

混装铵油炸药车在大型爆破采石工程中的应用研究

朱卫毅
广州市宏大爆破工程有限公司 广东广州 510000

摘要: 对于我国的大型爆破采石工程而言,需要借助于混装铵油炸药车来进行机械化的装药操作,但是我国的部分炸药车设备存在着设备工艺落后的现象,在很多的铵油炸药车的螺杆输送过程中配置的油箱装置也产生了设计的不合理现象,直接造成了现场混装炸药的性能不能满足我国现代化矿山需求。基于此,需要对混装铵油炸药车来进行分析和研究,甚至于对其配置进行改造,以此来确保硝酸铵和柴油能够达到充分接触混合的目标,最大限度的提升炸药的性能和质量水平,最终达到满足我国矿山开采安全环保的要求。

关键词: 混装铵油;炸药车;爆破采石工程

中图分类号: TD235.28 **文献标识码:** A

引言

在现阶段,我国很多的矿山都应用到了混装铵油炸药车,尤其是露天矿山。在现阶段的混装铵油炸药车工艺不断优化改进的作用下,矿山对炸药性能的要求也变得越来越来高,露天矿山的爆破开采需要应用高性能的混装铵油炸药车,因此在此种情况下就需要对其作出相关的优化配置,以此来进行铵油炸药车质量水平的提升,最大限度的满足我国矿山的安全环保要求。铵油炸油主要包含着硝酸铵和柴油,其中硝酸铵的比例为 94%~95%,柴油的比例为 5%~6%。具体应用的过程中可以对露天及无沼气危险的爆破工程进行开采,在铵油炸药当中,可以分为粉状铵油炸药、多孔粒状铵油炸药、重铵油炸药、粒状黏性炸药、增黏粒状铵油炸药等。其中的多孔粒装铵油炸药具有密度小、吸油率高、加工简单且松散不宜结块等特点,混装铵油炸药车对于爆破工程而言变得更加简便且安全可靠

靠,在经济效益方面相对较高,对于爆破工程可以起到极大的促进作用。

1 混装铵油炸药车

混装铵油炸药车一般都被称之为多功能炸药车,其内部可以实现原材料的运输、混制以及炮孔的装填等操作,可以实现纯如花炸药以及铵油炸药的混装和配置,主要适用于露天大型矿山的含水炮孔和干孔的装药爆破操作,具有良好的料仓配置性能,在其应用的过程中具备先进的电脑操作系统,可以实现对两种不同配方炸药的精准装填,在超温以及超压以及断料报警停机方面也具有安全保障系统。其主要的技术性能参数如表 1 所示。

2 混装铵油炸药车选择因素

首先,爆破的工程所处的区域位置需要进行分析,如果区域的雨水较少且时间相对集中的话,其水孔产生的比例相对较少。

表 1 主要技术参数

序号	项目	BC-15 型	BCZH-15 型	备注
1	载重/T	8	5	硝酸铵
		13.0	13.6	乳胶体
		150-750(可调节)	450	铵油
2	输药生产率/(KG·MIN-1)	150-750	200-450	重铵油
		150-750	200-280	乳化油
3	柴油含量/%	4.5-6.0	4.5-6.0	铵油
4	敏化剂含量/%	0.1-3.0(可调节)	0.1-3.0(可调节)	重铵油
				乳化油
5	计量误差/%	<2	2	
6	旋转半径/M	5-6	5-6	铵油
7	旋转角度/(°)	180	180	铵油
8	外形尺寸长 MM×宽 MM×高 MM	11000*2500*3720	11360*2500*3750	
9	汽车底盘	豪沃 ZZ1317N4667D1	豪沃 ZZ1317M4667C1	
10	发动机功率/KW	276	252	

表 2 配比-爆破速度试验数据

编号	装药直径/MM	柴油配比/%	最大爆速/(M·S-1)	最小爆速/(M·S-1)	平均爆速/(M·S-1)	同类参数平均爆速/(M·S-1)
1	92	4.0	3356.2	3064.8	3210.5	3236.3
2	92	4.0	3398.7	3215.6	3262.2	
3	92	4.5	3432.2	3199.2	3322.3	
4	92	4.5	3398.4	3183.5	3291.0	3306.7
5	92	5.0	3455.8	3405.5	3425.7	
6	92	5.0	3473.2	3416.6	3444.6	
7	92	5.5	3285.9	3197.9	3244.1	3435.2
8	92	6.0	3246.5	3143.6	3195.1	
9	102	4.0	3401.8	3108.8	3330.0	
10	102	4.0	3333.3	3225.8	3291.4	3285.7
11	102	4.0	3329.6	3467.9	3235.8	
12	102	4.0	3421.4	3215.8	3312.5	
13	102	5.0	3480.8	3367.0	3415.0	3415.0
14	102	5.0	3539.9	3468.2	3506.7	
15	102	5.0	-	-	3447.5	
16	102	5.0	3650.8	3296.5	3425.7	3440.7
17	102	5.0	3579.1	3259.9	3408.4	
18	102	5.5	3460.7	3260.9	3349.9	
19	102	5.5	3445.1	3393.5	3419.3	3384.6
20	102	6.0	3420.8	3226.0	3391.8	

其次,工程自身的开采山体部分所存在的岩石性质内部以及开采石料所呈现出的需求进行分析可以得出,需要对岩石的节理裂隙当中进行发育且风化严重山体采取爆破开采的方式,在此过程中需要对其出现的泥、10kg 以下的石块含量以及综合的粉矿率进行分析,确保可以处于规定的范围内。在对石料过磅称重的时候,其粉矿需要施工单位进行运输至废弃的渣场。炸药和岩石部分进行匹配的问题属于爆破的理论和技术得以发展的主要方向,因此炸药的爆破速度越大其孔壁造成的入射压力也就越大,产生的炮孔破坏程度和范围也就越大,因此需要根据开采山体自身所具备的岩石性质来进行铵油炸药的选择。

3 混装铵油炸药组分配比

3.1 工程概况

在本文当中主要以某城市的一个爆破工程作为主要的研究方向,该工程南北长度为 600mm,东西宽度为 550mm,在该工程的场平方总量可以达到 800 万 m^2 ,对该工程而言,主要的开挖方量主要在一座山包当中,其山包的最大高程为 913.8m,开挖的高度差可以达到 47m,该工程的山体部分主要为石灰岩构成,在整个爆破开挖的过程中其岩石的坚固系数可以达到 6 到 10 的范围。开挖的断面部分爆破区域的岩石属于薄至中厚层石灰岩,其该地区的构造呈现出微风化现象,其局部的风化严重的地方出现了岩溶。

3.2 实验仪器

在本文当中,需要利用爆破速度来作为一个评价的指标进行衡量测试。在具体的试验过程中,需要基于目标的配比基础上进行一次配置炸药的用量,在这个过程中需要对添加柴油前后的硝酸铵质量进行预算计算测算,以此来合理的进行获取对应质量的硝酸铵进行混合操作。对于 PP-R 的管探针之间存在的各个阶段距离而言,可以精确到 1mm。对于 PP-R 管的钻孔需要利用胶布来进行密封操作,利用塑料布对 PP-R 的非起爆端进行封堵之后填入炸药,此种操作之后就可以对管内部没有装炸药的部分进行测量,且进行炸药的填入之后就可以进行漆包线探针的穿入且将其缠绕结实。

3.3 现场试验与结果

在实际测量的过程中需要对该工程的二号山以及站前广场的填土区域进行试验。此区域距离居民居住的区域相对较远,而且在较大的区域范围内没有展开施工操作,因此比较适合于现场试验的开展。在本文当中可以借助于 92mm 和 102mm 这两种内径 PP-R 管进行装药测试,在测试的炸药方面需要借助于标准的 0 号柴油,在测试的过程中,需要借助于自然装药的方式来确保密度处于一致状态,最终产生的结果如表 2 所示。

3.4 试验数据的分析

首先,对于 92mm 的 PP-R 的管装药试验数据而言,其数据呈现出的状态如图 1 所示,在 92mm 的装药直径状态下铵油配比和炸药普通的爆破速度关系可如图 2 所示,根据图 4 可以看出柴油的配比在 5.0% 的时候其多孔粒的铵油炸药爆破速度处于最高状态。

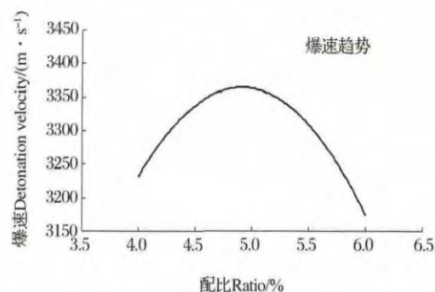


图 1 92mm 装药直径下配比-爆速趋势

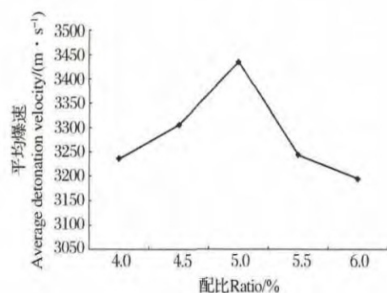


图 2 92mm 装药直径下配比-平均爆速关系曲线

(4) 最佳的配比和优化措施

在最佳的配比分析方面,燃料油的配比对于铵油炸药自身的爆破性能以及产生的爆破产物组成都会产生直接的影响,进行添加适量组分的柴油配比可以确保爆破的过程实现完全反应。在工业炸药的零氧平衡设计原则下可以可以进行最佳配比的计算得出,其中硝酸铵、轻柴油的配比利弊分别为 94.48% 和 5.52%,在此种状态下的炸药反应是最完全的,可以实现能量的充分释放。对于相关的试验研究过程而言,如果柴油的含量处于 5.5% 到 6.0% 的范围内,其铵油炸药所产生的爆破效果是最为明显的,爆破的速度相对较高。在不断的柴油含量增大状态下,铵油炸药所产生的敏感程度就会降低,如果柴油的配比到了 10% 的状态下,铵油炸药自身的雷管起爆敏感程度就会得到最大限度的降低。在该实验当中,利用 92mm 和 102mm 的装药直径进行混装多孔粒状铵油炸药的不同组分配比现场的爆破性能进行测试之后可以发现,在多孔粒状硝酸铵和柴油的配比达到 95:5 的时候,其炸药的产生的爆破速度是最高的。对于得出的该结果而言,和理论得出的计算值具备一定的差距,对于我国的南方地区而言,潮湿的空气比较容易吸湿。基于此,利用本次实验可以得出借助于同一个炸药的配方在不同的环境下进行爆破是无法满足充足条件的,需要根据实际的爆破情况来选择科学合理的炸药配方进行爆破操作。

4 混装铵油炸药车配置优化改造方案

首先,可以进行油料喷嘴的改造,对于硝酸铵和柴油的混合方面产生的问题而言,需要进行喷油口的改在,比如对 BCLR-15 的多孔粒状的铵油炸药混装车改造过程中,可以进行增加多孔粒状硝酸铵和柴油的接触,以此来实现对混合最终效果的提升和促进。在此种类型的混装车内部,属于单孔喷油的方式,此种状态下的多孔粒状硝酸铵和柴油接触的过程中需要利用单方向的进行柴油的接触,在接触的面积方面相对较小且时间较短,因此混合状态不能实现充分的混合,甚至于有些颗粒都没有接触到油料。基于此,可以改为多孔喷油的方式,进行三点式改造,以此来实现上、左下以及右下的对称 3 点喷射,此种优化方式可以最大限度的增强多孔粒状的硝酸铵和柴油的接触面积,确保单孔喷油现象产生的堵塞可以得到避免和减少,对于多孔粒状铵油炸药的质量和性能可以得到最大限度的确保,有效提升爆破最终效果。

其次,可以对燃油泵进行改造,对于柴油的压力而言,需要确保柴油可以达到完全喷射的状态,对于炸药的性能和稳定程度可以起到有效的作用,在此种情况下就需要对其输药的效率进行增加和提升,确保硝酸铵和燃油可以按照一定科学的比例来实现充分混合的输出操作。基于此,需要根据具体的实际情况进行发动机和燃油泵的选择。对于当前的多孔粒状铵油炸药车而言,输药的效率如果处于 450kg/min 的范围内,则其燃油发动机和燃油泵的参数当中,燃油泵的排量为 11.5 mL/r,燃油发送机的排量为 3.07 mL/r。如果将输药的效率进行增加,如果需要增加到 500kg/min 的话,则对燃油的计算方面,则需要使用 36L/min 燃油,此时的燃油泵工作转速为每分钟 2300 转,借助于计算原燃油的排量是无法满足输药的效率的,因此需要进行重新选择燃油泵。对燃油发动机进行计算的过程中,如果燃油泵的工作转速为每分钟 2300 转,则现在的燃油发动机最高转速则为每分钟 4000 转,燃油发动机满足输药效率,不需要进行选择。但是在输药的效率方面,如果想要得到每分钟 500kg 的话,则需要重新选择。

也就是说,进行喷油改造以及燃油泵选择之后可以实现铵油炸药的高性能且高爆速,在炸药质量方面可以得到最大限度的保障,需要根据实际情况来进行改善混装铵油炸药车的生产工艺环节,确保可以在大型矿山爆破工程当中得到广泛应用。

5 结束语

综上所述,混装铵油炸药车在大型矿山开采应用的过程中,可以进行爆破质量的保证,同时对于施工进度也可以得到全面的加快,相关内部的成品炸药可以进行钻爆施工成本的降低,同时也可以降低粉矿率,在社会效益和经济效益方面相对良好。

参考文献:

- [1]杨松林,马传贤.现场多孔粒状铵油炸药混装车油量控制优化方案[J].露天采矿技术,2020,35(01):76-78.
- [2]孙志永.现场混装炸药车在高海拔露天矿山的应用分析[J].世界有色金属,2018(10):192+194.