

核生化武器概述

《高技术武器装备技术手册》

核生化武器是核武器、生物武器和化学武器的简称。这三种武器的原理、构造和杀伤机制有所不同，但都具有大范围杀伤破坏效应，使用后能使敌方蒙受巨大的人员和财产损失并造成强烈的心理影响，国际上统称为“大规模毁伤性武器”（weapons of mass destruction——WMD）。

核武器是利用重原子核自持裂变或轻原子核聚变时释放的巨大能量产生爆炸作用的武器，其毁伤破坏效应主要有冲击波、光辐射、瞬时核辐射、核电磁脉冲和放射性污染，能杀伤人员、破坏武器装备和各种建筑设施，放射性污染还能引起人员的放射性病，并可能遗传后代。生物武器是利用使人致病的生物战剂杀伤有生力量、家畜和毁坏植物的武器。化学武器是利用毒剂的毒害作用杀伤有生力量的武器。后两类武器虽不破坏建筑设施，但能杀死大量人畜、污染环境，引起疾病流行。由于大规模毁伤性武器杀伤破坏作用巨大而且范围广、后果严重，国际社会强烈要求禁止使用这类武器，联合国大会已通过了《禁止生物武器公约》、《禁止化学武器公约》、《不扩散核武器条约》。这些条约虽然对使用生物武器、化学武器和发展核武器有一定的约束，但并没有限制生物武器、化学武器的研究，也不禁止使用和继续发展核武器。因此，大规模毁伤性武器的威胁依然存在。

（一）发展历程

在战争史上，利用人为制造疾病流行以降服对方的生物战和借风力向敌军阵地施放毒气的化学战古已有之。20世纪初，一些国家开始大规模研制化学战剂，并在两次世界大战和二战后的几次局部战争中使用。生物战剂研究历史稍晚，实际使用次数也较少。核武器是第二次世界大战后期才发展起来的，迄今只有美国在二战结束前夕对日本使用了原子弹。

1. 化学武器

化学武器的大量使用是在第一次世界大战期间。1915年4月22日，德国军队在比利时的伊普尔地区用大量液氯钢瓶向协约国军队吹放具有窒息作用的氯气，造成英、法联军15000人中毒，其中约5000人死亡，开创了大规模使用化学武器的先例，显示了化学武器的大面积杀伤作用。自20世纪初以来，化学武器的发展大致可分为以下几个阶段：

第一阶段，第一次世界大战期间。当时使用的化学武器，主要是化学兵专用的毒剂吹放钢瓶、毒剂抛射器、火炮发射的毒气炮弹和步兵使用的毒剂手榴弹等。所用的化学毒剂都是一些能对人、畜有毒害作用的低沸点化学物质，如氯气、光气、双光气、芥子气以及二苯氯砷、二苯砷刺激剂等。

第二阶段，一战结束至二战期间。化学武器在一战中大量使用，激起世界人民的强烈反对，但化学武器的发展并没有停止。随着兵器技术与工业的发展，化学武器的种类增多，出现了装填化学战剂的各种炮弹、地雷、航弹等，此外还有飞机携带的航空布撒器。1935年-1936年间，意大利入侵阿比西尼亚(今埃塞俄比亚)，使用了装填芥子气的喷洒型航空炸弹，开创了空军使用化学武器的先例。1936年-1944年，德国研制出几种神经毒剂，其毒性比原有的毒剂大几十倍。二战期间，日军在侵华战争中大量使用化学武器，给中国人民造成深重灾难。

第三阶段，二战后至50年代末。随着有机磷杀虫剂的迅速发展，出现了有机磷神经性化学毒剂，如沙林、梭曼、维埃克斯等，其毒性大大增强，并具备速杀和多途径中毒的特点，化学武器的威力进一步增大。50年代后期，化学武器与火箭炮、航弹、导弹等常规投射兵器的结合，使化学攻击的火力密度、攻击纵深、机动范围和毒剂覆盖面积都达到了更高的水平。

第四阶段，60年代至今。针对毒剂在生产、装填、运输和储存等方面存在的安全性问题，一些国家开始发展二元化学武器。美国主要研制二元沙林、二元维埃克斯等二元毒剂。二元化技术解决了毒剂的工业化生产、储存、运输和使用过程中的安全问题，并且使一些因稳定性较差而被淘汰的毒剂又重新起用。

2. 生物武器

系统研制生物武器是在微生物学和武器制造技术有了一定发展之后才开始的。在现代技术条件下，利用微生物学方法可以大量制取生物战剂，使用方式也由简单的人工撒布逐步发展为利用远距离投射工具进行大规模撒布。生物武器的发展大致可分为三个阶段：

第一阶段，从20世纪初到第二次世界大战结束。研制和使用的生物战剂主要是细菌，当时称为“细菌武器”。开始时的战剂仅限于少数几种细菌，如炭疽杆菌、马鼻疽杆菌和鼠疫杆菌等。生产规模很小，施放方法主要是由特工人员潜入敌方，用装在小瓶中的细菌培养物秘密污染水源、食物或饲料。从30年代开始，研制生物武器的国家增多，主要有日本、德国、美国、英国等。生物战剂种类增多，生产规模扩大，施放方式改为用飞机施放带菌媒介物，包括带菌的跳蚤、虱子、老鼠、羽毛甚至食品，攻击范围扩大。臭名昭著的731部队就是二战时期日本在中国建立的生物武器研制机构之一，日军使用细菌武器杀害了大量中国军民。德国主要研究鼠疫杆菌、霍乱弧菌、斑疹伤寒立克次体和黄热病毒等战剂和细菌悬液的飞机喷洒装置。美国于1941年成立生物战委员会，进行空气生物学实验研究。英国于1940年建立生物武器研究室，曾在格瑞纳德岛上用小型航弹和炮弹施放炭疽胞菌。加拿大也研究

过肉毒毒素的大规模生产方法，并用飞机进行过喷洒试验。

第二阶段，自第二次世界大战结束到 70 年代末。生物武器进一步发展，出现了病毒武器、毒素武器等。生物战剂种类增多，包括细菌、病毒、衣原体、立克次体、真菌和毒素。剂型除液体外，还有冻干的粉剂。施放方式以产生气溶胶为主。除用飞机抛洒、投弹以外，还可用火箭、导弹发射生物弹头。杀伤范围扩大到数百至数千平方千米。美国的生物武器研制水平远远领先于其他国家，朝鲜战争期间，美军曾多次在朝鲜北部和我国东北地区使用生物武器。

第三阶段，80 年代以后。随着基因工程和其他生物技术的迅猛发展，利用遗传工程、脱氧核糖核酸(DNA)重组或其他分子生物学技术调控、构建和改造微生物及毒素，研究和发 展新的生物武器，其中备受注目的是基因武器。基因武器的特点，一是成本低，杀伤力强，持续时间长。据报道，有的国家曾经研制成出血热菌基因武器，如果投入敌方水系，可使整个流域的居民丧生。二是不易发现、难防难治。使用隐蔽，一般不可能提前发现和采取预防措施，当受害者察觉到时已经感染了病毒。经过遗传工程改造过的病毒，只有研制者知道遗传密码，别人很难破译，即使破译一时也拿不出有效的防治药物。三是使用方法简单、施放手段多，可以用人工、飞机、导弹或火箭，将经过改造的细菌、带菌的昆虫或其他微生物投入敌国主要河流、城市或交通要道。

3. 核武器

自从美国于 1945 年研制成功原子弹并在对日作战中使用以来，苏联、英国、法国和中国在 20 世纪 50 年代和 60 年代相继试验成功原子弹和氢弹。美、苏(俄)、英、法、中是世界上公认的 5 个核武器国家。印度在 1974 年 5 月 18 日进行了首次原子爆炸试验，以后又在 1998 年 5 月 11 日-13 日连续进行 5 次地下核试验，巴基斯坦紧随其后，在同年 5 月 28 日-30 日进行了 6 次地下核试验。此外，有能力制造核武器的国家还有多个，其中有的可能已经拥有核武器。可投射核武器的运载工具有弹道导弹、巡航导弹、战略轰炸机、战斗轰炸机、大口径火炮和鱼雷，还有可作为核武器载体的航弹、深水炸弹、地雷等。

核武器迄今已发展两代。第一代是利用重元素原子核(如铀 235、钚 239)链式裂变反应原理制成的核武器，称为原子弹，也叫裂变弹。在原子弹中添加少量聚变核材料(氘、氚气体或固体的氘、氚锂化物)制成的原子弹，叫“加强型原子弹”。美国和苏联在原子弹试验成功之后，首先发展的是由飞机运载的核航弹，后来又研制了核深水炸弹、核炮弹等。第二代是利用轻元素原子核(氘、氚)在高温、高压下发生聚变反应原理制成的核武器，称为氢弹，也叫热核武器或聚变弹。氢弹由两部分构成，一部分是引爆弹，用于引发热核反应，通常使

用加强型原子弹，称为氢弹的初级系统；另一部分用热核装料（通常是固体氘化锂）、铀 238 及其他材料制成，用于聚变反应放出能量并引发重核裂变放出更多能量，称为氢弹的次级系统。大威力氢弹爆炸时释放的能量主要来源于次级。氢弹的威力比同等质量的原子弹要大得多，或者说相同的爆炸威力，氢弹的质量要比原子弹小得多，所以氢弹是目前弹道导弹、巡航导弹和飞机投掷的主要核武器，一般用于攻击战略目标。为使核武器适合战术使用，还研制了爆炸威力较小、增强某种效应而削弱其他效应的小型氢弹，如中子弹（即增强辐射弹）、减少剩余放射性弹等。中子弹以中子辐射为主要杀伤因素，爆炸当量较小，主要用作战术核武器。减少剩余放射性弹又称冲击波弹，是加强冲击波效应而减少剩余放射性的核武器。70 年代以来，美国还研究过核激励 x 射线激光器，它用核爆炸产生的 x 射线激励安置在核装置周围的多根激光棒产生 x 射线激光，通过聚焦后的 x 射线激光束来摧毁目标。此外，美国还研究过用于摧毁敌方通信系统及其他电子设备的核电磁脉冲弹。

（二）发展现状

1. 核武器

冷战结束后，持续 40 余年的两个超级大国激烈的核军备竞赛不复存在，但核武器仍然是核大国重要的战略威慑力量。美、俄、英、法均把核武器视为国家军事战略的基石。美国和俄罗斯继续保持由洲际弹道导弹、潜射弹道导弹和战略轰炸机“三位一体”战略核力量。英国和法国重点发展海基战略核武器。当前核武器发展的主要特点是：①核弹数量和品种大幅度减少。冷战时期，美苏两国的核弹有上百个品种，数量最多时分别达到 32000 个和 33000 个。到 2000 年，美国战略核弹数量约 7200 个，非战略武器核弹头约 1670 个，共十几个品种；俄罗斯拥有战略核弹头约 6000 个，非战略武器核弹头约 3600 个，品种不超过 20 种；英国约有 190 个核弹头，由 48 枚“三叉戟 II”潜射弹道导弹携带；法国大约有 450 个核弹头，装备 M-4、M-45 潜射弹道导弹和 AsMP 空地导弹。②核弹头小型化技术日臻成熟，继续提高比威力潜力不大。例如，美国最先进的 W88/Mk5 核弹头的比威力达 2375 吨 TNT/千克，比第一代核武器原子弹提高了 530 多倍，已接近理论极限。因此，核大国不准备花更多的人力和财力研究继续提高核弹头比威力的技术。③大力开展核爆炸模拟技术的研究与实验。1996 年《全面禁止核试验条约》在联合国大会表决通过，虽然迄今尚未生效，但 5 个核国家的核爆炸试验已经停止。核大国为保持其库存核武器的安全性、可靠性，正在大力发展非核爆炸技术手段，包括理论计算、计算机模拟、激光模拟、次临界实验等。为此，美国制定了“库存核武器技术保障与管理计划”，法国也有类似的计划。

2. 生物武器

《禁止生物武器公约》的签署，并没有使一些国家停止研制生物武器，只是更加隐蔽。随着生命科学和生物技术的发展，近 10 年来的生物武器研究出现一些新的特点：①毒素类战剂成为研究的热点。毒素是由细菌、微生物、动物、植物和真菌等生物体产生的有毒化学物质，这类战剂又称生物化学战剂，其毒性比现有化学战剂高出 100 倍~1000 倍，并难于检测和核查。近年来生物技术的研究成果，已解决毒素战剂的批量生产、性能稳定(不易失去活性或改变性状)和如何才能被人体吸收(中毒)等技术难题，毒素作为战剂的可能性越来越受到重视。②运用分子遗传学方法研究和改造各种生物战剂。通过基因重组，在一些致病的细菌和病毒中接入能抗普通疫苗或药物的基因，使感染者难以治愈；或者在一些非致病微生物体内“插入”致病基因，制造出新的生物战剂，例如，在大肠杆菌中接入炭疽病基因，将眼镜蛇毒液的基因“插入”流感病毒等。③研究提高生物战剂杀伤效应的技术。施放方法对生物战剂的杀伤效果影响很大。研究表明，以气溶胶形式施放生物战剂是使用生物武器的主要手段。一些国家很重视提高气溶胶的发生率、稳定性、感染力及控制气溶胶粒度的研究。

3. 化学武器

20 世纪 90 年代，随着《禁止化学武器公约》的签署，化学武器的发展受到限制，但并没有完全停止。当前化学武器发展的特点是：①化学弹药品种多，包括各种口径的炮弹、火箭弹、航弹、导弹、地雷等，适合于在各种条件下进行化学战。其中现代导弹(包括弹道导弹和巡航导弹)与化学毒剂相结合构成的远程化学武器系统更具有威慑力。②二元化学武器成为当前发展的重点，既有新二元化学战剂的研制，又有由现有化学战剂改造成的二元化学战剂。③毒剂分散技术有了新的发展。化学毒剂分散技术尤其是气溶胶和微包胶技术的发展和运用，使过去以皮肤渗透杀伤为主转变为通过呼吸道吸入中毒为主。气溶胶技术对于高效固态毒剂的使用更具有重要意义。④多种毒剂配伍使用产生多效复合中毒效果。例如，将几种毒剂混合使用以增强中毒效果，或者加入皮肤助渗剂以增强化学毒剂渗透皮肤的能力等。近年来，生命科学与生物技术的发展、计算机辅助分子设计和组合化学等新技术的应用，可以加快新型毒剂的研制。

(三) 发展趋势

1. 核武器作为核大国的战略威慑力量将继续存在，品种和数量进一步减少

按照美、俄《第二阶段削减战略武器条约》的规定，到 2007 年，美国和俄罗斯战略武器的核弹数均不超过 3500 个。拟议中的第三阶段削减战略武器谈判，两国的核弹数量还可能进一步减少。两国将继续保持“三位一体”战略核力量的格局，但洲际弹道导弹和潜射弹道导弹型号将分别减到 1 种~2 种。在不进行核爆炸试验的条件下，计算机模拟、激光模拟、

次临界实验等非核爆技术手段将继续发展和完善，以检验现有核武器的安全性和可靠性，确保其作战效能。

2. 利用现代生物技术特别是基因工程发展新型生物战剂，是生物武器的发展方向

生物战剂已经从由自然界筛选致病微生物与毒素

发展到利用 DNA 重组与蛋白质工程技术改造、构建新的致病微生物和毒素的阶段。生物武器的发展趋势是：①利用遗传工程对微生物和其他单细胞按设计要求进行 DNA 重组，然后转入受体细胞中克隆表达，以获得新的定向生物战剂。②利用基因调控方法改造病原微生物的致病基因，提高其毒性。③利用蛋白质工程对天然蛋白质及多肽毒素进行修饰改造使之成为具有更高毒性的毒素。④通过 DNA 重组转入受体细胞表达生产毒素，解决生物毒素的高密度、大容量培养和病毒的大量生产问题。⑤在发酵工程中应用固相培养、连续培养、高密度培养和中空纤维技术，大幅度提高细菌与病毒的培养效率，以缩小生产设施的规模。⑥利用多肽合成与纯化技术，使小分子的多肽毒素(如芋螺毒素)能通过多肽合成进行生产。

3. 探索“超毒性毒剂”及其使用技术是当前化学武器发展的重点

针对传统的毒剂防护装备探索新的化学毒剂，是当前化学武器发展的主要趋势。一是发展“超毒性毒剂”。近年来发现，有许多毒素的毒性远远超过有机磷毒剂，而中毒机理的研究，将进一步增强超毒性神经毒剂的杀伤效果。二是发展新的毒剂使用技术，提高杀伤力。如均相分散技术，有可能增大毒剂的有效杀伤面积。如果使用一种特殊发生器将神经性毒剂均匀分散成 1 微米~5 微米(微粒直径)的气溶胶，其有效覆盖面积要比现代高爆武器爆炸分散相同装料的有效覆盖面积大数百倍，而做到这一点要比寻找毒性更强的新毒剂简单得多。三是发展武器化技术，尤其是巡航导弹、弹道导弹等远程化学武器的武器化技术。化学战斗部的屏蔽技术、集束化、智能化技术可有效提高远程化学武器的覆盖面积与打击能力。