

【学术前沿动态】国内学者 SCIENCE 发文报道——研究论文类

截至 2020 年 8 月 31 日, *SCIENCE* (《科学》) 共刊发国内机构作为第一完成单位的文献 71 篇, 主要涉及的栏目包括 RESEARCH ARTICLE、REPORT、PERSPECTIVE、TECHNICAL COMMENTS、LETTERS 以及 WORKING LIFE 等。其中 RESEARCH ARTICLE 有 15 篇 (21.13%), 论文信息如下:

1. Fan, J. *et al.*, A high-resolution summary of Cambrian to Early Triassic marine invertebrate biodiversity. *SCIENCE* 367 272 (2020).

全文链接: <https://science.sciencemag.org/content/367/6475/272>

题名: 寒武纪至三叠纪早期海洋无脊椎动物生物多样性的分辨率记录

第一完成单位: 南京大学地球科学与工程学院

简介: 理解生命史的一项重大挑战是解决环境变化对生物多样性的影响。研究人员结合了模拟退火算法和遗传算法反复计算和验证从 3000 多个地层中收集的 11000 种海洋化石物种数据, 获得了全新的寒武纪-三叠纪海洋无脊椎动物的复合多样性曲线, 其统计时间分辨率约为 2.6 万年。分辨率的提高阐明了已知的多样化和灭绝事件的发生时间。对比分析表明, 大气二氧化碳含量是一个表现出与生物多样性存在相似的长期模式的环境因素, 但是当通过去趋势分析该时间序列内的自相关时, 这种相似性并未得到证实。此项研究采用了全新的技术手段, 部分解决了深时 (Deep-time, 通常指人类出现之前的历史) 高分辨率时间标尺建立的难题, 从而可以在接近现代长尺度生态研究的水平上验证或评估生物或古生物学的假说。

译文参考: <https://news.nju.edu.cn/zhxw/20200117/i96267.html>

2. Wu, K. *et al.*, Enhanced sustainable green revolution yield via nitrogen-responsive chromatin modulation in rice. *SCIENCE* 367 2046 (2020).

全文链接: <https://science.sciencemag.org/content/367/6478/eaaz2046>

题名: 通过氮响应的染色质调节提高绿色革命水稻品种产量

第一完成单位: 中国科学院遗传与发育生物学研究所/植物细胞与染色体工程国家重点实验室/种子创新研究院

简介：以矮化育种为标志的“绿色革命”使水稻和小麦具有耐高肥、抗倒伏和高产的优良特性，但同时也存在氮肥利用效率低的缺点，其产量增加对化肥的依赖性高。持续大量的氮肥投入不仅增加种植成本，还导致环境污染。如何减少农业生产中的氮肥投入并持续提高作物产量，已成为我国农业可持续发展亟待解决的重大问题。研究团队发现，NGR5 是植物氮素响应的正调控因子，它与 PRC2 蛋白复合物互作，通过介导组蛋白 H3K27me3 甲基化修饰来调节靶基因的表达，进而调控植物在生长发育（例如分蘖）过程中对土壤氮素水平的响应。NGR5 是赤霉素受体 GIBBERELLIN INSENSITIVE DWARF1 （GID1）促进的蛋白酶体破坏靶标。DELLA 蛋白（以保守的天冬氨酸-谷氨酸-亮氨酸-亮氨酸-丙氨酸基序的存在为特征）竞争性抑制 GID1-NGR5 相互作用并解释了绿色革命品种的分蘖增加。增加的 NGR5 活性使分蘖与氮素调节脱钩，从而在低氮肥水平下提高了水稻产量。因此，NGR5 可以提高氮的利用效率，从而改善未来的农业可持续性发展和粮食安全。

译文参考：

http://www.genetics.cas.cn/xwzx/kyjz/202002/t20200207_5497803.html

3.He, S. et al., Structure of nucleosome-bound human BAF complex. SCIENCE 367 875 (2020).

全文链接： <https://science.sciencemag.org/content/367/6480/875>

题名：人源BAF复合物结合核小体的结构

第一完成单位：复旦大学附属肿瘤医院/生物医学研究所/遗传工程国家重点实验室/复旦大学表观遗传学上海高校重点实验室

简介：哺乳动物 SWI/SNF 家族的染色质重塑复合物 BAF 和 PBAF 调节染色质的结构和转录，其突变与癌症有关。研究人员解析了人源 BAF-核小体复合物的高分辨冷冻电镜结构，整体分辨率为 3.7 Å，Base 模块分辨率为 3.0 Å。高分辨率的结构清晰展示 BAF 复合物十余个亚基的组装方式以及整个复合物识别核小体的方式。其中两个肿瘤中存在突变频率的亚基，ARID1A 和 SMARCB1，分别对复合物的组装和核小体的结合起重要作用。这项研究阐明了 BAF 复合物组装和识别核小体的机制，并从结构的角度加深了对 BAF 执行核小体剔除功能和 BAF 突变致癌机制的理解。

译文参考： <https://ibs.fudan.edu.cn/a4/10/c21089a238608/page.htm>

4.Qiao, A. *et al.*, Structural basis of Gs and Gi recognition by the human glucagon receptor. *SCIENCE* 367 1346 (2020).

全文链接: <https://science.sciencemag.org/content/367/6484/1346>

题名: 人胰高血糖素受体识别Gs和Gi的结构基础

第一完成单位: 中国科学院受体结构与功能重点实验室/中国科学院上海药物研究所

简介: B类G蛋白偶联受体是重要的治疗靶点, 主要通过Gs类异三聚体G蛋白来传递信号。本研究解析了人源胰高血糖素受体(Glucagon receptor, GCGR)分别与激活型G蛋白(Gs)和抑制型G蛋白(Gi)结合的复合物三维结构。这是首次测定一种GPCR与不同类型G蛋白结合的复合物结构, 阐明了受体与不同G蛋白的精细结合模式, 并揭示了GPCR对G蛋白的选择性机制, 为深入认识GPCR的细胞信号转导机理提供了重要依据。

译文参考: http://www.cas.cn/syky/202003/t20200320_4738212.shtml

5.Yan, R. *et al.*, Structural basis for the recognition of SARS-CoV-2 by full-length human ACE2. *SCIENCE* 367 1444 (2020).

全文链接: <https://science.sciencemag.org/content/367/6485/1444>

题名: 人体ACE2全长蛋白识别SARS-CoV-2的结构基础

第一完成单位: 浙江省结构生物学研究重点实验室/西湖高等研究院生物学研究所

简介: 血管紧张素转换酶2(ACE2)是SARS冠状病毒(SARS-CoV)和引起严重流行COVID-19的新冠病毒(SARS-CoV-2)的细胞受体。本文利用冷冻电镜技术成功解析了此次新冠病毒的受体ACE2的全长结构。通过共表达的方法获得了ACE2与B0AT1优质稳定的复合物, 并利用冷冻电镜平台成功解析了其三维结构, 分辨率达到2.9埃, 对于病毒识别至关重要的胞外结构域分辨率为2.7埃。通过分析ACE2的全长蛋白结构, 发现ACE2以二聚体形式存在, 同时具有开放和关闭两种构象变化, 但两种构象均含有与冠状病毒的相互识别界面。这一研究发现为进一步解析全长ACE2和新冠病毒的S蛋白复合物的三维结构奠定了基础。

译文参考: <http://www.nanoer.net/e/action/ShowInfo.php?classid=4&id=16271>

6.Wang, H. et al., Horizontal gene transfer of *Fhb7* from fungus underlies *Fusarium* head blight resistance in wheat. *SCIENCE* 368 a5435 (2020).

全文链接: <https://science.sciencemag.org/content/368/6493/eaba5435>

题名: Fhb7 基因平行转移塑造小麦赤霉病抗性

第一完成单位: 山东农业大学农学院作物生物学国家重点实验室

简介: 镰刀菌赤霉病 (fusariumheadblight, FHB) 是一种由镰刀菌属产生食物毒素的真菌病害, 目前在世界范围内严重危害小麦生产, 但小麦种质资源中发现的主效抗赤霉病基因非常稀少。本研究成功克隆出了抗小麦赤霉病基因 -Fhb7, Fhb7 编码一种谷胱甘肽转移酶 (GST), 通过脱环氧化作用去除禾谷镰刀菌侵染产生的毒素, 从而赋予长穗偃麦草对赤霉病的抗性。研究还指出偃麦草中的 Fhb7 基因来源于内生真菌 *Epichloë* 属和长穗偃麦草之间的水平基因转移 (HGT)。此外, Fhb7 基因导入不同小麦栽培品种中均能显著提高其对赤霉病和茎基腐病的抗性, 并且不会造成产量损失, 为小麦抗赤霉病育种提供了一种解决方案。

译文参考: <https://mp.weixin.qq.com/s/gZNTeyczxzpCRn9zTMtEjA>

7.Liu, L. et al., Aligned, high-density semiconducting carbon nanotube arrays for high-performance electronics. *SCIENCE* 368 850 (2020).

全文链接: <https://science.sciencemag.org/content/368/6493/850>

题名: 用于高性能电子学的高密度半导体碳纳米管平行阵列

第一完成单位: 北京大学电子学系纳米器件物理与化学教育部重点实验室/碳基电子学研究中心

简介: 单壁碳纳米管 (CNTs) 可以制造小于 10nm 的集成电路, 但这将需要在晶片上可扩展地生产致密和电子纯半导体纳米管阵列。本研究开发了一种多重分散和分选工艺, 获得了极高的半导体纯度和尺寸限制的自对准 (DLSA) 程序, 其在 10 cm 的硅片上制备出排列整齐, 每微米 100 到 200 个 CNTs 的密度可调的

CNT 阵列。同时在 CNT 阵列上制备的顶栅场效应晶体管（FETs）显示出比栅极长度相近的商用硅氧化物半导体 FET 更好的性能。特别是 100nm 栅长碳管晶体管的峰值跨导和饱和电流分别达到 0.9 mS/ μm 和 1.3 mA/ μm ，室温下亚阈值摆幅为 90 mV/DEC，批量制备的顶栅五级环形振荡器的最大振荡频率大于 8 GHz，远超已发表的基于纳米材料的电路，且超越相似尺寸的硅基 CMOS 器件和电路。

译文参考：

<http://pkunews.pku.edu.cn/jxky/2530bc8c2fd24c7fad1353d898e4a189.htm>

8. Zhou, Z. et al., Granzyme A from cytotoxic lymphocytes cleaves GSDMB to trigger pyroptosis in target cells. *SCIENCE* 368 z7548 (2020).

全文链接: <https://science.sciencemag.org/content/368/6494/eaaz7548>

题名：细胞毒性淋巴细胞来源的 Granzyme A 蛋白激活 GSDMB 蛋白诱使靶细胞发生焦亡

第一完成单位：中国医学科学院/北京生命科学研究所细胞焦亡与免疫课题组

简介：细胞毒性淋巴细胞介导的免疫依赖于颗粒酶。颗粒酶被认为是通过诱导细胞凋亡来杀死靶细胞的，但其潜在机制还不完全清楚。研究发现，自然杀伤细胞和细胞毒性T淋巴细胞通过细胞焦亡杀死gasdermin B（GSDMB）阳性细胞。这是gasdermin家族孔洞形成蛋白造成的一种促炎性细胞死亡形式。杀伤作用是由淋巴细胞来源的颗粒酶A（GZMA）切割GSDMB产生的，切割后的GSDMB通过成孔活性诱发细胞焦亡。干扰素 γ 上调GSDMB表达并促进细胞焦亡。GSDMB在某些组织，尤其是消化道上皮，包括衍生的肿瘤中高度表达，小鼠肿瘤细胞中引入GSDMB可促进肿瘤清除。这项研究证实了GZMA-GSDMB通路在机体的抗肿瘤免疫过程中的重要作用，为肿瘤免疫提供了新思路。

译文参考: <http://www.nibs.ac.cn/newsshow.php?cid=4&sid=15&id=2291>

9.Zhang, Y., Zhang, Z., Chen, D., Qiu, B. & Wang, W., Strengthening of the Kuroshio current by intensifying tropical cyclones. *SCIENCE* 368 988 (2020).

全文链接: <https://science.sciencemag.org/content/368/6494/988>

题名：热带气旋的增强使黑潮加速

第一完成单位: 中国海洋大学物理海洋教育部重点实验室/海洋科学与技术青岛协同创新中心/青岛海洋科学与技术试点国家实验室

简介: 通过检查热带气旋 (TC) 诱导的能量和位势涡度 (PV) 的变化, 可以看到热带气旋 (TC) 与气候变暖之间的正反馈机制。在台湾东部, 近几十年来热带气旋呈显著加剧趋势, 海洋呈现出相应的正 PV 异常上升趋势。随着涡旋自主西进运动并汇入黑潮, 正的位势涡度异常对黑潮产生向北的加速作用。这一台风-涡旋-黑潮相互作用机制, 尤其是台风通过影响涡旋来影响气候的机理在物理海洋领域尚属首次发现。它对黑潮流量和气候变暖有重要的加剧作用, 也是造成未来台风进一步增强的重要原因。因此, 对这一机制的深入把握及其在气候模式中的合理体现是提高我国中长期气候以及台风强度预测能力的一个关键因素。

译文参考: <http://pol.ouc.edu.cn/2020/0529/c12375a288805/page.htm>

10.Han, C. et al., Giant thermopower of ionic gelatin near room temperature. *SCIENCE* 368 1091 (2020).

全文链接:

<https://science.sciencemag.org/content/368/6495/1091.editor-summary>

题名: 近室温下离子明胶的巨大热电势效应

第一完成单位: 南方科技大学材料科学与工程系

简介: 收集环境中的热量转换为电能, 以此为物联网 (IoT) 传感器供电, 有望使其摆脱电缆或电池的束缚, 适用于可穿戴设备。本研究研发出了以离子为能量载体的新型室温热电材料, 通过离子的扩散熵与氧化还原电对反应熵的协同效应, 从而在准固态离子凝胶中实现了高达 17mV/K 的巨热电势效应, 比典型的电子热电材料高了近两个数量级。这种由明胶驱动的概念验证可穿戴设备由 25 个单极元件组成, 可以实现 2 伏以上的电压和 5 μ W 的峰值功率。这种离子型明胶展现出离子能量载体在热电转换中的重要应用前景。

译文参考: <https://newshub.sustech.edu.cn/zh/html/202005/37265.html>

11.Zhang, L. et al., Structures of cell wall arabinosyltransferases with the anti-tuberculosis drug ethambutol. *SCIENCE* 368 1211 (2020).

全文链接: <https://science.sciencemag.org/content/368/6496/1211>

题名: 抗结核一线药物乙胺丁醇靶标蛋白, 分枝杆菌细胞壁阿拉伯糖基转移酶结构

第一完成单位: 上海科技大学生命科学与技术学院/免疫化学研究所/iHuman 研究所

简介: 阿拉伯糖基转移酶 EmbA、EmbB 和 EmbC 参与结核分枝杆菌细胞壁的合成, 被认为是抗结核药物乙胺丁醇的靶点。本研究使用冷冻电镜和 X 射线晶体显微技术, 解析出 EmbA-EmbB 和 EmbC-EmbC 复合物与自身糖基供体、受体底物以及乙胺丁醇相结合时的结构。这些结构阐明了供体和受体底物在活性位点的结合机制, 以及乙胺丁醇的抑制作用机理, 为理解阿拉伯糖基转移酶的生化功能和抑制途径提供见解, 为开发新的抗结核药物提供了结构基础。

译文参考: <http://www.shanghaitech.edu.cn/2020/0424/c1001a51590/page.htm>

12. Dai, W. et al., Structure-based design of antiviral drug candidates targeting the SARS-CoV-2 main protease. *SCIENCE* 368 1331 (2020).

全文链接: <https://science.sciencemag.org/content/368/6497/1331>

题名: 以 SARS-CoV-2 为靶点的抗病毒候选药物的结构设计

第一完成单位: 中国科学院上海药物研究所新药研究国家重点实验室/中国科学院受体结构与功能重点实验室

简介: SARS-CoV-2 是导致 COVID-19 全球爆发的病原体, SARS-CoV-2 的主要蛋白酶(Mpro)是介导病毒复制和转录的关键酶。本研究设计并合成了两个针对 SARS-CoV-2 Mpro 的新型抑制剂—拟肽类化合物 11a 和 11b。这两个化合物在体外展示出对 SARS-CoV-2 Mpro 极佳的抑制活性 (11a: $IC_{50} = 0.053 \pm 0.005 \mu M$, 11b: $IC_{50} = 0.040 \pm 0.002 \mu M$), 同时抗病毒活性测试结果表明, 化合物 11a 和 11b 都具有较好的抗病毒效果, EC_{50} 分别为 $0.53 \mu M$ 和 $0.72 \mu M$ 。两个化合物在体内均表现出良好的药代动力学特性, 11a 也表现出低毒性, 这表明这些化合物是很有前途的候选药物。

译文参考: <http://www.cns.org.cn/news/1037.html>

13. Yang, M. A. *et al.*, Ancient DNA indicates human population shifts and admixture in northern and southern China. *SCIENCE* 369 282 (2020).

全文链接: <https://science.sciencemag.org/content/369/6501/282>

题名: 古基因组揭示中国南北方人群迁移与混合历史

第一完成单位: 中国科学院脊椎动物演化与人类起源重点实验室/中国科学院古脊椎动物与古人类研究所

简介: 目前对于东亚人类遗传史的了解甚少。本研究获得了来自东亚北部和南部 26 名古代人的全基因组数据。这些地区曾经的遗传分化程度高于现今, 表明新石器时代以后东亚北部人口向南部扩张, 并且发生融合。而新石器时代中国大陆、东亚南部和台湾岛样本显示出现代个体和来自太平洋南岛相关古代个体之间的明确联系, 支持了原始南岛人起源于中国南部的观点。

译文参考: <https://new.qq.com/omn/20200727/20200727A0XP6E00.html?pc>

14. Chi, X. *et al.*, A neutralizing human antibody binds to the N-terminal domain of the Spike protein of SARS-CoV-2. *SCIENCE* 369 650 (2020).

全文链接: <https://science.sciencemag.org/content/369/6504/650>

题名: 一种与 SARS-CoV-2 刺突蛋白 N 末端结构域结合的人类中和抗体

第一完成单位: 军事医学科学院生物工程研究所 (北京)

简介: 研究人员从十名恢复期的 COVID-19 患者中分离并鉴定了单克隆抗体 (mAb)。三个单克隆抗体显示出对真实 SARS-CoV-2 的中和活性。一个名为 4A8mAb 对真性和假性病毒均具有高中和能力, 但并不与 RBD 结合。将 4A8 的抗原决定簇定义为 S 蛋白的 N 末端结构域 (NTD), 方法是确定其与 S 蛋白复合的冷冻 EM 结构, 使其整体分辨率为 3.1 埃 (Angstrom), 局部分辨率为 4A8-NTD 为 3.3 埃 (Angstrom)。这表明 NTD 有望成为新冠肺炎治疗性抗体 mAb 的靶点。

译文参考: <https://new.qq.com/omn/20200817/20200817A0S1MH00.html?pc>

15.Lan, P. *et al.*, Structural insight into precursor ribosomal RNA processing by ribonuclease MRP. *SCIENCE* 369 656 (2020).

全文链接: <https://science.sciencemag.org/content/369/6504/656>

题名: 核糖核酸酶 MRP 加工 rRNA 前体的机制解析

第一完成单位: 上海交通大学医学院附属第九人民医院/癌基因及相关基因国家重点实验室

简介: 核糖核酸酶 (RNase) MRP是一种保守的真核核糖核蛋白复合物, 在前核糖体RNA (pre-rRNA) 加工和细胞周期调控中起重要作用。与选择性切割 tRNA样底物的RNase P相比, RNase MRP如何识别其多种底物仍然是个谜。为了解决这个问题, 研究人员解析了酿酒酵母RNase MRP以及与pre-rRNA片段结合的冷冻电镜结构。这些结构与生化研究相结合, 揭示了蛋白质和RNA亚基的共同进化已将RNase MRP转化为一种独特的核糖核酸酶, 其通过识别短而非精确的共有序列来处理单链RNA。这种广泛的底物特异性表明RNase MRP可能具有无数但尚未鉴定的底物, 这些底物可能在各种细胞环境中发挥重要作用。

译文参考: <https://www.dxy.cn/bbs/newweb/pc/post/43571300>

因学科专业所限, 难免出错, 敬请批评指正。同时, 我们也面向全校师生征集关注的领域和专题。

联系方式: 68754258, Email: jflai@lib.whu.edu.cn

(编辑: 仲秋、姚雪菲)