

科技动态

第 2 期

(总第 48 期)

四川省公路规划勘察设计研究院有限公司科技管理部主办

2022 年 2 月

目 录

科技简讯

1. 公司 2021 年十大科技新闻..... 1
2. 公司获 10 项 2021 年度中国公路学会科学技术奖..... 2
3. 省交通厅科信处调研公司科技和信息化工作..... 2
4. 公司博士后创新实践基地被省人社厅综合评估为优秀等级..... 3
5. 一句话新闻..... 3

科技要闻

1. 2022 年，科技创新如何持续发力..... 4
2. 全国科技平台标准化技术委员会召开 2021 年度工作会议..... 6
3. 2022 年全省科技工作会议在蓉召开..... 6
4. 我省科技创新主要指标保持较快增长..... 8
5. 公路长大桥梁结构健康监测系统建设今年全面推开..... 8

科技视野

1. 科研“减负”见成效：项目申报、结题花费时间大幅下降..... 9
2. 推动数字经济步入高质量发展新阶段..... 10
3. 我国科学家揭示青藏高原中央谷地形成及隆升历史..... 12
4. “典赞 2021 科普中国”榜单揭晓！..... 12
5. 我国科技期刊学术影响力持续提升 7 种期刊跻身学科第一..... 13
6. 北京冬奥实现“碳中和”科技冬奥专项来盘点..... 13
7. 2021 年全国科学技术支出 9700 亿..... 14
8. 中国国际专利申请量连续三年居首..... 15
9. 两院院士评选“2021 年中国十大科技进展新闻”揭晓..... 15
10. 2022 年：这些技术发展趋势不容忽视..... 18

责任编辑：谭盛宇 何薇 孙璐

地址：四川省成都市武侯祠横街 1 号

审校：姚刚

电话：028-85527428

(内部资料，注意保管)

科技简讯

1. 公司 2021 年十大科技新闻

一、紧跟工程需求，科技项目立项取得重大突破

2021 年，公司首次获得国家自然科学基金重点项目 1 项（项目名称为横断山区桥梁多灾害作用与防灾控制，项目编号 U21A20154）。成功申报交通运输部重点科技项目清单管理的部级项目 3 项和四川省重点科技研发计划项目 4 项，争取财政经费近 800 万元，纵向科技立项项目数量和金额创历史新高。全年公司争取四川交通运输科技项目、横向科研项目及公司自立项目 40 余项，获得科研项目研究经费超过 1800 万元。公司成功立项 9 项地方标准和 2 项团体标准，参加团体标准编制 4 项。

二、成果丰硕，科技奖励获奖层级高项目多

全年公司获得各类科技奖 28 项。获四川省政府科技进步一等奖、重庆市政府科技进步一等奖、广西壮族自治区政府科学技术发明一等奖共 3 项；获 2021 年度中国公路学会科技奖特等奖、一等奖等奖项 10 项，获奖数量和质量创公司历史新高。公司主编完成国家标准 1 项、地方标准 10 项。

三、超级工程频出，四优一等奖居全省第一

全年公司获得各类质量奖 72 项，其中，国道 317 线雀儿山隧道工程获第十八届中国土木工程詹天佑奖。公司勘察设计的雅康高速、映汶高速、泸定大渡河大桥、平南三桥等超级工程获四川省优秀勘察设计成果评定（四优）一等奖 21 项，居全省第一，获奖层级和总量均创历史新高。

四、智慧赋能结硕果，沿江高速公路

BIM 获国际大奖

公司经过多年布局，数字化新兴业务蓬勃发展，市场规模和品牌效应快速增大，BIM 在基础设施全周期数字化应用研究及实践上取得新突破，公司牵头申报的“G4216 沿江高速——在中国西南地区应用 openBIM 的超级工程” buildingSMART 国际大奖，为公路行业国内首次。

五、响应双碳战略，成立四川省公路生态环境工程技术研究中心

近三年来，公司安排充足的资金、设备和人力资源，建设集监测与评价、保护与修复、污染与治理等功能于一体的“四川省公路院生态环境监测实验室”。2021 年，依托该实验室，公司申报的“四川省公路生态环境工程技术研究中心”经省科技厅获批设立，成为全省唯一一家公路生态环境领域的省级工程技术研究中心。

六、瞄准基础建设技术瓶颈，共建桥梁与结构工程实验室

根据高原山区高速公路建设瓶颈技术需求，公司联合四川交通职业技术学院、四川公路桥梁建设集团有限公司、成都交通投资集团有限公司等行业单位，成立了四川省桥梁与结构工程实验室，首次组建了行业开放性研究团队，形成共建共享建设模式，组建了多专业的科研团队，形成了较好的团队学术氛围和科研能力，积极创建四川省重点实验室科研平台，产学研用效果已初步显现。

七、创新驱动发展，推进科技成果产业化转化

公司积极探索科技成果助推行业发展和公司转型发展，将简支梁桥的变刚度支座、彩色混凝土、高性能混凝土、复合强劲桥面铺装和高强高韧性混凝土产品等新技术和产品应用于工程建设；隧道、抗滑

桩等自研软件实现对外销售；基于BIM+GIS的基础平台及全周期应用系统在高速公路项目建设中应用；结构健康及安全监测平台推入市场领域。全年科技成果商业化经济效益近1亿元，为历史新高。

八、建章立制，交通运输标准化工作建立新机制

根据省厅部署要求，公司负责筹建四川省交通运输标准化技术委员会，负责全省交通运输领域内标准起草和技术审查等标准化工作。现已完成委员征集、章程、秘书处工作细则、标准体系拟定等筹建工作，开展地方标准实施评估审查和推荐立项预评审工作。

九、人才辈出，科技队伍梯队建设成绩显著

公司注重打造“结构合理、素质优良、技术领先”的高精尖科技人才队伍。2021年，公司有2人获评四川省学术和技术带头人，1人获评享受国务院政府特殊津贴专家，4人获评四川省工程勘察设计大师，1人入选交通运输青年科技英才，6人获评四川省学术和带头人后备人选，1人获得中国公路建设科技英才奖，2人获得四川省公路青年科技奖。

十、助推行业发展，四川交通科技成果讲堂影响深远

2021年，公司继续承办“四川交通科技成果讲堂”，全年共开展科技成果讲堂10期25项报告，单场参加人数最高已超过4000人。巩固发展“四川交通科技成果讲堂”写入厅贯彻省十一届九次全会的实施意见中，科技成果讲堂影响力持续扩大，有力地推动行业学术技术交流和成果展示。

2.公司获10项2021年度中国公路学会科学技术奖

近日，中国公路学会发布了《关于发布“2021年度中国公路学会科学技术奖”获奖项目的通知》（公学字[2022]1号），2021年共评选出176项获奖项目，其中科学技术奖172项（特等奖7项，一等奖39项，二等奖76项，三等奖50项），科普类奖4项（一等奖1项，二等奖2项，三等奖1项）。

公司共10个项目荣获2021年度中国公路学会科技奖，其中公司牵头申报的“复杂地质条件下深埋公路隧道全深度电磁勘探关键技术及应用”荣获科技二等奖，“山区高速公路运营期边坡智能管控与快速处治关键技术”荣获科技三等奖；参与完成的“四川藏区复杂环境高速公路隧道建设与运营安全风险防控关键技术”荣获科技特等奖，“高烈度复杂风场山区超千米悬索桥建设关键技术”、“公路隧道抗震设计规范”、“坡面地质动力灾害柔性防护系统理论、技术及应用”、“高地应力隧道中锚杆支护新技术与应用研究”等4个项目荣获科技一等奖，“超大水平推力内倾式钢箱拱桥建造关键技术研究”荣获科技二等奖，“四川省交通运输与旅游融合发展模式创新研究”、“高风险生态敏感区特长软岩隧道修建及运营关键技术研究与应用”等2个项目荣获科技三等奖。公司在中国公路学会获奖数量和获奖等级均创下了历史新高，充分展现了公司雄厚的科技实力。

3.省交通厅科信处调研公司科技和信息化工作

2月10日下午，省交通厅科信处处长钟映梅、一级调研员刘怡、郑家瑶，四级

调研员谢富刚一行6人到公司专题调研科技和信息化工作。公司党委书记、董事长罗玉宏，副总经理蒋劲松、总工程师牟廷敏，总工办、科技管理部、信息中心、桥梁分院、隧道分院、道桥所、数智工程研究院、测绘分院、环境分院等部门负责同志参加调研座谈。



调研组来到测绘分院，详细了解了三维数字地球平台、移动外业调查数字化作业系统、实景三维数据单体信息化、综合遥感地灾识别等技术成果开发应用情况。在2号楼6楼，牟廷敏总工程师向调研组介绍公司彩色混凝土制品科技成果及推广转化情况。在数智工程研究院，调研组认真听取了公路基础设施数字化应用、健康监测平台有关研究成果介绍。

科技和信息化工作调研座谈会在2号楼一楼会议室召开。公司科技管理部汇报了公司科技创新工作情况，蒋劲松副总经理汇报了公司信息化、数字化工作情况，罗玉宏董事长介绍了公司科技和信息化“十四五”规划相关战略情况，参会人员围绕科技创新、数字赋能主题进行了讨论交流。钟映梅处长等领导对公司科技和信息化工作开展情况给予了充分肯定，感谢公司长期以来对厅科技和信息化工作的支持，表示将继续在科研项目立项、科技成果报奖、科研平台申报、科技成果转化等

方面给予公司支持和指导。

4.公司博士后创新实践基地被省人社厅综合评估为优秀等级

近日，四川省人力资源和社会保障厅发布《关于2021年度博士后创新实践基地评估等级结果的通报》（川人社函[2022]70号）文件，经自评自查、整理核查、结果评定等程序，公司博士后创新实践基地在省人社厅综合评估中评估结果为优秀等级。据悉，此次综合评估共有不少于92家博士后创新实践基地参加，公司等17家基地被评为优秀等级。

2013年10月，经省人社厅批准，公司设立全省交通系统第一家博士后创新实践基地。基地成立以来，先后招收并成功培养两名博士后，基地在建设管理、博士后招收培养和服务保障、博士后科研成果产出等方面取得了突出成绩，2018年10月，由省交通厅、省人社厅择优推荐，经人社部、全国博管办批准，公司设立了全省交通系统第一家国家级博士后科研工作站。目前，招收在站博士后研究人员6人。

5.一句话新闻

- 2月1日，由公司所属的四川省交通工程检测设备计量检定站负责起草的四川省地方计量校准规范JJF（川）187—2021《弹性波超前地质预报仪校准规范》通过四川省市场监督管理局批准，于2022年3月1日正式实施。
- 为提前谋划四川省公路生态环境工程技术研究中心2022年建设目标，从容应对“双碳”背景下的机遇和挑战，环境与景观工程分院近日开展了“双碳背景下公路行业绿色低碳发展思考”技术交流会。

- 根据《四川省勘察设计协会关于公布第七批四川省工程勘察设计大师名单的通告》(川设协〔2022〕4号),公司向波、杨昌凤等2位同志获评第七批四川省工程勘察设计大师。至此,公司在职的四川省工程勘察设计大师增至10名。
- 2月12日,由省交通厅主办,省公路学会桥梁专业委员会、公司承办,四川省桥梁与结构工程实验室、四川交通职业技术学院、四川省钢管混凝土桥梁工程技术研究中心、四川省交通运输标准化技术委员会协办的四川省交通运输科技成果讲堂(川交科成果-013)公益直播专题系列讲座,在公司成功举办,本期是“低碳桥梁与材料技术专场”系列讲座(总11期)第4期,主题为低碳桥梁结构体系与复合强劲桥面铺装技术,会议采用线上直播和现场会议方式进行,并经多平台转播,共吸引了公路行业建设、运营、设计、科研、施工等单位4500余人参加。
- 2月22日下午,公司总工程师牟廷敏在2号楼236会议室主持召开2022年科技管理专题会,会议对2021-2022年纵向科研项目公司配套经费预算和2022年公司自立科研项目任务书及课题大纲、预研究项目任务书填报,公司科研项目经费开支、事前审批、管理费收取、项目进度自查报告填报等工作进行了部署,听取了科研项目进度、经费使用及存在问题等情况报告。
- 近日,buildingSMART USA邀请公司对2021年buildingSMART International Awards 获奖项目沿江高速“G4216 Yan-Jiang Expressway openBIM Flagship Megaproject in Southwest China”分享成功经验,数智工程研究院围绕沿江高速中openBIM标准和流程的应用做了技术

分享,阐述了落地成果及诸多思考,并与参会人员就项目、数字工程生态和行业未来发展进行了热烈深入的讨论交流。

科技要闻

1. 2022年,科技创新如何持续发力

2月25日,在国务院新闻办公室举行的新闻发布会上,科技部部长王志刚表示,2022年,科技部将以狠抓科技政策扎实落地为主题,以实施科技体制改革三年攻坚方案为主线,着力加强基础研究和战略高科技研发,着力突出企业创新主体地位,着力抓好科技人才队伍建设,着力优化科技创新生态,支撑引领经济高质量发展。

持之以恒加大基础研究投入

基础不牢,地动山摇。王志刚介绍,过去一年,中国全社会研发投入达到2.79万亿元,同比增长14.2%,研发投入强度达到2.44%。其中,基础研究投入已经达到了1696亿元,占全社会研发投入比例达到6.09%,占重要地位。“尤其中国的科技在发展,越往前走越进入到知识边界和技术边界的拓展、成果原理和应用原理的追寻阶段。这个层面上,基础研究做得越好,我们在科技发展上的主动性和前瞻性就越强。”

为此,国务院已专门出台了《全面加强基础科学研究的若干意见》,这是我国第一个专门用于加强基础研究的文件,后续围绕“从0到1、加强数学研究”的落实政策也已陆续出台。“下一步,我们要不断完善基础研究的体系和顶层设计,探索支持基础研究的方法手段,真正把握住基础研究规律性,持之以恒加大投入。因为研究工作越往前期,越是具有不确定性,越是

要把政府的投入用好。”王志刚说。

筑牢根基，也要夯实人才基础。科技部副秘书长贺德方介绍，2021年国家重点研发计划支持了300多个青年科学家项目，助力青年科研人员领衔挂帅；探索首席科学家负责制，鼓励支持首席科学家团队勇闯科学的“无人区”。同时，科技部改进了项目经费管理制度，让经费为人的创造性活动服务，提高了间接费用比例，扩大了劳务费开支范围，并在50多个地方和单位开展了科技成果评价改革试点。

同时，为更好地凝聚战略科技力量，科技部深化“揭榜挂帅”等新型项目组织模式，目前，在“十四五”首批重点研发计划中已经部署实施了87项“榜单”任务。“下一步，我们将聚焦制约科技自立自强最紧迫的痛点难点发力，狠抓改革落实落地。”贺德方说。

推动企业以更大力度投入科技创新

企业在整个国家创新体系中具有重要位置。王志刚表示，将着力加强企业在科技创新方面的主体地位和作用，具体包括以下两方面：

一是加强在科技重大顶层设计、重大决策方面企业的参与，在项目形成、项目投入、项目组织、项目评价方面，进一步加强参与度、话语权。王志刚介绍，在2021年国家重点研发计划立项的860余项中，企业牵头或参与的有680余项，占比高达79%。下一步，要进一步发挥企业作为出题人、答题人和阅卷人的作用，推动更多任务由企业提出，并且企业要作为研发的主体。同时，也通过“揭榜挂帅”等方式，使更多的企业加入基础研究、技术创新、成果转化、产业化等方面的科技创新活动中。

二是要引导企业加大研发投入。“现在我国全社会研发投入中，76%是由企业

投入的，但是在结构方面，在基础研究方面还是少一些，在不同类型的企业之间还不够平衡。”王志刚说，希望更多的企业以更大力度投入到科技创新中。此外，要推动大企业发挥引领支撑作用，同时为中小企业创新提供机遇、生态和保障。

王志刚表示，企业要真正发挥作用，政府需要营造更好的环境，提供更好的条件，使企业逐步发展壮大，在科技方面要有竞争力，更有持续性。同时，在金融支持以及其他方面，要给予企业更多的机会和支持。他强调：“创新不问出身，不管是国有还是民营企业，大家在创新方面都是一视同仁的，都有同样的机会公平、规则公平、权利公平。”

助推港澳科技力量融入国家发展大局

真正实现粤港澳大湾区的高质量发展，科技是关键要素。科技部副部长邵新宇介绍，2021年，大湾区内珠三角9个城市的研发支出预计超过3600亿元，研发投入强度预计达到3.7%，国家高新技术企业达到5.7万家，专利授权量预计达到78万件，其中发明专利授权量预计超过10万件。世界知识产权组织（WIPO）发布的全球创新指数显示，深圳—香港—广州创新集群连续两年居全球第二，北京、上海分别排全球第三、第八，国际科创中心建设在提升创新能力方面效果显现。

为推动港澳科技力量进一步融入国家创新体系，科技部国际合作司司长戴钢表示，中央财政科研经费过境支持港澳科技发展，国家重点研发计划17个基础前沿类专项、自然科学基金优秀青年科学基金向港澳开放。4家香港高校在内地的分支机构成为人类遗传资源过境香港的试点单位，可以独立申请内地人类遗传资源过境香港。

科技部数据显示，我国已支持香港建

设了 16 个国家重点实验室、6 个国家工程技术研究中心香港分中心、3 个国家高新技术产业基地香港伙伴基地、两个国家级科技企业孵化器等一批创新平台；支持澳门建设了 4 个国家重点实验室，以及港澳地区“一带一路”联合实验室、澳门海岸带生态环境野外科学观测研究站等科研和国际合作平台。（来源：光明日报）

2. 全国科技平台标准化技术委员会召开 2021 年度工作会议

2 月 25 日，全国科技平台标准化技术委员会（简称科技平台标委会）在京召开 2021 年年会。科技平台标委会主任委员方向，科技平台标委会副主任委员苏靖、郭志伟、戴国强、李德铎，平台中心副主任王瑞丹，科技部基础司平台处、国家标准委标准技术管理司服务业处负责同志以及标委会委员、代表等，通过现场或视频方式参加了会议。会议由科技平台标委会秘书长李加洪主持。

会上，苏靖介绍了 2021 年度科技平台以及平台标准化工作的总体进展。秘书处以及科研设施与仪器、科学数据、生物种质与实验材料、野外科学观测研究四个专家组，分别向大会汇报了 2021 年相关领域标准研制宣贯实施的进展成效。与会领导专家围绕科技平台标委会 2021 年工作和 2022 年计划进行了交流研讨。

会议充分肯定了科技平台标委会秘书处及各专家组一年来的工作，会议决定下一步科技平台标委会将加强标准体系的优化完善，聚焦重点推动一批通则类标准的研制宣贯和应用实施，强化标准的宣传交流和国际合作，进一步充分发挥标准化在推进科技资源管理科学化、规范化中的作用。

2021 年，平台标准化工作取得积极进

展。增设了野外科学观测研究专家组，充实了各领域专家队伍，建立并完善了标委会决策、秘书处协调、专家组咨询支撑的组织机制。新发布了 7 项国家标准，新立项了 2 项国家标准计划项目，归口管理的国家标准已达到 22 项。《科技计划项目形成的科学数据汇交 技术与管理规范》等三项国家标准在科技计划管理中深入实施，支撑了近 3000 项重点研发计划项目形成数据向国家科学数据中心的汇交，累计接收各类数据库超过 2000 个。（来源：科学技术部网站）

3. 2022 年全省科技工作会议在蓉召开

2 月 16 日，2022 年全省科技工作会议在成都召开。会议深入学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想和习近平总书记对四川工作系列重要指示精神，全面贯彻党中央、国务院和省委、省政府重大决策部署，总结 2021 年科技工作，部署 2022 年重点任务。科技厅党组书记、厅长吴群刚作工作报告，科技厅副厅长景世刚主持会议。

会议指出，2021 年是“十四五”开局之年，全省科技系统在省委、省政府坚强领导下，深入贯彻省委十一届九次、十次全会精神，全力推动“科创十条”落实落地，圆满完成了各项工作任务，科技创新在推动高质量发展、构建新发展格局中发挥了重要作用，科技创新实现“十四五”良好开局。扎实推进创新载体建设，挂牌运行天府兴隆湖实验室、天府永兴实验室，获批国家川藏铁路技术创新中心等国家级创新平台 17 个。扎实推进科技创新引领区域发展，《成渝地区建设具有全国影响力的科技创新中心总体方案》获国家批复，西部（成都）科学城正式挂牌，绵阳、德阳获批国家创新型城市。扎实推进技术攻关

和成果转化，启动实施一批重大科技专项，育成全国首个具有自主知识产权的种公猪品种“川香黑猪”，技术合同成交额达1396亿元、增长11.8%。扎实推进科技服务民生，两支在研新冠肺炎疫苗进入Ⅲ期临床试验，6款新冠病毒检测产品获批上市，森林草原火灾等多灾种监测预警技术推广应用。扎实推进科技人才引育和创新企业培育，新增两院院士6人，全省高新技术企业达到10210家、增长22%，备案科技型中小企业1.48万家，高新技术产业实现营业收入2.3万亿元、增长14.4%，科技服务业实现营业收入3200亿元、增长10.4%。扎实推进科技体制改革，职务科技成果转化前非资产化管理改革试点等3项典型经验在全国推广，设立“天府科创贷”风险资金池，开展科技项目“揭榜制”、科研经费“包干制”试点等一系列务实改革举措。扎实开展党史学习教育，弘扬伟大建党精神，开展“缅怀两弹元勋，传承红色精神”、颂歌献给党、我为群众办实事等特色活动，科技厅党组被评为“四好一强”活动先进班子。

会议强调，进入新发展阶段，科技创新承担着新的重大历史使命，全省科技系统要在全国全省大局和时代大势中把握科技创新发展趋势，深入贯彻省委、省政府关于科技创新的决策部署，准确把握时与势、机与策、谋与干，持续服务国家科技自立自强，持续夯实创新驱动引领高质量发展的科技支撑，持续提升四川在全国创新版图中的战略位势。要准确把握我国科技事业历史性、整体性、格局性重大变化的新态势，准确把握省委、省政府关于科技创新指向性、系统性、全面性战略部署的新擘画，准确把握全省科技系统抓执行、抓落地、抓具体推动落实的新要求，奋发有为、乘势取势、狠抓落实，通过脚

踏实地、艰苦细致、见行见效的工作，把发展蓝图变成可操作的施工图，把“任务书”变成可执行的“项目书”，戮力推动我省科技创新事业开启新篇章、开创新局面、再上新台阶。

会议指出，2022年是党的二十大召开之年，全省科技创新工作要坚定以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻党的十九大和十九届历次全会精神，认真落实省委十一届三次全会以来历次全会和省委经济工作会议、省“两会”决策部署，深入实施创新驱动发展战略，坚持“四个面向”，落实“科创十条”，实施两头齐抓、构建体系，极核引领、全域推进，平台牵引、双链融合，赋能主体、破障攻坚“四大策略”，健全“九大体系”，抓好“四张清单”“十件大事”，夯实创新基础，提升创新实力，服务高水平科技自立自强，为加快建成国家创新驱动发展先行省、建设具有全国影响力的科技创新中心提供坚实科技支撑，以优异成绩迎接党的二十大和省第十二次党代会胜利召开。

会议要求，2022年重点抓好九方面工作。一是着力健全区域科技创新体系，加快成渝地区协同创新，加快西部科学城成型起势，加快一廊三带创新布局，加快市县创新能力提升。二是着力健全科技创新平台体系，加快打造战略科技平台，加快建设产业创新平台，加快发展功能服务平台。三是着力健全基础科学研究体系，实施基础研究十年行动，设立省自然科学基金，优化基础研究支持方式。四是着力健全产业技术创新体系，实施重大科技专项，实施绿色低碳优势产业科技支撑行动，实施科技成果转化示范工程，实施高新区“双提双升”计划。五是着力健全民生科技创新体系，强化科技助力乡村振

兴,强化科技服务健康四川,强化科技赋能社会治理。六是着力健全创新主体培育体系,持续提升企业技术创新能力,持续增强院校原始创新能力,持续发挥军工单位创新优势,持续激发科技人才队伍活力。七是着力健全开放合作创新体系,加强国际科技交流合作,持续做好外专引智工作,深化重点区域科技合作。八是着力健全科学技术普及体系,强化科普载体建设,加大科普活动力度,培育创新文化氛围。九是着力健全科技创新治理体系,深化科研项目和经费改革,深化军民科技协同创新,深化科技金融深度融合,深化科技监督和科研诚信建设。

会议强调,要切实加强全省科技系统自身建设,全面加强党的建设,突出抓好政治机关建设,巩固拓展党史学习教育成果,扎实抓好行业党建工作。全面加强能力建设,强化能力提升,坚持依法行政,突出正向激励。全面加强作风建设,坚决落实全面从严治党主体责任,坚决落实“八个突出、八个严防”,坚决展现言必行、行必果的良好风貌,始终心怀国之大者、省之大计,为科技改革发展提供坚强保障。(来源:四川省科学技术厅网站)

4.我省科技创新主要指标保持较快增长

2021年,我省坚持“两头抓”方向路径,扎实推进“科创10条”落实落地,科技创新主要指标保持较快增长态势,实现“十四五”良好开局。

财政科技投入大幅增长。据财政预算执行快报,2021年全省财政科学技术支出273.3亿元,比上年大幅增长50.4%;占一般公共预算支出的2.44%,比上年提高0.82个百分点。

创新企业数量显著增加。2021年末拥有高新技术企业1.02万家,比上年增长

25.1%;备案科技型中小企业1.48万家,增长20.5%;备案瞪羚企业152家,增长52%。

技术交易规模稳定扩大。2021年技术合同成交总额达到1396.7亿元,比上年增长11.8%。

科技型产业增长较快。2021年批准省级高新技术产业园区1个。高新技术产业营业收入超过2.3万亿元。其中规模以上工业高企营业收入同比增长17.6%,高于规上工业整体2.6个百分点;占规上工业中的比重达到34.8%,比上年提高2.9个百分点。规模以上科技服务业营业收入同比增长34.9%。规模以上高技术产业增加值比上年增长19.4%,比规模以上工业增加值增速高9.6个百分点。科技创新对全省经济增长的贡献进一步凸显。(来源:四川省科学技术厅网站)

5.公路长大桥梁结构健康监测体系建设今年全面推开

日前,交通运输部公路局召开公路长大桥梁结构健康监测体系建设工作视频布置会,总结2021年试点经验,部署今明两年工作重点。

去年,交通运输部确定河北、辽宁、江苏等10个省份的11座在役公路桥梁作为体系建设试点,按照“一桥一策”制定了试点桥梁体系建设具体方案,基本完成了所有试点项目的验收工作,同步修订完成了《公路桥梁结构监测技术规范》,达到了“试点先行、统一标准”的目的。

今年,公路长大桥梁结构健康监测体系建设全面推开。会议强调,各省级交通运输主管部门要统一认识、高度重视,切实加强体系建设组织领导,成立工作专班、完善工作制度,有序推进实施。同时,加大资金筹措力度,切实保障系统建

设资金，加强对车购税资金补助项目申报、审核、执行的监督管理，建立“谁申报、谁负责”“谁使用、谁负责”的责任机制，及时完成今年项目申报工作，并按照设计文件和相关标准规范要求，统一开展硬件设备采购与测试、软件开发与测试、软硬件安装与联合调试。

下一步，部公路局将会同部公路科学研究院抓紧推进部省平台建设，今年年底前完成已建成省级监测平台和单桥系统接入，并以部级数据平台、省级监测平台为抓手，建立系统运行评估机制，做好公路基础设施养护管理数字化转型，着力提升公路桥梁安全耐久水平。（来源：中国交通新闻网）

科技视野

1. 科研“减负”见成效：项目申报、结题花费时间大幅下降

备受瞩目的科研“减负”行动，正迎来实实在在的效果：科研人员在项目申报、结题上花费的时间均有所下降。

这是中国科学技术发展战略研究院研究员石长慧团队的研究结果。石长慧长期从事科技人才政策研究，过去10年，他的团队对科研人员的职业倦怠做了4次测量，结果发现，2010—2020年，科研人员的职业倦怠总体呈现先升后稳的态势，其中，36~45岁、副高级职称的科研人员，所占高度倦怠的比例更高一些。

“保障时间就是保护创新能力！”在2021年召开的中国科学院第二十次院士大会、中国工程院第十五次院士大会和中国科协第十次全国代表大会上，习近平总书记强调，要建立让科研人员把主要精力放在科研上的保障机制，让科研人员把主要精力投入科技创新和研发活动中。

石长慧团队对科研人员的时间利用做了调查，对比2011年和2020年的状况，科研人员总的工作时间和用于科研的时间都有所增长，同时用于行政事务的时间在减少；从2005年到2019年，科研人员全年用于科研项目申报、中期、结题平均花费的时间，也有大幅度的下降。

但调查同时发现，仍有相当比例的科研人员认为“科研时间不够用”，原因包括科研任务重、项目日常管理占用时间多、单位行政活动占用时间多等几个方面。

“这些年，青年科研人员的数量越来越多，竞争也越来越激烈，包括对经费、对职称的竞争。”石长慧说，激烈的竞争导致青年科研人员投入科研的时间越来越长，结果就是压力越来越大，反映在职业倦怠上就是倦怠程度有所上升。

在前不久举行的中国计算机学会青年计算机科技论坛上，一位985高校青年教师坦言，“学校每年都对老师有明确的考核指标，如果达不到指标，年底就没有绩效，这个绩效对我来说非常重要。”

他还表示，今年立下军令状要拿“帽子”，为什么要拿“帽子”？因为可以带来“票子”和项目，“拿到一个‘帽子’工资翻倍，科研项目优先资助”。

太原理工大学副教授董媛香有不同的看法，她认为青年学者与其他行业的年轻人一样，刚开始大都薪酬不高，在博士毕业去高校就业时就应该认识到这一点。她认为，要秉承长期主义，在满足基本需求后，投身具有长期价值的研究中。

石长慧提到，2015年之后，国家进一步加大了科技体制改革的力度，出台了很多好政策，2018年以来，科技部等部门还开展了科研人员“减负”行动，对科研人员职业倦怠的上升起到了对冲作用。

此外，这些年的科研投入也在持续增

加，比如科技部的重点研发计划，扩大了青年科学家申报项目的比例。财政部也强调，基本科研业务费用于支持青年科研人员的比例，一般不得低于年度预算的50%。

“总之，‘减负’行动产生了显著效果。”石长慧认为，今后要做的是，加大科研经费的稳定支持力度，配备专业的财务助理和科研助理，让科研人员有更多时间投入科研工作。

中科院院士、北京大学教授鄂维南也从科研人员的角度呼吁“不忘初心”。

“为什么要做科研？”他在论坛上抛出这个观点，“如果为了挣钱，你干别的可能更好。”

鄂维南发现，现在本科生拼绩点拼得厉害，他们很早就找老师做课题写论文，但有的学生对科研内容并不理解，趋之若鹜的原因是“给保研添分数”。他呼吁，科研人员要研究真问题，知道自己的研究能够在哪里应用。

“青年学者经历了博士、博士后等阶段的锤炼，最终进入学术圈，相信能坚持下来的大多数都对研究感兴趣，那么为什么随着时间推移，一部分人初心不再？”北京大学副教授董彬提出这样的疑问。

他说，“我们一边说要破除‘帽子’，一边又对各种‘帽子’和奖项津津乐道，习惯性地把‘帽子’和学术水平标上等号；在一些评审中，非学术因素占比较高，从而导致了一定程度上的不公平，也使得青年学者难以保持初心。”

清华大学长聘副教授崔鹏认为，“帽子”“票子”等，某种程度上是一种引导机制，总体来讲都是希望大家能够把精力放在创新研究上，这是在资源不充足的情况下鼓励和调配的手段。但同时，需要引入额外的机制保证公平，建立一套更有利于

青年学者的发展机制。

他认为现在一些高校推行的预聘——长聘制，如果恰当执行则是有利的机制。这套国际通行的评估机制，某种程度上把之前走歪了的评价体系拽了回来，拽回到科研人员评价的正确路径上。

“‘帽子’和‘票子’，其实都是面子，我们应该更强调里子。”中科院计算所研究员山世光结合自己的科研经历，分享了他的思考，“我们要有强大的内心，而且要想办法去锤炼自己，独立思考，不过多地受到‘帽子’和‘票子’的影响。”

他解释道，人的动力分为两类，一类是靠自我驱动，一类是靠外部驱动。年轻人要发展自我的内心驱动，做一个为理想、梦想、好奇心、兴趣而奋斗的人。（来源：中国青年报）

2.推动数字经济步入高质量发展新阶段

“2025年，数字经济迈向全面扩展期，数字经济核心产业增加值占GDP比重达到10%。”日前，国务院印发《“十四五”数字经济发展规划》（以下简称《规划》），为“十四五”期间数字经济发展明确了目标和方向。“十四五”时期，我国数字经济将转向深化应用、规范发展、普惠共享的新阶段。

2020年，我国数字经济核心产业增加值占GDP比重达到7.8%。信息基础设施全球领先，产业数字化转型稳步推进，新业态新模式竞相发展，数字政府建设成效显著，数字经济国际合作不断深化。蓬勃发展的数字经济为经济社会持续健康发展提供了强大动力，数字经济在推动生产生活方式和治理方式深刻变革上发挥了重要引擎作用，已经成为重组全球要素资源、重塑全球经济结构、重构全球竞争格局的关键力量。但与此同时，我国数字经济发展

也面临着关键领域创新能力不足、数字鸿沟尚未有效弥合、数据价值未充分释放、数字治理体系需进一步完善等问题和挑战。

在内外形势发生深刻变化的关键时期，要贯彻创新引领、融合发展等新理念，积极应对数字经济规范健康可持续发展的新挑战，努力把握新一轮科技革命和产业变革的新机遇，深入拓展数字化应用和数据要素释放的新空间，构建数字经济与实体经济深度融合的新格局，推动数字经济步入高质量发展新阶段。

以数据为关键要素、充分释放数据要素价值，是推动数字经济深化发展的核心引擎。当前，数据已成为国家基础性战略资源，数据对提高生产效率的乘数效应不断凸显。数据要素市场增长迅速，“十三五”期间年均复合增速超过30%。数据资源作为数字经济的关键生产要素，蕴藏了巨大的价值，将为经济社会数字化发展带来强劲动力。《规划》提出，坚持应用牵引、数据赋能的原则，充分发挥我国海量数据资源、广阔市场空间和丰富应用场景优势，充分释放数据要素价值，激活数据要素潜能。为此，要强化高质量数据要素供给，加快数据要素市场化流通，创新数据要素开发利用机制。

协同推进数字产业化和产业数字化，是做强做优做大数字经济的重要路径。产业数字化加速赋能千行百业，为经济转型发展增添活力；数字产业化的加速发展，催生了诸多新业态新模式，为数字经济发展持续增添新动能。《规划》提出，“以数字技术与实体经济深度融合为主线，协同推进数字产业化和产业数字化，赋能传统产业转型升级，培育新产业新业态新模式”，为做强做优做大数字经济指明了路径。具体来看，要推动产业数字化转型迈

上新台阶，加速制造业数字化、网络化、智能化升级，实现到2025年工业互联网平台应用普及率达45%的目标；推动数字产业化水平显著提升，增强关键技术创新能力，提升核心产业竞争力。

规范健康可持续发展，是数字经济高质量发展的迫切要求。近年来，我国数字经济规模快速扩张，但是发展不平衡、不充分、不规范等问题凸显，不正当竞争和侵害用户权益等问题屡见不鲜。营造规范健康、公平有序的发展环境，既是当前数字经济发展必须补齐的短板，更是释放数字经济创新活力的重要保障。《规划》提出，要坚持公平竞争、安全有序的原则，坚持促进发展和监管规范并重，强化反垄断和防止资本无序扩张，推动平台经济规范健康持续发展。为此，要实现“数字经济治理体系更加完善”的发展目标，推动建立协调统一的数字经济治理框架和规则体系，形成政府主导、多元参与、法治保障的数字经济治理格局。

普惠共享、满足人民美好生活需要，是数字经济健康可持续发展的根本要义。数字经济发展的最终目的是普惠民生，将发展成果由全社会共享。近年来，数字经济在打破时空阻隔、提高有限资源的普惠化水平、方便群众生活、满足多样化个性化需要等方面发挥着不可或缺的作用。《规划》提出，数字化服务是满足人民美好生活需要的重要途径，“十四五”期间要实现数字化公共服务更加普惠均等，实现数字基础设施广泛融入生产生活，电子政务服务水平进一步提升，网络化、数字化、智慧化的利企便民服务体系不断完善，数字鸿沟加速弥合。要提高“互联网+政务服务”效能，提升社会服务数字化普惠水平，推动数字城乡融合发展。

可以预见，在《规划》的引领下，一幅

数字技术不断创新、数字化改革加速推进、全社会智能化水平显著提升的经济社会发展新图景将呈现出来，数字经济将步入高质量发展的全新阶段，持续为经济社会健康持续发展提供强大动力。（来源：人民邮电报）

3.我国科学家揭示青藏高原中央谷地形成及隆升历史

中科院青藏高原研究所丁林院士领衔的研究团队日前定量恢复了青藏高原中央谷地3800万到2900万年前的隆升和消亡过程。相关成果2月10日在国际学术期刊《科学进展》在线发表。

数千万年前的青藏高原上，在高大的冈底斯造山带和中央分水岭造山带之间，曾发育一个与现今地貌完全不同的低海拔中央谷地。它何时隆升到现今高度？导致中央谷地隆升的驱动力又是什么？

自1997年起，丁林院士带领团队持续在位于中央谷地中部的伦坡拉盆地开展野外考察，试图解开这个谜团。

研究表明，约5000万到3800万年前，青藏高原呈现为“两山夹一盆”的地貌特征，冈底斯山脉海拔约4500米，中央分水岭山脉海拔约4000米，它们之间夹着海拔约1700米的中央谷地。中央谷地气候温暖湿润，亚热带动植物繁盛。

约3800万到2900万年前，中央谷地快速隆升为海拔超过4000米的高原，标志着青藏高原主体部分形成。伴随中央谷地隆升和全球气候变冷，高原中部温度显著下降，降水减少，从温暖湿润的亚热带生态系统，转变为寒冷干燥的高寒生态系统，主要地表植被为高山草甸。

研究认为，导致中央谷地隆升的深部地球动力学机制为俯冲的拉萨地幔拆沉、软流圈物质上涌及上部地壳缩短。由青藏

高原深部圈层作用驱动的高原生长过程，是高原地表圈层（大气圈、冰冻圈/水圈、生物圈和人类圈）演化和链式响应的内源驱动力。

据介绍，该研究包含构造地质演化、岩石圈深部结构、古高度、古温度、古植被分析和古气候模拟等领域，在青藏高原各圈层时空演化相互作用研究方面迈出了坚实一步。（来源：新华社）

4.“典赞2021科普中国”榜单揭晓！

2月14日，“典赞2021科普中国”揭晓盛典特别节目在中央广播电视总台科教频道（CCTV-10）播出，现场揭晓2021年度十大科普人物、十大科普作品、十大科普事件和十大科学辟谣榜。特别节目由中国科协、科技部、中国科学院、中国工程院、人民日报社、新华通讯社、中央广播电视总台联合主办，由全民科学素质纲要实施工作办公室、中国公众科学素质促进联合体支持。

活动现场，中国工程院院士、北京协和医院妇产科名誉主任郎景和领衔的“协和名医”科普团队，中国科学院院士、中国科学院植物研究所研究员匡廷云等团队和个人入选“2021年度十大科普人物”；《深海浅说》图书等作品入选“2021年度十大科普作品”；“我国疫苗研发和接种工作全面顺利推进”等事件入选“2021年度十大科普事件”；“‘0蔗糖’就是无糖”等科学谣言入选“2021年度十大科学辟谣榜”。神舟十三号飞行乘组航天员翟志刚、王亚平、叶光富获得“科普中国最高荣誉”。

特别节目以“赓续百年初心 践行科普使命”为主题，突出“建党百年”和“航天大年”，精心制作《百年科普 韶华为民》宣传片、神舟十三号飞行乘组航天员太空寄语科普中国。节目穿插《全民科学素质行动规

划纲要（2021—2035年）》讲述和现场百秒科普。

“典赞·科普中国”是由中国科协主办的一项评选年度科普典型的活动盛事，创始于2015年，到今年已经连续举办七届，通过盘点年度科普的人物、作品、事件和谣言，在促进全民科学素质提升等方面发挥了积极作用，已成为科普领域影响力最大的品牌活动之一。“典赞2021·科普中国”年度评选共有包括相关部委、央企、全国学会和省级科协等144家单位参与推荐，共计1344项参评项目，推选数量再创新高。

（来源：科普中国）

5.我国科技期刊学术影响力持续提升 7种期刊跻身学科第一

2月17日，中国科协对外发布2021年度中国卓越科技期刊十大最美封面。这些期刊是我国建设世界一流期刊的领头羊和先锋部队，是我国各领域、各类型科技期刊的优秀代表，集中展现了我国科技期刊蓬勃发展、争创一流的时代风貌。

中国科协科学技术创新部部长刘兴平说，近年来，国产科技期刊学术影响力持续提升。一是跻身学科前列的期刊数量明显增加。96种期刊进入学科排名前25%，25种期刊学科排名进入国际前5%，20种期刊位列学科前三，7种期刊跻身学科第一，《细胞研究》等3种期刊影响因子超过20，进入全球百强。二是期刊国际认可度日益提高。引用我国科技期刊论文的海外机构从864个增至9608个，引用来源地由42个国家和地区增长至124个。三是服务国家创新关键领域能力显著增强。成功创办90种高起点新刊，覆盖人工智能、量子科学、生物医学、先进制造、能源环境、新型材料等新兴交叉热点领域，填补多个学科空白，显著拓展国际学术前沿阵地。（来

源：中国青年报）

6.北京冬奥实现“碳中和” 科技冬奥专项来盘点

2月20日晚，北京冬奥会正式闭幕。它成为迄今为止第一个“碳中和”的冬奥会。

北京冬奥会也是2020年中国提出“双碳”目标后举办的首个大型国际赛事。北京理工大学能源与环境政策研究中心副主任余碧莹教授告诉记者，根据他们的评估测算，北京冬奥会实施了30多项低碳技术和措施，相比于传统方案共计减少二氧化碳100万吨左右。

碳排放从哪里来，减了多少碳，还有多少排放需要中和……在国家重点研发计划科技冬奥专项“低碳冬奥监测与碳中和调控关键技术及示范应用”项目的支持下，北京理工大学教授魏一鸣带领团队为北京冬奥会做了一次碳排放盘点。

该项目由北京理工大学牵头，国家速滑馆、清华大学、北京航空航天大学、中科院合肥物质科学研究院、国舜绿建科技有限公司等多家单位联合攻关。

项目的正式启动是在2021年9月。对团队来说，时间紧、任务重。

北京冬奥会的碳排放，不局限于一时一地，它涉及赛前、赛中、赛后三个阶段，跟人员、建筑、设备、物料、环境等都有关系。项目团队自主设计开发了碳排放“测（监测）—算（计算）—控（管控）—谋（谋划）”技术体系，研制“冬奥碳测”平台，将冬奥碳排放相关的人—机—物—环数据监测、碳排放核算、评估和管控功能集成于一体，科学量化了各项技术的减排贡献，让北京冬奥碳减排行动评估有据可依、有数可查、有物为证。

余碧莹说，项目组要做的，是对我国

为绿色冬奥做出的努力进行呈现和总结。他们设计出了一套适合北京冬奥会的减排效果评估标准和方案。在较短时间内，团队加班加点，一项项梳理出北京冬奥会的低碳举措，量化各项措施的减排效果。

这是一支主要研究能源与环境管理的团队，为了精准测算每项技术的碳减排量，他们也得让自己在短时间内成为半个技术专家。

国家速滑馆等场馆采用了二氧化碳跨临界直冷制冰系统，而历届冬奥会冰场制冰，主要采用的都是氟利昂等人工合成制冷剂技术或者氨制冷技术。相对来说，二氧化碳制冰系统在压缩、冷却、节流和蒸发四个环节都更为高效。同时，场馆利用冷热联供技术回收制冷系统余热，用于场馆的生活热水、融冰池融冰、冰面维护浇冰和除湿等场景。“我们在评估时就要了解，这个技术到底是怎么一回事，和传统制冰技术方案有哪些差别，哪些差别会影响到碳排放。”余碧莹介绍，根据他们的测算，按照四个月制冰时长，相比于传统间冷制冰，国家速滑馆等四个采用二氧化碳直冷制冰的场馆共减排约 6400 吨二氧化碳。

再比如，“水立方”变身“冰立方”，采取的不是用混凝土填平泳池再铺设冰面的方案，而是创新性地泳池内搭建可转化的钢架结构。他们算出，这项技术带来了近 850 吨的二氧化碳减排量。

这些是赛前中国在减排上作出的贡献。

赛中的碳排放则是一个不断变化的数值。余碧莹表示，项目团队在“冰立方”和国家速滑馆两大场馆的看台区域、耗能设备、观众入口等数十个点位安装了成套智能监测装备，实时收集人流、能耗、场馆环境等数据。数据回传至团队研发出的冬

奥碳测平台，即可计算出场馆各区域碳排放量。以采集的数据为基础，可进一步全面核算中国办冬奥会产生的碳排放和减排量。

之所以选择这两座场馆，是因为它们采用了不同的制冰技术。监测出两座场馆的碳排放准确数据，对其他冰上场馆也有较强借鉴意义。雪上项目则主要根据采用的造雪设备、观众区域的具体设计和建造过程进行碳排放的核算。

赛后，根据“科技冬奥”项目要求，团队还将给出北京 2022 年冬奥会和冬残奥会低碳解决方案和低碳成果全球宣传方案，向全球展示北京冬奥的低碳行动和减排贡献。（来源：科技日报）

7. 2021 年全国科学技术支出 9700 亿

“2021 年，全国科学技术支出 0.97 万亿元，同比增长 7.2%，有力支持新能源汽车等产业发展和关键核心技术攻关。”2 月 22 日，在国务院新闻办公室就财政改革与发展工作情况举行的新闻发布会上，财政部部长刘昆介绍了 2021 年财政部贯彻落实创新驱动发展战略，支持科技自立自强的相关工作，一系列财政数字得到披露。

发布会上，财政部副部长余蔚平在回答科技日报记者提问时，对上述工作情况进行了详细介绍。他表示，财政部坚持把科技自立自强作为国家发展的战略支撑优先保障，持续加大投入，深化管理改革，创新完善政策，采取了一系列有针对性的创新举措。

在科技投入方面，余蔚平介绍，除全国科学技术支出持续保持较大幅度增长，在 2021 年中央本级支出继续安排负增长的情况下，通过调整支出结构，中央本级科学技术支出仍达到了 3205.54 亿元，并重点向基础研究倾斜。余蔚平表示，2021 年中

央本级基础研究支出增长达15.3%，主要用于加大自然科学基金资助力度，支持中科院加强基础研究等。

针对过去科研经费管理方面存在的“老大难”问题，财政部创新完善了一系列相关政策。“现在科研经费的预算科目只有3个，就是设备费、业务费和劳务费。”余蔚平指出，2021年财政部积极完善中央财政科研经费管理，扩大科研领域项目经费管理的自主权，尤其是大幅精简预算科目，从原来的9个以上精简为现在的3个，并从科研工作的实际需求出发，提高了间接费用比例，当前科研项目经费中用于“人”的费用可达50%以上，较大程度上减轻了科研人员的事务性负担，为科研人员潜心钻研、多出高质量科研成果营造了良好氛围。

围绕当下“卡脖子”的关键核心技术攻关，“揭榜挂帅”“赛马”等一系列创新机制相继被提出。

余蔚平介绍，财政部支持企业牵头组建创新联合体承担国家科研任务。为了鼓励企业加大研发投入，促进创新链产业链融合，去年前三季度，全国各类企业提前享受研发费用加计扣除金额1.3万亿元，减免税额3300多亿元。企业的创新主体地位得到进一步加强，创新活力被极大激发。

余蔚平表示，接下来财政部将在加大财税政策和资金支持力度、优化科技支出结构等方面持续发力，推进科技政策扎实落地，促使科技更好服务高质量发展，推动建设社会主义现代化强国。（来源：科技日报）

8. 中国国际专利申请量连续三年居首

近日，世界知识产权组织（WIPO）发布了2021年专利国际注册成果，全球知识产权服务量创下新纪录。其中，中国表现

持续向好，国际专利申请连续三年位列全球第一。中国华为技术有限公司以6952件申请成为2021年的全球最大申请人。浙江大学（306件）位列2021年全球教育机构申请量排名第二。

通过产权组织《专利合作条约》（PCT）提交的专利国际申请量是衡量创新活动广泛使用的一项指标。2021年专利国际申请量增长了0.9%，达到277500件，是迄今最高数量。亚洲作为专利国际申请的最大来源地体现了其领先地位，占2021年申请总量的54.1%，而2011年该比例为38.5%。

在国际专利体系中，2021年，中国（69540件申请，同比增长0.9%）仍然是PCT的最大用户。紧随中国之后的是美国（59570件申请，+1.9%）、日本（50260件申请，-0.6%）、韩国（20678件申请，+3.2%）和德国（17322件申请，-6.4%）。

就技术领域而言，计算机技术（占总量的9.9%）占比最大，其次是数字通信（9.0%）、医疗技术（7.1%）、电气机械（6.9%）和测量（4.6%）。

2021年，在排名前十的技术领域中有6个出现增长，其中药品（+12.8%）申请报告的增长速度最快，其次是生物技术（+9.5%）、计算机技术（+7.2%）和数字通信（+6.9%）。（来源：中国科学报）

9. 两院院士评选“2021年中国十大科技进展新闻”揭晓

一、我国首次火星探测任务取得圆满成功

2021年6月11日，国家航天局在京举行天问一号探测器着陆火星首批科学影像图揭幕仪式，公布了由祝融号火星车拍摄的着陆点全景、火星地形地貌、“中国印迹”和“着巡合影”等影像图。首批科学影像图的发布，标志着我国首次火星探测任务

取得圆满成功。

据悉，我国首次火星探测任务于2013年全面启动论证，2016年1月批准立项。2020年7月23日天问一号探测器于中国文昌航天发射场成功发射，历经地火转移、火星捕获、火星停泊、离轨着陆和科学探测等阶段，工程任务按计划顺利开展。

二、中国空间站开启有人长期驻留时代

2021年6月17日和10月16日，神舟十二号、神舟十三号载人飞船相继发射成功，顺利将航天员送入太空。神舟十二号与天和核心舱对接形成组合体，3名航天员进驻核心舱，进行了为期3个月的驻留，开展了一系列空间科学实验和技术试验，在轨验证了航天员长期驻留、再生生保、空间物资补给、出舱活动、舱外操作、在轨维修等空间站建造和运营关键技术。

神舟十三号入轨后，与天和核心舱和天舟二号、天舟三号组合体完成自主快速交会对接，3位航天员开启为期6个月的在轨驻留，在这期间，将开展机械臂操作、出舱活动、舱段转位及空间科学实验与技术试验等工作，进一步验证航天员长期在轨驻留、再生生保等一系列关键技术，中国空间站有人长期驻留时代到来。

三、我国实现二氧化碳到淀粉的从头合成

淀粉是“粥饭”中最主要的碳水化合物，是面粉、大米、玉米等粮食的主要成分，也是重要的工业原料。其主要合成方式是由绿色植物通过光合作用固定二氧化碳来进行。长期以来，科研人员一直在努力改进光合作用这一生命过程，希望提高二氧化碳的转化速率和光能的利用效率，最终提升淀粉的生产效率。

中国科学院天津工业生物技术研究所研究人员提出了一种颠覆性的淀粉制备方法，不依赖植物光合作用，以二氧化碳、

电解产生的氢气为原料，成功生产出淀粉，在国际上首次实现了二氧化碳到淀粉的从头合成，使淀粉生产从传统农业种植模式向工业车间生产模式转变成为可能，取得原创性突破。相关研究成果2021年9月24日在线发表于《科学》杂志。

四、我国团队凭打破“量子霸权”的超算应用摘得2021年度“戈登贝尔奖”

2021年11月18日下午于美国密苏里州圣路易斯举行的全球超级计算大会（SC21）上，国际计算机协会（ACM）将2021年度“戈登贝尔奖”授予中国超算应用团队。这支由之江实验室、国家超算无锡中心等单位研究人员组成的联合科研团队，基于新一代神威超级计算机的应用“超大规模量子随机电路实时模拟”（SWQSIM）获此殊荣。

在这项工作中，研究人员引入了一个系统的设计过程，涵盖了模拟所需的算法、并行化和系统架构。使用新一代神威超级计算机，研究团队有效模拟了一个深度为 $10 \times 10 (1+40+1)$ 随机量子电路。与谷歌量子计算机“悬铃木”200秒完成百万0.2%保真度采样任务相比较，“顶点”需要一万年完成同等复杂度的模拟，该团队SWQSIM应用则可在304秒以内得到百万更高保真度的关联样本，在一星期内得到同样数量的无关联样本，一举打破其所宣称的“量子霸权”。

五、1400万亿电子伏特 我国科学家观测到迄今最高能量光子

中国科学院高能物理研究所牵头的国际合作组依托国家重大科技基础设施“高海拔宇宙线观测站（LHAASO）”，在银河系内发现12个超高能宇宙线加速器，并记录到能量达1.4拍电子伏（PeV，拍=千万亿）的伽马光子，这是人类迄今观测到的最高能量光子，突破了人类对银河系粒子加速的传统认知，揭示了银河系内普遍存在能

够把粒子加速到超过 1PeV 的宇宙线加速器，开启了“超高能伽马天文”观测时代。相关成果 2021 年 5 月 17 日发表于《自然》。

六、嫦娥五号样品重要研究成果先后出炉

2021 年 10 月 19 日，中国科学院发布嫦娥五号月球科研样品最新研究成果。中国科学院地质与地球物理研究所和国家天文台主导，联合多家研究机构通过 3 篇《自然》论文和 1 篇《国家科学评论》论文，报道了围绕月球演化重要科学问题取得的突破性进展。

在最新的研究中，科研人员利用超高空间分辨率铀-铅（U-Pb）定年技术，对嫦娥五号月球样品玄武岩岩屑中 50 余颗富铀矿物（斜锆石、钙钛锆石、静海石）进行分析，确定玄武岩形成年龄为 20.30 ± 0.04 亿年，表明月球直到 20 亿年前仍存在岩浆活动，比以往月球样品限定的岩浆活动延长了约 8 亿年。

研究显示，嫦娥五号月球样品玄武岩初始熔融时并没有卷入富集钾、稀土元素、磷的“克里普物质”，嫦娥五号月球样品富集“克里普物质”的特征，是由于岩浆后期经过大量矿物结晶固化后，残余部分富集而来。

这一结果排除了嫦娥五号着陆区岩石的初始岩浆熔融热源来自放射性生热元素的主流假说，揭示了月球晚期岩浆活动过程。据悉，此次研究采用的超高空间分辨率的定年和同位素分析技术处于国际领先水平，为珍贵地外样品年代学等研究提供了新的技术方法。

七、异源四倍体野生稻快速从头驯化获得新突破

随着世界人口的快速增长，至 2050 年粮食产量或将增加 50% 才能完全满足需求。与此同时，近年来世界气候变化加

剧，全球气候变暖、极端天气频发等都为粮食安全带来了巨大挑战。在此背景下，如何进一步提高作物单产成为亟待解决的严峻问题。

中国科学院种子创新研究院/遗传与发育生物学研究所李家洋院士团队首次提出了异源四倍体野生稻快速从头驯化的新策略，旨在最终培育出新型多倍体水稻作物，从而大幅提升粮食产量并增加作物环境变化适应性。本项研究为未来应对粮食危机提出了一种新的可行策略，开辟了全新的作物育种方向。相关研究成果 2021 年 2 月 4 日发表于《细胞》。

八、我国研发成功-271℃超流氦大型低温制冷装备

2021 年 4 月 15 日，由中国科学院理化技术研究所承担的国家重大科研装备研制项目“液氦到超流氦温区大型低温制冷系统研制”通过验收及成果鉴定，标志着我国具备了研制液氦温度（零下 269 摄氏度）千瓦级和超流氦温度（零下 271 摄氏度）百瓦级大型低温制冷装备的能力，可满足大科学工程、航天工程、氦资源开发等国家战略高技术发展的迫切需要。

项目的成功实施，还带动了我国高端氦螺杆压缩机、低温换热器和低温阀门等行业的快速发展，提高了一批高科技制造企业的核心竞争力，使相关技术实现了从无到有、从低端到高端的提升，在我国初步形成了功能齐全、分工明确的低温产业群。

九、植物到动物的功能基因转移首获证实

中国农业科学院蔬菜花卉研究所张友军团队经过 20 年追踪研究，发现被联合国粮农组织（FAO）认定的迄今唯一“超级害虫”烟粉虱，具有一种类似“以子之矛、攻子之盾”的本领：其从寄主植物那里获得了

防御性基因。这是现代生物学诞生 100 多年来，首次研究证实植物和动物之间存在功能性基因水平转移现象。

相关科研成果 2021 年 3 月 25 日在线发表于《细胞》，并作为《细胞》封面文章于 4 月 1 日出版。这是我国农业害虫研究领域在《细胞》杂志的首篇论文，揭示了昆虫如何利用水平转移基因来克服宿主的防御，为探索昆虫适应性进化规律开辟了新的视角，也为新一代靶标基因导向的烟粉虱田间精准绿色防控技术研发提供全新思路。

十、稀土离子实现多模式量子中继及 1 小时光存储

量子不可克隆定律赋予了量子通信基于物理学原理的安全性。而这一定律也决定了光子传输损耗不能使用传统的放大器来克服，使得远程量子通信成为当今量子信息科学的核心难题之一。量子中继和可移动量子存储是实现远程量子通信的两种可行方案，其共性需求是高性能的量子存储器。

在量子中继方面，国际已有实验研究都聚焦于发射型存储器的架构，无法同时满足确定性发光和多模式复用这两个关键技术需求。可移动量子存储方面，国际上光存储的时间最长仅 1 分钟，无法满足可移动量子存储小时量级存储时间的需求。

中国科学技术大学郭光灿院士团队李传锋、周宗权研究组基于稀土离子掺杂晶体研制出高性能的固态量子存储器，并在上述两条技术路线上取得了重要进展，实现了一种基于吸收型存储器的多模式量子中继，并成功将光存储时间提升至 1 小时。相关成果于 2021 年 4 月 22 日和 6 月 2 日分别发表于《自然—通讯》和《自然》。

（来源：中国科学报）

10.2022 年：这些技术发展趋势不容忽视

新冠疫情催生了数字孪生、元宇宙、万能宇宙、增强现实、虚拟现实和混合现实的广泛使用。随着人们需求的不断增多以及技术的不断进步，还会有更多新技术涌现。美国《福布斯》杂志网站在近日的报道中，向我们展现了 2022 年的技术发展趋势。

数字经济

世界已经进入数字经济时代。数据为人工智能提供了基础“养分”，而人工智能则帮助人们从数据中获得有意义的信息，为自己的行为和决策提供参考。这一点在 2021 年亚马逊云科技大会上表现得非常明显。在这场技术盛会上，与会人士讨论的全都围绕数据能够提供什么价值、服务，各式各样的企业也都在想方设法以最大程度地利用好自己的数据。

首席数据官和首席分析官在企业地位与日俱增也证明了这一点。首席数据官负责监督一系列与数据有关的功能，以确保组织得到最有价值的资产，其职责包括提升数据质量、数据治理和主数据管理等项目，还包括制订信息战略、数据科学和业务分析。

无代码/低代码平台

大多数企业意识到数据和人工智能的重要性，然而，要想“变身”为数据驱动型企业可能面临很多问题，比如，将人工智能模型整合到商业应用程序中就需要将近 8 个月的时间。无代码/低代码平台由此应运而生，帮助包括“平民开发者”等非专业人士在内的更多人迎接数据和人工智能带来的挑战。

平民开发者并非专业程序员，是公司的员工，他们可以在公司内部开发新的业务应用程序，以供其他员工使用。未来，几乎只有一点技术知识的任何人都可以进

行软件开发，无代码/低代码工具可以将普通的业务用户积极地转变为平台开发者。

边缘人工智能

5G、人工智能和网络安全需要相互配合才能实现更广泛的渗透。来自工厂和自动驾驶车辆的物联网端点的数据将引发一场数据海啸。

边缘人工智能和联合学习正在奋力迎接这些挑战，在不共享数据集和侵犯隐私的情况下，在本地和集中数据集上训练模型。随着扩展检测和响应、安全信息和事件管理以及安全协调、自动化和响应的兴起，再加上智能运维管理平台，安全将在处理应用程序和数据分布方面发挥至关重要的作用。

超级自动化

超级自动化既是一种思维方式也是一种技术合集：即组织中任何可以自动化的业务都应该自动化；超级自动化是一种创新技术合集，包括机器人流程自动化、人工智能、机器学习等技术，以帮助组织提升运营效率和节省时间。

超级自动化通过快速识别、审核和自动执行尽可能多的流程来实现加速增长和业务韧性。加特纳公司的研究表明，表现最好的超自动化团队专注于三个关键优先事项：提高工作质量、加快业务流程和增强决策敏捷性。

数据编织

数据编织也是加特纳公司发布的 2022 年值得关注的顶级技术趋势之一。

数据编织是下一代数据管理，它集成了数据仓库、数据湖、湖仓一体、数据集市等多个数据源的数据。数据湖指各种格式原始数据的存储库。湖仓一体是数据管理领域中的一种新架构范例，结合了数据仓库和数据湖的最佳特性。数据分析师和数据科学家可以在同一个数据存储中对数

据进行操作，同时它也能为公司进行数据治理带来更多的便利性。而数据集市指满足特定部门或者用户的需求，按照多维方式进行存储，生成面向决策分析需求的数据立方体。

数据编织不仅能更持久地保存数据，还能利用人工智能实现数据的就地、自助分析、分类和治理。作为一种跨平台和业务用户的灵活、弹性数据整合方式，数据编织能够简化企业机构的数据整合基础设施，并创建一个可扩展架构，以此来减少大多数数据和分析团队因整合难度上升而出现的问题。

可解释人工智能

“深度思维”公司最近发布了名为“地鼠”的新的超大型语言模型。“地鼠”可运行 2800 亿个参数，超越了 OpenAI 公司此前发布的能运行 1750 亿个参数的 GPT-3，但逊于英伟达—微软公司发布的能运行 5300 亿参数的“威震天—图灵”。研究结果证实，“威震天—图灵”在一系列自然语言任务，包括文本预测、阅读理解、常识推理、自然语言推理、词义消歧中都获得了前所未有的准确率。

然而，人工智能在克服偏见、保护隐私和获取信任方面存在挑战，这导致了可解释人工智能（XAI）的兴起。XAI 是人工智能的一个新兴分支，用于解释人工智能所做出的每一个决策背后的逻辑。XAI 可以改善 AI 模型的性能，因为 XAI 的解释有助于找到数据和特征行为中的问题，它也可以提供更好的决策部署，因为其解释为中间人提供了额外的信息，使其可以明智而果断地行动等。（来源：科技日报）