



国务院印发《通知》 开展第三次全国土壤普查

据新华社电 近日,国务院印发《关于开展第三次全国土壤普查的通知》(以下简称《通知》),决定自 2022 年起开展第三次全国土壤普查,利用四年时间全面查清农用地土壤质量家底。《通知》明确了普查总体要求、对象与内容、时间安排、组织实施、经费保障和工作要求。

《通知》明确,普查对象为全国耕地、园地、林地、草地等农用地和部分未利用地的土壤。其中,林地、草地重点调查与食物生产相关的土地,未利用地重点调查与可开垦耕地资源相关的土地,如盐碱地等。普查内容主要包括四个方面:立地条件普查,包括地

形地貌、水文地质等;性状普查,包括有机质、酸碱度、养分情况以及颜色、质地等物理、化学性状;类型普查,包括不同成土母质、不同气候条件、不同地形地貌、不同利用状况下土壤类型的核实与补充完善等;利用状况普查,包括灌溉设施情况、植物生长情况、种植制度等基础信息,以及肥料、农药、农膜等投入品使用情况。

《通知》明确,普查时间为 2022—2025 年。2022 年完成普查技术、规范、物资等准备,开展全国性试点;2023—2024 年全面铺开普查,并形成阶段性成果;2025 年开展普查数据审核、成果汇总、验收与总结,全面完成普查任务。

宇航级「降温神器」的国产路

本报记者倪思洁



宇航级脉冲管制冷机中的一种。 倪思洁摄

这是个看上去不起眼的东西。它只有巴掌大小,掂在手上有些沉。它的造型挺特别,一根细细的金属管像扁担一样,挑着两头有些粗的金属柱体,其中一头的金属柱体上还接着半截比小拇指略细的管子。

中国科学院理化技术研究所(以下简称中科院理化所)研究员赵密广说,现在要做出这个东西,大概要花上百万人民币。不过,在 2000 年之前,无论花多少钱,国外都不肯把它卖给中国。

它就是曾经困扰中国光学遥感卫星数十年的“降温神器”——宇航级脉冲管制冷机,一个可以将局部温度快速降低到零下 200 摄氏度,而且好多年都不会损坏的高科技产物。

它在中国的诞生和发展,得益于中科院科研人员的一场“长跑”。

可以用来冷却小的探测器,却无法满足宇航器件对低温的更高要求,相比之下,机械制冷技术更为可行。”中科院理化所研究员陈厚磊告诉《中国科学报》。

脉冲管制冷技术就是机械制冷技术的一种。1963 年,美国科学家偶然发现,当一根中空管子内存在交变压力波时,它的封闭端会发热,沿管轴向可形成很大的温度梯度,基于此,他们研制出了脉冲管制冷机。1984 年,苏联科学家对脉冲管制冷机进行改造,使其制冷效率提升一大截,相关研究热度也随之升温。

指着手里的脉冲管制冷机,陈厚磊介绍:“这个跟小拇指差不多的部位,叫‘冷指’(cold finger)。这种小的制冷机能在几分钟内就把指尖的部位降低到零下 200 摄氏度。我们把探测器装在指尖上,探测器温度降低之后就可以清楚地去看地球了。”

从理论走向工程

上世纪 80 年代,中科院低温技术实验中心(中科院理化所组成单位之一)在国内率先开始了脉冲管制冷技术的基础研究。到上世纪 90 年代,他们已经数次创造最低制冷温度纪录,取得一系列原创性成果,还曾获得国际制冷学会“卡皮查奖”和“林德奖”。

1998 年,美国率先将脉冲管制冷机工程化并用于空间项目。我国虽然在脉冲管制冷的基础研究方面取得世界领先的成果,但是光学遥感卫星却一直苦于没有自己的空间制冷机。“当时研制单位只能进口国外的,而且宇航级制冷机对我国是禁运的,研制单位只能想尽各种办法对地面级制冷机。”赵密广说。

之所以说“苦”,是因为进口的地面级制冷机寿命不到宇航级的 1/10,而且经常会出问题,而卫星升空之后,无法像在地面时那样可以随时修理。一旦在轨失效,就可能使国家付出巨大代价。

上世纪 90 年代后期,在国家杰出青年科学基金、中科院及其他有关部门的支持下,中科院理化所研究团队开始向应用研究整体转型。面向国家空间遥感和红外探测领域的重大需求,他们从故纸堆中走出来,开展脉冲管制冷机工程化和空间应用研究。从 2000 年开始,团队获得了国家航天部门的系统性支持。

从理论走向工程的路上,处处都是挑战。“我们要做的是宇航级产品,制冷机未来要在天上工作,必须保证 8 年、10 年乃至更长时间不能坏。”陈厚磊说。

制冷机中充的是氢气,他们必须通过可靠的焊接和密封技术,保证氢分子极低的泄漏率。气体的压缩膨胀靠的是活塞,他们必须让活塞和筒壁之间既接近又不接触,保证活塞在不能出油的情况下不出现磨损。活塞运动靠的是平面弹簧支撑,他们必须想方设法保证弹簧不歪,更不能断。(下转第 2 版)

他为“死亡之海”设计“绿丝带”

本报记者沈春蕾

在多数人眼里,沙漠是荒凉的,但是在徐新文眼里,沙漠却是灵动的。

在塔克拉玛干沙漠腹地,有一条长 436 千米、宽约 80 米的“绿丝带”,中国科学院新疆生态与地理研究所(以下简称新疆生地所)研究员徐新文是这条“绿丝带”的设计者。

“我见证了这条‘绿丝带’的诞生,也希望能来有更多条‘绿丝带’在沙漠里飘扬起舞,让沙漠不再荒凉。”徐新文告诉《中国科学报》。

近日,徐新文获评 2021 年中国科学院年度感动人物。

背上仪器 在沙漠腹地测量地形

20 世纪 90 年代的塔克拉玛干沙漠腹地传来了一个令人振奋的消息:这里有油气资源。

众所周知,塔克拉玛干沙漠的自然环境非常恶劣,沙丘比较大。因此,资源开采遇到的第一个难题是——怎么将物资运进去?人如何进出沙漠?

徐新文告诉《中国科学报》:“沙漠车是当时进入沙漠的主要交通工具,但大多依靠进口,成本高,还经常坏,要是有一条沙漠公路就会方便很多。”

国家在“八五”攻关期间提出,在塔克拉玛干沙漠修建一条沙漠公路。在这条沙漠公路修建之前,我国没有任何在沙漠修建公路的技术和经验。于是,一批从事公路、防沙、治沙等相关研究的专家学者纷纷来到塔克拉玛干沙漠。徐新文就是其中之一,他参与了沙漠公路选线和防沙设计这两项任务。

徐新文 1986 年毕业分配到新疆生物土壤沙漠研究所(新疆生地所的前身之一),在莫索湾沙漠研究站开展沙漠研究,并积累了一定的防沙和治沙的技术经验。

1992 年春天,正月十五还没过,徐新文团队就奔赴塔克拉玛干沙漠腹地。虽然当时通过遥感卫星图、航空拍摄的照片等相关资料和数据,研究人员已经初步确定了沙漠公路的线路走向,但还是要到现场根据沙丘高矮、风向等实际情况来确定公路的具体线路。

谈及防沙设计,徐新文表示,塔克拉玛干沙漠的沙子是流动的,如果只修了路而没有设防沙体系,路很快就会被沙子掩埋。

为了合理设计防沙体系,徐新文带领团队沿着公路在两侧 200 米的范围进行地形测量。“那时候测地形全靠人扛着仪器设备,我们深一脚浅一脚地翻过一座座沙丘。”徐新文回忆道,“休息时,大家就在沙漠里面找一个稍微平缓的地方席地而坐,吃自己带去的干粮和咸菜。”

最终,徐新文带领团队绘制了一幅宽度接近 500 米的地形图。这幅地形图的比例是两千分之一,覆盖了沙漠公路两侧 200 米的范围,数据相对精确,为后续开展防沙治沙工作提供了科学依据。



徐新文在塔克拉玛干沙漠腹地开展测量工作。 新疆生地所供图

据沙丘高矮、风向等实际情况来确定公路的具体线路。

谈及防沙设计,徐新文表示,塔克拉玛干沙漠的沙子是流动的,如果只修了路而没有设防沙体系,路很快就会被沙子掩埋。

为了合理设计防沙体系,徐新文带领团队沿着公路在两侧 200 米的范围进行地形测量。“那时候测地形全靠人扛着仪器设备,我们深一脚浅一脚地翻过一座座沙丘。”徐新文回忆道,“休息时,大家就在沙漠里面找一个稍微平缓的地方席地而坐,吃自己带去的干粮和咸菜。”

最终,徐新文带领团队绘制了一幅宽度接近 500 米的地形图。这幅地形图的比例是两千分之一,覆盖了沙漠公路两侧 200 米的范围,数据相对精确,为后续开展防沙治沙工作提供了科学依据。

建防护林 变不可能为可能

1995 年,塔克拉玛干沙漠公路建成。这条沙漠公路全长 562 千米,横穿沙漠的长度是 443 千米。这条公路也是当时世界上连续穿越

流动沙漠最长的等级公路,还被收入吉尼斯世界纪录。

虽然沙漠公路修好了,但防沙工作还要继续进行。

徐新文向《中国科学报》介绍,常用的防沙措施有 3 种。“一是机械防护,用植物的秸秆或其他材料在路两侧做成方格,用来降低地表风速防止沙子移动;二是化学防护,在沙子表面喷一些化学物质,增加沙子的地表强度;三是生物防护,在道路两侧种草植树,固定阻挡风沙。”

“在设计防沙体系时,我们参考了地形图、风沙危害状况、沙丘高矮及密集程度等多种数据,设计了机械防沙体系。”徐新文指出,虽然机械防沙体系可以暂时确保公路的建设和早期运营,但随着时间的推移,快速移动的沙子最终会入侵草方格,对公路交通造成危害。

早在沙漠公路建设之初,徐新文团队就开始研究生物防护技术体系。然而,要在被称为“死亡之海”的塔克拉玛干沙漠里建生物防护体系几乎不可能。变不可能为可能,是当年支撑徐新文团队坚持下去的信念。

由于塔克拉玛干沙漠没有淡水,要在这里建防护林,就必须引进耐盐、耐旱、耐风蚀的植物。从 1992 年开始,徐新文团队就着手开展引种及相关试验,最后锁定几种植物,包括可以耐 15 克/升以上盐的怪柳、可以耐 28 克/升盐的梭梭。

植物在试验地里长得好,并不意味着在沙漠里也能长得好。怎么育苗、怎么种植,是徐新文团队下一步要解决的问题。他们将试验地搬进了沙漠腹地,也随之发现了问题:“小苗被栽下后,起初长得非常好,但经历一场风沙后,小苗就全被埋掉了。”

为此,徐新文团队在苗圃地周围设置了一些机械沙障,后来又改为生物防护林。在这样的保护下,那些种在流沙上的小苗才得以成功育出。(下转第 2 版)

致敬科学家·奋进新时代

星系中心高速外流在百光年尺度上“加速”

本报讯 中国科学技术大学天文学系特聘研究员何志成创建了一套全新的测量星系电离气体物理性质的方法,首次发现活动星系中心高速外流在百光年尺度上的加速现象。相关成果日前在线发表于《科学进展》。

星系中心活跃的巨型黑洞所释放的巨大能量能有效调节星系演化,阻止星系生长得过于庞大,被称作“活动星系核反馈”机制。活动星系中心黑洞吸积周边物质时会形成旋转的吸积盘,将大量气体电离并吹向星际空间,形成高速外流。外流气体将物质和能量从星系核区携带至宿主星系中,是活动星系核反馈的主要形式之一。然而,人们对活动星系外流的物理属性、起源、加速机制及其对星系演化的具体影响仍知之甚少。

历经数年,何志成开发出一种新方法,成功获得类星体外流的运动学信息,首次发现高速外流在百光年尺度上的加速现象,该尺度超出经典的吸积盘风尺度 100 倍以上。这意味着类星体宽吸收线可能并非由黑洞—吸积盘风主导,至少说明黑洞—吸积盘风并不是高速宽吸收线外流机制的唯一选项。



活动星系中心引擎。 中国科学技术大学供图

这些高速外流起源何方?加速机制是什么?何志成等人猜想,星际尘埃极有可能在外流加速过程中扮演重要角色。他们通过数据分析推算出外流的起源尺度,发现该尺度超过尘埃的升华半径,与尘埃环的尺度相吻合,有力支持类星体高速宽吸收线外流的尘埃环起源。该发现

表明,尘埃在吸积盘辐射与星际介质间的耦合方面发挥着关键作用,使得外流对宿主星系中的恒星形成活动产生显著影响。(桂运安 王敏)

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1126/sciadv.abk3291>

几分钟降温到零下 200 摄氏度

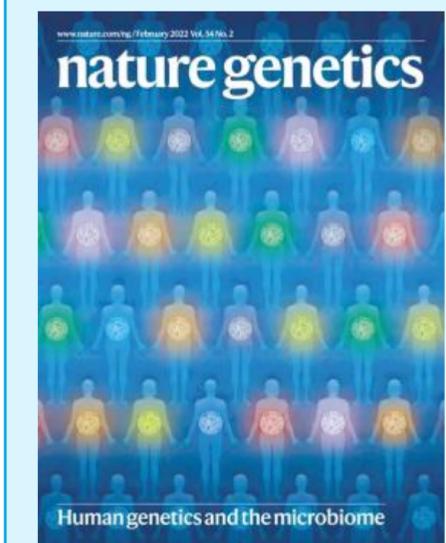
1 月 25 日,搭载了 3 台国产脉冲管制冷机的“资源一号 02E”卫星成功获取了高质量图像。这 3 台脉冲管制冷机是中科院理化所研制并成功应用于空间项目的第 26、27、28 台宇航级脉冲管制冷机。

新冠疫情让更多人认识了“红外测温”技术。当人体经过热像仪时,身体上热的地方会显示出红色。为了给地球和大气测温,不少气象卫星上也装上了红外探测器。只不过,由于距离目标探测器遥远,卫星上的红外探测器需要保持低温乃至极低温水平,以便探出遥远目标上一丝一毫的热量变化。

那么,怎样让卫星上的红外探测器处在低温状态呢?科学家们发明出了两类制冷技术,一类是被动式的辐射制冷,是基于高温物体可以向低温物体辐射能量的原理发明的;另一类是主动式的机械制冷,原理是通过机械运动使气体膨胀,而气体膨胀时会出现降温现象。

“辐射制冷的制冷温度偏高、制冷量小,虽然

看封面



宿主遗传学如何影响肠道微生物

最新一期《自然—遗传学》的封面文章分析了人类遗传变异与肠道微生物群特征,包括微生物组成和物种丰度等的关系。研究人员对荷兰微生物群落项目的 7738 名参与者身上的 207 个微生物分类单元和 205 条微生物路径进行了全基因组关联研究。这有助于研究人员深入了解宿主和微生物在遗传学上的关系。(徐锐)

图片来源:Valentina Monaco/nature genetics

对全球 258 条河流调查显示 超 1/4 河流药物浓度处于潜在毒性水平



本报讯 一项对世界河流中药物含量情况的新研究发现,超过 1/4 的研究地点的河流药物浓度处于潜在毒性水平。

该研究是英国约克大学主导的全球药物监测项目的一部分,是全球首个对环境中的药物污染进行大规模调查的研究。

“20 多年来,我们虽然知道药物会进入水生环境,对生物产生影响,但在为解决该问题而进行污染检测时,几乎所有数据都集中在北美、西欧、中国等的部分地区,不具有代表性。”该项目共同负责人 John Wilkinson 说。近日发表于美国《国家科学院院刊》的新研究

对世界过半国家的河流进行了研究,其中 36 个国家的河流此前从未接受过药物监测。研究人员调查了包括英国泰晤士河、巴西亚马孙河在内的全球 258 条河流,测量了河流中 61 种药物物质,如卡马西平、二甲双胍和咖啡因等的存在情况。

该研究使用“预测无影响浓度(PNEC)”来确定哪些地方可能存在有害风险(如毒性)。如果研究小组测量到的药物浓度超过 PNEC 指标,那么生活在那里的生物可能会受到该污染的不利影响。

研究发现,处于潜在有害浓度水平的药物污染物包括普萘洛尔、磺胺甲恶唑、盐酸环丙沙星、氯雷他定。

研究结果表明,药物正在污染各大洲水域;一个国家的社会经济地位与其河流中药物污染程度之间具有较强相关性(中低收入国家

河流药物污染最严重);药物污染水平与地区中位年龄、失业率和贫困率呈正相关,中位年龄、失业率和贫困率高的地区,河流药物污染水平也高;世界上河流药物污染最严重的国家和地区,是相关研究涉及最少的国家和地区,如撒哈拉以南非洲、南美和南亚部分地区;沿河岸倾倒垃圾、废水处理基础设施薄弱、医药制造业水平不足,以及化粪池残余物倾倒入流中等因素,导致河流药物污染程度高。

研究人员希望通过加强对环境中药物含量的监测,制定相关策略,限制污染物造成的影响。他们还建议将该方法扩展到沉积物、土壤和生物群等其他环境介质污染监测中,建立全球范围的污染数据库。(徐锐)

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1073/pnas.2113947119>