

全民办化学工业参考资料

化 工 生 产 土 办 法

第 十 七 輯

(土 法 炸 药)

化学工业出版社圖書編輯部 編

化 学 工 业 出 版 社

目 录

黑火药和土炸药的生产（土炸药双城现场 会议资料汇编）	黑龙江省化工轻工业厅(1)
起爆药的土法生产	陆席彬(19)
附录：硝酸炸药制造的安全技术	武殿奎整理(27)

黑火藥和土炸藥的生产

(土炸藥双城现场會議資料汇编)

黑龙江省化工輕工业廳

內容:

- (一) 技术报告——土炸藥生产
- (二) 双城化工厂土炸藥生产經驗介紹
- (三) 青岡火藥厂經驗介紹
- (四) 年产50吨土炸藥厂建厂参考指标
- (五) 土炸藥生产安全要点
- (六) 土炸藥质量标准草案

(一) 技术报告——土炸藥生产

土炸藥就是黑色火藥，为我国古代劳动人民創造发明的，它是由硝酸鉀、木炭及硫磺按照一定比例組成的均匀混合物。

① 硝酸鉀(KNO_3) 又叫火硝，它是氧化剂，在燃烧过程中不断分解放出氧气，供給火藥爆炸时所需要的氧，我們知道炸弹、手榴弹在爆炸时不用别处供給氧一样能够激烈氧化(燃烧)，而且火藥压的愈实愈密，效果愈好，就是这个道理。

在我国目前制造黑火藥几乎全部是用硝酸鉀做氧化剂的，因为它含氧充足，是較强的氧化剂，又比价格便宜的硝酸鈉吸湿性小，而且也比较容易找到。曾經有人想用氯酸盐类来代替火藥成分中的硝酸鉀，但因这种盐类比較敏感，制造和使用都很危險，沒有获得实际意义。

② 木炭(C) 在火藥中的炭是可燃物。依靠不同来源，不同制法的木炭給予火藥所需要的性能，木炭的炭化度(当火藥混合物各成分的机械处理一致时)，無論对火藥威力和火藥的可燃性或者燃烧速度都有影响；一般规律如下：炭化度愈高就愈难着火，但

它比炭化度低的木炭燃烧的快，生成的热量多，火药力大。

除木炭而外还可用其他物质，如：纤维油粉蔗糖、木屑、石蜡等，但它们有的着火点很高，不易点火，有的含有大量的树脂等，故没有得到实际应用。

③ 硫磺(S) 硫磺本身也是可燃物，它在黑色火药中是硝酸钾和木炭的捏合剂，含硫火药比较容易贮存，而且在运输和装药时不致磨成粉。硫除捏合作用外还使火药容易点火。在某些情况下增加硫的含量来降低火药的燃速，或者用来消除爆发过程中产生的毒物氰化钾(KCN)，使它变成无毒的硫氰化钾(KCNS)。

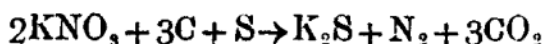
一、火药中各成分的数量比例

火药中各成分的比例不同，所制火药性能各异，根据要求的不同，配比就有差别。

附表 1

火 药 种 类	组 分 %		
	硝 酸 钾	木 炭	硫 磺
按下式计算出的理论组分 $2\text{KNO}_3 + 3\text{C} + \text{S}$	74.84	13.32	11.84
沙俄、奥、英、法、意、瑞等国炮用火药	75	15	10
沙俄枪用火药	77	15	3
德国枪用火药	74	16	10
法国猎用火药	78	12	10
英国猎用火药	78	14	8
法国矿用火药	62	18	20

研究这个表得出一个结论：即除了矿用火药而外，其他火药中硝酸钾含量差别不大，而硝酸钾含量的平均量接近于下列方程式：



我们知道 KNO_3 分子量为 101，C 为 12，S 为 32，因此可计算出按此方程式爆发各成分的需要量(%)：

$$\text{KNO}_3 = \frac{2 \times 101}{270} = \frac{202}{270} = 74.84\%$$

$$\text{C} = \frac{3 \times 12}{270} = \frac{36}{270} = 13.32\%$$

$$\text{S} = \frac{1 \times 32}{270} = \frac{32}{270} = 11.84\%$$

270是参加反应物总和，即 $2 \times 101 + 3 \times 12 + 1 \times 32 = 270$ 。

在欧洲各国实际采用的軍用火药成分大体上是近似于该方程式规定的，按上述组分制造的火药能生成大量的气体生成物，且放热最多，并达到温度最高，所以组成为 KNO_3 75%、C 15%、S 10% 的火药最为普遍。

猎用火药内硝酸钾含量的增加 (78%) 是由于射击时要减少枪管内的残渣，在这里是靠减少火药中硫的含量来增加硝酸钾含量的。

在矿用火药中减少硝酸钾的含量是为了价值低廉，在信管火药及导火索火药中有时靠增加硫来减少硝酸钾和木炭的含量，以使用它来延长火药的燃烧时间。

附表 2

每一公尺的燃烧时间公尺/秒	$\text{KNO}_3\%$	C %	S %
40	72	15	13
100	62	18	20
150	40	30	30

在火药的成分内硝酸钾含量不变，增加硫的含量会使火药的燃烧速度减小。

附表 3

火 药 成 分 %			在 时 间 药 盘 内 燃 烧
KNO ₃	S	C	时 间 (秒)
75	1	24	1.9
75	4	21	11.2
75	7	18	11.8
75	10	15	12.4
75	13	12	13.2
75	20	5	28.8

在火药中增加硝酸钾用量时，因氧量充足故爆热高、火药力大，但是发火点升高同时在燃烧时产生液体熔渣。硝酸钾含量减少而增加木炭，则火药分解时生成的一氧化碳(CO)多，气体体积有所增加，但热量减少，爆发速度和温度也降低。在火药中增加木炭的含量会减弱火药各成分间的联系，减低火药的硬度，增加火药的吸湿性。

二、黑火药的制造

黑火药的制造属于纯机械混合过程，即是：

1. 硝酸钾、木炭及硫磺先进行粉碎。此时将三种成分单独进行粉碎，硝炭或硫炭二元混合粉碎，以及三种成分同时进行混合粉碎均可达到目的。

三者混合粉碎，操作简单但是很危险；单独粉碎硝、硫时，产生粘于桶角的现象，而且加工设备愈大粘于桶壁的硝、硫愈多，不易粉碎，而且硫在加工过程中易带静电；单独粉碎木炭时因具有自燃的能力而着火；因此在工艺上较适宜的方法是二元混合粉碎。这样就失去了木炭的自燃能力，也失去了硫的带电性，同时硝和硫在桶壁上的粘着性也随之减低。为了减低硝炭混合物的爆炸危险，加入硝内的炭量最多不超过3%。

火藥的性能不仅决定于各成分比例和藥的形状而且对加工各組分有着很大的关系,加工的基本目的是在达到高度的分散性,完全一致性,一般說是各成分的均匀性,最后使火藥适当的密实。这一加工对火藥的弹道性能和爆发性質有着决定性的影响。

实际上也証实了这一点,藥料愈碎,則混合的愈完全;混合的愈完全,則藥料愈均匀,火藥质量愈好。

2. 制造过程第二个重要的操作是混合,在这步操作中應該达到将各种成分按需要的比例組成火藥混合物,混合各种成分同时进行粉碎,各工序的最終成功都决定于混合的均匀程度。以后各个工序既不能增加火藥的爆炸能力,也不能修正混合的不足。混合不好的火藥在燃烧时分解不完全,作用較小。

3. 火藥的密实:火藥混合物的均一性及分散性是制造具有优良弹道性能的火藥的一种必要条件,但还不是充足的条件。当具备以上两个条件时,还必須将混合物密实,才能得到这种优良性質。密实的結果可消灭顆粒的弹性,并使彼此接触紧密,增强火藥力,增大密度,减低废品率。

以上三个操作过程在我們土法生产中是同时进行的,但要特別注意安全。

4. 烘藥:火藥制成后內部还存留一部分水。水不是火藥的成分,水分的存在降低火藥的威力。如果藥中含水在15%时,火藥就根本点不着。所以我們必須除掉它,除至愈少愈好,最好沒有水;但是有一部分平衡水分是不易除掉的。烘藥最好是用热空气或用石灰干燥过的冷空气通过藥层带走水分。也可用太阳晒的办法,不过此办法易使藥变质,烘干时尽可能的在低温下进行,因为迅速烘干时藥的硬表面易出裂縫,增加了藥的吸湿性,同时有硝酸鉀結晶析出,破坏了火藥的成分,但緩慢烘干沒有这种现象。

5. 包装:火藥在烘干后要迅速包装。否則烘走水分后,在存放过程中又吸收了水分是很不合适的。

三、黑火药的技术质量标准

火药种类	药中含水量 %	吸湿性%	假密度	真密度
各种猎用火药	小于1.2	小于1.5	大于0.87	1.55~1.75
导火索火药	小于1	小于2	大于0.87	1.2~1.88
大小粒火药	小于1	小于2	0.9~1.1	1.66~1.8

矿用火药颜色应为带有金属光泽的铁青色，如是粒状火药要求药粉在0.1%以下。

1. 黑火药的真密度：密度为火药重要的特征之一，在很大的程度上能决定火药的弹道性能和爆炸性能。火药在药室中燃烧速度和爆破孔中分解速度，都由火药密度所决定。密度大燃烧速度慢。此外密度大的火药具有较小的吸湿性和分散性，因此能保持稳定的火药性能。

2. 假密度是表示火药在药筒或药室内的容量值，即是在一定容器内火药的重量和容器体积的比。

3. 湿度又叫水分含量，是指火药中实际含水量。由于硝酸钾

附表 4

顺 序	不 同 湿 度 下 的		
	0.84%	1.1%	1.34%
	燃 烧 时 间 (秒)		
1	13.04	13.28	13.38
2	13.10	13.18	13.38
3	13.06	13.32	13.32
4	13.10	13.25	13.42
5	13.02	—	—
平 均	13.06	13.26	13.38

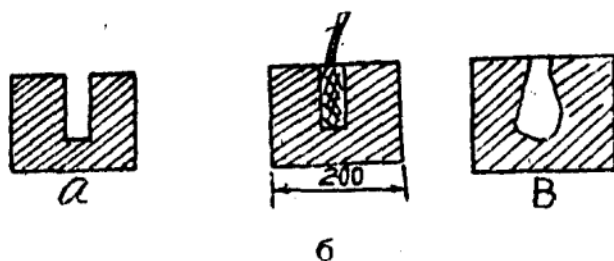
純度、木炭性質以及製造和保存火藥的條件不同，藥中水分含量各異。我們必須製造出這樣的火藥：它的含水量接近于在倉庫的標準條件下平衡水分，這樣藥中水分變化最小，火藥性質基本不變。

如果藥中水分增加到 2%，它的全部爆炸性能突然下降，降低點火性、初速和壓力，水分在 15% 以上就根本不具有爆炸性能。

4. 吸濕性：是指物質從空氣中吸收水分的能力和吸收過程的速度，吸濕性決定于各成分的性質，也決定于濕度和周圍介質的相對濕度，如溫度在 20°C 相對濕度為 90% 時，吸濕性應為 1.75~2%。

四、火藥的功能實驗

火藥的實際功能可由用一個鉛壩如圖 a、取 10 克的火藥試料，先注于錫箔做成的圓筒內，放電雷管于裝藥中再將此裝藥放于鉛壩

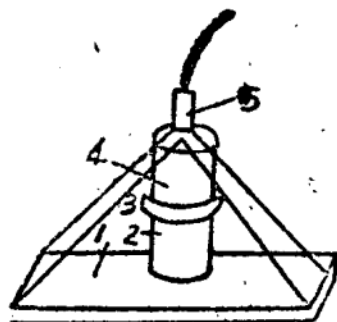


中并用木棒微微壓實，傾入散石英砂將孔中其餘部分填滿，石英砂先須經過 144 孔/厘米的篩篩過，裝藥炸後鉛壩孔即成一大圓梨形如圖 B 擴張的容積可由注滿水的辦法測出來，黑火藥擴張孔的容積為：30 厘米³/每 10 克藥料。

火藥的猛度試驗：

火藥爆炸時將鄰近物體炸碎的能力量度，稱為猛度。用鉛柱壓縮試驗法，放置直徑 40 毫米、高 30 毫米的鉛柱于厚約 20 毫米的鋼板上，柱上另置一個直徑 41.5 毫米、高 10 毫米的圓鋼板，板上放一裝藥

紙筒，內徑40毫米。葯料裝入后，用較小的木棒上放1000克重物壓實二分鐘。此后再在葯中放一電雷管，最后葯上放一直徑40毫米，高5毫米的中心有孔的圓木板。



1—鋼板；2—鉛柱；3—圓鋼片；
4—裝葯紙筒；5—電雷管

五、火葯在生產過程中應注意的安全要點

1. 要想安全而正確的進行黑火葯的生產，最重要的條件是培養和教育優秀的有經驗的工人和技術人員，使他們精通火葯的性能和從思想上重視安全的重要。

2. 在危險的工房裏只允許精通該工作崗位職能、並且掌握技術安全的工人進行操作。

3. 工房必須保持清潔，並須嚴格遵守工房葯容量標準，工房內葯容量標準由工廠命令規定，並把標準牌掛在每一工房內。

4. 進行生產時落在地上的葯粉，葯粒要收入指定的水桶內，無論在任何情況下，也不允許把這種火葯送進機器內繼續加工。

5. 在工房內工作時，各門都應打開，出口不許堵塞。

6. 工人在進入工房內不准攜帶吸煙用具、鋼器和鐵器。

7. 工人在危險工房工作，必須穿工作服，必須穿不帶釘子的鞋，夏天最好穿膠鞋，衣服上不准有鋼扣和鐵扣。

8. 不准工人穿着工作服離開廠區，以免工服上滲透葯粉而吸煙時引起燃燒。

9. 所有車間工房至少十天進行一次大掃除，用水沖洗牆地板上的葯粉。

10. 在暴雨來臨時要停止操作，並馬上採取一切安全防火措施。

(二) 双城化工厂土炸药生产经验介绍

一、土硝的一般常识

1. **土硝的成因** 由于含氮的有机物质如血液、毛蹄、粪便、垃圾等物，经过长时间的腐蚀分解和硝酸菌的作用，变成硝酸或硝酸盐类，与钾盐相遇，即生成硝酸钾和其他硝酸盐类。其次，由于雨水中含有微量的硝酸，与土壤中盐类作用，生成钾、钠、钙等硝酸盐，经过风吹、日晒、潮解等作用，呈结晶析出在地表面，即成为硝土。

2. **硝土的成分** 主要是硝酸钾，还含有钠、钙、镁等的硝酸盐、硫酸盐及氯化镁等，还有碳酸镁、灰分等物质。

3. 怎样识别硝土

① **化学法**：取3分重的硝土，1分重的小灰，放入烧杯中加热分解15~20分钟，用滤纸过滤。取滤液5毫升放于试管中，加入1~2克铜屑与微量的硫酸加热煮沸，将水分蒸发掉之后，还继续加热，使其分解，如果观察有棕红色的气体出现，即可知道这土中含有硝酸钾或其他硝酸盐类。

② **打火花法**：打火花法是实际应用最方便最易掌握的一种方法，在室内、道边、平原都可使用。将土样放在手掌中，用水混合成糊状，用燃着而没有火的槽干芯在其上滚动，如有火花出现，就证明硝酸钾的存在；火花愈多，含量愈高。

③ **尝试法**：将硝土用舌舐，感觉到杀舌头，并发凉，还有辣、苦、甜不同的味道。此法需要有经验才好。

4. **硝土产生的形状** 硝土生产分明土和暗土两种。明土在地表面上可以看到一块一块的白盖出现。有的土地面象癞蛤蟆皮似的，也有的象蚁窝边上的小土粒，这些大部在吃风向阳的地方。如大院內、厕所四围、老房匡子、老墙根等地可刮2~5毫米厚使用。

暗土，在晴天的早晨其四周干燥，有部分潮湿，颜色黑油油的或淡黄色。这样地方用刀刮有白色出现，即是硝土。“暗土”几乎城镇的大街、巷内、院内都有，可刮至无白色为止。

5. **硝土与自然的关系** 硝土受自然的制约很大，春天含量高，特别是清明后暑伏前称为桃花土。以后土源逐渐缩小，含量降低，也不易过滤。雨后根本不能刮土，在雨后3~14天才可刮土。冬天落雪后只好停止刮土。

6. **硝土的培养** 自然生成的硝土，土源不集中，刮土浪费人力，在院内或园地刮土很不方便，应该有计划地培植硝土，其方法：

① 在工厂附近的广场上铺上垃圾等脏物，上面盖上一层草木灰(小灰)，经过一年就可成为硝土。

② 打大壟法：将废硝土放置于吃风向阳的空地上，打成大壟宽60~100厘米、高30~60厘米、长度不限的大壟，此法当年即可出硝土。

③ 平铺法：将废硝土平铺在空地上，厚为15~20厘米，此法当年即可出硝土。

7. **硝土和碱土的区别** 碱土是在地表面上呈白色结晶，体轻，用脚踢即飞扬；而硝土则体重不飞扬。

二 精确操作方法

硝土与草木灰混合，过滤，蒸发，结晶，再结晶，三次结晶，即得成品。兹分述于下：

1. **混合** 硝土800斤加入草木灰200斤，搅拌均匀，使之易过滤。

2. **过滤** 把混合好的土，放在过滤槽中。先加入低度水(19波美度以下的水)。如此滤下来就是一滤水，拿去浓缩。最后加白水，滤下来的低于19波美度的水留作下次用。

如有比重計更好，如果沒有，用生雞蛋壳測之浮在水面即可。

3. **蒸发** 把一濾水放在干淨而用油脚擦过的鍋中，蒸发至42~45波美度时，把溶液舀出来沉淀析出土盐。然后将溶液再进行沉淀一夜，結晶出来的东西叫做硝芽，取出放在布上，用小笤帚淋水使硝芽由黄变皮白。約每100斤硝需水15斤。

4. **結晶** 把硝芽300斤放入鍋中，加水20斤，水烧开后加皮胶2两(皮胶先用水化成胶水)。这时鍋内沸騰液面上出现一层黑黄色的泡沫，用笊篱捞出。蒸发后用笊篱捞起来能結成一寸长的結晶即可。将液体倒入鉄盆，盆内先放一根鉄絲或麻繩，以备拿出結晶而后放在草木灰上析干24小时。

5. **再結晶** 硝芽300斤、放入水100斤，蒸发3.5~4小时即可，其它如上。

6. **三次結晶** 同前。

三、 麻杆炭的操作方法

事先选好离住戶較远的地方，作好防火工作，而后由地面向下挖5尺深，最下3尺宽，中間5尺宽，頂上封起来留一小口作装料用，最下留一个口备出炭用。

将麻杆先投入部分点燃，而后陸續由进料口全部投入。当火烧在离进料口1尺半左右，用席头或木头将口封上。相隔4~5天后将出口打开，将其炭取出。接触到地的木炭，有些砂子，須用篩子篩一下。

四、 黑火药的操作方法

精硝与麻杆炭混合，加硫磺，混合，碾碎，干燥，篩粉，二次干燥，包装即得。

100斤精硝加入27斤水，在鍋内加火溶解，加入16斤炭。此时馬上压火，不断搅拌，使全部浸入炭中，而后掏出放在混合槽内，

再加入25斤硫磺，混合均匀后，放在碾上粉碎三次，进行晒干，干后用25目的筛子筛过，混合筛两次。将已制成的药末放在日光下晒。冬季或雨天筛后可烘干，例如在蒸汽锅上放一干燥盘。在干燥时要勤搅拌，火不要太旺，水刚开就行，盘与水面相距约5厘米。干药末不冒白烟，即可当成品包装。

注意事項

此种炸药遇明火或高温才能爆炸，所以操作时要小心。

在操作第七八两项时，室内一定要杜绝火源。

在第八项操作时，室内不能离人，要勤搅拌。

成品保管时要注意防潮。

碾混用的碾子最好是用木制盘子，以防磨擦着火。

(三) 青岡火药厂經驗介紹

甲、黑色火药的生产

一、原料 对原料的选择是决定火药的质量关键。黑色火药的本身必须具备摧射力强、引燃灵敏、杀伤力大的要求。根据要求和使用的目的不同，所采取的原料也不同。常采用硝酸钾、硝酸钠、硫磺粉、硫磺块（使用时必须磨成细面）、木炭、（杨木、柳条）。

二、配方比例 在制造火药时，配方比例是极其重要的问题，我们是按照原料的质量好坏而确定的。做一等火药一般配方为：硝酸钾75%、硫磺粉10%、木炭15%（必须用115号铜罗底过筛，能减少压实时间，和防止杂质混入）。配方比例的变动，要经过火药制成后用火柴点燃试验，质量好的燃烧迅速，无有底子，手拈不烧，火焰呈圆柱形。如果见到底子有白色，可加1~2%的炭，减少1~2%的硝酸钾；如果底子有红小粒状物；可减少硫磺1%，增加炭1%；再一个原因是因压实不细，混合不均，也出红粒状。一等火药威力能打150步（90米内，在松木板上含住定心砂）。

其次是用于稻田打鴨子起囊飞作用时，可使用硝酸鈉74%、硫黃11%、炭 15% 的火葯，質量比一等火葯次之，底子不清洁，能打100步。

三、操作方法

1. 溶化：先将水放入鍋內，再倒入按比例秤好的硝酸鉀。水必須清洁，盖过硝酸鉀一寸即可。然后加火到第一次沸起时，使用水胶(我們每225斤硝酸鉀，使1两水胶)繼續煮沸，到硝酸鉀完全溶化时，用鉄箠將杂质完全清淨后，可用杓往水里沾拉成片，可以不燒火。再将炭粉倒入鍋內搅拌均匀，取出放在大木槽里，加上硫黃粉攪拌，至呈淺綠色就可以降溫。

2. 压实混合：压实过程要达到使三种材料成为最細的粉末。我們用双礮石碾，每分鐘必須不超过14轉，是連續填料連續下葯的方法。根据老工人的經驗：第一遍必須時間要長，我們是九个小时压204斤，第一遍5小时，第二遍2个半小时，第三遍为1个半小时，在压实开始的葯料水分占15%，根本是安全的；到第三遍水分要保持8%以上。

3. 造粒：将压完之葯面，按数量加上桃胶水，(240斤使用2两桃胶)，然后攪拌，工人叫作使浆，然后用16目鉄篩，用手掌(須戴皮制手閂子)往下搓，搓下去的成为小珠粒，比小米粒还小。再倒入光桶內轉动25~30轉后倒出，即可成为完整的小粒，然后栏在布上抬到日光下，或干燥室內进行干燥。

4. 干燥：将布单上的葯干燥到用手碰不碎时，用16目篩底过篩，将篩底下的摊开干燥，篩頂上的再拿回另行造粒。待干燥到葯粒坚实，用手捻不掉麵，用耳听有响声时即妥。这时要特別注意冲击、明火、猛烈摩擦，以保安全。

5. 包装：在包装前要将干燥过的葯粒用細馬尾篩将碎的篩掉，用紙盒严密封好，以免空气侵入影响火葯質量。

乙、黑色炸藥(土炸藥)的生产

炸藥必須具备爆炸力强的性能。

一、原料 我們是采用火硝(当地产品)、硫黄块(自己磨成粉)、麻杆炭、豆根炭。

二、配方比例 火硝64%、硫黄20%、麻杆炭(或豆根炭)16%，混合而成。

經過在玉泉石灰厂炸岩石的試驗，每公斤威力可炸2~3石方。

三、操作規程

1. 溶化：与制火藥相同(见前)。

2. 压实混合：填料方法是逐漸填逐漸頂下去，我們用石碾压两遍：第一遍5小时，第二遍3小时。在压实过程必須噴入少量的水，使藥压出60%的片 and 40%的小麵。

3. 干燥：将压实过之藥料放入日光下或干燥室內烘干，即可装入三层紙制袋內。

丙、在制造火藥、炸藥时必须注意的幾個問題

1. 在压实、干燥、包装、貯存过程中，要杜絕火源和防止意外猛力冲击，以防引起爆炸。

2. 使用的鍬、鏟一定要用銅具。

3. 厂內必須有严格的安全制度，本厂人員在車間、仓库一律禁止携火柴、鉄器，特别是禁止吸烟。

(四) 年产50吨土炸藥厂建厂参考指标

土炸藥就是黑色火藥，为我国古代劳动人民所創造发明的。它的生产流程是：

收集硝土 → 熬煮提硝 → 粗硝 → 精制 → 火硝与炭 湿混合 → 加硫磺 碾混 → 烘干 (或晒干) → 筛粉 → 包装。

制造过程中生成两种副产物，即硝泥及二盐，应当综合利用。硝泥可做土化肥，土盐可用来提制化工原料，含盐量高者，可供电解制烧碱用。

硝土分布较散，而且含量一般不大。提硝工段如由公社各生产队搞，提出的粗硝集中起来由炸药厂搞炸药，剩下的硝泥由队里搞土法肥，这样不但扩大了硝土的来源，也达到综合利用的目的。

(一) 提硝工段 (年产50吨粗硝——含硝酸钾70%)

一、建厂指标

名 目	名 称	数 量	规 格	单 价 (元)	总 额 (元)	
主要设备	大 锅	15个	200立升	20	300	
	小 锅	30个	50立升	3	90	
	铁 盆	18个	30立升	4	72	
	木 槽	21个	1000立升	30	630	
	勺 子	3个		0.5	1.5	
	刮土梯子	50个		0.5	25	
	筛 子	6个	0.5×0.5M	4	24	
	色 布	18个	2×2米	2	36	
	大 缸	21个	1000立升	10	210	
	锅 灶	15台	共用3500块磚		50	
	比 重 計	5支	沙美計	0.5	2.5	
	合 計					1441

二、经济消耗定额：

名 称	规 格	消耗定额	单 价	总 数	总 额 (元)
硝 土	含硝酸钾 2%	50吨/吨	3.2元/吨	2500吨	8000
煤		10吨/吨	17.3元/吨	500吨	8600
草 木 灰		2吨/吨	10元/吨	100吨	1000
水 胶 計		1公斤/吨	1200元/吨	50公斤	60
合 計					17690