

五、机电設備维护保养:

柴油发电机和水泵等机电设备,在每打完一个井时进行一次定期维护保养,并配有50%的备用水泵。备用发电机:两个坑組同时掘进时,設两台24KW发电机(备用一台),一个坑組施工,常为半負荷設一台10KW柴油发电机,妥加维护保养,是可以求得正常生产的。

通过技术人員給工人講技术課,机电工与坑探工互教互学,各工种工人大練基本功,密切結合生产实践,学用一致,迅速提高了同志們的技术操作和机电设备維修技术水平,施工后期,大部分坑探工已能作到熟練操作,并能独自检修水泵和排除一般故障,培养起了一批技术骨干。排水工作正常了,掘进工作就順利,特别是在通过流砂地层时,减少了水的冲刷時間,便于快速掘进和支护,从而得以安全順利通过。

水龙头用2层以上細鉄紗网纏好,隔一段时间应活动一下,防止細砂堵塞降低排水量。鉄紗网要常检查,使經常处于完好的状态,以防石块和木质吸入水泵,造成叶輪磨損和堵塞故障。

井內水大,各处潮湿,防止触电和避免烧馬达是个大問題。在現有条件基础上我們采用了如下措施:用1/16"胶板盖在非防漏式的电机上,动力輸入线有的用4×5毫米²的防水電纜,有的使用塑料线套在3/4"胶管中。防水工作电灯照明;严格按各輸出线路的定額电流在閘刀上設相应的保险絲;各电源或启动开关下設木板,工人穿胶鞋操作;班內工人在水泵运轉时,經常检查馬达和水泵,发现高溫、臭味和其它不正常情况时,当即停車检查。

为确保安全生产和机电设备的正常运轉,还制訂了流砂浅井操作和安全注意事項,起了一定作用。

結語:

在地层較为稳定的砂矿地层处,采用吊框支护法施工是可行的,有簡單易行,快速又經濟的效果,安全上只若采取必要的措施是能够保障的。

大轉石多地层处,半巷超前阶梯法掘进,能够保証采样质量,易于排水和挖掘,从而可获得高工效。

自动水泵水龙头改小以后,是解决浅井工作面排水的較理想設備,如能改进止逆伐,配合K型泵排水,可以得到良好的效果。

健全制度,綜合劳动組織,搞好定期設備维护保养,練好基本功,地质与生产紧密配合,和搞好政治思想工作,是作好流砂浅井施工的重要因素。

实现提升机械化,和运矿样及淘砂工作的半机械化,是进一步提高效率,降低成本的关键,这是在今后施工中急待革新的課題之一

油 鉍 炸 药 爆 破 試 驗 情 况

內蒙地质局 203 地质队

在槽井探工程中为逐步实现用炸药爆破来代替人力挖掘,根据国内有关資料,四月中旬,我队在奈林沟矿区开始試制油鉍炸药,先后在黃土层中进行40多次試驗爆破,在小平

硐及浅井井下平巷、探槽中（3-6 級岩层）进行近 10 次生产爆破。地质部勘探技术研究所和綜合地质大队第五专题队还在黄土中进行压缩爆破試驗。

目前为止，共試用硝酸鉍 100 余公斤。通过爆破实践已初步摸出油鉍炸药的主要性能、加工方法与使用方法，为进一步进行較大規模的生产性試驗提供了依据。

一、試驗經過及主要性能

試驗分三个阶段进行

1. 进行小批試制

四月十七日直接用棍将硝酸鉍压碎掺合柴油 45%，共放四炮全部拒爆。下午用鍋将硝酸鉍木屑炒干，分別压碎过篩，按硝酸鉍 100% 柴油 4% 木屑 5% 掺合，先用少量硝酸鉍炸药引爆后直接用 8# 火雷管起爆，沒有发生拒爆現象，爆破漏斗与硝酸鉍炸药近似。試制基本成功。

2. 进行小批試驗

四月下旬至五月初在地面黃土层，风化岩层，在地下 3~5 級岩层 进行 多次生产性試驗，先后共用油鉍炸药 50 多公斤。通过这批試驗主要取得以下收获：

① 在所有爆破中沒有出現拒爆現象（全用火雷管或电雷管起爆）証实：油鉍炸药可以直接用雷管起爆，加工工艺是合适的。

② 不論在土中，以及基岩中，中硬岩层中都証实油鉍炸药爆破效果与硝酸鉍炸药相接近。工人同志欢迎这种炸药。下面是二次实际資料

5# 浅井井下年度爆破效果对比

表一

炸 药 种 类	眼 数 (个)	眼 深 (米)	装药量 (公斤)	进 尺 (米)	爆 破 效 率		炸 药 消 耗	
					系 数	相对%	公斤/米	相对%
硝 鉍 炸 药	3	1.0	7.5	0.9	0.9	100	8.3	100
油 鉍 炸 药	3	0.8	6.2	0.7	0.87	97	9.0	108

試驗条件是：安山岩，6 級，爆破性差，断面 0.8×1.7 米

第二次是在 1 号小平硐内进行，风化安山岩，4 級，断面 0.8×1.7 米对比資料如下表

③ 用掺油 3%，4%，5% 进行比較，初步証实 5% 有較好的爆破效果。

3. 进行主要性能試驗

为进一步系統地摸索炸药性能，五月上旬在地面黃土层中进行了三种性能試驗，爆力

1 号平硐爆破效率对比

表二

次 数	眼 数 (个)	眼 深 (米)	装 药 量 (公斤)			进 尺 (米)	爆 破 效 率		炸 药 消 耗	
			硝 鉍	油 鉍	合 計		系 数	相对%	公斤/米	相对%
第 一 次	2	1	4		4	1.0	100	100	4	100
第 二 次	2	1	1.1	3.4	4.5	1.1	110	110	4.1	103

爆破漏斗、殉爆。地质部勘探技术研究所、綜合大队六队也在黃土层中进行压缩爆破試驗在小平硐内进行有害气体測定。

① 爆力

爆 力 試 驗 資 料

表三

次 数	炮 号	炮 眼 长 度 (米)	装 药				爆 破 效 果										附 注
			炸药类别	炸药量 (公斤)	长度 (米)	最小 抵抗 线 (米)	松动 抛掷		压 缩				总深度	总体积			
									深 度		最大直径				体 积		
							深度	体积	米	%	米	%	米³	%			
第 一 次	1	1.12	硝 铵	0.3	0.43	0.91	0.46	0.11	0.74		0.67	100	0.12	100	1.20	0.23	炮口裂开
	2	1.12	5% 油 铵	0.3	0.67	0.79	0.42	0.16	0.82		0.57	85	0.09		1.24	0.25	抛出土0.09米³
	3	1.12	3% 油 铵	0.3	0.57	0.84	0.50	0.10	0.65		0.54	80	0.07		1.15	0.17	抛出土0.07米³
第 二 次	4	1.13	硝 铵	0.2	0.19	1.03			0.84	100	0.63	100	0.09	100	1.28	0.09	炮口裂开
	5	1.13	5% 油 铵	0.2	0.32	0.97			0.78	94	0.56	89	0.07	80	1.22	0.07	“
	6	1.13	3% 油 铵	0.2	0.29	0.98			0.74	88	0.58	92	0.07	80	1.21	0.07	“

第一次爆破由于装药过多炮口破坏形成漏斗第二次比較理想，試驗条件是，炮眼直径40毫米药包直径32毫米用8号紙雷管起爆，由上述資料可初步得出以下結論：

a. 三种炸药的爆力比約为：

2号岩石硝铵：5%油铵：3%油铵=1：(0.8~0.94)：(0.78~0.92)

即5%油铵炸药爆力較硝铵炸药低10~15%左右，而3%油铵炸药又較5%油铵炸药低4%左右。

6. 在起爆药包处能有最大的压缩半径。

② 爆破漏斗

爆破漏斗試驗資料（平均值）

表四

炸 药 类 别	炮 眼 长 度 (米)	装 药			爆 破 效 果										附 注
		炸药量 (公斤)	长 度 (米)	最小 抵抗 线 (米)	下面压缩		爆 破 漏 斗						总 深度 (米)	总 体 积 (米)	
					深度	最大 直径	深 度	最大口径	体 积						
									米	%	米	%			
2 号岩石硝铵	0.58	0.2	0.24	0.46	0.49	0.58	0.27	100	1.06	100	0.055	100	0.76	共二炮	
5%油铵	0.58	0.2	0.29	0.34	0.50	0.54	0.28	103	0.94	89	0.049	89	0.77	共三炮	
3%油铵	0.58	0.2	0.29	0.34	0.57	0.54	0.24	89	0.94	89	0.039	71	0.81	共二炮	
5%油铵无木屑	0.58	0.2	0.25	0.46	0.58	0.48	0.16	59	0.93	89	0.027	50	0.74	仅试一炮	

試驗条件与爆力試驗相同共爆破12炮其中四炮半爆

由于黃土具有可塑性，爆破漏斗下部均形成压缩药壶、給素描带来許多困难，測得数据不够精确。可初步得出爆破漏斗大小比約为：硝铵：5%，油铵：3%油铵，5%油铵无木屑=1：0.89：0.71：0.50。

③ 殉爆

在爆力, 爆破漏斗試驗中有 7 个炮发生半爆, 这是以前試驗中未发生过的現象。經研究主要是殉爆問題。部研究所在周口店試驗中測得 3% 油鉍炸葯殉爆距离为 3 毫米。为进一步研究殉爆度, 在黃土 层中挖寬为 40 毫米深为 90—110 毫米塹沟进行 12 次殉爆試驗如下表 (表五)

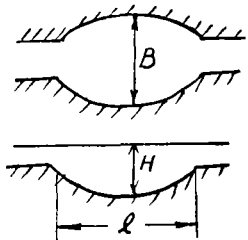
由表五可初步得出:

a. 5% 油鉍炸葯殉爆度約为 6~7 毫米, 在 7 毫米时还有半爆可能大于 9 毫米不能起爆;

6. 2 号岩石炸葯殉爆度大于 50 毫米

殉 爆 試 驗 資 料

表五

炸 葯 类 别	葯 包 間 距 (毫米)	試 驗 次 数	殉 爆 情 况	沟 深 (毫米)	压 縮 葯 壺 形 状			附 注
					B	l	H	
5% 油鉍	20	1	未 殉 爆	80	110	130	100	1. 主动葯包 0.05 公斤, 被动葯包 0.05 公斤, 8 # 火雷管起爆 2. 葯包直径 32 毫米三个自由面 3. 葯壺形状 
"	16	1	"					
"	10	1	"	100	180	180	130	
"	9	1	"					
"	8	1	"	110	200	310	220	
"	7	4	殉爆三次	100	220	300	207	
"	6	1	殉 爆	90	230	380	170	
2 号岩石硝鉍	30	1	"	110	235	320	240	
"	50	1	"	110	245	400	235	

④ 压縮爆破

压縮爆破成井試驗資料

表六

井 号	炮 号	炮 深 (米)	炮 眼 直 径 (毫米)	装 葯					爆 破 效 果			眼 径 井 径 比	附 注
				炸 葯	长度 米	公斤/米	起爆 葯数	堵塞 长度 m	深度	最大 井径	平均 井径		
1	1	1.5	60	3.5% 油鉍	1.0	1.83	1	0.5	1.9	1.25	約 0.95	1:15.8	井口深挖 1.0 米
	2	1.3	80	"	0.7	2.7	1	0.6		1.5	約 0.95	1:11.9	3.5 米下为砾石层深 0.85 米
2	1	2.7	70	5% 油鉍	2.14	3.7	1	0.56	3.2	1.65	約 1.1	1:15.8	井口坑深 22 米
	2	4.5	60	"	4.2	1.82	2	0.30	4.9	1.0	約 0.8	1:13.3	全为黃土层
	3	4.75	58	3% 油鉍	4.5	1.61	3	0.25		0.75	約 0.6	1:10.3	井深 15.05 米处見砾石层

由这次試驗可初步得出以下結論

a. 油鉍炸葯可用于土中压縮爆破, 其中以 5% 摻油較为合适

6. 当眼径为 60 毫米单位装葯量为 1.8 公斤时, 眼径与井径比为 1: (13—16)

⑤ 有害气体 (CO)

在深为20米的小平硐内（0.8×1.7米）进行三种炸药爆破后有害气体使浓度试验测得资料如下表（表七）

CO 含 量 测 定 资 料								表七
炸 药 类 别	药 包 直 径	药 包 重 量	取样时 温 度	放炮后进入掌子 取样间隔时间	定 色 时 间	色 层 范 围	CO含量 %	附 注
3%油铵	60毫米	0.3公斤	11℃	1' 15"	2'	I	0.0055	用自然通风平均风速0.148米/秒，离掌子3米处取样
5%油铵	"	"	15℃	3' 20"	2'	II	0.0029	
2号岩石硝铵	"	"	14℃	5'	2'	IV	0.0058	

由这次试验可初步认为5%油铵炸药爆破时产生的有害气体（CO）不大于硝铵炸药，在井下可以使用。

二、加工方法及单价

1. 加工方法

在试验中我们体会到影响油铵炸药质量的主要因素有三个：干燥度、粒度与配合比。硝酸铵与木屑愈干愈好，可用检查硝酸炸药方法检查油铵炸药，用手捏紧，仍成粉状，可以使用。粒度也是愈细愈好，必须过筛。配合比要合适，对爆破效果、有害气体有直接影响。我们加工方法是

①干燥 将硝酸铵放在大锅内炒干，炒时要注意：

a. 炉火不能太高，用煤时要稍用灰压住，防止熔化结块，不能粉碎。

6 要用锹勤翻

木屑也要经过同样方法炒干

②粉碎 将炒干的硝酸铵用老乡用的碾子压碎，若木屑过粗，也应压碎。在大批加工时最好用电磨加工。

③过筛 将硝酸铵，木屑分别过筛，我们现在借用面筛过筛。

④拌合 为防止硝酸铵结块与柴油挥发，最好将过筛后的硝酸铵与木屑先按配方拌合放着，需用时再拌合柴油，否则炸药要变质。

2. 油铵炸药单价

硝酸铵每公斤0.417元，二名工人一天能加工40公斤以二级工计算工资加津贴5.6元，柴油按每斤0.3元，木屑不算成本。这样每公斤5%油铵炸药成本为0.582元若加工技术熟练成本还可降低。

三、几点体会

由于试验时间很短，试验工作也不够系统、细致、全面，试验数据少，对油铵炸药性能，适用范围，加工工艺等方面还不能得出肯定结论，有许多问题还有待进一步研究。这里，仅提出一些看法

1. 对油铵炸药的评介

油铵炸药有以下优点：

①性能好。只要加工的好，有与硝铵炸药相近似的爆破性能，如以5%油铵炸药比较，其爆破能力仅较硝铵炸药低10%左右、在中硬以下岩层土层中掘进均可代替硝铵炸药。

②单价低。每公斤油铵炸药比硝铵炸药便宜 1.418 元, 广泛推广使用后可大大降低工程成本。

③有害气体少。CO 含量较硝铵炸药少, 证明可用于井下, 对人有害性比硝铵炸药还少。

④由于成本低廉今后在槽探中可以大量使用抛掷爆破, 在土井中可以使用压缩爆破, 这样有可能逐步用炸药爆破代替人力刨挖, 减轻繁重的体力劳动强度。

⑤安全。对火花、冲击、碰撞不敏感, 在运输储藏过程中比硝铵炸药要安全得多。

⑥加工方便原料不难解决。硝酸铵是一种农肥, 由于用量不多一般易于解决, 木屑、柴油地质队均有, 加工工具可用土法解决, 加工技术也很简单, 各地质队均可自己制造。

但油铵炸药也有几个缺点:

①殉爆性能差一般仅为 6~7 毫米。在使用药卷装药时要特别注意, 药包间隙稍不注意要发生半爆, 影响爆破效果, 也不安全。下向炮眼应设法装散药, 上向炮眼应将底、顶药卷纸撕掉一个一个装入防止拒爆

②爆破性能(主要指爆力)低于硝铵炸药, 在硬及坚硬岩层中使用还不合适

③易于受潮变质降低爆破性能, 只能边用边加工不能大批加工, 长期存放。要长期存放时要有良好的防潮设备。

2. 对油铵炸药配合比的看法

据完全爆炸时氧平衡理论计算需用碳化物 5.8%。但各地实际试验资料均不相同, 如新疆可可托海矿务局、湖南地质局、寿王坟矿等认为最合适的配合比如下表

油 铵 炸 药 配 合 比 %

表八

单 位	硝 酸 铵	柴 油	木 屑	附 注
新疆可可托海矿务局	97	3		根据爆破漏斗及猛度试验
湖南地质局	90	5.7	4.3	根据爆破漏斗资料
地质部勘探技术研究所	97	3		根据爆力猛度试验资料
河北寿王坟铜矿	92	4	4	根据爆力爆破漏斗试验资料
内蒙203地质队	91	4.5	4.5	

我们认为 92:4:4 或 91:45:45 是比较合适的。提高碳化物含量的原因是:

a. 柴油具有挥发性, 且含有杂质, 实际 CH_2 量比油重要少。

6. 木屑中杂质更多。

柴油木屑配合比虽有 6~8%, 参加反应有的碳化物也不过 6% 左右, 所以产生的 CO 很少近于零氧平衡。

3. 对油铵炸药密度的看法

目前我队加工的油铵炸药粒度远较硝铵炸药为粗, 炸药密度约为 0.7 克/立方厘米左右, 也小于硝铵炸药。若能减小粒度, 有可能提高爆炸性能, 但其最优密度还无资料, 应进一步试验测定。

今后还应在下列几方面作进一步试验:

①通过更多的爆力, 猛度, 敏度, 殉爆试验及生产实践进一步研究油铵炸药合适的配合比确定其性能

②改进加工工艺, 减少粒度, 寻找最优密度。

③通过試驗設法提高殉爆距离。

压縮爆破成井經驗

曾心雄 陈江华

压縮爆破成井是一种比較快速掘进方法，是符合多快好省的方針，这种掘进方法由地质部勘探技术研究所和我队（即原 405 队二分队）在 64 年 10 月初开始，在湖南省衡山县石峡矿区的风化白云质灰岩及风化砂岩土质中进行了压縮成井的試驗，通过二个多月的試驗，共試驗了 32 个浅井（小圓井）完成工作量 140 米，工程质量均达到地质目的，同时初步掌握了压縮成井的基本技术操作，为今后在同种地层中施工压縮爆破成井打下了良好基础。

我队今年浅井任务大都布置在风化层白云质灰岩层中，給压縮成井快速掘进創造了有利条件。从三月中旬到四月底止（老虎岩工区施工），施工的浅井全部均采用了压縮成井的方法，50 天時間共完工 52 个浅井（小圓井）；完成工作量 438.37 米，平均井深 8.4 米，最深 214 号浅井为 18 米。在一个浅井內压縮次数最多的三次，共放压縮炮 105 个。5 米以上的深炮眼共有 31 个，2—5 米深炮眼 22 个，1.5—2 米深炮眼 52 个。采用此方法掘进不但掘进速度快，效率高，质量好，而且比去年均有不同程度的提高，64 年 11 月压縮成井平均工效 1.82 米而 65 年 3 月压縮成井平均工效 2.62 米，4 月比 3 月又有提高，平均工效 3.3 米，出現浅井工效赶槽探工效的現象，同时比 64 年压縮成井工效提高 181%，比人工挖掘工效提高 288%，并在四月十二日出現最高压縮成井工效 6 米的記錄。从单位成本也有不同的降低，三月份計劃单位成本 10 元，实际成本 5.96 元，降低 40.5%，四月份实际成本 4.52 元，降低 54.8%，三四月份共計为国家節約 2102.52 元，同时大大地改善了劳动条件，減輕了劳动强度，特别是今年經過进一步的实践摸索，初步掌握了在风化白云灰质岩及风化砂岩地层的压縮成井規律和有关技术数据，取得了較好的成效。

人工挖掘与压縮成井技术經濟指标表

項 目	掘进方法	規 格	月 分	进 尺	工 班	工 效	比 較	成 本 元
浅 井	手 掘	1.2×0.8	64年11月	39.35	35	1.14	100%	
浅井（小圓井）	压縮爆破	0.9—1.0	64年11月	96.25	53	1.82	158%	
浅井（小圓井）	压縮爆破	0.9—1.0	65年3月	202.62	76.3	2.62	230%	5.96
浅井（小圓井）	压縮爆破	0.9—1.0	65年4月	235.75	76.5	3.3	288%	4.52

压縮成井深度表

井深	3—5米	5—10米	10—20米
小圓井	10个	26个	15个