

# 控制调节性T细胞发育的生化“开关”找到 有助开发更好的自体免疫疾病和癌症疗法

科技日报北京12月30日电(记者刘霞)据物理学家组织网29日报道,来自美国圣犹大儿童研究医院的免疫学家确定了控制调节性T细胞发育的生化“开关”以及相应的工作机制。这些发现是科学家们在理解调节性T细胞发育和功能方面取得的重大进展,有助于开发出更好的方法,治疗自身免疫性疾病和癌症。

调节性T细胞是具有调节功能的成熟T细胞亚群,具有抑制免疫反应的作用,有助于维持和微调免疫平衡。如能将这些免疫细胞用于临床,对预防自身免疫疾病和癌症治疗极有价值。

在最新研究中,研究人员将重点放在Foxp3蛋白上,他们此前就知道Foxp3的表达对于将前体免疫细胞转化为免疫抑制调节性T细胞至关重要,但对于Foxp3表达如何被精确控制知之甚少。

研究人员在小鼠T细胞中发现了一个由3个步骤组成的生化过程:首先,前体细胞接收引导信号,并启动调节性T细胞的发育;随后,一种称为组蛋白乙酰化的表现遗传机制充当开启Foxp3表达的开关,就像电池启动引擎一样。组蛋白乙酰化也会在染色体上添加化学标签以促进Foxp3基因的表达;最后,另一个被称为DNA去甲基化的表现遗传过程接管Foxp3的表达,就像燃料使发动机运转一样,并在这一过程中将化学标签从DNA中去除。令人惊讶的是,一旦DNA去甲基化开始,组蛋白乙酰化就“功成身退”了。

科技日报北京12月30日电(记者张梦然)通过皮下注射扎上一针,或是吞下一颗大药丸,都是不怎么愉快的经历。科学家一直在研究各种类型的微针作为一种微创透皮给药方法。在最近发表于《生物高分子》期刊上的一项研究中,来自日本和泰国的两个研究团队合作解决了现有微针的主要问题。

作为一种革命性且更温和的给药方式,微针阵列被设计成可装载药物或化学物质的形式,然后在稍刺入皮肤表层后,随着时间的推移将其释放到血液中。

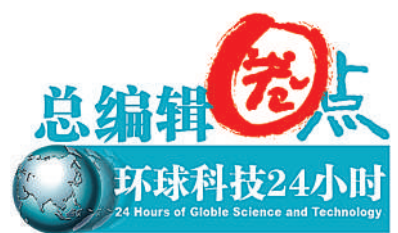
与其他类型药物输送相比,微针具有多种优势。首先,无痛,几乎不会对皮肤造成伤害或出血;其次,可以自我管理;第三,微针的处理比传统针头要容易得多,不会留下危险废物。但微针研发也有一些问题:制造成本较高,需要昂贵的模具、材料和机械,预装的基于蛋白质的药物对温度、酸度和盐浓度等外部条件非常敏感。

日本高等科学技术研究院(JAIST)团队此次开发了一种有效抑制蛋白质聚集的功能性聚合物,泰国国家科学技术发展局(NANOTEC)团队则基于光刻完善了一种适合工业生产的微针制造方法。二者结合起来,联合团队生产出了具有多种特性和临床环境可扩展性的微针贴片。

微针本身由不可降解的生物相容性水凝胶制成,其中还含有两性离子聚磺基甜菜碱(poly-SPB)。这种聚合物会抑制蛋白质聚集,即使受到各种外部压力,预装在微针中的蛋白质也能保持稳定。

此外,团队还开发了简单且经济高效的方法来制造由上述材料制成的微针阵列。他们采用了光刻技术,用光掩模选择性地阻止紫外线到达目标表面以控制局部化学反应。这一制造过程导致光聚合,随后在透明柔性基板上形成3D微针结构图案。该方法只需要廉价的设备,仅需5分钟,就能生产出具有显著机械强度的微针。通过对比猪皮肤的实验,研究人员证实了这种微针贴片具有高载药量和高药物释放率。此外,微针还可同时装载和保存各种水溶性药物和蛋白质,且无需冷藏。

## 载药量高 药物释放率高 用途更广 新型微针贴片可用光刻技术生产



# 双管齐下 韩国加速迈向碳中和

## 科技创新世界潮(18)

◎本报记者 薛 严

12月14日,韩国产业通商资源部表示,以韩澳首脑会谈为契机,韩国于13日同澳大利亚签署“关键矿产供应链合作”“碳中和和技术落实计划及清洁能源经济合作”两份谅解备忘录,加强关键矿产供应链和碳中和技术领域合作。这是韩国自2020年10月发表“2050碳中和宣言”以来,在碳中和和相关国际合作道路上迈出的又一关键步伐。在走向碳中和的道路上,韩国政府坚持两条腿走路,一方面鼓励企业加快技术革新,给予政策支持,另一方面积极寻求国际合作,以外促内。

## 2050碳中和委员会发挥中枢作用

韩国自20世纪70年代开始,经济发展走上快车道,逐渐成为世界重要经济体。但随着经济的高速发展,其能源环保领域面临的压力也越来越大。当前,韩国温室气体排放总量在世界排名第11位,石化和钢铁等制造业比重偏高,煤炭发电比重达到40%。

为解决环保问题,同时利用在氢能源、电池制造等领域已有的技术优势完成新时期经济转型,韩国政府决定主动求变,以碳中和为契机,积极培育数字经济、环保型战略新兴产业。为此,总统直属的“2050碳中和委员会”于2021年5月应运而生。该委员会成员的构成:国务总理、民间委员78名,中央行政机关高级官员18名。委员会作为碳中和政策的指挥塔,负责碳中和相关政策的审议和执行过程中的监督等。

2021年10月,韩国总统文在寅在2050碳中和委员会第二次全体会议上表示,韩国政府决定将2030国家自主贡献目标(世界各国根据自身情况确定的应对气候变化行动目标)从原先的26.3%上调至40%,并强调这是



当地时间2021年10月18日,韩国首尔,韩国总统文在寅出席2050碳中和委员会第二次全体会议并发言。  
图片来源:人民视觉

韩国政府根据当前条件制订的最大目标,以此向国际社会彰显政府实现碳中和的坚定决心。确立此目标,意在促使韩国经济可持续发展并提升国家竞争力,政府将加速减少温室气体排放量。

## 对国内企业积极引导

12月10日,韩国政府在总统府邀请碳中和和先进企业举行战略报告会,公布了“工业与能源碳中和大转型愿景与战略”。根据该战略,韩国政府树立了成为“引领低碳经济的世界四大工业强国”之一的高目标,为此将在能源供应、流通、消费等全过程实现清洁能源转型。一是政府将加大在氢能、可再生能源、电网等领域的基础设施投资,为无碳电能和清洁能源的供应打基础;二是到2034年淘汰24座老旧煤炭发电机组,将煤炭发电配额制度向民间领域推广,通过这些努力争取到2050

年全面淘汰煤炭发电;三是政府将与民营企业合作扩大对碳中和项目的投资,并带领民间领域增加碳中和投资,目前韩国政府预计2025年官民对该领域投资达到94万亿韩元。

韩国总统文在寅在报告会上表示,企业是碳中和的主人公,政府支持企业的努力,将成为企业实现碳中和的坚强后盾。同时,政府将通过技术革新将能源价格维持在合理水平,并致力于确保经济安全,从而保障核心能源的稳定供应。

## 加快国际合作步伐

由于韩国国内市场狭小,技术应用需要更大的国际市场,同时在碳中和时代实现材料自给等目标需要关键矿产,自韩国政府公布碳中和远景目标以来,韩国产业通商资源部作为相关政策的具体执行部门,积极开展与美国、澳大利亚等国的相关合作。

韩美合作方面,韩国产业通商资源部长官文晔于11月在华盛顿会见美国能源部部长詹妮弗·格兰霍姆,决定升级双方已构建的

“韩美能源政策对话”,将现有的局长级沟通渠道升级为部长级对话。韩美能源政策对话将分政策、技术、商用化三个部门,为两国脱碳化进程提供支撑。通过此次韩美两国能源领域高层官员的互动,韩美双方决定:一是2022年初在韩举行第一次部长级韩美能源政策对话,积极就碳中和深度合作进行研讨;二是由美国能源部和韩国产业通商资源部主导,在美国国家研究机构设立“韩美网络合作中心”,持续促进技术创新合作的专业人才交流;三是美方将支持韩方提出的“清洁能源供应链倡议”;四是美国能源部将支持韩企在美国境内运输部门和电力部门推进的氢能相关实证项目。

韩澳合作方面,如文初提到,韩澳首脑于12月中旬会面,一方面确定了两国扩大关键矿产贸易、投资等加强供应链合作的内容;另一方面两国指定氢能供应链、碳捕集、利用与封存,低碳炼钢为2022年重点合作项目,并定于2022年初召开韩澳“碳中和技术运行小组”首次会议和企业间商务圆桌会议,继续就扩大碳中和和相关核心技术合作进行商讨。

裸核的形式存在。

研究人员指出,得到的镁-18不会离开靶靶,会在靶体内衰变。尽管他们不能直接检查该同位素,但可以描述其衰变情况:镁-18首先射出两个质子成为氦-16,然后再射出两个质子成为氧-14。通过分析逃离靶体的质子和氧气,研究人员可以推断出镁-18的性质。

研究人员表示,虽然他们无法直接进行测量,但是可以借此了解更多关于元素的形成过程。而且,通过使用粒子加速器制造越来越奇特的同位素,他们可以突破模型极限,解释所有原子核是如何形成并保持在一起的,这反过来也有助于预测宇宙极端环境下发生了什么。

# 迄今最轻镁同位素诞生 有助科学家揭示原子如何形成

科技日报讯(记者刘霞)据物理学家组织网近日报道,来自中国北京大学、美国华盛顿大学、密歇根州立大学等机构的研究人员携手,创造出了迄今世界上最轻的镁同位素镁-18,有助科学家更好地理解原子是如何形成的。

地球富含天然镁,这些镁很久以前在恒星中产生,现在已成为地壳物质的重要组成部分,也是我们日常生活中不可或缺的营养元素。这种镁很稳定,其原子核不会分崩离析。而新的镁同位素镁-18并不稳定,无法在自然界中找到。

所有镁原子的原子核内都有12个质子,一般情况稳定的镁通常指镁-24,其包含12个中子。此前最轻的镁-19有7个中子。为制造出更轻的镁-18,在最新研究中,科学家们使用位于密歇根州立大学国家超导回旋加速器实验室的回旋加速器,将一束更稳定的镁-24的原子核加速到光速的一半左右,并将其射入由元素铍制成的金属箔靶中。

这个过程制造出了一堆比镁-24轻的同位素,科学家从中挑选出了一个相对不太稳定的镁-20(其会在1/10秒内衰变),并让它与大约30米外的靶核相撞,镁-18就此诞生了。但它极不稳定,寿命不到1/6秒,因此以

特普一世的木乃伊进行“数字化解封”并公布了其面部细节。研究发现,阿蒙霍特普的外貌看起来很像他的父亲:下巴很窄,鼻子很小,卷发,上牙略微突出。这是三千年来的阿蒙霍特普一世的木乃伊首次被虚拟“打开”。他们在28日的《医学前沿》杂志报告了这一发现。

所有在19世纪和20世纪发现的埃及皇家木乃伊早已开放以供研究。但有一个例外:埃及考古学家一直不敢打开法老阿蒙霍特普一世的木乃伊,这不是因为“法老们的诅咒”的神话,而是因为他被完美地包裹着,装饰着美丽的花环,脸部和脖子上盖着一个精致逼真的、嵌满五颜六色石头的面具,研究人员不忍心破坏。但现在,科学家们另辟蹊径,揭示了法老的真容。

阿蒙霍特普木乃伊上一次被“打开”是在公元前11世纪。根据象形文字的记录,在埃及第21王朝后期,祭司为了修复盗墓者造成的破坏,修整并重新埋葬了这具木乃伊。这距离阿蒙霍特普一世最初被制作成木乃伊和埋葬已经过去了四个多世纪。

该研究的第一作者、埃及开罗大学医学院放射学教授、埃及木乃伊项目放射学

家萨哈尔·萨利姆博士表示,阿蒙霍特普一世的木乃伊在现代从未被打开,通过数字化方式“打开”木乃伊的包装,并“剥离”他的虚拟层——面具、绷带和木乃伊本身,科学家就可以对这位保存完好的法老进行前所未有的详细研究。

“我们发现,阿蒙霍特普一世去世时约为35岁,他的身高大概1.69米,牙齿很好,接受过割礼。在木乃伊包裹中,他戴着30条护身符和一条镶着金珠的独特金腰带。”萨利姆说,“除了他第一次埋葬后被盗墓者留下许多‘扫荡’痕迹的痕迹外,我们找不到任何因疾病造成的伤口或毁容证据来证明其死因。他的内脏已经被取出,但大脑和心脏还在。”

阿蒙霍特普一世是埃及第18王朝的第二位法老,大约在公元前1525年至公元前1504年统治埃及。阿蒙霍特普一世的木乃伊于1881年在埃及南部的考古遗址代尔埃尔巴哈里和其他重新埋葬的皇家木乃伊中被发现。



法老阿蒙霍特普一世的木乃伊面罩在现代从未真正被打开过。



该图展示了法老木乃伊绷带内缩小的头骨和骨架。图片来源:EurekAlert网站

# 莫斯科大学启动“大学量子网络”

科技日报莫斯科12月29日电(记者董映璧)日前,俄罗斯莫斯科大学举行了“大学量子网络”启动仪式。这是俄罗斯首个在量子密钥生成分发系统ViPNet QSS基础上建立的通信网络,ViPNet QSS由莫斯科大学量子技术中心和物理系与InfoTeCS公司联合研发。该网络连接安装在莫斯科大学、莫霍瓦亚街和InfoTeCS公司总部的5个量子设备。这些设备将量子密钥分发到20个用户终端。在该项目框架下,量子加密通信信道最长达40公里。

量子密钥分发技术可以解决重要的加密问题。其特点在于可以确保所生成的密钥处于完全保密状态,排除被不法分子压缩的可能性,因为被传输的量子态只要被测量就会扭曲,因而不可能不被发现。ViPNet QSS为量子加密系统,执行量子密钥分发协议,为星型拓扑结构,用于生成量子密钥并分发信息加密保护设备。“大学量子网络”项目的独特之处在于,基于量子物理基础知识的先进科学研究在现有的、不久的将来投入工业使用的商品中得到体现。目前,ViPNet QSS系统设备正在接受俄联邦安全局的认证。另外,在建立“大学量子网络”的过程中考虑到了其他参与者加入的可能性,这有助于将来联合专家界,充分利用量子密钥分发技术的优势。

据悉,莫斯科大学于2020年12月开始打造量子加密网络。该项目第一阶段工作于2021年8月完成,包括接入所有设施,检查量子设备通过加密信道交换信息的准确性。9月底,量子加密网络投入试运行,以开展一切必要测试。下一阶段是调试量子设备,并将莫斯科大学网络与InfoTeCS公司网络相整合。

不久前,莫斯科推介了首个允许外部登陆的量子互联网。该网把莫斯科国立钢铁冶金学院与莫斯科通信和信息技术大学连接在一起。推介期间展示了利用量子互联网远程控制机器人的能力。莫斯科国立钢铁冶金学院“量子通信”国家技术倡议中心主任尤里·库罗奇金表示,中国、欧洲和日本已经创建了量子互联网,但俄罗斯创建的网络首次允许外部参与者登录,允许参与者在现实条件下测试自己的应用并向终端用户展示,这正是俄罗斯量子互联网的独特之处。

# 韩生物制药技术出口额创新高

科技日报北京12月29日电(记者薛严)韩国制药生物工程协会和生物制药业界29日发布的数据显示,韩国2021年生物制药企业技术出口共计32单,累计合同规模达13.2万亿韩元(约合人民币708.4亿元),刷新历史最高纪录。

合同规模方面,2021年全年出口项目中,合同数量最大的是在韩国细胞治疗领域处于技术领先地位的生物制药企业GC Cell公司于1月通过美国法人“Artiva”与跨国药企默沙东签署的细胞治疗药物技术出口合同,该合同金额达2.09万亿韩元。GC Cell公司与默沙东计划共同研制用于实体瘤的3款嵌合抗原受体NK(CAR-NK)细胞治疗药物。

合同数量方面,韩国大熊制药公司自主研发的食管反流病新药“非苏拉

赞”(Fexuprazan)的技术出口单数最多,为4单,单一技术出口规模超过1万亿韩元。其中,大熊制药公司分别与中国的上海海药药业、美国的Neurocrx签署了规模为3800亿韩元、4800亿韩元的技术出口合同。

此外,韩国Genexine和LCB等药企也成功拿下了单笔出口金额超过1万亿韩元的合同。新冠疫情发生以来,韩国生物制药领域得到更多政策保障和支持,这直接促使相关技术出口连续增长。今年8月,韩国总统文在寅表示,到2025年每年将培养200名以上的医学科学家、1万名临床试验专业人才和2000名生物制药专业人才,构建K-生物实验室枢纽,规划尖端产业投资区,在生物制药方面提供各种激励政策,以提升相关产业竞争力。