

主管：中华人民共和国工业和信息化部

主办：中国电子报社 北京赛迪经纶传媒投资有限公司

中国电子报社出版

国内统一连续出版物号：CN 11-0005

邮发代号：1-29

http://www.cena.com.cn



赛迪出版物

2021年7月20日

星期二

今日8版

第50期（总第4460期）

大力推动数字经济高质量发展

工业和信息化部党组书记、部长肖亚庆

党中央、国务院高度重视数字经济发展,作出了一系列重大决策部署。习近平总书记强调,数字经济是全球未来的发展方向,要大力发展数字经济,加快推进数字产业化、产业数字化,推动数字经济和实体经济深度融合。这为我们工作指明了方向、提供了根本遵循。《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》(以下简称“十四五”规划纲要)提出,“迎接数字时代,激活数据要素潜能,推进网络强国建设”,“打造数字经济新优势”。当前,百年变局与世纪疫情交织叠加,经济全球化遭遇逆流,新一轮科技革命和产业变革加速演进,我国工业和信息化发展面临的形势严峻复杂,做大做强数字经济意义重大而深远,是提升产业链供应链自主可控能力、打造未来竞争新优势的迫切需要,是推动制造业高质量发展、支撑构

建新发展格局的重要途径,也是抢占国际竞争制高点、把握发展主动权的战略选择。我们必须立足“两个大局”,心怀“国之大者”,把思想和行动统一到以习近平同志为核心的党中央决策部署和要求上来,认真贯彻落实党中央、国务院决策部署,把握新发展阶段、贯彻新发展理念、构建新发展格局,坚持稳中求进工作总基调,坚持以人民为中心,坚持以供给侧结构性改革为主线,强化系统观念,统筹发展和安全,强化创新驱动,夯实网络基础,促进融合发展,提升治理能力,大力推动数字经济高质量发展,促进制造强国和网络强国建设不断迈上新台阶。

加强关键核心技术攻关,构建安全可控的信息技术体系。当今时代,信息技术是全球研发投入最集中、创新最活跃、应用最广泛、辐射带动作用最大的领域,以5G、集成电路、大数据、云计算、区块链、人工

智能等为代表的新一代信息技术快速演进,群体突破、交叉融合,“技术—产业”交互迭代效应持续增强,正在深刻改变全球技术产业体系、世界经济发展方式和国际产业分工格局。“十三五”以来,我国信息技术创新能力大幅提升,5G移动通信技术、设备及应用创新全球领先,智能手机等进入世界先进行列,集成电路、软件等领域取得系列标志性成果。但也要清醒看到,我国信息技术创新能力依然不强,关键核心技术受制于人的局面尚未根本改变,在外部环境冲击下面临的风险隐患增多。习近平总书记指出,互联网核心技术是我们最大的“命门”,核心技术受制于人是我们最大的隐患,强调要紧紧牵住核心技术自主创新这个“牛鼻子”,抓紧突破网络发展的前沿技术和具有国际竞争力的关键核心技术,构建安全可控的信息技术体系。坚持高水平科技自

立自强,深入实施创新驱动发展战略,充分发挥我国超大规模市场优势和新型举国体制优势,体系化提升信息技术自主创新能力。大力加强关键核心技术攻关,加快高端芯片、传感器、通用处理器、关键基础软件等领域研发突破和迭代应用,提升区块链、物联网、工业互联网、人工智能等创新能力,加强量子信息、先进计算、未来网络等前沿技术布局,着力打造自主可控、安全可控的产业链供应链。加快建立以企业为主体、市场为导向、产学研用深度融合的产业技术创新体系,支持引导创新要素向企业集聚,加强产业共性技术平台建设,把构建核心信息技术和产品生态体系摆在突出位置,推动行业企业、平台企业和技术服务企业跨界创新,支持数字技术开源社区等创新联合体发展,强化产业链上中下游、大中小企业融通创新。

(下转第2版)

5G应用扬帆远航

本报记者 刘晶 齐旭

5G发牌商用两年以来,我国已经建成5G基站96.1万座,5G终端连接数超3.3亿。从2020年疫情初起时武汉雷神山医院建设的“漫直播”开始,此后多个5G应用“出圈”,为更多人所知。前有5G覆盖珠峰峰顶,实时传送高程测量登山队登顶的高清视频;后有5G下井,为煤矿安全赋能……5G的创新应用不胜枚举,融合应用正处于规模化发展关键期。

如何让这些实现了从“0”到“1”突破的应用,能够进一步扩大范围、扩展商用能力,实现从“1”到“N”的跨越?日前,工信部等十部委联合印发了《5G应用“扬帆”行动计划(2021—2023年)》(以下简称《扬帆计划》),提出了8个专项行动、32个具体任务,聚焦重点行业应用发展方向夯实底座支撑,为我国5G应用蓬勃向好发展提供了引导和遵循。

5G应用“无人区”挑战重重

中国的移动通信发展,以前是



图为山西新元公司5G+智能化矿井建设办公室技术人员正在观察设备运行情况

3G跟随、4G同步,现在实现了5G引领。在3G和4G时期,是国外先商用、中国跟进。如今,中国的5G产业发展走在了全球最前列,工信部数据显示,截至目前,我国已经建成5G基站96.1万座,5G终端连接数超3.3亿,我国5G应用的数量以及成熟度均不断攀升。无论是网络建设、市场发展,还是应用探索,中国的5G发展已经全面进

入了“无人区”,成为了别国学习和借鉴的榜样。

“但我们需要充分认识到,我国5G应用仍处于发展初期,5G个人应用体验不足,行业应用大多仍属于‘样板间’,5G行业应用规模发展的任务还很复杂和艰巨。”赛迪顾问数字经济研究中心分析师徐泽轩对《中国电子报》记者说。

为增强终端、网络供给能力,解决应用标准缺乏等行业发展问题,日前,工信部等十部委联合印发了《扬帆计划》,将加快重点领域特色应用落地,推动基础扎实、模式清晰、前景广阔的重点领域加快推广,为进一步拓展5G行业应用蓝海、推动5G赋能千行百业,营造良好发展环境。

(下转第7版)

宽禁带半导体与新能源汽车

碳化硅进军新能源汽车且行且稳

本报记者 张依依

新能源汽车市场的飞速发展,极大推动了以碳化硅(SiC)为代表的宽禁带半导体市场发展与技术创新。数据显示,预计到2025年,SiC功率器件在新能源汽车领域的市场规模将达到15.53亿美元,年复合增长率达38%。但是,宽禁带半导体进军新能源汽车的道路并不平坦,产业界应对此有清醒的认识,理性面对目前普遍存在的“产业慢、资本急,产品慢、下游急,产值慢、规划急”等主要矛盾。

何时迎来规模化应用

宽禁带半导体凭借更高功率密度、更高结温、更低杂感、更高可靠

性等优势,正在成为支撑新能源汽车发展的关键技术之一,为后者带来多项功能与指标的提升。

碳化硅器件作为宽禁带半导体的代表,与新能源汽车可谓“天作之合”。第三代半导体产业技术创新战略联盟副秘书长耿博向《中国电子报》记者表示,采用碳化硅器件的新能源汽车电驱系统体积可节省40%,重量减轻30%,效率提升10%,带来各项指标的提升。

目前,特斯拉、戴姆勒、蔚来汽车、东风汽车、精进电动等国内外的知名车企都对碳化硅的应用展开了布局。“到2023年,SiC功率器件市场总值将超过14亿美元。预计至2025年,我国新能源汽车功率半导体器件市场中,Si基IGBT市场规模约70亿元,SiC基MOSFET约40亿元。”国

家新能源汽车技术创新中心副总经理、中国汽车芯片产业创新战略联盟副秘书长邹广才告诉《中国电子报》记者。

尽管市场潜力无限,但宽禁带半导体进军新能源汽车的道路似乎并不平坦。其中,能否在新能源汽车领域实现规模化应用是业内人士最为关注的问题之一。邹广才就对记者坦言:“目前各整车厂、供应商都开始布局新能源汽车领域宽禁带半导体的研发和产业化,但应用尚不普及。”

虽然宽禁带半导体在新能源汽车领域的应用前景被业界广泛看好,但从目前来看,硅基半导体产品在新能源汽车领域的地位仍是不可撼动。在芯谋研究研究总监宋长庚看来,碳化硅器件以及氮化镓等宽禁带半导体在短期内并不会取代硅

基半导体产品,甚至这些宽禁带半导体产品的市场份额也很难达到硅基半导体的水平。“这是性能、成本、芯片功耗和制造产能等多方面因素平衡的结果。”宋长庚说。

当前,可生产性、可靠性和可用性是阻碍宽禁带半导体相关领域实现规模化应用的“绊脚石”。苏州能讯高能半导体有限公司总经理任勉对《中国电子报》记者表示,在可生产性方面,高度平整、特性高度均匀、片间高度一致的外延材料还远远没有达到满足大规模生产需要的水平;在可靠性方面,高质量、低界面态的栅介质是一个重要的课题;在可用性方面,氮化镓(GaN)功率电子的主要技术优势——高速开关特性目前还没有得到充分发挥。

(下转第5版)

上半年规模以上工业增加值

同比增长15.9%

本报讯 记者徐恒报道:7月

16日,国新办举行上半年工业和信息化发展情况发布会,工业和信息化部党组成员、总工程师、新闻发言人田玉龙介绍2021年上半年工业和信息化发展情况,并与工信部新闻发言人、运行监测协调局局长黄利斌,工信部新闻发言人、信息通信管理局局长赵志国回答记者提问。

田玉龙指出,习近平总书记在庆祝中国共产党成立100周年大会上发表重要讲话,为全面建设社会主义现代化强国指明了方向。工业和信息化系统认真学习贯彻习近平总书记重要讲话精神,奋力推进制造强国和网络强国建设,为实现第二个百年奋斗目标不懈努力。今年以来,我们深入贯彻落实党的十九届五中全会、中央经济工作会议精神和《政府工作报告》的全面部署,全面落实“六稳”“六保”任务,工业经济延续稳定恢复态势,信息化发展势头良好,经济运行稳中加固、稳中提质、稳中向好,为实现全年目标和“十四五”良好开局打下了坚实基础。

据介绍,上半年工业和信息化发展主要呈现出四个主要特点和亮点:

一是工业经济恢复,发展韧性充分彰显。今年以来,我国工业经

济运行延续稳定恢复态势,供需两端稳步增长,内外需加速回升,复苏面持续扩大,市场预期稳定向好,内生动力不断增强,企业效益明显改善改善。上半年规模以上工业增加值同比增长15.9%,两年平均增长7%。前5个月规模以上工业企业实现利润同比大幅增长83.4%,两年平均增长21.7%,处于历史较高水平。

二是产业升级持续推进,新动能加快培育壮大。今年以来,我们积极保障常态化疫情防控物资供应和疫苗供应,全面提升我国疫苗生产产能产量,截至7月份,我国疫苗生产产能达到了50亿剂,累计供应国内疫苗超过14亿剂,供应国外超过5亿剂。同时,加快推进制造业绿色低碳转型、智能制造工程和工业互联网创新应用,实施先进制造业集群发展专项行动,建设国家级车联网先导区和国家人工智能创新应用先导区。上半年高技术制造业增加值同比增长22.6%,两年平均增长13.2%,新动能新产业发展创新力、牵引力不断增强。

三是生产经营持续改善,企业发展活力不断增强。多部门联合出台加快培育制造业优质企业的指导意见,大力培育专精特新“小巨人”企业和制造业单项冠军企业。

(下转第7版)

探寻后摩尔时代集成电路的颠覆性技术

碳基半导体从材料突围

本报记者 张依依

随着芯片制造工艺逼近2纳米,硅基芯片材料的潜力已基本被挖掘殆尽,难以满足行业未来进一步发展的需要,启用新材料是公认的从根本上解决芯片性能问题的出路。如果摩尔定律真的失效了,逐渐逼近物理极限的硅基芯片很可能会处于“山穷水复疑无路”的境地。在这种情况下,带我们看到“柳暗花明又一村”景象的救星,会是碳基半导体吗?现阶段,碳基半导体如何从实验室的“玻璃房”走出,将自身的潜力真正发挥出来,仍然是业内关注的焦点与面临的难点。

碳基半导体独具优势

遵循摩尔定律这一半导体业界的“金科玉律”,硅基半导体芯片的性能每隔18~24个月便会提升一倍。但随着芯片尺寸不断缩小,特别是当芯片制造工艺水平进入5纳米节点以后,硅芯片的发展开始面临很多物理限制,业内逐渐涌现出“摩尔定律已死”“硅基技术走到尽头”等观点。而碳基半导体被认为是后摩尔时代的颠覆性技术之一。

碳基半导体是一种在碳纳米材料基础上发展的,以碳纳米管(CNT)、石墨烯为代表的半导体材料。ITRS研究报告曾明确指出,未来半导体行业的研究重点应聚焦于碳基电子学。为延续摩尔定律,研究人员对新材料和新型器件结构进行了不断探索。引无数科研人员“竞折腰”的碳基半导体,相比传统硅基技术究竟具备哪些优势?

北京碳基集成电路研究院的技术人员此前向《中国电子报》记者表示,碳基技术有着比硅基技术更优的性能和更低的功耗。比如,采用90纳米工艺的碳基芯片

有望制备出性能和集成度相当于28纳米技术节点的硅基芯片,采用28纳米工艺的碳基芯片则可以实现等同于7纳米技术节点的硅基芯片。

赛迪智库集成电路研究所研究员麻尧斌以碳纳米管为例,向《中国电子报》记者阐明了碳基半导体具备的技术优势。“CNT(碳纳米管)具有极高的载流子迁移率、非常薄的主体尺寸和优良的导热性。基于CNFET处理器的工作速度和能耗相比于硅基处理器具有约3倍的优势,即9倍左右的能量延迟积(EDP)的优势。”麻尧斌对记者说。

石墨烯材料的使用同样是体现碳基半导体优势的有力证明。麻尧斌向记者指出,石墨烯具有载流子迁移率高和热导率好等优良特性,这使得石墨烯晶体管可获得高的信号传输速度和良好的散热性。未来,石墨烯有望在实现更小尺寸芯片、3D封装互连和优化芯片散热等方面发挥重要作用。

碳纳米管技术曙光微露

事实上,人们对碳基半导体材料的追逐与探索并不是近几年才开始的,运用新材料的碳纳米管技术一直以来都吸引了无数科学家的目光。1991年,现已当选为中国科学院外籍院士的日本物理学家饭岛澄男,在使用高分辨透射电子显微镜来观测用电弧法产生的碳纤维产物时,就意外地发现了碳纳米管。根据他的观察,碳纳米管由碳分子管状排列而成,可看作是由单层石墨卷成了一个“圆筒”,需要由石墨棒等碳材料经特殊方法制备而成。

2019年8月,一项碳纳米管的研究成果再次让“你好,世界”这串每个程序员都熟知的字符轰动全球。《自然》杂志发表的一篇论文显示,美国麻省理工学院的Max Shulaker及同事设法设计和构建了一种碳纳米管微处理器。

(下转第2版)