

乳化炸药中乳化剂发展的状况及趋势

朱翠玲¹ 闫芳² 张美松² 张印²

1安徽理工大学 安徽 淮南 232001

2保利民爆济南科技有限公司 山东 济南 250221

【摘要】乳化炸药中乳化剂是影响乳化炸药产品质量的关键因素之一。本文介绍了乳化炸药中乳化剂的国内外发展状况和未来乳化剂发展的方向。

【关键词】乳化剂 乳化炸药 乳化工艺

基于乳状液理论发展起来的乳化炸药由不溶于水的碳氢燃料作为连续相,以过饱和硝酸铵盐水溶液作为分散相,通过乳化剂的乳化作用,硝酸铵盐水溶液以极小的液滴分散在碳氢燃料中而形成的一种油包水(W/O)型特殊乳胶体系。由于内相比例很高(内相约为外相重量的17倍),并且含有大量的不稳定晶型结构粒子,故所形成的乳化基质极易破乳。解决此问题的主要途径是开发与内相匹配的优质乳化剂,虽然乳化剂在炸药中所占比例很小,但它所起的作用是巨大的,特别是对其储存稳定性和爆炸性能都起着至关重要的作用。因此合成高性能乳化剂已成为制备乳化炸药的核心技术。本文主要介绍

了国内外乳化炸药用乳化剂的发展状况及未来我国乳化剂的研究趋势。

1 乳化剂简介

一九五六年美国金属学家库克提出把水及敏化剂引入工业炸药的设想,已解决硝酸铵炸药的抗水问题和炮轰性能。这一独特的设计思想,是对工业炸药不能含水传统观念的突破,它是继代拿马特之后工业炸药发展史上的又一次重大的技术革命,从此开创了浆状炸药、水水胶炸药、乳化炸药等含水炸药的新时代。六十年代发达国家的浆状炸药制备技术专利纷纷出笼。七十年代中期,美国阿特拉斯公司首先公布了一种乳化炸药技术专利,它配方组成比浆状炸药更为合理简单,爆炸威力几乎与代拿马特炸药相当。此后,乳化炸药的研究和应用成为行业中的热门话题,以竞相发展的趋势,受到各国的普遍重视。

2 我国乳化炸药用乳化剂的生产现状

七十年代末,北京矿冶总院及阜新十二厂等率先对乳化炸药的制备工艺、生产方法和应用进行了探索研究,到目前为止已有EL、RJ、MD等十个系列乳化炸药实现了工业化生产。由于乳化炸药具有抗水性能好、炮轰性能优异、生产工艺简

单、生产运输安全和产品价格低廉等明显优势,近年来乳化炸药发展十分迅猛,年增长率平均在15%左右,2011年国内产量近200万吨。若将炸药中乳化剂的加入量按2.5-3%计算,则未来每年市场所需产品60000吨,形成产业化前景较为乐观。我国目前工业生产中乳化炸药用乳化剂基本可分为3类:Span-80,聚异丁烯丁二酰亚胺类及衍生物和复合乳化剂。由于Span-80具有易于乳化,易采购的特点,所以在配方设计时基本上都采用Span-80作为乳化剂,但以Span-80为乳化剂制备的乳化炸药,其贮存期不长,这一时期,国外已经开始采用第二类的丁二酸酐衍生物类生产乳化炸药,其制得的乳化炸药贮存期长,但是它对乳化设备和工艺要求较高,过程控制繁琐复杂。另外,以前两类乳化剂为主发展了一些复合乳化剂。这三种乳化剂都有自身的缺陷,要么是乳化炸药的贮存期短,要么是对工艺要求高,炸药生产的本质安全性低,不符合我国民爆行业发展的需求。

3 乳化剂的发展趋势

现阶段对于乳化炸药的研究重点之一就是乳化剂,科研人员对于乳化剂的合成,结构、性能研究及应用做了大量的工作。如:李永平利用聚异丁烯马来酸酐先和乙二醇进行酯化反应,然后再用酯化产物和乙醇胺进行胺化反应,合成了新型乳化剂并成功应用于生产。王鼎聪等人用聚异丁烯马来酸酐与多种多羟基化合物反应合成了用于乳化炸药的酯类复合乳化剂。宋家良等人用山梨醇、油酸、丙烯酸甲酯、乙二胺合成了“双子型非离子乳化剂”,拥有两个亲水基和两条疏水链而具有高表面活性,通过试验表明:其乳化性能优于现有的各种乳化剂,特别是泵送性能明显优于T剂;用其制备的乳化炸药稳定性、储存稳定性优良。美国专利4931110介绍了一种聚合型乳化剂,该乳化剂提高了乳胶粒子精细程度,降低了粒子的大小,

是一种羧基化或酐衍生的烯烃或乙烯基加聚物的二链烷基醇胺或二羟基化合物的衍生物,用其制成的乳化炸药,其贮存期最长可达3年以上。叶志文等人合成的含不饱和基团的丙烯酰氧基span-80,在乳化过程中性能稳定,乳化能力强,乳化剂的用量大大减小。总之,增加国内的乳化剂产品种类并实现产业化,达到本质安全度高、结构合理、高效、性能优良的多功能乳化剂,努力缩小与国外产品的差距,是目前我国乳化炸药用乳化剂重点研究的方向。

4 结论与建议

乳化剂虽然在乳化炸药中只占一小部分份额,但它的存在是影响其产品质量与乳化效率的关键。我国的乳化剂的发展时间短,技术力量比较落后,在以后对乳化剂的研究中应将学习国外先进工艺技术,增加国内的乳化剂产品种类并实现产业化,研究开发具有本质安全度高、结构合理、高效、性能优良的多功能乳化剂作为重点研究的方向。同时还应把增加先进的表征手段与方法来反映乳化剂的质量水平而进一步强化质量控制,努力缩小与国外产品的差距。

参考文献

- [1] 汪旭光乳化炸药.北京冶金工业出版社 2008
- [2] 宋锦泉,汪旭光.乳化炸药的稳定性探讨.火炸药学报.2002,(1):36~40
- [3] 永平.一种新型乳化剂在乳化炸药生产中的应用[J].爆破器材,2005,(2):13~14

作者简介

朱翠玲(1977—)女,安徽合肥人,安徽理工大学化学工程学院在读工程硕士,现于保利民爆济南科技有限公司工作,主要进行新科技,新产品的开发和研究工作。