

## 动态

### 科学家开发出铜纳米线 3D 超防水网络

**本报讯** 在池塘表面上行走的昆虫和能自我清洁的荷叶，只是大自然通过无数种方式设计超防水表面的两个例子。

研究人员则设计出了自己的版本——超疏水表面。通常，这些表面由微尺度或者纳米尺度的尖刺构成。尖刺能驱赶落在表面上的液滴，甚至能导致微小的液滴从表面上弹跳下来。不过，这种方法并不总是奏效。如果水蒸气在凝结时进入尖刺之间，尖刺便会将液滴夹住。

在最新研究中，研究人员设计了一个由垂直排列的铜纳米线构成的 3D 网络。纳米线的侧面被超防水材料包裹，同时该网络非常紧凑，从而防止水进入电线中间。结果是，在水滴从水蒸气状态开始凝结后不久，便从表面弹跳下来。研究人员在日前出版的《*焦耳*》杂志上报告了这一成果。当它们这样做时，弹跳的液滴能“随身”带走从表面获取的热量。

研究人员发现，和此前最好的材料相比，铜纳米线表面能移除两倍的热量。此类表面可被用于改善从海水淡化到电子冷却器件的诸多应用。 (宗华)

### 美研究有望改进老年黄斑变性干细胞疗法

**据新华社电** 美国国家眼科研究所一项新研究说，可以更好地用诱导多能干细胞(iPS 细胞)培育视网膜色素上皮细胞，从而改进对老年黄斑变性的干细胞疗法，未来有望给一些失明者带来光明。

老年黄斑变性是一种常见的与年龄有关的眼部疾病，早期症状为视力下降，晚期则表现为视野中心出现暗点、视物模糊，严重者会失明，是造成老年人群不可逆视力损伤的主要原因之一。

在健康人眼部，视网膜色素上皮细胞维持着光感受器的更新、再生，光感受器将光转变成大脑可识别的电信号。对于老年黄斑变性患者，视网膜色素上皮细胞功能下降，导致光感受器退化，从而引发视力退化甚至失明。

该项目首席研究员卡皮尔·巴迪说，他们发现了一个让视网膜色素上皮细胞再生和更新的好方法。此前，研究人员曾尝试用患者血液细胞培养 iPS 细胞，再将获得的 iPS 细胞培育成视网膜色素上皮细胞，再移植给患者，但这样所得的视网膜色素上皮细胞成熟率一向偏低。

巴迪带领的团队在研究中发现，在培育过程中加入两种促进视网膜色素上皮细胞初级纤毛生长的药物，就可以使视网膜色素上皮细胞成熟率显著提高。

相关论文 1 月 2 日发表在美国《*细胞报告*》杂志上。研究团队计划 2018 年推动用视网膜色素上皮细胞移植治疗老年黄斑变性的方法进入临床试验。

(周舟 林小春)

### 普通牛奶奶妈不会增加婴幼儿糖尿病风险

**据新华社电** 一项长达 15 年的多国研究发现，1 型糖尿病遗传易感婴幼儿可以放心喝由牛奶制成的普通配方奶粉，这不会增加他们罹患 1 型糖尿病的风险。此前有研究认为，婴幼儿早期接触牛奶蛋白等复杂外源蛋白质，可能增加易感个体罹患 1 型糖尿病的风险。为此，一项名叫“TRIGR”的试验从 2002 年开始跟踪研究了 15 个国家的大约 2159 名婴儿，每个婴儿都有至少 1 名家人受 1 型糖尿病影响，出生时的血检显示他们自身也是具有遗传倾向性人群。

研究人员把这些婴儿随机分成两组，一组喝由牛奶制成的普通配方奶粉，另一组喝被称为水解酪蛋白配方奶粉的特制奶粉，其中的牛奶蛋白质模拟人体消化过程，被分解成小分子。

所有婴儿都在断母乳后喝奶粉至少两个月，坚持至 6 至 8 个月大。在此期间，他们不会接触来自其他食物来源的牛奶蛋白质。对这些孩子的跟踪研究时间中位数为 11.5 年。

发表在新一期《*美国医学杂志*》上的结果显示，普通奶粉组婴儿最终罹患 1 型糖尿病的比例为 7.6%，而特制奶粉组的比例为 8.4%，两组之间未显示出统计学意义上的差别。

“经过 15 年的努力，这项研究终结了关于（普通）牛奶配方奶粉在 1 型糖尿病发病中潜在作用的争论。”领导研究的匹兹堡大学教授多萝西·贝克尔在一份声明中说，“这再一次表明，预防 1 型糖尿病并没有简单的方法。因此，没有证据表明应修改现有的 1 型糖尿病高风险婴幼儿饮食建议。”

糖尿病主要分为 1 型和 2 型两种，其中 1 型是一种遗传性自身免疫疾病，多发于青少年，因此也曾被称为青少年糖尿病，而 2 型通常是体重超重和身体活动不足等环境因素影响的结果。(林小春 周舟)

### 日本发明可自动释放胰岛素的新材料

**据新华社电** 日本名古屋大学等机构研究人员最新发明了一种新材料，可以根据血糖值变化自动释放胰岛素，今后如能应用，糖尿病患者将不必再频繁注射胰岛素。

日本《朝日新闻》网站日前报道说，糖尿病是由人体不能正常分泌调节血糖的胰岛素导致的，许多患者需要监测血糖值变化并注射胰岛素，有时一天需要注射多达 4 次，对患者来说是一个很重的负担。名古屋大学和东京医科齿科大学研究人员合作发明了一种将苯硼酸和高分子凝胶相结合的新材料，在周围环境中葡萄糖浓度降低时，这种凝胶材料的表面分子会形成薄膜状构造，在周围葡萄糖浓度升高时，表面分子构成的薄膜构造又能立即消失。

在动物实验中，研究人员将胰岛素保存于一个导管中，导管的导出口涂上这种新型凝胶材料并植入患糖尿病的实验鼠皮下。研究人员发现，在实验鼠血糖值升高时，涂抹了新材料的导管会自动向其体内释放胰岛素；一旦实验鼠血糖值降低，导出口就会被凝胶表面的膜状构造覆盖，从而阻止胰岛素通过。实验鼠的血糖值得到控制，效果持续长达 3 周。(华义)

# 《自然》预测 2018 年科学“大事”

**本报讯** 新一年科学界有什么值得我们关注的事情？从各国耗资巨大的太空任务到基因编辑，英国《自然》杂志 1 月 2 日选出了多项可能会在 2018 年给科学界带来影响的事件。

#### 宇宙数据

当加拿大的氢强度测绘实验(CHIME)在今年开始全面运作后，快速射电爆发可能就不再那么神秘了。天文学家希望每天都能使用 CHIME 观测到几十个这样的天文现象，从而大为提升目前仅有的几十次观测。今年 4 月，天文学家将对来自欧洲空间局“盖亚”项目的第二组数据进行分析，这将揭示银河系中超过 10 亿颗恒星的位置和运动。这些数据可以帮助科学家更好地理解银河系的螺旋结构。

#### 古老美洲人

2018 年，大量的古基因组研究结果将有助于解释人类是如何在美洲大陆迁徙的。科学家希望能够将人类在大约 15000 年前进入该地区的时间及范围进一步缩小，并澄清随后迁徙的时间和路线。这项研究也有助于解释今天美洲原住民的基因多样性。

#### 科学计量改造

经过几十年的努力，对 4 个单位的重新定义应该在 2018 年底前实现。在今年 11 月举行的关于度量衡的全球大会上，来自 58 个国家的代表将投票决定所采用的安培、千克、开尔文和摩尔的新定义。这些将基于基本常数的精确值，而不是基于任意或抽象的定义。如果获得批准，这些变化将在 2019 年 5 月生效。

#### 探测月球及太阳系

美国宇航局正在研究总统唐纳德·特朗普

将宇航员重新送回月球的指令，另外两家空间机构将尝试在月球表面着陆。在 2018 年初，印度的“月船二号”将标志着该国首次在太空中着陆的尝试。然后，12 月，中国的嫦娥四号将成为第一个瞄准月球背面的探测器。在太阳系的其他地方，日本宇宙航空研究开发机构的“隼鸟 2 号”应该在 7 月飞抵原始的“Bennu”小行星，而美国宇航局的 Osiris-Rex 探测器将于 2018 年底抵达小行星“Bennu”。两者都将在本世纪 20 年代将样本带回地球。

#### 有关癌症的更清晰图片

今年，科学家将对全基因组的首个大规模多癌症测序工作进行深入研究，从而对控制癌症的基因有更深入的了解。他们还将从另一个大型测序项目癌症基因组图谱中获得发现，该图谱将发布对 33 种肿瘤的蛋白质编码区域即所谓的外显子细胞进行分析的结果。

#### 气候地标

签署《巴黎协定》的各国将展示它们实现温室气体减排承诺的最新进展。根据《巴黎协定》，各方以“自主贡献”方式共同应对气候变化，目标是将全球平均气温控制在较工业化前水平升高 2 摄氏度之内，并为把升温控制在 1.5 摄氏度之内而努力。政府间气候变化专门委员会也将发布一份特别报告，概述 1.5 摄氏度升温的后果。今年 9 月，美国加州州长 Jerry Brown 将主持一场重要的气候会议以支持《巴黎协定》。

#### 极端成像

科学家渴望了解物质在极端条件下，例如在一颗行星的内核中如何演化。世界范围内的 X 射线自由电子激光(XFEL)设备的新工具将

使科学家能够在高温高压下对样品进行成像。当第一个桌面 XFEL 设备在汉堡附近的德国电子同步加速器和位于美国坦佩的亚利桑那州立大学投入使用时，用于科学研究的生物和化学反应也会变得更便宜。

#### 权力角逐

美国中期选举即将到来。历史表明，无论哪个党派控制白宫——目前是共和党，它都可能在国会失去席位。但目前尚不清楚民主党是否能在众议院或参议院获得足够多的席位，从而在国会中获得多数席位。此外，人们还将关注在地方、州和联邦政府机构工作的科学家的数量。在世界上的其他地方，英国将进入脱欧谈判的第二阶段，以确定该国在 2019 年退出欧盟后与后者的科学合作关系。

#### 航天工业的竞争

在 3 月 31 日之前，5 支参赛队伍将角逐 3000 万美元的谷歌月球 X 大奖，从而使第一个由私人资助的探月车在月球着陆，漫游并传回图像。而航天公司波音和 SpaceX 计划在 11 月为美国宇航局向国际空间站发射它们的第一艘载人飞船。

#### 疾病治疗

已经有越来越多的尝试将类似 CRISPR-Cas9 这样的基因编辑工具引入临床治疗中。首个采用 CRISPR 技术工具的一期临床试验将在今年 4 月结束，主要目的是通过修改免疫细胞来治疗肺癌。一些公司也尝试在试验中让经基因工程处理过的噬菌体借力 CRISPR 系统来对抗耐药细菌。年底前，日本会开展首个利用诱导多能干细胞治疗帕金森病的试验。(赵熙熙)



古代基因组研究可以帮助解释美洲人的迁徙模式和美洲原住民的基因多样性。

图片来源:Aaron Huey

#### 粒子冲撞

现在是加速粒子的新方法的关键时刻。在瑞士日内瓦附近的欧洲粒子物理实验室 CERN，科学家通过 AWAKE 试验已经证明了在等离子体波中加速电子的原理是正确的。现在，他们必须真的这样做一做。如果成功，这项技术最终可能会带来更小、更便宜的碰撞机。

#### 开放获取

在德国科学家与出版巨头爱思唯尔的对峙中，究竟谁会先眨眼呢？从 1 月 1 日起，大约有 200 家德国机构将失去爱思唯尔期刊的访问权，直到双方在围绕绕订约价格的长期斗争中达成协议。开放获取的支持者还将关注 Sci-Hub 网站的命运，该网站在去年 11 月一家美国法院下令其关闭部分域名后，为数百万篇付费专区的论文提供了未经授权免费访问权。(赵熙熙)

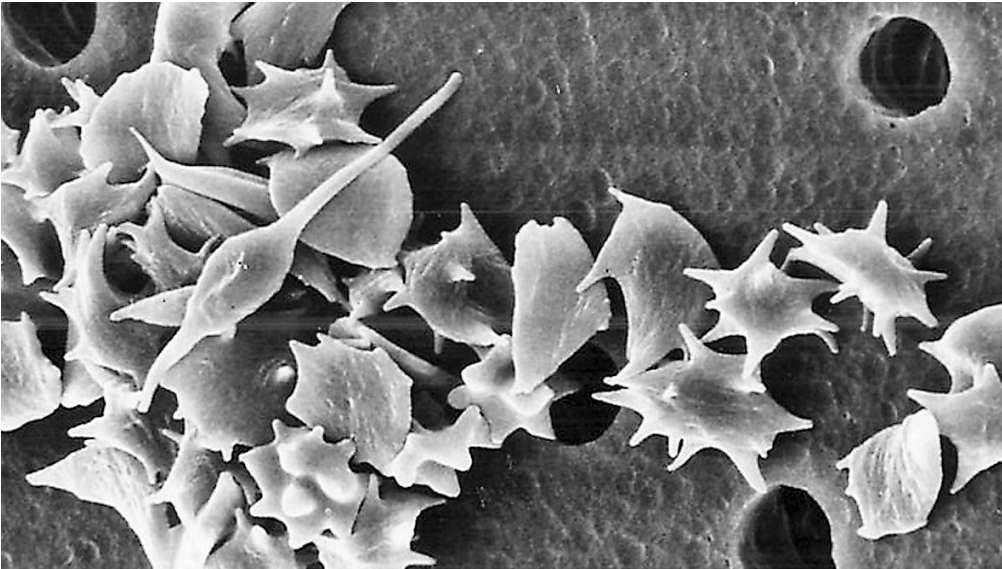
## 科学此刻

### 鹿也有镰状细胞

鹿和镰状细胞性贫血患者拥有一些共同之处：它们的红细胞会扭曲成异常形态。如今，研究人员阐明了鹿的血液细胞中导致这种扭曲的细胞改变。此项发现解决了一个自 19 世纪 40 年代起便令科学家感到困惑的谜题，并且可能有助于科学家明确畸形的血液细胞如何使一些人抵抗疟疾。

镰状细胞性贫血患者携带一种令血红蛋白(在血液中运送氧气的分子)结构发生扭曲的突变。这种 DNA“故障”使 β-球蛋白——产生血红蛋白的两种蛋白之一——更具有黏性，从而导致血红蛋白分子黏在一起并且形成僵硬的纤维。反过来，这些纤维将通常是圆盘状的红细胞扭曲成新月形或者其他异常形状。当被扭曲的脆弱的红细胞堵塞小型血管或者破裂时，患有该疾病的人会遭到疼痛、疲劳和器官受损的折磨。

来自若干种鹿的血液细胞也会呈现镰状，但科学家并不清楚是什么促成了这种改变。为此，英国医学研究委员会伦敦医学科学院进化生物学家 Tobias Warnecke 和同事收集了来自全球 15 种鹿的血液、肌肉和 DNA 样本。Warnecke 介绍



和镰状细胞性贫血患者体内的红细胞一样，鹿体内的红细胞也能扭曲成异常形状。

图片来源:P. D. Butcher

说，大多数样本来自自动物园的动物，但为获得来自两种鹿、驼鹿和驯鹿的组织，他们不得不从出售罕见肉类的公司购买碎肉。

这两个物种以及北美马鹿并未表现出呈镰刀状的红细胞。当科学家将它们各自的 β-球蛋白氨基酸序列和来自细胞呈镰状的鹿的序列进行比对时，他们发现了一处关键差异：在镰刀状红细胞中，一种氨基酸从谷氨酸变成了缬氨酸。相同的氨基酸交换发生在引发镰状细胞性贫血的拥有错误形式的血红素内，只不过位于分子中一个不同的位置。

在鹿的红细胞中发生的这一转变似乎使它

们的血红素分子倾向于聚集成纤维。研究人员在日前出版的《自然—生态学及进化》杂志上报告了这一发现。不过，和人类不同，拥有镰刀状细胞的鹿似乎是完全健康的。“我确定这里面肯定有代价，但并不清楚代价是什么。”Warnecke 表示。

对于人类来说，红细胞变成镰刀状的代价是明确的。在美国，患有该疾病的人通常不会活过 50 岁。不过，错误的 β-球蛋白基因在疟疾盛行的地方似乎出人意料地常见。这是因为仅拥有此版本基因一个缺陷拷贝的人获得了一些针对疟疾的保护，尽管研究人员并不确定被改变的蛋白如何对抗引发该疾病的寄生虫。(宗华)

## 生病写在脸上

征表明，他们可能被疾病感染了。

尽管这些迹象可能看上去很明显，但此前并没有人针对它们开展明确的测试。此次研究人员向 16 名高加索志愿者注射了安慰剂或者细菌，从而使其感觉生病并且引发免疫系统作出响应，仿佛他们被感染了。几个小时后，研究人员拍摄了这些志愿者的面部照片。随后，他们将这些照片拿给 62 个人看。这些人要在不到 5 秒钟的时间里根据面部评判此人是否“生病”还是“健康”。评判者在 81%的时间里辨别出生病的人，比碰运气好很多。

不过，究竟是脸部的什么特征泄露了人们正在感觉不舒服？为了找到答案，另一个由 60 人构成的小组评估了照片中的人看上去病有多重和有多疲倦，以及每个特征(苍白的皮肤和嘴唇、下垂的眼皮和嘴角、面部看上去有多浮肿、眼睛发红和疲惫)在多大程度上泄露了疾病。

研究人员的发现，苍白的皮肤和下垂的眼皮是生病的最佳预测指标。因此，如果保持健康是你的新年愿望之一，或许要远离那些看上去面色苍白和疲倦的朋友和同事。(宗华)

## 《自然》及子刊综览

### 《自然》古阿拉斯加人基因组揭示人类在美洲定居线索

本周《自然》报告了一名约生活在 11500 年前阿拉斯加的人类婴儿基因组序列。这是首个直接基因组证据，证明所有美洲原住民祖先都可追溯到晚更新世一次单一迁徙事件中的同一个源种群。

虽然一般认为人类最先于更新世通过白令大陆桥进入美洲定居，但是具体时间和方式仍存在争议。2013 年，阿拉斯加向阳河遗址发现两名人类婴儿的遗骸，它们可追溯到 11500 年前左右。丹麦哥本哈根大学的 Eske Willerslev 及同事测定了其中一名婴儿 USR1 的全基因组序列；另一名婴儿的 DNA 样本不足以进行基因组分析，但是研究显示二者是近亲。

他们对比了 USR1 和之前测定的当代和古代美洲原住民基因组，发现这名婴儿与现今的美洲原住民亲缘关系最近。他们认为 USR1

代表了一个截然不同的种群，称之为“古白令人”，古白令人与其他美洲原住民的祖先起源于一个单一初始种群，该初始种群首先于 36000 年前左右与东亚人分离，但是其基因流一直持续到 25000 年前左右。

这些发现与所谓的“白令滞留模型”相符，根据这一模型，一个源种群的后代一直在东北令生活到至少 11500 年前。但是那时候，另一分支的美洲原住民已经在北美冰水川地区定居下来，并且分为两群，最终成为大部分美洲原住民的祖先。

### 《自然》酒精损害小鼠干细胞 DNA

本周《自然》发表的一项研究显示，酒精可以损害小鼠造血干细胞的 DNA。该研究或有助于解释众所周知的饮酒与癌症风险增加之间的关联。

饮酒是一个公共卫生问题，也是关乎各种疾病和全球死亡率的因素之一。英国剑桥医学

研究理事会分子生物学实验室的 Ketan Patel 及同事表明，乙醛(一种酒精代谢物，在低浓度酒精下也会自然生成)会导致小鼠造血干细胞 DNA 双链断裂。虽然部分 DNA 断裂随后被修复，但是残留损害仍影响广泛，包括某些区域被删除、染色体重排。这些遗传变化接下来被传递到无数源自这些造血干细胞的后代、血细胞中。

对于大多数人而言，乙醛是酒精短暂即逝的副产物，会被乙醛脱氢酶 2 氧化为醋酸盐。但是，亚洲约有 5.4 亿人携带一种 ALDH2 基因突变，导致他们无法降解乙醛。已知摄入酒精会增加这些人患上食道癌的风险。这项新研究表明他们也可能易患上酒精诱导的年龄相关血液病，不过还需要进一步的研究才能确定这些发现是否可以转化至临床。

### 《自然》糖添加剂与艰难梭菌感染流行病相关

本周《自然》发表的一篇论文报告称，艰难梭

菌的高毒菌株会代谢糖的添加剂海藻糖。根据数据显示，一种广泛使用的食品添加剂可能导致了这些流行菌株的出现。

艰难梭菌是一种肠道病原菌，是抗生素相关腹泻的主要原因。近年来，可导致严重疾病的高毒菌株在北美和欧洲急剧增加，但是导致它们出现的因素仍不清楚。

通过分析细菌菌株的核糖体 RNA 差异，可以确定其具体的核糖体分型。美国得克萨斯州贝勒医学院的 Robert Britton 及同事通过全基因组测序和质谱分析发现，艰难梭菌的两种系统发生学上存在显著差异的高毒流行核糖体分型 RT027 和 RT078 独立获得了独特的代谢低浓度海藻糖的机制。重要的是，这种能力与人化小鼠模型型的疾病严重程度相关联。数据揭示了这些核糖体分型的出现与作为一种糖添加剂广泛应用于人类饮食中的海藻糖之间的关联，并且表明一种无害的食品添加剂也可能无意中促进了病原菌的出现。

(张章/编译 更多信息请访问 www.naturechina.com/st)