



纳米技术 在未来军事领域中的应用

赵科义 王莹
(军械工程学院 石家庄 050003)

纳米技术不仅在材料、生物医学、半导体器件和微机电系统等领域中有着广泛的应用,而且这些领域中的应用又都能不同程度地用于军事领域,所以纳米技术在军事领域中也有着广阔的应用前景。利用纳米技术,科技工作者正在研制纳米武器和纳米武器系统。纳米武器和纳米武器系统具有超微型化、智能化和高性能等优点,必将引起未来武器系统的深刻变革和未来战争模式、作战指挥等一系列重大的变革。

一、纳米武器和纳米武器系统的特点

1. 武器系统超微型化

纳米技术用量子器件取代大规模的集成电路,使武器控制系统的重量和功耗成千分之一地减小,从而大大减小了武器的体积和重量。纳米技术可以把现代作战飞机上的全部电子系统集成在一块芯片上,也能使目前需车载机载的电子战系统缩小至可由单兵携带,从而大大提高电子战的覆盖面。用纳米技术制造的微型武器,其体积只有昆虫般大小,却能像士兵一样执行各种军事任务。

2. 武器系统高智能化

量子器件的工作速度比半导体器件快 1000 倍,因此,用量子器件取代半导体器件,可以大大提高武器装备控制系统中的信息传输、存储和处理能力。采用纳米技术,可使现有雷达在体积缩小数千分之一的同时,其信息获取能力提高数百倍;能够把超高分辨力的合成孔径雷达安放在卫星上,进行高精度对地侦察……纳米技术还可以使武器表面变得更“灵巧”,利用可调动态特性的纳米材料作武器的蒙皮,可以察觉极细微的外界“刺激”,用纳米材料制造潜艇的蒙皮,可以灵敏地“感觉”水流、水温、水压等级,细微的变化,并及时反馈给中央计算机,最大限度地降低噪声,节约能源;能根据水波的变化提前

“察觉”来袭的敌方鱼雷,使潜艇及时做规避机动。用纳米材料做军用机器人的“皮肤”,可以使之具有十分灵敏的智能,可以有效地完成某些军事任务。

3. 武器系统成本低廉

用纳米技术制造武器的微型武器系统,一般来说,几乎没有用肉眼看得见的硬件单元的连接,省去了大量线路板和接头,因此与其他的小型武器相比,其成本将低得多,而运用也十分方便。用一架无人驾驶飞机就可以将数以万计的微机电系统探测器空投到敌军可能部署的地域或散布在天空中,十分容易掌握敌人动向。而利用纳米技术生产出的纳米卫星重量小于 0.1 千克,一枚“飞马座”级的运载火箭一次即可发射数百颗乃至数千颗卫星,覆盖全球,完成侦察和信息转发任务。正因如此,美国战略研究所的一位科学家说:“道理很简单,如果美国十几艘航空母舰毁了四五艘,可能会重创美国军力。如果以这笔钱来发展袖珍武器,那么我们就可以以量取胜,毁了 100 艘袖珍舰艇或飞机,也无关痛痒。”

4. 武器装备的性能大幅度提高

采用纳米技术,可以使现有雷达在体积缩小数十倍的同时,其信息处理能力提高数百倍;能够把超高分辨率合成孔径雷达安放在卫星上,进行高精度对地侦察;利用量子器件可制造出全新原理、全固态化、智能化的微型惯性导航系统,使制导武器的隐蔽性、机动性和生存能力大幅度提高;可制成能以较低的功率自动对询问信号作出应答的敌我识别系统,避免被敌方侦听或截获。

采用以纳米硅薄膜和纳米氧化锌薄膜制作的加速度计为核心的,具有新原理、全固态化、智能化的微型惯性导航系统,可使制导武器的制导精度以及可靠性、机动性大大提高,并使之具有更高的命中率和毁歼率。

采用纳米技术使武器装备的隐身性能将更加优异,现有的隐身涂料,主要是靠吸收某一波段范围的雷达波,来实现对雷达的隐身。而对其他波段的雷达波及光学探测则毫无办法,这无疑降低了兵器的隐身效果。而美国研制的利用纳米技术制造的隐身涂料——超黑粉,不但对雷达波的吸收率达99%,而且还由于纳米磁性材料在一定条件下会产生光发散效应,具有凹透镜的作用,当光束通过时会改变传输方向,可以降低光的强度和改变光的空间分布,从而达到有效对抗光学探测的目的。由此可以看出,纳米技术将为兵器隐身技术向全波段、主被动兼容方向发展,提供一个广阔的空间。

5. 武器弹药的威力将大大增强

无论是火炮还是轻武器,都要求射程远、初速大,而目前的技术手段则只有增加装药量,这势必又增加武器及弹药的重量,与当前武器设计的发展趋势相悖。科学家们在试验中发现,将金属铜或铝制成纳米级颗粒时,一遇到空气就会发生猛烈的爆炸。这一现象给科学家们启发,如果将发射药制成纳米级的颗粒,将会提高单位体积所释放的能量,不但会使弹头的初速、射程得以提高,而且还会使弹药的重量减轻,便于携带和运输。

二、纳米技术在未来军事领域中的应用

利用纳米技术,科技工作者正在研制多种纳米武器和纳米武器系统。纳米武器的核心部件是微机电系统和专用集成微型仪器。其中主要的纳米武器和纳米武器系统有:

1. 分布式战场传感器网络。利用无人驾驶飞机把微机电系统传感器撒布出去,然后对每个器件进行定位和询问,把传感器给出的编码数据加以储存,并将结果送回指挥部门进行判读,就能掌握敌方目标的方位和特征。这种微机电系统传感器网络可对敌方坦克和步兵构成威胁。“间谍草”,实际上是一种分布式战场微型传感网络,外形看似小草,装有敏感的电子侦察仪、照相机和感应器。它具有人的“视力”,可探测出坦克等装甲车辆行进时产生的震动和声音,再将情报传回指挥部。

2. 有毒化学战剂报警传感器。目前,士兵携带的化学传感器既笨重,又昂贵。微机电系统技术将使这种传感器做得只有纽扣大小,因而不仅可使指定的触媒剂或生物媒介用量减少到最低限度,还可使指定的探测系统探测多种物质。如果需要,在微机电系统上加一块计算芯片(售价20美元),就可以

构成袖珍式质谱仪,用来在化学战环境中检测气体。而目前使用的质谱仪,每台的售价为1700美元,重68千克以上。

3. 高性能敌我识别器。目前的敌我识别系统采用反射带、有源信标或应答器,这些设备都很容易被侦听。而用微机电系统制作的微型敌我识别器则散布于整个飞机蒙皮上或车辆的外表面,能以较低的功率自动对询问信号作出回答,识别敌我。

4. 微机器人电子失能系统。它由传感系统、处理和自主导航系统、杀伤装置、通信系统和电源系统等5个分系统组成,当微机器人电子失能系统接近目标时,能“感觉”敌方电子系统的位置,并进而渗入系统实施攻击,使之丧失功能。微机器人电子失能系统能以各种方式运动(如像跳蚤那样运动),其毁伤物质是喷出来的腐蚀性或导电液。有些研究人员还提出了“昆虫平台”的概念,也就是用昆虫作为微机器人电子失能系统的载体,将微机器人电子失能系统预先植入昆虫的神经系统,既可操纵它们飞向敌方目标搜索情报,也可以利用它们使目标丧失功能或杀伤士兵。

5. 利用纳米技术还可制成“蚂蚁雄兵”、“蚊子”导弹、“机器虫”、微型间谍飞行器、“苍蝇”飞机和“麻雀”卫星等。

三、纳米武器和纳米武器系统必将影响未来的战争

1. 作战样式的革命性变革

利用纳米技术,可以成千倍地提高指挥自动化系统处理战场信息的能力,可以使战场真正“透明”;可以成千倍地提高侦察预警能力和精确打击能力,将使侦察与伪装、打击与防护的对抗更趋白热化;把用纳米技术制造的超微型军用遥控机器人植入昆虫无孔不入地到达敌方任何要害部位搜集情报,杀伤敌人,或使敌方电子系统丧失功能。另外,与传统的战争不同,纳米武器以打击敌方的神经系统为主要打击目标,这是现代战争的特点和纳米武器的优势所决定的。纳米武器由于具有超微型和智能化的明确优势,打击敌方的神经系统必然是纳米武器的首选目标,通过纳米武器所焕发出来的巨大战争威力而使敌方宏观作战体系“突然瘫痪”,以致不得不屈服于新型武器所造成的战争压力。

2. 指挥机构趋于小型化、自动化

由于纳米材料技术的迅速发展,利用纳米材料可生产出微型兵器,如德国一对科学家夫妇已做成了一

个比一粒花生米还要小的直升机;日本组装了一辆只有米粒大的能运转的汽车。可以预测,将来各种各样的微型机器人和“微型”计算机不断涌现并应用于军事领域,从而用微型机器人和“微型”计算机取代指挥机构参谋人员和现在使用的计算机的理想可望实现。同时,光盘一旦进入纳米级,其信息储存量将是现在光盘的106倍;纳米级芯片和纳米级器件组装在一起其记录密度就可大大提高,如日本NEC公司已研制出超高密度记录技术,其记录密度大约为目前磁盘的3000倍。磁盘信息存贮容量的巨增,在保证储存同样信息流的前提下,就必然可以成数百倍或数千倍地减少指挥机构的计算机辅助设备。因此,纳米技术在军事领域中可以大大地减少指挥机构的人员和现代化指挥器材,为此而配备的运载工具和勤务保障分队也会随之巨减,从而导致指挥机构发生历史性变革。未来的指挥机构可能会沿这样一条轴线发展:庞大——适中——灵巧。小型灵巧的指挥机构在未来战场上,就可实时转移,灵活机动,免遭打击。

3. 未来的作战指挥平台集防护和隐形于一体

作战指挥平台,通常包括飞机、坦克等。目前,这些作战指挥平台的隐形能力和防护能力等均比较弱。同时,现代条件尤其是高技术条件下的局部战争中,敌对双方的对抗,首选打击目标往往都是作战指挥平台。作战指挥平台一旦遭受对方攻击,极易瘫痪,从而影响整个战斗甚至战争的胜负。

随着纳米科技的应用与研究,纳米固体材料,被誉为“21世纪最有前途的新型材料”。若用这种材料制造作战指挥平台的复合装甲,其防护能力将会成数十倍甚至数百倍增加。另外,光彩夺目的有色金属,包括黄金和白银,一旦被切割成纳米微粒后,就变成了一种能吸收光线的“黑金”,因为可见光的波长相当于1纳米的几百倍,在这种尺度对比下光线会被完全吸收掉而成为一种“黑体”。这类材料是用来制造隐形飞机、隐形坦克等隐形作战指挥平台的外壳再好不过的材料。由此可见,纳米技术在作战指挥平台领域的应用,将使作战指挥平台的防护能力和隐形能力大幅度提高,在未来战场上,可能成为难以捕捉和坚不可摧的“黑匣”。

4. 崭新的信息获取方式

“制信息权”是未来战场指挥控制的“重心”。指挥机构若能实时掌握和传递战场信息,就可能及时有效地控制所属部(分)队。现代条件下,获取信息的最先进手段莫过于利用太空卫星、侦察飞机等,而

高技术兵器的出现对他们均构成了严重威胁。如1997年10月17日黄昏,美军在新墨西哥州南部沙漠深处的白沙导弹靶场高能激光系统试验中心,利用中型红外高级化学激光器(MIRACL)击中了一颗老化的气象卫星MSTI-3号。

纳米卫星和纳米传感器等的出现,将为信息获取与传递提供崭新的方式。由于纳米卫星是一种尺寸减到最低限度的微型卫星,使敌方难以对其实施有效精确的打击或摧毁,即使有单个卫星被摧毁,因该卫星呈分布式航天体系结构分布,也不会造成信息中断或产生较大影响,从而增加了未来军用卫星的生命力和灵活性。纳米传感器一般制成诸如“间谍草”、“蚂蚁兵”、“灵巧蒙皮”等形状,这些“微型传感器”敌方一般都难以发现和摧毁。战前和战中,利用无人驾驶飞机等手段,把他们撒布到战场的各个角落以及敌方武器装备外壳,或由己方人员携带至战场。然后对每个器件进行定位和询问,把传感器给出的编码数据加以储存并将结果送回指挥部门进行判读,以实时掌握敌我双方的战场动态。

5. “人-机”结合的新内涵

“人-机”结合是军队指挥自动化发展的必然趋势。目前,“人-机”结合主要是指:指挥人员依靠计算机实现信息传递、处理自动化和决策科学化。现在所言的“人”、“机”实际上是相互分离的,若人需要计算机提供什么辅助决策,必须要通过鼠标或键盘等中介向其输入有关信息才能实现。由于纳米生物技术的开发研究,第三代生物分子机器将会出现纳米计算机,它可安放在人脑中,与人脑直接相连,使“人-机”形成一个有机的整体,真正实现理想条件下的“人-机”结合,而且有自身复制能力,以不断增强其功能。未来的“人-机”结合,从外表看,只能见其“人”而不能见其“机”,“人-机”结合的内涵将可能会向“人-机”一体的方向发展。



作者简介

赵科义 男,1973年6月生,河北省行唐县人。1997年毕业于河北师范大学电子系应用电子技术专业,毕业后入伍,2000年8月考入中国人民解放军军械工程学院,攻读硕士学位。主要从事新概念武器中的新发射理论(即电磁发射理论)研究。