



化学武器 防御与销毁

夏治强 · 主编

HUAXUE
WUQI
FANGYU YU
XIAOHUI



化学工业出版社



总装备部“1153”人才工程资助

化学武器 防御与销毁

夏治强◎主编

HUAXUE
WUQI
FANGYU YU
XIAOHUI



化学工业出版社

本书全面回顾了 100 年来化学武器的兴衰。集中介绍了一个世纪以来化学战历史与化学武器发展概况、未来发展的可能性；重点梳理了曾作为化学武器研究、使用的化学毒剂的理化性质、毒理学性质和安全防护距离等信息；综合分析了防御化学武器的四道屏障——侦察、防护、洗消和救治等技术与装备发展现状以及未来趋势；分析了《禁止化学武器公约》履约最新进展与存在的问题，明确提出化学武器威胁（包括化学恐怖威胁）仍将长期存在；系统介绍了销毁化学武器的主要技术与方法，以及日本遗弃在华化学武器销毁处理现状。本书参考文献丰富新颖，对促进国家核生化安全有积极推动作用。

本书可供各级政府部门的核生化管理与应急救援人员参考使用；也可供从事防化装备研制与管理、部队教学与训练、国际军控等领域人员使用；此外，还可作为普通民众增加核生化防护知识、提高自身安全防护能力的科普读物使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

化学武器：防御与销毁/夏治强主编，一北京：
化学工业出版社，2014.3
ISBN 978-7-122-19622-4

I. ①化… II. ①夏… III. ①化学武器-防御-研究
②化学武器-武器销毁-研究③禁止化学武器-研究
IV. ①E929②TJ92

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 016906 号

责任编辑：杜进祥

文字编辑：刘砚哲

责任校对：徐贞珍

装帧设计：韩 飞

出版发行：化学工业出版社（北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011）

印 刷：北京云浩印刷有限责任公司

装 订：三河市前程装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张 46½ 彩插 4 字数 1172 千字 2014 年 7 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询：010-64518888（传真：010-64519686） 售后服务：010-64518899

网 址：<http://www.cip.com.cn>

凡购买本书，如有缺损质量问题，本社销售中心负责调换。

定 价：168.00 元

版权所有 违者必究



▲ 第一次世界大战中德国军队在东线施放毒气



▲ 1916年7月，Somme战役中，机枪手配戴防毒面具经受住了一次长时间的毒剂袭击仍继续进行战斗



▲ 进犯武汉的日军炮兵佩戴防毒面具发射毒气弹，日本新闻检查不允许发表，企图掩盖使用化学武器的罪行



▲ 侵华日军使用毒气作战的镜头
(此照片为侵华日军所摄)



▲ 侵华日军在上海闸北巷战中使用毒气作战
(此照片为侵华日军所摄)



▲ 两伊战争中，化学毒剂中毒的伊朗伤员



1995年3月20日，日本东京
地铁沙林毒剂事件现场



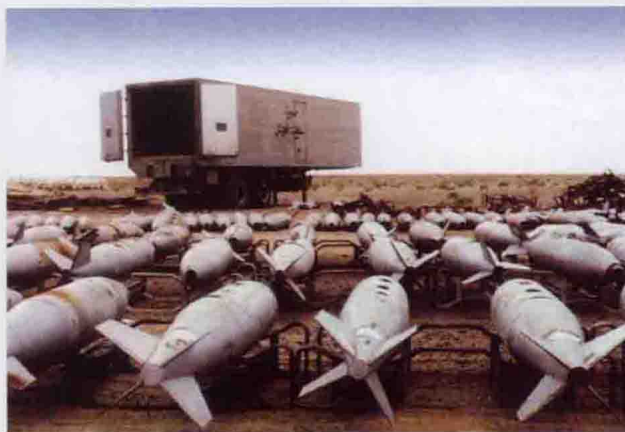
美国巨眼导弹，可装载化学武器 ▶



▲ 原苏联500千克芥路混合毒剂航弹

原苏联884mmVX导弹弹头 ▶





◀ 联合国监督销毁的伊拉克
化学武器 —— 化学航弹



▲ 日本遗弃在华化学武器的部分样品



▲ 1998年在南京发现的日本
毒瓦斯罐，日文清晰可见



▲ 南京发现的日本遗弃化学武器



▲ 美国斯特瑞克核生化侦察车（NBCRV）



▲ 美军XM21型远距离化学毒剂警报器



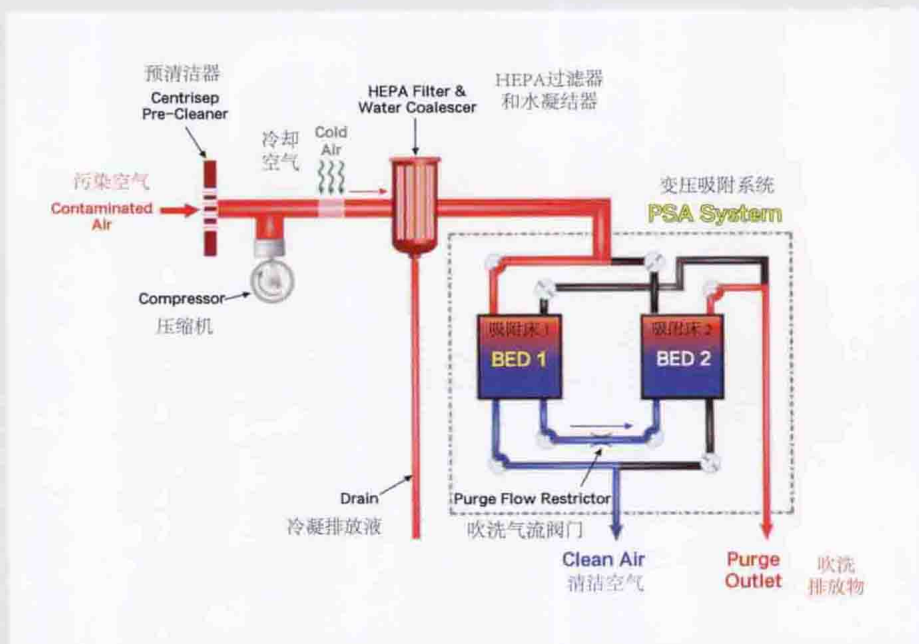
▲ 身着全身防护装备的士兵



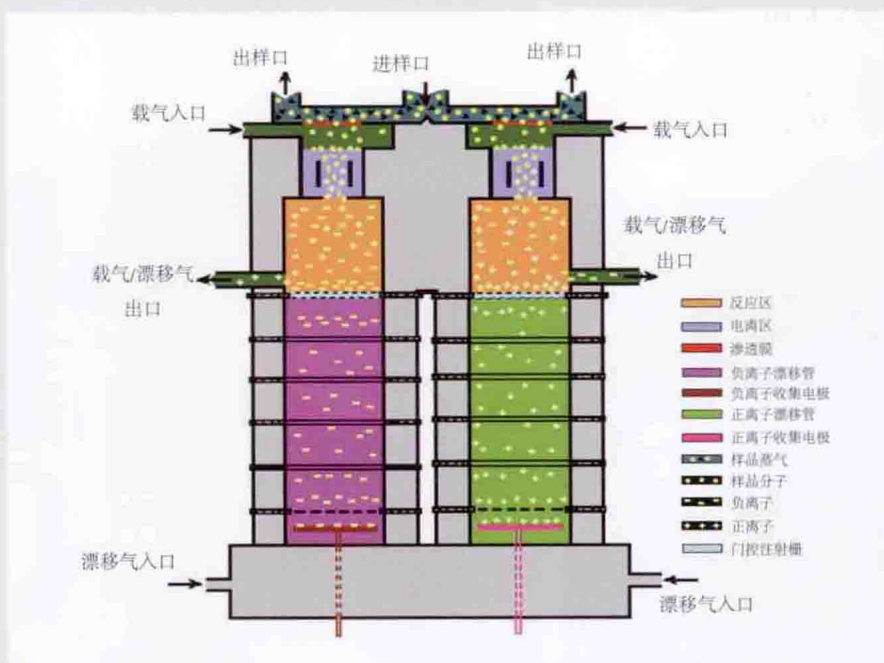
▲ 龙门式洗消装置



▲ 各种化学毒剂解毒针



▲ 变压吸附系统过滤污染空气工作原理示意图



▲ M22自动化学毒剂检测报警器 (GID-3) 工作原理图



▲ 禁止化学武器组织（OPCW）对化学武器进行例行现场视察



▲ 本书作者担任OPCW科学咨询委员会委员，向OPCW总干事
罗赫略·菲尔特赠送《禁止化学武器公约与中国》一书



▲ 美国最大的化学武器储存库位于尤他州图埃勒，
采用焚烧法销毁化学武器



▲ 作者2010年4月参加OPCW第15届科学咨询委员会会议时
在OPCW总部大楼前留影

本书编写组

主 编：夏治强

参编人员：

李巍岷 赵 钦 张 南 王曼琳

李铁虎 习海玲 姜 蔚 王珊珊

于柏林 滕 珺 梁赤勇 崔 燕



历史上第一次大规模使用化学武器是在 20 世纪的第一次世界大战（1914~1918）期间，至今已近百年。当时使用的主要是窒息性、刺激性和糜烂性毒剂，如氯气、光气、双光气、氯化苦、二苯氯肿、氰化氢、芥子气等。第一次世界大战中毒剂用量达 12 万吨，因化学毒剂伤亡的人员约 130 万人。

国际社会和相关国际条约虽然明令禁止使用化学武器，如 1899 年和 1907 年的两次海牙会议，1925 年《日内瓦议定书》，但效果并不理想，甚至国际条约成了一纸空文。20 世纪 30 年代，意大利侵略埃塞俄比亚时首次用空军播撒芥子气和光气，仅在 1936 年的 1~4 月，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，化学武器储备达到了很高水平（据估计，战争结束时，交战国毒剂储备总量达 50 万吨）。各大国除加速生产和储备原有毒剂及其弹药外，还加强了新毒剂的研制。其中，取得实质性进展的则是德国首先发明了神经性毒剂沙林和梭曼。但鉴于交战双方均有大量化学武器储备，达到了一种相对均衡状态，加上各国都对防备化学武器做了积极有效的准备，因此化学武器未能在欧洲战场得以使用。其中也不排除《日内瓦议定书》所发挥的积极作用。

而在亚洲战场，日本公然违反国际法，曾长期、大范围使用化学武器与生物武器屠杀中国军民，造成我军民重大伤亡。这是最典型的违反《日内瓦议定书》的例子。

随着致死性神经性毒剂塔崩、沙林、维埃克斯等化学武器的列装，化学武器的杀伤能力大幅度提高。1948 年联合国安理会常规军备委员会通过决议，将化学武器列为大规模杀伤性武器。

从第二次世界大战结束至今，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 20 世纪 60 年代美国侵略越南战争、80 年代初开始的两伊战争。伊拉克和伊朗均使用了化学武器，造成了作战人员大量伤亡。

化学武器与化学战的发展也推动国际社会为防御化学武器开展了深入、持久的研究。世界主要国家都把本国优秀化学、化工等领域的专家投入有关防化的

科研生产中，使得化学武器防御技术取得显著的进展。逐步形成了体系比较完备、性能可靠的针对化学武器的侦察、防护、洗消和救治等四个方面的技术与装备体系。在保护人员、装备、设施等免受化学武器的伤害与危害方面发挥了重要作用，同时还在一定程度上遏制了化学武器的广泛使用。

尽管如此，爱好和平的人民与国际社会仍持之以恒朝着禁止使用化学武器的方向努力前进，经过数十年艰辛谈判，终于在 1993 年 1 月 13 日于法国巴黎签署了《禁止化学武器公约》，要求各缔约国全面禁止和彻底销毁化学武器。1997 年 4 月 29 日《禁止化学武器公约》正式生效，并建立了执行机构——禁止化学武器组织。历经 16 年努力，尽管彻底销毁化学武器的最终目标在《禁止化学武器公约》规定的期限内未能如期完成，但是截至 2013 年 9 月 30 日，已宣布的 71 196t 化学武器已销毁了 58 172t，占 81.71%，世界所面临的化学武器威胁明显降低。

然而，随着国际反恐形势的变化与发展，人类又面临着化学武器非战争使用或有毒有害化学物质恐怖使用的新挑战。各国政府将继续加大反化生放核恐怖威胁的力度，积极研发性能更先进、使用更方便的化学防御技术与装备。

夏治强主编的《化学武器：防御与销毁》一书分为化学武器与化学战、化学毒剂、化学武器防御、化学武器裁军与销毁技术等 4 个部分：系统介绍了化学武器与化学战 100 年来的兴起、发展与衰亡；综述了曾用于化学武器研究、发展和使用的化学毒剂的物理化学与毒理学等性质，其中还涉及了部分潜在化学毒剂；详细讨论了化学武器防御四道屏障——侦察、防护、洗消与医疗救护等技术和装备的发展，当今科学技术特别是纳米技术对防御的影响；简要评述了国际化学裁军的历史与进展，全面研究、对比分析了销毁化学武器所采用的各种技术与方法，以及日本遗弃在华化学武器的销毁处理技术。总之，该书通过全景式、多角度的研究方式，系统梳理了 100 年来化学武器的兴衰和化学武器防御技术与装备的进展。

我相信本书的出版将促进防化装备与技术的研究和发展，同时也为普及化学防护知识、增强国家核生化安全起到积极作用。

中国工程院院士



2013 年 10 月 1 日



1984年夏天大学毕业，我来到北京昌平一个叫石鹰头的地方，开始了我30年的军旅生涯。在组织的安排与关怀、前辈的指导与同事的支持下，先后从事军事环境保护、《禁止化学武器公约》履约、日本遗弃化学武器销毁处理，以及核生化（NBC）科技信息研究等工作。期间还有幸经单位推荐、国家批准，并由国际禁止化学武器组织（OPCW）任命担任了两届OPCW科学咨询委员会委员，任期是2005~2010年。

30年来，积累了大量与化学武器、化学战、化学武器防御、化学军控与裁军、化学武器销毁，以及日本遗弃化学武器处理等有关的文献资料。历年来参与编写的书籍有：《禁止化学武器公约问题与回答》（宋家骥编审，1995年）；《禁止化学武器公约附表化学品手册》（宋家骥主编，1997年）；现代武器装备知识丛书之《化学、生物武器与防化装备》（陈冀胜主编，2003年）；《核生化事件的防范与处置》（曹保榆主编，2004年）；中国工程院反化生放核爆恐怖活动的科学技术问题和对策研究丛书之《反化学恐怖对策与技术》（陈冀胜主编，2005年）、国家履行《禁止化学武器公约》工作领导小组办公室编写的《〈禁止化学武器公约〉与中国》（2005年）。主编《英汉·汉英防化科技词汇》（2007年）、《化学武器兴衰史话》（2008年）、《反核化生爆恐怖——威胁·防范·处置》（与于柏林共同主编，2010年）、《国外核化生防护战略与防化装备发展》（与赵钦、王珊珊、张增利共同主编，2010年）、《亲历化武履约十二年》（与李巍岷合著，2011年）、《国外化生放核防御技术与防御体系研究》（与王曼琳共同主编，2012年）。此外，还编译了与国外核生化防护有关的书籍10余册和文献资料100余篇。

1914年10月27日，第一次世界大战中，在靠近卢夏佩尔的德军向英军发射了3000枚装有肺部刺激剂联茴香胺氯磺酸的105mm炮弹，英国成了大规模化学弹攻击的最早受害者。1915年4月22日，德军对着守护比利时伊普尔城的协约国军队释放了总量约160t的氯气，由此揭开大规模化学战的序幕。化学武器就此登上了现代战争的历史舞台，也成为了遭世人谴责的恶魔。100年来，

大规模使用化学武器的战争有五六场，其中使用时间最长、范围最广、危害最大的就是日本侵略中国战争中大量使用化学武器屠杀我无辜军民。据中国学者纪学仁教授和朱建新教授的研究，有记载的日本在华使用化学武器的战例在2 000次以上，造成了中国军民10.3万人中毒伤亡，其中死亡1.6万人。

日本战败后，又将大量化学武器遗弃在中国广大地区，给我国人民生命安全和生态环境安全造成了严重危害。目前，日本遗弃在华化学武器的危害仍未能彻底消除。据有关报告显示，日本遗弃在华化学武器的销毁期限将延至2022年，俄罗斯、美国化学武器的销毁期限将分别延至2015年和2022年。此外，全球范围的化学、生物、放射性与核（简称化生放核，CBRN）恐怖威胁也将持续存在。

基于化学武器的现实威胁与化学恐怖威胁的现状，2011年夏天萌发了编写一本综合性的有关化学战与化学武器、化学武器防御、化学武器裁军与销毁的书稿的想法，随后立即付诸行动。期间得到了单位领导与同事的大力支持，书名《化学武器：防御与销毁》的确定也是与众多同事商讨的结果。

《化学武器：防御与销毁》一书分为化学武器与化学战、化学毒剂、化学武器防御、化学武器裁军与销毁技术等四篇，全面研究了化学武器与化学战；系统归纳了曾用于化学武器研究、发展和使用的化学毒剂的物理化学与毒理学等性质；分析探讨了化学武器侦察、防护、洗消与医疗救护等技术和装备的发展，当今科学技术，特别是纳米技术对防御的影响；简要评述了国际化学裁军的历史与进展，综合对比了销毁化学武器所采用的各种技术与方法，以及日本遗弃在华化学武器的销毁处理技术。总之，该书通过全景式、多角度的研究方式，系统梳理了100年来化学武器的兴衰与化学武器防御技术和装备的进展。

本书是众多同事共同努力的产物，参与本书编写的有：李巍岷、赵钦、王曼琳、李铁虎、张南、习海玲、梁赤勇、姜蔚、王珊珊、于柏林、滕珺、崔燕等同志。此外，本书的编写参考了大量国内外文献，引用的主要文献已列在参考文献中，谨向各位作者表示诚挚感谢。由于本人学识与时间所限，书中不当之处在所难免，恳请读者批评指正。

谨向关心支持我的各级领导与单位表示诚挚的谢意；特别感谢中国工程院陈冀胜院士为本书作序；感谢防化学院魏学民研究馆员和符天保研究员给予的支持；感谢郑海新、徐增慧、孙炳文、张增利、李小银、陈学锋、郭成海、李丽琴、岳茂兴、邱蓉、刘晓霞、刘玉波、李国胜、吕淑芝、席果蕊、梅刚、马永良、刘绍洪、张鹏、解本亮、董高峰、王玉惠、王颖、李再珍、王艳莉等同志给予的