

# 南非公布《科学技术与创新》白皮书草案

## 强调用科技创新加速包容性经济增长

科技日报比勒陀利亚9月11日电(记者杜华斌)南非政府科技10日向社会公布了新的《科学技术与创新》白皮书草案。科技部负责人在推出新版白皮书时指出,新的政策草案将确保科技创新在建设一个更加繁荣和包容的社会中发挥更大的作用,并侧重于利用科技创新加速包容性经济增长,使经济更具竞争力,改善人们的日常生活。

科技部负责人在向公众推介新版白皮书时表示,新的政策草案侧重于两个主要目标,

即确保南非科技创新工作直接为经济增长、社会发展和转型服务,以及应对全球技术快速进步和其他全球变化带来的风险和机遇。

新的科技白皮书主要内容有以下几方面:一是通过向南非社会宣扬提倡创新文化,并将科技创新工作纳入跨部门高级别政府规划;二是加强企业、政府、学术界和民间社会之间的伙伴关系,为科技创新创造更有利的环境;三是将创新重点放在服务于实现社会效益和经济转型;四是扩大和改变国家创新

体系的人力资源基础;最后是增加科技与创新工作的公共和私人投资。

白皮书指出,快速的技术变革使物理、数字和生物学之间的界限越来越模糊,各国政府都在积极迎接第四次工业革命,特别是有必要为人工智能和信息通信技术的进步改变社会和经济运作方式做好准备。新的白皮书草案还考虑了一些跨越地缘政治、经济、社会、技术和环境领域的大趋势,这些大趋势包括人口增长、新兴经济体中产阶级不断扩大,

中国和印度崛起以及对自然环境的影响。白皮书认为,各国为这些变化做好准备的程度将决定其是否能够蓬勃发展,科技与创新是为这一新兴未来做准备的核心,因此南非需要在生物技术、纳米技术、先进制造以及信息通讯技术研究和创新等领域取得进展。

该草案已经内閣讨论通过。公布的白皮书草案将面向社会征求意见后,在今年11月正式定稿。南非政府曾经在1996年发布了第一份科技白皮书。

# 跟踪融化的极地冰

## NASA冰探测卫星即将升空

### 今日视点

本报记者 刘霞

在地球上,人类活动导致的气候变化造成的后果正在显现:北极海冰在消失,格陵兰岛和南极洲的冰盖融化使海平面加速上升。然而近十年来,美国国家航空航天局(NASA)一直缺乏专用卫星来测量极地冰层厚度的变化。不过,随着耗资10亿美元的冰、云和陆地高程卫星(ICESat-2)即将发射升空,这一现状将成为过去。

据英国《自然》杂志官网9月10日报道,ICESat-2利用激光工作,观测精度可达0.5厘米,它将重点测量格陵兰岛和南极洲等地冰层厚度的变化,同时也收集有关森林生长和云层高度的数据。

### 十年磨一剑

《自然》杂志称,NASA计划于15日从加州范登堡空军基地,利用“德尔塔2”(Delta 2)火箭,将ICESat-2送入太空。

该卫星旨在跟踪冰层厚度的季节和年度变化,精度在0.5厘米以内,这一分辨率高于之前的任何高程监测卫星。它将在地球表面500公里之上的轨道运行,并在未来3年内每3个月一次覆盖全球。

据美国科罗拉多州国家冰雪数据中心的冰川学家泰德·斯科姆波介绍,ICESat-2任务是ICESat-1(于2010年结束任务)的继任者。十年磨一剑,科学家于2008年构思了这颗最新的卫星,但其上的高级地形激光测高仪系统(ATLAS)历时5年才研发完成。此外,金属支架意外膨胀导致用于放大激光的晶体破裂,修复它们并解决其他复杂问题不仅使预算增加了数亿美元,也使本应于2016年进行的发射延迟到今年。

## 科学家对欧洲可再生能源政策提出质疑

# 把木材作为低碳燃料会损害全球森林

科技日报华盛顿9月12日电(记者刘海英)欧盟各国在今年早些时候就《可再生能源指令》达成一致,力求到2035年将可再生能源使用量增加一倍,其中一项重要举措是将木材作为低碳可再生能源推广使用。而来自美国和欧洲的8位科学家12日在《自然·通讯》杂志上撰文,对该政策提出质疑,称遵循这一政策将会增加欧洲的温室气体排放,并对全球森林造成严重损害。

文章指出,若遵照《可再生能源指令》,欧

洲现存木材总量远远满足不了需求,要从其他地区进口,将会导致全球森林遭到大量砍伐。若其他国家也效仿欧盟,那么所造成的影响可能会更大。一些热带森林国家,如巴西和印度尼西亚,就已经宣布将尝试增加木材用量来减少气候变化的影响。

研究报告作者之一、美国普林斯顿大学的蒂姆·舍琴格指出,全球范围内,如果以木材为燃料提供额外2%的能源,就需要将全球商业木材采伐量增加一倍,这无疑将对全球森林造成

严重影响。另一作者、斯坦福大学的埃里克·朗班则认为,将木材作为碳中和燃料推广使用,将对全球森林利用、能源系统、木材贸易和生物多样性产生复杂的连锁影响,需引起重视。

报告解释称,虽然树木是可再生的,但以其做燃料获取能源,可能会在几十年到几百年时间里增加大气中的碳含量。一方面木材作为燃料效率不高,获取单位能源造成的碳排放量要高于化石燃料;另一方面,再生树木吸收碳的过程缓慢,要偿还燃烧木材产生

### 比“前辈”更能干

斯科姆波介绍,ATLAS令ICESat-2“如虎添翼”,可以获得比“前辈”ICESat-1更精确的图像。ATLAS每秒发射1万个激光脉冲,通过测量这些脉冲中的光子从卫星传播到地球表面并返回的时间来测算高度。返回越快,ICESat-2测量的高度越高。频繁点火意味着每个脉冲相对较弱,为了捕捉微弱的反射,卫星使用一个小望远镜将光线漏到敏感的真空管上,这些真空管可以探测到单个光子。

此外,ICESat-1使用单束激光,而ICESat-2使用三对平行光束,使其能同时沿多个路径扫描且分辨率更高;ICESat-1沿着轨道每隔150米读取一次读数,而ICESat-2每隔70厘米就记录一次高度。ICESat-2的更高分辨率使其能获得地球冰层地形的细粒度视图,而且,随着时间的推移,它将揭示冰的变化,这些变化可以为构建预测模型提供信息。

科罗拉多大学博尔德分校冰川学家瓦利德·阿卜杜拉蒂是最早提出ICESat-2任务的科学家之一,他说:“我们关心海冰萎缩或增长的速度,因为它会影响海洋与大气之间的能量交换,进而影响海洋环流、大气环流、天气和与气候有关的现象。”

NASA的ICESat-2项目科学家汤姆·瓦格勒则表示,最终,他们希望了解引导这些冰变化的过程和气候驱动因素。一旦科学家们知道是什么促使地球冰层发生这些变化,他们就可以利用这些信息来更好地预测变化的剧烈程度。

### 剑指极地冰盖

据《科学》杂志报道,ICESat-2的首要任务是揭示东南极冰盖(地球上最大的冰盖)的秘密。极端寒冷和高海拔被认为可以保护它免受严重的冰损失,但科学家们想要了解降



NASA的冰探测卫星ICESat-2(艺术概念图)。

图片来源:《自然》网站

雪、不断融化的冰和不断移动的基岩是如何导致海拔微小变化的。这颗卫星也将能够窥视南极半岛峭壁的情况,尽管这一峭壁体积很小,但仍占该大陆冰川损失的四分之一。

欧洲空间局(ESA)的冰层探测科研卫星冷星-2(CryoSat-2)也在密切关注极地冰的变化情况。但英国利兹大学冰川学家、CryoSat-2首席科学顾问安德鲁·谢波德指出,CryoSat-2的雷达波束太宽,无法对南极半岛峭壁山脊中的冰进行精确测量。

科学家们还将使用ICESat-2监测冰盖的接地线,在这些地方,释放到海洋的冰川会自由漂浮在基岩上并变成冰架,这些冰架很容易被温暖的海水从下面融化,导致内陆接地线下降。由于南极洲基岩的碗状地形,冰川学家担心下降会加速导致冰层迅速坍塌。

如果一个冰架即将坍塌入海,科学家们希望能立即开展观测活动。布法罗大学遥感冰川学家比塔·阿索正在探索如何在早期预

警系统中使用ICESat-2提供的数据,该早期预警系统可以近乎实时而非一年或两年之后监测突然融化事件。

此外,ICESat-2还可以追踪森林生长的变化,这是碳增加或减少的关键指标。当研究人员将这些数据与来自其他地球监测卫星(如测量臭氧、空气质量或土壤湿度的卫星)提供的信息相结合时,可对影响冰、海洋和气候的全球过程获得更全面的了解。

ICESat-2还将与CryoSat-2联手测量覆盖陆地和海冰的雪。由于激光从雪中反射,而雷达从下方的冰中反射,结合两颗卫星的测量值可以帮助调查人员将雪与冰分开,进一步精确了解冰层厚度变化。

华盛顿大学冰川学家彼得·内夫说:“这就是我们真正需要的东西,如果我们不理解驱动变化的过程,我们真的无法清楚地了解未来几十年可能会继续发生的事情。”

(科技日报北京9月12日电)

科技日报特拉维夫9月12日电(记者毛黎)以色列特拉维夫大学日前表示,受蝙蝠启发,研究人员开发了一种完全自主的地形机器人,它能像蝙蝠一样发出声音并分析回声,以识别、绘制和避开户外障碍物。研究人员认为,声音导航在未来机器人的应用方面拥有巨大潜力。

这款名为Robat的地形机器人由特拉维夫大学研究生伊塔马尔·埃利亚金与动物学、神经科学和工程领域的研究人员共同开发,团队有人研究蝙蝠生物声学长达10多年。他们表示,机器人面临的最具挑战性的任务之一是如何生成未知环境的地图,并在该环境中导航。

自然界蝙蝠通过生物声学感知周围环境。受其启发,研究人员研发的Robat机器人完全依赖于类似蝙蝠的声音导航系统,可在新的环境定位自己并对其进行映射。他们借助仿生学,用超声波扬声器或发射器创建发声“嘴”,用两个超声波接收器创建收音“耳”,发声“嘴”以稳定的频率向四周发出声波并用“耳”听回声,让在户外环境活动的Robat获得周围实时映射图像。

从行动能力上讲,Robat比真正的蝙蝠慢得多,它每行半米停下30秒以获得回声。

研究人员认为,Robat是首个完全自主的、生物学上类似蝙蝠的行走机器人,它在新环境中移动时,仅根据回波信息便可获得周围环境影像,有助于描绘物体的边界和它们之间的开放空间。

这项成果在未来机器人的应用方面拥有巨大潜力。任何需要在其所处环境中导航的机器人,均有望从Robat项目基于回声的导航算法中受益,包括服务机器人,如在起居室中自动导航的吸尘器,温室中工作的农业机器人,以及在地震废墟中搜寻的救援机器人。

提到导航,大家脑中出现的第一个应用场景,就是车辆所使用的定位导航系统。卫星导航系统采用的是无线电测距方式,因光速非常快,所以反应速度也非常及时,发展已相当成熟。声波的应用却不然,虽然水下声呐的定位导航系统有所进步,但在陆地环境中,人们仍在效法蝙蝠的初级阶段缓慢前行。而这般仿生机器人的问世,无疑让仿生机器人生态圈,再增一个新坐标。

# 以色列研发出全自主类蝙蝠机器人

## 依靠声呐系统感知环境并导航



## “基因魔剪”有了脱靶突变检测系统 将促进相关技术从研究向临床转化

科技日报北京9月12日电(记者张梦然)据英国《自然》杂志12日在线发表的一项基因编辑学研究,欧洲与美国科学家团队报告称,针对CRISPR-Cas9基因组编辑的全基因组脱靶效应的高效检测系统,在小鼠身上完成了测试。该研究成果将促进基因组编辑从研究向临床的转化。

CRISPR-Cas9基因组编辑技术有“基因魔剪”之称,被认为是人类医学史上具有巨大潜力的创新技术,但只有在完全识别并消除额外的非目标(脱靶)突变时,这项技术才能真正实现临床应用。

所谓脱靶突变,指的是CRISPR-Cas9复合物附着在基因组的多位点上,并切割了错误的DNA片段。检测这种突变的系统必须在体外以及整个生物体内都进行测试。

此次,美国麻省总医院以及瑞典阿斯利康公司的研究人员,描述了一种灵敏度

较高的“体内脱靶验证”(verification of in vivo off-targets,简称VIVO)系统,可以检测CRISPR-Cas9在生物体内的脱靶突变。VIVO系统会先识别出潜在的脱靶位点,在基因组编辑后再确认这些位点中是否有位点发生了改变。研究团队在小鼠肝脏中检测了该系统的准确度,方法是设计出靶向小鼠体内Pcsk9基因的多导向RNA(gRNA),包括混杂性(可以靶向多位点)的gRNA和特异性更高的gRNA。

结果证实,VIVO系统不仅能检测到混杂性gRNA诱导的数十种脱靶突变(包括发生率仅为0.13%的突变),而且正确设计的gRNA并不会带来任何可检测到的脱靶突变。

研究人员认为,VIVO系统为定义基因组编辑在实际应用中的脱靶效应设立了重要标准,并证实了设计出特异性极高的gRNA的重要性。

## 创新连线·日本

# 尼龙原料可在常温下高选择性合成

日本产业技术综合研究所新开发了一项技术,通过半导体光电能在常温常压下以约99%的高选择性合成尼龙等的原料KA油(环己酮+环己醇)。此次开发的技术利用太阳能和微弱的电能,即可合成具备高附加值的化学材料。

半导体光电是在板状和膜状半导体上连接导线的电极,通过光照进行氧化还原反应。研究人员将制作好的

半导体光电和对电极放入单室型反应容器中,利用含环己烷和硝酸的反应溶液,在含氧状态下向光电极照射模拟太阳光,生成了KA油。仅照射模拟太阳光就能发生微弱的反应,加载外部电压后,可使生成速度提高达6倍左右。另外,他们制作的氧化钨半导体光电极状态稳定,重复利用也不会出现劣化问题。

## 白血病免疫疗法取得新进展

针对急性淋巴细胞白血病,人工嵌入基因的CAR-T细胞疗法正在进行临床试验。现在,名古屋大学的研究小组开发出了对人工导入基因的细胞(基因改造细胞)进行安全性评估的新方法,并研究了CD19嵌合抗原受体T细胞(CAR-T细胞)的安全性。

CAR-T细胞疗法是一种新型治疗方法,通过在体外为患者的T细胞导入CAR基因,使T细胞回输患者体内后能集中攻击白血病细胞。研究小组出于制

造成本及安全方面的考虑不采用病毒,而是通过使用酶的piggyBac转座子法开发CAR-T细胞。根据基因嵌入的位置(基因插入位点),基因改造细胞有时会出现白血病化的危险,因此需要确认基因插入位点,评估其安全性,以便确认是否将基因嵌入了可能导致细胞白血病化的位置。

(本栏目稿件来源:日本科学技术振兴机构 整编:本报驻日记者 陈超)

## 中国纸鸢“飞到”新西兰

9月12日,由新西兰中国文化中心举办的潍坊风筝扎制和放飞活动作为体验课走进惠灵顿马斯登女子学校。来自山东潍坊的国家级非物质文化遗产项目风筝的代表传承人郭洪利向新西兰儿童展示了传统中国风筝的扎制技巧,并让大家动手体验制作和放飞风筝,受到学校师生的欢迎。

图为在马斯登女校,孩子们与中国传统龙形风筝合影。

新华社记者 郭磊摄

