



军事医学丛书

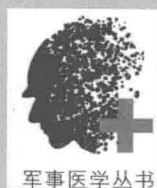
军事医学丛书

大规模杀伤性武器与 恐怖袭击应对手册

主编/[美]charles stewart 主译/张永生



第四军医大学出版社



大规模杀伤性武器与 恐怖袭击应对手册

主 编 [美] Charles Stewart

主 译 张永生

译 者 (按姓氏笔划排序)

马宏伟	马保安	王英禹	牛 舜
叶传涛	刘 利	刘 涛	刘琳娜
闫晓东	米博斌	祁 鹏	杜 虹
李 敏	李小飞	连建奇	何 丽
张 信	张 颖	郑煦暘	郝春秋
贾战生	高 原	黄长形	康文译
葛顺楠	董 杰		

图书在版编目 (CIP) 数据

大规模杀伤性武器与恐怖袭击应对手册/ (美) 斯图尔特 (Stewart, C.) 主编; 张永生主译
—西安: 第四军医大学出版社, 2016. 1

(军事医学丛书)

书名原文: Weapons of Mass Casualties and Terrorism Response Handbook

ISBN 978 - 7 - 5662 - 0315 - 1

I. ①大… II. ①斯… ②张… III. ①军事医学 - 损伤 - 急救 - 手册 IV. ①R826. 1 - 62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 304611 号

图字: 军 - 2014 - 249 号

ORIGINAL ENGLISH LANGUAGE EDITION PUBLISHED BY

Jones & Bartlett Learning, LLC

5 Wall Street

Burlington, MA 01803

Weapons of Mass Casualties and Terrorism Response Handbook, Charles Stewart,

copyright© 2006 by JONES & BARTLETT LEARNING, LLC. ALL RIGHTS RESERVED

daguimo shashangxing wuqi yu kongbu xiji yingdui shouce

大规模杀伤性武器与恐怖袭击应对手册

出版人: 富 明 责任编辑: 富 明 土丽艳 执行编辑 吴晓彤

出版发行: 第四军医大学出版社

地址: 西安市长乐西路 17 号 邮编: 710032

电话: 029 - 84776765 传真: 029 - 84776764

网址: <http://press.fmmu.edu.cn>

制版: 绝色设计

印刷: 西安市建明工贸有限责任公司

版次: 2016 年 1 月第 1 版 2016 年 1 月第 1 次印刷

开本: 889 × 1194 1/16 印张: 20 字数: 467 千字

书号: ISBN 978 - 7 - 5662 - 0315 - 1/R · 1669

定价: 120.00 元

版权所有 侵权必究

购买本社图书, 凡有缺、倒、脱页者, 本社负责调换

《军事医学丛书》

编委会

主任委员 赵铤民

副主任委员 王 茜 陈景元

委 员 (按姓氏笔画排序)

邓中荣 江 鹰 张永生

陈吉华 罗正学 熊利泽

Contributors

This was a massive effort spanning over 5 years. Many, many people read, commented, and helped with these chapters. Significant contributions were made by:

George Bizzigotti, PhD

Mitretek Systems, Inc.
Falls Church, VA

Kim Blak, RN

Bryan E. Bledsoe, DO FACEP

Adjunct Professor, Emergency Medicine
The George Washington University Medical Center
Washington, DC

R. Ranger Dorn

Ventura County Fire Department

Donell Harvin, MPH, MPA, NREMT-P

NYC EMS
New York, NY

Guy Haskell, PhD, NREMT-P

Director, Emergency Medical and Safety Services
Consultants
Paramedic, Bedford Regional Medical Center EMS

Colleen Hayes, MBA, RN, EMT-P

Chief Executive Officer of Vertical Villages, Inc.
and Editor-in-Chief of EMSvillage.com

Dexter W. Hunt, MEd, EMT-P

The Hunt Group
Boise, ID

Lou Jordan

Public Information Office, Fire Police Officer, Union
Bridge (MD) Fire Department

Kaylan Lyndell-Lees, EMT

Charles Stewart & Associates

Paul M. Maniscalco PhD (c) , MPA, EMT-P

Adjunct Assistant Professor The George Washington
University School of Medicine and Health
Sciences; Deputy Chief, FDNY, EMS Command(ret.)

Louis N. Molino, Sr, CET

FF/NREMT-B/FSI/EMSI
Technical Editor, Industrial Fire Wold
Fire Protection Consultant/Training Specialist, Fire
and Safety Specialists, Inc.

Michelle R. Mulberry, RN, BSN

Asst. Nurse Manager, Emergency Dept
United Medical Center, Cheyenne, WY
Capt., Wyoming Air National Guard

Robert G. Nixon, MBA, EMT-P

President, LifeCare Medical Training
Auburn, MA
Manager, Clinical Education and Domestic Prepared-
ness
American Medical Response
New Haven, CT

Kenneth Phillips, PAC

Norm Rooker, EMT-P

Chief, Ouray County EMS

David Spiro, EMT-P

Director of Public Relations and Development
Blackfriars Theatre

Rochester, NY

Former Director of Pre-Hospital Care, St. Mary's
Hospital of Brooklyn

Former QA/QI Coordinator, Catholic Medical
Centers of New York (Now St. Vincent's/Catholic
Medical Centers.)

Bob Stewart, EMT-P

Regional Medical Response System Director
Lawton, OK

M. Kathleen Stewart, MSCIS, MSLA, EMT

Charles Stewart & Associates

Reviewers

Richard Alcorta, MD

State EMS Director

Maryland Institute for Emergency Medical Services
Systems
Baltimore, MD

Daniel Doherty, NREMT-P

Captain, Albany Fire Department
Albany, NY

Bill Doss, Paramedic/Firefighter

Miami Township Fire and EMS
Clermont County, OH

Kim A. Jones, RN, EMT

Emergency Management, Leadership, Education, and
Development
Norco, CA

Paul J. Kapsar Jr, RN, MSN, CRNP

Instructor, Disaster and Mass Casualty Care
University of Pittsburgh School of Nursing
Pittsburgh, PA

Gene LaFavor, REMT-P

Lycoming County Department of Public Safety
Montoursville, PA

John L. Morrissey, NREMT-P

New York State Department of Health EMS Bureau
Syracuse, NY

Ronald L. Owsianny, NREMT-B

Milwaukee Area Technical College
Milwaukee, WI

Joe Pishioneri, Special Services Officer, DS II

Chemical, Impact, and Electronic Weapons Specialist
Lane County Sheriff's, Office
Eugene, OR

Stephanie Raby, RN

Riverside County Department of Public Health
Riverside, CA

John Rinard

Texas Engineering Extension Service
College Station, TX

Dennis L. Rubin

Fire Chief
City of Atlanta Department of Fire
Atlanta, GA

Dr. Raymond Schleif, MMSc, ScD, NREMT

Training Institute for Medical Emergencies and
Rescue Staten Island, NY

Special Thanks

Janet Morris, Elizabeth Peterson, Scarlett Stoppa,
Kimberly Potvin, Carol Brewer, Donnell Harvin, Kim
Brophy...and the rest of the crew at Jones and
Bartlett who advised, guided, edited, cajoled, and
slugged it out with me about the book!

And, of course, my very most sincere thanks to my
dearest, Kathleen Stewart, who read every single
word of this book—several times—contributed
thoughts to most of the chapters, and wrote the bulk
of the chapter bearing her name ... Without her, I'd
be lost ... and very lonely.

1894年7月25日，以日本偷袭中国海军北洋舰队为肇始，开启近代中国屈辱历史的甲午战争爆发。甲午，将永远成为郁积中国人心中的历史之殇，成为民族记忆的一场噩梦，成为每一个中华儿女心头滴血不止的伤口。甲午，甲午，今年又逢甲午。

1937年12月13日，日本攻陷南京城，烧杀掳掠，疯狂屠城，在此后的6个星期内，至少有30万中国军民倒在日本人的屠刀之下。南京，将永远成为人类历史上最残酷杀戮的地标，成为中国人蒙受屈辱、经历苦难、任人宰割的史证。南京，南京，今年全国公祭。

甲午，南京，分隔两个世纪，对每个中国人来说，都是噩梦与苦难的开始；对整个中国命运来说，都是横亘在复兴崛起道路上的堑沟与障碍。甲午，南京，在行将过去的2014年，留给每个中国人、每个中国军人的思考都是沉重的。回望这段屈辱的历史，纪念那些苦难的人民，反思这些惨痛的教训，我们无论如何也回避不了一个主题，那就是战争。

历史是最好的教科书，历史是最好的清醒剂。作为军人，反思这段历史，我们更应该走进历史，以史为镜，反观现实。在过去的一百多年中，历史在不断重演，历史的教训在反复告诫我们，热爱和平、珍视和平，是人民最大的福祉。历史的教训也在反复告诫我们，忘战、畏战、避战，是军人最大的耻辱，也将是新一场战争和失败的起始。捍卫和平、保卫国家、守护人民，是人民军队的神圣职责。甲午之痛、南京之殇，这些铭刻在每个军人心头的血色印记，反复告诫我们，忘记意味背叛，忘战意味失败。和平年代的军队，仍需要枕戈待旦、厉兵秣马，时刻准备迎接可能爆发的战争，时刻准备以我们的血肉之躯筑起保卫祖国、捍卫人民的长城。

经过60多年的艰辛努力，中国人民终于迈开了巨人的步伐，豪迈地走向世界民族之林的前列，中国成为世界第二大经济体。中国人民从来没有像今天这样接近民族复兴的伟大梦想。但是我们也应清醒地看到，正如

前两次一样，在民族复兴的重要关口，总有人千方百计地阻挠我们前进的步伐。今天，当我们再次面对中华民族伟大复兴的历史机遇，世界上那些不愿看到中国强大的遏华反华势力，企图再次遏止中国人民实现伟大“中国梦”的进程。在政治、经济、社会、军事、文化等诸多领域，上下其手，从内陆到海洋、从网络到空天、从民族到宗教、从思想到文化、从虚拟到现实，全面合围。唱衰中国、搞乱中国、遏制中国……无所不用其极，国家的安全形势从未像现在这样复杂而严峻。

“军队要充分认清国家安全形势的复杂性和严峻性，强化随时准备打仗的思想，保持箭在弦上、引而待发的高度戒备态势，确保党中央、中央军委一声令下，能够上得去、打得赢”。面对这样的形势，党中央、习主席向全军部队提出明确要求。作为军医大学，我们的根本任务，就是始终着眼我们国家所面临的生存安全与发展安全问题，紧紧抓住“以打赢信息化条件下局部战争能力为核心的完成多样化军事任务能力”建设，坚持以推进科学发展为主题，以加快育人能力生成模式转变为主线，按照全面建设现代后勤的根本要求，紧紧围绕建设保障打赢现代化战争的后勤、服务部队现代化建设的后勤、向信息化转型的后勤“三大任务”，“紧盯战场、服务部队、瞄准前沿”，始终突出战斗力的根本标准，坚持“教为战、医为战、研为战、练为战”，努力为国家培养最优秀的士兵、最优秀的军医，为中国的国家安全利益服务。同时，我们也应清醒地看到，中国军队已有 30 多年没打过仗了，既往的经验已成为历史。在长期的和平环境下，部队缺乏实战砺练、实战检验和实战经验，这是我们面临的重大问题。对于军医大学而言，在现代化信息化条件下实现军队卫勤教育训练与未来战场高效对接，用实战化的卫勤理念、技术、方法来培训军医和卫勤人员，用打过实仗的人、用实战检验过的教材方法来教准备打仗的人，就显得尤为迫切而亟需。

基地化培训、实战化教学是目前国际上军事医学教育和卫勤队伍建设的基本模式，也正是破解我们面临难题的良方。建设我军实战化卫勤培训基地，进行实战化战场救治技术的培训，是目前条件下我军加强卫勤建设，培养一支在实战中上得去、救得下、治得好的能打胜仗的军队

医务人员队伍的必由之路。近两年中，第四军医大学通过“编著一套战地救治及卫勤训练教材；编制一套实战化卫勤训练大纲；创新一套系列战地医疗救治器材；组建一支实战化教官团队；建设一套模拟实战环境的军事卫勤培训设施”等“五个一工程”，努力建设面向全军的实战化卫勤培训基地，全面提升军事医学教育与卫勤训练的实战化水平。呈现在大家面前的这套《军事医学丛书》，就是其中的一项基础性的工作。该套丛书针对我军缺乏在现代化战争条件下卫勤保障和战场救治经验，既往理念落后、技术陈旧的现状，在深入系统总结我军军事卫勤已有经验的基础上，参照我军目前现行的卫勤保障模式和运行机制，重点引进和介绍国外最新的实战化卫勤保障的理念、体系、知识与技能，以期推动我军卫勤现代化、实战化水平的提升。在全面调研国际国内军事医学特别是战场医学出版物的基础上，借鉴美军、德军、以色列军队的最新卫勤训练教材，本着先进、实用的原则，翻一批书、编一批书，力求将国际战场医学的最新知识介绍给中国同行，并通过与我军现行卫勤模式进行全面深入系统的对照研究，形成贴近实际、切实管用、通俗易懂的战场医学教育系列教材，力求把人有我无的东西引进来，把人强我弱的东西加进去，把人熟我生的东西讲明白，把人劣我优的东西保留住，突出实用、强调管用。这套丛书，耗时一年有余，是集我校几十位专家的智慧 and 汗水合作完成的。这套丛书的出版，只是我校开展实战化卫勤训练研究的开端，在未来的3~5年，我们将在继续系统引进外军实战化原版教材的同时，重点推出具有我军特色、适应现代卫勤建设需要，以实战化训练为导向的原创性中国军医培训教材。

甲午殇思，南京公祭。作为当代中国军校的一员，为战而教、为战而研、为战而医、为战而训、为战而练，应该成为我们这一代人，明耻励志、强军报国最根本的态度和行动。愿这套丛书能成为中国强大国防的一块基石。

郭永成

大规模杀伤性武器的定义从最早的西班牙内战中“针对非军事目标进行的战略轰炸”到冷战时期的“核武器”，再到今天的“核武器、生物和化学武器并称为大规模杀伤性武器”，其范畴不断扩大，威力亦呈放大趋势，因为一旦使用就意味着对方也将以类似武器回击，伤害规模之大可能足以摧毁整个人类文明。但鲜见国内对于大规模杀伤性武器，尤其是生化战剂和电子恐怖方面全面的论著或译著，众多分散的文献和资料也增加了专业人士的学习难度。现在有机会阅读知名出版机构“Jones & Bartlett 出版社”的 *Weapons of Mass Casualties and Terrorism Response Handbook* 一书，读后让人耳目一新。该书内容全面、翔实、图文并茂、深入浅出，包括：氰化物和其他组织性毒剂、神经性毒剂、肺损伤毒剂、糜烂性毒剂、非致命性毒剂、简易化学战剂、病毒和生物毒素、辐射损伤及电子恐怖和定向能量武器等，具有极高的参考价值，实为不可多得的好书，可以推荐给研究大规模杀伤性武器的专业人士、政府反恐部门、医疗机构等作为教材和参考用书使用，甚至可以推荐给对大规模杀伤性武器感兴趣的普通人来阅读。

该书由相关领域的专家翻译而成，因译者知识与文字水平的局限，翻译的内容难免存在纰漏。敬请读者原谅并不吝赐教。

刘琳娜

目 录

第一章	概论	1
第二章	氰化物和其他组织性毒剂	9
第三章	神经毒剂	18
第四章	肺损伤毒剂	40
第五章	糜烂性毒剂	50
第六章	非致命性毒剂	65
第七章	简易化学战剂	81
第八章	生物战剂简介	86
第九章	活的细菌战剂	94
第十章	病毒战剂	127
第十一章	出血热病毒	146
第十二章	立克次体	169
第十三章	可能存在的生物毒素	177
第十四章	辐射应急	197
第十五章	电子恐怖主义和定向能量武器	222
第十六章	个人防护与净化	242
第十七章	概要和结论	259
名词解释		268
彩 图		I

概 论

■ 概论

生化武器与其说是致命性武器，不如说它是恐吓性武器。它们引起的恐慌与它们制造的伤亡是不成比例的。

这是一本关于大规模杀伤性武器的书。尽管有些作者把生化武器和核武器以及传统的恐怖主义混为一谈，把它们当作大规模杀伤性武器，但是大规模杀伤性武器一般不会引起大规模的破坏。很少有破坏能与印度博帕尔事件、1915年和1916年的流感大流行、天花、拉沙热，甚至1919年和2001年释放的炭疽引起的大规模伤亡相提并论。这些武器引起可怕的伤亡、社会瘫痪性恐慌以及紧急状态，影响了可用的医疗设备和生存保障，而不是引起大规模的破坏，但是这些武器能够被选择大概是因为它们避免了重大的财产破坏。

东京地铁站的奥姆真理教（日本的一个邪教组织）毒气事件的伤员出现在急诊科中，至少有70%没有神经毒剂的暴露症状，并离开了急诊科。以色列在应对伊拉克飞毛腿导弹袭击时，经历了一种相似的模式。美国的一些经验显示，当大量患者像羊群一样涌入急诊科要求检查时，可能产生相似的“非伤亡”事件。

发生在纽约和华盛顿的2001年“9·11”事件和美国邮政系统的炭疽扩散事件把生物恐怖主义的威胁重新带了回来。策划“9·11”的恐怖主义分子深入研究了生化武器对民众造成严重破坏的能力。对恐怖主义分子来说，化学武器近在咫尺。

化学战并不是一个让人愉快的话题，但化学战制剂的相关知识应该被普通急诊医生和院前急救人员所关注。正如珀欣将军一战后警告的那样“……这个影响对没有准备的人来说如此致命，以至于我们从来不能回避这个问题”。

尽管在之前的冲突中使用了各种不同的化学武器，但是政府所资助

的教育把注意力集中到了少数由军方发展的被认为对侵略者和恐怖分子有用的一些化学毒剂上。许多金钱和努力被用于阻止和检验这些军事战剂的使用，以及发展这些制剂的解毒剂。这些制剂可以被认为是潜在的恐怖制剂，因为它们能够通过政府组织和媒体被很好地学习、讨论、告诫。因此，它们很容易激起公众及政府的恐慌反应。

这篇综述将包括一些更为普遍的潜在的恐怖主义制剂（包括一些因为过时被军方丢弃，但仍然能够对毫无准备的人造成严重打击的制剂）。

涉及化学制剂的事件

印度博帕尔

在历史上，博帕尔（印度最拥挤的城市之一）曾经发生了最严重的毒气泄露事件。1984年12月3日，美国联合碳化物公司农药厂的一个储气罐温度上升，最后发生了爆炸。结果，包括氰化氢和异氰酸甲酯在内的65种气体被释放到了环境中。爆炸后三天内有超过5000人当即死亡，之后另有成千上万的人死于这次爆炸。直至今今天，幸存者遗留了大量的严重症状，从神经功能紊乱和早期白内障到惊恐发作和抑郁症。

恐怖主义事件

奥姆真理教

奥姆真理教（日本的一个世界末日教派）狂热教徒组成一个非军事组织，制造了一个致命的神经毒气攻击事件。在1995年3月25早上的上班高峰期，奥姆真理教成员将数个装有狂热分子制作的沙林毒剂的塑料袋（甲氟膦酸异丙酯，一种用作神经性毒气的化学剂）放进了拥挤的地铁。沙林是一种最初由纳粹德国发明的一种挥发性的神经毒剂，它在地铁里很快地挥发并蔓延。有12个人死于这场袭击，有超过5000人就诊于急诊科。奥姆真理教于1994年6月在日本松本精心策划了另一个沙林泄露事件。松本袭击致使7人死亡200人受伤。

2001年9月11日

在2001年9月11日，全世界见证了奥萨马·本拉登的追随者精心策划的最具毁灭性的恐怖主义事件。

本拉登基地组织网络抢劫了四架民航客机。在早上8:46，美国联合航空公司的11号航班撞上了位于纽约的世贸中心北塔。17分钟后，美国联合航空公司的175航班撞上了南塔。也在那个早上，美国航空公司77号航班撞上了五角大楼，联合航空公司93号航班在宾夕法尼亚农村迫降。由于这次劫机，超过3000人丧生，美国两个大城市遭受了实质性破坏，整个国家意识到了恐怖主义的可怕。

历史

毒气的使用可以追溯到公元前423年，在雅典和斯巴达的战争中燃烧的蜡、沥青、硫磺的使用标志着毒气的出现。燃烧一堆混合物产生的烟通过一个中空的原木引入堡垒。希腊人不停地发展燃烧的化学混合物，并且在公元7世纪发明了希腊火。这个燃烧的混合物漂浮在水上，适用于海军交战。在18世纪、19世纪及20世纪初现代无机化学和有机化学的发展滋生了关于化学战伦理方面和化学物作为武器方面的兴趣。这个兴趣从使用装满硫磺的燃烧的船的提议（这个提议由于“违反战争法则”而被大不列颠海军部撤销）到美国联邦使用装满氯气的炮弹对付南方联盟（没被采纳，但明显可行）。

欧洲国家在1899年签署了《海牙公约》，这个公约是个含糊其辞的协议，它排除了包括毒气在内的多种军火的使用。尽管存在这份公约，在第一次世界大战中，化学战被交战双方广泛采用，这些对毫无准备和保护的军队来说具有毁灭性的影响（图1-1）。比如说，硫芥子气引起的伤亡数是烈性炸药和弹片的5倍之多。这些制剂的致残性比致命性更高，死于化学武器的



图 1-1 1917 年美国军队戴防毒面罩训练

人只占伤亡人数的7%。这个数字是传统武器的死亡-伤残比率的1/4。

化学武器普遍被认为第一次使用是由德意志帝国军队于1915年4月22日在比利时伊普尔对抗协约国的时候以氯气的形式发射的。实际上，双方在进行攻击的几个月里都大规模地使用了化学武器。事实上，几个交战国在第一次世界大战伊始就使用了装满刺激性物质的炮弹。法国人在1914年8月进入战争中不到一个月的时间里第一次使用了装满溴乙酸乙酯的炮弹，1914年11月他们在法国军火库又使用了氯丙酮。1914年10月27日，德国人在新沙佩勒战役中使用了含有邻联茴香胺氯磺酸粉球珠的“镍榴弹”105mm口径炮弹。1915年1月31日，德国人在Boloimow引进了填满“80%过氧化氢”的150mm口径炮弹，这种材料是一种包含了二甲苯、二甲苯二溴化物、溴苄的溴化芳烃的混合物。所有这些成分都具有强烈的刺激性，能够严重影响无保护部队的作战能力。

重工业化的德国第一次大规模地使用大规模杀伤性武器并不奇怪。在第一次世界大战期间，德国具有强大的理论和应用化学基础，并且有能力大量生产这些化学品。

在第二次世界大战中，没有化学毒剂的使用，但是在上百万犹太人的种族灭绝屠杀中，德国人大范围地使用了生化武器。1935—1936年，意大利在埃塞俄比亚的部分地区喷洒了光气和芥子气。1938年日本入侵中国时使用了芥子气。另外，协约国也广泛建立了各种不同的化学毒剂的库存以备冲突中的不时之需。今天，这些库存仍停留在分解的不同阶段(图1-2)。

并不是所有库存都为人所知。在俄罗斯有超过40 000t化学武器储存在官方宣布的军事仓库中。这些宣称的库存包括32 200t神经毒气和7700t刘易斯毒气(一种与芥子气类似的水疱成型剂，我们将在糜烂性试剂中详细讨论)，但是有证据显示芥子气和其他的混合物也一直被保存。成千上万的其他的化学炸弹或许能够在废弃的或未标注的武器仓储中找到。协约国将32 000t的芥子气丢弃到了北海。这些物质一直在分解，偶尔浮出水面对这个区域的海员造成伤害。

伊拉克人对化学武器表现出了一种特别的兴趣(图1-3)。他们建造了“尼龙”炸弹和磷酸三甲苯炸弹。正如之前提到的，在1980—1988

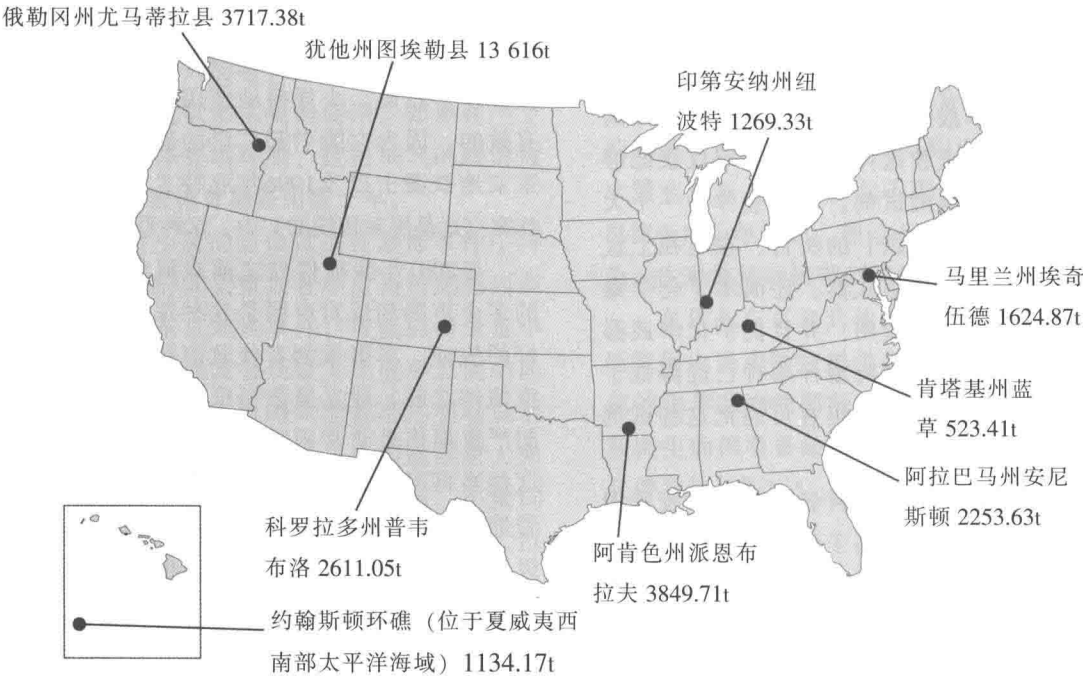


图 1-2 美国化学武器储存地点



图 1-3 伊拉克化学武器

年两伊战争中，双方都使用了芥子气。伊拉克人也使用了斑疹伤寒、霍乱、霉菌毒素。所有这些毒剂的使用是为了对抗伊朗和国内的库尔德人。他们更糟糕的武器或许是混合了氰化氢、芥子气和神经毒气的组合炸弹。1985年对抗库尔德时这种武器达到了60%的致死率。

很明显尽管有很多国家积极尝试通过立法限制这些试剂的生产，但是它们仍可大量获得。因为一些潜在的军事对手继续大量保有这些试剂的库存量，在现实条件下用这些试剂进行训练，在未来的冲突中，它们可能会被使用。

恐怖活动

EMS（紧急医疗服务）人员、医生、毒物控制中心至关重要，这使得恐怖组织有机会雇佣他们。即使在大多数国家这些毒剂由军方管理，恐怖组织也很有可能接近它们。支持恐怖主义的国家将武器给予一些恐怖组织也是相当可能的。另外，化学战剂容易通过现成的化学毒剂合成。像奥姆真理教这样的恐怖行动仅仅能够满足他们自己所需的试剂。本拉登作为一个大的恐怖组织（基地组织）的头目，在电视上宣称他存有核武器和化学武器，还演示了化学毒剂在动物身上的研究应用，并且拥护化学武器的使用。尽管2001年的阿富汗事件已经降低了这种可能性，基地组织仍很有可能把这些试剂使用在恐怖活动中。

正如之前提到的，史料显示在军事装备中化学武器的致伤率远远高于致死率。在第一次世界大战的西线，杀死单个士兵平均需要1t的化学毒剂。在第一次世界大战中，暴露在这些毒气中的人当中，只有2%~3%的人去世。在战争中，毒气造成的伤亡总计不超过5%。在两伊战

争中，有27 000人暴露于毒气当中，只有265人在1987年三月份去世。

在军事装备当中，化学武器倾向于致伤而不是致死也合情合理。因为在户外需要大量的化学毒剂才能保证造成军事伤亡。在许多国家大量科学家被用来研究如何增加化学毒剂的伤亡性，因此任务十分艰巨。即使是神经毒剂要想在户外1km²的范围内对无保护人群造成重大伤亡，计量也得以吨来计算。很明显，即使是国家赞助的恐怖主义也不能进口或者生产这么多的军用化学品。

在第一次世界大战中化学战被军队成功地用于在进攻前对敌方制造混乱和恐慌。当它以这种方式应用时就成了一种有效的心理武器。即使是装备了当时最好的保护设备，预期接受化学武器攻击的那些训练过的士兵也会产生恐慌。在第一次世界大战中，非致命的催泪试剂应用时制造的恐吓跟可怕的芥子气一样。

可以借鉴日本的经验，了解一下在毫无防备的人群中一种相似的攻击所造成的后果。1994年和1995年日本沙林毒气暴露的两个事件造成了相对零伤亡，然而在公众当中仍然造成了极端的恐慌。毫无疑问，恐怖主义分子能用生化武器轻易地在平民当中制造这种恐怖活动。

招募军事策划者当顾问，制订针对恐怖事件的应对措施，军事策划者倾向于按军事术语把这些武器的运送考虑成是涉及大量试剂的相关操作。然而，小规模地使用一种试剂可能是有效的，因为它能引起广泛的恐惧和慌乱。在东京地铁袭击以及1996年亚特兰大奥林匹克爆炸案（这是绝对传统的）中，这种恐慌相当明显。

与2001年炭疽信件之前炭疽信件骗局有关的多个声明和反对声明是这种军事思想的非常好的佐证。军事策划者使政府领导确信（在炭疽信件之前）建立播散炭疽孢子的技术以及引起严重损伤是非常困难的。这些策划者感觉到这些炭疽可能来自一个国家或者是国家资助的恐怖主义活动并且涉及大量高质量试剂（军用级别）的使用。可能最著名的推论是美国国防部长在美国广播公司的电视节目《本周》中提供的。国防部长拿着5磅（2.27kg）一袋的糖指出像这么多量的炭疽可以杀死华盛顿一半的人口。

从某种意义上讲，部长是完全正确的，仅

恐怖主义事件

华盛顿袭击事件

2002年10月，华盛顿成为一起恐怖非蓄意枪击事件的现场。导致10人死亡，3人受伤，约翰·默罕默德和他的继子，约翰·李·马沃，在一个休息站被捕。两人声称使用了223口径的IM-15大毒蛇步枪射击受害目标，两人也就涉及国内其他地方的几起枪击事件接受审讯。

仅需要非常少的量就能引起重大的事件。2001年作为炭疽事件的一个结果，邮政系统明显退化，对大众造成恐吓的仅仅是一些信件和不足1盎司（28.35g）的炭疽孢子。在2001年炭疽信件调查中，媒体关于政府首脑们的报道以及他们不和谐的反应对缓解受惊吓的民众作用不大。

许多策划者潜在的假设是美国将会遭受更大规模的袭击。奇怪的是，军方自己的研究显示小规模袭击可能会相当有效。20世纪60年代在纽约做了一项实验，将电灯泡装满无毒的孢子，把它们放到地铁系统，诸如此类的研究显示这种小量的试剂不需要先进的高科技或者是大量的试剂就能够快速广泛地播散。

化学毒剂如果能通过重要的民用交通工具在相对封闭的范围内应用，小剂量就会相当有效。隧道、地铁、礼堂、运动竞技场、剧院等对于军方的或简易的化学毒剂都是潜在目标。芥子气和神经毒剂能够长期存留，能够阻滞机场、桥梁甚至是供水系统的使用。如果在一个大的建筑或是体育场释放，这些试剂的残留效应能够使建筑或体育场停用数十年。

如果非常小量的致命试剂在恐怖事件中再次被使用，政府安全策划者不应当对此感到奇怪。正如日本东京地铁事件，可能的情景是小量普通试剂在能激发公众最大反应和恐慌的区域内释放。以及日本奥姆真理教事件明确显示的那样，对民众、媒体、执法机构造成重大影响并不需要高科技和军用级别的试剂。小量试剂在一个国家不同地区的同步释放将激起大范围的恐慌，将迅速引起接受过生化训练的执法专家需求过度和当地供应吃紧。根据华盛顿特区两个狙击手的经验表明两个恐怖主义分子能够轻易地瘫痪一个大都市区域的执法系统。

小量制造致命性试剂并不困难，也不需要过多的专业知识。理论上讲，易制毒性化学品是被控制的。而实际上，转移小量的这种化学品是很容易的。联邦政府仅仅限制数量较多引起调查或者是化学品出口的情况。现代的生产杀虫剂的植物能够制作神经毒剂，而乙烯和硫化石油化工产品可以结合Levinstein生产硫化芥子气。

如果要在恐怖事件中使用大量的化学品，恐怖分子就有可能应用前体化学品和工业化学品生产简易化学战剂。有很多军方认为不适宜用作化学战剂的化学品被广泛用于恐怖主义活动。像光气、氯气、硫化氢、氰化氢之类易获的工业化合物，凭借高挥发性，可以用在诸如地铁、建筑物等相对密闭的区域。近期，氨气和氯气在平民当中的释放使成千上万个家庭被迫疏散。印度博帕尔因在毫无准备的人群中偶然泄漏毒气造成的毁坏事件被载入史册。在第一次世界大战中，除了使用氰化物、光气、氯气外，所有这些没有一个得到军方的申请和指令。

由于这些试剂是用油罐车通过铁路或高速公路运输，这些试剂就非常有可能被转移以用于恐怖活动。在美国中部城市市中心，对油罐车的破坏行为能够迅速释放数吨的潜在的致命化学品。消防人员和危险物品处理员甚至不能平息由爆炸设备、潜在的陷阱和随之的二次爆炸引起的大量蒸汽的突然释放。另外，如果一些狙击手被安排在事发地点附近合适的位置上，火警和执法人员不仅起不到什么效果，本身有可能会成为牺牲品。理论上，博帕尔悲剧能够作为一次恐怖活动被带到美国本土。

在日本东京和其他地铁有毒化学制剂的最近使用由民用医疗提供者管理（图1-4）。博帕尔的化学悲剧使那些不情愿的紧急救治提供者和医生确信准备是有必要的，即使没有恐怖主义者参与（图1-5）。

■ 专业术语

化学药剂依据温度的不同可能以气体、液体以及固体的形式存在。大多数军用化学制剂以液体和气溶胶（非常小的气态颗粒或液滴）的形式消散。例如，催泪瓦斯根本不是一种气



图 1-4 东京地铁事件伤员的后送



图 1-5 被废弃的博帕尔化工厂

体而是一种雾化的固体。芥子气也不是一种气体，而是一种液体，它可以或不可以蒸发（依赖于温度）。蒸气是指气体比沸点温度低的时候物质存在的一种状态。沙林在和水相近的蒸汽压下会蒸发成雾气或者真正的神经毒气。

另一种化学制剂分类法是依据制剂持久性或非持久性的。持久性被用来描述化学制剂使用后该区域遗留对人类有威胁的毒剂污染程度的长短。因此，如果使用一种毒剂的区域遗留污染超过1天以上，该毒剂被称为持久性的。芥子气以及VX这样的持久性化学制剂是不容易蒸发的，这可能会导致一些物品以及地方禁用直到它们散去或者被净化。

挥发性和持久性呈负相关。一种物质如果快速蒸发的话，就容易挥发。一种非持久性或易挥发制剂分散得很快，有时是一分钟，有时是一小时。路易氏剂、氰化物、氨气、氰、催泪剂以及沙林属于非持久性制剂。非持久性制剂对急救人员或医疗机构会造成较小的污染危害（这些情况因温度、风速以及其他表面特征而异）。

为了使非持久性制剂变成持久性制剂，我们可以添加增稠剂。通过额外的化学添加剂使药剂变得更加难以破坏。一般来说，一种制剂越稳定就越难以净化。在初始净化状态下，这种制剂会给急救人员带来很大危害，也有可能给救护车以及急救部门带来污染。

还有一些关于剂量的特殊专业术语应该被注意。 LD_{50} 或是半数致死量是指对一半人群致命的药物剂量。相对于失能剂： ID_{50} 或是半数感染量是指使一半人群失去能力的剂量。最后， ED_{50} 或是半数有效量是指对一半人群有效的剂量。

由于剂量的概念仅仅应用于注射、吸收或是摄入的化学品，另一个术语是为吸入的试剂修订的。这就是浓度和吸入时间的乘积，或 $C \cdot t$ ，常简单表示为 $C \cdot t$ 。 $C \cdot t$ 通常是指制剂浓度（通常以 mg/m^3 测量）乘以暴露时间（分钟数）。在 $10mg/m^3$ 浓度的塔崩（一种神经性毒剂）中暴露5分钟， $C \cdot t$ 值是 $50mg/m^3$ 。暴露在 $5mg/m^3$ 塔崩中10分钟， $C \cdot t$ 值也是 $50mg/m^3$ 。对大多数化学蒸汽或气体而言，与特殊生物学相关的 $C \cdot t$ 即使在浓度和时间变化的情况下（在一定的限度内）也是相对恒定的。这意味着 $5mg/m^3$ 暴露10分钟， $10mg/m^3$ 暴露5分钟，和 $50mg/m^3$ 暴露1分钟对无保护的患者将产生相同的效果。

$EC \cdot t_{50}$ 、 $IC \cdot t_{50}$ 和 $LC \cdot t_{50}$ 相当于分别摄入的 ED_{50} 、 ID_{50} 和 LD_{50} 。浓度和吸入时间的乘积没有考虑到呼吸频率和深度。运动的人和静止的人将拥有不同的暴露程度。这种差异在低浓度时或许有意义，但是在高浓度时两者之间没有差异。

■ 识别化学毒剂的存在

恐怖事件的早期识别对保护急救人员和提高急救人员营救受害者的能力是至关重要的。这种早期识别需要对环境线索的快速分析，对911电话的仔细审查，密切注意由执法人员、火警、快递专员和其他观察者所标记的指示。

环境

紧急事件反应者必须对环境高度警觉。如果紧急事件反应者在周围发现死亡或者垂死的动物，那么应当怀疑使用了化学制剂（图1-6）。能够伤害人类的化学制剂通常也会伤害动物，