

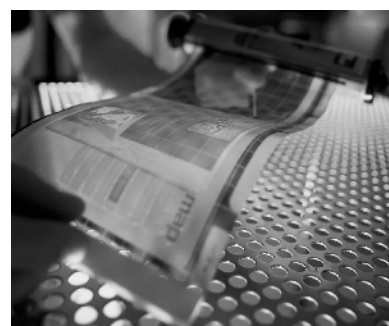
科技云

科技连着你我他

本期观察:薛子康 李亮 冯亚坤

石墨烯是一种由碳原子组成的六角形呈蜂巢晶格的平面薄膜,优异的性能使得它在多个领域得到应用,并对人类社会产生广泛影响,被称为“改变未来世界的革命性材料”。

可以掰弯的显示屏



石墨烯层很薄,几乎是完全透明的,只吸收2.3%的光。它又非常致密,即使是最小的气体原子(氦原子)也无法穿透。这些特性,使得它非常适合成为透明电子产品的原料。

据称,目前的石墨烯已用于显示技术,研制出“石墨烯电子显示屏”。这使石墨烯材料产业化应用方面向前迈进了一大步。

如超柔性“石墨烯电子显示屏”,不仅耐摔耐撞、透光率高、显示亮度佳,还非常适合用在穿戴式电子设备上。人们可以卷起智能手机,然后像铅笔一样将其别在耳后。

可以想象,在柔性显示技术广泛应用的前景下,我们的智能世界将会被彻底“掰弯”。

遇硬则硬的防弹衣

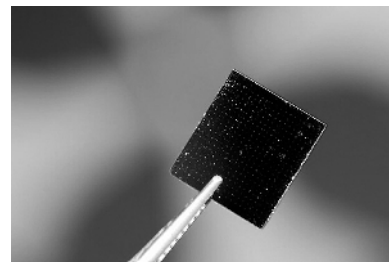


石墨烯还是世界上已知强度最高的材料之一。它能用于防弹衣、装甲车辆的新材料中,还能替代凯夫拉、芳纶等高性能纤维,在减轻重量的同时大大提升防护能力。

研究人员进行了一次微观弹道测试:以一颗微小的硅粒以3000米/秒的速度射向单层石墨烯,发现这种蜂巢形结构的材料可迅速分散冲击力,并能中断通过材料的外展波,承受冲击的性能比普通材料强大很多。

在一般情况下,这种材料又像轻便的铝箔,但是在碰到机械压力的时候,比如被子弹射击,就会十分坚硬,防护能力极强。

高度敏感的传感器



利用石墨烯透光性好、对环境敏感度高特性,制成高效光传感器,对光线的敏感度超过摄像头传感器的千倍。

这种新型传感器的关键在于,具有“滞留光线”纳米结构。纳米结构能够比传统传感器更长时间捕获产生光线的电子微粒。这会产生一种更强的电信号,就像数码相机所拍摄的照片一样,能将这种电信号转换成图像,生成更加清晰和精美的图片。

据悉,已有公司研制出石墨烯绝缘体超晶格,使石墨烯具有光子特性,并制成可实现太赫兹级频率的滤波器与线性偏光片等光学元件,有助于在未来扩展至中红外和远红外波段的光电设备应用。

另外,石墨烯也可用于红外夜视仪和红外热像仪等光电探测装备中,还可生产导弹用的非制冷红外导引头,以提高导弹精度和毁伤目标能力。

解读军队防寒服科技密码

韩笑 吴上

高技术前沿

“别冻着”为起点

从新中国成立到上世纪60年代以前,受客观条件限制,我军冬服一直是单一层次,只有不带罩衣的棉衣,俗称“老棉袄”。

60年代初,我军把冬服由单一层次改成了以罩衣、紧身棉衣、绒衣裤、衬衣裤等组成的多层次。

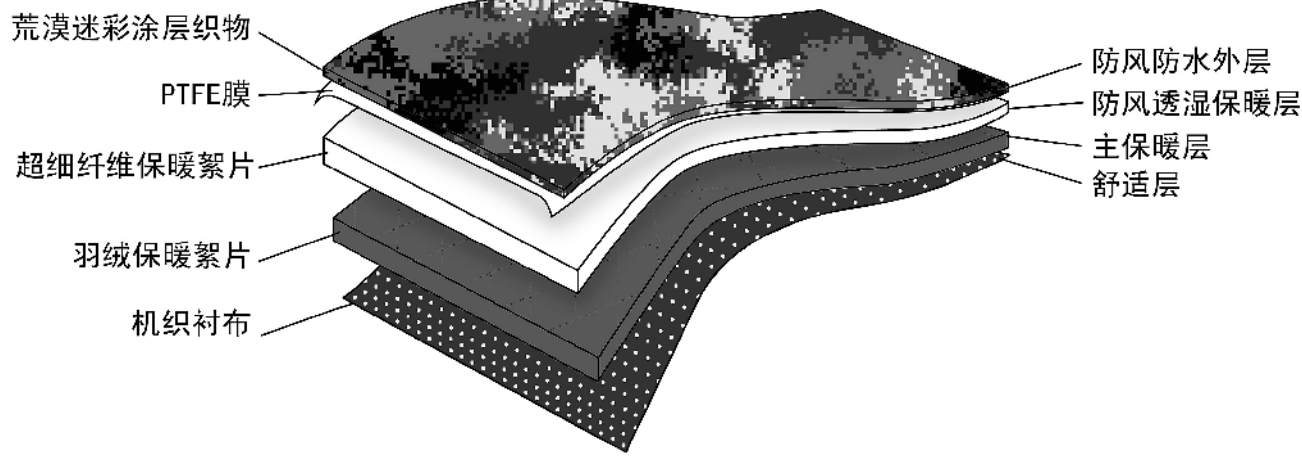
当时,高原和寒区部队官兵大部分穿着和内地部队一样,保暖性明显不足。面对高寒缺氧和风雪肆虐,高原边防巡逻任务中,官兵们被冻伤甚至因严重冻伤失去生命的情况时有发生。

为此,我军军需保障科科研人员寝食难安,“别冻着我们的战友”成为他们日夜攻关的奋斗目标。

军需保障科科研人员发现,高原和寒区的世居群众有很好的御寒经验。于是,他们先后深入东北、内蒙古等地区,在了解其防寒经验基础上,参照其长期以来以动物皮毛御寒为主的做法,一针一线地完成了皮大衣、皮帽子、皮手套和毛皮鞋等“四皮”的研发,有效解决了长期困扰高原和北疆边防官兵服装保暖量不足的难题。保暖问题解决了,但由此带来的衣服笨重、臃肿,成为制约战斗力发挥的新问题。

经过多年努力,我军突破相关技术难题,于2003年成功研制出03系列高原轻便防寒服。这是我军冬服保障上的一次革命——共有针织内衣、绒背心、绒衣、棉衣、冬迷彩服、羽绒大衣、防寒面罩、雪地披风、内手套、外手套、栽绒帽等11个品种,有效满足了高原边防部队冬季巡逻、执勤、训练、作战和日常生活需要。

在随后的几年里,我军又优化品种,形成07系列防寒服,重点改进棉



衣、绒衣、内衣、冬作训服和作训大衣,研究确定了高寒区冬服配层层次,搭配了皮帽、防寒面罩、内手套、外手套、冬袜、防寒鞋,并针对站岗需要研制了公用皮大衣。

07系列防寒服发放后,更加满足了我军从高原到极地边防驻军防寒需求,为我军广大官兵特别是边防官兵适应严寒、战胜严寒提供了有力保障。

御寒强调透气

寒冷条件下,人体冷感主要源于风的快速散热和水的快速导热。保持体温,一要防风,尽量减少风降温效应;二要保暖,尽量使自身温度不散失。水比空气导热快,衣服湿度越大导热就越快。如果衣内水分不能及时排出体外而累积在体表或者服装材料中,就会导致人体失温,从而造成冻伤。因此,防寒服不仅要具备较强的防风保暖效果,还应具有拒水、透湿功能。

要实现这一点,关键在于材料。一些军事强国在研发防寒服上发展较早,其防风透湿材料研究也占据了一定先机。20世纪70年代,国外戈尔公司独家发明和生产了一种新型薄膜面料,其每平方厘米有14亿个小孔。这些小孔是

液态水滴的两万分之一,水滴无法穿透它,水蒸气却能排出去。如果在新型薄膜面料后面放一台灵敏的风速仪,而在前端使用鼓风机模拟大风环境,任由大风劲吹,风速仪仍一动不动。因此,新型薄膜面料既能防风、透湿,还能拒水,被科研人员称为“世纪之布”。

我军早期的“四皮”防寒服,虽然防风保暖效果很好,但“体量”过大,直接影响到部队的机动灵活性。03和07系列防寒服保温层主料采用棉和羽绒,都有不防风和湿后增重且保暖量大幅度下降的不足。2013年以来,从新一代防寒大衣研究开始,我军成功研制出新型防风防水透湿面料,解决了防风防水和透气问题,服装的保暖效果实现了质的飞跃。

保暖兼顾减重

研究表明,作战环境下士兵的生理舒适最大负荷为18.5公斤。过多重量会影响单兵的机动性并降低其作战能力,应尽可能减少士兵的携带负荷。

冬季防寒保暖服装由于保暖需要,与夏季服装相比厚重臃肿,造成士兵行动不便,自然影响到单兵作战效能。因此,防寒服的减重至关重要。而

要减重,关键还是需研究应用高性能材料。

二战后至上世纪60年代之间,世界不少军队的第一代防寒服填充材料多采用棉等天然纤维,通过增加着装厚度御寒。这无疑增加了着装重量,肢体活动受到较大限制,妨碍了正常执勤作战。20世纪60年代,各国军队的第二代防寒服大多使用聚酯絮料取代天然棉絮作为主保温层,但仍未明显减重。20世纪80年代中期之后,国外一家公司发明了划时代的保暖材料“P棉”。这种保暖材料采取超细中空纤维缠绕粗中空纤维的方式,模拟羽绒树状结构,实现了比羽绒重量更轻、保暖性更强的效果,有的外军借势推出第三代防寒作战服。其寒区服装分为6层,在第4、5、6层均使用了“P棉”。

近年来,有的外军防寒服主保温层开始采用中空纤维、三维卷曲纤维、超细纤维、各种蓄热纤维等轻薄尖端材料,减重效果明显。比如,外军某防寒服保暖外套,整件重量约820克,作战时穿着这一防寒服,既轻又暖,与快速机动作战理念高度契合。

我军设计的03和07系列防寒服,大量采用摇粒绒、超细纤维、熔喷棉、羽绒等新材料,并首次引入轻量化和分层保暖的理念,使其厚度大大减

少,单兵负重减轻,大幅提升了雪域高原部队高寒缺氧条件下生存和作战能力。

2013年以后,我军开始研制轻质防寒大衣,以超细纤维絮片与羽绒复合絮片作为主保暖层,使冬服配套保暖量增加、重量减轻;新型棉衣裤采用超细保暖絮片作为主保暖材料,保暖性、蓬松度、压缩回弹性和絮片保暖持久性更好,重量也随之减轻。

近年来,我军也开展了拒水型“P棉”研发应用,在防寒服减重研究上成功“赶队”。

未来材质更“酷”

历经70年发展,我军防寒服研究应用早已今非昔比,长津湖战役留给我们

的冻伤之痛将不会再度重演。时间进入新世纪20年代,新一轮技术革命正处于孕育阶段,其“引爆点”之一就是新材料。

目前,包括我国在内的世界各国在军队防寒服研究上,纷纷瞄准超细纤维、气凝胶和石墨烯等新材料发力。系统研究表明,这些材质在防寒服应用上具有广阔前景。

超细纤维是直径5微米以下的纤维,纤维织物手感极为柔软,并有良好的吸湿散湿性,是理想的防寒服内层衣物材料。

气凝胶是世界最轻的固体,密度为3.55克/立方米,仅为空气密度的2.75倍。硅气凝胶的纳米微孔洞结构,能有效抑制气体分子的热传导,是理想的防寒服保暖层填充物。

石墨烯具有非常好的热传导性能,纯的无缺陷单层石墨烯,是目前为止导热系数最高的碳材料,是未来主动式保暖服装研发的希望所在。

拥有更“酷”材质的军队防寒服,值得期待!

上图为轻质防寒大衣材料结构示意图。

“妙算神机”——算力平台

唐雪琴 王鑫鑫

科普笔记·AI与军事

随着新一轮科技革命和产业变革,人工智能已渗透进包括态势感知、战场评估、辅助决策在内的演训与作战之中。其三大核心要素之一——算力平台,堪称智能化作战的“妙算神机”。

算力平台,是具备一定计算能力从而解决特定问题的硬件平台。算力存在于各种硬件设备中,为人工智能发展提供了重要前提条件。

当下,颠覆世界的神经网络算法,正是得益于计算机算力发展而走出第二次低谷的。而图形处理器和分布式计算等技术的发展,更使许多早已提出

的人工智能理论实现了工业化应用。因此,算力平台是推动人工智能持续发展不可或缺的重要力量。

有“神机”方有“妙算”。算力平台是关乎智能化作战装备的硬件核心,在武器装备智能化方面作用凸显:

——确保智能装备透明掌控。拥有高性能算力平台的智能装备是主导智能化战争的关键,具有自主可控智能装备的一方,能有效缩短观察-判断-决策-行动(OODA)环的时间,极大提升态势感知、情况研判、分析决策、方案生成、行动管控等能力。若不具备完全自主的开发与制造能力,高性能算力平台就无从谈起,智能化武器在真实战场上反而可能成为交战时一支军队的“阿喀琉斯之踵”。

胡三银绘



——保证指控响应实时准确。现代战争对于快速战场响应和精确指挥控制有着空前苛刻的要求,算力平台作为核心硬件,担负处理实时海量数据、提供辅助决策信息的关键任务。为此,各军事强国都在致力于创新算力平台构建方式,尤其是注重算力平台在恶劣战场环境下高效信息转化的可靠性。

——助力武器装备无人自主。要提升无人装备系统自主能力,要求算力平台更加微型化、机动化、敏捷化。随着高性能芯片等硬件的不断发展,将催生高性能的小型智能化武器装备。人们长期设想的分布式、集群式作战样式,也将因此呈现在真实战场上。

算力平台的不断创新,必然深刻推进武器装备智能化发展。未来将出现极大改变现有作战样式的新型装备:

——微型智能可穿戴设备。如态势集成头盔、VR眼镜、仿生外骨骼等,可显著增强单兵的态势感知、远程杀伤和战场防护等实力,在未来创造“终结者”型士兵,极大提升单兵战斗力水平。

——无人装备。可以深入高空、水下、废墟等人类难以轻易进入的地带,遂行纵深作战任务。同时,无人系统成本低、高机动性等优势,已催生蜂群作战、有人/无人协同作战等一批新作战样式。

——自主系统。如网络武器和自主网络攻防设备等,将是反电子战、反网络战的有力武器。通过武器自身携带的智能计算设备,实现自主导航、规划和目标识别,将有效降低敌方电子干扰和网络攻击,增强自我防护能力与快速突防效果。

再现超音速客机

陈灵进 唐军伟



新看点

曾几何时,在空中风驰电掣的“协和”号超音速客机吸睛无数、风光无限,堪称空中旅行的“王者”。后来,由于其成本高昂和安全性不足等原因,于2003年黯然退役。

十几年来,随着科技发展,现如今又有“后浪”继承“协和”号的衣钵,加入超音速客机的研制之中。

日前,国外一家航空公司推出一款超音速民航客机XB-1,有望重新打开超音速航空市场的大门。

与“协和”号不同,XB-1在设计上大量使用碳纤维材料和钛合金,许多部件采用3D打印技术。这样,真正做到了在保持机身结构坚固的同时,又减轻整机重量,并抵御超音速飞行空气摩擦引发的高温。机身最高耐温上限能够达到148℃。

为有效解决“音爆”问题的困扰,XB-1采用了细长机身设计,机翼从机身向外的延展角度与厚度都进行了优化,

以减弱超音速飞行中机身产生的激波。另外,机翼尖端也可进行特殊设计,帮助飞行器机体在超音速飞行时产生的激波大部分向上方发散,仅剩小部分强度较小的余波射向地面,将噪声降低到可以融入城市环境背景噪声的程度。据称,XB-1会比“协和”号安静30倍。

另外,XB-1在设计上试图更加环保。XB-1使用替代合成燃料,利用直接空气捕获技术,从空气中提取二氧化碳,再利用水电解和燃料合成过程来生产清洁液态燃料,有望达到“碳中和”。

XB-1的最高速度为音速的2.2倍,采用3台发动机,飞行速度将比“协和”号快上10%。设计人员计划将其设计成一款可容纳不到100人的舒适型商务舱。

突如其来的新冠肺炎疫情,对航空业造成了巨大影响,而载客量较少的小型机,在此次疫情中优势凸显。未来,超音速客机作为一种更快捷、更舒适的全新航出行方式,会成为普通大众生活不可或缺的出行方式。

图为超音速民航客机XB-1。