后摩尔时代，中国集成电路将迎来发展机遇

◎本报记者 代小佩

“摩尔定律不再重要。”5月21日，中国工程院院士许居衍在2021中国（绍兴）集成电路产业创新发展学术峰会上如是说。

过去半个多世纪，半导体行业一直遵循着摩尔定律的轨迹高速发展。与会者表示，如今，单纯靠提升工艺来提升芯片性能的方法已无法充分满足时代需求，半导体行业逐步进入了后摩尔时代。

摩尔定律失效，但集成电路依然不可替代。“在可以预见的未来，尚不会出现能够替代集成电路的其他技术。即使出现了，也需要数十年的时间和花费数十万亿美元才能替代今天的集成电路。”清华大学信息科学技术学院教授魏少军表示。

“集成电路很重要，但发展还是比较缓慢。”中国工程院院士吴汉明直言，“当前中国集成电路产业面临两大壁垒：一是政策壁垒，中国的集成电路发展受到美国等国限制，面临政治上的艰辛；二是产业新壁垒，产业上的难点主要体现在技术上，中国半导体行业必须尽快做强核心专利。”

吴汉明认为，在后摩尔时代，中国会遇到三大挑战。“其中，基础性挑战是光刻机，核心挑战是新材料、新工艺。光刻机的短板最为明显和严重，现在我们的光刻机跟有些国家差好几代。检测设备和材料方面在国际上也很薄弱。”

不过，几位与会专家均称，后摩尔时代产业技术发展趋缓，但创新空间和追赶机会大。

如何在后摩尔时代加快我国集成电路发展？

“提升整个产业链水平十分关键。”吴汉明称，集成电路领域是链的竞争，而不是点的对抗，要看整个产业链是否强壮。中国工程院副院长、院士陈左宁持有相同观点：“集成电路没有个人英雄，需要带动产业链各个环节形成合力提升到更高水平。”

为此，专家建议营造以产业技术为导向的科技文化。“产业成功是检验技术创新的唯一标准。产业技术不是科研机构转化后的应用开展，而是引导科研的原始动力。目标导向的研究要看产业技术有什么需求。还要注意，产业技术不能有明显短板。”吴汉明说。

同时，加速举国体制下公共技术研发平台建设也被看作是一项重要举措。会上，浙江大学电气工程学院教授严晓浪给出一组数据：2020年中国前十大集成电路设计城市，前6家均为20年前布局的产业化基地。他认为，产业化基地对产业发展起关键作用，要继续加强技术创新服务平台建设，打造产业链建设平台。

有人强调，相关人才培养非常重要。长电集成电路（绍兴）有限公司技术副总郭洪岩称，人才招募困难是制约该企业发展的一大瓶颈，他希望年轻人能沉下心扎根一线打磨技艺，不要排斥进工厂。还有与会者特别指出，集成电路是全球化十分明显的产业，即便全球化受阻，依然要坚持全球化技术发展路线，提倡构建企业创新命运共同体。

“经过60多年的发展，集成电路技术又一次站在岔路口。器件结构的选择将决定未来竞争的制高点，架构创新将引领计算领域的变革，而微纳系统集成技术将开辟新路径。未来十年，我们面临器件结构更换、计算架构创新和系统集成技术路径转变的重大机遇。抓住这些机遇，一定可以大有作为。”魏少军表示。

许居衍称：“政治可以扰乱供应链、产业链，但难以改变产业固有发展规律。要办好自己的事情，发挥自身优势，抓住下一轮创新。”

文房四宝 货真价廉

5月21日，第47届全国文房四宝艺术博览会暨第12届全国中小学生书画用品博览会在北京展览馆开幕。

本届艺博会展出面积约1600平方米，设标准展位750余个，参展企业近千家，展出展品上万余种，产品主要来自全国文房四宝特色区域和产业集群。

图为广大书画爱好者到会选购商品。

本报记者 周维海摄

奋斗百年路 启航新征程·数风流人物

江竹筠：坚贞不屈的巾帼英雄

◎新华社记者 王迪

在四川省自贡市大安区，随处可见以小说《红岩》中江姐命名的地名：江姐小学、江姐中学、江姐村、江姐广场。

这里是江姐人物原型，中国共产党优秀党员、著名革命烈士江竹筠的故乡。“今年是中国共产党成立100周年，参观江姐故居的人特别多，几乎每天都有几百人，最多的时候一天有1000多人。”自贡市大安区江姐村党委书记张平说。

1920年，江竹筠出生于大山铺镇江家湾一个农民家庭。为生活所迫，幼年的江竹筠跟着母亲到重庆投奔亲戚，后来在当地的一家织袜厂做了近三年的童工。进入小学，江竹筠勤奋刻苦、成绩出众，只用三年半就完成了小学的全部课程。

随后，江竹筠先后进入重庆南岸中学、中国公学附中、中华职业学校和四川大学学习。1939年，还是一名中学生的江竹筠加入了中国共产党。1940年秋，她进入中华职业学校学习，并担任该校地下党组织负责人，从事青年学生工作。

1943年，党组织安排她为当时中共重庆市委领导人之一的彭咏梧当助手，做通信联络工作。同时，他俩扮作夫妻，组成一个“家庭”，作为重庆市委的秘密机关和地下党组织整风学习的指导中心。1945年，江竹筠与彭咏梧正式结婚，后留在重庆协助彭咏梧工作，负责处理党内事务和内外联络工作，同志们都亲切地称她“江姐”。

1947年，江竹筠受中共重庆市委的指派，负责组织大中学校的学生与国民党反动派进行英勇斗争。在丈夫彭咏梧的直接领导下，江竹筠还担任了中共重庆市委地下刊物《挺进报》的联络和组织发行工作。这一年，川东党组织开始把工作重点转向农村武装斗争，彭咏梧奉上级指示赴川东领导武装斗争，任中共川东临时委员会委员兼下川东地方工作委员会副书记。江竹筠以中共川东临委及下川东地委联络员的身份和丈夫一起奔赴斗争最前线。

1948年，彭咏梧在组织武装暴动时不幸牺牲。江竹筠强忍悲痛，毅然接替丈夫的工作。

1948年6月14日，由于叛徒的出卖，江竹筠不幸在万县被捕，被关押在重庆渣滓洞监狱。国民党军统特务用尽各种酷刑：老虎凳、吊索、带刺的钢鞭、撬杠、电刑……甚至残酷地将竹签钉进她的十指，妄想从这个年轻的女共产党员身上打开缺口，破获地下党组织。面对敌人的严刑拷打，江竹筠始终坚贞不屈，“你们可以打断我的手，杀我的头，要组织是没有的。”“毒刑拷打，那是太小的考验。竹签子是竹子做的，共产党员的意志是钢铁！”

1949年11月14日，在重庆解放前夕，江竹筠被国民党军统特务杀害于渣滓洞监狱，年仅29岁。

新中国成立后，江竹筠的事迹被后来脱险的狱友写进了小说，又被陆续搬上舞台、银幕和荧屏。

2007年，位于自贡市大山铺镇江家湾的江姐故居正式对外开放。如今，这里已被列为四川省爱国主义教育基地，每年都有大批党员干部、群众来此追思缅怀。

2009年9月，江竹筠入选“100位为新中国成立作出突出贡献的英雄模范人物”。

“我们村的老百姓到了外面都会很自豪地说自己是江姐村的人。”张平说，“江姐是为新中国成立作出贡献的女中豪杰！”

（新华社成都5月23日电）

冼星海：人民音乐家

◎新华社记者 邓瑞璇

在刚刚过去的“国际博物馆日”，各地博物馆纷纷推出丰富的展览与活动，让这些承载着历史与文化的场馆再次成为人气打卡地。位于广州市番禺博物馆的冼星海生平展厅，近日也迎来了更多观众。人们前来瞻仰人民音乐家冼星海的奋斗生平，感悟革命精神。

冼星海，中国近现代伟大的音乐家，中共党员。他原籍广东番禺，生于澳门一个贫苦船工家庭。7岁时，冼星海与母亲侨居马来亚谋生，在新加坡上学期间参加学校管弦乐队的活动。1918年，他回国入岭南大学附中学习小提琴，1926年后入北京大学音乐传习所、国立艺专音乐系学习。1928年，冼星海进入上海国立音专学小提琴和钢琴，并发表了著名的音乐短论《普遍的音乐》。

1929年，冼星海赴巴黎勤工俭学，师从著名提琴家帕尼·奥别多菲尔和著名作曲家保罗·杜卡斯。1931年，他考入巴黎音乐学院，在肖拉·康托鲁姆作曲班学习。留法期间，他创作了《风》《游子吟》《d小调小提琴奏鸣曲》等十余首作品。

1935年回国后，冼星海积极参加抗日救亡运动，创作了大量战斗性的群众歌曲，并为进步影片《壮志凌云》《青年进行曲》、话剧《复活》《大雷雨》等谱写音乐。他还参加了上海救亡演剧二队。1935年至1938年间，创作了《救国军歌》《只怕不抵抗》《游击军歌》《路是我们开》《茫茫的西伯利亚》《祖国的孩子们》《到敌人后方去》《在太行山上》等各种类型的声乐作品。1938年，冼星海前往延安担任鲁迅艺术学院音乐系主任，并在“女大”兼课，教学之余，创作了不朽名作《黄河大合唱》和《生产大合唱》等作品。

1940年5月，冼星海受党中央派遣，去苏联为大型纪录片《延安与八路军》配乐，后因战争、交通阻隔而羁留不归。期间，他写有交响曲《民族解放》《神圣之战》，管弦乐组曲《满江红》，管弦乐《中国狂想曲》以及小提琴曲《郭治尔——比戴》等，现已收集到他的作品近三百件；此外，还写了《聂耳——中国新兴音乐的创造者》《论中国音乐的民族形式》等大量音乐论文，已发表的有35篇。

因长期劳累和营养不良致使肺病加重，1945年，冼星海病逝于莫斯科。

2009年，冼星海当选“100位为新中国成立作出突出贡献的英雄模范人物”。

黄河声声忆英烈，星海精神代代传。如今在广州，这座城市和市民正在用多种方式纪念这位伟大的人民音乐家，传承星海精神。

在珠江环绕的二沙岛上，以冼星海的名字命名的星海音乐厅，无数次奏起悠扬的音乐，让这里成为城市的文艺地标；1985年，广州音乐学院更名为星海音乐学院，培养了一代代传递着“星海精神”的艺术专门人才；2005年6月13日，冼星海诞辰100周年之时，番禺博物馆开设了专门的展厅，弘扬冼星海的革命精神和非凡乐章……

“冼星海把自己的一切贡献给国家和民族，他的家国情怀令人动容。”番禺博物馆副研究员肖华说，博物馆通过开设专门展厅、举办“新时代红色文化讲堂”、故事会巡演等多种形式，希望让更多的人了解冼星海的生平事迹，让“坚韧不拔、志存高远、求真务实、爱国奉献”的“星海精神”薪火相传。

（新华社广州5月23日电）

（上接第一版）

从一穷二白起步，以筚路蓝缕开拓，我国的科技事业在党领导下，走出了一条中国特色的科技创新之路。这条不平凡的科技发展之路，印证了科技兴则民族兴、科技强则国家强的真理，也更坚定了中华民族科技自立自强的信心和决心。

科技有“魔法”，好玩又好学

“妈妈，让我再玩一次嘛！”在电脑上操作起“电客车培训仿真平台”，就像亲身驾驶地铁列车飞驰在城市里，这让前来体验的小朋友们挪不开腿。在广西科技活动周上，幻境科技之VR体验、机甲大师竞技对战、仿生机器狗表演、走进3D打印的奇妙世界等内容像吸铁石一样把小朋友们吸引在一起，亲身感受到科技的魅力和乐趣，零距离享受创新的力量。

在长春市，全国唯一的国家级光学专业科技馆——长春中国光学科学技术馆展位的科普大篷车引起了市民的注意。万花筒、无弦琴、无皮鼓等科技产品吸引了不少前来参观的小朋友和家长驻足观看，并纷纷上前尝试，展区的科技辅导员们耐心地为市民进行介绍和演示。

在位于青岛市的中科院海洋生物标本馆里，市民可以看到童鱼、盲鼬鳚等珍贵标本，更见到了采自西太平洋深海的红珊瑚、黑珊瑚、小飞象、偕老同穴海绵等深海物种。

在海洋人工智能与大数据中心展厅，市民观看了海洋数据可视化演示系统，更看到了那些美轮美奂的深海科考视频，参观者无不惊叹于科技手段的进步，震惊于幽幽深海中的生物竟如此多彩、各异而美丽，沉醉于大自然巧夺天工的天然呈现。

“周末孩子放假，带孩子来参观，开阔开阔视野，希望这种活动以后能多举办，希望科普大讲堂以后也能走进学校，定期给孩子们讲解科学知识，我们家长都很欢迎。”长春市东师慧仁实验学校四年级学生李妍阔的家长说。大讲堂现场，李妍阔一边听讲一边认真记笔记。她告诉记者：“这里讲的知识是学校里学不到的，我很喜欢这里的课，老师讲的内容我都写在本子上，方便复习。”

线上+线下，互动全覆盖

讲解、互动、体验，科技周的一系列活动吸引了大量市民的关注。为了满足更多市民的需求，多地科技活动周采用了线上+线下的模式，以便更多人能够参与其中。

在北京，活动还同步上线北京“云上科技周”虚拟展厅，围绕主题创意雕塑，以北京科技创新发展的历程和代表性成就为轴，以螺旋式攀升的形式，直观展现党领导北京科技创新发展的历程。

在黑龙江，科技活动周也通过“线上+线下”双线融合、“直播+录播”双播交互等形式，以中国共产党引领科技发展、弘扬科学家精神、青少年科技创新和科技为民服务为主线，在全省范围开展一批贯穿全年、体验性强、参与度广、趣味性高的重大示范活动和科普系列活动。

（记者杨仑 雍黎 华凌 刘昊 王春 陈曦 王健高 李丽云）

『只要我活一天，就要和肝癌战斗一天』

——追记我国肝脏外科之父、中国科学院院士、海军军医大学教授吴孟超

◎本报记者 张强
通讯员 王泽峰

5月22日午后，突然传来消息，一代医界传奇、中国科学院院士、中国肝脏外科的开拓者和主要创始人吴孟超于13时02分在上海逝世，享年99岁。

记者曾面对面采访过吴孟超院士。7年前的那天下午，在等了一个半小时后，记者终于见到了当时已经92岁高龄的吴孟超。他并不是没有时间观念，他的秘书偷偷地说：“吴老一到病房就走不出来了，他愿意待在那里。”

记者也曾几次前往海军军医大学采访过吴老的亲人和学生，在他们的心中，身高只有1.62米的吴孟超，绝对是一个世界的巨人！

“我们能不能把‘肝癌大国’的帽子扔到太平洋里去？”几十年来，吴孟超的这句话激励着一代代医学专家勇往直前。然而这天，他却带着对中国肝脏外科事业的眷恋和梦想，永远地离开了我们。

“我这一生有三条路走对了：回国、参军、入党”

在一段珍贵的视频中，记者看到这样一段话——

“我这一生有三条路走对了：回国、参军、入党。如果不是在自己的祖国，我也许会很有钱，但不会有我的事业；如果不在人民军队，我可能是个医生，但不会有我的今天；如果不是加入党组织，我可能会做个好人，但不会成为无产阶级先锋队的一分子。”

这大概是吴孟超对自己最好的总结。

1922年夏天，吴孟超出生在福建闽清。因为家境贫寒，在他3岁时，父亲就背井离乡到马来西亚谋生。5岁那年，吴孟超跟着妈妈到马来西亚投奔父亲。很快，小孟超就帮着家里舂米、割橡胶了。

“父母尝够了没有文化的苦，再穷也要让我认字、读书。”于是，上午割胶、下午上学，这样的生活一直延续到17岁。吴孟超读书刻苦、用功，成绩总是数一数二。而正是那段时间割胶，他把割胶刀玩得飞舞。

喜好诙谐的吴孟超当时曾对科技日报记者说，这就是最早的“手术训练”。

1937年，抗日战争爆发，吴孟超深受抗日救国思想影响。初中毕业时，身为班长的他和同学们商量，把毕业聚餐费捐给国内浴血奋战的抗日将士，得到一致同意。不久，他们竟然收到了朱德、毛泽东发来的感谢电。那封感谢电像烧红的烙铁一样，深深地印在了吴孟超心里，成为他一生难以忘却的红色记忆。

回国到延安找共产党，上前线去抗日！这是他当时最迫切的愿望。1940年春天，吴孟超约好同学一起登上回国的轮船。他们一路车船颠簸，经新加坡、过越南，自昆明入境。

吴孟超一直记得1949年上海解放时的情景。那天，天刚蒙蒙亮，他打开宿舍临街的窗户，发现马路边躺着一排排和衣而睡的解放军战士，沿街商铺的门静静地关着，没有半点嘈杂和喧闹。他被眼前这支纪律严明、秋毫无犯的军队深深地震撼了。早就对共产党充满向往的他，此时更加坚定了自己的信念：我一定要加入这支队伍，跟党走。

1956年，吴孟超的夙愿终于实现。这年3月，他光荣地加入中国共产党。5月，如愿参军入伍。

将中国的肝脏外科提升至世界水平

跟党走，就要以一个共产党员的名义为民造福！

2017年8月，96岁生日前一周，他还守在手术台上4个小时，为病人切下10公分大的中肝叶肿瘤。他说：“中国‘肝癌大国’的帽子还没有扔进太平洋，我还要继续同肝癌斗争！”

我国是肝癌高发国家，但肝脏外科却一度被认为是“生命禁区”。20世纪50年代初，国内肝癌防治领域一片空白，身为外科医生的吴孟超开始向肝脏外科领域进军。一位国外专家看到吴孟超简陋的研究环境后傲慢地说：“中国肝脏外科要赶上我们的水平，起码要30年！”

吴孟超听后，愤然写下了“卧薪尝胆、走向世界”8个大字，立志将自己的奋斗方向与党和国家的需要紧密结合在一起。

经过成千上万次解剖实验，1957年，吴孟超“三人小组”首次提出肝脏结构“五叶四段”解剖理论，中国医生从此找到了打开肝脏禁区的钥匙。1960年，他主刀完成我国第一例肝脏肿瘤切除手术，实现了中国外科这一领域零的突破……几年时间，吴孟超就将中国的肝脏外科提升至世界水平！

吴孟超不愿意只当一名“开刀匠”。他常说，他开了一辈子刀，但开一刀只能延长一个病人的生命，还挡不住有人继续患上肝癌，这对每年新发几十万肝癌患者的中国来说，无异于杯水车薪。最终解决肝癌难题，必须靠基础研究，找出肝癌的发病机理，找出肝炎向肝癌转化的根本原因，能够在早期预测、早期诊断和预防上做好文章。

正是对肝癌科学研究规律的尊重和高瞻远瞩，促使了一大批科研成果的诞生。

“在学术领域，最强调的是开创。”中国科学院院士陈孝平告诉记者，“吴老翻译出中国第一部肝外科教材《肝胆外科入门》，出版我国第一部《肝脏外科学》医学专著，创立了肝脏外科的关键理论和技术体系，创造性提出‘五叶四段’的解剖学理论，建立了‘常温下间歇肝门阻断’的肝脏止血技术，率先成功施行以中肝叶切除为代表的一系列标志性手术，建立了我国肝脏外科的学科体系……这些方法和理论现在全世界都在用。”

早在10多年前，就有人劝吴孟超，您都80多岁了，早已功成名就，也该享受生活、享享清福了，再站在手术台上，万一有个闪失，别影响了一辈子的声誉。吴老却笑着说：“我不就是一个吴孟超嘛，名誉，那算啥？只要我活一天，就要和肝癌战斗一天！”

组建105家科技服务团

数说科协这5年

五年来，中国科协围绕产学研协同创新，促进人才、技术等创新资源集聚，搭建供需对接的桥梁枢纽。中国科协动员137家全国学会、279家地方科协，跨领域跨层级组建由院士领衔、3946位专家学者参加，涵盖产学研等创新主体的105家科技服务团，形成学会服务企业和区域创新发展的新模式。学会联合体、产业协同创新共同体不断提升学会跨界联系的枢纽功能，区域创新联盟、技术和企业联合体等新型服务组织不断拓展科协发展的新空间。（代小佩）

（制图：杨凯 冷媚）