

科技瞭望台

金华市科技信息研究院科技舆情研究中心

2021年2月20日(总第14期)

本月收集反映学术前沿进展及水平、其它地市科技推广资讯共2000多篇，本期整理、分析如下：

【情报驿站】

中国：我国自主三代核电技术跻身世界前列

中国：我国首个量子计算机操作系统发布

以色列：科学家发现一种有望治疗帕金森病的新方法

美国：“基因魔剪”给每个癌细胞打上独特标记

美国：科学家成功开启关闭“纳米灯”

【他山之石】

温州：高能级平台对接会搭建创新联动通道

诸暨：按稳“设计+科技”联通键 赋能袜业产业发展

青岛：深化科技改革攻坚 带动高新技术产业化持续提速

苏州：生物医药产业园登陆资本市场

【创新金华】

我市出台科技创新政策

我市召开科技创新与人才发展新闻发布会

义乌加快打造浙中科创大走廊 核心创新策源地

院士智囊团成东阳企业创新“发动机”

【重磅发布】

国家知识产权局发布 2020 年知识产权统计数据

【深度关注】

世界科技前沿发展态势

【观点聚焦】

集聚长三角一体化发展的创新要素

【情报驿站】

中国：我国自主三代核电技术跻身世界前列

1月30日，华龙一号全球首堆——中核集团福建福清核电5号机组投入商业运行，标志着我国在三代核电技术领域跻身世界前列，成为继美国、法国、俄罗斯等国家之后真正掌握自主三代核电技术的国家。

中核集团华龙一号是我国在30余年核电科研、设计、制造、建设和运行经验基础上，5300多家设备制造企业联合攻关，研发设计的具有完全自主知识产权的三代核电技术。

作为中国高端制造业走向世界的“国家名片”，华龙一号是当前核电市场上接受度最高的三代核电机型之一，设计寿命为60年，反应堆采用177堆芯设计，堆芯设计换料周期18个月，创新采用“能动和非能动”相结合安全系统及双层安全壳等技术，在安全性上满足国际最高安全标准要求。

华龙一号每台机组装机容量116.1万千瓦，每年发电近100亿度，能够满足中等发达国家100万人口的年度生产和生活用电需求；同时相当于每年减少标准煤消耗312万吨、减少二氧化碳排放816万吨，相当于植树造林7000多万棵。

中国：我国首个量子计算机操作系统发布

2月8日，首款国产量子计算机操作系统——“本源司南”正式发布。该系统由合肥本源量子计算科技有限责任公司自主研发，实现量子资源系统化管理、量子计算任务并行化执

行、量子芯片自动化校准等全新功能，助力量子计算机高效稳定运行，标志着国产量子软件研发能力已达国际先进水平。

相比经典计算机，量子计算机最突出的优势在于强大的计算能力，但目前全球范围内可供使用的量子计算机只有 50 台左右，如果不能做到有效利用，就会出现算力浪费情况。因此，量子计算机也需要操作系统对其进行有效调配和管理，硬软件协同发展才能让量子计算机实现落地应用。

此次发布的“本源司南”是我国首款量子计算机操作系统。本源量子研发团队利用量子卷积神经网络模型开发出的量子图像识别应用，可将图像识别任务转化为多个量子线路，在经过量子态数据编码之后，这些量子线路就处于排队等待运行状态。通过“本源司南”的统一调度管理，这些量子线路在单个量子芯片上可以被并行执行，不仅大大减少了整体线路运行时间，还有效提高了量子芯片的整体利用率，使得当前有限的量子计算资源得到最大化利用。

业内专家表示，在经典计算时代，国内用户普遍习惯了 Windows、安卓、IOS 等国外操作系统，国产软件难以发展，一旦相关技术被限，计算机安全将面临巨大威胁。随着量子计算时代的到来，“本源司南”不仅能让量子计算机运行得更加高效，还能培养用户使用国产量子操作系统的习惯，让国人在量子计算时代掌握真正的核心科技。

据悉，下一步，本源量子研发团队将基于具备完全自主

知识产权的本源量子计算机集群、“本源司南”量子计算机操作系统、本源量子云平台以及丰富的量子软件与应用，打造完善且开放的量子计算服务生态，与量子计算产业链企业共同实现量子计算应用的广泛应用。

以色列：科学家发现一种有希望治疗帕金森病的新方法

近日，发表在《Brain》上的一项研究中显示，来自以色列的研究人员发现蛋白质 BMP5/7 有望为帕金森病的治疗提供新的方法，此方法有望有效减缓或阻止疾病的进展。

帕金森病是一种常见的神经系统变性疾病，是由于产生多巴胺的脑细胞进行性退化，导致震颤和严重的运动障碍。老年人多见，平均发病年龄为 60 岁左右，我国 65 岁以上人群帕金森病的患病率大约是 1.7%。大部分帕金森病患者为散发病例，仅有不到 10%的患者有家族史。有研究表明，存在于人脑中的蛋白质 α -突触核蛋白在这些细胞中发生错误折叠并形成有毒的团块，从而导致疾病的发生。

虽然目前的帕金森病的治疗可以改善症状，但对于疾病晚期的治疗效果并不理想，不能减缓或治愈疾病。

科学家发现神经元中的 BMP5/7 信号在产生多巴胺的脑细胞中显著减少，加快帕金森病的进展进程。为此，研究人员建立了基于病毒载体的小鼠模型进行了研究，发现在帕金森病小鼠模型中，靶向 BMP5/7 的治疗可以有效防止 α -突触核蛋白积累造成的运动障碍，并逆转产生多巴胺的脑细胞的

损失，目前，科学家正致力于将这些发现更接近临床应用。

美国 “基因魔剪” 给每个癌细胞打上独特标记

据最新一期《科学》杂志报道，美国科学家使用 CRISPR 基因编辑技术，给每个癌细胞打上独特标记，绘制出一个详细的癌细胞演化图谱。新研究不但更清晰地描述了癌症转移背后的动态过程，而且发现了促进癌细胞转移的“热点”基因和“中转枢纽”。

当癌症仅限于体内某个部位时，通常可以通过手术或其他方法来治疗。然而，与癌症有关的大部分死亡由癌细胞在全身的转移造成。转移的确切时刻非常短暂，常常淹没在肿瘤细胞发生的数百万次分裂中，无法实时监测。

在新研究中，研究人员使用了人类 KRAS 突变型肺癌小鼠模型，并用编码 Cas9 蛋白的基因改造了癌细胞。当小鼠体内的癌细胞不断分裂增殖时，Cas9 在目标 DNA 位点进行不断剪切，而癌细胞的 DNA 修复机制会不断修补这些缺口，它会修补或删除一些随机的核苷酸，从而形成被称为“插入/缺失”（indel）的独特修复序列。这些序列会随着细胞的分裂一代代地传递下去，成为每个癌细胞携带的独特标记。

这种剪切和修复几乎在每一代中都是随机发生的，由此可以画出非常精细的癌细胞演化图谱——显示转移的癌细胞在体内的扩散路径和方向。

研究人员发现，这些癌细胞尽管来自同一细胞系，但在

移植后转移的路线不同。对此，研究人员认为，随着原始癌细胞系经过多代分裂，癌细胞似乎发展出了不同的转移特性。

有的癌细胞和它的所有后代都只在一个组织中出现，这意味着它们没有发生转移；而另一些癌细胞的后代则在多个组织中出现。

研究人员还发现，许多癌细胞转移的第一步是从肺部转移到纵隔淋巴组织这个“中转枢纽”，这表明在小鼠模型中，这一部位与癌细胞向体内扩散密切相关。

参与研究的麻省理工学院教授乔纳森·魏斯曼说，这些“中转枢纽”在开发抗癌疗法方面具有重要意义。

美国 科学家成功开启关闭“纳米灯”

近日，美国哥伦比亚大学研究人员开发了一个独特的平台来编程层状晶体，产生的成像能力超出了通常的需求限制。这一发现是控制纳米光的重要一步，纳米光是一种可以达到能想象的最小长度的光。这项工作也为光量子信息处理领域提供了新见解，该领域旨在解决计算和通信方面的难题。

哥伦比亚大学博士后研究员说：“我们能够使用超快纳米级显微镜发现一种用光控制晶体的新方法，可以随意打开和关闭难以捉摸的光子特性。通常这种影响是短暂的，仅持续万亿分之一秒，但我们现在能够清楚地观察到这些现象。”自然界对光线的聚焦是有限制的。但在一种特殊的层状晶体材料中——范德瓦尔斯晶体——这些规则有时会被打破。在这

些特殊情况下，光可以不受任何限制，从而使得即使是最小的物体也能被清楚地看到。

该研究展示了一种控制纳米光流动的新方法。哥伦比亚大学的研究人员研究了一种被称为二硒化钨的范德瓦尔斯晶体，由于其独特的结构和与光的强烈相互作用，这种晶体在电子和光子技术方面的潜在集成具有很高的价值。当科学家用光脉冲照射晶体时，他们能够改变晶体的电子结构。这种由光“开关”产生的新结构，允许一些非常不寻常的事情发生：纳米尺度上的超精细细节可以通过晶体传输，并在晶体表面成像。

“激光脉冲使我们能够在这种半导体原型中创造一种新的电子状态，哪怕只有几皮秒。” Sternbach 说，“这一发现帮助我们走上了光学可编程量子新材料的道路。”

【他山之石】

温州：高能级平台对接会搭建创新联动通道

温州市“两会”刚刚闭幕，一场推动落实创新首位战略、打造科创高地的科技人才活动抢先登场。2月6日上午，高能级平台人才项目资本对接会在中国科学院大学温州研究院举行，搭建起人才、技术、产业、资本精准对接联动新通道，积极回应科技成果转化融资和资本投资科创项目“双向需求”，推动各平台之间加强技术协同、创新联动，打造“创新集群”，打造科创高地提供硬核支撑。

对接会上，来自中国科学院大学温州研究院、上海大学温州研究院等 8 个高能级平台的 14 个高层次人才项目轮番登场路演，抛出融资合作、技术对接的“绣球”，吸引全市 18 家创投机构、20 个科创平台齐聚一堂，把脉问诊路演项目，纷纷建言献策。聚焦进一步释放协同创新的聚变效应，提升平台研发产出率、技术转化率、成果落地率等热点问题，对话交流、碰撞智慧，擦出创新合作火花。

此次活动由中共温州市委人才工作领导小组办公室、温州市科技工作领导小组办公室（市科技局）主办。遴选出来的 14 个现场路演项目均为科创平台扎根温州后结出的硕果，来自生命健康、数字经济、新材料等战略性新兴产业领域，科技含量足、成熟度高、市场前景好，是近年来温州交出科技创新高分报表的生动缩影。

近年来，温州市深入实施创新驱动发展战略，坚持人才强市、创新强市首位战略，聚焦“塔尖重器”狠抓高能级平台建设，系统构建“一区一廊一会一室”创新格局，加速汇聚优势创新要素资源，奋力打造高峰凸显的创新策源地，加快推动新旧动能加速转换。据悉，“十三五”期间，温州市新增国科大、浙大温州研究院等高能级创新平台 29 家，广泛凝聚起建设“重要窗口”的科技力量。

诸暨：按稳“设计+科技”联通键 赋能袜业产业发展

近年来，诸暨市围绕助推传统制造业转型升级，做好“设

计+”文章，赋能袜业产业发展，增强诸暨市优势特色产业的知名度和影响力。

一是推进“设计+创新服务”模式，加强创新主体核心力

围绕袜业产业发展方向，紧盯袜业重点主导企业，健全“揭榜挂帅”机制，破解袜业科技“卡脖子”技术，解决袜企在产业升级上面临的核心问题；有机结合科技“三服务”，走访原料、机械、产品研发类规上袜业企业与创新型企业，发现集群企业存在各类袜业设计、研发设计费用等问题，推出“共享设计”模式需求，实现制造业高质量发展。

二是推进“设计+创新资源”模式，激活创新要素吸引力

全面落实省、绍兴市“科技新政”，制定出台科技创新强市政策意见25条，推动项目、基地、人才、资金一体化高效配置，提升区域创新能力；深化引育资源要素，做好全国首个引入“红星奖”合作县市工作，举办“中国设计红星奖（诸暨）产品设计大赛——2020袜业大赛”，优化整合袜业产业资源，加快诸暨袜业企业数字化转型，促进产业结构调整，激发全域企业创新创造活力。

三是推进“设计+创新载体”模式，夯实创新高质量发展基础

围绕“一个产业+一个创新服务综合体”，提质拓量特色产业创新平台，提升建设大唐袜业、山下湖珍珠、店口铜材精密制造3个省级产业创新服务综合体，建成省级众创空间

13 家（其中省级优秀 1 家）、省级科技企业孵化器 1 家，省级星创天地 3 家，国家级星创天地 1 家。

青岛市深化科技改革攻坚 带动高新技术产业化持续提速

聚焦建设长江以北地区重要的国家科技创新基地，坚持面向经济主战场，锚定全市产业发展需求，围绕科技成果产业化深化改革攻坚，通过“全链条”一体设计，“小切口”深度突破，促进产学研深度融合，催生科技成果更多更快转化为经济效益，形成良好的创新创业生态。

（一）让市场挑项目，集中力量办大事

一是改革项目产生机制。面向全社会常态化征集科技计划项目需求和指南，由行业、市场主体提出创新创意和建议方案，进行筛选论证。在筛选项目的关键环节，加大企业家、投资人、咨询专家的参与度和话语权，将成果转化、产业落地作为项目的主要评价标准，坚持用市场眼光考量科技项目。

二是改革科研机构机制。鼓励和引导科研机构聚焦全市主导产业的技术需求“定制”项目，建立市场经济导向的科技成果转移转化体系，促进科技成果资本化、产业化。青岛航空技术研究院、吉林大学青岛汽车研究院等 35 家机构入选首批省级新型研发机构。

三是改革资金扶持机制。坚持“把钱用在刀刃上”，将 50 万元以下的 160 个项目全部砍掉，把资金集中在工业互联网、人工智能等重点领域。设立局区（市）会商专项，对遴选的战略重点项目叠加市区两级政策支持。

2020 年实施局区（市）会商项目 8 项，支持资金 4000 万元。

（二）让成果进车间，研发落地在产业场景内

一是搭建成果对接平台。开发高企成果对接数字化平台，通过大数据分析，对青岛市高新技术企业技术需求进行精准“画像”，与驻青科研机构成果进行匹配，仅在蓝谷就为 118 家高企匹配成功 41 项高新技术成果。成立半岛科创联盟，协同胶东五市高校院所、科技企业、创投机构、孵化机构、技术转移机构等打造区域创新共同体，联盟秘书长单位青岛橡豆网络科技 2020 年收集科研成果 11163 项，成功匹配合作项目 251 个。**二是布局产业创新平台。**创建工业互联网、海洋科技等 4 家省级创新创业共同体，依托云路先进材料等头部科技企业建设首批 5 家市级创新创业共同体，在主导产业构建“政产学研金服用”融合创新生态。获批工业互联网、海洋药物等 8 家省级技术创新中心，全部依托高新技术企业新建 202 家市级技术创新中心，对上衔接实验室基础研究，对下衔接企业产业化，为产业发展提供持续的源头技术供给。

三是探索产业技术攻关“组阁揭榜”。既支持行业龙头、骨干企业为解决关键核心技术需求“发榜”立项，也支持高校平台为转化重大科技成果“发榜”立项。由揭榜单位首席专家“组阁”，调动社会力量攻克技术难题。目前已在 2021 年科技惠民示范引导专项申报中率先试点。**四是培育企业创新主体。**积极发展以创业投资为核心的投（保）贷联动业务，

已累计支持企业 155 家次，发放贷款 6.13 亿元。2020 年国家科技型中小企业超 5000 家，较上年翻番。首次试行高新技术企业无纸化申报评审，八大类 30 多种材料全部网上提交，大大降低企业申报成本，2020 年全市高企预计突破 4300 家。

（三）让人才有空间，释放科技创新积极性

一是以项目定人才。在技术发明奖和科技进步奖中，更加注重成果的创新性、先进性、应用价值和经济社会效益，不再把论文作为主要评审依据。在青岛领军人才计划中，弱化评价标准中“称号”“学历”“职称”等前置性门槛，突出成果转化、市场前景和产业贡献，依据项目水平评判人才层次。二是开展职务科技成果权属改革。山东科技大学、青岛大学、青岛科技大学入选省科技成果转化综合试点，在专利权、计算机软件著作权等方面，对应用前景明朗、科研人员转化意愿强烈的成果，赋予科研人员职务科技成果所有权或不低于 10 年长期使用权，激发高校科研人员由“被动牵引”到“主动参与”成果转化。三是试点开展科研经费使用“包干制”改革。在 2021 年科技创新战略研究项目中试点项目经费使用“包干制”，下放项目资金分配和使用权，直接费用调剂权全部交给项目承担单位，赋予科研人员更大自主权，让科研人员放开手脚搞攻关。四是深化外国人才服务改革。获外国人管理、薪酬外汇便利化两个“高含金量”国家试点，获科技部外籍高端人才 R 签证审批权下放，外国高端

人才来青工作可申请最长 10 年期限人才（R）签证。2020 年发放许可 4663 份、占全省 47%，第九次入选“外籍人才眼中最具吸引力的中国城市”榜单十强。

苏州生物医药产业园登陆资本市场

1 月 28 日，苏州工业园区生物产业发展有限公司发布消息，以该公司作为原始权益人的“中联元联-前海开源-苏州生物医药产业园资产支持专项计划”日前在上海证券交易所获批。这是国内首单生物医药产业园类 REITs（不动产投资信托基金）项目。

苏州生物医药产业园是苏州工业园区发展生物医药产业的高科技载体，已聚集 430 余家生物医药创新企业、近 1.5 万名科技人才，形成了创新药研发、高端医疗器械、生物技术三大重点产业集群。截至目前，产业园内的境内外上市企业达 14 家，其中两家企业两地上市，入驻企业每年吸引社会资本投资约 100 亿元，累计融资规模超 500 亿元。

【创新金华】

我市出台科技创新政策

为深入实施科技创新首位战略，推动高水平创新型城市建设，2021 年 1 月 29 日，金华市召开了科技创新政策发布会。发布会上，市、县两级政府为 22 家企业现场兑现了总额达 2500 万元的多项科技政策奖励与补助资金，金华市科技局介绍了金华市政府出台的新科技创新政策——《关于推动高水平创新型城市建设的若干政策意见》。

本次修订的新科技政策，一是体现问题导向。重点针对金华企业创新能力不足、R&D 研发投入水平偏低、现有科技创新平台能级不高、创新资源集聚度低、招院引所难等问题和短板，有针对性、有重点地制定了各项政策措施。二是强化市域协同。新政策在全市范围内执行，各县（市、区）、金华经济开发区制定的政策可以高于、但是不能低于本《政策意见》规定的标准，新政策整合市发改委、市市场监管局（知识产权局）等有关部门政策，构建了上下联动、部门协同的“大科技”工作格局。三是便于操作落实。兼顾政策执行效果与财政资金承受能力，全面权衡，有所取舍，合理制订每项政策，内容具体，便于操作。四是加大了扶持力度。列入市级科技计划的主动设计项目每项最高补助 500 万元；省级产业创新服务综合体在建设期内给予总额 500 万元的补助；获批省级新型研发机构的，每家给予 500 万元奖励；获批国家级重点实验室的，每家奖励 500 万元，扶持力度前所未有。五是秉承开放创新。吸收全国 20 余个省、市科技政策先进理念和举措，根据金华实际情况制订个性化政策措施。

本次科技新政有“七个首创”：

一是首创长三角 G60 科创走廊共建政策。入驻市“科创飞地”的企业，经考核合格的，给予租金补助。被认定为“长三角 G60 科创走廊龙头骨干企业”的，给予一次性奖励 10 万元。对推动产业链跨区域科技对接合作活动的产业联盟、行业协会，按活动总经费的 50% 给予补助，最高不超过 100 万元。经长三角 G60 联席办年度综合评估，对成绩达到优秀等级的长三角 G60 科创走廊科技成果转移转化示范基地、产业

（园区）联盟，分别给予奖励 30 万元、15 万元；对获得长三角 G60 科创走廊科技创新奖的，每家给予不超过 20 万元奖励。

二是首创对企业研发投入“反向激励”措施。不仅落实了《浙江省全社会研发投入提升专项行动方案》的“国有企业事业单位当年研发投入可以在业绩考核中视同利润”、“在‘亩均论英雄’评价中，将研发投入视同亩均税收，属国家高新技术企业的，亩产效益评价结果上调一档”等“正向激励”措施，还创造性地提出对规上企业上年度无研发投入的，亩产效益评价结果下调一档的“反向激励”措施，倒逼企业开展科技创新、加大研发投入。

三是首创“揭榜挂帅”项目成交补助。“揭榜挂帅 全球引才”是金华 2020 年在省内首推的重大创新举措，“科技新政”对此给予了明确支持，实际成交金额在 50 万元以上的“揭榜挂帅”项目，可按实际支付金额的 15%给予补助。

四是首创国家高新技术企业“升规”和引进奖励。国家高新技术企业首次升规的，在享受小升规政策基础上，每家再奖励 10 万元；对完成整体搬迁落户金华、有效期在 1 年以上的国家高新技术企业，每家奖励 40 万元；其中属省创新型领军企业的，每家奖励 100 万元。此外，继续对新认定的、重新认定的国家高新技术企业，分别给予每家 40 万元、20 万元的奖励。

五是首创科技创新争先创优奖励。对新认定的省创新型领军企业，每家奖励 100 万元；对获评省创新能力百强的国家高新技术企业，每家给予 50 万元的一次性奖励。

六是首创对科技保险等科技金融支持。科技企业购买商业性研发费用损失保险的，按年度保费的 50%予以补助，单个企业每年最高补助 20 万元；企业获得科技信贷并按期正常偿还贷款的，给予不高于上年末一年期贷款 LPR 利率 50%的贴息补助，单个企业每年最高补助 20 万元。

七是首创成立国资背景的科创投资公司。鼓励国资全资或控股设立市科创投资公司。并鼓励各类创投公司引进其省外、境外已投高新技术企业或项目落地金华，可给予实际投资额 2%、累计不超过 500 万元的奖励。

我市召开科技创新与人才发展新闻发布会

1 月 20 日上午，我市举行“回眸‘十三五’·展望‘十四五’”主题系列新闻发布会——科技创新与人才发展专场，介绍“十三五”期间我市科技创新与人才发展领域相关情况以及“十四五”蓝图规划。

“十三五”时期，我市重点打造了 3 块具有金华辨识度的“金字招牌”：在全国首推“揭榜挂帅”全球引才机制，通过寻榜、评榜、发榜、揭榜、奖榜、保榜的六步工作法，需求端、供给端、服务端“三端”协同发力，有效打破了研发机构、科研院所和企业间的技术壁垒，初步形成了全球引才新路径；金华籍人才智力和资本回归获得重大突破；“跳跃式”融入长三角取得丰硕成果，目前全市在上海、杭州等地建设了人才飞地 42 家，持续助力长三角人才一体化发展。

十三五期间，我市科技创新人才发展领域成果颇丰。创

新主体、发明专利和重大人才科创平台及院士专家工作站、博士后科研工作站均实现倍增。年引进高层次人才数连续破百，年引进大学生数、年新增技术技能人才均突破 10 万。出台“双龙引才”新政 20 条，最高给予 1 亿元支持和 1 亿元创业授信，储备人才住房 1.8 万套，盘活人才周转房 4 万余套。稳步推进人才服务事项信息化建设，上线人才码助力人才服务实现“零跑腿”。

“十四五”时期，我市将加快人才科创平台提能造峰，着力打造浙中科创高地，全力推进浙中科创大走廊建设，构建“一廊串联、六城聚力”的创新空间新格局。“一廊”即涵盖金华市区至义乌市，其中核心区西起浙江师范大学，东至义乌科技城（双江湖科教园区）。“六城”以金华科技城、义乌科技城（双江湖科教园区）为核心引领，以师大创新城、光电创新城、中央创新城、金兰创新城为辅助支撑，推动形成大走廊内多中心、组团式布局。

当前，浙中科创大走廊建设已列入市人才科技三年行动计划攻坚项目，年底前谋划招引科研院所 5 家以上，启动廊道建设重点项目 100 项；到 2023 年，复旦大学创新研究院、浙江大学金华研究院等顶尖创新平台基本建成，金华理工学院、浙江大学“一带一路”国际医学院等正式投入使用，“大走廊”内省级以上企业研究院达到 70 家，省级以上科技企业孵化器和众创空间达到 35 家，国家高新技术企业达到 800 家，

省科技型中小企业达到 3500 家，让全市企业和人民真切感受到“浙中大走廊”建设带来的巨大变化。

同时我市将系统深化人才科创发展体制机制改革，以“揭榜挂帅”全球引才机制改革为牵引，继续从企业需求端、科技供给端、政府服务端“三端发力”，解决企业“卡脖子”难题，加速产业转型升级；持续推动金华籍人才智力和资本回归；全力打造最优人才创新生态，及时为企业送政策、送服务、送信心。

义乌：加快打造浙中科创大走廊 核心创新策源地

义乌市按照打造浙中科创大走廊核心创新策源地与建设国家创新型城市的目标要求，在加强招院引所、科技成果转化、科技金融支撑等方面积极开拓创新，创新指数进步位次从全省第 61 位提升至第 27 位；核心关键技术攻关四类模式得到袁家军书记批示肯定，“揭榜挂帅”先进经验得到陈龙书记批示肯定。

政策引导力度大 一是出台首个企业研发经费奖励政策。对研发经费投入 50 万元以上的企业给予 10%—20% 的奖励，极大激发了企业研发积极性。二是将研发投入占比纳入亩产效益综合评价指标体系。创新性地将 R&D 经费占比作为亩产效益综合评价、50 强工业企业评价的核心指标，激励企业主动申报。三是将研发经费占比纳入招商项目考核指标。对 2019 年以来的 56 项工业招商项目，将研发占比达到 3% 以上明确

纳入招商协议量化考核。2020 年我市 R&D 经费 22 亿元，增长 20%，占 GDP 比重 1.5%。

招院引所夯基础 一是根据产业发展开展招引。围绕信息光电、医疗健康等产业发展，市主要领导积极与省政府、复旦大学、科技厅领导汇报对接，复旦大学义乌研究院 8 月揭牌。浙江大学“一带一路”国际医学院 12 月破土动工。中国计量大学现代科技学院 9 月开学。引进建设京津冀国家技术创新中心浙江分中心。爱旭股份全球光伏技术联合创新中心主体工程竣工。二是积极推动平台能级提升。浙江大学国际健康医学研究院列入省级新型研发机构创建名单。信息光电产业创新服务综合体成功创建省级综合体。

成果转化重实效 一是实施“揭榜挂帅”活动。共有 20 项榜单达成技术合作协议，协议金额 3962 万元。二是共建技术转移中心。与中科院兰州化物所、江南大学签订共建技术转移中心协议，转移中心累计达 6 家，促成技术交易额 14.4 亿元，位居金华市第一位。三是成立科技银行。与义乌农商银行合作成立科技银行。设立 5000 万元的风险补偿资金池，按风险补偿资金、担保机构、贷款银行 4：4：2 的赔付比例政策实施。2020 年新设科技基金 1 支，总规模 7.5 亿元，获得省科技厅创新引领基金支持 1.5 亿元。

组建队伍强落实 一是组建三类创新服务综合体。每个镇街均配置了 2 名以上科技专员专职开展政策宣传、科技三

服务、科技项目主体申报服务等工作，服务实现域内企业全覆盖；二是充分利用信息化技术。建立科技主体梯次信息化数据库，开展分类指导。2020年新培育国家高新技术企业73家，增长55%；新培育省科技型中小企业244家，增长30%，实现两年翻番。

东阳：院士智囊团成东阳企业创新“发动机”

近日，浙江宝森波纹管有限公司和浙江新东阳木雕有限公司两家企业创建金华市专家工作站成功获批。至此，东阳已建院士专家工作站19家，其中国家级模范站3家、省级站8家，数量位居全省各县（市、区）第一。

近年来，东阳市把院士专家工作站建设作为服务经济社会发展的主抓手，通过柔性引才实现创新驱动发展，引进严陆光、周丰峻等一批院士专家团队，为东阳经济高质量发展提供有力支撑。

截至去年底，通过院士专家工作站，东阳共争取合作项目424项，新产品开发579个，获得授权专利1783件，收获省级以上成果奖励56个，制定技术标准412个，新增产值116.6亿元，新增利润26.6亿元。

【重磅发布】

国家知识产权局发布2020年知识产权统计数据

1月22日，国家知识产权局在京举办2021年第一季度例行新闻发布会，集中发布2020年我国专利、商标、地理标志、集成电路布图设计统计数据，以及这些数据体现出的我

国知识产权事业发展新趋势、新特点。

数据显示，2020 年，我国主要知识产权指标符合预期，知识产权事业发展再上新台阶。

专利方面

2020 年，我国发明专利授权 53.0 万件。截至 2020 年底，我国国内（不含港澳台）发明专利有效量 221.3 万件。每万人口发明专利拥有量达到 15.8 件，超额完成国家“十三五”规划《纲要》预期的 12 件目标。

2020 年，受理 PCT 国际专利申请 7.2 万件，其中国内申请人提交 6.7 万件。

2020 年，我国实用新型专利授权 237.7 万件，外观设计专利授权 73.2 万件。专利复审结案 4.8 万件，同比增长 28.9%，无效宣告结案 0.7 万件，同比增长 34.1%

商标方面

2020 年，我国商标注册 576.1 万件。收到国内申请人马德里商标国际注册申请 7553 件。

2020 年，完成商标异议案件审查 14.9 万件，同比增长 64.7%；完成各类商标评审案件审理 35.8 万件，同比增长 7.8%。

地理标志方面

2020 年，受理地理标志产品保护申请 10 个，批准保护地理标志产品 6 个，核准使用地理标志专用标志企业 1052 家，核准注册地理标志商标 765 件。截至 2020 年底，累计批准地理标志产品 2391 个，核准专用标志使用企业 9479 家，累计注册地理标志商标 6085 件。

集成电路布图设计方面

2020 年，我国集成电路布图设计登记申请 14375 件，同比增长 72.8%；发证 11727 件，同比增长 77.3%。

知识产权保护和运用方面

2020 年，全国知识产权系统共处理专利侵权纠纷行政裁决案件超 4.2 万件。知识产权保护社会满意度得分首次超过 80 分、达到 80.05 分。

2020 年，我国专利、商标质押融资项目达 12039 项，同比增长 43.8%；质押融资总额达 2180 亿元，同比增长 43.9%。

据介绍，2020 年统计数据呈现 4 个特点。

一是知识产权审查质量效率进一步提高。

2020 年，我国知识产权审查提质增效稳步推进，高价值专利审查周期压减至 14 个月，发明专利平均审查周期压减至 20 个月，商标注册申请平均审查周期缩短至 4 个月。

二是国内发明专利结构不断优化、质量进一步提升。

截至 2020 年底，我国国内有效发明专利中，维持年限超过 10 年的达到 28.1 万件，占总量的 12.3%，较上年提升 1.0 个百分点。企业创新主体地位进一步巩固，国内拥有有效发明专利的企业共 24.6 万家，较上年增加 3.3 万家。其中，高新技术企业 10.5 万家，拥有有效发明专利 92.2 万件，占国内企业有效发明专利拥有量的近六成。

三是企业海外知识产权布局能力进一步增强。

2020 年，受理国内申请人提交的 PCT 国际专利申请同比增长 17.9%；收到国内申请人提交的马德里商标国际注册申请同比增长 16.1%。相关统计数据显示，2020 年 1 月至 11 月，

我国知识产权使用费出口额为 74.7 亿美元,同比增长 24.2%。这些都充分表明我国企业的海外知识产权布局能力进一步增强。

四是“一带一路”沿线国家在华发展信心进一步坚定。

2020 年,“一带一路”沿线国家加大在华专利布局力度,其中在华发明专利申请为 2.3 万件,同比增长 3.9%,高于国外来华同比增速。其中新加坡同比增长 21.0%、韩国同比增长 4.4%。

【深度关注】

世界科技前沿发展态势

—— 摘选中国科学院院士、中国科学院原院长、全国人大民族委员会主任委员白春礼《世界科技前沿发展态势》的讲座

近代科学诞生以来,已经发生了 5 次科技革命,对人类社会的发展进程产生了深远的、革命性的影响,从根本上改变了全球政治经济格局。当前,面对百年未有之大变局,科技创新已成为影响和改变世界经济版图的关键变量。在新一轮科技革命和产业变革的重大历史机遇期,谁抓住了这一战略机遇,就能站在世界发展的潮头,将发展主动权掌握在自己手里。

习近平总书记在今年 9 月 11 日的科学家座谈会上要求我们,“不断向科学技术广度和深度进军”。科学技术的广度和深度,深刻揭示了世界科技前沿不断向宏观拓展、向微观深入的趋势和特征。爱因斯坦也曾预言:“未来科学的发展,无非是继续向宏观世界和微观世界进军。”

宏观世界大至天体运行、星系演化、宇宙起源,微观世

界小至基因编辑、粒子结构、量子调控，都是当前世界科技发展的最前沿，而宏观和微观世界的科学研究成果，又会深刻影响和有力推动事关人类生存与发展的科技进步。

本报告重点从宏观、微观、中观三个层面，介绍当前最新科技前沿和发展态势。

一、向宏观拓展：追寻宇宙起源演化的脚步

当前，宏观宇宙学的研究焦点主要是“两暗一黑三起源”，其中“两暗”是指暗物质、暗能量；“一黑”是指黑洞；“三起源”是指宇宙起源、天体起源和宇宙生命起源。这些方面一旦取得重大突破，就将使人类对宇宙的认识实现重大飞跃，可能引发新的物理学革命。

（一）暗物质暗能量研究成为各国关注焦点

20 世纪 20 年代，美国科学家哈勃发现了红移现象，说明宇宙正在膨胀。之后，又进一步发现宇宙在加速膨胀。引起宇宙加速膨胀的主要原因，主流观点认为，在宇宙可观测到的物质之外，还存在暗物质、暗能量。宇宙中可见物质仅占 4.9%，而暗物质占到 26.8%，暗能量占到 68.3%。暗物质不发光，不发出电磁波，从来没有被直接“看”到过。暗物质和暗能量，被称为是 21 世纪物理学的两朵新“乌云”，成为当前研究的热点，世界科技大国都在积极布局开展这方面的研究和探测。

探测暗物质的方式主要分为三类：一是对撞机探测，如欧洲核子中心的大型强子对撞机；二是在地下进行的直接探测，如我国在四川锦屏山地下实验室中正在开展的相关实验；三是间接探测，主要在外层空间进行，通过收集和分析高能

宇宙射线粒子和伽马射线光子寻找暗物质存在的证据。2008年美国发射了费米太空望远镜，探测暗物质就是其重要任务之一。2011年，美国奋进号航天飞机最后一次飞行任务，专门为国际空间站运送阿尔法磁谱仪，主要任务也是探测暗物质、反物质和宇宙射线。

2015年，中科院成功研制发射了“悟空号”暗物质粒子探测卫星，搭载了目前国际上最高分辨、最低本底的空间高能粒子望远镜，比阿尔法磁谱仪和费米太空望远镜观测能量上限高10倍。目前悟空号已经服役5年，获得了国际上精度最高的电子宇宙射线探测结果，发现能谱上存在一处新的结构可能与暗物质有关，一旦被后续数据确认，将是天体物理领域的突破性发现。今年，由中科院科研人员参与的国际上最大规模的星系巡天项目——深场重子声波振荡光谱巡天（eBOSS），成功测量了宇宙背景膨胀及结构增长率，这也是迄今为止依托星系巡天得到的最强暗能量观测证据。

（二）黑洞研究打开宇宙和天体起源的新视野

黑洞是密度极大体积极小的天体，具有强大的引力，连光都无法逃脱。1964年，人类用观测方法发现了第一颗恒星级黑洞（注释1）。之后，科学家又陆续发现了更多的黑洞。2015年，由中国科学家领衔的国际研究小组宣布，发现了一个距地球128亿光年、质量为太阳120亿倍的超大质量黑洞，这是已知最大质量的黑洞。

2019年4月，分布在全球8个不同地区的射电望远镜组成的观测阵列网络，经过近2年观测和后期海量数据分析处理，全球六地同步直播发布了距离地球5500万光年、质量为

太阳 65 亿倍黑洞的照片，这是人类首次看到黑洞的“面貌”，引起社会广泛关注，我国天文学家也参与这项研究和观测工作。

2019 年 11 月，中科院国家天文台研究团队依托我国自主研制的郭守敬望远镜（LAMOST），发现了一个迄今为止质量最大的恒星级黑洞，并提供了一种利用 LAMOST 巡天优势寻找黑洞的新方法。

对黑洞的形成、性质、结构及其演化规律进行研究，对于更深入认识宇宙的演化具有重要的意义。国际上很多重要的天文设施，如美国激光干涉引力波天文台（LIGO）、意大利“室女座”（Virgo）引力波天文台等，都把探测研究黑洞作为一项重要任务。今年的诺贝尔物理学奖就颁发给了关于黑洞的一项研究工作，让人们的目光又一次聚焦黑洞研究。

目前，中国科学院计划在 2021 年前后发射具有高灵敏度加大视场特性的“爱因斯坦探针”卫星，核心科学目标就是探索黑洞等致密天体及沉睡中的黑洞。此外，我国还将实施“黑洞探针”“天体号脉”等探测计划，将有力推动我国在黑洞研究方面取得一批重大原创成果。

（三）引力波开辟了探究宇宙起源的新途径

探索宇宙演化和宇宙结构起源的过程是一项长期性、基础性任务。长久以来，科学家试图通过高能粒子、宇宙射线等多种方式探究宇宙的起源和演化。

早在 1916 年，爱因斯坦就基于广义相对论预言了引力波的存在，但直到 2015 年，美国激光干涉仪（LIGO）才探测到引力波信号，标志着引力波天文时代的开启，为研究宇宙

起源与演化开辟了新的途径。LIGO 项目和发现引力波成果获得了 2017 年的诺贝尔物理学奖，并在全球兴起了引力波探测热潮，如欧盟实施了欧洲空间引力波计划（eLISA），美国推出“后爱因斯坦计划”（BBO 计划），日本启动实施 DECIGO 计划等。今年 9 月发现的首个中等质量黑洞，就是借助引力波探测取得的最新成果。

习近平总书记对引力波的研究十分关注，曾作出重要批示。我国近年来先后启动了“太极计划”“天琴计划”，目前正在建设的阿里原初引力波观测站，主要也是用于探测原初引力波，预计将于 2021 年给出北天最精确的宇宙微波背景辐射极化天图。

（四）深空探测成为科技竞争的制高点

各航天大国积极开展载人航天、月球与深空探测等重大航天工程，在全球范围内掀起新一轮空间探索热潮。比如，美国的“勇气号”登陆火星，朱诺探测器抵达木星，“旅行者 1 号”飞出太阳系，欧洲空间局的“菲莱”着陆器登上彗星。日本的隼鸟一号探测器完成人类首次将小行星样本带回地球；隼鸟二号在“龙宫”小行星上投放了着陆器，并把采集的密封在返回舱中的首个来自小行星的地下物质样本抛到澳大利亚南部沙漠地带的伍麦拉火箭试验场。在今年，阿联酋“希望号”、中国的“天问一号”、美国“毅力号”先后奔赴火星开展探测。我国的嫦娥探月工程也取得一系列重要进展，去年，“嫦娥四号”成为世界首个在月球背面软着陆和巡视探测的航天器，最近刚刚发射的“嫦娥五号”，是人类时隔 44 年再一次采集月球样品并带回地球。

围绕深空探测和研究，一批大科学装置发挥了重要作用。2019 年，美国的哈勃太空望远镜公布了最新的宇宙照片“哈勃遗产场”（HLF），这是迄今为止最完整、最全面的宇宙图谱，记录了从宇宙大爆炸后 5 亿年到当代宇宙不同时期约 265000 个星系，其中有些已至少 133 亿岁“高龄”，展现了一部壮丽的宇宙星系演化史。

2016 年，由中科院建设运行的 500 米口径球面射电望远镜（FAST）——“中国天眼”正式启用。这是目前世界上最大单口径、最灵敏的射电望远镜，接收面积达到 25 万平方米（相当于 30 个足球场），灵敏度是第二名的单口径射电望远镜的 2.5 倍，将在未来 10 年内保持世界领先地位。目前已经发现了超过 240 颗脉冲星，近期在快速射电暴的研究中取得了重要成果。

一批性能更为先进的大科学装置正在加快建设。如，多国正在共同建设平方公里阵列射电望远镜（SKA），由位于澳大利亚西部的低频阵列和位于南非的中频阵列两部分组成，接收面积约 1 平方公里，这是人类有史以来建造的最大的天文装置。预计 2030 年前后投入使用，将开辟人类认识宇宙的新纪元。我国也是 SKA 的创始成员国之一，积极参与承担了反射面天线、低频孔径阵列、信号与数据传输、科学数据处理、中频孔径阵列等建设和研究工作。

二、向微观深入：探究物质世界和生命的终极奥秘

从微观结构探究物质世界和生命的本质及运行活动规律，是世界科技前沿的另一个发展方向。从 17 世纪开始，随着显微镜、光谱分析、X 射线、加速器、核磁共振等仪器和

方法的出现，让科学家可以探索和解释越来越深层的物质结构和物理规律。原子内部的电子、质子、中子以及多种基本粒子相继被发现。量子力学的发展让科学家可以对基本粒子作出精确的描述。在生命科学方面，1953年，沃森和克里克发现了DNA双螺旋的结构，开启了分子生物学时代，对生命体的研究也进入到分子层次。

（一）对微观粒子及其新物态的研究不断深入

在粒子物理学里，标准模型描述了强力、弱力及电磁力这三种基本力，及组成所有物质的基本粒子，而且能够对实验进行精确预言，并接受实验的精确检验。2013年，科学家依靠大型强子对撞机（LHC）发现了希格斯粒子，完成了标准粒子模型确认工作的最后一环，由此，标准粒子模型预言的61种基本粒子已经全部被发现。

粒子标准模型取得了巨大成功，是人类认识微观世界的一个重要里程碑，多次诺贝尔物理奖授予了标准模型的相关研究，也推动了天体物理、宇宙学和核物理等学科的重大发展，诞生了新的交叉学科如粒子宇宙学、高能天体物理学等。

中科院科学家利用大亚湾中微子实验装置，发现了一种新的中微子振荡模式，被认为是该领域最重要的突破之一。该项成果获得了国家自然科学一等奖，以及国际“基础物理学突破奖”。近日，中科院微尺度国家研究中心发现了标准模型以外的一种全新的自旋-物质相互作用方式，这是一种与现有标准模型框架下已知的相互作用都不相同的相互作用形式，可以说是标准模型之外的全新物理，为研究暗物质打开了一个全新的窗口。

(二)量子调控成为当前物质科学与信息技术的重要前沿

理论和实验手段的进步，已经可以让科学家能够观察和定位单个原子，且在低温下可以利用探针尖端精确操纵原子。微观物质结构研究开始从“观测时代”走向“调控时代”，也为能源、材料、信息等产业发展提供新的理论基础和技术手段。2012年，诺贝尔物理学奖就授予了测量和操纵单个量子系统的突破性试验方法。

我国在这一领域具有很强的理论和技术储备，取得了一批重大研究成果。比如，铁基高温超导、多光子纠缠、量子反常霍尔效应等，这3项成果都获得了国家自然科学一等奖。此外，我国科学家在拓扑绝缘体、外尔费米子、马约拉纳束缚态等方面，也取得了具有世界影响的重大成果。

作为量子调控领域最重要的应用方向，量子通信和量子计算是当前的研究热点，国际竞争非常激烈。2018年，欧盟启动了“量子科技旗舰项目计划”，美国正式颁布了“国家量子计划法”，日本也发布了“量子飞跃旗舰计划”。美国白宫又于今年2月发布了《美国量子网络战略构想》、10月发布了《国家量子信息科学战略投入的量子前沿报告》。

我国目前在量子密钥通信方面处于世界前沿地位。2016年，中科院成功发射了世界首颗量子通信科学实验卫星“墨子号”，在国际上首次实现千公里级星地双向量子密钥传送和量子隐形传态，并成功实现洲际量子密钥保密通信，为构建覆盖全球的量子密钥保密通信网络奠定了坚实的基础。中科院牵头建设的“京沪干线”量子密钥通信骨干网，已于2017年正式开通，这是世界上第一条量子密钥通信保密干线，标

志着我国已构建出全球首个天地一体化广域量子密钥通信网络雏形。

量子计算也是各国高度关注的战略制高点。一台操纵 50 个微观粒子的量子计算机，对特定问题的处理能力可超过目前运行能力最强的超级计算机，相比经典计算机实现指数级别的加速，具有重大社会和经济价值，如密码破译、大数据优化、材料设计、药物分析等。

2017 年，中国科大的研究团队构建了世界首台超越早期经典计算机（ENIAC）的光量子计算原型机。2019 年，谷歌宣布开发出了 54 量子比特的超导量子芯片，对一个电路采样一百万次只需 200 秒，而当时运算能力最强的经典计算机 Summit 需要一万年，率先实现了“量子优越性”（指当可以精确操纵的量子比特超过一定数目时，量子计算机在特定任务上的计算能力就能远超经典计算机）。刚刚发布的消息，中国科大与中科院上海微系统所、国家并行计算机工程技术研究中心等合作，构建了 76 个光子的量子计算原型机“九章”，实现了具有实用前景的“高斯玻色取样”任务的快速求解，比目前最快的超级计算机快一百万亿倍。目前，谷歌、微软、IBM 等跨国企业都在这方面投入巨资，可以预见未来围绕量子计算机的国际竞争将更加激烈。

（三）对生物大分子和基因的研究进入精准调控阶段

随着对基因、细胞、组织等的多尺度研究不断深入，以及基因测序、基因编辑、冷冻电镜等新技术的进步，大大提升了生物大分子结构研究的效率，生命科学领域研究正在从“定性观察描述”向“定量检测解析”发展，并逐步走向“预

测编程”和“调控再造”。分子生物学、基因组学、合成生物学等领域成果不断涌现，全面提升了人类对生命的认知、调控和改造能力。

基因组学是生命科学最前沿、影响最广的领域之一。人体细胞 DNA 分子大约有 10 万个基因，由这些基因控制 10 万种人体蛋白质的合成。基因工程就是要寻找目的基因，通过对其进行剪切、剔除、连接、重组等操作，实现对生命体的调控。近年来，基因测序成本以超过信息领域摩尔定律的速度下降，2003 年全球完成人类基因组测序花了 13 年、耗资 30 亿美元，目前只要几百美元、数小时就可完成，这对基因组研究、疾病研究、药物研发、生物育种等具有巨大的推动作用。

基因编辑技术有人将其比喻为“上帝的手术刀”，就是对 DNA 序列进行精准的“修剪、切断、替换或添加”。自上世纪 80 年代出现以来，基因编辑技术不断改进和发展，今年获得诺贝尔奖化学奖的 CRISPR/Cas9 技术，已成为基因编辑最有效、最便捷的工具，广泛应用于生命科学研究和临床研究。

合成生物学被誉为是继 DNA 双螺旋结构和人类基因组测序之后的“第三次生物学革命”，也被认为是改变世界的颠覆性技术。目前，科学家已经能够设计多种基因控制模块，组装具有更复杂功能的生物系统，甚至创建出“新物种”。比如，利用合成生物学技术，可以培养出用于诊断早期癌症与糖尿病的细菌，合成出抗癌药物青蒿素、抗生素林可霉素等药物，更简单高效地生产生物燃料，很有可能引发相关领

域的产业革命。

近期，谷歌 DeepMind 的 AlphaFold 算法在国际蛋白质结构预测竞赛（CASP）上击败了所有的参赛选手，在原子水平上精确地基于氨基酸序列预测了蛋白质的 3D 结构，解决了困扰生物圈 50 年之久的“蛋白质折叠问题”。传统上基于 X 射线晶体学、核磁共振、冷冻电镜等实验技术解析蛋白质 3D 结构需要花费数年时间，而 AlphaFold 仅需数天时间。这一成果被 Nature 评价为“可能改变一切”，对更好地理解人类生命形成机制、加快药物发现速度、重大疾病治疗等具有非常重要的意义。

三、科学技术广泛应用和深刻影响到各个方面：推动经济繁荣、造福人类

（一）信息科技成为经济、社会与生活发生深刻变革的主导力量

信息技术的飞速发展打破了空间限制，人与人、人与物的联系日趋紧密，我们正在进入一个“人—机—物”三元融合的万物互联时代。最近几年，物联网、云计算、大数据、人工智能、区块链等飞速发展和广泛应用，引起了经济社会各个方面的深刻变革。

一方面，以芯片和元器件、计算能力、通信技术为核心的新一代信息技术正处在一个重要突破关口。硅基芯片和元器件是信息技术发展的基石，其制程工艺不断提高，处理速度越来越快、存储能力越来越强、能耗越来越低。目前已大

规模应用的 7 纳米手机芯片，集成了 69 亿个晶体管；而 5 纳米手机芯片可以集成 300 亿个晶体管，去年已经开始试产；3 纳米的芯片也正在研发。图形处理器、现场可编程门阵列、神经网络芯片等也在加速发展。

另一方面，“互联网+”“智能+”使经济活动更加灵活、智慧，不断催生出新业态、新模式，深刻改变人们生活、工作、学习和思维方式。从无人驾驶到智慧交通，从直播带货到智慧物流，从 5G 通讯到数字货币，从网络扶贫到数字乡村，数字经济加速发展，为经济发展打开新的空间，为产业转型升级提供新的动力。各种智能终端、可穿戴设备不断推陈出新，远程办公、远程教育、远程医疗、无人酒店、无人超市、无人餐厅等飞速发展，推动经济社会全方位数字化转型。据统计，数字经济在发达国家经济中占到 60%以上，中国目前占 36.2%，对 GDP 增长的贡献率达到 67.7%。

以 5G 为例，其数据速率是 4G 的百倍以上，下载一部高清电影只需几秒钟；且数据传输延迟在 1 毫秒以下，能够支持在一平方公里内连接 100 万台设备，大约是 4G 的几十到上百倍。由于这些明显的技术优势，5G 可以随时随地实现万物互联，成为数字经济乃至数字社会的“神经系统”，并带来一系列产业创新和巨大经济及战略利益。我国的华为、中兴等企业，在 5G 方面已摆脱了 4G 之前的跟跑状态，目前在全球竞争中具有一定优势。

（二）能源、材料、先进制造等领域技术加速进步

全球新一轮能源革命正在兴起，在化石能源清洁高效利用、可再生能源、第四代核能、大规模储能以及动力电池、智慧电网等方面，都取得了一批突破性进展，推动能源技术加速向绿色、低碳、安全、高效、智慧的方向转型。比如，与直接燃烧相比，如果将煤炭转化成油品，不仅会减少对环境的污染，还能大幅度提高煤炭的附加值。2018年，以中科院技术为核心，全球单套规模最大的煤炭液化装置、年产400万吨煤制油工程成功投产，实现煤炭资源清洁高效转化，拓宽我国油品供给渠道，保障能源供应安全，习近平总书记专门致信祝贺。

新材料领域正在向个性化、绿色化、复合化和多功能化的方向发展，金属、陶瓷、高分子和复合材料快速进步；石墨烯、柔性显示材料、仿生材料、超导材料、智能材料、拓扑材料等层出不穷。材料强度与韧性不断强化，抗疲劳、耐高温、耐高压、耐腐蚀等性能进一步提高，为制造业发展和极端环境作业提供了更加可靠的保证。比如，应对航天器与大气层的高速摩擦产生的高温，以及在太空中高真空、极高和极低温度、各种高能带电粒子等极端环境作业，对材料提出很高的要求。再如深海探测领域，中科院金属所为“奋斗者”号球形载人舱研发的高强度、高韧性新型钛合金——Ti62A，在搭载了3名潜航员的大尺寸下，还要承受超过110兆帕的压力，相当于2000头非洲象踩在一个人的背上，难度可想而知。

在先进制造领域，以智能感知、智能控制、自动化柔性

化生产为特征的智能工厂大量涌现，3D、4D 打印技术快速发展，先进机器人、工业互联网技术广泛应用于制造业，个性化订制、柔性化生产、制造业服务化等，成为新趋势。比如，德国西门子安贝格电子工厂被称为全球最接近工业 4.0 的工厂，生产过程实现了从产品到制造全价值链的数字化，一条生产线一天可进行 350 次切换，能生产 1000 多种不同的产品，且产品的合格率高达 99.9989%。

（三）生命健康和医疗卫生水平得到革命性飞跃

有人说 21 世纪是生命科学的世纪。在 Science 创刊 125 周年公布的 125 个最具挑战性的科学问题中，46% 属于生命科学领域。精准医学、癌症治疗、干细胞和再生医学、脑科学研究等是目前的前沿热点方向。

生命科学研究新技术新方法加速走向临床应用，推动医学走向“个性化精准诊治”和“关口前移的健康医学”新发展阶段。2015 年，美国政府提出“精准医学计划”，目标是“为每个人量身定制医疗保健”，在世界范围内掀起了精准医学的热潮。目前，精准医疗在癌症等重大疾病的预防和治疗方面，取得了多项突破。美国《科学家杂志》评选的 2018 年 10 大科技进展中，2 项与精准医学有关：一项是中科院的基于自组装的 DNA 折纸技术，构造出携带凝血酶的纳米机器人系统，在遇到肿瘤特异蛋白时释放出凝血酶，选择性切断血液供应来“饿死”肿瘤；另一项是通过人工智能处理海量数据，可发现医生无法诊断的疾病模式。

干细胞和再生医学为有效治疗心血管疾病、糖尿病、神

经退行性疾病、严重烧伤、脊髓损伤等难治愈疾病，提供了新的途径，有望成为继药物治疗、手术治疗后的第三种疾病治疗途径，引发新一轮医学革命。比如，中科院基于干细胞技术制备出引导脊髓组织损伤再生的生物材料，已开展修复脊髓损伤的大动物（狗）实验 168 例，显示出良好的临床前景，已经开始进入临床。2018 年，中科院完成世界上首例脐带间充质干细胞复合胶原支架材料治疗卵巢早衰临床研究，成功让一名卵巢功能衰竭的患者诞下健康婴儿。去年，中国完成首例基因编辑干细胞治疗艾滋病和白血病患者。

脑科学被看作是自然科学研究的“最后疆域”。主要科技大国都高度重视脑科学研究，美国、欧盟、日本等国相继启动了脑科学研究计划，发起成立了国际大脑联盟；我国也将“脑科学”研究纳入到“科技创新 2030——重大项目”。目前，科学家已经绘制出全新的人类大脑图谱，是脑科学、认知科学、认知心理学等相关学科取得突破的关键，为发展新一代神经及精神疾病的诊断、治疗技术方法奠定了坚实的基础。人脑重大疾病诊治也取得重要进展，对帕金森、阿尔茨海默症、抑郁症等重大疾病机理研究不断深入，新的治疗手段和药物不断涌现。中科院研发的抗阿尔茨海默症新药“九期一”，已于 2019 年底正式上市，填补了该领域全球 17 年无新药上市的空白。

生命健康领域的技术进步也极大提高了传染病的预警、预防、诊断和治疗水平。在此次抗击新冠肺炎疫情中，我国科研人员快速分离鉴定出病毒毒株并与世界卫生组织共享了

病毒全基因组序列，为全球科学家开展药物、疫苗、诊断研究提供了重要基础，为打赢疫情科技攻坚战作出了重要贡献。

（四）深海深地探测为新的能源资源开发利用开辟了新途径

在海洋研究与开发方面，关注的重点已从近海走向深海大洋，更加重视海洋资源的保护和开发利用。美国、法国、俄罗斯、日本已拥有 6000 米级深海载人潜水器；去年，美国的载人深潜器第二次突破 10000 米深度。我国的“蛟龙号”载人潜器在 2012 年突破了 7000 米深度，中科院自主研制全海深自主遥控潜水器“海斗一号”，于今年 5 月 9 日至 26 日，在马里亚纳海沟成功完成 4 次万米下潜，连续下潜次数居世界前列，最大下潜深度 10907 米，使我国成为继日、美之后第三个拥有万米级无人潜水器的国家。今年 11 月 10 号，中科院作为主要单位参与研制的中国首艘万米级载人潜水器“奋斗者号”下潜深度达到 10909 米，在马里亚纳海沟成功坐底，再一次刷新了中国载人深潜纪录。

在地球探测方面，围绕科学研究、资源开发利用、防灾减灾等目标，人类活动范围不断向地球深部拓展。人类地下建筑的深度一般到百米量级，如世界上最深的地铁（朝鲜平壤地铁）建在地下 200 米左右，最深的海底隧道（日本的青函隧道）位于地底 240 米；核废料的存储深度一般在地下 500-1000 米的深度；我国在地下 2400 米建设的锦屏地下实验室，是目前世界上岩石覆盖最深的地下实验室，用岩石屏蔽宇宙射线开展暗物质研究；世界上最深的金矿（南非姆波

尼格金矿），深度达到 4350 米。再往深处走主要就是科学超深井钻探项目，如美国联合多国实施的大洋钻探计划，在各大洋完成过千个钻孔，取芯深度最大超过 9500 米；2018 年我国实施了全球首个钻穿白垩系的科学钻井，钻探及取芯深度达到 7018 米；目前，世界上最深钻井记录还是前苏联在冷战时期创造的科拉超深钻孔，深度达 12262 米。总的来说，人类对我们赖以生存的地球了解还十分有限，直接探测深度还未突破地球最外层的地壳（平均厚度约 17 千米），探测的手段和能力还需不断加强。

【观点聚焦】

集聚长三角一体化发展的创新要素

党的十九届五中全会提出了“进入创新型国家前列”的二〇三五年远景目标，且把创新摆在“十四五”各项规划任务的突出位置，为我国基本实现社会主义现代化指明了方向、明确了重点。坚定不移实施创新驱动发展战略，加快发展创新型经济，已然成为我国迈向高质量发展新时代的重大课题。新增长理论认为，知识和人力资本等创新要素的集聚、积累与溢出是现代经济增长的主要源泉。作为我国经济最具活力、创新能力最强、开放程度最高的长三角地区，要通过加快集聚创新要素来推动区域高质量一体化发展，以更好地引领长江经济带发展和新发展格局构建。

创新要素集聚是长三角开展高层次科技创新的内在要求

高质量一体化发展首先要求经济发展方式的创新驱动。创新驱动发展强调经济增长，依靠技术、人才、知识和信息等创新要素的投入，特别强调通过技术创新与组织方式的变革所带来的全要素生产率提高，提升经济增长的质量和效益，进而实现经济内生增长。

由于科技创新是创新的基础，在各类创新中居于核心地位，因而集聚创新要素开展高层次科技创新，成为长三角实现创新驱动发展的应有之义。其关键在于，如何将长三角地区的科教资源和产业创新资源的数量优势转化为质量优势，将研发创新能力的潜在优势转化为现实优势，以高层次科技创新引领区域高质量一体化发展。

创新要素集聚是长三角建设高质量产业体系的动力基础

党的十九大提出要着力加快建设实体经济、科技创新、现代金融、人力资源协同发展的产业体系，本质上就是强调技术、资本、人才等创新要素成为实体经济发展的根本动力，让实体经济真正依靠科技进步、资本配置优化和劳动者素质提高等方面的要素结构升级。通过不断集聚各类创新要素并完善其促进实体经济发展的“三位一体”协同机制，构建以高技术含量、高附加值和强创新能力的高新技术产业、先进制造业和现代服务业为主的现代产业体系，可以为经济高质量发展提供坚实的生产力基础。建设长三角高质量产业体系的关键在于，如何把丰富的产业、科技、人才资源整合起来，

进一步有效集聚、配置和利用创新要素来提升产业效率和促进实体经济发展，着力构建自主可控的现代产业体系，培育出具有较强国际竞争力的世界级产业集群。

创新要素集聚是长三角实施高水平对外开放的根本目的

要素集聚是全球化的主要特征之一，是推动区域经济增长的重要动力。在以服务业全球化为主要特征的新一轮经济全球化趋势下，长三角需要通过深化对外开放、提高引资质量来集聚全球创新要素，为区域一体化发展提供高质量的要素支撑。在此目标下，长三角实施高水平对外开放的关键在于转变参与全球化的战略，即从基于外需市场的外向型经济发展战略转变为基于内需市场的开放型经济发展战略。具体而言，就是要从依赖劳动力等初级要素成本比较优势、被动切入由发达国家跨国公司主导的全球价值链分工体系，转向立足超大规模国内市场的新比较优势、主动构建和融入由我国本土跨国公司主导的全球创新链分工体系。

在高质量一体化发展目标下，长三角应立足自身的创新资源优势、产业体系基础和对外开放条件，至少应在本土企业成长、产业集群升级、有效市场培育和有为政府建设这 4 个方面着力来促进创新要素集聚。

第一，发挥本土企业在创新要素集聚中的主体能动作用。企业作为科技创新的主体，其获取创新要素的能力及创新意愿在很大程度上决定着科技创新的效果。首先，要促进各类

创新要素向企业集聚。通过加强知识产权保护和推进产学研协同创新，促使企业主动进行研发创新投入，积极主导开展基础性和前沿性的技术研发、技术标准制定及品牌建设，培育成为拥有核心技术、自主知识产权和自主品牌的创新型企业。其次，要扶持本土企业特别是民营企业成为创新要素集聚的主力军。根植于本地的内资民营企业，因为有较“硬”的预算约束，所以在经营的自主性、灵活性以及竞争的充分性等方面表现较好，从而往往具有较强的创新内生动力和较高的资源配置效率。据工信部统计，近年来我国 70%以上的技术创新成果都是由民营企业贡献的。因此，应当重点对民营企业创新给予财税、金融方面的政策倾斜。另外，以民营经济发达著称的浙江等地，可以充分发挥其在互联网科技、产业链配套网络、金融创新和商业模式创新上的优势，将本地优秀民营企业培育成全球价值链细分环节上的“隐形冠军”。

第二，发挥产业集群在创新要素集聚中的载体平台作用。产业集群作为工业化过程中的普遍经济现象，是一个国家或区域产业竞争力培育的重要载体和主要源泉。改革开放以来，以浙江为代表的长三角地区出现了大量以加工制造为主的特色产业集群，如纺织服装、金属制品等。这些具有“块状经济”特征的地方产业集群主要依托劳动力等初级生产要素进行加工制造来参与全球价值链分工，显著促进了区域经济增长。

长和产业升级。但同时也囿于根植性和产业关联性较弱，导致区域产业的功能升级和链条升级受阻。

而创新集群作为产业集群的高级形态，主要围绕创新活动集聚生产、科研、科技中介等环节，能够有效整合创新资源和产业资源，是创新要素集聚的重要产业组织形式。因此，长三角要加快传统产业集群向创新集群转型升级，由传统产业集群的生产协作系统升级为创新协同系统。在升级目标导向上，要立足发达制造业基础，吸引制造业研发总部集聚，实现从以加工制造业为主的代工经济向以生产性服务业为主体的总部经济升级。在升级路径选择上，要构建与完善科技创新服务平台体系、科技创业孵化平台体系和研发创新合作平台体系，加快科研成果的创造、转化和推广，促成创新链和产业链的有效衔接。

第三，发挥有效市场在创新要素集聚中的虹吸配置作用。根据技术创新的“需求拉动假说”，市场需求是决定创新活动速率和方向的主要因素。这里的市场需求强调的是有效市场需求，它通过利用市场的供求和竞争规律迅速实现研发成果的产业化，引导和激励企业加强创新，并进一步推动创新要素资源向企业集聚。这种“需求引致创新”机制，反映了市场在创新要素资源配置中所起的决定性作用，也正是发挥超大规模市场优势的内在机理所在。处于长三角地区的浙江拥有市场机制活、收入水平高、区域发展均衡等优势，可以

说具备以有效市场需求虹吸创新要素的基础条件；但是从长三角整体来看，区域壁垒和市场分割仍未彻底消除，尚未形成统一开放的区域大市场。因此，需要通过加快实现基础设施互联互通、实施统一市场准入制度、整合各类专业市场体系以及深化要素市场化配置改革等途径，促成长三角区域市场一体化发展。

第四，发挥有为政府和创新要素集聚中的支撑保障作用。

创新要素集聚的重点不在于工厂、项目或企业的“扎堆”，而在于人才、知识、技术、品牌和标准等创新要素的“扎根”。这离不开优质的营商环境支撑，因而需要更好地发挥有为政府的作用，改革创新政府治理体系，优化提升政府治理效能。在治理理念上，要摒弃单纯以优惠政策来“招商引资”的“洼地”思维，坚持以优质环境来“招才引智”的“高地”思维。在治理目标上，要致力于打造一批设施先进、创新能力强、海内外知名的本土企业研发中心、品牌研发机构和标准化技术组织。在治理主体上，长三角各省市地方政府要形成合力，以培育世界级先进制造业集群和城市群为共同目标，协调统一制定和实施区域创新政策。在治理方式上，要进一步深化“放管服”改革。一是加大行政审批、科技创新和组织管理等方面放权力度，加快促使政府从主导科技创新要素资源配置向注重市场监管、平台建设、政策普惠转变。二是全面实施负面清单管理，清理不符合新发展理念和创新驱动发展的

市场准入规则。三是加快建设数字政府，实现政务服务简单化、标准化和网络化，大力推进、复制和推广浙江的“最多跑一次”改革等创新服务模式。

（作者杜宇玮 江苏省社科院基地特约研究员）

金华市科技信息研究院科技舆情研究中心分析团队 责编：黄飞

（丁艳东、方玉婷、王林强、石庭深、冯纪胜、陈心贝、陈颖、何静静、邱圆、肖玲君、应雪飞、邵雅婷、胡彩霞、姜群、姚崇、钱卓瑛、黄飞、黄一杭、潜科任）

免责声明：本信息院致力于科学前沿领域传播，关注科技热门话题，追踪科学发现背后故事，提供学术思想碰撞舞台。以上基于 Internet、清华同方、维普、万方及北京合享 Incopat 专利情报数据库等分析研究，经由转载在本平台发布，仅供参考，且不构成任何建议，感谢您的配合。如有异议、建议或需要免费获得更多科技情报信息，请将您的想法致电 0579—82113539，或写信到以下地址：金华市双龙南街 828 号行政中心 5 号楼告知，我们的工作人员将及时回复