



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 117069552 B

(45) 授权公告日 2025. 04. 08

(21) 申请号 202310823776.2

C06B 31/28 (2006.01)

(22) 申请日 2023.07.06

C06B 23/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 117069552 A

(56) 对比文件
CN 117069554 A, 2023.11.17

(43) 申请公布日 2023.11.17

审查员 王前

(73) 专利权人 南京理工大学
地址 210094 江苏省南京市玄武区孝陵卫
街道200号

(72) 发明人 周新利 叶志文 吴臣 张亮
平措尼玛

(74) 专利代理机构 南京苏高专利商标事务所
(普通合伙) 32204
专利代理师 王云

(51) Int. Cl.
C06B 31/30 (2006.01)

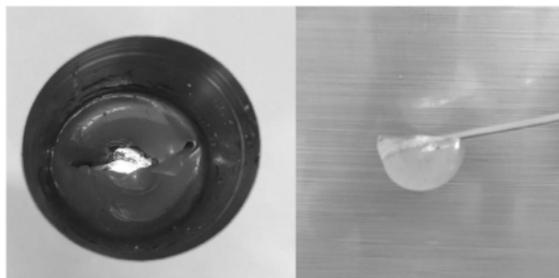
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种乳化炸药用一体化油相及其制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种乳化炸药用一体化油相及其制备方法,所述一体化油相包括油相和乳化剂,油相为白油和环烷油,乳化剂为聚甘油-3-双异硬脂酸酯、硬脂醇磷酸酯和甲基乙烯基醚-马来酸酐共聚物;制备方法为:(1)称取白油、环烷油、聚甘油-3-双异硬脂酸酯、硬脂醇磷酸酯和甲基乙烯基醚-马来酸酐共聚物;(2)先将白油、聚甘油-3-双异硬脂酸酯、硬脂醇磷酸酯和甲基乙烯基醚-马来酸酐共聚物加热熔化、搅拌,待完全熔化后,加入环烷油,继续搅拌和保温,出料后冷却,制得一体化油相;该一体化油相选择聚甘油-3-双异硬脂酸酯,硬脂醇磷酸酯和甲基乙烯基醚-马来酸酐共聚物作为复合乳化剂,提高了乳化炸药在低温条件下的稳定性和抗冻性。



1. 一种乳化炸药用一体化油相,其特征在于,按质量百分比计,所述一体化油相包括:白油15~45%,环烷油30~40%,聚甘油-3-双异硬脂酸酯5~10%,硬脂醇磷酸酯10~20%和甲基乙烯基醚-马来酸酐共聚物10~15%。

2. 根据权利要求1所述的乳化炸药用一体化油相,其特征在于,按质量百分比计,所述聚甘油-3-双异硬脂酸酯8~10%,硬脂醇磷酸酯15~20%和甲基乙烯基醚-马来酸酐共聚物10~15%。

3. 根据权利要求1所述的乳化炸药用一体化油相,其特征在于,所述甲基乙烯基醚-马来酸酐共聚物的 M_w 为80000~130000。

4. 根据权利要求1所述的乳化炸药用一体化油相,其特征在于,所述环烷油的纯度为95~99%。

5. 一种权利要求1所述的乳化炸药用一体化油相的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 称取白油、环烷油、聚甘油-3-双异硬脂酸酯、硬脂醇磷酸酯和甲基乙烯基醚-马来酸酐共聚物;

(2) 先将白油、聚甘油-3-双异硬脂酸酯、硬脂醇磷酸酯和甲基乙烯基醚-马来酸酐共聚物加热熔化、搅拌,待完全熔化后,加入环烷油,继续搅拌和保温,出料后冷却,制得一体化油相。

6. 根据权利要求5所述的乳化炸药用一体化油相的制备方法,其特征在于,步骤(2)中,所述加热熔化温度为92~96℃。

7. 根据权利要求5所述的乳化炸药用一体化油相的制备方法,其特征在于,步骤(2)中,所述加热熔化采用化蜡器,水浴加热化蜡器。

8. 根据权利要求5所述的乳化炸药用一体化油相的制备方法,其特征在于,步骤(2)中,所述搅拌转速为200~600 rpm。

9. 根据权利要求5所述的乳化炸药用一体化油相的制备方法,其特征在于,步骤(2)中,所述保温时间为30~50分钟。

一种乳化炸药用一体化油相及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种油,特别涉及一种乳化炸药用一体化油相及其制备方法。

背景技术

[0002] 乳化炸药是利用乳化技术制备的油包水(W/O)乳胶型抗水工业炸药,以氧化剂硝酸铵水溶液的微细液滴为分散相,悬浮有分散气泡或空心玻璃微球或其他多孔材料的似油类质构成连续相,形成一种油包水的特殊乳状液体系。自从乳化炸药发明并实现了工业化生产,其油相一直以石蜡、地蜡、蜂蜡、微晶蜡、凡士林、机油、复合蜡等为主,乳化剂以卵磷脂、SPAN-80和聚异丁烯二酰亚胺及其复配物为主。

[0003] 文献(申夏夏,吴红波,黄文尧等.Span-80和T-152对乳化炸药低温稳定性的影响[J].工程爆破,2015,21(4):20-23)的研究表明,复合蜡作为油相材料时,乳化剂Span-80和T-152对乳化炸药低温稳定性的影响,乳化剂的种类对乳化炸药的低温稳定性有影响,经过-30℃的低温环境储存10天后,两种乳化炸药均已破乳,使用T-152的乳化炸药的析晶率是使用Span-80的乳化炸药的3.57倍,用T-152制备的乳化炸药比用Span-80制备的乳化炸药的低温稳定性差。

[0004] 文献(朱可可,吴红波,夏曼曼等.油相材料对乳化炸药耐低温性能的影响[J].火工品,2018,(2):48-51)研究表明,以Span-80为乳化剂,采用内蒙蜡、华粤蜡、2#蜡、5#蜡、地蜡为油相制得乳化炸药,在-30℃条件下冷冻,每隔5d采用甲醛法测出各试样的析晶率;采用尼康系列显微镜观测各试样在未冷冻和-30℃冷冻30d后的微观结构。结果表明:短时间的低温冷冻对不同油相制得的乳化炸药的稳定性影响不大;长时间冷冻下,5#蜡和华粤蜡制得的乳化炸药相对稳定,地蜡制得的乳化炸药耐低温性能最差。

[0005] 低温条件下乳化炸药稳定性和抗冻性差,导致乳化炸药拒爆、断爆、盲炮和瞎火率比低海拔地区高,严重限制了乳化炸药在高海拔低气压地区的使用。

发明内容

[0006] 发明目的:本发的第一目的为提供一种提高乳化炸药低温下稳定性的乳化炸药用一体化油相;本发明的第二目的为提供所述乳化炸药用一体化油相的制备方法。

[0007] 技术方案:本发明所述的乳化炸药用一体化油相,包括油相和乳化剂,油相为白油和环烷油,乳化剂为聚甘油-3-双异硬脂酸酯、硬脂醇磷酸酯和甲基乙烯基醚-马来酸酐共聚物。

[0008] 选择白油和环烷油作为一体化油相的基础油相材料,利用白油无味、无毒及优良的化学稳定性、耐光性等特点,提高油相材料在高海拔、低气压地区紫外线强等极端条件下的稳定性;环烷油具有低倾点(-50~-12℃)的特点,而具有优异的耐低温性能,同时环烷油具有较高的粘度,可以调节一体化油相材料的粘度,提高乳胶基质的稳定性,利用环烷油和白油作为复合一体化油相的基础材料,可以提高乳化炸药在高海拔、低气压、低温、紫外线较强的极端条件下的耐低温性能,从而提高乳化炸药性能的稳定性的。

[0009] 利用硬脂醇磷酸酯、聚甘油-3-双异硬脂酸酯和甲基乙烯基醚-马来酸酐共聚物制备的复合乳化剂,与白油和环烷油混合制备一体化油相。非离子型油包水型乳化剂聚甘油-3-双异硬脂酸酯,其HLB值为4.5,具有较强的乳化能力。乳化炸药用水相中的硝酸铵是强酸弱碱盐、硝酸钠是强酸强碱盐,而油溶性乳化剂硬脂醇磷酸酯具有抗酸、抗碱、抗盐及抗静电的能力;甲基乙烯基醚-马来酸酐共聚物起到分散、乳化、增稠、成膜和抗静电剂的作用,同时其具有较高的平均分子量,提高了基质的粘度和油膜的韧性与强度,包覆作用增强,防止低温条件下硝酸铵的析晶,提高了乳化基质的稳定性。硬脂醇磷酸酯、聚甘油-3-双异硬脂酸酯的亲油基深入油相,能显著提高乳化液界面膜的强度与紧密程度,能有效防止硝酸铵和硝酸钠水溶液穿透油膜,防止因低温导致硝酸铵析晶、分层、刺破油膜,导致炸药性能降低。综合利用硬脂醇磷酸酯、聚甘油-3-双异硬脂酸酯和甲基乙烯基醚-马来酸酐共聚物的各自优良性能,从而提高乳化炸药在低温环境条件下的稳定性,保证炸药在低温作业条件下,具有可靠的起爆能力和良好的传爆性能。

[0010] 优选的,按质量百分比计,所述一体化油包括:白油15~45%,环烷油30~40%,聚甘油-3-双异硬脂酸酯5~10%,硬脂醇磷酸酯10~20%和甲基乙烯基醚-马来酸酐共聚物10~15%。

[0011] 优选的,所述聚甘油-3-双异硬脂酸酯8~10%,硬脂醇磷酸酯15~20%和甲基乙烯基醚-马来酸酐共聚物10~15%。

[0012] 优选的,所述甲基乙烯基醚-马来酸酐共聚物的纯度为MW为80000~130000。

[0013] 优选的,所述环烷油的纯度为95~99%。

[0014] 本发明所述的乳化炸药用一体化油相的制备方法,包括以下步骤:

[0015] (1)称取白油、环烷油、聚甘油-3-双异硬脂酸酯、硬脂醇磷酸酯和甲基乙烯基醚-马来酸酐共聚物;

[0016] (2)先将白油、聚甘油-3-双异硬脂酸酯、硬脂醇磷酸酯和甲基乙烯基醚-马来酸酐共聚物加热熔化、搅拌,待完全熔化后,加入环烷油,继续搅拌和保温,出料后冷却,制得一体化油相。

[0017] 优选的,步骤(2)中,所述加热熔化温度为92~96℃。

[0018] 优选的,步骤(2)中,所述加热熔化采用化蜡器,水浴加热化蜡器。

[0019] 优选的,步骤(2)中,所述搅拌转速为200~600rpm。

[0020] 优选的,步骤(2)中,所述保温时间为30~50分钟。

[0021] 有益效果:与现有技术相比,本发明具有如下显著优点:(1)该一体化油相选择聚甘油-3-双异硬脂酸酯,硬脂醇磷酸酯和甲基乙烯基醚-马来酸酐共聚物作为复合乳化剂,提高了乳化炸药在低温条件下的稳定性和抗冻性;(2)该油相不采用炸药常用的石蜡、地蜡、蜂蜡、微晶蜡、凡士林、机油、复合蜡等为油相的主要材料,采用液体的白油和环烷油,使得制备工艺更简单,减少了固体蜡类包装等产生的固废;(3)本发明的一体化油相的制备方法简单,不需要专门的设备,只需要进行熔化、搅拌和保温等工序,简化了制备工艺,减少操作人员,具有低能耗等优点,降低了生产成本。

附图说明

[0022] 图1为采用实施例3制备的一体化油相制备的乳胶基质图。

具体实施方式

[0023] 下面结合实施例对本发明的技术方案作进一步说明。

[0024] 实施例1

[0025] 本发明所述的乳化炸药用一体化油相,按质量百分比计,包括:白油30%,环烷油40%,聚甘油-3-双异硬脂酸酯10%,硬脂醇磷酸酯10%和甲基乙烯基醚-马来酸酐共聚物10%。

[0026] 制备方法包括以下步骤:

[0027] (1)称取600g白油、200g聚甘油-3-双异硬脂酸酯、200g硬脂醇磷酸酯和200g甲基乙烯基醚-马来酸酐共聚物;

[0028] (2)将化蜡器用水浴加热至92~96℃,并保持加热温度恒定,将上述原料加入化蜡器中,在92~96℃下加热熔化,并搅拌,转速为200~300rpm,待完全熔化后,加入800g环烷油,并搅拌和保温30min后,停止搅拌,出料后冷却,制得一体化油相。

[0029] 实施例2

[0030] 本发明所述的乳化炸药用一体化油相,按质量百分比计,包括:白油35%,环烷油30%,聚甘油-3-双异硬脂酸酯10%,硬脂醇磷酸酯15%和甲基乙烯基醚-马来酸酐共聚物10%。

[0031] 制备方法包括以下步骤:

[0032] (1)称取700g白油、200g聚甘油-3-双异硬脂酸酯、300g硬脂醇磷酸酯和200g甲基乙烯基醚-马来酸酐共聚物;

[0033] (2)将化蜡器用水浴加热至92~96℃,并保持加热温度恒定,将上述原料加入化蜡器中,在92~96℃下加热熔化,并搅拌,转速为400~500rpm待完全熔化后,加入600g环烷油,并搅拌和保温30min后,停止搅拌,出料后冷却,制得一体化油相;

[0034] 实施例3

[0035] 本发明所述的乳化炸药用一体化油相,按质量百分比计,包括:白油15%,环烷油40%,聚甘油-3-双异硬脂酸酯10%,硬脂醇磷酸酯20%和甲基乙烯基醚-马来酸酐共聚物15%。

[0036] 制备方法包括以下步骤:

[0037] (1)称取300g白油、200g聚甘油-3-双异硬脂酸酯、400g硬脂醇磷酸酯和300g甲基乙烯基醚-马来酸酐共聚物;

[0038] (2)将化蜡器用水浴加热至92~96℃,并保持加热温度恒定,将上述原料加入化蜡器中,在92~96℃下加热熔化,并搅拌,转速为500~600rpm待完全熔化后,加入800g环烷油,并搅拌和保温30min后,停止搅拌,出料后冷却,制得一体化油相。

[0039] 实施例4

[0040] 本发明所述的乳化炸药用一体化油相,按质量百分比计,包括:白油45%,环烷油30%,聚甘油-3-双异硬脂酸酯5%,硬脂醇磷酸酯10%和甲基乙烯基醚-马来酸酐共聚物10%。

[0041] 制备方法包括以下步骤:

[0042] (1)称取900g白油、100g聚甘油-3-双异硬脂酸酯、200g硬脂醇磷酸酯和200g甲基乙烯基醚-马来酸酐共聚物;

[0043] (2) 将化蜡器用水浴加热至92~96℃,并保持加热温度恒定,将上述原料加入化蜡器中,在92~96℃下加热熔化,并搅拌,转速为200~300rpm,待完全熔化后,加入600g环烷油,并搅拌和保温30min后,停止搅拌,出料后冷却,制得一体化油相。

[0044] 对比例1

[0045] 在实施例3的基础上不加入聚甘油-3-双异硬脂酸酯,加入硬脂醇磷酸酯516g和甲基乙烯基醚-马来酸酐共聚物387g,其余条件不变。

[0046] 对比例2

[0047] 在实施例3的基础上不加入硬脂醇磷酸酯,加入聚甘油-3-双异硬脂酸酯360g、甲基乙烯基醚-马来酸酐共聚物540g,其余条件不变。

[0048] 对比例3

[0049] 200g聚甘油-3-双异硬脂酸酯、400g硬脂醇磷酸酯和300g甲基乙烯基醚-马来酸酐共聚物

[0050] 在实施例3的基础上不加入甲基乙烯基醚-马来酸酐共聚物,加入聚甘油-3-双异硬脂酸酯300g、硬脂醇磷酸酯600g,其余条件不变。

[0051] 性能测试

[0052] 采用实施例1~4和对比例1~3制备的一体化油相制备乳胶基质,配方为(质量百分比)水相:油相=93.5:6.5;所述水相配方为(质量百分比)硝酸钠:硝酸铵:水=8:81:11.5。然后对乳胶基质的爆速、殉爆距离、猛度、作功能力、高低温循环次数进行测试,测试标准为GB28286—2012《工业炸药通用技术条件》,测试结果见表1。

[0053] 表1样品爆炸性能测试结果

样品序号	测试标准	装药密度 g/cm ³	爆速 m/s	殉爆距离 cm	猛度 mm	作功能力 mJ	高低温 循环次 数
—	GB28286 —2012	—	≥3200	≥3	≥12	≥220	—
实施例 1	1	1.14	5013	5.0	14.8	257	12
	2	1.15	5026	5.0	15.2	261	12
	3	1.12	5012	5.0	14.3	248	12
实施例 2	1	1.15	5106	5.0	15.0	264	12
	2	1.14	5089	5.0	14.7	261	12
	3	1.13	5043	5.0	14.6	259	12
实施例 3	1	1.16	5176	5.0	15.2	281	12
	2	1.15	5074	5.0	15.0	278	12
	3	1.13	5120	5.0	15.2	286	12
对比例 1	1	1.14	4868	5.0	14.2	251	10
	2	1.13	4815	5.0	13.8	249	10
	3	1.13	4782	5.0	14.1	242	10
对比例 2	1	1.12	4833	5.0	14.5	246	11
	2	1.13	4857	5.0	15.0	248	11
	3	1.12	4815	5.0	14.4	243	11
对比例 3	1	1.14	4724	5.0	14.2	238	9
	2	1.13	4689	5.0	14.0	234	9
	3	1.12	4643	5.0	13.8	233	9

[0054]

[0055] 由表1数据可得,实施例1~3制备的一体化油相制备的乳化炸药各项爆炸性能均符合GB28286—2012《工业炸药通用技术条件》要求,采用聚甘油-3-双异硬脂酸酯、硬脂醇磷酸酯和甲基乙烯基醚-马来酸酐共聚物与白油和环烷油组成的一体化油相,乳化效果较佳,基质粘度和油膜的韧性得到提高,使得炸药的爆炸性能优良,可经历12次高低温循环,基质稳定性和耐低温性能得到提高。

[0056] 对比例1的一体化油相不添加乳化剂聚甘油-3-双异硬脂酸酯,只含有乳化剂硬脂醇磷酸酯和甲基乙烯基醚-马来酸酐共聚物;对比例2未添加硬脂醇磷酸酯,一体化油相中含有聚甘油-3-双异硬脂酸酯和甲基乙烯基醚-马来酸酐共聚物。性能测试表明,在一体化油相中不同时添加合适质量百分比的聚甘油-3-双异硬脂酸酯和硬脂醇磷酸酯的条件下,乳化效果和基质稳定性有一定程度的降低,导致爆炸性能和高低温循环次数降低。

[0057] 对比例3在不添加甲基乙烯基醚-马来酸酐共聚物的条件下,基质粘度和油膜的韧性降低,在高低温循环实验时,容易破乳,基质稳定性降低,导致耐低温性能降低。

[0058] 充分利用硬脂醇磷酸酯、聚甘油-3-双异硬脂酸酯和甲基乙烯基醚-马来酸酐共聚物的各自优良性能,三者的协同作用下,乳化炸药在低温环境条件下具有优良的稳定性,不易破乳,满足在低温环境条件下爆破作业对炸药爆炸性能和稳定性的要求。

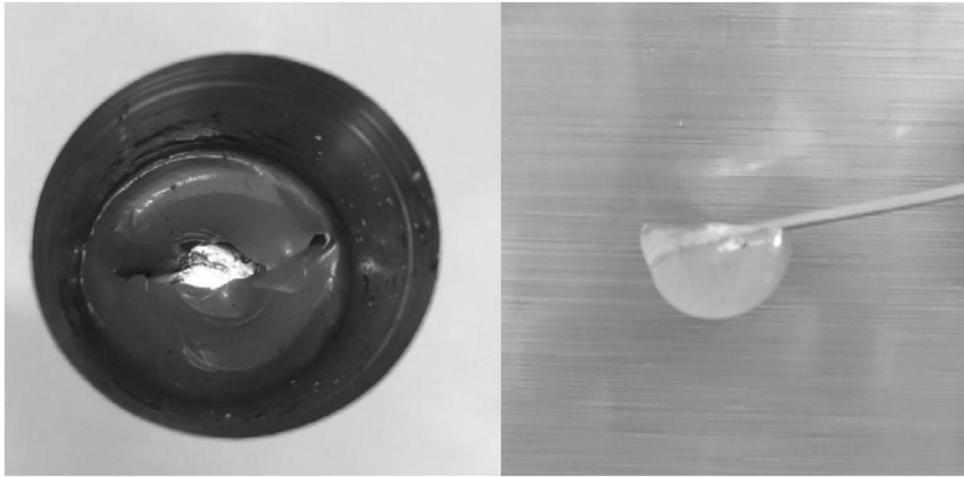


图1