

基因武器： 靶向攻击特定人种

●基因武器是一种“敌我分明”的生物武器，它通过改造致病基因、培育攻击的靶向性来甄别、筛选具有不同性状特征的生物体。它会精准锁定特定人种或群体作为攻击目标，使病毒只在目标群体中传播，而不伤害其他族群

●经专业领域的专家学者评估，耗资5000万美元建立一个基因武器库，其在战场上的杀伤力，将超过花费50亿美元所建立的核武库

基因武器，又叫遗传工程武器，是指采用类似工程设计的方法，通过基因重组技术改变生物体的致病性的一种武器。其特点是可以根据不同种族或群体的基因特征进行选择性地杀伤，因此又被称作“种族武器”或“人种炸弹”。

20世纪70年代，以基因重组为代表的基因工程技术甫一问世，就被应用于军事领域，西方一些国家竞相投入大量经费和人力进行了基因武器研发。进入21世纪后，随着基因编辑技术的迅猛发展，一些国家又将其前沿科技成果逐渐推向军事领域。

在新一代基因编辑技术的支持下，可以“批量生产”的基因武器正变得更加危险。如何面对其挑战，已成为国际社会必须解决的新课题。

第三代生物武器

基因武器属于生物武器的一种。按照生物武器的代际划分，第一代是利用自然疫源性病原体如毒素、毒植物等直接攻击生物体，这种生物武器没有传染性；第二代是利用人工技术培养病原体制造细菌武器、病毒武器等，它们具有较强的传染性，也会导致较高的失能率、死亡率；第三代是利用合成生物学、基因工程制造的基因武器，有的着眼于诱发特定人种基因突变，有的着眼于以更强的毒性、传染性和耐药性对特定对手进行快速杀伤。

美国《华尔街日报》透露，早在上世纪90年代，美国军方就制定了以基因武器秘密打击对手的计划：了解目标国家人种的基因组成并发现其基因特征，研发能够诱发其基因突变的药物和食品，从而达到不战而胜的目的。

英国《星期日泰晤士报》曾于1998年9月披露一则秘闻：为了报复伊拉克的导弹袭击，以色列军方正在加紧研制一种能够专门对付阿拉伯人而对犹太人没有危害的基因武器——“人种炸弹”。“人种炸弹”的研制计划由以色列的尼斯提兹尤纳生物研究院负责，该研究院是以色列秘密研制生化武器的中心。后来《简氏防务周刊》报道说，以色列科学家已经发现了阿拉伯人尤其是伊拉克人的基因构成。

2000年，德国《世界报》又有这样的报道：德国当局一项有关基因工程的军事研究计划包括研究改造马铃薯和大豆的基因。

近年来，第三代基因编辑技术CRISPR/Cas9横空出世，以其设计简便、成本低、效率高的特点被广泛应用于在活体动物的基因组中生成靶向突变，进而在目标基因中插入新的基因片段或删除原有基因片段。这种技术

能够实现基因“批量化”编辑，也使得军事领域的基因工程大大加速。

新一代基因编辑技术为基因武器的研发提供了更强大的科技基础，有可能革命性地推动生物武器的发展。当前，相关研究已成为军事领域的一大热点。

2017年，美军公布的“精英战斗计划”设想通过基因技术强化人体机能，使作战人员实现生理能力最大化，能够在多样化或极端环境下适应战争。2019年，美国国防部高级研究项目局宣布将投资超6500万美元用于进一步探索并优化军事领域的基因编辑技术。

俄罗斯国防部官方网站的一份报告显示，美军在海外设立生物实验室，主要目的是搜集特定民族的生物资料与特定地区高危微生物的菌株，研发相关生物毒剂并开展人体实验等。

“敌我分明”选择性杀伤

与原有的生物武器相比，基因武器各方面的性能发生了质的飞跃——可以建构出新的功能或表型。

首先，基因武器的毒性高度强化。强力的杀伤性与持久的伤害性是其毒性增强最为突出的表征。以美国合成的基因毒剂“热毒素”为例，实验数据显示，仅需施放万分之一毫克剂量，就能杀死100只猫，经实验估测，仅20克“热毒素”便足以使60亿人受到侵扰，无数人或将因病致死。此外，基因武器在施用过程中还能作用于具有遗传性质的DNA，改变特定群体的遗传基因，对其造成持久性伤害，这将深刻影响一个族群、一个民族甚至一个国家的安全、存续与长远发展，而前代生物武器皆未曾企及此般伤害水平。

其次，基因武器的致病性显著提升。基因武器施放后，常常难以迅速破解与防控。一方面，其“基因密码”只有制造者知晓，遭到攻击的一方在短时间内一般难以破译，也较难防御或对症治疗。另一方面，基因武器的作用过程可能不易察觉，其传染过程不具有显明的可视性，目标群体极有可能在毫不知情的情况下就遭受了致命性病毒的侵害。

据了解，有国家在实验室内研发了一种新型毒素，其利用基因编辑技术等遗传工程学方法对特定生物基因进行了改造，目标是使其能够抵抗抗生素而他国无法找到解决方案。试想，若以此类武器发动战争，当交战的另一方生物科技相对落后时，就难以快速反应抵抗袭击，亦无力阻止相关病毒的蔓延。有专家认为，基因武器能在短时间内置强敌于死地，对部分国家而言，在基因武器的袭击下甚

至存在亡国灭族的危险。

第三，基因武器的精准性有了质的飞跃。基因武器是一种“敌我分明”的生物武器，它通过改造致病基因、培育攻击的靶向性来甄别、筛选具有不同性状特征的生物体。它会精准锁定特定人种或群体作为攻击目标，使病毒只在目标群体中传播，而不伤害其他族群。这一特性使基因武器具有了选择性杀伤的功能，能在有效保障武器使用方安全的同时给另一方造成伤害。

2003年，美国已提出专门研究特定人种的基因序列并基于此设计相应的病原体，以服务于军事需要。这意味着，西方军事强国已将相关项目纳入重点研究领域，未来精准性生物攻击或将成为一种高频使用、杀伤强劲的攻击方式。

生物战的新样貌

作为一种较为特殊的战争形态，生物战在新一代基因编辑技术的加持下或被重新设计，呈现出与以往不同的特点。

一是杀伤力更大。杀伤力主要体现在两个方面，一是致死率，二是杀伤的范围。一方面，经过基因编辑的病毒或细菌很难在短时间内“解码”，这使其引发的疾病难以治疗，因此会导致较高的致死率。另一方面，有关机构曾经对各式武器的伤害性进行评估与测算，结果显示，100万吨TNT当量的核武器杀伤面积为300平方千米，而10吨传统生物武器的伤害范围即可达10万平方千米。基因武器作为新型生物武器，效能进一步提升，杀伤力将是传统生物武器的十倍乃至百倍。

二是隐蔽性更强。基因武器的形式常常是经过基因改造的病毒或细菌，运用这种武器发动攻击不需要大规模动员，只需将病毒或细菌投放到目标区域使其自然扩散，就能使目标群体罹患特定的病症，且很可能是难以防控与治疗的“怪病”。经过基因改造的病毒或细菌，在潜伏期难以察觉，病患早期不易防治，而自发病到致死之间的时间可能很短，这就会悄无声息地在转瞬之间杀伤对手。另外，基因武器形态的多样化、能够与多种载体进行组合、能够从多种路径入侵目标区域，也强化了其隐蔽性。

三是成本更低。在军事领域，横向对比各类武器的杀伤力与成本，在杀伤力相同的情况下，基因武器的使用成本显著低于其他武器。经专业领域的专家学者评估，耗资5000万美元建立一个基因武器库，其在战场上的杀伤力，将超过花费50亿美元所建立的核武库。截至目前，全球学术

界已发表了十多种微生物的基因序列，获取已公开的基因序列并不需要高昂的费用，因此，部分国家能够通过结合相关基因序列对相关微生物的基因加以编辑、改造和利用，实现低成本基因武器制造。

改变未来战争模式

作为一种新型武器，基因武器的应用将对未来的战争形态及作战方式等产生深刻影响。结合其特点与性能，可以鲜明地感受到其突出的杀伤力与作战效能。它就如同“潘多拉之盒”，一旦开启，将衍生出无穷的危害。首先，在基因武器的加持下，未来的战争模式将因时因势而变。

基因武器的应用或将一改大规模耗人力的战争模式，减少对兵员规模的要求与依赖，并逐步弱化使用大规模杀伤性武器作战的战斗模式。有专家认为，若基因武器在战场上落地，当下诸多物理性的高精尖技术武器将黯然失色，战争将不再需要大量的坦克、战斗机等军事机械，亦不再强调兵员冲锋于前、逐城逐域争夺的战略战术，凭借基因武器即可瓦解、摧毁对方的军事力量，甚至摧毁敌方族群、民族乃至国家。也有专家认为，基因武器可能在战前就已投向敌方攻击特定目标。

其次，在基因武器的影响下，战争的边界将进一步模糊。

基因武器的作用范围可能不会仅仅局限于战斗场域，在战争情况下，施放基因武器的区域很可能会拓展至平民等非战斗人员的生活场域，以实现威慑对手的军事意图与战略目标。因此，战场前线与后方的距离将显著缩短，二者的边界将被模糊化，作战方的防御难度亦将大幅提升。

第三，在基因武器的威胁下，未来的军队体制与结构需要深度调整。

结合基因武器的特性可以看出，为了应对新型生物战争，医疗勤务保障部队、防疫防控人员队伍或将大幅扩员——前端注重培养掌握基因编辑技术的尖端人才，后方则需部署大量的医疗勤务保障队伍作为战备支撑，进而形成新型军队组织结构的雏形。

如今的军事领域，基因编辑技术正在深度嵌入并助推基因武器的研发进程。基因武器的发展，是人类又一次运用新技术突破自然限制、提升军事作战能力的进阶过程。当基因编辑技术与生物武器对接、开辟新域战场之时，无论未来战事如何发展，筑牢防范基因武器的安全之墙，都应该成为全社会的共识。

(据新华社电 作者：郑思青 贾珍珠 作者单位：国防科技大学党的创新理论研究中心)