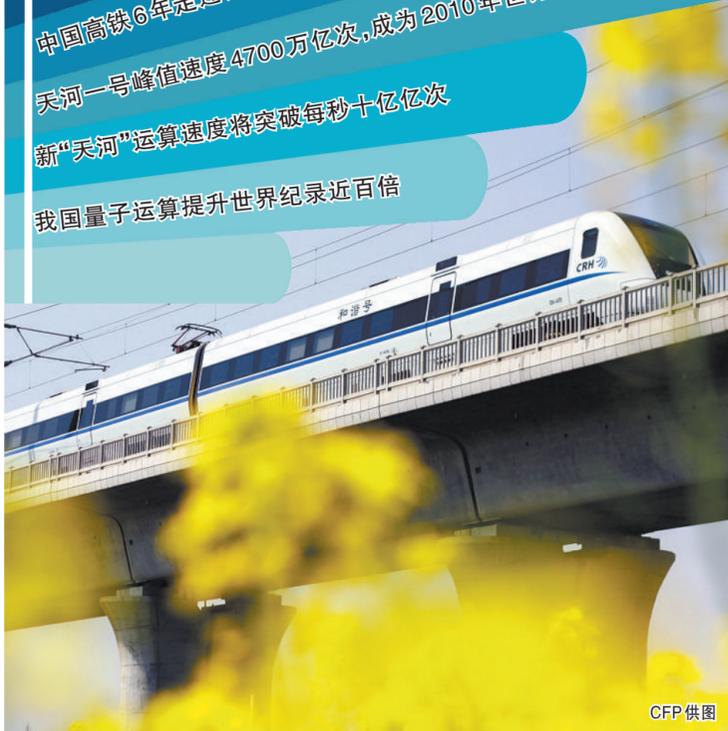




京津城际铁路时速达350公里
京沪高铁试车,以486.1公里的时速再次刷新高铁世界纪录
中国高铁6年走过发达国家40年道路
天河一号峰值速度4700万亿次,成为2010年世界运算速度最快的超级计算机
新“天河”运算速度将突破每秒十亿亿次
我国量子运算提升世界纪录近百倍



CFP供图

本版撰文/本报记者 申明

科技创新是一个民族进步的灵魂,也是一个国家兴旺发达的不竭动力。过去的10年,中国速度不仅在经济、体育等领域让世界赞叹,在科技领域,中国也以风驰电掣的速度领跑世界。以6年时间,走过发达国家40年道路,创下486.1公里时速世界纪录的高铁——这就是中国速度;以峰值速度4700万亿次、持续速度2568万亿次每秒浮点运算的速度,一举成为2010年世界运

算速度最快的超级计算机天河一号——这就是中国速度;将运算速度提升近百倍达到10皮秒量级,成为新的量子计算世界纪录——这就是中国速度;正如美国探索频道在其“2010年世界之最”节目中所称,当今在速度领域领头的是中国。“中国推出了最快的列车和超级计算机,证明了其科技新兴强国的地位。”

中国高铁贴地“飞行”

今年的春节李斌是在老家岳阳过的。节前他在“12360”网站买到了从北京到岳阳的高铁票。“原来过年回家乘坐快车需要16个小时,现在京广高铁开通了,只要6个多小时,车上环境舒适,真是很方便。”这是中国高铁线路成网之后的第一个春运。经过10年建设,高铁运营里程已达9356公里,在建里程1.7万公里,无论是路网规模还是速度等级,都位居世界第一。中国真正步入高铁时代。自2004年以来,在党中央、国务院确定的铁路装备“引进先进技术、联合设计生产、打造中国品牌”的基本方针指引下,中国高铁开始走上一条引进消化吸收再创新,从而加速技术装备现代化的道路。高铁是高新技术的系统集成,融合了交流传动技术、复合制动技术等一系列当代最新科技成果。面对相对落后的铁路技术水平,2007年8月17日,科技部与铁道部共同建立起中国铁路装备现代化自主创新平台。在这个行业与科技部共同构建的首个国家级自主创新平台上,双方共同完成中国高铁的自主创新。仅仅半年后,两部之间的合作再进一步。2008年2月26日,科技部与铁道部在北京钓鱼台国宾馆签署了《中国高速列车自主创新联合行动计划》,明确提出中国将研制成功符合京沪高速铁路运营需求的时速350公里及以上等级的高速列车。几年来,直接参与高铁技术研发创新活动的有国内近20多所大学和研究院所,50多名两院院

士和1万多名研究人员,系统解决了我国高铁的一系列重大关键技术。推动我国高铁技术走在了世界的前列,由追赶者一跃成为领跑者。2004年,中国着手引进时速200公里的高速列车技术。2008年年底,第一条具有自主知识产权的高速铁路京津城际铁路通车运营,时速350公里。2010年,时速380公里的CRH380A下线。6年时间,中国走过发达国家近40年的高铁道路。10年来,中国高铁从无到有,从追赶者到领跑者,俯瞰神州大地,京津城际、京沪高铁、郑西客专、沪杭高铁、合蚌高铁、哈大高铁、京广高铁……一条条高铁相继开通运营,中国高铁建设发展成就举世瞩目。对此,铁道部总工程师何华武表示,“目前,我国铁路已在高原铁路技术、机车车辆装备技术、高速铁路技术、既有线路提速技术、重载运输技术、运输调度技术等领域达到世界先进水平。正是因为坚持科技创新,中国铁路拥有的世界之最越来越多。”更令人兴奋的是,中国高铁还在不断打破纪录。2012年12月3日,中国自主研发的“和谐号”新一代高速动车组在京沪高铁路段试车,再次以486.1公里的惊人时速刷新高铁世界纪录。“高铁的运行速度、密度、安全性、舒适度,是检验一条高速铁路技术水平高低的指标。中国的高铁技术水平是国际领先的,具有完全自主知识产权,没有和任何一家国外公司产生知识产权纠纷。”何华武表示。

专家展望

量子化芯片将使计算机运行速度几何级增长

中科院量子信息重点实验室郭国平认为,量子计算机将掀起一场划时代的科学革命。他说,由于其强大的计算能力,可以解决电子计算机难以或不能解决的某些问题,为人类提供一种性能强大的新型模式的运算工具,大大增强人类分析解决问题的能力,将全方位大幅推进各领域研究。郭国平表示,我国于近年来启动“超级973”重大科技专项“固态量子芯片”项目,力争在全球下

一代计算机芯片竞争中占据主动。量子化芯片一旦应用到计算机当中制造出“量子计算机”,计算机运行速度将呈几何级增长,处理数据的能力也将大大增强。“虽然目前半导体量子芯片研究全世界还处于最基本的单比特量子逻辑门阶段,但是未来几年进展很快,竞争更加激烈,我们下一步研究的重点就是要突破两比特量子逻辑门,只有这样才能继续构造更加复杂的运算单元,实现真正的信息处理和计算。”

新“天河”新“曙光”双剑齐发

天河一号应用单位,国家超级计算天津中心主任刘光明接受科技日报记者采访时表示:“按照计划,新一代天河超级计算机将在‘十二五’末前建成,它的运算速度将突破每秒十亿亿次,速度将是目前排名第一‘泰坦’的5倍,是天河一号的20倍。目前研制工作进展顺利,前期的应用准备工作也已经开展,新系统将采用由国防科技大学自主研发的飞腾高性能微处理器。”

曙光公司总裁厉军告诉科技日报记者:“新的十亿亿次的曙光7000超级计算机正在规划设计之中,我们计划全面采用我国自主设计的处理器芯片和网络技术,再次冲击全球最快的超级计算机。”据厉军透露,曙光已开始下一代超级计算机的预研工作,并取得显著成果。“未来我们的超级计算机从软件到硬件,都将国产化,我们要在整机、应用、国产CPU上三线并发,带动整个产业链的突破。”

中国速度

超级计算对决巅峰

这是一场比拼耐力、比拼实力、没有终点的“马拉松”竞赛,冠军的“有效期”往往为半年。在去年11月发布的最新超级计算机TOP500榜单中,曾经排名世界第一的中国天河一号排在了第八位。榜首被美国“泰坦”摘得,原本的冠军日本的“京”跌至第三位。虽然天河一号的运算速度已经被后起之秀们赶超,但中国在超算领域前进的脚步并未就此停下。科技日报记者了解到,我国新的十亿亿次超级计算机研制计划已经在顺利执行中。此次,中国将双剑齐发。不仅仅是“天河”,“曙光”也有望实现突破。超级计算机是国家科研的一个基础工具,从某种意义上看,超级计算机进步的背后,是一个国家对超级计算能力的需求,也反映了一个国家基础科研和现代装备制造业、高科技行业的发展。据了解,从“十五”期间开始,我国的高性能计算机的研制工作进入了快速发展期,在国家863计划等国家重大科技专项支持下,2003年,联想研制成功了深腾6800,系统峰值速度达到每秒5.3万亿次浮点运算;2004年,曙光4000A研制成功,系统峰值速度每秒11.2万亿次浮点运算;2010年6月,我国第一台实测性能超千万亿次的曙光“星云”正式发布;2010年,由国防科技大学研制成功的天河一号超级计算机问世,它以每秒4700万亿次的峰值速度一举成为2010年世界运算速度最快超级计

算机。2012年9月,“神威蓝光”千万亿次高性能计算机顺利通过验收,这标志着中国成为继美国、日本之后第三个能够采用自主CPU构建千万亿次计算机的国家。十年的不断突破,十年的奋力拼搏。让美国《纽约时报》惊呼:中国正在由一个超级计算机领域的“后起者”向“超级大国”转变。超级计算机难造,同时应用也难。研制高性能超级计算机系统,其目的是要运用它的超级运算能力,来解决经济、科技、国防等领域面临的难题。据国家超级计算天津中心主任刘光明介绍,如今,天河一号超级计算机系统已经在石油勘探数据处理、生物基因信息处理、新生儿遗传病检测、育种、大飞机研制等方面获得了广泛的应用,现在正开展空气中PM2.5微粒包含的微生物基因特性分析和对雾霾天气进行预报的计算技术准备工作。基于天河一号,天津超算中心开展了与美国和欧盟的高性能计算技术的交流和合作,产生了良好的社会效益和经济效益,我国的高性能计算机的技术水平和应用水平已经进入世界先进行列。“曙光超级计算机早已融入了人们生活起居的方方面面,我们坚信只有真正的用起来,才能实现超级计算机的价值。”曙光公司总裁厉军表示。下一阶段,我国超级计算机产业发展的重点正逐步向提供应用水平转移。

量子运算匪夷所思

这是一个微观的世界,但它所迸发的强大计算能力却将影响人类未来。量子计算,一个不为公众所知的前沿科技,再次传来了中国速度的呼啸声。2月5日,中国科技大学郭光灿院士领导的中科院量子信息重点实验室郭国平研究组主持的我国“超级973”科技专项“固态量子芯片”研究取得重大突破,研究组成功地在“一个电子”上用电荷数实现量子比特编码实现10皮秒级(皮秒为时间单位,即10的负12次方秒)量子逻辑门运算,将原由电子自旋量子编码的世界纪录提高近百倍。此前,美国、日本相关研究机构曾实现千皮秒级别的电控半导体电子自旋量子编码的逻辑门,郭国平等人的研究成果,将运算速度提升近百倍达到10皮秒量级,成为新的世界纪录。更快和更大规模的集成始终是芯片技术的核心梦想。然而根据著名的摩尔定律推算,大约到2020年,每个晶体管将可能小到只有一个电子,即单电子晶体管。据郭国平介绍,计算机的信息处理是通过“0”和“1”来表达信息,这种表达通过开关的闭合来实现。一旦晶体管体积不断变小而出现“隧穿”效应,电子可以直接从晶体管穿过去,将无法利用闭合来控制电子。

据了解,目前世界上主要的计算机芯片生产企业仍在想办法避免“隧穿”效应。郭国平表示,从长远来看,与其避免不如加以利用,发展使用“量子运算”,直接利用单个电子的左右、上下等物理特性来表示信息的“0”和“1”。“更快的量子逻辑门操作是实用化量子芯片多量子比特集成和运算的首要条件,只有更快才有可能将量子计算从小规模的实验室演示推向真正的实用化。”在谈及此事的意义时,郭国平表示。量子计算机的运算能力有多强?有人这样比喻:在量子计算机面前,电子计算机就是一把不折不扣的算盘。1994年,人们采用1600台工作站实施经典的运算,花了8个月将数为129位的大数成功地分解成两个素数相乘。若采用一台量子计算机则1秒钟就可以破解。鉴于量子计算机的强大功能和特殊重大的战略意义,各国在加紧传统计算机领域竞争的同时,都不约而同把目光转向制造运算速度之快和性能强到不可思议的量子计算上。近20年来,相关领域的科学家纷纷投入研制工作,虽然面临重重技术障碍,但取得一些重要进展,证实了研制出量子计算机不存在无法逾越的困难。作为量子计算机的核心部件,量子芯片的开发与研制成为美国、日本等科技强国角逐的重中之重。

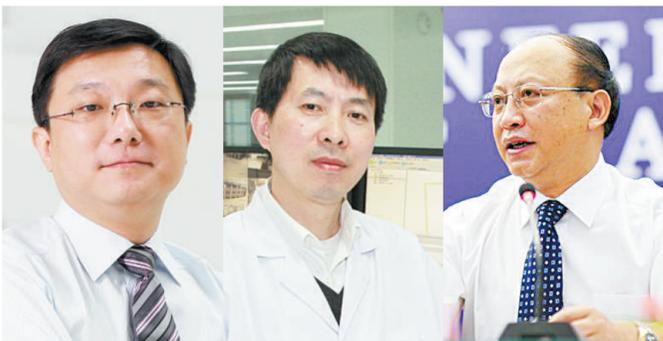
■ 外界评说

高铁:为中国带来无可比拟的经济效益

法新社评论称,中国高铁建设迎来一个新的里程碑。英国《卫报》认为,中国建设铁路对发展经济的贡献,可能要比当年的英国和美国更有效,原因就是当时这两个国家的铁路都是私营企业修建,出于竞争和投机,导致最后铁路过度修建。“而中国政府已经规划好什么时候,以及在哪儿修建铁路,就会避免这些问题。”美国媒体不无羡慕地说,从北京到广州的距离远超过从纽约去迈阿密,大致相当于从伦敦抵达塞尔维亚的首都;在美国坐火车走这段路需要30个小时,而京广高铁只用大约480分钟,只是8个小时!英国天空新闻网称,中国目前正在运行的高铁线路长达8600公里,世界最长。由于航空业受拥堵和天气等因素的影响,铁路越发受到中国人的重视,因为其安全稳定、价格便宜。美国《纽约时报》:高速铁路将为中国带来无可比拟的经济效益。半个世纪以前,美国正是因为建设高速公路网而走向现代化,中国的高速铁路正将这个幅员辽阔、人口众多的国家变得紧凑。而中国的建设方式远比当年的美国迅速,他们的列车速度也远远超过艾森豪威尔时代的任何交通工具。英国《卫报》:京沪高铁极大地缩短了中国的政治心脏和经济动力中心之间的距离,并且跨越了诸多经济发达、人口稠密的省份,它不仅宣示了中国的实力,同时提升了发展的速度。”

超算:由“后起者”向“超级大国”转变

在2010年11月3日,奥巴马以中国为例表明自己投资科研与基础设施的正确性。奥巴马说,现在不仅世界上速度最快的火车在中国,中国还制造出了世界上速度最快的超级计算机……美国《纽约时报》:中国正在由一个超级计算机领域的“后起者”向“超级大国”转变。美国著名的IT杂志《PC Magazine》也认为,目前中国正在取代美国成为世界超级计算机领域的王者。“以前只是传言,现在是正式公布了。”美国《大西洋报》:在过去的十多年里,中国在全球的超级计算机排名中稳步上升。天河一号的诞生更使数十亿美元投资和科学研究的发展攀上高峰。拥有大型超级计算机的研究中心通常能够吸引顶级科学人才,这使超级计算机的意义远远超出其计算能力。国外不少知名媒体都报道了曙光星云进入TOP500前三的消息,可见“星云”在高性能计算领域甚至是整个国际社会都掀起了巨大波澜。美国《纽约时报》网络版认为:“目前,在达到超级计算机性能的下一个里程碑的征程中,一场全球性的比赛正在上演。在这个领域中,除了美国和日本这两个国家之间由来已久的较量外,中国也成为一股新的力量,展示了作为一个经济强国的到来。”著名IT媒体TheRegister报道:“中国正在成为千万亿次时代一股快速成长的力量,这是不可忽略的。鉴于中国的经济实力和在科学领域不断超越的愿景,这是理所当然的。这次中国有24套系统跻身TOP500榜单,其中星云系统和天河一号进入前十,这两套系统有足够高的Linpack性能让中国超越其他国家在持续性能力方面走在前列。”国际知名高性能计算网站HPCwire说:“这对中国来说是一个好消息。目前,中国正在快速开发自己的超级计算机资源,尤其是在高端方面。最新榜单中中国有24套系统入榜——与德国并列,仅次于美国、英国和法国。从总体性能的角度来看,中国正在逼近美国。”



厉军

刘光明

何华武

高铁将全身遍布数字芯片具备自决策能力

“不仅跑得快还要跑得好”,铁道部总工程师何华武表示,今后的高铁将更加智能,依靠遍布全身的数字芯片,高铁可以进行自检、自诊断、自决策能力,为高速列车的安全可靠运行和全生命

周期提供高科技保障。对此,“十二五”国家科技支撑计划项目“智能高速列车系统关键技术研究及样车”及863计划项目“高速铁路重大关键技术及装备的研制”先后启动。

责任编辑
段佳 胡唯元 袁志勇
林莉君 王婷婷