

### 太空制造迎来里程碑事件

# 3D打印可快速组装大型空间工程结构

科技日报北京8月15日电(记者房琳琳)太空3D打印向建设望远镜和地外大型工程结构的总体目标迈出重要一步。据《科学美国人》杂志官网15日报道,3D打印机在美国国家航空航天局(NASA)的热真空室(TVAC)内,进行了为期24天的测试,成功制造出多种聚合物合金物体,其中最大的横梁结构长85厘米。

在日前举办的新闻发布会上,空间制造公司宣布,此次测试的成功,标志着3D打印

技术第一次在空间状态,即在TVAC中加入了太空温度和真空状态等严苛条件后,建造出了扩展结构。

公司总裁安德鲁·拉什认为,“这是一个重要的里程碑,意味着我们可以按需制作太空物件。”

空间制造公司已在国际空间站上搭建了有两台3D打印机,其中一台归NASA所有;另一台为公司所有,将来作为商业设施运行。

此次测试的3D打印机是Archinaut机器人系统的组成部分之一,该系统是空间制造公司按照与NASA签订的“临界点技术”合同开发而成。该系统还将使用机器人手臂,与3D打印机配合使用,在最后的制造阶段组装复杂结构。

NASA官员说,这样的技术让设计和制造更大的航天器成为可能。其中一个潜力是用于建造更大的太空望远镜,比如预算88亿美元的詹姆斯·韦伯望远镜。望远镜如此巨大,

而火箭的运力有限,多次发射部件将花费不菲,Archinaut让事情变得更简单和便宜——可以直接在轨道空间建造望远镜部件,从而可以节省大量发射成本。当然,Archinaut系统不仅能建造新物件,还能修复现有卫星。

NASA空间技术委员会负责人史蒂夫·朱尔奇克表示:“我们确信,太空机器人制造和组装将彻底改变太空系统的设计、部署和运行方式。”

## 今日视点

# 摩尔定律日薄西山 计算性能如何增长

## ——专家热议半导体行业未来

本报记者 李钊

1965年4月19日,《电子学》杂志发表了英特尔公司创始人之一戈登·摩尔撰写的文章《让集成电路填满更多的组件》,文章预言,半导体芯片上集成的晶体管和电阻数量每隔18—24个月将增加一倍;性能也将提升一倍——轰动世界的摩尔定律因此诞生。

俗话说,人无千日好,花无百日红。从上世纪60年代以来,一直被IT行业推崇为“圣经”的摩尔定律,正在无可辩驳地走向没落。当摩尔定律不再发挥其神奇功效,控制着每台电脑和手机的半导体行业又将何去何从?

### 芯片极限 摩尔定律日薄西山

针对这个问题,美国加州大学计算机系教授、电子工程系教授从京生先生,日前在中国科技馆举办的第30期“理解未来”讲座上,从专业的角度向公众介绍了摩尔定律的起源、发展及到巅峰时刻后迈向“终结”时代的发展历程,讲述了半导体行业应以何种心态面对这一必然现象;又该如何积极应对随之而来的机遇和挑战。

从京生教授从早期的图灵机入手,回顾了电子计算辉煌的发展历史,并着重介绍了摩尔定律及其在计算机上的应用。他指出,摩尔定律预示着,每两年微处理器晶体管数量都将加倍,这种指数级的增长,促使计算机向更先进、轻便、小巧的方向转化,然后又孕育出了高速互联网、智能手机和智能互联方面的更多应用。

在以创新著称的计算机行业,随着芯片

制造商的电路精度越来越高,以摩尔定律为中心的半导体行业研究规划将注定要改变。目前,全球半导体行业不再基于每两年实现性能翻倍的概念来制定硅芯片研发计划,原因就是跟上性能提升步伐所需购买的超复杂制造设备和工艺的成本太高,企业已无力承担。此外,当前的制造技术也无法再像原来那样大幅度缩小硅晶体管。

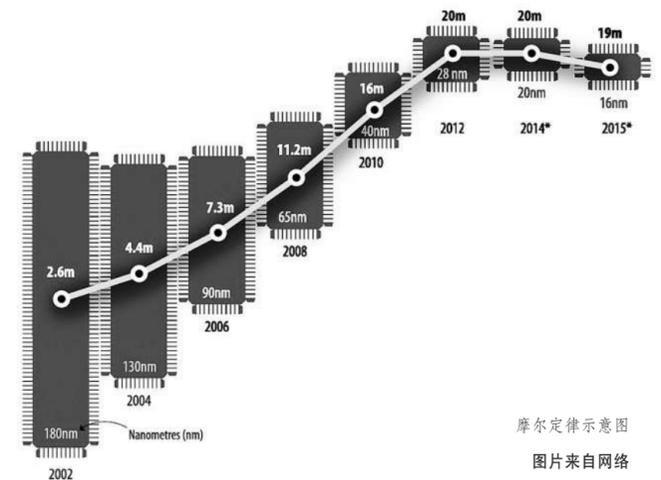
### 各抒己见 未来面临更多机遇

在讲座的对话环节,从教授与未来论坛青年理事兼华创资本合伙人熊伟铭、中国科学院计算技术研究所研究员徐志伟、清华大学微电子与纳电子学系主任兼微电子学研究所所长魏少军以及联想集团副总裁黄英等一起,探讨了摩尔定律失效后,计算科学的发展方向。

从教授认为,在摩尔定律走向终结的情况下,晶体管数量及芯片处理能力将不再局限于摩尔定律的设定,即呈倍数的阶梯级增长,而是转向可以定制的架构。此外,3D技术、神经形态计算和量子计算的加入,也会给计算行业注入新血液。从这个意义上讲,摩尔定律失效了,但计算行业却有可能迎来一个新时代。

徐志伟教授强调,技术的发展绝不局限于人们想象的过程,其应用范围要跳出自身原先的思考维度。他说,对摩尔定律的理解要放宽一点,因为事实上,半导体行业之外的人也都在广泛引用摩尔定律,如做大数据的也会说,每18个月数据量就会翻一番。

魏少军则指出,在数据呈指数级增长的



摩尔定律示意图 图片来自网络

时代,对计算的要求只会越来越高,应用也会越来越广。未来计算无处不在,这是一个大前提。另外,应用的多样化也是一个重要趋势。毫无疑问,从人工智能的角度看,在智能互联时代,互联网企业将走在前面。

联想集团副总裁黄英认为,应用和计算能力相辅相成。他举例说,5G出来后,会让通讯速度大幅提升,也会使很多互联设备之间实现很好的交互。

熊伟铭说,技术几千年都在演进,从宏观的角度看,人类一直在一步步往前走,只是每一个阶段都会遇到不一样的特定环境,每一

代人遇到的机会是不一样的。从京生教授最后总结说,即使摩尔定律已经走向尽头,人类也肯定能够找到其他最佳的替代方案,科技进步和科学发展的车轮将继续向前。尽管业界专家们的意见各有侧重,但绝大多数人都认为,在深度学习、万物互联和人工智能相互影响、蓬勃发展的新时代,计算行业会面临更多、更大的机遇,人类随时可能发现下一个更令人疯狂和激动的新型“摩尔定律”。

(科技日报北京8月15日电)

## 让60岁的你拥有40岁的心

# 干细胞输注或使心脏衰老过程逆转

科技日报华盛顿8月14日电(记者刘海英)返老还童是许多老年人的梦想,亦是很多科学家的努力方向之一。美国加州洛杉矶雪松—西奈医疗中心的研究人员,14日在《欧洲心脏杂志》上发表研究报告称,他们通过实验证明,向老年大鼠输注心脏干细胞可能有助于逆转其心脏衰老过程。

在该项研究中,研究人员将取自实验室

新生大鼠的一种特定类型的干细胞——心肌球样细胞,注入平均年龄为22个月的老年大鼠的心脏中。结果发现,一个月后,相比于注射盐水的对照组大鼠,注入干细胞大鼠的心脏功能得到了明显改善,它们的运动能力提高了大约20%,毛发的再生速度也更快。研究显示,这些大鼠的心脏细胞端粒更长。端粒是细胞染色体末端的一小段DNA—蛋白

质复合体,被称作细胞寿命的“有丝分裂钟”,其会随着年龄的增长而缩短。

研究报告主要作者、雪松—西奈医疗中心心脏研究所主任爱德华·马贝恩博士指出,他们以前的实验室研究和人体临床试验证明,使用心脏干细胞输注治疗心力衰竭具有很好的前景。新研究则表明,这些干细胞还能“逆转”与年龄有关的心脏状况,令其心脏返老还



### 德国将建首段电化公路

德国西门子公司日前宣布,将在黑森州现有的A5高速公路建设首段电化高速公路(eHighway),其特点之一是在高速公路上方架设电接触网系统,供电动货运卡车使用,使货运卡车的能源消耗减半,并大大降低尾气污染。

这段试验性公路将于2018年底建成,德国联邦环境部已将电化高速公路列入2020年气候保护行动计划的一部分。

本报驻德国记者 顾钢报道 西门子公司供图

## 韩国也检测出“毒鸡蛋”

科技日报首尔8月15日电(记者邵举)在欧洲“毒鸡蛋”事件沸沸扬扬之际,韩国食品安全防线也未能幸免,当地两家大型农场的鸡蛋中,分别检测出杀虫剂成分氟虫腈和联苯菊酯,此事令市场处于失序边缘。

韩国总理李洛渊15日做出紧急指示,要求中央和地方政府有关部门密切合作,迅速并稳妥地处理事态。韩国农林畜产食品部长官已经正式向国民致歉。

韩国农林畜产食品部14日宣布,在农药残留物一般性测试中,京畿道南杨州市和光州市两家养殖场生产的鸡蛋被发现前述农药残留物含量超标。

15日凌晨,韩国政府宣布临时管制措施,禁止所有鸡蛋存栏数量3000只以上的农场向超市供应鸡蛋。之后,韩国全境百

货店、超市及连锁便利店等主要流通企业将各类鸡蛋商品整体下架。

韩国农民团体直营的拥有2120家分店的Hanaro超市,也已采取了全面停售鸡蛋的行动。

韩国政府计划在3天内完成对大型养殖场的全面检测,让检疫合格的鸡蛋重新进入市场流通。

据韩国媒体报道,氟虫腈成分早已在韩国国家禽养殖领域禁用,因此韩国有关方面并未制定相应的成分残留上限。此次也是韩国产鸡蛋中第一次检出该成分。

韩国去年年末暴发了禽流感疫情,之后鸡蛋始终短缺,且价格高昂。

世界卫生组织的报告显示,食物中氟虫腈含量达到一定浓度以上,可能损害肝脏、甲状腺和肾脏。

## 反铁磁有巨大热电动势效应

科技日报东京8月15日电(记者陈超)在磁性发电原理中,热电动势与温差和磁化的大小成比例。科学家们此前认为,只有具有强磁性的铁磁材料才会出现这种现象。而最近,日本东京大学的一个研究小组发现,在反铁磁锰合金中也具有自发性的巨大热电动势效应。这一发现使应用磁性体的热发电成为可能。

利用热量直接产生电能的方法称为热发电。如利用汽车发动机、计算机服务器等产生的废热发电;或利用温泉、太阳能、地热等自然界的热能发电。热转换元件能把热能转换成电能,其基础原理是有温差的物质两端会产生电动势。利用该原理研制的发电装置,温差越大发电量越多。由于没有多余运动部件,发电装置还可实现小型化长寿命。

目前使用的发电元件是非磁性半导体材料,由于温差方向和电动势的提取方向

相同,因此不得不做成大型立体结构,导致设备制造工程复杂,成本飙升。而使用磁性材料的热电元件,温差与磁化和电动势互相垂直,因此产生热电动势的原件结构可设计得较为简单。锰合金由廉价无毒元素构成,易于晶体生长,是一种较为实用的材料。

此次,研究小组打破常规,首次发现了具有1%以下磁化的反铁磁,有着与铁磁同等或更大的自发性巨大热电动势效应,这一利用物质磁性的发电原理与以往温差原理不同。迄今为止,利用磁性体的热电材料由于漏磁的影响,被视为不可能实现高集成化。而反铁磁的整体自旋几乎没有漏磁,使以往认为不可能的高集成化高输出成为可能。

这项成果近日在线发表于《自然物理》上。研究小组今后将继续对反铁磁性元件进行研究,寻找更适于高热电动势的物质。

## 4.6万样本精确定义男女脑功能差异

科技日报北京8月15日电(实习生杨阳)据美国每日科学网近日消息,《阿尔茨海默病杂志》上发表了一份迄今为止规模最大的功能性脑成像研究论文,用量化的手段分析了男女之间的脑差异。

丹尼尔·阿门是美国著名精神科医师,也是该论文主要作者,他创办的阿门诊所,每月来访患者超4000人次。该所科研人员比较了9个诊所提供的46034个脑成像,对受试者在执行注意力任务时的128个脑区进行了分析。大脑血流量侧视图显示,女性血流量较男性更多,在女性大脑前叶和扣带回区域较为突出,而男性则在小脑区域血流量较高。

研究结果表明,女性大脑中与情绪和焦虑有关的部位、前额叶皮层和脑岛边缘区域更活跃;而在男性大脑中,主管视觉和协调的部位更为活跃。根据单光子发射计算机断层扫描仪的测量显示,受试者在休息和完成认知任务时,不同脑区的血流量

也不同。与男性相比,女性前额叶皮层血流量较多,这或许解释了为何女性在同情、直觉、协作、自我控制和适当的注意力等方面常表现出更大的优势;而脑岛边缘区域的血流量较多,或许可部分地解释为何她们更易受焦虑、抑郁、失眠和饮食失调的影响。

此外,脑部疾病对男性和女性的影响也不同。女性阿尔茨海默病的发病率较高,而男性患注意力缺失症、多动症的概率更大,他们出现与行为相关的不良问题的可能性更大。

阿门认为,该研究对理解基于性别差异的脑疾病,如阿尔茨海默病等的风险很有意义;而该研究使用功能性神经影像学工具,对将来开发精密医学脑部疗法也至关重要。

杂志主编乔治·佩里表示,精确定义基于脑功能性别差异的生理基础和结构基础,将加速阿尔茨海默病的研究进程。

新基因筛选工具能绘制「垃圾DNA」

引发疾病的非编码基因区突变有望被定位

科技日报北京8月15日电(实习生马雨昕)据英国《每日邮报》官网报道,美国科学家近日开发了一种新的基因筛选工具,能绘制引起癌症、糖尿病和痴呆症的基因突变,或有助于开发新疗法,进而拯救每年因此丧生的数百万人。新成果发表在《公共科学图书馆》杂志上。

领导这次研究的哥伦比亚大学教授大卫·戈尔茨坦说,现在的基因测序只能在不超过三分之一的遗传病患者基因中,鉴定出导致基因疾病的基因突变。辨识导致罕见疾病(如肌营养不良)的单基因突变相对容易,但科学家至今还无法清楚地解释人类基因组如何触发癌症和痴呆等疾病。

科学家多年来认为,人类基因组中98%的“垃圾DNA”(也被称为生命“暗物质”)跟遗传性心脏病、糖尿病、癌症和神经障碍等疾病息息相关,而秘密可能就在“垃圾DNA”所在的非编码基因区。

由于非编码基因调控能力的细节尚不清楚,因此基因组测序中的绝大多数数据无法解释清楚有关疾病的病因。为此,研究基因致病突变的科学家将搜索范围限制在蛋白质编码基因上,但这仅是整个基因组的一小部分。

现在,科研人员为了在非编码基因中找到致病基因突变,比较了1662个人的基因组,将人与人之间区别很小的基因标记为“无容忍区”,进而证实了“无容忍区”里的突变相比“容忍区”里的突变更可能产生疾病。

将来,新工具会通过测序更多基因组来继续提高“无容忍区”及“容忍区”的解析度,使其变得更精准。戈尔茨坦说,许多科学家和大学希望使用这个新工具,在阴性病人中寻找致病突变,帮助辨识有可能影响罕见与普遍疾病风险的基因组变种。

## 韩国也检测出“毒鸡蛋”

科技日报首尔8月15日电(记者邵举)在欧洲“毒鸡蛋”事件沸沸扬扬之际,韩国食品安全防线也未能幸免,当地两家大型农场的鸡蛋中,分别检测出杀虫剂成分氟虫腈和联苯菊酯,此事令市场处于失序边缘。

韩国总理李洛渊15日做出紧急指示,要求中央和地方政府有关部门密切合作,迅速并稳妥地处理事态。韩国农林畜产食品部长官已经正式向国民致歉。

韩国农林畜产食品部14日宣布,在农药残留物一般性测试中,京畿道南杨州市和光州市两家养殖场生产的鸡蛋被发现前述农药残留物含量超标。

15日凌晨,韩国政府宣布临时管制措施,禁止所有鸡蛋存栏数量3000只以上的农场向超市供应鸡蛋。之后,韩国全境百

货店、超市及连锁便利店等主要流通企业将各类鸡蛋商品整体下架。

韩国农民团体直营的拥有2120家分店的Hanaro超市,也已采取了全面停售鸡蛋的行动。

韩国政府计划在3天内完成对大型养殖场的全面检测,让检疫合格的鸡蛋重新进入市场流通。

据韩国媒体报道,氟虫腈成分早已在韩国国家禽养殖领域禁用,因此韩国有关方面并未制定相应的成分残留上限。此次也是韩国产鸡蛋中第一次检出该成分。

韩国去年年末暴发了禽流感疫情,之后鸡蛋始终短缺,且价格高昂。

世界卫生组织的报告显示,食物中氟虫腈含量达到一定浓度以上,可能损害肝脏、甲状腺和肾脏。

## 反铁磁有巨大热电动势效应

科技日报东京8月15日电(记者陈超)在磁性发电原理中,热电动势与温差和磁化的大小成比例。科学家们此前认为,只有具有强磁性的铁磁材料才会出现这种现象。而最近,日本东京大学的一个研究小组发现,在反铁磁锰合金中也具有自发性的巨大热电动势效应。这一发现使应用磁性体的热发电成为可能。

利用热量直接产生电能的方法称为热发电。如利用汽车发动机、计算机服务器等产生的废热发电;或利用温泉、太阳能、地热等自然界的热能发电。热转换元件能把热能转换成电能,其基础原理是有温差的物质两端会产生电动势。利用该原理研制的发电装置,温差越大发电量越多。由于没有多余运动部件,发电装置还可实现小型化长寿命。

目前使用的发电元件是非磁性半导体材料,由于温差方向和电动势的提取方向

相同,因此不得不做成大型立体结构,导致设备制造工程复杂,成本飙升。而使用磁性材料的热电元件,温差与磁化和电动势互相垂直,因此产生热电动势的原件结构可设计得较为简单。锰合金由廉价无毒元素构成,易于晶体生长,是一种较为实用的材料。

此次,研究小组打破常规,首次发现了具有1%以下磁化的反铁磁,有着与铁磁同等或更大的自发性巨大热电动势效应,这一利用物质磁性的发电原理与以往温差原理不同。迄今为止,利用磁性体的热电材料由于漏磁的影响,被视为不可能实现高集成化。而反铁磁的整体自旋几乎没有漏磁,使以往认为不可能的高集成化高输出成为可能。

这项成果近日在线发表于《自然物理》上。研究小组今后将继续对反铁磁性元件进行研究,寻找更适于高热电动势的物质。

## 4.6万样本精确定义男女脑功能差异

科技日报北京8月15日电(实习生杨阳)据美国每日科学网近日消息,《阿尔茨海默病杂志》上发表了一份迄今为止规模最大的功能性脑成像研究论文,用量化的手段分析了男女之间的脑差异。

丹尼尔·阿门是美国著名精神科医师,也是该论文主要作者,他创办的阿门诊所,每月来访患者超4000人次。该所科研人员比较了9个诊所提供的46034个脑成像,对受试者在执行注意力任务时的128个脑区进行了分析。大脑血流量侧视图显示,女性血流量较男性更多,在女性大脑前叶和扣带回区域较为突出,而男性则在小脑区域血流量较高。

研究结果表明,女性大脑中与情绪和焦虑有关的部位、前额叶皮层和脑岛边缘区域更活跃;而在男性大脑中,主管视觉和协调的部位更为活跃。根据单光子发射计算机断层扫描仪的测量显示,受试者在休息和完成认知任务时,不同脑区的血流量

也不同。与男性相比,女性前额叶皮层血流量较多,这或许解释了为何女性在同情、直觉、协作、自我控制和适当的注意力等方面常表现出更大的优势;而脑岛边缘区域的血流量较多,或许可部分地解释为何她们更易受焦虑、抑郁、失眠和饮食失调的影响。

此外,脑部疾病对男性和女性的影响也不同。女性阿尔茨海默病的发病率较高,而男性患注意力缺失症、多动症的概率更大,他们出现与行为相关的不良问题的可能性更大。

阿门认为,该研究对理解基于性别差异的脑疾病,如阿尔茨海默病等的风险很有意义;而该研究使用功能性神经影像学工具,对将来开发精密医学脑部疗法也至关重要。

杂志主编乔治·佩里表示,精确定义基于脑功能性别差异的生理基础和结构基础,将加速阿尔茨海默病的研究进程。