

新华社北京3月18日电 3月18日,国家主席习近平致电普京,祝贺他当选连任俄罗斯联邦总统。习近平指出,近年来,俄罗斯人民团结一心,克服挑战,在国家发展振兴的道路上稳步前行。你再次当选,充分体现了

俄罗斯人民对你的支持。相信在你领导下,俄罗斯一定能够取得国家发展的更大成就。中方高度重视中俄关系发展,愿同俄方保持密切沟通,推动中俄新时代全面战略协作伙伴关系持续健康稳定深入发展,造福两国和两国人民。

SCIENCE AND TECHNOLOGY DAILY

2024年3月19日 星期二 科技日报社出版 国内统一连续出版物号 CN11-0315 代号 1-97 总第12670期 今日8版

### 智慧春耕

◎本报记者 陈汝健 韩荣 孙越

## 高标准良田里绘『丰』景

地绵万里逐春光,麦苗青青展新颜。春耕备耕正当时,科技日报记者驱车穿越河北、河南和山西的高标准农田示范区,沿途地平野阔,沟通渠畅,农田监测站和大型喷灌设备林立田间,处处呈现出一幅生机勃勃的景象。

随着我国深入实施“藏粮于地、藏粮于技”战略,各地掀起了高标准农田建设热潮。田成方、林成网、电安全、智共享……这样的高标准“标配”让一方方良田真正变成了良田。

### 高标准孕育新希望

“砰砰砰……”3月13日,在河北省高碑店市半壁店村农田里,一台开沟机正在开挖全自动地理喷灌管道沟。说话间,一条深1.3米、宽0.15米的管道沟挖掘完成。

“这种水肥一体机喷头埋在地下0.4米处,浇水时水压将其顶出地面。设备的智能性,让田间耕种与管理更便利。”半壁店村党支部书记、村委会主任庞国宽告诉记者,该设施建成后,将支撑起村里150亩农田浇灌。

“这与传统的滴灌设施相比,不仅节约了水肥和人工,还能实现平衡施肥。”在农田改造提升现场,高碑店市农业农村局党组书记、局长夏广明自豪地说,“这是当前建设高标准农田的‘高配’。”

在河南省西平县高标准农田示范区麦田里,记者看到,这里沟渠纵横交错,平移式水肥一体化喷灌机与田间沟渠相连。

“这片1.2万亩的麦田,由我们统一流转、投资和运营。”河南水投柏农农业发展有限公司工作人员台晓林介绍,高标准农田建设让这片原先旱不能浇、涝不能排的“望天田”变成了高产稳产麦田。

台晓林边检修喷灌机边对记者笑言:“改造后的麦田亩均增产300多斤,这一片就是300多万斤。”

### 高科技赋能新增长

土壤墒情监测、病情信息监测、虫情信息监测……这是记者在高碑店市官方高标准农田智慧监测站里看到的现代种田“黑科技”。

“我们建了3个这样的监测站。”夏广明尝到了通过科技挖掘粮食增产潜力的甜头,他告诉记者,今年将再建2个监测站。

“向科技要单产是增加粮食产量的根本出路。”河北省农业农村厅农田建设管理处处长唐世民告诉记者,在高标准农田建设中,河北不仅着力发展高效节水灌溉设施,还添加了智慧农业元素。

在河北省曲阳县西流德村集中连片麦田里,记者看到一台正在加紧调试的中心支轴喷灌机。

“手机就能远程操控这台设备完成周边1500亩农田的灌溉。”太行城乡建设集团高标准农田项目指挥部负责人陈冬兵告诉记者。如今,手机成了种田“新农具”。而智能喷灌设备,让我国集中连片农田的喷灌效率更高、更均匀、更节省人力。

农田输配电是我国高标准农田建设重中之重。在高碑店市军庄村高标准农田配电网施工现场,记者看到几名供电人员正在组立电杆、安装引线、紧固螺栓……

“这是为军庄村千余亩农田增容的农灌变压器。”国网高碑店市供电公司新城供电所所长张建永说,改造后,能为大型伸缩式喷灌机提供强劲电能支撑。

“现在的农田是‘聪明田’。”河南省郸城县种粮大户王雷指着改造后的农田说,田间有物联网控制中心、气象观测站等,这些都是他粮食增产稳产的“法宝”。

### 高效能释放新活力

去年,庞国宽有了一个新身份——高碑店市高农土地合作社联合理事长。他笑盈盈地告诉记者,合作社托管了6个村的3100亩土地,实现了“小田”变“大田”。

“大田可以推平田埂。”庞国宽说,这意味着扩展了农田面积,“这在之前是不敢想的事。”

庞国宽的“规模种粮”,正是高碑店市探索党建引领高标准农田建设的新模式。(下转第二版)

## 首款自研电力施工安控无人机应用于基建现场

科技日报讯(记者金凤 通讯员沈晓洁 李伟豪)“准备就绪,可以起飞!”日前,在江苏省徐州市110千伏驮蓝线路工程施工现场,随着螺旋桨的轰鸣,一架电力专用安控无人机在短时间内完成一键起飞、自主巡检、自动拍照、数据实时回传分析等任务,全方位巡查了7号灌注桩基础钻孔、下钢筋笼、浇筑的施工过程。据悉,这是国家电网系统内首款自研电力施工安控无人机首次在基建现场的试点应用。

该款安控无人机具有移动网络控制全自动自动飞行、智能远程后台控制和点对点遥控3种控制模式。除了点对点遥控外,其他两种控制模式不需要飞手操作,可有效减少操作工作量,减少监控盲区,降低安全风险。

“无人搭载的5G智能单元能实现现场违章的自动判别和预警,即便工程负责人不在场,也可了解现场风险和施工情况,并利用无人机携带的扩音器远程喊话,对施工现场进行即时警示。”国网徐州供电公司科技数字化部副主任苏岭东说。

安全是电力作业中首要关注的问题。目前,电力作业过程的安全监督主要依靠视频监控以及人为管理,但传统监控设备存在监控视野范围小、远程互动能力差、无法主动识别等问题。另外,电力系统应用的多旋翼无人机,大多存在续航时间短、实时避障能力不足、不具备前端违章识别算法等问题,在电力作业安全监管方面应用有限。

针对上述问题,国网徐州供电公司项目团队用时两年,先后攻克了无人机飞行、5G网络控制、电力内网信息加密和违章识别等技术难题,研制出电力专用机型,历经几次产品迭代、上千架测试,最终实现成功应用。

## 从“差三代”到“全覆盖”

### ——国产离子注入机自主研发攻关纪实

### 创新故事

◎本报记者 付毅飞

提起离子注入机,熟悉集成电路的人都知道,该设备与光刻机、刻蚀机、镀膜机并称为芯片制造的“四大核心装备”,其高端市场长期被国外垄断。

20多年前,为突破集成电路装备自主创新的堵点卡点,中国电科所属中电科电子装备集团(以下简称“电科装备”)第四十八研究所组建研发团队,走上离子注入机研发攻关之路。

“当时,我国离子注入机工艺精度只有0.5微米,相比国际先进的90纳米,在技术指标上差了三代。”电科装备党委书记、董事长景耀日前告诉科技日报记者,“研发团队奋起直追,先后攻克千余项关键技术,实现了国产离子注入机‘从无到有’、再到‘多点开花’的跨越。”

今年年初,“中国电科实现国产离子注入机28纳米工艺全覆盖”入选“2023年度央企十大国之重器”。

### “孤勇出征”造出首台样机

制造芯片时,由于纯净硅不具备导电性,需要掺入不同种类的元素改变其结构与电导率。

这一过程要靠离子注入机来完成——通过电磁场控制高速运动的离子,按照工艺要求将其精准注入硅材料,从而控制材料的导电性能,进而形成PN结等集成电路器件的基本单元。

2003年,研发团队开启了高端离子注入机的攻关历程。国内经验匮乏,国外技术封锁,团队成员将当时的情景形容为“孤勇出征”。

电科装备旗下北京烁科中科信电子装备有限公司(以下简称“烁科中科

信”)技术总设计师彭立波回忆,他们挤在小公寓里研究设计图纸,在租借的小厂房里做实验。团队里刚毕业的小伙、刚成家生子的青壮年,以及快退休的老同志,大家一起工作、一起生活,隔3个月才能回一次家。

为尽快打造出具有市场竞争力的装备,研发团队选择了一款100纳米机型作为参考机器。“为什么这样设计?跟应用有什么对应关系?都要逐一认知、消化吸收。”彭立波说。

那时缺乏计算机辅助设计工具,面对内部结构精密而复杂的离子注入机,几位经验丰富的老师傅绞尽脑汁,整天围着设备苦苦钻研,全凭二维设计和空间构思去理解这些构造,用了几个星期才把它搞明白。

“离子注入机采用光纤通信系统进行控制,我们必须弄清楚光纤通信模块的底层控制逻辑。”彭立波告诉记者。由于从样机中只能获得二进制代码,研发人员被逼反向破解,逐行逐字推敲,摸索控制指令及其对应的功能,反复琢磨这些指令对产品工艺精度和技术指标的影响。

历时近两年,研发团队在吃透机器构造原理、控制设计思路等基础上,完成了自主样机的设计方案,并突破关键部件研制难题,最终造出首台样机。

### “破釜沉舟”完成工艺验证

从样机到市场,其间路途漫漫。“功能和指标只是进入市场的第一道门槛。要得到用户认可,严苛的工艺验证才是真正的考验。”彭立波说。

回忆起考验的艰辛,烁科中科信研发中心总监陈辉至今心有余悸。

2012年底,研发团队成功研制出28纳米中束流离子注入机,陈辉带着设备进驻用户单位。按规定,要在两年内完成产线工艺验证。实际上,除去大规模量产前的稳定性验证和试投产,真

正留给工艺验证的时间只有一年左右。

离子注入机完成一轮验证就需要近3个月,而且其过程像“开盲盒”。只有把所有工序走完,对成品进行电性测量后,才知道离子注入质量如何。一旦验证结果不合格,就要调出整个注入过程中所有的参数,逐一检查对比,找到问题,然后修正。

此前,研发团队已成功交付90至65纳米离子注入机,在回溯调查、工艺处理方面积累了丰富经验。但28纳米工艺对注入剂量、角度、能量等技术参数更敏感,对精度要求更高,由此带来许多新问题,需要一点点摸索。

“第一轮验证,没有完全成功。”陈辉说。他和同事回溯、修正,线上、线下试验,再等3个月出产品,又测一轮,仍未成功。

对于2013年的夏天,陈辉迄今难以忘怀。除了40摄氏度的持续高温,连续失败更令他备受煎熬。用户也承受了巨大压力,乃至发出最后通牒:“再不行就把设备搬走!”

第三轮验证被陈辉形容为“破釜沉舟”。他们对设备进行软硬件升级,把此前出过问题的环节全部重试一遍,确保无误之后才开始验证。

这一轮验证虽然花费了更多时间,但终于达到了用户的要求,同时也获得了他们的信任。全部验证流程完成后,用户如约采购了这台设备,并对此后采购的同类设备简化了验证流程。

### “多点开花”打造国之重器

完成28纳米中束流离子注入机工艺验证后,研发团队于2017年全面铺开大束流离子注入机研发。他们要在产品谱系上“多点开花”。

中束流与大束流离子注入机,分别应用在芯片制造的不同环节,适用于不同工艺需求。二者各有所长,缺一不可。

“简单说,芯片核心计算部位的‘精



### 正式供气

3月18日,渤海油田最大天然气处理厂——位于山东的滨州天然气处理厂正式向环渤海地区供气,我国北方海上油气资源外输和保供能力取得新突破。

图为当日拍摄的滨州天然气处理厂一角(无人机照片)。

新华社发(杜鹏辉摄)

## 我国渤海中北部再获亿吨级油田

科技日报北京3月18日电(记者操秀英)记者18日从中国海油获悉,我国渤海中北部海域再获亿吨级大发现——秦皇岛27-3油田,探明石油地质储量达1.04亿吨。这是该海域时隔10年再次获得重大油气发现。

秦皇岛27-3油田位于渤海中北部海域,西距天津市约200公里,平均水深约25米,发现井秦皇岛27-3-3井钻遇油层48.9米,完钻井深1570米。经测试,该油田单井日产原油约

110吨,展现出较好勘探前景。

“按正常开采,秦皇岛27-3油田能够开采原油近2000万吨,提炼成汽油后可满足百万级人口城市居民日常交通使用超10年,提炼出的沥青可铺设超10万公里4车道高速公路,相当于绕地球超过3周。”中国海油天津分公司副总经理周家雄介绍。

秦皇岛27-3油田的发现是渤海浅层岩性勘探思路的又一次重要实践。其所在的石臼坨凸起,是渤海

油田早期勘探的主战场之一。科研人员以构造勘探的思路去寻找构造圈闭高部位进行井位部署,曾在高部位发现了包括秦皇岛32-6油田在内的3个大中型油田。然而,自2011年以来,高部位勘探优势区域勘探殆尽,低部位油气富集规律尚不明确,历经多轮次构造勘探,效果却并不理想。

为打开勘探困局,中国海油科研人员借鉴垦利6-1、垦利10-2亿吨级

岩性油田勘探发现的成功经验,将勘探思路从传统的构造勘探逐步转化为岩性勘探。他们结合大量已钻井资料及实验,成功证明该凸起低部位也具有储存油气的能力,转变了传统认识。最终科研人员通过开展沉积、地球化学等基础研究工作,锁定石臼坨油气富集的复杂走滑断裂带,实现勘探老区再获亿吨级油田的重大发现。

中国海油勘探副总师徐长贵说,秦皇岛27-3油田是渤海油田自2019年来连续发现的第6个亿吨级油田,该油田的成功发现进一步证实了渤海复杂走滑断裂带广阔的油气勘探前景。