

### 创新故事

◎本报记者 陈瑜

“进隧道了，手机没信号了，一会儿再联系。”

对于乘坐过列车的人们来说，这是以往常见的一幕。

而如今你会发现，这样的场景正变得越来越少。

“不掉线”的信号从何而来？沿着隧道敷设的漏泄同轴电缆（以下简称“漏缆”）功不可没。

漏缆技术此前仅被少数发达国家掌握。经过十几年努力，中国民营企业500强之一的中天科技集团有限公司（以下简称“中天科技”）打破国外垄断，相关产品上工信部“第四批制造业单项冠军产品”名单。

日前，在接受科技日报记者采访时，中天科技董事长薛济萍自豪地说：“我们已建成国内漏缆品种最全、规模最大的研发和生产基地，可与美、德等国著名企业比肩。”

#### 在地面上建隧道

漏缆之所以被用于隧道、桥梁等场合，是因为其不仅能传输手机信号，还可以像天线一样，将接收到的信号传回通信基站。

本世纪初，我国高铁和城市地铁建设步伐加快，对漏缆的需求也越来越大。当时国外品牌技术相对成熟，市场占有率极高。面对这一状况，薛济萍果断拍板：自主研发高水准的漏缆产品，服务国家轨道交通建设！

从2006年组建研发团队开始技术攻关，到生产出第一根漏缆，中天科技旗下中天射频电缆有限公司（以下简称“中天射频”）仅用了一年左右时间。然而，产品销路并不顺畅。

“当时，我们满脑子想的都是如何打开市场、如何赢得用户信赖。”中天射频总经理徐宗铭回忆道，“其实聚焦起来就是一个问题——产品性能。”

测试，尤其是模拟实际应用场景进行测试，是验证产品性能不可或缺的一环。

“按照以往惯用的做法，对漏泄电缆传输和辐射特性的评估是在自由空间环境下进行的。”中天射频总工程师赵瑞静介绍，“所谓自由空间，指分别环绕漏缆和测试天线形成的直径两米的圆柱体内不能有任何金属物质，否则会严重影响测试精度。而漏缆常用于隧道等密闭空间，隧道壁对信号的反射作用较大，自由空间环境无法完全模拟漏缆工作的环境。”

怎么办？在厂内直接开挖隧道显然不现实。那么，能不能在地面上建一条模拟隧道呢？

方案甫出，有人持不同意见：“这不是一笔小投入，有必要吗？”

此时，薛济萍再次下定决心——不但要建，而且要建全。

研发团队分头行动，开展了大量工程调研，结合专家意见，最终确定建设圆形及矩形两种结构的模拟隧道，用于模拟地铁隧道和站厅等多种典型场景的信号覆盖效果。

“模拟隧道不仅配置了先进测试设备和自动化测试系统，还注重尽量还原实景细节。”徐宗铭告诉记者，“包括地面墙壁

## 为了信号『不掉线』

### 我国漏缆产品单项冠军炼成记

钢筋混凝土结构等，我们都做了专业设计。”

依托模拟隧道，团队先后完成了多种施工情景下的漏缆信号辐射特性研究与性能验证。比如，在两种隧道结构中，测试两根或多根漏缆在不同安装间距下的电磁性能；设置接收天线与漏缆的不同距离，研究信号强弱之间的关联性……

近乎严苛的测试环境，为产品打开市场奠定了基础。2008年，中天漏缆成功中标南京地铁一号线南延段项目，国外品牌垄断市场的局面从此开始改变。

#### 用“双节棍”解难题

随着时间的推移，中天科技逐渐跻身漏缆行业第一方阵，并在桥隧占比达60%以上的京张高铁一展身手，助力打造出全球首条实现5G全覆盖的“智慧高铁”。

但在为沪苏通长江公铁大桥设计通信方案时，新的难题出现了。

“这是世界上最长的公铁两用斜拉桥，全长11072米。”中天科技总裁薛驰告诉记者，“因为江面宽，中国铁塔股份有限公司南通市分公司放弃了在岸边建铁塔发射信号的方式，改用漏缆作为通信设施，并提出2G、3G、4G、5G信号必须全覆盖。”

“以前，2G到4G的载波频段覆盖范围为700兆赫兹到2700兆赫兹。5G商用后，这一范围被扩至3600兆赫兹。”徐宗铭说，要把这么宽的频段做进一根漏缆里，且要满足高铁列车强信号屏蔽下的覆盖要求，绝非易事。

在中天射频的生产车间内，徐宗铭指着漏缆中铜带上许多细致的槽孔对记者说：“这就是我们的专利技术，也是实现2G到5G信号兼容的关键。”

“不同频率的电磁波波长不同。频率低的波长长，可以比作‘花生’；频率高的波长短，好比‘小米’。”赵瑞静解释，因为频率差距大，如何开槽面临不小的挑战。

槽开太大，“小米”一下子全漏出来，高频信号来不及传到线缆后端，会导致末端5G信号很差；槽开太小，“花生”漏不出来，也就是低频信号无法释放，又会致2G信号很差。

研发团队再三研究对比各种技术路线，反复开展试验论证。

终于有一天，他们从双节棍原理中获得灵感——一根棍子很难兼顾击中远、近两种距离的目标，使用双节棍后，两段叠加可击中远距离目标；折叠起来又可命中近距离目标。

受此启发，研发人员改变原有连续开槽思路，创造性开发出裂变槽专利技术。他们将单槽孔裂变为多个小缝隙单元，对低频来说，多个小缝隙单元相连增加了缝隙总长，可以泄漏低频信号，提升“花生”的泄漏能力；对高频来说，单缝隙长度较短，“小米”也能均匀地泄漏出来。

如今，这项“冠军产品”已被广泛应用于国内高铁、地铁线路与跨江大桥等各类工程的通信系统覆盖。

“今年两会期间，习近平总书记强调，‘加强科技创新和产业创新深度融合’，‘激发各类经营主体的内生动力和创新活力’。这让我们深受鼓舞、倍添动力。”薛驰向记者表示，未来，中天科技将以“强主线、补短板”链式创新、“特色化、高端化”差异创新、“抓机遇、布新篇”向上创新三大创新举措，努力构建面向全球化的技术体系和产业体系。

## 重大科技基础设施为成果转化赋能

### ——广东发展新质生产力一线调查

#### 高质量发展调研行

◎本报记者 罗云鹏 刘恕

5月18日，科技日报记者跟随“高质量发展调研行”主题采访活动来到光明生命科学园，深圳先进院合成所产业创新与转化中心主任、国家生物制造产业创新中心总经理罗巍，向记者讲述了钟超的故事。

基于合成生物技术，钟超研发的智能活体胶水黏合材料，可自主修复海底输油管道。他虽手握技术，却一直融资无门。直到入驻深圳市光明生命科学园，钟超才迎来了曙光。目前，由他成立的企业已进入发展快车道，市场估值超过10亿元。

在光明生命科学园，两项重大科技基础设施坐落于此。它们是由中国科学院深圳先进技术研究院（以下简称“深圳先进院”）团队牵头建设的脑解析与脑模拟重大科技基础设施（以下简称“脑设施”）、合成生物研究重大科技基础设施。依托重大科技基础设施赋能，

这里已吸引落地50家合成生物初创企业，市场估值超过300亿元。

#### “只要有想法，就可以来”

深圳先进院脑所副所长、脑设施总工程师鲁艺介绍，脑设施总建筑面积5万余平方米，包含脑编辑、脑解析和脑模拟三大技术模块，具备跨物种动物模型制备，以及跨尺度神经结构功能解析的能力。

传统研究模式布局零散，不同实验室之间的模式动物和技术手段存在较大差异，这不利于协同创新。而脑设施配备标准化、规模化的技术体系，统筹各类科研资源，通过资源开放共享，降低了科研人员的试错成本。

然而，随着科技成果的加速输出，科技成果转化不顺畅、科技成果与产业发展需求不匹配等问题开始凸显。

深圳先进院脑所所长助理、脑创新中心负责人黄天文介绍，作为全国首个脑

科学与脑机工程产业共性技术服务平台，该中心为脑科学领域小型微型企业构建基础研究、技术攻关、成果转化、科技金融于一体的产业创新生态。

数据显示，脑创中心建成以来累计吸引落地60家脑科学相关企业落地，中心内部现入驻42家脑科学相关企业，成功孵化4家企业，累计获得融资已突破3亿元。

“只要有想法，就可以来。”黄天文表示，未来该中心将继续对资本和企业进行双向赋能，打造全国首个“拎包入驻”型专业孵化赋能平台。

#### 形成全链条企业培育体系

在脑设施同体建筑的另一侧，便是有着“生物铸造工厂”之称的合成生物研究重大科技基础设施。

记者注意到，玻璃间隔开的各类实验室集成排列，实验室里的机械臂正将多个生物试剂和样品精准放进微孔板。科研人员只需下单，智能机器人就能把所需的物料配送至自动化功能岛区。

（下转第三版）

本版责编 胡兆珀 高阳

## 习近平致电祝贺西莉娅诺夫斯卡-达夫科娃就任北马其顿总统

新华社北京5月21日电 近日，国家主席习近平致电戈瓦尔达娜·西莉娅诺夫斯卡-达夫科娃，祝贺她就任北马其顿共和国总统。

习近平指出，中国同北马其顿传统友谊深厚。近年来，两国务实合作扎实推进，成果惠及民众。我高度重视中国同北马其顿关系发展，愿同总统女士一道努力，深化政治互信，扩大交流合作，推动中北马友好合作关系再上新台阶。

## 习近平向乍得当选总统穆罕默德致贺电

新华社北京5月21日电 5月20日，国家主席习近平致电穆罕默德·伊德里斯·代比·伊特诺，祝贺他当选乍得共和国总统。

习近平指出，近年来，中乍关系保持良好发展势头，政治互信不断深化，各领域合作稳步推进，国际协作更加紧密。我高度重视中乍关系发展，愿同穆罕默德总统一道努力，加强相互支持，推进友好合作，更好造福两国人民。



福建是海洋大省，海域面积13.6万平方公里，有大小海湾125个、海岛2200多个。蔚蓝的大海，蕴含着丰富的海洋物产，多年来，福建省聚焦“海上粮仓”建设，推动水产种业振兴，转型升级渔业设施，建设现代化“海上牧场”。

多年来，福建践行大食物观取得显著成效，全省水产养殖快速发展，水产品育苗覆盖鱼、虾、贝等120多个品种，2023年水产品人均占有量200余公斤，居全国第一。

图为福建霞浦海上养殖区（2024年1月11日摄，无人机照片）。

新华社记者 姜克红摄

## 2024年全国科技活动周即将启动

### 科技创新展览和科学家精神专题展同步亮相

科技日报北京5月21日电（记者刘垠）记者21日从科技部获悉，由科技部、中央宣传部、中国科协主办的2024年全国科技活动周将于5月25日—6月1日举办。聚焦“弘扬科学家精神 激发全社会创新活力”主题，今年全国科技活动周将重点宣传党的二十大大关于科技创新重大决策部署，以及近年来科技创新最新成果等。

据悉，科技部、北京市将在北京石景山区首钢园11号馆举办科技创新展览和科学家精神专题展。科技创新展览将重点展示200多项优秀科技创新成果，聚焦新一代信息技术、医药健康、能源科技、现代农业、智能制造等新兴产业，第三次新疆综合科学考察、新一代人造太阳“中国环流三号”、“梦想”号大

洋钻采船、“爱达·魔都号”大型邮轮、“北脑二号”智能脑机系统等最新科技成果将集中亮相。展览还设有自然灾害与火灾自救训练、智能触电急救模拟、“双眼登珠峰”VR展示、以航天员视角乘坐神舟飞船等互动体验活动。

科学家精神专题展则集中展示我国老中青科技工作者的先进事迹，讲述他们矢志报国、赓续传承、与祖国同呼吸、共命运的奋斗历程，生动展现“爱国、创新、求实、奉献、协同、育人”的科学家精神。此外，展览现场还将开展“科学第一现场”直击科技周、北京市科普讲解大赛决赛、北京市科普实验展演大赛决赛等特色活动。

科技活动周期间，科技部将联合相关部门和地方开展“知水护水 筑梦同

行”、“安全屋——守护安全 伴你童年”、“系好学术生涯‘第一粒扣子’”、“两弹一星”精神进校园、国家生态环境科普基地开放、“走近大国重器——港珠澳大桥”等轮值主场活动。各地方各部门将举办近200项特色群众性科技活动，相关部门将同步举办自然资源科技周、交通运输科技周、农业科技周等特色活动。

记者了解到，科技部还将开展科技列车行、全国科普讲解大赛、全国科普微视频大赛、全国科学实验展演汇演、全国优秀科普展品巡展暨流动科技馆进基层、科普进藏、全国青少年创·造实践、文化科技卫生“三下乡”、科普“大家”说等一系列贯穿全年的示范性科技活动。

## 苏州：数字化让非遗“潮”起来

### 文化中国行 科技赋能典型案例

◎本报记者 张晔 通讯员 李佳

苏州古城游客熙熙攘攘，平江历史文化街区一步一景。“我竟然发现了一些隐藏的景致。”刚刚游览完狮子林，一位游客意犹未尽，又戴上VR眼镜，细细园林之美。近期，江苏苏州推出“狮林·元宇宙”项目，运用5G网络技术，借助无人机和360°全景高清VR眼镜，巧妙地把传统园林的运营模式与高新科技产品相结合，让游客感受到现代科技与古典园林的交融。

信息化时代，如何传承非遗文化，让非遗文化焕发新的光彩？苏州做出了成功的探索。

#### “非遗+数字”为文旅引流

姑苏区平江历史文化街区，已成

为观察苏州非遗传承与发展的一个“窗口”。

苏州云联智慧信息技术有限公司负责人高苏新向记者展示了“云游苏州”App。App里可以看到文化风俗、非遗手工作品和下单的商品，功能一应俱全，展示了“非遗+数字”的潜力和商机。

截至目前，姑苏区共有9大类100个非物质文化遗产项目，入选国家和省、市、区各级非遗代表作名录。为了加强数字化保护和传承，姑苏区在“惠姑苏”App中专门设置了“非遗项目”“非遗传承人”“非遗文创”等栏目。

2014年起，苏州逐步构建数字化保护体系，目前已完成以古城为核心的420平方公里实景三维模型，让《平江图》加速数字孪生。这一数字化成果同样方便了市民，用户只需在“苏周到”App上搜索“数字古城”，就能足不出户深度体验高度还原的园林景观。

如今，数字化已成为苏州非遗文化走向广阔市场的重要引擎。文史学者余嘉认为，“数字+”的飞速发展，为破解非遗的传播与传承难题提供了精兵利器。

#### “传承+创新”有更大作为

平江历史文化街区不仅是江南文化的载体，还是中华传统文化的缩影。

如今，喜欢传统非遗文化的年轻人不断增多。记者在文旅会客厅禛彩堂缙丝体验馆看到，一些年轻学徒正在潜心学习，他们在非遗大师的悉心指导下，经过一段时间学习，就能掌握基本技能。

平江路就像一幅“双面绣”，既传统又现代，既古老又年轻；网红店开在小巷老宅，舶来的咖啡店竖起古色古香的招牌，古老的非遗和潮流的饰品摆在同一橱窗，苏州评弹与吉他民谣声声呼应，“烟火气”与“文艺范”相得益彰……

（下转第三版）