

藥 炸 鉍 硝

К. Ф. 巴斯坦日阿格罗 著
Б. Д. 罗 西



國防工業出版社

藥 炸 鉞 硝

К. Ф. 巴斯坦日阿格罗 著
Б. Д. 罗西

舒安、張韻俠譯



國防工業出版社

內 容 簡 介

本書敘述了硝酸炸藥的生產及其應用的問題。敘述前對硝酸炸藥的發展作了簡略的歷史的概述。

本書可作中等技術學校，工人教育機關之教材。對工廠工程技術人員亦將有所補益。

蘇聯 К.Ф.Бостанжогло и Б.Д.Росси 著 'Аммиачно-селитренные взрывчатые вещества' (Обorongиз 1940 年第一版)

*

國防工業出版社

北京市書刊出版業營業許可証出字第 074 号
機械工業出版社印刷廠印刷 新華書店發行

*

850×1168 $\frac{1}{32}$ 印張 4 $\frac{3}{16}$ 106 千字

1959 年 2 月第一版

1959 年 2 月第一次印刷

印數：0,001—4,000 册 定價：(11) 0.87 元

№ 2641 統一書號 15033·282

目 录

序	4
概論	5

硝酸炸藥生产發展史及其分类	6
---------------------	---

第一部分 硝酸銨、硝基化合物和其他附加物

第一章 硝酸銨的制造及其性能	22
硝酸銨的物理、化学性質	23
硝酸銨的爆炸性能	31
硝酸銨分解反应式	40
第二章 硝酸銨的生产	40
中和工段	43
蒸发工段	47
结晶工段	52

硝酸銨的試驗方法	56
第三章 硝基化合物, 附加物和 氧化剂	58
三硝基甲苯 (梯恩梯)	59
三硝基二甲苯 (克西里尔)	63
硝基苯	65
附加物	87
氧化剂	69

第二部分 阿莫尼特

第四章 生产阿莫尼特时原材料之 准备	70
粉碎硝酸銨	71
硝酸銨的干燥	74
硝基衍生物的粉碎	79
附加物的准备与粉碎	82
材料运输与运输设备	82
第五章 阿莫尼特成分的混合和装 藥筒	86
成分混合	86
装藥筒	92
藥筒浸蜡	94
第六章 阿莫尼特的包装和儲存	95
藥筒、藥盒和藥包的制造	95
藥盒和藥包的浸石蜡	96
制箱	97
包装, 打标志, 原材料及成品庫	97
第七章 原材料和成品質量的檢驗 及生产的合理化	99
原材料, 半成品和成品的分析	100

生产的合理化	102
第八章 阿莫尼特的物理和化学性 能	104
吸水性	104
粘結性	106
密度的影响	108
第九章 阿莫尼特的爆炸性能	112
爆热和爆温	112
爆炸气态生成物的体积和 成分	112
皮赫尔 (Бихель) 仪器中气体 成分之測定	114
爆炸气态生成物的分析	115
进行爆破时炮眼中的气体 成分	121
阿莫尼特的猛度、功能和爆速	127
对起始冲能感度和殉爆距离。对外 界作用的感度	130
安全性	132

序

硝酸铵炸药（阿莫尼特）广泛采用于我国工业和国民经济的各部门中。

虽然硝酸铵炸药的用途极大，但直到目前为止，在所有文献中还没有一部足够完全的有关阿莫尼特制造和应用的指南。

由于高等学校、中等技术学校以及工厂工程技术人员需要了解硝酸铵炸药的生产及使用方面的问题，因而促使我们编纂了这本书。

我们希望本书的出版能有助于后起的专家们了解具有广阔前途的硝酸铵炸药的极其有意义的方面。

作者请读者们对本书给予各方面的批评，并以感激的心情接受所有意见及指正。

作者 巴斯坦日阿格罗 K. Ф.
罗 西 B. Д.

概 論

阿里弗列德·諾貝爾用硝化甘油进行的試驗，和他在—一八六七年發明古尔代那买特并組織了大量生产的事迹，吸引了全世界学者們和工程技术人員們的注意，并成为进一步發明炸藥的推动力量。

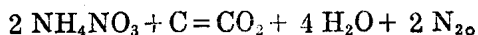
瑞典工程师依奥干·阿尔桑和依奥干·罗尔宾根据理論計算作出結論：硝酸鉍与碳或含碳物的混合物應該是一种十分强烈的炸藥，特别是当由于爆炸反应的結果而形成完全燃燒的产物时（二氧化碳和水以及氮）。—一八六七年五月三十一日，阿尔桑和罗尔宾获得了瑞典的制造、保管和引燃这些炸藥的專利权。

在專利証上，阿尔桑和罗尔宾曾指出了他們最初所發明的硝酸鉍炸藥的性質和制造方法，現我們摘要如下：

“我們炸藥的主要組成物，是硝酸鉍或亞硝酸鉍或其混合物。其制造方法是将硫酸鉍和鉀硝溶化。假使在此情況下采用智利石，則蒸發时首先結晶芒硝；采用硝酸鉀則析出石膏；也可以借硝酸或硝酸鈣分解煤气工厂或其他工厂的处在鉍水中的硝酸鉍。

“强烈炸藥的方法是用硝酸鉍与下列成分相混合：1) 碳、鋸末、煙、石蜡油或氮化煙；2) 含氮的有机鹼（苯胺、甲基氮苯等）；3) 有机鹼的各种化合物及各种酸类；4) 石碳酸或苦味酸及其盐类；5) 两种或几种上述物質制成的混合物；6) 树脂。

“硝酸鉍与碳化合物間比例之确定，应尽可能使全部的碳在燃燒时轉化为二氧化碳。而全部氢轉化成水。例如用硝酸鉍 87% 和 13% 制成的混合物其反应如下：



“混同的过程是根据組成物的性質和濃度来进行的；假使全部組成物都是可溶的，則将溶液混同并蒸發；假使某些組成物是固体

的，而另一些又是液体或溶化状态的，則用液体的和溶化状的来浸透固体；假使全部組成物都是粉状的，則按适当的比例混同之。

“炸藥制成实心的或空心的圓柱体、粉状、粒状等。上述炸藥中某些有吸湿傾向，因此我們用硝化甘油或其他物質加以复盖或浸潤，或包装入不透水的筒中。

“在我們的炸藥中有某几种是可以直接用导火索来点燃的，但是一般都需要較强烈和迅速的加热，加热是用火藥、硝化甘油或其他炸藥来进行的。这些用于加热的炸藥或将之与我們的炸藥混拌，或放在我們炸藥的里面，或包在我們藥物的外面。

“按我們的理論計算，硝酸銨在瞬間分解时所产生的力量四倍于黑火藥（硝酸銨和碳或有机鹼組成物的硝酸盐混合物較火藥强6~6.5倍），而硝化甘油的力量比黑火藥仅大五倍。

“最后我們注意到价廉以及用这个制造方法比以前所有方法都較安全的情况”。

我們可以举出这样一个事实來說明这些原理在当时的价值：諾貝尔預見到硝酸炸藥具有很大的前途，惟恐它們是他的代拿买特的竞争者，于是便收买了阿尔桑和罗尔宾的專利权，并暂时停止阿莫尼特的生产，直至一八七九年将制造出来的硝酸胶质代拿

买特出售完为止。硝酸胶质代拿买特的成分列于表1。

不含硝化甘油的硝酸炸藥几乎二十年来，無論是瑞典，或其他的国家都不采用。

表 1

組成物	硝酸胶质代拿买特	
	A	B
硝化甘油	24	71
胶棉	1	4
炭	12	2
硝酸銨	63	23
	100	100

硝酸炸藥生产發展史及其分类

硝酸炸藥的实际用途在一八六七年阿尔桑和罗尔宾第一个取得其制造、保存和引燃的專利权后，很快地就被重視起来了。

硝酸铵炸药工业生产于一八六九年就已在德国组织起来了（硝酸铵炸药，安猛克鲁特）。这些炸药具有良好的爆炸性能，和对外力作用的感度很低。

由于组织了硝酸铵炸药的工业生产，因此引起了许多学者从事研究制取新的炸药成分。

一八七二年阿尔桑和罗尔宾又获得了用硝酸铵与木炭、炭灰和硝基化合物（硝化甘油以及其他等）的混合物制造炸药的专利权（英国的）。阿尔桑和罗尔宾所提出的混合炸药，一般多采用80%硝酸铵，6%碳和14%硝化甘油。

在混合物中添加氯化钾的企图是失败了，因为所制得的成分化学性不稳定。

几乎是在一八七九年诺贝尔的组织大量生产硝酸铵胶质代拿买特的同时，宣布了一系列用于铜矿、锌矿的硝酸炸药成分的专利权（瑞典的，英国的）。

由于在煤矿井中进行爆破作业时，多次发生不幸事故，所以在八十年代许多国家建立了委员会，来研究炸药成分对形成矿气爆炸的影响。

经英国和法国委员会研究确定，在有矿气和矿尘的矿井中采用黑火药、硝化棉、古尔代拿买特、胶质炸药和爆胶是危险的。必须开始寻找新的，安全的炸药（安全炸药）。可供作这种炸药用的首先

表 2

成 份	安全炸药组成(%)			
	普通的	1	1-a	4
硝酸铵	88	95.5	95	90
硝酸钾	—	—	—	5
二硝基苯	12	—	—	—
三硝基苯	—	4.5	5	5
	100	100	100	100

便是**硝鉍炸藥**。一八八四年法維耶提出了一系列安全炸藥的組成。

這些炸藥中的某幾種炸藥在法國曾採用了很久，而具有 5 % 三硝基苯的四號炸藥，現在尚在採用着。

一八八六年俄國帕·麥·契爾佐夫試驗了非安全的**硝鉍炸藥**《格羅莫鮑依》(72.5 % 硝酸鉍和 27.5 % 苦味酸鉍)。一八八七年曾提出了安全炸藥——洛跑立脫和雪居立脫。這些藥與卡爾包尼特比較起來，在爆炸分解時產生有害氣體量較小。同年在法國再次建立的安全委員會確定：在有危險氣體和礦塵的矿井里，只可以採用爆溫不超過 2200° 的炸藥。根據這些結論，確定了在有危險氣體或礦塵的矿井里所採用炸藥的最高爆溫：在煤矿中 1700° ，而在開采廢石時為 1900° 。通過這些工作以後，在法國應用了三種安全炸藥：格里祖廷，格里祖尼脫和爆炸火藥 P。所有各種藥中均含有硝酸鉍，因為只有採用硝酸鉍時，才能保證低的爆炸分解溫度。

以後的几年中，阿莫尼特的生產繼續地擴大。

二十世紀初，在德國、英國、法國和美國將硝酸鉍與三硝基甲苯、二硝基苯、三硝基苯、二硝基甲苯、三硝基三甲苯、硝化甘油以及其他等炸藥專利起來並開始生產。被採用作為這些炸藥的添加物的有：硝酸鉀、硝酸鈉、硫酸銨鹽、木屑、淀粉、氯化銨、氯氧化鈉以及其他等。

在奧國，自一九〇〇年開始採用含有紅煤和硝酸鉀的奇拉蒙和微捷爾奇拉蒙作為炸藥。其他國家在生產奇拉蒙炸藥時，也基本上採用這些成分。

現在奇拉蒙被理解為硝酸鉍和任意一種本身不含硝化甘油和硝基化合物成分的易燃添加物所製成的炸藥。

一九〇一年喀氏首先發表了用鉛製造**硝鉍炸藥**（阿莫拿爾）的經驗。繼而廣泛地開始了生產各種成分的阿莫拿爾：阿拉崗斯克火藥、維斯特華立特、格拉崗、畢拉崗以及其他等，在英國，於一九一二年曾因阿莫拿爾的爆溫很高，而禁止在煤矿中使用，不久其他國家也禁止採用了。

二十世紀初,阿莫拿尔开始作为軍用。在奥地利——匈牙利——一九一四年世界大战前五年时,采用了T阿莫拿尔装填大小爆破炮弹,大約在同年(一九〇九年)制造的希尼选立脱(87.5%硝酸鉍和12.5%二硝基苯),在第一次世界帝国主义大战时,广泛在法国、意大利和俄国使用,与采用这些炸藥的同时,还采用了注装的确鉍炸藥——阿梅托。例如:德国在世界大战时,就是采用硝酸鉍占40%和梯恩梯占60%的炸藥,用来注装炮弹。

与此同时,扩大了安全(防治的)炸藥的生产:卡尔波尼特,涅維特(一九一四年在俄国开始采用),德国的維斯特华立特,多尔特和罗布里特,具有二硝基苯的法維耶炸藥,具有硝化甘油的格里祖廷。

一九一〇年德国阿莫尼特生产达到每年30000吨,阿莫尼特如此迅速的增長給扩大硝酸鉍的生产提供了保証。关于这方面从下面的材料很可以看出硝酸鉍生产的不断扩大,如在德国,一九〇六年生产757吨,一九一〇年生产3632吨,而一九一八年已达到140000吨,大不列顛在第一次世界大战时,硝酸鉍生产达到每星期3000吨。

目前,在各国制成了多种的阿莫尼特,一般彼此成分区别不大。一九三八年在美国公布的允許使用炸藥的名單中,有安全炸藥194种,非安全炸藥196种,其中一半以上应屬阿莫尼特。名單中指出了各种不同的确鉍炸藥,含少量硝化甘油和有机加入物的烈性阿莫尼特,胶質阿莫尼特,其中硝化甘油部分是以硝酸鉍来代替,以及低密度的确鉍炸藥等。

許多国家近来所制造的阿莫尼特是装在含有食盐和硝酸鉍的安全外壳中。如:英国、比利时所制造的阿莫尼特是裝在所謂列明尔夫斯克的外壳中。

在英国目前所采用的安全炸藥中,屬於阿莫尼特的有:采尔芒尼特,阿尔-拉烏-柯尔及其他。在法国采用了一系列由奧其別尔所發明的安全炸藥。

英国民用炸藥生产的数据，鮮明地提供了阿莫尼特所占的比重：

年 度	民用炸藥总产量 (吨)	阿莫尼特产量	
		吨	%
1930	156728	32100	20.6
1931	100730	31500	31.2
1935	156530	32000	20.5

在苏联，不含硝化甘油的硝鉍炸藥，在一九二四年时才开始使用；起初是用于露天作业中，而一九三一年起使用于无危險气体和矿塵的矿井中（2号阿莫尼特）。次年，阿莫尼特又被批准在有危險气体和矿塵的矿井中使用（法維耶炸藥）。而从一九三五年起，法維耶的成分被禁止用于有危險气体和矿塵的矿井中，原因是他的起爆能力較差，使用时，常常發生拒爆和藥包燃燒現象。一九三六年批准含10%食盐的安全阿莫尼特用作安全炸藥。自一九三五年起，扩大了露天采矿和在无危險气体和矿塵的矿井中所使用的阿莫尼特的品种：阿莫尼特，1号季納夫塔里特（代

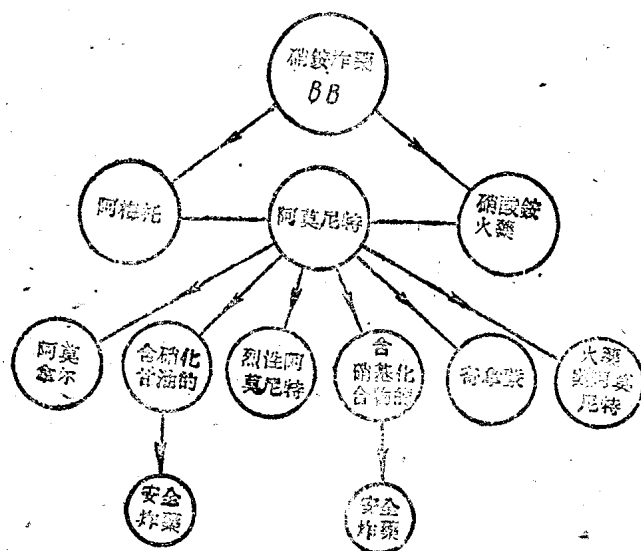


圖 1

替法維耶炸藥)，2号季納夫塔里特，用梯恩梯油做的阿莫尼特以及其他等等。扩大阿莫尼特的品种，将这些品种用于某些作业中时，可以代替代拿买特，而大大地提高了其安全性。

自一九三五年起，在苏联开始生产用木屑、鋸末制的最簡單的各品种的阿莫尼特。这些最簡單的品种后来称之为奇拉蒙。一九三六年起开始生产奇拉蒙《K》，是硝酸鉍和松树皮粉末的混合物。

虽然近年来扩大了阿莫尼特的品种，但按其成分的品种来说其生产还很落后。

硝酸炸藥的种类：

按其成分，硝酸炸藥可分为下列各类型：1) 阿梅托；2) 阿莫尼特；3) 硝酸鉍火藥；4) 阿莫拿尔；5) 含硝化甘油的阿莫尼特；6) 烈性阿莫尼特；7) 含硝基化合物的阿莫尼特；8) 奇拉蒙；9) 火藥类炸藥；10) 含硝化甘油和硝基化合物的安全炸藥（圖1）。

按特性和作用力，阿莫尼特分成三組：

低猛度的——喀氏猛度在8公厘以下，主要具有拋射作用（具有微弱的爆破作用），性能和黑火藥相近，有不大的破裂效应。它們宜用于需要获得大塊岩石的爆破中，例如：开采方石、无烟煤等（大的煤塊价值較高）。

中猛度的——喀氏猛度在8~12公厘的範圍內。除低猛度的阿莫尼特、阿莫拿尔及烈性阿莫尼特外，所有阿莫尼特均屬此类，在爆破中硬度的岩石时用它。

高猛度的——喀氏猛度在12公厘以上，当猛度为14~17公厘时，这些品种的阿莫尼特（阿莫拿尔、季納夫塔立特和烈性阿莫尼特）代替了高百分率的代拿买特。在爆破特別硬的或堅韌的岩石时采用之。

根据爆炸气态产物的成分和爆炸分解的温度，阿莫尼特分为三类：a) 仅允許用于露天爆破者；б) 允許用于地下作业者（有

沼气和矿塵的矿井除外)；B) 防沼的，即允許在用于有矿塵和沼气的矿井内 (OCT-40099)。

允許在有危险气体和矿塵的矿井中使用的阿莫尼特，在俾海尔試驗彈中爆炸分解时，一公斤炸藥应不超过 50 公升有害气体。一氧化碳 (CO) 和氮氧化物屬有害气体。氮氧化物的毒性大大地超过了一氧化碳，因此总合所有爆炸时得到的有害气体时，要将氮氧化物量增至十倍再与一氧化碳相加。

在有危险气体和矿塵的矿井中所用的各种阿莫尼特，必須是在試驗坑道中試驗过的，即 700 克重的藥包爆炸及不致引燃矿气 (8~10% 甲烷与空气的混合物) 和煤粉。試驗所用煤粉是标准的，并具有最大的揮發物含量 (25~30%)。

凡不符合所有这些要求的阿莫尼特，無論在有危险或无危险气体和矿塵的地下矿井中，均禁止使用，仅允許用于露天作业中。

近年来，国外所使用的阿莫尼特品种，列于表 3~10 中。

法 国

表 3

成 分	奥基別尔的成分%						法維耶炸藥%			
	92	93	94	978	983	985	普通的	1	1-a	4
硝化甘油	—	—	—	13.5	14.75	12.75	—	—	—	—
火(胶)棉	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
硝酸铵	56	58	56	49.5	32.5	48.5	88	95.5	95	90
硝酸鉀	—	—	—	8.5	—	—	—	—	—	5
二硝基苯	9	—	—	—	—	—	12	—	—	—
梯恩梯	—	—	9	—	—	—	—	—	—	—
木屑	3	3	3	—	5	7	—	—	—	—
食盐	32	30	32	—	47.75	31.75	—	—	—	—
三硝基蔡	—	9	—	28.5	—	—	—	4.5	5	5

在阿莫尼特成分中，需加入苏联于一九三九年初所采用的，由 С.И. 盧塔柯夫斯克工程师所制定的防沼成分《阿馬索尔》，这种炸藥和別的炸藥之不同点，是加入了将近 40% 的食盐。这种炸

藥猛度为11~14公厘，工作能力将近 200 公分³。

爆炸分解时，阿馬索尔析出有害气体很少。

用于有害气体和矿塵的矿井中的炸藥，具有列明尔發明的用各种矿物盐配制成的安全外壳。外壳的作用，是当爆炸时，制造外壳的揮發物質，在爆溫下形成蒸汽保护層，使爆炸火焰与周圍空气隔离。根据拉門別尔特的报导，在英国外壳是用二碳酸鈉制成，将之塞在两層厚紙壳間的空間中。二碳酸鈉的重量占藥筒重量的 30~40%。

德 国

表 4

成 分	代 阿莫尼特 唐尼特	硝化甘油的			專 利 权	估 特 期 尼 特	道 尔 尼 特	道拿立脫	
		維 脫 杰 尔 立 脫	濃 度 为 0.6 的 維 脫 杰 尔 立 脫	杰 尔 立 脫				1	2
百 分 比									
硝化甘油	4	12	15	30	—	—	—	4	4
硝酸鈣	72	57	35	26.5	77	95	65.	80	67
硝酸鈉	—	—	15	—	8	—	—	—	—
硝酸鉀	—	—	—	—	—	—	5	—	—
硫	—	—	—	—	—	—	—	—	—
木屑	3	2	12	0.5	—	—	4	4	4
石油瀝青	—	—	—	—	—	5	—	—	—
木炭	—	1.5	—	—	15	—	—	—	—
50%的Ca(NO ₃) ₂ 溶液	—	—	—	3	—	—	—	—	—
梯恩梯	—	—	—	—	—	—	6	12	25
硝基甲苯	2	—	—	—	—	—	—	—	—
氯化鈉	19	27.5	23	40	—	—	20	—	—

比利时采用过两种安全外壳：

1) 用50%氯化鈣，25%氫氧化鈉和25%石膏制成（每100克炸藥95克外壳）；

2) 用純結晶的二碳酸氫鈉制（每100克炸藥65克外壳）。

經驗証明：二碳酸氫鈉是最为安全的。

表 5 无硝化甘油常用阿莫尼特品种

成 分	百 分 比													
	齐寇尼特	弗沃尔 德克斯	哥歇尔斯特 巴乌德	丘基里特	哈烏蓋 伊特	特 山	山	山	山	山	山	山	山	山
硝酸铵	65.5~68.5	65.5~68.5	49~52	58.5~61.5	61~64	35	80	71~75	68~72	62~65	21~25	38	71~73	92~95
二硝基苯	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—
梯恩梯	10.5~12.5	13.5~15.5	16.5~18.5	13~15	16~18	13.5	—	—	—	4~6	—	—	—	—
氯氧化钠	19.5~21.5	13~15	24~26	23.5~25.5	17~19	—	15	7~8	—	—	—	22	—	10
木炭	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
矾土	—	0.5~2	—	—	—	—	—	—	21~23	12.5~14.5	—	—	—	12
硝酸钠	—	—	—	—	—	—	—	16~18	—	—	—	—	—	—
硝酸钾	—	—	5~7	—	—	33	—	—	—	—	31	40	—	—
煤焦油	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
硅化钙	—	—	—	0.5~1.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
木屑	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
硝酸钡	—	—	—	—	1~3	—	—	—	—	—	39~42	—	—	—
氯化铵	—	—	—	—	—	18.5	—	—	3.5~4.5	13~15	—	—	—	10
三硝基苯	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—
苏打	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
淀粉	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
水分	0~2	1~3	0~2	0~2	0~2	—	—	1	—	2.4	—	—	—	—

英 国
表 6 含硝化甘油的阿莫尼特

成 分	波拿尔-阿 阿亚克斯	波拿尔-萨 克桑尼特	冰林-巴乌 得尔	波拿尔-基 罗别尔	阿尔-拿乌 -柯利		拿乌-柯利 低密度	埃歇尔桑 蒂特和德 巴乌杰尔	埃歇尔桑 蒂特
硝化甘油	24~26	24~26	7.5~9.5	14~16	9~11	13~15	8.5~10.5	12~15	
苯(胶)棉	0.25~1.25	0.25~1	—	0.25~0.75	—	—	—	0.5	
硝基甲苯	1~3	1~3	—	0.5~1.5	—	—	—	—	
硝基苯	4~47	35~38	58.5~61.5	51~54	53.5~56.5	43~46	51.5~64.5	49.5~52.5	
木屑	0.5~1.5	0.5~1.5	7.5~9.5	4~6	11~13	15~17	9.5~11.5	11~13	
氯氧化钠	23~25	32.5~34.5	20.5~22.5	24~26	11~13	10~12	15~17	13~15	
硝酸钠	—	—	2~4	—	9~11	12~14	—	6.5~8.5	
松香	—	—	—	—	0.5	0.5	—	—	
磷酸铍	—	—	—	—	0.5	0.5	—	—	
水份	1~3	1~3	0~2	0~2	0.5~2.5	0.5~3	0~2	0~2	

① 成分用百分率表示。

比 利 时

表 7 1936年1月1日批准炸藥單上之阿莫尼特

成 分	① 沙布 立特	弗拉密 高尔① 高尔 Ⅳ	弗拉密 高尔① 高尔 Ⅴ	馬丹 伊特	① 防治 基巴耶 列尼特	硝基巴 耶耶耶 列尼特	防治弗 西立 特	防治三 阿米特 129	防治三 阿米特 132	阿 立特①	硝基庫巴 立特(防 治的)	硝基庫 巴立特 №2	华夫也防 治成分 №6
硝發酸	51	58.5	59	63	50	58	52	52.5	52	62	56.5	59.5	53
硝化甘油	—	12	11	10	10	11	—	—	—	—	10.5	11.5	—
氮氧化鈉	24	22	22	22	16	22	22	24	—	18	24	21.5	24
棉恩梯	15	—	—	—	—	—	12	14.3	13	14	—	—	11
木屑	—	—	—	—	9	8	4	—	1	—	—	—	2
纖維素	—	6.5	4.85	—	—	—	—	—	—	—	8	6	—
硝化纖維素	—	—	0.05	0.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
炭黑	—	—	0.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
木炭	—	—	—	4.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—
炭	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
二硝基甲苯	—	1	1	—	—	1	—	—	—	—	1	1.5	—
硝發鉀	—	—	—	—	—	—	—	4.2	—	—	—	—	—
高氯酸鉀	10	—	—	—	—	—	10	—	10	—	—	—	10
硝發鈉	—	—	—	—	9	—	—	—	—	6	—	—	—
$\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—
氯化鈣	—	—	—	—	—	—	—	—	24	—	—	—	—
高氯酸鈉	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—

① 应用最普遍的阿莫尼特。