

# 硅芯片上直接堆叠第二层晶体管 三维晶体管阵列有望打破摩尔定律

科技日报华盛顿11月19日电(记者刘海英)目前,用于计算机处理器的硅集成电路正接近单个芯片上晶体管的可行最大密度,至少在二维阵列中是这样。摩尔定律看似难以维持。美国密歇根大学一研究团队却另辟蹊径,将晶体管阵列带三维空间,在最先进的硅芯片上直接堆叠第二层晶体管。这一研究为开发打破摩尔定律的硅集成电路铺平了道路。

硅集成电路的晶体管密度已接近极限。而随着硅晶体管尺寸变得越来越小,它们的工作电压也在不断下降,导致最先进的处理芯片可能会与触摸板、显示驱动器等高压接口组件不兼容,后者需要在更高电压下运行,以避免错误的触摸信号或过低亮度设置之类的影响。这就需要额外的芯片来处理接口设备和处理器之间的信号转换。

互补金属氧化物半导体集成电路的性能。他们首先使用含锌和锡的溶液覆盖硅芯片,在其表面形成均匀涂层,随后短暂烘烤使其干燥,经过不断重复后制成一层约75纳米厚的氧化锌锡膜。使用该氧化锌锡膜制造的薄膜晶体管可以承受比下方硅芯片更高的电压。

测试显示,在集成了高压薄膜晶体管后,基础硅芯片仍然可以工作。研究人员表示,硅集成电路在低电压(约1伏)下工作,但可以通过单片集成薄膜晶体管来提供高压处理能力,从而免除了对额外芯片的需求。他们的新方法将氧化物电子学的优势引入到单个硅晶体管中,有助于更紧凑、具有更多功能的芯片的开发。

摩尔定律认为,集成电路上可容纳的晶体管数目,约每隔两年便会增加一倍。目前

为解决上述问题,密歇根大学研究人员通过附加器件层的单片三维集成,来提高硅

互补金属氧化物半导体集成电路的性能。他们首先使用含锌和锡的溶液覆盖硅芯片,在其表面形成均匀涂层,随后短暂烘烤使其干燥,经过不断重复后制成一层约75纳米厚的氧化锌锡膜。使用该氧化锌锡膜制造的薄膜晶体管可以承受比下方硅芯片更高的电压。

测试显示,在集成了高压薄膜晶体管后,基础硅芯片仍然可以工作。研究人员表示,硅集成电路在低电压(约1伏)下工作,但可以通过单片集成薄膜晶体管来提供高压处理能力,从而免除了对额外芯片的需求。他们的新方法将氧化物电子学的优势引入到单个硅晶体管中,有助于更紧凑、具有更多功能的芯片的开发。

# 中国企业成为5G时代领跑者

## ——专访日本信息通信权威吉田进教授

### 智眼看5G

本报驻日本记者 陈超

前日本电子信息通信学会会长、京都大学教授吉田进一直从事移动通信的基础研究。他解释了数字移动通信中突发错误的机制,发明了具有路径分集效应的多重波调制方式解决方案以及分布式天线,并明确了其改善效果。在空间信号处理与时间信号处理相结合的接收方法方面开展了开拓性研究,他提出的网络编码同信道干扰消除均衡器的建议,揭示了快速空间分割多路传输系统的可能性。此外,他还对高速、高可靠性的数字移动通信进行了许多先期研究。



左图 吉田进是京都大学教授,曾任日本电子信息通信学会会长、日本学术会议会员。目前担任第五代移动通信推进论坛会长、日本总务省电波监理审议会会长等职,是日本信息通信领域权威人物。



右图 华为在东京举行的2019年世界移动通信大会(MWC)上展示了其最新的5G技术。照片由吉田进教授提供

科技日报:什么是5G?5G为什么重要?对未来产业和经济会带来什么影响?

吉田进:至4G为止,网络连接的对象仅是移动电话或智能手机用户,即对象是人。目前4G的签约数量已经超过了全世界人口,而下一个连接对象是人以外的目标物。自4G时代以来,物联网已经引起了人们的关注。物联网深入普及,真正渗透到各个行业,带来时代变革的正是5G。也就是说,在5G中,包括各种传感器在内的与网络连接“物”将急剧增加。通过增强上行链路,不仅可以下载高清静止图像和视频,还可以顺畅地上传文件和视频等。

吉田进:中国从今年开始,日本从明年开始实现5G商用。5G现在暂时将以覆盖4G网络的形式共存,建立纯粹的5G网络还需要几年的时间。可以说,只有当5G渗透到各个行业,并且许多行业都完成了创新性蜕变时,才能形成真正的5G网络。当然,研究人员认为到2030年前后将迎来6G网络时代,并开始了各种各样的研究。但是,6G描绘的前景还需要一段时间才能建立和共享。一般来说,具有5G特征的功能更加集成,从毫米波到兆赫兹频率的开拓,动态频率共享、与非蜂窝网络的协调、与大脑信息等生命信息的高度接口、触觉通信等的普及,出现具有飞跃性提升5G功能的技术,随着人工智能的发展,将会重新展现一个新的高度灵活、安全和强韧的网络,为我们的社会提供支持。

在与汽车行业合作,在其他众多行业,通过5G融合物联网、人工智能、大数据等来创造新的价值,为业界乃至社会带来革新,构建实证案例。我认为这是一个还需要不断努力的阶段。

在包括物联网在内的整个空间密集分布的由5G网络积累的大数据,通过与以深度学习为代表的人工智能技术融合,将会给各个产业界创造新的价值和变革。我认为它发挥了催化剂的作用,通过融合丰富多彩的技术和数据来创造新的价值,这就是5G。

日本在2G研究开发时代,即日本企业领跑世界最前沿的时代,美国以各种方式对日本进行了极限施压。此外,日本所谓非关税壁垒也成为摩擦的原因而受到强烈指责。也就是说,受到来自世界各地的压力,证明中国的企业越来越强大,也证明中国企业在世界上得到了认可。我相信现在中国企业已经具备了能够抗衡这种压力的力量。我期待以这个问题为契机,通过比以往任何时候都更加透明的策略,获得世界的信赖,取得更大的飞跃。

吉田进:从世界范围来看,以智能手机为中心的5G服务仍处于起步阶段。在企业合作方面,自动驾驶和卡车列队行走方面正

在2006年以来每年都举办中日专家学者的移动通信会议,进行共同研究等交流活动,加深相互理解。我期待在短期内,除了中日之间的技术交流之外,在5G频率方面加强协调。希望中日合作发挥各自优势,在5G领域共同创造跨行业协作的成功案例。正巧,2020年将举办东京奥运会和残奥会,2022年将举办北京冬奥会和冬季残奥会,这其中存在许多大好机会。

在日本,不仅在城市,而且应在边远地区尽快引入5G,从而振兴边远地区的经济,通过5G来弥合城市与地方之间的差距。我认为这是非常重要的观点。

科技日报:现在全球大型通信企业已开始6G的研发,5G与6G的主要区别是什么?

科技日报:世界上5G发展现状和中国5G的进展情况如何?在5G领域中如何协调合作?

科技日报:世界上5G发展现状和中国5G的进展情况如何?在5G领域中如何协调合作?

# 生命起源新线索:陨石中首次发现糖

科技日报北京11月20日电(记者刘霞)生命在地球上是如何起源的?科学界有诸多解释。最近,一个国际科研团队首次在陨石中检测出了生命必需的糖。这一发现或许表明,小行星(许多陨石的母体)内的化学反应可以制造出生命的某些组成要素,小行星撞击远古地球对生命的起源可能非常重要,这为探索人类起源提供了一种新可能。

报道,NASA和日本东北大学等机构的研究人员,在两种富含碳的陨石中发现了核糖和其他生物必需的糖(阿拉伯糖和木糖)。核糖是核糖核酸(RNA)的重要组成部分。在现代生命体内,RNA充当信使分子,从脱氧核糖核酸(DNA)分子复制遗传指令,然后将其传递至细胞内被作为核糖体的分子工厂,该工厂读取RNA,构建进行生命过程所需的特定蛋白质。研究论文主要作者,东北大学的古川川义说:

“科学家此前已在陨石内发现了其他重要的生命构成要素,包括氨基酸(蛋白质的成分)和核碱基(CNA和RNA的成分)等,但糖一直是‘漏网之鱼’。这项研究为太空核糖及糖向地球输送提供了第一个直接证据。地外糖可能促成了早期地球上RNA的形成,从而导致生命在地球上出现。”

来自原始小行星“龙宫”和“贝努”的原始样品进行分析,这些样品将分别由日本的“隼鸟2号”和NASA的OSIRIS-REx航天器带回地球。”

据美国国家航空航天局(NASA)网站19日

报道,NASA和日本东北大学等机构的研究人员,在两种富含碳的陨石中发现了核糖和其他生物必需的糖(阿拉伯糖和木糖)。核糖是核糖核酸(RNA)的重要组成部分。在现代生命体内,RNA充当信使分子,从脱氧核糖核酸(DNA)分子复制遗传指令,然后将其传递至细胞内被作为核糖体的分子工厂,该工厂读取RNA,构建进行生命过程所需的特定蛋白质。研究论文主要作者,东北大学的古川川义说:

“科学家此前已在陨石内发现了其他重要的生命构成要素,包括氨基酸(蛋白质的成分)和核碱基(CNA和RNA的成分)等,但糖一直是‘漏网之鱼’。这项研究为太空核糖及糖向地球输送提供了第一个直接证据。地外糖可能促成了早期地球上RNA的形成,从而导致生命在地球上出现。”

来自原始小行星“龙宫”和“贝努”的原始样品进行分析,这些样品将分别由日本的“隼鸟2号”和NASA的OSIRIS-REx航天器带回地球。”



### 为供水管道做“体检”

自来水通过四通八达的管道系统供应给客户,但通常供水公司并不知道管道自身的“健康”状况。为此,以色列初创公司iPIPE有限公司提出了为管道进行“体检”的方法。公司研发的MODA\_01探测器能够进入供水管道,利用搭载的视觉、声音、温度、流量等传感器收集管道数据,从而了解管道内腐蚀、泄漏、缺陷焊接、堵塞等情况,让工程人员及时处理问题,避免更大损失。

图为公司CEO拉吉安博士(左一)介绍公司的新技术,图中左下即为悬挂在管道中的探测器。本报驻以色列记者 毛黎摄

# 德将建5000基站消除通信盲区

科技日报柏林11月19日电(记者李山)11月18日,德国联邦政府推出移动通信战略,计划到2024年投入11亿欧元,在目前移动通信信号覆盖不全的地方新建约5000个基站,基本消除德国境内的移动通信盲区,同时为下一代网络建设打下坚实基础。

本消除德国境内的移动通信信号盲区。德国此举不仅为了创造平等的生活条件,更重要的是为下一代移动通信奠定坚实的基础。

作为数字化战略的重要一环,移动通信的基础设施建设至关重要。在德国的农村和山林地区,由于需求较少,运营商建设基站的积极性不高,加之仍有德国民众顾虑基站的信号辐射问题,以及复杂漫长的建设用地审批程序,导致德国有的地方通信基站建设严重滞后。据德国信息技术、电信和新媒体协会(BITKOM)统计,超过1200个基站的建设存在问题,有的持续时间已长达7年。

德国数字基础设施建设的负责人,联邦交通和基础设施部部长绍尔表示,政府主导新建的5000个移动通信基站将主要建在信号盲区和难度较大的地方,加上运营商此前承诺新建的6000个基站,到2024年德国将能够实现99.95%的家庭和97.5%的国土面积覆盖移动通信信号。对于剩余的只能以非常高的成本才能覆盖的特别偏远的家庭,联邦政府将通过合适的替代技术(例如卫星)进行保障。

因此,当世界上很多国家在如火如荼地开展5G建设时,德国政府却转过头为4G时代的基础设施建设重新“补课”。在新推出的移动通信战略中,德国政府将从5G推出发卖收入中拿出11亿欧元,新建约5000个移动通信基站,力争到2024年基

德国政府希望成立一家移动基础设施公司来实施通信基站的扩展,并在必要时自行授予合同。该公司将拥有自己的监事会,并由联邦、州和地方当局代表组成的咨询委员会支持,计划于2020年第3季度开始运营。德国政府希望通过各方的共同努力,简化移动通信基站的审批程序,并使其能够在更多可能的位置进行推广。



科技日报北京11月20日电(记者张梦然)国际天文学家在两个伽马射线暴的观测中,发现了一类剧烈爆发释放的迄今已知最高能光子。英国《自然》杂志20日发表的3篇论文,描述了这些天体物理学研究结果,对这类高能事件的形成过程提出了颠覆性的解释。

# 伽马射线暴中迄今最高能光子「现身」

## 辐射能量超千亿电子伏特

伽马射线暴被认为是宇宙中最高能级的爆发,有观点认为这种爆发是由中子星或黑洞的形成导致的。爆发最初会产生明亮的闪光,随后的“余晖”阶段则会释放各种能量的辐射——从无线电波到10亿电子伏特量级的伽马射线。由于观测方面的限制,研究人员对甚高能辐射(超过1千电子伏特)的起源一直不甚明了。

最新的这三项研究,报道了对GRB 190114C和GRB 180720B这两个伽马射线暴释放辐射的探测结果,这些辐射的能量均超过1千电子伏特。其中,2019年1月探测到的GRB 190114C在爆发后约1分钟开始释放2—10千电子伏特的甚高能光子。德国马克斯·普朗克物理研究所科学家在其中两篇论文中,分析了多个望远镜采集的数据,从而确定这种辐射的产生机制。研究团队发现,电子会将光子散射,并提高它们的能量,这个过程也被称为“逆康普顿散射”。

在第三篇论文中,天文学家在GRB 180720B最初辐射10小时后的余晖中,观测到了能量为1—4.4千电子伏特的光子。对于2018年7月发现的GRB 180720B,科学家也将探测结果归因于“逆康普顿散射”。

在同时发表的新闻与观点文章中,美国内华达州大学张冰认为,无论是对伽马射线暴的观测研究来说,还是对确定这些事件的背后机制来说,这些研究结果都是非常重要的成就。他希望将来能观测到更多伽马射线暴的高能辐射,并相信这能带来“供研究人员挖掘的宝贵财富”。

伽马射线暴是宇宙最大谜团之一。其早在1967年就被发现,但几十年来,人们对其本质仍不清楚,只是基本可以确定是发生在宇宙尺度上的恒星级天体中的爆发过程。现在,专门探测高能爆发的望远镜已经证明了伽马射线暴的探测难度,更彰显了此次观察结果的难能可贵。不过,真正要捕捉到引发伽马射线暴的源头,对宇宙一隅的地球人类而言,任务依然过于艰巨。我们真正揭开这层神秘面纱的时日,或要以十年为单位来计算。

# 《自然》发表论文称

# 喝酒基因和选择伴侣相关

科技日报北京11月20日电(记者张梦然)据英国《自然·通讯》杂志20日发表的一篇论文,研究人员通过对4万余对配偶的数据进行遗传分析后,报告了一种与饮酒水平相关的遗传变异,而这种遗传变异反过来可能与伴侣选择存在关联。

物库的47377对配偶的数据以及他们的自述饮酒情况展开分析,发现个体的rs1229984基因型与其伴侣的饮酒行为相关;rs1229984是基因ADH1B上的位点,ADH1B参与氧化酒精的酶的生产。

过去的研究认为,酒精相关的行为(如饮酒和酒精依赖)在配偶之间存在关联。但是一直未知的是,这是因为社会或遗传因素、共同的环境还是酒精行为对伴侣选择产生影响。

研究团队还发现,配偶双方更有可能在这个单个核多态性(SNP)上拥有相同的变异,这意味着饮酒共调可能在双方同居前就已存在。团队提出rs1229984变异会影响酒精相关行为,而这可能对伴侣选择产生影响。

此次,英国布里斯托大学研究人员劳伦斯·豪威及其同事,研究了与饮酒相关的遗传变异是否会通过酒精影响行为,从而影响伴侣选择。研究人员使用来自英国生

物库的47377对配偶的数据以及他们的自述饮酒情况展开分析,发现个体的rs1229984基因型与其伴侣的饮酒行为相关;rs1229984是基因ADH1B上的位点,ADH1B参与氧化酒精的酶的生产。

# 三尖瓣功能不全可微创治疗

科技日报讯(记者顾钢)德国波恩大学医院心脏病专家乔治·尼克尼格教授领导的团队成功进行了微创治疗三尖瓣功能不全患者,由于其高度的科学和医学重要性,著名的《柳叶刀》杂志在最新一期中发表了这一成果。

中度或重度三尖瓣返流患者的经批准的微创治疗方法。在此情况下,尼克尼格教授指导团队研究了利用“TriClip”方法修复三尖瓣的安全性和有效性。

三尖瓣充当心脏右心房和右心室之间的止回阀,防止血液回流到右心房。在欧洲大约300万人患有三尖瓣功能不全,瓣膜无法正常关闭,从而导致血液回流到右心房。如果不加以治疗,最终可能导致心力衰竭和死亡。

研究团队在西班牙和美国的21个地点对总共85例中重度或重度三尖瓣关闭不全患者进行了研究,并用新的微创三尖瓣修复系统进行了治疗,其中17例在波恩心脏中心进行。这项治疗性研究从2017年8月持续至2019年4月,患者平均年龄为78岁,其中许多人以前曾接受过二尖瓣手术。治疗过程中将所有患者根据供血不足的严重程度分成5个阶段,研究主要目的是在术后30天至少改善一个阶段的三尖瓣关闭不全。

尼克尼格教授说,对三尖瓣瓣膜的治疗一直是心脏病专家面临的主要挑战,它极其复杂且难以治疗,除了心脏直视手术外,几乎没有其他治疗选择。由于手术死亡率高,医生很少建议患者进行这类手术。尽管二尖瓣或主动脉瓣瓣膜通过微创干预成功治疗已有多年经验,但尚无针对

研究结果显示,微创手术后的前30天内没有患者死亡,至少使86%的患者得到改善。在研究开始时,有37%的患者被分配到最严重的供血不足阶段,在干预后30天这一比例仅为5%,6个月后降至1%。