

今日视点

# 量子计算机不再纸上谈兵

## ——人类由此将更深入认识信息与计算之本质

本报驻美国记者 何屹

2016年是量子计算机发展史上值得记住的一年。在这一年里,量子计算机有了里程碑式进展,让人们看到了曙光,看到了希望。

### 量子计算机功能更为强大

量子计算机是遵循量子力学规律进行高速数学和逻辑运算、存储及处理量子信息的物理装置。1982年,美国著名物理学家理查德·费曼在一次公开演讲中提出,利用量子体系实现通用计算的新奇想法,这可算是量子计算机概念的诞生。而在相当长的一段时间里,量子计算机还是一个构想,只能算是纸上谈兵。

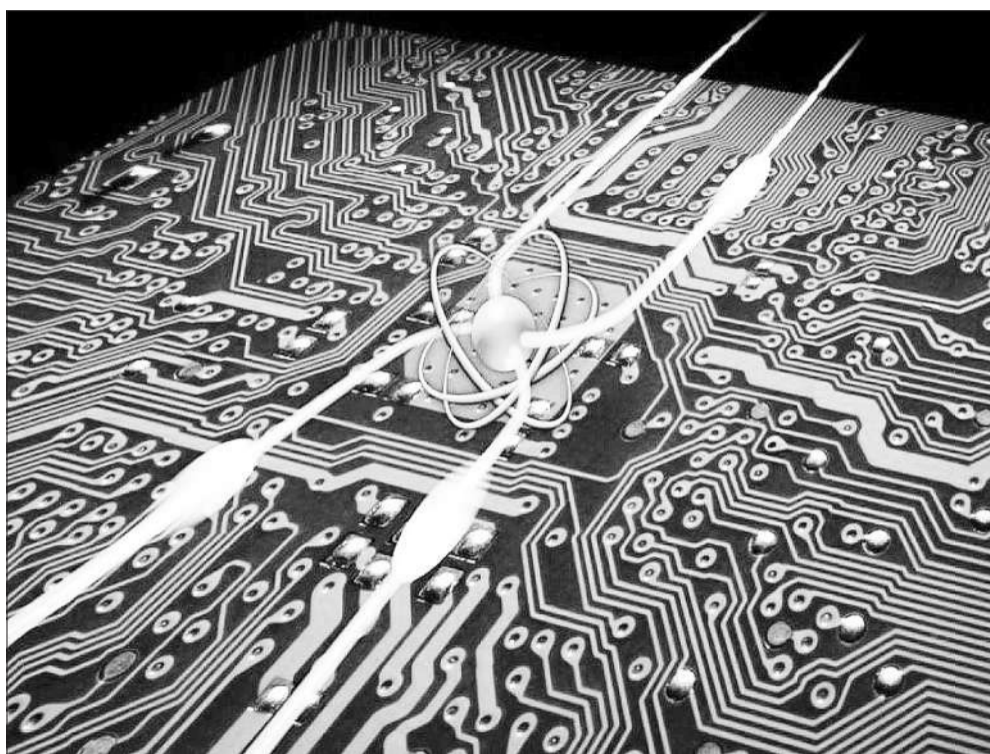
遵循摩尔定律的传统硅芯片计算机目前在飞速发展但面临局限性。一是随着传统硅芯片集成度的提高,其内部晶体管数量与日俱增,尺寸越来越小,在不远的将来将达到“物理极限”;二是集成度提高所带来的耗能与散热问题将导致其达到“性能极限”。

人类处理信息的需求日益突出,而传统计算机又不堪重负,人们将希望寄托在了量子计算机的发展上。因为传统计算机是在0和1二进制系统上运行,而量子计算机则可以在量子比特上运算,其功能更为强大。

### IBM向个人开放量子计算平台

特别值得大书特书的是,IBM于今年5月首次宣布,公众可试用其量子处理器。IBM所提供的量子处理器由5个超导量子位组成,位于IBM在纽约的沃森研究中心。

超导量子处理器一直被科学家寄予厚望,认为



是一种可扩展为更大规模的量子系统。IBM认为,未来十年将出现50到100个量子位的中型量子计算机。即便是这样的中型量子计算机,其能力也将远超当今的任何一台TOP500超级计算机。但IBM更为重要的一步是要通过其云服务,让所有有兴趣实践量子计算的人可以接触其量子处理器。

通过名为“IBM Quantum Experience”的量子计算平台,用户可以试用IBM的量子处理器,如其上

面运行算法,操纵每一个量子位,开发教学,还可以模拟实验。条件只有一个,所有在此平台上产生的知识产权归IBM所有。

IBM实施这一开放平台有数重战略意义。其一是IBM认为,量子计算机发展到今天已经不再是构想,而是现实;其二是量子计算机的发展已经到了开发软件,抢占知识产权的重要阶段;其三是量子计算机与传统计算机的重要区别是其用途,利用

大众创新来开发应用平台,而不是单纯依靠科学家在实验室开发,既是便捷,更是利器;其四是诚招大学和各类学生加盟,将为量子时代的到来提前培养和储备人才。

### 量子计算机向实用化迈进

提起量子计算机发展就不能不提近日谷歌与西班牙巴斯克大学的最新研究成果。

量子计算机目前主要有两条主要技术路线,一是研究通用量子计算机,这是量子计算机的主流思路,各国政府及各大国际科技巨头均已投入大量资金和人力来开发。二是开发绝热量子计算机,以加拿大D-WAVE为代表。但如何消除随机噪声效应,修正系统误差是一个技术难题。

对传统计算机而言这是个非常复杂的问题,可通过添加硬件解决。谷歌研究人员认为,多量子位通用计算机需要结合两种量子计算技术。在这一思路下,他们设计出一种新的原型机,采用9个固态量子位,相邻量子位的相互作用由逻辑门来控制。这种新方法使量子计算机能进行量子误差的修正,扫除了一些发展中的障碍,使量子计算机研制向更复杂、更实用的方向迈进了一步。

量子计算机发展已曙光初现,人们或许不久就可以步入量子计算时代。许多科学家认为,量子计算机技术会对化学、物理、制药及信息安全等诸多领域产生深刻影响。其中,带给人们的最大变化或许在于,人类对信息和计算本质的更深入认识及这些概念的结晶成果。人们很难预测未来的量子时代,也许只有时间才能告诉我们,量子计算机最终带给人类的究竟是什么。

(科技日报华盛顿6月27日电)

# 九千九百万年前鸟类翅膀首次“现形”

## 白垩纪动物幼期发育情况或有新发现

科技日报北京6月28日电(记者张梦然)在英国《自然—通讯》杂志28日发表的一项化石研究中,中加科学家描述了两片9900万年前的鸟类翅膀,它们被保存在缅甸的琥珀中。这是首次发现来自白垩纪的动物毛囊和羽毛排列,使人们对古代鸟类翅膀幼年期发育情况有了新的了解。

长期以来,人们对白垩纪鸟类翅膀和羽毛的了解大都来自二维碳质压膜化石,或保存于琥珀中的单独羽毛。虽然这些化石也很珍贵,但无法提供本研究中三维那样丰富的信息。

此次,中国地质大学邢立达、加拿大萨斯喀彻温省皇家博物馆瑞安·麦克凯勒及其研究团队,于缅甸克钦邦发现了两块化石样本。据认为,发现样本的地点有9900万年历史。团队成员使用同步加速器X射线显微CT扫描,研究了化石中的骨骼、羽毛结构及排列方式。通过与其他化石物种比较表明,这些翅膀属于反鸟亚纲的鸟类。这种原始鸟类一般体型偏小,有较强的飞行能力,是中生代白垩纪分布最广、种类和数量最丰富的鸟类,在全世界各大陆几乎均有发现。但在白垩纪结束时,所有的反鸟都灭绝了。

由于这次发现的鸟类翅膀较小,骨骼发育不完全,研究人员认为,其死亡时仍处于幼年期,但羽毛发育程度却达到了晚年水平,这意味着,这些鸟类在孵化时就已经相当成熟,属于早熟性的鸟类。

研究人员还指出,总体而言,这副翅膀化石中的羽毛类型和现代鸟类的非常像。事实上,大多数羽毛类型,包括羽毛的排列方式、色素沉着和微观结构等都是相似的。

# 德国拟将钢铁厂废气用于化工业

新华社柏林6月27日电(记者郭洋)德国联邦教研部27日宣布,来自德国工业界和科学界的17个合作伙伴将开展大型研究项目,回收利用钢铁厂排放的二氧化碳等废气,将其用作化学工业所需原材料。

这个研发项目由8家工业企业、马克斯·普朗克协会、弗劳恩霍夫协会以及一些高校共同参与,涉及钢铁、化工等不同行业,集基础研究、应用研究和工业实践为一体。

据介绍,这项研究旨在找到一种适用全球的解决方案,将钢铁厂高炉排放的废气转化为氨等可用于生产燃料、塑料或肥料的材料。转化过程所需的氢则通过可再生能源所发电力制备。

联邦教研部已承诺为该项目提供超过6000万欧元资助。项目参与伙伴也计划在2025年前投资1亿欧元以上。

联邦教研部部长万卡在当天举行的项目启动发布会上说,德国每年生产4300万吨钢铁,是欧洲最大的钢铁生产国。如果钢铁厂排放的二氧化碳得以回收,德国工业生产过程中每年排放的二氧化碳总量将降低10%。

万卡指出,在科研创新的基础上,气候保护与具有竞争力的钢铁生产可以兼顾,德国钢铁行业的就业岗位以及德国工业的竞争力也由此获得保障。

# 全球至少6700万儿童感染结核杆菌

新华社伦敦6月27日电(记者张家伟)一个国际团队日前在英国《柳叶刀·传染病》杂志发表报告说,全球至少有6700万儿童感染结核杆菌,这已成为一个越来越严重的公共卫生问题。

结核杆菌侵入人体后引发的结核病是一种传染性很强的慢性消耗性疾病。来自英国设菲尔德大学、帝国理工学院以及世界卫生组织的研究人员,利用新的计算模型和数据评估了全球儿童结核病的疾病负担。

他们的评估结果显示,全球感染结核杆菌的儿童至少有6700万,并且其中约有200万人感染了耐多药的结核杆菌,感染这类病菌后部分人会因此发病,这导致相关的儿童耐药性结核病病例数达到了2.5万例。

耐多药结核病是耐药结核病的一种特殊形式,致病的结核杆菌至少对异烟肼和利福平这两个最有力的抗结核药品产生了耐药性。

报告作者之一、设菲尔德大学学者彼得·多德说,许多儿童感染了结核杆菌后由于免疫力不足,很容易发展成结核病,甚至更严重的结核性脑膜炎,而且他们中许多人由于条件所限诊断不出所患的结核病是否具有耐药性,这使他们无法接受更有针对性的治疗。

抗结核药品产生了耐药性。

据报告介绍,世界范围内,非洲和东南亚这两个地区的儿童结核病病例数最多。研究人员说,新的评估结果对医学界了解这种病症发展非常重要,因为儿童结核病在诊断上相对困难,药物敏感性试验的难度也更大,还容易引起肺部感染。

报告作者之一、设菲尔德大学学者彼得·多德说,许多儿童感染了结核杆菌后由于免疫力不足,很容易发展成结核病,甚至更严重的结核性脑膜炎,而且他们中许多人由于条件所限诊断不出所患的结核病是否具有耐药性,这使他们无法接受更有针对性的治疗。

# 福岛核电站部分设施因停电停摆

新华社东京6月28日电(记者华义)日本东京电力公司(简称东电公司)28日报告说,福岛第一核电站内发生了停电事故,为减少地下水流入核电站区域而修建的“冻土挡水墙”的冷冻设备部分停摆,但停电没有对反应堆冷却设备造成影响。

东电公司称,停电事故发生在28日凌晨约4时,截至目前仍未修复,该公司正抓紧调查停电原因。停电波及“冻土挡水墙”的部分冷冻设备和核污染水净化设备,负责冻结“冻土挡水墙”的22台冷冻设备中的14台停止运转,剩8台仍在运转。东电公司说,停电暂未影响到已经冻结的“冻土挡水墙”的温度,已停止运转的核污染水净化设备内尚未发现异常。

“冻土挡水墙”是在福岛第一核电站1至4号机组周边用冷冻设备建造的一堵长方形地下挡水墙,周长约1.5千米,其作用是防止地下水流入反应堆所在建筑物

的下方。这堵墙的地下部分使用了1500多根冷冻管,以1米的间距插入地下30米深处,再向管子中注入冷冻材料并利用冷冻机,使管子的温度降至零下30摄氏度,从而将周围的地基冻住形成一堵“冰墙”。这一设施目前尚未完全建成。

在评价“冻土挡水墙”的作用时,总部位于伦敦的世界核工业联合会的专家乔纳森·科布博士日前说,这堵墙应该可以减少地下水流入核电站区域,但重要的是类似“冻土挡水墙”这样的工程需要谨慎开展,以确保它们的最终效果符合预期。

另据《华尔街日报》网站早前援引日本建筑咨询师的观点报道,即使“冻土挡水墙”安全建成,其维护成本也会成为负担。这一设施的运营“非常耗电”,或许它用上两三年,但此后东电公司将不得不寻找更具可持续性的方法来应对地下水难题。

# 在“智能工厂”体验“个性化定制”

新华社记者 严锋

“智能工厂”被称为德国“工业4.0”实现智能制造的关键。在不久前的汉诺威工业博览会上,汉诺威大学研发人员别出心裁,推出一条智能化的圆珠笔生产线,不少参观者在亲身体验“个性化定制”生产后大呼过瘾。

这条生产线安装在一个100多平方米的展厅里,分六个环节,汉诺威大学研发人员在现场讲解,并引导和辅助参观者完成“智能生产”。

第一个环节是个性化定制。在电脑上填写姓名和电子邮箱即可开始个人定制,共有五个变量或选项:笔头、笔身、笔帽、笔芯和签名。笔头有凸凹平三种选项;笔身则是在一个指定范围的连续变量,靠屏幕上的一个虚拟滑轮左右滑动来控制具体参数;笔帽和笔芯各有红、蓝、黑三种颜色可选;签名可长达20个左右字符,内容自定。定制结束后电脑会打印一个二维码,其中包含所有定制信息,后续环节均专设二维码读取器。

第二个环节是生成订单。这一环节比较简单,由二维码读取器扫描二维码,定制信息即输入整个生产线。将二维码贴到一个托盘的标定位置,托盘中有一块专门设计的海绵垫,可摆放笔头、笔身、笔芯和笔帽。

第三个环节是生产笔身。扫描二维码后,一台精密车床即根据定制信息对一个不锈钢笔身毛坯进行加工:先将毛坯整体切削至定制粗细,再根据定制在笔身握笔处钻出弧线,然后打孔、扩孔、攻丝,车床舱内几个切削头和钻头来回自动切换,看得人眼花缭乱。最后一道工序是切割,一个明亮精致的不锈钢定制笔身搞定!

第四个环节是组装。组装台上方有数排方格,依次摆放着各种笔头、笔帽和笔芯零配件。扫描二维码后,对应定制零配件的方格即被不同颜色的射灯照亮。体验者取出定制配件摆放到托盘海绵垫上,然后按显示屏提示顺序组装成一支完整的圆珠笔。

第五个环节是激光刻字。扫描二维码,将圆珠笔放入激光雕刻机内。不到一分钟,自选的文字甚至图案即被雕刻在不锈钢笔身上。

第六个环节是检测验收。先把托盘放在标定位置并读取二维码,一只灵巧的机械手伸过来自动抓取

圆珠笔,随后将其放入另一侧的质量检测仪中,确认产品质量合格且符合定制信息后,检测仪屏幕上即显示“祝贺”字样,一支如假包换的个性化定制圆珠笔出厂交货!

研发人员介绍说,这其实是一条科普性演示生产线,为便于参观者体验,特意分成相对独立的六个环节,而且有的工位需要人工辅助操作。虽然生产线很简单,但体现了工业4.0的一些重要理念:个性化定制和智能生产。换句话说,尽管参观者的定制各不相同,全部可在一条生产线上完成,不需额外增加生产线或设备。这种生产过程中的高度灵活性和机动性,就是“智能”的体现。

特别值得一提的,是笔身握笔处的造型由一个指定范围的连续变量控制,该处笔身的粗细和弧线完全由参观者根据个人审美和握笔习惯自我设计。由于虚拟滑轮的位置是随机的,从理论上说,这意味着生产出来的每支笔都可能不同,加上激光雕刻环节,可以说每支笔都是独一无二的。如此定制的圆珠笔,既可个人收藏,也可作为小礼品或生日礼物送人,都具有特别意义。记者亲眼见一个德国男孩很想多做几支,因为人多,被在场的研发人员婉言劝止了。

博览会还展示了一条定制轨道式接线端子的智能生产线,核心设备是一个八臂机器人。接到订单后,机器人首先确定它能否组装定制的产品。如果能,机器人瞬间就能按定制要求组装出一个轨道接线端子,然后成型、验收。但凡轨道长度、模块数量或模块之间的间隙与定制不符,就不能通过最后一道工序的检测。

有人担心,高度个性化定制可能导致产品售后服务大复杂或成本太高,但从上述两条智能生产线的实际运作看,由于产品有可能出问题的部分均高度模块化,替换更新其实非常便捷。

至于个性化定制需求究竟有多大,业内的普遍看法是,个性化需求固然强求不得,但随着技术进步和消费者要求或品味的不断提高,一个大规模个性化定制需求的时代应该不会遥远。从供给侧角度说,最重要的是,当这个时代真的到来时,生产商是否为此做好了准备。



# 以色列举行农博会 中国企业来取经

2016以色列农业莫沙夫博览会6月28日在特拉维夫开幕。该展会由以色列莫沙夫集团(MASHOW)主办,今年的展会主要聚焦优质种业与现代农业,突出健康、新鲜、营养等主题,重点推介以色列在设施农业、精准农业和农业产业化方面取得的新成就。展会汇集了以色列国内近百家农业企业,一批种子、园艺园、研发、养殖企业及农业科技研究机构参展。展会吸引了大批来自中国、越南、印度、埃及、约旦、印尼等国的参展者。图为中国著名企业大禹节水的董事长王栋先生和以色列蔬菜种植业协会经理艾力先生进行交流,背景是用各种蔬菜装饰的头像。

以色列莫沙夫农业博览会已有25年历史,是以色列最重要的国际农业展会之一。

本报驻以色列记者 冯志文摄