

军事技术革命改变未来战争形态

□ 樊吉社 宣韩韩

民用技术进步改变生活和生产方式，军事技术进步改变战争形态和作战方式。军事技术进步不断扩大武器的射程、增强打击力度并加快军队行进速度，战争形态随着军事技术应用而不断改变。

世界大战与冷战革命性地改变战争形态

一战普及了机枪的使用，可以实现远距离大面积杀伤，地雷增加了部队在开阔地带行进的风险，坦克增强了双方的攻击和防守能力，飞机则革命性地提升了远程打击效能。海上和空中武器使得远距离杀戮更加高效，化学武器的使用增加了所有参战士兵的风险，战争造成的人员伤亡、经济损失更大。二战期间，军事技术决定性地影响了战争，武器装备、后勤保障、通讯情报、火箭技术等多个领域和方向都取得了重大发展，攻击形态多元、作战方式多样。喷气式战斗机开始投入使用，坦克威力更大、速度更快、效能更高，航空母舰成为重要作战平台。美国在二战结束前制造出原子弹，并投放到广岛和长崎，展示了其前所未有的无区别杀伤能力，核武器被认为可能是终结一切战争的武器。

冷战时期，军事技术成为美苏军备竞赛的重点和焦点，两个超级大国想象各种战争场景，并制造出各类核武器，包括核地雷、核炮弹，积累“超杀”能力，试图用大规模杀伤性武器应对所有战争形态，人类前所未有地靠近核战边缘。冷战期间的军备竞赛不仅是数量竞争，更是质量竞争。美苏竞相提升远程打击能力，增强指挥、控制、通信、计算机、情报、监视和侦察能力，研发隐形技术，试验生产部署隐形战斗机、现代精确制导弹药等。新的军事技术赋能传统武器装备，改变战争形态。第一次海湾战争几乎就是冷战时期美国军事技术的集中展示，大量高科技武器投入实战，精确制导武器展现出压倒性的优势，隐形战机用于各种突防任务。技术进步还让海湾战争成为一场被“直播”的战争，战争不再遥远，战争也不再是停留在平面媒体上的文字描述，而是可以直接在电视上观看的“现场”。



军事技术进步并非匀速前进，“飞跃”或“跨越”式发展已经成为常态。一战以前，火药和火器曾经主宰战场数百年；一战以后，战场的内涵和外延不断拓展，近战、远战交织，海上、空中和地面叠加，武器杀伤性能出现飞跃；二战在此基础上进一步拓展武器性能、远程打击能力、超强杀伤效果。冷战结束后，更多高新技术被应用于战争，更精准攻击目标，更少附带杀伤，更多远程攻击，优势一方更少人员伤亡。

技术进步带来新的战争形态

21世纪前20年的军事技术进步将以何种方式改变未来的战争形态？我们或可从近年来的军事技术发展及其在各类冲突中的应用管中窥豹。

无人作战平台未来将广泛应用于各类军事冲突。21世纪之初，无人作战平台更多停留在研究文献和概念之中，“9·11”事件之后的漫长反恐战争让无人作战平台闪亮登场并展示出广泛的应用场景。无人作战平台既可用于高空、远程、连续大范围监视、侦察，获取军事情报服务于战场决策，还可直接执行作战任务。例如，“全球鹰”是世界上最大、技术最先进的高空大型无人机，可提供长航程长时间全区域动态监视；“捕食者”和“收割者”则属于察打一体无人机，可携带“地狱火”空地导弹，支

持识别、跟踪目标，接受命令进行攻击，以及评估战场损毁情况等任务。军事大国在反恐战争中曾广泛使用无人机进行侦察和精准打击。例如，2022年7月底，“基地”组织的领导人扎瓦希里即被无人机袭击杀死。在信息化、网络化环境下，无人作战平台通过有人和无人协同作战方式，执行精准打击任务，提高作战效率，减少人员伤亡。

致命性自主武器系统未来也可能广泛应用于冲突与战争中。致命性自主武器系统是人工智能技术等新兴科技发展的产物，具有“致命性”和“自主性”，搭载致命的载荷和手段，在执行任务整个过程中能够减少甚至不需要人类的介入和控制，适应复杂动态环境和战场形势，甚至在与环境交互中具备自主学习能力。2020年11月底，伊朗核科学家法赫里扎德在德黑兰附近遇袭身亡，这次暗杀行动由安装在路边一辆皮卡车上的人工智能机枪完成。这挺机枪嵌入了人工智能算法与多个摄像头，通过卫星远程操控，精准射杀这名科学家后自动引爆。

网络未来可能将成为军事较量的新疆域。以未经授权的方式访问网络、计算机系统或数字设备，故意窃取、暴露、篡改、禁用或破坏数据、应用程序或其他资产的行为被称为网络攻击。以前此类攻击多为个人或企业的犯罪行为，近年来越来越多的国家行为体以及恐怖组织通过网络对政府机构或者国家的关键基础设施发起

具有政治目的的网络攻击行动。电力、交通、通信、金融、工业系统等关键基础设施关涉国计民生，这些设施在虚拟空间被攻击所产生的影响不亚于物理层面的打击。同理，如今很多国家的政治、经济和军事活动高度依赖外太空资产，也有越来越多的国家开始具备攻击外太空资产的能力，未来外太空或将成为国家间军事较量的新疆域。

战争要素正被重新定义

军事技术革命正以前所未有的速度和方式重新定义战争。“战争的迷雾”依然存在，但战场已经无限透明，各类侦察手段、各种传感器、各种信息处理系统几乎让所有的战场参与者以及战场行为无处遁形，近期的武装冲突已经充分展示了这种情形。

军事技术革命还在持续拓展战争的疆域。从冷兵器时代到现代战争，战争疆域从陆地扩展到海洋和空中，现在又进入网络和外太空。冲突疆域不仅包括纵向拓展，也包括横向延伸，现代战争条件下，虚拟空间与现实世界的界限日益模糊，军与民的界限也不再清晰，战争逐渐呈现空间全覆盖的特征。

军事技术革命改变战争形态，也提出了关于技术、武器、国家与人的哲学问题：技术进步似乎逐步减少武器系统对人的依赖，自动或者自主武器能否替代人参与战争？技术进步减少战争导致的附带杀伤，这是否意味着战争就不再包含道德风险？人工智能与武器系统的结合最终是否导致人失去对武器的控制？决定战争胜负的是技术还是人，抑或人与技术的协同？

纵览历史，军事技术进步持续挑战人类关于战争的认知，现代军事技术的飞速发展及其近年来在几场军事冲突中的应用似乎表明，关于战争的过去未来，而新战争形态的未来已来。



徐建寅（1845—1901年），字仲虎，江苏无锡人，是中国近代军事工业史上第一位以身殉职的科学家。他为我国近代军事工业的建设和发展作出了不可磨灭的贡献，是中国近代最重要的军工科学家之一。

好学勤敏，随父创业

徐建寅出身于一个科学研究氛围浓厚的家庭，是中国近代科技拓荒者徐寿的次子。在父亲的言传身教下，徐建寅很早就立志将一生投入科技报国的事业中去。他幼承家学，在科学研究上接受过严格的培养与训练，又有一腔报国壮志和勤勉务实的作风，年未弱冠即已崭露头角，并在军事工业上奉献了人生中绝大部分时光。洋务运动时期中国所有大型军事工业几乎都为徐建寅所主办或帮办创立，如山东机器局、福州船政局、天津行营局、金陵机器局、湖北铁政局、江南制造局、保安火药局、汉阳钢厂等等，为中国近代军事工业打下了良好基础。

1862年，徐建寅随父进入安庆内军械所工作，成为其父的得力助手，协助徐寿“于船炮弹多所发明”。1867年，徐建寅又随父调至江南制造局，督造机动兵船与枪炮、弹药。同时在其父的指导下，与人合作完成了《汽机必以》《炮与铁甲论》等十几种军工书籍的翻译。徐建寅在年轻时曾多次代替父亲出差四川等地，协助设立机器局。在这个过程中，他得以磨炼能力，增长才干，很快得到朝廷重用，于1873年升任江南制造局提调。

临危受命，建设军工

1875年，徐建寅任山东机器局总办，主持建成了第一个完全由中国技术人员自主设计、建造安装、运营投产的近代军火厂，得到山东巡抚丁宝桢的赞叹：“一切皆亲自出心裁，绘图定造。器精价廉，毫无浮冒”“核计全厂告成，为期不逾一年，办理既速，撙节尤多，且未尝延用西人、洋匠”。并褒扬徐建寅“心思缜密，精力兼人”“而其综核名实，条理精详，尤为不可多得”。山东机器局投产时，两年即可生产机制火药十一万一千余斤，提炼净硝十一万五千余磅，熬得净硫黄一千三百五十磅，制造新式马梯尼步枪、后装炮以及大小机器数百件，可保证供应山东全省军备火药无需向外国购买。

1879年，徐建寅奉总署传谕，任清政府驻德使馆二等参赞，赴欧洲考察科学技术并购买铁甲船。在欧洲的两年时间里，他先后参观了英、法、德各国80多家工厂和研究机构，对各国科技成果的开发和制造、产品的性能和指标，以及各厂先进的管理制度，都作了详细的考察和研究。

面对西方列强对祖国的侵犯，徐建寅痛心疾首，“目击时艰，心伤沦胥，中夜彷徨，听夕踌躇”，他认定“横逆之来，非兵威诚不足以慑强暴”“研求救世之策，莫若兵学为先”，由此倍加留心军事。归国后经过仔细研究，徐建寅编著了《兵学新书》16卷。他在书中自述写作目的：“欲自强，须备战；备战必练兵，练兵必立法，非此不可为国。”该书不仅介绍了各国最新军事装备，记录了各军野战工事构筑和使用方法，而且吸收了当时世界上军事研究的前沿成果，“采集各国军政，实事求是，择精详译。自募选训练，以及布阵运用，下至军士起居饮食之微，凡军所需一切关于军者，无不绘图说之”，“揭各国新法之精理，辑泰西诸书之菁华”，“集近时兵学之大成”，体现了徐建寅满腔赤诚的爱国激情和不畏艰难的革新思想。

1885年，徐建寅赴金陵机器局，督办铸钢及制造后膛抬枪等事宜。1890年，徐建寅任湖北铁政局会办，率领众技员在湖北大冶胡家湾勘测出藏量极其丰富的优质煤矿，“六七月间竟得烟煤，其质极佳，与英之上等煤足堪匹敌”“足供应用”，又为大冶铁厂勘定了合适的厂址。1896年，他被调往福州船政局，整顿福建船政，重整船政学堂，招揽、培养水军人才。

试验弹药，以身殉职

八国联军侵华战争后，中国的民族危机日益深重。为削弱中国军事力量，西方列强对我国全面封禁新式烟火药的进口。此前，旧式火药的性能够不够稳定，影响爆炸威力，而且很不容易控制，枪炮炸裂的事情屡有发生。国外为此专门研发出了更先进的

为中国近代军事工业殉职的科学家 徐建寅！

□ 邓田田

无烟火药，而相关技术一直被外国所垄断，“其造法与配用何项物料，一概密不告人”。汉阳原设有一家钢厂，但主持技术工作的全部都是外国人，他们一面接受着清政府的重金聘请，一面对中国人实行技术隔离，不让中国人接触到无烟火药制造技术。八国联军侵华战争后，这批外国技术人员当即撤走，造成了“洋工离厂，成药无期”的局面，中国军队火药告急。

在此危急关头，张之洞急命徐建寅督办保安火药局，务必从快实现无烟火药的自主研发与生产。徐建寅“心伤时局，情殷报国”，“勇于任事，不避嫌怨，以大局未定，时事日紧，军火尤为要图，毅然以设法造成为己任”，迅速承担起了硝化纤维无烟火药的技术攻关。进口不到试验机械，他就冒着生命危险，手执石杵捣磨火药，“日手杵臼，亲自研炼”；进口不到无烟火药配料，他就用糖水、酒精、棉花等反复自行调配。仅用了两个月时间，徐建寅便制造出硝化纤维素。至1901年2月，研发初告成功，试验配制出无烟火药数磅，试爆后火力充足，爆炸力达到无烟火药标准水平，只是烧后略有渣滓。

徐建寅殚精竭虑，日夜攻关，又于3月25日亲手试制出数磅优质无烟火药，烧后已没有渣滓，爆炸后产生的气体是原来旧式火药的三倍，其威力已达到当时世界领先水平。至此，中国人终于掌握了属于自己的无烟火药技术。

试验成功后，徐建寅又投入无烟火药的开机量产之中。1901年3月31日，徐建寅在火药局亲自督办拌药，不料机器突然炸裂，“屋瓦飞震，地垢十数丈”，血肉横飞，徐建寅和在场的15名工作人员当场壮烈殉职，时年56岁。徐建寅死后，其长子徐家保继承遗志，在悲痛中主持完成了无烟火药的机制量产工作。由于徐建寅尸骨无存，仅在百米之外寻得生前所穿官靴一只，后人将此官靴与其他遗物一起，在家乡无锡建一衣冠冢，以供祭奠。

徐建寅是一位热爱祖国的科学家，在国家危难的紧要关头，他不惜冒着生命危险去研究军工技术，在我国近代军事工业诸多领域都作出了巨大的贡献，并为此献出了自己的生命。他不畏艰险、勇于科学探索的意志品质、强烈的爱国主义精神，永远值得后人纪念与学习。



官陡门奇袭：深入敌人心脏的袭击

□ 汤春松

毛泽东在《抗日游击战争的战略问题》中指出：“游击战争是一般地用袭击的形式表现其进攻的。”1939年1月18日至21日，粟裕亲自指挥新四军第2支队第3团一部，采取秘密和神速的行动，迂回穿插到敌人的心脏地区，出其不意地歼灭了芜湖近郊官陡门据点的敌人，极大地鼓舞了江南人民的抗战信心。

侦察地形，摸透敌情

周密的侦察是袭击成功的先决条件。为了有效地消灭敌人，我军使用了一切可能的侦察手段，全面了解敌情、地形等各方面的情况，基本上摸准了敌人的活动规律。

日军侵占芜湖后，在官陡门街道建立了重要军事据点。根据战前侦察，建筑在河两岸堤埂上的官陡门街道，不到100米长，却派遣了300余名伪军在此驻守。两岸之间，只有大约一米宽的板桥贯通。据点周围修筑了三层铁丝网和其他障碍物，铁丝网内还挖有掩蔽的战壕。官陡门据点周围百余里，全是河网和湖泊，河沟纵横交叉。在这百余里的河网地区，只有两条路可以直达官陡门，说是“直达”其实还需要渡过好几条深不可涉的河流。所以，要潜入据点，就非坐船不可。

在官陡门周边，日军修建的据点星罗棋布，构筑起犹如棋盘的严密封锁线，是一个极其险要的地方。官陡门据点，恰好就在棋盘中心位置，“和象棋盘中心卒前边的渡河点一样”。潜入据点的途中，必须经过青

山、黄池两个敌人据点的中心线。青山、黄池两个据点，像是棋盘上东西两端两个炮位，在距离官陡门据点50里左右的侧后方，威胁着我们的队伍。这两个据点之间，有一条长约40里的宽阔堤埂，敌人可以从侧后方包抄过来，截断我军的唯一归路。靠近官陡门据点的芜宣铁路沿线，像是棋盘两岸的卒子线，每隔5里就有敌人的据点。街道南八里的永安桥、北十里的年陡门等据点，都有数十敌人驻守。“敌人西南北三面各据点的增援部队，在半点钟以内，可以完全赶到。”此外，附近的敌机也可以迅速飞临上空扫射轰炸，官陡门据点还在敌人的炮兵射程范围之内。所以，官陡门是敌人自认为最安全的地方。敌人自认为安全的地方，正是我们最容易得手的地方，这就是战争的辩证法。

秘密行动，隐蔽近敌

隐蔽近敌是袭击成功的关键一环。为了达到攻敌不备、出奇制胜的效果，我军采取了极为巧妙的秘密行动，例如声东击西、忽南忽北、夜间行军等方法，去欺骗和迷惑敌人。

在侦察清楚敌情和地形之后，我军集中时间作了战斗动员和军事演练。从1939年1月10日开始，我军就在参战部队中进行动员，鼓舞士气和斗志，并围绕提升近战夜战能力，进行了白刃战、河川战、街市战和夜战的演练。1月18日凌晨，为了不被敌人发觉，粟裕亲率部队乘着夜色，冒着细雨行军，徒步走了50里路，到达预定地点隐蔽宿营。19日下午，部队

不声不响地上了船，突然向西渡过丹阳湖。翻过堤埂后，部队又改乘船沿水道西进，午夜12时后到达预定地点，此地距离官陡门还有70余里。为了封锁消息，部队必须利用一夜时间赶到目的地。所以，部队要在此地隐蔽集结，等到20日夜继续行军。

20日下午5时，部队集结出发，乘着天色渐渐变黑，快速行军了30里路左右，到达了黄池和青山两据点中间的亭头镇。为了掩护我军归路安全，担任后卫的部队派出兵力，分向南北逼近敌人的黄池和青山两据点。主力部队继续搜索前进，晚上10时到了大闸，遇到了河流的阻隔。为了不惊动敌人，部队派人在村外找来两只木船，一只仅可乘3人，另一只可乘10人左右。为了加快渡河速度，把船用绳索连起来，两岸用人力牵拉。整个部队渡过河，原先计算起来需要4个小时，但是实际用了不到两个半小时。渡河后，部队急进行军，此时已是21日凌晨2时，离目的地还有十七八里路程。为了避免再次被河流阻隔，粟裕决定部队多绕10里路，从靠近头道桥据点两三里的地方通过。我军指战员冒着严寒，又足足跑了20里路，安全通过了敌人的封锁线。21日凌晨4时，部队赶到了离目的地只有3里的王石桥。我军已深入敌人的心脏地区，而此时的敌人丝毫没有发觉。

突然进攻，迅速歼敌

战斗的速决战是袭击成功的重要一环。我军像疾风一样行动迅速，突然出现在敌人面前，发动猛烈攻击，

