

文章编号: 1006-9941(1999)01-0045-03

一种用于炸药机械加工的切削液

魏智勇

(中国工程物理研究院化工材料研究所, 四川 成都 610003)

摘要: 根据切削液对钢柱的腐蚀性试验和切削液对炸药的溶解性试验结果, 以及切削液-炸药体系的 CRT、VST 和微量热量计试验所得的相容性数据, 提出了一种适用于炸药机械加工的切削液。该切削液由 95% 软水和 5% 的硅油、乳化剂和乙醇等组成。

关键词: 炸药; 机械加工; 切削液

中图分类号: TQ560.5

文献标识码: A

1 引言

在炸药机械加工过程中, 为了保证安全, 必须使用切削液。由于水具有良好的导热、导电性能和润滑作用, 且与炸药有良好的相容性, 用它作切削液可以迅速带走切削过程产生的摩擦热, 消除静电, 减少空气中的炸药粉尘。此外, 水还具有降低感度的作用^[1]。但用水作切削液会使机床严重锈蚀, 因此在炸药机械加工中必须采用防锈切削液。

2 基本要求

根据炸药机械加工的特点, 切削液应满足以下要求: ① 不对卡盘、导轨、刀具、工装等造成锈蚀; ② 与炸药有良好的相容性; ③ 具有良好的导热、导电性能和润滑作用; ④ 成本低。

3 试验方法及结果

3.1 防锈性能试验

试验材料采用 A3 钢柱 ($\varnothing 6\text{mm} \times 10\text{mm}$) 和不同浓度的 H-1 水溶液 (自来水, 0.1%, 0.5%, 5%, 10% 的 H-1 水溶液)。将钢柱分别浸泡在装有溶液的烧杯内, 在室温下放置 48h 后, 用肉眼观察钢柱的锈蚀情况。发现除自来水和 0.1% 的 H-1 溶液中的钢柱被锈蚀外, 其他钢柱均未锈蚀。因此, 选用 H-1 溶液作为切削液, 最低浓度为 0.5%。

3.2 溶解试验

为了研究 H-1 溶液对炸药的溶解能力, 我们用 2% 的 H-1 水溶液分别对 JOB-9003, JO-9159, GH-923, RHT-901 等四种炸药柱浸泡 20h, 然后对比浸泡前后炸药的重量变化, 结果见表 1。由表 1 可见, 上述炸药在 2% 的 H-1 水溶液中是非常难溶的。

3.3 化学反应性试验 (CRT)^[2]

用 100% H-1 切削液 3ml 分别与 JOB-9003, JB-9014 造型粉各 1g 混合, 在 80℃ 条件下保持 4h, 然后分析。结果表明, 放出的气体中没有炸药分解时可能产生的 O_2 , N_2 , NO , CO , CO_2 , N_2O 等成分, 可见即使在 80℃ 的高温下 H-1 切削液也不会引起炸药的热分解。

表 1 炸药在 2% H-1 水溶液中浸泡前后重量变化
Table 1 Comparison of weight change of explosive charges before and after embedding in H-1 g

炸药	浸泡前	浸泡 20h 后	重量变化
JO-9159	5.8137	5.8136	-0.0001
	5.8352	5.8347	-0.0005
JOB-9003	11.5601	11.5595	-0.0006
	11.5837	11.5831	-0.0006
GH-923	11.2854	11.2844	-0.0010
	11.0933	11.0915	-0.0018
RHT-901	6.6798	6.6762	-0.0036
	6.7973	6.7947	-0.0026

3.4 真空安定性试验 (VST)^[2]

首先分别测出 H-1 溶液和几种炸药 (JOB-9003, JB-9014, JH-9006) 在某一特定温度下 40h 内所放出的气体的体积 $V_{\text{H-1}}$, $V_{\text{JOB-9003}}$, $V_{\text{JB-9014}}$, $V_{\text{JH-9006}}$, 然后将 H-1 溶液

收稿日期: 1997-11-19 修回日期: 1998-05-06

作者简介: 魏智勇, 男, 1964 年生, 高级工程师。

与上述几种炸药分别混合,并测出其在同一温度下和同一时间内所放出气体的体积 $V_{H-1/JOB-9003}$, $V_{H-1/JB-9014}$, $V_{H-1/JH-9006}$, 计算出放气量的增量: $\Delta V_{JOB-9003} = (V_{H-1} + V_{JOB-9003}) - V_{H-1/JOB-9003}$, $\Delta V_{JB-9014} = (V_{H-1} + V_{JB-9014}) - V_{H-1/JB-9014}$, $\Delta V_{JH-9006} = (V_{H-1} + V_{JH-9006}) - V_{H-1/JH-9006}$ 。试验结果见表 2。

表 2 真空安定性(VST)试验结果

Table 2 Experimental results obtained by VST

序号	H-1 浓度 /%	试验温度 /°C	$\Delta V/ml$		
			JOB-9003	JB-9014	JH-9006
试验一	100	100	6.01	-0.8	20
试验二	100	80	0.79	-0.5	9.78
试验三	1	100	0.67	-0.14	3.88

注: H-1 和炸药量分别为 2.5g, 试验时间均为 40h。

由于 VST 试验难以在常温下进行,因此上述三次试验的温度都较高,与实际加工条件 (20 ± 5)°C 相差较大,但从一、二次试验已能明显看出:在浓度不变时,降低温度, ΔV 明显减小;从一、三次试验看出在温

度不变时,降低浓度, ΔV 也明显减小。因此可以推断,在实际加工过程中, ΔV 将比试验测出的值还要低。

3.5 微热量热法试验

为了考查 H-1 在常温下对炸药的影响,我们在接近实际加工条件下用微热量热法对 H-1 与各种炸药的相容性进行了分析。具体方法是:分别将各单组分 (H-1, JOB-9003, JB-9014, JH-9006) 置于 30°C 的恒温容器中,测出各个时刻样品因吸(放)热而导致热电偶产生的电动势 E_{H-1} , $E_{JOB-9003}$, $E_{JB-9014}$, $E_{JH-9006}$, 然后再用相同的方法得到混合物在各个时刻产生的电动势 $E_{H-1/JOB-9003}$, $E_{H-1/JB-9014}$, $E_{H-1/JH-9006}$, 再分别计算出各时刻电动势的增量: $\Delta E_{JOB-9003} = (E_{H-1} + E_{JOB-9003}) - E_{H-1/JOB-9003}$, $\Delta E_{JB-9014} = (E_{H-1} + E_{JB-9014}) - E_{H-1/JB-9014}$, $\Delta E_{JH-9006} = (E_{H-1} + E_{JH-9006}) - E_{H-1/JH-9006}$ 。

试验结果(表 3)表明, H-1 与各种炸药的混合体系在常温下没有反应热放出 ($\Delta E < 0$), 基本上是相容的。

表 3 相容性试验结果

Table 3 Compatibility test results form microcalorimetry, ΔE

材料	μV							
	h							
	0	2	6	12	20	30	40	48
H-1/JOB-9003	0	0.98	-1.06	-0.90	-1.33	-1.30	-1.03	-0.71
H-1/JB-9014	0	-1.22	-2.37	-2.71	-2.09	-2.18	-1.90	-1.11
H-1/JH-9006	0	-1.71	-1.35	-1.72	-1.86	-0.82	-1.44	-1.11

3.6 成分分析

FTIR 分析表明 H-1 溶液含有以下成分:矿物硅油——润滑防锈剂,皂类(钠肥皂)——乳化剂,乙醇(少量)——稳定剂,软水。

4 应用效果及结论

上述实验表明, H-1 与常用炸药的相容性较好。由于炸药机加切削液不能循环使用,用量又很大,为了降低成本,切削液的浓度应尽量接近最低防锈浓度。但考虑到人工搅拌不均等因素,实际使用浓度为 5%,加工对象包括 JOB-9003, JB-9014, JH-9006 等炸药材料,加工环境温度 (20 ± 5)°C,加工时间不超过 3h。1993 年以来,大量炸药件的加工已经表明,5% 的 H-1

溶液防锈效果良好,冷却、润滑效果与水相同,对炸药的使用没有产生不良影响,由于切削液中 95% 以上的成分是水,因此成本较低。为彻底消除炸药长期储存过程中残留表面的切削液对炸药的影响,要求操作者在加工完成后用水清洗产品。

实验及使用结果表明,就炸药机械加工而言, H-1 是一种比较理想的切削液。

参 考 文 献

- [1] 唐新初. 木头炸药冷却液研究[Z]. 待发表.
- [2] 董海山,周芬芬. 高能炸药及相关物性能[M]. 北京:科学出版社,1989.

A Coolant for Explosive Charges Mechining

WEI Zhi-yong

(Institute of Chemical Materials, CAEP, Chengdu 610003, China)

Abstract: A coolant, H-1, is made from 95 wt. % of soft water, about 5 wt. % silicon oil together with ethanol and emulsifier like soda soap. The results of corrosivity test to steel, solvability and different compatibility tests with explosives, including chemical reaction test (CRT), vacuum stability test (VST) and microcalorimetry, indicate that this coolant can be safely used to machine explosive charges.

Key words: coolant; explosive charge; mechining

征 稿 启 事

本刊已向国内外公开发行人。为把刊物办得更好,欢迎广大科技人员踊跃投稿。

1 征稿内容:

- * 炸药的合成与应用;装药、成型、加工及探伤技术;
- * 推进剂、火工药剂、枪炮药技术、烟火剂和烟火技术;
- * 含能材料用聚合物、增塑剂及其相关物的合成与应用;
- * 复合含能材料的配方研制及相关科学技术;
- * 含能材料的理化分析和检测;安定性、相容性以及储存寿命研究;
- * 含能材料的安全性能及对外界刺激的响应;
- * 炸药的爆轰性能和爆轰过程的研究;
- * 含能材料的环境适应性和力学性能;
- * 含能材料的热化学和反应动力学;
- * 与含能材料有关的安全防护和环境保护技术;爆炸技术及其应用;
- * 与本刊学科、专业相关的科研动态、会议简讯、获奖信息、书评或新书介绍等报道性文章。

2 征稿要求:

- * 论点明确,数据真实可靠。稿件一式两份,最好为打印稿,或用方格稿纸缮写清楚。每篇文章(包括图表、公式、表格和文献等)以不超过 6000 字为宜,研究简报最好不要超过 3000 字。
- * 来稿请一律附上不超过 300 字的中、英文摘要,若为详细摘要,包括图表在内也请不要超过 1500 字;插图图名和文字标注以及表格的题目请用中、英文对照标注;列出 3~8 个关键词及其英文译文。
- * 使用法定计量单位,所用的量和单位的符号一律以 GB3100~GB3102-93 为准;参考文献书写格式遵照 GB7714-87《文后参考文献著录规则》执行。

3 来稿凡属省、部级以上自然科学基金资助项目和国家重点攻关项目者,请在首页处加上脚注并注明项目编号。为防止稿件涉及本单位秘密,请附单位审查证明。

4 来稿请提供中图分类号(根据《中国图书馆分类法》第四版)。

5 为加强国内外学术交流及国内各位同行的联系,本刊拟建立作者档案,为此,请作者来稿时顺附本人简历。来稿恕不退还,请勿一稿两投。

7 来稿请寄“四川成都 513 信箱 100 分箱《含能材料》编辑部”,邮政编码 610003,电话:(0816)2485399 或 2485362。