骗。而诈骗分子骗术非常简单,他们伪装成“疫情防控中心”工作人员,谎称进行线上排查,要求受害人提供银行卡信息、身份证号码及验证码等相关信息,从而盗取受害者银行卡内资金。

事发当天,家住秦淮区的姚女士(化姓)接到了一通自称南京疫情防控中心防疫人员的来电。工作人员告诉姚女士,她有上海行程史,需要向上海警方备案,还将电话进行了转接。

原来,近期姚女士刚从浙江返回南京,社区工作人员已联系其转运隔离,就在姚女士在家等待社区前来转运时,她接到了这通自称防疫人员的来电,姚女士

就相信了对方。

电话转接后,上海警方却说姚女士涉及一起诈骗案。姚女士回忆说:“当时他说我名下有一张银行卡涉嫌一起诈骗案,骗取了200余万元,需要我配合调查尽快还原真相,还说要冻结我的银行卡,让我提供银行卡信息,还要录屏留下证据。”

此时真正的社区网格员刘伊蓉,恰巧拨打姚女士电话通知其转运。姚女士告诉刘伊蓉,自己正在接“防控中心”来电,并急忙挂断了刘伊蓉的电话。意识到不对劲的刘伊蓉,赶紧联系了社区民警反映这一情况。值班民警何敏第一反应这是诈骗,随即也赶紧联系姚女士,众人火速来到姚女士家中,及时制止了下一步受骗行为,成功保住了姚女士银行卡内的100余万元。

## 奋战抗疫一线21天 南通48岁辅警突发疾病去世

连续在集中医学观察点奋战21天后,南通市海门区公安局悦来派出所辅警赵红生突发疾病,倒在了工作岗位上,年仅48周岁。就在5月6日去世当天上午,他还在微信群里和村里讨论疫情防控工作,他准备再坚持几天,就去接两个多月没见面的妻子回家了。

通讯员 张松林 曹钰华  
现代快报+记者 严君臣

►生前的赵红生是个热心肠  
通讯员供图



5月6日11点55分,赵红生拨出最后一个电话,“李主任,我身体是不是不行了?”接到电话的集中医学观察点负责人李嵩,立即带医护人员进房间查看,却没能跟他再说上一句话。

在现场的医护人员小徐眼眶湿润,不愿相信这个事实。这21天,他们已经变成了感情深厚的“战友”。原本值守任务是14天,赵红生主动要求延长留守:“所里人手少,不用换班,别担心,我再坚持坚持,我能行!”

现代快报记者了解到,赵红生平时有基础性疾病,但都不算严重。

事发之前,他并没有什么异常,也没跟同事说过自己哪里不舒服。

6日中午,他正独自在房间里休息。大家没想到,会突然传来这样的噩耗。“他年纪也不算大,听到这个消息我们都觉得很意外。”赵红生的同事说。

赵红生的生活阅历很丰富,当过汽车教练,是农村合作社的技术骨干,也做过小买卖。2015年9月,他回到海门区悦来镇家中后,毅然选择成为一名驻村辅警。他做的就是能帮大伙多做点事儿,这不光是别人嘴里说的,也是他这7年来一直这么做的。

悦来镇保民村是赵红生土生土长的地方,人头熟、情况清,十里八村大多认识他。“没有他,我们总像是缺了点什么,有些事不知道怎么办。”保民村村支书周卫龙给予极高的评价。村里有事找赵红生,他从不推辞,都是义务服务。村民有困难,只要他知道了,总是第一个去帮助。

曾兼任过保民村“片儿警”的悦来派出所教导员赵震辉,对赵红生非常了解。“只要村里有纠纷,赵红生不管当不当班,都会赶过来。他平时为村民们做得多,大家也愿意听他的。有他在,纠纷也就不叫纠纷了。”他说。