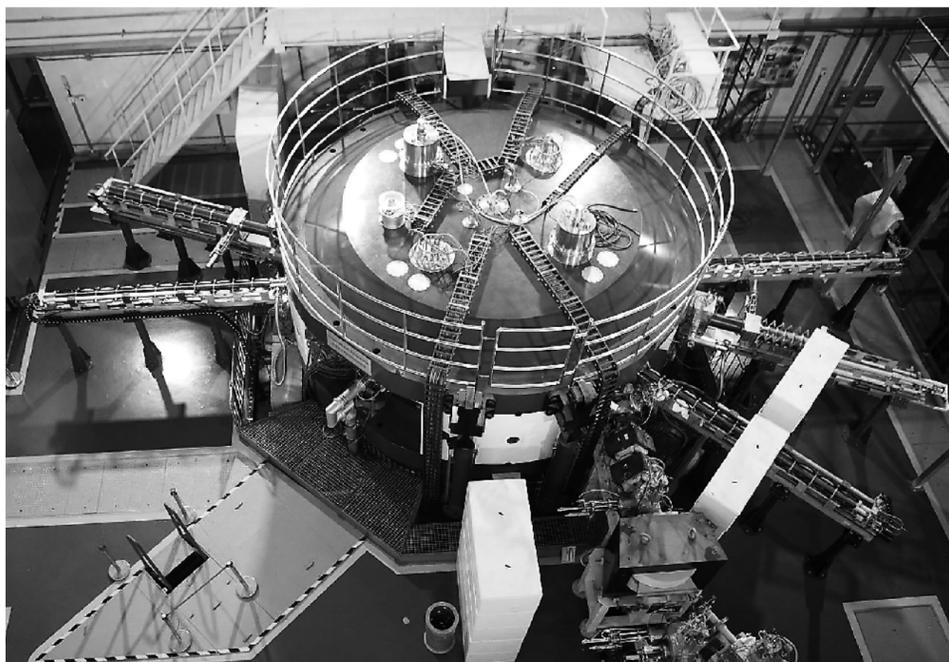


# 核「树」结出福「果」

■ 罗兆荣 何中华

核能的发现和利用,一方面让人类面临大规模杀伤性武器的威胁,另一方面和平发展也给社会发展带来新的希望。

我国安全发展及和平利用核能核技术,积极造福于人民,取得了举世瞩目的成就。



束,照射农作物的种子、花粉、植株等,引起农作物内部遗传基因的改变,经过人工几代选择和培育,便可获得新的优良品种。”

2018年,湖南省农科院“水稻核辐射诱变新种质创制与品种选育”项目通过成果评价,制出了一批水稻新种质资源,育成了水稻新品种,并进行大面积推广种植。

目前中国第二大小麦推广品种鲁原502,是中国农业科学院作物科学研究所与山东省农业科学院原子能利用研究所合作,利用空间诱变育种技术育成的。有关专家称,鲁原502的单产比区试对照品种提高了11%,节水耐旱性、抗倒性和抗病性更强,累积种植面积已超过360万公顷。

中国农业科学院作物科学研究所使用地面模拟高能重离子束、宇宙射线和γ射线以及化学诱变剂等来诱导各种作物的突变,包括小麦、水稻、玉米、大豆和蔬菜等。核技术育种已全面用于植物新品种的选育,以确保粮食安全。

让有害昆虫绝育,是核技术应用农业的第二大功用。当核技术衍变为“昆虫辐射不育”这一无公害的生物防治新技术时,就可利用放射性同位素钴-60、铯-137放出的γ射线,经加速器产生电子束,对害虫的虫蛹或成虫进行一定剂量的照射,使其雄虫失去生殖能力,从而无法繁殖后代,既可消灭害虫,又不会像农药那样产生公害。有实验表明,采用这种射线辐照收集的柑橘大实蝇未期蛹,蛹成蝇后,在面积为500亩的柑橘园里释放95320只这样不育的雄蝇,可使危害率由7.5%下降到0.005%。

除此之外,辐照技术在农业方面还有更多应用。以食品辐照加工为例,通过应用γ射线或电子束杀死食品中的寄生虫和致病菌,可防止食源性传染病流行;还可用于降低果蔬的代谢速度,提高食品的品质和延长食品保质期,而不影响食品的品质和安全。辐照技术是继食品罐藏加热、冷冻保藏技术之后的一种食品加工新技术。

## 核技术成为新兴工业创新发展动力源

中国拥有全球近20%的人口,却只有占全球9%的耕地面积,所面临的难题是如何在保护自然资源的同时,养活不断增长的人口。在过去的几十年里,中国的农业科学家越来越多地在农作物生产中使用核技术。

核技术应用于现代农业,首先的功用就是可以选育农作物新品种。中核集团核技术业务相关负责人表示:“利用辐射诱变技术选育农作物新品种,可以通过放射性同位素放出的α、β、γ和中子射线及加速器产生的电子

束,照射农作物的种子、花粉、植株等,引起农作物内部遗传基因的改变,经过人工几代选择和培育,便可获得新的优良品种。”

核子仪是一种测量装置,由一个带屏蔽的辐射源和一个辐射探测器组成,利用同位素放射原理实时检测土壤建筑材料的密度和湿度。常用于施工现场快速检测建筑材料的湿密度和含水量。完成一次检测通常只需要1分钟或更短的时间。

工业射线探伤是对一个部件或产品进行非破坏性检验的过程。利用射线工业CT等无损检测装置,能够确定产品、设备、材料中存在的缺陷,以提高产品质量。常用的工业探伤辐射源主要来自X射线机、密封放射源和粒子加速器。X射线多用于检查较薄的部件,可以随时随地开展工作,保管方便,射线强度调整快捷,无需像放射源那样随时间衰减而更换,因此常用于铸件、焊接件、电子元器件结构上。γ射线源,可产生高能光子,并具有特定能量,有利于图像重建,常应用在航天、造船等高精焊接件检测和铸件上。在煤田、铀矿勘探和石油勘探中,常用γ射线或中子测井。

目前在高分子材料改性方面,应用较为广泛的辐照交联技术,可使线性高分子在射线作用下具有绿色、高效、易控等优点。利用该技术处理的聚乙烯,其耐温等级和耐磨损性分别是普通PVC的2倍和10倍,已广泛应用于能源、电力、交通、通信、建筑等领域。此外,经过辐射加工获得的高性能塑料,可用于制造卫星器件等。总之,核技术在工业应用上越来越重要,推动着工业不断进步。

## 公共安全领域的“核警察”明察秋毫

核技术造福于民,还会广泛应用于公共安全领域。目前,X射线、γ射线、中子等探测技术在航空、铁路、海运、公路等客运和货运安全检查中早已不再鲜见。

近几年发展起来的核磁共振、核四级共振等“指纹式”高精度检测技术,也具有广阔应用前景。其中,大型集装箱/车辆检查系统是核技术在公共安全领域最成功的应用,已在北京奥运会、上海世博会、博鳌亚洲论坛等多项国际重大活动的安保中发挥了不可替代的作用。此外,融合了双能材料识别技术和螺旋CT扫描技术等尖端科技的CT行李/物品检查系统,可用于探测固体及液体爆炸物、检疫性违禁品等,并实现自动报警,具有更高的检出率和更低的误报率。

在北京奥运会上,护航奥运的“核

警察”起到了保卫奥运安全的重要作用。一天,一名观众在工人体育馆接受安检时,X光机和金属探测安检门并无异常反应,而他经过隔离栏时,警报骤然响起。在经过紧张检查后才了解到,这名观众几天前曾服用过放射性药物碘-131,人体服用放射性药物几天后仍能被这个采用核技术的检测系统测了出来。这套系统马上赢得了广大安保人员和相关服务人员的信任,称它为明察秋毫的“核警察”。

机场、火车站、地铁等公共场所都有安检仪的身影。它是借助输送装置将被检品送入X射线检查通道检测的设备,用于探测行人、车辆非法携带放射性物质,预防核辐射等恐怖活动的发生。低辐射车辆检查系统,借助高灵敏探测器阵列、传感器以及自动处理与分析模块,可实现对各种型号车辆的快速、无损、不开箱检查。安检仪的辐射剂量有限,其两端进出口都有铅帘可阻挡射线,X射线只起透视作用,不会在透视过的物体上残留,不用担心它对物品的辐射影响人体健康。

## 核医学给广大患者带来福音

核医学是采用核技术诊断、治疗和研究疾病的一门新兴学科,目前已成为诊断指导治疗肿瘤、脑、肿瘤三大疑难病症的最佳手段之一。对于一些肿瘤患者,可以选择采用伽马刀手术,或用同位素、重离子、中子、介子和质子等方法治疗。

2019年7月10日,火箭军特色医学中心医师们正在准备为一名脑瘤患者实施放射线伽马刀治疗手术。主治医师介绍说,伽马刀并非通常意义上的手术刀,而是一台机器,它利用来自于安装在设备内的医用钴-60放射源发出的γ射线,对体内病变组织进行单次或多次大剂量聚焦照射,可在肿瘤和周围正常组织之间形成一个非常明显的剂量梯度界限,精准实施手术,从而达到手术刀切除病变组织的效果。伽马刀射线的特点是对肿瘤可有毁灭性打击,但对人脑周围的正常组织没有多大损害,适合于界限比较明确、比较规则的肿瘤和多发性肿瘤治疗,尤其是脑部肿瘤。

近年来,全国使用核技术的医疗单位已经有1200多家,每年超过2000万人接受诊断和治疗,治疗癌症患者250多万人次。

上图:2018年,中核集团自主研发出“质子回旋加速器”,实现了核技术的突破。 陈灵进供

# 积极应对数据中心战

——军事大数据推动军事智能化发展系列谈之五

■ 军事科学院 武向荣 吕彬

## 论 见

本世纪初,网络信息技术快速发展,网络信息系统成为国防和军队建设的核心要素,催生了网络中心战概念:以网络信息系统联结各个作战单元,加速信息的生成、传输、利用和共享,促成各作战要素的整合与协同,从而提升作战效能。近年来,随着大数据、云计算、物联网、移动互联网、人工智能等新兴信息技术的迅猛发展,军事数据在军队建设和作战运用中的作用日益凸显,网络中心战开始呈现出全新的形态,我们称之为“数据中心战”。

数据中心战,是建立在网络中心战网络连接和信息共享原则基础上的作战行动,以对海量数据的获取、处理、分析、利用、共享为核心手段,大幅强化作战功能,加速作战流程,最终目的同样是提升作战效能。其有三个突出特点:

一是快速采集处理海量数据,战场态势掌控更为全面。在人工智能和大数据技术的驱动下,除传统的人员、装备、系统状态数据,以往难以分析的音频、视频等非结构化数据,都能得到快速有效的收集、分析、处理,从而实现对战场空间态势更为全面、深入、实时的感知和理解,加速决策进程和作战行动的节奏,达成战场优势。

二是能够打通网络之间壁垒,作战力量协同更为高效。传统的作战网

络能够实现网络内信息与数据的充分共享和作战力量的精确协同,但不同军种、不同部门的网络之间往往存在壁垒,使数据信息难以共享,不同网络的作战力量难以有效协同。数据中心战将数据从不同网络、应用中释放出来,从多个“池”统一汇集到“湖”里,在数据层级上实现所有信息的充分共享,促成各军种、机构能力聚合,使作战协同更为精确、自主和高效。

三是自主实现系统升级,作战能力持续提升。通过持续生成、收集、分析和利用海量数据,人工智能系统能够实现持续自主的能力升级,而获得人工智能赋能的武器装备和作战系统,每天都可呈现出不一样的作战能力。

# 5G时代新图景

■ 陈灵进 雷梓园 胡益鸣



## 新 看 点

网上购物,你是否曾苦恼于收货时的图物不符?看演唱会,你是否曾惆怅于一票难求?学车考驾照,你是否曾经历过教练的严苛教学?这一切,都将伴随5G时代的到来而发生改变。

今年6月,国家工信部向中国电信、中国移动、中国联通、中国广电发放5G商用牌照,标志着中国电子通信产业正式迈入5G时代,比计划提早了一年。自此,我国正式进入5G商用元年。

“5G”,是第五代移动通信系统的简称,也指第五代移动通信技术。相对于以往通信技术而言,5G具有高速度、低时延、泛在网、低功耗等特点。从1G到5G,移动通信技术不断升级,推动社会不断发展。特别是5G时代的到来,将开启一个全维移动、万物互联、充满想象的智慧社会。

5G时代接入网络中的终端,不再以手机为主,会扩展到日常生活中的更多产品。换句话说,眼镜、笔、皮包、腰带、鞋子等都有可能接入网络,成为智能产品。家中的门窗、门锁、空气净化器等,都可随时接入5G网络,相互之间进行信息传递,普通家庭真正成为完全智能化的智慧家庭。

利用5G、物联网等技术,未来整个城市都能建设成智慧城市。通过打造统一的5G智慧平台,推动本地多个传统领域的升级。其中掌上智慧政务将有助于提高政府办公、监管、服务、决策的智能化水平,更好地为人们提供个性化的服务。在一个统一的中央

处理系统调度下,交通堵塞也将成为过去时。系统会根据路面上汽车和行人的情况,为每一辆车规划最优路线,交通事故将大大减少。

未来人们或许不再需要学车考驾照,因为5G将推动无人驾驶快速发展。汽车将不再需要中控台、方向盘、油门、档位、刹车,更重要的是,不再需要驾驶员。我们可以把时间空出来,处理一些别的想做的事情。“酒驾”也将成为历史名词。

5G、VR技术,能让有经验的医生通过网络清晰地看到病人的各种信息,使远程诊断变得更加可行、可靠。同时,5G的高速度、低时延特点,能够支持医生远程为病人做手术,实现对医疗资源的充分利用和再分配,有助于解决地区医疗卫生事业发展不平衡问题。

5G让信息的三维呈现成为可能,给人们带来更多的沉浸式体验。在现在的照片或视频体验中,我们只是一个旁观者,沉浸式体验则会让我们“置身”于现场。在未来,我们可通过VR眼镜、头盔或其他传感器,在家中,就如置身于千里之外的旅游景点、演唱会、博物馆等现场,去尽情体验一把。此外,5G还将颠覆传统学习方式,人们可随时随地进行视频学习,不必囿于教室之内,优质教育资源能够被充分共享。

5G时代虽然给人们带来了极大便利,但信息安全的问题不容忽视。有专家指出,如果工业互联网用到民航、高铁、电网等国家重要基础设施,面对外部的网络攻击没有足够防御能力的话,一旦出了安全事故,代价将非常之大。因此,网络安全的投入与网络建设运行需要同步,绝不能麻痹大意。

## ★ 热点追踪

核技术应用,是指利用放射性同位素和电离辐射,与物质相互作用产生物理、化学及生物效应后,进行应用研究与开发的技术。我国有关专家通过不断探索发现,现在核技术与人们的生产生活联系越来越密切,在诸多领域有着广泛的应用和广阔的发展前景。

## 核辐射诱变育种助力农业发展

中国拥有全球近20%的人口,却只有占全球9%的耕地面积,所面临的难题是如何在保护自然资源的同时,养活不断增长的人口。在过去的几十年里,中国的农业科学家越来越多地在农作物生产中使用核技术。

核技术应用于现代农业,首先的功用就是可以选育农作物新品种。中核集团核技术业务相关负责人表示:“利用辐射诱变技术选育农作物新品种,可以通过放射性同位素放出的α、β、γ和中子射线及加速器产生的电子

10月9日下午,航行在太平洋上的远望3号船进行了垂直起降固定翼飞行器的释放与回收试验,全面验证了固定翼飞行器海上条件下挂载信标球起降和飞行性能,为后续开展海上标校应用打下了基础。

据了解,海上标校是在海上动态条件下,对各船载测量设备的轴系、零位等误差数据进行标定和校准的实施过程。在茫茫大海上执行海上测控任务,远望号测量船需要对设备状态及误差项进行检测的手段,以保证设备的状态和精度。此前,测量船均使用气球挂载信标球来开展海上标校,存在一定弊端;信标球和气球皆为一次性使用,无法回收再用,导致标校成本较高;气球

# 远望3号船利用无人机进行海上标校

空中飞行速度和路径不可控,跟踪角度无法按需设计,使标校效率较低;无下行数据,丢失目标后引导捕获困难以及气球变形导致信标球与气球中心不重合,影响数据处理精度。

随着民用航空技术的快速发展,小型飞行器技术研究和应用已取得突

破性进展,无人机飞行控制系统日趋成熟,飞行稳定性和可靠性达到较高水平,采用无人机进行海上标校已具备可行性条件。为适应新型号任务的需求,中国卫星海上测控部所属的远望号测量船在维修改造中,配备了垂直起降固定翼飞行器,积极探索新型

海上标校平台。此次垂直起降固定翼飞行器释放与回收试验结果表明,飞行器高度爬升稳定、飞行平稳,操作人员缩减一半,标校精度提高近50%,能够满足海上飞行及测控设备标校需求。

(高超,本报记者韩卓业)