

秘 密

化学防护器材及其使用

中国人民解放军防化学院训练部

一九八二年九月

目 录

第一章 导言.....	1
第一节 化学防护的必要性与现代要求.....	3
第二节 我军防护器材简介.....	10
第三节 化学防护训练的重要意义.....	13
第二章 过滤式防毒面具.....	18
第一节 64型防毒面具的结构与性能.....	19
第二节 65型防毒面具的结构与性能.....	27
第三节 69型防毒面具的结构与性能.....	33
第四节 其它过滤式呼吸道防护器材.....	37
第三章 过滤部件的防毒原理与性能.....	44
第一节 炭装填层及其防毒原理.....	44
第二节 过滤部件对毒剂蒸气的防毒性能.....	54
第三节 滤烟层的防毒原理及性能.....	66
第四节 过滤部件对放射性物质的防护性能.....	74
第四章 过滤式防毒面具的使用性能.....	78
第一节 防毒面具的气密性保障.....	78
第二节 防毒面具的视力障碍及其消除.....	85
第三节 防毒面具对呼吸的影响.....	89
第四节 防毒面具的其它影响.....	98
第五章 防毒面具的使用.....	101
第一节 防毒面具使用前的准备.....	101

第二节	防毒面具的戴脱时机.....	118
第三节	防毒面具的使用.....	121
第四节	防毒面具的应用动作.....	136
第六章	皮肤防护器材.....	146
第一节	毒剂的皮肤作用毒性与普通 军服的防护作用.....	146
第二节	隔绝式皮肤防护器材.....	151
第三节	皮防用隔绝材料的防毒性能.....	155
第四节	隔绝式防毒衣的使用性能.....	161
第五节	隔绝式防毒衣的使用.....	164
第六节	步兵与其它兵种的皮防器材.....	171
第七章	防护器材的保管与检修.....	184
第一节	防护器材的保管.....	184
第二节	防毒面具的检修.....	190
第八章	应用防护器材.....	205
第一节	民防与劳动保护用品.....	205
第二节	自制简易防护器材.....	211
第九章	隔绝式面具.....	229
第一节	AHG-2 型氧气面具.....	229
第二节	ABD-200 型氧气充填泵.....	238
第十章	工事化学防护概述.....	246
第一节	工事化学防护的意义和作用.....	246
第二节	工事防化保障的要求和任务.....	250

第三节	工事防化设施一般情况	255
第十一章	工事隔绝式防护	261
第一节	工事漏气的原因	262
第二节	工事建筑材料和结构孔缝的气透性	269
第三节	工事密闭的要求与密闭的措施	275
第四节	密闭工事中空气状况的变化 及其对人员的影响	285
第五节	工事隔绝时间的估算	290
第六节	空气再生器材	294
第十二章	工事过滤式防护	301
第一节	滤毒通风系统的作用	301
第二节	滤毒通风系统的组成	303
第三节	工事的几种通风方式及其使用时机	307
第四节	滤尘器与过滤吸收器	310
第五节	81型 100、300 滤毒通风装置	322
第六节	工事进排风口的消波装置与 风管的阀门	331
第七节	滤毒通风系统的检查	337
第十三章	工事防化设施的使用与管理	343
第一节	人员进出工事时的防化保障	344
第二节	工事内人员待蔽规则	352
第三节	受染工事的处理	357
第四节	工事防化设施和器材的维护管理	361
第五节	工事防化保障的组织实施	364

《化学防护器材及其使用》

第一章 导 言

化学防护（对化学战的防御）是在使用化学武器条件下，军队为保障战斗力而实施的组织指挥、防护措施和使用各种防化装备技术器材的总称。不难理解，它既包括战术又包括技术，含义是广的、内容是丰富的。这门《化学防护器材及其使用》课程，是它的一个重要组成部分，我们学习的主要目的，在于了解我军装备防护器材的性能和正确熟练地应用这些器材。

化学防护器材的出现与发展是随着化学武器的出现与发展而日臻完善并不断发展的。这是矛与盾的对立统一过程。当前，化学武器的发展没有停止，化学防护器材的完善也没有终结。

第一次世界大战中，德军首先使用了氯气，揭开了化学战的序幕，其意外的效果引起了各国的重视，很快导致化学战的蔓延。与此相应，为了避免化学武器的伤害，研究了各种呼吸道用的防毒器材。例如，各种浸有化学药剂的口罩和原始的炭面具等。虽然其技术简陋，却在很大程度上削弱了当时的化学武器的作用。

不久，出现了以毒烟形式伤害人员的所谓“面具穿透剂”——二苯氯砷。与此相应，炭面具中又增加了各种纤维材料制成的滤烟层，从而形成了现代过滤式防毒面具的雏型。

后来，战场上不断出现了毒性更高、作用更复杂的毒剂，其中最突出的就是芥子气。芥子气的出现，使当时简陋的防护技术几乎失去防护作用。这一点对军事家所产生的吸引力，是不难想

象的。要防这一类皮肤作用性毒剂的伤害，就必须使用皮肤防护器材。而皮肤防护器材的使用，不但影响士兵的战斗行动，且使后勤的供应、装备和补给等变得复杂与繁重。

第一次世界大战结束后，于1925年签署了禁止使用化学武器的日内瓦协定。但是无论是签约国还是非签约国，一天也没有停止对化学武器和化学防护器材的研究、生产、装备与贮存。当前其规模不是在缩小，而是在扩大，这是我们应予高度重视，认真对待的问题。

第二次世界大战的末期，出现了核武器。由于其杀伤作用的多样性，也给化学防护提出了新的——防放射性灰尘的任务。

随着科学技术的发展，生物武器也进入了一个新阶段。这就提出了防细菌气溶胶的任务。

综上所述，在现代战争条件下使用化学防护器材，不仅要防化学武器对人员的伤害，还兼负着部分的防核武器和生物武器的任务。

第一节 化学防护的必要性与现代要求

一、呼吸器官防护的必要性与现代要求

(一) 必要性

化学武器、生物武器和放射性灰尘危害人员的重要途径之一，就是呼吸器官。毒剂通过呼吸器官进入人体，比较容易达到预期的速效性。人的肺组织有巨大的表面积（成年人可达70平方米），有丰富的血管，所以极易吸收各种毒物，迅速产生病理反应。

化学武器出现后，防毒面具应运而生，并在与毒剂的斗争中发展完善。第一次大战末期，面具不能有效地防氢氰酸。到第二次大战前夕，苏联解决了氢氰酸的使用方法，针对德军面具还不能防氢氰酸的弱点，准备做为穿透面具的毒剂使用。第二次大战中及战后，美国解决了氯化氰的存放稳定性及战场使用方法。各国均大力提高自己面具的防氯化氰能力，以消除这种威胁。

目前苏、美诸国又依靠毒剂的高毒性和使用化学武器的突然性，来达到克服面具、通过呼吸道杀伤人员的目的。新的刺激性毒剂以很低的“浓度、时间剂量”就可使人员呼吸道受刺激而咳嗽、喷嚏、流涕、流泪，而不能正常遂行战斗任务。神经性及血液中毒性毒剂则可经呼吸道迅速吸收，在短时间内使人员失去战斗力甚至死亡。随化学武器的发展，其最低伤害剂量越来越小，对防护技术的要求则越来越高。例如苏军大量装备的神经性毒剂之一梭曼，其蒸气的暴露一分钟的伤害剂量只有 0.1 mg/L^3 ；美军在印支曾大量（约7000吨）使用的刺激性毒剂CS，在其气溶胶毒氛中暴露一分钟的最小刺激浓度只有 $0.05 \sim 0.1$

mg/m³。

由上可见，呼吸道的防护不仅非常必要，而且对器材性能和训练水平提出了很高的要求。现代的面具对已知毒剂而言，防毒性能是可靠的，但总结历史经验，不能不对新毒剂的出现有所准备。

(二)对防毒面具的现代要求

防毒面具的性能包括两个方面，即防毒性能与使用性能。这里只初步讨论防毒性能的有关问题，而将使用性能放在本教材的第四章中介绍。

防毒面具的防毒性能也包括两个方面，即过滤部件滤除染毒空气中的毒剂蒸气与气溶胶的性能，和使用面具时面具各部件的气密性。现将其要求分述于下。

1.对防毒面具滤除气溶胶的效率的要求

我们必须从现代战争可能出现的最不利情况考虑。如刺激性很强的CS毒剂，其最低刺激浓度为0.05mg/m³，面罩内长时间的允许浓度必须更低，可按0.005mg/m³计。CS的战场浓度以高浓度区的50mg/m³计。那么防毒面具必须具有将气溶胶浓度降低至万分之一以下的的能力。这个要求是很高的，不采用性能优良的滤烟材料和合理的设计是达不到这个要求的。

关于防毒面具滤除气溶胶的效率问题，在第三章内还要深入地进行讨论。但我们应了解，提高过滤部件的效率同减小吸气阻力和减轻器材的重量、体积等是互相制约的。

2.对防毒面具滤除毒剂蒸气的能力的要求

凡受过初步防化训练的人都知道，染毒空气中的毒剂蒸气，

是由过滤部件的炭装填层吸着的。就当前已知的军用毒剂而言，现代防毒炭的性能相差不大，但不同用途的面具装炭量却有很大的差别。例如我军防化兵所使用的64型防毒面具，其滤毒罐内装有200克左右的粒状防毒炭，而合成军所使用的69型防毒面具，其滤毒罐内只含30克左右的粉状炭。不难理解，这是对不同的防护器材有不同的战术技术要求的结果。

合成军所用的轻型面具（如65型、69型防毒面具），应能抵抗十数次神经性毒剂的攻击，而专业兵（防化兵）所装备的面具，至少能抵抗几十次以上。

3. 对防毒面具气密性的要求

人员佩戴防毒面具时，由于吸气过程中面罩内形成负压，外界染毒大气极易通过各种不密合处漏入面罩而造成伤害。造成面具不密合的原因可能是多方面的，面具设计与制造上的因素，使用上选号不对，佩戴不正确，以及连接部位松弛等，都能使面具漏气。

对面具气密性的要求，同样与化学武器的发展有关，亦应从战场上可能出现的最不利情况考虑。如梭曼蒸气长时间暴露的伤害浓度为 $1 \times 10^{-6} \text{ mg/l}$ ，面罩内的允许浓度应低于此伤害浓度至少小至 $1/10$ ，即不大于 $1 \times 10^{-7} \text{ mg/l}$ ，该毒剂战场浓度通常可达 0.1 mg/l 。 10^{-1} 与 10^{-7} 相差六个数量级，可见现代战争条件下对面具气密性的要求是非常苛刻的，是防毒技术的难题之一。

这里应着重指出，面具的气密性不单与设计 and 制造有关，还与使用是否得当密不可分，即与防护训练的质量有重要关系。

二、皮肤防护的必要性与现代要求

(一)必要性 第一次世界大战中，德军曾多次使用芥子气一类皮肤作用性毒剂，以突破对方防毒面具的作用。结果使法军和英军蒙受了很大的损失。

随着化学武器的发展，皮肤中毒性毒剂在毒性及速效性方面均有很大提高。神经毒剂的出现，使皮肤中毒人员可能在十几分钟后致命。 V 类毒剂作为呼吸道毒剂，其毒性比沙林强三倍，而作为皮肤毒剂，其毒性约为沙林的100倍。在野战条件下， V_X 毒剂使地面染毒的再生云蒸气，不能造成杀伤浓度。因此， V_X 毒剂主要呈液滴状使用，通过皮肤吸收造成杀伤。液滴状 V_X 经皮肤杀伤人员的半致死量为15毫克/人。这个数值是相当小的，就是说皮肤上沾落一滴即可使人致命。据报导苏联拥有的同类型神经毒剂代号为VR—55，其毒性比 V_X 更大。

值得注意的是，苏联在发展神经性毒剂时，特别研究了梭曼。这种毒剂对暴露皮肤的半致死量是200毫克/人，看来比 V_X 的数值要大些，但实际也不过是几滴就足以致人死命，而重量为2毫克的梭曼液滴，就足以造成有效杀伤。此外还应考虑梭曼毒剂蒸气的皮肤作用。其蒸气的皮肤吸收毒性是沙林的9倍。它不仅对暴露的皮肤作用性强，并能透过夏服，迅速使皮肤吸收中毒。苏军使用化学武器的观点，认为使用生成雾状梭曼的弹药，在大气中可造成很高的梭曼浓度（ $0.7 \sim 1 \text{ mg/l}$ 或更大些）。在这种染毒的大气中，即使戴了防毒面具，也会因为梭曼蒸气和雾透过夏服而使有生力量受到致死性的伤害。

二次大战以来，各国还研究了皮肤助渗剂，用以提高和加速毒剂对人员皮肤的渗透性，以达到速效的目的。皮肤助渗剂的一个例子是二甲基砒（DMSO），将其与V_X毒剂混合使用，滴在皮肤上，中毒致死时间可缩短一半，梭曼与DMSO 1:1的混合液，对动物实际的皮肤致死剂量，是单纯梭曼的致死剂量的1/6。

在考虑皮肤防护时，还应看到它与呼吸道防护的一些不同特点。毒剂通过皮肤杀伤比通过呼吸道杀伤要困难得多。在野战条件下，毒剂蒸气经皮肤吸收，引起人员中毒是可能的，但要达到一定的杀伤效果，必须在战场上造成并维持一定的浓度，这在军事上是困难的。因此，与呼吸道中毒情况不同，通常说皮肤染毒剂量，是指实际沾到皮肤上的液体毒剂量。皮肤吸收毒剂量，主要取决于沾在皮肤上的液滴的大小、数量，和留在皮肤上接触的时间长短，以及外界气象条件等。如果在皮肤吸收之前，毒剂液滴已大部分蒸发，或在吸收前还来得及进行消除液滴和消毒处理，则不能达到经皮肤杀伤的目的。

（二）对皮防器材的现代要求

现代的皮肤防器材多种多样，有隔绝式的和过滤式的，有全身式的和局部用的。所以不能笼统地提出要求，只能对不同的器材提出相应的要求。

防化分队所用的隔绝式防毒衣，既要求避免毒剂液滴对皮肤的伤害，又要求免受染毒空气对皮肤的伤害。在要求具有可靠防毒性能的同时，还要求有良好的机械性能、化学稳定性以及尽可能好的生理性能。

合成军所用的防毒斗篷和专业分队用的防毒围裙是用来防毒

剂液滴，而不是用于防气雾状毒剂的。毒剂液滴接触这类材料后，在所要求的时间内，材料背后不出现液滴痕迹即可满足使用要求。

近年来出现的透气防毒衣，大都由两层织物构成。外层用来防毒剂的液滴，而内层用来防毒剂蒸气。这类器材的使用性能较优，但防毒性能不如隔绝式防毒衣。

三、集体防护的必要性与现代要求

本课程所讨论的集体防护，是从防化学武器、生物武器和放射性灰尘的角度考虑的，至于工事本身对常规武器和核武器其它杀伤破坏作用的防护性能，不在讨论范围之内。

(一)必要性

在化、生、放条件下遂行战斗任务，有了前述的呼吸道和皮肤防护器材（统称个人防护器材）还不够完善。因为在许多场合使用这些器材是有困难的。例如在指挥所、通信站、救护所和医院等岗位，甚至无法坚持正常工作。再者，在敌人长期化学袭击条件下使用个人防护器材，不能休息、睡眠和饮食。在国防工事长期坚守的守备部队，会因长时间的佩戴个人防护器材而降低战斗力。因此军队除装备个人防护器材外，还需广泛使用设有化学设施的各种工事。仅有防化设施而无工事，不能实现集体防护；同样，没有防化设施的任何工事，通常也不能做到完全可靠的防护。

如果考虑城镇居民的防护问题，集体防护的重要意义是显而易见的。我国个人防护器材的生产虽具有一定的规模，但要满足上百万人、上千万人的需要，短期内是做不到的。要保护老幼免受核、化、生武器的伤害，只有依靠集体防护。

现代条件下的各种车辆、舰艇及活动体，均应设计、配备相应防化设施，从而达到集体防护的目的。

本教材仅就工事的防化学问题做简要介绍。

(二)对集体防护工事的现代要求

我军各类集体防护用的工事，除应满足一般的战术技术要求外，从化学防护角度考虑还应满足下列要求。

——能确实和长时间地保护人员不受任何战斗使用状态毒剂的伤害。为此，各类工事必须保持一定的气密性，要求有8~12小时以上的隔绝防护时间。

——在化学袭击条件下，能保障人员进出工事。为此，工事必须具备防止受染空气漏入的密闭设施，能进行排风换气的或多道防毒通道等。

——训练和配备称职的工事防化保障人员。

为达到上述要求而采取的具体措施，将因工事的类别与规模而异，详细内容将在本教材后半部中讨论。

第二节 我军防护器材简介

我军防护器材的研制、生产、装备与贮存，同其它装备一样，经历了从无到有、从单一到配套的发展过程。五十年代进行了59型防毒面具的研制和生产并装备部队，还进行桐胶布制防毒衣以及手套、靴套、围裙的试制、生产和装备。五十年代中期曾研制生产了合成军使用的胶质层纸制防毒斗篷——防毒壁，并研制了我国特有的油布防毒衣及氯胺透气材料制的防毒衣。

六十年代我国防护器材的发展进入新的阶段。在面具方面，根据我国各民族的头型特点设计了适合我军指战员使用的头带式面具。针对专业兵与合成军步兵的任务特点，分别研制出合成军使用的65型轻型面具和防化兵用的呼吸阻力小、重量轻的64型面具，同时还研制出无导气管的69型面具，这些面具已先后定型、生产并装备了部队。皮防器材方面则进一步改善材料性能，根据我军人员的体形特点，制出了66型轻便防毒衣，59型两截式防毒衣及胶乳五指手套等。在集体防护器材方面研制了61型1000滤尘器、61型100、300过滤吸收器，以及61型500过滤吸收器等。不仅如此，我们还研制了氧气再生装置和国防工事防化保障的一系列技术器材与设备。

进入七十年代以来，集体防护器材方面设计出具有我国特色的70型500、73型1000、77型500过滤吸收器、81型100和300滤毒通风装置，78型防化设施控制台等，个人防护器材方面研制出81型防毒斗篷，使步兵、炮兵等兵种有了轻便、可靠和经济的防毒斗篷，防毒手套和防毒靴套，填补了多

年来合成军缺少皮防器材的空白。针对多年来缺乏防毒面具和防毒衣的检验维修器材，研制出79型防毒面具检修箱，完成了个人防护器材的配发、使用与检修的配套。

目前，为克服隔绝材料防护器材带来的生理影响，正在研制供合成军使用的透气式防毒衣。我们相信随着我国四化建设的进程，在国民经济发展的基础上，防化技术器材必将日臻完善。

我军已定型生产、装备和即将装备部队的防护器材有如下几种：

59型防毒面具

64型防毒面具

65型防毒面具

69型防毒面具

69型氧化罐

T-1型面具

66型防毒衣

66型防毒手套

81型防毒斗篷

包括：81-A型防毒斗篷

81-B型防毒斗篷

81型防毒手套

81型防毒靴套

79型防毒面具检修箱

61型100(300)过滤吸收器

61型500过滤吸收器

61型1000滤尘器

2000型滤尘器

70型500过滤吸收器

73型1000过滤吸收器

77型500过滤吸收器

81型100滤毒通风装置

81型300滤毒通风装置

78型防化设施控制台

65型(钠)空气再生装置

除上述器材外,我军还直接利用了许多我国非军工产品。如:

AHG—2型氧气面具、ABD—200型氧气充填泵、各型风机、

AQG—1型瓦斯检定器、以及多种测试仪器等等。

第三节 化学防护训练的重要意义

帝国主义军队在侵略战争中，对于既无化学反击力量，又缺少必要防护器材的军队和居民，总是不放弃使用化学武器的机会的。日军在侵华战争中，美国在侵朝战争中，都针对当时无可靠防护的弱点，多次使用化学武器。致使我抗日军民、朝鲜军民及我志愿军指战员受到了一定损失。

当今世界两霸在军备竞赛中，不但大力发展核武器，且在化学武器的研究发展上从来没有放松。苏联社会帝国主义更居于领先地位。苏联军事机构认为化学战是常规战，并于1971年已将首次使用化学武器的权力下放到师指挥员。在毒剂的发展方面，已在二次大战前夕解决了氢氰酸的战场使用问题，大战后期又从德国搬去了含磷毒剂工厂的设备，掳走了大批高级毒剂化学家。由于这一原因很快拥有了塔崩，尔后又发展了沙林、梭曼等神经毒剂及有效的使用方法。苏联把梭曼列为制式神经毒剂，这表明他们已解决了梭曼的不稳定性问题。更由于这种毒剂的毒性比沙林高，皮肤渗透性强，以及一般神经毒剂的急救药物如阿托品难于奏效等特点，是值得引起严重注意的问题。

苏军各类化学战剂的总贮存量，据估计约有七十万吨，装填成弹药的数量，普遍认为是其总弹药量的1/6。苏修亡我之心不死，在我边界上贮存有大量化学武器，分析家认为“化学武器在远东有某些优点”。这一切说明在未来战争中苏修对我使用化学武器的威胁是严重存在的。

我军在以往的战争年代中，因陋就简，利用就便器材，对敌