

参 考 文 献

- [1] Keaugh, D. D., *AD-459085*, (1964).
 [2] Fuller, D. J. A., Price, J. H., *Brit. J. Appl. Phys.*, **15**(6), (1964).
 [3] Дремин, А. Н., Канель, Г. И., *ФГВ*, No. 1, (1972).
 [4] Copeland, A. B., *UCID-16752*, (1973).
 [5] Horning, R. R., Isbell, W. M., *Rev. Sci. Instrum.*, **46**(10), (1975).

PRIMAL EXPERIMENTAL STUDY OF THE CARBON PRESSURE GAGE

Han Junwan Liu Hongqing Sun Shunjin

Abstract

The pressure-resistance curve of a carbon pressure gage is determined experimentally with shock pressures ranging from 12 to 91 kbar as follows:

$$P(kbar) = -140.71\left\{\left(\frac{\Delta R}{R_0}\right) + 7.91\left(\frac{\Delta R}{R_0}\right)^2 + 27.67\left(\frac{\Delta R}{R_0}\right)^3 + 38.72\left(\frac{\Delta R}{R_0}\right)^4 + 20.87\left(\frac{\Delta R}{R_0}\right)^5\right\}$$

As compared with the manganin pressure gage, the carbon pressure gage has a greater pressure-resistance coefficient about an order of magnitude greater at 12 kbar; and three times greater at 91 kbar. Such a feature makes the carbon pressure gage favorable for the measurements under lower pressure.

利用焦油废液制成铵焦炸药

江业梁

(1982年1月29日收到)

本文介绍了利用化工厂的焦油废液制成的农用铵焦炸药,介绍了最佳配方,配制工艺和炸药性能,并把它同2°岩石炸药和铵油炸药作了爆破效果比较,还分析了它的爆炸产物,证明它对环境不产生污染。

一、问题的提出和研究的迫切性

随着现代化学工业的高速发展,产生了许多原来自自然界罕有的,极难分解的,有剧毒的副产物。这些副产物往往被任意废弃,或通过各种途径流入水道造成污染,引起危害。例如焦油废液即是其中之一。有关部门委托我们在研究农用炸药的同时,对化工厂的焦油废液治理问题积极开展综合利用的研究。

1977年11月至1981年,我们成功地用硝酸铵、焦油、木粉三种原料配成一种新型农用铵焦炸药,因而使焦油废液的治理找到了新的途径。

二、焦油废液的组成及性质

焦油与煤焦油有本质区别,它是由邻位(22.3~24.5%)、间位(1.8~2%),对位几种硝基氯苯和45~46.5%的二硝基氯苯所组成的混合液。这种废液虽不是人们常说的煤焦油,但它的外观和颜色、物态均与煤焦油相同。因此也叫它为焦油。

焦油有毒,不易氧化,不易分解,不易溶于水,具有芳香味,比重大(约为1.5),爆炸性强,熔点 $1\sim 2^{\circ}\text{C}$,燃点 $225\sim 230^{\circ}\text{C}$,闪点 $154\sim 158^{\circ}\text{C}$ 。

焦油类物质往水道排放所带来的污染和造成的公害,目前在国内外已极为重视。对此,人们常常用物理、化学、生化、物化等方法进行过治理研究。由于均不理想,至今没有找到有效的新的治理途径。我们利用焦油配制炸药的依据是:①焦油属易燃易爆物,它可以用作炸药基本组分。②焦油在常温条件下虽不易氧化,不易分解,但在爆炸的高温高压条件下是能完全分解的。③焦油组分中虽有氯,但量少;爆炸后所产生的氯、氯化物和光气,也是微量的;而大量气体是碳及氮的氧化物。所以,爆后一般不会带来二次污染。尤其在农村露天爆破条件下更为合适。

三、铵焦炸药的配方与工艺

铵焦炸药是由硝酸铵、焦油、木粉三种物质组成的,经过数次试验研究,它的最优配方见表1。

表1 铵焦炸药最优配方表

组 分	硝 酸 铵	焦 油	木 粉	氧 平 衡
百分比(%)	88 ± 0.5	8 ± 0.3	4 ± 0.2	+0.76

铵焦炸药质量的优劣与加工方法和加工的精细程度有密切关系,同一配方,由于工艺条件和加工工艺的不同,产品的质量和炸药的爆破效果差别很大。我们针对目前农村的加工条件,技术水平,经济条件,焦油的理化特点,采用热熔冷混的加工工艺。在条件好的地方,应尽量选用热碾冷混,或气流干燥轮碾机混合等先进工艺。热熔冷混加工工艺的优点是,设备和操作简单,安全,能减少焦油在加工中因挥发引起的对人体危害,适合农村现场爆破加工。

在农村条件下,热熔冷混法通常分四步进行:

- ①将硝酸铵熔化成药液，经去水干燥制成干、细的粉状硝酸铵。
- ②按配比将干、细的合格木粉、硝酸铵和无水焦油放在木槽（或铝制槽）中，在药温小于30℃的条件下，均匀混合。
- ③用内衬牛皮纸袋，外加塑料袋包装，然后入库保存。实践证明，这种包装存放三个月后，炸药不结块，不吸潮，爆炸性能稳定。
- ④检验后，便可发放用于工程爆破。

加工中需要注意两个问题：①加工时，原料一定保证达到设计要求，即原料的颗粒要细（通过20~40目）；含水要少（水份低于0.3%）；混合要均匀；称量要准确。②硝酸铵熔化成药液时，药温不宜过高。要求药温控制在145~170℃，一般能熔即可。

四、爆炸性能与工业试验

1. 国产2[#]岩石与铵焦炸药爆炸性能对比试验

爆炸性能对比试验是在湖南桃林铅锌矿炸药加工厂由咸宁化工厂、桃矿、葛化、钢院四家共同组织进行的。测定按五机部部颁标准要求。测定结果见表2。2[#]岩石炸药为282厂产品，轮碾机条件下的热法加工，储放了一个月后进行测定的。铵焦炸药是硝酸铵经轮碾机热研30分钟后，使其冷却，再在盆或槽中用手工的方法，将焦油加入搅拌而制成的。猛度、爆速两项均为Φ40毫米纸管在无约束条件下进行测定的。殉爆距离用密度相同，药卷Φ32毫米，在尾砂坝中进行测定的。

表2 2[#]岩石、铵焦炸药爆炸性能测定结果

项 目		爆 速 (米/秒)	猛 度 (毫米)	殉 爆 度 (厘米)	爆破漏斗 (米 ³ /公斤)
2 [#] 岩 石 炸 药		3110	11	5	0.76
铵 焦 炸 药	生 产 当 日	3220	11.8	6	0.74
	贮 存 3 个 月	3200	11.6	6	0.72

2. 工程爆破对比

工程现场爆破，先后在建始县和嘉鱼县的中等坚硬的石灰岩、石英砂岩、变质页岩、石英岩等不同岩石条件下，进行数次大、中、小型露天爆破。据使用十个月统计，其使用量达200余吨。从爆破中大家一致认为这种炸药威力大，效果好，无二次污染，其爆炸效果与国产2[#]岩炸药相当。它可以在农村露天爆破条件下推广应用。铵油、2[#]岩石、铵焦三种炸药工程现场爆破对比结果详见表3。

表3 铵油、2[#]岩石、铵焦三种炸药露天爆破效果

组号	炸药名称	岩性	最小抵抗线W (米)	设计单耗K (公斤/米 ³)	爆破作用指数 n	装药量Q (公斤)	实际单耗K (公斤/米 ³)	换算系数 e
1	铵油	石灰岩	6.7	1.6	1.0	300	1.72	1.0
	铵焦	石灰岩	6.0	1.6	1.0	350	1.51	0.89
2	铵焦	石灰岩	6.0	1.7	1.0	1700	1.00	/
3	铵焦	硬砂岩	0.7	-	1.0	2	1.67	0.92
	2 [#] 岩石	硬砂岩	0.7	-	1.0	2	1.81	1.0

3. 爆后有害气体监测分析

铵焦炸药爆炸后，是否带来二次污染？1978年11月13日在嘉鱼县新合大队蛇尾山的坑内外爆破，经武汉医学院、葛化监测站等单位进行有关毒气的监测(见表4)。从表4得知，所测得的氮和氯的化合物仅仅是微量，硝基苯、硝基氯苯、光气在露天爆破中测不出来，故焦油

表4 爆破毒气监测结果(单位: 毫克/米³)

监测项目	坑内小爆破			露天大爆破		车间允许浓度
	立即采样	15分钟后	30分钟后	爆后5分钟	爆后30分钟	
总氮(NO ₂ , NO)	103.73	41.49	0.49	512.8	1.05	5
硝基氯苯	0.022	无	无	无	无	1
硝基苯	2.69	无	无	无	无	5
Cl ₂ (Cl ⁻)	16.33	0.83	0.156	26.6	0.0053	1
HCl(Cl ⁻)	-	-	-	2.04	0.84	15
光气	无	无	无	无	无	无

注: 通风条件, 巷道中自然通风, 排烟口位置(硐口)取样

完全分解。爆后30分钟, 经空气自净作用和气体的扩散及稀释, 再取样监测, 其浓度均未超过国家规定的最高允许浓度值。因此, 实践证明, 铵焦炸药爆后, 它同其他国产炸药一样, 不带来二次污染, 安全无毒, 符合卫生标准, 可以在露天爆破条件下使用。

五、结 论

焦油不仅可以配制成炸药, 而且为有毒有机化合物废液、废渣和火药厂的废物利用找到了新的途径。这样做, 不仅能达到消除污染, 保护环境, 利用能源, 支援农业, 节省梯恩梯(或柴油)的目的, 并且对农用炸药原料的开发具有一定的现实意义。归纳起来, 我们得出以下几点看法:

(1) 铵焦炸药的爆炸性能和爆炸效果与2[#]岩石炸药相当。成本由2[#]岩石炸药售价的每吨

900元降到自产350元。它是我国目前工程爆破用炸药中威力较高、成本最低、组分少、加工简单、使用安全的一种农用新型炸药,可以代替2[#]岩石炸药在露天工程爆破使用。

(2)铵焦炸药爆后经进行毒气监测和分析,不会带来二次污染。因此,焦油废液用来配制炸药,无毒安全,可以达到消除污染,保护环境,促进生产的目的。

(3)焦油废液作为混合炸药的燃烧剂或敏感剂,将为炸药原料的探索,提供新的能源,可以进一步促进“三废”综合利用的研究。

DEVELOPMENT OF AMMONIUM NITRATE TAR EXPLOSIVE FROM WASTE TAR

Jiang Yeliang

Abstract

An ammonium nitrate tar explosive made of waste tar from chemical factories has been developed for agricultural use. The optimal prescription, technological process and characteristics of the explosive are described. And the mechanical effects of the explosion are also compared with No. 2 rock explosive and ANFO. The analysis of detonation products shows that no further pollution happened in the environment.

估算飞片速度的一个经验方法

王治平 彭德志 张希林

(1982年4月20日收到)

本文通过在电格尼公式中加上一个经验修正因子 $f(r_f) = (2 - r_f/r_m)r_f/r_m$,给出了一个予估电爆炸箔推动飞片运动速度随飞行距离变化的纯经验方法。

格尼方法所采用的一个重要参量就是格尼能 E_g ,它是炸药爆炸所产生的系统的总动能。