

中国科普原创经典

走近化学 | ZOUJIN HUAXUE |

化学是这样的一门科学：茫茫宇宙中浩瀚的物质世界，在化学家看来，不过是千百万种化合物的存在与组合，而且是由为数不多的几十种常见元素所组成的。

化学是这样的一门科学：它为其他学科和新技术的发展提供了必要的物质条件，但在社会对新技术成就的一片赞颂声中，它却甘于默默无闻。

被扭曲的 反应式

BEI NIUQU DE
FANYINGSHI
HUAXUE YU ZHANZHENG

刘戟峰 卢天颢◎著

——化学与战争



CS 湖南教育出版社

中国科普原创经典

走近化学 | ZOUJIN HUAXUE |

化学是这样的一门科学：茫茫宇宙中浩瀚的物质世界，在化学家看来，不过是千百万种化合物的存在与组合，而且是由为数不多的几十种常见元素所组成的。

化学是这样的一门科学：它与其他学科和新技术的发展提供了必要的物质条件，但在社会对新技术成就的一片赞扬声中，它却甘于默默无闻。

刘戟峰 卢天颀○著

被扭曲的 反应式

BEI NIUQU DE
FANYINGSHI
HUAXUE YU ZHANZHENG

——化学与战争

图书在版编目 (CIP) 数据

被扭曲的反应式：化学与战争/刘戟锋，卢天颢著．

—2 版．—长沙：湖南教育出版社，2012.4

(走近化学/宋心琦主编)

ISBN 978-7-5355-2878-0

I. ①被… II. ①刘… III. ①化学武器-普及读物

IV. ①E929-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 072908 号

丛 书 名	走近化学
书 名	被扭曲的反应式——化学与战争
作 者	刘戟锋 卢天颢 著
责任编辑	李小娜 阮 林
责任校对	杨美云
出版发行	湖南教育出版社出版发行 (长沙市韶山北路 443 号)
网 址	http://www.hneph.com http://www.shoulai.cn
电子邮箱	228411705@qq.com
客 服	电话 0731-85486742 QQ228411705
经 销	湖南省新华书店
印 刷	湖南天闻新华印务邵阳有限公司
开 本	710×1000 16 开
印 张	15
字 数	146 000
版 次	2012 年 1 月第 2 版第 1 次印刷
书 号	ISBN 978-7-5355-2878-0
定 价	30.00 元

20 世纪 90 年代，在新的全球性科学技术发展高潮和随之而来的激烈竞争初现端倪之时，湖南教育出版社的《科学家谈物理》、《科学家谈生物》、《走近化学》、《化学·社会·生活》等丛书陆续出版，在当时为数不多的原创学科科普中，其内容的新颖、作者阵容的强大、语言文字的生动堪称首屈一指。这套学科科普凝聚了当时物理学、生物学、化学领域的大家们的远见卓识和汗水心血。以“大科学家写科普”的严肃认真的态度和细腻别致的情怀，为当时的青少年——21 世纪的主人们在接受基础教育的同时，扩展科技视野，了解学科现状和发展趋势提供了一条最权威、最前沿、最贴近的通道。大家们字里行间所流露出来的对科学世界的向往与痴迷、对科学事业的热爱和虔诚，也深深地感动和影响了一代青少年。

二十余年之后，我们选择以“中国原创科普经典”的名义再次整理出版这套科普则有着非凡的意义。其一是原创的弥足珍贵。这么多大科学家的学识、思想、精神汇聚于此实属不易。时至今日，这其中的许多人已经离开我们，但他们的所著所言却是具有恒久长远的生命力的。这些原创于今时今日的我们，其珍贵是不言而喻的。其二是经典的不可复制。科学技术的发展日新月异，这套科普所展现的有些内容也许不是如今最前沿的知识，但它所记录的是这个发展过程中不可或缺的一步或几步，它已经成为经典。因此除了将某些符号和计量单位与现在的规定接轨外，我们没有做大的改动，选择尽量保留它的原貌。其三是精神的代代传承。这些著名的科学家们不仅深入浅出地讲解了科普知识，更自然由衷地表达着对科学的热爱与敬畏，这些精神的甘露润物细无声。我们真心期待 21 世纪的青少年朋友们也能悉心来感受和传承，向伟大的科学和伟大的科学家们致敬！

需要说明的是，时隔多年，有些作者如今已经离世，有些作者现在已经联系不上，但我们一直在努力寻找中。如果有作者或作者的家人、朋友获悉我们再版这套书的情况，请跟我们联系，我们一并付酬致谢。

20 世纪即将过去，日益临近的 21 世纪的脚步声已经清晰可辨。世界各国为迎接新世纪而制定的种种规划即将逐一付诸实施，新的全球性科学技术发展高潮和随之而来的激烈竞争已初见端倪，“山雨欲来风满楼”是世纪之交的科技发展与竞争态势的最佳写照。为了帮助青少年朋友在未来的竞争中迎接挑战，把握机会，继《科学家谈物理》、《科学家谈生物》等丛书之后，湖南教育出版社又推出了一套《走近化学》丛书。这套丛书，对于帮助今天的青少年——21 世纪的主人们，在接受基础教育的同时，扩展科技视野，了解化学的现状和发展趋势，明确化学家的任务和责任，是大有裨益的。因此，湖南教育出版社的这一远见卓识，理所当然地得到中国化学界的广泛响应和支持。中国化学会的积极参与和丛书编委会的组成，则保证

了这套科普读物出版计划的顺利实施。

化学是这样的一门科学：苍茫宇宙中浩瀚的物质世界，在化学家看来，不过是千百万种化合物的存在与组合，而且是由为数不多的几十种常见元素所组成。它们之间的差别，仅在于元素的种类、原子的数目和原子构建成分子（或构建成晶体等）时方式的不同而已。

化学是这样的一门科学：化学反应，其机理几乎是各有千秋，对反应条件又极其敏感，以致对于一些化学现象，人们有时不免众说纷纭，莫衷一是。但是化学反应所遵循的最基本的物理定律，却屈指可数，简单明了。

化学是这样的一门科学：它为其他学科和新技术的发展提供了必要的物质条件，但在社会对新技术成就的一片赞扬声中，它却甘于默默无闻。

化学是这样的一门科学：它和其他学科的相互交叉与渗透日益深化，新的化学分支学科层出不穷，但是化学的理论基础却离不开化学元素论、元素周期律、化学键理论和物质结构理论。

化学是这样的一门科学：除非你已经学会透过宏观现象辨析原子、分子行为的思维方法，并熟悉化学所用的语言和语法规则，否则尽管在实际生活中化学和人的关系是如此的密不可分，可是在很多人的心目中，化学却显得那

么的陌生和遥远。以致有些人在充分享受化学对现代物质文明所作的种种贡献的同时，会不公平地把现代文明社会中的失衡与灾难的责任，归之于化学！

统计资料表明，世界专利发明中有 20% 与化学有关；发达国家从事研究与开发的科技人员中，化学与化工专家占一半左右；化工企业产品的更新换代依靠化学的进步，而化工产品的产值和出口比例在国民经济中一直保持着领先的地位。这些数据足以证明化学在社会发展和提高人民生活质量中具有重要作用。

因此，这套《走近化学》丛书的任务是，通过向广大青少年读者介绍生动有趣的化学现象、引人入胜的化学成就和辽阔无垠的化学前景，消除广大读者对化学的陌生感和因此产生的畏惧心理。作者们在字里行间有意或无意流露出来的对科学世界的痴迷和对科学事业的虔诚，都会引起读者的共鸣。你会和作者一样，产生出一种在知识海洋中遨游时清风拂面、心旷神怡、与大自然融为一体的快感，使自己的聪明才智得到进一步的培育，使自己的志趣得到进一步的提炼和升华。这套丛书取名为“走近化学”，正是呼唤我们向化学走近！

经过历时 4 年的努力，《走近化学》丛书的第二辑终于和广大青少年朋友见面了。丛书共分三辑，预计在 2000

年全部完成。

编委会衷心感谢中科院院士、原中国科学院院长、著名化学家卢嘉锡教授及中科院院士、著名化学家张青莲教授慨允为丛书题词。衷心感谢中科院院士、原中国科学院副院长、著名材料科学家严东生教授代表中国化学会为丛书作序。对湖南教育出版社的领导及担任责任编辑和编委的李小娜、阮林，以及中国化学会的领导及办公室工作人员为丛书所作的指导和支持，在此一并表示谢忱。

亲爱的青少年朋友们，如果这套丛书能够有助于你摆脱常年在题海和应试的桎梏下产生的几丝无奈，为迎接明天而主动地学习，从而使你的生活与学习走向一片更加灿烂与广袤的天地，我们将会感到无比的欣慰。我们坚信，科学可以使人变得更加聪明而坚强，“欲与天公试比高”将是 21 世纪中华青少年的风采！

《走近化学》编委会

（宋心琦执笔）

1998 年 8 月

内容简介

本书介绍了化学武器的起源、化学武器的种类、化学武器的危害、化学武器的现状及未来的发展趋势。书中对历次化学战作了较详细的记述，对《禁止化学武器公约》生效后对世界军事的影响作了一定的分析，对 21 世纪的化学类武器作了展望。

本书采用了严谨纪实的叙述手法，所有内容均以确凿的历史事实（有的是近年才解密的中外历史文献和档案材料）为依据，不加任何虚构和夸张。因此，不仅一般读者，研究者也可以从本书中得到有关化学武器的翔实可靠的资料。

本书适合广大青少年、大中学生、部队指战员及军事爱好者阅读。

序 言



嚴东生

由中国化学会和湖南教育出版社共同组织、约请著名化学家撰写的《走近化学》丛书，是我国近年来为满足青少年读者了解化学和学习化学的需要而出版的一套科普丛书。其内容覆盖面之广，作者阵容之强，是多年来罕见的。丛书的选题不仅紧密结合科学技术发展的实际，更着重于作者和读者之间思想和体会的交流。加以文字流畅，内容新颖并富有趣味，我相信它必将成为广大青少年的良师益友。对于有志于从事科学技术工作的青少年，则更有启迪和激励的作用。

21 世纪即将来临，目前尚处于发展中国家之列的中国，在未来几十年里世界高新科技的发展与竞争中，将面临极其严峻的挑战。化学不仅会和其他学科一样，保持着自 20 世纪 50 年代以来的迅猛发展势头，而且和生命、信息、材料与环境等科技领域的相互渗透也会日益

深入。了解化学和应用化学的水平将对社会生产力的发展和人民生活质量的提高起着关键的作用，化学基础知识也将成为充实新世纪公民基本素质的重要内容之一。因此，《走近化学》丛书的问世所起到的积极作用，一定会得到社会各界的支持和肯定，也一定会受到广大青少年读者的欢迎。

《走近化学》丛书涉及现代化学的多个侧面，介绍了人们在这些领域内的最新成就，反映了作者对该领域未来发展的精辟见解。它有利于广大青少年读者开阔视野，激起他们对科学技术工作的兴趣，提高他们对科学技术推动社会发展的重要作用的認識。对于有志于从事科学技术工作的青少年读者则更能起到启蒙的作用。当然，科学技术事业的发展，要依靠千百万科学技术人员的辛勤劳动和杰出科学家的殚精竭虑和艰苦实践，不可能一蹴而就。我们应当从丛书中所展示的前辈科学家所经历过的失败与成功的史实中吸取经验与教训，以增强我们积极参与国际科学技术领域竞争的信心和力量。

光阴荏苒，岁月蹉跎，在新的世纪里，振兴中华、造福人类的历史责任已无可推卸地落在今天青少年一代人的肩上。年轻的朋友们，先进的科学技术像明日的朝阳一样，将由你们用双手高高托起！

1997 年 9 月

前言



在人类文明进化的长河中，将化学知识应用于军事的历史，如同人类文明的历史一样悠久。

化学是人类探索自然奥秘、不断认识自然的智慧结晶。化学在人类改造自然的过程中，表现出了非凡的有效性；同时，化学也被运用来改造人类自身，即对肉体与精神的双重摧毁，于是，化学反应式被扭曲了——人类文明史上出现了化学的军事应用。

简言之，化学的军事应用，可以归纳为几个方面：即从火药到高爆炸药的发明和应用，化学材料的发明和应用，以及各种化学毒剂与武器的发明和应用。

远古人类的火攻，可以认为是化学用于军事的萌芽。然而，只有当火药发明以后，化学才真正引发了军事上一场空前的深刻变革。随着火药的改进和各种火器的问世，以致诞生了人类军事史上一个横亘千年的时代——火器时代。

从火到火药、高爆炸药的应用，乃是化学能源导致军事革命的范

例。相对而言，化学材料的发明和军事应用，似不如表征一个时代的火器革命那样令人难忘。但是，化学材料的发明，对于战争毕竟是不可或缺的，因为它奠定了战争的物质基础。

谈到化学在军事上的应用，人们最能直接联想到的，恐怕还是化学战。

在战争中用来杀伤人员、牲畜，毁坏植物的各种有毒化学物质，叫做军用毒剂。而装有毒剂的各种炮弹、火箭弹、导弹、手榴弹、飞机布洒器等，则被统称为化学武器。化学战正是利用化学武器达到杀伤目的的特殊作战手段和作战方式。

化学武器一词肇始于近代，但在战争中使用有毒物质，却可追溯到公元前6世纪至公元前5世纪。在公元前5世纪爆发的古希腊伯罗奔尼撒战争中，斯巴达人曾使用硫黄燃烧产生的毒烟，致敌中毒。公元前559年，中华大地上晋、鲁、齐、宋等13国联合伐秦，秦国在泾河上游施毒，使联军因饮用河水而不战自败。

当然，古代人使用化学武器的方法是非常笨拙的，并且杀伤作用也极为有限。到了近代，随着科学技术的进步，化学武器才被大规模应用于战场。从第一次世界大战开始，化学武器便作为人类文明成果被加以野蛮滥用，造成了不计其数的人员伤亡，“毒气”让人谈“气”色变。

化学武器是国际公约禁止使用的非常规武器。1899年，第一次海牙会议通过的宣言指出，“缔约国均应约束自己，禁止使用以施放窒息

性和中毒性气体为唯一目的的炮弹”。1907年的第二次海牙会议又作出了禁止使用化学武器的规定。但在时隔不久的第一次世界大战和以后发生的一系列战争与军事冲突中，一些帝国主义国家为了达到侵略扩张、阴谋称霸等目的，完全无视国际公约的规定，多次在战争中动用化学武器。化学战的历史表明，国际公约的约束力是有限的。

当今世界，不仅大国在极力发展自己的化学军备，一些中小国家也在积极扩充本国的化学武器库，拥有化学战手段的国家越来越多，且各种新概念化学武器也在研制之中。

回顾历史，面对现实，可以预见，未来战争中化学武器的使用将难以完全避免。我们在这里梳理了化学武器的发展脉络，摘选了一些震惊世界的化学战例，还介绍了一些基本的防护与急救措施。其目的就是为了让读者深入了解化学及其在军事上应用的现实与后果，切实做好反化学战的各项准备，提高在使用化学战手段条件下的生存能力和执行作战任务的能力，以适应未来高技术局部战争的需要。

目录



走近化学 · 被扭曲的反应式

前言 /001

1

发现无烟火药 /001

1.1 舜卞的困惑 /001

1.2 意外收获 /003

1.3 棉花发怒了 /005

1.4 超级轰炸 /008

1.5 羽毛能引起爆炸 /010

1.6 苦味酸与 TNT /012

1.7 话说隐形射击 /014

2

“死空气”的故事 /016

2.1 何处觅硝酸 /016

2.2 “死空气”让人欢喜让人忧 /018

- 2.3 氮燃着了 /019
- 2.4 求助于“高压” /021

3 战争的物质基础 /023

- 3.1 巧妇难为无米之炊 /023
- 3.2 废除禁酒法令 /025
- 3.3 出现人造橡胶 /028
- 3.4 挑战自然 /029

4 兵不血刃的化学武器 /030

- 4.1 追根溯源 /030
- 4.2 与众不同 /036
- 4.3 名目繁多 /038

5 伊普雷战役初尝“禁果” /047

- 5.1 恐怖的云团 /048
- 5.2 以牙还牙 /052