



本期特别关注

英国开发出一种快速量产石墨烯的新技术,中国专家成功研制产业前景广阔的石墨烯超强电池,工信部、发改委和科技部等三部委发布《关于加快石墨烯产业创新发展的若干意见》……连日来,石墨烯概念引起广泛关注。实际上,石墨烯不仅具有广阔的应用前景,在未来战场上也必将带来颠覆性的变革。请看科技日报特约专稿——

石墨烯

给未来战场带来颠覆性变革

□ 贾珍珍 石海明 杨晓琳



某新概念武器效果图

曲显示屏,可广泛应用于移动设备。

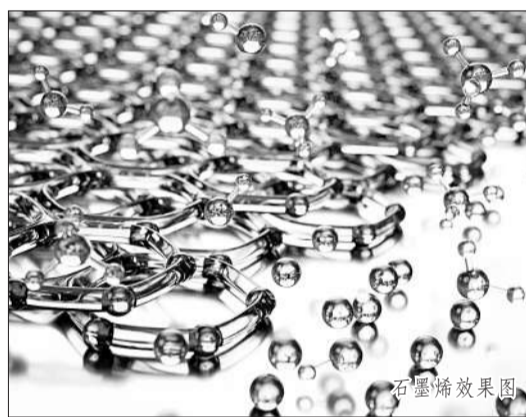
三是能量损耗低。科研人员通过对机械剥离法制备的石墨烯进行研究发现,在石墨烯的导带和价带之间有重叠,而电子和空穴在其中均有很高的迁移率,其电子迁移的速度仅为光速的三分之一,远远高出其在硅、铜等传统半导体和导体中的速率。一方面,由于石墨烯电阻率极低,这样高的电子迁移率使得石墨烯的能量损耗极低。中国科学技术大学教授曾长渝曾指出:“电子在石墨烯里边好像没有质量一样,运动速度非常快。”另一方面,相对于现在普遍使用的硅基材料,石墨烯具有非常好的导热性能,芯片的主频理论上可以达到300G,并且有比硅基芯片更低的功耗——早在几年前,IBM在实验室中的石墨烯场效应晶体管主频达155G,这对于提高芯片性能具有显著影响。这将使得未来国防科技装备具备更快更强的“大脑”。

此外,石墨烯对于气体、液体等几乎是“零渗透”。这意味着,如果给舰艇涂上石墨烯涂层,就好像穿上“刀枪不入”的防腐铠甲。这些令人感到神奇的特性也让石墨烯在短短数十载中逐渐成为人们公认的“新材料之王”。

“革新装备”的应用

武器装备是战争的主要物质手段,受军事需求牵引和技术进步推动而发展。实验数据表明,石墨烯可以迅速分散冲击力,并能中断通过材料的外展波,承受冲击的性能远胜钢铁和凯夫拉等材质。此外,科研人员发现细菌的细胞在石墨烯的纸上无法生长,而人类细胞则不会受损,利用这一点可以利用石墨烯来做绷带、食品包装甚至抗菌T恤衫。

如今,一方面,石墨烯已在未来军备竞赛中表现出巨大的应用潜力,成为各国发展军事技术的关键突破口;另一方面,石墨烯所存在的隐患也是不能忽略的。举例而言,石墨烯产业目前最成熟的产品之一是所谓“氧化石墨烯纳米颗粒”,它的制备成本很低,虽不能用来做电池、可



石墨烯效果图

弯折触屏等高端领域,但依然是电子纸等的优选材料。但其对人体很可能是有毒的,并且科研人员发现它在地表水里非常稳定、极易扩散。

前不久,工信部、发改委和科技部联合发布《关于加快石墨烯产业创新发展的若干意见》,提出将石墨烯产业打造成先导产业,逐渐实现石墨烯材料在部分工业产品和民生消费品上的产业化应用,并提到2020年,形成完善的石墨烯产业体系。根据此次三部门印发的《意见》,未来,石墨烯将在航空航天、武器装备、重大基础设施,以及新能源、新能源汽车、节能环保、电子信息等领域有广泛应用。

笔者认为,在石墨烯的技术发展上,首先要把握发展时机,实现技术创新;其次,由于石墨烯的研究还不成熟,并存在着风险和不确定性,因此,制定科学合理的技术路线是实现跨越式发展的关键所在。如康斯坦丁·诺沃肖洛夫曾指出:“石墨烯的真正潜能只有在全新的应用领域里才能充分展现,即那些设计时就充分考虑了这一材料特性的产品,而不是用来替代现有产品的其他材料。”

(作者单位:国防科技大学国际问题研究中心)

■军情新观察

表面牵手难掩根本分歧

□ 刘征鲁

当地时间12月14日至18日,俄罗斯根据《开放天空条约》,派遣安-30B侦察机进入土耳其领空,按照双方商定路线进行空中侦查。土耳其派遣战机为俄侦察机伴飞,并安排本国专家登上俄机,比条约规定监督观察设备的使用。

事实上,这样的空中侦察象征意义更为突出,本质上是一种增强国家间互信的军事外交措施。可以肯定,此次公开的侦查飞行并不能弥合俄土两国在叙利亚内战问题上的根本分歧,双方的明争暗斗还会以各种形式继续持续下去。不过,俄土斗争近期虽然激烈耀眼,长远看依然不会是叙利亚大国博弈的主线。

此次叙利亚内战实质已经转化为“代理人战争”。和隐身幕后提供各种支持的大国集团相比,站在前台的“代理人”无疑会承受更大、更直接的战争损失。俄罗斯在叙利亚的军事行动,不仅动了西方的“奶酪”,更在叙利亚北部拥有特殊利益的土耳其如坐针毡。在不能指望西方大国出头,得到西方国家默许的情况下,心急如焚的土耳其选择铤而走险,击落了“侵犯领空”的俄罗斯战机,防止土耳其在叙利亚境内的“盟军”彻底溃败,同时也向俄罗斯亮出了自己的底线。

尽管本国战机被击落让俄罗斯颜面扫地,但俄罗斯的反应激烈而不失理性,它并没有进行国家间的军事报复,而是采取歼灭叙利亚境内的反俄武装、轰炸向土耳其走私石油的车队、在叙利亚部署威胁土战机的S-400先进防空导弹、揭露土耳其领导人家族支持“伊斯兰国”的黑幕、对土耳其进行经济制裁等间接方式。与此同时,土耳其也没有彻底与俄罗斯撕破脸,在发现美国等西方大国态度暧昧,不肯给予土耳其强力支持的情况下,频频释放缓和和土俄关系的信号,不论是向伊拉克派兵,还是扣押俄罗斯商船都坚持斗而不破。

事实上,俄土双方均不想扩大冲突。树立一个政权稳定,军力强大,并受到北约保护的地区对手,延长自己本已漫长的战线,对遭受西方集体制裁和封锁的俄罗斯极端不利。而临时充当西方国家集团代理人的土耳其,也不想为这场久拖不决的战争过度买单。不过,尽管双方战略上寻求缓和矛盾,但因为击落俄战机事件导致的裂痕会长久存在,向来不愿“吃亏”的俄罗斯恐怕很久都不会忘记。这一点,应该更让土耳其忧心。

(作者单位:国防大学)

■报台联动

美对台军售更多是象征意义

□ 李鹏

近日,美国政府宣布向台湾出售总额约18.3亿美元的武器装备。当天,中国外交部副部长郑泽光奉命召见美国驻华使馆临时代办李凯安,向美方提出严正交涉。郑泽光指出,台湾是中国领土不可分割的一部分,中方坚决反对美国向台湾出售武器,美方向台湾出售武器严重违反国际法和国际关系基本准则,严重违反中美三个联合公报原则,严重损害中国主权和安全利益,中方将对参与向台湾出售武器的美国企业实施制裁。美国为什么要在此时宣布对台军售,有何企图?中方对美相关企业的制裁将会起到什么作用?就相关问题,记者采访了军事专家赵小卓。

值得关注的是此次美台军售的时间点十分敏感,一是正值2016年台湾地区领导人选举前夕;二是美国国防部官员近日表示,今年内或不再派军舰前往南海。赵小卓指出,这是美国在尽可能维护其在亚太地区的主导地位与中国保持建设性关系之间寻求平衡。美国此时对台军售,一方面要维护对台湾的“所谓”承诺——即美国有一部国内法,名为《与台湾关系法》,法律规定要维持对台湾的安全承诺;另一方面美国不想过于伤害中美关系,美国称今年年内不再派舰只巡航,是希望尽可能把对中美关系的伤害减到最小。这是美国在遏制中国、围堵中国要耍的小伎俩。

此次美对台军售的武器包括2艘“佩里”级护卫舰、12架AAV-7两栖突击车、1架AH-64“阿帕奇”直升机、便携式“毒刺”防空导弹、标枪反坦克导弹与陶式导弹,大都是美军的二手货。台湾方面一直以来希望购买的新型F-16战斗机,并未出现在此次军售清单中。

对此,赵小卓指出,美对台军售的象征意义大于实质意义。美对台军售有两个指标可以考察:一是质,一是量。从“质”上考虑,美国卖给台湾的装备都是“二手货”,这对提升台湾的军备没有实质性作用。从“量”上考虑,18.3亿美元军售相较几年前少了很多。两方面考量,美国此次对台军售基本上没有军事意义。

赵小卓认为,随着中美之间经济交往越深,相对依赖越大,前述制裁的效果将会日益显现。此次中方宣布采取必要措施对参与美对台军售的企业实施制裁,是重大举动。第一是有官方明确态度;第二是由外交部副部长宣布,权威性和级别很高。美国对中国的经济交往逐年加深,相对依赖越来越大,中国采取反制,对美国影响也会加大。

“美国最好认清现实,早日停止对台军售,不要在大陆的制裁下被迫停止,否则不论从政治上、经济上、外交上,都会非常被动。”赵小卓说。

(本栏目由科技日报军事部与中央人民广播电台《国防时空》《晚高峰观军情》栏目联合主办)

■国际防务译点通

美国航母新建计划困难重重

□ 宋光宇 陈钻钻 侯豫

近年来,美国频繁发动战争,为填补战争而产生的巨额亏空已导致美国在中东地区部署航母有心无力。自2007年起,美国航母数量就已经无法满足中央司令部的需求。这一现象引起了很多人的关注,海军甚至警告说如果不采取措施,到2016年,太平洋战区也会出现航母缺口。

因军费削减,使得美国海军无法按期接收两个航母战斗群以及另外三个可以满足紧急应对和部署的战斗群。即使海军军费削减方案被推翻,重新批复全额预算,仍然要到2018年美国海军才能恢复到可满足行动需要的水准。众议院海上力量投送军事委员会主席日前在航母现状听证会上谈到:“航母覆盖范围中的空档会直接削弱美国威慑冲突、应对危机的能力。”海军采购部高级官员肖恩·斯塔克也承认航母是海洋战略的核心,“我们需要11艘航母,而目前我们只有10艘。”

福特级航空母舰推迟服役意味着构建11艘航母舰队的愿望又将延后。原定于2016年交付的新一代航母推迟到2019年,在此之前还需要大量的测试和训练。在8月初,五角大楼测试和评估办公室对福特级航母进行了冲击试验,按照海军计划,这些测试还将应用于同一级别的其他航母。

海军少将、海军计划执行官托马斯·摩尔认为冲击试验的进行,预示着福特级航母将会于2021年配备海军。届时,福特级航

母将会取代早在2012年下半年就逐渐闲置的企业级航母,航母编队维持10艘。冲击试验的进行同样会延误“肯尼迪”号航母取代尼米兹级航母。斯塔克解释道,海军的战略是在第一阶段先完成船体和船上工作需要的机械设备,然后在船厂完成“肯尼迪”号航母战斗和电子系统。“肯尼迪”号航母预定2025年开始服役,取代尼米兹级航母。海军正在为“肯尼迪”号航母制定可以完全替代尼米兹级航母的方案,但这并不是航母制造商最希望看到的局面,对纽波特纽斯造船厂来讲是一个挑战。斯塔克说:“我们正在想方设法降低成本。如果第三方可以参与竞争投标,这将更有利于航母船体的建造。”政府机关公开承认快速建成的航母对舰队是有风险的,福布斯对这一说法表示认同。当在寻求航母稳定发展的同时,也要使它的供给能力最大化。

“海军与国会必须积极有效合作以确保航空母舰的及时交付,并使用最经济的方式尽快建设11艘航母。”德克萨斯州众议员麦克认为作战航母甚至可以增至12艘,然而这一提议在当前的经济环境下是难以实现的,增加一艘航母需要配备60架飞机、4000名以上的船员和飞行员。通常装备战机的和配备机务人员的花费与航母的购买价格接近于1:1。因此,美国11艘航母之路任重道远。

(作者单位:国防科技大学国际问题研究中心)

作战实验:打赢现代战争的“金钥匙”

□ 周燕虎

最近外媒报道,美国空军作战实验室正在进行高超声速技术研究,预计将在2020年前完成飞行试验。一旦成功,将在未来战场拥有强大的生存优势。因为实验数据充分表明,目前还没有任何一枚导弹可以拦截在5至6万英尺高空,以5马赫以上速度飞行的巡航导弹。

综合运用各种先进信息技术,对武器装备、作战行动等系列军事行为进行充分实验,从而为军事决策提供科学依据,已成为美军的必行之举。那么,作战实验对于战争设计和作战行动到底有哪些作用影响?世界各国缘何如此青睐作战实验?

现代战争,实战未动实验先行

作战实验,简而言之,就是综合运用以计算机为核心的各种信息技术,构建可控可测的虚拟环境,通过虚拟兵力和实际兵力在多维空间的运用,对作战行动和军队建设进行“检验式彩排”,从而实现军事决策的最优化和作战效果的最佳化。其曾在多场高技术战争中显示出其未卜先知、未战先胜的惊人魅力,备受各国军界青睐。

透过最近几场高技术局部战争,我们不难发现,“实战之前先实验”已成常态。从阿富汗战争的空中打击到伊拉克战争的“快速决定性作战”,包括空中突袭叙利亚境内的“伊斯兰国”,事先无一例外都经过系统缜密的作战实验,目的就是“通过作战实验来检验作战方案,增强武器装备性能和部队实际作战能力,从而赢得压倒性的绝对军事优势”。

美军是率先拉开现代作战实验大幕的,从上世纪90年代初正式提出“作战实验计划”设想,至今已建有30多个作战实验室,包括兰德公司、霍普金斯大学等也都建有高层次的作战实验室,形成了从技术、战术到战役、战略,从兵种、军种到联合作战的完整作战实验体系。美海军的“网络中心战”、空军的“全球参与”战略、陆军的“后天的陆

军”等新的作战概念,起初都诞生于作战实验室。海湾战争前,美国国防部曾邀请有关专家在五角大楼对海湾战局进行推演,最终做出了整个海湾战争的大部分决策,而且战争结果与实验结果惊人相似,战前的推演与战役的真实进程在时间上仅相差一天。这充分说明,作战实验运用的好坏将对战争结局起到至关重要的作用。

多维空间,虚实结合制胜有道

作战实验之所以能够迅速成为军事领域的“主流宠儿”,一个重要原因,就是其能够综合运用虚拟样机技术、仿真建模技术、计算机生成兵力技术、战场环境生成技术等诸多高新技术,创造虚拟作战环境,如美军的“联合战区模拟系统”、法军的“城市作战模拟系统”、德军的“机械化部队电子训练模拟系统”等,能让部队在奔赴战场前拥有近似实战的体验和能力。正如美国前国防部长科恩所言:“陆军正在把巴顿将军的战术与盖茨先生的技术融为一体,为指挥官提供制胜战场的可靠手段。”

不仅如此,作战实验还能科学检验新的作战概念和作战理论,评估优化新的军事需求和武器系统,积极推动高新技术向武器装备系统应用转化。在研究新一代攻击型潜艇项目中,专家们使用虚拟原型方法替代传统物理原型方法,使标准件从先前的“海浪”级潜艇所需的95000项减少为16000项,为实现武器装备顶层设计和经费投入最大效益提供了最佳战略决策。

当然,作战实验不是单纯的计算机模拟推演,而是拥有“提出理论—作战实验—实兵演练—实战检验”的系统模式。实验和实战只有互为依托,相互验证,才能获得最佳决策方案。

军事博弈,重实战更重实验

有人这样比喻,说实战是“流血的作战实验室”,而作

战实验室是“不流血的战场”。越南战争时期,经过长达15年左右的实验统计,研究人员才得出平均向空中发射20000发炮弹和子弹,才能打下一架飞机的结论。相比实战而言,实验虽然无须流血牺牲,却更为错综复杂,需要通过虚拟兵力与实际兵力、虚拟空间与三维空间的一体化,直观展现风云变幻的全逼真战场,由数千种武器系统组成的作战体系和各种规模样式的军事对抗行动,从而获取规律性军事认识。

可以说,实战应用是作战实验的必然追求,也是检验实验效果的重要标准。

当前,美、俄、德、日等多国军队,既重视网络化、模拟化、基地化训练,更注重把实验室与练兵场对接起来,积极组建承担作战实验任务的试验部队,超前设计和预先验证部队作战能力。美军机动作战实验室每年都要举行“陆军远征勇士作战实验”,旨在推动形成新的作战能力,许多武器装备系统如增强型夜视镜、“速龙”无人地面车辆等,都是通过反复实验才开始部署部队的。目前,美军和海军陆战队非常强调远征作战能力,并重启了“大胆美洲豹”两栖作战演习等重大演练活动,把具备反介入/区域阻止和网络能力的对手设为假想敌,科学设置更具挑战性的作战环境。

当前,“仗怎么打兵就怎么练”已成为各国军队共识。然而,仗从何来却令人头疼不已。实践证明,依托作战实验优化指导军事训练,无须鏖战无须牺牲,即可造就身经百战”的部队。美军之所以能够形成“全球快速机动”“全球攻击”等作战能力,作战实验可谓功不可没。就此而言,谁坚持训练从实验室开始,谁的实战化训练水平提高就快;谁坚持战争从实验室打响,谁就能在未来战争中掌握主动。

(作者单位:南京炮兵学院)