

NTJ 炸药及其在矿山爆破中的应用

黄九华 刘培德

NTJ炸药是一种新型液体混合炸药，工艺简单，成本低廉，爆轰性能优良，特别是高爆热，综合爆轰性能优于50/50 TNT/RDX，在矿山爆破中，可以代替50/50 TNT/RDX起爆浆状炸药。在白云铁矿进行现场试用，效果良好。

一、引言

NTJ炸药属于硝酸——燃料系炸药的一个新产品。此系列炸药我所1967年即开始研制，实验室数据齐全，并经多方面的矿山爆破及军事工程爆破等试用，均证明此系列炸药是一性能良好的炸药。但由于原体系混制工艺过程中发热造成事故及包装未得到合理解决，致使此系列炸药未得到应有的推广。

近年来，我国矿山爆破中浆状炸药的使用日趋增长，使用最多的是属于高密度、低起爆感度类型。为保证起爆可靠及更好发挥浆状炸药的威力，一般用50/50TNT/RDX进行引爆和传爆，50/50TNT/RDX用量占浆状药用量3%左右。50/50TNT/RDX制造工艺复杂，耗电耗汽较多，成本高昂。所以，寻找一种爆轰性能相当于50/50TNT/RDX，而成本却大大低于50/50TNT/RDX的新炸药来代替它就显得很有必要。

为此，我们研制了NTJ炸药。它生产工艺简单，综合爆轰性能优于50/50TNT/RDX，成本低廉。经适当包装，在白云铁矿试用，安全、方便、效果良好。表明这种炸药在这一领域的应用大有前途。

二、NTJ炸药的组成及生产工艺

NTJ炸药组成为硝酸/TNT/稠化剂，配成零氧平衡或接近零氧平衡。所有原料均为工业品，其中硝酸浓度在94%以上。

其工艺流程为：把硝酸经转子流量计进入混制槽，投入稠化剂，加以轻微搅拌使成为稀胶态，后加入TNT，搅拌至TNT全部溶解，NTJ炸药即告制成。经定量管流入包装筒，待用。参见图1

NTJ炸药的最大特点是由于组分选择合适，工艺生产过程不发热、不升温（加稠化剂时，体系无明显温度变化，加TNT时，由于溶解吸热，体系降温）。我们在实验室一次混

制 20 公斤 NTJ 时，测量有 8℃ 的温降，克服了原硝酸——燃料系炸药生产工艺过程中发热这一大缺点。

由于选择了高效稠化剂，体系呈粘稠态，粘度为 812 厘泊/25℃。因此，体系有一定的防水性，给使用带来了方便。

整个生产工艺过程可以管道化，操作人员可以很少直接接触有害气体，较 50/50 TNT/RDX 生产工艺更简单、更卫生、更安全。

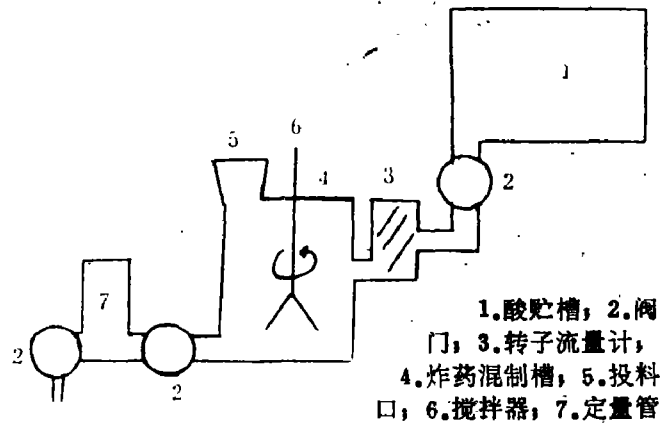


图 1 NTJ 炸药混制工艺流程图

三、NTJ 炸药的理化性能及爆轰性能

这种炸药常温下呈稀胶态，测得粘度为 812 厘泊/25℃。其粘度实际因使用稠化剂的分子量和数量而异，并随温度降低略有变粘稠趋势。常温下比重 1.52，常压下凝固点低于 -60℃（在此温度下，雷管仍可直接起爆）。

NTJ 炸药具有硝酸的一般性质，但其挥发性比硝酸本身的挥发性低得多，40℃ 下测得其饱和蒸汽压为 46.1 mm Hg 柱，60℃ 下为 131.2 mm Hg 柱。当然，NTJ 炸药也具有硝酸的腐蚀性质。

为便于比较，下表列出 NTJ 炸药和 50/50 TNT/RDX 的主要爆轰性能参数。

炸 药	ρ_0 g/cc	D mm/ μ s	Q cal/g	威力	起爆力 ^b (cm)	起爆力 ^c (cm)	最小起爆药量 ^d (g)
NTJ	1.52 ^a	7.4~7.5	~1500	1.25	11	4	200
50/50 TNT/RDX	1.68	7.65	~1200	1	5	2.5	250

a. 比重计测得；b. 以空中殉爆距离表示。

被发药柱为 $\phi 20$ mm 的 AIX-1，主发药柱为 $\phi 20$ mm 表列被测炸药，模拟实际包装，即装在 2 mm 厚的塑料筒中；c 同 b，唯主发药柱不置于塑料筒，而置于纸筒中；d 能可靠起爆 $\phi 100$ mm， $l 1200$ mm 浆状炸药药筒的最小药量。

由上表可看出，NTJ 炸药置于塑料筒中时，对 AIX-1 被发药柱的引爆能力大为增加，这可能是塑料外壳碎片起了作用。

NTJ 炸药的安全试验：为模拟现场使用可能碰到的意外，我们将 NTJ 炸药置于塑料筒中（筒中药量 4~4.2 Kg，药筒尺寸见第四节）从 40° 倾角的山坡上滚下 20 米，共做 4 发，均不发生爆炸。另外，将装有 NTJ 的药筒从 4 米高处垂直跌落于铁板上，共做 3 发，也均未发生爆炸。

NTJ炸药经实验室六个月的封口贮存试验,各组分无互相分离现象,起爆正常,爆轰性能无明显变化(如密封不好,则硝酸可能有部份挥发,但组分之间仍无分离现象,使用时,可略加一点硝酸)。

四、NTJ 炸药在白云铁矿爆破中的应用

NTJ 炸药于 1980 年 10 月在包头白云铁矿进行了现场试用,试用情况简介如下:

1. 包装药筒:材料为聚氯乙烯管,外径 158 mm,内径 150 mm,高 185 mm,上、下底盖厚 3 mm,侧壁厚 4 mm。上盖中间开一注药孔,药孔两旁纵贯内径为 20 mm 的塑料管,作穿导爆索用。

上、下底盖为焊接加工,余为粘结加工。注药孔用螺帽封口。参见图 2

NTJ 炸药在使用前数天配制,每个药筒装药 4~4.2 kg,用卡车运至现场。

2. 爆破技术参数

爆破岩石为白云岩,用牙轮钻打出垂直炮孔,孔径 250 mm,孔深 14~17 m,孔中水深 6~14 m。

爆破用炮孔装药为白云 1 号浆状炸药,每孔装药 350~400 kg,放入两个 NTJ 炸药起爆药包。参见图 2、3。

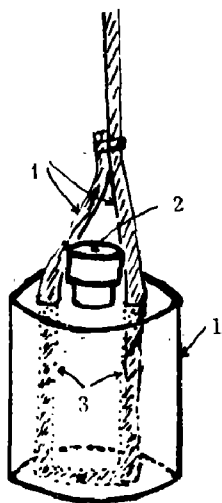


图 2 下炮孔前的起爆药包

1. 药筒,
2. 注药孔,
3. 穿导爆索用塑料管,
4. 导爆索。

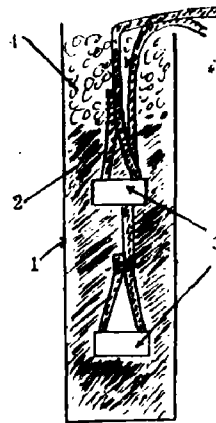


图 3 炮孔装药示意图

1. 炮孔壁,
2. 浆状炸药,
3. 起爆药筒,
4. 沙土充填。

3. 试用结果

共试爆两次,每次 9 孔,用 18 个起爆药包,操作按常规进行。结果表明,NTJ 起爆药包操作方便,起爆可靠,爆破效果与用 50/50 TNT/RDX 起爆药包相同。

五、讨 论

NTJ 炸药生产工艺简单,可以管道化,克服了原硝酸——燃料系炸药生产工艺中发热的缺点,稠化剂的加入使体系具有一定的防水能力,给使用带来了方便。

NTJ 炸药的爆轰性能优于 50/50 TNT/RDX,但成本大大低于 50/50 TNT/RDX,两

者成本比较如下表。

炸 药	单 价 (元/公斤)	每个药包价格 (元)	包 装 费 (元)	每孔起爆药成本 (元)按每孔两个药包
NTJ	1.1	4.4	2	13
50/50 TNT/RDX	8.5	42.5	/	85

由上表不难看出，若以 NTJ 代替 50/50 TNT/RDX 做成起爆药包，在矿山爆破中将会节约大量资金。

NTJ 炸药硝酸组分的腐蚀性可以通过选择适当的包装材料得到解决，本报告中所用的聚氯乙烯即是良好的包装材料之一。

NTJ 炸药密度低于 50/50 TNT/RDX，爆速也略低，但起爆能力、威力等均较 50/50 TNT/RDX 好，这主要是由于 NTJ 比 50/50 TNT/RDX 爆热大得多之故。在两者爆容相当的情况下，爆热高的炸药爆炸冲击波在介质中传播，其强度随距离（时间）增长而下降的速度较慢。至于说威力随爆热增加而增加则更是众所周知，因而，矿山爆破炸药的选用，在保持适当密度和爆速的情况下，应多多考虑爆炸产物比容高和爆热高的品种。

NTJ 炸药可用作浆状炸药的起爆药包已如上述。由于它的成本与浆状炸药成本相当，而其威力要比浆状炸药大得多，所以，应有可能代替浆状炸药直接用作炮孔装药。

致 谢

该民用项目得到徐康同志的支持，本报告经他审阅，并作了多处修改，特此致谢。

NTJ EXPLOSIVE AND ITS APPLICATION IN MINE BLASTING WORK

Huang Jiu-hua Liu Pei-de

NTJ is a new liquid composite explosive, which has two remarkable advantages: low cost and high detonation performance, especially high explosion heat. Its comprehensive properties are better than 50/50 TNT/RDX. The manufacture technique of NTJ explosive is simple, and it can be used instead of 50/50 TNT/RDX to initiate slurry explosive in mine blasting work. Industrial test was carried out in Baiyun Iron Mine, good results were obtained.