

提高警惕
保衛祖國
毛澤東

炸药铵硝

国防工业出版社

毛主席語錄

提高警惕，保卫祖国。

認識从实践始，經過实践得到了理論的認識，还須再回到实践去。

人的正确思想，只能从社会实践中来，只能从社会的生产斗争、阶级斗争和科学实验这三項实践中来。

在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。因此，人类总得不断地总结經驗，有所发现，有所发明，有所創造，有所前进。

全党都要注重战争，学习軍事，准备打仗。

硝 銨 炸 药

卢 华、万山紅 編

國防工業出版社

1970

內 容 簡 介

在毛主席“提高警惕，保卫祖国”，“备战、备荒、为人民”的伟大战略方针指引下，我国广大工人和技术人员，在硝酸铵炸药的生产 and 研究方面创造出许多新品种、新方法，如铵油炸药、铵水炸药、浆状炸药、铵萘及铵胍炸药等，走出了我国发展硝酸铵炸药的新路子。

硝酸铵炸药是以硝酸铵为主要成分的炸药。它不仅广泛地应用于工业爆破、修路开矿和兴修农田水利，以及近年来发展起来的爆炸成形工艺等方面，而且在战时可用于装填地雷、手榴弹、爆破药包和航弹、迫弹等。

本书以总结生产实践为主，较全面系统地介绍了硝酸铵炸药的性能、生产过程、各种工艺方法以及生产设备、试验与安全生产等，并讲述了硝酸铵炸药的新品种和其生产工艺等。

本书可供从事炸药生产、科研的工人和科技人员参考使用。

硝 铵 炸 药

卢 华、万山红 编

国防工业出版社 出版

北京市书刊出版业营业许可证出字第 074 号

国防工业出版社印刷厂印装 内部发行

850×1168 $1/32$ 印张 $9^{13}/16$ 244 千字

1970 年 4 月第一版 1970 年 4 月第一次印刷 印数：00,001—15,000 册

统一书号：N15034·1212 定价：1.10 元

***** 毛主席语录 *****

***** 工人阶级必须领导一切。 *****

***** 政治工作是一切经济工作的生命线。在社会经济制度
***** 发生根本变革的时期，尤其是这样。 *****

前 言

硝酸铵炸药是以硝酸铵为主要成分的炸药。平时，它广泛地应用于工业爆破、修路开矿和兴修农田水利等方面。近年来，随着爆炸成形工艺的迅速发展，又为硝酸铵炸药开辟了新的应用途径。以上这些工作的特点是劳动强度大，难于用机器代替。使用炸药不仅能使广大工人从繁重的劳动中解放出来、缩短工作时间，而且可节省大量设备、降低成本，提高生产率。在战时，硝酸铵炸药可用来装填地雷、手榴弹、爆破筒和爆破药包以及航弹、迫弹等，它的原料来源丰富，容易制造，是武装广大军民进行人民战争的重要装药材料之一。

但是，在解放前的旧中国，由于国民党反动派的剥削、压榨，帝国主义的侵略和掠夺，我国根本没有自己的硝酸铵炸药工业。全国仅有的一个硝酸铵炸药工厂，还是日本帝国主义为掠夺我国的煤矿资源而开办的。广大工人在日本帝国主义的残酷迫害和蹂躏下，日以继夜被迫在异常恶劣的劳动条件下，从事繁重的劳动，健康和生命安全根本没有保障，许多人患上了职业病，还有的阶级兄弟甚至被层出不穷的工伤事故夺去了生命，……这一笔笔血债是对万恶的旧社会的有力控诉，是帝国主义侵略我国的罪证。

“一唱雄鸡天下白”。东方红，太阳升，毛主席和共产党领导中国人民推翻了三座大山，从此工人阶级和劳动人民成了国家的

主人，伟大的社会主义祖国象巨人一样，屹立在世界的东方。正如伟大领袖毛主席所英明预见的那样：“中国的命运一经操在人民自己的手里，中国就将如太阳升起在东方那样，以自己的辉煌的光焰普照大地，迅速地荡涤反动政府留下来的污泥浊水，治好战争的创伤，建设起一个崭新的强盛的名副其实的人民共和国。”二十年来，随着我们伟大祖国发生的翻天覆地的变化，特别是经过波澜壮阔的无产阶级文化大革命，我国工农业和铁路交通等方面得到了飞跃发展，硝酸铵炸药的生产 and 科研战线也发生了巨大的变化。不仅全国各地如雨后春笋般地相继建立了许多硝酸铵炸药工厂，而且生产技术和产品质量不断提高，新品种日益增多，劳动保护措施不断加强，生产率大幅度增长。这些成就完全归功于伟大领袖毛主席，归功于战无不胜的毛泽东思想。

“历史告诉我们，正确的政治的和军事的路线，不是自然地平安地产生和发展起来的，而是从斗争中产生和发展起来的。”硝酸铵炸药的发展过程中也始终贯穿着两条路线的激烈斗争。叛徒、内奸、工贼刘少奇及其在各地的代理人，极力反对毛主席关于“独立自主、自力更生”和“政治工作是一切经济工作的生命线”的教导，大肆推行“利润挂帅”、“洋奴哲学”、“爬行主义”等一整套反革命修正主义路线，阻碍了硝酸铵炸药在我国的发展。他们把硝酸铵炸药生产，当作一笔“赚钱生意”，胡说什么“生产硝酸铵炸药利润高，一个车间赚的钱就够全厂发工资”。因此，只追求产品数量，不顾产品质量和生产安全，压制工人的技术革新建议，以生产压革命。

伟大的无产阶级文化大革命像大海的怒涛，彻底摧垮了以叛徒、内奸、工贼刘少奇为首的资产阶级司令部，大大地解放了生产力，促进了生产的发展。硝酸铵炸药生产战线上的广大工人，活学活用毛泽东思想，狠批了刘少奇的反革命修正主义路线，大搞技术革新，使硝酸铵炸药的生产面貌焕然一新。

灿烂的思想政治之花，必然结成丰满的经济之果，这是完全

合乎規律的發展。僅從硝酸銨炸藥品種方面來講，原來我國只生產含梯恩梯的硝酸銨炸藥，而現在除了廣泛使用不含梯恩梯的銨油炸藥外，廣大工人在毛澤東思想指引下，狠批了“洋奴哲學”和“爬行主義”，經過反復試驗和研究，相繼試制成功了漿狀炸藥、反修銨瀝蜡炸藥、銨胍（硝酸胍）炸藥和銨瀝（硝化瀝青）炸藥等，這些新型的硝酸銨炸藥，由於具有原料來源廣泛，成本低，生產方法簡單等優點，因而得到了普遍的採用。這不僅有利於社會主義建設，而且對加強國防建設，支援世界各國人民的革命鬥爭，打擊帝、修、反，有着重要的意義。

為了適應戰備生產的需要，滿足廣大工人在“抓革命、促生產、促工作、促戰備”中對科技書籍資料的需要，我們遵照毛主席“工人階級必須領導一切”的教導，深入到工廠進行調查研究，接受工人階級的再教育，同時和工人師傅一起總結有關硝酸銨炸藥的生產實踐，特別是總結在無產階級文化大革命中所創造出的新成果、新經驗。初稿寫成後又到有關工廠和科研部門徵求意見，得到了廣大工人和革命的科技人員的熱情支持和幫助，並提出了許多寶貴的意見和建議。因此，廣大工人不僅是社會財富的創造者，而且是科技書籍的真正編著者。值此，我們向所有支持與幫助本書編寫、修改的單位和同志，表示衷心的感謝。

由於我們活學活用毛主席著作很不夠，所以缺點、錯誤一定不少，懇請同志們批評指正，以便使本書在內容上得到不斷的完善和提高。

編者

1970年3月

目 录

一、爆炸与炸药	9
1. 爆炸现象与炸药的实质	9
2. 炸药爆炸三因素	12
3. 炸药化学变化的基本形式	14
4. 炸药的分类和硝酸铵炸药的组成	15
二、硝酸铵炸药的氧平衡	19
1. 氧平衡的概念	19
2. 氧平衡的计算法	20
3. 氧平衡的图算法	23
三、硝酸铵炸药的热化学性质和爆炸性质	26
1. 硝酸铵炸药的爆热	26
2. 硝酸铵炸药的爆速	29
3. 硝酸铵炸药的威力	30
4. 炸药的猛度	32
5. 硝酸铵炸药的敏感度	33
四、硝酸铵炸药的用途和品种	42
1. 军用硝酸铵炸药	42
2. 工业用硝酸铵炸药	48
五、硝酸铵炸药的主要原料及其性质	55
1. 氧化剂——硝酸铵	55
2. 可燃剂——木粉和其他可燃物	70
3. 敏化剂——梯恩梯和二硝基萘	72
4. 消焰剂——食盐	80
六、硝酸铵炸药的生产过程与设备	83
1. 原材料的加工过程与设备	86
2. 混药过程与设备	106
3. 筛药与凉药	116
4. 装药与包装	120
5. 辅助过程与设备	128
七、硝酸铵炸药生产条件的试验与研究	145
1. 原料加工细度对产品质量的影响	145

2. 粉碎方法的試驗与研究	150
3. 混药条件对产品质量的影响	153
4. 装药条件对产品质量的影响	157
5. 包装方法对产品质量的影响	160
6. 庫存条件下产品质量的变化	164
八、硝铵炸药的质量檢驗	168
1. 原材料的质量檢驗	168
2. 半成品的质量檢驗	171
3. 成品的质量檢驗	172
4. 主要檢驗项目的分析方法	173
5. 硝铵炸药有毒气体生成量的測定	179
九、硝铵炸药的生产連續化	184
1. 硝酸铵的連續化粉碎与干燥	184
2. 木粉的連續化干燥与粉碎	187
3. 食盐焙燒的連續化	190
4. 混药过程的連續化	192
十、煤矿炸药及其生产实践	205
1. 煤矿炸药的安全作用原理	206
2. 煤矿炸药的安全性檢驗——巷道試驗	211
3. 煤矿硝铵炸药的品种	213
4. 煤矿炸药的生产方法	215
十一、铵油炸药及其生产实践	218
1. 我国人民最早創造的铵油炸药	218
2. 铵油炸药的原料及其性质	219
3. 铵油炸药的配比和加工工艺	220
4. 铵油炸药的性能	223
5. 影响铵油炸药爆炸性能的主要因素	225
6. 铵油炸药的成本及化学成分的測定	231
7. 多孔粒状硝铵和多孔粒状铵油炸药	235
十二、反修铵瀝蜡炸药的誕生及其生产实践	238
1. 铵瀝蜡炸药是在两个阶级、两条道路、两条路綫的斗争中誕生的	238
2. 反修铵瀝蜡炸药的制造	240
3. 反修铵瀝蜡炸药的爆炸性能	241
十三、浆状抗水炸药及其生产实践	244
1. 浆状炸药的誕生是“独立自主、自力更生”偉大方針的胜利	244
2. 4*浆状炸药的原料及其性质	246
3. 4*浆状炸药的生产方法	249

- 4. 漿狀炸藥的特性251
- 5. 漿狀炸藥存在的主要問題254

十四、其它几种新型硝銨炸藥及其生产实践256

- 1. 銨萘炸藥256
- 2. 粉狀硝化甘油炸藥257
- 3. 硝基胍和銨胍炸藥262
- 4. 硝化瀝青与銨瀝炸藥267
- 5. 銨鉻油炸藥及其生产新工艺271
- 6. 銨黑梯炸藥和含鋁硝銨炸藥275

十五、硝銨炸藥生产的安全技术279

- 1. 工厂建設方面的安全技术280
- 2. 工房結構方面的安全技术284
- 3. 电气設備方面的安全技术286
- 4. 防火与消防方面的安全技术288
- 5. 生产操作方面的安全技术296
- 6. 炸藥的試驗和銷毀299
- 7. 炸藥的保管和运输302
- 8. 工业毒害的防护306

***** 毛主席语录 *****

***** 馬克思列宁主义认为：認識过程中两个阶段的特性，*****
***** 在低級阶段，認識表現为感性的，在高級阶段，認識表現*****
***** 为論理的，但任何阶段，都是統一的認識过程中的阶段。*****

—

爆炸与炸药

1. 爆炸現象与炸药的实质

人們的認識过程，是一个由感性認識到理性認識的过程，即由現象到本质，由片面到全面，由外部联系到內部联系的过程。毛主席教导我們：“原来人在实践过程中，开始只是看到过程中各个事物的現象方面，看到各个事物的片面，看到各个事物之間的外部联系。”我們要認識和了解硝銨炸药，也要先从它的爆炸現象开始，逐步認識它的性质和規律，并进而掌握它的生产特点和性能。

日常生活中的爆炸現象是很多的，例如节日里放的鞭炮会噼噼喇喇地炸响；自行車胎打气过足会发生“放炮”等。更形象些，在战场上或电影中我們可以看到炮弹落地爆炸时的現象：首先有火光迅速一閃，紧接着就听到“轰”的一声巨响，同时在爆炸点附近的树木或建筑物被折断或摧毁，地面上掀起泥土，大地发生震动……。

我們从对許多爆炸現象的观察，可以发现它們有以下几个共同点：

(1) 爆炸过程进行得很快；

- (2) 爆炸点附近压力急剧升高;
- (3) 发出或大或小的响声;
- (4) 周围介质发生震动或临近物质遭到破坏。

“只有感觉的材料十分丰富（不是零碎不全）和合于实际（不是错觉），才能根据这样的材料造出正确的概念和理论来。”根据毛主席的这一教导，我们按产生爆炸的原因和爆炸性质的不同，把爆炸现象分为以下三种：

(1) 锅炉因内部压力过高，使锅炉壁破裂，高温高压蒸汽从裂缝中跑出，迅速膨胀做功，使锅炉房遭到破坏。这是一个物理过程，称为物理爆炸。

(2) 原子弹中的铀因链锁裂变反应放出巨大的能量（原子能），使裂变产物形成高温高压的蒸汽而迅速膨胀做功，使爆炸区遭到严重破坏。这是原子的裂变过程，称为原子爆炸。

(3) 炸药因得到发火的能量迅速分解，放出足够能量，使气体产物具有高温高压，并迅速膨胀做功，摧毁爆炸目标。这是一个化学变化过程，称为化学爆炸。

综合上述，“循此继进，使用判断和推理的方法，就可产生出合乎理论的结论来”——凡物质迅速地将其能量借助于气体的膨胀转变为机械功的过程都称为爆炸。

我们只研究化学爆炸。能发生化学爆炸的物质称为炸药。

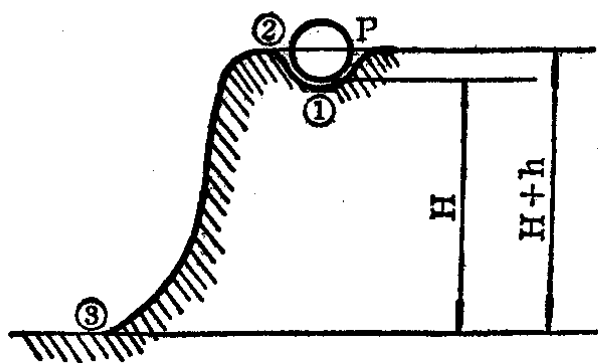


图1-1 炸药力学比拟
爆炸特性的相对稳定的物质。

毛主席教导说：“我们看事情必须要看它的实质，而把它的现象只看作入门的向导，一进了门就要抓住它的实质，这才是可靠的科学的分析方法。”那么，炸药的实质是什么呢？

(1) 炸药是具有化学

为了說明問題，我們把炸药作一力学比拟，如图 1-1 所示。

一放在高位低陷处①的重物 P ，它具有較大的位能，有下落的傾向。但要令其落下来，須先把重物 P 提高 h ，使之处于②的位置，在此位置稍一动，即可自由落到③的位置，此时重物将其位能 $P(H+h)$ 变为机械能而放出。因此，重物的位能变化是：

- ①——→② 系統获得能量 hP ；
- ②——→③ 系統放出能量 $(H+h)P$ ；
- ①——→③ 重物所作的淨功 HP 。

炸药在爆炸前的状态相当于①的位置，它是相对稳定的，不能自动发生变化。若从外界供給一定的能量，則炸药吸收后使其位能升高到相当于②的位置，此时炸药即进入一触即发的状态，即可开始自发变化，并将其所儲能量放出，而自身降低到一个稳定的状态（变成气体产物），相当于③的位置。

若外界供給的能量小于 hP ，則炸药将有自动恢复到①的傾向。所以炸药处于①的状态是相对稳定状态或平衡状态。

毛主席說：“所謂平衡，就是矛盾的暫时的相对的統一。”因此炸药处于①的状态也只是在一定条件下的一种暫时的統一状态，如果条件变了，原来的平衡会被打破，会建立起新的平衡。

炸药吸收能量发生爆炸之后放出的能量 HP ，决定于爆炸前后炸药和爆炸产物二者間的能儲量之差。

(2) 炸药是具有高能量密度的物质。

如以单位重量的炸药与一般燃料相比，炸药爆炸后所放出的热并不比燃料燃燒后放出的热多，例如：

炭、煤和氧（按燃燒比例混合）	2140千卡/公斤
氫和氧的混合物（按燃燒比例混合）	3230千卡/公斤
硝化甘油	1485千卡/公斤
梯恩梯	1000千卡/公斤
硝酸铵炸药（零氧平衡铵-梯炸药）	1010千卡/公斤

但是，如以反应产物单位体积的能儲量計，則就大不相同：

炭、煤和氧（按燃燒比例混合）	4.1千卡/公升
氫和氧的混合物（按燃燒比例混合）	1.7千卡/公升
硝化甘油	2380千卡/公升
梯恩梯	1626千卡/公升
硝酸铵炸药（零氧平衡铵-梯炸药）	1700千卡/公升

（3）炸药是能够发生自身燃烧反应的物质。

无论单体炸药还是混合炸药，其自身都含有可燃元素C、H和助燃元素O，并且它们没有以直接的化学键相结合。一旦炸药得到了发火的能量，原来的分子结构就破坏了，氧元素就与碳、氢等元素相化合，生成气体产物，这种变化无须外界的氧元素参加，因而叫自身燃烧反应。一般的燃料（例如煤炭）在没有外界的氧参与反应时，燃烧反应就不能进行。

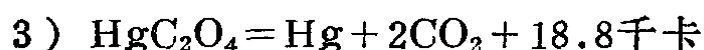
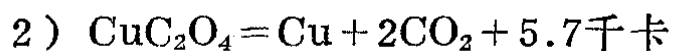
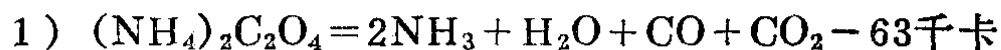
2. 炸药爆炸三因素

毛主席教导我们：“对于物质的每一种运动形式，必须注意它和其他各种运动形式的共同点。”从对各种化学爆炸现象分析研究的结果表明，它们也具有共同的特征，即凡是形成化学爆炸的变化必须是：

- （1）变化过程是放热的；
- （2）变化过程是高速进行的；
- （3）变化过程要有大量的气体产物。

下面分析各因素在爆炸过程中的作用。

首先，变化过程的放热性是根本的。热是作功的能源，如果没有足够的热量放出，化学变化本身不能供给继续变化所需的能量，化学变化就不可能自行传播，也就不会产生爆炸。例如下列反应：



反应时均放出气体，反应进行得也迅速，但反应 1) 是吸热反应，反应 2) 虽是放热反应，但放出的热不够，所以都不能形成爆炸，只有反应 3) 析出大量的热，故具有爆炸性质。

一公斤硝酸铵炸药● 爆炸时能够产生 1183 千卡热量，足以把气体产物加热到 2310°C。

其次，变化过程必须是高速的。高速才能保证爆炸产物的体积能量密度大。煤在空气中燃烧时也生成 CO₂ 气体并放出 2130 千卡/公斤的热量，但由于这种燃烧反应慢，生成的气体和放出的热量都扩散到周围介质中去了，所以不能形成爆炸。而一公斤梯恩梯的反应热虽只有 1000 千卡，但由于它完全爆炸的时间仅约十万分之一秒，所以在爆炸完成的瞬间，当气体产物尚未来得及膨胀时就被反应热加热到 2000~3000°C，此时高温气体在不大的容积内具有很大的压力，约 10~40 万大气压，因而产生了极大的压缩能。高温、高压、高能量密度的气体迅速膨胀，就形成了爆炸现象。

当然，变化过程中必须有大量的气体生成，这也是不可缺少的因素之一。因为气体的可压缩性很大，膨胀系数也很大，是膨胀做功的理想工质。如果反应产物不是气体而是固体或液体，那么，即使是放热反应，也不会形成爆炸现象。例如，铝和氧化铁的反应，也称铝热剂反应，常用它产生的高温来焊接铁轨等：



反应放出的热可使生成物加热到 3000°C 左右，但由于反应中没有大量气体生成，因而不是爆炸反应。

1 公斤硝酸铵炸药爆炸时可产生 908 升的气体。梯恩梯爆炸时生成 727.2 升气体。

上述三点就是炸药爆炸三因素，这是爆炸反应必备的最基本的条件，三者相辅相成，缺一不可。

● 这种炸药的组成为：硝酸铵 82%，梯恩梯 14%，木粉 4%。

3. 炸药化学变化的基本形式

“一个大的事物，在其发展过程中，包含着許多的矛盾。”炸药的化学变化也是这样，它不只有一种形式，而是有多种形式，一般归納为四种：（1）热分解；（2）燃燒；（3）爆炸；（4）爆轰。

（1）炸药的热分解：炸药和其他物质一样，在常溫下也进行分解作用。当溫度升高时，分解速度加快，溫度繼續升高至一定值（爆发点）时，热分解就轉化为爆炸。不同的炸药热分解速度不同。溫度較低而分解速度較快的炸药，則热安定性差。

炸药的热分解性质影响炸药的貯存。例如庫房药箱不应过多，堆放不应过紧，要随时注意通風，防止溫度升高时热分解加剧以致引起爆炸事故。

（2）炸药的燃燒：炸药在一定条件下可以燃燒，例如銷毀某些炸药时，可鋪成松散薄层，药量不要太多，点燃后它就可以平靜的燃燒而不爆炸。

炸药燃燒时可以一定的速度自行傳播，即从炸药的一端点燃后，它就以每秒几毫米至数十厘米的速度自动向另一端傳播。炸药的燃燒速度随外界条件（如溫度、压力等）的变化而变化。

（3）爆炸：炸药爆炸速度为每秒数十米~数千米，当其在敞开容器中进行反应时，也能产生較大的压力，伴随有声效应。但这种变化通常不稳定，或过渡到更大爆速的爆轰，或衰减到很小爆速以至熄灭。因此，爆炸只是一种过渡的状态。

（4）爆轰：这是炸药以最大爆速稳定傳播的一种变化形式。爆轰的傳播速度一般为每秒数千米~数万米。例如梯恩梯的爆速为 6800米/秒，是指梯恩梯在該条件下能达到的最大的稳定的爆炸速度。

当然，上述炸药变化的形式的分类是人为的，对于某一种炸药來說，随着外界条件的不同，炸药变化的形式也就不同。因为

“一切矛盾着的东西，互相联系着，不但在一定条件之下共处于一个统一体中，而且在一定条件之下互相转化。”所以用控制外界条件的方法，可使炸药的变化形式向着我们要求的一面转化。

4. 炸药的分类和硝酸铵炸药的组成

炸药的分类方法很多，常见的是按使用来分，可以分为以下四大类：

(1) 起爆药：用来诱发爆炸过程的敏感性炸药。它的敏感性强，反应速度快，外界给它很小的冲量（如针刺或摩擦）就可以引爆。这类炸药主要用来制造各种起爆器材，如火帽、雷管等。常用的有雷汞 $[\text{Hg}(\text{OCN})_2]$ 、叠氮化铅 $[\text{Pb}(\text{N}_3)_2]$ 、二硝基重氮酚（代号 DDNP）等。

(2) 猛炸药：从感度上讲，这类炸药的敏感性远小于起爆药，但起爆后，爆速较起爆药大，具有更大的威力，所以它直接用于爆破工程，或作为爆破用炸药的组成成分。军事上主要用于装填各种炮弹和爆破器材等。

这类炸药按其组成又分为：

单体炸药 C、H、O、N 等元素以一定的化学结构存在于同一分子中的炸药。例如泰安、黑索金、硝化甘油、梯恩梯等，其化学结构式如下：

