军事医学

（二）

黄兵明　主编

北京银冠电子出版有限公司

需要全本请访问 www.ertongbook.com

目　录

◎化学武器 1
◎化学袭击条件下中毒伤员的救治 12
◎化学战剂 14
◎化学战剂毒害剂量 21
◎化学袭击条件下中毒伤员的救治 33
◎化学武器的治疗 43
◎化学武器中毒的诊断 53
◎复合伤 62
◎诊 断 65
◎治 疗 66
◎药物预防 69
◎化学战剂毒害剂量 73
◎放射复合伤 75
◎慢性放射病预防和治疗 88
◎放射卫生防护 91

◎化学武器

一、定义

战争中使用毒物杀伤对方有生力量、牵制和扰乱对方军事行动的有毒物质统称为化学战剂(chemical warfare agents，CWA)或简称毒剂。装填有CWA的弹药称化学弹药(chemical ,munitions)。应用各种兵器，如步枪、各型火炮、火箭或导弹发射架、飞机等将毒剂施放至空间或地面，造成一定的浓度或密度从而发挥其战斗作用。因此，化学战剂、化学弹药及其施放器材合称为化学武器。而CWA则是构成化学武器的基本要素。

二、历史

化学武器大规模使用始于1914年～1918年的第一次世界大战(WWI)。使用的毒剂有氯气、光气、双光气、氯化苦、二苯氯胂、氢氰酸、芥子气等多达40余种，毒剂用量达12万吨，伤亡人数约130万，占战争伤亡总人数的4.6%。

第二次世界大战全面爆发前，意大利侵略阿比西尼亚时首次用空军使用芥子气和光气，仅在1936年的1～4月间，中毒伤亡即达到1.5万人，占作战伤亡人数的1/3。

第二次世界大战(WWII)期间在欧洲战场，交战双方都加强了化学战的准备，化学武器贮备达到了很高水平。各大国除加速生产和贮备原有毒剂及其弹药外，并加强了新毒剂的研制。其中，取得实质性进展的则是神经性毒剂；在亚洲战场，日本对我国多次使用了化学武器，造成大量人员伤亡。

从 WWII 结束至今，世界上局部战争和大规模武装冲突不断发生，其中被指控使用化学武器和被证实的有美侵朝战争、美侵越战争、原苏联入侵阿富汗等。80 年代初开始的两伊战争，伊拉克在进攻失利、失去主动权的紧急时刻使用化学武器对扭转被动局面、最终实现停火发挥了重要作用。

化学武器虽国际公约禁止使用的非常规武器。如 1899 年和 1907 年的两次海牙会议，1925 年日内瓦议定书以及前不久(1993)联大通过的全面禁止和彻底消毁化学武器公约等。我国政府和人民一贯主张禁止使用大规模杀伤性武器，严格恪守《公约》，为维护世界和平作出了重大贡献。

三、化学武器的战斗效能

化学武器是一种大规模杀伤性武器，它的发展已趋于多样化、系列化和通用化，并成为现代战争的重要手段之一，能适用于各类战争、不同战斗的各

种时机和场合，其战斗效能与敌方使用目的和袭击方式不同而有所区别。

(一) 杀伤性化学袭击

企图使 50%以上人员失去战斗力而进行的化学袭击。如沙林弹，在进攻、防御、退却等各种战斗中都可用来杀伤对方有生力量。在 30 秒到 1 分钟的袭击时间内造成半数致死以上的浓度。此种袭击方法，可使无防护中防护条件差、训练水平低的部队，在短时间内发生大批中毒伤员；使作战双方兵力对比发生巨大变化，迅速改变作战态势，影响作战进程。

(二) 迟滞性化学袭击

削弱对方有生力量(能使 20%人员失去战斗力)、妨碍对方机动、阻止与限制对方利用地形、桥梁、道路和装备时采用此种袭击方式。此种袭击通常用 VX、芥子气、路易氏剂、微粉状 CS 及植物杀伤剂造成地面长期染毒。袭击的时间美军规定为 10～15 分钟，原苏军规定为 3～5 分钟。首次布毒以后，常根据气象及地形条件进行补充射击，以保持既定的染毒密度。

在现代战争中，机动的意义和作用越来越大。因此，为了阻碍或迟滞对方机动，车站、码头、桥梁、

需要全本请访问 www.ertongbook.com

渡口、隘路、交通枢纽及重要干线等都可能成为敌持久性毒剂袭击的目标。其中，化学武器对空军基地和机场地勤人员危害很大。防护状态下地勤人员易于疲劳、工作效能下降、飞机不能准时维修和起飞，从而影响飞机出航能力。

(三) 扰乱性化学袭击

为扰乱、疲惫对方常采用此种袭击方式。即在发射普通弹的同时，配合发射少量速效性毒剂弹，迫使对方人员采取防护措施，以妨碍其正常行动，削弱战斗力。

敌人还可能乘有利风向进行毒烟攻击，迫使对方人员长时间佩戴面具，疲惫有生力量；或使无防护人员离开隐蔽工事，扰乱战斗队形，以利于使用其它火力进行杀伤。

在扰乱性袭击情况下，人员穿着防护器材，视力、听力、耐力均受到影响，动作的准确性和快速性下降和减退；面具的眼框使视野缩小，镜片有时模糊不清，视物变形，妨碍观察(测)；声音失真，通信效率降低，信号传递准确性受到影响，通信距离缩短 2/3。穿着皮肤防护器材时，感觉迟钝，灵敏度下降，妨碍操作。长期穿着防护器材体力消耗增加、易于疲劳，在高温、活动量大的情况下，还会导致

中暑。

化学战剂能给人以精神上的威胁，产生精神和心理影响，增加心理恐惧、瓦解士气。在战场上军队因遭化学武器袭击而惊慌失措、一片混乱、溃不成军的事例屡见不鲜。

四、毒剂的战斗状态及其伤害形式

(一)战斗状态

毒剂施放后发挥杀伤作用的状态，叫毒剂的战斗状态。化学弹药按其结构和使用方式可分为毒剂弹、毒烟罐和布洒器三类，分别通过爆炸分散法、加热蒸发法和布洒法将毒剂迅速分散成能发挥杀伤作用的蒸气(vapor，粒子直径0.001～0.01μm)、烟(smoke)、雾(fog)、液滴(drops or droplets)、微粉(dust)等五种战斗状态。烟和雾统称为气溶胶(aerosol)，粒子直径为0.1～10μm(图11-1)。毒剂的不同状态决定其中毒途径和必须采取的防护措施。不过毒剂施放后的战斗状态往往不是单一的，而是两种或多种状态同时存在，其中常常是以某一战斗状态为主。

毒剂弹爆炸后的战斗状态

(二)毒剂的三种伤害形式

化学武器主要通过毒剂的初生云、再生云和液滴

染毒三种形式对人员起伤害作用。

1. 初生云：毒剂弹爆炸或飞机布洒后即刻形成的毒剂云团称为初生云。如中小口径的沙林或 VX 气雾弹爆后 1 分钟内，初生云平均毒剂浓度 LCt 50 的 1～2 倍，最高浓度可达 10 倍。大口径弹药初生云浓度则更高，如氢氰酸火箭弹爆后 1 分钟内平均毒剂浓度为 LCt 50 的 5 倍，甚至 20 倍。根据这一特点，处于下风方向的人员必须及时采取有将近的防护措施。最好是在发现敌军有毒袭征候前就做好防护准备。

在袭击地域内，从袭击开始，毒剂浓度逐渐升高，到袭击结束后，浓度立即升高到最大值。数分钟后迅速下降。因此做好袭击后最初几分钟的防护非常重要。

初生云传播一定距离，毒剂浓度下降至低于安全剂量时，即失去对无防护人员的伤害作用。此距离称为初生云的危害纵深。部队应根据敌方袭击规模和风向、风速，及时向下风方向的友邻部队通报初生云团可能到达的时间。

2. 液滴染毒：液态毒剂可能使地面、武器、装备、水源、食物等染毒，从而直接或间接伤害人员。地面的毒剂虽经渗透、蒸发或水解，染毒密度逐渐下

降，但仍可造成较长时间的染毒。特别是在植物覆盖的地面或使用胶粘毒剂时，染毒时间更长。

3. 再生云：从染毒地面、物体蒸发形成的染毒空气谓之再生云。特点是毒剂浓度低、持续时间长、危害纵深短、杀伤作用小。如炮兵连在有利气象条件下，以沙林弹进行 1 分钟袭击后，再生云的最高浓度仅为 0.5～2.0μg/L，只有初生云最高浓度的几十分到几百分之一；其危害纵深仅及初生云的 1/10。惟因持续时间较长，在一定时期内仍能影响部队的安全和机动。

能够造成再生云危害的毒剂一般在常温下为液态，并具有适宜的挥发度。那些沸点较高，挥发度很小的毒剂(如 VX)，一般情况下不可能对人员造成吸入危害。只有地温很高、染毒地域很大或时间暴露时才能引起人员中毒。

五、化学武器致伤特点

化学武器致伤特点是由构成化学武器的基本要素—CWA 所决定的。与常规武器比较，其特点有：

(一) 毒性作用强

化学武器主要靠 CWA 的毒性发挥战斗作用。化学战剂多属剧毒或超毒性毒物。其杀伤力远远大于常规武器。据 WWI 战场对比统计，化学战剂的杀伤效

果为高爆炸药的 2～3 倍。近代化学武器的发展，已使毒剂的毒性比 WWI 所用毒剂的毒性高达数十乃至数百倍，因此在化学战条件下可造成大批同类中毒伤员。

(二) 中毒途径多

常规武器主要靠弹丸或弹片直接杀伤人员。化学武器则可能通过毒剂的吸入、接触、误食等多种途径，直接或间接地引起人员中毒。

(三) 持续时间长

常规武器只是在爆炸瞬间或弹片(丸) 飞行时引起伤害。化学武器的杀伤作用不会在毒剂施放后立即停止。其持续时间取决于 CWA 的特性、袭击方式和规模以及气象、地形等条件。

(四) 杀伤范围广

化学袭击后的毒剂蒸气或气溶胶(初生云) 随风传播和扩散，使得毒剂的效力远远超过释放点。故其杀伤范围较常规武器大许多倍。

染毒空气能渗入要塞、堑壕、坑道、建筑物、甚至装甲车辆、飞机和舰舱内，从而发挥其杀伤作用。换言之，对于常规武器具有一定防护能力的地域和目标，使用化学武器显然更为有效。化学武器的这种扩散“搜索”能力，不需高度精确的施放手段。

因此对确切方位不能肯定的小目标的袭击，使用化学武器比使用常规武器成功的可能性更大。

六、外环境对施放毒剂的影响

气象条件对化学武器的使用效果影响很大。不利的气象条件，如无风、风速过小(<1m/s)、风向不利或不定时，使用气态毒剂就在受到很大限制；风速过大(如超过6m/s)毒剂云团很快吹散，不易造成战斗浓度，甚至无法使用。炎热季节，毒剂蒸发快，有效时间随之缩短；严寒季节，凝固点较高的毒剂则冻结失效。雨、雪可以起到冲刷、水解或暂时覆盖毒剂的作用。

空气垂直稳定度对初生云的毒剂浓度影响很大。对流时，染毒空气迅速向高空扩散，不易造成战斗浓度，有效杀伤时间和范围会明显缩小；逆温时，空气上下无流动，染毒空气沿地面移动，并不断流向散兵坑、沟壑、山谷等低洼处，此种情况下，毒剂浓度高、有效时间长、纵深远；等温是介于逆温和对流之间的居中条件。

地形、地物和地面植被对毒剂的使用也有一定影响。山峦或高大建筑会阻碍染毒空气的传播，并改变传播方向和速度。在复杂在山区、洼地、丛林地带，毒剂滞留时间长、浓度高、杀伤范围则相对缩

需要全本请访问 www.ertongbook.com

小、如毒剂云团传播方向与山谷走向大致相同，危害纵深可以很远。在平坦开阔地或海面。毒剂云随风运动，不受阻碍，并向周围扩散，形成较大的杀伤范围，但有效时间缩短。

城市居民区因街道形状、宽窄、方向不一，建筑物高低、大小不等，风向、风速受影响的程度会有不同，毒剂云团传播和扩散就比较复杂。如街道方向与风向一致或交角不大于 30°，风速 4～8m/s，染毒空气沿街道顺利传播；风向与街道交欠 30～60°，染毒空气则部分受阻；风向与街道交角 60～90°时，气流可越过低小房屋穿过街道；若是高层楼房，则有被挡回的可能。死胡同、小巷、拐角较多的街道、庭院及其背风处染毒空气易被滞留。

在居民区染毒空气的流动还会受空气垂直稳定度的影响。如白昼晴天，染毒空气能沿向阳面的墙壁“上楼”。夜间，染毒空气贴近街面运动，并可进入地下建筑和工事内，楼上则较安全。

化学袭击的效果，还取决于以方化学防护的有效性。也就是说，化学武器只能对毫无准备、缺乏训练和防护设备差的部队造成很大的危害。但对训练有素、有着良好的防护的部队来说，敌人就会考虑使用化学武器是否合算，并最终动摇敌人使用化学

武器的决心或计划(表 11-1)。

不同防护程度对沙林杀伤率的影响*

无防护人员　90

30s 戴好面具　45

15s 戴好面具　35

预服防磷片在 10s 内戴好面具　0

*化学袭击条件：两架轰炸机各带两枚 MC-1 型 750 磅沙林弹(100kg/弹)，轰炸直径 0.5km的目标，风速 3.7m/s。

七、二元化学武器

研制二元化学弹药早在第二次世界大战前就已提出。所谓二元化学弹药是将两种无毒或低毒的前体化合物分别装入弹体隔层内，只在弹药发射或爆炸过程中两种组分迅速作用生成一种新的毒剂，这就是二元化学武器(binary chemical weapons)所使用的二元弹药。美军研制的二元化学弹药有沙林二元弹和 VX 二元弹。

从军事观点看，二元化学武器系统与一元化学武器相比并无优越性。这是因为二元弹的复杂结构会占据弹体部分空间，使毒剂的装填相应减少。另外，炮弹到达目标时毒剂的生成率仅达 70%～80%，故二元弹的有效质量低，由此产生的杀伤范围小。不过

二元弹的优点是能排除毒剂生产、弹药装填、运输及储存中的危险，且销毁方法简单(生产或销毁一元化学弹药的工作艰巨复杂)。还有，引入二元系统后，化学武器将进入一个新的阶段。敌人可利用二元技术更便于掩盖自己的企图，对此，不能不引起我们的注意。

◎化学袭击条件下中毒伤员的救治

部队遭受敌化学袭击后的短时间内会发生大批中毒伤员，伤情复杂、严重、症状发展迅速，救治不当或不及时，常能危及生命，因此，做好各项准备，迅速抢救，早期正确诊断和合理救治非常重要。

一、染毒区伤员的抢救

在统一指挥下组织抢救分队开展染毒区伤员的抢救工作。抢救分队宜在染毒区附近展开。以便迅速对中毒伤员进行急救治或辅助急救。为了抢救及时和不遗漏伤员，应划分区域进行。抢救时先重伤员后轻伤员；先严重染毒区，后轻染毒区。如伤员数量大、分布面积广，应组织自救互救。抢救的内容有：戴防毒面具；防止继续中毒；尽快使用抗毒剂；对染毒皮肤和服装进行局部消毒；对危及生命的病症进行紧急处理；用急救包包扎伤口；将伤员撤离染毒区。

二、救护所的救护和后送

团救护所设分类硝，分出染毒伤员送洗消组。其它伤病员分紧急救护、留治或后送。师救护所设分类组，将伤员分为需紧急救护和可延期救护者两类。

(一) 需紧急救护者

1. 复合伤伤员，送手术绷带组。

2. 不能后送的伤员(肺水肿、虚脱、昏迷、呼吸障碍、惊厥、精神障碍) 送住院组。

3. 窒息性毒剂中毒肺水肿前期伤员，重度和中度神经性毒剂和全身中毒性毒剂中毒伤员送后送组紧急处理后后送。

(二) 延期救护者

轻度中毒伤员或可疑中毒者送轻伤留治组。

三、预防和救治

(一) 预防

1. 及时使用防护器材；2. 服用预防药；3. 遵守染毒区行动规则；4. 及时进行洗消。

(二) 救治

1. 早期诊断：早期正确的诊断是进行有针对性的争救治疗和组织医疗后送的基础。主要根据是：

(1) 中毒史：着重了解染毒区的特征、当时伤员

的防护情况、有无大批同类中毒人员出现、早期中毒症状和救治情况以及化学侦察材料等。

(2) 症状特点：根据各种毒剂的临床特点进行诊断，这在战时更为重要。

(3) 实验室检查：根据各种毒剂损伤特点，进行必要的实验室检查以辅助诊断。

(4) 毒剂侦检：除了解防化分队侦检结果外，必要时从伤员染毒的皮肤、服装、呕吐物、水及食物等采样进行分析。

2. 救治原则：对毒剂伤员的救治，应注意正确处理中毒和其它创伤的关系。贯彻抗毒治疗与综合治疗结合、局部处理与全身治疗结合以及中西医结合等原则。救治要作到及时、准确。通常对速杀性毒剂中毒伤员的抢救，应分秒必争；对 VX 染毒伤员，应同时进行皮肤消毒及注射抗毒剂；糜烂性毒剂染毒合并有危及生命的创伤时，应将创伤急救放在首位，并尽快阻止毒剂继续吸收，及时使用抗毒剂。

在救治过程中应注意维持呼吸和循环机能、注意安静保温、加强护理、防治感冒及维持水电解质平衡等。

◎化学战剂

如前所述化学战剂是构成化学武器的基本要素。

作为战剂，一般应具备下列条件：毒性强、作用快、毒效持久、施放后易造成杀伤浓度或战斗密度、能通过多种途径引起中毒、不易发现、防护和救治困难、容易生产、性质稳定、便于贮存。因此，实际上作为 CWA 的毒物是不多的。根据 CWA 的性质、作用原现及战术目的，化学战剂可按不同方法进行分类。如按战术用途分类可分致死性毒剂、致伤性毒剂、失能性毒剂、扰乱性毒剂和牵制性毒剂；按作用快慢可分速效性毒剂和非速效性毒剂。以下主要介绍临床(或毒理作用)分类和持久性分类。

一、按临床或毒现作用分类

(一)神经性毒剂(nerve agents)

这是现今毒性最强的一类化学战剂。人员中毒后迅速出现一系列神经系统症状而得名。主要代表有沙林、塔崩、梭曼和 VX，它们都是有机磷酸酯类化合物；因含磷，又称含磷毒剂。

(二)糜烂性毒剂(blister agents)

又称起疱剂(vesicants)，能引起皮肤、眼、呼吸道等局部损伤；吸收后出现不同程度的全身反应。主要代表有芥子气，氮芥和路易氏剂。

(三)全身中毒性毒剂(systemic agents)

主要代表有氢氰酸、氯化氰。经呼吸道吸入后与

需要全本请访问 www.ertongbook.com